

国土基盤モデル小委員会活動報告

村井重雄¹ 藤澤泰雄² 城古雅典³

Shigeo MURAI, Yasuo FUJISAWA Masanori JOKO

【抄録】：国土基盤モデル小委員会では、実社会基盤とコンピュータ上で表現される仮想空間とをセンサやネットワークを介してリンクさせることにより、より効率的に設計、施工、管理する技術について研究活動を行ってきた。「3次元モデル」,「RFID/センサネットワーク技術」,「シミュレーション/情報発信技術」等の要素技術も年々汎用化が進む中、昨年度は活用事例の調査、新技術に関する調査、現状の課題と提言について研究活動を実施した。

1. 研究活動の目的

国土基盤モデル小委員会の活動は、モデルで表現される仮想空間と実社会基盤をリンクさせることにより生じる価値、効果を研究し、実装、普及を意識した提言をまとめることを目的としている。

自然災害の多発する我国における社会基盤を維持することの重要性の認識は非常に高く、研究結果がより効果的となるよう活動を進めていく。

2. 研究活動の範囲

当小委員会の研究活動の範囲は以下の通りである。

- ① 国土基盤モデルに関する情報収集
- ② 国土基盤モデルのビジョン、将来像の策定
- ③ 国土基盤モデルによる価値創造・価値向上の提案
- ④ 国土基盤モデルのプロトタイプの実装によるデモンストレーション

第3期研究活動では、上記②、③に重点を置き、活用事例調査と応用、新技術・将来の方向性、現状の課題と提言についてまとめる。

3. 活動概要

昨年度は「活用事例調査と応用」、「新技術・将来の方向性」、「現状の課題と提言」について研究活動を実施した

(1) 活用事例調査と応用

委員による話題提供、プレゼンテーションから、土木分野におけるセンサ、ネットワーク活用事例、各種シミュレーション技術に関する以下の事例を収集した。

1) 衛星画像を利用した計測

航空写真に比べて広範囲を撮影でき、高解像度対応の衛星が打ち上げられるようになって、その用途は拡大している。利用価格が安くなってきていることから建設分野での利用増大が期待される。

2) レーザー技術による人の流動計測手法

レーザースキャナで歩行者の足を計測して歩行軌跡を捉えるシステム。人の重複や障害物で計測が遮断される課題に対しては、画像解析と合わせて解析することで連続性を判断する。混雑する場所での人の流動特性を把握することができる。

3) データ分析とシミュレーションを利用した維持管理手法

映像と技術者判断結果を組み合わせて学

1：西松建設株式会社 施工本部土木計画部

2：八千代エンジニアリング株式会社 技術推進本部情報技術部

3：前田建設工業株式会社 土木事業本部営業第1部

習させることにより、技術者判断に近い定量的判断技術を確立した。ベテラン技術者の判断をすべて IT の判断に置き換えるには問題があるものの、リアルタイム計測と組み合わせた判断支援技術は、劣化予測の確度を高めることが可能となる。

4) ダム現場における省エネ監視システム

現場内機器の電力、温度、水温などのデータを無線センサネットワークにより一元管理するシステムを導入。消費電力を監視することで、無駄な電力(CO2)を削減することが可能となった。

5) トンネル現場における省エネ事例

ダム現場の省エネ監視システムをトンネル現場に適用。換気電力の制御、トンネル内電力に LED や太陽光発電を利用すること等により、27%の節減効果を得た。

6) 津波解析シミュレーション

津波解析は、震災後ニーズの増えているシミュレーションである。パソコンで解析可能なシミュレーションシステムでは、地形、建物等 3 次元モデルを考慮した津波の遡上計算を簡易的に行うことができる。

7) 土工 ICT 施工の次ステップの提案

バックホウを母機としたフリートマネジメントシステム事例。エコドライブを支援するダンプトラック運行管理システム、超長距離無人化施工システムについて適用事例を紹介した。震災復旧にも対応可能な ICT 活用システムである。

(2) 新技術・将来の方向性

ここ 2,3 年で映画やゲーム、TV において 3D 表現が導入され、3 次元的にデータを見る環境が大きく変化した。土木分野においても 3D-CAD に加えて、簡易なモデリングツールが使われるようになり、3D モデリング技術を導入するためのハードルは低くなりつつある。

新技術・将来の方向性について、フィンランドの研究者による AR 技術の研究や国内の最新技術の事例紹介を通じて、情報を

収集した。

1) 屋外向け頑丈 RFID

屋外の過酷な条件に適用するために開発された RFID の特性と適用事例の紹介。RFID の弱点である、ねじれ・衝撃、高温、低温等の環境に強く、すでに建設分野においても活用されている。

2) 3D 単独図の活用

3D CAD を使用する際、その目的に応じた VIEW 表現を行うことで、使用側の利便性が向上する。3D 単独図は、3D モデルの情報と、製品特性や管理情報を切り離して表した図面であり、3 次元データの高度利用を行う手法として自動車業界で適用されている。

3) 3 次元モデリング手法

Google の Sketchup とプログラミング言語 Ruby を用いた 3 次元モデルの表現方法。3 次元モデルの特性と、コマンド入力によるモデリング手法について説明を行った。コマンド入力で作成したモデルは、パラメータを変更により、寸法等の変更に簡単に対応できる。

4) フィンランドの AR(Augmented Reality)技術

マーカーを使用した VR (Virtual Reality) と実映像 (現実) との位置合わせ技術について紹介。建設事例としてはヘッドマウントディスプレイを使用して、建設予定地に 3 次元の実寸仮想構造物を投影する技術が紹介された。

5) 日本企業の AR 技術

小型ヘッドマウントディスプレイを使った AR 技術。実際の視野を確保したまま画像による情報を見ることが可能なシステム。常時違和感なく使えるシステムを追求して開発された。

6) 土木分野への BIM の活用

建築で導入が進んでいる BIM (Building Information Modeling) を土木分野に適用する方法についての提案と実現するためのソフトウェアを紹介。ライフサイクルにわたるデータを運用方法について提案した。

7) 最近とこれからの研究テーマについて

ARの屋外への利用方法、3次元レーザースキャナによるデータの利用方法、3次元プロダクトモデルの橋梁や地下構造物の維持管理への適用等、応用を視野に入れた研究を進めていく内容が報告された。

8) 世界測地系における共通基盤モデル

世界測地系における3次元データの必要性について説明。土木分野と建設分野における3次元データの関連図を提案した。

(3) 現状の課題と提言

整備すべき情報基盤のビジョンを定め、方向性をもった技術開発により、有用な基盤が構築される。研究内容を実務に導入するためには、制度上やコスト面での課題も多くある。

現状の課題を的確に捉え、次ステップに繋げていくことが当小委員会の役割である。委員のプレゼンテーションをもとに現状の課題及び将来の提言について下記の討議を行った。

1) 維持管理のライフサイクルモデルと情報流通基盤

調査、設計、積算、施工、維持管理の建設ライフサイクルにおける3次元モデルのあるべき姿を提案。各フェーズで連携するモデルの策定と、流通基盤の整備が重要であることを提言した。

2) 情報化施工の問題

現状の情報化施工（土工）の課題の抽出と、今後施工において考えるべきシステムを提案。CMの活用やインセンティブの付与、デザインビルド発注等、開発者の評価を加味した評価システムが必要であると提言した。

3) 国土基盤モデルについての提言

国土基盤モデル小委員会のあるべき姿としては、3次元モデルのメリットを広く告知することが重要。山岳トンネルを事例にした、モデリング研究テーマを提案した。

4) 震災の液状化被害とセンサの必要性

3月の地震で被害を受けた浦安市の液状

化による被災状況を報告。社会基盤復旧では特に下水道の被災調査と仮復旧に時間を要している。このような状況において国土基盤モデルデータを有効活用できる事例について提案した。

5) 記録の保存方法の提案

東日本の被災現地写真をWEBマップ上に整理する記録保存サイトを提案。写真は360°見ることが可能。地図と位置づけることで、復旧、復興過程の経年変化を確認できる。

5. 今後の活動計画

今後の活動予定は、以下の通りである。

1) 実事例による3次元モデル検討

ケーススタディを設定して3次元モデルの利用方法を検討し、課題と効果についてまとめる。

2) 国土基盤モデルを構築するための課題と改善案

国土基盤モデルのあるべき姿を定義し、それを実現するための現状の課題と、改善策を検討する。

6. まとめ

3月の東日本大震災により一時活動が停滞したが、その後、この地震をきっかけとした様々な技術や提案が紹介されたことは、国土基盤モデルの考え方に基づくニーズが高いものと判断された。安心、安全な国土を構築することを前提とした、3次元モデルの活用が進められるよう研究活動を行うとともに、現状の課題、今後の進むべき方向についても小委員会の創意をまとめて提言していきたいと考えている。

国土基盤モデル小委員会 名簿(平成 23 年 9 月 1 日現在)

小委員長	村井 重雄	西松建設(株)
副小委員長	藤澤 泰雄	八千代エンジニアリング(株)
副小委員長	城古 雅典	前田建設工業(株)
委員	有賀 貴志	(株)コンポート
委員	石間 計夫	ジェイアール東日本コンサルタンツ(株)
委員	宇野 昌利	清水建設(株)
委員	緒方 正剛	オートデスク(株)
委員	北川 悦司	阪南大学
委員	坂上 裕信	(株)構造計画研究所
委員	佐田 達典	日本大学
委員	竹内 幹男	福井コンピュータ(株)
委員	千葉洋一郎	(株)トリオン
委員	徳永 貴士	大日本コンサルタント(株)
委員	西垣 重臣	(株)キック
委員	西木也寸志	日本工営(株)
委員	藤津 克彦	(株)建設技術研究所
委員	古屋 弘	(株)大林組
委員	宮本 勝則	(財)日本建設情報総合センター
委員	矢吹 信喜	大阪大学大学院
(委員:50音順)		