

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

正会員 ○小林 俊夫<sup>\*1</sup>      正会員 貫井 泰<sup>\*2</sup>  
正会員 赤瀬 竜也<sup>\*2</sup>      正会員 井原 和弘<sup>\*3</sup>  
正会員 河野 洋介<sup>\*4</sup>

在来工法天井      せん断試験      ビス  
力学特性      下地ボード      野縁

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          |

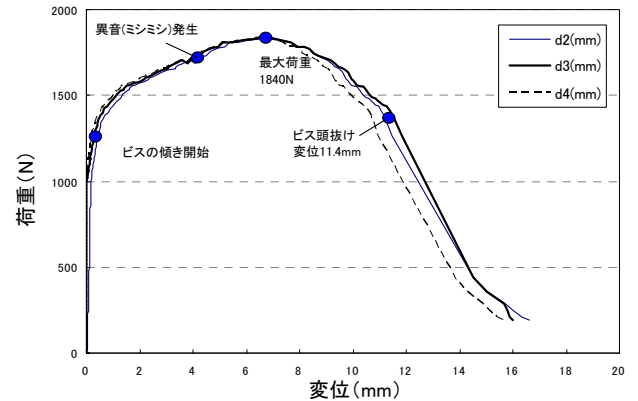


図 1 荷重-変位関係 (試験体：B1-1)

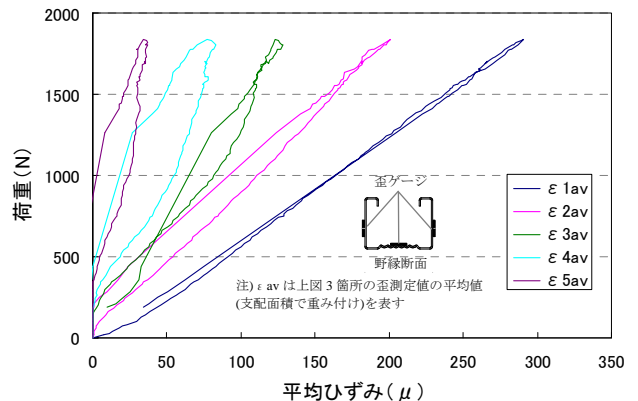


図 2 荷重-野縁ひずみ関係 (試験体：B1-1)

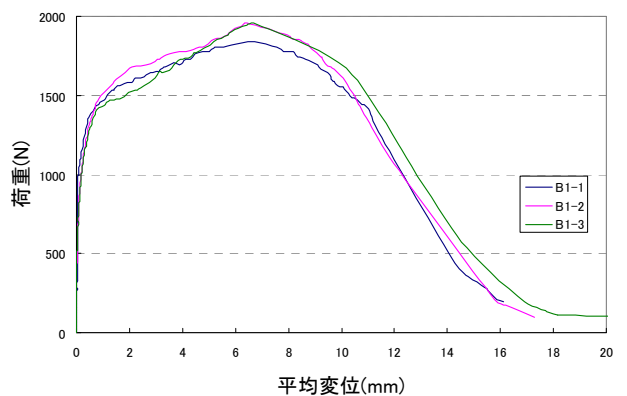


図 3 荷重-変位関係 (試験ケース B1：3 体)

試験ケース B2 の 3 体の挙動、荷重－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－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－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－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った。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。

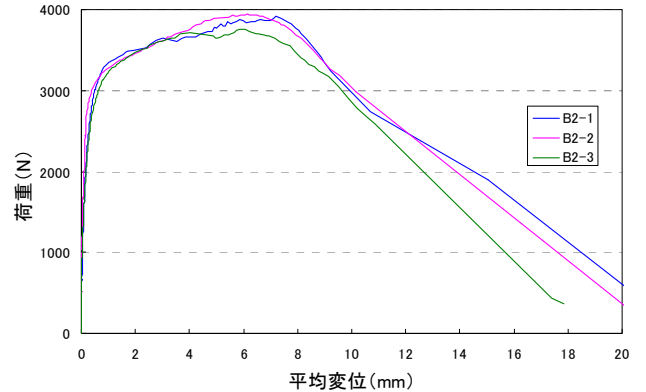


図 4 荷重－変位関係 (試験ケース B2 : 3 体)

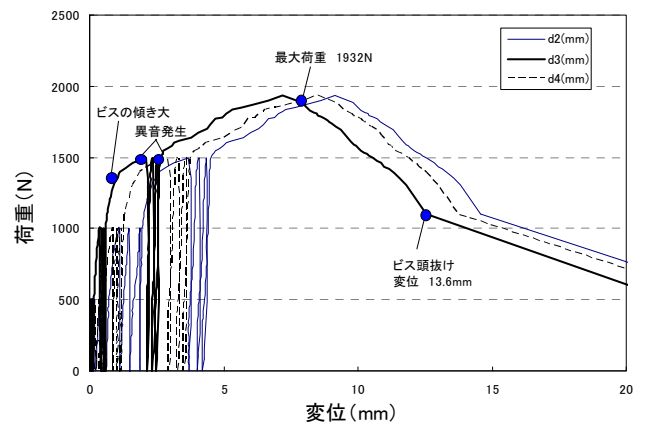


図 5 荷重－変位関係 (試験ケース B3)

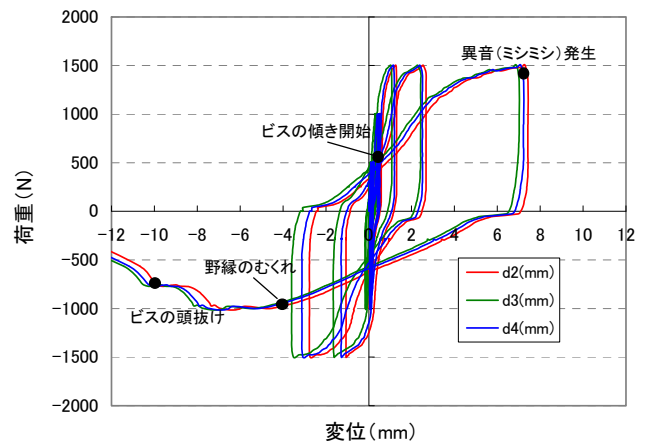


図 6 荷重－変位関係 (試験ケース B4)

\*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