

i-Construction 全体最適の導入について (コンクリート工の規格の標準化等)

国土交通省 大臣官房 技術調査課 課長補佐 しろさわ 城澤 みちまさ 道正
課長補佐 つつみ 堤 ひであき 英彰

1

はじめに

現在、建設現場で働いている技能労働者約340万人（2014年時点）のうち、約1/3にあたる約110万人が高齢化等により離職することが想定されている。労働力の大幅減少が避けられない建設産業において、いま生産性を向上させなければ、建設現場を維持し社会的使命を果たしていくことが困難になると考えられる。

このような状況を踏まえ、国土交通省では調査・測量から設計、施工、検査、維持管理・更新まであらゆる建設生産プロセスにおいて抜本的に生産性を向上させる新たな取組み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。

また、i-Constructionでは、3つの視点のトップランナー施策として、「ICT土工の全面的な活用（ICT土工）」、「全体最適の導入（コンクリート工の規格の標準化等）」、「施工時期の平準化」を設定し、それぞれについて取り組むべき事項を整理している。本稿では、このうち「全体最適の

導入（コンクリート工の規格の標準化等）」に関する取組みについて紹介する。

2

コンクリートの生産性向上のための課題

(1) コンクリート工の特性に由来する課題

コンクリート工は以下のような特性・課題を有していることから、建設現場毎には部分最適化が図られていたが、生産性の飛躍的な向上は進みにくかったと考えられる。

① 屋外作業における課題

建設現場は屋外生産が基本であり、気象条件により作業が影響を受けやすく、特に現場打ちコンクリートは気温が4℃～25℃の環境で打設することが標準とされ、夏季、冬季における作業に制限がかかるとともに、降雨によっても影響を受けることもあり、計画的な施工が困難な特徴を有する。さらに、橋梁等の構造物によっては、高所作業が必要となり、危険が伴う労働環境での作業となる。

また、型枠の設置、鉄筋の組み立てなどが建設現場毎に異なり、作業が複雑となることから、これに従事する技能労働者も一定程度のスキルが必要となる。

② 工場製作における課題

プレキャスト製品を活用する場合でも、同サイ

ズの製品を大量に使用する機会は限定的であり、スケールメリットが生じにくい特徴がある。

工場の稼働状況の平準化のために受注を先読みして製品を工場で作成することが考えられるが、同規格の製品が発注されなければデッドストックとなるリスクがあることから、受注を受けてから生産するという工程にならざるを得ず、安定的な生産によるコストダウンが難しい環境にある。

(2) 優れた新工法、新技術に関する基準が未整備

コンクリート工において施工性、工期、安全性、品質等の観点で優れる様々な工法、技術が存在するが、基準が未整備であり、また、従来工法より割高な場合が多いことから、設計時に採用されにくく、普及が進まない状況にある。このことは、企業等の新技術の開発意欲を低下させる要因の一つになっていると考えられる。

3 **コンクリート協議会の開催**

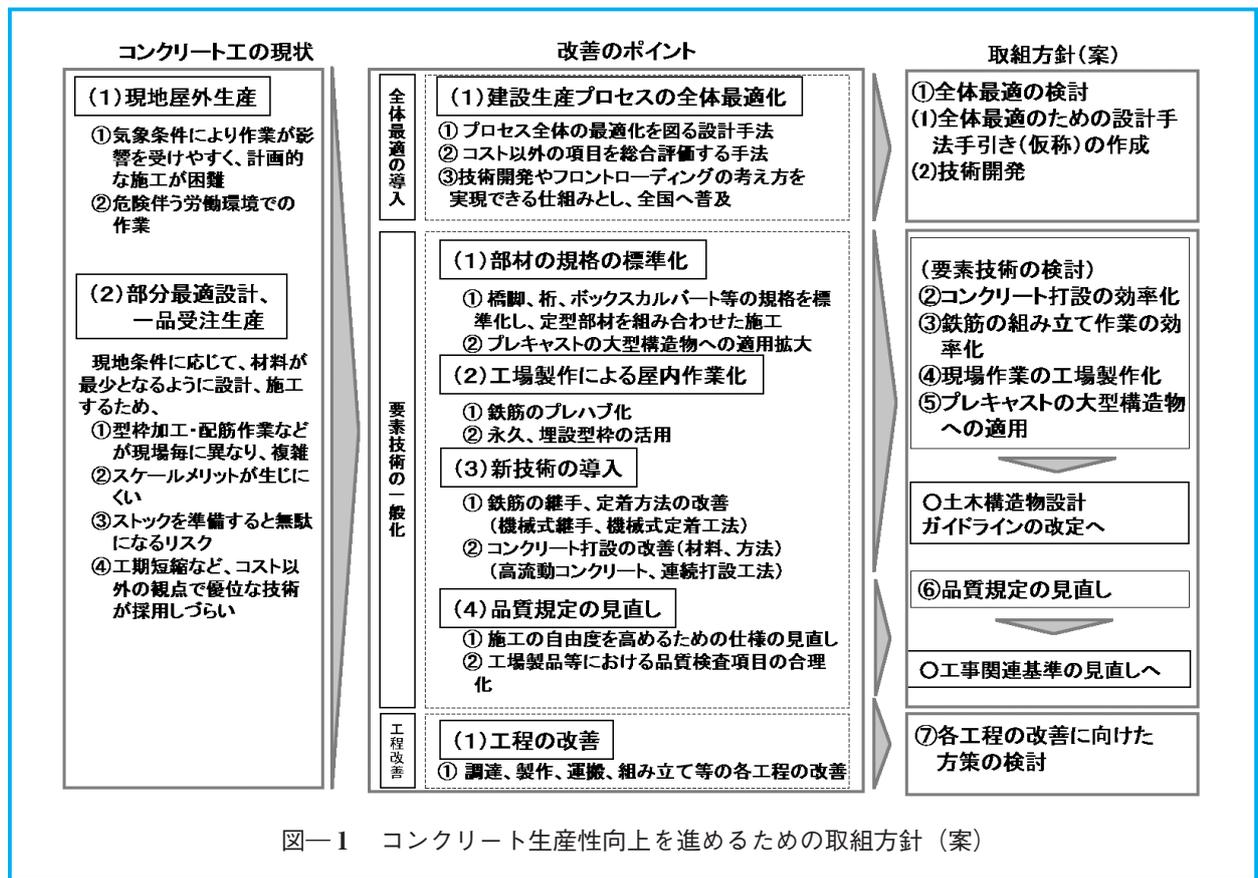
「全体最適の導入（コンクリート工の規格の標

準化等）」の検討にあたっては、コンクリート工の生産性向上を進めるための課題及び取組方針や全体最適のための規格の標準化や設計手法のあり方を検討することを目的に、有識者委員（表一）及び関係団体、研究機関、発注機関が参画する「コンクリート生産性向上検討協議会」を設置した。

本年3月31日に開催した第2回コンクリート生産性向上検討協議会では、図一に示す取組方針（案）等について議論を行ったところである。

有識者委員	所属
綾野 克紀	岡山大学大学院 教授
石橋 忠良	ジェイアール東日本コンサルタンツ（株）取締役会長 （土木学会 生産性及び品質の向上のためのコンクリート構造物の設計・施工研究小委員会委員長）
小澤 一雅	東京大学大学院 教授
橋本 親典	徳島大学大学院 教授
久田 真	東北大学大学院 教授
○前川 宏一	東京大学大学院 教授

（○印：会長）



図一 コンクリート生産性向上を進めるための取組方針（案）

4

要素技術の検討

コンクリート工全体の生産性向上を図るため、現場打ちコンクリート、プレキャスト製品それぞれの特性に応じた要素技術の一般化に向けた検討を進めることとしている。各要素技術の検討にあたっては、各要素技術のノウハウを持っている関係団体に主体的に検討を進めていただいております。現在、以下の4つの検討体制がある。

あわせて、各検討体制において検討する一部の要素技術の概要について後述する。

① コンクリート打設の効率化

委員長	橋本親典（徳島大学教授）
主体団体	（一社）日本建設業連合会
想定している要素技術	・高流動（中流動）コンクリート
主な検討内容	・要素技術の事例収集 ・要素技術の標準仕様の例 ・要素技術のガイドラインの作成

② 鉄筋の組み立て作業の効率化

委員長	久田 真（東北大学教授）
主体団体	（一社）日本建設業連合会
想定している要素技術	・機械式定着工法 ・機械式継手
主な検討内容（※機械式定着工法の場合）	・要素技術の事例収集 ・要素技術を一般的に活用している部位の特定 ・要素技術のガイドラインの作成

③ 現場作業の工場製作化等

委員長	睦好 宏史（埼玉大学教授）
主体団体	（一社）プレストレスト・コンクリート建設業協会
想定している要素技術	・鉄筋のプレハブ化（サイトプレキャスト） ・柱、梁部材の分割 ・部材のプレキャスト化
主な検討内容（想定）（橋梁関係）	・要素技術の事例収集 ・要素技術の標準仕様の例 ・要素技術のガイドラインの作成

④ プレキャストの大型構造物への適用

委員長	宮川 豊章（京都大学教授）
参画団体	（一社）道路プレキャストコンクリート製品技術協会
想定している要素技術	・大型分割製品の規格化
主な検討内容	・ボックスカルバートの継手の性能評価 ・プレキャスト製品の設計手法の構築等

(1) 高流動（中流動）コンクリート（図—2）

スランプの大きい高流動コンクリートを使うことにより、充填が円滑になることで振動締め作業を削減でき、安全性も向上する。一方、採用にあたっての施工条件（締め作業が困難な部位、高密度配筋の程度等）が明確でない。

(2) 鉄筋のプレハブ化（図—3）

鉄筋の配筋・結束作業を工場製作又は現場の別ヤードで作業する鉄筋のプレハブ化により、現場鉄筋作業の削減や安全性の向上が期待される。一方、鉄筋のプレハブ化に必要な性能が明示されていない。また、構造物によっては、結束作業が原則化されているのが現状である。

(3) 機械式定着工法（図—4）

せん断補強筋などの重ね継手を削減するための鉄筋の定着工法で、工期短縮や鉄筋量・鉄筋組みの作業量の削減が期待される。一方、適用範囲（どのような部位で活用できるか）が明確でない。また、採用にあたっての施工条件（鉄筋組み立て作業が困難な部位、高密度配筋の程度等）が明確でないといった課題がある。

(4) 大型分割製品の規格化（図—5）

例えば、ボックスカルバートの大型分割製品（高さ5m超）を活用することにより、工期短縮や現場作業の効率化が期待される。

5

今後の予定

今後、各要素技術の検討と連携し、順次土木構造物設計ガイドラインの改定を進めるとともに、全体最適の検討等を行うこととしている。



梁部材上筋のあきが確保されず、コンクリートの打込みが困難な事例



充填不良を防止するための振動締め作業



高流動コンクリート

図一 2 高流動コンクリートのイメージ



現場の結束作業
(1カ所ずつ手作業)
(高所作業の場合もあり)



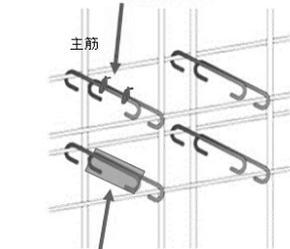
専門工場の点溶接機械により、自動溶接



現場でプレハブ化した例
(高所作業の削減)

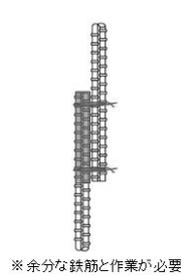
図一 3 鉄筋のプレハブ化のイメージ

鉄筋をつなぐための作業が必要



鉄筋を重ねる部分について重ね長さ分の鉄筋が必要

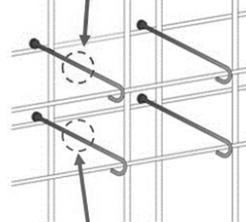
従来のフックを採用した場合の配筋



※余分な鉄筋と作業が必要

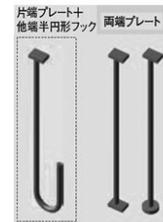


作業が不要
両端フックと比べて、施工が容易



重ね長さ分の鉄筋が不要

機械式定着工法を採用した場合の配筋



※鉄筋量と組み立て時間が削減

図一 4 機械式定着工法のイメージ



小規模 (H=5m以下)



分割式による大型化 (上下2分割式の例)



図一 5 大型分割製品のイメージ