

研究種目：基盤研究（A）

研究期間：2006～2009

課題番号：18206060

研究課題名（和文） 次世代合成構造建築の開発

研究課題名（英文） Investigation on new type of composite building structures

研究代表者

崎野 健治（SAKINO KENJI）

九州大学・大学院人間環境学研究院・教授

研究者番号：70037985

研究分野：工学

科研費の分科・細目：建築学・建築構造・材料

キーワード：制振壁，制振梁，セルフセンタリング，履歴ダンパー，繫梁，圧着工法，トラス梁，コンクリート充填鋼管柱

1. 研究計画の概要

現在の日本における建築構造物に関する解決すべき問題点を、設計・維持・管理の観点から見ると次の二つの問題に分けられる。問題①既存建物に関する問題で、膨大なストックの中の大きな割合を占める（耐震安全性の観点からの）既存不適格建物の耐震化と長寿命化を促進するための技術的、行政的問題問題②新築建物に関する問題で、建築空間としての豊かさ安全さを維持・向上させながら、エネルギー消費を抑制して環境負荷の軽減が可能な持続可能建築物とするための方法論の構築と技術的問題

本研究目的は、長期的観点から問題②を解決することを目的としたもので、具体的には持続可能な建築空間システムに要求される性能（あるいは条件）を、建築構造学の観点から整理し、それを満足する次世代の鋼・コンクリート合成構造を開発することである。

2. 研究の進捗状況

(1) 本研究の主要課題である、制振壁（履

歴ダンパー内臓型耐震壁）に付き、周辺柱が RC 柱の場合（4 体）と CFT 柱の場合（6 体）の 2 タイプの 3 層制振壁について実験的研究を行い以下の結論を得た。

①いずれのタイプの制振壁も想定した転倒降伏機構を形成し、小さな層間変形時に降伏し、履歴ループの形状が紡錘型となるほぼ理想的な制振部材としての挙動を示した。

②制振壁の最終的な破壊性状は H 型鋼製の繫梁ウエップの疲労破壊となる。疲労破壊を生じるまでの、累積塑性変形量は繫梁の形状や壁版への取り付け詳細により異なるが、2.5～4.0rad. の値となる。繫梁の壁版への取り付け詳細の設計が不適切な場合、壁板コンクリートの局所的な圧潰や繫梁のウエップの疲労破壊以外の破壊性状を生じることがあるが、これを防ぐための設計法を明らかにした。

(2) 圧着工法により施工するプレキャスト合成構造骨組に関しては、2 層 3 スパンの骨組 1 体と柱、梁よりなる多数の部分架構の実験を行い、以下の結論を得た。

①柱を圧着工法により、梁を後施工コンクリートで湿式接合して組み立てる提案工法は、2層3スパンの試験体を製作した結果、予定通りの施工が可能であり、実用化が充分可能であることが実証された。

②骨組と部分架構の実験結果より、本工法による骨組は原点指向型の復元力特性を示し、セルフセンタリング機能を有することが分かった。また、その性状は繰返し弾塑性解析により精度良く予測できる。

(3) 端部下弦材に履歴ダンパーを組み込む合成トラス梁については、実験的および解析的研究を実施し、その特性を明らかにするとともに、履歴ダンパー部分の設計法を提案した。

(4) 制振壁、プレキャスト構成構造骨組よりなるプロトタイプ建物の性状を、建物層数、制振壁の構面数などを変数に取り、その動的性状を解析的に明らかにし設計法確立のための資料を得た。

3. 現在までの達成度

②おおむね順調に進展している。

達成度は順調であるが、外周骨組の2次部材の取り付け詳細に関する研究に関しては、他の研究機関における研究が進展したため、研究の必要性が低くなり、研究を取りやめた。それが、「おおむね」の理由である。

4. 今後の研究の推進方策

研究は順調に進んでいることから、最終年度においては、これまでの研究成果の集大成として、建物の必要性能と地震動レベルを明確にした上で動的解析による検証を前提とした剛性構造建物の性能設計法を提案する。

5. 代表的な研究成果

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者に

は下線)

[雑誌論文] (計 22 件)

①崎野健治、中原浩之 : RC 造短柱を有する 3 層転倒降伏型制振壁の弾塑性性状に関する実験的研究、日本建築学会構造系論文集 第 73 巻、第 634 号、pp.2159-2166、2008 年 12 月、査読有

②中原浩之、崎野健治、江崎文也 : 柱降伏を先行させる自己復原型 RC 骨組の開発に関する実験的研究、日本建築学会構造系論文集 第 73 巻 第 628 号、pp.957-964、2008 年 6 月、査読有

③日高桃子、二木秀也、崎野健治 : 制振壁フレームの必要変形能力と設計用応力に関する解析的研究、日本建築学会構造系論文集 第 613 号、pp.81-87、2007 年 3 月、査読有

[学会発表] (計 93 件)

①吉海伸祐、河野昭彦、崎野健治、中村信行 : 制振壁と併用する履歴ダンパー付きトラス梁に関する実験的研究、日本建築学会大会学術講演梗概集 (中国) C-1、構造Ⅲ、pp.1275-1276、2008 年 9 月

②増田真吾、崎野健治、村上初香 : 制振壁と均等鉄筋コンクリート架構よりなる 12 層建物に関する解析的研究、日本建築学会大会学術講演梗概集(九州) C-1 構造Ⅲ、pp.1107-1108、2007 年 8 月

[図書] (計 1 件)

①崎野健治、津田恵吾、中原浩之、河野昭彦、藤本利昭、福元敏之、日高桃子、平島岳夫、村上行夫、香田伸次、小林秀雄、陣内浩、梅本宗宏、井上昌士 : コンクリート充填鋼管構造設計施工指針、第 1 編 2 - 3 章 (分担執筆)、第 2 編 1 - 3 章 (分担執筆)、日本建築学会、pp.3-54、pp.187-253、2008 年 10 月