

## 論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称	博 士 ( 工 学 )	氏 名	見上 知広
学位授与の要件	学位規則第4条第1・2項該当		
論 文 題 目 建築骨組の耐震補強格子ブロック壁および耐震補強格子壁の形状最適化 (Shape Optimization of Latticed Blocks and Walls for Seismic Retrofit of Building Frames)			
論文審査担当者			
主 査	教 授	田川 浩	印
審査委員	教 授	大久保 孝昭	印
審査委員	教 授	中村 尚弘	印
審査委員	京都大学 教 授	大崎 純	印
〔論文審査の要旨〕			
<p>本論文は、耐震補強格子ブロック壁や耐震補強格子壁に着目し、これらを最も振動・騒音が少ない工法の一つである接着工法で既存骨組に取付けた耐震補強フレームについて、様々な目標性能に適する形状を示すとともに、その形状を得るために有効な最適化手法を提案している。</p> <p>第1章では、本研究の背景として、耐震改修が庁舎施設や病院、事務所ビルなどであまり進んでいない現状を示すとともに、耐震改修工事中の振動・騒音がその原因の一つとして挙げられることを述べている。工事中の振動・騒音の低減には接着接合法が有効であること、および接着接合法を用いた耐震補強工法に関する既往の研究について説明するとともに、本研究の目的と意義を明確にしている。</p> <p>第2章では、鉄筋コンクリート造の既存建物に格子ブロックで構成される耐震壁を増設する耐震補強工法に着目し、補強部材の体積、補強後の水平剛性および梁のせん断力を目的関数として、補強効果の高い格子ブロックの形状すなわち格子部材の配置と断面積を、最適化手法により得る方法を提案している。最適化手法としては、逐次2次計画法を採用し、設計変数は格子ブロック内の各格子材の断面積、厳密にはモデル面内方向の厚さとしている。また、既存骨組と耐震補強格子ブロックおよび耐震補強格子ブロックどうしの接着接合部には、引張力が働かないよう接触要素を配置している。</p> <p>第3章では、第2章で得られた耐震補強格子ブロック壁の最適な形状を参考に指定した10種類のユニットの内いくつかのユニットで構成される耐震補強格子ブロック壁の形状を、組合せ最適化手法を用いて最適化している。さらに1回目の最適化の結果得られた解の形状を基に10種類のユニットを指定し直し、その内いくつかのユニットで構成される耐震補強格子ブロック壁の形状を最適化している。最適化手法としては、擬似焼きなまし</p>			

法を採用している。この手法によれば、中小断面部材をあらかじめ排除することが可能となる。既存骨組と耐震補強格子ブロックおよび耐震補強格子ブロックどうしの接合部には、硬化後の接着剤の特性を考慮した、弾塑性ばねを配置している。最適化の結果得られた耐震補強格子ブロック壁について、有限要素モデルを作成して詳細な応答解析を行い、最適化されていない形状の耐震補強格子ブロック壁に比べ最適化された耐震補強格子ブロック壁が、圧縮力によって層せん断力を伝達する機構を形成していることを示すとともに、早期に既存骨組への影響が過大にならずに、目標とする層間変形角まで大きな剛性低下を起すことなく補強効果を発揮することを示している。

第4章では、鉄筋コンクリート造の既存骨組に枠付き鉄骨ブレースを増設する耐震補強工法に着目し、枠付き鉄骨ブレースを縦横斜めの格子材からなる耐震補強格子壁としてとらえ、その格子材の配置を最適化している。最適化手法としては、擬似焼きなまし法を採用し、設計変数は各格子材の断面積とし、それぞれ耐震補強に有効な大断面と、最適化後に除去される十分に小さい小断面の2種類のどちらかとしている。目的関数は、補強後の水平剛性あるいは補強部材の体積としている。この手法により、既存建物の変形性能に適合し、主に圧縮力で層せん断力を伝達する補強効果の高い格子材の配置を得ることが可能である。

第5章では、第2章から第4章まで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。