

(株)大林組 正会員 藤井義明

1. まえがき

近年、土地造成工事ではその規模が面積、土工量共に大型化してきており、迅速かつ正確に土工事を管理するために、航空写真測量と電算機を利用した土工管理システムを10数年利用してきた。測量技術、電算機の能力向上に伴い、土工量把握の技術及び場内バランスへの対応策等が改善され、現場の施工管理に効果を上げている。本文では、実施にあたって考慮すべき点を述べ、かつ実施データよりその精度及び土量計算処理におけるデータ構成について論ずる。

2. 土工管理の方法

土工管理システムは図-1に示されるように、航空写真撮影から電算処理までの流れから構成されている。また、土工事を管理するには表-1に示すような4つの段階における各作業が必要である。

準備・計画段階では、航空写真測量の精度に影響する対空標識の設置に特に気をつけ、測量者と十分打合せの必要がある。

初期管理段階では、現況データと航測データの比較を入念に行なう。航空写真測量の精度をあげるには地山の状態で撮影することが好ましく、必ず樹木伐採時に実施し原地形を再確認することが管理上重要である。

中期管理段階では、土の変化率と過不足土量の傾向を把握することに主眼を置く。これは、当管理方式の最大の目的であり工事の手待ち、手戻りをなくし土工事を経済的かつ円滑に終了させるためにも欠かせない。

最後に、後期管理段階では土の変化率の実績、残土工量、残土工面積の出力データ、残切土の分類を考慮して計画変更の検討を行い、最終計画案を決定する。

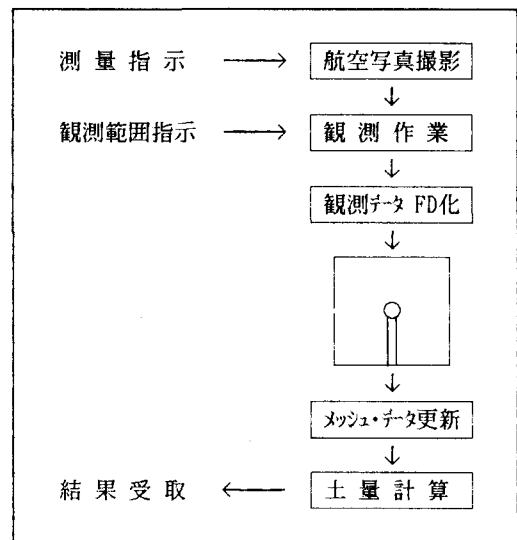


図-1 土工管理システム

表-1 土工管理に必要な作業

(1) 準備・計画段階 ・航空管制の調査及び進入可能航路の検討 ・飛行高度及び飛行ルート の決定 ・対空標識の間隔と位置の決定及び設置 ・土量計算方法の決定(メッシュ間隔・加割) ・現況、計画メッシュ・データの作成	(2) 初期管理段階 ・原地形測量後の土の搬入出調査 ・未着工部の航測データの確認 ・計画土工量の再計算
(3) 中期管理段階 ・土の変化率、土の過不足量の傾向の把握 ・対空標識の再設置 ・仕上がり地形の確認 ・残土工量の確認(仮土工も含む) ・運土計画の再検討	(4) 後期管理段階 ・仕上がり部範囲の確認 ・対空標識の最終理想位置への設置 ・残切土の土質分類と変化率の把握 ・過不足土量の上限、下限推定値の設定 ・構造物残土の把握 ・設計変更対象範囲の決定

3. 精度及び留意点

(1) 精度

通常、一級図化機の最小読取値は撮影高度の 1/10,000 程度である。10cmの読取を確保するには、撮影高度 1,000mで撮影縮尺 1/6700(焦点距離 0.15m/1000m) より大きな写真を利用する。一般的に観測精度は最小読取値の3倍である。従って、撮影高度1000mのとき、最小読取値10cmの3倍、±30cm以内となる。

そこで、メッシュ320ポイントについて航測値と実測値との差を調査し精度を確認した。この場合、図-2に示すように平均で約-7cm、85%のデータが±20cmの範囲にはいった。これは、撮影縮尺1/5000での最小読取値7.5cm、観測誤差22.5cm(7.5×3)の範囲内にあり実用的にも支障のない精度であると考えている。

(2) 電算処理上の留意点

データは図-3に示す形式で入力される。IDの'1'と'2'のデータについて前回のデータを更新している。また、図-4に示すように各回のデータは全域データとして保存している。

毎回全域を測量すると未着手の部分における観測誤差が土量計算に影響する。それを除くためにデータの入力方法、構成及び保持方法について工夫している。

4. あとがき

航空写真測量は広域を瞬間的に記録できる特徴をもっている。データの精度についても、いくつかの点に留意すれば支障がない。本システムの土工管理方法によれば土工事の無駄をなくし、最少工期で経済的にかつ安全に施工することが可能である。

今後も航空測量技術、電算機の発達に合わせて本管理方式をさらに良いものにするつもりである。

<参考文献>

- 1) 河野 彰：『航空写真測量による大規模土工事の土工管理』測量 NO.4, 1975
- 2) 藤井義明, 増川真澄：『航空写真測量を利用した電算機による土工管理システム』土木学会 第9回電算機利用に関するシンポジウム 1985

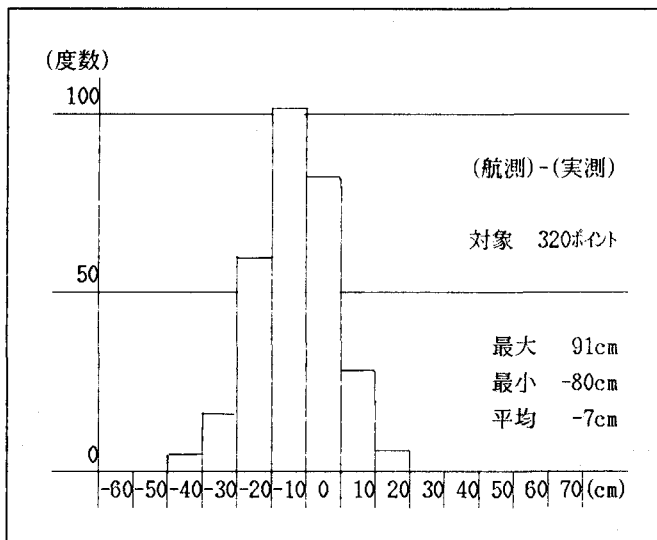


図-2 誤差分布

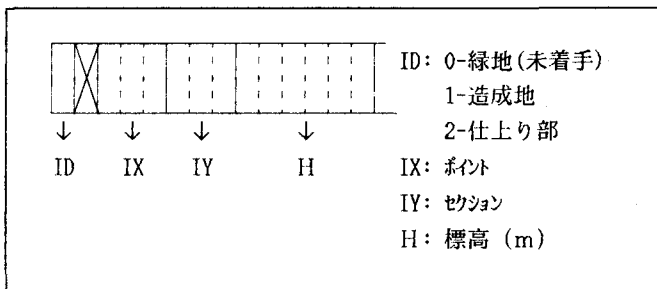


図-3 観測データの形式

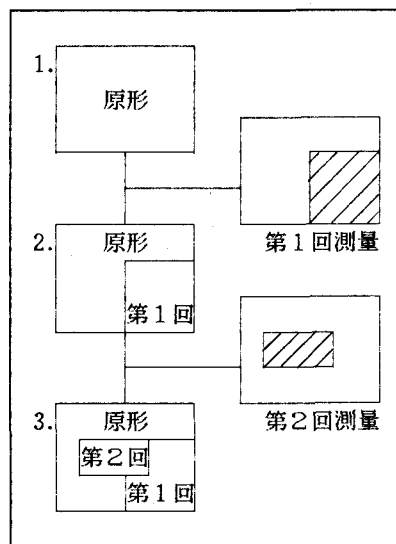


図-4 メッシュデータの保持方法