

# 薄鋼板の板厚・寸法が

# せん断耐力に与える影響に関する研究

清水研究室 A18AB040 神戸 葵

## はじめに

面格子壁は、通風採光通風採光を妨げず耐震性能が得られる意匠的にも使いやすい耐力壁として着目されている。既往の面格子壁は、木材の経年変化等により初期剛性が低く設定されていたが近年、初期剛性も確保できる薄鋼板を挿入した仕様が提案1)された。

本研究は、面格子に挿入する薄鋼板の要素実験を行い、薄鋼板の板厚・寸法・形状が薄鋼板のせん断荷重に与える影響を確認し、解析モデルの妥当性を検討する。

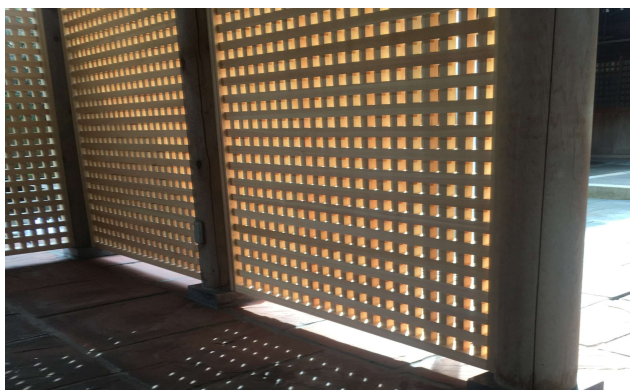
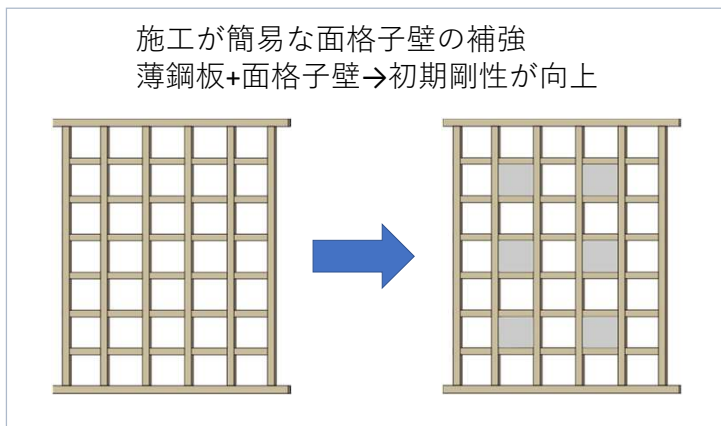


図1 富山県護国神社で採用された面格子壁



## 実験

### —実験方法—

- 1, 万能試験機に図2の様に試験体をセットする。
- 2, 試験体を上下の方向に引張する。
- 3, 荷重と変位、ひずみの計測を行う。

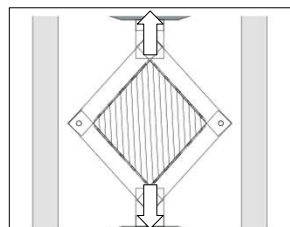


図2 実験のモデル



図3 使用する万能試験機

### —解析モデル—

薄鋼板の降伏荷重 $P_y$ は、図3に示すブレース置換した剛棒と仮定し、以下の式より求める。

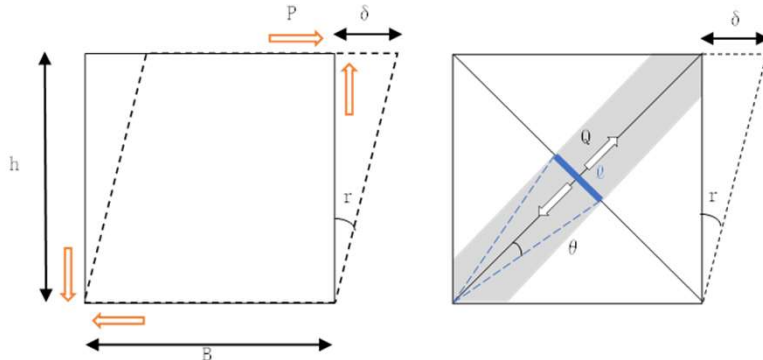


図3 ブレース置換モデル

$$P_y = \frac{hA_d\sigma_y}{\sqrt{(B^2 + h^2)}}, \quad A_d = t\ell, \quad \ell = 2\theta \cdot \frac{\sqrt{(B^2 + h^2)}}{2}$$

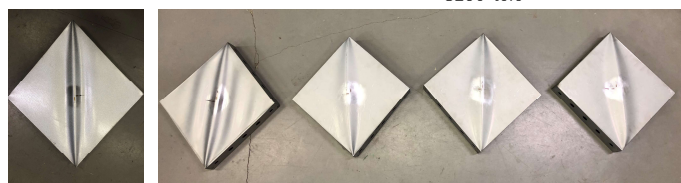
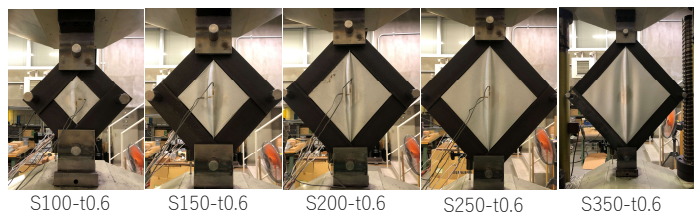
B: 薄鋼板の幅(mm)                      h: 薄鋼板の高さ(mm)  
 $A_d$ : 有効断面積(mm<sup>2</sup>)                      t: 薄鋼板の厚み(mm)  
 $\theta$ : 主ひずみの角度(rad)                      r: 変形角(rad)  
 $\sigma_y$ : 薄鋼板の降伏応力度(N/mm<sup>2</sup>)

降伏時の変位 $\delta_y$ 、変形角 $r$ は以下の式より求める。

$$\delta_y = \frac{P_y}{K}, \quad r = \frac{\delta_y}{h}$$

K: 剛性(N/mm)

$\delta_y$ : 降伏変位(mm)



全試験体実験後の様子

# 結果

実験を行った試験体の概要と結果を表1に示す。

表1 試験体概要と結果

試験体名	幅 B (mm)	高さ h (mm)	厚み t (mm)	降伏荷重 実験値 (kN)	降伏荷重 解析値 (kN)	降伏変形角 実験値 (rad)	降伏変形角 解析値 (rad)	
S100-t0.6		100	0.6	9.99	6.46	0.04	0.007	
S150-t0.6		150		10.76	7.99	0.012	0.006	
S200-t0.6		200		9.33	10.65	0.003	0.006	
S250-t0.6		250		16.03	13.31	0.006	0.006	
S300-t0.6	300			9.10	15.97	0.003	0.006	
S300-t0.6-2				6.15		0.001		
S300-t0.6-3				7.35		0.002		
S300-t0.6-4				8.22		0.001		
S300-t1.0				1.0	26.86	26.62	0.01	0.01
S300-t1.6				1.6	35.01	42.59	0.012	0.015
S350-t0.6	350			12.03	18.63	0.002	0.006	
S400-t0.6	400			13.47	21.30	0.002	0.006	
R100×200-t0.6	100	200	0.6	9.08	10.65	0.009	0.002	
R100×300-t0.6	100	300		15.31	15.97	0.003	0.001	
R200×300-t0.6	200	300		11.68	15.97	0.004	0.004	

破壊形状は大きく2つに分けられる。



図4 実験後のR100×300-t0.6

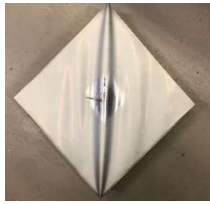


図5 実験後の試験体

破壊性状はR100×300-t0.6のみ、図4に見られるような波状の変形が2本見られた。その他の試験体は、文献1)と同じく図5に示すような薄鋼板の対角線上に1本波状の変形が生じた。

薄鋼板の辺長、ばらつき、板厚、形状ごとにまとめた荷重変形角関係を図6～9に解析値と併せて示す。

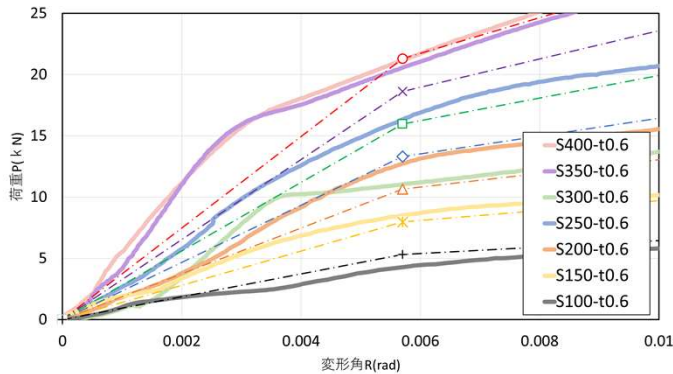


図6 辺長変化による薄鋼板の剛性の実験(-実験値、…解析値)

- 薄鋼板の辺長が長くなるほど、降伏荷重も高くなる傾向が確認された。
- 辺長350mmと400mmは同じような荷重変形角関係となった。

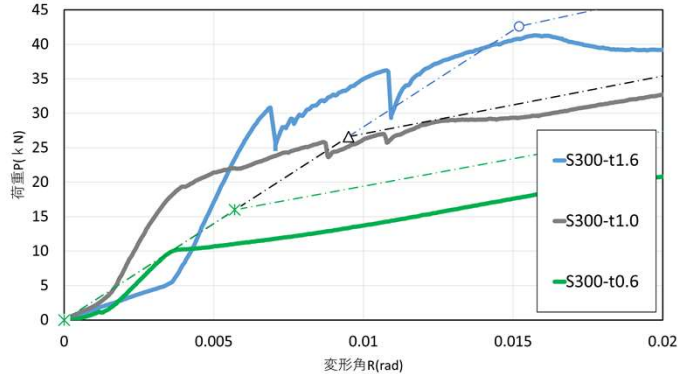


図8 板厚変化による薄鋼板の剛性の実験(-実験値、…解析値)

- 板厚が厚いほど降伏荷重が高くなり、この傾向は解析値と同じであった。
- S300-t1.0とS300-t1.6は、2、3回大きな音が確認され、試験体にかかる荷重が小さくなった。

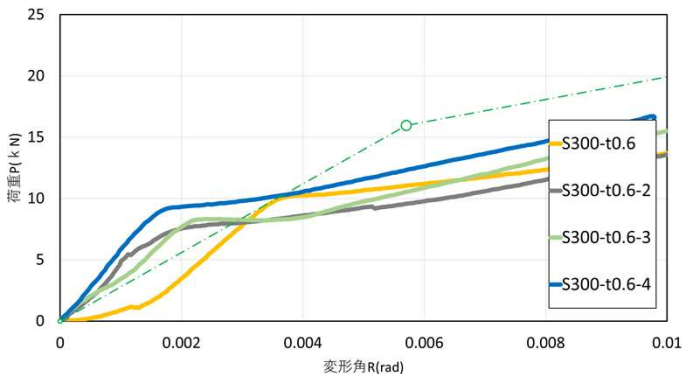


図7 実験結果のばらつき確認(-実験値、…解析値)

- 4体とも図4と同じ破壊性状だが、降伏前の荷重変形角関係は、ばらつきが大きい。

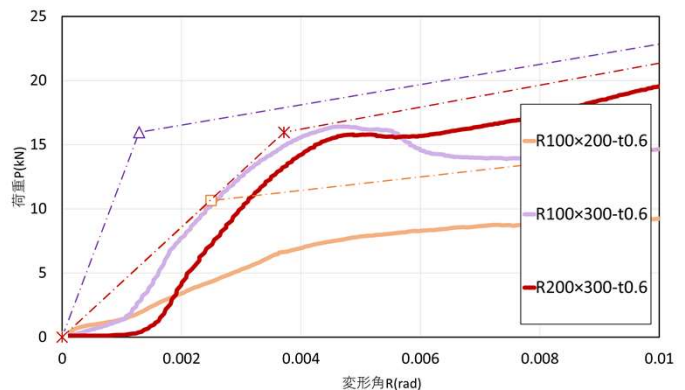


図9 形状変化による薄鋼板の剛性の実験(-実験値、…解析値)

- 長辺が長くなるほど降伏耐力も大きくなる傾向が確認された。

## まとめ

- 実験より、薄鋼板の降伏せん断荷重は、辺長・板厚が大きくなるほど高くなることが確認された。
- 本実験で用いた解析モデルは、薄鋼板の辺長、板厚の変化に対して同じ傾向を示しているが、実験結果にばらつきが見られる結果となった。

## 参考文献

- 川元優果  
:薄鋼板を加えた面格子壁の耐震性能評価に関する研究,2020.