

## 1) - 4 乾式非構造壁等の被害実態を踏まえた鉄骨支持構造部の構造性能に関する基礎研究【安全・安心】

### Study on Seismic Performance of Steel Sub-Structures Supporting to Drywall Partition Walls

(研究開発期間 令和3~5年度)

建築生産研究グループ  
Dept. of Production Engineering

沖 佑典  
OKI Yusuke

The purpose of this study is to examine the effect of the steel sub-structure on the seismic characteristics of the supporting non-structural partition walls. First, the examples of the steel sub-structure of partition walls were surveyed by architectural standard specifications and investigation reports of earthquake or wind damage. Second, based on the survey, vibration tests were conducted to examine the effect of ceiling with steel furring as the steel sub-structure on the vibration characteristic of the light gauge steel partition walls.

#### [研究開発の目的]

地震や台風等により生じた建物被害の中には、間仕切壁や帳壁等（以下「間仕切壁等」という。）の被害が見られている。このような被害があると、人的被害だけでなく、建物の機能継続に支障を来すことが危惧される。間仕切壁等は構造躯体に支持されることを前提として仕様が規定されていると思われるが、構造躯体に支持される二次部材を介して支持される例も考えられる。本研究課題は、主に間仕切壁の取り付く支持構造部に着目し、間仕切壁等の支持構造部における実態について調査するとともに、実験等を通して、支持構造部の介在の有無が間仕切壁等の構造性能に及ぼす影響を考察することを目的とする。

#### [研究開発の内容]

本研究課題は、以下の2段階で検討を実施する。

##### 1. 支持構造部の実態把握

各種標準仕様書<sup>1)2)</sup>、公表されている災害調査報告<sup>4)</sup>による文献調査、災害時の避難所等になり得る公共施設の現地調査により、非構造部材の支持構造部に係る事例収集を行い、本研究課題における支持構造部の対象を抽出する。

##### 2. 天井勝ち LGS 壁の実験と応答性状の分析

上記1. を踏まえて対象とした支持構造部と LGS 壁（軽量鉄骨（LGS）下地とボードで構成される乾式間仕切り壁）に関する実験を計画し、実施する。具体的には、建築工事標準詳細図<sup>2)</sup>に準じた取り合い部を有する天井や LGS 壁の面外応答性状に着目した振動実験を計画、実施して、得られた実験結果を基に LGS 壁の応答性状の分析を行う。

#### [研究開発の結果]

##### 1. 支持構造部の実態把握

1. に関する調査、検討の結果、被害調査において天井高さの位置を間仕切壁の支持構造部とする例があること、各種標準仕様書や詳細図に、LGS 壁の上端が鋼製下地吊り天井に支持される方法、いわゆる「天井勝ち」が示されていることを確認した。LGS 壁の耐震性の検討例等を見ても壁勝ちを前提とする場合が多く、天井勝ちの壁に関する応答性状に関しては十分な検討例がない。以上から、本研究課題における検討対象を天井勝ち LGS 壁として、以降の検討を実施した。

##### 2. 天井勝ち LGS 壁の実験と応答性状の分析

図1にセットアップと試験体概要を示す。振動台に固定した高さ3.1mの鉄骨骨組の内部に、壁のみ又は天井勝ち壁を設置する。壁の幅はいずれも幅1820mmとする。壁のみの場合は、鉄骨骨組に設置された角形鋼管を介して約3mの壁を設置することとし、No.1:上端までボード有、No.1':上端600mmボード無、の2種類の試験体を用意した。天井勝ち壁の場合は、壁の上ランナを天井の鋼製下地材にタッピンねじにより、面材の取り付け前に留め付けるものとし、No.2:野縁と直角の場合、No.3:野縁受けと直交の場合、の2種類の試験体を用意した。その他は最新の文献<sup>3)</sup>に従うこととした。実験はスイープ加振を主とする強制加振と、スイープ加振前後の微小なホワイトノイズ加振で構成される。また、一部試験体は壁の強度等を把握する目的で、壁の中央高さに水平方向の線荷重を与える静的載荷実験を追実験として実施した。実験においては、壁面に設置した加速度計より面外加速度、壁下地材（スタッド）に設置したひずみゲージによ

るひずみ、壁と鉄骨骨組等の相対変位等を計測した。

振動実験の結果の代表例として、No.2:天井勝ち（野縁と直角の場合）のLGS壁に関する振動実験結果と静的載荷実験結果について示す。図2に約10Hz加振時の床及び鉄骨骨組の時刻歴波形を、図3にスタッド1本に設置したひずみゲージから換算されるスタッドの曲げモーメントを、ピーク値が確認された時刻付近を拡大してそれぞれ示す。スイープ加振前後に行ったホワイトノイズ加振による図6のフーリエスペクトル比（壁中央の加速度ピーク値を壁下端の土台の加速度ピーク値で除したもの）の結果も踏まえると、約10Hz付近がこの試験体のLGS壁の固有振動数であると推察される。図6より、スイープ加振後、振動数が低下しているとみられるが、目視の範囲では損傷は確認されなかった。同じ仕様で別途用意した静的実験によるLGS壁の荷重変形関係と、スタッドに設けたひずみゲージの値から換算されるスタッドの影響分を図5に示す。この値とスイープ加振の結果を比較すると、今回のスイープ加振の振動レベルでは概ね壁の弾性範囲内に留まっていたと推測される。

次に、各試験体の応答性状について考察する。図4に、図3と同様に得られた曲げモーメントの各スイープ加振におけるピーク値分布を示す。No.1, 2の傾向として、中央が最大となり、壁下端付近と上端付近が概ね同様の値を示した。一方、No.1', 3の傾向もおおむね同様だが、壁上端付近のピーク値が若干大きい傾向にあった。以上より、天井勝ちとなる壁においても壁上下端部がピン支持の曲げ棒に概ね近似できると考えられる。

一方で、No.2のスイープ加振実験において、加振振幅を変化させて実施したところ、最終的に壁上端と天井下地材を留めていたタッピンねじが破断した。壁、天井とも、下地材や面材への損傷は見られなかった。LGS壁の支持方法として天井勝ちを採用する場合、壁自体に目立った損傷がなくても、支持部分の緊結の健全性に十分留意する必要がある。

以上により、上端が天井に支持される場合の間仕切壁の応答性状に関する基礎データを収集することができた。これらのデータは、LGS壁が共振する場合の応答性状の基礎情報となることが期待される。

【参考文献】

- 1) 日本建築学会：建築工事標準仕様書・同解説 JASS 26 内装工事，2019.10
- 2) 国土交通省大臣官房官庁営繕部：建築工事標準詳細図 令和4年版
- 3) 国土交通省大臣官房官庁営繕部：公共建築工事標準仕様書（建築工事編）平成31年版，令和4年版
- 4) 国立研究開発法人建築研究所他：平成28年（2016年）熊本地震による建築物等被害第十四次調査報告（速報）（自治体体育館等の特定天井を中心とした非構造部材の被害調査），2016.11
- 5) 国立研究開発法人建築研究所他：平成30年台風第21号に伴う強風による建築物等被害現地調査報告（速報），2018.11

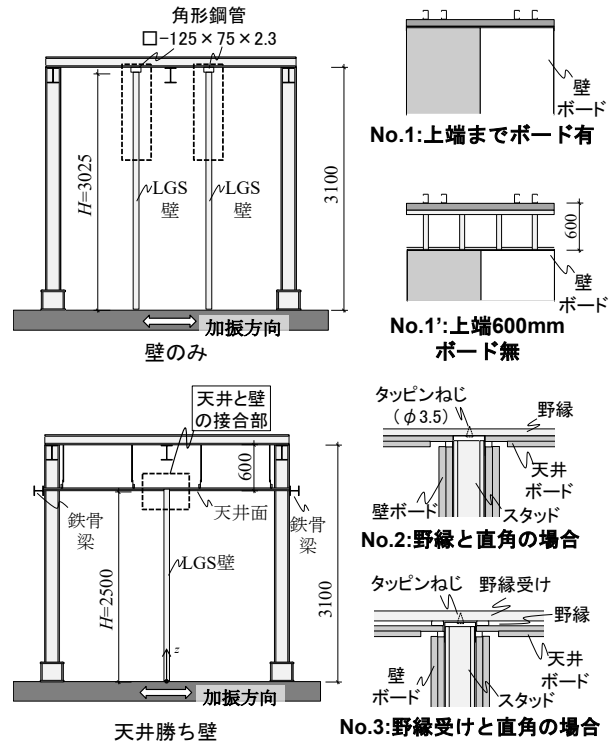


図1 セットアップと試験体概要

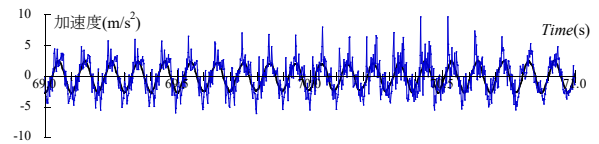


図2 床及び鉄骨骨組の加速度 (69.0~71.0 秒間の抜粋)

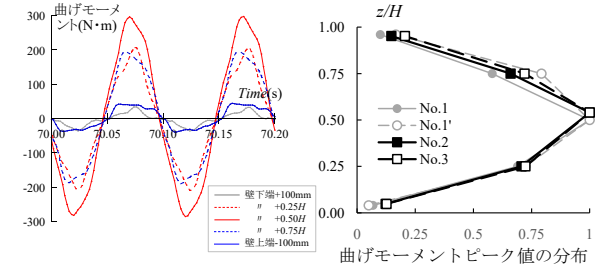


図3 ひずみから換算した曲げモーメント時刻歴の例（凡例は貼付位置，70.0~70.2 秒間拡大）

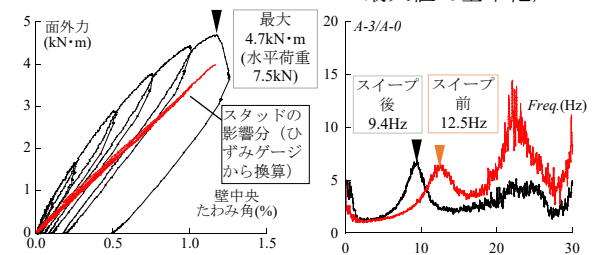


図4 スタッド曲げモーメントピーク値分布（縦軸は壁高さH、横軸は各試験体のピーク値の最大値で基準化）



図5 荷重変形関係（壁中央の曲げモーメントに換算）

図6 フーリエ振幅スペクトル比