

i-Construction

～建設現場の生産性革命～

i-Construction の 「i」とは？

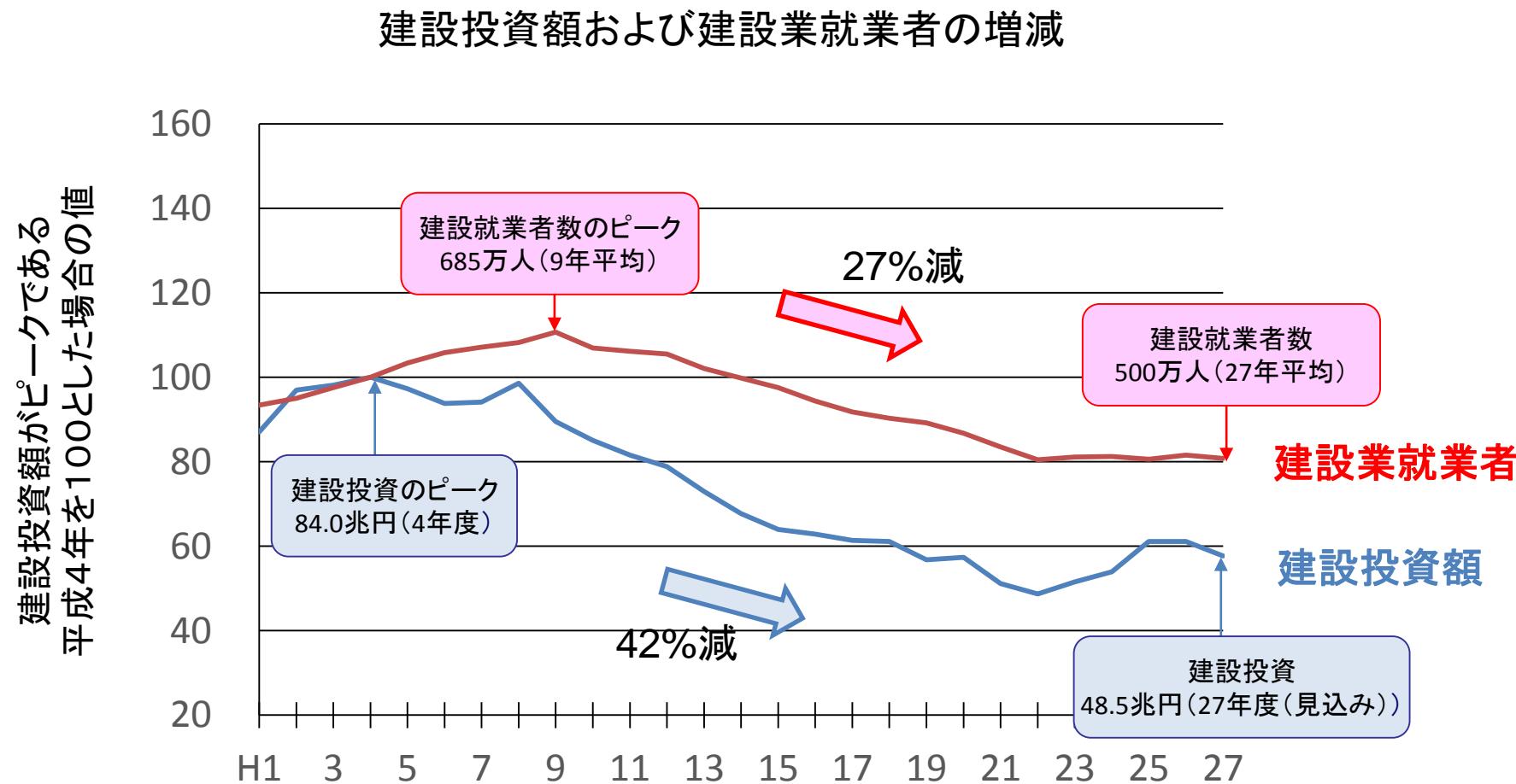
なぜ今、 「生産性革命」なのか？

【バブル経済崩壊～現在】

労働力過剰の時代

1(1). 労働力過剰を背景とした生産性の低迷

- バブル崩壊後の投資の減少局面では、建設投資が労働者の減少をさらに上回って、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。

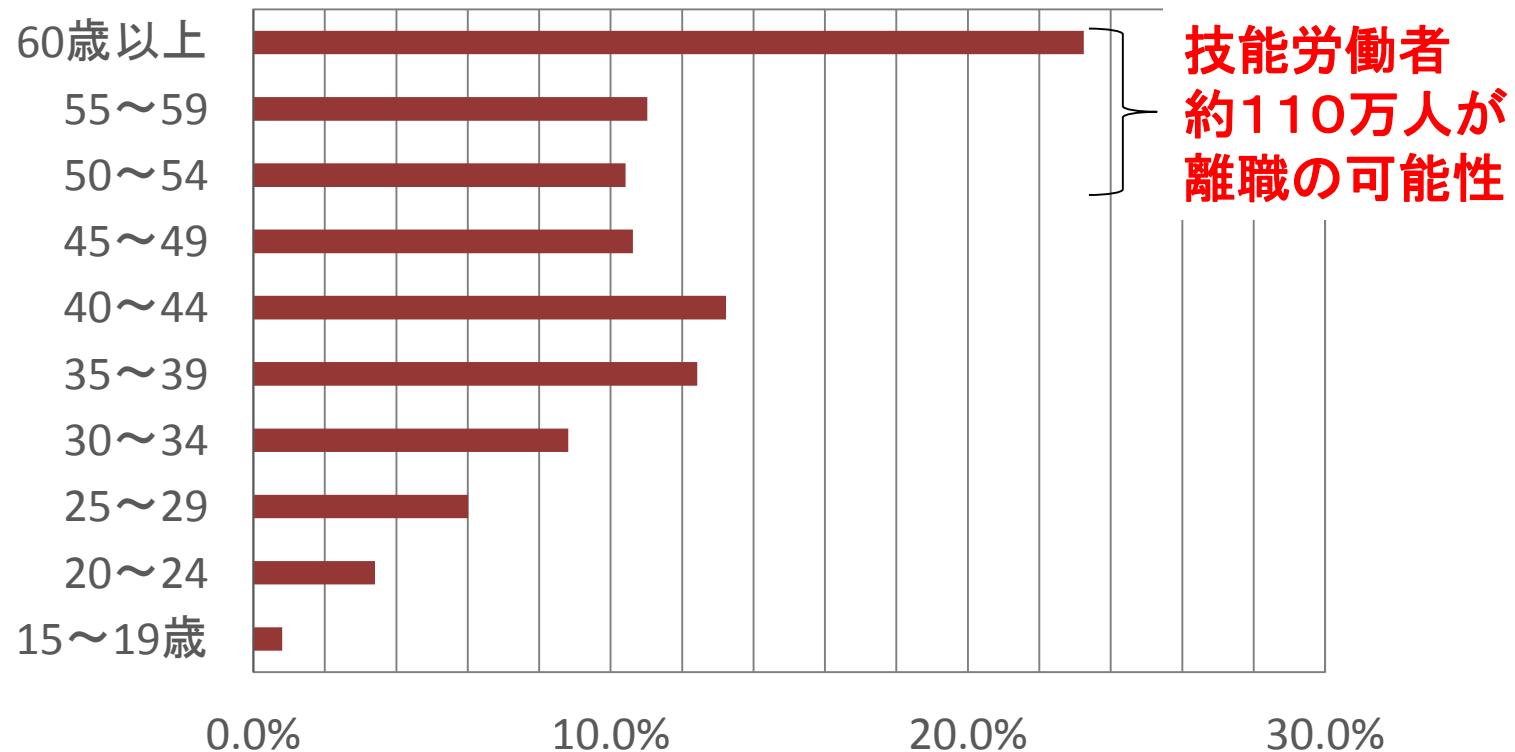


【現在～10年後】

労働力不足の時代へ

- 技能労働者約340万人のうち、今後10年間で約110万人が高齢化等により離職の可能性
- 若年者の入職が少ない(29歳以下は全体の約1割)

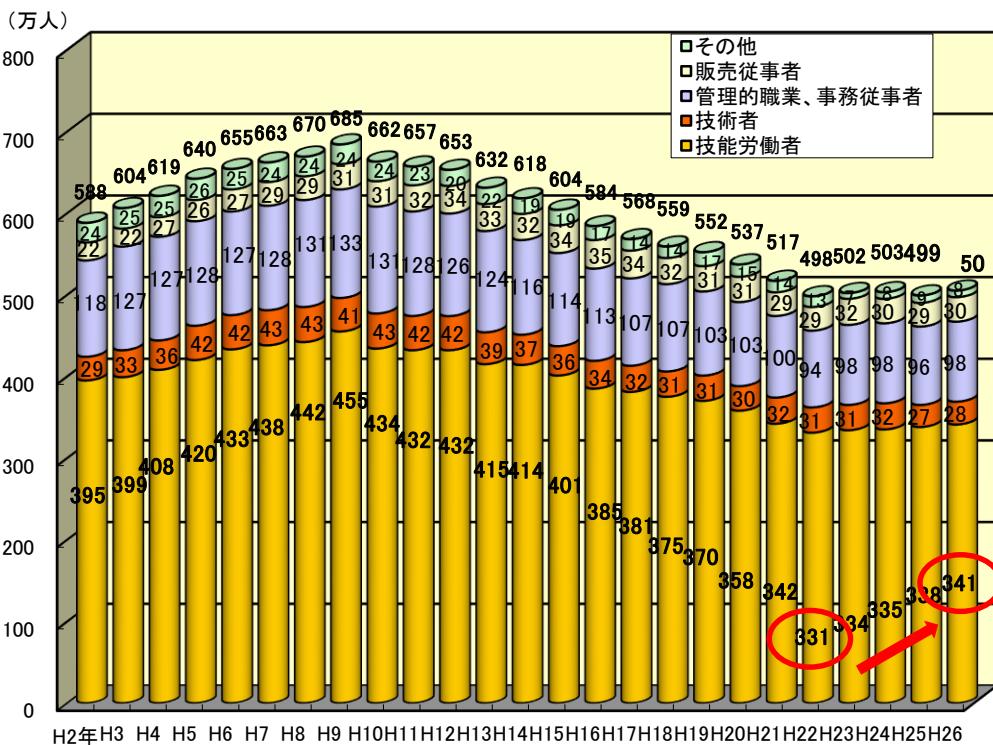
2014年度 就業者年齢構成



1(2). 労働力過剰時代から労働力不足時代への変化

技能労働者等の推移

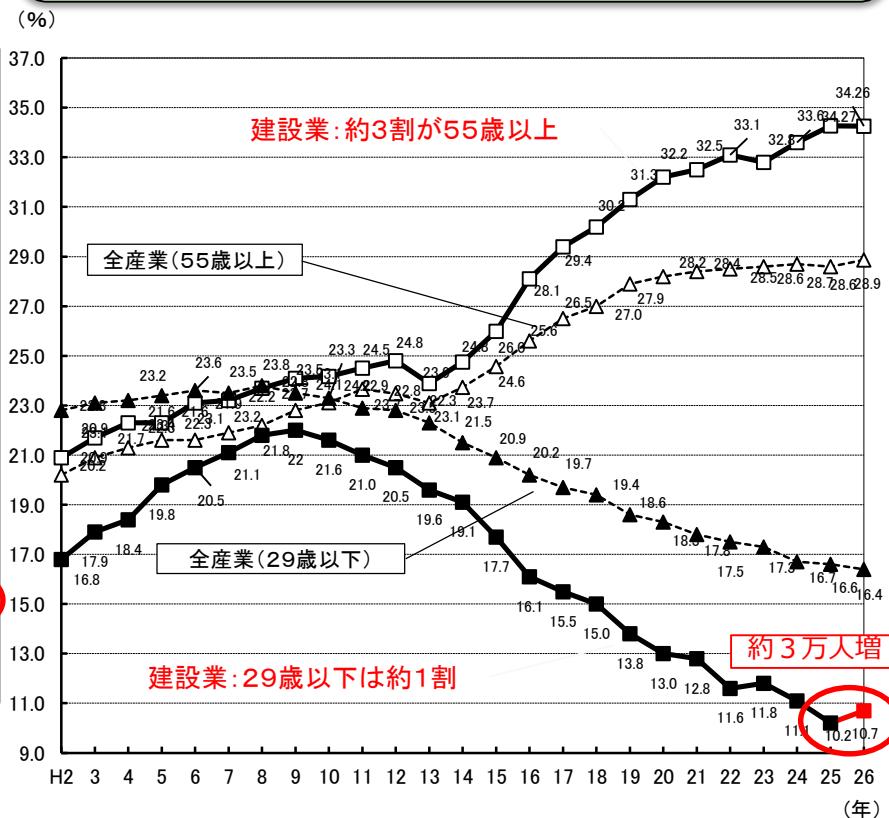
- 建設業就業者：685万人(H9) → 498万人(H22) → 505万人(H26)
- 技術者：41万人(H9) → 31万人(H22) → 28万人(H26)
- 技能労働者：455万人(H9) → **331万人(H22)** → **341万人(H26)**



出典：総務省「労働力調査」(暦年平均)を基に国土交通省で算出
(※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)

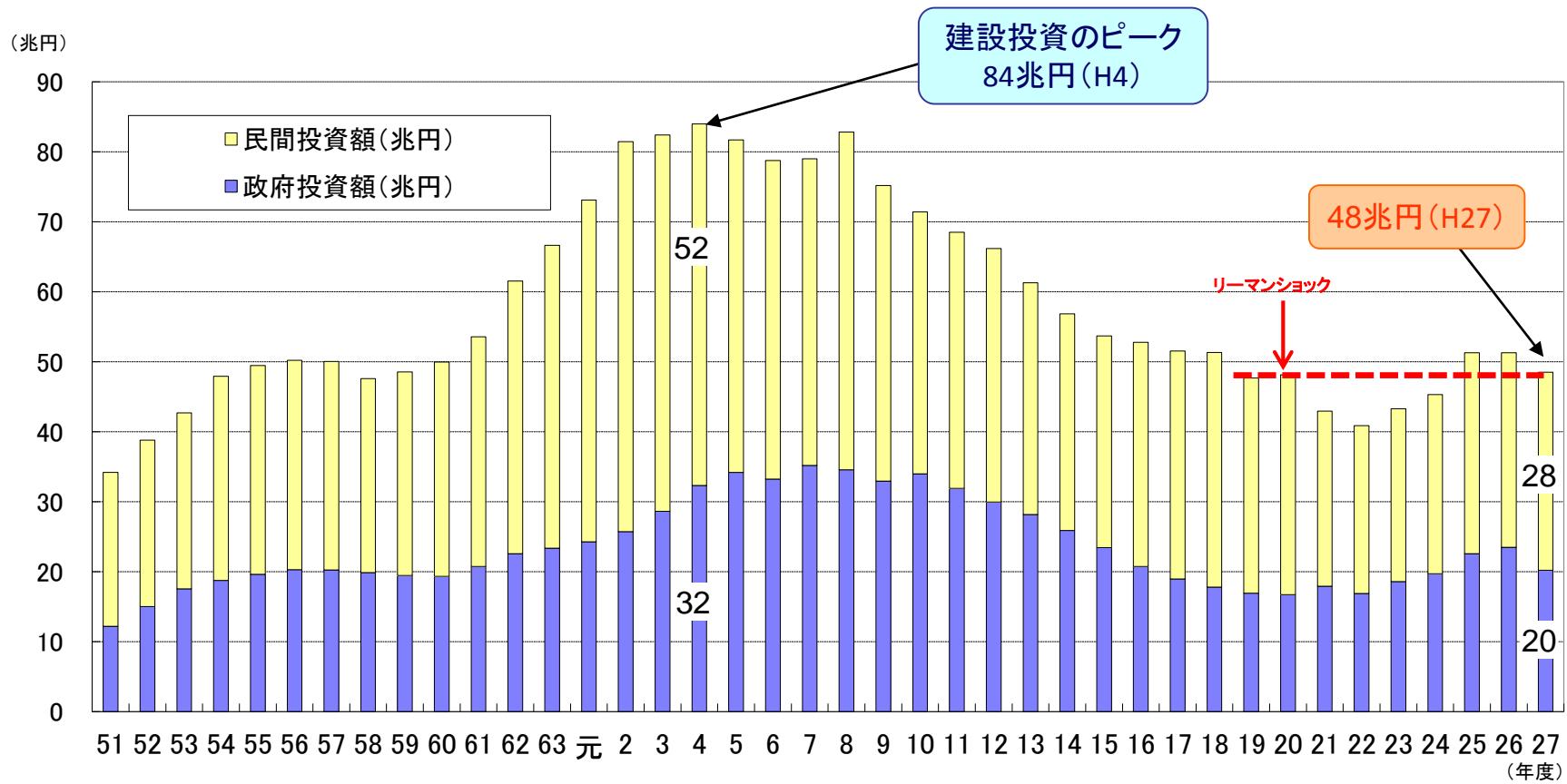


出典：総務省「労働力調査」を基に国土交通省で算出

ようやく下げる止まつた 建設投資

1(4). 安定的な経営環境 (1)

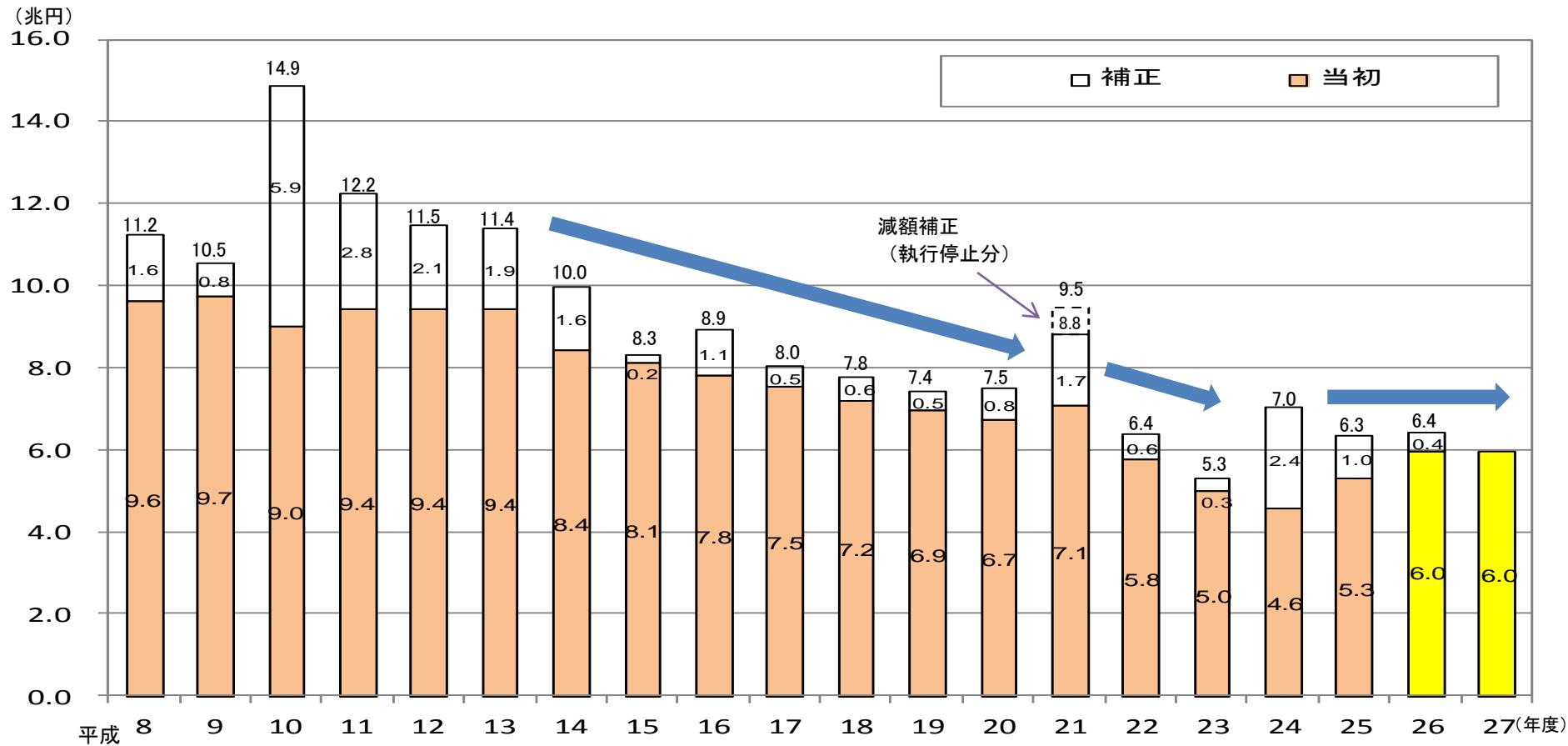
- 我が国の今年度の建設投資額の見通しは、前年度と同程度の約48兆円。
- これは、ピークだった平成4年度の約84兆円の約6割の水準。



出典:2015年国土交通省建設投資見通し

注 投資額については平成24年度まで実績、25年度・26年度は見込み、27年度は見通し

1(4). 安定的な経営環境 (2)



※本表は、予算ベースである。平成26年度補正及び平成27年度当初は政府案。

※平成21年度は、平成20年度で特別会計に直入されていた「地方道路整備臨時交付金」相当額(0.7兆円)が一般会計計上に切り替わったため、見かけ上は前年度よりも増加(+5.0%)しているが、この特殊要因を除けば6.4兆円(▲5.2%)である。

※平成23年度及び平成24年度については同年度に地域自主戦略交付金へ移行した額を含まない。

※平成25年度は東日本大震災復興特別会計繰入れ(356億円)及び国有林野特別会計の一般会計化に伴い計上されることとなった直轄事業負担金(29億円)を含む。また、これら及び地域自主戦略交付金の廃止という特殊要因を考慮すれば、対前年度+182億円(+0.3%)である。

※平成23・24・25・26年度において、東日本大震災の被災地の復旧・復興や全国的な防災・減災等のための公共事業関係予算を計上しており、その額は以下の通りである。

H23一次補正:1.2兆円、H23三次補正:1.3兆円、H24当初:0.7兆円、H24一次補正:0.01兆円、H25当初:0.8兆円、H25一次補正:0.1兆円、H26当初:0.9兆円

(平成23年度3次補正までは一般会計ベース、平成24年度当初以降は東日本大震災復興特別会計ベース。また、このほか東日本大震災復興交付金がある。)

※平成26年度については、社会資本整備事業特別会計の廃止に伴う経理上の変更分(これまで同特別会計に計上されていた地方公共団体の直轄事業負担金等を一般会計に計上)を除いた額(5.4兆円)と、前年度(東日本大震災復興特別会計繰入れ(356億円)を除く。)を比較すると、前年度比+1,022億円(+1.9%)である。なお、消費税率引き上げの影響を除けば、ほぼ横ばいの水準である。

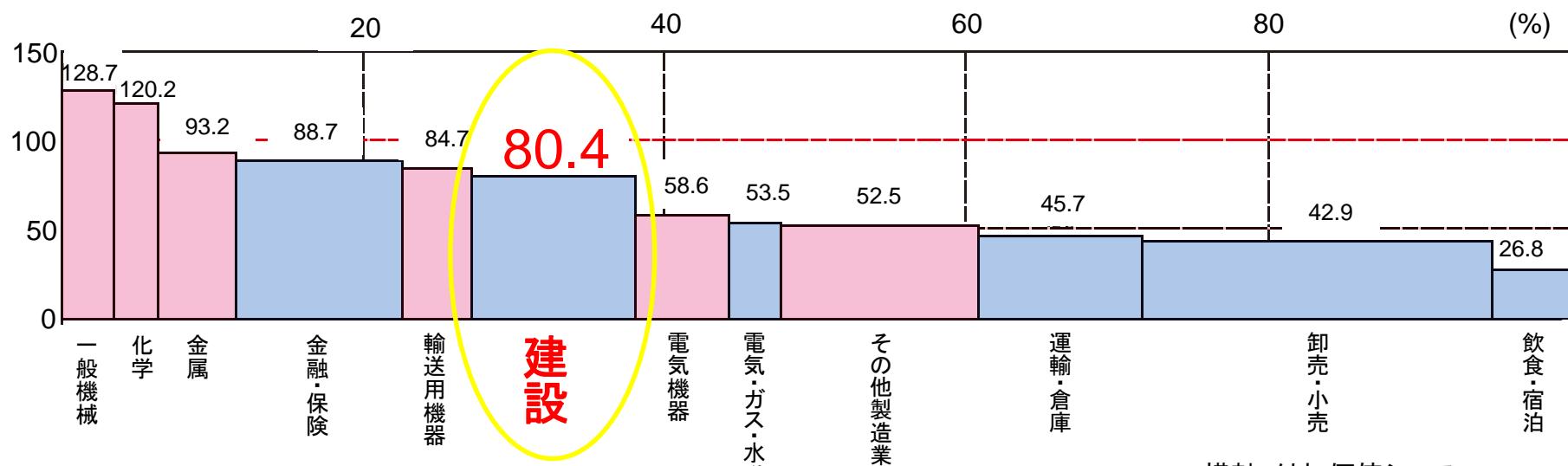
建設現場の生産性は？

1(5). 生産性向上の絶好のチャンス(1)

□ 生産性向上が遅れている土工等の建設現場

建設業は対米国比で、8割程度。

縦軸: 労働生産水準(米国=100)
(2003年から2006年の平均)



備考: 製造業は赤、非製造業は青で色づけしている。

資料: EU KLEMSから作成。

我が国の産業別の労働生産性水準(対米国比、米国=100)(出典: 通商白書2013)

今こそ
絶好のチャンス

1. 今こそ生産性向上に取り組むチャンス

(1) 労働力過剰を背景とした生産性の低迷

バブル経済崩壊後の投資の減少局面では、建設投資が建設労働者の減少を上回り、労働力過剰の時代

(2) 労働力過剰時代から労働力不足時代への変化

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

(3) 安全と成長を支える建設産業

激甚化する災害に対する防災・減災対策、老朽化するインフラの戦略的な維持管理・更新、強い経済を実現するためのストック効果を重視したインフラ整備など役割

(4) 安定的な経営環境

建設投資、公共事業予算が下げ止まる状況の中、建設企業の業績も上向き、建設企業においても、未来に向けた投資や若者の雇用を確保できる状況になりつつある

(5) 生産性向上の絶好のチャンス

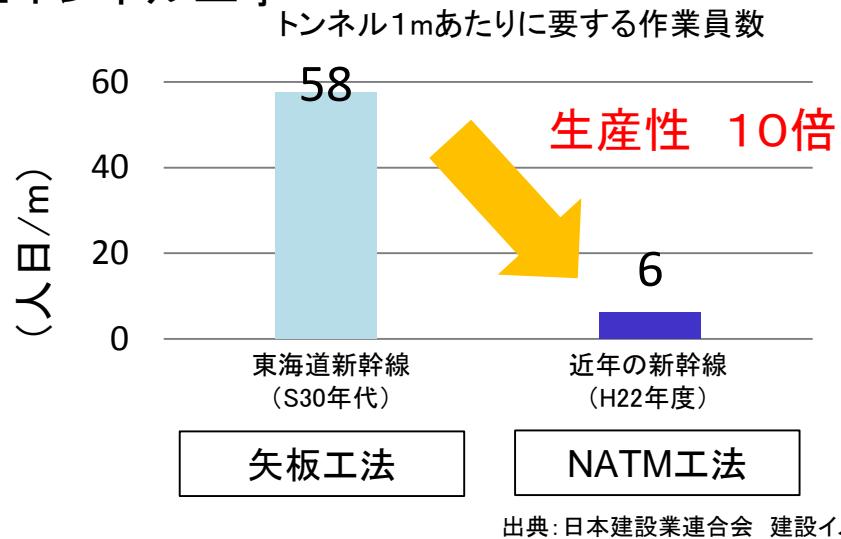
我が国は世界有数のＩＣＴを有しており、生産性向上のためのイノベーションに突き進むことができるチャンスに直面している国

何から始めるか？

1(5). 生産性向上の絶好のチャンス(2)

- トンネルなどは、約50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)

■ トンネル工事

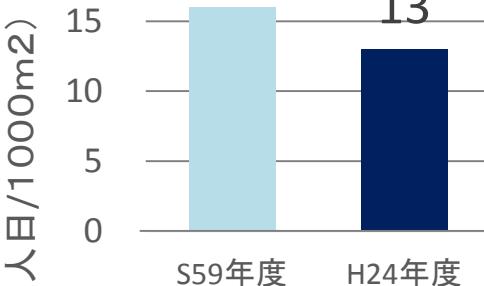


「機械土工・舗装関連」及び
「現場打ちコンクリート関連」
で全体の約40%

■ 土工

1000m²あたりに要する作業員数

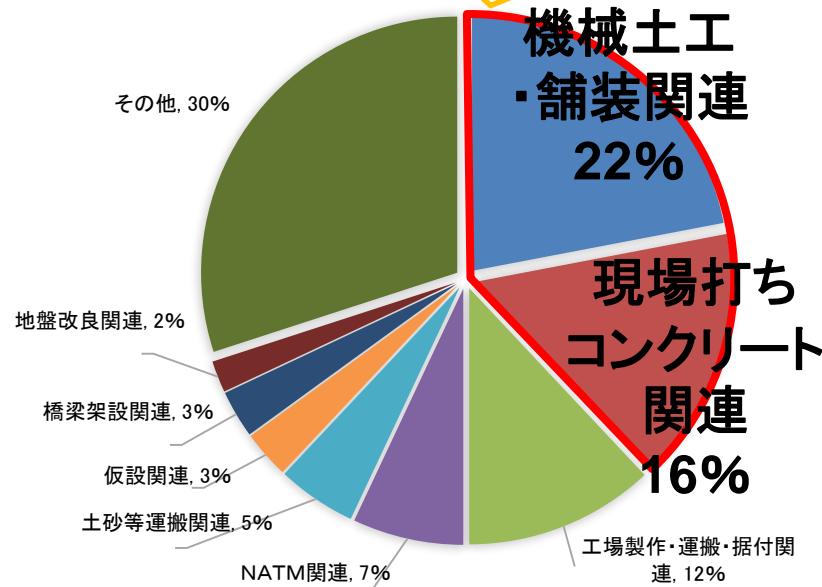
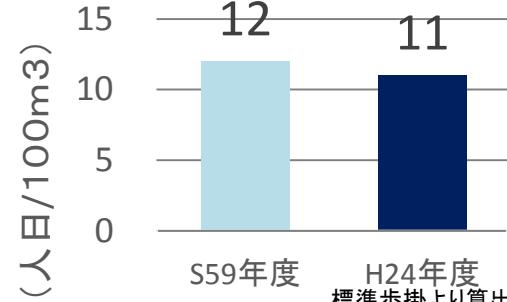
生産性 横ばい



■ コンクリート工

100m³あたりに要する作業員数

生産性 横ばい



着眼点は？

建設現場の宿命

建設現場の特性

□ 一品受注生産

・異なる土地で、顧客の注文に基づき、一品毎生産

□ 現地屋外生産

・様々な地理的、地形条件の下で、日々変化する気象条件等に対処する必要がある

□ 労働集約型生産

・様々な材料、資機材、施工方法と専門工事会社を含めた様々な技能を持った多数の作業員が作り出す



製造業等で進められてきた「ライン生産方式」、「セル生産方式」、「自動化・ロボット化」などに取り組めないことが建設現場の宿命とあきらめ

i-Constructionを進めるための3つの視点

□建設現場を最先端の工場へ

- ・近年の衛星測位技術等の進展とICT化により、屋外の建設現場においても、ロボットとデータを活用した生産管理が実現

IoT※

□建設現場へ最先端のサプライチェーンマネジメントを導入

- ・鉄筋のプレハブ化等による建設現場の生産工程等と一体化したサプライチェーンの管理の実現

□建設現場の2つの「キセイ」の打破と継続的な「カイゼン」

- ・イノベーションを阻害している書類による納品などの「規制」や年度末に工期を設定するなどの「既成概念」の打破

※IoT(Internet of Things) : 自動車、家電、ロボット、施設などあらゆるモノがインターネットにつながり、情報のやり取りをすることで、モノのデータ化やそれに基づく自動化等が進展し、新たな付加価値を生み出す（出典：平成27年版 情報通信白書）

※IoTにより、「製造業のサービス業化」、「サービス提供のボーダーレス化・リアルタイム化」、「需要と供給のマッチング(最適化)」、「大量生産からカスタマイズ生産へのシフト」が実現

2(3)①. 建設現場を最先端の工場へ

○ 調査・測量から設計、施工、検査、維持管理・更新までのあらゆる建設生産プロセスにおいて、3次元データ等を導入することで、ICT建機など新技術の活用が実現するとともに、コンカレントエンジニアリング※1、フロントローディング※2の考え方を導入。



※1コンカレントエンジニアリング

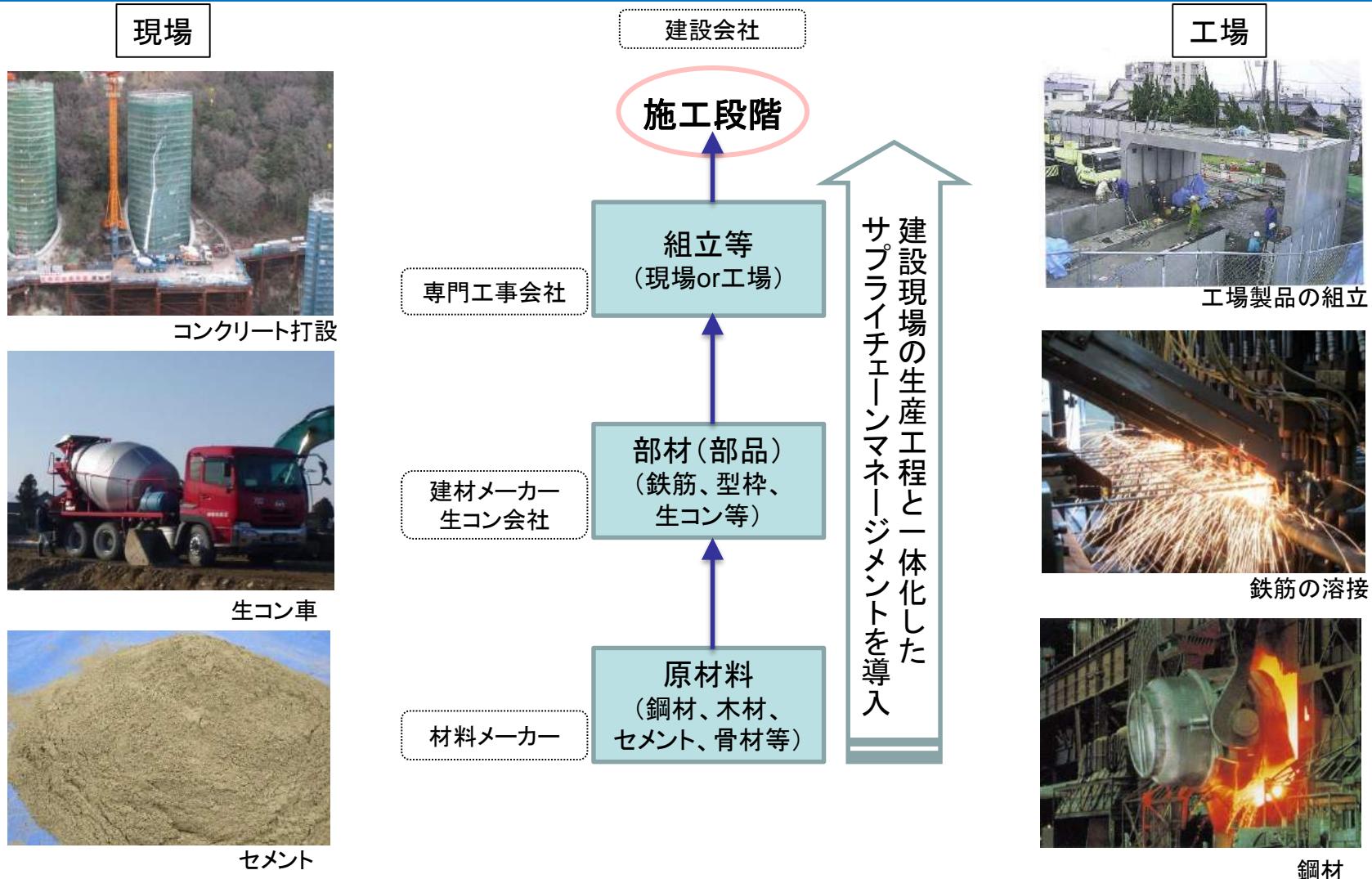
製品やシステムの開発において、設計技術者から製造技術者まですべての部門の人材が集まり、諸問題を討議しながら協調して同時に作業にあたる生産方式。開発のある段階が終わってから次の段階に移るのではなく、開発段階の最後のほうすでに次の段階をオーバーラップしながら開始していく。(出典:大辞林)

※2フロントローディング

システム開発や製品製造の分野で、初期の工程において後工程で生じそうな仕様の変更等を事前に集中的に検討し品質の向上や工期の短縮化を図ること。CIMにおいては、設計段階でのRC構造物の鉄筋干渉のチェックや仮設工法の妥当性検討、施工手順のチェック等の施工サイドからの検討による手戻りの防止、設計段階や施工段階における維持管理サイドから見た視点での検討による仕様の変更等に効果が見込まれる。(出典:(一財)日本建設情報総合センター HP)

2(3)②. 建設現場へ最先端のサプライチェーンマネジメントを導入

- 原材料の調達、各部材の製作、運搬、部材の組立等の工場や現場における作業を最適に行う効率的なサプライチェーンマネジメントを実現
- 効率的なサプライチェーンマネジメントを実現するため、設計段階に全体最適設計の考え方を導入



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



全ての建設現場へ

ICT土工

3(1)①. トップランナー施策(ICTの全面的な活用(ICT 土工))



①ドローン等による3次元測量

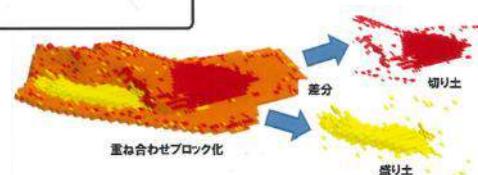


ドローン等による写真測量等により、短時間で面的(高密度)な3次元測量を実施。

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

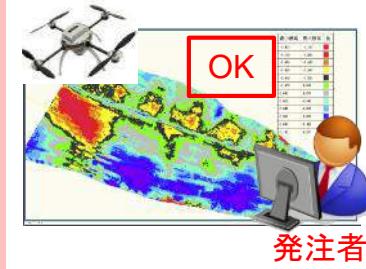
3次元設計データ等により、ICT建設機械を自動制御し、建設現場のIoT^(※)を実施。



※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。



i-Construction

測量

設計・施工計画

施工

検査

これまでの情報化施工の部分的試行

①

②

③

④

従来方法

測量

設計・施工計画

施工

検査



基準類を全面改訂

4(2)①. 新基準の導入 (1)

- 調査・測量、設計、施工、検査、維持管理・更新のあらゆる建設生産プロセスにおいてICT技術を全面的に導入するため、3次元データを一貫して使用できるよう、15の新基準を整備。

調査・測量

設計

施工

検査

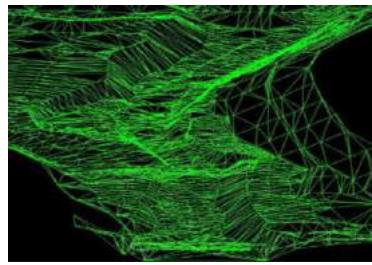
維持管理・更新

測量成果
※UAVを用いた測量マニュアルの策定
(従来)



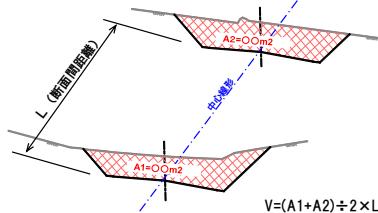
(2次元の平面図)

(改訂後)



(3次元測量点群データ)

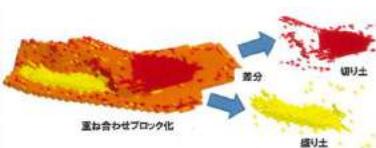
発注のための施工量の算出
※土木工事数量算出要領(案)の改訂
(従来) 平均断面法により施工土量を算出



(改訂後)



3次元測量点群データ(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。



検査方法
※監督・検査要領(土工編)(案)等の策定
(従来)



(改訂後) 施工延長200mにつき1ヶ所検査



GNSSローバー

現地検査はTSやGNSSローバーを活用

4(2)①. 新基準の導入 (2)

UAVを用いて撮影した空中写真から3次元点群データを作成するための標準的な手法を定めた測量マニュアルを作成

① UAVを用いた写真測量を公共測量へ導入

狭い範囲の図面向け

従来の測量機器やGNSS
を利用した現地測量



← UAVを用いた写真測量 →



UAVの安全な飛行を確保するための安全基準(案)の公表もあわせて実施

※レーザ測量等に加え、ドローンによる3次元測量も可能に

広い範囲の図面向け

有人航空機を利用した
空中写真測量



② 公共測量の成果にUAV写真による3次元点群データを追加



従来の2次元図面



詳細な3次元点群データ

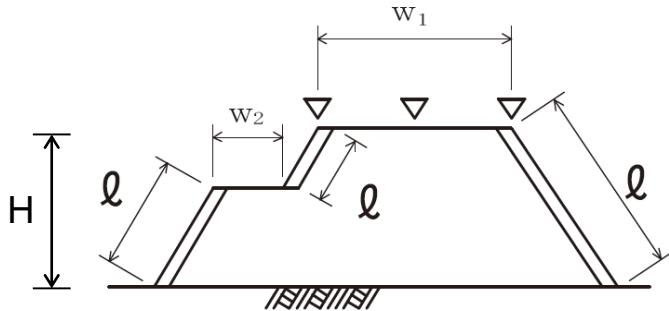
導入効果: 小回りがきくUAVや3次元化の自動ソフトの導入により、短時間で効率的に3次元点群データが作成可能

4(2)①. 新基準の導入 (3)

3次元計測により計測された3次元点群データによる効率的な出来形管理を導入

従来

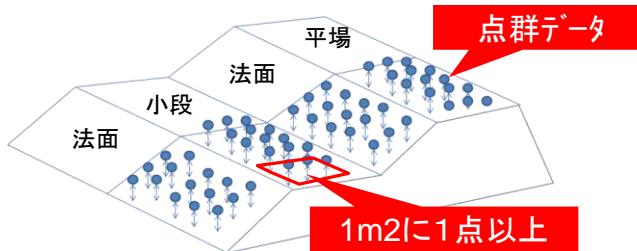
既存の出来形管理基準では、代表管理断面において高さ、幅、長さを測定し評価



<例：道路土工（盛土工）>
 測定基準：測定・評価は施工延長40m毎
 規格値：基準高(H)： $\pm 5\text{cm}$
 法長(l)： -10cm
 幅(w)： -10cm

i-Construction

UAVの写真測量等で得られる3次元点群データからなる面的な竣工形状で評価



<例：道路土工（盛土工）>
 測定基準：測定密度は1点/ m^2 以上、評価は平均値と全測点
 規格値：設計面との標高較差（設計面との離れ）
 平場 平均値： $\pm 5\text{cm}$ 全測点： $\pm 15\text{cm}$
 法面 平均値： $\pm 8\text{cm}$ 全測点： $\pm 19\text{cm}$
 ※法面には小段含む

従来と同等の出来形品質を確保できる面的な測定基準・規格値を設定

4(2)①. 新基準の導入 (4)

| | | 名称 | 新規 | 改訂 | 本文参照先(URL) |
|----------|-------------|---|-----------------------|-----------------------|--|
| 調査・測量、設計 | 1 | UAVを用いた公共測量マニュアル(案) | <input type="radio"/> | | http://psgsv2.gsi.go.jp/koukyou/public/uav/index.html |
| | 2 | 電子納品要領(工事及び設計) | | <input type="radio"/> | http://www.cals-ed.gsi.go.jp/cri_point/ http://www.cals-ed.gsi.go.jp/cri_guideline/ |
| | 3 | 3次元設計データ交換標準(同運用ガイドラインを含む) | <input type="radio"/> | | http://www.nilim.gsi.go.jp/lab/qbg/bunya/cals/design.html |
| 施工 | 4 | ICTの全面的な活用の実施方針 | <input type="radio"/> | | http://www.mlit.go.jp/common/001124407.pdf |
| | 5 | 土木工事施工管理基準(案)(出来形管理基準及び規格値) | | <input type="radio"/> | http://www.mlit.go.jp/tec/sekisan/sekou/pdf/280330kouji_sekoukanrikijun01.pdf |
| | 6 | 土木工事数量算出要領(案)(施工履歴データによる土工の出来高算出要領(案)を含む) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | http://www.nilim.gsi.go.jp/lab/pbg/theme/theme2/sr/suryo.htm http://www.mlit.go.jp/common/001124406.pdf |
| | 7 | 土木工事共通仕様書 施工管理関係書類(帳票:出来形合否判定総括表) | <input type="radio"/> | | http://www.nilim.gsi.go.jp/japanese/standard/form/index.html |
| | 8 | 空中写真測量(無人航空機)を用いた出来形管理要領(土工編)(案) | <input type="radio"/> | | http://www.mlit.go.jp/common/001124402.pdf |
| | 9 | レーザースキャナーを用いた出来形管理要領(土工編)(案) | <input type="radio"/> | | http://www.mlit.go.jp/common/001124404.pdf |
| 検査 | 10 | 地方整備局土木工事検査技術基準(案) | | <input type="radio"/> | http://www.mlit.go.jp/tec/sekisan/sekou.html |
| | 11 | 既済部分検査技術基準(案)及び同解説 | | <input type="radio"/> | http://www.mlit.go.jp/tec/sekisan/sekou.html |
| | 12 | 部分払における出来高取扱方法(案) | | <input type="radio"/> | http://www.mlit.go.jp/tec/sekisan/sekou.html |
| | 13 | 空中写真測量(無人航空機)を用いた出来形管理の監督・検査要領(土工編)(案) | <input type="radio"/> | | http://www.mlit.go.jp/common/001124403.pdf |
| | 14 | レーザースキャナーを用いた出来形管理の監督・検査要領(土工編)(案) | <input type="radio"/> | | http://www.mlit.go.jp/common/001124405.pdf |
| | 15 | 工事成績評定要領の運用について | | <input type="radio"/> | http://www.mlit.go.jp/tec/sekisan/sekou.html |
| 積算基準 | ICT活用工事積算要領 | | <input type="radio"/> | | http://www.mlit.go.jp/common/001124408.pdf |

積算基準を改訂

4(2)②. ICT土工に必要な企業の設備投資に関する支援

- ・ICT建機の普及に向け、ICT建機のリース料などに関する新たな積算基準を策定
- ・既存の施工パッケージ型の積算基準をICT活用工事用に係数等で補正する積算基準

※施工パッケージ型とは、直接工事費について施工単位ごとに機械経費、労務費、材料費を含んだ施工パッケージ単価を設定し積算する方式です。

《新たな積算基準のポイント》

①対象工種

- ・土工(掘削、路体(築堤)盛土、路床盛土)
- ・法面整形工

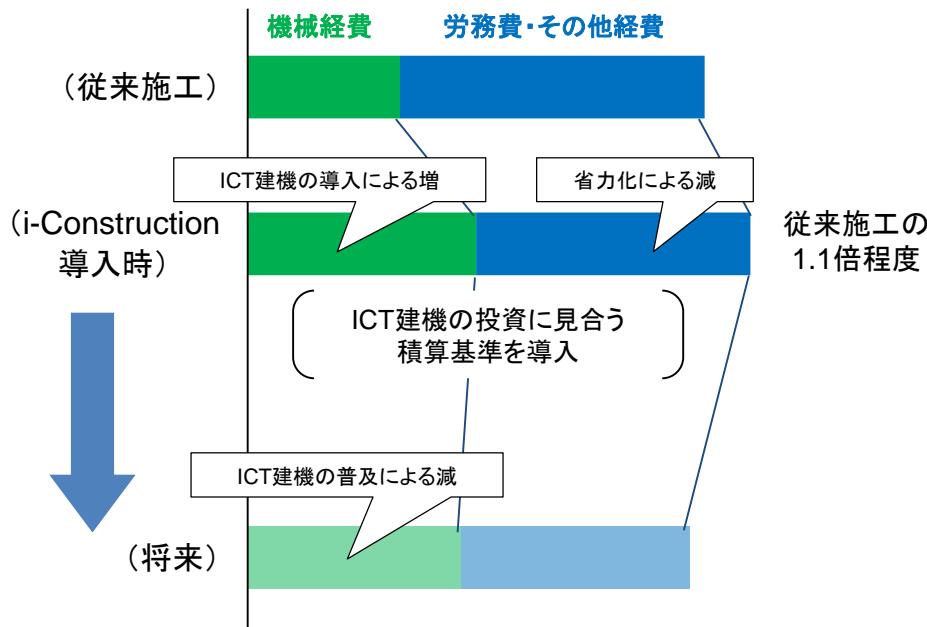
②新たに追加等する項目

- ・ICT建機のリース料
(従来建機からの増分)
- ・ICT建機の初期導入経費
(導入指導等経費を当面追加)

③従来施工から変化する項目

- ・補助労務の省力化に伴う減
- ・効率化に伴う日当たり施工量の増

路体(築堤)盛土(15,000m³)の場合の試算



※比較用の試算のため、盛土工のみで試算しています。実際の工事では、ICT建機で行わない土砂の運搬工等の工種を追加して工事発注がなされます。

今年度の工事から全面適用

4(2)②. ICT土工に必要な企業の設備投資に関する支援 (2)

～土工工事の全てをICT活用施工対応工事へ～

基本的考え方

- 大企業を対象とする工事では、ICT活用施工を標準化
- 地域企業を対象とする工事では、「手上げ方式」(施工者からの提案)から順次標準化

1. 3つの方式で実施

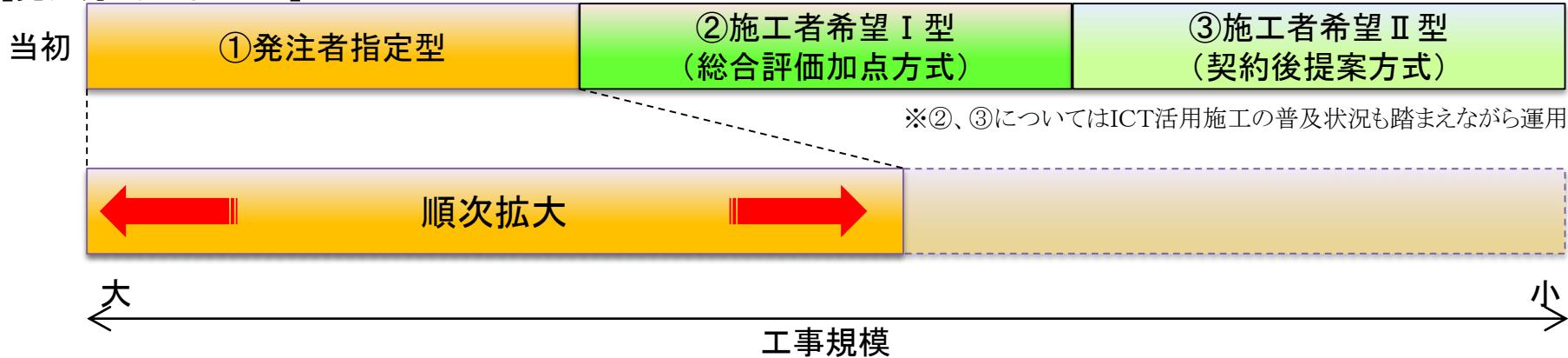
- ① 発注者指定型: ICT活用施工を前提として発注
- ② 施工者希望Ⅰ型: 総合評価においてICT活用施工を加点評価
- ③ 施工者希望Ⅱ型: 契約後、施工者からの提案・協議を経てICT活用施工を実施

2. 新設するICT活用工事積算を適用

※施工者希望Ⅰ・Ⅱ型は、施工者からの提案・協議を経て設計変更により適用

3. ICT活用施工を工事成績評定において評価

【発注方式のイメージ】



ICT土工の発注見通し

【平成28年度のICT土工の発注方針】

- 予定価3億円以上の大規模な工事は、ICT土工の実施を指定し発注。(発注者指定型)
- 3億円未満で土工量20,000m³以上の工事は入札時に総合評価で加点。(施工者希望Ⅰ型)
- 規模に関わらず、受注者の提案・協議によりICT土工を実施可能。(施工者希望Ⅱ型等)
- 全てのICT土工において、ICT建機等の活用に必要な費用を計上(ICT活用工事積算要領を適用)し、工事成績評点で加点評価。

※地域の状況によっては上記によらない場合があります。

【平成28年度ICT土工の発注見通し】

H28.6.10時点

| | 発注者指定型 | 施工者希望Ⅰ型 | 施工者希望Ⅱ型 | 合計 |
|-------------|--------|---------|---------|------|
| 公告中(6/10時点) | 4 | 21 | 84 | 109 |
| 公告予定 | 約30 | 約150 | 約230 | 約410 |

その他、受注者の提案・協議によりICT土工を実施

道央圏連絡道路 千歳市 泉郷改良工事 【北海道開発局】



UAV(ドローン)による施工前の測量(5月10日撮影)



ICTブルドーザによる敷均(6月7日撮影)

宮古弱小堤防対策工事 【北陸地整】



ICTバックホウによる表土剥ぎ取り(6月8日撮影)



モニターによる施工状況の確認(6月8日撮影)

現場の声



「UAV使用により起工測量の日数が約1週間から1日に短縮できた」
「ICT建機の活用で経験の浅いオペレーターでも精度よく施工ができる」
「埋設物がある場合でもモニターに表示され、安心して施工できる」

講習・実習を全国で実施

ICT土工の人材育成にむけた講習・実習

- ICTに対応できる技術者・技能労働者の育成、監督・検査職員の育成を目的に、全ての都道府県で合計200箇所の講習・実習を実施。

1. 施工業者向け講習・実習

目的:ICTに対応できる技術者・
技能労働者育成

- ・3次元データの作成実習又は実演
- ・UAV等を用いた測量の実演
- ・公共測量マニュアルや監督・検査などの15基準の説明
- ・ICT建機による施工実演



など

2. 発注者(自治体等)向け講習・実習

目的:①i-Constructionの普及
②監督・検査職員の育成

- ・GNSSローバ等を用いた検査の実地研修
- ・公共測量マニュアルや監督・検査などの15基準の説明



など

講習・実習の開催箇所は順次拡大予定

※施工業者・発注者の両方を対象とする講習・実習は1箇所として計上

講習・実習開催予定箇所数

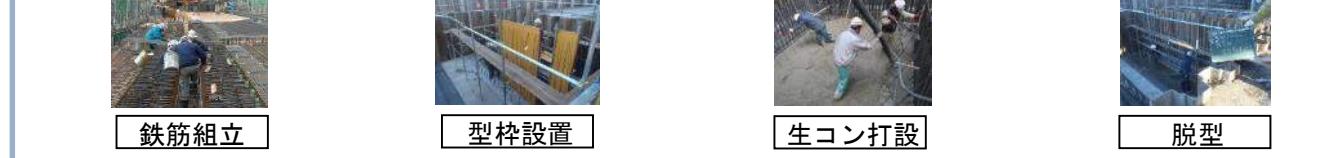
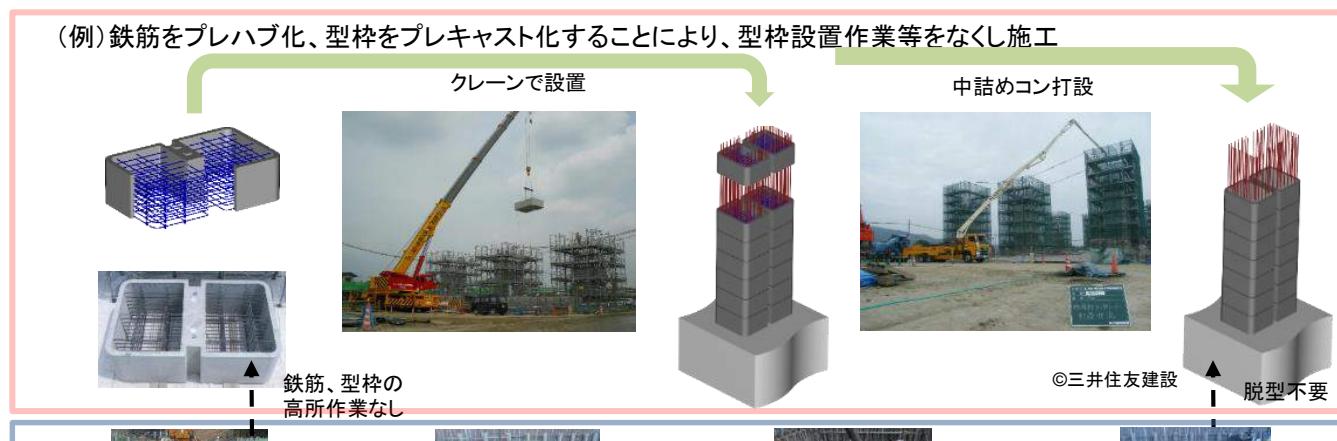
| 施工業者向け | 発注者(自治体等)向け | 合計※ |
|------------------------|------------------------|------------------------|
| 全国120箇所 (うち29箇所開催済) | 全国164箇所 (うち55箇所開催済) | 全国200箇所 (うち66箇所開催済) |

施工業者向け講習・実習、発注者(自治体等)向け講習・実習ともに、年内に全国47都道府県を対象に開催予定

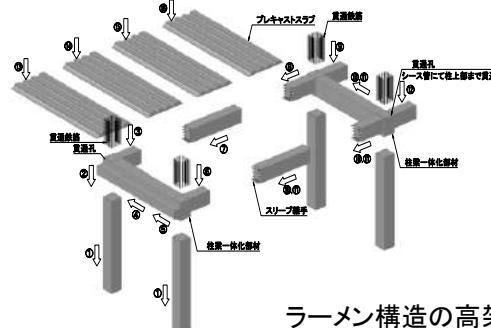
コンクリート工の 規格の標準化等

3(1)②. トップランナー施策(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、部分別最適設計であり、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) 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

5. 全体最適の導入(コンクリート工の規格の標準化等)

コンクリート工の生産性向上を進めるための取組方針

コンクリート工の現状

(1) 現地屋外生産

- ① 気象条件により作業が影響を受けやすく、計画的な施工が困難
- ② 危険が伴う労働環境での作業

(2) 部分最適設計、一品受注生産

現地条件に応じて、技術的、社会的、経済的な側面から現場毎に最適となるように設計、施工するため、

- ① 型枠設置・鉄筋組立などが建設現場毎に異なり、複雑
- ② スケールメリットが働きにくい
- ③ ストックを準備すると無駄になるリスク
- ④ 工期短縮など、コスト以外の観点で優位な技術が採用しづらい

改善のポイント

全体最適の導入

(1) 建設生産プロセスの全体最適化

- ① プロセス全体の最適化を図る設計や仕組み
- ② 技術開発やフロントローディングの考え方を実現できる仕組みとし、全国へ普及
- ③ コスト以外の項目を総合評価する手法

規格の標準化、要素技術の一般化

(1) 部材の規格の標準化

- ① 橋脚、桁、ボックスカルバート等の規格を標準化し、定型部材を組み合わせた施工
- ② プレキャストの大型構造物への適用拡大

(2) 工場製作による屋内作業化

- ① 現場における鉄筋組立て作業から鉄筋のプレハブ化へ
- ② 型枠を構造物の一部として使用する埋設型枠の活用

(3) 新技術の導入

- ① 鉄筋の継手、定着方法の改善
(機械式継手、機械式定着工法)
- ② コンクリート打設の改善(材料、方法)
(高流動コンクリート、連続打設工法)

(4) 品質規定の見直し

- ① 施工の自由度を高めるための仕様の見直し
- ② 工場製品等における品質検査項目の合理化

工程改善

(1) 工程の改善

- ① 調達、製作、運搬、組立等の各工程の改善

取組方針

① 全体最適の検討

- (1) 全体最適のための設計手法手引き(仮称)の作成
- (2) 技術開発

(要素技術の検討)

- ② コンクリート打設の効率化
- ③ 鉄筋の組み立て作業の効率化
- ④ 現場作業の工場製作化
- ⑤ プレキャストの大型構造物への適用

○ 土木構造物設計ガイドラインの改定へ

⑥ 品質規定の見直し

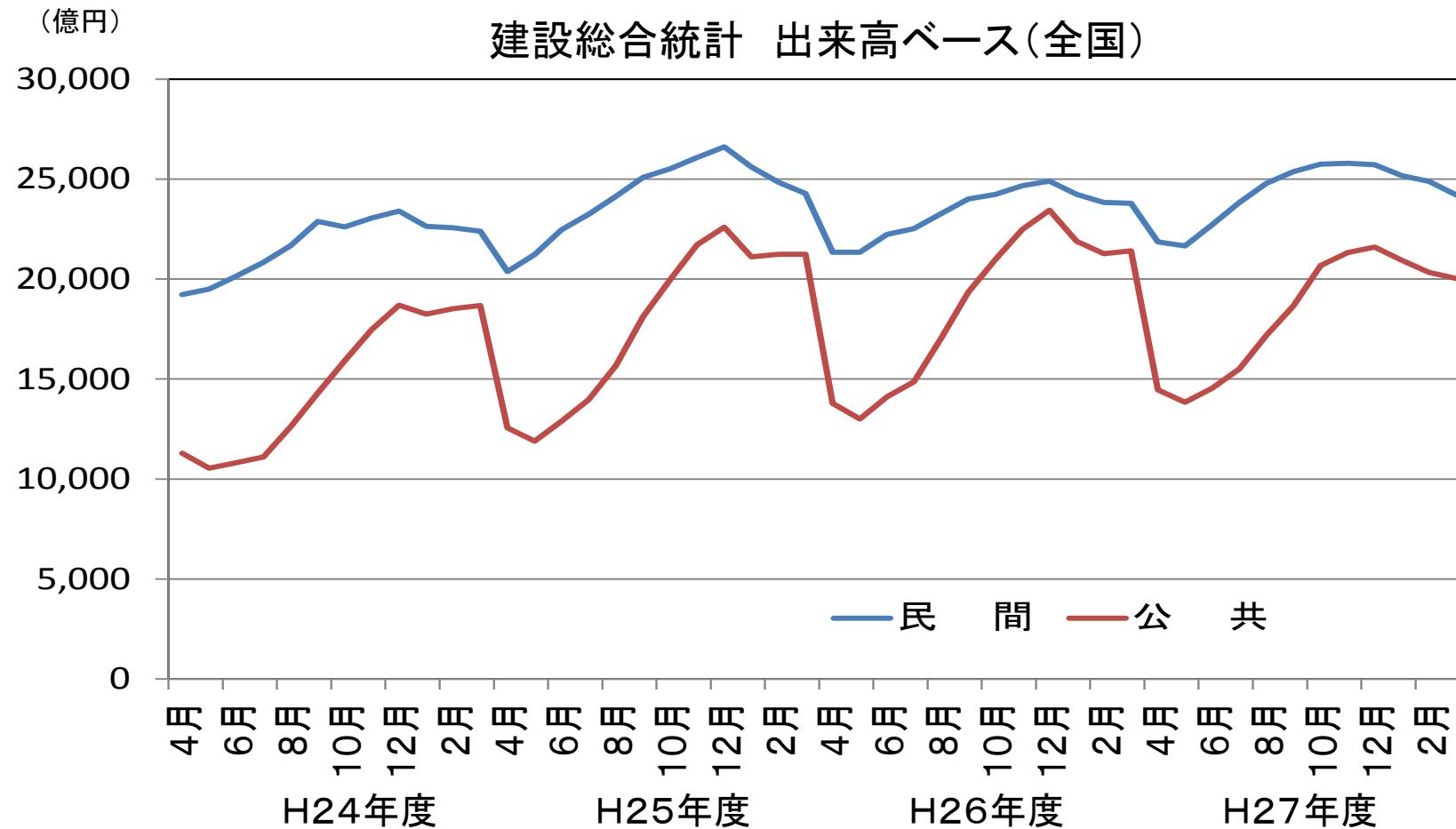
○ 工事関連基準の見直しへ

⑦ 各工程の改善に向けた方策の検討

施工時期の平準化

3(1)③. トップランナー施策(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、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。



出典:建設総合統計より算出

(1) 年度末を工期末とする既成概念からの脱却（既成概念の打破）

2 力年国債の積極的な設定、繰越制度の適切な活用

(2) 繁閑の差が激しい地方公共団体への取り組みの浸透

地域発注者協議会を通じた連携、入札契約適正化法等を活用した要請

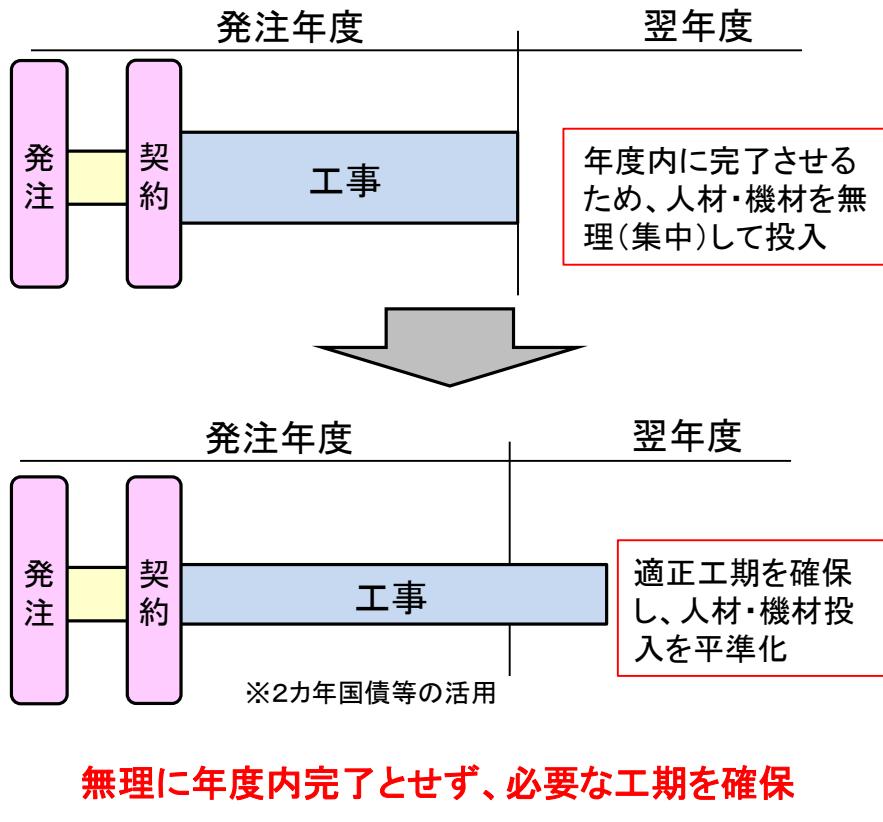
(3) 長期的な平準化

戦略的なインフラの維持管理・更新に関する計画の策定、地域特性を踏まえた発注

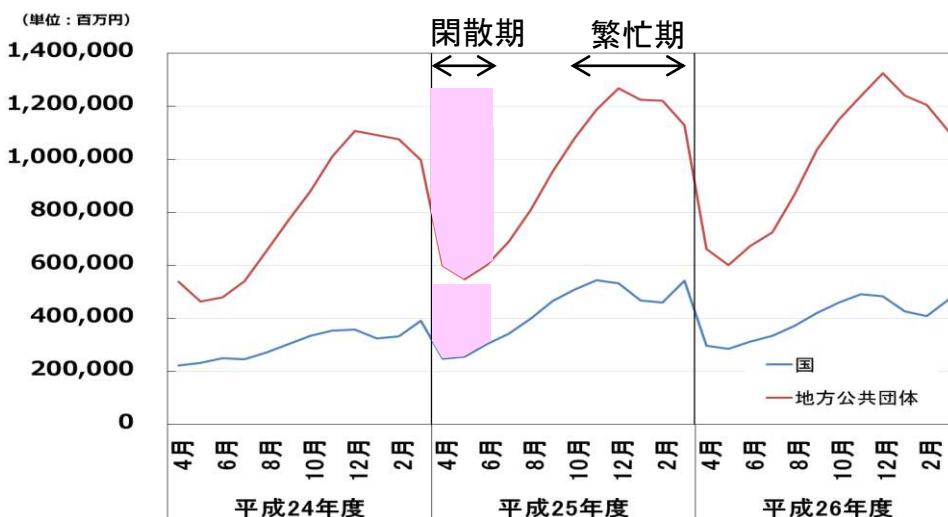
6. 施工時期の平準化

- 年度当初に事業が少なくなることや、年度末における工事完成時期が過度に集中することを避け、債務負担行為の活用などにより、施工時期を平準化する。
- 地域発注者協議会を通じて、国や地方公共団体等の発注機関が協働して平準化を推進。必要に応じて入札契約適正化法等を活用して国から地方公共団体に平準化を要請。
- 長期的な平準化を視野に入れた発注に関するマネジメントを実施。

発注年度で事業を終えなければならないという既成概念の打破



国・地方公共団体における月別出来高工事量の推移



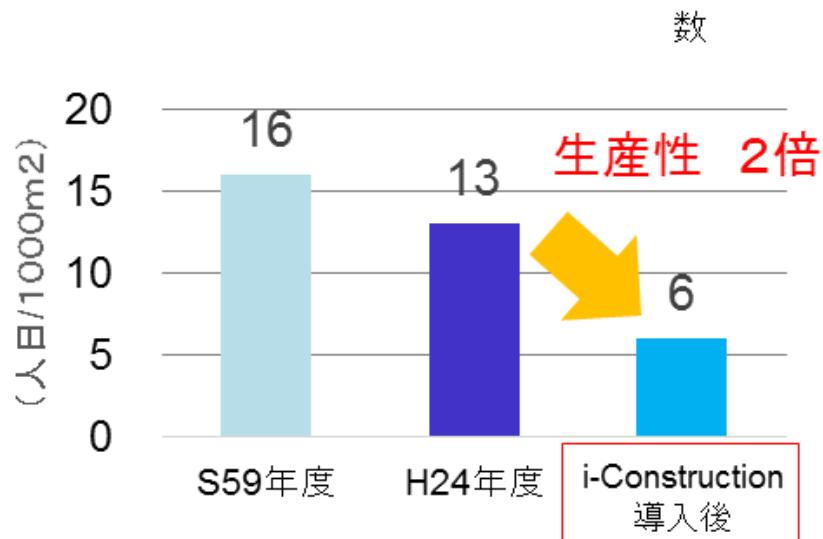
- 2カ年国債の活用
H27-28: 約200億、H28-29: 約700億
- 国土交通省所管事業において、平準化に向けた計画的な事業執行を推進するよう通知(H27.12.25)
- 国の取組も参考に、平準化を推進するよう、総務省とも連携して、自治体に通知(H28.2.17)

i-Construction の 目指すもの

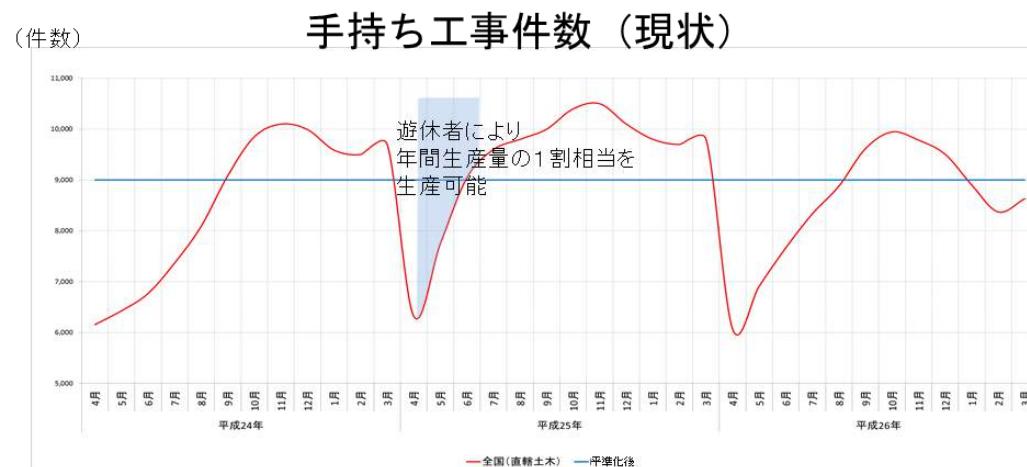
7(1). 建設現場の生産性向上

- 公共測量マニュアルや監督・検査基準などの15の新基準、及びICT建機のリース料を含む新積算基準を平成28年度より導入。
- ICTの全面的な導入により、仕事の仕方が大きく変わる。
- i-Constructionの3つのトップランナー施策による生産性向上効果は、ICTの全面的な活用による省力化や工事時期の平準化などにより、1人あたりの生産性を約5割向上。

○ 土工 1,000m²あたりに要する作業員数

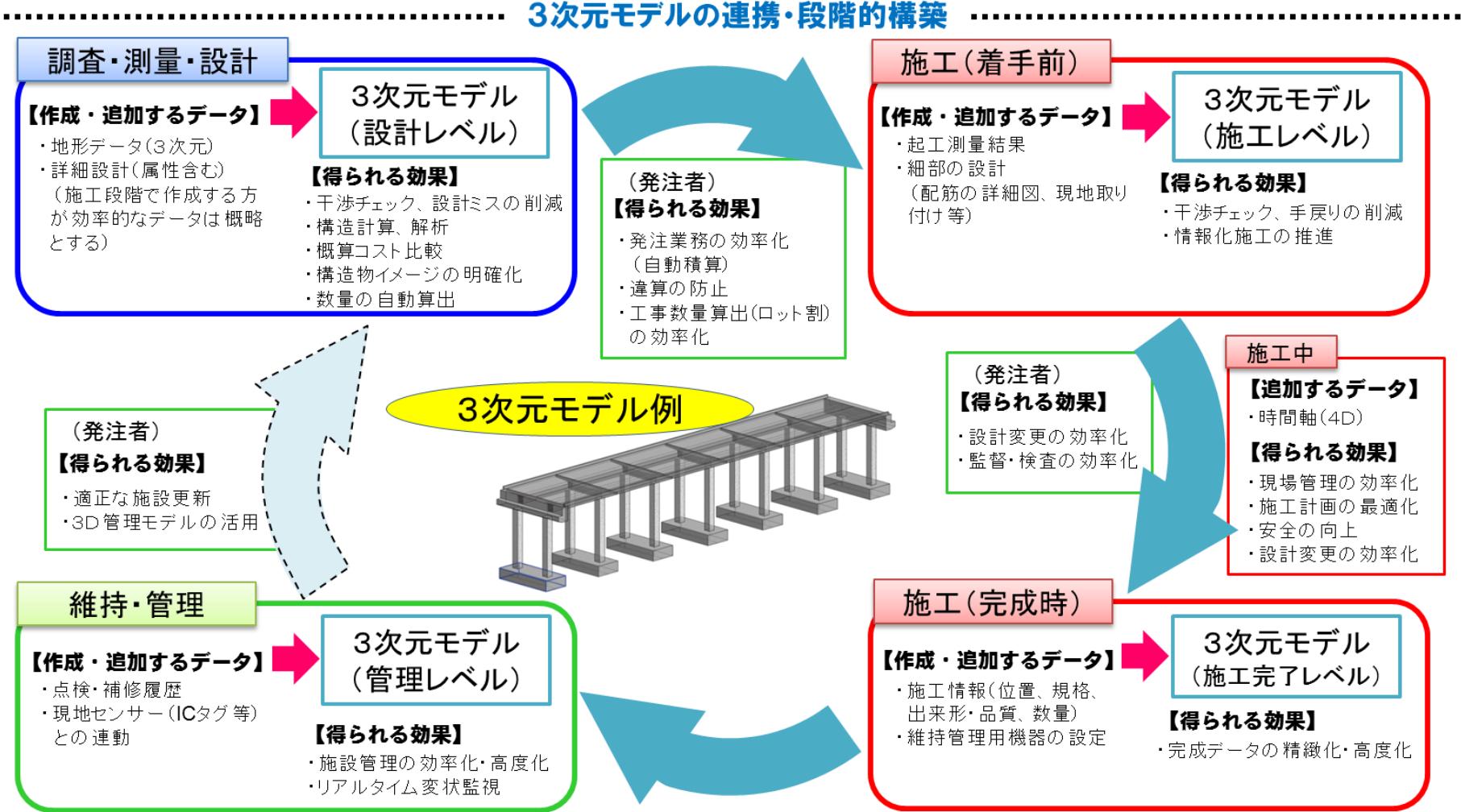


○ 平準化による効果



7(2). より創造的な業務への転換

- 危険の伴う作業や厳しい環境で行う作業が減少
- 上記作業に費やしていた時間をより創造的な業務に活用することが可能

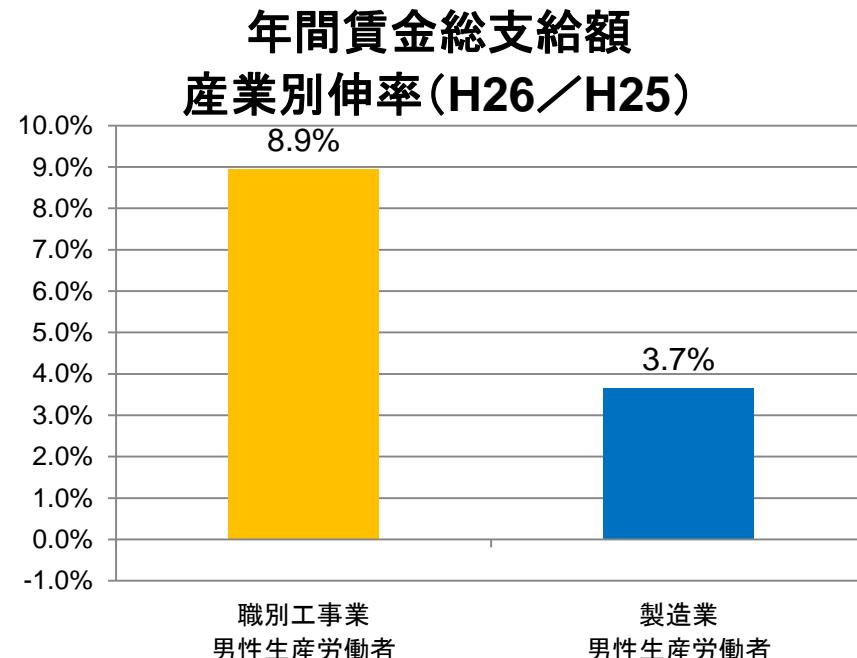
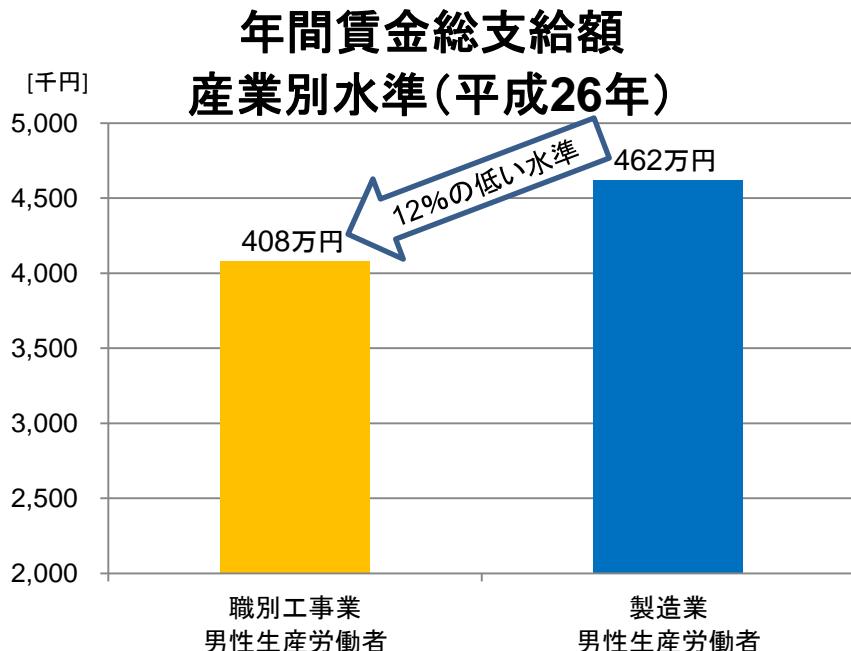


7(3). 賃金水準の向上

○i-Constructionの導入により、建設現場で働く一人一人の生産性が大幅に向上するとともに、施工時期の平準化が進むことで、年間を通じて仕事量が安定することで、企業の経営環境を改善する。

○その結果、建設現場で働く全ての方々の賃金水準の向上と安定的な仕事量の確保が期待される。

(現状)厚生労働省の平成26年賃金構造基本統計調査に基づいて試算した、職別工事業の男性生産労働者の年間賃金総支給額は、前年比8.9%と製造業3.7%と比べても高い伸び(年間賃金総支給額の水準は製造業より12%の低い水準)。



参考:賃金構造基本統計調査(厚生労働省)

※「年間賃金総支給額産業別水準」、「年間賃金総支給額産業別伸率」：いずれも賃金構造基本統計調査より試算

※年間賃金総支給額：きまとて支給する現金給与額×12年間賞与その他特別給与額

※職別工事業：大工・型枠・とび・鉄筋・左官・板金・塗装等

公共工事の設計労務単価を4年連続で大幅な引き上げ (H24～27 ⇒ 約35%増)

設計業務委託等の技術者単価も連続して引き上げ (H24～27 ⇒ 設計約15%増、測量約25%増)

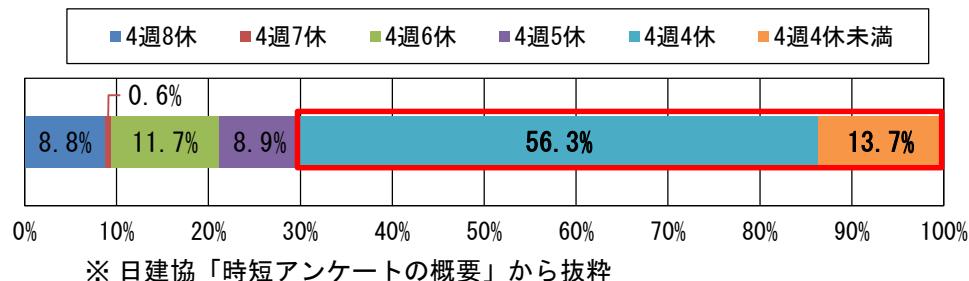
7(4). 十分な休暇の取得

- 施工時期の平準化が進むことで、年間を通じて計画的に仕事を進めることができる。
- 土工については、ICTの全面的な導入により、年間を通じて建設工事を効率的に進めることができとなる。
- コンクリート工においては、現場打ちの場合、工程が天候などに影響を受けるが、これを工場製作に置き換えることで、天候に左右されず計画的に工事を進めることができる。
- このような取組により、安定した休暇の取得が可能な環境づくりが期待される。

若者等の入職と就業継続

| 若者が建設業に就職・定着しない主な理由 | |
|--|---------------------------------------|
| 【収入・福利面】 | 【休日確保や労働環境】 |
| <input type="radio"/> 収入の低さ | <input type="radio"/> 仕事のきつさ |
| <input type="radio"/> 社会保険等の未整備 | <input type="radio"/> <u>休日の少なさ</u> |
| | <input type="radio"/> <u>作業環境の厳しさ</u> |
| 【働くことへの希望、将来への不安】 | |
| <input type="radio"/> 職業イメージの悪さ | |
| <input type="radio"/> 仕事量の減少への不安 | |
| ※ 建専連「建設技能労働者の確保に関する調査報告」から 入職しない理由のアンケート結果より | |

建設業の休日について



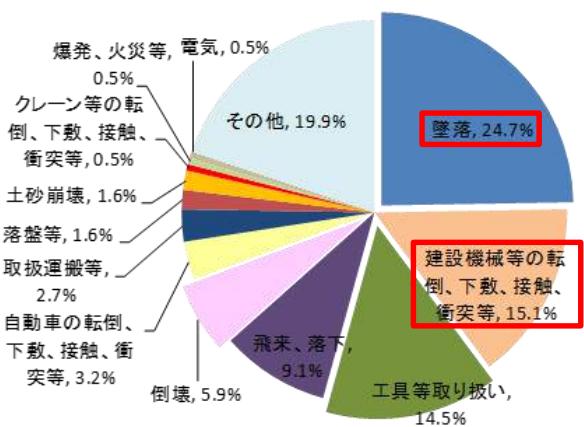
建設業における労働環境は他産業に比べて厳しく、若手が入職・定着しづらい状況
 •休日の取得状況は、約7割の人が4週4休以下で働いている

直轄工事では、週休2日が確保できるよう、モデル工事をH26年度から実施。
 H27年度は全国で56件実施。H28年度は更に拡大予定。

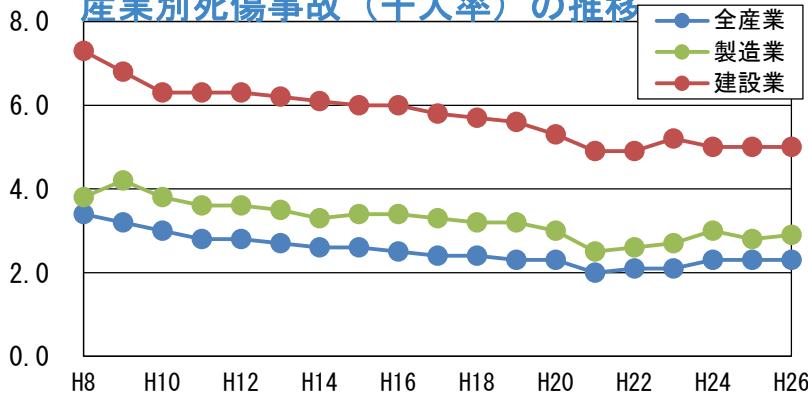
7(5). 安全性の向上

- 建設業における労働災害発生要因の内、墜落と建設機械等の転倒、接触で約4割を占める。
- 重機事故で最も多いのはバックホウと作業員の接触であり、全体の半数を占めている。ICT建機の活用により、丁張り等、重機周りの作業が減少する。
- コンクリート工においては、規格の標準化により、建設現場での作業が工場製作に変わることで、高所作業などが減少する。
- 平準化により繁忙期における工事の輻輳等が軽減される。
- このような取組により、安全性向上につながることが期待される。

建設業における労働災害発生要因



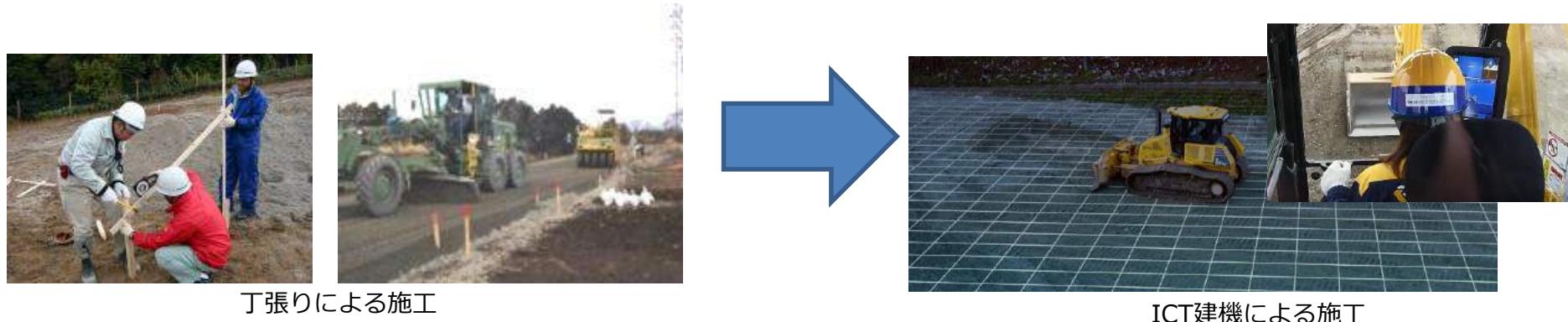
産業別死傷事故（千人率）の推移



- 建設業における労働災害発生要因の内、墜落と建設機械等の転倒、接触で約4割
- 死傷事故(千人率)は、製造業と比較して高い水準にあり、近年は横ばい

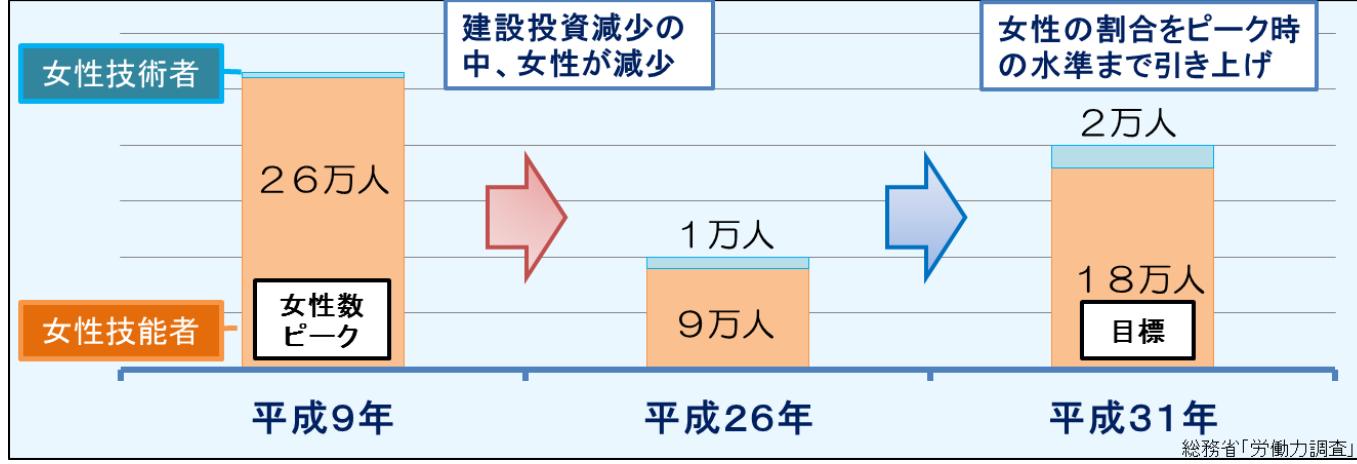
7(6). 多様な人材の活躍

- 建設分野では、これまで整備されてきたインフラの維持管理・更新という大きな仕事(需要)が待ち構えている。
- 維持管理・更新等の仕事を着実に進めていくためにi-Constructionを推進し、多様な人材が活躍できる建設現場としていくことが求められている。



丁張りによる施工

ICT建機による施工



7. i-Constructionの目指すべきもの

(1) 生産性の向上

- ・ICTの全面的な活用により、将来的には生産性は約2倍。施工時期の平準化等による効果とあわせ、生産性は5割向上

(2) より創造的な業務への転換

- ・ICT化による効率化等により、技能労働者等は創造的な業務や多様なニーズに対応

(3) 賃金水準の向上

- ・生産性向上や仕事量の安定等により、企業の経営環境が改善し、賃金水準向上と安定的な仕事量確保が実現

(4) 十分な休暇の取得

- ・建設工事の効率化、施工時期の平準化等により、安定した休暇取得が可能

(5) 安全性の向上

- ・重機周りの作業や高所作業の減少等により、安全性向上が実現

(6) 多様な人材の活用

- ・女性や高齢者等の活躍できる社会の実現

(7) 地方創生への貢献

- ・地域の建設産業の生産性向上により多くの魅力ある建設現場を実現し、地域の活力を取り戻す

(8) 希望がもてる新たな建設現場の実現

- ・「給与、休暇、希望」を実現する新たな建設現場

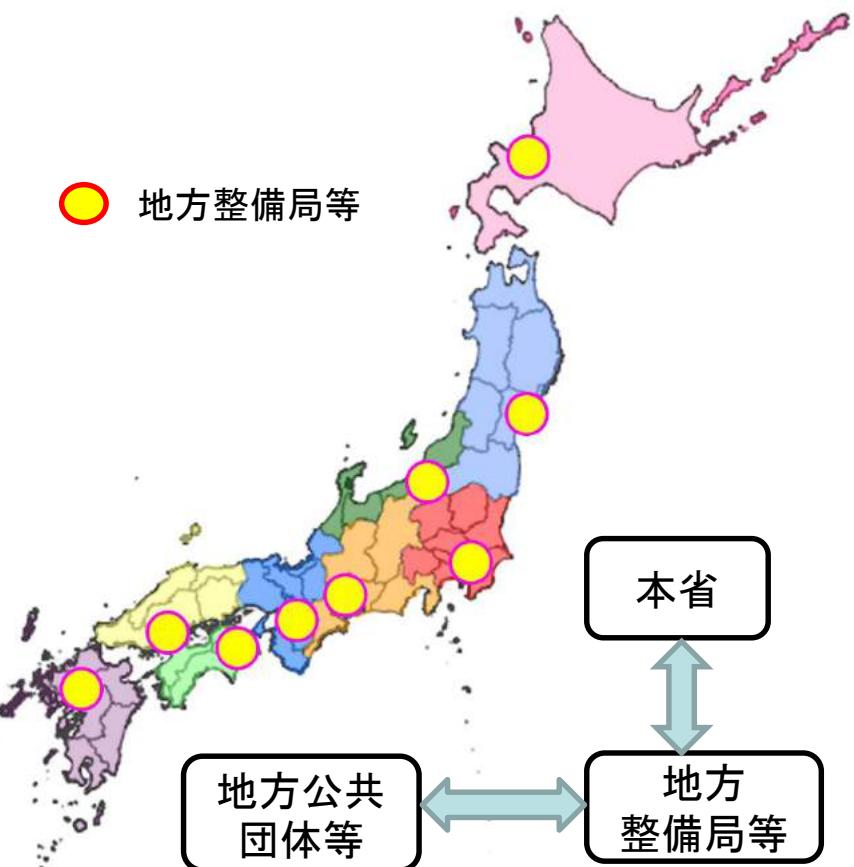
(9) 広報戦略

- ・建設現場や建設現場の仕事が魅力的になること、i-Constructionの導入効果について、周知が必要

i-Construction の 更なる推進に向けて

○国交省では、直轄事業にi-Constructionを本格的に導入するとともに、地方公共団体等の他の発注者への普及を技術的に支援するため、本省及び地方整備局等に推進体制を整備。

<i-Construction推進体制>

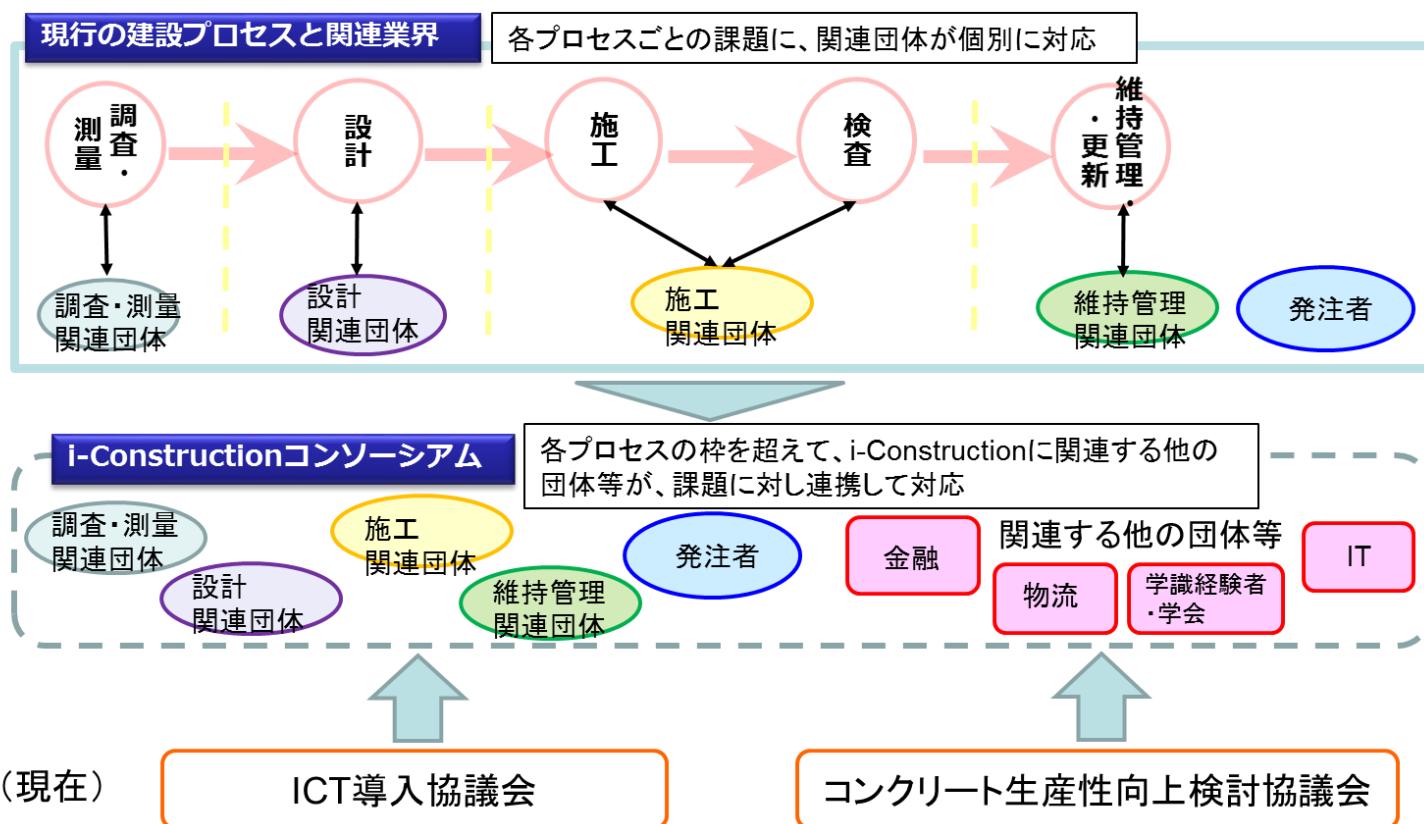


<推進に向けた具体的検討事項>

- 新基準類導入、及び、基準類改善のための業務体制の確立
- i-Constructionの推進に適応した仕組みや体制の整備
- 関係地方公共団体等との基準類、発注・契約方式等の情報共有

- 急速に進展するIoTなど技術の動向を踏まえて技術の現場導入を進めるため、産学官が連携してi-Constructionに取組むコンソーシアムを設立する。

i-Constructionコンソーシアム(仮称)のイメージ

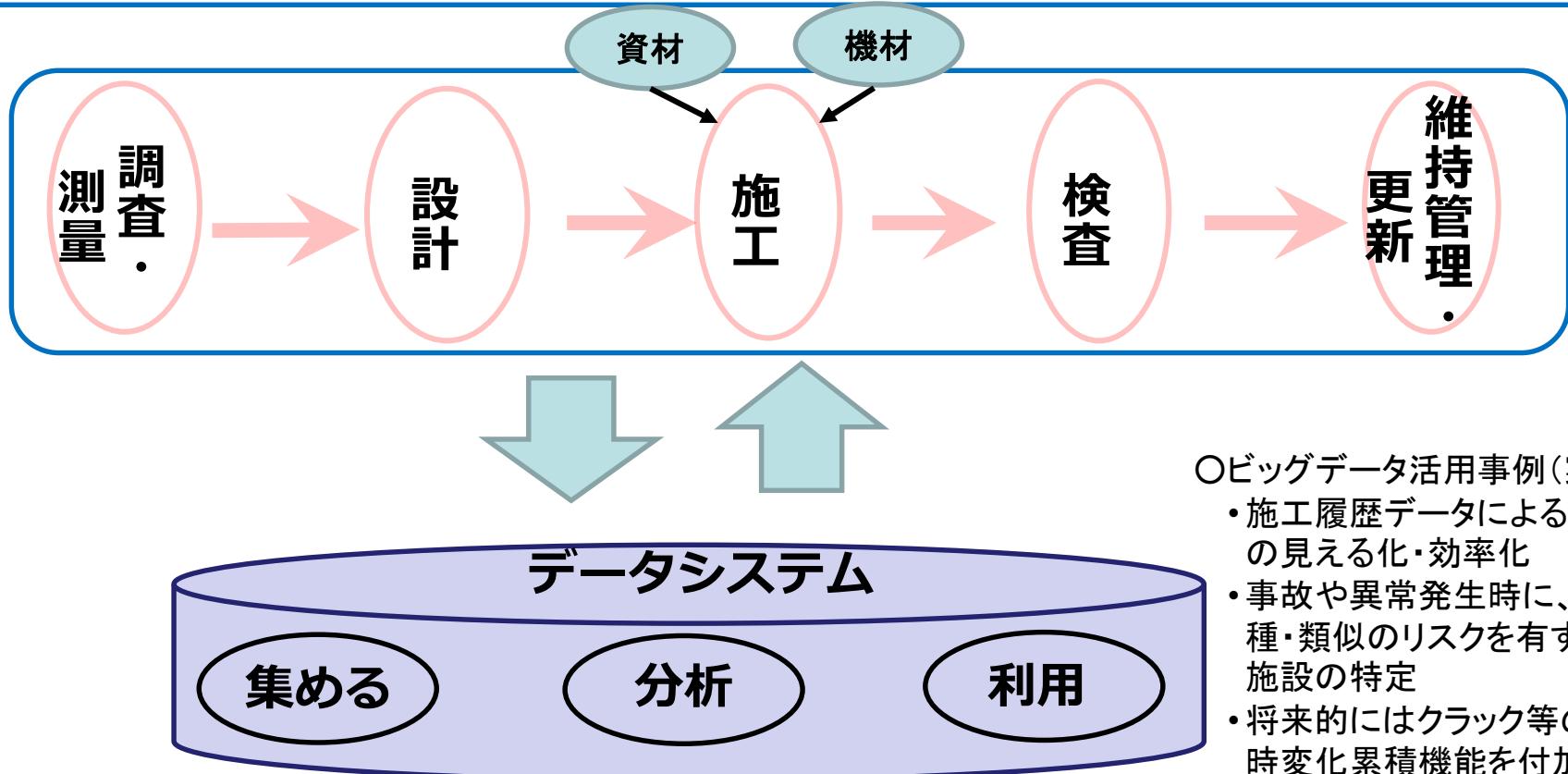


活動項目事例(案)

- プラットフォームの確立
- 最新技術の集積を図る見本市やコンペの開催
- ICTの全面的活用等で蓄積されるデータの活用に関する検討
- 國際標準化に向けた戦略的な取組に関する検討

8(3). i-Constructionに伴うビッグデータの活用

- 調査・測量・設計、施工・検査、維持管理・更新の建設生産プロセスや各生産段階(例えば施工段階)において作成される3次元データ等のビッグデータをデータベース化することにより、更なる生産性の向上や維持管理・更新等に有効活用。



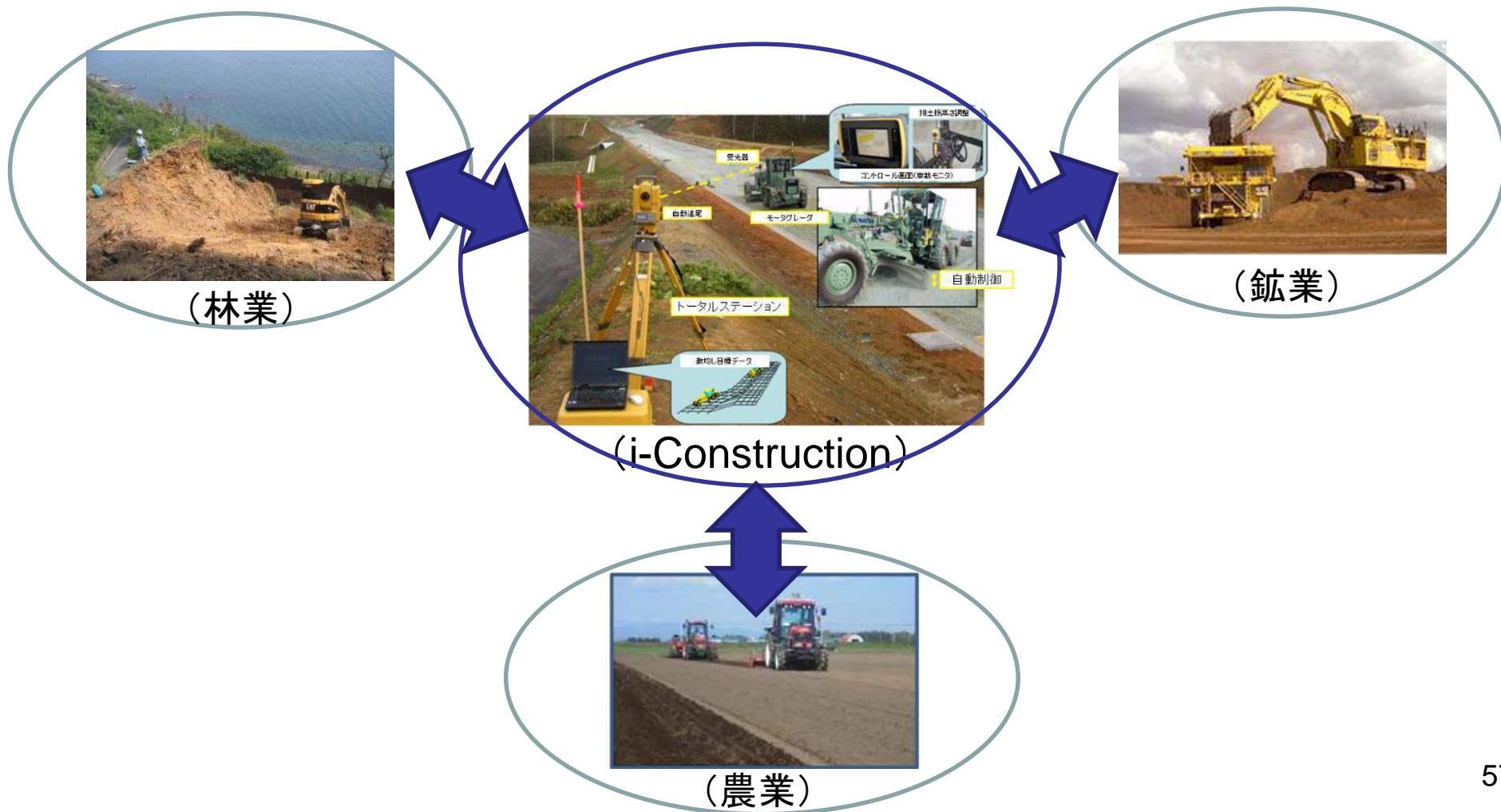
○課題

- オープンデータ化
- セキュリティ確保
- データ所有権の明確化
- 官民連携によるデータ管理の確立

- ビッグデータ活用事例(案)
 - ・施工履歴データによる現場の見える化・効率化
 - ・事故や異常発生時に、同種・類似のリスクを有する施設の特定
 - ・将来的にはクラック等の経時変化累積機能を付加し、点検履歴(クラック、漏水等)を参照して維持管理の更なる効率化

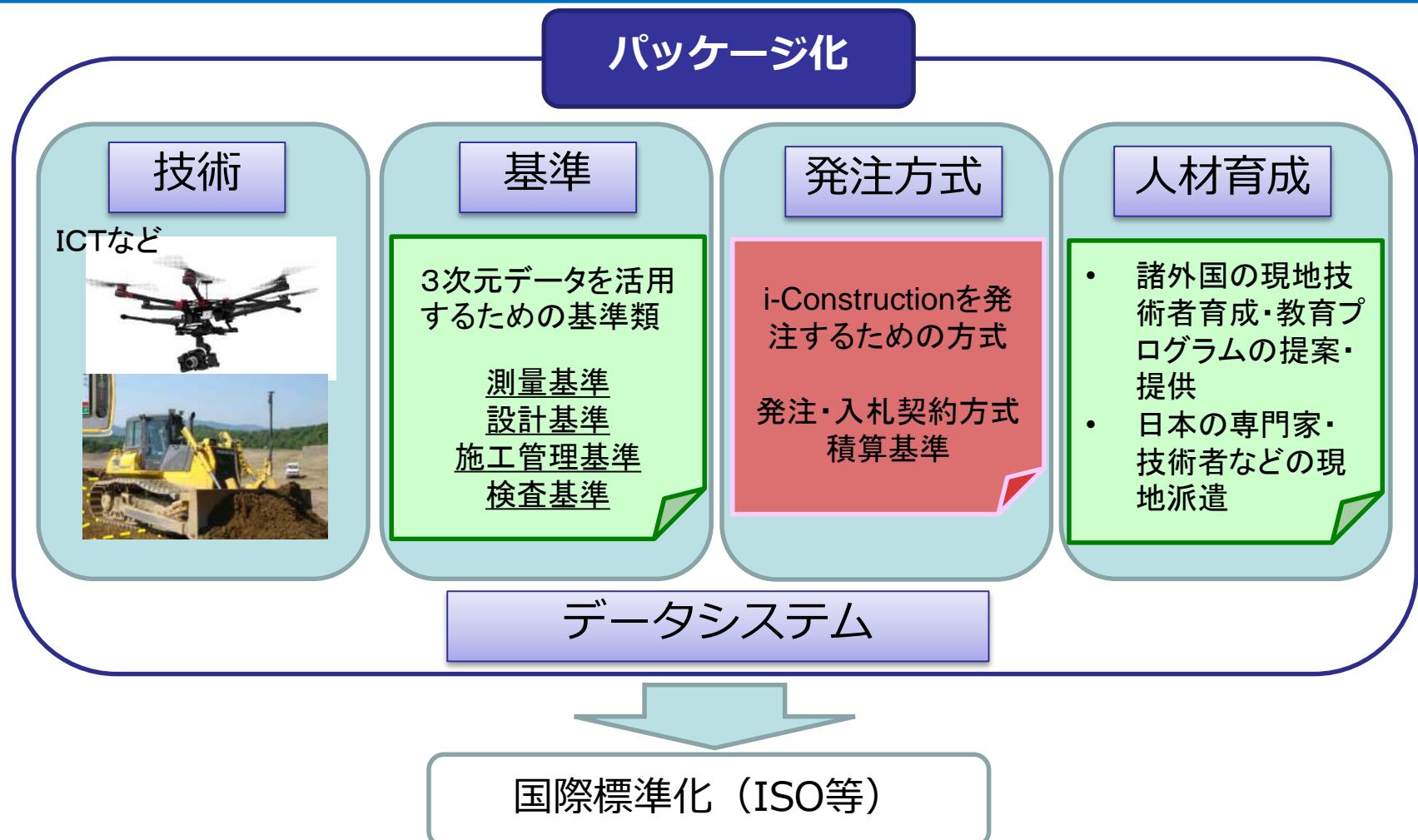
8(4). 他の屋外生産分野との連携強化

- 建設業は現地屋外生産であり、製造業で進められてきた工場化等による生産性向上は困難とあきらめていたが、i-Constructionにより本格的な生産性向上に向けた取り組みに着手。
- 今後、他の現地屋外生産分野である林業等で実施されている技術との連携を強化。



8(5). 海外展開

- i-Constructionの海外展開は、国際標準化に向け取り組むことが重要。
- i-Constructionで構築したICT、マネジメントシステム、発注方式、人材育成等をパッケージ化し、海外展開。



i-Construction の 「i」とは？