

構造物の地震応答を低減する高減衰ゴムダンパー

育成研究：JSTイノベーションプラザ・サテライト茨城 平成21年度採択課題
「構造物の耐震性能を高機能化する次世代パッシブトリガーダンパーの開発」

代表研究者：独立行政法人建築研究所 材料研究グループ
主任研究員 山口修由



■ 研究概要

住宅や橋梁などの構造物の耐震性能を向上させるための、高減衰ゴムを用いた耐震用ダンパーを開発した。このダンパーは、シリンダーとロッドの間に高減衰のゴムを圧入したもので、金属製プラグを併用することにより性能の向上を目指した、パッシブ型のダンパーである。

■ 研究内容、研究成果

我が国は世界有数の地震国であり、国民の生命・財産や生活・産業活動を守るためには住宅や橋梁などの重要な構造物の耐震性を高める必要がある。このために、住宅や橋梁などの構造物の耐震性能を向上させるための、建築（住宅）用の小型と橋梁用の大型の2つの耐震用ダンパーを開発した。構造物の耐震性を向上させ損傷を低減させるためには、構造物の応答変位（揺れ）を効率的に低減させる必要がある。同時に、大地震の発生間隔は数十年から数百年と長いために、これらの耐震装置は複雑な機構を避け、シンプルでメンテナンスが容易であることが求められる。本耐震用ダンパーは、シリンダーとロッドの間に強度と靱性に優れた高減衰ゴムを圧入した基本構造を持ち、併せてシリンダーとロッドの間に金属製プラグを挿入することにより、初期剛性（トリガー性）やフェイルセーフ性などの性能向上を目指したものである。本ダンパーを木造住宅に取り付けるための周辺技術として、木材の軟らかさに対応した補強接合法（めり込み防止構造）も併せて開発した。本ダンパーは、実大地震波と実大部材を用いた振動台実験により、地震時の応答を効率的に低減させることを検証した。このダンパーを用いた建築物の設計（構造計算）では、コンピューターを用いた地震応答計算が必要になる場合もある。このため、本ダンパーの強度変形性能をモデル化する方法も開発した。このダンパーは、機構が単純でメンテナンスが容易である。また、従来のダンパーと比較して軽量であるために、本ダンパーは建築や橋梁の現場で重要な、施工コストの低減に寄与できると考えられる。

■ 今後の展開、将来の展望

建築や橋梁分野で開発された新しい技術は、公的な機関による性能認定を得て、一般に使用することが可能になる。このため、本ダンパーに関しても、それぞれコストダウンなどの改良を加えた上で、それぞれに対応した認定を受ける準備を進めている。本ダンパーは、新設の住宅や橋梁に使用するだけでなく、既設の住宅や橋梁に対して使用する（耐震補強）ことも可能である。住宅の耐震補強の場合、合板などの面材系材料を用いた場合は壁となって視界を塞ぐことになるが、本ダンパーは軸材系のために、視界を確保できることが利点となる。橋梁などの耐震補強の現場では、クレーンなどが利用できない場合があるために、本ダンパーが軽量であることは重要で、大きな利点となると考えられる。本ダンパーが実際に住宅や橋梁など幅広くに用いられ、これらの耐震性能向上に寄与することを期待する。



図1 小型ダンパー単体



図2 大型ダンパー単体



図3 小型ダンパーの取付例



図4 大型ダンパーの取付例

■ 研究体制

- ◆ 代表研究者
独立行政法人建築研究所、材料研究グループ 主任研究員 山口修由
- ◆ 研究者
御子柴正（独立行政法人防災科学技術研究所）、中尾方人（国立大学法人横浜国立大学）、古田智基（バンドー化学株式会社）、田中健司（株式会社ビービーエム）
- ◆ 共同研究機関
独立行政法人防災科学技術研究所、国立大学法人横浜国立大学、バンドー化学株式会社、株式会社ビービーエム

■ 研究期間

平成21年4月 ～ 平成24年3月