

2023年9月26日
 株式会社竹中工務店
 国立研究開発法人物質・材料研究機構（NIMS）
 淡路マテリア株式会社

長周期・長時間地震動に有効なブレース型 FMS 合金制振ダンパーの適用範囲を拡大
 ～中日ビルに初適用～

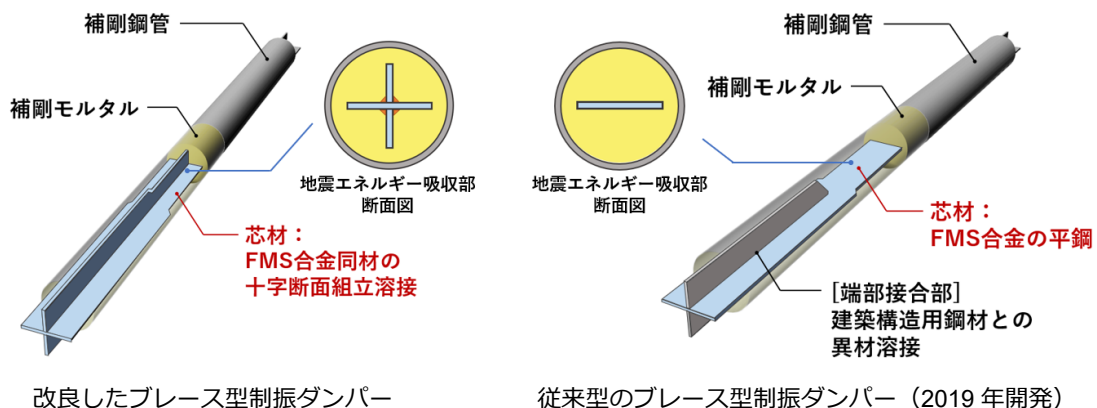
竹中工務店（社長：佐々木正人）、物質・材料研究機構（理事長：宝野和博 以下、NIMS）、淡路マテリア（社長：三尾堯彦）は、Fe-Mn-Si 系合金^{※1}（特許登録済み、以下 FMS 合金）を用いた長周期・長時間地震動対策に有効なブレース型 FMS 合金制振ダンパー（2019 年開発）を改良し、中日ビル（愛知県名古屋市・2023 年 7 月竣工）に初適用しました。

竹中工務店、NIMS、淡路マテリアの 3 者は、一般的な鋼材^{※2}の約 10 倍の疲労耐久性を有する FMS 合金、およびその特長を生かし、複数回の大地震や長周期・長時間地震動に有効で事業継続性向上に寄与する制振ダンパーを共同開発し、2014 年よりプロジェクト適用を進めてきました。2019 年にブレース型 FMS 合金制振ダンパーを開発しましたが、さらに適用範囲や設計自由度を拡大するためにはダンパー 1 基当たりの地震エネルギーの吸収性能を高める必要がありました。

※1 Fe-Mn-Si 系合金：Fe（鉄）を主成分として高濃度の Mn（マンガン）や Si（ケイ素）などを添加した、疲労耐久性に優れる鉄系形状記憶・高耐疲労合金。
 指定建築材料として 2022 年に国土交通大臣認定を取得しており、建物の制振材料として更なる応用が期待されます。

※2 一般的な鋼材：LY225 等の制振用鋼材および建築構造用の鋼材

今回の開発では、従来技術では困難であった FMS 合金どうしの溶接技術を確立しました。これにより、2019 年に開発したブレース型 FMS 合金制振ダンパーをベースに、地震エネルギーを吸収するダンパー芯材部分を、平鋼を用いる従来型の矩形から、平鋼を溶接して組み立てた十字形にすることができました。この結果、従来型と比較し、改良したダンパーでは 1 基当たり約 2 倍の地震エネルギー吸収性能を確保しました。この性能向上により、設置するダンパーの総数を減らすことができるため、より自由度の高い建築デザイン・大空間の実現・空間の有効利用が可能となり、超高層建物・大規模建物への積極的な適用が可能となりました。



3者は今後、疲労耐久性に優れ、長周期・長時間地震動対策に有効な本ダンパーを積極的に展開し、建築分野に加え土木、他産業分野への応用を目指します。また、これまで同様、複数回の大規模地震を受けても被害を最小限に留めることが可能な特徴を生かし、地震後の事業継続性の維持に寄与します。

■3者の役割

NIMS

FMS合金の耐疲労性能を最大限に生かすため、本合金を用いた専用の溶接材料（溶接ワイヤ）を新たに設計開発しました。

淡路マテリア

本合金の大型平鋼ならびに溶接材料の製造体制を構築しました。また、本合金どうしの溶接施工管理技術を確認してダンパー用芯材を製造しました。

竹中工務店

NIMS、淡路マテリアとの技術開発成果を活用して本制振ダンパーの設計法を確立し、構造性能評価を行いました。本制振ダンパーの疲労試験において開発材料の耐疲労性能を生かした良好な性能を確認しています。

■プロジェクト概要

中日ビルは高さ約158mの制振構造建物で、長周期・長時間地震動対策に加え、複数回の大規模地震を受けても事業継続することを目的に、本ダンパーとともに、オイルダンパー、粘弾性ダンパー等の制振ダンパーを各階に配置しました。

階高が高く地震時の層間変形が大きくなる7、8階には、本制振ダンパーを32本適用しました。エネルギー吸収性能の拡大によりダンパー本数が半減し、設計計画の自由度向上にも貢献しています。

建物名：中日ビル
建築地：愛知県名古屋市中区
延床面積：117,293.1㎡
建物用途：事務所、ホテル、店舗
構造規模：B5F, 33F, P1F/S, SRC, RC
設計・施工：竹中工務店
竣工：2023年7月



建物外観



開発ダンパーの取付状況

関連リリース

従来鋼材の約10倍の疲労耐久性を有する制振ダンパーにブレース型が登場～愛知県国際展示場に初適用～ (2019.08.29)