

CIM導入推進委員会と 試行プロジェクトの概要について

平成28年10月5日

国土交通省大臣官房技術調査課建設

建設システム管理企画室長

岩崎 福久

1. i-ConstructionとCIMの概要
2. 国土交通省でのCIMの試行実績
3. CIMの検討方針

1. i-ConstructionとCIMの概要

ねらい

我が国は人口減少時代を迎えているが、これまで成長を支えてきた労働者が減少しても、トラックの積載率が5割を切る状況や道路移動時間の約4割が渋滞損失である状況の改善など、労働者の減少を上回る生産性を向上させることで、経済成長の実現が可能。

そのため、本年を「**生産性革命元年**」とし、省を挙げて**生産性革命に取り組む**。

経済成長 ← 生産性 + 労働者等

労働者の減少を上回る生産性の上昇が必要

3つの切り口

「**社会のベース**」の生産性を高めるプロジェクト

「**産業別**」の生産性を高めるプロジェクト

「**未来型**」投資・新技術で生産性を高めるプロジェクト

プロジェクトの候補例

(1) **「社会のベース」**の生産性を高めるプロジェクト

- ・ピンポイント渋滞対策 ～渋滞解消で労働力の創出～
- ・渋滞をなくす賢い料金
- ・クルーズ船需要の取込み

(2) **「産業別」**の生産性を高めるプロジェクト

- ・本格的なi-Constructionへの転換
- ・オールジャパンで取り組む「物流生産性革命」の推進
- ・新たな住宅循環システムの構築と住生活産業の成長

(3) **「未来型」**投資・新技術で生産性を高めるプロジェクト

- ・急所を特定する科学的な道路交通安全対策
- ・自動運転技術、ドローンの活用

本格的なi-Constructionへの転換

- 建設産業は今後10年間で高齢等のため、技能労働者約340万人のうち、約1/3の離職が予想され、労働力不足の懸念が大きい
- 改善の余地が大きい土工について、測量・施工・検査等の全プロセスでICTを活用し、大幅に生産性を向上
- 公共測量マニュアルや監督・検査基準などの15の新基準、ICT建機のリース料を含む新積算基準を策定し、平成28年度より国が行う大規模な土工については、原則としてICTを全面的に適用
- 1人あたりの生産性の約5割向上を目指すとともに、「賃金水準の向上」、「安定した休暇の取得」、「安全な現場」、「女性や高齢者等の活躍」など、建設現場の働き方革命を実現

測量

3次元測量(ドローン等を用いた測量マニュアルの導入)



従来測量



ドローン等による3次元測量

施工

ICT建機による施工(ICT土工用積算基準の導入)



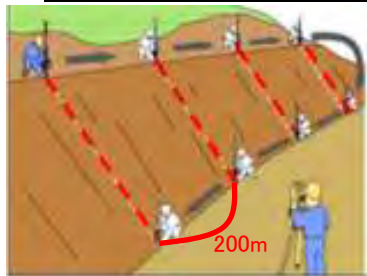
従来施工(丁張りによる施工)



ICT建機による施工

検査日数

検査日数が約1/5 (ICT土工用監督・検査要領等の導入)



人力で200m毎に計測

検査日数10日

GNSS
ローバー

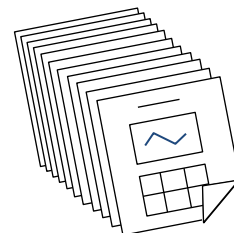
1箇所計測

検査日数2日

検査書類

検査書類が約1/50 (ICT土工用監督・検査要領等の導入)

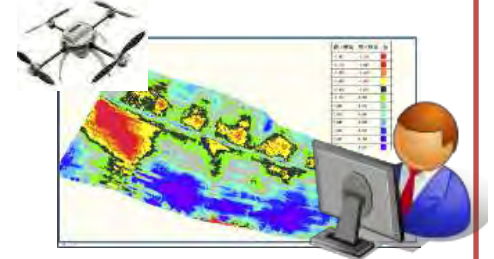
計測結果を書類で確認



現場2km毎に50枚



3次元データをPCで確認



1現場につき1枚

i-Constructionの概要

今こそ生産性向上のチャンス

□ 労働力過剰を背景とした生産性の低迷

- バブル崩壊後、建設投資が労働者の減少を上回って、ほぼ一貫して労働力過剰となり、省力化につながる建設現場の生産性向上が見送られてきた。

□ 生産性向上が遅れている土工等の建設現場

- ダムやトンネルなどは、約30年間で生産性を最大10倍に向上。一方、土工やコンクリート工などは、改善の余地が残っている。(土工とコンクリート工で直轄工事の全技能労働者の約4割が占める)(生産性は、対米比で約8割)

□ 依然として多い建設現場の労働災害

- 全産業と比べて、2倍の死傷事故率(年間労働者の約0.5%(全産業約0.25%))

□ 予想される労働力不足

- 技能労働者約340万人のうち、約110万人の高齢者が10年間で離職の予想

- 労働力過剰時代から労働力不足時代への変化が起こると予想されている。
- 建設業界の世間からの評価が回復および安定的な経営環境が実現し始めている今こそ、抜本的な生産性向上に取り組む大きなチャンス

プロセス全体の最適化

□ ICT技術の全面的な活用

- 調査・設計から施工・検査、さらには維持管理・更新までの全てのプロセスにおいてICT技術を導入

□ 規格の標準化

- 寸法等の規格の標準化された部材の拡大

□ 施工時期の平準化

- 2ヶ年国債の適正な設定等により、年間を通じた工事件数の平準化

プロセス全体の最適化へ

従来 : 施工段階の一部

今後 : 調査・設計から施工・検査、さらには維持管理・更新まで

i-Constructionの目指すもの

- 一人一人の生産性を向上させ、企業の経営環境を改善
- 建設現場に携わる人の賃金の水準の向上を図るなど魅力ある建設現場に
- 死亡事故ゼロを目指し、安全性が飛躍的に向上

(1) トップランナー施策

- ①ICTの全面的な活用（ICT土工）
- ②全体最適の導入（コンクリート工の規格の標準化等）
- ③施工時期の平準化

(2) トップランナー施策から全ての建設現場へ

トップランナー施策の知見などを踏まえ、ICTの全面的な活用では、土工以外の浚渫工等へ拡大する等、全ての建設現場でi-Constructionの取組を浸透

トップランナー施策の推進(ICTの全面的な活用)

①ドローン等による3次元測量

ドローン等による写真測量等により、短時間で面的(高密度)な3次元測量を実施。

②3次元測量データによる設計・施工計画

3次元測量データ(現況地形)と設計図面との差分から、施工量(切り土、盛り土量)を自動算出。

③ICT建設機械による施工

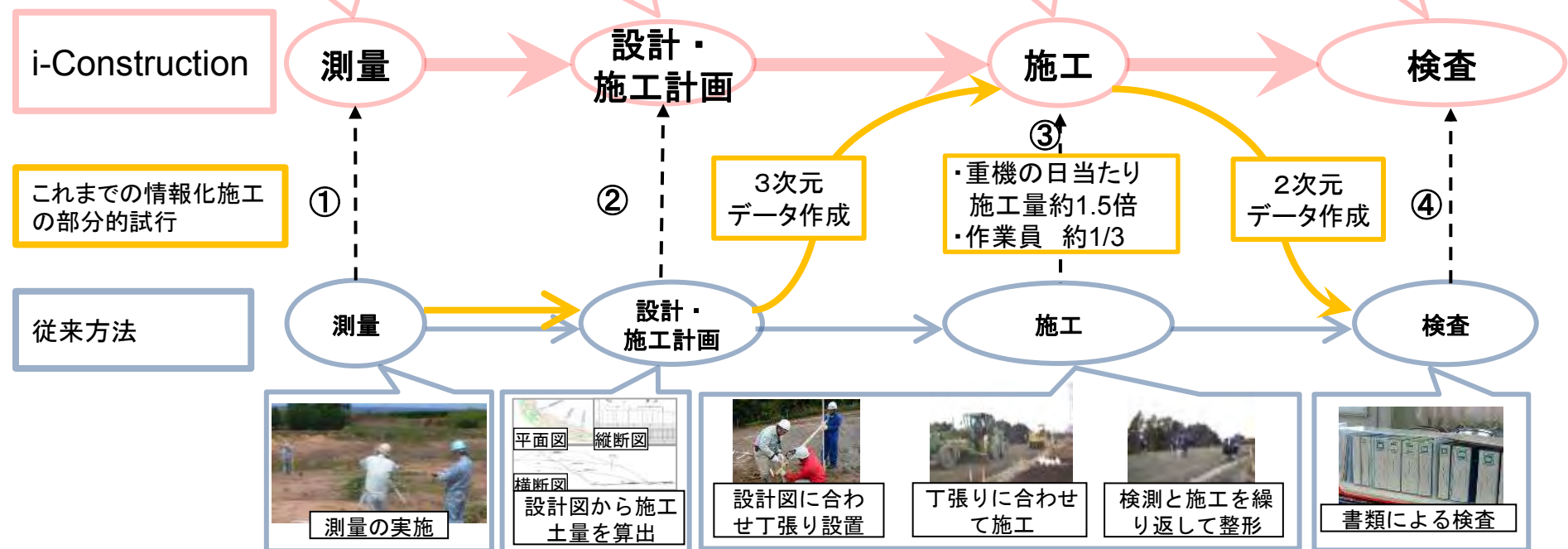
3次元設計データ等により、ICT建設機械を自動制御し、建設現場のIoT(*)を実施。

※IoT(Internet of Things)とは、様々なモノにセンサーなどが付され、ネットワークにつながる状態のこと。

④検査の省力化

ドローン等による3次元測量を活用した検査等により、出来形の書類が不要となり、検査項目が半減。

発注者

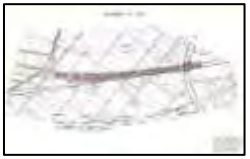


トップラナー施策の推進(ICTの全面的な活用)

○ ICTの全面的な活用を土工を対象に実施するため、15の基準類を整備

UAVを用いた公共測量マニュアルの策定

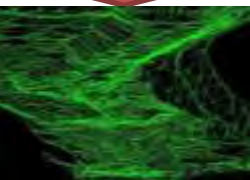
- ・測量成果 (従来)



(2次元の平面図)

↓

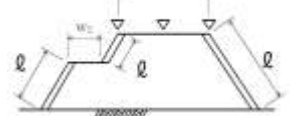
- ・測量成果 (改訂後)



(3次元測量点群データ)

土木工事施工管理基準の改訂

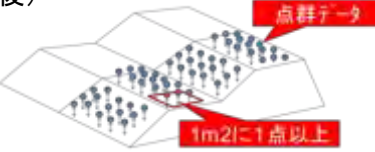
- ・3次元データによる出来形管理 (従来)



施工延長40m毎の管理断面で高さ、幅、長さを管理

↓

- ・3次元データによる出来形管理 (改訂後)




点群データ
1m²に1点以上

3次元の点群データにより設計データとの差分を管理

土木工事検査技術基準の改訂

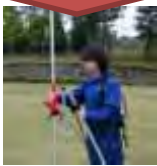
- ・検査方法 (従来)



施工延長200mにつき1ヶ所検査

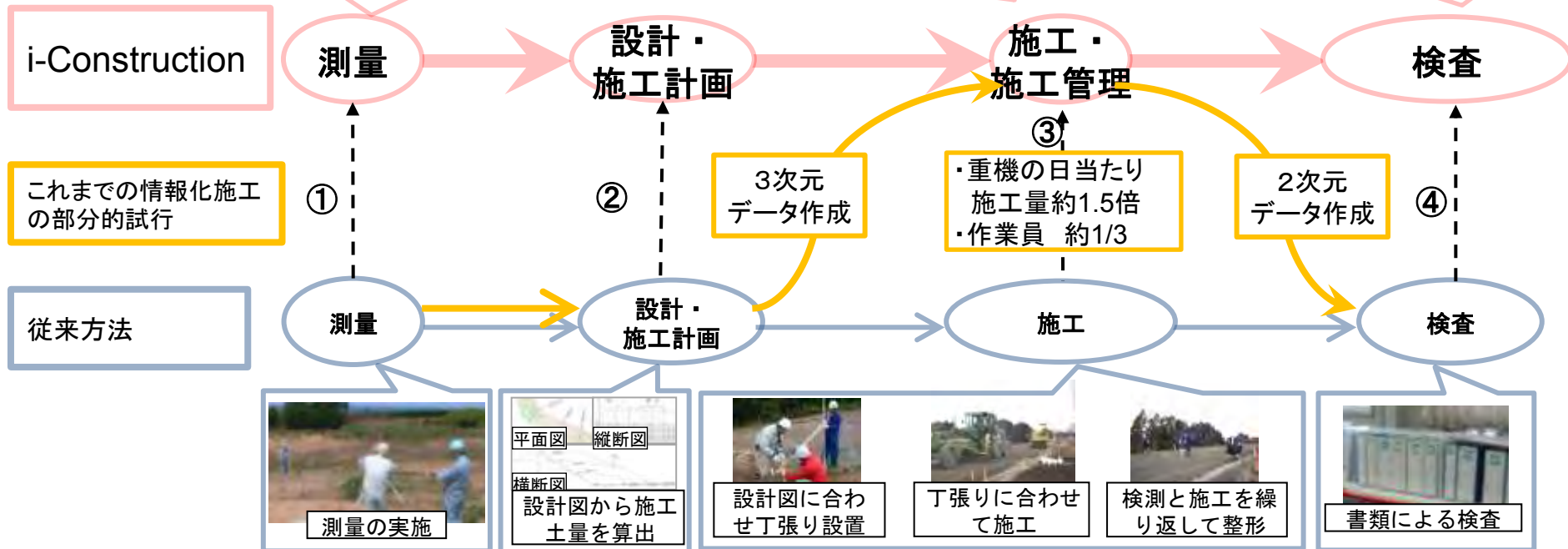
↓

- ・検査方法 (改訂後)



GNSSローバー

現地検査はTSやGNSSローバーを活用

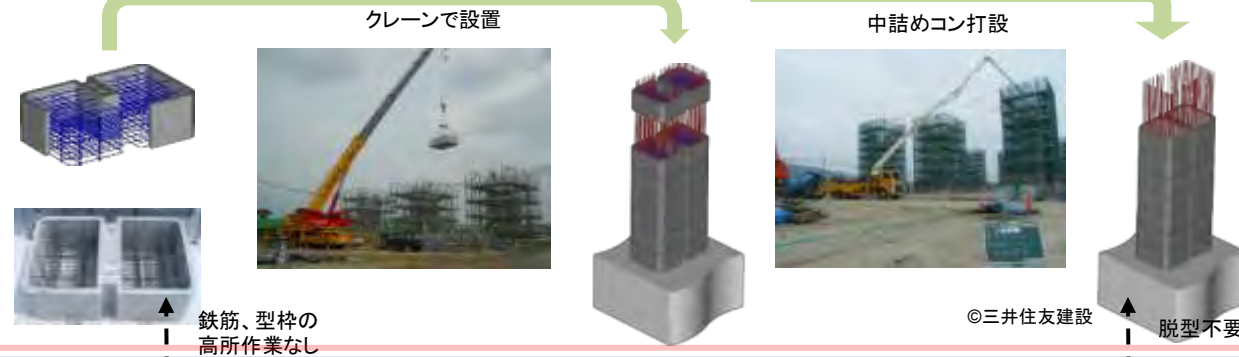


トップランナー施策の推進(全体最適の導入(コンクリート工の規格の標準化等))

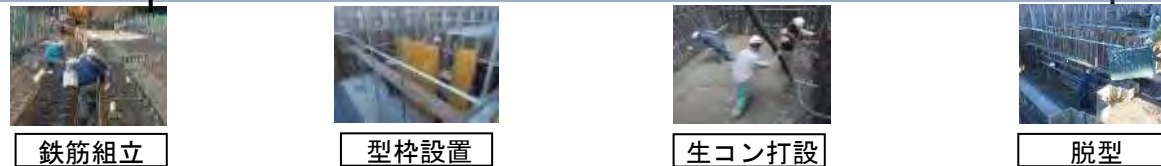
- 現場毎の一品生産、個別最適設計であり、工期や品質の面で優位な技術を採用することが困難。
- 設計、発注、材料の調達、加工、組立等の一連の生産工程や、維持管理を含めたプロセス全体の最適化が図られるよう、全体最適の考え方を導入し、サプライチェーンの効率化、生産性向上を目指す。
- 部材の規格(サイズ等)の標準化により、プレキャスト製品やプレハブ鉄筋などの工場製作化を進め、コスト削減、生産性の向上を目指す。

(例) 鉄筋をプレハブ化、型枠をプレキャスト化することにより、型枠設置作業等をなくし施工

現場打ちの効率化

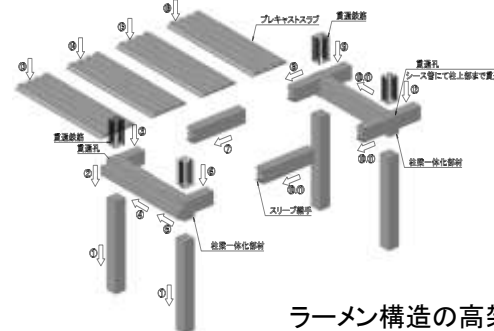


従来方法



(例) 各部材の規格(サイズ)を標準化し、定型部材を組み合わせて施工

プレキャストの進化



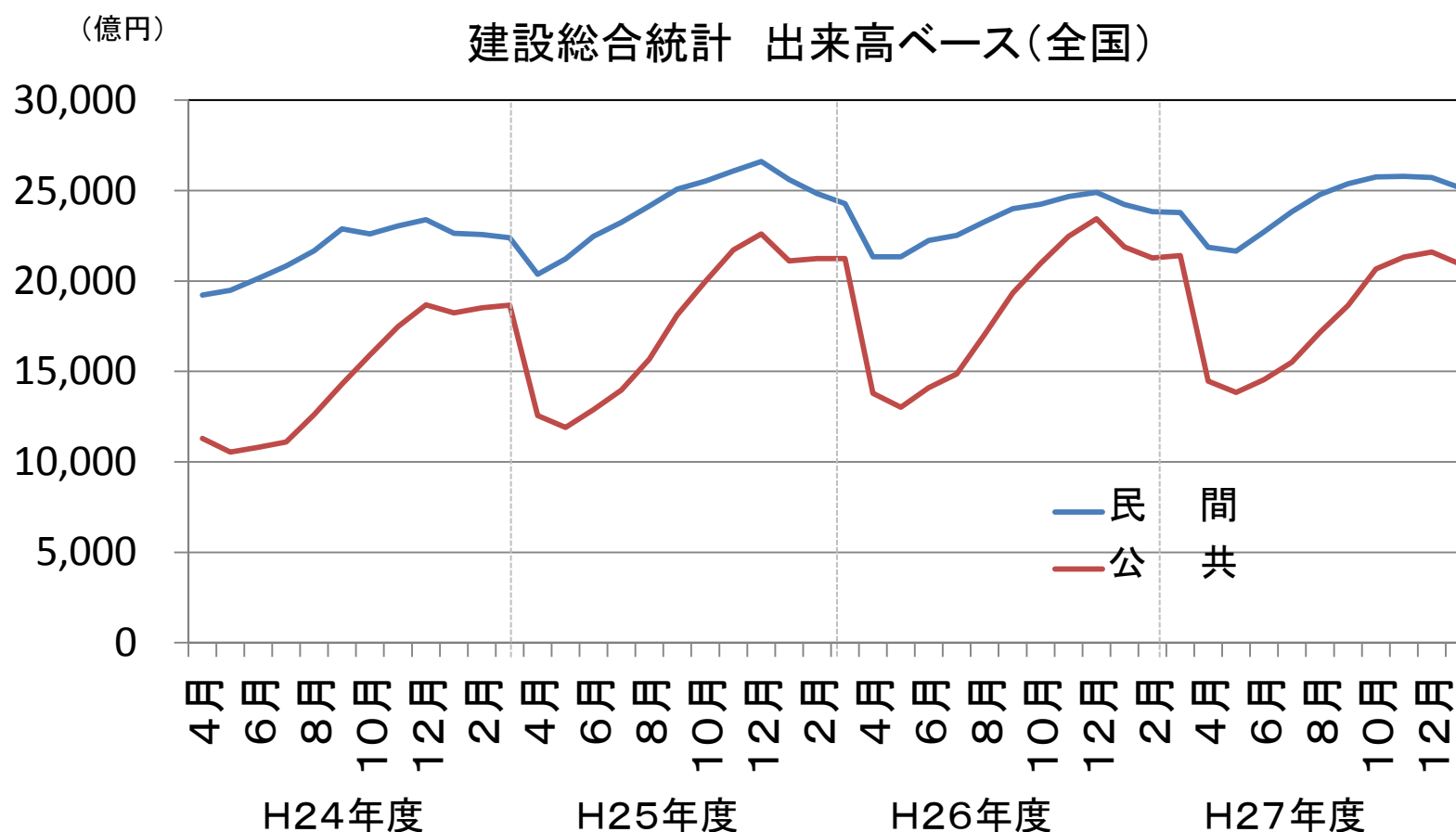
ラーメン構造の高架橋の例



©大林組

トップランナー施策の推進(施工時期の平準化)

- 公共工事は第1四半期(4~6月)に工事量が少なく、月毎の出来高工事量の最大値と最小値の比は約1.8倍(2014年度)と偏りが激しい。
- 限られた人材を効率的に活用するため、施工時期を平準化し、年間を通して工事量を安定化する。



○建設現場の生産性向上を実現するため、i-Constructionトップランナー施策を先行的に進め、得られた知見等を踏まえて他の施策への展開を図り、全ての建設現場にi-Constructionの取組を浸透

- ICTの全面的な活用（ICT土工） → 他職種への拡大
- 全体最適の導入（コンクリート工の規格の標準化等） → 他の職種へ
- 施工時期の平準化 → 書類の簡素化など、他のキセイのカイゼンへ

- 国土交通省が進めているi-Constructionのトップランナー施策である「ICTの全面的な活用」を、土工を対象に先行的に実施
- 測量・施工・検査等の全プロセスにおいて、3次元データを活用する15基準を整備し、土工においてH28年度からICTを全面的に適用

➡ 土工の現場で、測量・施工・検査等の段階まで3次元データを活用する環境(CIMを活用する環境)が整備

↓ 今年度、ICT土工の現場でCIMが活用できるか検証
(プロセス間のデータの受け渡し、管理段階で活用する属性情報等の整理)

【当面の目標(成果)】

- 土工において確実にCIMが活用できる環境を整備
- 土工以外のトンネル、橋梁、ダムなどの構造物においてもCIMの活用を拡大

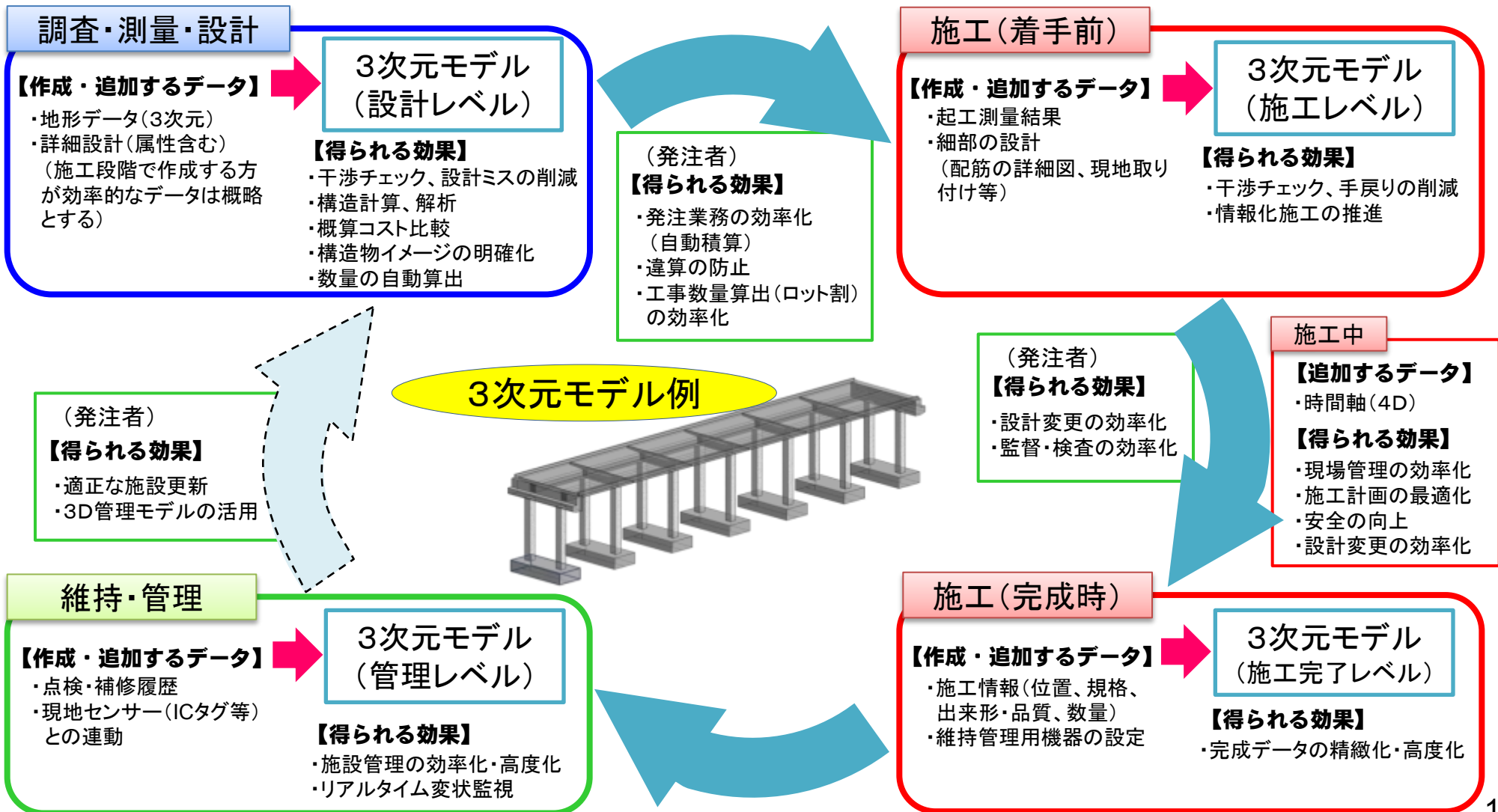
➡ 「ICTの全面的な活用」を推進

2. 国土交通省でのCIMの試行実績

CIMの概要

CIM (Construction Information Modeling/Management) とは、社会資本の計画・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、**情報を充実させながらこれを活用し、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における**受発注者双方の業務効率化・高度化を図る**ものである。

3次元モデルの連携・段階的構築

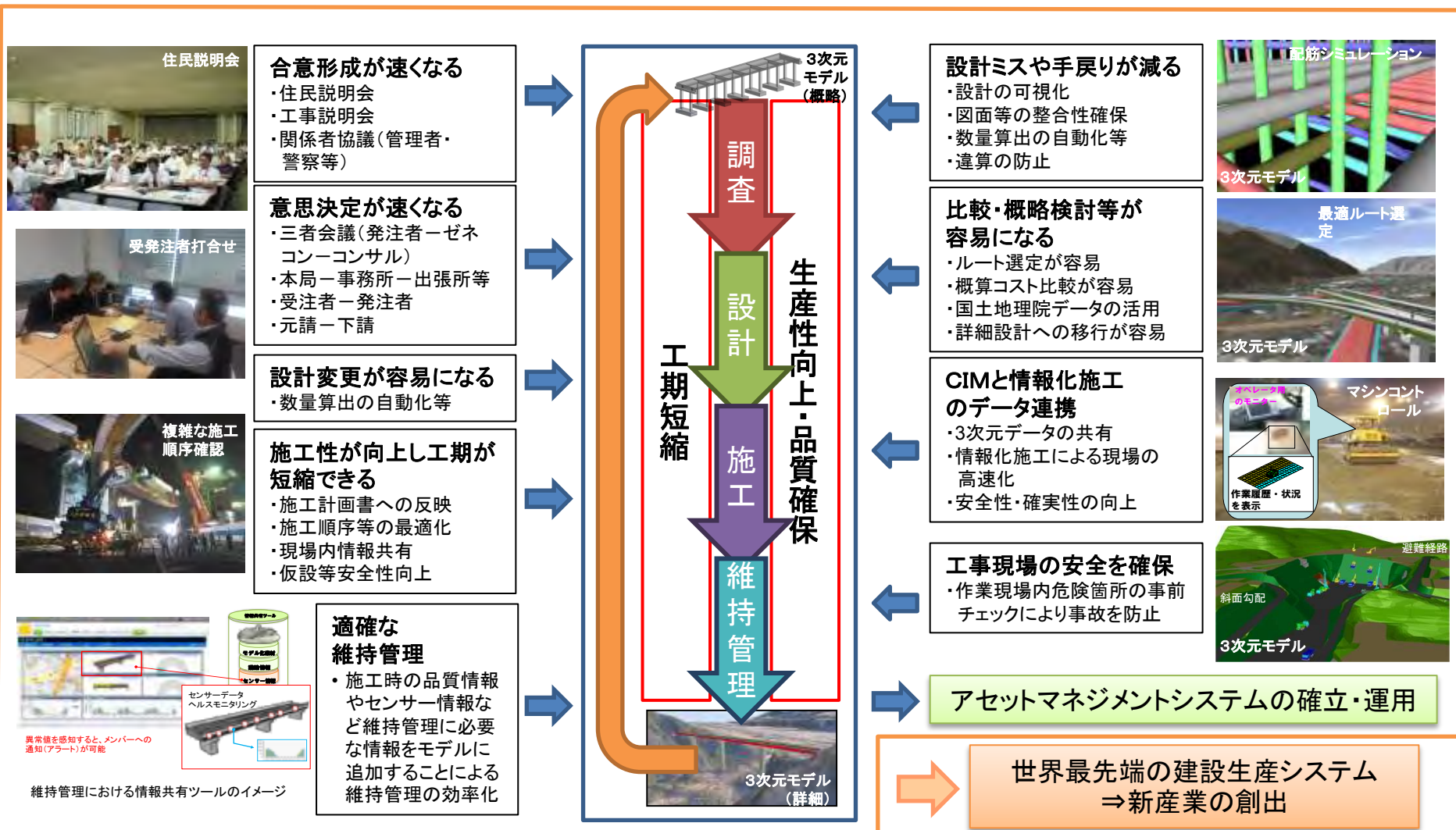


導入効果

3次元モデルを活用した

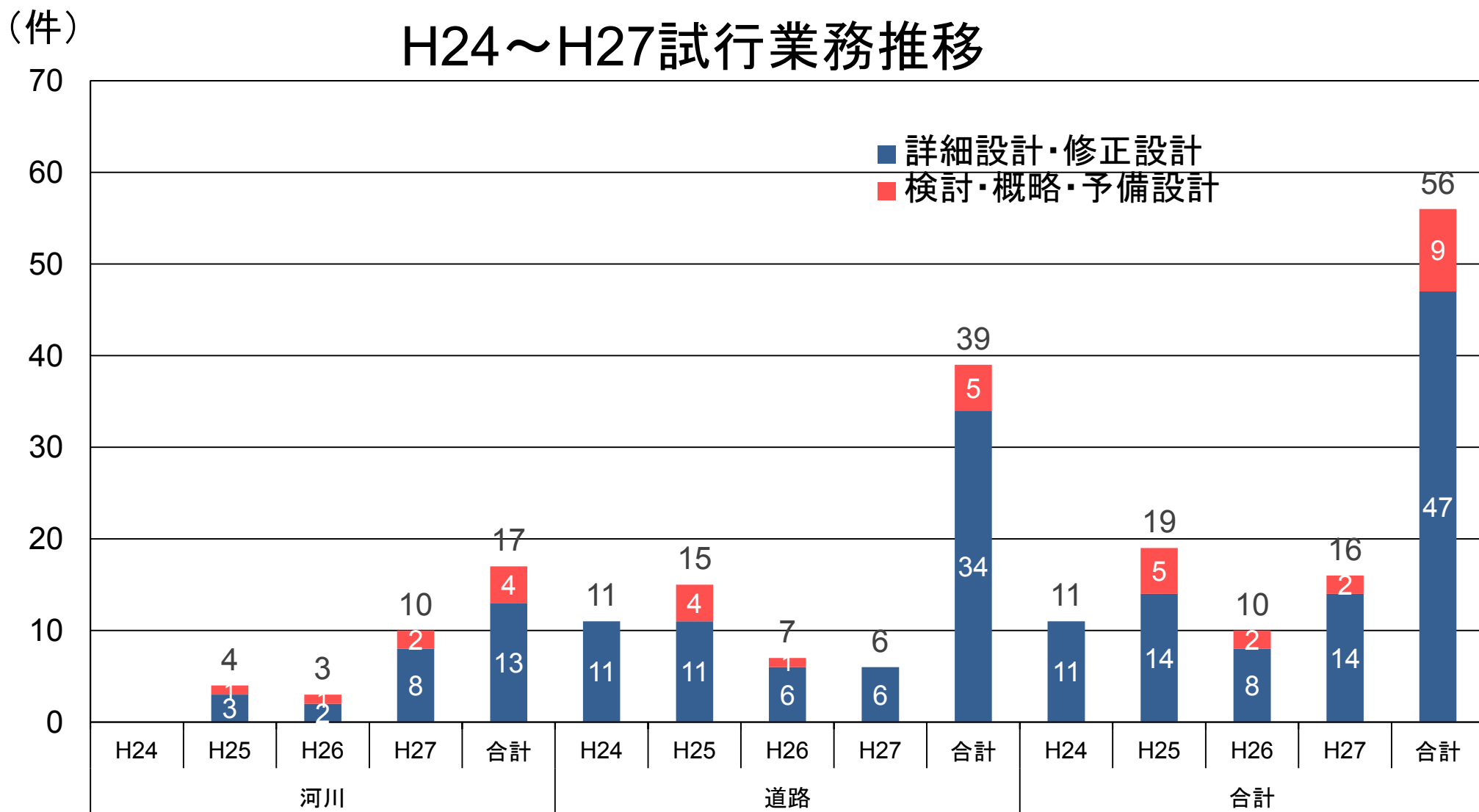
①合意形成の迅速化、②フロントローディングの実施

※ フロントローディング・・・初期工程(フロント)に重点を置き、集中的に労力・資源を投入して検討し、品質向上や工期短縮を図ること



業務

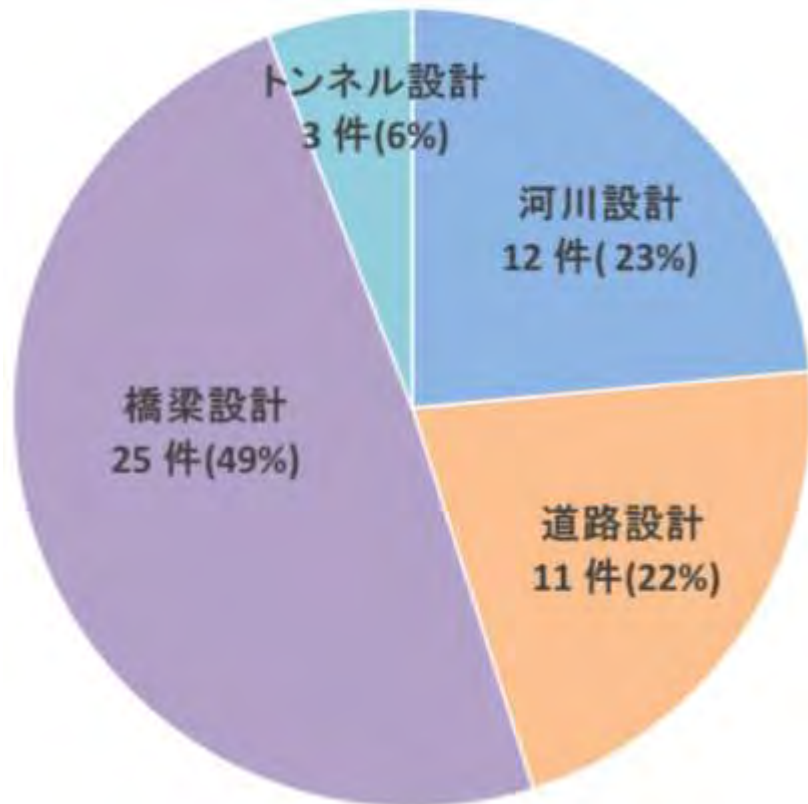
試行業務のH24～H27の推移：年度毎の件数



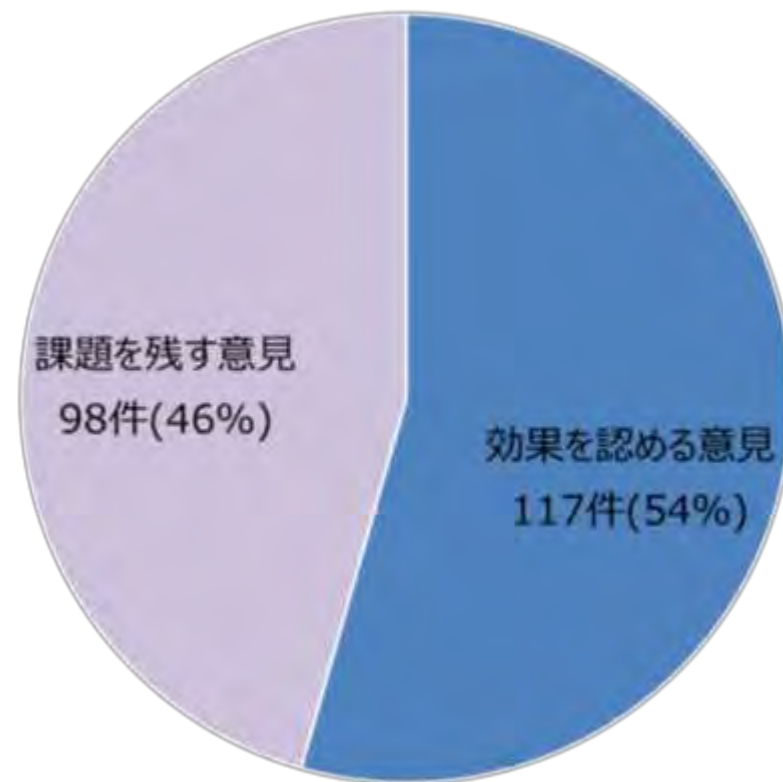
試行業務の検証状況

- ・H24からH27年度の試行業務56件の受注者に対し、調査票による効果、課題を検証
- ・H28.3時点で未着手、または検証途中を除く業務51件で集計(意見項目215件)

工種の内訳



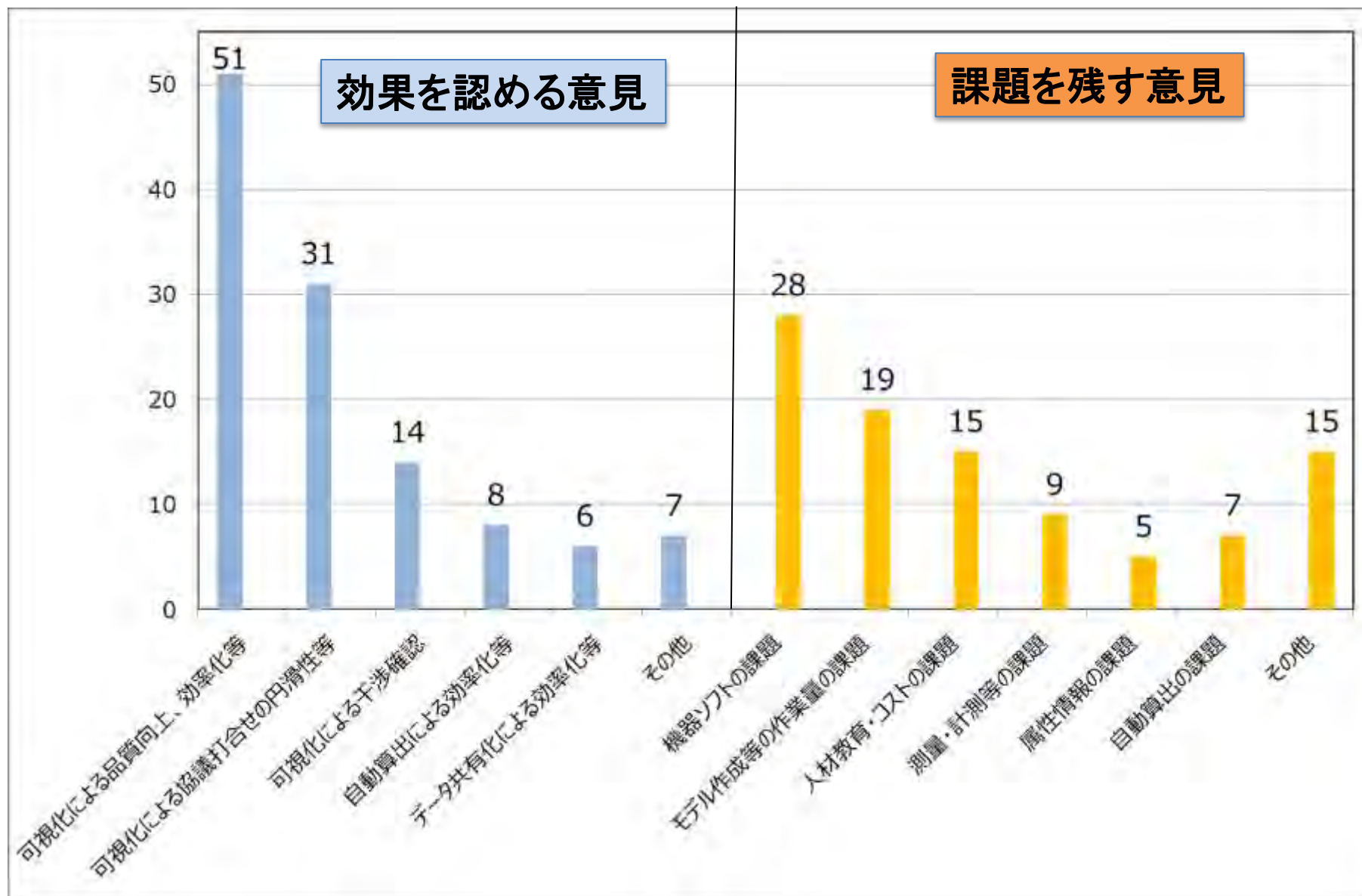
意見 (215件) の内訳



H27年度までの試行事業のとりまとめ

試行業務の検証状況

業務



地質モデルを活用した橋梁設計(基礎工)

試行業務内容

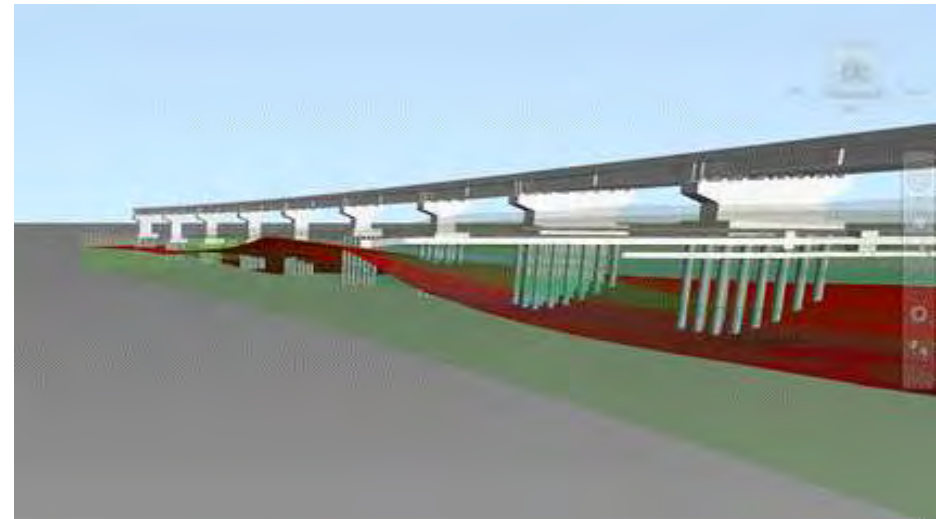
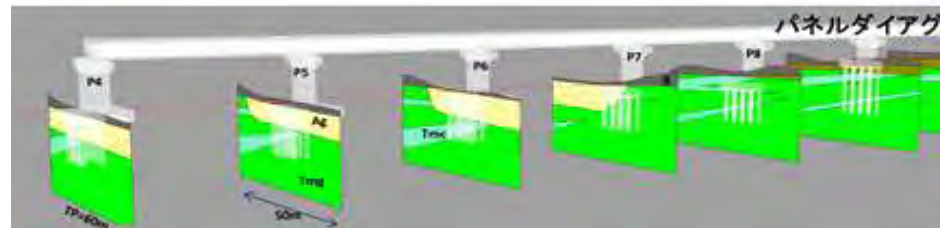
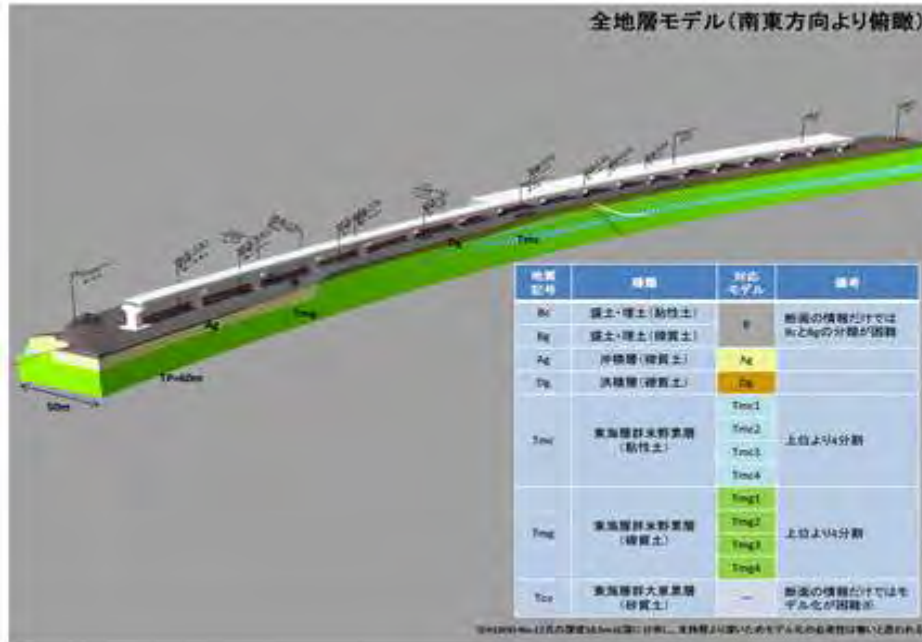
道路予備設計

中部地方整備局

業務

効果事例

予備設計における地質モデル化による検討

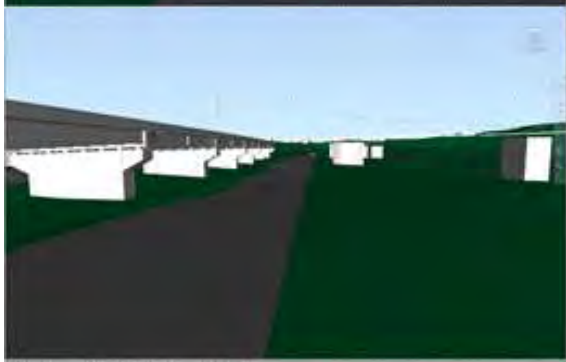


・3Dモデルにより、地層の傾斜や変化を可視化や3次元的に地層を把握でき、支持層の確認等が容易であることから、構造形式検討の判断材料(協議資料)となり得る。

3次元モデルを活用した景観比較検討

試行業務内容	道路予備設計	中部地方整備局	業務
効果事例	予備設計における橋梁構造比較における全体系景観検討		

橋梁案



ラーメンボックス案



補強土案



〈道路構造比較検討〉

橋梁、連続ラーメンボックス、補強土構造について比較検討を行い、景観確認とともに道路構造を選定した。

- ・3Dモデルにより、様々な視点からの景観性を確認できる。
- ・地元との合意形成に有効活用できる。(近接景観による比較は周辺地形等の詳細モデルが必要)

3次元モデルを活用した地元説明

業務

- 地元説明会において3Dモデルを活用し、計画の説明を実施
- 特に模型は地元の方の反応も良く、**計画の理解促進に寄与**。



3Dモデルを提示(PC画面のスクリーン投影)
しながら、計画変更箇所を説明

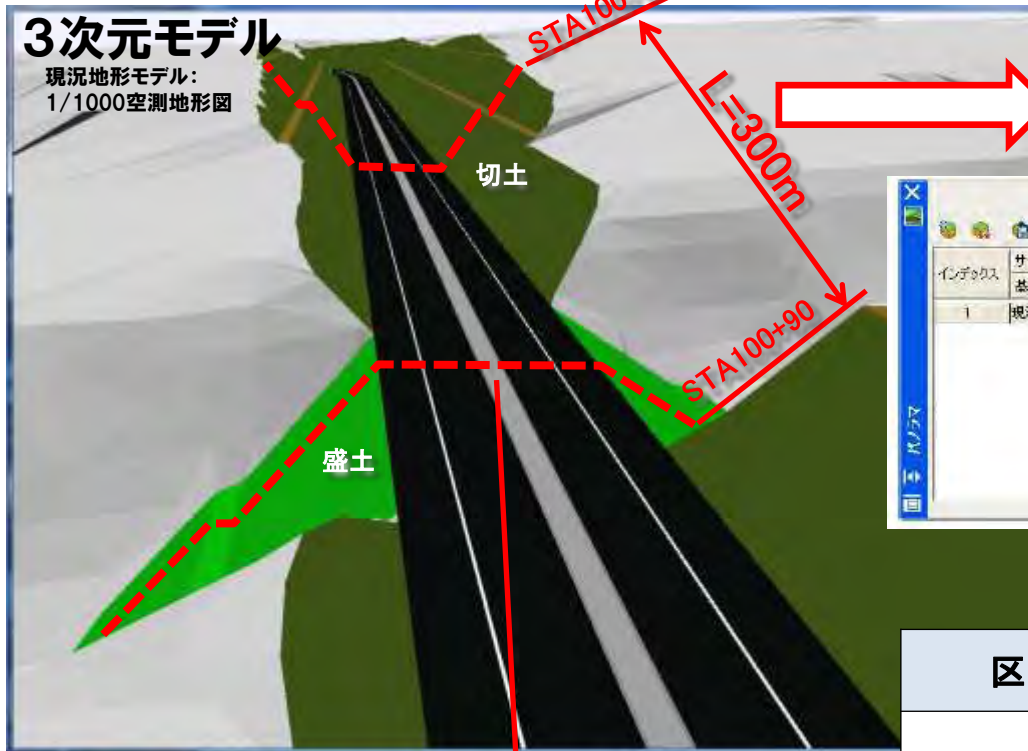


これ(3D模型)があるから
良く分かるわあ！！

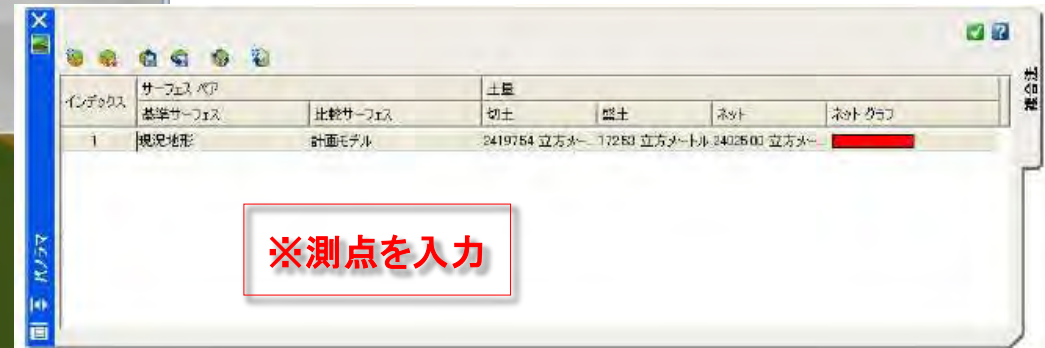
3Dモデルを3Dプリンタで出力した模型を活用し、
道路や水路の高さを説明、復旧方法を議論

数量自動算出(土量自動計算、横断図等自動作図)

業務

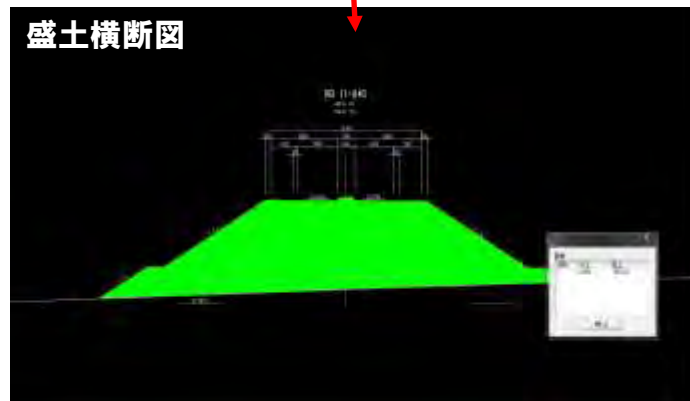


- ①測点(起終点)を任意に設定し、入力
- ②3次元モデルにて土量を自動計算



自動計算結果(イメージ)

区間	切土量(m3)	盛土量(m3)	ネット(m3)
STA100+60 ~ STA100+90 (延長300m)	24,197.54	172.53	24,025.01



任意の測点における横断図が自動に作図される

- 土量の自動算出により、数量算出の効率化が図られる

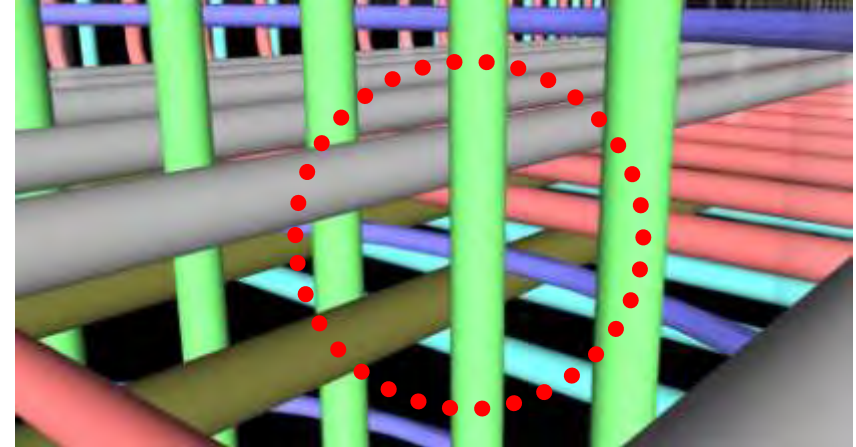
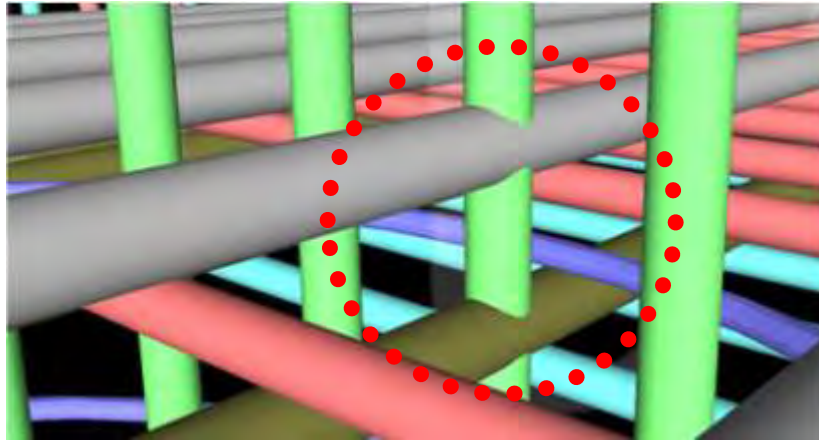
フロントローディングの例(配筋干渉の確認)

業務

- 2次元の設計図面では限界のある立体的な干渉チェックが可能

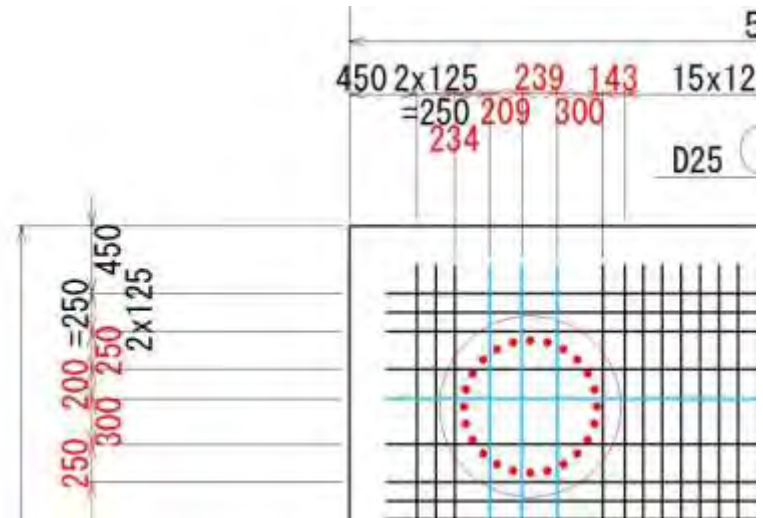
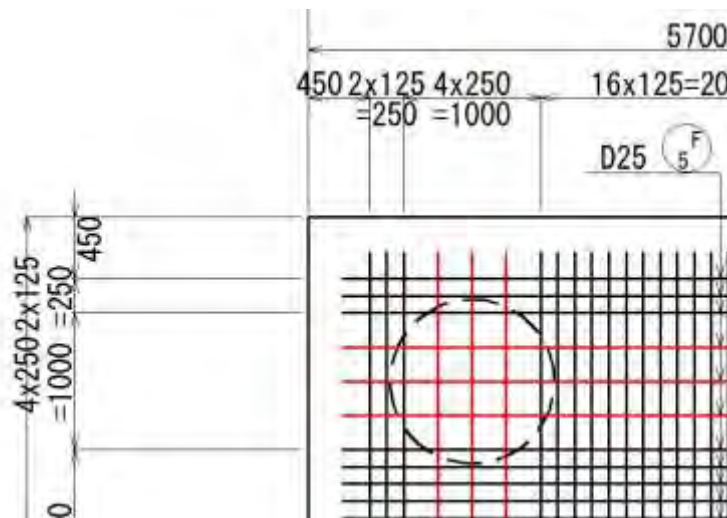
■干渉部位: 杭鉄筋と底版鉄筋の干渉

(関東地方整備局 横浜国道事務所)
H231C・JCT本線第一橋梁詳細設計業務



①干渉を確認

②修正(鉄筋間隔を調整)

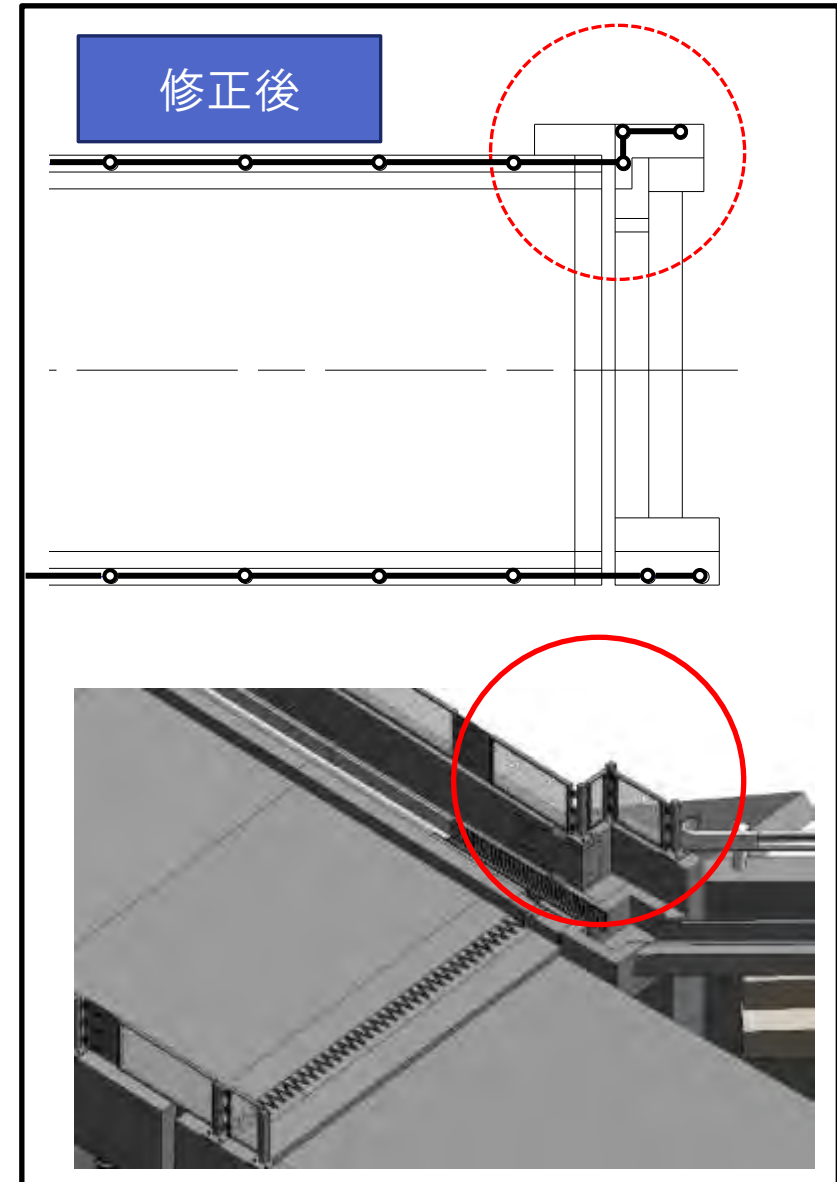
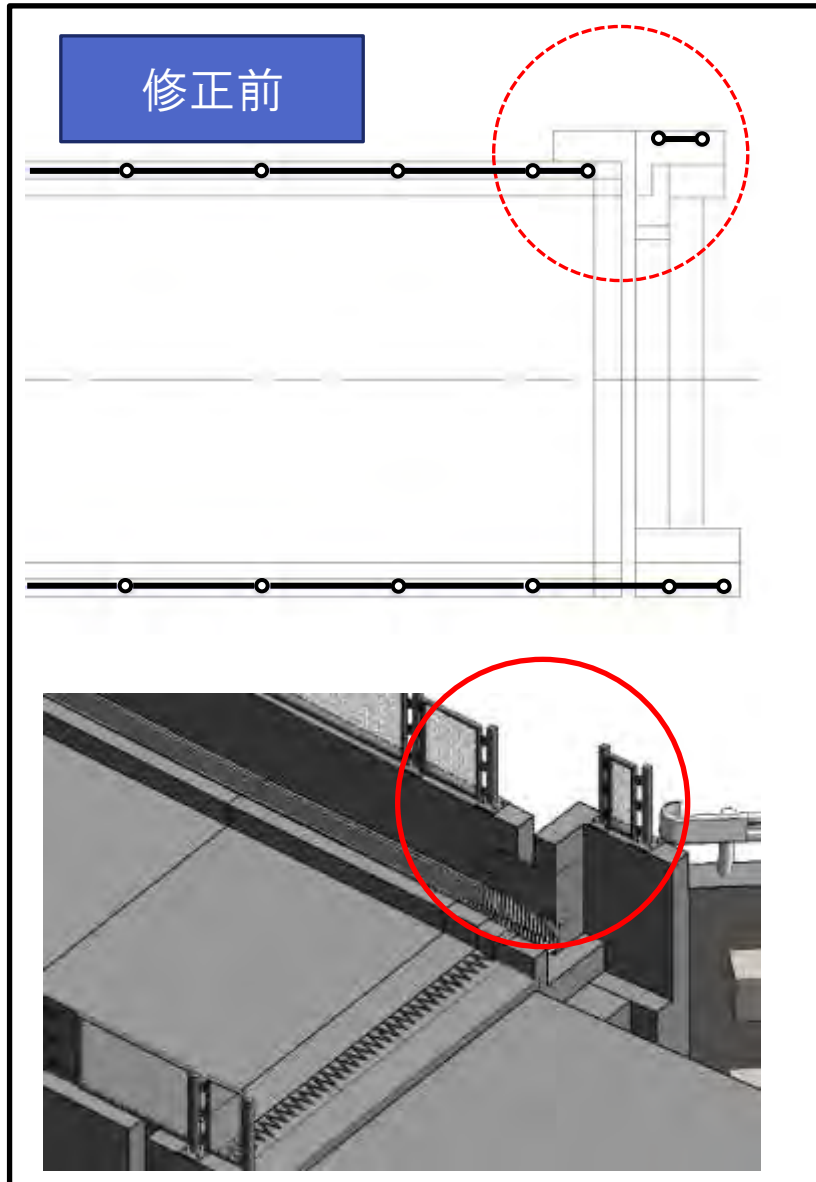


フロントローディングの例(設計照査の効率化)

- 不整合箇所が瞬時に確認でき、**設計照査の効率化**が図られる

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

業務



フロントローディングの例(動線確認)

試行業務内容

道路(橋梁詳細)設計

北海道開発局

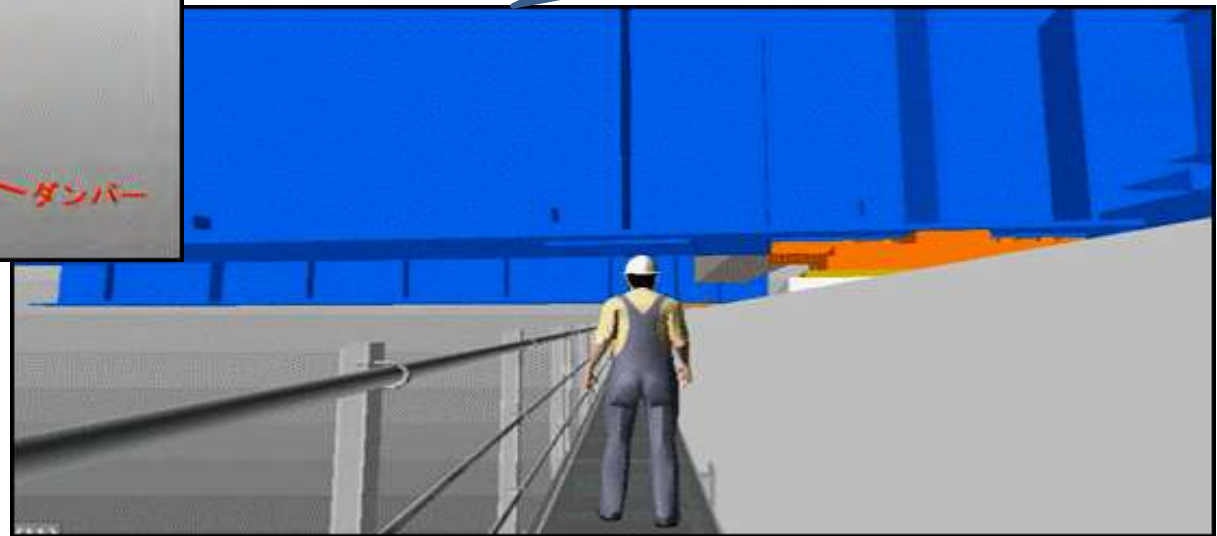
業務

効果事例

橋脚廻り検査路における点検動線確保の確認



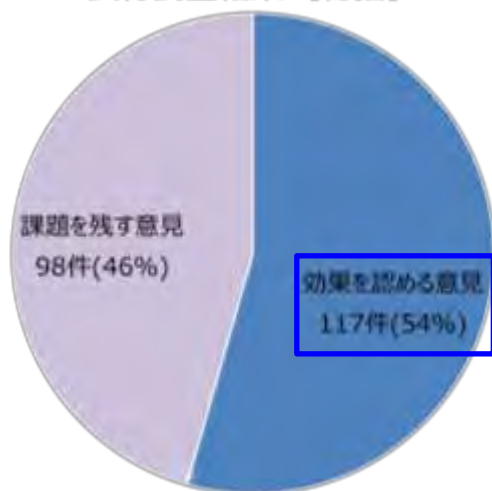
ダンパー設置構造

 検査路の導線をモデルを、
ウォークスルー機能で確認


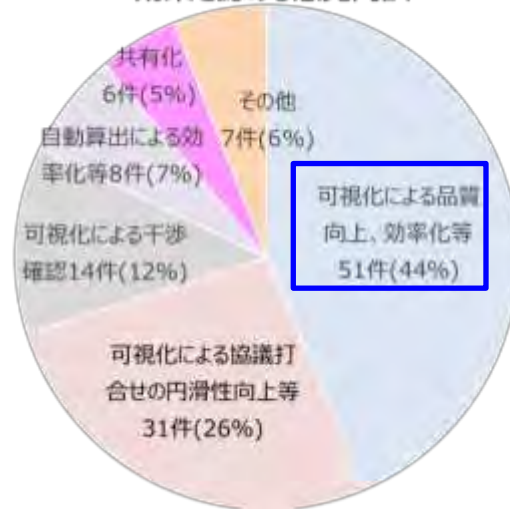
桁端部における端横桁や支承で囲まれる狭隘な空間、制振ダンパー等の橋梁付属物が設置されることを踏まえた、
 将来維持管理における点検作業や点検動線の可視化、補修作業のイメージが設計段階から可能である。

効果：可視化による品質向上、効率化

試行調査結果【総括】



効果を認める意見内訳



【主な意見】

●品質向上（34件）

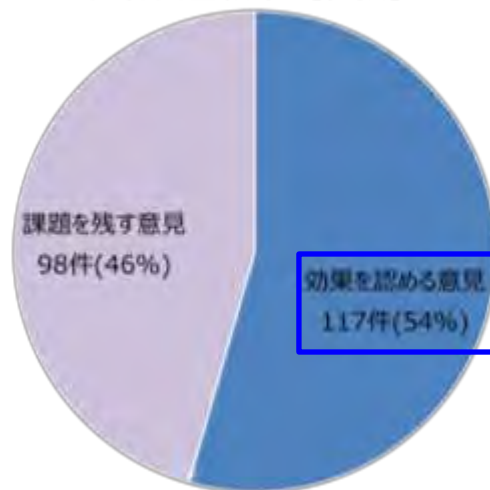
- ・支持層に対する基礎工の比較検討に地形モデルを用いることで、手戻り防止に繋がった。
- ・橋脚の空間的な配筋状態・密度を把握することで、施工性を評価することができた。
- ・点検作業等を想定した動線チェック等により、将来の維持管理に配慮した構造検討が実施できた。
- ・電線共同溝の施工検討で、鉄道会社との交差箇所における交通規制の検討に効果があった。等

●効率化（17件）

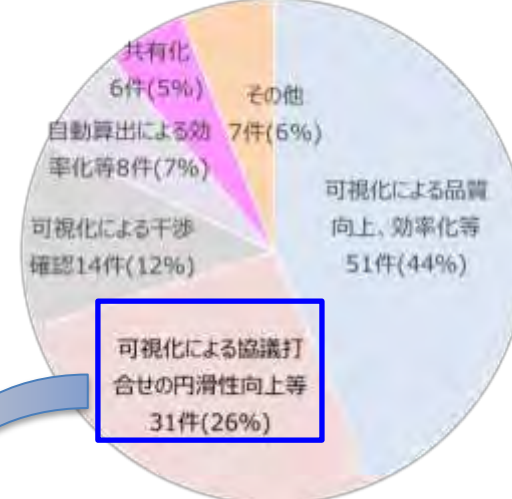
- ・基礎杭と既設地下埋設物（地下鉄・電力高圧線）の鉛直水平離隔が容易に確認できた。
- ・関係する複数の設計成果間の不整合、不具合箇所の確認が効率的に実施できた。等

効果：可視化による協議打合せの円滑性向上

試行調査結果【総括】



効果を認める意見内訳



【具体的な意見】

●受発注者等打合せ（18件）

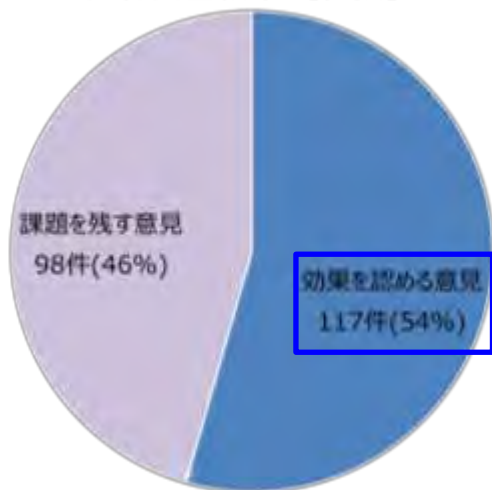
- ・ **立体的な部材の交錯、地形と構造物の相互関係の理解**に効果があった。
- ・ **時間変化も加えた施工計画の視覚的な説明が可能**となり、**施工前の三者会議を円滑に実施**できた。
- ・ **多方向からの視点確認が可能**なため、**2次元図面ではイメージしづらい構造等を迅速に共有**できた。等

●地元協議等（13件）

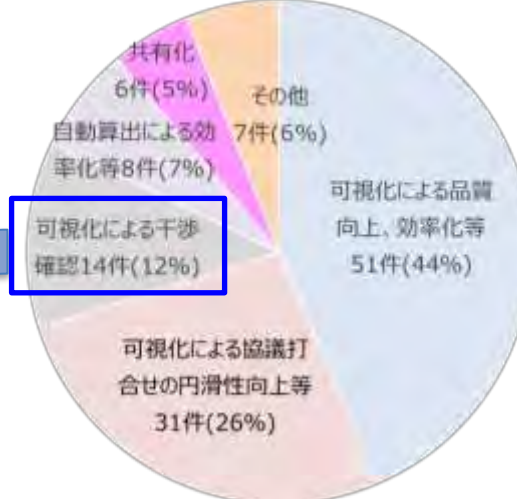
- ・ **計画地周辺の状況（隣接溪流、現況道路等）が認識しやすく、地元住民の理解促進**に繋がった。等
- ・ **景観検討会で、周辺の河川、法面等の眺望を様々な視点から再現**でき、**合意形成が迅速化**できた。
- ・ **各種法規制（国有林、国立公園等）との位置関係が容易に把握**でき、**円滑な協議**に繋がった。

効果：可視化による干渉確認

試行調査結果【総括】



効果を認める意見内訳



【具体的な意見】

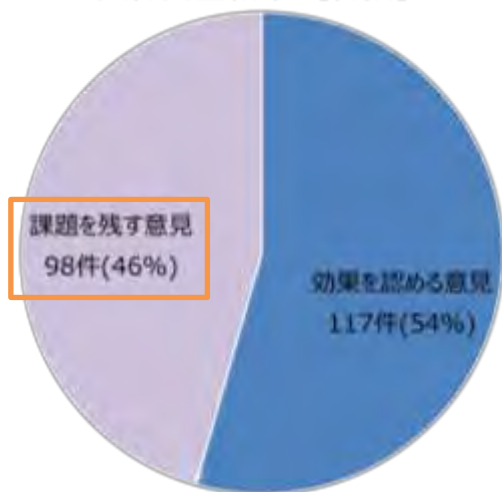
●干渉確認（14件）

- ・過密配筋箇所の干渉確認を目的に、**自動チェックシステムを活用。**
- ・図面では**発見しにくい干渉箇所を自動抽出し、設計精度が向上。**
- ・**鉄筋とPC鋼材、鉄筋と支承アンカ等との干渉回避が、瞬時に確認でき、有効。**
- ・**地下埋設物と構造物との干渉の把握に活用。**

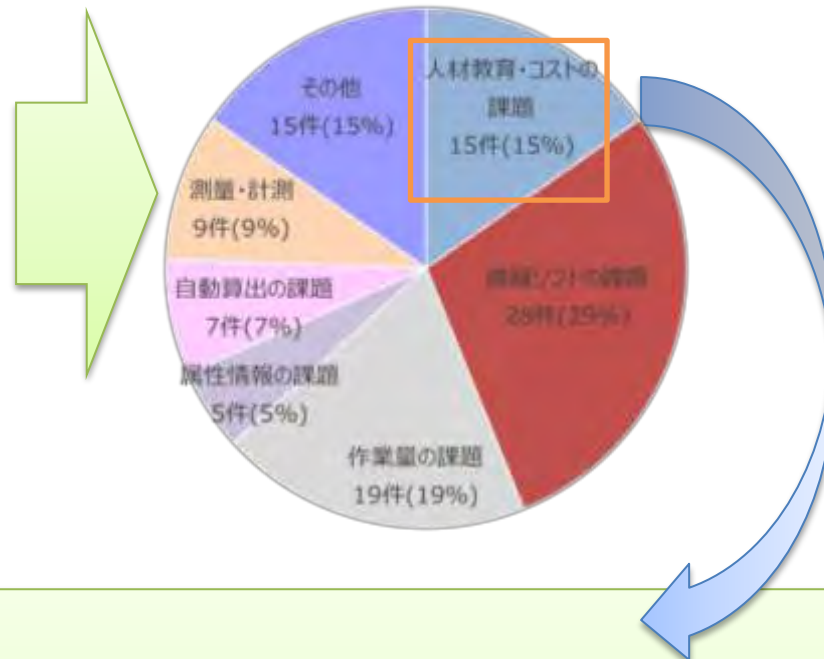
等

課題：人材教育・コスト

試行調査結果【総括】



課題を残す意見内訳



【具体的な意見】

●人材教育（11件）

- ・ CIMに精通している人材が不足しているため、講習会等の情報を収集し、参加させる必要があった。
- ・ 3次元モデルの樋門等のパーツが無い場合、従来（2次元）以上に工数がかかる（熟練度の課題）。
- ・ オペレーター育成と社内ネットワーク環境への適応等、稼働させるまでにハードルがあった。

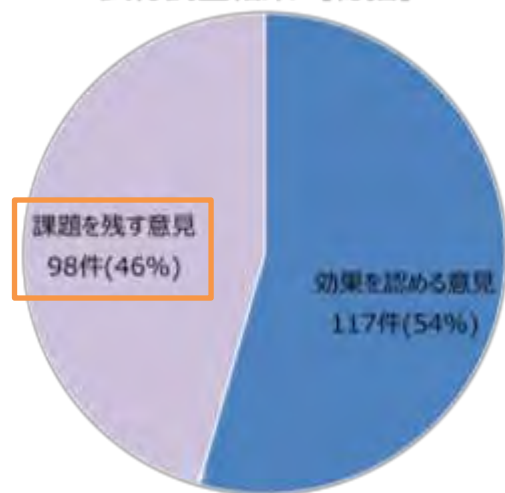
●コスト（4件）

- ・ 全国的にモデルを作成できる技術者が不足しているためか、作成費用も高額。
- ・ 新規ソフトウェアの操作が未成熟のため、ベンダーTELサポートを導入する必要があり、作業経費とは別に負担が必要となった。

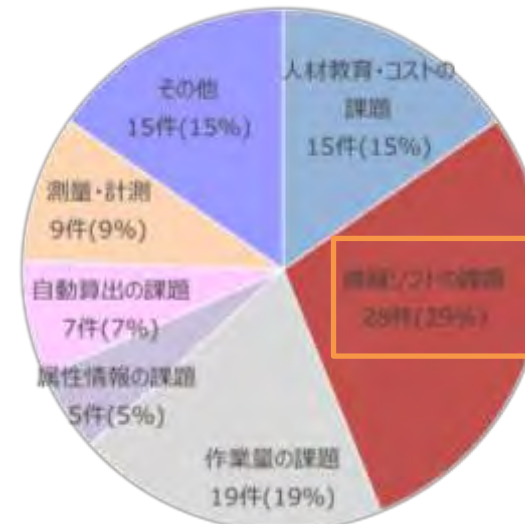
等

CIMの課題：機器ソフト

試行調査結果【総括】



課題を残す意見内訳



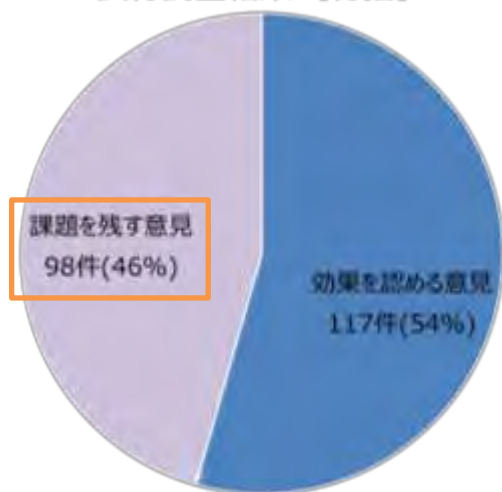
【具体的な意見】

●機器ソフト（28件）

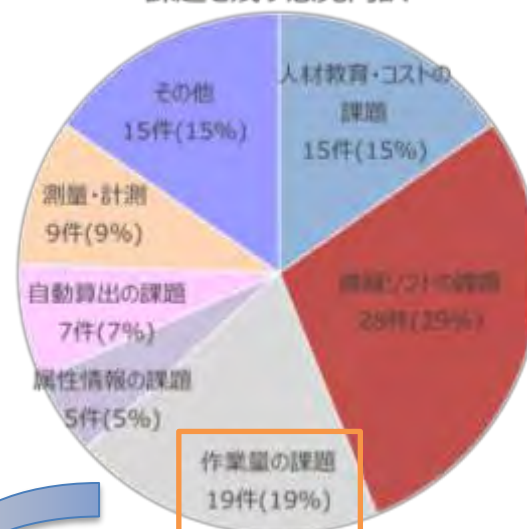
- ・ 属性付加によりデータ容量が大きくなるため、**ソフト改良等による処理速度向上**が課題。
- ・ **発注図**として必要な図面（鉄筋加工）が描けないなどの課題も判明。
- ・ **構造物を控除した土工埋戻し数量の算出ができない**など、ソフトウェア上の課題も判明。
- ・ 3次元での視点移動、可視化操作には習熟が必要であり、**ツールの操作性の向上**を期待する。
- ・ **ソフトウェアが稼働できるスペックのPCを導入**する必要があった。等

CIMの課題：作業量

試行調査結果【総括】



課題を残す意見内訳



【具体的な意見】

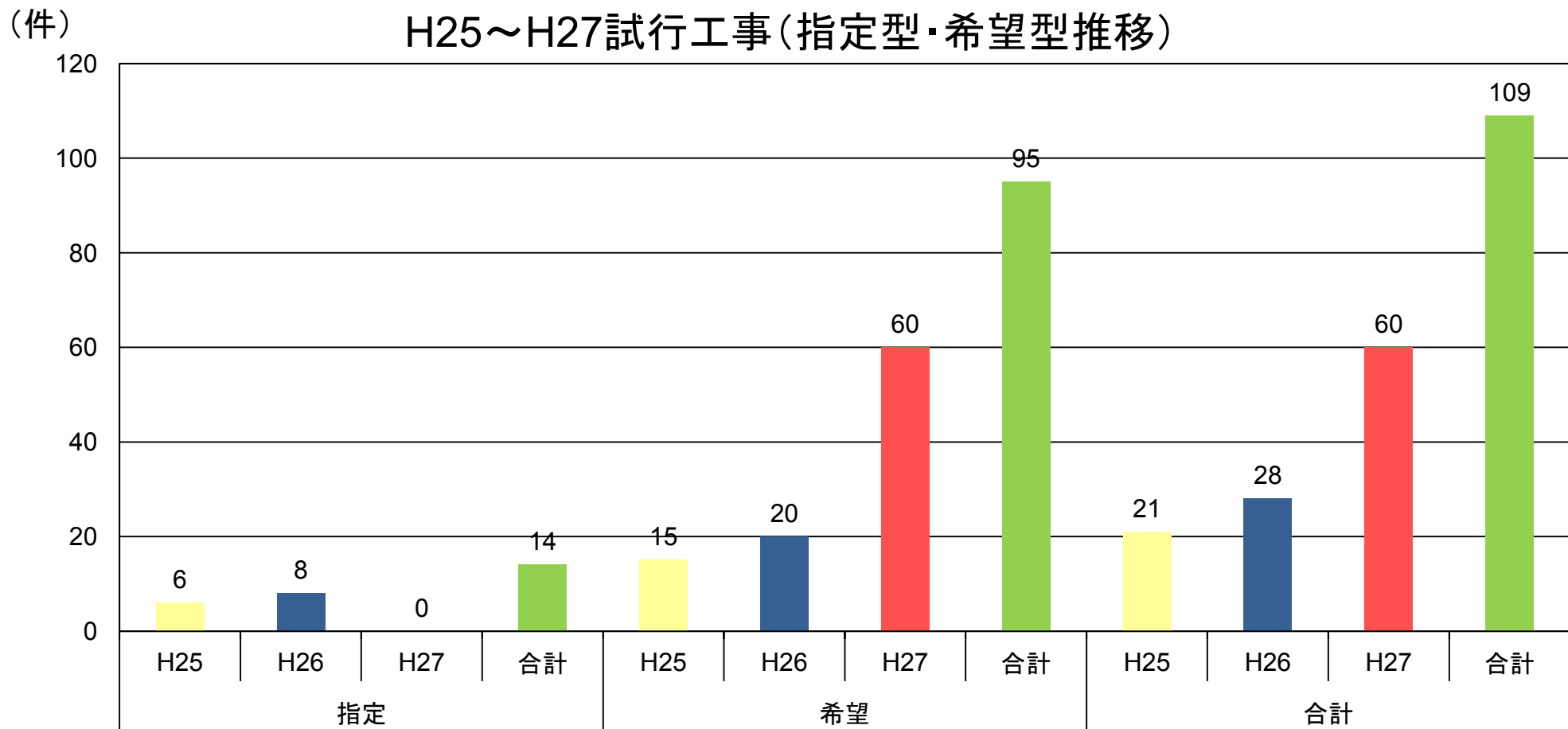
●作業量（19件）

- 必要以上に精緻な3次元モデルの作成は手間が膨大で非効率となるため、**3次元モデルの作り込みレベルを見極める必要がある。**
- 配筋モデル作成に多大な時間が必要となる。また、データ量が増大し操作性が悪化した。**
- 現況地形および計画の3次元モデルの構築の作業負担が多く、幅杭決定や以降の詳細設計に活用できるための精度を満足しようとする、かなりの作業量となる。**
- 3次元モデルは、2次元図面を基に作るため、作業の効率化とはならない。等**

試行工事のH25～H27の推移(各年度に試行登録された工事件数を集計)

工事

- ・指定型: 発注者の指定によって、CIMを試行する工事
- ・希望型: 受注者の希望によって、CIMを試行する工事

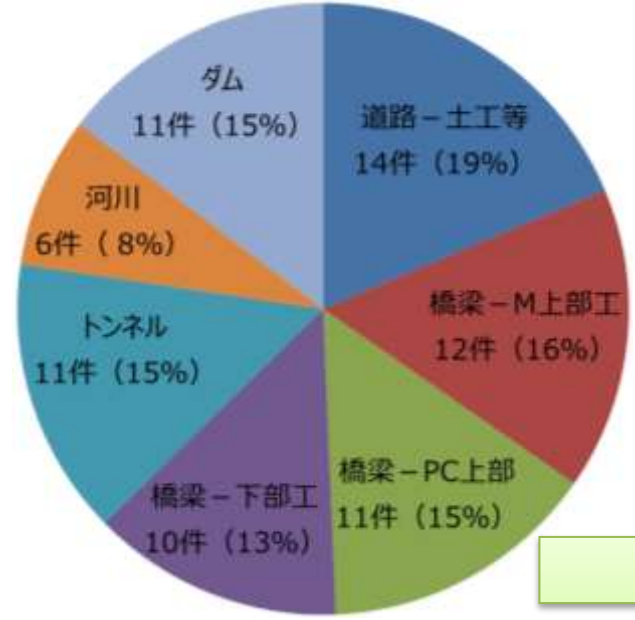


H27年度までの試行事業のとりまとめ

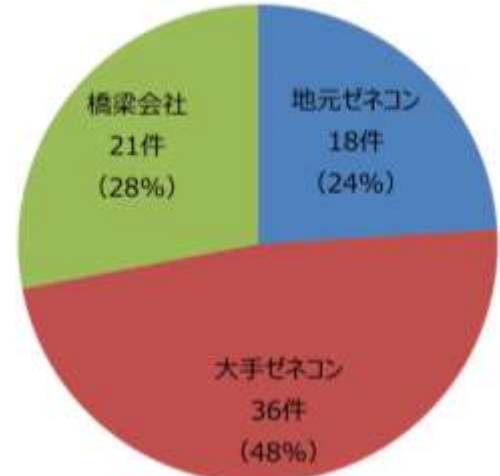
工事

試行工事の検証状況

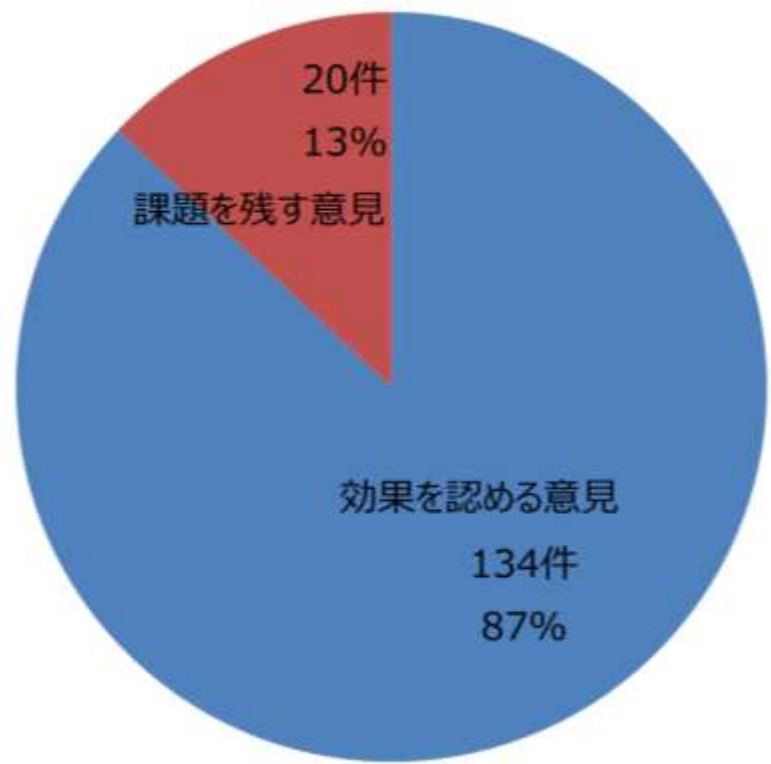
工種の内訳



受注者別の内訳



意見（154件）の内訳



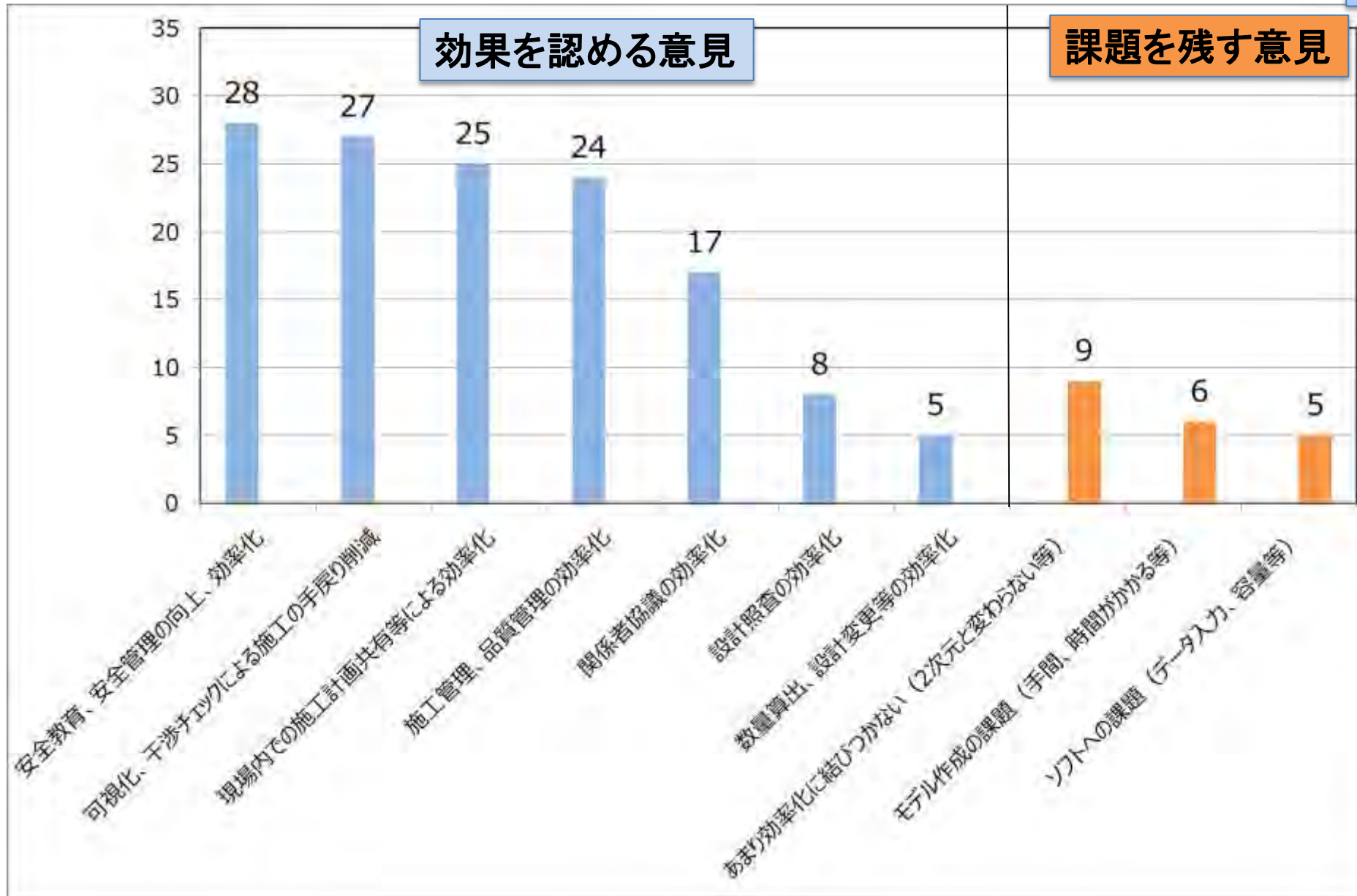
H27年度までの試行事業のとりまとめ

試行工事の検証状況

工事

効果を認める意見

課題を残す意見

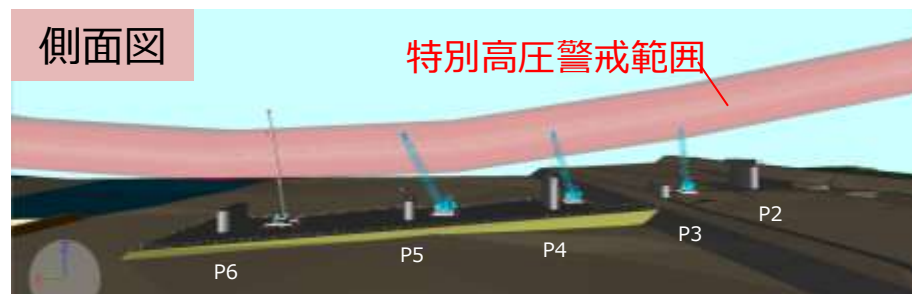
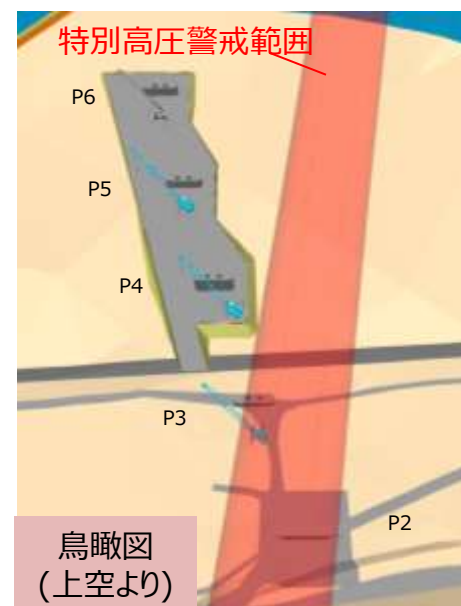
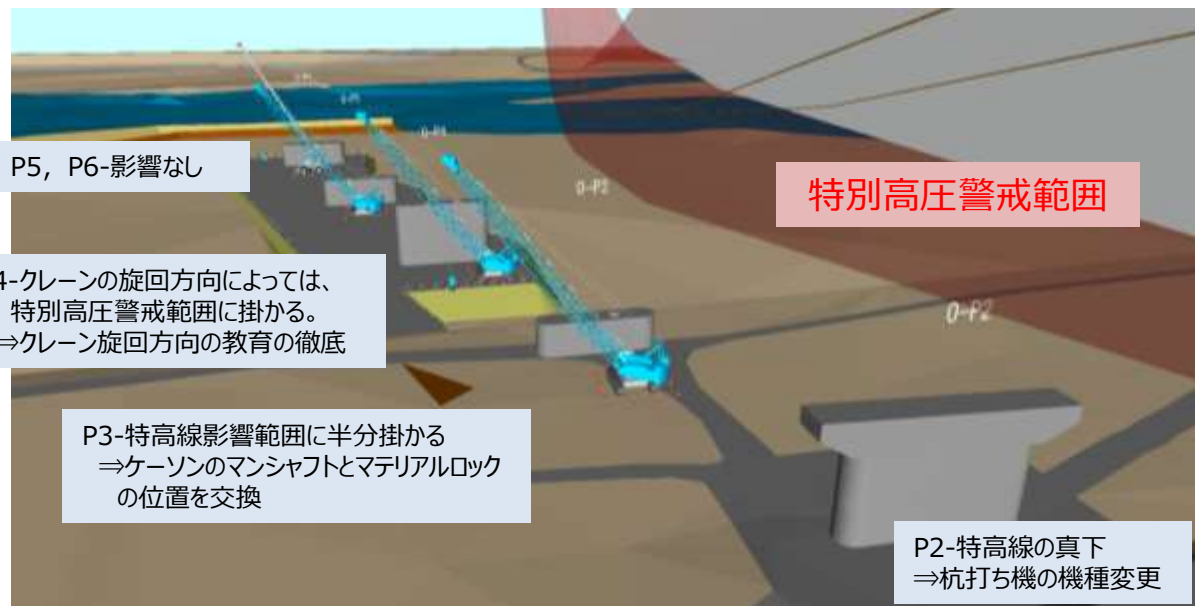


3次元モデルを活用した特別高圧線対策

工事

高圧送電線の近傍における重機の配置計画等の検討

(従来)平面図・側面図のみで検討 ⇒(CIM)3Dモデルによる検討

 (中部地方整備局 岐阜国道事務所)
 平成26年度 東海環状揖斐川橋右岸下部工事


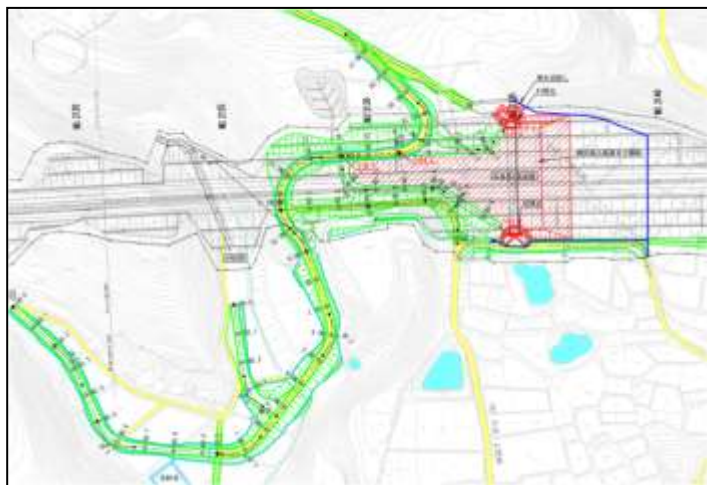
特別高圧警戒範囲 に建設機械が接近すると建設機械に電流が流れ、電気事故を引き起こす恐れあり。

3Dモデルにより、特別高圧警戒範囲とクレーンの関係を**直感的に理解可能**
 ⇒施工計画の立案、協力会社の**着手前教育に活用することで安全性向上**

- ・ 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

（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

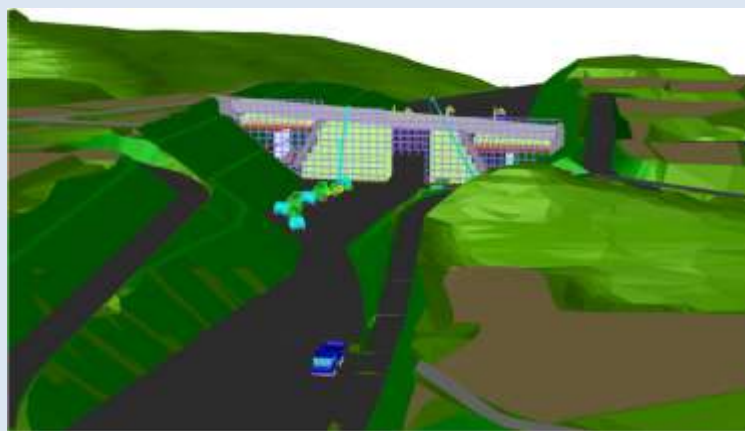
工事



3次元モデル①

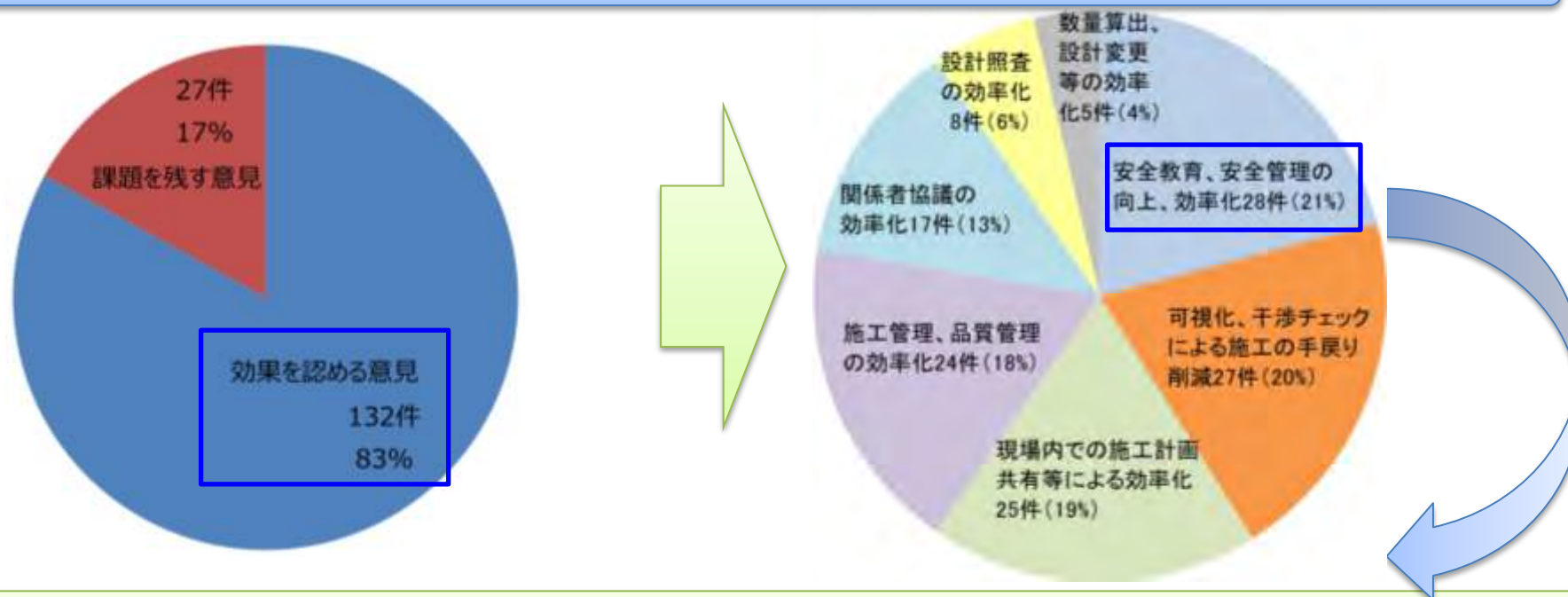


3次元モデル②



3次元モデル③

効果：安全教育、安全管理の向上、効率化



【具体的な意見】

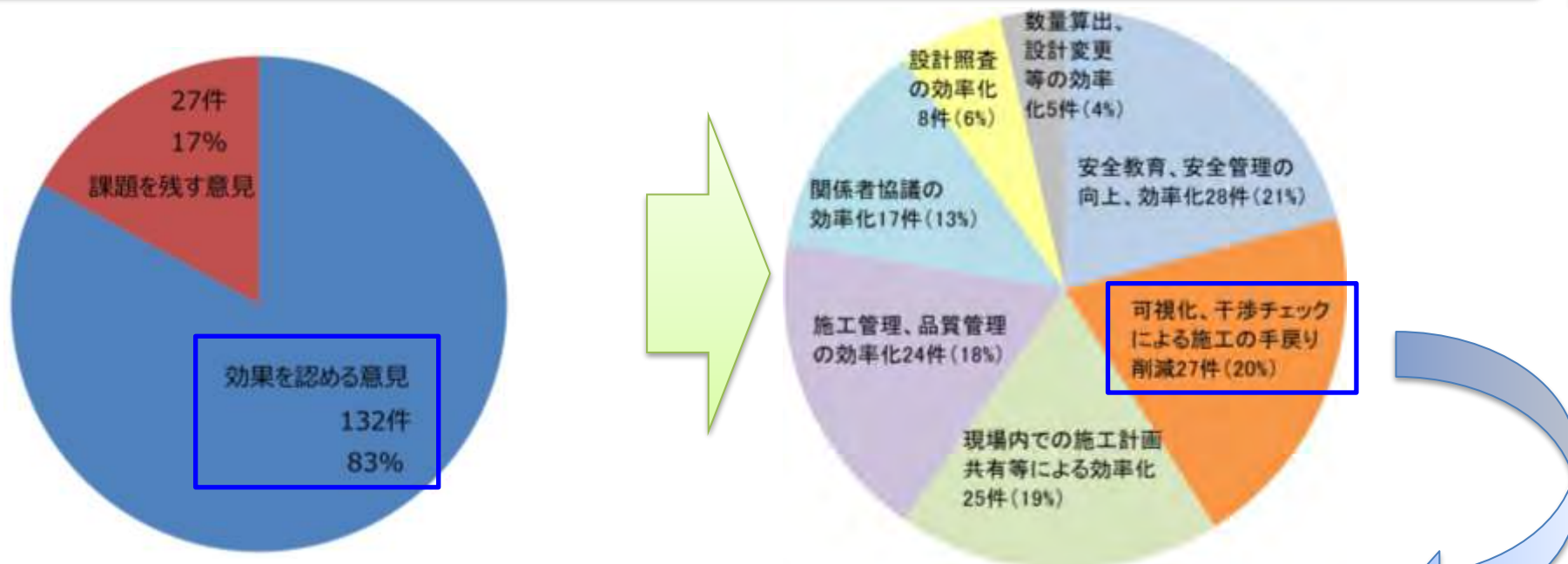
●安全教育、安全管理（28件）

- ・ **施工手順、危険箇所の説明に3次元モデルを活用し、現場内の理解度、安全意識が向上できた。**
- ・ **ラフタークレーン配置箇所、規制車の位置をモデル化し、現場作業者の理解度向上に活用できた。**
- ・ **橋台モデルに足場(3D)を追加し、2次元図面ではイメージしづらい箇所の理解度向上が図れた。**
- ・ **地質をモデル化し、崩れ易い地層、硬質な地層の分布状況を表現し、安全教育に使用した。**
- ・ **管路の土被り、既設埋設管の不可視部分を可視化し、注意喚起として活用した。**
- ・ **現場に不慣れな新規入場者への安全教育として、工事内容、迂回路、施工範囲等の説明に活用した。**

H27年度までの試行事業のとりまとめ

効果：可視化、干渉チェックによる施工の手戻り削減

工事

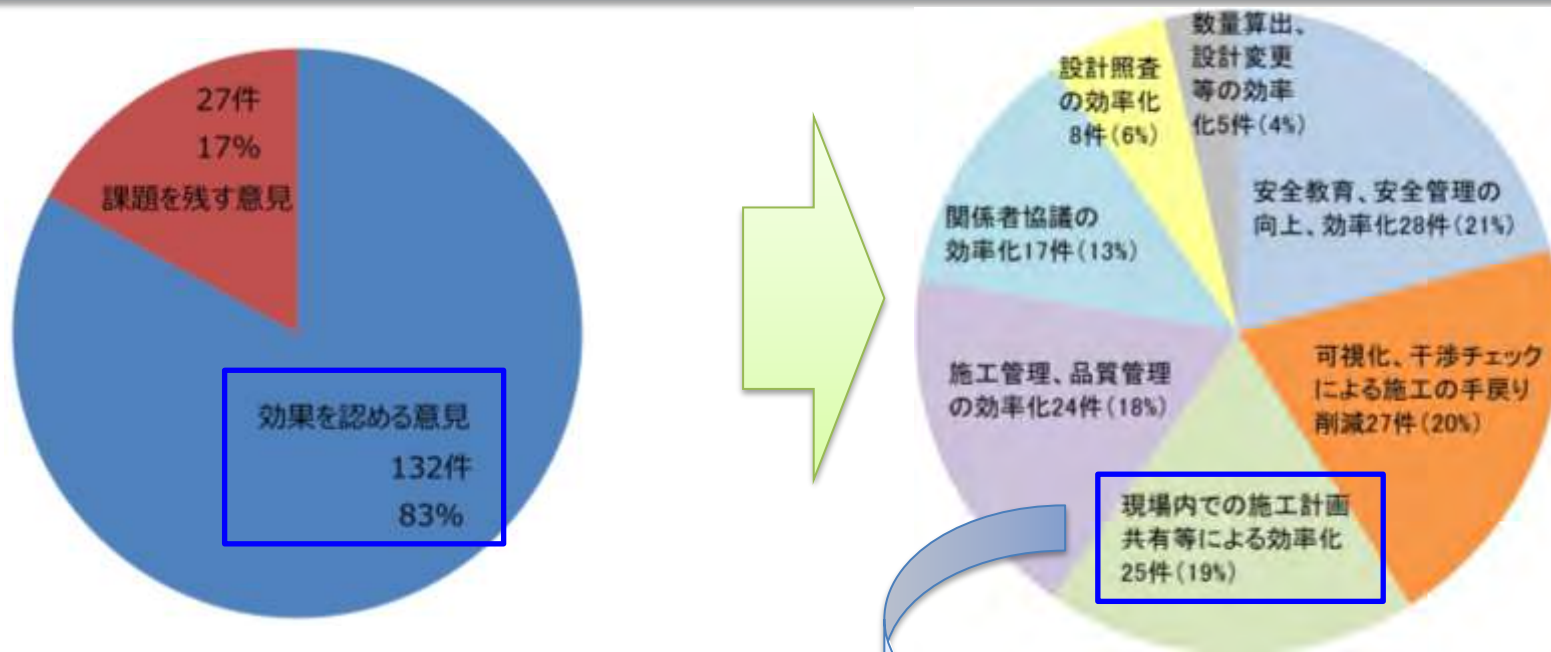


【具体的な意見】

●施工の手戻り削減（27件）

- 鉄筋干渉チェックにより、干渉箇所を事前に確認・修正することにより、手戻りを削減できた。
- 製作主桁のモデル化により、干渉箇所を事前に把握でき、鉄筋加工等の手戻りを削減できた。
- 現場架設に先立って事前に施工性や周辺施設との干渉をチェックし、手戻りを削減できた。
- トンネル坑口法面の補強アンカーと掘削による緩み影響範囲の干渉をチェックし、アンカー再施工等の手戻りを削減できた。
- 既設の地下埋設物のモデル化を矢板等の施工に活用し、埋設管損傷等の手戻り無く施工できた。
- 狭い立坑内の切梁、水道管、埋設管等の干渉チェックに活用し、仮設検討に係る時間が短縮できた。

効果：現場内での施工計画共有等による効率化



【具体的な意見】

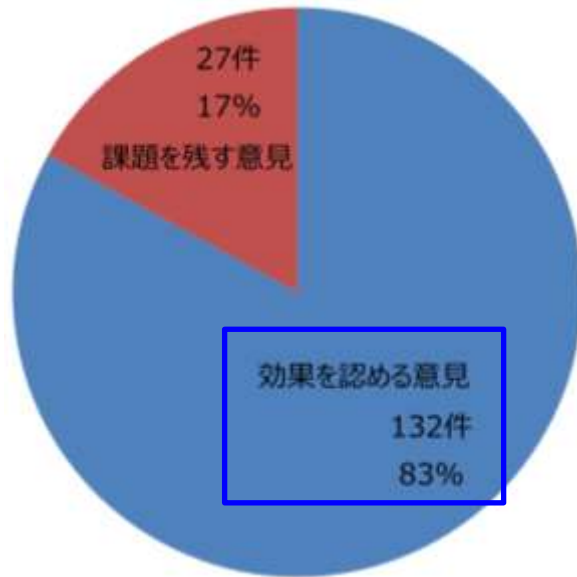
●現場内での施工計画共有等による効率化（25件）

- ・主桁製作に3次元モデルを活用し主桁内の各鋼材の配置状況、作業手順等の理解度が向上できた。
- ・傾斜地土工の作業手順について、3次元モデルを活用し、作業員への周知、共有を効率化した。
- ・補助工法等の現場内の検討において、トンネルの計測Aデータや切羽観測データ等をモデルに付与し、打合せで共有することで、対策工判断等の迅速化、効率化に繋がった。
- ・時間軸を付与したモデルで減勢工等の施工手順を可視化し、工程管理精度が向上できたとともに、打合せ時間短縮、施工計画作成を効率化できた。

H27年度までの試行事業のとりまとめ

効果：施工管理、品質管理の効率化

工事



【具体的な意見】

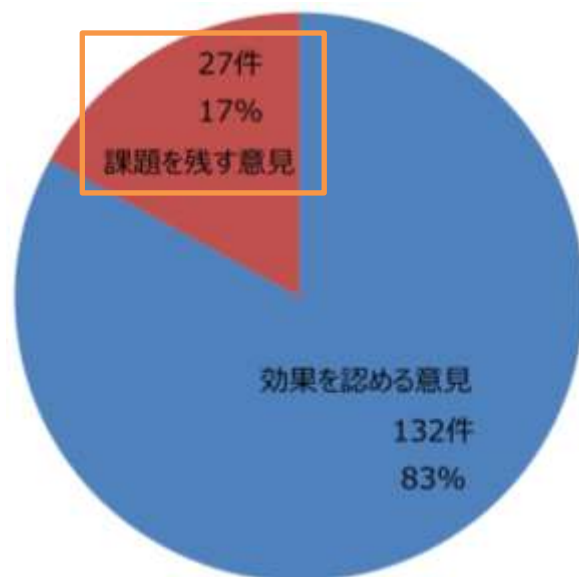
●施工管理、品質管理（24件）

- 鋼管矢板の出来形・品質管理データ（偏心量、基準高、ミルシート）をモデルに付加しデータ検索を迅速化した。
- トンネル工事の掘削、覆工完了時の出来形計測に3次元レーザスキャナを活用し、計測作業が効率化できた。
- 盛土の品質管理試験結果をモデルに付与し、沈下挙動等の変動傾向を迅速に確認することで、日々の盛土計画の検討が効率化できた。

等

課題を残す意見

工事



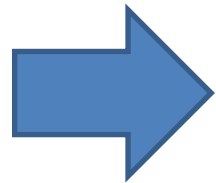
【具体的な意見】

- あまり効率化に結びつかない（従来とあまり変わらない）（9件）
 - ・工事の内容、規模によっては、平面図と横断図で十分な場合がある。
 - ・施工ステップ毎のコンクリート打設数量の自動算出を行ったが、単純な形状では非効率だった。
 - ・占用等埋設物の防護対策等では、離隔寸法等の現地確認が必要で、協議時間の短縮化は厳しい。
- モデル作成の課題（6件）
 - ・干渉チェック等の効果はあるが、モデル図化する作業に時間を要する。
 - ・モデル更新等の作業に相当な時間を要する。
- ソフトへの課題（5件）
 - ・3次元モデルおよび切羽写真等のデータ容量が膨大化した。

CIM導入により期待される効果

■ 調査・設計・施工・維持管理の効率化・高度化

- 設計ミスや手戻りの減少
 - 合意形成の促進
 - 工事現場の安全性向上
 - 適確な維持管理
- 効果を確認
- ← 試行検証中

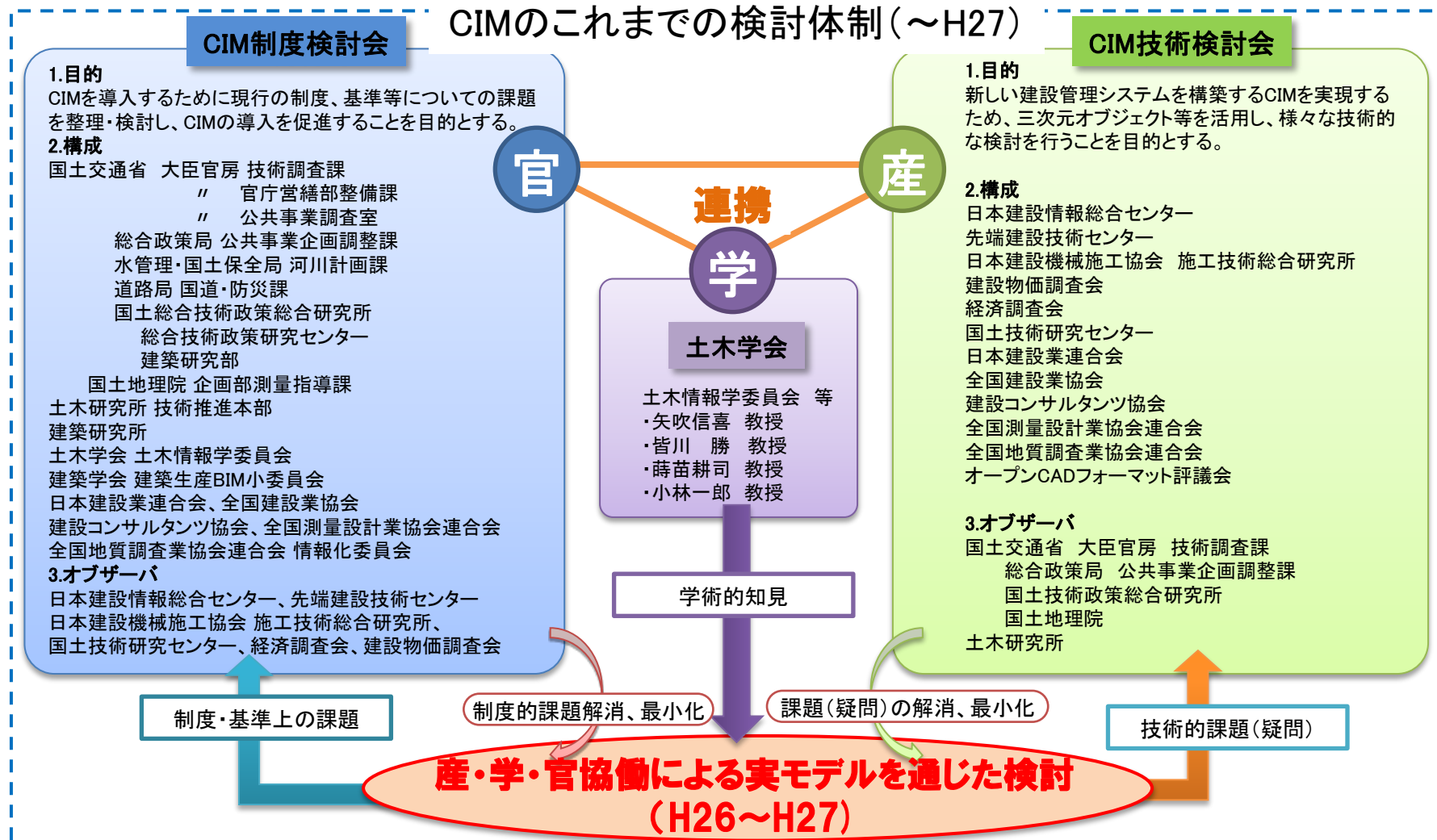


- 工期短縮
- 生産性向上
- 品質確保

3. CIMの検討方針

これまでのCIMの体制について

- CIMの導入に当たっての課題や方策について、制度的、技術的な観点でそれぞれ主体的に検討を進めた結果、H28年度内のガイドラインの策定のメドが立ちつつあるところ
- 一方で、組織横断的な事項の決定や、役割分担の明確化、進捗管理には現在の組織体制では不十分であることから、今後のCIMの推進、普及に関する目標や進め方を共有、確認する組織が必要



CIM導入推進委員会の体制

委員会の目的

i-Constructionにおけるトップランナー施策であるICTの全面的な活用をCIMを用いて推進するために、関係団体が一体となりCIMの導入推進および普及に関する目標や方針について検討を行い、具体的な方策について意思決定を行うことで、CIMの施策を進めていくことを目的とする。

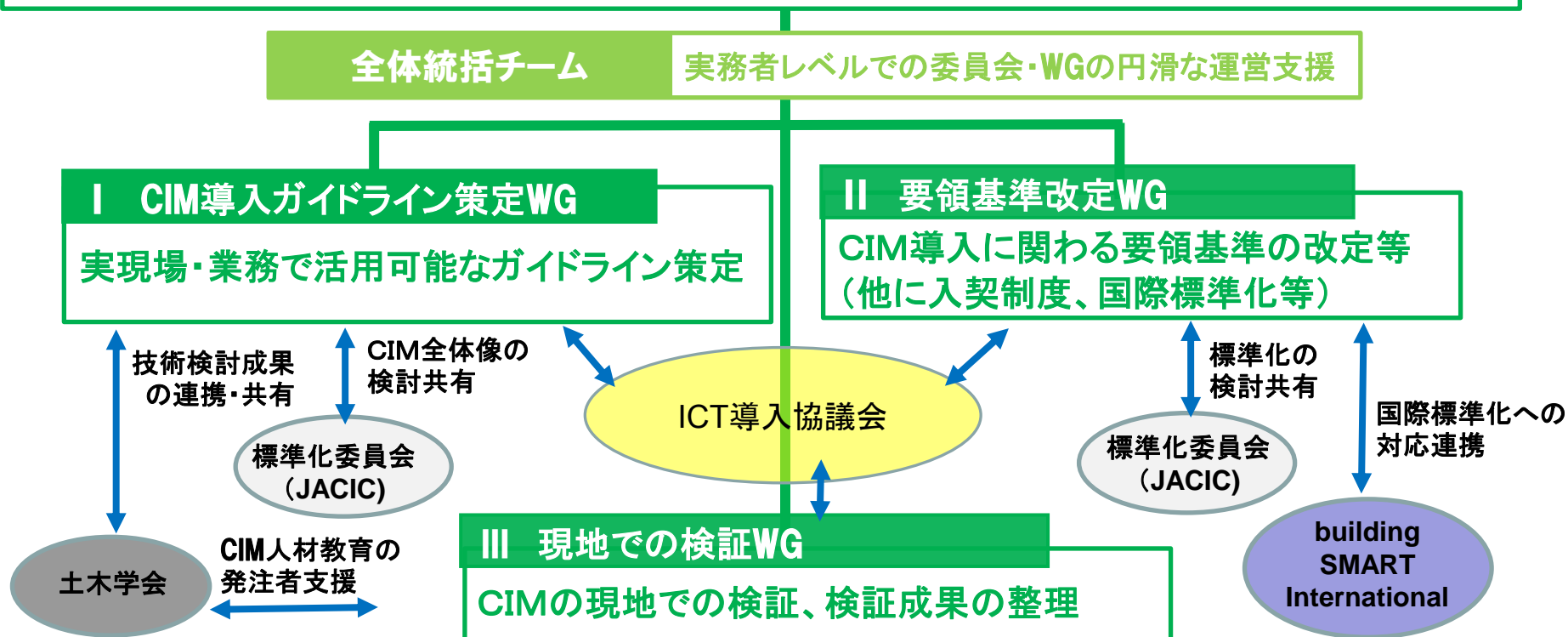
CIM導入推進委員会

■ 役割

CIMの導入推進および普及に関する目標や方針の検討、具体的な方策の意思決定

■ 体制

官：国土交通省（主務：技術調査課）等、学：土木学会等、産：建設業団体 等



CIM導入推進委員会の検討内容

1. CIMの導入推進に関する実施方針・方策の策定

- ・CIMの段階的な導入の考え方、目標・ロードマップ等の実施方針および方策を策定する。
- ・調査から施工、維持管理の各プロセスの効率化、高度化を図るため、CIMに含まれるデータの共有、活用に関する検討を行い、実施方針および方策を策定する。
- ・CIMの普及を進めるうえで必要な、技術者の育成などの環境整備方針および方策を策定する。

2. CIM導入に必要な基準類の整備

これまでのCIMの制度・技術的な検討成果や現地での検証結果だけでなく、入札契約制度の検討や、国際的な動向も踏まえ、CIM導入ガイドライン、CIMの導入に必要な要領基準を整備する。

またCIMの導入後は、フォローアップ結果を踏まえ、CIM導入ガイドラインや要領基準を必要に応じて改定する。

※ なお、今年度末に各基準類を改定する際は、ICT土工15基準を現場で運用することで得られた3次元モデルの活用方法や効果、データ受渡等の知見・課題を整理し、CIM導入ガイドライン、CIMに関わる要領基準に反映する。

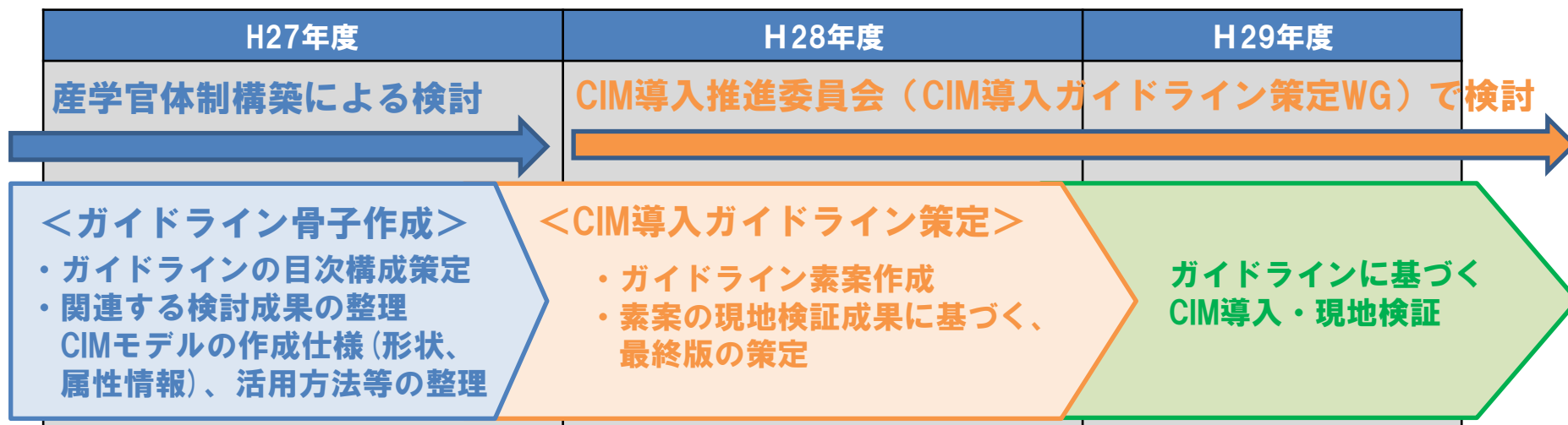
CIM導入ガイドラインの整備計画

■ CIM導入ガイドラインの概要

○ ガイドラインの位置付け

- ・ CIMの円滑な導入を図ることを目的として、受発注者を対象に、CIM活用の目的、期待される効用、効果的な活用方法とともに、CIMモデルの作成方法等の技術的な目安を明記
- ・ 対象分野は土工、河川、ダム、橋梁、トンネルの5分野
- ・ CIMを導入するH29年度以降は、ガイドラインの現地検証を踏まえ、適宜改定等を行う

○ ガイドライン策定に向けたスケジュール



CIM導入ガイドライン骨子(目次構成)

第1部 共通編

1章 総則

- 1.1 CIM導入の目的、導入方針
- 1.2 当面・将来の目指す姿
- 1.3 CIMの効果的な活用方法
- 1.4 CIMモデルの考え方・詳細度
- 1.5 CIMモデルの提出形態
- 1.6 用語の解説

2章 測量

- 2.1 設計に求められる地形モデル(精度等)
- 2.2 地形モデル等の作成方法
- 2.3 地形モデル活用のための測量方法

3章 地質・土質

- 3.1 設計に求められる地質・土質モデル
(種類、データ構成等)
- 3.2 地質・土質モデルの作成方法
- 3.3 分野別の留意事項

- 全てを義務化するものでなく、流動的な運用、対応を可能とし、導入時点(H29~)に必要な仕様、目安等を明記する。
- 導入(H29)以降も、運用状況、検証結果に基づき、適宜改定する。

第2部 各分野編 (土工、河川、ダム、橋梁、トンネル)

1章 総則

- 1.1 適用範囲
- 1.2 モデル詳細度
- 1.3 CIMの効果的な活用方法

2章 調査・設計

- 2.1 事前準備
- 2.2 モデルの作成仕様(形状、属性情報等)
- 2.3 2次元図面の取扱い

3章 施工

- 3.1 事前準備
- 3.2 モデルへの施工情報の付与
- 3.3 出来形計測への活用等
- 3.4 監督検査への活用
- 3.5 2次元図面の取扱い

4章 維持管理

- 4.1 維持管理でのCIM運用の考え方
- 4.2 既存システム等との連携の考え方
- 4.3 新たな点検・計測技術等の展開を踏まえたCIMの活用方向性

5章 設備

■実施計画の概要

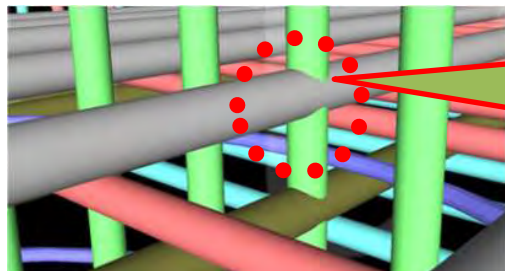
ICT土工等の現地検証における課題、知見を、他工種(ダム、河川、橋梁、トンネル構造物等)へ展開し、今年度中に必要な基準類を整備する。

整備する基準類

- ①要領・基準の改定
- ▷設計や施工段階で3次元モデルを活用するための**実施方針の策定**
 - ▷3次元モデルを活用した**監督・検査要領の改定**
 - ▷3次元モデルの導入効果が確認された**活用方法***を仕様書に記載
(***実業務・工事で、発注者等が運用するための活用ルール等を策定**)

<導入効果が確認された活用方法>

設計時の鉄筋干渉のチェック



設計時に自動検出機能等を用いて鉄筋干渉をチェック

施工時の安全性の事前検討



高圧送電線の警戒範囲

建設機械と警戒範囲の輻輳を事前確認し、安全性を検討

- ②CIM導入ガイドライン策定
- ・活用の目的、期待される効用、効果的な活用方法とともに、CIMモデルの作成仕様等を示す

要領基準改定のH28年度実施計画

■平成28年度の検討計画

CIMの導入に伴い、新たな整備、または改定が必要とされる基準について、改定内容、活用ルール等を整備する。

＜新たな整備、改定が必要とされる主要な基準＞

※その他基準についても、改定等の必要性を今後精査

		新規	改定	平成28年度の検討項目
共通	CIMの活用に関する実施方針	○		下記の実施方針を策定する。 <ul style="list-style-type: none"> ・CIMの活用を推進する工種 ・実施体制 ・CIMの推進を図るための措置 (経費の計上、成績評定、発注方式、総合評価等)
共通	工事契約図書への3次元モデルの活用	○		将来、工事契約図書において3次元モデルの活用を図るため、前年度検討成果等を基に、下記事項を検討する。 <ul style="list-style-type: none"> ・契約図書に求められる見読性、原本性確保に対応した提供方法の検討 ・3次元モデルの活用を図る上で、関係する基準類の抽出、対応方法の整理

要領基準改定のH28年度実施計画

＜新たな整備、改定が必要とされる主要な基準＞

※その他基準についても、改定等の必要性を今後精査

		新規	改定	平成28年度の検討項目
共通	土木工事数量算出要領		○	<p>ICT土工の土工数量算出に関する検証とも連携し、数量算出要領改定、運用ルールを作成する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・3次元CADソフト等を用いた構造物等体積算出方法の追加 ・これまでの試行結果を踏まえた運用ルールの整備 <ul style="list-style-type: none"> ⇒算出根拠の確認方法 ⇒数量算出レベル(概算、詳細等)に応じたモデル詳細度の条件整理
共通	電子納品要領(設計・調査及び工事)		○	<p>試行業務・工事における納品手引きの検証結果、ICT土工の検証結果を共有のもと、「電子納品要領(設計、工事)」改定(案)を作成する。</p>

要領基準改定のH28年度実施計画

＜新たな整備、改定が必要とされる主要な基準＞

※その他基準についても、改定等の必要性を今後精査

		新規	改定	平成28年度の検討項目	
施工	出来形管理、監督検査関係の基準	土木工事施工管理基準(案)(出来形管理基準及び規格値)		○	3次元レーザスキャナを用いたトンネル工事の出来形管理、監督検査基準の対応として、現地の検証結果を基に、下記事項を検討する。 ・受発注者へのヒアリングを通じた活用効果の整理 ・点群データ編集、機器精度管理等の条件整理 ・出来形管理基準、監督検査技術基準等の改定に向けた条件整理
		レーザスキャナを用いた出来形管理要領、監督・検査要領	○		
		土木工事監督検査技術基準(案)		○	
		地方整備局土木工事検査技術基準(案)		○	
		既済部分検査技術基準(案)及び同解説		○	
施工	工事成績評定要領		○	CIMの活用による加点項目を追加	

入札契約制度検討

■ 入札契約方式の現況

品確法改正 (平成26年6月): 工事の性格、地域の実情に応じて、入契方式が選択可能に
公共工事の入札契約方式の適用に関するガイドライン (平成27年5月): 多様な方式を紹介
国土交通省直轄工事における技術提案・交渉方式の運用ガイドライン (平成27年6月)

《多様な入札契約方式》

- ・事業促進PPP方式
- ・設計・施工一括発注方式(DB)
- ・技術提案・交渉方式(ECI等)

《実施状況等》

- ・事業のスピードアップや施工方法の改善に一定の効果
- ・設計・施工一括発注の件数減少
- ・新たな方式についても実績がまだ少ない

《CIM活用検討》

- ・設計・施工検討の合理化・効率化
- ・地元説明(計画説明、工事説明)、関係機関協議の円滑な実施
- ・干渉チェックなどリスク管理
- ・出来形管理の効率化
-

⇒ コンカレントエンジニアリング、
フロントローディングの
考え方の実践

■ 平成28年度の実施計画

多様な入札契約方式の検証状況を踏まえ、**CIMの導入における考え方、**
CIMの活用策を検討する

■実施計画

○国際標準化の対応の必要性(目的)

- ・異なるソフトウェア間における3次元モデルのデータ連携(交換)、共有の確保
- ・土木分野における建設産業の海外展開、インフラシステム輸出等への対応

○委員会・WGの検討計画

- ・国際標準化の対応について、これまでの関係団体の活動経緯等を基に、検討に関わるメンバー、各々の役割を明確化したうえで、**日本としての体制を構築する。**
- ・国際標準化に関わる動向を共有し、**日本としての対応方針を策定**のもと、計画的な対応を進める。

(国際標準化に関する動向)

□国際検討組織

- ・buildingSMART International*1(bSI)が先行し、IFC*2と呼ばれる規格を検討中
- ・IFCの検討として、BIM(建築)分野では2013年にISO16739として標準化された

□IFCの主な検討状況

土木分野では、下記の検討が進められている

線形 (Ifc-Alignment)、道路・鉄道 (Ifc-Road & Railway)、橋梁 (Ifc-Bridge)、トンネル (Ifc-Tunnel)

□現在の国内の検討組織

(一社)buildingSMART Japan (旧IAI日本) が、bSIの日本支部の位置づけとして、主体的に対応

*1 buildingSMART International

建築、土木業界における情報の共有化、相互運用を目的としたIFCの策定、普及に取り組んでいる国際的な非営利組織(現在、日本を含め16機関が参加)

*2 IFC (Industry Foundation Classes)

建物の形状や寸法とともに、部材の種類や仕様などの「属性情報」を含んだ「共有オブジェクトモデル」を通じて各種ソフト間をつなぎ、相互運用を可能にするための国際標準フォーマット

CIM導入に向けた検討スケジュール

■ CIM導入に向けての検討スケジュール

CIM導入により効果を発揮できる事業(プロセス)から、優先的に導入促進を図る「先導的導入」に向けて、平成28年度に「CIM導入ガイドライン」を策定のもと、CIM導入・展開を進める

