

# MCP2561/2

## ハイスピード CAN トランシーバ

### 特長：

- 1 Mb/s の動作をサポート
- ISO-11898-5 規格に準拠した物理層を実装
- 超低スタンバイ電流 (5  $\mu$ A (typ.))
- 1.8 ~ 5.5 V I/O の CAN コントローラやマイクロコントローラとの直接接続をサポートする V<sub>IO</sub> 電源ピン
- 分割終端回路によりコモンモード動作を安定化させる SPLIT 出力ピン
- デバイスへの電源を OFF にすると CAN バスピンを切断
  - ノードへの電源供給停止またはブラウンアウトイベントが発生しても CAN バスに負荷がかからない
- グランドフォルトの検出：
  - TXD のドミナント固着検出
  - バスのドミナント固着検出
- VDD および V<sub>IO</sub> ピンに対するパワーオン リセットおよび電圧ブラウンアウト保護
- 短絡条件 ( バッテリ正電圧または負電圧 ) による損傷から保護
- 車載環境における高電圧の過渡現象からの保護
- 自動サーマル シャットダウン保護
- 12 V および 24 V システムに適合
- 『Hardware Requirements for LIN, CAN and FlexRay Interfaces in Automotive Applications』バージョン 1.3 (2012 年 5 月) 等、車載設計に関する厳しい要件をクリア
- 差動バス実装による高いノイズ耐性

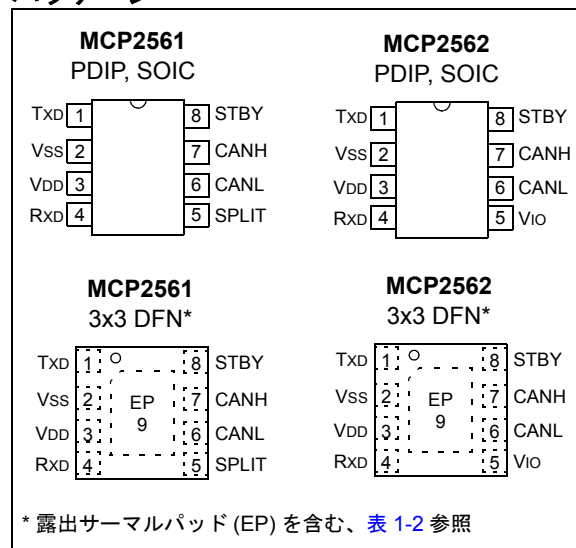
- CANH と CANL に対する  $\pm 8$  kV 超の高い ESD 保護により、IEC61000-4-2 に準拠
- 8 ピン PDIP、8 ピン SOIC、8 ピン 3x3 DFN で提供
- 温度レンジ：
  - 拡張温度対応 (E): -40 ~ +125 °C
  - 高温対応 (H): -40 ~ +150 °C

### 概要：

MCP2561/2 は、Microchip Technology 社の第 2 世代ハイスピード CAN トランシーバです。CAN プロトコルコントローラと 2 線式 CAN 物理バスの間のインターフェイスとして機能します。

このデバイスは、高速動作 ( 最大 1 Mb/s)、低静止電流、電磁適合性 (EMC)、静電気放電 (ESD) に関する車載グレードの要件を満たしています。

### パッケージ



### MCP2561/2 ファミリのデバイス

デバイス	特長	説明
MCP2561	SPLIT ピン	コモンモード安定化
MCP2562	V <sub>IO</sub> ピン	デジタル I/O ピンにレベルシフタを内蔵

Note: ご注文に関する情報は、「製品識別システム」(p. 27) を参照してください。

---

---



## 1.0 デバイス概要

MCP2561/2 は、耐障害性に優れたハイスピード CAN トランシーバで、CAN プロトコル コントローラと物理バスの間のインターフェイスとして機能します。MCP2561/2 は ISO-11898-5 規格に完全準拠しており、CAN プロトコル コントローラに差動送信および受信の機能を提供します。最大 1 Mb/s までの速度で動作します。

通常、CAN システム内の各ノードには CAN コントローラで生成されたデジタル信号をバスケーブルでの伝送に適した信号（差動出力）に変換するデバイスが必要です。このデバイスは、CAN バスに発生する外来の高電圧スパイクと CAN コントローラの間のバッファとしての役割も果たします。

## 1.1 モード制御ブロック

MCP2561/2 は、以下の 2 つの動作モードをサポートしています。

- ・ ノーマル
- ・ スタンバイ

表 1-1 に、これらのモードをまとめます。

### 1.1.1 通常動作モード

STBY ピンに Low レベルの電圧を印加すると通常動作モードが選択されます。このモードではドライバブロックが動作し、バスピンを駆動できます。CANH および CANL の出力信号のスロープは、電磁放射 (EME) が最小となるように最適化されています。

高速差動レシーバはアクティブです。

### 1.1.2 スタンバイモード

STBY ピンに High レベルの電圧を印加すると、デバイスはスタンバイモードになります。スタンバイモードでは、トランスミッタと高速レシーバは OFF になり、消費電力が最小限に抑えられます。低消費電力レシーバと復帰フィルタブロックが有効になり、バスのアクティビティを監視します。レシーバデータ出力ピン (RxD) には、復帰フィルタの処理時間だけ遅れて CAN バスの状態が出力されます。

表 1-1: 動作モード

モード	STBY ピン	RxD ピン	
		LOW	HIGH
ノーマル	LOW	バスはドミナントである	バスはリセッシブである
スタンバイ	HIGH	復帰要求を検出した	復帰要求は検出していない

## 1.2 トランスミッタ機能

CAN バスにはドミナントとリセッシブの 2 つの状態があります。CANH と CANL の間の差動電圧が  $V_{DIFF(D)}(I)$  より大きいと、ドミナント状態となります。この差動電圧が  $V_{DIFF(R)}(I)$  より小さいとリセッシブ状態となります。ドミナント状態とリセッシブ状態は、それぞれ TXD 入力ピンの Low 状態と High 状態に対応します。しかし、CAN バスがリセッシブ状態であっても、別の CAN ノードによってドミナント状態が開始した場合はそちらが優先されます。

## 1.3 レシーバ機能

通常動作モードでは、RxD 出力ピンは CANH と CANL の間の差動バス電圧を反映します。RxD 出力ピンの Low 状態と High 状態は、それぞれ CAN バスのドミナント状態とリセッシブ状態に対応します。

## 1.4 内部保護回路

CANH と CANL は、CAN バスでバッテリー短絡および電氣的過渡現象が発生しても保護されます。この機能により、これらのフォルト条件によってトランスミッタ出力段が破壊されるのを防ぎます。

このデバイスには、接合部温度が +175 °C を超えるとサーマル シャットダウン回路が出力ドライバを無効にして過剰な電流負荷から保護する機能もあります。デバイスのその他の部分は全て動作を継続しますが、トランスミッタ出力の消費電力が減少するためチップ温度は低下します。この保護回路は、バスラインの短絡による損傷を防ぐために欠かせません。

# MCP2561/2

## 1.5 ドミナント固着検出

MCP2561/2 は、以下の 2 つの条件を防止します。

- TXD のドミナント固着条件
- バスのドミナント固着条件

通常動作モードの場合、MCP2561/2 は TXD 入力に Low 状態の持続を検出すると CANH および CANL 出力ドライバを無効にして、CAN バス上のデータ破損を防ぎます。これらのドライバは、TXD が High になるまで無効のままです。

スタンバイモードの場合、MCP2561/2 はバス上でドミナント条件の持続を検出すると RXD ピンをリセッショ状態にします。これにより、本デバイスに接続されたコントローラはドミナント条件の持続が解消されるまで低消費電力モードに移行できます。RXD はバス上でリセッショ状態が検出されるまで High にラッチされ、リセッショ状態が検出されると復帰機能が再び有効になります。

どちらの条件も、タイムアウト時間は 1.25 ms (typ.) です。つまり、最大ビット時間 69.44  $\mu$ s (14.4 kHz) の場合、バス上で最大 18 個までドミナントビットを連続させる事ができます。

## 1.6 パワーオン リセット (POR) と低電圧検出

MCP2561/2 は、VDD と VIO の両方の電源ピンに低電圧検出回路があります。低電圧検出のしきい値は、VIO が 1.2 V (typ.)、VDD が 4 V (typ.) です。

デバイスに電源を投入後、VDD と VIO の両方がそれぞれの低電圧しきい値を超えるまで CANH と CANL はハイインピーダンス状態を維持します。さらに、両方が低電圧しきい値を超えても TXD が Low なら、CANH と CANL はハイインピーダンス状態のままです。CANH と CANL は、TXD が High にアサートされて初めてアクティブになります。電源投入後に VDD または VIO がそれぞれの低電圧しきい値電圧を下回ると、CANH と CANL はハイインピーダンス状態になります。これは、通常動作中の電圧ブラウンアウト保護として機能します。

通常動作モードでは、低電圧条件の間レシーバ出力は強制的にリセッショ状態になります。スタンバイモードでは、VDD と VIO 両方の電源電圧がそれぞれの低電圧しきい値を超えた場合のみ、低消費電力レシーバが有効になります。これらのしきい値電圧を超えると、低消費電力レシーバは POR コンパレータによる制御を受けなくなり、VDD 電源が約 2.5 V に低下するまで動作を継続します (MCP2561/2)。MCP2562 は、VIO 電源が 1 V になるまで RXD ピンにデータ転送を続けます。

## 1.7 ピンの説明

表 1-2 に、ピン配置を示します。

表 1-2: MCP2561/2 のピン配置

MCP2561 3x3 DFN	MCP2561 PDIP, SOIC	MCP2562 3x3 DFN	MCP2562 PDIP, SOIC	記号	ピン機能
1	1	1	1	TXD	トランスミッタ データ入力
2	2	2	2	VSS	グランド
3	3	3	3	VDD	電源電圧
4	4	4	4	RxD	レシーバデータ出力
5	5	-	-	SPLIT	コモンモード安定化 (MCP2561 のみ)
-	-	5	5	VIO	デジタル I/O 電源ピン (MCP2562 のみ)
6	6	6	6	CANL	CAN Low レベル電圧 I/O
7	7	7	7	CANH	CAN High レベル電圧 I/O
8	8	8	8	STBY	スタンバイモード入力
9	-	9	-	EP	露出サーマルパッド

## 1.7.1 トランスミッタ データ入力ピン (TxD)

本トランシーバは、TxD に基づいて差動出力ピンの CANH と CANL を駆動します。通常、このピンは CAN コントローラ デバイスのトランスミッタ データ出力に接続します。TxD が Low の場合、CANH と CANL はドミナント状態です。TxD が High の場合、CANH と CANL はリセッティング状態です (ただし別の CAN ノードが CAN バスをドミナント状態に駆動している場合を除く)。TxD は内部プルアップ抵抗 (公称 33 kΩ) を介して VDD (MCP2561 の場合) または VIO (MCP2562 の場合) に接続されます。

## 1.7.2 グランドピン (Vss)

グランドピンです。

## 1.7.3 電源電圧ピン (VDD)

正電源電圧ピンです。トランスミッタとレシーバに電源を供給します。

## 1.7.4 レシーバデータ出力ピン (RxD)

RxD は、CANH および CANL ピンの差動信号に基づいて High または Low に駆動する CMOS 互換出力で、通常は CAN コントローラ デバイスのレシーバデータ入力に接続します。RxD は、CAN バスがリセッティングの場合に High で、ドミナント状態の場合に Low です。RxD には、VDD (MCP2561 の場合) または VIO (MCP2562 の場合) から電源が供給されます。

## 1.7.5 SPLIT ピン (MCP2561 のみ)

参照電圧出力 (VDD/2 として定義) です。このピンは通常動作モードの場合のみアクティブです。スタンバイモードの場合、または VDD が OFF の場合、SPLIT はフローティングです。

## 1.7.6 VIO ピン (MCP2562 のみ)

デジタル I/O ピンの電源です。MCP2561 では、デジタル I/O (TxD、RxD、STBY) の電源は内部で VDD に接続されています。

## 1.7.7 CAN Low ピン (CANL)

CANL 出力は、CAN 差動バスの Low サイドを駆動します。このピンは、内部で受信入力コンパレータにも接続されています。MCP2561/2 の電源が OFF の場合、CANL はバスから切断されます。

## 1.7.8 CAN High ピン (CANH)

CANH 出力は、CAN 差動バスの High サイドを駆動します。このピンは、内部で受信入力コンパレータにも接続されています。MCP2561/2 の電源が OFF の場合、CANH はバスから切断されます。

## 1.7.9 スタンバイモード入力ピン (STBY)

このピンで、通常動作モードとスタンバイモードを選択します。スタンバイモードでは、トランスミッタ、高速レシーバ、SPLIT は OFF になり、低消費電力レシーバと復帰フィルタのみがアクティブです。STBY は、内部 MOS プルアップ抵抗を介して VDD (MCP2561 の場合) または VIO (MCP2562 の場合) に接続されています。MOS プルアップ抵抗の値は、電源電圧によって決まります。電源電圧が 5 V なら 660 kΩ (typ.)、3.3 V なら 1.1 MΩ (typ.)、1.8 V なら 4.4 MΩ (typ.) です。

## 1.7.10 露出サーマルパッド (EP)

電磁環境耐性 (EMI) と熱抵抗の改善のため、このパッドを Vss に接続する事を推奨します。

# MCP2561/2

## 1.8 代表的な応用回路

図 1-1: MCP2561 (SPLIT ピンあり)

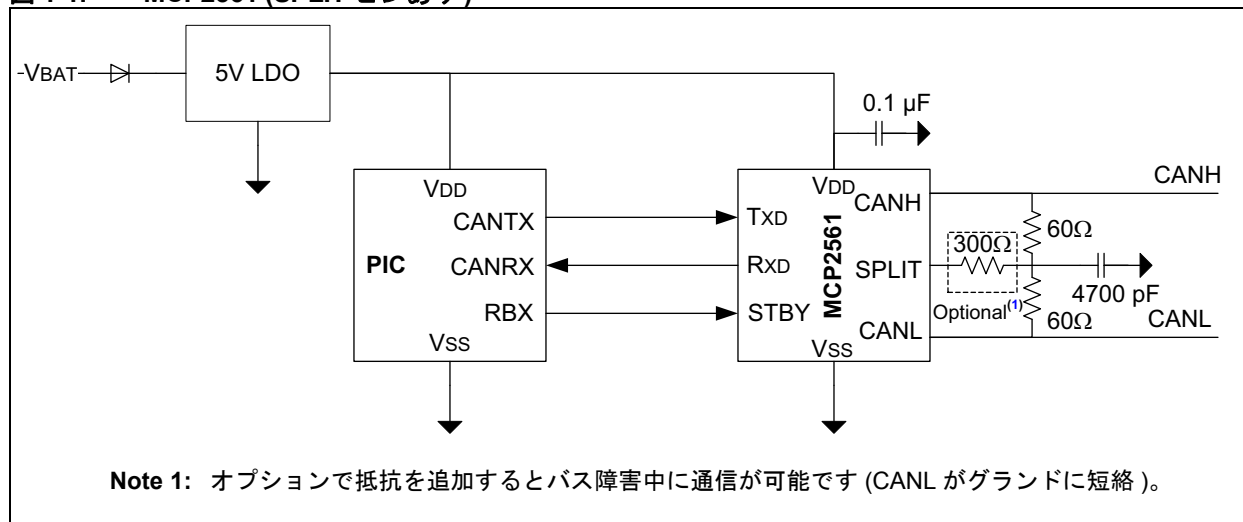
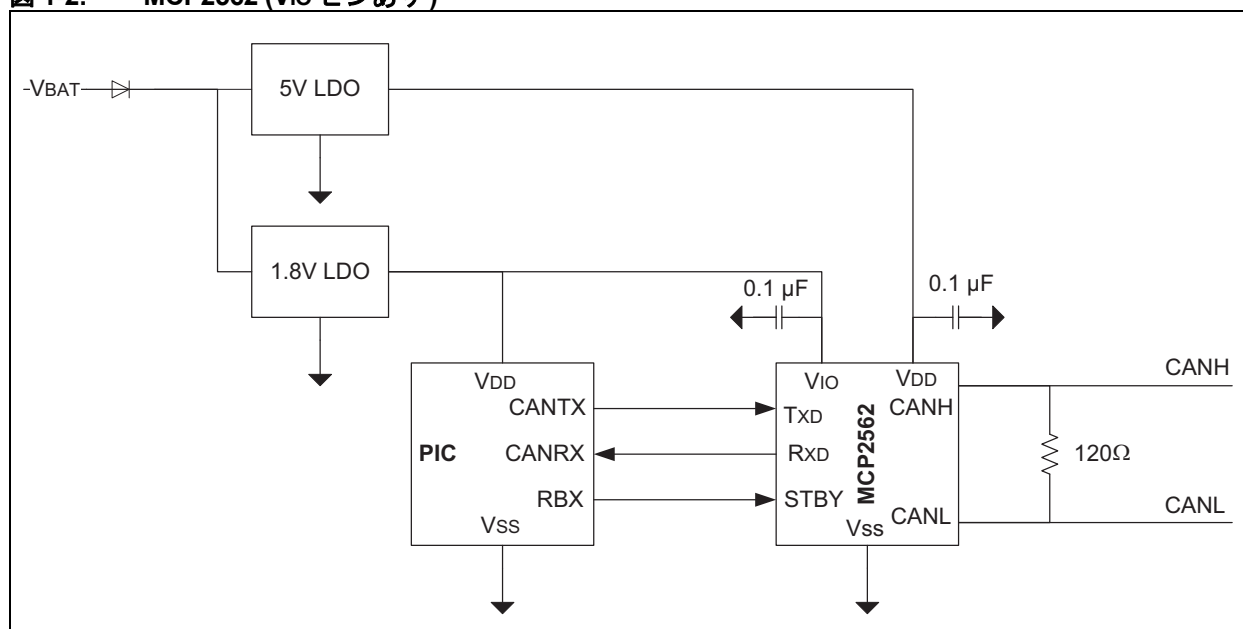


図 1-2: MCP2562 (Vio ピンあり)



## 2.0 電気的特性

### 2.1 用語と定義

ISO-11898 では、CAN トランシーバデバイスの電気的特性を記述するための用語が多数定義されています。このセクションでは、これらの用語と定義についてまとめます。

#### 2.1.1 バス電圧

各 CAN ノードのグラウンドを基準にしたバスラインワイヤ CANL および CANH の電圧を、それぞれ  $V_{CANL}$ 、 $V_{CANH}$  と表します。

#### 2.1.2 コモンモードバス電圧レンジ

バスに接続する CAN ノード数が最大の場合に正しい動作が保証される  $V_{CANL}$  と  $V_{CANH}$  の境界電圧レベルです (グラウンド基準)。

#### 2.1.3 (CAN ノードの) 差動内部静電容量 $C_{DIFF}$

リセッショ状態で CAN ノードをバスから切断した時の CANL と CANH の間の静電容量です (図 2-1 参照)。

#### 2.1.4 (CAN ノードの) 差動内部抵抗 $R_{DIFF}$

リセッショ状態で CAN ノードをバスから切断した時の CANL と CANH の間の抵抗です (図 2-1 参照)。

#### 2.1.5 (CAN バスの) 差動電圧 $V_{DIFF}$

2 線式 CAN バスの差動電圧、値は  $V_{DIFF} = V_{CANH} - V_{CANL}$  です。

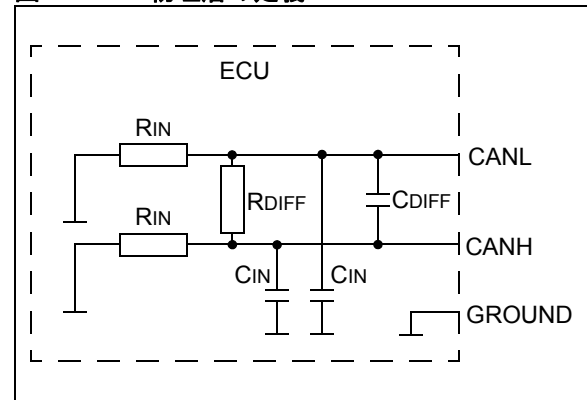
#### 2.1.6 (CAN ノードの) 内部静電容量 $C_{IN}$

リセッショ状態で CAN ノードをバスから切断した時の CANL (または CANH) とグラウンドの間の静電容量です (図 2-1 参照)。

#### 2.1.7 (CAN ノードの) 内部抵抗 $R_{IN}$

リセッショ状態で CAN ノードをバスから切断した時の CANL (または CANH) とグラウンドの間の抵抗です (図 2-1 参照)。

図 2-1: 物理層の定義



# MCP2561/2

## 絶対最大定格 †

VDD .....	7.0 V
VIO .....	7.0 V
TXD、RXD、STBY、VSS における DC 電圧 .....	-0.3 ~ VIO + 0.3 V
CANH、CANL、SPLIT における DC 電圧 .....	-58 ~ +58 V
CANH、CANL に対する過渡電圧 (ISO-7637) ( <a href="#">図 2-5</a> ) .....	-150 ~ +100 V
保管温度 .....	-55 ~ +150 °C
動作時周囲温度 .....	-40 ~ +150 °C
接合部温度 T <sub>J</sub> (IEC60747-1) .....	-40 ~ +190 °C
ピンのはんだ付け温度 (10 秒間) .....	+300 °C
ESD 保護: CANH および CANL ピン ( <b>MCP2561</b> ) (IEC 61000-4-2) .....	±14 kV
ESD 保護: CANH および CANL ピン ( <b>MCP2562</b> ) (IEC 61000-4-2) .....	±8 kV
ESD 保護: CANH および CANL ピン (IEC 801、HBM 法) .....	±8 kV
ESD 保護: その他のピン (IEC 801、HBM 法) .....	±4 kV
ESD 保護: 全ピン (IEC 801、MM 法) .....	±300 V
ESD 保護: 全ピン (IEC 801、CDM 法) .....	±750 V

† **Notice:** 左記の「絶対最大定格」を超える条件は、デバイスに恒久的な損傷を招く可能性があります。これはストレス定格です。本書の動作表に示す条件または上記から外れた条件でのデバイスの運用は想定していません。長期間にわたる最大定格条件での動作や保管は、デバイスの信頼性に影響する可能性があります。



## 2.2 DC 特性

電気的特性：拡張温度対応 (E): TAMB = -40 ~ +125 °C、高温対応 (H): TAMB = -40 ~ +150 °C、  
VDD = 4.5 ~ 5.5 V、VIO = 1.8 ~ 5.5 V (Note 2)、RL = 60 Ω (特に明記のない場合)

特性	記号	Min	Typ	Max	単位	条件
電源						
VDD ピン						
電圧レンジ	VDD	4.5	-	5.5		
消費電流	IDD	-	5	10	mA	リセッシブ、VTXD = VDD
		-	45	70		ドミナント、VTXD = 0 V
スタンバイ電流	IDDS	-	5	15	μA	MCP2561
		-	5	15		MCP2562、IIO を含む
POR コンパレータの High レベル	VPORH	3.8	-	4.3	V	
POR コンパレータの Low レベル	VPORL	3.4	-	4.0	V	
POR コンパレータのヒステリシス	VPORD	0.3	-	0.8	V	
VIO ピン						
デジタル電源電圧レンジ	VIO	1.8	-	5.5	V	
VIO の消費電流	IIO	-	4	30	μA	リセッシブ、VTXD = VIO
		-	85	500		ドミナント、VTXD = 0 V
スタンバイ電流	IDDS	-	0.3	1	μA	(Note 1)
VIO の低電圧検出	VUVD(IO)	-	1.2	-	V	(Note 1)
バスライン (CANH、CANL) トランスミッタ						
CANH、CANL: リセッシブバス出力電圧	Vo(R)	2.0	0.5VDD	3.0	V	VTXD = VDD、無負荷
CANH、CANL: スタンバイ時のバス出力電圧	Vo(S)	-0.1	0.0	+0.1	V	STBY = VTXD = VDD、無負荷
リセッシブ出力電流	Io(R)	-5	-	+5	mA	-24 V < VCAN < +24 V
CANH: ドミナント出力電圧	Vo(D)	2.75	3.50	4.50	V	TXD = 0
CANL: ドミナント出力電圧		0.50	1.50	2.25		
ドミナント出力電圧の対称性 (VDD - VCANH - VCANL)	Vo(D)(M)	-400	0	+400	mV	VTXD = VSS
ドミナント: 差動出力電圧	Vo(DIFF)	1.5	2.0	3.0	V	VTXD = VSS、 図 2-2、図 2-4
リセッシブ: 差動出力電圧		-120	0	12	mV	VTXD = VDD、 図 2-2、図 2-4
		-500	0	50	mV	VTXD = VDD、無負荷 図 2-2、図 2-4
CANH: 短絡出力電流	Io(SC)	-120	85	-	mA	VTXD = VSS、Vcanh = 0 V、 CANL: フローティング
CANL: 短絡出力電流		-	75	+120		VTXD = VSS、Vcanl = 18 V、 CANH: フローティング

**Note 1:** 特性評価結果です。出荷試験は実施していません。

**2:** MCP2562 のみ VIO ピンがあります。MCP2561 では、VIO は内部で VDD に接続されています。

**3:** -12 ~ +12 V は特性評価で確認したもので、試験は -2 ~ +7 V で実施しています。

# MCP2561/2

## 2.2 DC 特性 ( 続き )

電気的特性 : 拡張温度対応 (E):  $T_{AMB} = -40 \sim +125^{\circ}\text{C}$ 、高温対応 (H):  $T_{AMB} = -40 \sim +150^{\circ}\text{C}$ 、  
 $V_{DD} = 4.5 \sim 5.5\text{ V}$ 、 $V_{IO} = 1.8 \sim 5.5\text{ V}$  (Note 2)、 $R_L = 60\ \Omega$  (特に明記のない場合)

特性	記号	Min	Typ	Max	単位	条件
<b>バスライン (CANH、CANL) レシーバ</b>						
リセッシブ差動入力電圧	$V_{DIFF(R)(I)}$	-1.0	-	+0.5	V	通常動作モード、 -12 V < V(CANH, CANL) < +12 V、 図 2-6 参照 (Note 3)
		-1.0	-	+0.4		スタンバイモード、 -12 V < V(CANH, CANL) < +12 V、 図 2-6 参照 (Note 3)
ドミナント差動入力電圧	$V_{DIFF(D)(I)}$	0.9	-	$V_{DD}$	V	通常動作モード、 -12 V < V(CANH, CANL) < +12 V、 図 2-6 参照 (Note 3)
		1.0	-	$V_{DD}$		スタンバイモード、 -12 V < V(CANH, CANL) < +12 V、 図 2-6 参照 (Note 3)
差動レシーバしきい値	$V_{TH(DIFF)}$	0.5	0.7	0.9	V	通常動作モード、 -12 V < V(CANH, CANL) < +12 V、 図 2-6 参照 (Note 3)
		0.4	-	1.15		スタンバイモード、 -12 V < V(CANH, CANL) < +12 V、 図 2-6 参照 (Note 3)
差動入力ヒステリシス	$V_{HYS(DIFF)}$	50	-	200	mV	通常動作モード、図 2-6 参照、 (Note 1)
コモンモード入力抵抗	$R_{IN}$	10	-	30	k $\Omega$	(Note 1)
コモンモード抵抗マッチング	$R_{IN(M)}$	-1	0	+1	%	$V_{CANH} = V_{CANL}$ 、(Note 1)
差動入力抵抗	$R_{IN(DIFF)}$	10	-	100	k $\Omega$	(Note 1)
コモンモード入力静電容量	$C_{IN(CM)}$	-	-	20	pF	$V_{TXD} = V_{DD}$ 、(Note 1)
差動入力静電容量	$C_{IN(DIFF)}$	-	-	10		$V_{TXD} = V_{DD}$ 、(Note 1)
CANH、CANL: 入力リーク	$I_{LI}$	-5	-	+5	$\mu\text{A}$	$V_{DD} = V_{TXD} = V_{STBY} = 0\text{ V}$ <b>MCP2562</b> の場合、 $V_{IO} = 0\text{ V}$ $V_{CANH} = V_{CANL} = 5\text{ V}$
<b>コモンモード安定化出力 (SPLIT)</b>						
出力電圧	$V_O$	0.3 $V_{DD}$	0.5 $V_{DD}$	0.7 $V_{DD}$	V	通常動作モード、 $I_{SPLIT} = -500 \sim +500\ \mu\text{A}$
		0.45 $V_{DD}$	0.5 $V_{DD}$	0.55 $V_{DD}$	V	通常動作モード、 $R_L \geq 1\text{ M}\Omega$
リーク電流	$I_L$	-5	-	+5	$\mu\text{A}$	スタンバイモード、 $V_{SPLIT} = -24 \sim +24\text{ V}$ (ISO 11898: -12 $\sim$ +12 V)

**Note 1:** 特性評価結果です。出荷試験は実施しておりません。

**2:** MCP2562 のみ  $V_{IO}$  ピンがあります。MCP2561 では、 $V_{IO}$  は内部で  $V_{DD}$  に接続されています。

**3:** -12  $\sim$  +12 V は特性評価で確認したもので、試験は -2  $\sim$  +7 V で実施しています。

## 2.2 DC 特性 ( 続き )

電氣的特性 : 拡張温度対応 (E):  $T_{AMB} = -40 \sim +125^{\circ}\text{C}$ 、高温対応 (H):  $T_{AMB} = -40 \sim +150^{\circ}\text{C}$ 、  
 $V_{DD} = 4.5 \sim 5.5\text{ V}$ 、 $V_{IO} = 1.8 \sim 5.5\text{ V}$  (Note 2)、 $R_L = 60\ \Omega$  (特に明記のない場合)

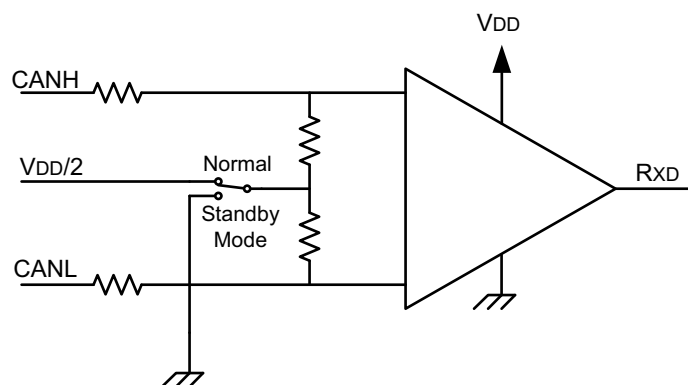
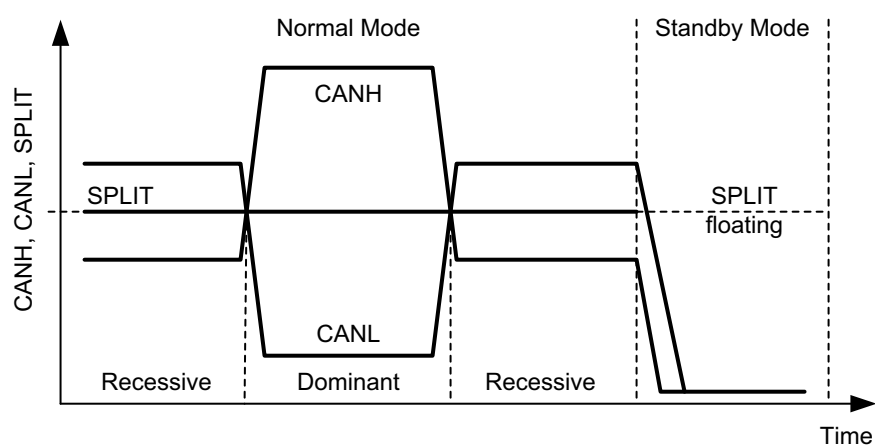
特性	記号	Min	Typ	Max	単位	条件
<b>デジタル入力ピン (TxD、STBY)</b>						
HIGH レベル入力電圧	$V_{IH}$	$0.7 V_{IO}$	-	$V_{IO} + 0.3$	V	
LOW レベル入力電圧	$V_{IL}$	-0.3	-	$0.3 V_{IO}$	V	
HIGH レベル入力電流	$I_{IH}$	-1	-	+1	$\mu\text{A}$	
TxD: LOW レベル入力電流	$I_{IL(TXD)}$	-270	-150	-30	$\mu\text{A}$	
STBY: LOW レベル入力電流	$I_{IL(STBY)}$	-30	-	-1	$\mu\text{A}$	
<b>レシーバデータ (RxD) 出力</b>						
HIGH レベル出力電圧	$V_{OH}$	$V_{DD} - 0.4$	-	-	V	$I_{OH} = -2\text{ mA (MCP2561)}$ 、 -4 mA (typ.)
		$V_{IO} - 0.4$	-	-		$I_{OH} = -1\text{ mA (MCP2562)}$ 、 -2 mA (typ.)
LOW レベル出力電圧	$V_{OL}$	-	-	0.4	V	$I_{OL} = 4\text{ mA}$ 、8 mA (typ.)
<b>サーマル シャットダウン</b>						
シャットダウン接合部温度	$T_{J(SD)}$	165	175	185	$^{\circ}\text{C}$	-12 V < V(CANH, CANL) < +12 V、 (Note 1)
シャットダウン 温度ヒステリシス	$T_{J(HYST)}$	20	-	30	$^{\circ}\text{C}$	-12 V < V(CANH, CANL) < +12 V、 (Note 1)

**Note 1:** 特性評価結果です。出荷試験は実施しておりません。

**2:** MCP2562 のみ  $V_{IO}$  ピンがあります。MCP2561 では、 $V_{IO}$  は内部で  $V_{DD}$  に接続されています。

**3:** -12 ~ +12 V は特性評価で確認したもので、試験は -2 ~ +7 V で実施しています。

図 2-2: 物理的ビット表現と簡略化したバイアス実装



## 2.3 AC 特性

電気的特性：拡張温度対応 (E):  $T_{AMB} = -40 \sim +125^{\circ}\text{C}$ 、高温対応 (H):  $T_{AMB} = -40 \sim +150^{\circ}\text{C}$ 、 $V_{DD} = 4.5 \sim 5.5\text{ V}$ 、 $V_{IO} = 1.8 \sim 5.5\text{ V}$  (Note 2)、 $R_L = 60\ \Omega$  (特に明記のない場合)

パラメータ No.	記号	特性	Min	Typ	Max	単位	条件
1	tBIT	ビット時間	1	-	69.44	$\mu\text{s}$	
2	fBIT	ビット周波数	14.4	-	1000	kHz	
3	tTXD-BUSON	TxD Low からバスドミナントまでの遅延	-	-	70	ns	
4	tTXD-BUSOFF	TxD High からバスリセッシブまでの遅延	-	-	125	ns	
5	tBUSON-RXD	バスドミナントから RxD までの遅延	-	-	70	ns	
6	tBUSOFF-RXD	バスリセッシブから RxD までの遅延	-	-	110	ns	
7	tTXD - RXD	TxD から RxD までの伝搬遅延	-	-	125	ns	TxD の立ち下がりエッジの場合
8			-	-	235	ns	TxD の立ち上がりエッジの場合
9	tFLTR(WAKE)	バスドミナントから RxD までの遅延 (スタンバイモード)	0.5	1	4	$\mu\text{s}$	スタンバイモード
10	tWAKE	スタンバイから通常動作モードまでの遅延	5	25	40	$\mu\text{s}$	STBYの立ち下がりエッジからの遅延
11	tPDT	ドミナント固着検出時間	-	1.25	-	ms	TxD = 0 V
12	tPDTR	ドミナント固着タイマリセット	-	100	-	ns	ドミナント固着タイマをリセットするリセッシブパルス (TxD または CAN バスの最も短いリセッシブパルス)

図 2-3: 試験負荷条件

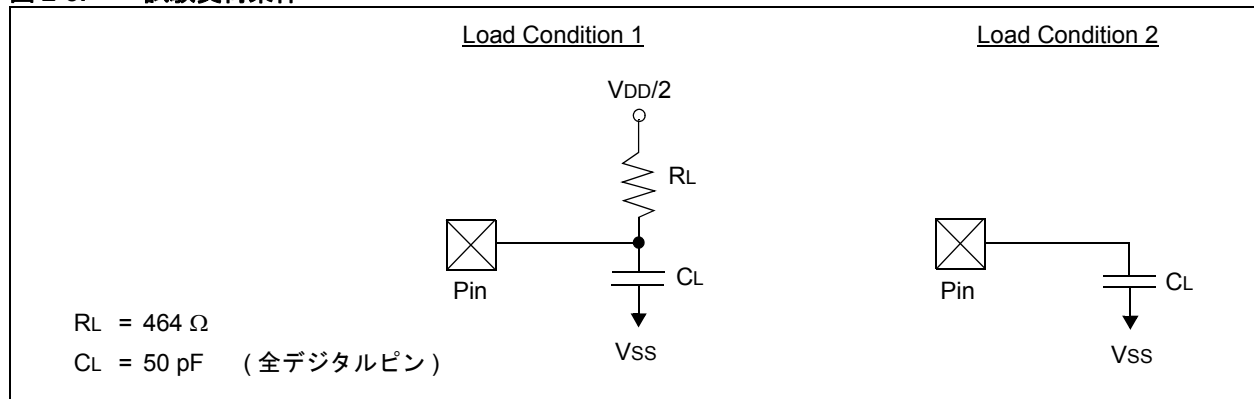
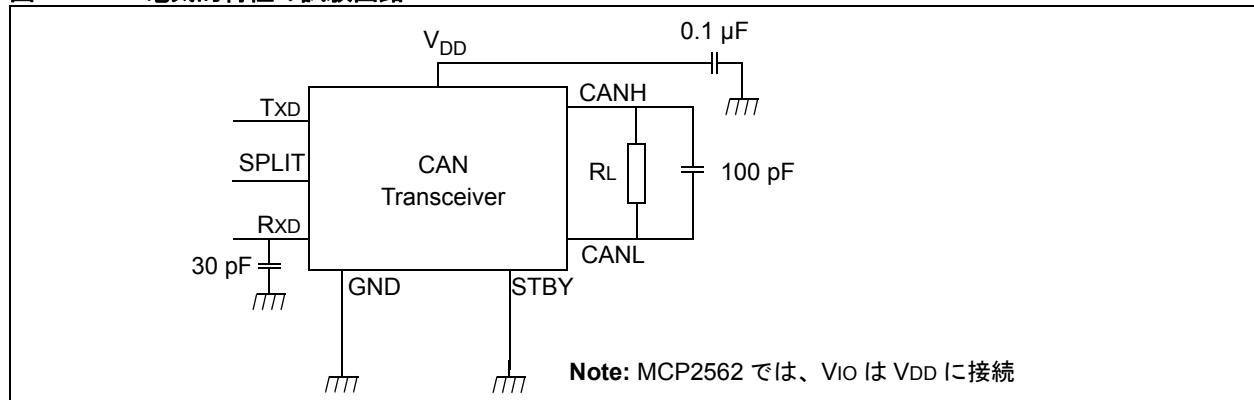


図 2-4: 電気的特性の試験回路



# MCP2561/2

図 2-5: 車載環境における過渡現象の試験回路

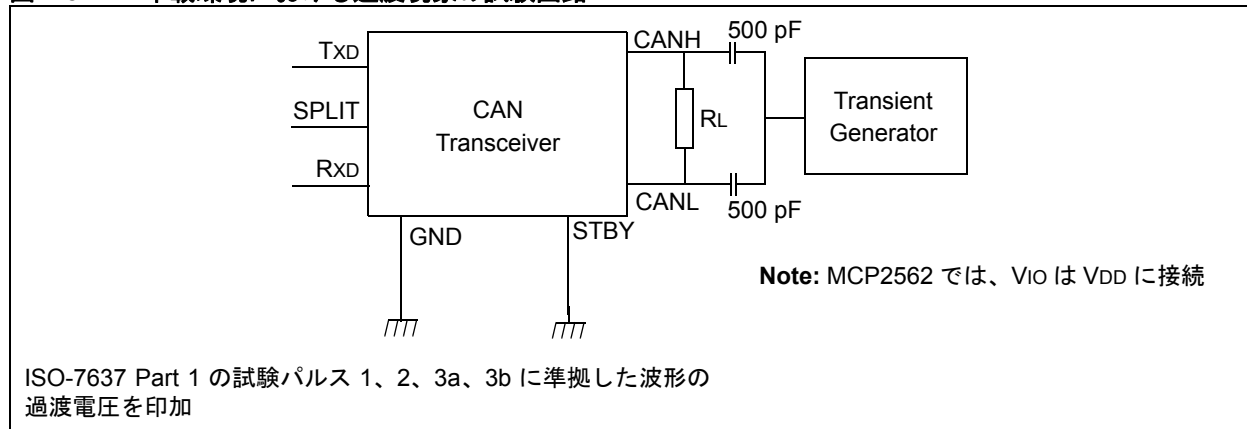
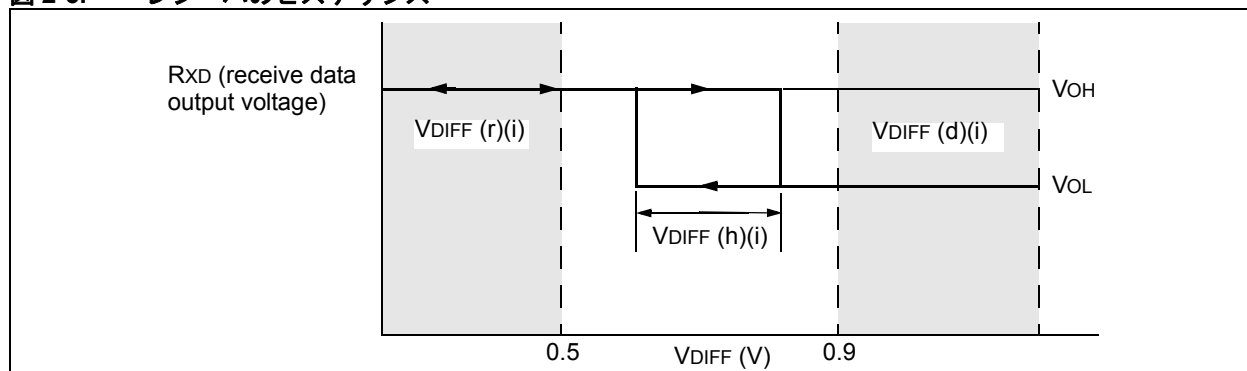


図 2-6: レシーバのヒステリシス



## 2.4 タイミング チャートと仕様

図 2-7: AC 特性のタイミング チャート

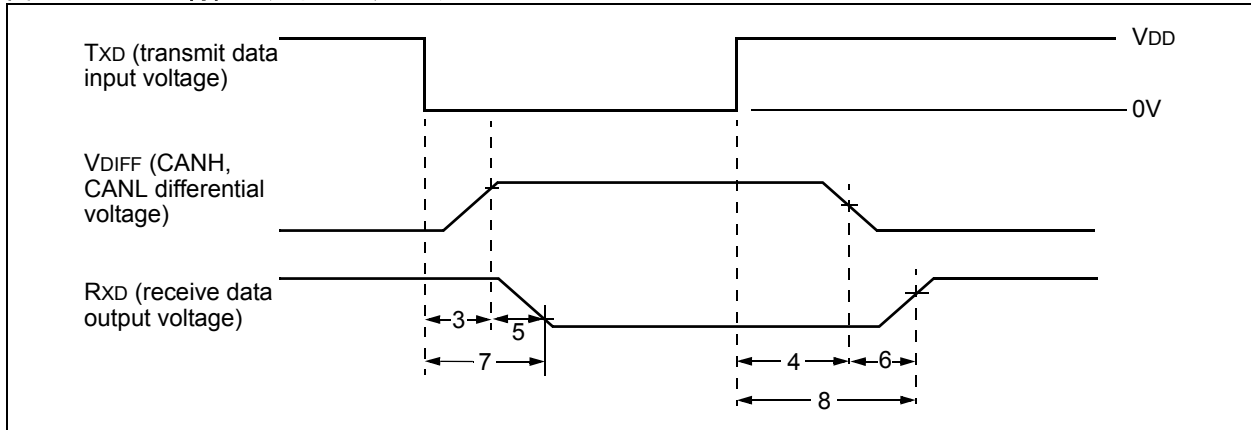


図 2-8: スタンバイからの復帰に関するタイミング チャート

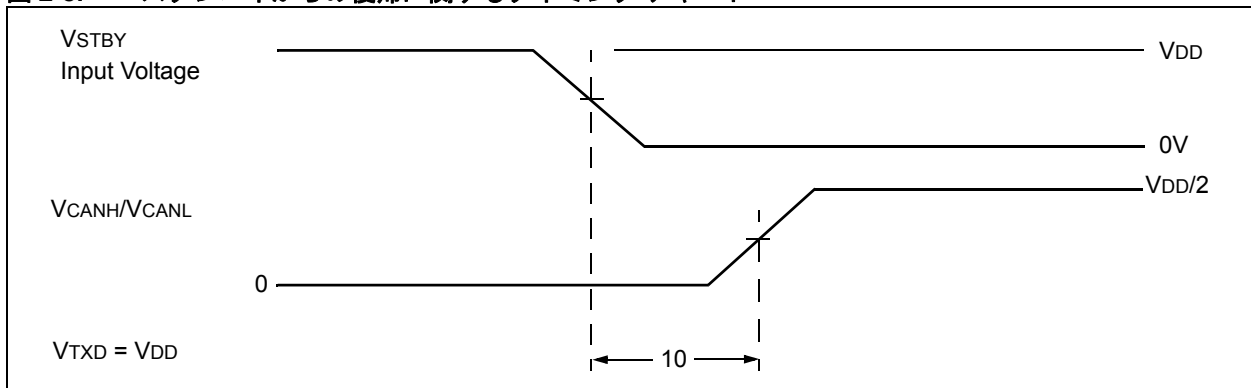
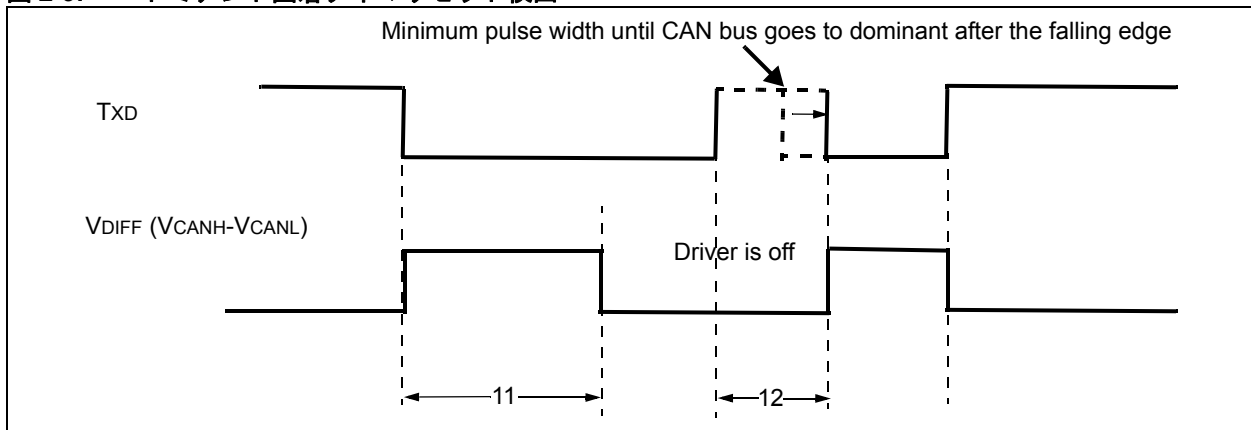


図 2-9: ドミナント固着タイマリセット検出



# MCP2561/2

## 2.5 温度仕様

パラメータ	記号	Min	Typ	Max	単位	試験条件
<b>温度レンジ</b>						
仕様温度レンジ	TA	-40	-	+125	°C	
		-40	-	+150		
動作温度レンジ	TA	-40	-	+150	°C	
保管温度レンジ	TA	-65	-	+155	°C	
<b>パッケージ熱抵抗</b>						
熱抵抗、8 ピン 3x3 DFN	$\theta_{JA}$	-	56.7	-	°C /W	
熱抵抗、8 ピン PDIP	$\theta_{JA}$	-	89.3	-	°C /W	
熱抵抗、8 ピン SOIC	$\theta_{JA}$	-	149.5	-	°C /W	



## 3.0 パッケージ情報

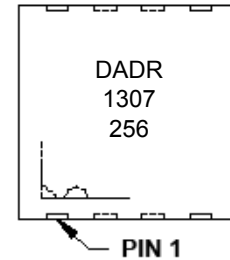
### 3.1 パッケージのマーキング情報

8-Lead DFN (3x3 mm)

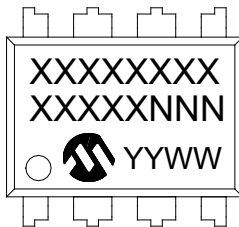


Part Number	Code
MCP2561-E/MF	DADR
MCP2561T-E/MF	DADR
MCP2561-H/MF	DADS
MCP2561T-H/MF	DADS
MCP2562-E/MF	DADU
MCP2562T-E/MF	DADU
MCP2562-H/MF	DADT
MCP2562T-H/MF	DADT

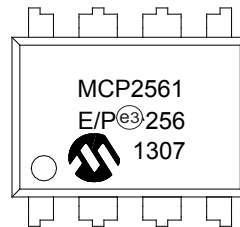
Example:



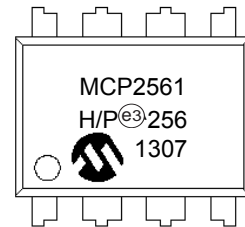
8-Lead PDIP (300 mil)



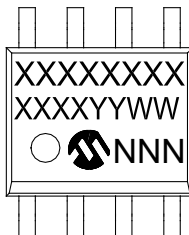
Example:



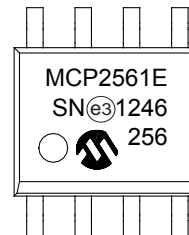
OR



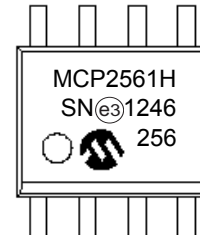
8-Lead SOIC (150 mil)



Example:



OR



**凡例:**

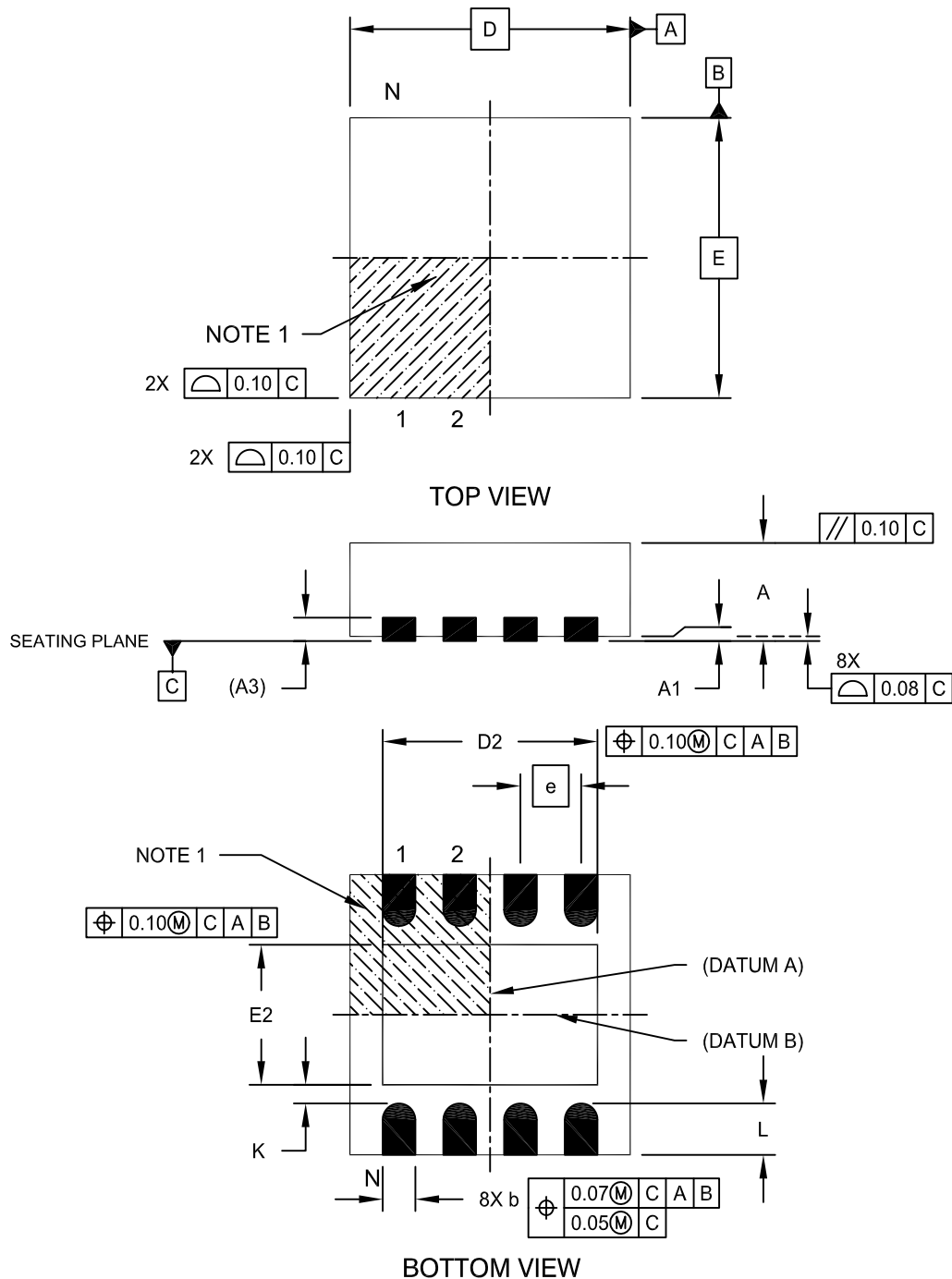
- XX...X お客様固有情報
- Y 年コード (西暦の下 1 桁)
- YY 年コード (西暦の下 2 桁)
- WW 週コード (1 月の第 1 週が「01」)
- NNN 英数字のトレーサビリティコード
- (e3) つや消し錫 (Sn) の使用を示す鉛フリーの JEDEC マーク
- \* 本パッケージは鉛フリーです。鉛フリー JEDEC マーク (e3) は外箱に表記しています。

**Note:** Microchip 社の製品番号が 1 行に収まりきらない場合は複数行を使います。この場合お客様固有情報に使える文字数が制限されます。

# MCP2561/2

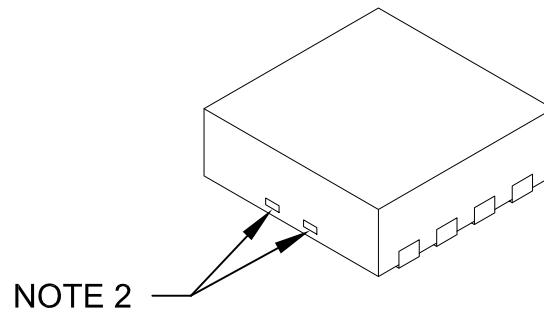
## 8 ピン プラスチック デュアル フラット、リードレス パッケージ (MF) - 3x3x0.9 mm ボディ [DFN]

**Note:** 最新のパッケージ図面については、以下のウェブページにある「Microchip Packaging Specification (Microchip 社パッケージ仕様)」を参照してください。  
<http://www.microchip.com/packaging>



## 8 ピン プラスチック デュアル フラット、リードレス パッケージ (MF) - 3x3x0.9 mm ボディ [DFN]

**Note:** 最新のパッケージ図面については、以下のウェブページにある「Microchip Packaging Specification (Microchip 社パッケージ仕様)」を参照してください。  
<http://www.microchip.com/packaging>



	単位	ミリメートル		
	寸法	MIN	NOM	MAX
ピン数	N	8		
ピッチ	e	0.65 BSC		
全高	A	0.80	0.90	1.00
スタンドオフ	A1	0.00	0.02	0.05
コンタクト厚	A3	0.20 REF		
全長	D	3.00 BSC		
露出パッド幅	E2	1.34	-	1.60
全幅	E	3.00 BSC		
露出パッド長	D2	1.60	-	2.40
コンタクト幅	b	0.25	0.30	0.35
コンタクト長	L	0.20	0.30	0.55
コンタクト - 露出パッド間距離	K	0.20	-	-

**Notes:**

1. ピン 1 のビジュアル インデックスの場所にはばらつきがありますが、必ず斜線部分内にあります。
2. パッケージの端部には 1 つまたは複数の露出タイバーがあります。
3. パッケージは切削切り出しされています。
4. 寸法と許容誤差は ASME Y14.5M に準拠しています。

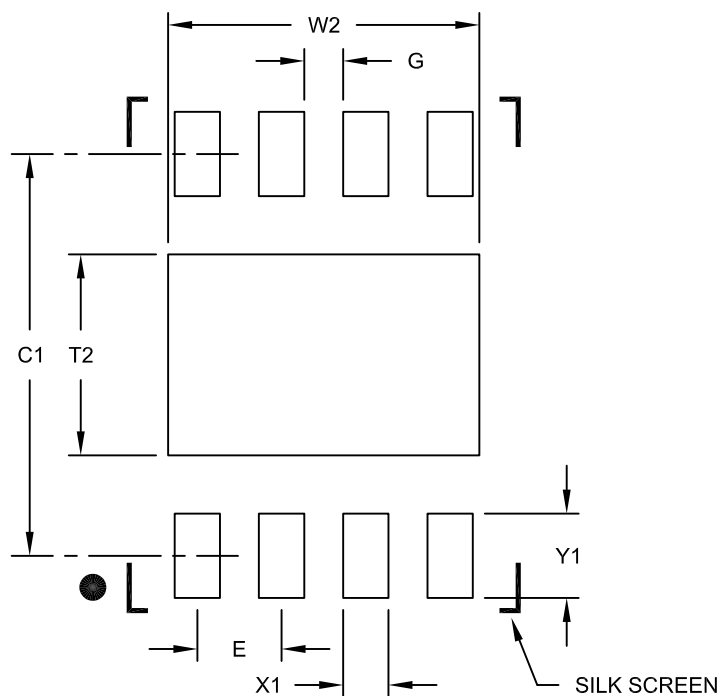
BSC: 基本寸法、理論的に正確な値、許容誤差なしで表示

REF: 参考寸法、通常は許容誤差を含まない、情報としてのみ使われる値

# MCP2561/2

## 8 ピン プラスチック デュアル フラット、リードレス パッケージ (MF) - 3x3x0.9 mm ボディ [DFN]

**Note:** 最新のパッケージ図面については、以下のウェブページにある「Microchip Packaging Specification (Microchip 社パッケージ仕様)」を参照してください。  
<http://www.microchip.com/packaging>



### RECOMMENDED LAND PATTERN

	単位	ミリメートル		
		MIN	NOM	MAX
コンタクトピッチ	E	0.65 BSC		
オプションのセンターパッド幅	W2			2.40
オプションのセンターパッド長	T2			1.55
コンタクトパッド間隔	C1		3.10	
コンタクトパッド幅 (X8)	X1			0.35
コンタクトパッド長 (X8)	Y1			0.65
パッド間距離	G	0.30		

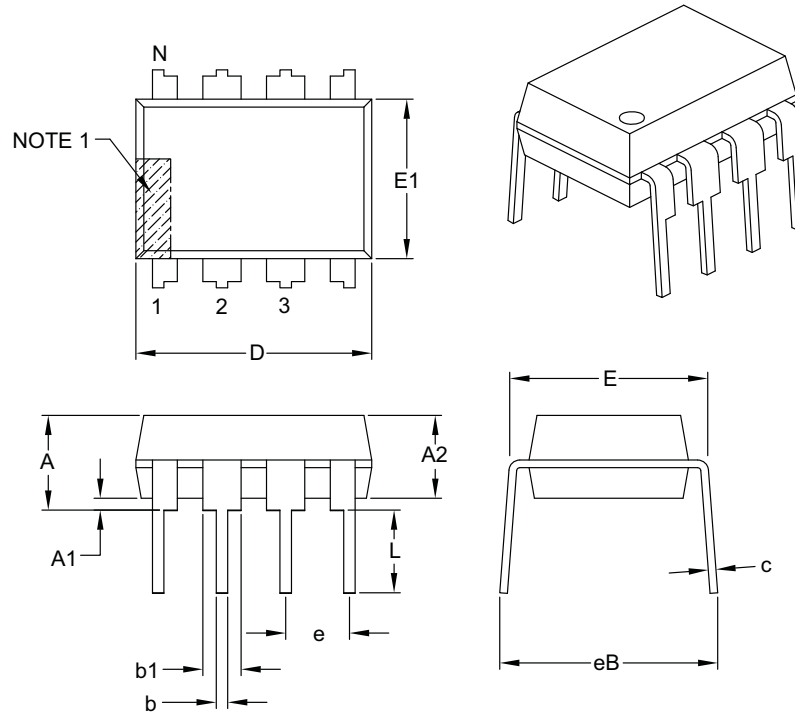
#### Notes:

- 寸法と許容誤差は ASME Y14.5M に準拠しています。  
BSC: 基本寸法、理論的に正確な値、許容誤差なしで表示

Microchip Technology Drawing C04-2062B

## 8 ピン プラスチック デュアル インライン (P) - 300 mil ボディ [PDIP]

**Note:** 最新のパッケージ図面については、以下のウェブページにある「Microchip Packaging Specification (Microchip 社パッケージ仕様)」を参照してください。  
<http://www.microchip.com/packaging>



	単位	インチ		
	寸法	MIN	NOM	MAX
ピン数	N	8		
ピッチ	e	.100 BSC		
トップからシーティングまで	A	-	-	.210
モールド パッケージ厚	A2	.115	.130	.195
ベースからシーティングまで	A1	.015	-	-
ショルダー間幅	E	.290	.310	.325
モールド パッケージ幅	E1	.240	.250	.280
全長	D	.348	.365	.400
先端からシーティング プレーンまで	L	.115	.130	.150
ピン厚	c	.008	.010	.015
上側ピン幅	b1	.040	.060	.070
下側ピン幅	b	.014	.018	.022
全幅 §	eB	-	-	.430

**Notes:**

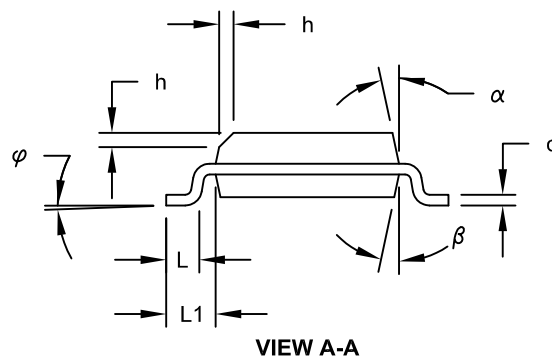
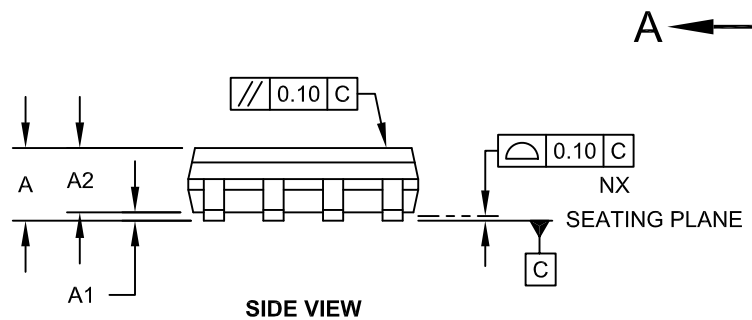
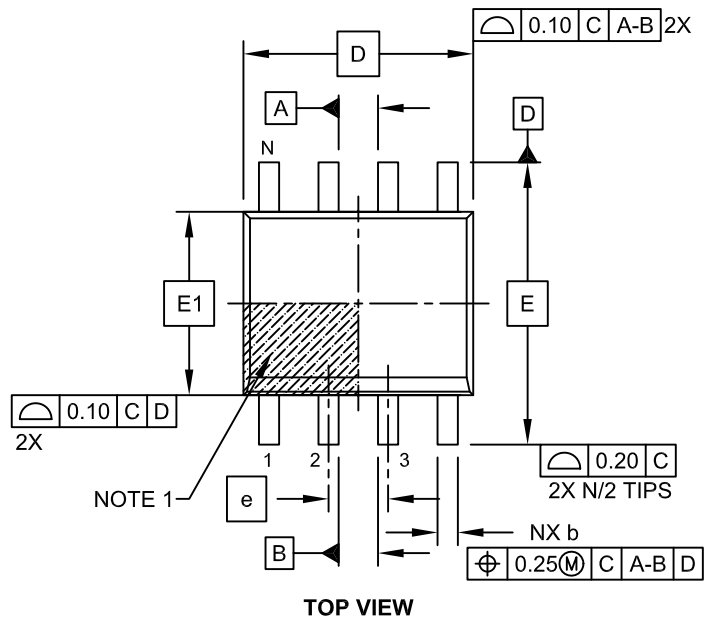
1. ピン 1 のビジュアル インデックスの場所にはばらつきがありますが、必ず斜線部分内にあります。
2. § 重要な特性です。
3. D と E1 の寸法はバリを含みません。バリは側面から .010" を超えません。
4. 寸法と許容誤差は ASME Y14.5M に準拠しています。

BSC: 基本寸法、理論的に正確な値、許容誤差なしで表示

# MCP2561/2

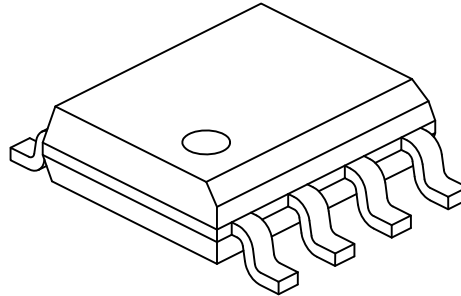
## 8 ピン プラスチック スモール アウトライン (SN) - ナロー、3.90 mm ボディ [SOIC]

**Note:** 最新のパッケージ図面については、以下のウェブページにある「Microchip Packaging Specification (Microchip 社パッケージ仕様)」を参照してください。  
<http://www.microchip.com/packaging>



## 8 ピン プラスチック スモール アウトライン (SN) - ナロー、3.90 mm ボディ [SOIC]

**Note:** 最新のパッケージ図面については、以下のウェブページにある「Microchip Packaging Specification (Microchip 社パッケージ仕様)」を参照してください。  
<http://www.microchip.com/packaging>



	単位	ミリメートル		
	寸法	MIN	NOM	MAX
ピン数	N	8		
ピッチ	e	1.27 BSC		
全高	A	-	-	1.75
モールド パッケージ厚	A2	1.25	-	-
スタンドオフ §	A1	0.10	-	0.25
全幅	E	6.00 BSC		
モールド パッケージ幅	E1	3.90 BSC		
全長	D	4.90 BSC		
面取り部 (オプション)	h	0.25	-	0.50
足長	L	0.40	-	1.27
フットプリント	L1	1.04 REF		
足角	ψ	0°	-	8°
ピン厚	c	0.17	-	0.25
ピン幅	b	0.31	-	0.51
モールドドラフト角トップ	α	5°	-	15°
モールドドラフト角ボトム	β	5°	-	15°

**Notes:**

1. ピン 1 のビジュアル インデックスの場所にはばらつきがありますが、必ず斜線部分内にあります。
2. § 重要な特性です。
3. D と E1 の寸法はバリを含みません。バリは側面から 0.15 mm を超えません。
4. 寸法と許容誤差は ASME Y14.5M に準拠しています。

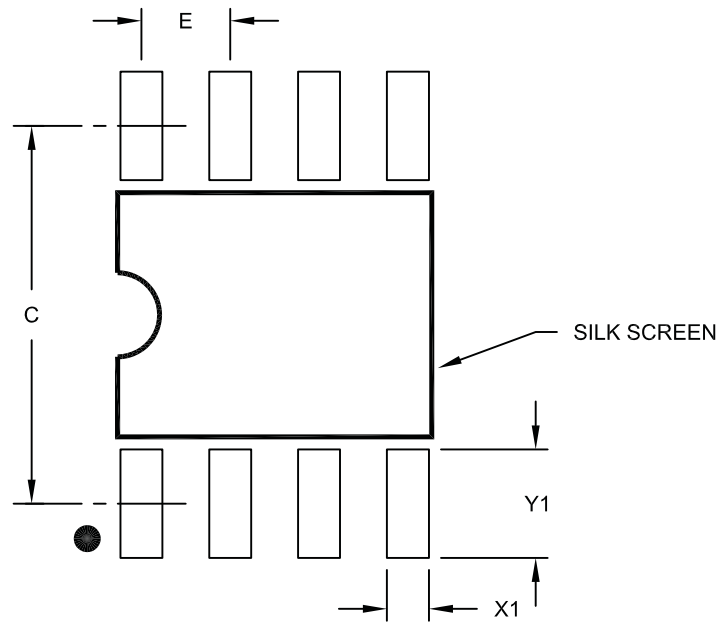
BSC: 基本寸法、理論的に正確な値、許容誤差なしで表示

REF: 参考寸法、通常は公差を含まない、情報としてのみ使われる値

# MCP2561/2

## 8 ピン プラスチック スモール アウトライン (SN) - ナロー、3.90 mm ボディ [SOIC]

**Note:** 最新のパッケージ図面については、以下のウェブページにある「Microchip Packaging Specification (Microchip 社パッケージ仕様)」を参照してください。  
<http://www.microchip.com/packaging>



RECOMMENDED LAND PATTERN

	単位 寸法	ミリメートル		
		MIN	NOM	MAX
コンタクトピッチ	E	1.27 BSC		
コンタクトパッド間隔	C		5.40	
コンタクトパッド幅 (X8)	X1			0.60
コンタクトパッド長 (X8)	Y1			1.55

### Notes:

- 寸法と許容誤差は ASME Y14.5M に準拠しています。  
BSC: 基本寸法、理論的に正確な値、許容誤差なしで表示

Microchip Technology Drawing C04-2057A



## 補遺 A: 改訂履歴

### リビジョン B (2013 年 3 月)

- p. 1 の「[MCP2561/2 ファミリのデバイス](#)」を更新しました。

### リビジョン A (2013 年 3 月)

- 本書の初版

# MCP2561/2

---

NOTES:

製品識別システム

ご注文または製品の価格や納期に関するお問い合わせは、弊社または販売代理店までお問い合わせください。

PART NO.			例 :
Device	Temperature Range	Package	
<div>Device: MCP2561: High-Speed CAN Transceiver with SPLIT MCP2561T: High-Speed CAN Transceiver with SPLIT (Tape and Reel) (DFN and SOIC only) MCP2562: High-Speed CAN Transceiver with Vio MCP2562T: High-Speed CAN Transceiver with Vio (Tape and Reel) (DFN and SOIC only)</div> <div>Temperature Range: E = -40 °C to +125 °C (Extended) H = -40 °C to +150 °C (High)</div> <div>Package: MF = Plastic Dual Flat, No Lead Package - 3x3x0.9 mm Body, 8-lead P = Plastic Dual In-Line - 300 mil Body, 8-lead SN = Plastic Small Outline - Narrow, 3.90 mm Body, 8-lead</div>			<div>a) MCP2561-E/MF: 拡張温度仕様、8ピン3x3 DFNパッケージ</div> <div>b) MCP2561T-E/MF: テープ&amp;リール、拡張温度仕様、8ピン3x3 DFNパッケージ</div> <div>c) MCP2561-E/P: 拡張温度仕様、8ピンPDIPパッケージ</div> <div>d) MCP2561-E/SN: 拡張温度仕様、8ピンSOICパッケージ</div> <div>e) MCP2561T-E/SN: テープ&amp;リール、拡張温度仕様、8ピンSOICパッケージ</div> <div>a) MCP2561-H/MF: 高温対応、8ピン3x3 DFNパッケージ</div> <div>b) MCP2561T-H/MF: テープ&amp;リール、高温対応、8ピン3x3 DFNパッケージ</div> <div>c) MCP2561-H/P: 高温対応、8ピンPDIPパッケージ</div> <div>d) MCP2561-H/SN: 高温対応、8ピンSOICパッケージ</div> <div>e) MCP2561T-H/SN: テープ&amp;リール、高温対応、8ピンSOICパッケージ</div>

# MCP2561/2

---

NOTES:

---

**Microchip 社製デバイスのコード保護機能に関して以下の点にご注意ください。**

- Microchip 社製品は、該当する Microchip 社データシートに記載の仕様を満たしています。
- Microchip 社では、通常の条件ならびに仕様に従って使用した場合、Microchip 社製品のセキュリティ レベルは、現在市場に流通している同種製品の中でも最も高度であると考えています。
- しかし、コード保護機能を解除するための不正かつ違法な方法が存在する事もまた事実です。弊社の理解では、こうした手法は Microchip 社データシートにある動作仕様書以外の方法で Microchip 社製品を使用する事になります。このような行為は知的所有権の侵害に該当する可能性が非常に高いと言えます。
- Microchip 社は、コードの保全性に懸念を抱いているお客様と連携し、対応策に取り組んでいきます。
- Microchip 社を含む全ての半導体メーカーで、自社のコードのセキュリティを完全に保証できる企業はありません。コード保護機能とは、Microchip 社が製品を「解読不能」として保証するものではありません。

コード保護機能は常に進歩しています。Microchip 社では、常に製品のコード保護機能の改善に取り組んでいます。Microchip 社のコード保護機能の侵害は、デジタル ミレニアム著作権法に違反します。そのような行為によってソフトウェアまたはその他の著作物に不正なアクセスを受けた場合、デジタル ミレニアム著作権法の定めるところにより損害賠償訴訟を起こす権利があります。

---

本書に記載されているデバイス アプリケーション等に関する情報は、ユーザの便宜のためにのみ提供されているものであり、更新によって無効とされる事があります。お客様のアプリケーションが仕様を満たす事を保証する責任は、お客様にあります。Microchip 社は、明示的、暗黙的、書面、口頭、法定のいずれであるかを問わず、本書に記載されている情報に関して、状態、品質、性能、商品性、特定目的への適合性をはじめとする、いかなる類の表明も保証も行いません。Microchip 社は、本書の情報およびその使用に起因する一切の責任を否認します。生命維持装置あるいは生命安全用途に Microchip 社の製品を使用する事は全て購入者のリスクとし、また購入者はこれによって発生したあらゆる損害、クレーム、訴訟、費用に関して、Microchip 社は擁護され、免責され、損害を受けない事に同意するものとします。暗黙的あるいは明示的を問わず、Microchip 社が知的財産権を保有しているライセンスは一切譲渡されません。

## 商標

Microchip 社の名称とロゴ、Microchip ロゴ、dsPIC、FlashFlex、KEELOQ、KEELOQ ロゴ、MPLAB、PIC、PICmicro、PICSTART、PIC<sup>32</sup> ロゴ、rPIC、SST、SST ロゴ、SuperFlash、UNI/O は、米国およびその他の国における Microchip Technology Incorporated の登録商標です。

FilterLab、Hampshire、HI-TECH C、Linear Active Thermistor、MTP、SEEVAL、Embedded Control Solutions Company は、米国における Microchip Technology Incorporated の登録商標です。

Silicon Storage Technology は、他の国における Microchip Technology Inc. の登録商標です。

Analog-for-the-Digital Age、Application Maestro、BodyCom、chipKIT、chipKIT ロゴ、CodeGuard、dsPICDEM、dsPICDEM.net、dsPICworks、dsSPEAK、ECAN、ECONOMONITOR、FanSense、HI-TIDE、In-Circuit Serial Programming、ICSP、Mindi、MiWi、MPASM、MPF、MPLAB Certified ロゴ、MPLIB、MPLINK、mTouch、Omniscient Code Generation、PICC、PICC-18、PICDEM、PICDEM.net、PICKit、PICKit、REAL ICE、rLAB、Select Mode、SQL、Serial Quad I/O、Total Endurance、TSHARC、UniWinDriver、WiperLock、ZENA および Z-Scale は、米国およびその他の Microchip Technology Incorporated の商標です。

SQTP は、米国における Microchip Technology Incorporated のサービスマークです。

GestIC および ULPP は、Microchip Technology Inc. の子会社である Microchip Technology Germany II GmbH & Co. & KG 社の他の国における登録商標です。

その他、本書に記載されている商標は各社に帰属します。

© 2014, Microchip Technology Incorporated, All Rights Reserved.

ISBN: 978-1-62077-632-2

**QUALITY MANAGEMENT SYSTEM**  
**CERTIFIED BY DNV**  
**＝ ISO/TS 16949 ＝**

Microchip 社では、Chandler および Tempe (アリゾナ州)、Gresham (オレゴン州) の本部、設計部およびウェハー製造工場そしてカリフォルニア州とインドのデザインセンターが ISO/TS-16949:2009 認証を取得しています。Microchip 社の品質システム プロセスおよび手順は、PIC<sup>®</sup> MCU および dsPIC<sup>®</sup> DSC、KEELOQ<sup>®</sup> コードホッピングデバイス、シリアル EEPROM、マイクロベリフェラル、不揮発性メモリ、アナログ製品に採用されています。さらに、開発システムの設計と製造に関する Microchip 社の品質システムは ISO 9001:2000 認証を取得しています。

## 各国の営業所とサービス

### 北米

#### 本社

2355 West Chandler Blvd.  
Chandler, AZ 85224-6199  
Tel: 480-792-7200  
Fax: 480-792-7277  
技術サポート :  
<http://www.microchip.com/support>  
URL:  
[www.microchip.com](http://www.microchip.com)

#### アトランタ

Duluth, GA  
Tel: 678-957-9614  
Fax: 678-957-1455

#### オースティン、TX

Tel: 512-257-3370

#### ボストン

Westborough, MA  
Tel: 774-760-0087  
Fax: 774-760-0088

#### シカゴ

Itasca, IL  
Tel: 630-285-0071  
Fax: 630-285-0075

#### クリーブランド

Independence, OH  
Tel: 216-447-0464  
Fax: 216-447-0643

#### ダラス

Addison, TX  
Tel: 972-818-7423  
Fax: 972-818-2924

#### デトロイト

Novi, MI  
Tel: 248-848-4000

#### ヒューストン、TX

Tel: 281-894-5983

#### インディアナポリス

Noblesville, IN  
Tel: 317-773-8323  
Fax: 317-773-5453

#### ロサンゼルス

Mission Viejo, CA  
Tel: 949-462-9523  
Fax: 949-462-9608

#### ニューヨーク、NY

Tel: 631-435-6000

#### サンノゼ、CA

Tel: 408-735-9110

#### カナダ - トロント

Tel: 905-673-0699  
Fax: 905-673-6509

### アジア / 太平洋

#### アジア太平洋支社

Suites 3707-14, 37th Floor  
Tower 6, The Gateway  
Harbour City, Kowloon  
Hong Kong  
Tel: 852-2943-5100  
Fax: 852-2401-3431

#### オーストラリア - シドニー

Tel: 61-2-9868-6733  
Fax: 61-2-9868-6755

#### 中国 - 北京

Tel: 86-10-8569-7000  
Fax: 86-10-8528-2104

#### 中国 - 成都

Tel: 86-28-8665-5511  
Fax: 86-28-8665-7889

#### 中国 - 重慶

Tel: 86-23-8980-9588  
Fax: 86-23-8980-9500

#### 中国 - 杭州

Tel: 86-571-8792-8115  
Fax: 86-571-8792-8116

#### 中国 - 香港 SAR

Tel: 852-2943-5100  
Fax: 852-2401-3431

#### 中国 - 南京

Tel: 86-25-8473-2460  
Fax: 86-25-8473-2470

#### 中国 - 青島

Tel: 86-532-8502-7355  
Fax: 86-532-8502-7205

#### 中国 - 上海

Tel: 86-21-5407-5533  
Fax: 86-21-5407-5066

#### 中国 - 瀋陽

Tel: 86-24-2334-2829  
Fax: 86-24-2334-2393

#### 中国 - 深圳

Tel: 86-755-8864-2200  
Fax: 86-755-8203-1760

#### 中国 - 武漢

Tel: 86-27-5980-5300  
Fax: 86-27-5980-5118

#### 中国 - 西安

Tel: 86-29-8833-7252  
Fax: 86-29-8833-7256

#### 中国 - 厦門

Tel: 86-592-2388138  
Fax: 86-592-2388130

#### 中国 - 珠海

Tel: 86-756-3210040  
Fax: 86-756-3210049

### アジア / 太平洋

#### インド - バンガロール

Tel: 91-80-3090-4444  
Fax: 91-80-3090-4123

#### インド - ニューデリー

Tel: 91-11-4160-8631  
Fax: 91-11-4160-8632

#### インド - プネ

Tel: 91-20-3019-1500

#### 日本 - 大阪

Tel: 81-6-6152-7160  
Fax: 81-6-6152-9310

#### 日本 - 東京

Tel: 81-3-6880-3770  
Fax: 81-3-6880-3771

#### 韓国 - 大邱

Tel: 82-53-744-4301  
Fax: 82-53-744-4302

#### 韓国 - ソウル

Tel: 82-2-554-7200  
Fax: 82-2-558-5932 または  
82-2-558-5934

#### マレーシア - クアラルンプール

Tel: 60-3-6201-9857  
Fax: 60-3-6201-9859

#### マレーシア - ペナン

Tel: 60-4-227-8870  
Fax: 60-4-227-4068

#### フィリピン - マニラ

Tel: 63-2-634-9065  
Fax: 63-2-634-9069

#### シンガポール

Tel: 65-6334-8870  
Fax: 65-6334-8850

#### 台湾 - 新竹

Tel: 886-3-5778-366  
Fax: 886-3-5770-955

#### 台湾 - 高雄

Tel: 886-7-213-7830

#### 台湾 - 台北

Tel: 886-2-2508-8600  
Fax: 886-2-2508-0102

#### タイ - バンコク

Tel: 66-2-694-1351  
Fax: 66-2-694-1350

### ヨーロッパ

#### オーストリア - ヴェルス

Tel: 43-7242-2244-39  
Fax: 43-7242-2244-393

#### デンマーク - コペンハーゲン

Tel: 45-4450-2828  
Fax: 45-4485-2829

#### フランス - パリ

Tel: 33-1-69-53-63-20  
Fax: 33-1-69-30-90-79

#### ドイツ - デュッセルドルフ

Tel: 49-2129-3766400

#### ドイツ - ミュンヘン

Tel: 49-89-627-144-0  
Fax: 49-89-627-144-44

#### ドイツ - プフオルツハイム

Tel: 49-7231-424750

#### イタリア - ミラノ

Tel: 39-0331-742611  
Fax: 39-0331-466781

#### イタリア - ヴェニス

Tel: 39-049-7625286

#### オランダ - ドリユネン

Tel: 31-416-690399  
Fax: 31-416-690340

#### ポーランド - ワルシャワ

Tel: 48-22-3325737  
Fax: 34-91-708-08-91

#### スペイン - マドリッド

Tel: 34-91-708-08-90  
Fax: 34-91-708-08-91

#### スウェーデン - ストックホルム

Tel: 46-8-5090-4654

#### イギリス - ウォーキンガム

Tel: 44-118-921-5800  
Fax: 44-118-921-5820