

錢高組 正会員 尾崎 哲也
 錢高組 今西 一男

1. はじめに

リアルタイム・キネマティック(RTK)測位によるGPS測量は高精度な3次元座標がリアルタイムに得られることから工事測量への活用が期待されている。しかしその実工事への適用には多くの事例を踏まえた精度や電波受信などの信頼性や有効な場面をもっと明確する必要がある。そこでわれわれが実施したRTK-GPS測量システム(トリプル社 4000SSI)の精度実験及び適用した道路工事での土工出来形測量の結果について報告する。

2. RTK測位の精度の評価

GPS測量の精度については既に多く報告がされているが、われわれも導入機器の確認及び適用範囲を把握するためRTK測位の測定実験を実施した。

測定は時間的なバラツキを調べるため固定された2点間を約1時間連続測定した。図-1はその各成分の振れ幅及び衛星配置による精度への影響度を示すPDOP値の経時変化を示したものである。精度の振れ幅としては水平 ± 10 mm、高さ ± 30 mm以内と土工事の間接出来形では可能と判断した。また図-1(d)のPDOPは衛星からの疑似距離に単位誤差があった場合に測定結果に何倍になって表れるかを示したもので衛星配置に偏りがあると大きくなるものである。測定結果からもPDOPの値が小さくなる後半部の方が振れ幅が小さくなっている。このことから精度が求められる測量ではこのPDOP値もチェックすることにした。さらにこれらのことから実際の適用に際してはRTK測位の精度の振れを考慮して測量開始時には1~2の既知点を測定し、その誤差を確認してから使用することとした。

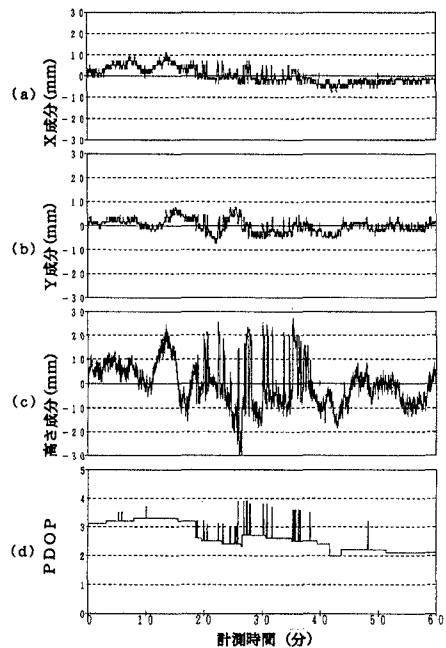


図-1 RTK測位誤差の変化

3. 道路土工事の土工管理への適用

精度の検証や遮蔽の影響などRTK-GPS測量のテストを踏まえて、平成7年9月より山陽自動車道木津工事に於いて現況チェック測量及び土工中間出来形測量へ適用した。

適用した測量範囲としては路線延長340m、最大高低差約60m、測量面積3.74haである。測量方法は図-2のような携帯パソコン上の誘導画面(道路横断測線と現在位置及び移動した軌跡を表示)に従って測量し、携帯パソコンに格納された結果から土工管理ソフトで土工出来形が得られるシステムを使用した。

測量結果としては、起伏の激しい現況チェック測量(測点約210点、所要時間6時間)で1.7分/点を要し、以後の中間出来形測量を含めた集計値(計27回、1649点、所要時間32時間)では1.2分/点となった。またこの集計結果から①実測定時間の中で遮蔽や移動時を含むと思われる測定できない時間が約1/4程度

GPS測量、RTK測位、PDOP、土工出来形測量

〒651-12 神戸市北区山田町小河10 山陽自動車道木津工事作業所 TEL(078)594-7266 FAX(078)594-0630

ある。②測定時のGPS衛星数は5～6個、PDOP値は2.0～3.0に集中している(図-3、図-4)

土量比較ではGPSによる現況チェック測量を実施した部分で設計現況との差が0.5%程度と良好な結果が得られGPS測量の有効性を示す結果となった。

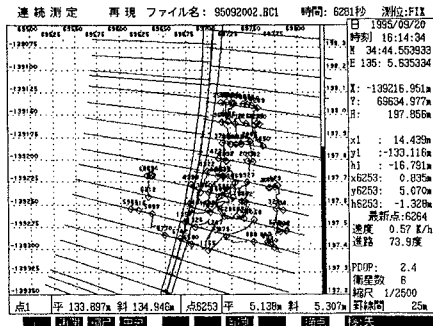


図-2 携帯パソコン上の測線誘導画面



写真-1 RTK-GPS測量状況

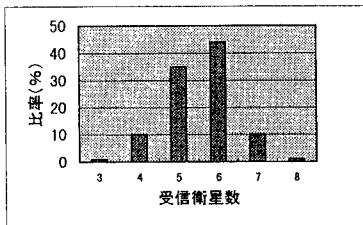


図-3 GPS衛星数の分布(計測時)

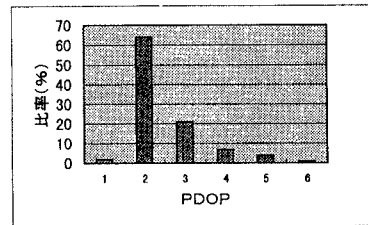


図-4 PDOP値の分布(計測時)

4. GPS地形測量での評価と課題

- ①本工事では固定局の盛り換えがなく誘導型RTK-GPS測量により測線目印の設置と言った補助手段が不要で特に有効であった。
- ②RTK-GPS測量は特に測量計算の知識がない人でも測量ができ、ミスも少ない。
- ③大規模土工の出来形など測点数が多い測量には非常に有効である。但し、GPS測量は機器の設置に慣れても約15分程度必要で数点の測量では逆に効果的ではない。
- ④GPSは現場内の移動に問題がなければ一人でも測量が可能である。本工事でも一部の中間出来形は一人測量で実施した。
- ⑤GPSは敷地境界での樹木やくぼ地など衛星電波が受信できない所も数箇所あり、今回はアンテナを上げる、少し測点をずらすことで対処したが、ランダムな測点からの土工出来形計算ソフトといった機能を活用できればGPS測量の効果が大幅にアップすると思われる。
- ⑥先に述べたがGPSは測定できない時間帯が存在するため限定した日時での測量では測量計画ソフトによる衛星飛来状況の事前チェックが必要である。
- ⑦現状のGPS測量機器はまだ重い。また手持ちの携帯パソコンも移動に不便であり、特に急斜面では問題が多くGPS機器のコンパクト・軽量化が特に望まれる。

5. おわりに

RTK-GPS測量機器の価格はまだまだ高価である。今後普及とともに下がってくると思われるが、RTKの精度面でも測定値の平均をとることやPDOP値との関連を明確にするなどその信頼性を向上、またGPS機器の軽量コンパクト化等の技術開発が望まれる。製品として改善は機器メーカーに期待するとしても、我々利用者の立場からも測定方法や応用面での信頼性を明確にすることが重要と言える。