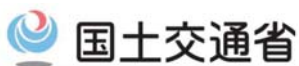


建設現場の生産性に関する現状

平成28年3月



Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism

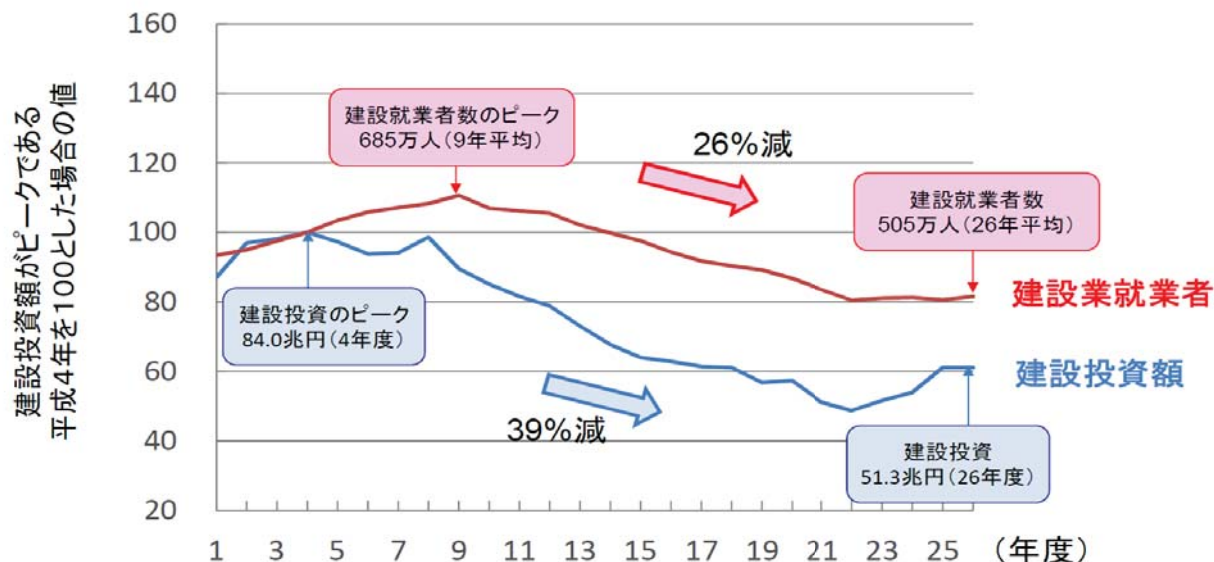
現場の生産性に関する現状



- 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

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

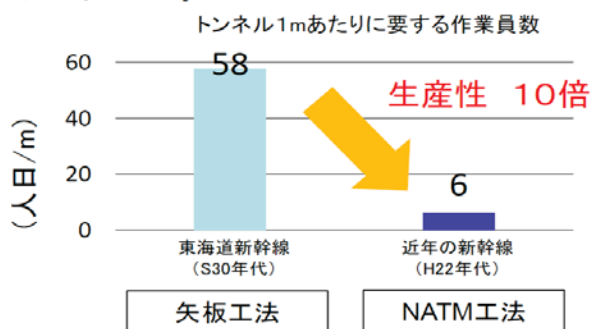


2

生産性向上が遅れている土工等の建設現場

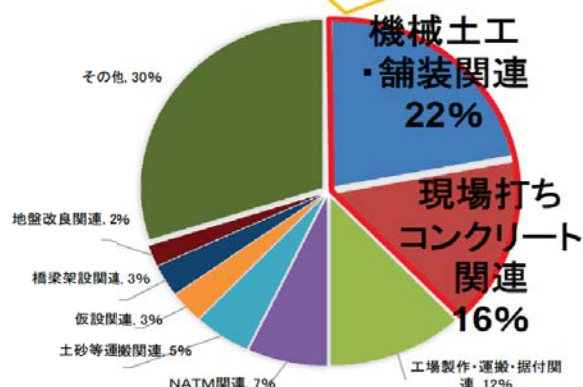
トンネルなどは、約50年間で生産性を最大10倍に向上。一方、土工やコンクリート工などは、改善の余地が残っている。(土工とコンクリート工で直轄工事の全技能労働者の約4割が占める)

■ トンネル工事

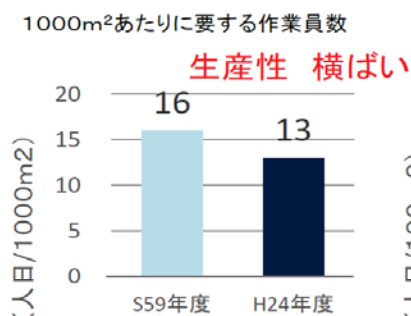


出典: 日本建設業連合会 建設イノベーション

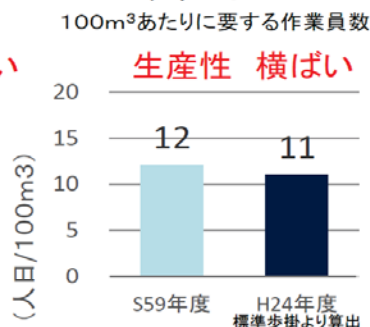
「機械土工・舗装関連」及び「現場打ちコンクリート関連」で全体の約40%



■ 土工



■ コンクリート工



3

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

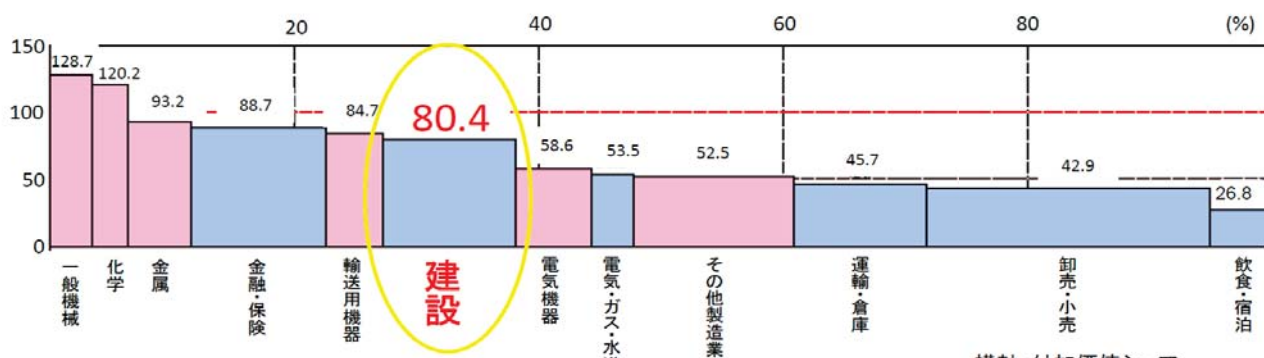


型枠

4

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）

- 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

6

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)

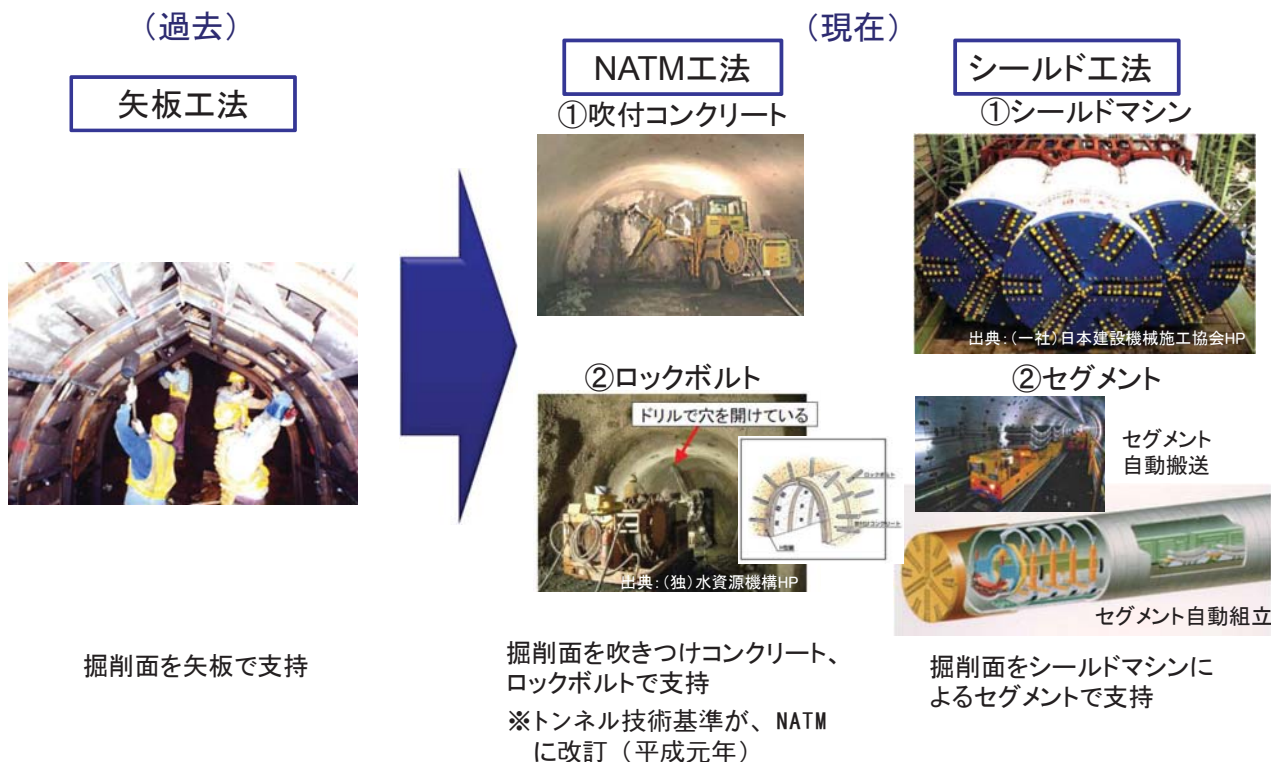
津軽ダム(建設中)



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。

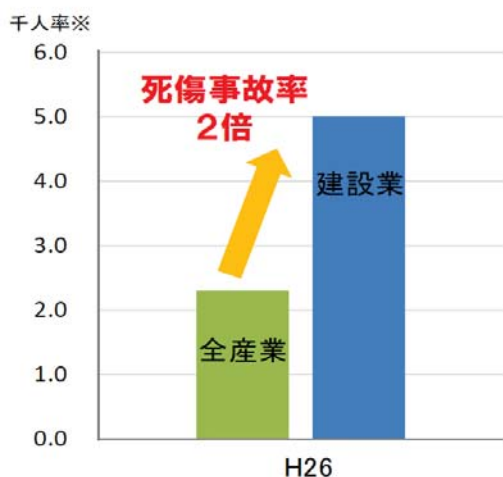
- 人力による矢板支保工から、コンクリート吹付けによるNATM(New Austrian Tunneling Method)や、セグメント化された覆工を用いるシールド工法に変わり、大幅な省力化を実現。



依然として多い建設現場の労働災害

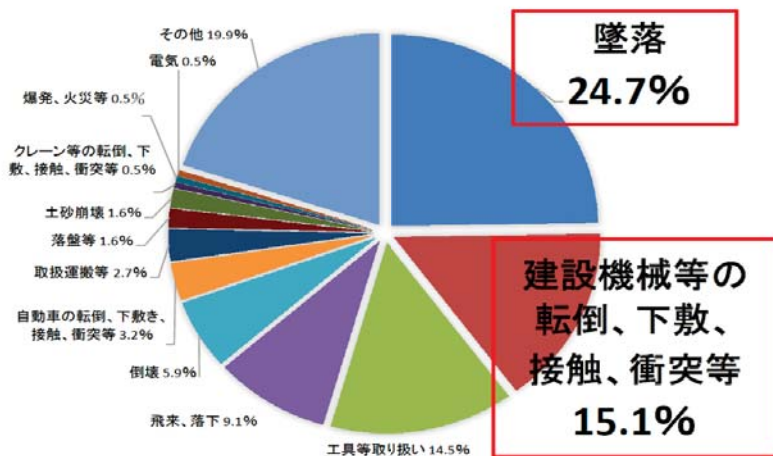
- ・全産業と比べて、**2倍の死傷事故率**(年間労働者の約0.5%(全産業約0.25%))
- ・事故要因としては、**建設機械との接触による事故は、墜落に次いで多い。**

死傷事故率の比較

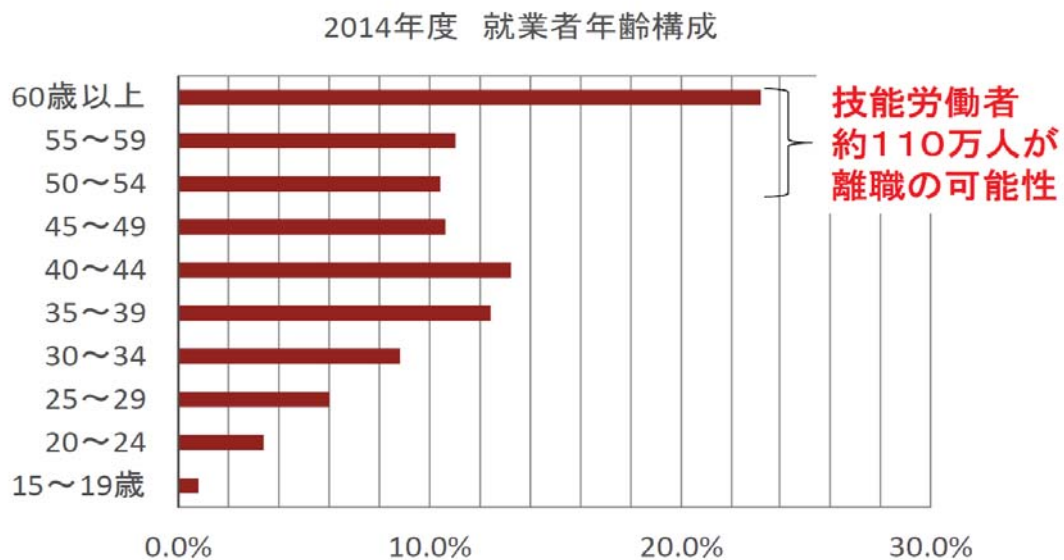


※千人率＝〔(年死傷者数/年平均労働者数) × 1,000〕

建設業における労働災害発生要因



- ・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)



資料: (一社)日本建設業連合会「再生と進化に向けて」より作成

i-Construction

～建設現場の生産性向上の取り組みについて～

平成28年3月

i-Construction

○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

①ドローン等による3次元測量



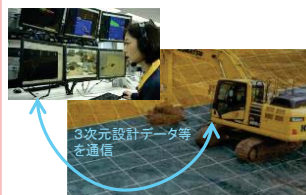
ドローン等による写真測量等により、短時間で面的(高密度)な3次元測量を実施。

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

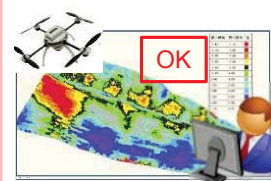
3次元設計データ等により、ICT建設機械を自動制御し、建設現場のIoT(*)を実施。



※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

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

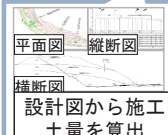
従来方法

測量

設計・
施工計画

施工

検査



13

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

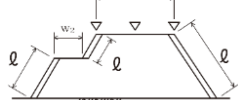
- 測量・設計・施工・検査において、ICTを活用するための3次元データを前提とした基準が未整備

<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)

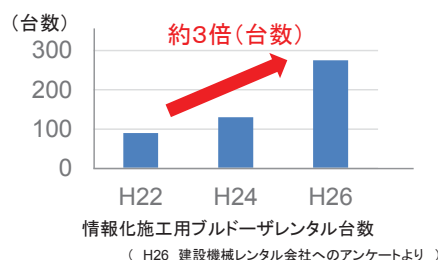
40mピッチで測量、断面図を作成し、検査を実施



- 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

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

新基準の標準化

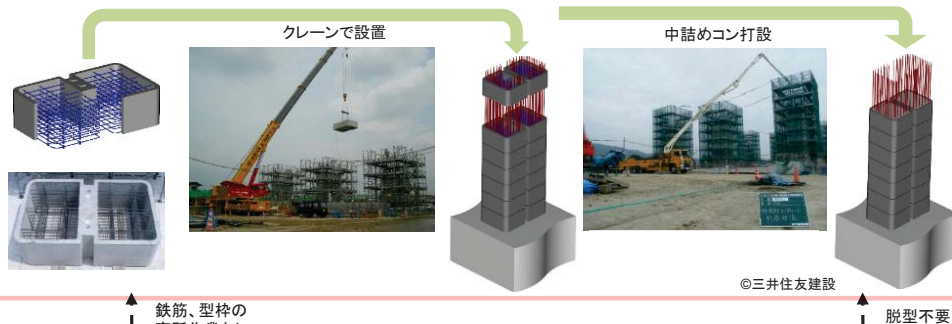
全プロセスでi-Constructionを標準化

※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

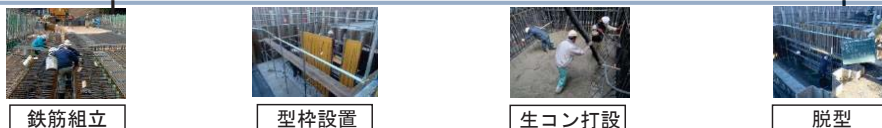
○効率的な工法による省力化、工期短縮(施工)

(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

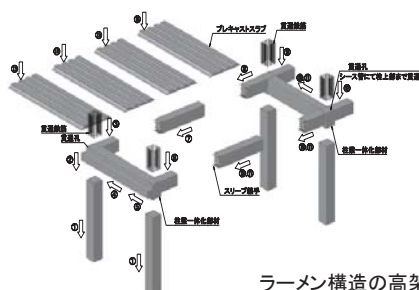


従来方法



(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

15

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

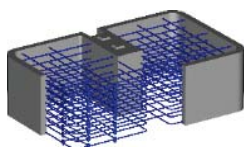
- ・個別最適から、設計から施工、維持管理に至るプロセス全体の最適化が図られるよう、各段階において規格の標準化を検討
- ・各部材の工場製作が進み、資機材の転用等によりコストが低下、普及が進む

各技術の主な課題

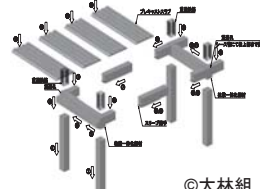
○各工法の採用に当たっての考え方

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)

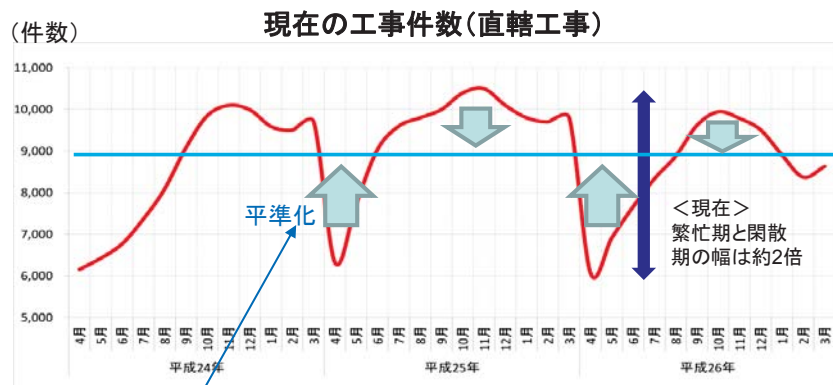
○全体最適のための規格の標準化や設計手法のあり方検討

○工期短縮等の効果の評価手法

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

上記を踏まえ

- 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