

VI-152

多層地盤土工量管理システムの開発

熊谷組 技術研究所 正会員 古川 敦

熊谷組 技術研究所 正会員 田中 港

1. はじめに

ゴルフ場や宅地造成をはじめとする各種造成工事のみならず、土木分野において大半の工事には土工事が発生する。これら土工事の出来形・出来高管理は、測量・解析および各種成果物の提出に至るまで、非常に煩雑な作業となっているのが現状である。また、最近では岩種別の切土量管理や、土質別の盛土量管理といった地盤別管理も施工管理上必要不可欠となりつつある。本システムでは近年普及率が著しく上昇しているパーソナルコンピュータを用い、作業所レベルでの地盤別土工量管理を可能とし、施工管理の効率化を図った。

2. システム概要

図1にシステム概要を示す。トータルステーションあるいはGPS測量にて現況測量や出来形測量を行い、これらの測量データは携帯端末を通しパソコンに入力される。測量者はパソコンを簡易にオペレートすることにより、等高線図や断面図、出来高土量や残施工土量といった各種成果物を得ることができる。

これらは全て作業所内で処理でき、安価なシステム構成により作業所内で一元管理できることを特徴としている。

3. 測量方法

本システムでは図2に示す三角網法を採用しているため、測量者は地形測量の要領で法尻や法肩等の地形の変化点のみの測量で済むことになる。従来のメッシュ法のように、メッシュ交点からの距離で測量点標高を重み付けする補間方法（図3）では、平坦な地形であっても測点を設ける必要があった。三角網法を用いることにより測量点数が削減され（図4）、補間による誤差（図5）

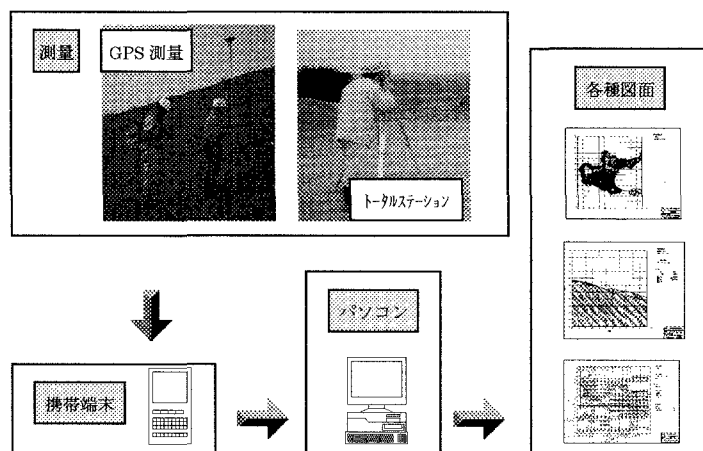


図1 システム概要

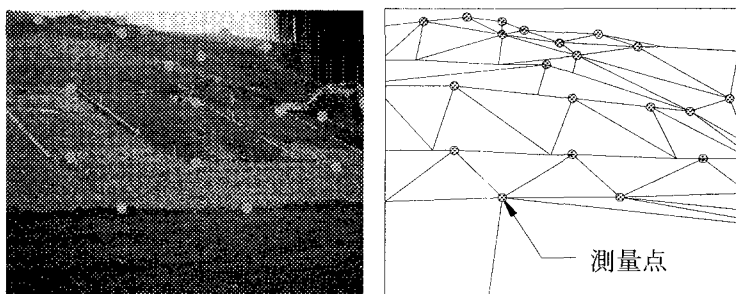


図2 三角網法

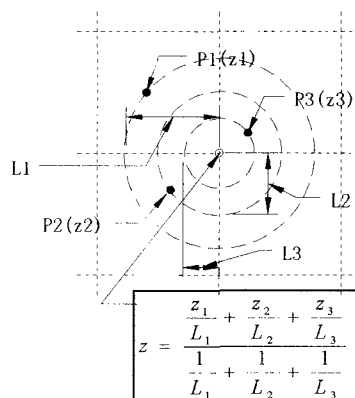


図3 重み付けメッシュ補間

も解消される。また、三角網で地形を表現しているため、従来のメッシュ法では管理できなかった法や小段なども断面図や等高線図として出力可能となった。

4. メッシュ標高の生成

測量者は3.で述べた方法で地形変化点の測量を実施し、パソコンに入力を行う。測量者はパソコンモニターに表示された測量点にブレークライン（法肩・法尻等の強制的に三角形の一辺とする線分）のみを設定することにより、自動的に三角網が生成される。本システムでは、この三角網に基づきメッシュ交点に該当する三角形を検索し、その傾斜よりメッシュ標高を生成させている（図6）。

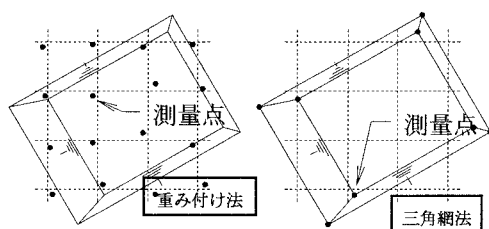


図4 測量点数の比較

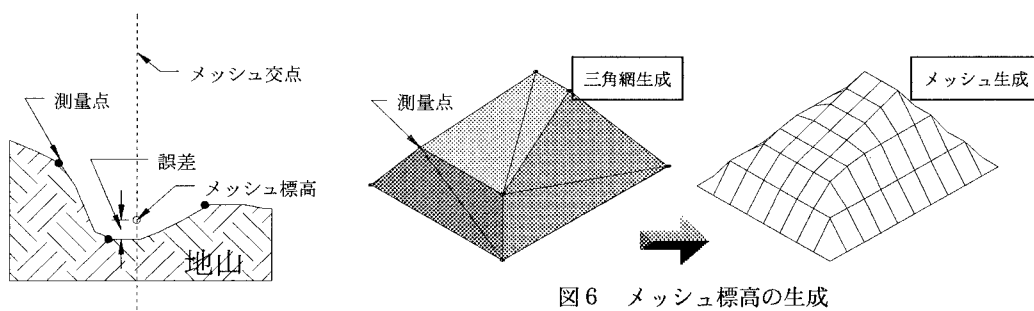


図6 メッシュ標高の生成

図5 重み付け法による誤差

5. 多層地盤のモデル化

現況地盤・計画地盤・施工地盤のメッシュ標高データはそれぞれ地盤ごとにデータベース化（図7）しており、測量データを用いてメッシュ標高を生成する際、測量地盤種を考慮して修正もしくは新規生成するメッシュ地盤種を自動認識する。

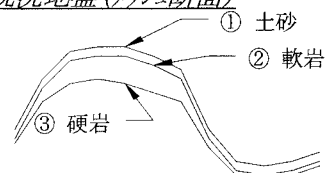
現況地盤・施工地盤・計画地盤が地盤ごとにデータベース化されているため、出来高土量は現況地盤データと施工地盤データとの比較により、また残施工土量は計画地盤データと施工地盤データとの比較により、おのおの地盤別に土量算出が可能となる。

6. まとめ

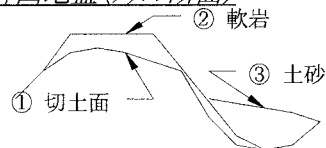
本システムは現在、現場にて運用中であり経過は良好である。日々または月々において施工を行った範囲の地形変化点のみを測量することにより、その日の内に出来高土量や残施工土量が瞬時に算出されるため、後の施工検討までに要する時間が大幅に短縮される。測量データは携帯端末に直接保存され、これらを三角網を用いメッシュ標高に補間しているため、かなり複雑な造成地形においても正確な土量算出が可能である。またこのシステムの特徴として全ての処理を作業所内で行えるため、管理が非常に容易となり迅速な対応が可能となっている。

これら土工量管理のみならず様々な分野において情報化施工を行うことにより、煩雑な管理を合理化し、施工管理レベルを向上させる事が重要と考える。

a. 現況地盤（メッシュ断面）



b. 計画地盤（メッシュ断面）



c. 施工地盤（メッシュ断面）



図7 メッシュ標高データ