

GPSの受信データの通信システム

神戸大学工学部 正 櫻井春輔 正 清水則一
学○古谷茂也 学 皿海章雄

1. はしがき

GPS (Global Positioning System) は、地上から約20000kmの軌道を周回する人工衛星から、電波を受信して観測点間の3次元相対座標を求める測量システムである^{1), 2)}。このシステムは、(1)数100kmまでの基線長を1~数cmの精度で測定できる、(2)観測点間の視準を必要としない、(3)天候による影響が少ない、などの従来の測量法を凌ぐ特徴を有している。GPSは現在、測地測量、地盤変位・地殻変動測量、土木工事測量などに利用されつつあるが、①観測時間の短縮化、②データ通信システムの開発、③解析時間の短縮化、などを図り、測量作業の効率を向上させる必要があると思われる。本報告は②について述べるものである。なお、①については別に報告する³⁾。

2. 電話回線による通信システム

現在GPSを用いて、スタティック測量法によって測量結果を得るためには、通常次のような手順に従う(Trimble社製4000SSTを用いる場合)。

- ① アンテナを観測点上に設置し、人工衛星からの電波を受信する。受信データは受信機に記憶される。
- ② 受信機からインターフェイスおよびRS232Cケーブルを介して、受信データをパーソナルコンピュータにダウンロードする。
- ③ 受信データをパーソナルコンピュータを用い解析し、観測点間の相対座標を求める。一般に、解析には、受信機メーカーの提供するソフト(ここでは、TRIMVEC-PLUS)を利用する。

ここで、③における解析の際には、観測点間の相対座標を求めるために、少なくとも2つの観測点における受信データが必要である。したがって、観測点が離れている場合、各観測点のデータを1台のコンピュータに集めるために、通常はコンピュータのある場所に受信機を持ち帰るか、あるいはコンピュータを各観測点(受信機のある位置)まで持って行き、受信データをダウンロードする。もし、受信機およびコンピュータを持ち運ぶことなく、受信データをダウンロードできる通信システムが開発されたなら、上記②における作業の効率化が図れる。

図-1(a)は、コンピュータから指令を出し観測点における受信データを受信機で無線でダウンロードする模式図である。本研究では、このようなシステムを開発するための第一段階として、まず遠隔地の固定観測点における受信データを電話回線を利用して、コンピュータにダウンロードするシステムについて考える(図-1(b)参照)。

2.1 システムの概要

図-2にシステム構成図および表-1に本システムで用いた機器の種類を示す。図-2においてOSM(オフィス・サート・モジュール)は、受信機とコンピュータとのインタフェースおよびAC-DC電源の変換機能を有するものである。本システムでは、データの通信速度はモデムの性能から2400bpsとしているが、受信機の性能としては38400bpsま

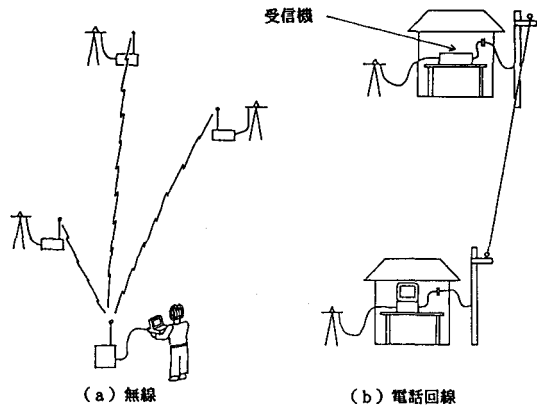


図-1 データ通信の概念

Shunsuke SAKURAI, Norikazu SHIMIZU, Shigeya FURUTANI and Akio SARAGAI

で可能である。その他の通信パラメータはデータ長：8ビット，ストップビット：1ビット，パリティチェック：なし，である。

2.2 データのダウンロード実験

実験には、観測衛星数4～5個、観測タイミング 1 epoch 15秒として、観測時間がそれぞれ5, 10, 15, 20, 90分のデータを用いた。

表-2にダウンロードするデータファイルのサイズとそれに要した時間を示す。いずれの場合も、ダウンロードしたデータを用いて解析すれば正しい解析結果が得られ、電話回線によるダウンロードは、正しく行われたと考えられる。なお、参考までに、図-3に通信のための手順を自動化したパッチファイル⁴⁾の主要部分を示す。

3. むすび

本報告では、GPSの受信データを、電話回線を利用してダウンロードする通信システムの開発を行った。その結果、本システムによって、電話回線を介して遠隔地から受信データをダウンロードすることが可能となった。今後、無線による通信システムが開発されれば、現場において、リアルタイムに近い状態で測量結果が得られ、土木測量における設置測量などにGPSを利用できるものと考えられる。

謝辞

本システムを開発するにあたり、(株)アカサカテック技術部・菊岡仁氏に懇切な御教示を頂いた。ここに感謝の意を表します。

参考文献

- 1)日本測地学会編著：新訂版GPS－人工衛星による精密測位システム－、日本測量協会、1989
- 2)Wells,D.(ed);Guide to GPS Positioning,Canadian GPS Associates,1886
- 3)櫻井・清水・皿海・古谷：GPSスタティック測量の観測時間について、平成4年度土木学会関西支部年次学術講演会、1992
- 4)菊岡仁：私信

表-2 データのダウンロード実験
(通信速度2400bpsの場合)

観測時間別 データ(分)	データファイルの サイズ(byte)	ダウンロードに要 した時間(秒)
5分	22490	80
10分	31370	110
15分	39080	135
20分	48400	170
90分	170890	400

```
MODE COM1:2400,N,8,1
ECHO ATDPxxxxxxx >COM1
PAUSE >NUL
TRIM4000*)
MODE COM1:2400,N,8,1
TYPE RRR**) >COM1
ECHO ATH >COM1
```

*) 通信プログラムを含む
GPS用解析ソフト
**) 内容が +++ のファイル

図-3 データ通信用パッチファイル

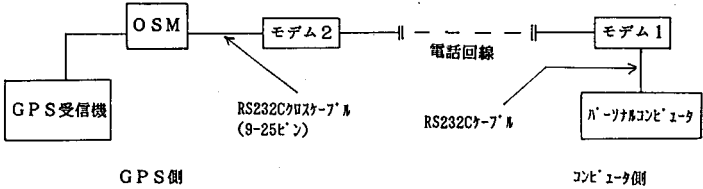


図-2 通信システム構成図

表-1 使用機種

GPS受信機	Trimble Navigation 4000SST
モデム1	オムロン MD24FB5V
モデム2	オムロン MD24FP5V
パソコン	東芝J-3100 SGT