

研究開発課題概要書

1. 課題名(期間)

簡便検証法による履歴型ダンパー付骨組の地震応答予測の精度向上

(平成17年～19年)3年間

2. 主担当者(所属グループ)

岡崎太一郎(構造研究グループ)

3. 背景及び目的・必要性

設計で想定される大地震のもとでも、柱や梁などの主架構を弾性限にとどめ、エネルギー吸収能力に優れた部材に損傷を集中させる制振技術が、兵庫県南部地震を契機に注目を集めてきた。しかし、一般的に制振構造の設計には、時刻歴応答解析による検証が必要だとされる。制振技術が、耐震補強や中・低層構造への適用を含めて、広く普及するためには、より簡便な設計/検証法の提示が不可欠である。これまでに、エネルギーの釣り合いに基づく応答予測などが試みられているが、時刻歴応答解析による検証を必要としないほどの簡便検証法は、いまだ確立されていない。また、制振構造に関しては、建築基準法で認められる許容応力度計算、保有水平耐力計算、限界耐力計算、エネルギー法の設計法の間で整合性が、十分に検討されていない。

一方、我が国以外でも制振技術が注目され、最近になって、米国で制振構造を設計規定に取り込む動きが本格化している。NEHRP(2003)は、保有水平耐力計算と、限界耐力計算に相当する検証法を紹介している(但し、特定の条件を満たさない限り、さらに時刻歴応答解析による性能確認を課する)。また、座屈拘束ブレースをエネルギー吸収部材としてでなく、専ら主架構の一部として使用する、制振部材に対する考え方も、日米で多少違っている。このような状況のなか、諸外国における制振構造の設計法を整理し、我が国のそれと比較することにも、重要な意義がある。

本研究は、制振構造のなかでも、特に履歴ダンパー付き構造を取り上げ、まず、既往の研究を分析し、我が国と諸外国の設計法の違いや共通点を整理する。次いで、許容応力度計算、保有水平耐力計算、限界耐力計算、エネルギー法といった方法を比較、検討する。以上の成果を元に、簡便な方法による履歴ダンパー付き構造の検証精度を、時刻歴応答解析に抛らずとも、十分な信頼性を確保できる程度にまで向上させることを目指す。

4. 研究開発の概要・範囲

- 1) 米国と日本の構造設計基準を調査する。日米を含めた、各国間の設計コード、実務現状などを比較した既往の研究を調査する。各国・地域における耐震設計の違いや共通点を、特に履歴型ダンパー付骨組の設計に重点を置いて、整理する。
- 2) 性能指向型設計に資する簡便予測法は、様々提案されており、例えば、近年の米国ATC55の活動で、各方法による応答予測精度と整合性を高める作業が進められている。こうした情報も整理し、各方法の長短所や改良余地を確認する。
- 3) 具体的な設計例を取り上げ、許容応力度計算、保有水平耐力計算、限界耐力計算、エネルギー法による応答予測と、時刻歴応答解析結果とを比較する。各検証法の長所や短所、問題点を細かく把握する。パラメータのキャリブレーションなどによって、履歴型ダンパー付き構造の応答予測精度を向上するための、各検証法の改善改良を試みる。
- 5) 上記までの成果を踏まえ、履歴型ダンパー付き構造の地震応答を精度良く予測できる簡便検証法を、開発、提案する。
- 6) 提案する簡便法の精度を、なるべく数多くの建築設計例について、実証する。

5. 達成すべき目標

履歴型ダンパー付き構造について、

- 我が国と諸外国の違いや共通点を整理する。
- 建築基準法が認める方法に基づいて、より精度の高い耐震性能検証ができる方法を提案する。
- 建築基準法が認める各方法によって、整合性の高い耐震性能予測ができる方法を提示する。
- 技術力を諸外国に発信するための基盤を整備する(簡便かつ高精度の設計が可能であれば、履歴型ダンパー付き制振構造が、諸外国により広く普及する)。