

統合モデルを用いた記憶遺産継承ツールの試行および検証

日大生産工(院) ○田中 尚吾 日大生産工(学部) 牧戸 裕渉
日大生産工 永村 景子

1. 研究目的および背景

我が国の地方都市では、人口減少、少子高齢化に直面する影響で、地域の歴史、文化を受け継ぐ人材が減少している。これに伴い地域が有する歴史、文化の消失による地域環境の変化が危惧されている。特に地方都市の人口は、自然減に加え「地元の魅力を感じない」、「都会の方が住みやすい」など、自らが生まれ育った地域に対し、興味・関心が低く、それを要因とする若年層の流出が課題となっている。これらの背景を踏まえ、地方都市で生まれ育った人々や地域住民が、地域環境に興味を抱き、地域の環境保全に直接的あるいは直接的あるいは間接的に関与するような仕掛けが必要といえる。

本研究室では地域環境に由来する地域資源や市民の記憶を「記憶遺産」と呼び、記憶遺産に関する情報（地域の記憶）を発掘・活用し、次世代に継承することで地域環境保全を図るための方策について研究を進めている。本研究は、その方策の一助となる、記憶遺産継承ツールの試作を目的とする。具体的には、各種データの統合機能を有する3Dモデリングソフトを活用することで、特に若年層の興味を惹く記憶遺産継承ツールの試作を目指す。

2. 研究対象地域と現在の取り組み

(1) 研究対象地域概要

本研究は宮崎県日南市油津地区（以下、油津）を研究対象地域とする。油津港は東側と西側を峰と山にかこまれた天然の良港として知られており、漁業が盛んである。昭和初期にはマグロ景気に沸き、国から重要港湾指定を受けるなど油津の歴史において重要な港である。飫肥藩の財政を支えてきた飫肥杉を輸出するために油津港まで運搬していた歴史がある。その運搬に利用していたルートに堀川運河があり、油津を陰から支えていた。

油津では、2012年～2016年まで、中心市街地活性化事業が行われた。油津商店街を中心として、各施策は一定の成果を上げたが、古くから港町として形成してきた地域環境の歴

史・文化・生活といった「地域の記憶」は少子高齢化の深刻化に伴い、消失しつつあった。

(2) 歴史まちづくりの取り組み

油津地域協議会では、2014年度から住民らが、「記憶継承」や「地域の魅力発掘」を目的とした地域活性化の取り組み「記憶遺産プロジェクト」を展開している。ここでは、勉強会やまちあるきイベント『港町油津 “へえ～” “ほお～” まちあるき』を通じて、住民間で記憶遺産に関する情報の発掘・共有を図っている（写真1）。2015年度からは、油津小学校と連携した取り組みへと発展し、次世代への記憶継承を図っている。

3. 記憶遺産継承ツール

(1) 史料整理プロジェクト

油津地区では1990年代以来、歴史的港湾創造環境事業や史的地区環境整備（歴まち）事業が行われており、その副産物として、近代の油津の地域環境における史料等が多数、宮崎県日南市教育委員会（以下、市教委）に収集・保管されている（表1）。



写真1 まちあるきの様子

表1 既往研究での提供資料

区分	引用元	発行年	史料数
古写真	南日向大観	昭和10年	124
	油津商工案内	昭和6年	72
地図	明治37年陸地測量部	明治37年	1
	油津町全図	大正2年	1
	油津町	昭和2年	1
	油津歴史まちあるきマップ		1
	氏名入地図(飫肥・油津)	昭和33年	25
年表	ゼンリン	平成14年	12
	油津まちづくり年表	平成19年	1
	油津まちづくり年表2	平成19年	1
	日南市歴史資源活用関係年表	平成19年	1
	日南油津まちづくり年表	平成31年	1
その他	にちなんおもしろ学入門	平成29年	1
	油津の街並みと堀川運河	平成9年	1

Development of Tools using Comprehensive model space
to Assist in Heritage Project

Shogo TANAKA, Hiroto MAKIDO, and Keiko NAGAMURA

既往研究では、油津のまちなみの系譜調査として、これらの史料を用い、油津の環境変化を時間的・空間的に整理・把握したデータを作成した(2019年度)。

(2) 紙媒体ツールの提案

記憶遺産継承の促進のため、住民らが記憶遺産プロジェクトで活用できるよう、整理された情報を「マップ」と「資源説明カード」にまとめた記憶遺産継承ツールを提案・作成した(2021年度)。それまでのまちあるきイベントで集計したアンケート結果をふまえ、参加者・運営者とも高齢者が多いことから、双方が扱いやすい媒体として、紙媒体でのツールを作成した(写真2)。

ここで作成した記憶遺産継承ツールは、住民間での記憶遺産に関する情報の発掘・共有や、まちあるきイベント内で活用し、次世代への記憶継承を補助するツールとして、油津地域協議会と協働で作成した。

一方で、紙媒体に掲載できる記憶遺産情報は限られており、既往研究で整理した史料データの多くは、住民らに認知されておらず、活用される機会も無い。

そこで本研究では、古写真、古地図等の整理データをはじめ、現在や今後追加される油津の情報を保存し、誰もが閲覧することが可能である記憶遺産継承ツールの試作を行う。各種データの統合機能を有する3Dモデリングソフトを活用し、史料等を一元化した統合モデル型記憶遺産継承ツール(以下、統合モデル型ツール)の試作を行う。

(3) 統合モデル型ツールの検討

統合モデル型ツールでは下記項目の要素を網羅することを条件とした。

- 若年層の興味を惹くこと
 - 史料の保存・管理機能
 - より多くの人々が閲覧でき、記憶遺産の更新、継承が可能であること
- 今後も地域の歴史が蓄積されることを想定



写真2 マップと資源説明カード

した場合、膨大な史料は管理が困難である。史料管理を容易にするため、紙媒体の史料を電子化し、集約する基盤が必須となる。そこで統合モデル型ツールは、記憶遺産の電子データを保存し、管理・閲覧するための基盤として試作する。電子化した史料を保存・管理し、3D空間モデルを作成・共有することで、電子情報に慣れ親しんだ若年層の関心を集め、誰でも閲覧でき、記憶遺産を更新し、継承を補助する。

(4) 統合モデル型ツールの試作手順

3Dモデリングソフトを用いて、記憶遺産継承ツールを試作するためには、大きく分けて、以下4段階の手順を踏む必要がある。

- ① 地形モデルの作成
- ② 地形モデルと地図情報の統合
- ③ 地形モデルと3Dオブジェクトの統合
- ④ 3Dオブジェクトと画像データの統合

油津の地形モデルを作成し、地形モデル上に地図情報や構造物を設置する。次に、設置した地図や構造物に電子化した記憶遺産に係る史料データを保存し、位置情報や時間情報を付与し、地域環境の時系列変化も含め、3Dモデル上で記憶遺産を管理する。

4. 統合モデル型ツールの試作

(1) 使用ソフト及び3D空間モデル作成方法

ソフトウェアはAutodesk社のCivil3D, InfraWorks, Navisworks, Esriジャパン社のArcGIS Proを使用し、3Dモデル空間を作成した。Civil3Dは、主に構造物等の3Dオブジェクト作成に利用する(①, ③)。InfraWorksは、広域のモデル空間を扱うことが可能であり、3Dモデル、古地図等の各種データの統合が可能である(①, ②)。またモデルビルダー機能を利用することにより容易に地形モデルを作成することができる(①)。NavisworksはManage, Freedomの2種類存在し、Navisworks Manageは、3Dモデル、古写真等の各種データを統合する際活用し(③, ④)、Navisworks Freedomは、作成した3Dモデル空間を、実際に提示する際に使用する。ArcGIS Proは、古地図等の画像データに地理情報を付与することが可能であるため、地図情報を3Dモデルと統合する際に利用する(②)。

(2) 3D空間モデルの作成

① 地形モデルの作成

地形モデルの作成にあたって、InfraWorksのモデルビルダーにより地形モデル作成する手法が最も容易ではあるが、地形の形が不正

確になる短所がある。続いて、国土地理院から地形データ、航空写真を取得し、モデルを作成する手法では、長時間の作成時間を要するが、精度の高い地形モデルを作成することができる。しかし、国土地理院から無料でダウンロードできる航空写真の精度が低く、有料の航空写真を購入するためコストがかかる。

そのため、これらを複合しモデルビルダーの地表イメージと国土地理院の地形データを組み合わせる手法をとった。これは、作成時間が最も長いですが、精度の高い地形を再現することが可能である。また、空中写真を購入せずに精度の高い地表イメージを作成できる(図1)。

② 地形モデルと地図情報の統合

より詳細な地理情報を閲覧するため、①の地形モデルに地図情報を統合する。

ArcGIS Proを用いることで地図等の画像データに地理情報を付与でき、InfraWorks上で正確な位置に地図を表示することが可能となる。

本研究では、整理データ内の史料から地図を参照し、昭和2年の古地図と既往研究にて作成したまちあるきマップを地形モデルに統合した。

③ 地形モデルと3Dオブジェクトの統合

①の地形モデルにCivil3Dで作成した3DオブジェクトをNavisworks上で統合する。

④ 3Dオブジェクトと画像データの統合

Navisworks上で、①の地形モデルに古写真等の画像データを統合する。これにより、各地点の情報を細かく保存することが可能となる。

5. 統合型ツールの管理・活用

(1) 画像データ管理方法

本研究で作成した記憶遺産継承ツールの作成手順、活用、改良、管理、継承を想定し、管理手順の規格化が必要となる。また、記憶遺産継承という点において、ツール内の古写真等の画像データの更新と管理方法の規格化は必須である。画像ごとのデータ名の規格化と、その詳細情報をExcel上で管理する。画像データ名の管理規格を、図に示す(図2)。

(2) モデルの時代変化

作成した3Dモデルでは、NavisworksのTimeLiner機能を利用することで、時代の切り替えが可能である。本研究では、史料が多数残っていた昭和時代の油津と、現代の2つ



図1 作成した地形モデル

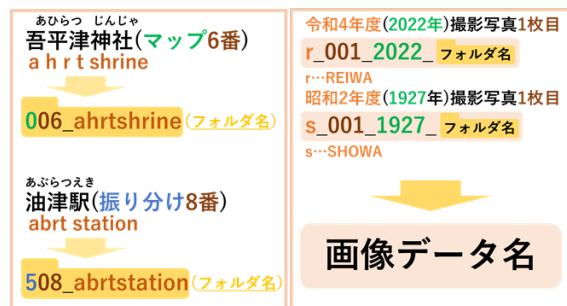


図2 画像データの管理規格



図3 時代変化 左:昭和時代 右:現代

の時代を再現し、切り替えできるように試作した(図3)。

(3) 画像データのリンク付け

統合型ツール内では、3Dオブジェクトを配置し、対象地点名を設定した後、地点ごとの画像データをリンク付けできる。画像データは複数リンク付けできるため、市教委に保管されている古写真、古地図等、史料をはじめ、現在や今後追加される油津の情報を保存することが可能である。

(4) 統合型ツールの閲覧

試作したモデルはNavisworks Freedomを利用することで、高性能なPCでなくとも、快適に閲覧することができる。Freedomの利用

により、より多くの人々がモデルを閲覧する機会を得られると考えられる。

6. 油津地域協議会が抱えている課題

「記憶遺産プロジェクト」を進める上で、地元住民が抱えている課題を把握するため、2023年8月29日に行われた『令和5年度第2回まちあるき検討会(以下、検討会)』に参加した(写真3)。ここで上がった課題は、紙面の都合上一部割愛するが、現在の油津に残る建物に関する歴史や過去のまちなみを次世代へ伝える手法などが挙げられていた。

7. 新たな統合モデル型ツールの提案

検討会で挙げられた課題を踏まえ、より多くの人々が閲覧できるよう、スマートフォンで



写真3 検討会の様子

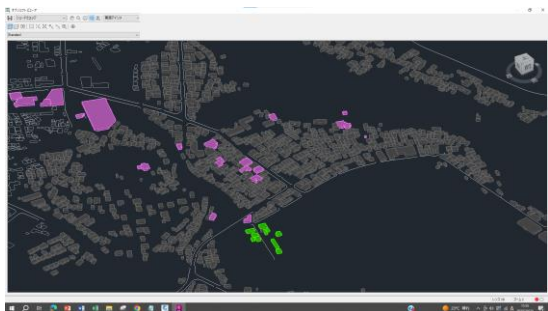


図4 4mに立ち上げた3Dオブジェクト



図5 3Dオブジェクトを統合したLLV

も閲覧可能なソフトウェアとして、EARTHRAIN社の「Landlog Viewer(以下、LLV)」での統合モデル作成を提案した。

LLVには、国土地理院および航空測量による地形モデルが標準で実装されており、常時切り替え可能である。地図情報・3Dオブジェクト・画像データについては、先行の統合モデル型ツール同様に統合可能である。Civil3Dにて、国土地理院の建築物外周線データを基に、油津の建築物の高さを一律で4mの高さで3Dオブジェクトを作成し、LLVに統合した(図4,5)。TimeLiner機能も搭載されているため、時代の切替えも可能である。

8. 結論および課題

本研究では、記憶遺産を、次世代に継承するため、その一助となる記憶遺産継承ツールを試作した。以下にその成果を示す。

3章、4章、5章では、紙媒体でのツールを提案したうえで統合モデル型ツールを試作し、管理・活用方法を提案した。

6章で協議会から挙げられた課題をもとに、7章ではLLVを用いた新たな統合モデル型ツールを提案した。

今後の課題として、LLVに統合した3Dオブジェクトは高さを一律4mとしているため、より正確な3Dオブジェクトの作成が求められる。また、より多くのデータをLLVに統合した際の動作確認や、実際に公開した際の地元住民からの意見収集が必要であると考えられる。

参考文献

- 1) 日南市役所
<https://www.city.nichinan.lg.jp/>
(最終閲覧 2023.10.12)
- 2) 日南市／油津まちづくり会議，日南市中心市街地活性化事業報告書 ―これまでのまちづくりの想いを未来へつなげる―，pp.73，2013
- 3) NIC21(日南市産業活性化協議会)，油津―海と光と風と―，pp.166，1993
- 4) 財団法人 日本ナショナルトラスト，油津の町並みと堀川運河，pp.340，1997
- 5) 金井 凌介，永村 景子，港町油津の歴史的環境保全に向けた記憶遺産継承ツール作成，土木史研究．講演集 / 土木学会土木史研究委員会 編，vol.40，pp.101-108，2020
- 6) 国土地理院 <https://maps.gsi.go.jp/>
(最終閲覧 2023.10.12)