

VI-20

フィールドデジタイジングシステムによる新しい平板測量の試み

三井建設㈱東京土木支店 角谷信雄 三井建設㈱技術研究所 桜井 浩
三井建設㈱技術研究所 高田知典 三井建設㈱東京土木支店 羽成洋一

1. はじめに

最近の建設工事における測量作業では、従来のトランシットやレベルに加えて光波を利用した高精度で多機能な測量儀(トータルステーション)や、一部ではGPS(汎地球測位システム)といった新しい測量の道具が投入させ、従来に比べて格段に作業が合理化・高度化されはじめている。しかしながら、平板測量については現場において必要とされる作業は決して少なくないものの、その作業方法に大きな改善は見られず依然として作業効率が悪いのが現状である。そこで筆者らは、すでにプロトタイプの開発を終了したフィールドデジタイジングシステム、すなわちレーザを応用して高い精度でリアルタイムに連続して平面座標を計測できるシステムを利用して、現場における平板測量業務について新しい測量方法を試みようとしている。

2. フィールドデジタイジングシステムの概要

フィールドデジタイジングシステムは2つの光学ユニットとターゲット、パーソナルコンピュータから構成される2次元座標読み取りシステムである。光学ユニットからは水平面上の全周に対してレーザ光が放射され、ターゲットに当たって戻ったレーザ光の角度方向を検知できる機構となっている。そこで、光学ユニットの置かれた位置座標が既知であれば、この角度データを用いて三角測量の原理にてターゲットの位置を求めることが可能になる。なお、ターゲットには再帰型の反射テープを周囲に張り付けており、これによってターゲットに当たったレーザ光は再び同じ光路を通して光学ユニットに戻ることになる。

このようなフィールドデジタイジングシステムの特徴をまとめると次のとおりである。

- ・測りたい点の座標を高精度に測ることができる。
- ・1点あたりの測量は最速25msecであり、移動しながらの連続測量が可能である。
- ・基本的にターゲットは反射テープで特別な機構は不要。このため、システムの自由度が高い。
- ・測りたい点にターゲットを移動させることが主な作業になり、このため一人測量が基本となる。

3. 平板測量への適用に向けた精度検証

フィールドデジタイジングシステムを実際に平板測量に適用するにあたって基本的な精度検証を実施している。このうち、30m四方の屋内エリアについて数十点について一般の測量儀で計測した実測値と比較したものが図-1である。X方向の平均精度は約3.5mm、Y方向については約7mmであった。実測値についても必

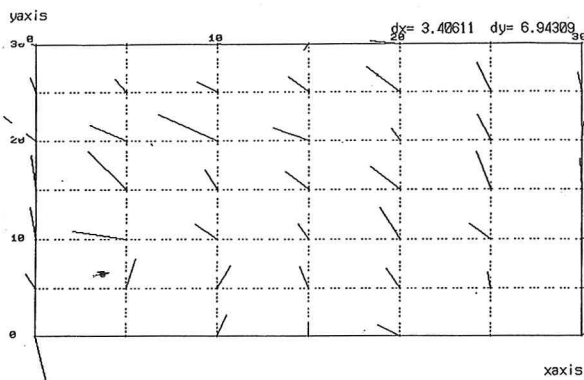


図-1 実測値との比較 (20mm/div)

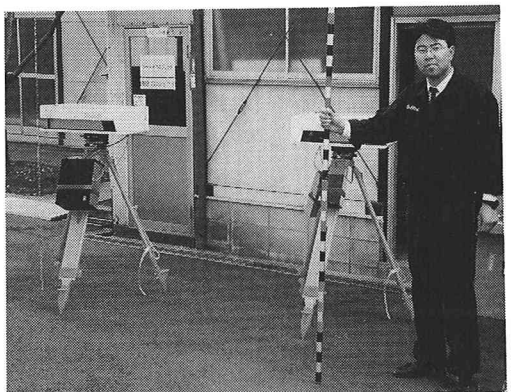


写真-1 光学ユニットと反射測量ポール

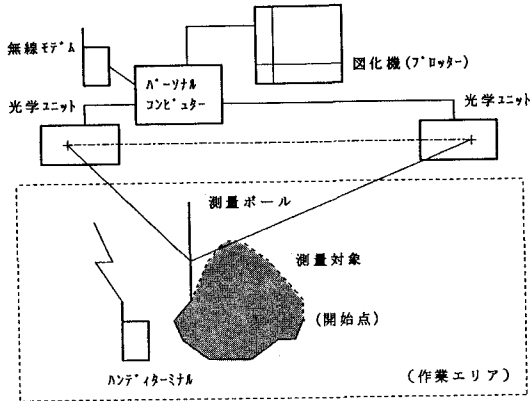


図-2 システムの構成

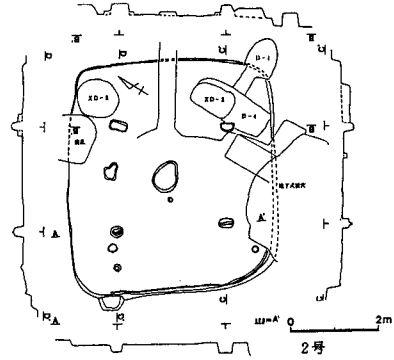


図-3 遺構調査における平板測量例

ずしも真値であるとは言えないため、この値をもってシステムの精度とするには早急である。さらに数々の確認実験を行う必要があるが、一連の実験を通じて平板測量システムと利用するには十分可能であるといった確信を得ることができた。

4. 平板測量への適用に向けた検討

フィールドデジタイジングシステムを利用して平板測量業務に適用させるために、システムの構成および作業手順について具体的に検討を行った。

(1) システムの構成

システム構成として2台の光学ユニットとターゲットとして反射シートを巻き付けた測量ポールを用意する（写真-1）。パーソナルコンピュータには測量結果を図化できるようにプロッタを接続する。また、測量ポールを持って測量対象点を計測する作業員は計測状況が容易に理解できるようにグラフィック画面を備えたハンディターミナルを携帯する（図-2）。

(2) システムの作業手順

- ①光学ユニットを測量対象エリアの周辺の2箇所に設置する。このとき、2点の位置座標はとくに既知である必要はないが、光学ユニットから放射されるレーザ光のスキャニング面が必ず測量すべき点に立てた測量ポールを横切るような位置に設置しなければならない。
- ②あらかじめ位置座標がわかっている点について、順次測量ポールを立ててその角度データを計測するとともに位置座標値を入力する。この作業を少なくとも4点以上の既知点について行うことによって、2つの光学ユニットの置かれた位置座標を自動決定することができる。
- ③測りたい位置に対して測量ポールを立てる。固定点のみならず、輪郭など連続している場合には測量ポールを輪郭線上を移動させることで、連続した点の集合として測ることができる。
- ④測った座標データはすべてコンピュータに記録されており、これらのデータは簡単に修正・変更でき、すみやかにプロッタにて製図化できる。

5. 平板測量作業への導入

施工を担当するわれわれにとって、最も身近な平板測量としてゴルフ場におけるグリーンやバンカーなどの平面出来形の図化作業や、工事着工前における遺構調査（図-3）などがある。いずれも作業効率が悪く、この作業の合理化によって得る影響は少なくない。そこで、現在これらの平板測量作業をモデル作業として具体的なアプリケーションを構築中である。

6. おわりに

ここでは平板測量システムとしての試みを報告したわけであるが、現場測量には逆に図面に指示された“かたち”を現場におとす、いわゆる墨だし作業がある。現在、これについても同様な適用検討を行っている。