博士学位論文 審査結果の要旨

Abstract of review result

芝浦工業大学大学院 理工学研究科 博士（後期）課程

Doctoral thesis defense committee

博士学位論文審査委員会

Main examiner 主査	志手 一哉
Examiner 審査委員	蟹澤 宏剛
Examiner 審査委員	椛山 健二
Examiner 審査委員	濱崎 仁
Examiner 審査委員	清家 剛
Examiner 審査委員	

氏　　名 Applicant's Name	朱　正路
論文題目 Thesis title	架構式 PCa 工法の設計段階における生産情報検討プロセスに関する研究 －施工・製作ノウハウを設計に反映する一手法の提案－

〔論文審査の要旨〕

Abstract of review

本論文は、人材不足等が喫緊の課題となっている建設現場における工数削減の解決方策として期待が高まっている架構式 PCa 工法（RPC 工法）の構法計画について、属人的ノウハウを形式知化し、再現可能な構工法選定支援の仕組みを提案するものである。PCa 部材を効率的に製造、施工するためには、設計の早期段階に製造者と施工者の知見を踏まえた構工法計画が重要だが、設計段階に PCa の製造者が関与することが難しく、製作における作業性や効率性などの知見が反映されづらい。PCa 部材の製造プロセスは、構造設計の後、構工法計画、施工計画、施工図作成、製作図作成、製造の流れとなる 。中でも、構工法計画では、様々な制約条件をクリアしながら、製造のしやすさや施工のしやすさを考慮することが求められる。

本研究では、① RPC 工法における生産情報確定過程の実態および課題を整理・明確化すること、② 政策的に PCa 工法の導入を推進しているシンガポールの事例を参照しつつ日本における RPC 工法の運用実態とその課題を相対的に考察すること、③ それらの知見を基盤として BIM を活用した新たな構工法計画手法を提案することを目的に、シンガポールにおける PCa 製作の実態調査、国内における RPC 部材製作に関する製造者と施工者に対するヒアリング調査を通じ、設計段階に製造・施工ノウハウを反映させる課題を明確にした。続いて、把握した課題を解決するために BIM による構工法計画手法を提案し、さらに、製造・施工ノウハウを適合度関数化した遺伝的アルゴリズム（GA）を実装した BIM による構法計画最適化手法を提案し、その実現性を検証した。研究の結論として、製作・施工ノウハウを設計段階に的確に反映させ、属人的判断に依存しない再現可能な構工法選定を支援する情報基盤を提示し、RPC 工法の生産情報確定プロセスの改善に資する知見を提供した。各章の議論は、1 編の査読付き国内ジャーナル、2 編のプロシーディング付き国際会議（1 編は優秀賞を受賞）に採択されており、学術的にも有用な知見であると評価されている。

最終審査・公聴会は、2025 年 8 月 5 日に、審査員 5 名と 14 名（内 7 名はオンライン）の傍聴者にて、1 時間の発表と 1 時間の質疑応答を実施した。審査においては、予備審査での指摘事項について十分な改善がなされていること、GA を用いた構法計画手法の独自性及び発展可能性が評価され、審査員の全員一致で合格と判定した。