

i-Construction 委員会

日時：平成 27 年 12 月 15 日（火）11：00～12：00

場所：中央合同庁舎 3 号館 11 階 特別会議室

議 事 次 第

1. 開 会

2. 議 事

- ・ i-Construction～建設現場の生産性向上の取り組みについて～
- ・ 今後の予定

3. 閉 会

<配布資料>

- 資料 1 建設現場の生産性に関する現状
- 資料 2 i-Construction～建設現場の生産性向上の取り組みについて～
- 資料 3 （日本建設機械施工協会資料）
- 資料 4 i-Construction 委員会今後の予定

- 参考資料 1 建設現場の生産性向上に係るレビュー
- 参考資料 2 建設現場の生産性に関連する各種データ

委員名簿
設置の目的

i-Construction 委員会 委員名簿

小澤 一雅 東京大学大学院工学系研究科教授

◎ 小宮山 宏 (株) 三菱総合研究所理事長

建山 和由 立命館大学理工学部教授

田中 里沙 (株) 宣伝会議取締役副社長兼編集室長

富山 和彦 (株) 経営共創基盤代表取締役CEO

藤沢 久美 シンクタンク・ソフィアバンク代表

※ ◎は委員長

※ 50音順、敬称略

(オブザーバー)

(一社) 日本建設業連合会

プレキャスト推進検討プロジェクトチーム座長 河田 孝志

(一社) 全国建設業協会 総合企画専門委員会 委員長 一色 真人

(一社) 全国中小建設業協会 朝倉 泰成

(一社) 建設産業専門団体連合会 青木 繁夫

(一社) 全国建設産業団体連合会 参与 河野 廣實

(一社) 建設コンサルタント協会 企画次長 高野 匡裕

(一社) 全国測量設計業協会連合会 特別委員 目崎 祐史

(一社) 日本建設機械施工協会 会長 辻 靖三

※ 敬称略

i-Construction 委員会 設置の目的

今後、我が国において生産年齢人口が減少することが予想されている中、建設分野において、生産性向上は避けられない課題である。

国土交通省においては、建設現場における生産性を向上させ、魅力ある建設現場を目指す新しい取組である i-Construction を進めることとした。

i-Construction によって、建設現場における一人一人の生産性を向上させ、企業の経営環境を改善し、建設現場に携わる人の賃金の水準の向上を図るとともに安全性の確保を推進していきたいと考えている。

このため、i-Construction を進めるための基本方針や推進方策等を検討するため、i-Construction 委員会を設置するものである。

建設現場の生産性に関する現状

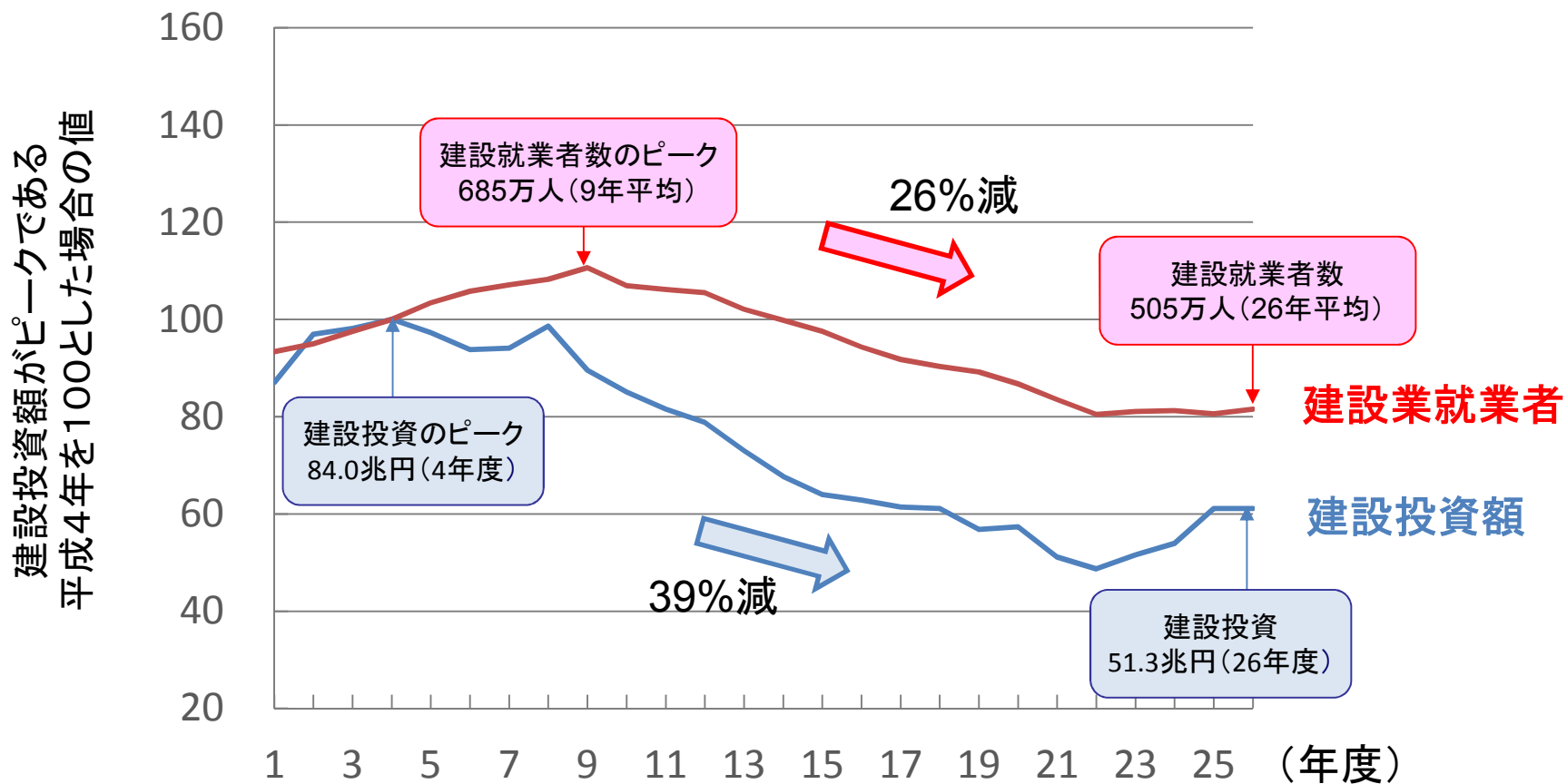
平成27年12月

- 労働力過剰を背景とした生産性の低迷
- 生産性向上が遅れている土工等の建設現場
- 依然として多い建設現場の労働災害
- 予想される労働力不足

□ 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。

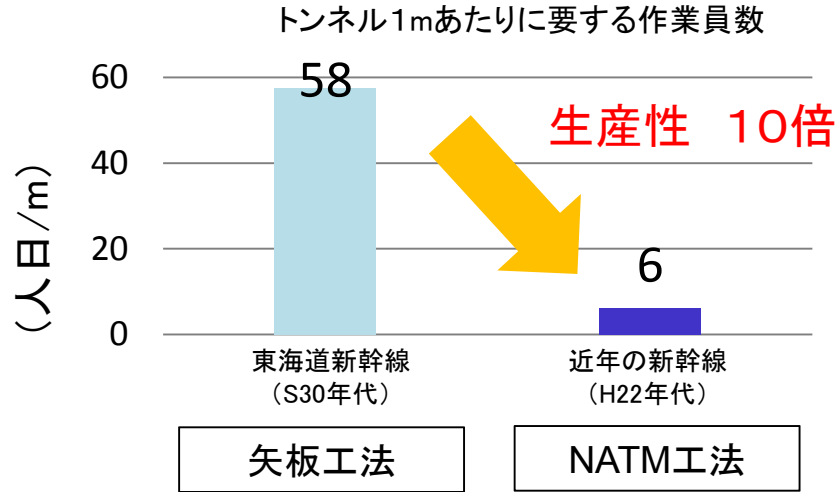
建設投資額および建設業就業者の増減



生産性向上が遅れている土工等の建設現場

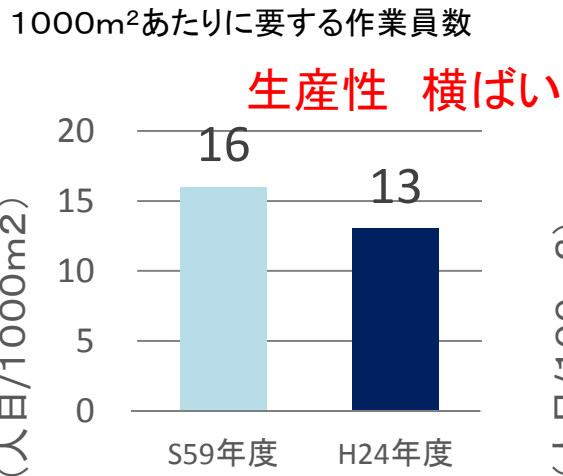
トンネルなどは、約50年間で生産性を最大10倍に向上。一方、土工やコンクリート工などは、改善の余地が残っている。(土工とコンクリート工で直轄工事の全技能労働者の約4割が占める)

■ トンネル工事

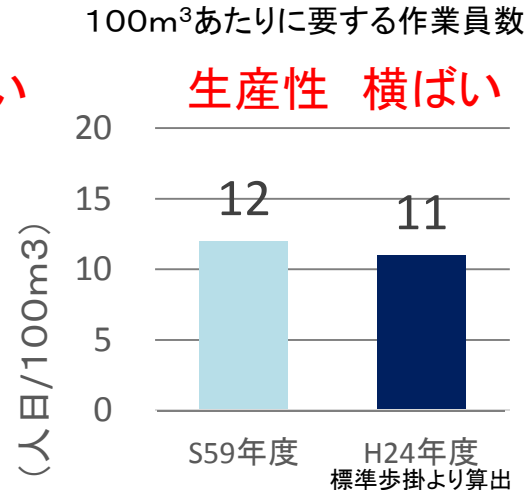


出典: 日本建設業連合会 建設イノベーション

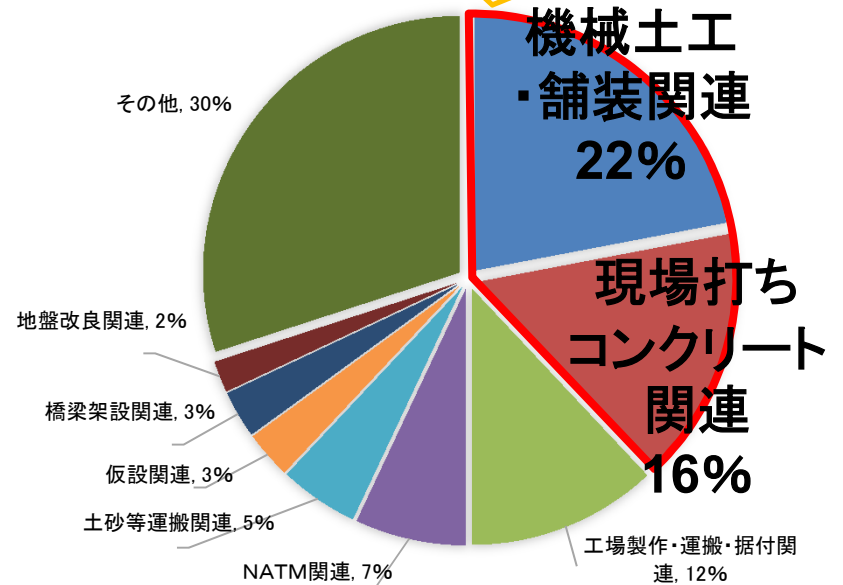
■ 土工



■ コンクリート工



「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%



H24国土交通省発注工事实績

□ 生産性向上が遅れている土工等の建設現場

土工や現場打ちコンクリート工の施工現場では、丁張りや足場の設置などに多くの人手を要している。

土工において人手を要する作業



丁張り※

※工事を着手する前に、盛土の高さ等を示す目印の杭を設置する作業

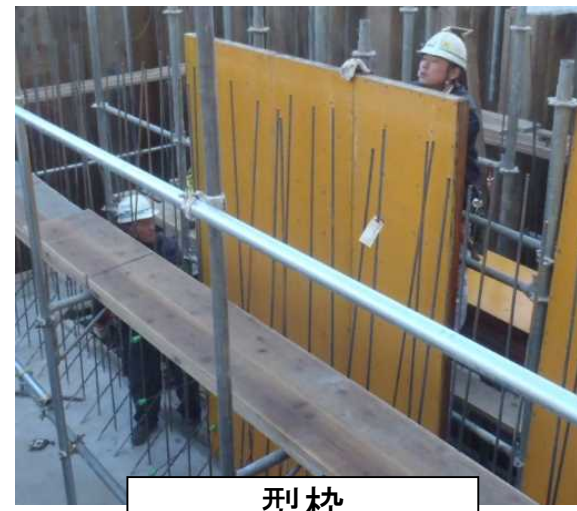


品質・出来形管理

コンクリート工において人手を要する作業



鉄筋

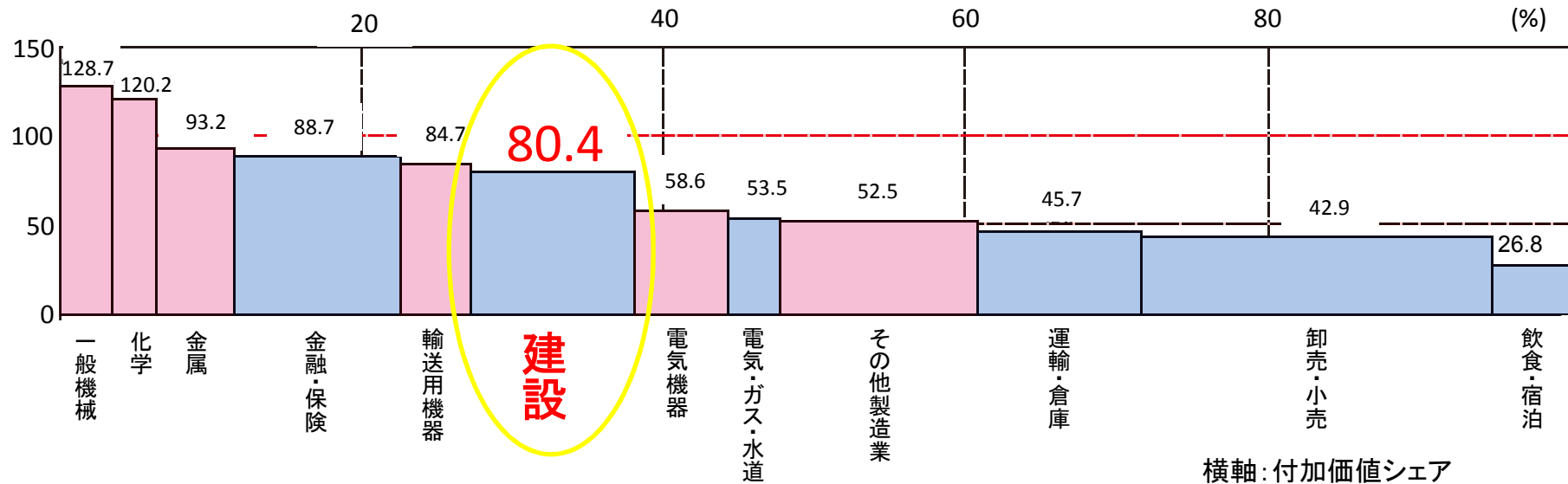


型枠

□ 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。

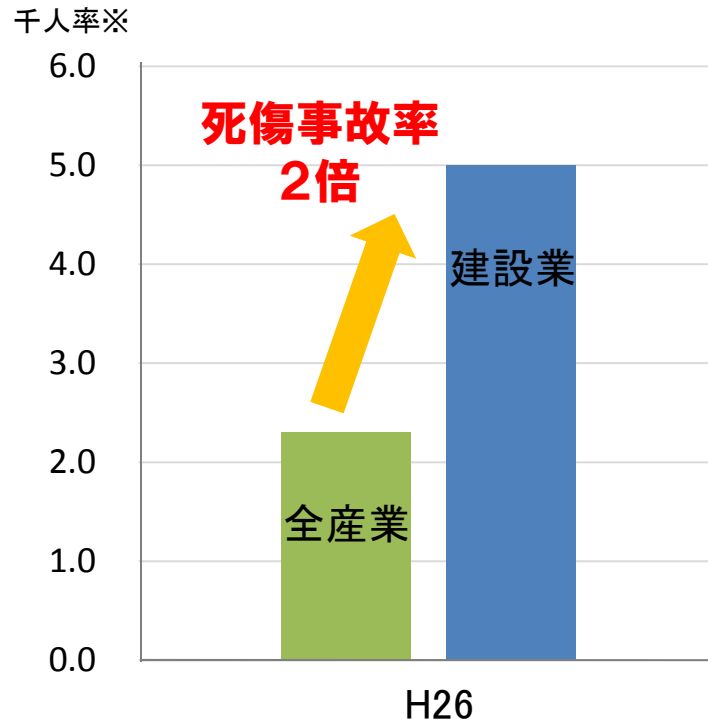
横軸：付加価値シェア
(2003年から2006年の平均)

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)

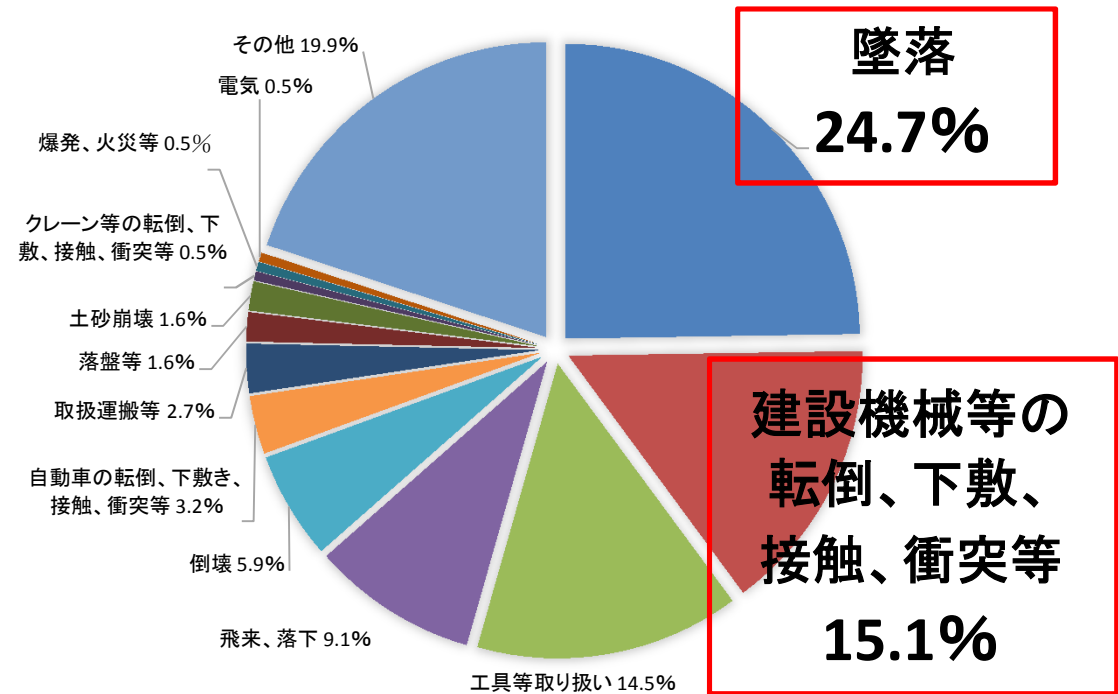
□ 依然として多い建設現場の労働災害

- 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%))
- 事故要因としては、建設機械との接触による事故は、墜落に次いで多い

死傷事故率の比較



建設業における労働災害発生要因

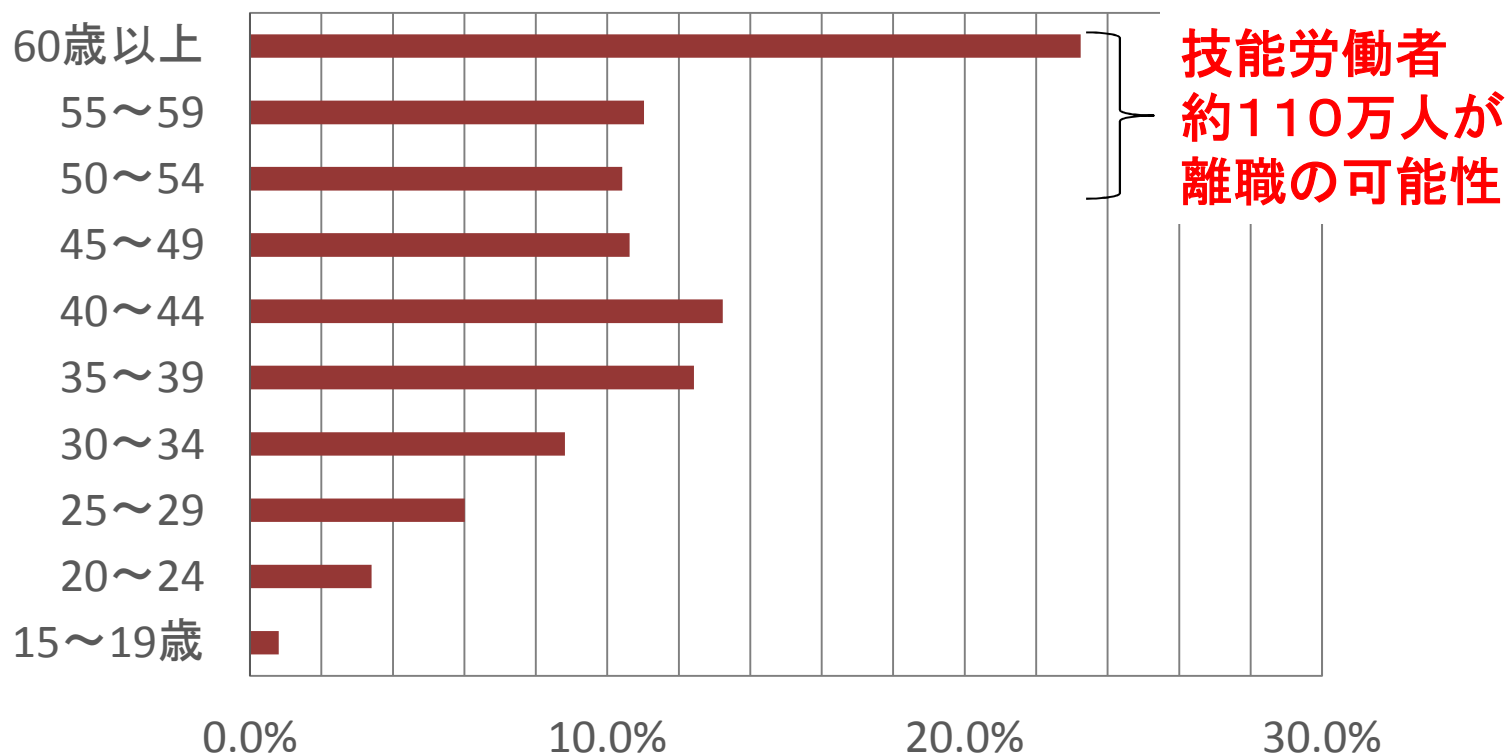


※千人率 = [(年死傷者数 / 年平均労働者数) × 1,000]

□ 予想される労働力不足

- 技能労働者約340万人のうち、今後10年間で約110万人の高齢者が離職の可能性
- 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



i-Construction

～建設現場の生産性向上の取り組みについて～

平成27年12月

○目指すべきものについて

- 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、魅力ある建設現場へ
- 建設現場での死亡事故ゼロに
- 「きつい、危険、きたない」から「給与、休暇、希望」を目指して

○取り組みについて

□ ICT技術の全面的な活用

□ 規格の標準化

□ 施工時期の平準化

○推進に当たっての課題

- ICT導入に対する企業への支援のあり方
- 地方自治体などの発注者への支援のあり方
- ICTの活用を前提としていない現在の基準による設計ストックに対する対応
- i-Constructionの成果の分配のあり方
- i-Constructionによる建設現場のイメージアップと広報戦略
- 海外展開を見据えたICT技術等の国際標準化

ICT技術の全面的な活用(土工)

①ドローン等による3次元測量



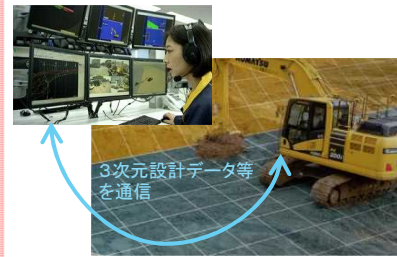
ドローン等による写真測量等により、短時間で面的(高密度)な3次元測量を実施。

②3次元測量データによる設計・施工計画



③ICT建設機械による施工

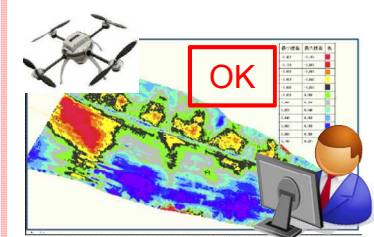
3次元設計データ等により、ICT建設機械を自動制御し、建設現場のIoT(*)を実施。



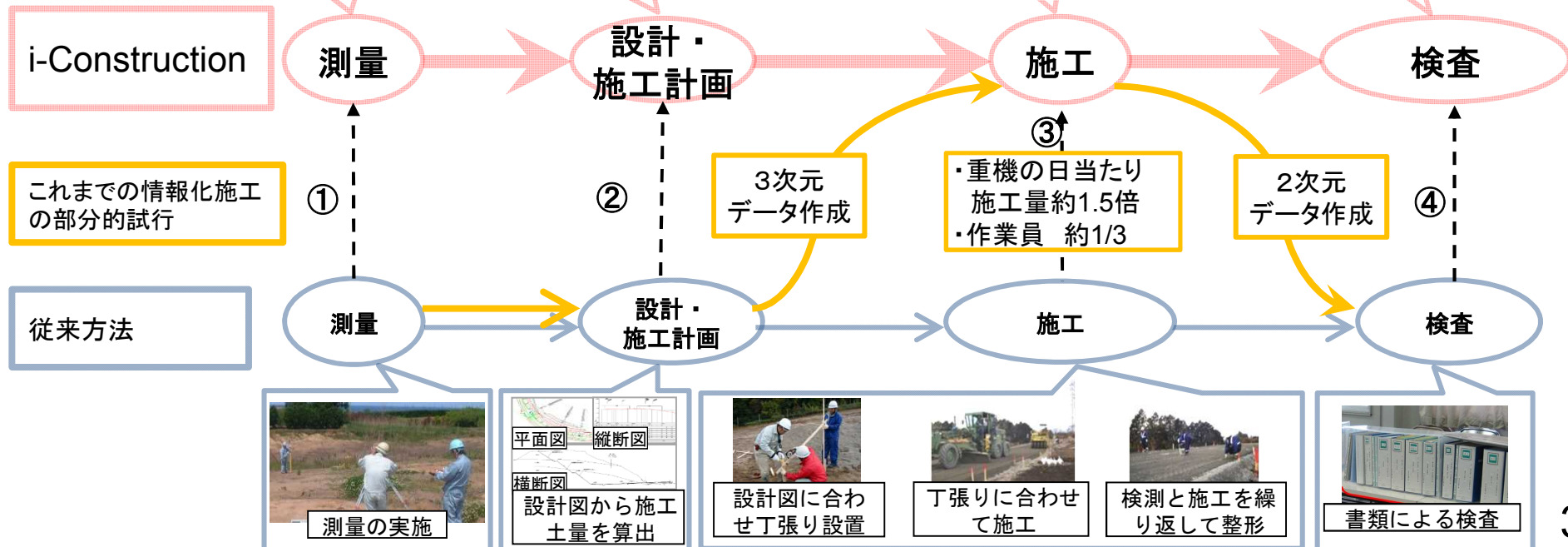
*IoT(Internet of Things)とは、様々なモノにセンサーなどが付され、ネットワークにつながる状態のこと。

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



ICT技術の全面的な活用(課題と取組方針)

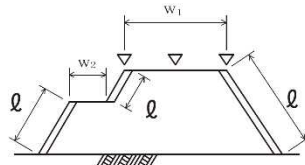
ICTに対応した基準類が未整備

- 測量・設計・施工・検査において、ICTを活用するための3次元データを前提とした基準が未整備

<例>

- 土木工事施工管理基準(案)
(施工が設計図どおりか確認する方法等を定めたもの)

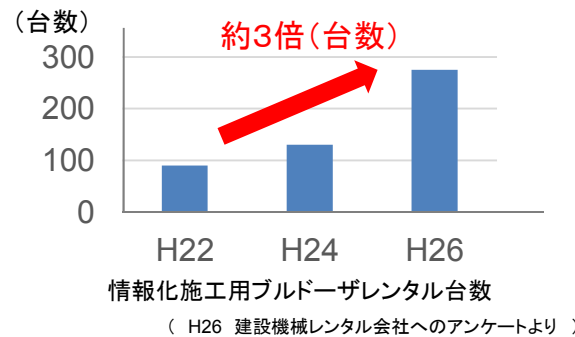
(現状)
40mピッチで測量、
断面図を作成し、
検査を実施



- UAVによる測量方法を定めたマニュアル
- 3次元データを前提とした製図基準
- 3次元データを前提とした管理・検査基準 等

ICT建機の普及が不十分

- ICT建機の台数は近年増加しているものの、レンタル料は通常建機より割高なため、活用が進んでいない。



その他の課題

- 企業の中には、ICT建機の扱いに不慣れで、かつ高価なことから導入を躊躇する場合もある
- ICTに習熟していない技能労働者などに対しては、ICTに関する訓練・教育とともに、ICTに関するサポート機関などが必要
- 現基準の設計ストックも多いことなどから、手戻りのないように円滑な導入を図ることが必要
- 受発注者において、ICTの導入メリットが十分共有されていない

取組方針(案)

(H27)

(H28)~

(将来)

新基準
の整備

新基準(土木工事施工管理基準(案)など)の導入

新基準の標準化

ICTの導入が遅れている企業の導入初期(関連機器、技術者育成など)に係る支援

i-Constructionの推進

(新規箇所) 新たに測量を行う現場から、順次、i-Constructionを実施
(事業中箇所) 現基準による設計を完了している現場は、
施工者提案*により、i-Constructionを実施

全プロセスでi-Constructionを標準化

*施工者提案
施工者が自発的にICT建機の活用を提案すること

関係者からなる協議会により具体的な推進方策について共通認識を図る

規格の標準化(コンクリート工)(課題と取組方針)

現状の主な課題

○現場毎の一品設計・生産

- ・材料が最も少なくなる設計(個別最適)
 - 現場毎に鉄筋や型枠の寸法が変わり、手間が増え非効率
- ・鉄筋のプレハブ化等は、省力化や工期短縮が期待できるが、コスト高運搬の制約から、部材の分割化が必要

規格の標準化

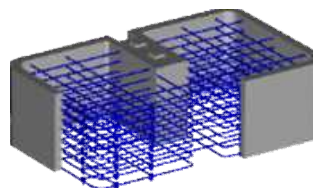
- ・個別最適から、設計から施工、維持管理に至るプロセス全体の最適化が図られるよう、各段階において規格の標準化を検討
- ・各部材の工場製作が進み、資機材の転用等によりコストが低下、普及が進む

各技術の主な課題

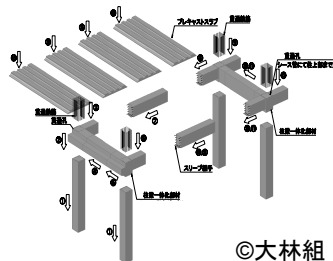
○各工法の採用に当たっての考え方

鉄筋のプレハブ化等を採用する際の範囲や留意点が未整理

現場打ちの効率化	目的	工法等の例	
	工場製作による効率化		鉄筋、型枠のプレハブ化 残存型枠(ハーフプレキャスト)
現場作業の効率化		鉄筋の配筋 ・機械式定着工法 コンクリート打設 ・高流動コンクリート	
プレキャストの進化	目的	工法等の例	
	工場製作における効率化		サイズの規格化
	現場作業の効率化		部材を細分化する工法 部材を効率的に結合する工法



©三井住友建設



©大林組

取組方針(案)

(H28・H29)

各工法を採用するために規格の標準化(サイズ、接合部に求められる性能)を念頭においた、以下のガイドラインを作成

○プレハブ化等のガイドライン

(留意点の例)

- ・施工時の接合部の安全性確保
- ・施工後(常時、地震時)の接合部の安全性確保
- ・耐久性確保

○鉄筋の配筋等のガイドライン

(適用範囲の例)

- ・施工条件(鉄筋の過密度合い)
- ・適用範囲(大きな力が作用しない鉄筋)

(中期)

○全体最適のための規格の標準化や設計手法のあり方検討

○工期短縮等の効果の評価手法

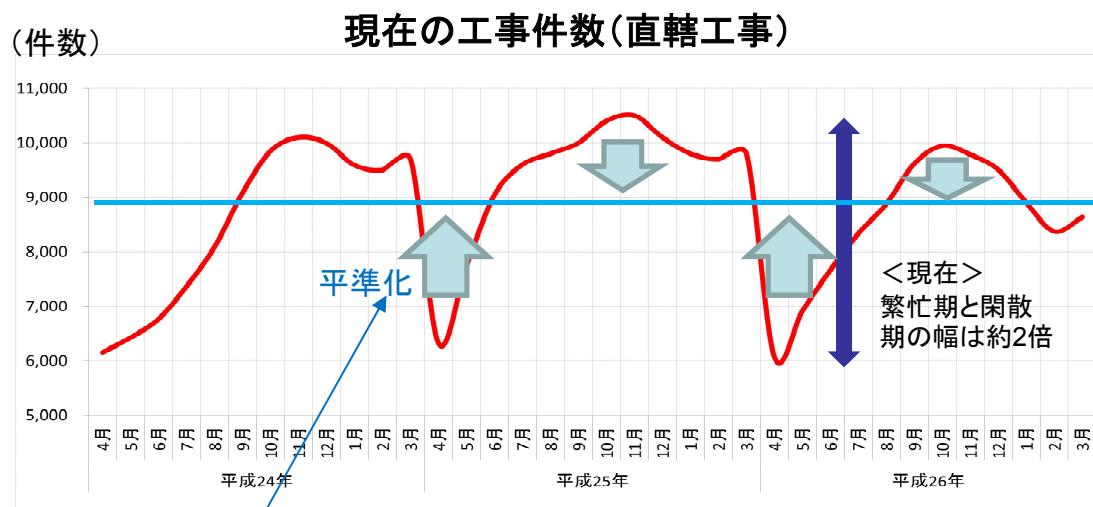
関係者からなる協議会により具体的な課題や取組方針について検討する

施工時期の平準化(課題と取組方針)

課題

予算が単年度制度のため、年度末に工期末が集中し繁忙期となる一方、年度明けは閑散期となり、技能者の遊休(約50~60万人※)が発生。

※ おしなべて技能者が作業不能日数(土日・祝日、雨天等)以外を働く(約17日/各月)として、工事費当たりの人工(人・日)の標準的なものから推計



平準化による効果

<労働者の処遇改善>

- ・年間を通じて収入が安定
- ・繁忙期が平準化されるので、休暇が取得しやすくなる

<企業の経営環境改善>

- ・ピークに合わせた機械保有が不要になり、維持コストが軽減

取組方針

- ◆ 計画的な事業のマネジメントのもと、平準化を考慮した発注計画を作成

<前提条件>

- 降雨や休日等を考慮し、工事に必要な工期を適切に設定
- 建設資材や労働者を確保できるよう、受注者が着手時期を選定できる余裕期間を設定



- 計画的な事業執行の観点から、今まで単年度で実施していた工事の一部を、年度をまたいで2カ年で実施。
- 年度末にかかる工事を変更する場合は必要に応じて繰越制度を活用

- ◆ 地方自治体への普及・展開

- 発注者協議会等において、地方自治体の取組を支援

新たな情報化施工への取り組み

スマートコンストラクションのご紹介

(一社) 日本建設機械施工協会

ICTを施工プロセス全体に活用した「スマートコンストラクション」

情報化施工

情報化施工は、建設事業の調査、設計、施工、監督・検査、維持管理という建設生産プロセスのうち「施工」に注目して、ICTの活用により各プロセスから得られる電子情報を活用して高効率・高精度な施工を実現し、さらに施工で得られる電子情報を他のプロセスに活用することによって、建設生産プロセス全体における生産性の向上や品質の確保を図ることを目的としたシステムである

情報化施工推進戦略 2008年7月31日 情報化施工推進会議

SMART CONSTRUCTION

「施工前～施工～施工後」施工プロセス全体を一つと捉え、全体の安全性向上、生産性向上、および品質向上を、様々な最新のICT技術とコマツが持つ生産管理能力、生産技術力を活かし安全でスマートな未来の現場を実現する。



これまでに無い現場を、これからも現場とともに

SMART CONSTRUCTION

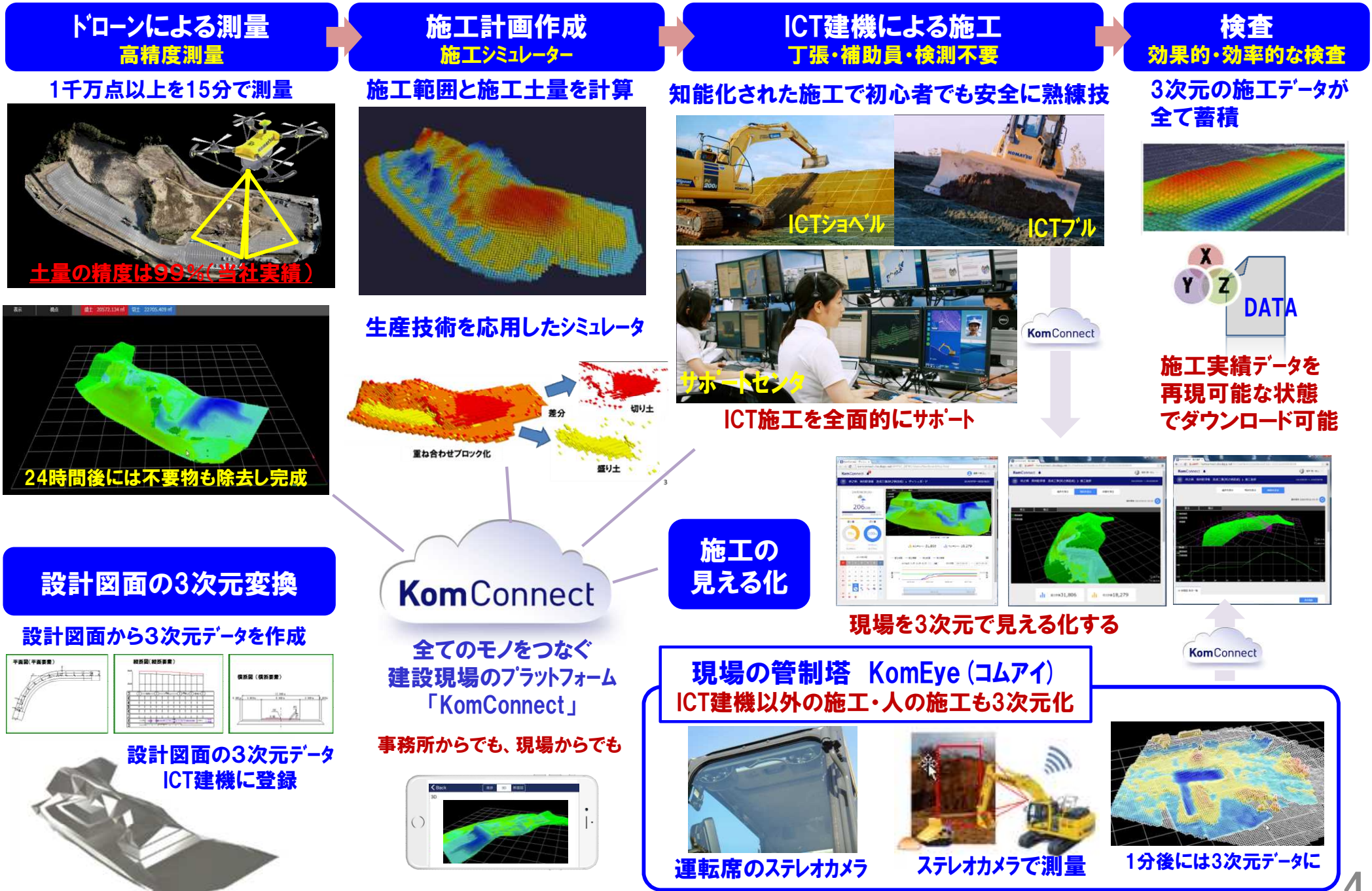


コンセプト映像 3分30秒



映像の再生

参考資料 「スマートコンストラクション」の概要について



○第1回:平成27年12月15日

議事:i-Construction～建設現場の生産性向上の取組について～

○第2回:平成28年1月(予定)

議事:現場視察

○第3回:平成28年2月(予定)

議事:i-Construction～建設現場の生産性向上～報告書(骨子案)

○第4回:平成28年3月(予定)

議事:i-Construction～建設現場の生産性向上～報告書(案)

○年度内 とりまとめ

参考資料1

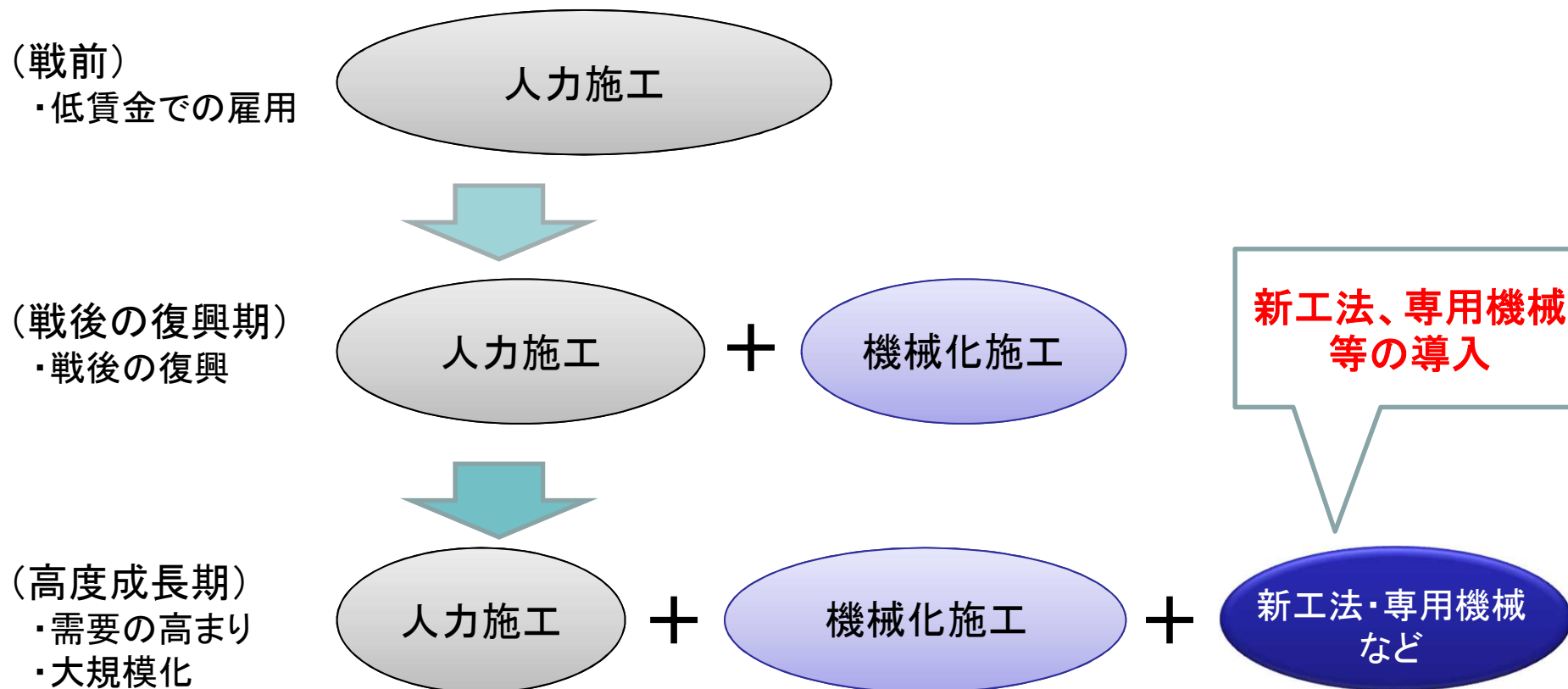
～建設現場の生産性向上に係るレビュー～

平成27年12月

建設現場の生産システムの変遷

- 戦前、建設現場は機械化の導入が遅れていたが、戦後復興事業に対応するため、建設機械を導入し、生産性が向上。
- 高度成長期には、トンネルなどは、新工法・専用機械等の導入により、生産性が向上。

背景

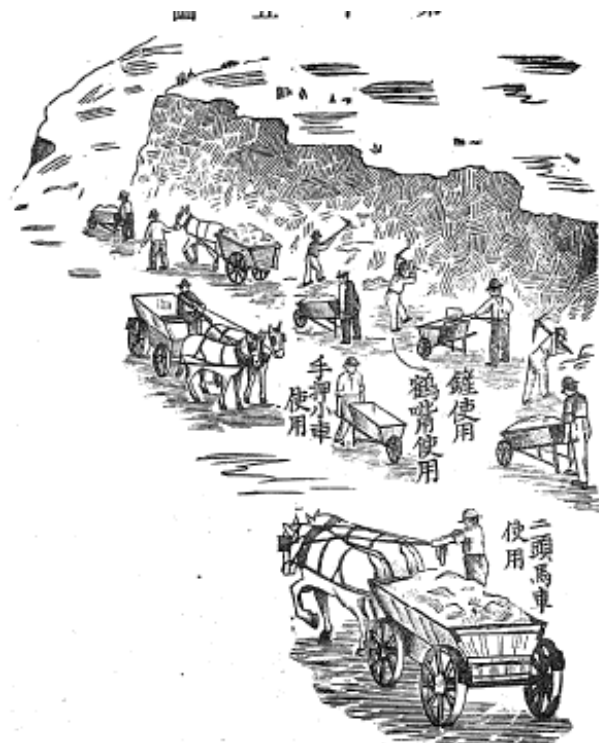


土工における機械化施工の導入

- 土工分野においては、戦後、機械化施工が急速に進み、生産性が大きく向上。
- その後、機械の改良等はなされたものの、抜本的な生産性の向上は実現していない。

(戦前)

- 人力による建設工事が中心



出典：鶴見 一之・草間 偉瑳武共著
『土木施工法』丸善 大正1年発行

(戦後)

- 荒廃した国土の速やかな復旧・復興が急務となり、機械施工技術を導入



出典：関東技術事務所HP

ダムにおける生産性の向上

○ ダムのコンクリート本体打設・締固めについては、RCD工法 (Roller Compacted Dam-Concrete) が導入され、人力施工から振動ローラーによる締固めへ変わり、大幅な省人化を実現。

(過去)

柱状工法

五十里ダム(昭和31年)



コンクリート打設時の締固めは、バイブレーターマンが全て手動で施工。

(現在)

RCD工法(昭和47年より導入)

津軽ダム(建設中)



RCD工法:
セメント量を少なくした
超硬練りのコンクリート
をブルドーザーで敷
均し、振動ローラーで
締め固める工法

コンクリート打設時の締固めは、ほぼ重機等の機械にて施工。

トンネルにおける生産性の向上

○ 人力による矢板支保工から、コンクリート吹付けによるNATM(New Austrian Tunneling Method)や、セグメント化された覆工を用いるシールド工法に変わり、大幅な省力化を実現。

(過去)

矢板工法



掘削面を矢板で支持

(現在)

NATM工法

①吹付コンクリート



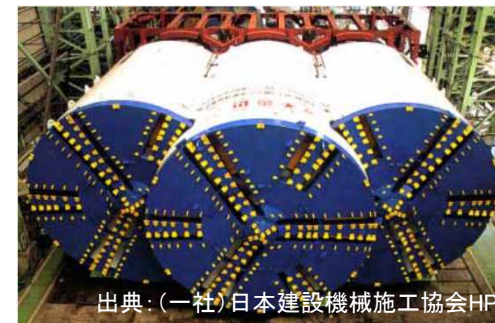
②ロックボルト



掘削面を吹きつけコンクリート、ロックボルトで支持

シールド工法

①シールドマシン

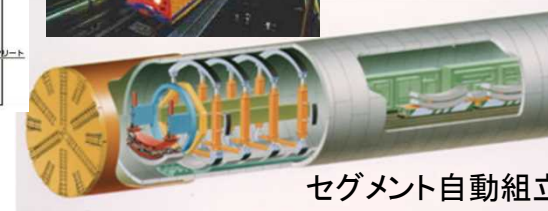


出典：(一社)日本建設機械施工協会HP

②セグメント



セグメント自動搬送

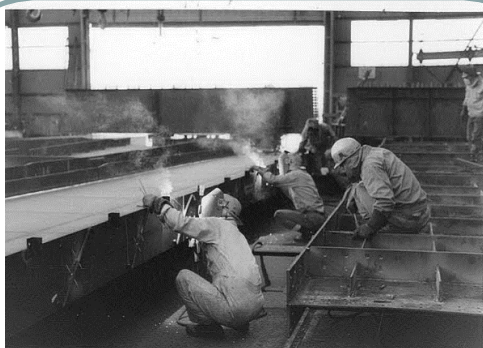


セグメント自動組立

掘削面をシールドマシンによるセグメントで支持

○ 鋼橋の工場製作では、人力による溶接や実仮組立から、溶接ロボットやシミュレーション仮組立に変わり、大幅な省力化と品質向上が進展。

(過去)



手溶接



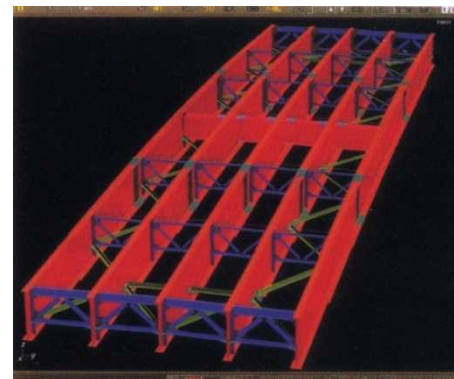
実仮組立



(現在)



溶接ロボット
(90年代から導入)

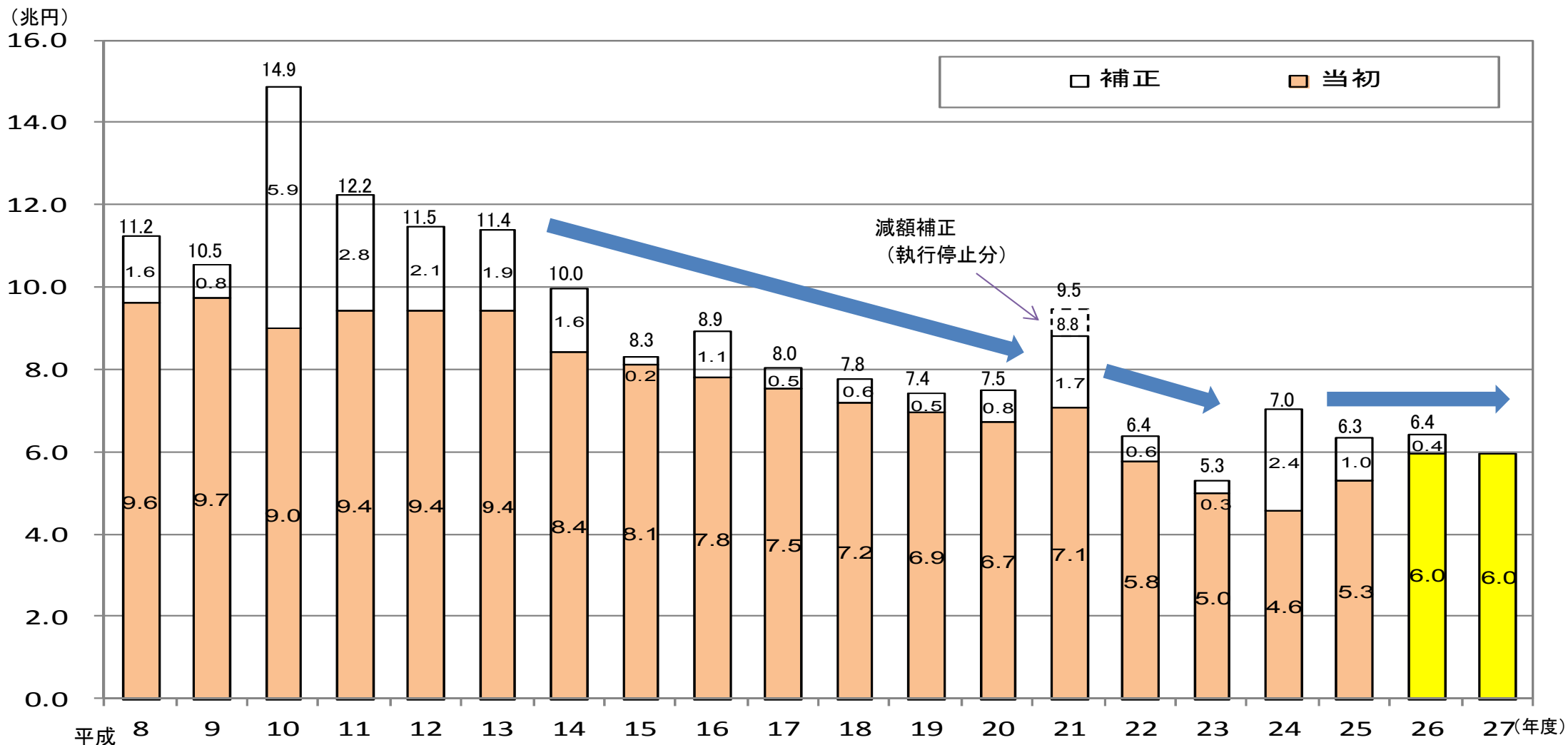


シミュレーション仮組立
(90年代から導入)

参考資料2

～建設現場の生産性に関連する各種データ～

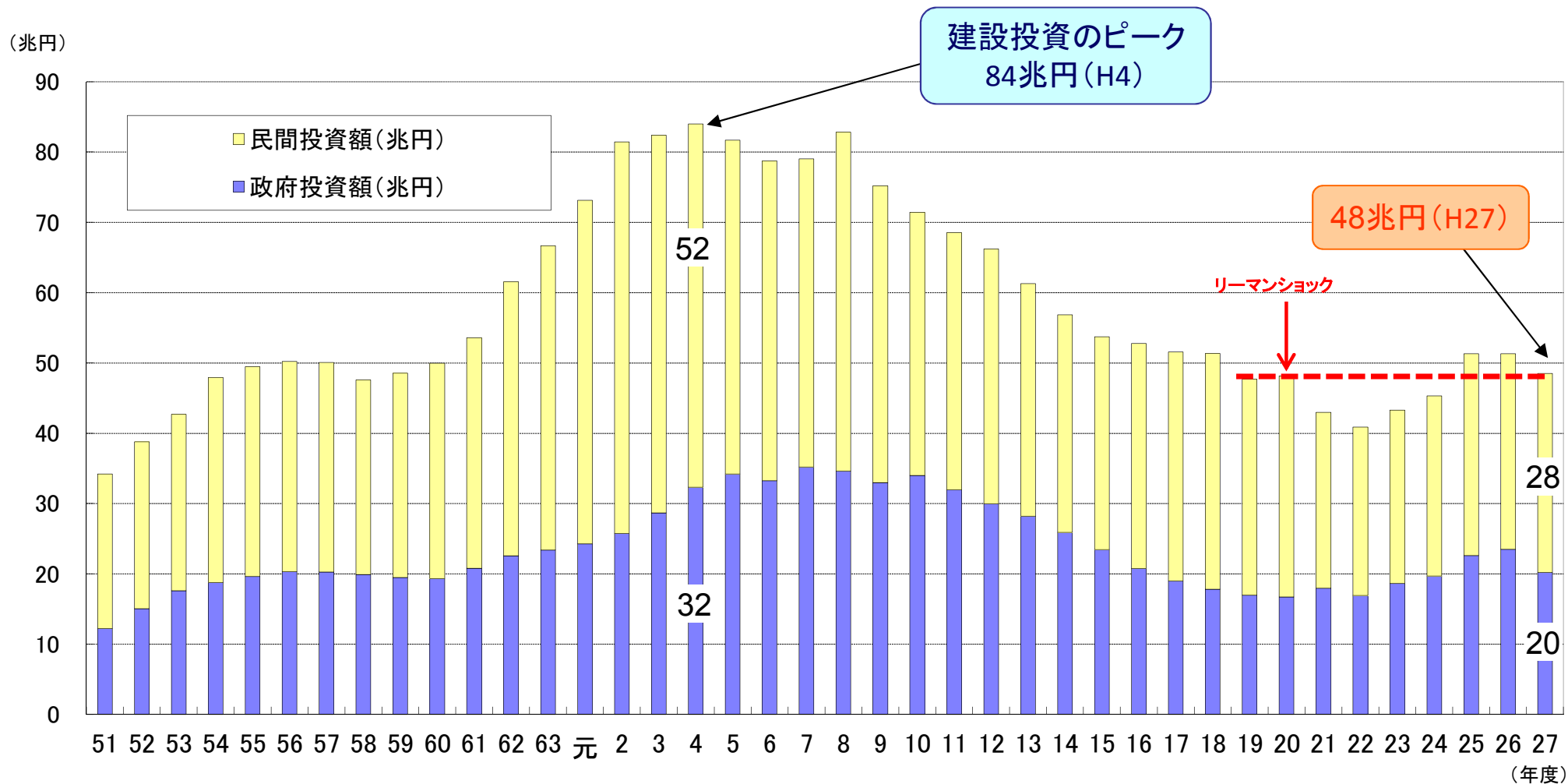
公共事業関係費の推移(政府全体)



※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。

建設投資額の推移について

- 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。



出所: 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

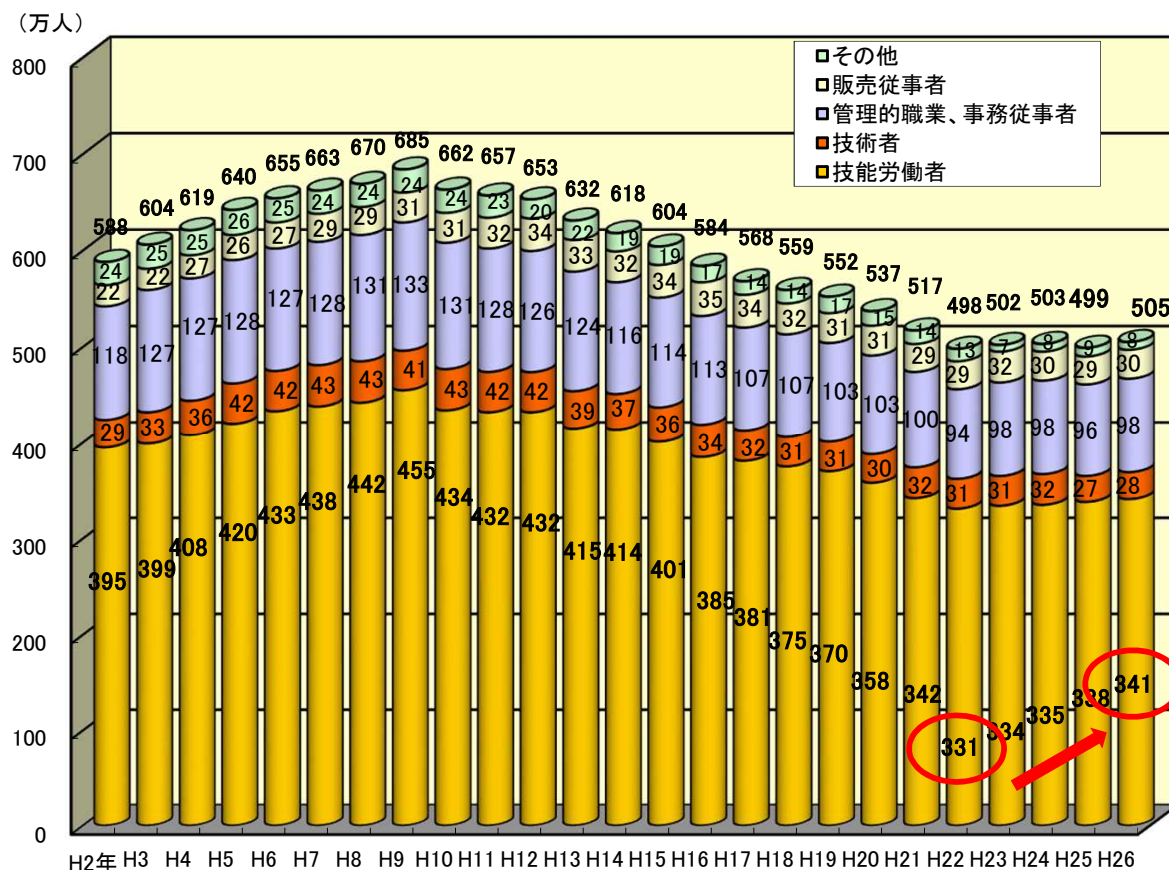
建設産業の現状と課題(1)

技能労働者等の推移

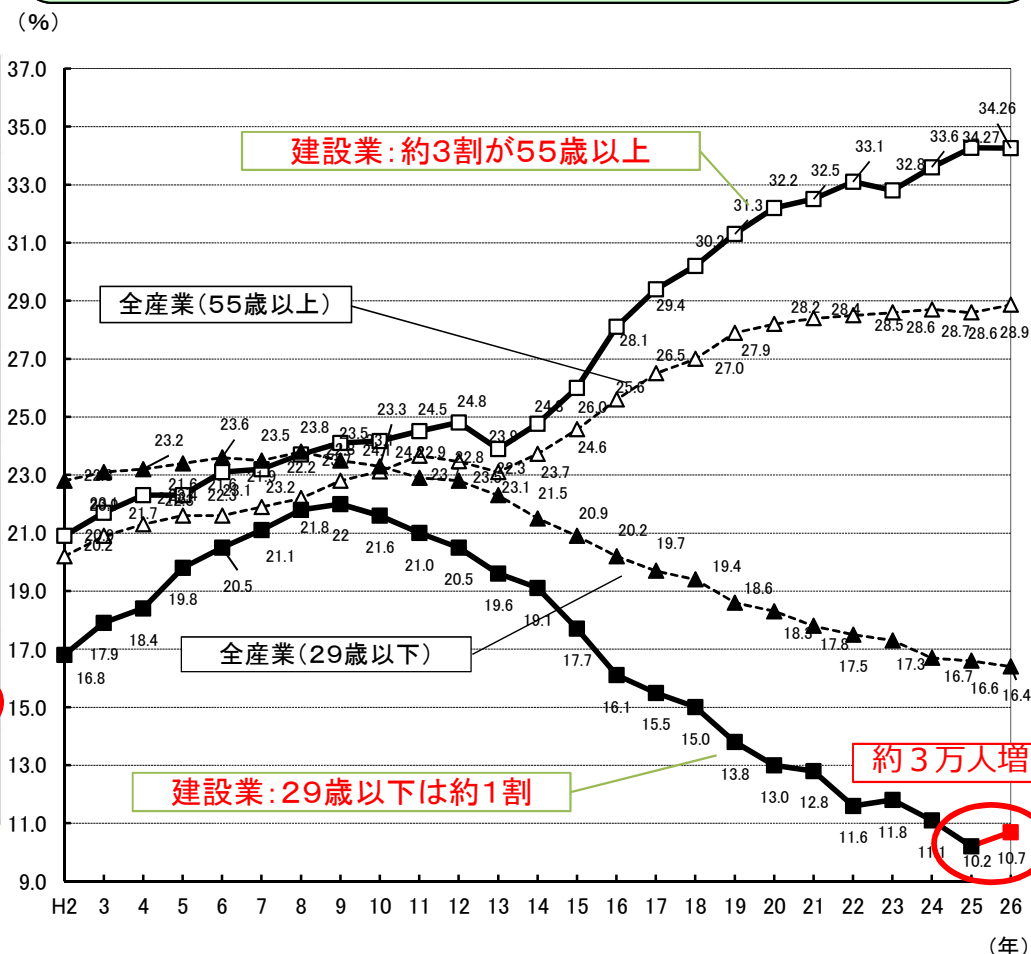
- 建設業就業者： 685万人(H9) → 498万人(H22) → 505万人(H26)
- 技術者： 41万人(H9) → 31万人(H22) → 28万人(H26)
- 技能労働者： 455万人(H9) → **331万人(H22)** → **341万人(H26)**

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)

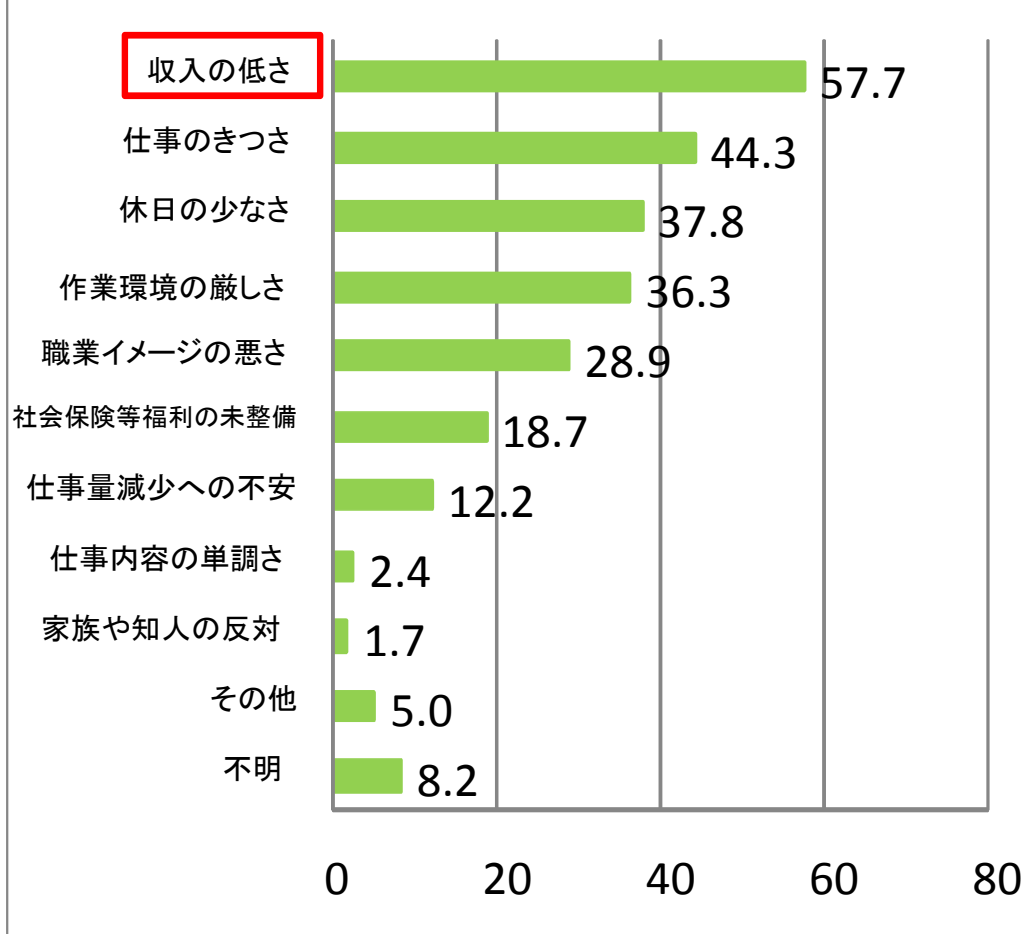


出典：総務省「労働力調査」(暦年平均)を基に国土交通省で算出
(※平成23年データは、東日本大震災の影響により推計値。)

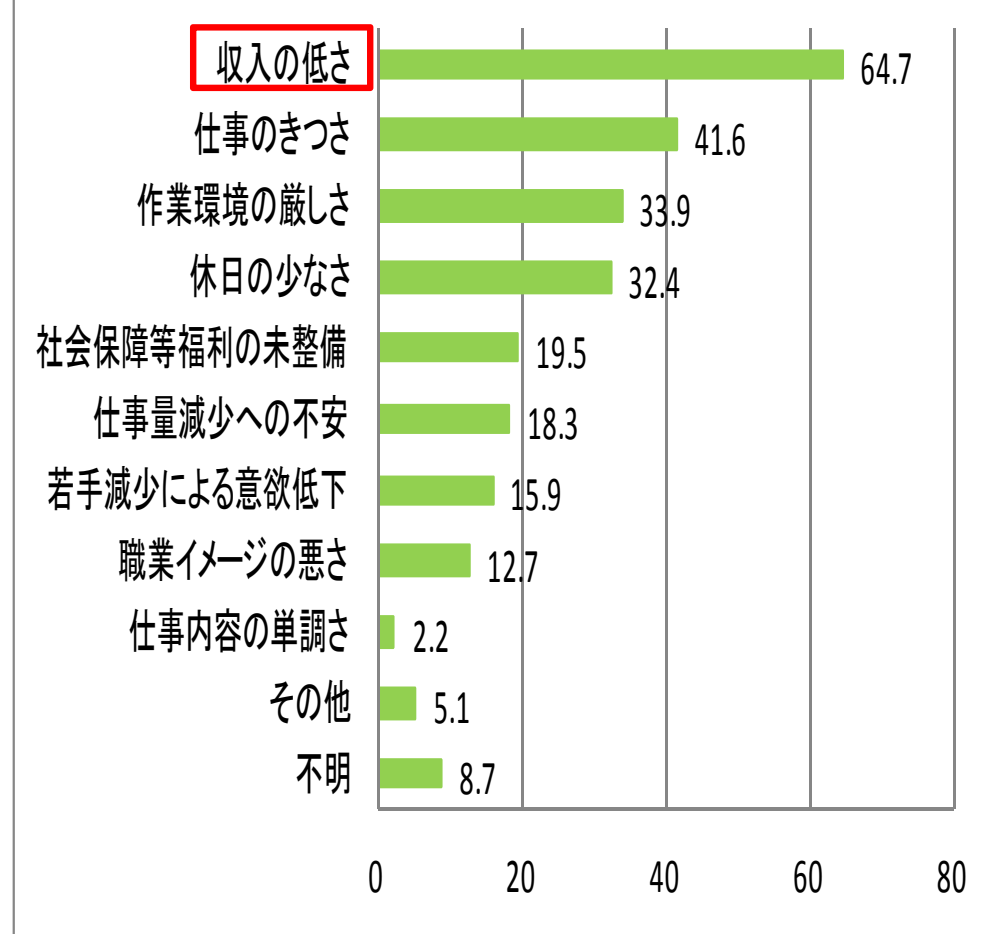


出典：総務省「労働力調査」を基に国土交通省で算出

若手の建設技能労働者が入職しない原因



若手・中堅の建設技能労働者が離職する原因



出所: 建設産業専門団体連合会「建設技能労働力の確保に関する調査報告書」(平成19年3月)

建設業就業者数の将来推計（日建連・長期ビジョン）

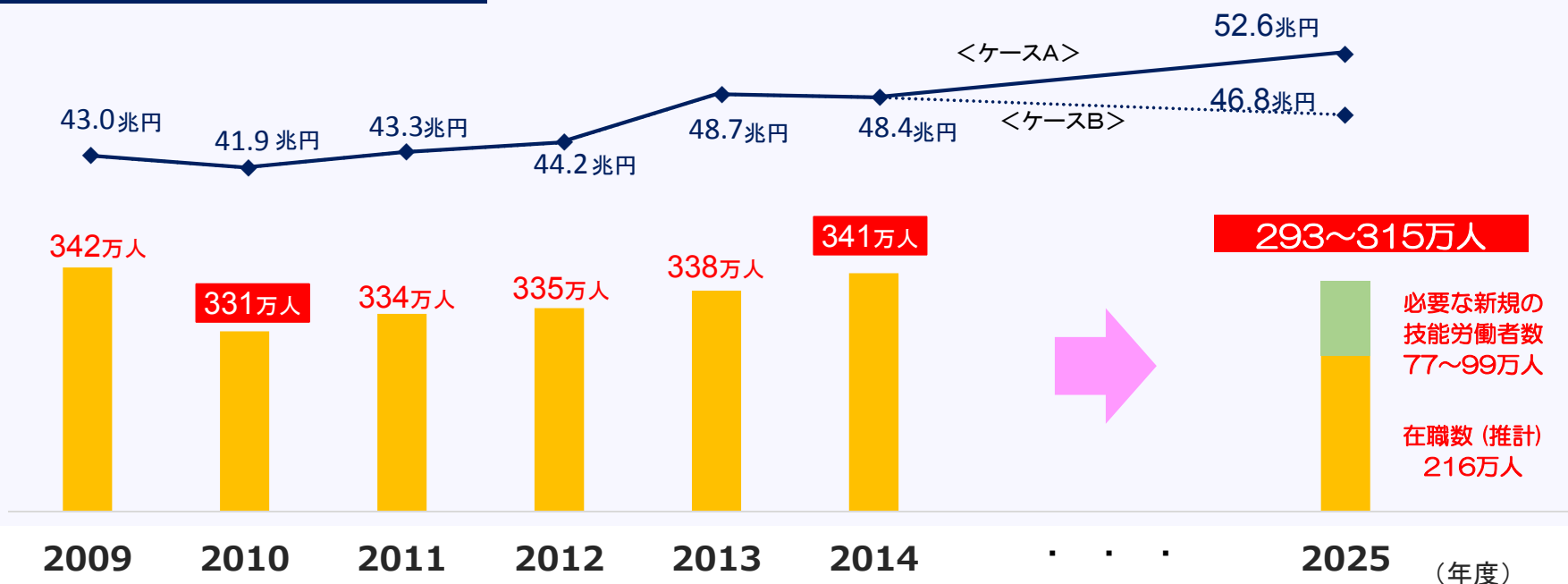
- **将来の技能労働者数は**、日本建設業連合会の推計によれば、建設投資が同規模で推移するとの見通しを踏まえ、生産性向上による35万人の省人化を前提に、**2025年度において293～315万人が必要**（2014年は341万人）
- 今後、技能労働者は団塊世代の大量離職等により約130万人が減少すると見込まれるため、**90万人の新規入職者（うち20万人は女性）を確保**することが必要
- このため、若者にとって魅力ある建設業を目指し、処遇改善を中心として担い手確保・育成対策の更なる強化を図るとともに、新技術・新工法の活用、人材の効率的な活用等、建設生産システムの生産性の向上を図り、**官民一体となって将来の担い手確保に強い決意で臨む**

技能労働者数の現状と見通し

日本建設業連合会『再生と進化に向けて～建設業の長期ビジョン』

建設投資額の推移

技能労働者数の推移

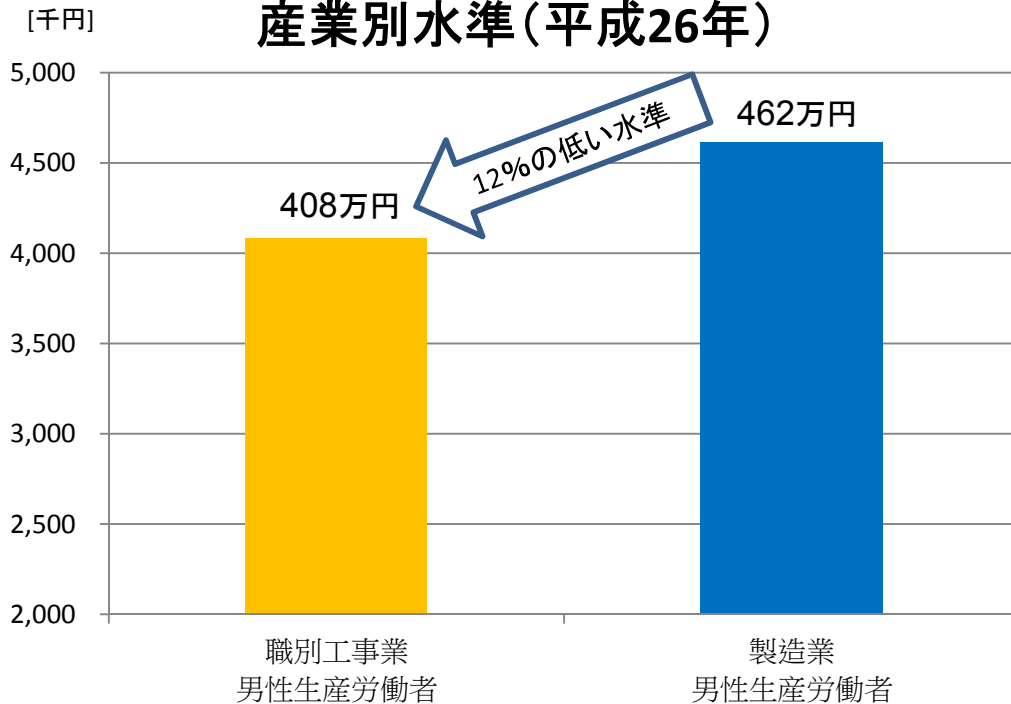


<ケースA> アベノミクスが着実に発現する場合（経済成長率が名目3%以上等を想定）
 <ケースB> 経済成長が足許の潜在成長率並みの場合（経済成長率が名目1%台半ば等を想定）

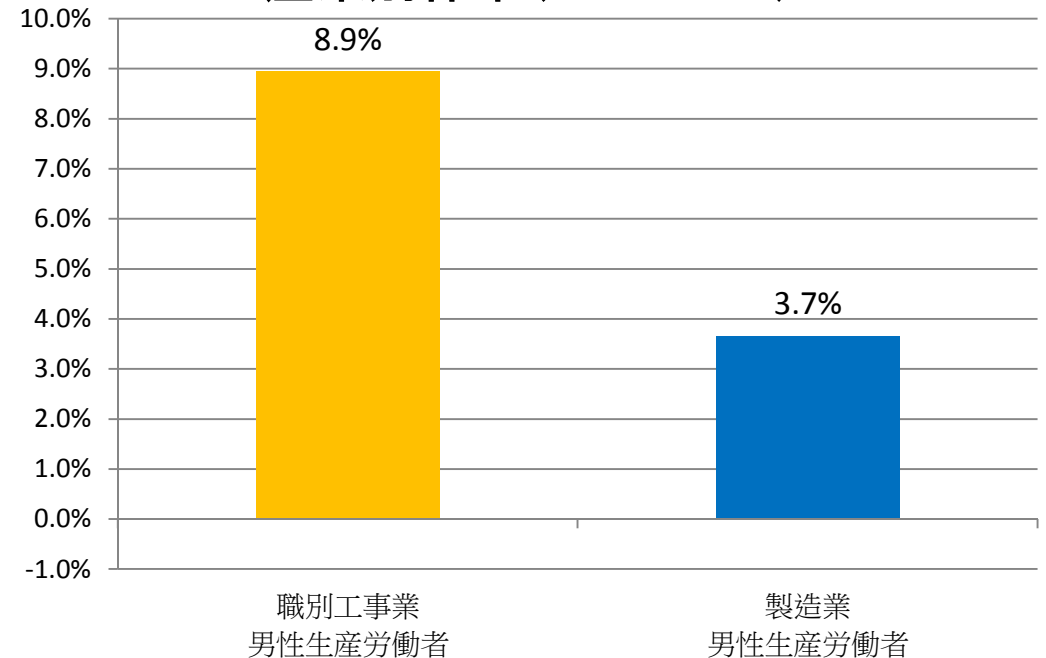
※2014年までの技能労働者数は総務省『労働力調査』、建設投資額は国土交通省『建設投資見通し』より引用

○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)。

年間賃金総支給額 産業別水準(平成26年)



年間賃金総支給額 産業別伸率(H26/H25)



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: きまっ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

- 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
- ・ 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
- ・ 事故要因としては、建設機械との接触による事故が多く、墜落と合わせると全体の4割弱を占める

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】

- 収入の低さ
- 社会保険等の未整備

【休日確保や労働環境】

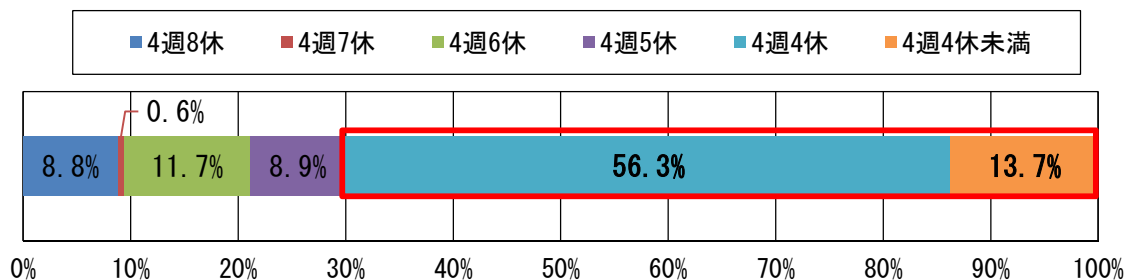
- 仕事のきつさ
- **休日の少なさ**
- **作業環境の厳しさ**

【働くことへの希望、将来への不安】

- 職業イメージの悪さ
- 仕事量の減少への不安

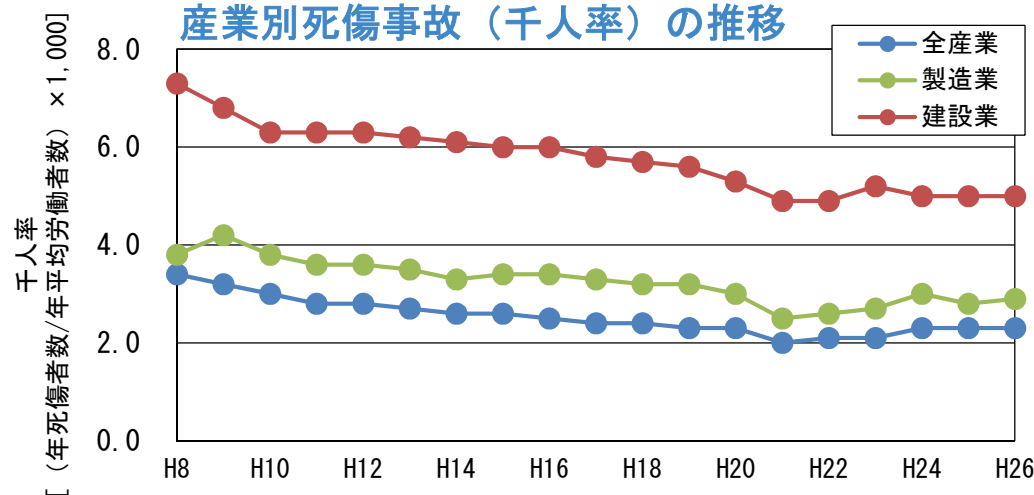
※ 建専連「建設技能労働者の確保に関する調査報告」から入職しない理由のアンケート結果より

建設業の休日について

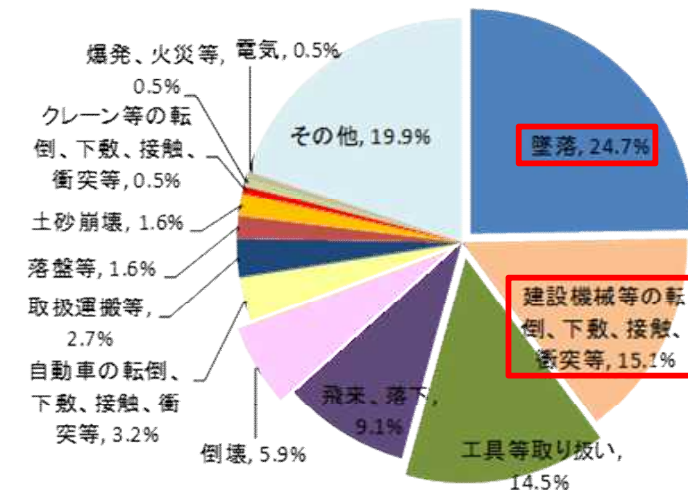


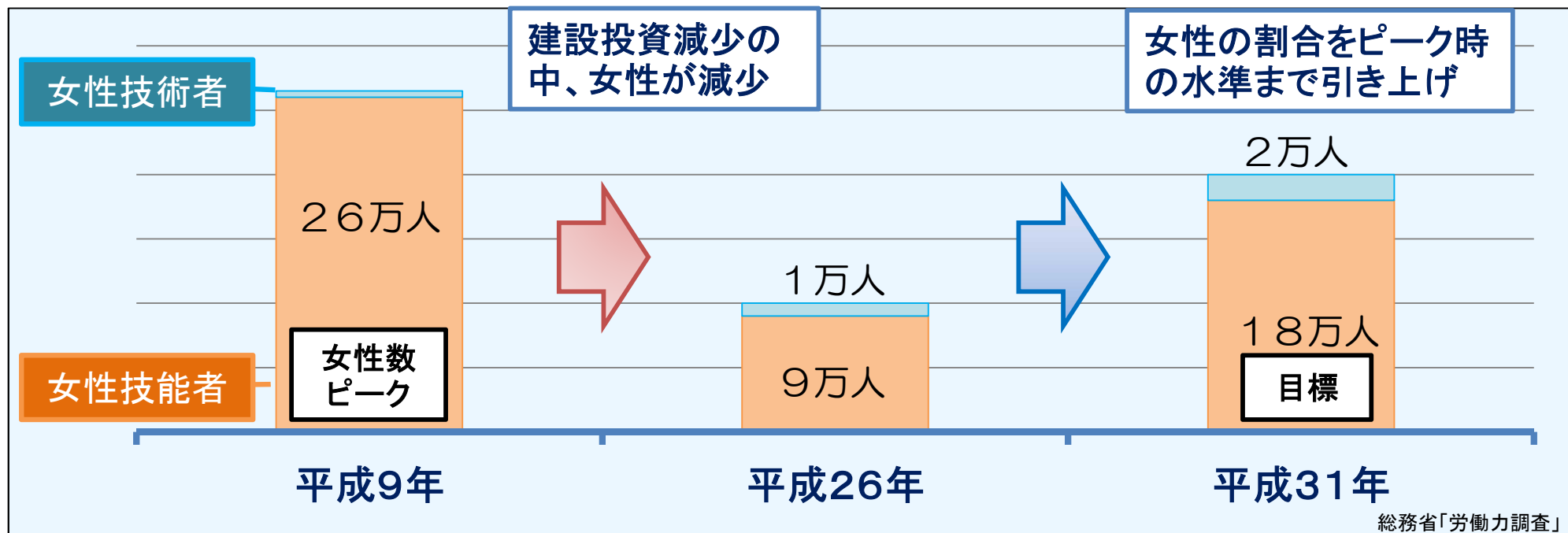
※ 日建協「時短アンケートの概要」から抜粋

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

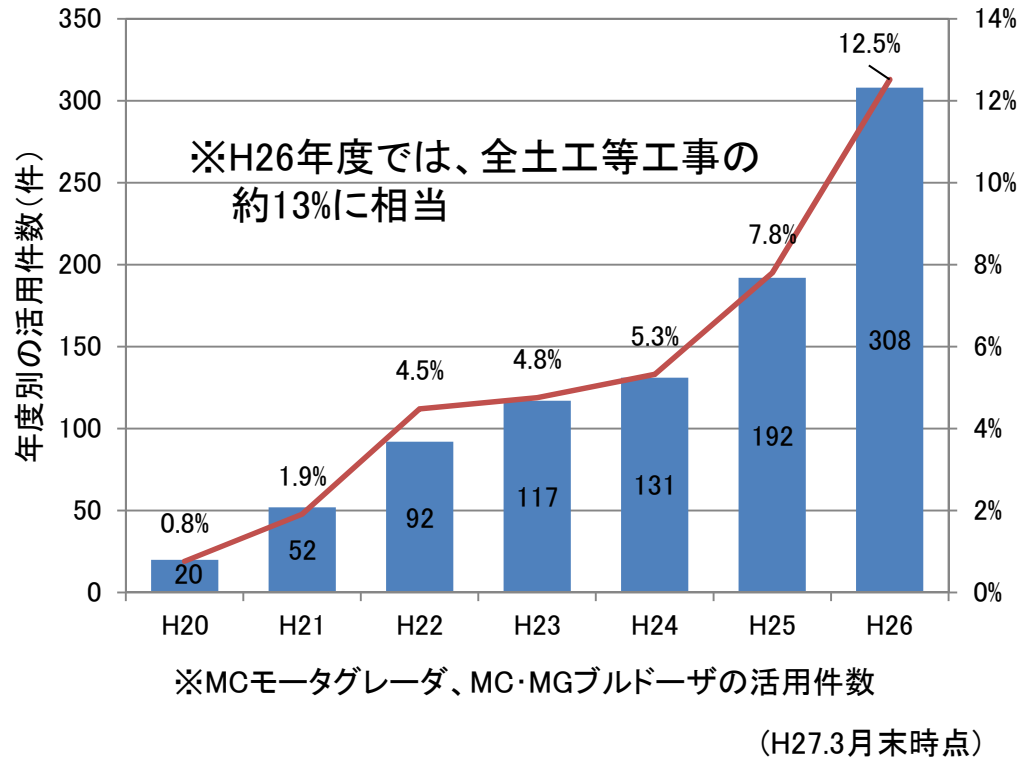




	以前	直近	将来
女性技術者	平成10年頃から女性技術者の採用を本格化 (統計上把握可能なのは平成12年以降)	最近では女性技術者も増加 ※大手5社では新卒採用(技術者)の約1割が女性	女性技術者数を過去最高に
女性技能者	以前は今よりも多くの女性技能者が活躍(約6%)	建設投資急減の中、 <u>ピーク時の1/3に減少</u> 。(約3%)	女性技能者の割合を最高比率へ引き上げ(約6%)

- 国土交通省では、平成20年度より直轄工事における情報化施工の試行を開始。
- 平成26年度では、規模の大小を問わず全土工等工事の約13%に相当。
- 従来施工に比べ、施工量(日当たり)は約1.5倍(路盤工)に向上し、重機オペレータ以外の技能労働者は約1/3に減少。

1. 実施件数(H20~H26で延べ912件)



2. 施工の効率化・省力化

- ・重機1台あたりの日当たり施工量(路盤工)
1,110 (m²) → 約1,650 (m²) (約1.5倍)
(従来施工の標準積算)
- ・重機周りの補助作業や丁張り設置作業は不要
オペレータ以外の技能労働者は約1/3

(参考)試行状況



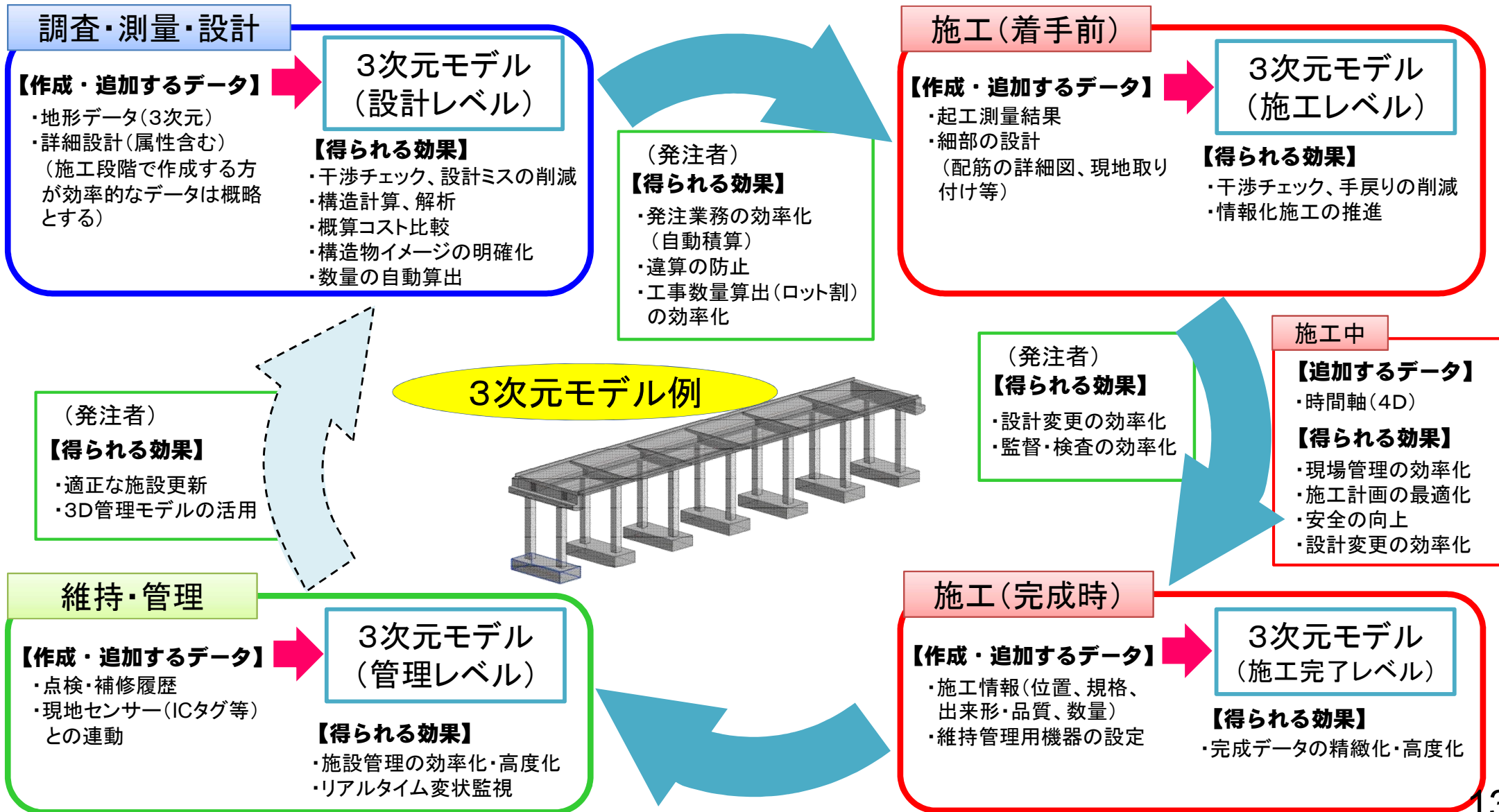
情報化施工

建設機械に3次元設計データをinputし、衛星により建設機械の位置を計測することによって、高効率、高精度に自動制御を行う土工工事

CIMの概要

「CIM」とは、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3次元モデルに連携・発展させ、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、一連の生産システムの効率化・高度化を図るものである。3次元モデルは、各段階で追加・充実され、維持管理での効率的な活用を図る。

3次元モデルの連携・段階的構築



CIM導入による効果



住民説明会

合意形成が速くなる

- ・住民説明会
- ・工事説明会
- ・関係者協議(管理者・警察等)

意思決定が速くなる

- ・三者会議(発注者-ゼネコン-コンサル)
- ・本局-事務所-出張所等
- ・受注者-発注者
- ・元請-下請

設計変更が容易になる

- ・数量算出の自動化等

施工性が向上し工期が短縮できる

- ・施工計画書への反映
- ・施工順序等の最適化
- ・現場内情報共有
- ・仮設等安全性向上



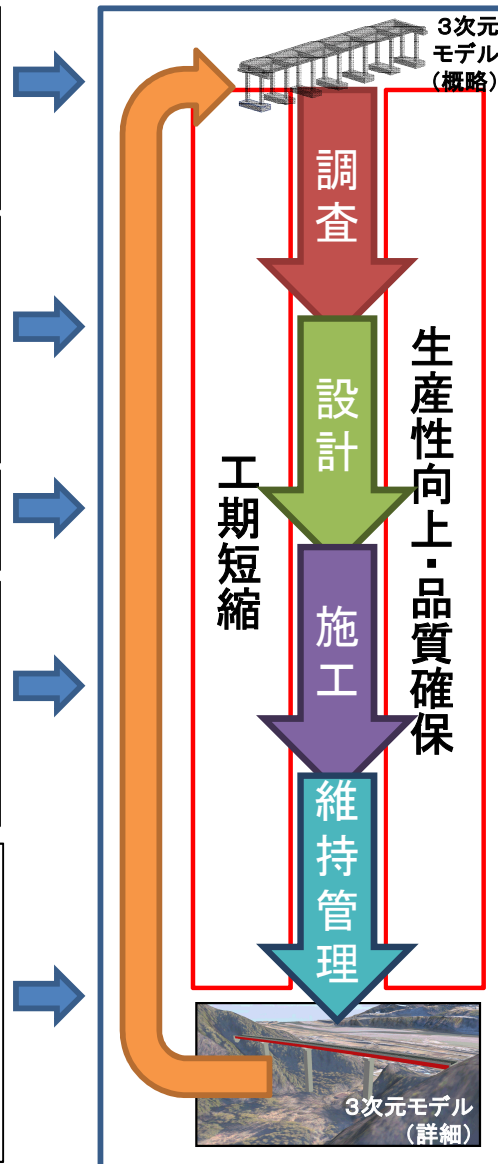
複雑な施工順序確認



適確な維持管理

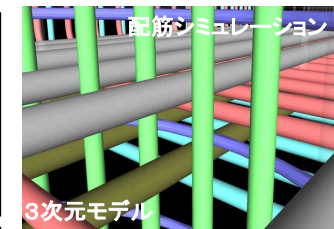
- ・施工時の品質情報やセンサー情報など維持管理に必要な情報をモデルに追加することによる維持管理の効率化

維持管理における情報共有ツールのイメージ



設計ミスや手戻りが減る

- ・設計の可視化
- ・図面等の整合性確保
- ・数量算出の自動化等
- ・違算の防止



3次元モデル

比較・概略検討等が容易になる

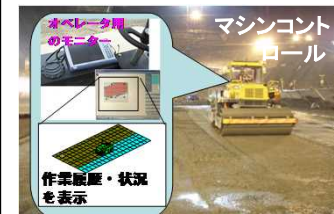
- ・ルート選定が容易
- ・概算コスト比較が容易
- ・国土地理院データの活用
- ・詳細設計への移行が容易



3次元モデル

CIMと情報化施工のデータ連携

- ・3次元データの共有
- ・情報化施工による現場の高速化
- ・安全性・確実性の向上



作業履歴・状況を表示

工事現場の安全を確保

- ・作業現場内危険箇所の事前チェックにより事故を防止



3次元モデル

アセットマネジメントシステムの確立・運用

世界最先端の建設生産システム⇒新産業の創出