

わが社のCIMに関する取り組みについて

2016.10.5.

八千代エンジニアリング株式会社
技術推進本部 CIM推進室 藤澤

1. 会社紹介

<http://www.yachiyo-eng.co.jp/>

建設コンサルタントの21の登録部門のうち、
yecは19部門を登録済み

- 河川、砂防及び海岸・海洋部門
- 港湾及び空港部門
- 電力土木部門
- 道路部門
- 鉄道部門
- 上水道及び工業用水道部門
- 下水道部門
- 水産土木部門
- 廃棄物部門
- 造園部門
- 都市計画及び地方計画部門
- 地質部門
- 土質及び基礎部門
- 鋼構造及びコンクリート部門
- トンネル部門
- 施工計画、施工設備及び積算部門
- 建設環境部門
- 機械部門
- 電気電子部門
 - 農業土木部門
 - 森林土木部門

● yecの登録済み部門



1,005人[技術職792人・事務職213人](平成27年10月現在)

有資格者数 (延べ人数)

博士	25人	APECエンジニア	5人
技術士	482人	CALS/ECインストラクター	7人
RCCM	136人	情報処理技術者	33人
土木学会認定土木技術者 (特別上級、上級、1級)	18人	1級カラーコーディネーター	1人
測量士	51人	電気通信主任技術者	3人
一級土木施工管理技士	80人	電気主任技術者	2人
一級建築士	18人	構造物診断士	2人
構造設計一級建築士	2人	コンクリート診断士	26人
海洋・港湾構造物設計士	4人	コンクリート構造診断士	4人
環境計量士	12人	プレストレストコンクリート技士	1人
樹木医	1人	道路橋点検士	39人
地質調査技士	18人	土地区画整理士	3人
VEリーダー	17人	ビオトープ管理士	10人
第2種放射線取扱主任者	1人		

□ 経営企画本部

└ 経営企画部

□ 管理統括本部

└ 総務部
└ 経理部
└ 情報システム部

□ 営業推進本部

└ 営業推進部

□ 技術推進本部

└ 事業企画室
└ 技術管理部
└ 技術開発部
└ 情報技術部
└ 施工管理部
└ プロジェクト管理室
└ **CIM推進室**

□ 内部統制室

└ 監査部
└ コンプライアンス部
└ 品質環境マネジメント部

— 事務系 —

<総務部門・営業部門>

□ 総合事業本部

└ 総務部
└ 営業部
└ 関東センター
└ 横浜センター
└ 北海道事務所
└ 茨城事務所
└ 千葉事務所
└ 山梨事務所
└ 長野事務所
└ 積算室
└ 部門長室
└ 調達室
└ 社会計画部
└ インフラマネジメント部
└ 建築部
└ 環境計画部
└ 環境施設部
└ 地質・地盤部
└ 構造・橋梁部
└ 道路・交通部
└ 水工部
└ 砂防部
└ 河川部
└ 港湾・海洋部
└ 機電部
└ 韓国事務所

<社会・マネジメント部門・環境部門・道路・鉄道部門・河川・水工部門・研究開発部門・海外部門>

□ 国際事業本部

└ 業務企画部
└ 社会・経済基盤部
└ 水資源部
└ 都市環境部
└ 施設部
└ 電力・プラント部
└ ジャカルタ事務所
└ ミャンマー事務所
└ コルカタ事務所
└ カイロ事務所
└ サンパウロ事務所

□ 東北支店

└ 業務企画部
└ 青森事務所
└ 岩手事務所
└ 福島事務所
└ 道路・構造部
└ 河川・水工部

□ 北陸支店

└ 業務企画部

□ 名古屋支店

└ 業務企画部
└ 静岡事務所
└ 岐阜事務所
└ 三重事務所
└ 道路・構造部
└ 河川・水工部

□ 大阪支店

└ 業務企画部
└ 福井事務所
└ 滋賀事務所
└ 兵庫事務所
└ 奈良事務所
└ 和歌山事務所
└ 四国統括事務所
└ 徳島事務所
└ 松山事務所
└ 環境部
└ 道路・構造部
└ 河川・水工部

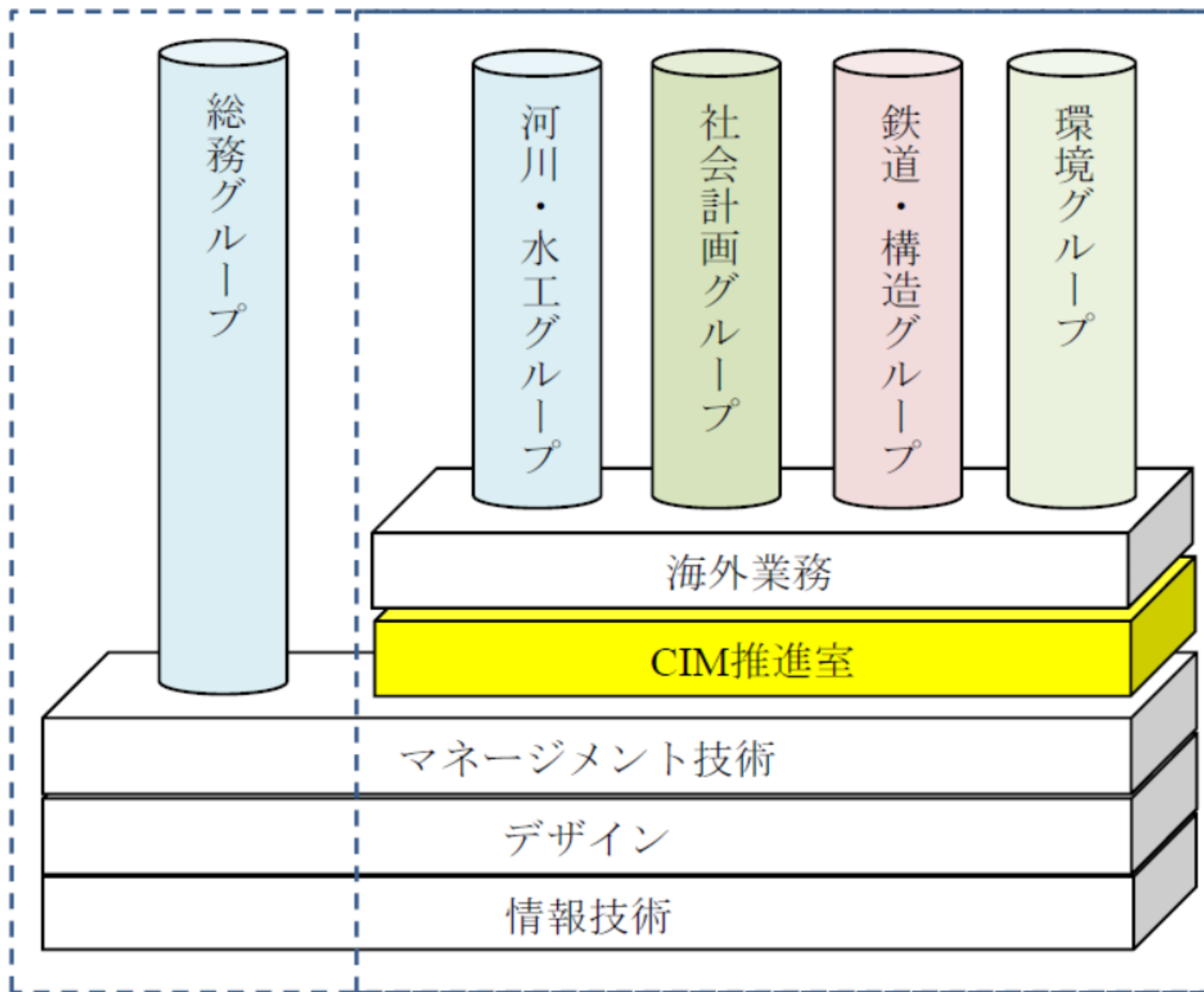
— 技術系 —

□ 広島支店

└ 業務企画部
└ 鳥取事務所
└ 島根事務所
└ 岡山事務所
└ 山口事務所
└ 山口県央事務所
└ 技術部

□ 九州支店

└ 業務企画部
└ 大分事務所
└ 長崎事務所
└ 熊本事務所
└ 鹿児島事務所
└ 宮崎事務所
└ 沖縄事務所
└ 環境部
└ 道路・構造部
└ 河川・水工部



2. CIMへの取組事例

CIMへの取組のはじまりは

2004年 Civil 3D Roadshow 資料より

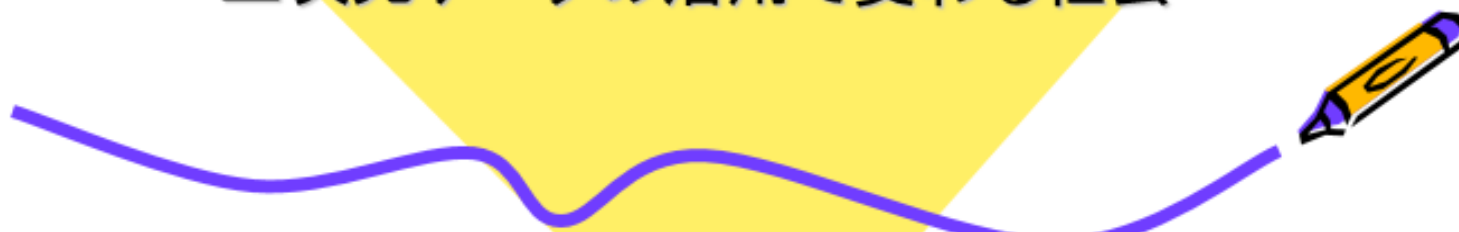


三次元の風

三次元の波

三次元の夢

— 三次元データの活用で変わる社会 —



八千代エンジニアリング株式会社
技術推進本部 開発企画部 藤澤泰雄

Corporate Guide
はじめに -自己紹介-

未来の子供たちのために。
いま、その時をみつめて。

八千代エンジニアリングとオートデスク 土木設計分野の3次元化を推進

—八千代エンジニアリングの全社統一ツールとして
オートデスクの土木製品を大量導入—

スーパー土木セット 100ライセンス

中心防炎、土壌汚染、防音対策等

yec

八千代エンジニアリング株式会社

〒161-8575
東京都新宿区西落合2-18-12
TEL 03-5906-0700(代表)
<http://www.yachiyo-eng.co.jp>

八千代エンジニアリング株式会社

三次元の夢 -目標-

3年後にすべての技術者がCivil 3D をエンピツなどの文房具のように使いこなす環境



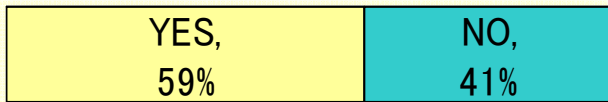
製図作業から設計への転換
Drawing ⇒ Design

一人(一社)だけでは進まない。
業界全体として進むことが重要！
人口減⇒若者も減少⇒若者に希望を

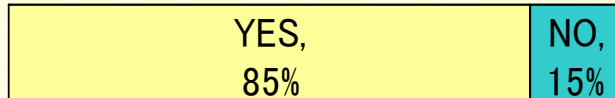
土木3次元設計意識調査

対象 オートデスクの土木系ユーザ+CALS MESSE来場者 サンプル数 158

①2次元設計に問題を感じたことはありませんか？



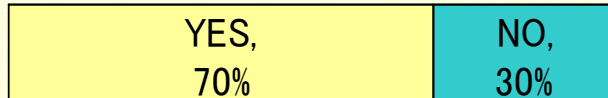
②3次元での設計を行なってみたいと思いますか？



③3次元設計は2次元設計より効率的だと思いますか？



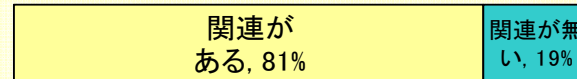
④3次元設計をやることに抵抗を感じていませんか？



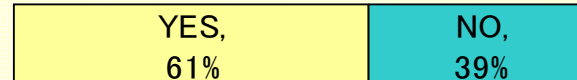
⑤3次元設計は2次元設計にくらべて大変だ(難しい)と思いませんか？



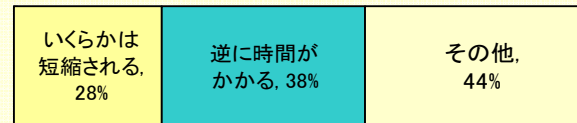
⑥2次元設計と3次元設計はまったく別物とっていませんか？



⑦いずれは3次元設計が標準になると思いますか？



⑧3次元設計で、設計時間が劇的に短縮されると思いませんか？



⑨3次元設計を行なうことは、難しいことだと思いますか？



土木技術者の意識

土木3次元設計意識調査より

3次元設計は、

今後の主流になる
難しい
時間が掛かる
2次元設計と関連していく



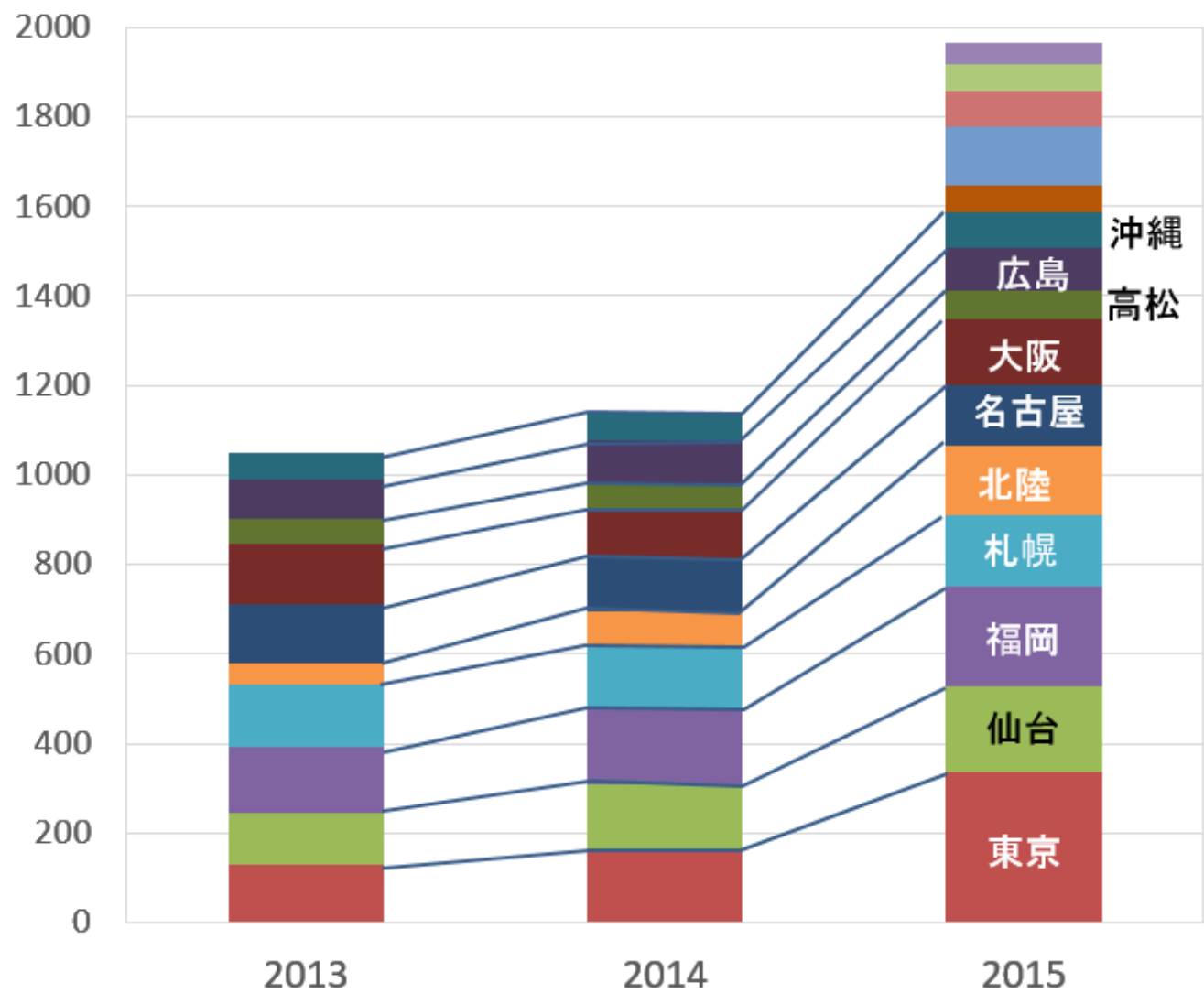
適切な3次元設計ツールが必要である
技術者も3次元の意識を持っていく必要がある

土木学会 CIM講演会参加者数

No.	2015年度開催日	場所	2013年度	2014年度	2015年度
1	7月1日	東京	130	167	335
2	7月15日	仙台	113	141	192
3	7月29日	福岡	148	170	225
4	8月25日	札幌	141	137	159
5	9月10日	金沢,富山,新潟	46	78	153
6	9月30日	名古屋	133	121	135
7	10月21日	大阪	135	112	148
8	10月30日	高松	57	54	65
9	11月12日	広島	85	96	97
10	12月4日	沖縄	61	64	78
11	11月25日	福井	-	-	58
12	12月7日	鹿児島	-	-	135
13	11月18日	高知	-	-	77
14	12月9日	岩手	-	-	59
15	11月18日	長野	-	-	49
計			1,049	1,140	1,965
				1~10	1,587
				11~15	378

注) 金沢は2013年度、富山は2014年度、新潟は2015年度開催

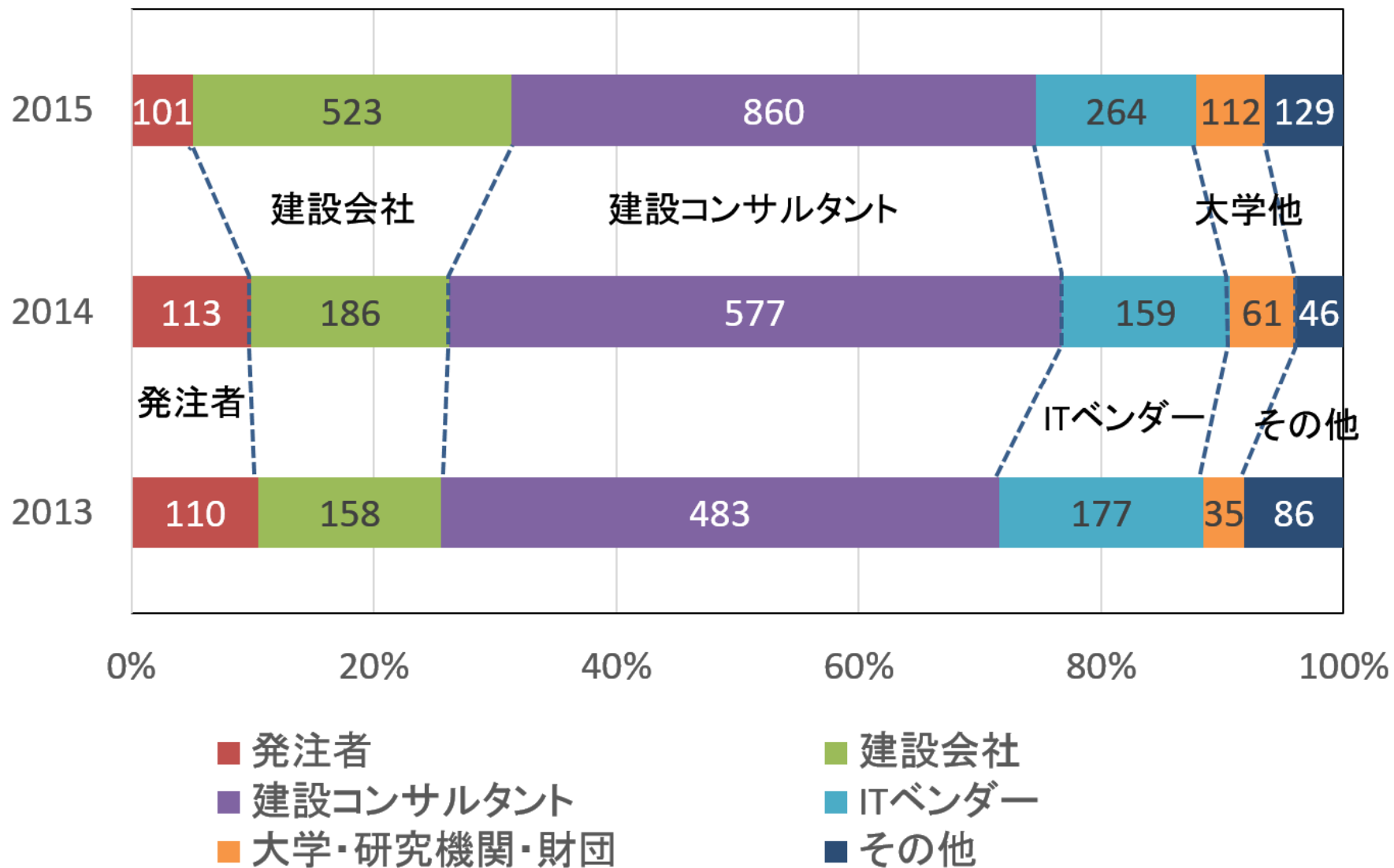
CIM講演会 年度・開催地別参加者数



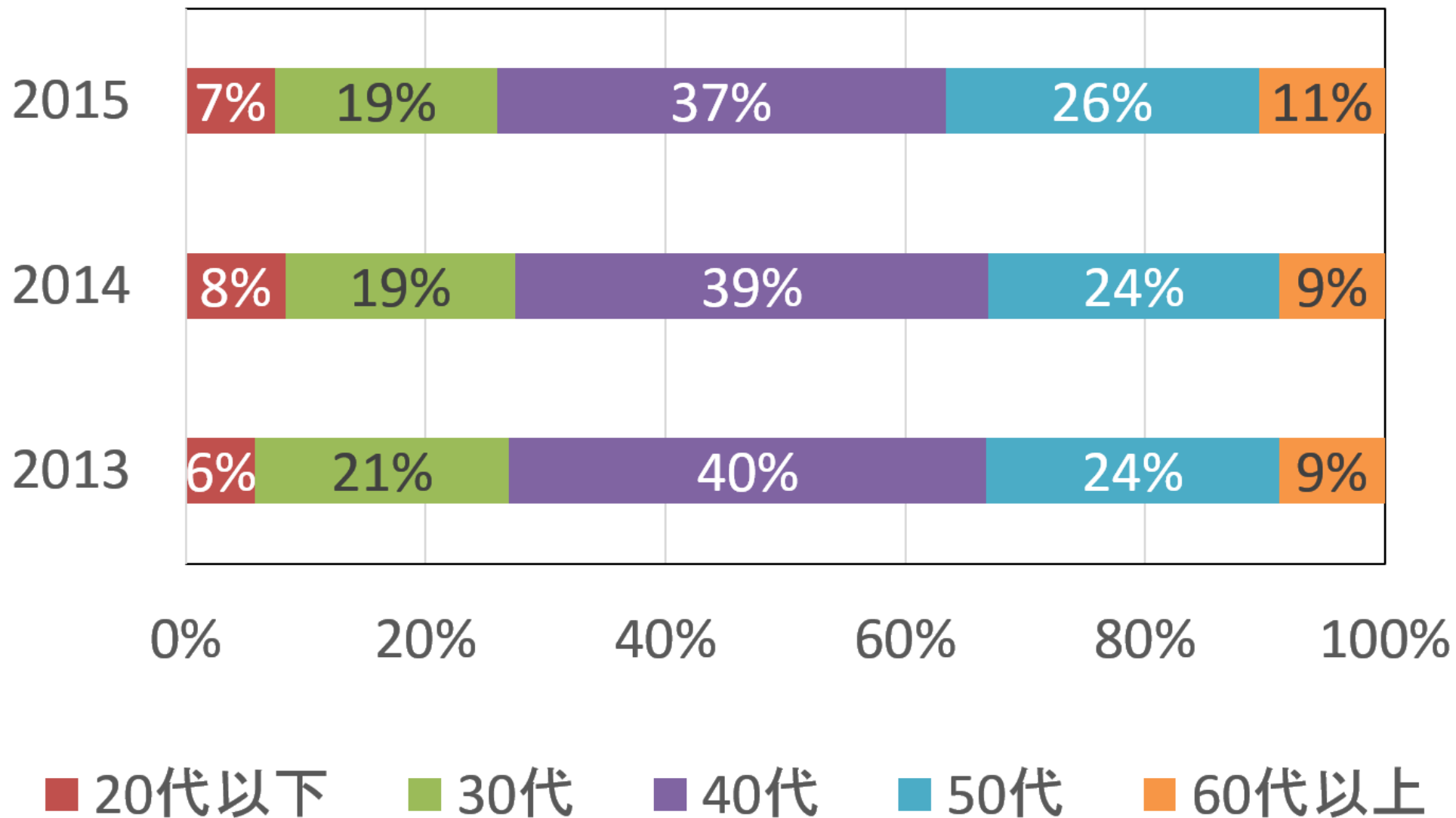
アンケート回答者数(回答率78%)

場所	2013年度	2014年度	2015年度
東京	99	122	269
仙台	89	118	170
福岡	109	118	197
札幌	110	116	122
北陸	38	66	120
名古屋	118	110	111
大阪	127	101	122
高松	47	37	50
広島	66	82	91
沖縄	50	61	72
福井	—	—	45
鹿児島	—	—	120
高知	—	—	68
岩手	—	—	42
長野	—	—	43
計	815	913	1,522

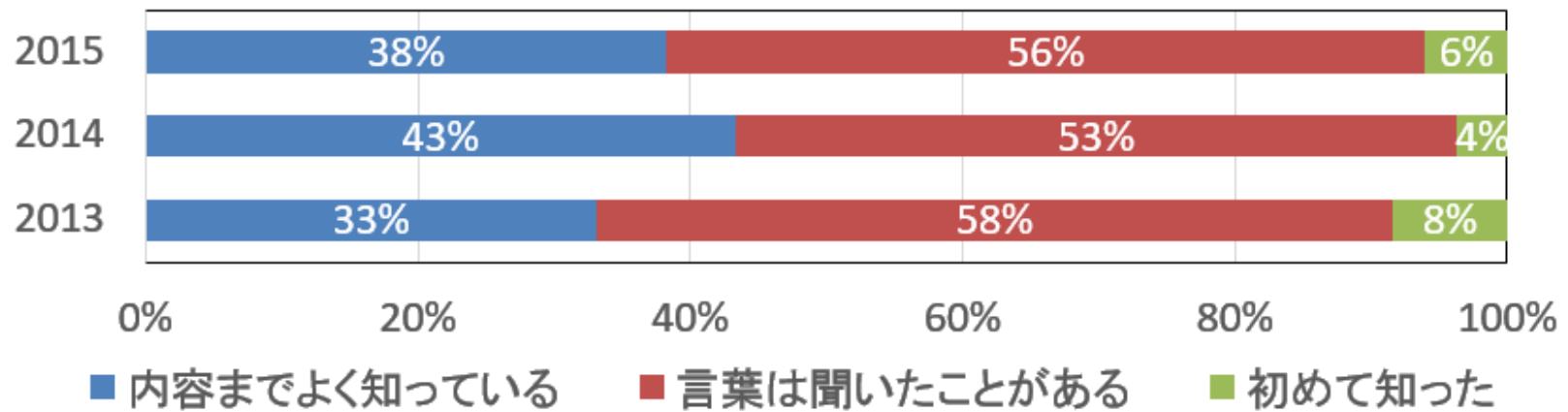
CIM講演会参加者 所属(比率)



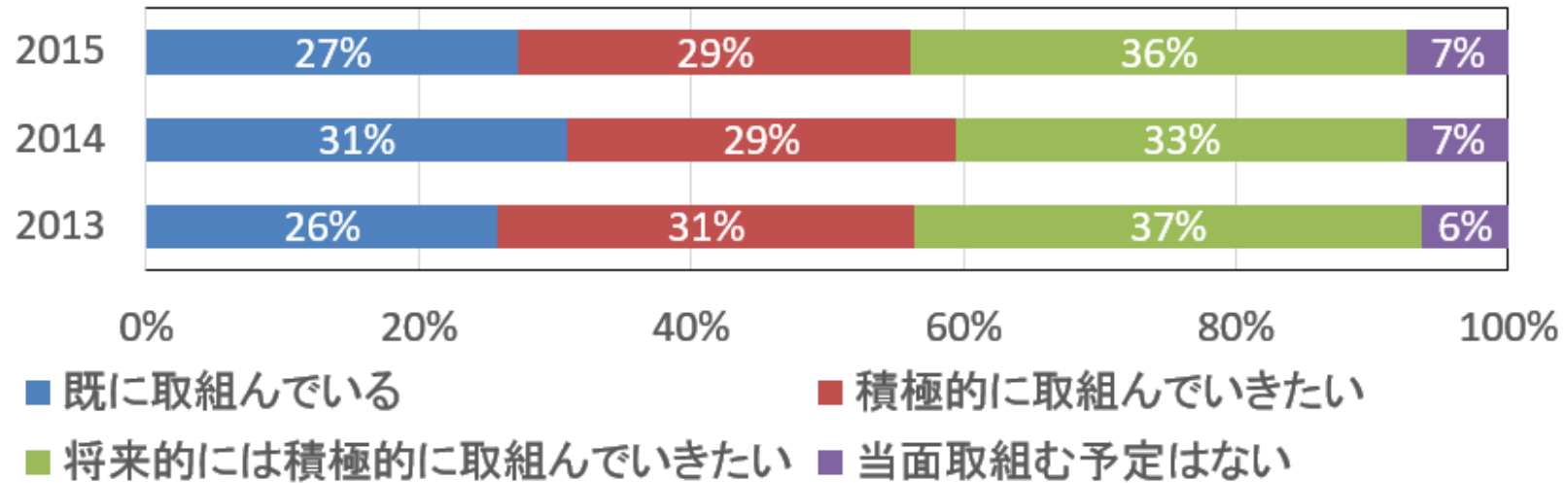
アンケート回答者 年齢構成(比率)



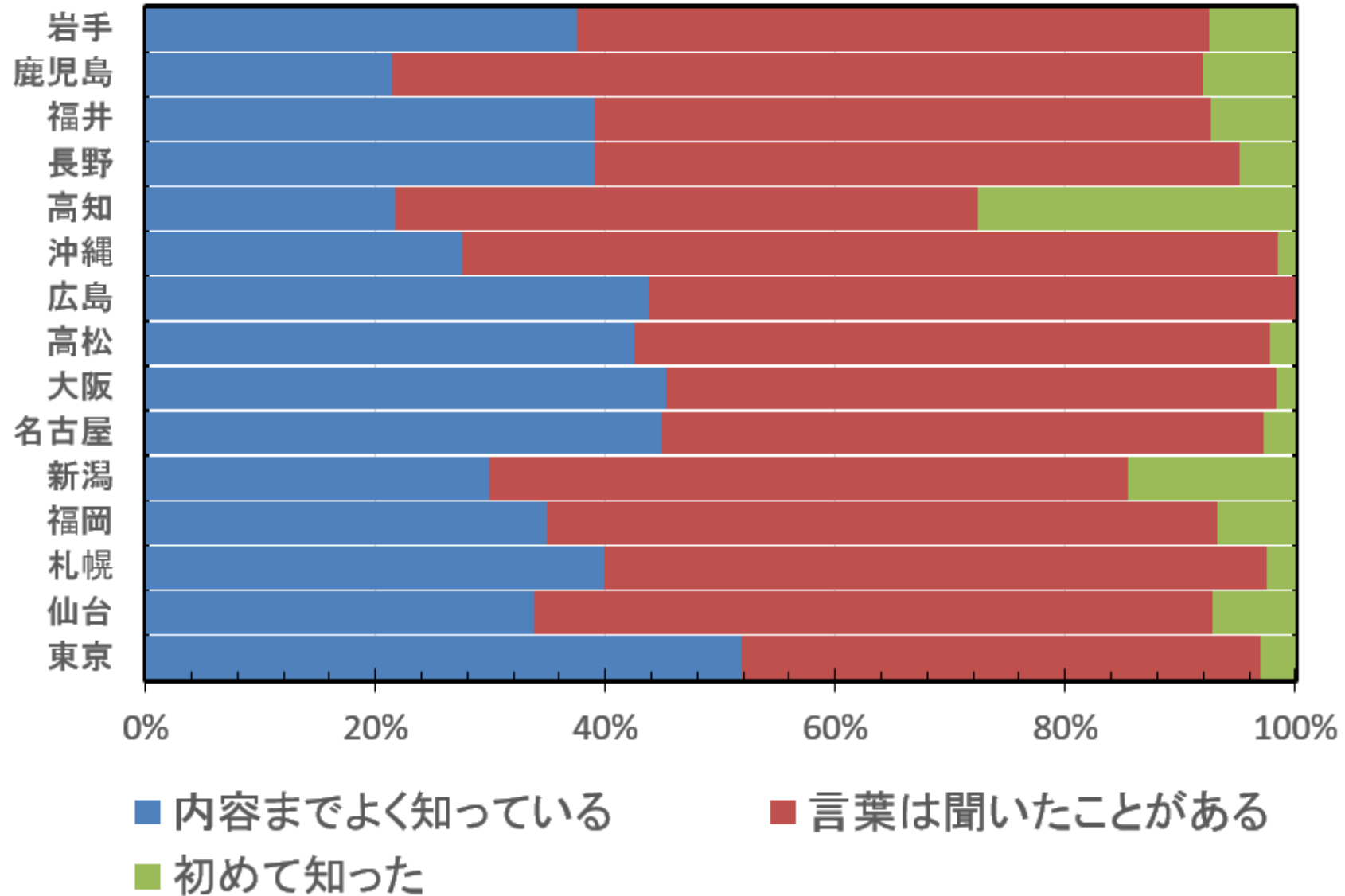
CIMについて(比率)



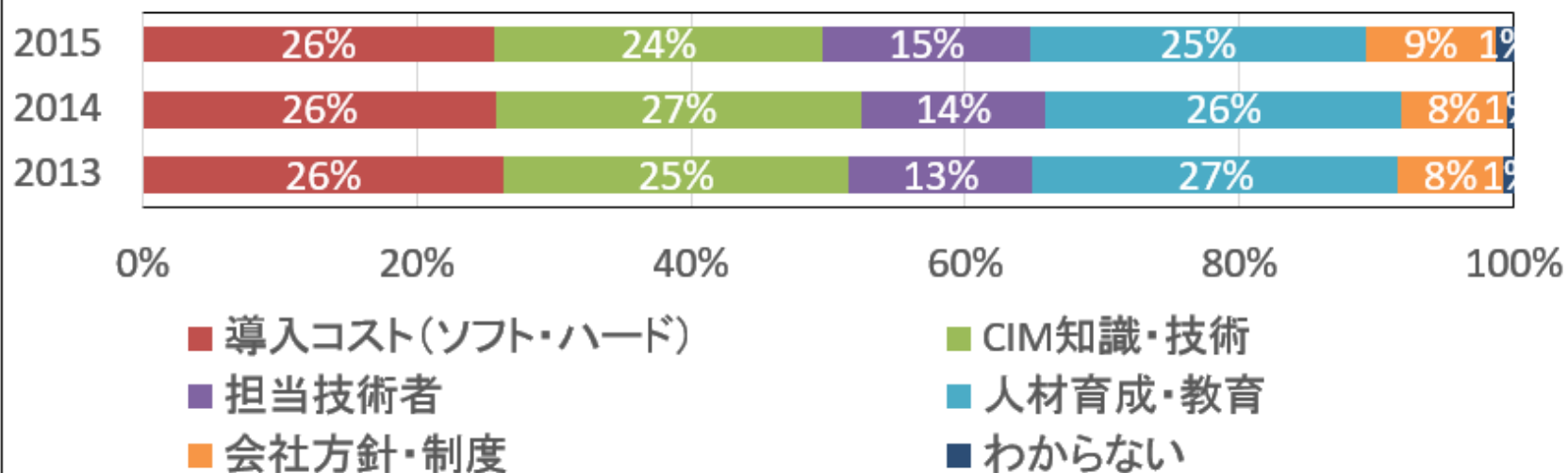
CIMの取組みについて(比率)



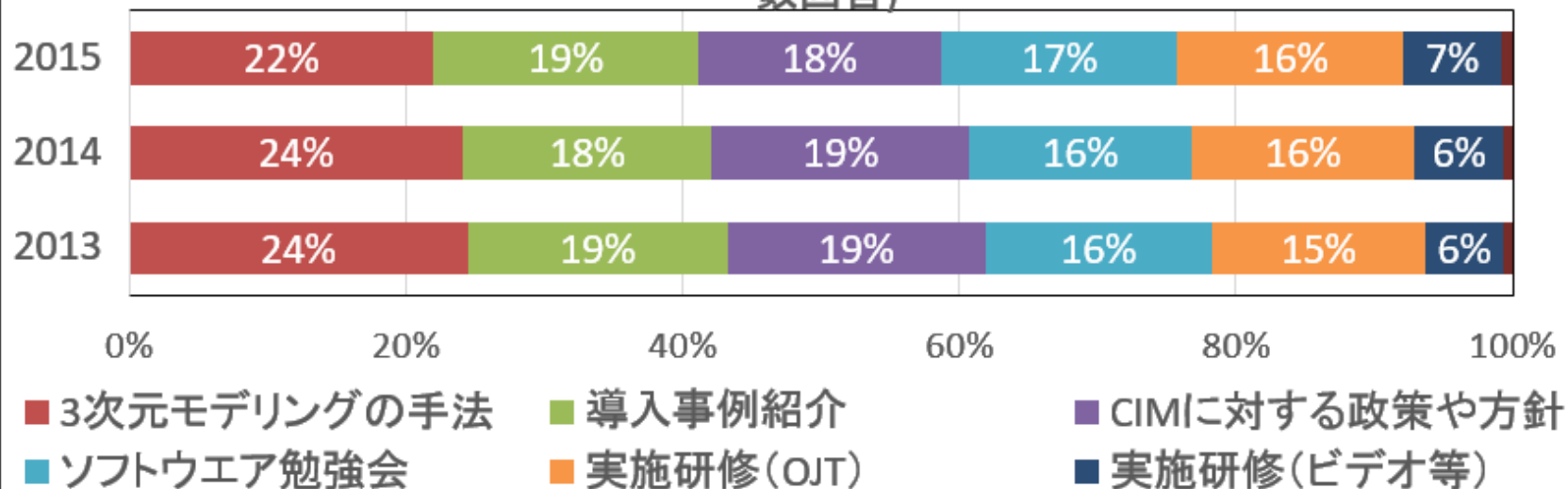
地域ごとの理解度(2015)



CIMを導入するにあたって、考えられる課題(複数回答)



今後、CIMを導入するにあたって、どのような情報を希望するか(複数回答)



CIM試行業務 受注会社

	受注社名	H24	H25	H26	合計
1	パシフィックコンサルタンツ	2	3	1	6
2	オリエンタルコンサルタンツ	1	2	2	5
3	八千代エンジニアリング	1	2	1	4
4	大日本コンサルタント	2		1	3
5	総合技術コンサルタント		1	2	3
6	東京建設コンサルタント		1	2	3
7	長大		2	1	3
8	エイト日本技術開発	1		1	2
9	中央復建コンサルタンツ	1		1	2
10	ドーコン		2		2
11	中央コンサルタンツ		2		2
12	新日本技研	1			1
13	千代田コンサルタント	1			1
14	日本工営	1			1
15	セントラルコンサルタント		1		1
16	協和設計		1		1
17	川崎地質		1		1
18	復建調査設計株式会社		1		1
19	建設技術コンサルタンツ			1	1
20	建設技術研究所			1	1
21	復建技術コンサルタント			1	1
	受注社数	9	12	12	21

CIM試行業務(yec)

年度	地整	事業	業務区分	業務名(略称)	事務所
H24	関東	道路	詳細設計	H23IC・JCT本線第一橋梁詳細設計業務	横浜国道事務所
H25	関東	道路	詳細設計	IC・JCT本線第3他橋梁詳細設計業務	横浜国道事務所
H25	中国	道路	詳細設計	鳥取自動車道道路・構造物詳細設計他業務	岡山国道事務所
H26	関東	道路	詳細設計	H25IC・JCT本線第3他橋梁詳細設計業務	横浜国道事務所

【事例①】

道路土工：岡山国道事務所

実施目的	供用中の道路において付加追越車線(ゆずり車線)を設計
実施内容	<ul style="list-style-type: none">➤ 現況地形、現況路線の3次元モデルを作成➤ 付加追越車線の3次元モデルを作成 (土工部を対象とし、擁壁、小構造物などは対象外)➤ 土工部における土量の数量算出➤ 情報化施工用データの作成
効果	<ul style="list-style-type: none">• 現況地形、現況路線、付加追越車線の可視化• レーザ計測成果により現況路線を把握• 道路線形を変更後も土量を自動算出可能
課題	<ul style="list-style-type: none">• 設計区間全体を2次元図面と同じように再現することは困難

道路土工：岡山国道事務所



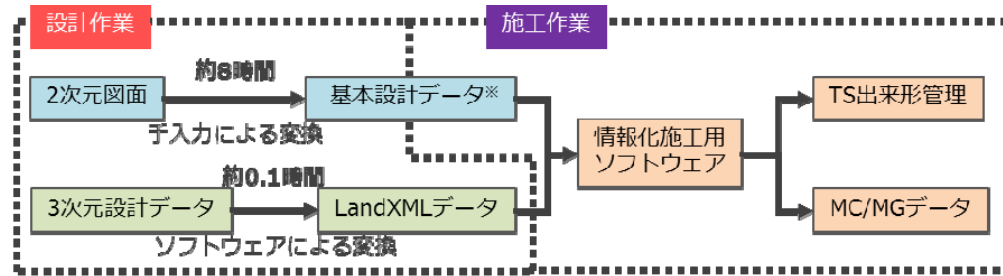
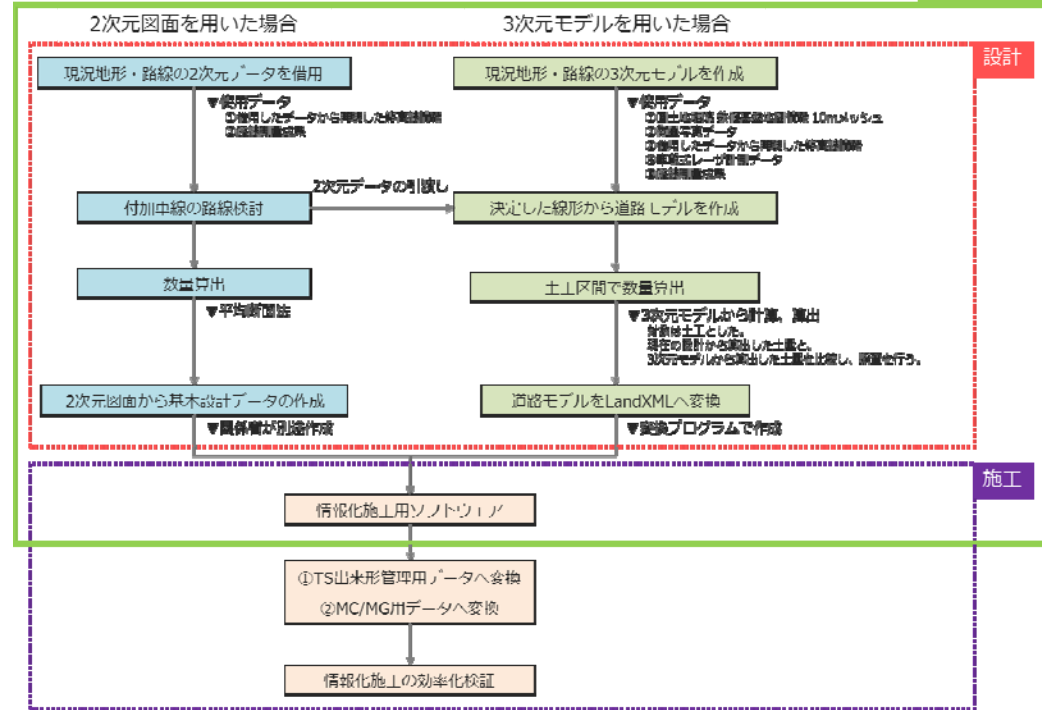
全体モデル（道路のみ）
土量の数量比較結果

項目	土量
①2次元設計 (181+60～183+20)	6,560 m ³
②3Dモデル	6,632.74m ³
③差(①-②)(③/①)	-72.74m ³ (-1.1%)



情報化施工用モデル

CIMの試行対象



※「基本設計データ」は、設計・施工作业どちらの場合でも作成するため

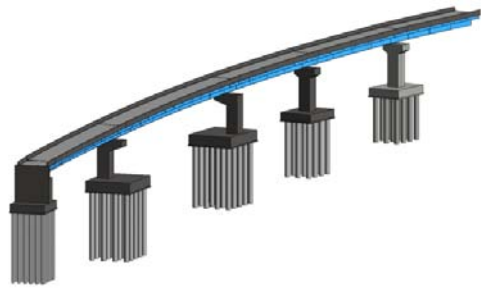
【事例③-1】

橋梁詳細設計：横浜国道事務所

実施目的	Fランプ橋の3次元モデルを用いた設計の可能性の検証
実施内容	<ul style="list-style-type: none">➤ 現況地形、新設橋梁の3次元モデルを作成➤ 近接する支障物件を考慮した施工計画➤ 関係機関協議資料として活用
効果	<ul style="list-style-type: none">• 計画レーザ計測成果により施工条件、支障物などを把握• 3次元で施工検討することにより施工期間、コストの縮減に寄与• 円滑な合意形成
課題	<ul style="list-style-type: none">• 鋼材の部品、部材数が膨大

橋梁詳細設計：横浜国道事務所

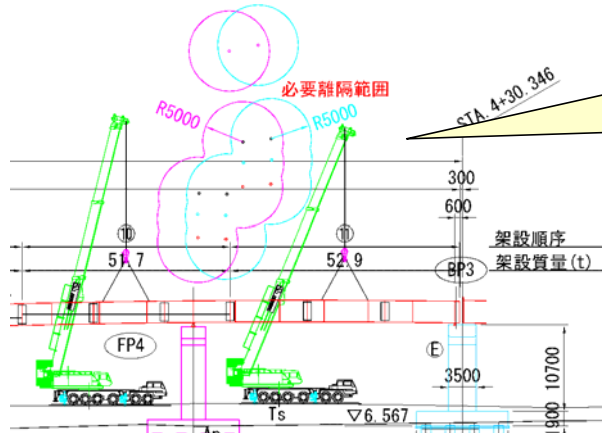
■作成した部材(下部工:橙色タブ、上部工:水色タブ)



橋台	橋脚	フーチング	均しコンクリート
砕石基礎工	場所打ち杭	鋼管杭	支承

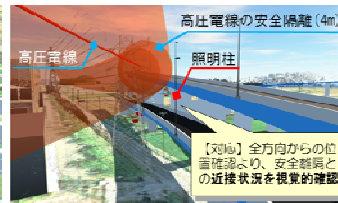
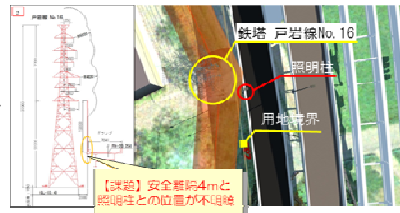
床板	箱桁	側縦桁
型枠 鋼梁 床板	ボルト 蓋鉄板	
ブラケット	ダイヤフラム	巻き立てコンクリート
仮設橋脚材	水平橋脚材	

■近接する支障物件を考慮した施工計画



【課題】支障となる高圧電線(安全距離)と桁架設時の重機との近接度合・位置関係が不明瞭

【対応】全方向から安全距離との近接状況を視覚的確認⇒地組桁延長・桁仮置き位置・重機配置検討の基礎材料として活用



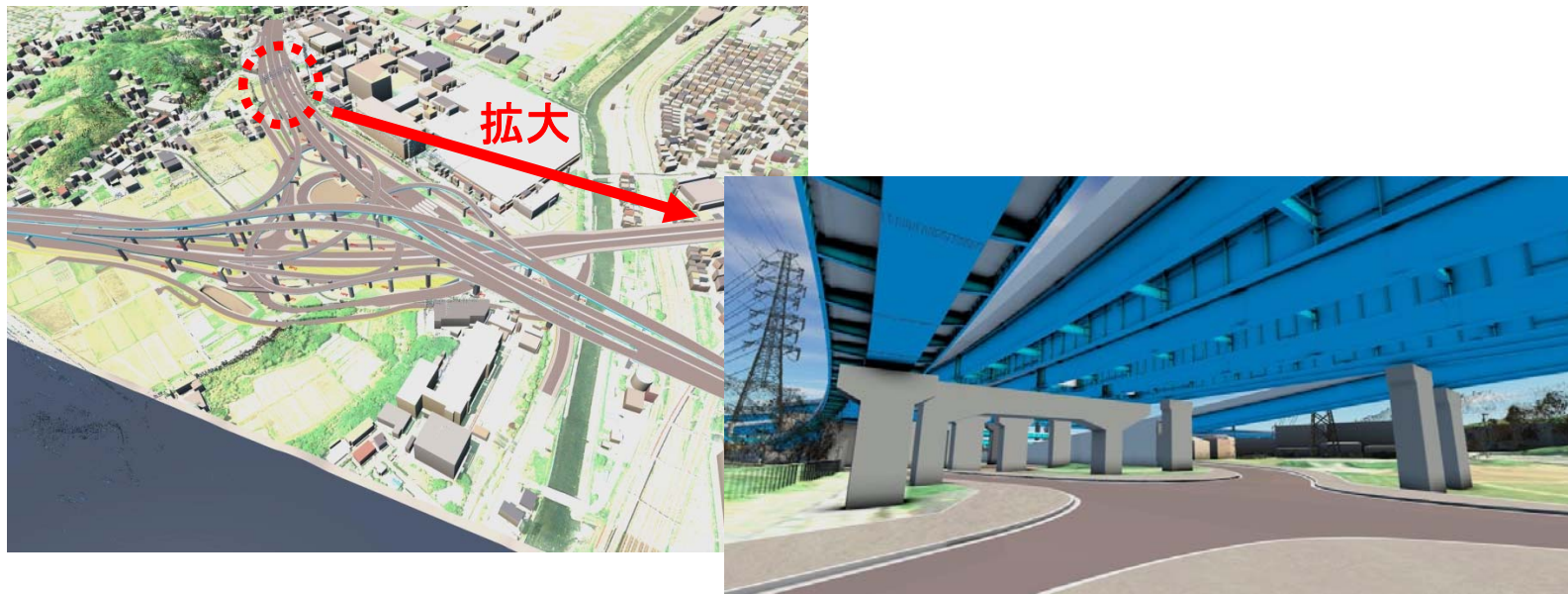
【事例③-2】

橋梁詳細設計：横浜国道事務所

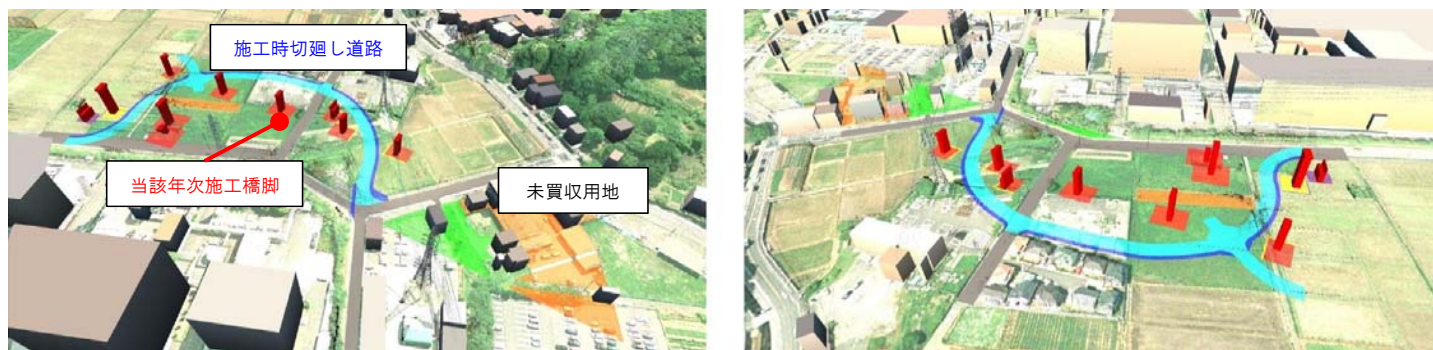
実施目的	栄IC・JCT(仮称)の事業計画等に用いるための3次元全体モデルの構築
実施内容	<ul style="list-style-type: none">➤ 設計が完了した鋼橋、調整池、道路等の事業計画内の3次元モデルを作成➤ 事業全体の年次毎、施工箇所毎に管理可能な3次元モデルの設定
効果	<ul style="list-style-type: none">• 事業計画の全体を把握可能• 用地取得状況、下部工、上部工等の施工順序を年次毎に検討可能
課題	<ul style="list-style-type: none">• 発注者側における構築した3次元全体モデルの利活用が不明

橋梁詳細設計：横浜国道事務所

■3次元全体モデル(橋梁、調整池、道路)

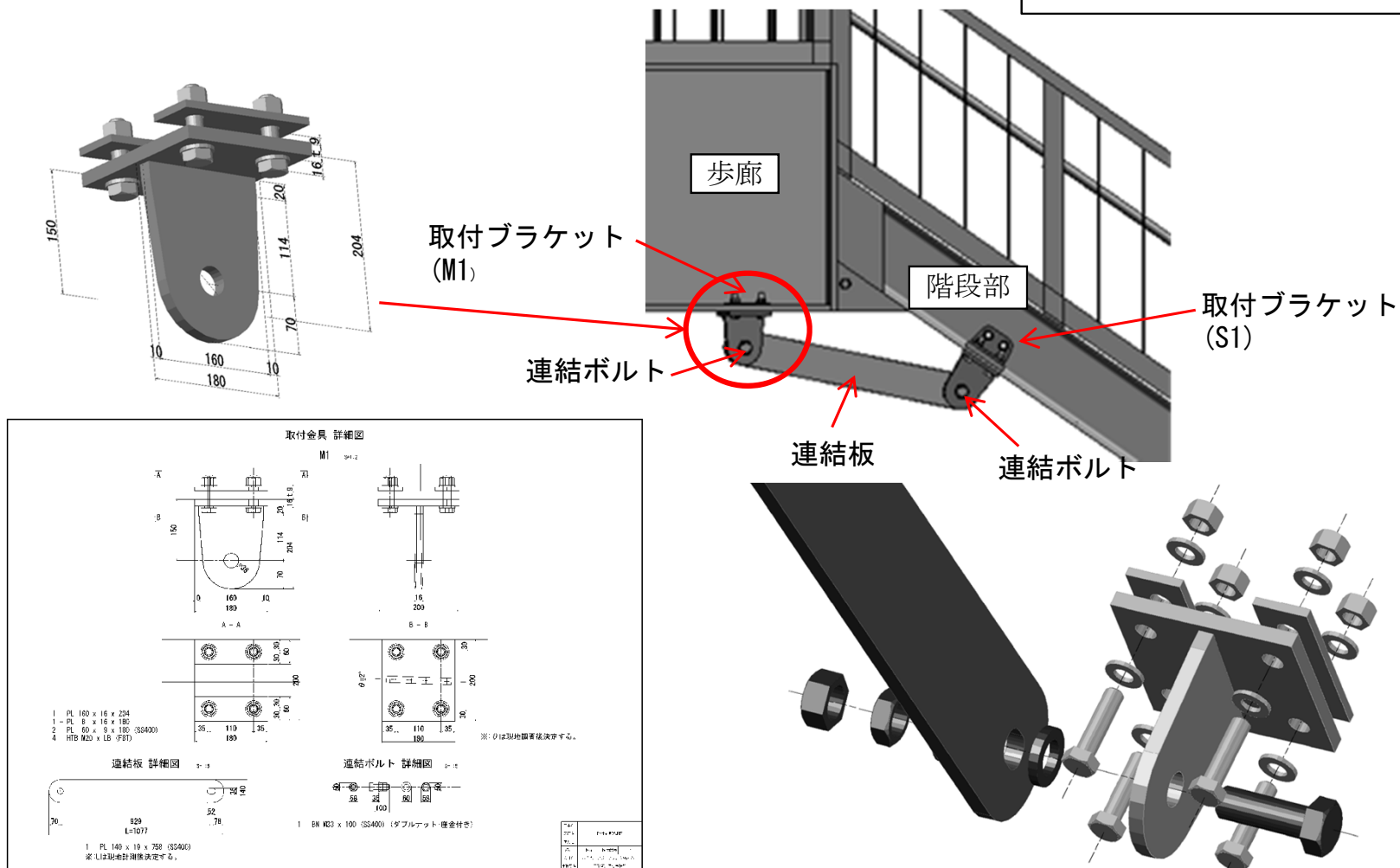


■下部工、用地取得、仮設道路などを示した施工状況



横断歩道橋の落下防止設置工

構造計算、数量算出
2D図面出力、立体組立図



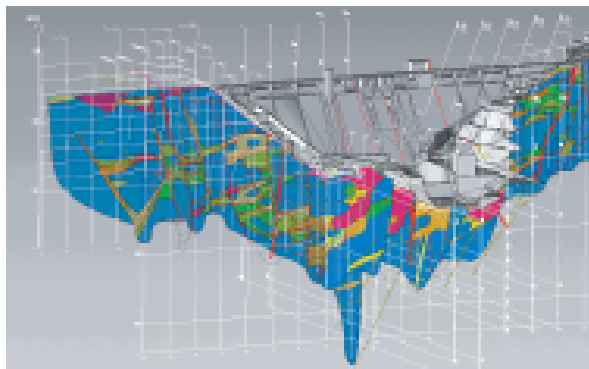
3Dモデルから2D図面の作成

三次元モデルから作成した立体組立図

【事例⑦】



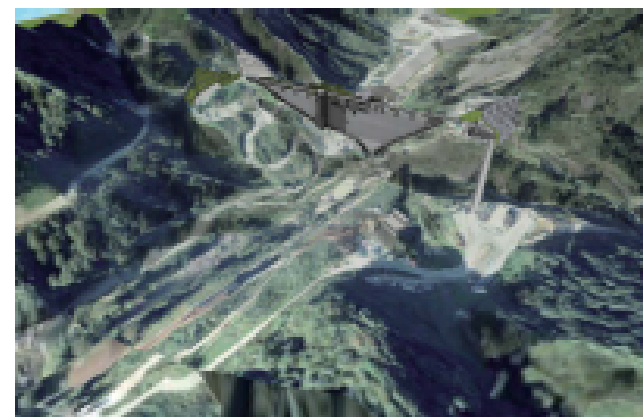
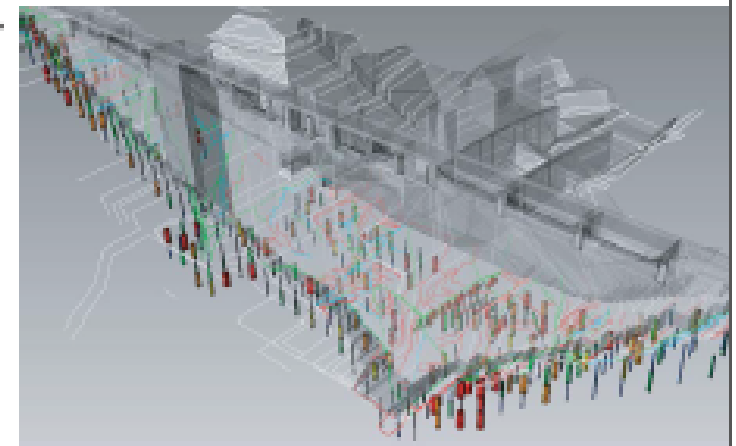
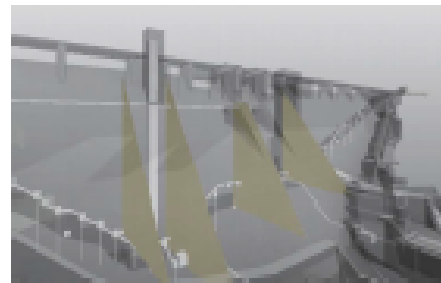
状態の「見える化」による維持管理の効率化・高度化



地質構造：透水性の高い層などを見る化し、漏水の原因究明から対策検討へ。

グラウト実績：施工実績を見る化し、漏水などの安全対策へ。

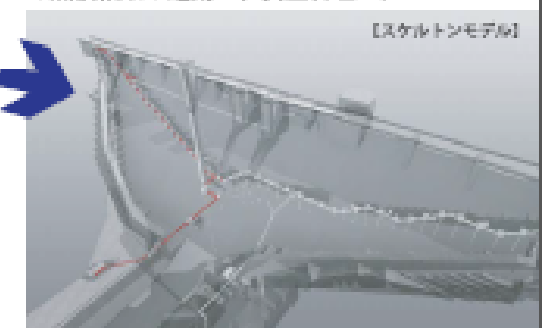
締り目位置：施工時の状況を見る化し、漏水や変位に対する安全対策へ。



地形：地形と堆積層を重畳し、適切な水管理へ。



堤体：3次元的に堤体に配置された計器や
調査線、ケーブル等を見る化し、計測値
や点検結果と連動し、安全管理へ。



【スケルトンモデル】

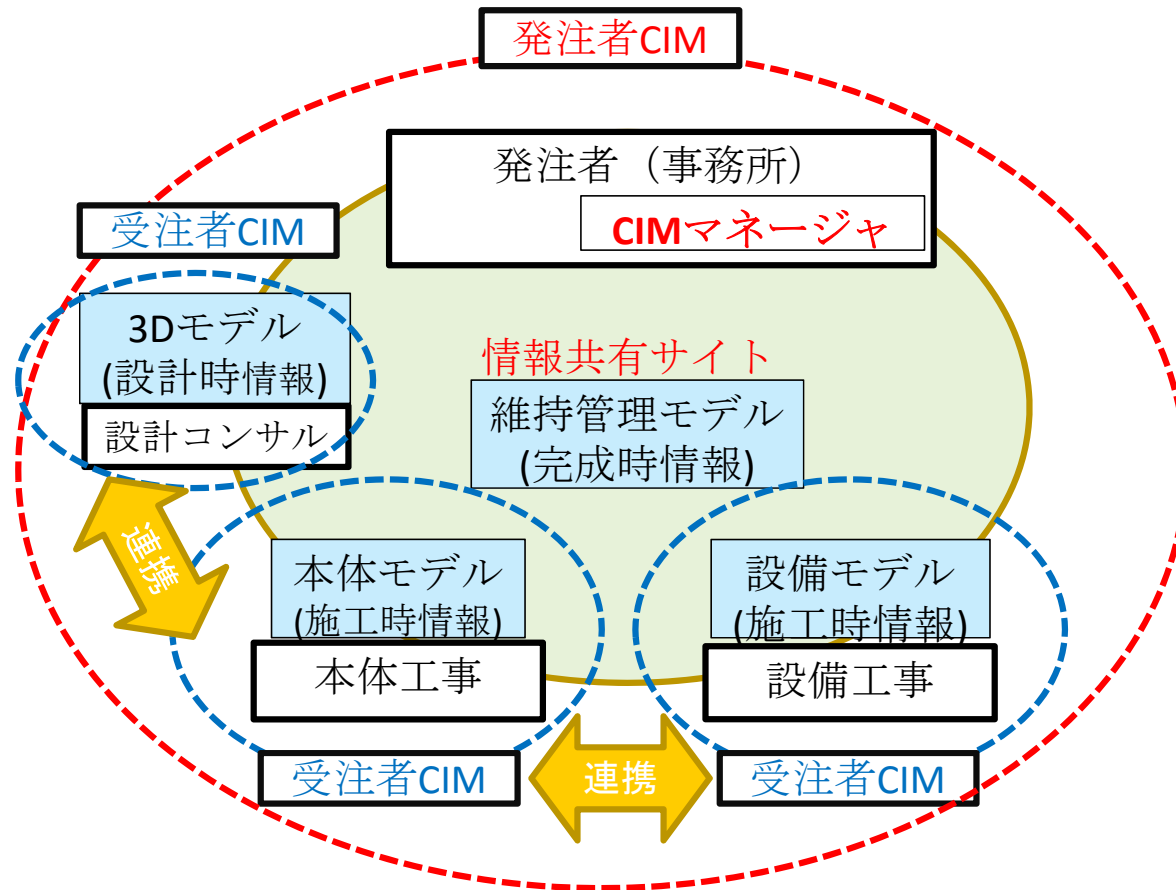
発注者CIM：発注者が事業を効率的に執行し維持管理活用を目指すCIM

- ・ 設計意図の継承、工事間の調整、住民への対応
- ・ 将来的な維持管理への対応

受注者CIM：受注者が自社の業務・工事を効率的に執行するために行うCIM

設計者：設計の効率化、図面不整合の排除

施工者：安全管理・工程管理



CIM実現のために —CIMの目指す姿—

[目標] 自然にあふれた美しい国土の保全

[理念] —社会インフラと自然の共存—

定期的な観測・計測
(センサー、点検結果)

社会インフラの建設時の
情報

自然環境の履歴

社会インフラの履歴

地形

地質

植生

環境

環境

構造

設備

社会インフラの自立的管理(ICTの支援)

[計画時] 定期的な観測結果を用いて、建設後の予測

[日常] 定期的な観測結果との差分による災害予知

[災害時] 定期的な観測結果との差分による被害規模の算定、復旧手法の検討

判断材料情報 ↑ 現状の表示

コンピュータに理解させ現状を表示

基盤モデル(地形+地盤)

< 1:1の仮想現実モデル >

地形モデル

構造物モデル(インフラ)

地盤モデル

情報共有基盤(プロダクトモデル共有サイト)

3. 社内体制とこれから

2013年 CIM推進室を設置
CIM推進室メンバーを中心に
CIM推進室メンバーを核に 設計への適用拡大

2016年 CIM推進室 兼務者を支店にも拡大

CIMが新技術である時期は終了
CIMは、社内の生産性向上ツールとして活用すべき時期

CIM推進室

CIM推進室

- ・情報提供、トレーニングマニュアル
- ・yec CIMガイドライン・テンプレート
- ・CIMスキルレベル

兼務者

各グループ・各部

CIMをツールに

- プロポーザルの特定テーマでない限り、CIMでのアドバンテージはない
- 今まで、1か月かかっていた作業を 1週間に短縮
- 今まで、外注していた作業を内製化する
- 客先で、一緒に3Dモデルで確認・修正して打ち合わせを効率化する
- 現場調査の前に、3次元で現況地形を再現し、問題個所を把握して、調査結果を3Dモデルで、発注者と確認
- 施工性の確認を3Dモデルでチェック
- 他の工区との連続性の確認を3Dモデルで

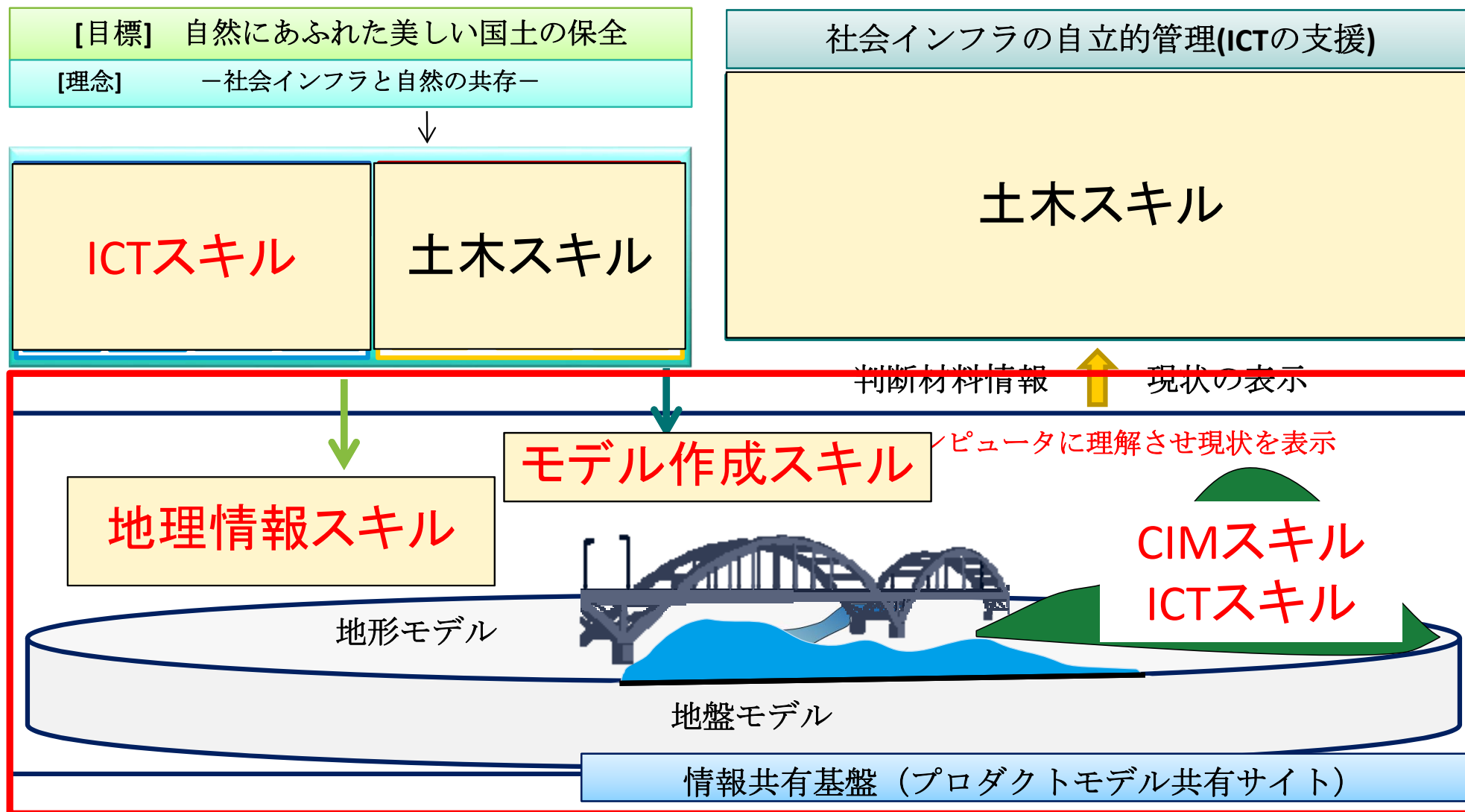
CIMスキルレベル

- CIMに関する知識を定期的に調査
- さらに実務に必要な項目を追加
- 知識に合わせたテキストの作成



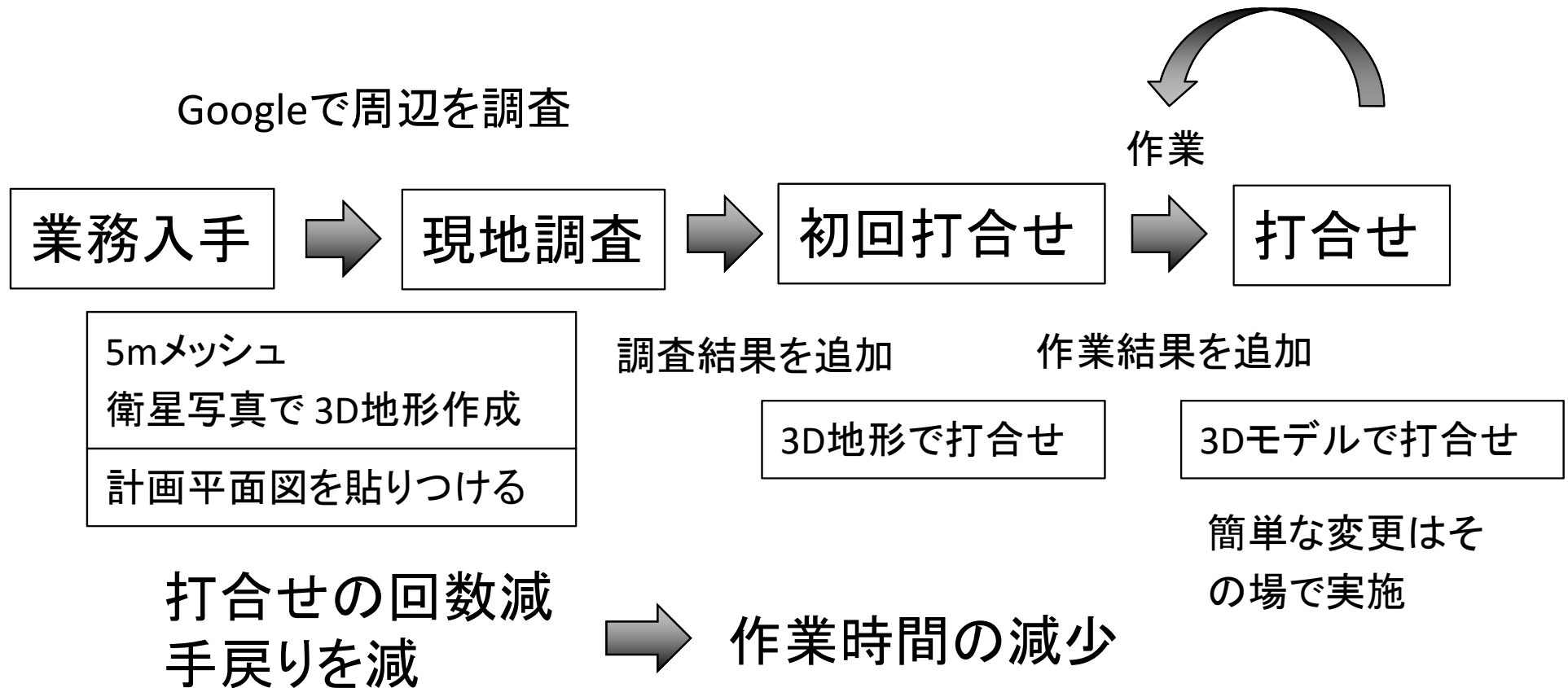
- yec CIMスキル認定試験ー給与に反映？
 - ・兼務者 初心者向け ハンズオン講習会 開催
 - ・支店技術者向け ハンズオン講習会 ??
- ・生産性を向上させるためのツールの購入・開発

CIMスキルレベル



分類	項目	内容	分類	項目	内容	
地理情報	座標系知識	・座標系が何かわかる	モデル作成	コリドー作成	・コリドーの基本を理解している	
		・Civilで座標系が設定できる			・コリドーを作成できる	
		・座標系の変換ができる		設計	・新設設計に利用できる	
		・イメージを位置合わせできる			・拡幅・拡張設計に利用できる	
	GIS	・GISデータを編集できる		構造物作成	・ファミリーを作成、編集できる	
		・形状・属性の編集ができる			・パラメーターを用いてファミリーを作成、編集できる	
・属性情報を追加できる		・配筋を作成、編集できる				
モデル作成	地形作成	・現況地形を再現できる			施工計画	・配筋の干渉チェックができる
		・複数のデータから地形を再現				情報化施工
		・地質パネルダイヤグラムを地形に合成できる		協議、プレゼンテーション		
		・簡易な地層モデルを再現できる			・タイムライン機能を使って施工ステップを表現できる	
		・複雑な地層モデルを再現できる		・情報化施工用データに変換できる		
	土量計算	・単純な土量計算ができる	協議、プレゼンテーション	・協議、プレゼンテーション用データの準備ができる		
		・いろいろ手法で土量を計算できる		・AutoCAD360、3D-PDFの作成ができる		
	線形設定	・単純な線形(平面、縦断)が設定できる		・ウォークスルーによる動画作成ができる		

CIMによる業務執行



UseCase どのような場面でCIMを使うと有効か

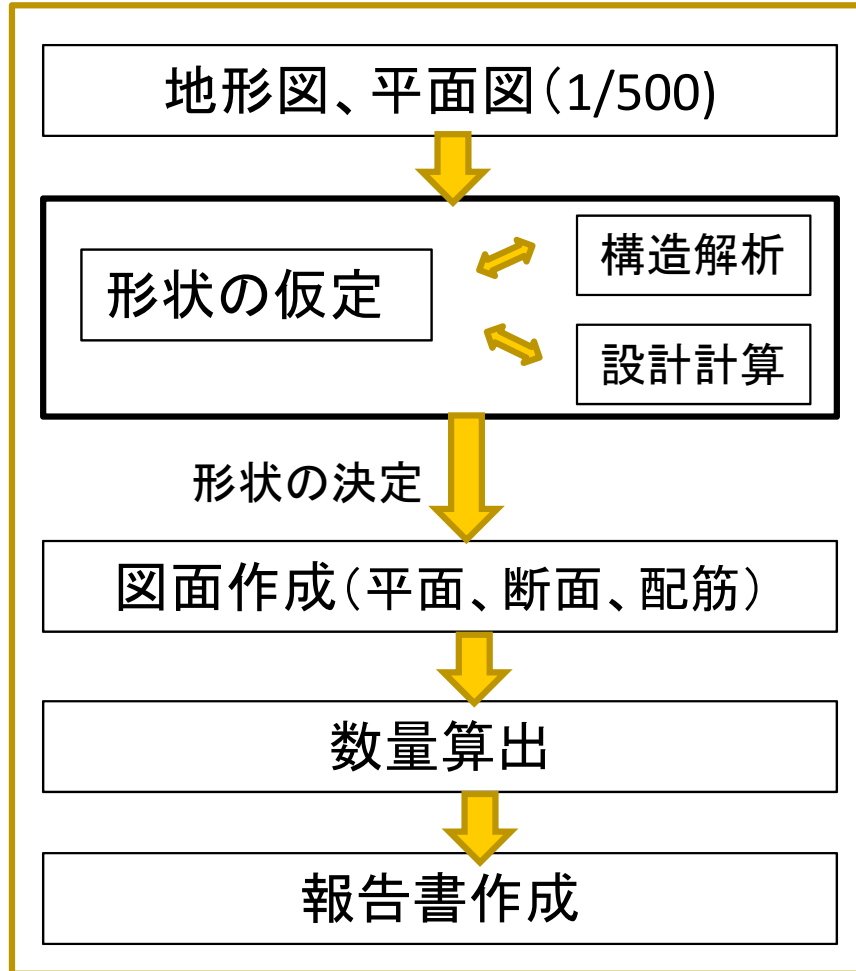
4. これから

CIMを中心にしたこれからの体制について

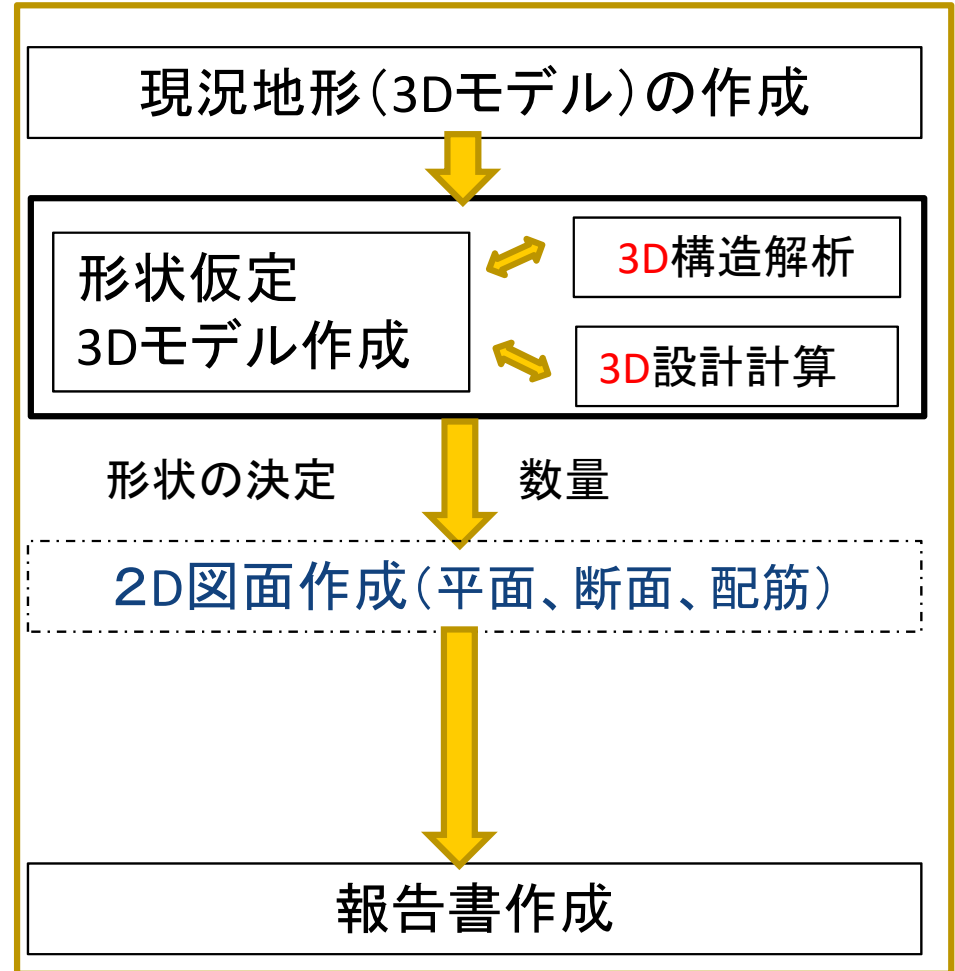
- 人
- ITスキル
- 測量・計測技術 → 予知・予測
- 環境の整備
 - ツール (GIS・CIM)
 - 解析
 - 設計
 - 人的資源 → 教育

CIM業務の流れ

2D設計手順



3D設計手順



3次元設計スタイルの確立、2D図面不要

建設事業と図面精度

表-3 道路設計の設計区分とその内容

設計区分	元となる地形図の縮尺	作業内容	成果物
概略設計	1/2,500	最適路線の選定	路線図
予備設計(A)	1/1,000	ルート中心線の決定	道路中心線形
予備設計(B)	路線測量 1/1,000 幅杭1/500	用地幅杭位置の決定	用地境界
詳細設計	1/500	詳細構造の設計, 工事発注に必要な図面・報告書の作成	平面図,断面図,数量 小構造物詳細図

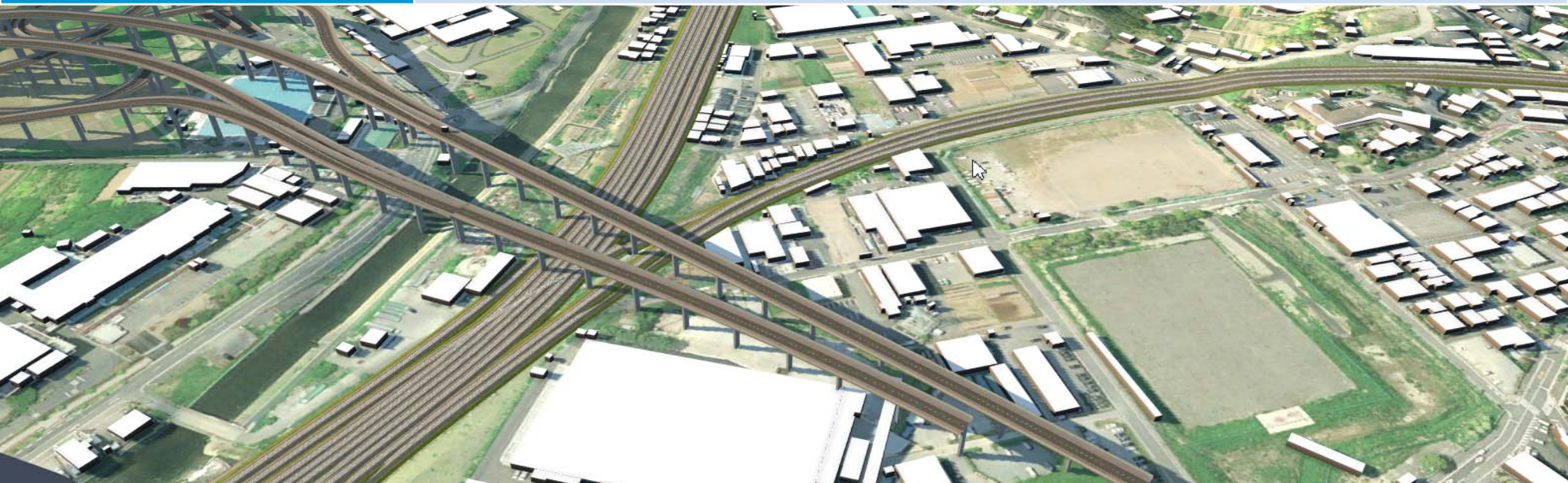
表-4 橋梁設計の設計区分とその内容

設計区分	元となる地形図の縮尺	作業内容	成果物
橋梁予備設計	1/1,000	最適橋梁形式とその基本的な橋梁緒元を決定する	橋梁形式
橋梁詳細設計	1/1,000 または 1/500	工事に必要な詳細構造を経済的かつ合理的に設計し, 工事発注に必要な図面・報告書を作成する	平面図,断面図,数量 小構造物詳細図

数値地形図データの位置精度及び地図情報レベルとUAV測量

地図情報レベル	水平位置の標準偏差 (以内)	標高点の標準偏差 (以内)	等高線の標準偏差 (以内)
UAV	0.05m	0.05m	—
250	0.12m	0.25m	0.5m
500 詳細	0.25m	0.25m	0.5m
1000 予備	0.70m	0.33m	0.5m
5mメッシュ標高 概略	1.0m	0.3m(航空レーザ) 0.7m(写真)	—
2500	1.75m	0.66m	1.0m
5000	3.50m	1.66m	2.5m
10000	7.00m	3.33m	5.0m

種類	元のデータ
地形モデル	5mメッシュ(標高)[国土地理院]、UAV測量成果
地表面イメージ	航空写真, 衛星写真
地物データ	基盤地図情報基本項目 海岸線, 道路縁, 軌道の中心線, 水涯線, 建築物の外周線
地物データイメージ	点群データ(MMS,地上レーザ)
計画構造物モデル	各種ツールで作成されたモデル



統合モデルの例 建設コンサルタンツ協会（JACIC助成による）

