

論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称	博 士 （ 工 学 ）	氏名	TOGTOKHBUYAN MUNKHUNUR
学位授与の要件	学位規則第4条第1・2項該当		
論 文 題 目 Study on Buckling-Restrained Knee Brace Damper with Round Steel Core Bar (丸鋼芯材を用いた座屈拘束方杖ダンパーに関する研究)			
論文審査担当者			
主 査	教 授	田 川 浩	印
審査委員	教 授	中 村 尚弘	印
審査委員	准教授	三 浦 弘之	印
審査委員	助 教	陳 星 辰	印
〔論文審査の要旨〕			
<p>本論文では、建築鋼構造の耐震性能向上を目的として、丸鋼芯材を用いた座屈拘束方杖ダンパーを提案している。柱梁剛接接合部に提案ダンパーを適用することで梁端塑性化領域が拡張し、大地震時における架構のエネルギー吸収性能が向上する。長尺ダンパーとするために中央カプラーを設けカバー鋼管により補強する構造も検討している。</p> <p>第1章では、研究の背景として建築鋼構造の柱梁接合部における近年の地震被害の概要と被害に基づく補強方法に関する既往の研究を論じている。補強方法の1つに方杖を用いる場合があることを説明し、方杖を補強に用いる研究分野の現状と問題点を整理し、本研究の目的と意義を明確にしている。</p> <p>第2章では、方杖に関する既往の研究について示している。方杖の断面形状により大地震時に塑性変形する部位が異なることを示し、エネルギー吸収部材として方杖ダンパーを配置する研究について整理している。さらに丸鋼を芯材として用いる座屈拘束ダンパーに関する既往の研究の流れを示し、丸鋼芯材の特徴について論じている。</p> <p>第3章では、提案する座屈拘束方杖ダンパーを設置した柱梁剛接接合部の構造性能を実験により明らかにするとともに、ダンパーの設計法を示している。長さが異なるダンパーを設置した2つの柱梁接合部試験体とダンパーの無い試験体の繰返し載荷実験を行い、荷重変形関係、梁上下フランジのひずみ分布およびダンパー変形状態について分析している。梁端部のひずみ分布の推移を検討することにより、塑性域の拡張について詳細に分析している。その結果、短いダンパーを用いた試験体が想定通りの安定した挙動を呈しており塑性変形領域の広がりも十分であることを確認している。他方、長いダンパーを用いた試験体では、上側の丸鋼芯材露出部において大きな曲げ変形が生じることを確認している。</p> <p>第4章では、提案する方杖ダンパーを有する柱梁接合部の有限要素解析を行っている。まず3章で行った繰返し載荷実験結果と解析結果を比較し、両者が良く対応することから解析モデルの妥当性を確認している。続いて、丸鋼芯材の断面、座屈拘束鋼管の厚さ、芯</p>			

材と鋼管とのクリアランスをパラメタとして安全率が異なる多数のダンパーモデルの弾塑性解析を行っている。梁端部における塑性域の広がりやダンパーの挙動を比較するとともに荷重変形関係を分析している。その結果、提案する方杖ダンパーの設計法が妥当であることと、望ましい座屈拘束材の断面形状について明らかにしている。

第5章では、提案する方杖ダンパーを長尺とする場合に対応したダンパー構成を検討している。第3章の実験では長いダンパーを用いた試験体の芯材露出部に大きな変形が見られたことから、縮み代箇所数を増やすことで露出部の長さの低減を図っている。丸鋼芯材を分割し中央カップラーで接合するとともに中央カップラー両側の芯材露出部をカバー鋼管で補強する形式を検討している。カバー鋼管に必要な形状寸法の検討と長尺ダンパーの構造性能を確認するため要素実験と実大実験を行っている。カバー鋼管に十分な寸法を与えることでダンパーの全体座屈や座屈拘束材の局部変形を抑止できることを示している。

第6章では、本論文で得られた成果を要約している。

以上、審査の結果、本論文の著者は博士（工学）の学位を授与される十分な資格があるものと認められる。

備考：審査の要旨は、1,500字以内とする。