

学位論文概要

題目 Analysis and Optimization Approach of Scissors-Type Bridge based on Equilibrium Equations

(平衡力学理論に基づくシザース型展開橋の解析と最適化アプローチ)

氏名 近広 雄希

本論文では、展開構造体の一つであるシザース機構を有する展開橋（以下、シザース型展開橋）の理論的な解析手法の提案と最適化アプローチによる架橋後の補強を目的とした。基本的なシザース構造体の解析手法として、力の釣合式に基づく平衡力学理論を提案した。汎用的な表記法を整理することにより、シザース型展開橋の効率的なプログラミングを可能とした。本解析手法の有用性は人用の小型実験橋を用いた構造実験から検証され、モデル化の妥当性や応力・たわみの評価精度が確認できた。この実験結果に基づき、シザース型展開橋の主要な断面力である曲げモーメントに着目した評価法を提案した。本手法による試設計では、シザース型展開橋の設計に関わる各種設計パラメータの相関性について明らかにした。試設計の結果に基づき開発された大型実験橋（以下、MB1.0）は、最大 13.6 kN の車両通行を可能とし、また、実験計測値と平衡力学理論による解析値の誤差が 5%程度と整合した結果を得ることができた。その一方で、提案する平衡力学理論を不静定問題として応用することで、補強したシザース構造体に対する曲げモーメントの低減効果を理論的に検証した。さらに、開発した MB1.0 に対して、種々の補強・最適化問題を解析的に検証した。耐荷重の最大化問題では、構造最適化により、無補強の場合と比べて耐荷重を大きく向上させる結果を得た。また、プレストレスについても同様に検討し、MB1.0 に対する補強効果を得ることができた。これらの結果は、今後のシザース型展開橋の実務展開に向けた成果と言える。