

連結制震システムの開発

上 寛樹* 山上 聡* 反町 敦**

Development of Vibration Control System with Connecting Damper

Hiroki Ue, Satoshi Yamagami, Atsushi Sorimachi

研究の目的

超高層 RC 造集合住宅の計画においては、建築基準法で定められる性能を満足するだけでなく、大地震後も構造躯体の損傷を小さくして機能維持を図ることや、構造躯体のスリム化・単純化によるフレキシブルな居住空間の実現などの付加価値が求められるようになってきている。免震や制震はこのようなニーズに応えられる可能性がある構法であるが、免震構造ではプランニングの制約、また制震構造における層間にダンパーを配する一般的な方法では、特に超高層建物の上層部では曲げ変形が卓越するため、制震効果を十分に発揮できないという問題点がある。

一方、振動特性の異なる二つの構造体の地震応答の差を利用し、構造体間をダンパーで繋ぐことで構造体全体の応答を低減する連結制震構法では、ダンパーを効率よく働かせることが可能である。

本研究では、コア壁チューブ構造超高層建物への連結制震構法の適用を目指し、同構法の応答低減効果を検証し、設計手法を確立し、実用化することを目的としている。

研究の概要

連結制震構法の制震効果の検証、ならびに解析法の妥当性確認のため、3層フレーム模型を用いた振動台実験を実施した。また、建物中央部コア壁と外周部架構をダンパーで連結した50階建超高層建物モデルを設定し、ダンパーの配置方法を因子として立体フレームモデルによる地震応答解析を行い、実建物レベルでの制震効果を把握した。

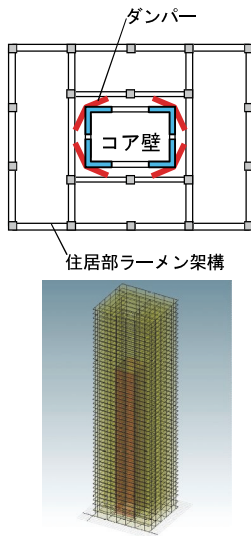


図-1 コア壁を利用した連結制震構法

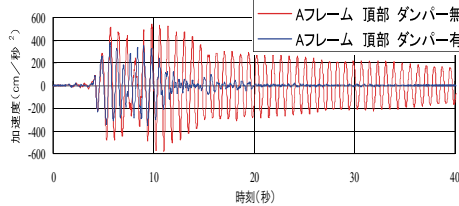
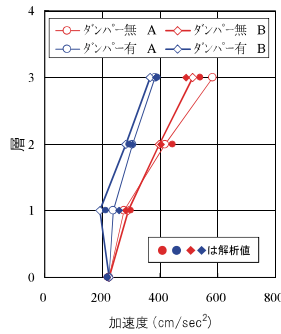


図-2 フレーム模型の振動台実験による効果の検証

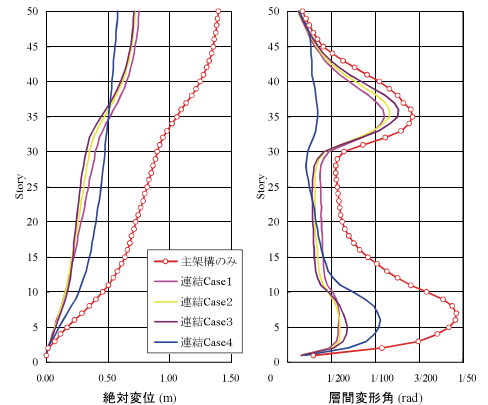
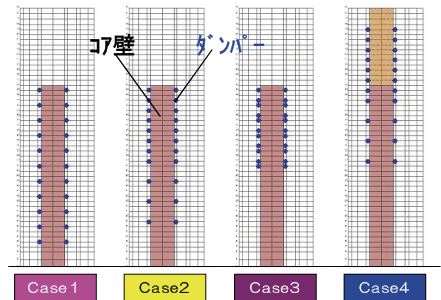


図-3 50階建モデル建物による地震応答解析

研究の成果

模型実験、および実建物モデルによる解析検討より以下の結果が得られた。

- i. フレーム模型を用いた振動台実験により、連結制震構法の制震効果を把握し、同構法が従来の層間ダンパーによる制震に比べ、応答低減効率が優れていることがわかった。また、質点系解析モデルを用いた解析値は実験値と整合しており、解析法の妥当性を確認した
- ii. 実規模建物を想定した立体フレーム模型を用いた解析検討により、コア壁を利用した連結制震構法が、入力地震波によらず、主架構部分の応答を効果的に低減できること、応答低減効果はコア壁の規模やダンパー配置に影響を受けること、また大地震時でも主架構を弾性範囲内に留めて損傷を抑制できる可能性があることを確認した

*技術研究所 **東日本支社建築設計部