

城郭石垣管理におけるデータベース構築に関する検討

ハザマ* ○正員 日向哲朗, 正員 笠 博義, 正員 黒台昌弘, 正員 平井光之

1. はじめに

我が国に多数現存する城郭石垣の大半は、公園等として保存・活用されており、文化財として重要な価値を有していると同時に、天守や櫓等の構造物の基礎として、またはそれ自体が土木構造物としての機能を有している。このため、城郭石垣の管理においては、歴史的・文化財的な側面と同時に土木構造物の側面としての安定性に注目した管理が必要とされている。特に、城址公園等として多数の人が訪れる場所においては、石垣の安定性を確保することが重要である。すなわち、不安定化が進行し、顕著な孕み出しや縦目地などが目立つものについては、石垣が崩壊する等の事態に至る前に適切な保全処置をとることが望まれる。

筆者らは、こうした石垣の健全性評価技術として、電磁波探査などを用いた非破壊探査手法¹⁾やデジタル写真測量による形状測定技術²⁾の研究開発および適用を行ってきた。その結果、これらの技術を組み合わせることによって、不安定化が懸念される城郭石垣の健全性の診断が効果的に実施できることを確認してきた。

一方、こうした石垣の健全性の評価技術が、一定の条件のもとで抽出された石垣に対する「精査」に相当することに対して、総延長が長く、多種多様な石垣を有する城郭においては、それらの中から不安定化が進行した石垣を迅速かつ客観的に抽出する、いわば「概査」に相当する技術が要求されることとなる。同時に、広い城郭内に分布するさまざまな石垣の属性情報を一つの様式に基づいて収集・整理すると同時に、継続して行われる各種調査や補修事業などの情報についても追加・更新していくことは、文化財としての石垣を後世に伝えていく上でも重要なことである。

本研究は、以上のような背景を受けて、一つの城郭石垣全体を対象とした石垣の多様な情報を一元的に整理・分析することが可能な石垣管理のためのデータベースシステムの構築を目指したものであり、いわば、「石垣カルテシステム」を整備するための課題と基本的な構成について報告するものである。

2. 石垣管理データベース作成における課題

城郭石垣を管理するためのシステムの構築に際しては、表-1に示したような課題を検討していく必要がある。これは、どのようなデータベースでも共通するものであるが、誰がどのような目的でこのデータベースを活用するのかによって、そこに格納すべき情報の種類や質が異なり、出力形態や付加される分析機能等も違ったものとなるためである。城郭石垣の場合でも、こうしたデータベースシステムにおける基本的な検討項目に沿ったシステム設計が重要であり、その際、対象とする城郭の範囲や規模、システムの活用計画などを十分に考慮する必要がある。すなわち、城郭石垣管理を目的とした「石垣カルテシステム」の構築においては、システムの核となる汎用性の高い部分と、城郭ごとに異なり特化した部分とがあるものと考えられる。

本検討では、石垣の安定性管理を主目的としたシステムを念頭において、システムの全体構成と入力すべき情報についての検討結果について報告するものとする。表-1にこの目的で石垣カルテシステムを構築する

表-1 石垣管理データベース構築における課題

項目	検討すべき課題	石垣安定性管理を主目的とした場合の考え方
目的	安定性管理、文化財研究等の目的を明確にする	変状箇所およびその可能性がある場所を平面的に表示し、属性情報に基づいた分析を可能とする
範囲・規模	管理の対象領域を明確にする	公園範囲、史跡指定有無等を考慮して判断する
管理単位 (基本領域)	個々の管理単位の区切りを明確にする(ポリゴンとして指定する石垣単位の基準の明確化)	変状の有無や補修履歴および構築方法等により基本とする単位を検討する必要がある
入力情報	目的に応じて、入力すべき情報を明確にする	基本情報に加えて変状状況、地盤情報等を重視する

キーワード：城郭石垣，データベース，維持管理，GIS

連絡先* 〒107-8658 東京都港区北青山 2-5-8 TEL03-3423-1801, FAX03-3405-1854

際の基本的な考え方をまとめて示した。この中に示したように、石垣の安定性管理を主目的とした場合は、石垣の変状やその基礎となっている地盤情報を重視する必要がある。合わせて、管理上の基本単位となる個別の領域もそうした事項を十分に考慮して設定することが重要であることがわかる。

3. 石垣管理カルテシステムの概要と入力情報

3.1 石垣管理データベースシステムの基本構成

石垣の安定性管理を主目的とした石垣管理データベースの概念を図-1 にまとめた。この図に示すように、本システムは後述する石垣に関する基本情報に加えて、測量結果や調査結果などを統合的に管理するもので、その結果を一定のフォーマットで「石垣カルテ」として出力する機能とこれらの情報を分析し、安定性評価の支援を行う分析機能とを有するものである。また、こうした機能が必要であることに加えて、石垣が平面的に広い範囲に線状構造物として分布していることや、対象範囲が広がった場合に管理上の地点名称の付与が煩雑になることから、基本的には GIS 技術の導入による地図上での管理が効果的であると判断される。

3.2 入力情報

本研究で対象とする管理項目（入力情報）は、これまで、各城郭の管理担当者が台帳として管理してきたものに相当し、築造年代等が記された関連文献以外に、石垣の外見、高さ、勾配、構築方法および使用される石材の種類など、現地調査によって得られる情報が中心である。本検討では、こうした基本的な情報について以下のように大きく3項目に分類して整理するものとした。

①文献情報：石垣に関する文献情報は、その築造年や施工前の原地形や地質状況および施工時の状況を知る上で貴重なものである。また、築造後今日までに石垣の崩壊や補修等があった場合には、こうしたことを示した文献情報についても、可能な限り把握しておくことが大切である。

②目視観察による情報：石垣カルテシステムに格納する基本情報の大半がこの分類に属する。具体的には、石垣高さ、反りや（平均）勾配、石材の材質や風化程度、石材の加工度合いおよび石積み方法、目地の状況、表面の状況（抜け落ち、植生、湧水など）が考えられる。これらの情報は基本的には現地調査によって入手することとなり、合わせて現地の石積み状況を示す写真やスケッチ等も画像情報として記録することとなる。

③地盤情報：地盤情報は、石垣の安定性を評価する上で重要なものであるが、原地形をそのまま活用した山城などを除いて、一般に現地調査のみからは入手できないことが多い。そのため、実際には先に述べた文献・古文書や周辺部の地質調査資料などから推定することが考えられる。

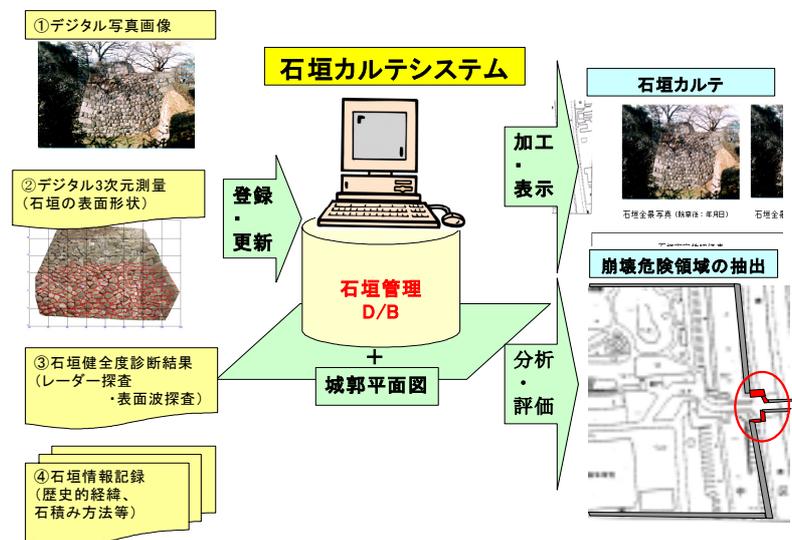


図-1 石垣カルテシステムの概要

4. まとめ

我が国の城郭石垣は、築後約400年を経過するものが多く、文化財としての価値を保ちながら構造物としての安定性を確保していくためにも、今後ますます維持管理の重要性が高まってくるものと考えられる。また、限られた財源の中で効率的な保全・補修を行うためにも、客観的なデータに裏付けられた維持管理技術の重要性が増してくるものと考えられる。今後は、実際の石垣管理に本システムを適用した上で、その有効性を確認すると同時に、石垣の安定性を評価する上で重要な要因分析技術等の研究開発を進める予定である。

1)笠 他：城郭石垣の健全性診断への電磁波反射法の適用，応用地質学会平成12年度研究発表会論文集,pp.201～204,2000

2)笠 他：城郭石垣管理における画像情報の活用について，土木学会第57回年次学術講演概要集第6-105, pp.209～210, 2002