

VI-131

リアルタイム-GPSによる位置出し計測について

(株)フジタ 正会員 ○城 和裕
同 上 松田 桂一

1. はじめに

GPSは、アメリカ国防総省が運用している人工衛星を利用した電波測位システムで、日本では5年ほど前から土木建築分野に応用されている。現在は、公共測量に適用されるなど、その精度も保証されるものとなった。

フジタ東北支店は、'92年よりGPSを導入し造成工事の土工管理を行い、さらにGPSの特性が効果的に発揮できるよう、データ処理システムの開発、RTK（リアルタイムキネマティック-GPS）の導入、計測車の開発などをおこなってきた。今回、RTKを建築工事の基礎杭の位置出し測量に応用し、その有用性を確認した。本論文では、応用事例と今後の展望について述べる。

2. 位置出しシステムの概要

RTKの概要を図-1に示す。これは基準局から座標計算に必要な補正データを移動局に送信する事により、移動局の3次元座標が瞬時のうちに測量できる計測システムである。

補正データの送受信には、免許が不要な特定小電力型無線を使用しており手軽に利用できる利点がある。

RTKによる位置出しは、パソコンにあらかじめ入力した位置座標に計測座標を限りなく一致させる事により、精度の高い位置出しが出来る。従来はRTKアンテナを移動して直接目標座標を設置していたが、この場合RTKアンテナのふらつきなどで微妙な位置の設定に時間がかかった。この点を解決するために計測車の改良とポイントスケールの考案を行い、作業の省力化を図った。

このGPS計測車は、GPSアンテナがついたVポール、伸縮アーム、ポイントスケールから構成されている。Vポールは上端にGPSアンテナ、下端にレーザー発信器を搭載し自在軸受けにより常に垂直を保ちつつ計測位置を地表に表示する。図-2に計測車詳細図、図-3にポイントスケールを示す。

計測車による位置出し測量は、まえてパソコンに入力しておいた目標座標を選択し、計測車で1m前後まで接近する。次ぎに伸縮アームを操作しVポールを目標の10cm前後まで近づけた後、パソコンに表示されている目標座標までのXY座標軸の距離をポイントスケールに表し、目標座標を定める。

位置出し測量は、こうした三段階の作業で簡単におこなえる。

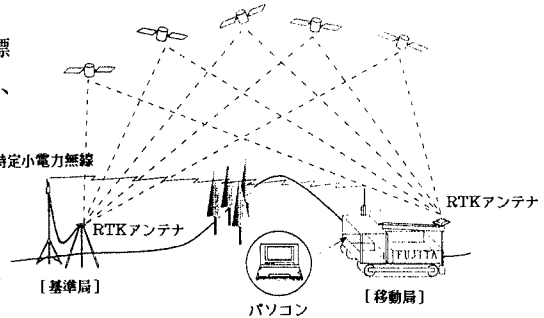


図-1 RTKの概要

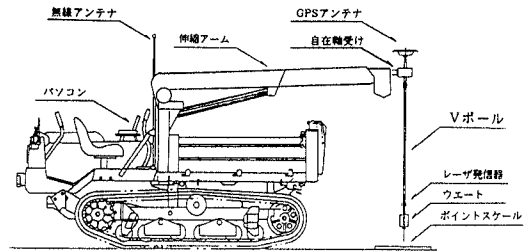


図-2 計測車詳細図

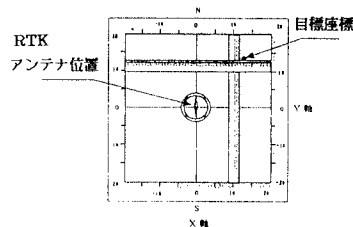


図-3 ポイントスケール

3. 基礎杭の位置出し

当工事での基礎杭は314本で円弧上の配列や、基礎形状により1～5本の杭の組み合わせがあり、杭心の位置出し測量を従来の方法で行うと2人の作業で4日ほどかかると考えられた。そこで今回、計測車を用い1人で位置出し作業を行ってみた。位置出しの精度は、位置を地面に表示することを考慮して20mm以内とした。図-4に基礎杭の配置図を示す。

ポイントスケールを用いて位置出しした結果、精度は図-5に表したように20mm以内に90%が位置しており、このシステムは基礎杭の位置出しに十分適用できると考える。

20mmの設置誤差の要因として次の2点があげられる。

- ① X軸の方向を磁石により求めるため、磁石のふらつきがある。
- ② 地盤に直接表示用のピンを打ち込むため地盤の状態によりピンが傾く。

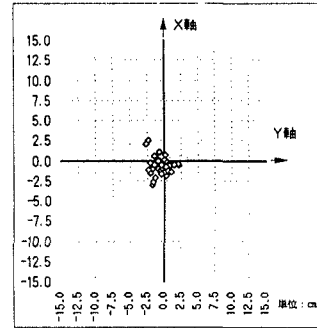


図-5 設置点の分散状況

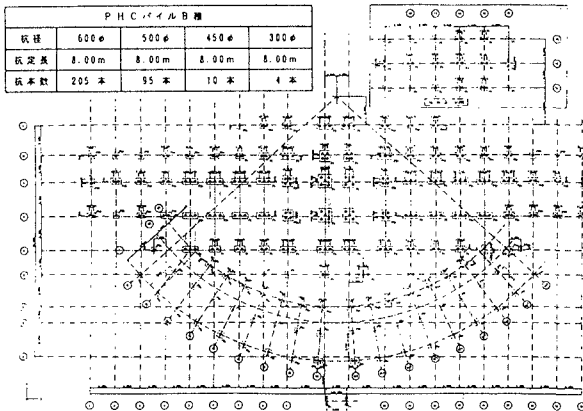


図-4 基礎杭の配置

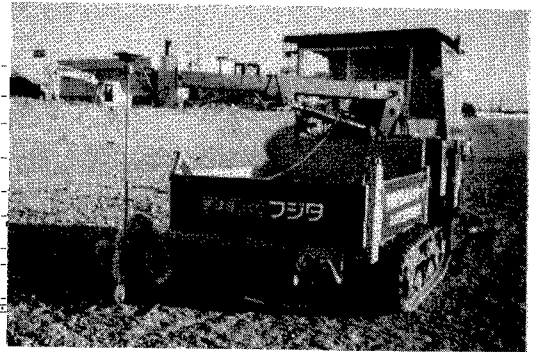


写真-1 計測状況

位置出し測量の作業性は、表-1に示すように1日に最高163点、1点当たりの所要時間は約3分となっており、不規則な配置を持つ杭基礎の位置出しや起伏が激しい地形などの測量では、従来の測量より画期的な作業性の向上がみられる。

表-1 杭心の位置出し計測

月日	10/12(木)	10/13(金)	10/14(土)	合計
作業時間	2.0hr	7.0hr	4.0hr	13.0hr
計測数	44	163	107	314

4. まとめ

今までのGPS計測では、工事に不可欠な位置出しの測量には有効な手段がなく、現場測量におけるGPSの採用に大きな障害となっていた。

しかし今回応用したRTKは、従来のGPSと比べ取り扱いが簡単でさらに位置出し測量を可能にしたことから、機能的にはトータルステーションに勝るとも劣らない計測法となった。また計測車やポイントスケールの開発により、人的疲労度を減少させ効率的に作業できることが実証された。

今後さらに汎用的に応用していくためには、

- ①測定車が進入できないような地形においても測量可能な計測車の改良。
- ②スミ出しなど高い精度でマーキングできる位置出し装置の開発。

を行う必要がある。これからもGPSの開発を進め、システムの充実と活用の拡大をはかりたい。