文化財調査における3次元データ取得方法 — 遺物編 —

Three Dimensional Data Acquiring Methods for Cultural Properties Research — Artifact —

飯島 賢治*, 植田 真*
Kenji IJIMA, Makoto UEDA

はじめに

埋蔵文化財の調査では遺跡の発掘作業に加えて、膨大な資料の整理がともなう。資料には調査中に作成された図面や写真、出土した遺物等があり、歴史資料として活用するための資料化が行われる。その成果として調査報告書が作成され遺跡調査が終了する。

調査報告書の約半分は遺物の説明に費やされる。その説明には特徴を表現した実測図が掲載されるが、この実測図を作成する作業が整理調査の大きな負担となっている。

実測図を作成する上で重要なことは、第1に3次元である遺物を2次元の紙上に正確な形と大きさで描くことである。第2に遺物の特徴をより強調して表現することである。この実測図作成には、さまざまな手順と時間、そして経験も必要とする。

近年、発掘作業の増加とともに、膨大な遺物の実測作業も追いつかない状況にある。このような状況の中、より迅速で正確な実測方法が求められている。

1. 従来の実測方法

土器のように左右対象な遺物は中心線を境に左半分に外面、右半分に断面形と内面を書く。

土器の実測は、従来、次のような方法で行われる。

(図1)

《従来法》

①土器の口縁または底部に基準線を設定し、基準線に

垂直な中心線を設定する。

②設定した中心軸が方眼紙の同一線上にくるように土器を方眼紙上に設置する。

③三角定規とでディバイダーを使用し、土器の輪郭線を実測する。型取り器も使用する。

④キャリパーを使い、断面を実測する。

⑤土器の表面の文様は三角定規、ディバイダー、コンパスを使い実測する。

《問題点》

従来の方法での問題点は次のとおりである。

①遺物の実測には、方眼紙・物差し・三角定規・ディバイダー・コンパス・形取り器・キャリパーと、多くの道具を必要とする。

②基準線や中心線の設定が1度行われると、変更することができない。

③文様は球体の表面上に描かれているので、立面に投影すると、端に行く程間隔が詰まってくる。描画方法は、中心軸を基点に文様の位置に円弧を描き、この弧線上にディバイダーで文様の単位を割り付ける。これには、かなりの時間を費やす。

④また、1つの土器の立面図と平面図を書く場合、別々に実測しなければならない。

このように従来での方法は、さまざまな手順と多くの時間、そして熟練を必要とするといった問題がある。これらを軽減できる遺物実測器の開発が望まれた。

2. PADRAS-M3D (遺物実測器) 開発の経緯

3スペースはアメリカのマクダネルダグラス社が開発したもので、磁気変換技術に応用した新しいタイプ

*株式会社パスコ東京支社

「写真測量とリモートセンシング」Vol. 32, No. 4, 1993

図1 従来の実測方法 文化庁文化財保護部「埋蔵文化財発掘調査の手びき」
1966年より引用

写真1 PADRAS-M3D（磁界式3次元遺物計測機）作業風景

図2 システム構成略図

図3 計測と作図の手順

の3次元デジタイザである。3スペースはソースが発生する磁場内で、指定する1点の座標値(X, Y, Z)をスタイラスペンで検地している。これにより、非金属である粘土、石、木(土器、石器、木器)などの座標値が得られる。これを(株)パスコが考古学における遺物実測器として改良したものがPADRAS-M3Dシステムである。(写真1)

3. PADRAS-M3D システム

PADRAS-M3D システムは、小型の遺物を対象とした3スペースを用いる作図システムである。

システム構成は、遺物を計測する3スペースと、計測された座標データの結線処理・線画図形作成を行うパソコンと、出力器であるプロッタ・プリンタから構成されている。(図2)

《計測方法》

計測方法は次のとおりである。(図3)

- ①遺物の文様・整形痕などの計測点にチャコ入れを行う。
- ②3スペースの台に遺物を据え、スタイラスペンで遺物を連続的になぞり計測する。同時にパソコン画面に測定結果を図形表示する。
- ③図形表示されたデータはCADシステムによって修正編集する。
- ④修正編集結果はXYプロッタによって素図を作図

する。

- ⑤遺物を観察し、素図に文様、制作技法を加筆・修正して完成させる。

これら一連の作業がリアルタイムで処理される。

4. PADRAS-M3D の特長

PADRAS-M3D の特長は以下のとおりである。

- ①多くの道具を必要としない。
- ②スタイラスペンで遺物を連続的になぞることで、計測ができる。
- ③口径などの2点間を2次元投影距離・3次元空間距離の2通りで計測することができる。
- ④パソコンCADの機能がそのまま使えるので、基準点や中心線の設定を変更できる。
- ⑤3次元フリーカーソルによる点毎の3次元座標を取り込んでいるので、立面図と平面図作成に共通のデータが使用できる。(図4)
- ⑥点測定と同時に輪郭、文様の画面表示をリアルタイムで行える。
- ⑦点測定・図形表示しながら、拡大、記号表示する機能がある。
- ⑧表示面変更で6つの異なる表示面でデータ表示しながら計測できる。
- ⑨計り残した部分を追加する機能がある。

図4 PADRAS-M3D による立面図・平面図

図5 PADRAS-M3Dによる展開図(全周の文様を3次元で計測後、付属処理プログラムで扇形・長方形に展開)

- ⑩文様を複合図形としてパターン登録できる。
- ⑪XYプロットに自由な縮尺で作図が可能である。
- ⑫土器表面の文様を計測後、そのデータから展開図を作成・プロットできる。(図5)
- ⑬即座に遺物の容量計算ができる。
- ⑭容量計算機能を生かして、3つの点の入力で欠けた土器の口縁の推定直径を出すことができる。
- ⑮計測したデータを検索・表示・プリントすることができる。
- ⑯AutoCADとR:BASEの互換性を活用したデータベース構築ができる。
- ⑰測定精度は50cm立方体の中において $\pm 0.8\text{mm}$ 以内である。

5. ま と め

このシステムの開発により、簡単に座標データを取得することができるので、複雑な実測作業から解放され、輪郭や文様も容易に実測できるようになった。取得されるデータは3次元であるので、土器の基準線や中心線の変更は可能となり、1つの遺物データから、立面図、平面図さらに展開図の作成が行えるようになった。文化財調査における作業の軽減と作業時間の短縮にも効果があった。

さらに、この実測図データを蓄積することにより、

遺物管理システムといったデータベースの構築が可能となり、遺物の保管管理や考古学の研究への有効利用ができる。

お わ り に

現在、このシステムで作成された実測図は機械素図の段階でとどまっている。パソコンを用いたデータは、点と点を直線で結んでいるので、微妙なカーブを表現することが難しいためである。また、3次元で測定した1つの遺物データから立面図や平面図の2次元のデータにする場合、土器の輪郭線が不足していたり、必要としない線があるなど、計測方法に工夫が必要である。

今後、計測したデータがそのまま実測図として活用できるようなシステム開発と計測方法の検討が課題である。

参考・引用文献

- 1) 文化庁文化財保護部 『埋蔵文化財発掘調査の手びき』1966
- 2) 岩崎卓也, 菊池徹夫, 茂木雅博; 『考古学調査研究ハンドブック2 ―資料編―』
- 3) 江坂輝彌; 『考古学ライブラリー26 考古学実測の技法』1984