





日付:2006/10/10

# SCIP 2.0 準拠 “URG”シリーズ 通 信 仕 様 書

|   |   |   |   |            |                               |             |        |
|---|---|---|---|------------|-------------------------------|-------------|--------|
| △   | 全面改訂  |   |   |            | 2008/03/21                    | 川田          | PR5446 |
| △ X 8   | 会社 WebPage の変更に伴う訂正・SCIP2.0 切替後の上部 LED 点滅について説明追加・MD[MS] コマンドの説明修正・ビットレートに用語統一等     |   |   | 2, 4, 6, 9 | 2007/08/03                    | 川田          | PR5325 |
| △ X 6   | 論文紹介追加・URG_Configurer リリースに伴う変更・文字列説明追記・エンコード例の誤り訂正                                 |   |   | 2, 3, 4    | 2006/12/08                    | 川田          | PR5205 |
| △ X 3   | F/W アップデートモードに関する情報追記   |   |   | 3, 12      | 2006/11/01                    | 川田          | PR5181 |
| 訂正符号  | 訂 正 理 由   |   |   | 訂正頁        | 訂正年月日                         | 訂正者         | 図修番号   |
| 承 認   | 確 認   | 作 成   | 設 計   | 名 称        | SCIP 2.0 準拠<br>“URG”シリーズ通信仕様書 |             |        |
|  |  |  |  |            | 図 番                           | C-42-03320B | 1/18   |

## ◆ 通信仕様 ◆

測域センサ“URGシリーズ”は、ロボティクス用スキャニングレンジセンサです\*1。2008 年 3 月現在、URG-04LX(Classic-URG)、UBG-04LX-F01(Rapid-URG)、UHG-08LX(Hi-URG)がラインナップ、またサンプル貸し出し機としてUTM-30LX(Top-URG)\*2があります。また、その通信仕様は、測域センサコマンドインタフェース研究会\*3が制定したSCIP 2.0 に準拠しています\*4。

\*1 センサの詳細についてはこちらの論文を参照下さい:

H. Kawata, W. Santosh, T. Mori, A. Ohya and S. Yuta, "[Development of ultra-small lightweight optical range sensor system](#)", IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS2005), pp.3277-3282 2005-8 Edmonton

\*2 2008 年 4 月より量産品出荷開始

\*3 連絡先:筑波大学知能ロボット研究室 : <http://www.roboken.esys.tsukuba.ac.jp/>

\*4 Classic-URGでのSCIP 2.0 準拠はファームウェア(以下“F/W”と称します)バージョン 3.0.00(2006/10/11 版)以降

## ◆ URG-04LX (Classic-URG) のユーザの方 ◆

Classic-URG の通信仕様は全 F/W バージョンが SCIP 1.1 に準拠しています。本通信仕様書は SCIP 2.0 準拠の通信仕様(以下、単に“SCIP 2.0”と称します)についてのみに記載しておりますので、SCIP 1.1 準拠の通信仕様(以下、単に“SCIP 1.1”と称します)につきましては別通信仕様書(C-42-3320)をご参照下さい。また、本章のこれ以降の内容は、SCIP 1.1・SCIP 2.0 両対応の F/W が組み込まれたセンサについての説明となります。弊社では、SCIP 1.1 のみ対応の F/W から両対応の最新 F/W への無償アップデートプログラムを提供しておりますので、別途お問い合わせ下さい。

SCIP 2.0 と SCIP 1.1 は非互換であり、工場出荷時は、センサ電源投入時に SCIP 1.1 だけが動作する設定になっています。SCIP 2.0 への切替えは、下記コマンドを用います。

### (HOST→SENSOR)

|     |     |     |     |     |     |     |                |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----------------|
| 'S' | 'C' | 'I' | 'P' | '2' | '.' | '0' | L <sub>F</sub> |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----------------|

コマンド送信に対して以下の応答があれば、以降は SCIP 2.0 のみが動作します。この時、上部緑色 LED が高速点滅状態となり、レーザが消灯します。

### (SENSOR→HOST)

|     |     |     |     |     |     |     |                |     |                |                |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----------------|-----|----------------|----------------|
| 'S' | 'C' | 'I' | 'P' | '2' | '.' | '0' | L <sub>F</sub> | '0' | L <sub>F</sub> | L <sub>F</sub> |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----------------|-----|----------------|----------------|

本コマンドによる変更は電源OFFによってクリアされ、電源再投入後は再びSCIP 1.1 で起動します。センサ起動時から自動的にSCIP 2.0 を動作させる方法も提供しています。詳細につきましては、5 ページの『[ユーザによる初期値変更](#)』を参照して下さい。

## ◆ 外部 I/F ◆

測域センサは外部I/FとしてUSBを持ち、また一部の機種\*5ではRS-232Cも併載しています。

USB・RS-232C 併載機では、通信は何れかの一方のみで行われ、USB と RS-232C が同時にホストと接続されている場合は、自動的に USB 接続が優先されます。また、USB ポート接続状態の常時監視により、センサ動作中の USB ケーブル抜き差しによる自動切替えにも対応しています。

USB はコミュニケーションデバイスクラス(CDC)に準拠していますので、RS-232C とほぼ同様の使い方が出来ます。つまり、RS-232C とソフトを共用でき、USB 接続を行うために新たなソフトウェアを用意する必要がないため、これまでの RS-232C 用に書かれたソフトウェア資産を有効に活用しながら、高速で大容量のデータを取得することが出来ます。

USB使用時にはホストPC側にドライバのインストールが必要となることがあります。WindowsOSではOS標準搭載のCDC準拠ドライバのインストールが必要となります。インストールに必要な“.inf”ファイルは[弊社ウェブページ](#)\*6からダウンロードできます。LinuxではCDC-ACMが使用できます。これは一般にカーネルの構成でその組み込みを選択できます。詳しくはお使いのLinuxのディストリビュータにお問い合わせ下さい。MacOS X(動作確認はLeopard以降)では標準でドライバが組み込まれています。より詳しい情報についてはURGプログラミングガイド\*7を参照して下さい。

\*5 RS-232C搭載機種(2008/03/13 現在): Classic-URG, Rapid-URG

\*6 ダウンロード先: [http://www.hokuyo-aut.co.jp/cgi-bin/login\\_urg.cgi](http://www.hokuyo-aut.co.jp/cgi-bin/login_urg.cgi)  
(ID・PWはお問い合わせ下さい)

\*7 2008 年4月公開開始 上記[ダウンロードページ](#)にリンクがあります。

|     |                               |     |             |      |
|-----|-------------------------------|-----|-------------|------|
| 名 称 | SCIP 2.0 準拠<br>“URG”シリーズ通信仕様書 | 図 番 | C-42-03320B | 2/18 |
|-----|-------------------------------|-----|-------------|------|



各通信設定を示します。

・RS-232C

ビットレート : 19.2Kbps, 38.4Kbps<sup>\*8</sup>, 57.6Kbps, 115.2Kbps, 250Kbps, 500Kbps, 750Kbps  
パリティ : なし  
データビット : 8  
ストップビット : 1  
フロー制御 : なし

・USB

バージョン : 2.0  
通信速度 : フルスピード【参考】標準ドライバ使用時実効速度 : 約 9Mbps<sup>\*9</sup>  
デバイスクラス : コミュニケーションデバイスクラス採用  
使用上注意 : センサへのアクセスは、ホストとセンサのエニュメレーションが終了し、ホストによるセンサの認識が完了してから行って下さい。例えば、Windows において、OS がセンサに割り当てようとしている COM ポートをソフトウェアが先にオープンしていた場合、ポート割り当てが正常に行われなくなります。OS によるセンサへのポート割り当てが終了してからポートをオープンして下さい。

<sup>\*8</sup> 38.4KbpsはCalssic-URGでは対応していません

<sup>\*9</sup> Linux では CDC-ACM Ver0.25 以降のみ。これより古いバージョンでは約 250Kbps となります。

◆ 通信基本情報 ◆

ホストとセンサ間の通信は、ホストによる通信起動方式です。同スキャンで複数のコマンドを受信した場合は、逐次受け付けます。ただし、同一コマンドは初回のみ受け付け、2 回目以降は処理済みエラーをステータスに付加して返します。

コマンドは大きく分けて以下の8種用意されています。このうち、(1)～(8)は SCIP 2.0 準拠コマンド、それ以外は URG シリーズ固有のコマンドとなります。

- |                        |   |
|------------------------|---|
| (1) センサ情報要求コマンド(3 種類)  | : “ <u>VV</u> ”, “ <u>PP</u> ”, “ <u>II</u> ” |
| (2) 計測開始・終了コマンド        | : “ <u>BM</u> ”, “ <u>QT</u> ”                |
| (3) 距離要求コマンド(2 種類)     | : “ <u>MD(MS)</u> ”, “ <u>GD(GS)</u> ”        |
| (4) RS-232Cの通信速度変更コマンド | : “ <u>SS</u> ”                               |
| (5) モータ速度変更コマンド        | : “ <u>CR</u> ”                               |
| (6) 計測モード切替コマンド        | : “ <u>HS</u> ”                               |
| (7) 時計合わせコマンド          | : “ <u>TM</u> ”                               |
| (8) リセットコマンド           | : “ <u>RS</u> ”                               |
| (9) 計測モード切替えコマンド       | : “ <u>HS</u> ”                               |
| (10) 異常状態シミュレートコマンド    | : “ <u>DB</u> ”                               |

◆ 基本フォーマット ◆

電文の基本文型を示します。センサからの一部の応答を除き全て ASCII で表現します。

(HOST→SENSOR)

ホストからのコマンド電文は、コマンド符号と必要に応じてパラメータをつけ、16 文字までの任意の文字列を加え(省略可)、最後に終端記号を入れます。

| コマンド符号 | パラメータ | 文字列 | Lf(0ah) or Cr(0dh) or CrLf |
|--------|-------|-----|----------------------------|
|--------|-------|-----|----------------------------|

- コマンド文には開始コードはなく、2byte のコマンド符号で始まります。
- コマンドによってはパラメータを付加します。詳細は各コマンド説明を参照して下さい。
- 文字列は、先頭に区切り記号の‘; (3bh)’に続いて、英数文字にスペース(20h)の他、記号として‘. (2eh)’, ‘\_ (5fh)’, ‘+ (2bh)’, ‘- (2dh)’, ‘@ (40h)’が使用できます。‘;’を除く文字列分の最大文字数は 16 文字となり、これを超えるとエラーとなります。この文字列も返信電文においてエコーバックされますので、同一コマンド送信時の区別などに用いることが出来ます。必要がない場合は‘;’も含めて省略できます。
- 終端コードはLine Feed[Lf](0ah)またはCarriage Return[Cr] (0dh)またはCrLfの何れかとなります。以下E<sub>L</sub>と表記します。

|     |                               |     |             |      |
|-----|-------------------------------|-----|-------------|------|
| 名 称 | SCIP 2.0 準拠<br>“URG”シリーズ通信仕様書 | 図 番 | C-42-03320B | 3/18 |
|-----|-------------------------------|-----|-------------|------|



## (SENSOR→HOST)

センサからの返信電文は、ホストからの電文のエコーバックの後に区切り記号、ステータス・区切り記号と続き、コマンドによってはタイムスタンプ値や距離値などのデータが加わり、最後に終端記号を入れます。さらに、ステータスとデータには電文誤り検知用の SUM チェックコードが各々付加されます。

| コマンド<br>符号 | パラメータ | 文字列 | L <sub>F</sub> | ステータス<br>(2byte) | SUM<br>(1 byte) | L <sub>F</sub> | データ | SUM | L <sub>F</sub> | L <sub>F</sub> |
|------------|-------|-----|----------------|------------------|-----------------|----------------|-----|-----|----------------|----------------|
|------------|-------|-----|----------------|------------------|-----------------|----------------|-----|-----|----------------|----------------|

- ステータスは“00”(30h,30h)か“99”(39h,39h)でコマンドの正常処理完了を示します。それ以外の数値はエラーステータスで、そのコマンドの処理において何らかの問題があったことを示します。
- SUM チェックコードは直前のステータスやデータ列の合計を求め、その下位 6bit に 30h を加えたものです。

例) “Hokuyo” = 48h+6fh+6bh+75h+79h+6fh = 27fh = 100111111<sub>2</sub>

$$\text{SUM} = 111111_2 + 30h = 3fh + 30h = 6fh = 'o'$$

- データ部が 64byteを超える場合は 64byte毎にL<sub>F</sub>で区切ります。
- 終端コードはL<sub>F</sub> L<sub>F</sub>です。以下N<sub>L2</sub>と表記します。
- ‘\$’は予約語ですので使用しないで下さい。

## ◆ 計測方向の表記法 ◆

本仕様書では、最小計測単位である各方向(以下『ステップ』とします)をモータの回転方向である反時計回りに番号付け(以下『ステップ番号』とします)して表記します。図 1 にセンサを上部から見た時のステップ番号定義を示し、表 1 に各センサとの対応を示します。

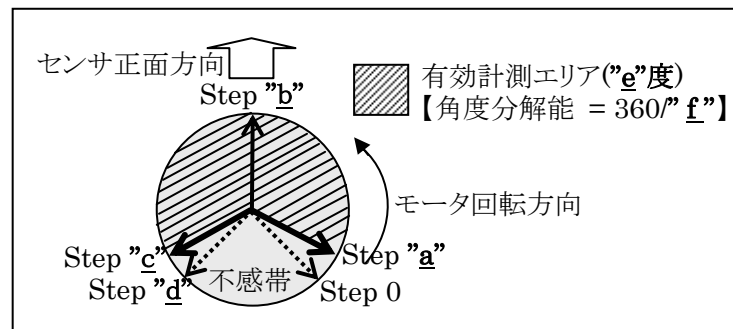


図 1 ステップ番号の定義

表 1 各センサのステップ番号対応と有効計測エリア角

|                        | Classic-URG | Rapid-URG | Hi-URG | Top-URG<br>(製品版) | Top-URG<br>(サンプル版) |
|------------------------|-------------|-----------|--------|------------------|--------------------|
| “a” (有効計測エリア開始ステップ番号)  | 44          | 44        | 0      | 0                | 0                  |
| “b” (センサ正面ステップ番号)      | 384         | 384       | 384    | 540              | 562 <sup>*10</sup> |
| “c” (有効計測エリア終了ステップ番号)  | 725         | 725       | 768    | 1080             | 1127               |
| “d” (コマンド指定可能最大ステップ番号) | 768         | 768       | 768    | 1080             | 1127               |
| “e” 有効計測エリア角(°)        | 239.77      | 239.77    | 270.35 | 270.25           | 282.00             |
| “f” 360° の分割数          | 1024        | 1024      | 1024   | 1440             | 1440               |

\*10 サンプル版の一部では“PP”コマンドで“560”と表示される場合がありますが、正しくは“562”です。

備考 1) “b”, “c”, “d”, “f”の各値は後述の“PP”コマンドにより通信でも確認できます。

備考 2) 有効計測エリア角の計算式は下記の通りです。

有効計測エリア角 = 有効計測エリアステップ数 × 角度分解能

|     |                               |     |             |      |
|-----|-------------------------------|-----|-------------|------|
| 名 称 | SCIP 2.0 準拠<br>“URG”シリーズ通信仕様書 | 図 番 | C-42-03320B | 4/18 |
|-----|-------------------------------|-----|-------------|------|

## ◆ キャラクタエンコード法 ◆

距離データとタイムスタンプ値は『6bit バイナリコード』を『1byte 文字コード』に符号化することでデータを圧縮しています。

すなわち、6bit データに 30h を加算し 1byte 文字コードで表します(1 キャラエンコード)。これを繰り返せば、12bit データを 2byte(2 キャラエンコード)、18bit データを 3byte(3 キャラエンコード)、24bit データを 4byte(4 キャラエンコード)でそれぞれ表すことが出来ます。

これにより、1ステップあたりの距離データ(最大 262,143mm)は通常の『十六進数のASCII表現』\*11を用いると 4byte必要となるところ、3 キャラエンコードによって 3byteで表現できます。さらに、距離データを 4,095mmまでに制限しても 3byte必要になるところ、2キャラエンコードを用いて 2byteで表現することが可能となります。また、24bitでの表現が規定されているタイムスタンプ値の場合は 6byte必要となりますが、これを 4byteの 4 キャラエンコードで表現できます。

エンコードの具体例を以下に示します。デコードはエンコードとは逆に、各データから 30h を引き算し、ビッグエンディアン形式で結合します。

### Ex). 2キャラエンコード例(デコードは逆)

1,234mm = 010011010010<sub>2</sub>

↓ 分解

(010011<sub>2</sub>, 010010<sub>2</sub>) = (13h, 12h)

↓ 1h 加算

(43h, 42h) = ('C', 'B')

### Ex). 3キャラエンコード例(デコードは逆)

5,432mm = 1010100111000<sub>2</sub>

↓ 分解

(000001<sub>2</sub>, 010100<sub>2</sub>, 111000<sub>2</sub>) = (1h, 14h, 38h)

↓ 30h 加算

(31h, 44h, 68h) = ('1', 'D', 'h')

### Ex). 4キャラエンコード例(デコードは逆)

16,000,000msec = 1111010000100100000000000<sub>2</sub>

↓ 分解

(111101<sub>2</sub>, 000010<sub>2</sub>, 010000<sub>2</sub>, 000000<sub>2</sub>) = (3Dh, 02h, 10h, 00h)

↓ 30h 加算

(6Dh, 32h, 40h, 30h) = ('m', '2', '@', '0')

\*11 最も簡易的な数字の電文表現方法 元データの十六進数表現での各桁を ASCII で表します

例) 5,600mm → [十六進数] → 15E0h → [ASCII に変換] → ('1' '5' 'E' '0') → (31h, 35h, 45h, 30h)

## ◆ ユーザによる初期値変更 ◆

各測域センサは、それぞれ専用ユーティリティアプリケーションである“URG\_Configurer.exe”\*12を用いることで、センサが持つ一部機能の初期設定を変更することが出来ます。これらの設定は後述の各コマンドによって変更可能ですが、コマンドによる変更は電源のOFFによってリセットされる一時的な設定である点が異なります。

表 2 各センサの URG\_Configurer が提供する設定項目と設定可能な場合の工場出荷時設定値

|                                     | Classic-URG     | Rapid-URG        | Hi-URG     | Top-URG |
|-------------------------------------|-----------------|------------------|------------|---------|
| SCIP 1.1 起動から SCIP 2.0<br>起動への変更*13 | ○<br>(SCIP 1.1) | ×                | ×          | ×       |
| RS-232C のデフォルト<br>通信速度変更            | ○<br>(19.2Kbps) | ○<br>(115.2Kbps) | ×          | ×       |
| モータ回転速度変更                           | ○<br>(無減速)      | ○<br>(無減速)       | ○<br>(無減速) | ×       |

\*12 対応 OS は Windows2000 および Windows XP

ダウンロード先: [http://www.hokuyo-aut.co.jp/cgi-bin/login\\_urg.cgi](http://www.hokuyo-aut.co.jp/cgi-bin/login_urg.cgi)

\*13 この設定は、一度変更すると元に戻すことは出来ませんので注意して下さい。(有償の修理対応は可)

|     |                               |     |             |      |
|-----|-------------------------------|-----|-------------|------|
| 名 称 | SCIP 2.0 準拠<br>“URG”シリーズ通信仕様書 | 図 番 | C-42-03320B | 5/18 |
|-----|-------------------------------|-----|-------------|------|



HOKUYO AUTOMATIC CO.,LTD



## ◆ コマンド一覧 ◆

### 【MD(MS)コマンド(計測&送信要求)】

コマンド受信後に新規に得られる距離データを指定回数分返します。

“MD”コマンドでは3キャラエンコードで最大計測距離\*14までの距離データを、“MS”コマンドでは2キャラエンコードで 4,095[mm]までの距離を返します。各最大距離を超えた距離が計測された場合は、それぞれの最大値で表します。例えば、最大計測距離が 5,600mmであるClaccic-URGやRapid-URGでは、5,650[mm]の距離は 5,600[mm]として返されます。

コマンド受信後、まずエコーバックとコマンド受信状態を示すステータス“99”以外の値をつけて返します。ここで問題がなければ(ステータス“00”)、以降、計測完了毎にエコーバック・ステータス“99”・タイムスタンプおよび距離データを返します。19未満の距離データはそのステップでの計測エラーを示すエラーコード(表3・表4参照)です。

計測時にはレーザは自動点灯します。ただし、間引きされているスキャン中は消灯され、距離が送信されるスキャンのみ点灯します。指示された送信回数に達すると、自動的にレーザは消灯されます。

なお、本コマンドを既に受信し、その計測と送信を行っている時は、“QT”コマンドもしくは“RS”コマンドにより中止されるか、指定回数の処理を終えるまで、同コマンドを受信しても受け付けられず、未定義コマンドとしてエラーステータスを伴って返信されます。

\*14 各センサの仕様によって最大値は異なります。後述の“PP”コマンドにより通信で確認できます。

### (HOST→SENSOR)

| ‘M’(4dh)        | ‘D’(44h) or ‘S’(53h) |               |  |                  |                |
|-----------------|----------------------|---------------|--|------------------|----------------|
| 開始ステップ(4byte)   |                      | 終了ステップ(4byte) |  | まとめるステップ数(2byte) |                |
| 間引きスキャン数(1byte) |                      | 送信回数(2byte)   |  | 文字列              | E <sub>L</sub> |

\* 開始、終了ステップ(センサ毎のコマンド指定可能エリアは表1参照):

距離取得するエリアの開始ステップ番号と終了ステップ番号を4桁の十進数で指定します。

なお、ここではコマンド指定可能エリア内のステップ番号が指定できますが、応答における有効計測エリア外分のデータはTop-URGでは精度保証対象外となります。また、Classic-URG, Rapid-URG, Hi-URGでは表3にあるようにエラー19を返します。

- ・距離を取得したいエリアの開始ステップを指定 Ex). “0000” (30h,30h,30h,30h)
- ・距離を取得したいエリアの終了ステップを指定 Ex). “0768” (30h,37h,36h,38h)

\* まとめるステップ数(0～99):

まとめるステップ数を2桁の十進数で指定します。

連続する指定数分のステップをそれぞれ 1 ステップとみなすことで、返信データ量の圧縮が可能です。例えば、200 ステップ分の距離データを要求した時、通常(“00”または“01”を指定)ならば2キャラエンコードで400byteのデータ量となりますが、“02”とした場合は2ステップを1ステップとみなして100ステップ分の200byte、“03”とした場合は67ステップ分(余りもまとめて1ステップとします)の134byteとなります。距離データは、まとめられた各ステップグループ中の最小値となります。エラーコードが含まれている場合はそれを除いた最小値、全ステップがエラーの場合も最小のエラーコードが出力されます。

・まとめるステップ数を十進数で指定 Ex). “01” (30h,31h)

\* 間引きスキャン数 :

間引きスキャン数を1桁の十進数で指定します。

センサは本パラメータで指定指定されたスキャン数おきに距離を出力します。例えば‘3’が指定された場合、1 スキャンの計測・距離出力後 3 スキャンを間に挟んで 1 スキャンの計測・送信を行います。また、コマンド受信直後のスキャンデータは必ず出力され、それ以降指示に従って間引きします。

\* 送信回数 :

センサは指定回数分の計測・距離出力を行います。2桁の十進数で指定します。

また、指定数を“00”とすると、いわゆる『垂れ流しモード』として、“QT”コマンドか“RS”コマンドを受信するまで計測・距離を繰り返します。

|     |                               |     |             |      |
|-----|-------------------------------|-----|-------------|------|
| 名 称 | SCIP 2.0 準拠<br>“URG”シリーズ通信仕様書 | 図 番 | C-42-03320B | 6/18 |
|-----|-------------------------------|-----|-------------|------|



## (SENSOR→HOST)

### (1) ステータスが“99”でない時

| ‘M’ | ‘D’ or ‘S’     | 開始ステップ<br>(4byte) | 終了ステップ<br>(4byte) | まとめるステップ数<br>(2byte) | 間引きスキャン数<br>(1byte) | 送信回数<br>(2byte) |
|-----|----------------|-------------------|-------------------|----------------------|---------------------|-----------------|
| 文字列 | L <sub>F</sub> | ステータス(2byte)      | SUM(1byte)        | N <sub>L2</sub>      |                     |                 |

- \* ステータス : “00” … 本コマンドの正常受信通知
- “01” … 『開始ステップ』に数字以外の文字が混在
- “02” … 『終了ステップ』に数字以外の文字が混在
- “03” … 『まとめるステップ数』に数字以外の文字が混在
- “04” … 『終了ステップ』の指定数が最大設定範囲外
- “05” … 『終了ステップ』の指定数が『開始ステップ』の指定数以下
- “06” … 『間引き数』に数字以外の文字が混在
- “07” … 『送信回数』に数字以外の文字が混在
- “21”～“49” … ステータスが示す異常可能性を検知のため通信を中断
- “50”～“97” … レーザ異常・モータ異常などハードウェア故障
- “98” … センサの正常状態が確認できたため、通信中断状態から復帰

### ・連続データ出力中のセンサ異常について【Classic-URGではF/Wバージョン 3.1.04 以降】

コマンド受信時はセンサに異常が無く連続データ出力を開始した場合であっても、データ出力開始後にセンサに何らかの異常が発生して正常な距離計測を行えなくなることも考えられます。このような時、センサは以下のように振る舞います。

連続データ出力状態にある時に外乱や故障可能性を検知した時、その内容を示すステータス“21”～“49”を1度だけ返します。この時、センサ状態確認のために通信が数～数十秒間中断する場合があります。確認処理により、センサ状態が正常と判断できればステータス“98”を返し、計測・出力状態に復帰します。故障が確定した場合は該当エラーステータスを返し、センサはレーザ消灯・モータ停止など、通信以外の全処理を停止します。

同じく連続データ出力状態にある時に故障を検知した時は、すぐに該当エラーステータスを返し、センサは通信以外の全処理を停止します。

具体的な通信内容については[付録A](#)を参照して下さい。

### (2) 距離データが 64byte以下の時

|                    |                |                   |     |                   |                |                      |                 |                     |            |                 |                |                |
|--------------------|----------------|-------------------|-----|-------------------|----------------|----------------------|-----------------|---------------------|------------|-----------------|----------------|----------------|
| ‘M’                | ‘D’ or ‘S’     | 開始ステップ<br>(4byte) |     | 終了ステップ<br>(4byte) |                | まとめるステップ数<br>(2byte) |                 | 間引きスキャン数<br>(1byte) |            | 送信回数<br>(2byte) |                | L <sub>F</sub> |
| 文字列                | L <sub>F</sub> | ‘9’               | ‘9’ | ‘b’               | L <sub>F</sub> | タイムスタンプ(4byte)       |                 |                     | SUM(1byte) |                 | L <sub>F</sub> |                |
| データブロック(64byte 以下) |                |                   |     |                   | SUM(1byte)     |                      | N <sub>L2</sub> |                     |            |                 |                |                |

\* 残り回数 : 残りの距離出力回数。距離の出力毎に減算されていきます。“00”は最終スキャンデータまたは垂れ流しモードであることを示します。

\* タイムスタンプ : [4キャラエンコード](#)の 4byteで表します。

タイムスタンプは、センサ起動時から 1msec 毎に最大 24bit までアップカウントされるセンサ内時計で、各スキャンにおける、“0step”(図1参照)の位置での時計値です。この時計値とモータ回転速度から各ステップの距離データの取得時間が算出できますので、ホスト側の時計値とその時のロボットの位置・方向とのキャリブレーションにより、ずれのない正確なマップを作成できます。なお、時計はその値が 24bit を超えると 0 にクリアされ、カウントアップを続けます。

(3) 距離データが 65byte以上で余りがない時(全Nブロック余りなし)

|                   |            |                   |     |                   |    |                      |  |                     |                 |    |
|-------------------|------------|-------------------|-----|-------------------|----|----------------------|--|---------------------|-----------------|----|
| ‘M’               | ‘D’ or ‘S’ | 開始ステップ<br>(4byte) |     | 終了ステップ<br>(4byte) |    | まとめるステップ数<br>(2byte) |  | 間引きスキャン数<br>(1byte) | 送信回数<br>(2byte) | LF |
| 文字列               | LF         | ‘9’               | ‘9’ | ‘b’               | LF | タイムスタンプ(4byte)       |  | SUM(1byte)          | LF              |    |
| データブロック 1(64byte) |            |                   |     | SUM(1byte)        |    | LF                   |  |                     |                 |    |
| .....             |            |                   |     | SUM(1byte)        |    | LF                   |  |                     |                 |    |
| データブロック N(64byte) |            |                   |     | SUM(1byte)        |    | NL2                  |  |                     |                 |    |

(4) 距離データが 65byte以上で余りがある時(全Nブロック余りn byte)

|                     |            |                   |     |                   |    |                      |  |                     |                 |    |
|---------------------|------------|-------------------|-----|-------------------|----|----------------------|--|---------------------|-----------------|----|
| ‘M’                 | ‘D’ or ‘S’ | 開始ステップ<br>(4byte) |     | 終了ステップ<br>(4byte) |    | まとめるステップ数<br>(2byte) |  | 間引きスキャン数<br>(1byte) | 送信回数<br>(2byte) | LF |
| 文字列                 | LF         | ‘9’               | ‘9’ | ‘b’               | LF | タイムスタンプ(4byte)       |  | SUM(1byte)          | LF              |    |
| データブロック 1(64byte)   |            |                   |     | SUM(1byte)        |    | LF                   |  |                     |                 |    |
| .....               |            |                   |     | SUM(1byte)        |    | LF                   |  |                     |                 |    |
| データブロック N-1(64byte) |            |                   |     | SUM(1byte)        |    | LF                   |  |                     |                 |    |
| データブロック N(n byte)   |            |                   |     | SUM(1byte)        |    | NL2                  |  |                     |                 |    |

表3 エラーコード表(Classic-URG, Rapid-URG, Hi-URG)

| エラーコード | エラー内容             |
|--------|-------------------|
| 0      | 22m 以上先に物体検知の可能性  |
| 1      | 反射光量が低い           |
| 2      | 反射光量が低い           |
| 6      | その他エラー            |
| 7      | 両隣のステップがエラー       |
| 8      | 2周波間の反射光量差が大きい    |
| 9      | 同一ステップで過去2回連続のエラー |
| 10～17  | その他エラー            |
| 18     | 反射強度の強すぎる物体を検出    |
| 19     | 有効計測エリア範囲外        |

表4 エラーコード表(Top-URG)

| エラーコード | エラー内容          |
|--------|----------------|
| 1      | 検出物無し          |
| 2      | 検出が近すぎる(内部エラー) |
| 3      | 計測エラー(干渉の可能性有) |
| 4      | 検出範囲外(近距離側)    |
| 5      | その他エラー         |



## 【GD(GS)コマンド(計測済み距離データ送信要求)】

コマンド受信時における最新データを返信します。パラメータは“**MD(MS)**”コマンドのものから後半2種を省いた3種となります。各パラメータの内容は全く同じです。

“GD”コマンドでは**3キャラエンコード**で最大計測距離<sup>\*15</sup>までの距離データを、“GS”コマンドでは**2キャラエンコード**で4,095[mm]までの距離を返します。“**MD(MS)**”コマンドと同様に各最大距離を超えた距離が計測された場合は、それぞれの最大値で表します。

なお、本コマンドはその性格上、レーザが点灯してセンサが距離計測状態にある時にしか距離データを出力出来ません。従って、レーザ消灯中はエラーステータス“10”を返します。本コマンドでデータを取得する場合には、あらかじめ“**BM**”コマンドで距離計測を開始させておいて下さい。

<sup>\*15</sup> 各センサの仕様によって最大値は異なります。

### (HOST→SENSOR)

|               |                      |                  |     |                |
|---------------|----------------------|------------------|-----|----------------|
| ‘G’(47h)      | ‘D’(44h) or ‘S’(53h) |                  |     |                |
| 開始ステップ(4byte) | 終了ステップ(4byte)        | まとめるステップ数(2byte) | 文字列 | E <sub>L</sub> |

### (SENSOR→HOST)

#### (1) ステータスが“00”でない時

|              |            |                   |                   |                      |     |                |
|--------------|------------|-------------------|-------------------|----------------------|-----|----------------|
| ‘G’          | ‘D’ or ‘S’ | 開始ステップ<br>(4byte) | 終了ステップ<br>(4byte) | まとめるステップ数<br>(2byte) | 文字列 | L <sub>F</sub> |
| ステータス(2byte) |            | SUM(1byte)        | N <sub>L2</sub>   |                      |     |                |

\*ステータス : “01” … 『開始ステップ』に数字以外の文字が混在  
 “02” … 『終了ステップ』に数字以外の文字が混在  
 “03” … 『まとめる個数』に数字以外の文字が混在  
 “04” … 『終了ステップ』の指定数が最大設定範囲外  
 “05” … 『終了ステップ』の指定数が『開始ステップ』の指定数以下  
 “10” … レーザ消灯中  
 “50”～“98” … レーザ異常・モータ異常などハードウェアの故障

#### (2) 距離データが 64byte以下の時

|                |            |                   |                   |                      |            |                |
|----------------|------------|-------------------|-------------------|----------------------|------------|----------------|
| ‘G’            | ‘D’ or ‘S’ | 開始ステップ<br>(4byte) | 終了ステップ<br>(4byte) | まとめるステップ数<br>(2byte) | 文字列        | L <sub>F</sub> |
| ‘0’            | ‘0’        | ‘P’               | L <sub>F</sub>    | タイムスタンプ(4byte)       | SUM(1byte) | L <sub>F</sub> |
| データ(64byte 以下) |            |                   | SUM(1byte)        | N <sub>L2</sub>      |            |                |

#### (3) 距離データが 65byte以上で余りがない時(全Nブロック余りなし)

|                   |            |                   |                   |                      |            |                |
|-------------------|------------|-------------------|-------------------|----------------------|------------|----------------|
| ‘G’               | ‘D’ or ‘S’ | 開始ステップ<br>(4byte) | 終了ステップ<br>(4byte) | まとめるステップ数<br>(2byte) | 文字列        | L <sub>F</sub> |
| ‘0’               | ‘0’        | ‘P’               | L <sub>F</sub>    | タイムスタンプ(4byte)       | SUM(1byte) | L <sub>F</sub> |
| データブロック 1(64byte) |            |                   | SUM(1byte)        | L <sub>F</sub>       |            |                |
| .....             |            |                   | SUM(1byte)        | L <sub>F</sub>       |            |                |
| データブロック N(64byte) |            |                   | SUM(1byte)        | N <sub>L2</sub>      |            |                |

#### (4) 距離データが 65byte以上で余りがある時(全Nブロック余りn byte)

|                     |            |                   |                   |                      |            |                |
|---------------------|------------|-------------------|-------------------|----------------------|------------|----------------|
| ‘G’                 | ‘D’ or ‘S’ | 開始ステップ<br>(4byte) | 終了ステップ<br>(4byte) | まとめるステップ数<br>(2byte) | 文字列        | L <sub>F</sub> |
| ‘0’                 | ‘0’        | ‘P’               | L <sub>F</sub>    | タイムスタンプ(4byte)       | SUM(1byte) | L <sub>F</sub> |
| データブロック 1(64byte)   |            |                   | SUM(1byte)        | L <sub>F</sub>       |            |                |
| .....               |            |                   | SUM(1byte)        | L <sub>F</sub>       |            |                |
| データブロック N-1(64byte) |            |                   | SUM(1byte)        | L <sub>F</sub>       |            |                |
| データブロック N(n byte)   |            |                   | SUM(1byte)        | N <sub>L2</sub>      |            |                |

## 【BM コマンド(計測開始[レーザ発光 ON])】

レーザが点灯し、センサが計測を開始します。

SCIP 2.0 ではセンサ電源投入時はレーザが消灯されていることが規定されており、本センサもこの規定に従い、レーザ消灯中は計測も行いません。レーザ消灯中はセンサの緑色 LED(電源灯)が高速点滅し、レーザ点灯中は同 LED が連続点灯状態となります。

### (HOST→SENSOR)

|          |     |     |                |
|----------|-----|-----|----------------|
| 'B'(42h) | 'M' | 文字列 | E <sub>L</sub> |
|----------|-----|-----|----------------|

### (SENSOR→HOST)

|     |     |     |                |              |            |                 |
|-----|-----|-----|----------------|--------------|------------|-----------------|
| 'B' | 'M' | 文字列 | L <sub>F</sub> | ステータス(2byte) | SUM(1byte) | N <sub>L2</sub> |
|-----|-----|-----|----------------|--------------|------------|-----------------|

\*ステータス : “00” … 異常なし  
“01” … 故障中のためレーザ制御は不可  
“02” … すでにレーザの状態が指示された状態にある

備考) [Classic-URGのみ] SCIP 1.1 で動作時はセンサ電源投入時は自動的にレーザが点灯して計測が開始されます。  
この時、電源灯は連続点灯状態です。SCIP 2.0 に切替え時はレーザが消灯し電源灯は高速点滅状態となります。

## 【QT コマンド(計測停止[レーザ発光 OFF])】

レーザ消灯と計測停止を行います。“[MD\(MS\)](#)”コマンドの連続データ出力状態のキャンセルコマンドにも使えます。

### (HOST→SENSOR)

|          |          |     |                |
|----------|----------|-----|----------------|
| 'Q'(51h) | 'T'(54h) | 文字列 | E <sub>L</sub> |
|----------|----------|-----|----------------|

### (SENSOR→HOST)

|     |     |     |                |     |     |     |                 |
|-----|-----|-----|----------------|-----|-----|-----|-----------------|
| 'Q' | 'T' | 文字列 | L <sub>F</sub> | '0' | '0' | 'P' | N <sub>L2</sub> |
|-----|-----|-----|----------------|-----|-----|-----|-----------------|

## 【RS コマンド(センサリセット[全パラメータの初期化])】

“[QT](#)”コマンドの機能に加え、起動後に設定された全てのパラメータを初期化し、起動直後と同じ状態に戻します。

具体的には、レーザが消灯し、モータ回転速度とシリアル通信速度がユーザ設定の初期値に戻り、計測モードは通常計測モードに戻り、センサ内時計が 0 にクリアされます。ただし、SCIP 1.1 での動作までは戻りません。

### (HOST→SENSOR)

|     |     |     |                |
|-----|-----|-----|----------------|
| 'R' | 'S' | 文字列 | E <sub>L</sub> |
|-----|-----|-----|----------------|

### (SENSOR→HOST)

|     |     |     |                |     |     |     |                 |
|-----|-----|-----|----------------|-----|-----|-----|-----------------|
| 'R' | 'S' | 文字列 | L <sub>F</sub> | '0' | '0' | 'P' | N <sub>L2</sub> |
|-----|-----|-----|----------------|-----|-----|-----|-----------------|

## 【TM コマンド(時計合わせモード)】

ホスト側の時計とタイムスタンプに用いられるセンサ内タイマの時間を合わせる場合に使用します。  
“TM0”コマンドで時計合わせモードに入り、“TM2”コマンドで通常の状態に戻ります。

時計合わせモードにおいて、センサは“TM1”コマンドを受信すると即座にその瞬間のタイマ値を返信します。ホストは、文字列の文字数を変えた“TM1”コマンドを繰り返し発行することで、通信チャネルの平均遅れ時間を推定することができ、この結果を用いて、センサの持つタイマとホスト側のタイマ間の値ずれを推定することができます。

時計合わせモードに入ると、割り込み以外の全処理を停止、レーザも消灯します。また、本コマンド以外は全て未定義コマンドなどのステータスを伴って返信されます。

### (HOST→SENSOR)

|           |           |              |     |    |
|-----------|-----------|--------------|-----|----|
| ‘T’ (54h) | ‘M’ (4Dh) | 制御コード(1byte) | 文字列 | EL |
|-----------|-----------|--------------|-----|----|

\*制御コード： ‘0’ … 時計合わせモード開始  
                  ‘1’ … 時計値問い合わせ  
                  ‘2’ … 時計合わせモード終了

### (SENSOR→HOST)

- (1) 送信した制御コードが‘0’または‘2’である、またはステータスが“00”でない時

|     |     |              |     |    |              |            |     |
|-----|-----|--------------|-----|----|--------------|------------|-----|
| ‘T’ | ‘M’ | 制御コード(1byte) | 文字列 | LF | ステータス(2byte) | SUM(1byte) | NL2 |
|-----|-----|--------------|-----|----|--------------|------------|-----|

\*ステータス： “00” … 異常なし  
                  “01” … コマンド制御コードが範囲外の数字  
                  “02” … 時計合わせモード開始コマンド発行の時、すでに開始している  
                  “03” … 時計合わせモード終了コマンド発行の時、すでに終了している  
                  “04” … TM1 コマンド発行の時、時計合わせモードでない

- (2) 送信した制御コードが‘1’であり、かつステータスが“00”の時

|     |     |     |     |    |     |     |     |    |             |            |     |
|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|----|-------------|------------|-----|
| ‘T’ | ‘M’ | ‘1’ | 文字列 | LF | ‘0’ | ‘0’ | ‘P’ | LF | タイマ値(4byte) | SUM(1byte) | NL2 |
|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|----|-------------|------------|-----|

\*タイマ値： [4 キャラエンコード](#)した最新のセンサ内タイマ値

## 【SS コマンド(シリアル通信速度切り替え)】

シリアル通信(RS-232C)のビットレートを変更します。Hi-URGやTop-URG などのRS-232Cインタフェースを持たないセンサではステータス“04”のみを返します。ただし、サンプルやモニタ提供版のTop-URGでは[不良電文](#)未定義コマンドとされます。

### (HOST→SENSOR)

|     |     |                |     |    |
|-----|-----|----------------|-----|----|
| ‘S’ | ‘S’ | ビットレート(6 byte) | 文字列 | EL |
|-----|-----|----------------|-----|----|

\*ビットレート： “019200”… 19.2[Kbps]  
                  “038400”… 38.4[Kbps] \*16  
                  “057600”… 57.6[Kbps]  
                  “115200”… 115.2[Kbps]  
                  “250000”… 250[Kbps]  
                  “500000”… 500[Kbps]  
                  “750000”… 750[Kbps]

\*16 38.4Kbps に対応するセンサのみ有効

### (SENSOR→HOST)

|     |     |               |     |    |              |            |     |
|-----|-----|---------------|-----|----|--------------|------------|-----|
| ‘S’ | ‘S’ | ビットレート(6byte) | 文字列 | LF | ステータス(2byte) | SUM(1byte) | NL2 |
|-----|-----|---------------|-----|----|--------------|------------|-----|

\*ステータス： “00” … 異常なし  
                  “01” … 『ビットレート』に数字以外の文字が混在  
                  “02” … 『ビットレート』に設定可能値以外の数値  
                  “03” … すでに『ビットレート』指定のビットレートに設定済み  
                  “04” … センサが RS-232C インタフェース未搭載

備考1) 工場出荷時の初期ビットレート設定については[表2](#)を参照して下さい。

備考2) ビットレート切り替えのタイミングは、ステータス“00”を返してからとなります。

備考3) USB 接続時の設定は、USB 通信からシリアル通信に切り替わった時に反映されます。

|     |                               |     |             |       |
|-----|-------------------------------|-----|-------------|-------|
| 名 称 | SCIP 2.0 準拠<br>“URG”シリーズ通信仕様書 | 図 番 | C-42-03320B | 11/18 |
|-----|-------------------------------|-----|-------------|-------|

## 【CRコマンド(モータ回転速度変更コマンド)】\*17

モータの回転速度を調整します。多台数のセンサが使用される環境において、光相互干渉を緩和する場合などに用います。設定は0～10までの11段階で行え、0の初期速度から10段階で1%程度ずつ減速させられます。

\*17 Top-URGでは本コマンドには未対応のため、未定義コマンドとされます。

### (HOST→SENSOR)

| ‘C’ (43h) | ‘R’ (52h) | モータ減速率(2byte) | 文字列 | EL |
|-----------|-----------|---------------|-----|----|
|-----------|-----------|---------------|-----|----|

- \* モータ減速率 : “00” … 仕様に記載のモータ速度に設定  
 “01”～“10” … 仕様に記載のモータ速度から指定段階分減速  
 “99” … 初期速度に戻す

備考) 初期速度のユーザ設定については『ユーザによる初期値変更』を参照して下さい。

### (SENSOR→HOST)

| ‘C’ | ‘R’ | モータ減速率(2byte) | 文字列 | LF | ステータス(2byte) | SUM(1byte) | NL2 |
|-----|-----|---------------|-----|----|--------------|------------|-----|
|-----|-----|---------------|-----|----|--------------|------------|-----|

- \* ステータス : “00” … 正常終了  
 “01” … 指定モータ減速率異常  
 “02” … 指定モータ減速率が0～10の範囲外  
 “03” … すでに指定モータ減速率になっている  
 “04” … 本コマンド未対応

## 【HSコマンド(計測モード切替コマンド)】\*18

高感度計測モードと通常計測モードを切り換えます。

通常計測モードはこれまでと同様の計測を行います。約22m以上先にある反射板や鏡面体などの強反射物体をセンサ直近にあるものとして誤検出する可能性があるので注意は必要ですが、一方で受光感度が約20%アップしますので、通常計測モードでは検出困難だったエリアを計測できるようになります(下図参照)。切り換えにはセンサの再起動は不要で、即設定が反映されます。

現モードの確認は、本コマンド再送によるステータス確認の他、“II”コマンドでも行えます。

\*18 Top-URGでは対応していません。また、Classic-URGではF/Wバージョン3.2.00以降のみの対応です。

### (HOST→SENSOR)

| ‘H’ (48h) | ‘S’ (53h) | 制御コード(1byte) | 文字列 | EL |
|-----------|-----------|--------------|-----|----|
|-----------|-----------|--------------|-----|----|

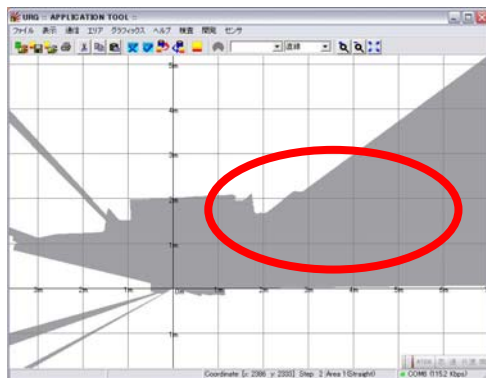
- \* 制御コード : ‘0’ … 通常計測モード  
 ‘1’ … 高感度計測モード

備考) センサ電源投入時のデフォルトモードは『通常計測モード』となります。

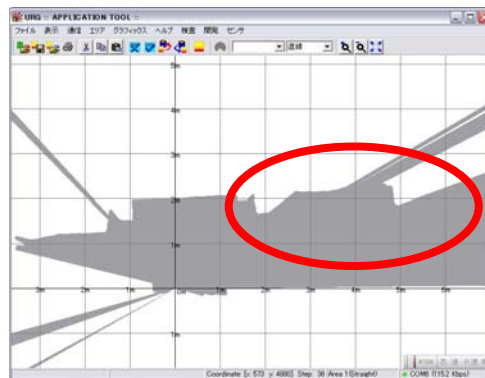
### (SENSOR→HOST)

| ‘H’ | ‘S’ | 制御コード(1byte) | 文字列 | LF | ステータス(2byte) | SUM(1byte) | NL2 |
|-----|-----|--------------|-----|----|--------------|------------|-----|
|-----|-----|--------------|-----|----|--------------|------------|-----|

- \* ステータス : “00” … 正常終了  
 “01” … 制御コード値異常  
 “02” … すでに指定モードになっている  
 “03” … センサが本コマンド対応なし



通常計測モード



高感度計測モード

|     |                               |     |             |       |
|-----|-------------------------------|-----|-------------|-------|
| 名 称 | SCIP 2.0 準拠<br>“URG”シリーズ通信仕様書 | 図 番 | C-42-03320B | 12/18 |
|-----|-------------------------------|-----|-------------|-------|

## 【DBコマンド(一時的不調・故障状態生成コマンド)】\*19

不調状態や故障状態時(以下、まとめて『センサ異常』と称します)のセンサ応答を返させるコマンドです。センサ異常に対応したホスト用プログラム開発に利用できます。

制御コードによってセンサ異常状態を設定すると、‘G’(SCIP 1.1)や“[MD\(MS\)](#)”、“[GD\(GS\)](#)”などの距離要求コマンド、‘L’(SCIP 1.1)や“[BM](#)”などのレーザ制御コマンド、‘V’(SCIP 1.1)や“[LI](#)”などのステータス情報問い合わせコマンドに対して、センサはその設定状態に対応する応答を行います。

制御コード“01”と“02”では、本コマンド送信後すぐにセンサは故障状態における応答を行うようになります。“03”～“05”では、本コマンド送信後に送信回数20回以上を指定した“[MD\(MS\)](#)”コマンドを送信することで、連続データ出力中に起こるセンサ異常\*20を発生させます。具体的には、“03”では不調状態の検出から正常状態への復帰を、“04”では不調状態の検出から故障状態への移行を、“05”では故障状態の検出を設定できます。

連続データ出力開始後にセンサ異常状態となるまでの時間は“[MD\(MS\)](#)”コマンドで指定した送信回数分のデータを全て送信するのに要する時間の約 70%に設定されます。例えば、Classic-URGでは、送信回数を50回にした場合、50 回×100msec×75%で約 3.7 秒後に異常状態となります。垂れ流し設定の場合は約 7.5 秒後に異常状態となります。実際の通信内容については[付録A](#)を参照して下さい。

制御コード“10”によってセンサは通常の状態(レーザは消灯)に戻ります。なお、本コマンドで設定できる『故障状態』はソフトウェアの状態を再現するだけで、実際の故障状態におけるハードウェアの状態までは再現しません。すなわち、レーザは消灯していますがモータは回転しています。

\*19 Classic-URG では F/W バージョン 3.3.00 以降、Rapid-URG と Hi-URG では F/W バージョン 1.1.00 以降からの対応となります。

\*20 連続データ出力中に起こるセンサ異常への対応については、『“[MD\(MS\)](#)”コマンドの備考』を参照して下さい。

### (HOST→SENSOR)

[SCIP 1.1 動作時]

|          |          |      |                |
|----------|----------|------|----------------|
| ‘D’(44h) | ‘B’(42h) | “01” | E <sub>L</sub> |
|----------|----------|------|----------------|

[SCIP 2.0 動作時]

|     |     |              |     |                |
|-----|-----|--------------|-----|----------------|
| ‘D’ | ‘B’ | 制御コード(2byte) | 文字列 | E <sub>L</sub> |
|-----|-----|--------------|-----|----------------|

- \* 制御コード：
- “01” … SCIP 1.1 動作時におけるセンサの故障状態
  - “02” … SCIP 2.0 動作時におけるセンサの故障状態
  - “03” … 連続データ出力中に起こる『正常→不調→正常』
  - “04” … 連続データ出力中に起こる『正常→不調→故障』
  - “05” … 連続データ出力中に起こる『正常→故障』
  - “10” … センサを元の通常動作状態に戻す

備考1) 一度何れかの状態に設定した場合は、別の状態への設定変更や同じ状態への再設定の場合も一度正常動作状態に戻してから行って下さい。

備考2) 同じ制御コードを繰り返し送ることで故障状態が遷移(ステータスが変化)します。

### (SENSOR→HOST)

[SCIP 1.1 動作時の応答]

|     |     |      |                |              |                 |
|-----|-----|------|----------------|--------------|-----------------|
| ‘D’ | ‘B’ | “01” | L <sub>F</sub> | ステータス(1byte) | N <sub>L2</sub> |
|-----|-----|------|----------------|--------------|-----------------|

[SCIP 2.0 動作時の応答]

|     |     |              |     |                |              |            |                 |
|-----|-----|--------------|-----|----------------|--------------|------------|-----------------|
| ‘D’ | ‘B’ | 制御コード(2byte) | 文字列 | L <sub>F</sub> | ステータス(2byte) | SUM(1byte) | N <sub>L2</sub> |
|-----|-----|--------------|-----|----------------|--------------|------------|-----------------|

- \* ステータス：
- “00” … 正常終了
  - “01” … 制御コード値異常
  - “02” … すでに指定モードになっている
  - “03” … すでに正常動作状態に戻っている
  - “04” … 指定モードと SCIP の動作バージョンが一致しない
  - “05” … 物理的にセンサが故障状態にある

|     |                               |     |             |       |
|-----|-------------------------------|-----|-------------|-------|
| 名 称 | SCIP 2.0 準拠<br>“URG”シリーズ通信仕様書 | 図 番 | C-42-03320B | 13/18 |
|-----|-------------------------------|-----|-------------|-------|





## 【VV コマンド(バージョン情報取得)】

センサの製品情報や F/W のバージョン、センサのシリアルナンバーなどを返します。

### (HOST→SENSOR)

|           |     |     |                |
|-----------|-----|-----|----------------|
| 'V' (56h) | 'V' | 文字列 | E <sub>L</sub> |
|-----------|-----|-----|----------------|

### (SENSOR→HOST)

| 'V'         | 'V' | 文字列 | L <sub>F</sub> | '0' | '0'        | 'P' | L <sub>F</sub>  |
|-------------|-----|-----|----------------|-----|------------|-----|-----------------|
| ベンダ情報       |     |     |                | ;   | SUM(1byte) |     | L <sub>F</sub>  |
| 製品情報        |     |     |                | ;   | SUM(1byte) |     | L <sub>F</sub>  |
| F/W バージョン   |     |     |                | ;   | SUM(1byte) |     | L <sub>F</sub>  |
| プロトコルバージョン  |     |     |                | ;   | SUM(1byte) |     | L <sub>F</sub>  |
| センサ固有シリアル番号 |     |     |                | ;   | SUM(1byte) |     | N <sub>L2</sub> |

\* SUM : SUM 直前にある区切り文字の';'は加算対象に含みません

Ex). V V [L<sub>F</sub>] 0 0 P[L<sub>F</sub>]  
 VEND:Hokuyo Automatic Co., Ltd.:[L<sub>F</sub>]  
 PROD:SOKUIKI Sensor URG-04LX:[L<sub>F</sub>]  
 FIRM: 3.2.00(28/Aug./2007);f [L<sub>F</sub>]  
 PROT:SCIP 2.0;N [L<sub>F</sub>]  
 SERI: H0508486;T [L<sub>F</sub>][L<sub>F</sub>]

## 【PP コマンド(センサパラメータ情報取得)】

センサが持つ計測に関する固定パラメータを返します。

本情報を用いることで、全てのセンサに対応した URG 用ライブラリを比較的容易に作製することができます。

### (HOST→SENSOR)

|           |     |     |                |
|-----------|-----|-----|----------------|
| 'P' (50h) | 'P' | 文字列 | E <sub>L</sub> |
|-----------|-----|-----|----------------|

### (SENSOR→HOST)

| 'P'              | 'P' | 文字列 | L <sub>F</sub> | '0' | '0'        | 'P' | L <sub>F</sub>  |
|------------------|-----|-----|----------------|-----|------------|-----|-----------------|
| センサ型式情報          |     |     |                | ;   | SUM(1byte) |     | L <sub>F</sub>  |
| 最小計測可能距離[mm]     |     |     |                | ;   | SUM(1byte) |     | L <sub>F</sub>  |
| 最大計測可能距離[mm]     |     |     |                | ;   | SUM(1byte) |     | L <sub>F</sub>  |
| 角度分解能(360° の分割数) |     |     |                | ;   | SUM(1byte) |     | L <sub>F</sub>  |
| 有効計測エリア開始ステップ番号  |     |     |                | ;   | SUM(1byte) |     | L <sub>F</sub>  |
| 有効計測エリア終了ステップ番号  |     |     |                | ;   | SUM(1byte) |     | L <sub>F</sub>  |
| センサ正面ステップ番号      |     |     |                | ;   | SUM(1byte) |     | L <sub>F</sub>  |
| 標準操作角速度[rpm]     |     |     |                | ;   | SUM(1byte) |     | N <sub>L2</sub> |

\* SUM : SUM 直前にある区切り文字の';'は加算対象に含みません

Ex). PP [L<sub>F</sub>] 0 0 P[L<sub>F</sub>]  
 MODL:URG-04LX(Hokuyo Automatic Co.,Ltd.);N [L<sub>F</sub>]  
 DMIN:20;4 [L<sub>F</sub>]  
 DMAX:5600;\_ [L<sub>F</sub>]  
 ARES:1024;¥ [L<sub>F</sub>]  
 AMIN:44;7 [L<sub>F</sub>]  
 AMAX:725;o [L<sub>F</sub>]  
 AFRT:384;6 [L<sub>F</sub>]  
 SCAN:600;e [N<sub>L2</sub>]

## 【II コマンド(ステータス情報取得)】

センサが持つ計測に関する可変パラメータを返します。また故障状態時はエラー番号を返します。

### (HOST→SENSOR)

|           |     |     |                |
|-----------|-----|-----|----------------|
| 'I' (49h) | 'I' | 文字列 | E <sub>L</sub> |
|-----------|-----|-----|----------------|

### (SENSOR→HOST)

| 'I'              | 'I' | 文字列 | L <sub>F</sub> | '0' | '0'        | 'P' | L <sub>F</sub>  |
|------------------|-----|-----|----------------|-----|------------|-----|-----------------|
| センサ型式情報          |     |     |                | ;   | SUM(1byte) |     | L <sub>F</sub>  |
| レーザ点灯状態          |     |     |                | ;   | SUM(1byte) |     | L <sub>F</sub>  |
| 現計測速度(モータ回転速度)   |     |     |                | ;   | SUM(1byte) |     | L <sub>F</sub>  |
| 現計測モード           |     |     |                | ;   | SUM(1byte) |     | L <sub>F</sub>  |
| 現シリアル通信速度        |     |     |                | ;   | SUM(1byte) |     | L <sub>F</sub>  |
| 現センサ内時計値(6桁 HEX) |     |     |                | ;   | SUM(1byte) |     | L <sub>F</sub>  |
| センサ状態            |     |     |                | ;   | SUM(1byte) |     | N <sub>L2</sub> |

\* SUM : SUM 直前にある区切り文字の';'は加算対象に含みません

Ex). I I [L<sub>F</sub>] 0 0 P[L<sub>F</sub>]  
 MODL:URG-04LX(Hokuyo Automatic Co.,Ltd.);N [L<sub>F</sub>]  
 LASR:OFF;7 [L<sub>F</sub>]  
 SCSP:Initial(600[rpm]) <-Default setting by user;A [L<sub>F</sub>]  
 MESM:Measuring by Sensitive Mode;A [L<sub>F</sub>]  
 SBPS:19200[bps] <-Default setting by user;A [L<sub>F</sub>]  
 TIME:002AA9;f [L<sub>F</sub>]  
 STAT: Sensor works well.;8 [N<sub>L2</sub>]

備考) センサの故障時には“STAT:”項目に故障コードが表示されますので、センサ不調時の弊社へのお問い合わせ時には、本コマンドへの応答内容を“VV”コマンドへの応答内容と併せてお伝え下さい。

## ◆ 不良電文応答 ◆

未定義コマンド、欠落コマンド、規定したバイト数と一致しないコマンドを受けた場合などは、そのコマンド文字列のエコーバックと共にエラーステータスを返します

\*エラーステータス : “0A” … 内部送信電文作成エラー  
“0B” … 処理済コマンドの再受信、または、送信バッファ不足  
“0C” … 欠落コマンド1  
“0D” … 未定義コマンド1  
“0E” … 未定義コマンド2  
“0F” … 欠落コマンド2  
“0G” … 文字列が 17 文字以上存在  
“0H” … 文字列中に指定外文字が存在  
“0 I”～ … センサが**F/Wアップデートモード**にあるため処理不能

### ・F/Wアップデートモードについて【Classic-URGのみ】

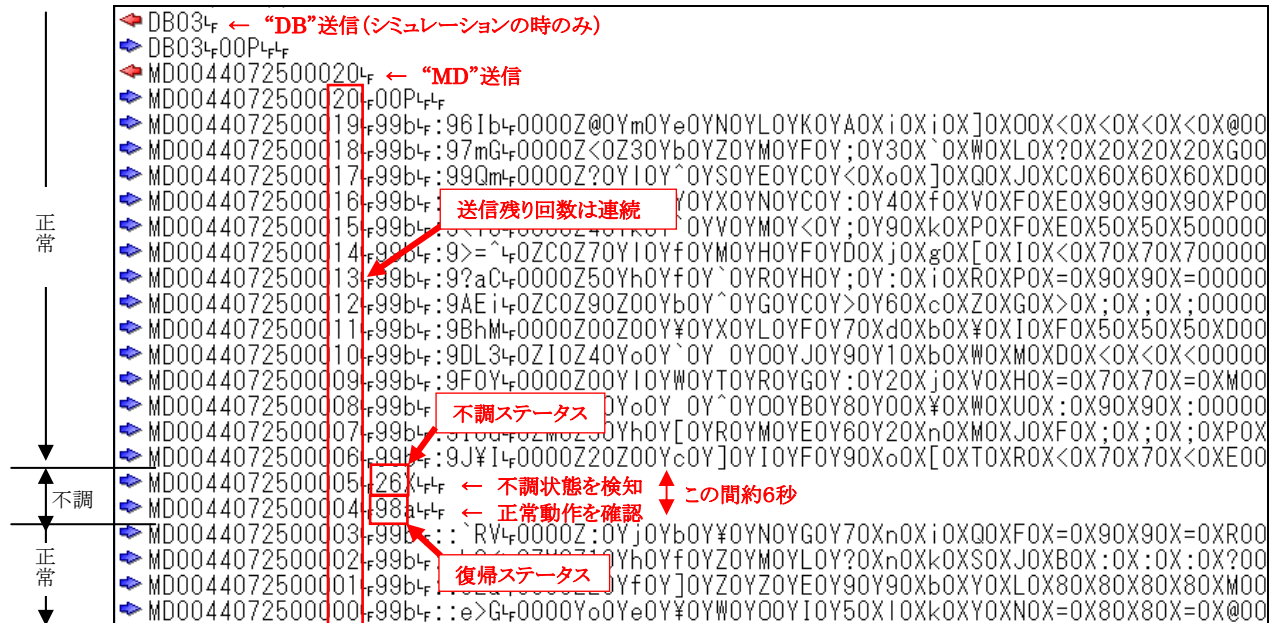
本センサは専用アプリケーションと専用コマンドによる F/W アップデート機能を持ちます(専用コマンドは非公開)。これらは、内部パラメータをコマンドにより変更し、センサを F/W アップデートモードに移行させます。このモードの時は、モータやレーザなどは全く機能しなくなります。

センサ使用中にこのような症状が見られた時は、故障状態にあることの他、何らかの理由によってF/Wアップデートモードに入ってしまったことも考えられます。送信したコマンドへの返信で、ステータスが“0 I”以降が返ってくる場合、センサはF/Wアップデートモードに入っています。また、“**I**”コマンドからの返信中に、“UDST:F/W update mode (CPU clock is 6MHz)”のように“UDST:”の項目があることでも確認できます。この場合は“**RS**”コマンドを送信し、センサを再起動してみてください。それで復帰出来る場合もあります。これを行っても“UDST:”の項目が返ってくるような場合はF/Wアップデートの失敗状態ですので、F/Wアップデートツールでアップデート処理を行ってください。アップデートツールやF/Wは弊社の[ダウンロードページ](#)<sup>\*6</sup>からダウンロードしていただけます。

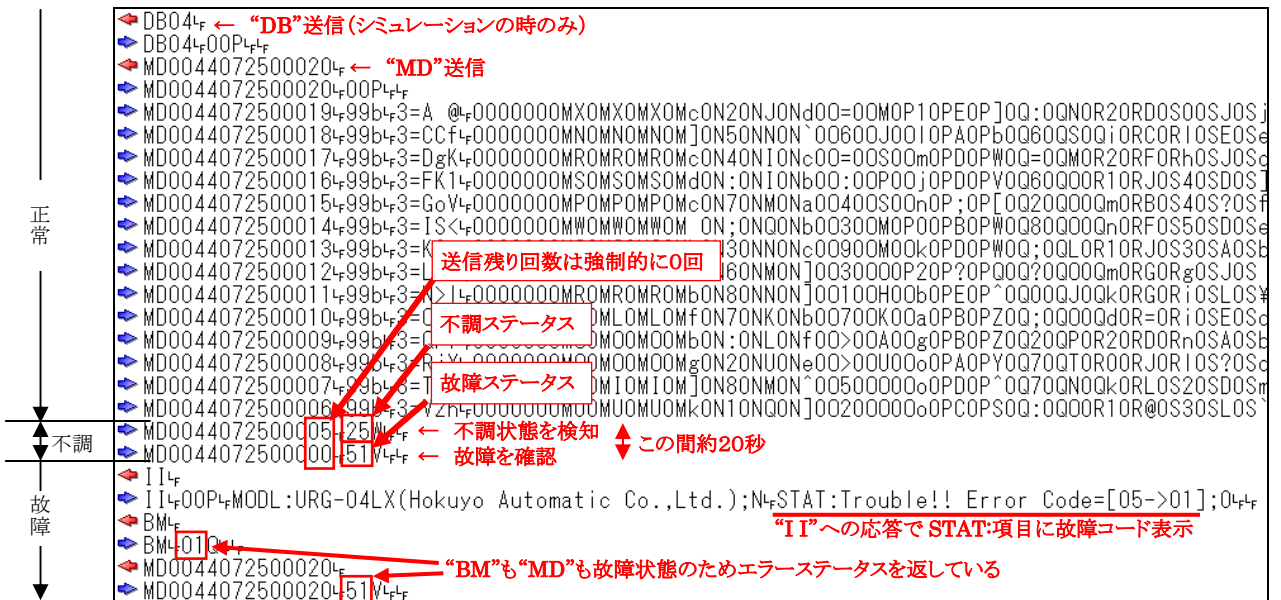
なお、本モードで処理可能なコマンドは“**VV**”、“**I**”、“**RS**”、“**SCIP2.0**”の 4 種となっており、その他のコマンドに対してはステータス“0 I”以降が返されます。

|     |                               |     |             |       |
|-----|-------------------------------|-----|-------------|-------|
| 名 称 | SCIP 2.0 準拠<br>“URG”シリーズ通信仕様書 | 図 番 | C-42-03320B | 16/18 |
|-----|-------------------------------|-----|-------------|-------|

## A. 連続データ出力中のセンサ異常発生時の通信例



(a) 『正常→不調→正常』の例



(b) 『正常→不調→故障』の例

