

## 門司港駅（旧門司駅）本屋における瓦張モルタル塗壁の性能試験

- 種別：材料試験 [木材・煉瓦・鉄・コンクリート・その他]、重量測定、  
要素試験 [接合部・軸組・壁・水平構面（床・天井・小屋組・屋根）・非構造部材・その他]、  
補強性能試験 [接合部・軸組・壁・水平構面（床・天井・小屋組・屋根）・非構造部材・その他]

### ●基本情報

文化財名称：門司港駅（旧門司駅）本屋

文化財種別（指定年月日）：重要文化財（昭和63年12月19日）

所在地：福岡県北九州市

所有者（管理団体）：九州旅客鉄道株式会社

構造形式：木造、建築面積 812.86 m<sup>2</sup>、中央部二階建、石綿スレート及び銅板葺、四周上家  
附属、鉄骨造、鉄板葺、南面上家突出部（第二乗降場上家の一部） 鉄骨造、桁  
行 14.0m、梁間 6.1m、石綿スレート葺

建築年：大正3年（1914）

事業名称：門司港駅（旧門司駅）本屋及び附連絡上屋保存修理事業

事業期間：平成24年7月1日～平成31年12月31日

工事種別：半解体修理

事業者：九州旅客鉄道株式会社

設計監理：公益財団法人文化財建造物保存技術協会

実験計画者：株式会社文化財構造計画

実験機関：四国職業能力開発大学校

実験年月日：平成26年7月3日～平成26年10月

引用・参考文献：－

### ●実験に至る経緯と目的

本建物の壁は、瓦張モルタル塗の外壁と木摺漆喰の内壁によって構成されており、それぞれが建物の耐震性能の大部分を負担している。しかし、瓦張モルタル塗壁の構造性能は明らかになっておらず、漆喰壁の既往の実験結果は、木摺漆喰の詳細な仕様や実験方法の差異によるばらつきが大きく、本仕様の木摺漆喰の耐震性能は正確に判断できない。また、地震時の変形による壁材の破壊と落下の可能性を考慮する必要がある。

本実験は瓦張モルタル塗壁と木摺漆喰壁の壁耐力及び破壊性状を把握することを目的とする。

● 姿図・寸法

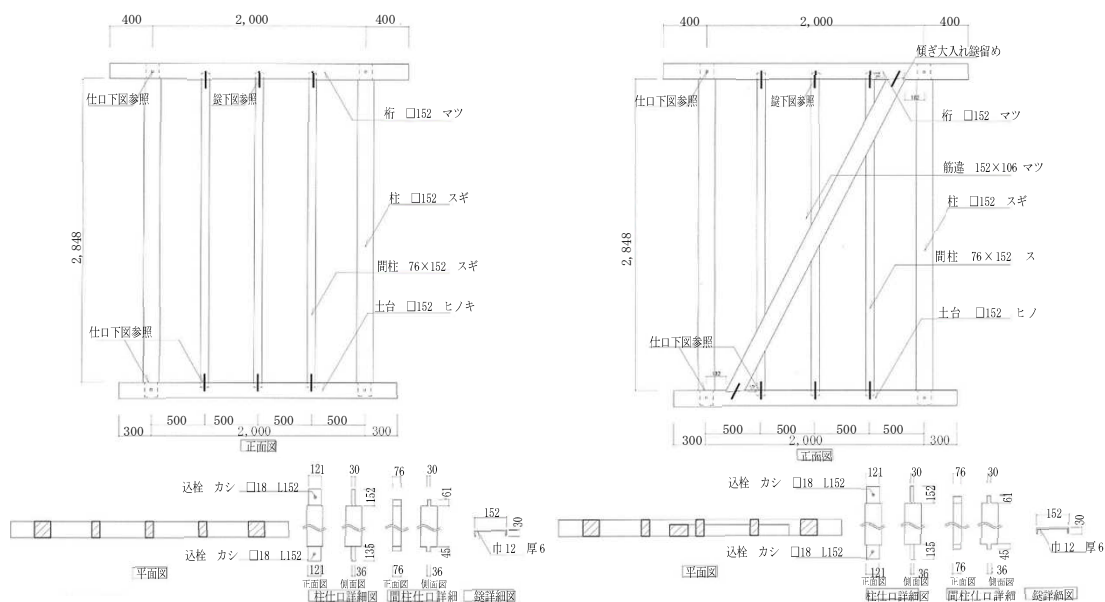
【使用材料】

2000(1000)×3000×152 土台：ヒノキ、柱：スギ、桁・筋交い：マツ  
76×152 の間柱（スギ）を設ける。

【試験体寸法】

5 種類の試験体を 3 体ずつ計 15 体用意した。

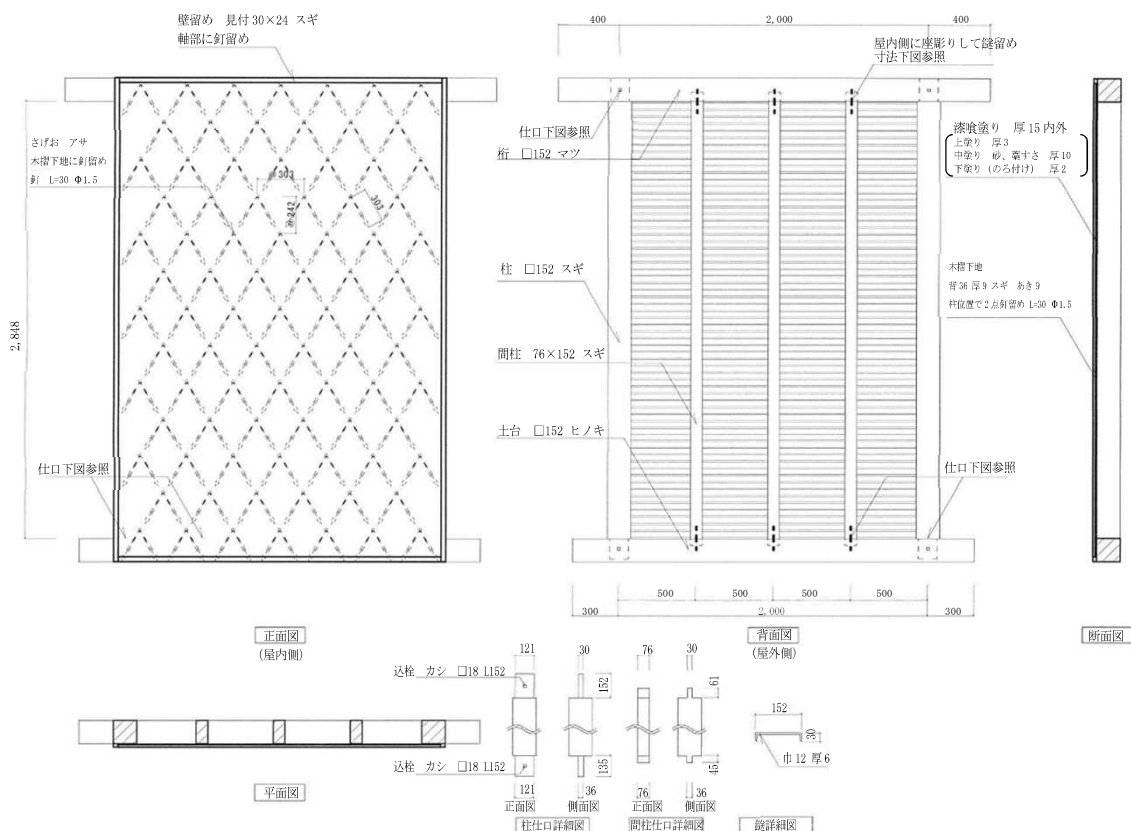
- ・ 軸組のみ × 3 体
- ・ 軸組＋筋かい：152×105 の片筋かい × 3 体
- ・ 軸組＋木摺り漆喰塗（既存内壁を想定）：36×9 の木摺りに漆喰塗 × 3 体
- ・ 軸組＋瓦張モルタル塗（既存外壁を想定）：91×21～30 の胴縁に瓦を釘止めし、モルタル塗（壁長さの異なる二種類、幅 1000（1P）× 3 体、2000（2P）× 3 体）



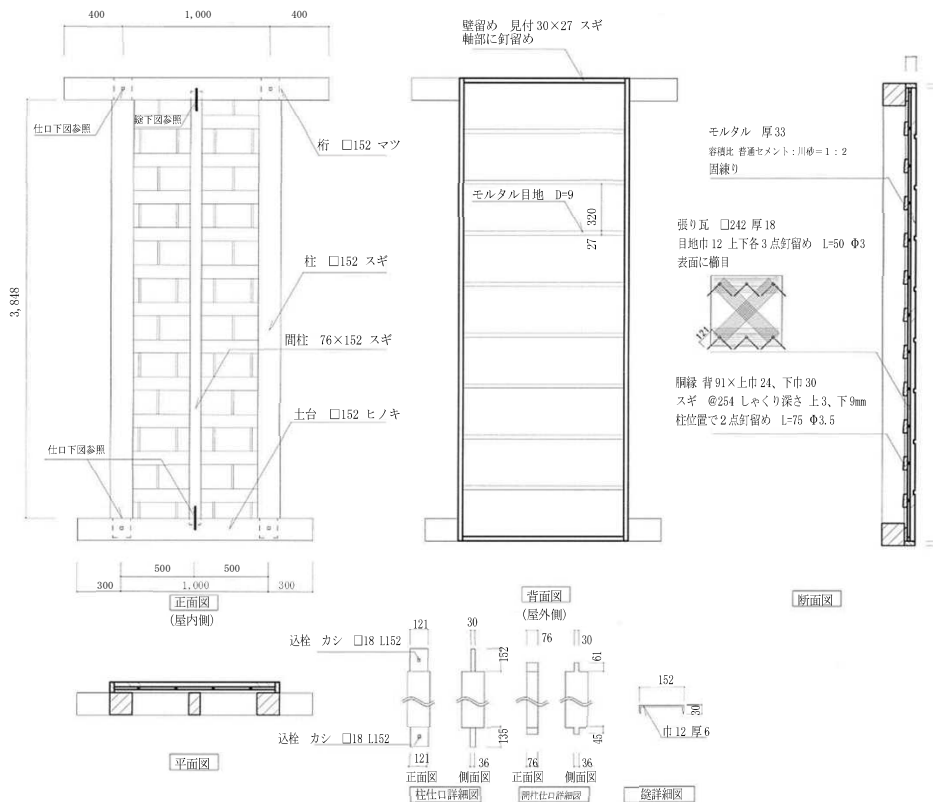
軸組（軸組のみ）

筋かい（軸組＋筋かい）

1911 門司港駅（旧門司駅）本屋における瓦張モルタル塗壁の性能試験  
文化財建造物構造実験データ集

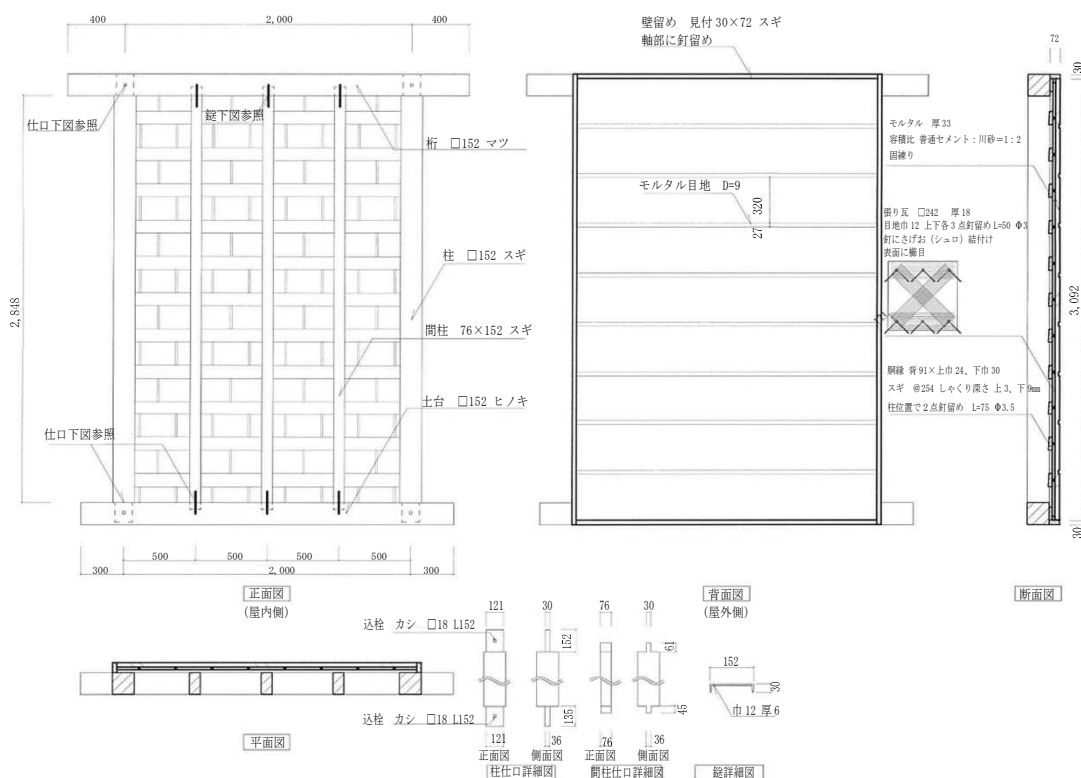


木摺漆喰 (軸組+木摺漆喰塗)



瓦モルタル 1P (軸組+瓦張モルタル塗、壁長 1m)

1911 門司港駅（旧門司駅）本屋における瓦張モルタル塗壁の性能試験  
文化財建造物構造実験データ集



瓦モルタル 2P (軸組+瓦張モルタル塗、壁長 2m)

●概要

門司港駅（旧門司駅）本屋の既存の軸組、筋かい壁、内壁、外壁を模した試験体を 5 種類 × 3 体用意し、水平加力試験を行った。

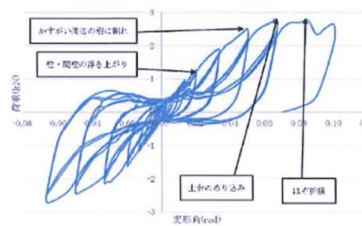
●実験方法

正負交番繰り返し加力とし、1/600~1/15rad まで 1 1 ステップ、各ステップ 3 回ずつの加力を行い、1/15rad までの載荷で急激な耐力低下がない場合は 1/10rad 以上に達するまで加力した。原則としてタイロッド式で行ったが、筋かいに関しては 1 と 2 をタイロッド式、3 を柱脚固定式で実験を行い、柱接合部耐力と筋かいの関係も確認した。

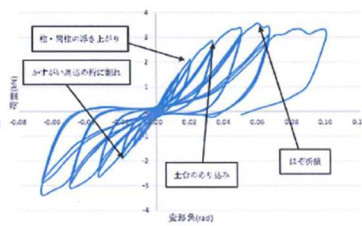
●特性値 荷重変形参照。

●荷重変形 図に示す通り。

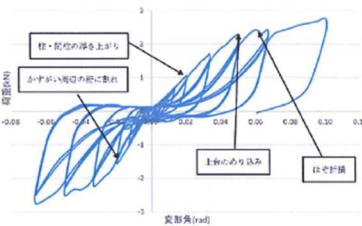
< 軸組のみ >



軸組1 荷重-変形関係

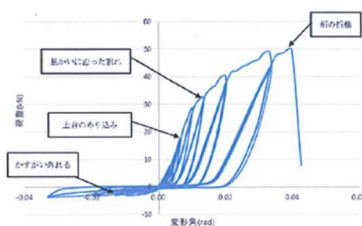


軸組2 荷重-変形関係

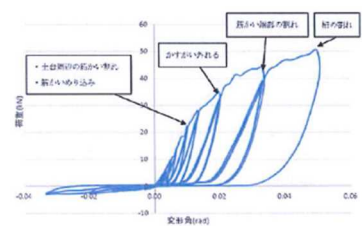


軸組3 荷重-変形関係

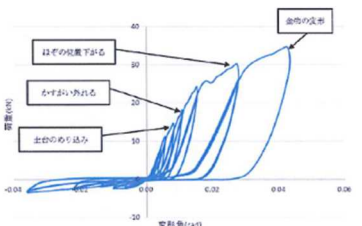
< 軸組+筋かい >



筋かい1 荷重-変形関係

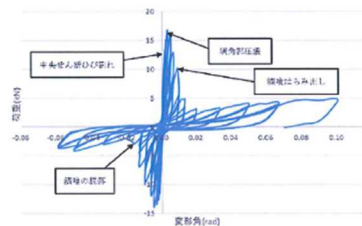


筋かい2 荷重-変形関係

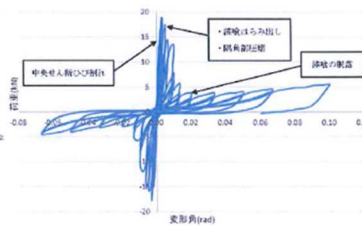


筋かい3 (柱脚固定式) 荷重-変形関係

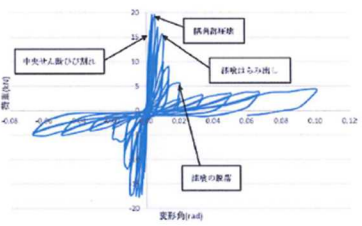
< 軸組+木摺漆喰 >



木摺漆喰1 荷重-変形関係

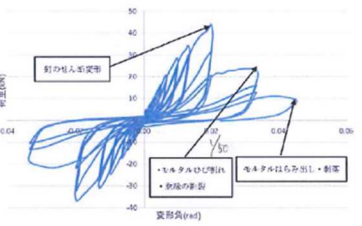


木摺漆喰2 荷重-変形関係

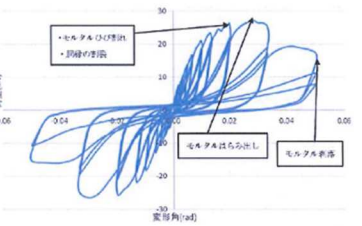


木摺漆喰3 荷重-変形関係

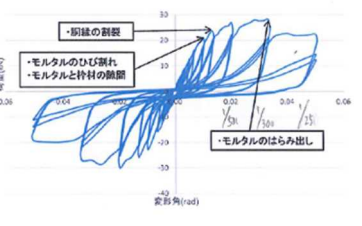
< 軸組+瓦張モルタル塗 (1P) >



瓦モルタル 1P-1 荷重-変形関係

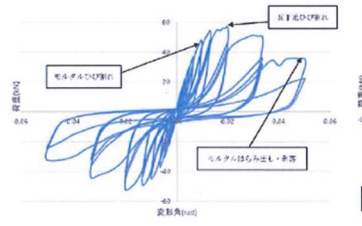


瓦モルタル 1P-2 荷重-変形関係

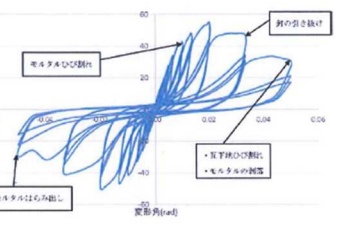


瓦モルタル 1P-3 荷重-変形関係

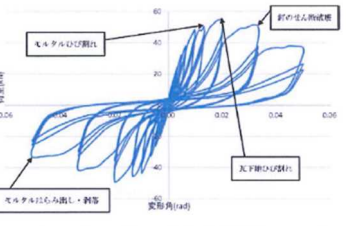
< 軸組+瓦張モルタル塗 (2P) >



瓦モルタル 2P-1 荷重-変形関係



瓦モルタル 2P-2 荷重-変形関係



瓦モルタル 2P-3 荷重-変形関係

●破壊形状

筋かいの試験体は柱脚固定式の筋かい-3 が柱接合部の変形により他に比べ剛性耐力ともに低く、モデル化の対象からは除外し、柱接合部の剛性・耐力を別途考慮することとした。筋かい-1 は 1/25 rad で筋かいの取り付く桁右側の節の位置で曲げ折損、筋かい-2 は 1/20rad で土台・桁・筋かいに割れが生じた。

木摺漆喰塗の試験体は変形を吸収する仕組みがなく、木摺表面で漆喰と縁が切れてしまうと崩落する。1/75～1/50rad で漆喰が部分的に脱落し、1/30rad で全面的に崩落した。

瓦張モルタル塗（1P）-1 はタイロッドの拘束部分に滑りに支障が出たためモデル化の対象から除外した。瓦張モルタル塗は大半が 1/20rad でモルタルが一部剥落した。

<軸組+筋かい>



桁折損（筋かい-1）

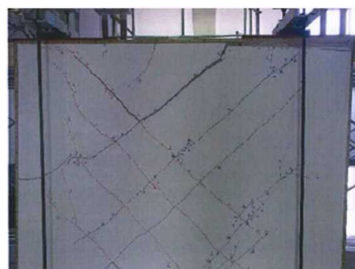


土台のめり込み（筋かい-2）

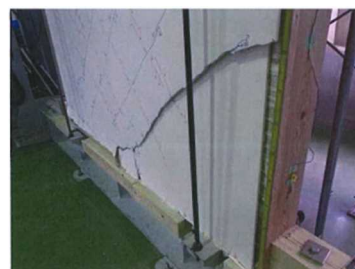


金物の変形（筋かい-3）

<軸組+木摺漆喰塗>



中央部せん断ひび割れ（木摺漆喰-1）



漆喰はらみ出し（木摺漆喰-2）



漆喰の脱落（木摺漆喰-3）

<軸組+瓦張モルタル塗（1P）>



モルタルのひび割れ（瓦モルタル 1P-2）



モルタルの剥落（瓦モルタル 1P-2）



モルタルのはらみ出し（瓦モルタル 1P-3）

<軸組+瓦張モルタル塗（2P）>



瓦下地ひび割れ（瓦モルタル 2P-1）



モルタルの剥落（瓦モルタル 2P-1）

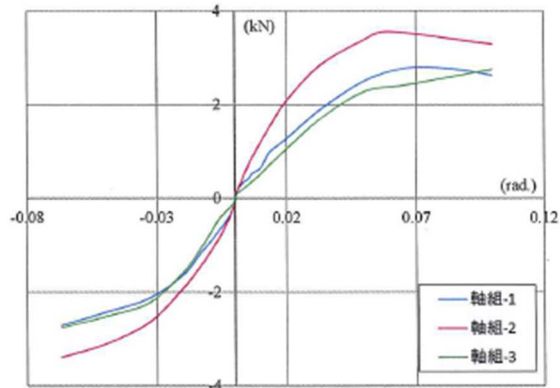


釘のせん断破壊（瓦モルタル 2P-3）

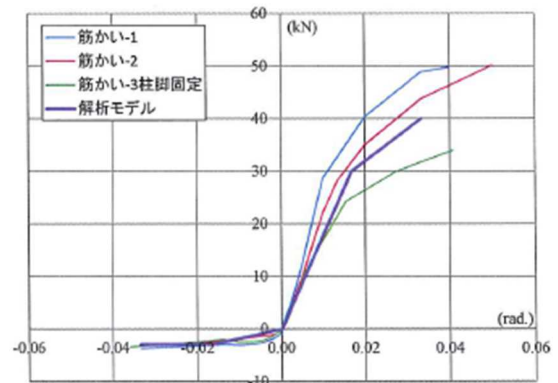
●理論式

●モデル化

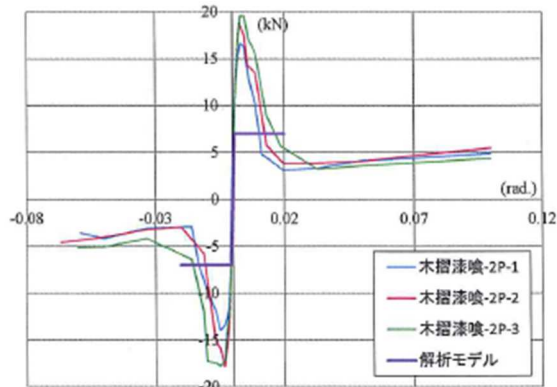
試験体毎の3体の包絡曲線と解析モデルは以下の通り。



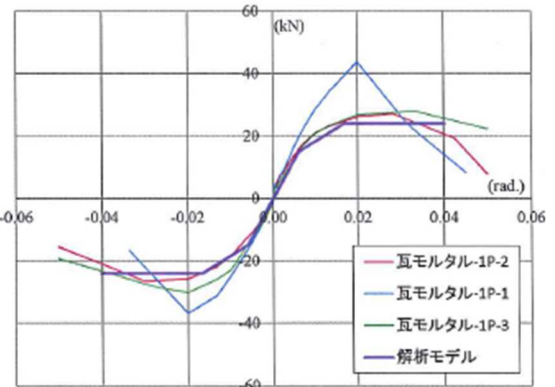
< 軸組のみ >



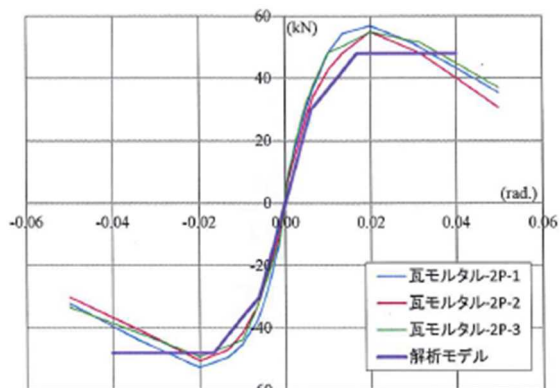
< 軸組+筋かい >



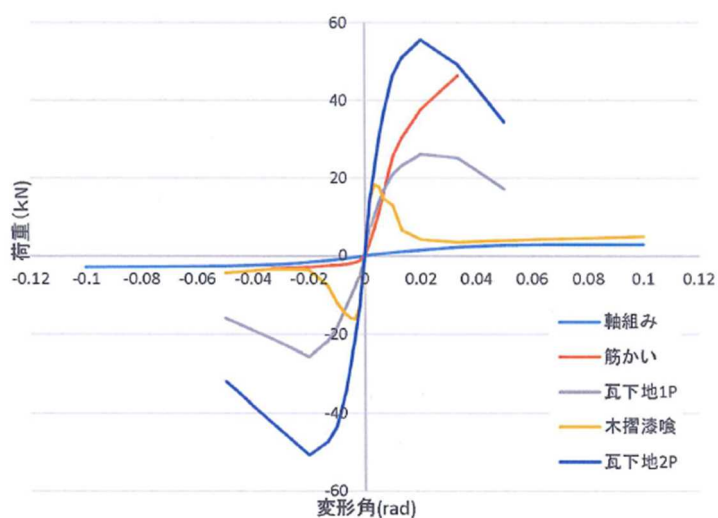
< 軸組+木摺漆喰塗 >



< 軸組+瓦張モルタル塗 (1 P) >



< 軸組+瓦張モルタル塗 (2 P) >



試験体毎の平均の比較

(載荷条件の異なる筋かい-3と瓦張モルタル塗(1P)-1は除外)

#### ●考察

筋かいは3体とも破壊形式が異なっていたが、他の試験体は条件が同じであれば耐力・剛性・破壊形式ともにほぼ同じであった。

試験はタイロッド式のため柱接合部の降伏が発生していないが、筋かい、瓦張モルタル塗は最大耐力がかなり大きく、建物の解析においては柱接合部の降伏が先行する箇所が多いと考えられる。

軸組、筋かいの引張側、木摺漆喰塗の剥落後の荷重変形関係はほぼ同等であった。

瓦張モルタル塗(2P)の耐力は瓦張モルタル塗(1P)のほぼ2倍である。

瓦張モルタル塗は大半が1/20radでモルタルが一部剥落した。瓦を止めている釘が変形すること等により脱落を起こさずに変形することができていると考えられる。