

在来工法天井の構成部材および実大天井の力学的特性に関する実験研究

その4：クリップの要素試験（曲げ試験）

正会員 野首原 瑞樹*¹ 正会員 貫井 泰*²
 正会員 杉山 達也*² 正会員 柏崎 琢也*³
 正会員 藪内 彰夫*⁴

天井強度 構成要素 剛性 力学特性 クリップ

表1 試験体一覧

試験体名称	クリップ種類	クリップ掛け方	加力方向
C-4Sa	Sクリップ	背掛け	野縁受け軸方向
C-4Sb		腹掛け	野縁受け軸方向
C-5Sa		背掛け	野縁受け背方向
C-5Sb		背掛け	野縁受け腹方向
C-5Sc		腹掛け	野縁受け背方向
C-5Sd		腹掛け	野縁受け腹方向
C-4Wa	Wクリップ	背掛け	野縁受け軸方向
C-4Wb		腹掛け	野縁受け軸方向
C-5Wa		背掛け	野縁受け背方向
C-5Wb		背掛け	野縁受け腹方向
C-5Wc		腹掛け	野縁受け背方向
C-5Wd		腹掛け	野縁受け腹方向

1. はじめに

本報では、前報（その1～その3）に続き、天井構成部材の要素試験の一環として実施したクリップの曲げ試験について、その実験計画と結果および要素試験全体のまとめを報告する。

2. 試験計画

本試験はクリップの曲げモーメントに対する強度および回転剛性を評価する実験である。試験パラメータは、前報（その3）と同様に設定した。

加力の方向は、図1のように野縁受け軸方向と野縁受けの軸回り方向とした（図1はWクリップ、腹掛けの場合を示す）。試験体一覧を表1に示す。

クリップ要素の曲げ試験の例として、C-5Sdの試験状況を写真1に示す。写真1に示すように、野縁受けを固定した治具に補強用の角パイプを取付け、角パイプの端部に加力した。

加力レベルは用いた材料試験機のロードセルにより測定し、変位は試験機の変位および別途設置した変位計で計測した（写真1参照）。



写真1 試験状況 (C-5Sd)

野縁受け軸方向への加力では、図3a～図3dに示すように、Sクリップに比べ、Wクリップの方が最大モーメント、回転剛性ともに大きい傾向にある。これは、曲げに抵抗する反力（偶力）の距離の違いに起因している。また、背掛け（C-4Sa、C-4Wa：図3a、図3c）に比べ、腹掛け（C-4Sb、C-4Wb：図3b、図3d）の方が、ばらつきが多い。ばらつきが多い要因としては、腹掛けの場合、ツメの開きに伴いモーメントが変動した事によると考えられる。

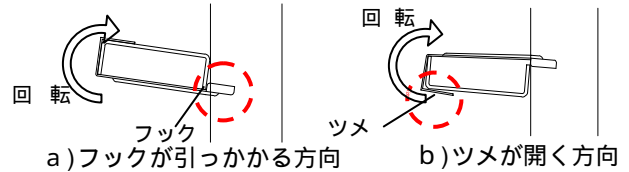
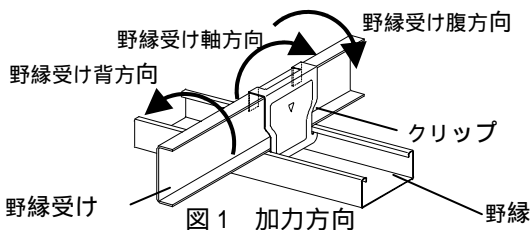


図2 クリップの向き

野縁受け軸回り方向への加力では、回転方向に対するクリップの向きが変形挙動に大きく影響し、図2aのようにフックが引っかかる場合は、C-5Sb（図3f）、C-5Sc（図3g）、C-5Wb（図3j）、C-5Wc（図3k）試験体で、比較的回転剛性が高く最大耐力まで直線的な「最大耐力後剛性低下型」の傾向を示した。また、図2bのようにツメが開く位置にある場合は、C-5Sa（図3e）、C-5Sd（図3h）、C-5Wa（図3i）、C-5Wd（図3l）試験体で、バイリニア型で「スリップ型」に近い傾向を示した。図3中の（×）は最大耐力点、（○）は試験終了点を示す。

4. クリップ曲げ試験のまとめ

本報では、クリップ曲げ試験の計画と試験により得られた剛性・耐力等の力学的特性を示した。

5. 要素試験の全体のまとめ

各要素試験結果から、荷重 - 変位関係およびモーメント - 回転角関係の挙動パターンは図4に示す4種類に分類できる。ハンガー引張試験（H-1）のように最大荷重後耐力が低下する「最大耐力後剛性低下型」、クリップ引張試験（C-1Sa）のように一度耐力が低下した後に再び上昇する「ふたこぶ型」、クリップせん断試験（C-2Sb）のように耐力を維持して変位が進む「スリップ型」、クリップせん断試験（C-3Sb）のように剛性を維持したまま耐力が上昇する「剛性維持型」である。

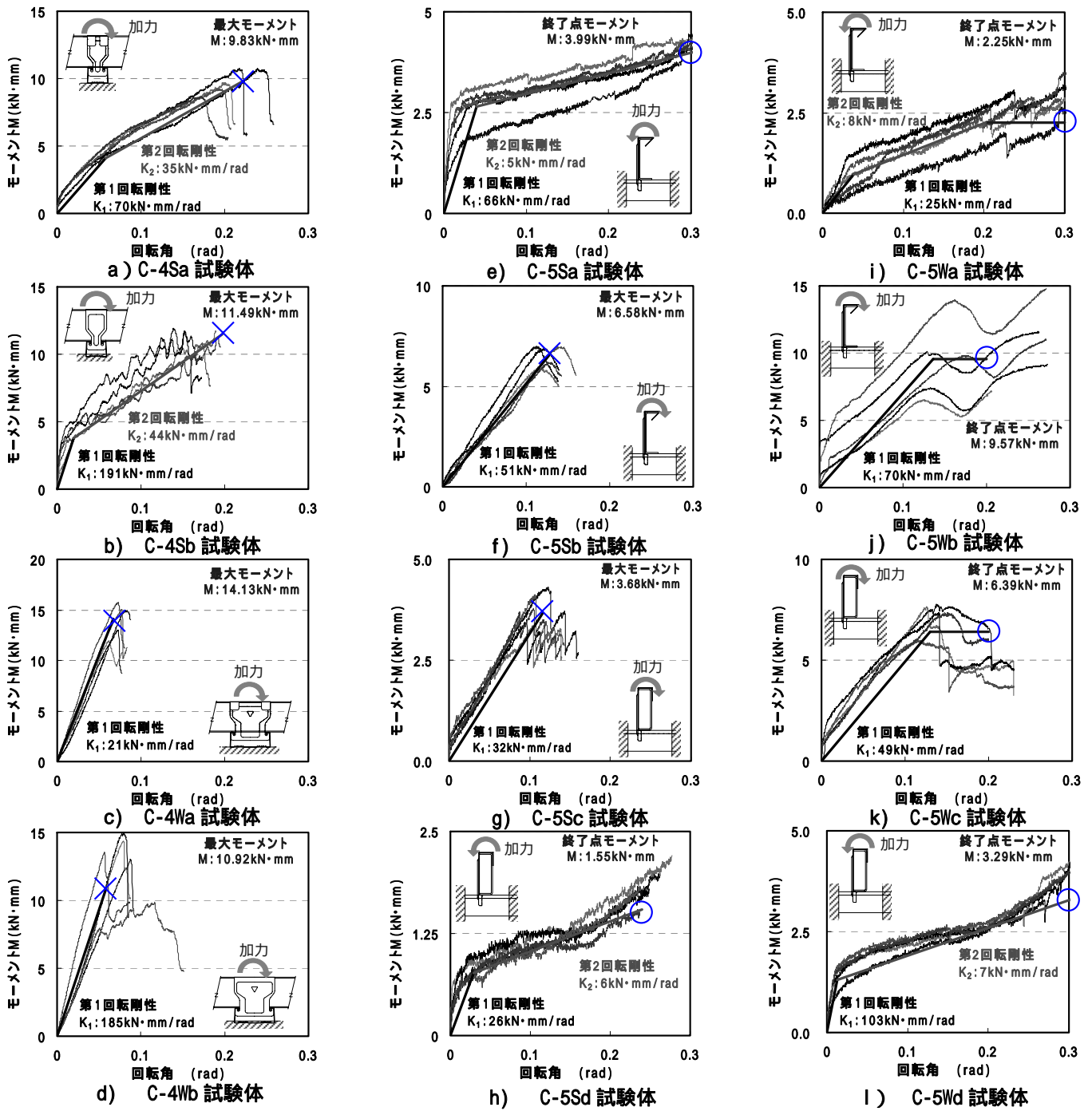


図3 モーメント - 回転角関係

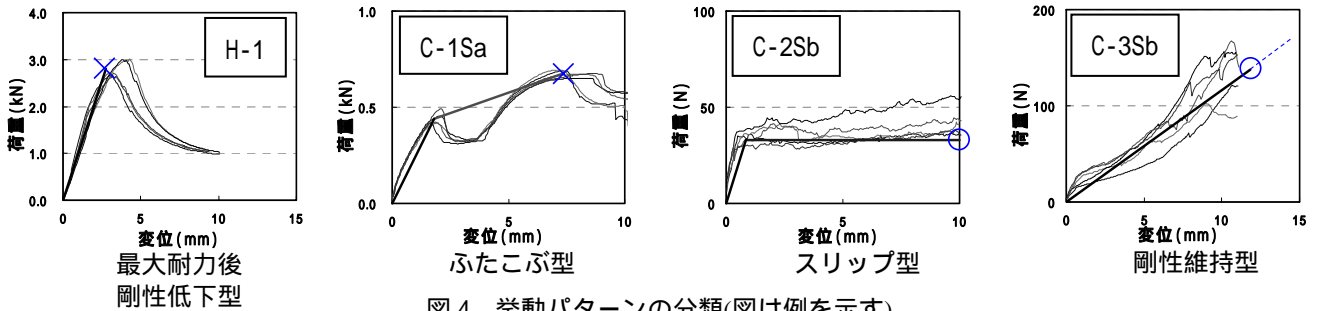


図4 挙動パターン分類(図は例を示す)

- *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
- Kajima Corporation