

## 論文要旨

### 論文題目

#### 『合成極厚無筋壁工法を応用した既存RC造耐震壁の耐震補強法に関する研究』

RC造耐震壁は重要な耐震要素としての役割を担っている。ところが、一般的にはせん断強度の以上に曲げ強度が高いため、変形性能（靱性）に欠けたせん断破壊タイプになる。

耐震壁が建物内に適切に配置され、入力地震動による作用層せん断力が構造物の水平耐力以下であれば、耐震安全性を確保できるが、逆の関係になると耐震壁はせん断破壊し、変形能力に欠けるので建物の耐震安全性を確保できなくなる。このような場合には、耐震壁に靱性があればよいことになる。したがって、既存RC造耐震壁の耐震補強法を提案し、これらの耐震性能を実験で検証し、かつその補強設計式を提案することが、本論文の趣旨である。

第2章では、実験計画のことについて記述している。試験体のサイズは3階建て程度の低層建物をモデルに実物の約1/3スケールを想定し、補強前試験体を1体、補強試験体を6体の合計7体製作をおこない、正負繰り返し水平加力実験をおこなった。ここでは、それぞれの補強方法について記述している。

第3章では、実験結果および考察を記述している。実験結果の比較検討すると、合成極厚無筋壁工法を応用した耐震壁の靱性補強には、壁脚部にあと施工アンカーを配置し、柱幅まで壁板のコンクリートを増し打ちして、壁脚部から梁中央付近まで鋼板を型枠に、側柱を含めて耐震壁全体を鋼板で包み込み、緊張PC鋼棒でその鋼板を圧着する補強試験体R07W-Sタイプが最適であることがわかった。

第4章では、前章の実験結果より、試験体R07W-Sタイプの補強方法が最適であることを踏まえ、実際の耐震補強に適應できるように強度算定式・靱性能評価方法などの設計法が記述している。ここでは、耐震補強設計時によく利用される日本建築防災協会出版の2001年改訂版既存鉄筋コンクリート造建築物の耐震改修指針・同解説に準拠できるように配慮し、提案をおこなっている。

第5章では、第4章の設計式を用いて、実際の建物を参考に解析用建物のモデル化を行い、その補強効果を解析検討の結果を記述している。本補強はせん断柱と耐震壁で構成される強度型建物にも補強効果を得られるが、曲げ柱と耐震壁で構成される建物のほうが、一般的な耐震壁増設補強法よりも合理的で、かつ、より高い補強効果が得られる。

第6章は結論をまとめており、以下のとおりである。既存耐震壁の靱性補強には、壁脚部にあと施工アンカーを配置し、柱幅まで壁板のコンクリートを増し打ちして、壁脚部から梁中央付近まで鋼板を型枠に、側柱を含めて耐震壁全体を鋼板で包み込み、緊張PC鋼棒でその鋼板を圧着する本補強法は、既存耐震壁のせん断破壊を防止し、靱性に富んだ全体曲げ回転壁に変換できることがわかった。その上で、提案する設計式・評価方法を用いて、実際の建物に適用すると、本補強はせん断柱と耐震壁で構成される建物にも補強効果を得られるが、曲げ柱と耐震壁で構成される建物のほうが、一般的な耐震壁増設補強法よりも合理的で、かつ、より高い補強効果が得られることがわかった。

平成21年 2月 13日

琉球大学大学院  
理工学研究科長 殿

論文審査委員

主査 氏名 山川 哲雄  
副査 氏名 山田 善智  
副査 氏名 森下 陽一  
副査 氏名 毛井 崇博



学位（博士）論文審査及び最終試験の終了報告書

学位（博士）の申請に対し、学位論文の審査及び最終試験を終了したので、下記のとおり報告します。

記

申請者	専攻名	氏名	学籍番号
	生産エネルギー工学	高良慎也	■■■■■■■■■■
指導教員	山川哲雄		
成績評価	学位論文 ○合格 不合格	最終試験 ○合格 不合格	
論文題目	「合成極厚無筋壁工法を応用した既存RC造耐震壁の耐震補強法に関する研究」 A Study on Seismic Retrofit for RC Framed Shear Walls Using the Technique of Cast-in-site Thick Hybrid Infill Wall		
審査要旨	既存不適格建築物の耐震補強技術に関する研究開発は、地震の多い日本や諸外国で大きな社会的課題であり、現在重要な研究分野を形成している。特に、地震被害が多い中低層RC造建築物を対象にした震前の耐震補強技術の研究開発は、急務である。そういう中であって、既存の中低層RC造建築物によく利用されるRC造耐震壁は、一般的にはせん断強度以上に曲げ強度が高いため、変形性能（靱性）に欠けたせん断破壊タイプになる。耐震壁が建物内に適切に配置され、入力地震動による作用層せん断力が構造物		

の水平耐力以下であれば、耐震安全性を確保できるが、逆の関係になると耐震壁はせん断破壊し、変形能力に欠けるので建物の耐震安全性を確保できなくなる。このような場合には、耐震壁に靱性があればよいことになる。そこで、著者は RC 造耐震壁に合成極厚無筋壁工法を応用して強度と靱性の大幅な改善をはかった。本研究は重要な耐震要素である既存の RC 造耐震壁に関する補強技術提案を耐震加力実験で検証し、かつその補強設計式を提案したもので、主な研究成果は次の通りである。

(1) 著者は、RC 造耐震壁の試験体サイズは 3 階建て程度の低層建物をモデルに、実物の約 1/3 スケールを想定し、補強前の基準試験体を 1 体、補強試験体を 6 体の合計 7 体製作し、一定軸圧縮力下の正負繰り返し水平加力実験をおこなっている。その結果、合成極厚無筋壁工法を応用した RC 造耐震壁の強度・靱性補強には、壁脚部にあと施工アンカーを配置し、柱幅まで壁板のコンクリートを増し打ちして、壁脚部から上梁中央付近まで鋼板を型枠に、側柱を含めて耐震壁全体を鋼板で包み込み、緊張 PC 鋼棒でその鋼板を圧着する補強試験体が最適であることを明らかにしている。

(2) 著者は、実験結果を踏まえ実際の耐震補強に適応できるように、強度算定式と靱性能評価方法などの補強設計法を提案している。この補強設計法は、実際の耐震補強設計時によく利用されている日本建築防災協会の「2001 年改訂版既存鉄筋コンクリート造建築物の耐震改修指針・同解説」に、準拠できるように配慮されている。

(3) 著者は、本論文で提案した耐震補強設計式を用いて、実際の建物を参考にそのモデル化を行い、本耐震補強法を適用し、その補強効果を解析的に明らかにしている。本補強法はせん断柱と耐震壁で構成される強度型建物にも耐震補強効果を得られるが、曲げ柱と耐震壁で構成される建物のほうが、通常採用されている RC 造耐震壁増設補強法よりも合理的で、かつ、より高い補強効果が得られることを、著者は例題の解析的検討により明らかにしている。

以上要するに、著者は合成極厚無筋壁補強工法を応用して既存の RC 造耐震壁の強度に加えて、靱性を大幅に改善する強度・靱性タイプの耐震壁の耐震補強法を設計式も含めて、新規に提案した。本研究は実験、解析、設計式の提案、補強設計例による検証から構成されている。これらの研究成果は、中低層 RC 造建築物の耐震補強設計に大きく寄与するものである。最終試験では、博士論文提出者による博士論文内容についての発表が行われた後、質疑応答が行われ、各質問に対する回答は適切であったと判断される。

以上により、学位論文審査委員一同は、本論文は博士（工学）の学位論文として十分価値あるものと認め、本論文提出者・高良慎也は最終試験に合格したものと認める。