

有開口壁を用いたパノラマ形状によるツーバイフォー構法の力学的挙動
(その1、構法概要と要素実験計画)

ツーバイフォー構法 開口付き壁 実験計画 正会員 ○深澤協三*1 同 渡辺友規*2 同 林 隆史*3
要素実験 耐力壁 同 立花正彦*4 同 飯田秀年*5 会員外 吉田昌憲*6

1. はじめに 柱・梁部材を持たない枠組壁構法の特徴を生かし、図1に示すように壁を多角形に配置することにより建物の一部をパノラマ形状の平面とする住宅は、より開放的な空間として用いられることがある。

パノラマ形状部分の壁は、枠組壁構法の耐力壁の仕様を満たしていても、一般には壁量計算では有効な壁として算入されていないのが現状である。パノラマ形状部分の剛性・耐力を無視することにより、パノラマ形状以外の部分の壁量が必要以上に増えるばかりでなく、平面及び高さ方向の剛性・耐力がアンバランスな分布となる恐れもある。

本研究は、枠組壁工法によるパノラマ形状平面を有する枠組壁工法架構の力学的挙動の把握を目的とするものである。その第一段階として行ったパノラマ形状平面を構成する壁単体の水平加力実験結果について報告する。本報(その1)では、実験計画及び方法を示す。

2. 実験計画 実験計画は、表1に示すように3シリーズで構成し、試験体はパノラマ形状平面を構成する壁単体を取り出した10体とする。表1に示す通り、シリーズ1は開口の有無及び石膏ボード・窓ガラスの有無を変数とする5体、シリーズ2は壁幅及び壁枚数を変数とする4体、シリーズ3は壁の傾斜(=水平力加力方向)を変数とする3体である。各試験体の組み合わせ状況を表2に示す。

3. 試験体の設計 試験体の形状・寸法を図2に示す。シリーズ1試験体はB×H=910.0×2750.0mmが共通で、表面が構造合板(t=9.0mm)・CN50@100裏面が石膏ボード(t=12.5mm)・タッピング@200がNo4試験体である。裏面の石膏ボードなしがNo.5試験体である。No.4、No.5試験体にb×d=610.0×1219.0mmの開口を設けたものがそれぞれNo.1、No.2試験体である。No.1試験体の開口にサッシ付窓ガラスを設けたものがNo.3試験体である。シリーズ2では開口ありで、表面が構造合板・裏面が石膏ボード張りが共通で、壁幅910.0mm×1PがNo.1(シリーズ1と共通)、壁幅910.0mm×2PがNo.7、壁幅1017.5mm(パノラマ形状に用いた場合に見付幅が910.0mmに



図1. 設計例

表1. 実験計画
シリーズ1

壁	開口	有	無
合板+石膏		No.1	No.4
合板のみ		No.2	No.5
合板+石膏+窓		No.3	-

シリーズ2

1枚目	2枚目	0	910
	910	No.1	No.7
	1017.5	No.6	No.8

シリーズ3

壁幅	角度	0°	27°	63°
910		No.1	-	-
1017.5		No.6	No.9	No.10

表2. 各試験体組合せ

試験体名	試験体組合せ
No.1	開口部あり、合板+石膏ボード 2750×910
No.2	開口部あり、合板のみ 2750×910
No.3	開口部あり、合板+石膏ボード+窓ガラス 2750×910
No.4	開口部なし、合板+石膏ボード 2750×910
No.5	開口部なし、合板のみ 2750×910
No.6	開口部あり、合板+石膏ボード 2750×1017.5
No.7(2連)	開口部あり、合板+石膏ボード 2750×1820
No.8(2連)	開口部あり、合板+石膏ボード 2750×1927.5
No.9(斜め)	開口部あり、合板+石膏ボード 2750×1017.5 角度=27°
No.10(斜め)	開口部あり、合板+石膏ボード 2750×1017.5 角度=63°

なる壁幅) × 1P が No.6、壁幅 1017.5mm × 1P + 910.0mm × 1P が No.8 試験体である。

シリーズ3の3試験体は No.6 試験体と同一であり、加力方向を面外方向に対して 0° (No.6・シリーズ2と共通)、27° (No.9)、63° (No.10)としたもので

ある (No.9、No.10 の角度はパノラマ形状に用いる際の角度)。なお、各試験体とも枠材・面材の接合、開口補強は枠組壁工法住宅工事仕様書¹⁾に準拠している。

4. 実験方法と測定方法

1) 実験方法 加力装置を図3に示す。加力は指針²⁾による無載荷方式で行う。試験体は、土台(404)部分を基礎に相当する鉄骨架台にホールダウン金物及びアンカーボルト M16 × 4本で固定する。水平力は図3に示す通り、試験体頂部の加力用けた(406)を介して、加力フレームに取り付けた油圧ジャッキにより作用させた。シリーズ3の No.9、No.10 試験体では、図4に示す通り試験体を加力方向に対して所定の角度に配置して水平力を載荷する。また、図4中に示す通り両試験体では、試験体頂部の加力用けたに接合した床版(構造用合板 t=50mm)に水平力を作用させている。壁頂部には横倒れ防止治具を配して、加力方向外への変形を防止している。載荷条件は、変形角 $R=1/450 \sim 1/30$ ($R = \delta / H$; δ は加力方向試験体頂部の水平変形、H は試験体高さ)の正負の繰り返し(3サイクル)、その後は正加力単調載荷で行う。

2) 測定方法 測定項目は載荷荷重、層間変位である。また、開口部上・下端及び中央の高さで、たて枠材の表裏の歪を W.S.G により測定した。

5. まとめ パノラマ形状平面を有する枠組壁工法架構の力学的挙動の把握を目的に、パノラマ形状平面を構成する壁単体実験を行った。本報では実験計画及び方法を示した。結果は(その2~4)に示す。

以上の構法概要と要素実験計画に基づき実験を行い、本報で計画した各シリーズごとにまとめる。その後実大実験を行い、要素実験と実大実験のそれぞれの実験結果を基に比較・検討を行う。

【参考文献】 1)住宅金融普及協会,平成20年度改定 枠組壁工法住宅工事仕様書(全国版)、2)日本ツーバイフォー建築協会,2007年枠組壁工法建築物構造計算指針

各試験体共通事項 構造用合板: 釘止め (CN50@100mm) 石膏ボード: ビス止め (タッピングビス@100mm) 開口部寸法 B×H=610×1219mm

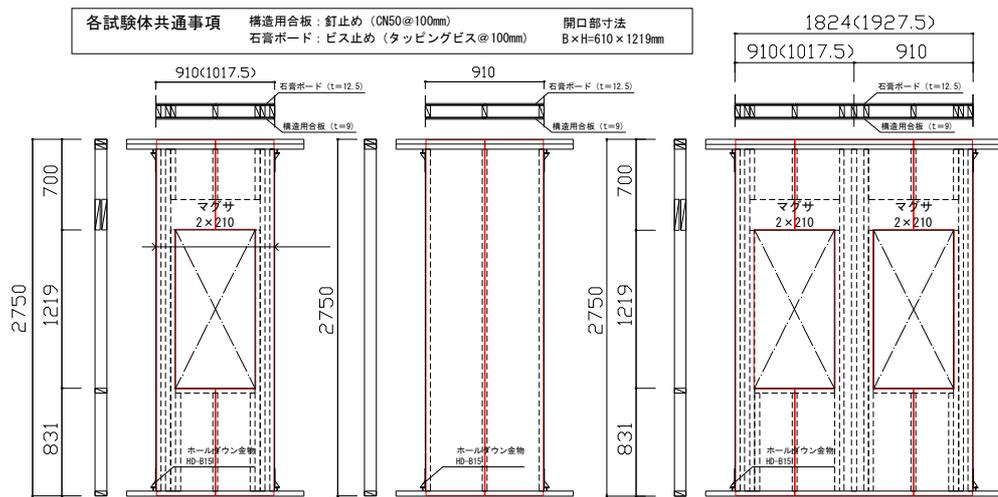
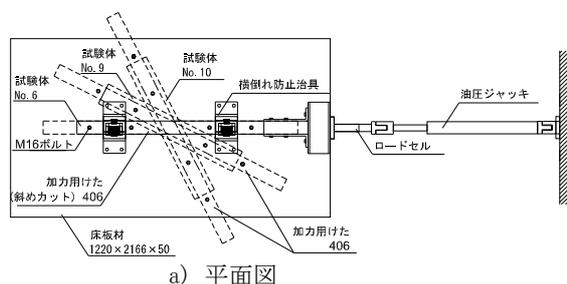


図2. 試験体の形状と寸法



a) 平面図

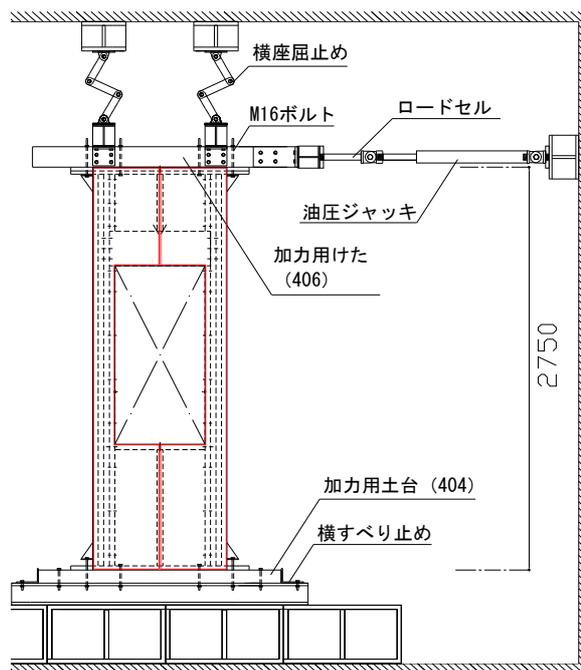


図3. 加力方法 b) 立面図

*1 (社)日本建設業経営協会 中央技術研究所・工博
*2 東京電機大学大学院 工学研究科
*3 東京電機大学大学院 未来科学研究科
*4 東京電機大学 未来科学部 建築学科 教授・工博
*5 (株)えびす建築研究所
*6 ブルース・ジャパン株式会社

*1 JARGC Central Research for Construction Technology, Dr. Eng. Graduate School of Engineering, Tokyo Denki Univ.
*2 Graduate School of Science and Technology for Future Life, Tokyo Denki Univ.
*3 Prof., Dept. of Architecture, Tokyo Denki Univ., Dr. Eng.
*4 Ebisu Building Laboratory Co.
*5 Bruce Japan Co., Ltd.