

西本願寺伝道院

26-005-2014 作成	発注者	西本願寺	所在地	京都府京都市
種別 耐震診断・耐震改修	改修設計	(株) 竹中工務店	竣工年	1912 年 (明治 45 年)
建物用途 集会場・その他	改修施工	(株) 竹中工務店	改修竣工	2011 年 (平成 23 年)

築 1 0 0 年レンガ造建築物の耐震補強

●建物概要

設計者：東京帝国大学教授 伊藤忠太

建築面積：671.27㎡、延床面積：1,544.21㎡

階数：地下1階、地上3階

構造：レンガ造、床・屋根：木造

基礎形式：直接基礎（布基礎）

●改修経緯、改修工事の背景

本建物は1912年（明治45年）に、真宗信徒生命保険会社の社屋として竣工したレンガ造の建物であり、1988年に京都市指定有形文化財（建造物）に指定され現在に至っている。本建物の耐震補強を含む改修計画は、2011年～2012年に掛けて行われる親鸞聖人750回大遠忌に向けた長期振興計画の一環であり、改修設計のコンセプトとしては、「明治期の文化遺産の再生・保存」で外観、内観をそのままの形で残す耐震補強を実現であった。

●建物調査

補強設計を行うために、まず建物調査を行い耐震性能の確認を行った。レンガ造建物の耐震性は、レンガ壁の目地のせん断強度により決まるため（写真2）、レンガ壁のコア抜きを行い目地のせん断強度試験を行った。またレンガ壁の軸力を考慮した目地のせん断強度も確認するため、原位置でのせん断押し抜き試験も行った。（写真3）

●耐震診断結果

レンガ造建物の耐震性能は①面内地震力と②面外地震力のふたつに對してあり、①面内地震力については、目地のせん断強度試験の結果より、Is値換算で0.85～1.52であり、十分安全であることが確認できた。②面外地震力に対しては、大部屋に面しているレンガ壁の面外に、大きな地震時応力が発生するため、面外応力に対し補強を行うこととした。

●面外地震力に対する耐震補強計画

面外地震力に対する耐震補強計画としては、2,3階大部屋床の剛性を鉄骨ブレースによる床面鉄骨補強で確保し、レンガ壁の面外応力を小さくした。（図1）また、面外曲げに對しての抵抗を向上させるために、レンガ壁内鉄筋補強を行い、耐震性を向上させた。



写真1 全景写真（改修後）



写真2 面内地震力による目地破壊形状



（コア採取による試験）



（ジャッキによる押し抜き試験）

写真3 レンガ目地のせん断強度試験

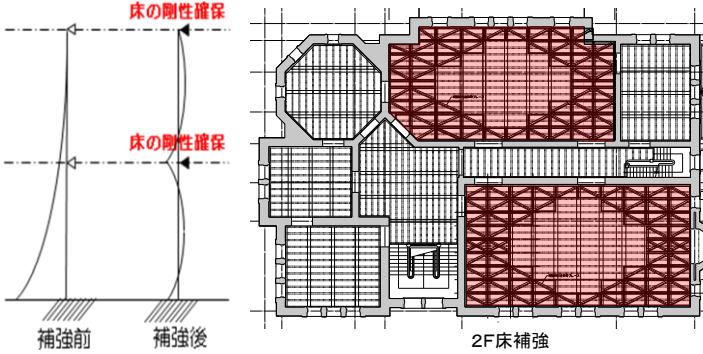


図1 床面ブレース補強による剛性確保と面外応力の低減

【要約】 本建物は、レンガ造建物であり、建物の耐震性能を確認するために建物調査を行い、主要な耐震要素であるレンガ目地のせん断強度試験より耐震性能を把握した。また、本建物は京都市指定文化財であり、創建当時の意匠を守り、内観・外観をそのままの形で残す必要があったため、レンガ内に鉄筋を挿入する補強工法を採用した。

【耐震改修の特徴】 レンガ壁の強度・靱性を向上するレンガ内鉄筋挿入工法、木造床の剛性を向上する床面鉄骨補強
【耐震改修の方法】 強度向上 靱性向上 免震改修 制震改修 仕上げ改修 設備改修 液状化対策 その他（ ）

●耐震改修工事概要

2,3階床の剛性を確保する床面鉄骨補強は、床の大引、根太の間に鉄骨ブレースを配置する補強を行った。（写真4）また、レンガ壁の面外曲げに對しての抵抗を向上させるために、レンガ壁を削孔し、鉄筋（D22）をレンガ壁頂部から挿入し（写真5）、グラウトにてレンガ壁と一体化させるレンガ壁内鉄筋補強（図2）を行い、耐震性を向上させた。



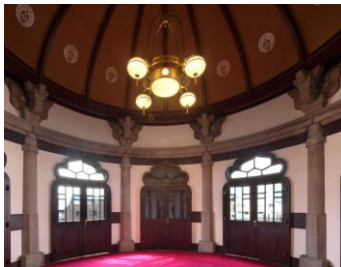
写真4 床面鉄骨補強



写真5 鉄筋挿入孔φ64



（鉄骨フレーム補強）



（改修後）

写真6 石造ドームの耐震補強

●その他の改修工事概要

本改修工事は本体耐震補強工事以外に、石造ドームの耐震補強工事（図3）（写真6）、屋根飾りテラコッタ補修（写真7）屋根の銅板葺き替え工事（写真8）も行った。

●耐震改修の効果

本建物の耐震性能について、面内地震力については、目地せん断強度試験の結果より、Is値換算で0.85～1.52であり、安全であることが確認できた。また、面外地震力に対しては、床面鉄骨補強とレンガ壁内鉄筋補強を行うことにより、Is値換算で0.7以上を確保することができた。

●設計者コメント

今回の耐震補強工事のテーマである「創建当時の意匠を守った耐震補強」、「外観、内観をそのままの形で残す耐震補強」を実現することができ大変嬉しく思っている。また、京都市指定文化財である文化遺産「伝道院」の保存・再生に携わることができて非常に光栄に感じている。

●施工者コメント

本工事は従来の改修工事とは異なる特殊な仕上げや工法がたくさんあり、非常に難易度の高い工事で、またレンガ壁を縦に削孔し、内部に鉄筋を挿入する補強についても、精度を確保するのに非常に苦労したが、竣工した時の達成感は非常に大きなものであった。

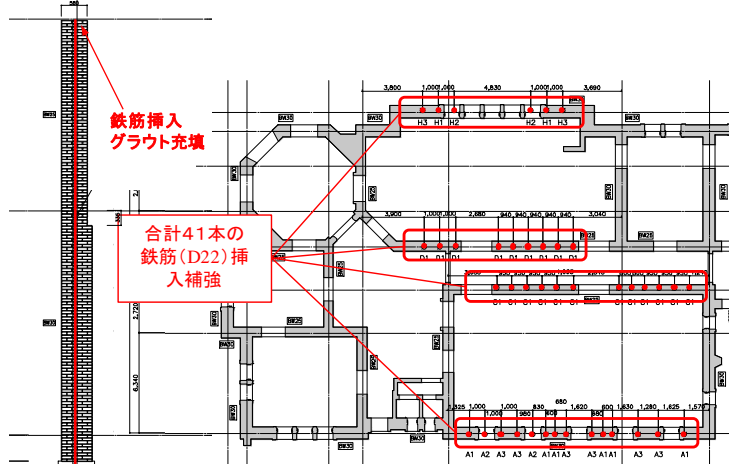


図2 レンガ壁内鉄筋補強

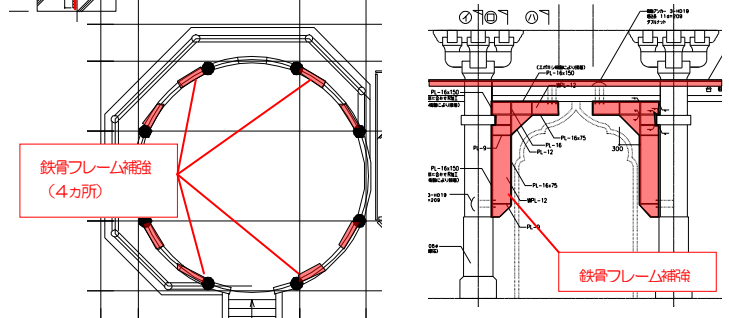


図3 石造ドーム鉄骨フレーム補強



（補修前）



（補修後）

写真7 屋根飾りテラコッタ補修



写真8 屋根銅板葺き替え工事