

土木工学のなかの機械技術について

国立研究開発法人 土木研究所 正会員 山元 弘
国立研究開発法人 土木研究所 正会員 ○吉永 弘志

1. はじめに

土木工学は、Civil engineering と英訳されるように、市民のためのインフラ整備を目的として地盤、材料、機械、および電子等の技術を活用する総合工学である。土木工学のなかでは、機械技術に着目した研究も行われているが、「土木工学のなかの機械技術」の範疇は、判然とせず、全体を俯瞰した考察は行政関係で行われたことはあるが学会で議論されたことはなかった。ここでは、土木研究所で当分野を担当する者の視点で、「土木工学のなかの機械技術」の領域を明らかにするとともに、土木研究所における近年の主な検討項目と今後の課題について報告する。

2. 土木工学のなかの機械技術の領域

「土木工学のなかの機械技術」は、事業で分類すると河川、砂防、道路、および港湾等、機械の種類で分類するとポンプ・換気等の設備、建設用機械、および管理用機械等、目的で分類すると安全、環境、生産性、および信頼性と非常に多岐にわたる。これらのうち、土木研究所の研究分野は、河川・道路の直轄事業にかかる土木機械設備、建設機械、機械施工、情報化施工、施工調査、工事環境等であり、建設機械の中には、除雪機械、災害対策機械、建設ロボット技術（無人化施工を含む）等が含まれる。「土木工学のなかの機械技術」を以下に列挙する。

1) 土木機械設備

ダムの放流水門等設備・管理設備・施工設備、河川の堰・水門・樋門樋管設備、揚排水ポンプ設備、浄化設備、道路のトンネル換気設備・非常用設備・消融雪設備・排水ポンプ設備・共同溝設備・駐車場設備・計測設備、以上の遠方監視操作制御設備、および以上の新設・更新・維持管理の技術

2) 建設機械・機械施工

維持管理用機械・除雪機械・災害対策用機械、および情報化施工・建設ロボット技術・遠隔無人化施工・施工改善・生産性向上等

3) 施工調査（施工改善の基盤）

施工技術の普及・新技術活用、施工調査（歩掛・ユニットプライス、施工パッケージ）、機械保有・稼働調査（損料）、施工形態動向調査、および施工障害調査

4) 環境・安全

工事の騒音・振動・粉じん・その他大気質（排出ガス等）の測定方法・予測・アセスメント手法・対策等、オフロード車の排ガス規制・環境負荷低減対策、建設機械・機械施工の温暖化ガス低減対策等、および機械施工の安全

5) 共通

以上に係る ICT 活用、制度、技術者・技能者の育成、および国際標準化

キーワード 機械技術、機械設備、建設機械、機械施工、情報化施工

連絡先 〒305-8516 茨城県つくば市南原1番地6号 国立研究開発法人土木研究所技術推進本部 TEL029-879-6757

3. 土木研究所の近年の主な検討項目と今後の課題

1) 土木機械設備

(主な検討項目及び今後の課題)

維持管理計画策定手法、記録に基づく賢い管理に向けて

潤滑油分析・振動診断による健全度評価手法、傾向管理・状態監視保全の構築に向けて

機能喪失時の損害推定手法、的確なアセットマネジメントに向けて

診断にかかる多様な手法の適用性

ゴム堰・SR 堰の維持管理・長期性能評価手法

2) 建設機械・機械施工

(主な検討項目及び今後の課題)

無人化施工における施工効率の評価手法・要因分析・改善手法、および車載カメラの高度活用手法

遠隔操作による半水中作業システムの実現、無人化調査のプラットフォーム機能定義

土工・舗装の一体型設計を中心とした情報化施工の効果定量化、土質毎の締固め機械の性能評価

橋梁点検での狭隘部対応と点検位置特定手法

インフラ関係ロボット技術（橋梁、トンネル、水中、災害等）の評価の支援

インフラ点検高度化に向けたインフラ構造のあり方

施工情報のビッグデータ化に対応したデータ活用手法

3) 環境・安全

(主な検討項目)

オフロード車4次規制、および実稼働時における排ガス性状とその計測手法

建設機械へのバイオディーゼル燃料の適合性

(今後の課題)

排出ガスの後処理装置による温暖化ガス（亜酸化窒素）リスクの把握と対応の体系

オフロード車4次規制の評価方法

ヒューマンエラーを前提とした現場の安全対策のあり方と移行方策

建設機械の安全装置類の現場適応性と国際標準化対応

騒音計測法の国際整合化

4. おわりに

「土木工学のなかの機械技術」は、施工や調査で共通する部分、特定の工事目的物に特化している部分など、様々な形態で土木工学の多様な分野と横断的に関連している。土木工学のなかの機械技術の担当者は、土木工学=Civil engineering における役割を意識することが必要であり、また、土木工学の担当者には、機械技術の役割を意識していただきたいと考えている。

参考文献

- 1) 茂木正晴、藤野健一、西山章彦、油田信一：建設機械の搭乗操作と遠隔操作における作業時間の実態について、平成28年度第71回土木学会年次学術講演会、2016
- 2) 西山章彦、茂木正晴、橋本毅、藤野健一：災害初期対応を想定した油圧ショベル搭乗操作におけるオペレータ視点について、平成28年度第71回土木学会年次学術講演会、2016
- 3) 橋本毅、藤野健一：マシンコントロールモータグレーダ導入効果について、平成28年度第71回土木学会年次学術講演会、2016
- 4) 藤野健一、伊藤圭、上野仁士、山元弘：土木機械設備のストックマネジメントについて平成28年度第71回土木学会年次学術講演会、2016