

## 学位論文及び審査結果の要旨

横浜国立大学

氏名	和 暢
学位の種類	博士（工学）
学位記番号	都市博甲第2405号
学位授与年月日	2023年3月23日
学位授与の根拠	学位規則（昭和28年4月1日文部省令第9号）第4条第1項及び横浜国立大学学位規則第5条第1項
学府・専攻名	都市イノベーション学府 都市イノベーション専攻
学位論文題目	Study on rationalization of slip coefficient in high-strength bolted friction joints for bridges
論文審査委員	主査 横浜国立大学 准教授 田村 洋 横浜国立大学 名誉教授 山田 均 横浜国立大学 教授 前川 宏一 横浜国立大学 教授 勝地 弘 横浜国立大学 教授 菊本 統

## 論文及び審査結果の要旨

本論文は、橋梁における高力ボルト摩擦接合継手のすべり発生限界に及ぼす種々の不確定因子の影響を、弾性論的・確率論的に分析・統合し、橋梁における設計すべり係数の合理化の可能性を明らかにしようとするものである。

論文は全6章から構成されている。第1章では、研究背景、問題設定と研究目的について述べている。第2章では、高力ボルト摩擦接合継手の接合面に関して、無機ジンクリッチペイント塗布の場合と粗面状態の場合を対象に、本研究で提案する2つの評価パラメータ（確定論的駆動力パラメータである最大応力比と、確率論的駆動力パラメータであるワイブル応力比）に基づくすべり限界の評価方法を論じている。第3章では上記の2つの評価パラメータによって高力ボルト摩擦接合継手のすべり限界を評価する際に必要なすべり発生時の接合面内応力状態を把握するための解析手法とその条件について述べている。第4章では、ボルト孔列数が異なるボルト継手試験体を対象に、最大応力比に基づくすべり係数推定とワイブル応力比に基づくすべり係数推定を試み、実験で報告されているすべり係数と比較することで推定精度や推定手法の適用範囲を明らかにしている。また、すべり係数の現行設計値に対する、ワイブル応力比から推定される5%フラクタイル値の余裕度を、異なるボルト孔列数間で比較し、ボルト孔列数に応じたすべり係数合理化の可能性を示している。第5章では偏心量が異なるボルト継手試験体を対象に、最大応力比に基づくすべり係数推定とワイブル応力比に基づくすべり係数推定を試み、実験から評価したすべり係数と比較することで推定精度を明らかにしている。また、すべり係数の現行設計値に対する、ワイブル応力比から推定される5%フラクタイル値の余裕度を、試験体ごとに比較し、偏心量に応じたすべり係数合理化の可能性を示している。そして、第6章では結論を述べている。

本研究は、高力ボルト摩擦接合継手のすべり係数に大きな影響を及ぼす因子でありながらこれまで評価が困難であった接触面上の静止摩擦係数に関する空間的ばらつきや接触面間の差異を統計学的に考慮するアプローチを提示し、すべり係数に影響を及ぼす種々の不確定因子の影響を分析・統合し、橋梁における設計すべり係数の合理化に向けた新たな展開を示唆するものである。

本論文に関して、剽窃、盗用の可能性を iThenticate により確認したところ、参考文献リスト、一般的な用語やいい回しを除き既往の文献との重複は認められず、剽窃や盗用に該当するものは無いことが判明している。

以上より、本論文は博士（工学）の学位論文として十分な価値があるものと認められる。

(試験の結果の要旨)

令和5年2月14日(火)14時より環境情報1号棟515号室において、審査委員全員が出席のもとに約1時間にわたり、和暢氏の学位論文の公聴会を開催し、学位論文の内容の発表と質疑応答を行った。その後、引き続き15時頃より、同室において学位論文の審査を行った。その結果、本論文は学位論文に相応しい内容を有しており、質疑にも的確に対応していると判断された。また各審査委員により、関連する土木工学の科目について口頭試問を行い、博士(工学)にふさわしい十分な学力を有することを確認した。さらに、修了に必要な単位は取得済である。

外国語については、学位論文が英語で執筆されており、また英語による口頭発表によって、十分な英語力を有していると判定した。また、日本語の授業も受講済である。

対外発表論文については、以下に示す査読付き論文2編の論文発表のほか、国際会議での論文発表1編(査読付き)があり、内規を満たしている。

- 1) 高力ボルト継手のすべり係数に関する解析的簡易推定の試み, 鋼構造年次論文報告集 日本鋼構造協会, 和暢, 田村洋, 山田均, 勝地弘, 2020.
- 2) 荷重伝達特性に基づく異種接合面 高力ボルト摩擦接合継手の適用性検討, 土木学会論文A1 (構造・地震工学), 田村洋, 南邦明, 内田大介, 吉岡夏樹, 茂呂充, 濱達矢, 和暢, 2022.
- 3) Slip limit prediction of high-strength bolted joints based on local approach, International Conference on Steel Bridge Structures and Structural Analysis, Chang HE, Hiroshi TAMURA, Hiroshi KATSUCHI, Jiaqi WANG, 2022

以上より、和暢氏は、土木工学の分野において博士の学位を得るにふさわしい学識を有するものと認められる。よって審査委員会として最終試験に合格であると判定した。

注 論文及び審査結果の要旨欄に不足が生じる場合には、同欄の様式に準じ裏面又は別紙によること。