

従来型 RTK-GPS と GPS 仮想基準点方式との比較実験

三井建設技術研究所 正会員 大津 慎一
 三井建設技術研究所 正会員 佐田 達典
 株式会社タクモ 正会員 清水 哲也
 株式会社フィールドテック 正会員 村山 盛行

1. はじめに

RTK-GPS (Real Time Kinematic GPS) は、GPS 衛星からのコード情報や搬送波位相などを基準局と移動局の 2 つの観測点で受信し観測点間の相対的な関係を求めるため、高精度かつリアルタイムな計測を行うことができる GPS 計測技術の一つである。移動体計測や測量などの分野において普及しつつある。一方、仮想基準点方式 (VRS:Virtual Reference Station) は、複数の基準点により構成される網内に各基準点の観測データを用いて仮想基準局を生成し、この仮想基準局と移動局間の相対的な位置関係を求める新しい GPS 計測技術である。仮想基準局の生成および補正情報の配信は専用の中央制御局により行ない、中央制御局と移動局間に携帯電話などの通信経路が確保できる場所ならば、基準局の設置なしでリアルタイムかつ高精度な計測を行うことができる。

本報告は、2000 年 12 月より国土交通省国土地理院が、関東地域の電子基準点を用いて実施した『リアルタイム方式による測位公開実験』において、著者らが行った『従来型 RTK-GPS と GPS 仮想基準点方式との比較実験』に関する実験とその考察である。

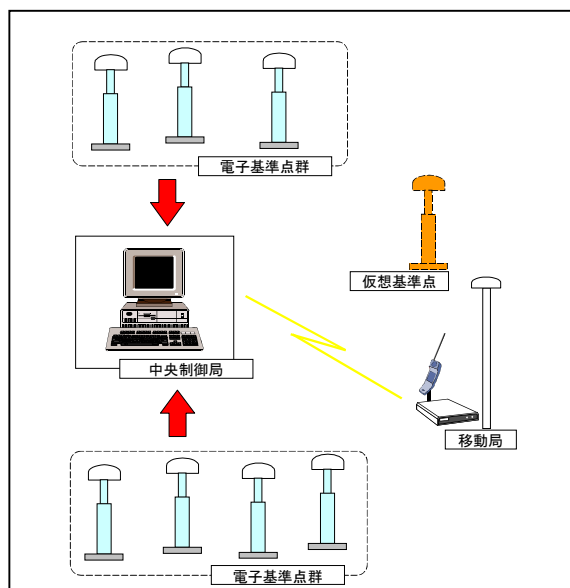
2. 仮想基準点方式とシステム構成

VRS の測位原理は、基準点の連続観測データを中央制御局に収集する、移動局より携帯電話などを用いて中央制御局に接続を行う、移動局より位置情報を送信する、位置情報をもとに仮想基準点を生成する、中央制御局から移動局へ仮想基準点の補正情報を配信する、移動局は中央制御局からの補正情報と GPS 衛星の観測データを用いて自らの位置を決定する、といった原理となっている (図—1)。

3. 実験方法

今回の実験は、基準局によって構成された網内において従来型 RTK-GPS と VRS 方式の移動局を設置し、定点観測時におけるばらつきの比較実験を行った。実験は、つくば市内で行った。実験に使用した GPS 受信機はすべて Trimble 社製 GPS 受信機 5700 であり、中央制御局で使用したシステムは Spectra Precision 社製の VRS システム (Terrasat 方式) である。

計測は、図—2 のように従来型 RTK-GPS と同様に基準局および移動局の設置をし、移動局側は、アンテナケーブルをスプリッターにより分岐し、それぞれに従来型 RTK-GPS 移動局と VRS 方式移動局を接続し同時観測を行った。



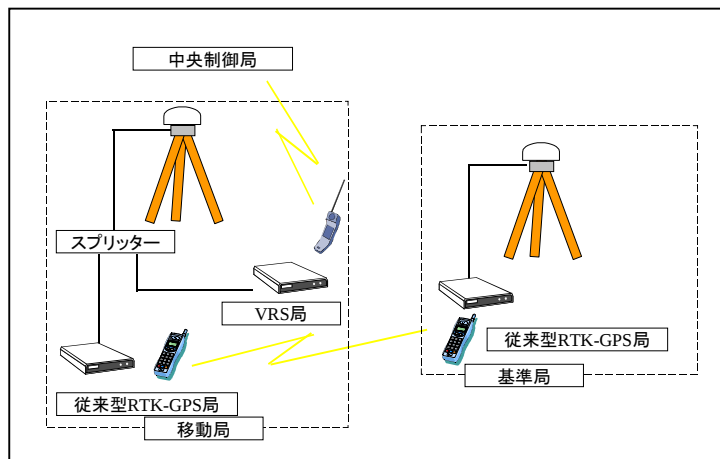
図—1 仮想基準点方式システム構成

キーワード：GPS , RTK-GPS , VRS

〒270-0132 千葉県流山市駒木 518-1 TEL:0471-40-5207 FAX:0471-40-5218

4．実験結果および考察

図—3 に従来型 RTK-GPS および VRS 方式による水平方向の 25 分間の変動を示す。この図より従来型 RTK-GPS および VRS 方式の比較を行うと、両方とも 25 分間の変動（標準偏差）は南北方向で約 10mm、東西方向で約 5mm となっている。しかし従来型 RTK-GPS の変動が数秒周期の変動のみであるのに対して、VRS 方式の変動は、図—3 内の矢印が示すように数分周期の変動が発生している。VRS 方式における変動は、観測時間内の双方の位置計測に使用されている衛星数の変動とほぼ一致するため、衛星数の変動が要因である可能性がある。従来型 RTK-GPS と VRS 方式で位置計測に使用されている衛星数が異なるのは、VRS 方式において網を構成する各基準点間の距離が約 50 km あるため、基準点間で共通する衛星の構成が短時間で変化することが原因であると考えられる。

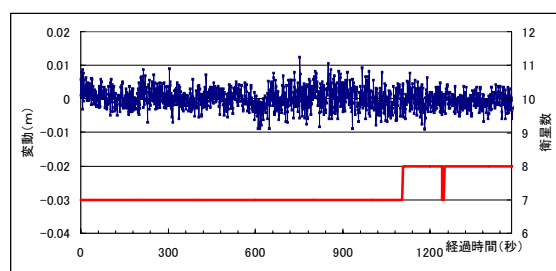
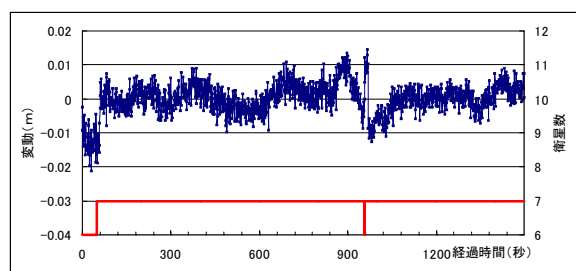


図—2 比較実験の観測機器構成

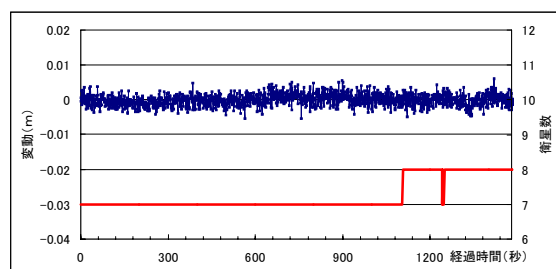
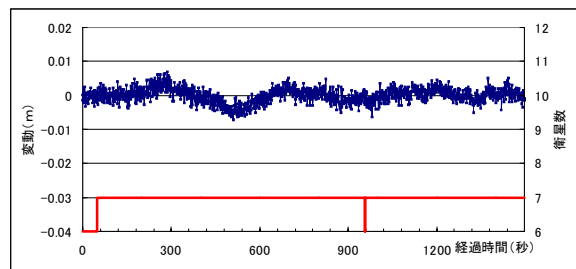
5．まとめ

今回の比較実験より、VRS 方式では衛星数の変化などを要因とする変動が見られるが、その振幅は極端に大きなものではなく測量等に十分利用可能と考えられる。従来型 RTK-GPS は、基準局の設置に専門的な知識が必要であることや基準局と移動局間の距離に比例し誤差が大きくなるといった問題点もあり、建設業などにおいて GPS 計測を広く普及するためには VRS 方式のような安易に扱えるシステムが必要であると考えられる。しかし我国のように山地の多い地形で VRS 方式を実用化するには、短時間で衛星数などの変化がおきないように各基準点間の距離を縮めるなどの方法を用いてより安定した計測が行えるようにする必要があるであろう。

最後に、本実験はトリンプルジャパン(株)、日立造船情報システム(株)、(株)KDDI、セナー(株)、(株)テクノバードと共同で行ったものであり、関係者のご協力に深く感謝いたします。



南北方向変動（左：VRS 方式 右：従来型 RTK-GPS）



東西方向変動（左：VRS 方式 右：従来型 RTK-GPS）

図—3 両方式の水平方向変動（25 分間）