

# 建設生産システムにおける生産性向上

# 建設生産システムにおける生産性向上に向けた基本的な視点

## <これまでの状況>

- ・ これまでは、建設投資が右肩上がりの時代も含め、建設投資を上回る形で労働力人口が存在
- ・ 豊富な労働力人口を背景に、大勢の働き手を建設工事の現場に配置することにより、建設投資に対応した生産体制や適正な施工を確保
- ・ 建設機械の活用などの取組も時代とともに進展してきたが、基本的には人手不足への対応という側面ではなく、施工の効率化、難工事への対応といった側面
- ・ 各企業はそれぞれの個別企業ごとに、施工の効率化に向け努力をしてきた状況

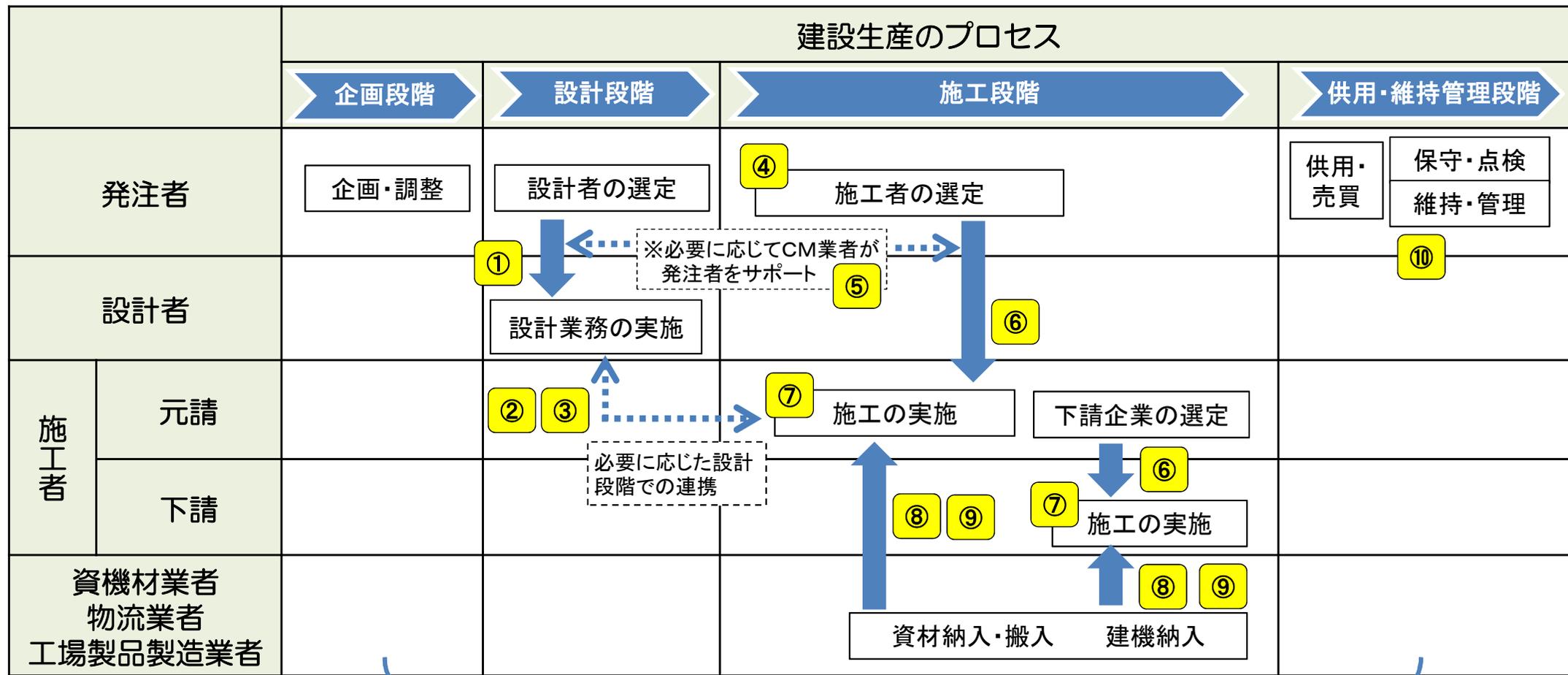
## <これからの状況>

- ・ 今後、労働力人口は国内全体で減少、他産業との人材確保競争(将来的には、競争に勝っても、十分な人材を確保できない時代へ)
- ・ これまで以上に、AI、IoTなどのイノベーションは劇的に進展

## <今後の生産性向上に向けた基本的な視点>

- **建設生産システムが様々なプロセスやプレイヤーの相互関係から成り立っていることを踏まえ、それらの円滑な接続・連携を実現することで、個別企業の努力だけでは達成し得ない生産性向上を実現**
- **劇的なイノベーションの進展を踏まえ、各企業も、より一層の生産性向上に向けた企業努力を継続**
  - 建設生産システムの各段階の相互関係の中で、手戻りの回避など、どのように生産性向上を図っていくか
  - 建設生産システムに係る各プレイヤー(発注者、設計者、施工者、メーカー等)の相互関係の中で、円滑な意思疎通を図るなど、どのように生産性向上を図っていくか
  - 生産性向上を図る上で、どのように最新の技術を活用していくか(クラウドによるリアルタイムの情報共有・ペーパーレス化 等)
  - 引き続き「人」に頼る部分と、ICT・機械に頼る部分、簡素化すべき部分をどのように考えるか
  - その際、生産性向上と品質の確保の両立をどのように図っていくか(工場製品等の品質確保、書類簡素化の際の品質の証明 等)

# 建設生産システムにおける生産性向上等に向けた主な課題(たたき台)



## 【建設生産システムをめぐる主な課題】

- ① 施工に手戻りを生じさせない設計、適切な積算
- ② BIM、CIMの活用拡大への対応
- ③ フロントローディング(初期段階から設計と施工が協働して設計図書を作成)に向けた対応
- ④ 発注体制の弱い発注者でも対応可能な持続的な発注制度
- ⑤ CMのニーズへの対応(法制度上の位置付け等)
- ⑥ 受発注者間・元下間の片務性への対応(適正工期、下請取引改善等)
- ⑦ 施工段階で生じうる様々な追加リスクへの対応(当面は、民間工事指針の普及等により、施工上のリスクの事前協議を推進)
- ⑧ プレキャストなど工場製品の増加への対応(工場製品等の品質確保への対応)
- ⑨ ICTを活用した資材納入等の効率化
- ⑩ アフターケアまで見据えた生産、情報管理への対応
- ⑪ AI、IoTなどの積極的な活用(当面は、i-Constructionの推進)

# 建設生産システムにおける生産性向上等に向けた主な課題(プレーヤーとの関係)

平成29年1月26日  
第3回 建設産業政策会議  
提出資料

## 【供用・維持管理段階】

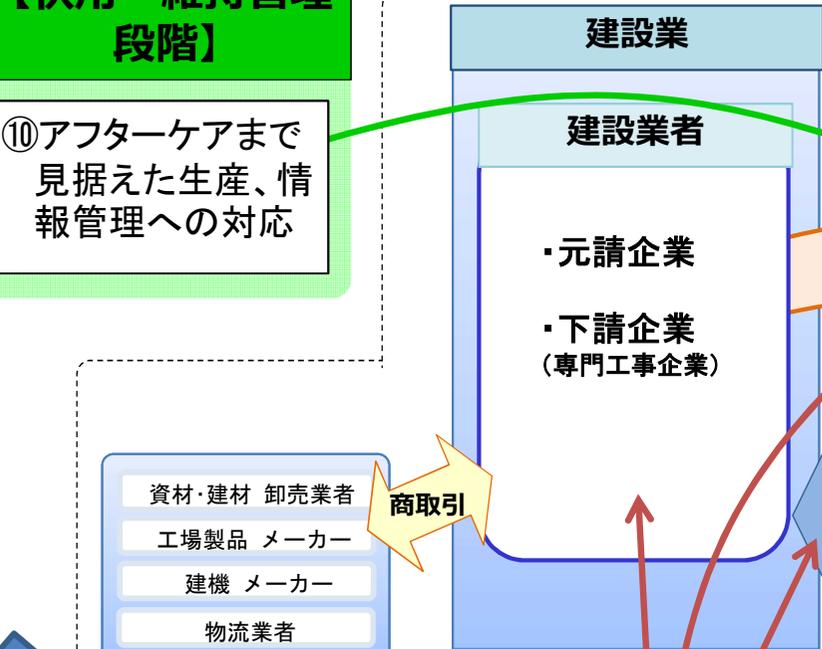
⑩アフターケアまで見据えた生産、情報管理への対応

## 【設計段階】

①施工に手戻りを生じさせない設計、適切な積算

②BIM、CIMの活用拡大への対応

③フロントローディング(初期段階から設計と施工が協働して設計図書を作成)に向けた対応



## 【施工段階】

⑧プレキャストなど工場製品の増加への対応(工場製品等の品質確保への対応)

⑨ICTを活用した資材納入等の効率化

⑥受発注者間、元下間の片務性への対応(適正工期等)

⑦施工段階で生じる様々な追加リスクへの対応(当面は、民間工事指針の普及等により、施工上のリスクの事前協議を推進)

⑤CMのニーズへの対応(法制度上の位置付け等)

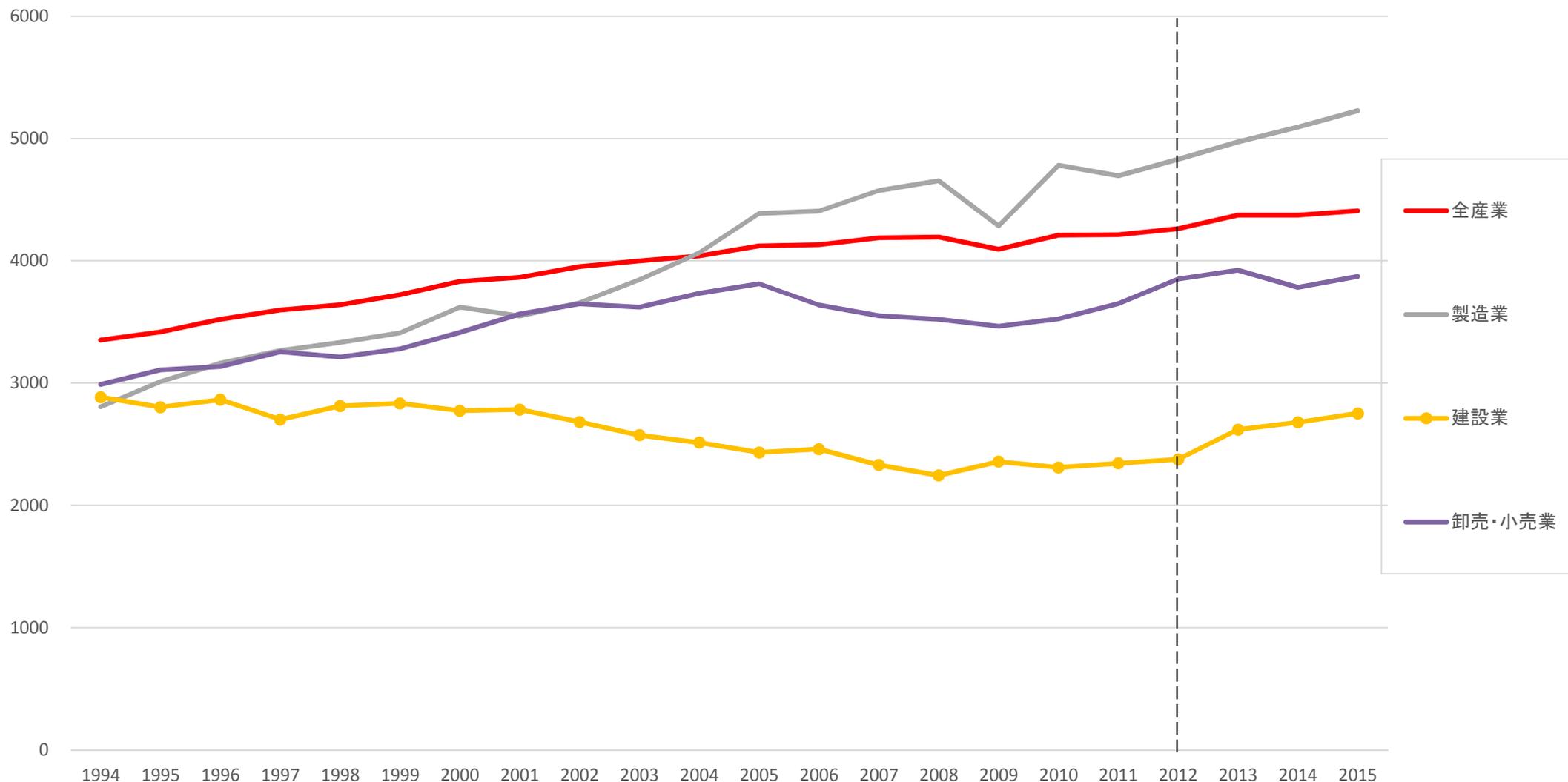
④発注体制の弱い発注者でも対応可能な持続的な発注制度

## 【建設生産システム全般】

⑪AI、IoTなどの積極的な活用(当面は、i-Constructionの推進)

# 就業者・時間あたりの付加価値労働生産性の推移(実質)

(円/人・時間)



	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
全産業	3352	3417	3521	3598	3641	3722	3831	3865	3951	3998	4040	4123	4132	4189	4193	4095	4210	4214	4262	4373	4373	4409
製造業	2806	3012	3162	3265	3332	3410	3620	3548	3656	3844	4065	4386	4407	4575	4654	4285	4782	4694	4829	4972	5094	5228
建設業	2885	2803	2864	2701	2813	2834	2774	2784	2682	2574	2513	2433	2460	2330	2244	2357	2310	2344	2376	2620	2680	2752
卸売・小売業	2990	3107	3135	3256	3213	3279	3413	3563	3648	3621	3734	3812	3639	3550	3522	3464	3524	3650	3851	3922	3782	3871

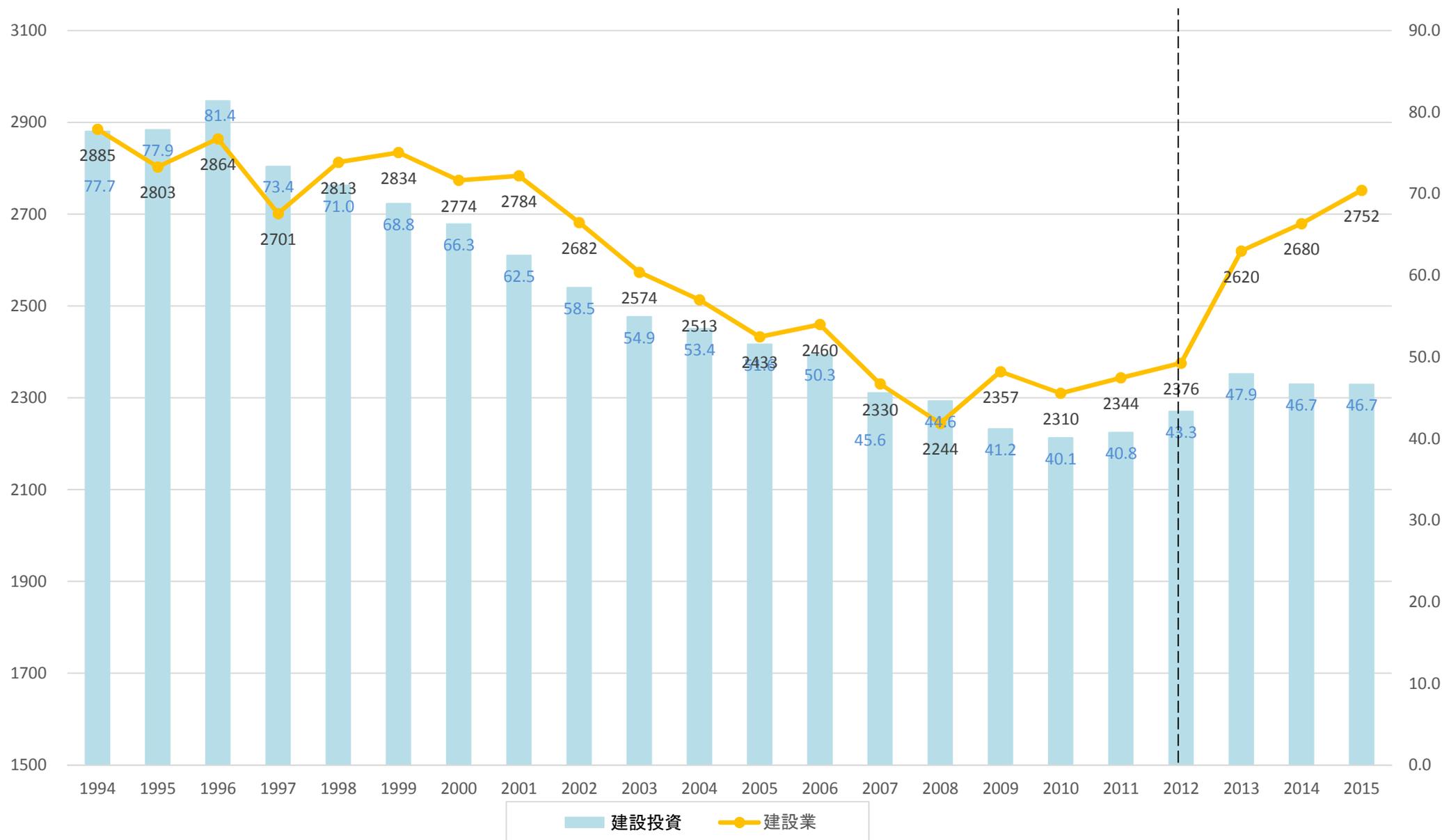
出所: 内閣府「国民経済計算」をもとに作成。(年次)

付加価値労働生産性 = 実質GDP ÷ (就業者数 × 労働時間数)

# 就業者・時間あたりの付加価値労働生産性の推移(実質)

(円/人・時間)

(兆円)



出所：内閣府「国民経済計算」をもとに作成。(年次) 付加価値労働生産性＝実質GDP÷(就業者数×労働時間数)

「建設投資」は、国土交通省「建設投資見通し」より作成。2013年度まで実績、2014年度、2015年度は見込み。  
国土交通省「建設工事費デフレーター」を用いて実質値へ変換(年度次)

## 建設産業における生産システム合理化指針について（平成3年2月5日）

- 総合工事業者の役割と責任（総合的管理監督機能 工事完成についてのすべての責任を持つ）
- 専門工事業者の役割と責任（直接施工機能 建設生産物の品質・原価に対し実質的に大きな影響）
- 適正な契約の締結
  - ・契約締結の在り方（標準約款又はこれに準拠した内容の契約、適正な工期設定、合理的な請負代金）
  - ・代金支払等の適正化（できる限り現金払、手形期間は120日以内）
- 適正な施工体制の確立
  - ・施工体制の把握（施工体制台帳の整備）
  - ・一括下請負の禁止（発注者の承諾が得られる場合においても極力避ける）
  - ・技術者の適正な配置

## 建設産業政策大綱（平成7年4月24日）

- 情報化の推進
  - ・建設産業全体で情報コストを引き下げ、生産システムの効率化を進めることが品質向上、コストダウンにとって不可欠
  - ・今後は、行政としてもCADシステムの発達やEDIの促進のための基盤として、標準コード、ルールの整備を促進
  - ・発注者、受注者の協力の下での情報化の取組が産業の情報化を促すことに鑑み、公共発注との連携の下でのCAD、EDIの積極的導入

## 建設産業政策2007（平成19年6月29日）

- （IT等の技術開発の推進）
- 建設産業のネットワーク力の向上
    - ・元請下請間の見積書や注文書等の交換の電子化により建設業者の業務を効率化するためのCI-NETの普及促進
    - ・中建・中小建設業におけるITの導入を促進するためのモデル事業等の実施の検討
  - 民間における技術開発の促進
    - ・新技術活用システム（NETIS）の活用による新技術情報の収集と共有化、民間事業等が開発した有用な新技術の公共工事への導入

## 10年後の建設業において、施工体制はどうあるべきか(生産性向上に関連する意見抜粋)

岡本委員 (日建連)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・建設生産プロセス一貫での情報共有、工場と建設現場の生産工程の一体化、仕様や部材等の規格化、標準化が重要</li> <li>・現場の実態に即した現実的な、設計力、施工計画力、工程管理力、想定外の事態における対応力等、豊富な施工経験に裏打ちされた総合的な技術力は、施工体制の中核</li> </ul>
矢口委員 (日建連)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・設計施工一括方式、建築・設備総合施工方式等の普及促進(個々のプロジェクトに基づいて最適な生産システムを選択できる体制作り)</li> <li>・フロントローディングの推進(建築プロセス全体の最適化を実現するため、初期段階から設計と施工が協働して設計図書を作成)</li> <li>・リスク負担の適正化(民間工事指針を通じた適正な工期、工事価格の確保)</li> </ul>
岩田委員 (全建)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・労働生産性を高めるためのICTの活用。橋梁点検、補修機械の自動化</li> <li>・各現場に共通する経理、調達、ICT関連データ処理、竣工書類作成などを本社がまとめて実施する体制を充実させ、現場の監理技術者の負担を軽減</li> <li>・発注者、コンサル、施工者一体の情報共有、書類削減</li> </ul>
土志田委員 (全中建)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・人的不足を補うには受発注者間の信頼関係の再構築による合理化と生産性の向上が重要</li> <li>・現在、受発注者間に殿様と足軽くらいの差のある関係は異常。将来は、発注者・受注者・納税者の三方良しにする新たな発注方式の確立が必要</li> </ul>
才賀委員 (建専連)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・人の行うべき作業を極力減らし、イノベーションを一刻も早く進めていく必要</li> </ul>
野村委員 (日空衛)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・調査から設計、施工、維持管理に至るまでICTを活用した合理化が進展</li> <li>・設備の高度技術化、高性能化により、イニシャルコストではなくライフサイクルコストで評価する必要</li> <li>・建材と設備のパッケージ化により工場製品が増加し、現場の省力化に繋がる可能性</li> <li>・建設業とメーカーとの分業化が進む一方、全体をマネジメントするトータルコーディネーターが必要</li> </ul>
西村委員 (住団連)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・工場生産化等システム化により安全な作業環境、多様な技能労働者の就労を実現</li> <li>・2×4工法等低層住宅の工法には業界標準が存在し、手順のマニュアル化、検査の省力化を実現</li> <li>・細分化された生産システムをICTが支える場合、関係する者の責任範囲の明確化が必要</li> <li>・引渡後のアフターケアや所有者の変更まで含めた、生産工程、利用期間の一元的な情報管理を実現するICT技術が必要</li> </ul>

# 各プレイヤーの円滑な接続・連携による 生産性向上

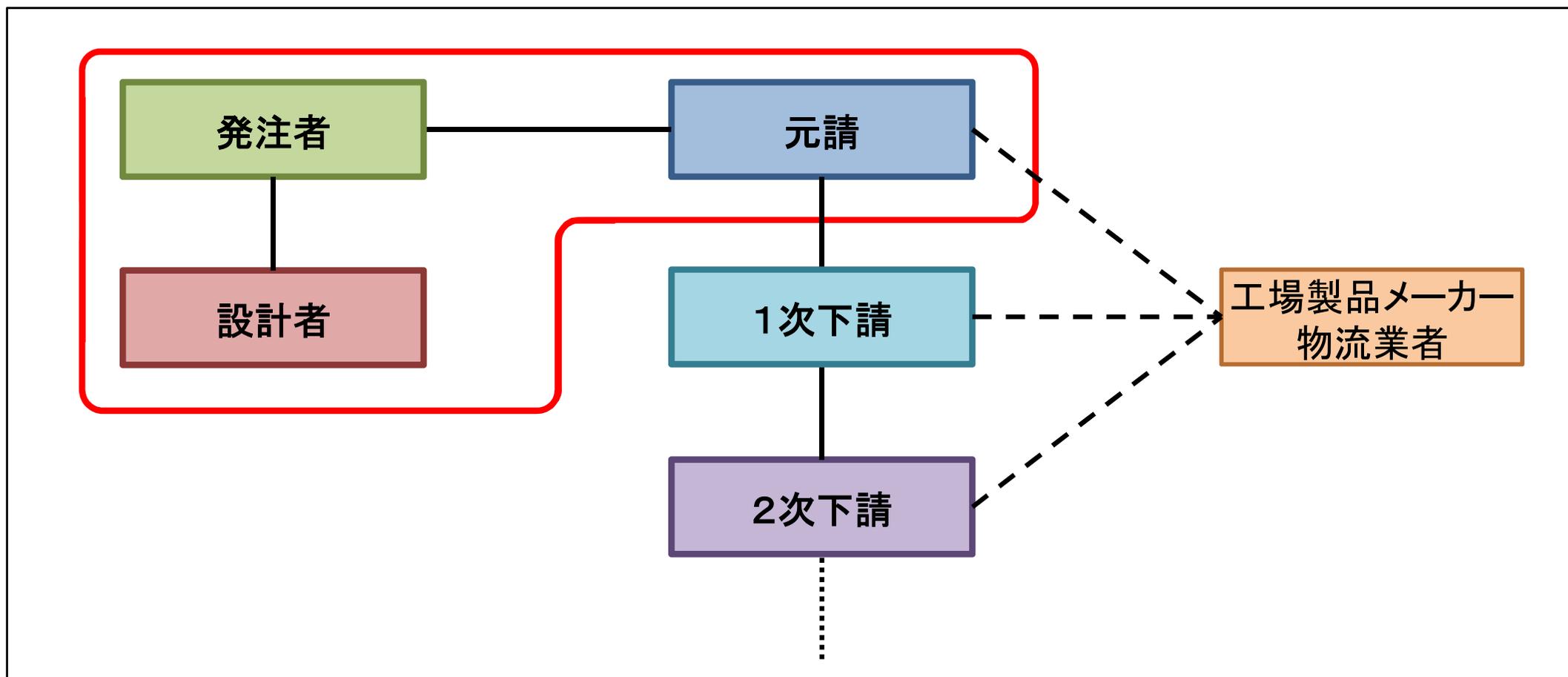
---

	土 木	建 築
公共	<p>＜公共土木の例：道路、下水道、護岸＞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・CIMの活用</li> <li>・ICT建機による施工</li> <li>・フロントローディングの活用</li> <li>・入札制度、事業者選定における受発注者の負担軽減</li> <li>・ノウハウの少ない小規模発注者への対応（CMの活用等）</li> </ul> <p>投資規模 19.0兆円 〔土木全体の約79%〕</p>	<p>＜公共建築の例：学校、公営住宅、庁舎、病院＞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・BIMの活用</li> <li>・ICTの活用</li> <li>・フロントローディングの活用</li> <li>・入札制度、事業者選定における受発注者の負担軽減</li> <li>・ノウハウの少ない小規模発注者への対応（CMの活用等）</li> </ul> <p>投資規模 2.7兆円 〔建築全体の約10%〕</p>
	<p>＜民間土木の例：鉄道、電線路、発電用ダム＞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・CIMの活用</li> <li>・ICT建機による施工</li> <li>・フロントローディングの活用</li> </ul> <p>投資規模 5.2兆円 〔土木全体の約21%〕</p>	<p>＜民間建築の例：住宅（戸建て、共同）、オフィスビル＞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・BIMの活用</li> <li>・ICTの活用</li> <li>・フロントローディングの活用</li> </ul> <p>※マンションや戸建て住宅では、設計と施工を同一の者が行うことが多い</p> <p>投資規模 24.9兆円 〔建築全体の約90%〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ノウハウの少ない小規模発注者への対応（CMの活用等）</li> </ul>

## ＜全ての分野に共通する事項＞

- ・片務性の解消（適正な工期の確保や請負代金額の設定、下請取引改善等）
  - ・工事に当たっての発注者による条件整理
  - ・施工段階で生じうるリスクへの円滑な対応
  - ・設計変更に対応できる環境整備
  - ・施工者間におけるノウハウの共有・連携
  - ・工場製品による生産性向上と品質確保
  - ・物流分野の効率化
  - ・クラウド管理、ビッグデータの活用
  - ・電子商取引の推進
  - ・標準化 ※低層住宅の工法では、既に一定の業界標準が存在
- 等

(建設生産システムにおける主なプレーヤー)



- 設計と施工のより円滑な接続を実現する観点から、例えば、BIMの一層の活用について、どのような環境整備が必要か。
- 設計と施工の初期段階からの連携を図る観点から、フロントローディング (例えばECI等)を一層進めるためにどのような環境整備が必要か。

- BIMとは、コンピュータ上に作成した3次元の形状情報に加え、室等の名称・面積、材料・部材の仕様・性能、仕上げ等、建築物の属性情報を併せ持つ建物情報モデルを構築することをいう。

3次元CADデータ  
(形状情報)  
+  
材料や仕上げの情報  
(属性情報)



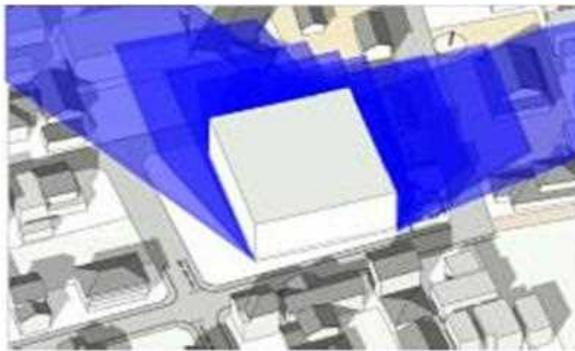
BIMモデル(例)

## 【BIMの活用】

- ・ 各種シミュレーションの実施
- ・ 干渉チェック、図面出力  
(メリットは以下のとおり)

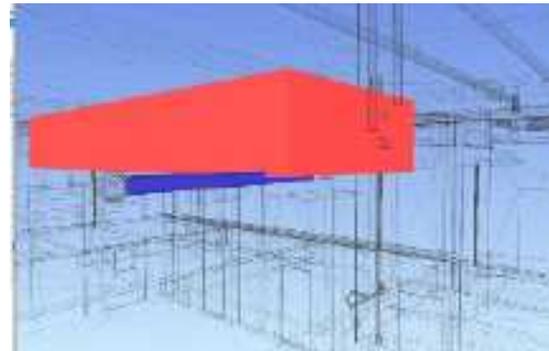
## BIMによるメリット

- 設計内容の可視化  
→ 分かりやすさが向上し、  
合意形成に有効



(例) BIMモデルを用いた日影の検討

- 建物情報の入力・整合性確認  
→ 施行前において整合性が確保  
され、手戻りリスクが回避



(例) 部材同士の干渉チェック

- 建物情報の統合・一元化  
→ 建物情報モデルが構築され、  
施設の運営・管理に活用



(例) BIMモデルからの図面出力

- 官庁営繕部では、平成26年3月に「官庁営繕事業におけるBIMモデルの作成及び利用に関するガイドライン」を策定、公表。
- このガイドラインでは、BIMを導入する場合のBIMモデルの作成及び利用にあたっての基本的な考え方や留意事項等を明示すること等により、BIMの効果が的確に発現すること、受注者のBIMモデル作成の効率性が高まることが期待される。

## 【ガイドラインのポイント(抜粋)】

- BIMの利用目的を明確化し、技術的な検討等の具体例を提示
    - ・設計業務: 技術的な検討(各種シミュレーション、内外観・納まり等の可視化、干渉チェック等) 図面の作成(基本設計図書、実施設計図書の作成等)
    - ・工 事: 技術的な検討(干渉チェック等) 完成図等の作成(完成図、建築物等の利用に関する説明書)
  - BIMモデル作成にあたって、必ずしも建物全体や全ての分野を対象とする必要はない
    - BIMモデル作成にあたっては、どこまで「モデルを作り込むか」が議論となるところ、その対象範囲(階層、室、部位等)や対象分野(建築意匠、構造、電気設備、機械設備等)は、個々の設計業務又は工事においてBIMの利用目的に応じて設定すること
- BIMモデル作成の代表例(柱、梁、ダクト等)や詳細度の目安について、設計業務の各段階(基本設計方針、基本設計、実施設計)及び工事において、対象分野別に例示

アンケート対象者	BIMの導入が進まない背景
発注者	教育や支援、標準ルールなどが不足している
設計者	企画段階でプロジェクトにおけるBIMの目標設定、共通認識などが不足している
	設計段階において、さらにBIMモデル作成ソフトの機能、使いこなし技術の不足、費用負担の見直しが行われていない
	施工段階において、施工段階で使用できるBIMモデル作成ソフトや、図面だけでなく情報流通の標準フォーマットが欠けている BIMのメリットを活かした工法も不足している
施工者	企画段階でBIMによるプレゼンテーション技術、BIMに対する発注者との共通認識が不足している
	設計段階で施工ノウハウをBIMに活かせる人材の育成、BIMデータ標準フォーマットなどが不足している
	施工段階で専門工事を含む施工図を作成できるBIMモデル作成ツールが不足している BIM部品の整備、優れたBIM情報、それを活かせる社会規範や人材の醸成が不足している

# 設計段階から施工者が関与する方式(ECI方式)※

## ○ 設計段階の技術協力実施期間中に施工の数量・仕様を確定した上で工事契約をする方式

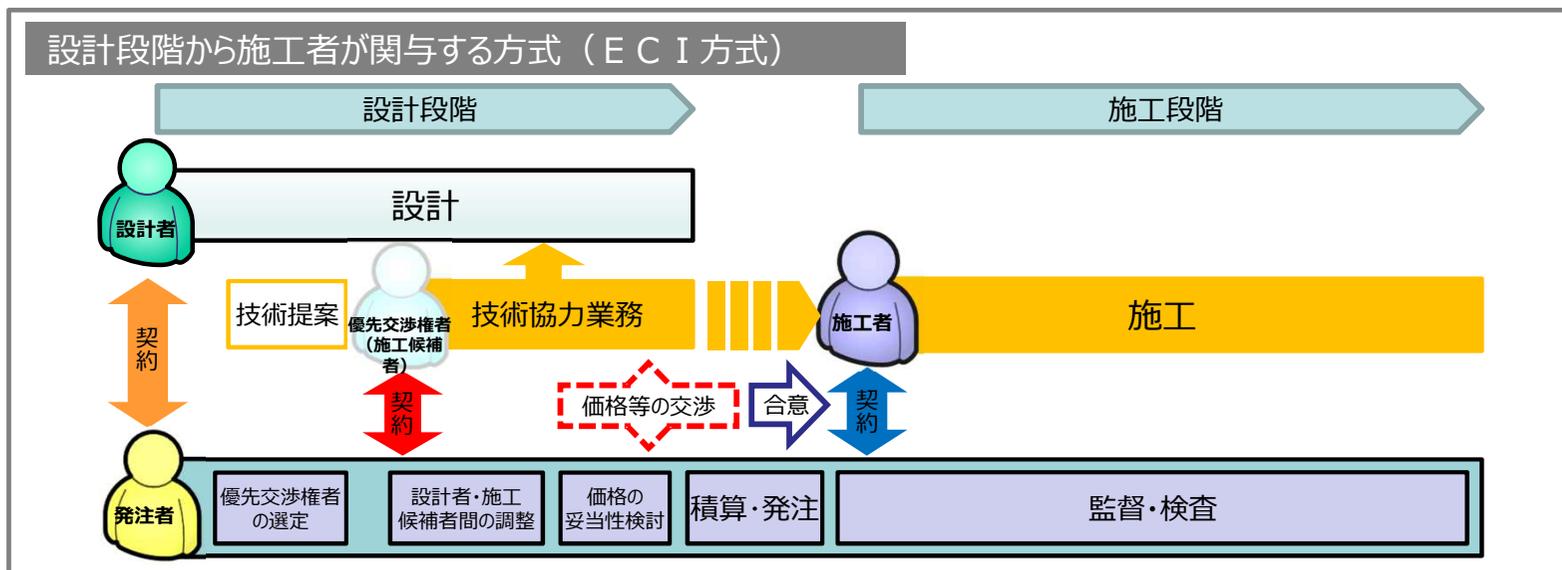
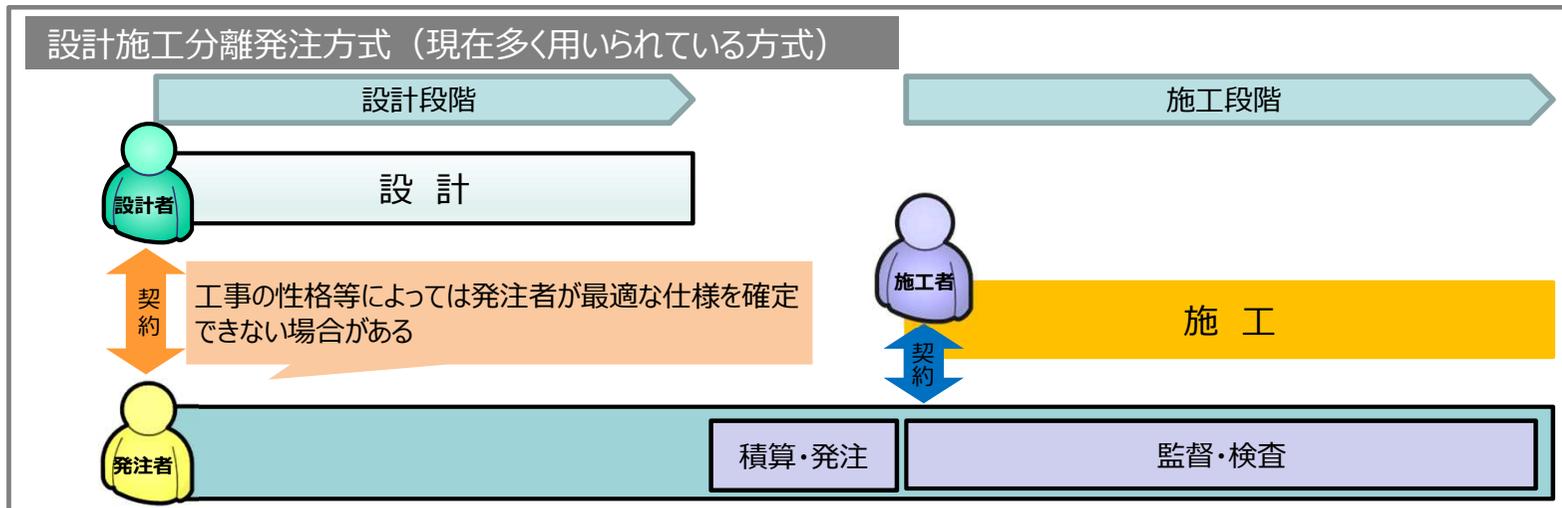
- 優先交渉権者による設計業務に関する技術協力を通じた設計により施工方法や仕様・数量を明確にし、優先交渉権者と価格等の交渉を行った上で施工の契約を行う

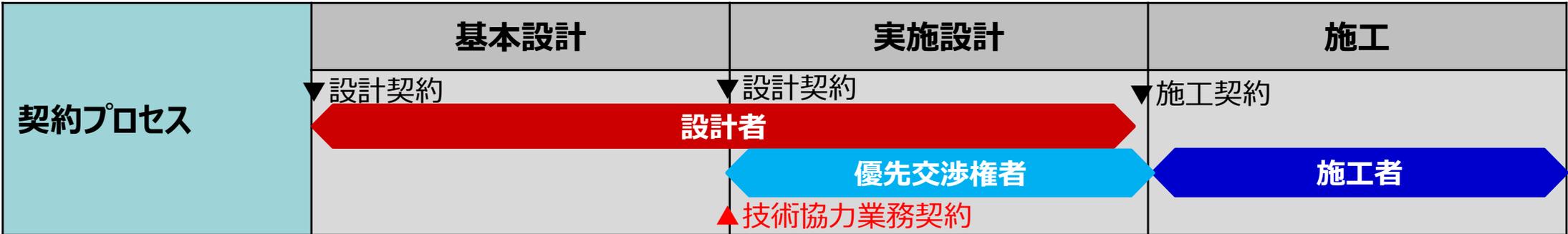
### ■ 適した工事 (例)

- ・大規模建築物など、技術的難易度が高く、通常の工法では、目的物の安全かつ確実な施工が困難なため、施工者独自の高度で専門的な工法等の活用が必要な工事
- ・建築物の修繕など、損傷の不可視部分が存在するなど、仕様的前提となる現場の実態の把握に制約があるため、調査が必要であるとともに、調査結果に応じた施工者の高度な補修技術の活用が必要な工事

### ■ 期待される効果 (例)

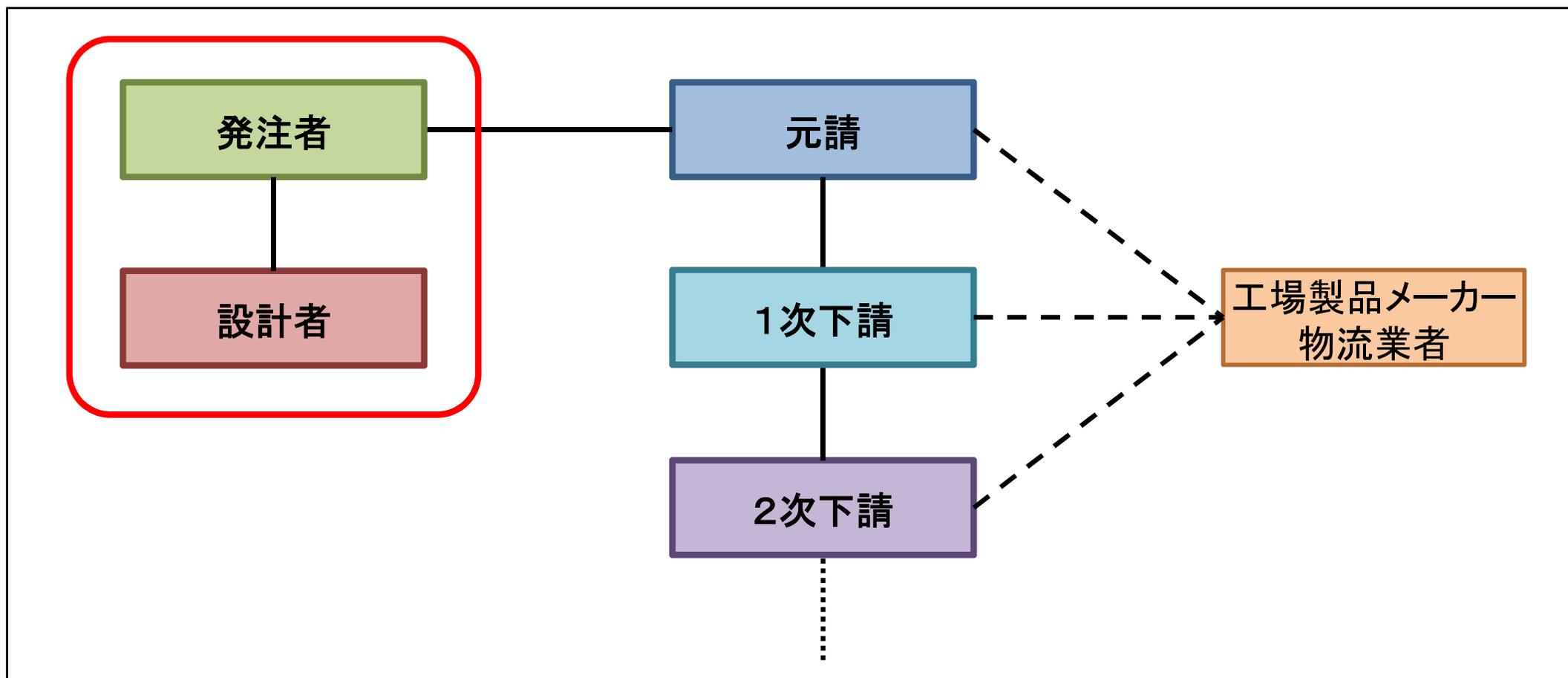
- ・設計段階において施工性の観点から提案が行われることから、
  - ① 施工中の設計変更が少なくなる
  - ② 最適な施工方法の選定が可能
  - ③ 設計段階から施工計画の検討が可能





課題・留意点	基本設計	実施設計	施工
	<p>【参考額の設定】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>仕様が確定していないことから、技術提案の自由度が高い反面、競争参加者ごとに品質・性能・価格の優先順位が異なり、<u>技術提案の内容を審査することが困難になるおそれがある</u></li> </ul> <p>【技術協力費の算定】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>技術協力業務には積算基準がないことから、競争参加資格の申請時に必要に応じて競争参加者から<u>技術協力業務の見積りを提出させ、参考額を設定する必要がある</u></li> </ul>	<p>【設計調整】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>設計者と施工者の提案が相反する場合に発注者が双方の<u>責任の範囲を明確にしながら提案内容の調整と採否の最終的な判断を行う必要がある</u></li> </ul> <p>【設計責任】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>優先交渉権者が提出した技術提案又はその技術情報の瑕疵により、<u>設計の瑕疵が生じた場合は、一義的に優先交渉権者が責任を負う</u></li> <li>技術提案又はその技術情報の設計への反映に瑕疵があった場合は、<u>設計者が責任を負う</u></li> </ul>	<p>【設計成果の扱い】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>優先交渉権者との価格等が不成立となった場合も、<u>技術協力業務の費用を支払う必要がある</u></li> <li>当初の優先交渉権者との交渉が不成立となった場合、財産権（特許権、実用新案権、意匠権、商法権など）が含まれている設計成果を次順位者が利用するためには、<u>当初優先交渉権者の許諾や費用支払いが必要となる</u>（利用出来ない場合、設計の見直しが発生し、工期が遅延するリスクもある）</li> </ul>

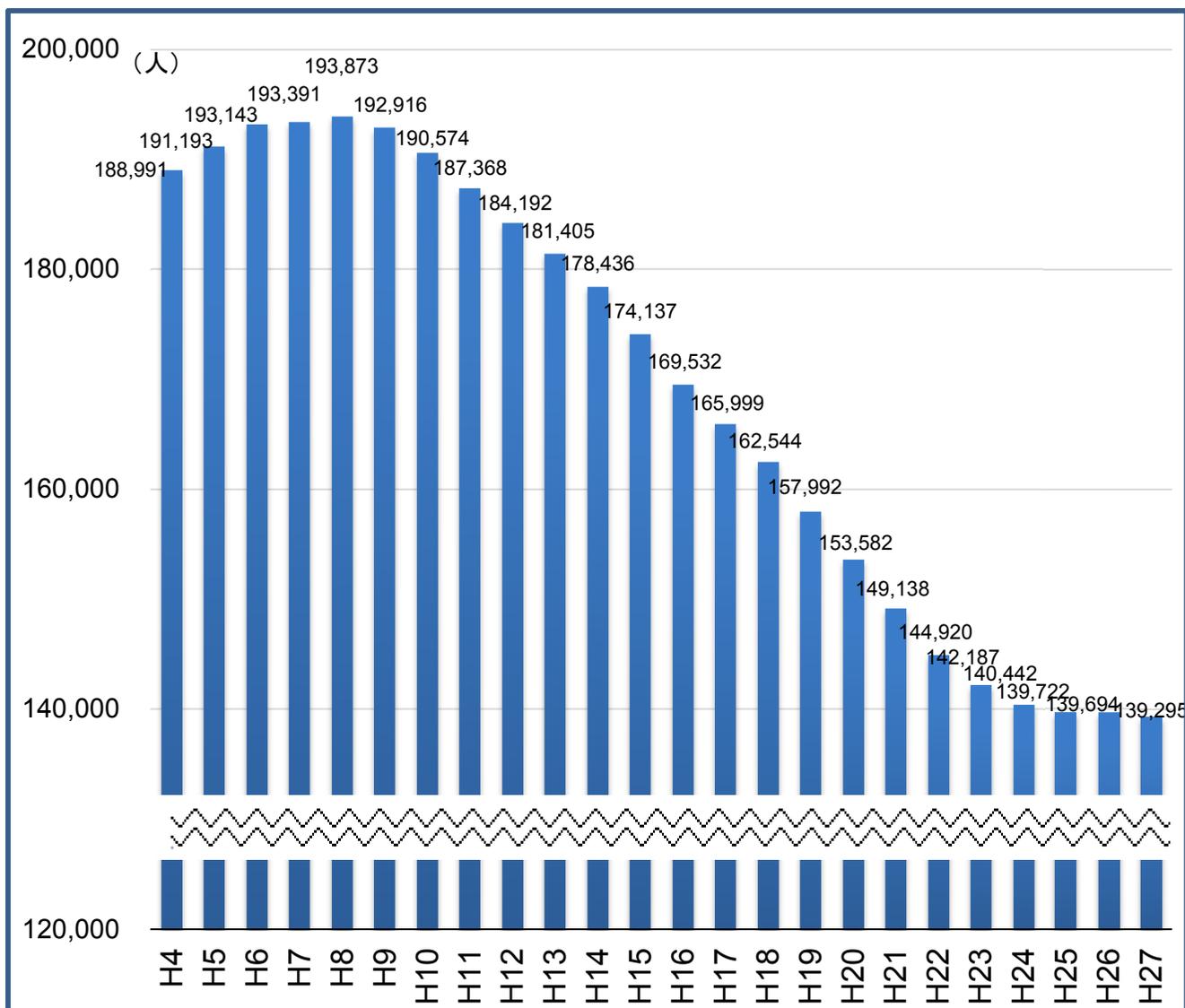
(建設生産システムにおける主なプレーヤー)



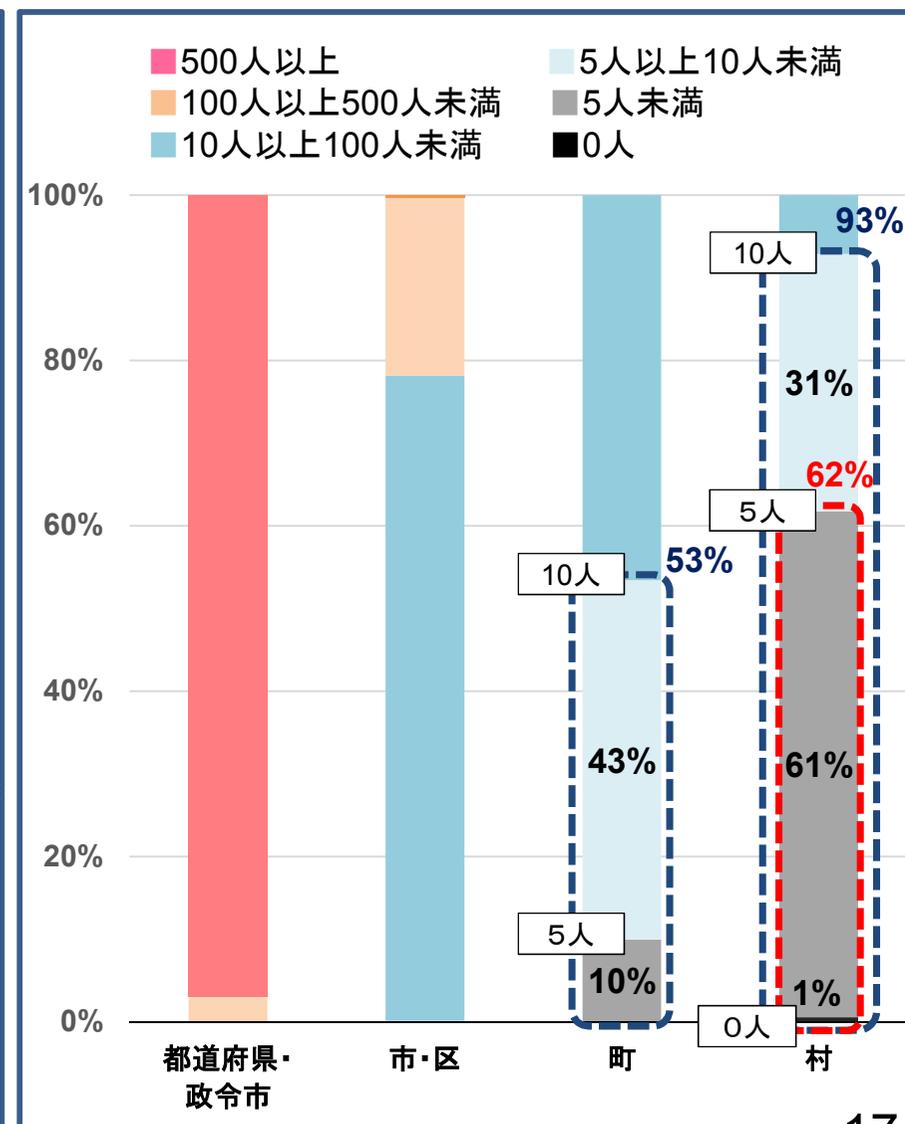
- 発注者が設計者から提出される設計図書の妥当性を判断できないケース(特に、何年かに一度の公共建築)、設計者において、発注者から与えられる条件に合致しない設計を行うケースがあることも踏まえ、発注者と設計者がより円滑に接続・連携する方策として何が考えられるか。

- 地方公共団体における土木部門職員の総数は、建設投資ピーク時(平成4年度)から約26%減。
- 各団体ごとの土木部門職員数については、約9割の「村」と約5割の「町」が10人未満、約6割の「村」が5人未満。

## 【土木部門職員数の推移】



## 【団体ごとの土木部門職員数】(平成27年度)



## CM方式とは

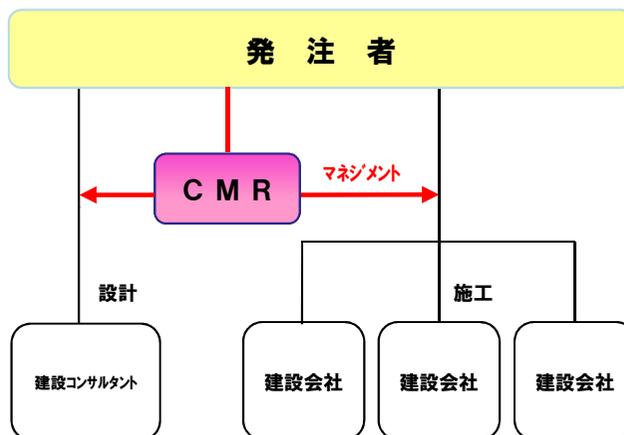
発注者の補助者・代行者であるCMR（コンストラクション・マネージャー）が、技術的な中立性を保ちつつ発注者の側に立って、設計の検討や工事発注方式の検討、工程管理、コスト管理などの各種マネジメント業務の全部又は一部を行うもの。

段階	業務内容
設計段階	①設計候補者の評価、②設計の検討支援、③設計VE、等
発注段階	①発注区分・発注方式の提案、②施工者の公募・評価、③工事価格算出の支援、④契約書類の作成・アドバイス等
施工段階	①施工者間調整、②工程計画作成・管理、③施工図チェック、④品質管理チェック、⑤コスト管理等

※業務内容は発注者のニーズによって取捨選択

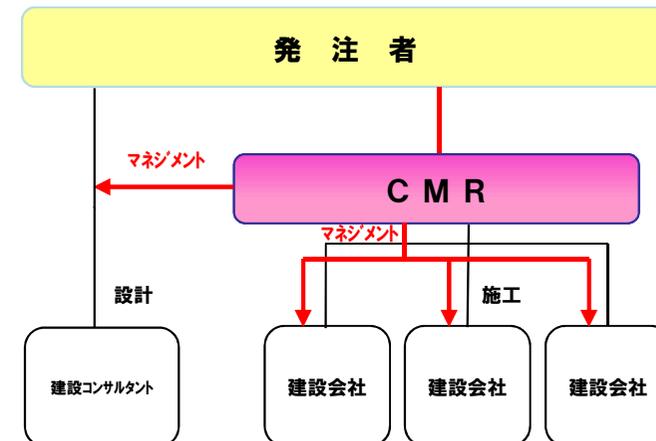
### ピュア型CM

- CMRが、設計・発注・施工の各段階において、マネジメント業務を行う方式



### アットリスク型CM

- 左記のマネジメント業務を加えて、CMRが施工に関するリスクを負う方式



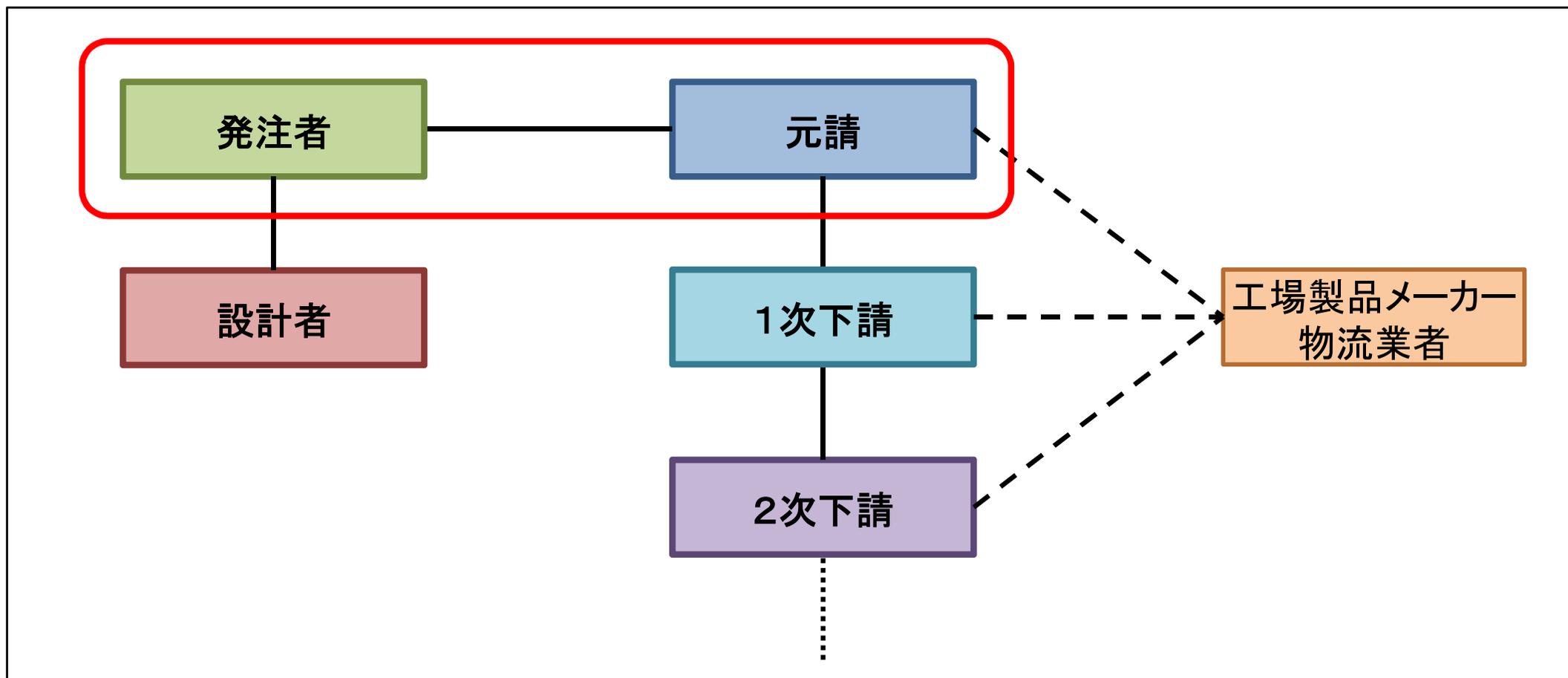
## 期待される効果

- 多様な建設生産・管理システムの形成による発注者の選択肢の多様化
- コスト構成の透明化とそれによる適正価格の把握
- 発注プロセスの透明性の確保とステークホルダー（株主、納税者等）への説明責任
- 設計・発注・施工の各段階における民間のマネジメント技術の活用
- 品質管理の徹底
- 発注体制の強化（発注者内技術者の量的・質的補完）
- 品質・技術に優れた施工者の育成（特に専門工事業者）

## 海外での活用事例

- アメリカ  
民間工事では1960年代より活用されており、一般的に広く普及、工事の発注方式として主要な方式の一つとなっている。公共工事でも採用されている。
- イギリス  
民間工事では一般的に広く普及、公共工事でも活用されている。
- フランス・ドイツ  
民間工事では一部活用されている。

(建設生産システムにおける主なプレーヤー)

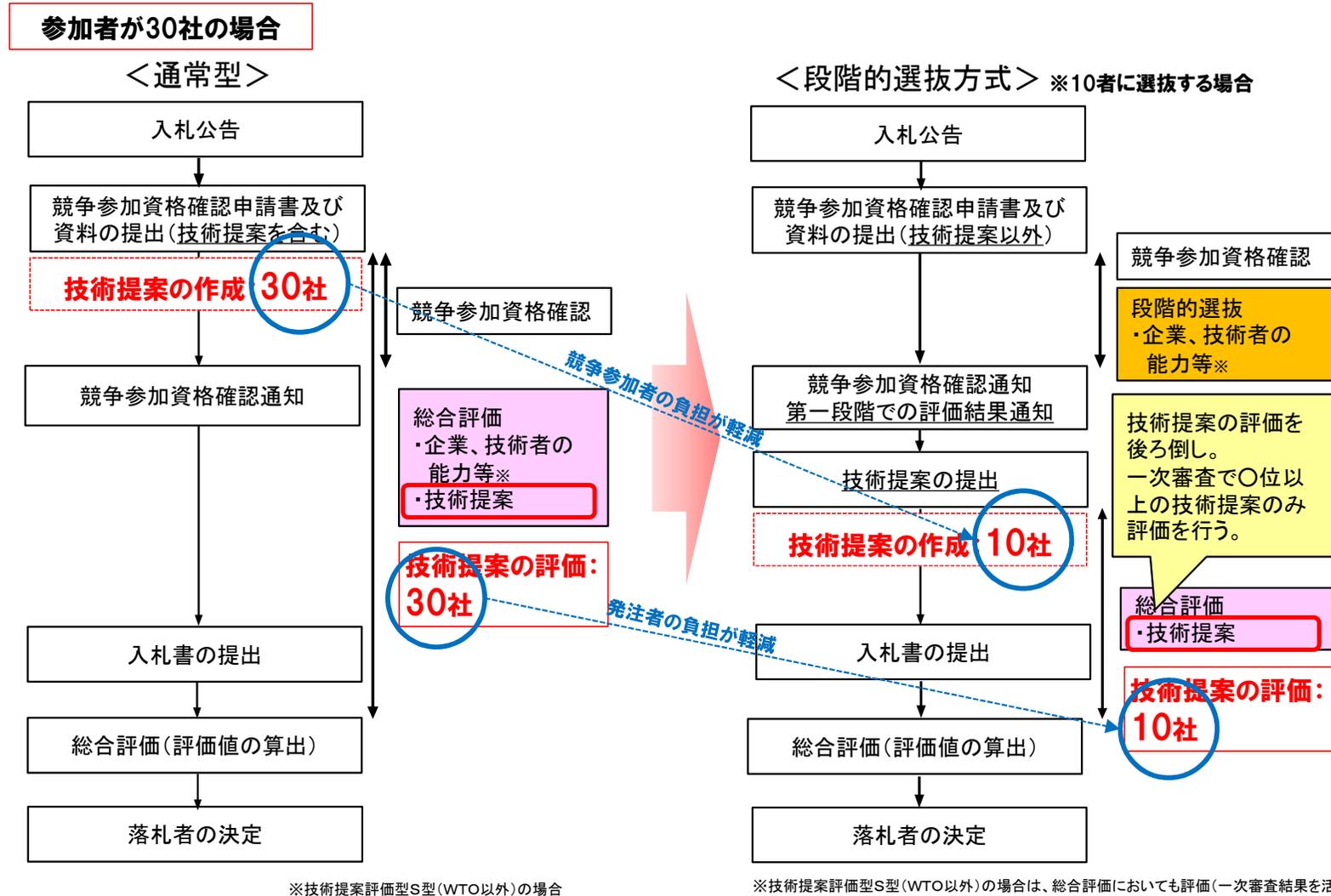


○ 生産性向上の観点から、受発注者の関係において取り組むべき課題は何か。

(例)

- ・ 事業者選定に係る受発注者の負担軽減
- ・ 片務性の解消(適正な工期の確保、適正な請負代金額の設定 等)
- ・ 施工段階で生じる様々なリスクへの円滑な対応
- ・ 工事にすぐ着手できるように、発注者が整えるべき条件整理(用地買収、現場周辺の合意形成等)
- ・ 設計変更に対応できる環境整備(特に発注者)

受発注者双方の技術提案に係る事務負担の軽減を図ることを目的に、競争に参加しようとする者に対して技術提案を求める方式において、一定の技術水準に達した者を選抜した上で、これらの者の中から提案を求め落札者を決定する方式。平成26年6月、担い手3法の改正により、品確法に位置づけられた。



**技術提案の作成・評価に係る受発注者双方の負担が軽減**

## 指針の趣旨等

- 民間建設工事の適正な施工を図るためには、請負契約に先立ち、具体的な施工上のリスクについて受発注者間で情報共有を図り、リスク負担について適切に協議を行うことが必要。
  - 施工上のリスクに関する基本的考え方や協議項目等に関する基本的枠組みを民間工事指針としてとりまとめることで、円滑な工事施工が図られ、消費者が安心して住宅購入や施設利用を行うことが期待。
- ⇒ 7月14日に策定し、同日、関係団体宛に通知を発出。(民間発注者団体3団体、建設業関係団体105団体)

## 指針の構成

### □事前調査の重要性

現場不一致等を防ぎ、工事を円滑に進めるために、調査会社の調査結果や専門的知見を活用して必要な事前調査を実施。

### □必要な情報提供の実施

発注者が工事条件等について情報提供するとともに、施工者が工事経験等を基に専門的な見解を提案し、情報共有を図る。

### □関係者間の協力体制の構築

関係者間が事前調査等の情報を共有して、以下の協議項目について施工上のリスクに関する協議を行い、共通認識を持った上で請負契約を締結することが必要。

### □適切な工事請負契約の締結

建設業法に基づき、受発注者が対等な立場で公正な契約を締結するため、工事内容や請負代金等について適切に協議を実施。

## 具体的な協議項目

### □事前協議の項目(12項目)

- 地中関係(支持地盤深度/地下水位/地下埋設物/土壤汚染)
- 設計関係(設計図書との調整/設計間の整合)
- 資材関係
- 周辺環境(近隣対応/騒音振動/日照障害等)
- 天災(地震、台風等)
- その他(法定手続き)

### <協議項目の例>

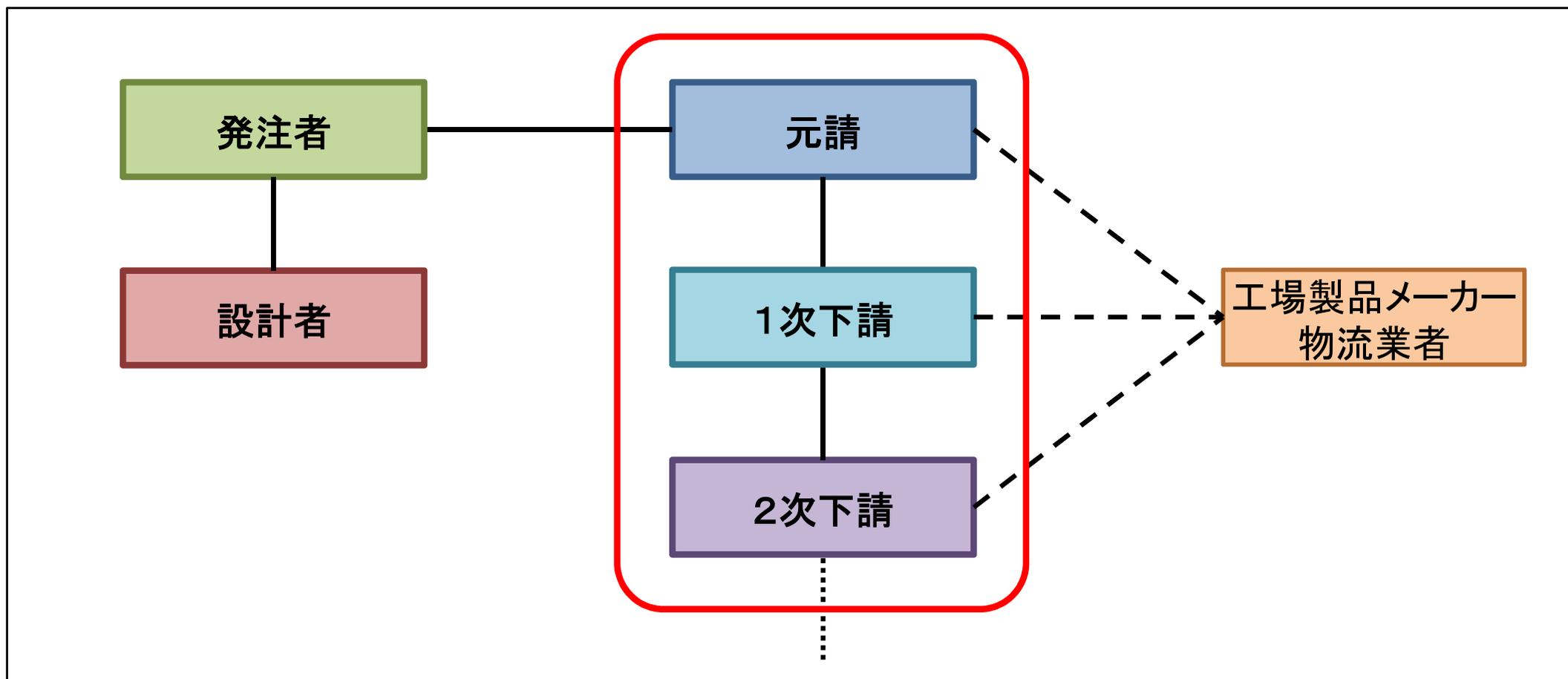
#### ■支持地盤深度に関する基本的考え方

適切な事前調査を行っても想定できないような施工上のリスクが発現し、杭長の再設計が必要となる場合の追加費用や工期延長の負担等について、予め受発注者間で協議を行う。

#### ■設計図書との調整に関する基本的考え方

不確定部分を残したまま工事契約を締結して、施工中に設計修正等が必要となる場合の追加費用の負担等について、設計者からの適切な情報提供を受け、予め受発注者間で協議を行う。

(建設生産システムにおける主なプレーヤー)



○ 元請と1次下請、2次下請等、建設業者による重層構造の中で、生産性を阻害している要因は何か。また、それを解決するための方策としてどのようなものがあるか。

(例)

- ・ 受注者間における、技術や施工管理方法等のノウハウを共有・発展させるための仕組み
- ・ 受注者間における片務性への対応(下請取引改善等)

## 背景と課題

- 福岡県内にある造園工事業者(2社)においては、発注量が減少する中、業界内での価格競争が激化し、売上高確保が最優先となった結果、適切な原価管理が行われていなかった。



## 解決策

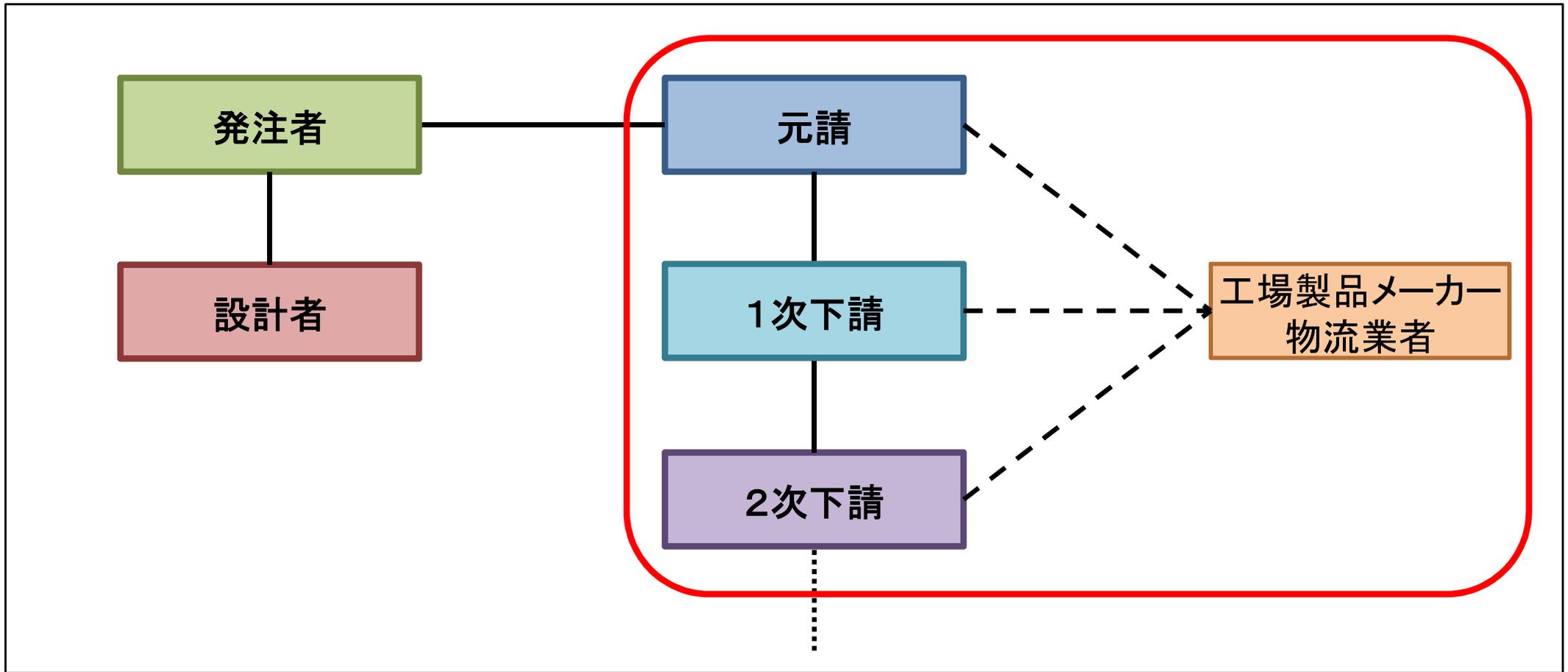
- 以下の取組みを実施。
  - ・ 合同で研修等を実施し、双方の材料、購買、労務等についてのノウハウを共有
  - ・ 共同購買・仕入れ体制の構築など、設計施工面での仕組みについて連携を強化
  - ・ 両者の情報共有及びルール化等、社内体制の整備
- ※ あわせて、経営コンサルタントが両者の顧客や工事、業務フロー、帳簿、財務・人事制度について分析を行い、原価管理の講習や原価低減に向けた進捗管理・助言を実施



## 成果

- 原価圧縮と経費圧縮が図られ、コスト単価が上昇しているにもかかわらず、原価率が低減(▲1.4%)された。

(建設生産システムにおける主なプレーヤー)

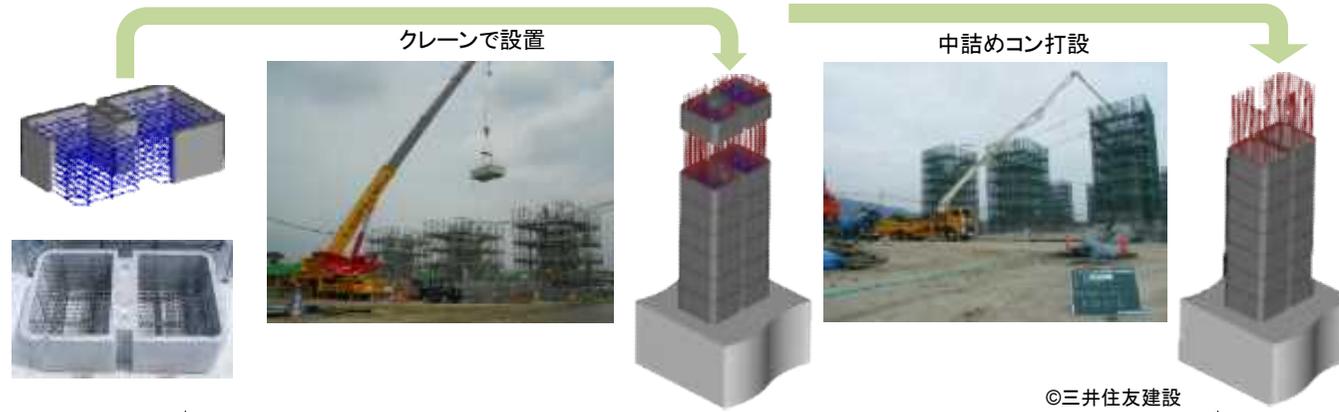


- 今後、生産性向上等の観点から、ますます工場製品化(プレキャスト製品化)が進むことが予想されるが、品質を確保しつつ生産性向上につなげるためにはどのようにすべきか。
- 加えて、工場製品も含めた資材等の搬入に関し、物流分野においては今後一層の人手不足が見込まれる中、更なる効率化等どのような取組みが必要か。(これまではジャストインタイムによる資材搬入も行われてきたが、物流分野における人手不足により、従来の対応が難しくなる恐れ)

## ○効率的な工法による省力化、工期短縮(施工)

(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



鉄筋、型枠の  
高所作業なし

脱型不要

従来方法



鉄筋組立



型枠設置



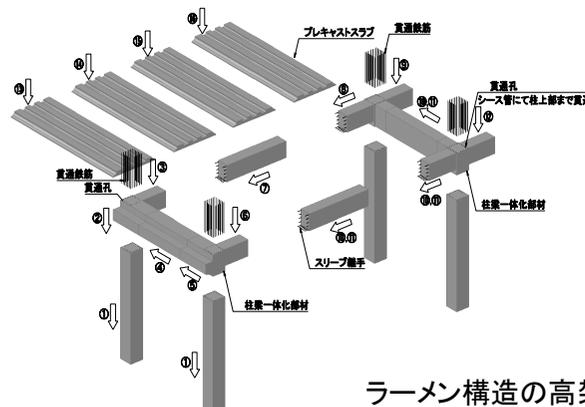
生コン打設



脱型

(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

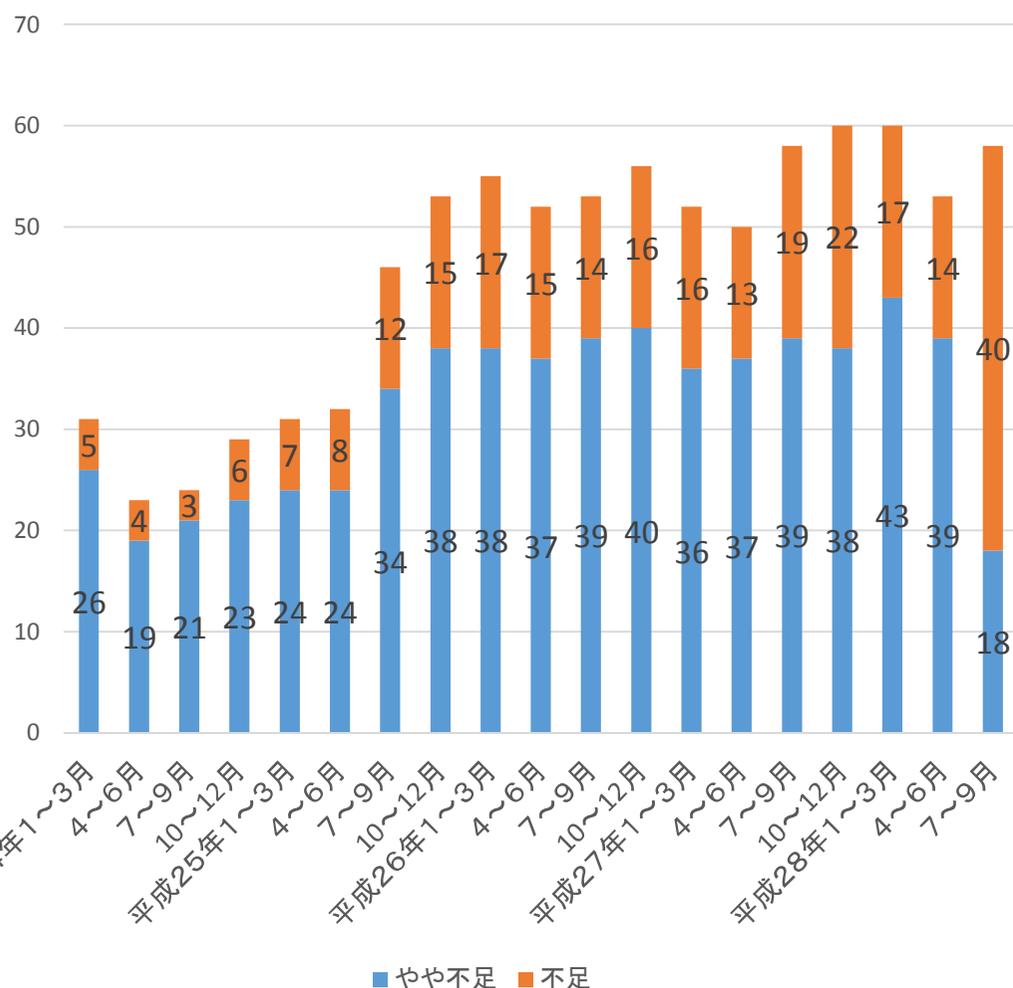


ラーメン構造の高架橋の例

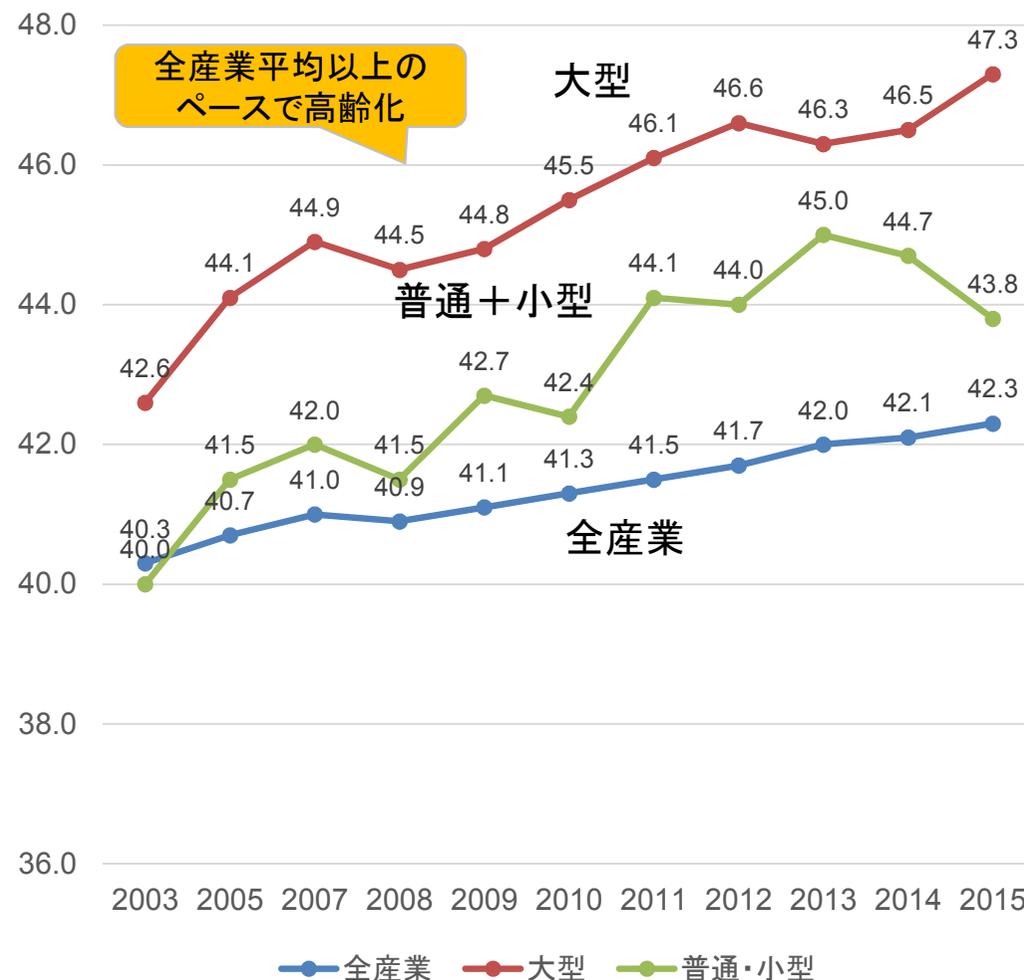
©大林組

- 平成26年度末の消費税増税前を契機に労働力不足が顕在化し、その後も不足感は強まる傾向にある。
- トラックドライバーは全産業平均以上のペースで高齢化が進んでおり、高齢層の退職等を契機として今後更に労働力不足が深刻化する恐れがある。

(%) 人手が不足していると感じている企業の割合



トラックドライバーの平均年齢



出典(公社)全日本トラック協会  
「トラック運送業界の景況感」より国土交通省物流政策課作成

出典:厚生労働省「賃金構造基本統計調査」より国土交通省物流政策課作成

# 生産性向上に向けた最新技術の活用

(リアルタイムの情報共有、ペーパーレス化、担い手育成等)

---

- クラウド管理やビッグデータの活用等、最新技術を活用した生産性向上を進めるにあたって、どのような課題があるか。

(検討の視点の例)

- ー クラウドサービスを利用した一元的情報の集約・活用(例えば、各プレイヤー間や本社・現場間)
- ー ビッグデータ(例えば、気象・気候、事業量等)を活用した経営、施工のあり方

- 建設業許可等に当たって作成する書類や保存書類、あるいは請負契約関係書類について、更に電子化を進めるためにはどのような方策が考えられるか。

(検討の視点の例)

- ー 電子情報を活用することを踏まえた許可申請等書類、保存書類のあり方
- ー 電子商取引を行うにあたって、建設企業に必要な環境整備

- 施工程序の管理として、タブレットやスマートフォンを活用することにより、遠隔地でもリアルタイムに施工状況を確認することが可能。
- また、施工データが電子化されたものであれば、通信機器を経由してリアルタイムにクラウドサーバーに送信することで施工データを補完することが可能であり、元請技術者や工事監理者等が任意に確認することが可能。

## 【リアルタイムの施工管理(イメージ)】

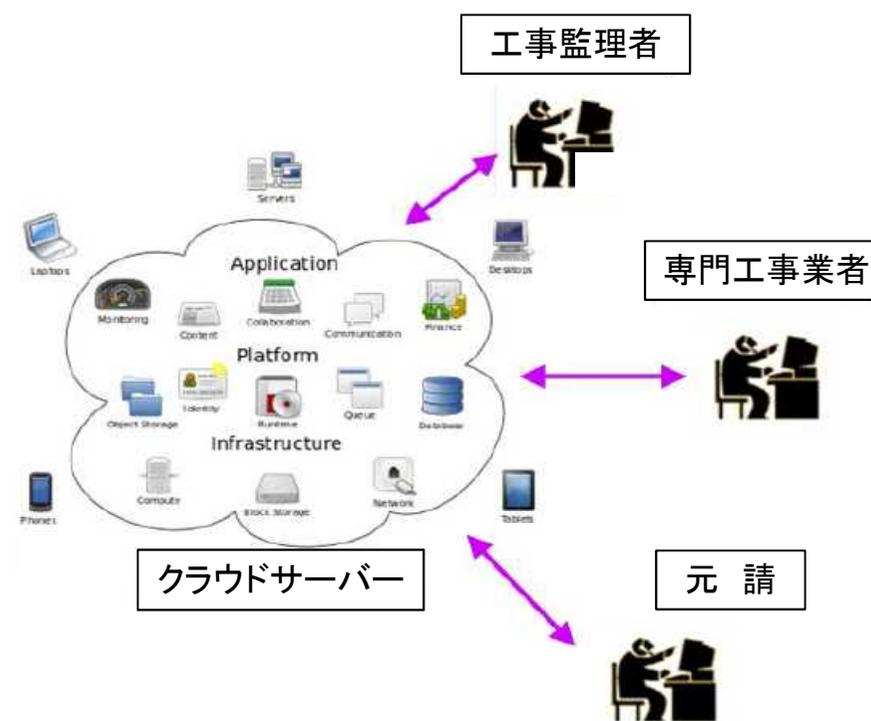


工事現場において、WEBカメラによる映像・写真撮影



工事監理者・元請技術者等がリアルタイムで確認

## 【施工データのクラウド管理(イメージ)】



- ICT技術の進化により、様々かつ膨大なデジタルデータ(ビッグデータ)が記録、蓄積されている。このデータを分析して必要な情報を抽出・利活用することにより、新しい価値を生み出す取組みが様々な分野で行われている。

## 【建設業に関連するビッグデータ(例)】

- 経営事項審査結果
- キャリアアップシステムの運用に伴い生ずる情報
- 建築確認申請による情報
- 公共インフラの保守点検情報
- 地盤情報
- 空き家バンクのデータ
- 道路交通量
- トラック等の走行データ
- エリア毎の人の滞留量、移動量
- 気象、天候データ

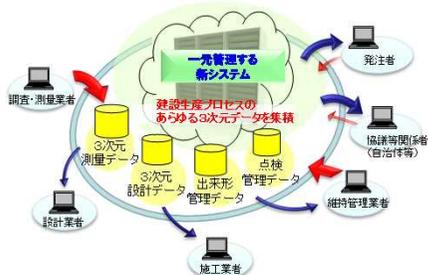


- 発注者、設計者、受注者、工場製品メーカー、物流業者の各プレイヤーや相互関係において、
- 企画、設計、施工、維持管理の各段階において、  
建設業におけるビッグデータの活用として、どのような方策が考えられるか。また、その際に何が課題となるか。

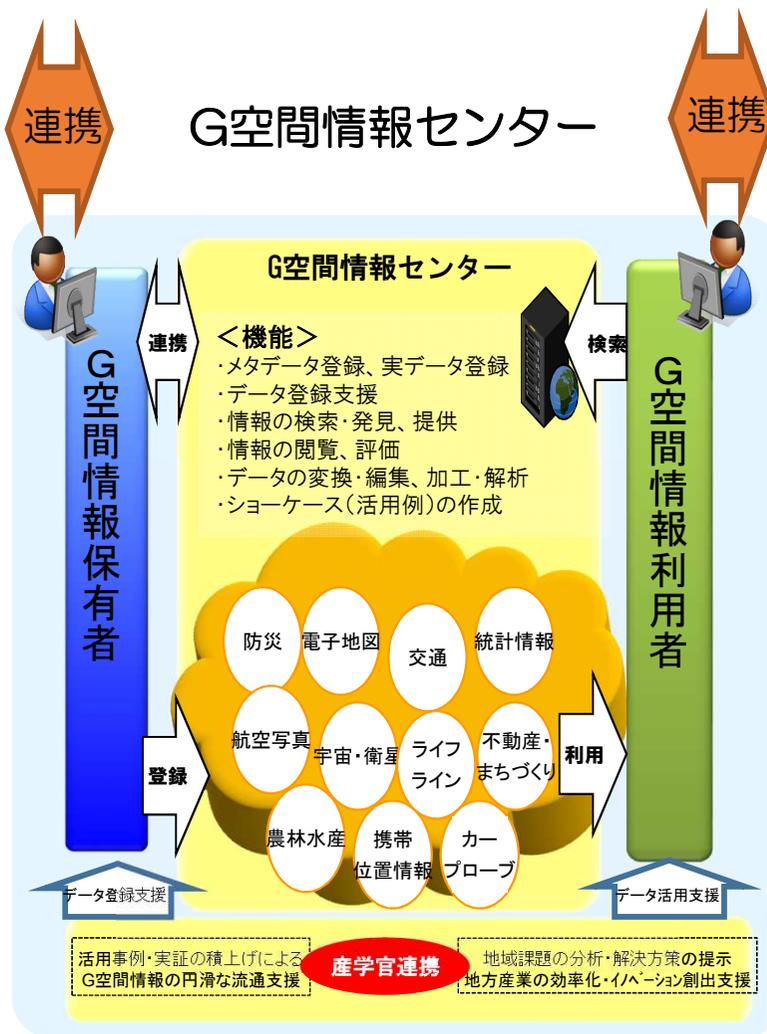
様々な主体が保有する地理空間情報を、G空間情報センターに集約し、広く一般に提供するとともに、地理空間情報の様々な利活用モデルを提示することで、様々な主体が地理空間情報を様々な場面で高度に利活用する社会を実現。

## i-Construction [再掲]

i-Constructionで得られる3次元データ等を集約・一元管理し、各種活用



3次元データについては、維持管理、災害対応等に活用していくことを検討



## 訪日外国人、障害者等への 屋内外シームレスナビゲーション

屋内外シームレスナビゲーションに係る  
○屋内の3次元地図や測位に係る技術開発  
○競技会場、交通結節点における実証実験  
○バリアフリー情報のオープンデータ化  
を実施

2020年オリンピック・パラリンピック  
のショーケースとなることを目指す

- IoTやAI等の技術の進展により、農業、小売業、運輸業をはじめとする幅広い産業において気象データを利用した生産性の飛躍的向上が見込まれるが、企業等においては気象データを高度に利用する取組は未だ低調。
- 産業界と気象サービスのマッチングや気象データの高度利用を進める上での課題解決を行う「**気象ビジネス推進コンソーシアム（仮称）**」を立ち上げ、IoTやAI等の先端技術を活用した**新たな気象ビジネスの創出・活性化を強力に推進**。

**現状・課題**

- ・農業の生産管理等、気象データ活用の先進的事例が生まれつつあるが、活用する国内企業は少ない
- ・気象データは、先端技術や他データと合わせた活用による生産性向上の潜在力はあるが、使われてない「**ダークデータ**」

**課題1：産業界が求める気象サービス※1の提供**

※1 気象データを活用したビジネス支援サービス

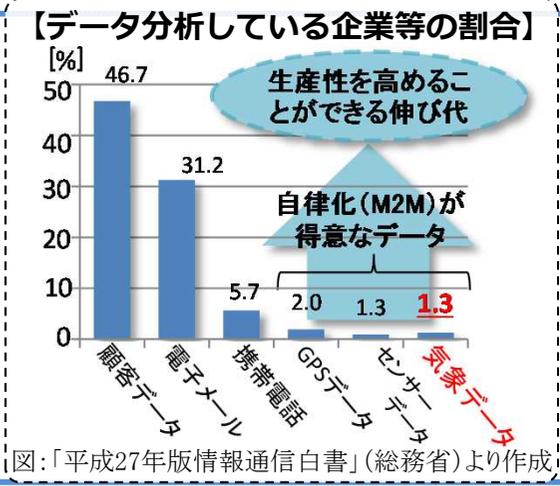
**課題2：新たな気象ビジネス※2を実現する対話・連携**

※2 IoT・AI技術を駆使し、気象データを高度利用した産業活動

**【気象ビジネスの具体例（米国）】**

- ・米国海洋大気局（NOAA）のリアルタイム気象情報等を活用
- ・土壌モニタリングや農業機器の稼働情報等を組み合わせ、生産管理等の高度な農業クラウドソリューションを提供

図：The Climate Corporation社ホームページより



**具体的施策**

**気象サービス強化**

**気象ビジネス連携強化**

**①ユーザーコンシャスな気象情報の提供**

- ・新たな気象データの提供
- ・過去データのアーカイブ整備
- ・情報利用環境の高度化

最寄りのアメダスデータを参照

**②気象サービスの体質強化**

- ・気象サービスに必要なノウハウを全国的に展開
- ・気象予報士の育成等によるソフトインフラ整備

**③気象サービスと産業界のマッチング**

**気象ビジネス推進コンソーシアム（仮称）**

- ・先進的気象ビジネスモデルの創出
- ・気象ビジネス推進の環境整備
- ・気象ビジネスフォーラムの開催

<p><b>気象庁</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・観測、予測データの提供等、気象ビジネスの基盤となる支援を推進</li> </ul>	<p><b>気象サービス</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・気象情報の仲介・加工</li> <li>・事業コンサルティング（気象特性を踏まえた事業体制構築の支援）</li> <li>・気象情報や先端技術を用いたシステム高度化</li> </ul>	<p><b>産業界</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・先端技術を活用した、気象リスクの管理や先手を打った収益追及</li> </ul> <p>農業 小売 金融 運輸 製造 建設 エネルギー サービス</p>
---	--	--

ひまわり8号・9号

2020年までにGDP押上効果として約2,000億円(注)を実現

(注) 農業における冷害被害回避、小売における適正在庫管理、気象事業者の売上増等による効果を試算

	建設業法上の整理	運用	実態
建設業許可の申請	磁気ディスク等を用いた電子データによる提出が可能(§ 39の4①②)	電子データによる申請に係る運用方法が確立していない	書面での申請のみ <sup>(注2)</sup>
許可申請書類の閲覧	規定なし	許可行政庁ごとに、書面による閲覧がなされている。また、一部情報については、検索システム(インターネット)で確認可能。	書面閲覧の利用者は一定数存在(大半が商業利用)。また、検索システムについても、様々な者が検索、閲覧しているものと考えられる。
経営事項審査の申請	磁気ディスク等を用いた電子データによる提出が可能(§ 39の4①②)	各登録経営状況分析機関が電子申請のサービスを整備しているケースあり	全体の申請の5割弱において電子データによる申請が行われている
経営事項審査結果の公表・閲覧	規定なし <sup>(注1)</sup>	ホームページ上で、全受審業者について直近の結果を公開している	公共発注者等、様々な者が検索、閲覧しているものと考えられる
契約締結の書面主義	一定の措置を講じた上で、電子契約が可能(§ 19③)	特段の制限は行っていない	書面によるものが大半であるとされる
建設業者による帳簿、書類の作成・保存	帳簿の記載事項や添付書類の一部について、電子データによる作成・保存が可能(規則 § 26⑥～⑧)		大半が書面で作成、保存 <sup>(注3)</sup>

(注1) 平成10年の中央建設業審議会基本問題委員会建議において、「建設業許可情報のみならず、経営事項審査情報…の公開について検討すべきである。その際、…公開の方法について、データベース・システムの活用等国民が利用しやすい方法を検討すべきである。」との指摘を受けている

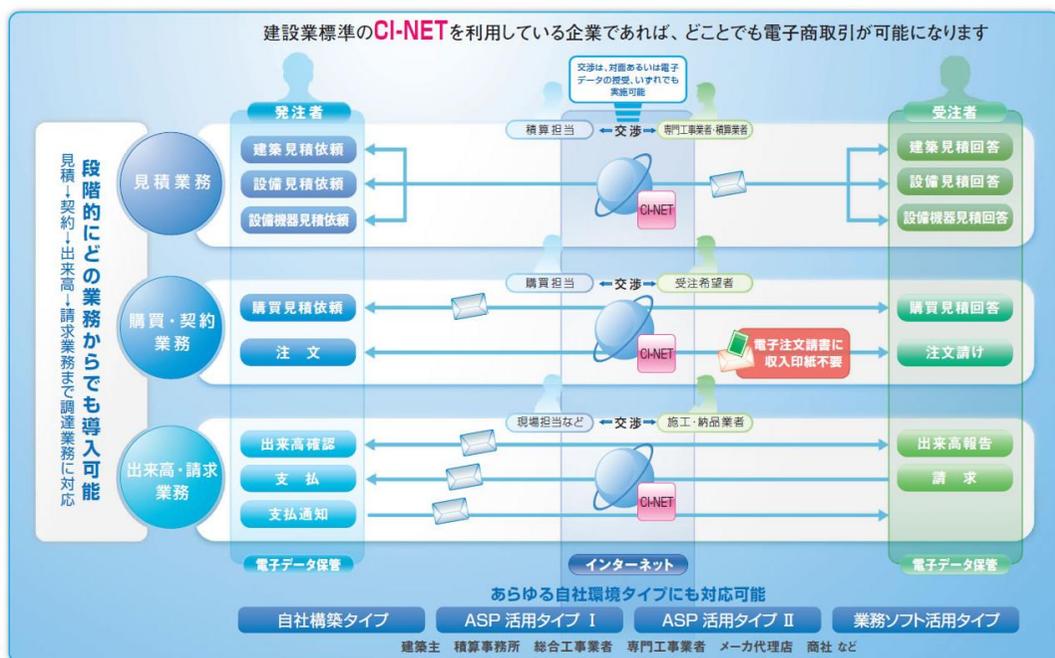
(注2) 現場では、電子データによる提出や、電子申請に対する要望は聞かれていない。

(注3) 契約書等電子取引がなされている場合は、一部について電子で保存されているものもある模様

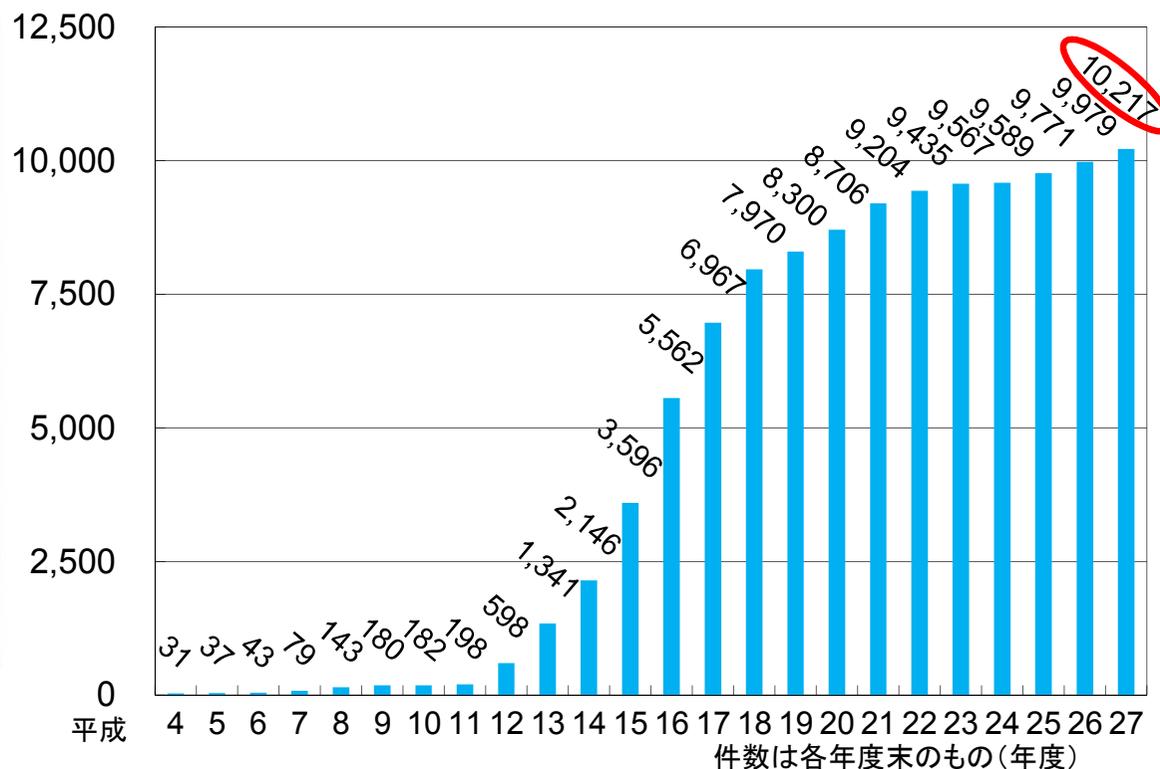
○ 建設業においては、電子商取引の標準ルール(CI-NET)が整備されており、CI-NETを用いることにより、

- ・見積、購買、契約、出来高管理、請求の各業務において、
- ・建築主、建設業者(ゼネコン、専門工事業業者)、メーカーの各社プレイヤーが、電子商取引を活用することが可能。

## CI-NETの活用イメージ



## (社) CI-NET利用の企業識別コード登録企業数の推移



(注1) CI-NETを利用している会社間の取引に限られる。

(注2) (一財)建設業振興基金では、CI-NETを利用する際に必要となる企業識別コードの付与や電子証明書の発行を行っている。

(注3) 導入コストは、コード付与費用(16,000円~32,000円/3年)+電子証明書発行費用(6,500円)+電子商取引サービス提供会社利用料(初期費用+利用料)。

(注4) CI-NET以外にも、建設業法第19条第3項を満たすシステムであれば、建設工事に関する電子契約は可能。

- 生産性の向上
  - 標準手順により、煩雑で曖昧な作業が排除される
  - 書類の書き写し、伝票の再入力等の労力や転記ミスの削減
  - 書類の送付や提出などの作業負担、費用の削減
  - 業務処理のスピード向上
  
- 費用の削減
  - 電子商取引においては、注文請書に印紙が不要
  - 書類の送付や提出等の作業負担、事務費用や経費の削減
  
- 電子データの活用
  - 蓄積データの活用による調達力の強化
  - データの一元管理により調達状況をリアルタイムに把握
  - 電子データであるため、検索の紐付けが簡単に行える
  
- コンプライアンスに寄与
  - 取引の証であるデータが保存される
  - 追加、変更契約等の煩雑な契約処理にも迅速に対応
  - 取引データの履歴、契約の関連状況等の「見える化」を実現

- 工事現場の生産性向上に加え、担い手の育成や効率的な技能習得の観点から、技能訓練の分野においても生産性の向上を図る必要があるのではないかと。

(検討の視点の例)

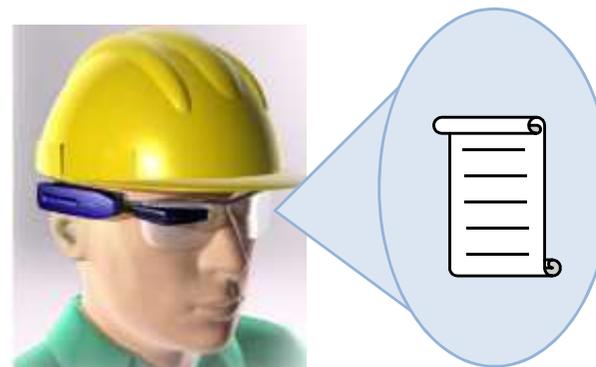
## 一 要素技術を活用した技能訓練等

- ・VRを技能労働者の教育訓練に活用
- ・ウェアラブル端末を利用した遠隔地の熟練者からの指導 等

【VRを用いた重機のシミュレータ】



【ウェアラブル端末の例(マニュアル等を参照可能)】



【事業管理者】 株式会社藤本組（静岡県）

【事業名】 VR（バーチャルリアティ）技術を活用した土木施工の生産性向上

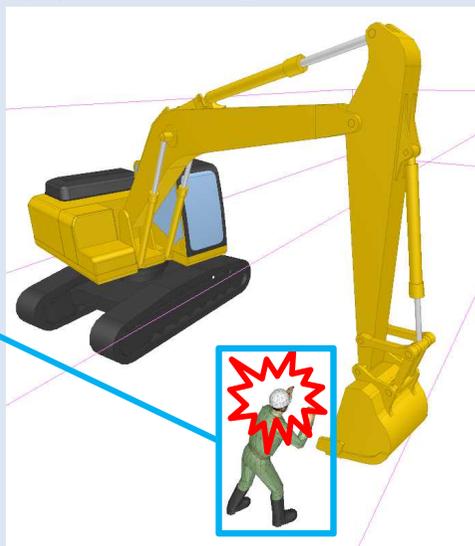
【事業概要】 施工現場の仮想空間とVR（バーチャルリアティ）技術を組合せ、VRヘッドセットを付けた人間にとって、あたかも建設中や完成後の建設現場に入り込んだような状況を再現する。さらに、VRの技術を利用し、CIMの属性情報を効率的に付与できるシステムを構築する。

## 取組内容

### 【VR安全教育】

現場作業員にVRヘッドセットを装着させ、建設現場の仮想空間に入り込ませ、例えば開口部から転落する、重機と接触するなど、現実空間ではできない体験を通じた安全教育を行う。

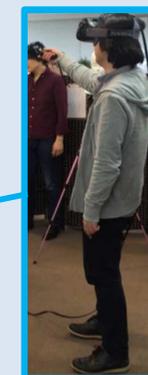
【VR安全教育のイメージ】



### 【VR設計CIM】

VRヘッドセットを装着して建設現場の仮想空間に入り込み、専用のコントローラーを用いて、仮想空間内で直接的に三次元モデル（道路や法面、重機など）を作成したり、移動・編集するなどの設計作業を行う。更に、三次元モデルには施行日・施工業者・材料などの属性情報を付与できるようにし、属性情報付与の作業もVRでできるようにする。

【VR設計CIMのイメージ】



専用コントローラーによりデータの作成・移動・編集が可能