

## **Oracle Solaris Studio 12.2: dbx コマンドによるデバッグ**

このソフトウェアおよび関連ドキュメントの使用と開示は、ライセンス契約の制約条件に従うものとし、知的財産に関する法律により保護されています。ライセンス契約で明示的に許諾されている場合もしくは法律によって認められている場合を除き、形式、手段に関係なく、いかなる部分も使用、複写、複製、翻訳、放送、修正、ライセンス供与、送信、配布、発表、実行、公開または表示することはできません。このソフトウェアのリバース・エンジニアリング、逆アセンブル、逆コンパイルは互換性のために法律によって規定されている場合を除き、禁止されています。

ここに記載された情報は予告なしに変更される場合があります。また、誤りが無いことの保証はいたしかねます。誤りを見つけた場合は、オラクル社までご連絡ください。

このソフトウェアまたは関連ドキュメントを、米国政府機関もしくは米国政府機関に代わってこのソフトウェアまたは関連ドキュメントをライセンスされた者に提供する場合は、次の通知が適用されます。

U.S. GOVERNMENT RIGHTS Programs, software, databases, and related documentation and technical data delivered to U.S. Government customers are "commercial computer software" or "commercial technical data" pursuant to the applicable Federal Acquisition Regulation and agency-specific supplemental regulations. As such, the use, duplication, disclosure, modification, and adaptation shall be subject to the restrictions and license terms set forth in the applicable Government contract, and, to the extent applicable by the terms of the Government contract, the additional rights set forth in FAR 52.227-19, Commercial Computer Software License (December 2007). Oracle America, Inc., 500 Oracle Parkway, Redwood City, CA 94065.

このソフトウェアもしくはハードウェアは様々な情報管理アプリケーションでの一般的な使用のために開発されたものです。このソフトウェアもしくはハードウェアは、危険が伴うアプリケーション（人的傷害を発生させる可能性があるアプリケーションを含む）への用途を目的として開発されていません。このソフトウェアもしくはハードウェアを危険が伴うアプリケーションで使用する際、安全に使用するために、適切な安全装置、バックアップ、冗長性（redundancy）、その他の対策を講じることは使用者の責任となります。このソフトウェアもしくはハードウェアを危険が伴うアプリケーションで使用したことにより起因して損害が発生しても、オラクル社およびその関連会社は一切の責任を負いかねます。

Oracle と Java は Oracle Corporation およびその関連企業の登録商標です。その他の名称は、それぞれの所有者の商標または登録商標です。

AMD、Opteron、AMD ロゴ、AMD Opteron ロゴは、Advanced Micro Devices, Inc. の商標または登録商標です。Intel、Intel Xeon は、Intel Corporation の商標または登録商標です。すべての SPARC の商標はライセンスをもとに使用し、SPARC International, Inc. の商標または登録商標です。UNIX は X/Open Company, Ltd. からライセンスされている登録商標です。

このソフトウェアまたはハードウェア、そしてドキュメントは、第三者のコンテンツ、製品、サービスへのアクセス、あるいはそれらに関する情報を提供することがあります。オラクル社およびその関連会社は、第三者のコンテンツ、製品、サービスに関して一切の責任を負わず、いかなる保証もいたしません。オラクル社およびその関連会社は、第三者のコンテンツ、製品、サービスへのアクセスまたは使用によって損失、費用、あるいは損害が発生しても一切の責任を負いかねます。

# 目次

---

はじめに .....	23
<b>1 dbx の概要 .....</b>	<b>29</b>
デバッグを目的としてコードをコンパイルする .....	29
dbx または dbxtool を起動してプログラムを読み込む .....	30
プログラムを dbx で実行する .....	31
dbx を使用してプログラムをデバッグする .....	32
コアファイルをチェックする .....	33
ブレークポイントを設定する .....	34
プログラムをステップ実行する .....	35
呼び出しスタックを確認する .....	36
変数を調べる .....	37
メモリアクセス問題とメモリーリークを検出する .....	37
dbx を終了する .....	38
dbx オンラインヘルプにアクセスする .....	39
<b>2 dbx の起動 .....</b>	<b>41</b>
デバッグセッションを開始する .....	41
既存のコアファイルのデバッグ .....	42
同じオペレーティング環境でのコアファイルのデバッグ .....	43
コアファイルが切り捨てられている場合 .....	44
一致しないコアファイルのデバッグ .....	44
プロセス ID の使用 .....	47
dbx 起動時シーケンス .....	47
起動属性の設定 .....	48
デバッグ時ディレクトリへのコンパイル時ディレクトリのマッピング .....	48
dbx 環境変数の設定 .....	49

ユーザー自身の dbx コマンドを作成 .....	49
デバッグのためのプログラムのコンパイル .....	49
-g オプションでコンパイル .....	49
別のデバッグファイルの使用 .....	50
最適化コードのデバッグ .....	51
パラメータと変数 .....	52
インライン関数 .....	52
-g オプションを使用しないでコンパイルされたコード .....	53
dbx を完全にサポートするために -g オプションを必要とする共有ライブラリ ...	53
完全にストリップされたプログラム .....	53
デバッグセッションを終了する .....	54
プロセス実行の停止 .....	54
dbx からのプロセスの切り離し .....	54
セッションを終了せずにプログラムを終了する .....	54
デバッグ実行の保存と復元 .....	55
save コマンドの使用 .....	55
一連のデバッグ実行をチェックポイントとして保存する .....	57
保存された実行の復元 .....	57
replay を使用した保存と復元 .....	58
<b>3 dbx のカスタマイズ .....</b>	<b>59</b>
dbx 初期化ファイルの使用 .....	59
.dbxrc ファイルの作成 .....	60
初期化ファイル .....	60
dbx 環境変数の設定 .....	61
dbx 環境変数および Korn シェル .....	67
<b>4 コードの表示とコードへの移動 .....</b>	<b>69</b>
コードへの移動 .....	69
ファイルの内容を表示する .....	70
関数を表示する .....	70
ソースリストの出力 .....	71
呼び出しスタックの操作によってコードを表示する .....	71
プログラム位置のタイプ .....	72
プログラムスコープ .....	72

現在のスコープを反映する変数 .....	72
表示スコープ .....	73
スコープ決定演算子を使用してシンボルを特定する .....	74
逆引用符演算子 .....	75
コロンを重ねたスコープ決定演算子 (C++) .....	75
ブロックローカル演算子 .....	75
リンカー名 .....	77
シンボルを検索する .....	77
シンボルの出現を出力する .....	77
実際に使用されるシンボルを決定する .....	78
スコープ決定検索パス .....	79
スコープ検索規則の緩和 .....	79
変数、メンバー、型、クラスを調べる .....	80
変数、メンバー、関数の定義を調べる .....	80
型およびクラスの定義を調べる .....	81
オブジェクトファイルおよび実行可能ファイル内のデバッグ情報 .....	83
オブジェクトファイルの読み込み .....	83
モジュールについてのデバッグ情報 .....	84
モジュールのリスト .....	84
ソースファイルおよびオブジェクトファイルの検索 .....	85
<b>5 プログラムの実行制御 .....</b>	<b>87</b>
dbx でプログラムを実行する .....	87
動作中のプロセスに dbx を接続する .....	88
プロセスから dbx を切り離す .....	90
プログラムのステップ実行 .....	90
シングルステップ .....	91
関数へのステップイン .....	91
プログラムを継続する .....	91
関数を呼び出す .....	92
安全な呼び出し .....	93
Ctrl+C によってプロセスを停止する .....	94
<b>6 ブレークポイントとトレースの設定 .....</b>	<b>95</b>
ブレークポイントを設定する .....	96

ソースコードの特定の行に stop ブレークポイントを設定する .....	96
関数に stop ブレークポイントを設定する .....	97
C++ プログラムに複数のブレークポイントを設定する .....	98
データ変更ブレークポイントを設定する .....	100
ブレークポイントのフィルタの設定 .....	103
関数の戻り値をフィルタとして使用 .....	103
局所変数にデータ変更ブレークポイントを設定する .....	104
条件付イベントでのフィルタの使用 .....	104
トレースの実行 .....	105
トレースを設定する .....	106
トレース速度を制御する .....	106
ファイルにトレース出力を転送する .....	106
ソース行で when ブレークポイントを設定する .....	107
動的にロードされたライブラリにブレークポイントを設定する .....	107
ブレークポイントをリストおよびクリアする .....	108
ブレークポイントとトレースポイントの表示 .....	108
ハンドラ ID を使用して特定のブレークポイントを削除 .....	108
ブレークポイントを有効および無効にする .....	109
イベント効率 .....	109
<b>7 呼び出しスタックの使用 .....</b>	<b>111</b>
スタック上での現在位置の検索 .....	112
スタックを移動してホームに戻る .....	112
スタックを上下に移動する .....	112
スタックの上方向への移動 .....	112
スタックの下方向への移動 .....	113
特定フレームへの移動 .....	113
呼び出しスタックのポップ .....	113
スタックフレームを隠す .....	114
スタックトレースを表示して確認する .....	114
<b>8 データの評価と表示 .....</b>	<b>117</b>
変数と式の評価 .....	117
実際に使用される変数を確認する .....	117
現在の関数のスコープ外にある変数 .....	118

変数、式または識別子の値を出力する .....	118
C++ ポインタを出力する .....	118
C++ プログラムにおける無名引数を評価する .....	119
ポインタを間接参照する .....	119
式を監視する .....	120
表示を取り消す (非表示) .....	120
変数に値を代入する .....	121
配列を評価する .....	121
配列の断面化 .....	121
断面を使用する .....	124
刻みを使用する .....	124
pretty-print の使用 .....	125
<b>9 実行時検査 .....</b>	<b>129</b>
概要 .....	129
RTC を使用する場合 .....	130
RTC の必要条件 .....	130
実行時検査 .....	131
メモリー使用状況とメモリーリーク検査を有効化 .....	131
メモリーアクセス検査を有効化 .....	131
すべての RTC を有効化 .....	131
RTC を無効化 .....	131
プログラムを実行 .....	131
アクセス検査の使用 .....	134
メモリーアクセスエラーの報告 .....	135
メモリーアクセスエラー .....	136
メモリーリークの検査 .....	136
メモリーリーク検査の使用 .....	137
リークの可能性 .....	138
リークの検査 .....	138
メモリーリークの報告を理解する .....	139
メモリーリークの修正 .....	141
メモリー使用状況検査の使用 .....	142
エラーの抑止 .....	143
抑止のタイプ .....	143

エラー抑止の例 .....	144
デフォルトの抑止 .....	145
抑止によるエラーの制御 .....	145
子プロセスにおける RTC の実行 .....	146
接続されたプロセスへの RTC の使用 .....	148
RTC での修正継続機能の使用 .....	149
実行時検査アプリケーションプログラミングインタフェース .....	151
バッチモードでの RTC の使用 .....	151
bcheck 構文 .....	152
bcheck の例 .....	152
dbx からバッチモードを直接有効化 .....	153
トラブルシューティングのヒント .....	153
実行時検査の制限 .....	153
より高い効果を得るにはより多くのシンボルおよびデバッグ情報が必要にな る .....	153
x86 プラットフォームでは SIGSEGV シグナルと SIGALTSTACK シグナルが制限され る .....	154
より高い効果を得るには、十分なパッチ領域を設け、すべての既存コードを含め て 8M バイト以内にする (SPARC プラットフォームのみ) .....	154
RTC エラー .....	156
アクセスエラー .....	156
メモリーリークエラー .....	160
<b>10 修正継続機能 (fix と cont) .....</b>	<b>163</b>
修正継続機能の使用 .....	163
fix と cont の働き .....	164
fix と cont によるソースの変更 .....	164
プログラムの修正 .....	165
▼ ファイルを修正する .....	165
修正後の続行 .....	166
修正後の変数の変更 .....	167
ヘッダファイルの変更 .....	168
C++ テンプレート定義の修正 .....	168



<b>11</b>	<b>マルチスレッドアプリケーションのデバッグ</b> .....	169
	マルチスレッドデバッグについて .....	169
	スレッド情報 .....	170
	別のスレッドのコンテキストの表示 .....	172
	スレッドリストの表示 .....	172
	実行の再開 .....	172
	スレッド作成動作について .....	174
	LWP 情報について .....	175
<b>12</b>	<b>子プロセスのデバッグ</b> .....	177
	単純な接続の方法 .....	177
	exec 機能後のプロセス追跡 .....	178
	fork 機能後のプロセス追跡 .....	178
	イベントとの対話 .....	178
<b>13</b>	<b>OpenMP プログラムのデバッグ</b> .....	179
	コンパイラによる OpenMP コードの変換 .....	179
	OpenMP コードで利用可能な dbx の機能 .....	180
	並列領域へのシングルステップ .....	180
	変数と式の出力 .....	181
	領域およびスレッド情報の出力 .....	181
	並列領域の実行の直列化 .....	184
	スタックトレースの使用 .....	184
	dump コマンドの使用 .....	185
	イベントの使用 .....	185
	OpenMP コードの実行シーケンス .....	187
<b>14</b>	<b>シグナルの処理</b> .....	189
	シグナルイベントについて .....	189
	システムシグナルを捕獲する .....	190
	デフォルトの catch リストと ignore リストを変更する .....	191
	FPE シグナルをトラップする (Solaris プラットフォームのみ) .....	191
	プログラムにシグナルを送信する .....	193
	シグナルの自動処理 .....	193

<b>15</b>	<b>dbx</b> を使用してプログラムをデバッグする .....	195
	C++ での dbx の使用 .....	195
	dbx での例外処理 .....	196
	例外処理コマンド .....	196
	例外処理の例 .....	198
	C++ テンプレートでのデバッグ .....	199
	テンプレートの例 .....	200
	C++ テンプレートのコマンド .....	201
<b>16</b>	<b>dbx</b> を使用した <b>Fortran</b> のデバッグ .....	205
	Fortran のデバッグ .....	205
	カレントプロシージャとカレントファイル .....	205
	大文字 .....	206
	dbx のサンプルセッション .....	206
	セグメント不正のデバッグ .....	209
	dbx により問題を見つける方法 .....	209
	例外の検出 .....	210
	呼び出しのトレース .....	210
	配列の操作 .....	211
	Fortran 95 割り当て可能配列 .....	212
	組み込み関数 .....	213
	複合式 .....	213
	間隔式の表示 .....	214
	論理演算子 .....	215
	Fortran 95 構造型の表示 .....	215
	Fortran 95 構造型へのポインタ .....	216
<b>17</b>	<b>dbx</b> による <b>Java</b> アプリケーションのデバッグ .....	219
	dbx と Java コード .....	219
	Java コードに対する dbx の機能 .....	219
	Java コードのデバッグにおける dbx の制限事項 .....	220
	Java デバッグ用の環境変数 .....	220
	Java アプリケーションのデバッグの開始 .....	221
	クラスファイルのデバッグ .....	221
	JAR ファイルのデバッグ .....	221

ラッパーを持つ Java アプリケーションのデバッグ .....	222
動作中の Java アプリケーションへの dbx の接続 .....	222
Java アプリケーションを埋め込む C/C++ アプリケーションのデバッグ .....	223
JVM ソフトウェアへの引数の引き渡し .....	224
Java ソースファイルの格納場所の指定 .....	224
C/C++ ソースファイルの格納場所の指定 .....	224
独自のクラスローダーを使用するクラスファイルのパスの指定 .....	225
Java メソッドにブレークポイントを設定する .....	225
ネイティブ (JNI) コードでブレークポイントを設定する .....	225
JVM ソフトウェアの起動方法のカスタマイズ .....	226
JVM ソフトウェアのパス名の指定 .....	226
JVM ソフトウェアへの実行引数の引き渡し .....	227
Java アプリケーション用の独自のラッパーの指定 .....	227
64 ビット JVM ソフトウェアの指定 .....	228
dbx の Java コードデバッグモード .....	229
Java または JNI モードからネイティブモードへの切り替え .....	229
実行中断時のモードの切り替え .....	230
Java モードにおける dbx コマンドの使用法 .....	230
dbx コマンドにおける Java の式の評価 .....	230
dbx コマンドが利用する静的および動的情報 .....	231
構文と機能が Java モードとネイティブモードで完全に同じコマンド .....	231
Java モードで構文が異なる dbx コマンド .....	232
Java モードでのみ有効なコマンド .....	234
<b>18 機械命令レベルでのデバッグ .....</b>	<b>235</b>
メモリーの内容を調べる .....	235
examine または x コマンドの使用 .....	236
dis コマンドの使用 .....	238
listi コマンドの使用 .....	239
機械命令レベルでのステップ実行とトレース .....	240
機械命令レベルでステップ実行する .....	240
機械命令レベルでトレースする .....	240
機械命令レベルでブレークポイントを設定する .....	242
あるアドレスにブレークポイントを設定する .....	242
regs コマンドの使用 .....	242

プラットフォーム固有のレジスタ .....	245
<b>19 dbx の Korn シェル機能 .....</b>	<b>251</b>
実装されていない ksh-88 の機能 .....	251
ksh-88 から拡張された機能 .....	252
名前が変更されたコマンド .....	252
編集機能のキーバインドの変更 .....	252
<b>20 共有ライブラリのデバッグ .....</b>	<b>255</b>
動的リンカー .....	255
リンクマップ .....	256
起動手順と .init セクション .....	256
プロシージャリンケージテーブル .....	256
修正と継続 .....	256
共有ライブラリにおけるブレークポイントの設定 .....	257
明示的に読み込まれたライブラリにブレークポイントを設定する .....	257
<b>A プログラム状態の変更 .....</b>	<b>259</b>
dbx 下でプログラムを実行することの影響 .....	259
プログラムの状態を変更するコマンドの使用 .....	260
assign コマンド .....	260
pop コマンド .....	260
call コマンド .....	261
print コマンド .....	261
when コマンド .....	261
fix コマンド .....	262
cont at コマンド .....	262
<b>B イベント管理 .....</b>	<b>263</b>
イベントハンドラ .....	263
イベントの安全性 .....	264
イベントハンドラの作成 .....	265
イベントハンドラを操作するコマンド .....	265
イベントカウンタ .....	266

イベント指定の設定 .....	266
ブレークポイントイベント仕様 .....	266
データ変更イベント指定 .....	268
システムイベント指定 .....	270
実行進行状況イベント仕様 .....	273
その他のイベント仕様 .....	274
イベント指定のための修飾子 .....	277
- <i>if condition</i> .....	277
- <i>resumeone</i> .....	277
- <i>in function</i> .....	278
- <i>disable</i> .....	278
- <i>count n -count infinity</i> .....	278
- <i>temp</i> .....	278
- <i>instr</i> .....	278
- <i>thread thread_id</i> .....	279
- <i>lwp lwp_id</i> .....	279
- <i>hidden</i> .....	279
- <i>perm</i> .....	279
解析とあいまいさに関する注意 .....	279
事前定義済み変数 .....	280
when コマンドに対して有効な変数 .....	282
when コマンドと特定のイベントに対して有効な変数 .....	282
イベントハンドラの例 .....	283
配列メンバーへのストアに対するブレークポイントを設定する .....	283
単純なトレースを実行する .....	284
関数の中だけハンドラを有効にする ( <i>in function</i> ) .....	284
実行された行の数を調べる .....	284
実行された命令の数をソース行で調べる .....	284
イベント発生後にブレークポイントを有効にする .....	285
replay 時にアプリケーションファイルをリセットする .....	285
プログラムの状態を調べる .....	285
浮動小数点例外を捕捉する .....	286
<b>C</b> コマンドリファレンス .....	287
assign コマンド .....	287

ネイティブモードの構文 .....	287
Java モードの構文 .....	287
attach コマンド .....	288
構文 .....	288
bsearch コマンド .....	289
構文 .....	289
call コマンド .....	289
ネイティブモードの構文 .....	290
Java モードの構文 .....	290
cancel コマンド .....	291
構文 .....	291
catch コマンド .....	291
構文 .....	291
check コマンド .....	292
構文 .....	292
clear コマンド .....	294
構文 .....	295
collector コマンド .....	295
構文 .....	295
collector archive コマンド .....	297
collector dbxsample コマンド .....	297
collector disable コマンド .....	297
collector enable コマンド .....	298
collector heaptrace コマンド .....	298
collector hwprofile コマンド .....	298
collector limit コマンド .....	299
collector mpitrace コマンド .....	299
collector pause コマンド .....	299
collector profile コマンド .....	300
collector resume コマンド .....	300
collector sample コマンド .....	300
collector show コマンド .....	301
collector status コマンド .....	301
collector store コマンド .....	301
collector synctrace コマンド .....	302
collector tha コマンド .....	302

collector version コマンド .....	303
cont コマンド .....	303
構文 .....	303
dalias コマンド .....	303
構文 .....	304
dbx コマンド .....	304
ネイティブモードの構文 .....	304
Java モードの構文 .....	305
オプション .....	306
dbxenv コマンド .....	307
構文 .....	307
debug コマンド .....	307
ネイティブモードの構文 .....	307
Java モードの構文 .....	308
オプション .....	309
delete コマンド .....	310
構文 .....	310
detach コマンド .....	311
ネイティブモードの構文 .....	311
Java モードの構文 .....	311
dis コマンド .....	311
構文 .....	311
オプション .....	312
display コマンド .....	312
ネイティブモードの構文 .....	312
Java モードの構文 .....	313
down コマンド .....	314
構文 .....	314
dump コマンド .....	314
構文 .....	314
edit コマンド .....	314
構文 .....	315
examine コマンド .....	315
構文 .....	315
exception コマンド .....	316
構文 .....	317

exists コマンド .....	317
構文 .....	317
file コマンド .....	317
構文 .....	317
files コマンド .....	318
ネイティブモードの構文 .....	318
Java モードの構文 .....	318
fix コマンド .....	318
構文 .....	319
fixed コマンド .....	319
構文 .....	319
fortran_module コマンド .....	319
構文 .....	319
frame コマンド .....	320
構文 .....	320
func コマンド .....	320
ネイティブモードの構文 .....	320
Java モードの構文 .....	321
funcs コマンド .....	321
構文 .....	321
gdb コマンド .....	322
構文 .....	322
handler コマンド .....	322
構文 .....	323
hide コマンド .....	323
構文 .....	323
ignore コマンド .....	324
構文 .....	324
import コマンド .....	324
構文 .....	324
intercept コマンド .....	325
構文 .....	325
java コマンド .....	325
構文 .....	326
jclasses コマンド .....	326
構文 .....	326



joff コマンド .....	326
構文 .....	326
jon コマンド .....	326
構文 .....	326
jpgks コマンド .....	327
構文 .....	327
kill コマンド .....	327
構文 .....	327
language コマンド .....	328
構文 .....	328
line コマンド .....	328
構文 .....	328
例 .....	329
list コマンド .....	329
構文 .....	329
listi コマンド .....	330
loadobject コマンド .....	331
構文 .....	331
loadobject -dumpelf コマンド .....	332
loadobject -exclude コマンド .....	332
loadobject -hide コマンド .....	333
loadobject -list コマンド .....	333
loadobject -load コマンド .....	334
loadobject -unload コマンド .....	334
loadobject -use コマンド .....	335
lwp コマンド .....	335
構文 .....	335
lwps コマンド .....	336
構文 .....	336
mmapfile コマンド .....	336
構文 .....	337
例 .....	337
module コマンド .....	337
構文 .....	338
modules コマンド .....	338
構文 .....	338

native コマンド .....	339
構文 .....	339
next コマンド .....	339
ネイティブモードの構文 .....	339
Java モードの構文 .....	340
nexti コマンド .....	341
構文 .....	341
omp_loop コマンド .....	341
構文 .....	342
omp_pr コマンド .....	342
構文 .....	342
omp_serialize コマンド .....	342
構文 .....	343
omp_team コマンド .....	343
構文 .....	343
omp_tr コマンド .....	343
構文 .....	343
pathmap コマンド .....	344
構文 .....	344
例 .....	345
pop コマンド .....	345
構文 .....	346
print コマンド .....	346
ネイティブモードの構文 .....	346
Java モードの構文 .....	348
proc コマンド .....	349
構文 .....	349
prog コマンド .....	349
構文 .....	349
quit コマンド .....	350
構文 .....	350
regs コマンド .....	350
構文 .....	350
例 (SPARC プラットフォーム) .....	351
replay コマンド .....	351
構文 .....	351

rerun コマンド .....	352
構文 .....	352
restore コマンド .....	352
構文 .....	352
rprint コマンド .....	352
構文 .....	352
rtc showmap コマンド .....	353
構文 .....	353
rtc skippatch コマンド .....	353
構文 .....	353
run コマンド .....	354
ネイティブモードの構文 .....	354
Java モードの構文 .....	354
runargs コマンド .....	355
構文 .....	355
save コマンド .....	355
構文 .....	356
scopes コマンド .....	356
構文 .....	356
search コマンド .....	356
構文 .....	356
showblock コマンド .....	357
構文 .....	357
showleaks コマンド .....	357
構文 .....	357
showmemuse コマンド .....	358
構文 .....	358
source コマンド .....	358
構文 .....	359
status コマンド .....	359
構文 .....	359
例 .....	359
step コマンド .....	359
ネイティブモードの構文 .....	360
Java モードの構文 .....	361
stepi コマンド .....	361

構文 .....	362
stop コマンド .....	362
構文 .....	362
stopi コマンド .....	367
構文 .....	367
suppress コマンド .....	368
構文 .....	368
sync コマンド .....	370
構文 .....	370
syncs コマンド .....	370
構文 .....	371
thread コマンド .....	371
ネイティブモードの構文 .....	371
Java モードの構文 .....	372
threads コマンド .....	372
ネイティブモードの構文 .....	372
Java モードの構文 .....	373
trace コマンド .....	374
構文 .....	374
tracei コマンド .....	378
構文 .....	378
unchecked コマンド .....	379
構文 .....	379
undisplay コマンド .....	380
ネイティブモードの構文 .....	380
Java モードの構文 .....	380
unhide コマンド .....	380
構文 .....	380
unintercept コマンド .....	381
構文 .....	381
unsuppress コマンド .....	382
構文 .....	382
unwatch コマンド .....	383
構文 .....	383
up コマンド .....	383
構文 .....	383

---

use コマンド .....	383
watch コマンド .....	384
構文 .....	384
whatis コマンド .....	384
ネイティブモードの構文 .....	384
Java モードの構文 .....	385
when コマンド .....	386
構文 .....	386
wheni コマンド .....	387
構文 .....	388
where コマンド .....	388
ネイティブモードの構文 .....	388
Java モードの構文 .....	389
whereami コマンド .....	389
構文 .....	389
whereis コマンド .....	390
構文 .....	390
which コマンド .....	390
構文 .....	390
whocatches コマンド .....	391
構文 .....	391
 索引 .....	 393



# はじめに

---

『Oracle Solaris Studio 12.2: dbx コマンドによるデバッグ』マニュアルは、対話形式のソースレベルデバッグツールである dbx コマンド行デバッガの使用方法について説明しています。

---

注 - この Oracle Solaris Studio のリリースは、SPARC および x86 ファミリ (UltraSPARC、SPARC64、AMD64、Pentium、Xeon EM64T) プロセッサアーキテクチャを使用するシステムをサポートしています。ご使用の Oracle Solaris オペレーティングシステムのバージョンに対するシステムサポート状況は、ハードウェア互換性リスト <http://www.sun.com/bigadmin/hcl> をご参照ください。ここには、すべてのプラットフォームごとの実装の違いについて説明されています。

このドキュメントでは、x86 関連の用語は次のものを指します。

- 「x86」は、64 ビットおよび 32 ビットの x86 互換製品を指します。
- 「x64」は、AMD 64 または EM64T システムで、特定の 64 ビット情報を指します。
- 「32 ビット x86」は、x86 ベースシステムで特定の 32 ビット情報を指します。

サポートされるシステムについては、ハードウェアの互換性に関するリストを参照してください。

---

## 対象読者

このマニュアルは、dbx コマンドを使用してアプリケーションのデバッグを行うプログラマを対象としています。dbx のユーザーには、Fortran、C、または C++ による開発経験を持ち、Oracle Solaris または Linux オペレーティングシステムと UNIX コマンドについてある程度の知識が必要です。

# Oracle Solaris Studio マニュアルへのアクセス方法

マニュアルには、次の場所からアクセスできます。

- マニュアルは、次に示すマニュアル索引のページからアクセスできます。<http://www.oracle.com/technetwork/server-storage/solarisstudio/documentation/index.html>。
- IDE の全コンポーネントのオンラインヘルプは、IDE 内の「ヘルプ」メニューだけでなく、F1 キー、および多くのウィンドウやダイアログにある「ヘルプ」ボタンを使用してアクセスできます。
- パフォーマンスアナライザのオンラインヘルプは、パフォーマンスアナライザ内の「ヘルプ」メニューだけでなく、F1 キー、および多くのウィンドウやダイアログボックスにある「ヘルプ」ボタンを使用してアクセスできます。
- dbxtool および DLight のオンラインヘルプは、パフォーマンスアナライザ内の「ヘルプ」メニューだけでなく、F1 キー、および多くのウィンドウやダイアログボックスにある「ヘルプ」ボタンを使用してアクセスできます。
- dbxtool のオンラインヘルプは、dbxtool の「ヘルプ」メニューからアクセスできます。

## アクセシブルな製品マニュアル

マニュアルは、技術的な補足をすることで、ご不自由なユーザーの方々にとって読みやすい形式のマニュアルを提供しております。アクセシブルなマニュアルは次の表に示す場所から参照することができます。

マニュアルの種類	アクセシブルな形式と格納場所
マニュアルとチュートリアル	HTML 形式。 <a href="http://docs.sun.com">http://docs.sun.com</a> にある Oracle Solaris Studio 12.2 Collection - Japanese から選択
『Oracle Solaris Studio 12.2 リリースの新機能』(以前のリリースのコンポーネントの Readme ファイルに含まれていた情報)	HTML 形式。 <a href="http://docs.sun.com">http://docs.sun.com</a> にある Oracle Solaris Studio 12.2 Collection - Japanese から選択
マニュアルページ	インストールされた製品で <code>man</code> コマンドを実行
オンラインヘルプ	HTML 形式。IDE、パフォーマンスアナライザ、DLight、および dbxtool の「ヘルプ」メニュー、「ヘルプ」ボタン、および F1 キーを使用して表示。
リリースノート	HTML 形式。 <a href="http://docs.sun.com">http://docs.sun.com</a> にある Oracle Solaris Studio 12.2 Collection - Japanese から選択



## 関連するサードパーティのWebサイトリファレンス

このマニュアルには、詳細な関連情報を提供するサードパーティのURLが記載されています。

注- このマニュアルで紹介するサードパーティ Web サイトが使用可能かどうかについては、Oracle は責任を負いません。このようなサイトやリソース上、またはこれらを経由して利用できるコンテンツ、広告、製品、またはその他の資料についても、Oracle は保証しておらず、法的責任を負いません。また、このようなサイトやリソースから直接あるいは経由することで利用できるコンテンツ、商品、サービスの使用または依存が直接のあるいは関連する要因となり実際に発生した、あるいは発生するとされる損害や損失についても、Oracle は一切の法的責任を負いません。

## 表記上の規則

このマニュアルでは、次のような字体や記号を特別な意味を持つものとして使用します。

表 P-1 表記上の規則

字体または記号	意味	例
AaBbCc123	コマンド名、ファイル名、ディレクトリ名、画面上のコンピュータ出力、コード例を示します。	.login ファイルを編集します。  ls -a を使用してすべてのファイルを表示します。  system%
<b>AaBbCc123</b>	ユーザーが入力する文字を、画面上のコンピュータ出力と区別して示します。	system% <b>su</b>  password:
<i>AaBbCc123</i>	変数を示します。実際に使用する特定の名前または値で置き換えます。	ファイルを削除するには、rm <i>filename</i> と入力します。
『』	参照する書名を示します。	『コードマネージャ・ユーザーズガイド』を参照してください。
「」	参照する章、節、ボタンやメニュー名、強調する単語を示します。	第5章「衝突の回避」を参照してください。  この操作ができるのは、「スーパーユーザー」だけです。

表 P-1 表記上の規則 (続き)

字体または記号	意味	例
\	枠で囲まれたコード例で、テキストがページ行幅を超える場合に、継続を示します。	sun% <b>grep</b> '^#define \  XV_VERSION_STRING'

コード例は次のように表示されます。

- C シェル  
`machine_name% command y|n [filename]`
- C シェルのスーパーユーザー  
`machine_name# command y|n [filename]`
- Bourne シェルおよび Korn シェル  
`$ command y|n [filename]`
- Bourne シェルおよび Korn シェルのスーパーユーザー  
`# command y|n [filename]`

[ ] は省略可能な項目を示します。上記の例は、*filename* は省略してもよいことを示しています。

| は区切り文字 (セパレータ) です。この文字で分割されている引数のうち 1 つだけを指定します。

キーボードのキー名は英文で、頭文字を大文字で示します (例: Shift キーを押します)。ただし、キーボードによっては Enter キーが Return キーの動作をします。

ダッシュ (-) は 2 つのキーを同時に押すことを示します。たとえば、Ctrl-D は Control キーを押したまま D キーを押すことを意味します。

## マニュアル、サポート、およびトレーニング

追加リソースについては、次の Web サイトを参照してください。

- マニュアル (<http://docs.sun.com>)
- サポート (<http://www.oracle.com/us/support/systems/index.html>)
- トレーニング (<http://education.oracle.com>) – 左側のナビゲーションバーで Sun へのリンクをクリックしてください。

## ご意見の送付先

マニュアルの品質や使いやすさに関するご意見やご提案をお待ちしています。間違いやその他の改善すべき箇所がありましたら、<http://docs.sun.com>で「Feedback」をクリックしてお知らせください。ドキュメント名とドキュメントのPart No.、および、可能な場合は章、節、ページ番号を記載してください。返答が必要な場合はお知らせください。

Oracle 技術ネットワーク (<http://www.oracle.com/technetwork/index.html>) では、Oracle ソフトウェアに関するさまざまなリソースを提供しています。

- 技術上の問題やソリューションについては、[ディスカッションフォーラム \(http://forums.oracle.com\)](http://forums.oracle.com) を参照してください。
- 実践的なステップ・バイ・ステップのチュートリアルについては、[Oracle By Example \(http://www.oracle.com/technology/obe/start/index.html\)](http://www.oracle.com/technology/obe/start/index.html) を参照してください。
- サンプルコードのダウンロードについては、[サンプルコード \(http://www.oracle.com/technology/sample\\_code/index.html\)](http://www.oracle.com/technology/sample_code/index.html) を参照してください。



## dbx の概要

---

dbx は、対話型でソースレベルの、コマンド行ベースのデバッグツールです。dbx を使用して、プログラムを制御下に置いた状態で実行し、停止したプログラムの状態を調べることができます。このツールにより、プログラムの動的な実行を完璧に制御できるほか、パフォーマンスデータとメモリーの使用状況の収集、メモリーアクセスの監視、およびメモリーリークの検出も行えます。

dbx は、C、C++、または Fortran で記述されたアプリケーションのデバッグに使用できます。また、多少の制限はありますが(220 ページの「[Java コードのデバッグにおける dbx の制限事項](#)」を参照)、Java コードおよび C JNI (Java Native Interface) コードまたは C++ JNI コードの混在するアプリケーションをデバッグすることも可能です。

dbxtool により、dbx にグラフィカルユーザーインターフェースが提供されます。

この章では、dbx によるアプリケーションのデバッグの基礎について説明します。この章の内容は次のとおりです。

- 29 ページの「デバッグを目的としてコードをコンパイルする」
- 30 ページの「dbx または dbxtool を起動してプログラムを読み込む」
- 31 ページの「プログラムを dbx で実行する」
- 32 ページの「dbx を使用してプログラムをデバッグする」
- 38 ページの「dbx を終了する」
- 39 ページの「dbx オンラインヘルプにアクセスする」

## デバッグを目的としてコードをコンパイルする

dbx でソースレベルのデバッグを行えるようにプログラムを作成するには、-g オプションを付けてプログラムをコンパイルする必要があります。このオプションは、C、C++、Fortran 95、および Java の各コンパイラで利用できます。詳細については、49 ページの「[デバッグのためのプログラムのコンパイル](#)」を参照してください。

## dbx または dbxtool を起動してプログラムを読み込む

dbx を起動するには、シェルプロンプトで dbx を入力します。

```
$ dbx
```

dbxtool を起動するには、シェルプロンプトに dbxtool コマンドを入力します。

```
$ dbxtool
```

dbx を起動してデバッグ対象プログラムを読み込むには、次を入力します。

```
$ dbx program_name
```

dbxtool を起動してデバッグ対象プログラムを読み込むには、次を入力します。

```
$ dbxtool program_name
```

dbx を起動して、Java コードおよび C JNI コードまたは C++ JNI コードが混在するプログラムを読み込むには、次のように入力します。

```
$ dbx program_name{.class | .jar}
```

dbx コマンドを使用すると、dbx を起動し、プロセス ID で指定した実行中プロセスに接続できます。

```
$ dbx - process_id
```

dbxtool コマンドを使用すると、dbx が起動し、プロセス ID で指定した実行中プロセスに接続できます。

```
$ dbxtool - process_id
```

プロセスの ID がわからない場合、dbx コマンドに pgrep コマンドを含めることで、ID を調べてプロセスに接続します。次に例を示します。

```
$ dbx - 'pgrep Freeway'
```

```
Reading -  
Reading ld.so.1  
Reading libXm.so.4  
Reading libgen.so.1  
Reading libXt.so.4  
Reading libX11.so.4  
Reading libce.so.0  
Reading libsocket.so.1  
Reading libm.so.1  
Reading libw.so.1  
Reading libc.so.1  
Reading libSM.so.6  
Reading libICE.so.6  
Reading libXext.so.0
```

```

Reading libnsl.so.1
Reading libdl.so.1
Reading libmp.so.2
Reading libc_psr.so.1
Attached to process 1855
stopped in _libc_poll at 0xfef9437c
0xfef9437c: _libc_poll+0x0004: ta      0x8
Current function is main
    48  XtAppMainLoop(app_context);
(dbx)

```

dbx コマンドと起動オプションの詳細については、[304 ページの「dbx コマンド」](#) および dbx(1) マニュアルページを参照するか、dbx -h と入力してください。

すでに dbx を実行している場合、debug コマンドにより、デバッグ対象プログラムを読み込むか、デバッグしているプログラムを別のプログラムに切り替えることができます。

```
(dbx) debug program_name
```

Java コードおよび C JNI コードまたは C++ JNI コードを含むプログラムを読み込むかそれに切り替える場合は、次を入力します。

```
(dbx> debug program_name{.class | .jar}
```

すでに dbx を実行している場合、debug コマンドにより、dbx を実行中プロセスに接続することもできます。

```
(dbx) debug program_name process_id
```

Java コードと C JNI (Java Native Interface) コードまたは C++ JNI コードの混在する実行中プロセスに dbx を接続するには、次のように入力します。

```
(dbx) debug program_name{.class | .jar} process_id
```

debug コマンドの詳細については、[307 ページの「debug コマンド」](#)を参照してください。

## プログラムを dbx で実行する

dbx に最後に読み込んだプログラムを実行するには、run コマンドを使用します。引数を付けずに run コマンドを最初に入力すると、引数なしでプログラムが実行されます。引数を引き渡したりプログラムの入出力先を切り替えたりするには、次の構文を使用します。

```
run [ arguments ] [ < input_file ] [ > output_file ]
```

次に例を示します。

```
(dbx) run -h -p < input > output
Running: a.out
(process id 1234)
execution completed, exit code is 0
(dbx)
```

Java コードを含むアプリケーションを実行する場合は、実行引数は、JVM ソフトウェアに渡されるのではなく、Java アプリケーションに渡されます。main クラス名を引数として含めないでください。

引数を付けずに `run` コマンドを繰り返し使用した場合、プログラムは前回の `run` コマンドの引数や入力先を使用します。`rerun` コマンドを使用すれば、オプションをリセットできます。`run` コマンドの詳細については、[354 ページの「run コマンド」](#)を参照してください。`rerun` コマンドの詳細については、[352 ページの「rerun コマンド」](#)を参照してください。

アプリケーションは、最後まで実行され、正常に終了するかもしれません。ブレークポイントが設定されている場合には、ブレークポイントでアプリケーションが停止するはずですが、アプリケーションにバグが存在する場合は、メモリーフォルトまたはセグメント例外のため停止することがあります。

## dbx を使用してプログラムをデバッグする

プログラムをデバッグする理由としては、次が考えられます。

- クラッシュする場所と理由をつきとめるため、クラッシュの原因をつきとめる方法としては、次があります。
  - プログラムを dbx で実行します。dbx はクラッシュの発生場所をレポートします。
  - コアファイルを調べ、スタックトレースをチェックします ([33 ページの「コアファイルをチェックする」](#) および [36 ページの「呼び出しスタックを確認する」](#) を参照)。
- 次の方法で、プログラムが不正な実行結果を出力する原因を判定します。
  - ブレークポイントを設定して実行を停止することにより、プログラムの状態をチェックして変数の値を調べます ([34 ページの「ブレークポイントを設定する」](#) および [37 ページの「変数を調べる」](#) 参照)。
  - ソースコードを 1 行ずつステップ実行することによって、プログラムの状態がどのように変わっていくかを監視します ([35 ページの「プログラムをステップ実行する」](#) 参照)。
- メモリーリークやメモリー管理問題を見つける方法としては、次があります。実行時検査を行えば、メモリーアクセスエラーやメモリーリークエラーといった実行時エラーを確認できるとともに、メモリー使用状況を監視できます ([37 ページの「メモリーアクセス問題とメモリーリークを検出する」](#) を参照)。



## コアファイルをチェックする

プログラムがどこでクラッシュするかをつきとめるには、プログラムがクラッシュしたときのメモリーイメージであるコアファイルを調べるとよいでしょう。where コマンドを使用すれば(388 ページの「[where コマンド](#)」を参照)、コアをダンプしたときのプログラムの実行場所がわかります。

---

注- ネイティブコードのときと異なり、コアファイルから Java アプリケーションの状態情報を入手することはできません。

---

コアファイルをデバッグするには、次を入力します。

```
$ dbx program_name core
```

または

```
$ dbx - core
```

次の例では、プログラムがセグメント例外でクラッシュし、コアダンプが作成されています。ユーザーは dbx を起動し、コアファイルを読み込みます。次に、where コマンドを使用してスタックトレースを表示させます。これによって、ファイル foo.c の 9 行目でクラッシュが発生したことがわかります。

```
% dbx a.out core
Reading a.out
core file header read successfully
Reading ld.so.1
Reading libc.so.1
Reading libdl.so.1
Reading libc_psr.so.1
program terminated by signal SEGV (no mapping at the fault address)
Current function is main
    9      printf("string '%s' is %d characters long\n", msg, strlen(msg));
(dbx) where
[1] strlen(0x0, 0x0, 0xff337d24, 0x7efefeff, 0x81010100, 0xff0000), at
0xff2b6dec
=>[2] main(argc = 1, argv = 0xffbef39c), line 9 in "foo.c"
(dbx)
```

コアファイルのデバッグの詳細については、42 ページの「[既存のコアファイルのデバッグ](#)」を参照してください。呼び出しスタックの詳しい使い方については、36 ページの「[呼び出しスタックを確認する](#)」を参照してください。

---

注- プログラムが共有ライブラリと動的にリンクされている場合、できれば、コアファイルが作成されたオペレーティング環境でコアファイルをデバッグしてください。別のオペレーティング環境で作成されたコアファイルをデバッグする方法については、[44 ページ](#)の「[一致しないコアファイルのデバッグ](#)」を参照してください。

---

## ブレークポイントを設定する

ブレークポイントとは、一時的にプログラムの実行を停止し、コントロールを dbx に渡す場所のことです。バグが存在するのではないかとされるプログラム領域にブレークポイントを設定します。プログラムがクラッシュした場合、クラッシュが発生した個所をつきとめ、その部分の直前のコードにブレークポイントを設定します。

プログラムがブレークポイントで停止したとき、プログラムの状態と変数の値を調べることができます。dbx では、さまざまな種類のブレークポイントを設定できます ([94 ページ](#)の「[Ctrl+C によってプロセスを停止する](#)」を参照)。

もっとも単純なブレークポイントは、停止ブレークポイントです。停止ブレークポイントを使用すれば、関数や手続きの中で停止させることができます。たとえば、main 関数が呼び出されたときに停止させる方法は次のとおりです。

```
(dbx) stop in main
(2) stop in main
```

stop in コマンドの詳細については、[97 ページ](#)の「[関数に stop ブレークポイントを設定する](#)」および [362 ページ](#)の「[stop コマンド](#)」を参照してください。

また、特定のソースコード行で停止するようにブレークポイントを設定することもできます。たとえば、ソースファイル t.c の 13 行目で停止させる方法は次のとおりです。

```
(dbx) stop at t.c:13
(3) stop at "t.c":13
```

stop at コマンドの詳細については、[96 ページ](#)の「[ソースコードの特定の行に stop ブレークポイントを設定する](#)」および [362 ページ](#)の「[stop コマンド](#)」を参照してください。

停止場所を確認するには、file コマンドで現在のファイルを設定し、list コマンドで停止場所とする関数を表示させます。次に、stop at コマンドを使用してソース行にブレークポイントを設定します。

```
(dbx) file t.c
(dbx) list main
10  main(int argc, char *argv[])
```

```

11    {
12        char *msg = "hello world\n";
13        printit(msg);
14    }
(dbx) stop at 13
(4) stop at "t.c":13

```

ブレークポイントで停止したプログラムの実行を続行するには、`cont` コマンドを使用します (91 ページの「プログラムを継続する」および 303 ページの「`cont` コマンド」を参照)。

現在のブレークポイントのリストを表示するには、`status` コマンドを使用します。

```

(dbx) status
(2) stop in main
(3) stop at "t.c":13

```

ここでプログラムを実行すれば、最初のブレークポイントでプログラムが停止します。

```

(dbx) run
...
stopped in main at line 12 in file "t.c"
12    char *msg = "hello world\n";

```

## プログラムをステップ実行する

ブレークポイントで停止したあと、プログラムを 1 ソース行ずつステップ実行すれば、あるべき正しい状態と実際の状態とを比較できます。それには、`step` コマンドと `next` コマンドを使用します。いずれのコマンドもプログラムのソース行を 1 行実行し、その行の実行が終了すると停止します。この 2 つのコマンドは、関数呼び出しが含まれているソース行の取り扱い方が違います。`step` コマンドは関数にステップインし、`next` コマンドは関数をステップオーバーします。

`step up` コマンドは、現在実行している関数が、自身を呼び出した関数に制御を戻すまで実行され続けます。

`step to` コマンドは、現在のソース行で指定されている関数にステップするか、関数が指定されていない場合は、現在のソース行のアセンブリコードにより最後に呼び出される関数にステップします。

`printf` のようなライブラリ関数をはじめとする一部の関数は `-g` を使用してコンパイルされていないことがあります。dbx は、このような関数にはステップインできません。このような場合、`step` と `next` は同じような動作を示します。

次は、`step` コマンドと `next` コマンド、および 34 ページの「ブレークポイントを設定する」に設定されたブレークポイントの使用例です。

```
(dbx) stop at 13
(3) stop at "t.c":13
(dbx) run
Running: a.out
stopped in main at line 13 in file "t.c"
    13      printit(msg);
(dbx) next
Hello world
stopped in main at line 14 in file "t.c"
    14  }

(dbx) run
Running: a.out
stopped in main at line 13 in file "t.c"
    13      printit(msg);
(dbx) step
stopped in printit at line 6 in file "t.c"
     6      printf("%s\n", msg);
(dbx) step up
Hello world
printit returns
stopped in main at line 13 in file "t.c"
    13      printit(msg);
(dbx)
```

プログラムのステップ実行の詳細については、[90 ページの「プログラムのステップ実行」](#)を参照してください。step および next コマンドの詳細については、[359 ページの「step コマンド」](#) および [339 ページの「next コマンド」](#)を参照してください。

## 呼び出しスタックを確認する

呼び出しスタックは、呼び出されたあと呼び出し側にまだ戻っていない、現在活動状態にあるルーチンすべてを示します。呼び出しスタックには、呼び出された順序で関数とその引数が一覧表示されます。プログラムフローのどこで実行が停止し、この地点までどのように実行が到達したのかが、スタックトレースに示されます。スタックトレースは、プログラムの状態を、もっとも簡潔に記述したものです。

スタックトレースを表示するには、where コマンドを使用します。

```
(dbx) stop in printf
(dbx) run
(dbx) where
[1] printf(0x10938, 0x20a84, 0x0, 0x0, 0x0, 0x0), at 0xef763418
=>[2] printit(msg = 0x20a84 "hello world\n"), line 6 in "t.c"
[3] main(argc = 1, argv = 0xeffe93c), line 13 in "t.c"
(dbx)
```

-g オプションを使ってコンパイルされた関数の場合は引数の名前と型がわかっているので、正確な値が表示されます。デバッグ情報を持たない関数の場合、16 進数が引数として表示されます。これらの数字に意味があるとはかぎりません。たとえば

ば、前述のスタックトレースのフレーム 1 は、\$i0 から \$i5 の SPARC 入力レジスタの内容を示しています。内容に意味があるレジスタは \$i0 から \$i1 まです (35 ページの「プログラムをステップ実行する」の例の printf に引き渡された引数は 2 つだけであるため)。

-g オプションを使ってコンパイルされなかった関数の中でも停止することができます。このような関数の中で停止する場合、dbx は -g オプションを使用してコンパイルされた関数を持つフレームの中で最初のをスタック内で検索し (前述の例では printit())、これに現在のスコープを設定します (72 ページの「プログラマースコープ」を参照)。これは、矢印記号 (=>) によって示されます。

呼び出しスタックの詳細については、109 ページの「イベント効率」を参照してください。

## 変数を調べる

プログラムの状態に関する十分な情報がスタックトレースに含まれているかもしれませんが、ほかの変数の値を調べる必要が生じることも考えられます。print コマンドは式を評価し、式の型に基づいて値を印刷します。次は、単純な C 式の例です。

```
(dbx) print msg
msg = 0x20a84 "Hello world"
(dbx) print msg[0]
msg[0] = 'h'
(dbx) print *msg
*msg = 'h'
(dbx) print &msg
&msg = 0xefffef8b4
```

データ変更ブレークポイントを使用すれば、変数と式の値を追跡できます (100 ページの「データ変更ブレークポイントを設定する」を参照)。たとえば、変数 count の値が変更されたときに実行を停止するには、次を入力します。

```
(dbx) stop change count
```

## メモリーアクセス問題とメモリーリークを検出する

実行時検査は、メモリーアクセス検査、およびメモリー使用状況とリーク検査の 2 部で構成されます。アクセス検査は、デバッグ対象アプリケーションによるメモリーの使用がまちがっていないかどうかをチェックします。メモリー使用状況とメモリーリークの検査では、未処理のヒープ空間すべてを記録し、必要に応じて、またはプログラム終了時に、利用できるデータ空間の走査および参照なしの空間の確認を行います。

メモリアクセス検査、およびメモリー使用状況とメモリーリークの検査は、`check` コマンドによって使用可能にします。メモリアクセス検査をオンにするには、次を入力します。

(dbx) **check -access**

メモリー使用状況とメモリーリークの検査をオンにするには、次を入力します。

(dbx) **check -memuse**

実行時検査をオンにしたら、プログラムを実行します。プログラムは正常に動作しますが、それぞれのメモリアクセスが発生する直前にその妥当性チェックが行われるため、動作速度は遅くなります。無効なアクセスを検出すると、dbx はそのエラーの種類と場所を表示します。現在のスタックトレースを取り出すには `where` などの dbx コマンド、変数を調べるには `print` コマンドを使用します。

---

注-Java コードおよび C JNI コードまたは C++ JNI コードが混在するアプリケーションには、実行時検査を使用できません。

---

実行時検査の詳細については、[第9章「実行時検査」](#)を参照してください。

## dbx を終了する

dbx セッションは、dbx を起動してから終了するまで継続されます。dbx セッション中に、任意の数のプログラムを連続してデバッグできます。

dbx セッションを終了するには、**quit** と dbx プロンプトに入力します。

(dbx) **quit**

起動時に `process_id` オプションを使用してデバッガを動作中のプロセスに接続した場合、デバッグセッションを終了しても、そのプロセスは終了しないで動作を続けます。すなわち、dbx はセッションを終了する前に自動的に `detach` コマンドを実行します。

dbx の終了の詳細については、[54 ページの「デバッグセッションを終了する」](#)を参照してください。

## dbx オンラインヘルプにアクセスする

dbx には、`help` コマンドでアクセスできるヘルプファイルが含まれています。

(dbx) **help**





## dbx の起動

---

この章では、dbx デバッグセッションを開始、実行、保存、復元、および終了する方法について説明します。この章の内容は次のとおりです。

- 41 ページの「デバッグセッションを開始する」
- 42 ページの「既存のコアファイルのデバッグ」
- 47 ページの「プロセス ID の使用」
- 47 ページの「dbx 起動時シーケンス」
- 48 ページの「起動属性の設定」
- 49 ページの「デバッグのためのプログラムのコンパイル」
- 51 ページの「最適化コードのデバッグ」
- 54 ページの「デバッグセッションを終了する」
- 55 ページの「デバッグ実行の保存と復元」

### デバッグセッションを開始する

dbx の起動方法は、デバッグの対象、現在の作業ディレクトリ、dbx で必要な実行内容、dbx の習熟度、および dbx 環境変数を設定したかどうかによって異なります。

dbx 全体をターミナルウィンドウのコマンド行から使用することができます。また、dbxtool (dbx 用グラフィカルユーザーインターフェース) を実行することもできます。dbxtool の詳細については、dbxtool のマニュアルページまたは dbxtool 内のオンラインヘルプを参照してください。

dbx セッションを開始するもっとも簡単な方法は、dbx コマンドまたは dbxtool コマンドをシェルプロンプトで入力する方法です。

```
$ dbx
```

または

```
$ dbxtool
```

シェルから `dbx` を起動し、デバッグするプログラムを読み込むには、次のように入力します。

```
$ dbx program_name
```

または

```
$ dbxtool program_name
```

`dbx` を起動して、Java コードおよび C JNI コードまたは C++ JNI コードが混在するプログラムを読み込むには、次のように入力します。

```
$ dbx program_name{.class | .jar}
```

Oracle Solaris Studio ソフトウェアには、2 つの `dbx` バイナリが付属しています。1 つは 32 ビットプログラムのみをデバッグ可能な 32 ビット `dbx`、もう 1 つは 32 ビットプログラムと 64 ビットプログラムの両方をデバッグ可能な 64 ビット `dbx` です。`dbx` を起動すると、どちらのバイナリを実行すべきか自動的に判定されます。64 ビット OS では、デフォルトは 64 ビット `dbx` です。

---

注 - Linux OS では、64 ビットの `dbx` で 32 ビットプログラムをデバッグできません。32 ビットプログラムを Linux OS 上でデバッグするには、32 ビット `dbx` に `dbx` コマンド オプション `-xexec32` を付けて起動するか、`DBX_EXEC_32` 環境変数を設定する必要があります。

---



---

注 - 64 ビット Linux OS で 32 ビット `dbx` を使用する場合は、`debug` コマンドを使用しないでください。デバッグによって 64 ビットプログラムが実行される場合は、環境変数 `follow_fork_mode` を子に設定します。64 ビットプログラムをデバッグするには、`dbx` を終了してから 64 ビット `dbx` を起動します。

---

`dbx` コマンドおよび起動オプションについての詳細は、[304 ページの「dbx コマンド」](#) および `dbx(1)` のマニュアルページを参照してください。

## 既存のコアファイルのデバッグ

コアダンプしたプログラムが共有ライブラリと動的にリンクしている場合、それが作成された同じオペレーティング環境でコアファイルをデバッグすることが重要です。`dbx` では、一致しないコアファイル(たとえば、バージョンまたはパッチレベルの異なる Solaris オペレーティングシステムで生成されたコアファイル)のデバッグに対しサポートが制限されます。

---

注- ネイティブコードのときと異なり、コアファイルから Java アプリケーションの状態情報を入手することはできません。

---

## 同じオペレーティング環境でのコアファイルのデバッグ

コアファイルをデバッグするには、次のように入力します。

```
$ dbx program_name core
```

または

```
$ dbxtool program_name core
```

次のように入力すると、dbx は *program\_name* をコアファイルから決定します。

```
$ dbx - core
```

または

```
$ dbxtool - core
```

dbx がすでに起動していれば、debug コマンドを使用してコアファイルをデバッグすることもできます。

```
(dbx) debug -c core program_name
```

プログラム名として - を指定すると、dbx はコアファイルからプログラム名を抽出します。実行可能ファイルのフルパス名をコアファイルから抽出できない場合は、実行可能ファイルを特定できないことがあります。この場合は、dbx でコアファイルを読み込むときに、バイナリの完全なパス名を指定します。

コアファイルが現在のディレクトリに存在しない場合、パス名を指定できます (/tmp/core など)。

プログラムがコアをダンプしたときにどこで実行されていたかを確認するには、where コマンド (388 ページの「where コマンド」を参照) を使用してください。

コアファイルをデバッグする場合、変数と式を評価して、プログラムがクラッシュした時点での値を確認することもできますが、関数呼び出しを行なった式を評価することはできません。シングルステップは実行できません。ブレークポイントを設定して、プログラムを戻すことができます。

## コアファイルが切り捨てられている場合

コアファイルの読み込みに問題がある場合は、コアファイルが切り捨てられているかどうかを確認してください。コアファイルの生成時に、コアファイルの最大サイズの設定が小さすぎる場合は、コアファイルが切り捨てられ、dbx で読み込めないことがあります。C シェルでは、limit コマンドを使用して、コアファイルの最大サイズを設定することができます (limit(1) マニュアルページを参照)。Bourne シェルおよび Korn シェルでは、ulimit コマンドを使用します (limit(1) マニュアルページを参照)。シェルの起動ファイルでコアファイルのサイズの上限を変更してその設定を有効にし、コアファイルを生成したプログラムを再実行すれば、完全なコアファイルが生成されます。

コアファイルが不完全で、スタックセグメントが欠落している場合、スタックのトレース情報は利用できません。実行時リンカー情報が欠落している場合、ロードオブジェクトのリストは利用できません。この場合は、librtld\_db.so が初期化されていないというエラーメッセージが表示されます。LWP のリストがない場合、スレッド情報、LWP 情報、およびスタック追跡情報は利用できません。where コマンドを実行すると、プログラムが「有効」ではなかったことを示すエラーメッセージが表示されます。

## 一致しないコアファイルのデバッグ

特定のシステム (コアホスト) で作成されたコアファイルを、デバッグのためにそのファイルを別のマシン (dbx ホスト) に読み込む場合があります。この場合、ライブラリに関する2つの問題が発生する可能性があります。

- コアホストのプログラムで使用される共有ライブラリが dbx ホストのライブラリと異なる場合があります。ライブラリに関して正しいスタックトレースを取得するには、dbx ホストでもオリジナルのライブラリを利用できなくてはなりません。
- dbx は、システム上の実行時リンカーとスレッドのライブラリについて実装詳細をわかりやすくするために、/usr/lib に配置されているライブラリを使用します。また、dbx が実行時リンカーのデータ構造とスレッドのデータ構造を理解できるように、コアホストからそれらのシステムライブラリを提供する必要性が出てくることもあります。

ユーザーライブラリとシステムライブラリは、パッチや主要な Solaris オペレーティング環境のアップグレードで変更できるため、収集したコアファイルで dbx を実行する前にパッチをインストールした場合など、この問題が同一ホストでも発生する可能性があります。

dbx は、一致しないコアファイルを読み込むと、次のエラーメッセージを1つ以上表示することがあります。

```
dbx: core file read error: address 0xff3dd1bc not available
dbx: warning: could not initialize librtld_db.so.1 -- trying libDP_rtld_db.so
dbx: cannot get thread info for 1 -- generic libthread_db.so error
dbx: attempt to fetch registers failed - stack corrupted
dbx: read of registers from (0xff363430) failed -- debugger service failed
```

## 共有ライブラリ問題の回避

### ▼ ライブラリ問題を回避し、一致しないコアファイルを **dbx** でデバッグするには、次の手順を実行します。

- 1 **dbx** 環境変数 **core\_lo\_pathmap** を **on** に設定します。
- 2 **pathmap** コマンドを使用して、コアファイルの正しいライブラリの配置場所を **dbx** に伝えます。
- 3 **debug** コマンドを使用して、プログラムとコアファイルを読み込みます。  
たとえば、コアホストのルートパーティションが NFS を介してエクスポートされており、dbx ホストマシンの `/net/core-host/` からアクセスできると想定した場合、次のコマンドを使用して、プログラム `prog` とコアファイル `prog.core` をデバッグのために読み込みます。

```
(dbx) dbxenv core_lo_pathmap on
(dbx) pathmap /usr /net/core-host/usr
(dbx) pathmap /appstuff /net/core-host/appstuff
(dbx) debug prog prog.core
```

コアホストのルートパーティションをエクスポートしていない場合、手動でライブラリをコピーする必要があります。シンボリックリンクを再作成する必要はありません(たとえば、`libc.so` から `libc.so.1` へのリンクを作成する必要はありません。ただし、`libc.so.1` が利用可能である必要があります)。

## 注意点

一致しないコアファイルをデバッグする際に、次の点に注意してください。

- **pathmap** コマンドは `/` のパスマップを認識しないため、次のコマンドを使用できません。  
`pathmap / /net/core-host`
- **pathmap** コマンドの単一引数モードは、ロードオブジェクトのパス名を使用すると機能しません。そのため、2つの引数をとる **form-path to-path** モードを使用してください。
- dbx ホストがコアホストと同一のバージョンまたはコアホストより最近のバージョンの Solaris オペレーティング環境を有している場合、コアファイルのデバッグが良好に機能する傾向にあります。ただし、これは必須ではありません。
- 必要となるシステムライブラリを次に示します。

- 実行時リンカーの場合:

```
/usr/lib/ld.so.1
/usr/lib/librtld_db.so.1
/usr/lib/64/ld.so.1
/usr/lib/64/librtld_db.so.1
```

- スレッドライブラリ用 (使用している libthread の実装によって異なる):

```
/usr/lib/libthread_db.so.1
/usr/lib/64/libthread_db.so.1
```

64 ビットバージョンの `xxx_db.so` ライブラリが必要になるのは、`dbx` を 64 ビット対応バージョンの Solaris OS で実行している場合です。これらのシステムライブラリはターゲットプログラムではなく `dbx` の一部として読み込まれて使用されるためです。

`ld.so.1` ライブラリは、`libc.so` などのライブラリのコアファイルイメージの一部であるため、コアファイルを作成したプログラムに一致する 32 ビットまたは 64 ビットの `ld.so.1` ライブラリが必要です。

- スレッド化されたプログラムからコアファイルを調べていて、および `where` コマンドがスタックを表示しない場合、`lwp` コマンドを使用してみてください。次に例を示します。

```
(dbx) where
current thread: t@0
[1] 0x0(), at 0xffffffff
(dbx) lwps
o>l@1 signal SIGSEGV in _sigfillset()
(dbx) lwp l@1
(dbx) where
=>[1] _sigfillset(), line 2 in "lo.c"
    [2] _liblwp_init(0xff36291c, 0xff2f9740, ...
    [3] _init(0x0, 0xff3e2658, 0x1, ...
    ...
```

`lwp` コマンドの `-setfp` および `-resetfp` オプションは、LWP のフレームポインタ (`fp`) が壊れているときに便利です。これらのオプションは、`assign $fp=...` が利用できないコアファイルのデバッグ時に機能します。

スレッドスタックの欠如は、`thread_db.so.1` に問題があることを示している場合があります。そのため、コアホストから正しい `libthread_db.so.1` ライブラリをコピーしてください。

## プロセス ID の使用

動作中のプロセスを dbx に接続できます。dbx または dbxtool コマンドに引数としてプロセス ID を指定します。

```
$ dbx program_name process_id
```

または

```
dbxtool program_name process_id
```

dbx を、Java コードと C JNI (Java Native Interface) コードまたは C++ JNI コードの混在する動作中のプロセスに接続するには、次のように入力します。

```
$ dbx program_name{.class | .jar} process_id
```

プログラムの名前を知らなくても、その ID を使用してプロセスに接続できます。

```
$ dbx - process_id
```

または

```
$ dbxtool - process_id
```

この場合、dbx はプログラムの名前を認識できないため、run コマンドの中でそのプロセスに引数を渡すことはできません。

詳細については、[88 ページ](#)の「動作中のプロセスに dbx を接続する」を参照してください。

## dbx 起動時シーケンス

dbx を起動するときに、-s オプションを指定していない場合は、dbx はインストールされた起動ファイル dbxrc を、*installation\_directory/lib* ディレクトリで検索します (デフォルトの *installation\_directory* は、Solaris プラットフォームでは */opt/solstudio12.2*、Linux プラットフォームでは */opt/oracle/solstudio12.2* です)。Oracle Solaris Studio ソフトウェアがデフォルトのディレクトリ dbx にインストールされていない場合、dbxrc ファイルへのパスは、dbx 実行可能ファイルへのパスから取得します。

dbx は、.dbxrc ファイルを現在のディレクトリ、\$HOME の順で検索します。-s オプションを使用して、別の起動ファイルを明示的に指定することもできます。詳細については、[59 ページ](#)の「dbx 初期化ファイルの使用」を参照してください。

起動ファイルには、任意の dbx コマンドが含まれることがあり、一般に alias コマンド、dbxenv コマンド、pathmap コマンド、および Korn シェル関数定義が含まれます。ただし、特定のコマンドは、プログラムが読み込まれていること、またはプロ

セスが接続されていることを要求します。すべての起動ファイルは、プログラムまたはプロセスが読み込まれる前に読み込まれます。さらに起動ファイルは、`source` または `.(ピリオド)` コマンドを使用することにより、その他のファイルのソースとなることもできます。起動ファイルを使用して、ほかの `dbx` オプションを設定することもできます。

`dbx` がプログラム情報を読み込むと、*Reading filename* などの一連のメッセージを出力します。

プログラムが読み込みを終了すると、`dbx` は準備状態となり、プログラムの「メイン」ブロック (C と C++ については `main()`、Fortran 95 については `MAIN()`) を表示します。一般に、ブレークポイントを設定し (例: `stop in main`)、C プログラムに対し `run` コマンドを実行します。

## 起動属性の設定

`pathmap` コマンド、`dbxenv` コマンド、および `alias` コマンドを使用して、`dbx` セッションに対する起動プロパティーを設定できます。

## デバッグ時ディレクトリへのコンパイル時ディレクトリのマッピング

デフォルトでは、`dbx` はプログラムがコンパイルされたディレクトリに、デバッグ中のプログラムに関連するソースファイルがないかを探します。ソースファイルまたはオブジェクトファイルがそのディレクトリにないか、または使用中のマシンが同じパス名を使用していない場合は、`dbx` にその場所を知らせる必要があります。

ソースファイルまたはオブジェクトファイルを移動した場合、その新しい位置を検索パスに追加できます。`pathmap` コマンドは、ファイルシステムの現在のディレクトリと実行可能イメージ内の名前とのマッピングを作成します。このマッピングは、ソースパスとオブジェクトファイルパスに適用されます。

一般的なパスマップは、各自の `.dbxrc` ファイルに追加する必要があります。

ディレクトリ *from* からディレクトリ *to* への新しいマッピングを確立するには、次のように入力します。

```
(dbx) pathmap [ -c ] from to
```

`-c` を使用すると、このマッピングは、現在の作業ディレクトリにも適用されます。

`pathmap` コマンドは、ホストによってベースパスの異なる、自動マウントされた明示的な NFS マウントファイルシステムを扱う場合にも役立ちます。`-c` は、現在の作業ディレクトリが自動マウントされたファイルシステム上で不正確なオートマウンタが原因で起こる問題を解決する場合に使用してください。



/tmp\_mnt と / のマッピングはデフォルトで存在します。

詳細については、[344 ページの「pathmap コマンド」](#)を参照してください。

## dbx 環境変数の設定

dbxenv コマンドを使用すると、dbx カスタマイズ変数を表示または設定できます。dbxenv コマンドは、各自の .dbxrc ファイルに入れることができます。変数を表示するには、次のように入力します。

```
$ dbxenv
```

dbx 環境変数は設定することもできます。.dbxrc ファイルおよびこれら変数の設定方法について詳しくは、[58 ページの「replay を使用した保存と復元」](#)を参照してください。

詳細については、[61 ページの「dbx 環境変数の設定」](#)および [307 ページの「dbxenv コマンド」](#)を参照してください。

## ユーザー自身の dbx コマンドを作成

kalias または dalias コマンドを使用して、ユーザー自身の dbx コマンドを作成することができます。詳細については、[303 ページの「dalias コマンド」](#)を参照してください。

# デバッグのためのプログラムのコンパイル

dbx でデバッグを行う準備として、プログラムを -g または -g0 オプションを使用してコンパイルする必要があります。

## -g オプションでコンパイル

-g オプションは、コンパイル時にデバッグ情報を生成するよう、コンパイラに命令します。

たとえば、C++ コンパイラを使用してコンパイルするには、次のように入力します。

```
% CC -g example_source.cc
```

C++ コンパイラの場合:

- `-g` オプションだけを使用する (最適化レベルを指定しない) と、デバッグ情報はオンになり、関数のインライン化はオフになります。
- `-g` オプションと、`-O` オプションまたは `-xOlevel` オプションを併用すると、デバッグ情報はオンになり、関数のインライン化はオフになりません。これらのオプションにより、限定されたデバッグ情報とインライン関数が生成されます。
- `-g0` (ゼロ) オプションは、デバッグ情報をオンにし、関数のインライン化には影響を与えません。`-g0` オプションでコンパイルされたコードのインライン関数をデバッグすることはできません。`-g0` オプションは、リンクタイムおよび `dbx` の起動時間を大幅に削減します (プログラムによるインライン関数の使用に依存)。

最適化コードを `dbx` で使用するためにコンパイルするには、`-O` (大文字 O) と `-g` オプションの両方でソースコードをコンパイルします。

## 別のデバッグファイルの使用

`dbx` により、実行可能ファイルから別のデバッグファイルにデバッグ情報をコピーし、実行可能ファイルからその情報をストリップし、これらの 2 ファイル間にリンクを作成するために、Linux プラットフォームでは `objcopy` コマンド、Solaris プラットフォームでは `gobjcopy` コマンドのオプションを使用できます。

`dbx` は、次の順序で別のデバッグファイルを検索し、最初に見つかったファイルからデバッグ情報を読み取ります。

- 実行可能ファイルを含むディレクトリ。
- 実行可能ファイルを含むディレクトリ内の `debug` という名前のサブディレクトリ。
- グローバルデバッグファイルディレクトリのサブディレクトリ。`dbx` 環境変数 `debug_file_directory` がディレクトリのパス名に設定されている場合は、このサブディレクトリを表示したり変更したりできます。環境変数のデフォルト値は、`/usr/lib/debug` です。

たとえば、実行可能ファイル `a.out` に対して別のデバッグファイルを作成するには、次のことを行います。

### ▼ 別のデバッグファイルの作成

- 1 デバッグ情報を含む、`a.out.debug` という名前の別のデバッグファイルを作成します。

```
objcopy --only-keep-debug a.out a.out.debug
```

- 2 `a.out` からデバッグ情報をストリップします。

```
objcopy --strip-debug a.out
```

### 3 2つのファイル間にリンクを作成します。

`objcopy --add-gnu-debuglink=a.out.debug a.out`

Solaris プラットフォームの場合、`gobjcopy` コマンドを使用します。Linux プラットフォームの場合、`objcopy` コマンドを使用します。

Linux プラットフォームでは、`objcopy` コマンドの `-help` オプションを使用して、プラットフォームで `-add-gnu-debuglink` オプションがサポートされているかどうかを調べることができます。`objcopy` コマンドの `-only-keep-debug` オプションは、`a.out.debug` を完全な実行可能ファイルにすることができる `cp a.out a.out.debug` コマンドに置き換えることができます。

## 最適化コードのデバッグ

dbx は、最適化コードのデバッグを部分的にサポートしています。サポートの範囲は、プログラムのコンパイル方法によって大幅に異なります。

最適化コードを分析する場合、次のことができます。

- 関数起動時に実行を停止する (`stop in function` コマンド)
- 引数を評価、表示、または変更する
- 大域変数、局所変数、または静的変数を、評価、表示、または変更する
- ある行から別の行へシングルステップする (`next` または `step` コマンド)

最適化によりプログラムがコンパイルされ、同時に (`-O` および `-g` オプションを使用して) デバッグが有効になると、dbx は制限されたモードで操作します。

どのような環境下でどのコンパイラがどの種類のシンボリック情報を発行したかについての詳細は、不安定なインタフェースとみなされ、リリース移行時に変更される可能性があります。

ソース行についての情報が提供されます。ただし最適化プログラムについては、1つのソース行に対するコードが複数の異なる場所で表示される場合があります。そのため、ソース行ごとにプログラムをステップすると、オブティマイザによってどのようにコードがスケジュールされたかに依存して、ソースファイルの周りで現在の行のジャンプが発生します。

末尾呼び出しを最適化すると、関数の最後の有効な操作が別の関数への呼び出しである場合、スタックフレームがなくなります。

OpenMP プログラムの場合、`-xopenmp=noopt` オプションを使用してコンパイルすると、コンパイラは最適化を適用しないように指示されます。ただし、オブティマイザは OpenMp 指令を実装するために引き続きコードを処理するので、記述された問題のいくつかは、`-xopenmp=noopt` を使用してコンパイルされたプログラムで発生する可能性があります。

## パラメータと変数

通常、パラメータ、局所変数、および大域変数のシンボリック情報は、最適化プログラムで利用できます。構造体、共用体、および C++ クラスの型情報と局所変数、大域変数、およびパラメータの型と名前を利用できるはずですが。

パラメータと局所変数の位置に関する情報は、最適化コード内で欠落していることがあります。dbx が値を発見できない場合、発見できないことが報告されます。値は一時的に消失する場合があるため、再びシングルステップおよび出力を実行してください。

SPARC ベースシステムおよび x86 ベースシステム向けの Oracle Solaris Studio 12.2 コンパイラは、パラメータおよびローカル変数の場所を特定するための情報を提供しています。GNU コンパイラの最近のバージョンも、この情報を提供しています。

最後のレジスタからメモリーへのストアがまだ発生していない場合、値は正確でない可能性があります、大域変数は表示したり、値を割り当てたりできます。

## インライン関数

SPARC プラットフォームで dbx を使用すると、インライン関数にブレークポイントを設定できます。呼び出し側で、インライン関数からの最初の命令の停止を制御します。インライン関数で、非インライン関数と同様に dbx 操作 (step、next、list コマンドなど) を実行できます。

where コマンドを実行すると、呼び出しスタックがインライン関数とともに表示されます。また、インラインパラメータの場所情報がある場合は、パラメータも表示されます。

呼び出しスタックを上下に移動する up および down コマンドも、インライン関数でサポートされています。

呼び出し側からのローカル変数は、インラインフレームにはありません。

レジスタがある場合は、これらは呼び出し側のウィンドウから表示されます。

コンパイラがインライン化する関数には、C++ インライン関数、C99 インラインキーワードを持つ C 関数、およびパフォーマンスにメリットがあるとコンパイラによって判断されたその他の関数が含まれます。

マニュアル『パフォーマンスアナライザ』の第 8 章にあるセクション「関数のインライン化」および「並列化」には、最適化されたプログラムをデバッグするために役立つ情報が含まれています。

## -g オプションを使用しないでコンパイルされたコード

ほとんどのデバッグサポートでは、-g を使用してプログラムをコンパイルすることを要求していますが、dbx では、-g を使用しないでコンパイルされたコードに対し、次のレベルのサポートを提供しています。

- バックトレース (dbx where コマンド)
- 関数の呼び出し (ただし、パラメータチェックなし)
- 大域変数のチェック

ただし、dbx では、-g オプションでコンパイルされたコードを除いては、ソースコードを表示できません。これは、strip -x が適用されたコードについてもあてはまります。

## dbx を完全にサポートするために -g オプションを必要とする共有ライブラリ

完全なサポートを提供するためには、共有ライブラリも -g オプションを使用してコンパイルする必要があります。-g オプションを使用してコンパイルされていない共有ライブラリモジュールを使用してプログラムを作成した場合でも、そのプログラムをデバッグすることはできます。ただし、これらのライブラリモジュールに関する情報が生成されていないため、dbx の機能を完全に使用することはできません。

## 完全にストリップされたプログラム

dbx は、完全にストリップされたプログラムをデバッグすることができます。これらのプログラムには、プログラムをデバッグするために使用できる情報がいくつか含まれますが、外部から識別できる関数しか使用できません。一部の実行時検査は、ストリップされたプログラムまたはロードオブジェクトに対して動作します。メモリー使用状況検査およびアクセス検査は、strip -x でストリップされたコードに対して動作します。ただし、strip でストリップされたコードに対しては動作しません。

## デバッグセッションを終了する

dbx の起動から終了までが 1 つの dbx セッションになります。1 つの dbx セッション中に、任意の数のプログラムを連続してデバッグできます。

dbx セッションを終了するには、quit と dbx プロンプトに入力します。

(dbx) quit

起動時に *process\_id* オプションを使用してデバッガを動作中のプロセスに接続した場合、デバッグセッションを終了しても、そのプロセスは終了しないで動作を続けます。すなわち、dbx はセッションを終了する前に自動的に detach コマンドを実行します。

## プロセス実行の停止

Ctrl+C を使用すると、dbx を終了しないでいつでもプロセスの実行を停止できます。

## dbx からのプロセスの切り離し

dbx をあるプロセスに接続した場合、そのプロセスおよび dbx セッションを終了せずに、そのプロセスを dbx から切り離すには、detach コマンドを使用します。

プロセスを終了せずに dbx から切り離すには、次のように入力します。

(dbx) detach

dbx が占有アクセスしているときにブロックされるほかの /proc ベースのデバッグツールを一時的に適用している間に、プロセスを切り離して停止状態にすることができます。詳細については、[90 ページの「プロセスから dbx を切り離す」](#)を参照してください。

detach コマンドの詳細については、[311 ページの「detach コマンド」](#)を参照してください。

## セッションを終了せずにプログラムを終了する

dbx の kill コマンドは、プロセスを終了するとともに、現在のプロセスのデバッグも終了します。ただし、kill コマンドは、dbx セッション自体を維持したまま、dbx で別のプログラムをデバッグできる状態にします。

プログラムを終了すると、dbx を終了しないで、デバッグ中のプログラムの残りを除去することができます。

dbx で実行中のプログラムを終了するには、次のように入力します。

```
(dbx) kill
```

詳細については、[327 ページの「kill コマンド」](#)を参照してください。

## デバッグ実行の保存と復元

dbx には、デバッグ実行の全部または一部を保存して、それをあとで再現するためのコマンドが3つあります。

- `save [-number ] [filename]`
- `restore [filename ]`
- `replay [-number]`

### save コマンドの使用

save コマンドは、直前に実行された run コマンド、rerun コマンド、または debug コマンドから save コマンドまでに発行されたデバッグコマンドをすべてファイルに保存します。デバッグセッションのこのセグメントは、「デバッグ実行」と呼ばれます。

save コマンドは、発行されたデバッグコマンドのリスト以外のものも保存します。実行開始時のプログラムの状態に関するデバッグ情報、つまり、ブレークポイント、表示リストなども保存されます。保存された実行を復元するとき、dbx は、保存ファイル内にあるこれらの情報を使用します。

デバッグ実行の一部、つまり、入力されたコマンドのうち指定する数だけ最後から除いたものを保存することもできます。



保存する実行の終了位置がわからない場合は、`history` コマンドを使用して、セッション開始以降に発行されたデバッグコマンドのリストを確認してください。

注-デフォルトで、`save` コマンドは特別な保存ファイルへ情報を書き込みます。デバッグ実行後に復元可能なファイルへ保存する場合は、`save` コマンドでファイル名を指定することができます。[57 ページの「一連のデバッグ実行をチェックポイントとして保存する」](#)を参照してください。

`save` コマンドまでのデバッグ実行のすべてを保存するには、次のように入力します。

(dbx) **save**

デバッグ実行の一部を保存するには、`save number` コマンドを使用します。*number* は、`save` コマンドの直前の、保存しないコマンドの数を示します。

(dbx) **save -number**



## 一連のデバッグ実行をチェックポイントとして保存する

ファイル名を指定しないでデバッグ実行を保存すると、情報は特殊な保存ファイルに書き込まれます。保存のたびに、dbxはこの保存ファイルを上書きします。しかし、save コマンドに *filename* 引数を指定すると、あるデバッグ実行をこの *filename* に保存後、別のデバッグ実行を保存しても、前の内容を復元することができます。

一連の実行を保存すると、1 組のチェックポイントが与えられます。各チェックポイントは、セッションのさらにあとから始まります。保存されたこれらの実行は任意に復元して続行し、さらに、以前の実行で保存されたプログラム位置と状態に dbx をリセットすることができます。

デバッグ実行を、デフォルトの保存ファイル以外のファイルに保存するには、次のように入力します。

```
(dbx) save filename
```

## 保存された実行の復元

実行を保存したら、restore コマンドを使用して実行を復元できます。dbx は、保存ファイル内の情報を使用します。実行を復元すると、dbx は、まず内部状態をその実行の開始時の状態にリセットしてから、保存された実行内の各デバッグコマンドを再発行します。

---

注 - source コマンドは、ファイル内に保存された一連のコマンドを再発行しますが、dbx の状態をリセットはしません。これは、現在のプログラム位置からコマンドの一覧を再発行するだけです。

---

保存されたデバッグ実行を正確に復元するには、run タイプコマンドへの引数、手動入力、およびファイル入力などの、実行での入力すべてが正確に同じである必要があります。

---

注 - セグメントを保存してから、run、rerun、または debug コマンドを、restore を実行する前に発行すると、restore は 2 番目の引数を使用して、run、rerun、または debug コマンドをあとで保存します。これらの引数が異なる場合、正確な復元が得られない可能性があります。

---

保存されたデバッグ実行を復元するには、次のように入力します。

```
(dbx) restore
```

デバッグ実行を、デフォルトの保存ファイル以外のファイルに保存するには、次のように入力します。

(dbx) **restore** *filename*

## replay を使用した保存と復元

replay コマンドは組み合わせのコマンドで、save -1 に続けて restore を発行するのと同じです。replay コマンドは負の *number* 引数をとります。これは、コマンドの save 部分に渡されるものです。デフォルトで、-*number* の値は -1 になるため、replay は取り消しコマンドとして働き、直前に発行されたコマンドまで (ただしこのコマンドは除く) の前回の実行を復元します。

現在のデバッグ実行から、最後に発行されたデバッグコマンドを除くものを再現するには、次のように入力します。

(dbx) **replay**

現在のデバッグ実行を再現して、指定のコマンドの前で実行を停止するには、dbx の replay コマンドを使用します。ここで、*number* は、最後のデバッグコマンドから数えていくつめのコマンドで停止するかその数を示します。

(dbx) **replay** -*number*

## dbx のカスタマイズ

---

この章では、デバッグ環境の特定の属性をカスタマイズするために使用できる dbx 環境変数と、初期化ファイル `.dbxrc` を使用してカスタマイズの内容をセッション間で保存する方法について説明します。

この章の内容は次のとおりです。

- 59 ページの「dbx 初期化ファイルの使用」
- 61 ページの「dbx 環境変数の設定」
- 67 ページの「dbx 環境変数および Korn シェル」

### dbx 初期化ファイルの使用

dbx の起動時に実行される dbx コマンドは、すべて dbx 初期化ファイルに保存されます。通常このファイルには、デバッグ環境をカスタマイズするコマンドを記述しますが、任意の dbx コマンドを記述することもできます。デバッグ中に dbx をコマンド行からカスタマイズする場合、これらの設定値は、現在デバッグ中のセッションにしか適用されないことに注意してください。

---

注-.dbxrc ファイルは、コードを実行するコマンドを含むことはできません。ただし、それらのコマンドをファイルに置き、dbx source コマンドを使用して、そのファイルでコマンドを実行することは可能です。

---

dbx 起動時の検索順序は次のとおりです。

1. インストールディレクトリ (-S オプションを dbx コマンドに指定しない場合)  
/installation\_directory/lib/dbxrc (デフォルトの *installation\_directory* は Solaris プラットフォームでは /opt/solstudio12.2、Linux プラットフォームでは /opt/oracle/solstudio12.2 となります)。Oracle Solaris Studio ソフトウェアがデフォルトの *installation\_directory* にインストールされていない場合、dbx は dbxrc ファイルへのパスを dbx 実行可能ファイルへのパスから取得します。
2. 現在のディレクトリ ./dbxrc
3. ホームディレクトリ \$HOME/.dbxrc

## .dbxrc ファイルの作成

共通のカスタマイズおよびエイリアスを含む .dbxrc ファイルを作成するには、次のように入力します。

```
(dbx) help .dbxrc>$HOME/.dbxrc
```

テキストエディタを使用して、結果的にできたファイルをカスタマイズすることにより、実行したいエントリをコメント解除することができます。

## 初期化ファイル

次に .dbxrc ファイルの例を示します。

```
dbxenv input_case_sensitive false  
catch FPE
```

最初の行は、大文字/小文字区別の制御のデフォルト設定を変更するものです。

- dbxenv は、dbx 環境変数の設定に使用するコマンドです (dbx 環境変数の種類については、[61 ページ](#)の「[dbx 環境変数の設定](#)」を参照してください)。
- input\_case\_sensitive は、大文字/小文字の区別を制御するための dbx 環境変数です。
- false は input\_case\_sensitive の設定値です。

次の行はデバッグコマンドの catch です。このコマンドは dbx が応答するデフォルトのシグナルの一覧に、システムシグナル FPE を追加して、プログラムを停止します。

# dbx 環境変数の設定

dbxenv コマンドを使用して dbx 環境変数を設定することにより、dbx セッションをカスタマイズすることができます。

特定の変数の値を表示するには、次のように入力します。

(dbx) **dbxenv** *variable*

すべての変数とその値を表示するには、次のように入力します。

(dbx) **dbxenv**

変数の値を設定するには、次のように入力します。

(dbx) **dbxenv** *variable value*

表 3-1 に、設定可能なすべての dbx 環境変数を示します。

表 3-1 dbx 環境変数

dbx 環境変数	dbx 環境変数の機能
array_bounds_check on off	パラメータを on に設定すると、配列の上下限を検査します。 デフォルト値は on です。
c_array_op on   off	C および C++ では、配列演算が可能です。たとえば、a と b が配列の場合、コマンド print a+b を使用できます。デフォルト値は on です。
CLASSPATHX	独自のクラスローダーを使用する場合に、そのローダーが読み込む Java クラスファイルのパスを指定することができます。
core_lo_pathmap on off	dbx が一致しないコアファイルの正しいライブラリを検索するためにパスマップ設定を使用するかどうかを制御します。デフォルト値は off です。
debug_file_directory	大域デバッグファイルディレクトリを設定します。デフォルト値は /usr/lib/debug です。
disassembler_version autodetect v8 v9 x86_32 x86-64	SPARC プラットフォームの SPARC V8 または V9 の dbx の組み込み逆アセンブラのバージョンを設定します。デフォルト値は autodetect で、a.out が実行されているマシンのタイプに従って、動的にモードを設定します。  x86 プラットフォーム: dbx の x86_32 または x86_64 用内蔵型逆アセンブラのバージョンを設定します。デフォルト値は autodetect で、a.out が実行されているマシンのタイプに従って、動的にモードを設定します。

表 3-1 dbx 環境変数 (続き)

dbx 環境変数	dbx 環境変数の機能
event_safety on   off	dbx を安全でないイベント使用に対して保護します。デフォルト値は on です。
fix_verbose on off	fix 中のコンパイル行出力を制御します。デフォルト値は off です。
follow_fork_inherit on off	子プロセスを生成したあと、ブレークポイントを継承するかどうかを設定します。デフォルト値は off です。
follow_fork_mode parent child both ask	現在のプロセスが fork、vfork、fork1 を実行しフォークした場合、どのプロセスを追跡するかを決定します。parent に設定すると親を追跡します。child に設定すると子を追跡します。both に設定すると、親プロセスをアクティブ状態にして子を追跡します。ask に設定すると、フォークが検出されるたびに、追跡するプロセスを尋ねます。デフォルト値は parent です。
follow_fork_mode_inner unset  parent child both	フォークが検出されたあと、follow_fork_mode が ask に設定されていて、停止を選んだときの設定です。この変数を設定すると、cont -follow を使用する必要はありません。
input_case_sensitive autodetect  true false	autodetect に設定すると、ファイルの言語に従って大文字/小文字の区別が自動的に選択されます。Fortran ファイルの場合は false、そうでない場合は true です。true の場合は、変数と関数名では大文字/小文字が区別されます。変数と関数名以外では、大文字/小文字は区別されません。  デフォルト値は autodetect です。
JAVASRCPATH	dbx が Java ソースファイルを検索するディレクトリを指定します。
jdbx_mode java jni native	現在の dbx モードを設定します。次のように設定できます。java、jni、native。
jvm_invocation	jvm_invocation 環境変数を使って、JVM ソフトウェアの起動方法をカスタマイズすることができます (JVM は Java virtual machine の略語で、Java プラットフォーム用の仮想マシンを意味します)。詳細については、 <a href="#">226 ページの「JVM ソフトウェアの起動方法のカスタマイズ」</a> を参照してください。

表 3-1 dbx 環境変数 (続き)

dbx 環境変数	dbx 環境変数の機能
language_mode autodetect main c c++ fortran fortran90	<p>式の解析と評価に使用する言語を制御します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ autodetect は、式の言語を現在のファイルの言語に設定します。複数の言語が混在するプログラムをデバッグする場合に有効です (デフォルト)。</li> <li>■ main は、式の言語をプログラム内の主ルーチンの言語に指定します。単一言語のデバッグをする場合に有効です。</li> <li>■ c、c++、fortran、または fortran90 は、式の言語を選択した言語に設定します。</li> </ul>
mt_resume_one on   off   auto	<p>off に設定した場合、デッドロックを防ぐため、next コマンドによって呼び出しに対するステップを実行中にすべてのスレッドが再開されます。on に設定した場合、next コマンドによって呼び出しに対するステップを実行中に現在のスレッドのみが再開されます。auto に設定した場合、動作は off に設定した場合と同じです。ただし、プログラムがトランザクション管理アプリケーションで、トランザクション内でステップを実行している場合は、現在のスレッドのみが再開されます。デフォルト値は off です。</p>
mt_scalable on off	<p>有効の場合、dbx はリソースの使用方法において保守的となり、300 個以上の LWP を持つプロセスのデバッグが可能です。下方サイドは大幅に速度が減少します。デフォルト値は off です。</p>
mt_sync_tracing on   off	<p>同期オブジェクトがプロセスを開始した際に、dbx が同期オブジェクトの追跡をオンにするかどうかを決定します。デフォルト値は on です。</p>
output_auto_flush on off	<p>call が行われるたびに、fflush() を自動的に呼び出します。デフォルト値は on です。</p>
output_base 8 10 16 automatic	<p>整数の定数を出力するためのデフォルト基数。デフォルト値は automatic です (ポインタは 16 進文字、その他すべては 10 進)。</p>
output_class_prefix on   off	<p>クラスメンバーの値または宣言を表示するとき、その前に 1 つまたは複数のクラス名を付けるかどうかを制御します。on の場合は、クラスメンバーの前にクラス名が付けられます。デフォルト値は on です。</p>
output_dynamic_type on off	<p>on の場合、ウォッチポイントの出力および表示のデフォルトを -d にします。デフォルト値は off です。</p>
output_inherited_members on off	<p>on の場合、出力、表示、および検査のデフォルト出力を -r にします。デフォルト値は off です。</p>

表 3-1 dbx 環境変数 (続き)

dbx 環境変数	dbx 環境変数の機能
<code>output_list_size num</code>	<code>list</code> コマンドで出力する行のデフォルト数を指定します。デフォルト値は 10 です。
<code>output_log_file_name filename</code>	コマンドログファイルの名前。 デフォルト値は <code>/tmp/dbx.log.uniqueID</code> です。
<code>output_max_string_length number</code>	<code>char *s</code> で出力される文字数を設定します。デフォルト値は 512 です。
<code>output_no_literal on off</code>	有効にすると、式が文字列 ( <code>char *</code> ) の場合は、アドレスのみが出力され、文字は出力されません。デフォルト値は <code>off</code> です。
<code>output_pretty_print on off</code>	ウォッチポイントの出力および表示のデフォルトを <code>-p</code> に設定します。デフォルト値は <code>off</code> です。
<code>output_pretty_print_fallback on off</code>	デフォルトで、問題が発生した場合、 <code>pretty-print</code> は標準出力に戻されます。 <code>pretty-print</code> の問題を診断する場合は、この変数を <code>off</code> に設定して、フォールバックを回避します。デフォルト値は <code>on</code> です。
<code>output_short_file_name on off</code>	ファイル名を表示するときに短形式で表示します。デフォルト値は <code>on</code> です。
<code>overload_function on off</code>	C++ の場合、 <code>on</code> に設定すると、自動で多重定義された関数の解決を行います。デフォルト値は <code>on</code> です。
<code>overload_operator on off</code>	C++ の場合、 <code>on</code> に設定すると、自動で多重定義された演算子の解決を行います。デフォルト値は <code>on</code> です。
<code>pop_auto_destruct on off</code>	<code>on</code> に設定すると、フレームをポップするときに、ローカルの適切なデストラクタを自動的に呼び出します。デフォルト値は <code>on</code> です。
<code>proc_exclusive_attach on off</code>	<code>on</code> に設定すると、別のツールがすでに接続されている場合、dbx をプロセスへ接続しないようにします。警告: 複数のツールが 1 つのプロセスに接続している状態でプロセスを制御しようとする、混乱が生じるので注意してください。デフォルト値は <code>on</code> です。
<code>rtc_auto_continue on off</code>	<code>rtc_error_log_file_name</code> にエラーを記録して続行します。デフォルト値は <code>off</code> です。
<code>rtc_auto_suppress on off</code>	<code>on</code> に設定すると、特定の位置の RTC エラーが一回だけ報告されます。デフォルト値は <code>off</code> です。



表 3-1 dbx 環境変数 (続き)

dbx 環境変数	dbx 環境変数の機能
<code>rtc_biu_at_exit on off verbose</code>	メモリー使用検査が明示的に、または <code>check -all</code> によって <code>on</code> になっている場合に使用されます。この値が <code>on</code> だと、簡易メモリー使用状況 (使用中ブロック) レポートがプログラムの終了時に作成されます。値が <code>verbose</code> の場合は、詳細メモリー使用状況レポートがプログラムの終了時に作成されます。 <code>off</code> の場合は出力は生成されません。デフォルト値は <code>on</code> です。
<code>rtc_error_limit number</code>	報告される RTC アクセスエラーの <i>Number</i> 。デフォルト値は 1000 です。
<code>rtc_error_log_file_name filename</code>	<code>rtc_auto_continue</code> が設定されている場合に、RTC エラーが記録されるファイル名。デフォルトのモードは <code>/tmp/dbx.errlog.uniqueID</code> です。
<code>rtc_error_stack on off</code>	<code>on</code> に設定すると、スタックトレースは、RTC 内部機構へ対応するフレームを示します。デフォルト値は <code>off</code> です。
<code>rtc_inherit on off</code>	<code>on</code> に設定すると、デバッグプログラムから実行される子プロセスでランタイムチェックを有効にし、環境変数 <code>LD_PRELOAD</code> が継承されます。デフォルト値は <code>off</code> です。
<code>rtc_mel_at_exit on off verbose</code>	リーク検査が <code>on</code> の場合に使用されます。この値が <code>on</code> の場合は、簡易メモリーリークレポートがプログラムの終了時に作成されます。値が <code>verbose</code> の場合は、詳細メモリーリークレポートがプログラムの終了時に作成されます。 <code>off</code> の場合は出力は生成されません。デフォルト値は <code>on</code> です。
<code>run_autostart on off</code>	dbx で実行中でないプログラムで <code>on</code> の場合、 <code>step</code> 、 <code>next</code> 、 <code>stepi</code> 、および <code>nexti</code> を実行した場合、暗黙指定で <code>run</code> を実行し、言語依存のメインルーチンで停止します。 <code>on</code> の場合、 <code>cont</code> は必要に応じて <code>run</code> を暗黙指定します。  デフォルト値は <code>off</code> です。
<code>run_io stdio pty</code>	ユーザープログラムの入出力が、dbx の <code>stdio</code> か、または特定の <code>pty</code> にリダイレクトされるかどうかを指定します。 <code>pty</code> は、 <code>run_pty</code> によって指定します。デフォルト値は <code>stdio</code> です。
<code>run_pty ptyname</code>	<code>run_io</code> が <code>pty</code> に設定されているときに使用する <code>pty</code> の名前を設定します。 <code>pty</code> は GUI のラッパで使用されます。

表 3-1 dbx 環境変数 (続き)

dbx 環境変数	dbx 環境変数の機能
<code>run_quick on off</code>	<code>on</code> の場合、シンボリック情報は読み込まれません。シンボリック情報は、 <code>prog -readsysms</code> を使用して要求に応じて読み込むことができます。それまで、 <code>dbx</code> は、デバッグ中のプログラムがストリップされているかのように動作します。デフォルト値は <code>off</code> です。
<code>run_savetty on   off</code>	<code>dbx</code> とデバッグ対象の間で、 <code>tty</code> 設定、プロセスグループ、およびキーボード設定 ( <code>-kbd</code> がコマンド行で使用されている場合) を多重化します。エディタやシェルをデバッグする際に便利です。 <code>dbx</code> が <code>SIGTTIN</code> または <code>SIGTTOU</code> を取得しシェルに戻る場合は、 <code>on</code> に設定します。速度を多少上げるには <code>off</code> に設定します。 <code>dbx</code> がデバッグ対象プログラムに接続されているのか、Oracle Solaris Studio IDE のもとで動作しているのかということには無関係です。デフォルト値は <code>off</code> です。
<code>run_setpgpr on   off</code>	<code>on</code> の場合プログラムが実行時に、フォークの直後に <code>setpgpr(2)</code> が呼び出されます。デフォルト値は <code>off</code> です。
<code>scope_global_enums on   off</code>	<code>on</code> の場合、列挙子の有効範囲はファイルスコープではなく大域スコープになります。デバッグ情報を処理する前に設定する必要があります ( <code>~/ .dbxrc</code> )。デフォルト値は <code>off</code> です。
<code>scope_look_aside on   off</code>	<code>on</code> に設定した場合、ファイルの静的シンボルが、現在のファイルスコープにない場合でもそれを検出します。デフォルト値は <code>on</code> です。
<code>session_log_file_name filename</code>	<code>dbx</code> がすべてのコマンドとその出力を記録するファイルの名前。出力はこのファイルに追加されます。デフォルト値は "" (セッション記録なし) です。
<code>show_static_members</code>	<code>on</code> の場合、印刷、監視、表示のデフォルトは <code>-s</code> になります。デフォルト値は <code>on</code> です。
<code>stack_find_source on   off</code>	<code>on</code> に設定した場合、デバッグ中のプログラムが <code>-g</code> オプションなしでコンパイルされた指定の関数で停止したとき、 <code>dbx</code> はソースを持つ最初のスタックフレームを検索し、自動的にアクティブにします。 デフォルト値は <code>on</code> です。
<code>stack_max_size number</code>	<code>where</code> コマンドにデフォルトサイズを設定します。デフォルト値は 100 です。
<code>stack_verbose on   off</code>	<code>where</code> コマンドでの引数と行情報の出力を指定します。デフォルト値は <code>on</code> です。

表 3-1 dbx 環境変数 (続き)

dbx 環境変数	dbx 環境変数の機能
<code>step_abflow stop ignore</code>	<code>stop</code> に設定されていると、シングルステップ実行時に <code>dbx</code> が <code>longjmp()</code> 、 <code>siglongjmp()</code> で停止し、文を送出します。 <code>ignore</code> に設定されていると、 <code>dbx</code> は <code>longjmp()</code> および <code>siglongjmp()</code> の異常制御フロー変更を検出しません。
<code>step_events on  off</code>	<code>on</code> に設定すると、ブレークポイントを許可する一方で、 <code>step</code> および <code>next</code> コマンドを使用してコードをステップ実行できます。デフォルト値は <code>off</code> です。
<code>step_granularity statement   line</code>	ソース行ステップの細分性を制御します。 <code>statement</code> に設定すると、次のコード <pre>a(); b();</pre> を、実行するための 2 つの <code>next</code> コマンドが必要です。 <code>line</code> に設定すると、1 つの <code>next</code> コマンドでコードを実行します。複数行のマクロを処理する場合、行の細分化は特に有効です。デフォルト値は <code>statement</code> です。
<code>suppress_startup_message number</code>	リリースレベルを設定して、それより下のレベルでは起動メッセージが表示されないようにします。デフォルト値は 3.01 です。
<code>symbol_info_compression on off</code>	<code>on</code> に設定した場合、各 <code>include</code> ファイルのデバッグ情報を 1 回だけ読み取ります。デフォルト値は <code>on</code> です。
<code>trace_speed number</code>	トレース実行の速度を設定します。値は、ステップ間の休止秒数になります。 デフォルト値は 0.50 です。
<code>vdل_mode classic   lisp   xml</code>	データ構造と <code>dbx</code> 用のグラフィカルユーザーインターフェース (GUI) が通信するために、値記述言語 (VDL) を使用します。 <code>classic</code> モードは、Sun WorkShop IDE に使用されました。 <code>lisp</code> モードは、Sun Studio および Oracle Solaris Studio リリースの IDE で使用されます。 <code>xml</code> モードは試験的なもので、サポートされていません。デフォルト: 値は GUI によって設定されます。

## dbx 環境変数および Korn シェル

各 `dbx` 環境変数は、`ksh` 変数としてもアクセス可能です。`ksh` 変数名は `dbx` 環境変数から取られ、`DBX_` という接頭辞が付けられます。たとえば、`dbxenv stack_verbose` および `echo $DBX_stack_verbose` は同じ出力を抑制します。変数の値は直接または `dbxenv` コマンドで割り当てることができます。



## コードの表示とコードへの移動

---

プログラムが停止するたびに dbx が表示するソースコードは、その停止位置に対応するコードです。また、プログラムが停止するたびに、dbx は現在の関数の値をプログラムが停止した関数の値に再設定します。プログラムの停止後、その停止場所以外の関数やファイルを一時的に表示することができます。

この章では、デバッグセッション中に dbx がどのようにコードを参照し、関数やシンボルを検索するかを説明します。また、コマンドを使用して、プログラムの停止位置とは別の場所のコードを一時的に表示したり、識別子、型、クラスの宣言を調べたりする方法も説明します。

この章は、次の各節から構成されています。

- 69 ページの「コードへの移動」
- 72 ページの「プログラム位置のタイプ」
- 72 ページの「プログラムスコープ」
- 74 ページの「スコープ決定演算子を使用してシンボルを特定する」
- 77 ページの「シンボルを検索する」
- 80 ページの「変数、メンバー、型、クラスを調べる」
- 83 ページの「オブジェクトファイルおよび実行可能ファイル内のデバッグ情報」
- 85 ページの「ソースファイルおよびオブジェクトファイルの検索」

### コードへの移動

プログラムを実行していないときはいつでも、プログラム内の関数やファイルに移動できます。プログラムに含まれるすべての関数またはファイルを表示できます。現在のスコープはプログラムの停止位置に設定されます (72 ページの「プログラムスコープ」を参照してください)。この機能は、stop at ブレークポイントを設定し、停止したときにソース行を決定する際に便利です。

## ファイルの内容を表示する

dbx がプログラムの一部として認識していれば、どのようなファイルでもその内容を表示できます (モジュールまたはファイルが `-g` オプションでコンパイルされていない場合でも可能です)。ファイルの内容を表示するためには、次のように入力します。

(dbx) **file** *filename*

`file` コマンドを引数を指定しないで使用すると、現在表示中のファイル名が表示されます。

(dbx) **file**

dbx は、行番号を指定しないと、最初の行からファイルを表示します。

(dbx) **file** *filename* ; **list** *line\_number*

ソースコードの行でブレークポイントを設定する詳細については、[96 ページ](#)の「ソースコードの特定の行に `stop` ブレークポイントを設定する」を参照してください。

## 関数を表示する

`func` コマンドを使用すると、関数を表示できます。コマンド `func` に続けて、関数名を入力します。次に例を示します。

(dbx) **func** *adjust\_speed*

`func` コマンドを引数なしで使用すると、現在表示中の関数が表示されます。

詳細については、[320 ページ](#)の「`func` コマンド」を参照してください。

## あいまいな関数名をリストから選択する (C++)

C++ の場合、あいまいな名前または多重定義されている関数名を指定してメンバー関数を表示しようとする、多重定義されているというメッセージが表示され、指定された名前を持つ関数のリストが示されます。表示したい関数の番号を入力します。関数が属している特定クラスを知っている場合は、クラス名と関数名を入力できます。次に例を示します。

(dbx) **func** *block::block*

## 複数存在する場合の選択

同じスコープレベルから複数のシンボルにアクセスできる場合、dbx は、あいまいさについて報告するメッセージを出力します。

```
(dbx) func main
(dbx) which C::foo
More than one identifier 'foo'.
Select one of the following:
  0) Cancel
  1) "a.out"t.cc"C::foo(int)
  2) "a.out"t.cc"C::foo()
>1
"a.out"t.cc"C::foo(int)
```

which コマンドのコンテキストでシンボル名のリストから特定のシンボルを選んでも、dbx またはプログラムの状態には影響しません。どのシンボルを選んでも名前が表示されるだけです。

## ソースリストの出力

list コマンドは、ファイルまたは関数のソースリストを出力するために使用します。ファイルを検索したあと、list コマンドは、上から *number* 行を出力します。関数を検索したあと、list コマンドはその行を出力します。

list コマンドの詳細については、[329 ページ](#)の「**list コマンド**」を参照してください。

## 呼び出しスタックの操作によってコードを表示する

プロセスが存在するときにコードを表示する方法としては、さらに「呼び出しスタックを操作する」方法があります。この方法では、スタック操作コマンドを使用して現在スタック上にある関数を表示します。その結果、現時点でアクティブなすべてのルーチンが表示されます。スタックを操作すると、現在の関数とファイルは、スタック関数を表示するたびに変更されます。停止位置は、スタックの「底」にあるものと考えられます。したがって、そこから離れるには up コマンドを使用します。つまり、main 関数または begin 関数に向かって移動します。現在のフレーム方向へ移動するには、down コマンドを使用します。

呼び出しスタックの移動についての詳細は、[112 ページ](#)の「**スタックを移動してホームに戻る**」を参照してください。

## プログラム位置のタイプ

dbx は、3 つのグローバル位置を使用して検査しているプログラムの部分を追跡します。

- `dis` コマンド (311 ページの「`dis` コマンド」を参照) および `examine` コマンド (315 ページの「`examine` コマンド」を参照) によって使用され更新される現在のアドレス。
- `list` コマンド (329 ページの「`list` コマンド」を参照) によって使用され更新される現在のソースコード行。この行番号は表示スコープを変更するいくつかのコマンドによってリセットされます (73 ページの「表示スコープの変更」を参照)。
- 現在の表示スコープ。複合変数である表示スコープについては、73 ページの「表示スコープ」を参照してください。表示スコープは式の評価中に使用されます。`line` コマンド、`func` コマンド、`file` コマンド、`list func` コマンド、および `list file` コマンドによって更新されます。

## プログラムスコープ

スコープとは、変数または関数の可視性について定義されたプログラムのサブセットです。あるシンボルの名前が特定の実行地点において可視となる場合、そのシンボルは「スコープ範囲内にある」ことになります。C 言語では、関数はグローバルまたはファイル固有のスコープを保持します。変数は、グローバル、ファイル固有、関数、またはブロックのスコープを保持します。

## 現在のスコープを反映する変数

次の変数は現在のスレッドまたは LWP の現在のプログラムカウンタを常に反映し、表示スコープを変更するコマンドには影響されません。

<code>\$scope</code>	現在のプログラムカウンタのスコープ
<code>\$lineno</code>	現在の行番号
<code>\$func</code>	現在の関数
<code>\$class</code>	<code>\$func</code> が所属するクラス
<code>\$file</code>	現在のソースファイル
<code>\$loadobjj</code>	現在のロードオブジェクト



## 表示スコープ

プログラムのさまざまな要素を `dbx` を使用して検査する場合、表示スコープを変更します。`dbx` は、式の評価中にあいまいなシンボルを解析するなどの目的で表示スコープを使用します。たとえば、次のコマンドを入力すると、`dbx` は表示スコープを使用して印刷する `i` を判断します。

```
(dbx) print i
```

各スレッドまたは LWP は独自の表示スコープを持っています。スレッド間を切り替えるときに、各スレッドはそれぞれの表示スコープを記憶します。

## 表示スコープのコンポーネント

表示スコープのいくつかのコンポーネントは、次の事前定義済み `ksh` 変数内で可視になります。

<code>\$vscope</code>	現在の表示スコープ
<code>\$vloadobj</code>	現在の表示ロードオブジェクト
<code>\$vfile</code>	現在の表示ソースファイル
<code>\$vlineno</code>	現在の表示行番号
<code>\$vclass</code>	<code>\$vfunc</code> が属するクラス
<code>\$vfunc</code>	現在の表示関数

現在の表示スコープのすべてのコンポーネントは、相互互換性があります。たとえば、関数を含まないファイルを表示する場合、現在の表示ソースファイルが新しいファイル名に更新され、現在の表示関数が `NULL` に更新されます。

## 表示スコープの変更

次のコマンドは表示スコープを変更するもっとも一般的な方法です。

- `func`
- `file`
- `up`
- `down`
- `frame`
- `list procedure`

`debug` コマンドおよび `attach` コマンドは最初の表示スコープを設定します。

ブレークポイントに達すると、dbxによって表示スコープが現在の位置に設定されます。stack\_find\_source環境変数(61ページの「dbx環境変数の設定」参照)がONに設定されている場合、dbxはソースコードを持っているスタックフレームを検索してアクティブにします。

up コマンド(383ページの「up コマンド」参照)、down コマンド(314ページの「down コマンド」参照)、frame number コマンド(320ページの「frame コマンド」参照)、またはpop コマンド(345ページの「pop コマンド」参照)を使用して現在のスタックフレームを変更すると、新しいスタックフレームからのプログラムカウンタに従ってdbxによって表示スコープが設定されます。

list コマンド(329ページの「list コマンド」を参照)によって使用される行番号位置は、list function または list file コマンドを使用した場合にのみ表示スコープを変更します。表示スコープが設定されると、list コマンド用の行番号位置が表示スコープの最初の行番号に設定されます。続けてlist コマンドを使用すると、list コマンド用の現在の行番号位置が更新されますが、現在のファイル内で行をリストしているかぎり表示スコープは変更されません。たとえば、次のように入力すると、dbxによってmy\_funcのソースの開始位置がリストされ、表示スコープがmy\_funcに変更されます。

```
(dbx) list my_func
```

次のように入力すると、dbxによって現在のソースファイル内の行 127 がリストされ、表示スコープは変更されません。

```
(dbx) list 127
```

file コマンドまたは func コマンドを使用して現在のファイルまたは現在の関数を変更すると、表示スコープも更新されます。

## スコープ決定演算子を使用してシンボルを特定する

func または file を使用する場合、「スコープ決定演算子」を使用して、ターゲットとして指定する関数の名前を特定することができます。

dbx では、シンボルを特定するためのスコープ決定演算子として、逆引用符演算子 (^)、C++ 逆引用符演算子 (::)、およびブロックローカル演算子 (:lineno) を使用することができます。これらの演算子は別々に、あるいは同時に使用します。

停止位置以外の部分のコードを表示するためにファイルや関数の名前を特定するだけでなく、スコープ外の変数や式の出力や表示を行なったり、型やクラスの宣言を表示したり(whatis コマンドを使用)する場合にも、シンボルを特定することが必要です。シンボルの特定規則はすべての場合で同じです。この節で示す規則は、あらゆる種類のシンボル名の特定に適用されます。

## 逆引用符演算子

逆引用符演算子(`'`)は、大域スコープの変数あるいは関数を検索するために使用できます。

```
(dbx) print 'item
```

プログラムでは、同じ関数名を2つの異なるファイル(またはコンパイルモジュール)で使用できます。この場合、`dbx` に対して関数名を特定して、表示する関数を認識させる必要があります。ファイル名に関連して関数名を特定するには、汎用逆引用符(`'`)スコープ決定演算子を使用してください。

```
(dbx) func 'file_name'function_name
```

## コロンを重ねたスコープ決定演算子(C++)

次のような名前を持つ C++ のメンバー関数、トップレベル関数、またはグローバルスコープを伴う変数を特定するときは、コロンを2つ重ねた演算子(`::`)を使用します。

- 多重定義されている名前(複数の異なる引数型で同じ名前が使用されている)
- あいまいな名前(複数の異なるクラスで同じ名前が使用されている)

多重定義された関数名を特定することができます。多重定義された関数名を特定しないと、`dbx` は多重定義表示リストを自動的に表示して、表示する関数を選択するよう要求します。関数のクラス名がわかっている場合は、それを二重コロンのスコープ決定演算子とともに使用して、名前を特定できます。

```
(dbx) func class::function_name (args)
```

たとえば、`hand` がクラス名で `draw` が関数名の場合は、次のようになります。

```
(dbx) func hand::draw
```

## ブロックローカル演算子

ブロックローカル演算子(`:line_number`)を使用すると、ネストされたブロック内にある変数を参照することができます。これを行う必要があるのはパラメータまたはメンバー名を隠蔽している局所変数がある場合、またはそれぞれが個別の局所変数を持っている複数のブロックがある場合です。`line_number` は、対象となる変数に対するブロック内のコードの最初の行番号です。`dbx` が局所変数をブロックローカル演算子で特定した場合、`dbx` は最初のコードブロックの行番号を使用しますが、`dbx` の式ではスコープ内の任意の行番号を使用することができます。

次の例では、ブロックローカル演算子 (:230) が逆引用符演算子と組み合わせられています。

```
(dbx) stop in 'animate.o'change_glyph:230'item
```

次の例は、関数内で複数存在する変数名が、ブロックローカル演算子によって特定され、dbx がその変数の内容を評価している様子を示しています。

```
(dbx) list 1,$
1  #include <stddef.h>
2
3  int main(int argc, char** argv) {
4
5  int i=1;
6
7      {
8          int i=2;
9          {
10             int j=4;
11             int i=3;
12             printf("hello");
13         }
14         printf("world\n");
15     }
16     printf("hi\n");
17 }
18
(dbx) whereis i
variable: 'a.out't.c'main'i
variable: 'a.out't.c'main:8'i
variable: 'a.out't.c'main:10'i
(dbx) stop at 12 ; run
...
(dbx) print i
i = 3
(dbx) which i
'a.out't.c'main:10'i
(dbx) print 'main:7'i
'a.out't.c'main'i = 1
(dbx) print 'main:8'i
'a.out't.c'main:8'i = 2
(dbx) print 'main:10'i
'a.out't.c'main:10'i = 3
(dbx) print 'main:14'i
'a.out't.c'main:8'i = 2
(dbx) print 'main:15'i
'a.out't.c'main'i = 1
```

## リンカー名

dbx は、(C++ のようにさまざまな名前が混在するため) リンカー名ごとにシンボルを探すよう特別な構文を使用します。シンボル名の接頭辞として # 記号を付け、Korn シェルで \$ 記号の前にエスケープ文字 \ を使用します。たとえば、次のようになります。

```
(dbx) stop in #.mul
(dbx) whatis #\ $FEcopyPc
(dbx) print 'foo.c' #staticvar
```

## シンボルを検索する

同じ名前が多くのある場所で使用されたり、プログラム内の異なる種類の構成要素を参照したりすることがあります。dbx コマンド `whereis` は、特定の名前を持つすべてのシンボルの完全修飾名 (すなわち位置) のリストを表示します。一方、dbx コマンド `which` は、特定の名前を式に指定したときに、実際に使用されるシンボルを示します ([390 ページの「which コマンド」](#) を参照)。

## シンボルの出現を出力する

指定シンボルの出現すべてのリストを出力するには、`whereis symbol` を使用します。ここで、`symbol` は任意のユーザー定義識別子にすることができます。次に例を示します。

```
(dbx) whereis table
forward: 'Blocks'block_draw.cc'table
function: 'Blocks'block.cc'table::table(char*, int, int, const point&)
class: 'Blocks'block.cc'table
class: 'Blocks'main.cc'table
variable:      'libc.so.1'hsearch.c'table
```

この出力には、プログラムが `symbol` を定義する読み込み可能オブジェクトの名前が、各オブジェクトの構成要素の種類 (クラス、関数、または変数) とともに示されます。

dbx シンボルテーブルの情報は必要に応じて読み取られるため、`whereis` コマンドは、すでに読み込まれているシンボルの出現についてしか出力しません。デバッグセッションが長くなると、出現のリストは大きくなります ([83 ページの「オブジェクトファイルおよび実行可能ファイル内のデバッグ情報」](#) 参照)。

詳細については、[390 ページの「whereis コマンド」](#) を参照してください。

## 実際に使用されるシンボルを決定する

`which` コマンドにより、特定の名前を (完全に修飾しないで) 式に指定したときにどのシンボルが使用されるかを前もって調べることができます。次に例を示します。

```
(dbx) func
wedge::wedge(char*, int, int, const point&, load_bearing_block*)
(dbx) which draw
'block_draw.cc'wedge::draw(unsigned long)
```

`which` コマンドに指定したシンボル名が局所的スコープにない場合、スコープ決定パスで検索が行われます。決定パスで最初に見つかった名前の完全修飾名が示されます。

決定パスに含まれる任意の場所で、同じスコープの該当する *symbol* が複数見つかった場合、あいまいであることを示すメッセージが表示されます。

```
(dbx) which fid
More than one identifier 'fid'.
Select one of the following:
  0) Cancel
  1) 'example'file1.c'fid
  2) 'example'file2.c'fid
```

`dbx` は、あいまいなシンボル名をリストで示し、多重定義であることを表示します。`which` コマンドのコンテキストでシンボル名のリストから特定のシンボルを選んでも、`dbx` またはプログラムの状態には影響しません。どのシンボルを選んでも名前が表示されるだけです。

`which` コマンドは、ある *symbol* (この例の場合は `block`) をコマンド (たとえば、`print` コマンド) のターゲットにした場合に何が起こるかを前もって示すものです。あいまいな名前を指定して、多重定義が表示された場合は、該当する複数の名前の中のどれを使用するかがまだ特定されていません。`dbx` は該当する名前を列挙し、ユーザーがそのうちの1つを選択するまで待機します。`dbx` は該当する名前を列挙し、ユーザーがそのうちの1つを選択するまで待機します。`which` コマンドの詳細については、[390 ページの「which コマンド」](#)を参照してください。

## スコープ決定検索パス

式を含むデバッグコマンドを発行すると、式内のシンボルが次の順序で調べられます。dbxはシンボルをコンパイラが現在の表示スコープにあるとして決定します。

1. 現在の表示スコープを使用する現在の関数のスコープ内 (73 ページの「表示スコープ」参照)。プログラムが、入れ子になったブロックで停止した場合、そのブロック内で検索したあと、その関数によって宣言されている外側のすべてのブロックのスコープ内で検索します。
2. C++ の場合のみ: 現在の関数クラスのクラスメンバーとその基底クラス。
3. C++ の場合のみ: 現在のネームスペース。
4. 現在の関数のパラメータ。
5. すぐ外側にあるモジュールで、一般に、現在の関数が含まれているファイル。
6. この共有ライブラリまたは実行可能ファイル専用に作成されたシンボル。これらのシンボルはリンカースコープを使用して作成できます。
7. メインプログラム用で、その次に共有ライブラリ用のグローバルシンボル。
8. 前述のすべてで該当するシンボルが見つからなかった場合、別のファイル内の専用すなわちファイル静的な変数または関数と見なされます。dbxenv による `scope_look_aside` の設定値によっては、コンパイル単位ごとにファイル静的シンボルを検索することもできます。

dbxはこの検索パスで最初に見つけたシンボルを使用します。変数が見つからなかった場合はエラーを報告します。

## スコープ検索規則の緩和

静的シンボルおよび C++ メンバー関数のスコープ検索規則を緩和するには、dbx 環境変数 `scope_look_aside` を on に設定します。

```
dbxenv scope_look_aside on
```

または、「二重逆引用符」接頭辞を使用します。

```
stop in "func4" func4 may be static and not in scope
```

dbx 環境変数 `scope_look_aside` が on に設定されている場合、dbx は次を検索します。

- その他のファイルで定義されている静的変数 (現在のスコープで見つからなかった場合)。/usr/lib に位置するライブラリのファイルは検索されません。
- クラス修飾子のない C++ メンバー関数
- その他のファイルの C++ インラインメンバー関数のインスタンス (メンバー関数が現在のファイルでインスタンス化されていない場合)

`which` コマンドは、`dbx` がどのシンボルを検索するかを前もって示すものです。あいまいな名前を指定して、多重定義が表示された場合は、該当する複数の名前のうちのどれを使用するかがまだ特定されていません。`dbx` は該当する名前を列挙し、ユーザーがそのうちの1つを選択するまで待機します。

詳細については、[320 ページの「func コマンド」](#)を参照してください。

## 変数、メンバー、型、クラスを調べる

`whatis` コマンドは、識別子、構造体、型、C++ のクラス、式の型の宣言または定義を出力します。検査できる識別子には、変数、関数、フィールド、配列、列挙定数が含まれます。

詳細については、[384 ページの「whatis コマンド」](#)を参照してください。

## 変数、メンバー、関数の定義を調べる

識別子の宣言を出力するには、次のように入力します。

```
(dbx) whatis identifier
```

識別名は、必要に応じてファイルおよび関数情報によって修飾します。

C++ プログラムについては `whatis identifier` 関数テンプレート例示をリストします。テンプレート定義は、`whatis -t identifier` を付けて表示されます。[81 ページの「型およびクラスの定義を調べる」](#)を参照してください。

Java プログラムについては、`whatis identifier` は、クラスの宣言、現在のクラスのメソッド、現在のフレームの局所変数、または現在のクラスのフィールドをリストします。

メンバー関数を出力するには、次のように入力します。

```
(dbx) whatis block::draw
void block::draw(unsigned long pw);
(dbx) whatis table::draw
void table::draw(unsigned long pw);
(dbx) whatis block::pos
class point *block::pos();
(dbx) whatis table::pos
class point *table::pos();
:
```

データメンバーを出力するには、次のように入力します。



```
(dbx) whatis block::movable
int movable;
```

変数を指定すると、`whatis` コマンドによってその変数の型が示されます。

```
(dbx) whatis the_table
class table *the_table;
.
```

フィールドを指定すると、`whatis` コマンドによってそのフィールドの型が示されます。

```
(dbx) whatis the_table->draw
void table::draw(unsigned long pw);
```

メンバー関数で停止したときは、`this` ポインタを調べることができます。

```
(dbx) stop in brick::draw
(dbx) cont
(dbx) where 1
brick::draw(this = 0x48870, pw = 374752), line 124 in
    "block_draw.cc"
(dbx) whatis this
class brick *this;
```

## 型およびクラスの定義を調べる

`whatis` コマンドの `-t` オプションは、型の定義を表示します。C++ については、`whatis -t` で表示されるリストは、テンプレート定義およびクラステンプレート例示を含みます。

型または C++ のクラスの宣言を出力するには次のようにします。

```
(dbx) whatis -t type_or_class_name
```

`whatis` コマンドには、継承されたメンバーを表示するための `-r`(再帰) オプションが用意されています。このオプションを指定すると、指定したクラスの宣言とともに、そのクラスが基となるクラスから継承したメンバーが表示されます。

```
(dbx) whatis -t -r class_name
```

`whatis -r` による出力は、クラス階層と各クラスのサイズによって長くなることがあります。出力の先頭には、階層のもっとも上にあるクラスから継承されたメンバーのリストが示されます。メンバーのリストは、コメント行によって親クラスごとに分けられます。

ここに、2つの例を示します。`table` クラスは、`load_bearing_block` クラスの子クラスの1つです。また、このクラスは、`block` の子クラスです。

-rを指定しないと、whatisにより、tableクラスで宣言されているメンバーが示されます。

```
(dbx) whatis -t class table
class table : public load_bearing_block {
public:
    table::table(char *name, int w, int h, const class point &pos);
    virtual char *table::type();
    virtual void table::draw(unsigned long pw);
};
```

次に、子クラスが継承するメンバーを表示するために **whatis -r** がその子クラスで使用された場合の結果を示します。

```
(dbx) whatis -t -r class table
class table : public load_bearing_block {
public:
    /* from base class table::load_bearing_block::block */
    block::block();
    block::block(char *name, int w, int h, const class point &pos, class load_bearing_block *blk);
    virtual char *block::type();
    char *block::name();
    int block::is_movable();
// deleted several members from example protected:
    char *nm;
    int movable;
    int width;
    int height;
    class point position;
    class load_bearing_block *supported_by;
    Panel_item panel_item;
    /* from base class table::load_bearing_block */
public:
    load_bearing_block::load_bearing_block();
    load_bearing_block::load_bearing_block(char *name, int w, int h,
        const class point &pos, class load_bearing_block *blk);
    virtual int load_bearing_block::is_load_bearing();
    virtual class list *load_bearing_block::supported_blocks();
    void load_bearing_block::add_supported_block(class block &b);
    void load_bearing_block::remove_supported_block(class block &b);
    virtual void load_bearing_block::print_supported_blocks();
    virtual void load_bearing_block::clear_top();
    virtual void load_bearing_block::put_on(class block &object);
    class point load_bearing_block::get_space(class block &object);
    class point load_bearing_block::find_space(class block &object);
    class point load_bearing_block::make_space(class block &object);
protected:
    class list *support_for;
    /* from class table */
public:
    table::table(char *name, int w, int h, const class point &pos);
    virtual char *table::type();
    virtual void table::draw(unsigned long pw);
};
```

# オブジェクトファイルおよび実行可能ファイル内のデバッグ情報

ソースファイルを `-g` オプションを使用してコンパイルして、プログラムをよりデバッグしやすくすることができます。`-g` オプションを使用すると、コンパイラがデバッグ情報 (スタブまたは DWARF 形式) をプログラム用のコードおよびデータとともにオブジェクトファイルに記録します。

dbx は、必要なときに要求に応じて各オブジェクトファイル (モジュール) のデバッグ情報を解析して読み込みます。`module` コマンドを使用することによって dbx に特定のモジュール、またはすべてのモジュールのデバッグ情報を読み込むように要求することができます。[85 ページの「ソースファイルおよびオブジェクトファイルの検索」](#) も参照してください。

## オブジェクトファイルの読み込み

オブジェクト (`.o`) ファイルがリンクされると、リンカーは任意で要約情報のみを結果ロードオブジェクトに保存することができます。この要約情報は実行時に dbx で使用して、実行可能ファイルからではなくオブジェクトファイル自体から残りのデバッグ情報を読み込むことができます。作成された実行可能ファイルの容量は小さいですが、dbx を実行するときにオブジェクトファイルが必要になります。

この要件は、オブジェクトファイルを `-xs` オプションを使用してコンパイルし、オブジェクトファイルのすべてのデバッグ情報をリンク時に実行可能ファイルに入れることによって変更することができます。

アーカイブライブラリ (`.a` ファイル) をオブジェクトファイルとともに作成して、そのアーカイブライブラリをプログラムで使用した場合、dbx は必要に応じてアーカイブライブラリからオブジェクトファイルを抽出します。ここではオリジナルのオブジェクトファイルは必要ありません。

ただし、すべてのデバッグ情報を実行可能ファイルに入れると、追加のディスク容量が必要になります。デバッグ情報は実行時にプロセスイメージに読み込まれないため、プログラムが遅くなることはありません。

スタブ型式を使用した際のデフォルト動作では、コンパイラは要約情報のみを実行可能ファイルに入力します。

DWARF 形式では、オブジェクトファイルの読み込みをサポートしていません。

---

注-DWARF形式は、同じ情報をスタブ形式で記録するよりも大幅にサイズが小さくなります。ただし、すべての情報が実行可能ファイルにコピーされるため、DWARF情報はスタブ情報よりもサイズが大きく見えてしまいます。

---

## モジュールについてのデバッグ情報

`module` コマンドおよびそのオプションは、デバッグセッション中、プログラムモジュールを追跡するのに役立ちます。`module` コマンドを使用して、1つまたはすべてのモジュールについてのデバッグ情報を読み込みます。通常 `dbx` は、必要に応じて、自動的にゆっくりとモジュールについてのデバッグ情報を読み込みます。

1つのモジュール *name* についてのデバッグ情報を読み込むには、次のように入力します。

```
(dbx) module [-f] [-q] name
```

すべてのモジュールについてのデバッグ情報を読み込むには、次のように入力します。

```
(dbx) module [-f] [-q] -a
```

ここで

- a 全てのモジュールを指定します。
- f ファイルが実行可能より新しい場合でも、デバッグ情報を強制的に読み込みます。
- q 静止モードを指定します。
- v 言語、ファイル名などを出力する冗長モードを指定します。これはデフォルト値です。

現在のモジュール名を出力するには、次のように入力します。

```
(dbx) module
```

## モジュールのリスト

`modules` コマンドは、モジュール名をリストすることにより、モジュールを追跡することができます。

すでに `dbx` に読み取られたデバッグ情報を含むモジュールの名前をリスト表示するには、次のように入力します。

```
(dbx) modules [-v] -read
```

すべてのプログラムモジュール名(デバッグ情報付き、またはなし)をリスト表示するには、次のように入力します。

```
(dbx) modules [-v]
```

デバッグ情報付きのすべてのプログラムモジュール名をリスト表示するには、次のように入力します。

```
(dbx) modules [-v] -debug
```

ここで

-v 言語、ファイル名などを出力する冗長モードを指定します。

## ソースファイルおよびオブジェクトファイルの検索

dbx には、プログラムに関連するソースコードファイルの位置を認識させる必要があります。ソースファイルのデフォルトディレクトリは、最後のコンパイル時にそれらが存在したディレクトリです。ソースファイルを移動したか、またはそれらを新しい位置にコピーした場合は、プログラムを再リンクするか、新しい位置に変更してからデバッグを行うか、または `pathmap` コマンドを使用します。

Sun Studio 11 以前のリリースの dbx で使用されていたスタブフォーマットでは、dbx のデバッグ情報は、オブジェクトファイルを使用してその他のデバッグ情報を読み込むことがあります。ソースファイルは、dbx がソースコードを表示するときに使用されます。

ソースファイルへのパスを含むシンボリック情報は、実行ファイルに含まれています。dbx でソース行を表示する必要がある場合は、必要な分だけシンボリック情報を読み込んでソースファイルの位置を特定し、そこから行を読み取り、表示します。

シンボリック情報には、ソースファイルへのフルパス名が含まれますが、dbx コマンドを入力した場合は、通常はファイルのベース名のみ使用されます。次に例を示します。

```
stop at test.cc:34
```

dbx は、シンボリック情報内で、一致するファイルを検索します。

ソースファイルが削除されている場合は、dbx はこれらのファイルからのソース行を表示できませんが、スタックトレースを表示したり、変数値を出力したりできるほか、現在のソース行を把握することもできます。

プログラムをコンパイルしてリンクしたためにソースファイルを移動した場合、その新しい位置を検索パスに追加できます。`pathmap` コマンドは、ファイルシステムの現在のディレクトリと実行可能イメージ内の名前とのマッピングを作成します。このマッピングは、ソースパスとオブジェクトファイルパスに適用されます。

ディレクトリ *from* からディレクトリ *to* への新しいマッピングを確立するには、次のように入力します。

(dbx) **pathmap [-c] from to**

`-c` を使用すると、このマッピングは、現在の作業ディレクトリにも適用されます。

`pathmap` コマンドは、ホストによってベースパスの異なる、自動マウントされた明示的な NFS マウントファイルシステムを扱う場合でも便利です。`-c` は、現在の作業ディレクトリが自動マウントされたファイルシステム上で不正確なオートマウンタが原因で起こる問題を解決する場合に使用してください。

`/tmp_mnt` と `/` のマッピングはデフォルトで存在します。

詳細については、[344 ページの「pathmap コマンド」](#)を参照してください。

## プログラムの実行制御

---

実行、ステップ、および続行に使用されるコマンド (run、rerun、next、step、および cont) は、プロセス制御コマンドと呼ばれます。262 ページの「[cont at コマンド](#)」で説明するイベント管理コマンドとともに使用すると、プログラムが dbx のもとで実行されるときに、その実行時の動作を管理できます。

この章の内容は次のとおりです。

- 87 ページの「[dbx でプログラムを実行する](#)」
- 88 ページの「[動作中のプロセスに dbx を接続する](#)」
- 90 ページの「[プロセスから dbx を切り離す](#)」
- 90 ページの「[プログラムのステップ実行](#)」
- 94 ページの「[Ctrl+C によってプロセスを停止する](#)」

### dbx でプログラムを実行する

プログラムを初めて dbx に読み込むと、dbx はそのプログラムの「メイン」ブロック (C、C++、および Fortran 90 の場合は main、Fortran 77 の場合は MAIN、Java コードの場合は main クラス) に移動します。dbx は続いて、ユーザーから出されるコマンドを待機します。ユーザーは、コード上を移動するか、イベント管理コマンドを使用できます。

プログラムを実行する前に、そのプログラムにブレークポイントを設定することもできます。

---

注-Java コードと C JNI (Java Native Interface) コードまたは C++ JNI コードの混在するアプリケーションをデバッグする場合に、まだ読み込まれていないコードでブレークポイントを設定することができます。これらのコードへのブレークポイントの設定の詳細については、[225 ページの「ネイティブ \(JNI\) コードでブレークポイントを設定する」](#)を参照してください。

---

プログラムの実行を開始するには、run コマンドを使用します。

dbx で引数を指定しないでプログラムを実行するには、次のように入力します。

(dbx) **run**

任意でコマンド行の引数と入出力の切り替えを追加できます。この場合は、次のように入力します。

(dbx) **run** [*arguments*][ < *input\_file*] [ > *output\_file*]

---

注-Java アプリケーションの入力および出力をリダイレクトすることはできません。

---

run コマンドの出力は、dbx を実行しているシェルに noclobber を設定した場合でも、既存ファイルを上書きします。

run コマンドそのものは、前の引数とリダイレクトを使用して、プログラムを実行します。詳細については、[354 ページの「run コマンド」](#)を参照してください。rerun コマンドは、元の引数とリダイレクトなしでプログラムを実行します。詳細については、[352 ページの「rerun コマンド」](#)を参照してください。

## 動作中のプロセスに dbx を接続する

すでに動作中のプログラムをデバッグしなければならないことがあります。動作中のプロセスにデバッグ機能を接続しなければならないのは、次のような場合です。

- 動作中のサーバーをデバッグしたいが、停止させたくない
- 動作中の GUI プログラムをデバッグしたいが、再起動したくない
- プログラムが無限ループに入っているかもしれないので、プログラムを停止せずにデバッグしたい

このような場合は、動作中のプログラムのプロセス ID (process\_id) を引数として dbx debug コマンドに渡せば、そのプログラムに dbx を接続することができます。

デバッグを終了すると、detach コマンドが使用され、プロセスを終了することなく dbx の制御からプログラムを解放することができます。



動作中のプロセスに接続されているときに dbx を終了すると、dbx は終了前に暗黙的に切り離しを行います。

dbx とは関係なく実行されるプログラムへ dbx を接続するには、attach コマンドまたは debug コマンドを使用します。

すでに実行中のプロセスへ dbx を接続するには、次のように入力します。

```
(dbx) debug program_name process_id
```

または

```
(dbx) attach process_id
```

*program\_name* を - (ダッシュ) で置換することができます。dbx は、プロセス ID と関連するプログラムを自動的に検索し、ロードします。

詳細については、[307 ページの「debug コマンド」](#)と [288 ページの「attach コマンド」](#)を参照してください。

dbx が実行中でない場合は、次のように入力して dbx を開始します。

```
% dbx program_name process_id
```

プログラムに dbx を接続すると、そのプログラムは実行を停止します。このプログラムは、dbx に読み込んだプログラムの場合と同様にして調べることができます。任意のイベント管理コマンドまたはプロセス制御コマンドを使用してデバッグできます。

既存のプロセスのデバッグ中に dbx を新規のプロセスに接続すると、次のようになります。

- 現在デバッグ中のプロセスを run コマンドを使用して開始すると、新規のプロセスに接続する前にプロセスが終了します。
- 現在のプロセスを attach コマンドを使用するか、またはコマンド行でプロセス ID を指定することによってデバッグを開始すると、新規のプロセスに接続する前に現在のプロセスから切り離されます。

dbx を接続しようとしているプロセスが、SIGSTOP、SIGTSTP、SIGTTIN、SIGTTOU シグナルによって停止した場合、接続が成功し、次のようなメッセージが表示されます。

```
dbx76: warning: Process is stopped due to signal SIGSTOP
```

プロセスは検査可能ですが、プロセスを再開するためには、cont コマンドでプロセスに SIGCONT シグナルを送信する必要があります。

```
(dbx) cont -sig cont
```

特定の例外がある接続済みプロセスで実行時チェック機能を使用できます。148 ページの「[接続されたプロセスへの RTC の使用](#)」を参照してください。

## プロセスから dbx を切り離す

プログラムのデバッグが終了したら、`detach` コマンドを使用して dbx をプログラムから切り離してください。プログラムは切り離すときに `-stop` オプションを指定しないかぎり、dbx とは独立して実行を再開します。

dbx の制御のもとで、プロセスを実行から切り離すには、次のように入力します。

(dbx) **detach**

dbx が占有アクセスしているときにブロックされるほかの `/proc` ベースのデバッグツールを一時的に適用している間に、プロセスを切り離して停止状態にすることができます。次に例を示します。

```
(dbx) oproc=$proc          # Remember the old process ID
(dbx) detach -stop
(dbx) /usr/proc/bin/pwdx $oproc
(dbx) attach $oproc
```

詳細については、311 ページの「[detach コマンド](#)」を参照してください。

## プログラムのステップ実行

dbx は、`next` と `step` というステップ実行のための基本コマンドに加え、`step` コマンドの 2 つの変形である `step up` と `step to` をサポートします。`next` と `step` はともに、プログラムにソースの 1 行を実行させ、停止します。

実行される行に関数呼び出しが含まれる場合、`next` コマンドにより、呼び出しは実行され、次の行で停止します (呼び出しを「ステップオーバー」)。 `step` コマンドは、呼び出された関数の最初の行で停止します (呼び出しへの「ステップ」)。

`step up` コマンドは、関数をステップ実行したあと、呼び出し元の関数へプログラムを戻します。

`step to` コマンドは、現在のソース行で指定されている関数にステップするか、関数が指定されていない場合は、現在のソース行のアセンブリコードにより最後に呼び出される関数にステップします。条件付の分岐により、関数の呼び出しが発生しないことがあります。また、現在のソース行で関数が呼び出されない場合もあります。このような場合、`step to` は現在のソース行をステップオーバーします。

`next` および `step` コマンドの詳細については、339 ページの「[next コマンド](#)」と 359 ページの「[step コマンド](#)」を参照してください。

## シングルステップ

指定された数のコード行をシングルステップするには、実行したいコードの行数  $[n]$  を付けた `dbx` コマンド、`next` または `step` を使用します。

(dbx) **next**  $n$

または

(dbx) **step**  $n$

`step_granularity` 環境変数は、`step` コマンドおよび `next` コマンドにより、コードに対する単位を決定します (61 ページの「[dbx 環境変数の設定](#)」を参照)。単位は文か行のどちらかです。

環境変数 `step_events` (61 ページの「[dbx 環境変数の設定](#)」を参照) は、ステップ実行中にブレークポイントが使用可能であるかどうかを制御します。

環境変数 `step_abflow` は、`dbx` が異常制御フロー変更が発生しそうになっていることを検出したときに停止するかどうかを制御します (61 ページの「[dbx 環境変数の設定](#)」を参照)。このような制御フロー変更は、`siglongjmp()` または `longjmp()` の呼び出し、あるいは例外の送出が原因で発生することがあります。

## 関数へのステップイン

現在のソースコード行から呼び出された関数にステップインするには、`step to` コマンドを使用します。たとえば、関数 `GetDiscount()` にステップインするには、次のように入力します。

**step to** `GetDiscount`

最後に呼び出された関数にステップインするには、次のように入力します。

**step to**

## プログラムを継続する

プログラムを継続するには、`cont` コマンドを使用します。

(dbx) **cont**

`cont` コマンドには、派生関数の `cont at line_number` があります。これを使用すると、現在のプログラム位置の行以外の行を指定して、プログラムの実行を再開することができます。これにより、再コンパイルすることなく、問題を起こすことがわかっている 1 行または複数行のコードをスキップできます。

指定の行でプログラムを継続するには、次のように入力します。

```
(dbx) cont at 124
```

行番号は、プログラムが停止しているファイルから計算される点に注意してください。指定した行番号は、関数のスコープ内になければなりません。

`cont at line_number` と `assign` とを組み合わせると、ある変数の値を正しく計算できない関数の呼び出しが含まれている行を実行しないようにすることができます。

## ▼ 特定の行からプログラムの実行を再開する

- 1 `assign` コマンドを使用して変数に正しい値を代入します。
- 2 `cont at line_number` で、その値を正しく計算できない関数の呼び出しが含まれている行を飛ばします。

プログラムが行 123 で停止したと想定します。行 123 は関数 `how_fast()` を呼び出します。この関数に変数 `speed` を正しく計算していません。`speed` の正しい値がわかっているため、`speed` に値を代入することができます。そのあと、`how_fast()` の呼び出しを飛ばして、プログラムの実行を 124 行目から継続します。

```
(dbx) assign speed = 180; cont at 124;
```

詳細については、[303 ページの「cont コマンド」](#)を参照してください。

`cont` コマンドを `when` ブレークポイントコマンドとともに使用すると、プログラムは 123 行目の実行を試みるたびに `how_fast()` の呼び出しを飛ばします。

```
(dbx) when at 123 { assign speed = 180; cont at 124;}
```

`when` コマンドについての詳細は、次の節を参照してください。

- [96 ページの「ソースコードの特定の行に stop ブレークポイントを設定する」](#)
- [98 ページの「異なるクラスのメンバー関数にブレークポイントを設定する」](#)
- [99 ページの「クラスのすべてのメンバー関数にブレークポイントを設定する」](#)
- [99 ページの「非メンバー関数に複数のブレークポイントを設定する」](#)
- [386 ページの「when コマンド」](#)

## 関数を呼び出す

プログラムが停止しているとき、`dbx` コマンド `call` を使用して関数を呼び出すことができます。このコマンドでは、被呼び出し側関数に渡す必要のあるパラメータの値を指定することもできます。

関数(手続き)を呼び出すには、関数の名前を入力し、その引数を指定します。次に例を示します。

```
(dbx) call change_glyph(1,3)
```

パラメータは省略できますが、関数名 `function_name` のあとには必ず括弧を入力してください。次に例を示します。

```
(dbx) call type_vehicle()
```

`call` コマンドを使用して関数を明示的に呼び出したり、関数呼び出しを含む式を評価するか、`stop in glyph -if animate()` などの条件付修飾子を使用して、関数を暗黙的に呼び出すことができます。

C++ 仮想関数は、`print` コマンドや `call` コマンド (346 ページの「[print コマンド](#)」または 289 ページの「[call コマンド](#)」を参照) を使用するその他の関数、または関数呼び出しを実行するその他のコマンドと同様に呼び出すことができます。

関数が定義されているソースファイルが `-g` フラグでコンパイルされたものであるか、プロトタイプ宣言が現在のスコープで可視であれば、`dbx` は引数の数と型をチェックし、不一致があったときはエラーメッセージを出します。それ以外の場合、`dbx` は引数の数をチェックしません。

デフォルトでは、`call` コマンドが実行されるたびに、`dbx` は `fflush(stdout)` を自動的に呼び出し、入出力バッファに格納されているすべての情報を出力します。自動的なフラッシュをオフにするには、`dbx` 環境変数 `output_auto_flush` を `off` に設定してください。

C++ の場合、`dbx` はデフォルト引数と関数の多重定義も処理します。可能であれば、C++ 多重定義関数の自動解析が行われます。関数を特定できない場合は (関数が `-g` でコンパイルされていない場合など)、多重定義名のリストが表示されます。

`call` を使用すると、`dbx` は `next` のように動作し、被呼び出し側から戻ります。しかし、プログラムが被呼び出し側関数でブレークポイントにあたると、`dbx` はそのブレークポイントでプログラムを停止し、メッセージを表示します。ここで `where` コマンドを実行すると、`dbx` コマンドのレベルを起点として呼び出しが行われたことが示されます。

実行を継続すると、呼び出しは正常に戻ります。強制終了、実行、再実行、デバッグを行おうとすると、`dbx` は入れ子になったインタプリタから回復しようとするので、コマンドが異常終了します。異常終了したコマンドは再発行することができます。また、`pop -c` コマンドを使用して、すべてのフレームを最後の呼び出しまでポップ (解放) することもできます。

## 安全な呼び出し

`call` または呼び出しを含む式を出力することによって、デバッグしているプロセスを呼び出すと、明示されない重大な障害が発生する可能性があります。次に、注意すべきいくつかの状況と、それらを回避する方法を示します。

- 呼び出しが無限ループに入る可能性があります。これは中断できますが、中断しないと、セグメント例外が発生します。多くの場合、`pop -c` コマンドを使用して、呼び出しの場所に戻ることができます。
- マルチスレッドアプリケーションで呼び出しを行う場合、デッドロックを回避するためにすべてのスレッドが再開されるため、呼び出したスレッド以外のスレッドに影響がおよぶ可能性があります。
- ブレークポイント条件で使用した呼び出しによって、イベント管理が混乱する可能性があります (172 ページの「実行の再開」を参照)。

dbx によって呼び出される一部の呼び出しは「安全」に実行されます。通常の「Stopped with call to ...」ではなく、主にセグメント例外などの問題が発生した場合、dbx は次のように動作します。

- すべての `stop` コマンドは、メモリアクセスエラーの検出によって実行されたコマンドも含め、無視されます。
- `pop -c` コマンドを自動的に発行して、呼び出しの場所に戻ります。
- 実行を続けます。

dbx が安全な呼び出しを実行するのは、次のような呼び出しです。

- `display` コマンドによって出力される式の中で実行する呼び出し。失敗した呼び出しは、次のように表示されます。`ic0->get _data() = <call failed>`  
このような失敗を診断するには、`print` コマンドを使用して、式を出力します。
- `print -p()` コマンドを使用する場合を除く、`db_pretty_print` 関数の呼び出し。
- イベント条件式で使用する呼び出し。呼び出しが失敗した条件は `false` と評価されます。
- `pop` コマンドの実行時にデストラクタを呼び出すための呼び出し。
- すべての内部呼び出し。

## Ctrl+Cによってプロセスを停止する

dbx で実行中のプロセスは、Ctrl+C (^C) を使用して停止できます。^c によってプロセスを停止すると、dbx は ^c を無視しますが、子プロセスはそれを SIGINT と見なして停止します。このプロセスは、それがブレークポイントによって停止しているときと同じように検査することができます。

^c によってプログラムを停止したあとに実行を再開するには、コマンド `cont` を使用します。実行を再開する場合、`cont` に修飾語 `sig signal_name` は必要ありません。`cont` コマンドは、保留シグナルをキャンセルしたあとで子プロセスを再開します。

## ブレークポイントとトレースの設定

---

dbx を使用すると、イベント発生時に、プロセスの停止、任意のコマンドの発行、または情報を表示することができます。イベントのもっとも簡単な例はブレークポイントです。その他のイベントの例として、障害、シグナル、システムコール、`dlopen()` の呼び出し、データ変更などがあります。

トレースは、変数の値の変更など、プログラム内のイベントに関する情報を表示します。トレースの動作はブレークポイントと異なりますが、トレースとブレークポイントは類似したイベントハンドラを共有します (263 ページの「イベントハンドラ」を参照)。

この章では、ブレークポイントとトレースを設定、クリア、およびリストする方法について説明します。ブレークポイントおよびトレースの設定に使用できるイベント仕様の完全な詳細については、266 ページの「イベント指定の設定」を参照してください。

この章の内容は次のとおりです。

- 96 ページの「ブレークポイントを設定する」
- 103 ページの「ブレークポイントのフィルタの設定」
- 105 ページの「トレースの実行」
- 107 ページの「ソース行で when ブレークポイントを設定する」
- 107 ページの「動的にロードされたライブラリにブレークポイントを設定する」
- 108 ページの「ブレークポイントをリストおよびクリアする」
- 109 ページの「ブレークポイントを有効および無効にする」
- 109 ページの「イベント効率」



## ブレークポイントを設定する

dbx では、ブレークポイントを設定するため、3 種類のコマンドを使用することができます。

- **stop** ブレークポイント。stop コマンドによって作成されたブレークポイントに到達すると、プログラムは停止します。停止したプログラムは、cont、step、または next などのほかのデバッグコマンドを実行するまで再開されません。
- **when** ブレークポイント。プログラムは、when コマンドで作成されたブレークポイントに到達すると処理を停止し、dbx が1つまたは複数のデバッグコマンドの実行後に処理を再開します。プログラムは、実行コマンドに stop が含まれていないかぎり処理を継続します。
- **trace** ブレークポイント。プログラムは、trace コマンドで作成されたブレークポイントに到達すると処理を停止し、イベント固有の trace 情報行を出力したあと、処理を再開します。

stop、when、および trace コマンドはすべて、イベントの指定を引数として取ります。イベントの指定は、ブレークポイントのベースとなるイベントを説明しています。イベント指定の詳細については、[266 ページの「イベント指定の設定」](#)を参照してください。

マシンレベルのブレークポイントを設定するには、stopi、wheni、および tracei コマンドを使用します ([第 18 章「機械命令レベルでのデバッグ」](#)を参照)。

---

注 - Java コードと C JNI (Java Native Interface) コードまたは C++ JNI コードの混在するアプリケーションをデバッグする場合に、まだ読み込まれていないコードでブレークポイントを設定することができます。これらのコードへのブレークポイントの設定の詳細については、[225 ページの「ネイティブ \(JNI\) コードでブレークポイントを設定する」](#)を参照してください。

---

## ソースコードの特定の行に **stop** ブレークポイントを設定する

stop at コマンドを使用して、行番号にブレークポイントを設定します。ここで、*n* はソースコードの行番号、*filename* は任意のプログラムファイル名修飾子です。

(dbx) **stop at** *filename:n*

次に例を示します。

(dbx) stop at main.cc:3



指定された行が、ソースコードの実行可能行ではない場合、dbx は次の有効な実行可能行にブレークポイントを設定します。実行可能な行がない場合、dbx はエラーを出します。

停止場所を確認するには、file コマンドで現在のファイルを設定し、list コマンドで停止場所とする関数を表示させます。次に、stop at コマンドを使用してソース行にブレークポイントを設定します。

```
(dbx) file t.c
(dbx) list main
10  main(int argc, char *argv[])
11  {
12      char *msg = "hello world\n";
13      printit(msg);
14  }
(dbx) stop at 13
```

at an location イベントを指定する詳細については、[267 ページの「at \[filename: \]line\\_number」](#)を参照してください。

## 関数に stop ブレークポイントを設定する

stop in コマンドを使用して、関数にブレークポイントを設定します。

```
(dbx) stop in function
```

指定関数中で停止するブレークポイントは、プロシージャまたは関数の最初のソース行の冒頭でプログラムの実行を中断します。

dbx は、次の場合を除いては、ユーザーが参照している関数を決定します。

- 名前のみで、オーバーロードした関数を参照する場合
- 先頭に ' が付く関数を参照する場合
- リンカー名で関数を参照する場合 (マングル名 IC++)。この場合、dbx はプレフィックス # を付けた名前を許可します ([77 ページの「リンカー名」](#)を参照)。

次の宣言を考えてみましょう。

```
int foo(double);
int foo(int);
int bar();
class x {
    int bar();
};
```

メンバーでない関数で停止する場合、次のように入力して、

```
stop in foo(int)
```

グローバル関数 `foo(int)` にブレークポイントを設定します。

メンバー関数にブレークポイントを設定するには、次のコマンドを使用します。

```
stop in x::bar()
```

次のように入力すると、

```
stop in foo
```

dbx は、ユーザーがグローバル関数 `foo(int)`、グローバル関数 `foo(double)` のどちらを意味しているのかを判断することができず、明確にするため、オーバーロードしたメニューを表示する場合があります。

次のように入力すると、

```
stop in 'bar
```

dbx は、ユーザーがグローバル関数 `bar()` と、メンバー関数 `bar()` のどちらを意味しているのかを判断することができないため、オーバーロードしたメニューを表示します。

`in function` イベントを指定する詳細については、[266 ページの「`in function`」](#) を参照してください。

## C++ プログラムに複数のブレークポイントを設定する

異なるクラスのメンバー関数の呼び出し、特定のクラスのすべてのメンバー関数の呼び出し、または多重定義されたトップレベル関数の呼び出しに関連する問題が発生する可能性があります。このような場合に対処するため

に、`inmember`、`inclass`、`infunction` または `inobject` のキーワードのうちの 1 つを `stop`、`when`、または `trace` コマンドとともに使用することにより、1 回のコマンドで C++ コードに複数のブレークポイントを挿入できます。

### 異なるクラスのメンバー関数にブレークポイントを設定する

特定のメンバー関数のオブジェクト固有のもの (同じメンバー関数名でクラスの異なるもの) それぞれにブレークポイントを設定するには、`stop inmember` を使用します。

たとえば、関数 `draw` が複数の異なるクラスに定義されている場合は、それぞれの関数ごとにブレークポイントを設定します。

```
(dbx) stop inmember draw
```

`inmember` または `inmethod` イベントを指定する詳細については、[268 ページ](#) の「`inmember function inmethod function`」を参照してください。

## クラスのすべてのメンバー関数にブレイクポイントを設定する

特定のクラスのすべてのメンバー関数にブレイクポイントを設定するには、`stop inclass` コマンドを使用します。

デフォルトでは、ブレイクポイントはクラスで定義されたクラスメンバー関数だけに挿入され、ベースクラスから継承した関数には挿入されません。ベースクラスから継承した関数にもブレイクポイントを挿入するには、`-recurse` オプションを指定します。

クラス `shape` で定義されたすべてのメンバー関数にブレイクポイントを設定するには、次のように入力します。

```
(dbx) stop inclass shape
```

クラス `shape` で定義されたすべてのメンバー関数およびクラスから継承する関数にブレイクポイントを設定するには、次のように入力します。

```
(dbx) stop inclass shape -recurse
```

`inclass` イベントを指定する詳細については、[268 ページ](#) の「`inclass classname [-recurse | -norecurse]`」および [362 ページ](#) の「`stop コマンド`」を参照してください。

`stop inclass` およびその他のブレイクポイントを選択することにより、大量のブレイクポイントが挿入される場合があるため、`dbx` 環境変数 `step_events` を必ず `on` に設定し、`step` および `next` コマンドの実行速度を上げるようにしてください ([109 ページ](#) の「イベント効率」参照)。

## 非メンバー関数に複数のブレイクポイントを設定する

多重定義された名前を持つ非メンバー関数 (同じ名前を持ち、引数の型または数の異なるもの) に複数のブレイクポイントを設定するには、`stop infunction` コマンドを使用します。

たとえば、C++ プログラムで `sort()` という名前の関数が2種類定義されていて、一方が `int` 型の引数、もう一方が `float` 型の引数をとる場合に、両方の関数にブレイクポイントを置くためには、次のように入力します。

```
(dbx) stop infunction sort
```

`infunction` イベントを指定する詳細については、[268 ページ](#) の「`infunction function`」を参照してください。

## オブジェクトにブレイクポイントを設定する

In Object ブレイクポイントを設定し、特定のオブジェクトインスタンスに適用する操作をチェックします。

デフォルトでは、In Object ブレイクポイントは、オブジェクトからの呼び出し時に、オブジェクトのクラス (継承されたクラスも含む) のすべての非静的メンバー関数でプログラムを中断します。継承クラスを除くオブジェクトのクラスで定義された非静的メンバー関数だけでプログラムの実行を中断するには、`-norecurse` オプションを指定します。

オブジェクト `foo` のベースクラスで定義されたすべての非静的メンバー関数と、オブジェクト `foo` の継承クラスで定義されたすべての非静的メンバー関数にブレイクポイントを設定するには、次のように入力します。

```
(dbx) stop inobject &foo
```

オブジェクト `foo` の継承クラスを除く、オブジェクト `foo` のクラスで定義されたすべての非静的メンバー関数だけにブレイクポイントを設定するには、次のように入力します。

```
(dbx) stop inobject &foo -norecurse
```

`inobject` イベントの指定方法の詳細については、[268 ページの「`inobject object-expression \[-recurse | -norecurse\]`」](#) および [362 ページの「`stop コマンド`」](#) を参照してください。

## データ変更ブレイクポイントを設定する

`dbx` でデータ変更ブレイクポイントを使用すると、変数値や式がいつ変更されたかをメモしておくことができます。

### 特定アドレスへのアクセス時にプログラムを停止する

特定のメモリーアドレスがアクセスされたときにプログラムを停止するには、次のように入力します。

```
(dbx) stop access mode address-expression [, byte-size-expression]
```

*mode* はメモリーのアクセス方法を指定します。次の文字 (複数可) で構成されます。

- `r` 指定したアドレスのメモリーが読み取られたことを示します。
- `w` メモリーへの書き込みが実行されたことを示します。
- `x` メモリーが実行されたことを示します。

さらに *mode* には、次のいずれかの文字も指定することができます。

- a    アクセス後にプロセスを停止します (デフォルト)。
- b    アクセス前にプロセスを停止します。

いずれの場合も、プログラムカウンタはアクセスしている命令をポイントします。「前」と「後」は副作用を指しています。

*address-expression* は、その評価によりアドレスを生成できる任意の式です。シンボル式を使用すると、監視される領域のサイズが自動的に推定されます。このサイズは、*byte-size-expression* を指定することにより、上書されます。シンボルを使用しない、型を持たないアドレス式を使用することもできますが、その場合はサイズを指定する必要があります。

次の例では、メモリアドレス `0x4762` 以降の 4 バイトのいずれかが読み込まれたあとにプログラムが停止します。

```
(dbx) stop access r 0x4762, 4
```

次の例では、変数 `speed` に書き込みが行われる前にプログラムが停止します。

```
(dbx) stop access wb &speed
```

`stop access` コマンドを使用する場合、次の点に注意してください。

- 変数に同じ値が書き込まれてもイベントが発生します。
- デフォルトにより、変数に書き込まれた命令の実行後にイベントが発生します。命令が実行される前にイベントを発生させるには、モードを `b` に指定します。

`access` イベントを指定する詳細については、[268 ページの「`access mode address-expression \[, byte-size-expression\]`」](#) および [362 ページの「`stop` コマンド」](#) を参照してください。

## 変数の変更時にプログラムを停止する

指定した変数の値が変更された場合にプログラム実行を停止するには、次のように入力します。

```
(dbx) stop change variable
```

`stop change` コマンドを使用する場合、次の点に注意してください。

- `dbx` は、指定の変数の値に変更が発生した行の次の行でプログラムを停止します。
- *variable* が関数に対しローカルである場合、関数が初めて入力されて *variable* の記憶領域が割り当てられた時点で、変数に変更が生じたものとみなされます。パラメータについても同じことが言えます。

- このコマンドは、マルチスレッドのアプリケーションに対し機能しません。

change イベントを指定する詳細については、[269 ページの「change variable」](#) および [362 ページの「stop コマンド」](#) を参照してください。

dbx は、自動シングルステップを実行し、各ステップで値をチェックすることにより、stop change を実装します。ライブラリが -g オプションでコンパイルされていない場合、ステップ実行においてライブラリの呼び出しが省略されます。そのため、制御が次のように流れていく場合、dbx はネストされた user\_routine2 をトレースしません。トレースにおいて、ライブラリの呼び出しとネストされた user\_routine2 の呼び出しが省略されるからです。

```
user_routine calls
  library_routine, which calls
    user_routine2, which changes variable
```

variable の値の変更は、user\_routine2 が実行されている最中ではなく、ライブラリが呼び出しから戻ったあとに発生したように見えます。

dbx は、ブロック局所変数 ({} でネストされている変数) の変更に対しブレイクポイントを設定できません。「ネスト」されたブロック局所変数でブレイクポイントまたはトレースを設定しようとすると、その操作を実行できない旨を伝えるエラーメッセージが表示されます。

---

注 - change イベントよりも access イベントを使用した方が、迅速にデータ変更をチェックできます。自動的にプログラムのシングルステップを実行する代わりに、access イベントはハードウェアまたはオペレーティングシステムのはるかに高速なサービスを利用します。

---

## 条件付きでプログラムを停止する

条件文が真と評価された場合にプログラムを停止するには、次のように入力します。

```
(dbx) stop cond condition
```

condition が発生すると、プログラムは処理を停止します。

stop cond コマンドを使用する場合、次の点に注意してください。

- dbx は、条件が真と評価された行の「次」の行でプログラムを停止します。
- このコマンドは、マルチスレッドのアプリケーションに対し機能しません。

condition イベントを指定する詳細については、[269 ページの「cond condition-expression」](#) および [362 ページの「stop コマンド」](#) を参照してください。

# ブレイクポイントのフィルタの設定

dbx では、ほとんどのイベント管理コマンドが *event filter* 修飾子をオプションでサポートします。もっとも単純なフィルタは、プログラムがブレイクポイントかトレースハンドラに到達したあと、またはデータ変更ブレイクポイントが発生したあとに、dbx に対してある特定の条件をテストするように指示します。

このフィルタの条件が真 (非 0) と評価された場合、イベントコマンドが適用され、プログラムはブレイクポイントで停止します。条件が偽 (0) と評価された場合、dbx は、イベントが発生しなかったかのようにプログラムの実行を継続します。

フィルタを含む行または関数にブレイクポイントを設定するには、オプションの *-if condition* 修飾文を *stop* コマンドまたは *trace* コマンドの末尾に追加します。

*condition* には、任意の有効な式を指定できます。コマンドの入力時に有効だった言語で書かれた、ブール値または整数値を返す関数呼び出しも有効な式に含まれます。

*in* や *at* など位置に基づくブレイクポイントでは、条件の構文解析を行うスコープはブレイクポイント位置のスコープになります。それ以外の場合、イベントではなくエントリ発生時のスコープになります。スコープを正確に指定するために逆引用符演算子 (75 ページの「逆引用符演算子」を参照) を使用することがあります。

次の 2 つのフィルタは異なります。

```
stop in foo -if a>5
stop cond a>5
```

前者は *foo* にブレイクポイントが設定され、条件を検査します。後者は自動的に条件を検査します。

## 関数の戻り値をフィルタとして使用

関数呼び出しをブレイクポイントフィルタとして使用できます。次の例では、文字列 *str* の値が *abcde* の場合、プログラムが関数 *foo()* で停止します。

```
(dbx) stop in foo -if !strcmp("abcde",str)
```



## 局所変数にデータ変更ブレイクポイントを設定する

局所変数にデータ変更ブレイクポイントを配置する際に、フィルタを使用すると便利です。次の例では、現在のスコープは関数 `foo()` にあり、対象となる変数 `index` は関数 `bar()` にあります。

```
(dbx) stop access w &bar'index -in bar
```

`bar'index` により、関数 `foo` にある `index()` 変数や `index` という名称のグローバル変数ではなく、関数 `bar` にある `index` 変数が確実に取り出されます。

`-in bar` には、次のような意味があります。

- 関数 `bar()` が入力されると、ブレイクポイントが自動的に有効になる。
- `bar()` とそれが呼び出したすべての関数がある間は、ブレイクポイントは有効の状態を保つ。
- `bar()` からの復帰時に、ブレイクポイントは自動的に無効になる。

`index` に対応するスタック位置は、ほかのいずれかの関数のいずれかの局所変数によって再度利用できます。`-in` により、ブレイクポイントが起動するのは `bar'index` がアクセスされた場合のみになります。

## 条件付イベントでのフィルタの使用

最初のうちは、条件付イベントコマンド (`watch` タイプのコマンド) の設定と、フィルタの使用とを混同してしまうかもしれません。概念的には、`watch` タイプのコマンドは、各行の実行前に検査される「前提条件」を作成します (`watch` のスコープ内で)。ただし、条件付トリガーのあるブレイクポイントコマンドでも、それに接続するフィルタを持つことができます。

次に具体的な例を示します。

```
(dbx) stop access w &speed -if speed==fast_enough
```

このコマンドは、変数 `speed` を監視するように `dbx` に指令します。`speed` に書き込みが行われると (`watch` 部分)、`-if` フィルタが有効になります。`dbx` は `speed` の新しい値が `fast_enough` と等しいかどうかチェックします。等しくない場合、プログラムは実行を継続し、`stop` を「無視」します。

`dbx` 構文では、フィルタはブレイクの「事後」、構文の最後で `[-if condition]` 文の形式で指定されます。

```
stop in function [-if condition]
```



マルチスレッドプログラムでブレークポイントに関数呼び出しを含むフィルタを設定すると、dbx がブレークポイントに達するとすべてのスレッドの実行が停止し、条件が評価されます。条件が合致して関数が呼び出されると、dbx がその呼び出し中すべてのスレッドを再開します。

たとえば、次のブレークポイントを、多くのスレッドが `lookup()` を呼び出すマルチスレッドアプリケーションで設定する場合があります。

```
(dbx) stop in lookup -if strcmp(name, "troublesome") == 0
```

dbx は、スレッド `t@1` が `lookup()` を呼び出して条件を評価すると停止し、`strcmp()` を呼び出してすべてのスレッドを再開します。dbx が関数呼び出し中に別のスレッドでブレークポイントに達すると、次のいずれかの警告が表示されます。

```
event infinite loop causes missed events in the following handlers:
...
```

```
Event reentrancy
first event BPT(VID 6m TID 6, PC echo+0x8)
second event BPT*VID 10, TID 10, PC echo+0x8)
the following handlers will miss events:
...
```

そのような場合、条件式内で呼び出された関数が `mutex` を取得しないことを確認できる場合は、`-resumeone` イベント指定修飾子を使用して、dbx がブレークポイントに達した最初のスレッドのみを再開させることができます。たとえば、次のブレークポイントを設定する場合があります。

```
(dbx) stop in lookup -resumeone -if strcmp(name, "troublesome") == 0
```

`-resumeone` 修飾子はすべての場合において問題を防ぐことはしません。たとえば、次の場合にも何も行いません。

- 条件で再帰的に `lookup()` を呼び出すため、最初のスレッドと同じスレッドで `lookup()` の 2 つ目のブレークポイントが発生した場合。
- 条件実行が別のスレッドへの制御を放棄するスレッド。

イベント修飾子の詳細については、[277 ページ](#)の「イベント指定のための修飾子」を参照してください。

## トレースの実行

トレースは、プログラムの処理状況に関する情報を収集して表示します。プログラムは、`trace` コマンドで作成されたブレークポイントに到達すると処理を停止し、イベント固有の `trace` 情報行を出力したあと、処理を再開します。

トレースは、ソースコードの各行を実行直前に表示します。極めて単純なプログラムを除くすべてのプログラムで、このトレースは大量の出力を生成します。

さらに便利なトレースは、フィルタを利用してプログラムのイベント情報を表示します。たとえば、関数の各呼び出し、特定の名前のすべてのメンバー関数、クラス内のすべての関数、または関数の各 `exit` をトレースできます。また、変数の変更もトレースできます。

## トレースを設定する

コマンド行に `trace` コマンドを入力することにより、トレースを設定します。`trace` コマンドの基本構文は次のとおりです。

```
trace event-specification [ modifier ]
```

`trace` コマンドの完全な構文については、[374 ページの「trace コマンド」](#)を参照してください。

トレースで提供される情報は、トレースに関連する *event* の型に依存します ([266 ページの「イベント指定の設定」](#)を参照)。

## トレース速度を制御する

トレースの出力が速すぎる場合がよくあります。`dbx` 環境変数 `trace_speed` を使用すると、各トレースの出力後の遅延を制御できます。デフォルトの遅延は 0.5 秒です。

トレース時の各行の実行間隔を秒単位で設定するには、次のように入力します。

```
dbxenv trace_speed number
```

## ファイルにトレース出力を転送する

`-file filename` オプションを使用すると、トレース出力をファイルに転送できます。たとえば、次のコマンドはトレース出力をファイル `trace1` に転送します。

```
(dbx) trace -file trace1
```

トレース出力を標準出力に戻すには、*filename* の代わりに `-` を使用します。トレース出力は常に *filename* に追加されます。トレース出力は、`dbx` がプロンプト表示するたび、またアプリケーションが終了するたびにフラッシュされます。`dbx` 接続後にプログラムの実行を再開するか新たに実行を開始すると、*filename* が常にかき足されます。

## ソース行で **when** ブレークポイントを設定する

**when** ブレークポイントコマンドは **list** などその他の **dbx** コマンドを受け付けるため、ユーザーは独自のトレースを作成できます。

```
(dbx) when at 123 {list $lineno;}
```

**when** コマンドは暗黙の **cont** コマンドとともに機能します。前述の例では、現在の行のソースコードをリストしたあと、プログラムが実行を継続します。**list** コマンドのあとに **stop** コマンドが含まれていた場合、プログラムの実行は継続されません。

**when** コマンドの完全な構文については、[386 ページの「when コマンド」](#)を参照してください。イベント修飾子の詳細については、[277 ページの「イベント指定のための修飾子」](#)を参照してください。

## 動的にロードされたライブラリにブレークポイントを設定する

**dbx** は、次のタイプの共有ライブラリと連動します。

- プログラムの実行開始時点で暗黙的にロードされたライブラリ。
- **dlopen(2)** を使用して明示的(動的)にロードされたライブラリ。これらのライブラリにある名前は実行中にライブラリがロードされたあとにわかるため、**debug** または **attach** コマンドを使用してデバッグセッションの開始したあとに、それらにブレークポイントを配置することはできません。
- **dlopen(2)** を使用して明示的にロードされたフィルタライブラリ。これらのライブラリにある名前は、ライブラリがロードされて、その中の最初の関数が呼び出されたあとにのみわかります。

明示的(動的)にロードされたライブラリにブレークポイントを設定するには、次の2つの方法があります。

- たとえば、**mylibrary.so** という名前で関数 **myfunc()** を含むライブラリがある場合、ライブラリの記号テーブルを **dbx** へあらかじめロードし、その後、次のようにブレークポイントを関数に設定します。

```
(dbx) loadobject -load fullpathto/mylibrary.so
(dbx) stop in myfunc
```

- 別のより簡単な方法は、プログラムを **dbx** の下で完了まで実行することです。**dbx** は、**dlopen(2)** を使用してロードされたすべての共有ライブラリの記録を、それらが **dlclose()** を使用して閉じられた場合でも保持します。そのため、プログラムを1度実行したあと、ブレークポイントを正常に設定できるようになります。

```
(dbx) run
execution completed, exit code is 0
(dbx) loadobject -list
u myprogram (primary)
u /lib/libc.so.1
u p /platform/sun4u-us3/lib/libc_psr.so.1
u fullpath/to/mylibrary.so
(dbx) stop in myfunc
```

## ブレークポイントをリストおよびクリアする

dbx セッション中にブレークポイントやトレースポイントを複数設定することがよくあります。dbx には、それらのポイントを表示したりクリアしたりするためのコマンドが用意されています。

## ブレークポイントとトレースポイントの表示

すべての有効なブレークポイントのリストを表示するには、`status` コマンドを使用します。ブレークポイントは ID 番号付きで表示され、この番号はほかのコマンドで使用できます。

C++ の多重ブレークポイントのところでも説明したように、dbx はキーワード `inmember`、`inclass`、`infunction` で設定された多重ブレークポイントを、1 つのステータス ID 番号を使用してまとめて報告します。

## ハンドラ ID を使用して特定のブレークポイントを削除

`status` コマンドを使用してブレークポイントをリスト表示した場合、dbx は、各ブレークポイントの作成時に割り当てられた ID 番号を表示します。`delete` コマンドを使用することで、ID 番号によってブレークポイントを削除したり、キーワード `all` により、プログラム内のあらゆる場所に現在設定されているブレークポイントをすべて削除することができます。

ブレークポイントを ID 番号 `ID_number` (この場合 3 と 5) によって削除するには、次のように入力します。

```
(dbx) delete 3 5
```

dbx に現在読み込まれているプログラムに設定されているすべてのブレークポイントを削除するには、次のように入力します。

---

(dbx) **delete all**

詳細については、[310 ページ](#)の「**delete コマンド**」を参照してください。

## ブレークポイントを有効および無効にする

ブレークポイントの設定に使用するイベント管理コマンド (stop、trace、when) は、イベントハンドラを作成します ([263 ページ](#)の「**イベントハンドラ**」を参照)。これらの各コマンドは、ハンドラ ID (*hid*) として認識される番号を返します。ハンドラ ID を handler コマンドの引数として使用し ([322 ページ](#)の「**handler コマンド**」を参照)、ブレークポイントを有効または無効にできます。

## イベント効率

デバッグ中のプログラムの実行時間に関するオーバーヘッドの量はイベントの種類によって異なります。もっとも単純なブレークポイントのように、実際はオーバーヘッドが何もないイベントもあります。1つのブレークポイントしかないイベントも、オーバーヘッドは最小です。

実際のブレークポイントがときには何百にもなることのある多重ブレークポイント (inclass など) は、コマンド発行時にのみオーバーヘッドがあります。これは、dbx が永続的ブレークポイントを使用するためです。永続的ブレークポイントは、プロセスに常に保持され、停止するたびにに取り除かれたり、cont コマンドのたびに置かれたりすることはありません。

---

注 - step コマンドおよび next コマンドの場合、デフォルトでは、プロセスが再開される前にすべてのブレークポイントが取り除かれ、ステップが完了するとそれらは再び挿入されます。したがって、多くのブレークポイントを使用したり、多くのクラスで多重ブレークポイントを使用したりしているとき、step コマンドおよび next コマンドの速度は大幅に低下します。dbx step\_events 環境変数を使用して、各 step コマンドまたは next コマンドのあとにブレークポイントを取り出して再挿入するかどうかを制御します。

---

自動ステップ実行を利用するイベントはもっとも低速です。これは、各ソース行をステップ実行する単純な trace step コマンドの場合と同様にはっきりしています。一方、stop change *expression* や trace cond *variable* のようなイベントは、自動的にステップ実行するだけでなく、各ステップで式や変数を評価する必要があります。

これらのイベントは非常に低速ですが、イベントと修飾語 -in を使用した関数とを結び付けることで、効率が上がることがよくあります。次に例を示します。

```
trace next -in mumble  
stop change clobbered_variable -in lookup
```

`trace -inmain` を使用しないでください。これは `main` によって呼び出された関数の中でも、`trace` が有効になるためです。関数 `lookup()` が変数の値を頻繁に変更すると思われる場合には、この方法を使用してください。

## 呼び出しスタックの使用

---

この章では、dbxによる呼び出しスタックの使用方法和、呼び出しスタックを処理するときのwhere、hide、unhide、およびpopコマンドの使用方法について説明します。

マルチスレッドのプログラムにおいて、これらのコマンドは現在のスレッドの呼び出しスタックに対して作用します。現在のスレッドの変更方法の詳細については、[371 ページの「thread コマンド」](#)を参照してください。

呼び出しスタックは、呼び出されたあと呼び出し側にまだ戻っていない、現在活動状態にあるルーチンすべてを示します。スタックフレームは、単一関数に割り当てられる呼び出しスタックのセクションです。

呼び出しスタックがメモリー上位(上位アドレス)からメモリー下位に成長することから、*up*は呼び出し側(最終的にはmain()またはスレッドの開始関数)のフレームに向かうこと、そして*down*は呼び出された関数(最終的には現在の関数)のフレームに向かうことを意味します。プログラムの現在位置(ブレークポイント、ステップ実行のあと、プログラムが異常終了してコアファイルが作成された、いずれかの時点で実行されていたルーチン)はメモリー上位に存在しますが、main()のような呼び出し側ルーチンはメモリー下位に位置します。

この章の内容は次のとおりです。

- 112 ページの「スタック上での現在位置の検索」
- 112 ページの「スタックを移動してホームに戻る」
- 112 ページの「スタックを上下に移動する」
- 113 ページの「呼び出しスタックのポップ」
- 114 ページの「スタックフレームを隠す」
- 114 ページの「スタックトレースを表示して確認する」

## スタック上での現在位置の検索

`where` コマンドを使用すると、スタックでの現在位置を検索できます。

```
where [-f] [-h] [-l] [-q] [-v] number_id
```

Java コードおよび C JNI (Java Native Interface) コードまたは C++ JNI コードが混在するアプリケーションをデバッグする場合、`where` コマンドの構文は次のとおりです。

```
where [-f] [-q] [-v] [ thread_id ] number_id
```

`where` コマンドは、クラッシュしてコアファイルを作成したプログラムの状態を知る場合にも役立ちます。プログラムがクラッシュしてコアファイルを作成した場合、そのコアファイルを `dbx` に読み込むことができます ([42 ページの「既存のコアファイルのデバッグ」](#)を参照)。

`where` コマンドの完全な構文については、[388 ページの「where コマンド」](#)を参照してください。

## スタックを移動してホームに戻る

スタックを上下に移動することを「スタックの移動」といいます。スタックを上下に移動して関数を表示すると、`dbx` は現在の関数とソース行を表示します。開始する位置つまり「ホーム」は、プログラムが実行を停止した位置です。このホームを起点にし、`up` コマンド、`down` コマンド、または `frame` コマンドを使用してスタックを上下に移動できます。

`dbx` コマンドの `up` および `down` はともに、引数として、スタック内で現在のフレームから上下に移動するフレームの数を指定する値 (*number*) を受け付けます。*number* を指定しない場合、デフォルトは 1 です。`-h` オプションを付けると、隠されたフレームもすべてカウントされます。

## スタックを上下に移動する

現在の関数以外の関数にある局所変数を調べることができます。

### スタックの上方向への移動

呼び出しスタックを *number* で指定されたレベル分、上に (main に向かって) 移動するには、次のように入力します。

```
up [-h] [ number ]
```



*number* を指定しない場合、デフォルトは1レベルになります。詳細については、[383 ページの「up コマンド」](#)を参照してください。

## スタックの下方向への移動

呼び出しスタックを *number* で指定されたレベル分、下に (現在の停止点に向かって) 移動するには、次のように入力します。

```
down [-h] [ number ]
```

*number* を指定しない場合、デフォルトは1レベルになります。詳細については、[314 ページの「down コマンド」](#)を参照してください。

## 特定フレームへの移動

frame コマンドは、up コマンドや down コマンドと同じような働きをします。where コマンドで得た番号を指定すると、その番号によって特定されるフレームに直接移動できます。

```
frame
frame -h
frame [-h] number
frame [-h] +[number]
frame [-h] -[number]
```

引数なしの frame コマンドは、現在のフレーム番号を出力します。*number* を指定すると、その番号によって示されるフレームに直接移動できます。"+"または "-" だけを指定すると、現在のフレームから1レベルだけ上 (+) または下 (-) に移動できます。また、正負の符号と *number* をともに指定すると、指定した数のレベルだけ上または下に移動できます。-h オプションを付けると、隠されたフレームもカウントされます。

pop コマンドを使用して特定のフレームに移動できます ([113 ページの「呼び出しスタックのポップ」](#) 参照)。

## 呼び出しスタックのポップ

呼び出しスタックから、停止した関数を削除し、呼び出し中の関数を新たに指定関数で停止する関数にすることができます。

呼び出しスタックの上下方向への移動とは異なり、スタックのポップは、プログラムの実行を変更します。スタックから停止した関数が削除されると、プログラムは以前の状態に戻ります。ただし、大域または静的変数、外部ファイル、共有メンバー、および同様のグローバル状態への変更は対象外です。

`pop` コマンドは、1 個または複数のフレームを呼び出しスタックから削除します。たとえば、スタックから 5 つのフレームをポップするには、次のように入力します。

**pop 5**

指定のフレームへポップすることもできます。フレーム 5 へポップするには、次のように入力します。

**pop -f 5**

詳細については、[345 ページの「pop コマンド」](#)を参照してください。

## スタックフレームを隠す

`hide` コマンドを使用して、現在有効なスタックフレームフィルタをリスト表示します。

正則表現に一致するすべてのスタックフレームを隠すか、または削除するには、次のように入力します。

**hide [ *regular\_expression* ]**

*regular\_expression* は、関数名、またはロードオブジェクト名のいずれかを表し、ファイルの照合に `sh` または `ksh` の構文を使用します。

すべてのスタックフレームフィルタを削除するには、`unhide` を使用します。

**unhide 0**

`hide` コマンドは、番号とともにフィルタをリスト表示するため、このフィルタ番号を使用して `unhide` コマンドを使用することもできます。

**unhide [ *number* | *regular\_expression* ]**

## スタックトレースを表示して確認する

プログラムフローのどこで実行が停止し、この地点までどのように実行が到達したのかが、スタックトレースに示されます。スタックトレースは、プログラムの状態を、もっとも簡潔に記述したものです。

スタックトレースを表示するには、`where` コマンドを使用します。

`-g` オプションでコンパイルされた関数の場合、引数の名前と種類が既知であるため、正確な値が表示されます。デバッグ情報を持たない関数の場合、16 進数が引数として表示されます。これらの数字に意味があるとはかぎりません。関数ポインタ 0 を介して関数が呼び出される場合、記号名の代わりに関数の値が下位 16 進数として示されます。

-g オプションを使ってコンパイルされなかった関数の中でも停止することができます。このような関数でトレースを停止すると、dbxはスタックを検索し、関数が -g オプションでコンパイルされている最初のフレームを探し、現在の適用範囲 ([72 ページの「プログラムスコープ」](#)を参照) そのフレームに設定します。これは、矢印記号 (=>) によって示されます。

次の例で、main() は -g オプションでコンパイルされているため、記号名と引数の値が表示されます。main() によって呼び出されたライブラリ関数は、-g でコンパイルされていないため、関数の記号名は表示されますが、引数については \$i0 から \$i5 までの SPARC 入力レジスタの 16 進数の内容が示されます。

次の例で、プログラムはセグメント例外によりクラッシュしています。クラッシュの原因は、SPARC 入力レジスタ \$0 において strlen() にヌルの引数が指定されたことにあると考えられます。

```
(dbx) run
Running: Cdlib
(process id 6723)

CD Library Statistics:

Titles:          1

Total time:      0:00:00
Average time:    0:00:00

signal SEGV (no mapping at the fault address) in strlen at 0xff2b6c5c
0xff2b6c5c: strlen+0x0080:    ld        [%o1], %o2
Current function is main
(dbx) where
[1] strlen(0x0, 0x0, 0x11795, 0x7efefeff, 0x81010100, 0xff339323), at 0xff2b6c5c
[2] _doprnt(0x11799, 0x0, 0x0, 0x0, 0x0, 0xff00), at 0xff2fec18
[3] printf(0x11784, 0xff336264, 0xff336274, 0xff339b94, 0xff331f98, 0xff00), at 0xff300780
=>[4] main(argc = 1, argv = 0xffbef894), line 133 in "Cdlib.c"
(dbx)
```

スタックトレースの例については、[36 ページの「呼び出しスタックを確認する」](#) および [210 ページの「呼び出しのトレース」](#) を参照してください。



## データの評価と表示

---

dbx では、次の 2 通りの方法でデータをチェックすることができます。

- データの評価 (print) - 任意の式の値を検査します。
- データの表示 (display) - プログラムが停止するたびに式の値を検査し監視することができます。

この章の内容は次のとおりです。

- 117 ページの「変数と式の評価」
- 121 ページの「変数に値を代入する」
- 121 ページの「配列を評価する」
- 125 ページの「pretty-print の使用」

## 変数と式の評価

この節は、dbx を使用して変数および式を評価する方法について説明します。

### 実際に使用される変数を確認する

dbx がどの変数进行评估するか確かでないときは、which コマンドを使用して dbx が使用する完全修飾名を調べてください。

変数名が定義されているほかの関数やファイルを調べるには、whereis コマンドを使用します。

コマンドについては、390 ページの「which コマンド」と 390 ページの「whereis コマンド」を参照してください。

## 現在の関数のスコープ外にある変数

現在の関数のスコープ外にある変数を評価 (監視) したい場合は、次のいずれかを行います。

- 関数の名前を特定します。74 ページの「スコープ決定演算子を使用してシンボルを特定する」を参照してください。次に例を示します。

```
(dbx) print 'item
```

- 現在の関数を変更することにより、関数を表示します。69 ページの「コードへの移動」を参照してください。

## 変数、式または識別子の値を出力する

式はすべて、現在の言語構文に従う必要がありますが、dbx がスコープおよび配列を処理するために導入したメタ構文は除きます。

ネイティブコードの変数または式を評価するには、次のように入力します。

```
print expression
```

Java コードの式、局所変数、またはパラメータを評価するには、print コマンドを使用できます。

詳細については、346 ページの「print コマンド」を参照してください。

---

注 - dbx は、C++ の `dynamic_cast` および `typeid` 演算子をサポートしています。これらの 2 つの演算子で式を評価すると、dbx は、コンパイラで提供された特定の `rtti` 関数へ呼び出しを行います。ソースが明示的に演算子を使用しない場合、これらの関数はコンパイラで生成されない場合があります、dbx は式を評価することができません。

---

## C++ ポインタを出力する

C++ では、オブジェクトポインタに 2 つの型があります。1 つは「静的な型」で、ソースコードに定義されています。もう 1 つは「動的な型」で、変換前にオブジェクトは何であったかを示します。dbx は、動的な型のオブジェクトに関する情報を提供できる場合があります。

通常、オブジェクトに仮想関数テーブルの `vtable` が含まれる場合、dbx はこの `vtable` 内の情報を使用して、オブジェクトの型を正しく知ることができます。

print、display、または watch コマンドは、-r (再帰的) オプション付きで使用できます。その場合、dbx はクラスによって直接定義されたデータメンバーすべてと、基底クラスから継承されたものを表示することができます。

これらのコマンドには、`-d` または `+d` オプションも使用できます。これは、`dbx` 環境変数 `output_derived_type` でデフォルト動作を切り替えることができます。

プロセスが何も実行されていないときに、`-d` フラグを使用するか、または `dbx` 環境変数 `output_dynamic_type` を `on` に設定すると、プログラムが実行可能な状態ではないことを表すエラーメッセージが出されます。これは、コアファイルのデバッグを実行している場合のように、プロセスがないときに動的情報にアクセスすることは不可能なためです。仮想継承から動的な型の検索を試みると、クラスポインタの不正なキャストを表すエラーメッセージが生成されます (仮想基底クラスから派生クラスへのキャストは C++ では無効です)。

## C++ プログラムにおける無名引数を評価する

C++ では、無名の引数を持つ関数を定義できます。次に例を示します。

```
void tester(int)
{
};
main(int, char **)
{
    tester(1);
};
```

無名の引数はプログラム内のほかの場所では使用できませんが、`dbx` は無名引数を評価できる形式にコード化します。その形式は次のとおりです。ここで、`dbx` は `%n` に整数を割り当てます。

```
_ARG%n
```

コンパイラによって割り当てられた引数名を入手するには、対象の関数名を指定した `whatis` コマンドを実行します。

```
(dbx) whatis tester
void tester(int _ARG1);
(dbx) whatis main
int main(int _ARG1, char **_ARG2);
```

詳細については、[384 ページの「whatis コマンド」](#)を参照してください。

無名の関数引数を評価 (表示) するには、次のようにします。

```
(dbx) print _ARG1
_ARG1 = 4
```

## ポインタを間接参照する

ポインタを間接参照すると、ポインタが指している内容に格納された値を参照できます。

ポインタを間接参照すると、`dbx` は、コマンド区画に評価結果を表示します。次の例では、`t` の指す値が表示されます。

```
(dbx) print *t
*t = {
a = 4
}
```

## 式を監視する

プログラムが停止するたびに式の値を監視することにより、特定の式または変数がいつどのように変化するかを効果的に知ることができます。`display` コマンドは、指定されている1つまたは複数の式または変数を監視するように `dbx` に命令します。監視は、`undisplay` コマンドによって取り消されるまで続けられます。`watch` コマンドは、すべての停止ポイントの式を、その停止ポイントでの現在のスコープ内で評価して出力します。

プログラムが停止するたびに変数または式の値を表示するには、次のようにします。

```
display expression, ...
```

一度に複数の変数を監視できます。オプションを指定しないで `display` コマンドを使用すると、監視対象のすべての式が表示されます。

詳細については、[312 ページの「display コマンド」](#)を参照してください。

式 *expression* の値をすべての停止ポイントで監視するには、次のように入力します。

```
watch expression, ...
```

詳細については、[384 ページの「watch コマンド」](#)を参照してください。

## 表示を取り消す (非表示)

監視している変数の値の表示は、`undisplay` コマンドで「表示」を取り消すまで続けられます。特定の式だけを表示しないようにすることも、現在監視しているすべての式の表示を中止することも可能です。

特定の変数または式の表示をオフにするには、次のようにします。

```
undisplay expression
```

現在監視しているすべての変数の表示をオフにするには、次のようにします。

```
undisplay 0
```



詳細については、380 ページの「`undisplay` コマンド」を参照してください。

## 変数に値を代入する

変数に値を代入するには、次のように入力します。

```
assign variable = expression
```

## 配列を評価する

配列の評価は、ほかの種類の変数进行评估する場合と同じ方法で行います。

Fortran の配列の例：

```
integer*4 arr(1:6, 4:7)
```

配列を評価するには、`print` コマンドを使用します。静的関数

```
(dbx) print arr(2,4)
```

`dbx` コマンドの `print` を使用して、大型の配列の一部を評価することができます。配列を評価するには、次の操作を行います。

- 配列の断面化 – 多次元配列から任意の矩形ブロックまたは  $n$  次元の領域を取り出して出力します。
- 配列の刻み – 指定された配列の断面 (配列全体のこともあります) から決まったパターンで特定の要素だけを取り出して出力します。

刻みは配列の断面化を行うときに必要に応じて指定することができます (刻みのデフォルト値は 1 で、その場合は各要素を出力します)。

## 配列の断面化

C、C++、Fortran では、`print`、`display`、および `watch` コマンドによって、配列の断面化を行うことができます。

### C と C++ での配列の断面化の構文

配列の各次元を断面化するための `print` コマンドの完全な構文は次のとおりです。

```
print array-expression [first-expression .. last-expression : stride-expression]
```

ここで

<i>array-expression</i>	配列またはポインタ型に評価されるべき式
<i>first-expression</i>	印刷される最初の要素。デフォルトは0
<i>last-expression</i>	印刷される最後の要素。その上限にデフォルト設定
<i>stride-expression</i>	刻み幅の長さ (スキップされる要素の数は <i>stride-expression</i> -1)。デフォルトは1

最初、最後、および刻み幅の各式は、整数に評価されなければならない任意の式です。

次に例を示します。

```
(dbx) print arr[2..4]
arr[2..4] =
[2] = 2
[3] = 3
[4] = 4
(dbx) print arr[..2]
arr[0..2] =
[0] = 0
[1] = 1
[2] = 2

(dbx) print arr[2..6:2]
arr[2..6:2] =
[2] = 2
[4] = 4
[6] = 6
```

## Fortran のための配列断面化構文

配列の各次元を断面化するための `print` コマンドの完全な構文は次のとおりです。

```
print array-expression [first-expression : last-expression : stride-expression]
```

ここで

<i>array-expression</i>	配列型に評価される式
<i>first-expression</i>	範囲内の最初の要素は、出力される最初の要素下限にデフォルト設定
<i>last-expression</i>	範囲内の最後の要素。ただし刻み幅が1でない場合、出力される最後の要素とはなりません。その上限にデフォルト設定
<i>stride-expression</i>	刻み幅。デフォルトは1

最初、最後、および刻み幅の各式は、整数に評価されなければならない任意の式です。 $n$ 次元の断面については、カンマで各断面の定義を区切ります。

次に例を示します。

```
(dbx) print arr(2:6)
arr(2:6) =
(2) 2
(3) 3
(4) 4
(5) 5
(6) 6

(dbx) print arr(2:6:2)
arr(2:6:2) =
(2) 2
(4) 4
(6) 6
```

行と列を指定するには、次のように入力します。

```
demo% f95 -g -silent ShoSli.f
demo% dbx a.out
Reading symbolic information for a.out
(dbx) list 1,12
1      INTEGER*4 a(3,4), col, row
2      DO row = 1,3
3          DO col = 1,4
4              a(row,col) = (row*10) + col
5          END DO
6      END DO
7      DO row = 1, 3
8          WRITE(*,'(4I3)') (a(row,col),col=1,4)
9      END DO
10     END
(dbx) stop at 7
(1) stop at "ShoSli.f":7
(dbx) run
Running: a.out
stopped in MAIN at line 7 in file "ShoSli.f"
7      DO row = 1, 3
```

行 3 を印刷するには、次のように入力します。

```
(dbx) print a(3:3,1:4)
'ShoSli'MAIN'a(3:3, 1:4) =
(3,1) 31
(3,2) 32
(3,3) 33
(3,4) 34
(dbx)
```

列 4 を印刷するには、次のように入力します。

```
(dbx) print a(1:3,4:4)
'ShoSli'MAIN'a(1:3, 1:4) =
(1,4) 14
(2,4) 24
(3,4) 34
(dbx)
```

## 断面を使用する

2次元の C++ の矩形配列の断面の例を示します。ここでは、刻み値が省略され、デフォルト値の1が使用されます。

```
print arr(201:203, 101:105)
```

このコマンドは、大型配列の要素のブロックを出力します。*stride-expression* が省略され、デフォルトの刻み値である1が使用されていることに注意してください。

	100	101	102	103	104	105	106
200							
201							
202							
203							
204							
205							

最初の2つの式(201:203)は、この2次元配列の第1次元(3行で構成される列)を指定します。配列の断面は行201から始まり、行203で終わります。次の組の式は最初の組とコンマで区切られ、第2次元の配列の断面を定義します。配列の断面は列101から始まり、列105で終わります。

## 刻みを使用する

print コマンドで刻み幅を指定すると、配列の断面に含まれる特定の要素だけが評価されます。

配列の断面のための構文の3番目の式(*stride-expression*)は、刻み幅の長さを指定します。*stride-expression* の値は印刷する要素を指定します。刻み幅のデフォルト値は1です。このとき、指定された配列の断面のすべての要素が評価されます。

ここに、前述の例で使用したものと同一配列があります。今度は、print コマンドの第2次元の配列の断面の定義に刻み幅の値として2を加えます。

```
print arr(201:203, 101:105:2)
```

図で示すとおり、刻み値として2を指定すると、各行を構成する要素が1つおきに出 force されます。

	100	101	102	103	104	105	106
200							
201							
202							
203							
204							
205							

print コマンドの配列の断面の定義を構成する式を省略すると、配列の宣言されたサイズに等しいデフォルト値が使用されます。このような簡易構文を使用した例を以下に示します。

#### 1 次元配列の場合

<code>print arr</code>	デフォルトの境界で配列全体を出力します。
<code>print arr(:)</code>	デフォルトの境界とデフォルトの刻み (1) で、配列全体を出力します。
<code>print arr(::stride-expression)</code>	配列全体を <i>stride-expression</i> で指定された刻み幅で出力します。

2 次元配列の場合、次のコマンドは配列全体を出力します。

```
print arr
```

2 次元配列の第 2 次元を構成する要素を 2 つおきに出力します。

```
print arr (:,::3)
```

## pretty-print の使用

pretty-print を使用すると、プログラムで関数呼び出しにより、式の値を独自に整形出力できます。print、rprint、display、または watch コマンドに -p オプションを指定すると、dbx は `const chars *db_pretty_print (const T *, int flags, const char *fmt)` 形式の関数を検索して呼び出し、出力または表示用の戻り値を変換します。

この関数の flags 引数で渡される値は、次のいずれかのビット単位の論理和です。

FVERBOSE	0x1	現在実装されておらず、常に設定される
FDYNAMIC	0x2	-d

FRECURSE	0x4	-r
FFORMAT	0x8	-f (設定されている場合、fmt はフォーマット部分)
FLITERAL	0x10	-l

db\_pretty\_print() 関数は、静的メンバー関数かスタンドアロン関数に指定できます。

dbx の環境変数 output\_pretty\_print を on に設定した場合、print、rprint、または display コマンドにデフォルトとして -p が渡されます。この動作を上書きするには、+p を使用します。

次のことも考慮してください。

- version 7.6 以前の pretty-print は、prettyprint の ksh 実装に基づいていました。この ksh 関数 (およびその定義済みのエイリアス pp) はまだ存在しますが、その動作の大半は dbx 内に再実装され、次のような結果になりました。
  - IDE の場合、ウォッチポイント、局所変数、およびバルーン評価で pretty-print を利用できる。
  - print、display、および watch コマンドの -p オプションでネイティブルートを使用。
  - 特に、ウォッチポイントおよび局所変数に pretty-print を頻繁に呼び出すことができるようになったため、スケーラビリティが向上。
  - 式からアドレスを取得できる機会が増加。
  - エラー回復処理の向上。
- 一定/揮発性の非限定型の場合、通常は db\_pretty\_print(int \*, ...()) および db\_pretty\_print(const int \*, ...()) などの関数は別個のものとみなされます。dbx の多重定義解決機能では、識別は行いますが、強制はしません。
  - 識別可能。定義した変数が int と const int の両方で宣言されている場合、それぞれが適切な関数にルーティングされます。
  - 強制不可。int または const int 変数が 1 つだけ定義されている場合、それらは両方の関数に一致します。この動作は pretty-print に固有ではなく、すべての呼び出しに適用します。
- pretty-print 関数は次のような場合に起動されます。
  - print -p または dbx 環境変数 output\_pretty\_print が on に設定されている場合。
  - display -p または dbx 環境変数 output\_pretty\_print が on に設定されている場合。
  - watch -p または dbx 環境変数 output\_pretty\_print が on に設定されている場合。
  - dbx 環境変数 output\_pretty\_print が on に設定されている場合のバルーン評価。

- dbx 環境変数 `output_pretty_print` が `on` に設定されている場合の局所変数。
- `pretty-print` 関数は次の場合に呼び出されません。
  - `$[. $]` はスクリプトで使用することを意図しており、予測できる必要があるためです。
  - `dump` コマンド。`dump` は、`where` コマンドと同じ簡単なフォーマットを使用します。これは将来、`pretty-print` を使用するように変換される可能性があります。この制限は IDE の局所変数ウィンドウには適用されません。
- 入れ子の値は整形出力されません。dbx には入れ子のフィールドのアドレスを計算するインフラストラクチャーがありません。
- `db_pretty_print()` は `-g` オプションを使用してコンパイルする必要があります。dbx はパラメータシグニチャーにアクセスするためです。
- `db_pretty_print()` 関数では `NULL` を返すことができます。
- `db_pretty_print()` 関数に渡されるメインポインタは `NULL` 以外であることが保証されていますが、そうでない場合は、完全に初期化されていないオブジェクトを指したままになる可能性があります。
- dbx 環境変数 `output_pretty_print_fallback` はデフォルトで `on` に設定され、`pretty-print` が失敗した場合、dbx は標準フォーマットを使用することを意味します。この環境変数が `off` に設定されている場合、`pretty-print` が失敗すると dbx はエラーメッセージを発行します。
- 次のいずれかの理由により、`pretty-print` が失敗する可能性があります。これらは検出および回復が可能です。
  - `pretty-print` 関数が見つからない。
  - 整形出力する式のアドレスを取得できない。
  - 関数呼び出しが直ちに戻らない。これは、不正なオブジェクトが検出されたときに、`pretty-print` 関数が堅牢でない場合に発生するセグメント例外を示している可能性があります。ユーザーブレークポイントを示している可能性もあります。
  - `pretty-print` 関数が `NULL` を返した。
  - `pretty-print` 関数が、dbx が間接参照できないポインタを返した。
  - コアファイルがデバッグ中である。

前述のような失敗では、関数呼び出しが直ちに戻らない場合を除くすべての状況で、メッセージは表示されず、dbx は標準のフォーマットを使用します。ただし、`output_pretty_print_fallback` 環境変数が `off` に設定されている場合、`pretty-print` が失敗すると、dbx はエラーメッセージを発行します。

ただし、`print -p` コマンドを、dbx 環境変数 `output_pretty_print` を `on` に設定せずに使用した場合、dbx は壊れている関数で停止するため、失敗の原因を診断できます。次に、`pop -c` コマンドを使用すると、呼び出しを取り消すことができます。

- `db_pretty_print()` 関数は、先頭のパラメータの型に基づいて、明確にする必要があります。C では、関数をファイルスタティックとして記述することで、関数を多重定義できます。



# 実行時検査

---

実行時検査 (RTC) を行くと、開発段階においてネイティブコードアプリケーションの実行時エラー (メモリアクセスエラー、メモリーリークなど) を自動的に検出できます。メモリーの使用状況も監視できます。Java コードでは、実行時検査を行うことはできません。

この章は次の各節から構成されています。

- 129 ページの「概要」
- 131 ページの「実行時検査」
- 134 ページの「アクセス検査の使用」
- 136 ページの「メモリーリークの検査」
- 142 ページの「メモリー使用状況検査の使用」
- 143 ページの「エラーの抑止」
- 146 ページの「子プロセスにおける RTC の実行」
- 148 ページの「接続されたプロセスへの RTC の使用」
- 149 ページの「RTC での修正継続機能の使用」
- 151 ページの「実行時検査アプリケーションプログラミングインタフェース」
- 151 ページの「バッチモードでの RTC の使用」
- 153 ページの「トラブルシューティングのヒント」
- 153 ページの「実行時検査の制限」
- 156 ページの「RTC エラー」

## 概要

RTC は、統合的なデバッグ機能であり、コレクタによるパフォーマンスデータの収集時を除けば、実行時にあらゆるデバッグ機能を利用できます。

次に、RTC の機能を簡単に説明します。

- メモリアクセスエラーを検出する
- メモリーリークを検出する

- メモリー使用に関するデータを収集する
- すべての言語で動作する
- マルチスレッドコードで動作する
- 再コンパイル、再リンク、またはメイクファイルの変更が不要である

-g フラグを付けてコンパイルすると、RTC エラーメッセージでのソース行番号の関連性が与えられます。RTC は、最適化 -O フラグによってコンパイルされたプログラムを検査することもできます。-g オプションによってコンパイルされていないプログラムについては、特殊な考慮事項があります。

RTC を実行するには、check コマンドを使用します。

## RTC を使用する場合

大量のエラーが一度に検出されないようにするには、開発サイクルの初期段階、すなわちプログラムの構成要素となる個々のモジュールを開発する段階で RTC を使用します。この各モジュールを実行する単位テストを作成し、RTC を各モジュールごとに 1 回ずつ使用して検査を行います。これにより、一度に処理するエラーの数が減ります。すべてのモジュールを統合して完全なプログラムにした場合、新しいエラーはほとんど検出されません。エラー数をゼロにしたあとでモジュールに変更を加えた場合にのみ、RTC を再度実行してください。

## RTC の必要条件

RTC を使用するには、次の要件を満たす必要があります。

- libc を動的にリンクしている。
- 標準関数 libc malloc、free、および realloc を利用するか、これらの関数を基づいたアロケータを使用する。RTC では、ほかのアロケータはアプリケーションプログラミングインタフェース (API) で操作します。[151 ページの「実行時検査アプリケーションプログラミングインタフェース」](#)を参照してください。
- 完全にストリップされていないプログラム。strip -x によってストリップされたプログラムは使用できません。

実行時検査の制限については、[153 ページの「実行時検査の制限」](#)を参照してください。

## 実行時検査

実行時検査を使用するには、使用したい検査の種類を指定します。

### メモリー使用状況とメモリーリーク検査を有効化

メモリー使用状況とメモリーリークの検査をオンにするには、次を入力します。

```
(dbx) check -memuse
```

MUCかMLCがオンになっている場合、`showblock` コマンドを実行する、所定のアドレスにおけるヒープブロックに関する詳細情報を表示できます。この詳細情報では、ブロックの割り当て場所とサイズを知ることができます。詳細については、[357 ページの「showblock コマンド」](#)を参照してください。

### メモリーアクセス検査を有効化

メモリーアクセス検査をオンにするには、次を入力します。

```
(dbx) check -access
```

### すべてのRTCを有効化

メモリーリーク、メモリー使用状況、およびメモリーアクセスの各検査をオンにするには、次のように入力します。

```
(dbx) check -all
```

詳細については、[292 ページの「check コマンド」](#)を参照してください。

### RTCを無効化

RTCをすべて無効にするには、次のように入力します。

```
(dbx) uncheck -all
```

詳細については、[379 ページの「uncheck コマンド」](#)を参照してください。

### プログラムを実行

目的のタイプのRTCを有効にしてテストするプログラムを実行します。この場合、ブレークポイントを設定してもしなくてもかまいません。

プログラムは正常に動作しますが、それぞれのメモリアクセスが発生する直前にその妥当性チェックが行われるため、動作速度は遅くなります。無効なアクセスを検出すると、dbxはそのエラーの種類と場所を表示します。制御はユーザーに戻ります(dbx 環境変数 `rct_auto_continue` が on になっている場合を除く(61 ページの「[dbx 環境変数の設定](#)」を参照))。

次に、dbx コマンドを実行します。where コマンドでは現在のスタックトレースを呼び出すことができます。また print を実行すれば変数を確認できます。エラーが致命的でなければ、cont コマンドでプログラムの処理を続行します。プログラムは次のエラーまたはブレークポイントまで、どちらか先に検出されるところまで実行されます。詳細については、303 ページの「[cont コマンド](#)」を参照してください。

`rct_auto_continue` 環境変数が on に設定されている場合、RTC はそのままエラーを求めて自動的に続行されます。検出したエラーは、dbx 環境変数 `rct_error_log_name` で指定したファイルにリダイレクトされます(61 ページの「[dbx 環境変数の設定](#)」を参照)。デフォルトログファイル名は、`/tmp/dbx.errlog.uniqueid` です。

RTC エラーの報告が不要な場合は、suppress コマンドを使用します。詳細については、368 ページの「[suppress コマンド](#)」を参照してください。

次の例は、hello.c と呼ばれるプログラムのメモリアクセス検査とメモリー使用状況検査をオンにする方法を示しています。

```
% cat -n hello.c
 1 #include <stdio.h>
 2 #include <stdlib.h>
 3 #include <string.h>
 4
 5 char *hello1, *hello2;
 6
 7 void
 8 memory_use()
 9 {
10     hello1 = (char *)malloc(32);
11     strcpy(hello1, "hello world");
12     hello2 = (char *)malloc(strlen(hello1)+1);
13     strcpy(hello2, hello1);
14 }
15
16 void
17 memory_leak()
18 {
19     char *local;
20     local = (char *)malloc(32);
21     strcpy(local, "hello world");
22 }
23
24 void
25 access_error()
26 {
27     int i,j;
28
```

```

29     i = j;
30 }
31
32 int
33 main()
34 {
35     memory_use();
36     access_error();
37     memory_leak();
38     printf("%s\n", hello2);
39     return 0;
40 }
% cc -g -o hello hello.c

% dbx -C hello
Reading ld.so.1
Reading librt.so
Reading libc.so.1
Reading libdl.so.1

(dbx) check -access
access checking - ON
(dbx) check -memuse
memuse checking - ON
(dbx) run Running: hello
(process id 18306)
Enabling Error Checking... done
Read from uninitialized (rui):
Attempting to read 4 bytes at address 0xffff068
    which is 96 bytes above the current stack pointer
Variable is 'j'
Current function is access_error
    29     i = j;
(dbx) cont
hello world
Checking for memory leaks...
Actual leaks report    (actual leaks:          1 total size:      32 bytes)

Total      Num of  Leaked      Allocation call stack
Size      Blocks  Block
          Address
=====
    32         1    0x21aa8  memory_leak < main

Possible leaks report  (possible leaks:          0 total size:      0 bytes)

Checking for memory use...
Blocks in use report  (blocks in use:          2 total size:      44 bytes)

Total      % of Num of  Avg      Allocation call stack
Size      All  Blocks  Size
=====
    32  72%     1     32  memory_use < main
    12  27%     1     12  memory_use < main

execution completed, exit code is 0

```

関数 `access_error()` は、初期化される前の変数 `j` を読み取ります。RTC は、このアクセスエラーを非初期化領域からの読み取り (rui) として報告します。

関数 `memory_leak()` は、終了する前に `local` を解放 (`free()`) しません。 `memory_leak()` が終了してしまうと、 `local` がスコープ外になり、行 20 で確保したブロックがリークになります。

プログラムは、常にスコープ内にある大域変数 `hello1` と `hello2` を使用します。これらの変数はいずれも、使用中ブロック (`biu`) として報告される割り当て済みメモリーを動的に指します。

## アクセス検査の使用

アクセス検査では、読み取り、書き込み、割り当て、解放の各操作を監視することによって、プログラムがメモリーに正しくアクセスするかどうかを検査します。

プログラムは、さまざまな方法で間違ってメモリーを読み取ったり、メモリーに書き込んだりすることがあります。このようなエラーをメモリーアクセスエラーといいます。たとえば、ヒープブロックの `free()` 呼び出しを使用したり、または関数が局所変数にポインタを返したために、プログラムが参照するメモリーブロックの割り当てが解放されている可能性があります。アクセスエラーはプログラムでワイルドポインタの原因になり、間違った出力やセグメント不正など、プログラムの異常な動作を引き起こす可能性があります。メモリーアクセスエラーには、検出が非常に困難なものもあります。

RTC は、プログラムによって使用されているメモリーの各ブロックの情報を追跡するテーブルを管理します。プログラムがメモリー操作を行うと、RTC は関係するメモリーブロックの状態に対してその操作が有効かどうかを判断します。メモリーの状態として次のものがあります。

- 未割り当て (初期) 状態。メモリーは割り当てられていません。この状態のメモリーはプログラムが所有していないため、読み取り、書き込み、解放のすべての操作が無効です。
- 割り当て済み/未初期化。メモリーはプログラムに割り当てられていますが、初期化されていません。書き込み操作と解放操作は有効ですが、初期化されていないので読み取りは無効です。たとえば、関数に入るときに、スタック上にメモリーが割り当てられますが、初期化はされません。
- 読み取り専用。読み取りは有効ですが、書き込みと解放は無効です。
- 割り当て済み/初期化済み。割り当てられ、初期化されたメモリーに対しては、読み取り、書き込み、解放のすべての操作が有効です。

RTC を使用してメモリーアクセスエラーを見つける方法は、コンパイラがプログラム中の構文エラーを見つける方法と似ています。いずれの場合でも、プログラム中のエラーが発生した位置と、その原因についてのメッセージとともにエラーのリストが生成され、リストの先頭から順に修正していかなければなりません。これは、あるエラーがほかのエラーと関連して連結されたような作用があるためです。連結の最初のエラーが先頭の原因となり、そのエラーを修正することにより、そのエラーから派生したほかの問題も解決されることがあります。

たとえば、初期化されていないメモリーの読み取りにより、不正なポインタが作成されるとします。すると、これが原因となって不正な読み取りと書き込みのエラーが発生し、それがまた原因となってさらに別の問題が発生するというようなことになる場合があります。

## メモリアクセスエラーの報告

メモリアクセスエラーを検出すると RTC は次の情報を出力します。

エラー	情報
type	エラーの種類。
access	試みられたアクセスの種類 (読み取りまたは書き込み)。
size	試みられたアクセスのサイズ。
address	試みられたアクセスのアドレス
size	リークしたブロックのサイズ
detail	アドレスについてのさらに詳しい情報。たとえば、アドレスがスタックの近くに存在する場合、現在のスタックポインタからの相対位置が与えられます。アドレスが複数存在する場合、一番近いブロックのアドレス、サイズ、相対位置が与えられます。
stack	エラー時の呼び出しスタック (パッチモード)。
allocation	addr がヒープにある場合、もっとも近いヒープブロックの割り当てトレースが与えられます。
location	エラーが発生した位置。行が特定できる場合には、ファイル名、行番号、関数が示されます。行番号がわからないときは関数とアドレスが示されます。

代表的なアクセスエラーは次のとおりです。

```
Read from uninitialized (rui):
Attempting to read 4 bytes at address 0xefff50
    which is 96 bytes above the current stack pointer
Variable is 'j'
Current function is rui
    12         i = j;
```

## メモリーアクセスエラー

RTC は、次のメモリーアクセスエラーを検出します。

- rui (159 ページの「非初期化メモリーからの読み取り (rui) エラー」を参照)
- rua (158 ページの「非割り当てメモリーからの読み取り (rua) エラー」を参照)
- rob (158 ページの「配列範囲外からの読み込み (rob) エラー」を参照)
- wua (159 ページの「非割り当てメモリーへの書き込み (wua) エラー」を参照)
- wro (159 ページの「読み取り専用メモリーへの書き込み (wro) エラー」を参照)
- wob (159 ページの「配列範囲外メモリーへの書き込み (wob) エラー」を参照)
- mar (157 ページの「境界整列を誤った読み取り (mar) エラー」を参照)
- maw (158 ページの「境界整列を誤った書き込み (maw) エラー」を参照)
- duf (157 ページの「重複解放 (duf) エラー」を参照)
- baf (157 ページの「不正解放 (baf) エラー」を参照)
- maf (157 ページの「境界整列を誤った解放 (maf) エラー」を参照)
- oom (158 ページの「メモリー不足 (oom) エラー」を参照)

---

注-SPARCプラットフォームでは、配列境界チェックは行いません。したがって、配列境界侵害はアクセスエラーにはなりません。

---

## メモリーリークの検査

メモリーリークとは、プログラムで使用するために割り当てられているが、プログラムのデータ領域中のいずれも指していないポインタを持つ、動的に割り当てられたメモリーブロックを言います。そのようなブロックは、メモリーのどこに存在しているかプログラムにわからないため、プログラムに割り当てられていても使用することも解放することもできません。RTC はこのようなブロックを検知し、報告します。

メモリーリークは仮想メモリーの使用を増やし、一般的にメモリーの断片化を招きます。その結果、プログラムやシステム全体のパフォーマンスが低下する可能性があります。

メモリーリークは、通常、割り当てメモリーを解放しないで、割り当てブロックへのポインタを失うと発生します。メモリーリークの例を次に示します。

```
void
foo()
{
    char *s;
```



```

s = (char *) malloc(32);

strcpy(s, "hello world");

return; /* no free of s. Once foo returns, there is no      */
        /* pointer pointing to the malloc'ed block,        */
        /* so that block is leaked.                        */
}

```

リークは、API の不正な使用が原因で起こる可能性があります。

```

void
printcwd()
{

    printf("cwd = %s\n", getcwd(NULL, MAXPATHLEN));

    return; /* libc function getcwd() returns a pointer to   */
            /* malloc'ed area when the first argument is NULL, */
            /* program should remember to free this. In this   */
            /* case the block is not freed and results in leak.*/
}

```

メモリーリークを防ぐには、必要のないメモリーは必ず解放します。また、メモリーを確保するライブラリ関数を使用する場合は、メモリーを解放することを忘れないでください。

解放されていないブロックを「メモリーリーク」と呼ぶこともあります。ただし、この定義はあまり使用されません。プログラムが短時間で終了する場合でも、通常のプログラミングではメモリーを解放しないからです。プログラムにそのブロックに対するポインタがある場合、RTC はそのようなブロックはメモリーリークとして報告しません。

## メモリーリーク検査の使用

RTC では、次のメモリーリークエラーを検出します。

- [mel](#) (160 ページの「メモリーリーク (mel) エラー」を参照)
- [air](#) (160 ページの「レジスタ中のアドレス (air)」を参照)
- [aib](#) (160 ページの「ブロック中のアドレス (aib)」を参照)

---

注 - RTC におけるリーク検出の対象は `malloc` メモリーのみです。 `malloc` を使用していないプログラムで RTC を行なってもメモリーリークは検出されません。

---

## リークの可能性

RTCが「リークの可能性」として報告するエラーには2種類あります。1つは、ブロックの先頭を指すポインタが検知されず、ブロックの内部を指しているポインタが見つかった場合です。これは、ブロック中のアドレス(aib)エラーとして報告されます。このようなブロック内部を指すポインタが見つかった場合は、プログラムに実際にメモリーリークが発生しています。ただし、プログラムによってはポインタに対して故意にそのような動作をさせている場合があり、これは当然メモリーリークではありません。RTCはこの違いを判別できないため、本当にリークが発生しているかどうかはユーザー自身の判断で行う必要があります。

もう1つのリークの種類は、ブロックを指すポインタがデータ空間に見つからず、ポインタがレジスタ内に見つかった場合に起こります。このケースは、「レジスタ中のアドレス(air)」エラーとして報告されます。レジスタがブロックを不正に指していたり、古いメモリーポインタが残っている場合には、実際にメモリーリークが発生しています。ただし、コンパイラが最適化のために、ポインタをメモリーに書き込むことなく、レジスタのブロックに対して参照させることがありますが、この場合はメモリーリークではありません。プログラムが最適化され、showleaks コマンドでエラーが報告された場合のみ、リークでない可能性があります。詳細については、[357 ページの「showleaks コマンド」](#)を参照してください。

---

注-RTCリーク検査では、標準のlibc malloc/free/realloc 関数またはこれらの関数に基づいたアロケータを使用する必要があります。ほかのアロケータについては、[151 ページの「実行時検査アプリケーションプログラミングインタフェース」](#)を参照してください。

---

## リークの検査

メモリーリーク検査がオンの場合、メモリーリークの走査は、テスト中のプログラムが終了する直前に自動的に実行されます。検出されたリークはすべて報告されます。プログラムを、kill コマンドによって強制的に終了しないでください。次に、典型的なメモリーリークエラーによるメッセージを示します。

```
Memory leak (mel):
Found leaked block of size 6 at address 0x21718
At time of allocation, the call stack was:
  [1] foo() at line 63 in test.c
  [2] main() at line 47 in test.c
```

UNIX プログラムには通常 main 手続き (FORTRAN 77 では MAIN) が存在します。これは、プログラムに対するトップレベルのユーザー関数です。プログラムは exit(3) が呼び出されるか、main から返った時点で終了します。いずれの場合でも、main のすべての局所変数はプログラムが停止するまでスコープから出ず、それらを指す特定のヒープブロックはすべてメモリーリークとして報告されます。

main 内の局所変数に割り当てられているヒープブロックはプログラムでは解放しないのが一般的です。なぜなら、プログラムは終了しようとしており、`exit()` を呼び出すことなく main から復帰するためです。これらのブロックがメモリーリークとして報告されないようにするには、main 内の最後の実行可能なソース行にブレイクポイントを設定することによって、main から復帰する直前でプログラムを停止します。プログラムがそこで停止したとき、RTC の `showLeaks` コマンドを実行すれば、`main()` とそこで呼び出されるすべての手続きで参照されなくなったヒープブロックのすべてが表示されます。

詳細については、[357 ページの「showLeaks コマンド」](#)を参照してください。

## メモリーリークの報告を理解する

リーク検査を有効にすると、プログラムの終了時にリークレポートが自動的に生成されます。kill コマンドでプログラムを終了した場合を除き、リークの可能性がすべて報告されます。レポートの詳細レベルは、`dbx` 環境変数 `rtc_mel_at_exit` ([61 ページの「dbx 環境変数の設定」](#)を参照) で制御します。デフォルトで、非冗長リークレポートが生成されます。

レポートは、リークのサイズによってソートされます。実際のメモリーリークが最初に報告され、次に可能性のあるリークが報告されます。詳細レポートには、スタックトレース情報の詳細が示されます。行番号とソースファイルが使用可能であれば、これらも必ず含まれます。

次のメモリーリークエラー情報が、2 種類の報告のどちらにも含まれます。

情報	内容の説明
サイズ	リークしたブロックのサイズ
場所	リークしたブロックが割り当てられた場所
アドレス	リークしたブロックのアドレス
スタック	割り当て時の呼び出しスタック。次によって制約される。check -frames

次に、対応する簡易メモリーリークレポートを示します。

Actual leaks report      (actual leaks:    3 total size:    2427 bytes)

Total Size	Num of Blocks	Leaked Block Address	Allocation call stack
=====	=====	=====	=====
1852	2	-	true_leak < true_leak
575	1	0x22150	true_leak < main

```
Possible leaks report (possible leaks: 1 total size: 8 bytes)
```

Total Size	Num of Blocks	Leaked Block Address	Allocation call stack
8	1	0x219b0	in_block < main

次に、典型的な詳細リークレポートを示します。

```
Actual leaks report (actual leaks: 3 total size: 2427 bytes)
```

Memory Leak (mel):

Found 2 leaked blocks with total size 1852 bytes

At time of each allocation, the call stack was:

```
[1] true_leak() at line 220 in "leaks.c"
[2] true_leak() at line 224 in "leaks.c"
```

Memory Leak (mel):

Found leaked block of size 575 bytes at address 0x22150

At time of allocation, the call stack was:

```
[1] true_leak() at line 220 in "leaks.c"
[2] main() at line 87 in "leaks.c"
```

```
Possible leaks report (possible leaks: 1 total size: 8 bytes)
```

Possible memory leak -- address in block (aib):

Found leaked block of size 8 bytes at address 0x219b0

At time of allocation, the call stack was:

```
[1] in_block() at line 177 in "leaks.c"
[2] main() at line 100 in "leaks.c"
```

## リークレポートの生成

showleaks コマンドを使用すると、いつでもリークレポートを要求することができます。このコマンドは、前回の showleaks コマンド以降の新しいメモリーリークを報告するものです。詳細については、[357 ページの「showleaks コマンド」](#)を参照してください。

## リークレポート

リークレポートの数が多くなるのを避けるため、RTCは同じ場所で割り当てられたリークを自動的に1つにまとめて報告します。1つにまとめるか、それぞれ各リークごとに報告するかは、number-of-frames-to-match パラメータによって決まります。このパラメータは、-match *m* オプション (check -leaks コマンドを実行する場合)、または -m オプション (showleaks コマンドを実行する場合) で指定します。呼び出しスタックが2つ以上のリークを割り当てる際に *m* 個のフレームと一致した場合は、リークは1つにまとめて報告されます。

次の3つの呼び出しシーケンスを考えてみます。

ブロック 1	ブロック 2	ブロック 3
[1] malloc	[1] malloc	[1] malloc
[2] d() at 0x20000	[2] d() at 0x20000	[2] d() at 0x20000
[3] c() at 0x30000	[3] c() at 0x30000	[3] c() at 0x31000
[4] b() at 0x40000	[4] b() at 0x41000	[4] b() at 0x40000
[5] a() at 0x50000	[5] a() at 0x50000	[5] a() at 0x50000

これらのブロックがすべてメモリーリークを起こす場合、 $m$  の値によって、これらのリークを別々に報告するか、1つのリークが繰り返されたものとして報告するかが決まります。 $m$  が 2 のとき、ブロック 1 とブロック 2 のリークは 1つのリークが繰り返されたものとして報告されます。これは、malloc() の上にある 2つのフレームが共通しているためです。ブロック 3 のリークは、c() のトレースがほかのブロックと一致しないので別々に報告されます。 $m$  が 2 よりも大きい場合、RTC はすべてのリークを別々に報告します (malloc はリークレポートでは表示されません)。

一般に、 $m$  の値が小さければリークのレポートもまとめられ、 $m$  の値が大きければまとめられたリークレポートが減り、別々のリークレポートが生成されます。

## メモリーリークの修正

RTC からメモリーリーク報告を受けた場合にメモリーリークを修正する方法についてのガイドラインを次に示します。

- リークの修正でもっとも重要なことは、リークがどこで発生したかを判断することです。作成されるリーク報告は、リークが発生したブロックの割り当てトレースを示します。リークが発生したブロックは、ここから割り当てられたことになります。
- 次に、プログラムの実行フローを見て、どのようにそのブロックを使用したかを調べます。ポインタが失われた箇所が明らかな場合は簡単ですが、それ以外の場合は showleaks コマンドを使用してリークの検索範囲を狭くすることができます。showleaks コマンドは、デフォルトでは前回このコマンドを実行したあとに検出されたリークのみを報告するために使用されます。showleaks を繰り返し実行することにより、ブロックがリークを起こした可能性のある範囲が狭まります。

詳細については、[357 ページの「showleaks コマンド」](#)を参照してください。

# メモリー使用状況検査の使用

メモリー使用状況検査は、使用中のヒープメモリーすべてを確認することができます。この情報によって、プログラムのどこでメモリーが割り当てられたか、またはどのプログラムセクションが大半の動的メモリーを使用しているかを知ることができます。この情報は、プログラムの動的メモリー消費を削減するためにも有効であり、パフォーマンスの向上に役立ちます。

メモリー使用状況検査は、パフォーマンス向上または仮想メモリーの使用制御に役立ちます。プログラムが終了したら、メモリー使用状況レポートを生成できます。メモリー使用情報は、メモリーの使用状況を表示させるコマンド (`showmemuse`) を使用して、プログラムの実行中に随時取得することもできます。詳細については、[358 ページの「showmemuse コマンド」](#)を参照してください。

メモリー使用状況検査をオンにすると、リーク検査もオンになります。プログラム終了時のリークレポートに加えて、使用中ブロック (biu) レポートも得ることができます。デフォルトでは、使用中ブロックの簡易レポートがプログラムの終了時に生成されます。メモリー使用状況レポートの詳細を制御するには、`dbx` 環境変数 `rtc_biu_at_exit` ([61 ページの「dbx 環境変数の設定」](#)を参照) を使用します。

次に、典型的な簡易メモリー使用状況レポートを示します。

Blocks in use report (blocks in use: 5 total size: 40 bytes)

Total Size	% of All	Num of Blocks	Avg Size	Allocation call stack
16	40%	2	8	nonleak < nonleak
8	20%	1	8	nonleak < main
8	20%	1	8	cyclic_leaks < main
8	20%	1	8	cyclic_leaks < main

```
Blocks in use report (blocks in use: 5 total size: 40 bytes)

Block in use (biu):
Found 2 blocks totaling 16 bytes (40.00% of total; avg block size 8)
At time of each allocation, the call stack was:
    [1] nonleak() at line 182 in "memuse.c"
    [2] nonleak() at line 185 in "memuse.c"

Block in use (biu):
Found block of size 8 bytes at address 0x21898 (20.00% of total)
At time of allocation, the call stack was:
    [1] nonleak() at line 182 in "memuse.c"
    [2] main() at line 74 in "memuse.c"

Block in use (biu):
Found block of size 8 bytes at address 0x21958 (20.00% of total)
At time of allocation, the call stack was:
    [1] cyclic_leaks() at line 154 in "memuse.c"
    [2] main() at line 118 in "memuse.c"
```

```
Block in use (biu):  
Found block of size 8 bytes at address 0x21978 (20.00% of total)  
At time of allocation, the call stack was:  
  [1] cyclic_leaks() at line 155 in "memuse.c"  
  [2] main() at line 118 in "memuse.c"  
The following is the corresponding verbose memory use report:
```

showmemuse コマンドを使用すると、メモリ使用状況レポートをいつでも要求できます。

## エラーの抑止

RTC はエラーレポートの数や種類を限定するよう、エラーの抑制機能を備えています。エラーが発生してもそれが抑制されている場合は、エラーは無視され、報告されずにプログラムは継続します。

エラーは `suppress` コマンド (368 ページの「[suppress コマンド](#)」を参照) で抑止できます。

エラー抑止を取り消すには、`unsuppress` コマンド (382 ページの「[unsuppress コマンド](#)」を参照) を使用します。

抑止機能は同じデバッグ節内の `run` コマンドの実行期間中は有効ですが、`debug` コマンドを実行すると無効になります。

## 抑止のタイプ

次の抑制機能があります。

### スコープと種類による抑制

どのエラーを抑止するかを指定する必要があります。次のように、プログラムのどの部分に抑制を適用するかを指定できます。

オプション	内容の説明
大域	スコープが指定されていないと全体のスコープが対象になり、すべてのプログラムに適用されます。
ロードオブジェクト	共有ライブラリなど、すべてのロードオブジェクトが対象になります。
ファイル	特定のファイルのすべての関数が対象になります。
関数	特定の関数が対象になります。
行	特定のソース行が対象になります。

オプション	内容の説明
アドレス	特定のアドレスが対象になります。

## 最新エラーの抑止

デフォルトで RTC を実行すると、最新のエラーで同じエラーが繰り返し報告されることがなくなります。この機能は、dbx 環境変数 `rtc_auto_suppress` で制御します。`rtc_auto_suppress` が on のとき (デフォルト)、特定箇所の特定エラーは最初の発生時にだけ報告され、そのあと同じエラーが同じ場所で発生しても報告が繰り返されることはありません。最新エラーを抑止すると、繰り返し実行するループに 1 つのエラーがあっても、それが何度も報告されることがなく、便利です。

## エラー報告回数の制限

dbx 環境変数 `rtc_error_limit` では、報告されるエラーの回数を制限します。エラー制限は、アクセスエラーとリークエラーに別々に設定します。たとえば、エラー制限を 5 に設定すると、プログラムの終了時のリークレポートと、`showleaks` コマンドの実行ごとに、アクセスエラーとリークエラーがそれぞれ最高で 5 回報告されます。デフォルトは 1000 です。

## エラー抑止の例

次の例では、`main.cc` はファイル名、`foo` と `bar` は関数を示し、`a.out` は実行可能ファイルの名前を示します。

割り当てが関数 `foo` で起こったメモリーリークは報告しません。

```
suppress mel in foo
```

`libc.so.1` から割り当てられた使用中のブロック報告を抑止します。

```
suppress biu in libc.so.1
```

`a.out` の非初期化機能からの読み取りを抑止します。

```
suppress rui in a.out
```

ファイル `main.cc` の非割り当てメモリーからの読み取りを報告しません。

```
suppress rua in main.cc
```

`main.cc` の行番号 10 での重複解放を抑止します。

```
suppress duf at main.cc:10
```

関数 `bar` のすべてのエラー報告を抑止します。



```
suppress all in bar
```

詳細については、[368 ページ](#)の「[suppress コマンド](#)」を参照してください。

## デフォルトの抑止

RTCでは、`-g` オプション (記号) を指定してコンパイルを行わなくてもすべてのエラーを検出できます。しかし、非初期化メモリーからの読み取りなど、正確さを保証するのに記号 (`-g`) 情報が必要な特定のエラーもあります。このため、`a.out` の `rui` や共有ライブラリの `rui`、`aib`、`air` など特定のエラーは、記号情報が取得できない場合は、デフォルトで抑制されます。この動作は、`-d` オプション (`suppress` コマンドおよび `unsuppress` コマンド) を使用することで変更できます。

たとえば、次を実行すると、RTCは記号情報が存在しない (`-g` オプションを指定しないでコンパイルした) コードについて「非初期化メモリーからの読み取り (`rui`)」を抑制しません。

```
unsuppress -d rui
```

詳細については、[382 ページ](#)の「[unsuppress コマンド](#)」を参照してください。

## 抑止によるエラーの制御

プログラムが大きい場合、エラーの数もそれに従って多くなることが予想されます。このような場合は、このような場合は、`suppress` コマンドを使用することにより、エラーレポートの数を管理しやすい大きさまで抑制し、一度で修正するエラーを制限します。

たとえば、一度で検出するエラーをタイプによって制限できます。一般的によくあるエラーのタイプは `rui`、`rua`、`wua` に関連したもので、この順序で検出されます。`rui` エラーはそれほど致命的なエラーではなく、このエラーが検出されてもたいいの場合プログラムは問題なく実行終了します。それに比べて `rua` と `wua` エラーは不正なメモリーアドレスにアクセスし、ある種のコーディングエラーを引き起こすため、問題は深刻です。

まず `rui` と `rua` エラーを抑制し、`wua` エラーをすべて修正したあと、もう一度プログラムを実行します。次に `rui` エラーだけを抑制し、`rua` エラーをすべて修正したあと、もう一度プログラムを実行します。さらにエラーの抑制をせずに、すべての `rui` エラーを修正します。最後にプログラムを実行し、エラーがすべて修正されたことを確認してください。

最新のエラー報告を抑止するには、「`suppress -last`」を実行します。

## 子プロセスにおける RTC の実行

子プロセスで RTC を実行するには、dbx 環境変数 `rtc_inherit` を `on` に設定します。デフォルトでは `off` になります (61 ページの「dbx 環境変数の設定」を参照)。

dbx は、親で RTC が有効になっていて、dbx 環境変数 `follow_fork_mode` が `child` に設定されている場合、子プロセスの RTC を実行できます (61 ページの「dbx 環境変数の設定」を参照)。

分岐が発生すると、dbx は子に RTC を自動的に実行します。プログラムが `exec()` を呼び出すと、`exec()` を呼び出すプログラムの RTC 設定がそのプログラムに渡ります。

特定の時間に RTC の制御下におくことができるプロセスは 1 つだけです。次に例を示します。

```
% cat -n program1.c
1 #include <sys/types.h>
2 #include <unistd.h>
3 #include <stdio.h>
4
5 int
6 main()
7 {
8     pid_t child_pid;
9     int parent_i, parent_j;
10
11     parent_i = parent_j;
12
13     child_pid = fork();
14
15     if (child_pid == -1) {
16         printf("parent: Fork failed\n");
17         return 1;
18     } else if (child_pid == 0) {
19         int child_i, child_j;
20
21         printf("child: In child\n");
22         child_i = child_j;
23         if (execl("./program2", NULL) == -1) {
24             printf("child: exec of program2 failed\n");
25             exit(1);
26         }
27     } else {
28         printf("parent: child's pid = %d\n", child_pid);
29     }
30     return 0;
31 }

% cat -n program2.c
1
2 #include <stdio.h>
3
4 main()
```

```

5 {
6     int program2_i, program2_j;
7
8     printf ("program2: pid = %d\n", getpid());
9     program2_i = program2_j;
10
11     malloc(8);
12
13     return 0;
14 }
%
```

```

% cc -g -o program1 program1.c
% cc -g -o program2 program2.c
% dbx -C program1
Reading symbolic information for program1
Reading symbolic information for rtld /usr/lib/ld.so.1
Reading symbolic information for librtc.so
Reading symbolic information for libc.so.1
Reading symbolic information for libdl.so.1
Reading symbolic information for libc_psr.so.1
(dbx) check -all
access checking - ON
memuse checking - ON
(dbx) dbxenv rtc_inherit on
(dbx) dbxenv follow_fork_mode child
(dbx) run
Running: program1
(process id 3885)
Enabling Error Checking... done
RTC reports first error in the parent, program1
Read from uninitialized (rui):
Attempting to read 4 bytes at address 0xeffff110
    which is 104 bytes above the current stack pointer
Variable is 'parent_j'
Current function is main
    11     parent_i = parent_j;
(dbx) cont
dbx: warning: Fork occurred; error checking disabled in parent
detaching from process 3885
Attached to process 3886
Because follow_fork_mode is set to child, when the fork occurs error checking is switched from the parent to the child process
stopped in _fork at 0xef6b6040
0xef6b6040: _fork+0x0008:    bgeu    _fork+0x30
Current function is main
    13     child_pid = fork();
parent: child's pid = 3886
(dbx) cont
child: In child
Read from uninitialized (rui):
Attempting to read 4 bytes at address 0xeffff108
    which is 96 bytes above the current stack pointer
RTC reports an error in the child
Variable is 'child_j'
Current function is main
    22     child_i = child_j;
(dbx) cont
```

```
dbx: process 3886 about to exec("./program2")
dbx: program "./program2" just exec'ed
dbx: to go back to the original program use "debug $oprogram"
Reading symbolic information for program2
Skipping ld.so.1, already read
Skipping librt.so, already read
Skipping libc.so.1, already read
Skipping libdl.so.1, already read
Skipping libc_psr.so.1, already read
When the exec of program2 occurs, the RTC settings are inherited by program2 so access and memory use checking
are enabled for that process
Enabling Error Checking... done
stopped in main at line 8 in file "program2.c"
      8      printf ("program2: pid = %d\n", getpid());
(dbx) cont
program2: pid = 3886
Read from uninitialized (rui):
Attempting to read 4 bytes at address 0xeffff13c
      which is 100 bytes above the current stack pointer
RTC reports an access error in the executed program, program2
Variable is 'program2_j'
Current function is main
      9      program2_i = program2_j;
(dbx) cont
Checking for memory leaks...
RTC prints a memory use and memory leak report for the process that exited while under RTC control, program2
Actual leaks report (actual leaks:      1 total size:  8
bytes)

Total      Num of  Leaked      Allocation call stack
Size      Blocks  Block
Address
=====  =====  =====
      8      1      0x20c50  main
Possible leaks report (possible leaks:  0 total size:  0
bytes)

execution completed, exit code is 0
```

## 接続されたプロセスへの RTC の使用

実行時検査は、影響を受けるメモリーがすでに割り当てられている場合に RUI が検出できなかった例外を伴う接続済みプロセスで機能します。ただし、実行時検査を開始する際、rtcaudit.so を事前に読み込んでおく必要があります。接続先のプロセスが 64 ビットプロセスである場合、次の場所にある 64 ビットの rtcaudit.so を使用します。

64 ビット SPARC プラットフォームの  
/installation\_directory/lib/dbx/sparcv9/runtime/rtcaudit.so

AMD64 プラットフォームの  
/installation\_directory/lib/dbx/amd64/runtime/rtcaudit.so

32 ビットプラットフォームの /installation\_directory/lib/dbx/runtime/rtcaudit.so

rtcaudit.so を事前に読み込むには、次のように入力します。

```
% setenv LD_AUDIT path-to-rtcaudit/rtcaudit.so
```

rtcaudit.so を常時読み込んだ状態にせず、必要なときにだけ読み込まれるように環境変数 LD\_AUDIT を設定してください。次に例を示します。

```
% setenv LD_AUDIT...
% start-your-application
% unsetenv LD_AUDIT
```

プロセスに接続したら、RTC を有効にすることができます。

接続したいプログラムがフォークされるか、または別のプログラムによって実行された場合は、LD\_AUDIT をフォークを行うメインプログラムに設定する必要があります。LD\_AUDIT の設定値は、フォーク先および実行主体を問わず継承されます。

環境変数 LD\_AUDIT は 32 ビットプログラムと 64 ビットプログラムの両方に適用されるため、64 ビットプログラムを実行する 32 ビットプログラム用、または 32 ビットプログラムを実行する 64 ビットプログラム用に正しいライブラリを選択することが困難です。Solaris OS のバージョンによっては、環境変数 LD\_AUDIT\_32 をサポートしているものと環境変数 LD\_AUDIT\_64 をサポートしているものがあり、それぞれ 32 ビットプログラムと 64 ビットプログラムのみを対象としています。実行している Solaris OS のバージョンで、これらの変数がサポートされているかどうか確認するには、『リンカーとライブラリ』を参照してください。

## RTC での修正継続機能の使用

RTC を修正継続機能とともに使用すると、プログラミングエラーを簡単に分離して修正することができます。修正継続機能を組み合わせて使用すると、デバッグに要する時間を大幅に削減することができます。次に例を示します。

```
% cat -n bug.c
 1 #include stdio.h
 2 char *s = NULL;
 3
 4 void
 5 problem()
 6 {
 7     *s = 'c';
 8 }
 9
10 main()
11 {
12     problem();
13     return 0;
14 }
% cat -n bug-fixed.c
 1 #include stdio.h
```

```
2 char *s = NULL;
3
4 void
5 problem()
6 {
7
8     s = (char *)malloc(1);
9     *s = 'c';
10 }
11
12 main()
13 {
14     problem();
15     return 0;
16 }
```

yourmachine46: **cc -g bug.c**  
yourmachine47: **dbx -C a.out**  
Reading symbolic information for a.out  
Reading symbolic information for rtld /usr/lib/ld.so.1  
Reading symbolic information for librtc.so  
Reading symbolic information for libc.so.1  
Reading symbolic information for libintl.so.1  
Reading symbolic information for libdl.so.1  
Reading symbolic information for libw.so.1  
(dbx) **check -access**  
access checking - ON  
(dbx) **run**  
Running: a.out  
(process id 15052)  
Enabling Error Checking... done  
Write to unallocated (wua):  
Attempting to write 1 byte through NULL pointer  
Current function is problem  
7 \*s = 'c';  
(dbx) **pop**  
stopped in main at line 12 in file "bug.c"  
12 problem();  
(dbx) #at this time we would edit the file; in this example just copy  
the correct version  
(dbx) **cp bug-fixed.c bug.c**  
(dbx) **fix**  
fixing "bug.c" .....  
pc moved to "bug.c":14  
stopped in main at line 14 in file "bug.c"  
14 problem();  
(dbx) **cont**  
  
execution completed, exit code is 0  
(dbx) **quit**  
The following modules in 'a.out' have been changed (fixed):  
bug.c  
Remember to remake program.

修正と継続についての詳細は、[160 ページの「メモリーリーク \(mle\) エラー」](#)を参照してください。

# 実行時検査アプリケーションプログラミングインタフェース

リーク検出およびアクセスの両方の検査では、共有ライブラリ `libc.so` 内の標準ヒープ管理ルーチンを使用する必要があります。これは、RTC がプログラム内のすべての割り当てと解放を追跡できるためです。アプリケーションの多くは、独自のメモリ管理ルーチンを `malloc()` または `free()` 関数にかぶせて作成するか、最初から作成します。独自のアロケータ (専用アロケータと呼ばれる) を使用すると、RTC はそれらを自動的に追跡できません。したがって、それらの不正な使用によるリークエラーとメモリアクセスエラーを知ることができません。

ただし、RTC には専用アロケータを使用するための API があります。この API を使用すると、専用アロケータを、標準ヒープアロケータと同様に扱うことができます。API 自体はヘッダーファイル `rtc_api.h` に入っており、Oracle Solaris Studio ソフトウェアの一部として配布されます。マニュアルページの `rtc_api(3x)` には、RTC API 入口の詳細が記載されています。

専用アロケータがプログラムヒープを使用しない場合の RTC アクセスエラーレポートには小さな違いがいくつかあります。標準ヒープブロックを参照するメモリアクセスエラーが発生した場合、エラーレポートには通常、ヒープブロック割り当ての位置が含まれます。専用アロケータがプログラムヒープを使用しない場合、エラーレポートには割り当て項目が含まれない場合があります。

`libumem` 内のメモリアロケータを追跡するために RTC API を使用することは、必須ではありません。RTC は `libumem` ヒープ管理ルーチンに割り込み、それらに対応する `libc` 関数にリダイレクトします。

## バッチモードでの RTC の使用

`bcheck(1)` は、`dbx` の RTC 機能の便利なバッチインタフェースです。これは、`dbx` のもとでプログラムを実行し、デフォルトにより RTC エラー出力をデフォルトファイルの `program.errs` に入れます。

`bcheck` は、メモリーリーク検査、メモリアクセス検査、メモリー使用状況検査のいずれか、またはこのすべてを実行できます。デフォルトでは、リーク検査だけが実行されます。この使用方法の詳細については、`bcheck(1)` のマニュアルページを参照してください。

---

注 - 64 ビット Linux OS を実行しているシステムで `bcheck` ユーティリティを実行するには、その前に環境変数 `_DBX_EXEC_32` を設定する必要があります。

---

## bcheck 構文

bcheck の構文は次のとおりです。

```
bcheck [-V] [-access | -all | -leaks | -memuse] [-xexec32] [-o logfile] [-q]
[-s script] program [args]
```

`-o logfile` オプションを使用すると、ログファイルに別の名前を指定することができます。プログラムの実行前に `-s script` オプションを使用して、`script` ファイルに含まれる `dbx` コマンドを読み取ります。`script` ファイルには通常、`suppress` や `dbxenv` などのコマンドが含まれていて、bcheck によるエラー出力を調整します。

`-q` オプションは、bcheck を完全な静止状態にして、プログラムと同じ状況になります。これは、スクリプトまたはメイクファイルで bcheck を使用したい場合に便利です。

## bcheck の例

hello に対してリーク検査だけを実行します。

```
bcheck hello
```

mach に引数 5 を付けてアクセス検査だけを実行します。

```
bcheck -access mach 5
```

cc に対してメモリー使用状況検査だけを静止状態で実行し、通常の終了状況で終了します。

```
bcheck -memuse -q cc -c prog.c
```

プログラムは、実行時エラーがバッチモードで検出されても停止しません。すべてのエラー出力がエラーログファイル `logfile` にリダイレクトされます。しかしプログラムは、ブレークポイントを検出するか、またはプログラムが割り込みを受けると停止します。

バッチモードでは、完全なスタックバックトレースが生成されて、エラーログファイルにリダイレクトされます。スタックフレームの数は、`dbx` 環境変数 `stack_max_size` によって制御できます。

ファイル `logfile` がすでに存在する場合、bcheck はそのファイルの内容を消去してから、そこに出力をリダイレクトします。



## dbx からバッチモードを直接有効化

バッチモードに似たモードを、直接 dbx から有効にすることもできます。具体的には、dbx 環境変数 `rtc_auto_continue` および `rtc_error_log_file_name` を設定します (61 ページの「dbx 環境変数の設定」を参照)。

`rtc_auto_continue` が on に設定されていると、RTC はそのままエラーを求めて自動的に実行されます。検出したエラーは、dbx 環境変数 `rtc_error_log_name` で指定したファイルにリダイレクトされます (61 ページの「dbx 環境変数の設定」を参照)。デフォルトログファイル名は、`/tmp/dbx.errlog.uniqueid` です。すべてのエラーを端末にリダイレクトするには、`rtc_error_log_file_name` 環境変数を `/dev/tty` に設定します。

`rtc_auto_continue` はデフォルト値は、off です。

## トラブルシューティングのヒント

プログラム中でエラー検査がオンになっていて、プログラムが実行中の場合、次のエラーが検出されることがあります。

`librtc.so` と dbx とのバージョンが合いません。エラー検査を休止状態にしました

これは、RTC を接続されたプロセスに使用していて、`LD_AUDIT` を、各自の Oracle Solaris Studio dbx に添付されたもの以外の `rtcaudit.so` バージョンに設定した場合に起こる可能性があります。これを修正するには、`LD_AUDIT` の設定値を変更してください。

パッチエリアが遠すぎます (8M バイトの制限); アクセス検査を休止状態にしました

RTC は、アクセス検査を有効にするためにロードオブジェクトに十分に近いパッチスペースを検出できませんでした。次の「実行時検査の制限」を参照してください。

## 実行時検査の制限

実行時検査には次の制限があります。

### より高い効果を得るにはより多くのシンボルおよびデバッグ情報が必要になる

アクセス検査では、ロードオブジェクトにいくつかのシンボル情報が必要です。ロードオブジェクトが完全に削除されている場合、実行時検査ですべてのエラーをキャッチできないことがあります。初期化されていないメモリからの読み

取りエラーは正しくない可能性があるため、抑止されます。この抑止は `unsuppress rui` コマンドを使用して上書きできます。シンボルオブジェクトのシンボルテーブルを取得するには、ロードオブジェクトを削除する際に `-x` オプションを使用します。

RTC は、すべての配列範囲外エラーを検出できるわけではありません。静的メモリーおよびスタックメモリーに対する範囲検査は、デバッグ情報なしでは使用できません。

## x86 プラットフォームでは SIGSEGV シグナルと SIGALTSTACK シグナルが制限される

実行時検査では、メモリーアクセス命令を計測してアクセス検査をします。これらの命令は、実行時に SIGSEGV ハンドラによって処理されます。実行時検査には、独自の SIGSEGV ハンドラとシグナル代替スタックが必要なため、SIGSEGV ハンドラまたは SIGALTSTACK ハンドラをインストールしようとしても無視されるか、EINVAL エラーが生成されます。

SIGSEGV ハンドラの呼び出しは入れ子にできません。入れ子にすると、エラー `terminating signal 11 SIGSEGV` が生成されます。このエラーが表示された場合は、`rtc skippatch` コマンドを使用して、影響のある関数の計測機構を飛ばします。

## より高い効果を得るには、十分なパッチ領域を設け、すべての既存コードを含めて 8M バイト以内にする (SPARC プラットフォームのみ)

既存のすべてのコードを含め、8M バイト以内に十分なパッチ領域がない場合、2つの問題が発生する可能性があります。

- 遅延

アクセス検査を有効にすると、`dbx` は各ロードおよびストア命令をパッチ領域に分岐する分岐命令に置き換えます。この分岐命令の有効範囲は 8M バイトです。デバッグされたプログラムが、置き換えられた特定のロード/ストア命令の 8M バイトのアドレス空間をすべて使いきってしまった場合、パッチ領域を保存する場所がなくなります。この場合、`dbx` は分岐を使用する代わりにトラップハンドラを呼び出します。トラップハンドラに制御を移行すると、実行速度が著しく (最大 10 倍) 遅くなりますが、8M バイトの制限に悩まされることはなくなります。

- V8+ モードでの出力レジスタの上書きの問題

トラップハンドラの制限は、次の両方の状況に該当する場合に、アクセス検査に影響します。

- デバッグするプロセスがトラップを使用して検査される。

- プロセスが V8+ 命令セットを使用する。

この問題は、V8+ アーキテクチャーでの出力レジスタのサイズと入力レジスタのサイズが異なるために発生します。出力レジスタは 64 ビット長ですが、入力レジスタは 32 ビット長しかありません。トラップハンドラが呼び出されると、出力レジスタが入力レジスタにコピーされ、上位 32 ビットが失われます。そのため、デバッグするプロセスで、出力レジスタの上位 32 ビットを利用する場合に、アクセス検査が有効になると、プロセスが正常に実行しない可能性があります。

32 ビット SPARC ベースのバイナリの作成時に、デフォルトでコンパイラは V8+ アーキテクチャーを使用しますが、`-xarch` オプションで、V8 アーキテクチャーを使用するように指示することができます。アプリケーションを再コンパイルしてもシステム実行時ライブラリは影響を受けません。

dbx は、トラップを使用して検査すると正常に動作しない次の関数とライブラリは、計測機構を自動的に飛ばします。

- `server/libjvm.so`
- `client/libjvm.so`
- `'libfsu_isa.so'__f_cvt_real`
- `'libfsu_isa.so'__f90_slw_c4`

ただし、計測機構を飛ばすと、不正な RTC エラーが生成されることがあります。

使用しているプログラムに前述のどちらかの状況があてはまり、アクセス検査を有効にするとプログラムの動作が異なってくるようであれば、そのプログラムはトラップハンドラの制限の影響を受けている可能性があります。この制限を回避するには、次の操作を実行します。

- `rtc skippatch` コマンド (353 ページの「[rtc skippatch コマンド](#)」を参照) を使用して、前述の関数とライブラリを使用するプログラム内のコードの計測機構を飛ばします。通常、問題を追跡して関数を特定するのは困難なため、読み込みオブジェクト全体の検査を省略する場合があります。`rtc showmap` コマンドにより、アドレスごとの計器タイプのマップが表示されます。
- 64 ビット SPARC V9 の代わりに 32 ビット SPARC V8 を使用します。

可能であれば、すべてのレジスタが 64 ビット長の V9 アーキテクチャーでプログラムを再コンパイルします。

- パッチ領域オブジェクトファイルを追加します。

`rtc_patch_area` シェルスクリプトを使用し、大きな実行可能ファイルや共有ライブラリの中間にリンクできる特別な `.o` ファイルを作成すれば、パッチ領域を拡大できます。`rtc_patch_area(1)` マニュアルページを参照してください。

dbx の実行時に 8M バイト制限に達すると、大きすぎる読み込みオブジェクト (メインプログラムや共有ライブラリ) が報告され、その読み込みプロジェクトに必要なパッチ領域値が出力されます。

最適な結果を得るには、実行可能ファイルや共有ライブラリ全体に特別なパッチオブジェクトファイルを均等に分散させ、デフォルトサイズ(8M バイト)かそれよりも小さいサイズを使用します。dbx が必要とする必要値の 10 % から 20 % の範囲を超えてパッチ領域を追加しないでください。たとえば、dbx が a.out に 31M バイトを要求する場合は、rtc\_patch\_area スクリプトで作成した 8M バイトのオブジェクトファイルを 4 つ追加し、実行可能ファイル内でそれらをほぼ均等に分割します。

dbx の実行時に、実行可能ファイルに明示的なパッチ領域が見つかり、パッチ領域になっているアドレス範囲が出力されるので、リンク回線に正しく指定することができます。

- 読み込みオブジェクトが大きい場合は、小さい読み込みオブジェクトに分割します。

実行ファイルや大きなライブラリ内のオブジェクトファイルを小さいオブジェクトファイルグループに分割します。それらを小さいパーツにリンクします。大きいファイルが実行可能ファイルの場合、小さい実行可能ファイルと共有ライブラリに分割します。大きいファイルが共有ライブラリの場合、複数の小さいライブラリのセットに再編します。

この方法では、dbx により、異なる共有オブジェクト間でパッチコード用の領域を探することができます。

- パッド .so ファイルを追加します。

この解決方法は、プロセスの起動後に接続する場合にのみ必要です。

実行時リンカーによるライブラリの配置間隔が狭すぎてライブラリ間にパッチ領域を作成できない場合があります。RTC を on にして dbx が実行可能ファイルを起動すると、dbx は実行時リンカーに対して共有ライブラリ間に新たなギャップを挿入するよう指示しますが、実行時検査を有効にして dbx で起動されていないプロセスに接続しても、ライブラリ間が狭すぎて対応できません。

実行時ライブラリ間が狭すぎる場合 (そしてプログラムを dbx で起動できない場合) は、rtc\_patch\_area スクリプトで共有ライブラリを作成し、ほかの共有ライブラリ間でプログラムにリンクしてください。詳細については、rtc\_patch\_area(1) マニュアルページを参照してください。

## RTC エラー

RTC で報告されるエラーは、通常はアクセスエラーとリークの 2 種類があります。

### アクセスエラー

アクセス検査がオンのとき、RTC による検出と報告の対象になるのは次のタイプのエラーです。

## 不正解放 (baf) エラー

意味: 割り当てられたことのないメモリーを解放しようとした。

考えられる原因: `free()` または `realloc()` にヒープデータ以外のポインタを渡した。

次に例を示します。

```
char a[4];
char *b = &a[0];

free(b);                                /* Bad free (baf) */
```

## 重複解放 (duf) エラー

意味: すでに解放されているヒープブロックを解放しようとした。

考えられる原因: 同じポインタを使用して `free()` を 2 回以上呼び出した。C++ では、同じポインタに対して "delete" 演算子を 2 回以上使用した。

次に例を示します。

```
char *a = (char *)malloc(1);
free(a);
free(a);                                /* Duplicate free (duf) */
```

## 境界整列を誤った解放 (maf) エラー

意味: 境界合わせされていないヒープブロックを解放しようとした。

考えられる原因: `free()` または `realloc()` に正しく境界合わせされていないポインタを渡した。malloc によって返されたポインタを変更した。

次に例を示します。

```
char *ptr = (char *)malloc(4);
ptr++;
free(ptr);                              /* Misaligned free */
```

## 境界整列を誤った読み取り (mar) エラー

意味: 適切に境界合わせされていないアドレスからデータを読み取ろうとした。

考えられる原因: ハーフワード、ワード、ダブルワードの境界に合わせられていないアドレスから、それぞれ 2 バイト、4 バイト、8 バイトを読み取った。

次に例を示します。

```
char *s = "hello world";
int *i = (int *)&s[1];
int j;
```

```
j = *i;                      /* Misaligned read (mar) */
```

## 境界整列を誤った書き込み (maw) エラー

意味: 適切に境界合わせされていないアドレスにデータを書き込もうとした。

考えられる原因: ハーフワード、ワード、ダブルワードの境界に合わせられていないアドレスに、それぞれ2バイト、4バイト、8バイトを書き込んだ。

次に例を示します。

```
char *s = "hello world";  
int *i = (int *)&s[1];  
  
*i = 0;                      /* Misaligned write (maw) */
```

## メモリー不足 (oom) エラー

意味: 利用可能な物理メモリーより多くのメモリーを割り当てようとした。

考えられる原因: プログラムがこれ以上システムからメモリーを入手できない。oom エラーは、`malloc()` からの戻り値が `NULL` かどうか検査していない (プログラミングでよく起きる誤り) ために発生する問題の追跡に役立ちます。

次に例を示します。

```
char *ptr = (char *)malloc(0x7fffffff);  
/* Out of Memory (oom), ptr == NULL */
```

## 配列範囲外からの読み込み (rob) エラー

意味: 配列範囲外のメモリーからデータを読み取ろうとした。

考えられる原因: 浮遊ポインタ、ヒープブロックの範囲からあふれ出ている。

次に例を示します。

```
char *cp = malloc (10);  
char ch = cp[10];
```

## 非割り当てメモリーからの読み取り (rua) エラー

意味: 存在しないメモリー、割り当てられていないメモリー、マップされていないメモリーからデータを読み取ろうとした。

考えられる原因: ストレイポインタ (不正な値を持つポインタ)、ヒープブロック境界のオーバーフロー、すでに解放されたヒープブロックへのアクセス。

次に例を示します。

```
char *cp = malloc (10);
free (cp);
cp[0] = 0;
```

## 非初期化メモリーからの読み取り (rui) エラー

意味: 初期化されていないメモリーからデータを読み取ろうとした。

考えられる原因: 初期化されていない局所データまたはヒープデータの読み取り。

次に例を示します。

```
foo()
{   int i, j;
    j = i;   /* Read from uninitialized memory (rui) */
}
```

## 配列範囲外メモリーへの書き込み (wob) エラー

意味: 配列範囲外のメモリーにデータを書き込もうとした。

考えられる原因: 浮遊ポインタ、ヒープブロックの範囲からあふれ出ている。

次に例を示します。

```
char *cp = malloc (10);
cp[10] = 'a';
```

## 読み取り専用メモリーへの書き込み (wro) エラー

意味: 読み取り専用メモリーにデータを書き込もうとした。

考えられる原因: テキストアドレスへの書き込み、読み取り専用データセクション (.rodata) への書き込み、読み取り専用として mmap されているページへの書き込み。

次に例を示します。

```
foo()
{   int *foop = (int *) foo;
    *foop = 0;   /* Write to read-only memory (wro) */
}
```

## 非割り当てメモリーへの書き込み (wua) エラー

意味: 存在しないメモリー、割り当てられていないメモリー、マップされていないメモリーにデータを書き込もうとした。

考えられる原因: ストレイポインタ (不正な値を持つポインタ)、ヒープブロック境界のオーバーフロー、すでに解放されたヒープブロックへのアクセス。

次に例を示します。



```
char *cp = malloc (10);
free (cp);
cp[0] = 0;
```

## メモリーリークエラー

リーク検査をオンにしておくと、RTC では次のエラーが報告されます。

### ブロック中のアドレス (aib)

意味: メモリーリークの可能性がある。割り当てたブロックの先頭に対する参照はないが、そのブロック内のアドレスに対する参照が少なくとも1つある。

考えられる原因: そのブロックの先頭を示す唯一のポインタが増分された。

例:

```
char *ptr;
main()
{
    ptr = (char *)malloc(4);
    ptr++;    /* Address in Block */
}
```

### レジスタ中のアドレス (air)

意味: メモリーリークの可能性がある。割り当てられたブロックが解放されておらず、そのブロックに対する参照がプログラムのどこにもないが、レジスタには参照がある。

考えられる原因: コンパイラがプログラム変数をメモリーではなくレジスタにだけ保存している場合にこのエラーになる。最適化をオンにしてコンパイラを実行すると、局所変数や関数パラメータにこのような状況がよく発生する。最適化をオンにしていないのにこのエラーが発生する場合は、メモリーリークが疑われる。ブロックを解放する前に、割り当てられたブロックに対する唯一のポインタが範囲外を指定するとメモリーリークになる。

次に例を示します。

```
if (i == 0) {
    char *ptr = (char *)malloc(4);
    /* ptr is going out of scope */
}
/* Memory Leak or Address in Register */
```

## メモリーリーク (mel) エラー

意味: 割り当てられたブロックが解放されておらず、そのブロックへの参照がプログラム内のどこにも存在しない。

考えられる原因: プログラムが使用されなくなったブロックを解放しなかった。



次に例を示します。

```
char *ptr;  
  
    ptr = (char *)malloc(1);  
    ptr = 0;  
/* Memory leak (mel) */
```



## 修正継続機能 (fix と cont)

---

fix を使用すると、デバッグプロセスを停止しないで、編集されたネイティブソースコードを簡単に再コンパイルすることができます。fix コマンドを使用して Java コードを再コンパイルすることはできません。

---

注 - fix コマンドは、Linux プラットフォームでは使用できません。

---

この章の内容は次のとおりです。

- 163 ページの「修正継続機能の使用」
- 165 ページの「プログラムの修正」
- 167 ページの「修正後の変数の変更」
- 168 ページの「ヘッダファイルの変更」
- 168 ページの「C++ テンプレート定義の修正」

### 修正継続機能の使用

fix と cont の各機能を使用すると、ソースファイルを修正して再コンパイルし、プログラム全体を作成し直すことなく実行を続けることができます。.o ファイルを更新して、それらをデバッグ中のプログラムに組み込むことにより、再リンクの必要がなくなります。

この機能を使用する利点は次のとおりです。

- プログラムをリンクし直す必要がない。
- プログラムを dbx に再読み込みする必要がない。
- 修正した位置からプログラムの実行を再開できる。

---

注 - 構築が進行中の場合は、fix コマンドを使用しないでください。

---

## fix と cont の働き

fix コマンドを使用するには、エディタウィンドウでソースを編集する必要があります。(コードの変更方法については、[164 ページの「fix と cont によるソースの変更」](#)を参照)。変更結果を保存して fix と入力します。fix コマンドについては、[318 ページの「fix コマンド」](#)を参照してください。

fix が実行されると、dbx は適切なコンパイラオプションでコンパイラを呼び出します。変更後のファイルがコンパイルされ、一時共有オブジェクト (.so) ファイルが作成されます。古いファイルと新しいファイルとを比較することによって、修正の安全性を検査する意味上のテストが行われます。

実行時リンカーを使用して新しいオブジェクトファイルが動作中のプロセスにリンクされ、プログラムカウンタが古い関数から新しい関数の同じ行に移動します (その関数が修正中のスタックの一番上にある場合)。さらに、古いファイルのブレークポイントがすべて新しいファイルに移動します。

対象となるファイルがデバッグ情報付きでコンパイルされているかどうかにかかわらず、fix コマンドと cont コマンドを実行できます。ただし、デバッグ情報なしでコンパイルされているファイルの場合には多少の機能制限があります。[318 ページの「fix コマンド」](#)の -g オプションの解説を参照してください。

共有オブジェクト (.so) ファイルの修正は可能ですが、その場合、そのファイルを特別なモードでオープンする必要があります。dlopen 関数の呼び出しで、RTLD\_NOW|RTLD\_GLOBALまたはRTLD\_LAZY|RTLD\_GLOBAL のどちらかを使用します。

Oracle Solaris Studio C および C++ コンパイラのプリコンパイル済みヘッダー機能では、再コンパイル時にコンパイラオプションが同じである必要があります。fix コマンドによって、コンパイラオプションがわずかに変更されるため、プリコンパイル済みヘッダーを使用して作成されたオブジェクトファイルでは fix コマンドを使用しないでください。

## fix と cont によるソースの変更

fix と cont を使用すると、ソースを次の方法で変更できます。

- 関数の各行を追加、削除、変更する。
- 関数を追加または削除する。
- 大域変数および静的変数を追加または削除する。

古いファイルから新しいファイルに関数をマップすると問題が起きることがあります。ソースファイルの編集時にこのような問題の発生を防ぐには、次のことを守ってください。

- 関数の名前を変更しない。
- 関数に渡す引数の型を追加、削除、または変更しない。
- スタック上で現在アクティブな関数の局所変数の型を追加、削除、または変更しない。
- テンプレートの宣言やテンプレートインスタンスを変更しない。C++ テンプレート関数定義の本体でのみ修正可能です。

前述の変更を行う場合は、`fix` と `cont` で処理するよりプログラム全体を作り直す方が簡単です。

## プログラムの修正

変更後にソースファイルを再リンクするとき `fix` コマンドを使用すればプログラム全体を再コンパイルしなくて済みます。引き続きプログラムの実行を続けることができます。

### ▼ ファイルを修正する

- 1 変更をソースファイルに保存します。
- 2 `dbx` プロンプトで `fix` と入力します。

修正は無制限に行うことができますが、1つの行でいくつかの修正を行なった場合は、プログラムを作成し直すことを考えてください。`fix` コマンドは、メモリー内のプログラムのイメージを変更しますが、ディスク上のイメージは変更しません。また修正を行うと、メモリーのイメージは、ディスク上のイメージと同期しなくなります。

`fix` コマンドは、実行可能ファイル内での変更ではなく、`.o` ファイルとメモリーイメージの変更だけを行います。プログラムのデバッグを終了したら、プログラムを作成し直して、変更内容を実行可能ファイルにマージする必要があります。デバッグを終了すると、プログラムを作成し直すように指示するメッセージが出されます。

`-a` 以外のオプションを指定し、ファイル名引数なしで `fix` コマンドを実行すると、現在変更を行なったソースファイルだけが修正されます。

`fix` を実行すると、コンパイル時にカレントであったファイルの現在の作業ディレクトリが検索されてからコンパイル行が実行されます。したがってコンパイル時とデバッグ時とでファイルシステム構造が変化すると正しいディレクトリが見つからなくなることがあります。これを防ぐには、`pathmap` コマンドを使用します。これは1つのパス名から別のパス名までのマッピングを作成するコマンドです。マッピングはソースパスとオブジェクトファイルパスに適用されます。

## 修正後の続行

プログラムの実行を継続するには、`cont` コマンドを使用します (303 ページの「[cont コマンド](#)」を参照)。

プログラムの実行を再開するには、変更による影響を判断するための次の条件に注意してください。

### 実行された関数への変更

すでに実行された関数に変更を加えた場合、その変更内容は次のことが起こるまで無効です。

- プログラムが再び実行される
- その関数が次に呼び出される

変数への単純な変更以上のことを修正した場合は、`fix` コマンドに続けて `run` コマンドを使用してください。`run` コマンドを使用すると、プログラムの再リンクが行われないため処理が速くなります。

### 呼び出されていない関数への変更

呼び出されていない関数に変更を加えた場合、変更内容は、その関数が呼び出されたときに有効になります。

### 現在実行中の関数への変更

現在実行中の関数に変更を加えた場合、`fix` コマンドの影響は、変更内容が停止した関数のどの場所に関連しているかによって異なります。

- 実行済みのコードを変更しても、そのコードは再実行されません。コードを実行するには、現在の関数をスタックからポップし (345 ページの「[pop コマンド](#)」を参照)、変更した関数を呼び出した位置から処理を続けます。取り消すことのできない副作用 (ファイルのオープンなど) が発生しないか、コードの内容をよく理解しておく必要があります。
- 変更内容がまだ実行されていないコードにある場合は、新しいコードが実行されます。

### 現在スタック上にある関数への変更

停止された関数ではなく、現在スタック上にある関数に変更を加えた場合、変更されたコードは、その関数の現在の呼び出しでは使用されません。停止した関数から戻ると、スタック上の古いバージョンの関数が実行されます。

この問題を解決する方法はいくつかあります。

- 変更したすべての関数がスタックから削除されるまで `pop` コマンドを実行する。コードを実行して問題が発生しないか確認する。
- `cont at line_number` コマンドを使用して、別の行から実行を続ける。
- データ構造を手作業で修正してから (`assign` コマンドを使用)、実行を続ける。
- `run` コマンドを使用してプログラムを再び実行する。

スタック上の修正された関数にブレークポイントがある場合、このブレークポイントは、新しいバージョンの関数に移動します。古いバージョンが実行される場合、プログラムはこれらの関数で停止しません。

## 修正後の変数の変更

大域変数への変更は、`pop` コマンドでも `fix` コマンドでも取り消されません。大域変数に正しい値を手作業で再び割り当てるには、`assign` コマンドを使用してください(287 ページの「[assign コマンド](#)」を参照)。

次の例は、修正継続機能を使用して簡単なバグを修正する方法を示しています。6 行目で `NULL` ポインタを逆参照しようとしたときに、セグメンテーションエラーが発生します。

```
dbx[1] list 1,$
1      #include <stdio.h>
2
3      char *from = "ships";
4      void copy(char *to)
5      {
6          while ((*to++ = *from++) != '\0');
7          *to = '\0';
8      }
9
10     main()
11     {
12         char buf[100];
13
14         copy(0);
15         printf("%s\n", buf);
16         return 0;
17     }
(dbx) run
Running: testfix
(process id 4842)
signal SEGV (no mapping at the fault address) in copy at line 6 in file "testfix.cc"
6          while ((*to++ = *from++) != '\0');
```

14 行目を `0` ではなく `buf` をコピー (`copy`) するように変更し、`fix` を実行します。

```
14         copy(buf);          <=== modified line
(dbx) fix
fixing "testfix.cc" .....
```

```
pc moved to "testfix.cc":6
stopped in copy at line 6 in file "testfix.cc"
6         while ((*to++ = *from++) != '\0')
```

ここでプログラムを続行しても、NULL ポインタがスタックをプッシュしているためセグメント例外が返されます。pop コマンドを使用して、スタックフレームを1つ上がってください。

```
(dbx) pop
stopped in main at line 14 in file "testfix.cc"
14 copy(buf);
```

ここでプログラムを続行すると、プログラムは実行されますが、大域変数 `from` がすでに増分されているため正しい値が出力されません。assign コマンドを使用しないと、プログラムは `ships` と表示すべきところを `hips` と表示します。assign コマンドを使用して大域変数を復元し、次に `cont` コマンドを使用してください。プログラムは次のように正しい値を表示します。

```
(dbx) assign from = from-1
(dbx) cont
ships
```

## ヘッダファイルの変更

場合によってはソースファイルだけでなくヘッダ(.h)ファイルも変更することがあります。変更したヘッダファイルをインクルードしている、プログラム内のすべてのソースファイルから、それらのヘッダファイルをアクセスするには、そのヘッダファイルをインクルードしているすべてのソースファイルのリストを引数として `fix` コマンドに渡す必要があります。ソースファイルのリストを指定しなければ、主要(現在の)ソースファイルだけが再コンパイルされ、変更したヘッダファイルは主要ソースファイルにしかインクルードされず、プログラムのほかのソースには変更前のヘッダファイルがインクルードされたままになります。

## C++ テンプレート定義の修正

C++ テンプレート定義は直接修正できないので、これらのファイルはテンプレートインスタンスで修正します。テンプレート定義ファイルを変更しなかった場合に日付チェックを上書きするには、`-f` オプションを使用します。



# マルチスレッドアプリケーションのデバッグ

---

dbx では Solaris スレッドや POSIX スレッドを使用するマルチスレッドアプリケーションをデバッグできます。dbx には、各スレッドのスタックトレースの確認、全スレッドの再実行、特定のスレッドに対する `step` や `next` の実行、スレッド間の移動をする機能があります。

dbx は、`libthread.so` が使用されているかどうかを検出することによって、マルチスレッドプログラムかどうかを認識します。プログラムは、`-lthread` または `-mt` を使用してコンパイルすることによって明示的に、あるいは `-lpthread` を使用してコンパイルすることによって暗黙的に `libthread.so` を使用します。

この章では dbx の `thread` コマンドを使用して、スレッドに関する情報を入手したり、デバッグを行う方法について説明します。

この章の内容は次のとおりです。

- 169 ページの「マルチスレッドデバッグについて」
- 174 ページの「スレッド作成動作について」
- 175 ページの「LWP 情報について」

## マルチスレッドデバッグについて

dbx は、マルチスレッドプログラムを検出すると、`libthread_db.so` の `dlopen` を試行します。これは、`/usr/lib` にあるスレッドデバッグ用の特別なシステムライブラリです。

dbx は同期的に動作します。つまり、スレッドか軽量プロセス (LWP) のいずれかが停止すると、ほかのスレッドおよび LWP もすべて自動的に停止します。この動作は、「世界停止 (stop the world)」モデルと呼ばれる場合があります。

---

注-マルチスレッドプログラミングとLWPについては、『Solaris マルチスレッドのプログラミング』を参照してください。

---

## スレッド情報

dbx では、次のスレッド情報を入手できます。

```
(dbx) threads
  t@1 a l@1 ?() running in main()
  t@2 ?() asleep on 0xef751450 in _swtch()
  t@3 b l@2 ?() running in sigwait()
  t@4 consumer() asleep on 0x22bb0 in _lwp_sema_wait()
  *>t@5 b l@4 consumer() breakpoint in Queue_dequeue()
  t@6 b l@5 producer() running in _thread_start()
(dbx)
```

ネイティブコードに対して、情報の各行の内容は次のとおりです。

- *\**(アスタリスク)は、ユーザーの注意を必要とするイベントがこのスレッドで発生したことを示します。通常は、ブレークポイントに付けられます。  
アスタリスクの代わりに 'o' が示される場合は、dbx 内部イベントが発生していません。
- *>*(矢印)は現在のスレッドを示します。
- *t@number* はスレッド ID であり、特定のスレッドを指します。*number* は、*thr\_create* が返す *thread\_t* の値になります。
- *b l@number* はそのスレッドが指定の LWP に結合されていることを表し、*a l@number* はそのスレッドがアクティブであることを表します。すなわちそのスレッドはオペレーティングシステムにて実行可能です。
- *thr\_create* に渡されたスレッドの開始関数。*?()* は開始関数が不明であることを示します。
- スレッド状態(スレッド状態の詳細については、[表 11-1](#) を参照)
- スレッドが現在実行している関数

Java コードでは、情報の各行は次で構成されています。

- *t@number* は dbx スタイルスレッド ID を示します。
- スレッド状態(スレッド状態の詳細については、[表 11-1](#) を参照)
- 単一引用符内のスレッド名
- スレッドの優先順位を示す番号

表 11-1 スレッドの状態と LWP の状態

スレッドの状態と LWP の状態	内容の説明
中断	スレッドは明示的に中断されています。
実行可能	スレッドは実行可能であり、コンピューティング可能なリソースとして LWP を待機しています。
ゾンビ	切り離されたスレッドが存在する場合 ( <code>thr_exit()</code> )、次の関数を使用して再接続するまではそのスレッドはゾンビ状態にあります。 <code>thr_join()</code> <code>THR_DETACHED</code> は、スレッドの生成時に指定されたフラグです ( <code>thr_create()</code> )。非結合のスレッドは、再実行されるまでゾンビ状態です。
<i>syncobj</i> でスリープ中	スレッドは所定の同期オブジェクトでブロックされています。 <code>libthread</code> と <code>libthread_db</code> によるサポートレベルにより、 <i>syncobj</i> が伝える情報は単純な 16 進アドレスになったり、より詳細な内容になります。
アクティブ	LWP でスレッドがアクティブですが、 <code>dbx</code> は LWP をアクセスできません。
未知	<code>dbx</code> では状態を判定できません。
<i>lwpstate</i>	結合スレッドやアクティブスレッドの状態に、LWP の状態が関連付けられています。
実行中	LWP が実行中でしたが、ほかの LWP と同期して停止しました。
システムコール <i>num</i>	所定のシステムコール番号の入口で LWP が停止しました。
システムコール <i>num</i> 戻り	所定のシステムコール番号の出口で LWP が停止しました。
ジョブコントロール	ジョブコントロールにより、LWP が停止しました。
LWP 中断	LWP がカーネルでブロックされています。
シングル中断	LWP により、1 ステップが終了しました。
ブレークポイント	LWP がブレークポイントに達しました。
障害 <i>num</i>	LWP に所定の障害番号が発生しました。
シグナル <i>name</i>	LWP に所定のシグナルが発生しました。
プロセス <i>sync</i>	この LWP が所属するプロセスの実行が開始しました。
LWP 終了	LWP は終了プロセス中です。

## 別のスレッドのコンテキストの表示

表示コンテキストを別のスレッドに切り替えるには、`thread` コマンドを使用します。この構文は次のとおりです。

```
thread [-blocks] [-blockedby] [-info] [-hide] [-unhide] [-suspend] [-resume] thread_id
```

現在のスレッドを表示するには、次のように入力します。

**thread**

スレッド *thread\_id* に切り替えるには、次のように入力します。

**thread** *thread\_id*

`thread` コマンドの詳細については、[371 ページの「thread コマンド」](#)を参照してください。

## スレッドリストの表示

スレッドリストを表示するには、`threads` コマンドを使用します。この構文は次のとおりです。

```
threads [-all] [-mode [all|filter] [auto|manual]]
```

既知のスレッドすべてのリストを表示するには、次のように入力します。

**threads**

通常は表示されないスレッド (ゾンビ) などを表示するには、次のように入力します。

**threads -all**

スレッドリストについては、[170 ページの「スレッド情報」](#)を参照してください。

`threads` コマンドの詳細については、[372 ページの「threads コマンド」](#)を参照してください。

## 実行の再開

プログラムの実行を再開するには、`cont` コマンドを使用します。プログラム現在、スレッドは同期ブレークポイントを使用して、すべてのスレッドが実行を再開するようにしています。

ただし、シングルスレッドは、`call` コマンドに `-resumeone` オプションを付けて使用することにより再開できます ([289 ページの「call コマンド」](#)を参照)。

多数のスレッドが関数 `lookup()` を呼び出すマルチスレッドアプリケーションをデバッグする場合の2つのシナリオを次に示します。

- 条件付きブレークポイントを設定します。

```
stop in lookup -if strcmp(name, "troublesome") == 0
```

`t@1` が `lookup()` の呼び出しで停止すると、`dbx` は条件の評価を試み、`strcmp()` を呼び出します。

- ブレークポイントを設定します。

```
stop in lookup
```

`t@1` が `lookup()` の呼び出しで停止したら、次のコマンドを発行します。

```
call strcmp(name, "troublesome")
```

`strcmp()` を呼び出すと、`dbx` は呼び出しの間、すべてのスレッドを再開することがありますが、これは `dbx` の動作 (`next` コマンドを使用して、シングルスレッド実行をする場合) に似ています。この動作は、`t@1` のみを再開すると、`strcmp()` が別のスレッドによって所有されているロックを奪取しようと試みた場合に、デッドロックが発生する可能性があるためです。

この場合にすべてのスレッドを再開することの欠点は、`strcmp()` の呼び出し中に `lookup()` のブレークポイントにヒットして、`dbx` が `t@2` などのほかのスレッドを処理できないことです。次のような警告が表示されます。

イベント無限ループにより次のハンドラ中でイベントの取りこぼしが発生します。

イベントの再入

第 1 イベント BPT(VID 6、TID 6、PC echo+0x8)

第 2 イベント BPT(VID 10、TID 10、PC echo+0x8)

以下のハンドラはイベントを処理しません。

そのような場合は、条件式で呼び出された関数が相互排他ロックを奪取しないことが確実であれば、`-resumeone` イベント修飾子を使用して、`dbx` に `t@1` のみを再開させることができます。

```
stop in lookup -resumeone -if strcmp(name, "troublesome") == 0
```

`strcmp()` を評価するために、`lookup()` のブレークポイントをヒットしたスレッドのみが再開されます。

この方法は、次のような状況では無効です。

- 条件で再帰的に `lookup()` を呼び出すため、同じスレッドで `lookup()` の2つ目のブレークポイントが発生した場合
- 条件を実行するスレッドが生成するか、スリープさせるか、または何らかの方法で、別のスレッドに制御を放棄する場合

## スレッド作成動作について

次の例に示すように、アプリケーションが `thr_create` イベントおよび `thr_exit` イベントを使用して、どれくらい頻繁にスレッドを作成および終了しているかを知ることができます。

```
(dbx) trace thr_create
(dbx) trace thr_exit
(dbx) run
```

```
trace: thread created t@2 on l@2
trace: thread created t@3 on l@3
trace: thread created t@4 on l@4
trace: thr_exit t@4
trace: thr_exit t@3
trace: thr_exit t@2
```

ここでは、アプリケーションが3つのスレッドを作成します。スレッドは作成されたのとは逆の順序で終了し、アプリケーションにそれ以上のスレッドがある場合は、スレッドが累積されてリソースを消費します。

有用な情報を得るため、別のセッションで次のコマンドを実行してみてください。

```
(dbx) when thr_create { echo "XXX thread $newthread created by $thread"; }
XXX thread t@2 created by t@1
XXX thread t@3 created by t@1
XXX thread t@4 created by t@1
```

出力を見ると、3つのスレッドすべてがスレッド `t@1` によって作成されていることがわかります。これは、一般的なマルチスレッド化のパターンです。

スレッド `t@3` を、その出力セットからデバッグする場合を考えます。次のようにすると、スレッド `t@3` が作成されたポイントでアプリケーションを停止できます。

```
(dbx) stop thr_create t@3
(dbx) run
t@1 (l@1) stopped in tdb_event_create at 0xff38409c
0xff38409c: tdb_event_create      :    retl
Current function is main
216      stat = (int) thr_create(NULL, 0, consumer, q, tflags, &tid_cons2);
(dbx)
```

アプリケーションで新しいスレッドが発生しますが、それがスレッド `t@1` ではなくスレッド `t@5` から発生することがある場合は、次のようにするとそのイベントを獲得できます。

```
(dbx) stop thr_create -thread t@5
```

## LWP 情報について

通常は LWP を意識する必要はありません。ただし、スレッドレベルでの問い合わせが完全にできない場合には、`lwps` コマンドを使用して、LWP に関する情報を入手できます。

```
(dbx) lwps
l@1 running in main()
l@2 running in sigwait()
l@3 running in _lwp_sema_wait()
*>l@4 breakpoint in Queue_dequeue()
l@5 running in _thread_start()
(dbx)
```

LWP リストの各行の内容は、次のとおりです。

- `*` (アスタリスク) は、ユーザーの注意を要するイベントがこの LWP で起こったことを示します。
- 矢印は現在の LWP を表します。
- `l@number` は特定の LWP を示します。
- 次の項目で詳しい LWP の状態を説明しています。
- `function_name()` は、LWP が現在実行している関数を示します。

現在の LWP を表示または変更するには、[335 ページ](#)の「`lwp` コマンド」を使用してください。





## 子プロセスのデバッグ

---

この章では、子プロセスのデバッグ方法について説明します。dbx は、fork (2) および exec (2) を介して子を作成するプロセスのデバッグに役立つ機能をいくつか備えています。

この章の内容は次のとおりです。

- 177 ページの「単純な接続の方法」
- 178 ページの「exec 機能後のプロセス追跡」
- 178 ページの「fork 機能後のプロセス追跡」
- 178 ページの「イベントとの対話」

### 単純な接続の方法

子プロセスがすでに作成されている場合は、次のいずれかの方法でそのプロセスに接続できます。

- dbx 起動時、シェルから次のように入力します。

```
$ dbx program_name process_id
```

- dbx コマンド行からは次のように入力します。

```
(dbx) debug program_name process_id
```

どちらの場合も *program\_name* を "-" (マイナス記号) に置き換えることができます。そうすると dbx は指定されたプロセス ID (*process\_id*) に対応する実行可能ファイルを自動的に見つけ出します。- を使用すると、それ以後 run コマンドおよび rerun コマンドは機能しません。これは、dbx が実行可能ファイルの絶対パス名を知らないためです。

さらに、Oracle Solaris Studio IDE (IDE オンラインヘルプの「デバッガを実行中のプロセスに接続する」を参照) または dbxtool (dbxtool オンラインヘルプの「dbxtool を実行中のプロセスに接続する」を参照) において、実行中の子プロセスに接続することもできます。

## exec 機能後のプロセス追跡

子プロセスが新しいプログラムを `exec(2)` 関数を用いて実行すると、そのプロセス ID は変わりませんが、プロセスイメージは変化します。dbx は `exec()` の呼び出しを自動的に検知し、新しく実行されたプログラムを自動的に再読み込みします。

実行可能ファイルの元の名前は、`$oprog` に保存されます。この名前に復帰するには、`debug $oprog` を使用します。

## fork 機能後のプロセス追跡

子プロセスが、関数 `vfork(2)`、`fork1(2)`、または `fork(2)` を呼び出すと、プロセス ID が変化しますが、プロセスイメージは変化しません。dbx 環境変数 `follow_fork_mode` の設定値に従って、dbx は次のいずれかの動作をします。

parent (親プロセス)	従来の動作です。dbx は <code>fork</code> を無視し、親プロセスを追跡します。
child (子プロセス)	dbx は、新しいプロセス ID で、分岐先の子に自動的に切り替わります。元の親のすべての接続と認識が失われています。
both (両方)	このモードは、Oracle Solaris Studio IDE または dbxtool から dbx を使用する場合は利用できません。
ask (質問)	dbx が <code>fork</code> を検出するたびにプロンプトが表示され、 <code>parent</code> 、 <code>child</code> 、 <code>both</code> 、または <code>stop to investigate</code> のどれかを選択するように促されます。 <code>stop</code> を選択すると、プログラムの状態を調べてから、 <code>cont</code> と入力して実行を続けることができます。再びプロンプトに従って次の処理を選択します。 <code>both</code> がサポートされるのは、Oracle Solaris Studio IDE および dbxtool においてのみです。

## イベントとの対話

`exec()` 関数や `fork()` 関数では、ブレークポイントやほかのイベントが、すべて削除されます。しかし、dbx 環境変数で `follow_fork_inherit` を `on` に設定するか、`-perm eventspec` 修飾子でイベントを持続イベントにすれば、ブレークポイントやほかのイベントは削除されません。イベント仕様修飾子の使用方法の詳細については、[262 ページの「cont at コマンド」](#)を参照してください。

## OpenMP プログラムのデバッグ

---

OpenMP アプリケーションプログラミングインタフェース (API) は、共用メモリーマルチプロセッサアーキテクチャー用に複数のコンピュータベンダーと共同で開発された並列プログラミングモデルです。Fortran、C++ および C の OpenMP プログラムを dbx を使用してデバッグするためのサポートは、dbx の汎用マルチスレッドデバッグ機能に基づいています。スレッドおよび LWP 上で動作するすべての dbx コマンドは OpenMP デバッグに使用できます。dbx は、OpenMP デバッグでの非同期スレッド制御はサポートしていません。

この章の内容は次のとおりです。

- 179 ページの「コンパイラによる OpenMP コードの変換」
- 180 ページの「OpenMP コードで利用可能な dbx の機能」
- 187 ページの「OpenMP コードの実行シーケンス」

Oracle Solaris Studio Fortran 95 および C コンパイラによって実装される指示、実行時ライブラリルーチン、および OpenMP Version 2.0 アプリケーションプログラムインタフェースの環境変数については、『OpenMP API ユーザーズガイド』を参照してください。

### コンパイラによる OpenMP コードの変換

OpenMP デバッグの詳細については、OpenMP コードがコンパイラによってどのように変換されるかを理解することが役立ちます。次に Fortran の例を示します。

```
1  program example
2      integer i, n
3      parameter (n = 1000000)
4      real sum, a(n)
5
6      do i = 1, n
7          a(i) = i*i
8      end do
```

```

9
10      sum = 0
11
12      !$OMP PARALLEL DO DEFAULT(PRIVATE), SHARED(a, sum)
13
14          do i = 1, n
15              sum = sum + a(i)
16          end do
17
18      !$OMP END PARALLEL DO
19
20      print*, sum
21      end program example

```

行 12 潤ち 18 のコードは並列領域です。f95 コンパイラは、コードのこのセクションを、OpenMP 実行時ライブラリから呼び出されるアウトラインサブルーチンに変換します。このアウトラインサブルーチンには、内部で生成された名前が付きます。この場合は `_sd1A12.MAIN` です。次に f95 コンパイラは、OpenMP 実行時ライブラリへの呼び出しによって並列領域用にコードを置換して、アウトラインサブルーチンを引数の 1 つとして渡します。OpenMP 実行時ライブラリはすべてのスレッド関連実行を処理し、アウトラインサブルーチンを並列で実行するスレーブスレッドをディスパッチします。C コンパイラも同様に動作します。

OpenMP プログラムをデバッグするときには、アウトラインサブルーチンは dbx によって別の関数として扱われますが、内部生成された名前を使用して関数内のブレークポイントを明示的に設定することはできません。

## OpenMP コードで利用可能な dbx の機能

dbx には、マルチスレッドプログラムをデバッグする通常の機能に加え、OpenMP プログラムのデバッグを行う機能もあります。

### 並列領域へのシングルステップ

dbx は、並列領域にシングルステップ実行できます。並列領域は OpenMP の実行時ライブラリから始まり呼び出されるため、実際には一回のシングルステップの中で、この目的で作成されたスレッドが実行時ライブラリを幾重にも呼び出しを行うことになります。並列領域にシングルステップ実行すると、最初にブレークポイントに到達したスレッドによってプログラムが停止します。このスレッドは、ステップを開始したマスターステップではなく、スレーブスレッドになります。

たとえば、Fortran コードを [179 ページの「コンパイラによる OpenMP コードの変換」](#) で参照し、マスタースレッド `t@1` が行 10 にあると想定します。行 12 に対してシングルステップを実行すると、スレーブスレッド `t@2`、`t@3`、および `t@4` が生成され、実行時ライブラリ呼び出しを実行します。スレッド `t@3` が最初にブレークポイントに到達し、プログラムの実行が停止します。このように、スレッド `t@1` に

よって開始されたシングルステップ実行は、次のスレッドで終了します。t@3 この動作は、シングルステップ実行後も通常は以前と同じスレッドにいる普通のステップ実行とは異なります。

## 変数と式の出力

dbx は、shared、private、および thread-private 変数をすべて出力します。並列領域外で thread private 変数を出力しようとする、マスタースレッドのコピーが出力されます。whatis コマンドは、並列構文内の shared 変数と private 変数のデータ共有属性を出力します。thread-private 変数については、これらの変数が並列構文内にあるかないかにかかわらず、データ共有属性を出力します。次に例を示します。

```
(dbx) whatis p_a
# OpenMP first and last private variable
int p_a;
```

print -s *expression* コマンドは、式に private または thread private 変数が含まれている場合に、現在の OpenMP の並列領域の各スレッドの式 *expression* の値を出力します。次に例を示します。

```
(dbx) print -s p_a
thread t@3: p_a = 3
thread t@4: p_a = 3
```

式に private 変数または thread private 変数が含まれない場合は、1 つの値だけが出力されます。

## 領域およびスレッド情報の出力

dbx は、現在の並列領域、または指定された並列領域に関する説明を出力できます。これには、親領域、並列領域 ID、チームのサイズ(スレッド数)、プログラムの場所(プログラムのカウンタアドレス)が含まれます。次に例を示します。

```
(dbx) omp_pr
parallel region 127283434369843201
  team size = 4
  source location = test.c:103
  parent = 127283430568755201
```

また、現在の並列領域または指定された並列領域から、そのルートに至るまで、パス上のすべての並列領域の説明も出力できます。次に例を示します。

```
(dbx) omp_pr -ancestors
parallel region 127283434369843201
  team size = 4
  source location = test.c:103
  parent = 127283430568755201
```

```
parallel region 127283430568755201
  team size = 4
  source location = test.c:95
  parent = <no parent>
```

さらに、並列領域ツリー全体も出力できます。次に例を示します。

```
(dbx) omp_pr -tree
parallel region 127283430568755201
  team size = 4
  source location = test.c:95
  parent = <no parent>

parallel region 127283434369843201
  team size = 4
  source location = test.c:103
  parent = 127283430568755201
```

詳細については、[342 ページの「omp\\_pr コマンド」](#)を参照してください。

dbx は、現在のタスク領域、または指定されたタスク領域に関する説明を出力できます。これには、タスク領域 ID、状態 (生成済み、実行中、または待機中)、実行中のスレッド、プログラムの場所 (プログラムのカウンタアドレス)、未完了の子、親が含まれます。次に例を示します。

```
(dbx) omp_tr
task region 65540
  type = implicit
  state = executing
  executing thread = t@4
  source location == test.c:46
  unfinished children = 0
  parent = <no parent>
```

また、現在のタスク領域または指定されたタスク領域から、そのルートに至るまで、パス上のすべてのタスク領域の説明も出力できます。

```
(dbx) omp_tr -ancestors
task region 196611
  type = implicit
  state = executing
  executing thread = t@3
  source location - test.c:103
  unfinished children = 0
  parent = 131075

task region 131075
  type = implicit
  state = executing
  executing thread = t@3
  unfinished children = 0
  parent = <no parent>
```

さらに、タスク領域ツリー全体も出力できます。次に例を示します。

```
(dbx) omp_tr -tree
task region 10
  type = implicit
  state = executing
  executing thread = t@10
  source location = test.c:103
  unfinished children = 0
  parent = <no parent>
task region 7
  type = implicit
  state = executing
  executing thread = t@7
  source location = test.c:103
  unfinished children = 0
  parent = <no parent>
task region 6
  type implicit
  state = executing
  executing thread = t@6
  source location = test.c:103
  unfinished children = 0
  parent = <o parent>
task region 196609
  type = implicit
  state = executing
  executing thread = t@1
  source location = test.c:95
  unfinished children = 0
  parent = <no parent>

  task region 262145
    type = implicit
    state = executing
    executing thread = t@1
    source location = test.c:103
    unfinished children - 0
    parent = 196609
```

詳細については、[343 ページの「omp\\_tr コマンド」](#)を参照してください。

dbx は、現在のループに関する説明を出力できます。これには、スケジューリングの型 (静的、動的、ガイド付き、自動、または実行時)、番号付きまたは番号なし、範囲、ステップ数または刻み幅、および繰り返し回数が含まれます。次に例を示します。

```
(dbx) omp_loop
ordered loop: no
lower bound: 0
upper bound: 3
step: 1
chunk: 1
schedule type: static
source location: test.c:49
```

詳細については、[341 ページの「omp\\_loop コマンド」](#)を参照してください。

dbx は、現在のチーム、または指定された並列領域のチームのすべてのスレッドを出力できます。次に例を示します。

```
(dbx) omp_team
team members:
  0: t@1 state = in implicit barrier, task region = 262145
  1: t@6 state = in implicit barrier, task region = 6
  2: t@7 state = working, task region = 7
  3: t@10 state = in implicit barrier, task region = 10
```

詳細については、[343 ページの「omp\\_team コマンド」](#)を参照してください。

OpenMP コードをデバッグするとき、thread -info は、現在のスレッドまたは指定のスレッドに関する通常の情報に加え、OpenMP スレッド ID、並列領域 ID、タスク領域 ID、および OpenMP スレッドの状態も出力します。詳細については、[371 ページの「thread コマンド」](#)を参照してください。

## 並列領域の実行の直列化

dbx 現在のスレッド、または現在のチームのすべてのスレッドで、次に検出された並列領域の実行を直列化します。詳細については、[342 ページの「omp\\_serialize コマンド」](#)を参照してください。

## スタックトレースの使用

並列領域で実行が停止されると、アウトラインサブルーチンを含んだスタックトレースが where コマンドによって表示されます。

```
(dbx) where
current thread: t@4
=>[1] _$d1E48.main(), line 52 in "test.c"
    [2] _$p1I46.main(), line 48 in "test.c"

--- frames from parent thread ---
current thread: t@1
    [7] main(argc = 1, argv = 0xffffffff7fffec98), line 46 in "test.c"
```

スタックの上位フレームはアウトライン関数のフレームです。コードが略述されているにもかかわらず、ソース行番号は依然として 15 にマップされます。

並列領域で実行が停止されたときに、関連フレームがアクティブ状態である場合、スレーブスレッドの where コマンドはマスタースレッドのスタックトレースを出力します。マスタースレッドの where コマンドは完全トレースバックを行います。

まず omp\_team コマンドを実行して現在のチームのすべてのスレッドをリストし、次にマスタースレッド (OpenMP スレッド ID が 0 のスレッド) に切り替え、そのスレッドからスタックトレースを取得することによって、実行が、スレーブスレッドでブレークポイントにどのように到達したかを判断することもできます。



## dump コマンドの使用

並列領域で実行が停止すると、dump コマンドによって `private` 変数の複数のコピーが出力されます。次の例では、dump c コマンドが変数 `i` の 2 つのコピーを出力します。

```
[t@1 l@1]: dump
i = 1
sum = 0.0
a = ARRAY
i = 1000001
```

変数 `i` の 2 つのコピーが出力されるのは、アウトラインルーチンがホストルーチンのネストされた関数として実装され、`private` 変数がアウトラインルーチンの局所変数として実装されます。dump コマンドがスコープ内のすべての変数を出力するため、ホストルーチン内の `i` およびアウトラインルーチン内の `i` の両方が表示されます。

## イベントの使用

dbx は、OpenMP コードで `stop`、`when`、および `trace` コマンドとともに使用できるイベントを提供します。これらのコマンドとともにイベントを使用する方法については、[266 ページの「イベント指定の設定」](#)を参照してください。

### 同期イベント

`omp_barrier [type] [state]`      バリアーに入るスレッドのイベントを追跡します。

*type* は次のいずれかです。

- 明示的なバリアーを追跡する `explicit`
- 暗黙的なバリアーを追跡する `implicit`

*type* を指定しなければ、明示的なバリアーだけが追跡されます。

*state* は次のいずれかです。

- いずれかのスレッドがバリアーに入ったときにイベントをレポートする `enter`
- いずれかのスレッドがバリアーを出たときにイベントをレポートする `exit`
- すべてのスレッドがバリアーに入ったときにイベントをレポートする `all_entered`

*state* を指定しない場合のデフォルトは `all_entered` です。

	enter または exit を指定するときにスレッド ID を含めると、そのスレッドのみ追跡を行います。
omp_taskwait [state]	taskwait に入るスレッドのイベントを追跡します。  state は次のいずれかです。 <ul style="list-style-type: none"><li>■ スレッドが taskwait に入ったときにイベントをレポートする enter</li><li>■ すべての子タスクが完了したときにイベントをレポートする exit</li></ul> state を指定しない場合のデフォルトは exit です。
omp_ordered [state]	番号付き領域に入るスレッドのイベントを追跡します。  state は次のいずれかです。 <ul style="list-style-type: none"><li>■ 番号付き領域が開始したときにイベントをレポートする begin</li><li>■ スレッドが番号付き領域に入ったときにイベントをレポートする enter</li><li>■ スレッドが番号付き領域を出たときにイベントをレポートする exit</li></ul> state を指定しない場合のデフォルトは enter です。
omp_critical	クリティカルリージョンに入るスレッドのイベントを追跡します。
omp_atomic [state]	微細領域に入るスレッドのイベントを追跡します。  state は次のいずれかです。 <ul style="list-style-type: none"><li>■ 微細領域が開始したときにイベントをレポートする begin</li><li>■ スレッドが微細領域を出たときにイベントをレポートする exit</li></ul> state を指定しない場合のデフォルトは begin です。
omp_flush	フラッシュを実行するスレッドのイベントを追跡します。

## その他のイベント

omp\_task [state]      タスクの作成と終了を追跡します。

state は次のいずれかです。

- タスクが作成されてから、実行が開始する直前にイベントをレポートする `create`
- タスクが実行を開始したときにイベントをレポートする `start`
- タスクの実行が完了し、終了処理が実行されるときにイベントをレポートする `finish`

`state` を指定しない場合のデフォルトは `start` です。

`omp_master`      マスター領域に入るマスタースレッドのイベントを追跡します。

`omp_single`      単一領域に入るスレッドのイベントを追跡します。

## OpenMP コードの実行シーケンス

OpenMP プログラム内の並列領域の内部にシングルステップするときの実行シーケンスは、ソースコードシーケンスとは同じではありません。シーケンスが異なるのは、並列領域内のコードが通常はコンパイラによって変換され再配置されるためです。OpenMP コード内でのシングルステップは、オプティマイザがコードを移動する最適化コード内でのシングルステップと似ています。



## シグナルの処理

---

この章では、dbx を使用してシグナルを処理する方法を説明します。dbx は、catch というブレークポイントコマンドをサポートします。catch コマンドは、catch リストに登録されているシステムシグナルのいずれかが検出された場合にプログラムを停止するよう dbx に指示します。

また、dbx コマンド cont、step、next は、オプション `-sig signal_name` をサポートします。このオプションを使用すると、実行を再開したプログラムに対し、cont -sig コマンドで指定したシグナルを受信した場合の動作をさせることができます。

この章は次の各節から構成されています。

- 189 ページの「シグナルイベントについて」
- 190 ページの「システムシグナルを捕獲する」
- 193 ページの「プログラムにシグナルを送信する」
- 193 ページの「シグナルの自動処理」

### シグナルイベントについて

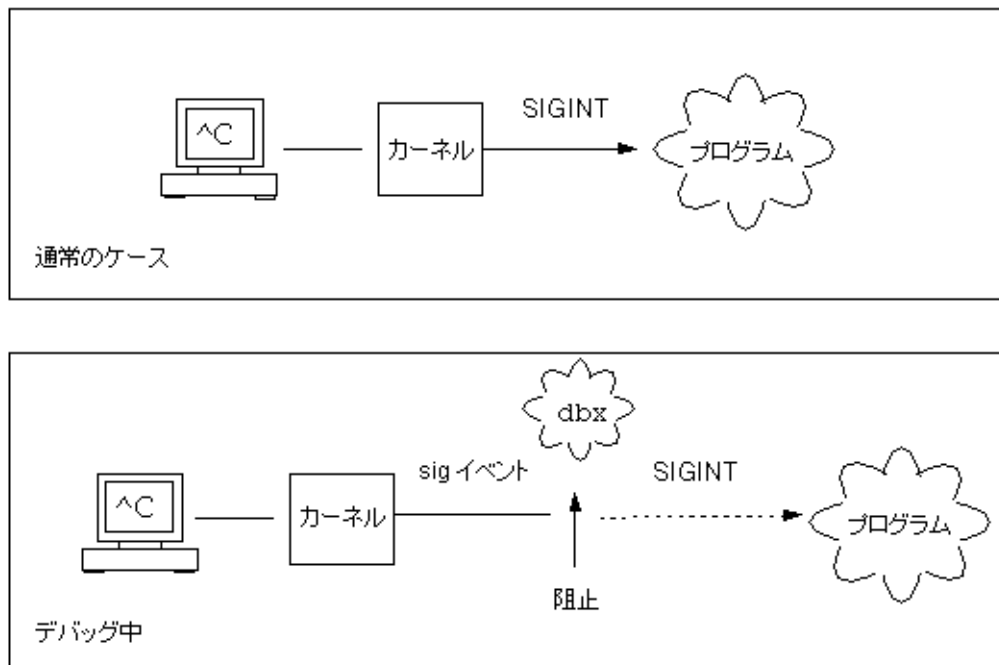
デバッグ中のプロセスにシグナルが送信されると、そのシグナルはカーネルによって dbx に送られます。通常、このことはプロンプトによって示されますが、そこでは次の 2 つの操作から 1 つを選択してください。

- プログラムを再開するときにそのシグナルを「取り消し」ます (これは、cont コマンドのデフォルトの動作です)。これにより、SIGINT (Ctrl-C) を使用した割り込みと再開が容易になります (図 14-1 を参照)。
- 次のコマンドを使用して、シグナルをプロセスに「転送」します。

```
cont -sig signal
```

signal は、シグナル名またはシグナル番号です。

図 14-1 SIGINT シグナルの阻止と取り消し



さらに、特定のシグナルを頻繁に受信する場合、そのシグナルを表示させずに受信したシグナルを dbx が自動的に転送するように設定できます。次のように入力します。

```
ignore signal # "ignore"
```

前述の操作をしてもシグナルはプロセスに送信されます。シグナルがデフォルト設定で、このように自動送信されるようになっているからです (324 ページの「[ignore コマンド](#)」を参照)。

## システムシグナルを捕獲する

デフォルトのシグナル捕獲リスト (catch リスト) には、33 種類の検出可能なシグナルのうちの 22 種類が含まれています (これらの数はオペレーティングシステムとそのバージョンによって異なります)。デフォルトの catch リストは、リストにシグナルを追加したり削除したりすることによって変更できます。

---

注 - `dbx` が受け付けるシグナル名のリストは、`dbx` がサポートするバージョンの Solaris オペレーティング環境によってサポートされているすべてを含みます。したがって、`dbx` は、ユーザーが実行している Solaris オペレーティング環境のバージョンでサポートされていないシグナルを受け付ける場合があります。たとえば、`dbx` は、ユーザーが Solaris 7 OS を実行していても、Solaris 9 OS によってサポートされているシグナルを受け付けます。実行している Solaris OS でサポートされているシグナルのリストについては、`signal(3head)` マニュアルページを参照してください。

---

現在捕獲されているシグナルのリストを調べるには、シグナルの引数を指定せずに、次のように入力します。

(`dbx`) **catch**

プログラムで検出された場合でも、現在無視されているシグナルのリスト (`ignore` リスト) を調べるには、シグナル名の引数を指定せずに、次のように入力します。

(`dbx`) **ignore**

## デフォルトの **catch** リストと **ignore** リストを変更する

どのシグナルでプログラムを停止するかは、2つのリストの間でシグナル名を移動することによって制御します。シグナル名を移動するには、一方のリストに現在表示されているシグナル名を、もう一方のリストに引数として渡します。

たとえば、QUIT シグナルと ABRT シグナルを `catch` リストから `ignore` リストに移動するには、次のように入力します。

(`dbx`) **ignore QUIT ABRT**

## FPE シグナルをトラップする (Solaris プラットフォームのみ)

浮動小数点の計算が必要なコードを扱っている場合には、プログラム内で発生した例外をデバッグしなければならないことがよくあります。オーバーフローやゼロ除算などの浮動小数点例外が発生すると、例外を起こした演算の結果としてシステムが「適正な」答えを返します。適正な答えが返されることで、プログラムは正常に実行を続けることができます (Solaris OS は、IEEE 標準のバイナリ浮動小数点演算定義の、例外に対する「適正 (reasonable) な」答えを実装しています)。

浮動小数点例外に対して適正な答えを返すため、例外によって自動的に SIGFPE シグナルが生成されることはありません。例外の場合 (ゼロで整数を割ると整数がオーバーフローする場合など) は、デフォルトでは SIGFPE シグナルをトリガーします。

例外の原因を見つけ出すためには、例外によって SIGFPE シグナルが生成されるように、トラップハンドラをプログラム内で設定する必要があります (トラップハンドラの例については、`ieee_handler(3m)` コマンドのマニュアルページを参照)。

トラップを有効にするには、次のコマンド等を利用します。

- `ieee_handler`
- `fdsetmask(fdsetmask(3c))` マニュアルページ参照
- `-ftrap` コンパイラフラグ (Fortran 95 については、マニュアルページ `f95(1)` を参照)

`ieee_handler` コマンドを使用してトラップハンドラを設定すると、ハードウェア浮動小数点状態レジスタ内のトラップ許可マスクがセットされます。このトラップ許可マスクにより、実行中に例外が発生すると SIGFPE シグナルが生成されます。

トラップハンドラ付きのプログラムをコンパイルしたあと、そのプログラムを `dbx` に読み込んでください。ここで、SIGFPE シグナルが捕獲されるようにするには、`dbx` のシグナル捕獲リスト (catch リスト) に FPE を追加する必要があります。

(`dbx`) **catch FPE**

FPE はデフォルトでは `ignore` リストに含まれています。

## 例外の発生場所の判定

FPE を catch リストに追加後、`dbx` でプログラムを実行します。トラップしている例外が発生すると SIGFPE シグナルが生成され、`dbx` はプログラムを停止します。ここで、呼び出しスタックを (`dbx` コマンド `where` を使用して) トレースすることにより、プログラムの何行目で例外が発生したかを調べることができます ([388 ページの「where コマンド」](#) 参照)。

## 例外処理の原因追求

例外処理の原因を調べるには、`regs -f` コマンドを実行して浮動小数点状態レジスタ (FSR) を表示します。このレジスタで、発生した例外処理 (`aexc`) フィールドと現在の例外処理 (`cexc`) フィールドの内容を確認します。このフィールドには次のような浮動小数点例外条件が格納されています。

- 無効なオペランド
- オーバーフロー
- アンダーフロー
- ゼロによる除算
- 不正確な結果



浮動小数点状態レジスタの詳細については、『SPARC アーキテクチャマニュアルバージョン 8』(V9 の場合はバージョン 9) を参照してください。説明と例については、『数値演算ガイド』を参照してください。

## プログラムにシグナルを送信する

dbx コマンド `cont` は、オプション `-sig signal` をサポートします。このオプションを使用すると、実行を再開したプログラムに対し、指定したシステムシグナル `signal` を受信した場合の動作をさせることができます。

たとえば、プログラムに `SIGINT` (^C) の割り込みハンドラが含まれている場合、^C を入力することによって、アプリケーションを停止し、dbx に制御を返すことができます。ここで、プログラムの実行を継続するときにオプションなしの `cont` コマンドを使用すると、割り込みハンドラは実行されません。割り込みハンドラを実行するためには、プログラムに `SIGINT` シグナルを送信する必要があります。次のコマンドを使用します。

```
(dbx) cont -sig int
```

`step`、`next`、`detach` コマンドも、`-sig` オプションを指定できます。

## シグナルの自動処理

イベント管理コマンドでは、シグナルをイベントとして処理することもできます。次の 2 つのコマンドの結果は同じになります。

```
(dbx) stop sig signal  
(dbx) catch signal
```

プログラミング済みのアクションを関連付ける必要がある場合、シグナルイベントがあると便利です。

```
(dbx) when sig SIGCLD {echo Got $sig $signame;}
```

この場合は、まず `SIGCLD` を `ignore` リストに必ず移動してください。

```
(dbx) ignore SIGCLD
```



# dbx を使用してプログラムをデバッグする

---

この章では、dbx による C++ の例外の処理方法と C++ テンプレートのデバッグについて説明します。これらの作業を実行するために使用するコマンドの要約とコード例も示します。

この章の内容は次のとおりです。

- 195 ページの「C++ での dbx の使用」
- 196 ページの「dbx での例外処理」
- 199 ページの「C++ テンプレートでのデバッグ」

C++ プログラムのコンパイルの詳細については、49 ページの「デバッグのためのプログラムのコンパイル」を参照してください。

## C++ での dbx の使用

この章では C++ デバッグの 2 つの特殊な点を中心に説明しますが、dbx を使用すると、C++ プログラムのデバッグに次の機能を利用することができます。

- クラスと型定義の検索 (81 ページの「型およびクラスの定義を調べる」参照)
- 継承されたデータメンバーの出力または表示 (118 ページの「C++ ポインタを出力する」を参照)
- オブジェクトポインタに関する動的情報の検索 (118 ページの「C++ ポインタを出力する」を参照)
- 仮想関数のデバッグ (92 ページの「関数を呼び出す」参照)
- 実行時型情報の使用 (118 ページの「変数、式または識別子の値を出力する」参照)
- クラスのすべてのメンバー関数に対するブレークポイントの設定 (99 ページの「クラスのすべてのメンバー関数にブレークポイントを設定する」を参照)
- 多重定義されたすべてのメンバー関数に対するブレークポイントの設定 (98 ページの「異なるクラスのメンバー関数にブレークポイントを設定する」参照)

- 多重定義されたすべての非メンバー関数に対するブレークポイントの設定 ([99 ページの「非メンバー関数に複数のブレークポイントを設定する」](#) 参照)
- 特定オブジェクトのすべてのメンバー関数に対するブレークポイントの設定 ([100 ページの「オブジェクトにブレークポイントを設定する」](#) 参照)
- 多重定義された関数またはデータメンバーの処理 ([97 ページの「関数に stop ブレークポイントを設定する」](#) 参照)

## dbx での例外処理

プログラムは例外が発生すると実行を停止します。例外は、ゼロによる除算や配列のオーバーフローといったプログラムの障害を知らせるものです。ブロックを設定して、コードのどこかほかの場所で起こった式による例外を捕獲できます。

プログラムのデバッグ中、dbx を使用すると次のことが可能になります。

- スタックを解放する前に処理されていない例外を捕獲する
- 予期できない例外を捕獲する
- スタックを解放する前に、特定の例外が処理されたかどうかに関係なく捕獲する
- 特定の例外がプログラム内の特定の位置で起こった場合、それが捕獲される場所を決める

例外処理の発生箇所では `step` コマンドを実行すると、スタックの開放時に実行された最初のデストラクタの先頭に制御が戻ります。`step` を実行して、スタックの解放時に実行されたデストラクタを終了すると、制御は次のデストラクタの先頭に移ります。こうしてすべてのデストラクタが終了したあとに `step` コマンドを実行すると、例外処理の原因を扱う捕獲ブロックに制御が移ります。

## 例外処理コマンド

### exception [-d | +d] コマンド

`exception` コマンドでは、デバッグ時にいつでも例外処理の型を確認できます。オプションなしで `exception` コマンドを実行するときに表示される型は、dbx 環境変数 `output_dynamic_type` の設定で制御できます。

- この変数を `on` に設定すると、派生型が表示されます。
- この変数を `off` (デフォルト) に設定すると、静的な型が表示されます。

`-d` オプションや `+d` オプションを指定すると、環境変数の設定が無効になります。

- `-d` を設定すると、派生型が表示されます。
- `+d` を設定すると、静的な型が表示されます。

詳細については、[316 ページの「exception コマンド」](#) を参照してください。

## intercept [-all] [-x] [-set] [typename] コマンド

スタックを解放する前に、特定の型の例外を阻止または捕獲できます。intercept コマンドを引数を付けずに使用すると、阻止される型がリストで示されます。-all を使用すると、すべての例外が阻止されます。阻止リストに型を追加するには *typename* を使用します。-x を使用すると、特定の型を除外リストに格納し、阻止から除外することができます。-set を使用すると、阻止リストと除外リストの両方をクリアし、リストを指定した型のみをスローするインターセプトまたは除外に設定できます。

たとえば、int を除くすべての型を阻止するには、次のように入力します。

```
(dbx) intercept -all -x int
```

Error 型の例外を阻止するには、次のように入力します。

```
(dbx) intercept Error
```

CommonError 例外の阻止が多すぎた場合は、次のように入力してその除外を実行することができます。

```
(dbx) intercept -x CommonError
```

intercept コマンド引数なしで入力すると、処理されていない例外および予期できない例外を含んだ阻止リストが表示されます。これらの例外はデフォルトで阻止され、それに加えてクラス CommonError を除くクラス Error の例外が阻止されます。

```
(dbx) intercept  
-unhandled -unexpected class Error -x class CommonError
```

Error が例外クラスのものではなく、探している例外クラスの名前が分からない場合は、次のように入力すると、クラス Error 以外のすべての例外を阻止できます。

```
(dbx) intercept -all -x Error
```

詳細については、[325 ページの「intercept コマンド」](#)を参照してください。

## unintercept [-all] [-x] [typename] コマンド

unintercept コマンドは、阻止リストまたは除外リストから例外の型を削除するために使用します。引数を付けずにこのコマンドを使用すると、阻止されている型のリストが示されます (intercept コマンドに同じ)。-all を使用すると、阻止リストからすべての型を削除することができます。typename を使用すると、阻止リストから 1 つの型を削除することができます。-x を使用すると、除外リストから 1 つの型を削除することができます。

詳細については、[381 ページの「unintercept コマンド」](#)を参照してください。

## whocatches typename コマンド

whocatches コマンドは、*typename* の例外が実行の現時点で送出された場合に、どこで捕獲されるかを報告するものです。このコマンドは、例外がスタックのトップフレームから送出された場合に何が起こるかを検出する場合に使用します。

*typename* を捕獲した元の送出の行番号、関数名、およびフレーム数が表示されます。捕獲ポイントがスローを行なっている関数と同じ関数内にあると、このコマンドは、「*type is unhandled*」というメッセージを表示します。

詳細については、[391 ページの「whocatches コマンド」](#)を参照してください。

## 例外処理の例

次の例は、例外を含むサンプルプログラムを使用して、dbx で例外処理がどのように実行されるかを示しています。型 `int` の例外が、関数 `bar` で送出されて、次の捕獲ブロックで捕獲されています。

```

1  #include <stdio.h>
2
3  class c {
4      int x;
5      public:
6          c(int i) { x = i; }
7          ~c() {
8              printf("destructor for c(%d)\n", x);
9          }
10 };
11
12 void bar() {
13     c c1(3);
14     throw(99);
15 }
16
17 int main() {
18     try {
19         c c2(5);
20         bar();
21         return 0;
22     }
23     catch (int i) {
24         printf("caught exception %d\n", i);
25     }
26 }
```

サンプルプログラムからの次のトランスクリプトは、dbx の例外処理機能を示しています。

```

(dbx) intercept
-unhandled -unexpected
(dbx) intercept int
<dbx> intercept
```

```

-unhandled -unexpected int
(dbx) stop in bar
(2) stop in bar()
(dbx)run
Running: a.out
(process id 304)
Stopped in bar at line 13 in file "foo.cc"
    13      c c1(3);
(dbx) whocatches int
int is caught at line 24, in function main (frame number 2)
(dbx) whocatches c
dbx: no runtime type info for class c (never thrown or caught)
(dbx) cont
Exception of type int is caught at line 24, in function main (frame number 4)
stopped in _exdbg_notify_of_throw at 0xef731494
0xef731494: _exdbg_notify_of_throw          :      jmp      %o7 + 0x8
Current function is bar
    14      throw(99);
(dbx) step
stopped in c::~c at line 8 in file "foo.cc"
    8      printf("destructor for c(%d)\n", x);
(dbx) step
destructor for c(3)
stopped in c::~c at line 9 in file "foo.cc"
    9      }
(dbx) step
stopped in c::~c at line 8 in file "foo.cc"
    8      printf("destructor for c(%d)\n", x);
(dbx) step
destructor for c(5)
stopped in c::~c at line 9 in file "foo.cc"
    9      )
(dbx) step
stopped in main at line 24 in file "foo.cc"
    24      printf("caught exception %d\n", i);
(dbx) step
caught exception 99
stopped in main at line 26 in file "foo.cc"
    26      }

```

## C++ テンプレートでのデバッグ

dbx は C++ テンプレートをサポートしています。クラスおよび関数テンプレートを含むプログラムを dbx に読み込み、クラスや関数に使用するテンプレートに対して任意の dbx コマンドを次のように呼び出すことができます。

- クラスまたは関数テンプレートのインスタンス化にブレークポイントを設定する (203 ページの「[stop inclass classname コマンド](#)」、203 ページの「[stop infunction name コマンド](#)」、203 ページの「[stop in function コマンド](#)」 参照)
- すべてのクラスおよび関数テンプレートのインスタンス化のリストを出力する (201 ページの「[whereis name コマンド](#)」 参照)
- テンプレートおよびインスタンスの定義を表示する (202 ページの「[whatis name コマンド](#)」 参照)

- メンバートンプレート関数と関数テンプレートのインスタンス化を呼び出す (204 ページの「`call_function_name( parameters )` コマンド」参照)
- 関数テンプレートのインスタンス化の値を出力する (204 ページの「`print コマンド`」参照)
- 関数テンプレートのインスタンス化のソースコードを表示する (204 ページの「`list コマンド`」参照)

## テンプレートの例

次のコード例は、クラステンプレート `Array` とそのインスタンス化、および関数テンプレート `square` とそのインスタンス化を示しています。

```
1      template<class C> void square(C num, C *result)
2      {
3          *result = num * num;
4      }
5
6      template<class T> class Array
7      {
8      public:
9          int getlength(void)
10         {
11             return length;
12         }
13
14         T & operator[](int i)
15         {
16             return array[i];
17         }
18
19         Array(int l)
20         {
21             length = l;
22             array = new T[length];
23         }
24
25         ~Array(void)
26         {
27             delete [] array;
28         }
29
30     private:
31         int length;
32         T *array;
33     };
34
35     int main(void)
36     {
37         int i, j = 3;
38         square(j, &i);
39
40         double d, e = 4.1;
```



```

41         square(e, &d);
42
43         Array<int> iarray(5);
44         for (i = 0; i < iarray.getlength(); ++i)
45         {
46             iarray[i] = i;
47         }
48
49         Array<double> darray(5);
50         for (i = 0; i < darray.getlength(); ++i)
51         {
52             darray[i] = i * 2.1;
53         }
54
55         return 0;
56     }

```

この例の内容は次のとおりです。

- Array はクラステンプレート
- square は関数テンプレート
- Array<int> はクラステンプレートインスタンス化 (テンプレートクラス)
- Array<int>::getlength はテンプレートクラスのメンバー関数
- square(int, int\*) と square(double, double\*) は関数テンプレートのインスタンス化 (テンプレート関数)

## C++ テンプレートのコマンド

次に示すコマンドは、テンプレートおよびインスタンス化されたテンプレートに使用します。クラスまたは型定義がわかったら、値の出力、ソースリストの表示、またはブレークポイントの設定を行うことができます。

### whereis name コマンド

whereis コマンドは、関数テンプレートまたはクラステンプレートの、インスタンス化された関数やクラスの出現すべてのリストを出力するために使用します。

クラステンプレートの場合は、次のように入力します。

```

(dbx) whereis Array
member function: 'Array<int>::Array(int)
member function: 'Array<double>::Array(int)
class template instance: 'Array<int>
class template instance: 'Array<double>
class template: 'a.out'template_doc_2.cc'Array

```

関数テンプレートの場合は、次のように入力します。

```

(dbx) whereis square
function template instance: 'square<int>(__type_0,__type_0*)
function template instance: 'square<double>(__type_0,__type_0*)

```

`__type_0` パラメータは、0 番目のパラメータを表します。`__type_1` パラメータは、次のパラメータを表します。

詳細については、[390 ページの「whereis コマンド」](#)を参照してください。

## **whatis name** コマンド

関数テンプレートおよびクラステンプレートと、インスタンス化された関数やクラスの定義を出力するために使用します。

クラステンプレートの場合は、次のように入力します。

```
(dbx) whatis -t Array
template<class T> class Array
To get the full template declaration, try 'whatis -t Array<int>';
```

クラステンプレートの構造については次のように実行します。

```
(dbx) whatis Array
More than one identifier 'Array'.
Select one of the following:
  0) Cancel
  1) Array<int>::Array(int)
  2) Array<double>::Array(int)
> 1
Array<int>::Array(int 1);
```

関数テンプレートの場合は、次のように入力します。

```
(dbx) whatis square
More than one identifier 'square'.
Select one of the following:
  0) Cancel
  1) square<int(__type_0,__type_0*)
  2) square<double>(__type_0,__type_0*)
> 2
void square<double>(double num, double *result);
```

クラステンプレートのインスタンス化の場合は、次のように入力します。

```
(dbx) whatis -t Array<double>
class Array<double>; {
public:
    int Array<double>::getlength()
    double &Array<double>::operator [](int i);
    Array<double>::Array<double>(int l);
    Array<double>::~Array<double>();
private:
    int length;
    double *array;
};
```

関数テンプレートのインスタンス化の場合は、次のように入力します。

```
(dbx) whatis square(int, int*)
void square(int num, int *result);
```

詳細については、[384 ページ](#)の「**whatis コマンド**」を参照してください。

## stop inclass classname コマンド

テンプレートクラスのすべてのメンバー関数を停止するには、次のように入力します。

```
(dbx) stop inclass Array
(2) stop inclass Array
```

stop inclass コマンドを使用して、特定のテンプレートクラスのメンバー関数すべてにブレークポイントを設定します。

```
(dbx) stop inclass Array<int>
(2) stop inclass Array<int>
```

詳細については、[362 ページ](#)の「**stop コマンド**」と [268 ページ](#)の「**inclass classname [-recurse | -norecurse]**」を参照してください。

## stop infunction name コマンド

stop infunction コマンドを利用して、指定した関数テンプレートのインスタンスにブレークポイントを設定します。

```
(dbx) stop infunction square
(9) stop infunction square
```

詳細については、[362 ページ](#)の「**stop コマンド**」と [268 ページ](#)の「**infunction function**」を参照してください。

## stop in function コマンド

stop in コマンドを使用して、テンプレートクラスのメンバー関数、またはテンプレート関数にブレークポイントを設定します。

クラスインスタンス化のメンバーの場合は、次のとおりです。

```
(dbx) stop in Array<int>::Array(int l)
(2) stop in Array<int>::Array(int)
```

関数インスタンス化の場合は、次のように入力します。

```
(dbx) stop in square(double, double*)
(6) stop in square(double, double*)
```

詳細については、[362 ページ](#)の「**stop コマンド**」と [266 ページ](#)の「**in function**」を参照してください。

## **call function\_name( parameters) コマンド**

スコープ内で停止した場合に、インスタンス化された関数やクラステンプレートのメンバー関数を明示的に呼び出すには、**call** コマンドを使用します。**dbx** で正しいインスタンスを決定できない場合、選択肢となる番号が付いたインスタンスのリストが表示されます。

```
(dbx) call square(j,&i)
```

詳細については、[289 ページの「call コマンド」](#)を参照してください。

## **print コマンド**

**print** コマンドを使用して、インスタンス化された関数またはクラステンプレートメンバー関数を評価します。

```
(dbx) print iarray.getLength()  
iarray.getLength() = 5
```

**print** を使用して **this** ポインタを評価します。

```
(dbx) whatis this  
class Array<int> *this;  
(dbx) print *this  
*this = {  
    length = 5  
    array   = 0x21608  
}
```

詳細については、[346 ページの「print コマンド」](#)を参照してください。

## **list コマンド**

**list** コマンドを使用して、指定のインスタンス化された関数のソースリストを出力します。

```
(dbx) list square(int, int*)
```

詳細については、[329 ページの「list コマンド」](#)を参照してください。

## dbx を使用した Fortran のデバッグ

---

この章では、Fortran で使用されることが多いいくつかの dbx 機能を紹介します。dbx を使用して Fortran コードをデバッグするときの助けになる、dbx に対する要求の例も示してあります。

この章は次の各節から構成されています。

- 205 ページの「Fortran のデバッグ」
- 209 ページの「セグメント不正のデバッグ」
- 210 ページの「例外の検出」
- 210 ページの「呼び出しのトレース」
- 211 ページの「配列の操作」
- 213 ページの「組み込み関数」
- 213 ページの「複合式」
- 215 ページの「論理演算子」
- 215 ページの「Fortran 95 構造型の表示」
- 216 ページの「Fortran 95 構造型へのポインタ」

## Fortran のデバッグ

次のアドバイスと概要は、Fortran プログラムをデバッグするときに役立ちます。dbx を使用した Fortran OpenMP コードのデバッグについては、[178 ページの「イベントとの対話」](#)を参照してください。

## カレントプロシージャとカレントファイル

デバッグセッション中、dbx は、1つのプロシージャと1つのソースファイルをカレントとして定義します。ブレークポイントの設定要求と変数の出力または設定要求は、カレントの関数とファイルに関連付けて解釈されます。したがって、`stop at 5` は、カレントファイルがどれであるかによって、3つの異なるブレークポイントのうち1つを設定します。

## 大文字

プログラムのいずれかの識別子に大文字が含まれる場合、dbx はそれらを認識します。いくつかの旧バージョンの場合のように、大文字/小文字を区別するコマンド、または区別しないコマンドを指定する必要はありません。

Fortran 95 と dbx は、大文字/小文字を区別するモードまたは区別しないモードのいずれかに統一する必要があります。

- 大文字/小文字を区別しないモードでコンパイルとデバッグを行うには、-U オプションを付けずにこれらの処理を行います。その場合、dbx input\_case\_sensitive 環境変数のデフォルト値は false になります。

ソースに LAST という変数がある場合、dbx では、print LAST コマンドおよび print last コマンドはいずれも要求どおりに動作します。Fortran 95 と dbx は、LAST と last を要求どおり同じものとして扱います。

- 大文字/小文字を区別するモードでコンパイルとデバッグを行うには、-U オプションを付けます。その場合、dbx input\_case\_sensitive 環境変数のデフォルト値は true になります。

ソースに LAST という変数と last という変数がある場合、dbx では、print last コマンドは動作しますが、print LAST コマンドは動作しません。Fortran 95 と dbx はいずれも、LAST と last を要求どおりに区別します。

---

注 - dbx では、dbx input\_case\_sensitive 環境変数を false に設定しても、ファイル名またはディレクトリ名について、大文字/小文字を常に区別します。

---

## dbx のサンプルセッション

次の例では、サンプルプログラム my\_program を使用します。

デバッグのための主プログラム a1.f:

```
PARAMETER ( n=2 )
REAL twobytwo(2,2) / 4 *-1 /
CALL mkidentity( twobytwo, n )
PRINT *, determinant( twobytwo )
END
```

デバッグのためのサブルーチン a2.f:

```
SUBROUTINE mkidentity ( array, m )
REAL array(m,m)
DO 90 i = 1, m
  DO 20 j = 1, m
    IF ( i .EQ. j ) THEN
      array(i,j) = 1.
```

```

        ELSE
        array(i,j) = 0.
        END IF
20      CONTINUE
90      CONTINUE
        RETURN
        END

```

デバッグのための関数 a3.f

```

REAL FUNCTION determinant ( a )
REAL a(2,2)
determinant = a(1,1) * a(2,2) - a(1,2) / a(2,1)
RETURN
END

```

## ▼ dbx のサンプルセッションの実行

- 1 **-g** オプションでコンパイルとリンクをします。  
この処理は、まとめて1回または2回に分けて実行することができます。

**-g** フラグ付きコンパイルとリンクを1度にまとめて行います。

```
demo% f95 -o my_program -g a1.f a2.f a3.f
```

コンパイルとリンクを分けて行います。

```
demo% f95 -c -g a1.f a2.f a3.f
demo% f95 -o my_program a1.o a2.o a3.o
```

- 2 実行可能ファイル **my\_program** について **dbx** を起動します。

```
demo% dbx my_program
Reading symbolic information...
```

- 3 **stop in subnam** と入力して、簡単なブレークポイントを設定します。*subnam* は、サブルーチン、関数、ブロックデータサブプログラムを示します。

main プログラム中の最初の実行可能文で停止します。

```
(dbx) stop in MAIN
(2) stop in MAIN
```

通常 MAIN は大文字ですが、*subnam* は大文字でも小文字でもかまいません。

- 4 **run** コマンドを入力して、**dbx** からプログラムを実行します。**dbx** の起動時に指定された実行可能ファイルの中で、プログラムが実行されます。

```
(dbx) run
Running: my_program
stopped in MAIN at line 3 in file "a1.f"
3      call mkidentity( twobytwo, n )
```

ブレークポイントに到達すると、dbx はどこで停止したかを示すメッセージを表示します。前述の例では、a1.f ファイルの行番号3で停止しています。

**5 print コマンドを使用して、値を出力します。**

n の値を出力します。

```
(dbx) print n
n = 2
```

マトリックス twobytwo を出力します。

```
(dbx) print twobytwo
twobytwo =
  (1,1)      -1.0
  (2,1)      -1.0
  (1,2)      -1.0
  (2,2)      -1.0
```

マトリックス array を出力します。

```
(dbx) print array
dbx: "array" is not defined in the current scope
(dbx)
```

ここで array は定義されていないため、出力は失敗します (mkidentity 内でのみ有効)。

**6 next コマンドを使用して、次の行に実行を進めます。**

次の行に実行を進めます。

```
(dbx) next
stopped in MAIN at line 4 in file "a1.f"
4      print *, determinant( twobytwo )
(dbx) print twobytwo
twobytwo =
  (1,1)      1.0
  (2,1)      0.0
  (1,2)      0.0
  (2,2)      1.0
(dbx) quit
demo%
```

next コマンドは現在のソース行を実行し、次のソース行で停止します。これは副プログラムの呼び出しを 1 つの文として数えます。

next コマンドと step コマンドを比較します。step コマンドは、ソースの次の行または副プログラムの次のステップを実行します。通常、次の実行可能ソース文がサブルーチンまたは関数呼び出しの場合、各コマンドは次の処理を行います。

- step コマンドは、副プログラムのソースの最初の文にブレークポイントを設定します。
- next コマンドは、呼び出し元のプログラム中で、呼び出しのあとの最初の文にブレークポイントを設定します。

**7 quit コマンドを入力して、dbx を終了します。**

```
(dbx)quit
demo%
```



# セグメント不正のデバッグ

プログラムでセグメント不正 (SIGSEGV) が発生するのは、プログラムが使用可能なメモリ範囲外のメモリアドレスを参照したことを示します。

セグメント不正の主な原因を次に示します。

- 配列インデックスが宣言された範囲外にある。
- 配列インデックス名のつづりが間違っている。
- 呼び出し元のルーチンでは引数に REAL を使用しているが、呼び出し先のルーチンでは INTEGER が使われている。
- 配列インデックスの計算が間違っている。
- 呼び出し元ルーチンの引数が足りない。
- ポインタを定義しないで使用している。

## dbx により問題を見つける方法

問題のあるソース行を見つけるには、dbx を使用してセグメント例外が発生したソースコード行を検出します。

プログラムを使ってセグメント例外を生成します。

```
demo% cat WhereSEGV.f
      INTEGER a(5)
      j = 2000000
      DO 9 i = 1,5
        a(j) = (i * 10)
9      CONTINUE
      PRINT *, a
      END
demo%
```

dbx を使用してセグメント例外が発生した行番号を検出します。

```
demo% f95 -g -silent WhereSEGV.f
demo% a.out
Segmentation fault
demo% dbx a.out
Reading symbolic information for a.out
program terminated by signal SEGV (segmentation violation)
(dbx) run
Running: a.out
signal SEGV (no mapping at the fault address)
      in MAIN at line 4 in file "WhereSEGV.f"
      4          a(j) = (i * 10)
(dbx)
```

## 例外の検出

プログラムが例外を受け取る原因は数多く考えられます。問題を見つける方法の1つとして、ソースプログラムで例外が発生した行番号を検出して調べる方法があります。

`-ftrap=common` によってコンパイルすると、すべての例外に対してトラップが強制的に行われます。

例外が発生した箇所を検索します。

```
demo% cat wh.f
      call joe(r, s)
      print *, r/s
    end
    subroutine joe(r,s)
      r = 12.
      s = 0.
      return
    end

demo% f95 -g -o wh -ftrap=common wh.f
demo% dbx wh
Reading symbolic information for wh
(dbx) catch FPE
(dbx) run
Running: wh
(process id 17970)
signal FPE (floating point divide by zero) in MAIN at line 2 in file "wh.f"
      2          print *, r/s
(dbx)
```

## 呼び出しのトレース

プログラムがコアダンプで終了したため、終了するまでの呼び出しシーケンスが必要な場合があります。このシーケンスをスタックトレースといいます。

`where` コマンドは、プログラムフローの実行が停止した位置、およびどのようにその位置に達したかを表示します。これを呼び出し先ルーチンの「スタックトレース」といいます。

`ShowTrace.f` は、呼び出しシーケンスでコアダンプを数レベル深くする、つまりスタックトレースを示すために考えられたプログラムです。

*Note the reverse order:*

```
demo% f77 -silent -g ShowTrace.f
demo% a.out
MAIN called calc, calc called calcb.
*** TERMINATING a.out
*** Received signal 11 (SIGSEGV)
Segmentation Fault (core dumped)
```

```

quil 174% dbx a.out
Execution stopped, line 23
Reading symbolic information for a.out
...
(dbx) run
calcB called from calc, line 9
Running: a.out
(process id 1089)
calc called from MAIN, line 3
signal SEGV (no mapping at the fault address) in calcb at line 23 in file "ShowTrace.f"
23          v(j) = (i * 10)
(dbx) where -V
=>[1] calcb(v = ARRAY , m = 2), line 23 in "ShowTrace.f"
    [2] calc(a = ARRAY , m = 2, d = 0), line 9 in "ShowTrace.f"
    [3] MAIN(), line 3 in "ShowTrace.f"
(dbx)
Show the sequence of calls, starting at where the execution stopped:

```

## 配列の操作

dbx が配列を認識し、配列を出力します。

```

demo% dbx a.out
Reading symbolic information...
(dbx) list 1,25
1          DIMENSION IARR(4,4)
2          DO 90 I = 1,4
3              DO 20 J = 1,4
4                  IARR(I,J) = (I*10) + J
5          20      CONTINUE
6          90      CONTINUE
7          END
(dbx) stop at 7
(1) stop at "Arraysdbx.f":7
(dbx) run
Running: a.out
stopped in MAIN at line 7 in file "Arraysdbx.f"
7          END
(dbx) print IARR
iarr =
(1,1) 11
(2,1) 21
(3,1) 31
(4,1) 41
(1,2) 12
(2,2) 22
(3,2) 32
(4,2) 42
(1,3) 13
(2,3) 23
(3,3) 33
(4,3) 43
(1,4) 14
(2,4) 24
(3,4) 34

```

```

      (4,4) 44
(dbx) print IARR(2,3)
      iarr(2, 3) = 23 - Order of user-specified subscripts ok
(dbx) quit

```

Fortran の配列のスライスについては、[122 ページの「Fortran のための配列断面化構文」](#)を参照してください。

## Fortran 95 割り当て可能配列

次の例は、dbx で割り当て済み配列を処理する方法を示しています。

```

demo% f95 -g Alloc.f95
demo% dbx a.out
(dbx) list 1,99
1  PROGRAM TestAllocate
2  INTEGER n, status
3  INTEGER, ALLOCATABLE :: buffer(:)
4      PRINT *, 'Size?'
5      READ *, n
6      ALLOCATE( buffer(n), STAT=status )
7      IF ( status /= 0 ) STOP 'cannot allocate buffer'
8      buffer(n) = n
9      PRINT *, buffer(n)
10     DEALLOCATE( buffer, STAT=status)
11  END
(dbx) stop at 6
(2) stop at "alloc.f95":6
(dbx) stop at 9
(3) stop at "alloc.f95":9
(dbx) run
Running: a.out
(process id 10749)
Size?
1000
stopped in main at line 6 in file "alloc.f95"
6      ALLOCATE( buffer(n), STAT=status )
(dbx) whatis buffer
integer*4 , allocatable::buffer(:)
(dbx) next
continuing
stopped in main at line 7 in file "alloc.f95"
7      IF ( status /= 0 ) STOP 'cannot allocate buffer'
(dbx) whatis buffer
integer*4 buffer(1:1000)
(dbx) cont
stopped in main at line 9 in file "alloc.f95"
9      PRINT *, buffer(n)
(dbx) print n
buffer(1000) holds 1000
n = 1000
(dbx) print buffer(n)
buffer(n) = 1000

```

## 組み込み関数

dbx は、Fortran の組み込み関数 (SPARC プラットフォームおよび x86 プラットフォームのみ) を認識します。

dbx での組み込み関数を示します。

```
demo% cat ShowIntrinsic.f
      INTEGER i
      i = -2
      END
(dbx) stop in MAIN
(2) stop in MAIN
(dbx) run
Running: shi
(process id 18019)
stopped in MAIN at line 2 in file "shi.f"
      2          i = -2
(dbx) whatis abs
Generic intrinsic function: "abs"
(dbx) print i
i = 0
(dbx) step
stopped in MAIN at line 3 in file "shi.f"
      3          end
(dbx) print i
i = -2
(dbx) print abs(1)
abs(i) = 2
(dbx)
```

## 複合式

dbx は、Fortran 複合式も認識します。

dbx での複合式を示します。

```
demo% cat ShowComplex.f
      COMPLEX z
      z = ( 2.0, 3.0 )
      END
demo% f95 -g ShowComplex.f
demo% dbx a.out
(dbx) stop in MAIN
(dbx) run
Running: a.out
(process id 10953)
stopped in MAIN at line 2 in file "ShowComplex.f"
      2          z = ( 2.0, 3.0 )
(dbx) whatis z
complex*8  z
(dbx) print z
z = (0.0,0.0)
```

```
(dbx) next
stopped in MAIN at line 3 in file "ShowComplex.f"
      3      END
(dbx) print z
z = (2.0,3.0)
(dbx) print z+(1.0,1.0)
z+(1,1) = (3.0,4.0)
(dbx) quit
demo%
```

## 間隔式の表示

dbx で間隔式を表示するには、次のように入力します。

```
demo% cat ShowInterval.f95
      INTERVAL v
      v = [ 37.1, 38.6 ]
      END
demo% f95 -g -xia ShowInterval.f95
demo% dbx a.out
(dbx) stop in MAIN
(2) stop in MAIN
(dbx) run
Running: a.out
(process id 5217)
stopped in MAIN at line 2 in file "ShowInterval.f95"
      2      v = [ 37.1, 38.6 ]
(dbx) whatis v
INTERVAL*16 v
(dbx) print v
v = [0.0,0.0]
(dbx) next
stopped in MAIN at line 3 in file "ShowInterval.f95"
      3      END
(dbx) print v
v = [37.1,38.6]
(dbx) print v+[0.99,1.01]
v+[0.99,1.01] = [38.09,39.61]
(dbx) quit
demo%
```

---

注-間隔式は、SPARC プラットフォームで実行するよう、Solaris x86 SSE/SSE2 Pentium 4 互換プラットフォームでは -xarch={sse|sse2}、x64 プラットフォームでは -xarch=amd64 を付けてコンパイルされたプログラムに対してのみサポートされます。

---

## 論理演算子

dbx は、Fortran の論理演算子を配置し、出力することができます。

dbx での論理演算子を示します。

```
demo% cat ShowLogical.f
      LOGICAL a, b, y, z
      a = .true.
      b = .false.
      y = .true.
      z = .false.
      END
demo% f95 -g ShowLogical.f
demo% dbx a.out
(dbx) list 1,9
1          LOGICAL a, b, y, z
2          a = .true.
3          b = .false.
4          y = .true.
5          z = .false.
6          END
(dbx) stop at 5
(2) stop at "ShowLogical.f":5
(dbx) run
Running: a.out
(process id 15394)
stopped in MAIN at line 5 in file "ShowLogical.f"
5          z = .false.
(dbx) whatis y
logical*4 y
(dbx) print a .or. y
a.OR.y = true
(dbx) assign z = a .or. y
(dbx) print z
z = true
(dbx) quit
demo%
```

## Fortran 95 構造型の表示

構造体、Fortran 95 派生型を dbx で表示できます。

```
demo% f95 -g DebStruc.f95
demo% dbx a.out
(dbx) list 1,99
1  PROGRAM Struct ! Debug a Structure
2      TYPE product
3          INTEGER          id
4          CHARACTER*16     name
5          CHARACTER*8      model
6          REAL              cost
7  REAL price
```

```

      8      END TYPE product
      9
     10      TYPE(product) :: prod1
     11
     12      prod1%id = 82
     13      prod1%name = "Coffee Cup"
     14      prod1%model = "XL"
     15      prod1%cost = 24.0
     16      prod1%price = 104.0
     17      WRITE ( *, * ) prod1%name
     18      END
(dbx) stop at 17
(2) stop at "Struct.f95":17
(dbx) run
Running: a.out
(process id 12326)
stopped in main at line 17 in file "Struct.f95"
      17      WRITE ( *, * ) prod1%name
(dbx) whatis prod1
product prod1
(dbx) whatis -t product
type product
  integer*4 id
  character*16 name
  character*8 model
  real*4 cost
  real*4 price
end type product
(dbx) n
(dbx) print prod1
prod1 = (
  id      = 82
  name    = 'Coffee Cup'
  model    = 'XL'
  cost    = 24.0
  price   = 104.0
)

```

## Fortran 95 構造型へのポインタ

構造体、Fortran 95 派生型およびポインタを dbx で表示できます。

```

demo% f95 -o debstr -g DebStruc.f95
demo% dbx debstr
(dbx) stop in main
(2) stop in main
(dbx) list 1,99
1  PROGRAM DebStruPtr! Debug structures & pointers
   Declare a derived type.
2  TYPE product
3  INTEGER id
4  CHARACTER*16 name
5  CHARACTER*8 model
6  REAL cost
7  REAL price

```



```

      8      END TYPE product
      9
      Declare prod1 and prod2 targets.
     10      TYPE(product), TARGET :: prod1, prod2
      Declare curr and prior pointers.
     11      TYPE(product), POINTER :: curr, prior
     12
      Make curr point to prod2.
     13      curr => prod2
      Make prior point to prod1.
     14      prior => prod1
      Initialize prior.
     15      prior%id = 82
     16      prior%name = "Coffee Cup"
     17      prior%model = "XL"
     18      prior%cost = 24.0
     19      prior%price = 104.0
      Set curr to prior.
     20      curr = prior
      Print name from curr and prior.
     21      WRITE ( *, * ) curr%name, " ", prior%name
     22      END PROGRAM DebStruPtr
      (dbx) stop at 21
      (1) stop at "DebStruc.f95":21
      (dbx) run
      Running: debstr
      (process id 10972)
      stopped in main at line 21 in file "DebStruc.f95"
     21      WRITE ( *, * ) curr%name, " ", prior%name
      (dbx) print prod1
      prod1 = (
         id = 82
         name = "Coffee Cup"
         model = "XL"
         cost = 24.0
         price = 104.0
      )

```

前述において dbx は、構造型のすべての要素を表示します。

構造体を使用して、Fortran 95 派生型の項目について照会できます。

```

      Ask about the variable
      (dbx) whatis prod1
      product prod1
      Ask about the type (-t)
      (dbx) whatis -t product
      type product
         integer*4 id
         character*16 name
         character*8 model
         real cost
         real price
      end type product

```

ポインタを出力するには、次のようにします。

*dbx displays the contents of a pointer, which is an address. This address can be different with every run.*

```
(dbx) print prior  
prior = (  
    id    = 82  
    name  = 'Coffee Cup'  
    model = 'XL'  
    cost  = 24.0  
    price = 104.0  
)
```

## dbx による Java アプリケーションのデバッグ

---

この章では、dbx を使用して、Java コードと C JNI (Java Native Interface) コードまたは C++ JNI コードが混在するアプリケーションをデバッグする方法を説明します。

この章は次の節で構成されています。

- 219 ページの「dbx と Java コード」
- 220 ページの「Java デバッグ用の環境変数」
- 221 ページの「Java アプリケーションのデバッグの開始」
- 226 ページの「JVM ソフトウェアの起動方法のカスタマイズ」
- 229 ページの「dbx の Java コードデバッグモード」
- 230 ページの「Java モードにおける dbx コマンドの使用法」

### dbx と Java コード

Oracle Solaris Studio の dbx を使い、Oracle Solaris OS および Linux OS で動作する混在コード (Java コードと C コードまたは C++ コード) をデバッグすることができます。

### Java コードに対する dbx の機能

dbx で数種類の Java アプリケーションをデバッグすることができます (221 ページの「Java アプリケーションのデバッグの開始」を参照)。大部分の dbx コマンドは、ネイティブコードと Java コードのどちらにも同様の働きをします。

## Java コードのデバッグにおける dbx の制限事項

dbx は、Java コードをデバッグする場合、次の制限事項があります。

- ネイティブコードのときと異なり、コアファイルから Java アプリケーションの状態情報を入手することはできません。
- Java アプリケーションが何らかの理由で停止し、dbx が手続きを呼び出せない場合、Java アプリケーションの状態情報を入手することはできません。
- Java アプリケーションに、fix と cont、および実行時検査は使用できません。

## Java デバッグ用の環境変数

ここでは、dbx を使った Java アプリケーションデバッグの専用の環境変数を説明します。JAVASRCPATH、CLASSPATHX、および jvm\_invocation 環境変数を、dbx を起動する前にシェルプロンプトで設定するか、dbx コマンド行から設定します。jdbx\_mode 環境変数の設定は、アプリケーションのデバッグ中に変化します。ただし、jon コマンド(326 ページの「jon コマンド」)と joff コマンド(326 ページの「joff コマンド」)を使って変更することもできます。

jdbx_mode	jdbx_mode 環境変数の設定は次のとおりです。java、jni、または native。Java、JNI、ネイティブモードと、モードの変化の仕方および変化のタイミングについては、229 ページの「dbx の Java コードデバッグモード」を参照してください。デフォルトのモードは java です。
JAVASRCPATH	JAVASRCPATH 環境変数変数を使用して、dbx が Java ソースファイルを探すディレクトリを指定することができます。この変数は、Java ソースファイルが .class や .jar ファイルと同じディレクトリにない場合に役立ちます。詳細については、224 ページの「Java ソースファイルの格納場所の指定」を参照してください。
CLASSPATHX	CLASSPATHX 環境変数を使用して、独自のクラスローダーが読み込む Java クラスファイルのパスを dbx に指定することができます。詳細については、225 ページの「独自のクラスローダーを使用するクラスファイルのパスの指定」を参照してください。
jvm_invocation	jvm_invocation 環境変数を使って、JVM ソフトウェアの起動方法をカスタマイズすることができます (JVM は Java virtual machine の略語で、Java プラットフォーム用の仮想マシンを意味します)。詳細については、226 ページの「JVM ソフトウェアの起動方法のカスタマイズ」を参照してください。

# Java アプリケーションのデバッグの開始

dbx では、次の種類の Java アプリケーションをデバッグすることができます。

- .class で終わるファイル名を持つファイル
- .jar で終わるファイル名を持つファイル
- ラッパーを使って起動する Java アプリケーション
- デバッグモードで起動した実行中の Java アプリケーションを dbx で接続 (アタッチ) する
- JNI\_CreateJavaVM インタフェースを使って Java アプリケーションを埋め込む C および C++ アプリケーション

dbx は、これらのどの場合もデバッグ対象が Java アプリケーションであることを認識します。

## クラスファイルのデバッグ

次の例に示すように dbx を使用することによって、ファイル名拡張子が .class のファイルをデバッグすることができます。

```
(dbx) debug myclass.class
```

アプリケーションを定義しているクラスがパッケージに定義されている場合は、JVM ソフトウェアの制御下でアプリケーションを実行するときと同じで、次の例に示すように、パッケージのパスを指定する必要があります。

```
(dbx) debug java.pkg.Toy.class
```

クラスファイルのフルパス名を使用することもできます。この場合、dbx は .class ファイル内を調べることによってクラスパスのパッケージ部分を自動的に特定し、フルパス名の残りの部分をクラスパスに追加します。たとえば次のパス名の場合、dbx は pkg/Toy.class を主クラス名と判断し、クラスパスに /home/user/java を追加します。

```
(dbx) debug /home/user/java/pkg/Toy.class
```

## JAR ファイルのデバッグ

Java アプリケーションは、JAR (Java Archive) ファイルにバンドルすることができます。JAR ファイルは、次の例に示すように dbx を使用することによってデバッグすることができます。

```
(dbx) debug myjar.jar
```

ファイル名が .jar で終わるファイルのデバッグを開始すると、dbx は、その JAR ファイルのマニフェストに指定されている `Main-Class` 属性を使って主クラスを特定します (主クラスは、アプリケーションのエントリーポイントになっている、JAR ファイル内のクラスです)。フルパス名または相対パス名を使って JAR ファイルが指定された場合、dbx は `Main-Class` 属性のクラスパスの前にそのディレクトリ名を追加します。

`Main-Class` 属性を持たない JAR ファイルをデバッグする場合、JAR URL 構文 `jar:<url>!/{entry}` を使用できます。この構文は、次の例のように、主クラスの名前を指定するために `JarURLConnection` (Java 2 Platform, Standard Edition のクラス) で指定されています。

```
(dbx) debug jar:myjar.jar!/myclass.class
(dbx) debug jar:/a/b/c/d/e.jar!/x/y/z.class
(dbx) debug jar:file:/a/b/c/d.jar!/myclass.class
```

これらの例のどの場合も、dbx は次のことを行います。

- 文字 ! のあとに指定されたクラスパスを主クラスとみなします (例: `/myclass.class` または `/x/y/z.class`)。
- JAR ファイルの名前 `/myjar.jar`、`/a/b/c/d/e.jar`、または `/a/b/c/d.jar` をクラスパスに追加します。
- 主クラスのデバッグを開始します。

---

注-jvm\_invocation 環境変数を使って JVM ソフトウェアの起動方法をカスタマイズした場合は (226 ページの「JVM ソフトウェアの起動方法のカスタマイズ」を参照)、JAR ファイルのファイル名がクラスパスに追加されません。この場合は、デバッグを開始するときに JAR ファイルのファイル名をクラスパスに手動で追加する必要があります。

---

## ラッパーを持つ Java アプリケーションのデバッグ

通常 Java アプリケーションには、環境変数を設定するためのラッパーがあります。Java アプリケーションにラッパーがある場合は、jvm\_invocation 環境変数を設定することによって、ラッパースクリプトを使用することを dbx に知らせる必要があります (226 ページの「JVM ソフトウェアの起動方法のカスタマイズ」を参照)。

## 動作中の Java アプリケーションへの dbx の接続

dbx を動作中の Java アプリケーションに接続するには、アプリケーションを起動するときに次の例に示すオプションを指定します。アプリケーションが起動すると、動作中のプロセスのプロセス ID を指定して dbx コマンドを実行することによって、デバッグを開始することができます (304 ページの「dbx コマンド」を参照)。

```
$ java -Djava.compiler=NONE -Xdebug -Xnoagent -Xrunlibdbx_agent myclass.class
$ dbx - 2345
```

JVM ソフトウェアが `libdbx_agent.so` を見つけられるようにするには、Java アプリケーションを実行する前に正しいパスを `LD_LIBRARY_PATH` に追加する必要があります。

- Solaris OS を実行しているシステムで 32 ビットの JVM ソフトウェアを使用している場合は、`/installation_directory/SUNWspro/lib/libdbx_agent.so` を追加します。
- Solaris OS を実行している SPARC システムで 64 ビットの JVM ソフトウェアを使用している場合は、`/installation_directory/SUNWspro/lib/v9/libdbx_agent.so` を `LD_LIBRARY_PATH` に追加します。
- Linux OS を実行している x64 システムで 64 ビットの JVM ソフトウェアを使用している場合は、`/installation_directory/sunstudio12/lib/amd64/libdbx_agent.so` を `LD_LIBRARY_PATH` に追加します。

`installation_directory` は Oracle Solaris Studio ソフトウェアがインストールされている場所です。

動作中のアプリケーションに `dbx` を接続すると、`dbx` は Java モードでアプリケーションのデバッグを開始します。

Java アプリケーションが 64 ビットのオブジェクトライブラリを必要とする場合は、アプリケーションを起動するときに `-d64` オプションを追加してください。この場合、`dbx` はアプリケーションが動作している 64 ビットの JVM ソフトウェアを使用します。

```
$ java -Djava.compiler=NONE -Xdebug -Xnoagent -Xrunlibdbx_agent -d64 myclass.class
$ dbx - 2345
```

## Java アプリケーションを埋め込む C/C++ アプリケーションのデバッグ

JNI\_CreateJavaVM インタフェースを使って Java アプリケーションを埋め込む C あるいは C++ アプリケーションをデバッグすることができます。この場合、C/C++ アプリケーションは、JVM ソフトウェアに次のオプションを指定することによって Java アプリケーションを起動することができます。

```
-Xdebug -Xnoagent -Xrunlibdbx_agent
```

JVM ソフトウェアが `libdbx_agent.so` を見つけられるようにするには、Java アプリケーションを実行する前に正しいパスを `LD_LIBRARY_PATH` に追加する必要があります。

- Solaris OS を実行しているシステムで 32 ビットの JVM ソフトウェアを使用している場合は、`/installation_directory/SUNWspro/lib/libdbx_agent.so` を `LD_LIBRARY_PATH` に追加します。
- Solaris OS を実行している SPARC システムで 64 ビットの JVM ソフトウェアを使用している場合は、`/installation_directory/SUNWspro/lib/v9/libdbx_agent.so` を `LD_LIBRARY_PATH` に追加します。
- Linux OS を実行している x64 システムで 64 ビットの JVM ソフトウェアを使用している場合は、`/installation_directory/sunstudio12/lib/amd64/libdbx_agent.so` を `LD_LIBRARY_PATH` に追加します。

`installation_directory` は Oracle Solaris Studio ソフトウェアがインストールされている場所です。

## JVM ソフトウェアへの引数の引き渡し

Java モードで `run` コマンドを使用した場合、指定した引数は、JVM ソフトウェアではなく、アプリケーションに渡されます。JVM ソフトウェアに引数を渡す方法については、[226 ページの「JVM ソフトウェアの起動方法のカスタマイズ」](#)を参照してください。

## Java ソースファイルの格納場所の指定

Java ソースファイルが、`.class` や `.jar` ファイルと異なるディレクトリに置かれていることがあります。その場合は、`$JAVASRCPATH` 環境変数を使って、`dbx` が Java ソースファイルを探すディレクトリを指定することができます。たとえ

ば、`JAVASRCPATH=./mydir/mysrc:/mydir/mylibsrc:/mydir/myutils` の場合、`dbx` は指定されたディレクトリで、デバッグ対象のクラスファイルに対応するソースファイルを探します。

## C/C++ ソースファイルの格納場所の指定

次の場合は、`dbx` が C/C++ ソースファイルを見つけれないことがあります。

- ソースファイルの現在の格納場所がコンパイルしたときにあった場所と異なる場合
- `dbx` を実行しているシステムとは異なるシステムでソースファイルをコンパイルし、コンパイルディレクトリのパス名が異なる場合



このような場合、dbx がファイルを見つけられるよう、pathmap コマンドを使ってパス名を別のパス名に対応づけてください(344 ページの「[pathmap コマンド](#)」を参照)。

## 独自のクラスローダーを使用するクラスファイルのパスの指定

通常のクラスパスに含まれてない場所からクラスファイルを読み込む独自のクラスローダーが、アプリケーションに存在することがあります。そのような場合、dbx はクラスファイルを見つけられません。CLASSPATHX 環境変数を使って、独自のクラスローダーが読み込む Java クラスファイルのパスを指定することができます。たとえば、CLASSPATHX=./myloader/myclass:/mydir/mycustom の場合、dbx は指定されたディレクトリでクラスファイルを探そうとします。

## Java メソッドにブレークポイントを設定する

ネイティブアプリケーションとは異なり、Java アプリケーションには容易にアクセスできる名前のインデックスがありません。そのため、次のように簡単に入力することはできません。

```
(dbx) stop in myMethod
```

代わりに、メソッドへのフルパスを使用する必要があります。

```
(dbx) stop in com.any.Library.MyClass.myMethod
```

例外は、MyClass の何らかのメソッドで停止した場合で、その場合は myMethod で十分です。

フルパスをメソッドに含めることを防ぐ 1 つの方法は、stop inmethod を使用することです。

```
(dbx) stop inmethod myMethod
```

しかしそうすると、複数メソッド名 myMethod で停止してしまう場合があります。

## ネイティブ (JNI) コードでブレークポイントを設定する

JNIC または C++ コードを含む共有ライブラリは JVM によって動的に読み込まれ、それらにブレークポイントを設定するには、いくつかの追加のステップが必要です。詳しくは、107 ページの「[動的にロードされたライブラリにブレークポイントを設定する](#)」を参照してください。

## JVM ソフトウェアの起動方法のカスタマイズ

次のことを行うために、dbx からの JVM ソフトウェアの起動方法のカスタマイズが必要になることがあります。

- JVM ソフトウェアのパス名を指定します (226 ページの「JVM ソフトウェアのパス名の指定」を参照)。
- JVM ソフトウェアに run の引数を渡します (227 ページの「JVM ソフトウェアへの実行引数の引き渡し」を参照)。
- Java アプリケーションの実行に際してデフォルトの Java ラッパーではなく独自のラッパーを指定します (227 ページの「Java アプリケーション用の独自のラッパーの指定」を参照)。
- 64 ビットの JVM ソフトウェアを指定します (228 ページの「64 ビット JVM ソフトウェアの指定」を参照)。

JVM ソフトウェアの起動方法のカスタマイズは、jvm\_invocation 環境変数を使って行うことができます。jvm\_invocation 環境変数が定義されていない場合、デフォルトでは dbx は次の設定で JVM ソフトウェアを起動します。

```
java -Xdebug -Xnoagent -Xrun:dbx_agent:syncpid
```

jvm\_invocation 環境変数が定義されている場合は、その変数の値を使って JVM ソフトウェアを起動します。

jvm\_invocation 環境変数の定義には、-Xdebug オプションを含める必要があります。dbx は、-Xdebug を内部オプションの -Xdebug Xnoagent -Xrun:dbx\_agent::sync に展開します。

次の例に示すように -Xdebug オプションが定義に含まれていない場合は、dbx からエラーメッセージが発行されます。

```
jvm_invocation="/set/java/javasoft/sparc-S2/jdk1.2/bin/java"
```

```
dbx: Value of 'jvm_invocation' must include an option to invoke the VM in debug mode
```

## JVM ソフトウェアのパス名の指定

デフォルトでは、JVM ソフトウェアにパス名を指定しなかった場合、dbx はパス内の JVM ソフトウェアを起動します。

JVM ソフトウェアのパス名を指定するには、次の例に示すように、jvm\_invocation 環境変数に適切なパス名を設定します。

```
jvm_invocation="/myjava/java -Xdebug"
```

この設定の場合、dbx は次の設定で JVM ソフトウェアを起動します。

```
/myjava/java -Djava.compiler=NONE -Xdebug -Xnoagent -Xrun dbx_agent:sync
```

## JVM ソフトウェアへの実行引数の引き渡し

JVM ソフトウェアに実行引数を渡すには、次の例に示すように `jvm_invocation` 環境変数を設定することによって、それらの引数を付けて JVM ソフトウェアを起動します。

```
jvm_invocation="java -Xdebug -Xms512 -Xmx1024 -Xcheck:jni"
```

この場合、`dbx` は次の設定で JVM ソフトウェアを起動します。

```
java -Djava.compiler=NONE -Xdebug -Xnoagent -Xrun dbx_agent:sync= -Xms512 -Xmx1024 -Xcheck:jni
```

## Java アプリケーション用の独自のラッパーの指定

Java アプリケーションは起動時に独自のラッパーを使用することができます。その場合は、次の例に示すように `jvm_invocation` 環境変数を使って、利用するラッパーを指定します。

```
jvm_invocation="/export/siva-a/forte4j/bin/forte4j.sh -J-Xdebug"
```

この場合、`dbx` は次の設定で JVM ソフトウェアを起動します。

```
/export/siva-a/forte4j/bin/forte4j.sh - -J-Xdebug -J-Xnoagent -J-Xrun dbxagent:sync=process_id
```

## コマンド行オプションを受け付ける独自のラッパーの利用

次のラッパースクリプト (`xyz`) は複数の環境変数を設定して、コマンド行オプションを受け付けます。

```
#!/bin/sh
CPATH=/mydir/myclass:/mydir/myjar.jar; export CPATH
JARGS="-verbose:gc -verbose:jni -DXYZ=/mydir/xyz"
ARGS=
while [ $# -gt 0 ]; do
    case "$1" in
        -userdir) shift; if [ $# -gt 0 ]
        ; then userdir=$1; fi;;
        -J*) jopt='expr $1 : '-J<.*>'
        ; JARGS="$JARGS '$jopt'";;
        *) ARGS="$ARGS '$1'" ;;
    esac
    shift
done
java $JARGS -cp $CPATH $ARGS
```

このスクリプトは、JVM ソフトウェアとユーザーアプリケーション用のコマンド行オプションを受け付けます。この形式のラッパースクリプトに対しては、次のように `jvm_invocation` 環境変数を設定して、`dbx` を起動します。

```
% jvm_invocation="xyz -J-Xdebug -Jany other java options"
% dbx myclass.class -Dide=visual
```

## コマンド行オプションを受け付けない独自のラッパーの利用

次のラッパースクリプト (xyz) は複数の環境変数を設定して、JVMソフトウェアを起動しますが、コマンド行オプションやクラス名を受け付けません。

```
#!/bin/sh
CLASSPATH=/mydir/myclass:/mydir/myjar.jar; export CLASSPATH
ABC=/mydir/abc; export ABC
java <options> myclass
```

このようなスクリプトを次のいずれかの方法で利用し、dbx を使ってラッパーをデバッグすることもできます。

- jvm\_invocation 変数の定義をスクリプトに追加することによって、ラッパースクリプトそのものから dbx が起動されるようにスクリプトを変更する。

```
#!/bin/sh
CLASSPATH=/mydir/myclass:/mydir/myjar.jar; export CLASSPATH
ABC=/mydir/abc; export ABC
jvm_invocation="java -Xdebug <options>"; export jvm_invocation
dbx myclass.class
```

この変更を行うと、スクリプトを実行することによってデバッグセッションを開始することができます。

- 次に示すようにスクリプトを少し変更して、コマンド行オプションを受け付けられるようにする。

```
#!/bin/sh
CLASSPATH=/mydir/myclass:/mydir/myjar.jar; export CLASSPATH
ABC=/mydir/abc; export ABC
JAVA_OPTIONS="$1 <options>"
java $JAVA_OPTIONS $2
```

この変更を行ったら、次のように jvm\_invocation 環境変数を設定して、dbx を起動します。

```
% jvm_invocation="xyz -Xdebug"; export jvm_invocation
% dbx myclass.class
```

## 64 ビット JVM ソフトウェアの指定

dbx で 64 ビットの JVM ソフトウェアを起動して、64 ビットのオブジェクトライブラリを必要とするアプリケーションをデバッグするには、jvm\_invocation 環境変数の定義に -d64 オプションを含めます。

```
jvm_invocation="/myjava/java -Xdebug -d64"
```

## dbx の Java コードデバッグモード

Java アプリケーションのデバッグの場合、dbx は次の 3 つのモードのいずれかで動作します。

- Java モード
- JNI モード
- ネイティブモード

Java または JNI (Java Native Interface) モードでは、JNI コードを含めて Java アプリケーションの状態を調べ、コードの実行を制御することができます。ネイティブモードでは、C または C++ JNI コードの状態を調べることができます。現在のモード (java、jni、native) は、`jdbx_mode` 環境変数に記憶されます。

Java モードでは、Java 構文を使用して dbx と対話します。dbx も Java 構文を使用して情報を提供します。このモードは、純粋な Java コードか、Java コードと C JNI または C++ JNI コードが混在するアプリケーション内の Java コードのデバッグに使用します。

JNI モードでは、dbx はネイティブの構文を使用して、ネイティブコードにだけ作用しますが、コマンドの出力には、ネイティブの状態ばかりでなく、Java 関係の状態も示されるため、JNI モードは「混在」モードです。このモードは、Java コードと C JNI または C++ JNI コードが混在するアプリケーションのネイティブ部分のデバッグに使用します。

ネイティブモードでは、dbx コマンドはネイティブのプログラムにだけ作用し、Java 関係の機能はすべて無効になります。このモードは Java が関係しないプログラムのデバッグに使用します。

Java アプリケーションを実行すると、dbx は状況に応じて Java モードと JNI モードを自動的に切り替えます。たとえば、Java ブレークポイントを検出すると、dbx は Java モードに切り替わり、Java コードから JNI コードに入ると、JNI モードに切り替わります。

## Java または JNI モードからネイティブモードへの切り替え

dbx は、自動的にはネイティブモードに切り替わりません。Java または JNI モードからネイティブモードへは `joff` コマンド、ネイティブモードから Java モードへは `jon` コマンドを使って明示的に切り替えることができます。

## 実行中断時のモードの切り替え

たとえば Ctrl-C を使って Java アプリケーションの実行が中断された場合、dbx はアプリケーションを安全な状態にして、すべてのスレッドを一時停止することによって、自動的にモードを Java/JNI モードに切り替えようとします。

アプリケーションを一時停止して Java/JNI モードに切り替えることができない場合、dbx はネイティブモードに切り替わります。この場合でも、jon コマンドを使用して、Java モードに切り替え、プログラムの状態を調べることができます。

## Java モードにおける dbx コマンドの使用法

Java コードとネイティブコードが混在するアプリケーションのデバッグに使用する dbx コマンドは、次のように分類することができます。

- 受け付ける引数と機能が Java/JNI モードとネイティブモードで完全に同じコマンド (231 ページの「[構文と機能が Java モードとネイティブモードで完全に同じコマンド](#)」を参照)。
- Java または JNI モードとネイティブモードの間で有効な引数が異なるコマンド (232 ページの「[Java モードで構文が異なる dbx コマンド](#)」を参照)。
- Java または JNI モードでのみ有効なコマンド (234 ページの「[Java モードでのみ有効なコマンド](#)」を参照)。

どの分類にも属さないコマンドはすべてネイティブモードでのみ動作します。

## dbx コマンドにおける Java の式の評価

大部分の dbx コマンドで使用される Java の式の評価機能は次の構造をサポートしています。

- すべてのリテラル
- すべての名前とフィールドアクセス
- this および super
- 配列アクセス
- キャスト
- 条件付きの二項演算
- メソッドの呼び出し
- その他の単項/二項演算
- 変数またはフィールドへの値の代入
- instanceof 演算子
- 配列の長さ演算子

サポートされていない構造は次のとおりです。

- 修飾付きの `this` (例: `<ClassName>.this`)
- クラスのインスタンス作成式
- 配列の作成式
- 文字列連結演算子
- 条件演算子 `?:`
- 複合代入演算子 (例: `x += 3`)

Java アプリケーションの状態を調べるうえで特に有用なのは、IDE または `dbxtool` の監視機能を利用する方法です。

データを調べる以上の操作を行う式に対して正確な値解釈を依存します。

## dbx コマンドが利用する静的および動的情報

通常、Java アプリケーションに関する情報の多くは、JVM ソフトウェアが起動してからのみ利用でき、終了すると利用できなくなります。ただし、Java アプリケーションのデバッグでは、`dbx` は、JVM ソフトウェアを起動する前にシステムクラスパスとユーザークラスパスに含まれているクラスファイルと JAR ファイルから必要な情報の一部を収集します。この情報のおかげで `dbx` は、アプリケーションの実行前にブレークポイントで綿密なエラー検査を行うことができます。

一部 Java クラスとその属性に、クラスパスからアクセスできないことがあります。`dbx` はそうしたクラスを調べて、ステップ実行することができ、式パーサーはそれらが読み込まれてからアクセスできるようになります。ただし、`dbx` が収集する情報は一時的な情報であり、JVM ソフトウェアが終了すると利用できなくなります。

Java アプリケーションのデバッグに `dbx` が必要とする情報はどこにも記録されません。このため `dbx` は、Java のソースファイルを読み取り、コードをデバッグしながらその情報を取得しようとします。

## 構文と機能が Java モードとネイティブモードで完全に同じコマンド

ここでは、構文と行う処理が Java モードとネイティブモードで完全に同じ `dbx` コマンドをまとめています。

コマンド	機能
<code>attach</code>	動作中のプロセスに <code>dbx</code> を接続します。プログラムは停止して、デバッグの制御下に置かれます。
<code>cont</code>	プロセスが実行を再開します。

コマンド	機能
dbxenv	dbx 環境変数を一覧表示するか、設定します。
delete	ブレークポイントとその他のイベントを削除します。
down	呼び出しスタックを下方向に移動します (main の逆方向)。
dump	プロシージャまたはメソッドにローカルなすべての変数を表示します。
file	現在のファイルを表示するか、変更します。
frame	現在のスタックフレーム番号を表示するか、変更します。
handler	イベントハンドラ (ブレークポイント) を変更します。
import	dbx コマンドライブラリからコマンドをインポートします。
line	現在の行番号を表示するか、変更します。
list	現在の行番号を表示するか、変更します。
next	ソース行を 1 行ステップ実行します (呼び出しをステップオーバー)。
pathmap	ソースファイルなどを検索するために、パス名を別のパス名に対応づけ ます。
proc	現在のプロセスの状態を表示します。
prog	デバッグ対象のプログラムとその属性を管理します。
quit	dbx を終了します。
rerun	引数なしでプログラムを実行します。
runargs	ターゲットプロセスの引数を変更します。
status	イベントハンドラ (ブレークポイント) を一覧表示します。
step up	ステップアップして、現在の関数またはメソッドを出ます。
stepi	機械命令を 1 つステップ実行します (呼び出しにステップイン)。
up	呼び出し方向を上方向に移動します (main 方向)
whereami	現在のソース行を表示します。

## Java モードで構文が異なる dbx コマンド

ここでは、Java のデバッグとネイティブコードのデバッグで構文が異なる dbx コマンドをまとめています。これらのコマンドは、Java モードとネイティブモードで動作が異なります。



コマンド	ネイティブモードでの機能	Java モードでの機能
assign	プログラム変数に新しい値を代入します。	局所変数またはパラメータに新しい値を代入します。
call	手続きを呼び出します。	メソッドを呼び出します。
dbx	dbx を起動します。	dbx を起動します。
debug	指定されたアプリケーションを読み込んで、アプリケーションのデバッグを開始します。	指定された Java アプリケーションを読み込んで、クラスファイルの有無を調べ、アプリケーションのデバッグを開始します。
detach	dbx の制御下にあるターゲットプロセスを解放します。	dbx の制御下にあるターゲットプロセスを解放します。
display	あらゆる停止点で式を評価して表示します。	あらゆる停止点で式か局所変数、パラメータを評価して表示します。
files	正規表現に一致するファイル名を一覧表示します。	dbx が認識しているすべての Java ソースファイルを一覧表示します。
func	現在の関数を表示するか、変更します。	現在のメソッドを表示するか、変更します。
next	ソースを 1 行ステップ実行します (呼び出しをステップオーバー)。	ソースを 1 行ステップ実行します (呼び出しをステップオーバー)。
print	式の値を表示します。	式か局所変数、パラメータの値を表示します。
run	引数を付けてプログラムを実行します。	引数を付けてプログラムを実行します。
step	ソースを 1 行か 1 文ステップ実行します (呼び出しにステップイン)。	ソースを 1 行か 1 文ステップ実行します (呼び出しにステップイン)。
stop	ソースレベルのブレークポイントを設定します。	ソースレベルのブレークポイントを設定します。
thread	現在のスレッドを表示するか、変更します。	現在のスレッドを表示するか、変更します。
threads	すべてのスレッドを一覧表示します。	すべてのスレッドを一覧表示します。
trace	実行されたソース行か関数呼び出し、変数の変更を表示します。	実行されたソース行か関数呼び出し、変数の変更を表示します。
undisplay	display コマンドを取り消します。	display コマンドを取り消します。
whatis	式の型または型の宣言を表示します。	識別子の宣言を表示します。

コマンド	ネイティブモードでの機能	Java モードでの機能
when	指定されたイベントが発生したときにコマンドを実行します。	指定されたイベントが発生したときにコマンドを実行します。
where	呼び出しスタックを表示します。	呼び出しスタックを表示します。

## Java モードでのみ有効なコマンド

ここでは、Java または JNI モードでのみ有効な dbx コマンドをまとめています。

コマンド	機能
java	dbx が JNI モードのときに、指定したコマンドの Java 版を実行するよう指示するときに使用します。
javaclasses	コマンドが入力された時点で dbx が認識しているすべての Java クラス名を表示します。
joff	Java または JNI モードからネイティブモードに dbx を切り替えます。
jon	ネイティブモードから Java モードに dbx を切り替えます。
jpks	コマンドが入力された時点で dbx が認識しているすべての Java パッケージ名を表示します。
native	Java モードのときに、指定したコマンドのネイティブ版を実行するよう指示するときに使用します。

## 機械命令レベルでのデバッグ

---

この章は、イベント管理コマンドやプロセス制御コマンドを機械命令レベルで使用方法と、特定のアドレスにおけるメモリーの内容を表示する方法、対応する機械命令とともにソース行を表示する方法を説明します。コマンド `next`、`step`、`stop`、`trace` のそれぞれに、対応する機械命令レベルのコマンド `nexti`、`stepi`、`stopi`、`tracei` が用意されています。regs コマンドは、機械語レジスタを出力するために使用できます。また、`print` コマンドは、個々のレジスタを出力するために使用できます。

この章の内容は次のとおりです。

- [235 ページの「メモリーの内容を調べる」](#)
- [240 ページの「機械命令レベルでのステップ実行とトレース」](#)
- [242 ページの「機械命令レベルでブレークポイントを設定する」](#)
- [242 ページの「regs コマンドの使用」](#)

### メモリーの内容を調べる

アドレスと `examine` または `x` コマンドを使用して、メモリーロケーションの内容を調べたり、各アドレスでアセンブリ言語命令を出力したりすることができます。アセンブリ言語のデバッガである `adb(1)` から派生したコマンドを使用して、次の項目について問い合わせることができます。

- `address-=(等号)` を使用。
- あるアドレスに格納されている `contents-/(スラッシュ)` を使用。

`dis`、`listi` コマンドを使用して、アセンブリ命令とメモリーの内容を調べることができます ([238 ページの「dis コマンドの使用」](#) と [239 ページの「listi コマンドの使用」](#) を参照)。

## examine または x コマンドの使用

examine コマンドまたはその別名 x を使用すると、メモリーの内容やアドレスを表示することができます。

あるメモリーの内容を表示するには、書式 *format* の *count* 項目の *address* で表される次の構文を使用します。デフォルトの *address* は、前に表示された最後のアドレスの次のアドレスになります。デフォルトの *count* は 1 です。デフォルトの *format* は、前の examine または x コマンドで使用されたものと同じです (これが最初に入力されたコマンドの場合)。

examine コマンドの構文は次のとおりです。

```
examine [address] [/ [count] [format]]
```

*address1* から *address2* までのメモリー内容を書式 *format* で表示するには、次のように入力します。

```
examine address1, address2 [/ [format]]
```

アドレスの内容ではなくアドレスを指定の書式で表示するには、次のように入力します。

```
examine address = [format]
```

examine によって最後に表示されたアドレスの次のアドレスに格納された値を出力するには、次のように入力します。

```
examine +/- i
```

式の値を出力するには、式をアドレスとして入力します。

```
examine address=format  
examine address=
```

## アドレスを使用する

*address* はアドレスの絶対値、またはアドレスとして使用できる任意の式です。+(プラス記号) はデフォルトの *address* の次のアドレスを表します。

たとえば、次のアドレスは有効です。

0xff99	絶対アドレス
main	関数のアドレス
main+20	関数アドレス+オフセット
&errno	変数のアドレス

str                      文字列を指すポインタ変数

メモリーを表示するためのアドレス表現は、名前の前にアンパサンド&を付けて指定します。関数名はアンパサンドなしで使用できます。&mainはmainと同じです。レジスタは、名前の前にドル記号\$を付けることによって表します。

## 書式を使用する

*format* は、dbxがアドレスの問い合わせ結果を表示するときの書式です。生成される出力は、現在の表示書式*format*によって異なります。表示書式を変更する場合は、異なる*format*コードを使用してください。

各dbxセッションの初めに設定されるデフォルトの書式はxです。このとき、16進表記のアドレスと値が1ワード(32ビット)で表示されます。次の表は、表示書式の一覧です。

i	アセンブラ命令として表示
d	10進表記の16ビット(2バイト)で表示
D	10進表記の32ビット(4バイト)で表示
o	8進表記の16ビット(2バイト)で表示
O	8進表記の32ビット(4バイト)で表示
x	16進表記の16ビット(2バイト)で表示
X	16進表記の32ビット(4バイト)で表示(デフォルト書式)
b	8進表記のバイトで表示
c	1バイトの文字で表示
w	ワイド文字列で表示
-s	NULLバイトで終わる文字列で表示
W	ワイド文字列で表示
f	単精度浮動小数点数として表示
F,g	倍精度浮動小数点数として表示
E	拡張精度浮動小数点数として表示
ld, lD	10進数として32ビット(4バイト)で表示(Dと同じ)
lo, lO	8進数として32ビット(4バイト)で表示(Oと同じ)
lx, lX	16進数として32ビット(4バイト)で表示(Xと同じ)

Ld, LD	10 進数として 64 ビット (8 バイト) で表示
Lo, LO	8 進数として 64 ビット (8 バイト) で表示
Lx, LX	16 進数として 64 ビット (8 バイト) で表示

## カウントを使用する

*count* は、10 進法での反復カウントを示します。増分サイズは、メモリーの表示書式によって異なります。

## アドレスの使用例

次の例は、*count* および *format* の各オプションを付けてアドレスを使用して、現在の停止点から始まる 5 つの連続する分解された命令を表示する方法を示しています。

SPARC システムの場合:

```
(dbx) stepi
stopped in main at 0x108bc
0x000108bc: main+0x000c: st    %l0, [%fp - 0x14]
(dbx) x 0x108bc/5i
0x000108bc: main+0x000c: st    %l0, [%fp - 0x14]
0x000108c0: main+0x0010: mov    0x1,%l0
0x000108c4: main+0x0014: or     %l0,%g0, %o0
0x000108c8: main+0x0018: call   0x00020b90 [unresolved PLT 8: malloc]
0x000108cc: main+0x001c: nop
```

x86 システムの場合:

```
(dbx) x &main/5i
0x08048988: main      : pushl   %ebp
0x08048989: main+0x0001: movl    %esp,%ebp
0x0804898b: main+0x0003: subl    $0x28,%esp
0x0804898e: main+0x0006: movl    0x8048ac0,%eax
0x08048993: main+0x000b: movl    %eax,-8(%ebp)
```

## dis コマンドの使用

dis コマンドは、examine コマンド (デフォルト表示書式を *i* として指定) と同じです。

dis コマンドの構文は次のようになります。

```
dis [address] [address1, address2] [/count]
```

dis コマンドの動作は次のとおりです。

- 引数なしで実行すると、+で始まる 10 の命令を表示します。
- 引数 *address* だけを指定して実行すると、*address* で始まる 10 の命令を逆アセンブルします。
- 引数 *address* と *count* を指定して実行すると、*address* で始まる *count* 命令を逆アセンブルします。
- 引数 *address1* と *address2* を指定して実行すると、*address1* から *address2* までの命令を逆アセンブルします。
- *count* だけを指定して実行すると、+で始まる *count* 命令を表示します。

## listi コマンドの使用

対応するアセンブリ命令とともにソース行を表示するには listi コマンドを使用します。これは list -i と同じです。[71 ページの「ソースリストの出力」](#)の list -i についての説明を参照してください。

SPARC システムの場合:

```
(dbx) listi 13, 14
13      i = atoi(argv[1]);
0x0001083c: main+0x0014:  ld      [%fp + 0x48], %l0
0x00010840: main+0x0018:  add     %l0, 0x4, %l0
0x00010844: main+0x001c:  ld      [%l0], %l0
0x00010848: main+0x0020:  or      %l0, %g0, %o0
0x0001084c: main+0x0024:  call    0x000209e8 [unresolved PLT 7: atoi]
0x00010850: main+0x0028:  nop
0x00010854: main+0x002c:  or      %o0, %g0, %l0
0x00010858: main+0x0030:  st      %l0, [%fp - 0x8]
14      j = foo(i);
0x0001085c: main+0x0034:  ld      [%fp - 0x8], %l0
0x00010860: main+0x0038:  or      %l0, %g0, %o0
0x00010864: main+0x003c:  call    foo
0x00010868: main+0x0040:  nop
0x0001086c: main+0x0044:  or      %o0, %g0, %l0
0x00010870: main+0x0048:  st      %l0, [%fp - 0xc]
```

x86 システムの場合:

```
(dbx) listi 13, 14
13      i = atoi(argv[1]);
0x080488fd: main+0x000d:  movl    12(%ebp),%eax
0x08048900: main+0x0010:  movl    4(%eax),%eax
0x08048903: main+0x0013:  pushl   %eax
0x08048904: main+0x0014:  call    atoi <0x8048798>
0x08048909: main+0x0019:  addl    $4,%esp
0x0804890c: main+0x001c:  movl    %eax,-8(%ebp)
14      j = foo(i);
0x0804890f: main+0x001f:  movl    -8(%ebp),%eax
0x08048912: main+0x0022:  pushl   %eax
```

```
0x08048913: main+0x0023: call    foo <0x80488c0>
0x08048918: main+0x0028: addl   $4,%esp
0x0804891b: main+0x002b: movl   %eax,-12(%ebp)
```

## 機械命令レベルでのステップ実行とトレース

機械命令レベルの各コマンドは、対応するソースレベルのコマンドと同じように動作します。ただし、動作の単位はソース行ではなく、単一の命令です。

### 機械命令レベルでステップ実行する

ある機械命令から次の機械命令に1つだけステップ実行するには、`nexti` コマンドまたは `stepi` コマンドを使用します。

`nexti` コマンドと `stepi` コマンドは、それぞれに対応するソースコードレベルのコマンドと同じように動作します。すなわち、`nexti` コマンドは `over` 関数をステップ実行し、`stepi` は次の命令が呼び出した関数をステップ実行します (呼び出された関数の最初の命令で停止します)。コマンドの書式も同じです。詳細については、[339 ページの「next コマンド」](#)と [359 ページの「step コマンド」](#)を参照してください。

`nexti` と `stepi` の出力は、対応するソースレベルのコマンドの場合と次の2つの違いがあります。

- ソースコードの行番号の代わりに、プログラムが停止したアドレスが出力に含まれる。
- ソースコード行の代わりに、デフォルトの出力に逆アセンブルされた命令が示される。

次に例を示します。

```
(dbx) func
hand::ungrasp
(dbx) nexti
ungrasp +0x18: call support
(dbx)
```

詳細については、[341 ページの「nexti コマンド」](#)と [361 ページの「stepi コマンド」](#)を参照してください。

### 機械命令レベルでトレースする

機械命令レベルでのトレースは、ソースコードレベルでのトレースと同じように行われます。ただし、`tracei` コマンドを使用する場合は例外です。`tracei` コマンドでは、実行中のアドレスまたはトレース対象の変数の値がチェックされた場合にだ



け、単一の命令が実行されます。tracei コマンドは、stepi のような動作を自動的に行います。すなわち、プログラムは1度に1つの命令だけ進み、関数呼び出しに入ります。

tracei コマンドを使用すると、各命令が実行され、アドレスの実行またはトレース中の変数または式の値を dbx が調べている間、プログラムは一瞬停止します。このように tracei コマンドの場合、実行速度がかなり低下します。

トレースとそのイベント仕様および修飾子については、[105 ページの「トレースの実行」](#)と [378 ページの「tracei コマンド」](#)を参照してください。

tracei コマンドの一般的な構文は次のとおりです。

tracei *event-specification* [*modifier*]

一般的に使用される tracei コマンドの書式は次のとおりです。

tracei step	各命令をトレース
tracei next	各命令をトレースするが、呼び出しを飛び越します。
tracei at <i>address</i>	指定のコードアドレスをトレース

詳細については、[378 ページの「tracei コマンド」](#)を参照してください。

SPARC の場合は次のようになります。

```
(dbx) tracei next -in main
(dbx) cont
0x00010814: main+0x0004: clr    %l0
0x00010818: main+0x0008: st    %l0, [%fp - 0x8]
0x0001081c: main+0x000c: call  foo
0x00010820: main+0x0010: nop
0x00010824: main+0x0014: clr    %l0
....
....
(dbx) (dbx) tracei step -in foo -if glob == 0
(dbx) cont
0x000107dc: foo+0x0004: mov    0x2, %l1
0x000107e0: foo+0x0008: sethi  %hi(0x20800), %l0
0x000107e4: foo+0x000c: or     %l0, 0x1f4, %l0    ! glob
0x000107e8: foo+0x0010: st     %l1, [%l0]
0x000107ec: foo+0x0014: ba     foo+0x1c
....
....
```

## 機械命令レベルでブレークポイントを設定する

機械命令レベルでブレークポイントを設定するには、`stopi` コマンドを使用します。`stopi` は次の構文を使用して *event specification* を受け入れます。

```
stopi event-specification [modifier]
```

一般的に使用される `stopi` コマンドの書式は次のとおりです。

```
stopi [at address] [-if cond]  
stopi in function [-if cond]
```

詳細については、[367 ページの「stopi コマンド」](#)を参照してください。

## あるアドレスにブレークポイントを設定する

特定のアドレスにブレークポイントを設定するには、コマンドペインで次のように入力します。

```
(dbx) stopi at address
```

次に例を示します。

```
(dbx) nexti  
stopped in hand::ungrasp at 0x12638  
(dbx) stopi at &hand::ungrasp  
(3) stopi at &hand::ungrasp  
(dbx)
```

## regs コマンドの使用

`regs` コマンドを使用すると、すべてのレジスタの値を表示することができます。

次に、`regs` コマンドの構文を示します。

```
regs [-f][-F]
```

`-f` には、浮動小数点レジスタ (単精度) が含まれます。`-F` には、浮動小数点レジスタ (倍精度) が含まれます。

詳細については、[350 ページの「regs コマンド」](#)を参照してください。

SPARC システムの場合:

```
dbx[13] regs -F  
current thread: t@1  
current frame: [1]
```

```

g0-g3      0x00000000 0x0011d000 0x00000000 0x00000000
g4-g7      0x00000000 0x00000000 0x00000000 0x00020c38
o0-o3      0x00000003 0x00000014 0xef7562b4 0xffffffff
o4-o7      0xef752f80 0x00000003 0xffffffff3d8 0x000109b8
l0-l3      0x00000014 0x0000000a 0x0000000a 0x00010a88
l4-l7      0xffffffff438 0x00000001 0x00000007 0xef74df54
i0-i3      0x00000001 0xffffffff4a4 0xffffffff4ac 0x00020c00
i4-i7      0x00000001 0x00000000 0xffffffff440 0x000108c4
y          0x00000000
psr        0x40400086
pc          0x00109c0:main+0x4      mov      0x5, %l0
npc         0x00109c4:main+0x8      st       %l0, [%fp - 0x8]
f0f1       +0.00000000000000e+00
f2f3       +0.00000000000000e+00
f4f5       +0.00000000000000e+00
f6f7       +0.00000000000000e+00
...

```

x64 システムの場合:

(dbx) **regs**

current frame: [1]

```

r15      0x0000000000000000
r14      0x0000000000000000
r13      0x0000000000000000
r12      0x0000000000000000
r11      0x0000000000401b58
r10      0x0000000000000000
r9       0x0000000000401c30
r8       0x0000000000416cf0
rdi      0x0000000000416cf0
rsi      0x0000000000401c18
rbp      0xffffffff7ffdf820
rbx      0xffffffff7ff3fb19
rdx      0x0000000000401b50
rcx      0x0000000000401b54
rax      0x0000000000416cf0
trapno   0x0000000000000003
err       0x0000000000000000
rip      0x0000000000401709:main+0xf9      movl $0x0000000000000000,0xfffffffffffffc(%rbp)
cs       0x000000000000004b
eflags   0x0000000000000206
rsp      0xffffffff7ffdf7b0
ss       0x0000000000000043
fs       0x00000000000001bb
gs       0x0000000000000000
es       0x0000000000000000
ds       0x0000000000000000
fsbase   0xffffffff7ff3a200
gsbase   0xffffffff78000000

```

(dbx) **regs -F**

current frame: [1]

```

r15      0x0000000000000000
r14      0x0000000000000000
r13      0x0000000000000000
r12      0x0000000000000000
r11      0x0000000000401b58
r10      0x0000000000000000

```

```
r9      0x0000000000401c30
r8      0x0000000000416cf0
rdi     0x0000000000416cf0
rsi     0x0000000000401c18
rbp     0xfffffd7ffff820
rbx     0xfffffd7fff3fb190
rdx     0x0000000000401b50
rcx     0x0000000000401b54
rax     0x0000000000416cf0
trapno  0x0000000000000003
err     0x0000000000000000
rip     0x0000000000401709:main+0xf9    movl    $0x0000000000000000,0xfffffffffffffc(%rbp)
cs      0x000000000000004b
eflags  0x0000000000000206
rsp     0xfffffd7ffff7b0
ss      0x0000000000000043
fs      0x00000000000001bb
gs      0x0000000000000000
es      0x0000000000000000
ds      0x0000000000000000
fsbase  0xfffffd7fff3a2000
gsbase  0xfffffffff8000000
st0     +0.0000000000000000e+00
st1     +0.0000000000000000e+00
st2     +0.0000000000000000e+00
st3     +0.0000000000000000e+00
st4     +0.0000000000000000e+00
st5     +0.0000000000000000e+00
st6     +0.0000000000000000e+00
st7     +NaN
xmm0a-xmm0d  0x00000000 0xffff8000 0x00000000 0x00000000
xmm1a-xmm1d  0x00000000 0x00000000 0x00000000 0x00000000
xmm2a-xmm2d  0x00000000 0x00000000 0x00000000 0x00000000
xmm3a-xmm3d  0x00000000 0x00000000 0x00000000 0x00000000
xmm4a-xmm4d  0x00000000 0x00000000 0x00000000 0x00000000
xmm5a-xmm5d  0x00000000 0x00000000 0x00000000 0x00000000
xmm6a-xmm6d  0x00000000 0x00000000 0x00000000 0x00000000
xmm7a-xmm7d  0x00000000 0x00000000 0x00000000 0x00000000
xmm8a-xmm8d  0x00000000 0x00000000 0x00000000 0x00000000
xmm9a-xmm9d  0x00000000 0x00000000 0x00000000 0x00000000
xmm10a-xmm10d 0x00000000 0x00000000 0x00000000 0x00000000
xmm11a-xmm11d 0x00000000 0x00000000 0x00000000 0x00000000
xmm12a-xmm12d 0x00000000 0x00000000 0x00000000 0x00000000
xmm13a-xmm13d 0x00000000 0x00000000 0x00000000 0x00000000
xmm14a-xmm14d 0x00000000 0x00000000 0x00000000 0x00000000
xmm15a-xmm15d 0x00000000 0x00000000 0x00000000 0x00000000
fcw-fsw  0x137f 0x0000
fctw-fop  0x0000 0x0000
frfp     0x0000000000000000
frdp     0x0000000000000000
mxcsr    0x00001f80
mxcr_mask 0x0000ffff
(dbx)
```

## プラットフォーム固有のレジスタ

次の表は、式で利用できる SPARC、x86、および AMD64 の各アーキテクチャーのプラットフォームに固有のレジスタ名を示しています。

### SPARC レジスタ情報

SPARC アーキテクチャーのレジスタ情報は次のとおりです。

レジスタ	内容の説明
\$g0 through \$g7	「大域」レジスタ
\$o0 through \$o7	「出力」レジスタ
\$l0 through \$l7	「局所」レジスタ
\$i0 through \$i7	「入力」レジスタ
\$fp	フレームポインタ (レジスタ \$i6 と等価)
\$sp	スタックポインタ (レジスタ \$o6 と等価)
\$y	Y レジスタ
\$psr	プロセッサ状態レジスタ
\$wim	ウィンドウ無効マスクレジスタ
\$tbr	トラップベースレジスタ
\$pc	プログラムカウンタ
\$npc	次のプログラムカウンタ
\$f0 through \$f31	FPU "f" レジスタ
\$fsr	FPU 状態レジスタ
\$fq	FPU キュー

\$f0f1 \$f2f3 ... \$f30f31 のような浮動小数点レジスタのペアは、C の「double」型とみなされます (通常、\$fN レジスタは C の「float」型とみなされます)。これらのペアは、\$d0 ... \$d30 と呼ばれます。

次の追加レジスタは、SPARC V9 および V8+ ハードウェアで使用できます。

```
$g0g1 through $g6g7
$o0o1 through $o6o7
$xfsr $tstate $gsr
$f32f33 $f34f35 through $f62f63 ($d32 ... $d62)
```

SPARC のレジスタとアドレッシングの詳細については、『SPARC アーキテクチャーマニュアル バージョン 8』(トッパン刊) および『SPARC Assembly Language Reference Manual』を参照してください。

## x86 レジスタ情報

x86 アーキテクチャのレジスタ情報は次のとおりです。

レジスタ	内容の説明
\$gs	代替データセグメントレジスタ
\$fs	代替データセグメントレジスタ
\$es	代替データセグメントレジスタ
\$ds	データセグメントレジスタ
\$edi	デスティネーションインデックスレジスタ
\$esi	ソースインデックスレジスタ
\$ebp	フレームポインタ
\$esp	スタックポインタ
\$ebx	汎用レジスタ
\$edx	汎用レジスタ
\$ecx	汎用レジスタ
\$eax	汎用レジスタ
\$trapno	例外ベクトル番号
\$err	例外を示すエラーコード
\$eip	命令ポインタ
\$cs	コードセグメントレジスタ
\$eflags	フラグ
\$uesp	ユーザースタックポインタ
\$ss	スタックセグメントレジスタ

一般的に使用されるレジスタには、マシンに依存しない名前が別名として指定されます。

レジスタ	内容の説明
\$sp	スタックポインタ (\$uesp と同じ)。
\$pc	プログラムカウンタ (\$eip と同じ)。
\$fp	フレームポインタ (\$ebp と同じ)。

80386 用の下位 16 ビットのレジスタは次のとおりです。

レジスタ	内容の説明
\$ax	汎用レジスタ
\$cx	汎用レジスタ
\$dx	汎用レジスタ
\$bx	汎用レジスタ
\$si	ソースインデックスレジスタ
\$di	デスティネーションインデックスレジスタ
\$ip	命令ポインタ (下位 16 ビット)
\$flags	フラグ (下位 16 ビット)

上記のうち最初の 4 つの 80386 用 16 ビットレジスタは、8 ビットずつに分割できます。

レジスタ	内容の説明
\$al	レジスタの下位 (右) 部分 \$ax
\$ah	レジスタの上位 (左) 部分 \$ax
\$cl	レジスタの下位 (右) 部分 \$cx
\$ch	レジスタの上位 (左) 部分 \$cx
\$dl	レジスタの下位 (右) 部分 \$dx
\$dh	レジスタの上位 (左) 部分 \$dx
\$bl	レジスタの下位 (右) 部分 \$bx
\$bh	レジスタの上位 (左) 部分 \$bx

80387 用レジスタは次のとおりです。

レジスタ	内容の説明
\$fctrl	コントロールレジスタ
\$fstat	状態レジスタ
\$ftag	タグレジスタ
\$fip	命令ポインタオフセット
\$fcs	コードセグメントセクタ
\$fopoff	オペランドポインタオフセット
\$fopsel	オペランドポインタセクタ
\$st0 through \$st7	データレジスタ

## AMD64 レジスタ情報

AMD64 アーキテクチャのレジスタ情報は次のとおりです。

レジスタ	内容の説明
rax	汎用レジスタ - 関数呼び出しの引数の引き渡し
rbx	汎用レジスタ - 呼び出し先保存
rcx	汎用レジスタ - 関数呼び出しの引数の引き渡し
rdx	汎用レジスタ - 関数呼び出しの引数の引き渡し
rbp	汎用レジスタ - スタック管理/フレームポインタ
rsi	汎用レジスタ - 関数呼び出しの引数の引き渡し
rdi	汎用レジスタ - 関数呼び出しの引数の引き渡し
rsp	汎用レジスタ - スタック管理/スタックポインタ
r8	汎用レジスタ - 関数呼び出しの引数の引き渡し
r9	汎用レジスタ - 関数呼び出しの引数の引き渡し
r10	汎用レジスタ - 一時レジスタ
r11	汎用レジスタ - 一時レジスタ
r12	汎用レジスタ - 呼び出し先保存
r13	汎用レジスタ - 呼び出し先保存
r14	汎用レジスタ - 呼び出し先保存
r15	汎用レジスタ - 呼び出し先保存



レジスタ	内容の説明
rflags	フラグレジスタ
rip	命令ポインタ
mmx0/st0	64 ビットメディアおよび浮動小数点レジスタ
mmx1/st1	64 ビットメディアおよび浮動小数点レジスタ
mmx2/st2	64 ビットメディアおよび浮動小数点レジスタ
mmx3/st3	64 ビットメディアおよび浮動小数点レジスタ
mmx4/st4	64 ビットメディアおよび浮動小数点レジスタ
mmx5/st5	64 ビットメディアおよび浮動小数点レジスタ
mmx6/st6	64 ビットメディアおよび浮動小数点レジスタ
mmx7/st7	64 ビットメディアおよび浮動小数点レジスタ
xmm0	128 ビットメディアレジスタ
xmm1	128 ビットメディアレジスタ
xmm2	128 ビットメディアレジスタ
xmm3	128 ビットメディアレジスタ
xmm4	128 ビットメディアレジスタ
xmm5	128 ビットメディアレジスタ
xmm6	128 ビットメディアレジスタ
xmm7	128 ビットメディアレジスタ
xmm8	128 ビットメディアレジスタ
xmm9	128 ビットメディアレジスタ
xmm10	128 ビットメディアレジスタ
xmm11	128 ビットメディアレジスタ
xmm12	128 ビットメディアレジスタ
xmm13	128 ビットメディアレジスタ
xmm14	128 ビットメディアレジスタ
xmm15	128 ビットメディアレジスタ
cs	セグメントレジスタ
os	セグメントレジスタ

レジスタ	内容の説明
es	セグメントレジスタ
fs	セグメントレジスタ
gs	セグメントレジスタ
ss	セグメントレジスタ
fcw	fxsave および fxstor メモリーイメージ制御ワード
fsw	fxsave および fxstor メモリーイメージステータスワード
ftw	fxsave および fxstor メモリーイメージタグワード
fop	fxsave および fxstor メモリーイメージ最終 x87 オペコード
frip	fxsave および fxstor メモリーイメージ 64 ビットオフセットからコードセグメントへ
frdp	fxsave および fxstor メモリーイメージ 64 ビットオフセットからデータセグメントへ
mxcsr	fxsave および fxstor メモリーイメージ 128 メディア命令制御およびステータスレジスタ
mxcsr_mask	mxcsr_mask のビットを設定し、mxcsr でサポートされる機能ビットを示す

## dbx の Korn シェル機能

---

dbx コマンド言語は Korn シェル (ksh 88) の構文に基づいており、入出力ダイレクション、ループ、組み込み算術演算、ヒストリ、コマンド行編集 (コマンド行モードのみで、dbx からは利用不可能) といった機能を持っています。この章では、ksh-88 と dbx コマンド言語の違いをまとめています。

dbx 初期化ファイルが起動時に見つからない場合、dbx は ksh モードを想定します。

この章の内容は次のとおりです。

- 251 ページの「実装されていない ksh-88 の機能」
- 252 ページの「ksh-88 から拡張された機能」
- 252 ページの「名前が変更されたコマンド」

### 実装されていない ksh-88 の機能

ksh-88 の次の機能は dbx では実装されていません。

- `set -A name` による配列 *name* への値の代入
- `set -o` の次のオプション: `allexport bgnice gmacs markdirs noclobber nolog privileged protected viraw`
- `typeset` の次の属性: `-l -u -L -R -H`
- バッククォート (``) によるコマンドの置き換え (代わりに `$(...)` を使用)
- 複合コマンド `[[expression]]` による式の評価
- `@(pattern[|pattern] ...)` による拡張パターン照合
- 同時処理 (バックグラウンドで動作し、プログラム交信するコマンドまたはパイプライン)

## ksh-88 から拡張された機能

dbx では、次の機能が追加されました。

- 言語式 `$[ p- > flags ]`
- `typeset -q` (ユーザー定義関数のための特殊な引用を可能にする)
- C シェルに似た `history` と `alias` 引数
- `set +o path` (パス検索を無効にする)
- `0xabcd` (8 進数および 16 進数を示す C の構文)
- `bind` による `emacs` モードバインディングの変更
- `set -o hashall`
- `set -o ignore suspend`
- `print -e` および `read -e (-r (raw) の逆の働きをする)`
- 組み込み式 `dbx` コマンド

## 名前が変更されたコマンド

ksh コマンドとの衝突を避けるために `dbx` コマンドの一部の名前が変更されています。

- `dbx` の `print` コマンドはそのまま、ksh の `print` コマンドが `kprint` という名前に変更されました。
- ksh の `kill` コマンドが `dbx` の `kill` コマンドにマージされました。
- `alias` コマンドは、ksh の `alias` コマンド (`dbx` 互換モードでないかぎり) として機能します。
- `address/format` は現在 `examine address/format` です。
- `/pattern` は現在 `search pattern` です。
- `?pattern` は現在 `bsearch pattern` です。

## 編集機能のキーバインドの変更

`bind` コマンドを使用して、編集機能のキーバインドを変更できます。EMacs 風のエディタや vi 風のエディタのキーバインドを表示したり、変更したりすることができます。`bind` コマンドの構文は次のとおりです。

<code>bind</code>	現在の編集機能のキーバインドを表示します。
<code>bindkey=definition</code>	<code>key</code> を <code>definition</code> にバインドします。
<code>bind key</code>	<code>key</code> の現在の定義を表示します。
<code>bind key=</code>	<code>key</code> をバインド解除します。

`bind -m key=definition`

*key* を *definition* のマクロとして定義します。

`bind -m`

`bind` と同じです。

ここで

*key* はキーの名前です。

*definition* はキーにバインドするマクロの定義です。

次は、Emacs 風のエディタ用の主なデフォルトのキーバインドを示しています。

`^A = beginning-of-line`

`^B = backward-char`

`^D = eot-or-delete`

`^E = end-of-line`

`^F = forward-char`

`^G = abort`

`^K = kill-to-eo`

`^L = redraw`

`^N = down-history`

`^P = up-history`

`^R = search-history`

`^^ = quote`

`^? = delete-char-backward`

`^H = delete-char-backward`

`^[b = backward-word`

`^[d = delete-word-forward`

`^[f = forward-word`

`^[^H = delete-word-backward`

`^[^ = complete`

`^[? = list-command`

次は、vi 風のエディタ用の主なデフォルトのキーバインドを示しています。

`a = append`

`A = append at EOL`

`c = change`

`d = delete`

`G = go to line`

`h = backward character`

`i = insert`

`I = insert at BOL`

`j = next line`

`k = previous line`

`l = forward line`

`n = next match`

`N = prev match`

`p = put after`

`P = put before`

`r = repeat`

`R = replace`

`s = substitute`

u = undo	x = delete character
X = delete previous character	y = yank
~ = transpose case	_ = last argument
* = expand	= = list expansion
- = previous line	+ = next line
sp = forward char	# = comment out command
? = search history from beginning	
/ = search history from current	

挿入モードでは、次のキーストロークが特別な働きをします。

^? = delete character	^H = delete character
^U = kill line	^W = delete word

## 共有ライブラリのデバッグ

---

dbx は動的にリンクされた共有ライブラリのデバッグを完全にサポートしています。ただし、これらのライブラリが `-g` オプションを使用してインストールされていることが前提になります。

この章の内容は次のとおりです。

- [255 ページの「動的リンカー」](#)
- [256 ページの「修正と継続」](#)
- [257 ページの「共有ライブラリにおけるブレークポイントの設定」](#)
- [257 ページの「明示的に読み込まれたライブラリにブレークポイントを設定する」](#)

### 動的リンカー

動的リンカーは `rtld`、実行時 `ld`、または `ld.so` と呼ばれ、実行中のアプリケーションに共有オブジェクト (ロードオブジェクト) を組み込むように準備します。`rtld` が稼働状態になるのは主に次の 2 つの場合です。

- プログラムの起動時 - プログラムの起動時、`rtld` はまずリンク時に指定されたすべての共有オブジェクトを動的に読み込みます。これらは「あらかじめ読み込まれた」共有オブジェクトで、一般に `libc.so`、`libC.so`、`libX.so` などがあります。`ldd (1)` を使用すれば、プログラムによって読み込まれる共有オブジェクトを調べることができます。
- アプリケーションから呼び出しがあった場合 - アプリケーションでは、関数呼び出し `dlopen(3)` と `dlclose(3)` を使用して共有オブジェクトやプレーンな実行可能ファイルの読み込みや読み込みの取り消しを行います。

共有オブジェクト (`.so`) や通常の実行可能ファイル (`a.out`) のことを、dbx では「ロードオブジェクト」といいます。`loadobject` コマンド ([331 ページの「loadobject コマンド」](#) 参照) を使用して、読み込みオブジェクトからの記号情報のリストの作成および管理ができます。

## リンクマップ

動的リンカーは、読み込んだすべてのオブジェクトのリストを、*link map* というリストで管理します。このリストは、デバッグするプログラムのメモリーに保存され、`librtld_db.so` で間接的にアクセスできます。これはデバッグ用に用意された特別なシステムライブラリです。

## 起動手順と `.init` セクション

`.init` セクションは、共有オブジェクトの読み込み時に実行される、その共有オブジェクトのコードの一部分です。たとえば、`.init` セクションは、C++ 実行時システムが `.so` 内のすべての静的初期化関数を呼び出すときに使用します。

動的リンカーは最初にすべての共有オブジェクトにマップインし、それらのオブジェクトをリンクマップに登録します。その後、動的リンカーはリンクマップをトラバースし、各共有オブジェクトに対して `.init` セクションを実行します。`syncrtld` イベント (276 ページの「`syncrtld`」参照) は、これら 2 つの動作の間に発生します。

## プロシージャリンケージテーブル

PLT は、共有オブジェクトの境界間の呼び出しを容易にするために `rtld` によって使用される構造体です。たとえば、`printf` の呼び出しはこの間接テーブルによって行います。その方法の詳細については、SVR4 ABI に関する汎用リファレンスマニュアルおよびプロセッサ固有のリファレンスマニュアルを参照してください。

複数の PLT 間で `step` コマンドと `next` コマンドを操作するために、`dbx` は各ロードオブジェクトの PLT テーブルを追跡する必要があります。テーブル情報は `rtld` ハンドシェイクと同時に入手されます。

## 修正と継続

`dlopen()` で読み込んだ共有オブジェクトに `fix` と `cont` を使用する場合、開き方を変更しないと `fix` と `cont` が正しく機能しません。モード `RTLD_NOW` | `RTLD_GLOBAL` または `RTLD_LAZY` | `RTLD_GLOBAL` を使用します。



## 共有ライブラリにおけるブレークポイントの設定

共有ライブラリにブレークポイントを設定する場合、dbx はプログラムの実行時にそのライブラリが使用されることを知っている必要があります。また、そのライブラリのシンボルテーブルを読み込む必要もあります。新しく読み込まれたプログラムが実行時に使用するライブラリを調べる際、dbx は実行時リンカーが起動時のライブラリのすべてを読み込むのに十分な時間を使い、プログラムを実行します。そして、読み込まれたライブラリのリストを読み取ってプロセスを終了します。このとき、ライブラリは読み込まれたままであるため、デバッグ対象としてプログラムを再実行する前にそれらのライブラリにブレークポイントを設定することができません。

dbx は、3 つあるうちのどの方法(コマンド行から dbx コマンドを使用、dbx プロンプトで debug コマンドを使用、IDE で dbx デバッガを使用)でプログラムが読み込まれたかに関係なく、同じ手順に従ってライブラリを読み込みます。

## 明示的に読み込まれたライブラリにブレークポイントを設定する

dbx は `dlopen()` または `dlclose()` の発生を自動的に検出し、読み込まれたオブジェクトの記号テーブルを読み込みます。`dlopen()` で共有オブジェクトを読み込むと、そのオブジェクトにブレークポイントを設定できます。またプログラムのその他の任意の場所で行う場合と同様にデバッグも可能です。

共有オブジェクトを `dlclose()` で読み込み解除しても、dbx はそのオブジェクトに設定されていたブレークポイントを記憶しているため、たとえアプリケーションを再実行しても、共有オブジェクトが `dlopen()` で再び読み込まれれば再びそのブレークポイントを設定し直します。

ただし、`dlopen()` で共有オブジェクトが読み込まれるのを待たなくても共有オブジェクトにブレークポイントを設定したり、その関数やソースコードを検索することはできます。デバッグするプログラムが `dlopen()` で読み込む共有オブジェクトの名前がわかっている場合は、`loadobject -load` コマンドを使用してその記号テーブルをあらかじめ dbx に読み込んでおくことができます。

```
loadobject -load /usr/java.1.1/lib/libjava_g.so
```

これで、`dlopen()` で読み込む前でも、この読み込みオブジェクト内でモジュールと関数を検索してその中にブレークポイントを設定できます。読み込みオブジェクトの読み込みが済んだら、dbx はブレークポイントを自動的に設定します。

動的にリンクしたライブラリにブレークポイントを設定する場合、次の制約があります。

- `dlopen()` で読み込んだ「フィルタ」ライブラリには、その中の最初の関数が呼び出されるまでブレークポイントは設定できません。
- `dlopen()` でライブラリを読み込むと、初期化ルーチン `_init()` が呼び出されます。このルーチンがライブラリ内のほかのルーチンを呼び出すこともあります。この初期化が終了するまで、`dbx` は読み込んだライブラリにブレークポイントを設定できません。具体的には、`dbx` は、`dlopen` で読み込んだライブラリ内の `_init()` では停止できません。

## プログラム状態の変更

---

ここでは、dbx を使用しないでプログラムを実行する場合と比べながら、dbx で実行する際のプログラムまたはプログラムの動作を変更する dbx の使用法とコマンドについて説明します。プログラムに変更を加えるコマンドがどれかを理解する必要があります。

この付録は、次の各節から構成されています。

- 259 ページの「dbx 下でプログラムを実行することの影響」
- 260 ページの「プログラムの状態を変更するコマンドの使用」

### dbx 下でプログラムを実行することの影響

dbx を使用してプロセスを監視しますが、監視によってプロセスが妨げられるべきではありません。しかし、時によって、プロセスの状態を大幅に変わる可能性があります。さらに、簡単な監視によって、実行が妨げられ、原因不明のバグ症状が現れることもときどきあります。

アプリケーションは、dbx のもとで実行される場合、本来と動作が異なることがあります。dbx は被デバッグプログラムに対する影響を最小限に抑えようとはしますが、次の点に注意する必要があります。

- -c オプション付きで起動しないでください。また、RTC は無効にしてください。RTC のライブラリの `librtc.so` をプログラムに読み込むと、プログラムの動作が変わる可能性があります。
- dbx 初期化スクリプトで環境変数が設定されていることを忘れないでください。スタックベースは、dbx のもとで実行する場合、異なるアドレスから始まります。これは、各自の環境と `argv[]` の内容によっても異なり、局所変数の割り当てが若干異なります。これらが初期化されていないと、異なる乱数を受け取ります。この問題は、実行時検査によって検出できます。
- プログラムは、使用前に `malloc()` されたメモリーを初期化しません。これは、前述の状態と似ています。この問題は、実行時検査によって検出できます。

- dbx は LWP 作成イベントと dlopen イベントを捕獲しなければならず、これによって、タイミングに左右されやすいマルチスレッドアプリケーションが影響を受ける可能性があります。
- dbx は、シグナルに対するコンテキスト切り替えを実行するため、タイミングに影響を受けるシグナルを多用する場合、動作が異なってしまうおそれがあります。
- プログラムは、mmap() が、マップされたセグメントについて常に同じベースアドレスを返すことを期待します。dbx のもとで実行すると、アドレス空間が混乱して、mmap() は dbx を使用しないでプログラムを実行したときと同じアドレスを返せなくなります。プログラムでこのことが問題になるかどうかを判断するには、mmap() の使用場所をすべて調べて、返される値がハードコードされたアドレスではなく、プログラムによって実際に使用されることを確認してください。
- プログラムがマルチスレッド化されている場合、データの競合が存在するか、またはスレッドスケジュールに依存する可能性があります。dbx のもとで実行すると、スレッドスケジュールが混乱して、プログラムが通常の順序とは異なる順序でスレッドを実行するおそれがあります。このような状態を検出するには、lock lint を使用してください。

あるいは、adb または truss を使用して実行した場合に同じ問題が起こるか確認してください。

dbx によって強いられる混乱を最小限に抑えるには、アプリケーションが自然な環境で実行されているときに dbx を接続するようにしてください。

## プログラムの状態を変更するコマンドの使用

以下のコマンドにより、プログラムを修正できる場合があります。

### assign コマンド

assign コマンドは、*expression* の値を *variable* に割り当てます。dbx 内で使用すると *variable* の値が永久に変更されます。

```
assign variable = expression
```

### pop コマンド

pop コマンドは、スタックから 1 つまたは複数のフレームをポップ (解放) します。

pop                      カレントフレームをポップ

pop *number*            *number* 個のフレームをポップ

`pop -f number` 指定のフレーム数までフレームをポップ

ポップされた呼び出しはすべて、再開時に再び実行されて、プログラムに望ましくない変更が加えられる可能性があります。pop は、ポップされた関数にローカルなオブジェクトのデストラクタも呼び出します。

詳細については、[345 ページの「pop コマンド」](#)を参照してください。

## call コマンド

call コマンドを dbx で使用すると、ある手続きが呼び出されて、その手続きは指定どおりに実行されます。

```
call proc([params])
```

この手続きは、プログラムの一部を変更する可能性があります。dbx は、プログラムソースに呼び出しを組み込んだ場合と同様に、実際に呼び出しを行います。

詳細については、[289 ページの「call コマンド」](#)を参照してください。

## print コマンド

式の値を出力するには、次のように入力します。

```
print expression, ...
```

式に関数呼び出しがある場合は、[289 ページの「call コマンド」](#)と同じ考慮事項が適用されます。C++ では、多重定義演算子による予期しない副作用にも注意する必要があります。

詳細については、[346 ページの「print コマンド」](#)を参照してください。

## when コマンド

when コマンドの一般的な構文は次のとおりです。

```
when event-specification [modifier] {command; ... }
```

イベントが発生すると、*command* が実行されます。

ある行または手続きに到達すると、コマンドが実行されます。どのコマンドを出したかによって、プログラムの状態が変わる可能性があります。

詳細については、[386 ページの「when コマンド」](#)を参照してください。

## fix コマンド

fix コマンドを使用すると、プログラムに対して、実行中の変更を加えることができます。

fix

これは非常に便利なツールですが、fix は変更されたソースファイルを再コンパイルして、変更された関数をアプリケーションに動的にリンクすることに注意してください。

fix と cont の制限事項を必ず確認してください。[160 ページの「メモリーリーク \(mel\) エラー」](#)を参照してください。

詳細については、[318 ページの「fix コマンド」](#)を参照してください。

## cont at コマンド

cont at コマンドは、プログラムが実行される順序を変更します。実行は指定された行で継続されます。line.id は、プログラムがマルチスレッドの場合に必要です。

cont at line [ id ]

これにより、プログラムの結果が変更される可能性があります。

## イベント管理

---

イベント管理は、デバッグ中のプログラムで特定のイベントが発生したときに特定のアクションを実行する、dbx の一般的な機能です。dbx を使用すると、イベント発生時に、プロセスの停止、任意のコマンドの発行、または情報を表示することができます。イベントのもっとも簡単な例はブレークポイントです。その他のイベントの例として、障害、信号、システムコール、`dlopen()` の呼び出し、およびデータの変更などがあります (100 ページの「データ変更ブレークポイントを設定する」を参照)。

この付録の内容は次のとおりです。

- 263 ページの「イベントハンドラ」
- 264 ページの「イベントの安全性」
- 265 ページの「イベントハンドラの作成」
- 265 ページの「イベントハンドラを操作するコマンド」
- 266 ページの「イベントカウンタ」
- 266 ページの「イベント指定の設定」
- 277 ページの「イベント指定のための修飾子」
- 279 ページの「解析とあいまいさに関する注意」
- 280 ページの「事前定義済み変数」
- 283 ページの「イベントハンドラの例」

## イベントハンドラ

イベント管理は「ハンドラ」の概念に基づくもので、この名前はハードウェアの割り込みハンドラからきたものです。通常、ハンドラは各イベント管理コマンドによって作成されます。これらのコマンドは、「イベント指定」と関連する一連のアクションで構成されます。(266 ページの「イベント指定の設定」参照)。イベント指定は、ハンドラを発生させるイベントを指定します。

イベントが発生し、ハンドラが引き起こされると、イベント指定に含まれる任意の修飾子に従って、ハンドラはイベントを評価します (277 ページの「イベント指定の

[ための修飾子](#)」参照)。修飾子によって課された条件にイベントが適合すると、ハンドラの関連アクションが実行されます(つまり、ハンドラが起動します)。

プログラムイベントを dbx アクションに対応付ける例は、特定の行にブレークポイントを設定するものです。

ハンドラを作成するもっとも一般的な形は、when コマンドを使用するものです。

```
when event-specification {action; ... }
```

この章の例は、when を使用した表現でコマンド(stop、step、ignore など)を記述する方法を示します。これらの例は、when とその配下にある「ハンドラ」機構の柔軟性を示すものですが、常に同じ働きをすることはできません。

## イベントの安全性

dbx では、イベント機構によって、豊富な種類のブレークポイントが用意されていますが、内部でも多くのイベントが使用されています。これらの内部イベントのいくつかで停止することによって、dbx の内部の動作を簡単に中断することができます。さらに、これらの場合の処理状態を変更すると、中断できる機会が増えます。[付録 A 「プログラム状態の変更」](#)と[93 ページの「安全な呼び出し」](#)を参照してください。

場合によっては、dbx は自身を保護して中断を妨げることがありますが、すべての場合ではありません。一部のイベントは下位レベルのイベントという観点で実装されています。たとえば、すべてのステップ実行は fault FLTTRACE イベントに基づきます。そのため、コマンド stop fault FLTTRACE を発行すると、ステップ実行が停止します。

デバッグに続く段階では、dbx はユーザーイベントを処理できません。これは、ユーザーイベントにより精密な内部統合が妨げられるからです。このような段階には次のものが含まれます。

- プログラムの起動時に rtld が実行された場合 ([255 ページの「動的リンカー」](#)を参照)
- プロセスの開始と終了時
- fork() 関数と exec() 関数のあと ([178 ページの「fork 機能後のプロセス追跡」](#)と [178 ページの「exec 機能後のプロセス追跡」](#)を参照)
- dbx がユーザープロセスのヘッドを初期化する必要がある場合の呼び出し時 (proc\_heap\_init())
- dbx がスタックのマップされたページを確実に利用できるようにする必要がある場合の呼び出し時 (ensure\_stack\_memory())



多くの場合、`stop` コマンドの代わりに `when` コマンドを使用して、情報を表示することができます。このコマンドを使用しない場合は、対話によって情報を取得する必要があります。

`dbx` は次のようにして自身を保護します。

- `sync`、`syncrtld`、および `prog_new` イベントに `stop` コマンドを許可しない
- `rtld` ハンドシェイク時および前述の段階で `stop` コマンドを無視する

次に例を示します。...

```
stopped in munmap at 0xff3d503c 0xff3d503c: munmap+0x0004: ta %icc,0x00000008
dbx76: warning: 'stop' ignored -- while doing rtld handshake
```

`$firedhandlers` 変数での記録を含む停止効果のみが無視されます。カウントやフィルタはアクティブなままになります。このような場合で停止させるには、`event_safety` 環境変数を `off` に設定します。

## イベントハンドラの作成

イベントハンドラを作成するには、`when`、`stop`、`trace` の各コマンドを使用します (詳細については、[386 ページの「when コマンド」](#)、[362 ページの「stop コマンド」](#)、および [374 ページの「trace コマンド」](#) を参照)。

共通の `when` 構文は、`stop` を使用して簡単に表現できます。

```
when event-specification { stop -update; whereami; }
```

`event-specification` は、イベント管理コマンド `stop`、`when`、`trace` にて使用され、関心のあるイベントを指定します ([266 ページの「イベント指定の設定」](#) 参照)。

`trace` コマンドのほとんどは、`when` コマンド、`ksh` 機能、イベント変数を使用して手動で作成することができます。これは、スタイル化されたトレーシング出力を希望する場合、特に有益です。

コマンドが実行される度に、ハンドラ `id` (`hid`) 番号を返します。事前定義変数 `$newhandlerid` を介してこの番号にアクセスすることができます。

## イベントハンドラを操作するコマンド

次のコマンドを使用して、イベントハンドラを操作することができます。各コマンドの詳細については、それぞれの節を参照してください。

- `status` – ハンドラを表示します ([359 ページの「status コマンド」](#) 参照)。
- `delete` – 一時ハンドラを含むすべてのハンドラを削除します ([310 ページの「delete コマンド」](#) 参照)。

- `clear` – ブレークポイントの位置に基づいてハンドラを削除します (294 ページの「`clear` コマンド」参照)。
- `handler -enable` – ハンドラを有効にします (322 ページの「`handler` コマンド」参照)。
- `handler -disable` – ハンドラを無効にします。
- `cancel` – 信号を取り消し、プロセスを継続させます (291 ページの「`cancel` コマンド」参照)。

## イベントカウンタ

イベントハンドラはカウンタを備えており、制限値と実際のカウンタを保持します。イベントが発生するたびにカウンタをインクリメント (1つ増加) し、ハンドラに関連付けられたアクションが実行されるのは、カウンタが制限値に達したときのみで、その時点でカウンタは自動的に 0 にリセットされます。デフォルトの制限値は 1 です。プロセスを再実行する際は常に、すべてのイベントカウンタがリセットされます。

`stop`、`when`、`trace` コマンドで `-count` 修飾子を使用して、カウンタ制限を設定することができます (278 ページの「`-count n -count infinity`」参照)。このほか、`handler` コマンドを使用して、個々のイベントハンドラを操作できます。

```
handler [ -count | -reset ] hid new-count new-count-limit
```

## イベント指定の設定

イベント指定は、`stop`、`stopi`、`when`、`wheni`、`trace`、`tracei` コマンドで、イベントタイプとパラメータを表すために使用します。その書式は、イベントタイプを表すキーワードと省略可能なパラメータで構成されます。指定子の意味は、一般的にすべてのコマンドで同一です。例外については、コマンドの説明 (362 ページの「`stop` コマンド」、374 ページの「`trace` コマンド」、386 ページの「`when` コマンド」を参照) に記載されています。

## ブレークポイントイベント仕様

ブレークポイントとは、アクションが発生する位置であり、その位置でプログラムは実行を停止します。次に、ブレークポイントイベントに対するイベント仕様を説明します。

### ***infunction***

関数が入力され、最初の行が実行される直前。先行ログ後の最初の実行可能コードは、実際のブレークポイントの位置として使用されます。この行は、局所変数を初期化する行になることがあります。C++ のコンストラクターの場合、すべての

ベースクラスのコンストラクターの実行後に実行されます。`-instr` 修飾子が使用される場合 (278 ページの「`-instr`」参照) は、関数の最初の命令が実行される直前です。`function` 仕様は、仮パラメータを含むことができるため、多重定義関数名、またはテンプレートインスタンスの指定に役立ちます。次に例を示します。

```
stop in mumble(int, float, struct Node *)
```

---

注 - `infunction` と `-infunction` 修飾子とを混同しないでください。

---

### **at** [*filename*: ]*line\_number*

指定の行が実行される直前。*filename* を指定した場合は、指定ファイルの指定の行が実行される直前。ファイル名には、ソースファイル名またはオブジェクトファイル名を指定します。引用符は不要ですが、ファイル名に特殊文字が含まれる場合は、必要な場合もあります。指定の行がテンプレートコードに含まれる場合、ブレークポイントは、そのテンプレートのすべてのインスタンス上に置かれます。

### **at** *address\_expression*

指定のアドレスの指示が実行される直前。このイベントは `stopi` コマンド (367 ページの「`stopi` コマンド」参照) または `-instr` イベント修飾子 (278 ページの「`-instr`」参照) のみ利用可能です。

### **infile** *filename*

このイベントにより、ファイルで定義されたすべての関数にブレークポイントが設定されます。`stop infile` コマンドは、`funcs -f filename` コマンドと同様に、同じ関数のリストを繰り返します。

.h ファイル内のメソッド定義、テンプレートファイル、または .h ファイル内のブレン C コード (`regexp` コマンドで使用される種類など) は、ファイルの関数定義に寄与する場合がありますが、これらの定義は除外されます。

指定されたファイル名が、オブジェクトファイルの名前の場合 (その場合、名前は .o で終了する)、ブレークポイントは、そのオブジェクトファイルで発生する関数すべてに設定されます。

`stop infile list.h` コマンドは、`list.h` ファイルで定義されたメソッドのすべてのインスタンスにブレークポイントを設定することはしません。そうするためには、`inclass` または `inmethod` のようなイベントを使用します。

`fix` コマンドは、関数をファイルから削除する、または追加する場合があります。`stop infile` コマンドは、ファイル内の関数のすべての古いバージョンと、将来追加されるすべての関数にブレークポイントを設定します。

ネストされた関数や Fortran ファイルのサブルーチンには、ブレークポイントは設定されません。

`clear` コマンドを使用して、`infile` イベントによって作成された組にある単一のブレークポイントを無効にできます。

### ***infunction function***

*infunction* と同じ働きを、*function* と名付けられたすべての多重定義関数、およびテンプレートインスタンスのすべてに対してします。

### ***inmember function inmethod function***

すべてのクラスに対して、*infunction* または *function* と名付けられたメンバー関数と同じ働きをします。

### ***inclass classname [-recurse | -norecurse]***

*infunction* と同じ働きを、*classname* のベースではなく、*classname* のメンバーであるすべてのメンバー関数に対してします。`-norecurse` はデフォルトです。`-recurse` が指定された場合、基底クラスが含まれます。

### ***inobject object-expression [-recurse | -norecurse]***

*object-expression* で示されるアドレスにある特定のオブジェクトに対して呼び出されたメンバー関数が呼び出されました。`stop inobject ox` はほぼ次のものと同じですが、`inclass` とは異なり、*ox* の動的タイプのベースが含まれます。`-recurse` はデフォルトです。`-norecurse` が指定された場合、基底クラスが含まれます。

```
stop inclass dynamic_type(ox) -if this==ox
```

## データ変更イベント指定

メモリアドレスへのアクセスまたは変更が必要なイベントのイベント指定の例を示します。

### ***access mode address-expression [, byte-size-expression ]***

*address-expression* で指定されたメモリーがアクセスされたとき。

*mode* はメモリーのアクセス方法を指定します。次の文字 (複数可) で構成されます。

**r** 指定したアドレスのメモリーが読み取られたことを示します。

**w** メモリーへの書き込みが実行されたことを示します。

**x** メモリーが実行されたことを示します。

さらに *mode* には、次のいずれかの文字も指定することができます。

- a    アクセス後にプロセスを停止します (デフォルト)。
- b    アクセス前にプロセスを停止します。

いずれの場合も、プログラムカウンタは副作用アクションの前後で違反している命令をポイントします。「前」と「後」は副作用を指しています。

*address-expression* は、その評価によりアドレスを生成できる任意の式です。シンボル式を使用すると、監視される領域のサイズが自動的に推定されます。このサイズは、*byte-size-expression* を指定することにより、上書されます。シンボルを使用しない、型を持たないアドレス式を使用することもできますが、その場合はサイズを指定する必要があります。次に例を示します。

```
stop access w 0x5678, sizeof(Complex)
```

access コマンドには、2つの一致する範囲が重複しない、という制限があります。

---

注 - access イベント仕様は、modify イベント仕様の代替です。

---

## change variable

*variable* の値は変更されました。change イベントは、次のコードとほとんど同じ働きをします。

```
when step { if [ $last_value !=${variable}]
             then
               stop
             else
               last_value=${variable}
             fi
           }
```

このイベントはシングルステップを使用して実装されます。パフォーマンス速度を上げるには、access イベント (268 ページの「[access mode address-expression \[ , byte-size-expression \]](#)」参照) を使用します。

最初に *variable* がチェックされると、変更が検出されない場合でも 1つのイベントが発生します。この最初のイベントによって *variable* の最初の値にアクセスできるようになります。あとから検出された *variable* の値への変更によって別のイベントが発生します。

## cond condition-expression

*condition-expression* によって示される条件が真と評価されます。*condition-expression* には任意の式を使用できますが、整数型に評価されなければなりません。cond イベントは、次のコードとほとんど同じ働きをします。

```
stop step -if conditional_expression
```

## システムイベント指定

次に、システムイベントに対するイベント指定について説明します。

### **dlopen** [ *lib-path* ]

### **dlclose** [ *lib-path* ]

これらのイベントは、**dlopen()** または **dlclose()** の呼び出しが正常終了したあとに発生します。**dlopen()** または **dlclose()** の呼び出しにより、複数のライブラリが読み込まれることがあります。これらのライブラリのリストは、事前定義済み変数 **\$dllib** で常に入手できます。**\$dllib** 中の最初のシェルの単語は実際には「+」または「-」で、それぞれライブラリが追加されているか、削除されているかを示します。

*lib-path* は、該当する共有ライブラリの名前です。これを指定した場合、そのライブラリが読み込まれたり、読み込みが取り消されたりした場合にだけイベントが起動します。その場合、**\$dlobj** にライブラリの名前が格納されます。また、**\$dllib** も利用できます。

*lib-path* が / で始まる場合は、パス名全体が比較されます。それ以外の場合は、パス名のベースだけが比較されます。

*lib-path* を指定しない場合、イベントは任意の **dl** 動作があるときに必ず起動します。**\$dlobj** は空になりますが、**\$dllib** は有効です。

### **fault** *fault*

**fault** イベントは、指定の障害に遭遇したとき、発生します。障害は、アーキテクチャー依存です。**dbx** に対して知られる次の一連の障害は、**proc(4)** マニュアルページで定義されています。

障害	内容の説明
FLTILL	不正命令
FLTPRIV	特権付き命令
FLTBP <sup>*</sup>	ブレイクポイントトラップ
FLTTRACE <sup>*</sup>	トレーストラップ (ステップ実行)
FLTACCESS	メモリーアクセス (境界合わせなど)

障害	内容の説明
FLTBOUNDS	メモリー境界 (無効なアドレス)
FLTIOVF	整数オーバーフロー
FLTIZDIV	整数ゼロ除算
FLTPE	浮動小数点例外
FLTSTACK	修復不可能なスタックフォルト
FLTPAGE	修復可能なページフォルト
FLTWATCH*	ウォッチポイントトラップ
FLTCPCOVF	CPU パフォーマンスカウンタオーバーフロー

---

注-BPT、TRACE、BOUNDS は、ブレークポイントとステップ実行を実現するため、dbx で使用されます。これらを実行すると、dbx の動作に影響を及ぼす場合があります。

---



---

注-FLTBPT および FLTTRACE は、ブレークポイントやシングルステップ実行などの dbx の基本機能を妨げることがあるため、無視されます (264 ページの「イベントの安全性」を参照)。

---

これらの障害は、`/sys/fault.h` から抜粋されています。*fault* には前述の名前を大文字または小文字で指定できるほか、実際のコードも指定できます。また、コードの名前には、接頭辞 `FLT-` を付けることがあります。

---

注-fault イベントは、Linux プラットフォームでは使用できません。

---

## lwp\_exit

`lwp_exit` イベントは、`lwp` が終了したとき、発生します。`$lwp` には、イベントハンドラを維持している間に終了した LWP (軽量プロセス) の id が含まれます。

---

注-lwpexit イベントは、Linux プラットフォームでは使用できません。

---

## sig signal

`sig signal` イベントは、デバッグ中のプログラムに信号が初めて送られたとき、発生します。`signal` は、10 進数、または大文字、小文字の信号名のいずれかです。接頭辞

は任意です。このイベントは、`catch` および `ignore` コマンドからは完全に独立しています。ただし、`catch` コマンドは次のように実現することができます。

```
function simple_catch {
  when sig $1 {
    stop;
    echo Stopped due to $sigstr $sig
    whereami
  }
}
```

---

注 - `sig` イベントを受け取った時点では、プロセスはまだそれを見ることができません。指定の信号を持つプロセスを継続する場合のみ、その信号が転送されます。

---

### **sig** *signal sub-code*

指定の *sub-code* を持つ指定の信号が `child` に初めて送られたとき、`sig signal sub-code` イベントが発生します。信号同様、*sub-code* は 10 進数として、大文字または小文字で入力することができます。接頭辞は任意です。

### **sysin** *code | name*

指定されたシステムコールが起動された直後で、プロセスがカーネルモードに入ったとき。

`dbx` の認識するシステムコールは `procfs(4)` の認識するものに限られます。これらのシステムコールはカーネルでトラップされ、`/usr/include/sys/syscall.h` に列挙されます。

これは、ABI の言うところのシステムコールとは違います。ABI のシステムコールの一部は部分的にユーザーモードで実装され、非 ABI のカーネルトラップを使用します。ただし、一般的なシステムコールのほとんど(シグナル関係は除く)は `syscall.h` と ABI で共通です。

---

注 - `sysin` イベントは、Linux プラットフォームでは使用できません。

---



---

注 - `/usr/include/sys/syscall.h` 内のカーネルシステムコールトラップのリストは、Solaris OS のプライベートインタフェースの一部です。これはリリースによって異なります。dbx が受け付けるトラップ名(コード)およびトラップ番号のリストは、dbx がサポートするバージョンの Solaris OS によってサポートされているすべてを含みます。dbx によってサポートされている名前が特定のリリースの Solaris OS でサポートされている名前と性格に一致することはありません。そのため、`syscall.h` 内のいくつかの名前は利用可能でない場合があります。すべてのトラップ番号(コード)は dbx で受け入れられ、予測どおりに動作しますが、既知のシステムコールトラップに対応しない場合は、警告が発行されます。

---

### **sysout** *code | name*

指定されたシステムコールが終了し、プロセスがユーザーモードに戻る直前。

---

注 - sysout イベントは、Linux プラットフォームでは使用できません。

---

### **sysin | sysout**

引数がないときは、すべてのシステムコールがトレースされます。ここで、`modify` イベントや `RTC` (実行時検査) などの特定の dbx は、子プロセスにその目的でシステムコールを引き起こすことがあることに注意してください。トレースした場合にそのシステムコールの内容が示されることがあります。

## 実行進行状況イベント仕様

次に、実行進行状況に関するイベントのイベント仕様について説明します。

### **exit** *exitcode*

`exit` イベントは、プロセスが終了したときに発生します。

### **next**

`next` イベントは、関数がステップされないことを除いては、`step` イベントと同様です。

### **returns**

このイベントは、現在表示されている関数の戻りのブレークポイントです。表示されている関数を使用するのは、いくつかの `up` を行なったあとに `returns` イベント指定を使用できるようにするためです。通常の `returns` イベントは常に一時イベント (`-temp`) で、動作中のプロセスが存在する場合にだけ作成できます。

## **returns** *function*

**returns** *function* イベントは、特定の関数がある呼び出し場所に戻るたびに発生します。これは一時イベントではありません。戻り値は示されませんが、SPARC プラットフォームでは `$o0`、Intel プラットフォームでは `$eax` を使用して、必須戻り値を調べることができます。

SPARC システム	<code>\$o0</code>
x86 システム	<code>\$eax</code>
x64 システム	<code>\$rax, \$rdx</code>

このイベントは、次のコードとほとんど同じ働きをします。

```
when in func { stop returns; }
```

## **step**

**step** イベントは、ソース行の先頭の命令が実行されると発生します。たとえば、次のようにシンプルに表現することができます。

```
when step { echo $lineno: $line; }; cont
```

**step** イベントを有効にするということは、次に **cont** コマンドが使用されるときに自動的にステップ実行できるように **dbx** に命令することと同じです。

---

注 - **step** (および **next**) イベントは一般的なステップコマンド終了時に発生しません。**step** コマンドは **step** イベントで次のように実装されます。`alias step="when step -temp { whereami; stop; }; cont"`

---

## その他のイベント仕様

次に、その他のタイプのイベントに対するイベント仕様を説明します。

### **attach**

**dbx** がプロセスを正常に接続した直後。

### **detach**

**dbx** がプロセスを切り離す直前。

## lastrites

デバッグ中のプロセスが終了しようとしています。これは次の理由によって発生します。

- システムコール `_exit(2)` が呼び出し中 (これは、明示的に呼び出されたとき、または `main()` のリターン時に発生します)。
- 終了シグナルが送信されようとするとき。
- `dbx` コマンド `kill` によってプロセスが強制終了されつつあるとき。

プロセスの最終段階は、必ずではありませんが通常はこのイベントが発生したときに利用可能になり、プロセスの状態を確認することができます。このイベントのあとにプログラムの実行を再開すると、プロセスは終了します。

---

注 - `lastrites` イベントは、Linux プラットフォームでは使用できません。

---

## proc\_gone

`proc_gone` イベントは、`dbx` がデバッグ中のプロセスと関連しなくなるときに発生します。事前定義済み変数 `$reason` に、`signal`、`exit`、`kill`、または `detach` のいずれかが設定されます。

## prog\_new

`follow exec` の結果、新規のプログラムがロードされると、`prog_new` イベントが発生します。

---

注 - このイベントのハンドラは常に存在しています。

---

## stop

プロセスが停止したとき。特に `stop` ハンドラによりユーザーがプロンプトを受け取るようにプロセスが停止すると、このイベントが起動します。次に例を示します。

```
display x
when stop {print x;}
```

## sync

デバッグ対象のプロセスが `exec()` で実行された直後。`a.out` で指定されたメモリーはすべて有効で存在しますが、あらかじめ読み込まれるべき共有ライブラリはまだ読み込まれていません。たとえば `printf` は `dbx` に認識されていますが、まだメモリーにはマップされていません。

`stop` コマンドにこのイベントを指定しても期待した結果は得られません。`when` コマンドに指定してください。

---

注 - `sync` イベントは、Linux プラットフォームでは使用できません。

---

## **syncrtld**

`syncrtld` イベントは、`sync` のあとに発生します (被デバッグ側が共有ライブラリをまだ処理していない場合は `attach` のあと)。すなわち、動的リンカーの起動時コードが実行され、あらかじめ読み込まれている共有ライブラリすべてのシンボルテーブルが読み込まれたあと、ただし、`.init` セクション内のコードがすべて実行される前に発生します。

`stop` コマンドにこのイベントを指定しても期待した結果は得られません。`when` コマンドに指定してください。

## **thr\_create [*thread\_id*]**

`thr_create` イベントは、スレッドまたは *thread\_id* の指定されたスレッドが作成されたときに発生します。たとえば、次の `stop` コマンドでスレッド ID `t@1` はスレッド作成を示しますが、スレッド ID `t@5` は作成済みスレッドを示しています。

```
stop thr_create t@5 -thread t@1
```

## **thr\_exit**

`thr_exit` イベントは、スレッドが終了したときに発生します。指定したスレッドの終了を取り込むには、次のように `stop` コマンドで `-thread` オプションを使用します。

```
stop thr_exit -thread t@5
```

## **throw**

処理されない、または予期されない例外がアプリケーションから投げ出されると、`throw` イベントが発生します。

---

注 - `throw` イベントは、Linux プラットフォームでは使用できません。

---

## **throw type**

例外 *type* が `throw` イベントで指定されると、そのタイプの例外のみが `throw` イベントを発生させます。

### **throw -unhandled**

-unhandled は、投げ出されたが、それに対するハンドラがない例外を示す、特別な例外タイプです。

### **throw -unexpected**

-unexpected は、それを投げ出した関数の例外仕様を満たさない例外を示す、特別な例外タイプです。

### **timer seconds**

デバッグ中のプログラムが *seconds* 間実行されると、*timer* イベントが発生します。このイベントで使用されるタイマーは、*collector* コマンドで共有されます。解像度はミリ秒であるため、秒の浮動小数点値 (0.001 など) が使用可能です。

## イベント指定のための修飾子

イベント指定のため修飾子は、ハンドラの追加属性を設定します。もっとも一般的な種類はイベントフィルタです。修飾子はイベント指定のキーワードのあとに指定しなければなりません。修飾語はすべて '-' で始まります (その前にブランクが置かれます)。各修飾子の構成は次のとおりです。

### **-if condition**

イベント仕様で指定されたイベントが発生したとき、条件が評価されます。イベントは、条件が非ゼロと評価された場合にだけ発生すると考えられます。

-if が、in または at などの単独のソース位置に基づくイベントで使用された場合、*cond* はその位置に対応するスコープで評価されます。そうでない場合は、必要なスコープによって正しく修飾する必要があります。

### **-resumeone**

-resumeone 修飾子は、-if 修飾子とともにイベント仕様内でマルチスレッドプログラムに対して使用して、条件に関数呼び出しが含まれている場合に1つのスレッドのみを再開することができます。詳細については、[104 ページの「条件付イベントでのフィルタの使用」](#)を参照してください。

## **-in function**

イベントは、最初の指定 *function* の命令に達したときから関数が戻るまでの間に発生した場合にのみ開始されます。関数の再帰は無視されます。

## **-disable**

無効な状態にしてイベントを作成します。-

## **-count *n***

## **-count infinity**

-count *n* および -count infinity 修飾子は、0 からのハンドラカウントを持ちます (266 ページの「[イベントカウンタ](#)」参照)。イベントが発生するたび、*n* に達するまでカウントはインクリメントします。一度それが生じると、ハンドラはファイアし、カウンタはゼロにリセットされます。

プログラムが実行または再実行されると、すべてのイベントのカウントがリセットされます。より具体的に言えば、カウントは sync イベントが発生するとリセットされます。

カウントは debug -r コマンド (307 ページの「[debug コマンド](#)」参照) または attach -r コマンド (288 ページの「[attach コマンド](#)」参照) を使用して新しいプログラムのデバッグを開始したときにリセットされます。

## **-temp**

一時ハンドラを作成します。イベントが発生すると、一時イベントは削除されます。デフォルトではハンドラは、一時イベントではありません。ハンドラが計数ハンドラ (-count が指定されたイベント) の場合はゼロに達すると自動的に破棄されます。

一時ハンドラをすべて削除するには delete -temp を実行します。

## **-instr**

イベントを命令レベルで動作させます。これにより、ほとんどの 'i' で始まるコマンドは不要となります。この修飾子は、イベントハンドラの 2 つの面を修飾します。

- 出力されるどのメッセージもソースレベルの情報ではなく、アセンブリレベルを示す。
- イベントの細分性が命令レベルになる。たとえば `step -instr` は、命令レベルのステップ実行を意味する。

### **-thread** *thread\_id*

イベントを引き起こしたスレッドが *thread\_id* と一致する場合にかぎり、アクションが実行されます。プログラムの実行を繰り返すうちに特定スレッドの *thread\_id* が変わってしまうことがあります。

### **-lwp** *lwp\_id*

イベントを引き起こしたスレッドが *lwp\_id* と一致する場合にかぎり、アクションが実行されます。イベントを引き起こしたスレッドが *lwp\_id* と一致する場合にかぎり、アクションが実行されます。プログラムの実行を繰り返すうちに特定スレッドの *lwp\_id* が変わってしまうことがあります。

### **-hidden**

ハンドラが正規の `status` コマンドに示されないようにします。隠されたハンドラを表示するには、`status -h` を使用してください。

### **-perm**

通常、すべてのハンドラは、新しいプログラムが読み込まれると廃棄されます。`-perm` 修飾子を使用すると、ハンドラはデバッグセッションが終わっても保存されます。`delete` コマンド単独では、永続ハンドラは削除されません。永続ハンドラを削除するには、`delete -p` を使用してください。

## 解析とあいまいさに関する注意

イベント指定と修飾子のための構文の特徴は次のとおりです。

- キーワード駆動型である。
- 主に、空白によって区切られた「単語」に分割される点など、すべて `ksh` の規約に基づいている。

下位互換性のため、式の中には空白を含むことができます。そのため、式の内容があいまいになることがあります。たとえば、次の2つのコマンドがあるとします。

```
when a -temp
when a-temp
```

前述の例では、アプリケーションで *temp* という名前の変数が使用されていても、dbx は *-temp* を修飾子としてイベント指定を解釈します。下の例では、*a-temp* がまとめて言語固有の式解析プログラムに渡され、*a* および *temp* という変数が存在しなければ、エラーになります。オプションを括弧で囲むことにより、解析を強制できます。

# 事前定義済み変数

読み取り専用の ksh 事前定義済み変数がいくつか用意されています。次に示す変数は常に有効です。

変数	定義
\$ins	現在の命令の逆アセンブル
\$lineno	現在の行番号 (10 進数)
\$vlineno	現在の表示行番号 (10 進数)
\$line	現在の行の内容
\$func	現在の関数の名前
\$vfunc	現在の表示関数の名前
\$class	\$func が所属するクラスの名前
\$vclass	\$vfunc が所属するクラスの名前
\$file	現在のファイルの名前
\$vfile	現在表示しているファイルの名前
\$loadobj	現在のロードオブジェクトの名前
\$vloadobj	現在表示している現在のロードオブジェクトの名前
\$scope	逆引用符表記での現在の PC のスコープ
\$vscope	現在表示している逆引用符表記での PC のスコープ
\$funcaddr	\$func のアドレス (16 進数)
\$caller	\$func を呼び出している関数の名前



変数	定義
<code>\$dlist</code>	<code>dlopen</code> イベントまたは <code>dlclose</code> イベントのあと、ロードされた、またはアンロードされた直後のロードオブジェクトのリストが格納されます。 <code>dlist</code> 中の先頭の単語は実際には「+」または「-」です。これは、 <code>dlopen</code> と <code>dlclose</code> のどちらが発生したかを示します。
<code>\$newhandlerid</code>	最後に作成されたハンドラの ID。この変数は、ハンドラを削除するコマンドのあとの未定義の値です。ハンドラを作成した直後に変数を使用します。 <code>dbx</code> では、複数のハンドラを作成する 1 つのコマンドに対してすべてのハンドラ ID を取り込むことはできません。
<code>\$firedhandlers</code>	停止の原因となった最近のハンドラ ID のリストです。リストにあるハンドラには、 <code>status</code> コマンドの出力時に「*」が付きます。
<code>\$proc</code>	現在デバッグ中のプロセスの ID
<code>\$lwp</code>	現在の LWP の ID
<code>\$thread</code>	現在のスレッドの ID
<code>\$newlwp</code>	新しく作成した LWP の lwp ID
<code>\$newthread</code>	新しく作成したスレッドのスレッド ID
<code>\$prog</code>	デバッグ中のプログラムの絶対パス名
<code>\$oprogram</code>	<code>\$prog</code> の前の値は、 <code>\$prog</code> が「-」に戻るときに <code>exec()</code> に続いて、デバッグしていたものに戻る場合に使用します。 <code>\$oprogram</code> がフルパス名に展開され、 <code>\$oprogram</code> がコマンド行または <code>debug</code> コマンドに指定されているプログラムパスを含みます。 <code>exec()</code> が 2 回以上呼び出されると、オリジナルのプログラムには戻れません。
<code>\$exec32</code>	<code>dbx</code> バイナリが 32 ビットの場合は <code>true</code> です。
<code>\$exitcode</code>	プログラムの最後の実行状態を終了します。この値は、プロセスが実際には終了していない場合、空文字列になります。
<code>\$booting</code>	<p>イベントがブートプロセス中に起こると、<code>true</code> に設定されます。新しいプログラムは、デバッグされるたびに、共有ライブラリのリストと位置を確認できるよう、まず実行されます。プロセスはそのあと終了します。ブートはこのようなシーケンスで行われます。</p> <p>ブートが起こっても、イベントはすべて使用可能です。この変数は、デバッグ中に起こる <code>sync</code> および <code>syncrtld</code> イベントと、通常の実行中に起こるイベントを区別するときに使用してください。</p>

たとえば、`whereami` は次のように実装できます。

```
function whereami {
    echo Stopped in $func at line $lineno in file $(basename $file)
    echo "$lineno\t$line"
}
```

# when コマンドに対して有効な変数

次の変数は、when コマンドの本体内でのみ有効です。

## \$handlerid

本体の実行中、\$handlerid にはそれが属する when コマンドの ID が格納されます。次のコマンドは同じ結果になります。

```
when X -temp { do_stuff; }
when X { do_stuff; delete $handlerid; }
```

# when コマンドと特定のイベントに対して有効な変数

一部の変数は、以下の表に示すように、when コマンドの本文内および特定のイベントに対してのみ有効です。

表 B-1 sig イベントに固有の変数

変数	内容の説明
\$sig	イベントを発生させたシグナル番号
\$sigstr	\$sig の名前
\$sigcode	適用可能な場合、\$sig のサブコード
\$sigcodestr	\$sigcode の名前
\$sigsender	必要であれば、シグナルの送信者のプロセス ID

表 B-2 exit イベントに固有の変数

変数	内容の説明
\$exitcode	_exit(2) または exit(3) に渡された引数の値、または main の戻り値

表 B-3 dlopen および dlclose イベントに固有の変数

変数	内容の説明
\$dlobj	dlopen または dlclose されたロードオブジェクトのパス名

表 B-4 sysin および sysout イベントに固有の変数

変数	内容の説明
\$syscode	システムコールの番号
\$sysname	システムコールの名前

表 B-5 proc\_gone イベントに固有の変数

変数	内容の説明
\$reason	シグナル、終了、強制終了、または切り離しのいずれか。

表 B-6 thr\_create イベントに固有の変数

変数	内容の説明
\$newthread	新しく作成されるスレッドの ID (t@5 など)
\$newlwp	新しく作成される LWP の ID (l@4 など)

表 B-7 watch イベントに有効な変数

変数	内容の説明
\$watchaddr	アドレスが書き込まれたり、読みだされたり、実行されたりします。
\$watchmode	次のいずれかです。r は読み込み、w は書き込み、x は実行。そのあとに次のいずれかが続きます。a は後、b は前。

## イベントハンドラの例

次に、イベントハンドラの設定例をあげます。

### 配列メンバーへのストアに対するブレークポイントを設定する

array[99] でデータ変更ブレークポイントを設定するには、次のように入力します。

```
(dbx) stop access w &array[99]
(2) stop access w &array[99], 4
(dbx) run
Running: watch.x2
watchpoint array[99] (0x2ca88[4]) at line 22 in file "watch.c"
22    array[i] = i;
```

## 単純なトレースを実行する

単純なトレースの例:

```
(dbx) when step { echo at line $lineno; }
```

## 関数の中だけハンドラを有効にする (*in function*)

たとえば、

```
<dbx> trace step -in foo
```

は、次のようなスクリプトと等価です。

```
# create handler in disabled state
when step -disable { echo Stepped to $line; }
t=$newhandlerid    # remember handler id
when in foo {
  # when entered foo enable the trace
  handler -enable "$t"
  # arrange so that upon returning from foo,
  # the trace is disabled.
  when returns { handler -disable "$t"; };
}
```

## 実行された行の数を調べる

小規模なプログラムで何行実行されたかを調べます。

```
(dbx) stop step -count infinity    # step and stop when count=inf
(2) stop step -count 0/infinity
(dbx) run
...
(dbx) status
(2) stop step -count 133/infinity
```

ここでは、プログラムを停止させているのではなく、明らかにプログラムが終了しています。実行された行の数は 133 です。このプロセスは非常に低速です。この方法が有効なのは、何度も呼び出される関数にブレークポイントを設定している場合です。

## 実行された命令の数をソース行で調べる

特定の行で実行された命令の数を数えます。

```
(dbx) ...                                # get to the line in question
(dbx) stop step -instr -count infinity
(dbx) step ...
```

```
(dbx) status
(3) stop step -count 48/infinity # 48 instructions were executed
```

ステップ実行している行で関数呼び出しが行われる場合、最終的にそれらの呼び出しもカウントされます。step イベントの代わりに next イベントを使用すれば、そのような呼び出しはカウントされません。

## イベント発生後にブレークポイントを有効にする

別のイベントが発生した場合のみ、ブレークポイントを有効にします。たとえば、プログラムで関数 hash が 1300 番目のシンボル検索以後に正しく動作しなくなるとします。次のように入力します。

```
(dbx) when in lookup -count 1300 {
    stop in hash
    hash_bpt=$newhandlerid
    when proc_gone -temp { delete $hash_bpt; }
}
```

---

注 - \$newhandlerid が、実行された直後の stop in コマンドを参照している点に注意してください。

---

## replay 時にアプリケーションファイルをリセットする

アプリケーションが処理するファイルを replay 中にリセットする必要がある場合、プログラムを実行するたびに自動的にリセットを行うハンドラを書くことができます。

```
(dbx) when sync { sh regen ./database; }
(dbx) run < ./database... # during which database gets clobbered
(dbx) save
... # implies a RUN, which implies the SYNC event which
(dbx) restore # causes regen to run
```

## プログラムの状態を調べる

プログラムの実行中にその状態をすばやく調べます。

```
(dbx) ignore sigint
(dbx) when sig sigint { where; cancel; }
```

プログラムを停止しないでそのスタックトレースを調べるためには、ここで ^c を押します。

コレクタはこれ以外のことも実行できますが、基本的にコレクタの手動標本収集モードが実行する機能は、このように状態を調べます。ここではすでに `^c` を使用したため、プログラムに割り込むには `SIGQUIT (^\\)` を使用します。

## 浮動小数点例外を捕捉する

特定の浮動小数点例外を捕捉します。ここでは、IEEE オーバーフローだけを捕捉しています。

```
(dbx) ignore FPE                # turn off default handler
(dbx) help signals | grep FPE   # can't remember the subcode name
...
(dbx) stop sig fpe FPE_FLTUND
...
```

# コマンドリファレンス

---

この付録では、dbx コマンドの構文と機能について詳しく説明します。

## assign コマンド

ネイティブモードでは、assign コマンドは新しい値をプログラムの変数に代入します。Java モードでは、assign コマンドは新しい値を局所変数またはパラメータに代入します。

### ネイティブモードの構文

```
assign variable = expression
```

ここで

*expression* は、*variable* に代入される値です。

### Java モードの構文

```
assign identifier = expression
```

ここで

*class\_name* は、Java クラス名で、パッケージのパス(. (ピリオド))を修飾子として使用。たとえば `test1.extra.T1.Inner` またはフルパス名 (# 記号で始まり、/(スラッシュ))や \$ 記号を修飾子として使用。たとえば `#test1/extra/T1$Inner` のいずれかで指定します。修飾子 \$ を使用する場合は、*class\_name* を引用符で囲みます。

*expression* は、有効な Java の式です。

*field\_name* は、クラス内のフィールド名です。

*identifier* は `this` を含む局所変数またはパラメータで、現在のクラスインスタンス変数 (*object\_name.field\_name*) またはクラス (静的) 変数 (*class\_name.field\_name*) です。

*object\_name* は、Java オブジェクトの名前です。

## attach コマンド

`attach` コマンドは実行中プロセスに `dbx` を接続し、実行を停止してプログラムをデバッグ制御下に入れます。このコマンドの構文および機能は、ネイティブモードと Java モードで同一です。

### 構文

<code>attach process_id</code>	プロセス ID <i>process_id</i> を持つプログラムのデバッグを開始します。 <code>dbx</code> は、 <code>/proc</code> を使用してプログラムを見つけます。
<code>attach -p process_id program_name</code>	プロセス ID <i>process_id</i> を持つ <i>program_name</i> のデバッグを開始します。
<code>attach program_name process_id</code>	プロセス ID <i>process_id</i> を持つ <i>program_name</i> のデバッグを開始します。 <i>program</i> には <code>&amp;dash</code> を指定できます。 <code>dbx</code> は <code>/proc</code> を使用してプログラムを見つけます。
<code>attach -r ...</code>	<code>-r</code> オプションを使用すると、 <code>dbx</code> は、 <code>watch</code> 、 <code>display</code> 、 <code>when</code> 、 <code>stop</code> のコマンドをすべて保持します。 <code>-r</code> オプションを使用しない場合は、 <code>delete all</code> と <code>undisplay 0</code> コマンドが暗黙に実行されます。

ここで

*process\_id* は、動作中のプロセスのプロセス ID です。

*program\_name* は、実行中プログラムのパス名です。

### ▼ 実行中の Java プロセスに接続する

- 1 JVM ソフトウェアで `libdbx_agent.so` を認識できるように、`libdbx_agent.so` を `LD_LIBRARY_PATH` に追加します。`libdbx_agent.so` は次のようにして追加します。
  - Solaris OS を実行しているシステムで 32 ビットの JVM ソフトウェアを使用している場合は、`/installation_directory/libdbx_agent.so` を `LD_LIBRARY_PATH` に追加します。



- Solaris OS を実行している SPARC システムで 64 ビットの JVM ソフトウェアを使用している場合は、`/installation_directory/lib/v9/libdbx_agent.so` を `LD_LIBRARY_PATH` に追加します。
- Solaris OS または Linux OS を実行している x64 システムで 64 ビットの JVM ソフトウェアを使用している場合は、`/installation_directory/lib/amd64/libdbx_agent.so` を `LD_LIBRARY_PATH` に追加します。

`installation_directory` は Oracle Solaris Studio ソフトウェアがインストールされている場所です。

- 2 次のように入力して、**Java** アプリケーションを起動します。

```
java -Djava.compiler=NONE -Xdebug -Xnoagent -Xrun dbx_agent myclass.class
```

- 3 その後、次のようにプロセス ID を指定して **dbx** を起動し、プロセスに **dbx** を接続します。

```
dbx - process_id
```

## bsearch コマンド

`bsearch` コマンドは、現在のソースファイルにおいて逆方向検索を行います。ネイティブモードでだけ有効です。

### 構文

`bsearch string`      現在のファイルの中で、`string` を逆方向で検索します。

`bsearch`              最後の検索文字列を使用して検索を繰り返します。

ここで

`string` は、文字列です。

## call コマンド

ネイティブモードでは、`call` コマンドは手続きを呼び出します。Java モードでは、`call` コマンドはメソッドを呼び出します。

## ネイティブモードの構文

```
call procedure ([parameters ]) [-lang language] [-resumeone]
```

ここで

*language* は呼び出す手続きの言語です。

*procedure* は、手続きの名前です。

*parameters* は、手続きのパラメータです。

call コマンドによって関数を呼び出すこともできます。戻り値を調べるには、print コマンドを使用します (346 ページの「[print コマンド](#)」参照)。

呼び出されたメソッドがブレークポイントに達することがあります。cont コマンド (303 ページの「[cont コマンド](#)」を参照) を使用して実行を継続するか、pop -c (345 ページの「[pop コマンド](#)」参照) を使用して呼び出しを中止するかを選択できます。呼び出しの中止は、呼び出されたメソッドがセグメント例外を引き起こした場合にも便利です。

-lang オプションは呼び出す手続きの言語で、指定した言語の呼び出し規則を使用するよう dbx に指示します。このオプションは、呼び出された手続きがデバッグ情報なしでコンパイルされ、dbx がパラメータを渡す方法が不明な場合に役立ちます。

-resumeone オプションは手続きが呼び出されたときにスレッドを 1 つだけ再開します。詳細は、172 ページの「[実行の再開](#)」を参照してください。

## Java モードの構文

```
call [class_name.|object_name .] method_name ([parameters ])
```

ここで

*class\_name* は Java クラス名で、パッケージのパス (ピリオド(.) を修飾子として使用。たとえば test1.extra.T1.Inner) またはフルパス名 (ポンド記号(#) で始まり、スラッシュ(/) やドル記号(\$) を修飾子として使用。たとえば #test1/extra/T1\$Inner) のいずれかで指定します。修飾子 \$ を使用する場合は、*class\_name* を引用符で囲みます。

*object\_name* は、Java オブジェクトの名前です。

*method\_name* は、Java メソッドの名前です。

*parameters* は、メソッドのパラメータです。

呼び出されたメソッドがブレークポイントに達することがあります。cont コマンド (303 ページの「[cont コマンド](#)」を参照) を使用して実行を継続するか、pop -c (345 ページの「[pop コマンド](#)」参照) を使用して呼び出しを中止するかを選択できます。呼び出しの中止は、呼び出されたメソッドがセグメント例外を引き起こした場合にも便利です。

## cancel コマンド

cancel コマンドは、現在のシグナルを取り消します。このコマンドは、主として when コマンドの本体内で使用します (386 ページの「[when コマンド](#)」参照)。ネイティブモードでだけ有効です。

通常、シグナルが取り消されるのは、dbx がシグナルのため停止した場合です。when コマンドがシグナルイベントに接続されている場合、そのシグナルが自動的に取り消されることはありません。cancel コマンドを使用すれば、シグナルを明示的に取り消せます。

### 構文

```
cancel
```

## catch コマンド

catch コマンドは、指定のシグナルを捕獲します。ネイティブモードでだけ有効です。

シグナルを捕獲すると、プロセスがそのシグナルを受信したときに dbx がプログラムを停止します。その時点でプログラムを続行しても、シグナルがプログラムによって処理されることはありません。

### 構文

catch	捕獲するシグナルのリストを出力します。
catch <i>number number ...</i>	番号が <i>number</i> のシグナルを捕獲します。
catch <i>signal signal ...</i>	<i>signal</i> によって名前を付けられたシグナルを捕獲します。SIGKILL を捕獲したり無視したりすることはできません。
catch \$(ignore)	すべてのシグナルを捕獲します。

ここで

*number* は、シグナルの番号です。

*signal* はシグナル名です。

## check コマンド

check コマンドは、メモリーへのアクセス、メモリーリーク、メモリー使用状況をチェックし、実行時検査 (RTC) の現在状態を出力します。ネイティブモードでだけ有効です。

このコマンドによる実行時検査機能は、debug コマンドによって初期状態にリセットされます。

## 構文

check -access

アクセス検査を起動します。RTC は、次のエラーを報告します。

baf	不正解放
duf	重複解放
maf	境界整列を誤った解放
mar	境界整列を誤った読み取り
maw	境界整列を誤った書き込み
oom	メモリー不足
rob	配列の範囲外のメモリーからの読み取り
rua	非割り当てメモリーからの読み取り
rui	非初期化メモリーからの読み取り
wob	配列の範囲外のメモリーへの書き込み
wro	読み取り専用メモリーへの書き込み
wua	非割り当てメモリーへの書き込み

デフォルトの場合、各アクセスエラーが検出されるとプロセスが停止されます。このデフォルト動作を変更するには、dbx 環境変数 `rtc_auto_continue` を使用します。on が設定されている場合、アクセスエラーはファイルに記録されます (ファイル

名は `dbx` 環境変数 `rtc_error_log_file_name` によって制御します)。307 ページの「`dbxenv` コマンド」を参照してください。

デフォルトの場合、それぞれのアクセスエラーが報告されるのは、最初に発生したときだけです。この動作を変更するには、`dbx` 環境変数 `rtc_auto_suppress` を使用します (この変数のデフォルト値は `on` です)。307 ページの「`dbxenv` コマンド」を参照してください。

```
check -leaks [-frames n] [-match m]
```

リーク検査をオンにします。RTC は、次のエラーを報告します。

`aib`    メモリーリークの可能性 - 唯一のポインタがブロック中央を指す。

`air`    メモリーリークの可能性 - ブロックを指すポインタがレジスタ内にのみ存在する。

`mel`    メモリーリーク - ブロックを指すポインタがない。

リーク検査がオンの場合、プログラムが存在していれば自動リークレポートが作成されます。このとき、可能性のあるリークを含むすべてのリークが報告されます。デフォルトの場合、簡易レポートが作成されます (`dbx` 環境変数 `rtc_mel_at_exit` によって制御します)。ただし、リークレポートをいつでも要求することができます (357 ページの「`showleaks` コマンド」を参照)。

`-frames n` は、リーク報告時に最大 *n* 個のスタックフレームが表示されることを意味します。`-match m` は、複数のリークをまとめます。2 個以上のリークに対する割り当て時の呼び出しスタックが *n* 個のフレームに一致するとき、これらのリークは 1 つのリークレポートにまとめて報告されます。

*n* のデフォルト値は、8 または *m* の値です (どちらか大きい方)。*n* の最大値は 16 です。*m* のデフォルト値は、C++ の場合は 3 で、それ以外は 2 です。

```
check -memuse [-frames n] [-match m]
```

`-memuse` オプションは `-leaks` オプションと同じような動作をし、プログラム終了時、使用中のブロックのレポート (`biu`) も有効にします。デフォルトの場合、簡易使用中レポートが生成されます (`dbx` 環境変数 `rtc_biu_at_exit` によって制御します)。プログラム実行中、プログラムの中でメモリーが割り当てられた場所をいつでも調べることができます (358 ページの「`showmemuse` コマンド」参照)。

`-frames n` は、メモリーの使用状況とリークを報告するときに最大 *n* 個のスタックフレームが表示されることを意味します。`-match m` は、複数のリークをまとめます。2 個以上のリークに対する割り当て時の呼び出しスタックが *n* 個のフレームに一致するとき、これらのリークは 1 つのリークレポートにまとめて報告されます。

$n$  のデフォルト値は、8 または  $m$  の値です (どちらか大きい方)。 $n$  の最大値は 16 です。 $m$  のデフォルト値は、C++ の場合は 3 で、それ以外は 2 です。check -leaks も参照してください。

```
check -all [-frames  $n$ ] [-match  $m$ ]
```

check -access および check -memuse [-frames  $n$ ] [-match  $m$ ] と同じです。

dbx 環境変数 rtc\_biu\_at\_exit の値は check -all によって変更されないで、デフォルトの場合、終了時にメモリー使用状況レポートは生成されません。rtc\_biu\_at\_exit 環境変数については、[304 ページの「dbx コマンド」](#)を参照してください。

```
check [ $functions$ ] [ $files$ ] [ $loadobjects$ ]
```

$functions$ 、 $files$ 、 $loadobjects$  における check -all、suppress all、unsuppress all と同じです。

ここで

$functions$  は、1 個または複数の関数名です。

$files$  は、1 個または複数のファイル名です。

$loadobjects$  は、1 個または複数のロードオブジェクト名です。

これを使用することにより、特定の場所を対象として実行時検査を行えます。

---

注 - RTC ですべてのエラーを検出する際、-g を付けてプログラムをコンパイルする必要はありません。ただし、特定のエラー (ほとんどは非初期化メモリーから読み取られるもの) の正確さを保証するには、シンボリック (-g) 情報が必要となりますことがあります。このため、一部のエラー (a.out の rui と共有ライブラリの rui + aib + air) は、シンボリック情報を利用できないときには抑止されます。この動作は、suppress と unsuppress によって変更できます。

---

## clear コマンド

clear コマンドは、ブレイクポイントをクリアします。ネイティブモードでだけ有効です。

引数 inclass、inmethod、infile、または infunction を付けた stop、trace、または when コマンドを使用して作成したイベントハンドラは、ブレイクポイントセットを作成します。clear コマンドで指定した *line* がこれらのブレイクポイントのどれかに一致した場合、そのブレイクポイントだけがクリアされます。特定のセットに属す

るブレークポイントをこの方法でクリアしたあと、そのブレークポイントを再び使用可能にすることはできません。ただし、関連するイベントハンドラをいったん使用不可にしたあと使用可能にすると、すべてのブレークポイントが再設定されます。

## 構文

`clear` 現在の停止点にあるブレークポイントをすべてクリアします。

`clear line` *line* にあるブレークポイントすべてをクリアします。

`clear filename:line` *filename* の *line* にあるブレークポイントをすべてクリアします。

ここで

*line* は、ソースコード行の番号です。

*filename* は、ソースコードファイルの名前です。

## collector コマンド

collector コマンドは、パフォーマンスアナライザによって分析するパフォーマンスデータを収集します。ネイティブモードでだけ有効です。

## 構文

`collector command_list` 1 個または複数の collector コマンドを指定します。

`collector archive options` 終了したときに実験をアーカイブ化するモードを指定します (297 ページの「[collector archive コマンド](#)」参照)。

`collector dbxsample options` dbx がターゲットプロセスを停止したときのサンプルの収集を制御します (297 ページの「[collector dbxsample コマンド](#)」参照)。

`collector disable` データ収集を停止して現在の実験をクローズします (297 ページの「[collector disable コマンド](#)」参照)。

`collector enable` コレクタを使用可能にして新規の実験をオープンします (298 ページの「[collector enable コマンド](#)」参照)。

<code>collector heaptrace options</code>	ヒープトレースデータの収集を有効または無効にします (298 ページの「 <a href="#">collector heaptrace コマンド</a> 」参照)。
<code>collector hwprofile options</code>	ハードウェアカウンタプロファイル設定値を指定します (298 ページの「 <a href="#">collector hwprofile コマンド</a> 」参照)。
<code>collector limit options</code>	記録されているプロファイルデータの量を制限します (299 ページの「 <a href="#">collector limit コマンド</a> 」参照)。
<code>collector mpitrace options</code>	MPI トレースデータの収集を有効または無効にします (299 ページの「 <a href="#">collector mpitrace コマンド</a> 」参照)。
<code>collector pause</code>	パフォーマンスデータの収集は停止しますが、実験はオープン状態のままとします (299 ページの「 <a href="#">collector pause コマンド</a> 」参照)。
<code>collector profile options</code>	呼び出しスタックプロファイルデータを収集するための設定値を指定します (300 ページの「 <a href="#">collector profile コマンド</a> 」参照)。
<code>collector resume</code>	一時停止後、パフォーマンスデータの収集を開始します (300 ページの「 <a href="#">collector resume コマンド</a> 」参照)。
<code>collector sample options</code>	標本設定値を指定します (300 ページの「 <a href="#">collector sample コマンド</a> 」参照)。
<code>collector show options</code>	現在のコレクタ設定値を表示します (301 ページの「 <a href="#">collector show コマンド</a> 」参照)。
<code>collector status</code>	現在の実験に関するステータスを照会します (301 ページの「 <a href="#">collector status コマンド</a> 」参照)。
<code>collector store options</code>	ファイルの制御と設定値を実験します (301 ページの「 <a href="#">collector store コマンド</a> 」参照)。
<code>collector synctrace options</code>	スレッド同期待ちトレースデータの設定値を指定します (302 ページの「 <a href="#">collector synctrace コマンド</a> 」参照)。
<code>collector tha options</code>	スレッドアナライザデータ収集の設定値を指定します (302 ページの「 <a href="#">collector tha コマンド</a> 」参照)。
<code>collector version</code>	データ収集に使用される libcollector.so のバージョンを報告します (303 ページの「 <a href="#">collector version コマンド</a> 」参照)。



ここで

*options* は、各コマンドで指定できる設定値です。

データの収集を開始するには、`collector enable` と入力します。

データ収集を停止するには、`collector disable` と入力します。

## collector archive コマンド

`collector archive` コマンドは、実験が終了したときに使用するアーカイブモードを指定します。

### 構文

`collector archive on|off|copy`      デフォルトでは通常のアーカイブが使用されます。アーカイブしない場合は、`off` を指定します。ロードオブジェクトを実験にコピーするには、`copy` を指定します。

## collector dbxsample コマンド

`collector dbxsample` コマンドは、プロセスが `dbx` によって停止された場合に、標本を記録するかどうかを指定します。

### 構文

`collector dbxsample on|off`      デフォルトでは、プロセスが `dbx` によって停止された場合に標本を収集します。収集しない場合は、`off` を指定します。

## collector disable コマンド

`collector disable` コマンドは、データ収集を停止して現在の実験をクローズします。

### 構文

`collector disable`

## collector enable コマンド

collector enable コマンドは、コレクタを使用可能にして新規の実験をオープンします。

### 構文

```
collector enable
```

## collector heaptrace コマンド

collector heaptrace コマンドは、ヒープのトレース (メモリーの割り当て) データの収集オプションを指定します。

### 構文

```
collector heaptrace on|off
```

デフォルトでは、ヒープのトレースデータは収集されません。このデータを収集するには、on を指定します。

## collector hwprofile コマンド

collector hwprofile コマンドは、ハードウェアカウンタオーバーフロープロファイルデータ収集のオプションを指定します。

### 構文

```
collector hwprofile on|off
```

デフォルトの場合、ハードウェアカウンタオーバーフロープロファイルデータは収集されません。このデータを収集するには、on を指定します。

```
collector hwprofile list
```

利用できるカウンタのリストを出力します。

```
collector hwprofile counter name interval [name2 interval2]
```

ハードウェアカウンタ名と間隔を指定します。

ここで

*name* は、ハードウェアカウンタの名前です。

*interval* は、ミリ秒単位による収集間隔です。

*name2* は、第2ハードウェアカウンタの名前です。

*interval2* は、ミリ秒単位による収集間隔です。

ハードウェアカウンタはシステム固有であるため、どのようなカウンタを利用できるかはご使用のシステムによって異なります。多くのシステムでは、ハードウェアカウンタオーバーフロープロファイル機能をサポートしていません。こういったマシンの場合、この機能は使用不可になっています。

## collector limit コマンド

`collector limit` コマンドは、実験ファイルのサイズの上限を指定します。

### 構文

`collector limit value`

ここで

*value* - メガバイト単位。記録されているプロファイルデータの量を制限します。制限に達すると、それ以上のプロファイルデータは記録されませんが、実験はオープンのみで標本ポイントの記録は継続します。記録されるレコードのデフォルトの制限値は 2000M バイトです。

## collector mpitrace コマンド

`collector mpitrace` コマンドは、MPI のトレースデータの収集オプションを指定します。

### 構文

`collector mpitrace on|off`      デフォルトでは、MPI のトレースデータは収集されません。このデータを収集するには、`on` を指定します。

## collector pause コマンド

`collector pause` コマンドはデータ収集を停止しますが、現在の実験はオープン状態のままとします。コレクタが一時停止している間、標本ポイントは記録されません。サンプルは一時停止の前に生成され、再開直後に別のサンプルが生成されます。`collector resume` コマンドを使用すると、データ収集を再開できます (300 ページの「[collector resume コマンド](#)」参照)。

### 構文

`collector pause`

## collector profile コマンド

collector profile コマンドは、プロファイルデータ収集のオプションを指定します。

### 構文

collector profile on off	プロファイルデータ収集モードを指定します。
collector profile timer <i>interval</i>	プロファイルタイマー時間を固定ポイントまたは浮動小数点で、オプションの <i>m</i> (ミリ秒の場合) または <i>u</i> (マイクロ秒の場合) を付けて指定します。

## collector resume コマンド

collector resume コマンドは、collector pause コマンドによる一時停止のあと、データ収集を再開します (299 ページの「[collector pause コマンド](#)」参照)。

### 構文

collector resume

## collector sample コマンド

collector sample コマンドは、標本モードと標本間隔を指定します。

### 構文

collector sample periodic manual	標本モードを指定します。
collector sample period <i>seconds</i>	標本間隔を <i>seconds</i> 単位で指定します。
collector sample record [ <i>name</i> ]	<i>name</i> (オプション) を指定して標本を記録します。

ここで

*seconds* は、標本間隔の長さです。

*name* は、標本の名前です。

## collector show コマンド

collector show コマンドは、1 個または複数のオプションカテゴリの設定値を表示します。

### 構文

collector show	すべての設定値を表示します。
collector show all	すべての設定値を表示します。
collector show archive	すべての設定値を表示します。
collector show profile	呼び出しスタックプロファイル設定値を表示します。
collector show synctrace	スレッド同期待ちトレース設定値を表示します。
collector show hwprofile	ハードウェアカウンタデータ設定値を表示します。
collector show heaptrace	ヒープトレースデータ設定値を表示します。
collector show limit	実験サイズの上限を表示します。
collector show mpitrace	MPI トレースデータ設定値を表示します。
collector show sample	標本設定値を表示します。
collector show store	ストア設定値を表示します。
collector show tha	スレッドアナライザのデータ設定値を表示します。

## collector status コマンド

collector status コマンドは、現在の実験のステータスについて照会します。

### 構文

```
collector status
```

## collector store コマンド

collector store コマンドは、実験が保存されているディレクトリとファイルの名前を指定します。

## 構文

`collector store directory pathname`      実験が保存されているディレクトリを指定します。

`collector store filename filename`      実験ファイル名を指定します。

`collector store group string`      実験グループ名を指定します。

ここで

*pathname* は、実験を保存するディレクトリのパス名です。

*filename* は、実験ファイルの名前です。

*string* は、実験グループの名前です。

## collector synctrace コマンド

`collector synctrace` コマンドは、同期待ちトレースデータの収集オプションを指定します。

## 構文

`collector synctrace on|off`

デフォルトの場合、スレッド同期待ちトレースデータは収集されません。このデータを収集するには、`on` を指定します。

`collector synctrace threshold microseconds`

しきい値をマイクロ秒単位で指定します。デフォルト値は 100 です。

`collector synctrace threshold calibrate`

しきい値は、自動的に算出されます。

ここで

*microseconds* は、この値未満であるときに同期待ちイベントが破棄されるしきい値です。

## collector tha コマンド

## 構文

`collector tha on|off`      デフォルトでは、スレッドアナライザのデータは収集されません。このデータを収集するには、`on` を指定します。

## collector version コマンド

collector version コマンドは、データ収集に使用される libcollector.so のバージョンを報告します。

### 構文

```
collector version
```

## cont コマンド

cont コマンドは、プロセスの実行を継続します。このコマンドの構文および機能は、ネイティブモードと Java モードで同一です。

### 構文

```
cont
```

実行を継続します。MT プロセスのすべてのスレッドが再開します。Ctrl-C を使用すると、プログラムの実行が停止します。

```
cont ... -sig signal
```

シグナル *signal* で実行を継続します。

```
cont ... id
```

継続するスレッドまたは LWP を *id* で指定します。

```
cont at line [id]
```

行 *line* で実行を継続します。アプリケーションがマルチスレッドの場合には *id* が必須です。

```
cont ... -follow parent|child|both
```

dbx の follow\_fork\_mode 環境変数を stop に設定した場合、このオプションを使用して後続のプロセスを選択します。both は Oracle Solaris Studio IDE でのみ有効です。

## dalias コマンド

dalias コマンドは、dbx 形式の (csh 形式) 別名を定義します。ネイティブモードでだけ有効です。

## 構文

**dalias** (dbx alias) 現在定義されている別名をすべて一覧表示します。

**dalias *name*** 別名 *name* の定義がある場合には、それを表示します。

**dalias *name definition*** *name* を *definition* の別名として定義します。*definition* には空白を含めることができます。セミコロンまたは改行によって定義を終端させます。

ここで

*name* は、別名の名前です。

*definition* は、別名の定義です。

dbx は、別名に通常使用される次の `cs` 履歴置換メタ構文を受け付けます。

!:<*n*>

!-<*n*>

!^

!\$

!\*

通常、!の前にはバックスラッシュを付ける必要があります。次に例を示します。

```
dalias goto "stop at \!:1; cont; clear"
```

詳細については、`cs(1)` マニュアルページを参照してください。

## dbx コマンド

dbx コマンドは dbx を起動します。

## ネイティブモードの構文

**dbx *options program\_name*** *program\_name* をデバッグします。

**dbx *options program\_name core*** コアファイル *core* によって *program\_name* をデバッグします。



<code>dbx options program_name process_id</code>	プロセス ID <code>process_id</code> を持つ <code>program_name</code> をデバッグします。
<code>dbx options - process_id</code>	プロセス ID <code>process_id</code> をデバッグします。dbx は、 <code>/proc</code> によってプログラムを見つけます。
<code>dbx options - core</code>	コアファイル <code>core</code> を使用してデバッグします。「 <a href="#">307 ページの「debug コマンド」</a> 」も参照してください。
<code>dbx options -r program_name arguments</code>	引数 <code>arguments</code> を付けて <code>program_name</code> を実行します。異常終了した場合は <code>program_name</code> のデバッグを開始します。そうでない場合はそのまま終了します。

ここで

`program_name` は、デバッグ対象プログラムの名前です。

`process_id` は、動作中のプロセスのプロセス ID です。

`arguments` は、プログラムに渡す引数です。

`options` は、[306 ページの「オプション」](#) に挙げられているオプションです。

## Java モードの構文

`dbx options program_name{.class | .jar}`  
`program_name` をデバッグします。

`dbx options program_name{.class | .jar} process_id`  
プロセス ID `process_id` を持つ `program_name` をデバッグします。

`dbx options - process_id`  
プロセス ID `process_id` をデバッグします。dbx は、`/proc` によってプログラムを見つけます。

`dbx options -r program_name{.class | .jar} arguments`  
引数 `arguments` を付けて `program_name` を実行します。異常終了した場合は `program_name` のデバッグを開始します。そうでない場合はそのまま終了します。

ここで

`program_name` は、デバッグ対象プログラムの名前です。

`process_id` は、動作中のプロセスのプロセス ID です。

*arguments* は、プログラム (JVM ソフトウェアではない) に渡す引数です。

*options* は、[306 ページの「オプション」](#) に挙げられているオプションです。

# オプション

ネイティブモード、Java モードともに、*options* には次を使用できます。

-B	すべてのメッセージを抑止します。デバッグするプログラムの <code>exit</code> コードを返します。
-c <i>commands</i>	<i>commands</i> を実行してから入力を要求します。
-C	実行時検査ライブラリをあらかじめ読み込みます ( <a href="#">292 ページの「check コマンド」</a> 参照)。
-d	-s を付けて使用した場合、読み取った <i>file</i> を削除します。
-e	入力コマンドを表示します。
-f	コアファイルが一致しない場合でも、コアファイルの読み込みを強制します。
-h	dbx のヘルプを出力します。
-I <i>dir</i>	<i>dir</i> を pathmap セットに追加します ( <a href="#">344 ページの「pathmap コマンド」</a> 参照)。
-k	キーボードの変換状態を保存および復元します。
-q	スタブの読み込みについてのメッセージの出力を抑止します。
-r	プログラムを実行します。プログラムが正常に終了した場合は、そのまま終了します。
-R	dbx の README ファイルを出力します。
-s <i>file</i>	<i>file</i> を <code>/current_directory/.dbxrc</code> または <code>\$HOME/.dbxrc</code> の代わりに起動ファイルとして使用します。
-S	初期設定ファイル <code>/installation_directory/lib/dbxrc</code> の読み込みを抑止します。
-V	dbx のバージョンを出力します。
-w <i>n</i>	<code>where</code> コマンドで <i>n</i> 個のフレームをスキップします。
-x <code>exec32</code>	64 ビット OS の実行されているシステムでデフォルトで実行される 64 ビット dbx バイナリではなく、32 ビット dbx バイナリを実行します。
--	オプションのリストの最後を示します。プログラム名がダッシュで始まる場合は、これを使用します。

## dbxenv コマンド

dbxenv コマンドは、dbx 環境変数の表示や設定を行います。このコマンドの構文および機能は、ネイティブモードと Java モードで同一です。

### 構文

dbxenv dbx 環境変数の現在の設定値を表示します。

dbxenv *environment\_variable* *setting* *environment\_variable* に *setting* を設定します。

ここで

*environment\_variable* は dbx 環境変数です。

*setting* は、その変数の有効な設定値です。

## debug コマンド

debug コマンドは、デバッグ対象プログラムの表示や変更を行います。ネイティブモードでは、指定したアプリケーションを読み込み、アプリケーションのデバッグを開始します。Java モードでは、指定したアプリケーションを読み込み、クラスファイルが存在するかどうかを確認し、アプリケーションのデバッグを開始します。

### ネイティブモードの構文

debug デバッグ対象プログラムの名前と引数を出力します。

debug *program\_name* プロセスやコアなしで *program\_name* のデバッグを開始します。

debug -c *core* *program\_name* コアファイル *core* による *program\_name* のデバッグを開始します。

debug -p *process\_id* *program\_name* プロセス ID *process\_id* を持つ *program\_name* のデバッグを開始します。

debug *program\_name* *core* コアファイル *core* による *program* のデバッグを開始します。 *program\_name* には - を指定できません。dbx は、コアファイルから実行可能ファイルの名前を取り出そうとします。詳細について

	は、 <a href="#">42 ページ</a> の「既存のコアファイルのデバッグ」を参照してください。
<code>debug program_name process_id</code>	プロセス ID <i>process_id</i> を持つ <i>program_name</i> のデバッグを開始します。 <i>program_name</i> には - を指定できます。dbx は /proc を使用してプログラムを見つけます。
<code>debug -f ...</code>	コアファイルが一致しない場合でも、コアファイルの読み込みを強制します。
<code>debug -r ...</code>	-r オプションを使用すると、dbx は display、trace、when、および stop コマンドをすべて保持します。-r オプションを使用しない場合は、delete all と undisplay 0 が暗黙に実行されます。
<code>debug -clone ...</code>	-clone オプションは新たな dbx プロセスの実行を開始するので、複数のプロセスを同時にデバッグできます。Oracle Solaris Studio IDE で使用する場合にのみ有効です。
<code>debug -clone</code>	何もデバッグしない dbx プロセスを新たに開始します。Oracle Solaris Studio IDE で使用する場合にのみ有効です。
<code>debug [options] -- program_name</code>	<i>program_name</i> がダッシュで始まる場合でも、 <i>program_name</i> のデバッグを開始します。
ここで	
<i>core</i> は、コアファイルの名前です。	
<i>options</i> は、 <a href="#">309 ページ</a> の「オプション」に挙げられているオプションです。	
<i>process_id</i> は、実行中プロセスのプロセス ID です。	
<i>program_name</i> は、プログラムのパス名です。	
<code>debug</code> でプログラムを読み込むと、リーク検査とアクセス検査はオフになります。check コマンドを使用すれば、これらの検査を使用可能にできます ( <a href="#">292 ページ</a> の「 <code>check</code> コマンド」参照)。	

## Java モードの構文

`debug`

デバッグ対象プログラムの名前と引数を出力します。

```
debug program_name [.class | .jar]
```

プロセスなしで *program\_name* のデバッグを開始します。

```
debug -p process_id program_name [.class | .jar]
```

プロセス ID *process\_id* を持つ *program\_name* のデバッグを開始します。

```
debug program_name [.class | .jar] process_id
```

プロセス ID *process\_id* を持つ *program\_name* のデバッグを開始します。 *program\_name* には - を指定できます。dbx は /proc を使用してプログラムを見つけてます。

```
debug -r ...
```

-r オプションを使用すると、dbx は watch、display、trace、when、stop のコマンドをすべて保持します。-r オプションを使用しない場合は、delete all と undisplay 0 が暗黙に実行されます。

```
debug -clone ...
```

-clone オプションは新たな dbx プロセスの実行を開始するので、複数のプロセスを同時にデバッグできます。Oracle Solaris Studio IDE で使用する場合にのみ有効です。

```
debug -clone
```

何もデバッグしない dbx プロセスを新たに開始します。Oracle Solaris Studio IDE で使用する場合にのみ有効です。

```
debug [options] -- program_name{.class | .jar}
```

*program\_name* がダッシュで始まる場合でも、*program\_name* のデバッグを開始します。

ここで

*file\_name* は、ファイルの名前です。

*options* は、[309 ページの「オプション」](#)に挙げられているオプションです。

*process\_id* は、動作中のプロセスのプロセス ID です。

*program\_name* は、プログラムのパス名です。

## オプション

-c *commands*

*commands* を実行してから入力を要求します。

-d

-s と併せて指定した場合に、読み込み後に *file\_name* で指定したファイルを削除します。

-e

入力コマンドを表示します。

-I *directory\_name*

*directory\_name* を pathmap セットに追加します ([344 ページの「pathmap コマンド」](#) 参照)。

-k	キーボードの変換状態を保存および復元します。
-q	スタブの読み込みについてのメッセージの出力を抑止します。
-r	プログラムを実行します。プログラムが正常に終了した場合は、そのまま終了します。
-R	dbx の README ファイルを出力します。
-s <i>file</i>	<i>file</i> を <i>current_directory</i> / .dbxrc または \$HOME / .dbxrc の代わりに起動ファイルとして使用します。
-S	初期設定ファイル <i>/installation_directory/lib/dbxrc</i> の読み込みを抑止します。
-V	dbx のバージョンを出力します。
-w <i>n</i>	where コマンドで <i>n</i> 個のフレームをスキップします。
--	オプションのリストの最後を示します。プログラム名がダッシュで始まる場合は、これを使用します。

## delete コマンド

delete コマンドは、ブレークポイントなどのイベントを削除します。このコマンドの構文および機能は、ネイティブモードと Java モードで同一です。

### 構文

delete [-h] <i>handler_id</i> ...	trace、when、または stop コマンドを任意の <i>handler_id</i> から削除します。非表示のハンドラを削除するには、-h オプションを付ける必要があります。
delete [-h] 0   all   -all	常時隠しハンドラを除き、trace コマンド、when コマンド、stop コマンドをすべて削除します。-h を指定すると、隠しハンドラも削除されます。
delete -temp	一時ハンドラをすべて削除します。
delete \$firedhandlers	最後の停止を引き起こしたハンドラすべてを削除します。

ここで

*handler\_id* は、ハンドラの識別子です。

## detach コマンド

detach コマンドは、dbx の制御からターゲットプロセスを解放します。

### ネイティブモードの構文

detach	ターゲットから dbx を切り離し、保留状態のシグナルがある場合はそれらのシグナルを取り消します。
detach -sig <i>signal</i>	指定の <i>signal</i> を転送している間、切り離します。
detach -stop	dbx をターゲットから切り離してプロセスを停止状態にします。このオプションを使用すると、占有アクセスによってブロックされるほかの /proc ベースのデバッグツールを一時的に適用することができます。例については、 <a href="#">90 ページの「プロセスから dbx を切り離す」</a> を参照してください。

ここで

*signal* はシグナル名です。

### Java モードの構文

detach	ターゲットから dbx を切り離し、保留状態のシグナルがある場合はそれらのシグナルを取り消します。
--------	---

## dis コマンド

dis コマンドは、マシン命令を逆アセンブルします。ネイティブモードでだけ有効です。

### 構文

dis [-a] <i>address</i> [/count]	アドレス <i>address</i> を始点とし、 <i>count</i> 命令 (デフォルトは 10) を逆アセンブルします。
dis <i>address1</i> , <i>address2</i>	<i>address1</i> から <i>address2</i> までの命令を逆アセンブルします。
dis	+ の値を始点とし、10 個の命令を逆アセンブルします ( <a href="#">315 ページの「examine コマンド」</a> 参照)。

ここで

*address* は、逆アセンブルを開始するアドレスです。デフォルトの *address* 値は、前にアセンブルされた最後のアドレスの次のアドレスになります。この値は、`examine` コマンド (315 ページの「[examine コマンド](#)」参照) によって共有されます。

*address1* は、逆アセンブルを開始するアドレスです。

*address2* は、逆アセンブルを停止するアドレスです。

*count* は、逆アセンブル対象命令の数です。*count* のデフォルト値は 10 です。

## オプション

- a 関数のアドレスと使用した場合、関数全体を逆アセンブルします。パラメータなしで使用した場合、現在の関数に残りがあると、その残りを逆アセンブルします。

## display コマンド

ネイティブモードでは、`display` コマンドはすべての停止ポイントで式を再評価して出力します。Java モードでは、`display` コマンドはすべての停止ポイントで式、局所変数、パラメータを評価して出力します。オブジェクト参照は、1つのレベルに展開され、配列は項目と同様に出力されます。

式はコマンドを入力したときに現在のスコープで構文分析され、すべての停止ポイントで再評価されます。式は入力時に分析されるため、式の正確さをすぐに確認できます。

`dbx` を Sun Studio 12 リリース、Sun Studio 12 Update 1 リリース、または Oracle Solaris Studio 12.2 リリースの IDE で実行している場合、`display expression` コマンドは `watch $(which expression)` コマンドのように効果的に動作します。

## ネイティブモードの構文

`display`

表示されている式のリストを表示します。

`display expression, ...`

式 *expression, ...* の値を、すべての停止ポイントで表示します。*expression* は入力時に分析されるため、式の正確さをすぐに確認できます。



`display [-r|+r|-d|+d|-S|+S|-p|+p|-L|-fformat|-Fformat|--] expression, ...`  
 フラグの意味については、[346 ページの「print コマンド」](#)を参照してください。

ここで

*expression* は、有効な式です。

*format* は、式の出力時に使用する形式です。詳細については、[346 ページの「print コマンド」](#)を参照してください。

## Java モードの構文

`display`  
 表示される変数およびパラメータのリストを出力します。

`display expression| identifier, ...`  
 すべての停止ポイントで、表示される変数およびパラメータ *identifier, ...* の値を表示します。

`display [-r|+r|-d|+d|-p|+p|-fformat|-Fformat|-Fformat|--] expression |identifier, ...`  
 フラグの意味については、[346 ページの「print コマンド」](#)を参照してください。

ここで

*class\_name* は、Java クラス名で、パッケージのパス (ピリオド) を修飾子として使用。たとえば `test1.extra.T1.Inner` またはフルパス名 (`#` 記号で始まり、`/` (スラッシュ) や `$` 記号を修飾子として使用。たとえば `#test1/extra/T1$Inner`) のいずれかで指定します。修飾子 `$` を使用する場合は、*class\_name* を引用符で囲みます。

*expression* は、有効な Java の式です。

*field\_name* は、クラス内のフィールド名です。

*format* は、式の出力時に使用する形式です。詳細については、[346 ページの「print コマンド」](#)を参照してください。

*identifier* は `this` を含む局所変数またはパラメータで、現在のクラスインスタンス変数 (*object\_name.field\_name*) またはクラス (静的) 変数 (*class\_name.field\_name*) です。

*object\_name* は、Java オブジェクトの名前です。

## down コマンド

down コマンドは、呼び出しスタックを下方方向に移動します (main から遠ざかる)。このコマンドの構文および機能は、ネイティブモードと Java モードで同一です。

### 構文

down	呼び出しスタックを 1 レベル下方方向に移動します。
down <i>number</i>	呼び出しスタックを <i>number</i> レベルだけ下方方向に移動します。
down -h [ <i>number</i> ]	呼び出しスタックを下方方向に移動しますが、隠しフレームをとばすことはしません。

ここで

*number* は、呼び出しスタックレベルの数です。

## dump コマンド

dump コマンドは、手続きの局所変数すべてを出力します。このコマンドの構文および機能は、ネイティブモードと Java モードで同一です。

### 構文

dump	現在の手続きの局所変数すべてを出力します。
dump <i>procedure</i>	<i>procedure</i> の局所変数をすべて出力します。

ここで

*procedure* は、手続きの名前です。

## edit コマンド

edit コマンドは、ソースファイルに対して \$EDITOR を起動します。ネイティブモードでだけ有効です。

dbx が Oracle Solaris Studio IDE で動作していない場合、edit コマンドは \$EDITOR を使用します。そうでない場合は、該当するファイルを表示することを指示するメッセージを IDE に送信します。

## 構文

`edit`                    現在のファイルを編集します。

`edit file_name`        指定のファイル *file\_name* を編集します。

`edit procedure`        関数または手続き *procedure* が入っているファイルを編集します。

ここで

*file\_name* は、ファイルの名前です。

*procedure* は、関数または手続きの名前です。

## examine コマンド

`examine` コマンドは、メモリーの内容を表示します。ネイティブモードでだけ有効です。

## 構文

`examine [address] [/count] [format]`    *address* を始点とし、*count* 個の項目のメモリー内容を形式 *format* で表示します。

`examine address1, address2 [/format]`    *address1* から *address2* までのメモリー内容 (*address1*、*address2* を含む) を形式 *format* で表示します。

`examine address= [format]`            アドレスを (アドレスの内容ではなく) 指定の形式で表示します。

直前に表示された最後のアドレスを示す + (省略した場合と同じ) を *address* として使用できます。

`x` は、`examine` の事前定義別名です。

ここで

*address* は、メモリーの内容の表示を開始するアドレスです。デフォルトの *address* 値は、内容が最後に表示されたアドレスの次のアドレスになります。この値は `dis` コマンド (311 ページの「`dis` コマンド」参照) によって共有されます。

*address1* は、メモリーの内容の表示を開始するアドレスです。

*address2* は、メモリーの内容の表示を停止するアドレスです。

*count* は、メモリーの内容を表示するアドレスの数です。*count* のデフォルト値は 1 です。

*format* は、メモリーアドレスの内容を表示する形式です。最初の *examine* コマンドのデフォルトの形式は X (16 進数) で、後続の *examine* コマンドに対して前の *examine* コマンドに指定されている形式です。次に示す値は *format* に対して常に有効です。

<i>o, O</i>	8 進数 (2 または 4 バイト)
<i>x, X</i>	16 進数 (2 または 4 バイト)
<i>b</i>	8 進数 (1 バイト)
<i>c</i>	文字
<i>w</i>	ワイド文字
<i>s</i>	文字列
<i>W</i>	ワイド文字列
<i>f</i>	16 進浮動小数点数 (4 バイト、6 桁の精度)
<i>F</i>	16 進浮動小数点数 (8 バイト、14 桁の精度)
<i>g</i>	F と同じです。
<i>E</i>	16 進浮動小数点数 (16 バイト、14 桁の精度)
<i>ld, LD</i>	10 進数 (4 バイト、D と同じ)
<i>lo, LO</i>	8 進数 (4 バイト、O と同じ)
<i>lx, LX</i>	16 進数 (4 バイト、X と同じ)
<i>Ld, LD</i>	10 進数 (8 バイト)
<i>Lo, LO</i>	8 進数 (8 バイト)
<i>Lx, LX</i>	16 進数 (8 バイト)

## exception コマンド

*exception* コマンドは、現在の C++ 例外の値を出力します。ネイティブモードでだけ有効です。

## 構文

`exception [-d | +d]` 現在の C++ 例外がある場合、その値を出力します。

`-d` フラグの意味については、[346 ページの「print コマンド」](#)を参照してください。

## exists コマンド

`exists` コマンドは、シンボル名の有無をチェックします。ネイティブモードでだけ有効です。

## 構文

`exists name` 現在のプログラム内で `name` が見つかった場合は 0、`name` が見つからなかった場合は 1 を返します。

ここで

`name` は、シンボルの名前です。

## file コマンド

`file` コマンドは、現在のファイルの表示や変更を行います。このコマンドの構文および機能は、ネイティブモードと Java モードで同一です。

## 構文

`file` 現在のファイルの名前を出力します。

`file file_name` 現在のファイルを変更します。

ここで

`file_name` は、ファイルの名前です。

## files コマンド

ネイティブモードでは、files コマンドは正規表現に一致したファイル名を表示します。Java モードでは、files コマンドはdbxで認識されているすべてのJavaソースファイルのリストを表示します。Javaソースファイルが.class または.jar ファイルのように同一のディレクトリにない場合、\$JAVASRCPATH 環境変数を設定しない限りdbxはそれらを発見できない場合があります (224 ページの「Javaソースファイルの格納場所の指定」を参照)。

### ネイティブモードの構文

files	現在のプログラムに対してデバッグ情報を提供したファイルすべての名前を一覧表示します (-g によってコンパイルされたもの)。
files <i>regular_expression</i>	指定の正規表現に一致し -g によってコンパイルされたファイルすべての名前を一覧表示します。

ここで

*regular\_expression* は、正規表現です。

次に例を示します。

```
(dbx) files ^r
myprog:
retregs.cc
reg_sorts.cc
reg_errmsgs.cc
rhosts.cc
```

### Java モードの構文

files dbx で認識されているすべてのJavaソースファイルの名前を表示します。

## fix コマンド

fix コマンドは、修正されたソースファイルを再コンパイルし、修正された関数をアプリケーションに動的にリンクします。ネイティブモードでだけ有効です。Linux プラットフォームでは有効ではありません。

## 構文

<code>fix</code>	現在のファイルを修正します。
<code>fix file_name file_name</code>	リストにあるファイルを修正します。
<code>fix -f</code>	ソースに手が増えられていない場合にも、ファイルの修正を強制します。
<code>fix -a</code>	手が増えられたファイルすべてを修正します。
<code>fix -g</code>	-O フラグを取り除き、-g フラグを追加します。
<code>fix -c</code>	コンパイル行を出力します (dbx による使用を目的として内部的に追加されたオプションの一部が含まれることがある)。
<code>fix -n</code>	compile/link コマンドを実行しません (-v を付けて使用)。
<code>fix -v</code>	冗長モード (dbx 環境変数 <code>fix_verbos</code> の設定より優先されます)。
<code>fix +v</code>	簡易モード (dbx 環境変数 <code>fix_verbos</code> の設定より優先されます)。

## fixed コマンド

`fixed` コマンドは、固定ファイルすべての名前を一覧表示します。ネイティブモードでだけ有効です。

## 構文

`fixed`

## fortran\_module コマンド

`fortran_modules` コマンドは現在のプログラムの Fortran モジュール、または、あるモジュール内の関数または変数を一覧表示します。

## 構文

<code>fortran_modules</code>	現在のプログラムの、すべての Fortran モジュールを一覧表示します。
------------------------------	---------------------------------------

<code>fortran_modules -f <i>module_name</i></code>	指定したモジュールのすべての関数を一覧表示します。
<code>fortran_modules -v <i>module_name</i></code>	指定したモジュールのすべての変数を一覧表示します。

## frame コマンド

frame コマンドは、現在のスタックフレーム番号の表示や変更を行います。このコマンドの構文および機能は、ネイティブモードと Java モードで同一です。

### 構文

<code>frame</code>	現在のフレームのフレーム番号を表示します。
<code>frame [-h] <i>number</i></code>	現在のフレームとしてフレーム <i>number</i> を設定します。
<code>frame [-h] +[<i>number</i>]</code>	<i>number</i> 個のフレームだけスタックを上方向に移動します。デフォルトは1です。
<code>frame [-h] -[<i>number</i>]</code>	<i>number</i> 個のフレームだけスタックを下方向に移動します。デフォルトは1です。
<code>-h</code>	フレームが隠されている場合でもフレームに進みます。

ここで

*number* は、呼び出しスタック内のフレームの番号です。

## func コマンド

ネイティブモードでは、func コマンドは現在の関数を表示または変更します。Java モードでは、func コマンドは現在のメソッドを表示または変更します。

### ネイティブモードの構文

<code>func</code>	現在の関数の名前を出力します。
<code>func <i>procedure</i></code>	現在の関数を関数または手続き <i>procedure</i> に変更します。

ここで

*procedure* は、関数または手続きの名前です。



## Java モードの構文

**func**

現在の関数の名前を出力します。

**func** [*class\_name*.] *method\_name* [(*parameters*)]

現在の関数をメソッド *method\_name* に変更します。

ここで

*class\_name* は、Java クラス名で、パッケージのパス (. (ピリオド) を修飾子として使用。たとえば `test1.extra.T1.Inner`) またはフルパス名 (# 記号で始まり、/(スラッシュ) や \$ 記号を修飾子として使用。たとえば `#test1/extra/T1$Inner`) のいずれかで指定します。修飾子 \$ を使用する場合は、*class\_name* を引用符で囲みます。

*method\_name* は、Java メソッドの名前です。

*parameters* は、メソッドのパラメータです。

## funcs コマンド

**funcs** コマンドは、特定の正規表現に一致する関数名をすべて一覧表示します。ネイティブモードでだけ有効です。

## 構文

**funcs**

現在のプログラム内の関数すべてを一覧表示します。

**funcs** [-f *file\_name*] [-g] [*regular\_expression*]

-f *file\_name* を指定すると、ファイル内の関数すべてが表示されます。-g を指定すると、デバッグ情報を持つ関数すべてが表示されます。*file\_name* が .o で終わる場合、コンパイラによって自動的に生成された関数を含むすべての関数がリストされます。そうでない場合、ソースコードにある関数のみがリストされます。

*regular\_expression* を指定すると、この正規表現に一致する関数すべてが表示されます。

ここで

*file\_name* は、一覧表示対象の関数が入っているファイルの名前です。

*regular\_expression* は、一覧表示対象の関数が一致する正規表現です。

次に例を示します。

```
(dbx) func [vs]print
"libc.so.1"isprint
"libc.so.1"wsprintf
"libc.so.1"sprintf
"libc.so.1"vprintf
"libc.so.1"vsprintf
```

## gdb コマンド

gdb コマンドは、gdb コマンドセットをサポートします。ネイティブモードでだけ有効です。

### 構文

`gdb on | off` `gdb on` を使用すると、dbx が gdb コマンドを理解し受け付ける gdb コマンドモードに入ります。gdb コマンドモードを終了し dbx コマンドモードに戻るには、`gdb off` と入力します。dbx コマンドは gdb コマンドモードでは受け付けられません。gdb コマンドは dbx モードでは受け付けられません。ブレークポイントなどのデバッグ設定は、コマンドモードの種類にかかわらず保持されます。

このリリースでは、次の gdb コマンドをサポートしていません。

- `commands`
- `define`
- `handle`
- `hbreak`
- `interrupt`
- `maintenance`
- `printf`
- `rbreak`
- `return`
- `signal`
- `tcatch`
- `until`

## handler コマンド

handler コマンドは、イベントハンドラを変更します (使用可能や使用不可にするなど)。このコマンドの構文および機能は、ネイティブモードと Java モードで同一です。

ハンドラは、デバッグセッションで管理する必要があるイベントそれぞれについて作成されます。`trace`、`stop`、`when` の各コマンドは、ハンドラを作成します。これらのコマンドはそれぞれ、ハンドラ ID と呼ばれる番号を返します (*handler\_id*)。`handler`、`status`、`delete` の各コマンドは、一般的な方法でハンドラの操作やハンドラ情報の提供を行います。

## 構文

<code>handler -enable handler_id ...</code>	特定のハンドラを使用可能にし、全ハンドラを示す <code>all</code> を <i>handler_id</i> として指定します。
<code>handler -disable handler_id ...</code>	特定のハンドラを使用不可にし、全ハンドラを示す <code>all</code> を <i>handler_id</i> として指定します。 <i>handler_id</i> の代わりに <code>\$firedhandlers</code> を使用すると、最後の停止を引き起こしたハンドラが使用不可となります。
<code>handler -count handler_id</code>	特定のハンドラのトリップカウンタの値を出力します。
<code>handler -count handler_id new_limit</code>	特定のイベントに対し、新たなカウント制限値を設定します。
<code>handler -reset handler_id</code>	特定のハンドラのトリップカウンタをリセットします。

ここで

*handler\_id* は、ハンドラの識別子です。

## hide コマンド

`hide` コマンドは、特定の正規表現に一致するスタックフレームを隠します。ネイティブモードでだけ有効です。

## 構文

<code>hide</code>	現在有効であるスタックフレームフィルタを一覧表示します。
<code>hide regular_expression</code>	<i>regular_expression</i> に一致するスタックフレームを隠します。正規表現は関数名またはロードオブジェクトの名前を表し、 <code>sh</code> または <code>ksh</code> の正規表現スタイルをとります。

ここで

*regular\_expression* は、正規表現です。

## ignore コマンド

ignore コマンドは、指定のシグナルを捕獲しないように dbx プロセスに指示します。ネイティブモードでだけ有効です。

シグナルを無視すると、プロセスがそのシグナルを受信しても dbx が停止しなくなります。

### 構文

ignore	無視するシグナルのリストを出力します。
ignore <i>number</i> ...	<i>number</i> の番号のシグナルを無視します。
ignore <i>signal</i> ...	<i>signal</i> によって名前を付けられたシグナルを無視します。 SIGKILL を捕獲したり無視したりすることはできません。

ここで

*number* は、シグナルの番号です。

*signal* はシグナル名です。

## import コマンド

import コマンドは、dbx コマンドライブラリからコマンドをインポートします。このコマンドの構文および機能は、ネイティブモードと Java モードで同一です。

### 構文

import <i>pathname</i>	dbx コマンドライブラリ <i>pathname</i> からコマンドをインポートします。
------------------------	--

ここで

*pathname* は、dbx コマンドライブラリのパス名です。

## intercept コマンド

`intercept` コマンドは、指定タイプ (C++ のみ) の (C++ 例外) を送出します。ネイティブモードでだけ有効です。

送出された例外の種類が阻止リストの種類と一致した場合、その例外の種類が除外リストの種類とも一致した場合を除いて、`dbx` は停止します。一致するものがない送出例外は、「処理されない」送出と呼ばれます。送出元関数の例外仕様に一致しない送出例外は、「予期されない」送出と呼ばれます。

処理されない送出と予期されない送出は、デフォルト時に阻止されます。

### 構文

```
intercept -x excluded_typename [, excluded_typename ...]
```

種類が *excluded\_typename* の送出を阻止リストに追加します。

```
intercept -a[ll] -x excluded_typename [, excluded_typename ...]
```

*excluded\_typename* 以外のすべての種類の送出を阻止リストに追加します。

```
intercept -s[et] [intercepted_typename [, intercepted_typename ...]] [-x  
excluded_typename [, excluded_typename]]
```

インターセプトリストと除外リストの両方をクリアし、リストを指定した種類のみを送出する阻止または除外に設定します。

```
intercept
```

阻止対象の型を一覧表示します。

ここで

*included\_typename* および *excluded\_typename* は、`List <int>` や `unsigned short` などの例外仕様です。

## java コマンド

`java` コマンドは、`dbx` が JNI モードの場合に、指定したコマンドの Java バージョンを実行するように指定します。`java` コマンドは、指定したコマンドで Java の式の評価を実行するように設定します。また、該当する場合には、Java スレッドおよびスタックフレームを表示します。

## 構文

*java command*

ここで

*command* は、実行対象コマンドの名前および引数です。

## jclasses コマンド

jclasses コマンドは、コマンド実行時に dbx で認識されているすべての Java クラスの名前を出力します。Java モードでだけ有効です。

プログラム内のまだ読み込まれていないクラスは出力されません。

## 構文

jclasses            dbx で認識されているすべての Java クラスの名前を出力します。

jclasses -a       システムクラスおよびその他の認識されている Java クラスを出力します。

## joff コマンド

joff コマンドは、Java モードまたは JNI モードからネイティブモードに dbx を切り替えます。

## 構文

joff

## jon コマンド

jon コマンドは、ネイティブモードから Java モードに dbx を切り替えます。

## 構文

jon

## jpkgs コマンド

jpkgs コマンドは、コマンド実行時に dbx で認識されているすべての Java パッケージの名前を出力します。Java モードでだけ有効です。

プログラム内のまだ読み込まれていないパッケージは出力されません。

### 構文

jpkgs

## kill コマンド

kill コマンドはプロセスにシグナルを送ります。ネイティブモードでだけ有効です。

### 構文

kill -l	既知の全シグナルの番号、名前、説明を一覧表示します。
kill	制御対象プロセスを終了します。
kill job ...	一覧表示されているジョブに SIGTERM シグナルを送ります。
kill -signal job ...	一覧表示されているジョブに指定のシグナルを送ります。

ここで

*job* としてプロセス ID を指定するか、または次のいずれかの方法で指定します。

%+	現在のジョブを終了します。
%-	直前のジョブを終了します。
%number	number の番号を持つジョブを終了します。
%string	string で始まるジョブを終了します。
??string	string を含んでいるジョブを終了します。

*signal* はシグナル名です。

## language コマンド

language コマンドは、現在のソース言語の表示や変更を行います。ネイティブモードでだけ有効です。

### 構文

language dbx language\_mode 環境変数 (61 ページの「dbx 環境変数の設定」参照) によって設定される現在の言語モードを出力します。言語モードが autodetect または main に設定されている場合は、式の解析と評価に使用されている現在の言語の名前も出力されます。

ここで

language は、c、c++、fortran、または fortran90 です。

---

注-c は、ansic の別名です。

---

## line コマンド

line コマンドは、現在の行番号の表示や変更を行います。このコマンドの構文および機能は、ネイティブモードと Java モードで同一です。

### 構文

line	現在の行番号を表示します。
line <i>number</i>	現在の行番号として <i>number</i> を設定します。
line " <i>file_name</i> "	現在の行番号として行 1 を <i>file_name</i> に設定します。
line " <i>file_name</i> ": <i>number</i>	現在の行番号として行 <i>number</i> を <i>file_name</i> に設定します。

ここで

*file\_name* は、変更対象の行番号があるファイルの名前です。ファイル名を囲んでいる "" は省略可能です。

*number* は、ファイル内の行の番号です。



## 例

```
line 100
line "/root/test/test.cc":100
```

## list コマンド

list コマンドは、ソースファイルの行を表示します。このコマンドの構文および機能は、ネイティブモードと Java モードで同一です。

デフォルト表示行数  $N$  は、dbx 環境変数 `output_list_size` によって制御されます。

## 構文

list	$N$ 行を一覧表示します。
list <i>number</i>	行番号 <i>number</i> を表示します。
list +	次の $N$ 行を一覧表示します。
list + <i>n</i>	次の <i>n</i> 行を一覧表示します。
list -	直前の $N$ 行を一覧表示します。
list - <i>n</i>	直前の <i>n</i> 行を一覧表示します。
list <i>n1</i> , <i>n2</i>	<i>n1</i> から <i>n2</i> までの行を一覧表示します。
list <i>n1</i> , +	<i>n1</i> から <i>n1</i> + $N$ までを一覧表示します。
list <i>n1</i> , + <i>n2</i>	<i>n1</i> から <i>n1</i> + <i>n2</i> までを一覧表示します。
list <i>n1</i> , -	<i>n1</i> - $N$ から <i>n1</i> . までを一覧表示します。
list <i>n1</i> , - <i>n2</i>	<i>n1</i> - <i>n2</i> から <i>n1</i> までを一覧表示します。
list <i>function</i>	<i>function</i> のソースの先頭を表示します。list <i>function</i> は、現在のスコープを変更します。詳細については、 <a href="#">72 ページの「プログラミングスコープ」</a> を参照してください。
list <i>file_name</i>	ファイル <i>file_name</i> の先頭を表示します。
list <i>file_name</i> : <i>n</i>	ファイル <i>filename</i> を行 <i>n</i> から表示します。

ここで

*file\_name* は、ソースコードファイルの名前です。

*function* は、表示対象の関数の名前です。

*number* は、ソースファイル内の行の番号です。

*n* は、表示対象の行数です。

*n1* は、最初に表示する行の番号です。

*n2* は、最後に表示する行の番号です。ファイルの末尾行を示す '\$' を行番号の代わりに使用できます。コンマは省略可能です。

## オプション

- i または -instr      ソース行とアセンブリコードを混合します。
- w または -wn          行または関数のまわりの *N* (または *n*) 行を一覧表示します。このオプションを '+' 構文または '-' 構文と併用したり 2 つの行番号が指定されているときに使用したりすることはできません。
- a                      関数名と使用した場合、関数全体を一覧表示します。パラメータなしで使用した場合、現在の関数に残りがあると、その残りを一覧表示します。

## 例

```
list                // list N lines starting at current line
list +5            // list next 5 lines starting at current line
list -             // list previous N lines
list -20           // list previous 20 lines
list 1000          // list line 1000
list 1000,$        // list from line 1000 to last line
list 2737 +24      // list line 2737 and next 24 lines
list 1000 -20      // list line 980 to 1000
list test.cc:33    // list source line 33 in file test.cc
list -w           // list N lines around current line
list -w8 "test.cc"func1 // list 8 lines around function func1
list -i 500 +10    // list source and assembly code for line
                    500 to line 510
```

## listi コマンド

listi コマンドは、ソース命令と逆アセンブリされた命令を表示します。ネイティブモードでだけ有効です。

詳細については、[329 ページの「list コマンド」](#)を参照してください。

# loadobject コマンド

loadobject コマンドは、現在のロードオブジェクトの名前を出力します。ネイティブモードでだけ有効です。

## 構文

loadobject -list [ <i>regex</i> ] [-a]	読み込まれているロードオブジェクトを表示します (333 ページの「loadobject -list コマンド」参照)。
loadobject -load <i>loadobject</i>	指定したロードオブジェクトのシンボルを読み込みます (334 ページの「loadobject -load コマンド」参照)。
loadobject -unload [ <i>regex</i> ]	指定したロードオブジェクトの読み込みを解除します (334 ページの「loadobject -unload コマンド」参照)。
loadobject -hide [ <i>regex</i> ]	dbx の検索アルゴリズムからロードオブジェクトを削除します (333 ページの「loadobject -hide コマンド」参照)。
loadobject -use [ <i>regex</i> ]	dbx の検索アルゴリズムにロードオブジェクトを追加します (335 ページの「loadobject -use コマンド」参照)。
loadobject -dumpelf [ <i>regex</i> ]	ロードオブジェクトの ELF 情報を表示します (332 ページの「loadobject -dumpelf コマンド」参照)。
loadobject -exclude <i>ex_regex</i>	<i>ex_regex</i> に一致するロードオブジェクトを自動的に読み込まないように指定します (332 ページの「loadobject -exclude コマンド」参照)。
loadobject exclude -clear	除外パターンのリストをクリアします (332 ページの「loadobject -exclude コマンド」参照)。

ここで

*regex* は正規表現です。指定していない場合は、コマンドがすべてのロードオブジェクトに適用されます。

*ex-regex* は省略できません。

このコマンドには、別名 `lo` がデフォルトで設定されています。

## loadobject -dumpelf コマンド

`loadobject -dumpelf` コマンドは、ロードオブジェクトのさまざまな ELF の詳細情報を表示します。ネイティブモードでだけ有効です。

### 構文

```
loadobject -dumpelf [regex]
```

ここで

*regex* は正規表現です。指定していない場合は、コマンドがすべてのロードオブジェクトに適用されます。

このコマンドは、ディスク上のロードオブジェクトの ELF 構造に関する情報をダンプします。この出力の詳細は、今後変更される可能性があります。この出力を解析する場合は、Solaris OS のコマンドである `dump` または `elfdump` を使用してください。

## loadobject -exclude コマンド

`loadobject -exclude` コマンドは、指定した正規表現に一致するロードオブジェクトを自動的に読み込まないように指定します。

### 構文

```
loadobject -exclude ex_regex [-clear]
```

ここで

*ex\_regex* は正規表現です。

このコマンドは、指定した正規表現に一致するロードオブジェクトのシンボルを `dbx` で自動的に読み込まないように指定します。ほかの `loadobject` のサブコマンドでの *regex* とは異なり、*ex\_regex* を指定しない場合は、すべてのロードオブジェクトを対象に処理が実行されることはありません。*ex-regex* を指定しない場合は、このコマンドは前の `loadobject -exclude` コマンドで指定した除外パターンを表示します。

`-clear` を指定した場合は、除外パターンのリストが削除されます。

現時点では、この機能を使用してメインプログラムや実行時リンカーを読み込まないように指定することはできません。また、このコマンドを使用して C++ 実行時ライブラリを読み込まないように指定すると、C++ の一部の機能が正常に機能しなくなります。

このオプションは、実行時チェック (RTC) では使用しないでください。

## loadobject -hide コマンド

loadobject -hide コマンドは、dbx の検索アルゴリズムからロードオブジェクトを削除します。

### 構文

```
loadobject -hide [regex]
```

ここで

*regex* は正規表現です。指定していない場合は、コマンドがすべてのロードオブジェクトに適用されます。

このコマンドは、プログラムのスコープからロードオブジェクトを削除し、その関数およびシンボルを dbx で認識しないように設定します。また、このコマンドは、「preload」ビットをリセットします。

## loadobject -list コマンド

loadobject -list コマンドは、読み込まれているロードオブジェクトを表示します。ネイティブモードでだけ有効です。

### 構文

```
loadobject -list [regex] [-a]
```

ここで

*regex* は正規表現です。指定していない場合は、コマンドがすべてのロードオブジェクトに適用されます。

各ロードオブジェクトのフルパス名が表示されます。また、余白部分には状態を示す文字が表示されます。隠されたロードオブジェクトは、-a オプションを指定した場合のみリスト表示されます。

- h "hidden" を意味します (シンボルは、whatis や stop in などのシンボル照会では検出されません)。
- u 有効なプロセスがある場合、u は「マップされていない」を意味します。
- p この文字は、事前に読み込まれた LO、つまり loadobject -load コマンドまたはプログラムの dlopen イベントの結果を示します。

次に例を示します。

```
(dbx) lo -list libm
/usr/lib/64/libm.so.1
/usr/lib/64/libmp.so.2
(dbx) lo -list ld.so
h /usr/lib/sparcv9/ld.so.1 (rtld)
```

最後の例は、実行時リンカーのシンボルがデフォルトでは隠されていることを示します。これらのシンボルを dbx コマンドで使用するには、次の [335 ページ](#) の「[loadobject -use コマンド](#)」を使用します。

## loadobject -load コマンド

loadobject -load コマンドは、指定したロードオブジェクトのシンボルを読み込みます。ネイティブモードでだけ有効です。

### 構文

```
loadobject -load loadobject
```

ここで

*loadobject* には、フルパス名または `/usr/lib/`、`/usr/lib/sparcv9/`、または `/usr/lib/amd64` 内のライブラリを指定します。デバッグ中のプログラムがある場合は、該当する ABI ライブラリのディレクトリだけが検索されます。

## loadobject -unload コマンド

loadobject -unload コマンドは、指定したロードオブジェクトを読み込み解除します。ネイティブモードでだけ有効です。

### 構文

```
loadobject -unload [regex]
```

ここで

*regex* は正規表現です。指定していない場合は、コマンドがすべてのロードオブジェクトに適用されます。

このコマンドは、コマンド行で指定した *regex* に一致するすべてのロードオブジェクトのシンボルを読み込み解除します。debug コマンドで読み込んだ主プログラムは読み込み解除できません。また、使用中のロードオブジェクトや、dbx が正常に動作するために必要なロードオブジェクトの読み込み解除もできない場合があります。

## loadobject -use コマンド

`loadobject -use` コマンドは、dbx の検索アルゴリズムにロードオブジェクトを追加します。ネイティブモードでだけ有効です。

### 構文

```
loadobject -use [regex]
```

ここで

*regex* は正規表現です。指定していない場合は、コマンドがすべてのロードオブジェクトに適用されます。

## lwp コマンド

`lwp` コマンドは、現在の LWP (軽量プロセス) の表示や変更を行います。ネイティブモードでだけ有効です。

---

注 - `lwp` コマンドは Solaris プラットフォームでのみ利用可能です。

---

### 構文

```
lwp
```

現在の LWP を表示します。

```
lwp lwp_id
```

LWP *lwp\_id* に切り替えます。

```
lwp -info
```

現在の LWP の名前、ホーム、およびマスクシグナルを表示します。

```
lwp [lwp_id] -setfp address_expression
```

fp レジスタに *address\_expression* の値が入っていることを dbx に伝えます。デバッグするプログラムの状態は変更されません。`assign $fp=...` が利用できないコアファイルをデバッグします。`-setfp` オプションで設定されたフレームポインタは、実行を再開するときに元の値にリセットされます。

```
lwp [lwp_id] -resetfp
```

このコマンドより前で使用された `lwp -setfp` コマンドの設定を元に戻して、フレームポインタの論理値を現在のプロセスまたはコアファイルのレジスタ値から設定

します。

ここで

*lwp\_id* は軽量プロセスの識別子です。

コマンドに *lwp\_id* とオプションの両方が使用された場合、対応するアクションは *lwp\_id* によって指定された LWP に適用されますが、現在の LWP は変更されません。

-setfp と -resetfp オプションは、LWP のフレームポインタ (fp) が破損した場合に便利です。このイベントでは、dbx は呼び出しスタックを適切に再構築できず、局所変数を評価できません。これらのオプションは `assign $fp=...` が利用できないコアファイルのデバッグ時に機能します。

fp への変更を、デバッグするアプリケーションに見えるようにするには、`assign $fp=address_expression` コマンドを使用します。

## lwps コマンド

lwps コマンドは、プロセス内の LWP (軽量プロセス) すべてを一覧表示します。ネイティブモードでだけ有効です。

---

注 - lwps コマンドは Solaris プラットフォームでのみ利用可能です。

---

### 構文

`lwps`    現在のプロセス内の LWP すべてを一覧表示します。

## mmapfile コマンド

mmapfile コマンドは、コアダンプに存在しないメモリーマップファイルの内容を表示します。ネイティブモードでだけ有効です。

Solaris コアファイルには、読み取り専用のメモリーセグメントは含まれていません。実行可能な読み取り専用セグメント (つまりテキスト) は自動的に処理され、dbx は、実行可能ファイルと関連する共有オブジェクトを調べることによってこれらのセグメントに対するメモリーアクセスを解釈処理します。



## 構文

`mmapfile mmapmed_file address offset length`    コアダンプに存在しないメモリーマップファイルの内容を表示します。

ここで

*mmapmed\_file* は、コアダンプ中にメモリーマップされたファイルのファイル名です。

*address* は、プロセスのアドレス空間の開始アドレスです。

*length* は、表示対象アドレス空間のバイト単位による長さです。

*offset* は、*mmapmed\_file* の開始アドレスまでのバイト単位によるオフセットです。

## 例

読み取り専用データセグメントは、アプリケーションメモリーがデータベースをマップしたときに通常発生します。次に例を示します。

```
caddr_t vaddr = NULL;
off_t offset = 0;
size_t = 10 * 1024;
int fd;
fd = open("../DATABASE", ...)
vaddr = mmap(vaddr, size, PROT_READ, MAP_SHARED, fd, offset);
index = (DBIndex *) vaddr;
```

デバッガによってメモリーとしてデータベースにアクセスできるようにするには、次を入力します。

```
mmapfile ../DATABASE ${vaddr} ${offset} ${size}
```

ここで、次を入力すれば、データベースの内容を構造的に表示させることができます。

```
print *index
```

## module コマンド

module コマンドは、1 個または複数のモジュールのデバッグ情報を読み込みます。ネイティブモードでだけ有効です。

## 構文

<code>module [-v]</code>	現在のモジュールの名前を出力します。
<code>module [-f] [-v] [-q] <i>name</i></code>	<i>name</i> というモジュールのデバッグ情報を読み込みます。
<code>module [-f] [-v] [-q] -a</code>	全モジュールのデバッグ情報を読み込みます。

ここで

*name* は、読み込み対象のデバッグ情報が関係するモジュールの名前です。

`-a` は、すべてのモジュールを指定します。

`-f` は、実行可能ファイルより新しいファイルの場合でもデバッグ情報の読み込みを強制します (使用にあたっては十分に注意してください)。

`-v` は、言語、ファイル名などを出力する冗長モードを指定します。

`-q` は、静止モードを指定します。

## modules コマンド

`modules` コマンドは、モジュール名を一覧表示します。ネイティブモードでだけ有効です。

## 構文

<code>modules [-v]</code>	すべてのモジュールを一覧表示します。
<code>modules [-v] -debug</code>	デバッグ情報が入っているモジュールすべてを一覧表示します。
<code>modules [-v] -read</code>	すでに読み込まれたデバッグ情報が入っているモジュールの名前を表示します。

ここで

`-v` は、言語、ファイル名などを出力する冗長モードを指定します。

## native コマンド

native コマンドは、dbx が Java モードの場合に、指定したコマンドのネイティブバージョンを実行するように指定します。コマンドの前に "native" を指定すると、dbx はそのコマンドをネイティブモードで実行します。つまり、式が C または C++ の式として解釈および表示され、一部のコマンドでは Java モードの場合と異なる出力が生成されます。

このコマンドは、Java コードをデバッグしていて、ネイティブ環境を調べる必要があるときに便利です。

## 構文

*native command*

ここで

*command* は、実行対象コマンドの名前および引数です。

## next コマンド

next コマンドは、1 ソース行をステップ実行します (呼び出しをステップオーバー)。

dbx の環境変数 `step_events` (61 ページの「[dbx 環境変数の設定](#)」参照) は、ステップ実行中にブレークポイントが使用可能であるかどうかを制御します。

## ネイティブモードの構文

next	1 行をステップ実行します (呼び出しをステップオーバー)。関数呼び出しがステップオーバーされるマルチスレッドプログラムの場合、デッドロック状態を避けるため、その関数呼び出し中は全 LWP (軽量プロセス) が暗黙に再開されます。非活動状態のスレッドをステップ実行することはできません。
next <i>n</i>	<i>n</i> 行をステップ実行します (呼び出しをステップオーバー)。
next ... -sig <i>signal</i>	ステップ実行中に指定のシグナルを引き渡します。
next ... <i>thread_id</i>	指定のスレッドをステップ実行します。
next ... <i>lwp_id</i>	指定の LWP をステップ実行します。関数をステップオーバーしたときに全 LWP を暗黙に再開しません。

ここで

*n* は、ステップ実行対象の行数です。

*signal* はシグナル名です。

*thread\_id* は、スレッド ID です。

*lwp\_id* は、LWP ID です。

明示的な *thread\_id* または *lwp\_id* が指定されている場合、next コマンドによる汎用のデッドロック回避は無効となります。

マシンレベルの呼び出しステップオーバーについては、[341 ページの「nexti コマンド」](#) も参照してください。

---

注 - 軽量プロセス (LWP) の詳細については、Solaris の『マルチスレッドのプログラミング』を参照してください。

---

## Java モードの構文

**next**                    1 行をステップ実行します (呼び出しをステップオーバー)。関数呼び出しがステップオーバーされるマルチスレッドプログラムの場合、デッドロック状態を避けるため、その関数呼び出し中は全 LWP (軽量プロセス) が暗黙に再開されます。非活動状態のスレッドをステップ実行することはできません。

**next *n***                *n* 行をステップ実行します (呼び出しをステップオーバー)。

**next ... *thread\_id***    指定のスレッドをステップ実行します。

**next ... *lwp\_id***        指定の LWP をステップ実行します。関数をステップオーバーしたときに全 LWP を暗黙に再開しません。

ここで

*n* は、ステップ実行対象の行数です。

*thread\_id* は、スレッド識別子です。

*lwp\_id* は、LWP 識別子です。

明示的な *thread\_id* または *lwpid* が指定されている場合、next コマンドによる汎用のデッドロック回避は無効となります。

---

注 - 軽量プロセス (LWP) の詳細については、Solaris の『マルチスレッドのプログラミング』を参照してください。

---

## nexti コマンド

nexti コマンドは、1 マシン命令をステップ実行します (呼び出しをステップオーバー)。ネイティブモードでだけ有効です。

### 構文

nexti	マシン命令 1 個をステップ実行します (呼び出しをステップオーバー)。
nexti <i>n</i>	<i>n</i> 行をステップ実行します (呼び出しをステップオーバー)。
nexti -sig <i>signal</i>	ステップ実行中に指定のシグナルを引き渡します。
nexti ... <i>lwp_id</i>	指定の LWP をステップ実行します。
nexti ... <i>thread_id</i>	指定のスレッドが活動状態である LWP をステップ実行します。関数をステップオーバーしたときに全 LWP を暗黙に再開しません。

ここで、

*n* は、ステップ実行対象の命令数です。

*signal* はシグナル名です。

*thread\_id* は、スレッド ID です。

*lwp\_id* は、LWP ID です。

## omp\_loop コマンド

omp\_loop コマンドは現在のループに関する説明を出力します。これには、スケジューリング (静的、動的、ガイド付き、自動、または実行時)、番号付きまたは番号なし、範囲、ステップ数または刻み幅、および繰り返し回数が含まれます。このコマンドは、ループを現在実行中のスレッドからしか発行できません。

## 構文

omp\_loop

## omp\_pr コマンド

omp\_pr コマンドは、現在の並列領域または指定された並列領域に関する説明を出力します。これには、親領域、並列領域の ID、チームのサイズ(スレッド数)、およびプログラムの場所(プログラムのカウンタアドレス)が含まれます。

## 構文

omp_pr	現在の並列領域の説明を出力します。
omp_pr <i>parallel_region_id</i>	指定された並列領域の説明を出力します。このコマンドを実行しても、dbx は現在の並列領域を指定の並列領域に切り替えません。
omp_pr -ancestors	現在の並列領域から、現在の並列領域ツリーのルートに至るまで、パス上のすべての並列領域の説明を出力します。
omp_pr <i>parallel_region_id</i> - ancestors	指定された並列領域から、そのルートに至るまで、パス上のすべての並列領域の説明を出力します。
omp_pr -tree	並列領域ツリー全体の説明を出力します。
omp_pr -v	チームメンバー情報とともに、現在の並列領域の説明を出力します。

## omp\_serialize コマンド

omp\_serialize コマンドは、現在のスレッド、または現在のチームのすべてのスレッドで、次に検出された並列領域の実行を直列化します。直列化は、並列領域への 1 回限りのトリップに対してのみ適用され、持続はしません。

このコマンドを使用するときは、プログラム内での位置が正しいことを確認してください。論理的な位置とは、並列指令の直前です。

## 構文

<code>omp_serialize</code>	現在のスレッドで、次に検出された並列領域の実行を直列化します。
<code>omp_serialize -team</code>	現在のチームのすべてのスレッドで、次に検出された並列領域の実行を直列化します。

## omp\_team コマンド

`omp_team` コマンドは、現在のチームのすべてのスレッドを出力します。

## 構文

<code>omp_team</code>	現在のチームのすべてのスレッドを出力します。
<code>omp_team <i>parallel_region_id</i></code>	指定された並列領域のチームのすべてのスレッドを出力します。

## omp\_tr コマンド

`omp_tr` コマンドは、現在のタスク領域に関する説明を出力します。これには、タスク領域 ID、型 (暗黙的、明示的)、状態 (生成済み、実行中、または待機中)、実行中のスレッド、プログラムの場所 (プログラムのカウンタアドレス)、未完了の子、親が含まれます。

## 構文

<code>omp_tr</code>	現在のタスク領域の説明を出力します。
<code>omp_tr <i>task_region_id</i></code>	指定されたタスク領域の説明を出力します。このコマンドが実行されても、 <code>dbx</code> は、現在のタスク領域を指定されたタスク領域に切り替えません。
<code>omp_tr -ancestors</code>	現在のタスク領域から、現在のタスク領域ツリーのルートに至るまで、パス上のすべてのタスク領域の説明を出力します。

<code>omp_tr task_region_id - ancestors</code>	指定されたタスク領域から、そのルートに至るまで、パス上のすべてのタスク領域の説明を出力します。
<code>omp_tr -tree</code>	タスク領域ツリー全体の説明を出力します。

## pathmap コマンド

pathmap コマンドは、ソースファイルなどを検索するために、1つのパス名を別のパス名にマップします。マッピングは、ソースパス、オブジェクトファイルパス、および現在の作業ディレクトリに適用されます (-c を指定した場合)。pathmap コマンドの構文および機能は、ネイティブモードと Java モードで同一です。

pathmap コマンドは、さまざまなホスト上に存在するさまざまなパスを持つ、オートマウントされた明示的な NFS マウント済みファイルシステムを取り扱うときに便利です。オートマウントされたファイルシステムにおける CWD も不正確であるため、オートマウントが原因である問題を解決する際には、-c を指定します。pathmap コマンドは、ソースツリーやビルドツリーを移動した場合にも便利です。

デフォルトの場合、pathmap /tmp\_mnt / が存在します。

pathmap コマンドは、dbx 環境変数 `core_lo_pathmap` が on に設定されているときにロードオブジェクトを検索します。前述の場合以外では、pathmap コマンドはロードオブジェクト (共有ライブラリ) の検索に対して効果がありません。[44 ページの「一致しないコアファイルのデバッグ」](#)を参照してください。

## 構文

<code>pathmap [-c] [-index] from to</code>	<i>from</i> から <i>to</i> への新たなマッピングを作成します。
<code>pathmap [-c] [-index] to</code>	すべてのパスを <i>to</i> にマッピングします。
<code>pathmap</code>	既存のパスマッピングすべてを一覧表示します (インデックス別に)。
<code>pathmap -s</code>	前述と同じですが、出力を dbx によって読み込むことができます。
<code>pathmap -d from1 from2 ...</code>	任意のマッピングをパスごとに削除します。
<code>pathmap -d index1 index2 ...</code>	任意のマッピングをインデックスごとに削除します。

ここで



*from* と *to* は、ファイルパス接頭辞です。*from* は実行可能ファイルやオブジェクトファイルにコンパイルされたファイルパス、*to* はデバッグ時におけるファイルパスを示します。

*from1* は、最初に削除するマッピングのファイルパスです。

*from2* は、最後に削除するマッピングのファイルパスです。

*index* は、マッピングをリストに挿入する際に使用するインデックスを指定します。インデックスを指定しなかった場合、リスト末尾にマッピングが追加されます。

*index1* は、最初に削除するマッピングのインデックスです。

*index2* は、最後に削除するマッピングのインデックスです。

-c を指定すると、現在の作業用ディレクトリにもマッピングが適用されます。

-s を指定すると、dbx が読み込める出力形式で既存のマッピングがリストされます。

-d を指定すると、指定のマッピングが削除されます。

## 例

```
(dbx) pathmap /export/home/work1 /net/mmm/export/home/work2
# maps /export/home/work1/abc/test.c to /net/mmm/export/home/work2/abc/test.c
(dbx) pathmap /export/home/newproject
# maps /export/home/work1/abc/test.c to /export/home/newproject/test.c
(dbx) pathmap
(1) -c /tmp_mnt /
(2) /export/home/work1 /net/mmm/export/home/work2
(3) /export/home/newproject
```

## pop コマンド

pop コマンドは、1 個または複数のフレームを呼び出しスタックから削除します。ネイティブモードでだけ有効です。

-g を使ってコンパイルされた関数の場合、フレームにポップできるだけです。プログラムカウンタは、呼び出し場所におけるソース行の先頭にリセットされます。デバッガによる関数呼び出しを越えてポップすることはできません。pop -c を使用してください。

通常、pop コマンドはポップ対象フレームに関する C++ デストラクタをすべて呼び出します。dbx 環境変数 pop\_auto\_destruct を off に設定すれば、この動作を変更できます (61 ページの「dbx 環境変数の設定」参照)。

## 構文

<code>pop</code>	現在のトップフレームをスタックからポップします。
<code>pop number</code>	<i>number</i> 個のフレームをスタックからポップします。
<code>pop -f number</code>	現在のフレーム <i>number</i> までフレームをスタックからポップします。
<code>pop -c</code>	デバッガが行なった最後の呼び出しをポップします。

ここで

*number* は、スタックからポップするフレームの数です。

## print コマンド

ネイティブモードでは、`print` コマンドは式の値を出力します。Java モードでは、`print` コマンドは式、局所変数、パラメータの値を出力します。

## ネイティブモードの構文

<code>print expression, ...</code>	式 <i>expression</i> , ... の値を出力します。
<code>print -r expression</code>	継承メンバーを含み、式 <i>expression</i> の値を出力します (C++ のみ)。
<code>print +r expression</code>	dbx 環境変数 <code>output_inherited_members</code> が on であるときは、継承メンバーを出力しません (C++ のみ)。
<code>print -d [-r] expression</code>	式 <i>expression</i> の静的型ではなく動的型を表示します (C++ のみ)。
<code>print +d [-r] expression</code>	dbx 環境変数 <code>output_dynamic_type</code> が on であるときは、式 <i>expression</i> の動的型を使用しません (C++ のみ)。
<code>print -s expression</code>	式の中に <code>private</code> 変数または <code>thread-private</code> 変数が含まれる場合に、現在の OpenMP の並列領域の各スレッドの式 <i>expression</i> の値を出力します。
<code>print -S [-r] [-d] expression</code>	静的メンバーを含み、式 <i>expression</i> の値を出力します (C++ のみ)。

<code>print +S [-r] [-d] <i>expression</i></code>	dbx 環境変数 <code>show_static_members</code> が on に設定されている場合は、静的メンバーを出力しません (C++ のみ)。
<code>print -p <i>expression</i></code>	<code>prettyprint</code> 関数を呼び出します。
<code>print +p <i>expression</i></code>	dbx 環境変数 <code>output_pretty_print</code> が on であるときは、 <code>prittyprint</code> 関数を呼び出しません。
<code>print -L <i>expression</i></code>	出力オブジェクト <i>expression</i> が 4K を超える場合は、出力を強制実行します。
<code>print +l <i>expression</i></code>	式が文字列である場合 ( <code>char *</code> )、アドレスの出力のみを行い、文字を出力しません。
<code>print -l <i>expression</i></code>	('Literal') 左側を出力しません。式が文字列である場合 ( <code>char *</code> )、アドレスの出力は行わず、文字列内の文字だけを引用符なしで出力します。
<code>print -f<i>format</i> <i>expression</i></code>	整数、文字列、浮動小数点の式の形式として <i>format</i> を使用します (オンラインヘルプの <code>format</code> 参照)。
<code>print -F<i>format</i> <i>expression</i></code>	指定の形式を使用しますが、左側 (変数名や式) は出力しません (オンラインヘルプの <code>format</code> 参照)。
<code>print -o <i>expression</i></code>	<i>expression</i> の値を出力します。これは、序数としての列挙式でなければなりません。ここでは、形式文字列を使用することもできます ( <code>-fformat</code> )。非列挙式の場合、このオプションは無視されます。
<code>print -- <i>expression</i></code>	'--' は、フラグ引数の終わりを示します。これは、 <i>expression</i> がプラスやマイナスで始まる可能性がある場合に便利です。スコープ解釈処理ルールについては、 <a href="#">72 ページの「プログラムスコープ」</a> を参照してください。

ここで

*expression* は、出力対象の値を持つ式です。

*format* は、式の出力時に使用する形式です。形式が指定の型に適用しない場合は、形式文字列は無視され、内蔵出力機構が使用されます。

許可されている形式は `printf(3S)` コマンドで使用されているもののサブセットです。次の制限が適用されます。

- `n` 変換できません。
- フィールド幅または精度に `*` を使用できません。
- `%<桁>$` 引数を選択できません。

- 1つの形式文字列に対して1つの変換指定のみが可能です。

許可されている形式は、次の簡易文法で定義されます。

FORMAT ::= CHARS % FLAGS WIDTH PREC MOD SPEC CHARS

CHARS ::= <% を含まない任意の文字シーケンス >

| %%

| <empty>

| CHARS CHARS

FLAGS ::= + | - | <space> | # | 0 | <empty>

WIDTH ::= <decimal\_number> | <empty>

PREC ::= . | . <decimal\_number> | <empty>

MOD ::= h | l | L | ll | <empty>

SPEC ::= d | i | o | u | x | X | f | e | E | g | G |

c | wc | s | ws | p

指定した形式文字列が%を含まない場合は、dbxによって自動的に付加されます。形式文字列がスペース、セミコロン、またはタブを含んでいる場合は、形式文字列全体を二重引用符で囲む必要があります。

## Java モードの構文

print *expression*, ... | ...

式 *expression*, ... または識別子 *identifier*, ... の値を出力します。

print -r *expression* | *identifier*

継承メンバーを含み、*expression* または識別子 *identifier* の値を出力します。

print +r *expression* | *identifier*

dbx 環境変数 `output_inherited_members` が on であるときは、継承メンバーを出力しません。

print -d [-r] *expression* | *identifier*

式 *expression* または識別子 *identifier* の、静的型ではなく動的型を表示します。

print +d [-r] *expression* | *identifier*

dbx 環境変数 `dbx output_dynamic_type` が on であるときは、式 *expression* の動的型または識別子 *identifier* の値は使用しないでください。

print -- *expression* | *identifier*

'--' は、フラグ引数の終わりを示します。これは、*expression* がプラスやマイナスで始まる可能性がある場合に便利です。スコープ解釈処理ルールについては、[72 ページの「プログラマースコープ」](#)を参照してください。

ここで

*class\_name* は、Java クラス名で、パッケージのパス (.(ピリオド) を修飾子として使用。たとえば `test1.extra.T1.Inner`) またはフルパス名 (# 記号で始まり、/(スラッシュ) や \$ 記号を修飾子として使用。たとえば `#test1/extra/T1$Inner`) のいずれかで指定します。修飾子 \$ を使用する場合は、*class\_name* を引用符で囲みます。

*expression* は、値を出力する Java 式です。

*field\_name* は、クラス内のフィールド名です。

*identifier* は `this` を含む局所変数またはパラメータで、現在のクラスインスタンス変数 (*object\_name.field\_name*) またはクラス (静的) 変数 (*class\_name.field\_name*) です。

*object\_name* は、Java オブジェクトの名前です。

## proc コマンド

proc コマンドは、現在のプロセスの状態を表示します。このコマンドの構文および機能は、ネイティブモードと Java モードで同一です。

### 構文

proc -map     ロードオブジェクトのリストおよびアドレスを表示します。

proc -pid     現在のプロセス ID (pid) を表示します。

## prog コマンド

prog コマンドは、デバッグ中のプログラムとその属性を管理します。このコマンドの構文および機能は、ネイティブモードと Java モードで同一です。

### 構文

prog -readsyms     据え置きされていた記号情報を、dbx 環境変数 `run_quick` を on に設定することによって読み込みます。

prog -executable   - を使用してプログラムに接続されている場合、実行可能ファイルのフルパス - を出力します。

prog -argv          argv[0] を含む argv 全体を出力します。

<code>prog -args</code>	<code>argv[0]</code> を含まない <code>argv</code> を出力します。
<code>prog -stdin</code>	< <i>filename</i> を出力します。 <code>stdin</code> が使用されている場合は、空にします。
<code>prog -stdout</code>	> <i>filename</i> または >> <i>filename</i> を出力します。 <code>stdout</code> が使用されている場合は空にします。 <code>-args</code> 、 <code>-stdin</code> 、 <code>-stdout</code> の出力は、組み合わせて <code>run</code> コマンドで使用できるようになっています ( <a href="#">354 ページの「run コマンド」</a> 参照)。

## quit コマンド

`quit` コマンドは、`dbx` を終了します。このコマンドの構文および機能は、ネイティブモードと Java モードで同一です。

`dbx` がプロセスに接続されている場合、このプロセスを切り離してから終了が行われます。保留状態のシグナルは取り消されます。微調整を行うには、`detach` コマンドを使用します ([311 ページの「detach コマンド」](#) 参照)。

### 構文

`quit`      リターンコード 0 を出力して `dbx` を終了します。 `exit` と同じです。

`quit n`    リターンコード *n* を出力して終了します。 `exit n` と同じです。

ここで

*n* は、リターンコードです。

## regs コマンド

`regs` コマンドは、レジスタの現在値を出力します。ネイティブモードでだけ有効です。

### 構文

`regs [-f] [-F]`

ここで

-f には、浮動小数点レジスタ (単精度) が含まれます (SPARC プラットフォームのみ)。

-F には、浮動小数点レジスタ (倍精度) が含まれます (SPARC プラットフォームのみ)。

## 例 (SPARC プラットフォーム)

```
dbx[13] regs -F
current thread: t@1
current frame: [1]
g0-g3          0x00000000 0x0011d000 0x00000000 0x00000000
g4-g7          0x00000000 0x00000000 0x00000000 0x00020c38
o0-o3          0x00000003 0x00000014 0xef7562b4 0xffffffff420
o4-o7          0xef752f80 0x00000003 0xffffffff3d8 0x000109b8
l0-l3          0x00000014 0x0000000a 0x0000000a 0x00010a88
l4-l7          0xffffffff438 0x00000001 0x00000007 0xef74df54
i0-i3          0x00000001 0xffffffff4a4 0xffffffff4ac 0x00020c00
i4-i7          0x00000001 0x00000000 0xffffffff440 0x000108c4
y              0x00000000
psr            0x40400086
pc             0x000109c0:main+0x4      mov      0x5, %l0
npc            0x000109c4:main+0x8      st        %l0, [%fp - 0x8]
f0f1           +0.000000000000000e+00
f2f3           +0.000000000000000e+00
f4f5           +0.000000000000000e+00
f6f7           +0.000000000000000e+00
```

## replay コマンド

replay コマンドは、最後の run、rerun、または debug コマンド以降のデバッグコマンドを再現します。ネイティブモードでだけ有効です。

## 構文

replay [-number] 次のコマンドすべてを再現するか、またはそれらのコマンドから *number* 個のコマンドを差し引いたコマンドを再現します。最後の run コマンド、rerun コマンド、または debug コマンド

ここで

*number* は、再現しないコマンドの数です。

## rerun コマンド

rerun コマンドは、引数を付けずにプログラムを実行します。このコマンドの構文および機能は、ネイティブモードと Java モードで同一です。

### 構文

rerun	引数を付けずにプログラムの実行を開始します。
rerun <i>arguments</i>	save コマンドで新しい引数を付けてプログラムの実行を開始します (355 ページの「 <a href="#">save コマンド</a> 」参照)。

## restore コマンド

restore コマンドは、以前に保存されていた状態に dbx を復元します。ネイティブモードでだけ有効です。

### 構文

restore [*file\_name*]

ここで

*file\_name* は、dbx コマンドの実行対象ファイルの名前です。このコマンドは、最後の run コマンド、rerun コマンド、または debug コマンドが保存されてから実行されます。

## rprint コマンド

rprint コマンドは、シェル引用規則を使用して式を出力します。ネイティブモードでだけ有効です。

### 構文

rprint [-r|+r|-d|+d|-S|+S|-p|+p|-L|-l|-f *format* | -F*format* | -- ] *expression*  
式の値を出力します。特別な引用規則は適用されないため、rprint a > b の場合、a の値 (存在する場合) がファイル b に入れます (フラグの意味については 346 ページの「[print コマンド](#)」参照)。



ここで

*expression* は、出力対象の値を持つ式です。

*format* は、式の出力時に使用する形式です。詳細については、[346 ページ](#)の「[print コマンド](#)」を参照してください。

## rtc showmap コマンド

rtc showmap コマンドは、計測種類 (分岐またはトラップ) で分類されるプログラムのアドレス範囲をレポートします。ネイティブモードでだけ有効です。

### 構文

rtc showmap

このコマンドは上級ユーザー向けです。実行時チェックは、プログラムのテキストを計測してアクセスチェックを行います。計測種類として、使用可能なリソースに応じて、分岐またはトラップの命令を指定することができます。rtc showmap コマンドは、計測種類で分類されるプログラムのアドレス範囲をレポートします。このマップを使用して、パッチ領域オブジェクトファイルを追加するのに最適な場所を特定し、トラップの自動使用を回避することができます。詳細は、[153 ページ](#)の「[実行時検査の制限](#)」を参照してください。

## rtc skippatch コマンド

rtc skippatch コマンドは、ロードオブジェクト、オブジェクトファイル、および関数に対して、実行時検査による計測は行わないようにします。コマンドの効果は、ロードオブジェクトが明示的に除外されないかぎり各 dbx セッションで有効なまま保持されます。

このコマンドの効果により、dbx はロードオブジェクト、オブジェクトファイル、および関数でメモリアクセスを追跡しないため、スキップされない関数では、不正な rui エラーが報告されることがあります。このコマンドによって rui エラーが導かれたかどうかを dbx は特定できないため、このようなエラーは自動で抑制されません。

### 構文

rtc skippatch *load\_object* ...

指定したオブジェクトを計測から除外します。

```
rtc skippatch load_object [-o object_file ...] [-f function ...]
```

指定したロードオブジェクト内の指定したオブジェクトファイルや関数を計測から除外します。

ここで

*load\_object* はロードオブジェクトの名前またはロードオブジェクトへのパスです。

*object\_file* は、オブジェクトファイルの名前です。

*function* は、関数の名前です。

## run コマンド

run コマンドは引数を付けてプログラムを実行します。

Ctrl-C を使用すると、プログラムの実行が停止します。

## ネイティブモードの構文

run                                   現在の引数を付けてプログラムの実行を開始します。

run arguments                       新規の引数を付けてプログラムの実行を開始します。

run ... >|>> output\_file         出力先の切り替えを設定します。

run ... < input\_file                入力元の切り替えを設定します。

ここで

*arguments* はターゲットプロセスの実行に使用される引数です。

*input\_file* は、入力元ファイルの名前です。

*output\_file* は、出力先ファイルの名前です。

---

注 - 現在、run コマンドや runargs コマンドによって stderr の出力先を切り替えることはできません。

---

## Java モードの構文

run                                   現在の引数を付けてプログラムの実行を開始します。

run arguments                       新規の引数を付けてプログラムの実行を開始します。

ここで

*arguments* はターゲットプロセスの実行に使用される引数です。これらの引数は、Java アプリケーション (JVM ソフトウェアではありません) に渡されます。main クラス名を引数として含めないでください。

Java アプリケーションの入力または出力を run コマンドでリダイレクトすることはできません。

一回の実行で設定したブレークポイントは、それ以降の実行でも有効になります。

## runargs コマンド

runargs コマンドは、ターゲットプロセスの引数を変更します。このコマンドの構文および機能は、ネイティブモードと Java モードで同一です。

ターゲットプロセスの現在の引数を調べるには、引数を付けずに debug コマンドを使用します (307 ページの「debug コマンド」参照)。

### 構文

runargs <i>arguments</i>	run コマンドで使用する現在の引数を設定します (354 ページの「run コマンド」参照)。
runargs ... > >> <i>file</i>	run コマンドで使用する出力先を設定します。
runargs ... < <i>file</i>	run コマンドで使用する入力元を設定します。
runargs	現在の引数をクリアします。

ここで

*arguments* はターゲットプロセスの実行に使用される引数です。

*file* は、ターゲットプロセスからの出力またはターゲットプロセスへの入力の切り替え先です。

## save コマンド

save コマンドは、コマンドをファイルに保存します。ネイティブモードでだけ有効です。

## 構文

`save [-number] [file_name]`      最後の `run` コマンド、`rerun` コマンド、または `debug` コマンド以降のコマンドすべて、またはそれらのコマンドから *number* 個のコマンドを差し引いたコマンドを、デフォルトファイルまたは *file\_name* に保存します。

ここで

*number* は、保存しないコマンドの数です。

*filename* は、最後の `run` コマンド、`rerun` コマンド、または `debug` コマンドのあとに実行される `dbx` コマンドを保存するファイルの名前です。

## scopes コマンド

`scopes` コマンドは、活動状態にあるスコープのリストを出力します。ネイティブモードでだけ有効です。

## 構文

`scopes`

## search コマンド

`search` コマンドは、現在のソースファイルにおいて順方向検索を行います。このコマンドの構文および機能は、ネイティブモードと `Java` モードで同一です。

## 構文

`search string`      現在のファイルの中で、*string* を順方向で検索します。

`search`      最後の検索文字列を使用して検索を繰り返します。

ここで

*string* は、検索対象の文字列です。

## showblock コマンド

showblock コマンドは、特定のヒープブロックが割り当てられた場所を示す実行時検査結果を表示します。ネイティブモードでだけ有効です。

実行時検査がオンになっているときに showblock コマンドを使用すると、指定アドレスのヒープブロックに関する詳細が表示されます。この詳細情報では、ブロックの割り当て場所とサイズを知ることができます。[292 ページの「check コマンド」](#)を参照してください。

### 構文

```
showblock -a address
```

ここで

*address* は、ヒープブロックのアドレスです。

## showLeaks コマンド

---

注 - showLeaks コマンドは Solaris プラットフォームでのみ利用可能です。

---

デフォルトの簡易形式では、1 行に 1 つのリークレコードを示すレポートが出力されます。実際に発生したリークのあとに、発生する可能性のあるリークが報告されます。レポートは、リークのサイズによってソートされます。

### 構文

```
showLeaks [-a] [-m m] [-n number] [-v]
```

ここで

-a は、これまでに発生したリークすべてを表示します (最後の showLeaks コマンドを実行したあとのリークだけではなく)。

-m *m* は、複数のリークをまとめます。2 個以上のリークに対する割り当て時の呼び出しスタックが *m* 個のフレームに一致するとき、これらのリークは 1 つのリークレポートにまとめて報告されます。-m オプションを指定すると、check コマンドで指定した *m* の大域値が無効となります ([292 ページの「check コマンド」](#) 参照)。

-n *number* は、最大 *number* 個のレコードをレポートに表示します。デフォルトの場合、すべてのレコードが表示されます。

-v 冗長出力を生成します。デフォルトの場合、簡易出力が表示されます。

## showmemuse コマンド

1 行に 1 つの「使用中ブロック」を示すレコードが出力されます。このコマンドは、ブロックの合計サイズに基づいてレポートをソートします。最後の `showLeaks` コマンド (357 ページの「`showLeaks` コマンド」参照) 実行後にリークしたブロックもレポートに含まれます。

## 構文

```
showmemuse [-a] [-m m] [-n number] [-v]
```

ここで

-a は、使用中ブロックすべてを表示します (最後の `showmemuse` コマンド実行後のブロックだけではなく)。

-m *m* は、使用中ブロックレポートをまとめます。*m* のデフォルト値は 2 または `check` コマンドで最後に指定した大域値です (292 ページの「`check` コマンド」参照)。2 個以上のブロックに対する割り当て時の呼び出しスタックが *m* 個のフレームに一致するとき、これらのブロックは 1 つのレポートにまとめて報告されます。-m オプションを使用すると、*m* の大域値が無効となります。

-n *number* は、最大 *number* 個のレコードをレポートに表示します。デフォルトは 20 です。

-v は、冗長出力を生成します。デフォルトの場合、簡易出力が表示されます。

## source コマンド

`source` コマンドは、指定ファイルからコマンドを実行します。ネイティブモードでだけ有効です。

## 構文

`source file_name` ファイル `file_name` からコマンドを実行します。`$PATH` は検索されません。

## status コマンド

`status` コマンドは、イベントハンドラ (ブレークポイントなど) を一覧表示します。このコマンドの構文および機能は、ネイティブモードと Java モードで同一です。

## 構文

`status` 活動中の `trace`、`when`、および `stop` ブレークポイントを出力します。

`status handler_id` ハンドラ `handler_id` のステータスを出力します。

`status -h` 隠れているものを含み、活動中の `trace`、`when`、および `stop` ブレークポイントを出力します。

`status -s` 前述と同じですが、出力を `dbx` によって読み込むことができます。

ここで

`handler_id` は、イベントハンドラの識別子です。

## 例

```
(dbx) status -s > bpts
...
(dbx) source bpts
```

## step コマンド

`step` コマンドは、1 ソース行または 1 文をステップ実行します (`-g` オプションを使ってコンパイルされた呼び出しにステップインします)。

`dbx` 環境変数 `step_events` は、ステップ実行中にブレークポイントが使用可能であるかどうかを制御します。

dbx の環境変数 `step_granularity` は、ソース行のステップ実行のきめ細かさを制御します。

dbx の環境変数 `step_abflow` は、dbx が「異常」制御フロー変更が発生しそうになっていることを検出したときに停止するかどうかを制御します。このような制御フロー変更は、`siglongjmp()` または `longjmp()` の呼び出し、あるいは例外の送出が原因で発生することがあります。

## ネイティブモードの構文

<code>step</code>	1 行をステップ実行します (呼び出しにステップイン)。関数呼び出しがステップオーバーされるマルチスレッドプログラムの場合、デッドロック状態を避けるため、その関数呼び出し中は全スレッドが暗黙的に再開されます。非活動状態のスレッドをステップ実行することはできません。
<code>step n</code>	<i>n</i> 行をステップ実行します (呼び出しにステップイン)。
<code>step up</code>	ステップアップし、現在の関数から出ます。
<code>step ... -sig signal</code>	ステップ実行中に指定のシグナルを引き渡します。シグナルに対するシグナルハンドラが存在する場合、そのシグナルハンドラが <code>-g</code> オプション付きでコンパイルされていると、そのシグナルにステップインします。
<code>step ...thread_id</code>	指定のスレッドをステップ実行します。step up には適用されません。
<code>step ...lwp_id</code>	指定の LWP をステップ実行します。関数をステップオーバーしたときに全 LWP を暗黙に再開しません。
<code>step to [function]</code>	現在のソースコード行から呼び出された <i>function</i> へのステップインを試行します。 <i>function</i> が指定されなかった場合、最後の関数へのステップインを試行し、step コマンドおよび step up コマンドによる長いシーケンスを防止できます。最後の関数の例としては、次のものがあります。

```
f()->s()-t()->last();

last(a() + b(c()->d()));
```

ここで

*n* は、ステップ実行対象の行数です。

*signal* はシグナル名です。



*thread\_id* は、スレッド ID です。

*lwp\_id* は、LWP ID です。

*function* は、関数名です。

明示的な *lwp\_id* が指定されている場合のみ、**step** コマンドによる汎用のデッドロック回避策は無効となります。

最後のアセンブル呼び出し命令へのステップインや現在のソースコード行の関数 (指定されている場合) へのステップインが試行されている間に、**step to** コマンドを実行した場合、条件付き分岐があると呼び出しが受け付けられないことがあります。呼び出しが受け付けられない場合や現在のソースコード行に関数呼び出しがない場合、**step to** コマンドが現在のソースコード行をステップオーバーします。**step to** コマンドを使用する際は、ユーザー定義演算子に特に注意してください。

マシンレベルの呼び出しステップ実行については、[361 ページの「stepi コマンド」](#) も参照してください。

## Java モードの構文

<b>step</b>	1 行をステップ実行します (呼び出しにステップイン)。メソッド呼び出しがステップオーバーされるマルチスレッドプログラムの場合、デッドロック状態を避けるため、そのメソッド呼び出し中は全スレッドが暗黙的に再開されます。非活動状態のスレッドをステップ実行することはできません。
<b>step <i>n</i></b>	<i>n</i> 行をステップ実行します (呼び出しにステップイン)。
<b>step up</b>	ステップアップし、現在のメソッドから出ます。
<b>step ...<i>thread_id</i></b>	指定のスレッドをステップ実行します。 <b>step up</b> には適用されません。
<b>step ...<i>lwp_id</i></b>	指定の LWP をステップ実行します。メソッドをステップオーバーしたときに全 LWP を暗黙に再開しません。

## stepi コマンド

**stepi** コマンドは、1 マシン命令をステップ実行します (呼び出しにステップイン)。ネイティブモードでだけ有効です。

## 構文

<code>stepi</code>	1つのマシン命令をシングルステップ実行します (呼び出しにステップイン)。
<code>stepi n</code>	<i>n</i> 個のマシン命令をシングルステップ実行します (呼び出しへのステップイン)。
<code>stepi -sig signal</code>	ステップ実行し、指定のシグナルを引き渡します。
<code>stepi ...lwp_id</code>	指定の LWP をステップ実行します。
<code>stepi ...thread_id</code>	指定のスレッドが活動状態である LWP をステップ実行します。

ここで

*n* は、ステップ実行対象の命令数です。

*signal* はシグナル名です。

*lwp\_id* は、LWP ID です。

*thread\_id* は、スレッド ID です。

## stop コマンド

stop コマンドは、ソースレベルのブレークポイントを設定します。

## 構文

stop コマンドは、ソースレベルのブレークポイントを設定します。

`stop event_specification [modifier]`

指定イベントが発生すると、プロセスが停止されます。

## ネイティブモードの構文

ネイティブモードで有効な構文の中で重要なものを、いくつか次に示します。これ以外のイベントについては、[266 ページの「イベント指定の設定」](#)を参照してください。

`stop [-update]`

実行をただちに停止します。when コマンドの本体内でのみ有効です。

**stop -noupdate**

実行をただちに停止しますが、Oracle Solaris Studio IDE のデバッガウィンドウは更新しません。

**stop access mode address\_expression [, byte\_size\_expression]**

*address\_expression* で指定したメモリーがアクセスされた場合に、実行を停止します。100 ページの「特定アドレスへのアクセス時にプログラムを停止する」も参照してください。

**stop at line-number**

*line\_number* で実行を停止します。96 ページの「ソースコードの特定の行に stop ブレークポイントを設定する」も参照してください。

**stop change variable**

*variable* の値が変更された場合に実行を停止します。

**stop cond condition\_expression**

*condition\_expression* で指定した条件が真になる場合に実行を停止します。

**stop in function**

*function* が呼び出されたときに実行を停止します。97 ページの「関数に stop ブレークポイントを設定する」も参照してください。

**stop inclass class\_name [-recurse | -norecurse]**

C++ のみ: *class/struct/union/template* のいずれかのクラスのメンバー関数すべてにブレークポイントを設定します。-norecurse はデフォルトです。-recurse が指定された場合、基底クラスが含まれます。99 ページの「クラスのすべてのメンバー関数にブレークポイントを設定する」も参照してください。

**stop infile file\_name**

*file\_name* 内のいずれかの関数が呼び出された場合、実行を停止します。

**stop infunction name**

C++ のみ: すべての非メンバー関数 *name* にブレークポイントを設定します。

**stop inmember name**

C++ のみ: 次の関数にブレークポイントを設定します。すべてのメンバー関数 *name*。98 ページの「異なるクラスのメンバー関数にブレークポイントを設定する」を参照。

**stop inobject object\_expression [-recurse | -norecurse]**

C++ のみ: オブジェクト *object\_expression* から呼び出された場合に、クラスおよびそのすべての基底クラスの非静的メソッドへのエントリにブレークポイントを設定します。-recurse はデフォルトです。-norecurse が指定された場合、基底クラスは含まれません。100 ページの「オブジェクトにブレークポイントを設定する」も参照してください。

*line\_number* は、ソースコード行の番号です。

*function* は、関数の名前です。

*class\_name* は、C++ の `class`、`struct`、`union`、または `template` クラスの名前です。

*mode* はメモリーのアクセス方法を指定します。次の文字 (複数可) で構成されます。

`r` 指定したアドレスのメモリーが読み取られたことを示します。

`w` メモリーへの書き込みが実行されたことを示します。

`x` メモリーが実行されたことを示します。

*mode* には、次を含めることもできます。

`a` アクセス後にプロセスを停止します (デフォルト)。

`b` アクセス前にプロセスを停止します。

*name* は、C++ 関数名です。

*object\_expression* は、C++ オブジェクトを示します。

*variable* は、変数の名前です。

ネイティブモードでは、次の修飾子が有効です。

<code>-if condition_expression</code>	<i>condition_expression</i> が真の場合にだけ、指定したイベントが発生します。
<code>-in function</code>	指定したイベントが <i>function</i> の範囲内で発生した場合にだけ、実行が停止します。
<code>-count number</code>	カウンタが 0 で開始され、イベントの発生ごとに増分されます。 <i>number</i> に到達すると、実行が停止され、カウンタが 0 にリセットされます。
<code>-count infinity</code>	カウンタが 0 で開始され、イベントの発生ごとに増分されます。実行は停止されません。
<code>-temp</code>	イベントの発生時に削除される一時的なブレークポイントを作成します。
<code>-disable</code>	無効状態のブレークポイントを作成します。
<code>-instr</code>	命令レベルのバリエーションを実行します。たとえば、 <code>step</code> は命令レベルのステップ実行になり、 <code>at</code> では行番号ではなくテキストアドレスを引数として指定します。
<code>-perm</code>	このイベントをデバッグ中は常に有効にします。一部のイベント (ブレークポイントなど) は、常に有効にするのには適していません。 <code>delete all</code> は、常に有効なハンドラを削除しません。削除するには、 <code>delete hid</code> を使用します。

-hidden	status コマンドからイベントを隠ぺいします。一部のインポートモジュールでこれが使用されることがあります。そのようなモジュールを表示するには、status -h を使用します。
-lwp lwp_id	指定した LWP で指定したイベントが発生した場合にだけ、実行が停止します。
-thread thread_id	指定したスレッドで指定したイベントが発生した場合にだけ、実行が停止します。

## Java モードの構文

Java モードでは、次の構文が有効です。

stop access <i>mode class_name.field_name</i>	<i>class_name.field_name</i> によって指定されたメモリがアクセスされた場合、実行を停止します。
stop at <i>line_number</i>	<i>line_number</i> で実行を停止します。
stop at <i>file_name:line_number</i>	<i>file_name</i> の <i>line_number</i> で実行を停止します。
stop change <i>class_name.field_name</i>	<i>class_name</i> で <i>field_name</i> の値が変更された場合に実行を停止します。
stop classload	いずれかのクラスが読み込まれた場合に実行を停止します。
stop classload <i>class_name</i>	<i>class_name</i> が読み込まれた場合に実行を停止します。
stop classunload	いずれかのクラスが読み込み解除された場合に実行を停止します。
stop classunload <i>class_name</i>	<i>class_name</i> が読み込み解除された場合に実行を停止します。
stop cond <i>condition_expression</i>	<i>condition_expression</i> で指定した条件が真になる場合に実行を停止します。
stop in <i>class_name.method_name</i>	<i>class_name.method_name</i> に入力され、最初の行が実行される直前に、実行を停止します。パラメータが指定されておらず、メソッドがオーバーロードされている場合は、メソッドのリストが表示されます。
stop in <i>class_name.method_name</i> ( <i>[parameters]</i> )	<i>class_name.method_name</i> に入力され、最初の行が実行される直前に、実行を停止します。

`stop inmethod class_name.method_name`

`class_name.method_name` で指定した、すべての非メンバーメソッドでブレークポイントを設定します。

`stop inmethod class_name.method_name ([parameters])`

`class_name.method_name` で指定した、すべての非メンバーメソッドでブレークポイントを設定します。

`stop throw`

Java の例外が投げられた場合に実行を停止します。

`stop throw type`

`type` で指定した種類の Java の例外が投げられた場合に実行を停止します。

ここで

`class_name` は、Java クラス名で、パッケージのパス (.(ピリオド) を修飾子として使用。たとえば `test1.extra.T1.Inner`) またはフルパス名 (# 記号で始まり、/(スラッシュ) や \$ 記号を修飾子として使用。たとえば `#test1/extra/T1$Inner`) のいずれかで指定します。修飾子 \$ を使用する場合は、`class_name` を引用符で囲みます。

`condition_expression` には、任意の式を指定できます。ただし、評価結果が整数型になる必要があります。

`field_name` は、クラス内のフィールド名です。

`file_name` は、ファイルの名前です。

`line_number` は、ソースコード行の番号です。

`method_name` は、Java メソッドの名前です。

`mode` はメモリーのアクセス方法を指定します。次の文字 (複数可) で構成されます。

**r** 指定したアドレスのメモリーが読み取られたことを示します。

**w** メモリーへの書き込みが実行されたことを示します。

`mode` には、次を含めることもできます。

**b** アクセス前にプロセスを停止します。

プログラムカウンタは、問題のある個所を示します。

`parameters` は、メソッドのパラメータです。

`type` は、Java の例外の種類です。 `type` には、 `-unhandled` または `-unexpected` を指定できます。

Java モードでは、次の修飾子が有効です。

<code>-if condition_expression</code>	<code>condition_expression</code> が真の場合にだけ、指定したイベントが発生します。
<code>-count number</code>	カウンタが0で開始され、イベントの発生ごとに増分されます。 <code>number</code> に到達すると、実行が停止され、カウンタが0にリセットされます。
<code>-count infinity</code>	カウンタが0で開始され、イベントの発生ごとに増分されます。実行は停止されません。
<code>-temp</code>	イベントの発生時に削除される一時的なブレークポイントを作成します。
<code>-disable</code>	無効状態のブレークポイントを作成します。

マシンレベルのブレークポイントの設定については、[367 ページ](#)の「**stopi コマンド**」も参照してください。

全イベントのリストと構文については、[266 ページ](#)の「**イベント指定の設定**」を参照してください。

## stopi コマンド

stopi コマンドは、マシンレベルのブレークポイントを設定します。ネイティブモードでだけ有効です。

### 構文

stopi コマンドの一般構文は、次のとおりです。

`stopi event_specification [modifier]`

指定イベントが発生すると、プロセスが停止されます。

次の構文が有効です。

`stopi at address`     `address` の場所で実行を停止します。

`stopi in function`     `function` が呼び出されたときに実行を停止します。

ここで

`address` は、アドレスとなった式またはアドレスとして使用可能な式です。

`function` は、関数の名前です。

全イベントのリストと構文については、[266 ページの「イベント指定の設定」](#)を参照してください。

## suppress コマンド

suppress コマンドは、実行時検査中のメモリーエラーの報告を抑止します。ネイティブモードでだけ有効です。

dbx 環境変数 `rtc_auto_suppress` が on である場合、指定場所におけるメモリーエラーは 1 度だけ報告されます。

### 構文

**suppress**

suppress コマンドと **unsuppress** コマンドの履歴 (**-d** オプションと **-reset** オプションを指定するものは含まない)。

**suppress -d**

デバッグ用にコンパイルされなかった関数で抑止されているエラーのリスト (デフォルト抑止)。このリストは、ロードオブジェクト単位です。これらのエラーの抑止を解除する唯一の方法は、**unsuppress** コマンドを **-d** オプションを付けて使用することです。

**suppress -d errors**

*errors* をさらに抑止することによって、全ロードオブジェクトに対するデフォルト抑止を変更します。

**suppress -d errors in load\_objects**

*errors* をさらに抑止することによって、*load\_objects* のデフォルト抑止を変更します。

**suppress -last**

エラー位置における現在のエラーを抑止します。

**suppress -reset**

デフォルト抑止としてオリジナルの値を設定します (起動時)。

**suppress -r id...**

*id* (**unsuppress** コマンドで取得できる) によって指定される抑止解除イベントを削除します ([382 ページの「unsuppress コマンド」](#) 参照)。

**suppress -r 0 | all | -all**

**unsuppress** コマンドによって指定される抑止解除イベントすべてを削除します ([382 ページの「unsuppress コマンド」](#) 参照)。



`suppress errors`

あらゆる場所における *errors* を抑止します。

`suppress errors in [functions] [files] [load_objects]`

*functions* リスト、*files* リスト、*load\_objects* リストにおける *errors* を抑止します。

`suppress errors at line`

*line* における *errors* を抑止します。

`suppress errors at "file":line`

*file* の *line* における *errors* を抑止します。

`suppress errors addr address`

*address* における *errors* を抑止します。

ここで

*address* は、メモリーアドレスです。

*errors* は空白文字で区切られた次の要素で構成されます。

`all`   すべてのエラー

`aib`   メモリーリークの可能性 - ブロック中のアドレス

`air`   メモリーリークの可能性 - レジスタ中のアドレス

`baf`   不正解放

`duf`   重複解放

`mel`   メモリーリーク

`maf`   境界整列を誤った解放

`mar`   境界整列を誤った読み取り

`maw`   境界整列を誤った書き込み

`oom`   メモリー不足

`rob`   配列の範囲外のメモリーからの読み取り

`rua`   非割り当てメモリーからの読み取り

`ruj`   非初期化メモリーからの読み取り

`wob`   配列の範囲外のメモリーへの書き込み

`wro`   読み取り専用メモリーへの書き込み

`wua`   非割り当てメモリーへの書き込み

`biu`   ブロック使用状況 (割り当てられているメモリー)。`biu` はエラーではありませんが、*errors* とまったく同じように `suppress` コマンドで使用できます。

*file* は、ファイルの名前です。

*files* は、1 個または複数のファイル名です。

*functions* は、1 個または複数の関数名です。

*line* は、ソースコード行の番号です。

*load\_objects* は、1 個または複数のロードオブジェクト名です。

エラーの抑止については、[143 ページの「エラーの抑止」](#)を参照してください。

エラーの抑止解除については、[382 ページの「`unsuppress` コマンド](#)」を参照してください。

## sync コマンド

`sync` コマンドは、指定の同期オブジェクトに関する情報を表示します。ネイティブモードでだけ有効です。

---

注 - `sync` コマンドが実行できるのは、Solaris プラットフォームのみです。

---

### 構文

`sync -info address`      `address` における同期オブジェクトに関する情報を表示します。

ここで

`address` は、同期オブジェクトのアドレスです。

## syncs コマンド

`syncs` コマンドは、同期オブジェクト(ロック)すべてを一覧表示します。ネイティブモードでだけ有効です。

---

注 - `syncs` コマンドが実行できるのは、Solaris プラットフォームのみです。

---

## 構文

syncs

## thread コマンド

thread コマンドは、現在のスレッドの表示や変更を行います。

## ネイティブモードの構文

thread 現在のスレッドを表示します。

thread *thread\_id* スレッド *thread\_id* に切り替えます。

次の構文で *thread\_id* がない場合は、現在のスレッドが仮定されます。

thread -info [*thread\_id*] 指定スレッドに関する既知情報すべてを出力します。OpenMP スレッドの場合、この情報には OpenMP のスレッド ID、並列領域 ID、タスク領域 ID、およびスレッドの状態が含まれます。

thread -hide [*thread\_id*] 指定 (または現在の) スレッドを隠べいします。通常のスレッドリストには表示されなくなります。

thread -unhide [*thread\_id*] 指定 (または現在の) スレッドを隠べい解除します。

thread -unhide all すべてのスレッドを隠べい解除します。

thread -suspend *thread\_id* 指定した (または現在の) スレッドの実行を一時停止します。中断されているスレッドは、スレッドリストに「S」の文字とともに表示されます。

thread -resume *thread\_id* -suspend の効果を解除します。

thread -blocks [*thread\_id*] ほかのスレッドをブロックしている指定スレッドが保持しているロックすべてを一覧表示します。

thread -blockedby [*thread\_id*] 指定スレッドをブロックしている同期オブジェクトがある場合、そのオブジェクトを表示します。

ここで

*thread\_id* は、スレッド ID です。

## Java モードの構文

`thread` 現在のスレッドを表示します。

`thread thread_id` スレッド *thread\_id* に切り替えます。

次の構文で *thread\_id* がない場合は、現在のスレッドが仮定されます。

`thread -info [thread_id]` 指定スレッドに関する既知情報すべてを出力します。

`thread -hide [thread_id]` 指定 (または現在の) スレッドを隠ぺいします。通常のスレッドリストには表示されなくなります。

`thread -unhide [thread_id]` 指定 (または現在の) スレッドを隠ぺい解除します。

`thread -unhide all` すべてのスレッドを隠ぺい解除します。

`thread -suspend thread_id` 指定した (または現在の) スレッドの実行を一時停止します。中断されているスレッドは、スレッドリストに「S」の文字とともに表示されます。

`thread -resume thread_id` -suspend の効果を解除します。

`thread -blocks [thread_id]` *thread\_id* が所有する Java モニターを表示します。

`thread -blockedby [thread_id]` *thread\_id* がブロックされている Java モニターを表示します。

ここで

*thread\_id* は `t@number` の dbx 形式のスレッド ID またはスレッドを指定した Java スレッド名です。

## threads コマンド

`threads` コマンドは、すべてのスレッドを一覧表示します。

## ネイティブモードの構文

`threads` 既知のスレッドすべてのリストを出力します。

`threads -all` 通常出力されないスレッド (ゾンビ) を出力します。

`threads -mode all|filter` 全スレッドを出力するか、またはスレッドをフィルタリングするかを指定します。デフォルトではスレッド

がフィルタリングされます。フィルタリングがオンになっている場合、`thread -hide` コマンドによって隠されているスレッドはリスト表示されません。

`threads -mode auto|manual` IDE で、スレッドリストの自動更新を有効にします。

`threads -mode` 現在のモードをエコーします。

各行は、次の項目で構成されます。

- `*` (アスタリスク) は、ユーザーの注意を必要とするイベントがこのスレッドで発生したことを示します。通常は、ブレークポイントに付けられます。  
アスタリスクの代わりに `'o'` が示される場合は、`dbx` 内部イベントが発生しています。
- `>` (矢印) は、現在のスレッドを示します。
- `t@num` はスレッド ID であり、特定のスレッドを指します。 *number* は、`thr_create` が返す `thread_t` の値になります。
- `bl@num` は、そのスレッドが結合されていることを示します (指定した LWP に現在割り当てられている)。 `al@num` は、スレッドがアクティブであることを示します (現在実行が予定されている)。
- `thr_create` に渡されたスレッドの開始関数。 `?()` は開始関数が不明であることを示します。
- スレッドの状態。次のいずれかになります。
  - 監視
  - 実行中
  - スリープ
  - 待つ
  - 未知
  - ゾンビ

スレッドが現在実行している関数

## Java モードの構文

`threads` 既知のスレッドすべてのリストを出力します。

`threads -all` 通常出力されないスレッド (ゾンビ) を出力します。

`threads -mode all|filter` 全スレッドを出力するか、またはスレッドをフィルタリングするかを指定します。デフォルトではスレッドがフィルタリングされます。

`threads -mode auto|manual` IDE で、スレッドリストの自動更新を有効にします。

`threads -mode`                      現在のモードをエコーします。

各行は、次の項目で構成されます。

- >(矢印) は、現在のスレッドを示します。
- `t@number` は dbx スタイルスレッド ID を示します。
- スレッドの状態。次のいずれかになります。
  - 監視
  - 実行中
  - スリープ
  - 待つ
  - 未知
  - ゾンビ

単一引用符内のスレッド名

- スレッドの優先順位を示す番号

## trace コマンド

`trace` コマンドは、実行したソース行、関数呼び出し、変数の変更を表示します。

トレース速度は dbx 環境変数 `trace_speed` によって設定します。

dbx が Java モードで、トレースのブレークポイントをネイティブコードで設定する場合は、`joff` コマンドを使用してネイティブモードに切り替えるか ([326 ページの「joff コマンド」](#) 参照)、`trace` コマンドの前に `native` を追加します ([339 ページの「native コマンド」](#) 参照)。

dbx が JNI モードで、トレースのブレークポイントを Java コードで設定する場合は、`trace` コマンドの前に `java` を追加します ([325 ページの「java コマンド」](#) 参照)。

## 構文

`trace` コマンドの一般構文は、次のとおりです。

`trace event_specification [modifier]`

指定イベントが発生すると、トレースが出力されます。

## ネイティブモードの構文

ネイティブモードでは、次の構文が有効です。

<code>trace -file <i>file_name</i></code>	指定 <i>file_name</i> に全トレース出力を送ります。トレース出力を標準出力に戻すには、 <i>file_name</i> の代わりに - を使用します。トレース出力は常に <i>file_name</i> に追加されます。トレース出力は、dbx がプロンプト表示するたび、またアプリケーションが終了するたびにフラッシュされます。dbx 接続後にプログラムの実行を再開するか新たに実行を開始すると、 <i>file_name</i> が常に関きます。
<code>trace step</code>	各ソース行、関数呼び出し、および戻り値をトレースします。
<code>trace next -in <i>function</i></code>	指定 <i>function</i> の中で各ソース行をトレースします。
<code>trace at <i>line_number</i></code>	指定のソース <i>line_number</i> をトレースします。
<code>trace in <i>function</i></code>	指定 <i>function</i> の呼び出しとこの関数からの戻り値をトレースします。
<code>trace infile <i>file_name</i></code>	<i>file_name</i> 内のいずれかの関数の呼び出しとその関数からの戻り値をトレースします。
<code>trace inmember <i>function</i></code>	<i>function</i> という名前のメンバー関数の呼び出しをトレースします。
<code>trace infunction <i>function</i></code>	<i>function</i> という名前の関数が呼び出されるとトレースします。
<code>trace inclass <i>class</i></code>	<i>class</i> のメンバー関数の呼び出しをトレースします。
<code>trace change <i>variable</i></code>	<i>variable</i> の変更をトレースします。

ここで

*file\_name* は、トレース出力の送信先ファイルの名前です。

*function* は、関数の名前です。

*line\_number* は、ソースコード行の番号です。

*class* は、クラスの名前です。

*variable* は、変数の名前です。

ネイティブモードでは、次の修飾子が有効です。

<code>-if <i>condition_expression</i></code>	<i>condition_expression</i> が真の場合にだけ、指定したイベントが発生します。
<code>-in <i>function</i></code>	指定したイベントが関数で発生した場合にだけ、実行が停止します。

-count <i>number</i>	カウンタが0で開始され、イベントの発生ごとに増分されます。 <i>number</i> に到達すると、実行が停止され、カウンタが0にリセットされます。
-count infinity	カウンタが0で開始され、イベントの発生ごとに増分されます。実行は停止されません。
-temp	イベントの発生時に削除される一時的なブレイクポイントを作成します。
-disable	無効状態のブレイクポイントを作成します。
-instr	命令レベルのバリエーションを実行します。たとえば、 <b>step</b> は命令レベルのステップ実行になり、 <b>at</b> では行番号ではなくテキストアドレスを引数として指定します。
-perm	このイベントをデバッグ中は常に有効にします。一部のイベント(ブレイクポイントなど)は、常に有効にするのには適していません。 <b>delete all</b> は、常に有効なハンドラを削除しません。削除するには、 <b>delete hid</b> を使用します。
-hidden	<b>status</b> コマンドからイベントを隠ぺいします。一部のインポートモジュールでこれが使用されることがあります。そのようなモジュールを表示するには、 <b>status -h</b> を使用します。
-lwp <i>lwpid</i>	指定したLWPで指定したイベントが発生した場合にだけ、実行が停止します。
-thread <i>thread_id</i>	指定したスレッドで指定したイベントが発生した場合にだけ、実行が停止します。

## Java モードの構文

Java モードでは、次の構文が有効です。

**trace -file *file\_name***

指定 *file\_name* に全トレース出力を送ります。トレース出力を標準出力に戻すには、*file\_name* の代わりに **-** を使用します。トレース出力は常に *file\_name* に追加されます。トレース出力は、**dbx** がプロンプト表示するたび、またアプリケーションが終了するたびにフラッシュされます。*file\_name* は、接続後の新規実行時や再開時に必ずオープンし直されます。

**trace at *line\_number***

*line\_number* をトレースします。



`trace at file_name.line_number`

指定したソース `file_name.line_number` をトレースします。

`trace in class_name.method_name`

次の呼び出しと、戻り値をトレースします。 `class_name.method_name`。

`trace in class_name.method_name([parameters])`

`class_name.method_name([parameters])` の呼び出しと、このメソッドからの戻り値をトレースします。

`trace inmethod class_name.method_name`

`class_name.method_name` という名前のメソッドの呼び出しと、このメソッドからの戻り値をトレースします。

`trace inmethod class_name.method_name[(parameters)]`

`class_name.method_name[(parameters)]` という名前のメソッドの呼び出しと、このメソッドからの戻り値をトレースします。

ここで

`class_name` は、Java クラス名で、パッケージのパス (。(ピリオド) を修飾子として使用。たとえば `test1.extra.T1.Inner`) またはフルパス名 (# 記号で始まり、/(スラッシュ) や \$ 記号を修飾子として使用。たとえば `#test1/extra/T1$Inner`) のいずれかで指定します。修飾子 \$ を使用する場合は、`class_name` を引用符で囲みます。

`file_name` は、ファイルの名前です。

`line_number` は、ソースコード行の番号です。

`method_name` は、Java メソッドの名前です。

`parameters` は、メソッドのパラメータです。

Java モードでは、次の修飾子が有効です。

- if `condition_expression`      `condition_expression` が真の場合にだけ、指定したイベントが発生し、トレースが出力されます。
- count `number`                  カウンタが 0 で開始され、イベントの発生ごとに増分されます。`number` に到達すると、トレースが出力され、カウンタが 0 にリセットされます。
- count infinity                  カウンタが 0 で開始され、イベントの発生ごとに増分されます。実行は停止されません。
- temp                              イベントが発生してトレースが出力されるときに削除される、一時的なブレイクポイントを作成します。`-temp` を `-count` とともに使用した場合は、カウンタが 0 にリセットされたときだけブレイクポイントが削除されます。

`-disable` 無効状態のブレイクポイントを作成します。

全イベントのリストと構文については、[266 ページの「イベント指定の設定」](#)を参照してください。

## tracei コマンド

tracei コマンドは、マシン命令、関数呼び出し、変数の変更を表示します。ネイティブモードでだけ有効です。

tracei は、`trace event-specification -instr` の省略形です。ここで、`-instr` 修飾子を指定すると、ソース行の細分性ではなく命令の細分性でトレースが行われます。イベント発生時に出力される情報は、ソース行の書式ではなく逆アセンブリの書式になります。

### 構文

<code>tracei step</code>	各マシン命令をトレースします。
<code>tracei next -in function</code>	指定 <i>function</i> の中で書く命令をトレースします。
<code>tracei at address_expression</code>	<i>address</i> にある命令をトレースします。
<code>tracei in function</code>	指定 <i>function</i> の呼び出しとこの関数からの戻り値をトレースします。
<code>tracei inmember function</code>	<i>function</i> という名前のメンバー関数の呼び出しをトレースします。
<code>tracei infunction function</code>	<i>function</i> という名前の関数が呼び出されるとトレースします。
<code>tracei inclass class</code>	<i>class</i> のメンバー関数の呼び出しをトレースします。
<code>tracei change variable</code>	<i>variable</i> の変更をトレースします。

ここで

*filename* は、トレース出力の送信先ファイルの名前です。

*function* は、関数の名前です。

*line* は、ソースコード行の番号です。

*class* は、クラスの名前です。

*variable* は、変数の名前です。

詳細については、374 ページの「[trace コマンド](#)」を参照してください。

## unchecked コマンド

unchecked コマンドは、メモリーのアクセス、リーク、使用状況の検査を使用不可にします。ネイティブモードでだけ有効です。

### 構文

<code>unchecked</code>	検査の現在のステータスを出力します。
<code>unchecked -access</code>	アクセス検査を停止します。
<code>unchecked -leaks</code>	リーク検査を停止します。
<code>unchecked -memuse</code>	memuse 検査を停止します (リーク検査も停止されます)。
<code>unchecked -all</code>	<code>unchecked -access</code> 、 <code>unchecked -memuse</code> と同じです。
<code>unchecked [functions] [files] [loadobjects]</code>	<code>suppress all</code> ( <i>functions files loadobjects</i> に対する) と同じです。

ここで

*functions* は、1 個または複数の関数名です。

*files* は、1 個または複数のファイル名です。

*loadobjects* は、1 個または複数のロードオブジェクト名です。

検査をオンにする方法については、292 ページの「[check コマンド](#)」を参照してください。

エラーの抑止解除については、368 ページの「[suppress コマンド](#)」を参照してください。

実行時検査の概要については、129 ページの「[概要](#)」を参照してください。

## undisplay コマンド

undisplay コマンドは、display コマンドを取り消します。

### ネイティブモードの構文

undisplay *expression*, ...      display *expression* コマンドを取り消します。

undisplay *n*, ...                  *n* 個の display コマンドを取り消します。

undisplay 0                        すべての display コマンドを取り消します。

ここで

*expression* は、有効な式です。

### Java モードの構文

undisplay *expression*, ... | *identifier*, ...  
display *expression*, ... または display *identifier*, ... コマンドを取り消します。

undisplay *n*, ...  
*n* 個の display コマンドを取り消します。

undisplay 0  
すべての display コマンドを取り消します。

ここで

*expression* は、有効な Java の式です。

*field\_name* は、クラス内のフィールド名です。

*identifier* は this を含む局所変数またはパラメータで、現在のクラスインスタンス変数 (*object\_name.field\_name*) またはクラス (静的) 変数 (*class\_name.field\_name*) です。

## unhide コマンド

unhide コマンドは、hide コマンドを取り消します。ネイティブモードでだけ有効です。

### 構文

unhide 0                            すべてのスタックフレームフィルタを削除します。

`unhide regular_expression`      スタックフレームフィルタ *regular\_expression* を削除します。

`unhide number`                      スタックフレームフィルタ番号 *number* を削除します。

ここで

*regular\_expression* は、正規表現です。

*number* は、スタックフレームフィルタの番号です。

`hide` コマンド (286 ページの「浮動小数点例外を捕捉する」参照) は、番号を持つフィルタを一覧表示します。

## unintercept コマンド

`unintercept` コマンドは、`intercept` コマンドを取り消します (C++ のみ)。ネイティブモードでだけ有効です。

### 構文

`unintercept intercepted_typename [, intercepted_typename ... ]`  
種類が *intercepted\_typename* の送出を `intercept` リストから削除します。

`unintercept -a[ll]`  
すべての種類の送出を `intercept` リストから削除します。

`unintercept -x excluded_typename [, excluded_typename ... ]`  
*excluded\_typename* を `excluded` リストから削除します。

`unintercept -x -a[ll]`  
すべての種類の送出を `excluded` リストから削除します。

`unintercept`  
阻止対象の型を一覧表示します。

ここで

*included\_typename* および *excluded\_typename* は、`List<int>` や `unsigned short` などの例外仕様です。

## unsuppress コマンド

unsuppress コマンドは、suppress コマンドを取り消します。ネイティブモードでだけ有効です。

### 構文

**unsuppress**

suppress コマンドと unsuppress コマンドの履歴 (-d オプションと -reset オプションを指定するものは含まない)。

**unsuppress -d**

デバッグ用にコンパイルされなかった関数で抑止解除されているエラーのリスト。このリストは、ロードオブジェクト単位です。エラーを抑止する方法は、-d オプションを付けて suppress コマンド (368 ページの「[suppress コマンド](#)」参照) を使用することだけです。

**unsuppress -d errors**

*errors* をさらに抑止解除することによって、全ロードオブジェクトに対するデフォルト抑止を変更します。

**unsuppress -d errors in loadobjects**

*errors* をさらに抑止解除することによって、*loadobjects* のデフォルト抑止を変更します。

**unsuppress -last**

エラー位置における現在のエラーを抑止解除します。

**unsuppress -reset**

デフォルト抑止マスクとしてオリジナルの値を設定します (起動時)。

**unsuppress errors**

あらゆる場所における *errors* を抑止解除します。

**unsuppress errors in [functions] [files] [loadobjects]**

*functions* リスト、*files* リスト、*loadobjects* リストにおける *errors* を抑止します。

**unsuppress errors at line**

*line* における *errors* を抑止解除します。

**unsuppress errors at "file"line**

*file* の *line* における *errors* を抑止解除します。

**unsuppress errors addr address**

*address* における *errors* を抑止解除します。

## unwatch コマンド

unwatch コマンドは、watch コマンドを取り消します。ネイティブモードでだけ有効です。

### 構文

unwatch <i>expression</i>	<i>watch expression</i> コマンドを取り消します。
unwatch <i>n</i>	<i>n</i> で指定された番号の watch コマンドを取り消します。
unwatch 0	すべての watch コマンドを取り消します。

ここで

*expression* は、有効な式です。

## up コマンド

up コマンドは、呼び出しスタックを上方向に移動します (main に近づく)。このコマンドの構文および機能は、ネイティブモードと Java モードで同一です。

### 構文

up	呼び出しスタックを 1 レベル上方向に移動します。
up <i>number</i>	呼び出しスタックを <i>number</i> レベルだけ上方向に移動します。
up -h [ <i>number</i> ]	呼び出しスタックを上方向に移動しますが、隠しフレームをとばすことはしません。

ここで

*number* は、呼び出しスタックレベルの数です。

## use コマンド

use コマンドは、ディレクトリ検索パスの表示や変更を行います。ネイティブモードでだけ有効です。

このコマンドは古いため、次の pathmap コマンドにマッピングしてあります。

`use` は、`pathmap -s` と同じです。

`use directory` は、`pathmap directory` と同じです。

## watch コマンド

`watch` コマンドは、すべての停止ポイントの式を、その停止ポイントでの現在のスコープ内で評価して出力します。式は入力時に分析されないので、式の正確さをすぐに確認できません。`watch` コマンドはネイティブモードだけで有効です。

### 構文

`watch`

表示されている式のリストを表示します。

`watch expression`

式 *expression* の値を、すべての停止ポイントで表示します。

`watch [-r|+r|-d|+d|-S|+S|-p|+p|-L|-fformat|-Fformat|--] expression`

フラグの意味については、[346 ページ](#)の「`print` コマンド」を参照してください。

ここで

*expression* は、有効な式です。

*format* は、式の出力時に使用する形式です。詳細については、[346 ページ](#)の「`print` コマンド」を参照してください。

## whatis コマンド

ネイティブモードでは、`whatis` コマンドは式の型または型の宣言を出力します。該当する場合は、OpenMP のデータ共有属性情報も出力します。

Java モードでは、`whatis` コマンドは識別子の宣言を出力します。識別子がクラスの場合は、クラスのメソッド (継承されたすべてのメソッドを含む) を出力します。

### ネイティブモードの構文

`what is [-n] [-r] name`

型ではない *name* の宣言を出力します。

`whatis -t [-r] type`

型 *type* の宣言を出力します。

`whatis -e [-r] [-d] expression`

式 *expression* の型を出力します。



ここで

*name* は、型ではない名前です。

*type* は、型名です。

*expression* は、有効な式です。

-d は、静的型ではなく動的型を表示します (C++ のみ)。

-e は、式の型を表示します。

-n は、型ではない宣言を表示します。-n はオプションを指定せずに `whatis` コマンドを使用したときのデフォルト値であるため、-n を指定する必要はありません。

-r は、基底クラスに関する情報を出力します (C++ のみ)。

-t は、型の宣言を表示します。

C++ のクラスや構造体に対して `whatis` コマンドを実行すると、定義済みメンバー関数すべて (未定義メンバー関数は除く)、静的データメンバー、クラスのフレンド、およびそのクラス内で明示的に定義されているデータメンバーのリストが表示されます。

-r (recursive) オプションを指定すると、継承クラスからの情報が追加されます。

-d フラグを -e フラグと併用すると、式の動的型が使用されます。

C++ の場合、テンプレート関係の識別子は次のように表示されます。

- テンプレート定義は `whatis -t` によって一覧表示されます。
- 関数テンプレートのインスタンス化は、`whatis` によって一覧表示されます。
- クラステンプレートのインスタンス化は、`whatis -t` によって一覧表示されます。

## Java モードの構文

`whatis identifier`    *identifier* の宣言を出力します。

ここで

*identifier* は、クラス、現在のクラス内のメソッド、現在のフレーム内の局所変数、現在のクラス内のフィールドのいずれかです。

## when コマンド

when コマンドは、指定したイベントが発生したときに、コマンドを実行します。

dbx が Java モードで、when のブレークポイントをネイティブコードで設定する場合は、joff コマンドを使用してネイティブモードに切り替えるか (326 ページの「[joff コマンド](#)」を参照)、when コマンドの前に native を追加します (339 ページの「[native コマンド](#)」参照)。

dbx が JNI モードで、when のブレークポイントを Java コードで設定する場合は、when コマンドの前に java を追加します (325 ページの「[java コマンド](#)」を参照)。

## 構文

when コマンドの一般構文は、次のとおりです。

```
when event_specification [modifier]{command; ... }
```

指定イベントが発生すると、コマンドが実行されます。when コマンドで禁止されているコマンドには次のものがあります。

- attach
- debug
- next
- replay
- rerun
- restore
- run
- save
- step

オプションなしの cont コマンドは無視されます。

## ネイティブモードの構文

ネイティブモードでは、次の構文が有効です。

```
when at line_number { command; }    line_number に到達したら、command を実行します。
```

```
when in procedure { command; }      procedure が呼び出されたら、command を実行します。
```

ここで

*line\_number* は、ソースコード行の番号です。

*command* は、コマンドの名前です。

*procedure* は、手続きの名前です。

## Java モードの構文

Java モードでは、次の構文が有効です。

when at *line\_number*

ソースの *line\_number* に到達したときにコマンドを実行します。

when at *file\_name.line\_number*

*file\_name.line\_number* に到達したときにコマンドを実行します。

when in *class\_name.method\_name*

*class\_name.method\_name* が呼び出されたときにコマンドを実行します。

when in *class\_name.method\_name*(*[parameters]*)

*class\_name.method\_name*(*[parameters]*) が呼び出されたときにコマンドを実行します。

*class\_name* は、Java クラス名で、パッケージのパス(. (ピリオド))を修飾子として使用。たとえば `test1.extra.T1.Inner` またはフルパス名(#記号で始まり、/(スラッシュ)や\$記号を修飾子として使用。たとえば `#test1/extra/T1$Inner`)のいずれかで指定します。修飾子\$を使用する場合は、*class\_name*を引用符で囲みます。

*file\_name* は、ファイルの名前です。

*line\_number* は、ソースコード行の番号です。

*method\_name* は、Java メソッドの名前です。

*parameters* は、メソッドのパラメータです。

全イベントのリストと構文については、[266 ページの「イベント指定の設定」](#)を参照してください。

下位レベルのイベントの発生時にコマンドを実行する方法については、[387 ページの「wheni コマンド」](#)を参照してください。

## wheni コマンド

wheni コマンドは、指定した下位レベルのイベントが発生したときに、コマンドを実行します。ネイティブモードでだけ有効です。

wheni コマンドの一般構文は、次のとおりです。

## 構文

```
wheni event_specification [ modifier ] { command... ; }
```

指定イベントが発生すると、コマンドが実行されます。

次の構文が有効です。

```
wheni at address_expression { command; }    address_expression に到達したとき  
に、command を実行します。
```

ここで

*address* は、アドレスとなった式またはアドレスとして使用可能な式です。

*command* は、コマンドの名前です。

全イベントのリストと構文については、[266 ページの「イベント指定の設定」](#)を参照してください。

## where コマンド

where コマンドは、呼び出しスタックを出力します。OpenMP のスレーブスレッドの場合、関連するフレームがアクティブ状態であれば、マスタースレッドのスタックトレースも出力されます。

## ネイティブモードの構文

where	手続きトレースバックを出力します。
where <i>number</i>	トレースバックの上から <i>number</i> 個のフレームを出力します。
where -f <i>number</i>	フレーム <i>number</i> からトレースバックを開始します。
where -fp <i>address_expression</i>	fp レジスタに <i>address_expression</i> 値がある場合、トレースバックを出力します。
where -h	隠しフレームを含めます。
where -l	関数名を持つライブラリ名を含めます。
where -q	クイックトレースバック (関数名のみ)。
where -v	冗長トレースバック (関数の引数と行情報を含む)。

ここで

*number* は、呼び出しタックフレームの数です。

これらの構文はスレッドや LWP ID を結合させることにより、指定エンティティのトレースバックを取り出すことがあります。

-fp オプションは、fp (frame pointer) レジスタが壊れていてイベント dbx が呼び出しスタックを正しく再構築できないときに役立ちます。このオプションは、値が正しい fp レジスタ値かをテストするためのショートカットを提供します。指定した正しい値が特定されたことが確認できた場合、assign コマンドや lwp コマンドを使用して設定できます。

## Java モードの構文

where [ <i>thread_id</i> ]	メソッドのトレースバックを出力します。
where [ <i>thread_id</i> ] <i>number</i>	トレースバックの上から <i>number</i> 個のフレームを出力します。
where -f [ <i>thread_id</i> ] <i>number</i>	フレーム <i>number</i> からトレースバックを開始します。
where -q [ <i>thread_id</i> ]	クイックトレースバック (関数名のみ)。
where -v [ <i>thread_id</i> ]	冗長トレースバック (関数の引数と行情報を含む)。

ここで

*number* は、呼び出しタックフレームの数です。

*thread\_id* は、dbx 形式のスレッド ID またはスレッドを指定した Java スレッド名です。

## whereami コマンド

whereami コマンドは、現在のソース行を表示します。ネイティブモードでだけ有効です。

## 構文

whereami	現在の位置 (スタックのトップ) に該当するソース行、および現在のフレームに該当するソース行を表示します (前者と異なる場合)。
whereami -instr	前述と同じ。ただし、ソース行ではなく現在の逆アセンブル命令が出力されます。

## whereis コマンド

`whereis` コマンドは、特定の名前の使用状況すべて、またはアドレスの英字名を出力します。ネイティブモードでだけ有効です。

### 構文

`whereis name`                      *name* の宣言をすべて出力します。

`whereis -a address_expression`      *address\_expression* の場所を出力します。

ここで

*name* は、変数、関数、クラステンプレート、関数テンプレートといった、スコープ内の読み込み可能オブジェクトの名前です。

*address* は、アドレスとなった式またはアドレスとして使用可能な式です。

## which コマンド

`which` コマンドは、指定の名前の完全修飾形を出力します。ネイティブモードでだけ有効です。

### 構文

`which [-n] name`      *name* の完全修飾形を出力します。

`which -t type`              *type* の完全修飾形を出力します。

ここで

*name* は、変数、関数、クラステンプレート、関数テンプレートといった、スコープ内の物の名前です。

*type* は、型名です。

`-n` は、型以外の完全修飾形を表示します。`-n` はオプションを指定せずに `which` コマンドを使用したときのデフォルト値であるため、`n` を指定する必要はありません。

`-t` は、型の完全修飾形を表示します。

# whocatches コマンド

whocatches コマンドは、C++ 例外が捕獲される場所を示します。ネイティブモードでだけ有効です。

## 構文

whocatches *type*    型 *type* の例外が現在の実行点で送出された場合にどこで捕獲されることになるかを示します (捕獲されるとしたら)。次に実行される文が `throw x` であり (*x* の型は *type*)、これを捕獲する catch 節の行番号、関数名、フレーム番号を表示するとします。

このとき、送出を行う関数の中に捕獲点がある場合には、"*type* is unhandled" が返されます。

ここで

*type* は、例外の型です。





# 索引

---

## 数字・記号

++

クラス

継承されたメンバーを表示, 82

直接定義されたすべてのデータメンバーを  
表示, 118

:: (コロンを重ねた) C++ 演算子, 75

## A

access イベント, 268–269

alias コマンド, 49

AMD64 レジスタ, 248

array\_bounds\_check 環境変数, 61

assign コマンド

構文, 287–288

使用して値を変数に割り当て, 260

使用して大域変数に正しい値を再び割り当  
て, 167

使用して大域変数を復元, 168

使用して変数に値を代入, 121

attach イベント, 274

attach コマンド, 73, 89, 288–289

at イベント, 267

## B

bcheck コマンド, 152

構文, 152

例, 152

bind コマンド, 252

bsearch コマンド, 289

## C

C++

dbx の使用, 195–196

-g0 オプションを使用してコンパイルする, 49

-g オプションを使用してコンパイルする, 49

あいまいまたは多重定義された関数, 70

オブジェクトポインタ型, 118–119

関数テンプレートインスタンス化、リスト, 80

逆引用符演算子, 75

クラス

継承されたすべてのデータメンバーを表  
示, 118

宣言、検索, 80–82

宣言の出力, 81

定義、調べる, 81–82

表示, 80–82

継承されたメンバー, 82

コロンを重ねたスコープ決定演算子, 75

さまざまな名前, 77

出力, 118–119

テンプレート定義

修正, 168

表示, 80

テンプレートのデバッグ, 199

複数のブレークポイントの設定, 98–100

無名引数, 119

メンバー関数のトレース, 106

## C++ (続き)

- 例外処理, 196–199

- C++ ソースファイル, 場所を指定する, 224

- c\_array\_op 環境変数, 61

## call コマンド

- インスタンス化された関数やクラステンプレートのメンバー関数を明示的に呼び出し, 204

- 構文, 289–291

- 使用して関数を呼び出す, 92

- 使用して手続きを呼び出す, 92, 261

- 使用して明示的に関数を呼び出す, 93

- cancel コマンド, 291

- catch command, 192

- catch コマンド, 191, 291–292

- change イベント, 269

- check コマンド, 38, 131, 292–294

- CLASSPATHX 環境変数, 61, 220

- clear コマンド, 294–295

- collector archive コマンド, 297

- collector dbxsample コマンド, 297

- collector disable コマンド, 297

- collector enable コマンド, 298

- collector heaptrace コマンド, 298

- collector hw\_profile コマンド, 298–299

- collector limit コマンド, 299

- collector mpitrace コマンド, 299

- collector pause コマンド, 299

- collector profile コマンド, 300

- collector resume コマンド, 300

- collector sample コマンド, 300

- collector show コマンド, 301

- collector status コマンド, 301

- collector store コマンド, 301–302

- collector synctrace コマンド, 302

- collector tha コマンド, 302

- collector version コマンド, 303

- collector コマンド, 295–303

## commands

- catch, 192

- debug

- using to attach to a child process, 177

- frame, 113

- cond イベント, 269

## cont コマンド

- 構文, 303

- 使用して修正後プログラムの実行を継続, 166

- 使用して大域変数の復元後に実行を継続, 168

- 使用して別の行からプログラムの実行を継続, 91, 167, 262

- 使用してマルチスレッドプログラムの実行を再開, 172

- デバッグの情報なしでコンパイルできるファイルの制限, 164

- プログラムの実行の継続, 91, 132

- core\_lo\_pathmap 環境変数, 61

- count イベント指定修飾子, 278

- C ソースファイル, 場所を指定する, 224

## D

- dalias コマンド, 303–304

- dbx, 開始, 41

- dbx, 起動

- 起動オプション, 306

- コアファイル名を使用, 42–46

- dbxenv コマンド, 49, 61, 307

- dbx 環境変数, input\_case\_sensitive, 206

- .dbxrc ファイル, 59

- dbx 起動時シーケンスで使用, 47

- dbx 起動時に使用, 59

- 作成, 60

- 例, 60

- dbxrc ファイル, dbx 起動時シーケンスでの使用, 47

- dbxrc ファイル, dbx 起動時に使用, 60

- .dbxrc ファイルの例, 60

- dbxtool, 29, 41

- dbx 環境変数, 61

- array\_bounds\_check, 61

- c\_array\_op, 61

- CLASSPATHX, 61, 220

- core\_lo\_pathmap, 61

- dbxenv コマンドで設定, 61–67

- debug\_file\_directory, 61

- disassembler\_version, 61

- event\_safety, 62

- fix\_verbose, 62

## dbx 環境変数 (続き)

follow\_fork\_inherit, 62,178  
 follow\_fork\_mode, 62,146,178  
 follow\_fork\_mode\_inner, 62  
 input\_case\_sensitive, 62,206  
 JAVASRCPATH, 62,220  
 Java デバッグ用, 220  
 jdbx\_mode, 62,220  
 jvm\_invocation, 62,220  
 language\_mode, 63  
 mt\_resume\_one, 63  
 mt\_scalable, 63  
 mt\_sync\_tracing, 63  
 output\_auto\_flush, 63  
 output\_base, 63  
 output\_class\_prefix, 63  
 output\_derived\_type, 119  
 output\_dynamic\_type, 63,196  
 output\_inherited\_members, 63  
 output\_list\_size, 64  
 output\_log\_file\_name, 64  
 output\_max\_string\_length, 64  
 output\_no\_literal, 64  
 output\_pretty\_print, 64  
 output\_pretty\_print\_fallback, 64  
 output\_short\_file\_name, 64  
 overload\_function, 64  
 overload\_operator, 64  
 pop\_auto\_destruct, 64  
 proc\_exclusive\_attach, 64  
 rtc\_auto\_continue, 64,132,153  
 rtc\_auto\_suppress, 64,144  
 rtc\_biu\_at\_exit, 65,142  
 rtc\_error\_limit, 65,144  
 rtc\_error\_log\_file\_name, 65,132,153  
 rtc\_error\_stack, 65  
 rtc\_inherit, 65  
 rtc\_mel\_at\_exit, 65  
 run\_autostart, 65  
 run\_io, 65  
 run\_pty, 65  
 run\_quick, 66  
 run\_savetty, 66  
 run\_setpgrp, 66

## dbx 環境変数 (続き)

scope\_global\_enums, 66  
 scope\_look\_aside, 66,79  
 session\_log\_file\_name, 66  
 show\_static\_members, 66  
 stack\_find\_source, 66,74  
 stack\_max\_size, 66  
 stack\_verbose, 66  
 step\_abflow, 67  
 step\_events, 67,109  
 step\_granularity, 67,91  
 suppress\_startup\_message, 67  
 symbol\_info\_compression, 67  
 trace\_speed, 67,106  
 vdl\_mode, 67  
 および Korn シェル, 67  
 dbx、起動、プロセス ID でのみ, 47  
 dbx コマンド, 41,47,304-307  
 dbx コマンド  
   Java コードのデバッグ時に利用される静的および動的情報, 231  
   Java の式の評価, 230  
   Java モードで構文が異なる, 232  
   Java モードでだけ有効, 234  
   Java モードでの使用, 230-234  
   構文と機能が Java モードとネイティブモードで完全に同じコマンド, 231  
 dbx セッションを終了する, 54-55  
 dbx の Java コードデバッグモード, 228  
 dbx のカスタマイズ, 59  
 dbx の起動, 30  
 dbx を終了する, 38  
 debug command, using to attach to a child process, 177  
 debug\_file\_directory 環境変数, 61  
 debug コマンド, 73  
   構文, 307-310  
   使用して dbx を実行中のプロセスへ接続, 89  
   使用してコアファイルをデバッグ, 43  
 delete コマンド, 310  
 detach イベント, 274  
 detach コマンド, 54,90,311  
 -disable イベント指定修飾子, 278  
 disassembler\_version 環境変数, 61  
 display コマンド, 120,312-313

dis コマンド, 72, 238–239, 311–312  
dlopen イベント, 270  
down コマンド, 74, 113, 314  
dump コマンド, 314  
dump コマンド, OpenMP コードの使用, 185

## E

edit コマンド, 314–315  
event\_safety 環境変数, 62  
examine コマンド, 72, 236–238, 315–316  
exception コマンド, 196, 316–317  
exec 関数、追跡, 178  
exists コマンド, 317  
exit イベント, 273

## F

fault イベント, 270  
fflush(stdout), dbx の呼出し後, 93  
files コマンド, 318  
file コマンド, 70, 72, 74, 317  
fix\_verbose 環境変数, 62  
fixed コマンド, 319  
fix コマンド, 164, 165, 262, 318–319  
    効果, 165  
    デバッグの情報なしでコンパイルできるファイ  
    ルの制限, 164  
follow\_fork\_inherit 環境変数, 62, 178  
follow\_fork\_mode\_inner 環境変数, 62  
follow\_fork\_mode 環境変数, 62, 146, 178  
fork 関数、追跡, 178  
Fortran  
    大文字/小文字を区別, 206  
    間隔式, 214  
    組み込み関数, 213  
    構造, 215  
    配列断面化の構文, 122–123  
    派生型, 215  
    複合式, 213  
    論理演算子, 215  
    割り当て可能配列, 212  
fortran\_module コマンド, 319–320

FPE シグナル、トラップする, 191–193  
frame command, 113  
frame コマンド, 74, 320  
funcs コマンド, 321–322  
func コマンド, 70–71, 72, 74, 320–321

## G

-g オプションを使用しないでコンパイルされた  
    コード, 53  
-g コンパイラオプション, 49  
gdb コマンド, 322

## H

handler コマンド, 266, 322–323  
-hidden イベント指定修飾子, 279  
hide コマンド, 114, 323–324

## I

-if イベント指定修飾子, 277  
ignore コマンド, 190, 191, 324  
import コマンド, 324  
inclass イベント, 268  
infile イベント, 267–268  
infunction イベント, 268  
inmember イベント, 268  
inmethod イベント, 268  
inobject イベント, 268  
In Object ブレークポイント, 100  
input\_case\_sensitive 環境変数, 62, 206  
-instr イベント指定修飾子, 278  
Intel レジスタ, 246  
intercept コマンド, 197, 325  
in イベント, 266  
-in イベント指定修飾子, 278

## J

JAR ファイル、デバッグ, 221–222

JAVASRCPATH 環境, 220  
 JAVASRCPATH 環境変数, 62  
 Java アプリケーション  
   64 ビットライブラリを必要とする, 223  
   dbx でデバッグできる種類, 221  
   dbx に接続, 222  
   デバッグの開始, 221  
   独自のラッパーを指定する, 227  
   ラッパー, デバッグ, 222  
 Java アプリケーションを埋め込む C++ アプリ  
   ケーション, デバッグ, 223-224  
 Java アプリケーションを埋め込む C アプリ  
   ケーション, デバッグ, 223-224  
 Java クラスファイル, デバッグ, 221  
 Java コード  
   dbx の機能, 219  
   dbx の使用, 219-220  
   dbx の制限, 220  
   dbx のデバッグモード, 228  
 java コマンド, 325-326  
 Java ソースファイル, 場所を指定する, 224  
 Java デバッグ, 環境変数, 220  
 jclassess コマンド, 326  
 jdbx\_mode 環境変数, 62, 220  
 joff コマンド, 326  
 jon コマンド, 326  
 jpkgs コマンド, 327  
 jvm\_invocation 環境変数, 62, 220  
 JVM ソフトウェア  
   64 ビットの指定, 228  
   run 引数を渡す, 224, 227  
   起動方法のカスタマイズ, 226  
   パス名を指定する, 226

## K

kill コマンド, 54-55, 138, 327  
 Korn シェル  
   dbx との違い, 251  
   拡張, 252  
   実装されていない機能, 251  
   名前が変更されたコマンド, 252  
 Korn シェルと dbx コマンドの違い, 251

## L

language\_mode 環境変数, 63  
 language コマンド, 328  
 lastrites イベント, 275  
 LD\_AUDIT, 149  
 librttc.so, 読み込み, 149  
 librttc.so の読み込み, 149  
 librtld\_db.so, 256  
 libthread\_db.so, 169  
 libthread.so, 169  
 line コマンド, 72, 328-329  
 listi コマンド, 239-240, 330  
 list コマンド, 72, 74  
   インスタンス化された関数のソースリストを出  
   力, 204  
   構文, 329-330  
   使用してファイルまたは関数のソースリストを  
   出力, 71  
 loadobject -dumpelf コマンド, 332  
 loadobject -exclude コマンド, 332  
 loadobject -hide コマンド, 333  
 loadobject -list コマンド, 333-334  
 loadobject -load コマンド, 334  
 loadobject -unload コマンド, 334  
 loadobject -use コマンド, 335  
 loadobject コマンド, 331-335  
 lwp\_exit イベント, 271  
 lwps コマンド, 175, 336  
 -lwp イベント指定修飾子, 279  
 LWP (軽量プロセス), 169  
   情報について, 175  
   情報を表示, 175  
 lwp コマンド, 335-336

## M

mmapfile コマンド, 336-337  
 modules コマンド, 84, 338  
 module コマンド, 84, 337-338  
 mt\_resume\_one 環境変数, 63  
 mt\_scalable 環境変数, 63  
 mt\_sync\_tracing 環境変数, 63

**N**

native コマンド, 339  
nexti コマンド, 240, 341  
next イベント, 273  
next コマンド, 90, 339–341

**O**

omp\_loop コマンド, 341–342  
omp\_pr コマンド, 342  
omp\_serialize コマンド, 342–343  
omp\_team コマンド, 343  
omp\_tr コマンド, 343–344  
OpenMP アプリケーションプログラミングインタ  
フェース, 179  
OpenMP コード  
  dump コマンドの使用, 185  
  shared、private、および thread-private 変数の出  
  力, 181  
  イベント、その他, 186–187  
  イベント、同期, 185–186  
  現在タスク領域に関する説明の出力, 182  
  現在のチームのすべてのスレッドの出力, 184  
  現在の並列領域に関する説明の出力, 181  
  現在のループに関する説明の出力, 183  
  コンパイラによる変換, 179  
  実行シーケンス, 187  
  シングルステップ, 180  
  スタックトレースの使用, 184  
  次に検出された並列領域の実行の直列化, 184  
  利用可能な dbx 機能, 180  
output\_auto\_flush 環境変数, 63  
output\_base 環境変数, 63  
output\_class\_prefix 環境変数, 63  
output\_derived\_type 環境変数, 119  
output\_dynamic\_type 環境変数, 63, 196  
output\_inherited\_members 環境変数, 63  
output\_list\_size 環境変数, 64  
output\_log\_file\_name 環境変数, 64  
output\_max\_string\_length 環境変数, 64  
output\_no\_literal 環境変数, 64  
output\_pretty\_print 環境変数, 64  
output\_short\_file\_name 環境変数, 64  
overload\_function 環境変数, 64

overload\_operator 環境変数, 64

**P**

pathmap コマンド, 86, 165, 344–345  
  使用してコンパイル時ディレクトリをデバッグ  
  時ディレクトリにマッピングする, 48–49  
-perm イベント指定修飾子, 279  
pop\_auto\_destruct 環境変数, 64  
pop コマンド  
  構文, 345–346  
  使用して現在のスタックフレームを変更, 74  
  使用してコールスタックフレームを1つ上が  
  る, 168  
  使用して呼び出しスタックからフレームを  
  ポップ, 260  
  フレームを呼び出しスタックから削除, 114  
pretty-print, 使用, 125  
print コマンド  
  C または C++ の配列の断面化の構文, 121  
  Fortran の配列の断面化の構文, 122  
  インスタンス化された関数やクラステンプ  
  レートメンバーを評価, 204  
  構文, 346–349  
  使用して式の値を出力, 261  
  使用して変数または式を評価, 118  
  使用してポインタを間接参照, 120  
proc\_exclusive\_attach 環境変数, 64  
proc\_gone イベント, 275  
proc コマンド, 349  
prog\_new イベント, 275  
prog コマンド, 349–350

**Q**

quit コマンド, 350

**R**

regs コマンド, 242–250, 350–351  
replay コマンド, 55, 58, 351  
rerun コマンド, 352

restore コマンド, 55, 57, 352  
 -resumeone イベント指定修飾子, 105, 277  
 returns イベント, 273, 274  
 rprint, コマンド, 352–353  
 rtc\_auto\_continue 環境変数, 64, 132, 153  
 rtc\_auto\_suppress 環境変数, 64  
 rtc\_biu\_at\_exit 環境変数, 65  
 rtc\_error\_limit 環境変数, 65, 144  
 rtc\_error\_log\_file\_name 環境変数, 65, 132, 153  
 rtc\_error\_stack 環境変数, 65  
 rtc\_inherit 環境変数, 65  
 rtc\_mel\_at\_exit 環境変数, 65  
 rtc\_showmap コマンド, 353  
 rtc\_skippatch コマンド, 353  
 rtld, 255–256  
 run\_autostart 環境変数, 65  
 run\_io 環境変数, 65  
 run\_pty 環境変数, 65  
 run\_quick 環境変数, 66  
 run\_savetty 環境変数, 66  
 run\_setpggrp 環境変数, 66  
 runargs コマンド, 355  
 run コマンド, 88, 354

## S

save コマンド, 55, 355–356  
 scope\_global\_enums 環境変数, 66  
 scope\_look\_aside 環境変数, 66, 79  
 scopes コマンド, 356  
 search コマンド, 356  
 session\_log\_file\_name 環境変数, 66  
 show\_static\_members 環境変数, 66  
 showblock コマンド, 131, 357  
 showleaks コマンド  
   エラー制限, 144  
   結果の報告, 138  
   構文, 357–358  
   使用してリークレポートを要求, 140  
 showleaks コマンド, デフォルトの出力, 141  
 showmemuse コマンド, 142, 358  
 sig イベント, 271  
 source コマンド, 358–359  
 SPARC レジスタ, 245

stack\_find\_source 環境変数, 66, 74  
 stack\_max\_size 環境変数, 66  
 stack\_verbose 環境変数, 66  
 status コマンド, 359  
 step\_abflow 環境変数, 67  
 step\_events 環境変数, 67, 109  
 step\_granularity 環境変数, 67, 91  
 stepi コマンド, 240, 361–362  
 step to コマンド, 35, 90, 361  
 step up コマンド, 90, 360  
 step イベント, 274  
 step コマンド, 90, 196, 359–361  
 stop at コマンド, 96, 97  
 stop change コマンド, 101  
 stop inclclass コマンド, 99  
 stop inmember コマンド, 98  
 stopi コマンド, 242, 367–368  
 stop イベント, 275  
 stop コマンド, 203  
   C++ テンプレートクラスのすべてのメン  
   バー関数にブレークポイントを設定, 203  
   関数テンプレートのすべてのインスタンスにブ  
   レークポイントを設定, 203  
   構文, 362–367  
   使用して C++ テンプレートクラスのすべての  
   メンバー関数で停止, 203  
 suppress\_startup\_message 環境変数, 67  
 suppress コマンド  
   構文, 368–370  
   使用して RTC エラーの報告を制限, 132  
   使用して RTC エラーを管理, 145  
   使用して RTC エラーを抑止, 143  
   使用してデバッグ用にコンパイルされていない  
   ファイル内の抑止されているエラーを表  
   示, 145  
 symbol\_info\_compression 環境変数, 67  
 syncrtld イベント, 276  
 syncs コマンド, 370–371  
 sync イベント, 275–276  
 sync コマンド, 370  
 sysin イベント, 272–273  
 sysout イベント, 273



**T**

-temp イベント指定修飾子, 278  
thr\_create イベント, 174, 276  
thr\_exit イベント, 174, 276  
threads コマンド, 172, 372–374  
-thread イベント指定修飾子, 279  
thread コマンド, 172, 371–372  
throw イベント, 276, 277  
timer イベント, 277  
trace\_speed 環境変数, 67, 106  
tracei コマンド, 241, 378–379  
trace コマンド, 106, 374–378

**U**

unchecked コマンド, 131, 379  
undisplay コマンド, 120–121, 380  
unhide コマンド, 114, 380–381  
unintercept コマンド, 197, 381  
unsuppress コマンド, 143, 145, 382  
unwatch コマンド, 383  
up コマンド, 74, 112, 383  
use コマンド, 383–384

**V**

vd1\_mode 環境変数, 67

**W**

watch コマンド, 120  
watch コマンド, 384  
whatis コマンド, 80, 81  
構文, 384–385  
使用してコンパイラによって割り当てられた関数名を取得, 119  
テンプレートとインスタンスの定義の表示, 202–203  
wheni コマンド, 387–388  
when コマンド, 107, 261, 264, 386–387  
when ブレークポイント、設定, 107  
whereami コマンド, 389

whereis コマンド, 77, 117, 201–202, 390  
where コマンド, 112, 210, 388–389  
which コマンド, 71, 78, 117, 390  
whocatches コマンド, 198, 391

**X**

x コマンド, 236–238

**あ**

あいまいな関数名をリストから選択する, 70  
アクセシブルな製品マニュアル, 24–25  
アクセス検査, 134  
アセンブリ言語のデバッグ, 235  
アドレス  
現在の, 72  
内容を調べる, 235–240  
表示形式, 237  
アプリケーションファイルを再設定して再実行, 285

**い****移動**

呼び出しスタックの指定フレームへ, 113  
呼び出しスタックを上へ, 112  
呼び出しスタックを下へ, 113

**イベント**

あいまいさ, 279  
解析, 279  
子プロセスの対話, 178  
イベントカウンタ, 266  
イベント固有の変数, 282  
イベント指定, 242, 263, 265, 266–277  
access, 268–269  
at, 267  
attach, 274  
change, 269  
cond, 269  
detach, 274  
dlopen, 270



## イベント指定 (続き)

exit, 273  
 fault, 270  
 in, 266  
 inclass, 268  
 infile, 267-268  
 infunction, 268  
 inmember, 268  
 inmethod, 268  
 inobject, 268  
 lastrites, 275  
 lwp\_exit, 271  
 next, 273  
 prog\_gone, 275  
 prog\_new, 275  
 returns, 273, 274  
 sig, 271  
 step, 274  
 stop, 275  
 sync, 275-276  
 syncrtld, 276  
 sysin, 272-273  
 sysout, 273  
 thr\_create, 174, 276  
 thr\_exit, 174, 276  
 throw, 276, 277  
 timer, 277  
 イベントのほかの型, 274  
 キーワード, 定義, 266  
 システムイベントに対する, 270  
 修飾子, 277-279  
 進行イベント実行, 273-274  
 設定, 266-277  
 定義済み変数の使用, 280  
 データ変更イベント, 268-270  
 ブレークポイントイベント, 266-268

## イベント指定修飾子

-count, 278  
 -disable, 278  
 -hidden, 279  
 -if, 277  
 -in, 278  
 -instr, 278  
 -lwp, 279

## イベント指定修飾子 (続き)

-perm, 279  
 -resumeone, 105, 277  
 -temp, 278  
 -thread, 279

## イベント指定のための定義済み変数, 280

## イベント仕様

omp\_barrier, 185  
 omp\_critical, 186  
 omp\_flush, 186  
 omp\_master, 187  
 omp\_ordered, 186  
 omp\_single, 187  
 omp\_task, 186  
 omp\_taskwait, 186

## イベント発生後にブレークポイントを有効にする, 285

## イベントハンドラ

隠す, 279  
 作成, 265  
 設定, 例, 283-286  
 操作, 265  
 デバッグセッション間で維持, 279

## イベントハンドラの操作, 265

## インスタンス, 定義を表示, 199, 202

## え

## エディタのキーバインド, 表示または変更, 252

## エラーの抑止, 143-145

型, 143  
 デフォルト値, 145  
 例, 144

## 演算子

C++ コロンを重ねたスコープ決定, 75  
 逆引用符, 75  
 ブロックローカル, 75

## お

## 大文字/小文字を区別する, Fortran, 206

## オブジェクトファイル, 検索, 48-49

## オブジェクトポインタ型, 118-119

## オンにする

- メモリーアクセス検査, 38, 131
- メモリー使用状況検査, 38, 131
- メモリーリーク検査, 131

か  
型

- 調べる, 81-82
- 宣言, 検索, 80-82
- 宣言の検索, 80-82
- 宣言の出力, 81
- 派生, Fortran, 215
- 表示, 80-82

## カレントプロシージャとカレントファイル, 205

## 環境変数, 144

## 関数

- C++ コードにブレークポイントを設定, 99
- あいまいまたは多重定義された, 70
- インスタンス化
  - ソースリストを出力, 204
  - 評価, 204
  - 呼び出し, 204
- インライン、最適化コード, 52
- 組み込み, Fortran, 213
- クラステンプレートのメンバー、評価, 204
- クラステンプレートのメンバー、呼び出し, 204
- コンパイラで割り当てられた名前の取得, 119
- 実行中, 変更, 166
- 実行、変更, 166
- スタックにある, 変更, 166
- 宣言の検索, 80-81
- 内容を表示する, 70-71
- 名前を特定する, 74-77
- ブレークポイントの設定, 97-98
- 呼び出されていない, 変更, 166
- 呼び出し, 92-93, 93

## 関数テンプレートのインスタンス化

- 値の出力, 200
- ソースコードの表示, 200
- リストの出力, 199, 201

## 関数内のブレークポイント, 97

## 関数引数, 無名

- 評価, 119
- 表示, 119

## き

## 機械命令レベル

- AMD64 レジスタ, 248
- Intel レジスタ, 246
- SPARC レジスタ, 245
- アドレスにブレークポイントを設定する, 242
- アドレス、ブレークポイントを設定する, 242
- シングルステップ, 240
- すべてのレジスタの値を表示, 242
- デバッグ, 235
- トレース, 240-241

## 機械命令レベルでトレースする, 240-241

## 起動オプション, 306

## 起動する dbxtool, 30

## 逆引用符演算子, 75

## 共有オブジェクト

- 修正, 164
- 修正と継続, 256

## 共有ライブラリ

- dbx 用にコンパイル, 53
- ブレークポイントの設定, 257

## 切り離し

- dbx からのプロセスを, 90
- dbx からプロセスを, 54
- プロセスを dbx から切り離して停止状態にする, 90

## く

## クラス

- 継承されたすべてのデータメンバーを表示, 118
- 継承されたメンバーを表示, 82
- 調べる, 81-82
- 宣言の検索, 80-82
- 宣言の出力, 81
- 直接定義されたすべてのデータメンバーを表示, 118

## クラス (続き)

表示, 80-82

クラステンプレートのインスタンス化, リストの出力, 201

クラステンプレートのインスタンス化, リストの出力, 199

## け

継承されたメンバー

表示, 81, 82

現在のアドレス, 72

## 検索

オブジェクトファイル, 48-49

現在位置, 112

ソースファイル, 48-49, 85

## こ

## コアファイル

一致しないデバッグ, 44-46

チェックする, 33-34

デバッグ, 33, 42-46

## コールスタック

ポップ

1 フレーム, 168

## 子プロセス

イベントと対話, 178

実行時検査を使用, 146-148

接続 dbx, 177

デバッグ, 177

## コマンド

alias, 49

assign

構文, 287-288

使用して値を変数に割り当て, 260

使用して大域変数に正しい値を再び割り当て, 167

使用して大域変数を復元, 168

使用して変数に値を代入, 121

attach, 89, 288-289

bcheck, 152

bind, 252

## コマンド (続き)

bsearch, 289

call

インスタンス化された関数やクラステンプレートのメンバー関数を明示的に呼び出し, 204

構文, 289-291

使用して関数を呼び出す, 92

使用して手続きを呼び出す, 92, 261

cancel, 291

catch, 191, 291-292

check, 38, 131, 292-294

clear, 294-295

collector, 295-303

collector archive, 297

collector dbxsample, 297

collector disable, 297

collector enable, 298

collector heaptrace, 298

collector hw\_profile, 298-299

collector limit, 299

collector mpitrace, 299

collector pause, 299

collector profile, 300

collector resume, 300

collector sample, 300

collector show, 301

collector status, 301

collector store, 301-302

collector synctrace, 302

collector tha, 302

collector version, 303

cont, 166, 172

構文, 303

使用して大域変数の復元後に実行を継続, 168

使用して別の行からプログラムの実行を継続, 91, 167, 262

デバッグの情報なしでコンパイルできるファイルの制限, 164

プログラムの実行の継続, 91, 132

dalias, 303-304

dbx, 41, 47, 304-307

dbxenv, 49, 61, 307

## コマンド (続き)

- debug
  - 構文, 307-310
  - 使用して dbx を実行中のプロセスへ接続, 89
  - 使用してコアファイルをデバッグ, 43
- delete, 310
- detach, 54, 90, 311
- dis, 72, 238-239, 311-312
- display, 120, 312-313
- down, 113, 314
- dump, 314
- dump
  - OpenMP コードの使用, 185
- edit, 314-315
- examine, 72, 236-238, 315-316
- exception, 196, 316-317
- exists, 317
- file, 70, 72, 317
- files, 318
- fix, 164, 165, 262, 318-319
  - 効果, 165
  - デバッグの情報なしでコンパイルできるファイルの制限, 164
- fixed, 319
- fortran\_modules, 319-320
- frame, 320
- func, 70-71, 72, 320-321
- funcs, 321-322
- gdb, 322
- handler, 266, 322-323
- hide, 114, 323-324
- ignore, 190, 191, 324
- import, 324
- intercept, 197, 325
- isplay, 120
- java, 325-326
- jclasses, 326
- joff, 326
- jon, 326
- jpgks, 327
- kill, 54-55, 138, 327
- language, 328
- line, 72, 328-329
- list, 72

## コマンド, list (続き)

- インスタンス化された関数のソースリストを出力, 204
- 構文, 329-330
- 使用してファイルまたは関数のソースリストを出力, 71
- listi, 239-240, 330
- loadobject, 331-335
  - loadobject -dumpelf, 332
  - loadobject -exclude, 332
  - loadobject -hide, 333
  - loadobject -list, 333-334
  - loadobject -load, 334
  - loadobject -unload, 334
  - loadobject -use, 335
- lwp, 335-336
- lwps, 175, 336
- mmapfile, 336-337
- module, 84, 337-338
- modules, 84, 338
- native, 339
- next, 90, 339-341
- nexti, 240, 341
- omp\_loop, 341-342
- omp\_pr, 342
- omp\_serialize, 342-343
- omp\_team, 343
- omp\_tr, 343-344
- pathmap, 86, 165, 344-345
  - 使用してコンパイル時ディレクトリをデバッグ時ディレクトリにマッピング, 48-49
- pop, 74, 114, 168, 260
  - 構文, 345-346
- print
  - C または C++ の配列の断面化の構文, 121
  - Fortran の配列の断面化の構文, 122
  - インスタンス化された関数やクラステンプレート  
のメンバー関数を評価, 204
  - 構文, 346-349
  - 使用して式の値を出力, 261
  - 使用して変数または式を評価, 118
  - 使用してポインタを間接参照, 120
- proc, 349

## コマンド (続き)

prog, 349–350  
 quit, 350  
 regs, 242–250, 350–351  
 replay, 55, 58, 351  
 rerun, 352  
 restore, 55, 57, 352  
 rprint, 352–353  
 rtc showmap, 353  
 rtc skippatch, 353  
 run, 88, 354  
 runargs, 355  
 save, 55, 355–356  
 scopes, 356  
 search, 356  
 showblock, 131, 357  
 showleaks  
   エラー制限, 144  
   結果の報告, 138  
   構文, 357–358  
   使用してリークレポートを要求, 140  
   デフォルトの出力, 141  
 showmemuse, 142, 358  
 source, 358–359  
 status, 359  
 step, 90, 196, 359–361  
 step to, 35, 90, 361  
 step up, 90, 360  
 stepi, 240, 361–362  
 stop, 203  
   C++ テンプレートクラスのすべてのメン  
   バー関数にブレークポイントを設定, 203  
   関数テンプレートのすべてのインスタ  
   ンスにブレークポイントを設定, 203  
   構文, 362–367  
   使用して C++ テンプレートクラスのすべて  
   のメンバー関数で停止, 203  
 stop change, 101  
 stop inclass, 99  
 stop inmember, 98  
 stopi, 242, 367–368  
 suppress  
   構文, 368–370  
   使用して RTC エラーの報告を制限, 132

## コマンド, suppress (続き)

  使用して RTC エラーを管理, 145  
   使用して RTC エラーを抑止, 143  
   使用してデバッグ用にコンパイルされてい  
   ないファイル内の抑止されているエ  
   ラーを表示, 145  
 sync, 370  
 syncs, 370–371  
 thread, 172, 371–372  
 threads, 172, 372–374  
 trace, 106, 374–378  
 tracei, 241, 378–379  
 unchecked, 131, 379  
 undisplay, 120–121, 380  
 unhide, 114, 380–381  
 unintercept, 197, 381  
 unsuppress, 143, 145, 382  
 unwatch, 383  
 up, 112, 383  
 use, 383–384  
 watch, 120, 384  
 whatis, 80, 81  
   構文, 384–385  
   使用してコンパイラによって割り当てられ  
   た関数名を取得, 119  
   テンプレートとインスタンスの定義の表  
   示, 202–203  
 when, 107, 261, 264, 386–387  
 wheni, 387–388  
 where, 112, 210, 388–389  
 whereami, 389  
 whereis, 77, 117, 201–202, 390  
 which, 71, 78, 117, 390  
 whocatches, 198, 391  
 x, 236–238  
   プログラムの状態を変更する, 260–262  
   プロセス制御, 87  
 コンパイラで割り当てられた関数名の取得, 119  
 コンパイルする  
   -g0 オプションを使用, 49  
   -g オプションを使用, 49  
   最適化コード, 50  
   デバッグを目的として, 29

## さ

## 再開

- 特定の行からのプログラムの実行, 92
- マルチスレッドプログラムの実行, 172

## 最新エラーの抑止, 144

## 最適化コード

- コンパイルする, 50
- デバッグ, 51

## 削除

- 指定ブレークポイントをハンドラ ID を使用して, 108-109
- すべての呼び出しスタックフレームフィルタ, 114
- 阻止リストから例外型を, 197
- 呼び出しスタックから停止した関数, 113
- 呼び出しスタックフレーム, 114

## 作成

- .dbxrc ファイル, 60
- イベントハンドラ, 265

し  
式

- 値を監視, 120
- 値を出力, 118, 261
- 間隔, Fortran, 214
- 表示, 120
- 表示の終了, 120
- 複合, Fortran, 213
- 変更を監視, 120

## 式の値を監視, 120

## シグナル

- dbx が受け付ける名前, 191
- FPE、トラップする, 191-193
- 現在捕獲されているシグナルのリストを表示する, 191
- 現在無視されているシグナルのリストを表示する, 191
- 自動処理, 193
- デフォルトのリストの変更, 191
- 転送, 189
- 取り消し, 189
- プログラム内で送信する, 193
- 捕獲, 190-193

## シグナル (続き)

- 無視, 191
- システムイベント指定, 270
- 実験, サイズを制限, 299
- 実験のサイズを制限, 299
- 実行時検査
  - アクセス検査, 134-136
  - アプリケーションプログラミングインタフェース, 151
- エラー, 156-161
- エラーの抑止, 143-145
- エラー抑止のタイプ, 143
- エラーを抑止する, 143-145
  - デフォルト値, 145
  - 例, 144
- 子プロセス, 146-148
- 最新エラーの抑止, 144
- 修正と継続, 149-150
- 使用時期, 130
- 接続されたプロセス, 148-149
- トラブルシューティングのヒント, 153
- バッチモードでの使用, 151-153
  - 直接 dbx から, 153
- 必要条件, 130
- 無効化, 131
- メモリーアクセス
  - エラー, 136, 156-160
  - エラーの報告, 135
  - 検査, 134
- メモリー使用状況検査, 142-143
- メモリーリーク
  - エラー, 137, 160-161
  - エラーの報告, 139-141
  - 検査, 136-141
  - メモリーリークの修正, 141
  - リークの可能性, 138
- 修正
  - C++ テンプレート定義, 168
  - 共有オブジェクト, 164
  - プログラム, 165, 262
- 修正と継続, 163
  - 共有オブジェクトで使用, 256
  - 実行時検査での使用, 149-150
  - 制限, 164

## 修正と継続 (続き)

ソースコードの修正, 164-165

動作方法, 164

## 終了

監視中のすべての変数の表示, 120

特定の変数または式の表示, 120

プログラム, 54-55

プログラムのみ, 54-55

## 出力

OpenMP コードの `shared`、`private`、および  
`thread-private` 変数, 181

型または C++ のクラスの宣言, 81

関数テンプレートのインスタンス化の値, 200

既知のスレッドすべてのリスト, 172

現在のタスク領域に関する説明, 182

現在のチームのすべてのスレッド, 184

現在の並列領域に関する説明, 181

現在のモジュールの名前, 84

現在のループに関する説明, 183

式の値, 261

指定のインスタンス化された関数のソースリス  
 トを出力, 204

シンボルの出現リスト, 77

すべてのクラスと関数テンプレートインスタン  
 ス化のリスト, 199, 201

すべてのマシンレベルレジスタの値, 242

ソースリスト, 71

通常は出力されないスレッド (ゾンビ) のリス  
 ト, 172

データメンバー, 80

配列, 121-125

フィールドの型, 81

変数の型, 81

変数または式の値, 118

ポインタ, 217

メンバー関数, 80

使用して値を変数に割り当て, 260

## 調べる

`this` ポインタ, 81

型の定義, 81-82

関数の定義, 80-81

クラスの定義, 81-82

変数の定義, 80-81

メンバーの定義, 80-81

## シングルステップ

機械命令レベルで, 240

プログラムを実行する, 91

進行イベント指定実行, 273-274

## シンボル

出現リストを出力, 77

使用する `dbx` を決定する, 78

複数存在する場合の選択, 70-71

シンボルが複数存在する場合の選択, 70-71

シンボル名、スコープを特定する, 74-77

シンボル名を特定する, 74-77

## す

## スコープ

現在の, 69, 72

検索規則、緩和, 79-80

定義, 72

表示, 73

コンポーネント, 73

変更, 73

表示の変更, 73-74

スコープ決定演算子, 74-77

スコープ決定検索パス, 79

スタックトレース, 210

OpenMP コードの使用, 184

表示, 114

読み込み, 115

例, 115

スタックトレースの読み込み, 115

スタックフレーム、定義, 111

ストリップされたプログラム, 53

## スレッド

`thread id` に切り替える, 172

既知のスレッドすべてのリストの出力, 172

現在の, 表示, 172

現在のリスト、表示, 172

通常出力されないスレッド (ゾンビ) リストの  
 出力, 172

表示される情報, 170-172

ブレークポイントに達した最初のスレッドのみ  
 を再開, 105

別の、コンテキストを切り替える, 172

スレッド作成、概要, 174

## せ

## セグメント例外

- Fortran, 原因, 209
- 行番号の検出, 209
- 生成, 209

## セッション, dbx

- 開始, 41-42
- 終了する, 54-55

## 接続

- dbx 実行中の子プロセスへ, 177
- dbx 実行中のプロセスへ, 47, 88-90
  - dbx が実行されていない場合, 89
- 既存のプロセスのデバッグ中に dbx を新規のプロセスへ, 89

## 接続されたプロセス、実行時検査を使用, 148-149

## 設定

- dbxenv コマンドによる dbx 環境変数, 61-67
- トレース, 106
- 非メンバー関数の複数のブレークポイント, 99
- ブレークポイント
  - Java メソッド, 225
  - オブジェクト内, 100
- 関数テンプレートのすべてのインスタンス, 203
- 関数呼び出しを含むフィルタ, 105
- クラスのすべてのメンバー関数, 99
- 異なるクラスのメンバー関数, 98-99
- テンプレートクラスのメンバー関数またはテンプレート関数, 203
- 動的にロードされたライブラリ, 107-108
- ネイティブ (JNI) コード, 225
- ブレークポイントのフィルタ, 103

## 宣言, 検索 (表示), 80-82

## そ

- ソースファイル, 検索, 48-49
- ソースファイル, 検索, 85
- ソースリスト, 出力, 71

## た

## 断面化

- C と C++ 配列, 121-122
- Fortran 配列, 122-123
- 配列, 124

## ち

## チェックポイント、一連のデバッグ実行を保存, 57

## つ

## 追跡

- exec 関数, 178
- fork 関数, 178

## て

## 停止

- Ctrl+C によってプロセスを, 94
- テンプレートクラスのすべてのメンバー関数, 203
- プログラム実行
  - 条件文が真と評価された場合, 102
  - 変数の値が変更された場合, 101
- プロセス実行, 54

## ディレクトリからディレクトリへの新たなマッピングを作成する, 48, 86

## データ変更イベント指定, 268-270

## データメンバー, 出力, 80

## 手続き, 呼び出し, 261

## デバッグ

- g オプションを使用しないでコンパイルされたコード, 53
- アセンブリ言語, 235
- 一致しないコアファイル, 44-46
- 機械命令レベル, 235, 240-241
- コアファイル, 33, 42-46
- 子プロセス, 177
- 最適化コード, 51
- マルチスレッドプログラム, 169



## デバッグ実行

保存, 55-58

保存された

再現, 58

復元, 57-58

## デバッグ情報

すべてのモジュールについての、読み込み, 84

モジュールについての、読み込み, 84

## デフォルト dbx 設定の調整, 59

## テンプレート

インスタンス化, 199

リスト印刷, 199, 201

関数, 199

クラス, 199

メンバー関数内で停止, 203

宣言の検索, 81-82

定義を表示, 199, 202

## と

動的リンカー, 255-256

独自のクラスローダーを使用するクラスファイル

のパスの指定, 225

特定の型の例外の捕獲, 197

どの変数を dbx が評価したか確認, 117

トラブルシューティングのヒント, 実行時検

査, 153

トリップカウンタ, 266

## トレース

実装, 284

設定, 106

速度の制御, 106

リストの表示, 108

トレース出力、ファイルに転送, 106

トレース速度を制御, 106

## な

内容を表示する

関数, 70-71

ファイルの, 70

呼び出しスタックの移動によって関数の, 71

## は

## 配列

Fortran, 211

Fortran 95 割り当て可能配列, 212

刻み, 121, 124

断面化, 121, 124

C と C++ の構文, 121-122

Fortran 構文, 122-123

断面化の構文、刻み, 121-123

範囲, 超える, 209

評価, 121-125

配列の断面化の刻み, 124

## 判定

実行行数, 284

実行命令数, 284-285

使用するシンボル dbx, 78

ソース行ステップの細分性, 91

浮動小数点例外 (FPE) の原因, 192

浮動小数点例外 (FPE) の場所, 192

プログラムのクラッシュしている場所, 33

ハンドラ, 263

関数内で有効にする, 284

作成, 264, 265

ハンドラ ID、定義, 265

## ひ

## 評価

インスタンス化された関数やクラステンプレート  
のメンバー関数, 204

配列, 121-125

無名関数指数, 119

## 表示

型, 80-82

関数テンプレートのインスタンス化のソース  
コード, 200基底クラスから継承されたすべてのデータメン  
バー, 118

クラス, 80-82

クラスで直接定義されたすべてのデータメン  
バー, 118

継承されたメンバー, 81

シンボル、出現, 77

スタックトレース, 114

## 表示 (続き)

- スレッドリスト, 172
  - 宣言, 80-82
  - テンプレート定義, 80
  - テンプレートとインスタンスの定義, 199, 202
  - 別のスレッドのコンテキスト, 172
  - 変数, 80-82
  - 変数と式, 120
  - 変数の型, 81
  - 無名関数引数, 119
  - メンバー, 80-82
  - 例外処理の型, 196
- 表示スコープ, 73
- コンポーネント, 73
  - 変更, 73-74

## ふ

## ファイル

- 位置, 85
- 検索, 48-49, 85
- 内容を表示する, 70
- 名前を特定する, 74-77

## フィールドの型

- 出力, 81
- 表示, 81

## 浮動小数点例外 (FPE)

- 原因の判定, 192
- 取得, 286
- 場所の判定, 192

## ブレークポイント

- stop 型, 96
  - 設定時期の決定, 69
- trace 型, 96
- when 型, 96
- when 型
  - 行で設定, 107
- イベント効率, 109-110
- イベント指定, 266-268
- イベント発生後に有効にする, 285
- オブジェクト内, 100
- 概要, 96-102
- 関数内, 97
- クリア, 108-109

## ブレークポイント (続き)

- 削除, ハンドラ ID を使用, 108-109
- 設定
  - C++ コード内での複数のブレーク, 98-99
  - Java メソッド, 225
  - あるアドレスに, 242
  - オブジェクト内, 100
  - 関数テンプレートのインスタンス化, 203
  - 関数テンプレートのすべてのインスタンス, 203
  - 関数内, 34, 97-98
  - 関数プレートのインスタンス化, 199
  - 関数呼び出しを含むフィルタ, 105
  - 機械レベル, 242
  - 行, 34, 96-97
  - 共有ライブラリ, 257
  - クラステンプレートのインスタンス化, 199, 203
  - クラスのすべてのメンバー関数, 99
  - 異なるクラスのメンバー関数, 98-99
  - テンプレートクラスのメンバー関数またはテンプレート関数, 203
  - 動的にロードされたライブラリ, 107-108
  - ネイティブ (JNI) コード, 225
  - 明示的に読み込まれたライブラリ, 257-258
- 定義, 34, 95
- フィルタの設定, 103
- 複数, 非メンバー関数に設定, 99
- 変数の変更時, 101
- 無効化, 109
- 有効化, 109
- リストの表示, 108-109
- ブレークポイントをクリアする, 108-109
- フレーム、定義, 111
- プログラム
  - 実行, 87-88
    - dbx 下で, 影響, 259-260
  - 実行継続, 91-92
    - 修正後, 166
  - 実行する
    - すべての RTC を有効化, 131
  - 実行を継続
    - 指定された行, 262

## プログラム (続き)

## 実行を停止

条件文が真と評価された場合, 102

変数の値が変更された場合, 101

修正, 165, 262

終了, 54-55

状態、チェック, 285-286

シングルステップ実行, 91

ステップ実行, 90-94

ストリップされた, 53

特定の行からの再開の実行, 92

## マルチスレッド

実行の再開, 172

デバッグ, 169

## プログラムの実行, 31-32, 87-88

dbx で、引数なしで, 88

dbx に引数なしで, 32

すべての RTC を有効化, 131

## プログラムの実行継続, 91-92

指定の行, 92

修正後, 166

## プログラムの実行を継続, 指定の行, 262

## プログラムをステップ実行する, 35, 90-94

## プログラムを読み込む, 30-31

## プロシージャリンクエッジテーブル, 256

## プロセス

Ctrl+C によって停止, 94

dbx から切り離して停止状態にする, 90

dbx からの切り離し, 54, 90

## 子

実行時検査を使用, 146-148

接続 dbx, 177

実行, dbx を接続する, 89

実行, dbx を接続する, 88-90

実行を停止, 54

接続された、実行時検査を使用, 148-149

## プロセス制御コマンド, 定義, 87

## ブロックローカル演算子, 75

## へ

ヘッダファイルの変更, 168

ヘッダファイル、変更, 168

## 変更

関数実行中, 166

実行関数, 166

修正後の変数, 167-168

スタックにある関数, 166

デフォルトのシグナルリスト, 191

呼び出されていない関数, 166

## 変数

値を出力, 118

値を割り当て, 121, 260

イベント指定, 282

修正後の変更, 167-168

調べる, 37

スコープ外, 118

宣言、検索, 80-82

宣言の検索, 80-82

定義された関数とファイルの表示, 117

どの変数を dbx が評価したか決定, 117

名前を特定する, 74-77

表示, 80-82

表示の終了, 120

変更を監視, 120

変数に値を割り当て, 121

変数の型, 表示, 81

## ほ

## ポインタ

間接参照, 119-120

出力, 217

ポインタを間接参照, 119-120

捕獲シグナルリスト, 191

捕獲ブロック, 196

## 保存

チェックポイントとしての一連のデバッグ実行, 57

デバッグ実行をファイルへ, 55-58

保存されたデバッグ実行の再現, 58

保存されたデバッグ実行の復元, 57-58

## ポップ

コールスタックの 1 フレーム, 168

呼び出しスタック, 113-114, 166, 167, 260

## ま

マニュアル, アクセス, 24-25

マニュアルの索引, 24

マルチスレッドプログラム, デバッグ, 169

## む

無効化, 実行時検査, 131

無視されているシグナルのリスト, 191

## め

## メモリー

アドレスの内容を調べる, 235-240

アドレス表示形式, 237

状態, 134

表示モード, 235-240

## メモリーアクセス

エラー, 136, 156-160

エラーの報告, 135

検査, 134

オンにする, 38, 131

## メモリー使用状況検査, 142-143

オンにする, 38, 131

## メモリーの内容を調べる, 235-240

## メモリーリーク

エラー, 137, 160-161

検査, 136-141

オンにする, 38, 131

修正, 141

報告, 139-141

## メンバー

宣言, 検索, 80-82

宣言の検索, 80-82

表示, 80-82

## メンバー関数

出力, 80

トレース, 106

複数のブレークポイントの設定, 98-100

## メンバーテンプレート関数, 200

## も

## モジュール

現在の, 名前を出力, 84

すでに dbx に読み取られたデバッグ情報を含む, リスト表示, 84

すべてのプログラム, リスト表示, 85

デバッグ情報, 84

デバッグ情報付き, リスト表示, 85

## よ

## 呼び出し

インスタンス化された関数やクラステンプレート  
のメンバー, 204

関数, 92-93, 93

手続き, 261

メンバーテンプレート関数, 200

## 呼び出しオプション, 306

## 呼び出しスタック, 111

位置を検索, 112

移動, 71, 112

down, 113

up, 112

指定フレームへ, 113

確認する, 36

## 削除

すべてのフレームフィルタ, 114

フレーム, 114

定義, 111

停止された関数を削除, 113

フレーム, 定義, 111

フレームを隠す, 114

ポップ, 113-114, 166, 167, 260

## 呼び出しスタックの移動, 71, 112

## 呼び出しスタックフレームを隠す, 114

## 読み込み

すべてのモジュールについてのデバッグ情報, 84

モジュールについてのデバッグ情報, 84

## ら

## ライブラリ

- 共有, dbx 用にコンパイル, 53
- 動的にロードされた, ブレークポイントの設定, 107-108

## り

## リストの表示

- トレース, 108
- ブレークポイント, 108-109

## リスト表示

- 関数テンプレートインスタンス化, 80
- 現在捕獲されているシグナル, 191
- 現在無視されているシグナル, 191
- すでに dbx に読み込まれたデバッグ情報が入っているモジュールの名前, 84
- すべてのプログラムモジュールの名前, 85
- デバッグ情報付きのすべてのプログラムモジュール名, 85
- モジュールのデバッグ情報, 84

## リンカー名, 77

## リンクマップ, 256

## ろ

## ロードオブジェクト、定義, 255

## れ

## 例外

- Fortran プログラム, 検出, 210
- 型, 表示, 196
- 型が捕獲される場所のレポート, 198
- 阻止リストから型を削除, 197
- 特定の型, 捕獲, 197
- 浮動小数点, 原因の判定, 192
- 浮動小数点, 場所の判定, 192
- 例外が捕獲される場所のレポート, 198
- 例外処理, 196-199
  - 例, 198

## レジスタ

- AMD64 アーキテクチャー, 248
- Intel アーキテクチャー, 246
- SPARC アーキテクチャー, 245
- 値を出力, 242

