

IV-43

CG画像合成による盛岡城天守閣復元のための景観解析

岩手大学正員 安藤 昭
 岩手大学正員 赤谷 隆一
 岩手大学大学院 学生員 千枝 真治
 岩手大学 学生員 ○柴田 秀則

1. はじめに

わが国の県庁所在地の約70%は城下町起源の都市である。明治6年正月（明治5年12月）の廃城令以降、城郭の多くは石垣を崩され、外濠・中濠は埋め立てられ、内濠のみを残すこととなった。

城はその時代によって役割や機能などに違いが見られるが、現代的な目で見れば歴史的環境を形成する文化遺産であり、地域づくりのための重要な構築物である。さらに都市に個性と奥行きを与える城郭景観、とりわけ土木的スケールを持つ平山城の城郭景観は都市景観上注目される。その中で、天守閣は、街のシンボルあるいはランドマークとして象徴的・核心的価値を発揮している。

本研究は、石垣が遺構として残っている平山城の盛岡城を対象にし、コンピューターグラフィックス（以下CG）により可能な限り史実に基づいた天守閣の復元を図り、可視領域からの景観写真との画像合成による景観予測をし、その景観解析を行うことを目的としている。

2. 盛岡城の概況

盛岡城は北上川と中津川の合流する要所に築かれた。丘陵部の本丸・二の丸・三の丸は南から北へ順に低く連なる石垣によって構築された、いわゆる連郭式城郭である。

本丸には藩主の居館となる壮大な御殿があった。その南東隅には三重櫓があり、天守閣の役割をしていた。しかし、明治維新後には建築構造物は取り壊された。現在、城の周辺部は都市化により、本丸・二の丸・三の丸などの主要部分だけしか残っていないが、城址公園として整備され、人々の憩いの場になっている。最近、淡路丸（腰曲輪）の石垣南下に蔵が移築され、本丸・淡路丸周辺の崩壊寸前の石垣も修築中である。

3. 研究の方法

(1) 天守閣の概要

外観の特徴は、一層目の東面・北面には切妻破風（屋根に設けられた三角形の妻の部分）の張り出し部がある。二層目は北面・南面に、三層目は東面・西面に唐破風（丸い曲線の妻の部分）で飾る意匠である。また、最上階の四方には花頭窓（上部が花卉

形をした窓）を三個ずつ、二階にも同じものを四方に一個ずつ並べ、最上階の棟には青銅製の鯨をのせた漆喰白亜の建物であった。瓦葺は耐寒性のある赤瓦を使用した本瓦葺である。規模は、高さが約14m、各重平面積が一階から順に5間四方・3間半四方・2間半四方である。

(2) 視点場の選定

視点場により天守閣の見え方が大きく異なってくることから、人々がよく眺める地点を考慮し、城郭の全体像ができるだけ確認できるような視点を選定する必要がある。視点場の選定には、盛岡城天守閣が復元された場合に見えると思われる範囲を踏査し、視点場が公的な空間であることと、天守台の位置が写真上において正確に把握できるかということに留意した。なお、天守台と視点場の位置関係を表-1及び図-1に示す。写真の撮影にあたって、使用フィルムは通常の35mm幅のネガフィルムを用いた。使用したカメラはニコン:F601で、視点場の地上（床面）1.5mの高さに据え、視準軸は天守台のほぼ中央に合わせ撮影した。なお、距離・標高の測定は1:2500の縮尺の地図を用

表-1 天守台と視点場の位置関係

視点場	天守方向	水平距離 (m)	標高 (m)	比高1 (m)	仰角1 (°)	比高2 (m)	仰角2 (°)	方向角 (°)
A	東	60	138.1	6.8	6.5	20.8	19.1	90
B	南	45	138.4	6.5	8.2	20.5	24.5	175
C	南西	40	137.7	7.2	10.2	21.2	27.9	-155
D	西	75	141.3	3.6	2.7	17.6	13.2	-95
E	北西	45	144.7	0.2	0.3	14.2	17.5	-29
F	南西	620	127.1	17.8	1.6	31.8	2.9	-109
G	南西	420	126.5	18.4	2.5	32.4	4.4	-110
H	南西	315	125.7	19.2	3.5	33.2	6.0	-123
I	南西	195	126.5	18.4	5.4	32.4	9.4	-147
J	南東	145	125.3	19.6	7.7	33.6	13.0	160
K	南東	170	148.5	-3.6	-1.2	10.4	3.5	157
L	南東	925	121.1	23.8	1.5	37.8	2.3	180
M	南西	1140	138.5	6.4	0.3	20.4	1.0	-140
N	東	2750	340.0	-195.1	-4.1	-181.1	-3.8	90

注1) 方向角は北から時計回りを正とする。

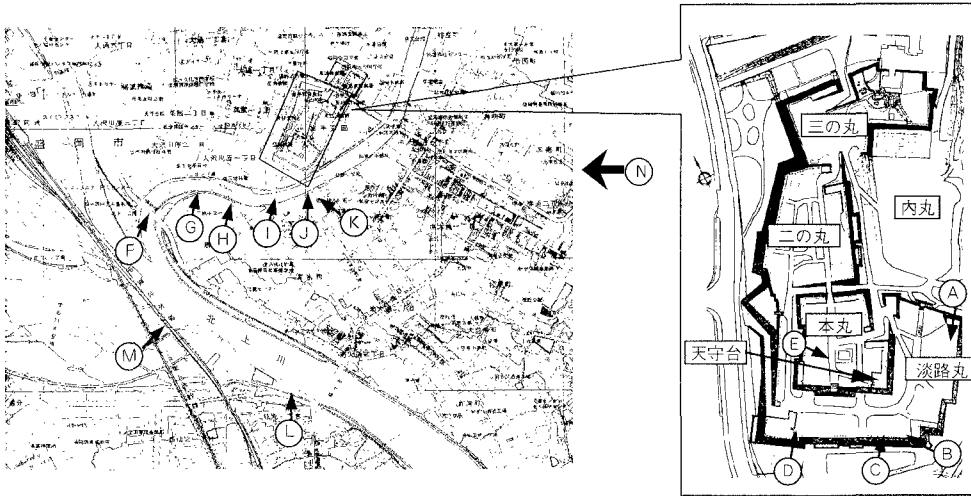
注2) 比高1、仰角1は注視点在天守台上面に取っている。

注3) 比高2、仰角2は天守閣の最高点を注視点に取っている。

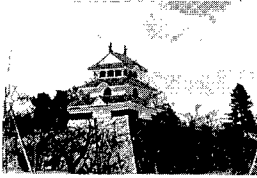
いて行った。

(3) CGの作成

上述の特徴をふまえた上で、関連資料や推定復元図を参考に、正確な寸法をとった設計図を作成し、CG



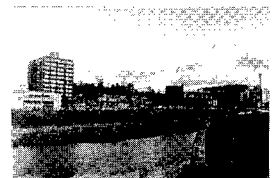
図ー1 天守台と視点場の位置関係



写真ー1 視点B



写真ー2 視点D



写真ー3 視点G

による天守閣の復元を行った。一般に画像の制作過程はオブジェクトを形づくるモデリングと画像を作成するレンダリングからなる。矩形などの非常に粗いモデリングから構築していき、後から細かいモデリングを加えていく。以上のようなプロセスを経て最終的に詳細なモデリングを行う。こうして3次元モデルが構築されると、投影変換により2次元の透視図や平行投影図などを様々な視点から正確に得ることができる。このように3次元CGでは一度モデリングを作成すると任意方向からの画像を何度でも描くことができるという特徴がある。本研究ではモデリングソフトにautodesk : form-Zを用いて天守閣のオブジェクトを作成し、レンダリングにおいてはスムーズシェーディングや透明度等の付加的なオブジェクトの表示属性も処理可能なシェーディングレンダリングを使用した。

(4) 画像編集及びスライドの作成

モデリングソフトにより視点や光源の位置などを設定し、レンダリングしたオブジェクトは単体で使用するよりも他のファイルに組み入れる、あるいは「包含させる」ことに適したEPSファイルで変換し、これを画像編集ソフトであるAdobe : Photoshopに入力した。景観写真は、解像度を600dpiに設定

し、スキャン入力により行った。なお、カラーモードはカラー書類のスクリーン表示、スライドのプリント、透過などに適したRGBカラーを用いた。オブジェクトと景観写真を合成し画像編集する際には、オブジェクトが背景から浮かないようにコントラストやトーンを整える必要がある。スライド作成にはPolaroid : Digital Palette HR6000を使用し、写真入力と同様に出力解像度を600dpiに設定し行った。作成されたフォトモンタージュの例を写真1～3に示す。

4. おわりに

最近では、写真画像を用いることによって、実在感のあるCG画像を簡単に作成することができる段階を迎えている。しかし、自然にあるオブジェクトの材質感や模様パターンを調整するだけでは現実感のあるCG画像を得るのは難しく、今後の課題として残った。今後は、天守閣復元後を視覚的に予測した景観写真を使って、任意の視点場からの客観的な城郭の景観的評価を求める方法として一対比較法を用いた実験をする予定である。

【参考文献】

- 1) 松岡利朗、日本城郭史学会・理工学社、「盛岡城の建築」、城郭史研究 第14号pp4～32、1994年
- 2) 西ヶ谷恭弘、理工学社、「日本名城図鑑」、1995年