

壁厚の薄い鋼板枠付き合板耐力壁の性能試験

- 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：－
文化財種別 (指定年月日)：－
所在地：－
所有者 (管理団体)：－
構造形式：－
建築年：－
事業名称：－
事業期間：－
工事種別：－
事業者：－
設計監理：－
実験計画者：(有)安芸構造計画事務所
実験機関：岩手県林業技術センター
実験年月日：2010年3月1、2日
引用・参考文献：

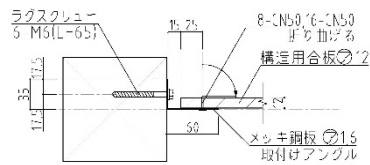
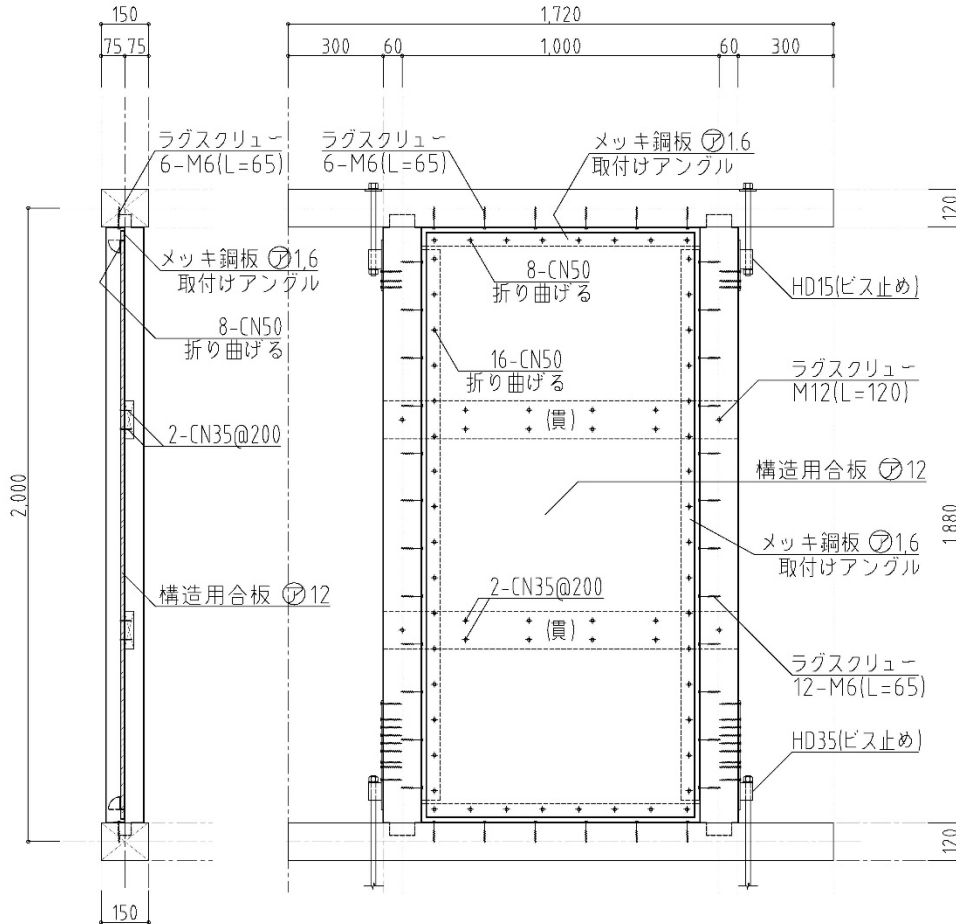
●実験に至る経緯と目的

文化財建造物の耐震補強を検討するにあたって、真壁仕様の板壁や土壁、木摺漆喰壁だけでは耐震性能が不足したり、現状の壁仕様をできるだけ存置するためにも、構造用合板を用いた高耐力の耐力壁に置換する必要に迫られることも多い。加えて、壁厚が薄く木枠下地を廻して構造用合板を貼ることができないこともある。木枠を薄板の鋼板枠に変えることで釘のせん断耐力が増し、薄く収まる壁が実現できれば、合板耐力壁の適用範囲が広がることから、水平加力試験を行い水平力の負担性能を確認した。

●姿図・寸法

【試験体】試験体の形状寸法と使用材料を図1に示した。120mm正角柱と横架材(□-150x120)の軸組内に、真壁形式で厚み1.6mmの鋼板を折り曲げて合板取り付け枠をラグスクリユー

M6 で柱と横架材に固定し、合板 (t=12mm) を CN50@125 で鋼板枠に固定した。



鋼板枠取り付け詳細

部材断面	樹種	接合
土台 梁	スギ	—
柱		短柄
貫		大入れ
鋼板枠	SS400	ラグ M6
合板	2 級	CN50@125

図1 試験体の寸法、構成部材と合板の収まり

●実験方法

試験体数を2台作成し、壁せん断試験機を用いて層間変形角 1/60 まで2サイクルの交番加力とし、1/60 以降は破断まで引き切って、破断性状を確認した。柱脚には引金物 (HD35) を配して浮き上りを拘束した。

●試験結果

【荷重変形曲線】2体の試験体のうちの1体の荷重－変形曲線を図2に示した。また、2体の試験結果より、バイリニア型の復元力特性を表1に示した。

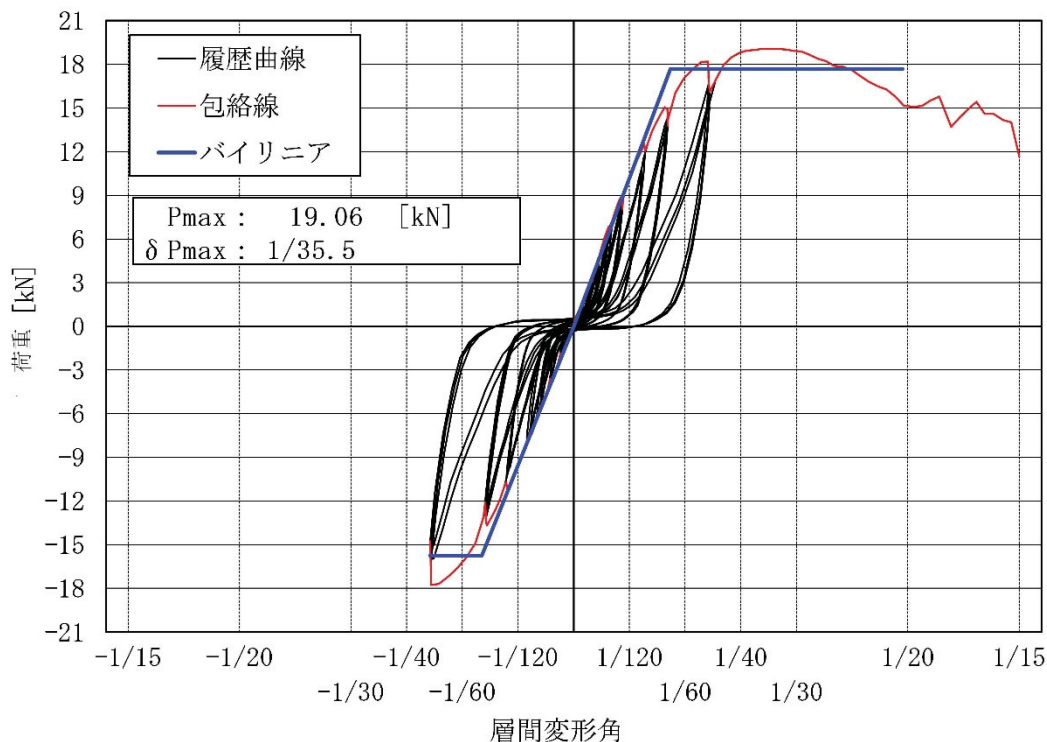


図2 試験体-1の荷重－変形曲線

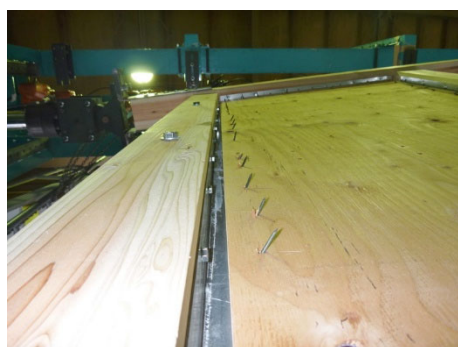
表1 完全弾塑性モデル

表1の完全弾塑性モデルをみると、最大耐力は19.06kN、18.78kNと同じながら、試験体-1はDsで決まり、試験体-2はPyで決まった。壁倍率換算で表記するとそれぞれN=4.34、4.90となった。

評価	試験体-1	試験体-2	平均値
Py γ_y	10.49 1/116	9.61 1/125	10.05
Pu γ_u	17.68 1/20	15.85 1/11	16.77
Pmax γ	19.06 1/35	18.78 1/12	18.92
Pu \cdot 0.2/Ds	8.51	11.05	9.78
2/3 \cdot Pmax	12.71	12.52	12.61
P120	10.20	9.93	10.07
Pmin	8.51	9.61	9.78
壁倍率	4.34	4.90	4.99
P60	17.11	16.02	16.57

●破断性状

水平加力試験の層間変形角 1/30を超えた試験体の変形性状を写真1に示した。試験体-1は大きく変形しながら、柱や横架材の枠から外れることはなかったが、隅部の曲げた釘が起き上がった状態となった。試験体-2は層間変形角 1/30を超えた直後に曲がった釘が起き上がり、合板が外れてしまい、大きく荷重が減少し変形が進行した。にもかかわらず反対側に加力すると変形が進行しながらも、1/60の負担水平力を超えるまでに至った。



試験体-1

試験体-2

写真 1 層間変形角 1/30 を超えた合板耐力壁の変形状態

●考察

釘 CN50 のせん断耐力 : $P_y=0.59\text{kN}$ 、8 本の釘本数が負担するせん断耐力は $wQ_y=4.7\text{kN}$ と想定される。それに対し実験結果の最小値 $P_{\min}=8.5\text{kN}$ となった。約 1.80 倍の水平力の負担性能が確認できた。鋼板枠付き合板耐力壁は、木枠と同等以上の負担水平力が期待できると同時に、層間変形角 1/30 を超えるまでの変形性能が確認できた。

側板を鋼板とした場合の釘のせん断耐力の割り増し 1.25 倍も上まわることが確認できた。かつて、後藤一雄先生が、合板とアルミ板を釘で接合したせん断試験を見たことが、この合板耐力壁の仕様を思いつくに至った経緯である。今後、試験体数を増やし、合板の縦横比、大きさを変えた試験を行うことで、負担水平の増大と共に変形性能の検証ができれば、適用範囲も広がることを期待できる。