

写真測量の文化財調査への応用

建築物研究室

写真測量には、飛行機から連続的に撮影した写真を利用して、種の精密な測定を行なつたり地図を作つたりする航空写真測量と、地上で撮影した写真を利用して行なう地上写真測量とがある。いずれの場合にも精密な三次元的測定が可能である。また測定、図化とは別に、写真から間接に地上の地物を観察し解析する判読作業も行なわれる。

奈良国立文化財研究所は、昭和30年以来3ヶ年にわたつて、東京大学生産技術研究所丸安研究室の協力を得て、航空写真測量により飛鳥地方について千分の一の地図を14面作成して、同地方の発掘調査に非常な効果をあげた。例えば、条里・寺地の復原が可能となつたことなどである。これは判読の範疇に入るが、法隆寺、法起寺附近で条里制施行前と考えられる真北を指さない地割りの痕跡が航空写真によつて確認できたのも重要な副産物の一つである。

最近では平城京についても同様千分の一の地図作成に着手し、同時にモザイク（集成写真）も400万枚について完成している。その結果、「平城宮報告Ⅱ」第七章に述べたように、条坊の痕跡およびその幅員については平城宮の中軸線の推定ができた。また平城宮北面大垣跡、市庭古墳の輪郭などを確認し、赤外線写真によつて池中にある土塁をも発見する等数々の成果をあげている。平城京全域の地図が完成すれば

条坊の研究に飛躍的な進歩をもたらすことが期待される。地上写真測量については、昭和34年鎌倉の大仏修理にともない、大仏の精密な実測に利用されたのが、わが国で写真測量を仏像実測に応用した最初の試みである。大仏の場合、作成された図を用いて仏像の表面積を測定し、別に測定された厚さと比重を乗じて、各部分ごとの重量と重心位置を算出したが、そのようにして求めた値と実測値とが極めてよく一致したという結果がでてゐる。

その後丸安研究室においてインドの建造物、大谷石仏の実測が行われた。またエジプトではアスワンハイダム工事で湖底に沈む神殿の建築、彫刻の記録に用いられたことなどが挙げられる。

今回の調査は、昭和38年9・10月文化財の実測調査に地上写真測量を応用することを目的として二、三のものについて試みたものでありその成果品は、(A)興福寺阿修羅像立面図 (B)唐招提寺菩薩頭部立面図 側面図、水平断面図 (C)海住山寺五重塔立面図 (D)平城宮跡第12次発掘地域平面図である。作業は (a)撮影点の決定 (b)標定点の設置及び実測 (c)撮影 (d)図化の順序で行つた。

各作業に要した時間数は1表の通りであつて他の方法による実測に

(単位は時間)
作業所要時間表

比	比べ、相当短縮された。
A 7	A 7 図化機による測図精度は
標	標定点の実測値と図化機による
測	測定値との差で示される。
定	今回の精度は、(A)(B)(C)では実長
値	で 0.5mm 以内に、(D)では 1mm 以

内に収まっているので精度の点で問題はない。

(A)については縮尺 $\frac{1}{2}$ 、等高線 1 cm 毎の図を作成した。正面背面の両方を撮影したが図化は正面についてのみ行つた。(第1図)

(B)については縮尺 $\frac{1}{2}$ 、等高線 1 cm 毎の正面、側面の立面図及び 5 cm 毎の水平断面図を作成した。(口絵参照)

第1図 興福寺阿修羅像立面図

仏像の実測では、どの角度から測定するかをまず決定せねばならない。それが決定すれば、A 7 では任意の点の座標が、図上 $\frac{1}{100}$ mm まで測定できるから、複雑な曲線、曲面を定量的なデータによつて論じることが可能となる。美術史の分野において、かかる面での研究を一層進展させるためにも写真測量の応用が期待される。

(C)は縮尺 $\frac{1}{50}$ で北面の立面図を作成した。建造物に限らないが、長い年月を経れば各所に狂いが生ずる。とくに木造古建築の瓦の荷重による屋根の経年変化の測定は困難である。そこで解体修理直後の海住山寺五重塔をえらび、毎年測定し、その変化を知ることを目的として行なつたので、結果は今後の調査をまたねばならない。

(D)では、高さ約 7 m の櫓から撮影した写真により、縮尺 $\frac{1}{100}$ の平面図を作成した。遺構の実測には多くの日数と人員を要し、今後発掘面積が増大するならば、より一層迅速かつ正確に実測するためにも、写真測量の応用が望ましい。また、多数の遺物の実測にも応用できよう。

写真測量は、他の測量に比べると歴史も残く、まだ進歩発展の途上にあるが、作業が迅速で、精度にむらがなく、写真が保存される限り、撮影時の状態をいつでも再現できるし、測定だけでなく図面に表現出来ないものも、写真から観察判読でき、また複雑な構造物や曲線曲面について定量的なデータが得られ、これを統計的に整理することによつて重要な成果が期待できる。

全国にある数多くの文化財の写真測量による撮影とその写真乾板の整理保存が目下の急務であると痛感する。

(牛川 喜幸)