

平成 20～21 年度（第 2 期）

国土基盤モデル小委員会

報告書

平成 22 年 5 月

土木学会 情報利用技術委員会

<目 次>

1 はじめに	1
2 国土基盤モデルとは	2
3 活動組織体制	4
4 3次元モデル WG 調査研究報告	5
4-1 3次元モデルの現状	5
4-2 適用事例	7
5 センサネットワーク, RFID WG 調査研究報告	11
5-1 活動内容	11
5-2 建設分野における適用分野	11
5-3 適用事例	13
6 シミュレーション・情報発信 WG 調査研究報告	18
6-1 WG 活動目標	18
6-2 WG 活動内容	19
6-3 適用事例	21
7 平成 20 年度情報利用技術シンポジウム特別講演・特別セミナー	25
8 他の委員会, 組織とのコラボレーション	26
9 活動記録	27
10 おわりに	29
国土基盤モデル小委員会名簿	30

1 はじめに

ここ 20 年程の間に、パソコン、インターネット、3次元 CAD/CG、各種ソフトウェア等の情報技術が大幅に進化してきたことにより、「サイバーワールド（サイバースペース）」と呼ばれる仮想現実の情報世界が形成されつつある。サイバーワールドでは土木構造物や都市・自然空間をコンピュータ上に表現し、様々なシミュレーションを行い、センサデータや情報を一般に公開することにより共有し、オープンな議論をすることができる。こうしたサイバーワールドは、土木構造物の計画、設計、施工、維持管理の効率化を図るとともに、利用者等への情報提供や各種支援も行う情報基盤になり得ると考えられる。

一方、土木構造物等の社会基盤施設は現実世界のもの、すなわち実社会基盤であるから、サイバーワールドが現実から遊離したものでは意味がない。そこで、測量、センサネットワークや IC タグ（RFID）等によって、情報基盤と実社会基盤を融合することが重要だと考えられる。さらに、情報基盤から実社会基盤の人々や機器類等に指令や支援といった各種情報を与えることにより、全体として安全・安心で快適な社会や経済発展につながり、実社会基盤がその価値を向上あるいは創造することが可能になる新しいモデル「国土基盤モデル」を構築することが、将来のために重要な課題だと考えられる。国土基盤モデルは、サイバーワールドの情報基盤と実社会基盤を情報により統合化した国土の基盤となり得るモデルと定義する。新規の建設工事額が減少する中、国土基盤モデルにより既存の社会基盤に新しい価値を創造させることが、土木技術が将来生き残り、繁栄していくための重要な一つの手段であると考えられる。

そこで、本小委員会では、国土基盤モデルの実現に必要な3要素、すなわち、1) サイバーワールドを形成するために必要な情報基盤モデル、2) 実社会基盤におけるセンサ類、および3) サイバーワールドと実社会基盤をリンクするための技術、に関する調査研究を行い、今後の国土基盤モデルがいかなる形態をなすべきなのかを、理論と実践に立脚し、実装（インプリメンテーション）を意識しながら、産官学で検討の上、世に対して提言していくことを目的に平成 18 年度に設立された。

第 1 回目の小委員会は、平成 18 年 9 月 7 日に開催され、委員の数は 9 名であった。以来、2 ヶ月に 1 回のペースで小委員会を開催し、委員やゲストによる国土基盤モデルに関連する研究や事例など報告や紹介が行われ、活発な議論がなされた。委員は随時募集し、平成 20 年 5 月 13 日の第 11 回目の小委員会では、17 名と当初の約 2 倍に増えた。小委員会の活動は、2 年間で 1 期であることから、平成 20 年 5 月末をもって終了となったが、国土基盤モデルに関する調査、研究、広報活動は、今後も続けたいという委員からの意見が多く、平成 20 年度～21 年度も引き続き、小委員会を継続してきた。第 2 期においても委員は増え、平成 22 年 5 月現在、20 名の委員を擁している。尚、平成 22 年度～23 年度の第 3 期も本小委員会を継続していく予定である。

ここに、第 2 期の国土基盤モデル小委員会の報告書をまとめる。

2 国土基盤モデルとは

前述のように、3次元プロダクトモデルを中心に、異なる各種のアプリケーションシステム間でデータの共有や相互運用をはかり、統合化していこうという努力が長年なされている。製造業では、1980年代に3次元CADが使用され始めたのに伴い設計と製造の統合、すなわちCAD/CAM、ひいてはIPD（Integrated Product Development：統合製品開発）が広まっている。建築分野では、3次元プロダクトモデルIFC（Industry Foundation Classes）の開発が1990年代半ばに始まり、ISOの国際標準に近々なる予定であることから、統合化への動きが急ピッチで現在進みつつある。こうした波は、土木分野へも当然波及してくることが予想されており、特に土工事情報化施工では、3次元モデルと情報化施工用機器との間のデータ互換性が注目されている。

パソコンやインターネットの技術は、今後も発展を続けていくと考えられており、データの互換性が高まるに連れ、構造物や都市・自然空間が3次元・4次元モデルとして表現され、各種シミュレーションや遠隔のユーザー同士のコミュニケーションも可能になろう。こうした情報技術の社会基盤すなわち情報社会基盤は、英語で言えばCyber-infrastructure（サイバーインフラストラクチャ）であり、米国でも様々な分野で、これに関する研究がなされている。

一方、土木構造物等の社会基盤施設は、現実に存在する実世界の基盤であり、サイバーインフラストラクチャがいわゆる電脳の世界であるとする、両者が乖離していたのでは意味がないだろう。そこで、実社会基盤の構造物、部材、構造要素、各種機器類等にICタグ（RFID：Radio Frequency Identification）を取り付け、3次元プロダクトモデルの対応するデータにICタグのIDを登録し、両者をリンクさせる。次に、実構造物や自然環境内に大量のセンサを配置して、モニタリングを行い、計測データを取り込む。すぐ判断すべきものと貯蔵して後で利用するパターンに分ける。さらに、シミュレーションをサイバーインフラストラクチャで実施し、センサによるモニタリングデータとの比較などから、現実世界へ情報発信を行う。このようにして、サイバーインフラストラクチャと実社会基盤を情報により統合化したものが新しい国土の基盤になり得ると考えた。これが国土基盤モデルの概念である。図2.1に国土基盤モデルの概念図を示す。

国土基盤モデルでは、実社会基盤でのモニタリング、サイバーインフラストラクチャでのシミュレーション、意思決定、実社会への指令、情報支援などのアクション、それによる変化をモニタリングして、さらなるシミュレーションを行うといった具合に無限のループを描きながら、様々な問題に対応していくのである。

国土基盤モデルの実現により、全体として安全で安心で快適な社会や経済発展につながり、実社会基盤がその価値を向上あるいは創造することを可能にすると確信している。

サイバーインフラストラクチャ

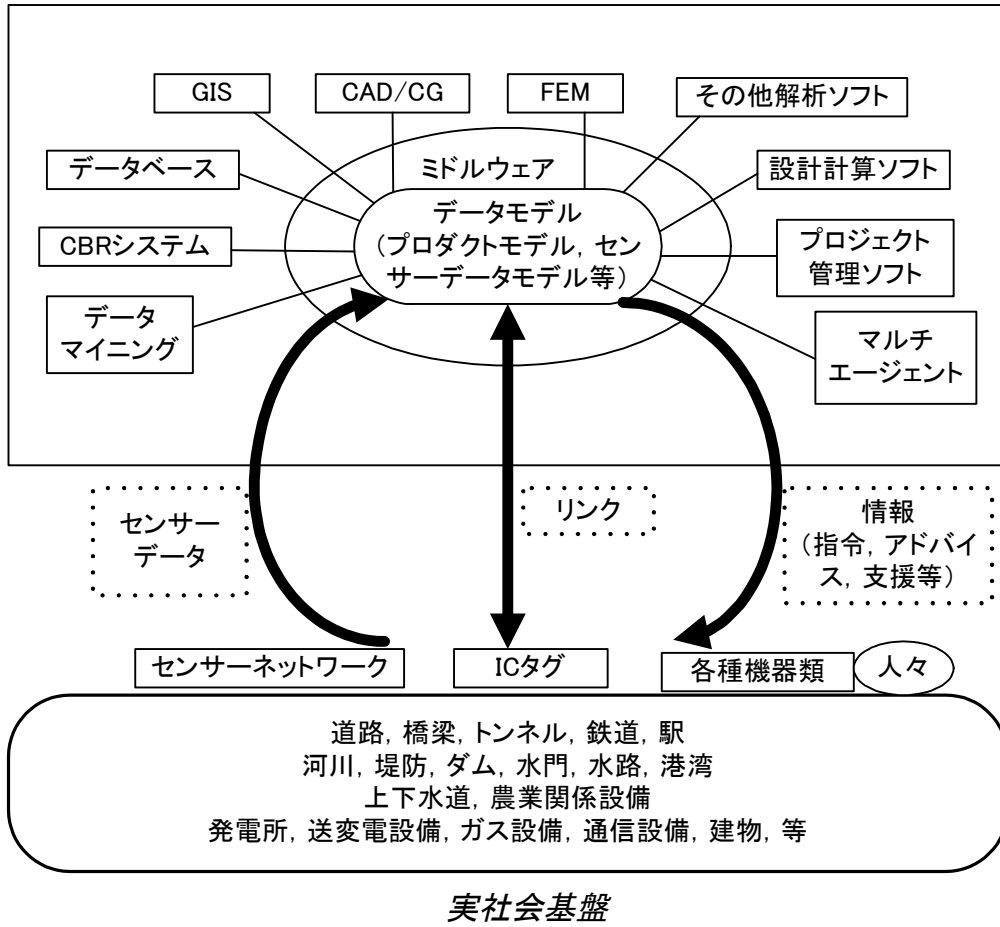


図 2.1 : 国土基盤モデルの概念図

3 活動組織体制

国土基盤モデル小委員会は、小委員長以外は、3つのWGのいずれかに属し、より専門的な調査研究を行い、必要に応じて、小委員会以外にWGで会議や作業を個別に行う組織体制で実施した。

国土基盤モデル小委員会の活動組織体制

小委員長	矢吹信喜
副小委員長	村井重雄

3次元モデルWG

WG 主査	藤澤泰雄
メンバー	有賀貴志
	藤津克彦
	西木也寸志
	城古雅典
	坂上裕信
	宮本勝則

センサネットワーク・RFID WG

WG 主査	村井重雄
メンバー	宇野昌利
	石間計夫
	西垣重臣
	吉村康史
	水野裕介

シミュレーション・情報発信WG

WG 主査	福地良彦
メンバー	千葉洋一郎
	徳永貴士
	森 暁雄

4 3次元モデルWG調査研究報告

3次元モデルWGでは、現在の3次元モデルの現状と、これらを用いた事例の調査を行った。

4-1 3次元モデルの現状

現在提案されている3次元モデルには、以下のようなものがある。

(1) JHDM

高速道路全体の情報を総合的に管理するプロダクトモデルである。旧日本道路公団にて開発され、高速道路事業に必要な情報の交換、共有を行うためのデータ仕様となっており、設計から工事プロセスで道路工事、橋梁を対象としているが、2005年度にJH解体により検討が中止されたが、東京農業大学山崎准教授が継続して研究中である。

(参照)http://news-sv.ajj.or.jp/jyoho/m050/event/forum_030219/siryou/04_forum030219.pdf
<http://www.jacic.or.jp/feature/school/010tonoudai/tonoudai2.htm#41>

(2) SYMPHONY CA*/Jupiter JVM

鋼橋梁の3次元プロダクトモデルとして開発され、鋼橋梁メーカーで実際に利用されている。SYMPHONYとJupiterの開発元は異なるが、相互に連携が図られている。

(参照)http://www.e-bridge.jp/eb/tcontents/3d_product_model/main.php

(3) IFC2X (Industry Foundation Classes)

IFCは建設分野全体をカバーする3次元オブジェクトモデル。IFC2XはISC2.0の次期バージョンで、ISO/TC184/SC4 (STEP)との連携が図られている。開発主体はIAI(International Alliance for Interoperability)(後述)である。

土木分野の正式な規格化はされていないが、IFC-Bridgeとして橋梁の規格が検討されている。

(参照)http://www.iai-japan.jp/mission/whats_ifc.html

(4) LandXML (Land eXtensible Markup Language)

建設土木・測量業界で利用可能な3次元のプロダクトデータ交換標準フォーマットである。XMLをデータ交換標準に採用しており、開発主体は官民の参加した国際的なコンソーシアムLandXML.orgが行っている。2009年8月現在、41カ国664団体が加盟しており、70製品が対応している。

(参照)<http://www.landxml.org/>

(5) CityGML

CityGMLは3D都市のオブジェクトの表現のための一般的な情報モデルである。

2008年8月、CityGML Ver1.0.0がOGC(Open Geospatial Consortium)の正式な

標準として認定された。

CityGML では、3D 都市オブジェクトの幾何学的、位相的、意味的、形状的な属性 (geometrical, topological, semantical and appearance properties) について 都市と地域のモデルにおける最も関連する地形オブジェクトのためのクラスと関係を定義している。

この中に含まれているのは、主題のクラス、集合、オブジェクトと、空間的な特性との関係の間の一般化階層構造である。

主題情報は、グラフィック交換形式を超えて、シミュレーション、都市のデータマイニング、ファシリティ・マネジメント、および主題の問い合わせのような異なったアプリケーションドメインの間の洗練された分析タスクのために、仮想の 3D 都市のモデルの構築が可能である。

(参照)<http://www.citygml.org/1523/>

(6) BIM (Building Information Modeling)

BIM(Building Information Modeling)の概念は、コンピュータ上に3次元の建物のデジタルモデルを構築し、コストや仕上げ、管理情報などの属性データを追加することにより、建築の設計、施工から維持管理までのあらゆる工程で情報を活用していかうとする取り組みである。

BIM は4つのコンセプトに分かれている。

① Create 3次元で創造する

デジタルデータを元にしたモデリングを行い、整合性のとれた図面と設計図書の作成ができるようになる。

② Visualize 可視化でコミュニケーションを促進する

図によるコミュニケーションで理解・意思決定を促進する。

③ Simulate & Analysis シミュレーションと解析

建築性能、意匠、構造、干渉チェック、環境性能、解析が容易に行える。

④ Deliver 高品質なプロジェクトを推進する

より環境性能の高い建築を、高いコストパフォーマンスで、工期スケジュール通りに実現することをサポートする。

建築分野では、意匠設計を中心に BIM を用いたモデル設計が始まっている。意匠設計をモデル化しながら、関係する構造設計、設備設計を同時並行的に作業することにより効率化を図っている。

(参照)<http://www.bim-design.com/about/>

4-2 適用事例

現在、利用されている3次元モデル、3次元データの作成、利用技術を調査した結果を以下に示す。これらの技術は、大きく分けて、既存の地形情報を取得する技術・手法と、これらの取得されたデータを用いて、さらに高度なモデルとして利用するシステム、または、独自に3次元モデルを作成するものである。

従来から考えられている以上に、3次元データの取得、利用方法は簡易になっており、2次元図面⇒3次元モデルという変換が不要で、3次元データを直接用いる時代に入ってきていることが分かる。

これは、パソコンを始め各種のハードの進歩によるところが大きい。

建設業としてこれからさらなる活用を進めるためには、これらを活用するソフトの整備と、要領・基準の整備などを進めていく必要もある。

しかし、「一番必要なのはこれから何をしていこうとするのか」、「3次元データを活用してさらに高度な世界築いていこう」という、技術者個々の意識の向上が一番必要であろう。

会社名	対象物	目的	概要	出典	用途	段階
国交省北陸地方整備局 横川ダム	ダム	完成後のダムの管理	これまで、ダム完成時までの各種の情報は、紙ベースで保管管理されてきたため、必要な情報の検索に非常な手数がかかっていた。 ダムおよび周辺地形を3次元モデルで作成し、地図と立体図をIndexにして、様々な情報を一元化し、誰でも簡単に情報にアクセスできるようにした。		ダム管理システム	実用化
PS 三菱	施工全般	施工方法の解説	様々な施工方法を3Dで表現し施工手順をわかりやすく解説している。	http://www.psmic.co.jp/gijyutu/3d.html	施工手順の3次元表示	実用化
国交省技術政策総合研究所	中小河川	中小河川の安全度の判定	近年、集中豪雨や度重なる台風の上陸により、全国各地で大規模な水害が発生しており、とりわけ、局所的な豪雨の影響を受けやすい中小河川において甚大な災害が発生しているが、中小河川では、河道縦横断測量、水位・流量観測等が十分に実施されていない箇所も多く存在し、流下能力などの基本的かつ重要な情報が不足しているのが実情である。 そのため、全国の一級水系内の中小河川について、従来のデータ収集・解析手順にこだわらず、簡便な手法で全国同一の尺度による治水安全度評価を実施することを目指して、中小河川の測量”空白区”を一挙に解消すべく、広範囲の地形データを高密度で簡便に取得できる航空レーザ測量を活用して安全度評価を行い結果を公表している。	http://www.nilim.go.jp/lab/rcg/newhp/seika.files/lp/index.html	航空レーザ測量を活用した治水安全度評価	実用化
(株)大本組	間知ブロック擁壁	構造物同士の取り合いの確認及び施工図の作成	2次元で平面的な設計を行った後、3次元化して各寸法を確認した。また、階段脇のスロープは一定勾配でないため、各擁壁での根入れ長を3次元CADより読み取り、間知ブロック擁壁の割付け施工図を作成した。構造物や鉄筋の取り合いなどにおいても、フリーソフト GoogleSketchUp を用いれば、AutoCAD などのデータを平面に取り込むことができるため、現場事務所でも数十分程度で簡単に3次元CAD図面を書くことができる。		3次元から2次元施工図の作成	実用化
国土交通省道路事務所	道路、河川	住民説明	CADで作成された設計図をもとに、道路及び道路周辺の建物や河川等をCGのデータとして作成し、自動車の走行状態を動画として作成することにより、道路立体化事業等の事業内容を3次元で分かりやすく地域住民等へ説明できる。		事業の完成予想3次元CG作成	実用化
超次元空間情報技術株式会社	地形	航空レーザ測量データ(LPデータ)を利用した地形モデル(TIN)作成	航空レーザ測量で取得した高密度・高精度の地形データから、三次元地形モデル(TIN)を生成し、表示するアプリケーション。膨大なポイントデータを高速に変換し、ストレスの無い速度で表示することができる。本ソフト(TIN View)で作成した三次元地形モデル(TIN)は、河川計画、道路計画等の様々な分野での、高度な解析やシミュレーションに利用可能である。 また、生成したTINに航空写真のラスターデータを貼り付けて3次元表示し、必要な範囲の地形データを必要とする密度で抽出することも可能である。	http://www.sdjgis.co.jp/software.php	三次元地形モデル作成・表示ソフト	実用化

会社名	対象物	目的	概要	出典	用途	段階
ClearEdge3D	既設構造物全般		レーザ測量で得られる点群データから「角」を自動的に認識して、膨大な数の点群の中に CAD で扱いやすい面を張りながらモデル化する。	http://www.clearedge3d.com/	LP データからのモデル作成	実用化
共同研究	土工事	簡便な 4 次元システムの開発	地表面や切土盛土を立方体と直方体のブロックの集合体として表現し、ブロックのデータを汎用性が高く、安価な表計算ソフトウェアと無料の 3 次元 CG (コンピュータグラフィックス) ソフトウェアを使用して、簡便な 4 次元システムを開発した。 ブロックで掘削土砂・岩や盛土を表現することにより、現場で迅速にいくつもの代替案を立てて、コストや工程の比較を行えるようになると期待される。	土工ブロックモデルを用いた切盛土工事検討のための簡便な 4 次元システム 土木学会第 34 回情報利用技術シンポジウム 矢吹・有賀・城古・吉田・小菅		研究段階
愛知県防災局 防災危機管理課	建物	地震発生時の建物倒壊の危険性評価	愛知県内の地盤情報、東海・東南海地震連動情報、および建物情報 (構造、材質等) から地震発生時の建物倒壊シミュレーションを行う。	http://www.quake-learning.pref.aichi.jp/	防災	実用化
前田建設工業	現況地形	写真による現況地形の再現	ステレオカメラを用いて、現況地形を撮影する。 撮影したデータを加工して、3 次元の地形モデルを作成する。 この手法により、図面がない橋梁なども簡単に 3 次元モデルが作成できる。 これにより、簡易に現実を 3 次元モデルに再現し、各種プランニング・シミュレーション作業を支援し、実施設計に繋げることが可能である。	http://www.maeda.co.jp/tpms/product/flow2.html	現況の地形モデルの作成	実用化
三次元配筋支援システム研究会	配筋	3 次元配筋	近年普及が進んでいる汎用 3 次元 CAD を用いて、最も一般的な構造である鉄筋コンクリート構造物について、作図業務を効率化し、設計業務の高度化を図ることを目的に、汎用 3 次元 CAD による 3 次元配筋図を作成するために効率的なデータ作成支援ツールを開発した。これにより、鉄筋の干渉チェック、鉄筋のかぶり、継ぎ手等配筋チェック、鉄筋 1 本毎の加工長、加工形状の把握等が可能となる。	3 次元配筋設計支援システムによる効率化の検討について 土木学会第 64 回年次学術講演会 (その 1)藤澤・五十嵐・山口 (その 2)小林・五十嵐	3 次元配筋モデルの作成	研究段階
三菱電機	現況地形	道路を走行しながら、道路面および周辺の三次元座標位置を取得	車両が走行できる道路、トンネル等およびその周辺の白線、標識、縁石等の情報を一度に取得する技術であり、車両が走行した周辺約 30m の 3 次元情報と映像を取得することができる。3 次元情報は、レーザースキャナから得られた色つき点群で表現される。また、レーザ一点群だけでは分かりにくかった 3 次元情報を、映像に座標を合わせて重ねることにより、点群の示している地物が何であるかを確認することができる。このシステムは車載の計測装置と後処理ソフトウェアからなっている。	NETIS 登録 No. KK-090011-A	道路の地形モデルの作成	実用化

会社名	対象物	目的	概要	出典	用途	段階
株式会社キャドセンター	建物(屋内)	地震発生時の家具転倒の再現	1階, 7階, 15階それぞれの部屋を想定し, 地震発生時の家具転倒パターンを見たい視点から, 時系列で確認することができる.	http://www.cadcenter.co.jp/casestudy/detail.php?ID=vr0034	地震時シミュレーション	実用化
独立行政法人防災科学技術研究所	地すべり箇所	地すべり箇所の3次元表示	過去に地すべりが発生した箇所をwebGISにより3次元で表示し, 情報効果を行っている. 2次元(図面)での表示と比べ, 傾斜の状況や周辺地形の状況がより分かりやすい.	http://lswb1.ess.bosai.go.jp/index.html	地滑り対策	実用化

5 センサネットワーク，RFID WG 調査研究報告

5-1 活動内容

センサネットワーク，RFID の技術開発状況と，現状の建設分野における導入事例について調査を実施した。これらの技術はバーコード，QR コードを経て発展してきた経緯もあり，利用方法の流れを確認する上で，一世代前の事例もリストに加えている。

(1) WG 開催実績

センサネットワーク・RFID WG は以下の2回開催した。

■ 第1回

日時：平成22年1月19日 14:00～15:00

場所：西松建設 106 会議室

■ 第2回

日時：平成22年3月19日 15:00～17:00

場所：西松建設 106 会議室

5-2 建設分野における適用分野

RFID は，バーコードや QR コードと同様，個を識別するために利用されてきた。両者を比較した際の RFID の有する特性としては，①ユニークな番号を保有している（個別識別可），②非接触による読み取りが可能（数 cm～数 100m），③データの書き込みが可能，④データの記憶量が多い，⑤複数の同時読み込みが可能，⑥汚れや破損に強い等がある。特に，近年ではアクティブタグの通信距離が長くとれるようになり，ネットワーク機能を活かした事例が増えている。建設分野においても資機材管理，品質管理，労務管理，安全管理，計測管理，維持管理等の分野で多くの活用事例がある。

(1) 搬入資機材管理

プラント建設では，配管キャップに RFID と GPS を連動して資材管理に活用している。一般に，土木建設現場では，搬入される資機材は多種にわたり，大きさ，形状も様々であるため，タグの添付場所，通信距離，リーダー読み取り機の性能等に課題を有する。また，数量，品質確認は読み取り精度の完全性が必要であることから，適用が難しい分野でもある。

(2) 品質管理

トレーサビリティのための利用方法はニーズが高い。コンクリートに埋め込んでデータを取得する方法や，鉄筋の検査，作業進捗を効果的に行うシステム開発等が該当する。今後は，センサと連動し作業を自動化するシステムの開発が期待される。

(3) 労務管理

勤労管理，危険個所等への入退場に IC タグを活用したシステムでは，新規入場者へのカード発行タイミング，読み取り装置の設置場所，カードの位置，読み取り誤差の有無，同時カウント方法，リアルタイムの場所把握方法等のデータ登録方法に工夫がされている。専門業者，協力業者は複数社の複数現場にまたがって業務をする場合が多いため，クローズドシステムよりもデータが標準化されたオープンシステムが望ましく，ま

た、一度に多くのタグを読み取れる方法も必要である。

(4) 安全管理

重機の接近防止システムでは、アクティブ型の RFID を利用して、距離を認識するシステムが利用されている、現状の安全対策に加えてさらなる安全性の向上を目指すシステムであり、100%の動作は求められていないため、今後も事例が増える分野と考えられる。

(5) 計測管理

計測機器等との組み合わせで、今後、最も開発期待の大きい分野であるが、課題としては、バッテリーが供給されない場所、危険個所での適用が挙げられる。自然エネルギーによる電源供給、センサネットワークによる計測技術に進歩が望まれる。

(6) 維持管理

維持管理業務はデータベース化し易く、RFID を最も有効活用できる分野である。省力化、効率化の取り組みが本格的に始まれば、急速に導入・開発が進むと考えられる。

建設分野では、属性管理方法がプロジェクト毎に異なり、管理項目多種に亘っているという課題を有している。

今後、建設分野において適用を拡大するためには下記の課題を解決する必要がある。

- ・ 読み取り精度の完全性が担保する方法。
- ・ システムを簡単に構築する方法。
- ・ RFID 読み取り機のコスト高。
- ・ 長期使用に対する電源の確保。
- ・ 水、鋼材等への対応。

5-3 適用事例

タイトル	対象物	目的	概要	出典	開発会社	段階
IC タグを用いた資材管理システム	資材(配管)	資材情報, 荷下し位置管理	出荷前に配管両端のキャップに IC タグを取付け, 荷下ろし場所での入庫情報と位置情報を確認する. 配管に取付けられた IC タグ (2.45GHZ) から, 製造情報, 設計・施工情報を確認し, 荷卸しされた地点を GPS 位置情報で記録する. これにより, 対象資材を探索する時間が大幅に低減される. 2008 年より国内プラント建設現場に適用.	(株)日立プラントテクノロジー社内資料	(株)日立プラントテクノロジー	実用化
生コン打設管理	生コンクリート	生コン品質管理	IC カードを用いて, 生コン受入れ時や打設時のコンクリートの品質管理を生コン車全車に対して行う. 生コン工場と打設現場にパソコンと IC カードリーダー・ライタを設置し, 運搬時間, 打設時間, 品質検査結果をリアルタイムで管理して, 品質の安定したコンクリートを供給する.	http://www.tekken.co.jp/tech/analysis/index3.html 2009 年 7 月	鉄建建設(株)	実用化
配筋検査システム	配筋検査	配筋検査の効率化	検査の種類に応じた RFID を鉄筋に取り付け, 検査者が読み取り装置が付いた PDA をかざして, 配筋図などを PDA 上に表示する. 紙の図面による従来の検査方法と比べて, 入力作業に時間がかかるが, 検査から報告書を作成するまでの全体の時間が短縮される.	http://www.ando-corp.co.jp/whatsnew/wh_20090622.html 2009 年 6 月	(独)建築研究所, 大成建設(株), 安藤建設(株), (株)奥村組, 三井ホーム(株), 大和ハウス工業(株), (株)NEC, パナソニック電気(株)	実証実験
重機の作業時点情報管理	土工重機	土工重機の作業効率化	建設発生土, 骨材, ずりなどに関する積込, 運搬, 荷下ろしなどに係る事象生起を自動検知し, 遠隔監視で, 施工効率(生産性)評価を行う. これらのデータは, 作業時点情報管理システムにより一元管理される.	会社保有資料	日立建機(株), (株)キック	実用化
IC タグを活用したコンクリートの偽装防止策	コンクリート	コンクリートの履歴管理	IC タグを活用してコンクリートの製造, 現場への運搬, 荷卸し, 施工に至るまでの履歴情報を記録・保存するトレーサビリティ確保技術の開発及び実用化を図る. 偽装防止, 品質保証, 透明性確保のメリットを有する.	http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/kisya/journal/20090806.pdf (国土技術政策総合研究所 HP) 開発年月: 2009 年 8 月 ~ 2013 年 3 月, 発表年月: 2009 年 8 月	国土技術政策総合研究所, (独)建築研究所, 広島大学, 東京都・神奈川県・茨城県・千葉県・埼玉県生コンクリート工業組合	実証実験
ものを言う「電腦コンクリート」	コンクリート供試体	供試体のトレーサビリティ	コンクリート供試体に「ucode」を埋め込み, 1 本 1 本を「ucode」によって識別して, 強度試験後のデータ整理, 取りまとめの効率化を図る. 生コンの製造情報は, 「ucode」によって紐付けられた管理サーバに保管される.	http://www.soc.co.jp/news/pdf/061204dennou.pdf 住友大阪セメント HP	YRP ユビキタス・ネットワークング研究所, 住友大阪セメント(株)	実証実験

タイトル	対象物	目的	概要	出典	開発会社	段階
IC タグと写真を用いた作業進捗管理	配管等	作業の進捗管理及び作業履歴管理	配管と作業者のヘルメットに取付けられた IC タグの ID とデジタルカメラを利用して、作業の進捗管理と写真による作業履歴を記録する。配管取付け前に、IC タグ受信機付 PDA にて、作業者の IC タグ ID と配管に取付けられた IC タグ ID を読み込み、各々の写真を撮影することによって、対象配管の製品情報、作業者情報がファイルに記録される。	(株)日立プラントテクノロジー社内資料	(株)日立プラントテクノロジー	実用化
現場作業員管理システム	現場作業員	入退場者の管理	ヘルメットに付けた IC タグを利用し、現場の入退場を管理する。高速認識 IC タグゲート「ウォーキング・スルー・ゲート」で 1 人/秒の通過時間を実現。IC タグは、新規入場者教育時に、その場で就労者に渡してヘルメットへの装着を義務付けるという形で発行し、即日、使用開始することが可能となる。	http://www.nishimatsu.co.jp/press/2005/prel1221.htm 2005 年 12 月	西松建設(株)、(株)ヨコハマシステムズ	実用化
施工管理プラットフォーム	現場作業員	統合施工管理	「協力業者管理」「入退場管理」「労務・安全管理」「労務実績管理」「物流管理」「工区内セキュリティシステム」から構成される統合管理システム。入退場管理では、全現場共通の入退場カード (RFID カード) を各作業員に配布し、いつ、誰が、どの現場で作業従事しているかを共有する。	http://www.smcon.co.jp/news/2007/071207.html 2007 年 12 月	三井住友建設(株)	実用化
労務管理 ASP サービス	現場作業員 労務、安全書類	グリーンファイル作成管理	労務・安全衛生に関する管理書類(グリーンファイル)を、作成・提出・確認する ASP サービス。現場労務管理では、作業員に QR コードもしくは IC タグによるカードを発行し、リーダーを通して通門管理を行う。印刷した QR コード付きのカードは他の現場でも利用可能。	http://www.kensetsu-site.com/	三菱商事(株)	実用化
重機接近防止システム	重機、作業員	重機接触事故防止	RFID を作業員のヘルメットに、アンテナ、レシーバ、警報機等を重機に設置する。作業員のヘルメットに装着した IC タグから発信される信号を重機に取り付けたレシーバが検知すると、重機周りの危険ゾーンへの作業員侵入をオペレータに知らせ、重機との接触事故を防止する。	http://www.kajima.co.jp/news/press/200804/24c1-j.htm 2008 年 4 月	鹿島建設(株)、ソレキア(株)、東京特殊電線(株)	実用化
バッテリーロコ運行管理システム	バッテリーロコ	接触事故防止	RFID タグ (非接触式の電波送受信装置) を用いてバッテリーロコの位置を検知し、その情報を無線 LAN を通じて切羽、立坑、坑内に設置した監視モニタに表示するとともに、PHS を所持した坑内を移動中の工事関係者にバッテリーロコの接近情報を知らせ、事故防止を図る。	http://www.aric.or.jp/kaiinnHP/87/toda.pdf 2007 年 87 号	戸田建設(株)、西松建設(株)	実用化
UHF 帯 IC タグで鉄筋の腐食環境を検知	鉄筋コンクリート	鉄筋腐食検知	コンクリート表面と鉄筋の間に RFID と接続したセンサを設置し、コンクリート構造物の鉄筋腐食の状況を外部から測定する。パッシブ型の RFID を採用し、長期間使用が可能。データの読み取りなどに使う周波数は、UHF 帯を使用、20cm 程度の通信距離を確保。	http://blogs.yahoo.co.jp/guntosi/58081598.html 2009 年 7 月	太平洋セメント(株)	実証実験

タイトル	対象物	目的	概要	出典	開発会社	段階
アンダーパス冠水の遠隔監視システム	道路のアンダーパス等	冠水監視	道路にたまった水の深さに応じて ucode タグから発せられる電波が減衰する特性を利用し、冠水高さを検知する。溜まった水の深さに応じて発せられる電波が減衰する特性を利用して、路面からどの程度の高さまで冠水したかを離れた場所から検知する。	http://www.soc.co.jp/frame17.html	住友大阪セメント(株)、YRP ユビキタス・ネットワークング研究所	実証実験
簡易斜面変位監視システム	地滑り斜面	斜面変位監視	加速度計を内蔵した杭を斜面に設置して斜面変位データを計測、蓄積し、ワイヤレス無線で遠隔地にデータを送信して地滑りの状況を監視する。データは無線で収集できるため、危険地域の測定等に適する。センサとゲートウェイ（収集機）との通信距離は100～300mが可能。	(株)リプロパンフレット 2009年	(株)リプロ	実用化
消波ブロック統合管理システム	消波ブロック	消波ブロック履歴管理	消波ブロックに管理タグを装着、位置情報をGPSで取得し、仕様、製造業者、製造年月日などの製造情報や仮置き場所、据付場所、所有者などの流通情報を一元管理する。	http://www.tobishima.co.jp/technology/civil/marine/ic/ic01.html 2005年9月	飛島建設(株)	実用化
骨材混入防止・運行管理システム	骨材運搬	骨材種別管理	骨材ストックヤードでの積込時に、骨材種別情報をダンプトラックのICタグ書込み、出荷チェックポイントで骨材種別の内容を確認して出荷する。受荷チェックポイントでは、ICタグに書込まれた骨材情報を読み込むことによりシャトルコンベヤの自動運転を行い、回送時にリセットポイント通過してICタグのリセットを行い次の運搬に移る。	http://www.tobishima.co.jp/technology/civil/dam/ic/ic01.html	飛島建設(株)	実用化
RFIDとGISの連携による道路施設管理支援システム	道路施設、土木構造物	道路施設の点検・補修履歴の一元管理	道路施設に付与したRFIDのID番号と道路施設の属性データを紐付けすることにより、点検や補修の履歴を一元管理できる道路システム管理支援システム。GISの位置情報をキーにして、点検履歴や属性データを迅速に検索することが可能。	社団法人情報処理学会 研究報告（IPSI SIG Technical Report） 2007年3月	岩手県立大学、盛岡市	実用化
QRコードを用いた機械・設備の点検システム	機械・設備	機械・設備の維持管理	機械・設備に添付したQRコードを携帯電話で読み取り、機械・設備の点検を効率的に実施。2次元バーコードであるQRコードを携帯電話の機能であるバーコード読み取り機能を利用して機械・設備の点検をするシステム。	清水建設 土木クォータリーVol.150 2006年5月	清水建設(株)	実用化
配管設備の検査	既設配管	排水通水試験	ICタグをつけた試験体を水と一緒に配管に流し、健全性を確認する。連続してICタグのデータを読み取って一度に沢山の試験体を流すことができるため、検査時間の短縮が図れる。また従来、手作業で行っていた煩雑な作業をシステム化したため、検査精度が向上する。	http://www.obayashi.co.jp/press/news20050616 2005年6月	(株)大林組	実用化

タイトル	対象物	目的	概要	出典	開発会社	段階
インテリジェントマンホールシステム	マンホール	災害時の情報把握	マンホールに IC タグを取り付け、緊急時に現場で必要となる情報を迅速に入手する。下水道マンホール蓋に埋め込んだ IC タグにデータ（位置データ、施設情報等）を蓄積し、IC タグリーダ（新規開発品）を経由して携帯電話機や PDA 等の端末に直接データを表示させることで、緊急時の現場にて必要となる情報を取得する。	http://www.pasco.co.jp/press/2005/download/06032701.pdf 2006年3月	(株)パスコ、(株)ビットコーン研究所、(株)KDDI&ソリューションズ	実証実験
船舶建造時の計器テスト用の臨時ネットワーク	船舶建造時の計器テスト	計器データ通信ネットワーク	大型船舶建造時に実施していた計測データの転送に無線メッシュネットワークを利用。大型船舶では、スクリュー関連のセンサのある船底から計測データを観測する船室までが、建物では5階建てのビルに相当し、鋼板に囲まれた環境での無線の利用は困難なため、当システムを活用。	http://www.thinktube.com/solutions/sl_ship_temp_nw.html	(株)シンクチューブ	実用化
レスキュー用の群ネットワーク・ロボット	レスキュー用ネットワーク・ロボット (UMRS-NBCT)	ネットワーク・ロボットの行動範囲拡大	ネットワークロボットの行動範囲を拡大させるため(約200m)に無線メッシュを活用して、複数台のロボットで群を組んだ試行。ネットワーク・ロボットの行動範囲は通常無線の届く範囲(50m程度)に限定されるが、行動範囲を拡大させるため(約200m)に無線メッシュを活用して、複数台のロボットで群を組んだ実証実験を実施した。	http://www.thinktube.com/solutions/sl_rescue_robot.html 2005年6月	(株)シンクチューブ、国際レスキューシステム研究機構(IRS)	実証実験
IC タグで入館者の位置を把握	来訪者管理	館内のセキュリティ管理	入館証に埋め込まれたアクティブ型無線 IC タグが発信する電波をセキュリティセンサで検知し、入館者の位置情報をリアルタイムで確認して、アクセス可能なゾーンのコントロールを行う。ハンズフリーの自動認証方式で、一度の解錠で複数の人が入退室してしまう問題を解決することができ、また災害時には安否確認情報を迅速に収集することもできる。	http://www.shimz.co.jp/news_release/2008/747.html	清水建設(株)	実用化
車いすロボット	病院や介護施設における高齢者介護など	高齢者介護	建物や周辺施設から情報をセンサで取得し、屋内・外を自由に移動できる「車いすロボット」を開発。「自動」「追従」「手動」の3つのモード設定が組み込まれており、「自動」は、周囲の建物、壁などに埋め込まれた IC タグの情報を使って自動的に移動、「追従」では、超音波発信機を持った人間の後を追って移動、「手動」は乗車する人間が操作する。	http://bcnranking.jp/news/0512/051219_2963.html	清水建設(株)	実証実験
ボルトやナットの弛みを検知	ボルト	締め付け検知	ボルトに取り付けた IC 内蔵の特殊センサに、リーダーを軽く当てて点検するだけで、弛みの有無を検出し携帯情報端末 (PDA) に表示し、点検履歴を更新、記録する。リーダーを特殊センサに固定しておけば、機器の内部に位置する部分であっても外側から容易に点検することが可能。	http://digitallife.jp.ms.n.com/article/article.aspx/genreid=107/articleid=493386/ 2010年1月	大日本印刷(株)、(株)内村	実用化

タイトル	対象物	目的	概要	出典	開発会社	段階
資材の盗難防止&通報	建設資材	建設工事現場などにおける資材の盗難防止	振動センサ内蔵の無線 IC タグを取り付けた資材が移動すると、特定小電力無線で自動的に電波を発信し、警報音が鳴り出したり、光を発したりすることで不審者を威嚇する。	http://www.comsys.co.jp/release/2007/12/post_51.html 2007年12月	日本コムシス(株)	実用化
廃棄物コンテナ管理システム	廃棄物コンテナ	廃棄物コンテナ管理	コンテナ状態の随時把握、例外的な使用情報の伝達、工事現場に合わせた書類の自動発行機能を持つ。大規模商業施設の新築工事現場に適用し、1) 廃棄物情報管理業務の作業工数を約 80%削減、2) 帳票の作成ミスなどのヒューマンエラーを撲滅、3) 廃棄物コンテナの約 3%に発生する例外的な使用情報の確実な伝達、などの効果を確認した。	大林組技術研究所報 No.73 2009	(株)大林組	実用化
オンデマンド印刷が可能な金属対応 UHF 帯 IC タグ	鉄筋などの鋼材の管理	金属に貼り付けて使用可能な IC タグ	金属に貼り付けて使用でき、オンデマンド印刷が可能な UHF 帯 IC タグ。厚さ 1.4mm(従来品の 1/5 以下)という業界最薄の UHF 帯金属対応 IC タグを開発。柔軟性素材を適用することで、曲面への貼り付けを可能にし、さらに、従来の UHF 帯金属対応 IC タグでは不可能であったラベルプリンターでのオンデマンド印刷が可能となった。各種金属製品に適用可能。	http://www.toray.co.jp/news/film/nr090911.html 2009年9月	東レ(株)	実用化
重ねても大丈夫、書類管理用 RFID タグ	重ねた状態の書類など	書類管理	距離 2mm で重ねた状態でも一括で読み取り可能な UHF 帯 RFID タグ「書類管理用ラベルタグ」を開発。書類が棚やダンボールに保管されている状態で読み取りが可能となり、読み取り時間も従来の書類 1 枚あたり 3 秒から、100 枚で 4 秒に短縮される。	http://pr.fujitsu.com/jp/news/2009/09/10.html 2009年9月	富士通(株), 富士通フロンテック(株)	実用化
IC タグの複数同時読み取り装置	倉庫でのコンテナ	コンテナ入出庫管理の効率化	アンテナの下に設置したターンテーブルに複数個の管理対象物を収納した格子状の仕切りを備えたコンテナを乗せて回転させることで 100%の精度で読み取ることを可能とした。専用コンテナに保管された試薬を自動倉庫へ出入庫する際の自動検品及び出入庫に利用。	http://www.takenaka.co.jp/news/pr0703/m0703_02.html 2007年3月	(株)竹中工務店	実用化
通信距離(1m~2m)の制御が可能なアクティブタグシステム	屋内空間	入退室管理, PC のシステムログイン制御	アクティブタグの特性を利用し、距離を 1-2m に限定することに成功。クリーンルームという安定した通信が困難な環境下で、入退室や PC のシステムログインを利用者の権限に応じて制御する。これにより、従来困難とされてきた距離を保ちながら正確な読み取りが可能となった。	http://www.opentone.co.jp/press/ 2008年4月	(株)オーブントーン, (株)ジクシス, (株)ヌーラボ	実用化

6 シミュレーション・情報発信 WG 調査研究報告

6-1 WG 活動目標

(1) シミュレーション技術

コンピュータ上に再現された土木構造物や自然空間などのモデルと、センサネットワークや RFID などから収集されたデータを基づく様々なシミュレーション技術について、実際の社会資本整備に関連するモデルケースを設定し、各モデルケースにおける具体的な適用事例を調査・整理する。

(2) 情報発信技術

モデリングやシミュレーションの結果を土木技術者あるいは一般ユーザーの手元に届けるための要素技術を整理する。

IT 技術の発展、高速インターネットの普及により、リアルタイムの情報提供や、高度・大容量のデータの発信が可能になりつつあるが、単に右から左への情報提供ではなく、ユーザビリティに配慮した情報発信技術が求められており、今後の社会資本の有効活用や効率的な維持・管理のためには必要不可欠な技術である。

(3) BIM モデルベース設計

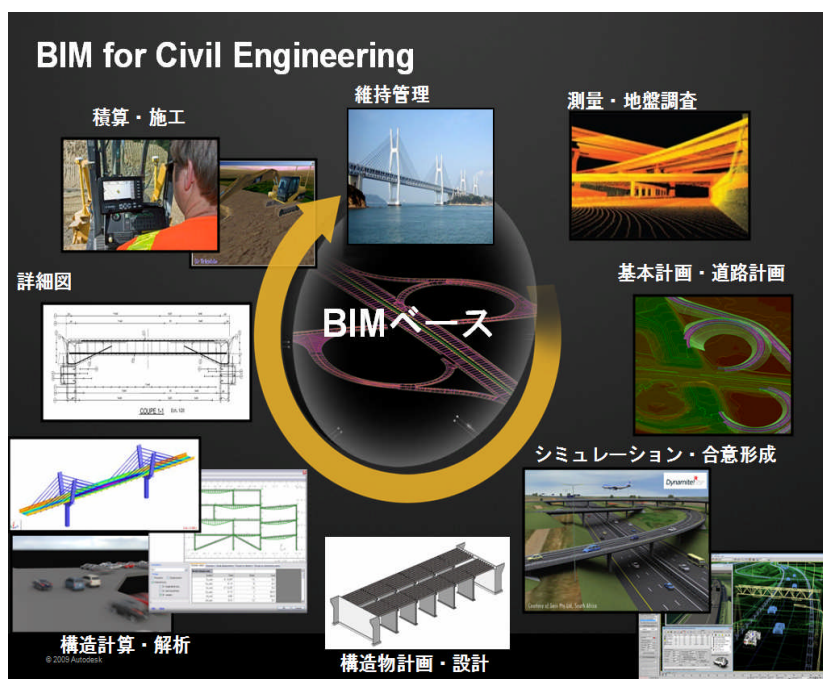


図 6.1 : BIM データベースによる業務執行プロセスの概念図

BIM とはプロジェクトの物理的、機能的な情報を ICT 関連技術を活用して統合した業務執行プロセスである (図 6.1)。BIM により統合された業務執行プロセスが実現すると、(1) 設計プロセスの初期段階で施工性を考慮した詳細設計が可能となる、(2) 3D モデルとモデル属性による可視化や解析シミュレーションが可能となる、(3) 設計段階初期での数量算出や施工方法の検討の精度が上がる、(4) 協議資料や成果図面の自動作図などにより、より本質的な知的業務に注力可能となる、そして(5) 各

業務に必要となる情報や業務成果が相互連携し、結果として業務効率化と環境へのさらなる配慮が可能となる。

つまり 3次元形状を含む企画, 設計, 施工, 維持管理それぞれの業務で必要なすべての情報を相互連携させたデータベースを必要に応じて参照, 活用しながら業務を進める手法と言える。BIMにより建設事業の各段階で利用する情報を共通化することで、本来であれば後工程でないと利用できない情報も前もって利用出来る。例えば測量完了前に施工性を考慮した設計が可能になる。

6-2 WG 活動内容

(1) WG 開催実績

以下の日程でシミュレーション・情報発信 WG を開催した。

■第1回

日時：平成 21 年 2 月 17 日 17:30~18:00

場所：JACIC 6F 会議室

■第2回

日時：平成 21 年 9 月 30 日 14:00~15:30

場所：オートデスク 東京オフィス 24F 会議室

■第3回

日時：平成 21 年 11 月 24 日 15:00~17:00

場所：オートデスク 東京オフィス 24F 会議室

(2) 適用事例調査

シミュレーション, 情報発信をより分かりやすく定義していくために, 要素技術の情報収集を, 事例調査を通じて広範囲にわたって行い整理する。

また, 今後の目標として, 例えば, 社会資本整備における具体的なモデルケースを設定し, 構想→計画→設計→施工→維持管理の各段階におけるシミュレーション・情報発信技術の適用可能性の追求や, 防災・減災活動における具体的なモデルケースとして, 災害発生→検知→被害想定→避難活動→復旧活動といった各段階でのシミュレーション・情報発信技術の適用可能性などを探っていくこととしたい。

(3) ディスカッション

先端かつ他 WG の動向を考慮したシミュレーション・情報発信技術の調査と分野別整理を行いつつ, 各 WG において話題提供によるディスカッションを行う。また, 長期的な研究プロジェクトとして, ケーススタディによる仮想シナリオを通して技術のマッピングを行う予定である。単なる技術調査だけでなく, 実際にソフトウェアを使って可能な範囲で体験かつ成果物 (に近いもの) も作成しながら評価や考察を行いたい。オートデスクで提供可能なソフトウェアやトレーニングは本研究目的に利用することが可能である。

➤ AutoCAD Civil 3D 2011 (土木 BIM)

➤ Autodesk Revit Structure 2011 (構造物 BIM+2D 解析)

- Autodesk Ecotect 2010 (環境解析)
- Autodesk Navisworks 2011 (4D)
- Autodesk Robot Structural Analysis 2010 (FEM 解析)
- Autodesk LandXplorer 2011
- その他開発中の機能 (必要により)

(4) 研究成果

1) 委員会話題提供

- ① BIM・IM ソリューション
- ② 一つ一つの計画から都市計画まで広域のソリューションを提供 (PPT スライド 11 ページ)
- ③ Benefits of BIM (Model-centric Process) in Heavy Construction
土木設計施工での BIM の適用シーンと適用例, ROI 評価など (英語 PPT スライド 20 ページ)
- ④ BIM for Civil Engineering (英語 PPT スライド 32 ページ)
業界事情, プロジェクトライフサイクル, 土木 BIM, ワークフロー, デモ
- ⑤ Autodesk Revit Structure 2010 の紹介～土木構造物のモデル化～
オートデスクが推奨する BIM とは, 土木構造物の設計・施工における課題,
AutoCAD Revit Structure Suite の紹介 (PPT スライド 25 ページ)
- ⑥ 土木 BIM プロダクト
土木技術者のための BIM, ライスサイクルソリューション, 土木 BIM 製品紹介
(PPT スライド 19 ページ)

2) 適用事例概要

本研究において,適用事例次調査を行った.調査結果の概要を 6-3 章に示す.調査は主に WEB ページによる文献,事例調査で行い,その他各委員の業務実績も研究対象として取り上げたが,その中から公表可能なものだけを示した.

6-3 適用事例

タイトル	対象物	目的	概要	出典	開発会社	段階
地上デジタル放送による河川防災情報の提供	雨量・水位観測データ,CCTV 画像	一般住民への河川防災情報の提供	水位観測所,雨量観測所で取得したデータおよび CCTV 画像を,リアルタイムに放送局に提供し,地上デジタル放送のデータ放送サービスを通して,河川防災情報として分かりやすく提供している. テレビを通して河川防災情報を提供できるため,PCを持たない高齢者などに対しても,確実な情報提供が可能である.	京都府 HP http://www.pref.kyoto.jp/news/press/2009/3/1238138836388.html		実用
河川はん濫シミュレーション	河川はん濫	想定破堤点における経過時間ごとの浸水範囲,浸水深の提供	浸水想定区域図の基になる想定破堤点ごとに,シミュレーション結果(破堤後の経過時間ごとの浸水範囲,浸水深)を静止画像やアニメーションで分かりやすく提供している. 一般住民は,自身の居住地の近隣の想定破堤点を指定することで,破堤時の浸水範囲の広がり様子を把握することができるため,避難計画の参考として活用することができる.	利根川上流河川事務所 http://www.ktr.mlit.go.jp/tonejo/bousai/hanran/index.htm		実用
Google Earth によるシミュレーション結果の表示	気候変動	2100 年までの温暖化シミュレーション結果の提供	今後 100 年間の地球温暖化シミュレーションの結果を,kmz 形式で公開しており,Google Earth 上でシミュレーションの開始/終了時期を指定することで,温暖化の進行状況をアニメーションで表示できる. また,気候変動による影響の例をポップアップで表示することができる.	イギリス気象庁 http://www.metoffice.gov.uk/climatechange/guide/keyfacts/google.html		実用
Digital Project	建築物及びその建造作業	主な目的は以下である. ・プロジェクトの構築物の位置形状情報とコスト等の位置形状以外の情報を統合化. ・実際に建造する前に	製造業で著名な CAD である CATIA のベースとして BIM 製品である. BIM データ及び非構築物関連データ(お金,人等)を用いて,構造解析や費用算出,干渉チェック,仮想組み立て等のシミュレーションが行える.	Gehry Technologies の製品パンフレット	Gehry Technologies,LLC	実証実験

タイトル	対象物	目的	概要	出典	開発会社	段階
		干渉や工事の障害を調整し改善する. ・プロジェクト全体に渡る情報の履歴管理. ・図面等の設計図書と製造・建設作業行程との統合化 ・プロジェクトにおける各種交渉・調整費用の縮減.				
土工施工支援システム	施工管理	施工の管理と迅速な情報（施工結果；品質・出来形）の開示	設計図書を施工に利用.この際,データを他のフェイズでも利用できるように3次元化とともにプロダクトモデルとして管理することを想定し,データベース化を行う.施工データは測量機器や施工重機に直接配信され,施工結果を用いて直ちに帳票化を行う.迅速なデータ処理は,次ステップの施工に対しての重要な情報となるとともに,管理者への判断材料を提供する	大林組 古屋氏作成の資料	大林組	施工 適用事例：神戸空港,関西国際空港(2期),森吉山ダム,仙台北部造成 他
ダンプトラック運行管理	施工管理(運行管理・安全管理)	材料情報およびアセットマネジメント,安全管理	重機の運行情報,積載物の種別管理の他,安全性の向上のための注意喚起を実施	大林組 古屋氏作成の資料	大林組	適用事例:比較的大規模な土工 他
舗装施工管理システム	舗装の施工(道路・空港造成)	品質管理(情報化施工による品質の予測管理)	アスファルト舗装の品質を,加速度応答,表面温度の相関から,供用時の品質を予測し,施工にフィードバック	大林組 古屋氏作成の資料	大林組	アスファルト舗装(現在開発中)
AHS(走行支援道路システム)	道路交通	交通事故の削減	道路インフラと車とが通信を交わして情報を受発信すし,交通事故を減らす	ITS 新時代/日経 BP 社	技術研究組合走行支援道路システム開発機構(AHS研究組合)	実証実験
VICS(道路交通情報通信システム)	道路交通	道路交通情報のリアルタイム提供	渋滞や交通規制などの道路交通情報をリアルタイムに送信し,カーナビゲーションなどの車載器に文字・図形で表示する情報通信システム	ITS 新時代/日経 BP 社	財) 道路交通情報通信システムセンター	実用

タイトル	対象物	目的	概要	出典	開発会社	段階
PTPS(公共車両優先システム)	道路交通	バスなどの公共交通の優先通行	バスなどの公共車両が、優先的に通行できるように支援するシステムで、バス専用・優先レーンの設置や、違法走行車両への警告、優先信号制御、バス専用・優先レーンの設置や、バスレーン上の違法走行車両への警告、優先信号制御などを行う。	社) 新交通管理システム協会	社) 新交通管理システム協会	実用
バスロケーションシステム	道路交通	バス利用者に各車両の運行情報を提供	バスや停留所に設置されたGPS・無線通信によって、バスの停止や利用者の携帯端末に運行情報を配信	国土交通省		実用
自律支援プロジェクト	道路交通	身体的状況、年齢、言語等を問わず、「いつでも、どこでも、だれでも」移動等に関する情報を入手することを可能にすることを目的	点字ブロックに埋め込まれたセンサと白杖や端末との通信によって視覚障害者が歩行できるようなシステム	国土交通省		実証実験
走行シミュレーション	景観	道路設計時に完成後の走行景観を確認することを目的	VRML 等を用い、仮想空間を構築し、走行景観を再現する。		フォーラムエイト、松下電工、他	実用
緊急地震速報	地震防災	地震情報のリアルタイム提供	震源に近い地震計で捉えた観測データを元に、震源や地震の規模、各地の到達時刻や震度を推定し、警報を発することで、列車の制御や機器の停止、避難行動によって被害の軽減を図る。	気象庁		実用
延焼シミュレーション	地震防災	密集市街地など対象地域の延焼シミュレーション	対象地域の風向・風速・出火点、街区構成、道路幅等を与条件とし、地域の建物の状況に基づく延焼シミュレーションが可能	国土交通省	財) 都市防災研究所・(株) グローシス・ジャパン	実用
タクシープローブ	道路交通	道路交通情報のリアルタイム配信	稼働中のタクシーから情報を収集し、道路交通情報に加工して提供		タクシープローブ実用化研究会 クラリオン	構想
フローティングカーシステム	道路交通	道路交通情報のリアルタイム配信	車両をセンサにしてそのデータを収集する仕組み		インターナビ/ホンダ・サイバーナビ/パイオニア	実用

タイトル	対象物	目的	概要	出典	開発会社	段階
コミュニティ天気予報	道路交通		利用者から携帯電話等で得られた画像やレポートを元に局地的,	ウェザーニュース		実用
即時震害予測システム (SATURN)	地震防災	地震による建造物の被害予測の即時提供	地震計より得られる地震観測情報を活用し, 予め構造解析などを行った建造物に対して 15 分程度で被害予測を行う.		(独) 国土技術政策総合研究所	試験運用
みちなびとよた	道路交通	ITS を中心とした総合地域情報提供サイト	ホームページを通じて, ITS に関わる情報提供だけでなく, 公共交通や経路情報, 観光情報など交通に関わるさまざまな情報提供を行う.	公益財団法人豊田都市交通研究所		実用
JARTIC(日本道路交通情報センター)	道路交通	高速道路を中心とした渋滞情報の提供	各管理機関の交通管制システム等とオンラインを結び, 時々刻々と変わっていく道路交通情報を収集し, 整理, 分析して, 道路利用者に様々なメディアを通じて道路交通情報を提供	財) 日本道路交通情報センター		実用
プローブパーソンシステム	移動経路	GPS 携帯電話を活用した利用者の交通行動の把握	GPS 携帯電話から得た交通手段・移動経路などのデータをリアルタイムで蓄積し WEB ダイアリーに自動で記録	JSTE プローブ研究会		実用

7 平成 20 年度情報利用技術シンポジウム特別講演・特別セミナー

平成 20 年度の土木学会情報利用技術シンポジウムにおいては、国土基盤モデル小委員会が特別講演・特別セミナーのセッションの企画・運営を行った。テーマは、「環境・エネルギー問題と国土基盤モデル」とし、特別講演には、TRON およびユビキタス社会でご高名の東京大学大学院情報学環学際情報学府教授 坂村健先生をお呼びしてご講演いただくことに成功した。特別セミナーへは、国土交通省で情報化施工を推進する中心人物である総合政策局建設施工企画課企画専門官 森下博之氏に「情報化施工推進戦略について」ご講演頂いた。さらには、熊本大学大学院自然科学研究科教授 小林一郎先生には「情報技術の高度利用による環境・風景デザイン」、株式会社環境シミュレーション社長 阪田升氏とセコム IS 研究所の足達嘉信氏に「BIM を用いた環境シミュレーション」のご講演を頂いた。パネルディスカッションは行わず、きっちりとしたご講演をして頂き、聴衆も大いに満足したと、後で語った人が多かった。

1. テーマ

「環境・エネルギー問題と国土基盤モデル」

2. 日付

平成 20 年 11 月 7 日（金）

3. 特別講演

時 間： 13：00～14：40

講演者： 東京大学大学院情報学環 学際情報学府 教授 坂村 健

仮 題： 「環境・エネルギー問題とユビキタス社会」

4. 特別セミナー

時 間： 14：50～17：20 （150 分）

講演者： 国土交通省総合政策局建設施工企画課 企画専門官 森下 博之

仮 題： 「情報化施工推進戦略について」

講演者： 熊本大学大学院自然科学研究科 教授 小林 一郎

仮 題： 「情報技術の高度利用による環境・風景デザイン」

講演者： 株式会社 環境シミュレーション 社長 阪田 升（みのる）

セコム IS 研究所 足達 嘉信

仮 題： 「BIM を用いた環境シミュレーション」

8 他の委員会，組織とのコラボレーション

平成 20 年度～21 年度には，以下の土木学会の他の委員会および土木学会以外の組織とコラボレーションを図った．

土木学会

- ・構造工学委員会 センシングと情報社会基盤小委員会
- ・トンネル工学委員会 技術小委員会 シールドトンネルのデータベース構築に関する検討部会

土木学会以外

- ・日本建築学会 建築・都市分野における情報インフラ構築特別研究委員会 建築生産小委員会
- ・プレストレスト・コンクリート建設業協会 技術部会 3次元プロダクトモデル検討小委員会
- ・IAI 日本 土木分科会
- ・日本建設情報総合センター
- ・日本建設機械化協会

9 活動記録

第12回 国土基盤モデル小委員会

日時：平成20年6月12日（木）10：00～12：00

場所：日本建設情報総合センター6階第1会議室

出席者：矢吹，村井，宇野，石間，徳永，藤澤（代理吉野），西垣，城古，宮本，千葉（委員計10名）

オブザーバ：吉村（日立プラントテクノロジー）

第13回 国土基盤モデル小委員会

日時：平成20年7月25日（木）15：00～17：00

場所：前田建設工業㈱本店 402会議室

出席者：矢吹，村井，北川，西木，宇野，藤津，徳永，藤澤（代理吉野），城古，宮本，有賀，（委員計11名）

オブザーバ：植田（行事企画小委員会），吉村（日立プラントテクノロジー）

第14回 国土基盤モデル小委員会

日時：平成20年10月3日（金）13：00～17：00

場所：本州四国連絡高速道路㈱本社（神戸市三宮）

出席者：矢吹，村井，宇野，森，徳永，城古（委員計6名）

オブザーバ：本州四国連絡高速道路㈱社員7名

第15回 国土基盤モデル小委員会

日時：平成20年12月15日（月）15：00～17：30

場所：西松建設㈱本社 105会議室

出席者：矢吹，村井，西木，宇野，藤津，徳永，藤澤，森，水野，城古，宮本，福地，千葉，有賀，坂上（委員計15名）

第16回 国土基盤モデル小委員会

日時：平成21年2月17日（火）16：00～17：30

場所：財団法人日本建設情報総合センター（JACIC）会議室

出席者：村井，宇野，藤津，徳永，藤澤，城古，福地，千葉，有賀，坂上（委員計10名）（矢吹は，出張先の新千歳空港が雪で閉鎖になり出席できず）

オブザーバ：JACIC 1名

第17回 国土基盤モデル小委員会

日時：平成21年5月8日（金）13：00～15：00

場所：土木学会 B会議室

出席者：矢吹，村井，西木，宇野，徳永，藤澤，水野，城古，福地，有賀，坂上（委員計11名）

オブザーバ： 1名

第18回 国土基盤モデル小委員会

日時：平成21年7月23日（金）15：00～17：30

場所：土木学会 E会議室

出席者：矢吹，村井，西木，宇野，藤津，徳永，藤澤，森，水野，西垣，城古，宮本，福地，有賀（委員計14名）

オブザーバ： 1名

第19回 国土基盤モデル小委員会

日時：平成21年10月7日（水）15：00～17：30

場所：土木学会 A会議室

出席者：矢吹，村井，宇野，藤津，石間，徳永，城古，福地，有賀，坂上（委員計10名）

オブザーバ： 1名

第20回 国土基盤モデル小委員会

日時：平成21年12月4日（金）15：00～17：30

場所：JACIC 6F会議室

出席者：矢吹，北川，西木，宇野，藤津，徳永，藤澤，城古，宮本，福地，千葉（委員計11名）

第21回 国土基盤モデル小委員会

日時：平成22年2月2日（火）15：00～17：00

場所：JACIC 8F会議室

出席者：矢吹，村井，宇野，藤澤，城古，坂上，藤城（代理：宮本）（委員計7名）

オブザーバ： 1名

第22回 国土基盤モデル小委員会

日時：平成22年4月2日（金）13：00～16：40

場所：大阪大学 S4棟（環境工学棟）212講義室

出席者：矢吹，村井，宇野，徳永，藤澤，城古，福地，千葉，有賀（委員計9名）

15：00～16：40：英国 Teesside 大学の Nashwan Dawood 教授の特別セミナー

10 おわりに

平成 17 年度の本小委員会の立ち上げのための準備から始まり、平成 18 年度から 21 年度までの 4 年間にわたり、私は小委員長を勤めさせて頂いた。最初は少人数であったが、だんだんと委員の人数も増え、活発な情報提供や議論がなされるようになり、平成 20 年度の情報利用技術シンポジウムでは特別講演・特別セミナーのセッションを企画・運営し、成功裏に終えることができた。また、土木学会内の他の委員会や土木学会以外の学会や関係団体との交流も盛んに行うことができ、相互に大いにメリットがあったと思われる。特に、IAI 日本の土木分科会とは委員会を共同開催したことは良かったと感じている。第 2 期では、3 つの WG に別れて情報収集や議論をして頂いたこともあり、より深い関係が委員の間に生まれた。海外の大学や研究所から知人の先生や研究者が来日した時は、国土基盤モデル小委員会で講演をしてもらい、懇親会というパターンもできた。合宿と称して、夜通し、委員間で作業や議論をしたのも良い思い出である。

平成 20 年 4 月には大阪大学への異動に伴い益々多忙になり、国土基盤モデル小委員会に対して小委員長として十分な活動ができたかと言われれば、内心忸怩たる思いがないわけではない。しかし、何とか 4 年間、ほぼ 2 ヶ月に 1 回は小委員会を開催し、こうして報告書を完成させることができ、ホッとすると同時に喜ばしく感じている。また、平成 22 年度からは、第 3 期が始まり、今度は一委員として国土基盤モデル小委員会に参加することを楽しみにしている。

最後に小委員長として、まずは、副小委員長はじめ委員の皆さんに深く感謝申し上げたい。次に、本小委員会の親委員会である情報利用技術委員会の委員長、副小委員長、幹事長、副幹事長、常任委員、幹事、他委員の皆様へ感謝申し上げます。土木学会の事務の方々にもお世話になった。IAI 日本の方々にもお世話になった。関連する他の諸団体や関係者に感謝申し上げます。ありがとうございました。

記：矢吹信喜

国土基盤モデル小委員会名簿

国土基盤モデル小委員会委員名簿（平成 22 年 5 月 1 日現在）

小委員長	矢吹	信喜	（大阪大学大学院）
副小委員長	村井	重雄	（西松建設株式会社）
委員	有賀	貴志	（株式会社コンポート）
委員	石間	計夫	（ジェイアール東日本コンサルタンツ株式会社）
委員	宇野	昌利	（清水建設株式会社）
委員	北川	悦司	（阪南大学）
委員	坂上	裕信	（株式会社構造計画研究所）
委員	佐田	達典	（日本大学）
委員	佐藤	郁	（戸田建設株式会社）
委員	城古	雅典	（前田建設工業株式会社）
委員	千葉洋一郎		（株式会社トリオン）
委員	徳永	貴士	（大日本コンサルタント株式会社）
委員	西垣	重臣	（株式会社キック）
委員	西木也寸志		（日本工営株式会社）
委員	福地	良彦	（Autodesk, Inc.）
委員	藤澤	泰雄	（八千代エンジニアリング株式会社）
委員	藤津	克彦	（株式会社建設技術研究所）
委員	水野	裕介	（山口大学大学院）
委員	宮本	勝則	（財団法人日本建設情報総合センター）
委員	森	暁雄	（パシフィックコンサルタンツ株式会社）

（委員：50 音順）