

**GVA 工法仕様一桝組壁工法耐力壁
性能検証試験報告書**

2008. 5. 8 実施

(有) MASA 建築構造設計室

2008. 5. 13 資料作成

1. はじめに

本報は 2008 年 5 月 8 日に実施された、標準的な仕様と GVA 工法仕様の枠組壁工法耐力壁に対する、静的加力試験の結果をまとめたものである。本実験の目的は、標準的な仕様と GVA 工法仕様の耐力壁に、耐震性能の相違があるか否かを検証することである。以下には、試験の概要と両仕様の相違について記した後、試験結果を示し、両者の性能の差異を検証する。

2. 試験概要

本実験は、(株)住宅構造研究所の高速アクチュエータを用いた静的加力試験である。試験体は 2 体で、標準的な仕様の枠組壁工法耐力壁（9mm の構造用合板を外周 150mm、間柱 200mm のピッチで釘打ちした仕様、以下、単に標準仕様と呼ぶ）、GVA 工法仕様の枠組壁工法耐力壁（標準仕様に対し、間柱の上下端にダンパー設置スペース確保のための切り欠きを設け、同時に間柱の中心付近を柱と連結した仕様、以下、単に GVA 仕様と呼ぶ）である。また構造用合板は、両試験体に共通して、梁勝ちで取り付けられている。これら試験体の写真を写真 1～6 に示す。



写真 1 構造用合板の取り付け（梁勝ち）



写真 2 標準仕様の間柱（上下）



写真 3 標準仕様試験体



写真 4 GVA 仕様試験体



写真5 GVA仕様の間柱（上下端部）



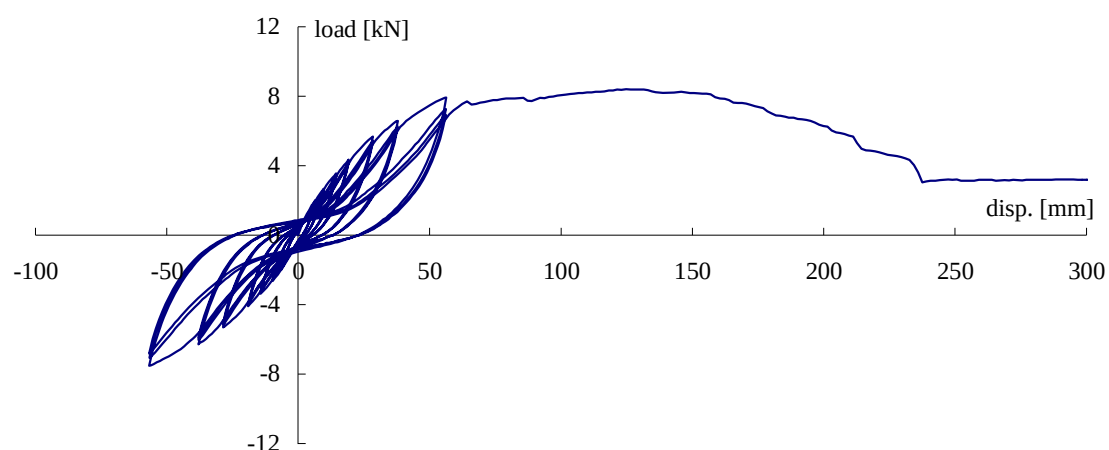
写真6 GVA仕様の間柱（中央付近）

試験の加力スケジュールは、壁倍率評価の試験方法¹⁾に従って行われた。加力方法は、正負交番繰り返し加力とし、見かけのせん断変形角が $1/450$, $1/300$, $1/200$, $1/150$, $1/100$, $1/75$, $1/50$ rad. となるように変形をあたえ、各目標層間変形角の試験を3回ずつ実施する。その後試験終了の条件を満足するまで、正側1方向に加力を続ける。通常の試験終了の条件は、①最大荷重に達した後、最大荷重の80%の荷重に低下するまで、②層間変形角が $1/15$ rad. に達するまで、のいずれかの条件を満たすことであるが、今回の試験では、層間変位が約300mmに達するまで加力を継続し、試験終了の条件は同時に満足するように計画されている。

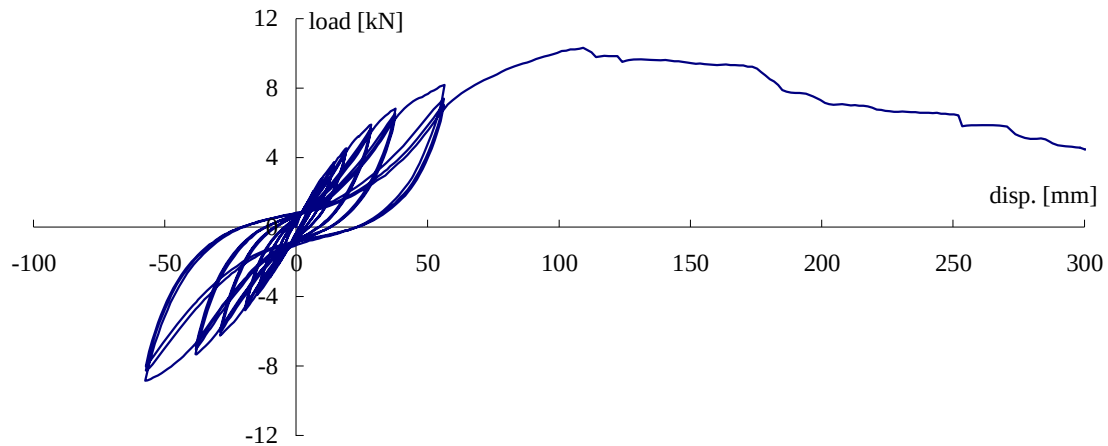
3. 試験結果

試験結果として、両試験体の変位—荷重曲線を以下に示す。

a) 標準仕様



b) GVA 仕様



上図に示す通り，両者の履歴性状は類似しており，繰り返し加力を実施した層間変形角 $1/50$ rad. (=層間変位約 50mm) までの変形領域では，両者の相違は極めて小さい。また，その後の変形領域では，GVA 仕様の方が高い荷重支持能力を示した。これは，間柱と柱を連結した影響が現れたものと考えられ，GVA 仕様の場合は，通常仕様で生じる構造用合板の単純な回転変形のみでなく，柱の曲げ変形が加わり，柱の剛性が試験結果に反映されたものと推察される。

間柱の切り欠きの影響については，両試験結果の相違が極めて小さいことから，その影響を考慮するのは，必要性に乏しいと判断される。また既往研究²⁾に基づき，釘のせん断変形量に着目すれば，間柱の中央を対称軸として，釘による間柱への水平力は上下で反対方向に作用し，水平力は間柱の上部分と下部分で釣り合う。したがって，間柱の上下端部には水平力が作用しないものと考えられる。一方，実際には構造用合板が回転変形することから，間柱の上下端を固定，または半剛節と考えた場合，曲げモーメントがこれら端部に生じるはずであるが，試験の最終的な破壊状態において，間柱の破壊・折損は認められず（写真 7, 8），間柱上下端部の固定形式や断面の欠損が耐震性能の与える影響は，概して小さいと判断される。



写真 7 破壊状態（上：表側，下：裏側）



写真 8 破壊状態の間柱端部（上下部分）

4. 分析と考察

前節に示した静的加力試験の詳細な分析として、両試験結果を壁倍率評価の観点から考察する。壁倍率は、図 1 に示す両試験結果の包絡線を完全弾塑性型の **Bi-linear** で近似することによって評価し、以下に示す各項目の最小値を計算することで決定できる。

- a) 降伏荷重 P_y
- b) 終局荷重 P_u に $(0.2/D_s)$ を乗じた数値
- c) 最大荷重 P_{max} の $2/3$
- d) 特定変形時 ($1/120\text{rad.}$ 時) の荷重

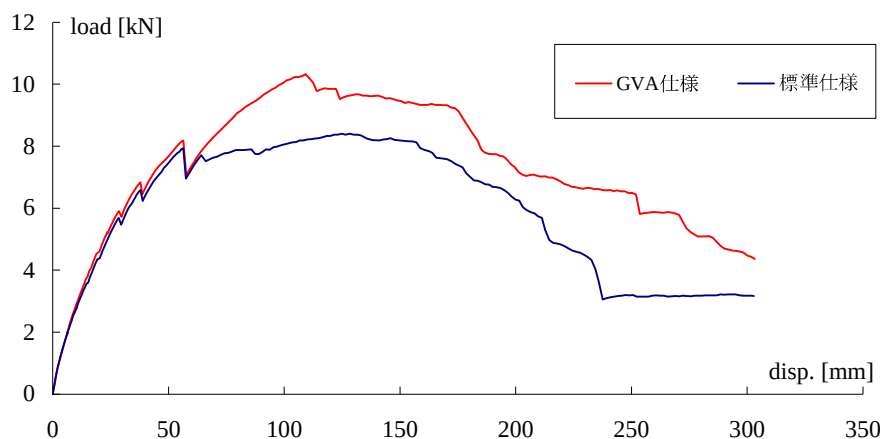


図 1 両試験体の包絡線の比較

通常の壁倍率評価は、試験体のばらつきを考慮し、同仕様の 3 体の試験体を用いて実施されるため、以下の壁倍率評価は正確には認定されない数値であることを予め断りおく。各試験結果から算定される、上記 a)～d) の基準耐力を表 3 にまとめる。なお、これらの数値は（株）住宅構造研究所にて算出して戴いた数値を、そのまま用いている。

表 3 各試験体の壁倍率評価

試験体	各評価項目の基準耐力			
	a) P_y	b) $P_u \times (0.2/D_s)$	c) $2/3P_{max}$	d) $P_{1/120\text{rad.}}$
標準仕様	4.63	4.75	5.61	5.00
GVA仕様	5.80	5.11	6.89	5.20

表 3 の着色部分は、壁倍率の決定に用いる数値、つまり全評価項目の中の最小値である。これらを壁倍率に直すと、標準仕様で 2.60 倍、GVA 仕様で 2.86 倍となる。

これら壁倍率評価に対する考察として、まず標準仕様の壁倍率に着目する。一般の構造用合板の壁倍率は 2.5 倍として認定されている。一方、本実験から算出された壁倍率は 2.6 倍で、0.1 倍（耐力壁 1m あたりの水平力で約 0.2kN）高い倍率となっている。もちろん統計処理を行っていないため厳密ではないが、これらの差異が生じる 1 要因としては、構造用合板を写真 1 のように梁勝ちで収めたことが考えられる。しかしながら、その差は 0.1 倍と極めて小さく、誤差の範囲

とも捉えられる程度であり、構造用合板の収まりの影響は小さいと判断される。この点は GVA 仕様についても同一と推察され、本実験の結果は一般性を持つものと考えられる。

GVA 仕様の壁倍率評価では、標準仕様に比して大きい数値が算出された。これは、前節で考察した間柱と柱の連結の影響がそのまま現れたものである。

5. まとめ

本報では、標準的な枠組壁工法耐力壁の試験体と、その間柱の上下端部に切り欠きを設け、間柱の中央付近を柱と連結した GVA 工法仕様の枠組壁工法耐力壁の試験体に対し、静的加力試験を実施した結果について報告した。得られた知見を以下にまとめる。

- a) 層間変形角 $1/50\text{rad}$ までの変形領域では、両試験体の差異は極めて小さく、また大変形領域においては、GVA 工法仕様の耐力壁の方が、高い荷重支持能力を示した。
- b) 両試験体の比較結果より、間柱端部の切り欠きとその耐力壁全体の剛性や壁倍率に与える影響は極めて小さく、別途影響を考慮することは、必要性に乏しいと判断される。また、最終的な破壊状態においても、間柱端部の破壊・折損は認められず、間柱の断面欠損が構造物の破壊・崩壊メカニズムに影響を与えるとは考え難く、規定の倍率をもって GVA 仕様の枠組壁工法耐力壁を評価することは妥当な方法と判断される。

参考文献

- 1) (財)ベターリビング, 筑波建築試験センター: 木造の耐力壁及びその倍率 試験業務方法書, 2000.6 制定, 2001.6 変更
- 2) 村上雅英, 稲山正弘: 任意の釘配列で打たれた面材壁の弾塑性挙動の予測式, 日本建築学会構造系論文集, 第 519 号, PP87~93, 1999.5