

重機情報化施工への VRS-GPS の適用性について ―移動観測実験―

ハザマ ○黒台昌弘、武石 学
 トプコン販売 鈴木敏之、日笠和人
 ジェノバ 岩田好正、岡田正好

1. はじめに

「情報化施工推進戦略」の策定や準天頂衛星「みちびき」の打上げなど、情報化施工（重機土工）における GPS 利用のための環境整備が進んでいる。重機土工で多用される RTK-GPS は従来型のローカルな RTK 固定局を設置する方法（以降、従来型 RTK）やネットワーク型 RTK-GPS（以降、VRS-GPS）に加えて、「みちびき」から放送される補正データ（LEX 信号）を受信することによる方法も実現されつつあり、RTK-GPS に関してユーザーの選択肢が広がってきている。このうち VRS-GPS は、作業性・安全性・経済性の観点から導入が増えつつあることから、筆者らは既報¹⁾に示すように、静止時（定点観測）の VRS-GPS の性能を検証した。その結果、仮想基準点の位置を工区内で固定（指定）することにより、従来型 RTK と同等の位置精度が確保できることが明らかとなった。本稿では、その次のステップとして実施した VRS-GPS の移動観測実験について述べる。

2. 実験概要

1) 実験目的：仮想基準点を施工ヤード近傍（1km）に生成させて観測した結果、従来型 RTK と VRS-GPS の座標較差は X・Y 座標で±10mm 以内、H 座標で±40mm 以内であった¹⁾。これを踏まえて、本実験では従来型 RTK と VRS-GPS の各装置、データ比較のために自動追尾型 TS を移動体に搭載して走行させ、移動観測時の位置座標の比較を行った。VRS-GPS を用いた情報化施工システムにより盛土の施工管理が可能であるかどうかを確認することを目的とした。

2) 実験方法：図 1 に示した実験ヤードのうち、南北及び東西方向の道路において、各々時速 3km（実施工における振動ローラの走行速度を想定）で、ライトバンを走行させた。3 往復の走行を 1 セットとし、それを 3 セット行った。

3) 機器構成（図 2）：RTK 移動局では、同一の GPS アンテナで受信したデータを 2 分配して従来型 RTK と VRS-RTK の GPS 受信機に入力している。GPS アンテナの脚部には自動追尾 TS のための全周プリズムを設置し、従来型 RTK、VRS-RTK と TS の 3 つの装置により同一位置を計測することとした。

自動追尾 TS の器械点は測点 hzm2 である。従来型 RTK の固定局は、測点 hzm2 から従来型 RTK により求めた hzm2-1 とした。VRS-RTK における仮想基準点については、実験ヤードを取り囲む近傍の電子基準点 3 点（石下・阿見・つくば 3）を利用し、従来型 RTK の固定局と同じ測点 hzm2-1 に生成した。すなわち、VRS-RTK と従来型 RTK については、同じ測点からの相対位置計測となる。GPS 受信機からの出力レートは使用機材の性能の制約から 1Hz とし、自動追尾型 TS からの出力



図 1 測点配置と実験ヤードの状況

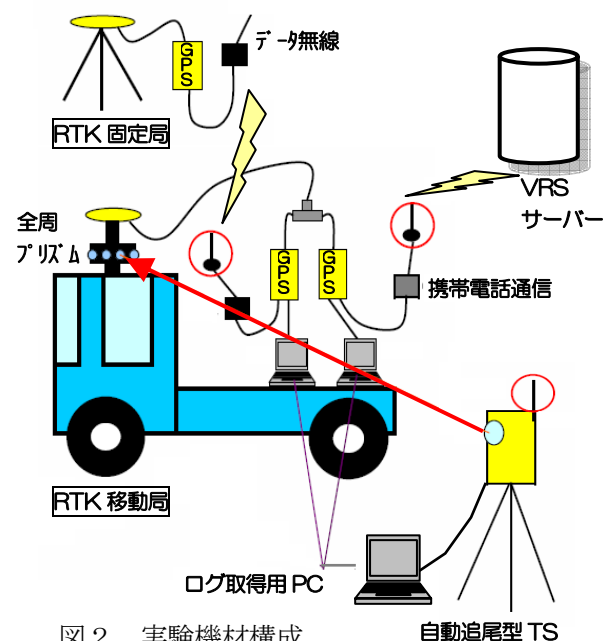


図 2 実験機材構成

キーワード : VRS-GPS 情報化施工 重機土工

〒305-0822 茨城県つくば市荻間 515-1 Tel. 029-858-8813 Fax. 029-858-8819

レートは 10Hz となっている。

なお、VRS 補正データは RTCMVer.3.0 を採用している。

3. 実験結果

1) 衛星配置状況

図3に実験時間帯における衛星数とDOP値の推移を示す。

左右のグラフで衛星数やDOP

値が一部分で異なっていることが見て取れる。このことから現地に設置したRTK固定局と演算上で同一箇所に設けた仮想基準点における測位データが同一のものではないことが想像できる。東西走行時には南側にある背の高い建物の影響で受信状況が劣化し、南北走行時よりも受信衛星数が減りDOP値が悪くなっている。しかしながら、衛星数はRTK演算の必要個数を満足していることからRTK本来の性能は満足していると判断し、以下のように実験結果の考察を進める。

2) 実験結果

図4に東西走行の1セット目往路のデータの一部を拡大して示す。従来型RTKとVRS-RTKには平面距離にして17mmの較差があることが分かる。このような較差をすべての走行データにおいて集計し平均したものが図5である。図中右側が従来型RTKとVRS-RTKの較差であり、南北走行時では12mm、東西走行時では16mmの較差(全データの平均値)が確認できた。図中左側と中央がVRS-RTKおよび従来型RTKとTSとの較差であり、ともに20mm程度の較差が確認できた。TSと比較した場合には、2つのRTK法には大きな差がないことが分かる。

次に、図6に従来型RTKとVRS-RTKによる標高値の較差を示す。+値から-値までばらつきがある(一値はVRS-RTKが高い)が平均で-10mmであり、両者に大きな差はないものと考えられる。

4. まとめ

本実験では、情報化施工における重機の位置決め手法としてVRS-GPSに注目し、その移動時の精度をTSや従来型RTKと対比することで検証した。その結果、TSに対するVRS-GPSおよび従来型RTKとの較差は同等であり、VRS-GPSと従来型RTKについては、平面距離にして平均で14mmの較差があることが確認できた。このことから、ブルドーザにおける敷均し管理や振動ローラによる締固め管理においては、VRS-GPSを活用しても精度面での問題は少ないものと判断できる。今後は施工管理の様々な面で活用していきたい。

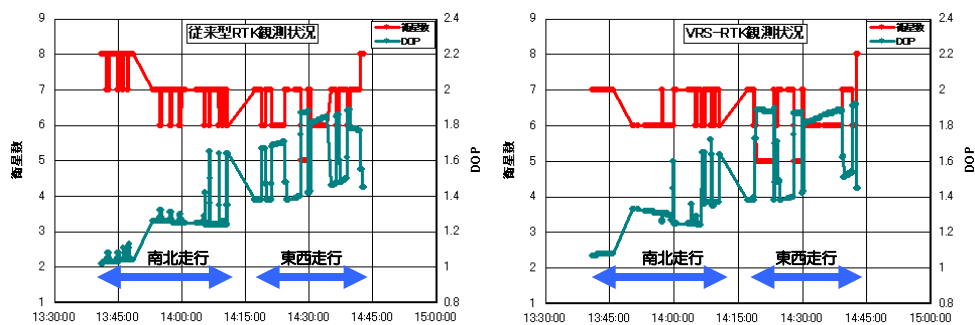


図3 衛星飛来状況(衛星数とDOP)

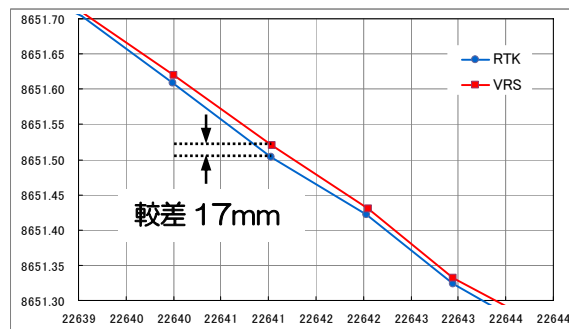


図4 従来型RTKとVRSによる軌跡比較

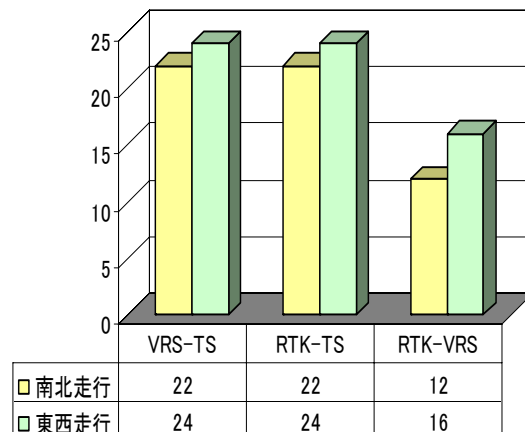


図5 計測結果の較差(平面距離、単位 mm)

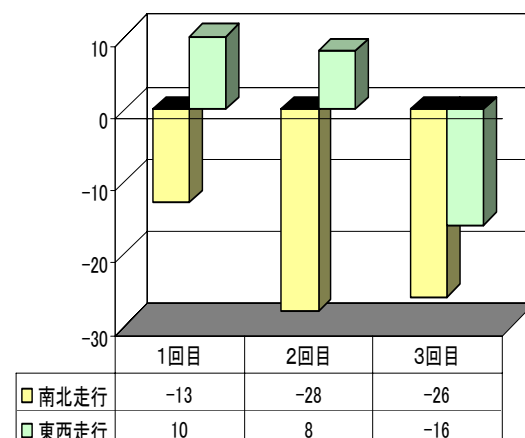


図6 従来型RTKとVRSによる標高値較差(単位 mm)

参考文献 1)黒台他、重機情報化施工へのVRS-GPSの適用性確認実験 一定点における初期化実験一、土木学会第65回年次学術講演会VI部門、pp.699-700、2010