

IV-305 GPS測量と従来測量の一体化

新日本コンサルtant(株) 正会員 田丸龍之介
 三井建設(株) 正会員 佐田 達典
 三井建設(株) 正会員 高田 知典
 新日本コンサルtant(株) 正会員 棚沢 雅貴

1. はじめに

GPS測量は、GPS衛星からの電波が受信でき X (m)

る場所でなければ利用できない。したがって、利用可能な場所と利用不可能な場所が混在しているような地域では、従来の測量方法と組み合わせて用いなければならない。本研究では、GPSアンテナをトータルステーションと結合することにより、GPS測量と従来測量を一体化する方法について提案する。

2. GPSアンテナのトータルステーションへの取付治具

写真-1に示すようなGPSアンテナのトータルステーションへの取付治具を作製した。この治具は、三脚と整準台の間に底部を固定し、GPSアンテナの中心がトータルステーションの軸と同じになるように、またアンテナが水平になるようになっている。また、トータルステーションの本体が回転してもGPSアンテナは動かないようになっているため、トータルステーションで測定中もGPS測量に支障はない。さらに、GPSアンテナを支える支柱部分は真ん中で折れていて、トータルステーションの望遠鏡の障害になる場合でも上下どちらかに振ると見えるようになっている。すなわち、トータルステーションは水平方向には360度利用できる。

また、移動側も写真-2に示すように、ターゲットの上にGPSアンテナを取り付けることができるように治具を作製した。

このような治具を用いることによって、トータルステーションとGPSとで同時に同じ点を測定する、あるいは、同時に別々の点を測定することが可能になった。

3. 測定精度確認実験

この治具を用いて測定精度の確認実験を行った。実験は、トータルステーションとGPSの既知局から約100m離れた地点を中心として、100m×100mの区域の中で任意の30点をトータルステーションとGP

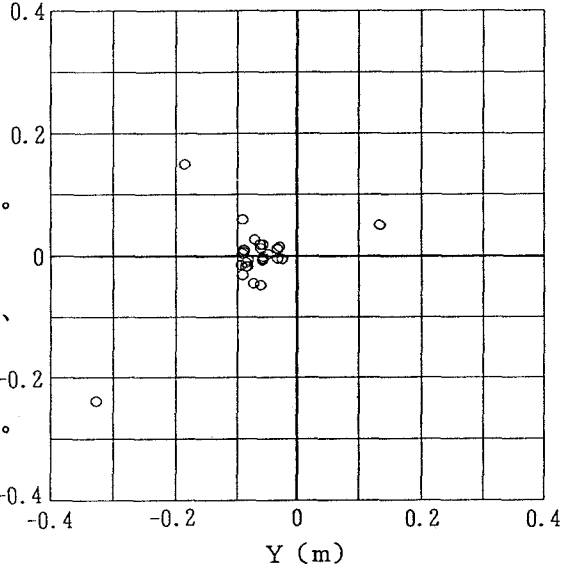


図-1 GPSとトータルステーションの座標差(2次元)

Sで同時に測定し、座標(x, y, h)で結果を比較した。その結果を図-1に示す。なお、トータルステーションによる測定は、後方交会法を用いている。また、GPSによる測定は1点45秒観測のキネマティック測位であり、初期化は既知点から出発する方法をとった。

トータルステーションの測定値を基準に考えると、GPSのX方向の誤差の平均は-0.002m、標準偏差は0.057mであり、Y方向には誤差の平均が-0.074m、標準偏差は0.066mとなった。一方、高さ方向については、誤差の平均は0.042m、標準偏差は0.065mとなった。

以上の結果、この一体化システムは、厳密な測量には適用できないが、地形測量等には十分利用可能であることが示された。

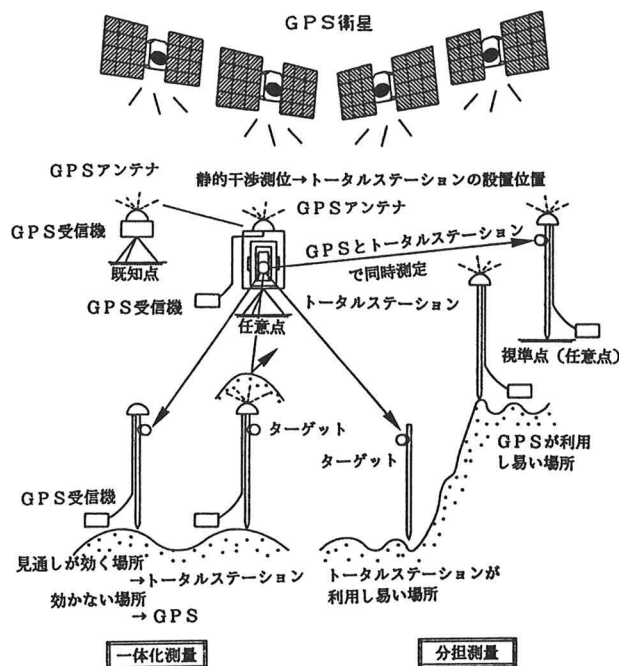


図-2 一体化システムの利用法

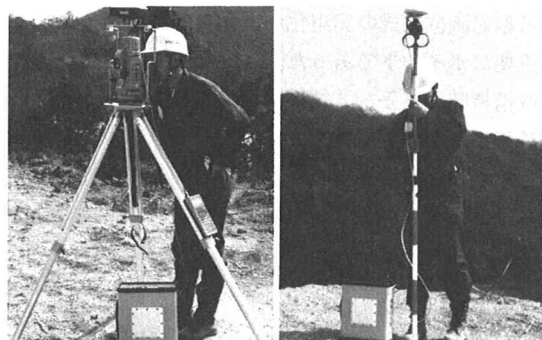


写真-1 GPSアンテナとトータルステーションの一体化
写真-2 GPSアンテナとターゲットの一体化

4. 一体化システムの利用方法と効果

この治具を使った測量方法と利用効果としては次の点が考えられる(図-2)。

①任意の点から測量を開始できる。

基準点(既知点)にGPSの固定局を設置する。GPSアンテナと一体化したトータルステーションを任意の場所に設置し、トータルステーションで測定中に固定局とトータルステーション上のGPS受信機とでスタティック測位を行う。トータルステーションの視準点は、任意の1点(距離が遠い方がよい)をキネマティック測位とトータルステーション

で測定すればよい。GPSのスタティック測位の結果が判明すれば、トータルステーションの設置位置の3次元座標がわかり、また、視準点についてのキネマティック測位の結果とトータルステーションの結果を比較することでトータルステーションの方位角を計算することができる。なお、この初期化(スタティック測位)を行っている間に、移動局側はキネマティック測位を行うことが可能である。

②全体の測量時間の短縮を図ることができる。

この場合、2つの方法がある。一つは、移動側のターゲットとGPSアンテナを一体化し、トータルステーションで測れる場所はトータルステーションで測り、そうでない場所ではGPSで測るという方法である。作業人員は計2名となる。もう一つの方法はターゲットとGPSアンテナは別として、2名で別々の点を同時時間帯に測る方法である。この場合、作業人員は合計3名となるが作業時間は大幅に短縮されることが期待される。特に、事前にトータルステーションとGPSの担当範囲を決めておけば相当な時間短縮が可能であろう。

このようにGPS測量と従来測量の双方の特長を生かすことによって、全体の測量作業時間を大幅に短縮することが期待できる。なお、この場合GPS測量は、平地で衛星観測条件の良好な場所ではキネマティック測位を用いればよい。また、そうでない場所では短時間でのスタティック測位を用いれば比較的短時間で測量が可能である¹⁾。

5. まとめ

GPS測量を工事測量や地形測量などに用いる場合には、従来測量との整合性を図る必要があり、今回試作した治具は簡便ではあるが、この点に関しての方向性を示せたと考えている。GPS測量の普及のためには、GPSとトータルステーションの測量機能をひとつにまとめた、本当の意味でのトータルステーションの開発が不可欠と思われる。

【参考文献】

- 1) 佐田達典：建設工事におけるGPS測量の課題と改善、日本測量協会「測量」、1992.5.