島津樋門跡の履歴推定における３次元モデルの活用

本田　泰寛[1]・寺村　淳[2]・本田　健太朗[3]

[1]正会員　第一工科大学工学部環境エネルギー工学科（〒899-4395 鹿児島県霧島市国分中央 1-10-2）

E-mail: y-honda@daiichi-koudai.ac.jp

[2]正会員　第一工科大学工学部環境エネルギー工学科

[3]非会員　コーアツ工業株式会社

島津樋門は，幕末期に薩摩藩が実施した荒崎干拓整備において江内川河口に建設された石造干拓樋門である．現存する樋門跡にはいくつかの改変の形跡が認められるが，その履歴は明らかになっていない．本研究では，島津樋門跡の改変の履歴を調査するにあたり，地域住民へのヒアリングにおいて 3 次元モデルの利用を試みた．モデルを用いたことで，住民からの情報入手が容易になる，得られた情報をモデル上で容易に追加または削除できる，改変の履歴をモデル上で表現できる，といった効果が得られた．本稿では，その成果を報告する．

Key Words: *Shimadzu stone sluice, 3D-model, presumption of restoration history*

1.　はじめに

島津樋門（写真-1）は，17 世紀後半から 19 世紀中頃の幕末期にかけて薩摩藩が行った出水の干拓事業のひとつである荒崎干拓整備時に，江内川の河口に築かれた，潮止用に石積みで造られた干拓樋門である．工事は薩摩藩主島津斉彬が指示を出したが [1)]，着工したのは次の藩主島津忠義の時で 1857（安政４）年～1866（慶応 2）年にかけて行われ，およそ 198 ヘクタールの干拓地が開かれた．

写真-1　島津樋門跡

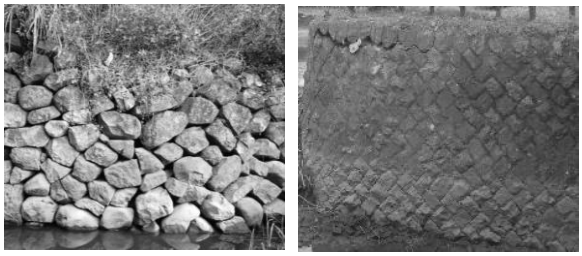
この時に建設された島津樋門跡が見いだされたのは１年ほど前のことで，今後の活用を目指して雑木等の伐採作業が実施されたが [2)]，現地で構造物を見ると石積みを積み直したような跡が見られ，建設当時から大きく異なっている部分もあると考えられる．しかしながら島津樋門の建設やその後の変更の経緯がわかる図面や写真等の資料はほとんど残っておらず，完成当時から現在に至るまでに構造物に加えられた改変の経緯は明らかではない．

今回，改変の履歴を知るために地域住民に対するヒアリング調査を行ったが，その際に 3 次元モデルの活用を試みた．モデルを用いたことで，住民からの情報入手が容易になる，得られた情報を容易に追加または削除できる，改変の履歴をモデル上で表現できる，といった効果が得られた．本稿では，その成果を報告する．

2.　島津樋門の現況

現存する樋門跡の石垣は２基で，右岸側は切石を 8～10 段に積み上げた布積みのものと一部野石乱積みのものが見られる．右岸側には布積みの石垣や急傾斜の階段が残るなど，樋門として機能していた当時の姿が残っている．左岸側は布積みと谷積みのもの及び野石乱積みのものが見られる．両石垣の布積みの部分は当初のもので，谷積み，乱積みの部分はその後の改修時等に積み直したものとみられる（写真-2）．現在，樋門跡の石垣は 1978（昭和 53）年に架けられた市道橋の橋脚として利用されている．また，1991（平成 3）年には石垣の天端に擬木の転落防止柵とベンチが設置されている．

a ）右岸側の石垣



b ）左岸側の石垣

写真-2　樋門周辺の石垣

写真-3　1975 年(左)と 1999 年(右)の樋門周辺

1948（昭和 23）年から 2013（平成 25）年の間に撮影された航空写真 [3]を見ると，1975（昭和 50）年と 1999（平成 11）年の間で樋門の中央部分の形状の変化を確認することができる（写真-3）.

この要因について地域の広報誌を調査したところ，1989(平成元)年 7 月 11 日に薩摩半島を横断した台風 11 号による被害を受け，「平坊地区の旧島津樋門の撤去に伴う護岸工事と橋梁の整備を実施していただくことになりました [4]」との記述にあたった．ここで言われる「樋門の撤去」が何を指すかは今のところわからないが，中央径間に相当する橋梁の銘板は平成３年であることから，河積を確保するために中州部分が掘削されたものと考えられる.

3.　点群データによる現況空間の構築

今回実施した調査では，資料によって得られる情報は限られていたため，地域住民の協力を仰いでヒアリング調査を実施することとした．ヒアリングに先立って，ドローン及びモデリングソフトを使用して，現況を反映した点群データと 3 次元モデルを作成した.

点群データは現況の数値データを持っているため，モデル作成においては，河川等により現地では実測が困難な場所の計測や，現場では観察が困難な場所の分析を通じて，モデルで作成すべき部材の検討などを行った.

点群データはそれ自体が現況空間を再構築したものであるため，遺構の形状を疑似的に記録保存することにもつながると考える．さらに，点群に編集を加えることで，樋門以外の構造物などを除去することで，樋門部分の全体像を可視化できる.

図-1 に現況の点群データを示す．図からは，２つの石垣がそれぞれ昭和期に建設された RC 橋の橋脚として利用されていることや，石垣の下流側に土砂がたい積している様子などを確認することができる．図-2 は橋梁や草木の一部を除去したものであるが，橋脚（石垣）の全体的な形状が把握できる.

また，石垣や護床工が残る右岸側では，樋門を橋脚・橋台として架けられた RC 橋を除去することによって，樋門の全体的な形状や石積みの様子など，現況では確認できない状況を再現することもできる（図-3）.

図-1　島津樋門周辺の点群データ

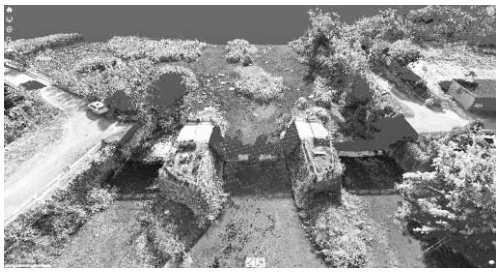


図-2　橋梁部分除去後

図-3　樋管周辺の状況（橋梁除去後）

4.　３次元モデルを用いたヒアリング

(1)　現況

今回取得した点群データをもとに橋梁，橋脚として利用されている石垣，現存する護床工を詳細度

200[5)]で作成した（図-4）．モデル作成を通じて，3径間の長さは不均等で，橋脚（石垣）も不整形であることが分かった．

この現況モデルを右岸側の下流数十メートルに住む住民（80 代男性）に見ていただいたところ，約 70 年前は現在の中央径間に相当する部分は広場状になっていたとの情報が得られた．さらに，この広場は地区の集会や芝居の上演などに利用されていたことと，中州に渡る橋は今よりもっと小さかったとの証言も得ることができた．樋管の扉の有無についてははっきり覚えていないとのことであった．

(2) 1980 年頃の状態

次に図-5 に示すモデルを左岸側の橋詰付近の住民（60 代男性）に見ていただいたところ，確かに 40 年ほど前の 1980（昭和 55）年頃には，今よりも広いスペースがあったことと，そこには小屋が建てられていて，地域の人が農機具などを収納していたとの情報が得られた．また，自宅から中州に向かう橋は幅員が狭かったが，高欄がなかったために広場への出入りが容易だった記憶があるとの証言が得られた．樋管の扉があったかどうかはまでは覚えていないとのことであったが，1990（平成 2）年頃に台風による被災によって島津樋門が撤去されたという情報を考慮すると，1980 年頃は橋梁ではなく，樋門上部の樋体上を通路として利用していたとも推定できる．島津樋門の施工には八代の大鞘衆が招聘されていることから [6), 7)]，樋管部分の作製にあたっては現存する大鞘樋門群を参考にした．以上の情報を踏まえて作成したモデルを図-6 に示す．

(3) 1960 年頃の状態

次に，18 歳になる 1960 年頃まで島津樋門のある江内地区に住んでいた 70 代女性に，これまでに作成した 3 つのモデルを見ていただいた．特に右岸側の樋門部分については記憶が鮮明で，樋門には扉がついていたことや，樋門上の橋は狭くて手すりもなかったため，渡るときは注意を要した記憶があるとのコメントが得られた．一方で，中州の広場に小屋があったような記憶はなかったとのことで，先の男性が話した小屋の建設は 1960 年代以降であったと考えることができる．また，「手すりのない橋」が単純な板橋であったのか，樋体上を通路として利用していたのかは判断が難しいが，ここまで得られた情報に基づけば，何らかの形で樋門が残っていたと考えられるため，1960年ごろの状態として図-7に示すモデルを作成した．

5. 島津樋門跡の改変履歴

資料調査およびヒアリングから得られた情報をもとに，島津樋門跡の建設当時から現況に至るまでの改変の経緯を表-1 にまとめる．完成当時の状況は今のところ不明であるが，樋門として機能していた図-7 の状態に近かったのではないかと考えられる．

表の右段には，それぞれの時代に対応した島津樋門の平面図を掲載した．3 人の住民の記憶にもとづいて作成した 3 次元モデル群は，改変が加えられる度に，その役割が干拓のための樋門，地域のための広場，通路としての橋梁へと変化してきたことを確認することができる．

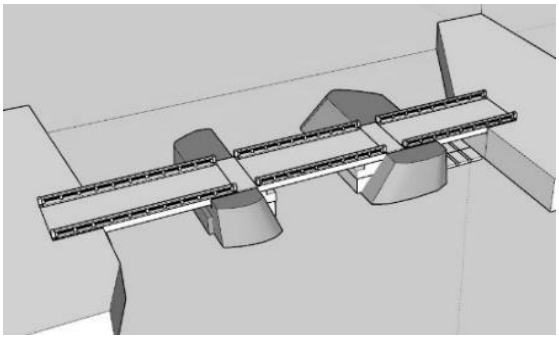


図-4　現況モデル

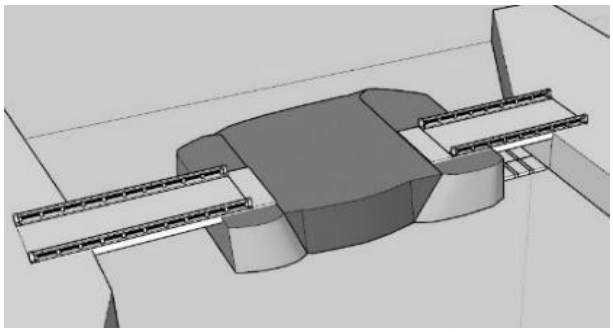


図-5　1980 年頃の推定モデル

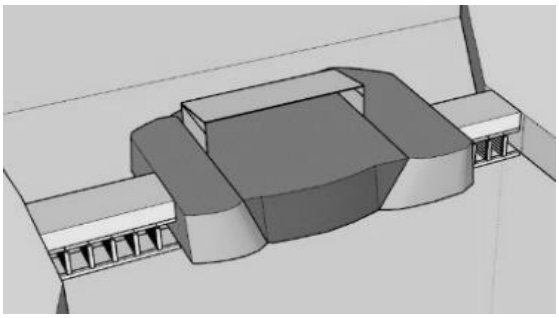


図-6　1960 年頃の推定モデル

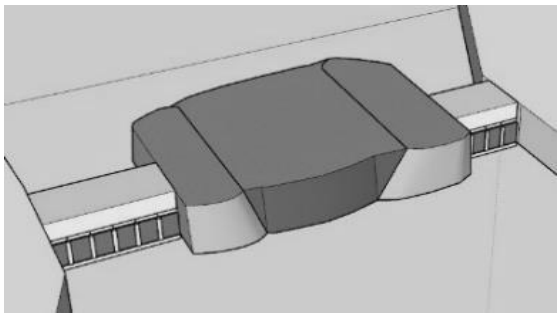
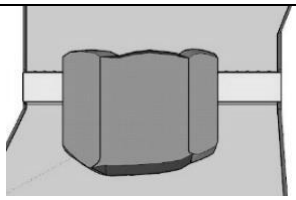
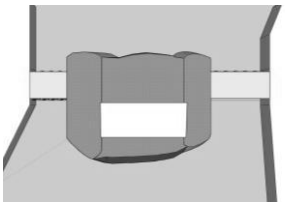
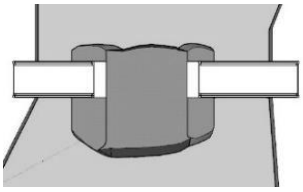
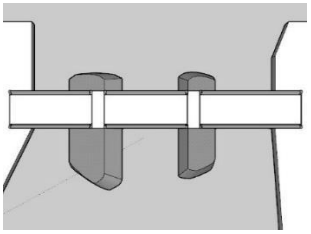


図-7　1980 年頃の推定モデル

表-1　島津樋門の改変の経緯

西暦	和暦	地域住民の記憶	橋梁部分 右岸	橋梁部分 中央	橋梁部分 左岸	主な機能	平面
1866	慶応 2	？	□	×	□	樋　門	
1948	S23	↑	□	×	□		
1950 頃	S25	中州だった	□	×	□		
1963 頃	S38	樋門に板があった	□	×	□	広　場	
1965	S40		□	×	□		
1968	S43		□	×	□		
1975	S50		□	×	□		
1970 頃	－	小屋があった 高欄のない橋	□	×	□		
1978	S53	（RC 橋建設）	○	×	○	通　路 （2 橋梁）	
1989	H 元	（台風被災）	○	×	○		
1991	H3	（「樋門撤去」）	○	○	○	通　路 （3 橋梁）	
1999	H11		○	○	○		
2005	H17		○	○	○		
2009	H21		○	○	○		
2013	H25		○	○	○		

□：樋門　　○RC 橋　　×：橋梁無し（中州）

6.　おわりに

（１）点群データによる現況空間を構築した結果，島津樋門の全体像を容易に把握することが可能となり，遺構の調査の焦点を橋脚となっている中州の形状の変化，門扉の構造，RC 橋の有無へと絞り込むことが可能となった．

（２）上記に基づいて詳細度 100～200 程度の構造物モデルを作成し，住民へのヒアリング調査に用いた．３次元モデルがあることで，口頭での説明や図面だけでは説明が困難な状況を比較的容易に共有することが可能となった．

（３）作成したモデルは，ヒアリングで得られた情報に従って比較的容易に変更が可能である．すなわち，様々な関係者の記憶が付与されていくことで，３次元モデルで作成した土木構造物に情報を集積し，改変の履歴を推定するためのツールとしての活用できる可能性を見出すことができた．

（４）今回の調査では詳細度の低いモデルを用いた．目的が明確になっていれば，モデルの詳細度が粗いことで対象地全体の把握が容易になり，その結果，専門家でなくとも，様々な記憶や発想（情報）を呼び起こすことが可能であることがわかった．

謝辞

本研究を進めるにあたり，出水市役所商工観光部の皆様及び出水郷土研究会の窪田様には多大なるご協力をいただきました．ここに記して感謝申し上げます．

参考文献

1) 「福永直之丞之覚書」『島津家文書』，出水歴史民俗資料館蔵
2) 「草ぼうぼうのやぶを払ったら，江戸時代の石垣が現れた」，南日本新聞 web 版，2022 年 1 月 15 日
3) 国土地理院 地図・空中写真閲覧サービス
4) 『広報誌たかおの』，平成 2 年 5 月発行
5) 国土交通省：『CIM 導入ガイドライン（案） 第 5 編 橋梁編』，p.15
6) 庄潟新地の工事日記（古賀家文書），出水歴史民俗資料館蔵
7) 八代市教育委員会：『八代干拓遺跡群調査報告書』，p.23，2018

（Received April 10, 2023）