

VRS-RTK による単点観測法の精度検証

| | | | |
|-----------|-----|-----|----|
| 大阪工業大学大学院 | 学生員 | ○北岡 | 卓也 |
| 大阪工業大学工学部 | | 東 | 祐輔 |
| 大阪工業大学工学部 | | 大家 | 大地 |
| 大阪工業大学工学部 | | 木嶋 | 良太 |
| 大阪工業大学工学部 | | 佐々木 | 啓徳 |
| 大阪工業大学工学部 | 正会員 | 長谷川 | 昌弘 |

1. はじめに

GPS が 1970 年代に米国で開発されて以来、様々な進化を成し遂げてきた。日常生活で身近なカーナビゲーションや携帯電話などに搭載されている。建設業界でも、GPS は様々な現場で活用されており出来形の向上、コスト削減に繋がっている。また、平成 12 年に「ネットワーク型 RTK-GPS 公共測量作業マニュアル」が作成されて以来、公共測量分野で VRS 観測の利用が進んでいる。

「VRS 観測」では、新点の座標値を求めるために既知点も観測することになっており、信頼性の高い結果が得られることになる。一方、「単点観測法」は、新点のみを直接に観測して座標値を求めようとする方法である。単点観測法で得られた結果が、VRS 観測法による結果とほぼ同等になれば、単点観測法は、既知点が不要となるため短時間でデータの取得が可能になる。

また、1・2 級基準点測量に適用でき高い精度が得られる「スタティック測位」のデータとも比較し検証した。

2. 観測概要

観測は大阪工大裏の淀川河川敷で行った。新点 A, B, C は障害物等の影響を余り受けない場所に設置した。それにより、比較的良好な観測値が得られたと判断出来る。観測方法は、図-1 の既知点を経由して観測する VRS 観測と図-2 の新点のみを観測する単点観測である。

スタティック測位については、三角点（庭窪（2 等三角点）、毛馬（3 等三角点）、FK789（復興基準点））と電子基準点（交野、大阪、箕面）を用いた 2 パターンで 60 分観測である。今回は、WGS84 座標系の平面直角座標値 6 系を使用する。図-1 の既知点 I, II, III では、電子基準点（交野、大阪、箕面）を用いたス

キーワード：GPS, VRS, 単点観測法

連絡先：〒535-8585 大阪市旭区大宮 5-16-1 大阪工業大学

スタティック測位にて観測を行った。VRS 観測では 1 セッションで既知点 I, II, 新点 A, C の 4 点観測, 2 セッションで既知点 I, III, 新点 B, C の 4 点観測, 最後に 3 セッションで既知点 II, III, 新点 A, B の 4 点観測を行った。単点観測では 1 セッションで新点 A, C の 2 点観測, 2 セッションで新点 B, C の 2 点観測, 最後に 3 セッションで新点 A, B の 2 点観測を行った。なお、両図に示した矢印は基線ベクトルを表している。

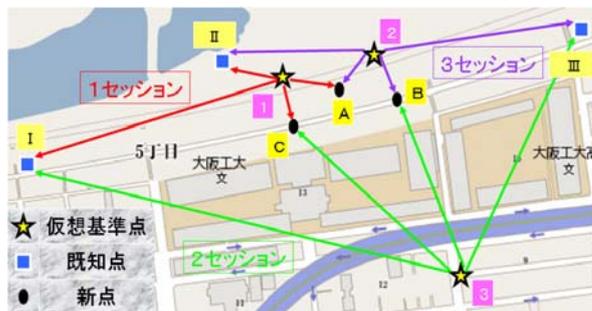


図-1 VRS 観測



図-2 単点観測

3. 標準偏差による比較

図-3, 4, 5 は新点 A, B, C の座標値を縦軸に Y 座標, 横軸に X 座標を取って表したものである。VRS 観測と単点観測の座標値のバラツキ具合をみるために、標準偏差を求めると表-1 のような結果が得られた。表-1 の結果を見る限り、VRS 観測と単点観測では標準偏差に大きな差異はないと考えられる。このことは、

TEL 06-6954-4182

単点観測でも精度良く座標値が得られることを示唆している。

表-1 標準偏差

| 方法 | 新点 A | | 新点 B | | 新点 C | |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | X | Y | X | Y | X | Y |
| VRS | 0.007 | 0.007 | 0.006 | 0.008 | 0.008 | 0.003 |
| 単点 | 0.013 | 0.005 | 0.008 | 0.004 | 0.013 | 0.005 |

表-2 各辺長の比較

| 方法 | 辺長 | A~C (m) | C~B (m) | B~A (m) |
|--------|-------|------------|------------|------------|
| | TS | | 46.832 | 100.043 |
| 単点 | | 46.827 | 100.035 | 62.871 |
| VRS | | 46.831 | 100.035 | 62.873 |
| スタティック | 三角点 | 46.830 | 100.036 | 62.872 |
| | 電子基準点 | 46.825 | 100.030 | 62.878 |

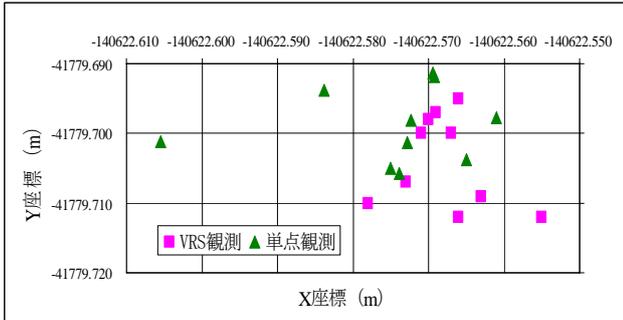


図-3 新点 A の座標値

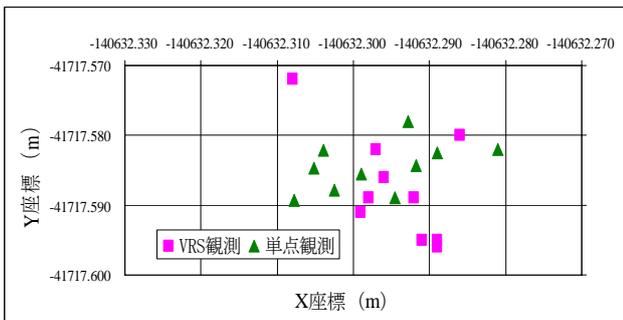


図-4 新点 B の座標値

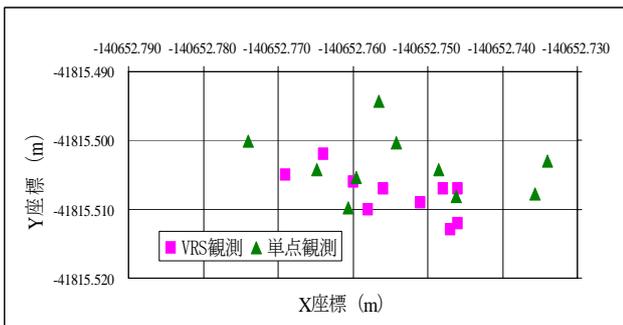


図-5 新点 C の座標値

4. TS との比較

VRS 観測で観測された座標値には、バラツキが生じているため、測定精度を確かめておく必要がある。そこで、TS により各新点間の距離を測定し、この値を真の値とみなした。つぎに、VRS 観測・単点観測・スタティック測位（三角点・電子基準点）で測定された座標値から辺長を求め、相互の比較を行った。

各辺長の観測結果を表-2 に示す。なお、VRS 観測・単点観測の辺長は 10 回の測定結果の平均である。また、スタティック測位は、1 回の測定結果である。

図-6 は TS と VRS 観測・単点観測・スタティック測位との較差である。較差のプラスの値は辺長が長いこと、マイナスの値は辺長が短いことを意味している。同図より、三角点を用いたスタティック測位が最も誤差が小さかったといえる。一方、電子基準点を用いたスタティック測位については、既知点から新点までが約 10 km 離れていたため誤差が大きかったと考えられる。しかしながら、VRS 観測・単点観測・三角点を用いたスタティック測位と比較しても観測値には、大きな差異はみられなかった。また、辺長が長くあるいは短く観測されたところがあるが、これらについては VRS 観測・単点観測とも調和している。

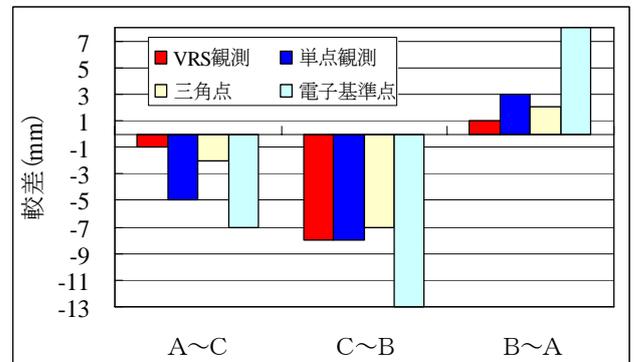


図-6 TS との較差

5. VRS 観測と単点観測のまとめ

VRS 観測と単点観測で得られた座標値から両者の辺長を比較した結果として、次のようなことが判明した。

- i) VRS 観測と単点観測で得られた座標値の標準偏差には大きな違いがみられなかった。
- ii) TS との較差は、VRS 観測・単点観測ともに同様な傾向が認められた。

単点観測法は、新点のみ観測するだけで座標値が求められるため、既知点での観測が不要となるので短時間でデータの取得が可能となり作業効率も向上するが、今後は、再現性の検証も必要である。