

## RF-04「東日本大震災における3次元復興計画の普及化による復興支援－3D復興計画モデルによる復興支援－」

課題提案者：いわてデジタルエンジニア育成センター、研究代表者：ソフトウェア情報学部 教授 土井章男  
研究メンバー：伊藤智也（八戸工業大学）、菊池幸吉、大志田憲（宮古短期大学）、黒瀬佐千夫、榊原健二（いわてDE育成センター）、野坂俊二、井上修（日本オートディスク株式会社）

### <要 旨>

2011年3月11日に発生した東日本大震災にて、三陸沿岸地域は津波による壊滅的被害を受けた。震災からの早急な復興が最大の課題であるが、高台移転や防波堤の建設、新たな街づくりといった大規模な復興計画は行政と住民との情報共有および合意形成が不可欠であり、難航しているものも少なくない。これまでの紙などの2次元図面から、CGを用いた復興計画を3D化し視覚的に「見える化」することで、地域全体の意思決定のスピード化を図ることが可能となる。本報告では、これまで行ってきた岩手県陸前高田市、宮古市、大槌町の3D復興計画モデル化事例について報告し、現在取り組んでいる他市町村のモデル化について紹介する。

### 1 研究の概要（背景・目的等）

2011年3月11日に発生した東日本大震災は誰もが予想できない規模の震災であり、日本各地に未曾有の被害をもたらした。特に三陸沿岸地域は地震により発生した津波による甚大な被害を受け、多数の犠牲者を出し街自体も壊滅的被害を受けた。被災地の早急な復興が最大の課題であるが、高台移転や土地のかさ上げ、防波堤の建設、新たな街づくりといった大規模な計画は必ずしもスムーズに進んでいるとは言えず、課題は山積みである。これは、行政と地域住民の合意形成が難しいといった点も大きな理由のひとつとして挙げられる。地域住民も交えた住民説明会で復興計画を検討する際、これまでの説明は2次元図面が中心であったため、街並み・景観をイメージしにくい。例えば防波堤を建設すると景観はどのように見えるのか？といったことに簡単に答えることは難しい。そこで、復興計画案を3次元化、視覚的に「見える化」し、3D復興計画モデルを作成することによって、行政と住民間での情報の共有化、地域全体の意思決定のスピード化を図ることが可能になると考えられる。加えて、作成された3次元データは、津波シミュレーションや、町興し、観光PR、CG映像作成といった幅広い用途に活用も可能である。

本報告では、これまで行ってきた岩手県陸前高田市、宮古市、大槌町の3D復興計画モデル化事例について報告し、現在取り組んでいる他市町村のモデル化について紹介する。

### 2 研究の内容（方法・経過等）

3D復興計画モデルは広い範囲の土木・建築・CG（人、車、植栽等）分野を同時に対象とする必要がある。土木業界における3次元CADは、国産では福井コンピュータ社のEX-TREND武蔵[1]、FORUM8社のUC-win/Road[2]等があり、世界的に普及しているものとしてはAutodesk社のAutoCAD Civil3D[3]が有名である。Autodesk社のInfrastructure Design Suiteは、Civil3Dも含めた土木計画や施工に特化した様々なアプリケーションソフト

ウェアをひとつのパッケージとして統合しており、効率的に作業を行うことが可能となる。そこで、本研究では、復興計画モデル構築にInfrastructure Design Suiteに含まれるCivil3D、Infrastructure Modeler、3dsMaxを用いる。

図1は3D復興モデルを構築していく大まかなワークフローである。

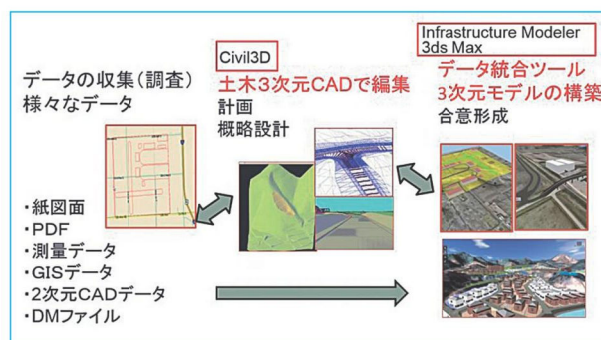


図1 3D復興モデル構築のワークフロー

市町村役場等から資料（紙、PDF、2次元CADデータ等）を提供してもらい、土地のデータは岩手県が震災後に実施した航空レーザ測量による高精度な数値標高データ（1mメッシュ）を利用する。このデータを基に土木3次元CADであるCivil3Dを用いて、現状地形の作成、道路、宅地造成を作成する。このデータはレイヤ分けも行われており、作業の効率化を高めている。これらのデータをInfrastructure Modelerで統合し、3Dモデル化を行う。地形表面については航空写真を重ね合わせている。3Dモデル化に際し、必要となる建物、植栽、車などの様々なCG部品については、3dsMaxで作成し、Infrastructure Modelerにインポートする。このように複数の既存データを収集し、編集することでモデル化をおこなっている。

### 3 これまで得られた研究の成果

平成24年度、いわてDE育成センターと岩手県南広域



振興局が大槌町の復興局長へ復興計画の3次元化を提案し、関係職員や町長の説明を経て、大槌町が正式に復興計画の3D映像を使用することを決定し、3D復興計画モデルを構築することとなった。

この大槌町で得られた手法や経験を用いて、我々は、陸前高田市都市計画、宮古市都市計画課、大槌町役場と連携し、陸前高田市、宮古市、大槌町の3Dモデル化作業をおこなった。地図データをもとに3D化を行う事によって、震災前のデータがあれば以前の状態の再現も可能となる事から、時系列でのデジタルライブラリとしての役割を持たせることもできる。図2は現在開発を行っている陸前高田市の震災前と震災後の画像例であり、図3は宮古市鉾ヶ崎地区である。これらの研究成果については、いくつかの研究会や国際会議等にて報告を行っている[4、5、6]。



図2 陸前高田市の街並み

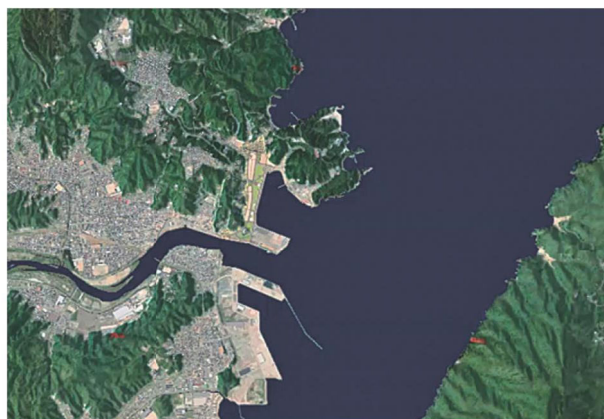


図3 宮古市鉾ヶ崎地区

#### 4 今後の具体的な展開

本稿では、東日本大震災における三陸沿岸復興3D計画モデル構築として、3Dモデル化をおこなう有効性と、陸前高田市、宮古市、大槌町の3D復興計画モデル構築

について報告した。行政および住民の意見からも、これまでの2D（紙などの資料）から3Dの「見える化」による効果が大きいことがわかった。今後は、他市町村のモデル化構築作業を進めていくことと、構築した3D復興計画モデルの活用が挙げられる。図4は、3D復興計画モデルの構築手法を福島第一原発のモデル化に用いた事例である。廃炉問題は非常に長期間の取り組みになるため、3Dの「見える化」の効果は非常に高いと思われる。

また、国土交通省が推進している土木建設業の設計・施工の3次元化CIM（Construction Information Modeling/Management）が普及するであろうことから、自治体での3次元化による土木設計・施工の管理も必要となると考えられ、この活動を通して産官学連携での人材育成や雇用創出へつなげていくことも課題のひとつといえる。



図4 福島第一原発3D復興計画モデル

#### 5 その他（参考文献・謝辞等）

本研究は、岩手県立大学地域政策研究センター、科研費（基盤研究費C、課題番号26350541）、総務省SCOPE地域ICT振興型研究開発より研究支援を受けました。

##### 参考文献

- [1] 福井コンピュータグループ,  
<http://www1.fukuicompu.co.jp>
- [4] フォーラムエイト, <http://www.forum8.co.jp>
- [3] Autodesk, <http://www.autodesk.co.jp>
- [4] 榊原健二, 伊藤智也, 大志田憲, 黒瀬左千夫, 土井章男, “東日本大震災における三陸沿岸3D復興計画モデル構築について”, 平成25年度芸術科学会東北支部大会論文, 大会論文25-01, 2014/1.
- [5] 土井章男, 榊原健二, 黒瀬左千夫, 加藤徹, 高橋弘毅, “さんりく沿岸の3D復興計画モデル構築と人材育成”, 第21回テレマージョン技術研究会, 日本バーチャルリアリティ学会, 2013/12
- [6] T. Ito, K. Sakakibara, S. Kurose, K. Oshida, and A. Doi, “A Study of Practical Use of 3DCG Techniques for Effective Information Sharing: Visualization of the Reconstruction Plan of Otsuchi, Iwate Prefecture from the Great East Japan Earthquake”, NICOGRAPH International 2014, Poster Session, 2014/6