

土木学会

情報利用技術委員会

国土基盤モデル小委員会

平成 18 年度～19 年度

報告書

平成 20 年 5 月

目 次

1 はじめに 1
2 国土基盤モデル小委員会活動記録（議事録） 3
3 調査研究報告資料 26
4 おわりに 182
5 国土基盤モデル小委員会名簿 183

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、センサー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、センサーネットワークや 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でき、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ー類、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。国土基盤モデルの具体的なイメージを、次ページの図に示す。

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 年間が 1 期であることから、平成 20 年 5 月末をもって終了となるが、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、小委員会を継続することとなっている。

ここに、第 1 期の国土基盤モデル小委員会の報告書をまとめる。

サイバーインフラストラクチャ

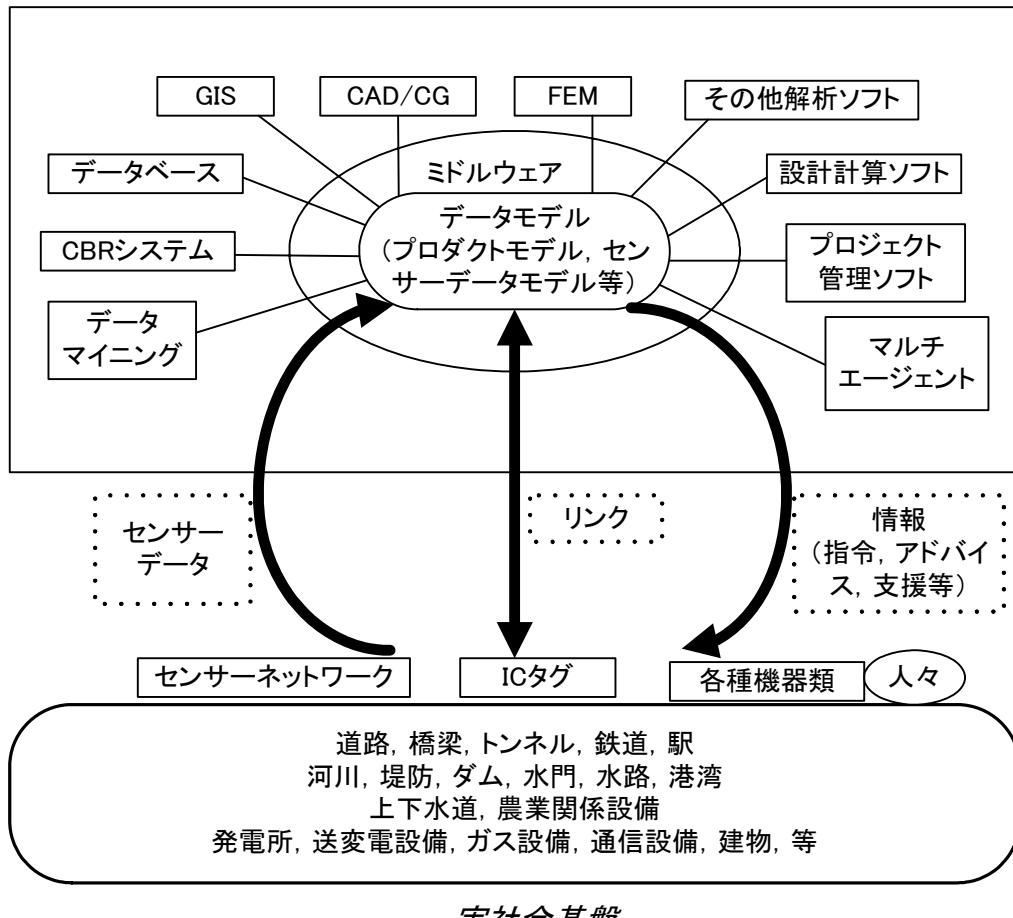


図 国土基盤モデルのイメージ

2. 国土基盤モデル小委員会活動記録（議事録）

平成 18 年度～19 年度は、以下の日程で計 11 回、小委員会を開催した。

- 第 1 回 平成 18 年 9 月 7 日
- 第 2 回 平成 18 年 10 月 6 日
- 第 3 回 平成 18 年 12 月 19 日
- 第 4 回 平成 19 年 1 月 7 日
- 第 5 回 平成 19 年 4 月 19 日
- 第 6 回 平成 19 年 6 月 1 日
- 第 7 回 平成 19 年 8 月 20 日
- 第 8 回 平成 19 年 10 月 5 日
- 第 9 回 平成 19 年 12 月 4 日
- 第 10 回 平成 20 年 2 月 5 日
- 第 11 回 平成 20 年 5 月 13 日

以下、各会議の議事録を示す。

土木学会 情報利用技術委員会

第1回 国土基盤モデル小委員会 議事録（案）

【日 時】平成18年9月7日(木) 16:00～18:00	承 認	記 録	村井
【場 所】JACIC 6階会議室			
【出席者】■:出席 ●:代理出席 □:欠席	出席9名／全9名		
■矢吹 信喜 ■村井 重雄 ■北川 悅司 ■佐藤 郁 ■西木 也寸志 ■宇野 昌利 ■藤津 克彦 ■石間 計夫 ■徳永 貴士			
【配布資料】	1 議事次第 2 小委員会名簿 3 国土基盤モデル小委員会設立趣意		
【議事内容】			
1. メンバー紹介	<p>メンバーの自己紹介を行った。</p>		
2. 趣意説明	<p>矢吹小委員長より設立趣意の説明がされた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ コンピュータとインターネットで、ほとんどのデータがやりとりできるバーチャルな世界が形成されている。今後は、サイバーワールドとリアルワールドのつながりが重要となる。両者をどのように有機的につなげていくかが課題である。 ・ ICタグなどによりサイバーワールドとリアルワールドをつなぎ、センサを用いることによって、リアルワールドから大量のデータをサイバーワールドに送ることができる。サイバーワールドからリアルワールドへ情報や指示などを送る。これにより、2つの世界でサイクルができるが、新しい価値が生じることが予想される。 ・ その価値を創造することを目的として当委員会が形成された。 ・ 今後の活動は下記の項目を検討する。 <ul style="list-style-type: none"> → 情報収集 → モデルのビジョン → 情報モデルの価値創造 → 実装を踏まえた提案 ・ 活動予定期間は2006年6月～2008年5月までとする。 ・ 成果の公表としては、成果報告会、報告書、論文発表を考える。 ・ WGメンバーは追加可能。他にいれば声をかけてほしい。 ・ 報告書には用語辞書を合わせてまとめていく。 ・ 報告書は年度ごとにまとめることを目標とする。 ・ 提言するテクニックも考える必要がある。 		
3. 事例紹介 SKETCH UP (佐藤委員)	<ul style="list-style-type: none"> ・ SKETCH UPというソフトを用いた事例について紹介した。 ・ インフラと呼ばれている道路、鉄道、下水などは線形状のネットワーク構造物として表現できる。 ・ モグラ瞰図(mole view)のモデルを作成し、紹介した。 		
4. 今後の検討事項等	<ul style="list-style-type: none"> ・ 1年目はメンバーがもちまわりで紹介、発表する。 ・ 2年目以降にまとめていく。 ・ 次々回は村井、藤津が担当(11月)。 		

- ・ 議事録は名簿順で担当する。
- ・ フランスの CSTB (建築研究所) が 10月初旬に来日する。
 - 10月 5,6 日の 2 日間。
 - 6 日午後にセミナーを実施してもらい、その後討議を行う予定。
 - 橋梁のプロダクトモデルやバーチャルリアリティーの画像システムを開発している。
 - IAI 日本の土木分科会にも声をかけて、合同でやりたい。

5. その他

- ・ 次回 WG 予定
- ・ 10/6 (金) 午後 セミナーと討議
- ・ 場所 戸田建設 13:00～17:00

土木学会 情報利用技術委員会

第2回 国土基盤モデル小委員会 議事録（案）

【日 時】平成18年10月6日(金) 13:30~17:30	承 認	記 録	矢吹
【場 所】戸田建設（株）本社 会議室			
【出席者】 ■:出席 ●:代理出席 □:欠席 出席8名／全9名 ■矢吹 信喜 ■村井 重雄 □北川 悅司 ■佐藤 郁 ■西木 也寸志 ■宇野 昌利 ■藤津 克彦 ■石間 計夫 ■徳永 貴士			
【配布資料】 1 議事次第			
【議事内容】 1. 挨拶、メンバー紹介 メンバーの自己紹介を行った。 フランス CSTB（国立建築研究所）の研究者3名、Souheil Soubra（スーエイル・スープラ）博士、Florent Coudret（フロラン・クードレ）氏、Geoffrey Arthaud（ジェフリー・アルト）氏が出席。 IAI 日本土木分科会との合同会議とした。IAI 日本土木分科会からは矢吹以外の3名出席。 2. フランス CSTB の講演 CSTB の3名によるプレゼンテーションが行われた。内容は、以下のとおり。矢吹が逐次通訳を行った。 (1) CSTB の概要 (2) Virtual Prototyping (3) カンヌ市全体のバーチャルモデル構築とその利用 (4) セマンティック比較（プロダクトモデルの比較） 3. 質疑応答・議論 フランス CSTB の講演後、活発な質疑応答および議論が実施された。 4. その他 次回の小委員会は、11月開催を予定。日程は、後日メールにより調整。 以上			

土木学会 情報利用技術委員会

第3回 国土基盤モデル小委員会 議事録（案）

<p>【日 時】 平成 18 年 12 月 19 日(火) 16:00～18:00</p> <p>【場 所】 JACIC 6 階会議室</p>	<p>承 認</p>	<p>記 録</p>	<p>北川</p>
<p>【出席者】 ■:出席 ●:代理出席 □:欠席 出席 12 名／全 13 名</p> <p>■矢吹 信喜 ■村井 重雄 ■北川 悅司 □佐藤 郁 ■西木 也寸志 ■宇野 昌利 ■藤津 克彦 ■石間 計夫 ■徳永 貴士 ■藤沢 泰雄 ■森 曜雄 ■水野 裕介 ■西垣 重臣</p>			
<p>【配布資料】</p> <p>1 議事次第</p> <p>2 資料 1～10</p>			
<p>【議事内容】</p>			
<p>1. メンバー紹介</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 4名が新規に委員になったため、メンバーの自己紹介を行った。（資料 1） 			
<p>2. 議事録確認</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 前回の議事録確認を行った。（資料 2） ・ 矢吹委員長より、前回の CSTB （国立建築研究所）の発表内容について内容説明があった。 			
<p>3. 土木学会 情報利用技術委員会について</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 矢吹委員長より、11 月 15 日に行われた幹事会の内容について、紹介があった。（資料 3） ・ 矢吹委員長より、12 月 11 日に行われた本会議の内容について、紹介があった。（資料 4） 			
<p>4. 事例紹介 「道路中心線形データ交換標準（案）」、「AP241 の概要」（藤津委員）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 「道路中心線形データ交換標準（案）」について紹介が行われた。（資料 5） <ul style="list-style-type: none"> → 交換標準で作成されたファイルの容量などについて質疑が行われた。 ・ 先日の ISO 会議で韓国より説明があった AP241 について紹介が行われた。（資料 6） <ul style="list-style-type: none"> → AP241 には、土木も対象となっている。 → 今後、どの国がどのように規格化していくかが重要になる。 			
<p>5. 事例紹介 「映画に見るデータモデルの利用例」（村井委員）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 映画内で利用されているデータモデルについて、紹介が行われた。（資料 7） <ul style="list-style-type: none"> → 約 30 本分の映画のデータモデルが紹介された。 → 現実とつなぐセンサーの役割が大きいなどの質疑が行われた。 			
<p>6. シールドトンネルのプロダクトモデルについて</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 矢吹委員長より、シールドトンネルのプロダクトモデルについての紹介・説明が行われた。（資料 8、9） 			
<p>7. 出版企画について</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 「今すぐ使える土木技術者のための情報管理と活用」の執筆依頼が来ていることが報告された。（資料 10） ・ 担当等は、次回以降に決定する。 			
<p>8. その他</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 新規委員のために、設立趣旨説明を行った。 ・ 次回 WG 予定 			

- 2/7 (水) 15:00～17:00 場所 JACIC 6階会議室
- 矢吹委員長、北川委員が発表予定

土木学会 情報利用技術委員会

第4回 国土基盤モデル小委員会 議事録（案）

<p>【日 時】 平成 19 年 2 月 7 日(水) 15:00～17:30</p> <p>【場 所】 JACIC 6 階会議室</p>	<p>承 認</p>	<p>記 録</p>	<p>村井</p>
【出席者】 ■:出席 ●:代理出席 □:欠席			出席 12 名／全 13 名
<p>■矢吹 信喜 ■村井 重雄 ■北川 悅司 □佐藤 郁 ■西木 也寸志 ■宇野 昌利 ■藤津 克彦 ■石間 計夫 ■徳永 貴士 ■藤沢 泰雄 □森 曜雄 ■水野 裕介 □西垣 重臣</p>			
【配布資料】			1 議事次第 2 資料 1～7
【議事内容】			
<p>1. 議事録確認</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 前回の議事録確認を行い、承認された。（資料 2） 			
<p>3. 土木学会 情報利用技術委員会について</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 12 月 19 日に行われた幹事会の議事録について説明された。（資料 3） 			
<p>4. 事例紹介 「人工衛星からの 3 次元モデルの生成について」（北川委員）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 人工衛星から取得できるデータ種類とその精度について紹介が行われた。 → 地上からの測量、航空測量、人工衛星からの測量の特徴から、今後の展開やデータの利用法について議論が行われた。 → 3 次元地表面データを作成する上では、十分な精度を有しており、今後人口衛星から取得された 3 次元データの活用が広がっていくことが期待される。 			
<p>5. 事例紹介 「NEESGrid と EDGrid」（矢吹小委員長）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ アメリカで開始された NEESGrid と、それに対応する日本の EDGrid のしくみと開発状況について紹介された（資料-4,5） → EDGrid のデータモデルはイベントを中心としてシンプルな構造とした点に特徴がある。 → 次世代ネットワーク資源として、協力して研究を行うコラボレーションの考え方が重要である。 			
<p>7. 出版企画について</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 「今すぐ使える土木技術者のための情報管理と活用」の執筆依頼について、スケジュールと分担範囲について報告された。（資料-6） ・ 具体的な執筆内容のイメージがつかないので、記述内容素案について各委員メールでコメントする（2 月 13 日まで）。 ・ 執筆担当者は上記内容を見て決定する。 			
<p>8. その他</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 室蘭工業大学における小委員会開催について話題が出された。 ・ 次回の小委員会予定 → 4/19 (木) 15:00～17:00 場所 JACIC 6 階会議室 → 西木委員、宇野委員が発表予定 			

土木学会 情報利用技術委員会

第5回 国土基盤モデル小委員会 議事録（案）

【日 時】平成 19 年 4 月 19 日(木) 15:00～17:30	承 認	記 録	藤津
【出席者】 ■:出席 ●:代理出席 □:欠席 出席 8 名／全 13 名			
■矢吹 信喜 ■村井 重雄 □北川 悅司 □佐藤 郁 ■西木 也寸志 ■宇野 昌利 ■藤津 克彦 □石間 計夫 ■徳永 貴士 ■藤澤 泰雄 ■森 曜雄 □水野 裕介 □西垣 重臣			
【配布資料】 1 議事次第 2 資料 5-1～5-7			
【議事内容】			
1. 議事録確認 <ul style="list-style-type: none"> ・前回の議事録確認を行い、承認された。（資料 5-2） 			
2. 土木学会情報利用技術委員会について <ul style="list-style-type: none"> ・3 月 13 日に行われた土木学会情報利用技術委員会の議事録について説明された。（資料 5-3） 			
3. 事例紹介：シミズの BCP 支援技術（宇野委員）（資料 5-4） <ul style="list-style-type: none"> ・清水建設における地震への対応を想定した BCP（Business Continuity Plan）の取り組みについて紹介された。 <ul style="list-style-type: none"> →地震速報は、地震到達時間はどのように計算しているのか。 →気象庁から提供されるものである。 →耐震診断は定性的な部分が大きいと思うが、定量的な方法はあるのか。 →現状では、人の目で判断することが多い。 →現状を保存しておき、災害発生前後の違いを把握することも今後は必要となる。 →津波対策で人工地盤の事例があるが、具体的にはどのようなものか。 →後日詳細を確認し、メール等で連絡する。 →携帯電話への緊急地震速報の地震到達時間は、事前に登録した場所でのものか。 →事前に登録した地点での時間と考えられる。 			
4. 事例紹介：計算幾何学について（西木委員）（資料 5-5） <ul style="list-style-type: none"> ・国土基盤モデルの実装を効率化するための計算幾何学について、ドローネ 3 角形やボロノイ図などが紹介された。 <ul style="list-style-type: none"> →計算幾何学を利用すれば、SXF の処理を早くすることは可能か。 →ライブラリを早くすることはできないが、図形の重複チェックなどの図面確認を早くすることは可能である。 →計算幾何学を応用すればスキャナしたショートベクトルの等高線を効率的に接合することができる。GIS の分野では結構利用されている。 			
5. 「今すぐ使える土木技術者のための情報管理と活用」の執筆依頼について（資料 5-6） <ul style="list-style-type: none"> ・国土基盤モデル小委員会が担当する箇所の各執筆担当者について報告があり、承認された。 <ul style="list-style-type: none"> →記載内容のキーワードとして、アセットマネジメントとプロダクトモデルを考えている。 →第一次締め切りに向けては、各執筆担当者で原稿を作成し、取りまとめることがある。 			
6. その他			

- ・ 初年度の成果報告書を作成する必要がある。話題提供で利用した資料を取りまとめ、報告書とする。これまでの話題提供資料のうち、公開できる資料を 5 月上旬までに村井副委員長に送付すること。
- ・ 次年度は、情報世界と現実世界を統合化した国土基盤モデルについてアウトプットするための作業をしていく予定。
- ・ 次回 WG 予定
→ 6 月 1 日（金）～2 日（土） 場所 室蘭工業大学 （詳細は村井副委員長より別途連絡していただく）
話題提供は、徳永委員と藤澤委員。

土木学会 情報利用技術委員会

第6回 国土基盤モデル小委員会 議事録（案）

<p>【日 時】平成19年6月1日(金) 13:30～17:30 【場 所】室蘭工業大学 会議室およびC310 講義室</p>	<p>承 認</p>	<p>記 録</p>	<p>村井</p>
<p>【出席者】 ■:出席 ●:代理出席 □:欠席 出席9名／全13名 ■矢吹 信喜 ■村井 重雄 □北川 悅司 □佐藤 郁 ■西木 也寸志 ■宇野 昌利 ■藤津 克彦 □石間 計夫 ■徳永 貴士 ■藤沢 泰雄 ■森 曜雄 ■水野 裕介 □西垣 重臣</p>			
<p>【配布資料】 1 議事次第 2 資料1～3</p>			
<p>【議事内容】</p>			
<p>1. タイムスケジュール説明 ・ 矢吹小委員長より当日のスケジュールが説明された。</p>			
<p>2. シールドプロダクトモデルに関する討議（西木委員 資料-1） ・ シールドトンネルプロダクトモデルについての説明、及び討議を行った。</p>			
<p>3. 事例紹介 ・ 室蘭工業大学の講義時間を割いていただき、学生参加のもとで行った。</p>			
<p>(1) 「IT そして土木」（徳永委員 資料-2） ・ 携帯電話、カメラ、GPS 技術を活用したプローブパーソン技術について説明を行った。 　→ 携帯で撮影した写真のあるサイトに送付すると、地図上に時間つきで表示される技術。 　→ リアルタイムな計測技術を活用し、災害対策や安全確保に応用できる事例を説明した。 　→ 実際に GPS 付き携帯で行動軌跡をたどり、実運用レベルを確認した。 　→ 身近なツールを用いた街づくり取り組み事例について紹介した。</p>			
<p>(2) 「土木構造物への3次元データの利用」（藤澤委員 資料-3） ・ 3次元データが土木構造物に利用される場面を実際の3次元データを用いてビジュアルに説明した。 ・ 3次元データは有効であるが、取り組みへのハードルが高い。当初から有用性を認識し、学生のうちから3次元データに取り組んでいただきたい旨を説明した。 ・ 航空測量技術のうち、DSM と DEM の変換について具体的方法の質問があった。</p>			
<p>4. シールドプロダクトモデルに関する討議（2）（西木委員 資料-1） ・ シールドトンネルプロダクトモデルについての説明、及び討議を行った（2の継続）。 　→ 何を目的にモデル化するのかが明確になれば組みやすい。 　→ セグメントの考え方を当初案と変更した。 　→ モデルの表現方法について、スケジュールと図をリンクさせる方法もある。 　→ リングのクラスは必要ないか。 　← 建物で壁に穴を開けるのと同じ考え方でよいのではないか。 　→ 土留めや環境対策設備は他の土木構造物へも適用できるのではないか。 　← すでに規定されているもので、使える者があれば利用する。 ・ 引き続き IFC を精査し、簡素化できるところは簡素化を図る。</p>			
<p>5. その他 ・ 次回小委員会予定 　→ 8/20（月）14:00～17:00 場所 JACIC 6階会議室</p>			

- 水野委員、森委員が発表予定
- ・ 新規小委員会委員の説明
- 前田建設工業 城古氏（次回の小委員会より参加予定）

土木学会 情報利用技術委員会

第7回 国土基盤モデル小委員会 議事録（案）

【日 時】平成19年8月20日(月) 14:00～17:30	承 認	記 録	宇野
【出席者】 ■:出席 ●:代理出席 □:欠席 出席13名／全14名			
■矢吹 信喜 ■村井 重雄 ■北川 悅司 ■佐藤 郁 ■西木 也寸志 ■宇野 昌利 ■藤津 克彦 □石間 計夫 ■徳永 貴士 ■藤沢 泰雄 ■森 曜雄 ■水野 裕介 ■西垣 重臣 ■城古 雅典			
【配布資料】 1 議事次第 2 資料1～8			
【議事内容】			
1. IAI日本土木分科会との合同会議開催について（矢吹小委員長）			
<ul style="list-style-type: none"> ・ IAI日本支部土木分科会と国土基盤モデル小委員会は、研究する共通項目が多いため、合同で会議を実施する提案がされ了承された。 			
3. 議事録の確認（村井副小委員長 資料-2,3）			
<ul style="list-style-type: none"> ・ 第6回国土基盤モデル小委員会議事録が了承された。 ・ 第1回情報利用技術委員会幹事会議事録が報告された。 			
3. 話題提供			
(1) 「地上デジタル放送を活用した防災情報の提供について」（森委員 資料-4）			
<ul style="list-style-type: none"> ・ 防災対策はハード面のみならずソフト面の対策として情報提供が重要であり、地上デジタル放送を活用した情報提供について（サイバーからリアルへ） <ul style="list-style-type: none"> → 緊急時において、インターネットはアクセス集中などによる脆弱性が指摘されている。 → 地デジは、短時間に情報を多くの人に発信できる。 → 放送メディアの電波塔は他の設備と比較して強靭に作られている。 → ワンセグ放送であれば屋外、停電時でも情報を取得できる。 → ボタンを押すことで、データを容易に取得できる。自動表示させることも可能。 → 端末に郵便番号を登録することで地域の情報を配信できる。 → データ放送はUHFを利用しているため、動画は不可能なため静止画や文字情報となる。 			
(2) 「社会基盤施設の構造ヘルスモニタリングに資するセンシングシステムの開発」（水野委員 資料-5）			
<ul style="list-style-type: none"> ・ センサで加速度を計測して構造物をモニタリングするシステム（リアルからサイバーへ） ・ 東大のキャンパスに実装して耐震補強工事の効果を把握。 ・ モバイルセンシングとして、鉄道のレールと道路の舗装状況を計測。 ・ 今後の課題として、センサ情報の標準化とミドルウェアの開発が重要である。 ・ プロトタイプの加速度計はMEMSを利用したものであり、GPSは位置測定、時間はタイムサーバーで同期して管理している。 			
4. 「土木情報ガイドブック」について（資料-6）			
<ul style="list-style-type: none"> ・ 9月～10月に出版予定である。印税はなし、執筆者は名前が掲載される。 			
5. シールドトンネルプロダクトモデルに関する討議（矢吹小委員長、西木委員 資料-7）			
<ul style="list-style-type: none"> ・ シールドトンネルプロダクトモデルは、JACICのH18年度の助成研究課題（助成対象者：矢吹）である。8月にプロダクトモデルの報告書を提出するが、今後、IAI日本の意見を伺いながら改良していくみたい。3月までの研究の経緯を中間報告の資料をもとに説明した。その後、 			

8月に提出する IFC シールドトンネルの EXPRESS-G Diagram について説明、及び討議を行った。

- 地盤のモデルは境界面を TIN でモデル化しその下を地層として定義する。
- 英語については、土木学会「トンネル標準示方書 シールド工法編」で使われている日本語とそれに対応する英語訳の一覧表から定義する。
- 今後のシールドトンネルプロダクトモデルについて
 - IFC ブリッジと IFC シールドトンネルを並列で並べるかどうか検討する
 - シールド工法と TBM 工法の境界をどうするか検討する。
 - トンネルとして、山岳トンネル、開削トンネルの位置づけを明確にする。

6. JACIC の図面／モデル情報交換小委員会について (村井副小委員長 資料-8)

- ISO-STEP の CAD データ交換に関する国際標準である AP241 の動向については、2009/3/末に、ISO 化の予定である。ビルディング、道路、鉄道、プラント、ブリッジ、トンネル、ダムなど施設別に検討している。
- JACIC の図面／モデル情報交換小委員会の WG として、次世代図面／モデル検討 WG (仮称)において、3 次元データの幾何仕様の検討を実施し、AP241 タスクフォースと連携して、ISO ダラス会議にてプロトタイプを提示する予定である。

7. その他

- 次回の小委員会の予定
 - 10/5 (月) 10:00～13:00 場所 JACIC 6 階会議室
 - 西垣委員、城古委員が話題提供予定

土木学会 情報利用技術委員会

第8回 国土基盤モデル小委員会 議事録（案）

【日 時】平成19年10月5日(金) 10:00～12:00	承 認	記 録	徳永
【場 所】JACIC 会議室			
【出席者】 ■:出席 ●:代理出席 □:欠席 出席10名／全14名 ■矢吹 信喜 ■村井 重雄 □北川 悅司 ■佐藤 郁 ■西木 也寸志 ■宇野 昌利 □藤津 克彦 □石間 計夫 ■徳永 貴士 ■藤沢 泰雄 □森 曜雄 ■水野 裕介 ■西垣 重臣 ■城古 雅典			
【配布資料】 1 議事次第 2 資料1～7			
【議事内容】 <ol style="list-style-type: none"> 1. 議事録の確認（矢吹小委員長、村井副小委員長 資料-2,3） <ul style="list-style-type: none"> ・ 第7回国土基盤モデル小委員会議事録が了承された。 ・ 第2回情報利用技術委員会幹事会議事録が確認された。 2. 話題提供 <ol style="list-style-type: none"> (1) 「積算・発注方式の変化がプロジェクトサイクルのデータ構造へ与える影響についての考察」 (城古委員 資料-4) <ul style="list-style-type: none"> ・ ユニットプライス積算方式による性能既定発注においては、シームレスなデータ構造とならない可能性がある。 <ul style="list-style-type: none"> → ユニットプライス方式になると、細かい仕様が明示されず、性能のみが示される。 → サーフェスの部分がコンサルタントで、施工業者が施工時にソリッドに変換する必要がある。 → ユニットプライスは、国の基準によれば、取引単価だけを集計している。 → 単価は積み上げしないといけないため、実施設計が間にに入る必要がある。 → 今後は概略設計で予定価格が決められるのではないか。 → 歩掛が関係なくなり指し値となる可能性がある。 → 瑕疵担保、設計変更等のリスク分担が必要。 → 道路モデルは一つの属性でよく、中心線とスケルトンさえあればよいのでは。 → 各々が属性をつけることとなる。 → 単価が下がるのではないか。 (3) 「施工情報管理システム c2mProfessional、作業時点情報管理ソリューション」 (西垣委員 資料-5) <ul style="list-style-type: none"> ・ 施工情報管理システム(Collaborative Construction Management Professional)と作業時点情報管理ソリューション(POC: Point On Construction)の紹介 <ul style="list-style-type: none"> → 作業開始と終了のタイムスコープを記録 → 管理諸表が自動で作成される。 → 無線 LAN のタグを重機に取付けているがバッテリーの問題がある。 → 10万立米以上の現場が適している。 → 現場データをとることはサービスで行っている。 3. 国土基盤モデル小委員会のアウトプットについて（矢吹小委員長 資料-6） <ul style="list-style-type: none"> ・ 本小委員会は、延長されない場合2008年5月で終了となる。(延長された場合、2010年5月) いずれにしても、来年夏に報告書を完成させ、セミナーを行う必要がある。その他、論文や報告などを執筆する予定である。 			

- ・ 2008 年度以降活動を継続した場合、本の執筆等も行いたい。
- ・ 2008 年度の土木学会の「情報利用技術シンポジウム」の特別講演、パネルディスカッションの企画運営の担当となる可能性がある。
- ・ 親委員会や他の小委員会と協議し土木学会の全国大会のセッションを立ち上げることも可能である(プロダクトモデル等)。1 セッション 8 編の発表が必要。

4. 小委員会と分科会への加入のお誘い (矢吹小委員長 資料-7)

- ・ 本土木学会国土基盤モデル小委員会と IAI 日本の土木分科会への勧誘を行った。
- ・ 分科会のメンバーになるためには、所属組織が会員である必要がある。(民間企業の場合、年会費 10 万円、行政・研究所や教育機関は無料)
- ・ 小委員会については、土木学会の会員でなくともなることができる。

5. その他

- ・ 次回 WG 予定
 - 12/4 (火) 15:00～17:00 場所 JACIC 6 階会議室
 - シールドトンネルのプロダクトモデルについて報告予定
 - 小委員会後、忘年会を予定

以上

土木学会 情報利用技術委員会

第9回 国土基盤モデル小委員会 議事録（案）

<p>【日 時】平成 19 年 12 月 4 日(火) 15:25～17:45 【場 所】JACIC 6 階 第 1 会議室</p>	<p>承 認</p>	<p>記 録</p>	<p>木全</p>			
<p>【出席者】 ■:出席 ●:代理出席 □:欠席</p>			出席 13 名／全 16 名			
<p>■矢吹 信喜 ■村井 重雄 □北川 悅司 ■佐藤 郁 ■西木 也寸志 ■宇野 昌利 □藤津 克彦 ■石間 計夫 ■徳永 貴士 ■藤澤 泰雄 ■森 曜雄 ■水野 裕介 ■西垣 重臣 ■城古 雅典 ■宮本 勝則 □福地 良彦</p>						
【配布資料】						
資料 9-0	議事次第					
資料 9-1	第 8 回 国土基盤モデル小委員会 議事録（案）					
資料 9-2	第 3 回 情報利用技術委員会幹事会 議事録（案）					
資料 9-3	第 7 回 IAI 日本 技術統合委員会 議事録（案）					
資料 9-4	国土基盤モデル小委員会活動報告					
資料 9-5	これから投稿できる国際会議および学会講演会等の紹介					
資料 9-6	現場技術者の IT スキル診断とスキルアップのすすめ（宮本）					
資料 9-7	RFID 応用システム&センサーネット “ZigNET”（吉村）					
資料 9-8	IFC における 3 次元形状モデル（西木）					
資料 9-8-2	IFC ShieldTunnel 全体図（英語・日本語）					
資料 9-9	国土基盤モデル小委員会としての成果発表方法について					
参考資料 1	「建設 IT 対応スキル標準教育体系及び教育プログラム」(社)東京建設業協会					
参考資料 2	「建設 IT スキル評価基準及び自己診断ツール」(社)東京建設業協会					
参考資料 3	表-1 建設 IT 対応スキル標準教育体系（建築職員の場合）					
【議事内容】						
1. 議事録の確認（矢吹 資料 9-1, 9-2）						
<ul style="list-style-type: none"> ・ 第 8 回国土基盤モデル小委員会議事録(案)が了承された。 ・ 第 3 回情報利用技術委員会幹事会議事録(案)を確認した。 						
2. 国土基盤モデル小委員会活動報告（矢吹 資料 9-4）						
<p>土木学会情報利用技術シンポジウムの講演会論文集に掲載した活動報告を配付した。シンポジウムでは、『土木情報ガイドブック』の執筆担当部分（維持管理に関する土木情報の利活用）について発表した。</p>						
3. これから投稿できる国際会議および学会講演会等の紹介（矢吹 資料 9-5）						
4. 話題提供						
(1) 現場技術者の IT スキル診断とスキルアップのすすめ（宮本 資料 9-6）						
<p>IT を導入しても、利用者が職位に合ったスキルを持っていないと使いこなせないので、IT が十分に役立っているとは言えない。そこで東京建設業協会は、スキル標準体系や教育プログラムを策定し、IT カルテやスキル診断ツールを利用して、やるべきことを示せるようにした。具体的なテキストはまだないが、能力向上の必要性が自覚できるようになったと思う。</p>						
Q：東京建設業協会はどのような組織か？（矢吹）						
A：構成は東京都内のスーパーゼネコンから中小の建設会社まで約 300 社。都市土木が多く、現場						

が遠くて仕事量が多い、技術的に難しい等の特徴がある。IT の講習会は多いが、教育のための時間が取りづらい。施工図作成の目的で CAD 講習を開いて欲しいというニーズはある。建設業協会は全国にあり、全国建設業協会（全建）がとりまとめている。（宮本）

Q：業種の構成は？（西垣）

A：主に建設業と建築業である。圧倒的に建築業が多い。（宮本）

Q：組織単位の評価体系は作ることができるか？（佐藤）

A：作るのは難しくない。企業の成熟度も明確になる。（宮本）

Q：電子メールと 3 次元 CAD は普及しているか？（矢吹）

A：電子メールはほぼ 100%。グループウェアもかなり使われている。2 次元 CAD も施工図用として必須。3 次元 CAD を使っているところはまだない。（宮本）

Q：社内システムと一般のシステムでは教育方法に違いがあるのか？ CAD などの社外講習は費用が高いイメージがある。e-Learning の教材などは作らないのか？（城古）

A：東建ではつくらない。世の中に安価な研修や教材があるので取り纏め評価し今回の研修プログラムに組み込みたい。研修サービスやベンダー、教育機関に本基準に適合した研修プログラムを提供していただくよう働きかけたい。（宮本）

Q：市場を盛り上げるために突破口となるのは何か？（佐藤）

A：“経営者の理解”と“インセンティブ”だと思う。CAD を使わないと仕事ができないという流れを作ることが大切。（宮本）

(2) RFID 応用システム & センサーネット “ZigNET”（日立プラントテクノロジー 吉村 資料 9-7）

1) 建設分野における RFID の応用として、資材置場管理の事例が紹介された。高温・低温・水分などの耐環境試験結果や、写真との連携などについての話題提供があった。

2) 長距離を特徴とするセンサーネット “ZigNET” が紹介された。組合せにより最大 10km まで可能。ポンプ ASP サービス（水位計測等）として展開している。

Q：写真との連携では、RFID を認識してから 30 秒以内に撮った写真を取得できることだが、写真を撮った後に RFID を受信するのはできるか？（西垣）

A：現時点では、認識してから写真を撮るという順番になっている。（吉村）

Q：土砂の中に RFID を埋めて使えるか。土被りはどれくらいか？（西垣）

A：含水比の低い土であれば、土砂の中でも問題なく読み取れる。（吉村）

C：（補足）普通の状態の土には水分が含まれており、読み取り距離は短くなる。（矢吹）

Q：ZigNET はハウジングの工夫が必要か？（西垣）

A：屋外の場合はボックス等が必要である。（吉村）

Q：侵入者の感知はどのような装置を使っているか？（西垣）

A：さくらんぼのシステムは他のセンサー（囲い）と連携させている。（吉村）

Q：導入の初期コストは？（宇野）

A：お試しキットは、ZigCube が 3、ZigStation が 2、SolidBrain が 1、合わせて約 100 万円。 μ チップはアンテナがないと使えない。

Q：複数の IC タグを読み取ることができるか？（石間）

A：できる。（吉村）

Q：直接金属に付けられないか？

A：2.45GHz 帯でも UHF 帯でも、直接金属に貼り付けると読みなくなるので、スポンジなどの台の上に設置する。（吉村）

Q：ふかふかの雪ならどうか？ μ チップの ID は連番になっているか？（佐藤）

A：実験で確認したが、やはり水分があると読みない。（矢吹）

A：13.56MHz 帯なら水分に強い。（吉村）

(3) IFC における 3 次元形状モデルについて（西木 資料 9-8）

ワイヤーフレーム、サーフェス、ソリッドなど、IFC の 3 次元形状モデルの基礎知識について、解説があった。Google SketchUp を使った説明もあった。資料の最後 2 ページは、現状の IFC シールドトンネルのモデルを示したものである。

- C : 位相については、計算機幾何学 (computational geometry) と関係する内容である。(矢吹)
C : 地形モデル（被覆）は、切れているもの（限られた領域）を扱うため、事実上ソリッドによるモデルは難しいので、サーフェスを使うことになると思う。（西木）
Q : 多様体では共有した面が表せないとのことだが、地層境界はどのようになるか？
また掘削や垂直な壁はどのように表すか？（佐藤）
A : 非多様体になるが、ConnectedFaceset で表すことができる。また、共有面の下だけを表し、地表面は別にする方法もある。（西木）
C : 実用上は演算が早い方が良いので、単純化しやすいモデルが良いと思う。（佐藤）
C : 地層のところで、掘削した穴の面はどう表現するのか次回説明をお願いしたい。また、シールドトンネルについては次回もっと詳しくディスカッションしたい。（矢吹）
C : 資料 9-8-2 (IFC ShieldTunnel 全体図) は、学生が勉強のために描いたプロトタイプの全体図であり、参考資料として配付した。（矢吹）

5. 国土基盤モデル小委員会としての成果発表方法について（矢吹 資料 9-9）

- ・委員に多大な負担がかからないように留意し、PowerPoint を再構成して報告書とする。
成果発表はインパクトが大きいものにしたいので、本の執筆やセミナー開催を考えている。
- ・小委員会の目的は、国や発注機関などの意思決定者に対して ICT の重要性を認識してもらい、社会や土木のあり方を変革しようというものであり、これを提言していけたら良いと思う。
具体的には、国土基盤モデルを使うメリットは何か、シナリオはどうか、実際の技術は現在どのレベルなのか、そして何をすればよいかを提言したい。
- ・資料の 2 ページに、上記を考えて作成した目次案を示した。詳細については次回ディスカッションしたい。

6. 今後の活動予定

次回、第 10 回 土木学会国土基盤モデル小委員会 (IAI 土木分科会同時開催) は、
2008 年 2 月 5 日 (火) 15:00～17:00 JACIC 6 階 第 1 会議室の予定。

以上

土木学会 情報利用技術委員会

第 10 回 国土基盤モデル小委員会 議事録（案）

【日 時】平成 20 年 2 月 5 日(火) 15:00～17:15	承 認	記 録	城古
【場 所】JACIC 6 階 第 1 会議室			
【出席者】■:出席 ●:代理出席 □:欠席	出席 11 名／全 16 名		
■矢吹 信喜 ■村井 重雄 □北川 悅司 □佐藤 郁 ■西木 也寸志 ■宇野 昌利 ■藤津 克彦 □石間 計夫 ■徳永 貴士 ■藤澤 泰雄 □森 晓雄 ■水野 裕介 □西垣 重臣 ■城古 雅典 ■宮本 勝則 ■福地 良彦			
【配布資料】	資料 10-0 議事次第 資料 10-1 第 9 回 国土基盤モデル小委員会 議事録（案） 資料 10-2 第 2 回 情報利用技術委員会本会議 議事録（案） 資料 10-3 第 4 回 情報利用技術委員会幹事会 議事録（案） 資料 10-4 第 16 回 IAI 日本 土木分科会 議事録 資料 10-5 第 9 回 IAI 日本 技術統合委員会 議事録 資料 10-6 委員会の機構改革について 資料 10-7 ユビキタスは建築をどう変えるか 資料 10-8-1 3 次元地形モデルの表現方法（西木） 資料 10-8-2 IFC シールドトンネル EXPRESS-G Diagram (西木)		
【議事内容】			
1. 議事録の確認（矢吹、村井 資料 10-1, 10-2, 10-3, 10-4, 10-5）	<ul style="list-style-type: none"> ・ 第 9 回国土基盤モデル小委員会議事録(案)が了承された。 ・ 第 2 回 情報利用技術委員会本会議 議事録（案）を確認した。 ・ 第 4 回 情報利用技術委員会幹事会 議事録（案）を確認した。 ・ 第 16 回 IAI 日本 土木分科会 議事録を確認した。 ・ 第 9 回 IAI 日本 技術統合委員会 議事録を確認した。 		
2. 情報利用技術委員会の新体制案（矢吹、村井 資料 10-6）	<ul style="list-style-type: none"> ・ 委員会の機構改革の基本的な考え方として、「組織の簡素化」、「特定の委員に負荷がかからないようにする」等があげられている。 ・ 国土基盤モデル小委員会から新幹事の候補を推薦する必要がある。 ・ 候補は、宇野委員、徳永委員、藤津委員とし、候補の委員が会社と相談の上、村井副小委員長が調整を行う。期限は 2 月 12 日。 		
3. 平成 20 年度 情報利用技術シンポジウムの基調講演とパネルディスカッションの企画（矢吹）	<ul style="list-style-type: none"> ・ 平成 20 年度の情報利用技術シンポジウムが 1 月 6 日（木）、7 日（金）に行われ、国土基盤モデル小委員会が基調講演とパネルディスカッションの企画を行うことになった。 ・ 次回より具体的な討議を開始する。 ・ 矢吹小委員長が次回までに各委員に対しテーマやキーワードの収集を行う。 		
4. 小委員会の継続延長について（矢吹）	<ul style="list-style-type: none"> ・ 土木学会の小委員会は活動期間が 2 年となっており、国土基盤モデル小委員会の期限が今年の 5 月までとなっている。 ・ 報告書、本の執筆、セミナー等もあるので、もう 2 年延長したい。 ・ 委員の賛同により、延長することを確認した。 		

- ・ ただし、退任する委員、委員が変更する時は矢吹小委員長まで連絡すること。
5. 報告書、セミナー（矢吹）
- ・ 小委員会の活動として、2年の活動期間が終わる毎に、報告書の作成とセミナーを開催することが通例となっている。
 - ・ 報告書については、各委員が今までに当小委員会で発表したものをまとめて作成する。
 - ・ セミナーについては、11月に行う基調講演とパネルディスカッションとの意味合いを整理してから考える。
6. 本の執筆【建築学会の本の紹介】（矢吹 資料 10-7）
- ・ 執筆の希望者を募る。タスクフォース的なものを設置することを検討する。
 - ・ 矢吹小委員長が目次案を作成し、次回以降議論を行う。
 - ・ 本の執筆者については、国土基盤モデル小委員会の委員以外でも可能。
7. シールドトンネルのプロダクトモデル（矢吹 西木 資料 10-8-1、10-8-2）
- (1) 平成20年度のIAI日本 土木分科会予算要求（矢吹）
 - ・ 20万円の予算要求をIAI日本に対して行い、業務委託を行う。
 - ・ ただし、認められるかどうかは未定。
 - (2) 3次元地形モデルの表現方法（西木 資料 10-8-1、10-8-2）
 - ・ 3次元地形モデルについて、TIN（不規則三角形網）、ドローネ三角形、ボロノイ図の説明が行われた。
 - ・ JPGISにおける被覆についての説明が行われた。
 - ・ IFCシールドトンネルにおける地盤の表現についての説明が行われた。
- Q IFCは明確な座標系を持っているのか。（福地）
- A 明確には持っていないのではないか。建築の場合は明確な座標系でなくても敷地毎に設定したもので、対応できる。（西木）
- Q 明確な座標系を取り入れるしくみはあるのか。（福地）
- A JPGISでは持っているので、連携できるのではないか。（西木）
- Q 球体を使ったドローネの参考文献はあるのか。（矢吹）
- A ホームページで見たことがある。海外では10年前ぐらいから3次元ドローネの研究が行われている。（西木）
- Q 急峻な場合、2次元のドローネでは表現できないのではないか。（宮本）
- A できないことはないが、時間がとてもかかる。（西木）
- Q 地層と地下水が一体となった場合の表現は可能か。（村井）
- A 地下水とは、空洞に水がたまつたイメージで考えている。（西木）
- C 体積の計算は、接合さえしていればそれほど難しくないのではないか。（福地）
8. 他の委員会の情報（矢吹）
- (1) 土木学会 トンネル工学委員会 シールドトンネルデータベース検討部会
 - ・ 日本のシールドトンネル技術は世界のトップクラスであるが、今後、日本の公共工事の減少に伴いシールド工事も減少するため、日本の技術データを蓄積しておくことが目的となっている。特に、失敗に関するデータを蓄積していきたい。
 - ・ フランスはシールドトンネルの歴史は浅いが、国家プロジェクトとして、データを蓄積していく

る。今後の海外展開を視野にいれているのではないかと思われる。

- (2) 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
- ・ メンバーは橋梁関係が多い。
 - ・ センシングによる維持管理、点検に関する研究が行われる。
 - ・ また、IRT (Information & Robotics Technology) についての研究を行う。

9. その他

次回は4月中旬以降とし、4月になってからメールで日程調整を行う。

土木学会 情報利用技術委員会

第 11 回 国土基盤モデル小委員会 議事録 (案)

<p>【日 時】平成 20 年 5 月 13 日(火) 16:00~18:00 【場 所】JACIC 6 階 第 2 会議室</p>	<p>承 認</p>	<p>記 録</p>	<p>村井</p>
<p>【出席者】 ■:出席 ●:代理出席 □:欠席</p>			出席 9 名／全 17 名
<p>■矢吹 信喜 ■村井 重雄 □北川 悅司 □佐藤 郁 ■西木 也寸志 ■宇野 昌利 □藤津 克彦 ■石間 計夫 ■徳永 貴士 □藤澤 泰雄 □森 晓雄 □水野 裕介 □西垣 重臣 ■城古 雅典 □宮本 勝則 ■福地 良彦 ■千葉 洋一郎 (■福森 浩史)</p>			
<p>【配布資料】</p> <ul style="list-style-type: none"> 資料 11-0 議事次第 資料 11-1 国土基盤モデル小委員会 名簿 資料 11-2 第 5 回 情報利用技術委員会幹事会 議事録 (案) 資料 11-3 第 1 回 IAI 日本 技術統合委員会 議事録 資料 11-4 情報化施工推進会議 発表記事 資料 11-5 センサネットワークを活用した構造物モニタリング (石間委員) 資料 11-6 平成 20 年度土木学会情報利用技術シンポジウム基調講演・パネルディスカッション企画案 			
<p>【議事内容】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 国土基盤モデル小委員会名簿の確認 (矢吹 資料 11-1) <ul style="list-style-type: none"> ・ 福地委員の会社名、所属等を変更する。 2. 議事録の確認 (矢吹 資料 11-2, 11-3) <ul style="list-style-type: none"> ・ 第 5 回 情報利用技術委員会幹事会 議事録 (案) を確認した。 ・ 第 1 回 IAI 日本 技術統合委員会 議事録を確認した。 ・ IAI セミナーが 6 月 11 日に開催される。 3. 情報化施工推進会議について (矢吹 資料 11-4) <ul style="list-style-type: none"> ・ 国土交通省大臣官房技術調査課を中心に「情報化施工推進会議」が開催されている。 ・ 2008 年 7 月までに 4 回の会議が予定されており、道路土工を中心とした情報化施工の議論が行われている。 ・ マシンコントロール技術と、TS を用いた出来型管理の採用を推進する方針。 ・ インターネットから資料等が閲覧可能。 4. センサネットワークを活用した構造物モニタリング (石間 資料 11-5) <ul style="list-style-type: none"> ・ センサ端末群でネットワークを形成し、データ収集を行う技術。 ・ 橋梁の健全度、橋台の変位、斜面変位等への活用事例が紹介された。 ・ センサ端末価格が 1 個 8000 円程度と安価であり、単三電池 2 本で約 400 日計測できる。 ・ 連続計測ではなく、他のセンサと組み合わせて必要な時のみ計測することで、効率的な計測が可能となる。 ・ 最近はネットワークの接続性、気象条件への対応性から、周波数帯 2.4GHz ではなく、430MHz のものを使用している。 ・ 樹木や雨で減衰するのではないか。 → 設置位置を下げる効果がある。動物にタグをつけて行動パターンを調べた実績がある。430MHz のものでは減衰は見られなかった。 			

5. 平成 20 年度 情報利用技術シンポジウムの基調講演とパネルディスカッションの企画(矢吹 資料 11-6)

- ・ 環境問題が世界的な課題となっていることを踏まえ「環境・エネルギー問題と 3 次元土木情報モデル」をテーマとすることを提案する。
- ・ 今後は持続可能性（サステイナビリティ）を維持しつつ、環境に配慮した開発が求められ、土木情報学においても各種シミュレーションを行いながら設計、施工、維持管理を行う必要性が高まる。
- ・ 7 月 10 日（学会誌 9 月号の原稿締め切り）までに、テーマを確定させる。
- ・ 3 次元土木情報モデルの名称を変えてはどうか。
 - 國土基盤モデルとする。代案があれば再検討する。
- ・ パネルディスカッションの内容案
 - 3 次元土木情報モデルの考え方と現状
 - 建設 CALS/EC の動向
 - 建築分野における BIM の動向
 - 環境・エネルギー問題を扱ったシミュレーションや合意形成
 - 建設機械の稼働状況と連携した環境負荷の状況の把握
 - ビジネス面から見た「3 次元土木情報モデル」の価値
- ・ 環境の可視化 (TFP Travel Feedback Program) 技術がある。
 - 携帯端末に自分の移動手段を入力し、CO₂ 換算値を算出する。
 - 意識して使うことで環境に優しい行動をとるようになる。
- ・ 特別講演の案
 - セコム（熱の可視化を研究）
 - CSTB（都市をモデル化し、各種シミュレーションを実施）
 - トヨタ、ホンダ、日産（環境先進企業）
 - 早稲田大学 尾島先生（ヒートアイランドの研究）
 - プラント会社（日揮、千代田エンジ等）
- ・ アイディア、企画があればメールで矢吹小委員長に送付する。

6. その他

- ・ 次回開催 6 月 12 日（木） 10:00～12:00 JACIC 会議室

3. 調査研究報告資料

平成 18 年度～19 年度における国土基盤モデル小委員会で、各委員が紹介した調査研究報告資料の中から、公表不可能なものを除いて、以下掲載する。

掲載報告資料リスト

小委員会	開催日時	タイトル	委員名
第1回	2006/9/7	スケッチアップの利用例	佐藤委員
第3回	2006/12/19	道路中心線形データ交換標準(案)、AP241 の概要	藤津委員
		映画に見るデータモデルの利用例	村井副小委員長
第4回	2007/2/7	人工衛星からの3次元モデルの生成について	北川委員
		NEESGrid と EDGrid	矢吹小委員長
第5回	2007/4/19	シミズの BCP 支援技術	宇野委員
		計算幾何学について	西木委員
第6回	2007/7/18	IT そして土木	徳永委員
		土木構造物への3次元データの利用	藤澤委員
第7回	2007/8/20	地上デジタル放送を活用した防災情報の提供について	森委員
		社会基盤施設の構造ヘルスモニタリングに資するセンシングシステムの開発	水野委員
第8回	2007/10/5	積算・発注方式の変化がプロジェクトサイクルのデータ構造へ与える影響についての考察	城古委員
		施工情報管理システム c2mProfessional	西垣委員
第9回	2007/12/4	現場技術者の IT スキル診断とスキルアップのすすめ	宮本委員
		3 次元形状モデルの表現方法	西木委員
第11回	2008/5/13	センサネットワークを活用した構造物モニタリング	石間委員

スケッチアップの利用例

佐藤 郁

SketchUp5
を利用した

1

土木施工
プレゼン
テーション

2

嘶：佐藤 郁

3

所属

4

戸田建設
アーバン
ルネッサンス部

5

本日は

6

JW_CAD
以来の衝撃!!

7

3次元
コミュニケーション
ツール

8

と例えられる

9

SketchUp を

10

紹介します

11

その前に

12

ちょこっと
自己紹介

13

■■屋
■■屋

14

「家」と「屋」
の違い

15

ちょこっと
自己紹介

13

■■屋
■■屋

14

「家」と「屋」
の違い

15

SketchUp5
を利用した

1

土木施工
プレゼン
テーション

2

嘶：佐藤 郁

3

所属

4

戸田建設
アーバン
ルネッサンス部

5

本日は

6

JW_CAD
以来の衝撃!!

7

3次元
コミュニケーション
ツール

8

と例えられる

9

SketchUp を

10

紹介します

11

その前に

12

ちょこっと
自己紹介

13

■■屋
■■屋

14

「家」と「屋」
の違い

15

ちょこっと
自己紹介

13

■■屋
■■屋

14

「家」と「屋」
の違い

15

SketchUp5
を利用した

1

土木施工
プレゼン
テーション

2

嘶：佐藤 郁

3

所属

4

戸田建設
アーバン
ルネッサンス部

5

本日は

6

JW_CAD
以来の衝撃!!

7

3次元
コミュニケーション
ツール

8

と例えられる

9

SketchUp を

10

紹介します

11

その前に

12

ちょこっと
自己紹介

13

■■屋
■■屋

14

「家」と「屋」
の違い

15

名を残すかどうか
■■家
■■屋

13

名を残した建築家
■■忠雄
■■紀章
■■秀次

14

「屋」は
■■しても
名は残らない

15

専門

16

マルチエージェント
による
建設情報統合システム

17

一言で言うと

18

土木と情報
の橋渡し

19

著書

20

使って覚える
土木C A D入門

21

やさしい
C A D図面
電子納品入門

22

出版社：■■
定価：■■円ぐら

23

安い

24

アーバンルネッサンス
部は

25

都市の諸問題を
■■的
に解決する部門

26

交通渋滞を
なくしたい！！

27

立体交差の急速施工
■■MOP工法

28

踏切事故を
なくしたい！！

29

連続立体交差の急速施工
■■S W A N工法

30

鋸びない風車が
ほしい！！

31

■■タワー工法

32

どの仕事でも

33

SketchUp が

34

大活躍

35

本題

36

SketchUp
3つの特徴

37

1. ■■
2. ■■
3. ■■

38

簡単

39

■■
よりも簡単です

40

賢い鉛筆
プッシュプル
フォロミー

41

無料

42

なんてったって
■■です

43

2つの
SketchUp
Google ともう一つ

44

Google SketchUp
は■■だけど
商用利用は■■
メニューは■■

45

SketchUp5 は
■■だけど
商用利用■■
メニューは■■

46

有料といつても
たったの
■■円
(時価)

47

安い

48

仕事に使える

49

透過、寸法、
切断面、
部品、日影、

50

その他の特徴

51

豊富なデータ互換

52

読み込み

53

CAD
3DS DWG DXF

54

画像
JPEG PNG
TIFF BMP
標高
DEM

55

書き出し

56

3次元

57

3DS DWG DXF
kmz (google Earth)
FBX OBJ
XSI VRML

58

2次元

59

JPEG EPS BMP
PDF TIFF PNG
Epix(piranesi)
DWG DXF

60

アニメーション

61

AVI
JPEG PNG
BMP TIFF

62

座標入力もできる
赤、緑、青
= [X、Y、Z]

63

Google Earth
との連携

64



65

写真を ■ ■
貼れる

66

3Dギャラリー

67

[http://sketchup.google.com/
3dwarehouse/](http://sketchup.google.com/3dwarehouse/)

68

ショートカット

69

サンドボックス

70

地面を
ポコポコ変形

71

カスタマイズ

72

世界に誇る
国産言語



73

SketchUp を
プレゼンに使う

74

スライドショー

75

3次元
コミュニケーション
ツール
Sketchup Vewer

76

もちろん
■ ■
です

77

自在に
動かしたく
なつたら

78

3D Connexion

79

実際に
さわってみたく
なつたら

80

3次元
カラープリンタ

81

まとめ

82

SketchUp は
■ ■
■ ■
■ ■
ソフトです

83

参考
<http://satoiku.com/>

84

Welcome
To

85

3D World

86

おわり

87

道路中心線形データ交換標準（案）

AP241 の概要

藤津 克彦

国土交通省で策定された 「道路中心線形データ交換標準(案) 基本道路中心線形編」 に関する概要

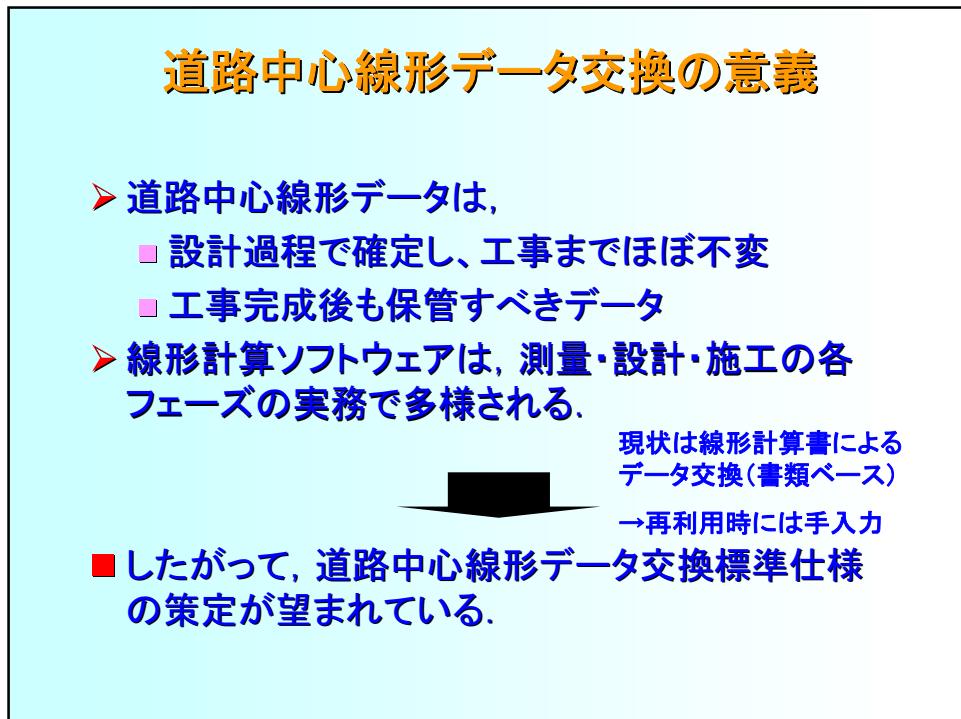
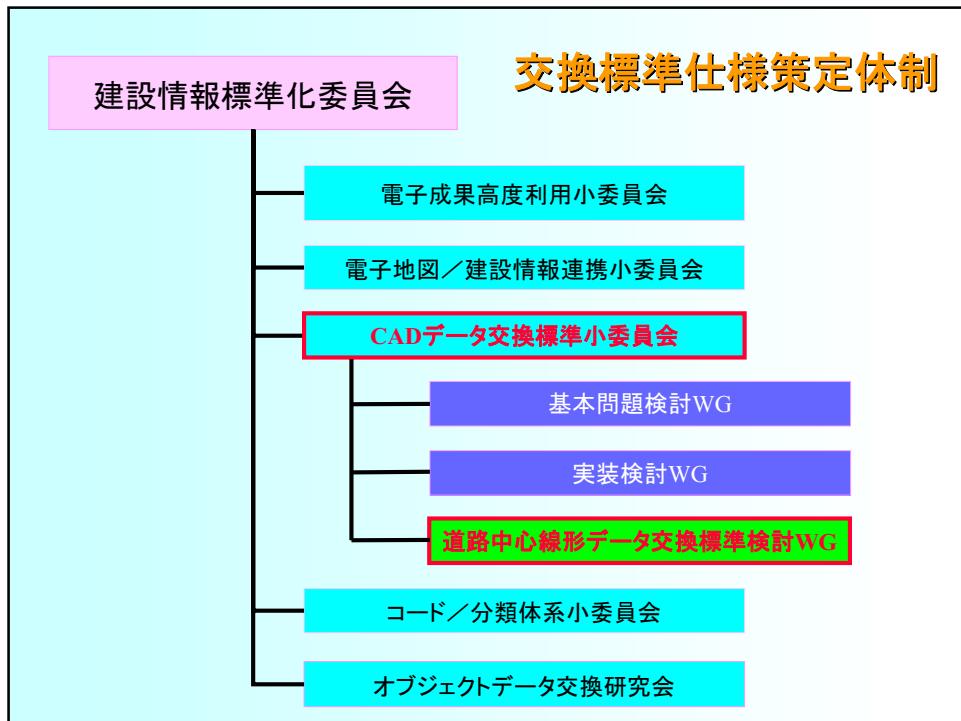
はじめに

道路中心線形データ交換標準(案)基本道路中心線形編は、建設情報標準化委員会 CADデータ交換標準小委員会の下部組織である道路中心線形データ交換標準WGで審議、作成された。先日のCADデータ交換標準小委員会で本標準(案)は承認された。

その後、平成18年12月に国土交通省より公開され、以下のHPからダウンロードすることができる。

<道路中心線形データ交換標準(案)基本道路中心線形編>
<http://www.nilim-ed.jp/calsec/rule/roadcenter1.pdf>

本資料は、道路中心線形データ交換標準(案)の概要について紹介するものである。



期待される効果

- 測量・設計・施工の各事業段階での転記ミスを防止

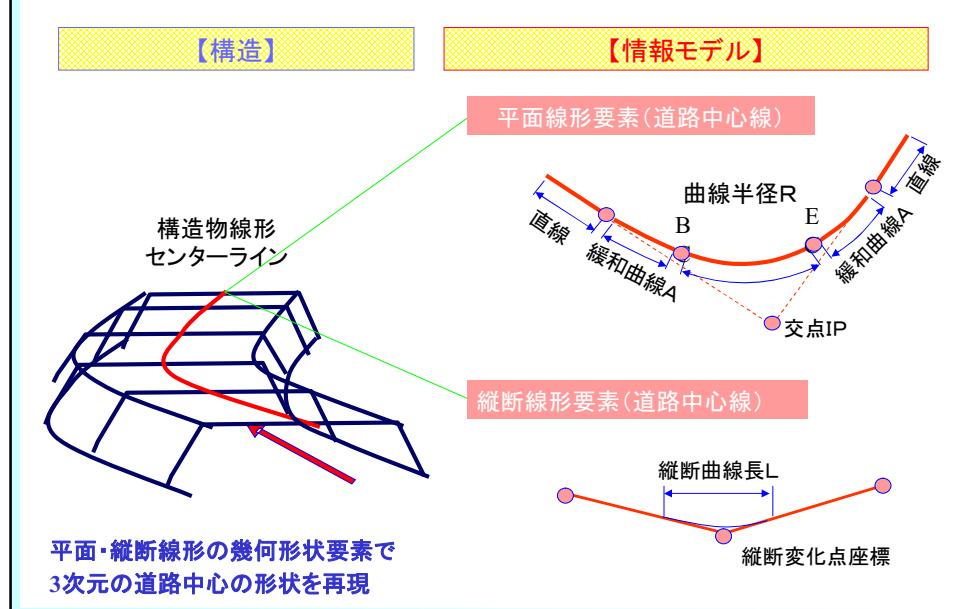


- GISデータへ反映させることで維持管理業務の効率促進
- その発展として(将来的には)カーナビのデジタル道路地図の精度向上や走行支援など、ITSで活用可能

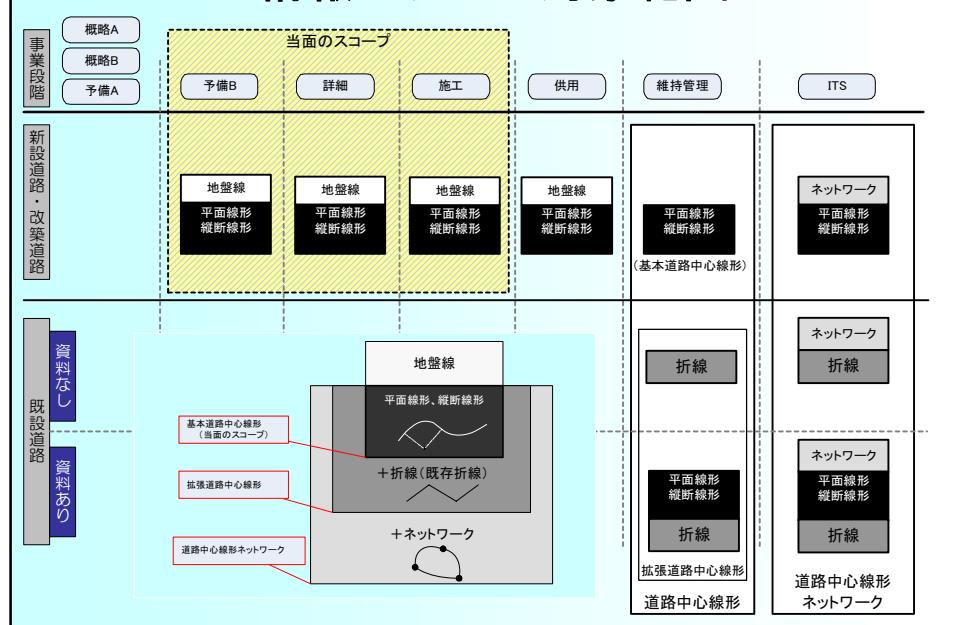
交換標準仕様の基本方針

- 道路中心線の線形計算結果(設計パラメータ)をモデル化
- 既存の線形計算ソフトウェア、2次元CADなどの多くのソフトベンダーが簡便に実装できる標準
- 固有のアプリケーションに依存しないXML Schemaの採用
 - ただし、先行モデルとの整合を図りながら開発がすすめられた。
 - JHDM (Japan Highway Data Model)
 - LandXML
- 次のプロジェクトに繋げるために、プロダクトモデルとしての将来の拡張性を保持

ターゲットにする構造とその情報モデル

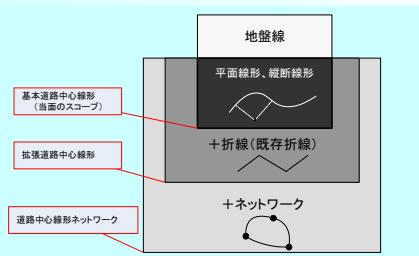


情報モデルの対象範囲



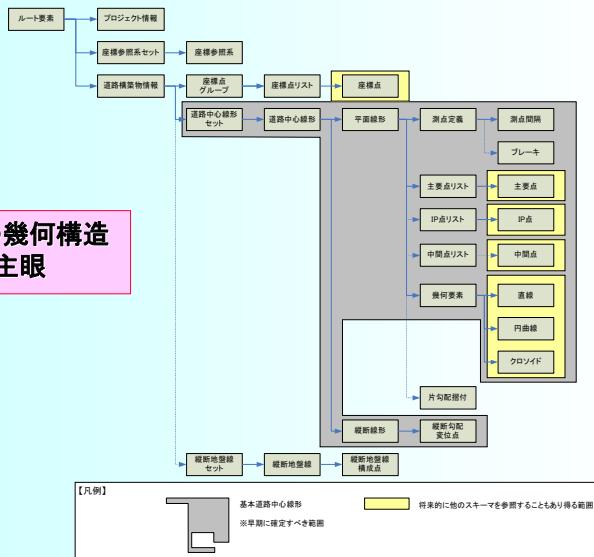
情報モデルの定義(段階的な開発)

- 基本道路中心線形(今回の策定範囲)
 - 平面線形と縦断線形で表現する
- 拡張道路中心線形(今回の対象外)
- 基本道路中心線形に、折線データ(曲率を折線で表現したデータ)を加えて表現する
- 道路中心線形ネットワーク(今回の対象外)
- 拡張道路中心線形に、道路ネットワーク全体、交差点や立体交差などを加えて表現する



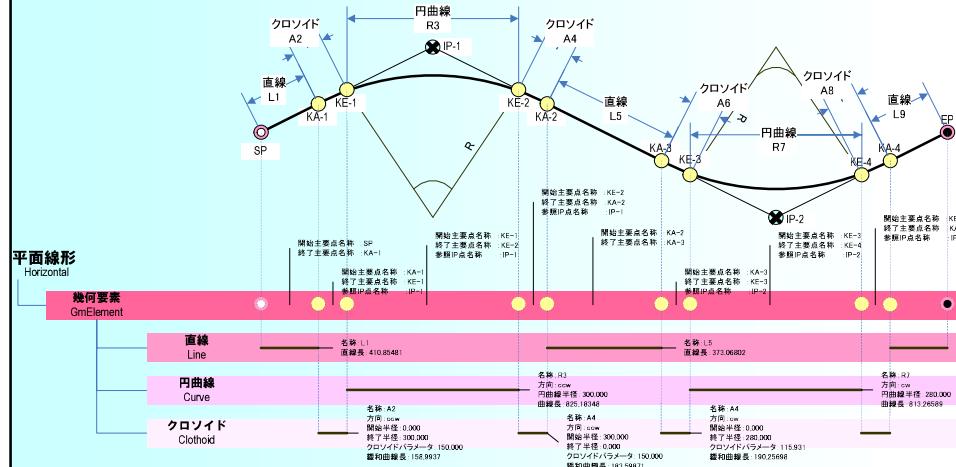
情報モデルの基本要素

**道路中心線形の幾何構造
データの交換に主眼**



基本要素の定義

- 平面線形は、開始点(および開始点の累加距離標)、終了点を保持
- 測点間隔のみ保持し、測点1つ1つのデータは保持しない(計算可能なため)
- 点列は、主要点で持つことを基本(IP点も持つことは可能(省略可))
- 主要点の間の幾何要素(直線、円弧、クロソイド)を繋ぐことで平面線形を再現



道路中心線形データ交換標準の実装

```

<xsd:element name="RoadGmxml">
  <xsd:annotation>
    <xsd:documentation>Road Design Data XML Schema</xsd:documentation>
  </xsd:annotation>
  <xsd:complexType>
    <xsd:sequence>
      <xsd;element ref="ProjectInfo"/>
      <xsd;element ref="CRSSs"/>
      <xsd;element ref="RoadGm" maxOccurs="unbounded"/>
    </xsd:sequence>
  </xsd:complexType>
  <xsd:key name="CRS">
    <xsd:selector xpath="CRSS/CRS"/>
    <xsd:field xpath="@CRSName"/>
  </xsd:key>
  <xsd:keyref name="RefCRS" refer="CRS">
    <xsd:selector xpath="RoadGeometry/Alignments/Alignment"/>
    <xsd:field xpath="@RefCRS"/>
  </xsd:keyref>
</xsd:element>
<xsd:element name="ProjectInfo">

```

想定される展開

現状

道路中心線形データ交換標準の策定

電子納品への
適用

データ交換の開始
設計→施工→維持管理へ活用

将来

道路プロダクトモデル
の標準化

道路中心線形を基盤とした
3次元プロダクトモデルへの展開

ITSへの適用

地図精度の向上
ITSに必要なデータの収集



AP241

～Generic model for Lifecycle support of AEC facilities～

の概要

(AEC施設のライフサイクルサポートのための包括的なモデル)

はじめに

- AP241は、ISO/TC184/SC4/WG3/T22(Building & Construction)にて韓国から提案されたものである。
- 現在、NWIとして正式に認められ、国際規格化に向け、韓国を中心検討が進められている。
- AP241は土木も対象となっていることから日本側も必要な意見・提案を実施することとなっている。
- 以降の説明は、先日のISO会議(ハーシー会議)にて韓国から説明のあった内容等を抜粋・集約し、和訳したものである。

参考文献:

Generic AEC model, NWI 241 State of development (Korea)

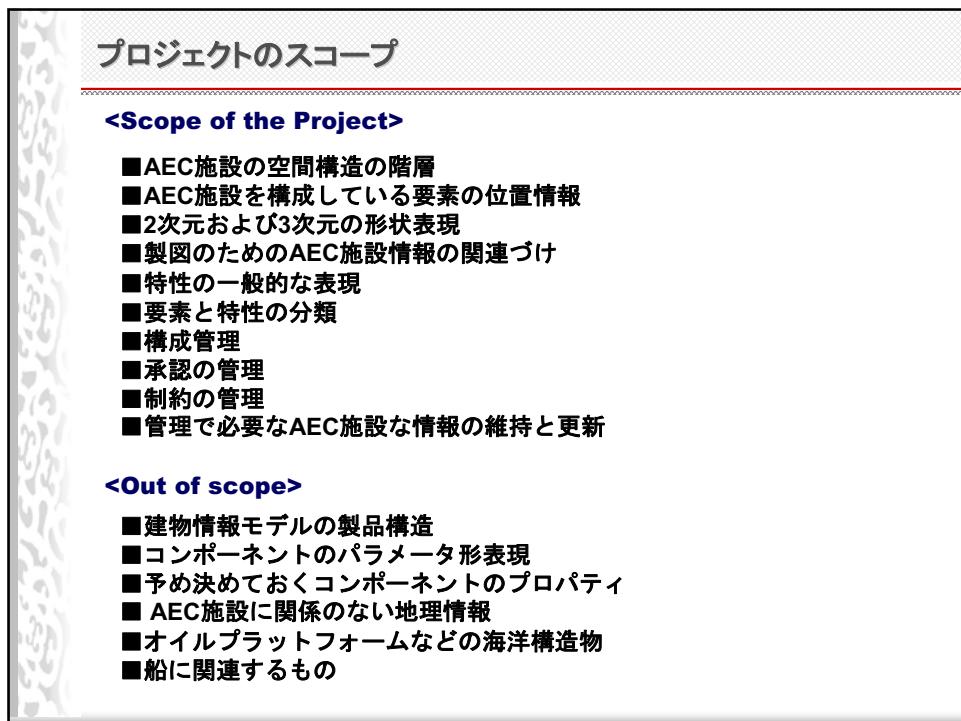
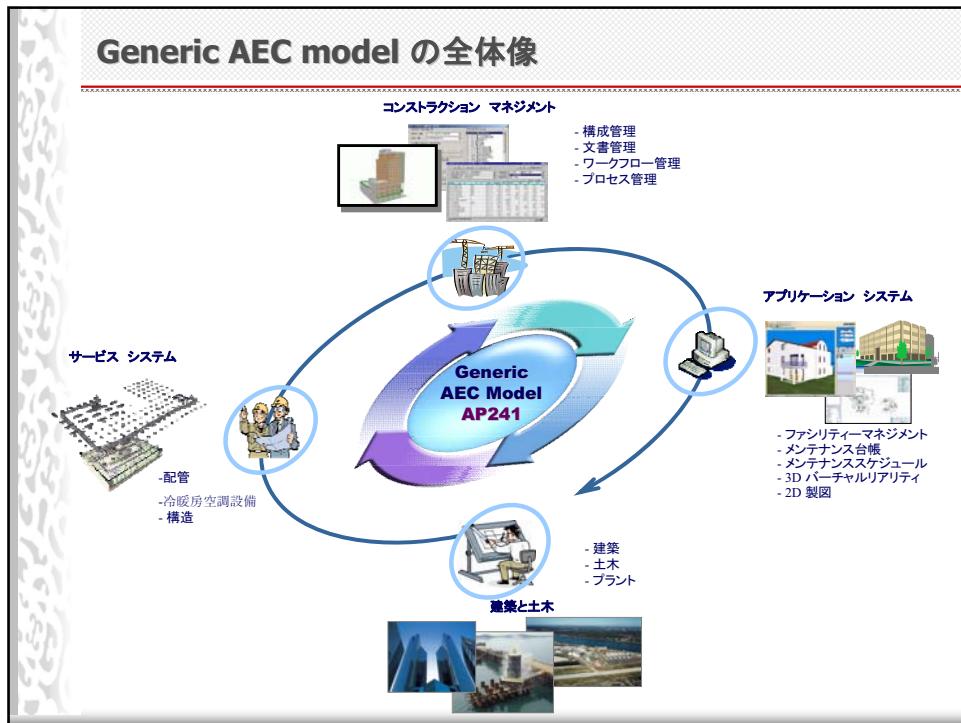
Project Information

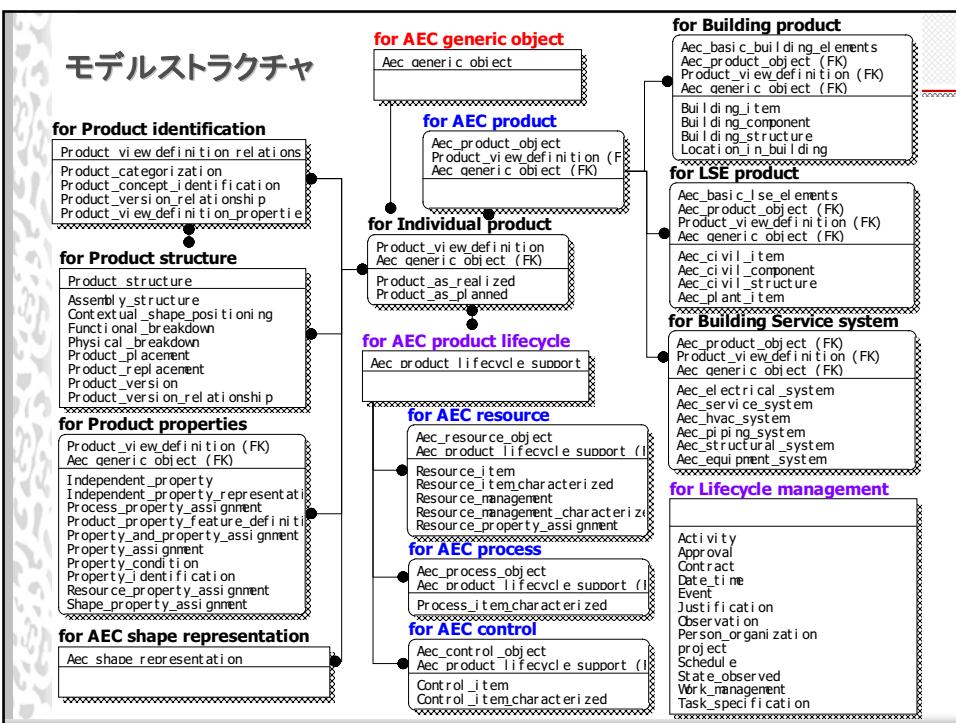
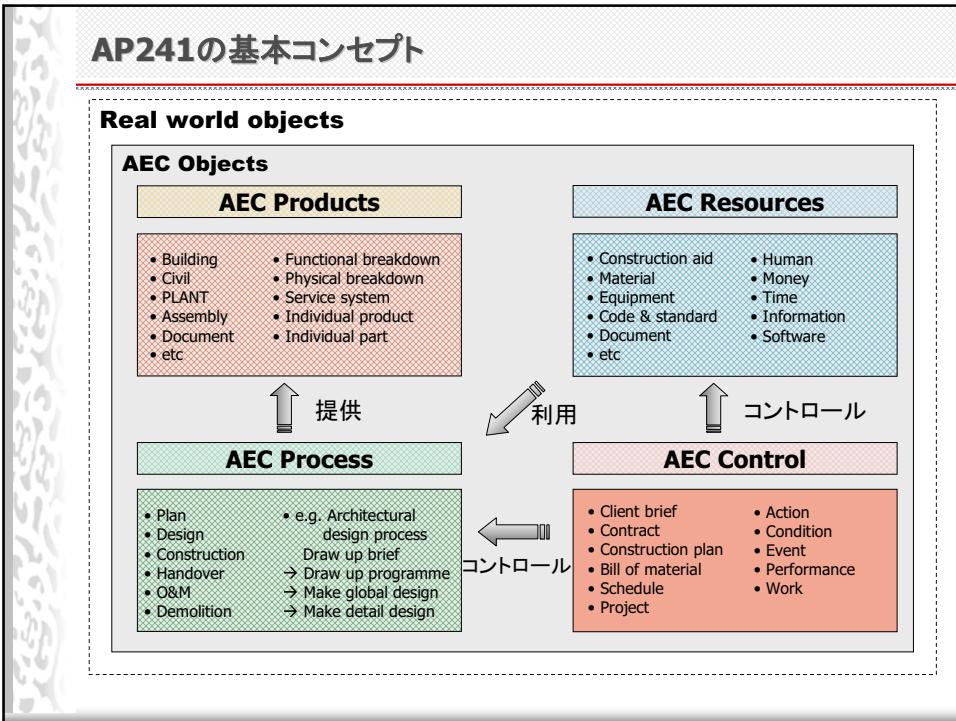
Project Name	Generic model for Lifecycle support of AEC facilities
Lead Group	ISO/TC184/SC4/WG3/T22 Building & Construction
Project Leader	<ul style="list-style-type: none">• Inhan Kim (KHU, Korea)• Wolfgang R. Haas (Haas+Partner, Germany)
Progress	<ul style="list-style-type: none">• Oct, 2004, TC184/SC4 44th Seattle meeting<ul style="list-style-type: none">- submit PWI and take the approval- Description of the PWI - ISO/TC184/SC4/WG3 N1505- Project review questionnaire - ISO/TC184/SC4/WG3 N1506• Oct, 2005, TC184/SC4 47th Hangzhou meeting<ul style="list-style-type: none">- Start of discussion with IAI members(ISO PAS 16739, IFC)• Apr, 2006, IAI International Technical Summit #33 Germany<ul style="list-style-type: none">- AP241 WorkShop• Jun, 2006, Lisboa meeting<ul style="list-style-type: none">- Discuss of AP's scope with IAI members• Jun, 2006, TC184/SC4 49th Toulouse meeting<ul style="list-style-type: none">- Circulation of NWI proposal on Jun. 2006- NWI Ballot - ISO/TC184/SC4/WG3 N2038- NWI PROPOSAL - ISO/TC184/SC4/WG3 N2038

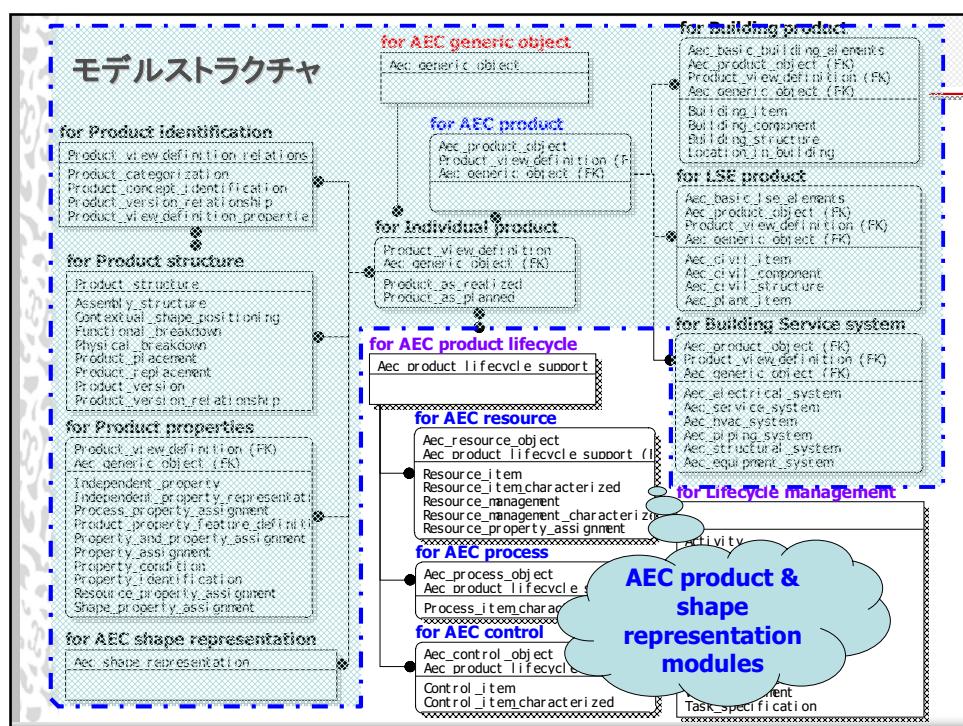
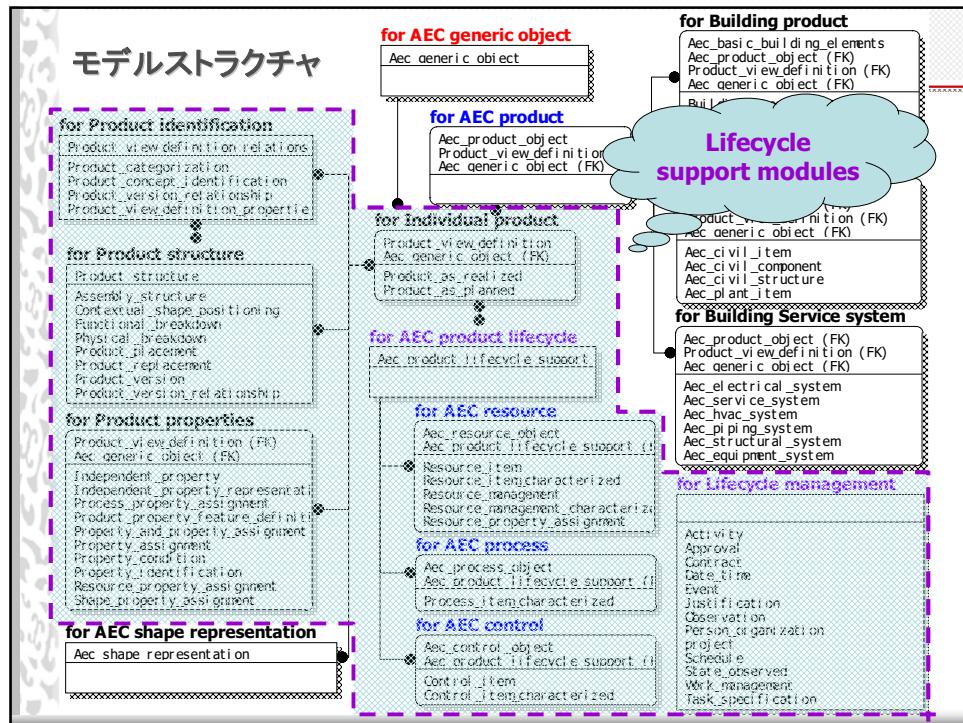
韓国を中心に検討中(IAIの活動(IFC)と重複する部分があったため、IAIとの協議も複数回実施された)

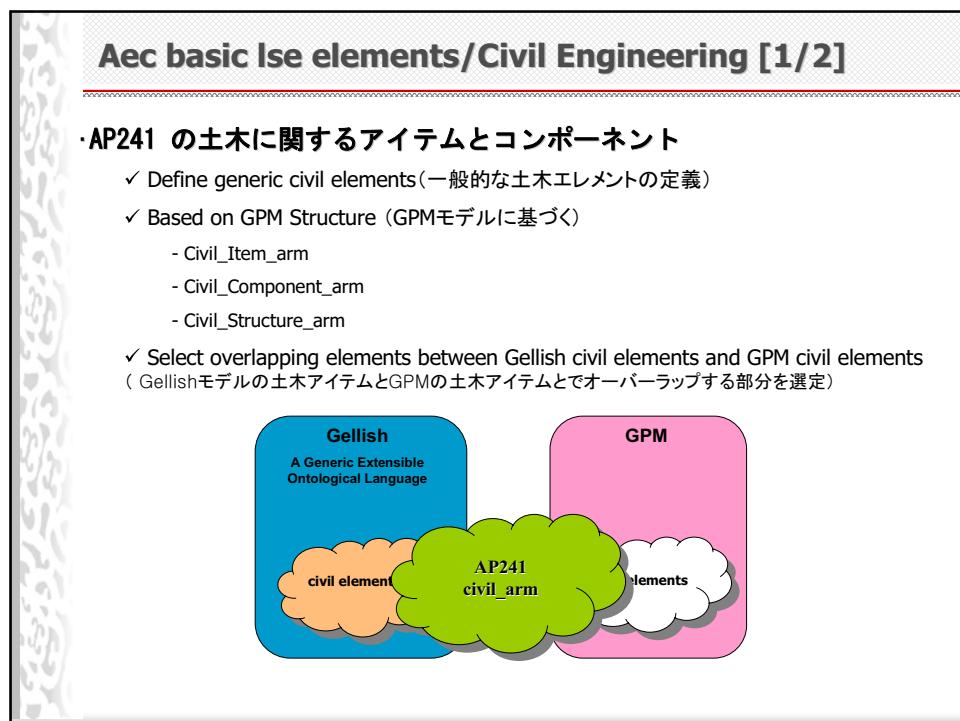
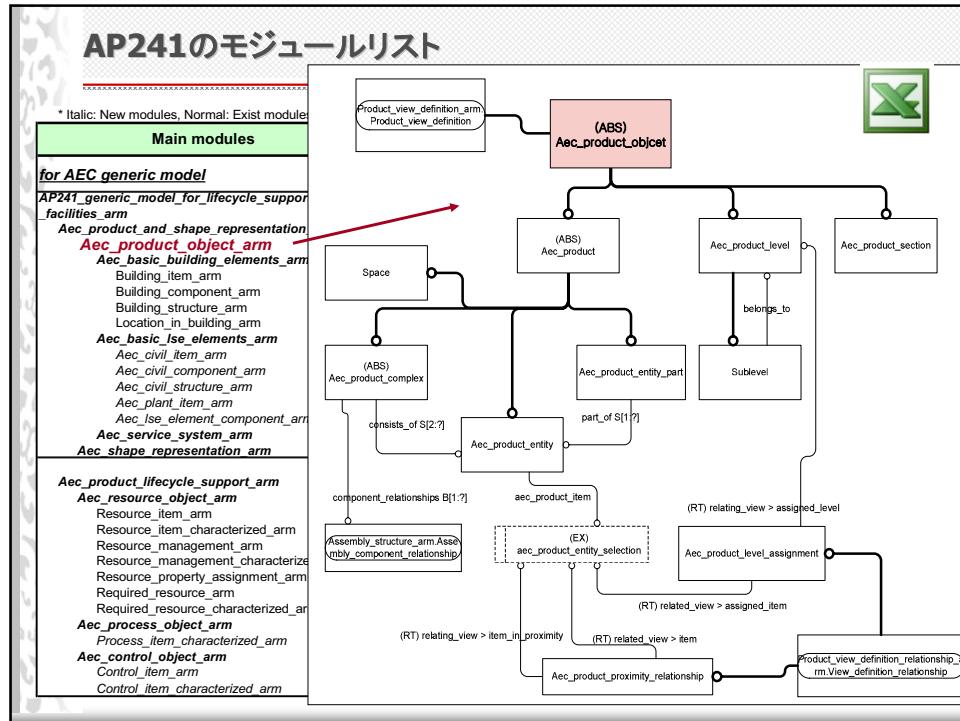
Generic AEC modelのスコープ

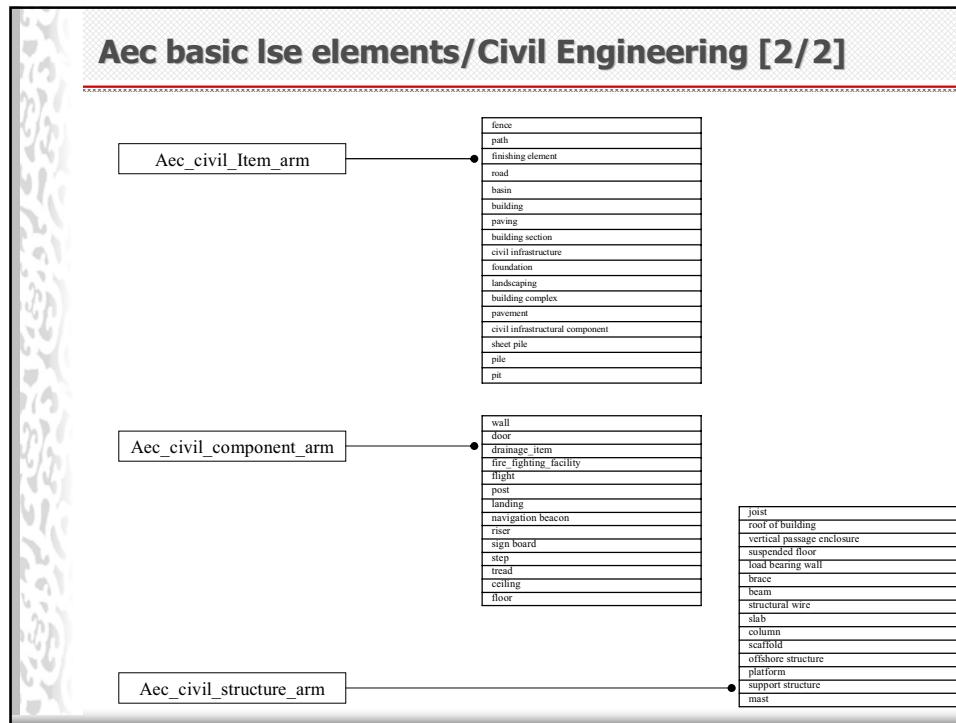
- Generic AEC modelは、プロダクト、リソース、プロセス、コントロールを定義することにより、応用システム間におけるAEC(建築、工学、建設)施設の形状、特性、および空間の構成情報を管理・共有するためものである。AEC設備の形状、特性、および空間の構成情報は、設計、計画、建設、管理、および保守を含むライフサイクルのすべての段階で使うことを目指している。









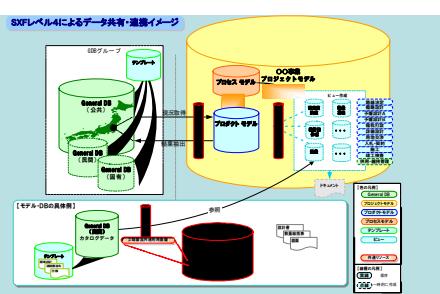


AP241がもたらす影響

・AP241は土木を含めたAEC(建築、工学、建設)に関するモデルの標準であり、SCADECが検討しているSXFレベル4との関連が高い。

<SXFレベル4とは・・・>

SXFレベル4とは、“建設事業において取り扱う情報”を、機関／組織や事業を越えて情報連携・共有するための枠組みである。



- ・AP241が国際標準となった場合、現状のSXF開発は国際規格との整合を重視しているため、SXFレベル4はAP241に基づく必要性が高く、AP241に策定内容が今後の土木分野に与える影響は大きい。

映画に見るデータモデルの利用例

村井 重雄

映画に見るデータモデルの利用例

国土基盤モデル小委員会 資料
2006/12 村井

画像はすべてDVDからキャプチャーしています。著作権の問題がありますので、当WGだけの内部資料としてお取扱下さい。

1

CSI Season1 (2000) 第20話 切り裂かれた静寂の闇

コーエー・ショップで乱射事件が発生。銃が乱射され多くの客が射殺された。弾道を再現し、誰がターゲットとなったのかを調査し、犯人を割り出す。(★★★★☆)
CSIは、Crime Scene Investigationの略。日本語題は科学捜査班。
ラスベガスを舞台に起こった様々な事件を、最新科学を用いて捜査を行い、犯罪を解決するストーリー。
1話完結型(約44分)。
1話には2つの事件が発生し、交互に話が展開していく。



殺人現場の弾道をレーザーで確認する。



PCに取り込んで分析する。

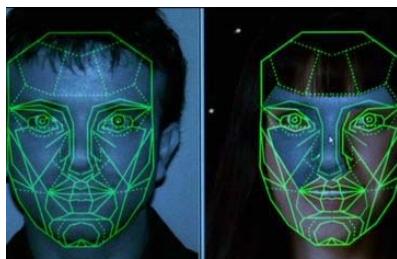
姉妹作のCSI MIAMIでは部屋中に糸を張りめぐらせる手法をとっていた。
解析時点では部屋のデータが3次元形状で作成されている。椅子やテーブルなどの小物までレイアウトする必要があり、かなり面倒な作業である。

CSI Season3 (2002) 第4話
遺伝子への憎しみ

低身長の人々の会合で殺人事件が発生。被害者は首をつられて死んでいたが、身長から判断すると犯行不可能であった。(★★★☆☆)



顔の形状をモデル化する。



2つの形状を比較する。

このケースでは、女性の顔が男性の顔の部分から合成されたものと結論づけられる。
写真データをとりこんで解析している。人の形状を線で表現するのは難しい?

3

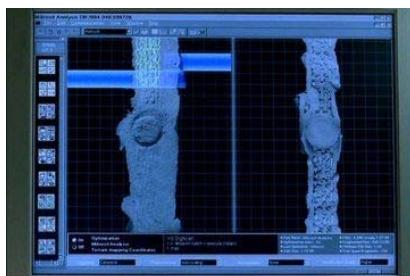
CSI Season2
(2001) 第8話「倒錯の館」

SMクラブの女性が全裸で砂場で発見される。身につけていた時計から身元を割り出す。
(★★★☆☆)

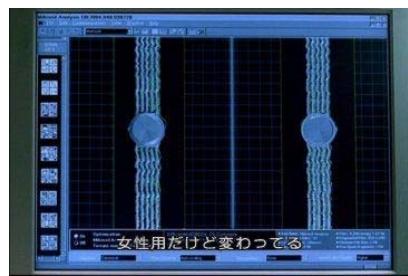


時計をカメラデータから取り込む場面

下左の写真から下右の写真のようにするのは至難の業か?
このTVドラマでは信じられない解析手法が続々と紹介される。



取り込まれたデータ。

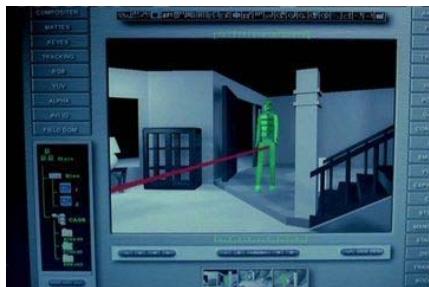


画像処理を施す。

4

CSI Season2 (2001)
第11話「女が男を殺す理由」

男性が殺害され、被疑者を特定する。第8話にひきつづき、SMクラブが舞台となっている。
(★★★☆☆)



殺人現場をPC上で再現する。



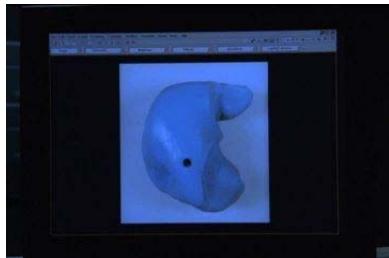
犯行現場と殺害方法を特定する。

SEASON1 第20話と同じソフトを使用。屋内状況の再現とピストルの弾道を表現している。

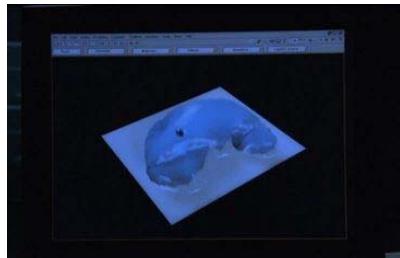
5

CSI MIAMI Season1 (2003)
第11話「吸血の森」

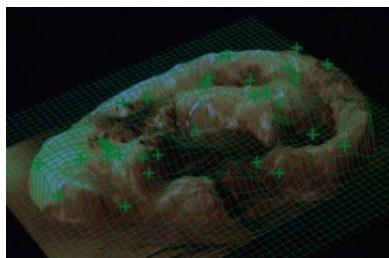
ドラム缶の中から損傷のひどい死体が発見された。証拠のひとつである特殊な耳栓
から犯人を絞り込む。(★★★☆☆)



耳栓をモデル化する。



2つの3次元立体モデルをグリッドで細分化して形状比較する。

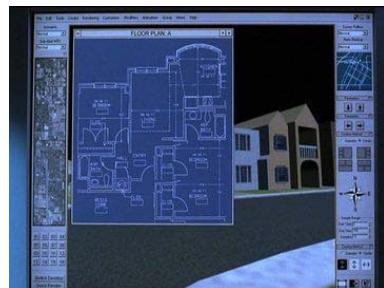


実際の耳(モデル)と合わせて確認する。

6

CSI Season3 (2002)
第14話 狙われた部屋

婦女暴行事件の犯人の行動パターンを推測するため、侵入されたアパートのタイプ及び発生場所を予測する。(★★★★☆)



3D MAP
属性つき図面(写真などの情報が引き出せる)
GIS(白地図上にポイントをおとして場所を推測する)

図面は2次元だが、詳細は写真つきの情報がリンクしていて情報量が多い。左図の白地図上に必要なポイントだけを表示させる技術は応用性が高い。

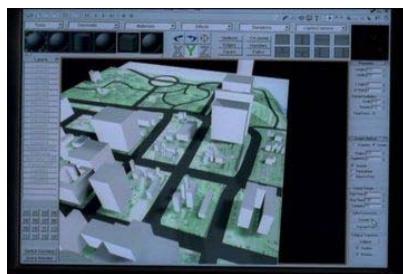
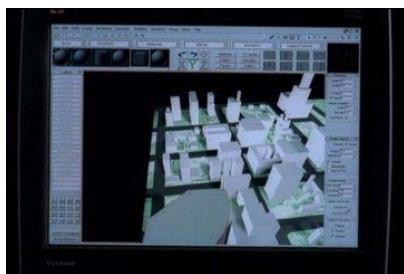
7

CSI MIAMI Season1 (2003)
第9話「狙撃者 静かなる殺し」

街中で無差別殺人が発生する。狙撃場所は数百メートル離れたビルであった。2回目の殺人を阻止すべく調査が行われた。(★★★★☆)



地図をグリッドで区分し、場所を特定する。



狙撃場所を街のモデルを使って絞り込む。

8

CSI MIAMI Season1 (2003) 犯罪で押収した麻薬を運搬途中に襲われ、銃撃戦となる。(★★★★★)
第18話「ネディー・キーレの正体」



地図をグリッドで区分し、場所を特定する。



狙撃場所を街のモデルを使って絞り込む。

9

24 Twenty-four Season3 (2003) ウイルスでテロを阻止するストーリー。24時間で話が完結するが、内容を詰め込みすぎて無理がある。(★★★★☆)



ウイルスを持つ犯人をGPSで追跡する。



ウイルス散布のターゲットとなるホテルの見取り図。
犯人も3次元データを駆使する。



犯人の位置を駅の2次元画面と対比させて位置を知らせる。



地下鉄で移動していると気づき、地下鉄を制御システムにログインし、すぐに停止させる。

各機関毎にすぐに画面に連携し、位置を確認することができる。
2次元平面図や単なる線だが位置の確認を行うためには平面線形等のモデルが多用される。このドラマの犯人はITレベルがきわめて高い。

10

24 Twenty-four Season4 (2004) 国防長官誘拐～戦闘機略奪～核弾頭略奪と、どんなに追い詰めても犯人は捕まらず
次々に事件が起こっていく。テロだけではなく人間関係も複雑に絡み合ってきた。そろそろストーリー展開も厳しくなってきたが、つい観てしまう。(★★★☆☆)



中国領事館内の人の動きが明確に表示される。



現場も画像で確認する。

最初から使えば良かったのにというシステムである。

11

ローラーボール (1975)
ROLLERBALL

かつて日本でブームとなったローラーゲームに似た殺人ゲーム。管理社会への反発。1975年から見た近未来を想像した映像多数。インターネットではなく、意志をもったコンピュータが答えを導く。東京チームとの最終決戦もふざけていて良い。(★★☆☆☆)



ビデオ再生は当時の最新技術。



テレビ会議システムは当時はまだなかった。



コンピュータはワシントンで一極集中管理。



意思を持ったコンピュータが存在する。

12

バイオハザード (2001) BIOHAZARD



地上及び地下の建物、交通手段が3次元モデルで作成されている。

3次元データモデルはかなり詳細に作られている。アニメーションなども多く使われ、人間が可視化するためのモデルとしてはわかりやすい。
コンピュータが人間の行動を識別するための手法が工夫されている。



ミラ・ジョヴォヴィッチ



地下部分はモグラ敵図で表現されている。



人間などの移動体はグリッドで確認する。

13

バイオハザード II アポカリプス (2004) RESIDENT EVIL: APOCALYPSE

バイオハザードシリーズ第2作。町がウイルスにおかされたモンスターでまん延している中から脱出を図る。黒幕はウイルスを開発した会社で、新たなモンスターを送り込んだり、核爆弾で町全体を破壊しようとする。(★★★☆☆)



町中に設置されたカメラと熱反応を駆使して人を検索する。



街全体がモデル化されている。

3次元モデルと表示はかなり詳細に作られている。バイオハザードシリーズのグラフィックは全体的にきれいである。ストーリー展開はゲームと同じ感覚である。



ミラ・ジョヴォヴィッチ

14

アルマゲドン (1998)
ARMAGEDDON

地球と衝突の予測される小惑星を核爆弾で爆破するストーリー。衝突すれば人類が崩壊する規模で、小惑星の内部で核爆発を起こさないと軌道を変えることができない。油田のボーリング技師たちが宇宙に向かう。(★★★★★)



シミュレーションは地球儀と棒つきの模型で行っている。
ゲームセンターの昔のテレビゲーム的解析画面。

3次元モデルよりも、地球儀と棒つき宇宙船での説明の方がわかりやすい。
映画のストーリー展開はおもしろいので、観ていない方にはおすすめの1本。

15

Mr.&Mrs. スミス (2005)
MR. AND MRS. SMITH

電撃的に結婚した2人はお互い違う組織に属する殺し屋だった。ミッションの最中に出くわし、正体がわかつてしまう。お互いに暗殺指令が出されて……(★★★★☆)



建物の3次元モデルと、随所に仕掛けられた熱センサーから侵入者の場所を察知する。



生体認証による入場確認。体全体のモデルから本人を確認する。

16

ペイチェック 消された記憶 (2003)
PAYCHECK

記憶を消すことを条件に多額の報酬を受け取るエンジニア。ある契約終了後に報酬の代わりに20個の小物を受け取る。それを順に使って、企業の陰謀を暴いていく。(★★★★☆)



設計開発は3次元、3次元表示ディスプレイで行う。



建物内の存在場所をICカードで確認。



一見普通のディスプレイ(両方とも3次元)。



実は左側はディスプレイ不要。スターウォーズでレイヤ姫が助けを求める時の技術と同じ?

17

アイ、ロボット (2004)
I, ROBOT

2035年、至るところにロボットが普及し、人間の生活の必需品となっていた。巨大企業USロボティックス社に勤務するロボット工学の博士が謎の死を遂げ、1人の刑事がロボットに対する捜査を開始する。(★★★★☆)



立体映像。後ろで死んでいる博士が残した映像。多少の問答ができる。



映像が収まるところ。小さな形状物から映像が出る。

18

レッドプラネット (2000)
RED PLANET

2050年、地球は環境汚染によって破壊され、火星への移住計画が進められている。火星地球化計画はデータ送信の不通となり、原因を調査すべく科学者グループが火星に向かう。
(★★☆☆☆)

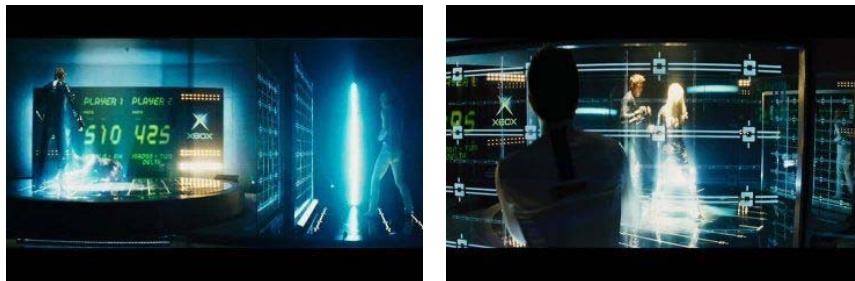


ディスプレイが凝っている。左は探査機のディスプレイ。透明で向こう側の女性が透けて見える。右は探検隊が火星上で使用しているディスプレイ。忍者の巻物風で向けた方向の地形やデータが表示される。

19

アイランド (2005)
THE ISLAND

地上が大気汚染により住めなくなり、人類は地下のコミュニティで暮らしている。この住民の楽しみは地上最後の楽園「アイランド」に行くことであり、そこには抽選で選ばれたのみが行くことができる。主人公は本当にアイランドが存在するのか疑念を抱き、調査をすすめていく。バトルランナーとストーリーが似ている。(★★★★☆)

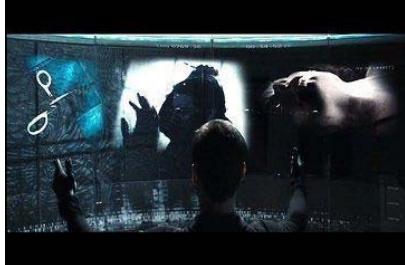


未来の対戦ゲーム。両側に対戦者が立ち、真ん中のリング上で映像データが同じ動作をする。
任天堂のWiiがこれの原型に近い。
XBOXの表示が見えるのは、Microsoftの作成映像？

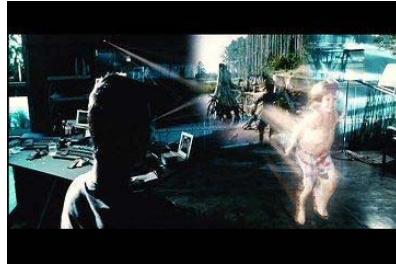
この映画はおもしろいので、観ていない方にはおすすめの1本。

20

マイノリティ・リポート (2002) 2054年、予知能力者により犯罪を事前に防ぐシステムが導入されていた。犯罪予防局のチーフであるジョン(トムクルーズ)は自分が36時間以内に殺人を行う予知を受ける。自らの容疑を晴らすため行動を起こす。(★★★★☆)



ディスプレーは大型透明版、キーボードではなく特殊な手袋をして操作する。



ビデオ画像は立体だが、3方向から投影して立体視させる。



町中の至る所に網膜監視装置が設置されている。
誰がどこにいるかを常に把握できる。

21

交渉人 真下正義 (2005)

「踊る大捜査線」シリーズのひとつ。地下鉄を乗っ取った犯人と交渉人真下正義との頭脳ゲーム。犯人の無線操作により乗っ取られた地下鉄が東京の地下鉄網を走りまわる。この結末から判断すると、真下正義 II が製作される気がする。(★★★★☆)



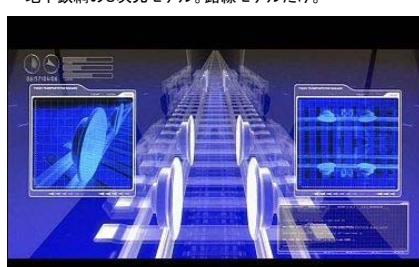
地下鉄運行管理ボード。進行状況を把握する。



地下鉄網の3次元モデル。路線モデルだけ。



乗っ取られた地下鉄の構造モデル。



22

トゥームレイダー (2001) アンジェリーナ・ジョリー主演の宝探しストーリー。時空の鍵を探す。(★★★★★)
TOMB RAIDER



侵入者を確認するシステム。

23

トゥームレイダー2 (2003) パンドラの箱を探すトレジャーハンターの物語。悪者との闘いはお決まりのストーリーで疲れないので見ることができる。(★★★★☆)
LARA CROFT TOMB RAIDER: THE CRADLE OF LIFE



小型ディスプレイとつけてデータ交信する。



アンジェリーナ・ジョリーのウェットスーツが有名。光沢があり伸縮性のある生地は日本製。

24

人間消失 (2000)
LEFT BEHIND

世界規模で人間消失事件が発生し、ジャーナリストがその謎を追う。巨大企業の陰謀へと話が展開していくが、なぜ人間が消失したのかはよくわからなかった。シリーズ続編が作られているがどのように話がまとまるのか不明。(★★★☆☆)



タイトルの通り、寺院構造シミュレーション



寺院構造シミュレーション メッシュモデル。

映画で表現されるモデルは細部までよく作り込まれている。2000年度制作の映画なので、3次元モデルが流行りだした頃の段階か。

映画の内容としては、宗教的な意味合いが強い。聖書の内容に詳しければ違う見方ができるのかもしれない。続編が日本公開されればぜひ見たい。

25

パットン大戦車軍団 (1970)
PATTON

第2次世界大戦のアメリカの将軍パットンを描いた伝記的映画。ドイツのロンメルとの闘いが見せ場。主演のジョージ・C・スコットはアカデミー賞受賞を拒否。(★★★☆☆)



戦略シミュレーション



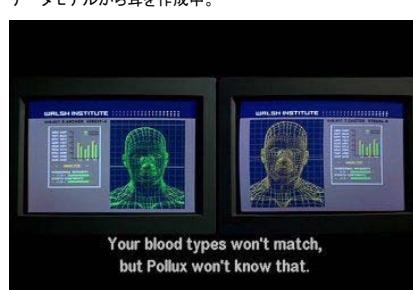
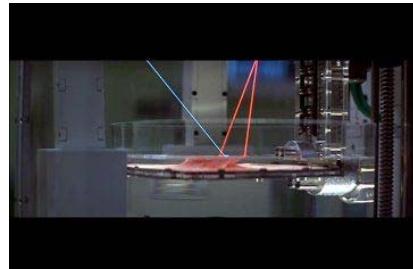
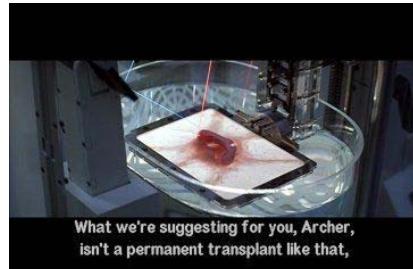
地図上でゲームの駒を操作する。

- ・地図上で駒を動かす方法は他の映画でも見られる。
- ・大地図と模型が必要ではあるが、たくさんの人と情報共有できる点で優れている。
- ・地図上に物を書き込むと後でつかえなくなるという課題がある。
- ・戦争から始まったニーズが現在の様々な技術に発展してきたことがうかがえる。

26

フェイス／オフ (1997)
FACE/OFF

爆弾の在処を探るため、植物人間となった犯罪者の顔をつけて刑務所に潜入操作する。植物状態だった犯人が覚醒し、捜査官の顔をつけて戻る。顔を付け替えたことを知る関係者はすべて消されてしまい、犯人と捜査官が逆の立場になったままストーリーが進んでいく。(★★★★★)



顔の形状データを比較している。

顔の上側を切断し、別の顔をつける。

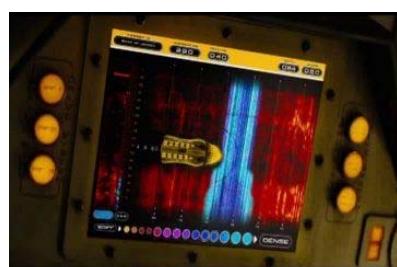
27

サンダーバード (2004)
THUNDERBIRDS

昔の人形劇をそのまま実写番にした映画。子供向け。(★★★★★)



超画期的な無排土掘削機。



掘っている場所を画像で表示しているが目印がない。



入浴中のペネロープ。



風呂の前にあるモニターで情報収集ができる。

28

ザ・コア (2003)
THE CORE

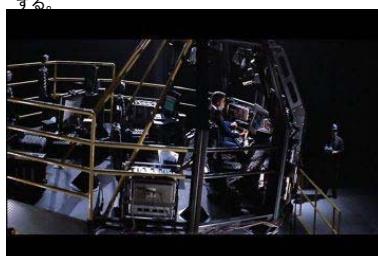
ベースメーカー装着者が一斉に死亡するなど種々の異常現象が発生する。その原因として地球のコアの回転がとまつたことが要因とわかる。コアを再び回転させるべく地球の中心を目指して進んでいく。
(★★★★☆)



核爆発で回転を与える。コアへの影響をモデルで再現する。



マシン操作はモデルを使って説明する。



地底掘削マシンの運転シミュレーション。画面は3次元モデル

29

まとめ

- プロダクトモデルは、利用目的があつて初めて役立つ。
 - モデルを作り込むことに労力をかけすぎるのは問題。
 - 利用しながらモデルを整備するプロジェクトが必要。
 - 利用までを想定したデータモデルを作り上げる。
- プロダクトモデルと現実をつなぐ、センサーの役割が極めて大きい。
 - 衛星情報との連携、熱反応スコープなど。
 - 人の労力を介さずしてデータが収集できることが普及の条件。
 - データの受け手はロボット、機械、またはPC
 - データの受け手の視認方法も重要(ディスプレイの軽量化など)
 - モデル上にリアルタイムに情報送ることも必要。
- 場所を特定する利用方法が多いが、相手に情報を伝達する際、場所の名称の伝え方が課題である。
 - 都市部では〇〇Streetでわかるが、砂漠地帯では緯度、経度で示さざるを得ない。
 - 画像(地図)ごと情報共有することで解決する。
 - 位置特定、DB検索までは専門家が行い、結果を画像ごと相手に送信する。
 - またはグリッドで概略位置を表示する。
- 白地図上に必要なデータだけを表示できる機能は便利。
 - Google Earthも同じ考え方。
 - 例えば、車載GPSは不要な情報が表示される場合や、必要な情報が表示されない場合があり見づらい。
 - ディスプレイ上でカスタマイズできると便利

30

建設分野への適用

- 人の動向管理
 - 最近作られたICタグで位置を把握する刑務所も同じ?
 - ダム現場 場所が広く誰がどこに何人いるのかが把握できない。
 - トンネル現場 入坑者の数と位置を把握する必要がある。
- 物流管理
 - 産業廃棄物処理の追跡
 - 静脈物流管理(建設廃棄物の分別回収の効率化など)
 - 製品物流管理(トレーサビリティはICタグ等で実現)
- 無人化施工、ロボット施工への応用
 - 労働条件の悪い工種への適用(粉塵作業、高所作業など)
 - 遠隔操作、無人化施工
- 空間情報の活用
 - 施工条件を拡張(例えば周辺地盤、環境への影響検討など)
 - 立体的視野における施工検討など
- 維持管理への適用
 - どのようなセンサーをどこに設置するかがポイント。
 - コンクリートの劣化、剥落、鋼材の劣化、地滑りの地帯の地表の動きなど。
 - リアルタイムかつ無人で情報収集できるセンサーが必要。

31

お気に入りのシステム

その1 The Coreより



たとえば、無人化施工へ応用すれば
→ 実際に作業をしている実感があり、技能の伝達
も可能となる。
→ 対象機種が異なっても操作性が統一できる。
→ 遠距離の現場までいかなくても作業できる。
→ ゲーム感覚で子供でも操作できる。

作業結果をリアルタイムにフィードバックする仕組み
が必要である。

3次元モデルを使用した疑似シミュレーションのシステム

その2 トゥームレイダー2より



現場に適用するのであれば、両手が使える状態で情
報確認できることが望ましい。

眼鏡タイプの小型ディスプレイシステム

32

人工衛星からの3次元モデル生成について

北川 悅司

人工衛星からの3次元モデル生成について

国土基盤モデル小委員会
北川悦司

3次元モデルの現状

● 様々な用途に利用されている

- 映画やCMのCG
- 景観シミュレーション
- 防災シミュレーション
- ▶ 3Dマップ(GISデータの取得)
- ▶ 土木分野における数量積算
- リフォームの屋内レイアウト
- ▶ 機材や車等の設計

<一般的な作成手法>

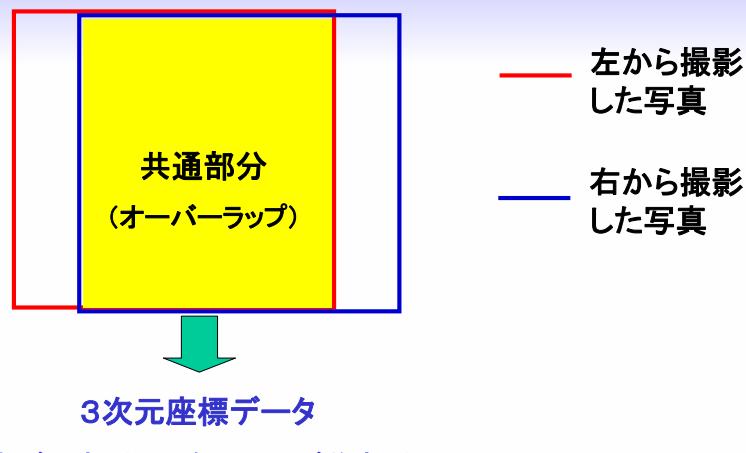
- デザイナー
- 専門機器
 - 光学レーザ
 - 音波, ...

● 写真からのシステム

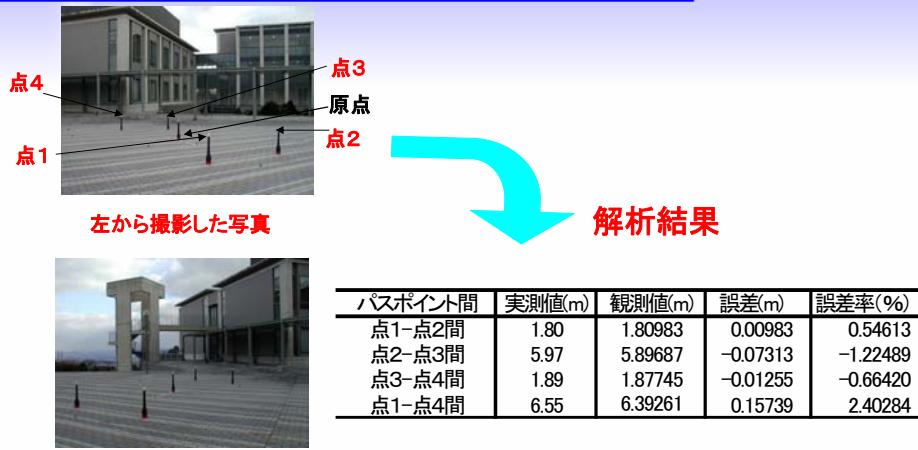
- 航空写真
- デジタルカメラ

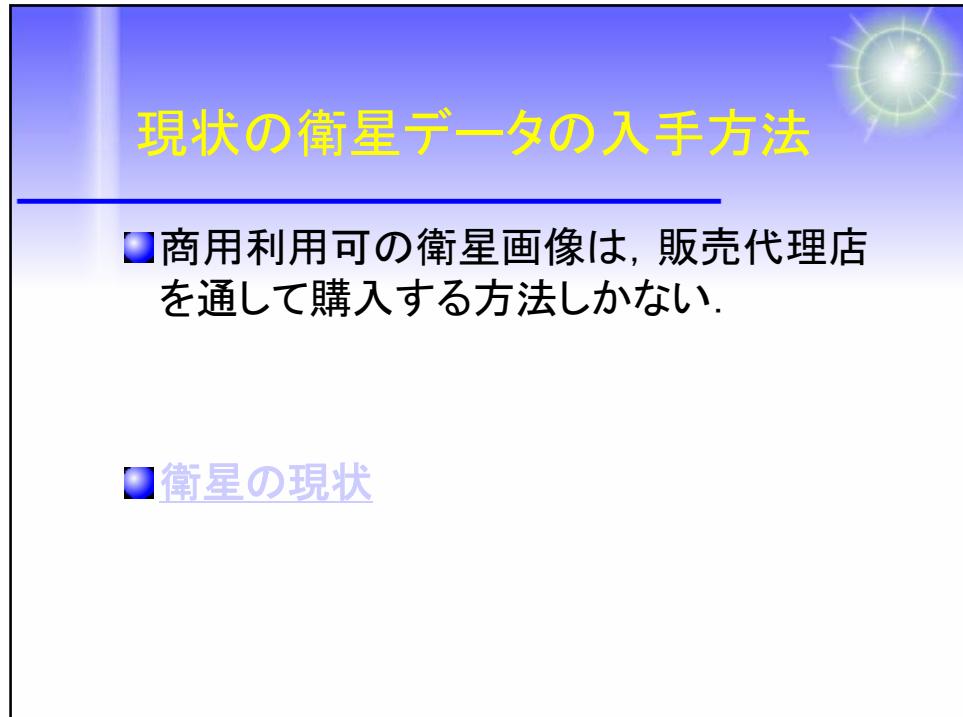
今後は衛星?

写真測量とは



地上写真測量の精度 (収斂撮影)





まとめ

●光学衛星

- ▶ステレオ撮影での解像度が0.5mになるため、地図作成等に今後期待できる。(1/2500の地図は十分に可能！！)

●レーダ衛星

- ▶全天候型であり、精度も1mと高機能である。



航空機等を飛ばさずに、衛星からの地図作成や3次元モデルの生成が主流になる日は近いと考える！！

NEESGrid と EDGrid

矢吹 信喜

EDgrid(E-Defense Grid)における データモデルの開発

これはプレゼン資料から抜粋し,
多少手を加えたものです。

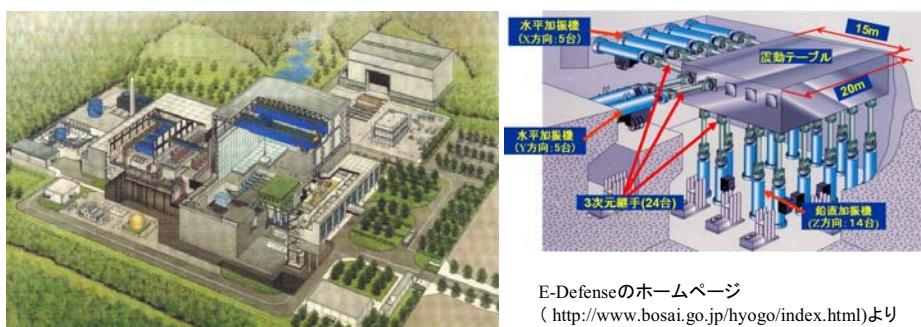
室蘭工業大学建設システム工学科 矢吹 信喜
室蘭工業大学大学院建設システム工学専攻 ○吉田 善博

第31回情報利用技術シンポジウム セッションI-5
2006/10/27 09:00~10:35 第I会場

1

E-Defense

1995年の阪神・淡路大震災の教訓から、独立行政法人防災科学技術研究所が、2005年に兵庫県三木市に建設した世界最大の実大三次元震動破壊実験施設。



2

EDgrid

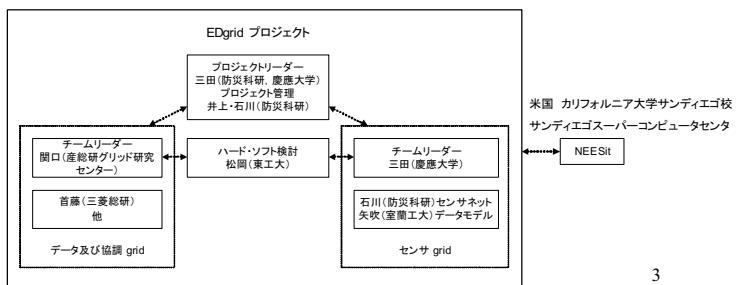
米国のNEESのNEESgridから刺激を受けて、日本でE-Defenseのために構築する最新の情報技術を駆使したサイバーインフラストラクチャ。

EDgridプロジェクト

2005年4月から開始され、米国のNEESit(itはinformation technologyの略)と協調的に進められている。

2005年度の体制

**2006年
度は縮
小**



3

- E-Defenseには、960個のセンサ、27台のカメラ、2台のHD(High-Definition)カメラがあり、1回の震動台実験で莫大な量のデータが生成される。
- E-Defenseを利用して得られる貴重な実験データは、実験終了一年後には、実験当事者以外の地震工学研究者に一般公開される。
- 米国のNEESともデータを相互に公開する。



膨大で多種多様な震動台実験に関するデータを、EDgridのセントラルリポジトリ内に貯蔵するための汎用的なデータモデルを開発することとした。

4

3. イベントに基づくデータモデル

EDgridとNEESitの共同研究の中で、新たなデータモデリング手法として、
イベントに基づくデータモデルへの変更が提案された。

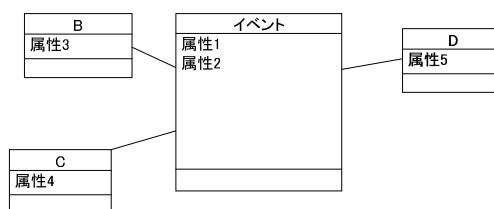
イベントに基づくデータモデル

イベントテーブルをモデル中心に配置し、その周囲の各テーブルがイベントテーブルと連結されるスター型構造のデータモデル。

5

■イベントに基づくデータモデルの特徴

- ・ テーブル間のリレーションは、イベントテーブルとその周囲のテーブルの間でのみ結ばれるので、リレーションが単純。
- ・ データモデル全体の関係を把握し易い。
- ・ 新しいテーブルの追加が容易。



6

4. EDgridのデータモデル

- EDgridのデータとNEESgridのデータは、互いに公開し合うことになっている為、両者のデータモデルの開発は国際協調しながら行った。
- 本研究では、NEESで以前に開発されたデータモデルに関して詳細な検討とレビューを行い、その問題点を解決する形でEDgrid用のデータモデルの開発を行った。

7

■ NEESのデータモデルの問題点

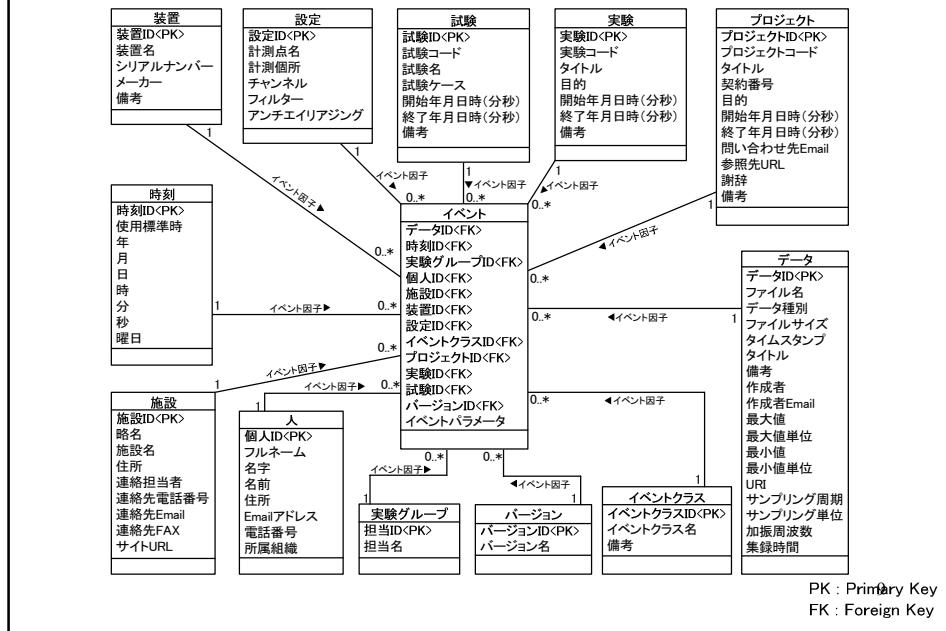
- 各テーブル間のリレーションシップが複雑である。
- 拡張性にやや欠ける。
- 時刻データを管理するテーブルが存在しない。



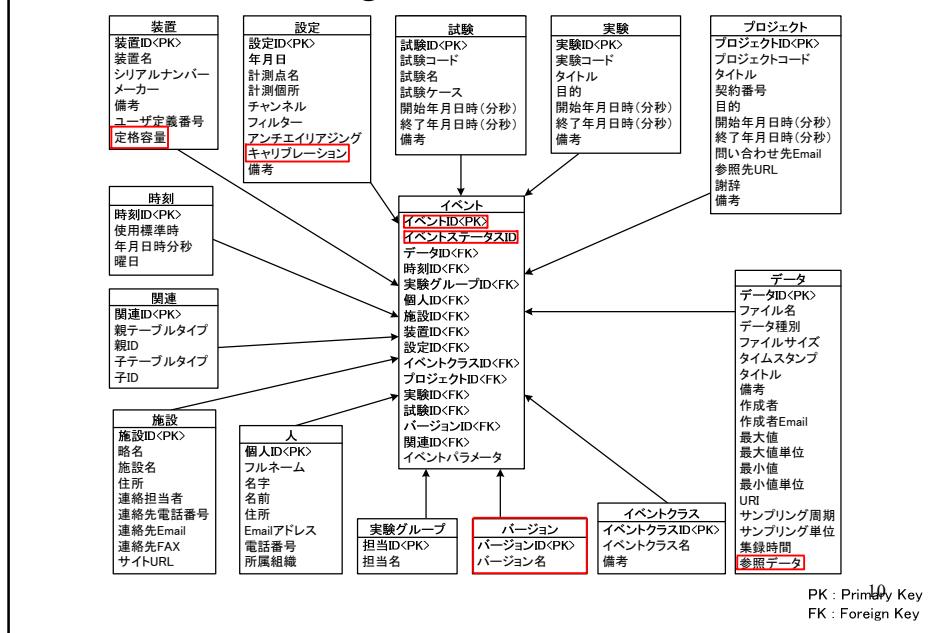
EDgridとNEESitとの共同研究の中で提案された
イベントに基づくデータモデルへの変更を行い、
新たなアプローチでEDgridのデータモデルの開
発を行うこととした。

8

■ 2006年2月時点でのEDgridのデータモデル



■ 現時点でのEDgridのデータモデル



■ EDgridシステム使用例

Adobe Acrobat Standard - [実験報告書060113.pdf]

E-ディフェンスによる実大6層鉄筋コンクリート（R.C.）建物の振動台実験
「大都市大震災軽減化特別プロジェクト（大大特）Ⅱ、震動台活用による構造物の耐震性向上研究」

場所
兵庫県三木市志染町三津田西亀屋1501-21
独立行政法人防災科学技術研究所
兵庫耐震工学研究センター（E-ディフェンス）

期間
平成18年1月10日（火）～1月17日（火）
10,11日：中小地震想定加振 損傷限界の確認
13,16日：大地震想定加振 終局限界の確認
12,14,17日：試験体損傷状況調査
※一般公開は13日のみです。

目的
R.C.建物の崩壊過程を実験的に明らかにすることを目的とする。試験体は、E-ディフェンスで実施可能な最大規模とし、やや古い既存の設計、ほぼ整形だが壁、短柱が混在して複雑な挙動が予想される場合を対象としている。
特に、耐震壁と柱の負担せん断力を計測すること、従来の解析では予想できない部材の耐力低下

図面
左側は建物の平面図で、各柱と壁の位置が示されている。右側は建物の断面図で、X-Y座標系が示され、柱の位置と寸法が記載されている。また、柱間の距離も示されている。

■ データの公開

現在EDgrid研究グループでは、2007年4月からのデータの一般公開を目指して、銳意開発を行っている。

6. まとめ

- E-Defenseで得られる震動台実験データを地震工学研究者に公開するシステム, EDgridのデータモデルを開発した.
- 本モデルは、イベントという抽象的概念を取り入れることにより、
 - 以前のNEESgridのデータモデルに比べ、複雑なリレーションシップを排除することができ、モデル全体が単純になった.
 - テーブルや属性の拡張が容易になった.
 - データベース内に格納されているデータに対して変更、更新があった場合にその時刻データを管理しておくことが可能となり、イベントパラメータを使用することでデータの変更前データをデータベース内に保持しておくことを可能とした.

今後の課題

システムの本格使用に向けた最終調整.
(テーブル、属性の追加)

13

BCP 支援技術

宇野 昌利

BCP支援技術

1. 基本方針
 2. 簡易防災診断
 3. 液状化地盤と構造物の破壊挙動解析技術
 4. 巨大津波に対する解析・対策技術
 5. 地震リスク評価システム
 6. 構造ヘルスモニタリングシステム
 7. 緊急地震速報を活用した地震防災システム

2007年4月19日
清水建設(株) 宇野 昌利

地震への備えは万全ですか？

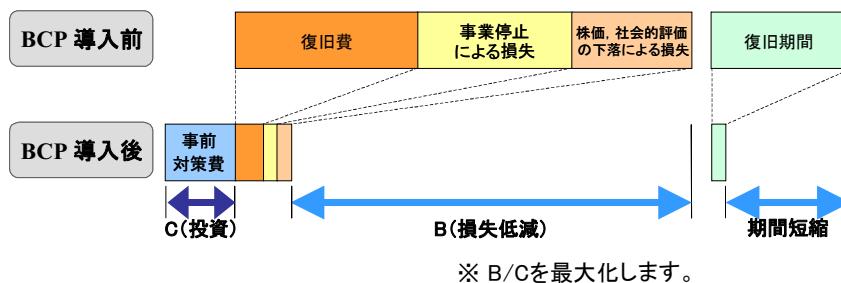
自然災害や事故など、企業を取り巻くリスクは様々です。特に地震は一瞬にして甚大な被害を及ぼすのみならず、復旧までの期間は事業活動を停止せざるを得なくなります。この間の損失は莫大な金額です。このような損失を最小限にするためには事前の対策が必要です。



BCP(Business Continuity Plan)とは…

災害や事故等の発生に伴って、通常の事業活動が中断した場合、可能な限り短い期間で、事業活動上最も重要な機能を再開できるように、事前に計画・準備し、継続的メンテナンスを行う“事業継続計画”的こと。

(経済産業省:事業リスクマネジメント実践テキストより)



国(中央防災会議)の動向

事業継続のためのチェック項目(一部)

- ・事業継続の基本方針を策定しているか
- ・基本方針に沿った活動を行なうため、予算や要員を確保しているか
- ・どの程度までの業務停止に耐えられるか判断しているか
- ・優先的に継続すべき重要業務を選定しているか
- ・重要業務の目標復旧時間を設定しているか
- ・部門を超えた動員体制を構築しているか
- ・必要な情報のバックアップを同時に被災しない場所に保存しているか

「事業継続ガイドライン」

災害に強い企業へ指針



国(中央防災会議)の動向

2006～2015年度、カッコ内は目標値
 ・住宅・建築物の耐震化率……(90%)
 ・家具の固定率……………(60%)
 ・密集市街地の不燃領域率……(40%)
 ・急傾斜地の崩壊対策
 (保全戸数を1.3倍に)
 ・直轄国道の橋梁の耐震補強……(100%)
 ・耐震強化岸壁の整備…………(70%)
 ・企業による事業継続計画の策定
 (大企業100%、中小企業50%以上)

「首都直下地震防災戦略」



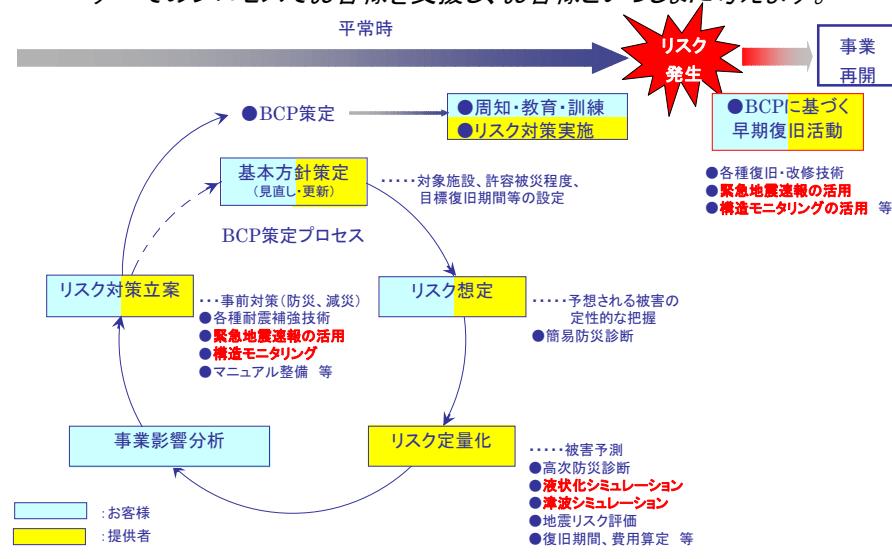
首都直下地震の防災戦略の概要
 (2006年度～2015年度、カッコ内は目標値)
 ・住宅・建築物の耐震化率……(90%)
 ・家具の固定率……………(60%)
 ・密集市街地の不燃領域率……(40%)
 ・急傾斜地の崩壊対策
 (保全戸数を1.3倍に)
 ・直轄国道の橋梁の耐震補強……(100%)
 ・耐震強化岸壁の整備…………(70%)
 ・企業による事業継続計画の策定
 (大企業100%、中小企業50%以上)

首都直下地震
想定被害4割減らす
42政府戦略分案
耐震住宅9割に

2006.4.15日 終

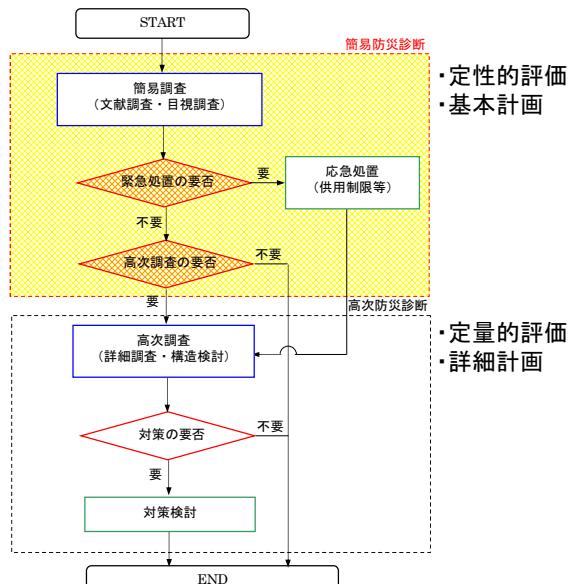
1 基本方針

すべてのプロセスでお客様を支援し、お客様といっしょに考えます。



2 簡易防災診断

診断フロー



3 簡易防災診断

診断結果のイメージ

(※写真および記述内容はイメージであり実際の構造物とは直接関係ありません)

護岸・桟橋



- ・不同沈下がみられる。
- ・レベル2地震時、不同沈下・側方変位の懸念がある。
- ・高次診断（地盤調査等）を実施し、対策の要否を検討する必要がある。



- ・桟橋下面に鉄筋の腐食がみられる。
- ・耐力の低下が懸念される。
- ・高次診断（塩分調査等）を実施し、対策の要否を検討する必要がある。

建物・施設



- ・アンカーボルトが欠落している。
- ・早急に復旧するのが望ましい。



- ・機器の固定が不安定である。
- ・フレキシブルジョイントに取替えるのが望ましい。

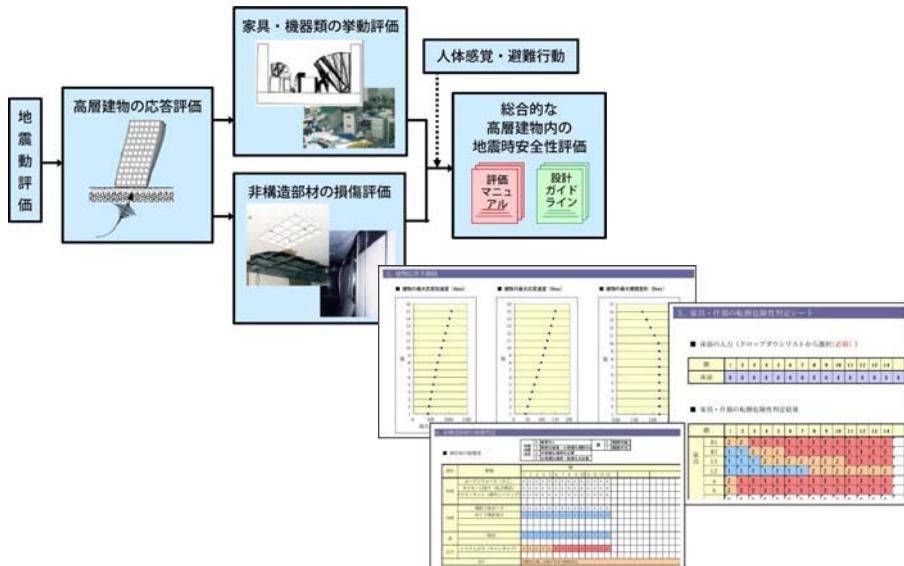
診断結果の総括

対象部位・項目	優先度	主な調査項目	主な検討項目
護岸・桟橋	タンク群近傍	◎	鋼矢板・タイロッドの腐食、欠損状況 護岸安定検討を行い、必要に応じて補強検討
	その他区間	○	塩分量、腐食・欠損状況 補修仕様検討
	コンクリートリート護岸	△	1号桟橋
地盤・液状化・側方流動	1号桟橋	◎	残存肉厚・防食の健全度 強度検討。必要に応じて補強検討
	その他他の桟橋	△	塩分量、腐食・欠損状況 補修・補強仕様検討
地盤の液状化・側方流動	1号桟橋	○	地盤調査 液状化・側方流動診断。必要に応じて対策検討
	その他区間	○	地盤調査

優先度 ◎ 早急に対応が必要
○：対応が望ましい
△：時期をみて対策検討

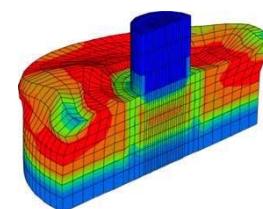
4 地震時安全性簡易診断システム

高層建物内の地震時安全性簡易診断システム

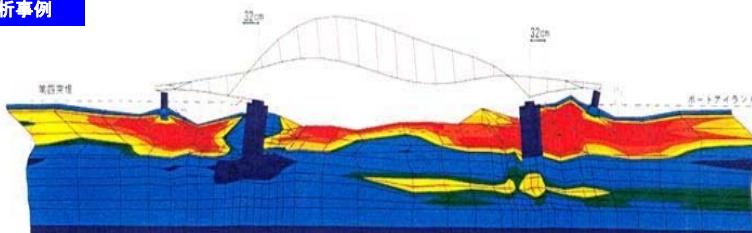


5 液状化地盤と構造物の破壊挙動解析技術

被災事例



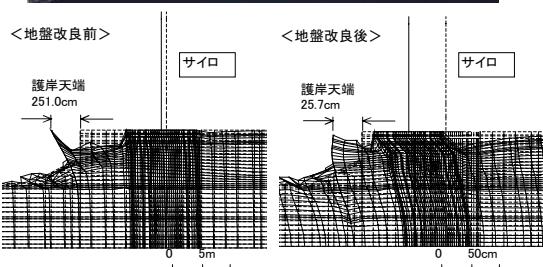
解析事例



※赤色部分は液状化を示します。

6 液状化対策実施例

■護岸（製粉工場の地盤改良）



7 旧法タンクの液状化対策技術

■旧法タンク液状化対策適用工法の選定

- 消防告示で以下の4工法が認められている。
①注入固化工法
②鋼矢板リング工法
③グラベルトレーン工法
④地下水位低下工法
①、②を推奨します。



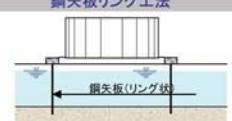
2つの選択肢
防液堤・周辺機器類が
錯綜していないか？

選択の流れ

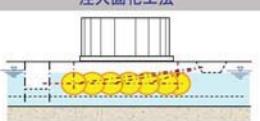
錯綜している→ 注入しかない



鋼矢板リング工法



注入固化工法

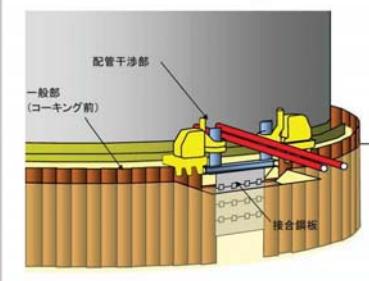


第1優先・鋼矢板リング工法

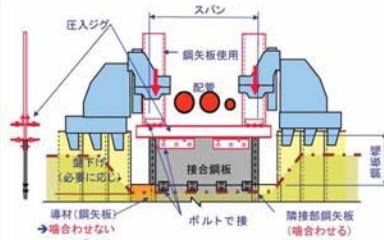
第2優先・注入固化工法

7 旧法タンクの液状化対策技術(鋼矢板リング工法)

■配管下閉合工法の施工概念



■配管下閉合工法の工法概要



- 工法のねらい
 - ・狭い空間で施工可能
 - ・コストを掛けない
 - ・火気を使わない
 - ・サイレンバーカーを活用
 - ・軽量で単純構造
 - ・数条の配管下も施工可能

- ◆施工可能スパン
 - ・4mスパンまで確認済 (ウォータージェット併用)
- ◆鋼板幅
 - =クリアランス-0.5m

8 旧法タンクの液状化対策技術(注入固化工法)

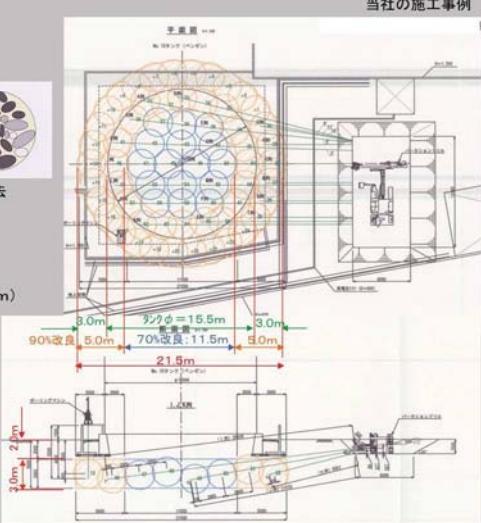
■注入固化工法

- ◆土中の間隙水のゲル化
 - 粘着力を付加→液状化を防止



- ◆水ガラスから劣化成分(Na+イオン)を除去
 - 長期的安定性確保
- ◆pH=6程度、酸の溶出なし
 - 環境面で安全
- ◆浸透性に優れている
 - 改良体の径を大きくできる($\phi = 2\sim 4m$)
 - 経済的
- ◆低圧の浸透注入工法
 - 隆起などの影響はほとんどなし
- ◆ボーリングマシンによる施工
 - タンク周りの設備の錯綜の影響小
 - 必要スペースは削孔機械設置・プラント設置スペースのみ
- ◆振動・騒音が小さい
 - タンクや周辺環境への影響はほとんどなし

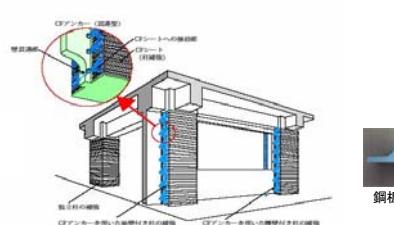
当社の施工事例



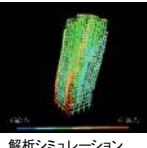
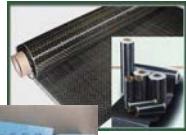
危険物保安技術協会(KKH)機関誌「Safety & Tomorrow No.96(2004.7)」投稿論文より

9 耐震補強、免震化実施例

■巻立て工法(炭素繊維、鋼板)



炭素繊維シート



解析シミュレーション

■プレース設置工法

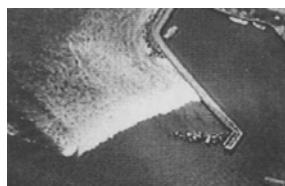


■免震化工法



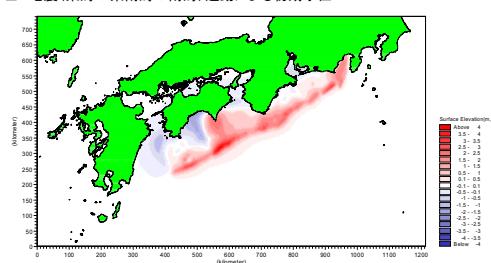
10 津波に対する解析技術

被災事例

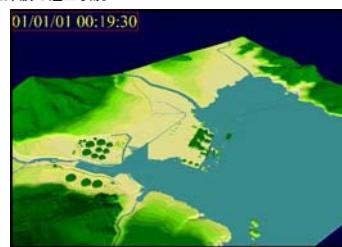


解析事例

■3地震(東海+東南海+南海)連動による初期水位



■津波の遡上状況



11 巨大津波に対する対策技術

津波対策(ハード対策)

■防浪堤(奥尻島)



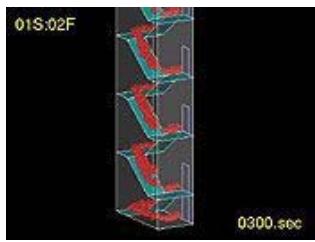
■人工地盤(静岡市中島浄化センター)



高所へ避難

津波対策(ソフト対策)

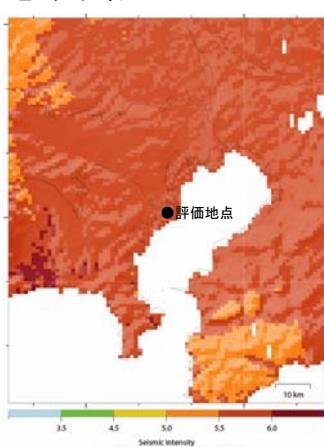
■避難シミュレーションシステム



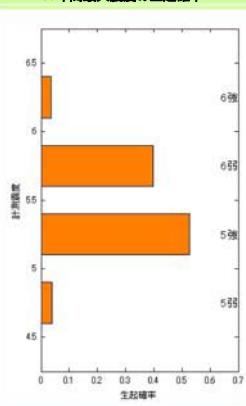
12 地震リスク評価システム

確率論的な地震ハザード評価

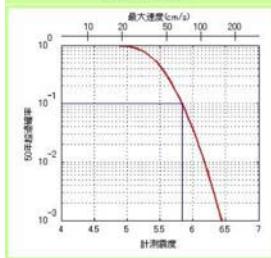
■ハザードマップ



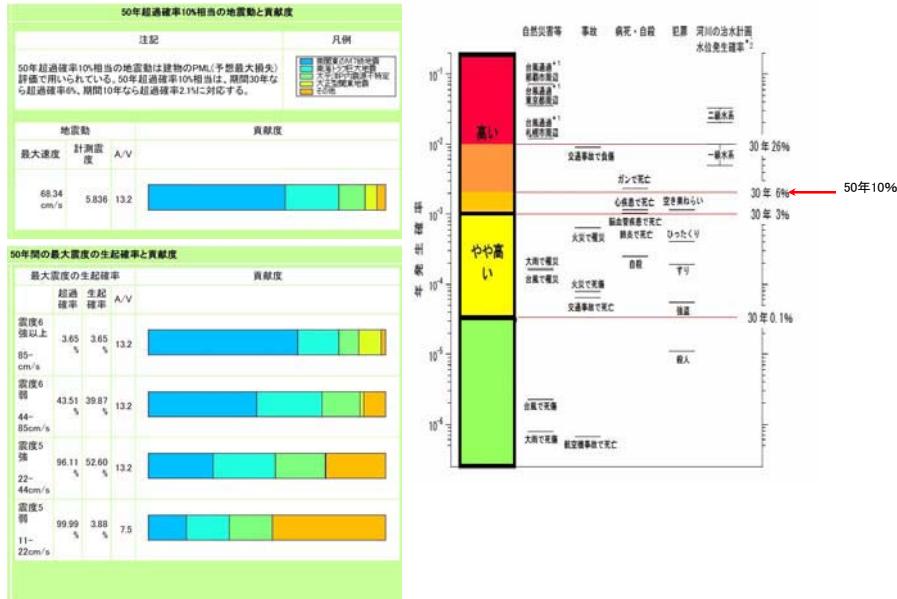
50年間最大震度の生起確率



ハザードカーブ



13 地震リスク評価システム



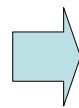
14 地震リスク評価システム

地震リスク評価

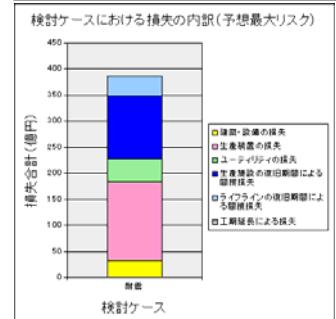
地震リスクの評価条件	
評価する地震リスクの種類	予想最大リスク
地動最大速度(cm/s)	68.3
A/V	13.2

建物・生産額などの条件	
検討ケース名	耐震
建物の階数	3
初期投資額(億円)	500
1日あたり生産額(億円)	30
標準工期に対する工期延長日数	0
工期延長に伴う1日あたりの損失額(億円)	30

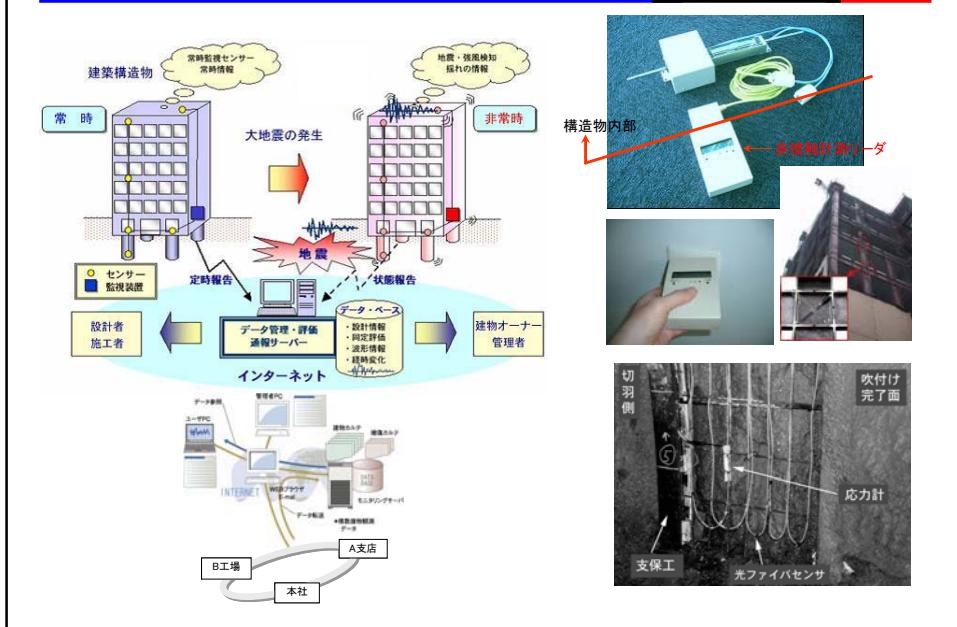
検討ケースの耐震グレード	
	検討ケース名
耐震グレード	建築・設備
	生産装置
	ユーティリティ
	生産装置の部分免震の有無



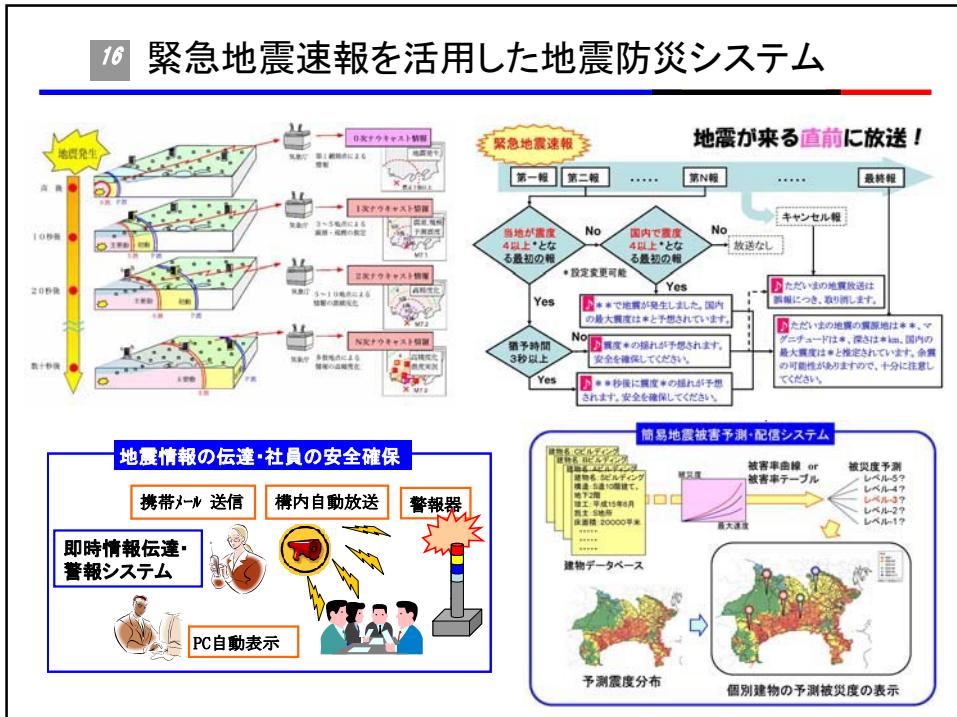
損失額	
検討ケース名	耐震
損失合計額(億円)	387.0
直接損失額(億円)	228.0
建物損失額(億円)	31.7
内訳	生産施設損失額(億円)
内訳	ユーティリティ損失額(億円)
	間接損失額(億円)
内訳	生産施設の復旧期間による損失額(億円)
	ライフサイクルの復旧期間による損失額(億円)
	工期延長による損失額(億円)



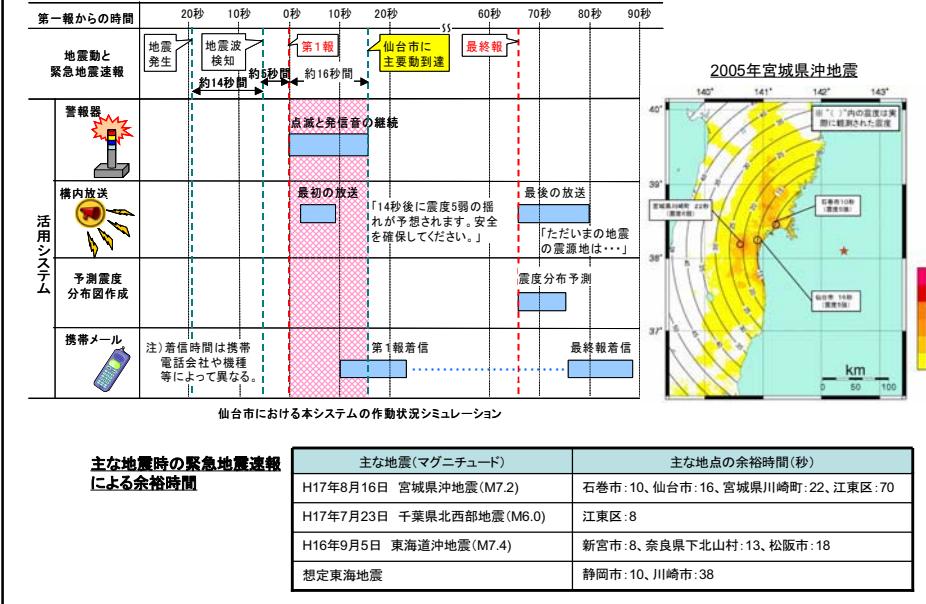
15 構造ヘルスモニタリングシステム



16 緊急地震速報を活用した地震防災システム



17 緊急地震速報を活用した地震防災システム



BCP支援に情報技術が不可欠

- 簡易診断システム
- 液状化地盤と構造物の解析技術
- 津波に対する解析技術
- 地震リスク評価システム
- 構造物ヘルスモニタリング
- 地震防災システム

情報技術が
不可欠

国土を忠実に再現した情報基盤モデルがあればリーズナブルなBCPが実現可能

I T、そして土木

徳永 貴士

IT、そして土木

大日本コンサルタント株式会社
徳永貴士

2007.6.1 於 室蘭工業大学

携帯+カメラ+GPS
リアルタイム情報の活用

—プローブパーソン技術等—

携帯電話、写真機、測量

- ❖ ショルダーフォン
- ❖ 携帯電話1号機(1987年)
- ❖ ホケベル
- ❖ スチールカメラ
- ❖ デジタルカメラ、デジタルビデオ
- ❖ 三角測量

GPS (Global Positioning System)

※NTTドコモ、キヤノン、Wikipedia、国土地理院HPより



ケータイ+カメラ+GPS

- ❖ カメラ付き携帯電話
- ❖ 写メール、iショット
- ❖ テレビ電話
- ❖ EZナビ
- ❖ ワンセグ携帯
- ❖ PDA、公衆無線LAN

・・2007年全機種にGPS機能義務化

小型化や、高機能化によって、様々な用途や場面で使用可能に

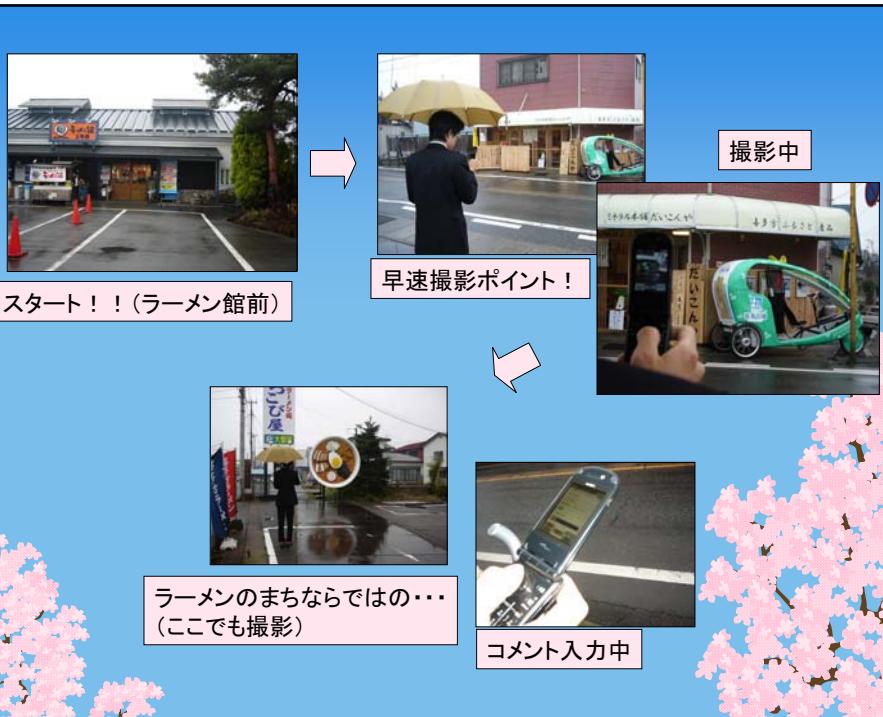
事例紹介(まずは、軽く)



ラーメンのまちプローブパーソン試行実験

※プローブ(Probe):移動体そのものに検出器をとりつけることで、移動体の周囲と移動体そのものの状態を、観測・推定・解析する技術の総称

※プローブパーソン調査:GPS搭載の携帯電話などの移動体通信と、WEBを用いて人や車の移動状態を記録する調査手法



WEBで確認



観光・商業まちづくりに向けて

- ❖ 自由なまち歩き
- ❖ まちの”良いところ”“悪いところ”
- ❖ 携帯電話の機能を活用
- ❖ より具体的に、より簡単に把握
- ❖ 観光・商業まちづくりの基礎資料
- ❖ WEBアルバムなどで観光客誘致

どんな情報を得るかではなく、どうやって得るか
→ユーザビリティに重点

事例紹介(ちょっと堅く)

- ❖ 災害対策に活かせないか
- ❖ わかりやすさ・視覚的に
- ❖ リアルタイム性……正しい判断のための
- ❖ 記録…………経緯を把握する上で

※災害対策支援システム:
GPS+カメラ付き携帯電話で
収集した位置に関する情報、
画像や動画、コメントなどの情
報を一括管理し地図情報と
してインターネットに配信するシ
ステム(他社保有システム)



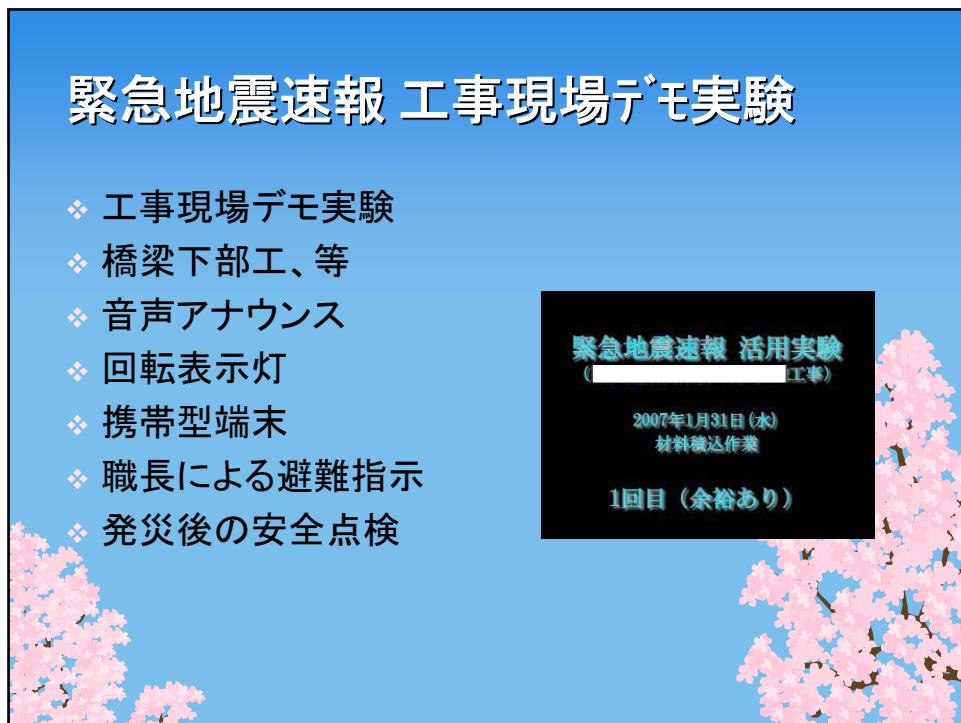
発災時、災害対策支援に向けて

- ❖ パトロールの位置情報の管理
→迅速な対応
- ❖ パトロール周辺状況の把握
→迅速な判断
- ❖ パトロールの移動履歴の管理
→日報

ただ情報を得るのではなく、それをどう使いたいか

防災・減災における リアルタイム情報の活用

—緊急地震速報の活用—



工事現場での安全確保に向けて

- ❖ 地震が来る前に…
- ❖ 施工現場での作業員の危険回避
- ❖ 仮設構造物の耐震性、安全性
- ❖ 本設構造物に至るまでの安全性の確保
- ❖ ハードでできなければ、ソフト・ITで対応
- ❖ もちろん工事現場だけではなく、オフィスなどでも
システムではなく、どう使っていくか

土木構造物は、ハードは、ソフトは、ITは

- ❖ ハード一辺倒でない土木構造物もあってはいいのでは？（鋼構造よりゴムがいいこともあるように）
- ❖ 新設の時代ではなく、維持管理の時代
- ❖ モニタリングやモデル化
- ❖ 高機能のシステム VS 使い勝手の良いシステム
解が一つではない時代

参考資料：スマートウェイ公開実験Demo2006（国土技術政策総合研究所）

土木構造物への3次元データの利用

藤澤 泰雄

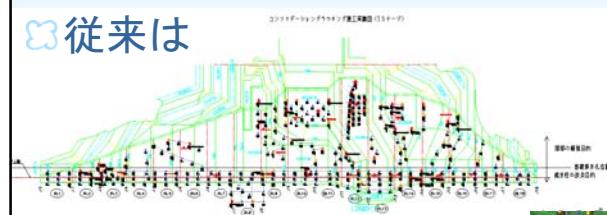
土木構造物への 3次元データの利用

八千代エンジニアリング株式会社

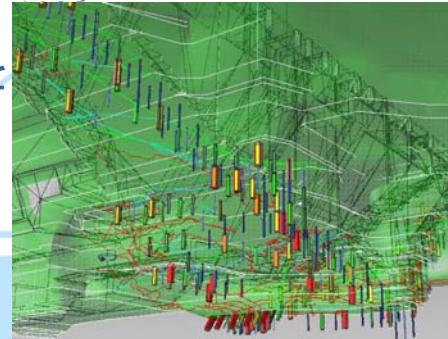
藤澤 泰雄

3次元データ利用例(1) ダム情報管理システム

❖ 従来は



❖ 3次元データを用いると



3次元データ利用例(1) ダム情報管理システム

背景

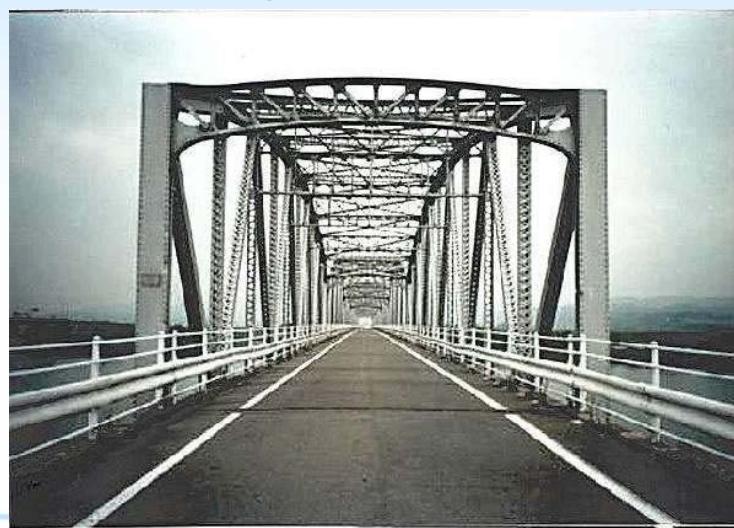
- ・ダムのライフサイクルは非常に長い
⇒多くの情報が蓄積される
- ・担当者が頻繁に交代する
⇒担当者が全体を把握するのは難しい



維持管理上、データの効率的な管理・表示が重要
鋼構造物などライフサイクルが永いものは同じ

霞橋(単純トラス橋)

1928(昭和3)年7月15日



撮影 田島 二郎 1989-5-22
改定 1996-3-19 改定 藤井 郁夫

<http://library.jsce.or.jp/jscelib/committee/2003/bridge/Photo/T9-005-1.jpg>

3次元データ利用の流れ

- ❖ CALS/ECアクションプログラム2005
 - ❖ 道路中心線形データ交換標準(案) 基本道路中
心線形編Ver.1.0
 - ❖ SXF レベル3, 4の策定
- ❖ GISアクションプログラム2010
 - ❖ 詳細な三次元地形データを、防災に活用できる
技術開発を推進
 - ❖ 詳細な三次元地形データから斜面危険区域を抽
出するマニュアルを整備
 - ❖ 人の時空間的な位置を表すデータ(四次元GIS
データ)を活用して動線解析を行う技術の開発

3次元データ利用例(1)

ダム情報管理システム

作成手順

- ① 3次元地形データの作成(コンター図から)
- ② ダムの3次元データの作成
- ③ AutoCAD上で①②を合成
- ④ 各種の3次元データを付加
- ⑤ DWF形式で出力
- ⑥ DWFビューワーで表示

➡ 地形データの3次元化は大変

3次元地形データの取得方法

❖ 航空レーザ測量

❖ 地上レーザ測量

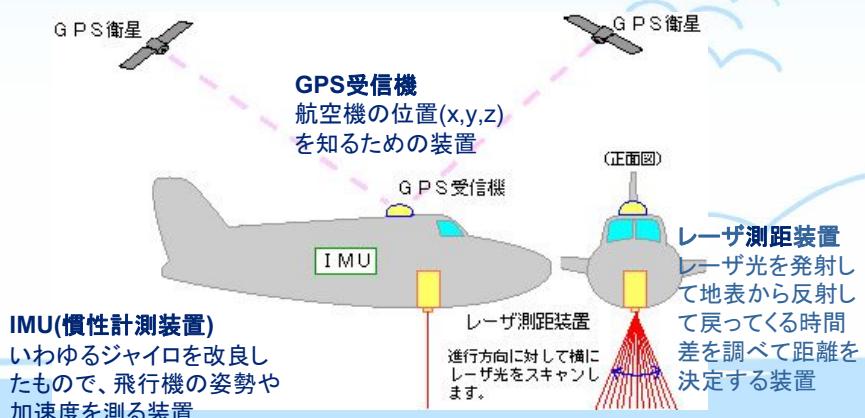
❖ 人工衛星(地球観測衛星)

スペースシャトル、だいち

❖ 写真測量

航空レーザ測量の仕組み

航空レーザ測量は「レーザ測距・GPS・IMU」という3つの技術の合体から実現しています。



http://www1.gsi.go.jp/geowww/Laser_HP/senmon.html

DSMとDEM

数値表層モデル

DSM(Digital Surface Mo

建物や樹木の高さを含んだ高さ
データより作成した地表モデル



数値標高モデル

DEM(Digital Elevation Mo

建物や樹木の高さを取り除き地表面だけ
の高さのデータで作る地表モデル



DSMやDEMを陰影段彩図として表現すると真上から見た図でも立体的に見ることができます。陰影段彩図は高さのデータに対し、高いところを赤、低いところを青として、その間を橙、黄、黄緑、緑、青緑と連続的に表現し、さらに影をつけたものです。

http://www1.gsi.go.jp/geowww/Laser_HP/senmon.html

フィルタリングのイメージ

フィルタリング項目

道路橋、高架橋、
横断歩道橋、鉄道橋
高架橋、跨線橋、
プラットフォーム

駐車車両、鉄道車両、
船舶など

一般住宅、工場、
倉庫、公共施設、
駅舎、無壁舎、
門、プールなど

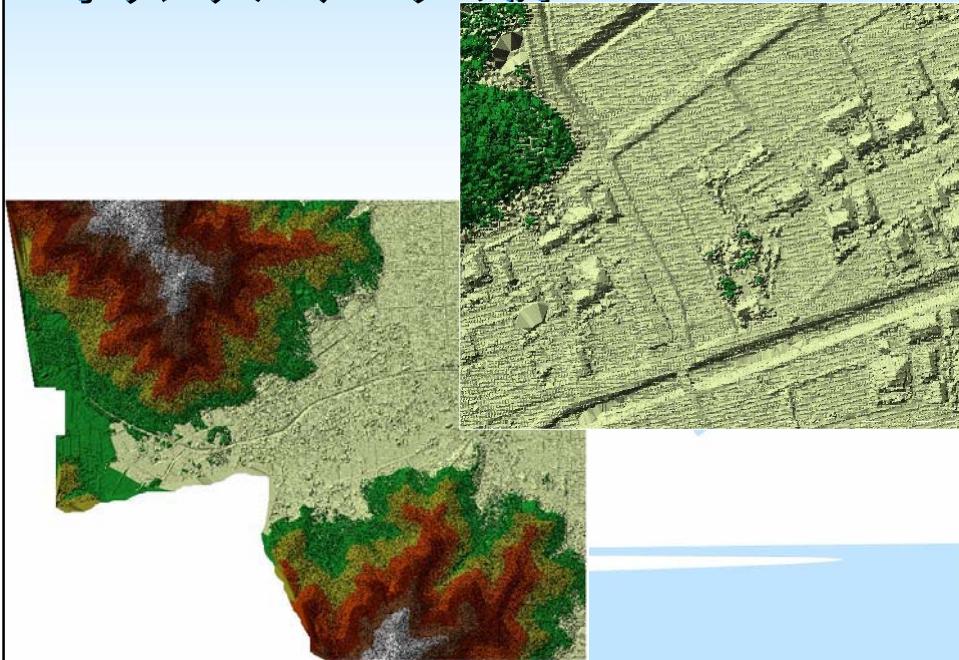
記念碑、鳥居、
貯水槽、給水塔、
煙突、高塔、など

浮き桟橋、堰など
樹木、竹林、生垣など

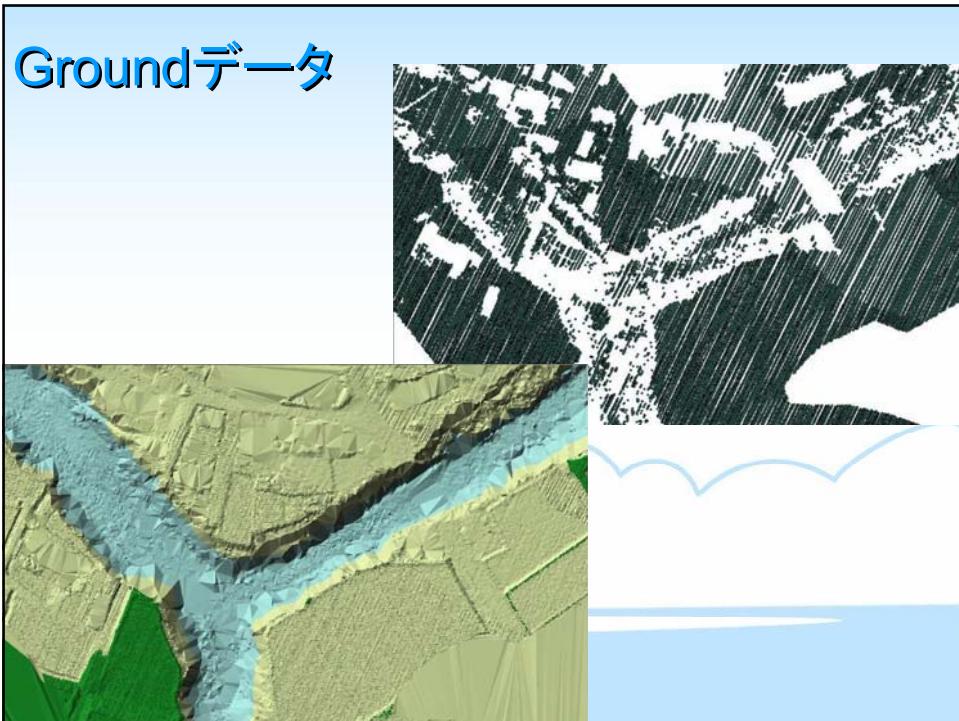


http://www1.gsi.go.jp/geowww/Laser_HP/senmon.html

オリジナルデータの例



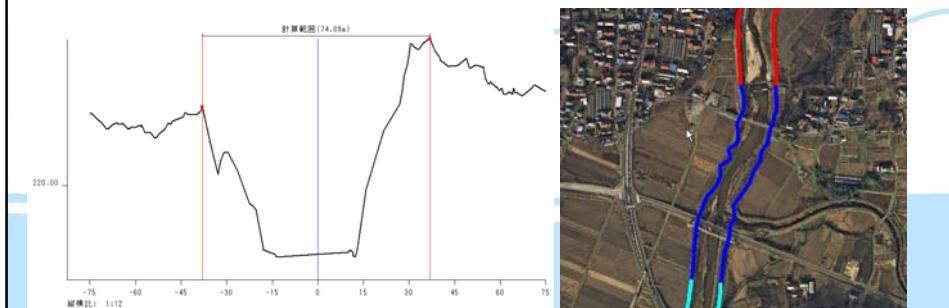
Groundデータ



3次元データ利用例(2)

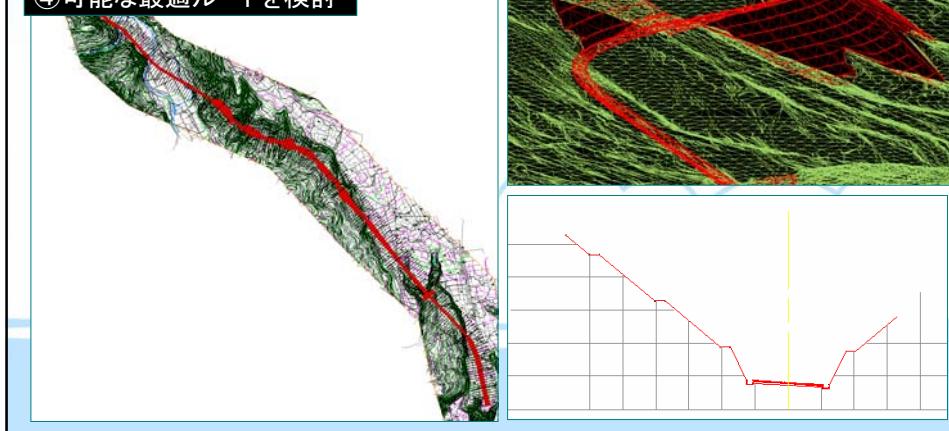
レーザ測量データを用いた 河川の氾濫安全度の算定

- 近年、豪雨により中小河川の氾濫が発生
- 全国の中小河川の氾濫安全度を把握
- 河川断面の算定に、航空レーザ測量データを利用

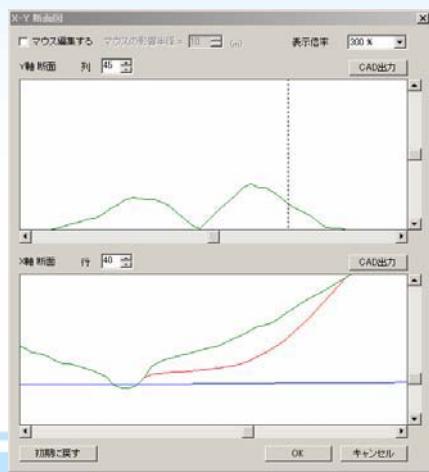


道路計画への適用(線形検討)

- ①地形の3次元化
- ②平面線形を作成
- ③現況縦断を抽出
- ④可能な最適ルートを検討



3次元斜面安定解析



※ 3次元斜面安定計算システム「SSA-3D」(五大開発株式会社)を使用

今日のまとめ

- ❖ 土木構造物はライフサイクルが長い
- ❖ データを適切に管理していく必要がある
- ❖ 3次元データを利用することで得られることは多い
- ❖ 3次元地形データも簡単に取得できるようになっている



もっと多くの分野で3次元データを活用していく
必要がある

3次元設計手法を確立していくことも必要

地上デジタル放送を活用した 防災情報の提供について

森 暁雄

地上デジタル放送を活用した 防災情報の提供について

国土基盤モデル小委員会 資料
2007年8月20日

パシフィックコンサルタンツ(株) 森暁雄

1

1. はじめに

■ 防災におけるリアルタイム情報提供の重要性

□ これまでの防災対策は、斜面対策、河川整備、耐震といったハード面での取り組みがなされてきた。



□ インド洋大津波の教訓により、大勢の住民へ**防災情報を瞬時に伝達することの重要性**が再認識されている。

□ 大勢の住民への情報提供手段として、**インターネットの脆弱性**が指摘されており、地上デジタル放送による情報提供の可能性が注目されている。

2

2. なぜ地デジ？

■ 緊急時のインターネットの脆弱性

- アクセス集中(輻輳)が生じると、リアルタイムに災害情報を得られなくなる。
- 災害により通信網が寸断される可能性が高い
- 情報を短時間に大多数の人々に発信することができない
- パソコンや携帯電話に不慣れな方への情報提供が難しい

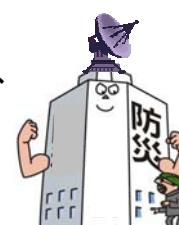


3

2. なぜ地デジ？

■ 災害時の放送の利点

- 電波により情報を発信するため、アクセス集中が発生せず、リアルタイムに災害情報を見ることができる。
- 放送メディアの電波塔は強靭に作られており、災害時にも安定して情報配信ができる。
- 電波が届く範囲であれば、数秒で数億人に情報発信することができる。
- ワンセグ放送で、屋外、停電時でも情報を取得できる。



4

3. おもなデジタル放送波の種類

種類	デジタル波				
	地上波		衛星波		
	TV	ラジオ	BS/CS	モバHO!	
固定	ワンセグ				
特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・放送エリア拡大中 ・平成23年7月には全国での視聴が可能 ・可搬に難 ・データサービス内容拡充中 ・画面が大きく、他のメディアと比較し大量の情報提供が可能 	<ul style="list-style-type: none"> ・平成18年4月より3大都市圏から放送開始 ・携帯電話・車載器での受信が可能 ・携帯各社から、対応機種が登場 ・カーナビも対応機種が登場 ・インターネットとの接続が容易 ・放送各社でデータ放送コンテンツを含めたサービスを検討中。 	<ul style="list-style-type: none"> ・平成19年春より関東、近畿において実用化試験放送中 ・カーナビとの連携を一部メーカーが模索中 ・受信端末台数、放送エリアの早期拡大が鍵。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ほぼ全国で受信が可能 ・雨、雪、雲の影響を受けやすい ・パラボラアンテナが必要であり可搬性に難 	<ul style="list-style-type: none"> ・2004/10放送開始 ・ほぼ全国で受信が可能 ・雨、雲の影響を受けにくい ・アンテナがコンパクト ・ハンディタイプ、車載タイプの端末有り ・平成18年春より携帯電話での受信が一部可能 ・加入者数:約1万件

5

4. 放送波の弱点を克服するデータ放送

■ データ放送の特長

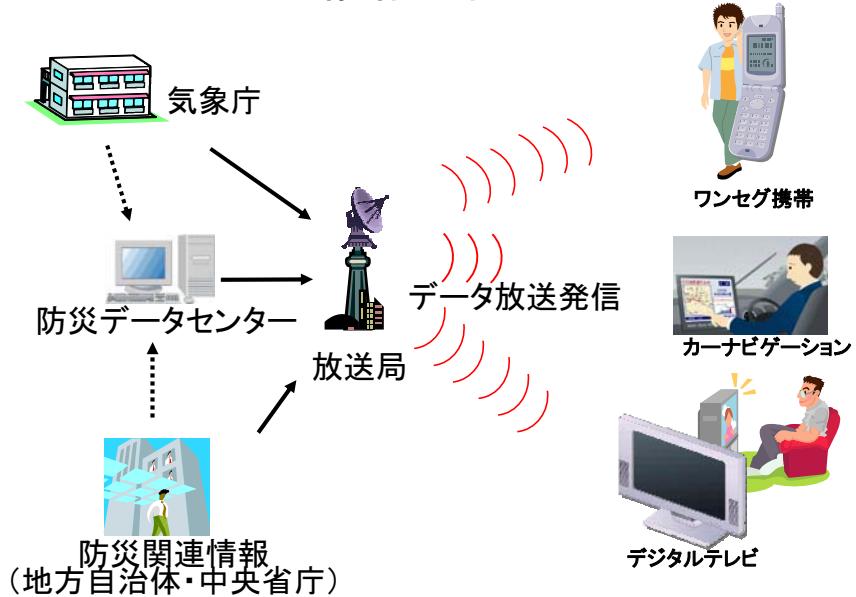
- 文字、画像により情報を提供可能
- **リモコン操作のみ**で、いつでも最新の情報を取得可能、デジタルデバイドの解消効果
- 郵便番号の登録で、利用者の**所在に応じた情報配信**が可能
- **データ放送の自動表示**により、情報の見落としを防ぐことが可能

■ 通信との連携

- 大容量の情報は通信を利用して取得可能
- 双方向でのやり取りも可能

6

5. 地デジでの情報提供イメージ



7

6. まとめ

- 2011年7月の地上デジタル放送への完全移行により、ほぼすべての国民が所有しうるメディアである。
- 防災情報に限らず、センサネットワークにより収集された様々な情報を国民が活用するための、有力な情報提供メディアとなるのでは？

8

社会基盤施設の構造ヘルスモニタリングに 資するセンシングシステムの開発

水野 裕介

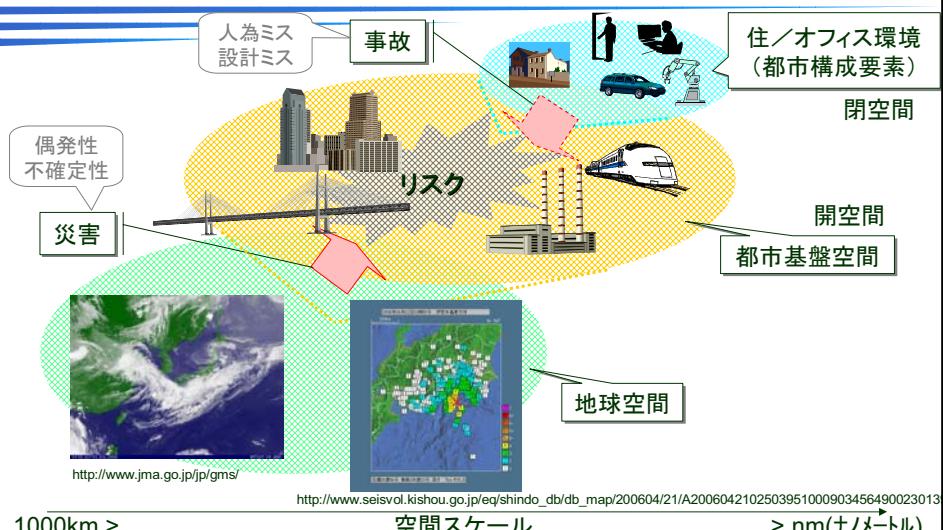
社会基盤施設の構造ヘルスモニタリングに 資するセンシングシステムの開発

水野 裕介

東京大学 大学院工学系研究科 社会基盤学専攻
mizuno@bridge.t.u-tokyo.ac.jp



背景 – 課題設定と対象物について

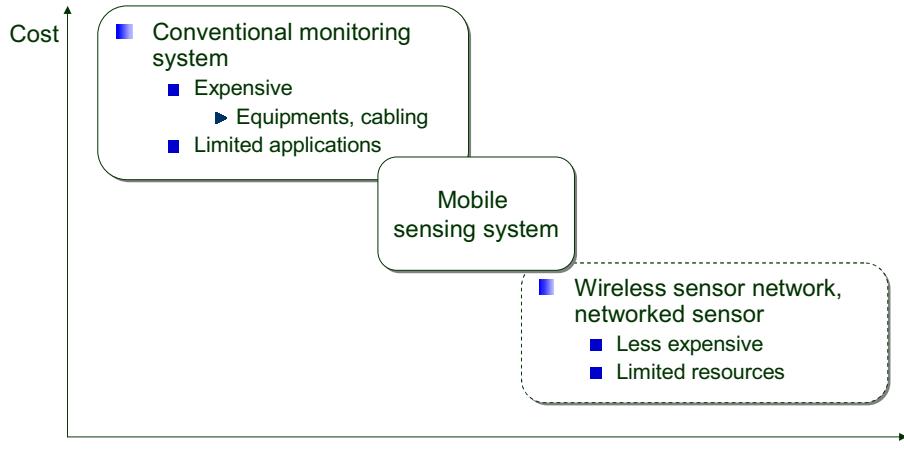


Aug 20, 2007

Yusuke Mizuno (UT)

2

システム開発へのアプローチ



Aug 20, 2007

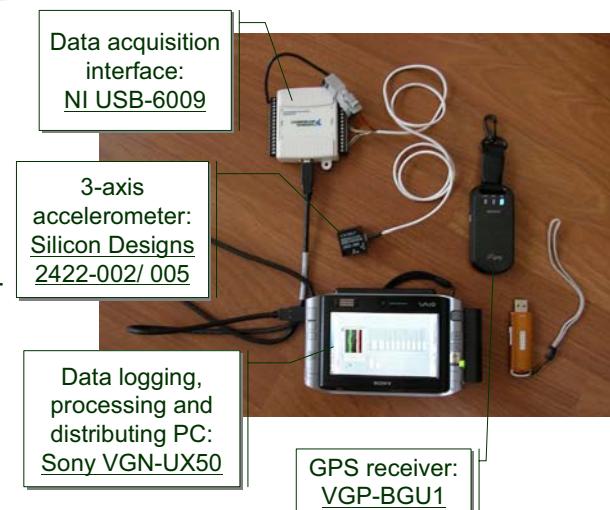
Yusuke Mizuno (UT)

3

プロトタイプシステム



- Proto 01
 - Mobile/ portable
 - Reasonable performance
 - Hi-spec sensor node
 - ▶ DAQ
 - ▶ Storage/ server
 - ▶ Computation
 - User friendly UI
 - ▶ Material for undergraduate students



Aug 20, 2007

Yusuke Mizuno (UT)

4

応用例



- Seismic monitoring in UT campus
 - Risk assessment, visualization
 - For existing buildings including seismic retrofitted and not retrofitted
- Mobile sensing unit
 - Railway track (Train Intelligent Monitoring System; TIMS)
 - Road surface (Vehicle Intelligent Monitoring System; VIMS)

Aug 20, 2007

Yusuke Mizuno (UT)

5

東大キャンパスにおける実装 - フェーズII



加速度計測: 安田講堂

変位計測: 工2号館

Aug 20, 2007

Yusuke Mizuno (UT)

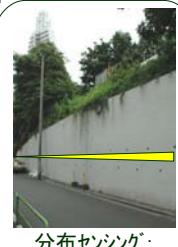
防災
危険予知
避難
復旧の迅速化

リスクの可視化
定量化



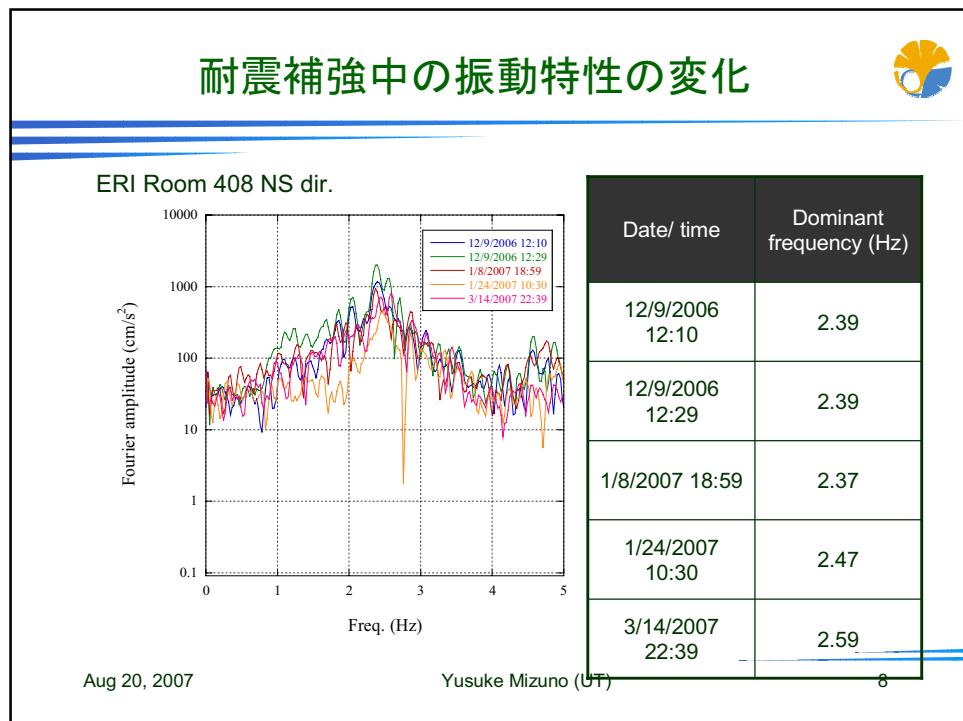
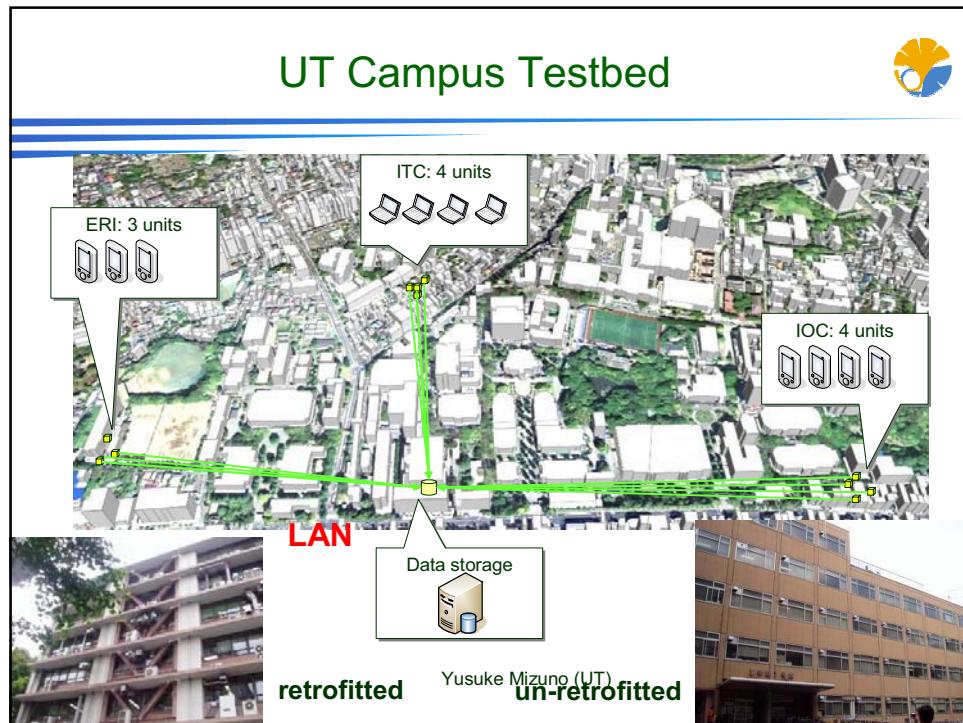
ネットワーク層

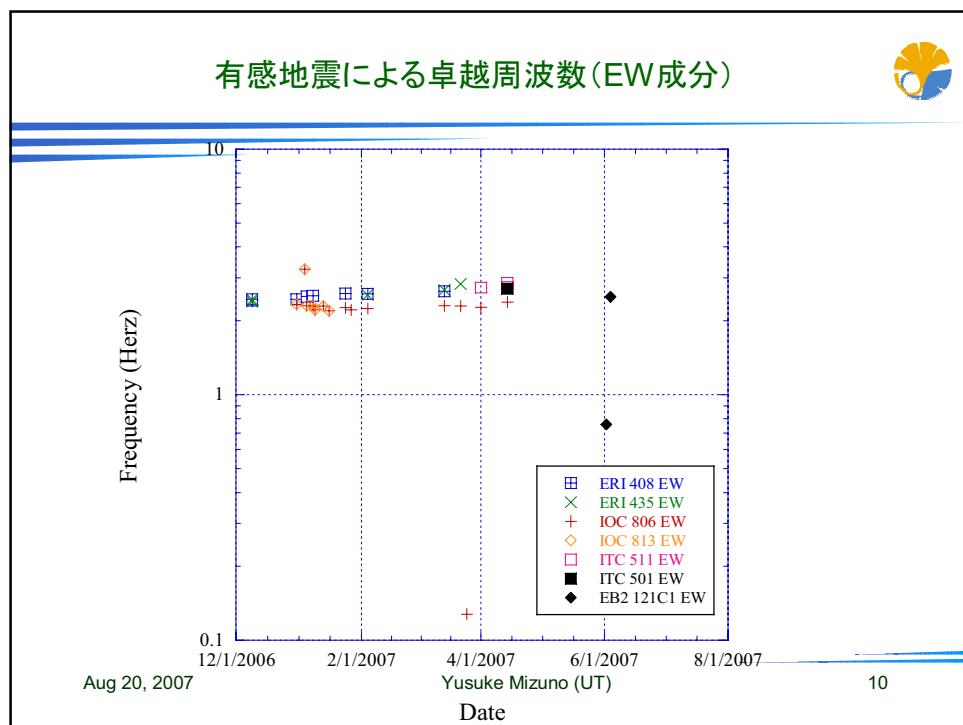
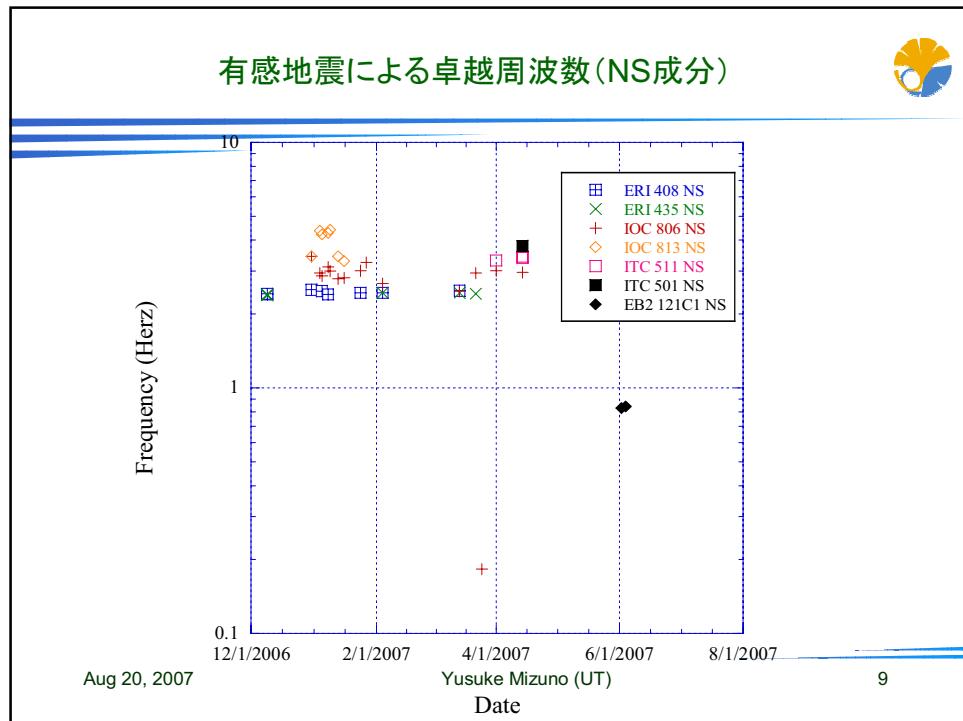
センサ層



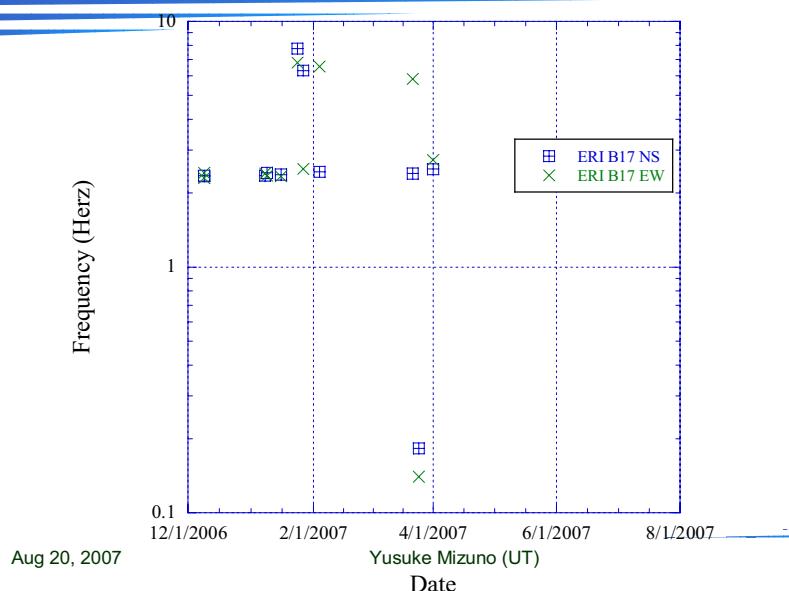
分布センシング:
擁壁のはらみ出し

東京大学
本郷キャンパス



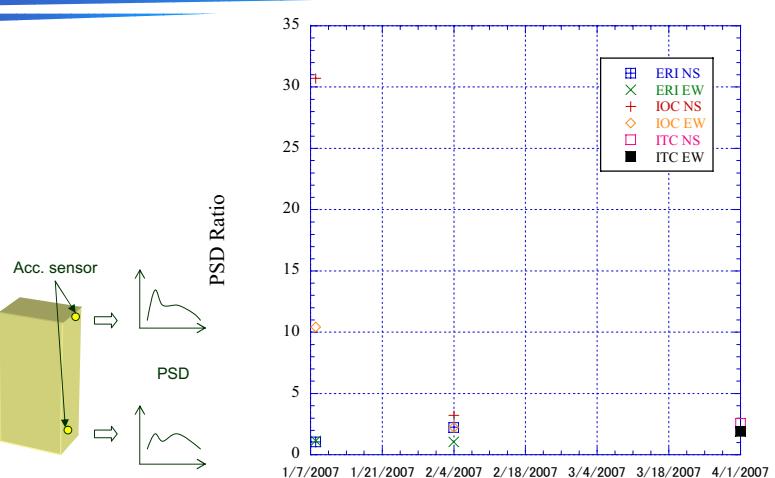


地下階での地震応答



11

パワースペクトル比による構造特性



12

軌道の移動モニタリング



Passenger car



GPS + Accelerometers
+PC

One sensor can monitor
whole line.

Aug 20, 2007



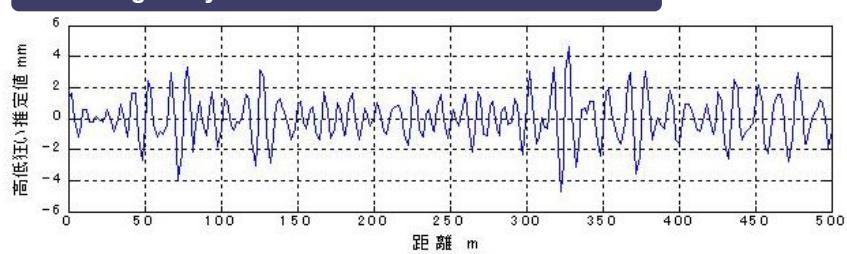
Local railway

13

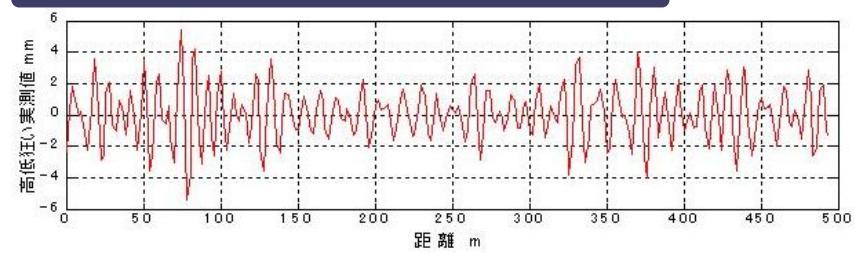
計測結果(一部、直線等速区間)

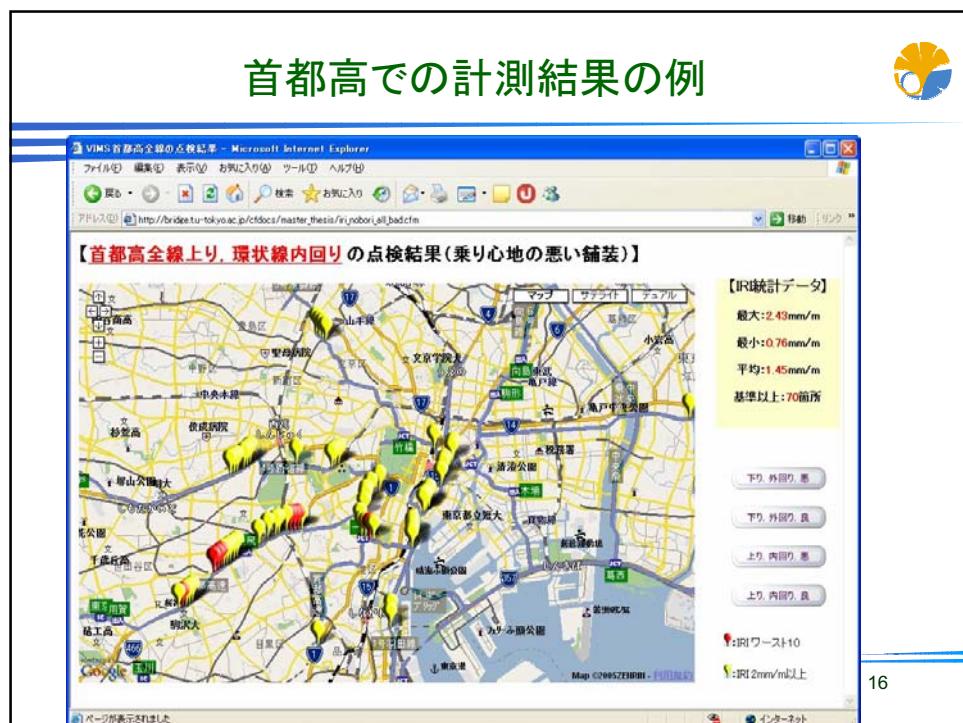
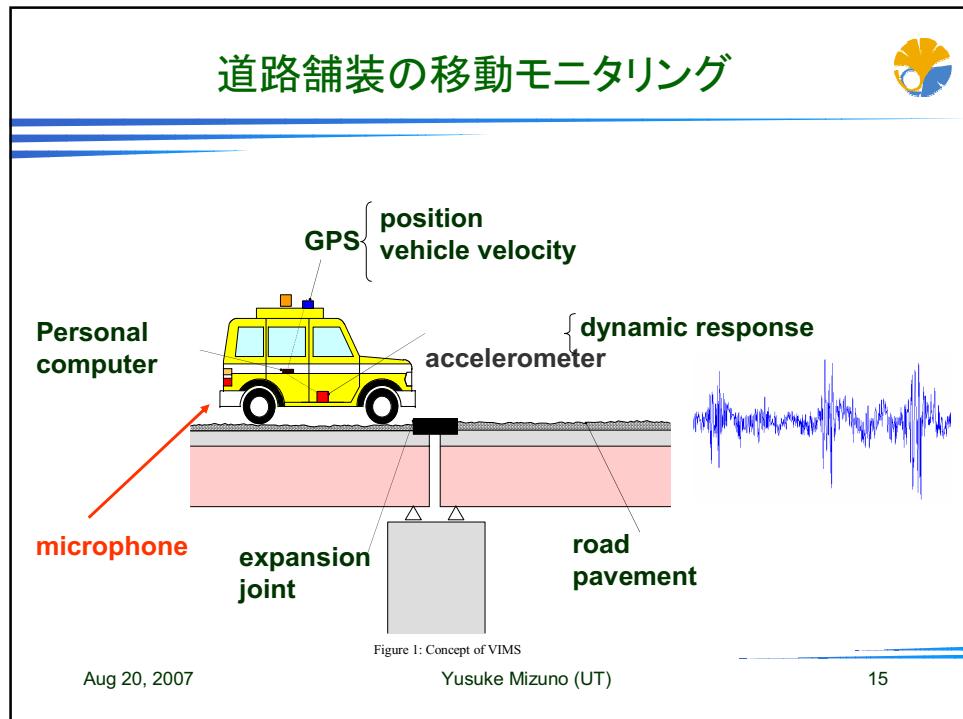


Track irregularity we calculated from train acceleration

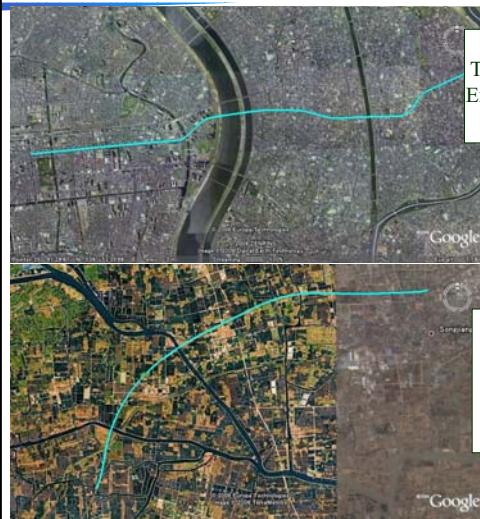


Track irregularity measured by a conventional method





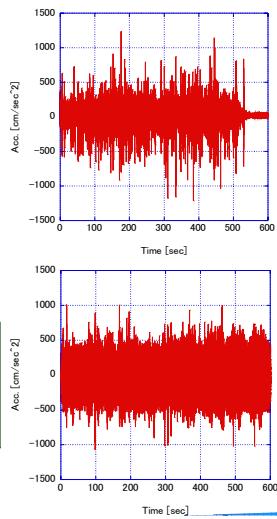
日本および中国(上海一杭州間)での計測



2006/10/05
Tokyo Metropolitan Expressway Route #7
V=60km/hr

2006/10/15
Highway from Shanghai to Hangzhou
V=100km/hr

Yusuke Mizuno (UT)



17

関連研究



- 名古屋大学強震観測Web(福和, 飛田ら)
 - 強震計によるキャンパス計測
 - 地盤データ等GISを利用したプレゼンテーション
 - データの公開(CSV形式, 2001年までのデータ)
 - ✓ 高コスト(機器および運用, 保守)
 - ✓ 主に学内からのアクセス(GIS)
 - ✓ 地震計測データのアプリケーション?
- センサグリッド, データグリッド(慶大 三田)
 - 分散型ネットワークセンシングの開発
 - ✓ 実装?
- E-Defence(防災科学技術研究所)
 - 実大三次元震動破壊実験設備
 - データの標準化, 公開(実験後2年?)
 - ✓ 多様な実構造物への対応?



Small net work terminal
“SUZAKU-V”

Aug 20, 2007

Yusuke Mizuno (UT)

18

今後の進め方



- センサ情報の標準化
 - 設置位置
 - 物理量
 - 精度、信頼性
 - サンプリングレート、ADコンバータ
- ミドルウェアの構築
 - データ蓄積・流通
 - セキュリティ
 - トレーサビリティ
- コンソーシアム
- 他のデータ標準との統合
 - IFC

Aug 20, 2007

Yusuke Mizuno (UT)

19

積算・発注方式の変化がプロジェクトサイクルの データ構造へ与える影響についての考察

城古 雅典

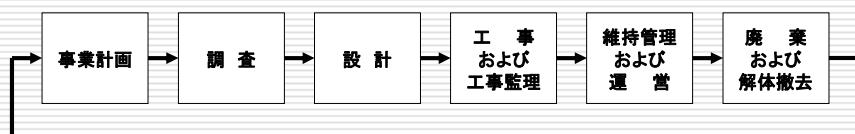
積算・発注方式の変化がプロジェクトサイクルの データ構造へ与える影響についての考察

国土基盤モデル小委員会 資料
2007年10月5日
前田建設工業(株) 城古雅典

目 次

1. プロジェクトサイクルとデータ構造
 2. 積算・発注方式の変化と背景
 3. 発注方式について
 4. 積算方式について
 5. Productデータに与える影響
 6. Costデータに与える影響
 7. まとめ
-

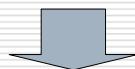
1. プロジェクトサイクルとデータ構造



シームレスなデータ構造が必要である

2. 積算・発注方式の変化と背景

積み上げ積算方式による仕様書規定発注



ユニットプライス積算方式による性能規定発注

積算・発注方式の変化と背景

- 社会資本整備に対するコスト縮減
 - 民間技術力の導入
 - 発注業務に対する効率化
-

3. 発注方式について

仕様書規定発注とは

構造、材料、施工方法等を具体的に規定する発注方式

性能規定発注とは

目的物に要求される「性能」を規定する発注方式

発注方式について

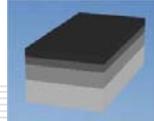
仕様書規定発注

表層 密粒度As t=50

基層 粗粒度As t=50

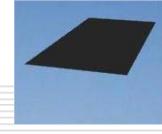
上層路盤 M-30 t=100

下層路盤 C-40 t=150



性能規定発注

大型車交通量
1000以上3000(台/日・方向)未満の
性能に適合する舗装構成



4. 積算方式について

項目	積み上げ積算方式	ユニットプライス積算方式
契約方式	総価契約方式	総価契約単価合意方式
最低単価単位	資材費・労務費・機械損料が基本	工種ごとの施工費が基本
間接費	直接工事費とは別計上	一部直接工事費と同じユニットに計上
施工プロセス	想定した工法を示す	想定した工法を示さない
発注形態への対応	仕様書規定発注に適用	仕様書規定発注、性能規定発注の双方に適用
物価変動	最新の物価を採用	係数で処理

積み上げ積算方式について

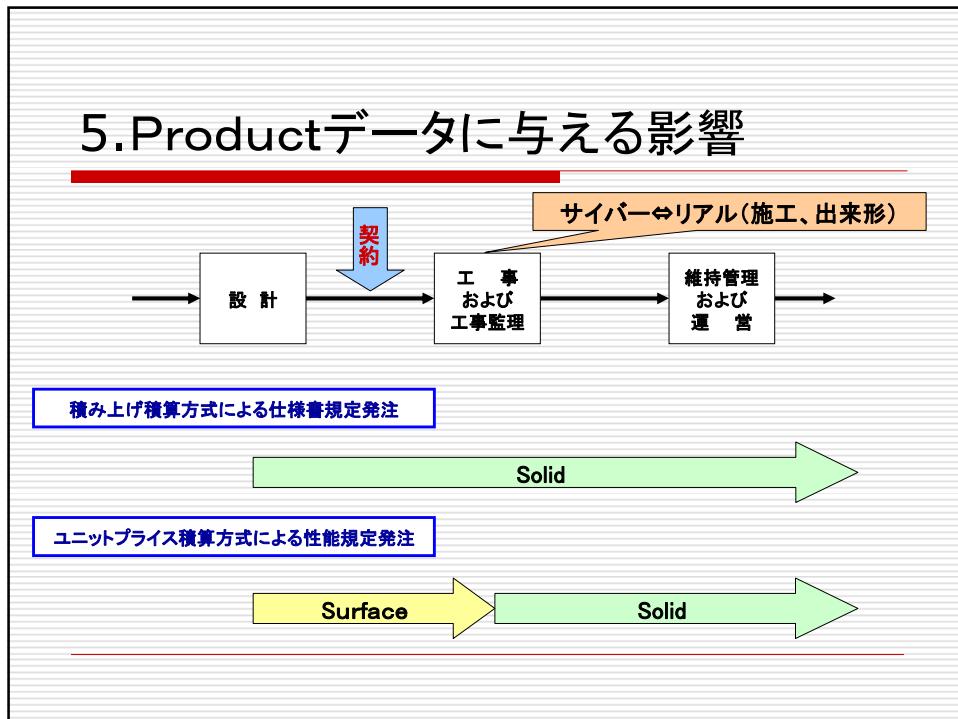
(23)

資材費、労務費、機械損料の各データにより構成されている

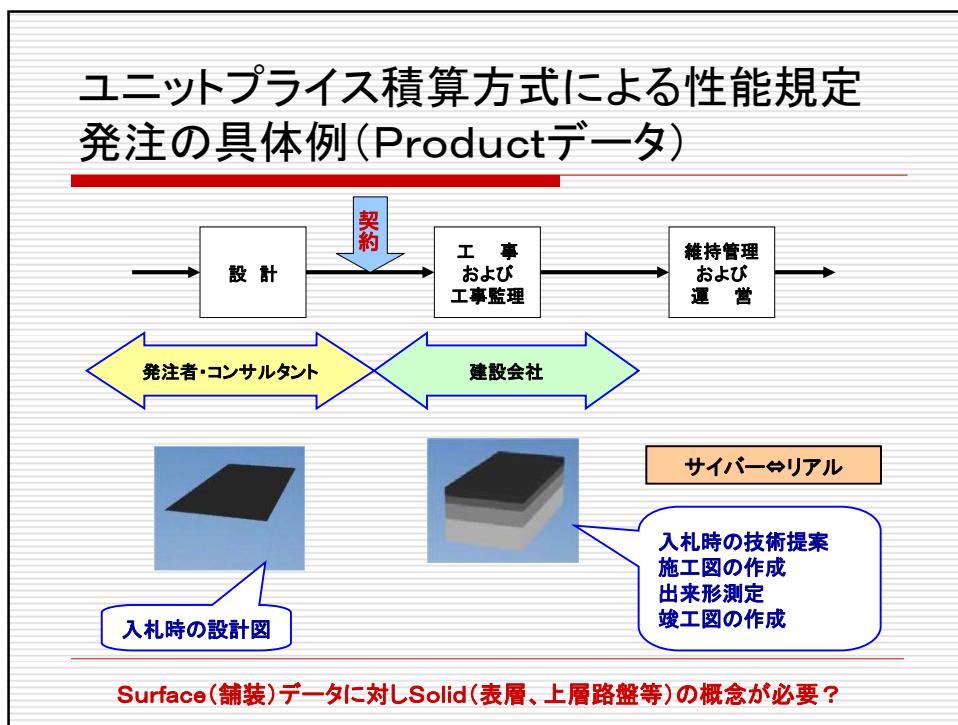
ユニットプライス積算方式について

資材費、労務費、機械撮料のデータは存在しない

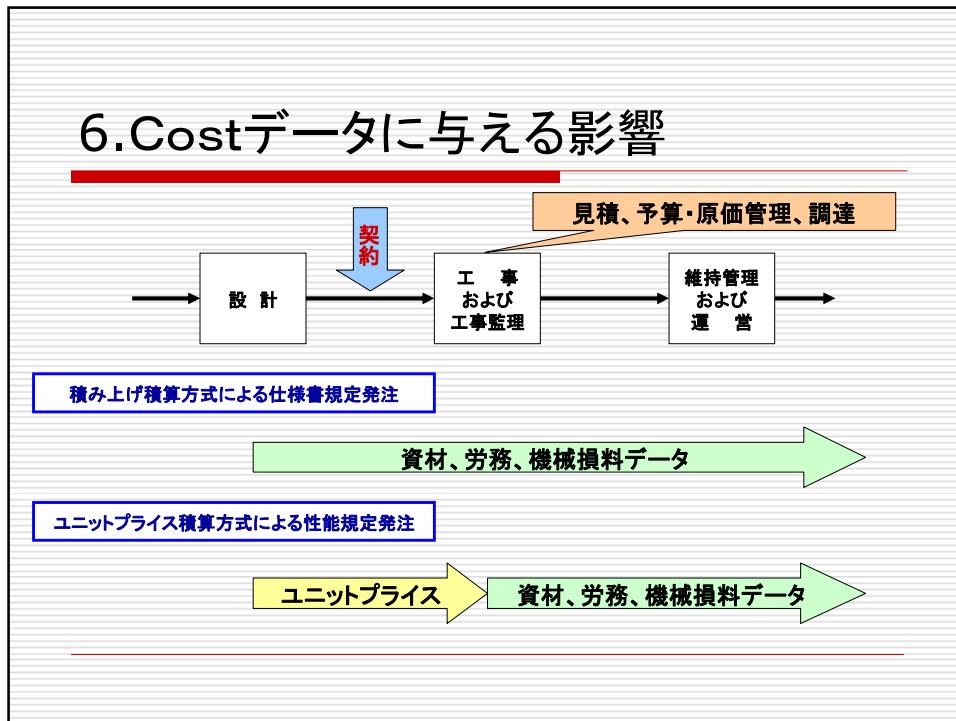
5. Productデータに与える影響



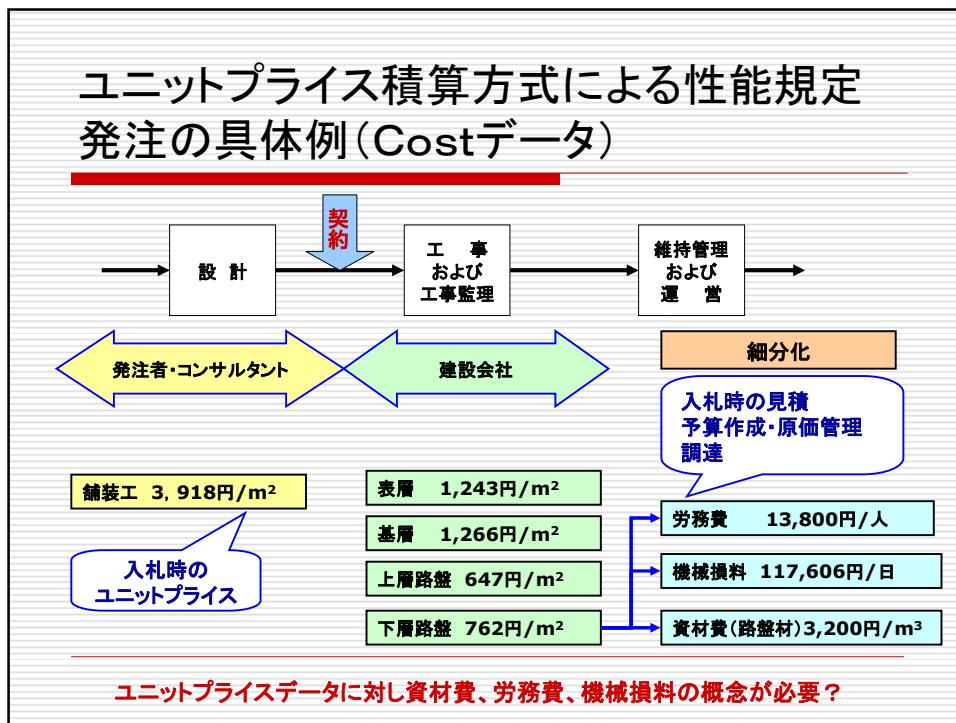
ユニットプライス積算方式による性能規定発注の具体例(Productデータ)



6. Costデータに与える影響



ユニットプライス積算方式による性能規定発注の具体例(Costデータ)



7.まとめ

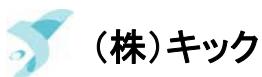
- ユニットプライス積算方式による性能規定発注が導入されると、プロジェクトサイクルを通じたシームレスなデータ構造にならない可能性がある。
- サイバーワールドの形成に当たり、受注者である建設会社は当初存在しない概念を付加しなければならないため、高度なスキルが必要になる。
- データ構造を決めるにあたっては、国土交通省が推進している新土木工事積算大系、工事実績情報システム(CORINS)、CALS/ECへの配慮も必要である。

社会基盤施設の構造ヘルスモニタリングに 資するセンシングシステムの開発

水野 裕介

施工情報管理システム*c2mProfessional*
(Collaborative Construction Management Professional)

**作業時点情報管理ソリューション
(POC:Point On Construction)**



 (株)まざらん

<連絡先>
〒169-0074 東京都新宿区北新宿3-4-4-208
Phone:03-5348-5303 Fax: 03-5348-5304
E-mail: sleepingbear@c2mp.com

Confidential&Proprietary,
Copyright©2006 Kick&.Mazaran

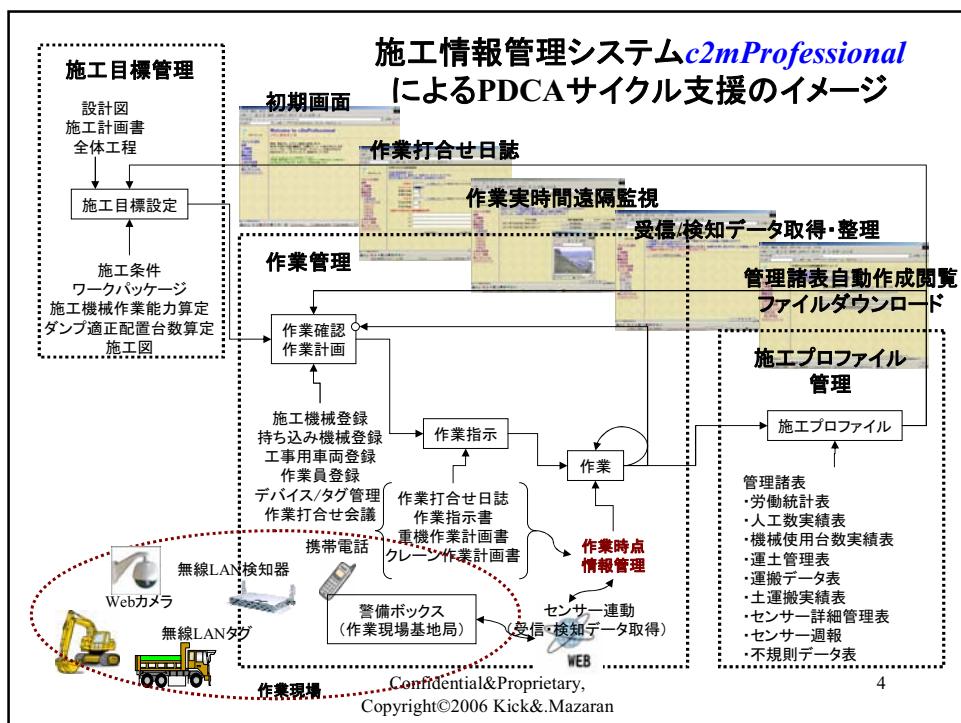
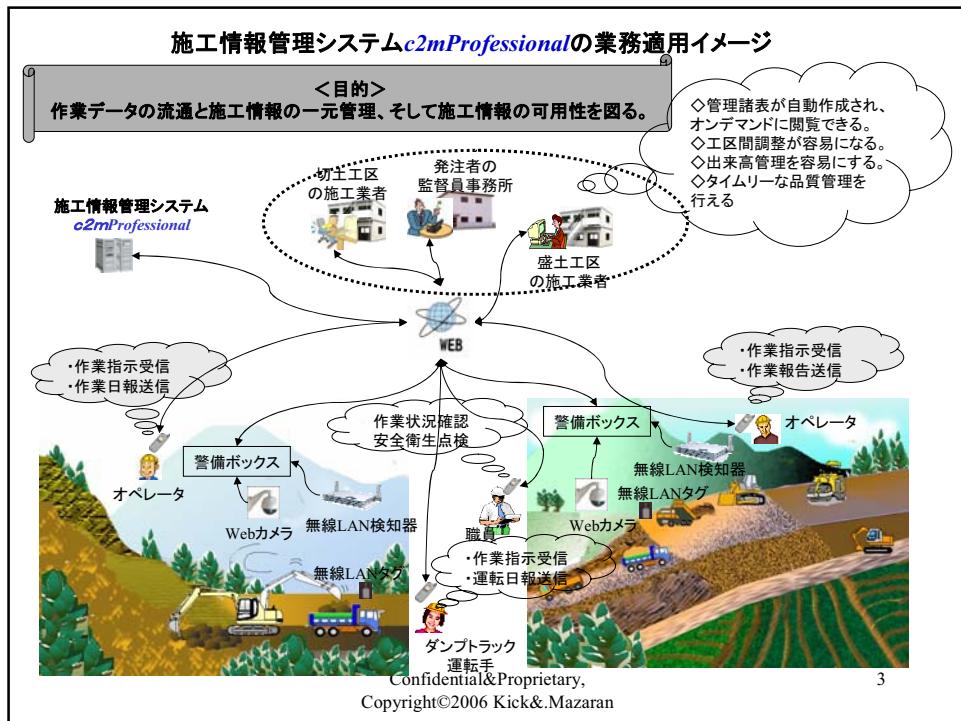
1

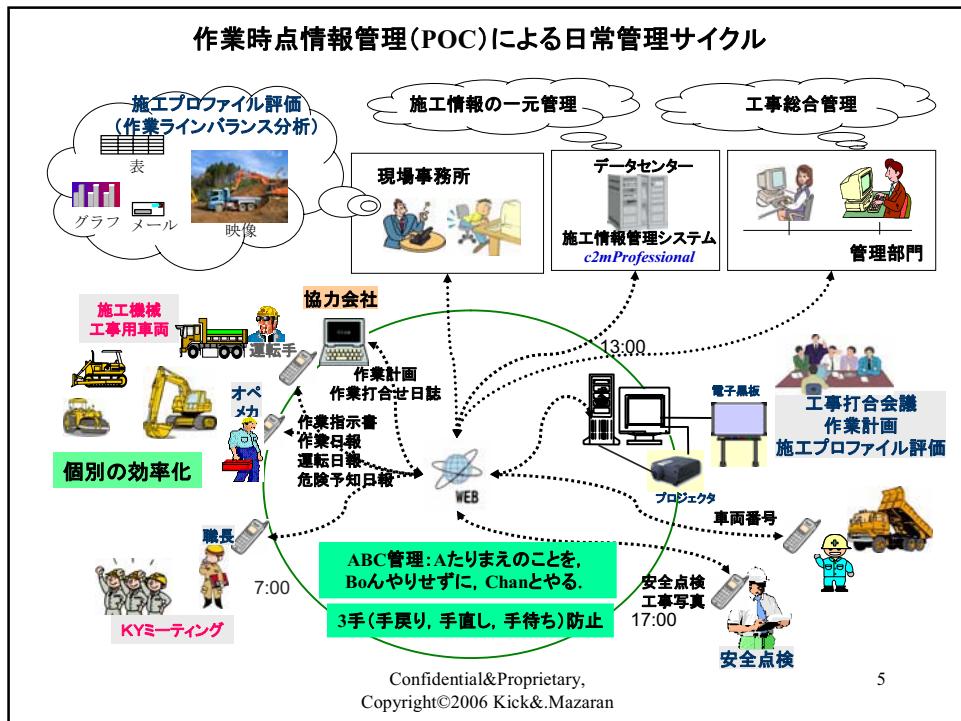
キックとまざらんの役割分担

会社名	役割
キック	・施工情報管理システム <i>c2mProfessional</i> の運用に必要なソフトウェアとハードウェアの維持運用管理 ・システムの内部設計と開発
まざらん	・各種調査活動 ・コンテンツの開発 ・施工情報管理システム <i>c2mProfessional</i> に格納されているコンテンツのチェック ・作業ライン分析などのコンサルティングサービス ・システムの外部(概念)設計

Confidential&Proprietary,
Copyright©2006 Kick&.Mazaran

2





施工情報管理システムc2mProfessionalの基本画面

Welcome to c2mProfessional

西垣 重臣さん、ログイン認証に成功しました。
あらゆる実行可能な機能は、左側のメニューに表示されています。
メニュー一覧をクリックすると、サブメニューが表示されます。
お好みのメニューをクリックして、処理を行って下さい。

このシステムは、セッション管理を行っています。
長時間、機器を離いたままにしておくと、再度ログインを要求されることがあります。
その場合は、若干数ですが、再度ログイン処理をお願いします。

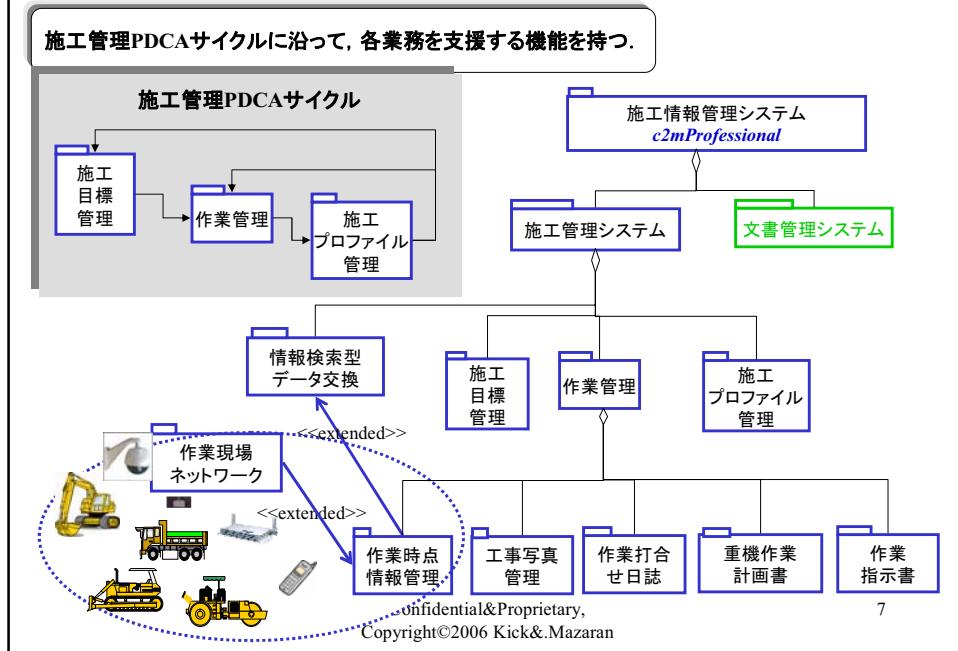
<文書管理システム>
施工管理活動により作成される文書の一元管理とライフサイクル管理を支援する。

<施工管理システム>
作業計画管理、実績管理、施工プロファイル評価の流れに沿って、施工に伴い発生するデータの管理と施工管理に必要な管理諸表の自動生成により日常業務を支援する。

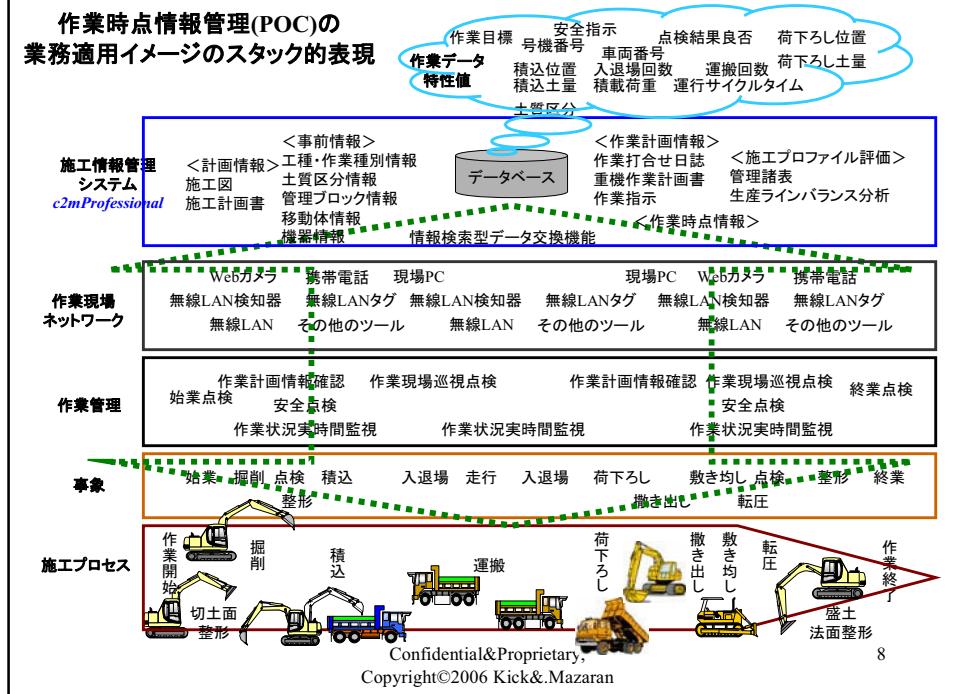
Confidential&Proprietary,
Copyright©2006 Kick&.Mazaran

6

施工情報管理システムc2mProfessional機能構成の概要



作業時点情報管理(POC)の業務適用イメージのスタック的表現



Push(押し込み)/Pull(引き取り) Construction on POC

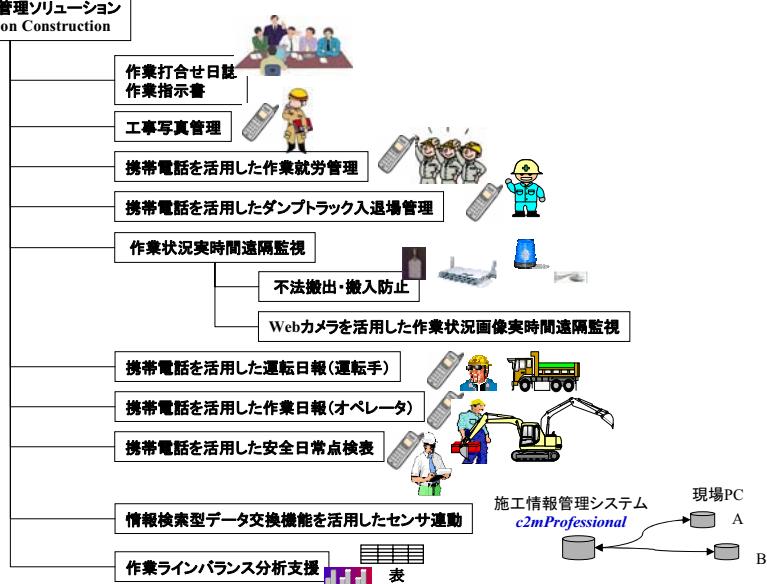
Push construction: Push resources in advance to areas with highest anticipated need.



9

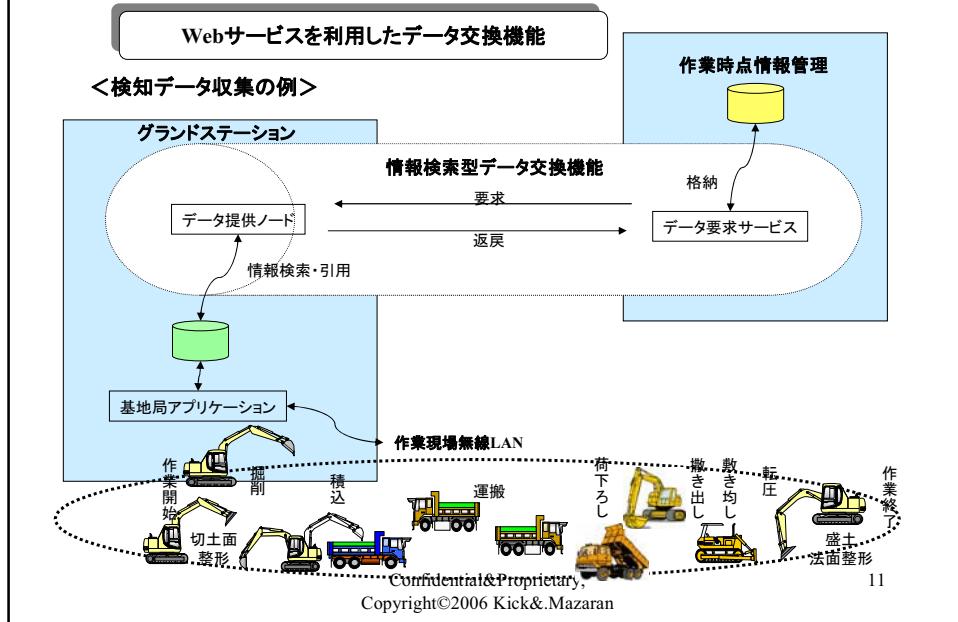
作業時点情報管理(POC)ソリューション

作業時点情報管理ソリューション
POC: Points on Construction

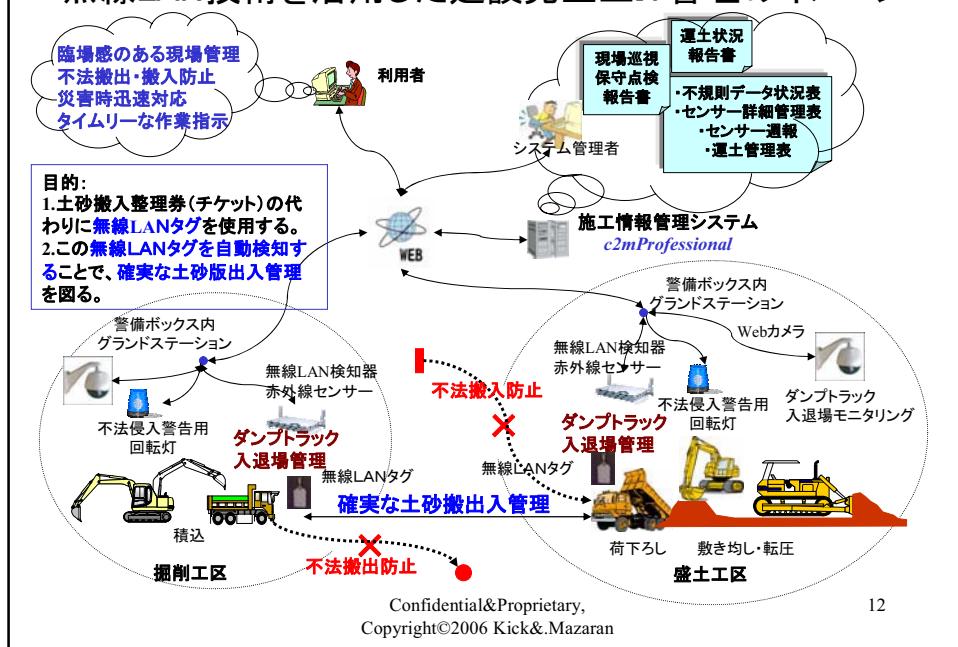


10

情報検索型データ交換機能を活用したセンサ連動



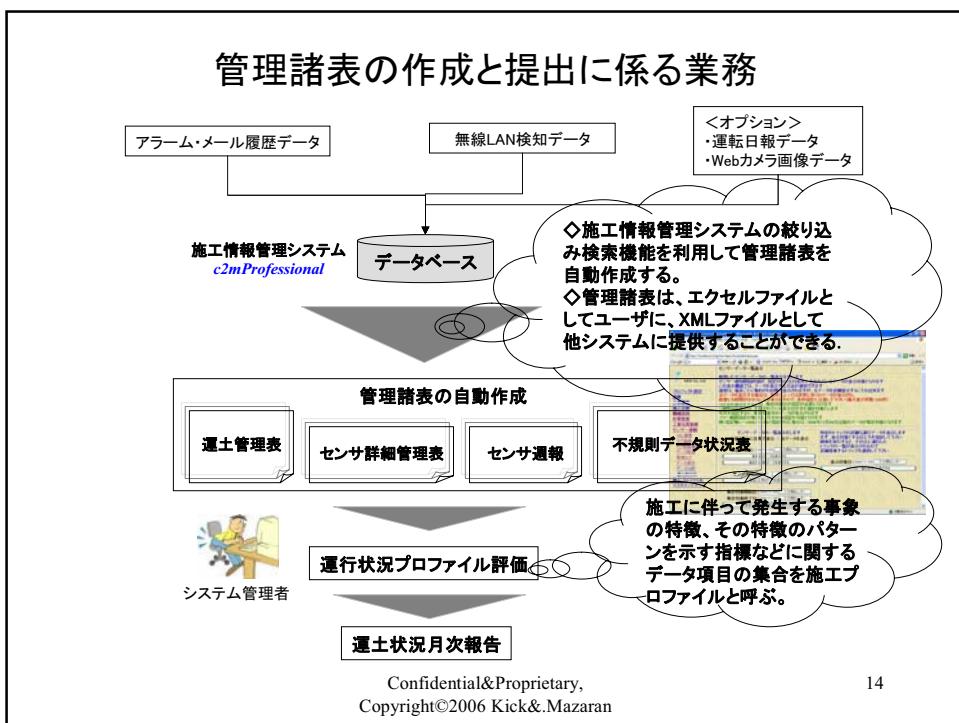
無線LAN技術を活用した建設発生土IT管理のイメージ



情報検索型データ交換機能を活用したセンサ連動のメニュー画面

作業現場で使用される無線LANは多様である。
検知データを一時保存する作業現場サーバと施工情報管理システムc2mProfessionalとのデータ交換を情報検索型データ交換機能を活用することで実現し、多様な無線LANシステムに対応する。

13



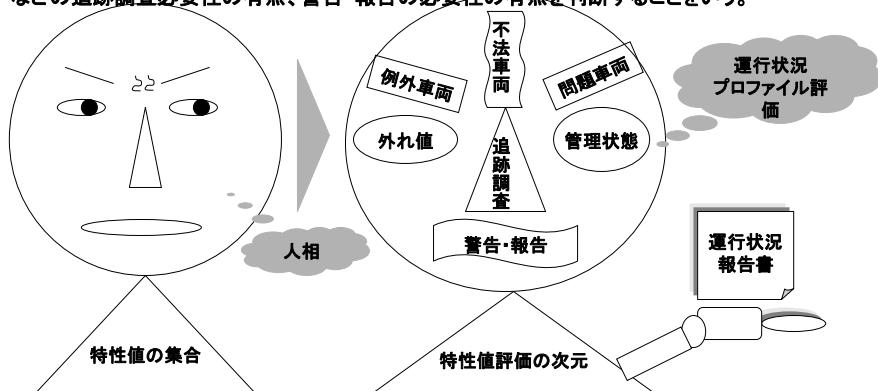
作業ラインバランス分析 & 運行状況プロファイル評価

運行状況プロファイルとは？

ダンプトラックの現場への入退場に伴って発生する事象の特徴、その特徴のパターンを示す指標などに関する特性値の集合をいう。

運行状況プロファイル評価とは？

特性値の外れ値や管理状態を統計的に分析することで、不法車両、例外車両、問題車両などの追跡調査必要性の有無、警告・報告の必要性の有無を判断することをいう。



Confidential&Proprietary,
Copyright©2006 Kick&.Mazaran

15

建設発生土IT管理の期待効果

- (1) 土砂搬入整理券配布回収の省力化
- (2) 24時間365日実時間遠隔監視の実現
- (3) 管理諸表作成負荷の削減
- (4) 問題追跡調査能力の向上
- (5) 情報可用性の向上と
- (6) 不測事態時に関連する情報の素早い取得と的確な初動対策の実現

Confidential&Proprietary,
Copyright©2006 Kick&.Mazaran

16

Further Discussions

Directions: ROADCON Roadmap; Digital site

Communication between machines

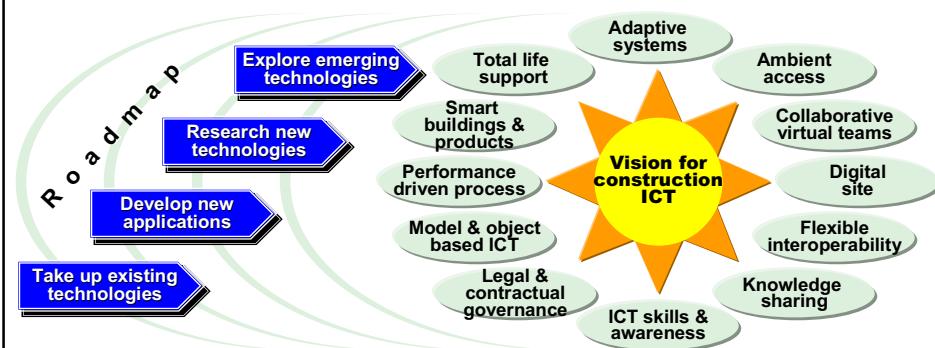
Mobile entities management

Data Exchange on information retrieval basis
being applied to?

Confidential&Proprietary,
Copyright©2006 Kick&.Mazaran

17

ROADCONビジョンへのROADMAP

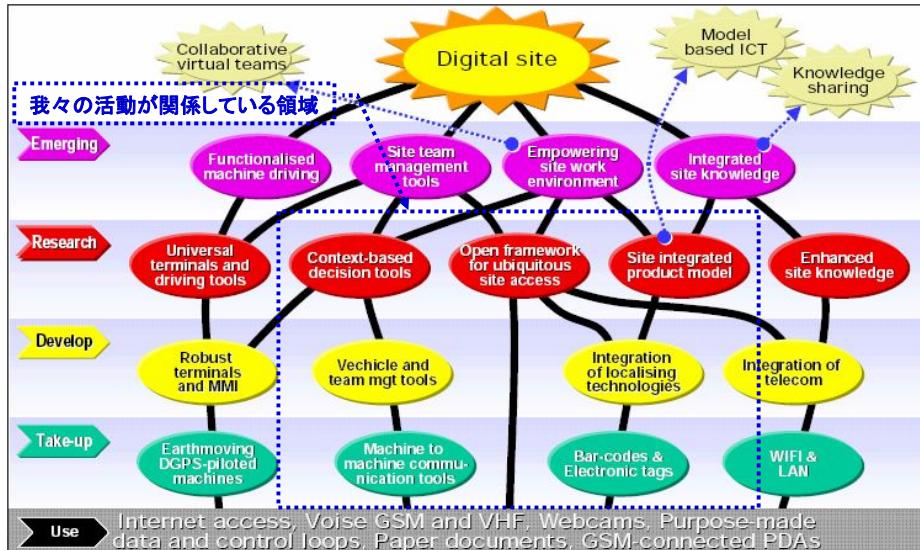


出典: ROADCON: "Construction ICT Roadmap", Final version

Confidential&Proprietary,
Copyright©2006 Kick&.Mazaran

18

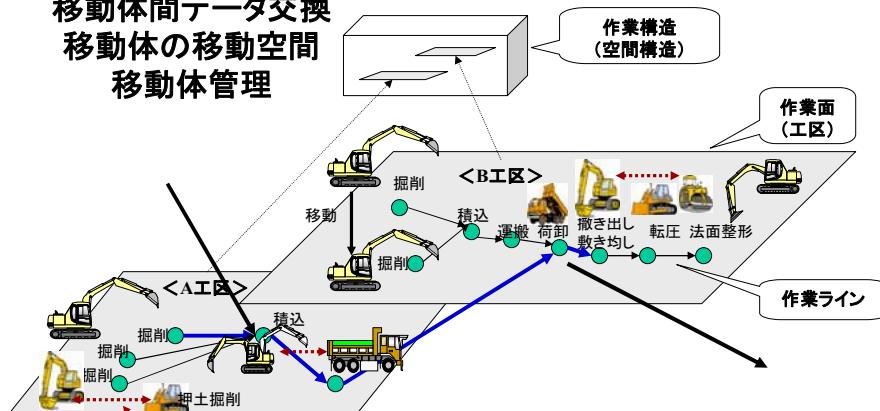
Roadmap for Digital Site



出典: ROADCON: "Construction ICT Roadmap", Final version
Confidential&Proprietary,
Copyright©2006 Kick&.Mazaran

19

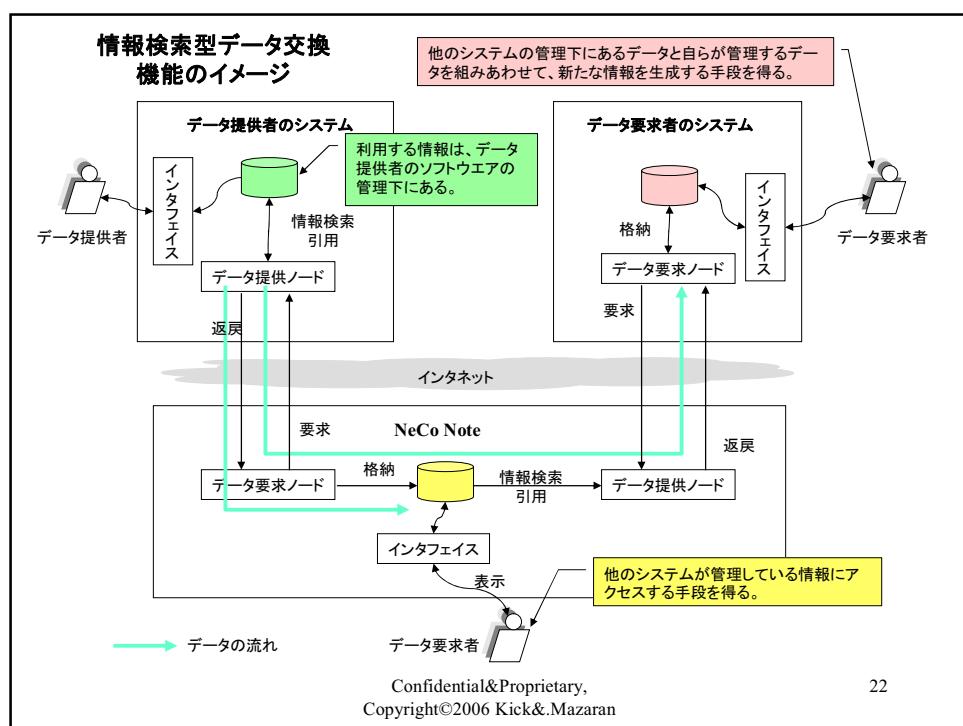
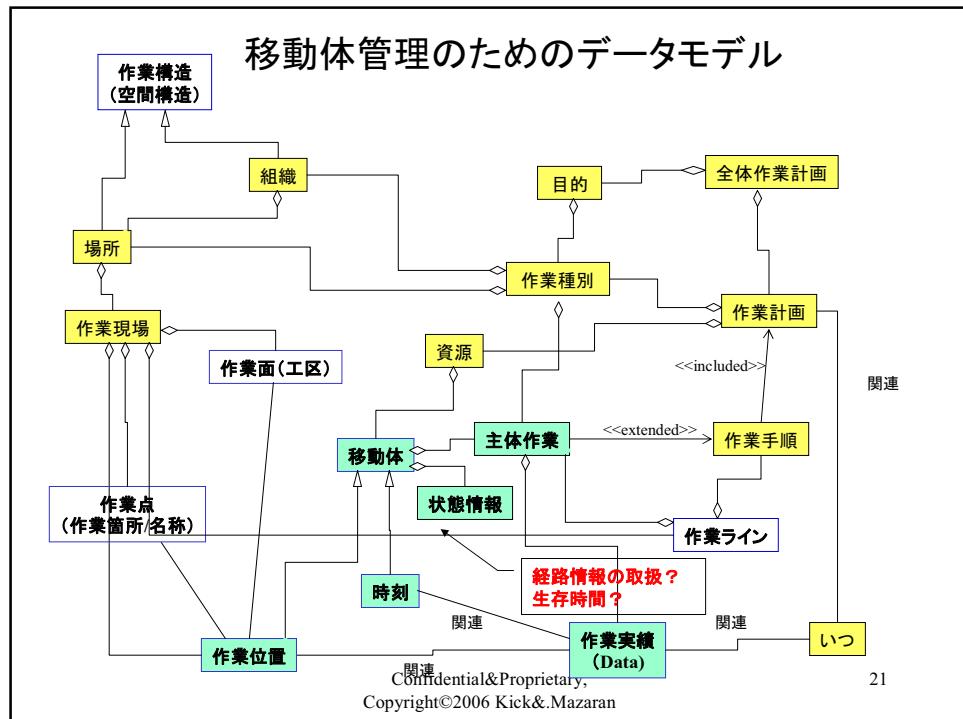
移動体間データ交換 移動体の移動空間 移動体管理



Communication between machines by creating awareness of one another among these machines and defining their individual actions as a function of the activities of surrounding machines.

Confidential&Proprietary,
Copyright©2006 Kick&.Mazaran

20



情報検索型データ交換機能により可能のこと

- (1) 情報検索型データ交換機能は、既存システムの仕組みを認め、これらシステム間のデータ交換を図り、関係者間の情報共有を促進する。
- (2) 情報検索型データ交換機能は、他システムの管理下にある情報へのアクセス手段をユーザに与える。
- (3) 機能的にも役割的にも異なったシステムが、情報検索型データ交換機能を通じてデータをやり取りすることができる。

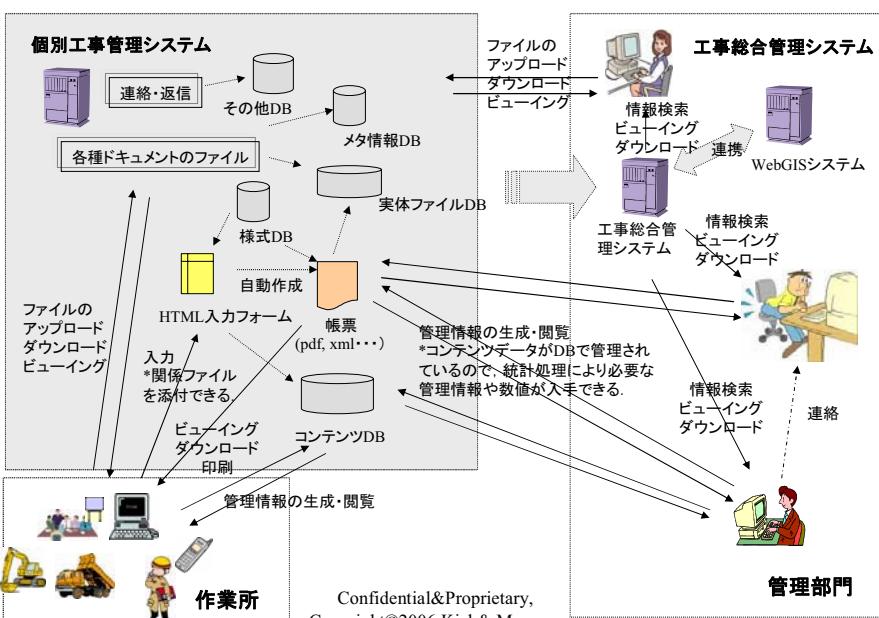
*1:データ交換とは、あらかじめ定められたデータ要素と属性値の集合に基づいたデータの要求と返戻をいう。

*2:「既存システムを認める」とは、それぞれのシステムが使用しているデータベースマネジメントシステムが既定するSQL構文を情報検索に用いることをいう。

Confidential&Proprietary,
Copyright©2006 Kick&Mazaran

23

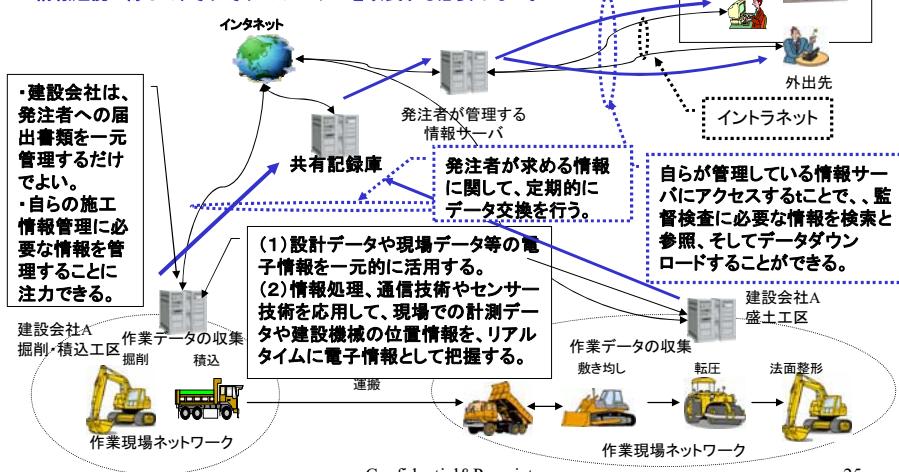
個別工事管理システムと工事総合管理システムの統合



工事施工中の情報交換・共有の効率化

凡例: データの流れ →
ネットワーク →

- 活用例: 管理主体が異なる情報サーバ間の情報連携
・それぞれの管理ルールに従って自らの情報サーバを管理することができる。
・情報連携に際して、それぞれのシステムを改良する必要はない。



Confidential&Proprietary,
Copyright©2006 Kick&.Mazaran

25

情報検索型データ交換機能を活用した メタデータ/データ辞書(MDR/DD)

凡例: データの流れ →
ネットワーク →

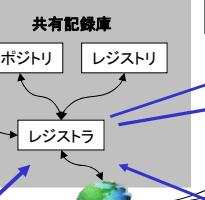
- ・建設会社は、発注者への届出書類を一元管理するだけよい。
・自らの施工情報管理に必要な情報を同じ情報サーバで管理できる。

建設会社A
掘削・積込工区
作業データの収集
掘削
積込

作業現場ネットワーク

MDR/DDシステム

共有記録庫



事象駆動型のデータ交換
ボタンをマウスでクリックすることで、登録されている建設会社の情報サーバから、監督検査に必要な情報報を、共有記録庫にアクセスすることで、情報検索、画面参照&データダウンロードができる。

Confidential&Proprietary,
Copyright©2006 Kick&.Mazaran

26

現場技術者の I T スキル診断と スキルアップのすすめ

宮本 勝則

**東進
発!**

現場技術者のITスキル診断と スキルアップのすすめ

—現場技術者のITスキル評価基準及び 自己診断ツールの公開—

平成19年10月26日

社団法人 東京建設業協会
IT研究会

(社)東京建設業協会 Copyright 2007 ©The Associated General Contractors of Tokyo All Rights Reserved

1

昨年度の活動成果 スキル体系、プログラムの発行

建設IT対応スキル標準教育体系
及び教育プログラム

情報化社会における建設技術者の
ITスキルアップをめざして

2006年3月
社団法人 東京建設業協会
IT研究会

建設ITスキル体系

建設ITスキルプログラム

表-2(2) 建設ITスキル

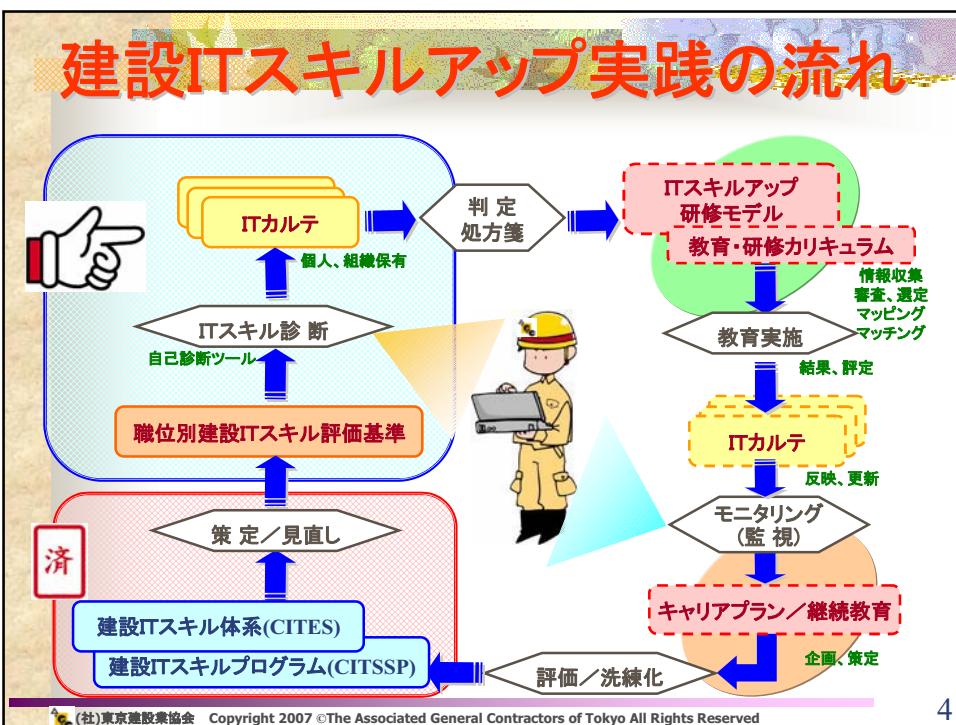
(社)東京建設業協会 Copyright 2007 ©The Associated General Contractors of Tokyo All Rights Reserved

2



(社)東京建設業協会 Copyright 2007 ©The Associated General Contractors of Tokyo All Rights Reserved

3



4

『現場技術者のITスキル評価基準 及び自己診断ツール』発表！

建設ITスキル評価基準 及び自己診断ツール
現場技術者のITスキル診断とスキルアップのすすめ

社団法人東京建設業協会 IT研究会

Copyright 2007 ©The Associated General Contractors of Tokyo All Rights Reserved

職位別建設ITスキル項目の整理

大項目	小項目	A. 新入社員	B. 係員	C. 主任・所長	D. 総合所長
IT基礎・基盤	①基本OS	A-①			
	②基本アプリケーション	A-②			
	③ネットワーク	A-③	B-③		
	④ネットワークセキュリティ	A-④	B-④		
工事成果品	⑤CAD	A-⑤	B-⑤		
	⑥工事成果品		B-⑥		
コスト管理	⑦コスト管理と積算システム		B-⑦	C-⑦	
情報共有	⑧情報共有		B-⑧	C-⑧	
プレゼンテーション	⑨プレゼンテーション			C-⑨	
	⑩プレゼンテーション資料作成			C-⑩	
工程管理	⑪工程・施工管理			C-⑪	
	⑫工程管理ソフト			C-⑫	
経営情報	⑬戦略力				D-⑬
	⑭経営計数管理力				D-⑭
	⑮IT活用力				D-⑮
	⑯営業力				D-⑯

職位別に
スキル項目の分類

スキル項目を
16の小項目に分け
7つの大項目に集約

(社)東京建設業協会 Copyright 2007 ©The Associated General Contractors of Tokyo All Rights Reserved

職位別ITスキルレベルの設定

キーワード **キーワードの付与** **(定義)** CADの基礎技術 **定義付け**

スキル水準 **スキル内容** **スキル内容の説明** **現在** **目標**

要約した表現 **現在を認識し目標設定**

分かりやすい箇条書き

0~5までの6段階

Copyright 2007 ©The Associated General Contractors of Tokyo All Rights Reserved

7

職位別ITスキルレベルの質問票作成

A-5.新入社員「CAD」

対象職位		スキル内容		判定欄	
1.対象職位	新入社員(22~23才)	2.スキル	CADの基礎習得(施工図作成、図面の修正)	3.はい	4.いいえ
No.	質問				
1	CADソフトを開いたことがある				
2	図面ファイルを読み、印刷ができる				
3	CADソフトにて、作図環境の初期設定ができる				
4	レイヤーの概念を理解し、レイヤーを活用した図面を作成できる				
5	CAD図面を他ソフトに貼付け、施工計画書などの他書類を作成できる				

質問No.

1. 質問事項
1. 「いいえ」ならレベル0、「はい」なら次へ→
2. 「いいえ」ならレベル1、「はい」なら次へ→
3. 「いいえ」ならレベル2、「はい」なら次へ→
4. 「いいえ」ならレベル3、「はい」なら次へ→
5. 「いいえ」ならレベル4、「はい」ならレベル5

判定条件

**短時間で
レベル確認のため、
答えやすさを考慮
※ITスキルレベルを
もとに作成
(今回はWebアンケート
方式を想定)**

(社)東京建設業協会 Copyright 2007 ©The Associated General Contractors of Tokyo All Rights Reserved

8

東建Web画面例(導入部)

IT Skill Diagnosis Tool

現場あなたの職位はですか？

- まだ新入社員
- 係員
- 主任・所長
- 総合所長

次へ

(社)東京建設業協会 Copyright 2007 ©The Associated General Contractors of Tokyo All Rights Reserved

9

東建Web画面例(質問→カルテ)

**IT Skill Diagnosis
【主任・所長】プレゼン**

質問－1

あなたは、
プレゼンテーションをしたことがありますか

はい いいえ

次へ

IT Skill Diagnosis Card [Manager]

IT Skill Overall Diagnosis

IT Skill Diagnosis Card [Manager] (Comparison between Current Status and Target)

	現在	目標
CAD Training	III ~ IV	IV
Basic Software (Sheet)	IV	IV
Network Management	III ~ IV	IV
Security	III ~ IV	IV
Workshop Products	III ~ IV	IV
Cost Management	IV	IV
Presentation - Negotiation	IV	IV
Engineering Management	IV	IV
Information Sharing	II	IV

コメント：基本ソフトを使いこなし、コスト管理ではITをよく利用されています。ネットワークの業務への適用やセキュリティへの対応、特にCAL-S対応のスキルが弱いようです。右記の必要な課目を受講して総合所長に向けてスキルアップしてください。

(社)東京建設業協会 Copyright 2007 ©The Associated General Contractors of Tokyo All Rights Reserved

10

東建Web画面(研修モデル提示)

ITスキル レベル

ITスキル	I	II	III	IV
⑦コスト管理と積算システム	標準計算とコスト管理(東建)	建設会社経理 I(社)	建設会社経理 II(社)	建設会社経理 III(社)
⑧情報共有	情報共有システム基礎(東建)	情報共有システム研修 I(東建)	情報共有システム研修 II(東建)	情報共有システム研修 III(東建)
⑨プレゼンテーション	プレゼンテーション初級(東建)	プレゼンテーション中級(東建)	プレゼンテーション上級(東建)	プレゼンテーション実践(東建)
⑩プレゼンテーション資料作成	プレゼン資料作成初級(東建)	プレゼン資料作成中級(東建)	プレゼン資料作成上級(東建)	資料作成上級(東建)
⑪工程・施工管理ソフト	施工管理ソフト研修初級(東建)	施工管理ソフト研修中級(東建)	施工管理ソフト研修上級(東建)	施工管理(東建)
⑫工程管理ソフト	情報化施工 I(社)	情報化施工 II(社)	情報化施工 III(社)	情報化施工上級(M社)

凡例 ... eラーニング 演習 実習・研修 ワークショップ

診断されたITカルテの「必要な受講課目」に合致する研修モデルを参照する
(表の縦軸のITスキルと、横軸のレベルと交わる研修を参照)

11

ITカルテによる総合診断

レーダーチャート(可視化)

ITスキル総合診断

受講課目とレベル

現在 (青線)
目標 (赤線)

主任・所長

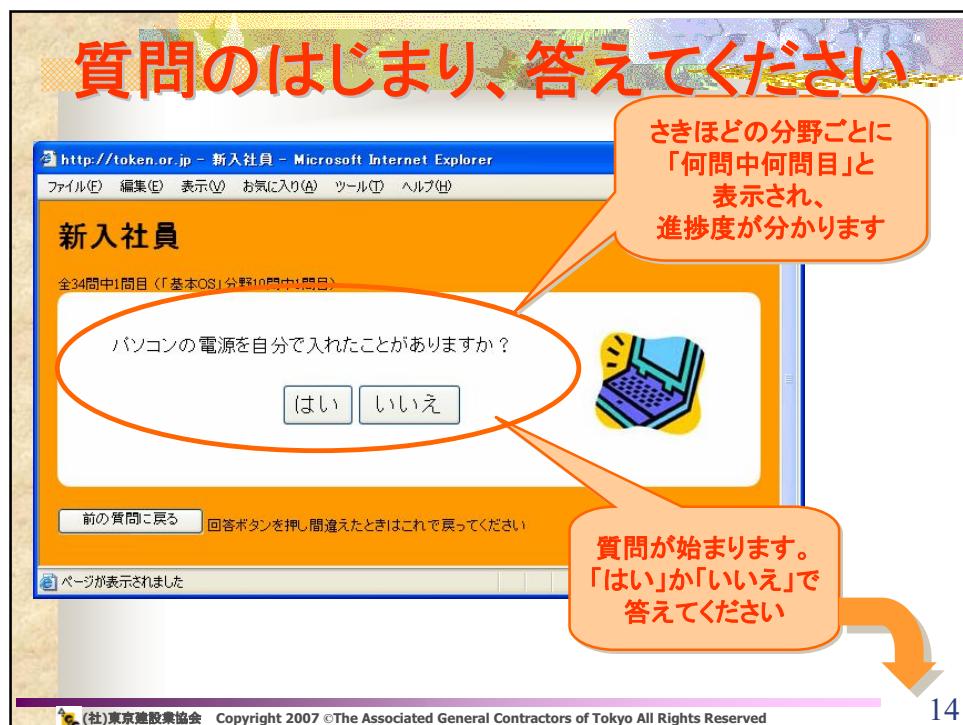
必要な受講課目とレベル

- ⑦コスト管理 (待)
- ⑧情報共有 IV
- ⑨プレゼンテーション IV
- ⑩プレゼン資料 III~IV
- ⑪工程・施工管理 (待)
- ⑫工程ソフト IV

コメント

コメント: 「コスト管理と積算業務」、「工程・施工管理」では十分にITスキルを身に付けています。
「プレゼンテーション資料作成」のITスキルが弱いようです。また、「情報共有」、「プレゼンテーション」、「工程管理ソフト」のITスキルはもう一步ですので右記の必要な課目を受講し、総合所長へ向けてさらにスキルアップしてください。

12



判定結果をメールへ…

http://token.or.jp - 新入社員質問完了 - Microsoft Internet Explorer

ファイル(E) 編集(E) 表示(V) お気に入り(A) ツール(T) ヘルプ(H)

東建IT研究会presents
建設ITスキル自己診断ツール Ver.1.0

お疲れさまでした。質問は以上です。
下にある「判定結果を表示」ボタンで結果を表示します。
また、「メールアドレス」「会社の規模」「現場経験年数」の欄を入力すると、自分あてに今回の判定結果を送信することができます。
結果のみを表示したいときは、メールアドレス欄を空欄のままにしてください。

あなたのメールアドレス:

あなたの会社の規模(完工高): 10億円未満

あなたの現場経験年数: 1年未満

判定結果を表示

東建IT研究会 Copyright 2007 ©The Associated General Contractors of Tokyo All Rights Reserved

15

さてあなたの判定結果はいかが

右側のレーダーチャートは各分野のスキル水準を示しています。色の濃いソリューションはあなたのスキル水準、赤い線は東建IT研究会が設定した目標値(業務上必要と思われるレベル)です。目標値に達しているものは、下の表の判定欄に「good」と表示されます。

表の各項目の上段はあなたの判定結果、下段は目標値です。この結果がよくても簡単にチェックに及ぶあなたのスキル水準を評定したもので、細かい内容にこだわることは、最後のスキルアップのための参考資料としてお役立てください。

結果4！

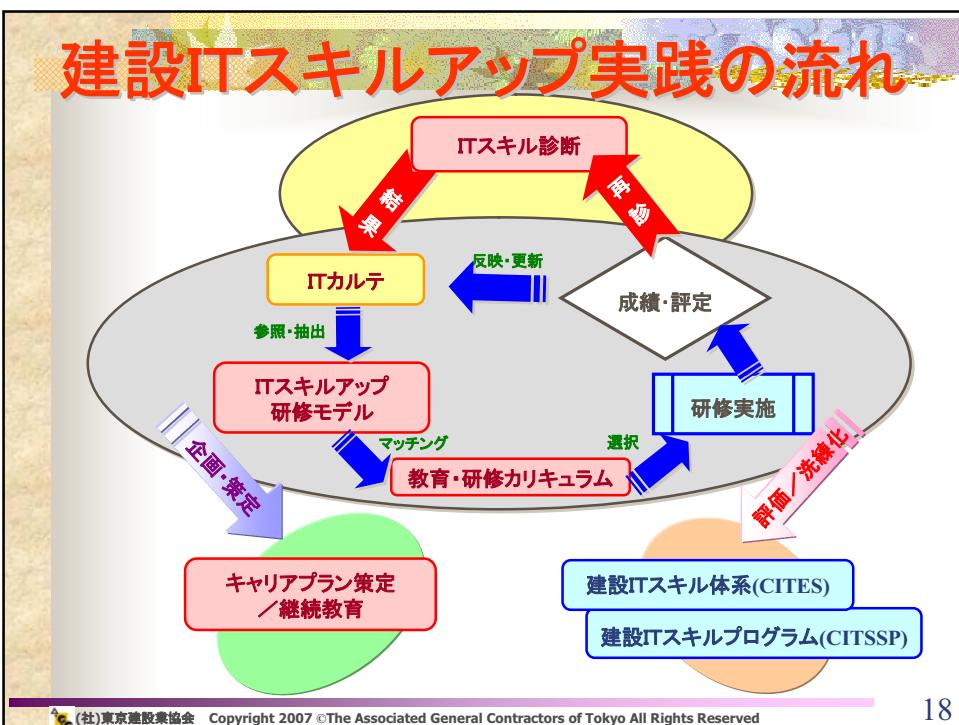
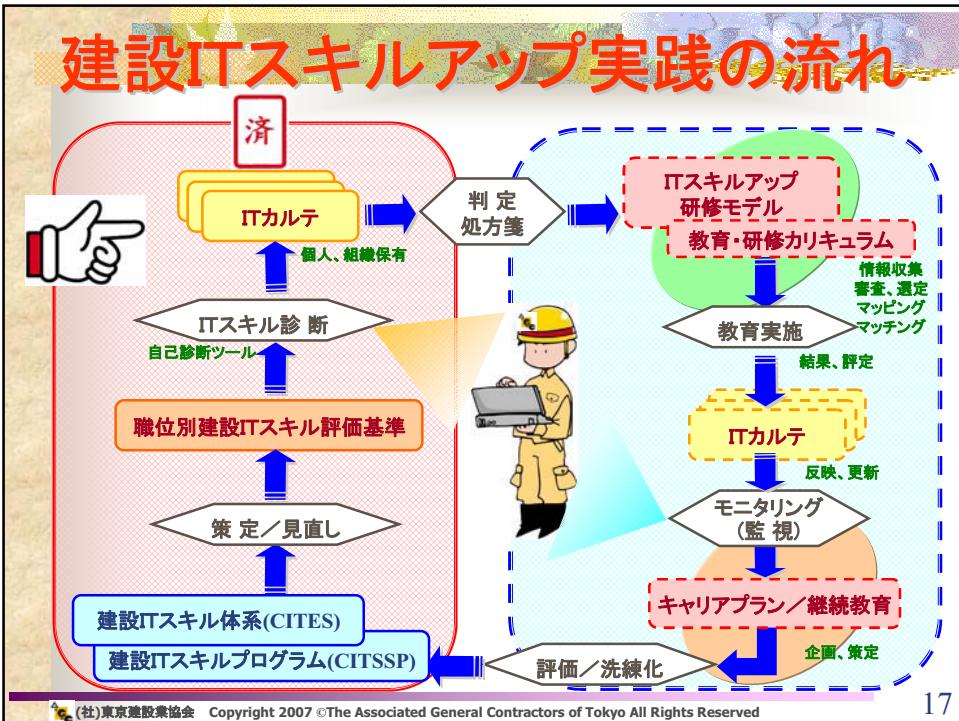
目標3

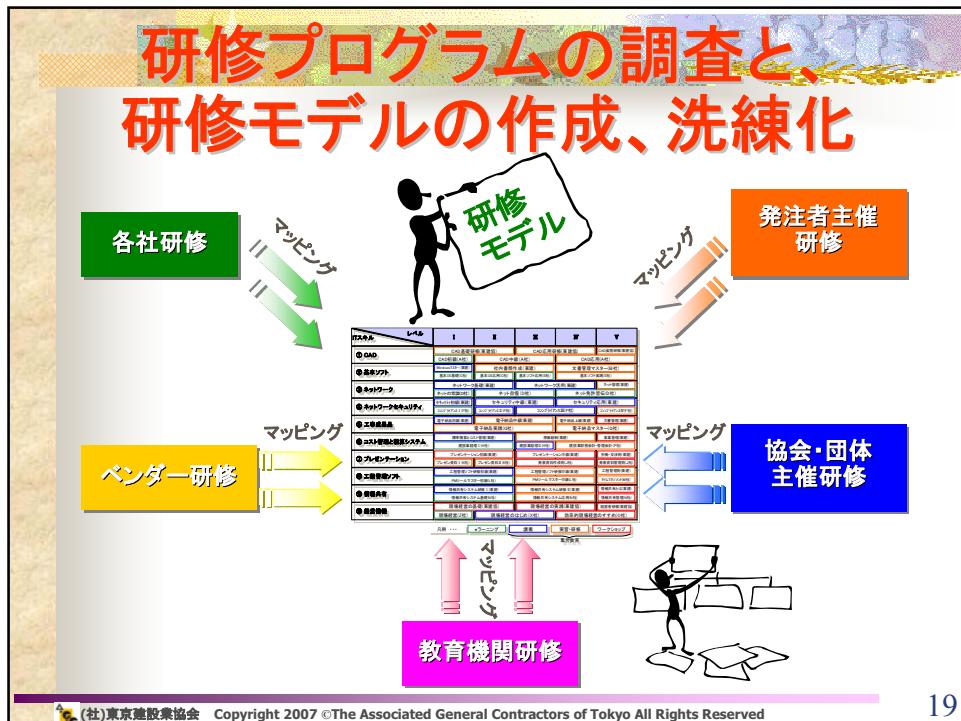
判定は、「good！」

分野	スキル水準	スキル内容	スキル内容の説明	判定
結果	4	パソコンを個人用にカスタマイズできる	<ul style="list-style-type: none"> コントロールパネルからドライバの各種設定を行える デスクトップやスタートメニューを自分の利用しやすくすることができる 	good
	3	Windowsの基本操作が行える	<ul style="list-style-type: none"> Windowsの基本操作(マウス操作・ウィンドウの移動・最大化・変更など)ができる 便携キーボード操作(ショートカットキー等)ができる ファイルやフォルダの基本操作(プログラムの実行・コピー・削除・名前を付けて保存・ファイル名に使用出来ない文字の処理・圧縮・解凍・印刷など)が行える 括弧子などから、どのようなアプリケーションで作成されたファイルなのか判別できる 	
目標	4	関数やマクロを利用できる	<ul style="list-style-type: none"> 関数やマクロを利用して、書類を効率的に作成することができる 	good
	3	図形やグラフを作成できる	<ul style="list-style-type: none"> 入力したデータを基に、簡単な図形やグラフを作成できる 	

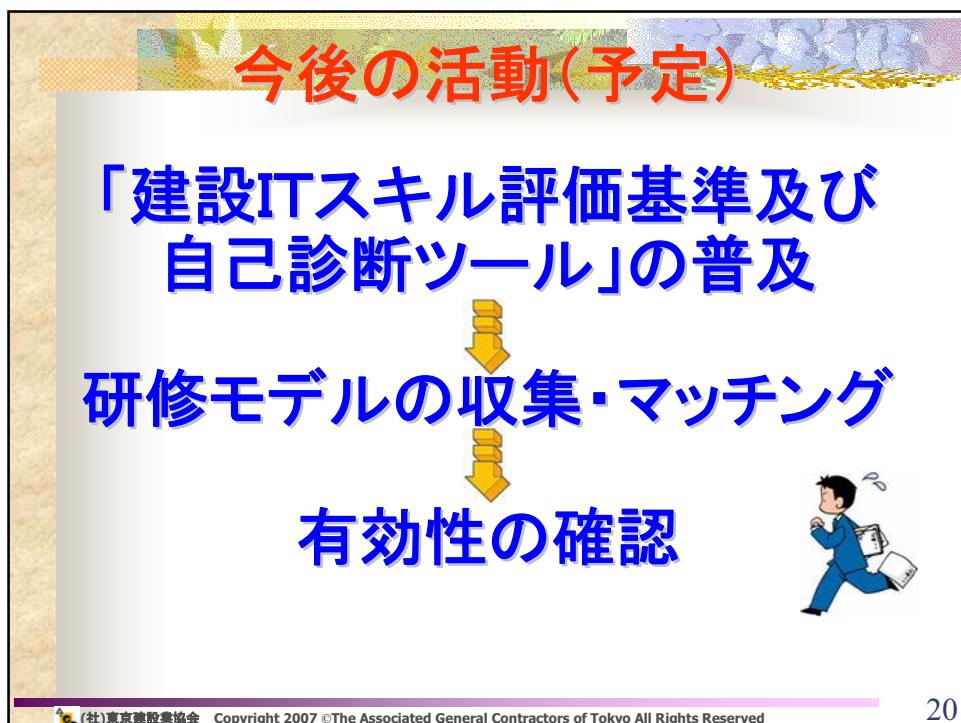
(社)東京建設業協会 Copyright 2007 ©The Associated General Contractors of Tokyo All Rights Reserved

16





19



20

3 次元地形モデルの表現方法

西木 也寸志

3次元地形モデルの表現方法

— IFCシールドトンネルにおける地盤の表現 —

平成20年2月5日

第10回 国土基盤モデル小委員会
第17回 IAI日本 土木分科会

1

3次元地形モデルの表現方法

- 3次元地形モデルについて
 - TIN、ドローネ三角形、ボロノイ図
 - ドローネ三角形における問題点
- JPGISにおける被覆について
 - 被覆の概念
 - 被覆の種類
- IFCシールドトンネルにおける地盤の表現について

2

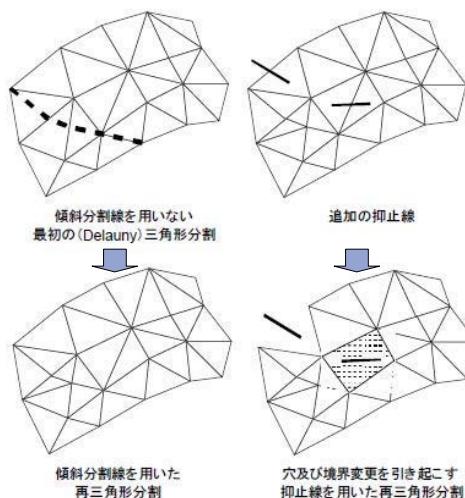
TIN (Triangulated Irregular Network)

■ 不規則三角形網のこと

- 互いに重なり合わない連続的な小三角形の集合で地表面の形態を近似するモデルである
(地理情報システム学会・地理情報科学用語集, 2000)
- 数値地形モデルの作成にあたって、地表を連続した三角形の格子でおおう方法

3

地理情報－空間スキーマにおけるTIN



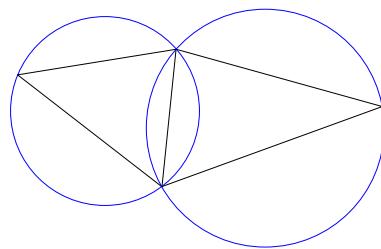
- ドローネ三角形による分割
- 傾斜分割線と抑止線による再三角形分割

「JIS X 7107:2005
地理情報－空間スキーマ」
から抜粋

4

ドローネ三角形

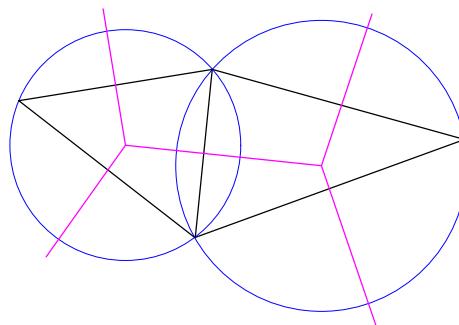
- データ点でかこまれた領域を、各データ点を頂点とする三角形網で区分する方法のうち、三角形の最小の内角を最大にする 最適なもの
- 平面を、与えられた点を頂点とするような三角形のうち、その三角形の外接円に頂点以外のどの点も含まないよう分割する



5

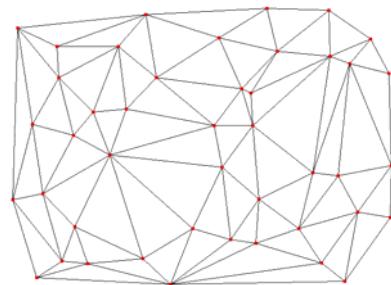
ボロノイ図

- 平面内の領域を、最寄りの(距離がいちばん近い)データ点ごとに区分する
- ドローネ三角形の辺の垂直2等分線から求める

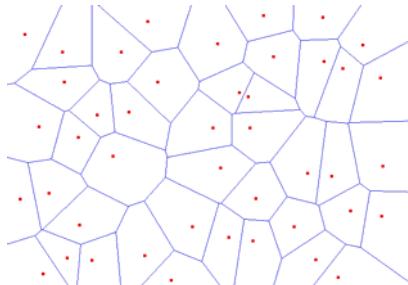


6

ドローネ三角形とボロノイ図



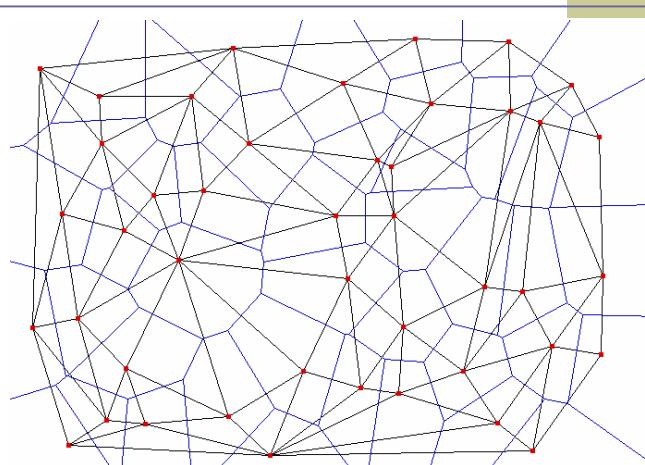
■ ドローネ三角形



■ ボロノイ図

7

ドローネ三角形とボロノイ図の関係

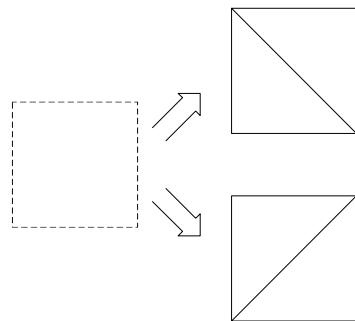


■ ドローネ三角形とボロノイ図は双対関係にある

8

ドローネ三角形における問題点 TINを生成した場合の一意性

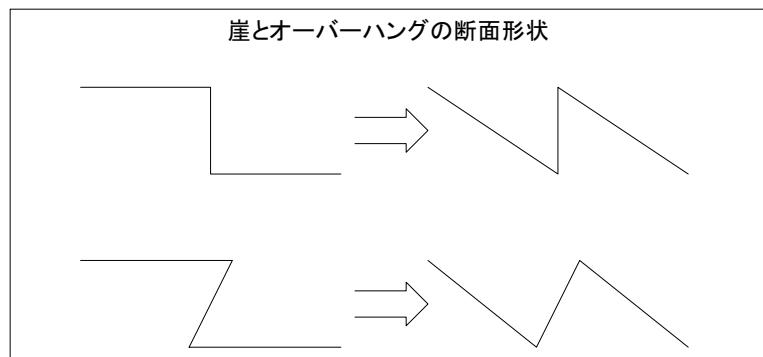
- ドローネ三角形はボロノイ図と双対関係なので一意に求めることが出来るはずだが…
- 与えた点が矩形の頂点のように距離が等しいと分割結果は2通りとなる
- 各点の高さが同じ場合は問題無いが、高さが違う場合の断面形状は異なるため必ずしも一意であるとはいえない



9

ドローネ三角形における問題点 崖やオーバーハングの生成

- ドローネ三角形は2次元の座標を基にして生成するが、3次元座標を与えても単純に求めることは出来ない



10

JPGISにおける被覆

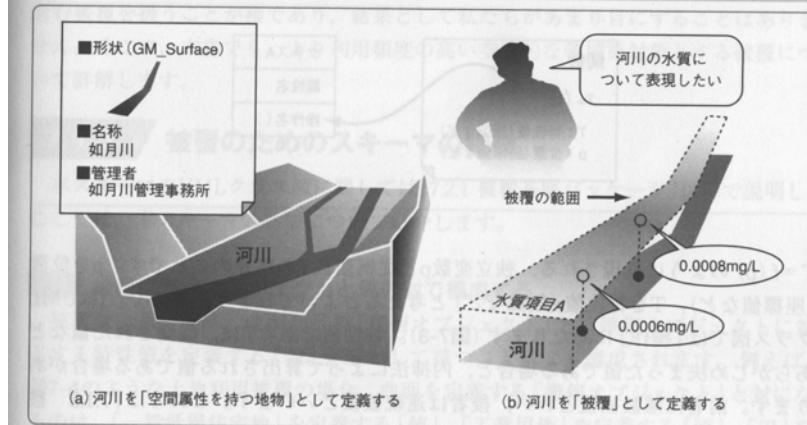
■ 被覆とは

- 地形や土地利用分布など、地表を覆っている空間的な領域のこと
- 時間と共に変化する気温の変動のような時間領域も含む
- ある位置に対して何らかの問い合わせを行なった場合に、その位置の特性を返すような仕組みを持つ地物

11

空間属性を持つ地物と被覆

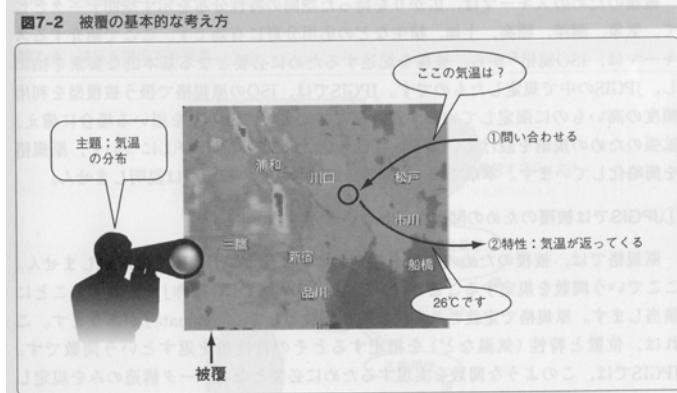
図7-1 「空間属性を持つ地物」と「被覆」



ソフトバンク クリエイティブ(株)発行 「GISのためのモデリング入門」から抜粋

12

被覆の基本的な考え方

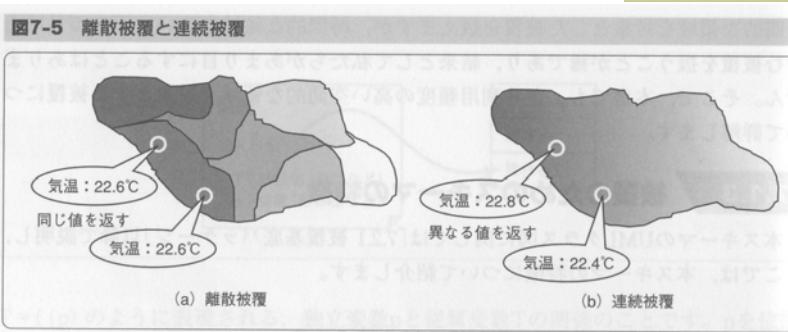


- 実世界のある程度の広がりを持った現象に対して何らかの主題を加え、その位置の特性として表現する仕組み

ソフトバンク クリエイティブ(株)発行 「GISのためのモデリング入門」から抜粋

13

被覆の種類



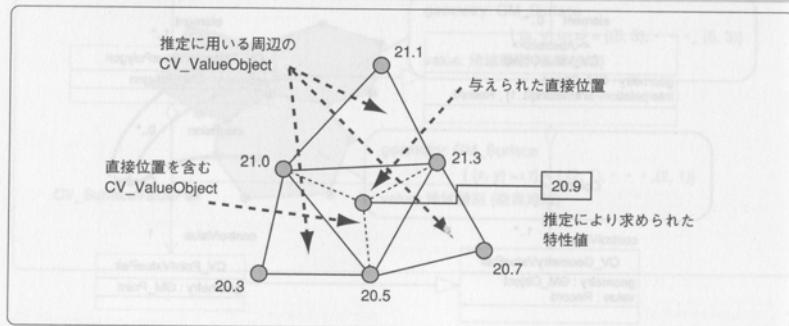
- 離散被覆
 - 面の内部のどの位置を指定しても同じ値を返す
- 連続被覆
 - 面の内部のひとつひとつの位置が違う値を返す

ソフトバンク クリエイティブ(株)発行 「GISのためのモデリング入門」から抜粋

14

連続被覆における特性値

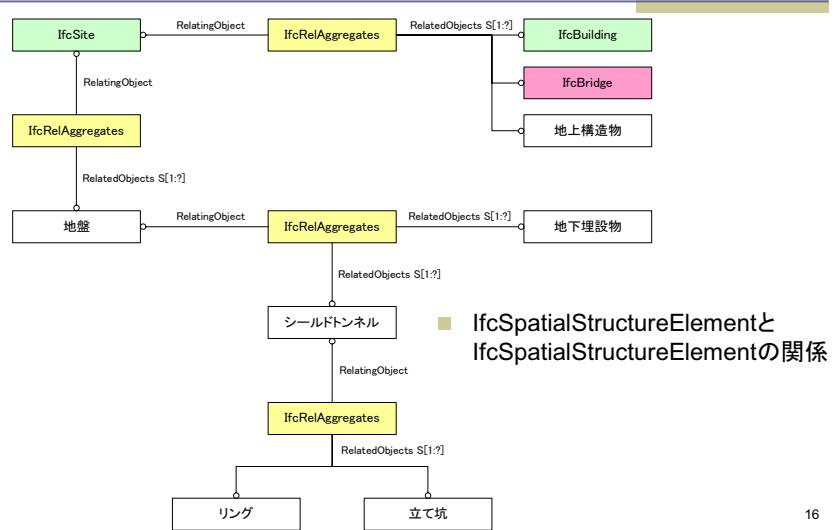
図7-15 連続被覆を使った特性値の推定例



ソフトバンク クリエイティブ(株)発行 「GISのためのモデリング入門」から抜粋

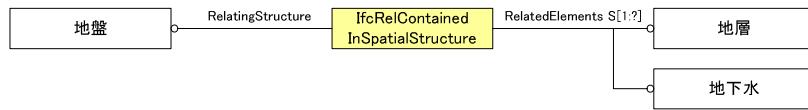
15

IFCシールドトンネル IfcRelAggregatesによる地盤との関係



16

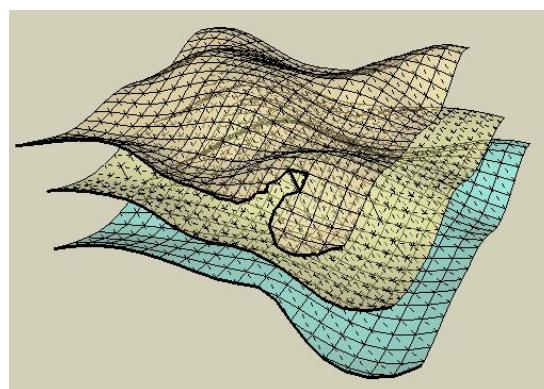
IFCシールドトンネル IfcRelContainedInSpatialStructureによる地盤との関係



- IfcSpatialStructureElementとElementの関係

17

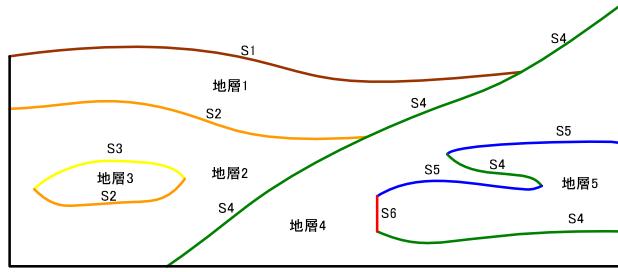
IFCシールドトンネル 地盤の表現について



- 地盤は複数の境界面の集合で表し、境界面はTINを利用する

18

IFCシールドトンネル 地盤の表現について(断面イメージ)



地層	境界面
地層1	S1
地層2	S2
地層3	S3
地層4	S4
地層5	S5
	S6

- 境界面は、下方の地層によって分離し定義する
- 他の境界面と接するところで分割する(S1,S2と接するS4参照)
- 垂直な部分で境界面を分断する(S2とS3,S4とS5参照)
- 垂直な境界面は地層の情報を持たない(S6参照)

19

4. おわりに

小委員会発足から1年半が経過し、委員による事例紹介や研究報告を中心に最先端の技術について討議を重ねてきた。テーマは、プロダクトモデルの開発、人工衛星での活用、防災システム、構造物診断への応用や情報化施工など様々な分野に亘り、幅広い活用方法を見据えつつ要素技術についても詳細な検討ができたと思っている。各テーマで取り上げられた内容は要素技術や利用方法としては、ばらばらであるが、当小委員会で定義した国土基盤モデルの考え方当てはめた場合、「サイバーワールドからリアルワールドへのリンク」「リアルワールドからサイバーワールドへのリンク」のいずれかに分類され、当初検討した全体モデルの考え方が、1つの最終到達目標であるという位置づけを改めて認識した。

フランス CSTB や IAI 日本の土木分科会との共同討議も積極的に行い、世界の最先端レベルの技術を有する方と情報交換できたことも成果のひとつであり、将来的な研究の方向性、実現イメージがつかめたものと考える。

当小委員会は引き続き活動を継続していく予定であるが、次の活動サイクルでは、より具体的な内容について議論を進め、社会に対して有効性が提言できるような成果を出したいと考えている。

国土基盤モデル小委員会委員名簿（平成 20 年 5 月 30 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 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 悅司（阪南大学）
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 曜雄（パシフィックコンサルタンツ株式会社）

（委員：50 音順）