

論文 / 著書情報  
Article / Book Information

題目(和文)	制振ダンパーを有する鋼構造建物におけるガセットプレートを含む接合部および合成梁の挙動に関する研究
Title(English)	
著者(和文)	松田頼征
Author(English)	Yoriyuki Matsuda
出典(和文)	学位:博士(工学), 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:甲第10205号, 授与年月日:2016年3月26日, 学位の種別:課程博士, 審査員:笠井 和彦,坂田 弘安,元結 正次郎,山田 哲,吉敷 祥一
Citation(English)	Degree:., Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第10205号, Conferred date:2016/3/26, Degree Type:Course doctor, Examiner:,,,,,
学位種別(和文)	博士論文
Category(English)	Doctoral Thesis
種別(和文)	論文要旨
Type(English)	Summary

## 論文要旨

THESIS SUMMARY

専攻： Department of	人間環境システム	専攻	申請学位 (専攻分野)： 博士 (工学)
学生氏名： Student's Name	松田 頼征		指導教員 (主)： Academic Advisor(main) 笠井 和彦
			指導教員 (副)： Academic Advisor(sub)

### 要旨 (和文 2000 字程度)

Thesis Summary (approx.2000 Japanese Characters )

本論文「制振ダンパーを有する鋼構造建物におけるガセットプレートを含む接合部と合成梁の挙動に関する研究」は、以下の7章で構成される。

第1章「序論」では、ダンパーが容易に取付けられる鋼構造建物に制振構造がよく用いられ、構面の対角にガセットプレートを設けてダンパーを連結する形式が一般的であることと、その部材と接合部の設計理念の現状を示した。さらに、梁には通常コンクリートスラブが取り付け合成梁を形成するが、制振構造における合成梁と接合部の相互効果に関する研究は僅かで、その挙動が把握されていない、そのため設計法も未確立であることを述べた。以上より、挙動の把握を実験・解析の両面から行い、制振構造のガセットプレートを含む接合部と合成梁の評価・設計法の構築に貢献することが本論文の目的である。

第2章「実大5層制振建物の震動台実験が示す層間変形とダンパー力の影響」では、最も現実に近い条件で行われた実大5層制振建物の震動台実験を対象にして、層間変形とダンパー力の位相に着目した検討を行った。合成梁がほぼ弾性で顕著な軸力を受けない非制振構面において、鋼梁部分でのみ正確に計測できる歪み値を用い、合成梁全体に作用する曲げモーメント値と、構成要素の分担力つまりスラブ軸力、鋼梁の軸力・曲げモーメントの値を評価した。一方、ダンパーが合成梁に顕著な軸力と曲げモーメントを付加する制振構面では、歪計測値を上記の2位相に分離して(位相分離法)、合成梁全体に作用する曲げモーメントと軸力の両方の値、および構成要素の分担力も評価できることを示し、その精度と有効性も述べた。

第3章「スラブがない実大部分架構に層間変形とダンパー力を与えた実験」では、典型的な形式の制振架構に位相の異なる層間変形とダンパー力を与える実験法を提案し、ダンパー履歴、架構と接合部の構成部材をパラメータとした実大部分架構11体の試験体に適用した。まず実験結果に基づき、各パラメータが接合部近傍の歪分布や架構の剛性・耐力に及ぼす影響を比較検討した。また、歪計測値を、2章で提案した位相分離法により分解した値が、層間変形とダンパー力を個別に与えた場合の歪値それぞれと整合することも確認した。以上より構成要素の各所における歪値が、層間変形とダンパー力のみ支配されることと、それらの寄与分を評価しながら予測できることを示した。定振幅繰返し載荷による部分架構の耐力劣化挙動、破壊性状、および設計レベル以上の地震動を想定した知見を述べた。

第4章「スラブが取付く実大部分架構に層間変形とダンパー力を与えた実験」では、第3章で示した実験手法をコンクリートスラブが取付く6体の試験体に適用し、第3章のコンクリートスラブのない試験体の場合と比べながら検討した。合成梁の効果による剛性と耐力、構成要素の歪分布については荷重分担、さらに層間変形とダンパー力の位相の影響を述べ、部分架構の耐力劣化挙動、破壊性状も明らかにした。また、これらから、架構と接合部の評価において、コンクリートスラブは無視できないことも示した。

第5章「簡易モデルによる実大部分架構実験の解析」では、第3章と第4章で示した部分架構実験を詳細に分析するために、解析モデルを用いた分析を行った。合成梁は、断面力の分布や伝達の理解に便利な線材要素とマルチスプリング要素、ガセットプレートはストラット効果を模擬するトラス要素でそれぞれモデル化される。全体挙動・部材挙動・鉄骨梁とコンクリートスラブが負担する力の分布について、実験結果を本解析モデルが高精度で再現できることを示した。また、各構成要素の損傷や塑性域での歪挙動が、本解析モデルにより比較的簡易に把握できることも示した。

第6章「複曲率曲げと軸力を考慮した合成梁の解析的検討」では、第4章、第5章で考慮した部分架構における合成梁の解析的検討を、スパン全長で生じる複曲率の合成梁にまで展開した。第5章の解析モデルにより、まず合成梁に曲げのみが作用する既往の実験結果を、コンクリートスラブの引張り・圧縮破壊、スタッドの降伏、柱面とスラブ端の接触・離間、鉄骨梁の降伏まで再現し、弾塑性挙動を詳細に把握した。また、実挙動に近い境界条件として柱の変形を考慮した解析、軸力を同時に作用させた解析も行なった。さらに、第2章で示した実大建物制振構面の合成梁とガセットプレートからなる解析モデルを作成し、複曲率曲げと軸力のもと生じた合成梁の歪の実験値が、解析により高精度で再現できることを示した。

第7章「結論」では、各章で得られた知見を総括するとともに、今後の課題について述べた。

備考：論文要旨は、和文 2000 字と英文 300 語を 1 部ずつ提出するか、もしくは英文 800 語を 1 部提出してください。

Note : Thesis Summary should be submitted in either a copy of 2000 Japanese Characters and 300 Words (English) or 1copy of 800 Words (English).

注意：論文要旨は、東工大リサーチリポジトリ(T2R2)にてインターネット公表されますので、公表可能な範囲の内容で作成してください。

Attention: Thesis Summary will be published on Tokyo Tech Research Repository Website (T2R2).

(博士課程)  
Doctoral Program

## 論文要旨

THESIS SUMMARY

専攻 : Department of	人間環境システム	専攻	申請学位 (専攻分野) : Academic Degree Requested	博士 Doctor of	(工学)
学生氏名 : Student's Name	松田 頼征		指導教員 (主) : Academic Advisor(main)	笠井 和彦	
			指導教員 (副) : Academic Advisor(sub)		

要旨 (英文 300 語程度)

Thesis Summary (approx.300 English Words)

Passively-controlled building is suitable for a steel frame because of ease for connecting dampers. During an earthquake, the members surrounding the damper are subjected to combined bending moment and axial force produced cyclically by the frame action and damper action, respectively. In addition, slab and beam composite actions, and stress concentrations at the gusset plate for connecting damper make connection behavior complex. The purpose of this study is to elucidate the behavior of beam-to-column connection with gusset plate and composite beam by the experiment and analysis.

The summary of each chapter of doctoral thesis is as follows.

In Chap. 1, introduction is summarized.

In Chap. 2, behavior of composite beam based on a result of shake-table tests of a full-scale 5-story steel frame building is discussed. In addition, the data analysis method to decompose the recorded strains into the frame action and damper action is proposed.

In Chap. 3, the full-scale subassembly test by simulating the frame and damper actions is proposed. Tests are conducted on 11 subassemblies consisting of beam, column and gusset plate.

In Chap. 4, using the proposed loading method in Chap. 3, the test of subassemblies with concrete slab is carried out. The influence of concrete slab is discussed by the comparison between test results of with and without concrete slab.

In Chap.5, the analysis model that can simulate test results of subassemblies is proposed. Additionally, the analysis model can evaluate the damage of each member and behavior of strain in the plastic state relatively easy.

In Chap.6, analytic examination about behavior of composite beam subjected to double curvature bending and axial force is carried out. Additionally, it is shown that analysis model comprised of gusset plate and composite beam shown in Chap. 2 can simulate strain distribution of test results.

In Chap. 7, the findings of this research are summarized.

備考 : 論文要旨は、和文 2000 字と英文 300 語を 1 部ずつ提出するか、もしくは英文 800 語を 1 部提出してください。

Note : Thesis Summary should be submitted in either a copy of 2000 Japanese Characters and 300 Words (English) or 1copy of 800 Words (English).

注意 : 論文要旨は、東工大リサーチリポジトリ(T2R2)にてインターネット公表されますので、公表可能な範囲の内容で作成してください。

Attention: Thesis Summary will be published on Tokyo Tech Research Repository Website (T2R2).