

法政大学 大嶋太市 広島工大 菅 雄三
大林組 藤岡嗣久 計測リサーチカンパニー 西村正三

1. まえがき

写真測量といえば、飛行機の上より撮影された航空写真を用いて行う地図作りだけ考える人が多い。事実航空写真測量は、われわれの仕事の上に密接な関係をもっており、写真測量作業の99%までが航空写真測量と考えてもよいつのえない程度である。

航空写真測量は単に地形図を作るだけでなく、鉄道や道路の建設作業のための路線選定や計画、設計、交通量調査、ダム港湾の計画、宅地造成作業計画、また森林や土地利用の調査、さらに都市や国土計画に利用したり、また災害調査や考古学調査など、われわれの社会生活に欠くことのできない貴重な資料も提供している。

写真測量の利用は、航空機の上からカメラを下に向けて撮影した航空写真を使って行うのが大部分で、この方法が写真測量の主流を占めているが、地上のステーションから特別の地上測定用のカメラを使ってステレオ写真撮影して精密測定を行う地上写真測量の技術もあり、これが非常に広い応用範囲をもっており、最近の測定技術の話題の一つとなっている。この方法はカメラ点を固定できること、カメラと被写体との関係が自由に、また、一定の決まった条件のもとでセットできるなどの特徴をもっており、航空写真ではできないような、種々な測定を精密にすることが出来る。また手も触れることのできない文化財のようなもので、複雑なものであるとか、短時間で測らなければならぬもの、また動いている物体の現象の測定が出来る点では、測定技術として極めてユニークな方法であるということ出来る。

昭和27年、国際平和祈願の象徴として、広島平和記念公園に建立された慰霊碑が、永年の風雨等により老朽化してきた広島市では、新たに御影石による慰霊碑の改築を計画することになった。そのために早急に復原のためのデータの入用になり、広島市の依頼で精密近接地上写真測量を実施することになった。本報告は近接写真測量の方法からCADシステムを応用して、三次元形状を決定するに至る作業について報告するものである。本作業を実施するにあつて考慮した背景の理念はつぎのような点である。第一に、原形の復元が設計の基本理念となることから、原形の測量には、正確・迅速かつ非接触が要求される。そのための原形把握にあつては、写真測量を応用した。第二に、構造形式が変化することから、(鉄筋コンクリート→御影石による組立)原形断面積では力学的に不足するため、内壁形状を变化させることが出来ない。また、外壁形状についても視覚面から設計者の意向が充分反映されることが必要である。そのため三次元表示が可能なCAD(Computer Aided Design)システムを応用した。

2. 写真測量作業

写真測量とは、写真という平面上に写し出された像から被写体の空間的な形を計測する技術という。いかえれば、写真に写された二次元の幾何形状から被写体の三次元形状を求める技術である。撮影時に撮影したカメラの位置や傾きなどを計算によって再現できるように精密に測定された標定点(基準点)を最低4〜6個撮し込まれる。次に、この立体写真と同化機とよばれる三次元測定装置にかき、測定点の三次元座標をテープ等に記録する。その測定精度は乾板上で2〜3ミクロンである。今回はソノタイスイエ社製の単一写真測量用カメラ(LMK 10/1318)を使用した。図化測定は、西松カールツァイス製アラコンファ精密解析図化機を使用した。本図化機は、撮影された乾板上の画像の座標値を精密にはかる座標測定機と、それをもとにしてその画像の実際の空間的位置を解析的に計算する計算機より成り立っている。実際の測定処理にあつては、標定点測量によって空間的座標値が決定入っている図化機の点を使って、解析処理を行った。

3. CAD システムの応用

慰霊碑改築工事の一連の作業の中で、CADシステムを導入した。(1) 写真測量より得られた教通データのうたけでは、三次元の形状を十分に把握することは難しい。そこでスクリーン上に任意の位置から見た透視図をて描画することにより、三次元の形状を容易に設計者が認識・把握でき、また、訂正も之易くすることのできた。

(2) 先に示した様に改築慰霊碑にあつては、中央の断面部分において現慰霊碑の壁厚より内側へ14cmの増加が必要である。そのたの内壁面の形状は、上記の壁厚を満足し、またCADの視覚的な面から設計者の意向を十分反映されるように考慮した。(3) 施工工程上、石切り場から石を切り出す前に、あらかじの本型の作製を行う必要がある。そこで本型の作製のたの任意断面の教通データの作り有効に実作業に利用した。

4. 結論考察

今回現慰霊碑の外、内壁形状把握のため地上写真測量技術を応用し、また改築慰霊碑にあつては内壁形状が変化するため、その形状の決定にあたり設計者の意向を十分反映されるようCADシステムを応用した。今回得たに下記の点について有効であつたと考える。(1) 慰霊碑の三次元形状を、忠実に、かつ正確に把握し、教通化することのできた。(2) 慰霊碑は、日中、参拝者が多く作業を遂行することのできない。そのため、標定点の設置、および測量は夜間に実施し、写真撮影は、朝方、夕方の参拝者が比較的少ない時間帯にのみ実施した。そこで、従来の測量に比較して、現地作業工程の短縮をはかることのできた。(3) 作業対象の慰霊碑という特殊性を有するため、できる限り、大かりな足場等の架設を設けることなく、また慰霊碑に触れることなく現地作業を実施することのできた。(4) 撮影された写真乾板(フィルム)を保存することにより、後日随時に三次元教通データの復元、および他点のデータの読み取りが可能である。そこで今回の慰霊碑のような後世に記録を伝える対象物としては、特にデータの保存という観点から有効であつたと考える。

つぎにCADシステムに詳細断面図とその等角投影図を示す。

