

第4章 移動軌跡を フリー&多機能な Google マップに表示 SD カード対応 GPS ロガーの製作

渡辺 明禎
Akiyoshi Watanabe

今回は、GPSを使った位置情報ロガー・システムを製作しました。近ごろでは、GPS用受信モジュールも廉価に入手できるので、パソコンとワン・ボード・マイコンと組み合わせて、簡単にシステムを構築できます。製作したシステムを使うと長時間にわたって位置情報を記録できるほか、移動の軌跡をパソコンの地図上に表示できます(p.155, 図15参照)。用途としては、登山やオリエンテーリングのルートの記録や、長距離運送トラックの運行管理に役立ちます。

▶ 使用感

第一に驚いたのがGPSで測位できる位置の精度が非常に良くなっていることでした。10年以上前に製作したGPSロガーでは、それほどの位置精度は得られず、川の中を走行しているようなデータが得られることもありました。現在では、どの車線を走行しているのか判別できそうなほどの精度です。

なお、本章で使用したGPSモジュール GN-80C1M/F-H-S(古野電気)の頒布サービスを予定しています。詳しくは、P.156をご覧ください。

製作したシステムの概要

■ 位置情報の取得と保存、表示と解析

図1に製作したシステムの概要を示します。

- GPS受信機による位置情報の取得
- 保存したデータの表示と解析

と大きく二つの要素から成り立ちます。製作したGPSロガーの外観を写真1に示します。

▶ GPSで位置情報を取得しデータを保存

GPS受信機は、GN-80C1M/F-H-S(古野電気)を使用しました。データの送受信には調歩同期式シリアル通信インターフェースを使うので、ワンボード・マイコンとも簡単に接続できます。得られたデータはSDカードに記録します。

▶ 位置情報を Google マップに表示

SDカードに保存された位置情報を、パソコンを使

いグラフィカルに表示します。今回は無料で使えるGoogleマップに移動ルートを表示します。

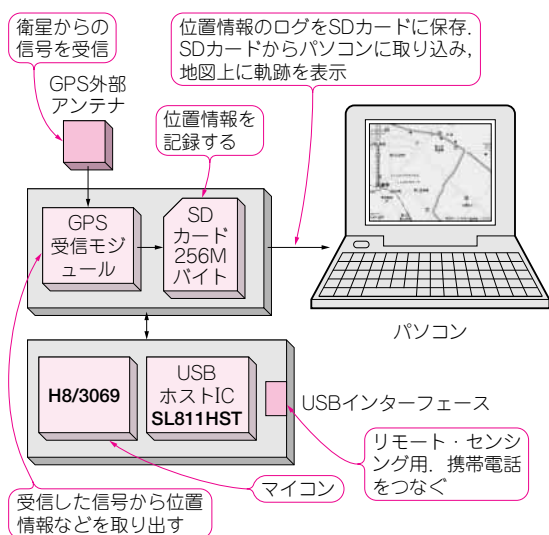


図1 製作したシステムの概要
位置情報の取得と保存、表示と解析を行う

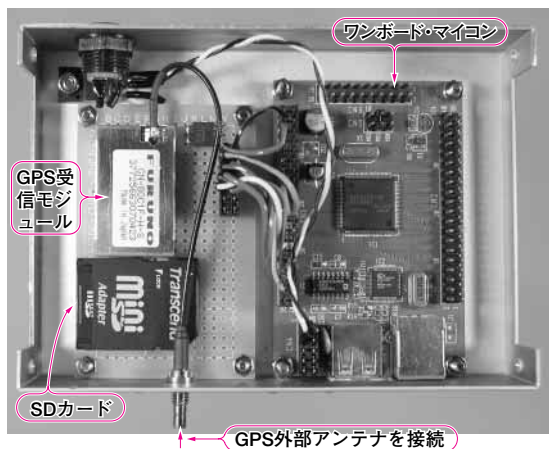


写真1 製作したGPSロガーの外観

GPS 受信機で位置情報を取得

● GPS 受信機の概要

GN-80C1M/F-H-S の大きさは $34 \times 21 \times 7 \text{ mm}^3$ と小形で、携帯用システムを組むのも容易です。電源はアンテナのプリアンプ用が 5V の 20 mA、モジュール側が 3.3 V の 72 mA 以下です。

表 1 に GN-80C1M/F-H-S の仕様を示します。表中の「初期捕捉時間」とは、電源を入れてから位置情報を受信し測位するまでの時間です。

表 2 にピン配置を示します。1 pps は、測位できて

表 1 GPS 受信モジュール GN-80C1M/F-H-S の一般仕様

仕様項目	内容	
受信信号	L1 (1575.42MHz), C/A コード	
測位方式	SPS 単独測位 DGPS 測位 (RTCM SC-104 プロトコル対応)	
最大追尾衛星数	12 基	
測位更新周期	1 秒	
外部シリアル通信	調歩同期式シリアル	
外部シリアル通信速度	4800 bps	
出力データ・フォーマット	NMEA	
初期捕捉時間	ホット・スタート ⁽¹⁾	9 秒 _{typ}
	ウォーム・スタート ⁽²⁾	36 秒 _{typ}
	コールド・スタート ⁽³⁾	43 秒 _{typ}
測位精度	水平精度 (2 drms)	10.5 m
	垂直精度 (2 σ)	12.5 m
1pps	UTC 時刻に対する誤差	1 ms _{max}
受信感度		138 dBm _{max}

注 (1) ▶ : ホット・スタート : 測位できている状態で、数時間以内に再度使用する場合

注 (2) ▶ : ウォーム・スタート : 測位できている状態で、数時間以上経過して再度使用する場合

注 (3) ▶ : コールド・スタート : 受信機を初めて使用する場合
間欠的に位置データをロギングする時はホット・スタートが使えるので、電池駆動の場合に消費を抑えることができる。初期捕捉時間、測位精度値の測定条件は、日時:2002 年 12 月、場所:兵庫県西宮市、条件:オープン・スカイで 24 時間の場合

いる状態で、世界標準時 (UTC : Coordinated Universal Time) に同期して出力される 1 秒周期の信号です。電源は、モジュールと SRAM のバックアップ用に 3.3 V、アンテナ用に 5 V が必要です。

図 2 に、1 pps 信号出力と GPS 測位データ出力の関係を示します。1 pps 信号の立ち上がりを割り込み信号として利用すれば、測位間隔 1 pps に同期したデータ処理が可能です。

表 3 に通信仕様を示します。出力される信号コードは NMEA-0183 です。UART (Universal Asynchronous Receiver/Transmitter, シリアル・コミュニケーション・インターフェース) を持つマイコンを直結できます。

表 2 GPS 受信モジュール GN-80C1M/F-H-S のピン配置

ピン番号	信号名	I/O	条件	機能説明
1	NC	I	-	未接続端子 (何も接続しないこと)
2	MODE	I	マスク ROM 仕様	RAM オール・クリア制御 L : ノーマル・モード H : RAM オール・クリア
			フラッシュ ROM 仕様	フラッシュ ROM 書き換え制御 L : ノーマル・モード H : RAM オール・クリアとフラッシュ ROM 書き換え
3	TD	O	-	調歩同期シリアル出力データ
4	RD	I	-	調歩同期シリアル入力データ
5	1pps	O	-	1 秒 UTC 同期パルス
6	RST_N	I	-	モジュール・リセット信号 L : リセット H : リセット解除
7	V _{BCK}	I	-	SRAM バックアップ領域電源用
8	GND	-	-	グラウンド
9	V _{CC}	I	-	3.3 V モジュール電源用
10	V _{ANT}	I	-	5 V アンテナ・プリアンプ電源

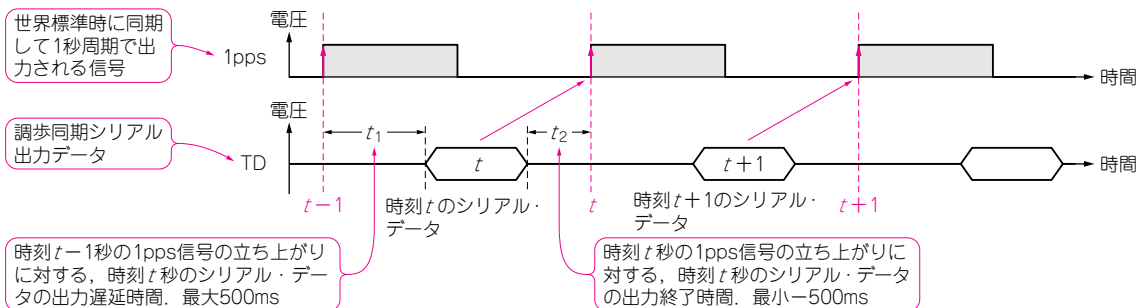


図 2 1 pps (1 秒周期の信号) とデータ出力とのタイミング関係

測位間隔に同期した位置情報を得られる