



### 3. 実験結果

#### 3-1. 履歴性状に関する考察

各実験の荷重-変形角関係を Fig. 3 に示す. 変形角の算出には下記 (1) ~ (3) 式を用いる.

$$\text{見掛けのせん断変形角 } \gamma = (\delta_1 - \delta_2) / H \quad (1)$$

$$\text{柱脚のせん断変形角 } \theta = (\delta_3 - \delta_4) / V \quad (2)$$

$$\text{真のせん断変形角 } \gamma_0 = (\gamma - \theta) \quad (3)$$

なお, t5-2L は  $\gamma=1/50\text{rad}$  以降で計測機器に不具合が生じたため, それまでの履歴性状を図に示す.

各試験体は, パネルが厚く, 釘ピッチが狭くなる程, 剛性及び耐力が向上する傾向が確認された. 次に, 各実験の履歴曲線から第1载荷に対する第2, 3 载荷時の荷重低下を比較すると, 釘ピッチ 2L, L において  $\gamma_0=1/150\text{rad}$  以降の荷重低下が大きくなっている. これは第1 载荷時に釘がパネルにめり込むことで, 第2, 3 载荷時の耐力が低下することに加えて, 釘ピッチが広い方が釘 1 本ごとのめり込み量が大きくなることが要因と考えられる.

#### 3-2. 破壊性状に関する考察

各実験の破壊性状を Table 1, 破壊状況の写真を Fig. 4 に示す. t=3 ではパンチングアウトによりパネルが脱落するが, t=5 では釘の引き抜きも同時に生じている. パネルの脱落は繰返し応力が加わり, パネルの孔が押し広げられることによって生じたと推測される. そのため, パンチングアウトが生じない加工を施すことにより, t=3 の試験体でも耐震性能の向上が見込まれる. 一方, 釘の引き抜きは, パネルの厚みが増すことにより, 釘 1 本に生じる荷重が引き抜き耐力を上回ったことが原因と推測される.

### 4. 壁倍率による耐震性能の評価

#### 4-1. 壁倍率の算出方法

静的载荷実験の結果から各試験体の包絡線を作成し, 壁倍率の算定を行った. 壁倍率の算定には, 文献 [1] に基づき, 完全弾塑性モデルによる降伏耐力及び終局耐力を求め, 短期基準せん断耐力を算出した (Fig. 5). なお, 実験は各ケースにつき 1 体のみ行ったため, ばらつきを考慮せず, 低減係数は 1.0 として壁倍率を算出した. 算出過程を Fig. 6 に示す.

#### 4-2. 壁倍率の算定

壁倍率の算出結果を Table 2 に示す. 各実験の壁倍率は, 0.52 ~ 1.54 となり, 一般的な構造用合板 (2.5 倍) と比べて, 小さな値を示した. また, 釘ピッチによらず, t=5 の壁倍率が t=3 よりも 1.48 倍以上大きくなる結果が得られ, 釘ピッチが狭くなるほど壁倍率が大きくなることも確認された.

### 5. まとめ

本報では, P パネルの厚さ及び釘ピッチをパラメータとして, 静的载荷実験を行った. 今後は, さらなる耐震性能の向上を目指し, パネル厚さ, 釘ピッチ, 接合具種類を変化させた試験体を対象として, 静的载荷

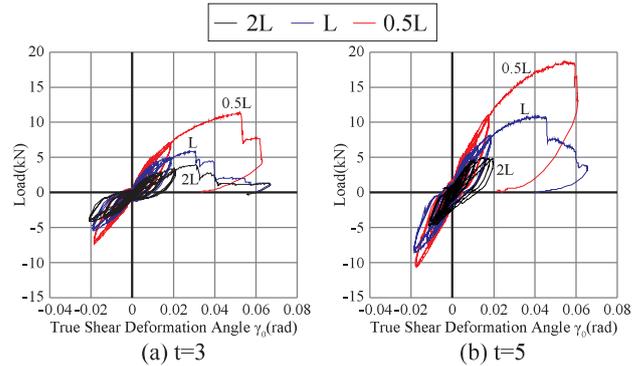


Fig. 3 Relations of Load and Shear Deformation Angle

Table 1 Destructive of Each Experiment

t3-2L	t3-L	t3-0.5L
Punching Out	Punching Out	Punching Out
Nail Pull-out and Punching Out	Nail Pull-out and Punching Out	Nail Pull-out and Punching Out

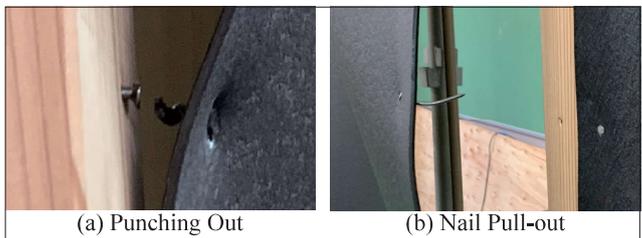


Fig. 4 Destructive Properties

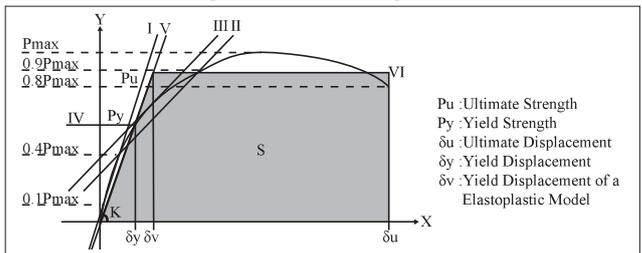


Fig. 5 Method of Determine the Yield Strength and Ultimate Strength Using a Fully Elastoplastic Model

$$\text{Wall Magnification} = \frac{P_a}{\sqrt{V} \times 1.96}$$

$P_a = P_0 \times \alpha$   
 $P_0$ : Short-term Standard Shear Strength  
 $P_a$ : Short-term Allowable Shear Strength  
 $\alpha$ : Reduction Factor  
 $V$ : Gage Distance

Fig. 6 Calculation of Wall Magnification

Table 2 Results of Wall Magnification

Panel Thickness	t=3			t=5			
	Nail Pitch	2L	L	0.5L	2L	L	0.5L
Short-term Standard Shear Strength $P_0$ (kN)		1.84	2.25	3.70	2.97	4.34	5.59
Short-term Allowable Shear Strength $P_a$ (kN)		1.84	2.25	3.70	2.97	4.34	5.59
Wall Magnification		0.52	0.63	1.04	0.83	1.22	1.54

実験を行う予定である.

### 6. 参考文献

[1] 財団法人日本住宅・木材技術センター: 「木造軸組工法住宅の許容応力度設計」, pp561-574, 2008. 12  
 [2] 年縄巧ら: 明星大学理工学部研究紀要「廃材を用いた木造耐力壁の性能評価」, 第 53 号, 2017. 7

### 謝辞

本研究は先進的防災技術実用化支援事業の助成と, P. PANEL 合同会社の試験体提供により実施した.