

# 近畿地方整備局における 情報化施工とCIMの現状と展望

平成27年6月

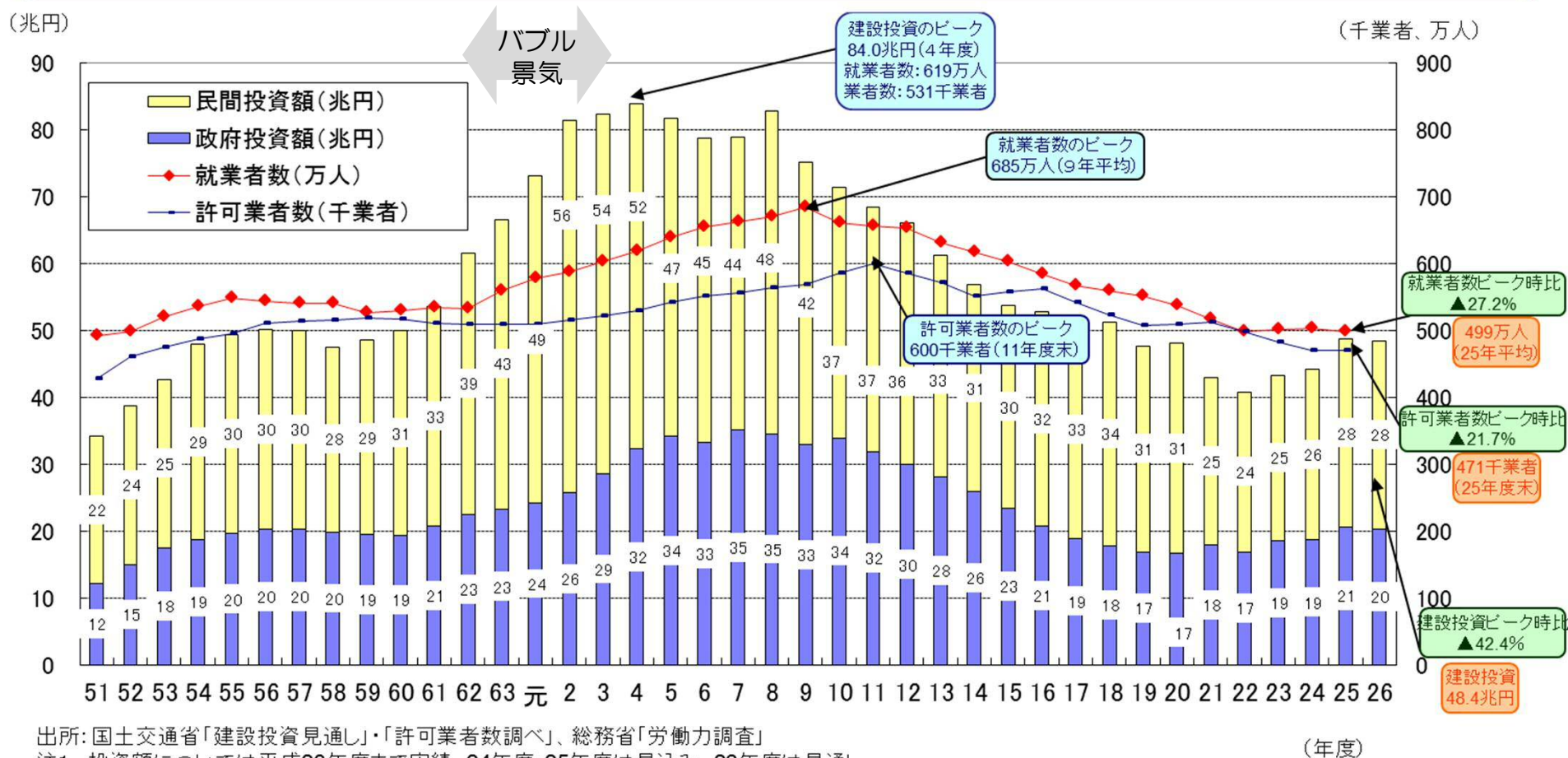
近畿地方整備局  
企画部 機械施工管理官  
川崎 和來

- 1. 情報化施工とCIMの導入を目指す社会的背景**
- 2. 国土交通省における情報化施工とCIMの取り組み計画**
- 3. 情報化施工の取り組みと今後の課題**
- 4. CIMの取り組みと今後の課題**
- 5. まとめ**

# **1. 情報化施工とCIMの導入を目指す 社会的背景**

# ①建設投資の推移

- 建設投資額はピーク時の4年度：約84兆円から22年度：約41兆円まで落ち込んだが、その後、増加に転じ、26年度は約48兆円となる見通し（ピーク時から約42%減）。
- 建設業者数（25年度末）は約47万業者で、ピーク時（11年度末）から約22%減。
- 建設業就業者数（25年平均）は499万人で、ピーク時（9年平均）から約27%減。



出所: 国土交通省「建設投資見通し」・「許可業者数調べ」、総務省「労働力調査」

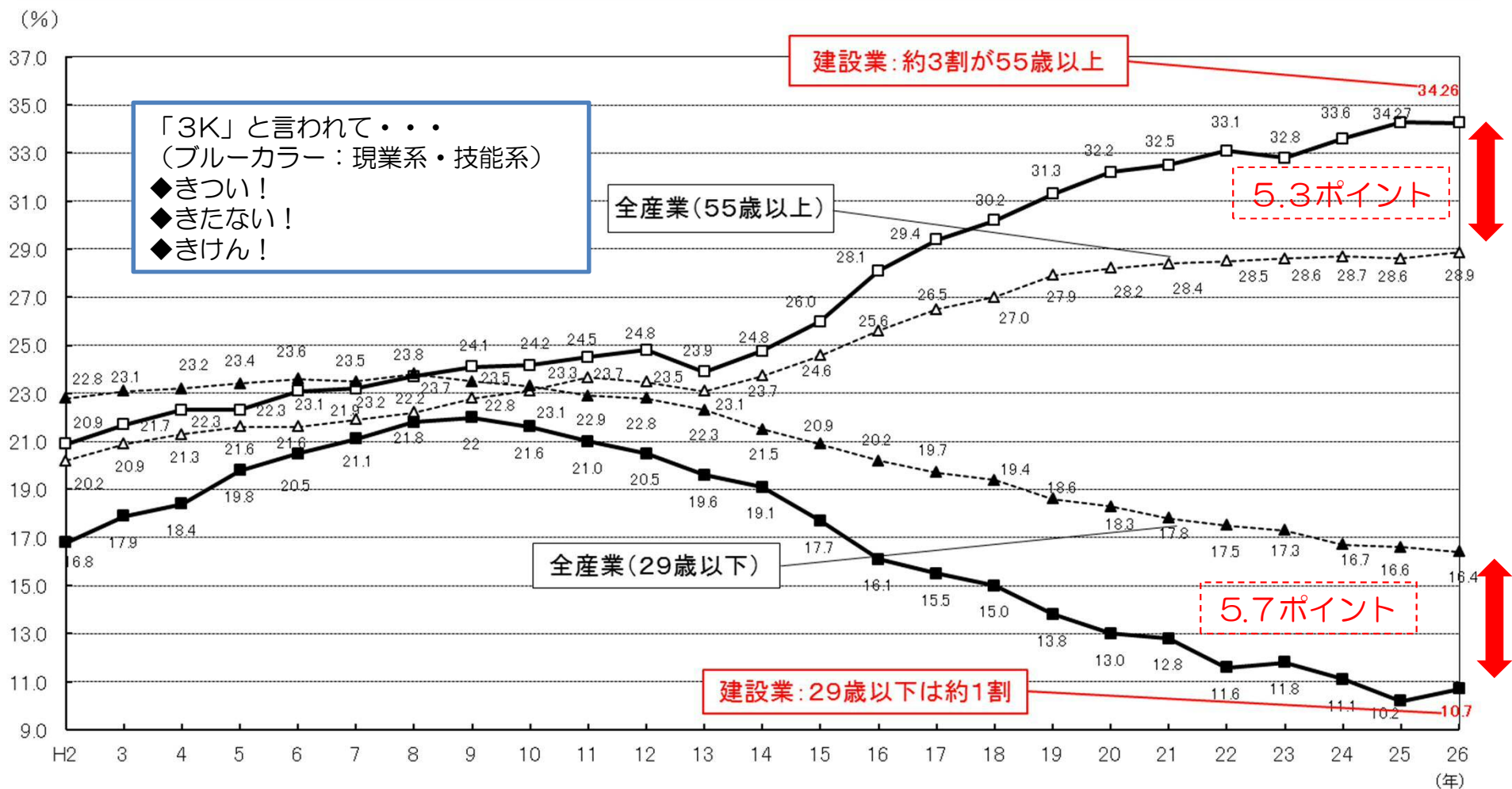
注1 投資額については平成23年度まで実績、24年度・25年度は見込み、26年度は見通し

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。平成23年は、被災3県(岩手県・宮城県・福島県)を補完推計した値について平成22年国勢調査結果を基準とする推計人口で遡及推計した値

## ②若年労働者の不足

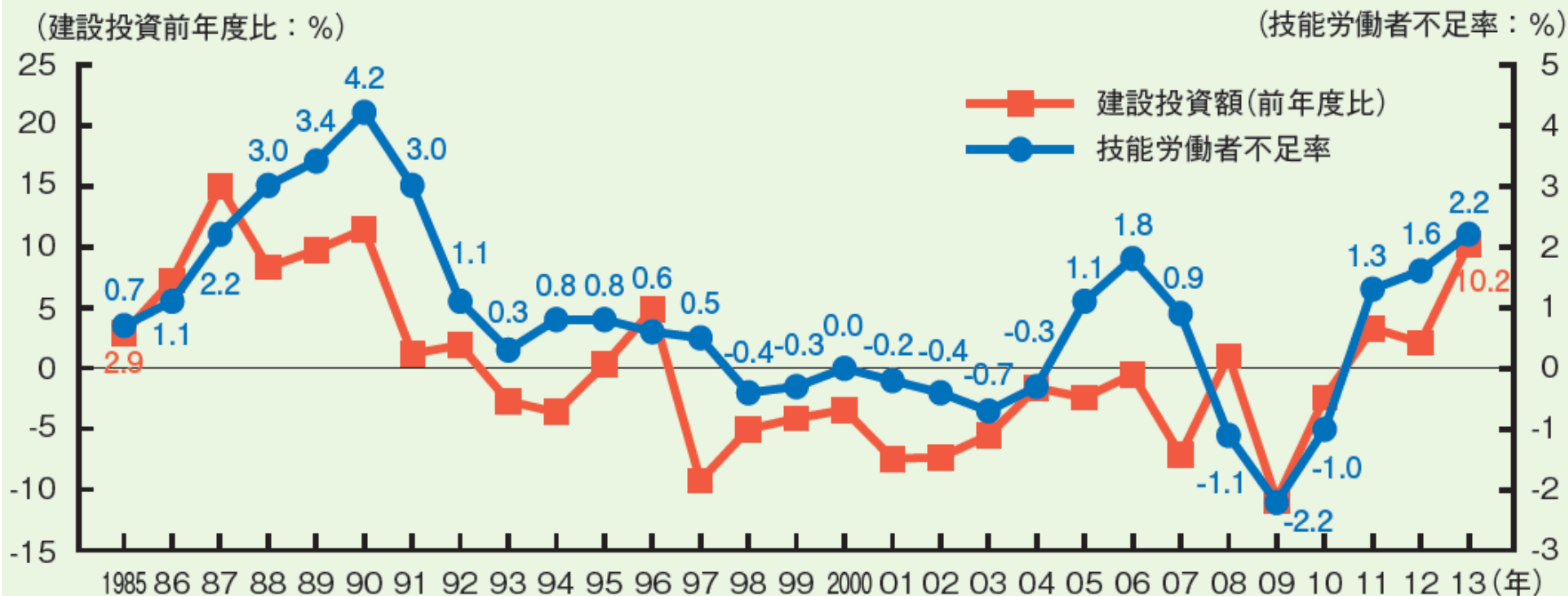
○建設業就業者は、55歳以上が約34%、29歳以下が約11%と高齢化が進行し、次世代への技術承継が大きな課題。  
※実数ベースでは、建設業就業者数のうち平成25年と比較して55歳以上が約2万人増加、29歳以下が約3万人増加(平成26年)



出典：総務省「労働力調査」を基に国土交通省で算出

### ③建設業の技能労働者不足率の推移

建設技能労働者の不足率は2008年以降マイナス(労働者過剰)の状況が続いていたが、2011年以降、建設投資の増加を背景にプラス(労働者不足)に転じている。



(注) 1. 型わく工(土木・建築)、左官、とび工、鉄筋工(土木・建築)の6職種の技能労働者の不足率を示す。

2. 不足率 = (確保したかったができなかった労働者数 - 確保したが過剰となった労働者数) ÷ (確保している労働者数 + 確保したかったができなかった労働者数) × 100

資料出所：国土交通省「建設労働需給調査」、「建設投資見通し」

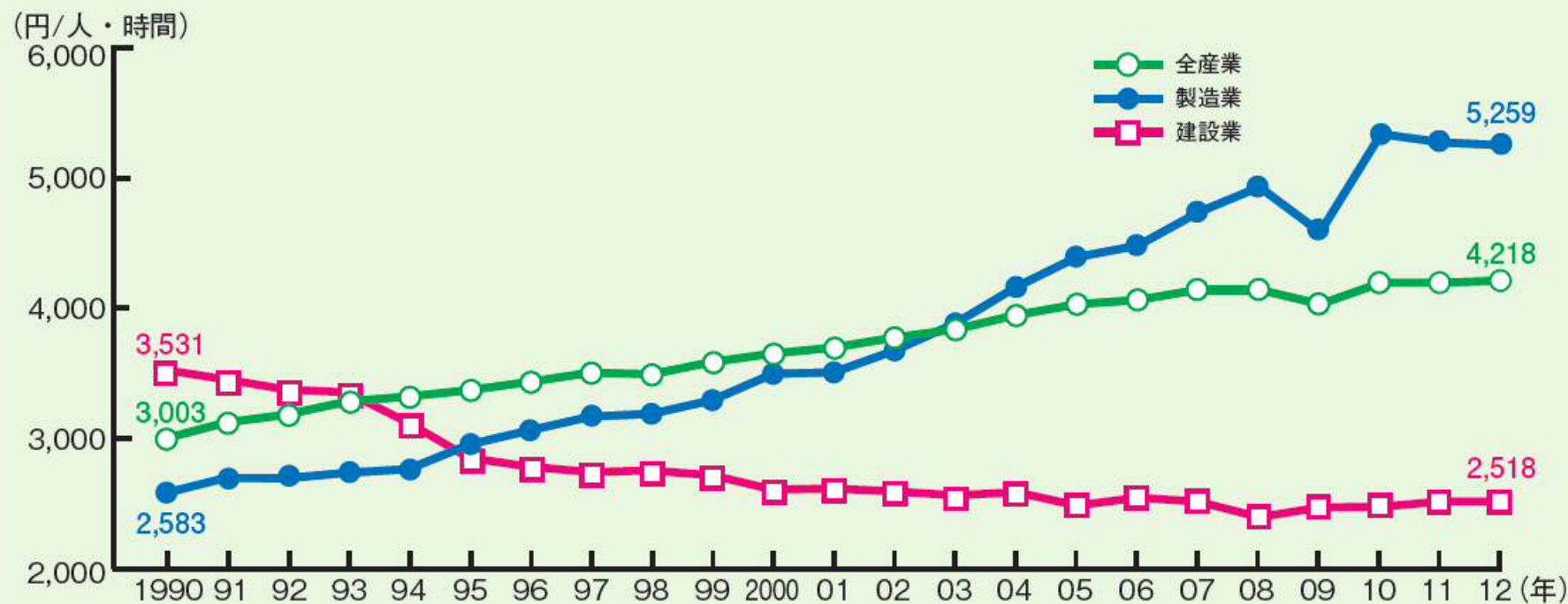
### 建設業の技能労働者不足率の推移

資料「建設業ハンドブック2014」  
(日本建設業連合会)より



## ④建設業の労働生産性の推移

90年代に製造業等の生産性がほぼ一貫して上昇したのとは対照的に、建設業の生産性は大幅に低下した。これは主として、建設生産の特殊性(単品受注生産等)および工事単価の下落等によるものと考えられる。近年は2008年を底に僅かずつではあるが上昇している。



(注) 労働生産性=実質粗付加価値額(2005年価格)/(就業者数×年間総労働時間数)

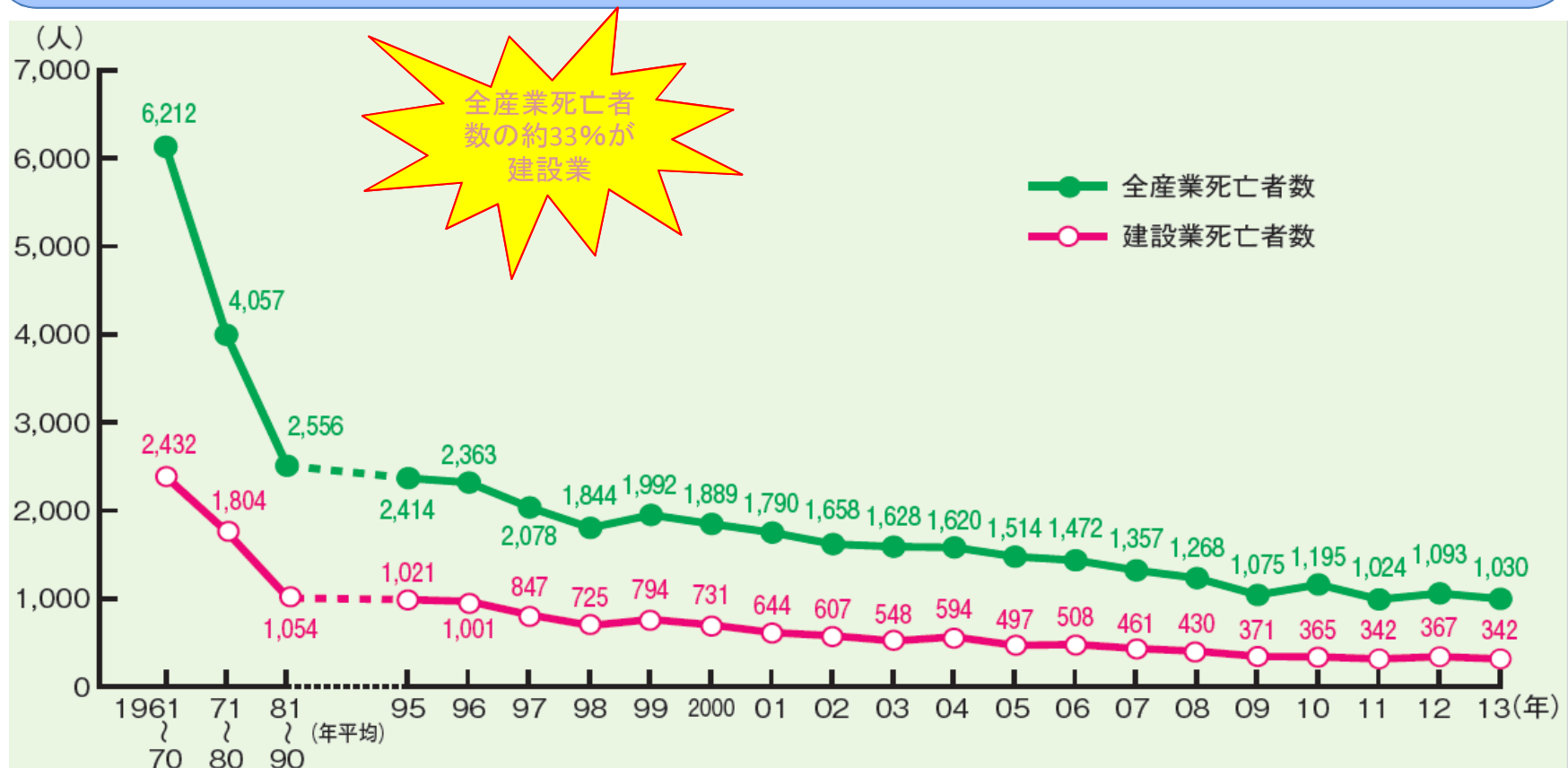
資料出所: 内閣府「国民経済計算」、総務省「労働力調査」、厚生労働省「毎月勤労統計調査」

## 建設業の労働生産性の推移

資料「建設業ハンドブック2014」  
(日本建設業連合会)より

## ⑤建設業の労働災害の推移

建設生産は屋外作業、高所作業等を伴うため、労働災害が他産業に比べ多い。安全管理について建設業界は従来から最重要課題の一つとして積極的に取り組んでおり、近年は新たに労働安全衛生マネジメントシステムに基づく予防的、継続的活動を展開し、その成果をあげてきている。



(注) 2011年の死亡者数には東日本大震災を直接の原因とする死亡者は含めていない。

### 建設業の労働災害の推移

資料「建設業ハンドブック2014」  
(日本建設業連合会)より



# ⑥ 社会資本の老朽化

- 高度経済成長期に構築された物が多い
- 建設後50年以上経過する社会資本の割合は・・・
 

	(H23年度)		(H43年度)
道路橋	: 約 9%	→	約53%
河川管理施設	: 約24%	→	約62% など
- 今後の20年で大幅に増加することが予想
- 維持・修繕工事費が増加し、新設費が圧迫されることが予想



- ① 社会資本の点検、診断、補修に係わる人材の技術力向上
- ② 点検や診断を支援するセンサーや技術の開発と活用
- ③ 新設工事においてより良質・長寿命な社会資本整備
- ④ 全ての組織、分野における基礎データを含めて、継続的なデータの収集・蓄積とその活用のための仕組みの整備  
(中央自動車道笹子トンネル事故を契機)
- ⑤ 効率的・効果的な維持管理・更新のための技術開発の推進し、その成果を基準等に反映
- ⑥ 新技術の導入、研究機関の充実、学会等との連携、民間等とも連携しながら、国が中心となり技術開発等を推進

## **2. 国土交通省における情報化施工と CIMの取り組み計画**

## ～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
- ◆ 厳しい財政事情
- ◆ アジア諸国の台頭
- ◆ 地球環境問題



過去

現在

未来

持続可能な  
地域・社会の  
実現  
(より良い国・  
地域づくり)

## ～ 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)

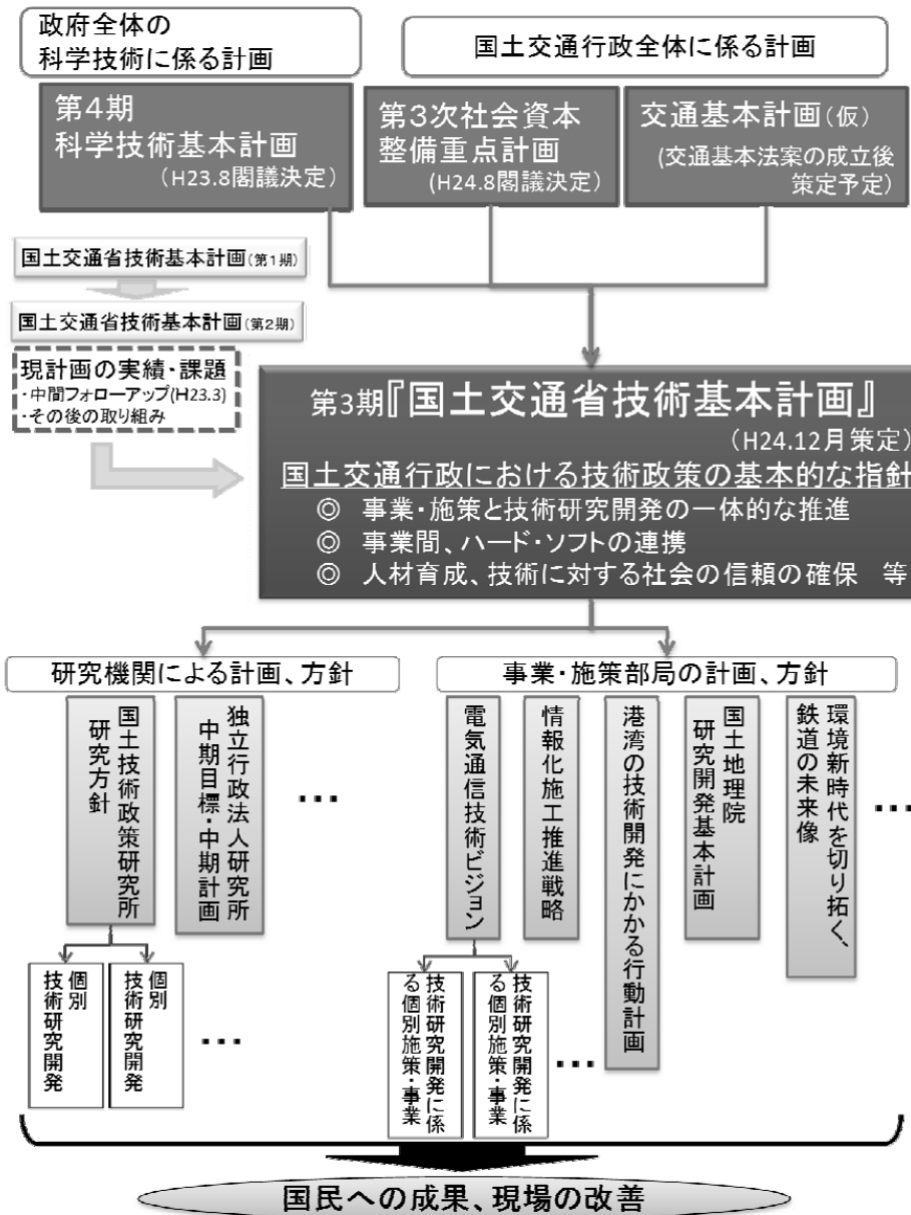
## ～ 高度化・複雑化する諸制度・施策 ～

- ◆ 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

各地域の諸課題に  
対し、  
各要素技術、制  
度、施策等を統  
合・融合



## ②国土交通省の取り組み



### 【社会資本整備重点計画】H24-H28

■内容■  
国民生活・経済社会・産業活動の基盤を形成する社会資本について、「整備の方向性」を明確にし、その方向性を踏まえて社会資本整備に関する政策目標とその実現によって国民が享受する成果を示すとともに、「限られた財源の中で効果的かつ効率的に社会資本整備を実施するための取組」を明らかにする

### 【国土交通省技術基本計画】H24-H28

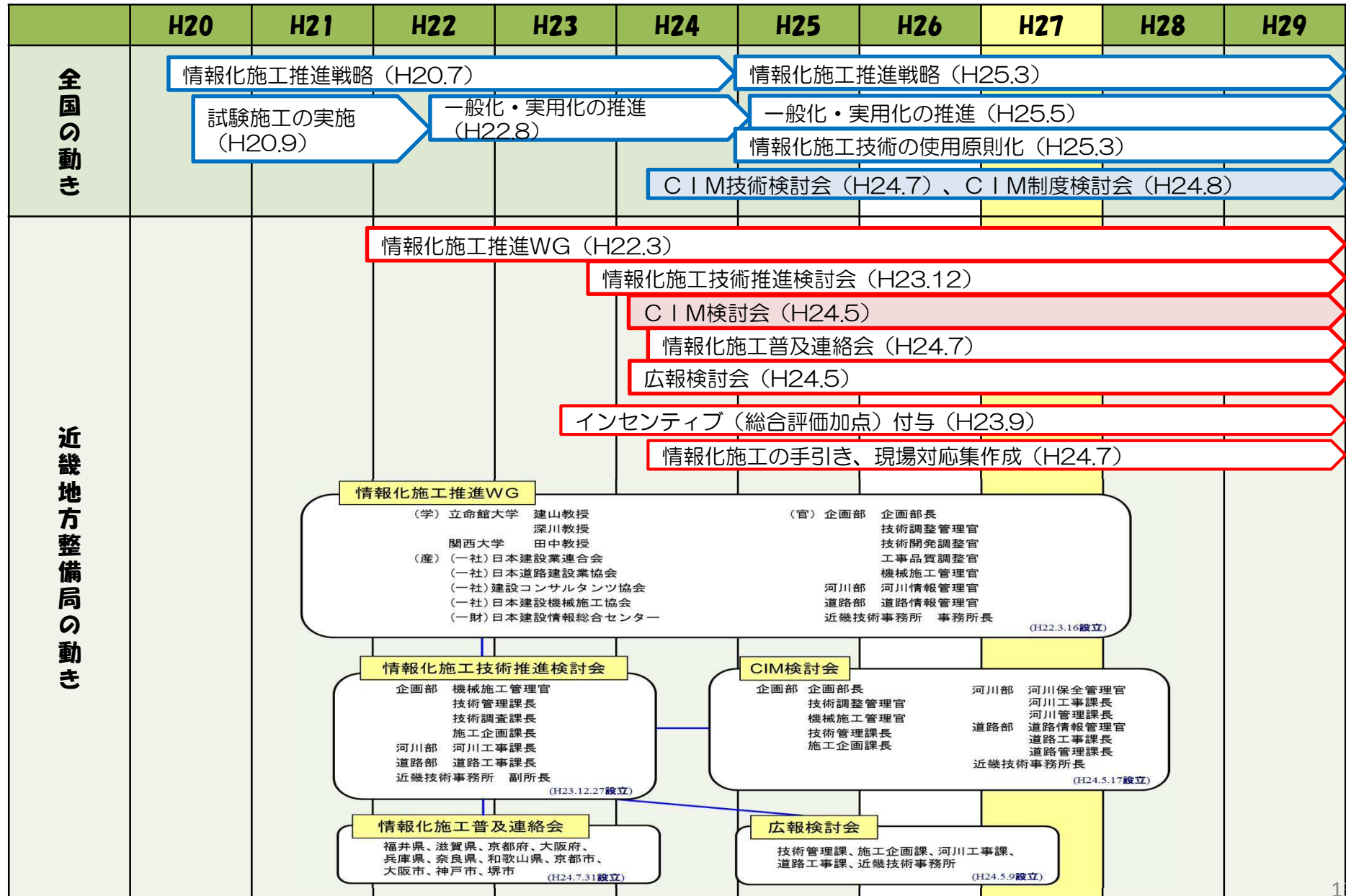
■内容■  
技術施策の基本方針を示し、それを踏まえて技術研究開発の推進と技術の効果的な活用、技術政策を支える人材の育成等の重要な取組を定める

### 【7つの重点プロジェクトの推進】

#### ★建設生産システム改善プロジェクト

- ICTを駆使して設計・施工・協議・維持管理等に係る各種情報の一元化
- 業務改善による一層の効果・効率向上
- 品質確保や環境性能の確保、トータルコストの縮減
- CIMの概念を通じ、建設生産システムのブレイクスルー
- 施工段階で、ICTやロボット技術等を活用した情報化施工・無人化施工等の更なる高度化

# ③ 情報化施工とCIMに関する取り組み

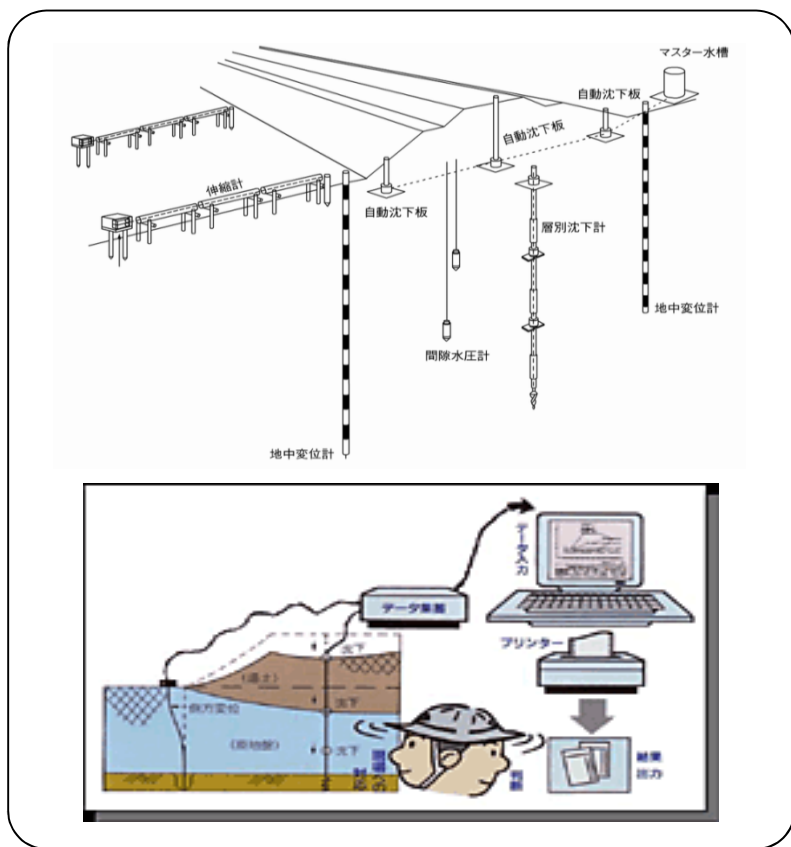




### **3. 情報化施工の取り組みと今後の課題**

- ① ICT (情報通信技術) を建設施工に活用！
- ② 高い生産性と施工品質を実現した新たな施工システムの総称

## 観測施工



## 建設機械の自動化技術



# 建設機械の自動化技術

昭和44年 水陸両用ブルドーザ（有線）

常願寺川  
富山大橋の洗掘  
部の埋戻し



昭和58年 無線操作方式バックホウ



立山砂防工事事務所  
崩落危険箇所での砂防工事

平成6年 雲仙普賢岳試験フィールド事業



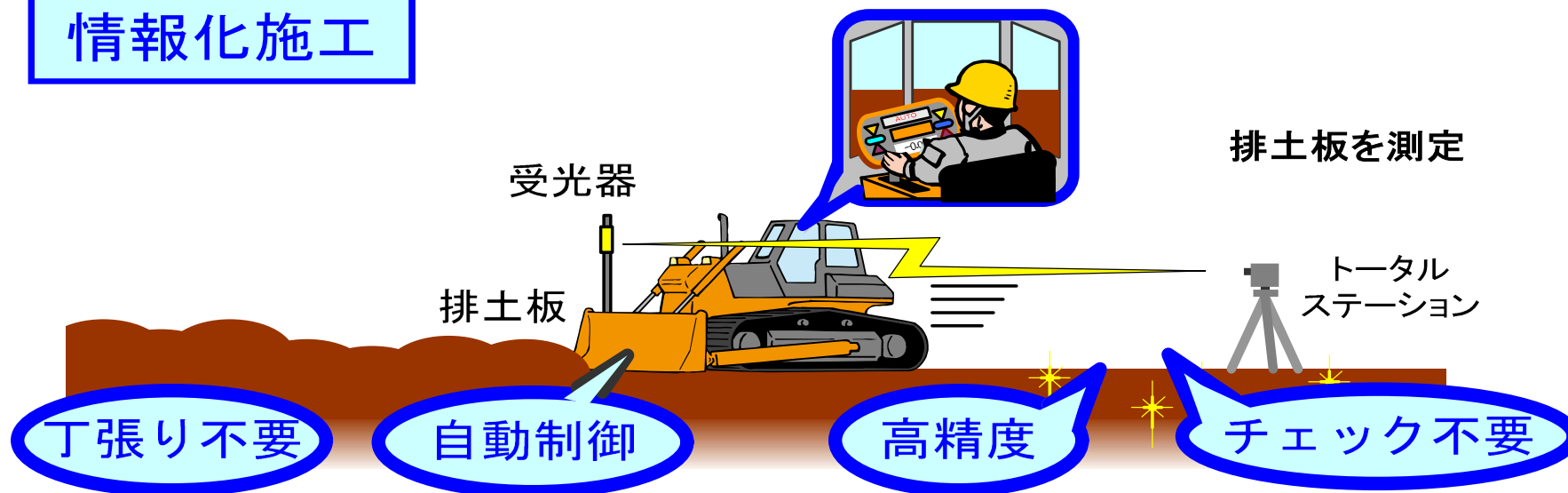
平成24年 河道閉塞復旧（北俣地区）



## 従来



## 情報化施工





## ① 情報化施工に関連するデータの利活用に関する重点事項

情報化施工の効果がより一層得られるよう、情報化施工の特性を踏まえた、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基準の見直しを目指す。また、CIM導入の検討と連携し、CIMにより共有される3次元モデルからの情報化施工に必要な3次元データの簡便で効率的な作成や、施工中に取得できる情報の維持管理での活用を目指す。

### 【本省】

- 情報化施工推進会議
- ◎ 基準・制度WG
- ◎ 建設機械WG


### 【近畿地方整備局】

- 情報化施工推進WG
- 情報化施工技術推進検討会

### 情報化施工

- ★ 施工管理要領、監督・検査要領の整備
- ★ 情報化施工の定量的な評価の実施
- ★ 技術基準類（設計・施工）の整備
- ★ CIMと連携したデータ共有手法の作成



 **C I M**  
Construction  
Information  
Modeling

### 【本省】

- CIM技術検討会
- CIM制度検討会

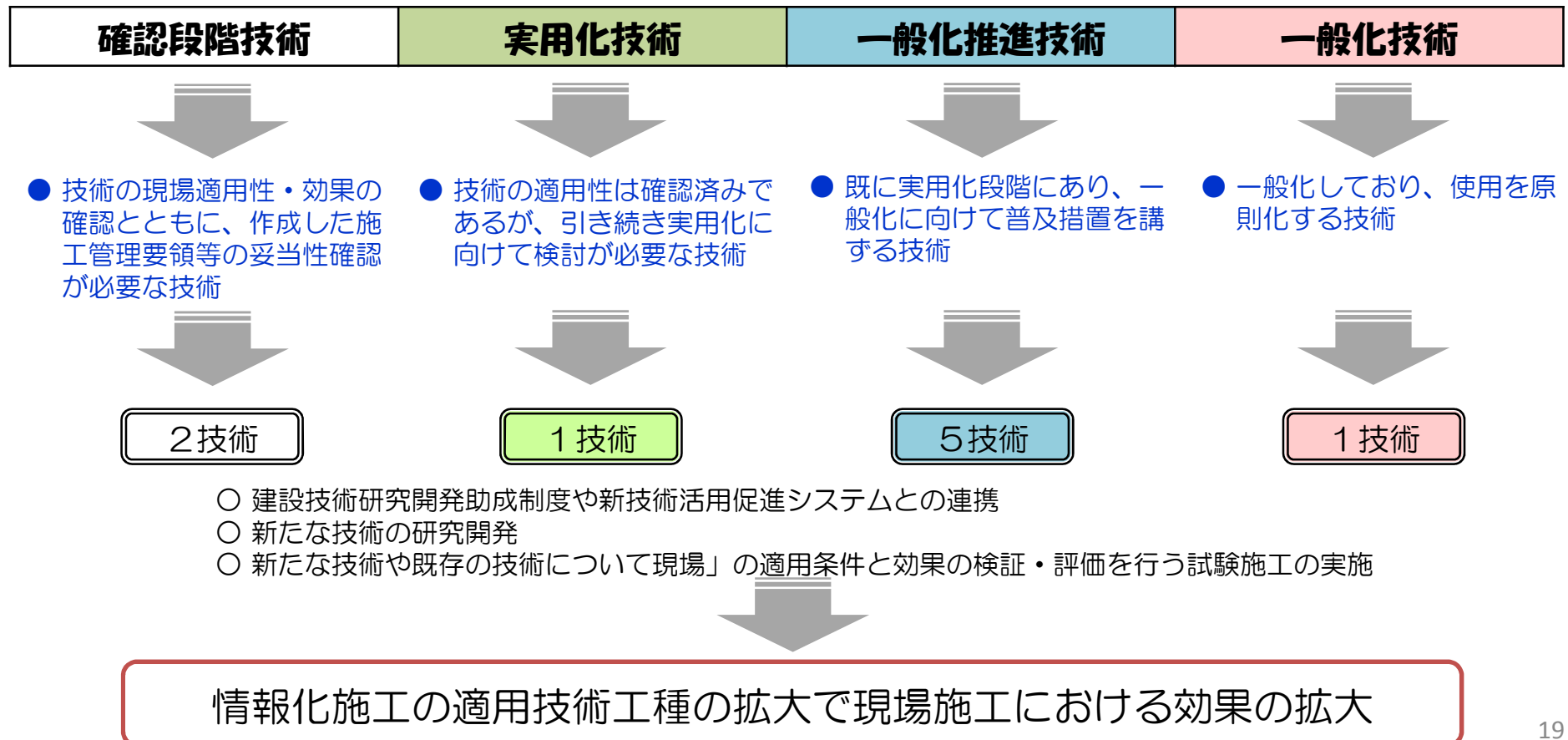
### 【近畿地方整備局】

- 情報化施工推進WG
- CIM検討会



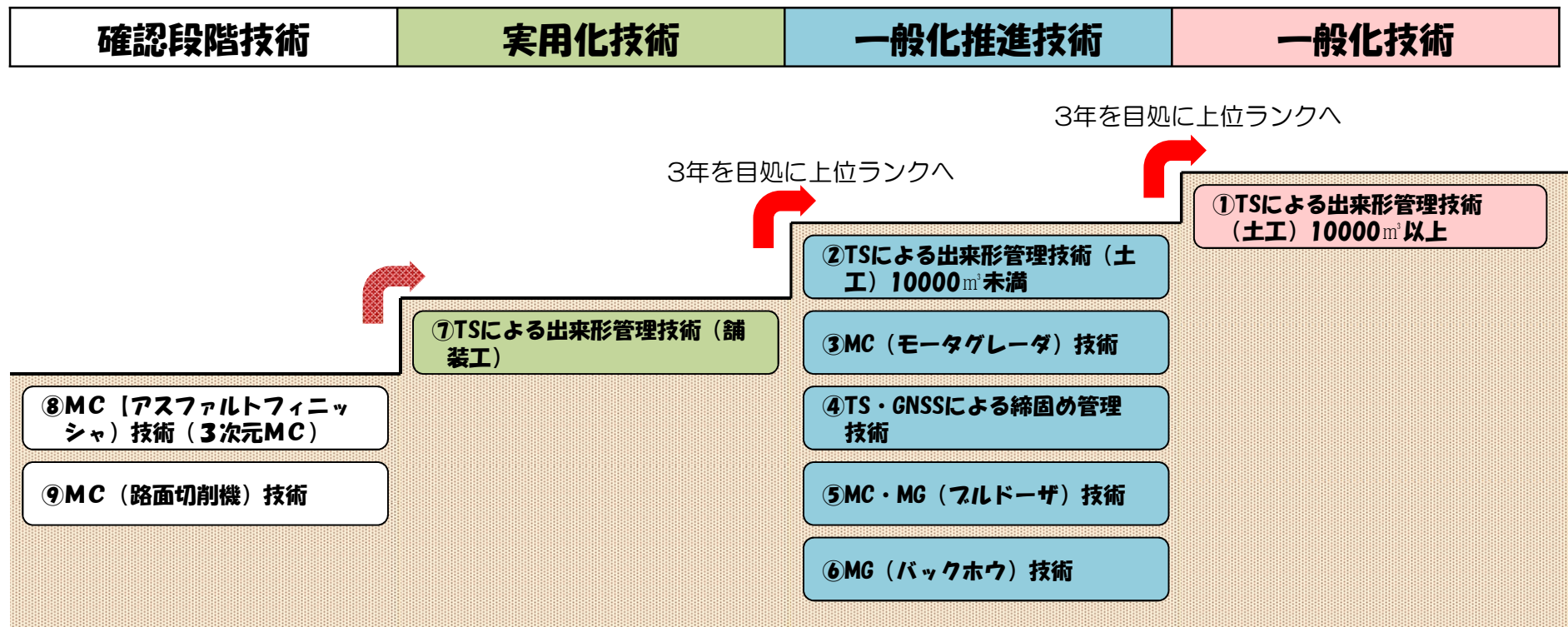
## ② 新たに普及を推進する技術・工種の拡大に関する重点事項

情報化施工およびその関連技術の動向を把握し、新たに研究・開発された技術やこれまでに開発されている技術のうち有望な技術について、将来の普及推進を念頭に、その適用性および適用効果等を検証・評価の上、新たに普及を推進する技術・工種の拡大を目指す。



## ③ 情報化施工の普及の拡大に関する重点事項

情報化施工に関する試験施工の実績や技術の普及状況等を踏まえ、従来と比べコストが縮減することが期待でき、既に技術的に確立している技術については、一般化を推進する技術（一般化推進技術）として選定し、3年を目途に一般化するために計画的な普及を推進する。また、実用化に向けて検討を行う技術（実用化検討技術）についても選定し、一般化推進技術と同様の普及措置を実施する。



## ④ 地方公共団体への展開に関する重点事項

地方公共団体へ情報化施工の普及を促進するため、情報化施工の周知やコストの縮減を積極的に行うとともに、一般化技術については、地方公共団体の発注する工事への展開を図る。これにより、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。

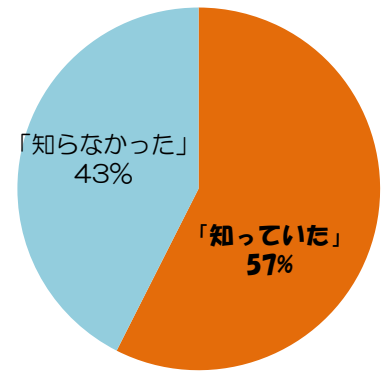
### 情報化施工普及連絡会

《連絡会：平成25年7月23日に開催》

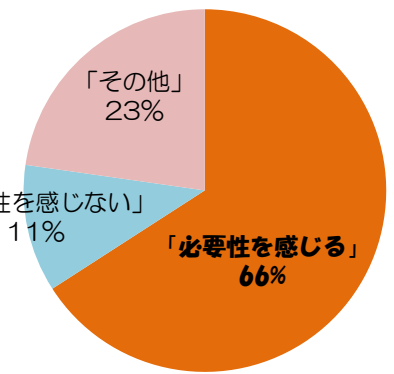
地方公共団体（職員）への講習会

① 福井県	平成25年11月20日 平成27年 2月13日	21名 20名	合計 266名 (H25)  100名 (H26)
② 滋賀県	平成26年 1月24日	35名	
③ 京都府	平成25年12月17日	24名	
④ 大阪府	平成25年11月12日 平成27年 2月10日	32名 19名	
⑤ 兵庫県	平成25年11月19日	25名	
⑥ 奈良県	平成25年11月 8日	11名	
⑦ 和歌山県	平成26年 1月14日 平成27年 2月 4日	19名 20名	
⑧ 京都市	別途職員研修		
⑨ 大阪市	平成25年12月 2日	46名	
⑩ 神戸市	平成26年 1年16日 平成27年 2月12日	30名 18名	
⑪ 堺市	平成25年12月 8日 平成27年 2月 9日	23名 23名	

### ① 情報化施工を知っていますか・・・？



### ② 情報化施工の導入に必要性を感じますか・・・？



※「その他」の内容

- ・ 工事内容（種別）規模による
- ・ 大規模工事がない
- ・ 知識をつけたい

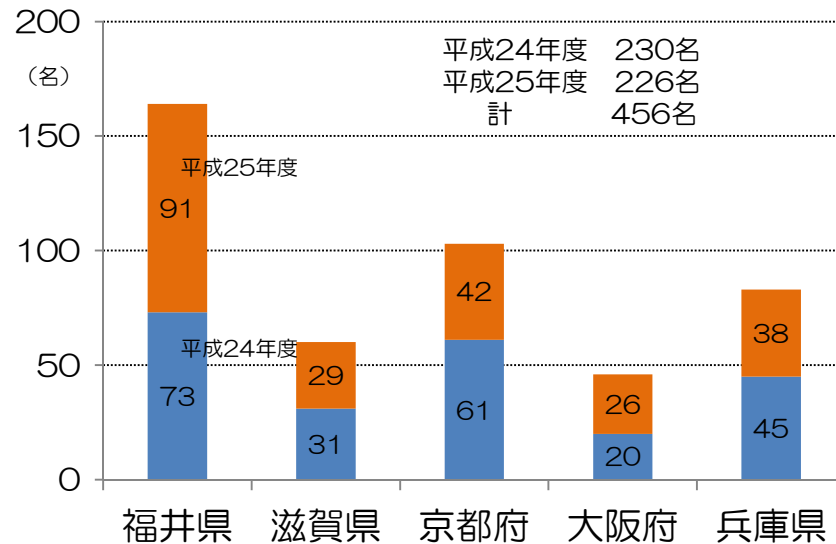


## ⑤ 情報化施工に関する教育・教習の充実に関する重点事項

情報化施工の特性を活かし、工期短縮や品質向上等の成果につなげられる人材を確保するため、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。

### 建設業向け講習会

- ◎ 地域の建設業界と連携
- ◎ 継続した教育・教習（平成24年度より取り組み）
- ◎ パソコンやトータルステーションを使った実践講習



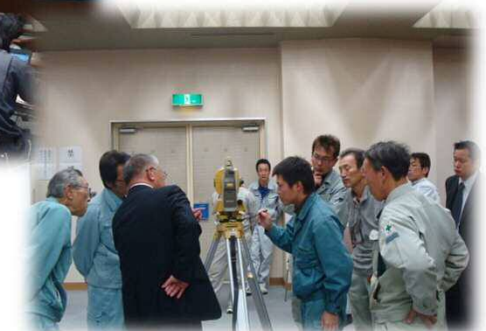
※ 和歌山県、奈良県については別講習（出前講座等）で対応

#### 【講演メニュー】

- 情報化施工の普及について
- 情報化施工技術の概要
- トータルステーション出来形管理要領・監督検査要領
- 設計基本データの作成実習
- トータルステーションによる計測実習

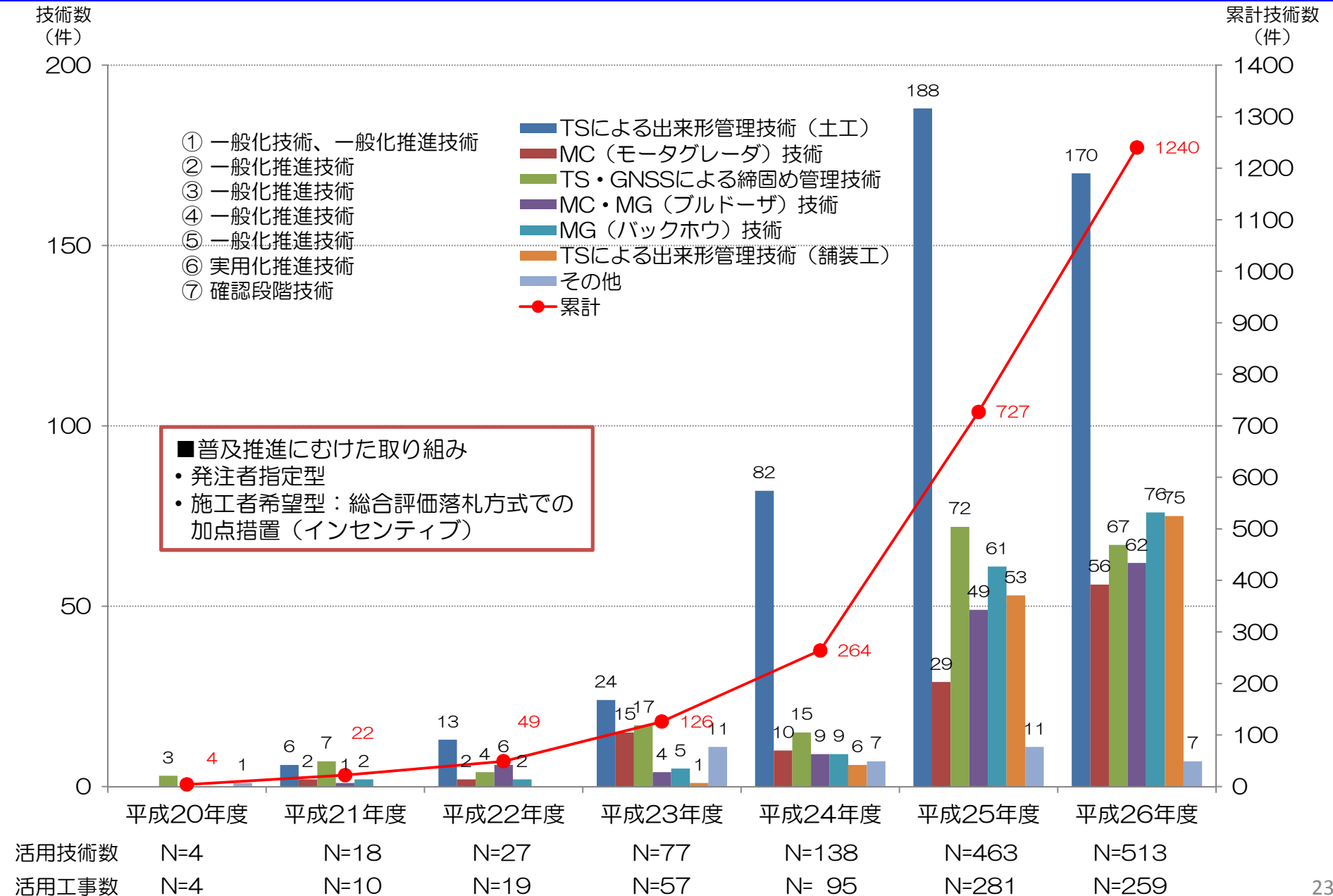


設計基本データの作成実習



トータルステーションによる計測実習 22

# 情報化施工技術の活用実績〔平成20年度～平成25年度〕 近畿地方整備局





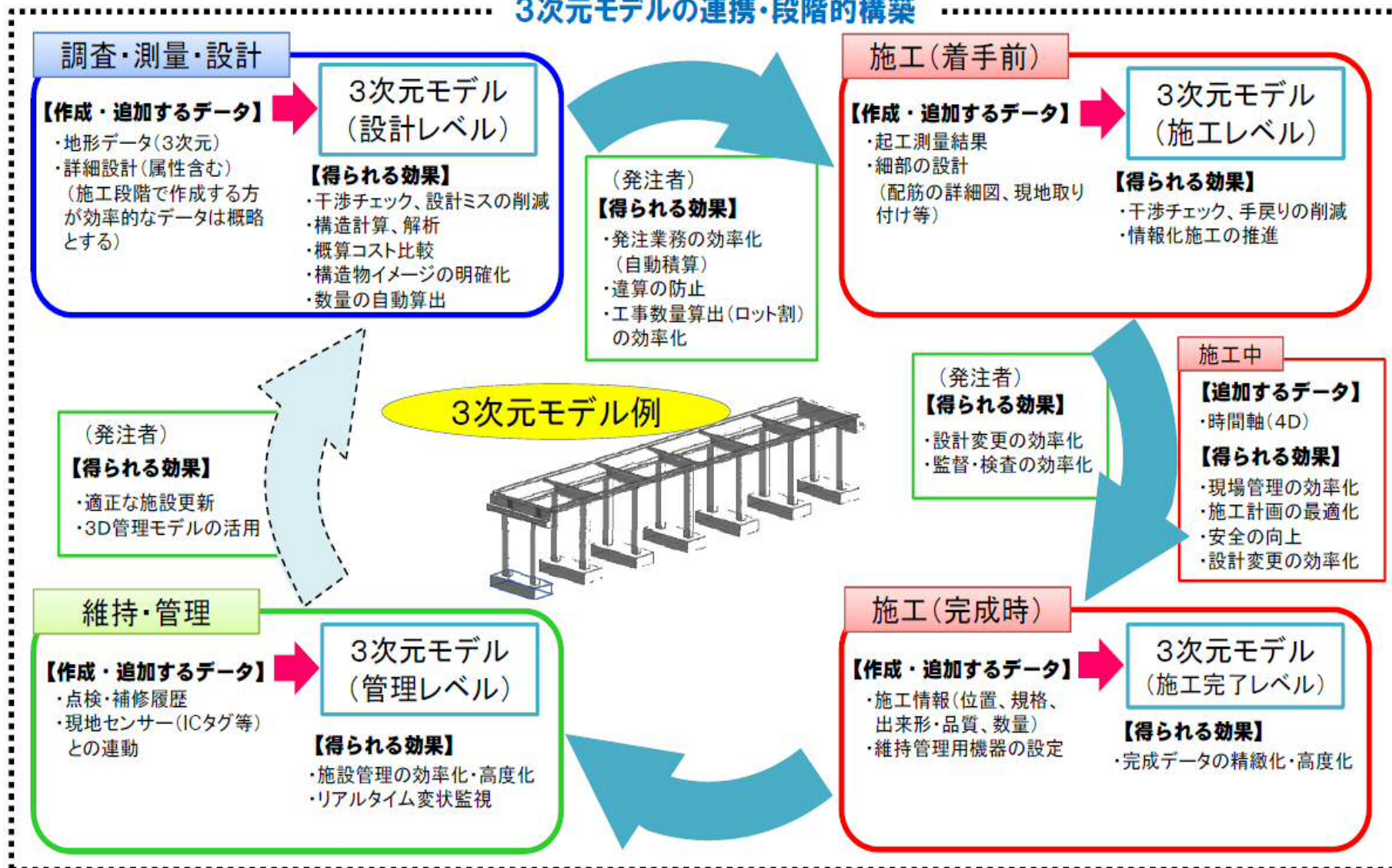
# 普及を推進する技術および目標

平成24年度まで		平成25年度から	目標件数・目標活用率		
			H25	H26	H27
		一般化技術	H25	H26	H27
		①TSによる出来形管理技術(土工) 10,000m3以上	使用原則化工事の全てで使用		
	一般化推進技術	一般化推進技術	H25	H26	H27
①TSによる出来形管理技術(土工)		②TSによる出来形管理技術(土工) 10,000m3未満	60%	60%	60%
②MC(モータグレーダ)技術		③MC(モータグレーダ)技術	60%	60%	60%
		④TS・GNSSによる締固め管理技術	15%	30%	60%
		⑤MC・MG(ブルドーザ)技術	15%	30%	60%
		⑥MG(バックホウ)技術	15%	30%	60%
	実用化検討技術	実用化検討技術	H25	H26	H27
③TS・GNSSによる締固め管理技術		⑦TSによる出来形管理技術(舗装工)	5件以上/地整等		
④MC・MG(ブルドーザ)技術					
⑤MG(バックホウ)技術					
	確認段階技術	確認段階技術	H25	H26	H27
⑥TSによる出来形管理技術(舗装工)		⑧MC(アスファルトフィニッシャ)技術(3次元MC)	適した工事があれば実施		
		⑨MC(路面切削機)技術	適した工事があれば実施		

	目標件数・目標活用率	加点措置
一般化技術	技術の定着の必要性に応じて使用を原則化	なし
一般化推進技術	目標活用率を設定	総合評価・工事成績評定
実用化検討技術	目標件数を設定	総合評価・工事成績評定
確認段階技術	随時実施	工事成績評定

## 4. CIMの取り組みと今後の課題について

## 3次元モデルの連携・段階的構築

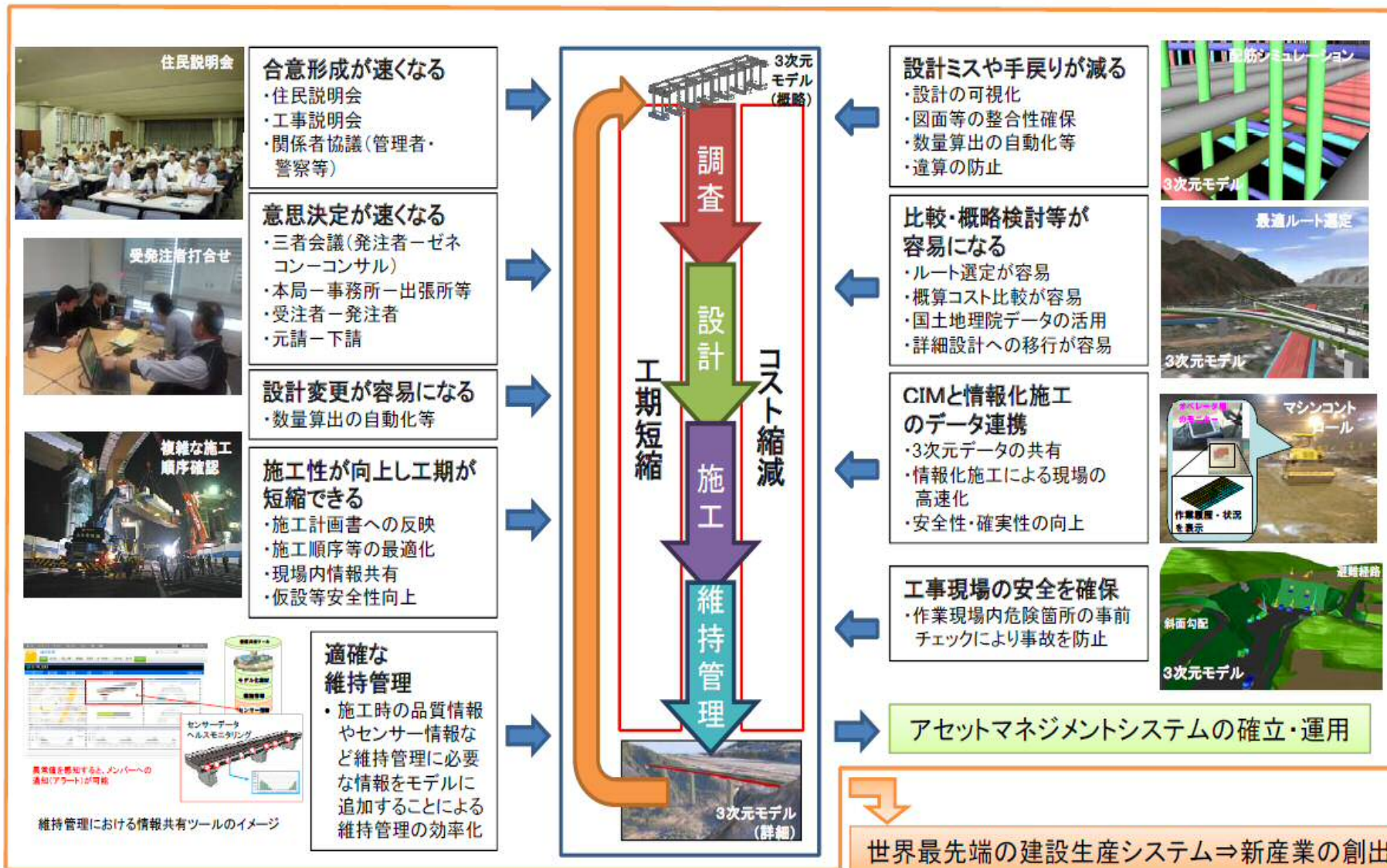


- フロントローディング思想の導入で、より効率的で効果的な社会資本整備の実現
- 受発注者双方のプロジェクト関係者が必要とするデータの共有

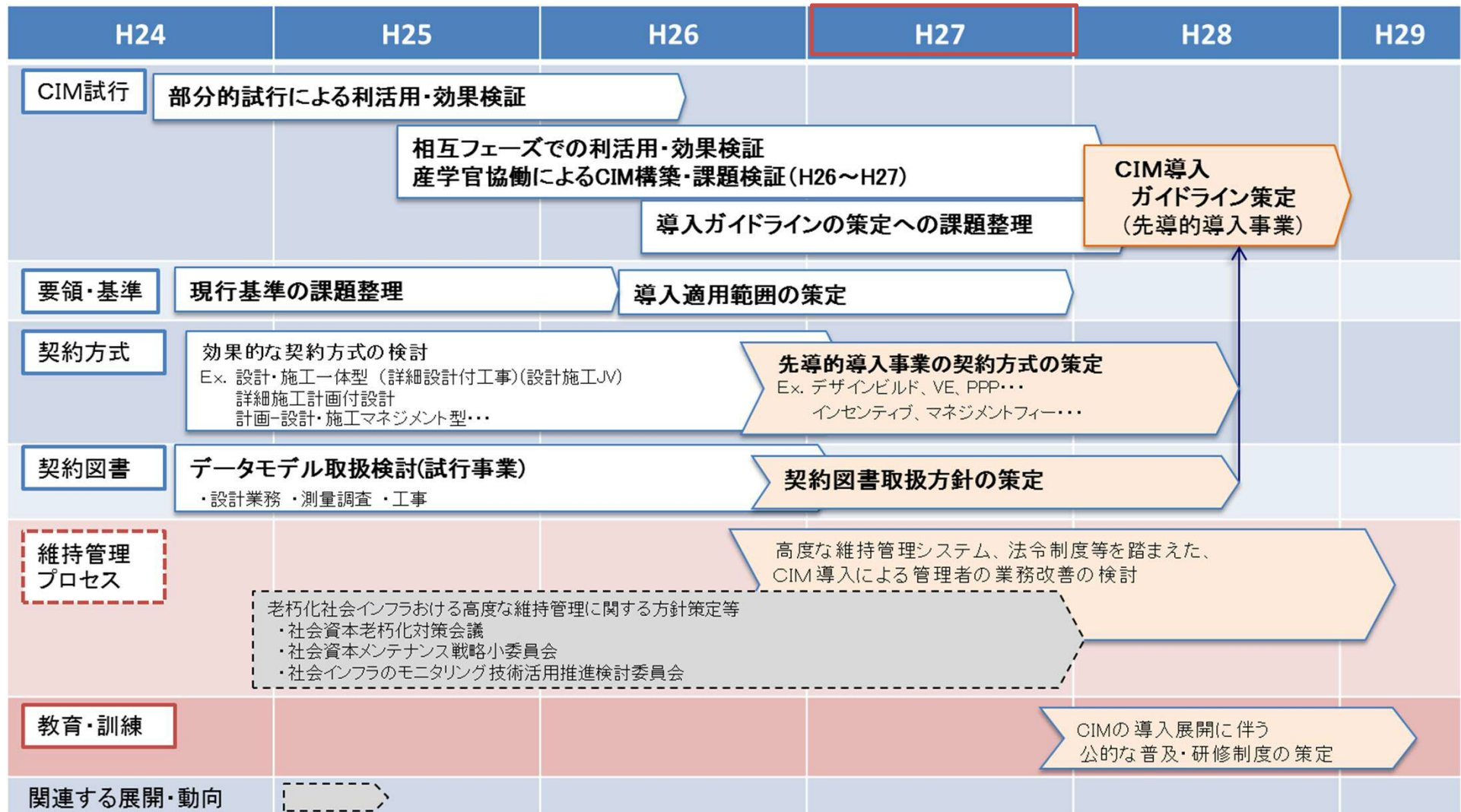


# CIM導入による効果

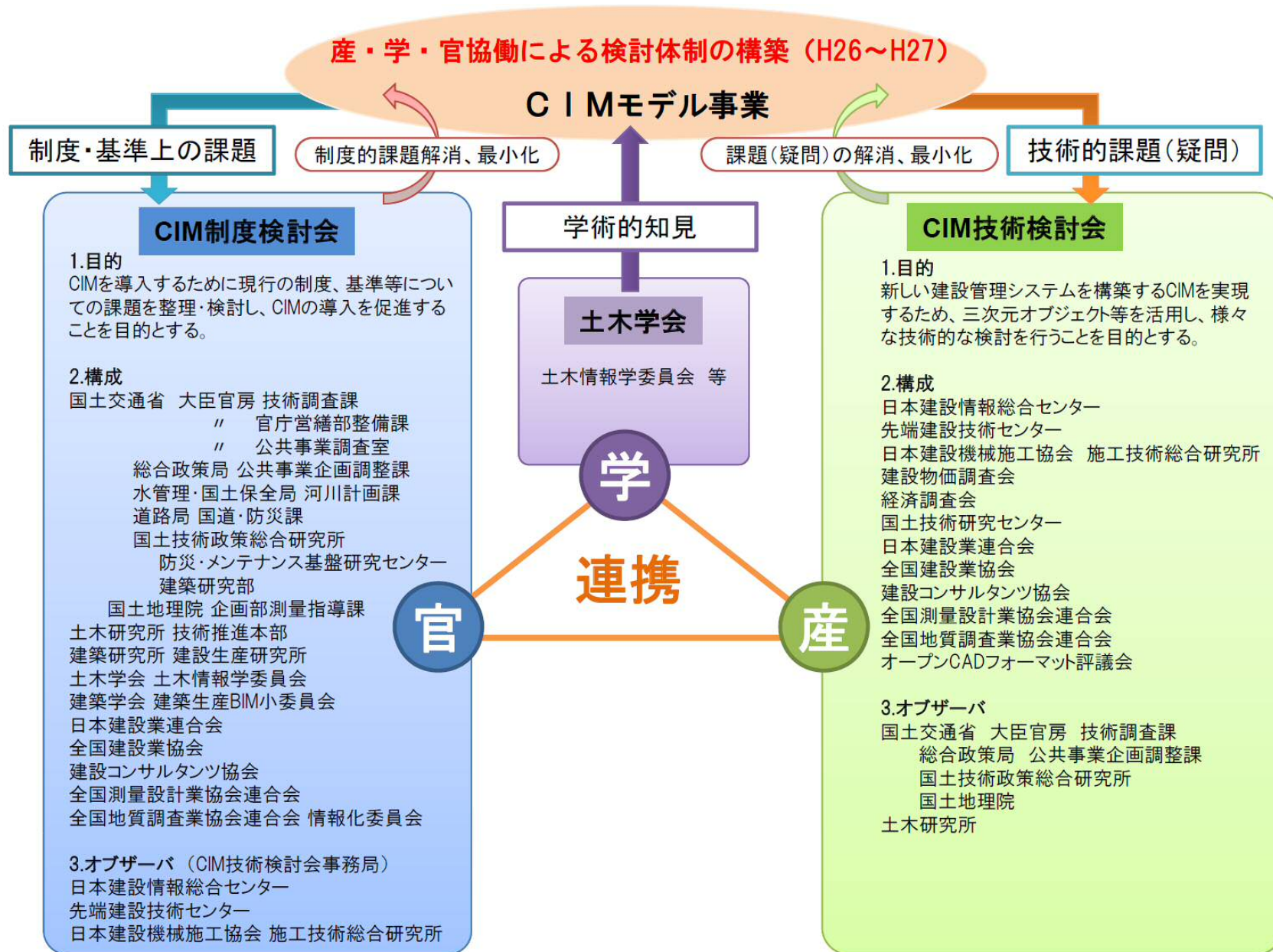
- 老朽化した施設の修繕・改造工事と維持管理への対応が重要
- 情報化施工との連携でメリット拡大



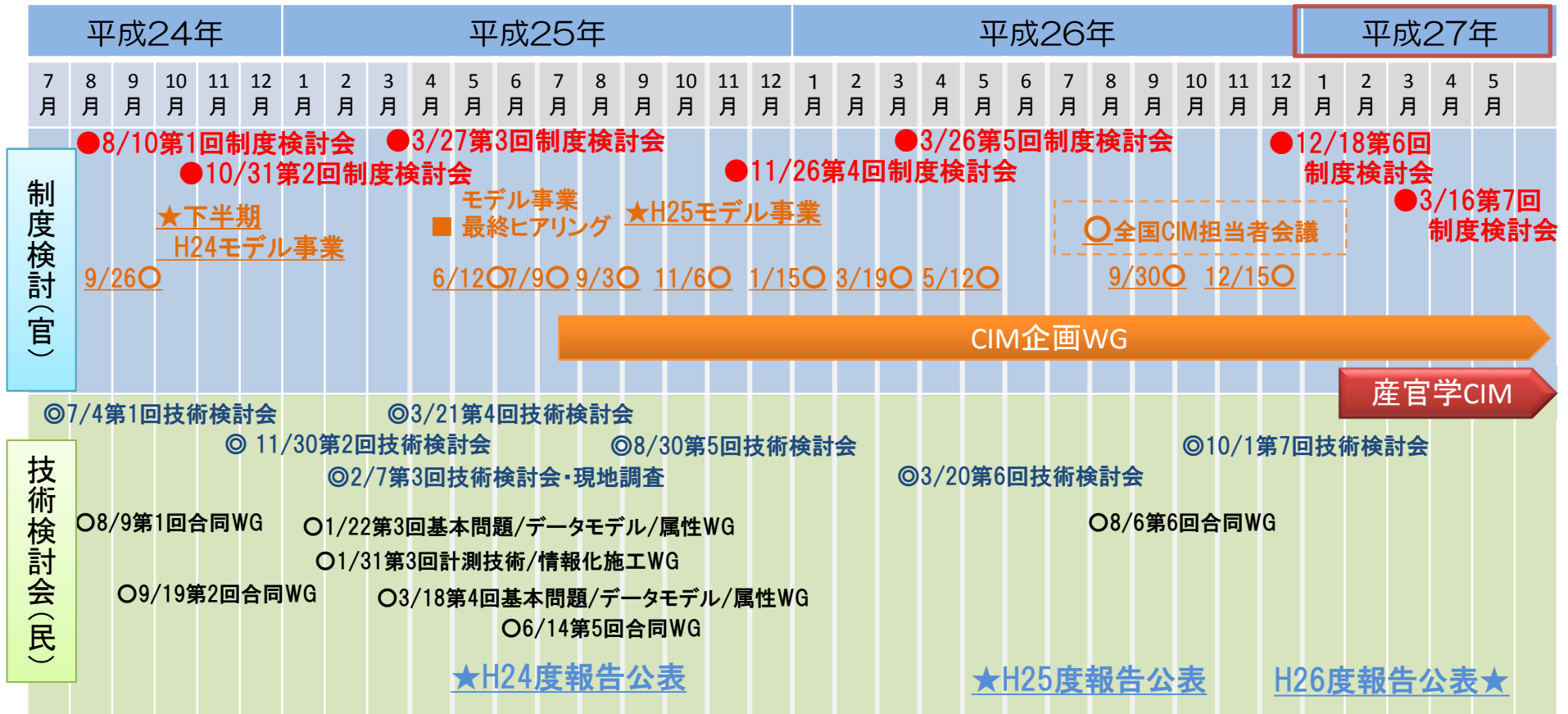
# CIM導入ロードマップ(制度検討の具体化)







# 経緯・開催スケジュール



	第1回制度検討会	第2回制度検討会	第3回制度検討会	第4回制度検討会	第5回制度検討会
主な議題	制度検討会の設立について 営繕部BIMの取り組みについて CIMの導入・CIMの目標について CIM検討のロードマップについて	CIMモデル事業について CIMの制度検討について意見交換 営繕事業BIM試行における効果と課題 情報提供その他	H24モデル業務中間とりまとめ H25年度の試行および制度検討について CIM技術検討会からの報告	H24モデル事業（試行業務）まとめ H25年度試行事業の状況と制度検討について	H25年度試行事業 H25年度制度検討事項 H26年度検討事項（案） CIM技術検討会からのH25年度報告

## 民間を主体とした技術開発の検討

### CIM 技術検討会

(H24. 7. 4 ~)

#### 【目的】

CIMを実現するため、三次元オブジェクト等を活用し、様々な技術的な検討を行う

#### 【メンバー】

JACIC、先端建設技術センター、機械施工協会総合研究所、物価調査会、経済調査会、国土技術研究センター、日本建設業連合会（土木）、全国建設業協会、建設コンサルタンツ協会、全国測量設計業協会連合会、全国地質調査業協会連合会、

（オブザーバー：国土交通省、国総研、国土地理院、土木研究所）

#### 【検討事項】

- 1) 設計、施工、維持管理に関する技術開発の方向性の検討
- 2) CIM実用化に向けた人材育成方針の検討
- 3) 施行事業についてサポート体制の検討、試行結果のフォロー
- 4) データモデル、属性データに関する技術的検討等

## 官がとりまとめる制度検討

### CIM 制度検討会

(H24. 8. 10 ~)

#### 【目的】

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を導入するために現行の制度、基準等についての課題を整理・検討し、CIMの導入を推進する

#### 【メンバー】

国土交通本省、地方整備局、国総研、国土地理院、土木研究所、建築研究所、土木学会、建築学会、日本建設業連合会、全国建設業協会、建設コンサルタンツ協会、全国測量設計業協会連合会、全国地質調査業協会連合会

（オブザーバー：JACIC、先端建設技術センター、機械施工協会総合研究所）

#### 【検討事項】

- 1) CIMの導入に向けた現行建設生産プロセスにおける課題検討
- 2) 建設生産プロセスの効率化を図るための各段階におけるCIMのレベル検討
- 3) CIM導入のための制度、基準等の検討



## 産・学・官協働による実モデルを通じた検討 (H26~H27)

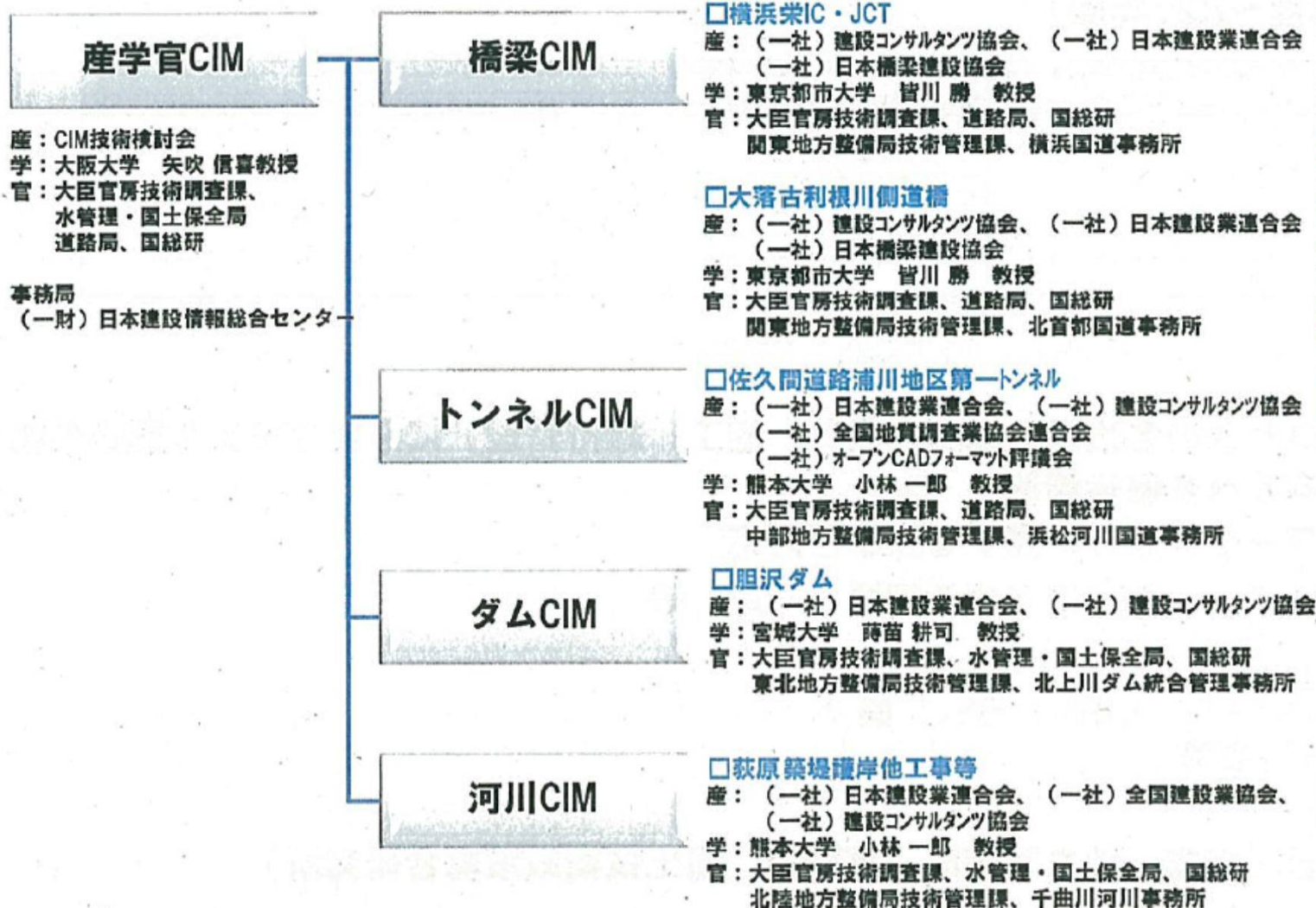


図-1 萩原地区の3次元実況モデル



## 【全国（近畿地方整備局）】

年 度	分 類	区 分	小 計		年度計	合 計		
平成24年度	業務	道路事業	11件 ( 1)		11件 ( 1)	113件 ( 20)		
平成25年度	業務	河川事業	3件 ( 1)	19件 ( 2)			38件 (10)	
		道路事業	16件 ( 1)					
	工事 (指定型)	道路事業	6件 ( 1)	6件 ( 1)	19件 ( 8)			
		工事 (希望型)	河川事業	5件 ( 3)				13件 ( 7)
			道路事業	8件 ( 4)				
平成26年度	業務	河川事業	4件 ( 0)	15件 ( 0)			64件 ( 9)	
		道路事業	11件 ( 0)					
	工事 (指定型)	河川事業	2件 ( 0)	13件 ( 2)				
		道路事業	11件 ( 2)					
	工事 (詳細付)	河川事業	1件 ( 0)	1件 ( 0)				
	工事 (希望型)	河川事業	11件 ( 3)	35件 ( 7)				
		道路事業	24件 ( 4)					

※ 継続業務、工事を含む件数。

※ ( ) は近畿地方整備局

# 平成26年度モデル事業の取り組み〔近畿地方整備局〕 近畿地方整備局

① 工事	
H25【指定工事】	道路事業
国道161号溝橋・青柳高架橋下部工事	
滋賀国道事務所	H26.1~H26.12

② 工事	
H26【指定工事】	道路事業
国道161号青柳北地区改良工事	
滋賀国道事務所	H26.9~H27.2

③ 工事	
H25【希望工事】	河川事業
天ヶ瀬ダム再開発トンネル放流設備流入部建設工事	
琵琶湖河川事務所	H25.3~H28.2

④ 工事	
H25【希望工事】	河川事業
天ヶ瀬ダム再開発トンネル放流設備ゲート室部他建設工事	
琵琶湖河川事務所	H25.3~H28.2

⑤ 工事	
H25【希望工事】	河川事業
天ヶ瀬ダム再開発トンネル放流設備減勢池部建設工事	
琵琶湖河川事務所	H25.10~H28.2



⑥ 工事	
H25【希望工事】	道路事業
171号西宿萱野電線共同溝工事	
大阪国道事務所	H25.1~H27.2

⑦ 工事	
H25【希望工事】	道路事業
永平寺大野道路松岡高架橋（PD14-PD23）上部工事	
福井河川国道事務所	H25.1~H26.2

⑧ 工事	
H25【希望工事】	道路事業
大和御所道路本馬3号橋鋼上部工事	
奈良国道事務所	H25.1~H26.11

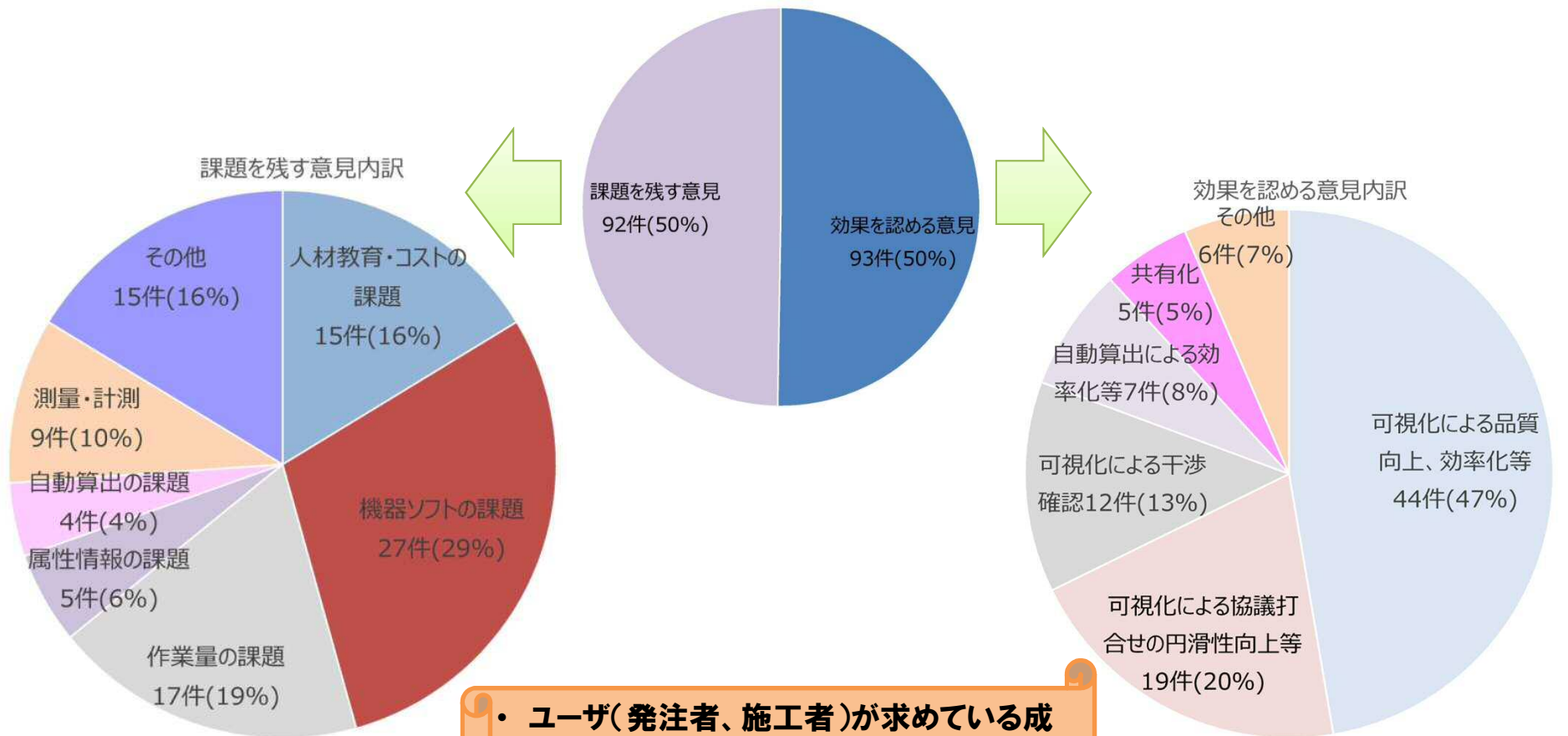
⑨ 工事	
H25【希望工事】	道路事業
八鹿日高道路三谷トンネル（北側）工事	
豊岡河川国道事務所	H25.8~H28.2

# 平成26年度CIMモデル事業の試行効果検証結果 近畿地方整備局

## 試行業務の検証

- ・H24からH26年度の試行業務40件の受注者に対し、調査票による効果、課題を検証
- ・H27.3時点で未着手、または検証途中を除く業務38件で集計(意見項目185件)

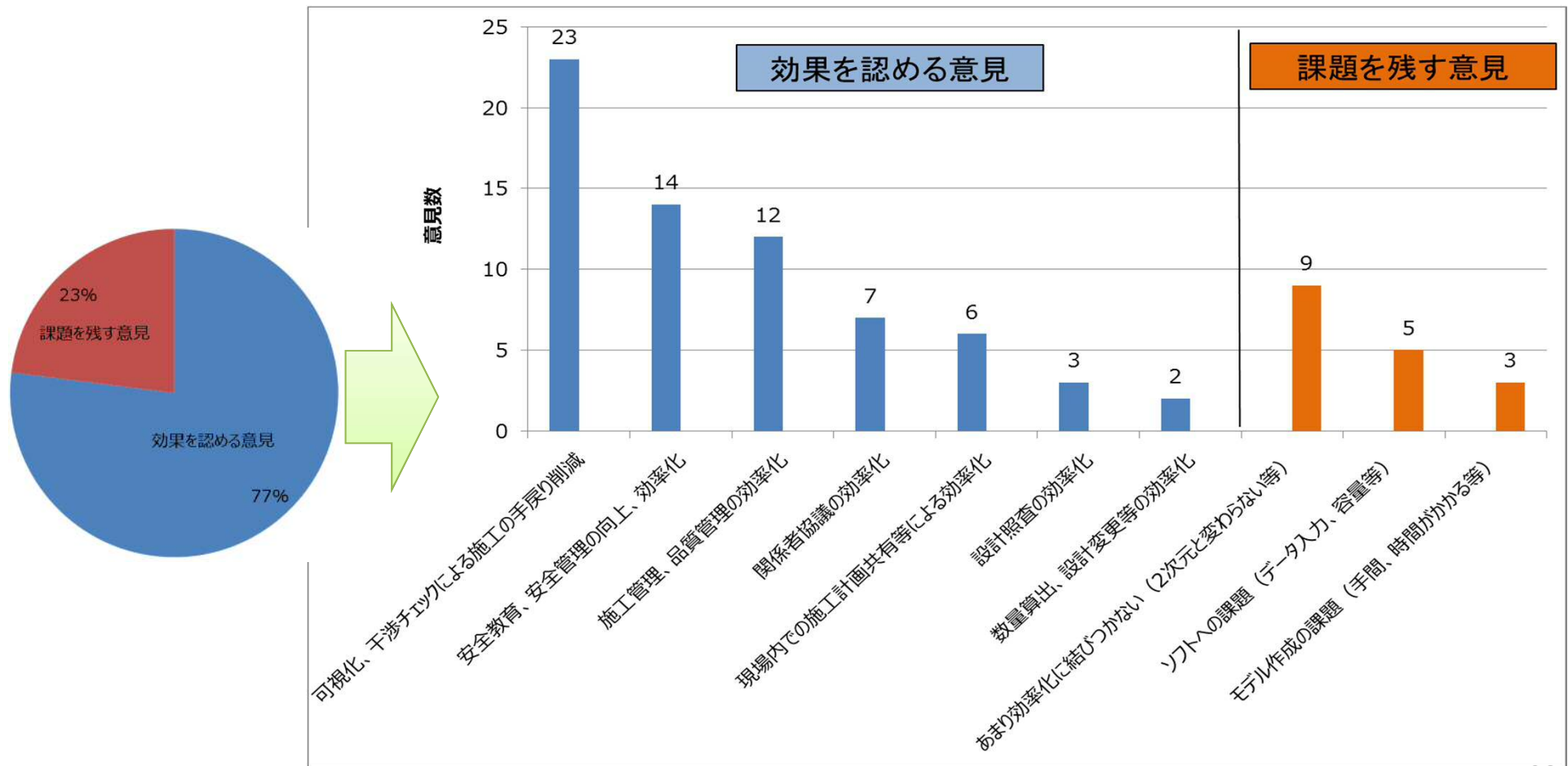
試行調査結果【総括】



- ・ ユーザ(発注者、施工者)が求めている成果の内容・精度等のレベルは……
- ・ 現在の技術レベル、費用対効果
- ・ 効果の最大化

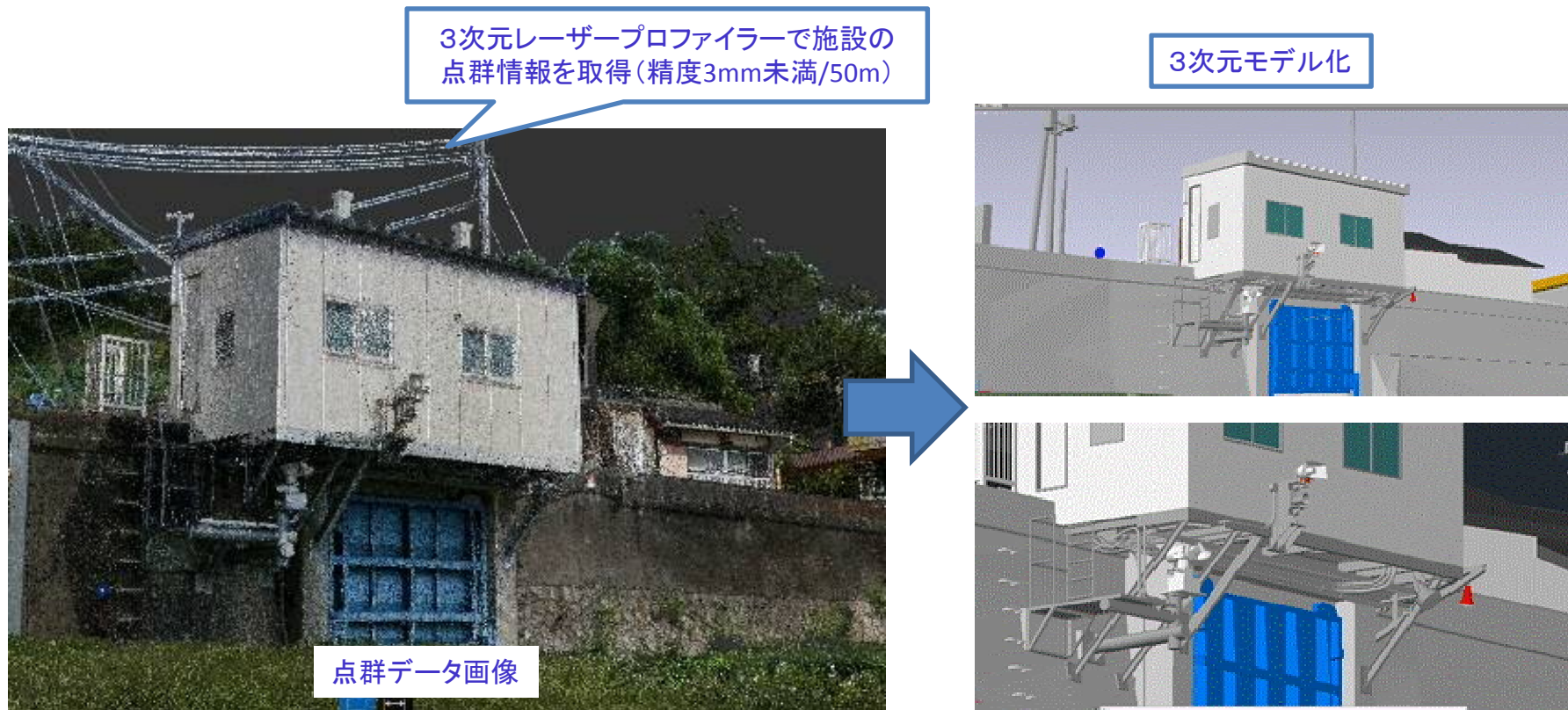
## 試行工事の検証状況

- ・H24からH26年度の試行工事49件の受注者に対し、調査票による効果、課題を検証
- ・H27.3時点で未着手、または検証途中を除く工事34件で集計(意見項目84件)





試行業務内容	樋門耐震対策詳細設計	近畿地方整備局
効果事例	レーザープロファイラー(色情報付)による既存構造物、施設をモデル化	

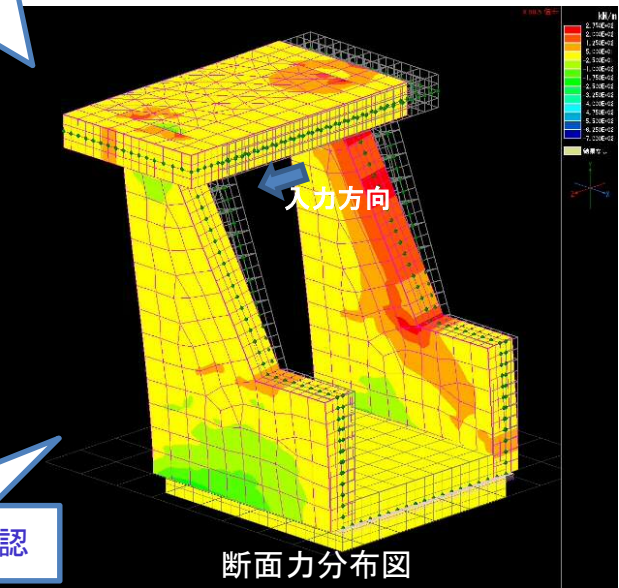


- 詳細図面がなくても現況施設形状を正確に再現、取り合い等の微調整に有効活用できる。  
(電子データの無い既設構造物の修繕設計等には効果的である。)
- 点群データに色情報を加えることで3次元モデルのサーフェス化時に面構成を自動化できる。
- 3次元面計測手法の進歩(地上レーザ計測、UAV、MMS、航空レーザ測量、写真測量、衛星画像処理)

試行業務内容	樋門耐震対策詳細設計	近畿地方整備局
効果事例	3次元解析ソフトを用いた門柱壁の解析による応力集中、ひび割れ照査	

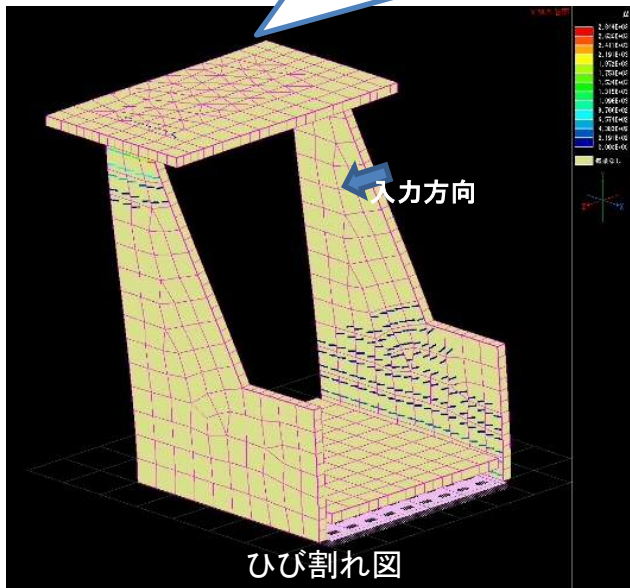
L1対応で設計した構造物について3次元解析モデルを用いて耐震照査を実施

構造物の変形量を表現  
(図は60倍で表現)



断面力の分布状況を確認

ひび割れの発生位置、発生過程をシミュレート




- ・断面力の分布やひび割れ過程を可視化することで構造物の弱点を正確に把握できる。
- ・帯筋やせん断補強筋等の効果(強度増だけでなくひび割れ防止等)を確認、効率的な耐震補強設計ができる。




# 平成26年度モデル事業(試行工事)

試行工事内容	国道161号溝橋・青柳高架橋下部工事	近畿地方整備局
効果事例	構造の複雑な部分を3Dモデルを利用することで合意形成円滑化	

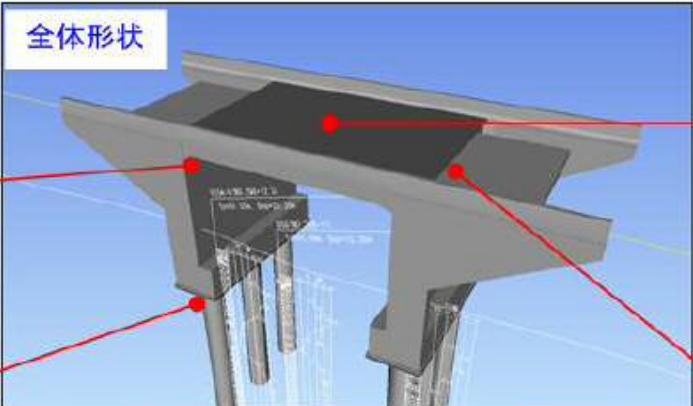
**隅角部**




**上部工床版**



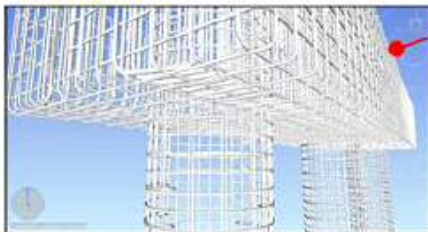
**全体形状**



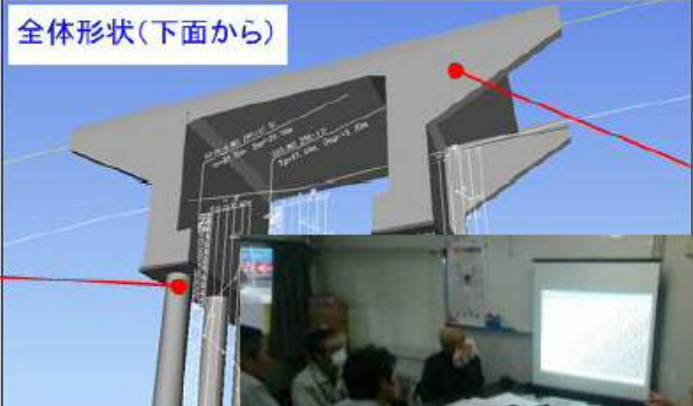
**内部配筋**




**杭頭接合部**



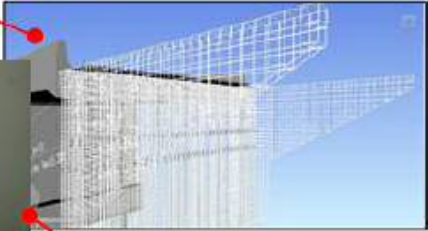
**全体形状(下面から)**



**杭体**




**翼壁部**



構造物内外の自由な視点での確認(可視化)が可能であり、  
施工前段階での完成イメージを確認できる。

隅角部の組立てについて  
現場事務所で3Dモデルを  
活用して打合せ

・3Dモデルを活用することで合意形成が円滑  
(結果、手戻りがなく効果大)



## ◎CIM導入ガイドライン策定に向けて

○優位適性事業として産学官CIMによる河川、ダム、橋梁、トンネルの4分野にて取組みを開始。

☞H27では

・試行業務、試行工事に加え、産学官CIMにおける各分野の実施状況を踏まえ、CIM導入ガイドライン作成に向けた取組みを進める。(継続)

## ◎現行基準の課題整理

○3次元CAD等を用いた数量算出を行えるよう「土木工事数量算出要領H27.4」を改定。

☞H27では

・数量算出については、試行業務を中心に効果と課題の検証を進める。(継続)  
・新たな業務管理(監督検査)については、試行工事を中心に適応性の検討を進める。(新規)

## ◎効果的な発注方式の検討

○海外におけるBIM/CIMの先進的導入事例ならびに、発注方式を調査

☞H27では

・先導的導入事業の発注方式や業務管理制度としてCIMのプロジェクトマネジメントへの適応性、CIMマネージャの方向性等について検討を進める(新規)

## ◎契約図書としてのデータモデル取扱い検討

○工事契約図書の電子的提供に関わる検討として、国土交通省にて実施している「入札説明書等ダウンロードシステム」を介したCIM(3次元図面:3D-PDF)を検討。

○3次元形状情報を作成するための詳細度の方向性と目安等を加え「CIM試行業務における成果品作成の手引き(案)」を改定。さらに、試行工事向けに「CIM試行工事における成果品作成の手引き(案)」を策定。

☞H27では

・試行業務の成果を利用し、CIM(3次元図面)の電子的提供の検討を進める。(継続)  
・試行業務、工事における実施状況を把握し、適宜、成果品作成の手引き(案)の改定を進める。(継続)



## 5. まとめ

- CIM・情報化施工は、公共事業の安全、品質確保や環境性能の向上、トータルコストの縮減の他、建設業にイノベーションをもたらし、魅力有る産業に脱皮させるツールとなり得るものである。
- 将来の建設生産プロセスの姿をしっかりとイメージして且つ、現状での技術レベルを踏まえメリットを最大限活かせる取り組み方が重要。
  - ⇒ 目先の効果のみに振り舞わされず、しかし効果をしっかりと出すことが今後の目標に向けた取り組みの継続に繋がる。
- 産学官が情報の共有と連携を図り、それぞれの立場で適切に役割を果たしていくことが重要。
  - 特に、これらの技術は、フィールドで試行することで、想定外のメリット・デメリットが現れている。これらの課題を着実に改善することで目標にむけ大きく前進し、大きな効果に繋がる。
- CIM・情報化施工の特性を活かせる技術者を増やすためのITC技術の教育・教習の充実が重要。
- 新技術活用システム(NETIS)の活用
  - ⇒ 新しい技術の登録、活用

**ご清聴ありがとうございました。**