

Midply Wall System の構造性能に関する検討
その3 面材の枚数を増した多層 MPW の面内せん断性能

枠組壁工法 Midply Wall System 面材耐力壁
鉛直構面 二面せん断性能 面材釘

正会員 ○岡崎 友也*1 同 麓 英彦*3
同 三宅 辰哉*2 同 岡部 実*4

1. はじめに

Midply Wall System (以下、MPW とする) の面内せん断耐力性能について、前報¹⁾では図1に示す MPW のうち、Single 仕様、Double 仕様の各構面試験に基づき、面材釘の二面せん断性能との対応について考察した。本報では、施工性向上や資材調達の観点から仕様を変更し、さらに高耐力化を目的として面材の積層枚数を増した多層 MPW の面内せん断試験の結果について報告する。また、本報の MPW の仕様を含めた面材釘の二面せん断試験の結果から、壁構面として推定したせん断耐力性能と面内せん断試験の結果を比較する。

2. 面内せん断試験の概要

MPW の面内せん断試験の試験体諸元を表1に示す。試験体はいずれも 2P とし、枠組材は SPF を用いている。面材釘は図2のように片側から施工している。また、面材層数をパラメータとし、Single, Double の各仕様に Triple, Quadruple を加えた計4仕様を対象とする。試験体は各仕様3体ずつ計12体を実施した。

表1 試験体諸元

MPW 仕様	Single	Double	Triple	Quadruple
試験体名	MPW-S	MPW-D	MPW-T	MPW-Q
面材枚数	1枚	2枚	3枚	4枚
構面寸法	幅×高さ：1.82m(=2P)×2.47m			
たて枠(内部)	204 又は 206 (SPF@455mm)			
たて枠(端部)	2-204+204	3-204+206	4-204+208	5-204+210
面材	OSB3 級, t=11.1mm			
面材釘	CN75@100mm (片面から釘打ち)			
タイロッド	1-PC 鋼棒 φ17	1-PC 鋼棒 φ21	2-PC 鋼棒 φ17	2-PC 鋼棒 φ21

3. 面内せん断試験の結果

試験結果の一例として、MPW-S 及び MPW-Q の荷重変位関係 (見かけの変位、真の変位) を図3に示す。また、全試験体について単位壁長あたりのせん断耐力性能に補正した荷重変位関係を包絡線として図4に示す。さらに、上記の包絡線に対して建築基準法施行規則8条の3に基づく耐力壁の評価方法に準拠した評価結果を図5に示す。

MPW のせん断耐力性能は、概ね面材枚数に比例して向上し、文献²⁾に示される面材枚数と面材釘の二面せん断性能の関係に合致する。また、片側から釘打ちする仕様への変更については、早期に脆性的な破壊がみられないこと、文献²⁾の二面せん断試験の結果も同等であることから、性能に与える影響は小さいと考えられる。

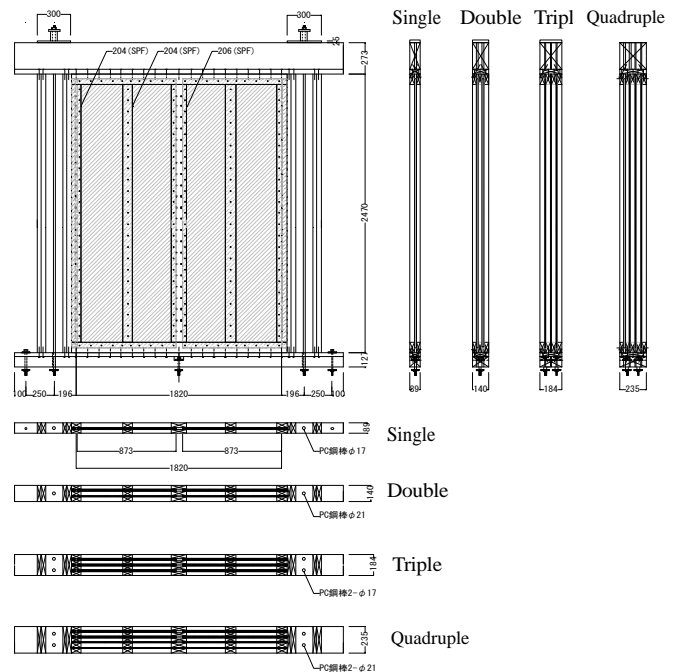


図1 MPW 面内せん断試験 試験体図

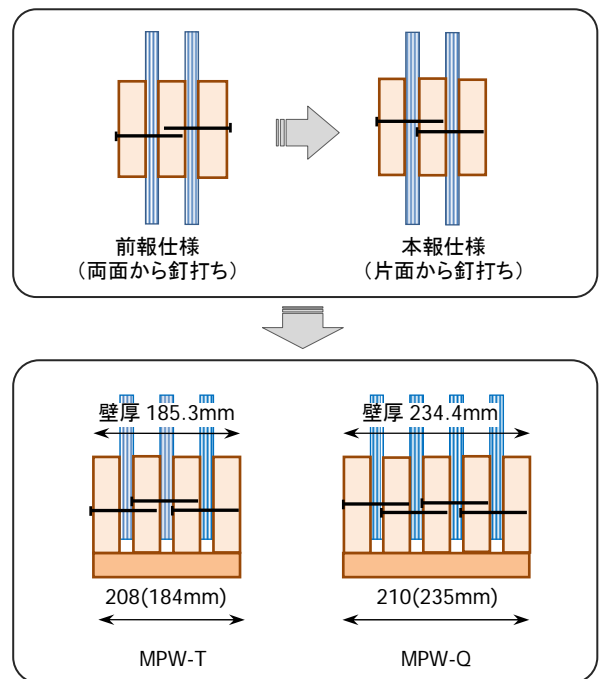


図2 MPW 仕様の変更・多層 MPW の概要

耐力評価における変位については、真の変位は見かけの変位に対して 2/3 倍から 1/3 倍程度小さい。一般的な面材大壁耐力壁等と比較してこの差が大きく、面材枚数が増えるにつれて大きくなる傾向がある。また、図 5 に示すグラフでは、見かけの変位、真の変位いずれも靱性を考慮した耐力指標が主な耐力決定因子であるが、耐力評価値は見かけの変位による評価の方が 1 割程度低い。なお、見かけの変位による耐力評価では、特定変形角時の耐力指標が次いで低いのに対し、真の変位による評価では降伏耐力が拮抗するという点に違いがみられる。

MPW のようにせん断耐力の高い耐力壁では、上述のように見かけと真の変位差が大きくなる傾向があり、設計の際にはこれを考慮して適切にせん断耐力性能を評価することが必要であろう。

4. 面材釘の二面せん断性能に基づく壁のせん断性能推定

前報¹⁾において、MPW のせん断耐力性能は、面材釘の二面せん断性能とその配列に基づいて推定できることを示唆した。そこで本報では、面材釘の二面せん断性能²⁾及びそれらの配列に対して幾何学的重ね合わせの手法¹⁾を適用し、MPW のせん断耐力性能の検証を行う。

本検討では、前述のように面材枚数と面材釘の二面せん断性能の関係が MPW のせん断耐力性能の関係に合致することから、試験体 MPW-S を対象とする。面材釘のモデル化は、図 6 に示すように EX-2、EX-3 (EX-2: OSB の表層繊維方向が加力方向に一致、EX-3: 加力直交方向に一致) の両者の平均的な性能となるよう任意に設定する。

幾何学的重ね合わせの手法による MPW-S の推定骨格曲線と面内せん断試験の結果による荷重変位関係を図 7 に比較する。最大耐力までは概ね良好に推定できることを確認した。

5. まとめ

本報では、MPW のせん断耐力性能について、以下の知見を得た。

- ① 面材釘を片側から打ち付ける施工としてもせん断耐力性能に与える影響は小さい。
- ② 面材枚数を増した多層 MPW は、その枚数に概ね比例した耐力性能が得られる。
- ③ MPW の真の変位に相当する耐力性能は、多層 MPW を含め面材釘の二面せん断性能から推定可能である。
- ④ MPW のような高耐力壁では、ロッキング変位が大きくなる傾向があるため、設計の際にはこれを考慮して適切にせん断耐力性能を評価することが必要である。

■参考文献

- 1) 岡崎友也ほか: Midply Wall System の構造性能に関する検討(その 2), 日本建築学会大会学術講演梗概集(北海道), 2013 年 8 月
- 2) 岡部実ほか: Midply Wall System 耐力壁に用いる CN75 くぎ接合部の二面せん断試験と面材層数の影響, 日本木材学会大会(名古屋), 2016 年 3 月

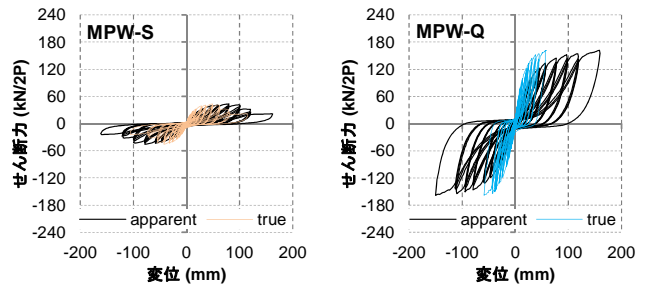


図 3 MPW 面内せん断試験による荷重変位関係

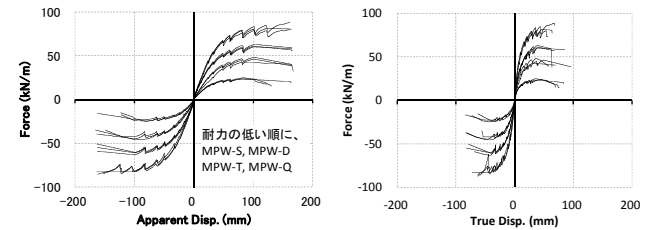


図 4 全試験体の包絡線の比較

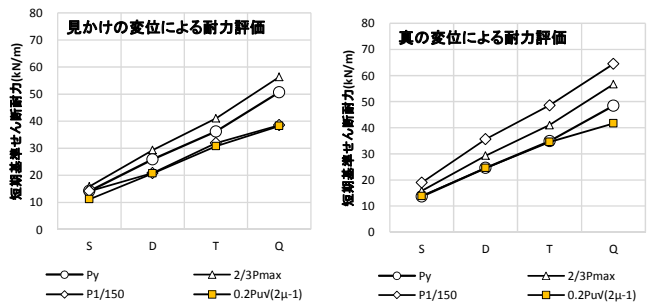


図 5 短期基準せん断耐力評価値の比較

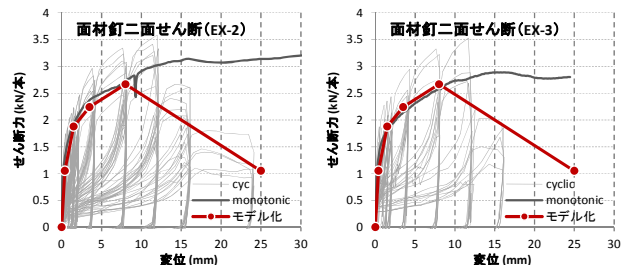


図 6 面材釘 1 本の二面せん断性能とモデル化

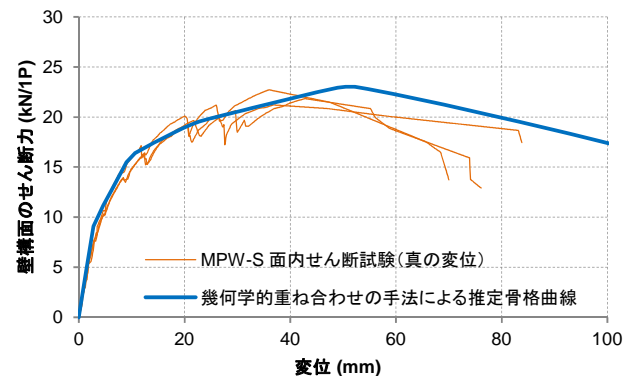


図 7 MPW-S のせん断耐力性能の比較

*1 日本システム設計 修士 (工学)
 *2 日本システム設計 博士 (工学) 代表取締役
 *3 カナダ林産業審議会 修士 (農学)
 *4 パターリビング つくば建築試験研究センター 博士 (農学)

*1 Nihon System Sekkei Architects & Engineers, M.Eng.
 *2 Nihon System Sekkei Architects & Engineers, Pres., D.Eng.
 *3 Council of Forest Industries Canada, M.Agr.
 *4 Tsukuba Building Research and Testing Laboratory Center for Better Living, D.Agr.