

3Dプリンタ活用による 石巻市沿岸部の復元立体模型の 製作活動

経営学部准教授 益満 環

理工学部准教授 高橋 智

1. はじめに

平成23年3月11日に発生した東日本大地震による大津波によって石巻市沿岸部の町並みは跡形も無く消え去った。未だ市民の受けた震災の傷は癒えていない。そこで本取り組みでは、建物や地形の模型を立体的に製造できる3Dプリンタを活用して、東日本震災前の石巻市沿岸部の町並みを縮尺1/750の立体模型で復元した。

まちづくりに関する研究のほとんどが建物や観光地などハード面に関する研究であるが、根底にあるものはソフト面、つまりそこに生きる地域住民の歴史であり、日々の生活の生き様であり、魂だと考える。ハード面だけを充実させても被災者の心は癒されることはなく、復興のための奮起は醸成されない。石巻市における復興計画においても今後沿岸部には公園や水産加工会社が建設される予定であり、家屋は除外されている。復元立体模型を製作することによって沿岸部に暮らした人々が、震災前の町を思い出して石巻の復興のための元気、希望、奮起のためのきっかけとなれば本望である。

復元立体模型は、沿岸部の家屋、施設、工場、商店一軒一軒まで詳細に復元した。すでに流出した家屋や工場、商店も「大学にあれば必ずある」という復元立体模型を製作した。「心の復興」なくして「まちの復興」はない。失われた地域とそこに住む人の思いを後世に残し、

石巻市民の「心の復興」の礎となる復元立体模型を製作したいとの思いから誠心誠意模型製作に取り組んだ。

2. 復元立体模型の製作

模型製作を始めるに当たり、製作の前段階として石巻市門脇町・南浜町の航空測量データ(3次元データ)が必要となった。この3次元データの入手が当初極めて困難であったが、国際航業株式会社より無償で提供頂くことができた。さらに石巻信用金庫など企業や財団等からも多くの協賛を賜った。学内では経営学部、理工学部だけではなく、教職員・学生が本プロジェクトに参加し、製作がスタートした。

図1は、復元立体模型の製作過程である。以下に模型製作の過程に則って製作方法について解説する。



図1 復元立体模型の製作過程

1 大学の動き
(平成23年4月)

2 震災に関する
研究活動

3 大学施設の地域
催事への提供

4 震災の影響に関す
る全学調査結果

5 防災・減災のための
備蓄品調達状況

6 震災に関する
取り組み
インタビューによる紹介

7 震災2年目における
委員会等の活動と
本学の対応

8 阪神・東海に学ぶ

9 学内に結成された
サークルの活動

①製作エリアの決定(分割)・作業工程の

マニュアル化

元データは、3Dプリンタで取扱うことを想定していなかったため、大幅な編集作業が必要であった。まず、3Dプリンタで取扱えるデータサイズに分割するため、地図を基に、一度に製作(3Dプリンタ出力)するエリアを決定した。結果、模型の縮尺は1/750とし、約2m四方の模型を70枚に分割して製作することになった。また、今後のため作業工程をマニュアル化した。

②データ編集

家屋データの座標書き出し、地面データの切り出し、家屋一軒一軒の編集が主な作業である。専用ソフトのZEditPro(ZPrinter用ソフトウェア)を使い、データの編集作業を行った。まず、実際の測量基準点からの座標を基に、家屋一軒一軒の位置座標を書き出した後、縮尺および3Dプリンタの座標系を考慮し、新たな位置座標を算出した。次に、①で決定したエリアから、地図データの必要部分を切り出した。この際、家屋が分割することを避けるため、道路等の境でデータを切り出した。元データは全てサーフェスモデル(面の情報のみで構成するモデル)であったため、地面に体積を与え、ソリッドモデルに変換した。さらに、航空測量データと航空写真を参考にしながら、家屋データも一軒ずつソリッド化した。ソリッドモデル化した家屋データと地図データを、位置座標に従い合成した後、色や形状をチェックし、3Dプリンタで出力するデータの最終補正を行った。

③3Dプリンタ出力

本学5号館2階のHPCルームにある3D Systems社製のZPrinter450を用いて出力した。

ZPrinter450は、模型の原料となる石こうの層(約0.1mm厚)を着色しながら積み重ね、必要な部分のみを接着していく粉末固着積層方式の3Dプリンタである。約5時間程度の時間を要して、B5サイズ(高さ5cm程度)の立体模型が製作できる。出力した模型は石こうに埋まった状態であり、慎重に取り出し作業を行った。

④ 立体模型の含浸処理

取り出し後の模型は非常に脆いため、専用ボンドによる含浸作業を行った。含浸作業により模型の強度を得るとともに、発色も良くなる。

⑤目視による模型の最終確認

2011年度版の地図、Web上の画像などを基に、模型の形状、色を最終確認した。

上記作業手順②～⑤の繰返しにより製作エリアを拡大した。その他、模型用素材を使用し、樹木や海を作成した他、元データの無い日和大橋や日和山については航空写真、現地視察を基に3次元CADでデータを作成した。

3. これまでの結果と今後の予定

図2は、完成した復元模型の全容である。また、図3は、平成24年8月22日から9月21日の期間、石巻信用金庫本店で行われた展示の様子である。さらに図4および図5は、新聞の掲載記事である。これまで本学図書館、石巻信用金庫本・支店、東京エレクトロンホール宮城で復元立体模型の展示を行い、3,000名以上の方に展覧し、各種マスメディアにも取り上げられるなど多くの反響があった。来場者の方々から「よく作ってくれた」、「自宅の小屋まで再現されていてうれしい」との感謝の言葉を頂いた。来場者の中には、涙を流して感謝してくれた年配の方々や小学生の社会科見学、海外からの来場者もいた。

今後は、新たに縮小版の模型を製作して仮設住宅などに展示し、心のよりどころにいただくことを考えている。また、立体模型をつかって地域住民や子どもたちとの交流も図り、石巻の復興について考えていく計画を構想している。



図2 完成した模型の全容

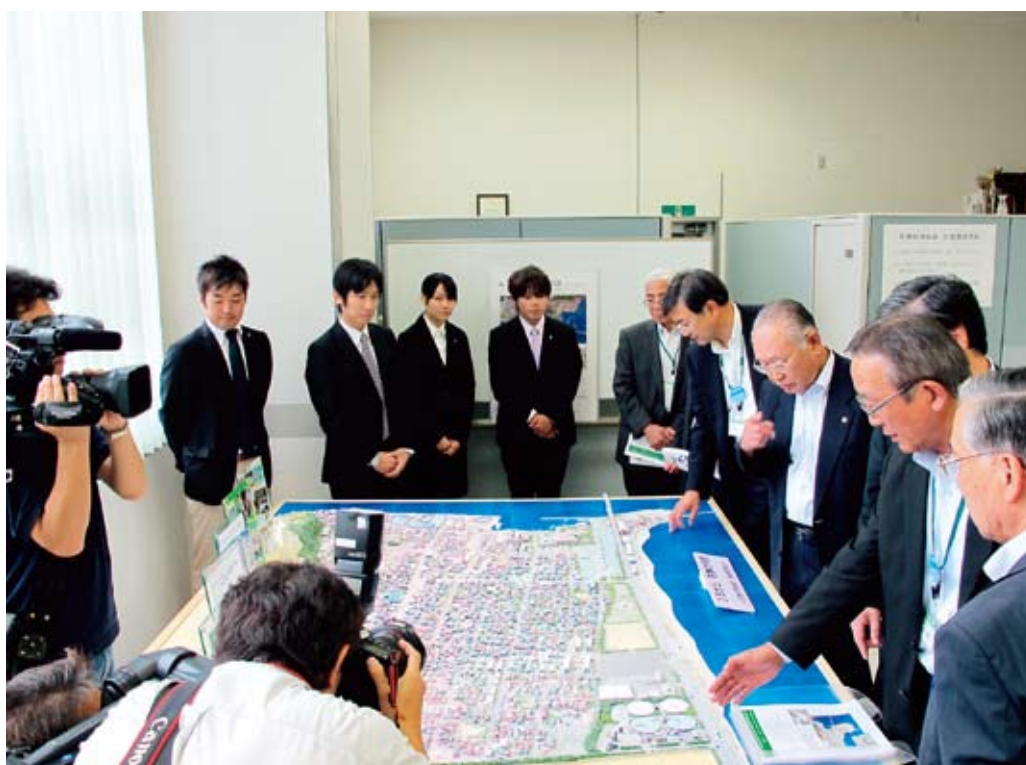


図3 石巻信用金庫本店での展示の様子

1 大学の動き
(平成23年4月)

2 震災に関する
研究活動

3 大学施設の地域
催事への提供

4 震災の影響に関す
る全学調査結果

5 防災・減災のための
備蓄品調達状況

6 震災に関する
取り組み
インタビューによる紹介

7 震災2年目における
委員会等の活動と
本学の対応

8 阪神・東海に学ぶ

9 学内に結成された
ボランティア
サークルの活動



模型で甦る地域の記憶

石巻専修大 3Dプリンターで再現

石巻市金館本店「石巻市中央」に津波で壊滅的な被害を受けた石巻市門崎。門崎町の被災前の姿を再現した立体模型が展示されている。細部まで表現された模型が、住民たちに生み慣れた地域の姿を思い起こすきっかけとなっている。

模型は石巻専修大学の理工・経営学部所属する10人の学生たちが製作したもの。同大学が導きの「復興共生プロジェクト」の一環として、被災前の旧門崎町の町並みを立体的に再現し、心の復興につなげようと昨年7月から同大図書館で作業にあたり、完成した。

震災前に撮影された同町、門崎地区の空撮写真をもとに、3Dプリンターを活用して市庁の顧客を救済重むった。旧門崎部の住宅や警設、工場ほか、門崎小、市立病館で展示される。

完成後初めてのお披露目会場は、プロジェクトに支援した信金本店。待ち時間などを利用して、来店客らが関心を眺めながら自宅の場所を探したり、地域への思い出を振り返っていた。

同市門崎町2丁目在住の本間栄一さん（63）は「被災した自宅や車の位置を再現されていた驚いた。薄れかけていた地域の姿を思い出させてもらった。再び集会所などができたら、ぜひ飾らせたい」と話している。

観覧は、2日までの平日午前9時～午後3時。また、24日からは同大図書館で展示される。

図4 新聞記事(石巻日日新聞「模型で甦る地域の記憶」、2012年8月6日(月)、1面。)



図5 新聞記事(石巻日日新聞「帰れない古里に思い巡る」、2012年9月15日(土)、5面。)

①展示会

- ・石巻専修大学図書館、平成24年5月28日(月)～ 平成24年7月25日(水)
- ・石巻信用金庫本店、平成24年7月26日(木)～ 平成24年8月22日(水)
- ・石巻専修大学図書館、平成24年8月24日(金)～ 平成24年8月31日(金)
- ・石巻信用金庫向陽支店、平成24年9月4日(火)～ 平成24年9月28日(金)
- ・石巻専修大学図書館、平成24年10月1日(月)～ 平成24年11月28日(水)
- ・東京エレクトロンホール宮城、平成24年11月29日(木)～ 平成24年12月17日(月)
- ・石巻市役所、平成25年2月8日(金)～3月22日(金)
- ・石巻信用金庫開北支店、平成25年4月～(展示予定)

②新聞記事

- ・読売新聞「模型で残す 古里の姿」、平成23年10月28日(金)、30面。
- ・仮設きずな新聞「精密模型制作中!」、Vol.25、平成24年4月6日(金)、ピースボート災害ボランティアセンター。
- ・読売新聞「石巻専修大の2教員、奮闘中 高低差も再現「古里の街並み 子供たちに」、平成24年5月27日(金)、32面。
- ・東京新聞「石巻学長日記8 心の復興なくして復興なし(坂田学長記)」、平成24年6月26日(火)、4面。
- ・石巻かほく「門脇、南浜町 立体模型で復元 わが家、見つけた」平成24年7月30日(月)、1面。
- ・河北新報「懐かしい市街地 立体模型で再現」、平成24年8月5日(日)、18面。
- ・石巻日日新聞「模型で蘇る地域の記憶」、平成24年8月6日(月)、1面。
- ・石巻経済新聞「石巻の失われた風景を精巧模型で復元ー石巻専修大が製作」、平成24年8月16日(木)(インターネット記事)。
- ・石巻日日新聞「帰れない古里の思い巡る」、平成24年

9月15日(土)、5面。

- ・東京新聞(夕刊)「「仕事おこし」被災地応援」平成24年11月1日(木)、1面。
- ・読売新聞「模型の石巻 大学生案内」、平成24年11月15日(木)、31面。
- ・石巻かほく「市役所に立体模型展示『心の復興』願いを込め」、平成25年2月15日(金)、2面。

③インターネット、その他記事

- ・MUTOHホールディングス株式会社第63期報告書「石巻市民の「心の復興」の礎となることを願って! 石巻専修大学『3Dプリンタ活用による石巻市沿岸部の復元立体模型の製作』プロジェクト」、平成24年6月、9面。
- ・彩り工房「3Dプリンタで、震災前の石巻の町並みを再現する。」、武藤工業(株)。(URL: <http://www.irodori-koubou.net/users/articles/000177.html>)
- ・コンセンサス「CUSTOMERS NOW 石巻専修大学様 3Dプリンタを活用した復元立体模型によるふるさと、石巻「心の復興」プロジェクト」、NUA NEC、平成24年11月・12月号、平成24年11月、10-11ページ。

④テレビ放送

- ・宮城テレビ「OH!バンデス」、平成24年5月31日(木)。
- ・ミヤギテレビニュース「震災前の石巻を模型で復元」、平成24年7月26日(木)。
- ・東北放送Nスタミヤギ「被災地の町並み模型で復元」、平成24年7月26日(木)。

4. おわりに

本取り組みでは、東日本大震災の津波で甚大な被害を受けた石巻市沿岸部を3Dプリンタを活用して復元した。津波で流失した沿岸部を再現することで、そこに暮らした方々が昔を懐かしんでくれたり、復旧・復興のた

震災に関する研究活動

めの元気を取り戻してくれるかどうか、心の葛藤があったが、多くの来場者の方々に感動して頂いたことで、必死に製作を続けてきた一年間の苦労が報われたとともに、復興への強い思いを伝えることができたと考えている。また、復元立体模型の製作は3次元情報の入手や印刷可能なデータへの複雑な加工など、情報科学や3次元CADの専門知識、諸機関との折衝、家一軒、車一台ごとの位置の確認などをした学生諸君の熱意などがあって初めて可能になったものである。このような活動を通して、学生たちに被災者の方々への思いを新たにさせた点も大きな意義があった。

本取り組みで製作した復元立体模型を多くの方々に見てもらい、心の復興、ひいては石巻市の復興の一助となれば幸甚である。

謝辞

本取り組みを進めるにあたり、石巻信用金庫はじめ以下の企業、法人、政府機関より多額の助成を賜りました。この場をお借りし、心より深く感謝申し上げます。

◇協賛

石巻信用金庫

国際航業株式会社

財団法人前川報恩会

日本電気株式会社

NECネットイノベーション株式会社

MUTOHホールディングス株式会社

◇支援

文部科学省「大学等における地域復興のためのセン
ターの機能整備事業」

◇協力

拓建技術株式会社

株式会社西條設計コンサルタント

石巻専修大学 教職員

理工学部 工藤 すばる 事務課 高橋 郁雄

経営学部 湊 信吾 事務課 高橋 敏之

事務課 佐藤 直智

事務課 佐々木 貴志

事務課 尾形 孝輔

石巻専修大学 学生

理工学部 阿部 佑哉 理工学部 安藤 孝成

経営学部 小野 祥平 経営学部 佐藤 大志郎

理工学部 土屋 雄生 理工学部 千葉 巧

理工学部 小野寺 晃也 理工学部 米塚 翔吾

経営学部 小松 慧 経営学部 阿部 里奈

理工学部 千葉 拓海 経営学部 大内 瞳