

実大実験による非構造部材と構造骨組の相関

松宮 智央・吹田啓一郎・中島 正愛

1. はじめに

耐震性能設計の高度化に資する実験資料の提供を目標として、「通常の耐震設計で考える大変形をはるかに超す変位領域における鋼構造ラーメンの挙動と損傷特性」評価のための実大実験を実施した。この実験の一環として、外装材が構造物の挙動に及ぼす影響を把握するための実験を実施した。

2. 試験体

試験体は長辺方向 2 スパン、短辺方向 1 スパンから構成される鋼構造ラーメンで、兵庫県南部地震以降の標準的な設計施工法に従い試験体を製作した。試験体図面を図 1 に示す。試験体長辺方向の、平行する 2 構面を North 構面、South 構面と称す。

3. 加力と計測

図 1 に示すように、3 層柱の反曲点位置を柱高さ中央付近と仮定し、その位置にジャッキを取付け、地震力を模擬する水平力を強制変位として加えた。加力は長辺方向への 1 軸載荷とし、North、South 構面の 3 層柱の反曲点位置に 1 台ずつジャッキを配し、2 台のジャッキには常に同じ変位を与えた。また、3 層柱の柱頭をブレースで結び（ガセットプレートを介した高力摩擦接合）、この位置での剛床を確保した。なお 6 本の柱が同じ水平変位を被ったことは実験中の計測からも確認した。載荷履歴を図 2 に示す。漸増変位振幅繰返しを載荷の基本とし、全体変形角（加力位置での水平変位のその位置までの高さ 8.5m に対する比）として、 $1/200 \sim 1/20$ を選択した。また指定変位振幅における繰返し数は 3 回もしくは 2 回とした。

4. 外装材（ALC 版）の設置

$1/75$ 振幅までは ALC 版を取付けずに実験を実施し、この実験終了後、試験体 2 構面のうち、South 構面（跳ね出し部がある側）に ALC 版を取付けた。その後再度 $1/75$ 振幅による実験を繰返し、ALC 版を設置したまま、 $1/50$ 、 $1/25$ へと振幅を増大させた。 $1/25$ 振幅終了後 ALC 版を取外し、再度 $1/25 \sim 1/20$ 振幅による実験を実施した。これら

から、 $1/75$ と $1/25$ 振幅における ALC 版の影響を直接計った。本論では $1/25$ 振幅の結果のみを示す。

5. 実験結果

図 3 に、 $1/25$ 、 $1/20$ 振幅における層せん断力と層間変形角の関係をそれぞれ示す。破線が ALC 版あり、実線が ALC 版なしの結果である。実線と点線を比べることから、 $1/25$ 振幅においても、ALC 版は構造体の挙動にほとんど影響を及ぼしていないことがわかる。

6. 結論

現行の耐震設計において大地震時に想定される最大層間変形角をはるかに超す $1/25$ に対する繰返し載荷に対しても、ALC 版は脱落しないばかりか損傷もごく軽微であり、また、構造体挙動にほとんど影響を及ぼさなかった。

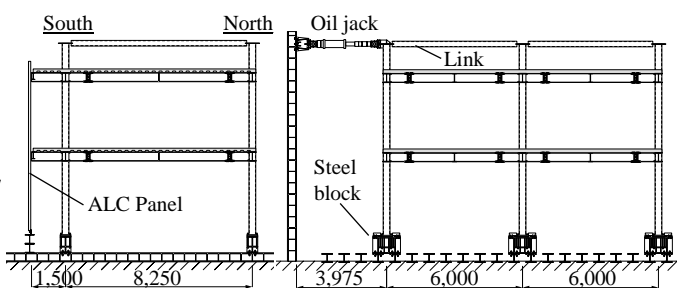


図1 試験体 (単位: mm)

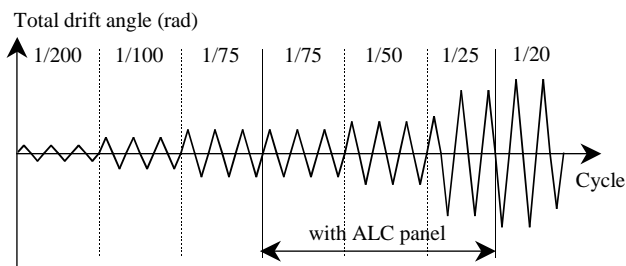


図2 載荷履歴

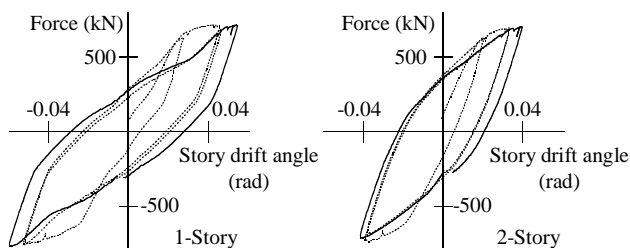


図3 “South”構面の層せん断力 - 層間変形角 ($1/25$ 振幅)