

VI-22

GPS測量に基づく土量管理システムの開発

(株)フジタ技術研究所 正会員 〇藤岡 晃 岡野幹雄 菊田勝之
神戸大学工学部 正会員 桜井春輔 清水則一

1、はじめに

GPS(Global Positioning System)は、人工衛星から送られてくる電波を受信し、地上の位置を三次元的に求める測量システムである。GPSは、地殻変動の計測や測量での基準点算出などに普及しつつある。著者らは、GPSを土木工事の土量管理へ適用することを考え、GPS測量に基づく土量管理システムを開発している。本報告は、このシステムの概要について述べるものである。

2、開発の目的

土木工事における土量管理は、工事の進捗状況に応じて定期的に現地測量を実施する必要がある。その測量方法として、光波測距儀を用いる方法と航空測量による方法が一般的である。しかし、光波測距儀の場合、2人以上の測量技術者が、長時間にわたり測量しなければならないこと、基準点からの見通しを必要とすること、作業が天候に左右されることなどの問題点がある。また、航空測量の場合、短時間で測量できるが精度に問題がある。GPS測量は、長基線を高精度に三次元的に測量できること、観測点間の見通しを必要としないこと、雨、霧などの条件下においても測量できることなど従来の測量法にはない利点を有している。そこで、土量管理の省力化を図ることを目的として、GPSに基づく土量管理システムの開発を進めている。

3、土量管理システム

GPS土量管理システムの概念図を図-1に示す。システムは、GPSキネマティック測量および解析、リンケーソフトによる座標変換、土量管理ソフトによる土量算定の三部分から構成される。この土量管理システムの作業手順は、以下の通りである。

1)現場にて、アンテナ水平保持装置を搭載した移動測定車¹⁾を用いてGPSキネマティック測量を行う。

2)受信データの解析を実施する。

3)リンケーソフトによって、GPSの解析

結果の座標変換を行い、土量管理ソフトにデータを転送して計算する。そして、最終成果の作図を行う(図-2参照)。

4、リンケーソフト

リンケーソフトとは、GPS解析結果を読み込み、土量管理ソフトLand Scopeへデータを転送するソフトウエアである。その際、WGS-84系で表されているGPS解析結果を平面直角座標系に変換する。リンケーソフトのフローチャートを図-3に示す。なお、Land Scopeとは(株)フジタが開発した土量管理ソフトである。

リンケーソフトでは、基準点と各観測点の平面直角座標系のベクトル値 ΔX 、 ΔY を計算する。なお、ここでは基準点と観測点の相対高さは、GPS解析結果の鉛直成分 ΔH をそのまま使用している。これらの値 ΔX 、 ΔY 、 ΔH を土量管理ソフトLand Scopeへ入力し、計算、作図を行う。このように本ソフトによってGPS解析結果を迅速に処理し、土量管理ソフトにリンクすることが可能となる。

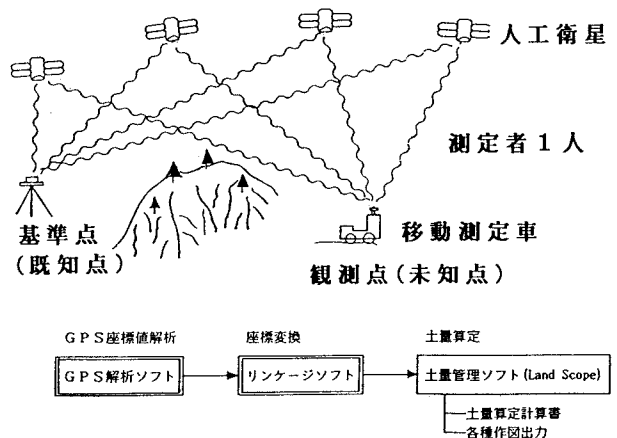


図-1 GPS土量管理システム概念図

5、適用例

面積1ha程度の盛土試験ヤードにおいて、本システムと従来の光波測距儀を用いる方法を適用し、両者の結果と作業性を比較した。観測点の平面図を図-4、土量算定結果の比較を表-1に示す。本システムによる結果は、光波測距儀による方法と比較して、土量算定誤差が0.6%程度である。これは、高さに換算すると20mm弱の差となり土量算定上特に問題となる差ではない。測量に要する時間は、両方法についてほぼ同等であるが、GPS測量を用いる本システムでは、測定者1人で測量できる利点がある。また、本システムでは基準点と観測点の視通や受信機の据え直しを必要としないなどの利点があり、測量範囲が大規模になる程、優れた作業性を示すものと思われる。

6、まとめ

本報告では、GPS測量に基づく土量管理システムの概要について述べた。本システムを試験ヤードにおいて適用し、良好な結果を得た。今後は、実験を重ねさらにシステムの改良を図る予定である。

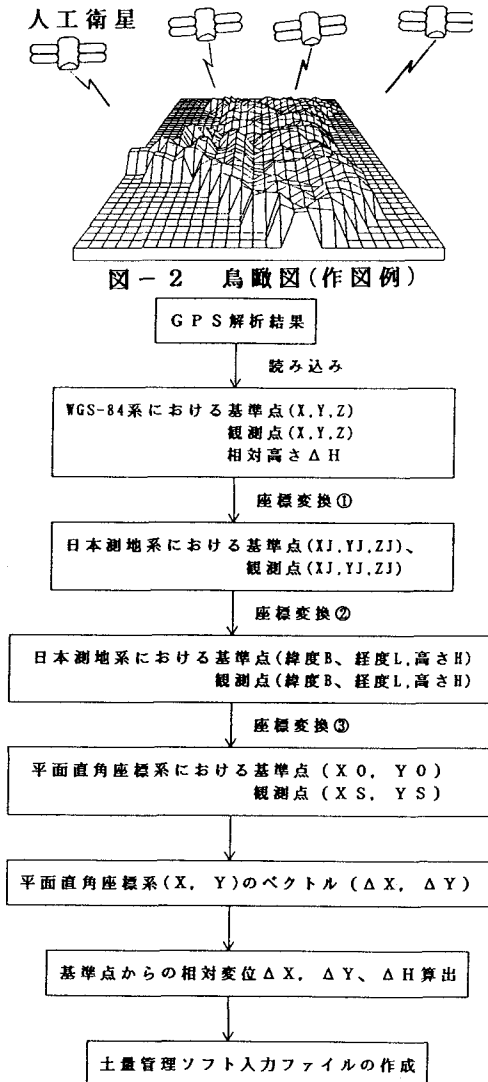
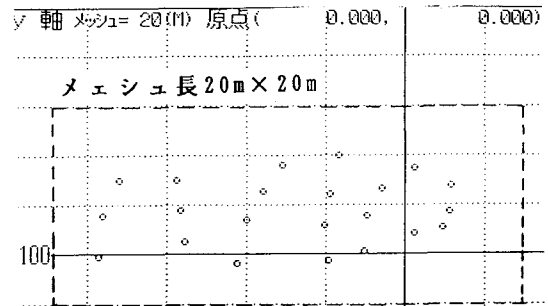


図-2 鳥瞰図(作図例)



(a) GPS 測量の場合



(b) 光波測距儀の場合

図-4 観測点平面図

表-1 土量算定結果の比較

	光波測距儀	GPS 測量
観測点数	22点	22点
土量算定精度	31,495 m ³	31,672 m ³ (+0.6%)

参考文献 図-3 フローチャート

1) 岡野, 和久, 桜井, 清水: GPSアンテナ水平保持装置の開発, VI部門, 平成4年度土木学会年次講演発表予定