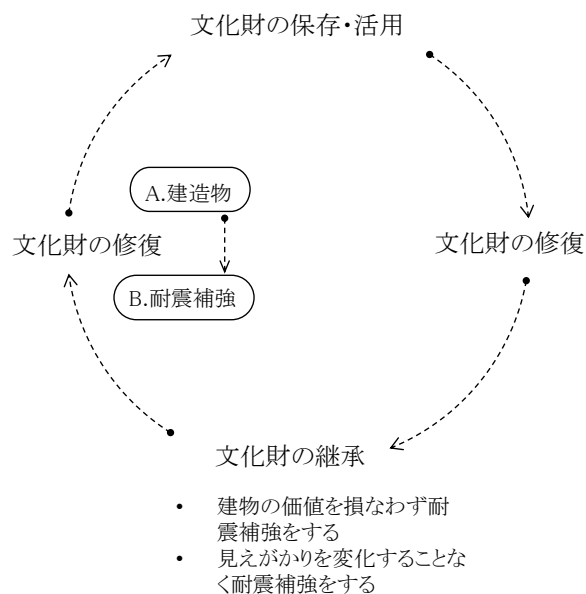


伝統木造建物の柱脚固定状態を考慮した耐震補強に関する研究

清水研究室（建築住居分野） A20AB116 前田 穂乃花

はじめに

建物概要



本光寺肖影堂

- 愛知県額田郡幸田町
- 木造平屋建て（延床面積 20.78m²）
- 瓦葺
- 比較的太い丸柱（径 250mm、長さ 3605mm）
- 石場建て
- 幸田町指定有形文化財
- 解体修理中

石場建てを有する比較的小規模な建物を想定した解析を実施し、柱脚の固定状況の違いが建物の耐震性能に与える影響を考察し、効率的な耐震補強が可能か検討する。

現況解析

柱脚部の接触条件：地盤から切り離され、接地した場合のみ摩擦力が作用する（静止摩擦係数 0.5、動摩擦係数 0.4）

解析条件：プッシュオーバーによる一方向単調載荷

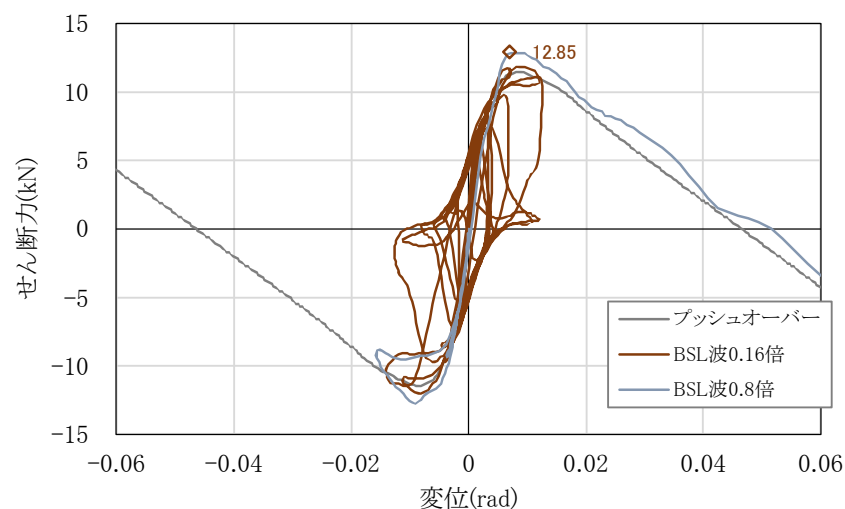
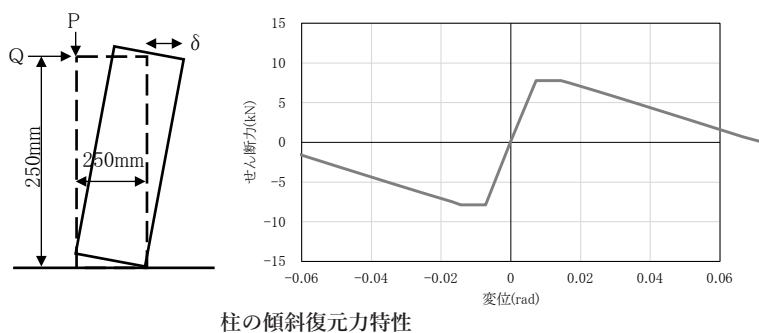
地震波を用いた時刻歴応答解析（BSL 波：稀地震 0.16 倍 / 極希地震 0.8 倍）

A. 現況耐震診断

耐震要素：傾斜復元力

既存建物の耐震性能は柱傾斜復元力のみ

- 軸組：健全（木材の腐朽や虫害による劣化箇所は交換するため）
- 板壁：化粧材（非耐力壁）
- 柱頭：耐力に寄与しない



地震波解析より、柱脚の固定状況の違いによる応答の大きな差異は見られない。対象建物は必要耐震性能を満足せず、更なる耐震補強の必要性が認められた。

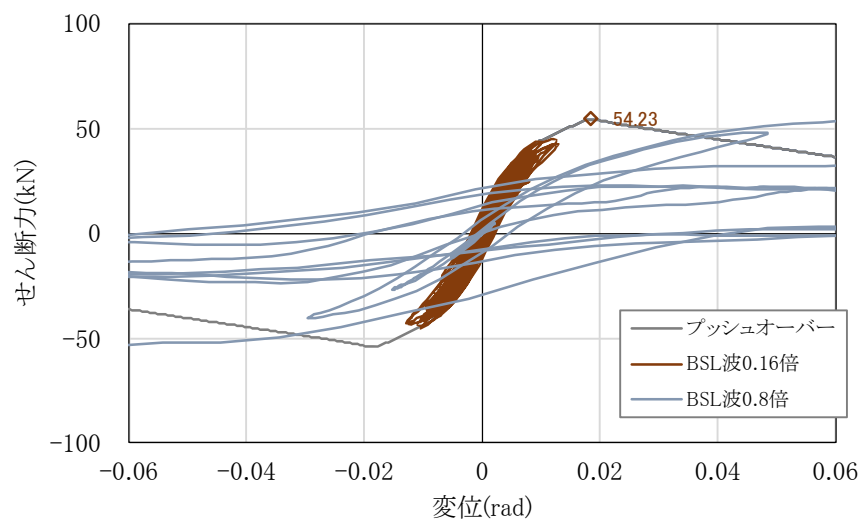
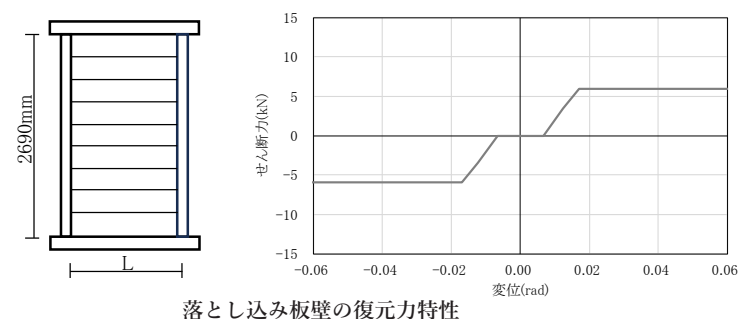
補強計画

B. 見えがかりの変化を伴わない耐震補強

耐震要素：傾斜復元力+長ほぞ+落とし込み板壁

現状の建物で耐力に寄与しないとした長ほぞと板壁を耐震要素に変更

- 長ほぞ：曲げとせん断力に抵抗できる仕様
- 板壁：落とし込み板壁（ヒノキ）16枚（板幅 138.5mm、板厚 12mm）
板の継目1段あたりのダボ（ナラ）5本（幅 15mm、長さ 60mm）



地震波解析より、柱脚の固定状況の違いによる応答の大きな差異は見られない。対象建物は必要耐震性能を満足せず、更なる耐震補強の必要性が認められた。

C. 見えがかりの変化を最小限とする耐震補強

更なる耐力の向上を目指し、見え掛かりの変化を最小限とする床下部での補強を検討する。

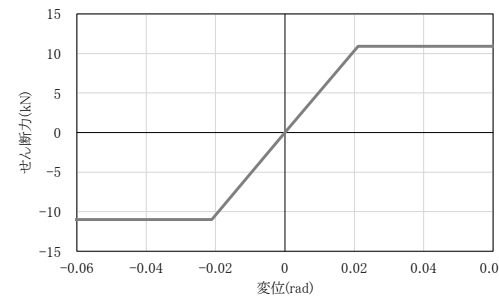
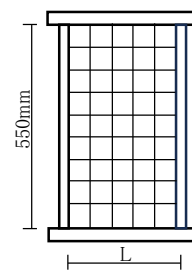
耐震要素： 傾斜復元力+長ぼぞ+落とし込み板壁+圧縮木入り面格子壁

見え掛かりの変化を最小限とするため、床下部での補強を検討

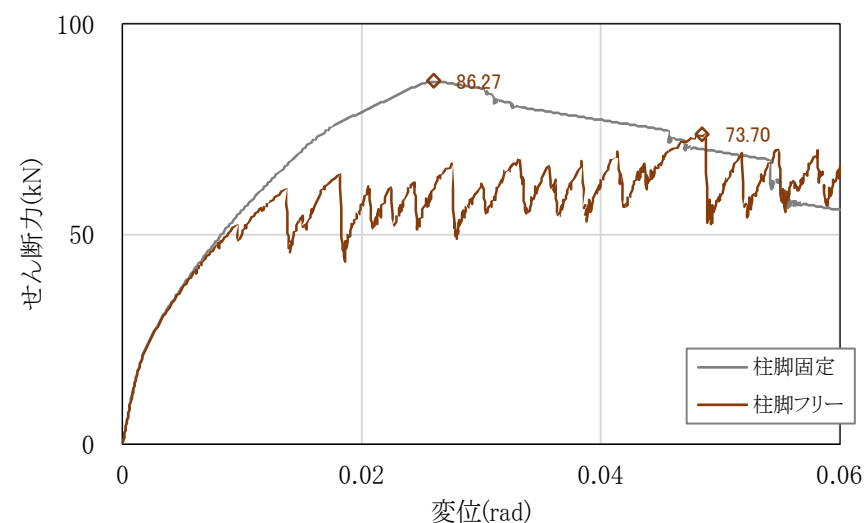
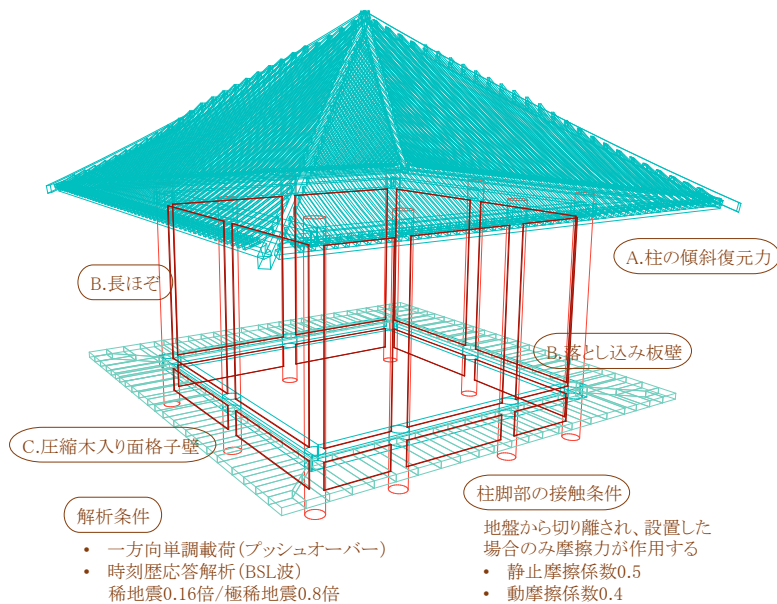
・圧縮木入り面格子壁：相欠き仕口

格子材（ヒノキ 36mm 角）縦 17 本、横 2 本

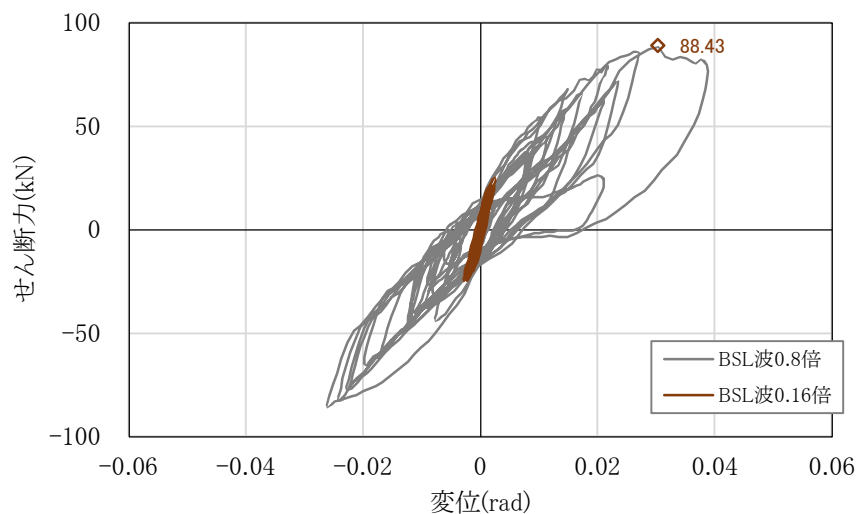
床下部（高さ 550mm）



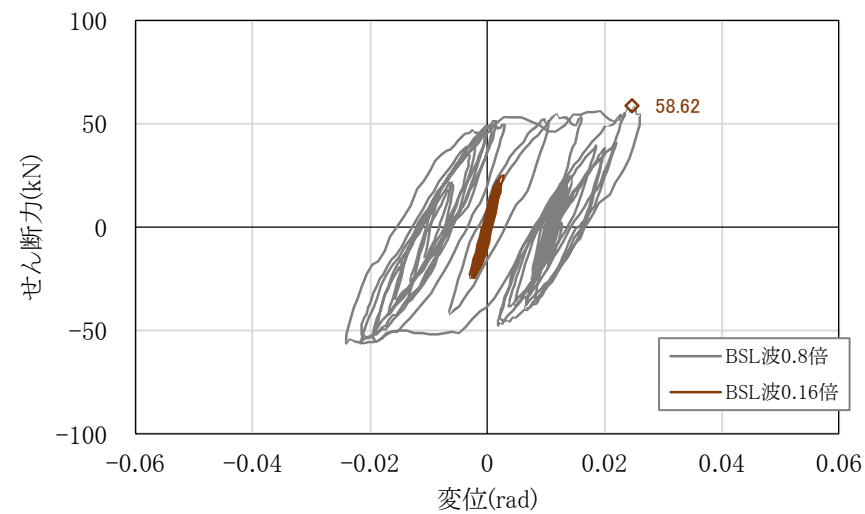
圧縮木入り面格子壁の復元力特性



プッシュオーバー解析



地震波解析（柱脚固定）



地震波解析（柱脚フリー）

柱脚の固定状況の違いは、最大耐力が高い建物では極稀地震時の建物応答に影響を与えることが確認された。石場建ての柱脚状況を考慮した解析モデルより、脚部せん断力を柱脚部の摩擦係数以上とすることで建物の移動が生じ、荷重がそれ以上は入力されないことを確認した。柱脚の固定状態を石場建てとし、極稀地震時に柱脚部の移動を期待できる状態であるなら、補強建物の最大耐力を必要以上に大きくする必要がない可能性がある。

まとめ

石場建ての伝統木造建物における効率的な耐震補強方法を検討するため、wallstat を用いた既存建物の解析を実施した。石場建ての柱脚状況を考慮した解析モデルより、脚部せん断力を柱脚部の摩擦係数以上とすることで建物の移動が生じ、荷重がそれ以上は入力されないことを確認した。

参考文献

- 1) 平松明里：小規模な伝統的木造平屋建物の耐震診断に関する研究、椋山女学園大学、卒業研究、2019.1.
- 2) 津和他 2名：組物を有する伝統木造社寺建築の構面振動台実験 その2 水平耐力要素のモデル化と考察、日本建築学会大会学術講演梗概集 C-1, pp.45-46, 2008.9.
- 3) 土塗り壁・面格子壁・落とし込み板壁の壁倍率に係る技術解説書、2004.2.