

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)	審査の要旨
Type(English)	Exam Summary

論文審査の要旨及び審査員

報告番号	甲第		号	学位申請者氏名		松田 頼征	
論文審査 審査員		氏 名		職 名		氏 名	職 名
	主査	笠井 和彦		教授		吉敷 祥一	准教授
	審査員	元結 正次郎		教授	審査員		
		坂田 弘安		教授			
		山田 哲		教授			

論文審査の要旨（2000 字程度）

本論文は、「制振ダンパーを有する鋼構建造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」と題し、以下の 7 章から構成されている。

第 1 章「序論」では、ダンパーが容易に取付けられる鋼構建造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説明している。また、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く、そのため設計法も未確立であることを述べている。これにより、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を本論文の目的としている。

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ている。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ている。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ている。

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ている。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ている。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ている。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に支配されることと、それらの寄与分を評価しながら予測できることを示している。定振幅繰返し载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ている。

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ており、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ている。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ている。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ている。

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ている。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ている。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たことを示している。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ている。

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ている。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ている。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ている。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ている。

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ている。

以上を要するに、本論文は、制振構造のガセットプレートを含む接合部と合成梁の挙動に関し、合理的な制振構造の設計に寄与する有用な知見を示しており、工学上貢献するところが大きい。よって本論文は、博士（工学）の学位論文として十分価値があるものと認められる。