

論文 / 著書情報
Article / Book Information

題目(和文)	鉄筋コンクリート骨組における座屈拘束筋違の接合部挙動および制振効果に関する研究
Title(English)	
著者(和文)	毎田悠承
Author(English)	Yusuke Maida
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9847号, 授与年月日:2015年3月26日, 学位の種別:課程博士, 審査員:坂田 弘安,笠井 和彦,翠川 三郎,元結 正次郎,佐藤 大樹
Citation(English)	Degree:., Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第9847号, Conferred date:2015/3/26, Degree Type:Course doctor, Examiner:,,,,,
学位種別(和文)	博士論文
Category(English)	Doctoral Thesis
種別(和文)	要約
Type(English)	Outline

鉄筋コンクリート骨組における座屈拘束筋違の 接合部挙動および制振効果に関する研究

— 論文要約 —

本論文「鉄筋コンクリート骨組における座屈拘束筋違の接合部挙動および制振効果に関する研究」は、以下の7章からなる。

第1章「序論」では、座屈拘束筋違（以下、BRB）の鉄筋コンクリート（以下、RC）骨組への適用は耐震性確保に有効であることを示すとともに、BRB本来の性能を発揮させるためには、RC骨組とBRBとの接合部に作用する複合応力に対して十分な剛性と耐力を確保する必要があることを示した。また、既往の研究として既存RC骨組に対して筋違などを取り付ける耐震補強方法や、新築RC骨組への制振ダンパーの取り付け方法などの事例を挙げ、それらの問題点と対比させて本研究で提案するBRB接合方法を示した。さらに、RC骨組にBRBを積極的かつ合理的に活用する方法を提案し、その接合部挙動および骨組全体の制振効果を総合的に解明し、具体的な設計法を提案することを本研究の目的とした。

第2章「鉄筋コンクリート骨組における座屈拘束筋違接合部の要素実験と解析」では、本研究で提案するBRB接合部であるコッターの要素実験および有限要素解析を行い、せん断抵抗機構を解明した。まずコッターの要素実験を行い、コッターのせん断耐力とコッター筋のひずみ度分布を得た。次いで、有限要素解析の有効性を耐力、コッター筋のひずみ度分布との比較から検証し、コンクリート部分の応力伝達について明らかにした。続いて実験と解析により解明したコッターのせん断抵抗機構をStrut-and-Tie Modelとして表現し、既往の式をもとにコッターの耐力評価式を提案した。最後に本評価式を用いてコッターの耐力を精度よく評価できることを示した。

第3章「座屈拘束筋違を組み込んだ鉄筋コンクリート部分架構の実験」では、BRBを組み込んだRC部分架構の実験を行い、その力学特性を把握した。超高層RC骨組を想定した柱梁部材を対象とし、上下層BRBの降伏耐力の差およびBRB接合部に作用する引張力を負担する水平抵抗部材をパラメータとした実験を行った。実験の結果、小変形領域ではBRB接合部の変形割合が大きく、理論的な降伏層間変形角でBRBが降伏しなかったが、BRBはRC架構に比べて小変形領域からエネルギー吸収性能を発揮できた。また、上下層BRB降伏耐力の非対称性によってBRB接合部に生じる引張力に対しては、BRB1本分の降伏耐力の水平成分に相当する緊張力でアンカーPC鋼棒を締め付けておくことで抵抗できることを明らかにした。

第4章「座屈拘束筋違を組み込んだ鉄筋コンクリート部分架構の解析」では、第3章に示した部分架構実験を再現する有限要素解析を行い、実験結果との比較から本解析モデルの有効性を示し、さらに実験では把握できていない力学特性を明らかにした。BRB軸力の作用点が柱フェイス位置にあることで偏心曲げが生じ、柱が曲げ戻しを受けることを解析により確認し、BRB接合部におけるコッター筋のひずみ度分布や、コンクリートの主応力度分布を示し、コッター接合部は架構の層間変形による曲げの影響はほとんどなく、上下層BRBの鉛直成分によるせん断力の影響が大きいことを明らかにした。また、第2章で示したコッターの耐荷機構は架構の層間変形による曲げ、せん断を受ける場合にも適用可能であることを示した。

第5章「鉄筋コンクリート骨組における座屈拘束筋違の制振効果」では、BRBを組み込んだ超高層RC

骨組立体フレームモデルによる地震応答解析および部分架構の有限要素解析を行い、その動的挙動や骨組全体の制振効果を確認した。解析結果から、2層またぎのBRB設置方法を用いたモデルの地震応答低減効果が大きいことを確認した。また、2層をまたぐようにBRBを設置することでBRBを有効に機能させることができることを示した。さらに、有限要素解析結果から、提案したBRB接合方法、および2層またぎの設置方法を用いてRC骨組にBRBを組み込んだ場合の制振効果を定量的に評価した。

第6章「鉄筋コンクリート骨組における座屈拘束筋違の接合部設計法」では、本研究で提案したBRB接合部に関して、具体的な設計法を示した。コッターでは有限要素解析モデルを用いてパラメトリックスタディを行い、弾性限界を把握し、設計式を提案した。アンカーPC鋼棒を用いる場合に対しては、地震応答解析の結果から、BRB接合部に作用する最大水平力を検討するとともに、アンカーPC鋼棒の引き抜き実験を行うことで引張性状を把握し、設計式を提案した。

第7章「結論」では、以上各章で得られた結果をまとめ、本論文で得られた知見を総括して述べた。