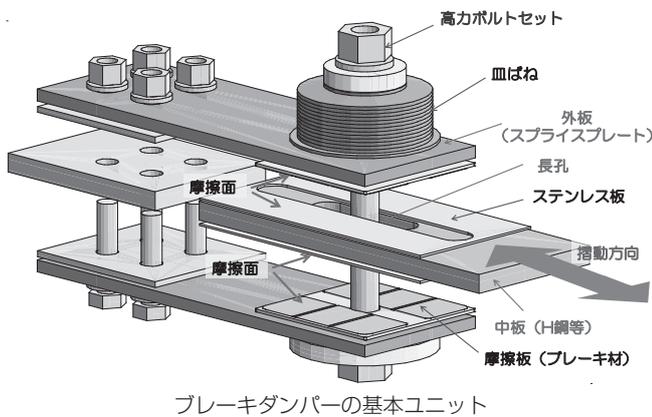


皿ばねとブレーキ技術を用いた 高性能摩擦ダンパー「ブレーキダンパー」の開発

株式会社大林組：佐野剛志、鈴木康正、野村 潤、内海良和、後閑章吉



システム及び特記事項

ブレーキダンパーは、ブレースや間柱に設けた高力ボルト接合部に摩擦板（ブレーキ材）とステンレス板を一对にして挟み込み、摩擦板とステンレス板との間に生じる滑り荷重で建物の振動エネルギーを吸収する制振システムである。

本ダンパーでは、皿ばねを介した高力ボルトで摩擦板とステンレス板を締め付けることで面圧の安定化を図るとともに、高力ボルト締め付け時に皿ばねのたわみ量を高精度で計測することで正確な面圧の導入を実現した。

また摩擦係数を一定に保つため、自動車等のブレーキ技術を応用して、経年変化が少なく安定した摩擦係数を発揮する摩擦板を開発し、ステンレス板と組み合わせて摩擦面を構成した。

このような構成としたことで本ダンパーは、継続時間の長い長周期地震動などによって生じる繰り返し作動に対しても安定した滑り荷重（面圧×摩擦係数）を発揮できる。

さらに、ブレーキダンパーには滑り荷重や特性が異なる数種類の基本ユニットがあり、これらを必要な数だけ高力ボルト接合部に組み込むことで、ダンパーの設置箇所ごとで異なる多様な要求性能に応えることができる。

これまでに新築建物や改修建物を中心に 60 棟以上で適用実績がある。

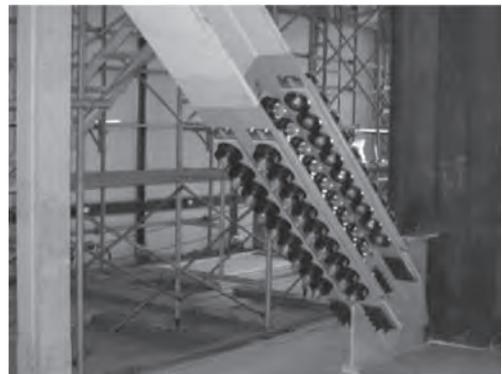
概要

高力ボルト接合を利用した従来の摩擦ダンパーは、作動を繰り返すと摩擦材の温度上昇や摩耗などにより、摩擦面の面圧や摩擦係数が変化し、エネルギー吸収性能の安定性に課題があった。これらの課題が解決できれば、摩擦ダンパーは速度や変位、温度などに対する依存性が比較的小さく、力学モデルがバイリニア型で表現できるためエネルギー吸収性能の評価も容易で、構成部材の標準化・ユニット化を実現することで幅広い形態での適用が可能となる。

ブレーキダンパーは、面圧を一定に保つため皿ばねを介した高力ボルトで摩擦面を締め付ける手法を取り入れ、摩擦係数を一定に保つため自動車等のブレーキ技術を応用した摩擦板とステンレス板を摩擦面に採用した。このような手法や技術の採用により、本ダンパーは継続時間の長い長周期地震動などによって生じる繰り返し作動などに対しても安定したエネルギー吸収性能を発揮できる。

選評

摩擦ダンパーは速度や変位・温度等に対し依存性が低く疲労限界の無い制振部材として注目され、1980年～1990年代の各種制振部材の開発が活発に行われた時代に多くの研究グループにより実用化が試みられた。しかしながら摩擦部の焼き付きや損傷、摩擦部圧力の一定の制御の難しさ等より、現実の建物への適用に耐え得る摩擦制振部材を実用化することはなかなか困難であった。応募者らはこの課題に対し皿ばねを高力ボルトの座金として使用することで軸力を一定に制御し、厳選した摩擦材を組み合わせることで速度依存性および繰り返し回数に対する依存性の小さい安定した摩擦ダンパーの実用化に成功した。さらに根気強く品質の向上・多様化に努力し、現在までに新築・耐震改修を含め 60 件以上の建物に適用を果たしている。その実績は同種の制振部材の開発実績として突出したものであり、制振構造の普及に資するところが大きいと評価される。（竹内 徹）



ブレーキダンパー（ブレース型）（撮影：株式会社大林組）



ブレーキダンパー（間柱型）（撮影：株式会社大林組）