



教授 / 博士 (工学)

谷脇 一弘

Kazuhiro Taniwaki

学歴

愛媛大学工学部土木工学科、愛媛大学大学院工学研究科土木工学専攻、東京大学 博士 (工学)

経歴

川田工業 (株)、愛媛大学助手、愛媛大学講師、ミシュコルツ大学研究員、福井工業大学准教授、福井工業大学教授

相談・講演・共同研究に応じられるテーマ

最適化計算プログラム作成、最適設計、橋梁維持管理、最適耐震設計、ケーブル構造物の管理計算

メールアドレス

taniwaki@fukui-ut.ac.jp

主な研究と特徴

「斜張橋のケーブル張力の推定」

斜張橋のケーブルに3軸加速度センサーを取り付け、計測したケーブル振動数より最小二乗法を用いてケーブル張力を推定する実用的な研究を行っている。最小二乗法の同定において、ケーブル張力および各モードのケーブルの曲げ剛性を変数と取り扱い、振動数方程式の等号制約条件を考慮して粒子群最適化法を用いて同定を行っている。この方法により、信頼性の高いケーブル張力が得られ、有効的な方法であることを明らかにしている。図1は強制振動による実際の斜張橋のケーブル振動数の計測状況を示している。

「福井県内の橋梁の最適維持管理に関する研究」

福井県内の橋梁の点検結果より、福井県内の橋梁特有の劣化要因を分析し、その対策および橋梁の最適補修計画について検討を行っている。橋梁点検結果より橋種別の主要部位の劣化曲線を導入し、劣化状況の推定を行えるようにしている。さらに、この劣化曲線を用い、年間の補修費用制限を考慮してすべての橋梁の最適補修時期を決定できる橋梁最適補修計画支援システム (OBMS) を作成した。このシステムでは、部位単位ではなく、できる限りまとめて橋梁単位で補修を行う計画案を作成することができる点、多径間の橋梁においては、多径間の橋梁すべてを1つの橋梁として考慮した最適な補修計画を作成することができる点など実用性を考慮して開発している。図2は劣化曲線および補修時期の決定例を示している。

「構造物の最適設計システムの開発」

構造物の計画や設計においては、さまざまな選択肢の中から極力最適な決定をしなければならない。そのためには、最適化手法の利用が不可欠になる。このため、数理計画法やヒューリスティックアルゴリズムなどさまざまな手法を開発し、それらを駆使して最適解を発見する研究を行っている。図3は鉄塔の初期形状、図4は双対法 (数理計画法) を用いて風荷重、地震応答解析による地震荷重を考慮して鉄塔の形状、断面積、各部材の使用材種を決定した例である。



図1. ケーブルの強制振動の状況

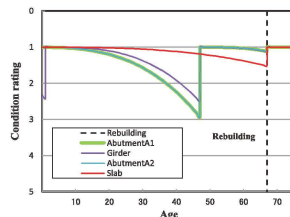


図2. 橋梁の補修時期の決定

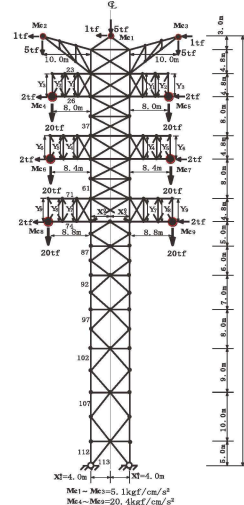


図3. 鉄塔の初期形状

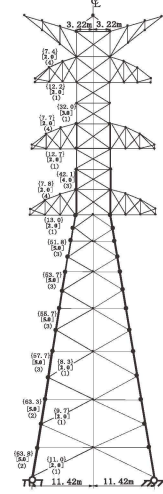


図4. 鉄塔の最適形状

今後の展望

これまで、開発してきた最適設計法として、数理計画法では双対法、勾配射影法を用いて構造物の最適設計問題に適用してきた。また、離散最適化問題 (組合せ最適化問題) に対しては、効率的な分枝限定法を開発し、最適化を行ってきた。近年では、粒子群最適化法を用いて連続変数、離散変数および連続・離散混合変数を考慮したさまざまな最適化問題の最適解を示し、その有効性を示してきている。これらの手法は一長一短があるため、問題により最適な選択ができるようにしている。今後は、様々な工学的問題に適用し実用化を目指していく予定である。また、これらの手法は工学的問題のみならず社会的問題にも適用可能であるため、きわめて汎用性のある方法である。

橋梁の維持管理は今後も重要な課題であるので、今後も最新の点検データを用いて劣化曲線を更新し、福井県の安全、安心なインフラの維持管理について精力的に研究を行っていく。

所属学会

土木学会、INTERNATIONAL SOCIETY FOR STRUCTURAL AND MULTI-DISCIPLINARY OPTIMIZATION (ISSMO)

主要論文・著書

K.Taniwaki, S.Ohkubo; Optimal Synthesis Method for Transmission Tower Truss Structures Subjected to Static and Seismic Loads, International Journal of Structural Multidisciplinary Optimization, Vol.26, pp.441—454, 2004

谷脇・大久保; エネルギー原理に基づく箱形断面を有する非線形剛節骨組構造物の最適設計法, 土木学会論文集, No.668/I-54, pp65-81, 2001年

谷脇・大賀; 二段階分岐限定法による既存橋梁の最適補修パーツの選定法, 応用力学論文集, Vol.9, pp.239-250, 2006年