

国土基盤モデル小委員会

第4期活動報告書

資料集

平成26年5月

「CIM」に関する講演会 開催報告

土木学会 土木情報学委員会
国土基盤モデル小委員会
ICT 施工研究小委員会

1. 目的

土木情報学委員会では、建設生産システムの新たな取組みとして CIM の導入および情報化施工の一般化に関する研究・開発と、これらの技術の普及支援を目的とした活動を行っている一環として、CIM に対する取組として、産（設計者、施工者）、官（事業発注者）、学（技術開発者）の立場から、建設生産システム合理化の方向性について紹介し、全国の建設従事者に広く周知を図ることを目的として開催を計画した。

2. 開催概要

2.1 日程・会場と参加者数

開催に当たっては、担当を主に東日本を国土基盤モデル小委員会、西日本を ICT 施工研究小委員会として開催した。沖縄は両委員会での共催とした。

日程	開催地	会場	定員	参加者数	担当
7月5日	札幌	札幌市生涯学習センター	210	141	国土
7月17日	福岡	天神ビル 会議室 11号	120	148	ICT
9月27日	名古屋	名古屋市中小企業振興会館 吹上ホール	144	133	国土
10月2日	広島	まちづくり交流プラザ	112	85	ICT
10月10日	仙台	せんだいメディアテーク	180	113	国土
10月16日	高松	高松市マリンパレスさぬき 瀬戸 A	90	57	ICT
11月15日	大阪	大塚商会 関西支社	200	135	ICT
11月27日	金沢	石川県勤労者福祉文化会館	144	46	国土
12月9日	東京	土木学会	150	130	国土
1月24日	沖縄	沖縄県市町村自治会館	60	61	国土/ICT

合計 1,049

2.2 後援・協賛

【後援】

国土交通省	沖縄会場以外
一般財団法人 日本建設情報総合センター	
一般財団法人 先端建設技術センター	
一般社団法人 建設コンサルタント協会	
一般社団法人 日本建設業連合会	
一般社団法人 オープンCAD フォーマット評議会	
内閣府 沖縄総合事務局	沖縄会場

【協賛】

[ゴールドスポンサー]	オートデスク株式会社
	株式会社 建設システム
[シルバースポンサー]	伊藤忠テクノソリューション株式会社
	川田テクノシステム株式会社
	日本スペースイメージング株式会社
	日本ヒューレット・パッカー株式会社
[ブロンズスポンサー]	応用技術株式会社
	株式会社大塚商会
	福井コンピュータ株式会社

3. 開催概要

[札幌会場]平成 25 年 7 月 5 日(金) 13:00~17:00 札幌市生涯学習センター

13:00~13:05	開会挨拶 一般社団法人土木学会 国土基盤モデル小委員会 小委員長 村井 重雄
13:05~14:00	CIM:学, 経験, 国際の観点からの提言 一般社団法人土木学会 土木情報学委員会 委員長 矢吹 信喜
14:00~15:00	国土交通省における CIM の取り組みについて 国土交通省 大臣官房技術調査課 工事監視官 白土 正美 北海道開発局 事業振興部 技術管理課 技術管理企画官 坂 憲浩
(休憩)	
15:15~15:55	CIM 技術検討会の取り組み 日本建設情報総合センター 研究開発部 部長 三橋 勝彦
15:55~16:25	設計段階における CIM の活用について 建設コンサルタンツ協会 情報部会 CIM 技術専門委員会 委員長 藤澤 泰雄
16:25~16:55	施工 CIM への取り組みと課題 日本建設業連合会 インフラ再生委員会 技術部会 委員 杉浦 伸哉
16:55~17:00	閉会挨拶 一般社団法人土木学会 国土基盤モデル小委員会 副小委員長 城古 雅典

【後援】

国土交通省、一般財団法人 日本建設情報総合センター、
一般財団法人 先端建設技術センター、一般社団法人 建設コンサルタンツ協会、
一般社団法人 日本建設業連合会、一般社団法人 オープン CAD フォーマット評議会

【協賛】

オートデスク株式会社、株式会社 建設システム、
伊藤忠テクノソリューションズ株式会社、川田テクノシステム株式会社、
応用技術株式会社、株式会社大塚商会

[福岡会場]平成 25 年 7 月 17 日(水) 13:00~17:00 天神ビル会議室

13:00~13:05	開会挨拶 一般社団法人土木学会 ICT 施工研究小委員会 小委員長 五十嵐 善一
13:05~14:00	技術者復権- CIM による建設生産システムの変革 熊本大学大学院 教授 景観デザイン研究会 会長 小林 一郎
14:00~15:00	国土交通省における CIM の取り組みについて 国土交通省 大臣官房技術調査課 技術管理係長 本村 信一郎 九州地方整備局 企画部 工事品質調整官 栗原 正純
(休憩)	
15:15~15:55	CIM 技術検討会の取り組み 先端建設技術センター 研究第一・第二部 部長 東出 成記
15:55~16:25	設計段階における CIM の活用について 建設コンサルタンツ協会 情報部会 CIM 技術専門委員会 委員長 藤澤 泰雄
16:25~16:55	施工 CIM への取組みと課題 日本建設業連合会 インフラ再生委員会 技術部会 委員 杉浦 伸哉
16:55~17:00	閉会挨拶 一般社団法人土木学会 ICT 施工研究小委員会 副小委員長 森 博昭

後援

国土交通省、一般財団法人 日本建設情報総合センター、
一般財団法人 先端建設技術センター、一般社団法人 建設コンサルタンツ協会、
一般社団法人 日本建設業連合会、一般社団法人 オープン CAD フォーマット評議会

スポンサー

ゴールド



シルバー



ブロンズ



[名古屋会場]平成 25 年 9 月 27 日(金) 13:00~17:00

名古屋市中小企業振興会館

13:00~13:05	開会挨拶 一般社団法人土木学会 国土基盤モデル小委員会 小委員長 村井 重雄
13:05~14:00	技術者復権- CIM による建設生産システムの変革 熊本大学大学院 教授 景観デザイン研究会 会長 小林 一郎
14:00~15:00	国土交通省における CIM の取り組みについて 国土交通省 大臣官房技術調査課 工事監視官 白土 正美 中部地方整備局 企画部 工物品質調整官 太田 正義
(休憩)	
15:15~15:55	CIM 技術検討会の取り組み 先端建設技術センター 技術調査部 参事 緒方正剛
15:55~16:25	設計段階における CIM の活用について 建設コンサルタンツ協会 情報部会 CIM 技術専門委員会 副委員長 栗石 和利
16:25~16:55	施工 CIM への取組みと課題 日本建設業連合会 インフラ再生委員会 技術部会 幹事長 館岡 潤仁
16:55~17:00	閉会挨拶 一般社団法人土木学会 国土基盤モデル小委員会 委員 浅賀 泰夫

後援

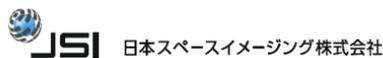
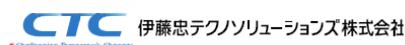
国土交通省、一般財団法人 日本建設情報総合センター、
一般財団法人 先端建設技術センター、一般社団法人 建設コンサルタンツ協会、
一般社団法人 日本建設業連合会、一般社団法人 オープン CAD フォーマット評議会

スポンサー

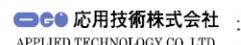
ゴールド



シルバー



ブロンズ



[広島会場]平成 25 年 10 月 2 日(水) 13:00~17:00 まちづくり交流プラザ

13:00~13:05	開会挨拶 一般社団法人土木学会 ICT 施工研究小委員会 小委員長 五十嵐 善一
13:05~14:00	技術者復権- CIM による建設生産システムの変革 熊本大学大学院 教授 景観デザイン研究会 会長 小林 一郎
14:00~15:00	国土交通省における CIM の取り組みについて 国土交通省 大臣官房 技術調査課 技術管理係長 本村 信一郎 中国地方整備局 企画部 工事品質調整官 錦織 豊
(休憩)	
15:15~15:55	CIM 技術検討会の取り組み 日本建設情報総合センター 研究開発部 部長 三橋 勝彦
15:55~16:25	設計段階における CIM の活用について 建設コンサルタンツ協会 情報部会 CIM 技術専門委員会 委員長 藤澤 泰雄
16:25~16:55	施工 CIM への取組みと課題 日本建設業連合会 インフラ再生委員会 技術部会 委員 鈴木 正憲
16:55~17:00	閉会挨拶 一般社団法人土木学会 ICT 施工研究小委員会 委員 杉浦 伸哉

後援

国土交通省、一般財団法人 日本建設情報総合センター、
一般財団法人 先端建設技術センター、一般社団法人 建設コンサルタンツ協会、
一般社団法人 日本建設業連合会、一般社団法人 オープン CAD フォーマット評議会

スポンサー

ゴールド



シルバー



ブロンズ



13:00～13:05	開会挨拶 一般社団法人土木学会 国土基盤モデル小委員会 小委員長 村井 重雄
13:05～14:05	国土交通省における CIM の取り組みについて 国土交通省 大臣官房 技術調査課 工事監視官 白土 正美 東北地方整備局 企画部 技術管理課長 永井 浩泰
14:05～14:45	CIM 技術検討会の取り組み 先端建設技術センター 研究第一・第二部 部長 東出 成記
(休憩)	
15:00～15:30	設計段階における CIM の活用について 建設コンサルタンツ協会 ICT 委員会 CIM 技術専門委員会 副委員長 特別委員会 技術課題対応 WG CIM 対応 SWG 委員 熊谷 幸也
15:30～16:00	施工 CIM への取組みと課題 日本建設業連合会 インフラ再生委員会 技術部会 幹事長 舘岡 潤仁
16:00～16:55	CIM による建設生産システムの変革 一般社団法人 土木学会 土木情報学委員会 幹事長 宮城大学 事業構想学部 デザイン情報学科 教授 蒔苗 耕司
16:55～17:00	閉会挨拶 一般社団法人土木学会 国土基盤モデル小委員会 副小委員長 城古 雅典

後援

国土交通省、一般財団法人 日本建設情報総合センター、
一般財団法人 先端建設技術センター、一般社団法人 建設コンサルタンツ協会、
一般社団法人 日本建設業連合会、一般社団法人 オープン CAD フォーマット評議会

スポンサー

ゴールド



シルバー



ブロンズ



[高松会場]平成 25 年 10 月 16 日(水) 13:00～17:00 高松市マリパレス

13:00～13:05	開会挨拶 一般社団法人土木学会 ICT 施工研究小委員会 小委員長 五十嵐 善一
13:05～14:00	技術者復権- CIM による建設生産システムの変革 熊本大学大学院 教授 景観デザイン研究会 会長 小林 一郎
14:00～15:00	国土交通省における CIM の取り組みについて 国土交通省 大臣官房 技術調査課 技術管理係長 本村 信一郎 台風による代理)日本建設情報総合センター 研究開発部 部長 三橋 勝彦 四国地方整備局 企画部 工事品質調整官 川田 昭彦
(休憩)	
15:15～15:55	CIM 技術検討会の取り組み 日本建設情報総合センター 研究開発部 部長 三橋 勝彦
15:55～16:25	設計段階における CIM の活用について 建設コンサルタンツ協会 情報部会 CIM 技術専門委員会 副委員長 零石 和利
16:25～16:55	施工 CIM への取組みと課題 日本建設業連合会 インフラ再生委員会 技術部会 委員 佐藤 郁
16:55～17:00	閉会挨拶 一般社団法人土木学会 ICT 施工研究小委員会 副委員長 森 博昭

後援

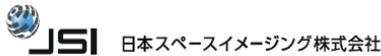
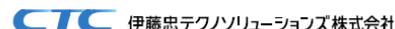
国土交通省、一般財団法人 日本建設情報総合センター、
一般財団法人 先端建設技術センター、一般社団法人 建設コンサルタンツ協会、
一般社団法人 日本建設業連合会、一般社団法人 オープン CAD フォーマット評議会

スポンサー

ゴールド



シルバー



ブロンズ



13:00～13:05	開会挨拶 一般社団法人土木学会 ICT 施工研究小委員会 副小委員長 森 博昭
13:05～14:05	国土交通省における CIM の取り組みについて 国土交通省 大臣官房 技術調査課 工事監視官 白土 正美 近畿地方整備局 企画部 機械施工管理官 加藤 義紀
14:05～14:45	CIM 技術検討会の取り組み 日本建設情報総合センター 研究開発部 部長 三橋 勝彦
(休憩)	
15:00～15:30	設計段階における CIM の活用について 建設コンサルタンツ協会 ICT 委員会 CIM 技術専門委員会 副委員長 栗石 和利
15:30～16:00	施工 CIM への取組みと課題 日本建設業連合会 インフラ再生委員会 技術部会 委員 五十嵐 善一
16:00～16:55	CIM による建設生産システムの変革 一般社団法人 土木学会 土木情報学委員会 委員長 矢吹 信喜
16:55～17:00	閉会挨拶 一般社団法人土木学会 ICT 施工研究小委員会 委員 藤澤 泰雄

後援

国土交通省、一般財団法人 日本建設情報総合センター、
一般財団法人 先端建設技術センター、一般社団法人 建設コンサルタンツ協会、
一般社団法人 日本建設業連合会、一般社団法人 オープン CAD フォーマット評議会

スポンサー

ゴールド



シルバー



ブロンズ



13:00~13:05	開会挨拶 一般社団法人土木学会 国土基盤モデル小委員会 副小委員長 城古 雅典
13:05~14:00	CIM:学,経験,国際の観点からの提言 一般社団法人土木学会 土木情報学委員会 委員長 矢吹 信喜
14:00~15:00	国土交通省における CIM の取り組みについて 国土交通省 大臣官房 技術調査課 技術管理係長 本村 信一郎 北陸地方整備局 企画部 技術調整管理官 今野 和則
(休憩)	
15:15~15:55	CIM 技術検討会の取り組み 先端建設技術センター 研究第一・第二部 部長 東出 成記
15:55~16:25	設計段階における CIM の活用について 建設コンサルタンツ協会 情報部会 CIM 技術専門委員会 委員長 藤澤 泰雄
16:25~16:55	施工 CIM への取組みと課題 日本建設業連合会 インフラ再生委員会 技術部会 委員 柴田 雅俊
16:55~17:00	閉会挨拶 一般社団法人土木学会 国土基盤モデル小委員会 委員 緒方 正剛

後援

国土交通省、一般財団法人 日本建設情報総合センター、
一般財団法人 先端建設技術センター、一般社団法人 建設コンサルタンツ協会、
一般社団法人 日本建設業連合会、一般社団法人 オープン CAD フォーマット評議会

スポンサー

ゴールド



シルバー



ブロンズ



[東京会場]平成 25 年 12 月 9 日(月) 13:00~17:00 土木学会

13:00~13:05	開会挨拶 一般社団法人土木学会 国土基盤モデル小委員会 小委員長 村井 重雄
13:05~14:05	国土交通省における CIM の取り組みについて 国土交通省 大臣官房 技術調査課 建設システム管理企画室長 高村 裕平 関東地方整備局 企画部 技術調整管理官 小輪瀬良司
14:05~14:50	CIM 技術検討会の取り組み 日本建設情報総合センター 研究開発部 グループ長 笛田 俊治
(休憩)	
15:00~15:30	米国 CIM 技術調査団 調査概要 調査団 団長 矢吹 信喜
15:00~15:30	米国 CIM 技術調査団 報告 (1) 事例報告 調査団 副団長 本村信一郎
15:30~16:00	米国 CIM 技術調査団 報告 (2) イリノイ大学の取組 調査団 東出 成記
15:30~16:30	米国 CIM 技術調査団 報告 (3) スタンフォード大学の取組 調査団 藤島 崇
16:30~16:55	米国 CIM 技術調査団 報告 (4) 総括 調査団 団長 矢吹 信喜
16:55~17:00	閉会挨拶 一般社団法人土木学会 国土基盤モデル小委員会 副小委員長 城古 雅典

後援

国土交通省、一般財団法人 日本建設情報総合センター、
一般財団法人 先端建設技術センター、一般社団法人 建設コンサルタンツ協会、
一般社団法人 日本建設業連合会、一般社団法人 オープン CAD フォーマット評議会

スポンサー

ゴールド



シルバー



ブロンズ



[沖縄会場]平成 26 年 1 月 24 日(金) 13:30~16:35 沖縄県市町村自治会館

13:30~13:35	開会挨拶 一般社団法人土木学会 国土基盤モデル小委員会 副小委員長 城古 雅典
13:35~14:15	CIM による建設生産システムの変革 一般社団法人 土木学会 土木情報学委員会 委員長 矢吹 信喜
14:15~14:45	内閣府 沖縄総合事務局における CIM の取り組みについて 内閣府 沖縄総合事務局 開発建設部 官庁営繕 大木課長 内閣府 沖縄総合事務局 開発建設部 平良専門官
(休憩)	
15:00~15:30	CIM 技術検討会の取り組み 一般社団法人土木学会 国土基盤モデル小委員会 委員 緒方 正剛
15:30~16:00	設計段階における CIM の活用について 一般社団法人土木学会 国土基盤モデル小委員会 副小委員長 藤澤 泰雄
16:00~16:30	施工 CIM への取組みと課題 一般社団法人土木学会 ICT 施工研究小委員会 小委員長 五十嵐 善一
16:30~16:35	閉会挨拶 一般社団法人土木学会 国土基盤モデル小委員会 副小委員長 城古 雅典

後援

内閣府 沖縄総合事務局

スポンサー

ゴールド



シルバー



ブロンズ

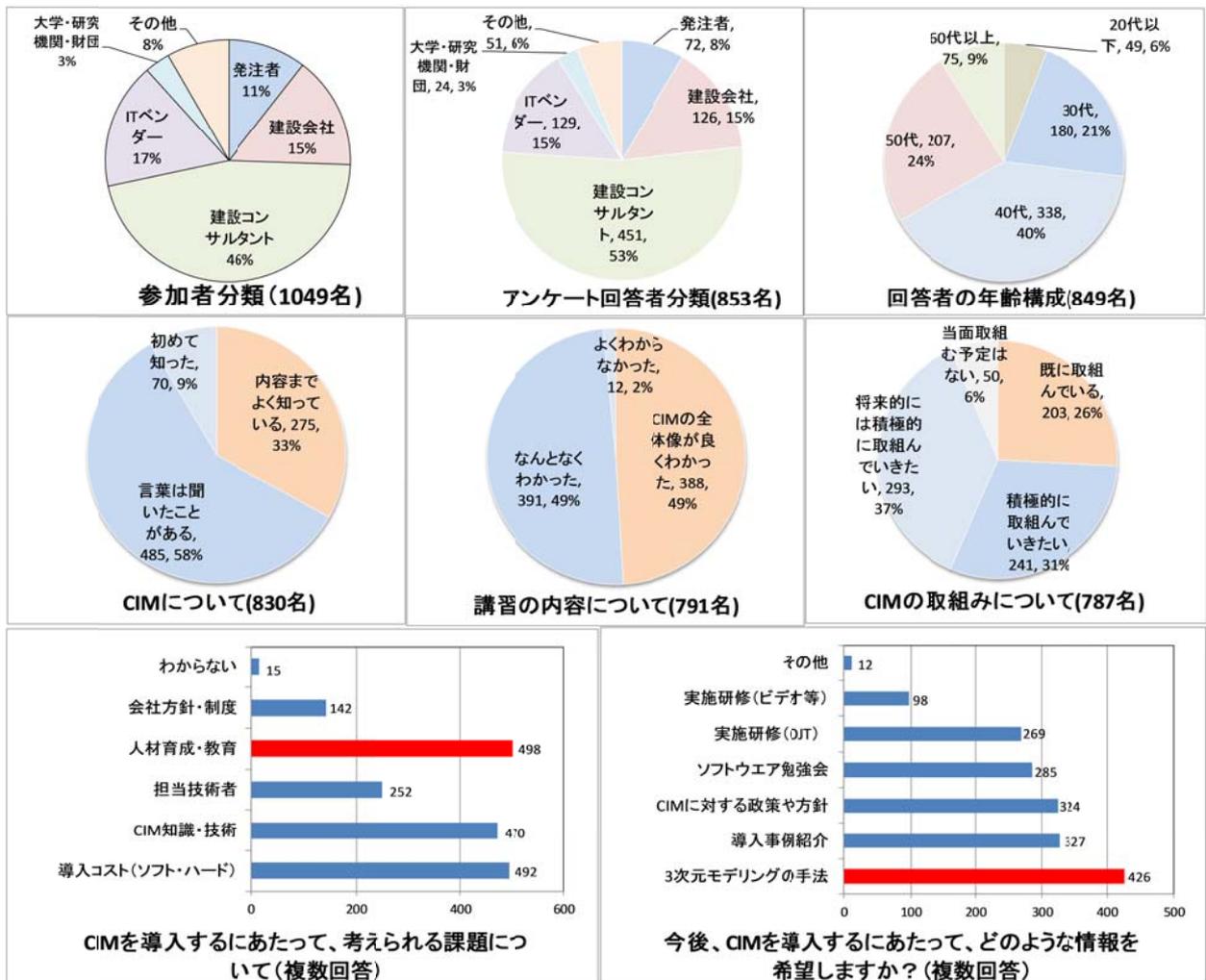


4. アンケート結果

日程	開催地	定員	参加者数	登録者	欠席者	当日参加	合計	アンケート回答者 ¹
7月5日	札幌	210	141	156	20	5	141	110
7月17日	福岡	120	148	135	1	14	148	109
9月27日	名古屋	144	133	139	25	19	133	118
10月2日	広島	112	85	64	7	28	85	66
10月10日	仙台	180	113	109	16	20	113	89
10月16日	高松	90	57	53	6	10	57	47
11月15日	大阪	200	135	150	41	26	135	128
11月27日	金沢	144	46	51	13	8	46	38
12月9日	東京	150	130				130	99
1月24日	沖縄	60	61	44	5	18	61	50

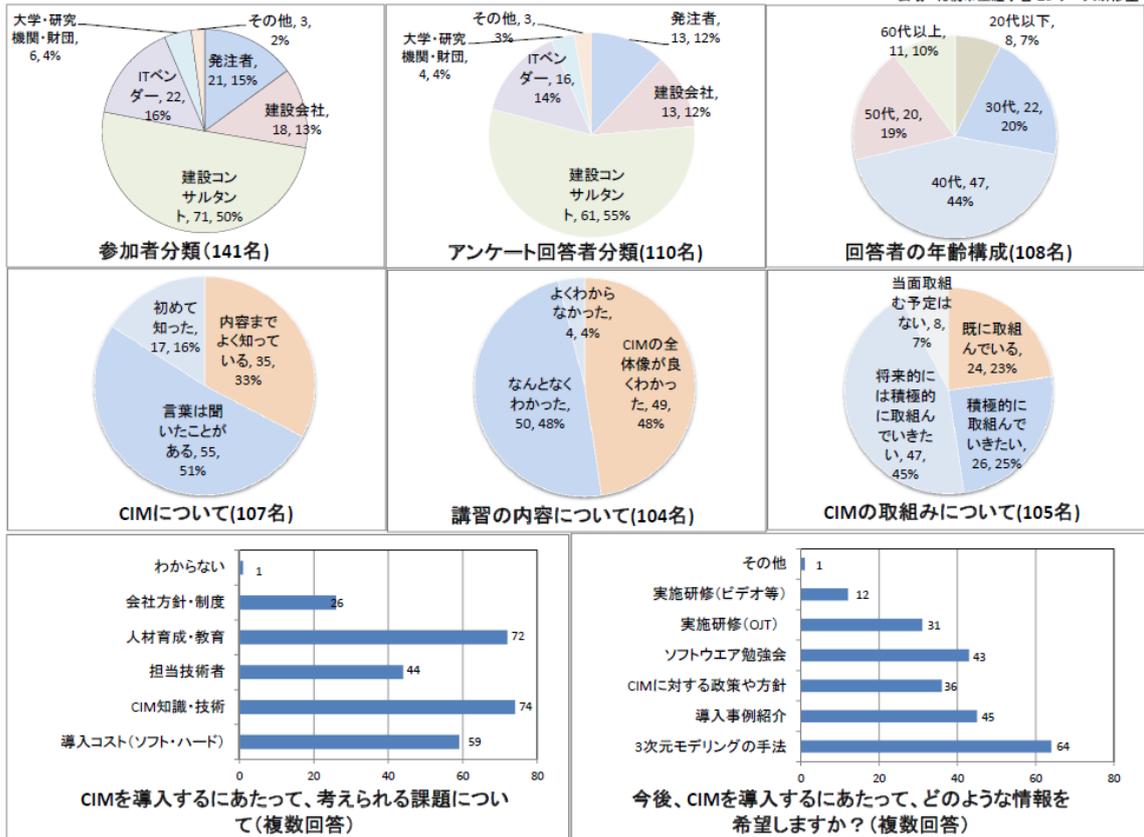
合計 1,049

CIMに関する講演会(全10会場)アンケート結果



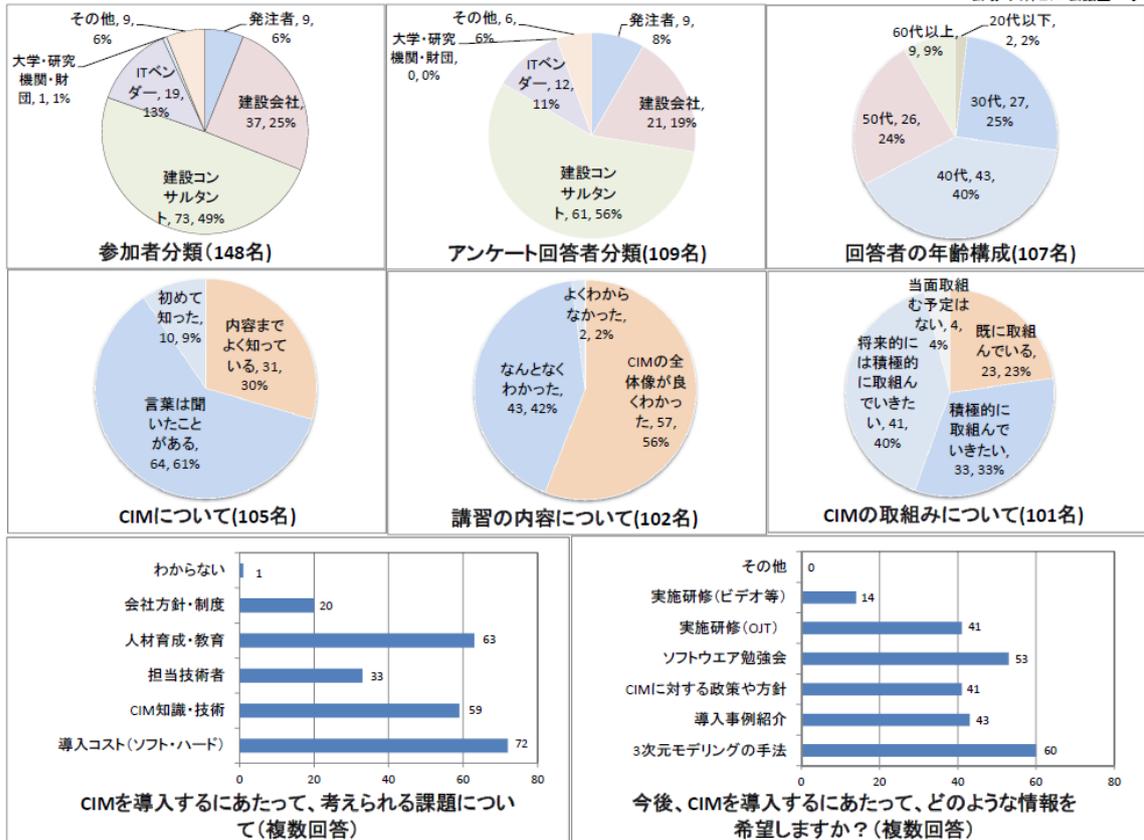
CIMに関する講演会(札幌会場 2013.7.5) アンケート結果

会場 札幌市生涯学習センター大研修室



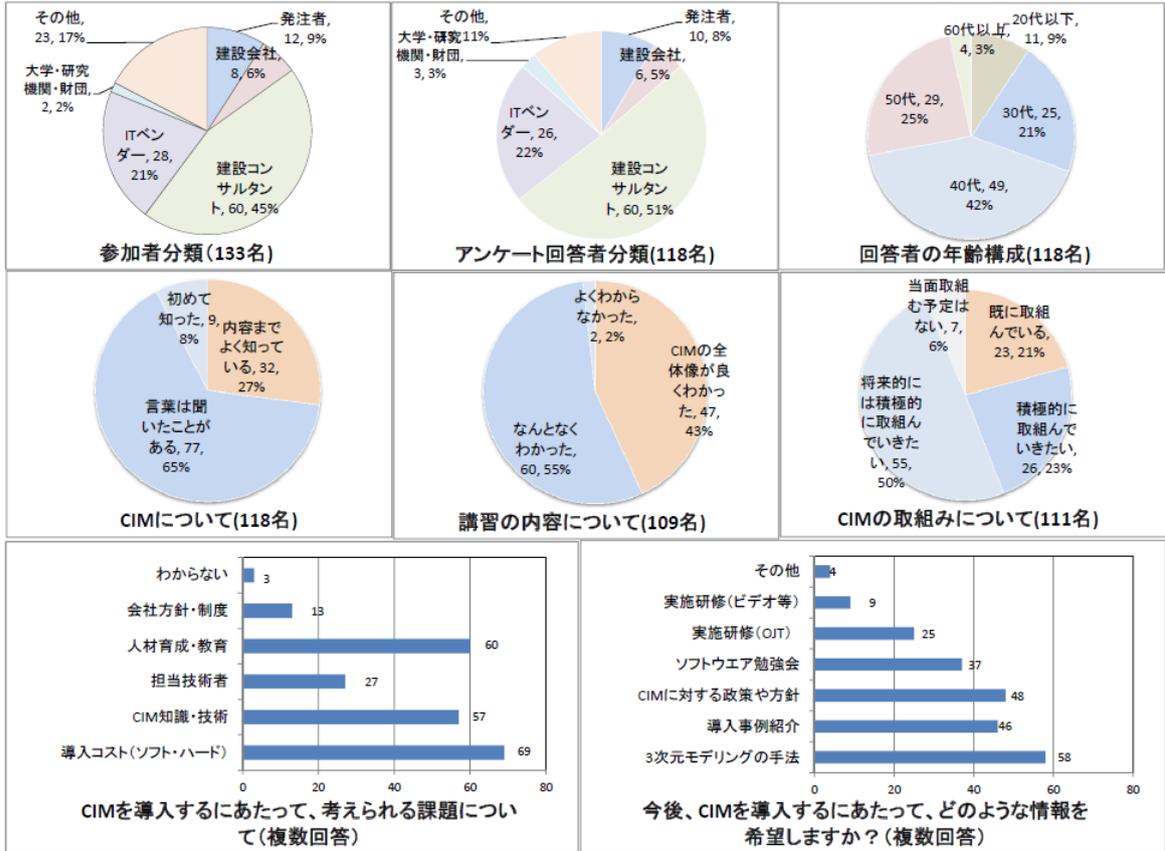
CIMに関する講演会(福岡会場 2013.7.17) アンケート結果

会場 天神ビル 会議室11号



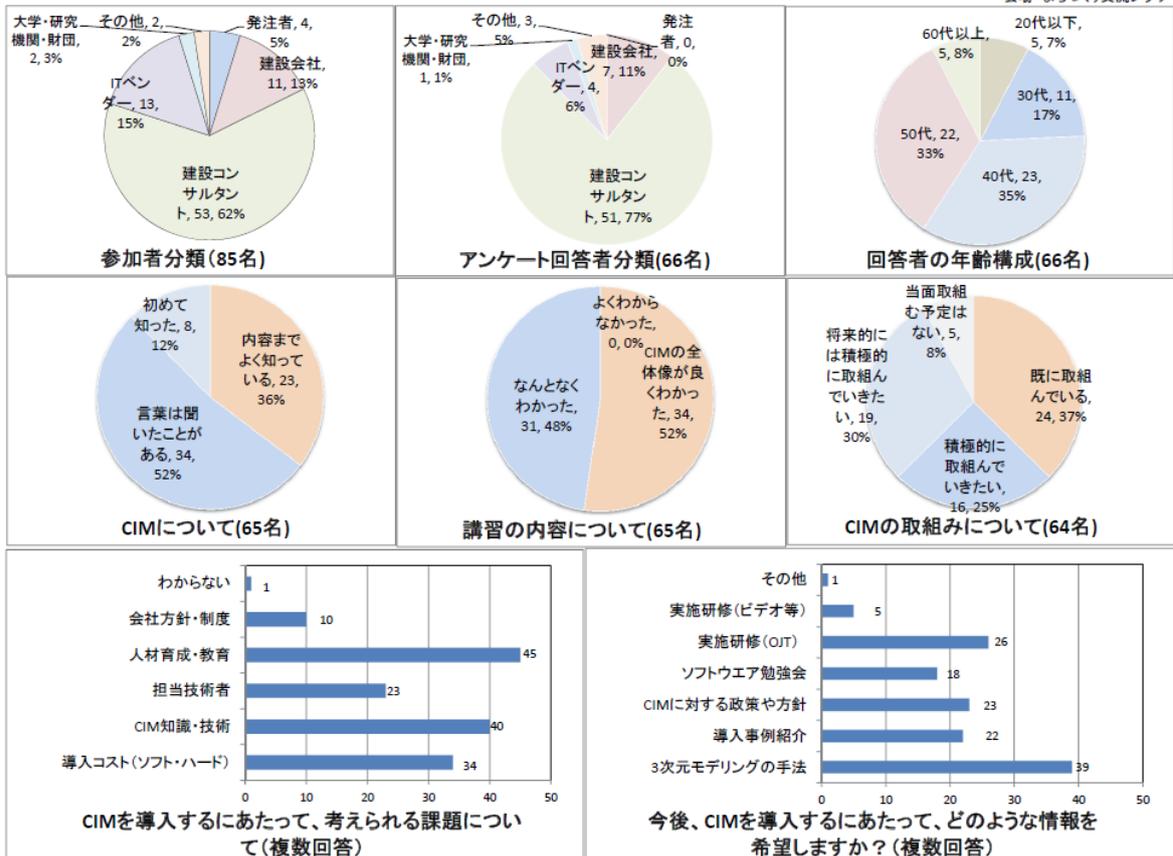
CIMに関する講演会(名古屋会場 2013.9.27) アンケート結果

会場 名古屋市中企業振興会館 吹上ホール

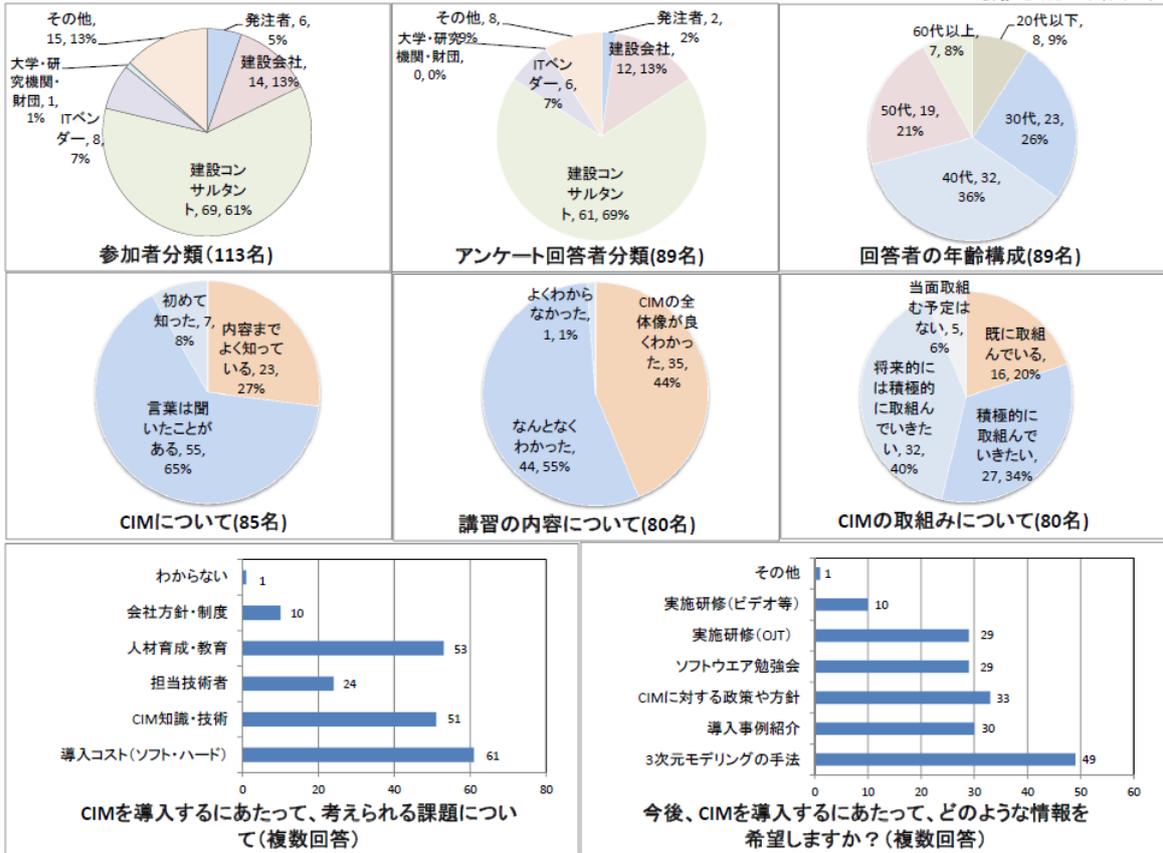


CIMに関する講演会(広島会場 2013.10.2) アンケート結果

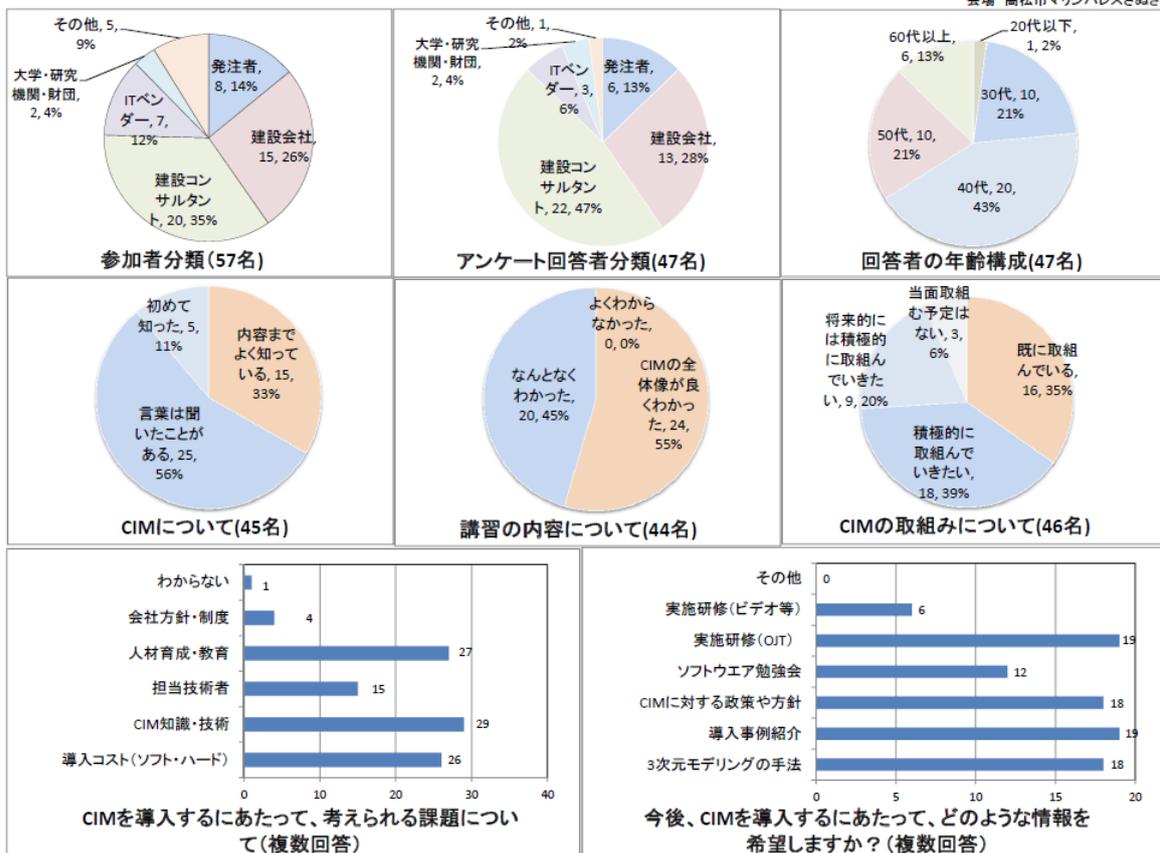
会場 まちづくり交流プラザ



CIMに関する講演会(仙台会場 2013.10.10) アンケート結果

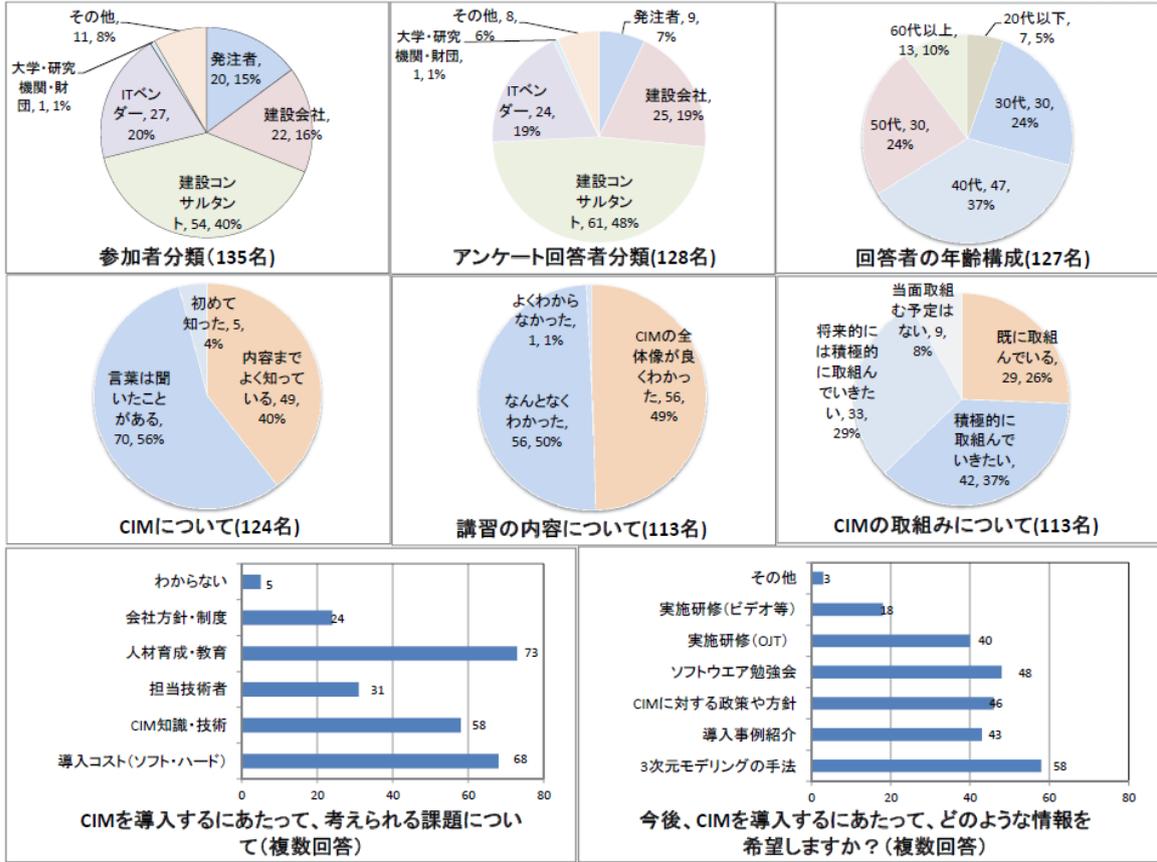


CIMに関する講演会(高松会場 2013.10.16) アンケート結果



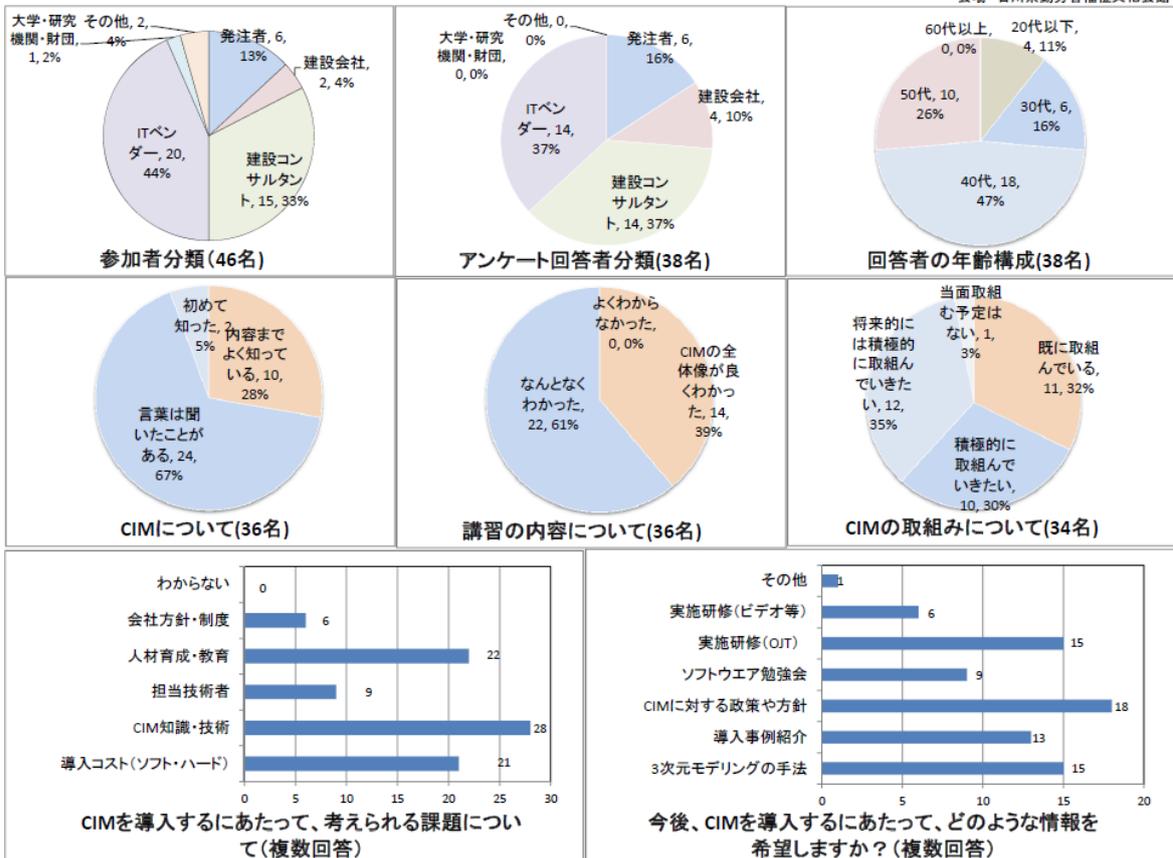
CIMに関する講演会(大阪会場 2013.11.15) アンケート結果

会場 大塚商会関西支社



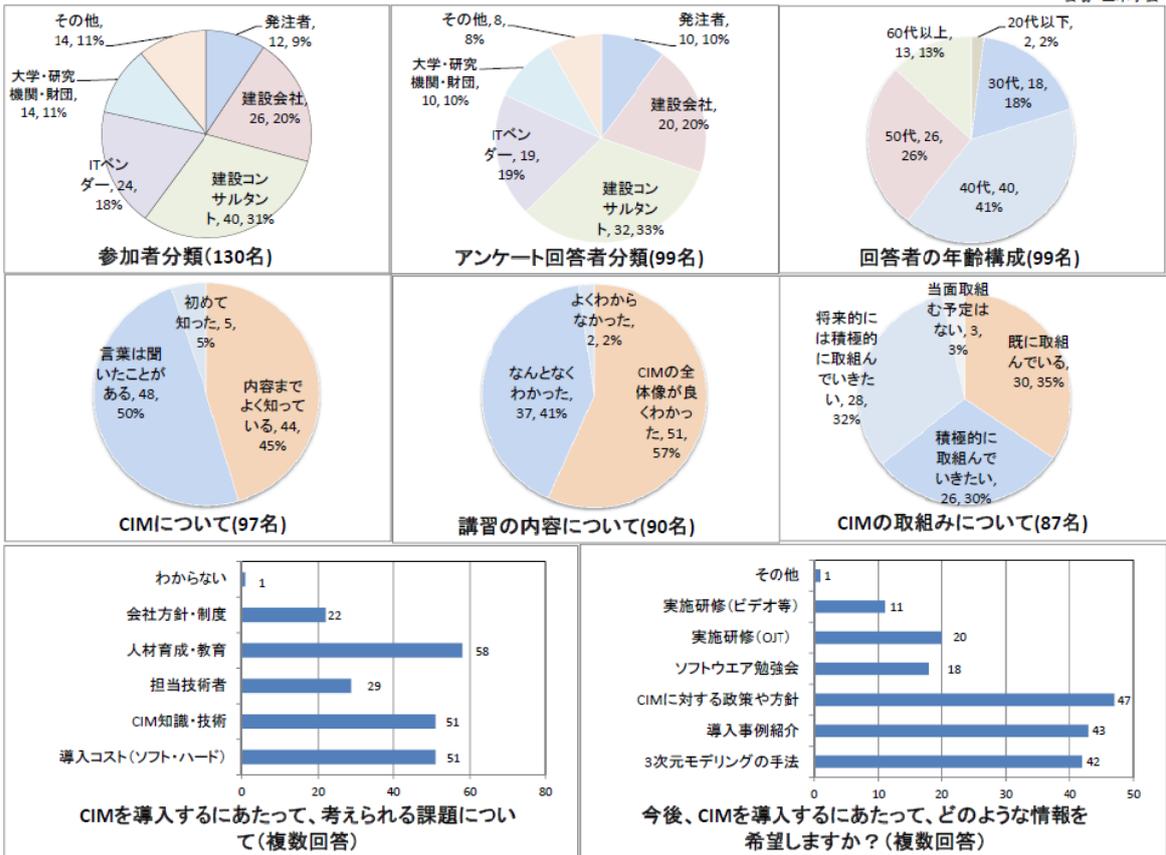
CIMに関する講演会(金沢会場 2013.11.27) アンケート結果

会場 石川県勤労者福祉文化会館



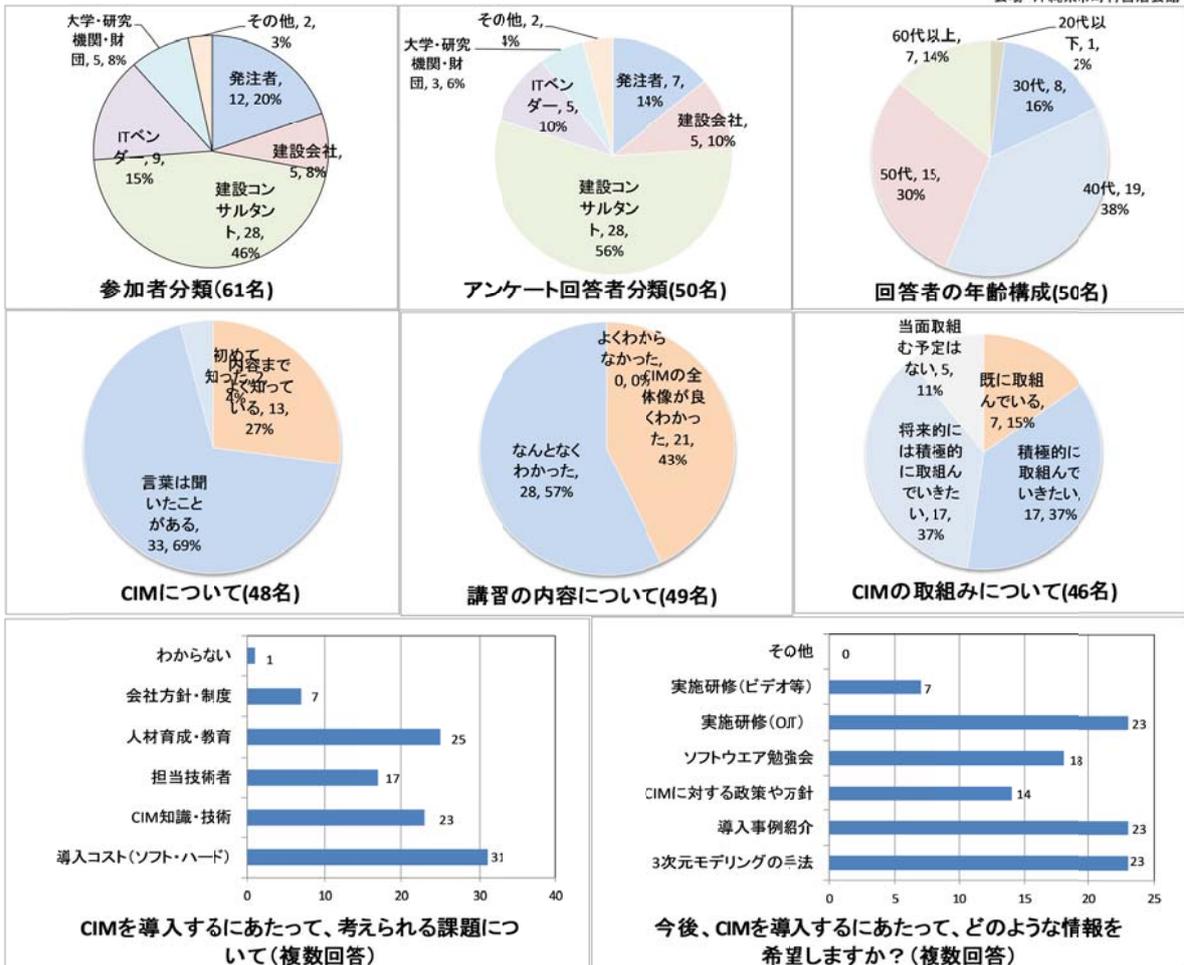
CIMに関する講演会(東京会場 2013.12.9) アンケート結果

会場 土木学会



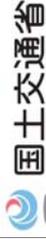
CIMに関する講演会(沖縄会場 2014.1.24) アンケート結果

会場 沖縄県市町村自治会館



国土交通省における CIM(Construction Information Modeling) の取り組みについて

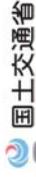
国土交通省大臣官房 技術調査課
建設システム管理企画室長 高村裕平



Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism

発表内容

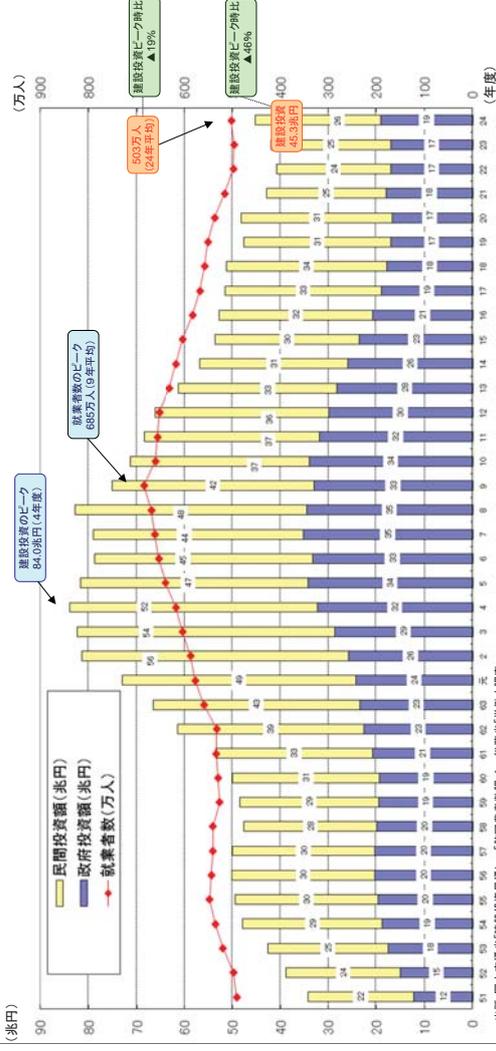
1. わが国の社会資本がおかれた状況
2. 国土交通省のこれまでの取り組み
3. CIMの取り組み



CIMの導入を目指す社会的背景①

建設投資、就業者数の推移

- 建設投資額(平成24年度見通し)は約45兆円で、ピーク時(4年度)から約46%減。
- 建設就業業者数(24年平均)は503万人で、建設投資ピーク時(9年平均)から約19%減。

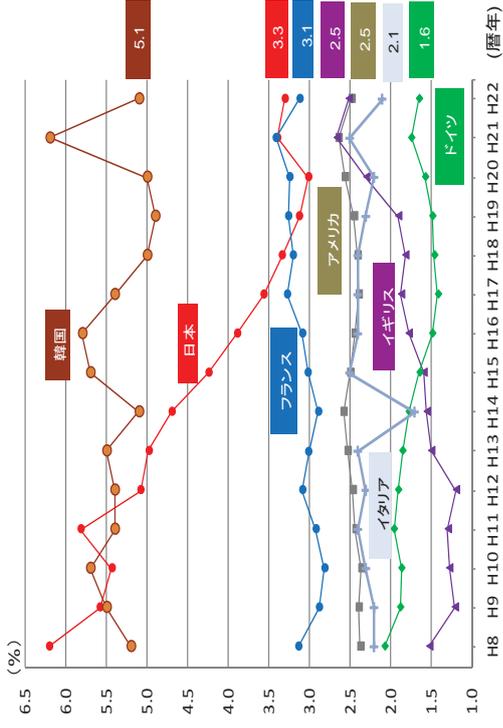


出所: 国土交通省「建設投資見通し」(許可業者数見通し)、総務省「労働力調査」
注1 投資額については平成27年度まで実績、22年度・23年度は見込み、24年度は見通し
注2 就業業者数は年平均。平成23年については徳島3県(柳井県、宮島県、祖島県)を除く44都道府県の合計値に據り、3県の統計値を加えた値。



OECD主要国における一般政府公的固定資本形成のGDPに占める割合

- 我が国の一般政府公的固定資本形成の対GDP比は減少してきており、近年は、欧米諸国と同等の水準。



出典: OECD-National Accounts

社会資本の整備・維持管理の方向性

「世界最先端IT国家創造」宣言（平成25年6月14日閣議決定）

Ⅲ. 目指すべき社会・姿を実現するための取り組み

1. 革新的な新産業・新サービスの創出と全産業の成長を促進する社会の実現

- (1) オープンデータ・ビッグデータの活用促進
 - ① 公共データの民間開放（オープンデータ）の推進
 - ・機械判読に適した国際標準データ形式での公開の拡大に取り組み
 - ・公共データの案内・横断的検索を可能とするデータカタログサイトの立ち上げ等

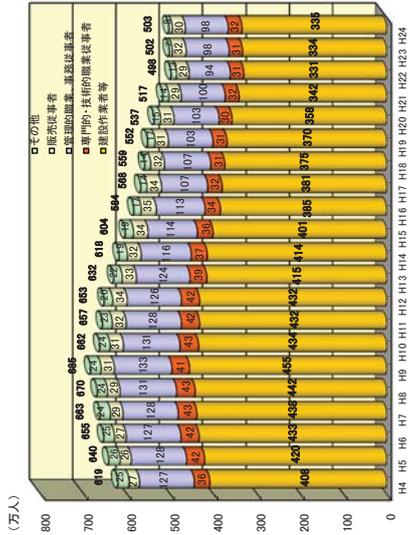
2. 健康で安心して快適に生活できる、世界一安全で災害に強い社会

- (2) 世界一安全で災害に強い社会の実現
 - ① IT活用による世界一安全で経済的な社会インフラの実現
 - ・社会インフラの管理者は、各施設の現況等のデータベースを推進
 - ・当該データを統一的に扱うプラットフォームを構築
 - ・センサー、ロボット、非破壊検査等の技術の研究開発・導入を推進
 - ・世界最先端の高精度分析手法の確立に向け、産官学が連携して、社会インフラの劣化状況等の把握に関する低廉かつ現場に即した技術の現場への導入を図る等

技能労働者等の減少、建設業就業者の高齢化の進行

技能労働者等の減少

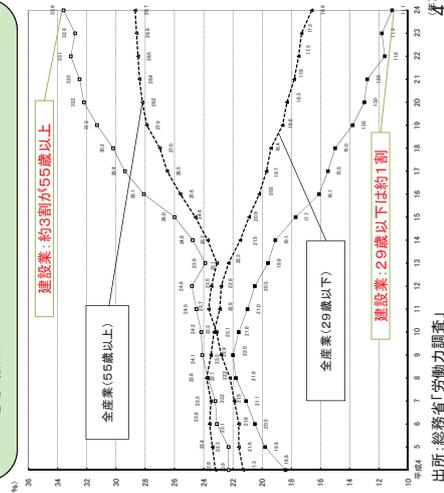
- 建設業就業者：619万人(H4) → 503万人(H24) ▲116万人(▲19%)
- 技術者：36万人(H4) → 32万人(H24) ▲4万人(▲11%)
- 技能労働者：408万人(H4) → 335万人(H24) ▲73万人(▲18%)



出所：総務省「労働力調査」（暦年平均）
（※平成23年データは、東日本大震災の影響により推計値。）

建設業就業者の高齢化の進行

- 建設業就業者は、55歳以上が約34%、29歳以下が約11%と高齢化が進行し、次世代への技術継承が大きな課題。
- ※実数ベースでは、建設業就業者数のうち平成23年と比較して55歳以上が約94万人増加、29歳以下が約3万人減少(平成24年)
- 入職者(新規高卒)：3.4万人(H4) → 1.5万人(H24) ▲58%
- 入職者(新規大卒・院卒等)：2.9万人(H4) → 1.9万人(H24) ▲33%
- ※工事現場を支える技能労働者、技術者の入職者が薄薄
- ※少なくとも今後10年程度以内に、技能労働者の不足が恒常化するとの懸念(推計)



出所：総務省「労働力調査」

社会資本の整備・維持管理の方向性

科学技術イノベーション総合戦略（平成25年6月7日閣議決定）

効果的かつ効率的なインフラ維持管理・更新の実現 次世代インフラ(1)

- ① 取組の内容(抜粋)
 - ・効果的、効率的に構造物の劣化、損傷等を点検・診断する技術の開発を推進
 - (工工程義)維持管理ロボット技術、非破壊検査技術、モニタリング技術
 - ・近年進むインフラ老朽化にもコスト・安全性のバランスを鑑みて戦略的に対応
- ② 社会実装に向けた主な取組
 - ・技術開発段階からの国際標準化及び国際展開に向けた取組
 - ・フィールドを活用した技術開発の実用性の検証と公共調達における先導的導入

次世代インフラ基盤の実現 次世代インフラ(4)

- ① 取組の内容(抜粋)
 - ・様々な分野の次世代インフラ基盤とそのデータ活用を実現するビッグデータ技術、セキュリティ技術等の情報通信技術の開発を推進
 - ・異なるインフラ間を連携する統合化システムの開発を推進
 - ・様々な近年進むインフラ老朽化にもコスト・安全性のバランスを鑑みて戦略的に対応
- ② 社会実装に向けた主な取組
 - ・技術開発段階からの国際標準化及び国際展開に向けた取組

社会資本の老朽化の現状

高度成長期以降に整備された道路橋、トンネル、河川、下水道、港湾等について、今後20年で建設後50年以上経過する施設の割合が加速度的に高くなる

《建設後50年以上経過する社会資本の割合》

	2012年3月	2022年3月	2034年3月
道路橋 [約40万橋注1] (橋長2m以上の橋約70万のうち)	約16%	約40%	約65%
トンネル [約1万本注2]	約18%	約30%	約45%
河川管理施設(水門等) [約1万施設注3]	約24%	約40%	約62%
下水道管きよ [総延長、約44万km注4]	約2%	約7%	約23%
港湾岸壁 [約5万施設注5] (水深-4.5m以深)	約7%	約29%	約56%

注1) 建設年度不明橋梁の約30万橋については、割合の算出にあたり除いている。
 注2) 建設年度不明トンネルの約250本については、割合の算出にあたり除いている。
 注3) 建設年度か不明な約1000施設を含む。(50年以内)に整備された施設については概ね記録が存在していることから、建設年度が不明な施設は約50年以上経過した施設として整理している。
 注4) 建設年度か不明な約1万5千kmを含む。(30年以内)に建設された管きよについては概ね記録が存在していることから、建設年度が不明な施設は約30年以上経過した施設として整理し、記録が確認できる経過年度毎の整備延長割合により不明な施設の整備延長を推定し、計上している。
 注5) 建設年度不明岸壁の約100施設については、割合の算出にあたり除いている。

経済財政運営と改革の基本方針について

平成25年6月14日 閣議決定

第3章 経済再生と財政健全化の両立

3. 主な歳出分野における重点化・効率化の考え方

(2) 21世紀型の社会資本整備に向けて
 社会資本整備に当たっては、財政制約、人口構造等の変化、巨大災害・社会資本の老朽化への対応等の課題に直面しており、これまでもは速う新しい発想と仕組みで取り組みが必要がある。(中略)「施設ありき」ではなく、真に必要なサービスは何かという観点から、選択と集中を徹底し、適切なアセット・マネジメントを行う。

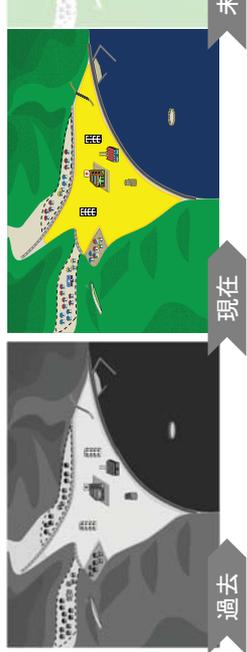
② 新しく造ることから賢く使うことへ

社会資本の老朽化が急速に進展する中、民間提案を大胆に取り入れ、整備・管理における官民連携、総合的・広域的なアセット・マネジメントを推進するほか、ライフサイクルの長期化・コスト低減等を通じて社会資本を効率的効果的に活用する。
 ・ 今後策定する社会資本整備の基本方針に基づき、安全性を確保しつつつターナルコストを縮減するため、維持管理技術の開発促進と導入、ストック情報の整備とICTの維持管理への利活用、長寿命化計画の策定推進、メンテナンスエンジニアリングの基盤強化とそれのための体制整備を進める。

国土交通省が目指すもの

～我が国・地域が直面する諸課題～

- ◆少子化、高齢化
- ◆社会インフラの老朽化
- ◆災害リスクの高まり
- ◆激しい財政事情
- ◆アジア諸国の台頭
- ◆地球環境問題



～高度化・専門化する各要素技術～
 ◆調査技術(TS,3D-laser等) ◆設計技術(CAD,Virtual Reality等)
 ◆施工技術(MC,MG等) ◆情報技術(PC,network,cloud等)

～高度化・複雑化する諸制度・施策～
 ◆安全施策 ◆環境施策 ◆防災施策 ◆産業施策
 ◆道路、河川、都市、農林等の各制度・施策・事業

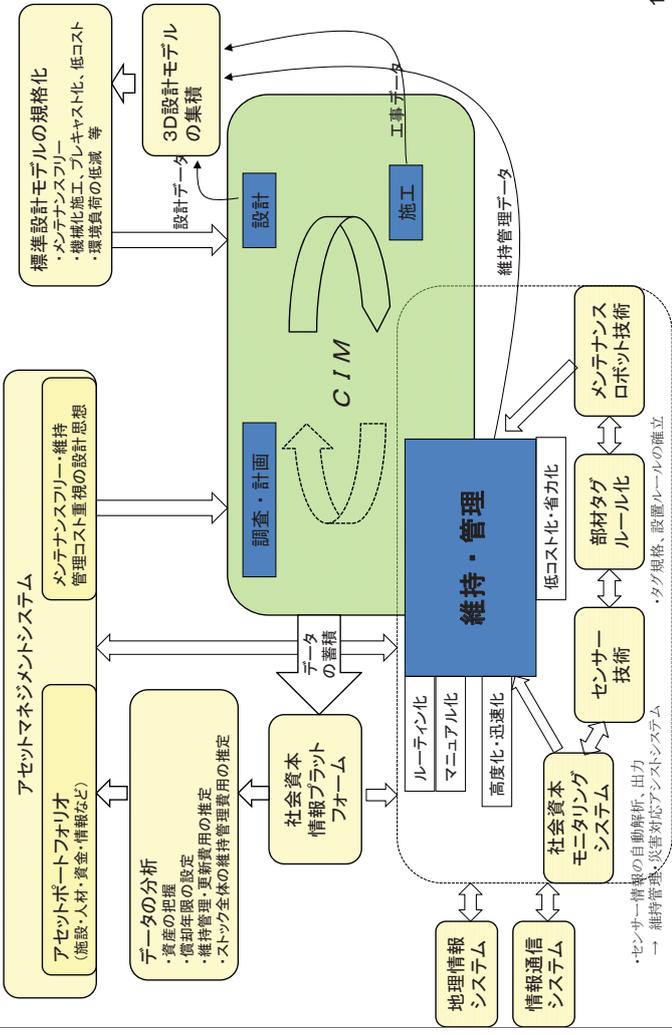
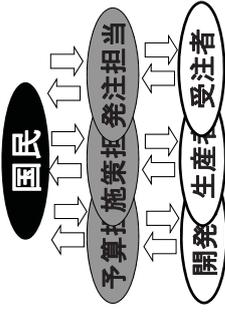
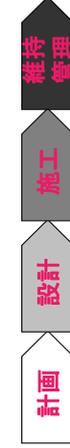
対し、各地域の諸課題に
 各要素技術、制度、施策等を統合・融合

持続可能な
 地域・社会の
 実現
 (より良い国・
 地域づくり)

CIMの取り組み

CIM (Construction Information Modeling) (土木分野)

「CIM」とは、計画・調査・設計段階から3次元モデルを導入し、その後の施工、維持管理の各段階においても3次元モデルに連携・発展させ、あわせて事業全体にわたる関係者間で情報を共有することにより、一連の建設生産システムの効率化・高度化を図るものである。
 3次元モデルは、各段階で追加・充実され、維持管理での効果的な活用を図る。



CIMの試行 - 平成24年度 全国11モデル事業の実施

- 国道156号 豊田南バイパス** (岐阜県)
 - 道路詳細設計 (株式会社オリエントコンサルタンツ)
 - 3次元モデル (施工レベル)
- 国道161号 豊田北交差改良事業** (岐阜県)
 - 水ターナルメン橋 (株式会社オリエントコンサルタンツ)
 - 3次元モデル (設計レベル)
- 中部圏自動車道 橋脚** (大日本コンサルタンツ)
 - PC支持ラーメン橋 (株式会社オリエントコンサルタンツ)
 - 3次元モデル (設計レベル)
- 国道40号天竺峠区画** (兵庫県)
 - パシフィックコンサルタンツ(株)
 - 3次元モデル (設計レベル)
- 三仙峠道路新築石山山道** (兵庫県)
 - PCターナルメン橋 (株式会社オリエントコンサルタンツ)
 - 3次元モデル (設計レベル)
- 八王子南バイパス 調整池** (東京都)
 - 中央建設コンサルタンツ(株)
 - 3次元モデル (設計レベル)
- 圏央道 (橋梁現況情報) 橋脚** (東京都)
 - 八千代エンジニアリング(株)
 - 3次元モデル (設計レベル)
- 四国横断自動車道 (伊予川~徳島県)** (徳島県)
 - 橋脚改良 (株式会社オリエントコンサルタンツ)
 - 3次元モデル (設計レベル)
- 国道201号 飯塚庄内田川バイパス** (徳島県)
 - 水ターナルメン橋 (株式会社オリエントコンサルタンツ)
 - 3次元モデル (設計レベル)
- 国道2号 安芸バイパス 橋脚** (香川県)
 - 新日本建設(株)
 - 3次元モデル (設計レベル)

• モデル工事については11業務
 • H25年度は業務が工事に移行予定

CIMモデル事業のヒアリング結果(1)

① 設計打合せ

- 3次元モデルの関係者協議、地元説明会等への利用は少ない。
 ⇒ 既に関係者協議、説明会が終了していたり、全体の一部しか3次元モデル化しないのも一因。
- 鳥瞰図で全体を把握でき、視覚的にわかりやすく確認しやすい。
- 合意形成を図る上で有効。
- PC(ハード)のスペック不足で、通常のパソコンでは不可。

② 地盤・測量データ確認

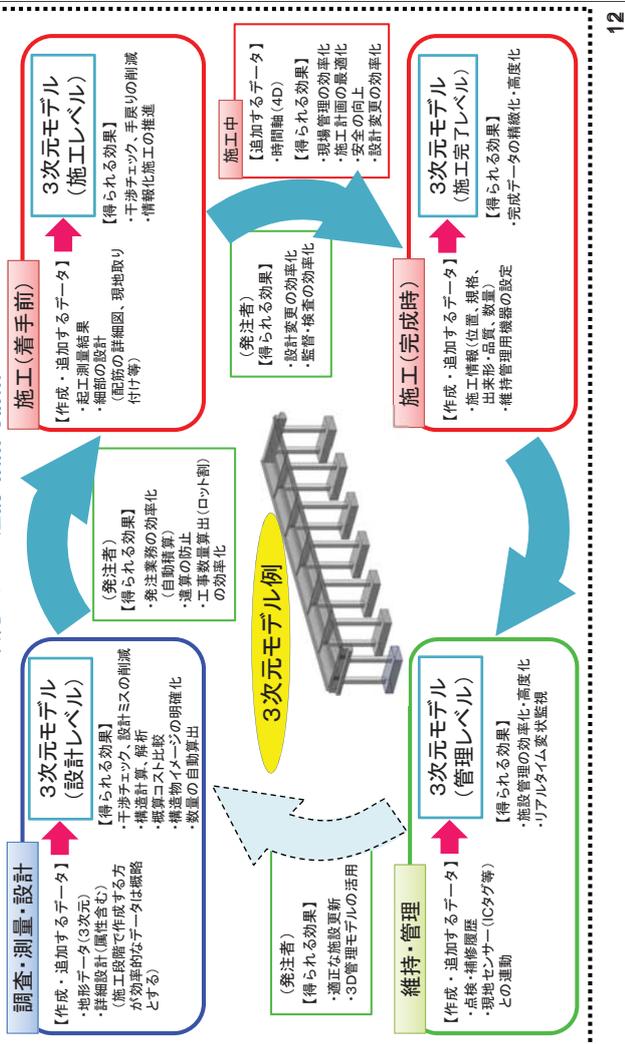
- 測量データの移管が可能ならソフトを採用し効率化が図れた。
- 任意箇所での地形横断面図が作成でき効率的。
- 基盤地図情報では用水路等が表示されないため、排水設計に問題がある。
- 5mメッシュの精度では設計に限界がある。

③ 一般図(モデル)の作成

- 可視化により部材の取り合い、抜けなどが明確となった。
- 座標チェックにより不整合の判明に役立つ。
- 交差道路の建築限界確認でエラーが防止できた。

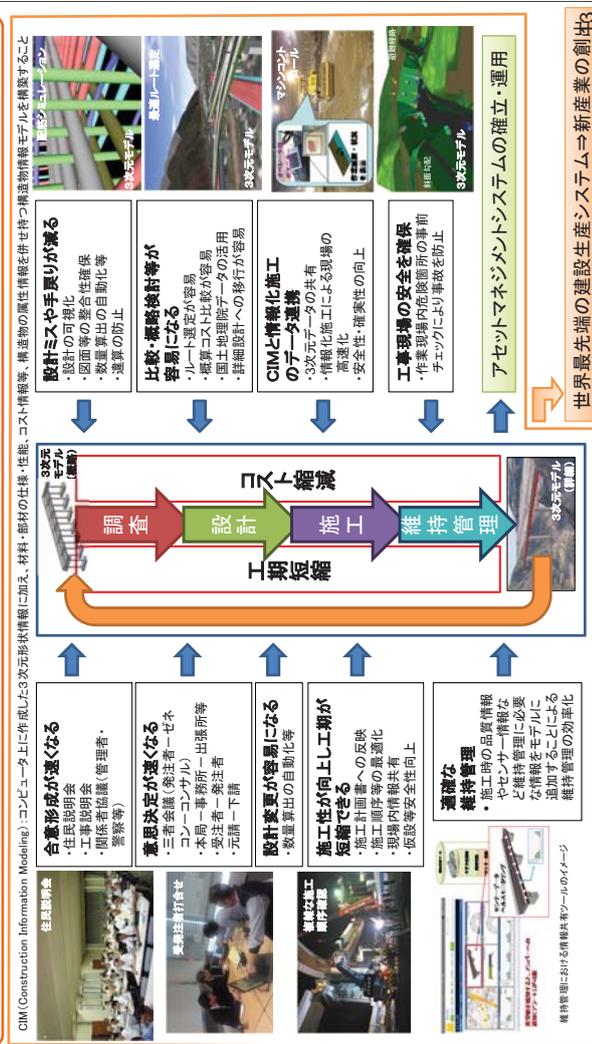
CIMの概念

3次元モデルの連携・段階的構築



CIM導入による効果

- 公共事業において計画・調査・設計段階から3次元モデルを導入し、その後の施工、維持管理の各段階においての3次元モデルに連携、発展させ、あわせて事業全体にわたる関係者間で情報を共有することにより、一連の建設生産システムの効率化・高度化を推進する。



④ 構造物設計(配筋干渉チェック)

- コンクリート構造物(橋台・橋脚、函渠等)では、鉄筋干渉チェックに利用。
- 鉄筋干渉チェックは有効である。自動干渉システムは効果的。
- 鉄筋一本々が手入力で非効率、作成コスト(時間と労力)が問題。
- 1.0mmレベルの干渉も抽出可能であることから、現場の実態を反映させた許容誤差等についての取り決めが必要。

⑤ 付属物・付帯物設計

- 不整合箇所が随時に判明し有効。
- 付属部品(パーツ)が少なく、その都度作成。入力パーツの充実が必要。

⑥ 数量計算

- 数量自動算出の根拠・計算過程が不明である。(答えのみが出力されるのみ)
- 数量自動算出が数量算出要領(2D図面)に準拠していないため、両者間に不整合が生ずる。
- 足場、支保等仮設物の数量自動算出ができない。

⑩ その他

- 属性情報
 - 3次元CADに入れる属性情報に、何を入力すればよいか苦心している。(初期設定は建築で利用する属性項目しかない)
 - 設計段階で、施工、維持管理の利用を想定した属性データの検討が必要。
- 動作環境等
 - 設計と施工で異なるソフトでは、一貫したデータの受け渡しができない。
 - BIMモデルのような国際標準ができるまでの、最低限のルールが必要。
- ソフトウェア
 - マニュアルがなく、精通者から教えてもらわなければならぬ。
 - 土木用3DCADソフトが少なく機能も使いにくい。特に、土木構造物固有の3次元モデル構築、土木の属性項目の初期設定等の機能を提示して、ソフトウェア開発の支援が必要。
- 人材育成
 - 事前にソフトの研修(講習)に参加し業務に対応。
 - BIM・CIM・3Dの専門部署を組織して対応。
 - 3次元モデルの流通やプロジェクト期間における情報共有を実現するにあたっては、発注者の役割が重要であるが、CIMモデルをマネジメントできる技術者の数が少ない。技術者確保等のための制度も必要。
 - 施工段階では、3次元モデルを操作できる技術者の確保が必要。

⑦ 作図・図化

- 構造物の形状が変更されると、寸法は自動で修正されるので、効率がアップする。図面の整合性も図れる。
- 配筋図から「鉄筋図」が作成されない。
- ウィンダ等鉄筋長が違えば、自動で配筋図が作図できず非効率である。(鉄筋一本々手入力)
- 実測地形データと基盤地図情報(5mメッシュ)との境界部すり付けが課題となる。(CADオペの力量で図が異なる)
- 3次元モデルから2次元図面の切り出しでは、引き出し線の旗揚げが必要となり、今後ルール作りが必要。
- 最初から3次元モデルを作成するのは難しい。(最初は2次元図面必要)

⑧ 設計照査

- 3次元モデルからの切り出し図面と、2DCAD図面を比較し、ミス等がないことを確認。
- 数量自動算出については、2次元との差を確認。(差は少)

⑨ 仮設・施工計画

- 施工ステップ図では、設計と現場との相違に対する整理が必要。(施工方法の相違、指定仮設・任意仮設)

- 打合せの効率化
- 完成イメージの情報共有化に効果がある
- 立体的な可視化により品質・認識の向上に寄与
 - 車目線での市道の視認性の確認、橋梁と土工部との水路接続構造等においての注意事項等

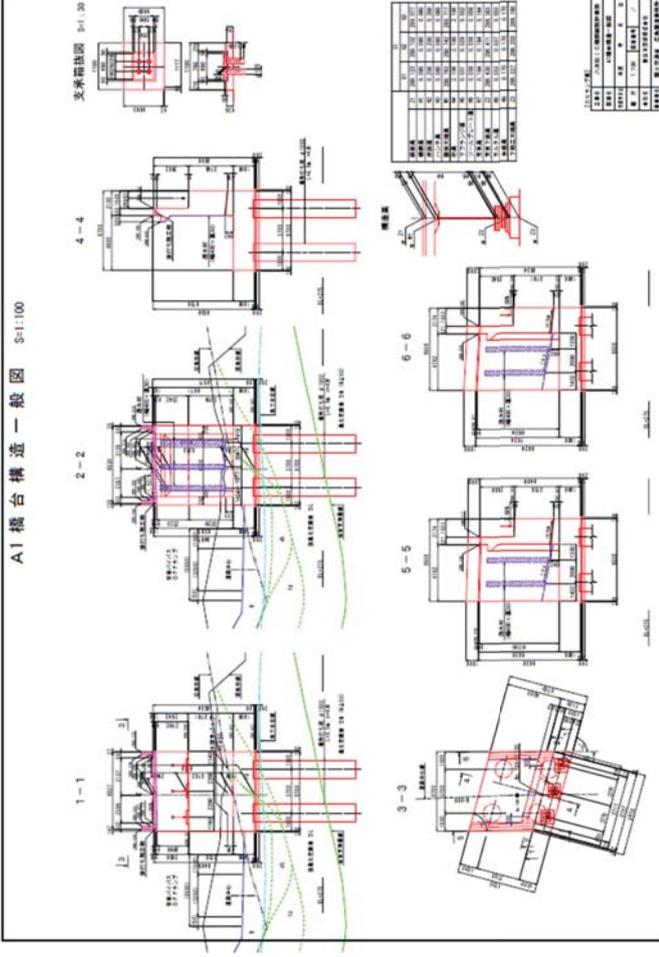
(北陸地方整備局 富山河川国土事務所)
能越自動車道中波2号跨道橋詳細修正設計他業務



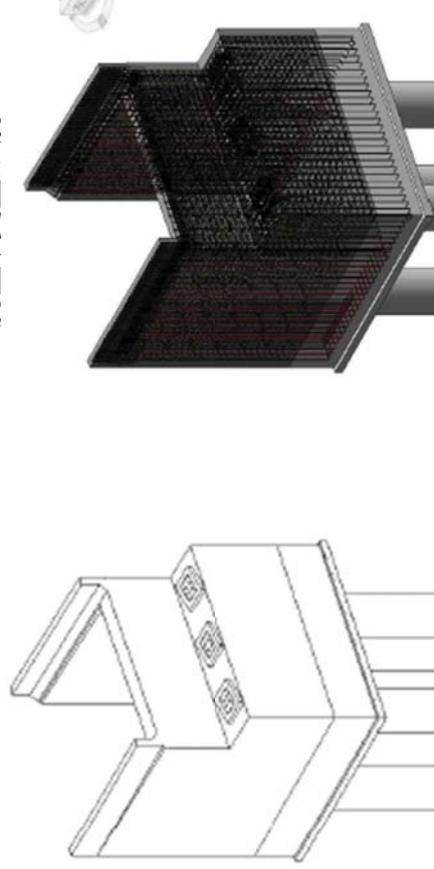
発注者と設計コンサルタンの打合せ



富山県 水見市との協議



胸壁、翼壁配筋



説明用として2次元図面をもとに作成

3次元モデルから出力した図面

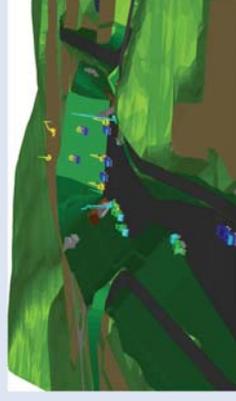
- 3次元モデルにより施工ステップを検討
- 受発注者間における設計・施工条件の相互確認を行う上で有効



2次元図面



3次元モデル①



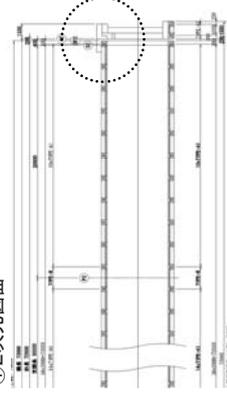
3次元モデル②



3次元モデル③

- 不整合箇所が瞬時に確認でき、設計照査手法として効率化が図られる

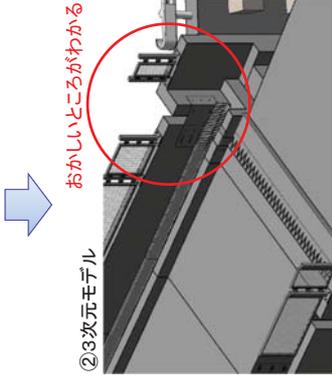
①2次元図面



③打合せ



②3次元モデル



おかしいところがわかる

④修正



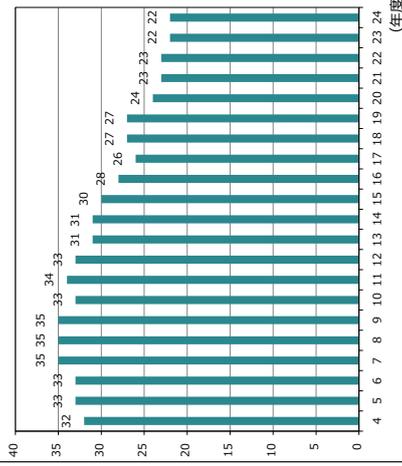
ご清聴ありがとうございました

道内建設業就業者の減少と高齢化の進行

建設業就業者の減少

道内建設業就業者：
35万人（H7～9）→ 22万人（H24）▲13万人（▲37%）

【道内建設業就業者数の推移】

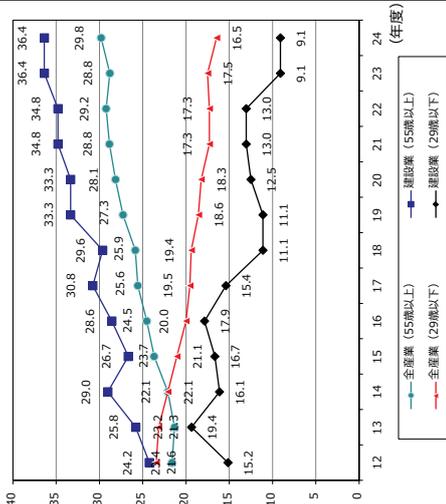


出所：総務省「労働力調査」（暦年平均）

建設業就業者の高齢化の進行

道内建設業就業者は、55歳以上が約36%、29歳以下が約9%と高齢化が進行し、次世代への技術継承が大きな課題。

【道内就業者の高齢層及び若年層の占める割合の推移】



出所：総務省「労働力調査」

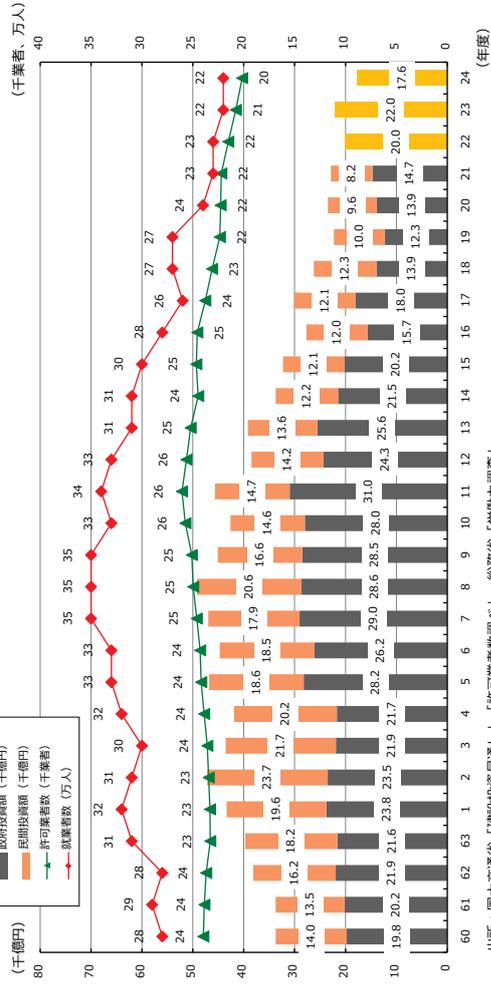
北海道開発局における CIMの取り組みについて

北海道開発局 事業振興部 技術管理課
技術管理企画官 坂 憲浩

道内建設業に関する課題、労働力、賃金の動向

建設投資、許可業者数及び就業者数の推移（北海道）

- 建設投資額（平成24年度見直し）は約17.6千億円で、ピーク時（8年度）から約64%減。
- 建設業者数（平成24年度末）は約20千業者で、ピーク時（11年度末）から約23%減。
- 建設業就業者数（平成24年平均）は22万人で、ピーク時（7～9年平均）から約37%減。



出所：国土交通省「建設投資見直し」「許可業者数調査」、総務省「労働力調査」
注1 投資額については平成24年度まで実績、22年度・23年度は見込み、24年度は見直し、民間の内訳は非公表
注2 許可業者数は各年度末（翌年3月末）の値
注3 就業者数は年平均

情報化施工推進戦略の概要「使う」から「活かす」へ、新たな建設生産の段階へ進む！

情報化施工推進戦略とは、情報化施工において、建設施工におけるイノベーションを実現する手段の一つであるとの認識の下、その普及を通じて建設事業の諸課題を解決し、良質な社会資本の整備と適確な維持管理・更新を実現することを目的に、その目指す姿と普及に向けての対応方針、スケジュール及び具体的な目標などについて検討を行い、とりまとめたもの。

情報化施工推進の目的

信頼性が高く、安全で、長寿命である良質な社会資本整備を実現することであり、このために建設事業に関わる様々な社会情勢からの制約や条件の下で社会資本の質を高め、維持管理・更新を適確に行うための仕組みを創ること。

情報化施工のあり方

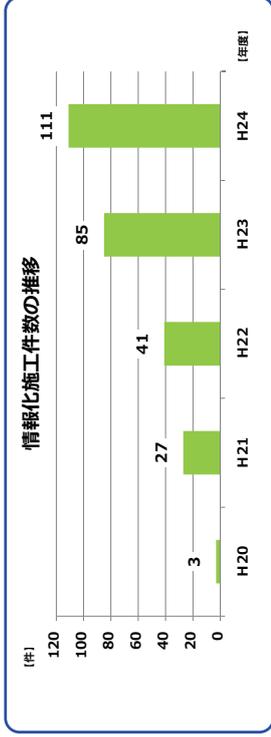
情報化施工は、ICT（情報通信技術）を活用した新たな施工であり、建設事業の調査、設計・施工・維持管理という一連の建設生産プロセスの中での施工プロセスに着目し、施工に関わる多様な情報を他のプロセスの情報と相互に連携させることにより、建設生産プロセス全体の生産性、施工の品質、さらには建設事業に対する信頼性の向上を図る技術の総称である。

5つの重点目標

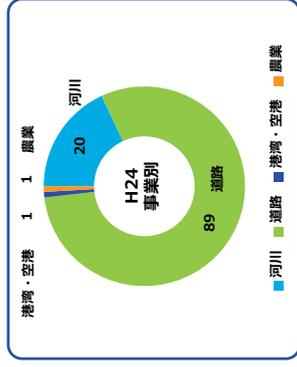
- ① 情報化施工に関連するデータの活用に関する重点目標
従来の手法に代わる施工管理、監督・検査の実現と設計や維持管理に関する技術革新の促進、
・CIM導入の検討と連携し、デジタルからの3次元データの作成や施工中に取得出来る情報の維持管理等での活用
- ② 新たに普及を推進する技術・工種の拡大に関する重点目標
合理的技術の適用性・効果を検証・評価し、新たに普及を推進する技術・工種の拡大
- ③ 情報化施工の普及の拡大に関する重点目標
人材の裾野が期待でき、技術的に確立している技術や普及推進技術として、
・近年の普及に遅れがちな現場作業員への普及を推進する。実用化後の技術の定着し、一般化推進技術と同様の普及促進を実施する
- ④ 地方公共団体への展開に関する重点目標
情報化施工の団体や個人の裾野を積極的に引き、平成30年度までに全ての都道府県と政令指定都市の発注する工事において、一般化技術の活用を目指す
- ⑤ 情報化施工に関する教育・教習の充実に関する重点目標
情報化施工に関する教育・教習の充実と優れた技能者・技術者を広く育成していく仕組みの構築を目指す

10の取り組み

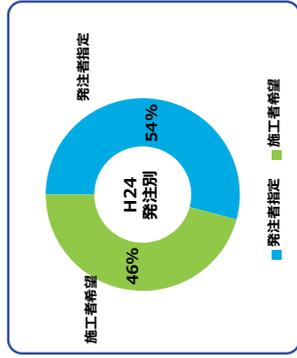
- ① 情報化施工による施工管理要領、監督・検査要領の整備
- ② 情報化施工の定量的な評価の実施
- ③ 技術基準類（設計・施工）の整備
- ④ CIMと連携したデータ共有手法の作成
- ⑤ 新たな技術や既存の技術を導入し普及する仕組み作り
- ⑥ 一般化及び実用化の推進
- ⑦ ユーザーが容易に調達できる環境の整備
- ⑧ 情報発信の強化
- ⑨ 情報化施工の導入現場の公開や支援の充実
- ⑩ 研修の継続と内容の充実



【情報化施工の推移】



【H24年度 事業別内訳】



【H24年度 発注別内訳】

情報化施工の効果

丁張りの削減などにより、人件作業を減少が可能となり、労働力不足の解消や重機との接触を避けられる等、作業環境の改善に効果がある。

丁張り作業の削減



手元作業の安全性向上



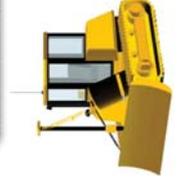
トンボ周辺の砦不足解消



CO2の排出量抑制

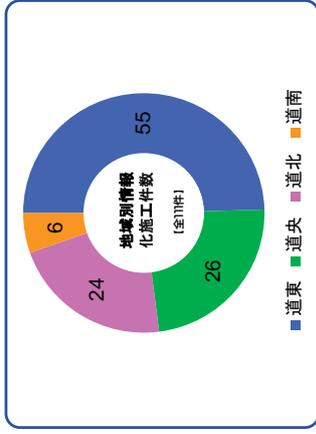
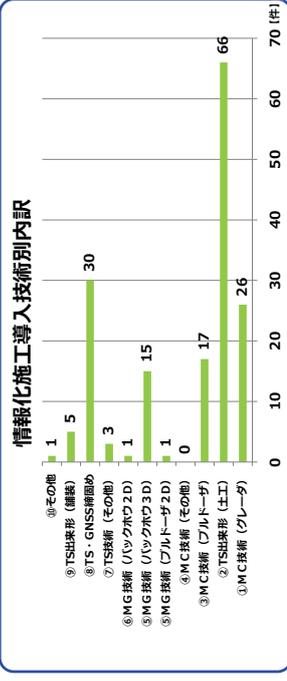


夜間監督



※汎地球測位航法衛星システム (global navigation satellite system) とは、衛星を用いた測位システムの総称。GPSは米軍が開発したもので、他にもロシアのGLONASS、ヨーロッパのGALILEOなどがあり、GNSSとはそれらを含む総称。

北海道開発局における情報化施工の取り組み(2/2)



北海道開発局における情報化施工の普及促進(1/4)

平成24年度 情報化施工地方セミナーの開催報告

平成20年度より、セミナー・フォーラム等を開催。
平成24年度は、地方への更なる展開を目標に、下記地方セミナーを開催。
これまでのセミナー、フォーラム等の参加者累計は、約1,000人が参加。

開催日	開催場所	実施概要	参加者数
平成24年9月8日	網走地方セミナー	【座学】 ◆TS出現形管理技術 ◆MCグレーター技術 ◆施工体験談 【実機デモ・体験】 ◆3次元設計データ作成 ◆TSによる出来形管理	54名
平成24年10月25日	旭川地方セミナー		82名
平成24年11月15日	札幌地方セミナー		50名



TS出現形管理デモ体験【網走】



座学 (TS出現形管理) 【旭川】



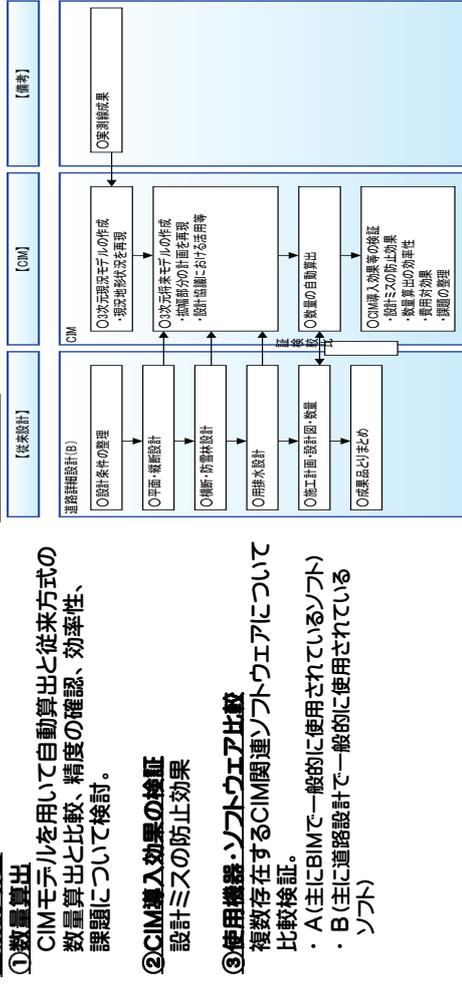
座学 (施工体験談) 【札幌】

CIMモデル構築、検討方針

CIMモデル構築

- ①現況地形情報
H24年度実測線成果を使用し構築。
②CIMモデルの対象範囲
1区: KP=179.000~180.300 延長L=1.3km
(現況地形、本線構造を対象)
- ③属性情報
名称・寸法・数量・材料・単価情報等
④ソフトウェア
A (主に道路設計で使用されているソフト)
B (主にBIMで使用されているソフト)

検討項目

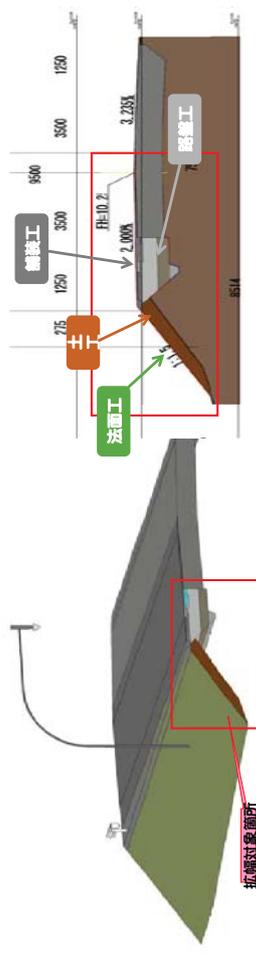


CIMモデル構築状況 属性付与

全体図(天塩防災_1区)



横断面、属性付与状況(天塩防災_1区_区間20の断面)



CIMモデル事業 (H24 試行業務) 一覧

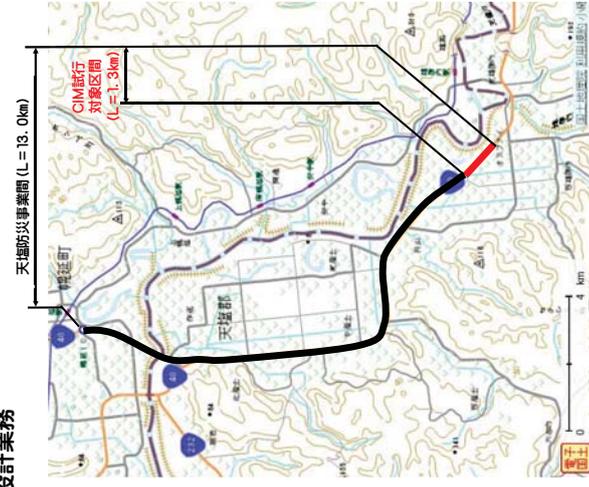
No	地域	担当事務所等名	事業名	設計業務内容	うち、CIM対象業務内容
1	北海道	道庁道道事務所	一般国道40号 天塩町 天塩防災 道路設計業務	道路詳細設計 L=9.6km 橋梁詳細設計 L=1.3km	道路詳細設計 L=1.3km
2	東北	第三管区国道事務所	三管区幹線国道釜石山田道路	橋梁詳細設計 4橋 甲子川渡河部 L=261m 高梁部 L=120m 小川川渡河部 L=80m L=120m 橋梁設計 1式 掘削工 1式	ドランプ橋 L=120m
3	関東	横浜国道事務所	横浜国道事務所 (横浜東区南線)	H23IC-JCT本線第一橋梁詳細設計業務 橋台1基、橋脚6基 施工計画設計 1式	橋梁下部工 1橋
4	関東	相模国道事務所	八王子南バイパス	トンネル道路計画 修正設計 L=約2.0km 交差部修正設計 1式 交差部詳細設計 2箇所 (追加予定)	調整池 2箇所
5	関東	甲府河川国道事務所	中部横断自動車道	橋梁設計 259m トンネル道路計画 修正設計 L=約2.0km 交差部修正設計 1式 交差部詳細設計 2箇所 (追加予定)	橋脚基礎 (橋脚高45.7m)
6	北陸	富山河川国道事務所	能登自動車道 (七尾水産道路)	PC方柱ラーメン橋 2橋 L=1.3km 道路詳細設計 L=21km 交差点設計 1式 橋脚基礎設計 L=0.14km 橋脚基礎設計 W9.5*H5.5*1箇所 橋脚基礎 W9.5*H5.5*1箇所 橋脚基礎 W7.7*H5.5*6箇所	PC方柱ラーメン橋 1橋 (L=73m)
7	中部	名古屋国道事務所	名四国道事務所 豊田南バイパス	道路詳細設計 L=21km 交差点設計 1式 橋脚基礎設計 L=0.14km 橋脚基礎設計 W9.5*H5.5*1箇所 橋脚基礎 W9.5*H5.5*1箇所 橋脚基礎 W7.7*H5.5*6箇所	トンネル詳細設計 L=1.5km
8	近畿	滋賀国道事務所	国道16号 厚狭北交差点改良事業	トンネル道路計画 修正設計 L=57.4m PC方柱ラーメン橋 1橋 L=50.5m 橋脚基礎設計 L=38.0m 橋脚基礎設計 L=38.0m	トンネル詳細設計 L=1.5km
9	中国	広島国道事務所	安芸バイパス	橋脚基礎改良 橋台2基	軟弱地盤改良
10	四国	徳島河川国道事務所	四国横断自動車道 (伊予一宮線)	トンネル道路計画 修正設計 1式 トンネル詳細設計 1式	トンネル詳細設計 L=1.5km
11	九州	北九州国道事務所	飯塚内田川バイパス事業	トンネル道路計画 修正設計 1式 トンネル詳細設計 1式	トンネル詳細設計 L=1.5km

CIMモデル事業 (H24 試行業務) 概要

業務名 一般国道40号 天塩町 天塩防災道路詳細設計業務

- 業務概要 (CIM対象)
道路詳細設計 L=9.6km (L=1.3km)
・舗装工・道路土工・法面工
・舗装切削工・舗装版破砕工・舗装切断工

受注者 パシフィックコンサルタンツ(株)



CIMモデル数量、概算工事費算出

数量及び概算工事費算出状況(床防壁1工区 区間20の断面)

断面番号	断面形状	床防壁	土間	コンクリート	鉄筋	土工	舗装	その他	計
1	1.5m x 1.5m	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50
2	1.5m x 1.5m	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50
3	1.5m x 1.5m	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50
4	1.5m x 1.5m	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50
5	1.5m x 1.5m	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50
6	1.5m x 1.5m	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50
7	1.5m x 1.5m	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50
8	1.5m x 1.5m	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50
9	1.5m x 1.5m	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50
10	1.5m x 1.5m	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50
11	1.5m x 1.5m	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50
12	1.5m x 1.5m	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50
13	1.5m x 1.5m	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50
14	1.5m x 1.5m	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50
15	1.5m x 1.5m	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50
16	1.5m x 1.5m	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50
17	1.5m x 1.5m	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50
18	1.5m x 1.5m	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50
19	1.5m x 1.5m	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50
20	1.5m x 1.5m	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50
合計		30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	30.00

番号	名称	単位	数量	単価	合計
1	密砕度アスコン	90.00 m ²	1,550	¥139,500	¥139,500
2	密砕度アスコン	20.00 m ²	1,550	¥31,000	¥31,000
3	粗砕度アスコン	26.00 m ²	1,900	¥49,400	¥49,400
4	アス安定処理	29.00 m ²	1,950	¥56,550	¥56,550
5	下層路盤(0-40)	44.40 m ²	2,700	¥119,880	¥119,880
合計					¥396,330

CIMモデル数量、概算工事費算出

数量及び概算工事費算出状況(床防壁1工区 区間20の断面)

断面番号	断面形状	床防壁	土間	コンクリート	鉄筋	土工	舗装	その他	計
1	1.5m x 1.5m	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50
2	1.5m x 1.5m	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50
3	1.5m x 1.5m	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50
4	1.5m x 1.5m	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50
5	1.5m x 1.5m	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50
6	1.5m x 1.5m	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50
7	1.5m x 1.5m	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50
8	1.5m x 1.5m	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50
9	1.5m x 1.5m	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50
10	1.5m x 1.5m	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50
11	1.5m x 1.5m	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50
12	1.5m x 1.5m	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50
13	1.5m x 1.5m	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50
14	1.5m x 1.5m	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50
15	1.5m x 1.5m	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50
16	1.5m x 1.5m	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50
17	1.5m x 1.5m	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50
18	1.5m x 1.5m	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50
19	1.5m x 1.5m	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50
20	1.5m x 1.5m	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50
合計		30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	30.00

項目	数量	単価	合計
1	1.50	¥139,500	¥139,500
2	1.50	¥31,000	¥31,000
3	1.90	¥49,400	¥49,400
4	1.95	¥56,550	¥56,550
5	2.70	¥119,880	¥119,880
合計			¥396,330

CIMモデル事業 ソフトウェア比較検証

使用ソフトウェアの比較

比較項目	A	B
現状地形状	AIにて測量SMAデータ等の対応種類が豊富可能	AIにて測量SMAデータ等の対応種類が豊富可能
平面設計	道路中心線を属性データとして設定可能 また、縦断曲線等のクロソイドについても再構築可能	道路中心線を属性データとして設定可能 また、縦断曲線等のクロソイドについても再構築可能
縦断設計	縦断図の自動作成機能あり	縦断図の自動作成機能がない したがって、特に曲線部分を対象とした縦断図を作成することは困難
横断設計	標準横断図を定義することで、横断図の自動作成が可能	任意測点で横断図を定義し、他の測点へのコピー作成が可能 ただし、現地照に対する法面形状を自動で計算困難なため、手作業が生じる
土量算出	土量算出の自動化が可能 ただし、道路詳細設計の数量算出要領に 対応した土量算出は困難(道路概略設計、道路予備設計の数量算出要領には十分対応可能)	ファミリデータ構築により道路詳細設計の数量算出要領に 対応した土量算出が可能であるが、手作業が多い
属性付与	Bに比べ、CIM用属性の入力に劣る	Aに比べ、CIM用属性の入力に優れる(属性付与に際してのカスタマイズ性に優れる。*Bのファミリデータは、組合せの複雑な計算式や、様々な形状の属性付与に対応が可能)
情報化施工	対応可能	Aドットソフト(英語版)が必要となる
総括	Aは土木専用ソフトであるため、線形等の比較検討を実施する場合には有効である。一方、Bは確定した項目に対する属性情報のカスタマイズ化に優れ、詳細な数量算出等には優位性があると考える。一方比較検討が多い道路概略設計、道路予備設計にはAが適し、線形等の比較検討が基本的に生じない道路詳細設計にはBが適する。と考える。(*実際には、道路詳細設計においても道路予備設計で決定された平面・縦断線形の見直しが生じる可能性は十分ある)	

CIM対応ソフトウェアにより、それぞれ特徴があるため、用途によって最も適したソフトウェアを選定する必要がある。

属性付与におけるカスタマイズ性が長けており、詳細な数量算出に有利

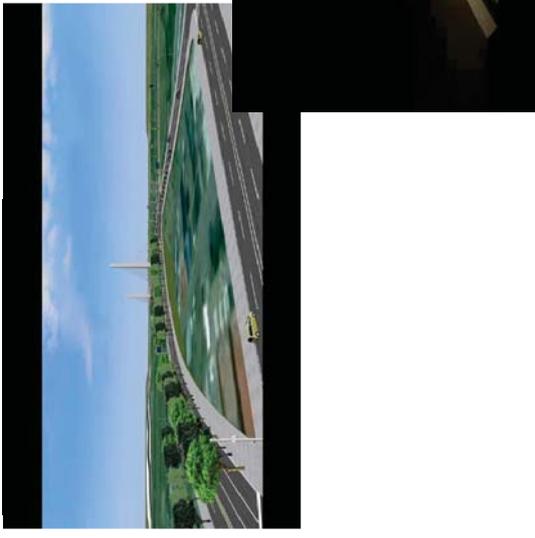
<参考> CIMデータ構築状況



CIM 今後の活用に向けて(1/3)

- 施工計画(仮設計画、安全管理等)での活用
現場内の保安施設等適正な配置検討。
夜間における保安施設照明显明設備配置検討。

(CIMを活用した安全施設配置シミュレーションの例)



CIMモデル事業 効果検証(従来設計との比較)

検討目的、従来設計との比較により、CIMデータによる数量算出精度の妥当性確認

○ 検討結果: 従来設計と数量算出の精度に問題はない
(差異が生じた原因: CIMデータの構築に当たり、取付道路等の情報は反映していないため。今回は、CIM試行段階であり、モデルの簡略化の一つとして取付道路は省略した)

従来設計とCIMデータによる数量算出結果

項目	従来設計	CIM	差
1	1.50	1.50	0.0%
2	1.50	1.50	0.0%
3	1.90	1.90	0.0%
4	1.95	1.95	0.0%
5	2.70	2.70	0.0%
合計			0.0%

従来設計とCIMデータによる数量算出の精度は概ね同じ

国土交通省

電子国土の活用

国土交通省

国土交通省

CIMの活用事例について③

(参考事例) 国営農地再編整備事業 由仁地区
【GPSガイドシステムを利用した農作業効率化の実証実験】

- 農家戸数の減少、就業人口の高齢化や後継者の不足が進行していることから、大規模な区画整理によるほ場の大区画・均質化を図り、担い手への農地集積などによって、生産構造の改善が求められている。
- このため、GPS (全球測位システム) 等の先端技術を活用した農作業の省力化、高精度化など新しい農業機械作業体系の確立に向けた取り組みを進めている。

【GPSガイドシステムを利用した作業状況】

トラクターの屋根に設置されたGPSのアンテナ

トラクター内のGPSガイドシステムのモニター
・ほ場条件、作業パターンを入力すると作業経路を表示。

GPSガイドシステム導入効果

- ・機械作業のロス減少～代かき作業の重複回避
- ・肥料散布の重複回避～作業幅の入力により、プロードキヤスター等肥料散布ラインの確認が可能
- ・夜間作業可能～モニターを見ながら設定作業ライン上を走行可能

国土交通省

平成25年度 CIMに関する北海道開発局の取り組み①

■各部門における横断的な取り組み

北海道開発局 地理空間情報活用推進チームの活用

- ・河川、道路、港湾、空港、農業、水産、畜産、機械、電気、総務、用地、管理の部門において、各種地理空間情報を共有し、CIM(情報化施工)の活用を推進する。

※北海道開発局に、「地理空間情報活用推進チーム」を設置する。(平成25年6月7日設置)
 チームの構成(本局チーム)は、本局技術管理課長が総括し、関係課の企画官クラスが構成員。
 また、各開発建設部においても体制を整備し、本局・関連が相互に連携を図りながら施策の推進にあたる。

(6月7日 TV会議(北海道開発局))
 (6月7日 TV会議(本庁 北海道))

国土交通省

CIMの活用事例について③ (2/2)

【 実施例 】 代かき作業において、走行距離の15% 節減を達成

【GPSを利用していない作業】

走行が蛇行している他、残る作業幅も不均一

【GPSを利用した作業】

作業幅 = 3.42m (実作業3.22m)

GPSを利用してはいるため、作業の無駄がなく最後のラインを代かき

項目	対象区	比較区	差	比率
前年度作業状況	小麦	水稲	-	-
GPS利用状況	未使用	使用	0.15	107%
面積 (ha)	2.14	2.29		
走行距離 (m)	8,142	7,033	-1,109	86%

- 走行経路図 -

①未使用区は代かきの未播部分(白抜き)や重複部分が見られる。
 ②使用区は、重複や未播部分がほとんど見られない。

①未使用区は、作業幅にムラがあり、枕地の代かきでは重複箇所も見られる。
 ②使用区は作業幅も等間隔で、枕地も重複せず無駄な動きがない。

■情報発信
講演会

【『地図でつなぐ・伝える』地理空間情報の活用】
においてGISとCIMに関する情報を発信。

・日 時 平成25年6月12日(水)

15:00～17:00

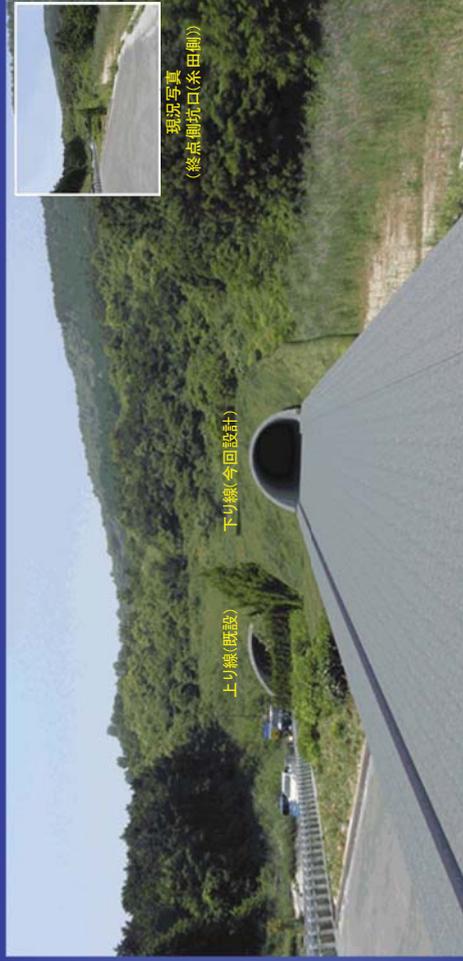
・場 所 北海道大学学術交流会館

・参加者 172人

※国土地理院と共催(講演者 岡本国土地理
院長、高松北海道局長等)



九州地方整備局におけるCIMの取り組みについて



フォトモンタージュ
(終点側坑口(糸田側))

九州地方整備局 企画部
工事品質調整官 菜原 正純

報告内容

1. 業務概要
2. 対象範囲の設定
3. 各モデルの作成
4. 施工ステップの作成
5. CIM導入効果の検証
6. 今後の課題

1. 業務概要

業務名 : 福岡201号筑豊烏尾トンネル(下り線)詳細設計業務
履行場所 : 福岡県嘉穂郡庄内町～福岡県田川郡糸田町
履行期間 : 自)平成24年8月9日～至)平成25年5月20日
発注者 : 国土交通省 九州地方整備局 北九州国道事務所
受注者 : 株式会社千代田コンサルタント 九州支店

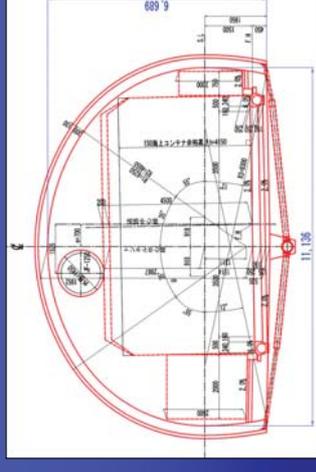
位置図



1. 業務概要

路線名 : 一般国道201号 飯塚庄内田川バイパス
道路規格 : 第3種第1級
設計速度 : 80km/h
(施設設計速度60km/h)
延長 : 1,530m
計画交通量 : 39,400台/日
(H42推計交通量 : H23/9 HP公開)
大型車混入率 : 16.7%

標準断面図



幅員構成
車道幅員 : 7.00m
車線数 : 2車線
路肩幅員 : 0.50m
歩道幅員 : 2.00m
路上施設 : 無し
監査廊幅員 : 0.75m

トンネル等級 : A等級

2. 対象範囲の設定

【試行区分】

トンネル構造は円筒形状の単一構造であることから、3次元による可視化の効果は低いと判断し、現行業務の効率化とCIMの普及を目的とした「**一般モデル**」により実施

【対象範囲】

トンネル本体…円筒形状であるため、モデリング効果は薄い
地層……………今回試行対象からは除外

坑口部……………下記に示すような効果が期待できる

- 1) 坑口位置の三次元モデルによる選定
- 2) 坑門・地形の可視化による景観性評価
- 3) 関係機関協議や地元説明資料等の三次元化
- 4) 三次元騒音影響解析等の効率化
- 5) 坑口付近の施工手順の三次元化



「**終点側坑口部**」を選定

2. 対象範囲の設定

終点側坑口部の特徴

坑口付け施工時に地すべり誘発の概念

当該箇所の地形条件（3次元）を考慮して設計する必要性が高い

地すべり対策工の干渉チェック
(ex. 垂直縫地工と長尺鋼管受圧け工等)

検討・設計においてCIMモデルによる干渉チェックの有効性が高い

景観検討等への効率化

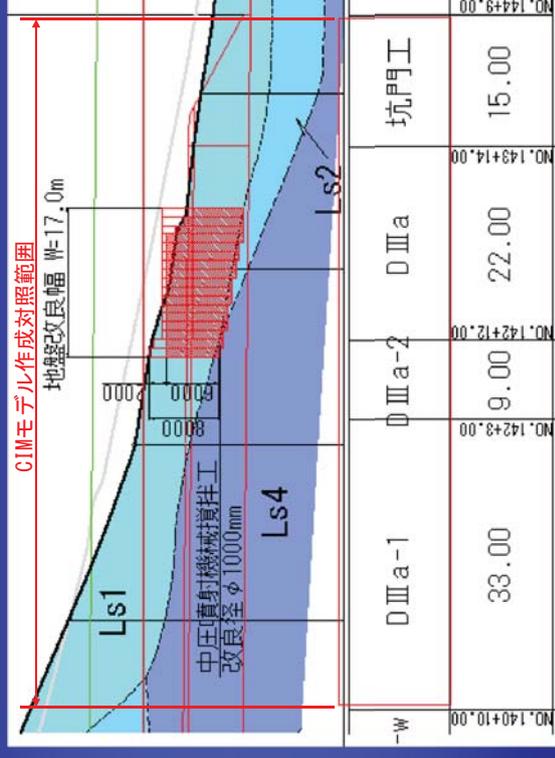
I 期線（上り線）は竹割り式坑門
(地形・地質条件、周辺環境条件等から景観性へも配慮)

II 期線（下り線）も同様の配慮が必要

3次元化したモデルでの検討を実施

2. 対象範囲の設定

終点側坑口部地質縦断面



3. 各モデルの作成 (使用ソフトウェア)

使用ソフトウェア一覧表

メーカー	ソフトウェア	作成モデル
Autodesk	AutoCAD Civil3D2013	現況地形面の作成
		地盤改良仮盛土の作成
		明り部仮掘削の作成
		完成地形モデル (3 案)
Autodesk	Revit Structure2013	地盤改良杭モデルの作成
		トンネル構造体の作成
		施工ステップ用の属性情報
		支保工モデルの作成
Autodesk	NavisWorks Manage2013	施工ステップシミュレーション
		フォトモンタージュ作成
Microsoft	Microsoft Excel2010	施工ステップタスクデータ (CSV データ)

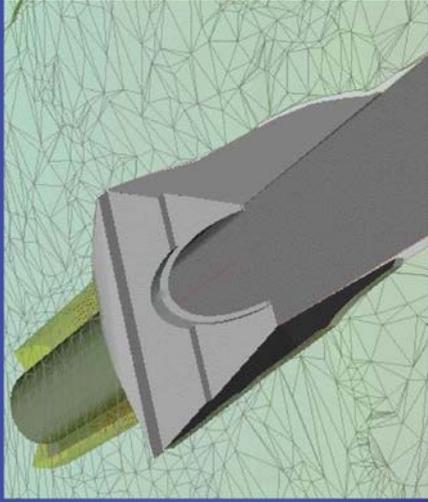
3. 各モデルの作成 (現況地形 + I 期線トンネル)

1) 現況地形

2D 平面図内の等高線を
利用して作成

AutoCAD Civil3D 2013

現況モデル



2) I 期線(上り線)トンネル

構造物の概略形状、
ロックボルトの作成のみ

Revit Structure 2013

3) モデルの合成

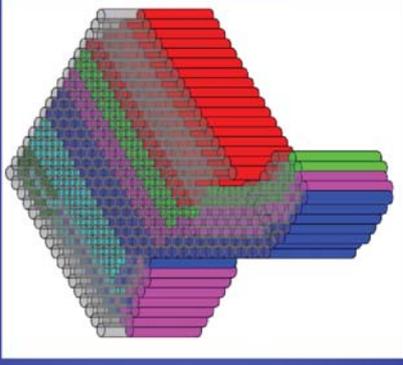
現況地形と I 期線(上り線)
トンネルのモデルを統合

Navis Works Manage 2013

3. 各モデルの作成 (地盤改良, 仮掘削, 仮盛土)

Revit Structure 2013

地盤改良モデル

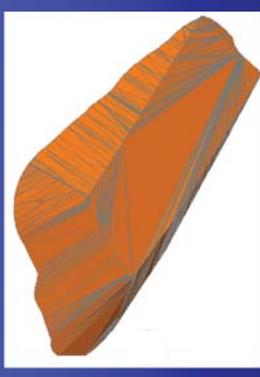


AutoCAD Civil3D 2013

地盤改良仮盛土モデル



地山仮掘削モデル



3. 各モデルの作成 (II 期線トンネル)

Revit Structure 2013

坑門, 鏡ボルト



トンネル内掘削



1次吹付け



鋼製支保工



ロックボルト



覆工コンクリート



充填式フォアポーリング



2次吹付け



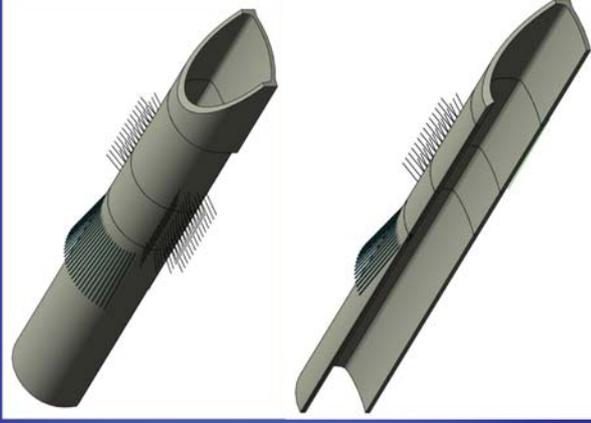
金網



付帯工 (路面, 排水工等)



本体工モデリング



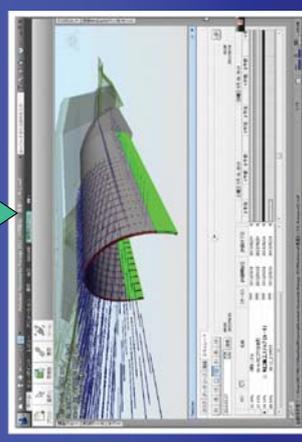
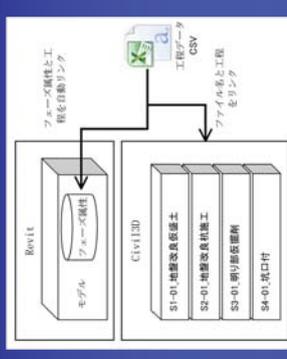
4. 施工ステップの作成

Navis Works Manage 2013

1) 工程データをCSVで作成

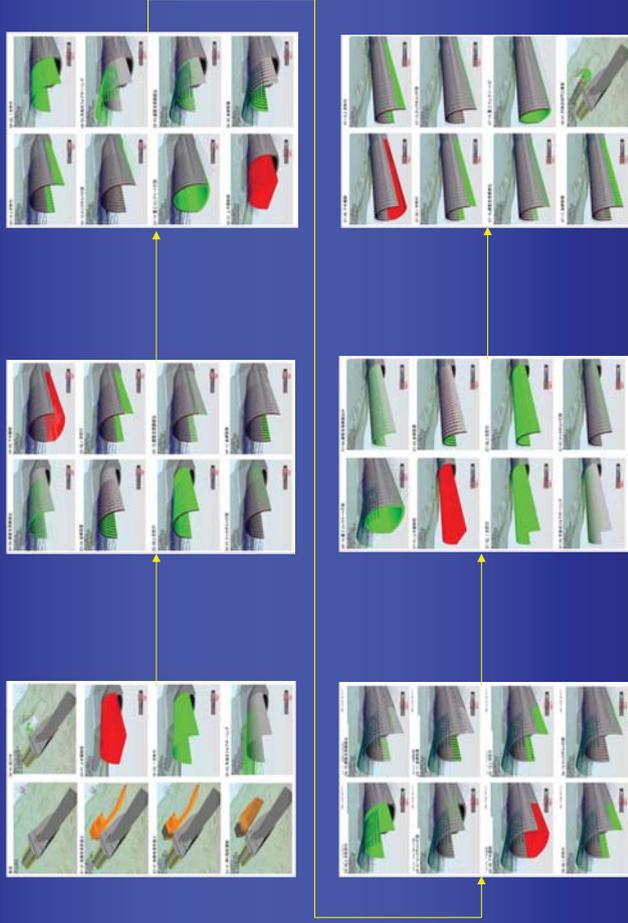
工程名	工程内容	工程種別	工程コード
1	地盤改良	地盤改良	S1-01
2	仮掘削	仮掘削	S2-01
3	仮盛土	仮盛土	S3-01
4	トンネル掘削	トンネル掘削	S4-01
5	トンネル支保工	トンネル支保工	S5-01
6	トンネル覆工	トンネル覆工	S6-01
7	トンネル内掘削	トンネル内掘削	S7-01
8	トンネル内掘削	トンネル内掘削	S8-01
9	トンネル内掘削	トンネル内掘削	S9-01
10	トンネル内掘削	トンネル内掘削	S10-01
11	トンネル内掘削	トンネル内掘削	S11-01
12	トンネル内掘削	トンネル内掘削	S12-01
13	トンネル内掘削	トンネル内掘削	S13-01
14	トンネル内掘削	トンネル内掘削	S14-01
15	トンネル内掘削	トンネル内掘削	S15-01
16	トンネル内掘削	トンネル内掘削	S16-01
17	トンネル内掘削	トンネル内掘削	S17-01
18	トンネル内掘削	トンネル内掘削	S18-01
19	トンネル内掘削	トンネル内掘削	S19-01
20	トンネル内掘削	トンネル内掘削	S20-01
21	トンネル内掘削	トンネル内掘削	S21-01
22	トンネル内掘削	トンネル内掘削	S22-01
23	トンネル内掘削	トンネル内掘削	S23-01
24	トンネル内掘削	トンネル内掘削	S24-01
25	トンネル内掘削	トンネル内掘削	S25-01
26	トンネル内掘削	トンネル内掘削	S26-01
27	トンネル内掘削	トンネル内掘削	S27-01
28	トンネル内掘削	トンネル内掘削	S28-01
29	トンネル内掘削	トンネル内掘削	S29-01
30	トンネル内掘削	トンネル内掘削	S30-01
31	トンネル内掘削	トンネル内掘削	S31-01
32	トンネル内掘削	トンネル内掘削	S32-01
33	トンネル内掘削	トンネル内掘削	S33-01
34	トンネル内掘削	トンネル内掘削	S34-01
35	トンネル内掘削	トンネル内掘削	S35-01
36	トンネル内掘削	トンネル内掘削	S36-01
37	トンネル内掘削	トンネル内掘削	S37-01
38	トンネル内掘削	トンネル内掘削	S38-01
39	トンネル内掘削	トンネル内掘削	S39-01
40	トンネル内掘削	トンネル内掘削	S40-01
41	トンネル内掘削	トンネル内掘削	S41-01
42	トンネル内掘削	トンネル内掘削	S42-01
43	トンネル内掘削	トンネル内掘削	S43-01
44	トンネル内掘削	トンネル内掘削	S44-01
45	トンネル内掘削	トンネル内掘削	S45-01
46	トンネル内掘削	トンネル内掘削	S46-01
47	トンネル内掘削	トンネル内掘削	S47-01

全47ステップ



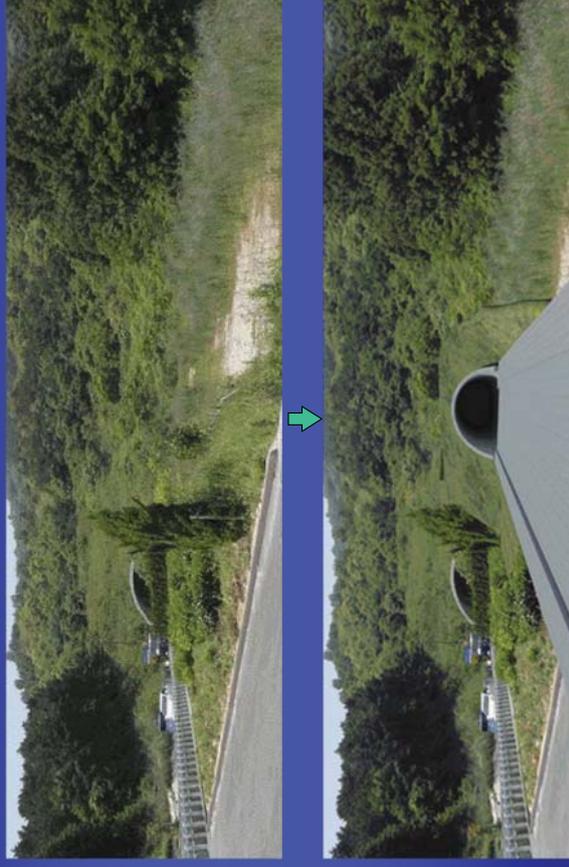
- 2) 自動リンク
読み込むファイル名と工程を
自動的にリンク
- 3) 施工ステップシミュレーション作成

4. 施工ステップの作成



5. CIM導入効果の検証

2) 坑門・地形の可視化による景観性評価



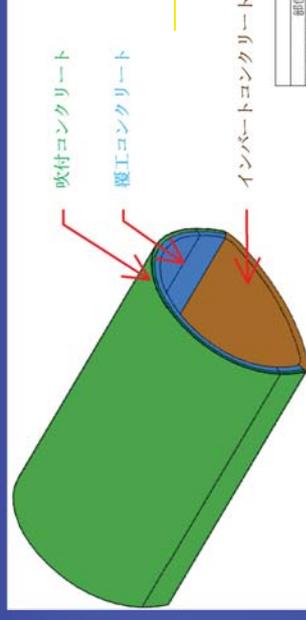
5. CIM導入効果の検証

1) 坑口位置の三次元モデルによる選定



5. CIM導入効果の検証

3)各部材の集計
・コンクリート体積集計



容易に集計が可能

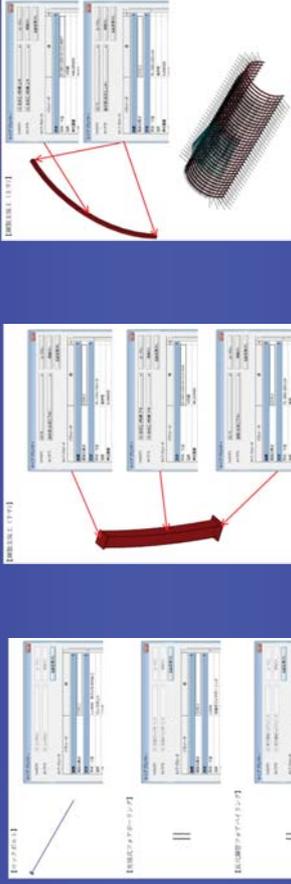
部位	コンクリート体積	名称	体積
00e-1	インバートコンクリート	インバートコンクリート	186.53 m ³
00e-1	吹付コンクリート	吹付コンクリート	126.53 m ³
00e-1	覆工コンクリート	覆工コンクリート	32.56 m ³
00e-1	溝上コンクリート(上半)	溝上コンクリート	197.01 m ³
00e-1	溝上コンクリート(下半)	溝上コンクリート	43.77 m ³
00e-2	インバートコンクリート	インバートコンクリート	53.22 m ³
00e-2	吹付コンクリート(上半)	吹付コンクリート	40.59 m ³
00e-2	吹付コンクリート(下半)	吹付コンクリート	8.78 m ³
00e-2	覆工コンクリート	覆工コンクリート	53.09 m ³
00e-2	溝上コンクリート(上半)	溝上コンクリート	11.87 m ³
00e-2	溝上コンクリート(下半)	溝上コンクリート	151.21 m ³
00e-3	吹付コンクリート(上半)	吹付コンクリート	99.56 m ³
00e-3	吹付コンクリート(下半)	吹付コンクリート	21.65 m ³
00e-3	溝上コンクリート(上半)	溝上コンクリート	132.05 m ³
00e-3	溝上コンクリート(下半)	溝上コンクリート	29.79 m ³
00e-4	インバートコンクリート	インバートコンクリート	219.99 m ³

Revit Structure 2013にて、
属性情報を付加

5. CIM 導入効果の検証

3)各部材の集計

・支保工, ロックボルトの集計



Revit Structure 2013にて、
ファミリとして部品化

容易に集計が可能

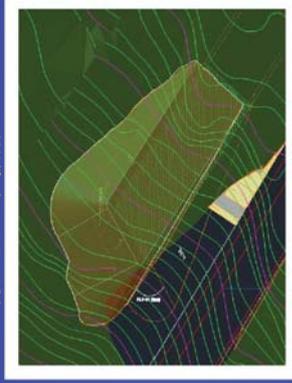
分類	名称	単位	数量
CE.FL	鉄筋	Φ100×300×19	128
CE.FL	鋼板	Φ100×200×16	384
CE.FL	鋼筋	Φ100×200×8×12×60F	128
CE.FL	鋼筋	Φ100×200×8×12×125F	128

名称	単位	数量
支保工	重量	1.000
ロックボルト	重量	0.000
鋼筋	重量	11.43t (6mm)

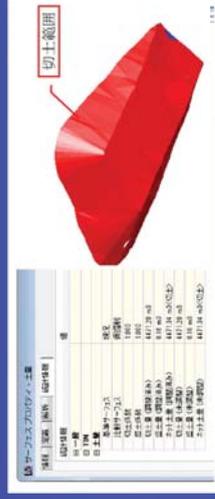
5. CIM 導入効果の検証

3)土工部の集計

現況地形+仮掘削モデル



土量サーフェス



容易に集計が可能

切土/盛土の概要					
名前	切土体積	盛土体積	2D 面積	ネット	
土量	1.000	1.357.36m2	4398.22 m3	0.29 m3	4397.93 m3<切土>
合計	1.357.36m2	4398.22 m3	0.29 m3	4397.93 m3<切土>	

6. 今後の課題

1)現況平面地形のモデル精度について

詳細測量平面図と、その範囲外に適用する国土地理院数値地図では図面の精度が異なり、サーフェイスの境界に起伏が形成されてしまう。

2)地層モデリングについて

今回は未検討であったが、該当範囲の地層をモデリングすることで、施工段階でのデータとして有効になると思われる。

3) CIMを実施できる技術者の育成

- ①CIMの全体的な概要・流れを把握する能力。
- ②特有のマシン・ソフトを使いこなす能力。
- ③現在持ち合わせている技術力をCIMに反映させる能力。(例えば、モデリング作成、属性付与など)
- ④可視化という観点からの表現力。(戻しやすいデータを作成する)
- ⑤データ管理能力。
- ⑥CIM業務全般におけるプレゼンテーション能力。

平成25年度 CIMモデル事業 実施予定

導入に向けた取り組みとして、九州独自のスタンス(テーマ)を下記のとおり設定し取り組み。

1. 技術研鑽を推進するとともに職員の省力化を図る。職員数削減に伴う効率的な事業推進を目的に土木技術のノウハウを習得する。
2. 土木技術の向上に伴う対外的説明力の向上
調査段階から管理段階毎の利活用構想を明確化するとともに、目的・計画論について理解を深める。

3. 利活用方法の抽出

何に使用できるのか。どんな管理をしたいのかを抽出する。

平成25年度 CIMモデル事業 実施予定

九州地方CIM導入検討会の設立

熊本大学院教授をアドバイザーとして迎え、今年度7月に設立予定。

設立目的

九州地方における建設生産プロセス全体(調査・測量・設計・積算・施工・監督・検査・維持・管理)にCIM(Construction Information Modeling / Management)を導入に向けて現行制度、基準等について課題を整理・検討し、導入への促進を目的とする。

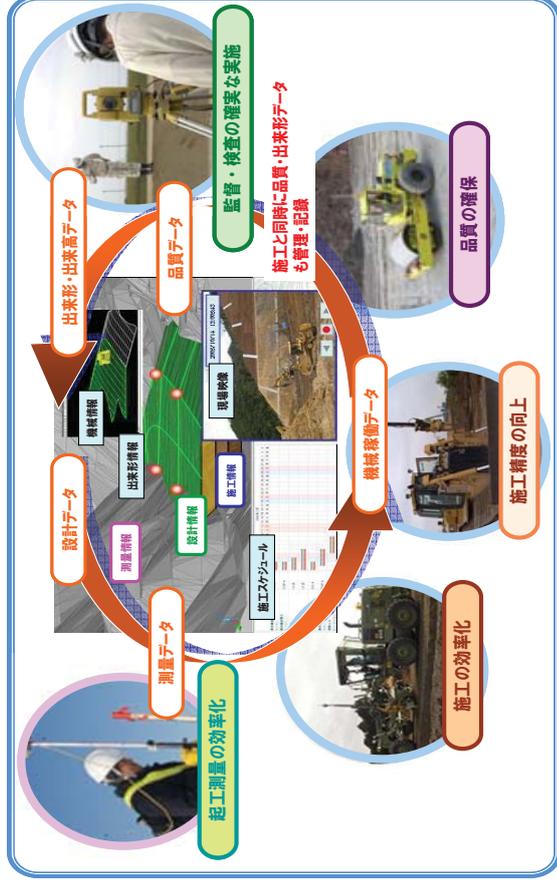
メンバー

座長	熊本大学院 小林一郎教授
会長	企画部長
委員	工事品質調整官
委員	技術管理課長
委員	各部計画、工事、管理課補佐クラス
委員	モデル事務所副長

～中部地方整備局における CIMの取り組み～

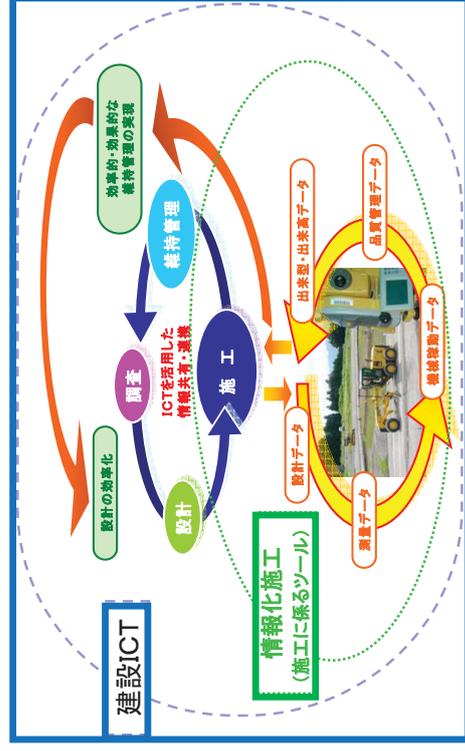
平成25年9月27日

中部地方整備局 企画部
工物品質調整官 太田正義

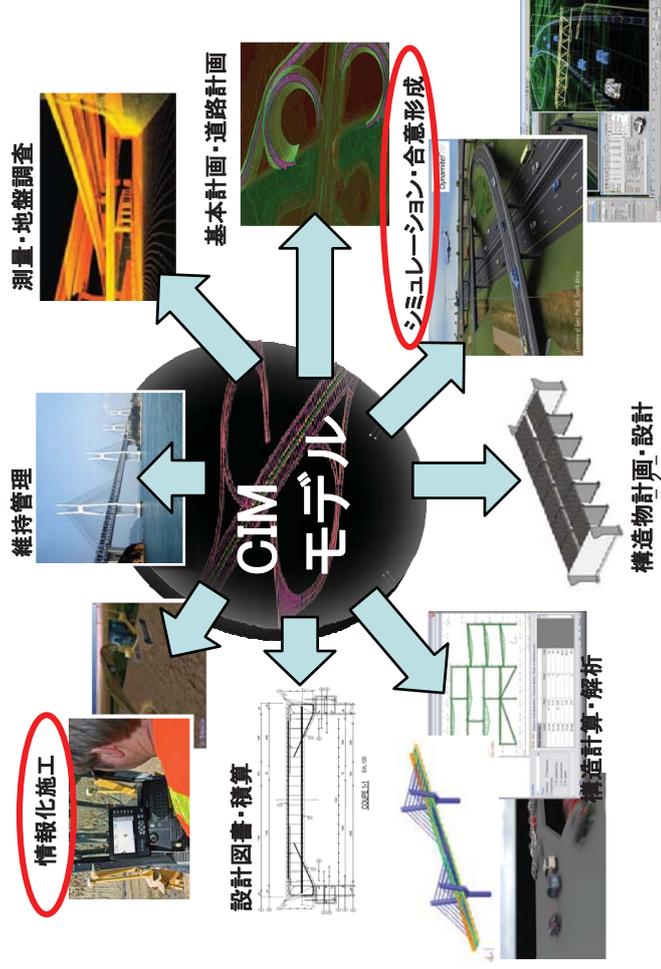


建設ICTと情報化施工イメージ

ICT = Information (情報) and Communication (通信) Technology (技術)



・ CIM (Construction Information Modeling) とは？



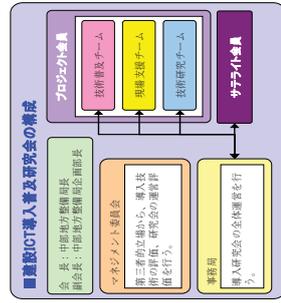
3次元設計からCIMへ

■ これまでの3次元設計とCIMの違い

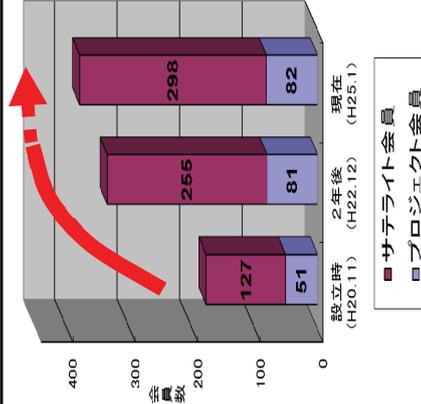
これまでの3次元設計	CIM
寸法形状を正しく表現した3次元モデル	寸法形状だけでなく、材質や劣化状況など様々な属性情報を統合したCIMモデル
調査・計画・設計・施工・維持管理の各段階の中で各種情報は完結(後の工程で活用されていく)	調査・計画・設計・施工・維持管理のライフサイクル全体にわたる、シームレスな引き継ぎ
3次元モデルや橋梁台帳、点検台帳など様々な情報が独立して存在(一元化されていない)	橋梁台帳や点検台帳など、様々な情報・データベースを3次元モデル・プラットフォームにより統合管理

建設ICT導入普及研究会

- 情報化施工の戦略的な普及・促進を図るため、国土交通省では「**情報化施工推進戦略(H20～H24 5年計画)**」を策定(H20.7)。
- 中部地方整備局では全国に先駆け、H20.11産官による「**建設ICT導入研究会(H23.1以降は建設ICT導入普及研究会)**」を設立し、ICT技術の導入・普及を推進。
- 一連の建設生産プロセス(調査・設計・施工・維持・管理)においてICTを活用することで、効率化・高度化など生産性向上に取り組んでいる。



○ 近年の主な新規会員
 「地方自治体」
 「建設企業」
 「開発企業」
 「個人」



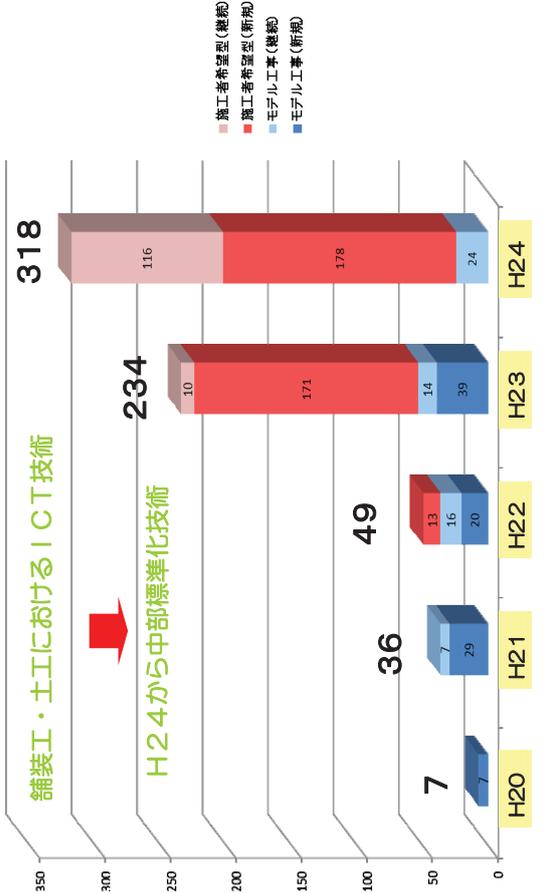
(1) 建設ICT普及研究会(中部地整)での取り組み

一連の建設生産プロセスにおいて早期にICT技術の導入・普及を図るため、ワーキング(3WG、4PT)を設置し、課題の解消等に重点的・計画的に取り組んでいる。(普及状況により統合や新設を行い、平成24まで6WG、8PT→平成25年度より3WG、4PTにて実施)

建設生産プロセス	ワーキング名	設置プロジェクトチーム(PT)名称と内容
調査		(全工程にわたるWGで実施)
設計	設計施工関連WG	情報化施工データ活用検討PT: 3次元データの流通手法検討
施工	技術普及WG	技術普及活動PT: 現場員学芸、セミナー等の計画・開催とICTサイトでの情報発信 技術者育成PT: 技術者育成研修の実施
維持管理		(全工程にわたるWGで実施)
全工程	建設マネジメント研究WG	調査・計画・維持管理段階ICT導入技術検討PT: 導入可能な技術の検討

中部地方整備局の情報化施工活用工事数

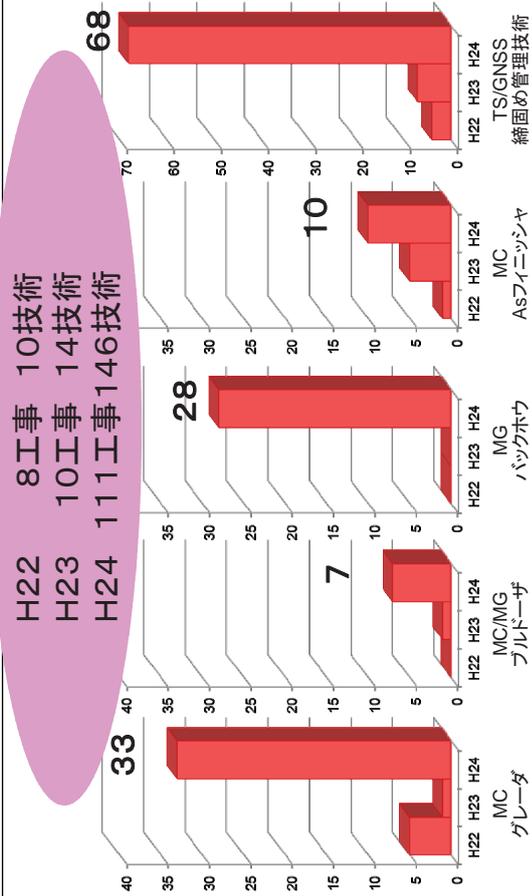
TSIによる出来形管理技術を中心に施工者の技術提案等による活用工事が増加している。
 (うち、TS出来形管理は、H22:7件、H23:170件、H24:173件)



9

情報化施工活用技術数(施工者希望型)

今年度の施工者希望型による情報化施工工事件数(TSI出来形管理を除く)技術を活用した(工事)は112工事、148技術。



10

施工事例：3D-MGバックホウ

○技術の特徴(H24 施工者希望型による活件数:11)
 モニターを見ながら施工するため、オペレータは運転に集中でき**施工効率・施工精度向上**。

【導入事例：適材適所な活用】

- ・切り出し位置、通り確認が不要なため、「省力化」、「効率化」、「安全性向上」等効果有
- ・曲線部切土での仕上がり良好など「高い精度」を実現、一方、現場条件は要検討

効果：曲線切土

対象工種：掘削
 懸案：
 ①技術者は施工実績なし
 ②提案後に実施計画
 ③実用までに課題有

【結果】
 完成状況(法面整形)
 ・想定以上に仕上がり良好
 ・生産性向上：2段目以降は目車なし
 ・省力化・効率化(オペレータ感認)

課題：点状土工

対象工種：掘削
 懸案：
 ①技術者は施工実績なし
 ②提案後に実施計画
 ③技術選定過程に改善余地有

【報告(未着手)】
 ・分割3工区に全適用は非効率
 ・月単位のリース、データ作成など
 ・ICT-BHはクレーン仕様非対応

11

施工事例：2D-MGバックホウ

○技術の特徴

- ・施工基線(丁張りなど)を基準とした相対位置把握による「ならない施工」
- ・3D方式と比較し「システム(衛星受信不要)準備が容易」「データ作成不要」「廉価」

【導入事例：中間親杭有り締切内(特徴ある現場)で、先行掘削(通路)をICT施工】

- ・当初予定の3D-BHから2D-BHに変更し、「効率化」を確保しつつ「低廉化」
- ・切梁への**接触防止**、床付け面確認の**作業員との近接なし**など「安全性向上」

現場条件：
 対象工種：床掘
 懸案：
 ①空間制約条件下
 ②制御方法適否
 ③安全目的

掘削断面図

締切内でのBH掘削

- 中間杭を基準→床付け掘削
- 法面に基準ライン→法面掘削

土砂搬出の状況

- オペレに高さ警告→切梁との接触防止

従来からの床付け高さ確認

- 重機近接や非効率作業

12

試験施工現場見学会

建設ICT試験施工現場において現場見学会を開催（H20～）

建設ICT導入研究会では建設ICT技術普及活動の一環として、「建設ICT技術とはどんなものか？」を理解することを目的に開催。

★開催場所：各試験施工現場

★合計21回開催 (参加者数 合計約1,840名)

内訳
 H20 1回 (参加者数 約100名)
 H21 10回 (参加者数 合計約900名)
 H22 3回 (参加者数 約350名)

H23 7回 (参加者数約490名)

【参加者の声】

◆情報誌等で見ると異なり、実物を見た事で、これまでにイメージだけだった物を形としてとらえる事ができ、とても良かった。

◆TSを実際に操作し、使い易さや便利さを実感した。

ICTバックホウの操縦体験ができる！



TSでの計測が体験ができる！

13

「3次元データの流通手法検討会」設立

- 過年度のモデル業務検証結果から建設生産システムにおける「ICTを活用した情報共有・連携」の一環として、情報化施工用の3次元データを詳細設計にて作成し、施工段階で活用する検証を実施したが、データが読み込めない、施工計画に合わないデータで再加工が必要など、様々な課題が発生し活用できてない
- 情報化施工推進戦略の課題と対応方針から「情報化施工に必要な3次元データ作成における設計業務との連携」として、施工での利用に必要な情報を整理し、数値データとして施工者に提供するための環境を整備している

【課題】

設計段階における3次元データの作成と流通に関する取り決めが不明確



【対応】

「3次元データの流通手法検討会」を設立し、作成と流通のルールを設定

15

技術者育成の取組

■ 職員及び民間技術者の育成

■ 中部技術建設ICT検討会の実施

- ・ 構内にてICT勉強会を開催
- ・ 監督検査職員研修の企画
- ・ 建設ICT講師の養成

■ 発注者の育成

- ・ 施工技術研修会 14回
- ・ 職員研修 45回
- ・ 中技建設ICT検討会 5回

■ 受注者の育成

- ・ 情報化施工研修会 28回
- ・ 各種セミナー



中部技術事務所 建設ICT検討会



MCブルドーザ体験

中部技術事務所 建設ICT検討会
(H22.10 国交省職員25名参加)

14

「3次元データの流通手法検討会」メンバー

会員番号	会員名称
18	株式会社建設技術研究所
247	中央復建コンサルタンツ株式会社 (幹事)
2	福井コンピュータ株式会社
27	株式会社建設システム
78	株式会社ニコン・トリングル
96	株式会社トプコンソキアポジジョンングジャパン
88	西尾レントオール株式会社
240	龍富工業株式会社
	国土技術政策総合研究所
	高度情報化研究センター 情報基盤研究室
	企画部 技術管理課
	企画部 施工企画課
	中部地方整備局(事務局)
	中部技術事務所

16

検討状況

回数	開催日	検討内容
第1回	H24.08.28	情報化施工におけるデータ流通の現状と課題
第2回	H24.09.18	設計段階におけるデータの整理
第3回	H24.10.18	設計段階から提供できるデータの検証
第4回	H24.11.15	設計から施工へのデータ流通のルール案
第5回	H24.12.12	ルール案の検証、修正

17

データ流通に関するルール(案)

設計から施工へのデータ流通に関するルール(案)

目次

1. ルール設定の目的
2. 設計段階で作成するデータ
3. データの流通方法
4. 中心線形データの作成方法
5. 横断形状データの作成方法
6. 今後の展開
7. 巻末資料(参考)
 - ・ソフトウエア一覧表
 - ・データチェックシートなど

18

現状における3次元データ作成方法と課題

設計段階から作成できるデータは、設計図に示す**完成形状のデータ**であり、現場合わせで確定する**施工面(丁張り)データ**を作成することは困難。また、作成データの**フォーマットも未確定**

①MC/MG用データ

施工段階で確定する丁張り位置(施工面)に相当し、作成は困難

②TS出来形用データ

施工面データの作成は**困難、完成形状のデータ作成は可能**

- **施工段階の基準値となる3次元データを提供する(TS出来形管理用の基本設計(施工管理用)データを作成)**

19

現状における3次元データ作成方法と課題

TS出来形管理用の基本設計(施工管理用)データの場合

設計図面

- 平面図
- 縦断面
- 横断面

平面図の教値を入力

縦断面の教値を入力

横断面をトレースして入力

施工段階での3次元データ作成の課題

- 【中心線形データ】
 - ・入力に手間がかかる
 - ・入力のミスの恐れがある
 - ・照査に手間がかかる
- 【横断形状データ】
 - ・入力に手間がかかる
 - ・入力のミスの恐れがある
 - ・照査に手間がかかる
 - ・横断面が正しく書かれていないと入力データも間違える

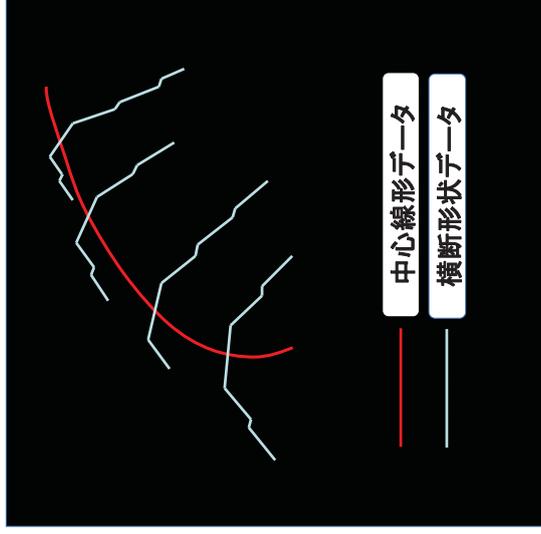
20

①中心線形データ

- 道路：各中心線形
- 河川：計画堤防法線等

②横断形状データ

- 道路：標準横断面
変化区間の横断面
- 河川：標準横断面



データのイメージ図

21

新たなフォーマットを作成するのではなく、**一般的な既存のフォーマットを採用**

①中心線形データ

RoadGM-XML 形式

『道路中心線形データ交換標準に係わる電子納品運用ガイドライン(案) 平成20年3月 国土交通省 大臣官房 技術調査課』に準拠

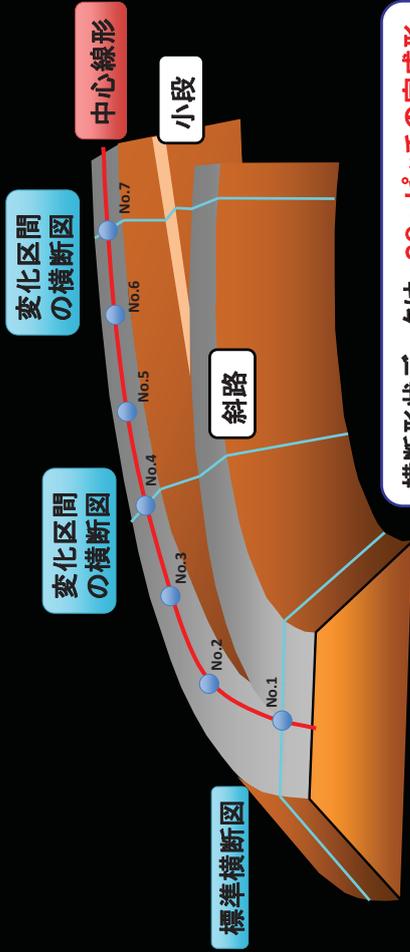
②横断形状データ

横断SIMA 形式

『測量データ共通フォーマット(日本測量機器工業会)』に準拠

22

中心線形データ：本線、ランプ、側道 それぞれに作成
横断形状データ：標準断面図と変化区間の横断面図にて作成



横断形状データは、20mピッチの完成形の測点横断面図の中から選択する。新たに横断面図を作成するものではない。

23

(1) 道路の場合

- ・ RoadGM-XML ➡ 道路予備設計(A)の段階で作成
- ・ 横断SIMA ➡ 詳細設計時作成

(2) 河川の場合

- ・ RoadGM-XML ➡ 詳細設計時作成
- ・ 横断SIMA ➡ 詳細設計時作成

(3) 電子納品

- ・ 「道路中心線形データ交換標準に係わる電子納品運用ガイドライン」に準拠

- ・ REPORTフォルダ内のORGフォルダに保存
- ・ ファイル名：REPR_nn.xml、REPR_nn.sim

- 12 -

24

- 11 -

- ・ 平成25年度より本ルール(案)を試行し、効果や課題を明らかにする予定
- ・ 試行結果を踏まえルールを修正すると共に、今後のデータ流通のあり方を検討する予定
- ・ 設計段階における、「TISによる出来形管理に用いる施工管理データ交換標準J」(TSF-XML形式)に基づく、データ作成と保存(納品)を検討する予定

宮川辻久留3号排水樋管工事における 三次元設計データの活用

【報告】

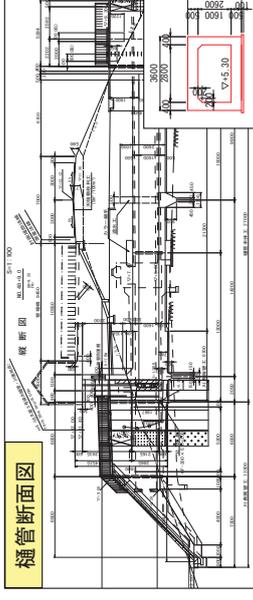
中部地方整備局

1. 工事概要

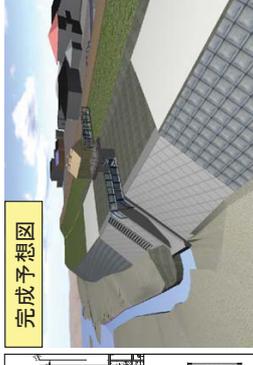
工事名称	平成21年度 宮川辻久留3号排水樋管工事
発注者	三重河川国道事務所
施工者	(株)山野建設
三次元設計支援	中央復建コンサルタンツ(株)
工事内容	工事延長 L=40m 排水量 9.0m ³ /s 樋管本体工(本体延長27m 1.6m×2.8m 1門)
工事場所	三重県伊勢市辻久留町地先



樋管断面図



完成予想図

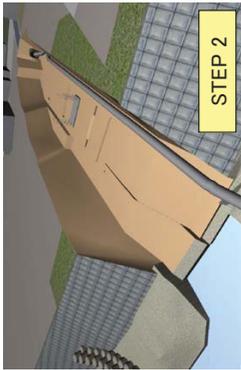


2. 三次元設計データの活用の概要(1)

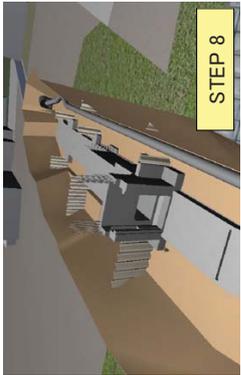
- ・ 基本方針
 - 三次元設計データの工事の中での利活用を試行
- ・ 実施項目
 - ① 三次元データの作成
 - ② 視覚化による技術検討、景観検討、関係機関協議等
 - ③ 部材の干渉チェック
 - ④ 施工計画の検討
 - ⑤ 視覚化による施工進捗状況の管理
 - ⑥ 視覚化による現場確認
 - ⑦ 情報共有システムと連携した工事管理

7. 視覚化による施工進捗状況の管理

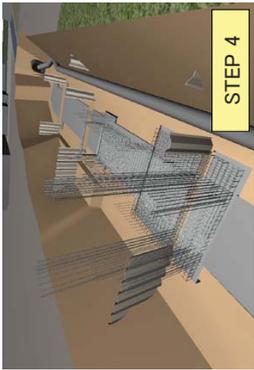
- 工事進捗に応じた構造物の築造状況を視覚的に表現



STEP 2



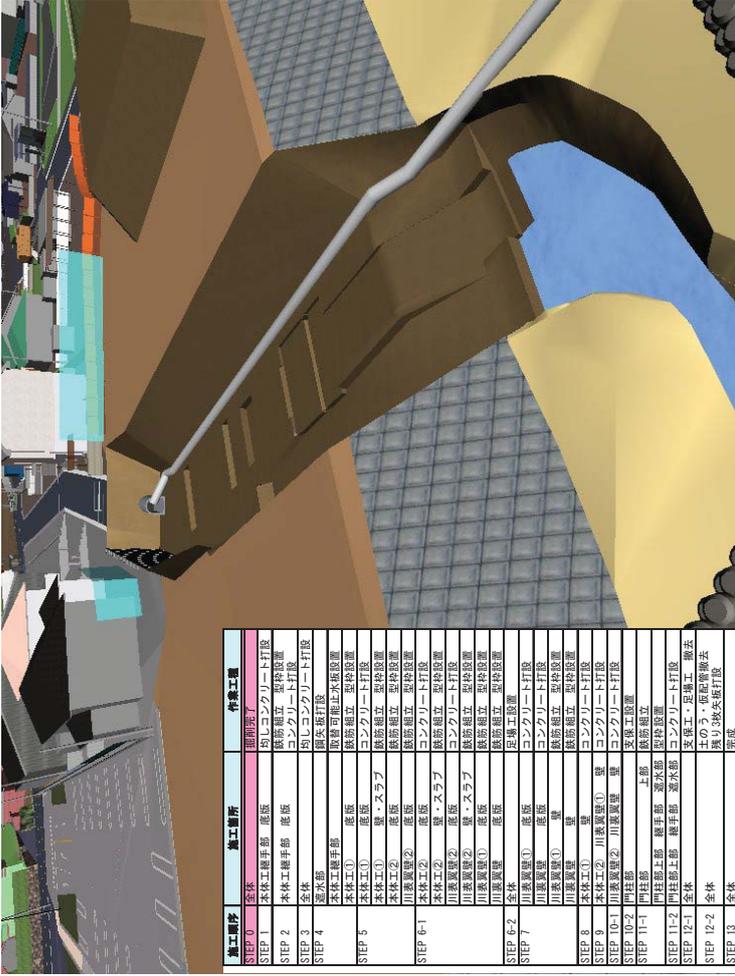
STEP 8



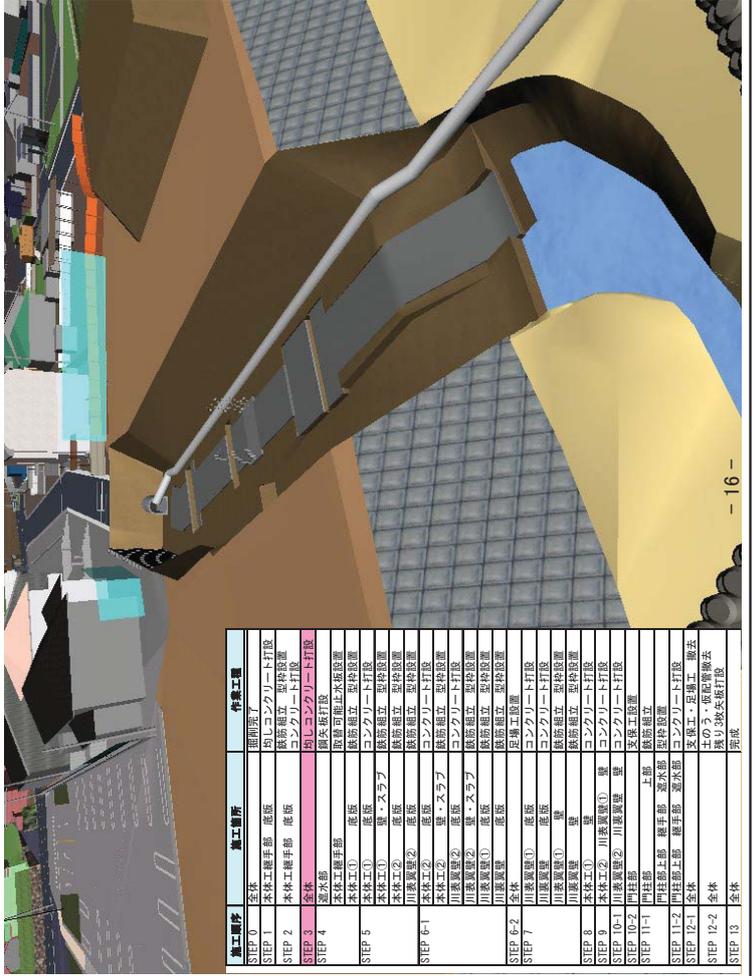
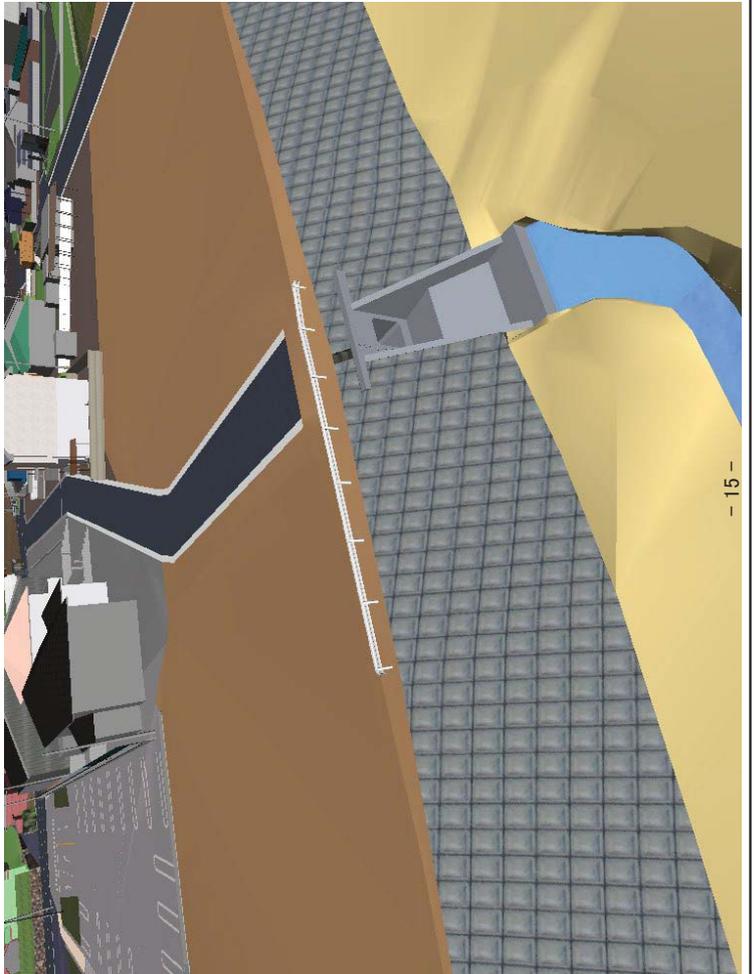
STEP 4



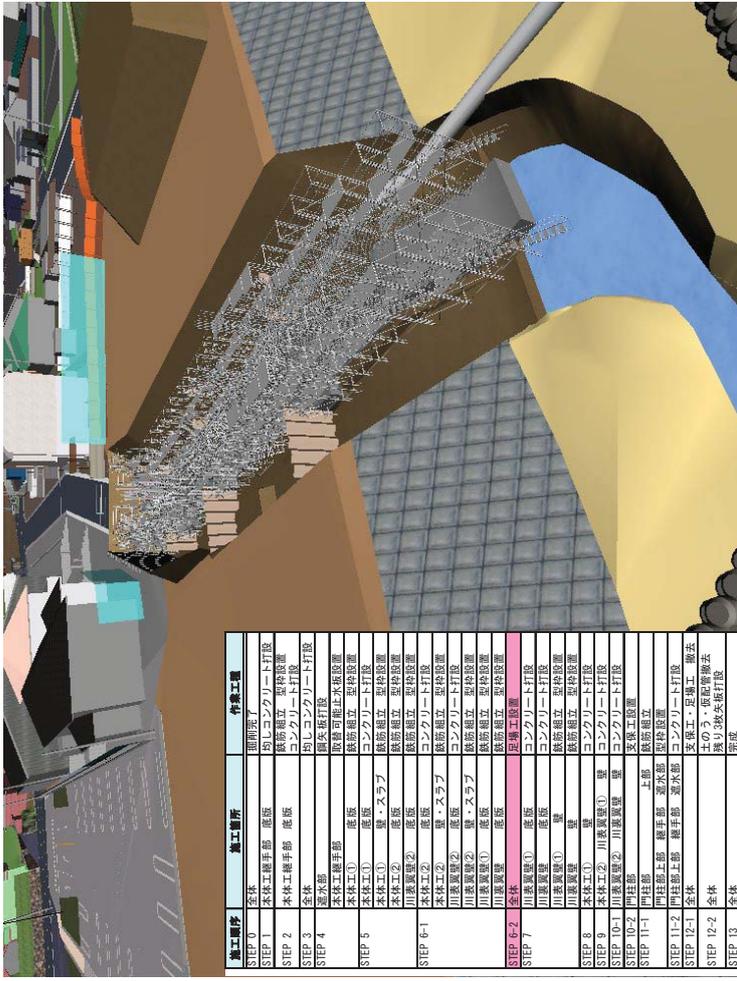
STEP 11



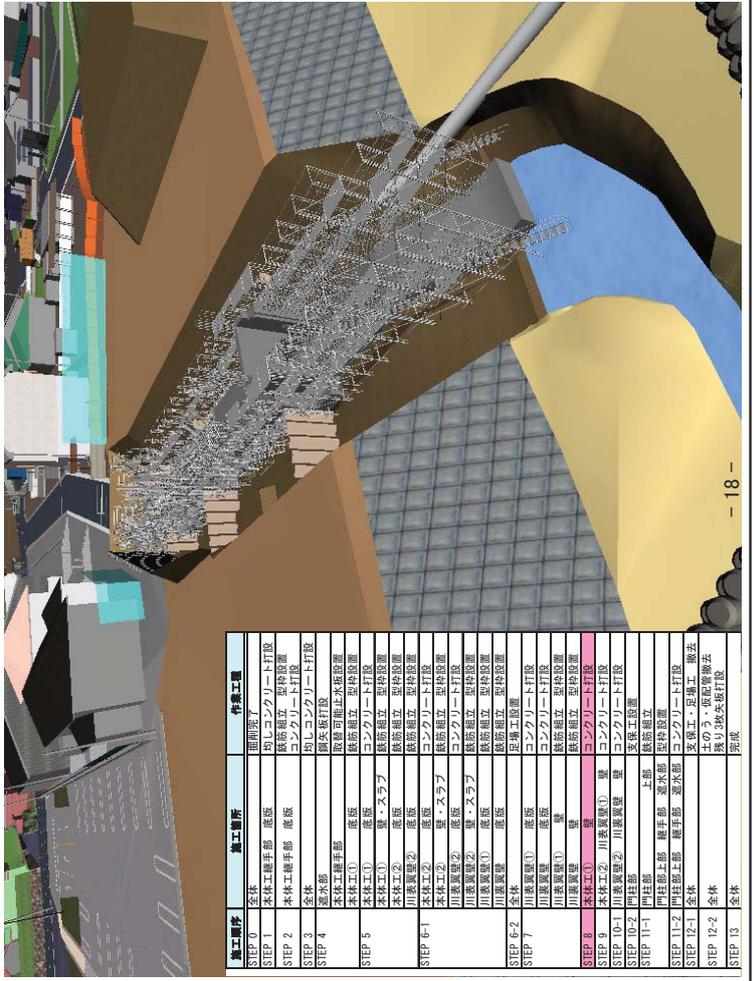
施工順序	施工箇所	作業工程
STEP 0	全体	即削土
STEP 1	本体内壁手前 産廃	50コンクリート打設
STEP 2	本体内壁手前 産廃	鉄筋組立 型枠設置 コンクリート打設
STEP 3	全体	均しコンクリート打設
STEP 4	足場部	均し打設
STEP 5	本体内壁手前	取替可能止水部設置
	本体内工①	産廃
	本体内工①	鉄筋組立 型枠設置
STEP 6	本体内工①	壁・スラブ
	本体内工②	鉄筋組立 型枠設置
STEP 6-1	川原裏側②	鉄筋組立 型枠設置
	本体内工②	産廃
STEP 6-2	川原裏側②	壁・スラブ
	本体内工②	鉄筋組立 型枠設置
STEP 7	川原裏側①	産廃
	川原裏側①	コンクリート打設
STEP 8	川原裏側①	壁
	川原裏側①	鉄筋組立 型枠設置
STEP 8	本体内工①	壁
	本体内工①	コンクリート打設
STEP 9	本体内工②	壁
	本体内工②	コンクリート打設
STEP 10-1	川原裏側①	壁
	川原裏側②	川原裏側 壁
STEP 10-2	川原裏側①	コンクリート打設
	川原裏側②	支保工設置
STEP 11-1	門柱部	上部 鉄筋組立
	門柱部	型枠設置
STEP 11-2	門柱部	産廃
	門柱部	コンクリート打設
STEP 12-1	全体	支保工・足場工 撤去
	全体	残り砂吹打設
STEP 13	全体	完成



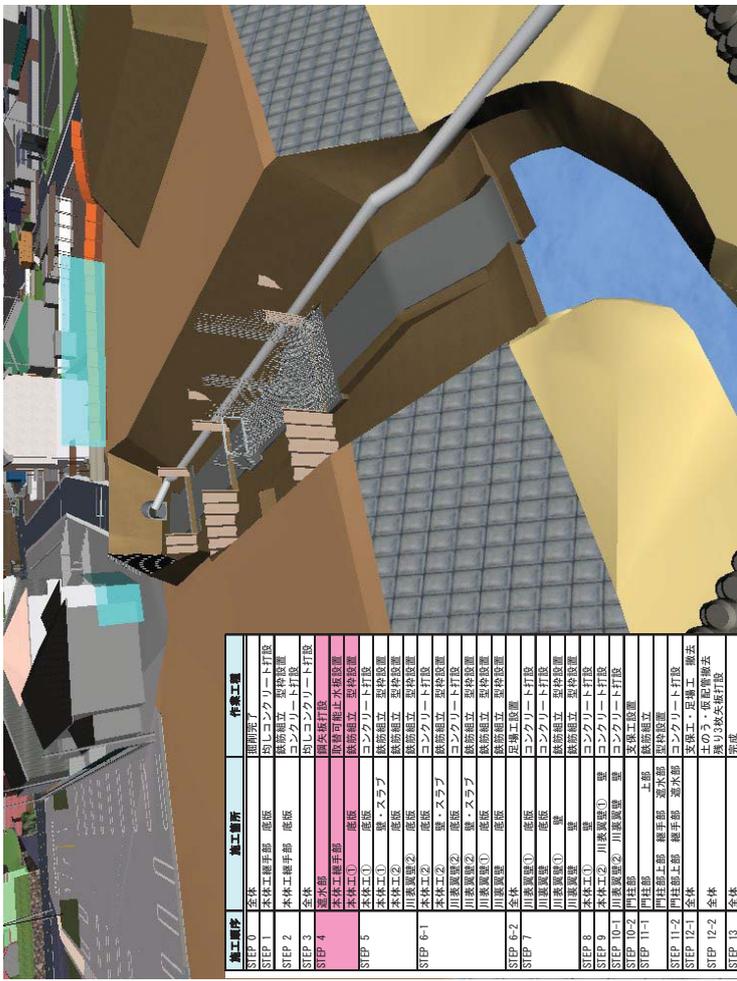
施工順序	施工箇所	作業工程
STEP 0	全体	即削土
STEP 1	本体内壁手前 産廃	50コンクリート打設
STEP 2	本体内壁手前 産廃	鉄筋組立 型枠設置 コンクリート打設
STEP 3	全体	均しコンクリート打設
STEP 4	足場部	均し打設
STEP 5	本体内壁手前	取替可能止水部設置
	本体内工①	産廃
	本体内工①	鉄筋組立 型枠設置
STEP 6	本体内工①	壁・スラブ
	本体内工②	鉄筋組立 型枠設置
STEP 6-1	川原裏側②	鉄筋組立 型枠設置
	本体内工②	産廃
STEP 6-2	川原裏側②	壁・スラブ
	本体内工②	鉄筋組立 型枠設置
STEP 7	川原裏側①	産廃
	川原裏側①	コンクリート打設
STEP 8	川原裏側①	壁
	川原裏側①	鉄筋組立 型枠設置
STEP 10-1	川原裏側①	壁
	川原裏側②	川原裏側 壁
STEP 10-2	川原裏側①	コンクリート打設
	川原裏側②	支保工設置
STEP 11-1	門柱部	上部 鉄筋組立
	門柱部	型枠設置
STEP 11-2	門柱部	産廃
	門柱部	コンクリート打設
STEP 12-1	全体	支保工・足場工 撤去
	全体	残り砂吹打設
STEP 13	全体	完成



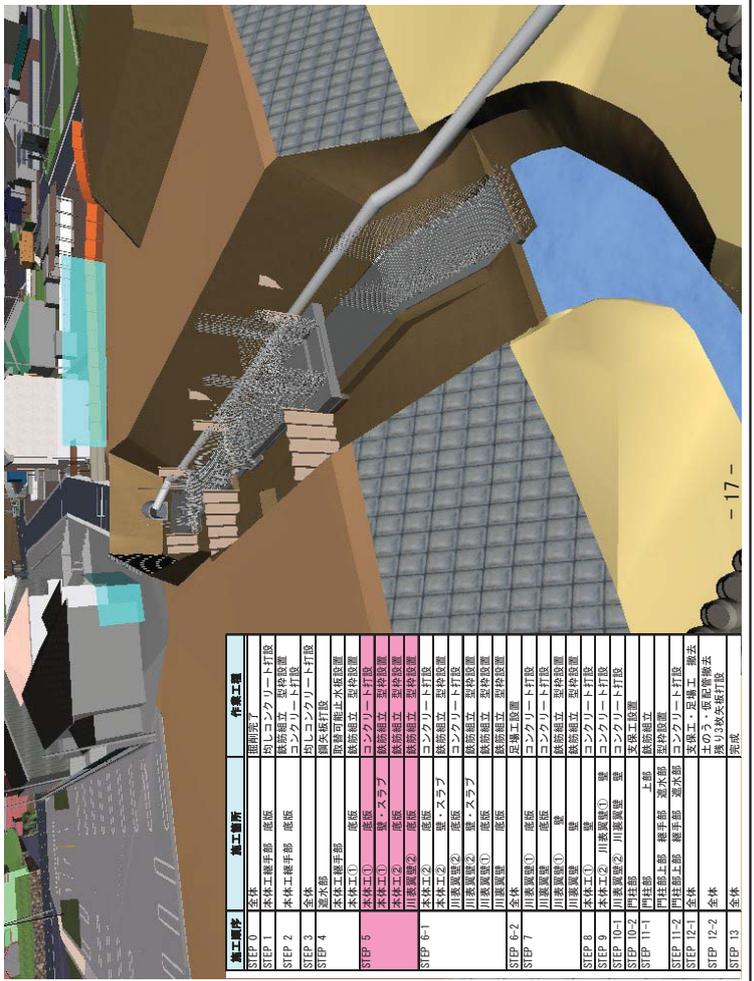
施工順序	施工箇所	作業工種
STEP 0	全体	取明張り
STEP 1	本体外構手前 産版	50レコクリート打設
STEP 2	本体外構手前 産版	鉄筋組立 型枠設置
STEP 3	全体	50レコクリート打設
STEP 4	全体	均しコンクリート打設
STEP 5	本体外構手前	取替可能止水板設置
STEP 6	本体外構手前	取替可能止水板設置
STEP 7	本体外構手前	取替可能止水板設置
STEP 8	本体外構手前	取替可能止水板設置
STEP 9	本体外構手前	取替可能止水板設置
STEP 10	本体外構手前	取替可能止水板設置
STEP 11	本体外構手前	取替可能止水板設置
STEP 12	本体外構手前	取替可能止水板設置
STEP 13	本体外構手前	取替可能止水板設置



施工順序	施工箇所	作業工種
STEP 0	全体	取明張り
STEP 1	本体外構手前 産版	50レコクリート打設
STEP 2	本体外構手前 産版	鉄筋組立 型枠設置
STEP 3	全体	50レコクリート打設
STEP 4	全体	均しコンクリート打設
STEP 5	本体外構手前	取替可能止水板設置
STEP 6	本体外構手前	取替可能止水板設置
STEP 7	本体外構手前	取替可能止水板設置
STEP 8	本体外構手前	取替可能止水板設置
STEP 9	本体外構手前	取替可能止水板設置
STEP 10	本体外構手前	取替可能止水板設置
STEP 11	本体外構手前	取替可能止水板設置
STEP 12	本体外構手前	取替可能止水板設置
STEP 13	本体外構手前	取替可能止水板設置



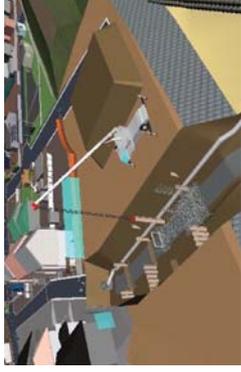
施工順序	施工箇所	作業工種
STEP 0	全体	取明張り
STEP 1	本体外構手前 産版	50レコクリート打設
STEP 2	本体外構手前 産版	鉄筋組立 型枠設置
STEP 3	全体	50レコクリート打設
STEP 4	全体	均しコンクリート打設
STEP 5	本体外構手前	取替可能止水板設置
STEP 6	本体外構手前	取替可能止水板設置
STEP 7	本体外構手前	取替可能止水板設置
STEP 8	本体外構手前	取替可能止水板設置
STEP 9	本体外構手前	取替可能止水板設置
STEP 10	本体外構手前	取替可能止水板設置
STEP 11	本体外構手前	取替可能止水板設置
STEP 12	本体外構手前	取替可能止水板設置
STEP 13	本体外構手前	取替可能止水板設置



施工順序	施工箇所	作業工種
STEP 0	全体	取明張り
STEP 1	本体外構手前 産版	50レコクリート打設
STEP 2	本体外構手前 産版	鉄筋組立 型枠設置
STEP 3	全体	50レコクリート打設
STEP 4	全体	均しコンクリート打設
STEP 5	本体外構手前	取替可能止水板設置
STEP 6	本体外構手前	取替可能止水板設置
STEP 7	本体外構手前	取替可能止水板設置
STEP 8	本体外構手前	取替可能止水板設置
STEP 9	本体外構手前	取替可能止水板設置
STEP 10	本体外構手前	取替可能止水板設置
STEP 11	本体外構手前	取替可能止水板設置
STEP 12	本体外構手前	取替可能止水板設置
STEP 13	本体外構手前	取替可能止水板設置

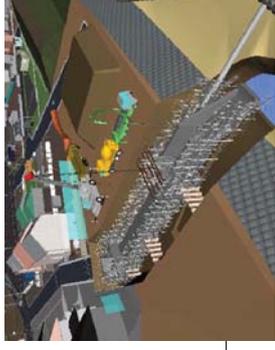
8. 重機配置シミュレーション

ー 工種ごとの重機配置を表現



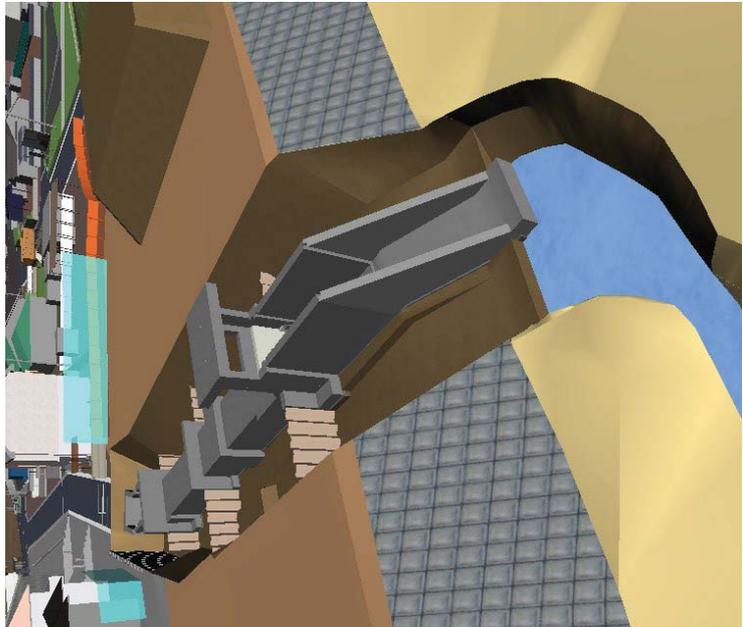
STEP-4

STEP-6



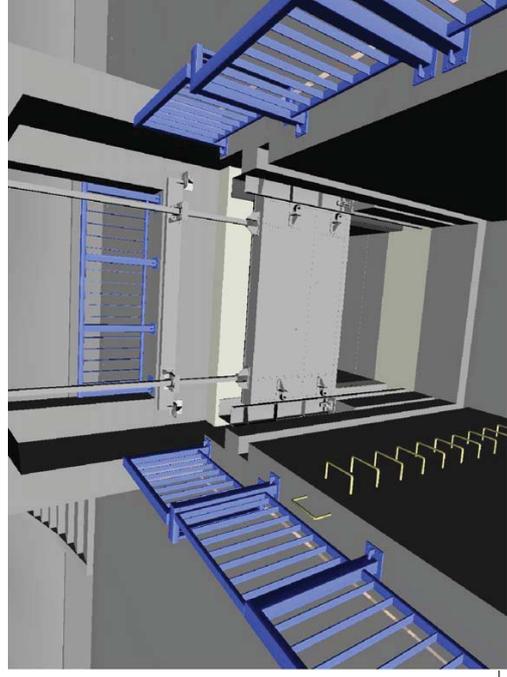
STEP-10

施工順序	施工箇所	作業工程
STEP 0	全体	植樹準備
STEP 1	本体工機手前 廊版	内しコンクリート打設 鉄筋組立 型枠設置 コンクリート打設
STEP 2	本体工機手前 廊版	内しコンクリート打設
STEP 3	全体	鋼矢張打設
STEP 4	窓水部	取替可能止水版設置 取替可能止水版設置 取替可能止水版設置
STEP 5	本体工① 廊版	鉄筋組立 型枠設置
STEP 6	本体工② 廊版	鉄筋組立 型枠設置
STEP 6-1	本体工② 廊版	コンクリート打設
STEP 6-2	本体工② 廊版	鉄筋組立 型枠設置 コンクリート打設
STEP 7	山屋裏壁① 廊版	鉄筋組立 型枠設置 コンクリート打設
STEP 8	山屋裏壁① 壁	鉄筋組立 型枠設置 コンクリート打設
STEP 9	山屋裏壁① 壁	鉄筋組立 型枠設置 コンクリート打設
STEP 10-1	山屋裏壁② 川屋裏壁① 壁	鉄筋組立 型枠設置 コンクリート打設
STEP 10-2	山屋裏壁② 川屋裏壁② 壁	鉄筋組立 型枠設置 コンクリート打設
STEP 11-1	山屋裏壁② 川屋裏壁② 壁	取替可能止水版設置 鉄筋組立 型枠設置
STEP 11-2	山屋裏壁② 川屋裏壁② 壁	取替可能止水版設置 鉄筋組立 型枠設置
STEP 12-1	山屋裏壁② 川屋裏壁② 壁	取替可能止水版設置 鉄筋組立 型枠設置
STEP 12-2	山屋裏壁② 川屋裏壁② 壁	取替可能止水版設置 鉄筋組立 型枠設置
STEP 13	全体	取替可能止水版設置 鉄筋組立 型枠設置

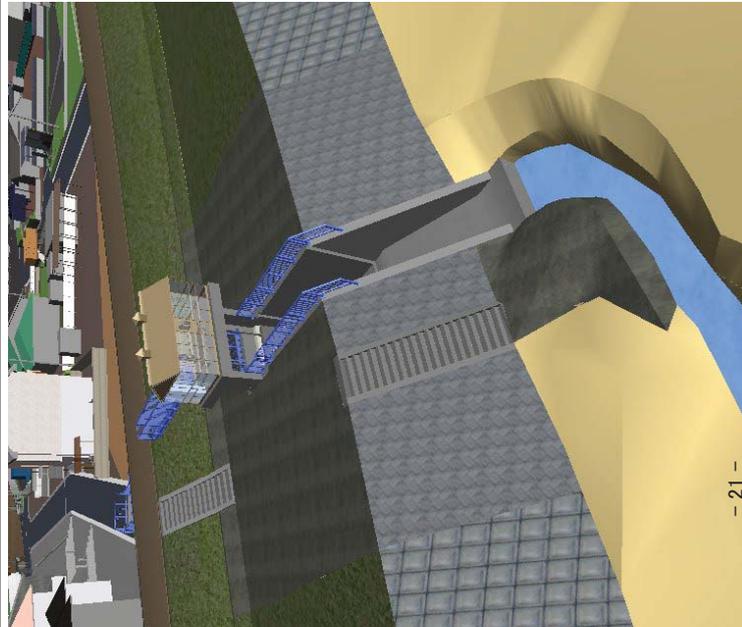


9. ゲート詳細の確認

ー 製品発注のゲートを3D化し、躯体との収まりを確認



施工順序	施工箇所	作業工程
STEP 0	全体	植樹準備
STEP 1	本体工機手前 廊版	内しコンクリート打設 鉄筋組立 型枠設置 コンクリート打設
STEP 2	本体工機手前 廊版	内しコンクリート打設
STEP 3	全体	鋼矢張打設
STEP 4	窓水部	取替可能止水版設置 取替可能止水版設置
STEP 5	本体工① 廊版	鉄筋組立 型枠設置 コンクリート打設
STEP 6	本体工② 廊版	鉄筋組立 型枠設置 コンクリート打設
STEP 6-1	本体工② 廊版	コンクリート打設
STEP 6-2	本体工② 廊版	鉄筋組立 型枠設置 コンクリート打設
STEP 7	山屋裏壁① 廊版	鉄筋組立 型枠設置 コンクリート打設
STEP 8	山屋裏壁① 壁	鉄筋組立 型枠設置 コンクリート打設
STEP 9	山屋裏壁① 壁	鉄筋組立 型枠設置 コンクリート打設
STEP 10-1	山屋裏壁② 川屋裏壁① 壁	鉄筋組立 型枠設置 コンクリート打設
STEP 10-2	山屋裏壁② 川屋裏壁② 壁	鉄筋組立 型枠設置 コンクリート打設
STEP 11-1	山屋裏壁② 川屋裏壁② 壁	取替可能止水版設置 鉄筋組立 型枠設置
STEP 11-2	山屋裏壁② 川屋裏壁② 壁	取替可能止水版設置 鉄筋組立 型枠設置
STEP 12-1	山屋裏壁② 川屋裏壁② 壁	取替可能止水版設置 鉄筋組立 型枠設置
STEP 12-2	山屋裏壁② 川屋裏壁② 壁	取替可能止水版設置 鉄筋組立 型枠設置
STEP 13	全体	取替可能止水版設置 鉄筋組立 型枠設置



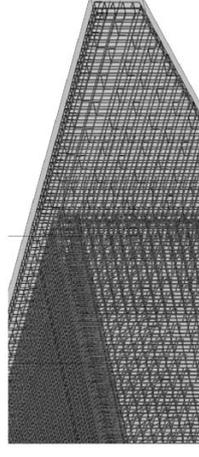
11. 完成予想図の作成

ー 現場事務所前に掲載する完成予想図を作成

宮川辻久留3号排水涵管完成予想図



道路詳細設計における CIM導入への取り組み



国土交通省 中部地方整備局

12. 実際の施工状況との比較

STEP4-3 涵水部鋼大板打設-1



STEP4-3 涵水部鋼大板打設-2



目次

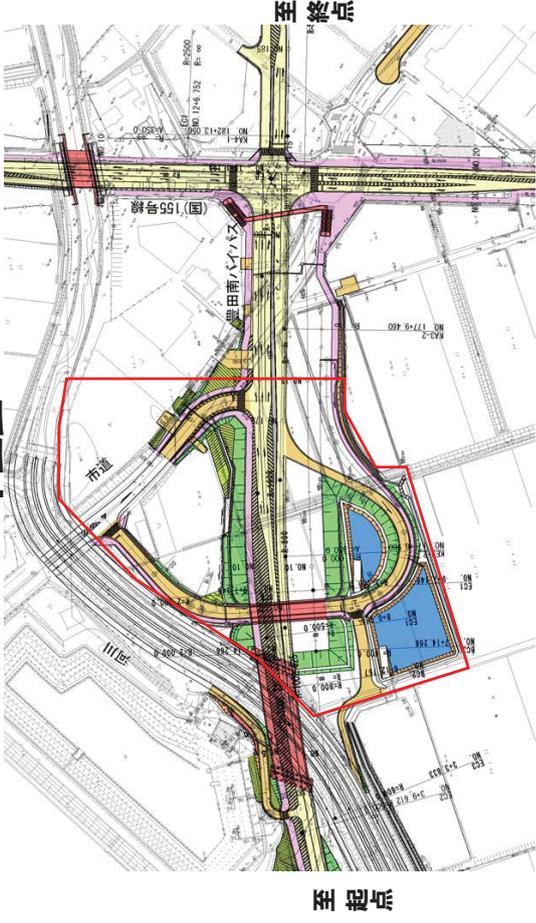
1. CIMモデル作成
 - 1 1. 数量計算書
 - 1 2. 構造物配置
 - 1 3. 属性情報の付与
 - 1 4. 計画イメージ
 - 1 5. 函渠CIM化
 - 1 6. 配筋のチェック
2. 測量現況図3D
3. 現況TIM作成
4. 平面線形入力
5. 縦断高設定
6. 片勾配・拡幅設定
7. 横断図(アセンブリ)入力
8. 計画部自動作成
9. 法部計算
- 1 0. 横断図作成
- 1 8. 今後期待する内容

1. CIMモデル作成

■作業内容

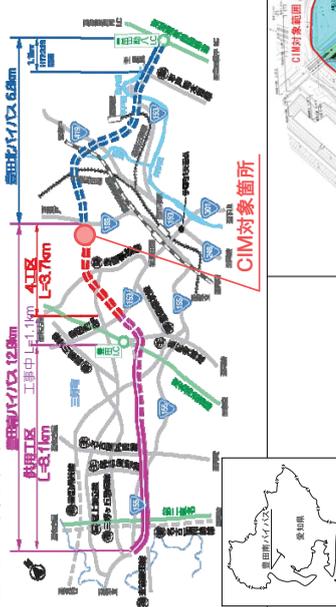
- ① 地形データ作成
地形データは、国土地理院により提供される地形情報（5mメッシュ標高）を活用するが、道路詳細設計であるため、路線測量成果を手入力にて作成。（等高線、河川・水路情報、メッシュ作成）
- ② 3次元データ作成
道路幾何構造条件、擁壁、BOX、橋梁等すべての道路情報を3次元化する。
- ③ 属性情報作成
形状・寸法、数量、施工年次、部材価格を情報として作成する。
- ④ 数量自動算出
現在のソフトを駆使して、数量を自動計算する。
- ⑤ 情報化施工用3次元基本設計データ作成
TS（トータルステーション）を用いた出来形管理（土工、舗装）データを作成する。

平面図



CIMモデル事業(H24試行業務) 国道155号 豊田南バイパス

■CIM対象箇所位置図



【国道155号豊田南バイパス 概要】

- 昭和39年度 都市計画決定
- 昭和47年度 都市計画変更
- 昭和48年度 事業化
- 昭和50年度 用地買収着手
- 昭和58年度 工事着手
- 平成15年度までに8.1km供用

【豊田南バイパス4工区 概要】

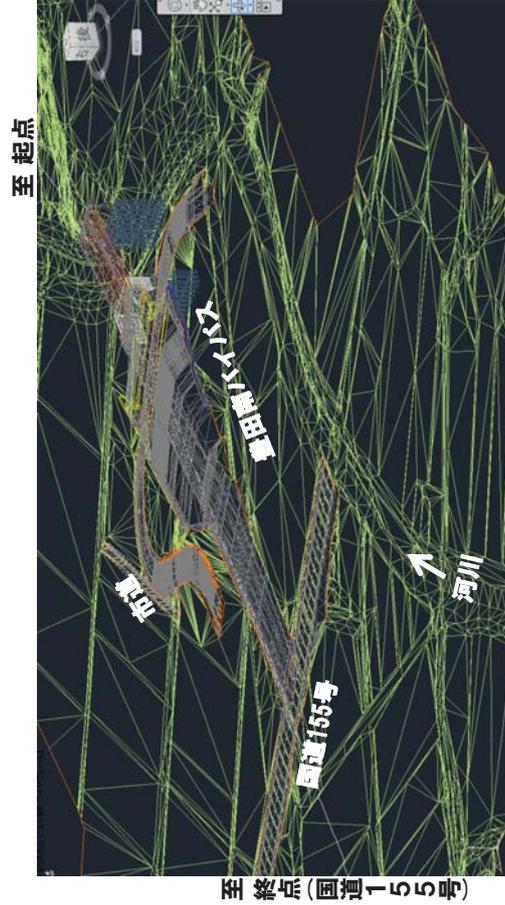
- 平成18年度 事業説明会
- 平成21年度 用地買収着手
- 平成25年度から一部工事着手予定

CIMモデル事業(H24試行業務)

業務名：155号豊田南BP横山地区
道路詳細設計業務
設計業務内容：
道路詳細設計：1.2km
交差点設計：1式、箱形函渠：2箇所 他

CIM試行業務内容
道路詳細設計：0.1km
箱形函渠：1箇所(W9.5×H5.5：1箇所)

3Dモデル画面(終点から起点方向を望む)

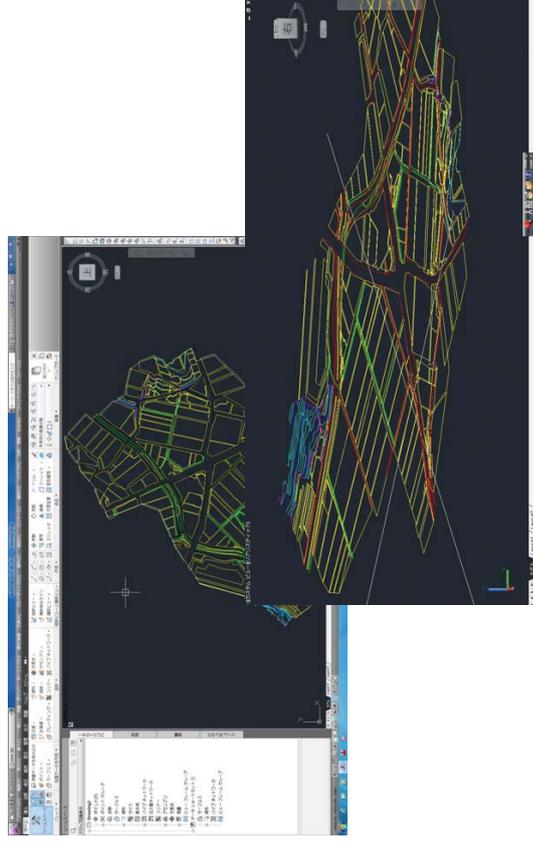


3Dモデル画面(終点から起点方向を望む)



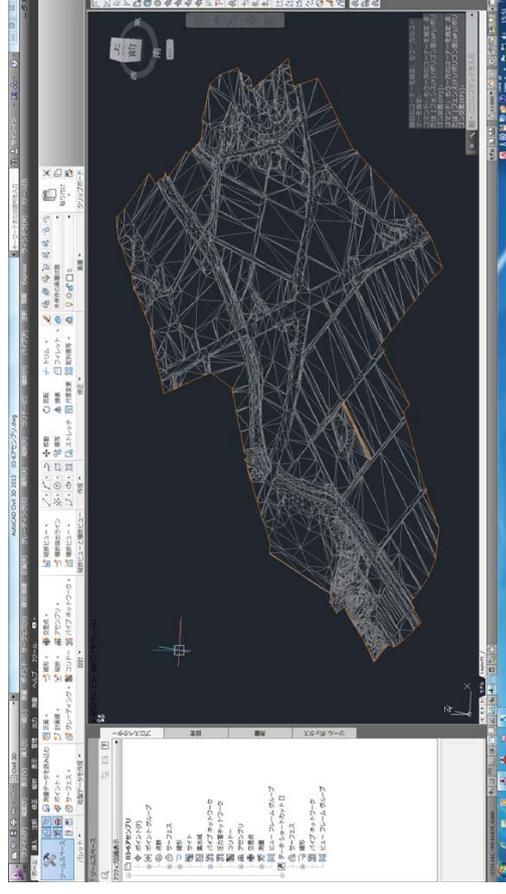
2. 測量現況図3D

■ 現況測量図より等高線・道路端などZ座標を与え3D作成



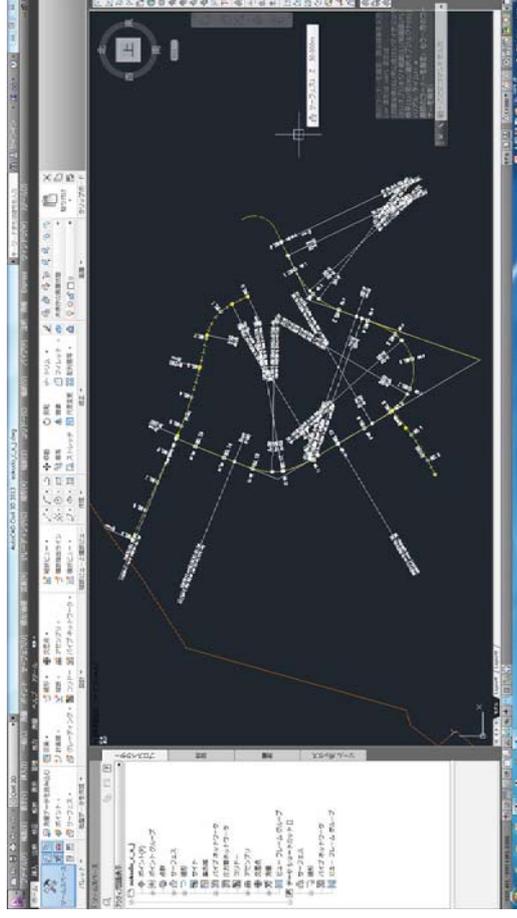
3. 現況TIN作成

■ 3角メッシュデータに変換し、現況3Dを表現



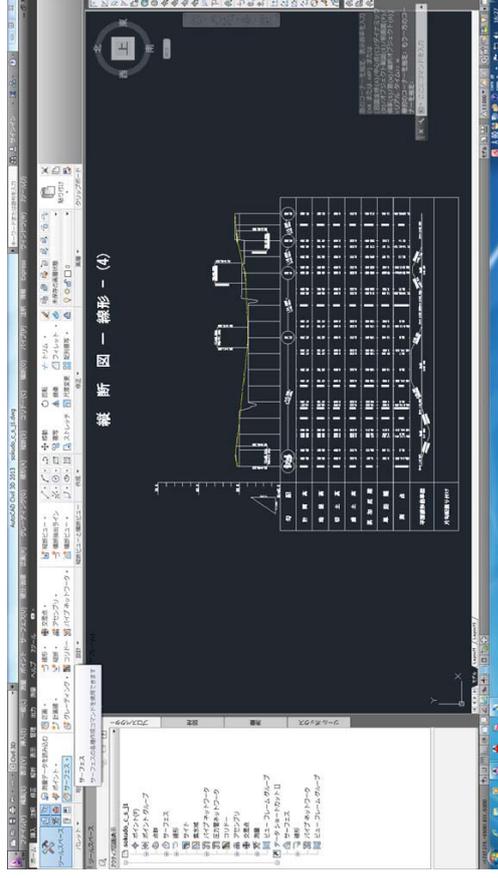
4. 平面線形入力

■ 線形計算書より、平面線形入力



5. 縦断高設定

■計画高要素入力



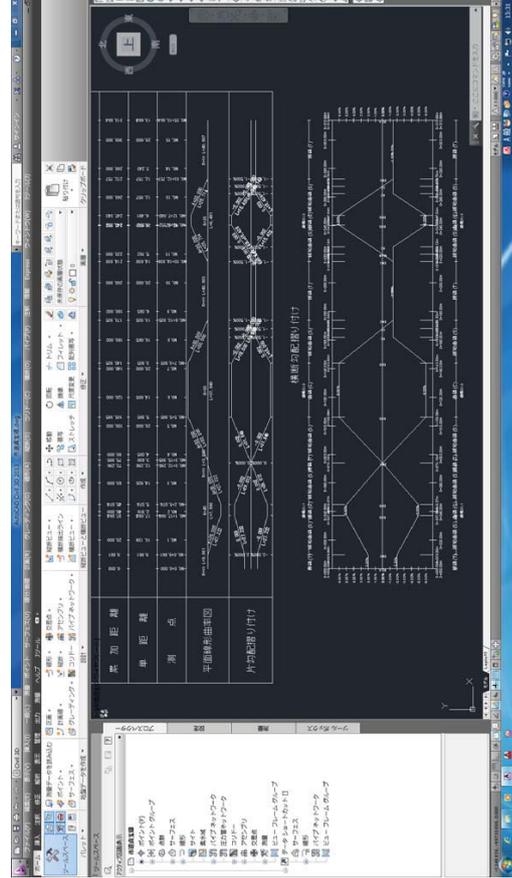
7. 横断図(アセンブリ)入力

■横断形状を変化断面毎入力



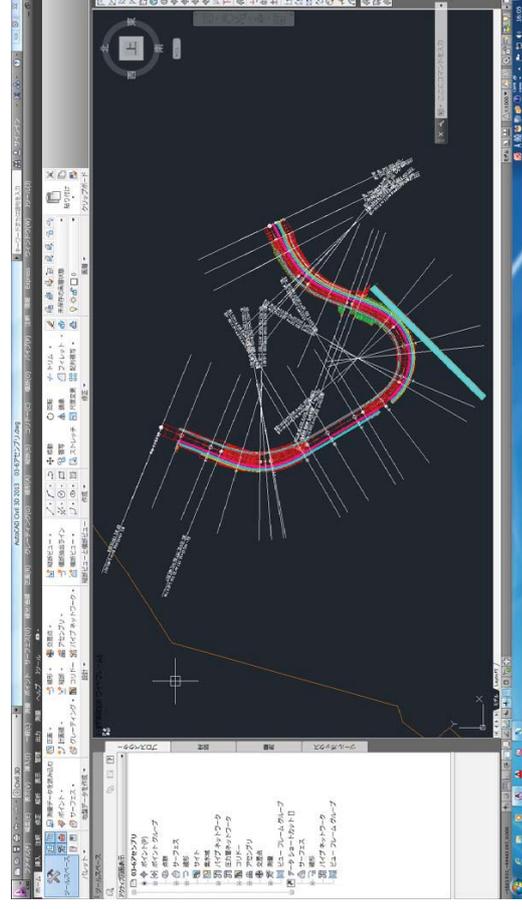
6. 片勾配・拡幅設定

■計画高要素入力



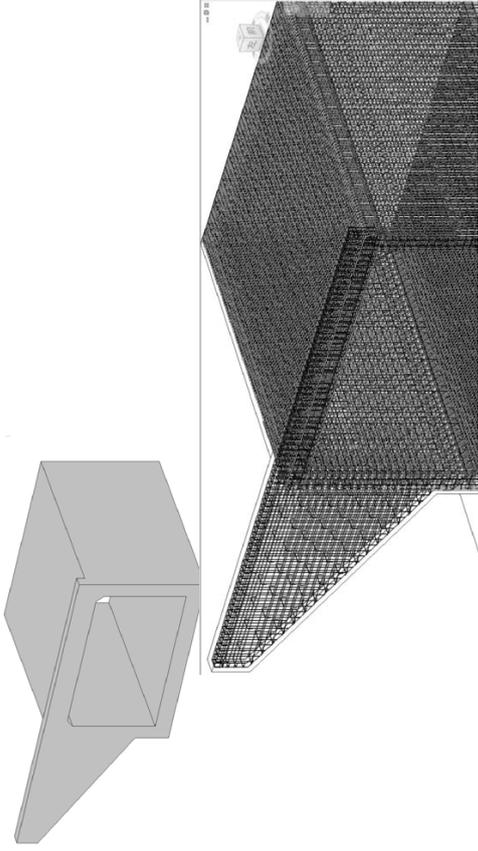
8. 計画部自動作成

■線形・縦断・横断より自動3D作成



15. 函渠CIM化

■ 形状・鉄筋条件などを入力し3D作成

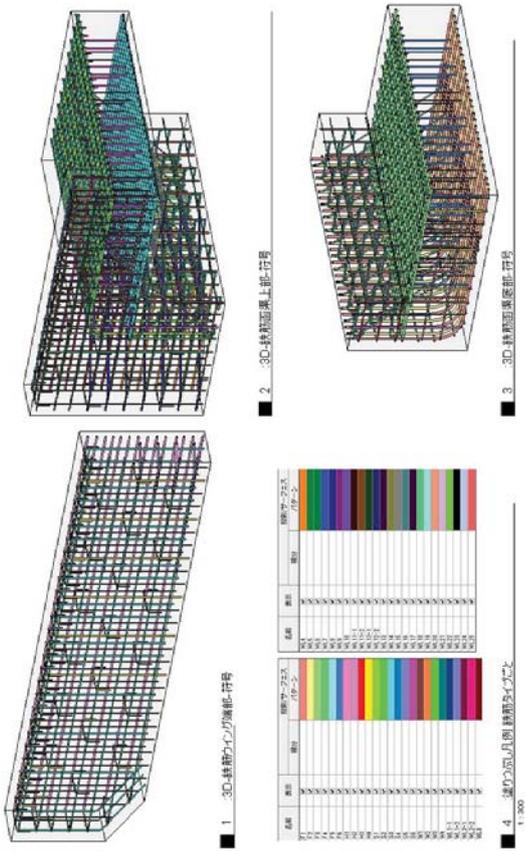


17. 試行効果と課題

項目	効果	課題
1 複雑な構造物相互の整合	橋台、擁壁、函渠等構造物の近接箇所では、整合の確認ができた。	基本の平面、縦断、横断は運動でき るが擁壁、函渠等のモデル作成は、 自動設計ができず手間がかかる。
2 配筋干渉チェック	ウイングと本体のつなぎ部では、配筋干渉のチェックに有効である。	ウイング部では鉄筋長が違いため、 鉄筋入力が自動で出来ず手間がか かる。
3 立体交差点などの可視化	立体交差点部の可視化が可能となり、見え方の検証などに有効である。	立体交差点部などは、平面、縦断要 素が複雑存在するため、自動設計で きないため具体的に表現に手間がか かる。
4 数量自動算出	土量、延長関連の総数は、精度に問題なく算出可能である。	数量算出根拠や積算ベースの細部 の数量等は自動算出困難。
5 属性情報	外部データベース連携により、属性情報を扱えることが可能である。	自動積算や維持管理上、対象範囲 や内容などの情報を付加するべきか を、明確にする必要がある。
6 全体	平面、縦断、横断図が連動しているため、相互の取り合いが同時に検証可能である。	IC、JCTなどの連絡等施設の複雑な 計画では、自動設計ができない。 (ノーズ部、立体交差点部等)

16. 配筋のチェック

■ ウイングとたて壁と本体の接続部における配筋干渉確認



18. 今後期待する内容

- すべての項目が対象となるが、現ソフトでは3次元データ作成、自動数量算出など、詳細設計に対応できない状態であり、今後ソフト開発を期待する。
- 地形データは、基盤地図情報を基に、測量業者が補足測量を実施し、正確な地形データをとりまとめる仕組みが必要である。
- 3次元データから、舗装、法面などの展開図が自動で出来るようになる和省力化が図れる。
- 地中構造物の計画では、既設埋設物との干渉などが検証でき、有効と考える。
- IC、JCT、PAなどの連絡等施設は、線形が複雑であるため、計画の妥当性などの検証ができ有効と考える。

終

ご静聴ありがとうございました

中国地方整備局における CIMの取り組みについて

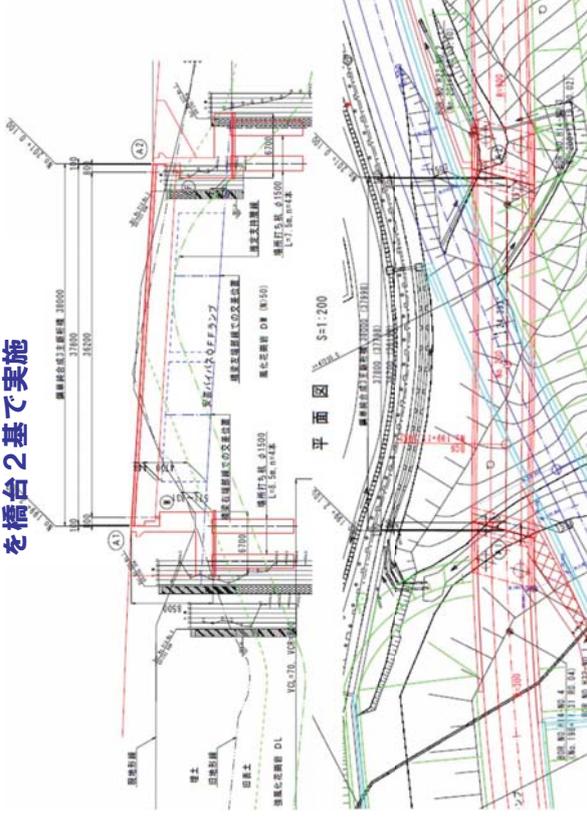
中国地方整備局 企画部 技術管理課

CIM導入に向けた業務の試行（平成24年度）

中国地方整備局試行業務

対象業務：H24 安芸バイパス八本松IC橋詳細設計業務

CIMによる検討対象：鋼単純桁橋のうち「下部工の鉄筋干渉チェック」を橋台2基で実施



平成24年度 CIM試行の概要

CIM導入に向けた業務の試行(平成24年度)

実施概要

使用ソフトウェア

- ① Revit Structure 2013 / Autodesk (株)
- ② Autodesk Infrastructure Modeler / Autodesk (株)
- ③ NavisWorks Manage 2013 / Autodesk (株)

CIMモデル

- ・ 構造物モデル
- ・ 配筋モデル
- CIMモデル作成に利用した既存情報無し

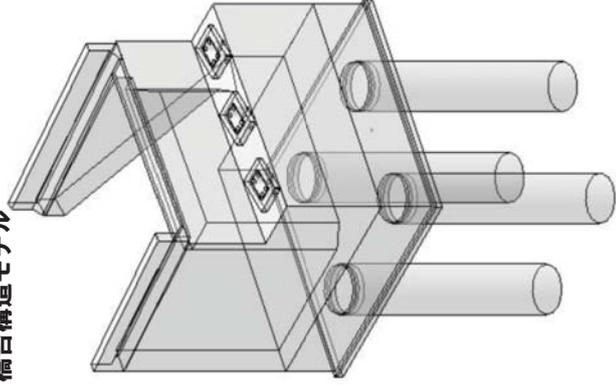
属性情報

- ・ 鉄筋（鉄筋径、単位重量）

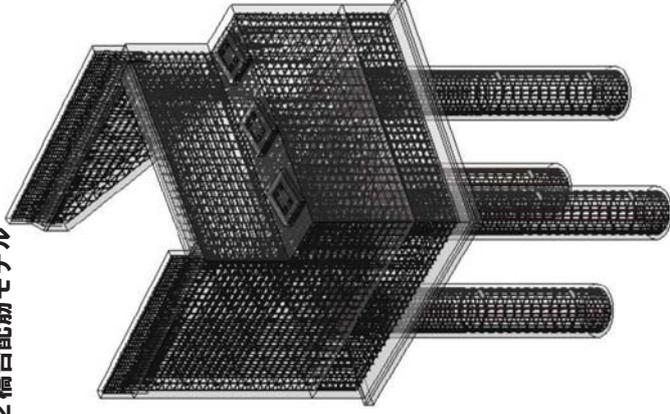
数量算出

- ・ 自動数量算出の対象範囲：ONランプ橋の下部工2基
- ・ 数量の算出区分：鉄筋数量を対象とする。
- ・ 計算ソフト：Revit Structure 2013 を使用

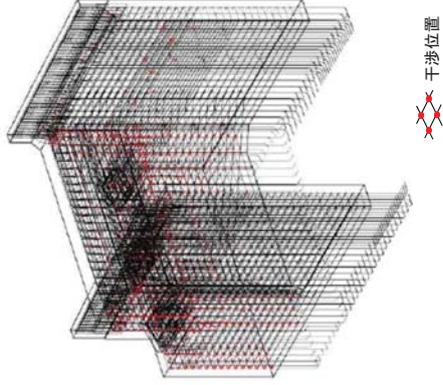
A 2橋台構造モデル



A 2橋台配筋モデル

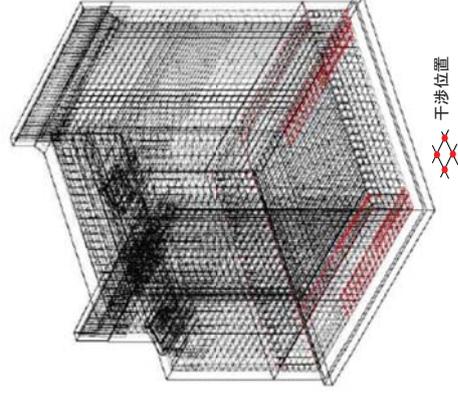


A 2橋台 胸壁・翼壁部における鉄筋干渉



干渉位置

A 2橋台のフーチング部における鉄筋干渉

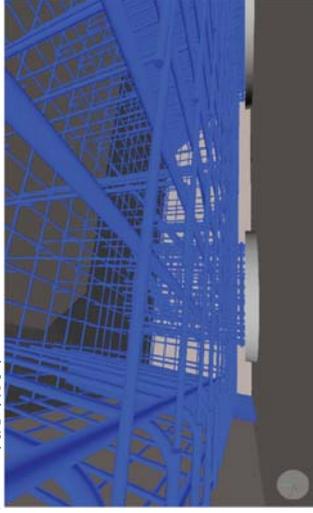


干渉位置

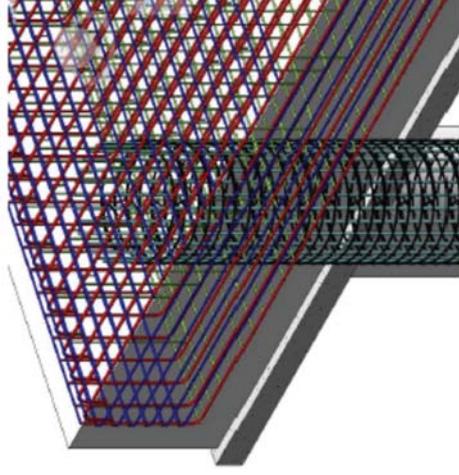
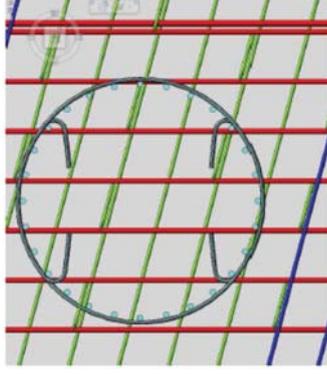
配筋モデル(省座アンカー箱抜き)



配筋モデル(杭頭部)



杭頭部配筋



CIM導入によるメリット・デメリット(試行業務発注担当者の感想)

○設計時点

メリット

- ・配筋が三次元で鉄筋径も表示されるため、無理な配筋の設計ミス防止に有効であり、現場での配筋変更等のミス防止に繋がる。
- ・地形データから三次元化することで、立体で可視化できるため、無理のない施工計画の立案が可能。
- ・日影図等も容易に作成できるため、設計協議等の説明に有効利用できる。

デメリット

- ・三次元CADに熟練したオペレータが少なく図面作成に時間を要し、業務期間が長くなる。
- ・受注者により使用するCADソフトが異なる場合、ソフト毎にビューアソフトの導入が必要。

○工事発注時点

メリット

- ・工事説明会等で、施工計画に沿った事業進捗イメージが判りやすく説明できる。

デメリット

- ・CIMにより算出される数量は、数量算出要領に準拠していないため、工事発注時に修正が必要。
- ・図面の修正、鉄筋加工図の追加が必要。
- ・現状において、3次元データによる施工対応ができる業者が殆どない。

CIM導入に向けた設計業務の試行(平成24年度) 国土交通省

CIM導入によるメリット・デメリット(試行業務受注者の感想)

○設計時点

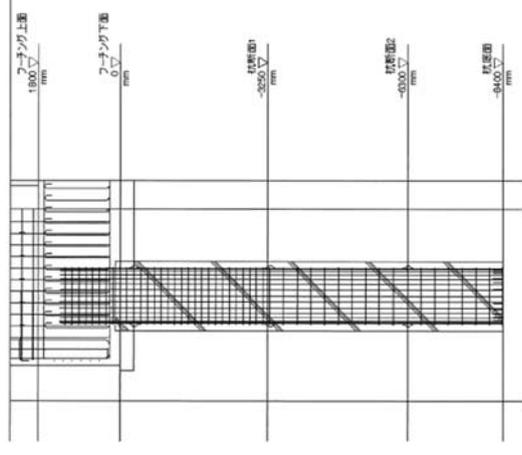
メリット

- ・配筋が三次元で可視化でき、「組めない配筋」や過密配筋の解消に繋がる。
- ・施工時において、配筋に関する現場でのトラブル解消に繋がる。
- ・橋梁全体をモデル化することで、上下部工や部材間の取り合いを確認できる。
- ・複雑な施工ステップを可視化することで、施工計画の妥当性が確認できる。地元協議等への活用にも有用。

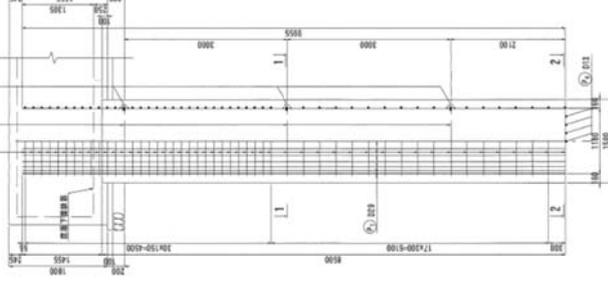
デメリット

- ・三次元CADソフトの導入には、CADソフトの選択と必要となるPCスペック等、コストを含め十分な検討が必要。
- ・三次元ソフトのマニュアル等が整備されておらず、技術を習得した熟練したオペレータの育成に時間を要する。
- ・三次元図面から二次元図面に移行する際、寸法の引き出しの追加等、手間がかかる。
- ・三次元図面と二次元図面の整合確認が困難。現時点では、工事発注用にそれぞれの図面を別々に作成する必要があるため、ミス発生のリスクが増加する。
- ・鉄筋干渉を回避する方法が確立されていない。
⇒ 3次元モデルにて鉄筋干渉を回避する場合、配筋間隔がバラバラとなったり、ミリ単位での施工管理が求められる。

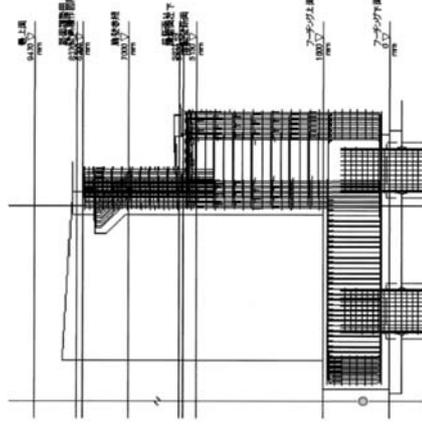
3Dの杭断面図



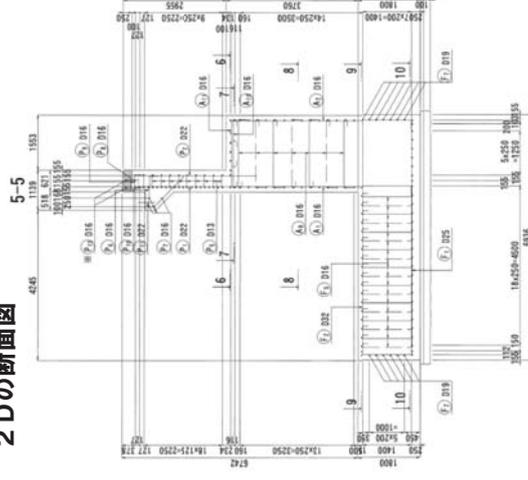
2Dの杭断面図



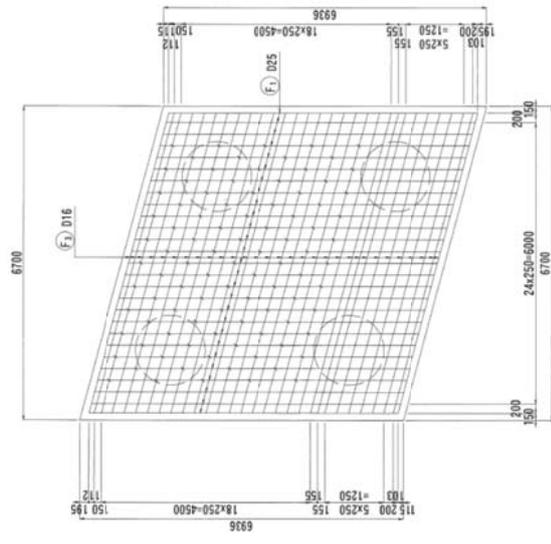
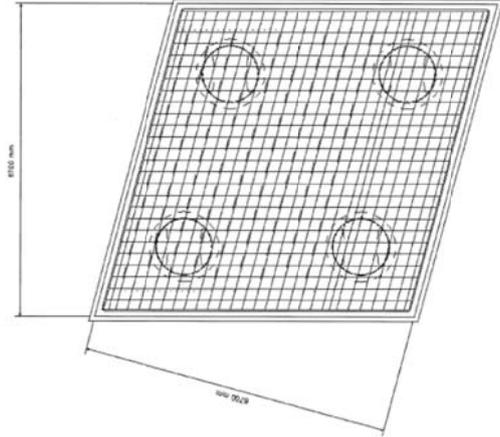
3Dの断面図



2Dの断面図



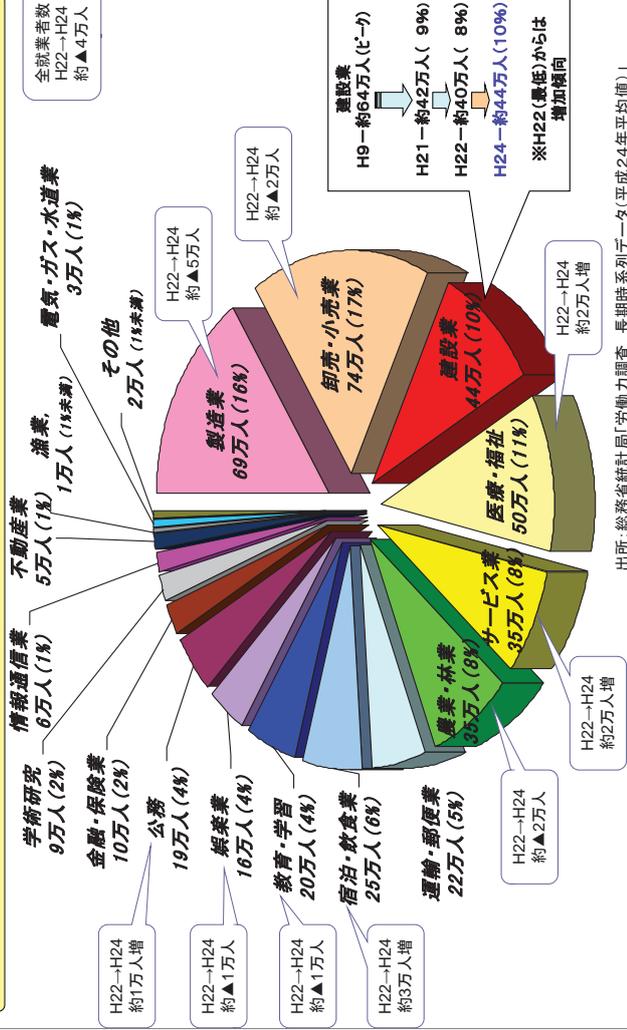
3Dのワーキング図面



2Dのワーキング図面

東北地方の産業別就業状況(平成24年)

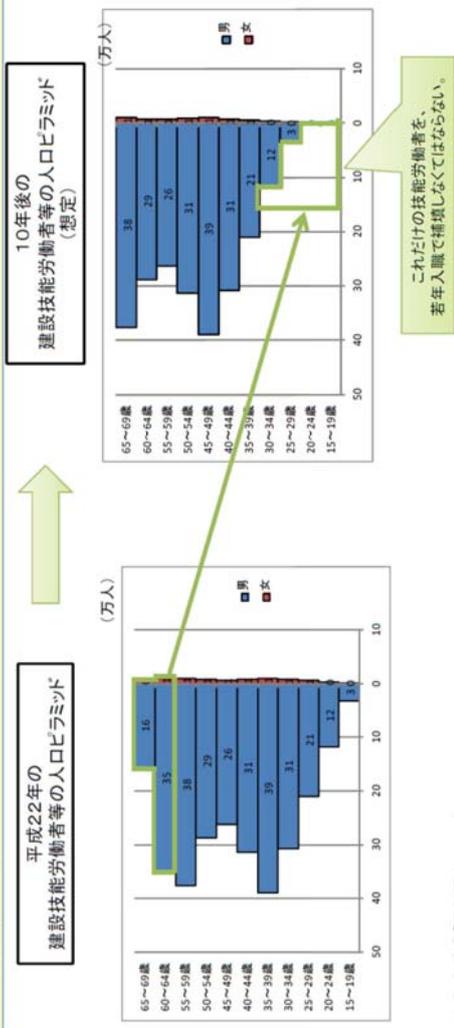
東北地方の労働力人口は約467万人、うち就業者数は約446万人、建設業の就業者は約44万人(10%)



出所: 総務省統計局「労働力調査 長期時系列データ(平成24年平均値)」

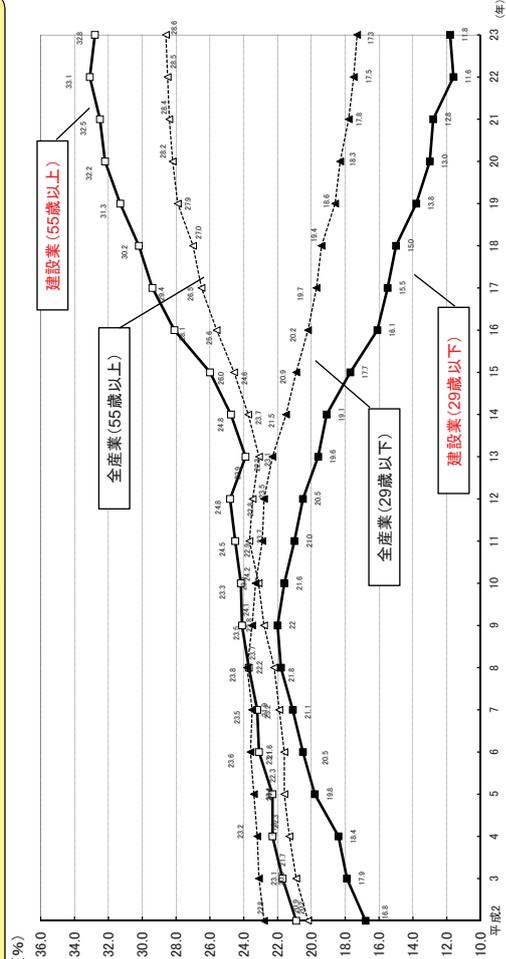
労働者減少の背景 高齢者の引退、若年者の入職減

- 現在、60歳以上の建設技能労働者等は52万人存在し、全体の約18%に上る。
 - 今後引退による労働者数の減少は続き、10年後には、大半が引退。
 - 他の年齢層においても年齢の上昇が見込まれる。→ 若年入職者の確保が課題
- ※ なお、一定の能力を備えた技能労働者等を育成するためには、職種によっては、概ね10年程度の時間がかかると言われています。



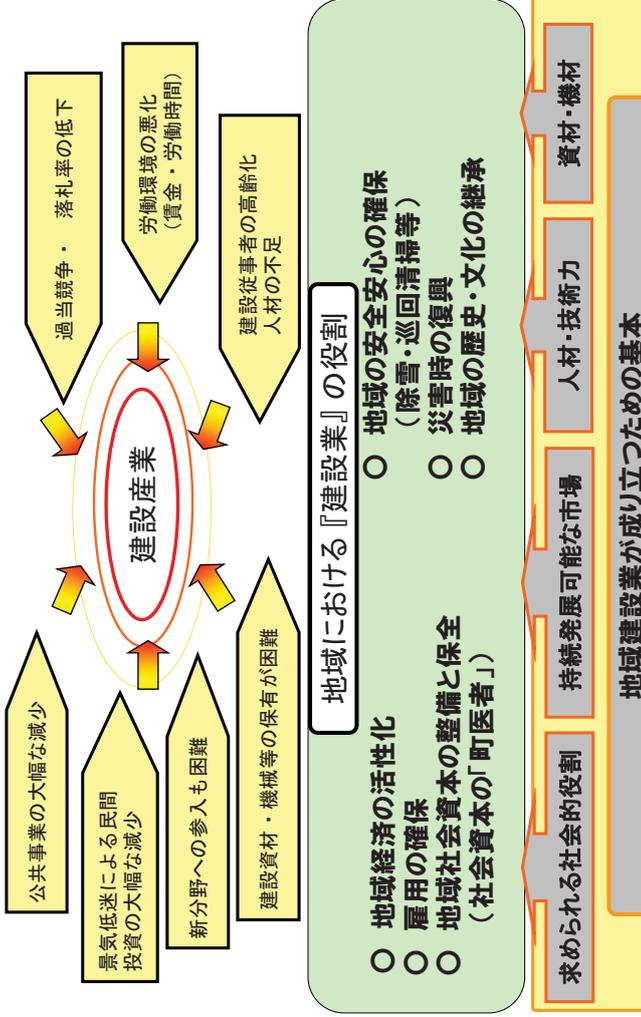
建設就業者の年齢構成推移(全国)

- 建設業就業者は、3人に1人(33%)が55歳以上、8人に1人(12%)が29歳以下と、若年者の割合が著しく低下し、高齢化が進行。
- ※実数ベースでは建設業就業者数のうち55歳以上が約10万人、29歳以下が約2万人減少している。(平成23年度)



出所: 総務省「労働力調査」

地域建設業の現状と課題

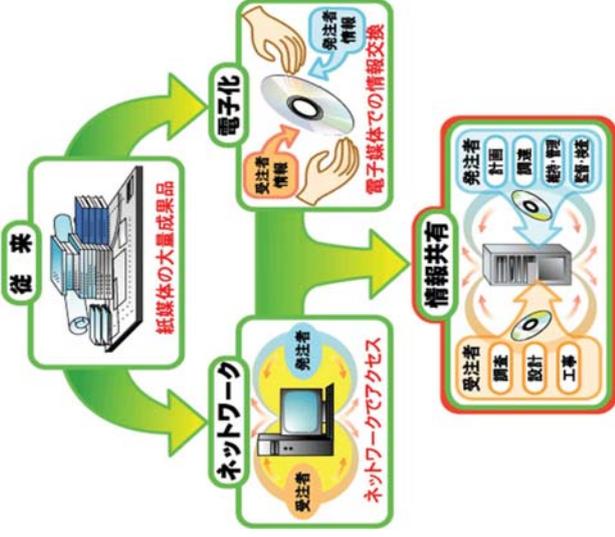


2. CALS/ECの取組について

CALS/ECについて(2)

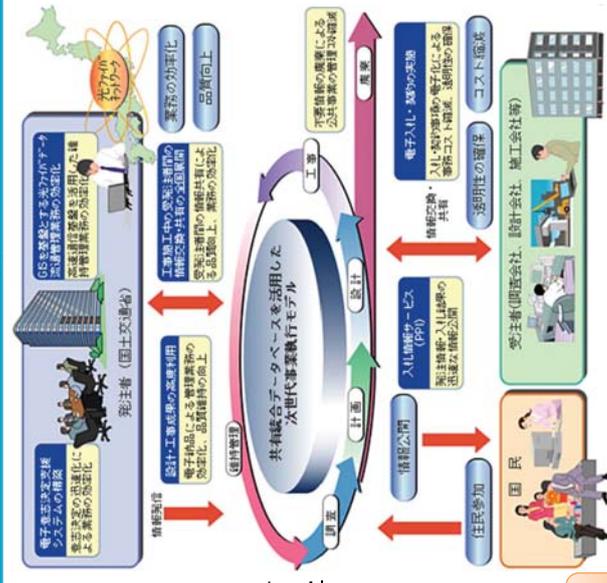
■ CALS/ECには、『情報の電子化』『通信ネットワークの利用』『情報の共有化』の3つの要素があります。

- 『情報の電子化』
 - (a)省資源
 - (b)省スペース
 - (c)検索時間の短縮
 - (d)国民への説明能力の向上
- 『通信ネットワークの利用』
 - (a)移動コストの削減
 - (b)現場作業の安全性向上
 - (c)住民情報サービス向上
 - (d)防災・維持管理
- 『情報の共有化』
 - (a)コスト削減
 - (b)品質の向上
 - (c)社会資本の有効活用
 - (d)官民技術レベルの向上



CALS/ECについて(1)

国土交通省では、平成8年度から**事業執行の業務効率化**を旨として、「建設CALS整備基本構想」を策定し、アクションプログラムに基づきCALS/ECとして取り組みがなされてきた。電子納品、情報化施工、情報共有システムなど一定の成果が得られ、実現場において活用されている技術はあるが、CALS/ECが目指すべき**調査～計画～設計～施工～維持管理までを一貫した情報化のシステムは未構築。**



【国土交通省が目指したCALS/ECのイメージ】

※ 整備基本構想の位置づけ
→ ICTを用いた業務の改善の推進

建設生産システムの効率化

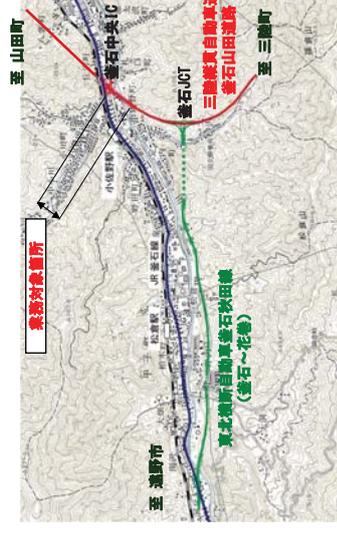
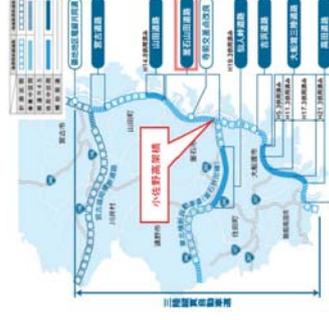


3. CIM試行業務の実施について

1. CIM試行業務の概要
2. 3次元モデル
3. CIM活用の検証
4. 効果と課題
5. 今後の取組

1. CIM試行業務の概要

- 業務名：平成24年度 小佐野高架橋梁詳細設計業務
- 履行場所：岩手県釜石市内
- 履行期間：自)平成24年7月21日～ 至)平成25年3月22日
- 発注者：国土交通省 東北地方整備局 南三陸国道事務所
- 受注者：日本工営株式会社 仙台支店



1. CIM試行業務の概要

(1) 道路条件

道路規格：第1種第3級 設計速度80km/h
 設計荷重：B活荷重
 計画交通量：15,900台
 大型車混入率：33.7%
 有効幅員：(標準部) W=10.5m(1.75+2@3.5+1.75)
 (Dランプ部) W= 6.0m(1.5+3.5+1.5)

(2) 橋梁条件

- 1) 小佐野高架橋
 - ① 甲子川渡河部(A1～P4)：鋼4径間連続箱桁橋 L=261.0m
 - ② 高架部(P4～P8)：鋼4径間連続多主鈎桁橋 L=119.5m
 - ③ 小川川渡河部(P9～A2)：鋼2径間連続多主鈎桁橋 L= 79.8m
- 2) Dランプ橋：鋼3径間連続箱桁橋 L=120.0m ※CIM試行対象モデル



平成24年度 小佐野高架橋梁詳細設計業務

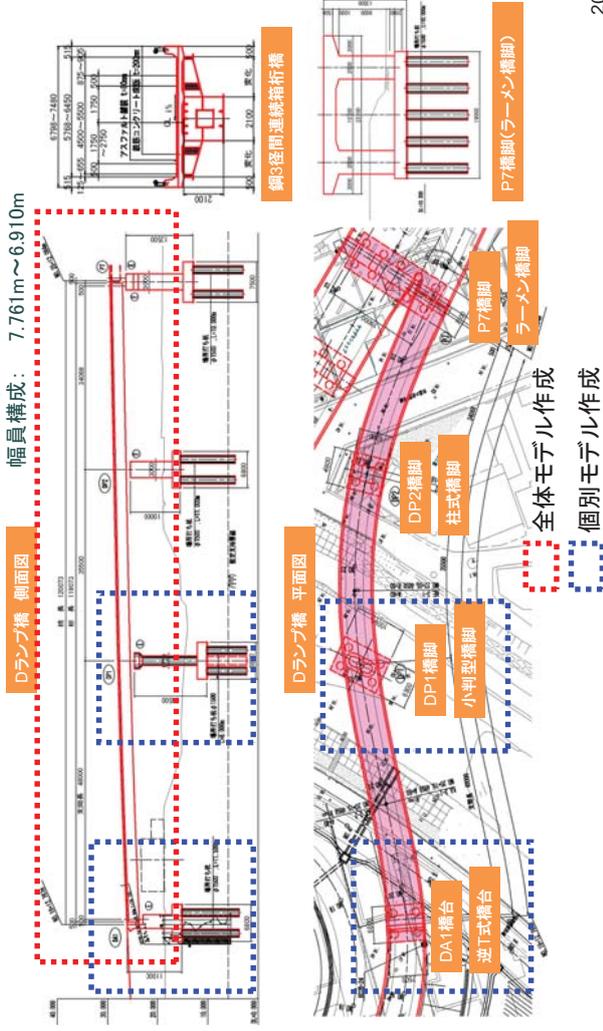


※CIM全体モデル
 (甲子川上流側より望む)

1. CIM試行業務の概要

対象範囲概要 Dランプ橋

橋 長: 120m
支 間 長: 48.000m+35.500m+34.068m
幅員構成: 7.761m~6.910m



2. 3Dモデル 全体(橋梁の見え方の確認)



【全体モデル】

- ・交差道路との建築限界確認
- ・橋梁の見え方の確認
- ・可視化による打合せの効率向上
- ・対外協議、地元協議での合意形成

1. CIM試行業務の概要

試行区分	一般モデル(CIMの普及を目指した一般的なCIMモデルの構築・活用)
対象範囲	Dランプ橋 L=120m ⇒ 全体モデル、個別モデル(DA1、DP1)

STEP1: CIMモデルの作成試行

- ・3次元モデル(全体モデル・個別モデル)作成

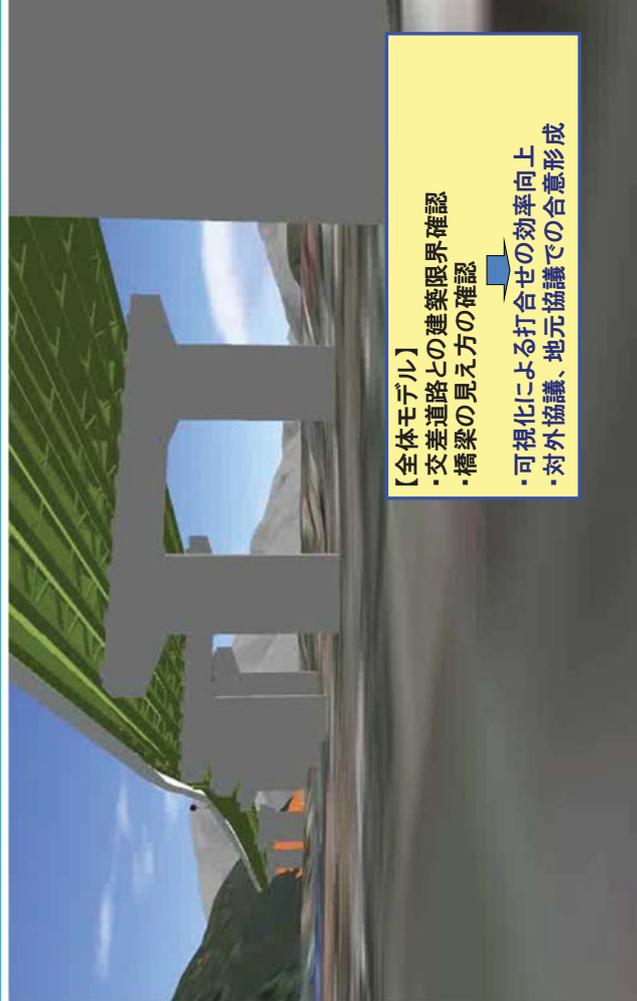
STEP2: CIMモデルの活用試行

- ・橋台、橋脚の鉄筋干渉チェック
- ・数量算出、図面作成

STEP3: 導入効果の検証

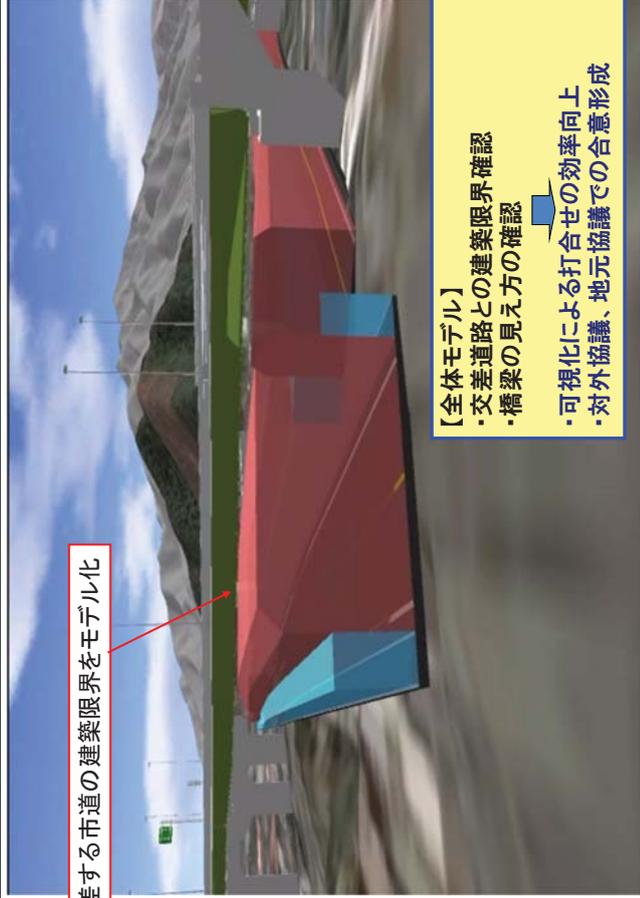
- ・モデルの有効性(干渉チェックによるエラー防止)
- ・数量算出の効率性
(自動算出による効率化、精度確認等)
- ・CIM導入に関する課題整理

2. 3Dモデル 全体(交差道路の建築限界・橋梁の見え方)



【全体モデル】

- ・交差道路との建築限界確認
- ・橋梁の見え方の確認
- ・可視化による打合せの効率向上
- ・対外協議、地元協議での合意形成



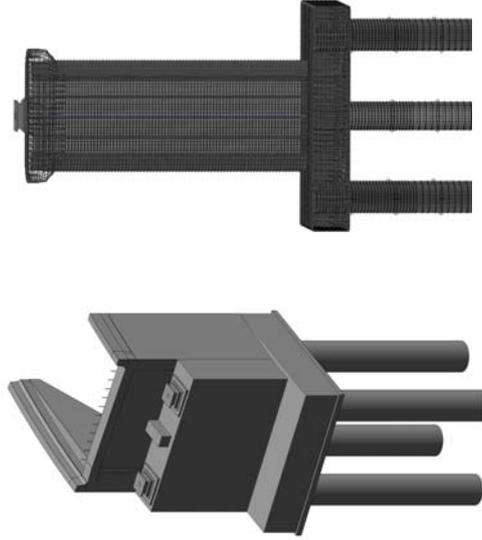
交差する市道の建築限界をモデル化

【全体モデル】

- ・交差道路との建築限界確認
- ・橋梁の見え方の確認

- ・可視化による打合せの効率向上
- ・対外協議、地元協議での合意形成

個別モデル(配筋モデル含む)



DA1橋台配筋モデル

DP1橋脚配筋モデル

- ①鉄筋干渉や取り合いチェック
 - ②自動数量算出
 - ③3次元モデルから生成する2次元設計図面の見栄え
 - ④属性情報の付与
- ・設計品質向上、エラー防止
 - ・設計効率向上

(1)取り合い、配筋干渉チェック

Autodesk Navisworks Manage 2013 の干渉チェック機能利用

■対象箇所(DA1橋台)

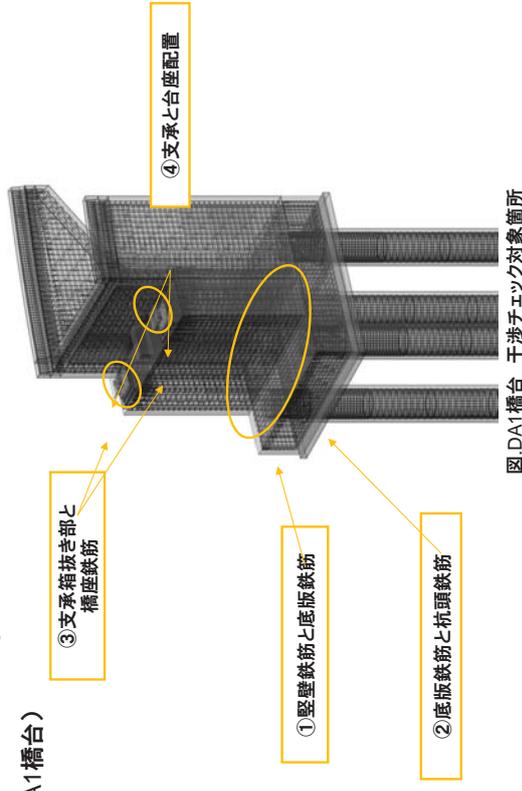
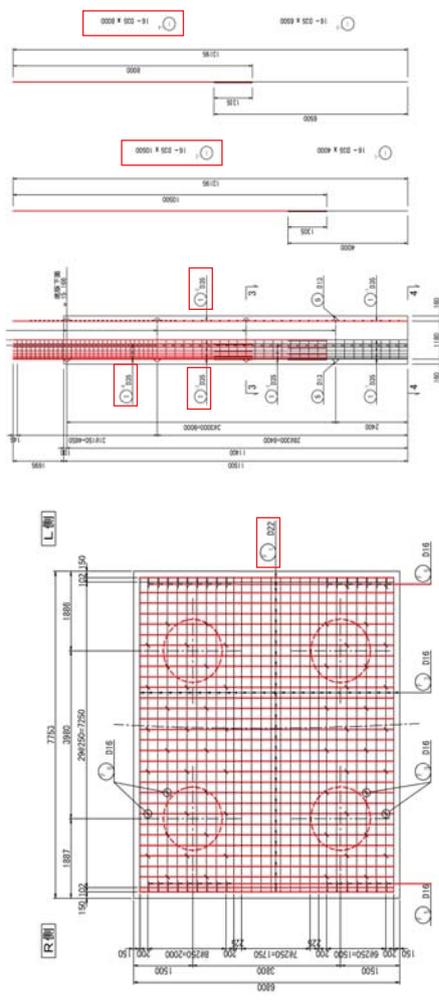


図.DA1橋台 干渉チェック対象箇所

■干渉チェック箇所

例:DA1橋台【②底版鉄筋と杭頭鉄筋】

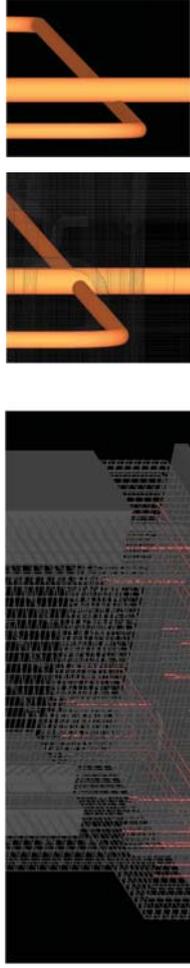
※干渉チェック機能(Clash Detect)は、着目部材を自由に選択可能(複数可)



選択A : DA1橋台 底版鉄筋 (F)

選択B : DA1橋台場所打ち杭 杭頭鉄筋 (1-2)(1-4)

■ 干渉チェック結果



↑干渉箇所はビュー上でハイライト表示されるため確認が容易。

↑1mmの精度で干渉チェック(干渉の精度)

干渉箇所	干渉原因	干渉箇所	干渉原因
1	鉄筋の長さ	1	鉄筋の長さ
2	鉄筋の位置	2	鉄筋の位置
3	鉄筋の径	3	鉄筋の径
4	鉄筋の形状	4	鉄筋の形状
5	鉄筋の配置	5	鉄筋の配置
6	鉄筋の接続	6	鉄筋の接続
7	鉄筋の固定	7	鉄筋の固定
8	鉄筋の保護	8	鉄筋の保護
9	鉄筋の加工	9	鉄筋の加工
10	鉄筋の検査	10	鉄筋の検査

↑干渉箇所の情報を表形式でアウトプット(excelで読込可)

検証結果

- ・チェック作業は2次元図面によるチェックと比較して、**大幅に作業効率UP**。
- ・詳細で確実に干渉チェックができるが、1mmレベルの干渉も抽出できるため、**許容誤差等** **についての取り決めが必要**。
- ・モデルをどこまで高精度でモデル化するのか(重ね継ぎ手、鉄筋の曲げ加工など)。チェックで発見された配筋干渉のフィードバックをどこまで行うのか?

(2)自動数量算出

3次元モデルから算出される数量表と通常の成果品(数量計算書)との比較
(使用ソフト:Autodesk Revit Structure 2013)

表-1.3次元モデルから自動数量算出

タイプ	鉄筋径	数量	鉄筋の長さ	単位質量	一本当り質量	質量
D32 F1	32	1	9678	6.23 kg/m	60.34 kg	60.34 kg
D32 F1	32	1	9678	6.23 kg/m	60.34 kg	60.34 kg
D32 F1	32	38	9678	6.23 kg/m	60.34 kg	2292.82 kg
D32 F4	32	19	10578	6.23 kg/m	65.95 kg	1253.02 kg
D32 F4	32	3	10578	6.23 kg/m	65.95 kg	197.85 kg
D32 F4	32	3	10578	6.23 kg/m	65.95 kg	197.85 kg
D32 F4	32	3	10578	6.23 kg/m	65.95 kg	197.85 kg
D32 F4	32	1	10578	6.23 kg/m	65.95 kg	65.95 kg
D32 F4	32	1	10578	6.23 kg/m	65.95 kg	65.95 kg
D32 F4	32	9	10578	6.23 kg/m	65.95 kg	593.54 kg

※集計表の項目はこれまでの数量計算書と同じ内容で作成可能。(設定時にプログラムを設定する必要がある)

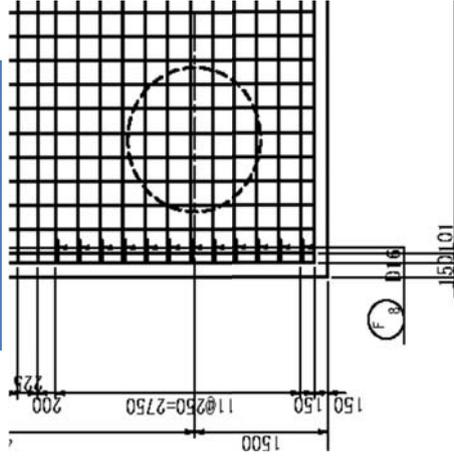
※F4鉄筋を図面作成の簡略化を考慮し、@250で配置すると、同じF4鉄筋でも区分されてしまう。
⇒集計時に同じ鉄筋と認識されない。
⇒excelで修正作業は可能。

検証結果

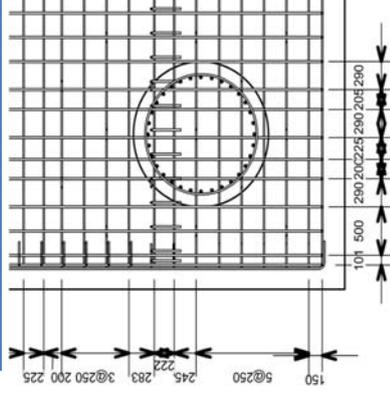
- ①鉄筋
 - ・鉄筋は実長数量となるため誤差あり。
 - ・図面と数量表がリンクしているため修正作業は**効率UP**
 - ・配筋モデルはデータ数多く、PCの性能次第で効率が悪化。

■ 鉄筋干渉箇所修正

通常成果図面(2次元CAD)



3次元CAD上で鉄筋干渉を避けるように鉄筋を再配置。



- ・干渉の有無を**可視化**できるため、作業効率は向上。
- ・修正作業は、鉄筋1本1本を移動させる必要があり、モデル分割の手間が生じる。

(2)自動数量算出

検証結果

- ②体積数量(躯体コン、均しコン、モルタル、基礎碎石など)
 - ・従来数量計算と殆ど誤差は生じない。
- ③型枠、足場工、支保工
 - ・モデルで定義(作図)すれば可能
 - ・躯体形状からの自動数量算出は困難。(拾わない面と拾う面の定義が困難)
- ④数量計算
 - ・結果のみのアウトプットであり、算出の根拠が確認できない。

(3) 3次元モデルから出力される2次元図面

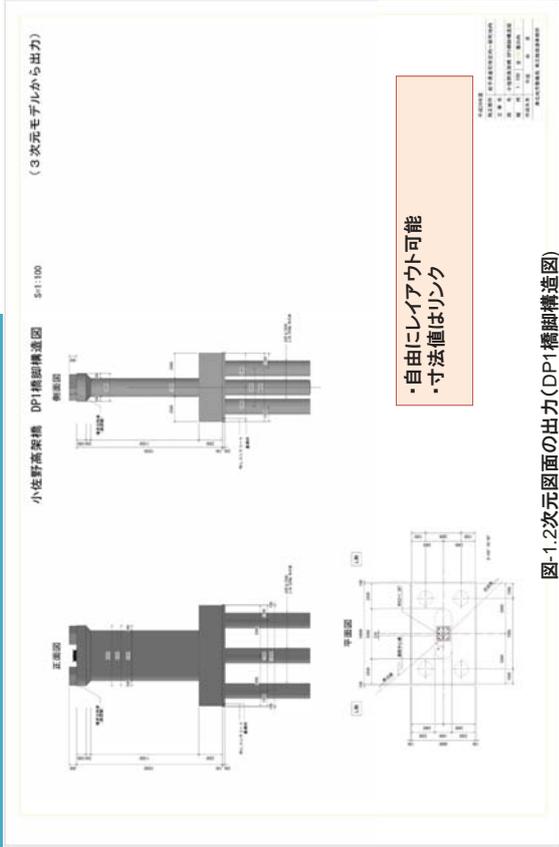
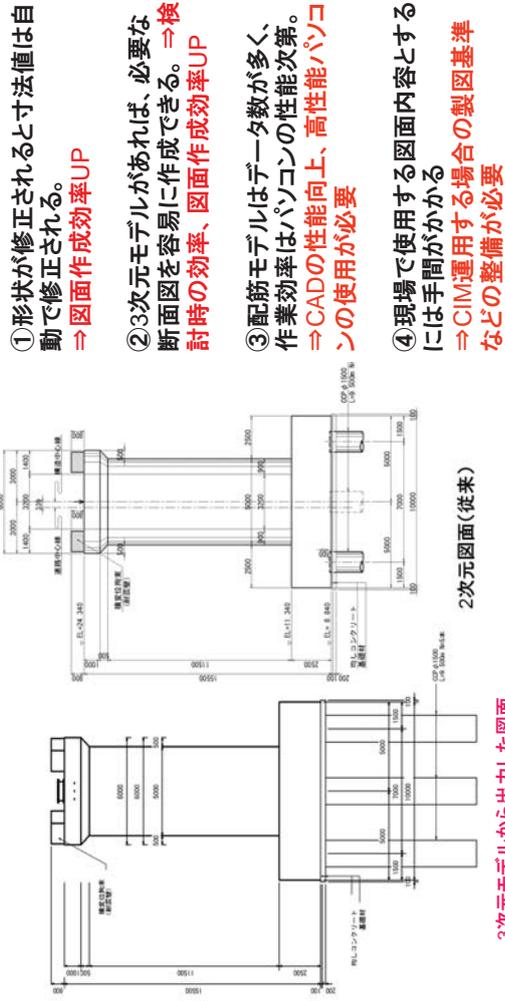


図-1.2次元図面の出力(DP1橋脚構造図)

(3) 3次元モデル作成の検証

3次元モデルから出力される2次元図面との比較。
(使用ソフト:Autodesk Revit Structure 2013)

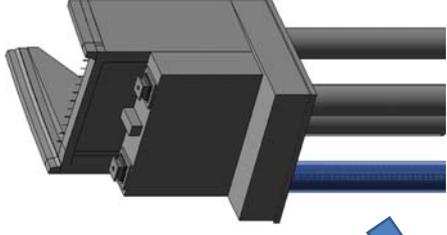
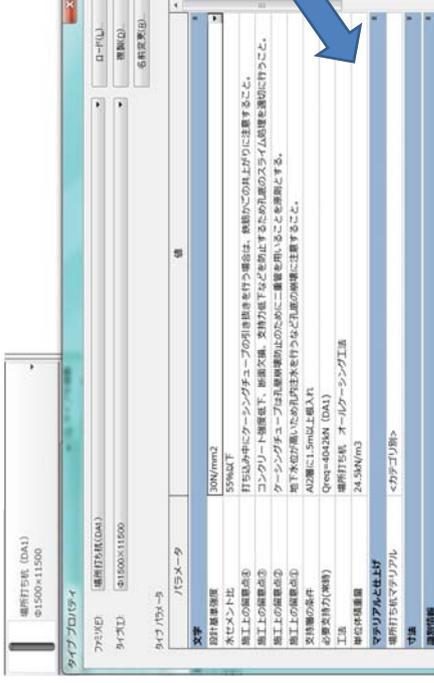


3次元モデルから出力した図面

(4) 属性の付与

作成モデル(部材)毎に属性情報を付与できる。

表4-1. DA1場所打ち杭部材属性(パラメータ)情報

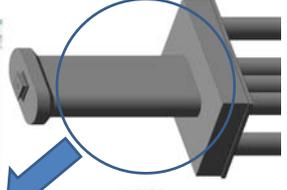
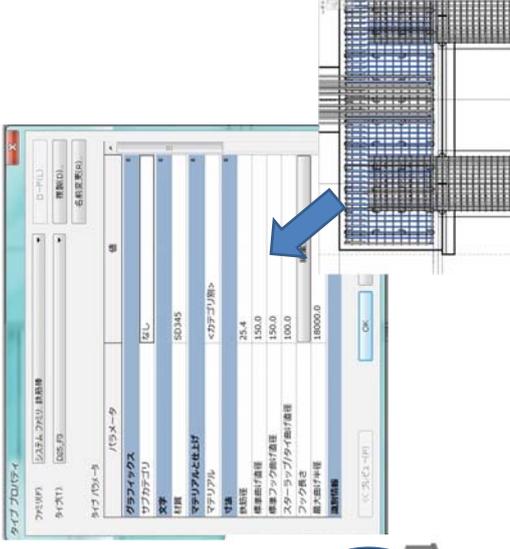


各部材に対して、施工段階時に出来形、品質等の情報を蓄積可能。

表4-2. DP1柱部材属性(パラメータ)情報



表4-3. 鉄筋(ラメラータ)情報



必要最低限の属性情報は、統一事項として仕様で定め、特殊な場合において発注者と協議の上追加の属性付与を認める等の対応が必要と考える。

1. 3Dモデル化・可視化による効果(設計段階)

- ①計画全容をビジュアルに確認できる ⇒説明、台意形成、情報共有
- ②交差道路の建築限界確認 ⇒エラー防止
- ③配筋過密箇所のチェック ⇒エラー防止、効率化
- ④数量の自動計算 ⇒効率化

2. 課題

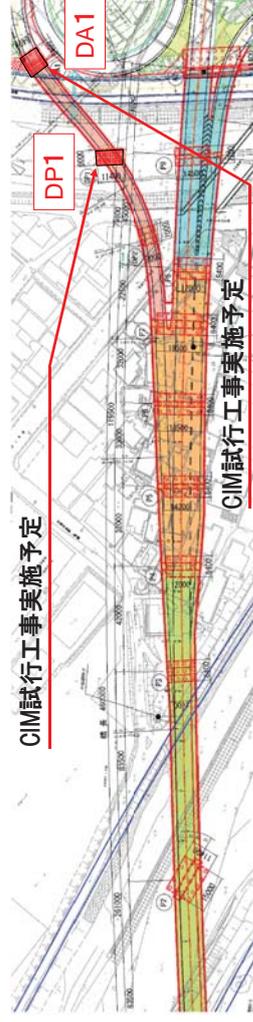
- ①今回は、2D設計図面を3D化。⇒現状では相当の時間・労力が必要
- ②3Dモデルからの2D図面作成 ⇒使用可能な図にする手間がかかる
- ③数量の自動計算 ⇒算出根拠の確認ができない
- ④施工、維持管理などの各段階で有用な情報は何か、必要な精度はどの程度か。⇒制度の成熟化が必要
- ⑤設計、施工、管理の各段階でデータを活用できるハード・ソフトの導入が必要

3. 費用

- ①H24CIM試行業務でのCIMIに関わる費用は通常の約60%増

1. CIMモデル 試行工事の実施

- ①CIM試行業務の成果を活用するCIM試行工事の実施を予定



2. 業務及び工事における試行の実施

- ①平成25年度以降も引き続き設計業務等における試行の実施。
- ②CIMモデル事業以外の工事(希望工事)の試行
施工者の希望によりCIMの活用する試行の実施。

国土交通省におけるCIM の取り組みについて

【四国地方整備局の取り組み】

 国土交通省 四国地方整備局 企画部
工事品質調整官 川田昭彦

1

CIMモデルとは？

CIM (Construction Information Modeling) とは

 建築分野ですでに活用されているBIM(Building Information Modeling)を建設分野に拡大導入することを目指して国土交通省が作った造語あり、建設事業全体の生産性の向上を図ることを目的とした一連の建設生産システムの総称である。

「調査・設計段階」から3次元モデルを導入し、その3次元モデルを「施工、維持管理」の各段階で連携・発展させることにより、一連の建設生産システムの効率化を図るものである。

2

CIMの導入により見込まれる効果

- **構造物情報の一元化、統合化**
 調査、設計から施工・維持管理までの**属性、生産情報等を共有化**することにより**構造物情報の一元化、統合化**
- **情報の利活用(設計の可視化)**
 調査、設計段階で作成したデータを**次工程で利活用**することによる**設計の可視化**
- **設計の最適化(整合性の確保)**
 3次元モデルを用いることにより、**複雑な構造の干渉確認や情報の共有化**により**設計の最適化**を実現し、各工程間の整合性を確保
更に**景観検討**や**構造解析**への活用
- **施工の効率化・高度化(情報化施工)**
 調査、設計段階から**3次元モデルを継承**することにより、**施工の高度化(情報化施工)**
- **維持管理の効率化、高度化**
 構造物情報の一元化により、**維持管理の効率化、高度化**

3

国土交通省におけるCIMの取り組み

- 平成24年12月 国土交通省技術基本計画(平成24年12月策定)においてCIMが重点プロジェクトとして位置付けられる。

CIMモデル試行業務一覧

整備局等	試行業務内容
北海道	道路詳細設計
東北	橋梁詳細設計(上部工)
関東	橋梁詳細設計(下部工)
	調整池設計
	橋梁詳細設計(下部工)
北陸	橋梁詳細設計(上下部工)
中部	道路詳細設計・箱型函渠詳細設計
近畿	橋梁詳細設計(上下部工)
中国	橋梁詳細設計(下部工)
四国	軟弱地盤改良
九州	トンネル詳細設計

4

CIMモデル事業について

■CIMの導入検討のため、直轄事業の建設生産プロセスにCIMを試行的に導入するモデル事業を実施

①先導モデル

- ・構造物の属性情報を可能な範囲で付与し現行の技術のフル活用を図る。
- ・設計段階のCIMモデルにより、維持管理のツールやデータに活用する。

②一般モデル

- ・現行業務の効率化とCIMの普及のため、一般的なCIMモデルを構築し活用。
=四国地整での実施

5

CIMモデル事業について

■CIMモデル事業の実施で求められる要件
試行設計業務の検証事項

④数量算出の効率性

- ・自動設計による省力化

⑤ハード・ソフトウェアの課題

- ・データの互換性
- ・補助ソフトの開発

⑥作業時間

7

CIMモデル事業について

■CIMの導入検討のため、直轄事業の建設生産プロセスにCIMを試行的に導入するモデル事業を実施

①先導モデル

- ・構造物の属性情報を可能な範囲で付与し現行の技術のフル活用を図る。
- ・設計段階のCIMモデルにより、維持管理のツールやデータに活用する。

②一般モデル

- ・現行業務の効率化とCIMの普及のため、一般的なCIMモデルを構築し活用。
=四国地整での実施

5

CIMモデル事業について

■CIMモデル事業の実施で求められる要件
試行設計業務の検証事項

①3次元設計の有用性

- ・可視化による条件誤認の削減
- ・配筋干渉チェック、設計ミスの排除

②設計比較の効率性

- ③協議、打合せの効率性
- ・情報共有による効率化

6

四国でのCIMモデル試行の概要



立江榑測地区

6

地形3次元モデルの作成

- ① 1/1000航空測量データをTINデータへ変換。
 - ・既存成果の航空測量データを三次元デジタルデータに変換。

※TIN: 地理情報システムで利用するための、地表面を三角形の集合体で表現するデジタルデータ構造

- ② TINデータから地形三次元図を作成。
 - ・ TINデータに航空写真を貼り付けて作成。

※これにより、地表面の状況が立体的にわかりやすく表示できる。

13

地形3次元モデルの作成

- ② TINデータから地形三次元図を作成。

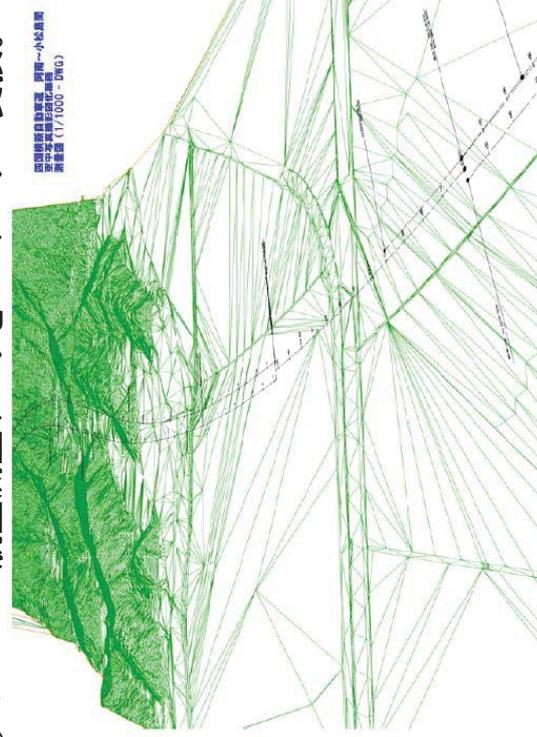


地形3次元データ作成結果
(1/1000 航空測量データからの TIN データに、航空写真を貼り付けたもの)

15

地形3次元モデルの作成

- ① 1/1000航空測量データをTINデータへ変換。



14

地層構成3次元モデルの作成

- ③ 地層構成3次元モデルの作成
地盤改良設計における杭長の決定にあたり、地形の2次元データから3次元地形データを作成するアプリケーションの活用の可能性を検討する。
・「GEORAMA」を用いて、既往地質調査による2次元地層縦断面図、横断面から3次元地層データを作成。

※GEORAMA: 調査ボーリング、既存の地質平面・断面図などの断片的なデータを基に3次元地盤モデル・3次元地質モデルを作成するためのソフトウェア。

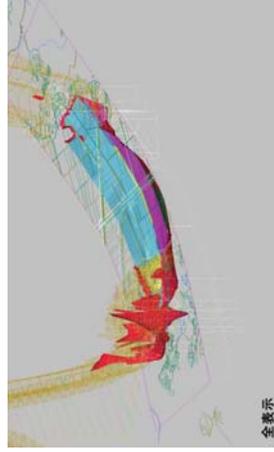
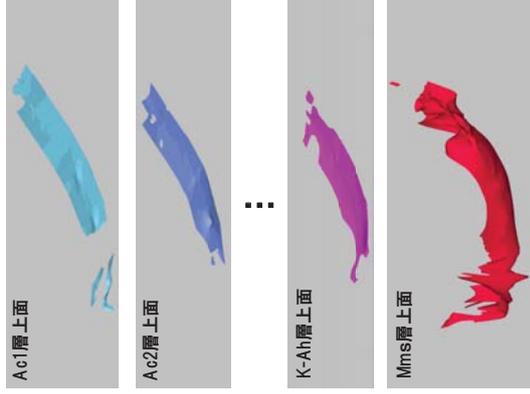
- ・それに基づき、設計で必要な任意の断面で地層横断面図作成を試行。

16



地層構成3次元モデルの作成

3次元各層モデル



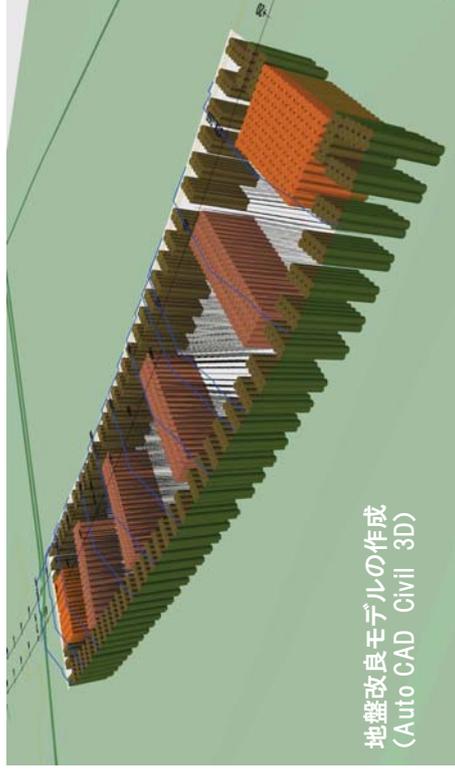
任意箇所の地質断面図の作成が可能

21



地盤改良3次元モデルの作成

■ 通常2次元平面図及び横断面図、側面図として表現される地盤改良を3次元モデルとして作成する。

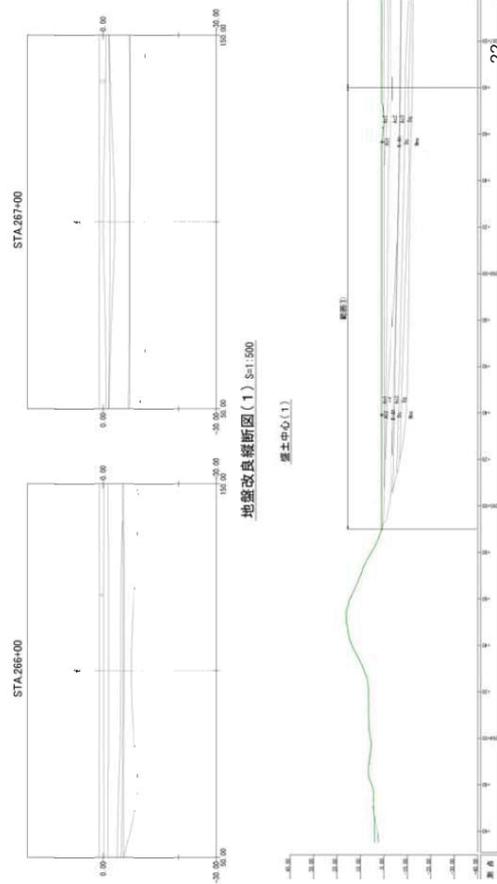


23



任意位置での地層断面図の自動作成

地層サーフェス断面図 (1) Sp:1:500



22



地盤改良3次元モデルの作成

■ CIMの属性データの付与

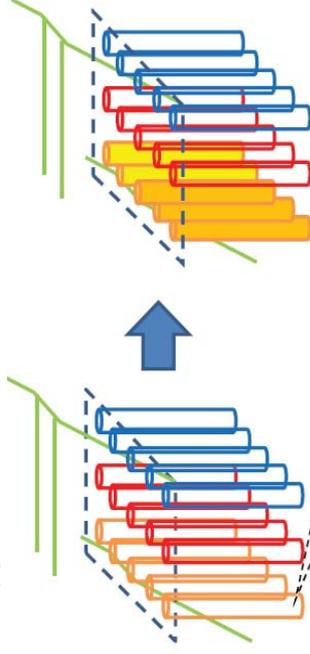
- ① 地盤改良の3次元モデルに対して、寸法、強度等の属性を付与し、数量計算の実施に活用する。
- ② 施工段階へ引き渡すデータとして、その活用方法を想定し、データ様式を作成。
- ③ 各改良体毎に属性データを付与する。

24



地盤改良3次元モデルの作成

■ CIMの属性データの付与



【属性データの例】
 ①改良機械種別、②平面座標、③
 施工順序(日時)、④改良径、⑤改
 良強度、⑥改良天端標高、⑦改良
 下端標高、⑧改良最

(a) 設計時 (データ作成イメージ)

(b) 施工段階 (活用イメージ)

※改良杭の色の違いは属性の違いを示す

※着色が施工済みを示す。

25



属性データの作成

■ 属性データの仕様検討

○ 属性データとは？

・3Dモデルで設計～維持管理の各段階で作成され、引き継がれていくデータであり、次のものが考えられる。

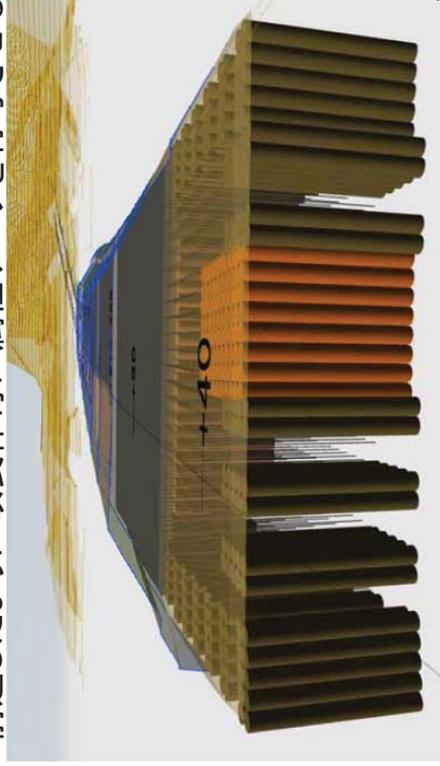
- ① [基本情報]: 寸法、強度、座標データ等、そのものを認識、特定させるもの。
- ② [設計情報]: 応力度、必要寸法等、設計段階で発生し、引き継がれていくもの。²⁷



地盤改良3次元モデルの作成

■ 属性データの仕様検討

・前述したように改良体毎に属性データを付与させる



26



属性データの作成

■ 属性データの仕様検討

○ 属性データとは？

- ③ [施工情報]: 施工日、出来形、品質等、施工段階で発生する情報。監理段階に引き継がれていく情報。
- ④ [管理情報]: 点検結果、劣化情報等監理段階で発生する情報。

28



属性データの作成

【本試行における】

■地盤改良杭の属性データの設定

(1) データ様式

各工程においてどのような形でも処理可能なデータ様式が望ましい。

例：エクセルデータ

(2) 属性データ項目

- 1) 基本情報
 - ① IDナンバー：識別のための情報
 - ② 改良体位置情報：XY座標

29



属性データの作成

【本試行における】

■地盤改良杭の属性データの設定

(2) 属性データ項目

- 3) 施工情報：出来形管理、施工管理に必要な情報を属性データとして抽出。

- ① 施行日時
- ② 改良杭位置：出来形による。
- ③ 改良径：出来形による。
- ④ 削孔長：出来形による。
- ⑤ 造成長：出来形による。
- ⑥ 改良強度：実績強度
- ⑦ 施工機械：施工実績
- ⑧ 施工制限

31



属性データの作成

【本試行における】

■地盤改良杭の属性データの設定

(2) 属性データ項目

- 1) 基本情報
- ③ 改良径、④ 削孔長、⑤ 造成長
- 2) 設計情報
 - ① 改良強度：設計上の必要強度
 - ② 施工機械：どのような工法(機械)で施工するのか特定する情報
 - ③ 施工制限：施行に関する制限の有無と特定するための情報
 - ④ 軸タイプ：どのようなタイプの機械なのか
 - ⑤ 設計改良率：設計上の改良率を特定する情報
 - ⑥ 排土種別：排土か非排土か特定するための情報

30



属性データの作成

【本試行における】

■地盤改良杭の属性データの設定

(2) 属性データ項目

- 3) 施工情報：出来形管理、施工管理に必要な情報を属性データとして抽出。

- ⑧ 施工制限：施工実績
- ⑨ 軸タイプ：施工実績
- ⑩ 回転数：施工管理データ
- ⑪ スラリー量：施工管理データ
- ⑫ オアガー電流値：施工管理データ
- ⑬ 施工時間：施工管理データ

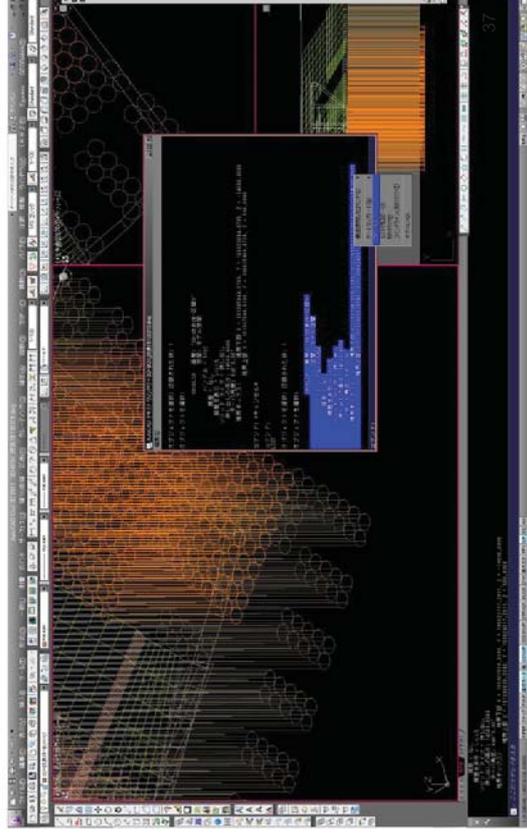
32



属性データの付与

【本試行における】

- 寸法、モデルIDを読み取る(Auto CAD Civil 3D)



属性データの付与

【本試行における】

【手順2】属性データと3次元モデルの関連づけ

- ① NAVIS WORKS(ソフト名称)上で、地盤改良杭の数(全770セット)だけ、モデルと属性データの関連付けを手作業で行う。
- ② 一回の属性データ付与に1~2分を要するため、これに3Dモデルの個数分の時間を要する。



属性データの付与

【本試行における】

- 今回の試行で用いた属性データ用のID番号



北沢駅 370 種
 ボックス 240 種
 橋台 160 種
 PP 1655 本

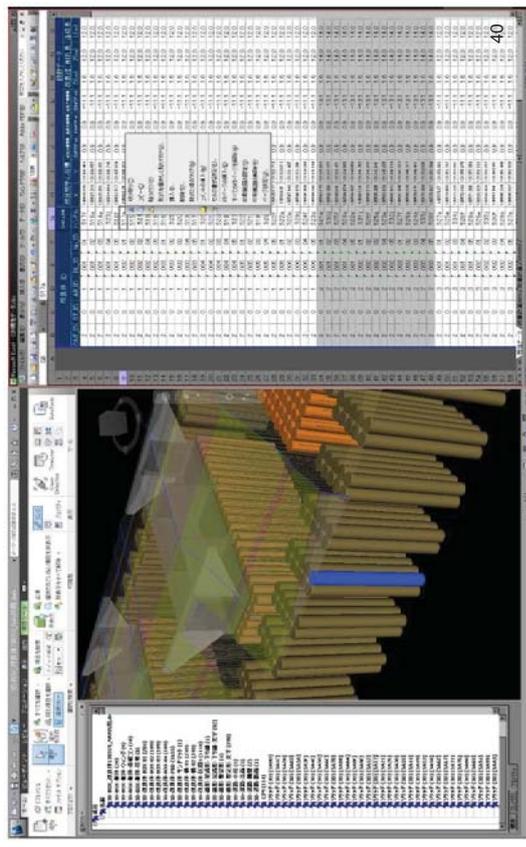
【ID番号】下記として各セット(2本あたり)に付与した。
 工区()+対象(盛土、ボックス、橋台)+エリア区分+ブロック区分+セット番号
 1~5 1~4 1~3 1~21 38
 ボックス 5 1~4 1~4 1~10
 橋台 9 1~4 1~10



属性データの付与

【本試行における】

- 各地盤改良杭に属性を付与(Navisworks)





属性データの付与

【本試行における】

- 三次元の改良杭一本一本に下記の属性データを付与していく

属性データ

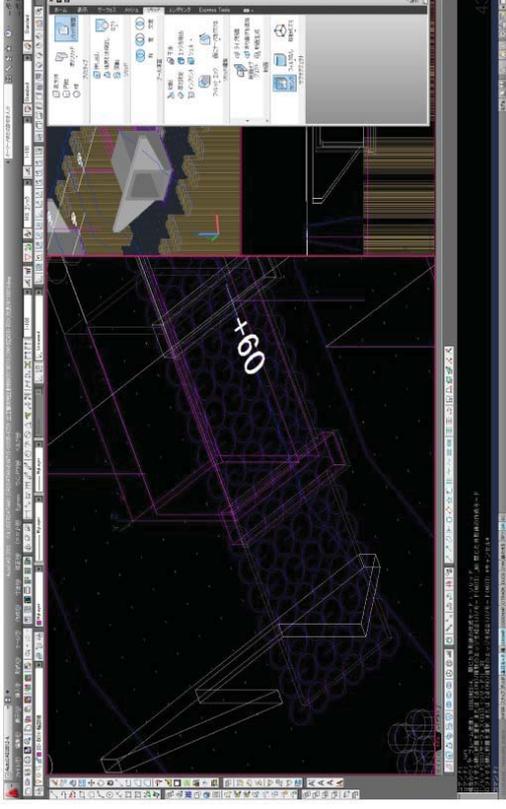
基本情報	IDナンバー	改良杭位置情報	改良径	削孔長	杭長
設計情報	改良強度	施工機械	施工制限	軸タイプ	設計改良率
	廃土種別	工程情報	数量情報	改良体積	
施工情報	施工日時	改良杭位置	改良径	削孔長	杭長
	施工機械	施工制限	軸タイプ	回転数	スラリー量
	オーガー電流値	施工時間			

44



BOXカルバートの3次元モデルの作成

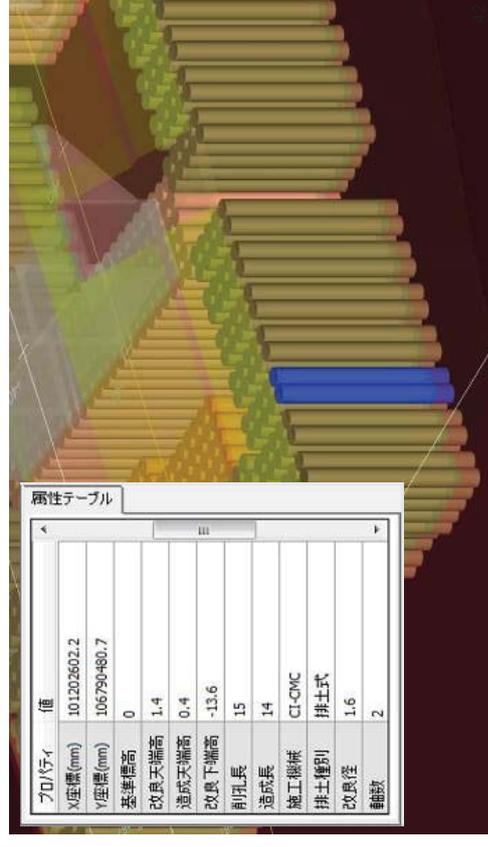
- 作成課程の例



属性データの付与

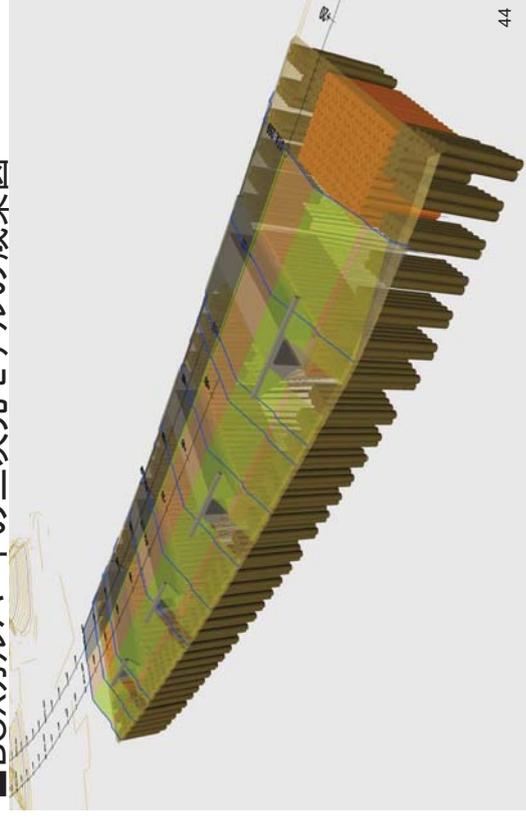
【本試行における】

- 属性テーブルに杭一本毎のデータを設定



BOXカルバートの3次元モデルの作成

- BOXカルバートの3次元モデルの成果図



44



CIM試行情果について

受注者として

【業務全般】

◎メリット

- ① 全体的なスケール感、配置状況が把握しやすい。
- ② 二次元では、推定しにくい部分の状況把握が可能となり、必要な部分の断面を抽出しやすい。

▲デメリット

- ① 二次元モデル作成の後、三次元モデル作成作業を実施したため作業の効率化にならない。
- ② 三次元モデルをディスプレイで見ただけでは、詳細部分の数値が見えにくいいため、作業途中で寸法表記した二次元図面⁴⁵は最後まで必要になる。

45



CIM試行情果について

受注者として

3. 協議打ち合わせの効率性

- ・ PCを使っての確認になるため、打ち合わせ時に大型スクリーン等の準備が必要。簡素化の工夫が必要。

4. 数量算出の効率性

- ・ 作成した3次元モデルから寸法状況を取得し、属性データ整理のためのIDの関連付けが手作業となり非効率。

↑ 自動化ツールの整備が必要。

5. ハード・ソフトウェアの課題

- ・ 3D・CADで作成した3次元モデルへの属性情報付与が手作業となり相当の労力が必要。

↑ 連動ツールの整備が必要。

47



CIM試行情果について

受注者として

1. 3次元設計の有用性

- ① 可視化による条件誤認の削減
 - ・ 地盤改良杭の配置計画の可視化については、3次元で確認する必要は無い。

2. 設計比較の効率性

- ① ジオオラマによる3次元地層モデルの作成は、調査技術者の判断を要し、地質調査業務の総合解析としてとりまとめる必要がある。
- ② 測量データの3次元化にあたり、特に平地部の詳細な地形の変化を3次元化する必要があるかどうか疑問。丘陵地の3次元化では、効果が享受できると考えられる。⁴⁶

46



今後の課題・展望

CIM導入の効果

3次元データによる可視化により工事～維持管理への情報伝達・データの共有について十分な効果が期待できる。

CIM導入の課題

設計の効率化においては、CIM専用ツールがなく、3次元モデル作成に時間を要するため十分な効果を発揮することができなかった。(3次元CADの習熟)

👉 CIM専用ツールの普及

CIM導入の展望(工事段階への試行)

工事で行われる施工・品質管理項目が属性データとして日々入力することにより

👉 施工状況の可視化

👉 竣工図書として詳細なデータベースを構築

👉 変更数量出力や出菜高確認にも活用

48

〔4 関係者協議〕

地元説明、施工計画の説明に利用することで合意形成円滑化

〔5 品質管理〕

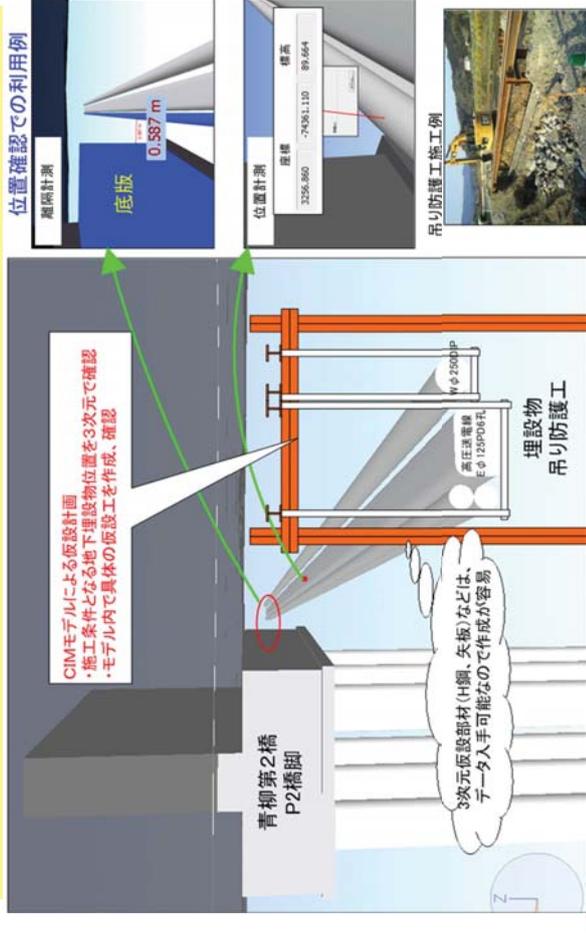
材料品質管理属性をモデルに付与することで維持管理への施工履歴情報の充実

〔6 情報化施工〕

設計段階でのデータ作成による情報化施工の効率化

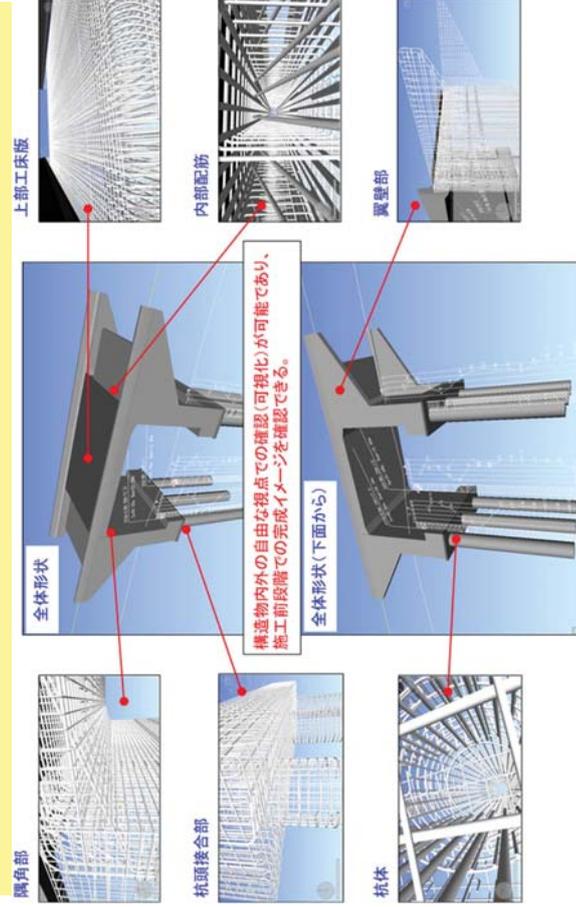
〔2. 仮設工〕

地下埋設物などのモデル化による条件誤認の防止



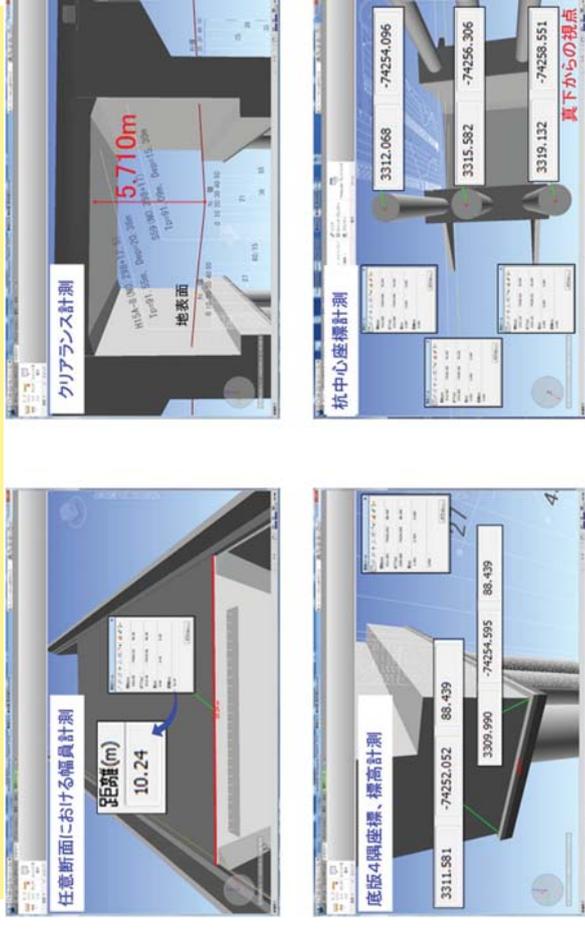
〔1. 施工計画〕

完成後のイメージ確認による工事着手後の手戻りの防止

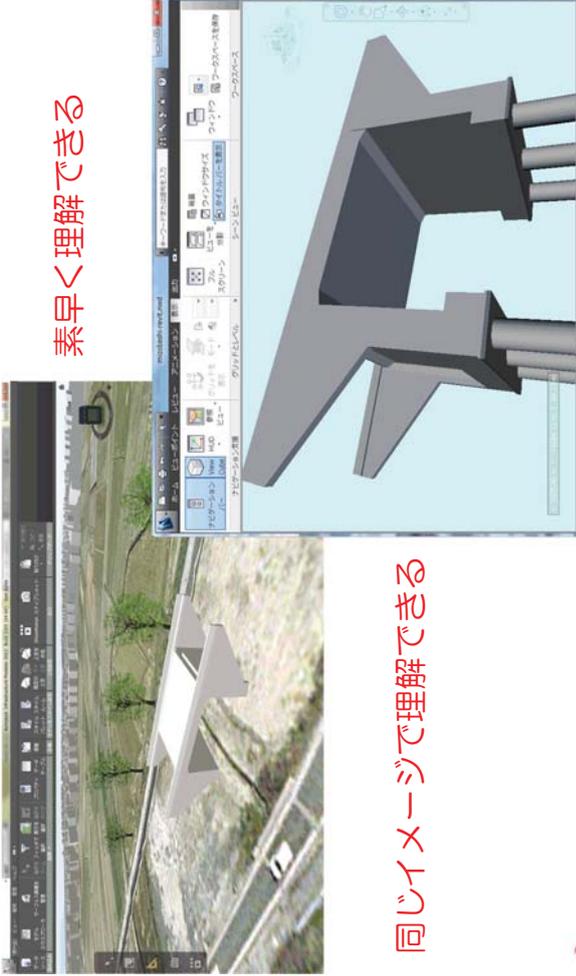


〔3. 出来形管理〕

コントロールポイントなど任意点の計測による施工精度向上



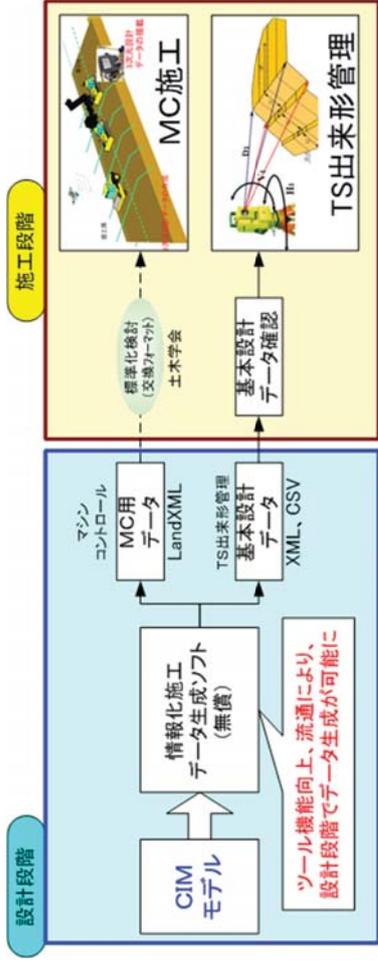
3次元可視化による合意形成の円滑化



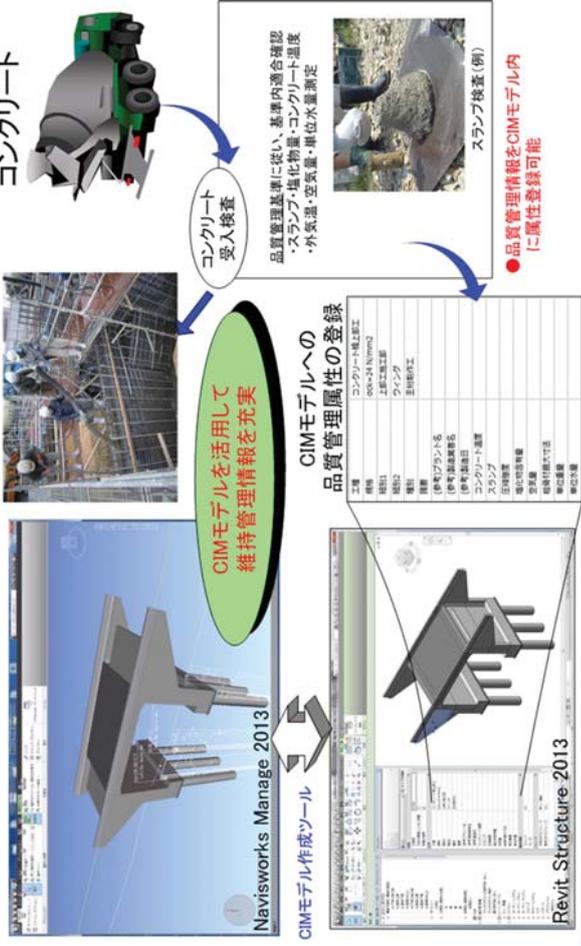
素早く理解できる

同じイメージで理解できる

設計段階でのデータ作成による情報化施工の効率化



品質属性のモデル内登録による施工履歴情報の充実



◆ソフトウェア

- Autodesk社 Infrastructure Design Suite Ultimate 2013 (IDS-U)
- 下記ツールセット

- AutoCAD Civil 3D 2013
- Revit Structure 2013
- Navisworks Manage 2013 (無償ビューワ有)
- Infrastructure Modeler 2013

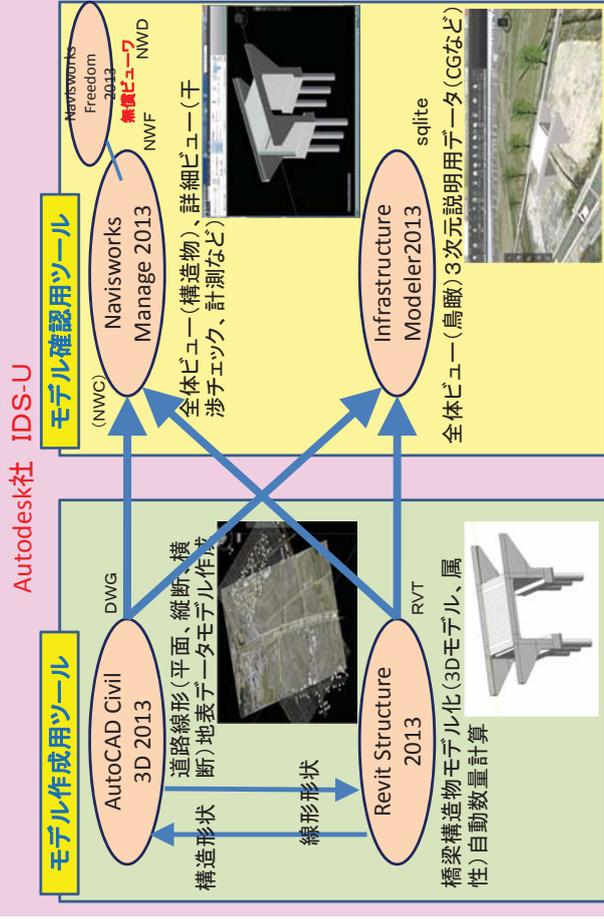
◆ハードウェア

IDS-U稼働推奨PC (64ビット、グラフィックハイスペックPC)

<価格>1ライセンスあたり

・ソフト (IDS-U) : 140万円 ・ハード : 30万円 計170万円

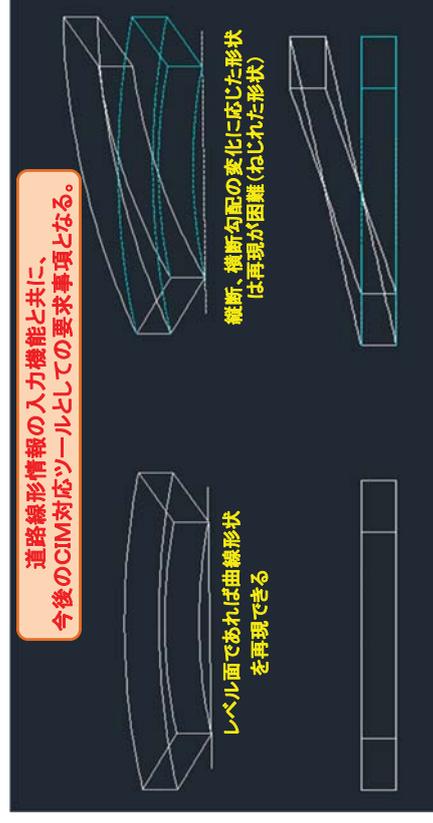
※ 他、ツール操作研修、サポートが必要



項目	課題	技術	運用	制度
(4)モデリングツールの機能	道路線形要素を部材形状へ反映したモデル作成が困難である	○		
(5)モデル作成レベル	何を何処までモデル化するか、モデル作成レベルのルール化が必要である		○ ○	○ ○
(6)地形等条件モデルに付与する属性項目	作成された条件モデルは見た目ではその精度がどのようなものかはわからない		○ ○	○ ○

項目	課題	技術	運用	制度
(1) CIMモデル作成環境	現状ではCIMモデル作成環境を整えるための投資負担が大き		○ ○	○ ○
(2) 教育、研修体制	モデルの便利さを体感できる環境、3次元思考を深める教育、研修体制が必要である		○	
(3) 資材等の3次元モデルデータ	建設機械、仮設部材、2次製品等々の部品モデルパーツの提供が必要である			○

- 座標、寸法、標高計測、干渉チェックを行うためには、元となる道路線形に沿った図形の精度が重要。
- 現状のモデリングツール（Revit Structure 2013）機能では次の制約があり、本来形状のモデル再現が困難



項目	課題	技術	運用	制度
(7)モデルの照査方法	3次元モデル自体の照査方法が無く、チェックした箇所を解るようにする必要がある	○	○	
(8)形状決定の意志伝達方法	寸法、考え方及び技術的解説などの意思伝達方法のルールを決める必要がある	○	○	○
(9)モデル作成指示方法	設計技術者とモデル作成オペレータ間の指示、指導に相当の負担が発生する	○	○	○



H25年度CIM取組内容(案)

平成25年度CIM試行予定
 調査・設計業務：1件
 工事：8件（河川3件、道路5件）

国道161号溝橋・青柳高架橋下部工事（H25.11.5公告）
 試行内容：工事における施工計画検討、施工管理、安全管理、協議等への利活用
 試行対象：工事対象物（仮設工を含む）



国土交通省におけるCIMの取組みについて
～北陸地方整備局の取組み事例～

平成25年11月27日

国土交通省 北陸地方整備局
技術調整管理官 今野 和則

業務概要

- 業務名：能越自動車道中波2号跨道橋詳細修正設計他業務
- 契約金額：3123万円(税込) 最終
- 契約工期：平成24年8月8日～平成25年3月15日
- CIMモデル：先導モデル
- 設計内容：
 - ①PC方柱ラーメン橋(L=73m)修正設計 1橋
 - ②PC方柱ラーメン橋(L=60m)修正設計 1橋
 - ③工事用道路等詳細設計

平成24年度 全国CIMモデル事業一覧

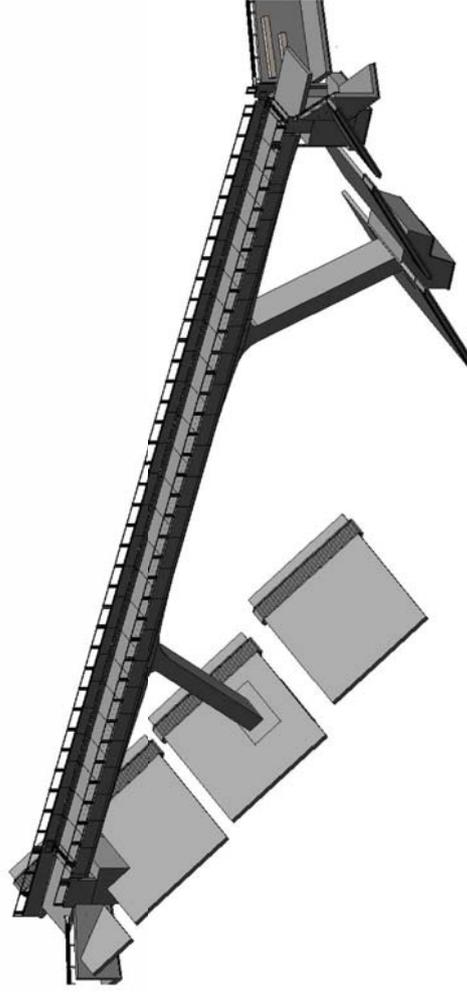
地区	担当事務所等名	事業名	うち、CIM対象業務内容	区分	発注者
北海道	羽根建設事務所	国道4号支線防犯	道路詳細設計 L=1.3km		パシフィックコンサルタンツ
東北	南三陸国道事務所	三陸沿岸道路釜石山田道路	Dラング橋 L=約120m		日本工業(株)
関東	相模国道事務所	八王子南バイパス	・調整池 ・橋梁下部工		中央建設コンサルタンツ 八千代エンジニアリング
関東	横浜国道事務所	横浜道(横浜環状南線)			
北陸	富山河川国道事務所	能越自動車道(七尾水原道路)	PC方柱ラーメン橋 1橋(L=73m)	先導モデル	パシフィックコンサルタンツ(株)
中部	名四国道事務所	国道156号豊田南バイパス	道路詳細設計 L=0.22km 調整池等 14ヶ所 橋脚基礎 14ヶ所 橋梁土壁 177-0.5:1箇所	先導モデル	オリエンタルコンサルタンツ
近畿	瀬川国道事務所	国道161号青柳北交差改良事業	ポータルラーメン橋修正設計=L14.6m		大日本コンサルタンツ(株)
中国	広島国道事務所	安芸バイパス	鋼橋総合成鉄併行橋 1橋 橋台 2基		新日本技術(株)
四国	徳島河川国道事務所	四国横断自動車道(阿南～徳島東)	軟弱地盤の盛土管理		(株)エー・日本技術開発
九州	北九州国道事務所	飯塚市内田川バイパス事業	トンネル詳細設計 L=1.5km		(株)千代田コンサルタンツ

業務位置



業務箇所
富山県水見市中波地先

3Dモデル② 橋梁本体



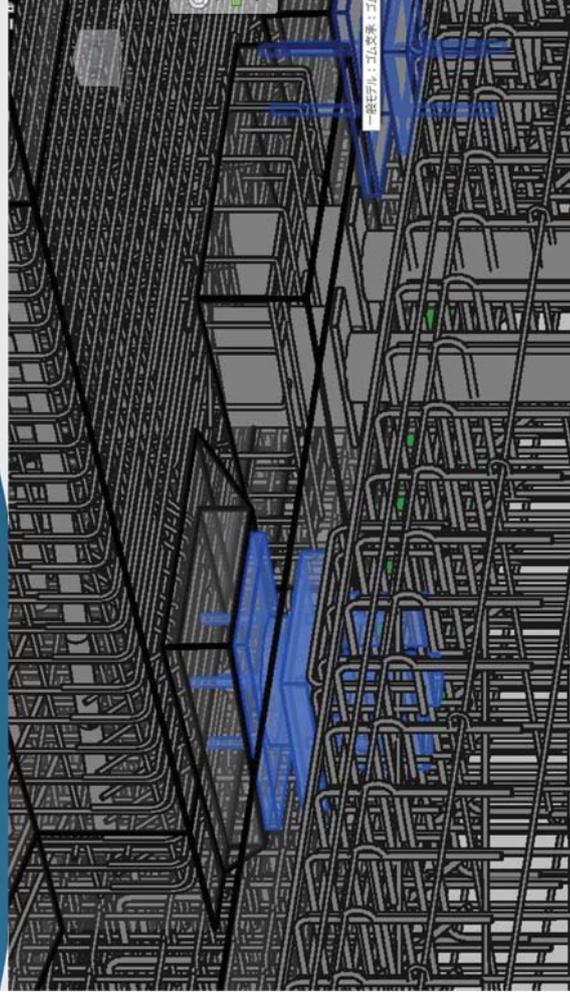
9

3Dモデル④ PC上部工断面図



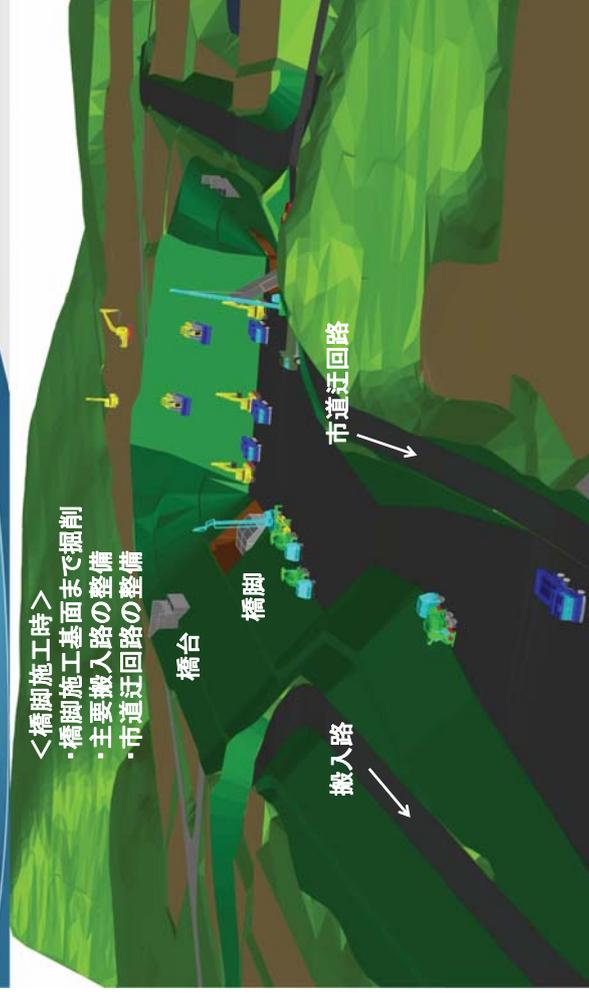
11

3Dモデル③ 支承部構造



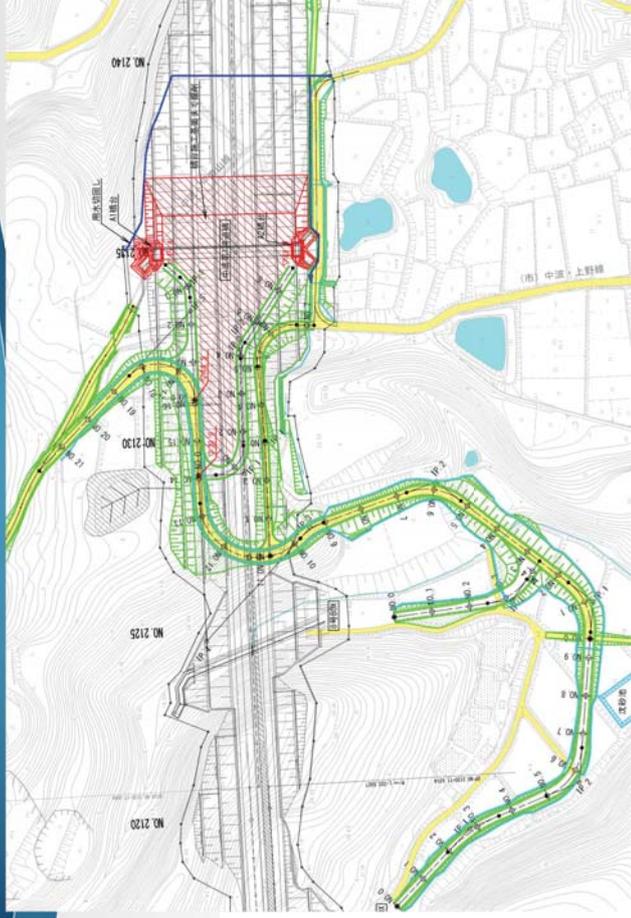
10

施工ステップ図3Dモデル作成事例



12

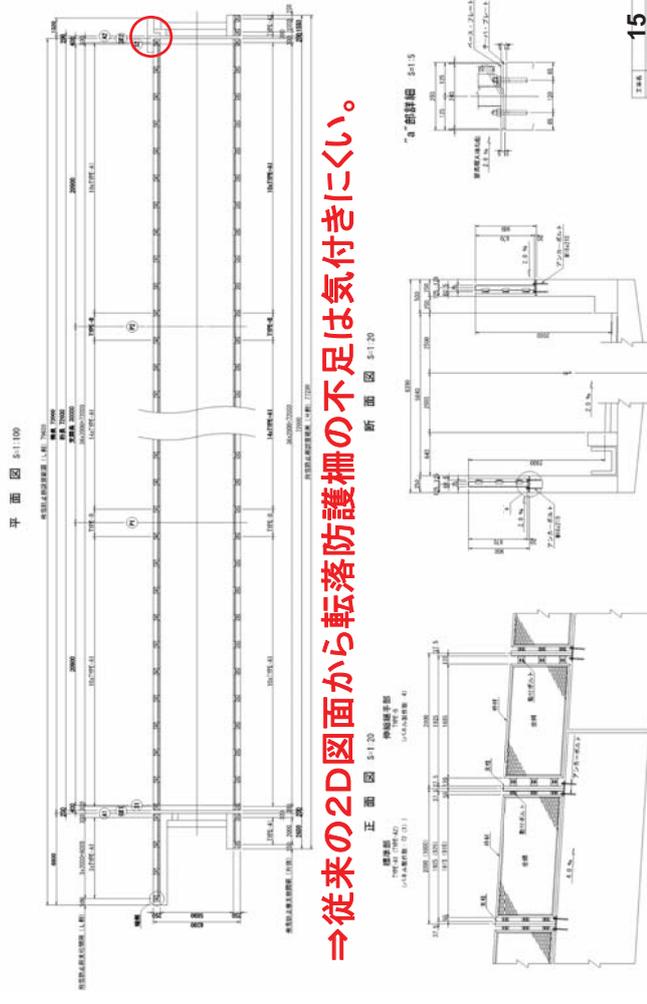
施工ステップ図2Dモデル(従来の仮設図)



13

転落防護柵の2D図面

飛雪等防止柵 (その1)



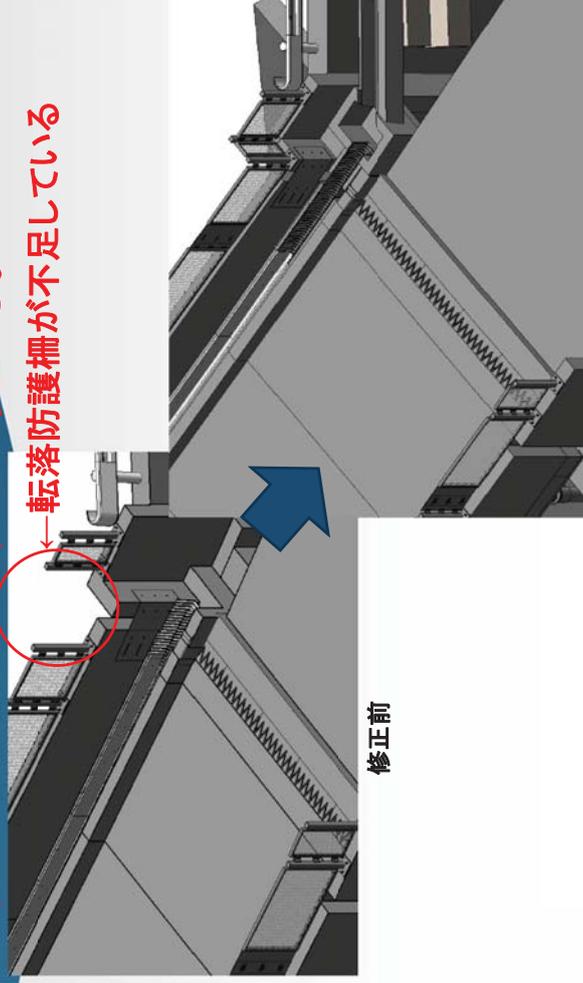
⇒従来の2D図面から転落防護柵の不足は気づきにくい。

15

CIMの効果① レビュー効果

⇒おかしところが見つかる。

←転落防護柵が不足している



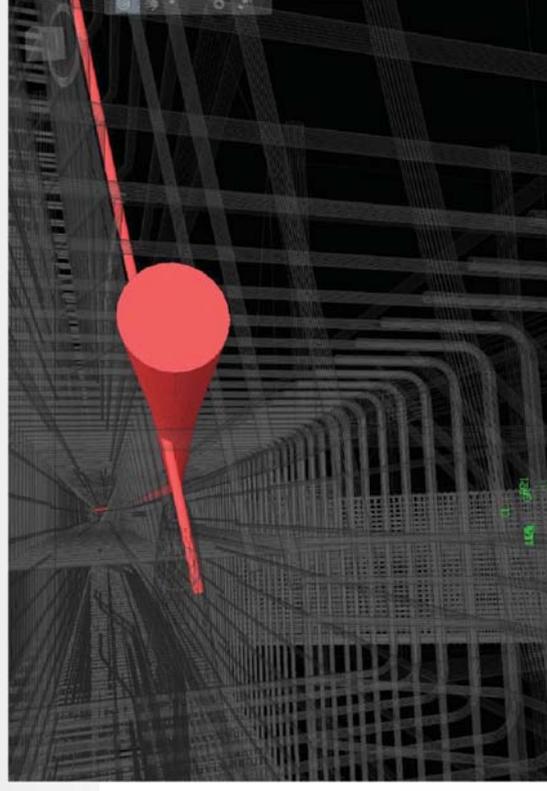
修正後

14

CIMの効果② 理解度向上効果

⇒複雑な関係が1目で理解できる。

・鉄筋とPC鋼材で照査⇒全34箇所が干渉



16

CIMの効果③ アイデア発想効果その1

⇒ 平面図ではでてこない発想がし易くなる

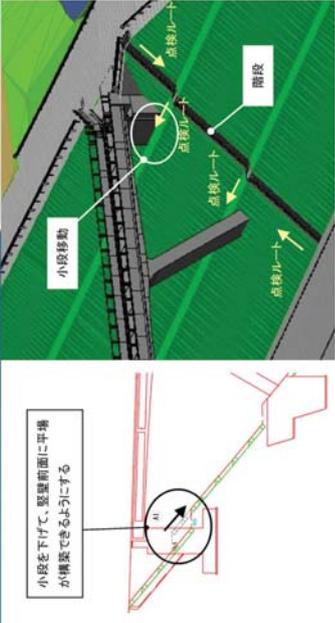


図-1 小段位置の変更と階段の設置



CIMの主な効果(まとめ)

効果①;レビュー効果

⇒ おかしなところがすぐにわかる。

効果②;理解度向上効果

⇒ 複雑な関係が1目で理解できる。

効果③;アイデア発想効果

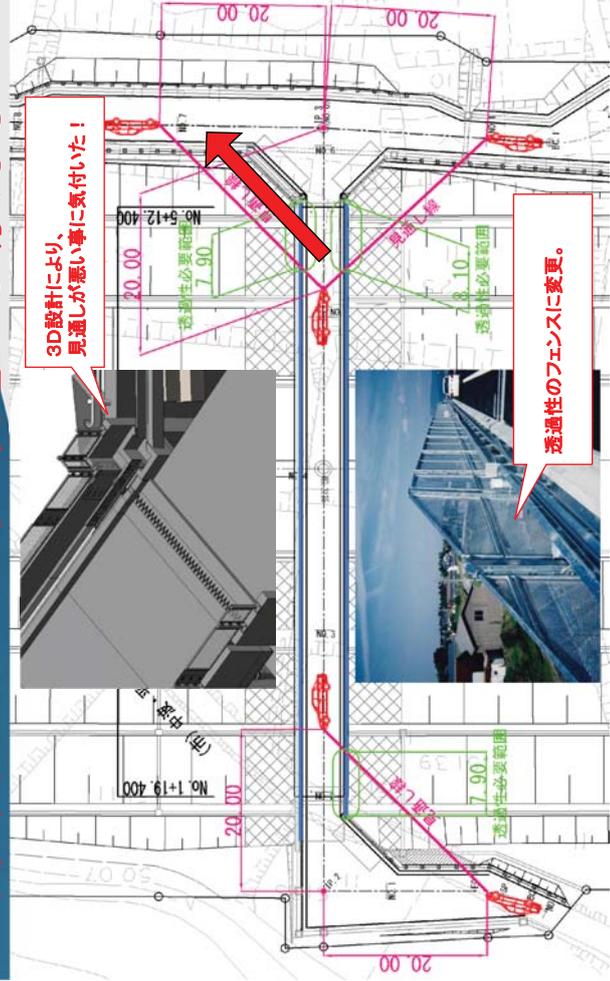
⇒ 平面ではでてこない発想がし易くなる。



CIMは、仮想空間で試験施工をすることと同じ。
複雑な工事ほど利用価値は高い。

CIMの効果③ アイデア発想効果その2

⇒ 平面図ではでてこない発想がし易くなる

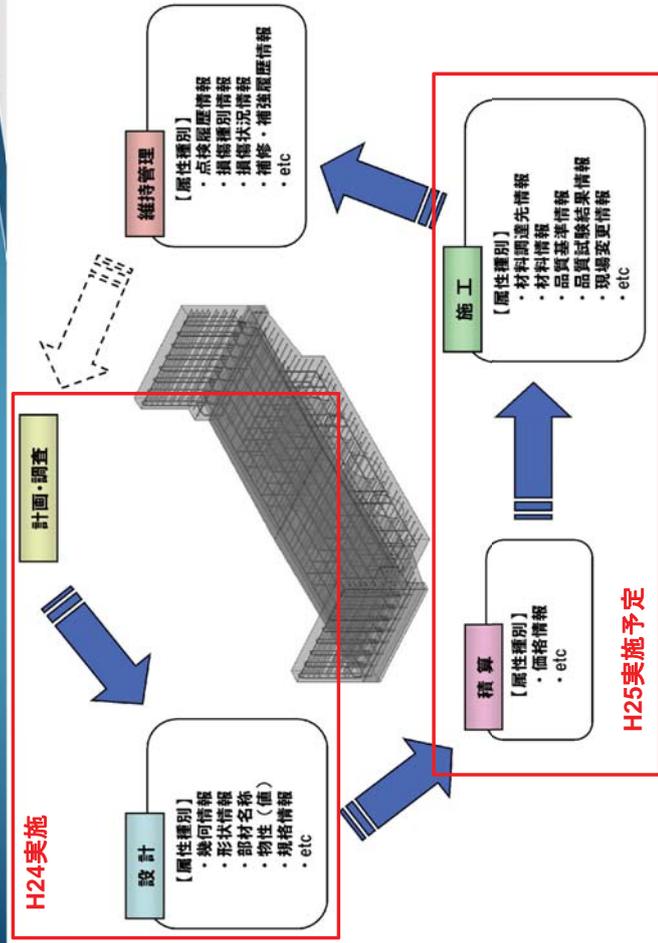


CIMを活用した打合せの効率化

(氷見市との協議にCIMを活用)



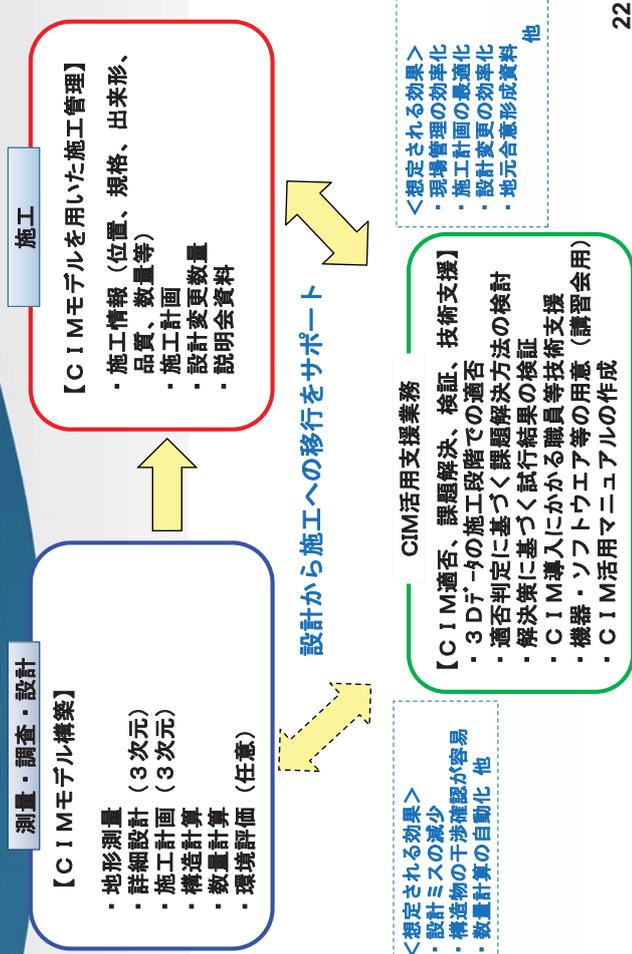
平成25年度の北陸地方整備局におけるCIMの取組み



21

平成25年度の北陸地方整備局におけるCIMの取組み

試行工事：能越道中波1号跨橋工事をフィールドとして実施



22

CIMの主な課題

- 課題①:オペレータの育成
- 課題②:コストが高い
- 課題③:データが重い
- 課題④:他のデータベースとの関連
- 課題⑤:今後の運用(積算時・施工時・出来形管理等)

23

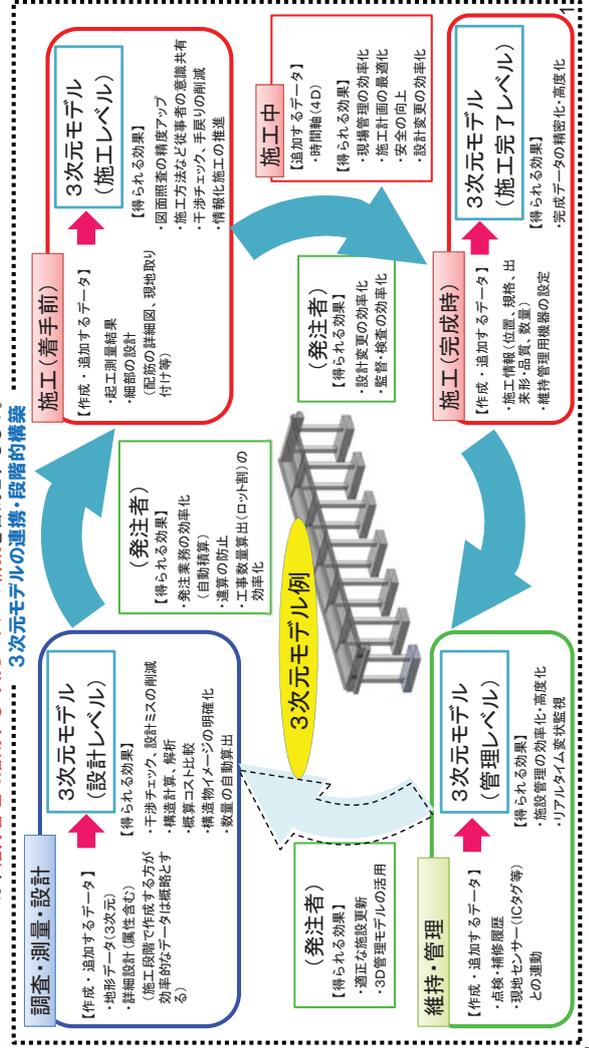
関東地方整備局におけるCIMの取組み

平成25年12月9日

国土交通省 関東地方整備局 企画部
技術調整管理官 小輪瀬良司

CIM導入・普及に向けた取組み

CIMとは
CIMは、建築分野で導入が進むBIMの土木版。
建設生産システム(計画、調査、設計、施工、維持管理)の各段階に3次元モデルを一元的に連携・発展させることにより、設計段階等での様々な検討を効率化し、施工段階での手戻りの削減など施工の効率化を図り、最終的には、維持管理で活用する3次元モデルの構築を目的とするもの。



年次計画及びH24試行内容

スケジュール(予定)

H24 下半期	H25	H26~27
<ul style="list-style-type: none"> モデル事業(設計段階)として、各地整1件以上の試行(圖算3件)を実施 CIM 検討のロードマップの策定 CIM 実用化に向けた基準類の見直し検討 	<ul style="list-style-type: none"> 調査・設計業務での試行拡大 試行事業のフォローアップと、工事段階での試行活用を実施 CIM 実用化に向けた基準類の見直し検討(継続検討) 	<ul style="list-style-type: none"> 試行結果を反映させて、CIM一般化に向けた基準類の策定 試行事業のフォローアップ

H24年度の試行業務内容(関東地整)

CIM 対象業務	CIM 設計対象	CIM 設計項目
1 中部横断道入之沢川橋詳細設計	橋梁(橋台2基、橋脚3基) 中笠橋脚1基(橋下構造物)	<ul style="list-style-type: none"> 周辺地形モデル 構造物形状モデル、配筋モデル 施工ステップ
2 圏央道(金沢~戸塚) IC-JCT本線第一橋梁詳細設計業務	高架橋(橋台1基、橋脚12基) 橋脚1基(配筋)	<ul style="list-style-type: none"> 構造物形状モデル 橋脚干渉 数量算出 3次元→2次元図作成 付属物モデル(橋蓋路、遮音壁) IC-JCT全体計画モデル
3 八王子南バイパス(1工区) 継続検討	道路排水調整池2箇所 (地下構造物)	<ul style="list-style-type: none"> 周辺地形モデル 構造物形状モデル 橋脚干渉 数量算出 属性情報 情報化施工データ

CIMモデル試行設計例(1-1)

1. 中部横断道

周辺地形モデル



構造物形状モデル(橋梁)

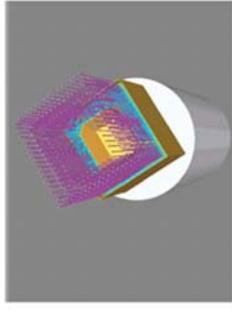
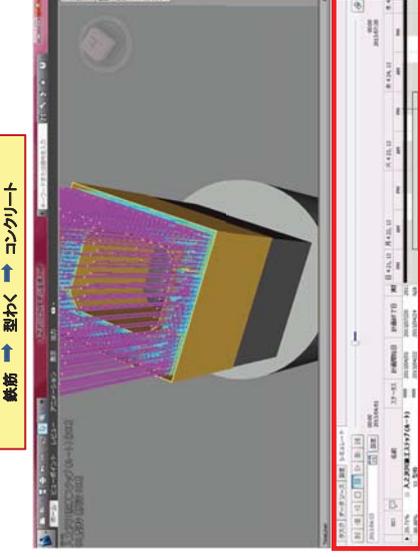
特徴・効果等

- ・3次元地形データ(国土地理院5mメッシュデータ、既存地形測量図)と航空写真データとを合成し、周辺地形モデルを作成。
- ・構築物(橋梁)の全体形状モデルを作成。

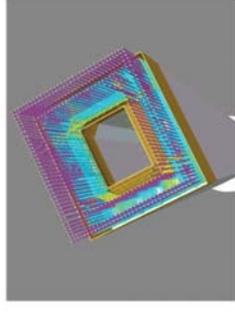
CIMモデル試行設計例(1-4)

施工ステップ

鉄筋 → 型枠 → コンクリート



中空部の確認



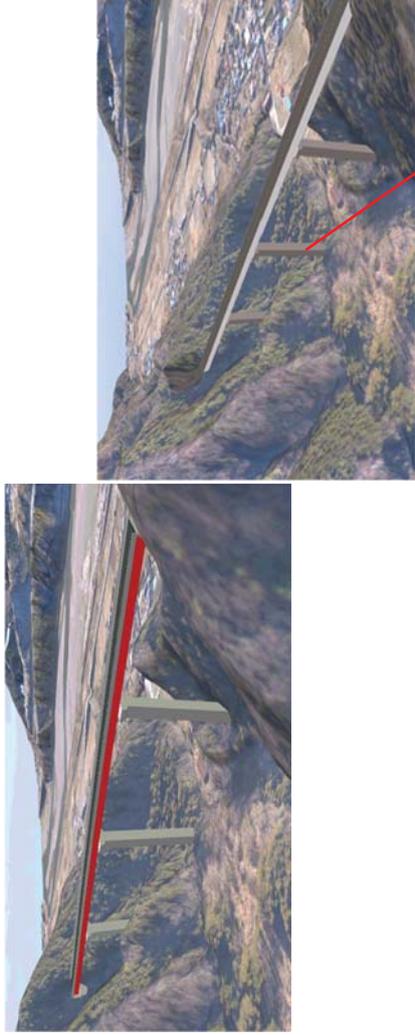
ハンチ部の確認

特徴・効果等

- ・Time Liner(赤線内)機能の操作により、施工ステップの流れを確認。
- ・特にハンチ部など変化点での可視化は、2次元図面でわかりにくい立体的配筋状況を確認できる。
- ・試行的なため単純な施工ステップでCIMモデルを作成したが、複雑な工程では有効な手法と考えられる。

CIMモデル試行設計例(1-2)

周辺地形モデル+構造物形状モデル



特徴・効果等

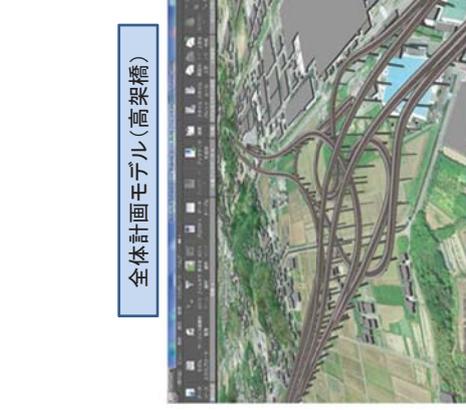
- ・地形モデルに構造物形状モデルを合成させ、完成状況、構造物と周辺地形との関係を3次元モデルで確認。
- ・CIMソフトにより作成された3次元モデルは、拡大・縮小、上下、左右、前後、斜め方向など、あらゆる方向から見たモデル図を表示できる。

橋脚・基
施工ステップ
を実施

CIMモデル試行設計例(2-1)

2. 圏央道(金沢~戸塚)

周辺地形モデル+構造物形状モデル



全体計画モデル(高架構)

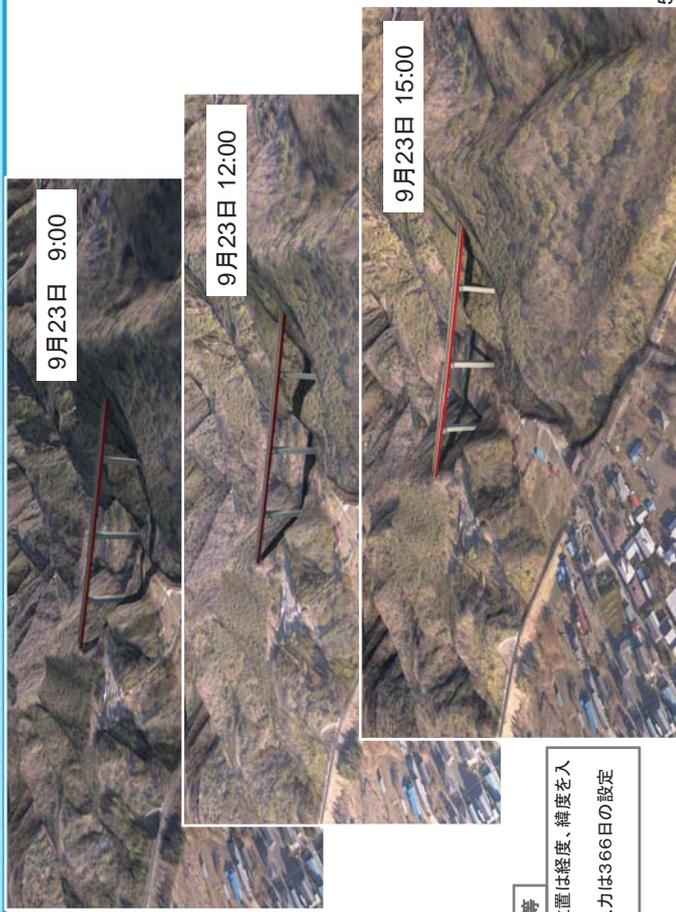
橋脚1基
形状モデル
配筋モデル
を実施

特徴・効果等

- ・可視化により、地元説明会や関係者協議時に理解されやすく、合意形成の効率化が期待できる。

CIMモデル試行設計例(1-3)

影の確認



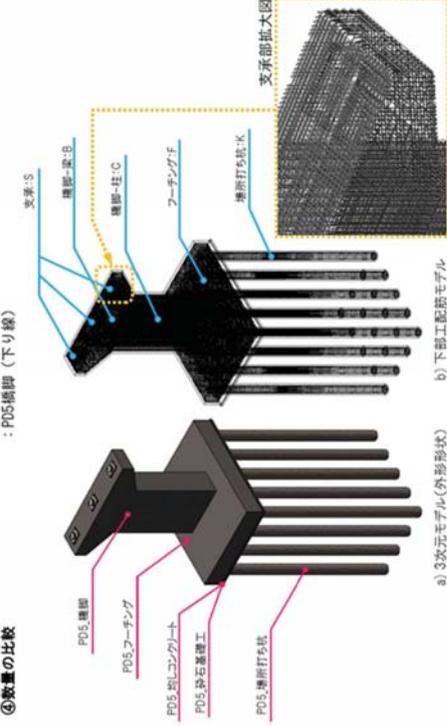
特徴・効果等

- ・構造物の位置は経度、緯度を入力。
- ・年月日の入力には366日の設定が可能。

CIMモデル試行設計例(2-4)

構造物形状モデル(橋脚) 下部工配筋

③鉄筋干渉の確認 - 下部工配筋モデル化：PDS橋脚(下り線)
：PDS橋脚(下り線)
④数量の比較

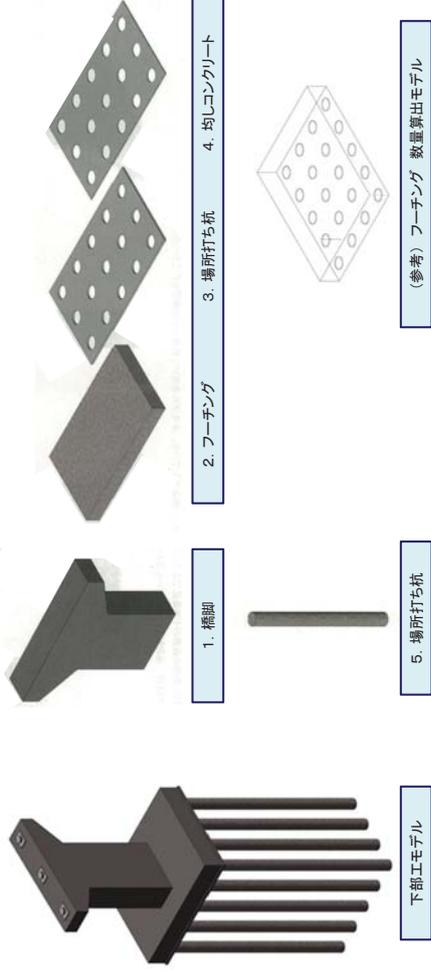


特徴・効果等

- 下部工モデルを用い、鉄筋干渉の確認、数量の比較を実施した。
- 鉄筋の干渉確認は自動抽出でき、数量についても構造物形状からの自動で算出される。

CIMモデル試行設計例(2-2)

構造物形状詳細モデル(下部工)

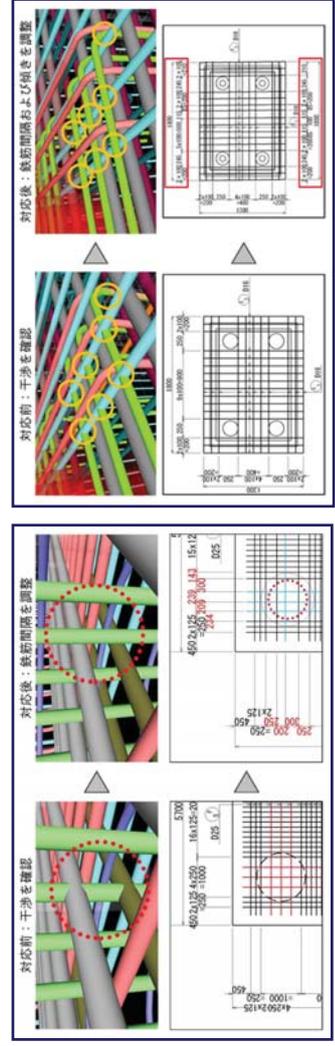


特徴・効果等

- 下部工モデル作成のため5項目の部材を作成。それらを組み合わせさせてモデル化している。
- 参考にした部材モデルは、数量算出に使用したモデル。

CIMモデル試行設計例(2-5)

鉄筋干渉チェック(1)



杭頭と底版鉄筋の干渉

支保まわりの鉄筋干渉

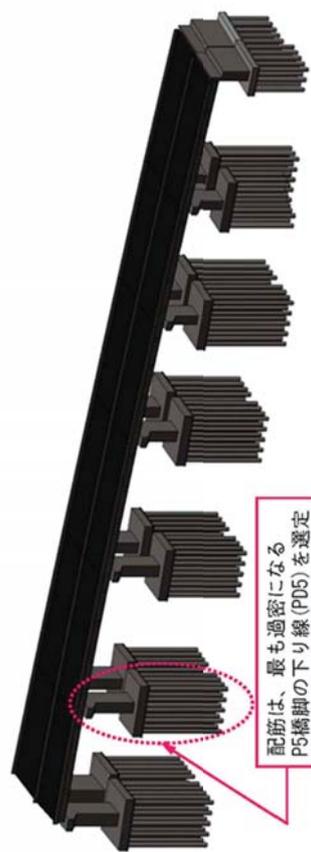
特徴・効果等

- 下部工配筋モデルを用いて鉄筋干渉の有無を確認。
- 干渉箇所を自動抽出することが可能であるRevit Structureを使用。
- 2次元の設計図面による確認では、見逃してしまう箇所も干渉チェックが可能。

CIMモデル試行設計例(2-3)

構造物形状詳細モデル(高架橋)

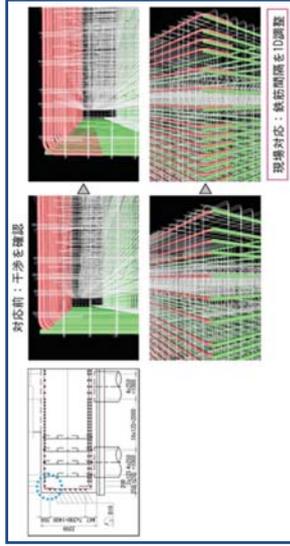
②設計照査 - 下部工モデル化(外形形状)：橋脚12基(別途橋台1基)
- 上部工モデル化(外形形状)：上下線



特徴・効果等

- 3次元モデルは特殊な形状や既存構造物との取り合いが複雑な箇所に有効。
- 2次元図面を重ね合せ立体をイメージし、側面、平面それぞれの方向からの確認行為の効率化、整合ミスの減少。
- 3次元モデルによる作図は、平面図、縦断面、横断面が連動するため未修正がない。(2次元図面では修正忘れがあった)

鉄筋干渉チェック(2)



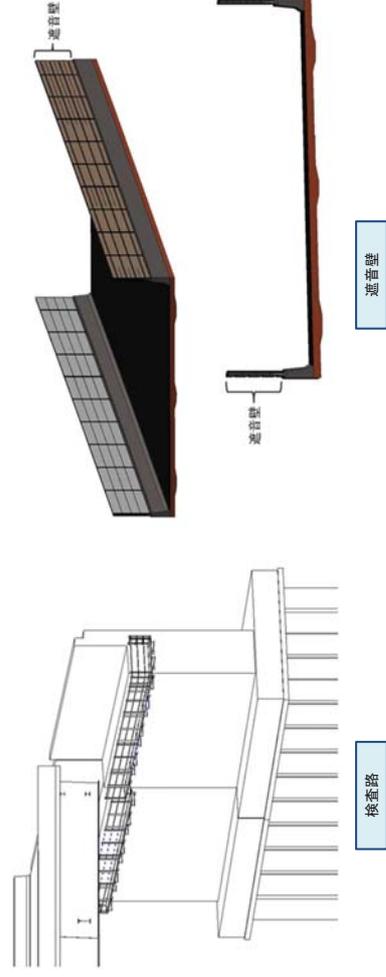
特徴・効果等

- ・2次元図面では重ね継手部を同位置に記載するが、3次元では干渉することになる。
- ・基本的にはD13、D16などの細い鉄筋は、施工現場において少し移動すれば対応できる場合が多い。
- ・重要な点は、主筋と主筋の干渉箇所(注意を要す箇所)などを設計段階、または施工前に把握することが容易になる。

重ね継手部の干渉

現場対応：鉄筋間隔を調整

付属物モデルの作成(参考)



検査路

遮音壁

数量の比較(コンクリート・鉄筋)

④数量の比較

2次元から作成された数量計算書と3次元モデルで集計されたコンクリート体積・型枠面積と鉄筋の重量を比較した。

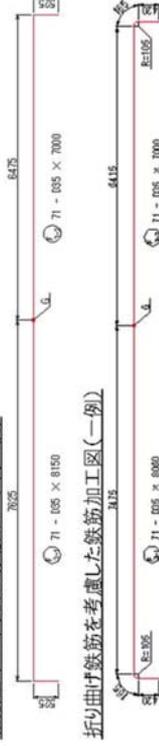
コンクリート体積と型枠面積の値は一致した。

鉄筋の重量は、3次元モデルの方が、約0.8%少なかった。本原因は、下図に示すように現在の作図基準が加工時の曲率を用いていないためである。今後、**裁図基準を変更するなどの対応**が必要である。

部材	コンクリート体積 (m ³)		一般型枠面積 (m ²)	
	設計成果	3次元モデル	設計成果	3次元モデル
躯体工	333,660	333,660	319,682	319,681
フーチング工	361,152	361,152	113,500	113,500
均しコンクリート工	14,674	14,674	5,240	5,240
砕石舗装工	29,348	29,348		
基礎工	25,447	25,447		

部材	鉄筋の重量 (t)		比率
	①の設計成果	②3次元モデル	
躯体工	9005.028	8983.451	99.54%
柱(C)	33731.539	33229.545	98.51%
変束(S)	346.259	342.541	98.36%
フーチング工(F)	53519.293	53281.906	99.56%
場所打ち鉄(K)	3609.798	3608.965	99.98%
合計	100512.897	99726.408	99.22%

製品基準に準拠した鉄筋加工図(一例)

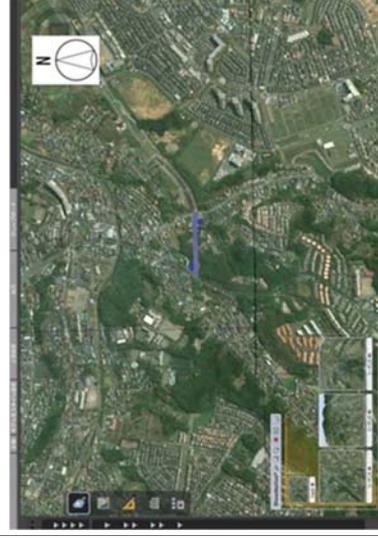


折り曲げ鉄筋を考慮した鉄筋加工図(一例)



3. 八王子南バイパス

位置モデル(概略モデル)



拡大(斜め上空から)

特徴・効果等

- ・位置図として、地形・航空写真により作成。
- ・今回の試行では、対象構造物(調整池)の位置がわかる程度のレベルにて位置モデルを作成した。(位置モデル内に示す青い箱形が対象構造物)
- ・平面図や管内映像に比べ、特に地下構造物の把握が容易になる。

計画道路モデル



特徴・効果等

- ・設計区間の道路モデルを作成。完成形にて排水管路のルート、放流先、土被りを確認。

16

詳細モデル



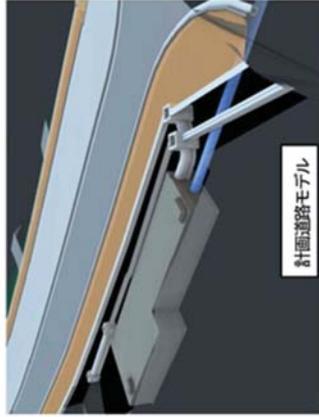
調整池1モデル(全体)

特徴・効果等

- ・3次元詳細モデルと連動した詳細図面(構造一般図)を作成。

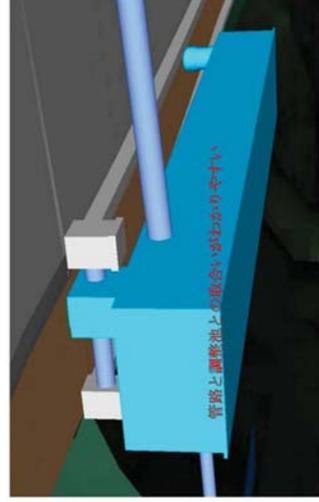
18

構造物形状モデル
(調整池1:地下構造物)



計画道路モデル

構造物形状モデル
(調整池2:地下構造物)



特徴・効果等

- ・地下構造や他の埋設物との位置関係が把握できる。
- ・既設埋設物との干渉確認が理解しやすく、埋設物が複雑に交錯する管理者への説明に有効と考えられる。

17

数量の比較(作業土工)

数量項目	従来	CIM	比	備考
床掘り	自立式土留	488.0 m ²	1.0000	従来手法の平均断面法における数値の四捨五入に起因
	掘削部	752.1 m ²	0.9999	
埋戻し	基準整正	127.4 m ²	1.0000	従来手法の平均断面法における数値の四捨五入に起因
	埋戻し 埋戻し 埋戻しB	125.0 m ²	1.0000	
		211.6 m ²	0.9995	
	488.2 m ²	428.4 m ²	1.0005	#

※一部、手計算となった数量

※従来とCIMとの比 : 0.9以上~1.1未満 (10%未満の差)

: 0.9未満, 1.1以上 (10%以上の差)

数量項目	従来	CIM	比	備考
築土	調整池 番号	278.4 m ³	1.0004	従来手法の平均断面法における数値の四捨五入に起因
	砂・砂質土	323.9 m ³	0.9991	
		323.9 m ³	0.9991	#

※従来とCIMとの比 : 0.9以上~1.1未満 (10%未満の差)

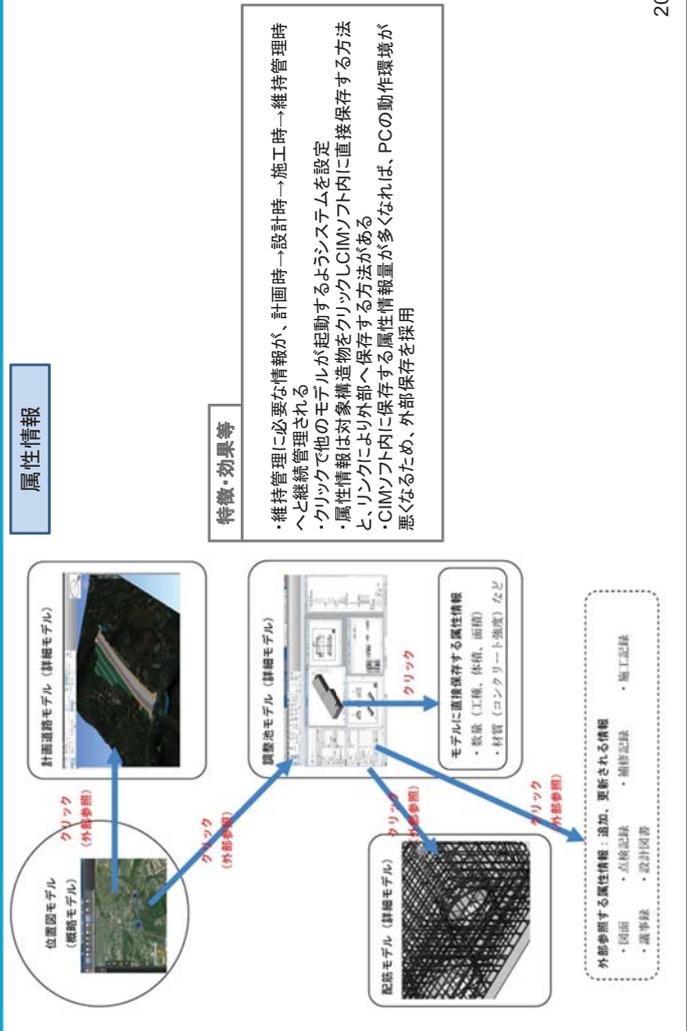
: 0.9未満, 1.1以上 (10%以上の差)

特徴・効果等

- ・土量について、従来手法とCIMモデルでほぼ等しい数値となった。

19

CIMモデル試行設計例(3-6)



CIMによる効果

- CIM試行による効果は以下のとおり。
- 構造物(目的物)や周辺地形形状が立体的に任意の視点から拡大/縮小でき理解しやすい。可視化により双方の円滑な意志疎通が図られ、条件確認などが削減される。
 - 地元説明会や関係者協議時に理解されやすく、合意形成の効率化が期待できる。
 - ・計画時から3次元モデルを使用すれば有効。
 - ・既存構造物との取り合いや複雑な構造形状では、わかりやすい。
 - 配筋モデルでは2次元図面で発見しにくい干渉箇所を自動抽出でき、施工の事前検討につながる。
 - 自動算出した数量計算結果は、ほとんど誤差がみられなかった。
 - 複雑な施工手順や支障物の多い現場では、施工イメージを可視化した施工計画により、着手後の手戻り防止になる。

CIMモデル試行設計例(3-7)

属性情報

区分	CIMモデルに直接保存した属性情報 ・体積 (または面積)	利用目的
ソフトウェア (BIM)	○	計算 (数量計算)
図面	○	維持管理
1. 調査系会社	○	
2. 竣工日	○	
3. 管理者	○	
4. 施工者	○	
5. 設計者	○	
6. 検査者	○	
7. 検査条件	○	
8. 検査形式	○	
9. コンクリート強度	○	
10. 鉄筋種類	○	
11. 鉄筋径	○	
12. 部材番号	○	
13. 部材名称	○	
14. プロジェクト番号	○	

特徴・効果等

- ・直接保存した属性情報は最小限の情報とした。
- ・リンクにより外部に保存する属性情報は、フォルダ名に日付、種別、作成者を付与したツリー構造とした。ファイルは汎用の形式とし、CIMモデルの修正が必要とならないようにしている。

外部参照とした属性情報

01. 図面
02. 課事務録
03. 設計図書
04. 施工記録
05. 点検記録
06. 補修記録

20130325 詳細設計 (中央直轄コンサルタント) 設計コンサルタント
20130325 詳細設計 (中央直轄コンサルタント) 設計コンサルタント
20130325 詳細設計 (中央直轄コンサルタント) 設計コンサルタント
20130325 詳細設計 (中央直轄コンサルタント) 設計コンサルタント
20130325 詳細設計 (中央直轄コンサルタント) 設計コンサルタント

施工記録や検査履歴は別途追加するフォルダ (CIMモデルの修正は不要)

既設モデルから外部参照先

CIMに関する平成25年度の取組み

- H25年度の予定**
- 調査・設計業務での試行拡大
 - H24モデル事業(試行業務)を踏まえた深化
 - ・詳細設計業務での深化(属性情報の拡大等)、規模の拡大(全設計範囲を対象等)
 - より上流側への拡大
 - ・概略設計、比較設計、予備設計業務での試行
 - ・測量業務、地質調査での試行検討
 - モデル工事での試行(指定工事)
 - H24年度試行業務で作成した3次元モデルの工事での活用検証
 - ・検証事項: 設計時3次元データの活用の適否、施工時追加3次元データ、施工計画、工程・安全管理、品質・出来形管理、納品、協議、説明資料などへの活用検証
 - 一般工事(モデル事業以外)でのCIM活用の検証(希望工事)
 - モデル事業以外の工事においてもCIM活用の試行工事を検討する
- H25年度の試行工事・業務**
- | 区分 | CIM対象事業 | 予定期間 | 備考 |
|----|---|----------------------|--------------|
| 1 | 詳細設計業務
國央道(金沢~戸塚)
IG-JCT 橋梁詳細設計業務 | 平成25年 9月
平成26年 2月 | |
| 2 | 工事(指定工事)
八王子南バイパス 改良工事 | 平成25年12月
平成26年 7月 | |
| 3 | 工事(特選工事)
橋梁下新工 | 平成26年 3月
平成26年12月 | |
| 4 | 工事
外環(千葉県区間)
國央道(さかひ縦貫道路) | | 要注者による取り組みあり |

CIM試行における課題と今後の取組み

○何をどこまでモデル化するか、モデル作成のルーラル化が必要。

・設計時に配筋の干渉を完全になくすことは困難。また現場にて対応可能な部分もある。

・全ての鉄筋を表示したり、単純構造や簡単な施工方法を3次元化しても、設計時間を費やした効果が少ない。

○維持管理を見据え属性情報の項目は検討が必要。

○発注者、受注者ともにCIMモデルを使いこなす教育、研修体制が必要。

○CIMモデル作成環境を整えるための投資が負担となる。

CIMの実施には課題もあるが、成果が理解しやすい点、効率化につながる点など、活用できることから試行を進め、技術面や制度面を更に検討し、これからの「一手法」として取組み考えである。

沖縄におけるBIMのチャレンジ



内閣府沖縄総合事務局開発建設部
 営繕課長 大槻泰士

全国のCIM(Construction Information Modeling)モデル事業について

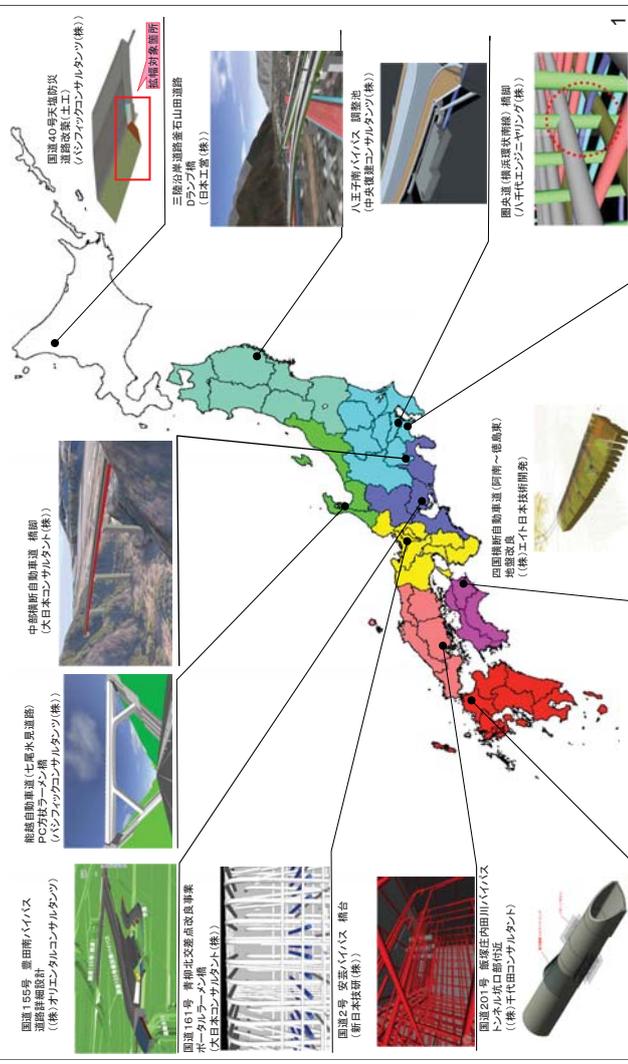
内閣府 沖縄総合事務局 技術管理課
 工事検査官 平良博孝

Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism

沖縄総合事務局
 開発建設部

1. BIMへの関心の高さ
2. 導入事例
 - 沖縄科学技術大学院大学新営工事
3. 設計支援と地域雇用推進
 - デジタルビジョン沖縄BIMセンター
4. 普及促進イベント
 - 仮想コンペBuild Live Japan 2014 沖縄が課題敷地に

CIMの試行 - 平成24年度 全国11モデル事業の実施



- 平成24年度は、詳細設計を対象として11件実施
- 対象工種は、土工、橋梁、調整池、函渠、地盤改良、トンネル。橋梁が6件で半数以上を占める

No.	地盤	担当事務所	事業名	対象工種	CIM対象業務内容
1	北海道	羽幌道路事務所	国道40号天塩防災道路	土工	道路改築(土工) L=1.3km
2	東北	南三陸国道事務所	三陸沿岸道路釜石山田道路	橋梁	Dランプ橋 L=120m
3	関東	横浜国道事務所	圏央道(横浜環状南線)	橋梁	橋脚 1基
4	関東	相武国道事務所	八王子南バイパス	調整池	調整池 2箇所
5	関東	甲府河川国道事務所	中部横断自動車道	橋梁	橋脚 1基
6	北陸	富山河川国道事務所	能越自動車道(七尾水島道路)	橋梁	PC方柱ラーメン橋 L=73m
7	中部	名四国道事務所	国道155号豊田南バイパス	土工、函渠、擁壁等	道路 本線 L=140m 箱型函渠 1箇所
8	近畿	滋賀国道事務所	国道161号青柳北交差点改良事業	橋梁	ポータルラーメン橋 L=14.6m
9	中国	広島国道事務所	国道2号安芸バイパス	橋梁	橋台 2基
10	四国	徳島河川国道事務所	四国横断自動車道(阿南～徳島東)	地盤改良	地盤改良 L= 200m
11	九州	北九州国道事務所	国道201号飯塚内田山バイパス	トンネル	トンネル坑口部付近 L= 80m

① 設計打合せ

- 3次元モデルの関係者協議、地元説明会等への利用は少ない。
⇒ 既に関係者協議・説明会が終了していたり、全体の一部しか3次元モデル化しないのも一因。
- 鳥瞰図で全体を把握でき、視覚的にわかりやすく確認しやすい。
- 合意形成を図る上で有効。
- PC(ハード)のスペック不足で、通常のパソコンでは不可。

② 地盤・測量データ確認

- 測量データの移管が可能なソフトを採用し効率化が図れた。
- 任意箇所で地形横断面図が作成でき効率的。
- 基盤地図情報では用水路等が表示されないため、排水設計に問題がある。
- 5mメッシュの精度では設計に限界がある。

③ 一般図(モデル)の作成

- 可視化により部材の取り合い、抜けなどが明確となった。
- 座標チエックにより不整合の判明に役立つ。
- 交差道路の建築限界確認でエラーが防止できた。

- 「効果あり」を5点、「やや効果あり」を4点、「変わらず」を3点、「やや非効率」を2点、「非効率」を1点として、受・発注者自らが評価・採点し、項目ごとに平均点を算出

検証	効果検証項目	目的(想定した効果)	該当件数	評価(平均点)
受注者	① 設計打合せ	可視化による条件認識などの削減(11)ビューワ利用等の情報共有による効率化(7)	18	4.0
	② 地盤・測量データ確認	3次元モデル作成の効率化	7	3.6
	③ 一般図(モデル)作成	交差、近接条件、形状の可視化による効率化	8	3.9
	④ 構造物設計(基礎杭・下部工、RC上部工、PC上部工、上部工、BOXその他)	配筋干渉チェック・設計ミス排除等	12	4.1
	⑤ 付属物・付帯物設計	干渉・取り合いチェック、設計ミス排除	3	4.0
	⑥ 数量計算	自動計算による省力化	9	3.6
	⑦ 作図・図化	作図・図面修正の効率化・省力化	9	3.2
	⑧ 設計照査	図面照合チェックの省力化等	7	4.3
発注者	⑨ 仮設・施工計画	設計(施工性)諸条件の確認、照査	3	3.7
	1 成果品の確認	図面確認の省力化	11	3.8
	2 業務説明	内部説明、意思決定などの効率化	5	4.4
	3 関係機関協議	関係機関との協議・説明の効率化	1	4.0

④ 構造物設計(配筋干渉チエック)

- コンクリート構造物(橋台・橋脚、函渠等)では、鉄筋干渉チエックに利用。
- 鉄筋干渉チエックは有効である。自動干渉システムは効果的。
- 鉄筋一本々が手入力で非効率、作成コスト(時間と労力)が問題。
- 1.0mmレベルの干渉も抽出可能であることから、現場の実態を反映させた許容誤差等についての取り決めが必要。

⑤ 付属物・付帯物設計

- 不整合箇所が瞬時に判明し有効。
- 付属部品(パーツ)が少なく、その都度作成。入力パーツの充実が必要。

⑥ 数量計算

- 数量自動算出の根拠・計算過程が不明である。(答えのみが出力されるのみ)
- 数量自動算出が数量算出要領(2D図面)に準拠していないため、両者間に不整合が生ずる。
- 足場、支保等仮設物の数量自動算出ができない。

⑦ 作図・図化

- ・ 構造物の形状が変更されると、寸法は自動で修正されるので、効率がアップする。図面の整合性も図れる。
- ・ 配筋図から「鉄筋図」が作成されない。
- ・ ウィンダ等鉄筋長が連う場合は、自動で配筋図が作図できず非効率である。(鉄筋一本々手入力)
- ・ 実測地形データと基礎地図情報(5mメッシュ)との境界部すり付けが課題となる。(CADオペの力量で図が異なる)
- ・ 3次元モデルから2次元図面の切り出しでは、引き出し線の旗揚げが必要となり、今後ルール作りが必要。
- ・ 最初から3次元モデルを作成するのは難しい。(最初は2次元図面必要)

⑧ 設計照査

- ・ 3次元モデルからの切り出し図面と、2DCAD図面を比較し、ミス等がないことを確認。
- ・ 数量自動算出については、2次元との差を確認。(差は少)

⑨ 仮設・施工計画

- ・ 施工ステップ図では、設計と現場との相違に対する整理が必要。(施工方法の相違、指定仮設・任意仮設)

◎ 調査・設計業務での試行拡大について

- H24モデル事業(試行業務)を踏まえた深化
 - ・ 詳細設計業務での深化(属性情報の拡大等)、規模の拡大(全設計範囲を対象等)
- より上流側への拡大
 - ① 概略設計、比較設計、予備設計業務での試行
 - ② 測量業務、地質調査での試行検討

◎ 工事での試行着手について

- モデル事業での試行(指定工事:モデル事業)
 - ・ H24年度試行業務で作成した3次元モデルの工事での活用及び完成データの納品を検証
 - ・ 検証事項:設計時3Dデータの活用、施工時追加3Dデータ、施工計画、工程・安全管理、品質・出来形管理、納品、協議、説明資料などへの活用の適否 他
 - ・ 検証事項は契約後に協議して決定、検証費用は契約変更にて精算する。

◎ 一般工事(モデル事業外)でのCIM活用の検証について

- 施工における検証事項の一層の推進を図るため、モデル事業以外の工事においてもCIM活用の試行工事を実施する。
 - ・ 工事契約後に施工者の提案により、CIM活用と検証を実施する工事を試行する。
 - ・ 一般土木A,B,C、アスファルト舗装A,B,PC、他において、試行工事を選定し特記仕様書において規定して実施する。

⑩ その他

- 属性情報
 - ・ 3次元CADに入れる属性情報に、何を入力すればよいか苦心している。(初期設定は建築で利用する属性項目しかない)
 - ・ 設計段階で、施工、維持管理の利用を想定した属性データの検討が必要。
- 動作環境等
 - ・ 設計と施工で異なるソフトでは、一貫したデータの受け渡しができない。
 - ・ BIMモデルのような国際標準ができるまでの、最低限のルールが必要。
- ソフトウェア
 - ・ マニュアルがなく、精通者から教えてもらわなければならない。
 - ・ 土木用3DCADソフトが少なく機能も使いにくい。特に、土木構造物固有の3次元モデル構築、土木の属性項目の初期設定等の機能を提示して、ソフトウェア開発の支援が必要。
 - ・ ソフトウェアが高額。
- 人材育成
 - ・ 事前にソフトの研修(講習)に参加し業務に対応。
 - ・ BIM・CIM・3Dの専門部署を組織して対応。
 - ・ 3次元モデルの流通やプロジェクト期間における情報共有を実現するにあたっては、発注者の役割が重要であるが、CIMモデルをマネジメントできる技術者の数が少ない。技術者確保等のための制度も必要。
 - ・ 施工段階では、3次元モデルを操作できる技術者の確保が必要。

ICTを活用した建設生産システムの普及促進

1. 情報化施工とは？
- ① 調査、設計、施工、維持管理という建設生産プロセスのうち「施工」に注目
 - ② 各プロセスから得られる電子情報を活用し、高効率・高精度な施工を実現
 - ③ 施工で得られる電子情報は、他のプロセスでも活用

(※) ICT = Information (情報) and Communication (通信) Technology (技術)



情報化施工(TS出来形管理)技術講習会

沖縄総合事務局

工事名:平成22年度恩納南BP1工区改良(その2)工事
場 所:恩納村字恩納 恩納南BP改良工事現場
日 時:平成23年11月24日14:00~16:30
発注者:沖縄総合事務局 北部国道事務所
受注者:(株)丸政工務店
参加者:発注者45名、施工業者17名 計65名



講習会開催状況



TSによる出来形管理デモンストラーション

情報化施工(MCモータグレーダ)技術講習会

沖縄総合事務局

工事名:平成23年度報得川高架橋舗装工事
場 所:糸満市西崎運動公園地先
日 時:平成24年2月21日14:00~16:00
発注者:沖縄総合事務局 南部国道事務所
受注者:琉球開発(株)
参加者:発注者21名、施工業者42名 計63名



マンコンコントロール(モータグレーダ)技術による施工



講習会開催状況