

(株) 大林組    ○山本修一    坂本 誠  
 申間正敏    古屋 弘  
 宮下美香    豊福茂隆

## 1. はじめに

近年、土地造成工事における測量、データ処理及び管理資料作成作業に関して、電算機による省力化、迅速化が進められ、その効果が認められている。しかし、その多くは大型コンピュータによるものであり、現場と常設部門の連絡、データのやりとり等を必要とするため、測量結果をタイムリーに施工作業に反映しがたいという問題がある。そこで、最近、パソコンの急速な進歩と普及に伴い、測量から種々の管理資料作成までを一貫して現場にて処理するシステムが開発されるようになった。

ここでは、当社におけるパソコンを利用した土工管理システムとその適用について紹介する。

## 2. システムの概要と特徴

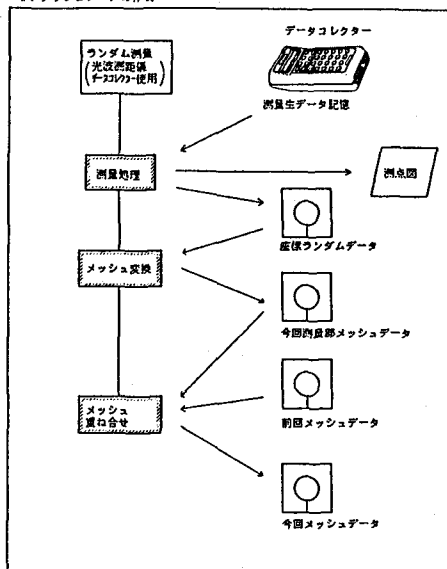
本システムは、光波測距儀とパソコンを連動させ、これらを効果的にシステム化することにより、測量の合理化と土量計算表、土量計算図、断面図および等高線図等の管理資料をタイムリーに出力することを目的とするシステムである。土量計算法はメッシュ法を用いているため、管理資料の作成はすべてメッシュデータがもとなる。メッシュデータは、光波測距儀により得られたランダム座標データからメッシュ点の標高データに補間する一般的な方法により作成される。

このシステムを利用する場合のフローを図-1に示す。測量は光波測距儀によりランダム測量を行う。測量範囲は掘削、盛土により地形が変化した領域である。データコレクターの出すガイダンスメッセージに従って、基準点を視準し、続いて測点を次々に視準することにより、データコレクターに測量結果を記憶させる。

全体システムは11個のサブシステムから構成されており、大きく以下の4つに分類できる。

### (1) 定数登録サブシステム

1. メッシュデータの作成



2. 各管理資料の作成

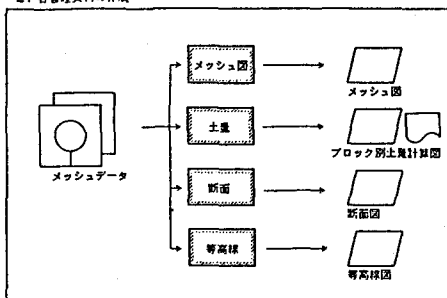


図-1 システム利用フロー

メッシュのサイズと位置、座標系、土量計算用ブロック等、その工事を通して不変のデータをシステムに登録するサブシステムで、複数個の登録ができる。

### (2) 測量処理サブシステム群 (2個)

基準点の座標をシステムへ登録し、データコレ

クターに記憶されている測量結果をパソコンに取り込み、測点の座標ランダムデータの作成及び測点図のプロッター出力を行うサブシステム群。測点図は測量のチェックに使用する。

(3) メッシュ関連サブシステム群 (5個)

メッシュデータの作成及び編集を行ない、メッシュ図をプロッター出力するサブシステム群。

(2) で作成された測点の座標ランダムデータから、(1) で登録したメッシュ関連のデータに従うメッシュデータを作成する。これが今回の測量部メッシュデータである。このメッシュデータと前回メッシュデータを重ね合わせることによって、今回のメッシュデータを作成する(図-2)。尚、メッシュ図はメッシュデータのチェックに使用する。

(4) 管理資料作成サブシステム群 (3個)

当初、前回、今回、計画及び各地質のメッシュデータから土量計算表(図-3)、土量計算図(図-4)、断面図(図-7)、等高線図(図-6)を作成するサブシステム群。

土量の管理に必要な情報としては、全体の切土量及び盛土量だけでなく、図-5に示すような施工過程で生じる、切土部における盛土や切り過ぎ、あるいは盛土部における切土や盛り過ぎがある。本システムでは、これらの情報に加えて、切土部に関しては地質別の情報も得られるように開発した。

本システムの主な特長を以下に示す。

- (1) 等高線図、断面図により、測量のチェック及び出来形管理がビジュアルに行なえる。
- (2) 複数の地質が同時に扱え、それが種々の管理資料に反映できるので、地質別の管理が容易である。
- (3) 土量計算表の項目が細分化されており、土量のきめ細かい管理が可能である。
- (4) 土量算出の単位であるブロックの分割がメッシュ線に沿った任意の多角形で行なえるため、土量管理の目的に合ったブロック分割が可能である。
- (5) 定数登録機能と多領域処理機能を有しているため、ある領域に関してはメッシュ幅を小さくして高精度の結果が必要な場合、あるいは、複数の造成工事を同時に処理したい場合も、簡単に扱える。
- (6) フルスクリーン入力機構を用意している。

### 3. システムの適用と効果

本システムを導入している現場は、主に掘削を行う現場で土は場外に持ち出している。管理面積は約47haである。地質は土砂、中硬岩、硬岩で構成されており、地質別の管理が重要である。これは、地質により掘削単価が異なるためである。

測量は毎月1回、測距儀側に2人、ボールマン2人の4名で行なう。測量スピードの目安は10haで4時間である。切盛を行った範囲のみを測量するので1~2日で行なえる。データコレクターに記憶された測量データはパソコンで一貫処理され、各管理資料が作成される。これら一連の作業のパソコン処理時間を表-1に示す。ただし、実際に操作員が費やす時間はそれぞれ10分程度である。

施主には、現形掘削形状の平面図(等高線図)、断面図、景観図(図-8)、地質別土量計算結果を提出する。このうち、景観図(鳥かん図)に関してはデータの数が増大するため、今回(現況)のメッシュデータを保存したフロッピーディスクを常設部門に送り、大型コンピュータで処理して作成する。また、土量計算結果は、毎日の土量管理に使用するダンプ1台当りの積載土量(ダンプ係数)の見直しにも利用する。尚、計画時に想定した硬岩層と実際のそれとの違いは、工程計画や重機配置計画に影響を及ぼすため、地質別の土量計算結果や断面図により常に硬岩層の状況を把握し形状の予測をすることが重要である。

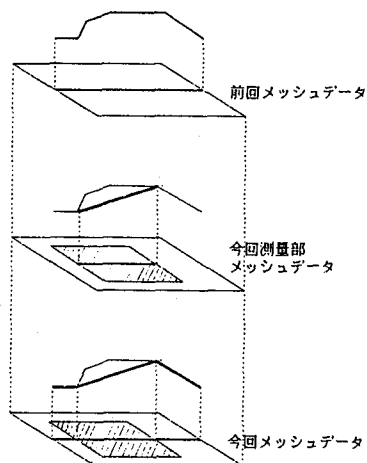


図-2 メッシュの重ね合せ



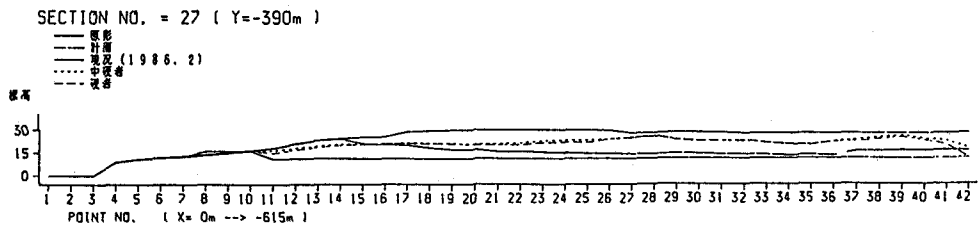


図-7 断面図

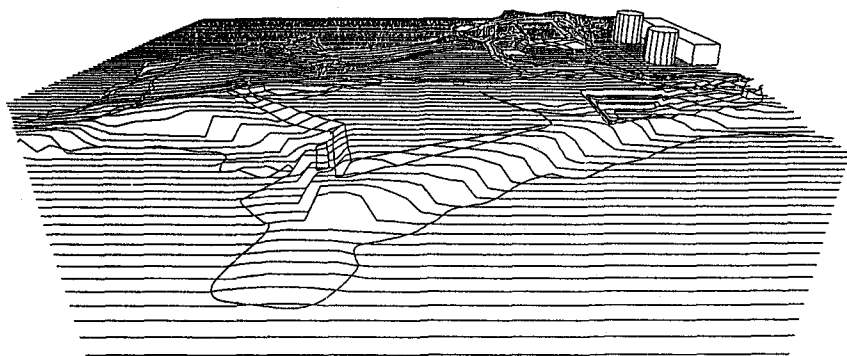


図-8 鳥かん図

本システムの導入効果を以下に示す。

<光波測距儀による測量について>

- ・従来の方法に比べ、作業時間が大幅に縮小され、作業が軽減された。
- ・測量時間の短縮により、重土工機を停止する時間も減少した。
- ・測量結果の野帳からの転記、計算といった作業がなくなり、その際、起こりがちな人為的なミスが排除された。
- ・測量精度が上った。

<パソコン処理について>

- ・現場の職員だけで運用できる。
- ・管理資料作成までの機械的な処理作業は、誰でも簡単に行なえる。
- ・測量データの処理から管理資料作成までのトータル作業時間が、大幅に短縮された。
- ・タイムリーに結果を図化できるため、データのチェック、出来形の管理が容易になった。

4. おわりに

土量管理では、土量をいかに速く、正確に、しかも低コストで把握するかが重要な課題である。この意味で、今回の現場パソコンへの土工管理システムの導入は、大きな効果をもたらした。しかし、パソコンは速度、容量等処理能力に限界があり、本システムを導入する際も施工規模及び精度面で現場が限定されるというのが現状である。

今後は、適用可能現場の拡大を目指して、機能拡充、精度向上を図ると共に、新しい処理方法、管理方法の開発を進める必要があると考えている。

<参考文献>

浜嶋鉦一郎：土工管理，第4回建設用ロボットに関する技術講習会「情報化施工とロボット化への展望—土工編—」テキスト，土木学会，1986。