

# WEB 配信可能な三次元 CG による長崎海防史跡の復元

## — 十九世紀初頭の台場を中心として —

県立長崎シーボルト大学 情報メディア学科 藤原直子

### 1. まえがき

長崎は、グラバー園や孔子廟など、数多くの文化財が残っており、今後も復元事業が進むと考えられる。近年では、三次元 CG による史跡復元も行われているが[1][2]、WEB 上で気軽に閲覧できるものは少ない。本論文では、VRML を用いて、幕末期(19 世紀初頭)における長崎港の海防史跡を三次元 CG で製作し、WEB 上で公開する手法について述べる。また、VRML 操作に不慣れた者にとっても、操作しやすいよう視点の切り替えが可能なインターフェースの構築法についても述べた。

### 2. 海防

海防とは主に江戸時代に緊張関係にあった、イギリスやアメリカなどの外国船が沿岸に接近したり、外国人が上陸したりするのを、防ごうとする考え方のことである。鎖国時代の長崎港の防備は筑前黒田、佐賀鍋島両藩が、番所を設け、砲を備え、兵を置いて交代で警備にあたることから始まった。その後警備は逐次増強され、1653 年(承応 2)に古台場と呼ばれる港内外 7ヶ所の台場が設けられた。1808 年(文化 5)、フェートン号事件以後、長崎港の警備体制が厳しく改められ、砲台が増設され、新台場と呼ばれた。更に、増台場と呼ばれる台場が新設された。しかし、幕末の開国により、これらの長崎警備は全て廃止された。本論文では、増台場がほぼ完成した 19 世紀初頭の長崎港の様子を復元した。

### 3. システムの構築

本システムは、長崎の海防史跡である台場や番所と、史跡を配置する地図が、三次元 CG により構成されている。またこのシステムには、視点を変更して目的の場所を表示するインターフェースを付与した。

#### 3.1 地図

現在の長崎港と 19 世紀初頭の長崎港では、埋め立てにより海岸線が大幅に異なるため、本システムで、三次元 CG による現在の地図(現 CG 地図と呼ぶ)と 19 世紀初頭の地図(古 CG 地図と呼ぶ)を配置した。現 CG 地図は、高さのデータとして、国土地理院発行の数値地図 50m メッシュ(標高)を用いて製作した。製作した現 CG 地図を図 1 に示す。



図 1 現 CG 地図

古 CG 地図製作の参考にする史料として、長崎港の埋立部分が描かれている長崎港周辺地質図[3]を用いた。これを、現在の地図と重ね合わせ、海の部分を塗りつぶしたものを図 2 に示す(古地図と呼ぶ)。現在の地図には、国土地理院発行の 25000 分の 1 長崎地形図を使用している。



図 2 古地図

図 1 で示した現 CG 地図から、図 2 で示した古地図を参考にし、埋立部分の数値データを海の部分の数値データに変更したものが古 CG 地図である。これを図 3 に示す。



図 3 古 CG 地図

#### 3.2 台場

台場とは、大砲を据え付ける場所のことであり、海防史跡のことを指す。番所とは、警備や見張りなどの諸役人の詰所である。台場と番所の外観は同様なため、ここでは両者を同じ手法で製作していくこととした。また、本論文で製作する台場は、女神、魚見岳、高鉦の台場 3ヶ所と、西泊、戸町の番所 2ヶ所の合計 5ヶ所である。台場製作は、元となる土台を製作し、その上に配置する小屋を製作した。図 4 に土台と小屋の三次元 CG を示す。



(a) 台場の土台 (b) 小屋

図 4 製作した三次元 CG

台場製作の参考にする史料として、『御台場十二箇所切絵図』(長崎歴史文化博物館所蔵)を用いた。図 5 は女神台場の台場を拡大した部分である。



図 5 女神台場の台場

図 4 で示した小屋と台場の CG を図 5 で示された大きさに適宜拡大・縮小した。これを、図 5 のように配置し、塀、階段部分を加えて完成させたものを図 6 で示す。



図 6 製作した女神台場の台場

同様の手法を用いて、残りの女神、魚見岳、高鉾の台場と西泊、戸町の番所を製作した。

製作した台場や番所の配置は、長崎市立博物館発行の『長崎の史跡-北部編-』、『長崎の史跡-南部編-』の、史跡が配置されている地図を参考にし、図 3 で示した古 CG 地図上に配置した。

#### 4.3 インターフェース

本システムには、閲覧者が操作しやすいよう視点を変更し、目的の画面に直接移動できるインターフェースを付与した。その際に、その場面の説明文を表示させる機能や、配置場所、航路を表示する機能も付与している。表示例を図 7 に示す。

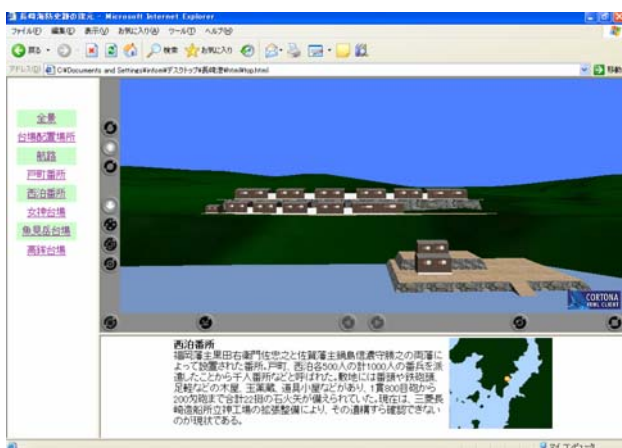


図 7 西泊番所の表示例

#### 5. 評価

復元した長崎海防史跡を WEB 上で操作し、閲覧してもらった際の使用感を調査するため、アンケートによる主観評価を行った。表 1 にアンケート項目を示す。

表 1 アンケート項目

項目番号	内容
1	台場や番所の雰囲気は良く出ていましたか？
2	台場や番所の配置は良く理解できましたか？
3	地図はリアルに見えましたか？
4	台場や番所はリアルに見えましたか？
5	使い勝手はどうですか？
6	これを見て史跡に興味を持ちましたか？

表 1 のアンケート項目に対し、最大値を 6 とする 6 段階評価を男女大学生 10 名の被験者に行ってもらった。結果を図 8 に示す。史跡への興味に関する質問で、高い評価が得られたことがわかる。被験者は長崎の台場や番所を知っている人がいなかったが、台場や番所などの海防史跡について、ある程度の関心が得られたといえる。したがって、本システムにより長崎の海防史跡の雰囲気を伝えることができたと考えられる。

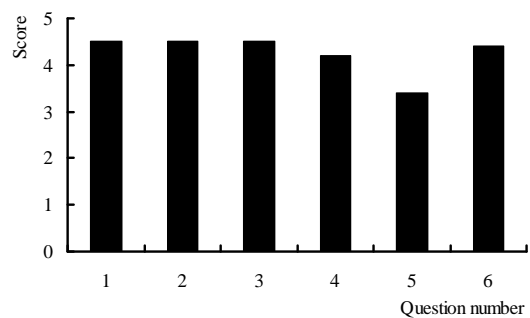


図 8 アンケート結果

#### 6. あとがき

本論文では、長崎の地図と海防史跡である台場や番所を WEB 配信可能な三次元 CG を用いて製作する手法について述べた。また、閲覧者にとって操作しやすいよう視点の切り替え機能を有するインターフェースを採用することにより、操作性を向上させることができた。このシステムの使用感についてアンケートによる評価を行った結果、台場や番所全体の雰囲気や配置場所に関して高い評価が得られた。被験者は、海防史跡の知識がなかったが、本システムにより十分に興味をもつことができたことと確認された。本システムは WEB 上での配信が可能なので、利用場所を選ぶことなく、世界中の利用者に対して、長崎の台場や番所である海防史跡の雰囲気を伝えることができるのではないかと期待される。本論文では、数多くある台場と番所を 5ヶ所という数しか復元できなかったため、他の史跡の復元については今後の課題としたい。

#### 参考文献

- [1]角田哲也, 大石岳史, 池内克史: バーチャル飛鳥京: 複合現実感による遺跡の復元と観光シテムへの展開, 生産研究, Vol.59, No.3, pp.172-175, 2007
- [2]矢野桂司, 中谷有樹, 磯田弦: バーチャル京都一過去・現在・未来への旅一, ナカニシヤ出版, 2007
- [3]長崎市教育委員会: 出島和蘭商館跡範囲確認調査報告書, p50, 1986