

1) 科学研究補助金

1) - 1 木質構造物の剛性偏心・耐力偏心を考慮した弾塑性挙動の解明

The ELUCIDATION OF THE ELASTIC-PLASTIC PERFORMANCES OF THE WOOD STRUCTURES IN CONSIDERATION OF STIFFNESS ECCENTRICITY AND STRENGTH ECCENTRICITY

(研究期間 平成 22～24 年度)

構造研究グループ

荒木 康弘

Dept. of Structural Engineering

Yasuhiro Araki

When wood shear walls and wood frames are used together in the same direction but not same shear wall line, if these earthquake resistant elements differ in strength and deformation performances, they may produce the torsional vibration by eccentricity of strength, etc. at the time of elasto-plasticity, and may lead to collapse of the building resulting from local destruction and it. Therefore this study aims at confirmation of dynamic performances of full scale wood specimens with wood shear wall and wood frame by shaking table test.

[研究目的]

耐力壁架構とラーメン架構を平面的に併用した場合、両鉛直架構の剛性が同程度であっても、耐力・変形性能が大きく異なると、弾塑性時に耐力の偏心等によるねじれ振動を生じ、局所的な破壊やそれに起因する建物の倒壊につながる可能性がある。そこで耐力壁架構とラーメン架構を平面的に併用した構造物の弾塑性時の挙動を実験的に確認する。

[研究成果]

対象となる試験体は、ラーメンフレームと耐力壁を異なる耐力壁線上に併用した箱型試験体（2種類）である。箱型試験体の概要図を図 1 に示す。

耐力壁には、構造用合板（ $t=9\text{mm}$, N50 釘@150mm 以下）2P（ $=1820\text{mm}$ ）を加力方向に 1 構面、加力直交方向に 2 構面配置する。耐力壁周りの柱及び土台の断面は $105\times 105\text{mm}$ 、梁及び桁の断面は $105\times 270\text{mm}$ とする。柱頭柱脚接合部金物には 25kN 用 HD 金物を用いた。

木質フレーム部分は引きボルト形式とし、「高剛性低靱性」タイプと「低剛性高靱性」タイプの 2 種類を設けた。低剛性高靱性タイプの柱断面は $105\times 300\text{mm}$ 、梁断面は $105\times 360\text{mm}$ 、引きボルトは M16（SNR、 $\sigma_y=330\text{N/mm}^2$ 程度）を使用する。高剛性低靱性タイプの柱断面は $105\times 360\text{mm}$ 、梁断面は $105\times 450\text{mm}$ 、引きボルトは M20（全ネジタイプ）を使用する。高剛性低靱性タイプ、低剛性高靱性タイプ共に柱梁接合部にはせん断受け金物を設ける。スパンは 4P（ $=3640\text{mm}$ ）である。

水平構面としては、構造用合板（ $t=24[\text{mm}]$ ）を使用し、N75 釘を 150[mm] 間隔で釘打ちした。

3. 実験方法（加振スケジュール）

入力地震動には、試験体の地震時挙動を確認するために日本建築センター模擬波の Level1 と Level2 を入力した。なお Level2 については、振動台の性能上、原波にフィルターをかけて試験を行った。また、加振前後の固有周期・減衰特性等の変化を確認するためにランダム波加振およびステップ波加振を行った。

4. 実験結果

(1) 破壊性状

試験体 1、2 ともに、BCJ-L1 加振後では、構造用合板の釘がわずかに浮いた。一方、BCJ-L2 加振後では、試験体 1 では集成材フレーム柱脚の一部で木部せん断破壊が確認された。試験体 2 では、集成材フレーム柱及び梁の座彫り部分全てで木部せん断破壊が確認された。加振方向及び加振直交方向の構造用合板は、試験体 1、2 ともに釘が完全に引き抜けた。

(2) 集成材フレームと耐力壁構面の応答変位の比較

試験体 1、2 ともに BCJ-L1 では、耐力壁及びフレームの変形量は同程度、BCJ-L2 では、試験体 1 では耐力壁及びフレームの変形量は同程度、試験体 2 ではフレームの引きボルト接合部の木部せん断破壊が生じた際にフレーム側が大きく変形することが確認された。

5. まとめ

剛性・耐力偏心を有する木質複合構造物の地震時挙動を振動実験により確認した。実験結果は試験体 1,2 ともに集成材フレームと耐力壁構面が同程度に変形する振動性状を示した。今後、動的解析結果と比較し、動的解析結果の妥当性について検証を行う。

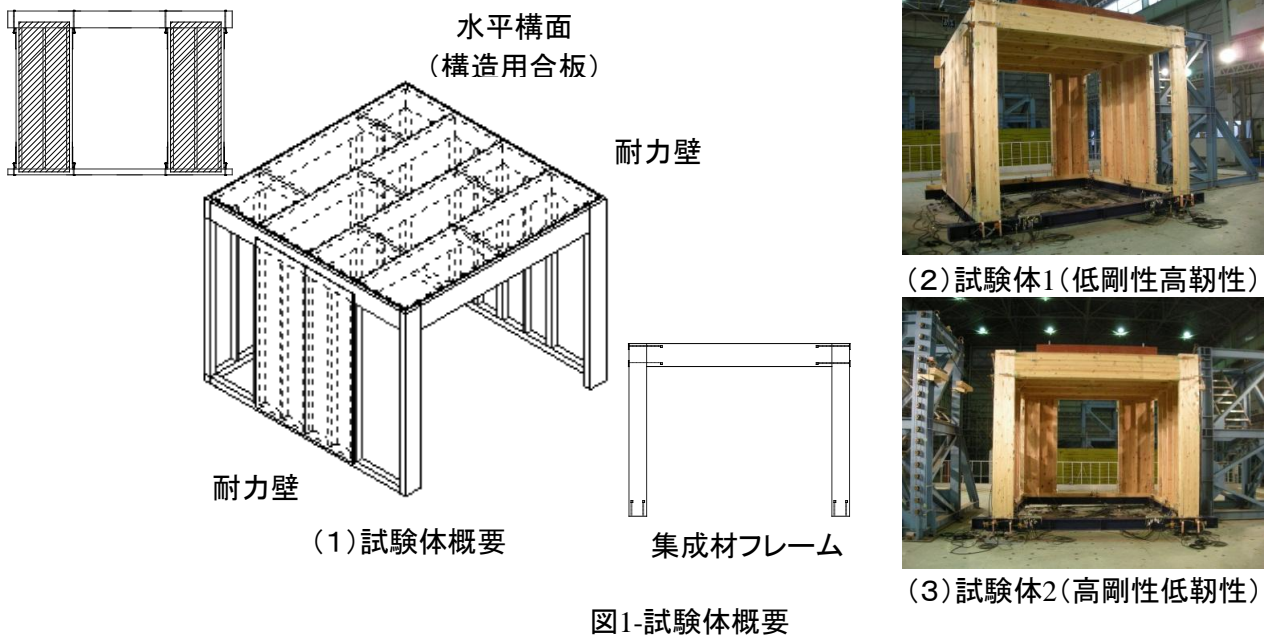


写真1 試験体1 BCJL2 入力後

写真2 試験体2 BCJL2 入力後

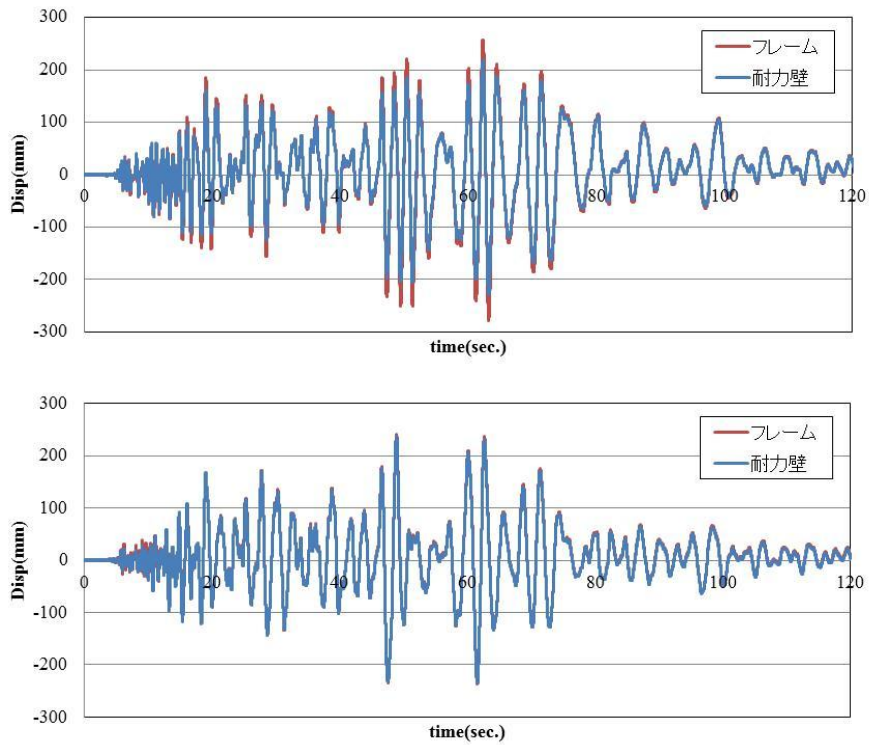


図2 フレーム及び耐力壁の応答変位 (上：高剛性低靱性タイプ、下：低剛性高靱性タイプ)