

# 建築構造物のアクティブ・セミアクティブ振動制御に関する研究

正会員 長 島 一 郎 君

建築構造物のアクティブ・セミアクティブ振動制御問題は、新たな耐震工学の展望として、この20年、日本が世界をリードする形で精力的に取り組まれてきた研究課題である。アクティブ振動制御は、当初は主に風振動対策に適用されてきたが、セミアクティブ振動制御の適用により、地震対策にも利用されるようになってきている。本論文は、建築構造物への制振構造の適用可能性や制御理論の開発といった制振研究の端緒となる研究から、具体的な製品開発、さらには普及展開に至るまで、この研究分野の進展の歴史とも重なるものである。

本論文では、建築構造物へのアクティブ振動制御、および、セミアクティブ振動制御の実用化を目的に、効率が良くかつ制御装置能力の制約や飽和特性を考慮できる独創的な制御法を提案すると共に、実験室レベルでの実験に留まることなく、数多くの実際の建築構造物へ適用し、実測データの分析によって制御効果の検証を行っている。

建物の居住性向上を実現するアクティブ振動制御に関する研究では、地震や風などの強度特性が多岐にわたる外乱に適応して、アクティブマスダンパーの装置能力の制約内で制振効果を最大限に発揮させることを可能にする可変ゲイン制御法を提案した。この制御法では、新しいアイデアに基づいて導入したトレードオフパラメータと呼ぶ変数と、その更新アルゴリズムを考案することで、従来試行錯誤的に行われてきた可変ゲイン制御の設計を、数少ないパラメータの調整で系統的に行うことを可能にした。制御性能を格段に明快にし、アクティブ振動制御の適用範囲を大幅に拡大している。

セミアクティブ制振制御に関する研究では、近年注目を集めている長周期地震動に対する免震構造物の安全性向上に先駆けて取り組み、可変減衰オイルダンパーを用いた免震層の変形抑止制御法を提案すると共に、免震層の変形は同等のまま建物加速度を更に低減する加速度応答制御法も提案し実用化している。これらの制御法の妥当性は、2011年の東北地方太平洋沖地震の際にも確認されている。

アクティブ振動制御やセミアクティブ振動制御を建築物に適用するという新しい試みをリードした研究であり、その成果は多くの建築構造物で使われており、実用的価値や社会的貢献は高く評価できる。また、企業内における開発技術は実用化の可否だけで評価されがちであるが、このように、長年の取り組みの中で理論的な評価、実験的な検証を整理して体系づけようとする試みは特筆に値する。さらに、日本建築学会の委員会活動も積極的に行い、最新研究成果を集大成した学会刊行物を取りまとめ、この研究分野の普及活動に貢献した点も評価した。以上のように、本論文は、様々な視点から幅広く深く制振構造の普及、研究の進展に寄与したものである。

よって、ここに日本建築学会賞を贈るものである。