

IV-328 パソコン通信を利用した地上測量による土工管理

大阪府 黒田 征二
(株)大林組 正会員 浜嶋敏一郎
(株)大林組 正会員 前田寿一郎

1. はじめに

土工事現場の土工管理に際して、現況地形の測量方法には、航空測量あるいは地上測量が用いられる。今回、関西国際空港建設事業および南大阪湾岸整備事業に埋立て用土砂の一部を供給するための土砂採取現場では、当初の航空測量による土工管理に加えて光波測距儀による地上測量を併用した。その理由は、(1)1カ月に280万 m^3 の土工量があり、1カ月単位の土工量の把握が必要であること。(2)岩石の変化率にバラツキが生じ、月毎に詳細なデータが必要となったこと。(3)岩石の種類および採土場所の確認が月毎に必要となったこと。(4)航空測量を毎月実施する場合、気象条件によりタイムリーに飛行できないことがあり、一定の間隔での測定が難しいこと、また費用が高くなること等である。

ここでの地上測量は、現場と常設間のパソコン通信の利用により、作業を省力化する方法を採用した。航空測量による土工量の計算は、航空測量から得られる地形のメッシュデータにより大型コンピュータを持つ常設部門で処理している。地上測量も測量データをパソコン通信により大型コンピュータに送られ、メッシュデータに変換後同様な計算を行なう。出力は、パソコン通信により現場に送られる。この結果、大規模現場での地上測量も高速で処理され、またデータの管理も容易となるなどの効果を得た。

2. 土工管理の概要

土工管理は、全体土工量の把握、ブロック別土工量の把握、15mのベンチカットでスライスした土工量の把握等を目的として、以下の資料を作成する。基本データは、メッシュ間隔25mで90×81のサイズを持つメッシュデータである。使用プログラムは、メッシュデータを入力データとして、さまざまな計算や作図を行なう機能を持っている。

(1) 等高線図：現況地形の測量データのチェックと管理のために毎月作成する。

(2) メッシュ図：原地盤高、現況高、高さの差を数

値で平面上に描く。これは、データチェックと土工管理用に毎月作成する。

(3) 断面図：メッシュデータを縦、横の各断面で、原地盤、計画高、軟岩、硬岩の断面形状を描く。

(4) スライス土工量の計算：ブロック別に基準高さから15mピッチの層毎に、表土、土砂、軟岩、硬岩の4種類の岩種別に土工量を計算する。

2. 1 測量状況

航空測量は、昭和63年1月から3カ月に1回ずつ実施しており、現在20回実施済である。このうち平成2年4月から、第1期工事の完了期に当たるため毎月実施している。地上測量は、平成2年2月から平成3年3月まで毎月実施している。

2. 2 地上測量による土工管理の方法

現場の地上測量では、光波測距儀により現況地形のランダムポイントについて3次元データを採取し、データコレクターに記録される。対象範囲が広いので5～7ケースのデータとなり、これをフロッピーディスクに移す。現場では、図-1に示されるランダムデータをプロッターで作図し、メッシュデータの有効範囲を決める。ランダムデータと有効範囲の指定データは、現場と常設間のパソコン通信を利用して、常設の現場支援グループに送られる。大型コンピュータでは、ランダムデータをメッシュデータに変換し、有効範囲の指定によりメッシュデータを作成する。このメッシュデータと原地盤データやこれまでの現況データを用いて、月毎の土工量の計算を行なう。図-2に示される土工量の結果は、パソコン通信により現場に送られる。

3. 成果

パソコン通信の利用により、地上測量が現場内だけで処理するのでなく、常設の支援を得て、大規模現場にも効率的に使用できることとなった。ここでの地上測量による成果を従来の現場内処理の問題点と関連させながら述べる。

(1) パソコン処理は、メッシュデータをフロッピーで管理するため、1ケース当たり数枚必要となり、

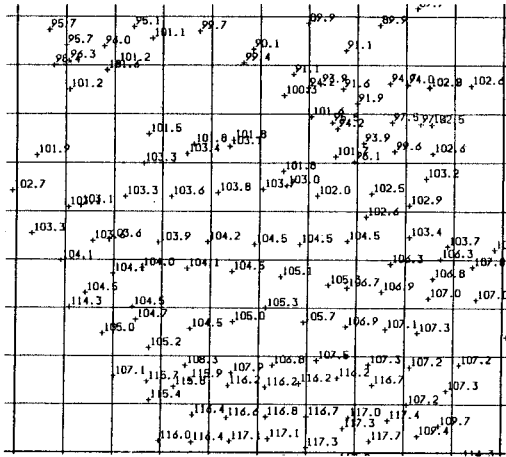


図-1 ランダムデータの表示例

トヨタ/シブ & ジェット			
ターボ 4000cc	==>	0432	
4000cc 1.6L	==>	1	
IS (MESH)	==>	1	
JS (MESH)	==>	90	
JE (MESH)	==>	81	
1 トヨタ/シブ		2 ジェット	
BANK (M#*3) ==>	-958901.4	BANK (M#*2) ==>	261875.0
CUT (M#*3) ==>	16985328.0	CUT (M#*2) ==>	1012500.0

(1) 全体土量の計算結果

***** ロンドン コマンド ***** 0432					
ヒスト*	トシタ	ナカハ	ツカサ	TOTAL	リフト*
M=3	M=3	M=3	M=3	M=3	M=3
1409548.	2558792.	3555099.	9462737.	16986176.	958931.

(2) 岩種別土量の計算結果

図-2 土量計算結果の伝送

月毎に保存することは管理が煩雑になる。大型計算機では管理が容易であり、使用も簡単である。今回計算処理は、すべて大型コンピュータとなり、現場での管理は不要となった。

(2) 地上測定のデータについても、航空測量と同様にパソコンでは処理できない大型コンピュータの多様な計算プログラムの利用やチェック図の出力ができる。

(3) 航空測量の結果は、従来郵送であったがパソコン通信の利用により現場に早く情報を送ることができ、工期が短縮された。

(4) 航空測量と地上測量のデータを大型コンピュータで一元管理できる。また、データをチェックできるため、精度の検証ができるようになった。

(5) 原地盤データや計画データは航空測量および地上測量で共通使用できる。

4. 考察

地上測量によるパソコンの土工システムは、現場内でコンピュータ処理できることが大きな特長であった。しかし、土工事が大規模になるにつれて測量作業の時間が長くなること、また、測量のタイムラグが大きくなることなどの問題が現場の要員不足や安全性の確保等と相俟って、航空測量が導入される。航空測量においても省力化の効果は大きい、費用が高いこと、郵送時間も含めると作業時間の短縮に限界があることなどの問題がある。

地上測量は、航空測量よりも測量日の制約は少ない。測量要員を確保できる場合は有利となる。パソコン通信は、データや成果品の郵送時間を短縮した。また、大型コンピュータによる高速処理やデータ管理はパソコンよりも優れているので、常設の支援体制が十分であれば効果は大きい。今回の地上測量は、航空測量を実施している前提の中でよりよい方法を摸索した結果、これらの良い点を利用した運用システムとなっている。

今回の成果は、航空測量と地上測量を併用することがよい方法ということでない。併用は一般的でないからである。しかし、併用するのであれば、一元管理できる今回の方法が便利である。また、地形条件が悪く、航空測量が困難であるとか精度が悪くなるような大規模現場あるいは遠隔地の現場では、地上測量でもパソコン通信を利用し、現場と常設が一体となって処理する方法が採用できる。

5. おわりに

今回大規模な土工事現場において、航空測量と地上測量が併用されることになり、その好ましい有り方として1つの方法を採用した。その結果、地上測量の処理を必ずしも現場内だけで行なわなくても、常設の大型コンピュータの利用により作業を効率化でき、従来方法の問題点をいくつか解決できた。通信技術の利用により土工管理の技術もまだまだ発展するであろう。また、処理能力の高いEWSが現場にも設置されるような時代がくれば現場内処理が便利となろう。これらを常に念頭に置く必要がある。