

構造物の生産性向上技術研究協議会 (Productivity協議会)

－ 中間報告 －

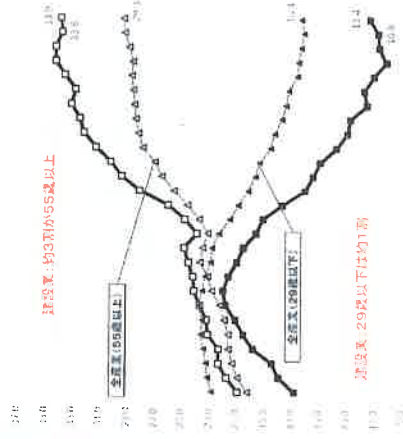
2019年4月19日 場所: 近未来コンクリート研究会会議室

目的

本協議会では、**構造物の生産性向上に資する技術を検討**するため、**現状の把握と課題の抽出・整理を行うとともに、課題解決のための具体的な要望・提案を行う。**

背景

少子高齢化に向かう我が国では、建設業においても**次世代を担う技術者、技能者の不足が予見され、建設現場の生産性が課題とされている。**そのため、**国を挙げて生産性向上の議論がなされていますが、ICTの活用や規格の標準化などの提案はあるものの、AI活用など、今後のさらなる対応が期待されている。**



建設業就業者数の動向
出典: 国土交通省

2018年度のP協議会の実施状況

- ・第1回: 2018年7月2日(月), 15:50～17:00
☞ 意見交換
- ・第2回: 2018年10月15日(月), 13:00～15:00
☞ 課題の抽出
- ・第3回: 2019年1月29日(火), 15:00～17:00
☞ 課題の抽出
☞ 抽出された課題に対する要望・提案
- ・第4回: 2019年3月11日(月), 13:00～15:00
☞ 抽出された課題に対する要望・提案

特にコンクリート工では生産性が立ち遅れているという指摘があることから、本協議会では、**コンクリート工事を対象**とし、以下の3項目に分類し議論する。

- (1) 建設分野へのIT活用について
- (2) 合理的な設計について
- (3) 施工フローにおける合理化について

1. 建設分野へのIT活用について

分類	現状・課題	今後の課題
IT活用	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ITは既に現場に普及しているが、現場での活用は限定的である。 ⇒ITは現場での活用を促進するための施策が必要である。 ⇒建設現場でのIT活用は、現場での作業効率向上に貢献している。 ⇒建設現場でのIT活用は、現場での作業効率向上に貢献している。 ⇒建設現場でのIT活用は、現場での作業効率向上に貢献している。 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒建設現場でのIT活用は、現場での作業効率向上に貢献している。 ⇒建設現場でのIT活用は、現場での作業効率向上に貢献している。 ⇒建設現場でのIT活用は、現場での作業効率向上に貢献している。 ⇒建設現場でのIT活用は、現場での作業効率向上に貢献している。

- ・ IT活用により書類作成作業との重複作業が発生。
- ・ ITに限らず、もの作りから書類作りに偏向。
- ・ ITツールを使いこなせない年齢層が多い。

☞業務の一部を自動化するシステムを導入することで業務軽減を図る。

例1: 現場写真やサンプリングデータの転送システム

例2: 建設ディレクター(現場担当者が行う書類業務の一部をリアルタイムで行う事務員)の採用

(1) 建設分野へのIT活用について

実例: マシンガイダンス

トータルステーションやGNSSの計測技術を用いて、施工機械の位置情報および現場状況と設計値との差異を車載モニタを通じてオペレータに提供し、操作をサポートする。



写真提供: 尾野本悟教授(広島工業大学)

(1) 建設分野へのIT活用について

実例: ネットワークカメラ

ネットワークインフラ経由で、近くからでも遠くからでも現場のライブ映像を見たり、保存したり、管理したりすることができる。



写真提供: 尾野本悟教授(広島工業大学)

(1) 建設分野へのIT活用について

8

実例：現場巡回ロボット

ロボットに搭載したカメラの画像やセンサーのデータを使って建設現場の管理を行う。



日経コンストラクション, p42, 2019.1.14

(2) 合理的な設計について

9

- ▶システム
- ▶設計方法

(2) 合理的な設計について

10

▶システム

・民間をうまく活用できるような環境ではない。
⇒発注者の承認を得るのが難しい。仕様に縛られすぎて拘り定規になっている。分業化しすぎている。

・3Kのため若年者の入職が少ない。

☞在留資格に新設される特定技能者に期待

・作業の平準化が難しい。

☞荷卸し試験など検査の簡略化あるいは廃止

(2) 合理的な設計について

11

実例：スマート作業服

着衣型のウェアラブルセンサー(導電性繊維や生体センサー)により、作業員の体調を管理して熱中症や事故を防ぐ。



日経コンストラクション, p43, 2019.1.14

(2) 合理的な設計について

12

実例: VR安全研修

3次元の仮想空間に入り込んで、まるで現実であるかのような体験ができるVR(仮想現実)を研修に利用する。



日経コンストラクション, p41, 2019.1.14

(2) 合理的な設計について

14

実例: 3Dレーザースキャナーによる出来形管理

設計前の調査や施工時の出来形管理などで、3次元形状を短時間で計測することができる。



日経コンストラクション, p41, 2019.1.14

(2) 合理的な設計について

13

実例: 3Dレーザースキャナーによる測量

従来のプリズムを使用したトータルステーションによる計測ではなく、地上型3次元レーザースキャナーを使用した非接触の形状計測システム。



写真提供: 尾野本悟教授(広島工業大学)

(2) 合理的な設計について

15

▶設計方法

・道路橋示方書と土木学会の示方書が一致していない。

⇒ 規準類の運動が必要である。

・建設業は一品生産なので性能設計が適しているが、より高度になってしまふ。

⇒ 仕様設計, サイトプレキャスト化, 部材仕様の標準化, 埋設型枠

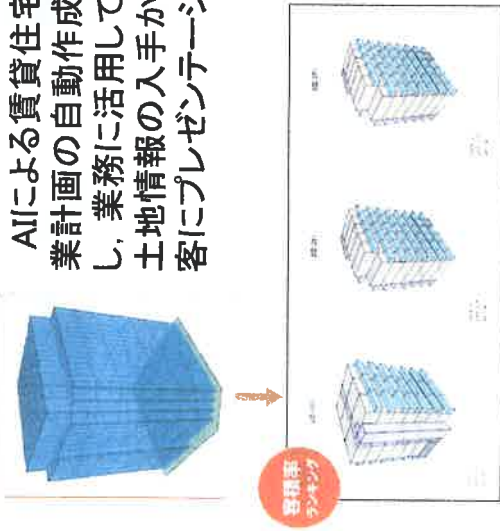
⇒ 工学的判断による設計の工夫

例: W/Cを低くし, かぶりコンクリートの体積を低減

(2) 合理的な設計について

16

実例：AIによる設計



AIによる賃貸住宅の建築設計と事業計画の自動作成システムを開発し、業務に活用している企業がある。土地情報の入手から15分程度で顧客にプレゼンテーションできる。

日経アーキテクチャ, p.16, 2018.12.27

(2) 合理的な設計について

17

実例：CIM・BIM

ICT技術を応用し、測量から設計、施工、維持管理まで一貫して3次元モデルを共有できる。



日経コンストラクション, p.40, 2019.1.14

(3) 施工フローにおける合理化について

18

- ▶ 施工全般
- ▶ 材料
- ▶ 生コン生産・運搬
- ▶ 準備工(鉄筋・型枠)
- ▶ 打込み・締固め
- ▶ 打継ぎ
- ▶ 均し作業・仕上げ
- ▶ 養生
- ▶ 災害復旧

(3) 施工フローにおける合理化について

19

▶ 施工全般

・施工時の不具合の原因の30%は設計にあると言われている。

⇒ 予見される問題とその対策を事前に協議しておくことは重要である。

☞ 施工者が発注者にリスクを説明して改善を求めめる機会を設ける、あるいは今あるそのような機会を有効に活用すべきである。

(3) 施工フローにおける合理化について

20

▶材料

・石灰石の産地が計画書と違うだけでJISが取り消しになった事例がある。

☞ 品質・性能を保証できれば、コンプライアンスを緩和しても良いのでは。

☞ 広島県では、施工者の負担軽減を目的として、2019年度から県発注工事の材料承認が不要。
☞ 高知県では、JIS規格品であれば、要求される強度を満たす水セメント比を確保できることを条件に、材料承認が不要。

(3) 施工フローにおける合理化について

21

▶生コン生産・運搬

・生コンはJISにより細かい工程管理をやらざるをえない状況である。

☞ 品質・性能を保証できれば、コンプライアンスを緩和しても良いのでは。

→学会の取り組みが不可欠

・トラックアジテータの容量4m³では少ない。

⇒トラックアジテータの容量を規制緩和すべき。

→橋梁の耐荷重の問題で実現不可

☞ 車体を軽量化して5m³積載できるものもある。

(3) 施工フローにおける合理化について

22

▶準備工(鉄筋・型枠)

・鉄筋結束の自動化が進みつつある。

☞ ハーブプレキヤストやサイトプレキヤスト化を推進するとともに、継ぎ手や定着の工夫を行う。



(3) 施工フローにおける合理化について

23

実例：鉄筋結束ロボット

鉄筋結束機を取り付け、縦筋の上を自律走行しながら、磁気センサーで横筋の位置を検知し、1カ所当たり2.7秒ほどで結束する。



(3) 施工フローにおける合理化について

24

▶打込み・締固め

・コンクリートのサンプリング検査は煩雑である。

- ☞ 全国の配合データを収集し、検査をせすともコンクリートの性状を評価できる方法を提案。
- ☞ 生コン工場が品質保証することで現場での検査をなくし、ユーザーなどの第3者が管理できるようにする。

(3) 施工フローにおける合理化について

25

▶打込み・締固め

・普通コンクリートの場合、締固めの省力化は難しい。

⇒バイブレータのメカ的改良が進んでいる。

- ☞ 普通コンクリートでスランププロ管理ができる生コンがJIS化

→増粘剤一液型のいわゆる中流動コンクリート

・海外に比べて日本のポンプ車は小型である。

- ☞ ポンプ車のブーム長さ制限33mを規制緩和すべき

(3) 施工フローにおける合理化について

26

▶打継ぎ

・凝結遅延剤を使用したグリーンカットが普及

▶均し作業・仕上げ

・腰をかがめての重労働

⇒騎乗式トロウエルなどの自動化が進んでいる。

・冬季はブリーディングがダラダラ続いて仕上げが遅くなり、夜中になることもある。

⇒生コン会社によってブリーディング量が異なる。

- ☞ 施工が分かる生コン会社による配調合の工夫

(3) 施工フローにおける合理化について

27

実例：床仕上げロボット

土間工が無線で操縦し、計8枚のコテが付いたフロペラ2つを回しながら打込み後のコンクリート床をならすことができる。



(3) 施工フローにおける合理化について

28

▶養生

☞埋設型枠の採用

▶災害復旧

☞災害復旧などの緊急工事に対する生産性向上を図る必要があるのではないか。

中間まとめおよび今後の予定

29

構造物の生産性向上に資する技術を検討する。

☞最新技術の動向を確認し、まとめた。

☞現状の把握と課題を整理し、課題解決のための要望・提案を行った。

→課題解決には、設計思想、発注者と受注者の協力体制、関係法令、経済性など多面的な視点が必要

今後は、課題解決のためにより具体的な要望・提案を行うとともに、対外的にどのようなことができるかについて議論する予定である。

2019年度のP協議会の日程(予定)

30

・第1回:2019年5月31日(金), 14:00~16:00

・第2回:2019年8月21日(水), 10:00~12:00

・第3回:2019年10月28日(月), 10:00~12:00

・第4回:2020年2月20日(木), 10:00~12:00