

在来工法天井の下地ボードと野縁のビス止め接合部のせん断試験 その2：部分モデル試験の結果

在来工法天井 せん断試験 ビス
力学特性 下地ボード 野縁

正会員 ○小林 俊夫^{*1} 正会員 貫井 泰^{*2}
正会員 赤瀬 竜也^{*2} 正会員 井原 和弘^{*3}
正会員 河野 洋介^{*4}

1. はじめに

本報では、(その1)に続き、在来工法天井の下地ボードと野縁のビス止め接合部のせん断試験のうち、複数ビス群で構成される部分モデル試験の結果について報告する。

2. 部分モデル試験の試験結果

(1) 試験ケースB1 (シングル野縁、ビス5本、単調載荷)

試験ケースB1の3体の試験結果の一覧を表1に、代表的な試験体としてB1-1試験体の荷重-相対変位関係を図1に、荷重-野縁ひずみ関係を図2に示す。また、3体の荷重-変位(d2-d4の平均変位)関係をまとめて図3に示す。(その1)で報告した要素試験と異なり、3体の試験体の荷重-変位関係にバラツキは見られなかった。いずれの試験体も荷重1,000N程度までは相対変位(せん断ずれ変形)はほとんど生じず、1,000Nを超える付近から、せん断ずれによるビスの傾斜が観察された。1,400N近傍で剛性低下が見られ、その後、変位が進展して最大耐力に至った。最大耐力後も急激な荷重低下は見られず、変位が11mmを超えるとビスの頭が下地ボードから抜け、急激に荷重が低下した。また、荷重と野縁のひずみ関係は、ほぼ線形で、最大荷重に至るまでは野縁は弾性状態を維持していた。試験終了後の観察からビスの残留変形はほとんどなく、ビスも弾性状態を維持したと判断される。

(2) 試験ケースB2 (ダブル野縁、ビス10本、単調載荷)

試験ケースB2の3体の試験結果の一覧を表2に、3体の荷重-変位関係(d2-d4の平均変位)を図4に示す。

表1 試験結果一覧 (試験ケースB1)

| 試験体 | 最大荷重(N) | ビス1本あたりの最大荷重(N) | 最大荷重時の変位(mm) |
|------|---------|-----------------|--------------|
| B1-1 | 1,840 | 368 | 6.72 |
| B1-2 | 1,960 | 392 | 6.44 |
| B1-3 | 1,960 | 392 | 6.67 |

表2 試験結果一覧 (試験ケースB2)

| 試験体 | 最大荷重(N) | ビス1本あたりの最大荷重(N) | 最大荷重時の変位(mm) |
|------|---------|-----------------|--------------|
| B2-1 | 3,915 | 392 | 7.21 |
| B2-2 | 3,760 | 376 | 6.13 |
| B2-3 | 3,942 | 394 | 5.94 |

Shear Tests of Screwed Joint between Ceiling Joist and Plaster Board of Conventional Type Ceiling

(Part 2) Results of Partial Model Tests

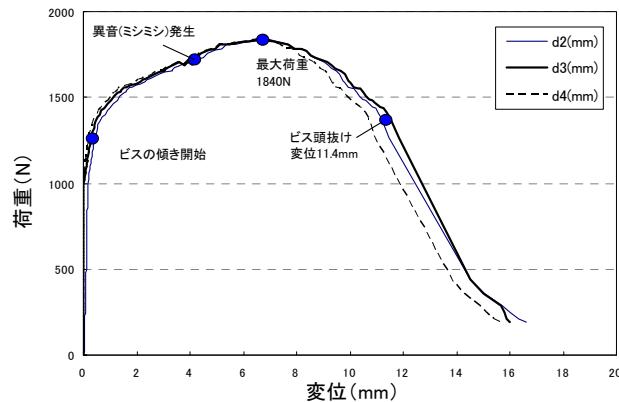


図1 荷重-変位関係 (試験体: B1-1)

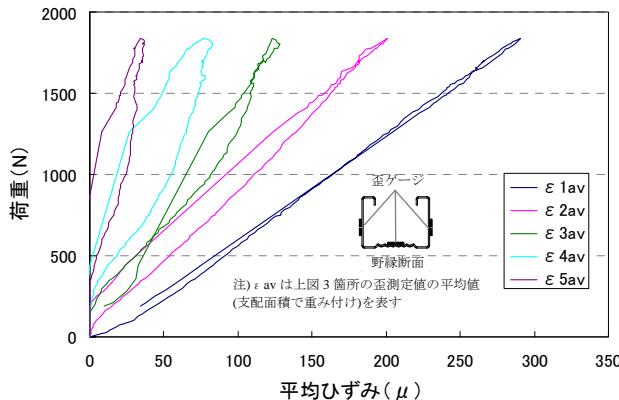


図2 荷重-野縁ひずみ関係 (試験体: B1-1)

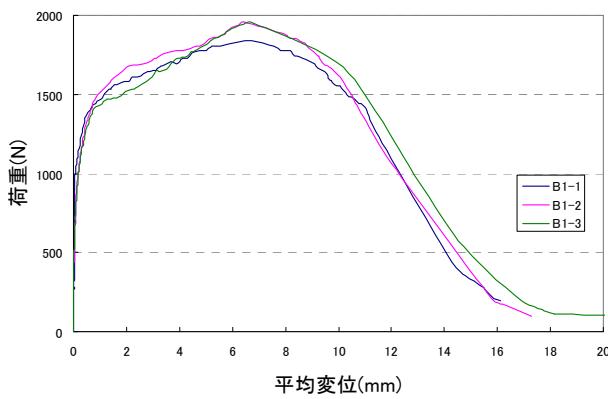


図3 荷重-変位関係 (試験ケースB1: 3体)

KOBAYASHI Toshio, AKASE Tatsuya, NUKUI Yasushi
IHARA Kazuhiro and KONO Yosuke

試験ケース B2 の 3 体の挙動、荷重一変位関係、破壊モードは試験ケース B1 と同様であった。ビス本数が試験ケース B1 の 2 倍の 10 本となっており、各状態における荷重値は試験ケース B1 のほぼ 2 倍であった。最大荷重時の変位と最終破壊であるビスの頭抜け時の変位は、ビス本数に関係なく、試験ケース B1 とほぼ同じであった。

(3) 試験ケース B3 (シングル野縁、片振り繰返し載荷)

試験結果を表 3 に、荷重一変位関係を図 5 に示す。本試験では、500N、1,000N、1,500N の荷重で各 3 回の載荷・除荷による片振り繰返し載荷を行った。試験体の全体の挙動、荷重一変位関係の包絡線、破壊パターン等は単調載荷試験である試験ケース B1 と同様であった。繰返し載荷による耐力の低下はほとんど見られなかった。除荷時の剛性は弾性剛性とほぼ等しく、その結果 1,000N からの繰返し載荷において載荷時のピーク変位がそのまま除荷時の残留変位として残った。また、同時に再載荷時のピーク変位量にも繰返し載荷による残留変位の累積が見られ、特に 1,500N 以後のサイクルにおいて蓄積が顕著となった。しかし、繰返し載荷による残留変位の累積は生じるもの、単調載荷である試験ケース B1 と比べると最大荷重時の変位の増大はわずかである。

(4) 試験ケース B4 (シングル野縁、両振り繰返し載荷)

試験結果を表 3 に、荷重一変位関係を図 6 に示す。本試験では、500N、1,000N、1,500N の荷重で各 3 回の正負 (引張・圧縮) 両振りの繰返し載荷を行った。本試験ケースの全体の挙動および破壊モードは単調載荷の試験ケース B1 とほぼ同じであった。図 6 に示すように、繰返し載荷による履歴特性はスリップ型を示し、最初に蓄積された正側加力による残留変位が負側の加力においてもそのまま残り、正負非対称の履歴特性となつた。また、片振り繰返し載荷の試験ケース B3 と異なり、正負両振りの繰返し載荷により最大荷重は単調載荷である試験ケース B1 より 20% 程度低い数値となった。

表 3 試験結果の一覧 (ケース B3 および B4)

| 試験体 | 最大荷重 (N) | ビス 1 本あたりの最大荷重 (N) | 最大荷重時の変位 (mm) |
|------|----------|--------------------|---------------|
| B3-1 | 1,932 | 386 | 8.27 |
| B4-1 | 1,502* | 300* | 7.09* |

* : 正側加力の結果

3. まとめ

在来工法天井の野縁と下地ボードを接合しているビス本報ではせん断試験のうち、複数ビス群で構成される部分モデル試験の結果について報告した。

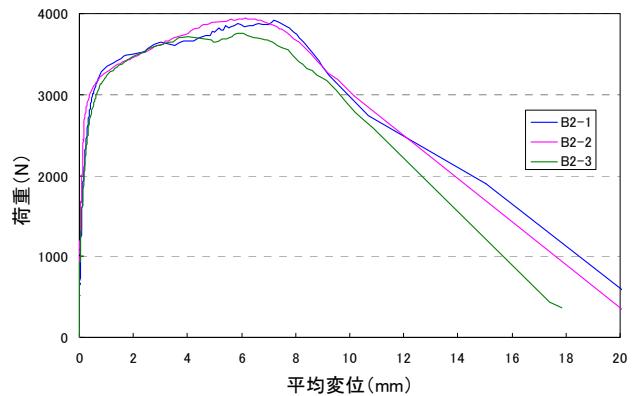


図 4 荷重一変位関係 (試験ケース B2: 3 体)

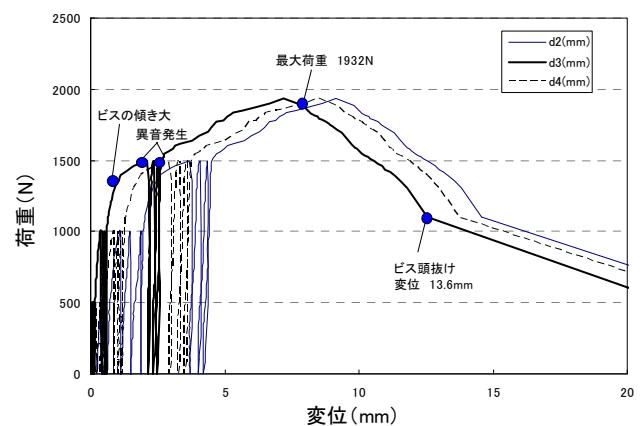


図 5 荷重一変位関係 (試験ケース B3)

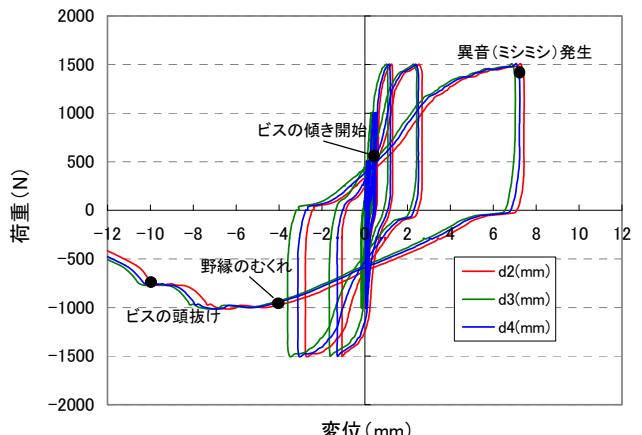


図 6 荷重一変位関係 (試験ケース B4)

*1 桐井製作所

*2 東京電力

*3 東電設計

*4 鹿島建設

Kirii Construction Materials Co.,Ltd.

Tokyo Electric Power Company

Tokyo Electric Power Services Co.,Ltd.

Kajima Corporation