

|         |     |        |
|---------|-----|--------|
| 住友建設    | 正会員 | 鳥生 晃   |
| 住友建設    | 正会員 | 〇山地 斉  |
| 住友建設    |     | 代田 敏彦  |
| 住友建設    |     | 藤波 ひかる |
| 構造計画研究所 | 正会員 | 山口 有人  |

### 1. はじめに

土地造成や道路などの大規模土工事での土工出来高をはじめとする土工管理は、従来パソコンレベルで行なわれており、解析に長時間を要し出力図に限られていたうえ、土工管理のポイントとなる土量バランスの調整や計画面の変更などの設計変更にも迅速な対応が困難であった。GPS活用土工管理システムは、GPS(汎地球測位システム)とEWS対応の造成CADシステムをリンクしたもので、ビジュアルに工事の進捗が把握でき、設計変更等を含めた総合的な土工管理業務の省力化・効率化を達成したものである。

### 2. システムの概要

本システムのフローは図-1に示すものであり、GPSデータや原地形・計画データを用いて地形を数値モデル化して、土量計算や運土計画等の解析を実施し、その結果に基づいて総合的な土工管理を行うものである。本システムは、解析を行うEWSを中心に、出来形地形測量のためのGPS測量・解析機器、原地形や計画データを入力するためのデジタイザやスキャナー等の入力機器、及びビジュアルな出力が可能なプロッターやカラーハードコピー等の出力機器により構成されている。

### 3. システムの特長

本システムは、以下のような特長がある。

- ① 出来高及び残工事切盛等高線図や鳥瞰図など、高精度な各種土工管理図を短時間で出力することが可能であり、工事全体の進捗状況をビジュアルに把握することができる。
- ② 煩雑な解析・計算処理を必要とする土量バランスの調整、土工出来高より算出される実質的な土量変化率(C値)に応じた計画高の早期予測、等の設計変更業務に迅速に対応できる。
- ③ 天候に左右されず、一人でも測位が可能であり、測量業務の省力化が図れる。
- ④ 道路土工事に対応して、平均断面法による土工出来高の計算や管理図等の作成が可能である。

### 4. システムの解析機能

本システムの主な解析機能は以下の通りである。

#### (1) DTM(数値地形モデル)作成機能

DTM作成機能は、採取した原地形等高線、計画設計データ及びGPS測量データを、数値地形モデル(DTM)に変換・作成する機能である。出来形地形モデルは、GPS測量データ(三次元)の隣接する点を結んで、三角形平面をつくることにより定義されるため、隣接する測点間を自動的に結ぶ三角網自動発生機能や、測点の追加・削除、三角網の修正機能がある。図-2は、工業団

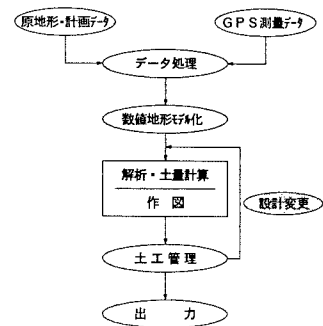


図-1 システムのフロー

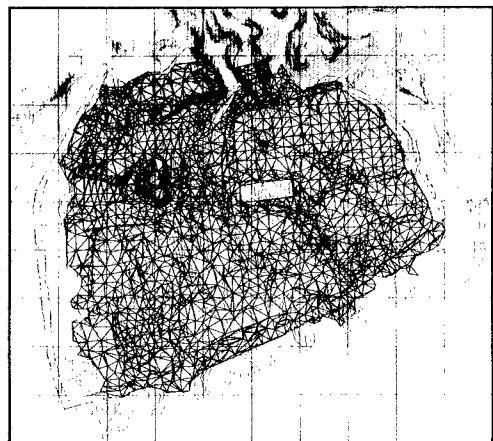


図-2 三角網平面図

地造成工事の出来形測量データを使って、三角網を自動発生させたものである。各々の三角形の頂点がGPS測点であり、出来形地形の変化点を網羅したものである。

## （2）土量計算機能

土量計算機能は、指定された2つのDTM（例えば原地形と出来形DTM）により、地質別に切盛土量の計算を点高法により行う機能である。切盛土量の比より、工事の進捗に伴って変化する実質的な土量変化率（C値）を推定でき、残工事の土量調整や運土計画に反映できる。

## （3）ブロック作成機能

ブロック作成機能は、図-3に示すように切土領域・盛土領域の平面分布を色分けして表示する切盛図を作成すると同時に、それぞれの領域内の土量も合わせて集計できる機能である。残工事の切盛分布や、任意の領域内の必要切土量または盛土量を把握することが可能である。

## （4）運土計画機能

運土計画機能は、仕事量が最小になるように最適な運搬経路と運土量を切盛ブロック単位あるいはメッシュ単位で計画する機能である。図-4は、ブロック化された切盛図をベースとした運土計画であり、ブロック毎の切土重心位置から出る矢線は運搬経路を示し、その上下部に運土量と運搬距離が図示される。

## （5）道路土工管理機能

道路土工管理機能は、出来形DTMより出来高土量、残土量を平均断面法で計算して、図-5に示すような道路公団対応の土量算定様式に準拠した土量計算を実行・出力する機能である。

## 5. おわりに

GPS測量業務のより一層の省力化・省人化を目指して、受信機を建設機械に搭載するための、重機走行振動等に耐える受信機水平保持装置を開発中である。

今後、既に実用化している軟弱地盤上の盛土情報化施工システムとリンクさせるとともに、土工機械稼働状況管理システム、締固め品質管理システム等の開発や、リアルタイムGPSの導入により、総合的な土工事施工支援トータルシステムの確立を推進していく計画である。

## 参考文献

- 1) 鳥生 晃, 山地 斉, 稲嶋 豊: GPS活用土工管理システム, 第3回建設ロボットシンポジウム論文集, 1993, P. 93~P. 98
- 2) (社) 日本測量協会: 「GPS測量と基線解析の手引」 1992, P. 22~P. 28

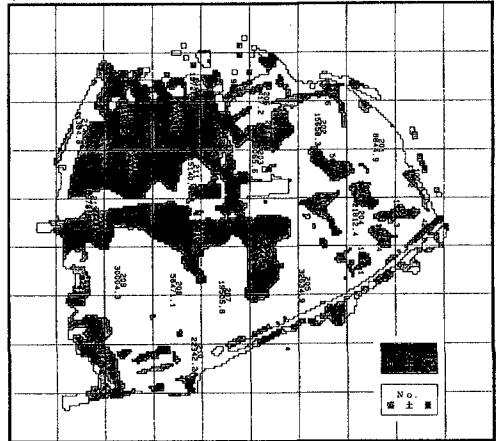


図-3 残工事切盛平面図

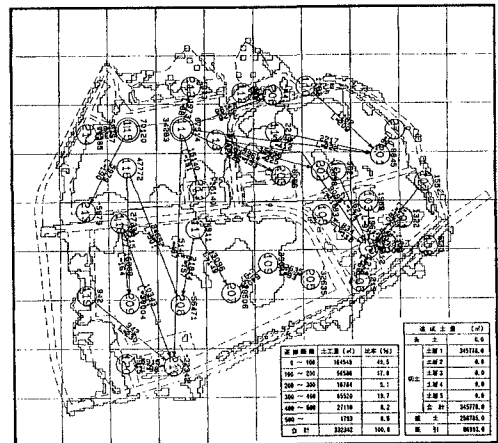


図-4 残工事運土計画図

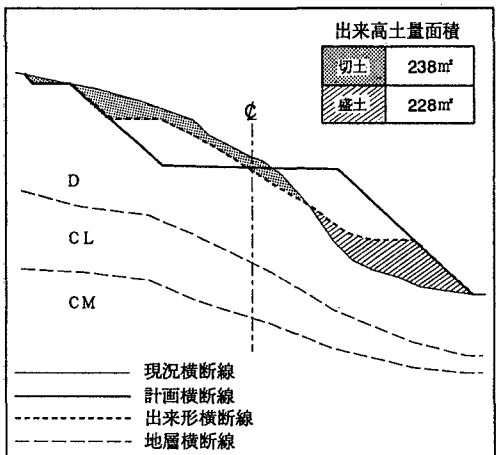


図-5 道路土工横断面図