



BVMGPS5605S

User's Manual

Ver 1.00

Version履歴

Version	改訂内容	作成日	備考
1.00	初版制定	2020/1/5	初版リリース

目 次

1	本書の内容.....	6
2	ホストコントローラ・インタフェース仕様.....	7
2.1	UART インタフェース.....	7
2.2	I ² C インタフェース.....	7
2.2.1	ホストコントローラから送信するデータの構造.....	8
2.2.2	BVMGPS5605S から送信するデータの構造.....	8
3	コマンド仕様.....	11
3.1	コマンドフォーマット.....	11
3.2	コマンドシーケンス.....	11
3.2.1	データのやり取りを伴わないコマンド.....	11
3.2.2	BVMGPS5605S からのデータ送信 (ASCII データ) を伴うコマンド.....	12
3.2.3	BVMGPS5605S からのデータ送信 (バイナリーデータ) を伴うコマンド.....	12
3.2.4	BVMGPS5605S へのデータ注入 (バイナリーデータ) を伴うコマンド.....	13
3.3	各コマンドの仕様.....	14
3.3.1	@ABPT : 自動バックアップデータ周期設定.....	14
3.3.2	@ABUP : 自動バックアップデータ保存設定.....	15
3.3.3	@BSSL : 出力センテンス選択.....	15
3.3.4	@BUP : バックアップデータ保存.....	16
3.3.5	@BUPC : バックアップデータ消去.....	17
3.3.6	@CSBR : UART0 ボーレート設定.....	18
3.3.7	@FER : ファームウェア消去.....	19
3.3.8	@GALG : GPS アルマナックデータ取得.....	19
3.3.9	@GALS : GPS アルマナックデータ注入.....	20
3.3.10	@GCD : コールドスタート.....	21
3.3.11	@GEMG : GPS エフェメリスデータ取得.....	21
3.3.12	@GEMS : GPS エフェメリスデータ注入.....	22
3.3.13	@GNS : 測位使用衛星設定.....	23
3.3.14	@GPOE : 受信機位置設定 (楕円体座標).....	24
3.3.15	@GPOS : 受信機位置設定 (楕円体座標).....	25
3.3.16	@GPPS : 1PPS 出力設定.....	26
3.3.17	@GPTC : TCXO オフセット取得.....	27
3.3.18	@GSOP : 動作モード設定.....	27
3.3.19	@GSP : ホットスタート (位置精度優先).....	28
3.3.20	@GSR : ホットスタート (TTFF 優先).....	29
3.3.21	@GSTP : 測位停止.....	30

3.3.22	@GSW : ウォームスタート	30
3.3.23	@GTCX : TCXO オフセット設定.....	31
3.3.24	@GTE : GPS 検査終了.....	32
3.3.25	@GTIM : 時刻設定.....	32
3.3.26	@GTR : GPS 検査結果出力.....	33
3.3.27	@GTS : GPS 検査開始.....	34
3.3.28	@GUSE : 測位アルゴリズム選択.....	34
3.3.29	@LALG : GLONASS アルマナックデータ取得	35
3.3.30	@LALS : GLONASS アルマナックデータ注入	36
3.3.31	@LEMG : GLONASS エフェメリスデータ取得.....	37
3.3.32	@LEMS : GLONASS エフェメリスデータ注入.....	37
3.3.33	@QALG : QZSS アルマナックデータ取得.....	38
3.3.34	@QALS : QZSS アルマナックデータ注入	39
3.3.35	@QEMG : QZSS エフェメリスデータ取得.....	40
3.3.36	@QEMS : QZSS エフェメリスデータ注入.....	40
3.3.37	@SLP : スリープ	41
3.3.38	@VER : ファームウェアリビジョン番号取得.....	42
3.3.39	@WUP : ウェークアップ	42
4	NMEA センテンス仕様.....	44
4.1	NMEA 0183 規格準拠のNMEA センテンス	44
4.1.1	GGA : Global Positioning System Fix Data.....	44
4.1.2	GLL : Geographic Position – Latitude / Longitude.....	45
4.1.3	GNS : GNSS Fix Data	45
4.1.4	GSA : GNSS DOP and Active Satellites	46
4.1.5	GSV : GNSS Satellites In View.....	47
4.1.6	RMC : Recommended Minimum Specific GNSS Data	49
4.1.7	VTG : Course Over Ground & Ground Speed	50
4.1.8	ZDA : Time & Date.....	51
4.2	衛星番号	51
5	BVMGPS5605S の動作ステータス	52
5.1	動作ステータス	52
5.2	動作モード	53
5.2.1	Normal モード.....	54
5.2.2	Low Power モード	55
6	ファームウェア・アップデート機能	58
6.1	ファームウェアの書き込み先.....	58
6.2	UART 使用時のアップデート・シーケンス	58
6.2.1	ファームウェアの消去.....	58
6.2.2	ファームウェアの注入.....	59
6.3	I ² C 使用時のアップデート・シーケンス	61
6.3.1	ファームウェアの消去.....	62
6.3.2	ファームウェア・アップデート用特殊コマンド	62

6.3.3	ファームウェアの注入.....	66
6.4	BVMGPS5605S が正常に起動しなくなった場合の対処法.....	73
7	その他の動作仕様.....	74
7.1	ブート時の外付けフラッシュ・メモリー/内蔵eMRAM 選択について	74
7.2	GPS 週番号のロールオーバー	74
8	エラーコード.....	75
9	本資料ご使用にあたってのお願いと注意事項、お問合せについて.....	76

1 本書の内容

本書は BVMGPS5605S の User's Manual です。

BVMGPS5605S をホストコントローラから制御する際に必要な情報について解説しています。

特記事項

本書の掲載内容は、改良等のため予告なく変更することがありますのでご了承下さい。また、本書の記載内容に起因する損害あるいは第三者の工業所有権の侵害の問題について、当社は一切責任を負いません。

なお、本書に記載した内容を当社に無断で転載または複製することを禁じます。

BVMGPS5605Sモジュールは、ブランク（何も書き込まれていない）状態で出荷します。内蔵メモリーを使用する場合、モジュールを基板に実装後プログラムを書き込む必要があります。

参考回路図は、FBV-EVK-GPS5605S（SonicBoard GNSS）の回路図になります。資料はSonicBoard GNSSの製品ページをご参照ください。

<https://www.braveridge.com/product/archives/12>

2 ホストコントローラ・インタフェース仕様

BVMGPS5605S はホストコントローラと UART または I²C にて接続します。通信仕様について解説します。

2.1 UART インタフェース

UART インタフェースの仕様は以下の通りです。

- ボーレート : 115,200bps
- データ長 : 8 ビット
- パリティ : なし
- ストップ・ビット : 1 ビット
- フロー制御 : なし

UART にてホストコントローラと接続した場合、コマンド仕様および NMEA センテンス仕様にて定義されているフォーマットがそのまま送受信されます。

2.2 I²C インタフェース

BVMGPS5605S は I²C スレーブデバイスとして動作します。I²C インタフェースの仕様は以下の通りです。

- I²C クロック周波数 : 400kHz
- アドレス長 : 7 ビット
- デフォルトスレーブアドレス : 0x24

I²C にてホストコントローラと接続する場合、I²C バスの信号線 (SDA, SCL) に加え、BVMGPS5605S からの GPIO 出力をホストコントローラに入力する必要があります。BVMGPS5605S から出力するデータがある場合、BVMGPS5605S は GPIO 出力を“H”にし、全てのデータ送信が完了して出力するデータが無くなると“L”に落とします。BVMGPS5605S からのデータ送信要求をリアルタイムに処理するために、本 GPIO はホストコントローラの外部割り込み入力に接続することが望ましいです。

なお、I²C インタフェースにてファームウェア・アップデートを行なう場合、1 パケットに 263 バイト以上のデータを送信する必要があります。

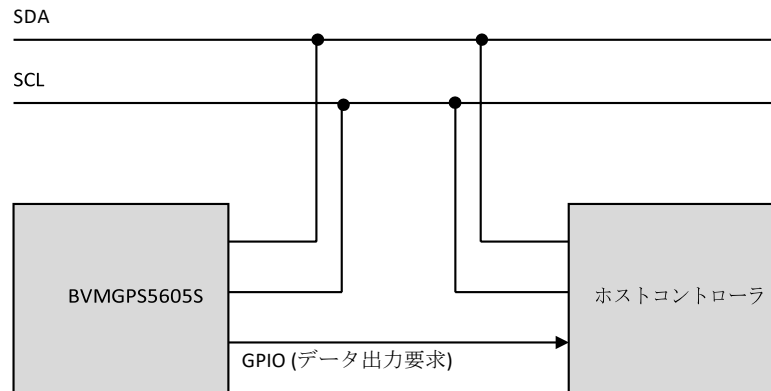


図1. I²C インタフェース使用時のホストコントローラとの接続

2.2.1 ホストコントローラから送信するデータの構造

ホストコントローラから BVMGPS5605S に送信するデータには

- ・ コマンド
- ・ コマンドに付随するデータ

があります。以降これらを「データの属性」と呼びます。

I²C 通信にてこれらデータを送る際は、いずれも全送信データを 28 バイト以下のパケットに分割し、1 回の送信にて 1 パケットずつデータを送信する必要があります。1 パケット送信する毎に 2ms 以上のウェイト時間が必要となります。また、1 パケット内に複数属性のデータを混在することはできません。

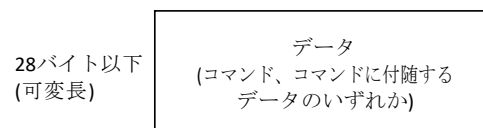


図2. I²C インタフェース使用時のホストコントローラからの送信データ構造

2.2.2 BVMGPS5605S から送信するデータの構造

BVMGPS5605S からホストコントローラに送信するデータには

- ・ コマンド応答
- ・ コマンドに付随するデータ
- ・ NMEA センテンス

があります。以降これらを「データの属性」と呼びます。

BVMGPS5605S から 1 回の I²C 通信で送信されるデータは 74 バイト固定で、この中に各属性のデータのペケットを混在させて送信されます。BVMGPS5605S から送信されるデータの構造を以下に示します。

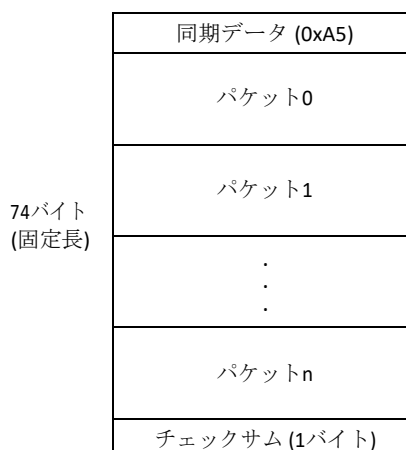


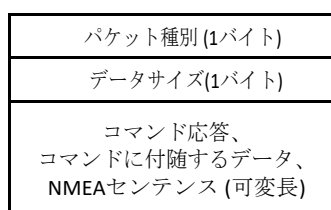
図3. I²C インタフェース使用時の BVMGPS5605S からの送信データ構造

同期データ (0xA5) に続き、各データペケットが送信されます。各ペケットの先頭にはペケットの内容を示すペケット種別が付加されます。データ部のサイズについてはペケット種別毎に決まっており、データサイズが可変のペケット種別：0x0F の時に限りデータの前にデータサイズ (1 バイト) が挿入されます。各ペケット種別の意味およびデータサイズは下記の通りです。

表1. ペケット種別

ペケット種別	内容	データサイズ
0x00~0x04	Reserved	
0x0F	コマンド応答、コマンドに付随するデータ、NMEA センテンス	可変 (データサイズに記述)

各ペケット種別のペケット構造は以下のようになっています。



ペケット種別：0x0F

図4. ペケット構造

1 回の送信データ (74 バイト) には任意のパケットが任意の個数含まれます。パケット種別: 0x0F のパケットにはコマンド仕様および NMEA センテンス仕様にて定義されているコマンド応答 / コマンドに付随するデータ / NMEA センテンスがそのまま格納されますが、データサイズに応じてパケット化され、複数の I²C 通信に分けて出力されます。

BVMGPS5605S から送信する総データサイズが 74 バイトに満たなかった場合、74 バイトの残りの領域にはダミーデータが付加されます。

適宜生成される送信データに対しホストコントローラの読み出しが間に合わない場合、新しいデータが欠落する可能性がありますので、通信帯域を考慮した設計をして下さい。特に高い周波数でセンサーデータの取得を行なっている時にホストコントローラからデータを送信する際は読み出しが間に合わない可能性がありますので、送信と受信を交互に行なうことにより受信帯域を確保して下さい。

送信データ (74 バイト) の最後には送信データ全体のチェックサム (1 バイト) が付加されます。チェックサムは全送信データ (ダミーデータ部分も含まれます。チェックサム部分は含みません) のバイト和の 1 の補数の下位 1 バイトが格納されます。

3 コマンド仕様

ホストコントローラから送信するコマンドの仕様について解説します。

3.1 コマンドフォーマット

コマンドは ASCII コードにて記述します。

ホストコントローラから BVMGPS5605S に送信する制御コマンドのフォーマットを以下に示します。

```
@xxx <arg 1> <arg2> ... <CR><LF>
```

BVMGPS5605S はホストコントローラよりコマンドを受信すると、その実行結果に応じてコマンド応答メッセージを送信します。

正常時： [xxx] Done<CR><LF> (xxx：コマンド名)

異常時： [xxx] Err n<CR><LF> (xxx：コマンド名、n：エラーコード)

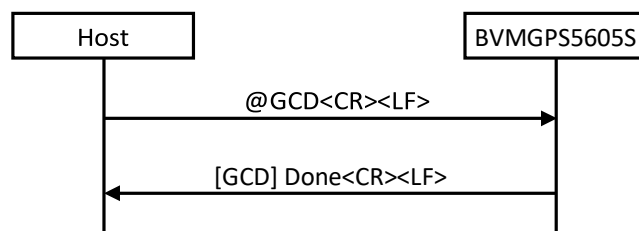
BVMGPS5605S からコマンド完了を示す応答メッセージ (Done または Err) が返ってくる前に別のコマンドを発行しないようにして下さい。

なお、コマンド送信完了からコマンド応答が返るまでの時間はコマンドおよびその時の状態により異なりますが、ワーストケースで5秒かかることがあります。ホストコントローラにてタイムアウトを検出する際は5秒にてタイムアウトと判断して下さい。

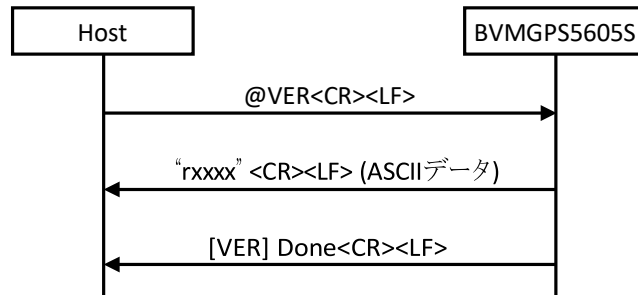
3.2 コマンドシーケンス

ホストコントローラと BVMGPS5605S との間のコマンドシーケンスにつき、コマンドの種別毎に解説します。

3.2.1 データのやり取りを伴わないコマンド

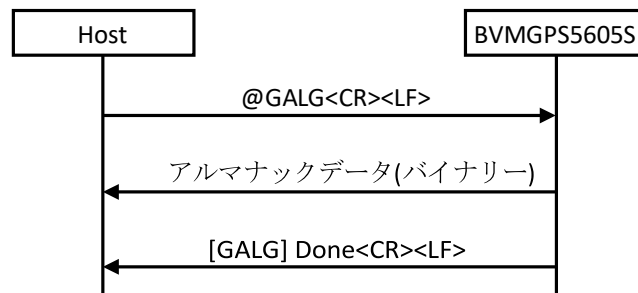


3.2.2 BVMGPS5605S からのデータ送信 (ASCII データ) を伴うコマンド



送信されるデータは改行コード (<CR><LF>) にて終端される ASCII 形式のデータです。データ長、データ内容はコマンドにより異なりますので各コマンド仕様を参照して下さい。

3.2.3 BVMGPS5605S からのデータ送信 (バイナリーデータ) を伴うコマンド



BVMGPS5605S から送信されるバイナリーデータは、データの前後にヘッダ/フッタが挿入され、データ長やチェックサム等が記述されます。

バイナリーデータのフォーマットを以下に示します。

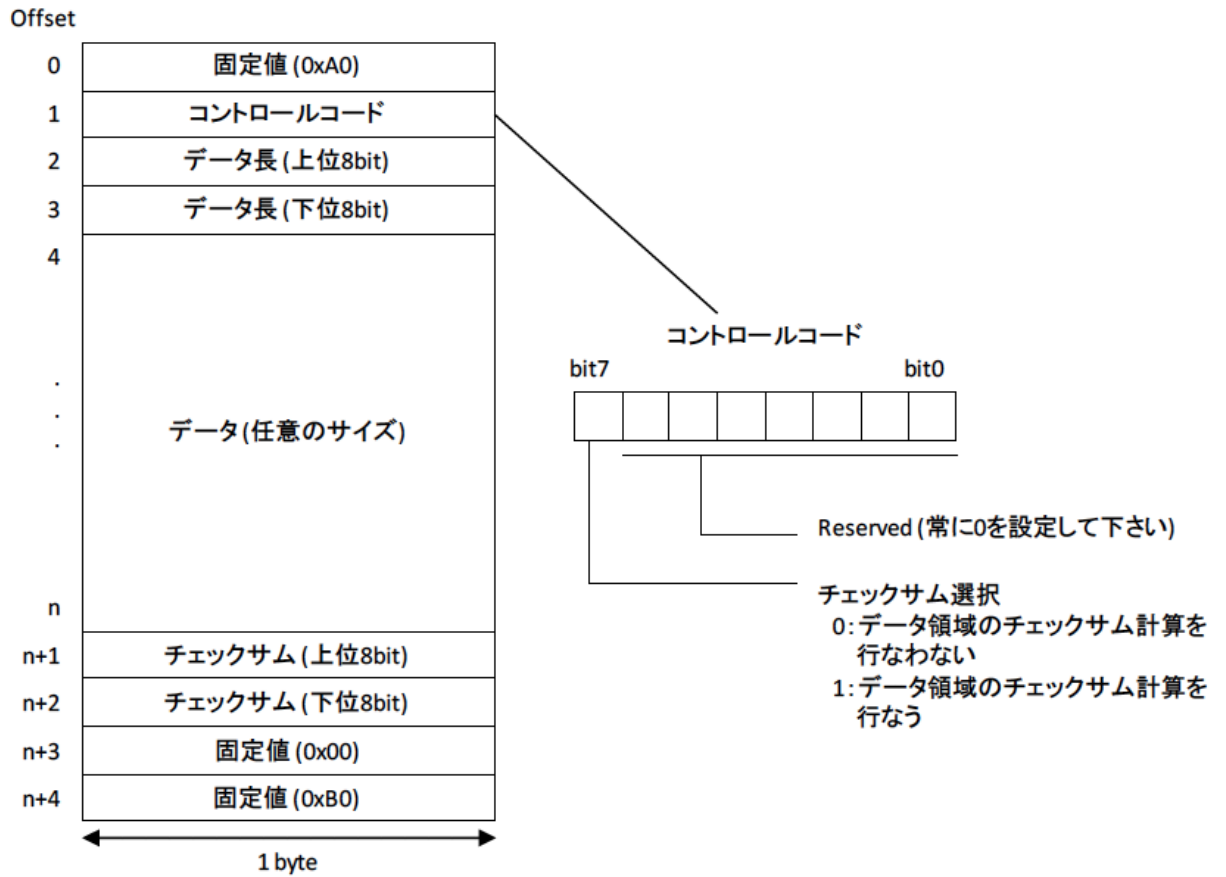
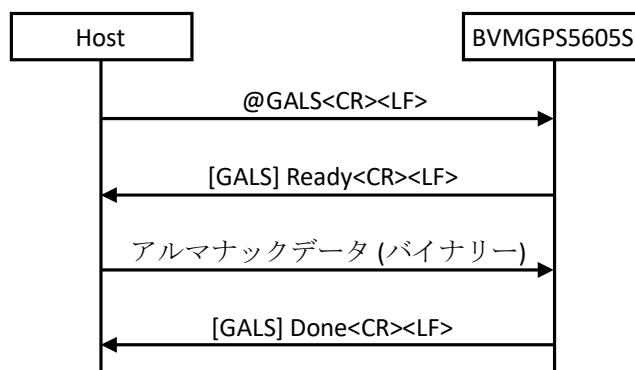


図5. バイナリーデータのフォーマット

ヘッダの「データ長」領域にはヘッダ/フッタを除くデータのサイズを記述します。

データのチェックサムを計算する場合はフッタの「チェックサム」領域にデータのチェックサム値を記述した上で、コントロールコードの bit 7 に“1”を記述します。コントロールコードの bit 7 が“0”の時はフッタの「チェックサム」領域のデータは無効です。なお、チェックサムはヘッダとデータ領域を 8 ビット単位で加算した結果の下位 16 ビットを記述します。

3.2.4 BVMGPS5605S へのデータ注入 (バイナリーデータ) を伴うコマンド



データフォーマットはBVMGPS5605Sから送信されるバイナリーデータと同じです。BVMGPS5605Sから送信されるデータと同様、前後にヘッダ/フッタを挿入し、各フィールドには適切な値を設定して下さい。

3.3 各コマンドの仕様

個々のコマンド仕様について説明します。

3.3.1 @ABPT：自動バックアップデータ周期設定

自動バックアップの周期を設定するコマンドです。分単位で設定が可能で、設定可能な範囲は1～1440分です(初期値：60分)。

バックアップデータについては@BUPの項を参照して下さい。本コマンドは自動バックアップデータ機能がOFFの状態で行って下さい。

なお、本コマンドは必ずIdleステート時に発行して下さい。Execステート時に発行するとエラーとなります。

本コマンドの使用に当たってはフラッシュ・メモリーの耐用書き換え回数に十分配慮して下さい。

書式：**@ABPT <arg 1><CR><LF>**

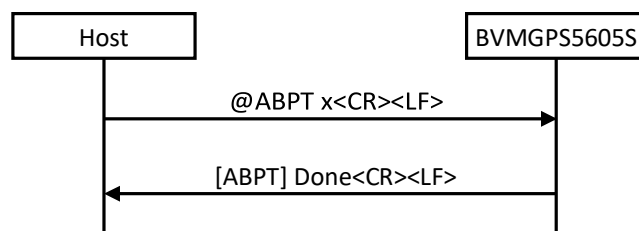
引数：

Field	Description
arg 1	自動バックアップの周期(分)を整数で指定します(初期値 60 分)。

レスポンス：

Sentence	Description
"[ABPT] Done"	コマンドが正常に実行されたことを示します。
"[ABPT] Err n"	エラーが発生したことを示します。

シーケンス：



3.3.2 @ABUP : 自動バックアップデータ保存設定

@ABPT コマンドで指定した周期毎に自動的にバックアップデータを保存する機能の有効 / 無効を切り換えるコマンドです。

本機能を有効にすると、測位開始後、最初に測位した時に自動的にバックアップデータの内容をフラッシュ・メモリーに保存し(前回のバックアップから@ABPT で指定した時間が経過していない場合は保存しません)、以降は最初に測位した時間を基準に@ABPT で指定した時間毎に自動的にバックアップデータの内容をフラッシュ・メモリーに保存します。

バックアップデータについては@BUP の項を参照して下さい。

なお、本コマンドは必ず Idle ステート時に発行して下さい。Exec ステート時に発行するとエラーとなります。また、自動バックアップデータ保存実行中は BVMGPS5605S からのセンテンス出力が乱れることがあります。

本コマンドの使用に当たってはフラッシュ・メモリーの耐用書き換え回数に十分配慮して下さい。

書式 : @ABUP <arg 1><CR><LF>

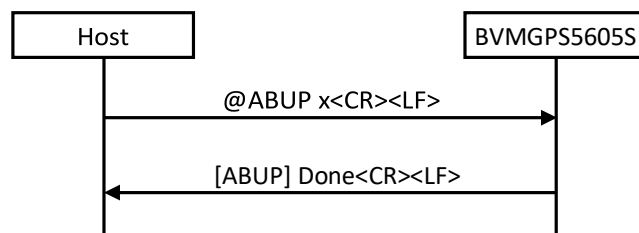
引数 :

Field	Description
arg 1	自動バックアップ機能の有効 / 無効を設定します。 0 : 自動バックアップ機能無効 (初期値) 1 : 自動バックアップ機能有効

レスポンス :

Sentence	Description
"[ABUP] Done"	コマンドが正常に実行されたことを示します。
"[ABUP] Err n"	エラーが発生したことを示します。

シーケンス :



3.3.3 @BSSL : 出力センテンス選択

出力する NMEA センテンスを選択するコマンドです。

引数の各ビットにセンテンスが割り当てられており、出力したいセンテンスのビットに 1 を、出力不要のセンテンスのビットに 0 を設定します。引数は 10 進数もしくは 16 進数で指定出来ます。16 進数の時は、数字の前に '0x' を付加して下さい。

書式 : @BSSL <arg 1><CR><LF>

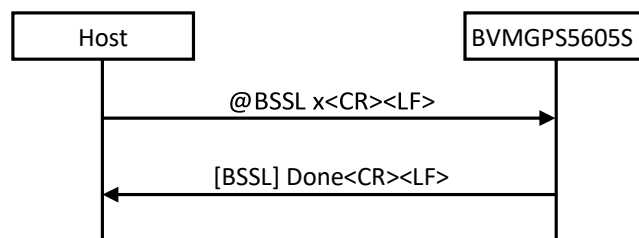
引数 :

Field	Description
arg 1	出力 NMEA センテンス bit0 : GGA bit1 : GLL bit2 : GSA bit3 : GSV bit4 : GNS bit5 : RMC bit6 : VTG bit7 : ZDA bit8 : Reserved bit9 : Reserved bit10 : Reserved bit11 : Reserved bit12 : Reserved bit13 : Reserved bit14 : Reserved bit15 : Reserved bit16 : Reserved bit17 : Reserved (初期値 0x000000EF)

レスポンス :

Sentence	Description
"[BSSL] Done"	コマンドが正常に実行されたことを示します。
"[BSSL] Err n"	エラーが発生したことを示します。

シーケンス :



コマンド例 :

```

@BSSL 5<CR><LF>           // GSA, GGA センテンスのみ出力許可
@BSSL 12<CR><LF>          // GSV, GSA センテンスのみ出力許可
@BSSL 0x7<CR><LF>         // GSA, GLL, GGA センテンスのみ出力許可
    
```

3.3.4 @BUP : バックアップデータ保存

バックアップデータを保存するコマンドです。バックアップデータの内容をフラッシュ・メモリーに保存し

ます。

フラッシュ・メモリーに保存されたバックアップデータは、電源 OFF からの起動時に自動的に復帰されます (コンフィギュレーションデータの設定により自動復帰を OFF にすることも可能です)。

バックアップデータには受信機位置、エフェメリス、アルマナック、TCXO オフセット等ホットスタートするために必要な情報が含まれており、本コマンドによりバックアップデータを Flash に保存することで、電源 OFF から起動した際にホットスタートが可能になります (時刻の注入は必要です)。

なお、本コマンドは必ず Idle ステート時に発行して下さい。Exec ステート時に発行するとエラーとなります。

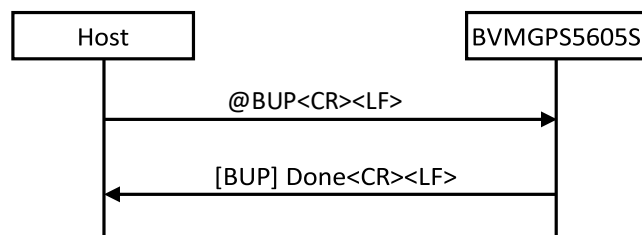
書式 : @BUP<CR><LF>

引数 : なし

レスポンス :

Sentence	Description
"[BUP] Done"	コマンドが正常に実行されたことを示します。
"[BUP] Err n"	エラーが発生したことを示します。

シーケンス :



3.3.5 @BUPC : バックアップデータ消去

@BUP コマンドにてフラッシュ・メモリーに保存されたバックアップデータを消去するコマンドです。保存されているエフェメリス、アルマナック、TCXO オフセット等ホットスタートするために必要な情報を全てクリアし初期状態に戻します。

なお、本コマンドは必ず Idle ステート時に発行して下さい。また、自動バックアップデータ保存機能も無効にした状態で発行して下さい。

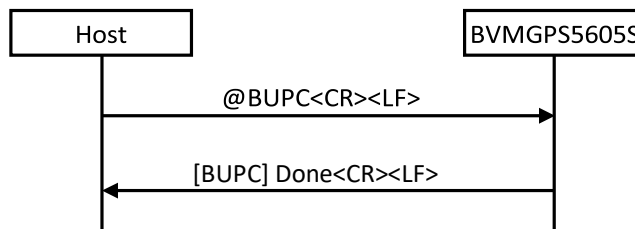
書式 : @BUPC<CR><LF>

引数 : なし

レスポンス :

Sentence	Description
"[BUPC] Done"	コマンドが正常に実行されたことを示します。
"[BUPC] Err n"	エラーが発生したことを示します。

シーケンス :



3.3.6 @CSBR : UART0 ボーレート設定

BVMGPS5605S の UART0 ボーレートを設定するコマンドです。

コマンドが正常に実行されると、UART0 は引数で指定したボーレートに変更されます。従って Done レスポンスの受信は元のボーレートのままで行なってください。コマンドが失敗した場合は元のボーレートの変更は行われません。初期状態は 115200bps で設定されています。

書式 : @CSBR <arg 1><CR><LF>

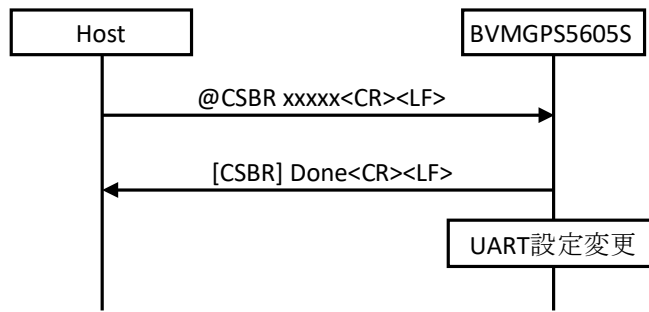
引数 :

Field	Description
arg 1	ボーレートを整数にて指定します。単位は bps です。次のいずれかを指定してください。 4800, 9600, 14400, 19200, 38400, 57600, 115200, 230400, 460800 (初期値 115200)

レスポンス :

Sentence	Description
"[CSBR] Done"	コマンドが正常に実行されたことを示します。
"[CSBR] Err n"	エラーが発生したことを示します。

シーケンス :



3.3.7 @FER : ファームウェア消去

フラッシュ・メモリーおよびeMRAM上のファームウェアを消去します。フラッシュ・メモリーに書かれているファームウェアとeMRAMに書かれているファームウェアの両方が消去されます。本コマンド実行後、BVMGPS5605Sは自動的に再起動します(ファームウェアが消去されているので特殊モードで立ち上がります)。

本コマンドはIdleモードにて実行して下さい。

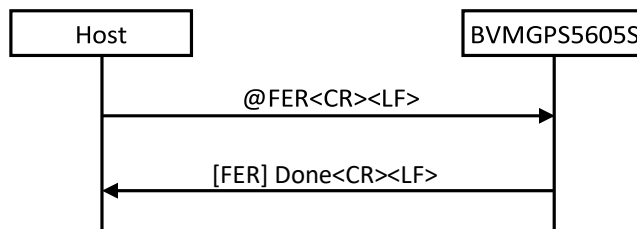
書式 : @FER<CR><LF>

引数 : なし

レスポンス :

Sentence	Description
"[FER] Done"	コマンドが正常に実行されたことを示します。
"[FER] Err n"	エラーが発生したことを示します。nにはエラーコードが入ります。

シーケンス :



3.3.8 @GALG : GPS アルマナックデータ取得

BVMGPS5605Sにて受信したGPSアルマナックデータを取得するコマンドです。BVMGPS5605Sはコマンドを受信するとGPSアルマナックデータ(バイナリーデータ)をホストコントローラに送信します。

GPSアルマナックのデータサイズは2048バイトになります。これに加えて、実際にはヘッダ/フッタが付加

されたデータが転送されます。

本コマンドは Idle モードにて実行して下さい。

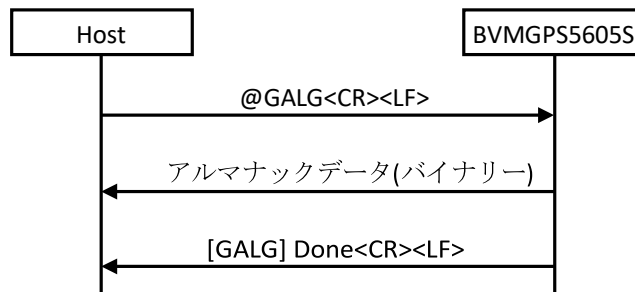
書式 : @GALG<CR><LF>

引数 : なし

レスポンス :

Sentence	Description
"[GALG] Done"	コマンドが正常に実行されたことを示します。
"[GALG] Err n"	エラーが発生したことを示します。n にはエラーコードが入ります。

シーケンス :



3.3.9 @GALS : GPS アルマナックデータ注入

BVMGPS5605S に GPS アルマナックデータを注入するコマンドです。BVMGPS5605S からの Ready レスポンスに続いて GPS アルマナックデータ (バイナリーデータ) を送信して下さい。

GPS アルマナックのデータサイズは 2048 バイトになります。これに加えて、実際にはヘッダ/フッタが付加されたデータが必要になります。

本コマンドは Idle モードにて実行して下さい。

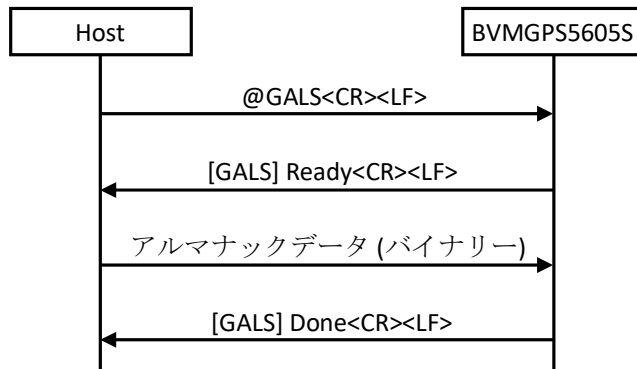
書式 : @GALS<CR><LF>

引数 : なし

レスポンス :

Sentence	Description
"[GALS] Done"	コマンドが正常に実行されたことを示します。
"[GALS] Ready"	アルマナックデータを受信する準備が整ったことを示します。
"[GALS] Err n"	エラーが発生したことを示します。n にはエラーコードが入ります。

シーケンス :



3.3.10 @GCD : コールドスタート

コールドスタートにて測位を開始するコマンドです。

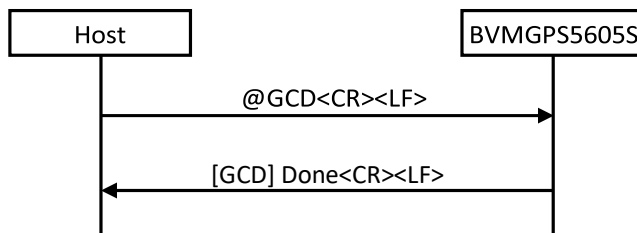
書式 : @GCD<CR><LF>

引数 : なし

レスポンス :

Sentence	Description
"[GCD] Done"	コマンドが正常に実行されたことを示します。
"[GCD] Err n"	エラーが発生したことを示します。n にはエラーコードが入ります。

シーケンス :



3.3.11 @GEMG : GPS エフェメリスデータ取得

BVMGPS5605Sにて受信したGPSエフェメリスデータを取得するコマンドです。BVMGPS5605Sはコマンドを受信するとGPSエフェメリスデータ(バイナリーデータ)をホストコントローラに送信します。

GPSエフェメリスのデータサイズは3072バイトになります。これに加えて、実際にはヘッダ/フッタが付加されたデータが転送されます。

本コマンドはIdleモードにて実行して下さい。

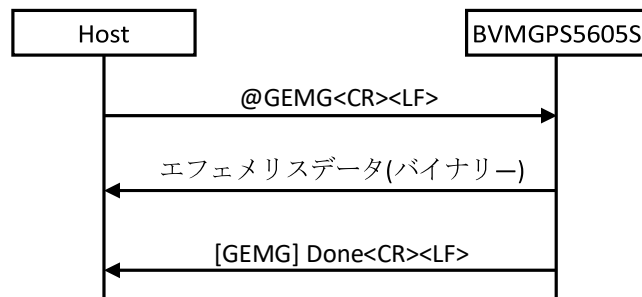
書式 : @GEMG<CR><LF>

引数 : なし

レスポンス :

Sentence	Description
"[GEMG] Done"	コマンドが正常に実行されたことを示します。
"[GEMG] Err n"	エラーが発生したことを示します。n にはエラーコードが入ります。

シーケンス :



3.3.12 @GEMS : GPS エフェメリスデータ注入

BVMGPS5605S に GPS エフェメリスデータを注入するコマンドです。BVMGPS5605S からの Ready レスポンスに続いて GPS エフェメリスデータ (バイナリーデータ) を送信して下さい。

GPS エフェメリスのデータサイズは 3072 バイトになります。これに加えて、実際にはヘッダ/フッタが付加されたデータが必要になります。

本コマンドは Idle モードにて実行して下さい。

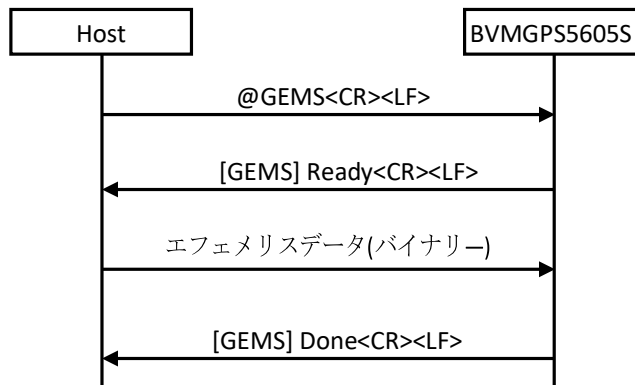
書式 : @GEMS<CR><LF>

引数 : なし

レスポンス :

Sentence	Description
"[GEMS] Done"	コマンドが正常に実行されたことを示します。
"[GEMS] Ready"	アルマナックデータを受信する準備が整ったことを示します。
"[GEMS] Err n"	エラーが発生したことを示します。n にはエラーコードが入ります。

シーケンス :



3.3.13 @GNS : 測位使用衛星設定

測位に使用する衛星システムを選択するコマンドです。

引数の各ビットに衛星システムが割り当てられており、使用する衛星システムのビットに1を、使用しない衛星システムのビットに0を設定します。引数は10進数もしくは16進数で指定出来ます。16進数の時は、数字の前に'0x'を付加してください。

GLONASS, BeiDou, Galileo についてはいずれか1衛星システムしか選択できません。この中から2つ以上の衛星システムを同時に選択した場合はエラー (-EINVAL) が返ります。

本コマンドは Idle モードにて実行して下さい。

書式 : @GNS <arg 1><CR><LF>

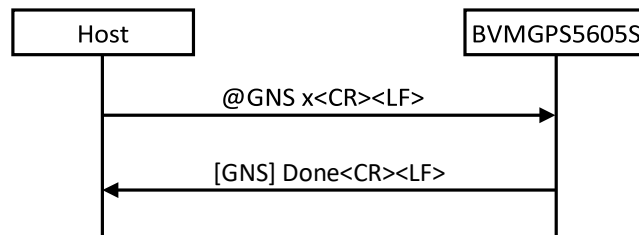
引数 :

Field	Description
arg 1	測位に使用する衛星システムをビット毎に設定します (0 : 使用しない、1 : 使用する)。 bit 0 : GPS bit 1 : GLONASS bit 2 : SBAS bit 3 : QZSS L1-CA bit 5 : QZSS L1-SReserve bit 6 : BeiDou bit 7 : Galileo (初期値 0x01)

レスポンス :

Sentence	Description
"[GNS] Done"	コマンドが正常に実行されたことを示します。
"[GNS] Err n"	エラーが発生したことを示します。n にはエラーコードが入ります。

シーケンス :



コマンド例 :

```

@GNS 3<CR><LF>          // GPS, GLONASS を使用
@GNS 0x7<CR><LF>       // GPS, GLONASS, SBAS を使用
  
```

3.3.14 @GPOE : 受信機位置設定 (楕円体座標)

受信機のおおよその位置を BVMGPS5605S に設定するコマンドです。受信機の位置は楕円体座標 (緯度、経度) にて設定します。北緯方向および東経方向を正としているので、南緯/西経で指定する場合は値の先頭に “-”(マイナス) 符号を付加して下さい。

ホットスタートを行なうためには受信機位置、現在時刻、TCXO のオフセット値が必要なので、ホットスタート前に本コマンドにて受信機位置を BVMGPS5605S に設定しておく必要があります (フラッシュ・メモリーにバックアップしている場合は不要です)。

書式 : @GPOE <arg 1> <arg 2> <arg 3> <arg 4> <arg 5> <arg 6><CR><LF>

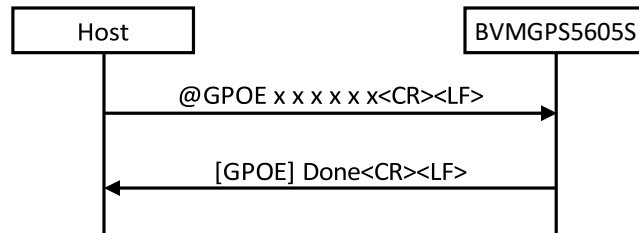
引数 :

Field	Description
arg 1	受信機の緯度 (度) を整数にて指定します。
arg 2	受信機の緯度 (分) を整数にて指定します。
arg 3	受信機の緯度 (秒) を整数にて指定します。
arg 4	受信機の経度 (度) を整数にて指定します。
arg 5	受信機の経度 (分) を整数にて指定します。
arg 6	受信機の経度 (秒) を整数にて指定します。

レスポンス :

Sentence	Description
"[GPOE] Done"	コマンドが正常に実行されたことを示します。
"[GPOE] Err n"	エラーが発生したことを示します。n にはエラーコードが入ります。

シーケンス :



コマンド例 :

```

@GPOE 35 37 09 139 43 51<CR><LF> // 北緯35°37'09", 東経139°43'51"
@GPOE 33 07 19 -117 19 18<CR><LF> // 東経33°07'19", 西経117°19'18"
  
```

3.3.15 @GPOS : 受信機位置設定 (楕円体座標)

受信機のおおよその位置を BVMGPS5605S に設定するコマンドです。@GPOE コマンドよりも高精度に位置を設定可能です。

受信機の位置は楕円体座標 (緯度、経度) および高度 (標高) にて設定します。北緯方向および東経方向を正としているので、南緯/西経で指定する場合は値の先頭に“-”(マイナス) 符号を付加して下さい。

ホットスタートを行なうためには受信機位置、現在時刻、TCXO のオフセット値が必要なので、ホットスタート前に本コマンドにて受信機位置を BVMGPS5605S に設定しておく必要があります (フラッシュ・メモリーにバックアップしている場合は不要です)。

書式 : @GPOS <arg 1> <arg 2> <arg 3><CR><LF>

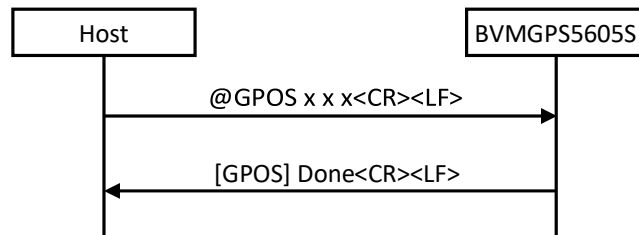
引数 :

Field	Description
arg 1	受信機の緯度 (度) を 10^6 倍した整数にて指定します。 (例) 北緯 43.123456° の場合、43123456 を設定。
arg 2	受信機の経度 (度) を 10^6 倍した整数にて指定します。 (例) 東経 139.789000° の場合、139789000 を設定。
arg 3	受信機の緯度 (度) を 10 倍した整数にて指定します。 (例) 高度(標高) 102.0m の場合、1020 を設定。

レスポンス :

Sentence	Description
"[GPOS] Done"	コマンドが正常に実行されたことを示します。
"[GPOS] Err n"	エラーが発生したことを示します。n にはエラーコードが入ります。

シーケンス :



コマンド例 :

```

@GPOS 35123456 139987650 0<CR><LF>           // 北緯35.123456°、東経139.987650°
                                                // 高度(標高) 0.0m

@GPOS 33070710 -117121310 -15<CR><LF>        // 東経33.070710°、西経117.121310
                                                // 高度(標高) -1.5m
    
```

3.3.16 @GPPS : 1PPS 出力設定

受信機の 1PPS 出力を設定するコマンドです。

1PPS 出力を許可した場合は GNSS の時刻情報所得を行ない、内部時計の補正がされた段階で 1PPS 出力ポートよりタイミングパルスが毎秒出力されます。1PPS 出力を禁止した場合、タイミングパルスは出力されません。

書式 : @GPPS <arg 1><CR><LF>

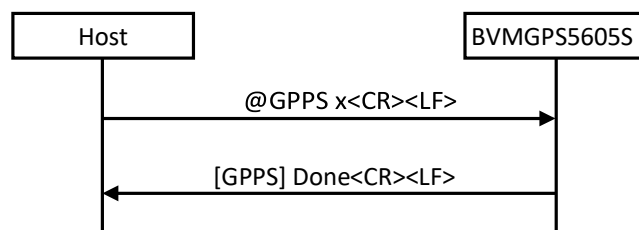
引数 :

Field	Description
arg 1	1PPS 出力設定 0 : 出力禁止(初期値) 1 : 出力許可

レスポンス :

Sentence	Description
"[GPPS] Done"	コマンドが正常に実行されたことを示します。
"[GPPS] Err n"	エラーが発生したことを示します。n にはエラーコードが入ります。

シーケンス :



3.3.17 @GPTC : TCXO オフセット取得

BVMGPS5605S で計測した受信機の TCXO オフセット値を取得するコマンドです。受信機の TCXO オフセット値は ASCII データとして出力され、単位は Hz です。+または-の符号が付きます。取得できる値はGPS の L1 キャリア周波数換算での数値となっているため、TCXO の周波数誤差を求める場合は取得した数値に $(-1 \times \text{TCXO の公称周波数}) / 1575420000$ を掛ける必要があります。TCXO オフセットが計測できていない場合は "INVALID" というキャラクターが出力されます。

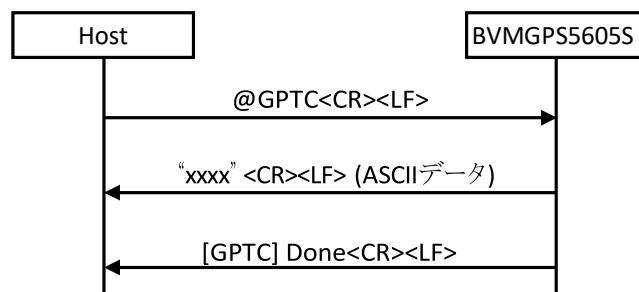
書式 : @GPTC<CR><LF>

引数 : なし

レスポンス :

Sentence	Description
"[GPTC] Done"	コマンドが正常に実行されたことを示します。
"[GPTC] Err n"	エラーが発生したことを示します。n にはエラーコードが入ります。

シーケンス :



3.3.18 @GSOP : 動作モード設定

BVMGPS5605S の動作モードを設定するコマンドです。動作モード、測位周期の指定を行なうことができます。

Normal モードを指定した場合に限り、スリープ時間を指定することができます。指定した測位周期毎に指定した時間 Sleep ステートに遷移した後、測位周期の残り時間の間、測位動作を行いません。この使い方において、動作時間 (= 測位周期 - スリープ時間) が 1 分未満の場合、非測位かつ衛星捕捉時は Sleep ステートに遷移せずに測位動作を継続します。確実にスリープ時間を確保したい場合は、動作時間が 1 分以上になるように設定して下さい。

なお、Low Power モードを指定する場合、必ず測位周期は 1 秒以上の値を設定して下さい。

書式 : @GSOP <arg 1> <arg 2> <arg 3><CR><LF>

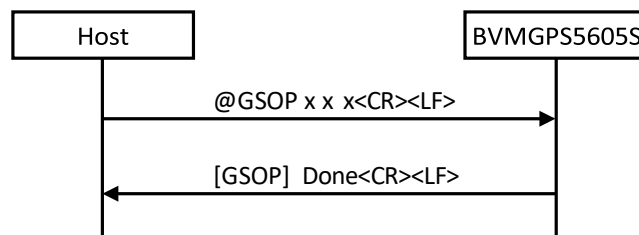
引数 :

Field	Description
arg 1	受信機の動作モードを指定します。 1 : Normal (初期値) 2 : Low Power
arg 2	測位周期[ms]を整数にて指定します (初期値 1000)。
arg 3	Normal モード時のスリープ時間[ms]を整数にて指定します。 0 を指定すると、スリープ動作を行わずに連続測位を行いません。 Normal モード以外のモードでは無効なパラメータとなります (初期値 0)。

レスポンス :

Sentence	Description
"[GSOP] Done"	コマンドが正常に実行されたことを示します。
"[GSOP] Err n"	エラーが発生したことを示します。n にはエラーコードが入ります。

シーケンス :



コマンド例 :

```

@GSOP 1 3000 0<CR><LF> // Normal モード、測位周期3 秒 (Sleep しない)
@GSOP 1 10000 5000<CR><LF> // Normal モード、測位周期10 秒 (Sleep 時間5 秒)
// (5 秒Sleep、5 秒測位動作、を繰り返す)
@GSOP 2 30000 0<CR><LF> // Low Power モード、測位周期30 秒
@GSOP 5 1000 0<CR><LF> // 1PPS モード、測位周期1 秒
  
```

3.3.19 @GSP : ホットスタート (位置精度優先)

ホットスタートにて測位を開始するコマンドです。最初に測位するまで位置精度を優先した動作をします。TTFF は@GSR に比べて1 秒程度長くなります。最初に測位した以降の動作は@GSR と差はありません。

ホットスタートの条件が整っていなかった際は自動的にウォームスタートもしくはコールドスタートにて測位を開始します。

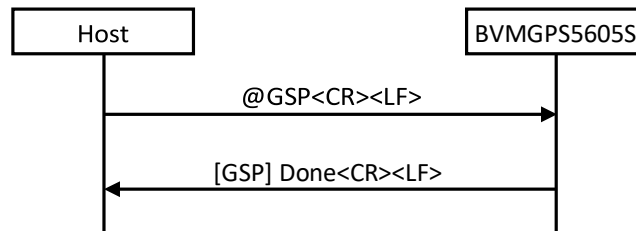
書式 : @GSP<CR><LF>

引数：なし

レスポンス：

Sentence	Description
"[GSP] Done"	コマンドが正常に実行されたことを示します。
"[GSP] Err n"	エラーが発生したことを示します。nにはエラーコードが入ります。

シーケンス：



3.3.20 @GSR：ホットスタート (TTFF 優先)

ホットスタートにて測位を開始するコマンドです。最初に測位するまで TTFF を優先した動作をします。TTFF は@GSP より1秒程度短いですが、位置精度は若干劣化します。最初に測位した以降の動作は@GSP と差はありません。

ホットスタートの条件が整っていなかった際は自動的にウォームスタートもしくはコールドスタートにて測位を開始します。

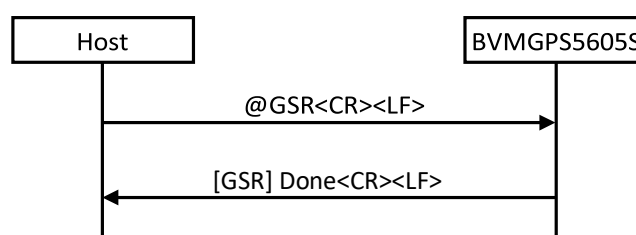
書式：@GSR<CR><LF>

引数：なし

レスポンス：

Sentence	Description
"[GSR] Done"	コマンドが正常に実行されたことを示します。
"[GSR] Err n"	エラーが発生したことを示します。nにはエラーコードが入ります。

シーケンス：



3.3.21 @GSTP : 測位停止

測位を停止するコマンドです。BVMGPS5605S は Idle ステートに遷移します。

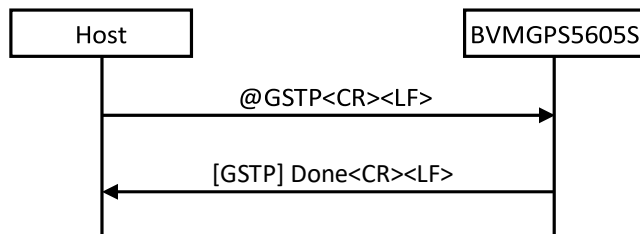
書式 : @GSTP<CR><LF>

引数 : なし

レスポンス :

Sentence	Description
"[GSTP] Done"	コマンドが正常に実行されたことを示します。
"[GSTP] Err n"	エラーが発生したことを示します。n にはエラーコードが入ります。

シーケンス :



3.3.22 @GSW : ウォームスタート

ウォームスタートにて測位を開始するコマンドです。ウォームスタートの条件が整っていなかった際は自動的にコールドスタートにて測位を開始します。

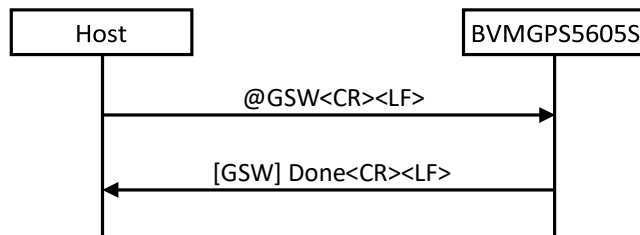
書式 : @GSW<CR><LF>

引数 : なし

レスポンス :

Sentence	Description
"[GSW] Done"	コマンドが正常に実行されたことを示します。
"[GSW] Err n"	エラーが発生したことを示します。n にはエラーコードが入ります。

シーケンス :



3.3.23 @GTCX : TCXO オフセット設定

受信機の TCXO オフセット値を BVMGPS5605S に設定するコマンドです。受信機の TCXO オフセット値は Hz にて設定します。引数に符号を付けることで + 方向 / - 方向を指定できます。

ホットスタートを行なうためには受信機位置、現在時刻、TCXO のオフセット値が必要なので、ホットスタート前に本コマンドにて時刻を BVMGPS5605S に設定しておく必要があります (フラッシュ・メモリーにバックアップしている場合は不要です)。

書式 : @GTCX <arg 1><CR><LF>

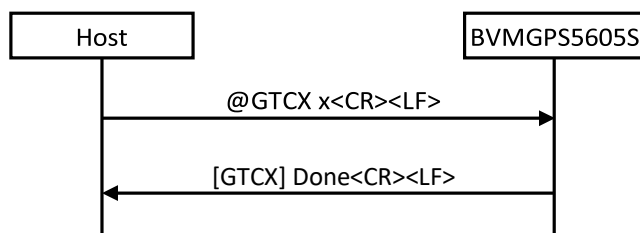
引数 :

Field	Description
arg 1	TCXO オフセット値 (Hz) を整数にて指定します (初期値 0)。

レスポンス :

Sentence	Description
"[GTCX] Done"	コマンドが正常に実行されたことを示します。
"[GTCX] Err n"	エラーが発生したことを示します。n にはエラーコードが入ります。

シーケンス :



コマンド例 :

```

@GTCX -250<CR><LF> // TCXO オフセット : -250Hz
@GTCX 100<CR><LF> // TCXO オフセット : +100Hz
  
```

3.3.24 @GTE : GPS 検査終了

GPS 検査を終了するコマンドです。本コマンドにより検査を終了すると、BVMGPS5605S は通常のコマンドを受信できる状態に戻ります。

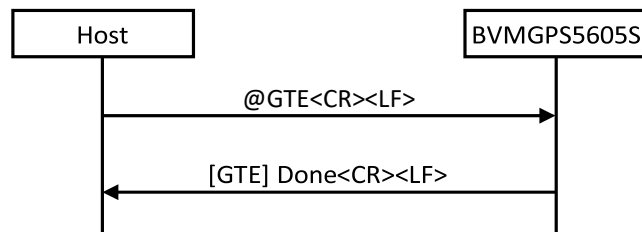
書式 : @GTE<CR><LF>

引数 : なし

レスポンス :

Sentence	Description
"[GTE] Done"	コマンドが正常に実行されたことを示します。
"[GTE] Err n"	エラーが発生したことを示します。n にはエラーコードが入ります。

シーケンス :



3.3.25 @GTIM : 時刻設定

受信機の時刻を BVMGPS5605S に設定するコマンドです。受信機の時刻は UTC 時間で年月日時分秒にて設定します。

ホットスタートを行なうためには受信機位置、現在時刻、TCXO のオフセット値が必要なので、電源 OFF 状態からホットスタートさせる場合は本コマンドにて時刻を BVMGPS5605S に設定しておく必要があります。

書式 : @GTIM <arg 1> <arg 2> <arg 3> <arg 4> <arg 5> <arg 6><CR><LF>

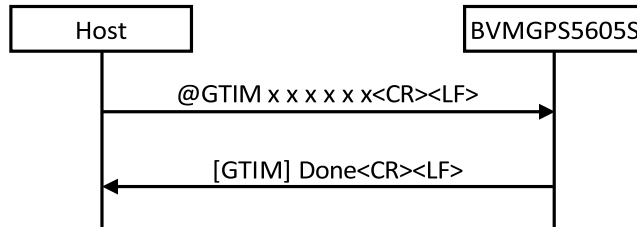
引数 :

Field	Description
arg 1	UTC 時刻 (年) を整数にて指定します。
arg 2	UTC 時刻 (月) を整数にて指定します。
arg 3	UTC 時刻 (日) を整数にて指定します。
arg 4	UTC 時刻 (時) を整数にて指定します。
arg 5	UTC 時刻 (分) を整数にて指定します。
arg 6	UTC 時刻 (秒) を整数にて指定します。

レスポンス :

Sentence	Description
"[GTIM] Done"	コマンドが正常に実行されたことを示します。
"[GTIM] Err n"	エラーが発生したことを示します。nにはエラーコードが入ります。

シーケンス :



コマンド例 :

```

@GTIM 2013 02 01 13 30 30<CR><LF> // 2013/2/1 13:30:30
@GTIM 2013 07 10 00 00 00<CR><LF> // 2013/7/10 00:00:00"
    
```

3.3.26 @GTR : GPS 検査結果出力

GPS 検査結果を出力するコマンドです。@GTS コマンド発行後、1 秒 Wait した後本コマンドを発行して下さい。

検査結果として、CN レベル[dBHz]とドップラー周波数[Hz]を返します。

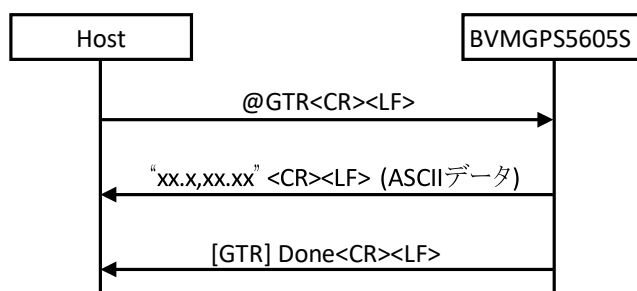
書式 : @GTR<CR><LF>

引数 : なし

レスポンス :

Sentence	Description
"[GTR] Done"	コマンドが正常に実行されたことを示します。
"[GTR] Err n"	エラーが発生したことを示します。nにはエラーコードが入ります。

シーケンス :



3.3.27 @GTS : GPS 検査開始

GPS の検査を開始するコマンドです。本コマンドを発行後、1 秒ウェイトした後@GTR コマンドを発行することで検査結果が出力されます。

本コマンドは Idle ステート時のみ発行可能です。本コマンドを発行すると、以降@GTR コマンドおよび@GTE コマンド以外のコマンドは受け付けなくなります。

書式 : @GTS <arg 1> <arg 2> <arg 3> <arg 4><CR><LF>

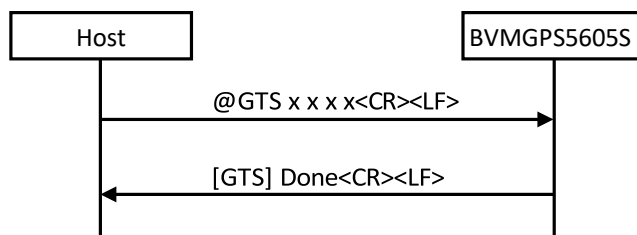
引数 :

Field	Description
arg 1	検査に使用する衛星番号を指定します。
arg 2	Reserved。常に 0 を指定してください。
arg 3	Reserved。常に 0 を指定してください。
arg 4	Reserved。常に 0 を指定してください。

レスポンス :

Sentence	Description
"[GTS] Done"	コマンドが正常に実行されたことを示します。
"[GTS] Err n"	エラーが発生したことを示します。n にはエラーコードが入ります。

シーケンス :



コマンド例 :

```
@GTS 1 0 0 0<CR><LF> // 衛星番号1 を使用して検査開始
```

3.3.28 @GUSE : 測位アルゴリズム選択

特定のユースケースの場合に使用する GNSS 測位アルゴリズムを選択するコマンドです。使用するアルゴリズムを引数にて指定して下さい。

書式 : @GUSE <arg 1><CR><LF>

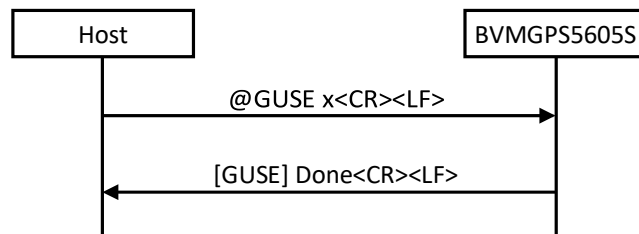
引数：

Field	Description
arg 1	使用する測位アルゴリズムを選択します。 0x0000 :Fitness モード (初期値) 0x0080: 水泳モード 0x8000: Driving モード

レスポンス：

Sentence	Description
"[GUSE] Done"	コマンドが正常に実行されたことを示します。
"[GUSE] Err n"	エラーが発生したことを示します。n にはエラーコードが入ります。

シーケンス：



3.3.29 @LALG : GLONASS アルマナックデータ取得

BVMGPS5605S にて受信した GLONASS アルマナックデータを取得するコマンドです。

BVMGPS5605S はコマンドを受信すると GLONASS アルマナックデータ (バイナリーデータ) をホストコントローラに送信します。

GLONASS アルマナックのデータサイズは 576 バイトになります。これに加えて、実際にはヘッダ/フッタが付加されたデータが転送されます。

本コマンドは Idle モードにて実行して下さい。

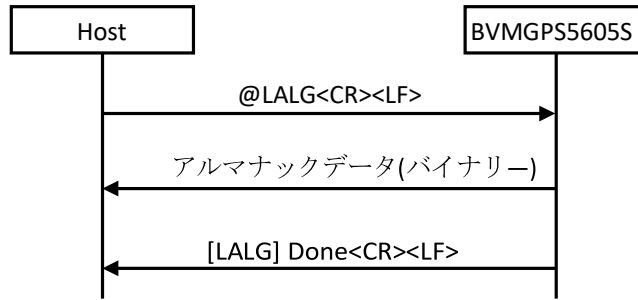
書式：**@LALG<CR><LF>**

引数：なし

レスポンス：

Sentence	Description
"[LALG] Done"	コマンドが正常に実行されたことを示します。
"[LALG] Err n"	エラーが発生したことを示します。n にはエラーコードが入ります。

シーケンス：



3.3.30 @LALS : GLONASS アルマナックデータ注入

BVMGPS5605S に GLONASS アルマナックデータを注入するコマンドです。BVMGPS5605S からの Ready レスポンスに続いて GLONASS アルマナックデータ (バイナリーデータ) を送信して下さい。

GLONASS アルマナックのデータサイズは 576 バイトになります。これに加えて、実際にはヘッダ/フッタが付加されたデータが必要になります。

本コマンドは Idle モードにて実行して下さい。

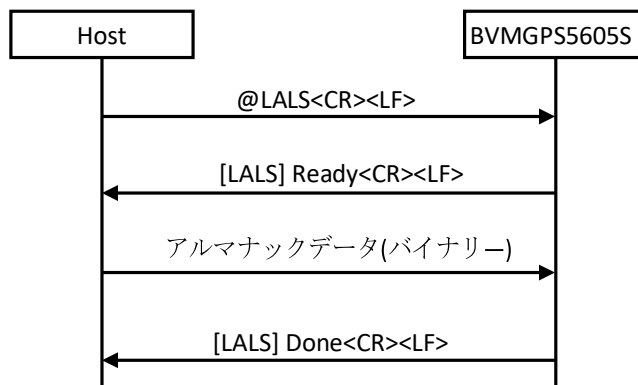
書式 : @LALS<CR><LF>

引数 : なし

レスポンス :

Sentence	Description
"[LALS] Done"	コマンドが正常に実行されたことを示します。
"[LALS] Ready"	アルマナックデータを受信する準備が整ったことを示します。
"[LALS] Err n"	エラーが発生したことを示します。n にはエラーコードが入ります。

シーケンス :



3.3.31 @LEMG : GLONASS エフェメリスデータ取得

BVMGPS5605S にて受信した GLONASS エフェメリスデータを取得するコマンドです。

BVMGPS5605S はコマンドを受信すると GLONASS エフェメリスデータ (バイナリーデータ) をホストコントローラに送信します。

GLONASS エフェメリスのデータサイズは 1152 バイトになります。これに加えて、実際にはヘッダ/フッタが付加されたデータが転送されます。

本コマンドは Idle モードにて実行して下さい。

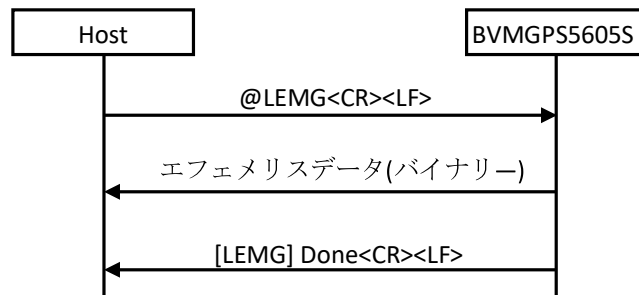
書式 : @LEMG<CR><LF>

引数 : なし

レスポンス :

Sentence	Description
"[LEMG] Done"	コマンドが正常に実行されたことを示します。
"[LEMG] Err n"	エラーが発生したことを示します。n にはエラーコードが入ります。

シーケンス :



3.3.32 @LEMS : GLONASS エフェメリスデータ注入

BVMGPS5605S に GLONASS エフェメリスデータを注入するコマンドです。BVMGPS5605S からの Ready レスポンスに続いて GLONASS エフェメリスデータ (バイナリーデータ) を送信して下さい。

GLONASS エフェメリスのデータサイズは 1152 バイトになります。これに加えて、実際にはヘッダ/フッタが付加されたデータが必要になります。

本コマンドは Idle モードにて実行して下さい。

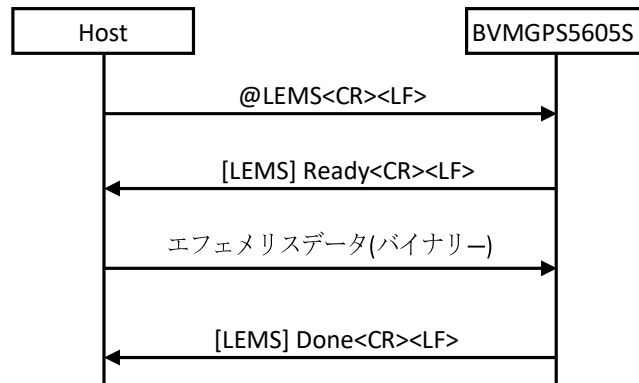
書式 : @LEMS<CR><LF>

引数 : なし

レスポンス :

Sentence	Description
"[LEMS] Done"	コマンドが正常に実行されたことを示します。
"[LEMS] Ready"	アルマナックデータを受信する準備が整ったことを示します。
"[LEMS] Err n"	エラーが発生したことを示します。nにはエラーコードが入ります。

シーケンス：



3.3.33 @QALG : QZSS アルマナックデータ取得

BVMGPS5605Sにて受信したQZSSアルマナックデータを取得するコマンドです。BVMGPS5605Sはコマンドを受信するとQZSSアルマナックデータ(バイナリーデータ)をホストコントローラに送信します。

QZSSアルマナックのデータサイズは672バイトになります。これに加えて、実際にはヘッダ/フッタが付加されたデータが転送されます。

本コマンドはIdleモードにて実行して下さい。

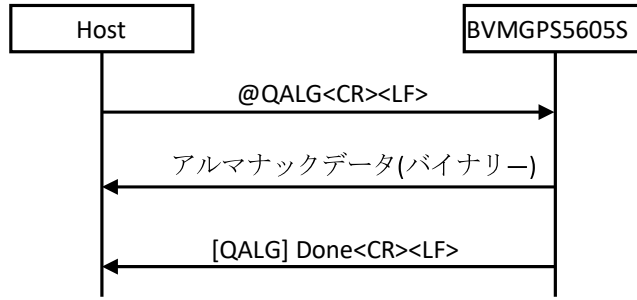
書式：**@QALG<CR><LF>**

引数：なし

レスポンス：

Sentence	Description
"[QALG] Done"	コマンドが正常に実行されたことを示します。
"[QALG] Err n"	エラーが発生したことを示します。nにはエラーコードが入ります。

シーケンス：



3.3.34 @QALS : QZSS アルマナックデータ注入

BVMGPS5605S に QZSS アルマナックデータを注入するコマンドです。BVMGPS5605S からの Ready レスポンスに続いて QZSS アルマナックデータ (バイナリーデータ) を送信して下さい。

QZSS アルマナックのデータサイズは 672 バイトになります。これに加えて、実際にはヘッダ/フッタが付加されたデータが必要になります。

本コマンドは Idle モードにて実行して下さい。

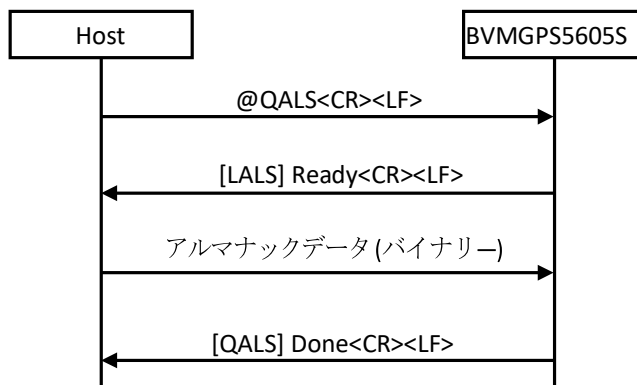
書式 : @QALS<CR><LF>

引数 : なし

レスポンス :

Sentence	Description
"[QALS] Done"	コマンドが正常に実行されたことを示します。
"[QALS] Ready"	アルマナックデータを受信する準備が整ったことを示します。
"[QALS] Err n"	エラーが発生したことを示します。n にはエラーコードが入ります。

シーケンス :



3.3.35 @QEMG : QZSS エフェメリスデータ取得

BVMGPS5605S にて受信した QZSS エフェメリスデータを取得するコマンドです。BVMGPS5605S はコマンドを受信すると QZSS エフェメリスデータ (バイナリーデータ) をホストコントローラに送信します。

QZSS エフェメリスのデータサイズは 960 バイトになります。これに加えて、実際にはヘッダ/フッタが付加されたデータが転送されます。

本コマンドは Idle モードにて実行して下さい。

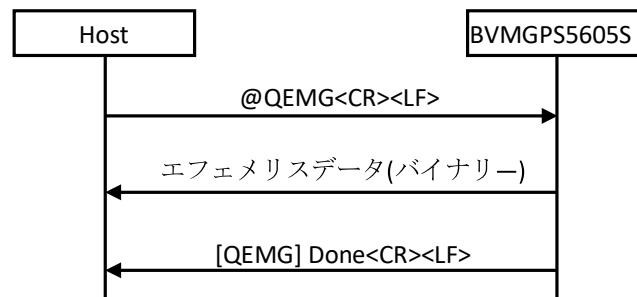
書式 : @QEMG<CR><LF>

引数 : なし

レスポンス :

Sentence	Description
"[QEMG] Done"	コマンドが正常に実行されたことを示します。
"[QEMG] Err n"	エラーが発生したことを示します。n にはエラーコードが入ります。

シーケンス :



3.3.36 @QEMS : QZSS エフェメリスデータ注入

BVMGPS5605S に QZSS エフェメリスデータを注入するコマンドです。BVMGPS5605S からの Ready レスポンスに続いて QZSS エフェメリスデータ (バイナリーデータ) を送信して下さい。

QZSS エフェメリスのデータサイズは 960 バイトになります。これに加えて、実際にはヘッダ/フッタが付加されたデータが必要になります。

本コマンドは Idle モードにて実行して下さい。

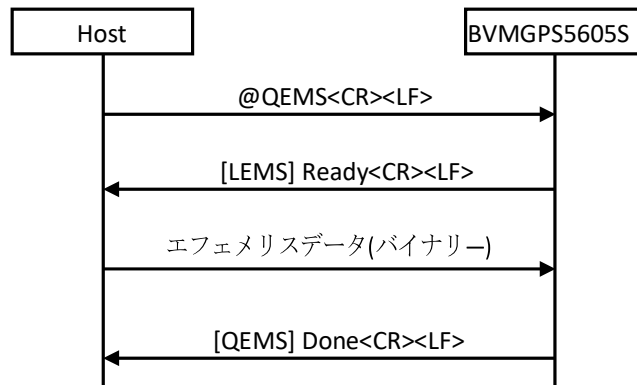
書式 : @QEMS<CR><LF>

引数 : なし

レスポンス :

Sentence	Description
"[QEMS] Done"	コマンドが正常に実行されたことを示します。
"[QEMS] Ready"	アルマナックデータを受信する準備が整ったことを示します。
"[QEMS] Err n"	エラーが発生したことを示します。nにはエラーコードが入ります。

シーケンス :



3.3.37 @SLP : スリープ

Sleep ステートへ遷移するコマンドです。引数によりどの Sleep ステートへ遷移するかを指定します。Sleep ステート毎に Sleep 中に保持される情報が異なります。

ステート	メイン RAM	バックアップ RAM	RTC	ウェークアップ後の動作
Sleep 0	保持	保持	動作	前の設定を保持して再開
Sleep 1	停止	保持	動作	リセット後スタート
Sleep 2	停止	停止	動作	リセット後スタート

なお、本コマンドは必ず Idle ステート時に発行して下さい。Exec ステート時に発行するとエラーとなります。

書式 : @SLP <arg 1><CR><LF>

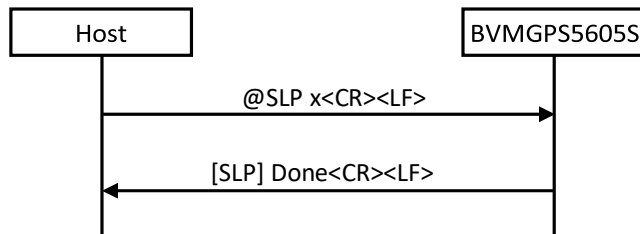
引数 :

Field	Description
arg 1	どの Sleep ステートへ遷移させるかを選択します。 0 : Sleep 0 ステートへ遷移 1 : Sleep 1 ステートへ遷移 2 : Sleep 2 ステートへ遷移

レスポンス :

Sentence	Description
"[SLP] Done"	コマンドが正常に実行されたことを示します。
"[SLP] Err n"	エラーが発生したことを示します。nにはエラーコードが入ります。

シーケンス :



3.3.38 @VER : ファームウェアリビジョン番号取得

ファームウェアのリビジョン番号を取得します。

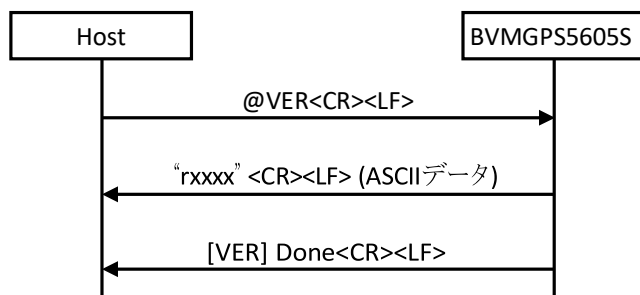
書式 : @VER<CR><LF>

引数 : なし

レスポンス :

Sentence	Description
"[VER] Done"	コマンドが正常に実行されたことを示します。
"[VER] Err n"	エラーが発生したことを示します。nにはエラーコードが入ります。

シーケンス :



3.3.39 @WUP : ウェークアップ

Sleep ステートから Idle ステートへと遷移します。Sleep ステート中に本コマンドを発行した場合、Idle ステートへの遷移が完了するまでコマンド応答メッセージが出力されません。コマンド応答メッセージが出力されるまで繰り返し本コマンドを発行して下さい。

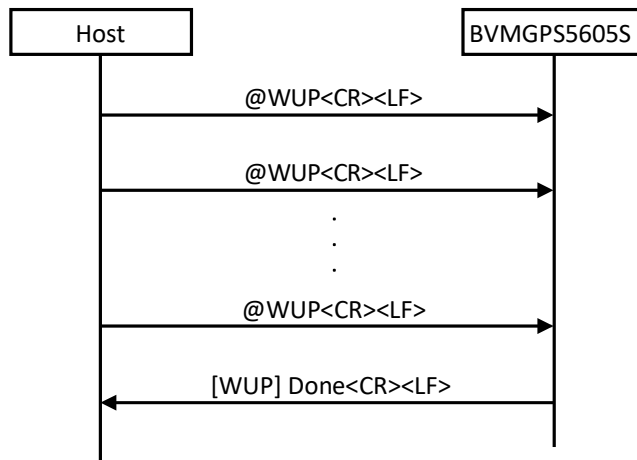
書式 : @WUP<CR><LF>

引数 : なし

レスポンス :

Sentence	Description
"[WUP] Done"	コマンドが正常に実行されたことを示します。
"[WUP] Err n"	エラーが発生したことを示します。n にはエラーコードが入ります。

シーケンス :



4 NMEA センテンス仕様

BVMGPS5605S から出力する NMEA センテンスの仕様について説明します。

4.1 NMEA 0183 規格準拠の NMEA センテンス

BVMGPS5605S は NMEA 0183 (ver 4.10) 規格で定義されている NMEA センテンスのうち、以下のセンテンスを出力します。

4.1.1 GGA : Global Positioning System Fix Data

書式 : \$--GGA,hhmmss.ss,llll.ll,a,yyyy.yy,a,x,xx,x.x,x.x,M,x.x,M,x.x,xxxx*hh<CR><LF>

フィールド :

Field	Format	Description
ヘッダ	\$	
トーク ID	--	GP
センテンス ID	GGA	
時刻	hhmmss.ss	hh [時] mm [分] ss.ss [秒]
緯度	llll.ll	dd [度] mm.mmmm [分]
北緯 / 南緯	a	N : 北緯、S : 南緯
経度	yyyy.yy	ddd [度] mm.mmmm [分]
東経 / 西経	a	E : 東経、W : 西経
品質指標	x	0 : 非測位状態 1 : 測位状態 2 : 測位状態、かつ DGPS による補正が有効 6 : DR による自律測位
使用衛星数	xx	
HDOP	x.x	
高度 (標高)	x.x,M	[m]
ジオイド面との差	x.x,M	[m]
DGPS データ Age	x.x	NULL
DGPS 基地局 ID	xxxx	NULL
チェックサム	*hh	
改行復帰コード	<CR><LF>	

4.1.2 GLL : Geographic Position – Latitude / Longitude

書式 : \$--GLL, llll.ll, a, yyyyy.yy, a, hhmmss.ss, A, a*hh<CR><LF>

フィールド :

Field	Format	Description
ヘッダ	\$	
トーカー ID	--	GP : GPS 衛星のみで測位している場合 GL : GLONASS 衛星のみで測位している場合 GA : Galileo 衛星のみで測位している場合 BD : BeiDou 衛星のみで測位している場合 GQ : QZS 衛星のみで測位している場合 GN : 複数の衛星システムを利用して測位している場合
センテンス ID	GLL	
緯度	llll.ll	dd [度] mm.mmmm [分]
北緯 / 南緯	a	N : 北緯、S : 南緯
経度	yyyyy.yy	ddd [度] mm.mmmm [分]
東経 / 西経	a	E : 東経、W : 西経
時刻	hhmmss.ss	hh [時] mm [分] ss.ss [秒]
ステータス	A	A : 測位状態、V : 非測位状態
測位モード	a	測位モード A : 自律測位 D : DGPS による補正 E : DR による自律測位 N : 非測位状態
チェックサム	*hh	
改行復帰コード	<CR><LF>	

4.1.3 GNS : GNSS Fix Data

書式 : \$--GNS, hhmmss.ss, llll.ll, a, yyyyy.yy, a, c--

c, xx, x.x, x.x, M, x.x, M, x.x, xxxx, a*hh<CR><LF>

フィールド：

Field	Format	Description
ヘッダ	\$	
トーカー ID	--	GP : GPS 衛星のみで測位している場合 GL : GLONASS 衛星のみで測位している場合 GA : Galileo 衛星のみで測位している場合 BD : BeiDou 衛星のみで測位している場合 GQ : QZS 衛星のみで測位している場合 GN : 複数の衛星システムを利用して測位している場合
センテンス ID	GNS	
時刻	hhmmss.ss	hh [時] mm [分] ss.ss [秒]
緯度	llll.ll	dd [度] mm.mmmm [分]
北緯 / 南緯	a	N : 北緯、S : 南緯
経度	yyyy.yy	ddd [度] mm.mmmm [分]
東経 / 西経	a	E : 東経、W : 西経
測位モード	c--c	測位モード (1 桁目 : GPS、2 桁目 : GLONASS) A : 自律測位 D : DGPS による補正 E : DR による自律測位 N : 非測位状態
使用衛星数	xx	
HDOP	x.x	
高度 (標高)	x.x,M	[m]
ジオイド高	x.x,M	[m]
DGPS データ Age	x.x	
DGPS 基地局 ID	xxxx	NULL
ナビゲーションステータス	a	
チェックサム	*hh	
改行復帰コード	<CR><LF>	

4.1.4 GSA : GNSS DOP and Active Satellites

複数の衛星システムを利用して測位している場合、測位に使用している各衛星システムの情報が 1 行ずつ出

力されます (Talker ID は全て“GN”)。

書式 : \$--GSA, a, x, xx, xx, xx, xx, xx, xx, xx, xx, xx, xx, xx, x.x, x.x, x.x, h*hh<CR><LF>

フィールド :

Field	Format	Description
ヘッダ	\$	
トーカー ID	--	GP : GPS 衛星のみで測位している場合 GL : GLONASS 衛星のみで測位している場合 GA : Galileo 衛星のみで測位している場合 BD : BeiDou 衛星のみで測位している場合 GQ : QZS 衛星のみで測位している場合 GN : 複数の衛星システムを利用して測位している場合
センテンス ID	GSA	
2D / 3D 切り換え	a	A : 自動切り換え
測位モード	x	1 : 非測位、2 : 2D 測位中、3 : 3D 測位中
使用衛星番号 1	xx	
.		
.		
.		
使用衛星番号 12	xx	
PDOP	x.x	
HDOP	x.x	
VDOP	x.x	
GNSS システム ID	h	1 : GPS 2 : GLONASS 3 : Galileo 4 : BeiDou 5 : QZSS
チェックサム	*hh	
改行復帰コード	<CR><LF>	

4.1.5 GSV : GNSS Satellites In View

書式 : \$--GSV, x, x, xx, xx, xx, xxx, xx, , xx, xx, xxx, xx, h*hh<CR><LF>

フィールド:

Field	Format	Description
ヘッダ	\$	
トーカー ID	--	GP : 可視状態の GPS 衛星 GL : 可視状態の GLONASS 衛星 GA : 可視状態の Galileo 衛星 BD : 可視状態の BeiDou 衛星 GQ : 可視状態の QZS 衛星
センテンス ID	GSV	
GSV センテンス数	x	
センテンス番号	x	
可視衛星数	xx	
衛星 1	衛星番号	xx
	仰角	xx [度]
	方位角	xxx [度]
	信号強度 (C/N)	xx [dB-Hz] (追尾していない場合は NULL)
衛星 2	衛星番号	xx
	仰角	xx [度]
	方位角	xxx [度]
	信号強度 (C/N)	xx [dB-Hz] (追尾していない場合は NULL)
衛星 3	衛星番号	xx
	仰角	xx [度]
	方位角	xxx [度]
	信号強度 (C/N)	xx [dB-Hz] (追尾していない場合は NULL)
衛星 4	衛星番号	xx
	仰角	xx [度]
	方位角	xxx [度]
	信号強度 (C/N)	xx [dB-Hz] (追尾していない場合は NULL)
信号 ID	h	
チェックサム	*hh	
改行復帰コード	<CR><LF>	

4.1.6 RMC : Recommended Minimum Specific GNSS Data

書式 : \$--RMC,hhmmss.ss,A,llll.ll,a,yyyy.yy,a,x.x,x.x,xxxxxx,x.x,a,a,a*hh<CR><LF>

フィールド :

Field	Format	Description
ヘッダ	\$	
トーカー ID	--	GP : GPS 衛星のみで測位している場合 GL : GLONASS 衛星のみで測位している場合 GA : Galileo 衛星のみで測位している場合 BD : BeiDou 衛星のみで測位している場合 GQ : QZS 衛星のみで測位している場合 GN : 複数の衛星システムを利用して測位している場合
センテンス ID	RMC	
時刻	hhmmss.ss	hh [時] mm [分] ss.ss [秒]
ステータス	A	A : 測位状態、V : 非測位状態
緯度	llll.ll	dd [度] mm.mmmm [分]
北緯 / 南緯	a	N : 北緯、S : 南緯
経度	yyyy.yy	ddd [度] mm.mmmm [分]
東経 / 西経	a	E : 東経、W : 西経
対地速度	x.x	[knot]
進行方向	x.x	[度] (真北を 0°とした方位)
日付	xxxxxx	dd [日] mm [月] yy [年]
磁気偏差	x.x	
磁気偏差方向	a	
測位モード	a	測位モード A : 自律測位 D : DGPS による補正 E : DR による自律測位 N : 非測位状態
ナビゲーションステータス	a	
チェックサム	*hh	
改行復帰コード	<CR><LF>	

4.1.7 VTG : Course Over Ground & Ground Speed

書式 : \$--VTG,x.x,T,x.x,M,x.x,N,x.x,K,a*hh<CR><LF>

フィールド :

Field	Format	Description
ヘッダ	\$	
トーカー ID	--	GP : GPS 衛星のみで測位している場合 GL : GLONASS 衛星のみで測位している場合 GA : Galileo 衛星のみで測位している場合 BD : BeiDou 衛星のみで測位している場合 GQ : QZS 衛星のみで測位している場合 GN : 複数の衛星システムを利用して測位している場合
センテンス ID	VTG	
進行方向	x.x,T	[度] (真北を 0°とした方位)
進行方向 (地磁気方位)	x.x,M	NULL
対地速度	x.x,N	[knot]
対地速度	x.x,K	[km/h]
測位モード	a	測位モード A : 自律測位 D : DGPS による補正 E : DR による自律測位 N : 非測位状態
チェックサム	*hh	
改行復帰コード	<CR><LF>	

4.1.8 ZDA : Time & Date

書式 : \$--ZDA, hhmmss.ss, xx, xx, xxxx, xx, xx*hh<CR><LF>

フィールド :

Field	Format	Description
ヘッダ	\$	
トーカー ID	--	GP : GPS 衛星のみで測位している場合 GL : GLONASS 衛星のみで測位している場合 GA : Galileo 衛星のみで測位している場合 BD : BeiDou 衛星のみで測位している場合 GQ : QZS 衛星のみで測位している場合 GN : 複数の衛星システムを利用して測位している場合
センテンス ID	ZDA	
時刻	hhmmss.ss	hh [時] mm [分] ss.ss [秒]
日	xx	
月	xx	
年	xxxx	
現地時間 (時)	xx	NULL
現地時間 (分)	xx	NULL
チェックサム	*hh	
改行復帰コード	<CR><LF>	

4.2 衛星番号

GSA および GSV センテンスにて出力される各衛星システムの衛星番号には下記の範囲の値が格納されます。

衛星システム	トーカー ID	衛星番号
GPS	GP	1~32
SBAS	GP	33~64
GLONASS	GL	65~88
Galileo	GA	1~36
BeiDou	BD	1~30
QZSS (L1 C/A)	GQ	1~10
QZSS (L1S)	GQ	55~63

5 BVMGPS5605S の動作ステータス

BVMGPS5605S の動作ステータスには 5 つのステートがあり、以下のように遷移します。

5.1 動作ステータス

BVMGPS5605S の動作ステータスには 5 つのステートがあり、以下のように遷移します。

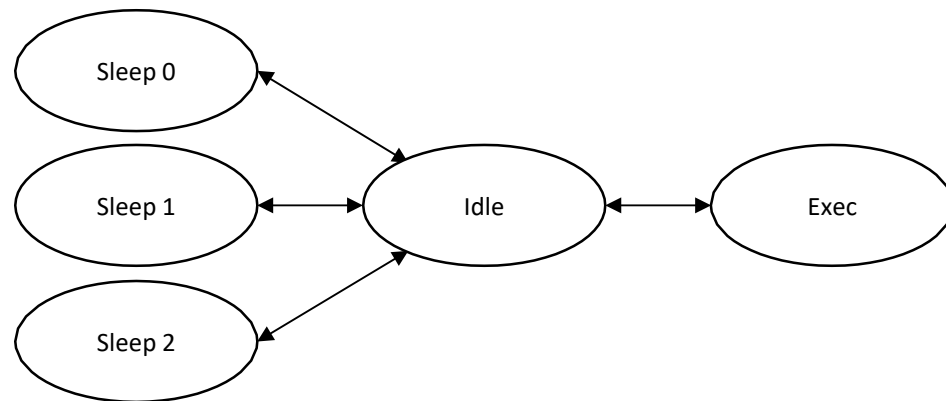


図6. BVMGPS5605S の状態遷移

各ステートの状態は以下の通りです。

Sleep 0

全てのRAM およびリアルタイムクロックにのみ電源が供給され、その他ハードウェアは電源がOFFされた低消費電力状態です。プログラム、データ、時刻の全てが保持されるので、復帰後、プログラムはSleep直前の状態から動作を開始します。

Sleep 1

バックアップRAMとリアルタイムクロックのみ電源が供給されている状態で、Sleep 0より更に低消費電力です。リアルタイムクロックは動作を継続し、バックアップRAM(受信機位置、エフェメリス、アルマナック、TCXOオフセット値等を記憶)も値を保持しますので、ホットスタートに必要な条件は保持されます。RAMに展開されたプログラム、データは保持されませんので、復帰後、プログラムはリセットスタートします。

Sleep 2

リアルタイムクロックを除く全てのブロックの電源がOFFされた状態で、最も消費電力が低い状態です。リアルタイムクロックは動作を継続しますので、時刻は保持されます。Sleep 1と同様、RAMに展開されたプログラムは保持されませんので、復帰後、プログラムはリセットスタートします。

Idle

全ブロックの電源が ON され、GPS は動作を停止している状態です。

Exec

全ブロックの電源が ON され、GPS が測位動作をしている状態です。測位や衛星の受信状況に応じて一部ブロックの電源が OFF された状態で動作することもあります。

各ステートへの移行はホストコントローラからのコマンド発行により行なうことができます。

GPS が測位を開始していて動作モードとして Low Power モードが選択されている際は Exec ステートと Sleep ステートを自律的に使い分け、消費電力を抑えます。

5.2 動作モード

測位動作における BVMGPS5605S の動作モードには 2 つのモードがあり、@GSOP コマンドにより指定することができます。これら動作モードは動作中に切り換えることが可能です。

Normal モード

GPS に関する全ての回路を動作させ、連続して測位動作を行なうモードです。常に GPS 回路および測位処理が動作するため、消費電力は最も大きいですが、最も性能の高いモードです。

Normal モード時に限り Sleep 時間を指定することができます。測位周期毎に指定した時間だけ Sleep ステートへ遷移し、測位周期の残り時間の間連続して測位動作を行ないます。

Low Power モード

低消費電力にて測位動作を行なうモードです。いったん衛星を捕捉して測位に至ると GPS の一部回路を OFF し、間欠動作による低消費電力動作を行ないます。非測位になったり、捕捉衛星数が減った場合等一定の条件が満たされた際は GPS の一部回路を ON して連続測位動作を行ないます。

以降、各動作モードについて詳細に説明します。

5.2.1 Normal モード

Normal モードでは常に全 GPS 回路を ON して連続測位動作を行ない、@GSOP コマンドにて指定された周期で NMEA センテンス出力を行ないます。測位開始後初めて測位に成功するとその時点で非同期に NMEA センテンスを出力し、再度そこから指定された周期にて NMEA センテンス出力を行ないます。Normal モード時の動作を以下に示します。

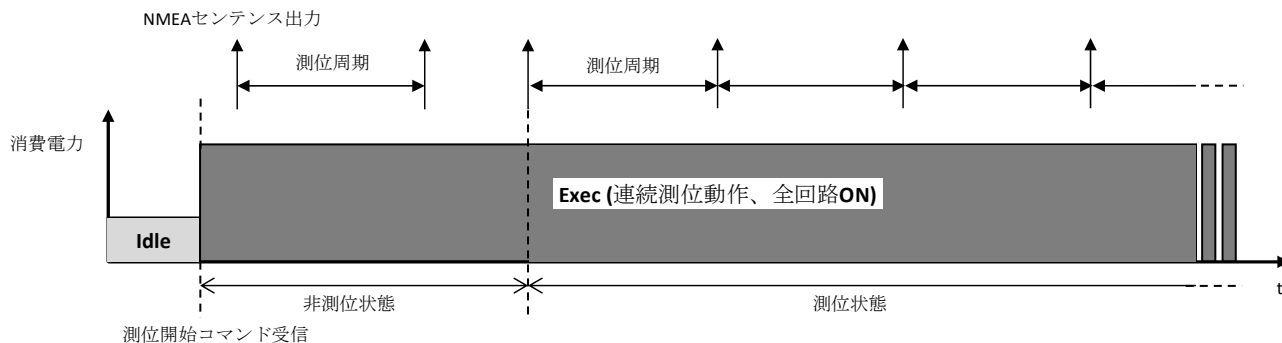


図7. Normal モード時の動作シーケンス

@GSOP で Normal モードを選択し、Sleep 時間に 0 以外の値を設定した場合、間欠動作にて測位を行ないます。周期的に指定した Sleep 時間だけ Sleep ステートにて動作を停止し、測位周期から Sleep 時間を引いた残りの時間 Exec ステートにて測位動作を行ないます。

測位周期から Sleep 時間を引いた値、すなわち測位時間が 60 秒未満の場合は、測位開始後、測位できるまで Exec ステートにて測位動作を継続します。また、途中で非測位になった場合も測位できるまで Exec ステートにて測位動作を継続します。

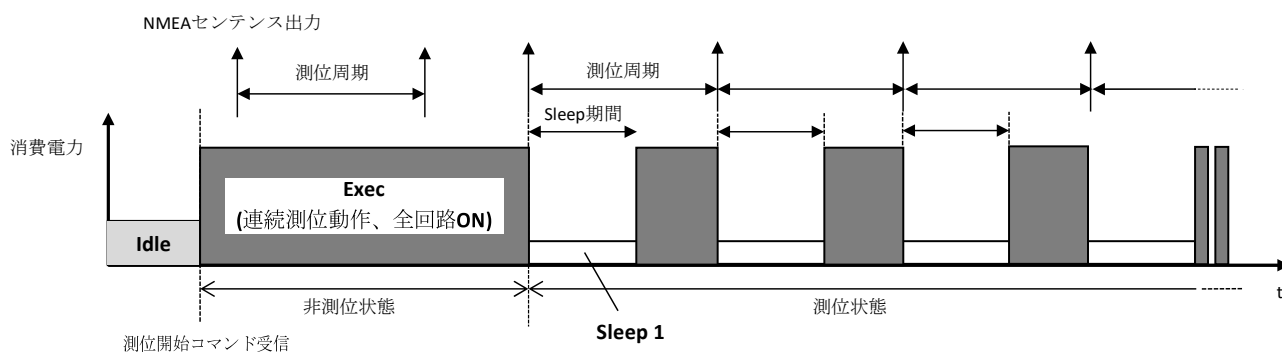


図8. Normal モードで Sleep 時間を指定した時の動作シーケンス (測位時間 < 60 秒)

これに対し、測位時間が 60 秒以上の場合は測位状態に関わらず、指定した時間で Sleep / Exec を繰り返します。

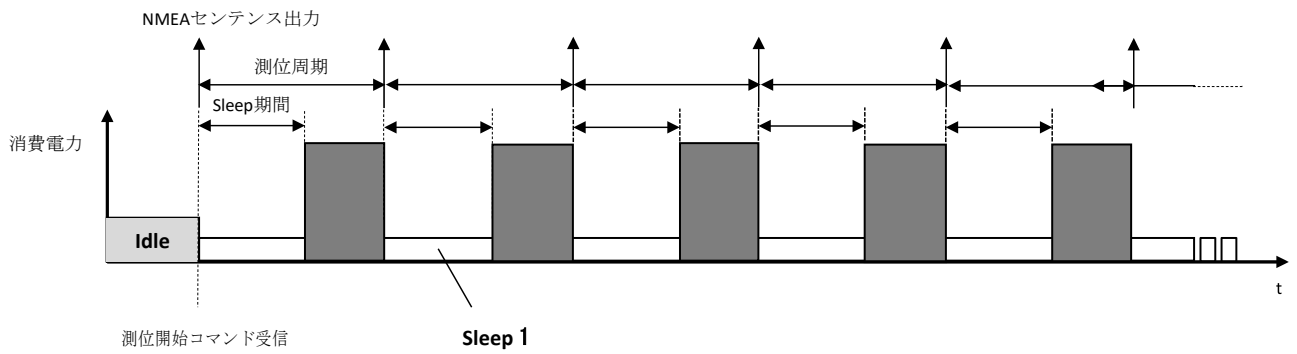


図9. Normal モードで Sleep 時間を指定した時の動作シーケンス (測位時間 ≥ 60 秒)

5.2.2 Low Power モード

Low Power モードでは間欠動作により低消費電力で動作します。

測位を開始すると、最初は衛星を捕捉して測位するために Exec ステートで連続測位動作を行ないます。この間、測位状態、衛星の受信状況に応じて適宜 GPS 回路を ON/OFF しながら動作します。測位に成功し、衛星の受信状況が所定の状態に達するとここから Exec ステートと Sleep ステートを切り換えて動作する間欠動作に移行し、低消費電力動作を開始します。

間欠動作は@GSOP にて指定した測位周期により動作が異なります。測位周期が 30 秒未満の時は 1 秒周期で Sleep ステート (500ms) / Exec ステート (500ms) を繰り返して動作します。間欠動作中は Exec モードでも一部回路は停止させた状態で動作します。NMEA センテンス出力は@GSOP にて指定された測位周期にて行なわれます。

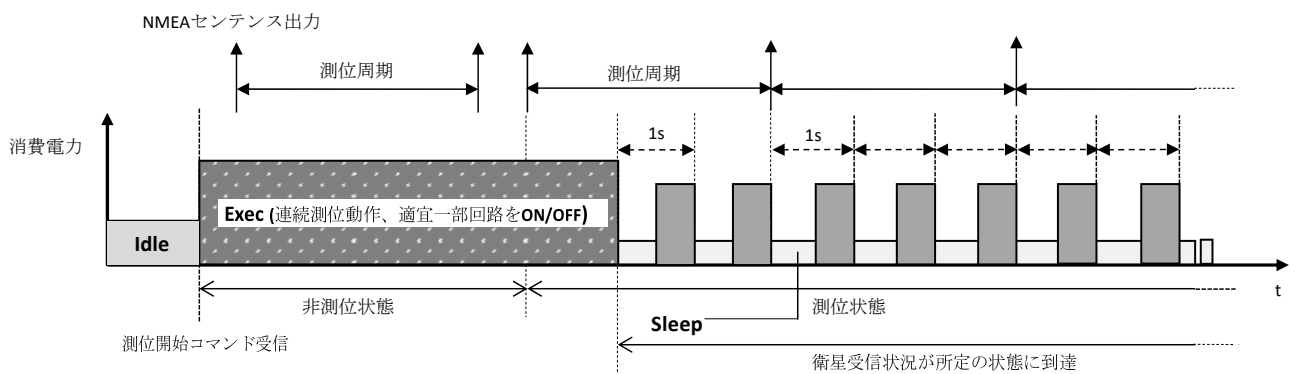


図10. Low Power モード時 (測位周期 < 30 秒) 時の動作シーケンス

測位周期が 30 秒以上の場合は@GSOP にて指定した測位周期で Sleep ステート (測位周期-15 秒) / Exec ステ

ート (15 秒固定) を繰り返して動作します。なお、最初に衛星受信状況が所定の状態に到達してから次の測位周期までは Sleep ステート (500ms) / Exec ステート (500ms) の間欠動作を行ないます。

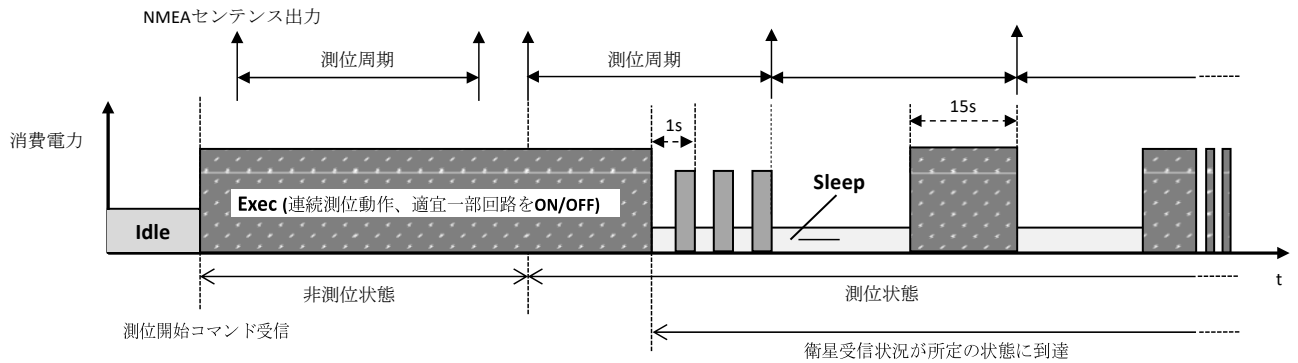


図11. Low Power モード時 (測位周期 \geq 30 秒) 時の動作シーケンス

間欠動作中に非測位になった場合、間欠測位を継続するとその後測位ができなくなる可能性があるので一定期間Exec ステートによる連続測位を行なって測位を試みます。測位周期が 30 秒未満の時は測位に成功し、衛星の受信状況が所定の状態に達した時点で間欠動作に移行します。測位周期が 30 秒以上の時は測位に成功し、衛星の受信状況が所定の状態に達した時点で次の測位周期まで Sleep ステート (500ms) / Exec ステート (500ms) の間欠動作を行ない、次の測位周期から通常の間欠動作に移行します。

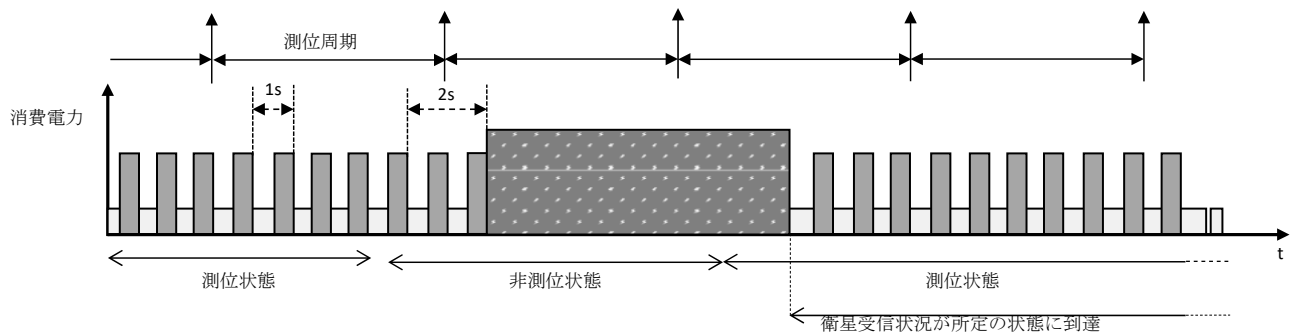


図12. Low Power モード中に非測位になった時の動作 (測位周期 < 30 秒)

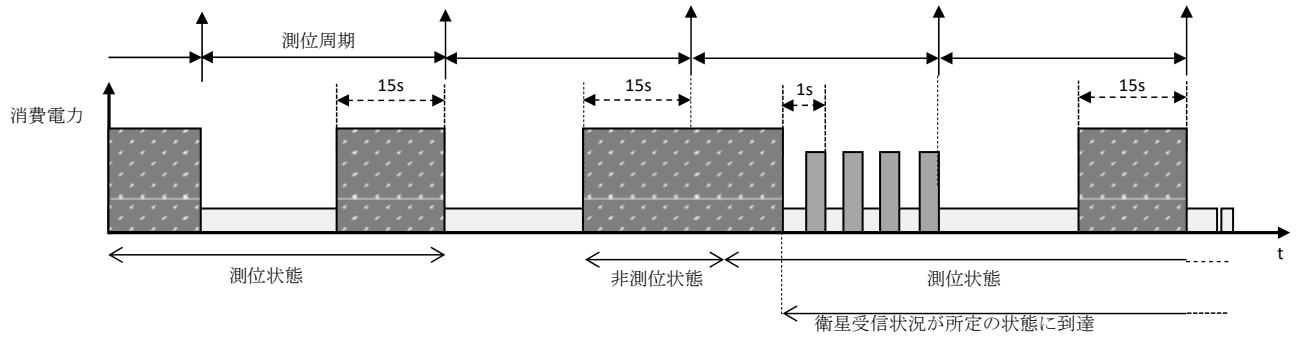


図13. Low Power モード中に非測位になった時の動作 (測位周期 \geq 30 秒)

測位周期が 30 秒未満の場合に限り、間欠動作中に非測位ではないものの、衛星の受信環境が劣化して測位に使用できる衛星数が減った場合等、衛星受信状況が所定の状態に達しなくなった場合は非測位になった時と同様に一時的に連続動作を行ない、衛星の再捕捉等を行ない衛星受信状況の改善を図ります。測位を継続している限り、衛星受信状況が所定の状態に到達するまで連続動作を継続します。

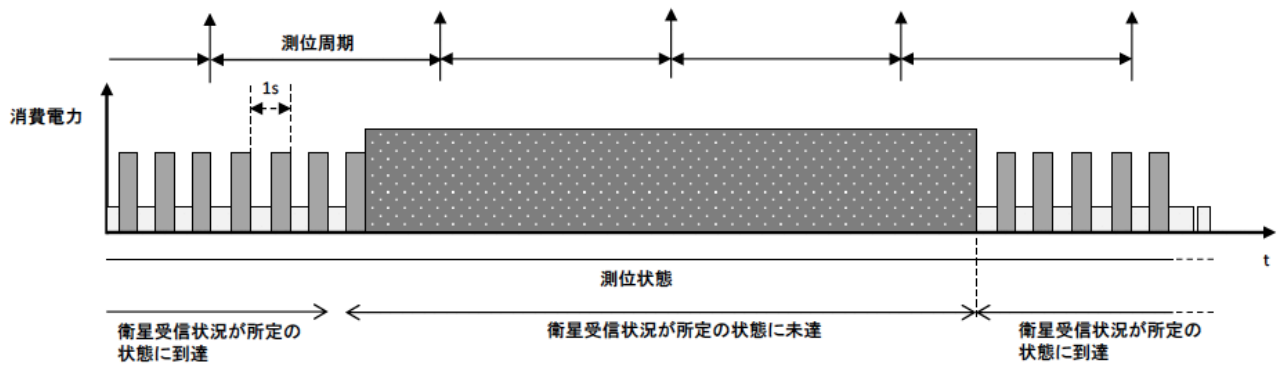


図14. Low Power モード中に衛星受信状況が劣化した時の動作 (測位周期 < 30 秒時のみ)

6 ファームウェア・アップデート機能

ホストコントローラからコマンドを発行して BVMGPS5605S の内蔵 eMRAM または外付けフラッシュ・メモリーに格納されたファームウェアを書き込むことができます。書き込み方法につき解説します。

ホスト・インタフェースとして UART を使用する場合と PC を使用する場合とでシーケンスが異なります。

新規書き込みを行う場合も同じ作業が必要となります。

6.1 ファームウェアの書き込み先

以下に示すファームウェア・アップデート手順により、ファームウェアは BVMGPS5605S に外付けフラッシュ・メモリーが接続されていた場合は外付けフラッシュ・メモリーに、外付けフラッシュ・メモリーが接続されていなかった場合は内蔵 eMRAM に書き込まれます。いずれの場合も手順は同じです。

6.2 UART 使用時のアップデート・シーケンス

ファームウェア・アップデートは以下の手順にて行います。

- ① ファームウェアの消去
- ② ファームウェアの注入

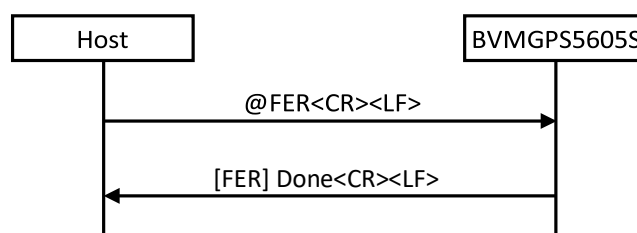
各手順につき詳細を解説します。

※書き込みを行う際には、特殊モードで立ち上げる必要があります。方法は以下の2つです。

- ① プログラムが書かれていない状態で立ち上げる
- ② Bootrec ピンを High にして立ち上げる

6.2.1 ファームウェアの消去

ファームウェア・ダウンロードを行なう前に外付けフラッシュ・メモリーまたは内蔵 eMRAM 上に記録されたファームウェアの消去を行ないます。ファームウェアの消去については通常の制御コマンド (@FER) をご使用下さい(コマンドプロトコルも通常の制御コマンドと同じです)。



ファームウェア消去コマンド (@FER) 完了後、BVMGPS5605S は自動的に再起動します。ファームウェアを消去した状態で再起動すると BVMGPS5605S は特殊モードで起動し、ホストコントローラに以下のコマンドプロンプトを送信します。

H>

この状態では BVMGPS5605S はファームウェア・アップデート用の特殊コマンドのみを受け付けます。

6.2.2 ファームウェアの注入

BVMGPS5605S が特殊モードで立ち上がったら特殊モードコマンドを使ってファームウェアを注入します。ファームウェアは以下の 4 つのファイルから構成されます。

- ・ <ファイル名>.ebin1
- ・ <ファイル名>.ebin2
- ・ <ファイル名>.ebin3
- ・ <ファイル名>.ebin4

特殊モードのコマンドには”LOADH”、”LOADC”、”EXEC”の 3 種類があり、いずれも BVMGPS5605S からコマンドプロンプト (“H>”) が送信されたことを確認した後、各コマンドのキャラクター (ASCII コード) を <CR>にて終端して送信します。また、各コマンドの実行が終了すると実行結果を示す文字列が<CR>で終端されて BVMGPS5605S から送信されます。

“LOADH”、”LOADC”に続けてファームウェア・ファイルを注入しますが、ヘッダ・フッタの付加は不要です。ファームウェア・ファイルをそのまま送信して下さい。また、”LOADH”、”LOADC”を送信してから10ms以上待ってからファームウェア・ファイルの送信を開始して下さい。

ファームウェア注入のシーケンスを以下に示します。

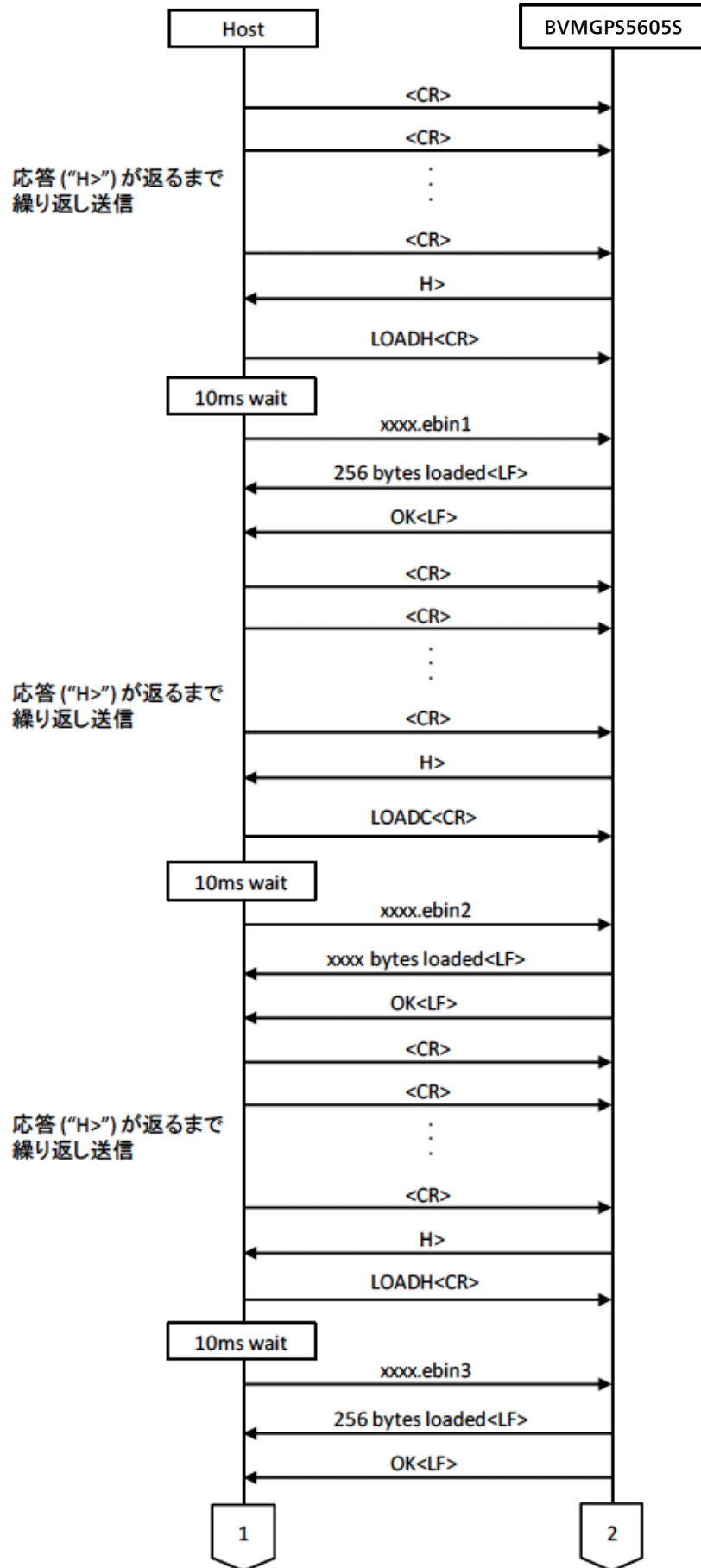


図15. ファームウェア注入のシーケンス (1/2)

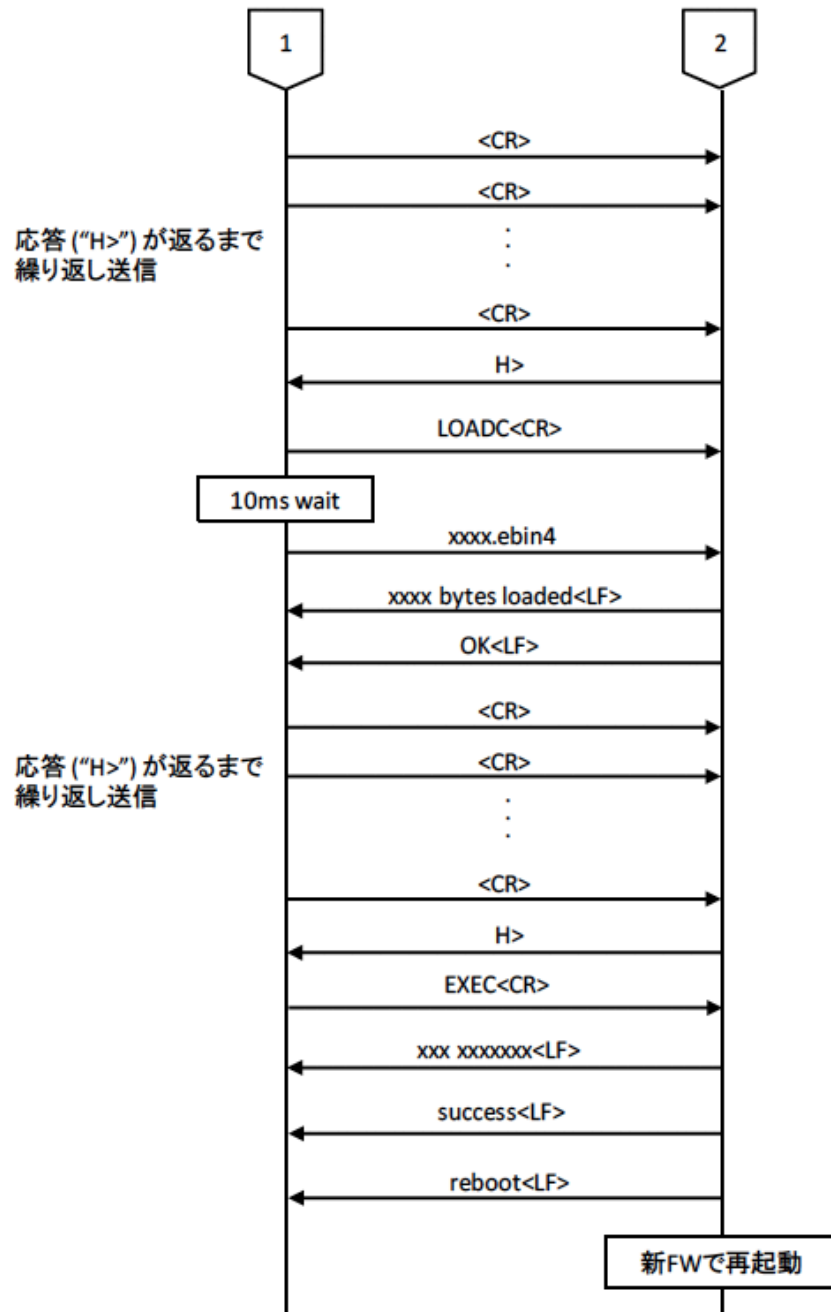


図16. ファームウェア注入のシーケンス (2/2)

最後まで正常にファームウェア注入が完了すると、"reboot<CR>"の文字列が出力され、BVMGPS5605S は自動的に注入されたファームウェアにて再起動します。

なお、途中のLOADH / LOADC に対し"OK<CR>"以外の応答が返った場合および EXEC に対し"success<CR>"以外の応答が返った場合は 6.2.2 の手順からやり直して下さい。

6.3 I²C 使用時のアップデート・シーケンス

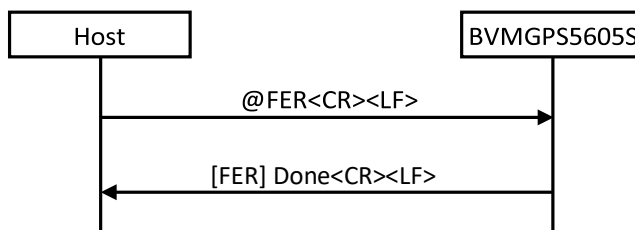
ファームウェア・アップデートは以下の手順にて行ないます。

- ① ファームウェアの消去
- ② ファームウェアの注入

各手順につき詳細を解説します。

6.3.1 ファームウェアの消去

ファームウェア・ダウンロードを行なう前に外付けフラッシュ・メモリーまたは内蔵 eMRAM 上に記録されたファームウェアの消去を行ないます。ファームウェアの消去については通常の制御コマンド (@FER) をご使用下さい(コマンドプロトコルも通常の制御コマンドと同じです)。



ファームウェア消去コマンド (@FER) 完了後、BVMGPS5605S は自動的に再起動します。ファームウェアを消去した状態で再起動すると BVMGPS5605S は特殊モードで起動し、ファームウェア・アップデート用の特殊コマンドのみを受け付ける状態になります。

6.3.2 ファームウェア・アップデート用特殊コマンド

ファームウェアの注入には特殊モードのコマンドを使ってファームウェアを注入します。ファームウェア・アップデート用特殊コマンドには以下のコマンドがあり、通常のコマンドとは形式が全く異なるので注意が必要です。

いずれのコマンドも、最初にホストコントローラから Write パケットにてコマンドを送信した後、Read パケットにて BVMGPS5605S が応答するシーケンスになります(アップデート・コマンド送信を除く)。各コマンドのシーケンスを以下に示します。

- ・ **バッファ・ステータス確認**

BVMGPS5605S はファームウェア受信用のバッファを 4 個 (buf 0~3) 持っており、ファームウェア転送開始前にどのバッファが利用可能かを確認する必要があります。本コマンドはどのバッファが利用可能かを取得するコマンドです。

BVMGPS5605S からの応答で「バッファ・ステータス確認不可」が返ってきた場合は、本コマンドを繰り返し発行して「バッファ・ステータス確認可」になるまで待って下さい。

Write パケット・データ (1 バイト長) :

Offset [bytes]	Length [bytes]	Description
0	1	コマンド種別 : 0x03 (バッファ・ステータス確認)

Read パケット・データ (5 バイト長) :

Offset [bytes]	Length [bytes]	Description
0	1	0 : バッファ・ステータス確認可 0 以外 : バッファ・ステータス確認不可
1	4	各バッファのステータス (0 : 使用不可、1 : 使用可) bit 0 : バッファ 0 bit 1 : バッファ 1 bit 2 : バッファ 2 bit 3 : バッファ 3

・ アップデート・コマンド送信

実際にファームウェア・データを転送する際や転送したファームウェアを外付けフラッシュ・メモリーまたは内蔵 eMRAM に書き込む際に使用するアップデート・コマンドを送信します。

データ転送 (LOADH/LOADC1/LOADC2) はBVMGPS5605S にファームウェア・データを転送する際に使用します。転送するデータに応じて LOADH/LOADC1/LOADC2 を使い分けます。

ファームウェア書き込み (EXEC) は、データ転送コマンドにて転送したファームウェア・データを外付けフラッシュ・メモリーまたは内蔵 eMRAM に書き込む際に使用します。

アップデート・コマンド送信ではバッファ 0 もしくはバッファ 1 を使用します。したがってアップデート・コマンド送信前にバッファ・ステータス確認コマンドにてバッファ 0 もしくはバッファ 1 が使用可能かどうかを確認しておく必要があります。なお、バッファ 0 とバッファ 1 は交互に使用する必要があるため、全シーケンスを通じて必ず直前に使用していたバッファと異なる方のバッファを指定してコマンド実行して下さい。なお、転送データについては最後の端数を除き 256 バイト以下の単位で分割して転送することはできません。したがって 1 パケット内に 263 バイト (データ 256 バイト+その他のデータ 7 バイト) のデータを送信する必要があります。

Write パケット・データ (可変長、最大 263 バイト) :

Offset [bytes]	Length [bytes]	Description
0	1	コマンド種別 : 0xA0 (アップデート・コマンド、バッファ 0 使用) 0xA1 (アップデート・コマンド、バッファ 1 使用)
1	1	データ長 (転送データ長+3 バイト) 下位1 バイト 転送するデータがない時 (EXEC) は"0x03"を指定
2	1	データ長 (転送データ長+3 バイト) 上位1 バイト 転送するデータがない時 (EXEC) は"0x00"を指定
3	1	0x42 固定
4	1	シーケンス番号 (初期値を 0x00 とし、アップデート・コマンド送信のたびにインクリメントした値を設定する。0xFF の次は再度 0x00 を指定する。ファームウェア・アップデートの全シーケンスが完了するまで値を初期化しないこと)
5	1	アップデート・コマンド種別 (詳細はファームウェア・アップデートのシーケンスを参照) 0x02 : LOADH 0x04 : LOADC1 0x05 : LOADC2 0x06 : EXEC
6	0~256	転送データ (ファームウェア・データ) 1 回のコマンドで 256 バイトを転送する。最後に端数を転送する。 EXEC 実行時は転送データなし (0 バイト)。
最終バイト	1	0x00 固定

・ コマンド実行状態確認

アップデート・コマンドの実行状態を確認するコマンドです。

本コマンドではバッファ 3 を使用します。したがってデータ転送前にバッファ・ステータス確認コマンドにてバッファ 3 が使用可能かどうかを確認しておく必要があります。

コマンド実行前に BVMGPS5605S からの応答で「コマンド実行状態確認不可」が返ってきた場合は、本コマンドを繰り返し発行して「コマンド実行状態確認可」になるまで待って下さい。

コマンド実行状態として「異常終了」が返った場合、BVMGPS5605S をリセットして、6.3.3 のファームウェア・アップデート・シーケンスを最初からやり直す必要があります。

Write パケット・データ (3 バイト長) :

Offset [bytes]	Length [bytes]	Description
0	1	コマンド種別 : 0xA3 (コマンド実行状態確認)
1	1	0x08 固定
2	1	0x00 固定

Read パケット・データ (9 バイト長) :

Offset [bytes]	Length [bytes]	Description
0	1	0 : コマンド実行状態確認可 0 以外 : コマンド実行状態確認不可
1	1	0x49 固定
2	1	0x32 固定
3	1	受信したコマンドのシーケンス番号
4	1	アップデート・コマンド種別
5	2	バッファ番号
7	2	コマンド実行状態 0x0400 : 正常終了 0x0400 以外 : 異常終了

・ コマンド実行結果確認

アップデート・コマンドの実行結果を確認するコマンドです。

本コマンドではバッファ 2 を使用します。したがってデータ転送前にバッファ・ステータス確認コマンドにてバッファ 2 が使用可能かどうかを確認しておく必要があります。

コマンド実行前に BVMGPS5605S からの応答で「コマンド実行結果確認不可」が返ってきた場合は、本コマンドを繰り返し発行して「コマンド実行結果確認可」になるまで待って下さい。

Write パケット・データ (3 バイト長) :

Offset [bytes]	Length [bytes]	Description
0	1	コマンド種別 : 0xA2 (コマンド実行結果確認)
1	1	0x20 固定
2	1	0x00 固定

Read パケット・データ (33 バイト長) :

Offset [bytes]	Length [bytes]	Description
0	1	0 : コマンド実行結果確認可 0 以外 : コマンド実行結果確認不可
1	1	0x49 固定
2	1	0x32 固定
3	1	受信したコマンドのシーケンス番号
4	1	アップデート・コマンド種別
5	2	バッファ番号
7	2	(未使用)
9	1	コマンド実行結果メッセージサイズ
10	可変	コマンド実行結果メッセージ
~32	可変	(未使用)

コマンド実行結果メッセージには、直前に実行した処理の実行結果が ASCII キャラクターにて格納されます。各メッセージは改行コード<CR>にて終端されます。正常終了を示すメッセージ以外のメッセージが返った場合、BVMGPS5605S をリセットして6.3.3のファームウェア・アップデート・シーケンスを最初からやり直す必要があります。

コマンド実行結果メッセージの一覧を以下に示します。

メッセージ内容	意味	実行された処理	備考
"Header OK<CR>"	データ転送正常終了	ebin1 または ebin3 書き込み	
"Header NG<CR>"	データ転送異常終了	ebin1 または ebin3 書き込み	
"***** bytes loaded<CR>"	データ転送正常終了	ebin 2 または ebin 4 書き込み	"*****"には受信したデータのサイズが入る
"Code NG<CR>"	データ転送異常終了	ebin 2 または ebin 4 書き込み	
"Exec 0x****<CR>"	Flash 書き込み正常終了	EXEC 実行	"****"の値は内部情報のためケアする必要なし

6.3.3 ファームウェアの注入

BVMGPS5605S が特殊モードで立ち上がったら特殊モード・コマンドを使ってファームウェアを注入します。

ファームウェアは以下の4つのファイルから構成されます。

- ・ <ファイル名>.ebin1
- ・ <ファイル名>.ebin2
- ・ <ファイル名>.ebin3
- ・ <ファイル名>.ebin4

これらファイルを特殊モード・コマンドを使って注入します。

ファームウェア注入におけるI²C通信は以下の設定にて動作します。変更はできません。

- ・ クロック周波数：400kHz
- ・ アドレス長：7bit
- ・ スレーブ・アドレス：0x24

ファームウェア注入のシーケンスを以下に示します。なお、特殊モードで起動した後、各コマンドの送信間隔は10秒以上開けないようにして下さい。

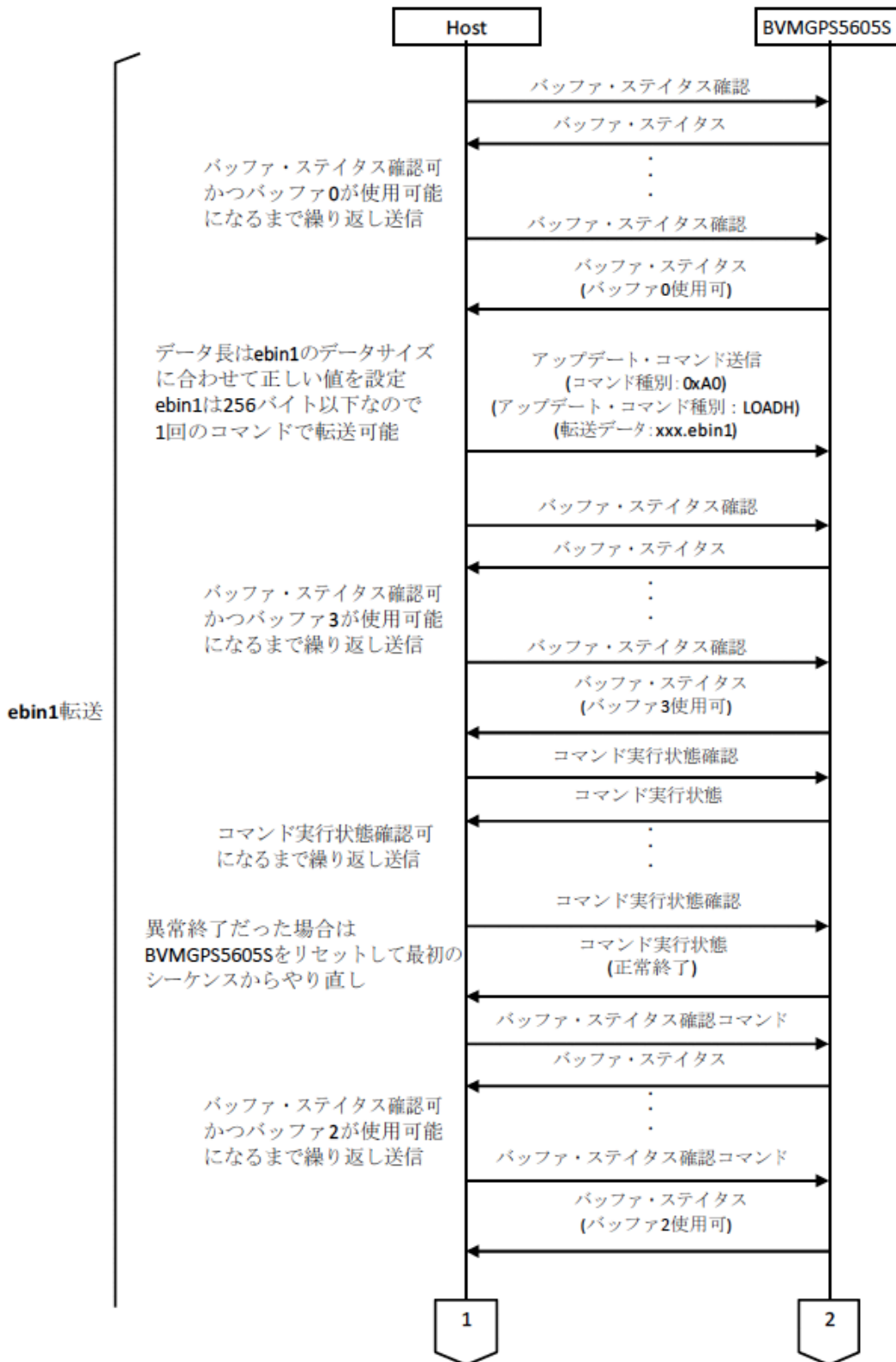


図17. ファームウェア注入のシーケンス (1/5)

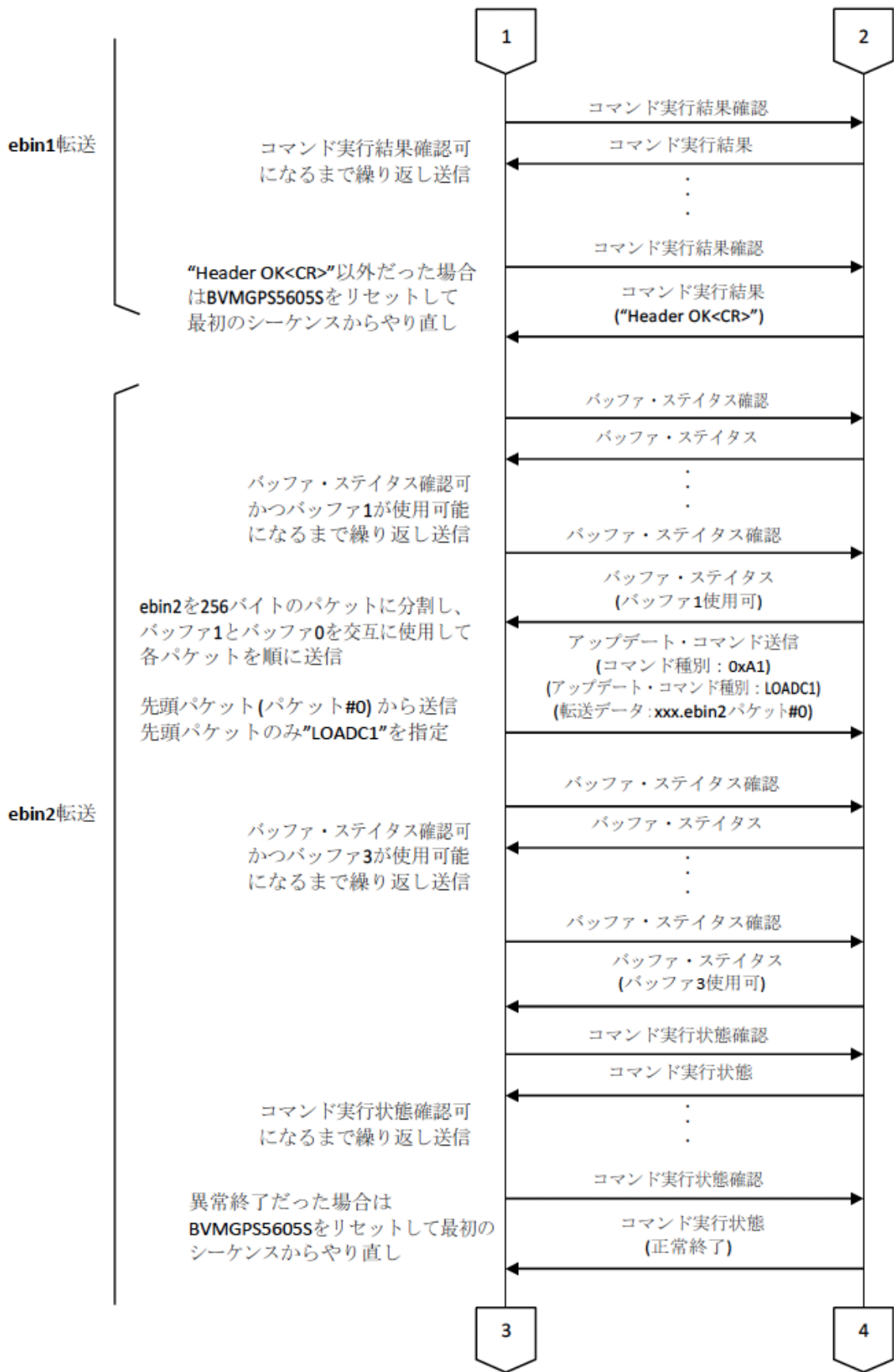


図18. ファームウェア注入のシーケンス (2/5)

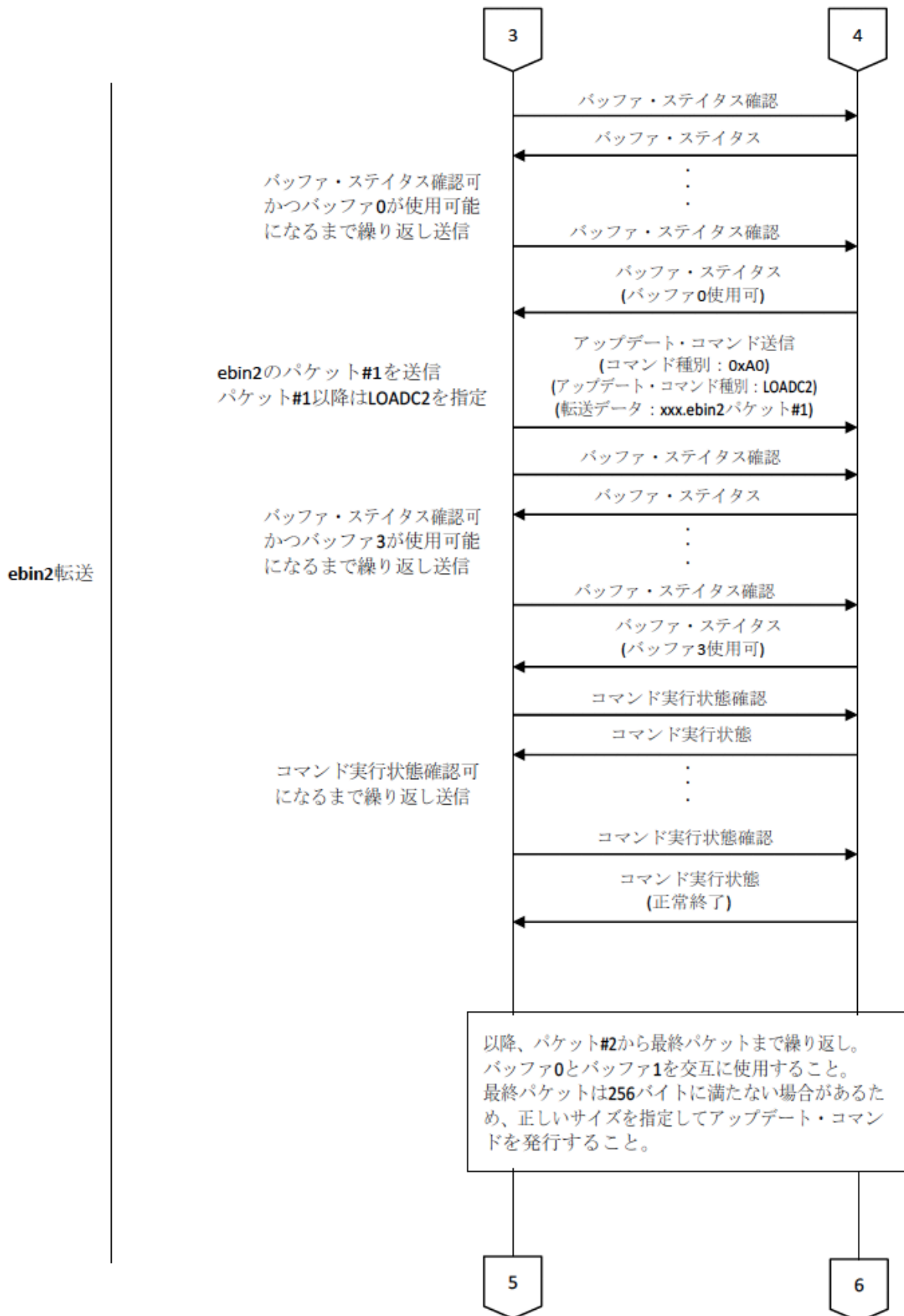


図19. ファームウェア注入のシーケンス (3/5)

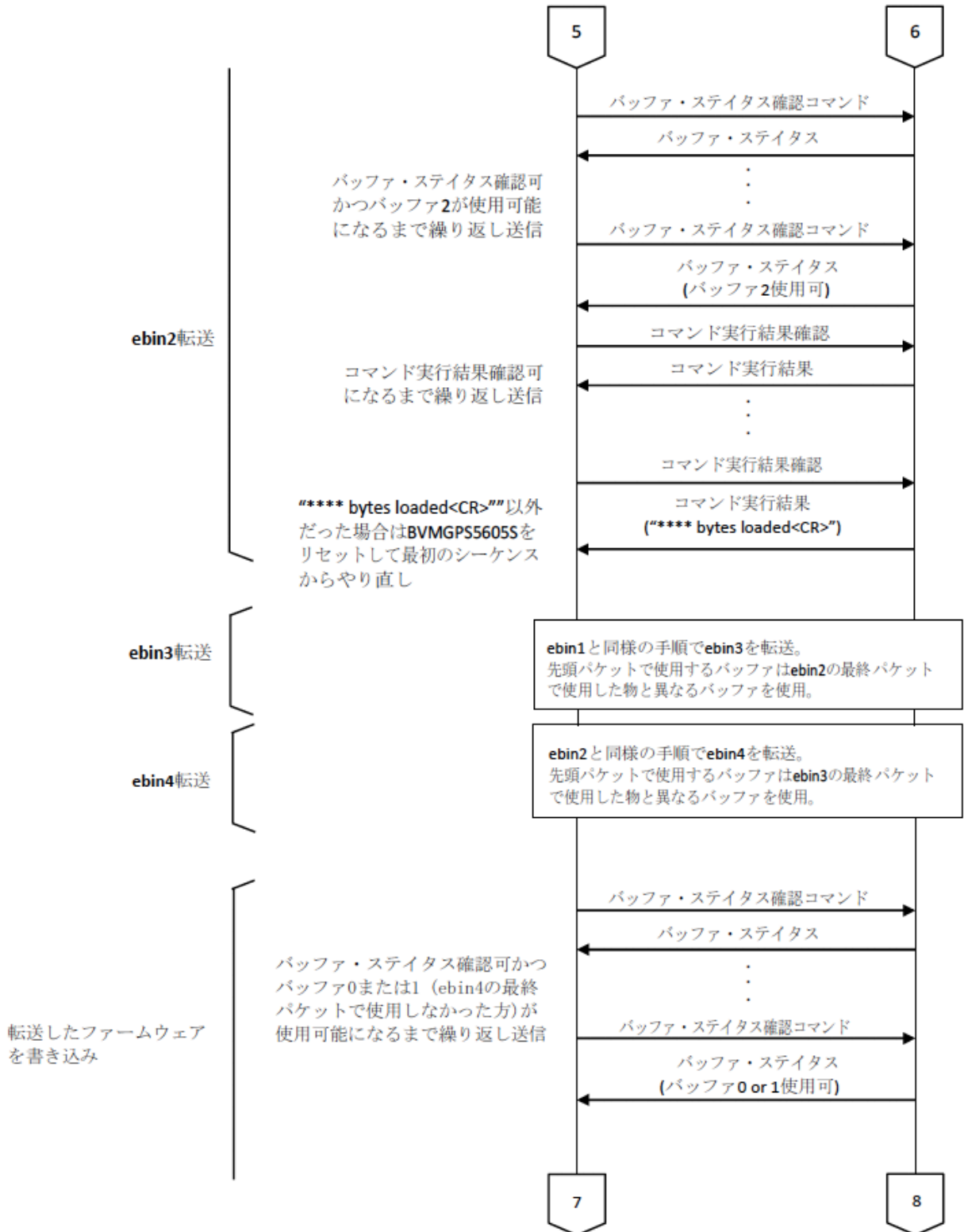


図20. ファームウェア注入のシーケンス (4/5)

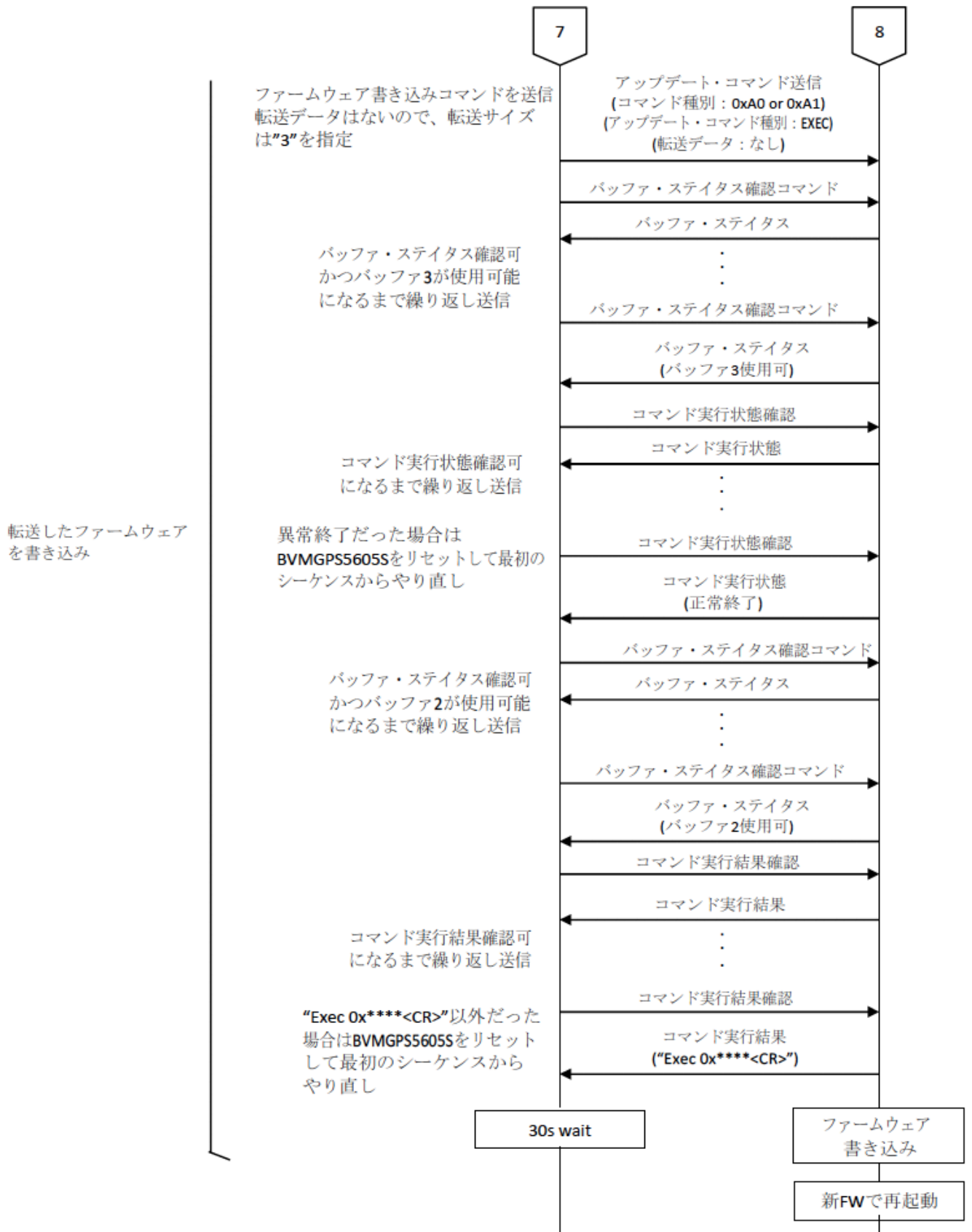


図21. ファームウェア注入のシーケンス (5/5)

6.4 BVMGPS5605S が正常に起動しなくなった場合の対処法

不正なファームウェアが書かれてしまった場合は、BOOT_REC 端子を”H”にして BVMGPS5605S をリセットスタート (電源 ON/OFF またはリセット入力) することで BVMGPS5605S は強制的に特殊モードで起動しますので、

6.2.2 または 6.3.3 以降の手順にて 正しいファームウェアを書き込んで下さい。

7 その他の動作仕様

7.1 ブート時の外付けフラッシュ・メモリー/内蔵 eMRAM 選択について

リセット・スタート時、BVMGPS5605S は外付けフラッシュ・メモリーの有無に関わらず、まず内蔵 eMRAM 上のファームウェアを参照し、eMRAM 上に正常なファームウェアが存在した場合は eMRAM 上のファームウェアを実行します。eMRAM 上に正常なファームウェアが存在しなかった場合は外付けフラッシュ・メモリーを参照し、外付けフラッシュ・メモリーに正常なファームウェアが存在した場合は外付けフラッシュ・メモリー上のファームウェアを実行します。いずれにも正常なファームウェアが存在しなかった場合は特殊モードで起動します(6.2.1、6.3.1 参照)。

7.2 GPS 週番号のロールオーバー

GPS 週番号は 1980 年 1 月 6 日の 0:00 (GPS 時刻) を起点としてカウントされます。GPS 週番号は 10 ビット長のため、1024 週でロールオーバーが発生し値が 0 に戻ってしまいます(最初のロールオーバーは 1999 年 8 月 22 日 0:00 (GPS 時刻) に発生しています)。

BVMGPS5605S はロールオーバーにより誤った日時を取得することを防ぐために独自の処理を行なっています。

BVMGPS5605S は内部に基準となる日時(基準日時)、その日の GPS 週番号(基準週番号)、その日のロールオーバー回数(基準日時における 1980 年 1 月 6 日からの通算ロールオーバー回数)を持っており、GPS 衛星から取得した GPS 週番号が基準日時の GPS 週番号より前を指していた場合はロールオーバーが発生したと判断して日時を計算します。

BVMGPS5605S は一度でも測位して日時を取得すると、この日時を使って基準日時、基準 GPS 週番号、通算ロールオーバー回数を更新します。更新されたこれら情報は @BUP コマンドによりフラッシュ・メモリーに記録され、次回起動時にも使用されます。

また、@GTIM コマンドにてホストコントローラから日時を注入した場合もこの日時を使って基準日時、基準 GPS 週番号、通算ロールオーバー回数を更新します。

8 エラーコード

Host が発行したコマンドに対し BVMGPS5605S がエラー応答する際、合わせてエラー内容を示すエラーコードが送信されます。これは POSIX 標準のサブセットである 0 または負の値です。エラーコードの一覧を以下に示します。

値	定義	意味
0	0	コマンド処理成功
-1	-EPERM	内部エラー
-2	-ENOENT	サポート外コマンドが入力された
-3	-ESRCH	内部的な通信キャンセル処理が失敗した
-4	-EINTR	内部エラー
-5	-EIO	Flash ROM アクセスまたは DMA 処理に失敗した
-6	-ENXIO	内部エラー
-7	-E2BIG	注入データが要求されるサイズよりも小さい
-8	-ENOEXEC	内部エラー
-9	-EBADF	内部エラー
-11	-EAGAIN	電源 ON に失敗した
-12	-ENOMEM	メモリアロケーションに失敗した
-13	-EACCES	電源制御に失敗した
-16	-EBUSY	正しい状態で処理が要求されなかった
-17	-EEXIST	内部エラー
-19	-ENODEV	内部エラー
-22	-EINVAL	引数が範囲外である
-28	-ENOSPC	内部エラー
-35	-ENOMSG	メッセージデータ種別が異常である
-36	-EIDRM	内部エラー
-46	-ENOLCK	内部エラー
-47	-ECANCELED	内部エラー
-48	-ENOTSUP	UART/I ² C 制御に失敗した
-54	-EBADRQC	コマンド引数が正しくない
-62	-ETIME	処理がタイムアウトで失敗した
-71	-EPROTO	データ注入内容が正しくない
-79	-EOVERFLOW	内部エラー
-132	-ENOBUFS	内部エラー
-143	-ESHUTDOWN	内部エラー
-145	-ETIMEDOUT	コマンドがタイムアウトで失敗した
-151	-ESTALE	内部エラー

9 本資料ご使用にあたってのお願いと注意事項、お問い合わせについて

本資料に記載されている規格等は、改良のため予告なく変更することがありますので、ご了承ください。

また本資料によって 記載内容に関する工業所有権の実施許諾やその他の権利に対する保証を認めたものではありません。
なお資料中に 回路例が記載されている場合、これらの回路は使用上の参考として 代表的な応用例を示したものですので、
これら回路の使用に起因する損害について当社は一切責任を負いません。

本資料に関わるお問合せにつきましては下記弊社ホームページのお問合せフォームよりお願いいたします。



<https://www.braveridge.com/contact/>

Braveridge

株式会社Braveridge

〒819-0307

福岡県福岡市西区周船寺3-27-2

TEL:092-834-5789

<https://www.braveridge.com/>