

デジタル遺構図からの三次元景観データの自動生成方式*

6U-6

島田和明 荒巻修士 碓崎賢一†(九州工業大学大学院情報工学研究科[§])

1. はじめに

遺跡は多くの場合、発掘調査が終了すると本来の土地利用のために破壊され観察できなくなってしまうという問題がある。また、遺跡発掘者が一般市民に対して情報公開を行う際、発掘記録のために作成した遺構実測図では、一般市民は遺構の形状や関係を直感的に理解できないという問題もある。そこで現在、遺構景観をコンピュータ上に再現するシステムの研究¹⁾が行われている。しかし、このシステムを用いて遺構景観を再現するためには、専門知識と多くの時間が必要であり、技能や時間に制約がある考古学分野への導入は困難である。

そのため、知的資産の公開を考えると、発掘調査の終了した遺構の景観を自動的に再現する方法と、一般市民に対し、分かりやすい形で遺構の属性情報を提示する方法が必要となる。そこで、我々は発掘調査によって得られたデジタル遺構図から遺構三次元景観を自動的に再現するシステムの研究・開発を行っている。

本稿では、デジタル遺構図から、遺構景観を再現するための三次元景観データ(数値標高モデル: Digital Elevation Model: DEM)を自動的に生成する方法と、遺構情報を視覚化する方法について述べる。

2. 三次元景観データの自動生成

2.1. 使用するデータについて

今回は太宰府市教育委員会が維持・管理を行っているデジタル遺構図(図 1)を利用して、遺構の三次元景観データの生成を行った。同教育委員会では、平成 8 年度から遺跡発掘終了後に航空測量を行う場合には、遺構形状三次元座標値を DXF 形式のデジタルデータとして遺構図を蓄積している。

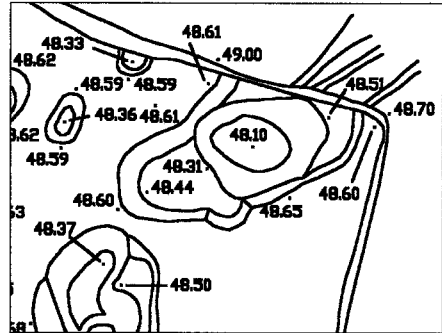


図 1 デジタル遺構図の表示例

このデジタル遺構図は、三次元座標値が格納されているものの、従来の紙に描かれた遺構図と同様に平面遺構図を表示するものであった。そのため、二次元表示では必要としない標高値に誤りが見られるという問題があった。このようなデジタル遺構図を用いて、自動的に三次元遺構景観を再現するデータを作成する際、以下の三つの処理を行う。

- デジタル遺構図から遺構の三次元表示に必要な地形頂点データの抽出
- 標高値に誤りのある頂点データの修正
- 抽出・修正した頂点データから DEM データの生成

2.2. 節, 2.3. 節, 2.4. 節では、これら 3 つの処理について述べる。

2.2. 頂点データ抽出

このデジタル遺構図には、遺構の輪郭線、遺跡内の測量点、測量点の標高を示す数字、測量点と数字を結ぶ線、縮尺の目盛、外枠などのように、遺構実測図を構成する図形要素がレイヤ別に格納されていた。そこで、我々はこのデジタル遺構図を構成するレイヤの中から、三次元景観表示データを作成するために必要となる、遺構輪郭線(上部・下部)と遺跡内の測量点座標を選択的に抽出した。

2.3. 高さ情報の修正

デジタル遺構図に格納されている頂点データには標高値に誤りがあるものが見られた。そこで、標高値に誤りが生じないことが分かっている遺跡内の測量点座標を利用し、測量点の標高値の最大値と最小値の間を、遺構の標高

* Automatic Generation of Three-dimensional Landscape Scene from Digital Remains Drawing

† Kazuaki SHIMADA, Syuji ARAMAKI, Ken'ichi KAKIZAKI

§ Graduate School of Computer Science and Systems Engineering, Kyushu Institute of Technology

値のあるべき範囲とし、この範囲の外にあるデータを全て誤りのあるデータとして、標高値の修正を行った。標高値の修正は、誤りがあると判断した標高値に対し、その周辺にある頂点の標高値で補間し、遺構の形状の修正を行った。

2.4. 地形特性を考慮したDEMデータの生成

デジタル遺構図から抽出・修正したデータは不規則頂点群データとなる。通常、この不規則頂点群データからDEMデータを生成する場合、全領域を同一サイズのメッシュによって生成する。しかし、遺構の傾斜部分のように起伏の変化率が大きくメッシュの精度が必要になる領域と、遺構の底の部分や遺跡地表面のように、起伏の変化率が小さくメッシュの精度を必要としない領域がある。そのため、それぞれの領域において適切なメッシュの精度を得ることができない。そこで、起伏の変化率が大きい領域では高詳細度のメッシュでDEMデータを生成し、起伏の変化率が小さい領域では低詳細度のメッシュでDEMデータを生成するように、地表面の形状特性によってメッシュの詳細度を切り替えてDEMデータを生成する手法を取る。

- (1) 遺構内の全領域に低精度メッシュ格子を作成する
- (2) 遺構輪郭線を構成する頂点が含まれる格子を、高精度メッシュを生成する領域として抜き出す
- (3) 抜き出したメッシュについて勾配を計算し、その結果に応じてメッシュの詳細度を決定する。

それぞれの領域においてDEMデータを生成する方法は1)を参照する。

2.5. 遺構景観の再現

2.2. 節, 2.3. 節, 2.4. 節で述べた自動処理手法により生成したデータを用いて再現した²⁾遺構景観を図2, 図3に示す。

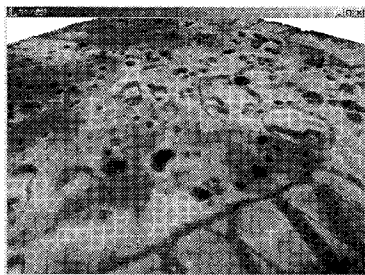


図2 全域表示した遺構景観

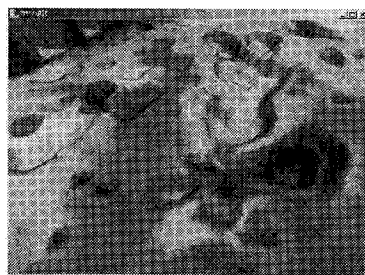


図3 拡大表示した遺構景観

3. 遺構情報表示の視覚化

本章では、再現した遺構景観上での遺構属性情報の表示方法について述べる。

3.1. 遺構の属性情報表示

遺構は様々な属性情報(種類・時代・土質など)を持っている。そこで、属性情報を知りたい遺構について、表示した遺構で指定し、テキスト情報として表示する。

3.2. 属性情報による遺構の選択的表示

遺構はある纏まりとして意味を持つことが非常に多い。そこで、遺構の種類や時代といった属性情報に応じて、着目する属性情報の遺構のみを選択的に三次元表示を行う。例えば、建物の柱穴遺構群のみを表示することにより、当時の住居や施設の場所を直感的に理解できる。また、特定の時代の遺構に限定して表示を行うことにより当時の人々の生活空間を知ることができる。

4. まとめ

本稿では、発掘調査の結果により得られるデジタル遺構図から遺構景観を再現する三次元景観データを自動的に生成する方法と、遺構属性情報の可視化する方法について述べた。今後は、遺構の属性情報によって特定の遺構をレイヤ表示することを考えている。

参考文献

- 1) 岡本稔, 小沢一雅: “考古学景観シミュレーションのためのモデリング支援システムの試み”, 情報処理学会論文誌, vol.40, No.3, pp949-957, 1999.
- 2) 島田和明, 碓崎賢一: “三次元コンピュータグラフィックスによる遺構表示システム”, 情報処理学会人文科学とコンピュータ研究会報告, 50-4, pp.25-32, 2001.