

厚層化盛土施工へのIT技術の導入

— GPSを利用した盛土の層厚管理について —

錢高組 正会員 ○角田晋相 黒田敏行

錢高組 中山美治 島元隆史

国土交通省 近畿地方整備局

中平弘満 山田雄一

1. はじめに

近年、盛土の品質管理に対してGPSを用いて締固め機械の位置・軌跡を計測し、データ処理を行うことにより転圧回数管理を客観的に行うシステムが開発され、実施工においても適用されつつある。また、盛土の合理化施工の一環として、一層のまき出し厚さを大きくする、いわゆる“厚層化施工”の検討が各関係分野で盛んに行われている。

春日和田山道路南油良地区改良工事では、路体盛土材が粒度特性や含水比状態から厚層化施工が可能な材料と判断され、盛土の一層の仕上り厚さを従来の30cmから60cmにする厚層化施工が適用された。そこで、GPSによる転圧回数管理に加えて自動走査式RI密度水分計による現場密度管理を行うことでより高度な品質管理を実施するとともに、高さ管理においてもGPSによるブルドーザーの排土板自動管理システム（以下GPSドーザーと称す）を採用し、情報化施工を行った。本報告は、GPSを用いた施工管理システムの有効性について述べる。

2. システム概要

GPS施工管理システムとはGPSを搭載した重機を使用することで、ブルドーザーによるまき出し厚さ管理および振動ローラによる転圧回数管理を自動で行うシステムである（図-1）。なおGPSドーザーは、施工高さ、位置および勾配等の設計値を入力することにより、排土板の高さ調整が自動で操作されるため丁張り等の作業を必要とせず、オペレータの技量に左右されず均一な品質が確保できるシステムである。また、無線によるネットワークを介し管理室（事務所）においてもリアルタイムに施工情報が把握できるものである。

3. 検証内容

機械の仕様および施工の概要を表-1に示す。検証の主な目的は、品質上問題なく盛土層厚管理が行えるかを確認することである。そこで、水平方向よりも比較的誤差が大きいといわれている鉛直方向の測位精度を把握するため、基準となる盛土転圧面およびまき出し面の高さをレベルで測定し、GPSによる測位データと比較・検討した。

また、施工に先立ち、GPSによる測定値の誤差を把握するため、移動局となる重機を一定時間停止させた状態で測定を行った。

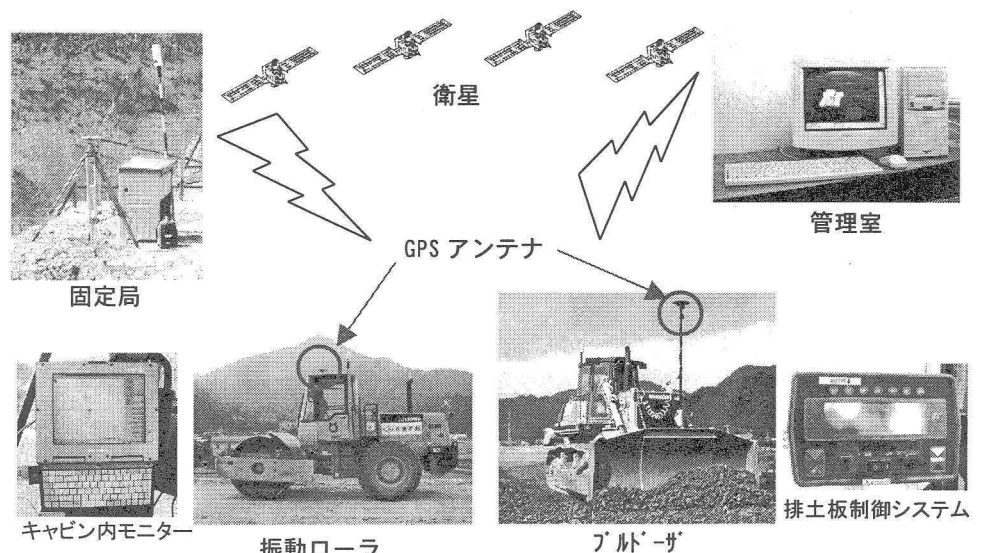


図-1 GPS施工管理システムの概要

表-1 機械の仕様および盛土施工の概要

使用機械	機種		能力	搭載システム
	振動ローラ	JV130WH	転圧力 347kN	GPS、加速度計
	ブルドーザー	D85	28t 級	GPS、油圧制御・傾斜検出システム
盛土施工概要	盛土材		まき出し厚さ	転圧回数
	軟 岩		66 cm	6 回

Keywords : GPS、盛土、情報化施工

〒163-1024 東京都新宿区西新宿 3-7-1 新宿パークタワー24F TEL:03-5323-3861 FAX:03-5323-3860

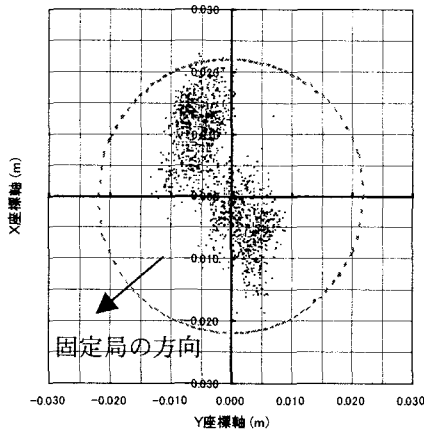


図-2 GPS による定点観測結果（水平方向）

4. 検証結果および考察

重機を停止させた状態で測定した定点観測結果を図-2、図-3 に示す。水平方向の測位データは、図-2 に示すように、公称精度 $20\text{mm}+2\text{ppm}$ 以内の領域に円状にばらついているが、若干、固定局を中心とする円周方向へのばらつきが大きく出る傾向が見られた。鉛直方向については、図-3 に示すように、 $\pm 30 \sim 40\text{mm}$ 程度のばらつきが見られ、精度は水平方向の半分程度であることが確認できた。

盛土 n 層目の振動ローラによる転圧終了時の標高と、その上に $n+1$ 層目をブルドーザでまき出した時点の標高について GPS およびレベル測量の測定結果を図-4、図-5 に示す。なお、測定は異なる 2 測線において実施した。

GPS データとレベル測量の結果について差分のばらつきを図-6 に示す。振動ローラでは測位精度の範囲内で平均的にばらついているが、GPS ドーザではレベルによる測定結果が GPS データに対しマイナス側に集中している。これは GPS により排土板の制御を行っているため、ブルの走行や土砂の不陸により排土板とまき出し面に隙間が生じ、出来形としては設定高さよりも数 cm 低くなったと考えられる。なお、レベル測量結果から算出したまき出し厚さは平均 64cm となり、設定値である 66cm に対し若干薄くなったが、品質上、十分な管理が行えたといえる。

5. まとめ

GPS を用いたシステムの鉛直方向に対する測位精度は水平方向の半分程度であったが、盛土の層厚管理においては十分な品質管理が行え、システムの有効性が確認できた。現場においても丁張り設置作業等が省略でき、効率的な施工管理が行えた。また、管理室内において常に施工の状況が把握できたため、事務所から直接現場に指示等が行え、作業の効率化が図れた。

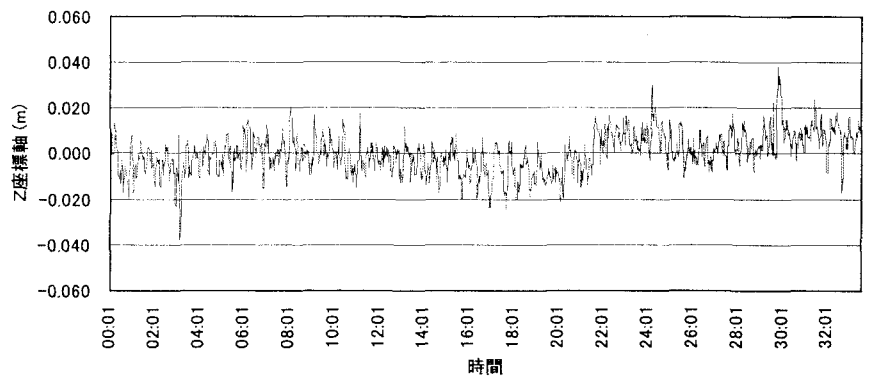


図-3 GPS による定点観測結果（鉛直方向）

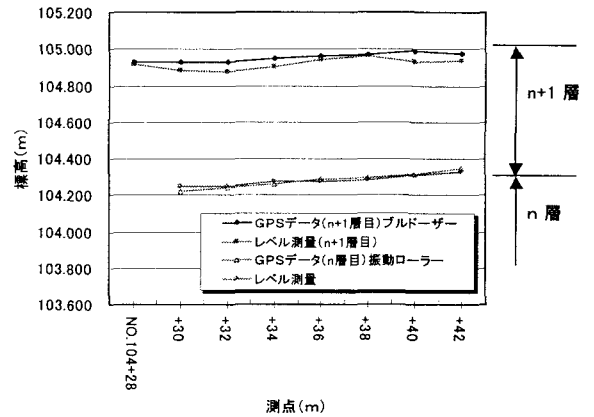


図-4 GPS およびレベル測量結果（測線 1）

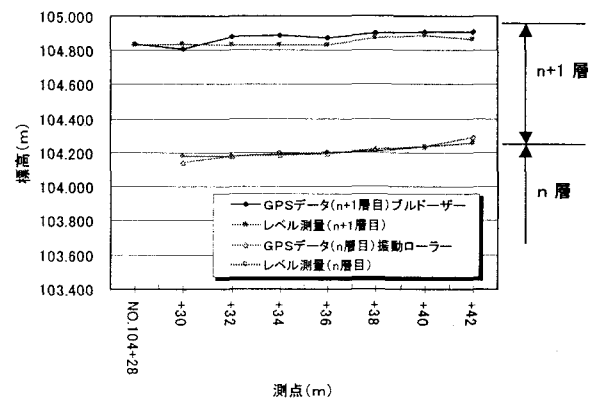


図-5 GPS およびレベル測量結果（測線 2）

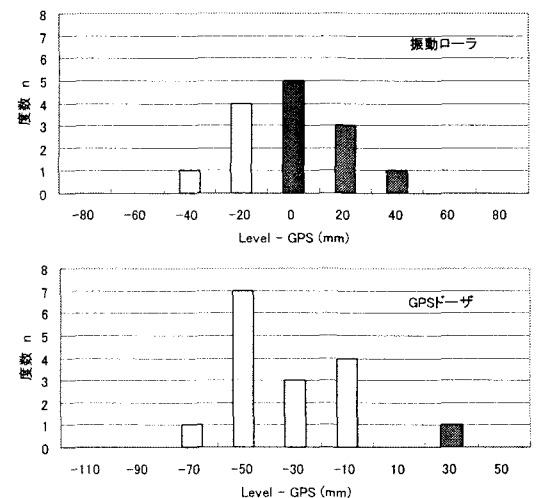


図-6 レベル測量と GPS データの差分の分布