

I.D.A.

GPS 18x series

GPS sensor



技術仕様書

I.D.A.

GPS 18x シリーズはアンテナ一体型の 12 衛星並列受信型 GPS センサーです。
x シリーズとなり高感度 GPS チップを搭載しより感度が増しました。
静止衛星を利用したデイファレンシャル GPS (WAAS相当)、RTCM 規格の DGPS にも対応しています。

ユーザによる初期化の必要が有りませんので、電源が投入されると衛星捕捉モードに直ちに入り、測位と同時に GPS データの出力を開始します。

高精度の1PPS(1 pulse-per-second)出力をシステムのタイミング計測に使用することができます。パルス幅は 20msec - 980msec の範囲で設定可能です。
(GPS18xLVCのみ)

高精度の5PPS(5 pulse-per-second)出力をシステムのタイミング計測に使用することができます。パルス幅は 20msec - 180msec の範囲で設定可能です。
(GPS18x-5Hzのみ)

衛星の軌道、最後の測位座標、時間・日付はオンボードのフラッシュメモリーにバックアップされます。ファームウエアは不揮発性メモリーに保存され、新しいファームが Garmin 社の WEB サイトで公開された場合、ユーザーによる書き換えが可能です。 充電型バッテリーが内蔵され、無給電時でも 3 週間リアルタイムクロックをバックアップします。

堅牢尚且つ 1m の水深で 30 分浸水しない耐浸水構造です (JIS 防浸水構造 7 度相当)。

I.D.A.

各種通信インターフェイス、給電方式に合わせ3種類のGPS18が用意されています。

GPS18xUSB: 直接PCのUSBポートに接続可能で、USBポートからの給電により作動します。マイクロソフト社のWindows OS用のドライバーが用意されています。ドライバーがインストールされた後、OSはGPS18xをGarmin USB Deviceと認識します（デバイスマネージャーにて）。Macintosh、Linuxのドライバーは用意されていません。

GPS18xPC: 通信はDSUB9型RS232のシリアルポートで行ないます。電源は12VDCのシガレットライターアダプターより給電可能です。通信の極性はRS232互換の極性で、0VDC-5VDCロジックです。

GPS18xLVC: 先バラリード線タイプですので、用途に合わせたコネクターの取り付けが可能です。通信の極性はRS232互換の極性で、0V-供給電源電圧でのロジックです。電源電圧は4.0VDC-5.5VDCです。逆接続防止回路が搭載されています。リードは、電源、グランド、信号グランド、送信、受信及び1PPS出力用の6本です。

GPS18x-5Hz: 先バラリード線タイプですので、用途に合わせたコネクターの取り付けが可能です。通信の極性はRS232互換の極性で、0V-供給電源電圧でのロジックです。電源電圧は4.0VDC-5.5VDCです。逆接続防止回路が搭載されています。リードは、電源、グランド、信号グランド、送信、受信及び5PPS出力用の6本です。

I.D.A.

特徴

- 1) GPS による高精度な測位。
- 2) 小型・薄型設計。
- 3) 低消費電流 12 衛星並列受信機。
- 4) WAAS 受信による DGPS に対応。
- 5) 初期化不用。
- 6) 1PPS (1 pulse-per-second) 出力可能。パルス幅は 20ms から 980ms で 20ms 間隔で設定可能(18LVC のみ)。
- 7) 5PPS (5 pulse-per-second) 出力可能。パルス幅は 20ms から 180ms で 20ms 間隔で設定可能(18-5Hz のみ)。
- 8) 2D あるいは 3D 固定などの測位モードはユーザー設定可能。
- 9) バイナリー形式のフェーズデータ出力も可能。
- 10) ファームウェアは不揮発性メモリーに保存されるのでバックアップ不用。 Garmin 社の WEB で公開される最新ファームウェアはシリアル転送でファームアップが可能。

I.D.A.

仕様

重量：
18xUSB: 105g
18xPC: 180g
18xLVC: 160g
18x-5Hz: 165g

寸法：
61mm(直径) 19.5mm (厚)
ケーブル長
18xUSB: 2m
18xPC : 2m
18xLVC: 5m
18x-5Hz: 5m

使用環境

動作温度 摂氏 -30 - +80 度 (アンテナ部の温度)
保存温度 摂氏 -40 - +90 度

電気的特性

電源 18xUSB 4.4-5.5VDC, 110mA@5.0VDC
18xPC 8.0-30.0VDC, 65mA@12VDC
18xLVC 4.0-5.5VDC, 90mA@5.0VDC
18x-5Hz 4.0-5.5VDC, 100mA@5.0VDC

CMOS 出力 18xPC 0V - 5V RS232 互換極性
18xLVC 0V - (4.0-5.5V) RS232 互換極性
18x-5Hz 0V - (4.0-5.5V) RS232 互換極性

受信機 12 衛星並列受信
受信感度 -185dBW min.

I.D.A.

測位時間	ホットスタート：1秒 *1 ウォームスタート：38秒 *2 コールドスタート：45 *3 初期化：5分 *4
------	---

*1 全てのデーターが分かっている時。

*2 位置、時間、アルマナックが分っており、エフェメリス
が不明の時。

*3 アルマナックが分っており、位置・時間が不明の時。

*4 全て不明の時

測位精度(SA 解除時)	15m RMS 95% typ
測位精度(DGPS)	3-5m, RMS 95% typ
測位精度(WAAS)	<3m, RMS 95% typ
速度精度	0.1m/秒 RMS (一定速度で移動時)
力学環境	時速 1850 キロ、 2g
1PPS 精度 (18xLVC)	1Hz パルス、 +/- 1 μ Sec.
5PPS 精度 (18x-5Hz)	5Hz パルス、 +/- 1 μ Sec.

I.D.A.

インターフェース部

1) 電気的特性

18xUSB: USB1.1 及び 2.0 フルスピードプロトコル互換。

18xPC 及び 18xLVC: RS232 極性互換、初期値 = 4800bps。

18x-5Hz: RS232 極性互換、初期値 = 19200bps。

2) 通信プロトコル・フォーマット

18USB: ガーミン社オリジナルの通信プロトコル及びデータ
フォーマットのみの出力となります。NMEAデータフォーマット
のサポートはありませんのでご了承ねがいます。

18PC/18LVC: NMEA 0183 Version 2.0 及び 3.0 が選択可能で
す。 出力される ASCII センテンスは GPALM, GPGGA, GPGSA,
GPGSV, GPRMC, GPVTG, GPGLL, PGRME, PGRMT, PGRMV 及び
PGRMB

18LVC では 1uS 精度の 1PPS (1 pulse-per-second)出力が可能。
パルス幅は 20mS から 980mS で 20mS 間隔で設定可能

18-5Hz では 1uS 精度の 5PPS (5 pulse-per-second)出力が可能。
パルス幅は 20mS から 180mS で 20mS 間隔で設定可能

I.D.A.

18LVC、及び 18-5Hz ピンアウトダイアグラム

リード番号	線色	機能	線種(Gauge)
1	黄色	PPS*1	28
2	赤	Vin	26
3	黒	Ground	28
4	白	TX data	28
5	黒	Grouud	26 (ドレインワイヤー)
6	緑	RX Data	28

*1: 立上りのエッジはGPS秒に同期。この出力は50ohmの負荷に700mVp-pの信号として供給可能。50%の電圧ポイントにおけるパルス時間は50ohmの負荷がある場合、無負荷に比べ約50ns早くなります。

I.D.A.

3. GPS18xPC・18xLVC・18x-5Hz のソフトウェインターフェイス

GPS18xPC・18xLVC・18x-5Hz は NMEA 0183 Version 2.30 のインターフェイスに基づき通信を行ないます。 それぞれの規格の詳細は下記 URL でご確認願います。

NMEA(National Marine Electronics Association)
URL: <http://www.nmea.org>

3.1 入力

NMEA データの入力： 設定のセンテンス内の Null 部分はパラメータの変更は無いと解釈されます。 全てのセンテンスは <CR><LF> で区切って下さい。

チェックサム *hh はパリティ・チェック用データで、通常のパソコンの使用環境では必要ありません。 電気ノイズが非常に強い場合は使用をお勧め致します。 パリティバイト(hh)は \$ から * の間の全キャラクターの XOR の合計です。 センテンスは <CR><LF> で切り詰めることができます。 <CR><LF> の直前までの有効なセンテンスが実行されます。

I.D.A.

3.1.1. Almanac Information (ALM) アルマナック: \$GPALM センテンスはGPS18x に保存されたアルマナックデータが消えてしまった場合、6ヶ月以上衛星を捕捉しなかった場合などにアルマナックデータを初期化する為に使用されます。

\$GPALM <1>,<2>,<3>,<4>,<5>,<6>,<7>,<8>,<9>,<10>,<11>,<12>,<13>,<14>,<15>*hh<CR><LF>

- <1> アルマナックのダウンロード中に GPS15 が送信する ALM センテンスの総数。
Null 或いは数値がります。
- <2> 現在の ALM センテンスの数。 Null 或いは数値がります。
- <3> 衛星の PRN 番号。 01 - 32
- <4> GPS 週番号
- <5> SV 値、各アルマナックページの 17 - 24
- <6> 偏心距離
- <7> アルマナックリファレンス時間
- <8> インクリネーション角度
- <9> Rate of right ascension
- <10> Root of Semi Major axis
- <11> Omega, Argument of perigee
- <12> Longitude of ascension node
- <13> Mean anomaly
- <14> af0 clock parameter
- <15> af1 clock parameter

3.1.2. GPS18 の初期化: \$PGRMI センテンスは GPS の初期化に使われます。

\$PGRMI, <1>,<2>,<3>,<4>,<5>,<6>,<7>*hh<CR><LF>

- <1> 緯度 ddmm.mmm 形式 ddmm.mmmmmm 形式(18x-5Hz) 0 標記にて入力
- <2> 緯度 北半球、南半球の区別 N, S, で入力
- <3> 経度 ddmm.mmm 形式 ddmm.mmmmmm 形式(18x-5Hz) 0 標記にて入力
- <4> 経度 北半球、南半球の区別 E, W, で入力
- <5> 現在の UTC 日付け, ddmmmy 形式
- <6> 現在の UTC 時間、 hhmmss 形式 hhmmss.s 形式(18x-5Hz)
- <7> 受信機のコマンド, A=Auto Locate, R=Unit Reset

I.D.A.

3.1.3 GPS 18 の詳細設定

\$PGRMC センテンスで各種のパラメータの設定を行います。 設定されたパラメータは不揮発性メモリーに保存されます。 エラーが起きない場合は入力値を返します。 エラーが検出された場合は GPS 18xの初期値が返されます。 \$PGRMCのみを送ることによって初期値が返されます。

\$PGRMC, <1>,<2>,<3>,<4>,<5>,<6>,<7>,<8>,<9>,<10>,<11>,<12>,<13>,<14>*hh<CR><LF>

- <1> 受信モードの設定 A= 自動 , 2=2D 専用 (高度はホストが供給)、 3=3D 専用
- <2> 高度データ 海抜 -1500 から 18000.0 メートル
- <3> 測地系インデックス。 ユーザ設定(96)をするためには <4>-<8> を必ず入力。
内蔵の測地系を設定する場合は対応するインデックスを入力。<4>-<8> は NULL .
- <4> ユーザー設定 Semi-Major axis, 6360000.000 6380000.000meter(.001m 毎)
- <5> ユーザー設定 Inverse flattening factor, 285.0 ~ 310.0(10^{-9} 毎)
- <6> ユーザー設定 Delta x earth centered coordinate, -5000.0 ~ 5000.0 (1m 毎)
- <7> ユーザー設定 Delta y earth centered coordinate, -5000.0 ~ 5000.0 (1m 毎)
- <8> ユーザー設定 Delta z earth centered coordinate, -5000.0 ~ 5000.0 (1m 毎)
- <9> ディファレンシャル設定。 A =自動、 D = ディファレンシャルのみ出力。
- <10> NMEA0183 ポーレート 3=4800, 4=9600, 5=19200, 6=300, 7=600,
8=38400(18-5Hz、only)
- <11> 効果なし※速度フィルター , 0=No filter, 1=Automatic, 2-255=Filter Time constant
- <12> PPS モード 1=No PPS, 2=On PPS
- <13> パルス幅 0 ~ 48=(N+1)*20ms, 例 n=4 は 100ms のパルス幅を設定。
パルス幅 0 ~ 8=(N+1)*20ms, 例 n=4 は 100ms のパルス幅を設定。(18-5Hz)
- <14> 推測航行が有効な時間 1.0 - 30 秒
- <14> 推測航行が有効な時間 0.2 - 30 秒

データ転送速度及びPPSに関する設定を除き、センテンスが入力され次第設定の変更が行われる。 データ転送速度及びPPSに関する設定変更は次の電源投入時に行われる。

I.D.A.

3.1.4 追加的GPS 18xの設定: \$PGRMC1 センテンスで追加的なパラメータの設定を行います。 エラーが起きない場合は入力値を返します。 エラーが検出された場合は返されたPGRMC1センテンスには現在の初期値が含まれます。 \$PGRMC1Eのみを送ることによっても初期値が返されます。

\$PGRMC1, <1>,<2>,<3>,<4>,<5>,<6>,<7>,<8>,<9>,<10>,<11>,<12>,<13>*hh<CR><LF>

<1> NMEA 0183 出力時間 (1 - 900秒)、18-5Hzは5Hz(200ms)
<2> バイナリーフェーズ出力データ、1=Off, 2=On
<3> Position Pinning, 1=Off, 2=On
<4> 効果無し
<5> 効果無し
<6> 効果無し
<7> NMEA 0183 Version 3.00 モードインディケーター 1=Off, 2=On
<8> DGPS モード, W=WAASのみ, N=無し
<9> パワーセーブ、P=パワーセーブ、N=通常
<10> 効果無し
<11> 効果無し
<12> 効果無し
<13> パルス出力、1=Off, 2=On

バイナリーフェーズの設定を除いて、センテンス入力後設定がすぐに変更されます。 <2>については次回の電源投入あるいはリセット後に設定が反映されます。 \$PGRM1,,,,,,Rのセンテンスを入力することでGPS18xをリセットすることが出来ます。もしGPS18xがバイナリーモードの場合は下記8バイトデータストリームをCOM1に入力してNMEAモードに一時的に切り替えたのちに、バイナリーフェーズ出力モードをオフにする必要があります。

10 0A 02 26 00 CE 10 03 (Hexadecimal)

3.1.5 出力センテンス追加設定

\$PGRMO, <1>,<2>*hh<CR><LF>

<1> 設定するセンテンス (例えばGPGLLなど)
<2> センテンスのモードの設定
0 = <1>で指定したセンテンスを無効にする
1 = <1>で指定したセンテンスを有効にする
2 = 全ての出力センテンスを無効にする
3 = GPALMを除き全ての出力を有効にする
4 = 工場出荷時の設定に初期化する

I.D.A.

3.2 GPS18x から出力される NMEA0183 センテンス

3.2.1 センテンス送信速度 GPS18xは設定されたデータ転送速度、タイミングで選択されたNMEA0183のセンテンスを連続して出力します。
出力順序、初期設定における出力及び出力文字数は下記の通りです。

センテンス名	初期設定	最大長（文字数）
GPRMC	出力	74
GPGGA	出力	82
GPGSA	出力	66
GPGSV	出力	70
PGRME	出力	35
PGPLL		44
GPVTG	出力(18-5Hz)	42
PGRMV		32
PGRMF		82
PGRMB	出力	40
PGRMT	一分毎	50

ボーレート	文字数 / 秒
4800	480
9600	960
19200	1920
38400	3840

I.D.A.

3.2.2 タイムスタンプ

GPS18はNMEAセンテンスとともにUTC(世界標準時)日、時間も出力します。測位が出来ていない状態ではオンボードクロックを使い、測位が完了するとGPS信号内の時計情報を1PPSに同期させて日時の計算を行い出力します。GPS18はGPS信号内の時計情報から閏秒の計算を行い、日時の修正を行います。

3.2.3 GPS アルマナックデータ (ALM)

アルマナックセンテンスは通常出力されません。必要な場合は\$PGRMO, GPALM,1のコマンドをGPS18xに入力して、アルマナックデータを出力させることができます。このコマンドを受け取り次第、他のNMEAセンテンスの出力を止めて、持っているアルマナックデータ全てをGPALMセンテンスで出力します。詳しいフィールドの内容は3.1.1を参照願います。

3.2.4 GPS Fix Data (GGA)

\$GPGGA,<1>,<2>,<3>,<4>,<5>,<6>,<7>,<8>,<9>,<10>,<11>,<12>*hh<CR><LF>

<1> 測位時のUTC時間、hhmmss形式、hhmmss.s形式(18x-5Hz)
<2> 緯度、ddmm.mmmm形式、ddmm.mmmmmm形式(18x-5Hz)
<3> 北半球、南半球、NあるいはS
<4> 経度、ddmm.mmmm形式、ddmm.mmmmmm形式(18x-5Hz)
<5> 東半球、西半球、EあるいはW
<6> GPS品位 0= 不測位
1= 測位中
2= DGPSにて測位
6= Estimated
<7> 使用されている衛星の数 00 - 12
<8> 水平方向の精度 0.5 - 99.9
<9> 海抜高度（アンテナ高）-9999.9 ~ 99999.9 メートル
<10> ジオイド高 -999.9 to 9999.9 メートル
<11> DGPSデータエージ
<12> DGPS基準局ID番号 0000 ~ 1023

I.D.A.

3.2.5 GPS DOP 及びアクティブサテライト(GSA)

\$GPGSA,<1>,<2>,<3>,<3>,<3>,<3>,<3>,<3>,<3>,<3>,<3>,<3>,<3>,<4>,<5>,<6>*hh<CR><LF>

- <1> モード M= 手動、A= 自動
- <2> 測位タイプ、1= 無し、 2=2D, 3=3D
- <3> 衛星番号 01-32, 最大 12 の衛星番号を表示
- <4> 位置精度 0.5 ~ 99.9
- <5> 水平方向精度 0.5 ~ 99.9
- <6> 垂直方向精度 0.5 ~ 99.9

3.2.6 GPS 衛星表示(GSV)

\$GPGSV,<1>,<2>,<3>,<4>,<5>,<6>,<7>, ...<4>,<5>,<6>,<7>*hh<CR><LF>

- <1> 出力される GSV センテンスの総数
- <2> 現在出力されている GPS センテンスの数
- <3> 見えている衛星の数 00 - 12
- <4> 衛星番号 01 - 32
- <5> 衛星への仰角 00 - 90
- <6> 衛星への方位角 000 - 359
- <7> C/N 00 ~ 99dB

<4>,<5>,<6>,<7> については見えている衛星最大 4 個まで繰り返す。さらに衛星が見えている場合は次の出力で表示。

I.D.A.

3.2.7 GPS/TRANSIT データ(RMC)

\$GPRMC,<1>,<2>,<3>,<4>,<5>,<6>,<7>,<8>,<9>,<10>,<11>,<12>*hh<CR><LF>

- <1> 測位時の UTC、hhmmss 形式、hhmmss.s 形式(18x-5Hz)
- <2> ステータス、A= 整合性がある位置、V=NAV 受信警告
- <3> 緯度、ddmm.mmmm 形式、ddmm.mmmmmm 形式(18x-5Hz)
- <4> 北半球、南半球 N 或いは S
- <5> 経度、ddmm.mmmm 形式、ddmm.mmmmmm 形式(18x-5Hz)
- <6> 東半球、西半球 E 或いは W
- <7> 対地速度 000.0 ~ 999.9 ノット
- <8> 対地進行方位 000.0 ~ 359.9 度、true(真北を基準とする)
- <9> 測位時の UTC 日、ddmmyy 形式
- <10> 磁北偏差 000.0 ~ 180.0 度
- <11> 磁北偏移の方向 E 或いは W
- <12> モードインジケーター (NMEA0183 の Ver2.30 が選択されている場合のみ)
A=Autonomous, D=Differential, E=Estimated, N=Data not valid

3.2.8 針路、対地速度(VTG)

\$GPVTG,<1>,T,<2>,M,<3>,N,<4>,K,<5>*hh<CR><LF>

- <1> 真北を基準にした進行方向 000 ~ 359 度、 000.0 ~ 359.0 度(18x-5Hz)
- <2> 磁北を基準にした進行方向 000 ~ 359 度、 000.0 ~ 359.0 度(18x-5Hz)
- <3> 対地速度、000.0 ~ 999.9 ノット、000.00 ~ 999.99 ノット(18x-5Hz)
- <4> 対地速度、0000.0 ~ 1851.8Km/時、0000.00 ~ 1851.89Km/時(18x-5Hz)
- <5> モードインジケーター (NMEA0183 の Ver.2.30 が選択されている場合のみ)
A=Autonomous, D=Differential, E=Estimated, N=Data not valid

3.2.9 位置(GLL)

\$GPGLL,<1>,<2>,<3>,<4>,<5>,<6>,<7>*hh<CR><LF>

- <1> 緯度、ddmm.mmmm 形式、ddmm.mmmmmm 形式(18x-5Hz)
- <2> 北半球、南半球 N 或いは S
- <3> 経度、ddmm.mmmm 形式、ddmm.mmmmmm 形式(18x-5Hz)
- <4> 東半球、西半球 E 或いは W
- <5> 測位時の UTC 時間 hhmmss 形式、hhmmss.s 形式(18x-5Hz)
- <6> ステータス、A= 整合性がある位置、V=NAV 受信警告
- <7> モードインジケーター (NMEA0183 の Ver.2.30 が選択されている場合のみ)
A=Autonomous, D=Differential, E=Estimated, N=Data not valid

I.D.A.

3.2.10 エラー情報(PGRME)

\$PGRME,<1>,M,<2>,M,<3>,M,*hh<CR><LF>

- <1> 水平方向の位置誤差(HPE) 0.0 ~ 999.9 メータ
- <2> 垂直方向の位置誤差(VPE) 0.0 ~ 999.9 メータ
- <3> 位置誤差(EPE) 0.0 ~ 999.9 メータ

3.2.11 測位情報(PGRMF)

\$PGRMF,<1>,<2>,<3>,<4>,<5>,<6>,<7>,<8>,<9>,<10>,<11>,<12>,<13>,<14>,<15>,*hh<CR><LF>

- <1> GPS 週番号
- <2> GPS 秒
- <3> 測位時の日付、 ddmmyy
- <4> 測位時の時間、 hhmmss、 hhmmss.s 形式(18x-5Hz)
- <5> GPS うるう秒カウント
- <6> 緯度、 ddmm.mmmm、 ddmm.mmmmm 形式(18x-5Hz)
- <7> 北半球、南半球、 N 或いは S
- <8> 経度、 ddmm.mmmm、 ddmm.mmmmm 形式(18x-5Hz)
- <9> 東半球、西半球、 E 或いは W
- <10> モード、 M=Manual, A=Automatic
- <11> 測位形式、0=非測位、1=2D, 2=3D
- <12> 対地速度 0 ~ 1851 Km/時
- <13> 針路 0 ~ 359 度 (真北を基準)
- <14> 位置精度 0 - 9
- <15> 時間精度 0 - 9

I.D.A.

3.2.12 センサー・ステータス(PGRMT)

センサーの状態を出力する為に拡張された、ガーミン社独自のセンテンスです。 設定されたデータ転送速度にかかわらず、1分に1回出力されます。

\$PGRMT,<1>,<2>,<3>,<4>,<5>,<6>,<7>,<8>,<9>*hh<CR><LF>

- <1> 製品名、ソフトウェアバージョン、(例 GPS 16 VER 2.05)
- <2> 効果無し※ROM チェックサムテスト P=パス, F=失敗
- <3> 効果無し※受信部不良テスト P=パス, F=失敗
- <4> 効果無し※保存データ、R=Retained(保持)、L=Lost (喪失)
- <5> 効果無し※リアルタイムクロック、R=Retained(保持)、L=Lost (喪失)
- <6> 効果無し※発信機の周波数変動、P=Pass, F=過度な周波数の変動を検知
- <7> 効果無し※データ訂正、C=訂正中、なにも出力されない場合は訂正なし
- <8> 効果無し※GPSセンサーの温度を摂氏で表示
- <9> 効果無し※GPSセンサーの設定データ、R=Retained(保持)、L=Lost (喪失)

3.2.13 3D 速度情報 (PGRMV)

\$PGRMV,<1>,<2>,<3>*hh<CR><LF>

- <1> True east velocity 514.4 - 514.4 メートル / 秒
514.44 - 514.44 メートル / 秒(18-5Hz)
- <2> True north velocity 514.4 - 514.4 メートル / 秒
514.44 - 514.44 メートル / 秒(18-5Hz)
- <3> Up Velocity 999.9 - 9999.9 メートル / 秒
999.99 - 9999.99 メートル / 秒(18-5Hz)

I.D.A.

3.3 データ転送速度の設定

ボーレートの設定はGPSセンサーに\$PGRMC (3.1.3の10番目のフィールド)を入力して設定します。

3.4 ワンパルス(ファイブパルス)/秒 (PPS)出力(GPS18xLVC(18x-5Hz))

精度の高いタイミング測定のために高精度のPPS出力が可能です。測位が行われ次第、電源が落とされるまで1PPS(5PPS)が連続的に出力されます。立ち上がりのエッジは各GPS秒の開始に同期されています。選択されたデータ転送速度とは無関係に、NMEA0183のRMCセンテンスの直前のパルスを基準として各センテンスが出力されます。

1PPS(5PPS)出力は測位が正しく行われている限り高い精度を保持し続けます。さらに高い精度が必要な場合は外部の高精度の基準時計で校正する必要があります。パルス幅は初期値で100msですが20msステップ20ms - 980ms(20ms - 180ms)まで設定可能です。(3.1.3, 13参照)

I.D.A.

Appendix A

GPS18 で使用出来る測地系の一覧表です。 测地系の変更は対応する数値の入力で行います。(3.1.3)

0	ADNDAN - Ethiopia, Mali, Senegal, Sudan
1	AFGOOYE - Somalia
2	AIN EL ABD 1970 - Bahrain Island, Saudi Arabia
3	ANNA 1 ASTRO 1965 - Cocos Island
4	ARC 1950 - Botswana, Lesotho, Malawi, Swaziland, Zaire, Zambia, Zimbabwe
5	ARC 1960 - Kenya, Tanzania
6	ASCENSION ISLAND 1985 - Ascension Island
7	ASTRO BEACON "E" - Iwo Jima Island
8	AUSTRALIAN GEODETIC 1966 - Australia, Tasmania Island
9	AUSTRALIAN GEODETIC 1984 - Australia, Tasmania Island
10	ASTRO DOS 71/4 - St. Helena Island
11	ASTRONOMIC STATION 1952 - Marcus Island
12	ASTRO B4 SORL ATOLL - Tern Island
13	BELLEVUE(IGN) - E fate and Errromango Island
14	BERMUDA 1957 - Bermuda Islands
15	BOGOTA OBSERVATORY - Colombia
16	CAMPO INCHAUSPE - Argentina
17	CANTON ASTRO 1966 - Phoenix Islands
18	CAPE CANAVERAL - Florida, Bahama Islands
19	CAPE - South Africa
20	CARTHAGE - Tunisia
21	CATHAM 1971 - Chatham Island (New Zealand)
22	CHUA ASTRO - Paraguay
23	CORREGO ALGRE - Brazil
24	DJAKARTA (BATAVIA) - Sumatra Islands(Indonesia)
25	DOS 1968 - Gizo Island (New Georgia Islands)
26	EASTER ISLAND 1967 - Easter Island
27	EUROPEAN 1950 - Austria, Belgium, Denmark, Finland, France, Germany, Gibraltar, Greece Italy, Luxembourg, Netherlands, Norway, Portugal, Spain, Sweden, Switzerland
28	EUROPEAN 1979 - Austria, Finland, Netherlands, Norway, Spain, Sweden, Switzerland
29	FINLAND HAYFORD 1910 - Finland
30	GANDAJIKA BASE - Republic of Maldives
31	GEODETIC DATUM 1949 - New Zealand
32	ORDNANCE SURVEY OF GREAT BRITAIN 1936 - England, Isle of Man, Scotland, Shetland, Island, Wales
33	GUAM 1963 - Guam Island
34	GUX 1 ASTRO - Guadalcanal Island
35	HJORSEY 1955 - Iceland
36	HONG KONG 1963 - Hong Kong
37	INDIAN - Bangladesh, India, Nepal
38	INDIAN - Thailand, Vietnam
39	IRELAND 1965 - Ireland
40	ISTS 073 ASTRO 1969 - Diego Garcia
41	JOHNSTON ISLAND 1961 - Johnston Island
42	KANDAWALA - Sri Lanka
43	KERGUELEN ISLAND - Kerguelen Island

I.D.A.

44	KERTAU 1948 - West Malaysia, Singapre
45	L.C. 5 ASTRO - Cayman Brac Island
46	LIBERIA 1964 - Liberia
47	LUZON - Mindanao Island
48	LUZON - Philippines (excluding Mindanao Island)
49	MAHE 1971 - Mahe Island
50	MARCO ASTRO - Salvage Islands
51	MASSAWA - Eritrea (Ethiopia)
52	MERCHELLI - Morocco
53	MIDWAY ASTRO 1961 - Midway Island
54	MINNA - Nigeria
55	NORTH AMERICAN 1927 - Alaska
56	NORTH AMERICAN 1927 - Bahamas (excluding San Salvador Island)
57	NORTH AMERICAN 1927 - Caribbean America(Belize, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua)
58	NORTH AMERICAN 1927 - Canal Zone
59	NORTH AMERICAN 1927 - Canada(Including Newfoundland Island)
60	NORTH AMERICAN 1927 - Caribbean(Barbados, Caicos Islands, Cuba, Dominican Republic, Grand Cayman, Jamaica, Leeward Islands, Turks Islands)
61	NORTH AMERICAN 1927 - Mean Value (CONUS)
62	NORTH AMERICAN 1927 - Cuba
63	NORTH AMERICAN 1927 - Greenland (Hayes Peninsula)
64	NORTH AMERICAN 1927 - Mexico
65	NORTH AMERICAN 1927 - San Salvador Island
66	NORTH AMERICAN 1983 - Alaska, Canada, Central America, CONUS, Mexico
67	NAPARIMA, BWI - Trinidad and Tobago
68	NAHRWAN - Masirah Island (Oman)
69	NAHRWAN - Saudi Arabia
70	NAHRWAN - United Arab Emirates
71	OBSERVATIRUI 1966 - Corvo and Flores Islands (Azores)
72	OLD EGYPTIAN - Egypt
73	OLD HAWAIIAN - Mean Value
74	OMAN - Oman
75	PICO DE LAS NIEVES - Canary Islands
76	PITCAIRN ASTRO 1967 - Pitcairn Island
77	PUERTO RICO - Puerto Rico, Virgin Islands
78	QATAR NATIONAL - Qatar
79	QORNOQ - South Greenland
80	REUNION - Mascarene Island
81	ROME 1940 - Sardinia Island
82	RT 90 - Sweden
83	PROVISIONAL SOUTH AMERICAN 1956 - Bolivia, Chile, Colombia, Ecuador, Guyana, Peru, Venezuela
84	SOUTH AMERICAN 1969 - Argentina, Bolivia, Brazil, Chile, Colombia, Ecuador, Guyana, Paraguay, Peru, Venezuela, Trinidad and Tobago
85	SOUTH ASIA - Singapore
86	PROVISIONAL SOUTH CHILEAN 1963 - South Chile
87	SANT(DOS) - Espirito Santo Island
88	SAO BRAZ - Sao Miguel, Santa Maria Islands(Azores)
89	SAPPER HILL 1943 - East Falkland Island
90	SCHWARZECK - Namibia
91	SOUTHEAST BASE - Porto Santo and Madeira Islands

I.D.A.

92 SOUTHWEST BASE - Faial, Gracios, Pico, Sao Jorge, and Terceira Island (Azores)
93 TIMBALAI 1948 - Brunei and East Malaysia (Sarawak and Sabah)
94 TOKYO - Japan, Korea, Okinawa
95 TRISTAN ASTRO 1968 - Tristan da Cunha
96 User Define earth datum
97 VITI LEVU 1916 - Viti Levu Island (Fiji Islands)
98 WAKE - ENIWETOK 1960 - Marshall Islands
99 WORLD GEODETIC SYSTEM 1972
100 WORLD GEODETIC SYSTEM 1984
101 ZANDERIJ - Surinam
102 CH-1903 - Switzerland
103 Hu - Tzu - Shan
104 Indonesia 74
105 Austria
106 Potsdam
107 Taiwan - modified Hu-Tzu-Shan
108 GDA - Geocentric Datum of Australia
109 Dutch

I.D.A.

Appendix B

GPS18x のバイナリーフェーズ出力: 一秒間に 2 つの記録が出力されます。 ひとつは位置・速度情報で、もう一つは受信状態の情報です。 初期設定では 4800 ポー、8 データビット、ノン・パリティで出力されます。

データはデリミターバイト (10 hex)で始まります。 次のバイトはレコードタイプ (33 hex= 位置情報、34 hex= 受信状態情報) を表わします。 次にデータが送出され、チェックサム・バイト、デリミターバイト (10 hex)と続き最後に送信終了キャラクター(03 hex)が送出されます。

Note: もし RTCM-104 ディファレンシャルデータが GPS センサーに入力されると、GPS センサーはバイナリー・フェーズのデータ出力速度を RTCM-104 の入力データと同じ速度にリセットします。 RTCM-104 のデータ入力速度は 4800 ポー、9600 ポーのいずれかでお願いします。

位置情報

```
-0x10          (DLE)
-0x33          (位置情報 ID)
-0x40          (データサイズ)
-cpo_pvt_data (下記参照)
-one-byte checksum (DLE 間が0となる追加バイト)
-0x10          (DLE)
-0x03          (ETX が最終バイト)

typedef struct
{
    float      alt;
    float      epe;
    float      eph;
    float      epv;
    int       fix;
    double    gps_tow;
    double    lat;
    double    lon;
    float     lon_vel;
    float     lat_vel;
    float     alt_vel;
    float     msl_hght;
    int      leap_sec;
    long     grmn_days;
} cpo_pvt_data;
```

I.D.A.

alt	高度(meter)
epe	予想誤差(meter)
eph	水平方向誤差(meter)
epv	垂直方向誤差(meter)
fix	0=no fix, 1=no fix, 2=2D, 3=3D, 4=2D DGPS, 5=3D DGPS, 6 以上は既定されていない。
gps_tow	GPS時間(sec)
lat	緯度 (ラジアン)
lon	経度 (ラジアン)
lon_vel	緯度方向速度 (meter/sec)
lat_vel	経度方向速度 (meter/sec)
alt_vel	高度方向速度 (meter/sec)
msl_hght	海拔高度(meter)
leap_sec	UTC閏秒
grmn_days	Garmin日 (1989年12月31日から数えた日付)

受信状態

-0x10	(DLE)
-0x34	(位置情報ID)
-0xE2	(データサイズ)
-cpo_rcv_data	(下記参照)
-one-byte checksum	(DLE間が0となる追加バイト)
-0x10	(DLE)
-0x03	(ETXが最終バイト)

```
typedef struct
{
    unsigned long    cycles;
    double          pr;
    unsigned int     phase;
    char             slp_dtct;
    unsigned char    snr_dbhz;
    char             svid;
    char             valid;
} cpo_rcv_sv_data;

typedef struct
{
    double          rcvr_tow;
    int              rcvr_wn;
    cpo_rcv_data    sv[ 12 ];
} cpo_rcv_data;
```

I.D.A.

rcvr_tow	受信機時間(sec)
rcvr_wn	受信機の週番号
cycles	累積サイクル
pr	スドーレンジ (meter)
phase	0-359.999 に変換する為に、360 で乗し、2048.0 で除す
s1p_dtct	0=サイクルスリップは検出されなかった、0以外は検出されたことを表わす
snr_dbhz	信号強度
svid	衛星番号 (0 - 31) Note: 1 をたして現在の svid 番号にオフセットする
valid	0=情報は有効ではない。0以外は情報が有効であることを表わす

I.D.A.

DLE 及び ETC バイト

データを受け取る為には下記のように DLE、ETX をフィルタリングする必要があります。

```
typedef enum
{
    DAT,
    DLE,
    ETX
} rx_state_type;

/* Declare and initialize static variables */
static char      in_que[ 256 ];
static int       in_que_ptr= 0;
static rx_state_type rx_state = DATA;

.

.

void add_to_que( char data )
{
#define DLE_BYTE 0x10
#define ETX_BYTE 0x03

    if ( rx_state == DAT )
    {
        if ( data == DLE_BYTE )
        {
            rx_state = DLE;
        }
        else
        {
            in_que[ in_que_ptr++ ] = data;
        }
    }
    else if ( rx_state == DLE )
    {
        if ( data == ETX_BYTE )
        {
            rx_state = DAT;
            in_que [ in_que_ptr++ ] = data;
        }
    }
    else if ( rx_state == ETX )
    {
        if ( data == DLE_BYTE )
        {
            rx_state = DLE;
        }
    }
    if ( in_que_ptr = 0;
}
}
```