B-66

ケーブル補剛した面格子壁の構造特性に関する実験的研究

Experimental Study on Structural Characteristics of Cable-Stiffened Wooden Grid Wall

○永峰馨³, 岡田章¹, 宮里直也¹, 廣石秀造² *Kaoru Nagamine³, Akira Okada¹, Naoya Miyasato¹, Shuzo Hiroishi²

Abstract: Wooden grid wall generally has been used as bearing wall and seismic strengthening. Wooden grid wall is composed by combining a half-lap wood in a grid. Structural features of the wooden grid wall resist external force by embedment of half-lap joint a grid intersection and is known to have generally excellent deformation performance and high toughness. However, since the initial rigidity of the wooden grid wall is low, the walls magnification becomes low ratings. In this paper, in order to increase the initial rigidity, the new-type wall structure which consists of brace-like arranged wires and the wooden grid wall was proposed.

1.はじめに

相欠き加工した木材を格子状に組み上げた面格子 壁は、木造住宅の耐力壁や寺社・文化財等の耐震補 強として使用されている.面格子壁は、多数の仕口 がめり込み抵抗することで外力に抵抗する耐力壁で あり,高い変形性能と粘り強い性状を示す[1].しか し, 仕口部の間隙等により初期剛性が低くなるた め, 壁倍率は告示で規定される他の耐力壁と比較し て低い値となっている. そこで,本論では面格子 壁に斜材を付加することで初期剛性の向上を試みる (Fig.1). この構造に対しては, 壁倍率の評価基準と なるせん断変形角1/120(0.008)rad時までの変形に対 し、斜材(ケーブル)による軸力抵抗に期待し、その後 の変形に対し, 面格子壁の相欠き仕口部のめり込み 抵抗による粘り強い性状が発揮されることを期待し ている.本論では、斜材を付加した面格子壁の基本 的構造特性の把握を目的として実験的に検討を行う.

2. 水平載荷実験

2-1.実験目的及び実験概要

本提案モデルの基本的な構造特性を把握するために面格子壁の相欠き仕口部1つを取り出した試験体を対象に水平載荷実験を行った.実験概要図をFig.2に,治具詳細図をFig.3に示す.実験治具は, ピン接合された鉄骨フラットバーで試験体を囲むように設置した.加力は治具左端にチェーンブロックを取付け,端部を引き込むことによる単調載荷とした.試験体に荷重低下が確認されたところを破壊と定義し,一方向加力を行った.水平荷重は30kN級ロードセル,ケーブル張力は10kN級ロード セルにより測定を行った.試験体概要をFig.4に示す.試験体は90mm角のスギ材を切り欠き深さ45mmに相欠き加工を施したものを用い,高さ800mm,幅800mm



1:日大理工・教員・建築 2:日大短大・教員・建築 3:日大理工・院(前)・建築

8.0

ケーブル配置の異なる3つのケースについて各3体の 実験を行った.実験ケースをFig.5に示す.「Type1」 は相欠き仕口のみとし、Type2,3は相欠き仕口にケー ブルを付加したものとした.「Type2」ではケーブル1 本,「Type3」ではケーブル2本とした. なお, 斜材 ケーブル断面は, 事前に斜材ケーブル単体の水平載 荷実験を行い,その結果を踏まえφ1mmとした.な お、Type3ではケーブル2本に均等に張力を導入する ため、ケーブル1本を端部で折り返して配置した.

2-2. 実験結果及び考察

各試験体の荷重-変形角関係,平均包絡線をFig.6 に示す. Type2,3は3体分の平均値がそれぞれ約 0.96kN(θ=0.047rad), 2.55kN(θ=0.068rad)でケーブル が破断し、ケーブルの破断後はType1と同様の勾配と なった. また, Type2,3はケーブルが破断した際に荷重 の低下が確認された.これは、ケーブルの破断時に相 欠き接合部のめり込み性状がまだ発揮されていない ためと考えられる.

各ケースの初期剛性,最大耐力の比較をFig.7,8に それぞれ示す. 初期剛性は, Type2はType1の約1.75倍, Type3は約1.2倍大きな値を示し、ケーブル付加によ る初期剛性の向上が可能であることが示唆された. 最大耐力は、各ケースともに約6kNと一定であり、 ケーブル付加による影響はみられない結果となった.

Type2,3のケーブル破断時の変形角に対する各測定 値をFig.9に示す.ケーブル破断時の変形角は, Type2,3それぞれ概ね一定の値を示した.ケーブル破 断時のType2,3の水平荷重PはType1の水平荷重P2より 増加する結果となり,ケーブルによる水平力の負担 が確認できる.また、計測したケーブルの張力値か ら計算した負担せん断力P1とType1の水平荷重P2の合 計値がType2,3のケーブル破断時の水平荷Pに近い値 を示した. したがって、相欠き仕口部単体とケーブ ル引張試験結果の純粋な足しあわせで評価が可能で あることが把握された.

面格子壁の剛性、耐力は仕口の個数倍することに より評価が可能であること、仕口間隔による影響が ないことが既報[2]により報告されている. そこで、本実 験で行った仕口単一の結果より壁倍率の算出を行っ た. なお, 仕口数40個・仕口間隔(縦×横)303mm×303mm の面格子壁を対象とした.本検討対象の面格子壁の 復元力特性と壁倍率をFig. 10に示す. Type2はType1の 約1.59倍, Type3は約1.41倍大きな値を示し、ケーブル を付加することにより, 壁倍率の向上が確認された.

3. まとめと今後の検討

本実験より得られた知見を以下に示す.

 ・付加したケーブルの破断後には、面格子壁の最 大耐力とめり込み性状に大きな影響が及ぼさない ことを確認した.



8.

壁倍率が向上する可能性が示唆された.

今後の検討として,実大モデルでの検討を行う予定である. 【参考文献】

- [1] 廣石,他:「木造面格子壁の格子間隔が剛性と耐力 に及ぼす影響」,日本建築学会構造系論文集,Vol.78 No. 694, pp. 2183-2190, 2013. 12
- [2] 相川, 他: 「木造面格子壁の動的性状に関する基礎 的研究」, 日本建築学会大会学術講演会, 構造Ⅲ, pp515-520, 2016.8