

# 制震機能付き筋かい金物の耐震性能評価

## その4 振動台実験の結果

正会員  
同  
同  
同

○申 吉峰 \*  
新原 剛 \*  
中尾 方人 \*\*  
古田 智基 \*\*\*

在来軸組構法	筋かい	制震
高減衰ゴム	振動台実験	構造用合板

### 1. はじめに

本報では、制震機能付き筋かい金物（以下、制震金物）の振動台実験結果を報告する。

### 2. 破壊性状

JMA Kobe NS 波 60%入力における構造用合板と釘打ち筋かいの加振後状況を写真 1, 2 に示す。釘が抜け出し軸組の原形を保てない状況となり加振を終了した。パーティクルボードは同波 80%入力で釘が抜けだし、加振を終了した。同波 100%入力における既存金物と制震金物の加振後状況を写真 3, 4 に示す。既存金物は、筋かいが座屈し、柱固定ビスが引き抜け倒壊に至った。制震金物は、残留変形はなく、金物自体の損傷も確認されなかった。

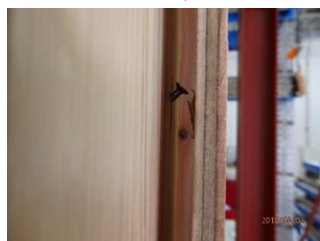


写真1 構造用合板



写真2 釘打ち筋かい



写真3 既存金物



写真4 制震金物

### 3. 荷重－層間変位関係

Kobe NS 波 60%入力時の荷重－層間変位の比較を図 1 に示す。構造用合板及び釘打ち筋かいは、荷重が急激に低下しており、せん断力を負担できていないことが確認できる。既存金物は層間変位で約 50mm 変形したのに対し、制震金物は約 10mm 程度の変形である。また、両者の応答せん断力が約 10kN とほぼ同じであることから、両者の剛性の違いがみられないことが確認できる。すなわち、制震効果により応答変位が低減している。

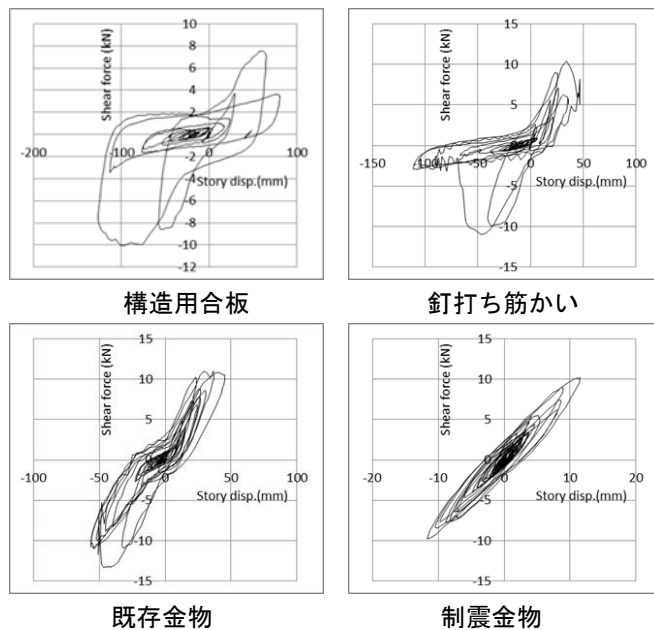


図1 Kobe NS 60%入力時の荷重－層間変位関係比較

Kobe NS 波 100%入力時の荷重－層間変位の比較を図 2 に示す。既存金物は大幅な荷重低下がみられ、倒壊に至っているのに対し、制震金物は荷重低下が全く見られず、健全であることが確認できた。

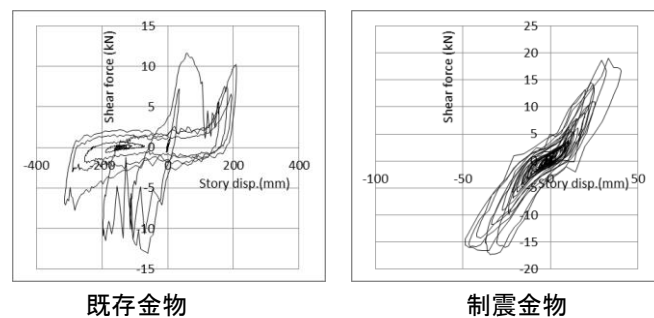


図2 Kobe NS 100%入力時の荷重－層間変位関係比較

Mashiki EW 波本震 70%入力時の荷重－層間変位の比較を図 3 に示す。既存金物と比較して、制震金物の応答変位は約 40%低減した。

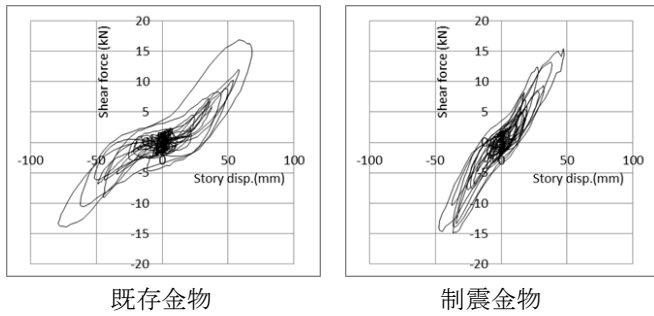


図3 Mashiki EW 波 70%入力時の荷重－層間変位関係比較

#### 4. 最大応答変位の比較

Kobe-NS 波における最大応答層間変位の比較を図4に示す。40%入力における既存金物の最大応答変位が約20mmに対し、制震金物とパーティクルボードは約5mm程度であった。60%入力では、構造用合板、釘打ち筋かいとともに100mmを超えているのに対し、既存筋かいは約50mm、パーティクルボード及び制震金物は約10mm程度となった。100%入力では既存金物は300mmを超え完全な倒壊に至っているが、制震金物は50mm程度の変形におさまっており、4回目の加振で圧縮側の筋かいが座屈し150mmまで変位が増加した。制震金物自体の損傷は確認されなかった。

Mashiki EW 波入力時の最大応答変位の比較を図5に示す。各々の入力時で約40%の変位の低減が確認された。

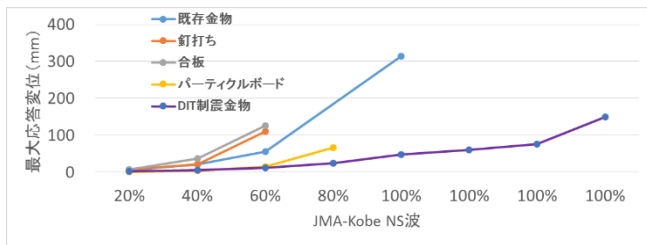


図4 Kobe NS 波入力時の最大応答変位の比較

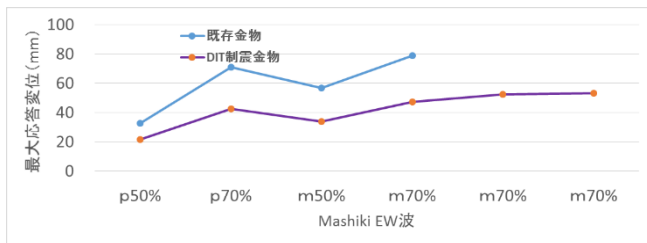


図5 Mashiki EW 波入力時の最大応答変位の比較

#### 5. 最大応答加速度の比較

Kobe-NS 波における最大応答加速度の比較を図6に示す。

60%入力で既存金物の応答加速度が最も大きく816galであったが、制震金物は622galであり、これは既存金物の76%である。その他については、制震金物と同等(±10%以内)であった。80%入力では、制震金物の応答加速度はパーティクルボードより20%程度大きくなっているが、層間変位はパーティクルボードの半分以下になっている。100%入力では、既存金物は800gal程度で頭打ちになっており、これは、大きく損傷して周期が大幅に増加したため、試験体に地震波が入力されなかったためである。制震金物は、100%波を繰返し入力しても応答加速度は増減することなく安定しており、負担せん断力は増加しないことが確認できた。

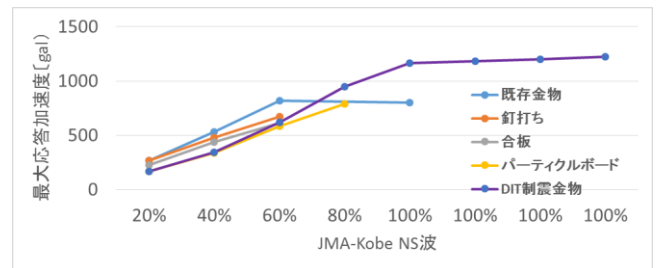


図6 Kobe NS 波入力時の最大応答加速度の比較

Mashiki EW 波における最大応答加速度の比較を図7に示す。制震金物の場合の最大応答層間変位は既存金物の場合より大幅に低減されているが、最大応答加速度は既存金物と同程度以下と下回っており、本震の70%波を繰返し入力しても、1,000gal程度に収まっている。

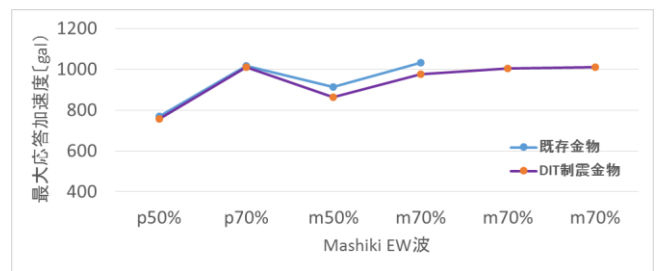


図7 Mashiki EW 波入力時の最大応答加速度の比較

#### 6. まとめ

- ・ 既存金物と比較して、制震金物の応答変位は最大 1/5 程度まで応答変位が低減する (Kobe-NS 波 60%)。
- ・ 制震金物は Kobe-NS 波 100%の繰返し加振においても健全であることが確認できた。
- ・ 熊本地震においても既存金物と比較して制震金物は約 40%応答変位が低減した。
- ・ 既存金物と比較して制震金物の応答加速度は低減した。

\* 鎌田建設株式会社

\*\* 横浜国立大学大学院都市イノベーション研究院 博士 (工学)

\*\*\* 第一工業大学建築デザイン学科 教授・工博

\* Kamada Construction Co., Ltd.

\*\* Yokohama National University, Dr. Eng.

\*\*\* Professor, Daiichi Institute of Technology, Dr. Eng.