

長崎市外海地区の文化的景観を構成する石垣群の3Dスキャナーによる調査

長崎大学工学部 学生会員 毎熊 彩香 長崎大学大学院 学生会員 陳 舒潔
長崎大学工学部 フェロー 岡林 隆敏

1. はじめに

長崎市外海地区は現在重要文化的景観指定に向けて、文化的景観の構成要素について調査を行っている。開港以降、キリスト教の教会が建設され、周辺地域が早い時期に近代化されたため、日本の文化と西洋の文化が融合した文化や建築様式が残されている地域である。この地域は、日本本土の最西端の西彼杵半島が海に落ち込む、急峻な地形であり、また、層状に割ることができる黒色片岩に覆われた地質であるために、斜面地を石垣で造成した、独特な文化的景観を形成してきた。本研究は、これらの石垣の調査に、3D スキャナーを適用し、石垣の立体的なデータを取得すると共に、石垣の特性を石積の構成から分析するものである。

2. 調査対象地区（長崎市外海地区）

長崎市外海（旧外海町）出津地区周辺、出津地区、牧野地区、黒崎地区は、幕府時代に隠れキリシタンが潜伏し、開港後はド・ロ神父の元でカトリック信者の集落を形成してきた。このような歴史的遺構が集積している地域である。さらに、急峻な地形のために、段々畑や屋敷の敷地に多くの石垣が造成されてきた。この地域は黒色片岩に被われており、加工し易い岩質のために、黒色片岩を加工した石垣が集積し、独特な文化的景観を構成している。著者等は、長崎市の依頼を受けて、この地域の石垣が文化的景観に寄与する影響を調査している。図 1 に長崎市外海地区（出津・黒崎）の場所を示した。

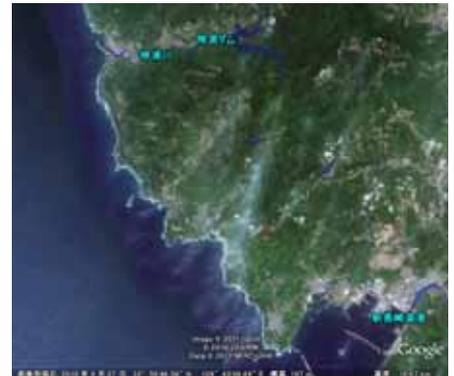


図 1 長崎市外海地区（出津・黒崎）

図 - 2 は現地調査した地域の石垣の一部である。出津地区の石垣の例を示した。このように黒色片岩を成型して、現場合わせで、大きさの異なる石を巧みに組み合わせさせた石垣である。色調は黒灰色で、植栽と相まって、地域に調和した風景を構成している。

これらの石垣の特徴(石の形態、石積の構成など)を詳細に調査するために、3D スキャナーによる測量を実施した。



図 2 出津地区の屋敷石垣

3. 3D スキャナーによる石垣調査

使用した 3D スキャナーは TOPCON・GLS-1500 である。このスキャナーは 3 万回/秒でレーザーを発光でき、点群データと画像データを同時に取得することで、短時間で精度の高いデータが得られる。人間による計測や写真計測と比べると圧倒的な速度で詳細なデータを取得することができる。石垣を構成している石材の寸法の計測が可能であるので、石の寸法から石垣の特徴を評価することが可能になる。



図 3 TOPCON・GLS-1500 と測量状況

4. 調査対象幾の石垣が構成する文化的景観

この調査では牧野，出津，黒崎地区の規模の大きい石垣を3Dスキャナーで撮影し，石垣景観の三次元データを利用して，石垣全体の景観，石積みの構成，石の寸法，面積，寸法のばらつきなどを評価する．これらの評価を地区ごとに行い，各地区の石垣の形態を評価することが目的である．



図 - 4 大規模な石垣(新牧野 1，新牧野 2，東出津，上黒崎，下黒崎)

5. 石垣の3Dスキャナーによるデータ取得



図 5 新牧野地区の石垣 (写真，3D スキャナー全体，3D スキャナー詳細)

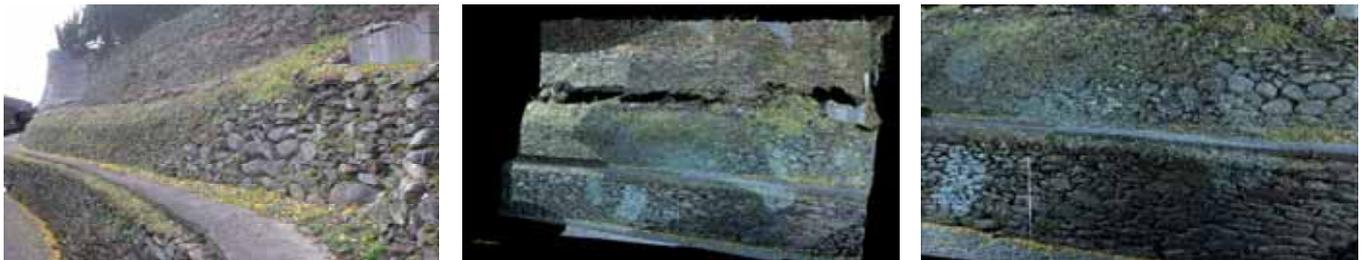


図 6 下黒崎地区の石垣 (写真，3D スキャナー全体，3D スキャナー詳細)

2ヶ所で取得した画像を図 5 と図 6 に示した．それぞれ，新牧野地区と下黒崎地区の石垣である．図は石垣の写真，3D スキャナー全体画像と詳細画像である．膨大なデータが，短い時間に取得できることは，石垣調査において画期的な技術であると考えられる．

6. 石垣材料の特性解析と考察

新牧野地区の石垣の長手方向の寸法をヒストグラムに表したものが図 7 である．中心部分の 50 個の石材を選びデータを取得した．平均値は 0.54794m で標準偏差は 0.199095 となった．少しばらつきがあるが，ヒストグラムからも石垣の長さが 0.5m に集中していることが分かる．人力で運搬加工できる石の寸法を表している．

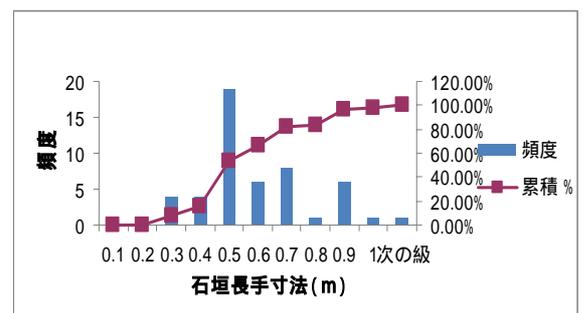


図 7 新牧野地区石垣の石材寸法の分布

7. まとめ

文化的景観を構成する屋敷石垣の調査に3Dスキャナー測量を適用した。文化的景観は人々の生活の営みが構成する景観であり、美的な感覚だけでなく、その地域の人々が費やした労働力が景観として結晶したものである。このような先端技術を投入することにより、石材の運搬や石積みの形態が明らかにされる。

【参考文献】 1) 文化庁文化財部記念物課，日本の文化的景観，同志社，2005

2) 地図の著作権：この文章の中の図 - 1 はGoogleマップより引用したものである．