



E-Defense Today

(Published by E-Defense, NIED, January 26, 2023, Vol.18 No.4)

兵庫県との共同研究（伝統的木造建築技術により建てられた古民家へのアウトターフレーム補強の有効性検証）を実施しました。

2022年12月14日と12月20日に、防災科学技術研究所と兵庫県（共同研究機関：国立大学法人神戸大学）は、共同研究として、伝統的な木造建築技術で建てられた古民家へのアウトターフレーム補強の有効性を検証するため、木造軸組の実大試験体を用いた加震実験をE-ディフェンスにおいて実施しました。

兵庫県内には優良な古民家が数多く存在しており、兵庫県では平成19年度より古民家再生促進支援事業を実施し、木造住宅の優良な既存ストックの有効活用、伝統的木造建築技術やまちなみ景観の維持・継承に向けて取り組んでいます。1995年の兵庫県南部地震以降、木造建物に対する耐震化の研究は飛躍的に進み、既存木造建物の耐震化にも様々な補強工法が利用されるに至っています。しかし、建築基準法の施行以前に建てられたような古民家を対象とした場合に、十分な補強効果が発現するかを判断することが難しく、古民家の安全・安心な利活用を促進するためには、補強効果が明確にわかるような耐震補強工法を準備することが重要な課題と考えられます。また、大黒柱や剥き出しの太い梁（はり）などが生み出す開放的な空間など、古民家の情緒を活かしつつ耐震性を確保するには、内装の改修を最小限に抑えることができる耐震補強工法の検討も必要となります。

そこで本研究では、建物自体の改修工程を少なくしつつ、耐震性の向上を可能とするアウトターフレーム工法の開発を目指し、E-ディフェンス震動台での実大実験を実施しました。アウトターフレーム工法は、外付け補助フレームと建物とをダンパーなどの連結材を介して接合する連結制振工法です。構造的に明確な補助フレームを設置して、対象建物に生じる地震力を補助フレームに伝達することにより、建物の地震荷重負担を低減することで耐震性を高めるという構造計画が可能となります（図1）。E-ディフェンスでの実験では、実大試験体を用いた震動実験を通して、大地震時にアウトターフレーム工法が、その性能を発揮できるための設計条件を明らかにします。

今回の実験に用いた試験体は、2階建て農家型の木造古民家（独立家屋）を想定した、木造軸組の実大試験体（1棟）です（図2）。ただし、実験に用いる試験体では小屋組と屋根部分の製作は省略しています。実験では、吹き抜け空間を補強するために、水平ダンパー型アウトターフレームを吹き抜け空間横の短手方向の壁面に取り付けました。長手方向外端面には、2面の鉛直フレーム型アウトターフレームを取り付けました（図3）。鉛直フレーム型アウトターフレームには、図4左のような鋼材リングが塑性変形する時のエネルギー吸収を生かしたダンパー（リングダンパー）を用いました。また、水平ダンパー型アウトターフレームは、図4右のようにオイルダンパーにより、試験体と外部に設置した鉄筋コンクリート壁との間を連結します。地震が起きた時には、これらのダンパーが地震エネルギーを吸収することにより、建物の被害を小さくすることが期待されます。

実験パターンとして、天井裏および吹き抜け空間に着脱可能な筋交い（図5）を設けて、筋交いを設置して水平面を補強した場合（2階床面が硬い場合）と、筋交いを外して水平面を補強しない場合（2階床面が柔らかい場合）を比較検討しました。筋交いがある場合とない場合の各々について、アウトターフレームを設置した場合と設置しない場合を比較し、アウトターフレームの有効性ととも筋交いの有無による影響を明らかにします。アウトターフレーム補強の有効性検証結果については、来年度、兵庫県の

ホームページ等で公表される予定です。

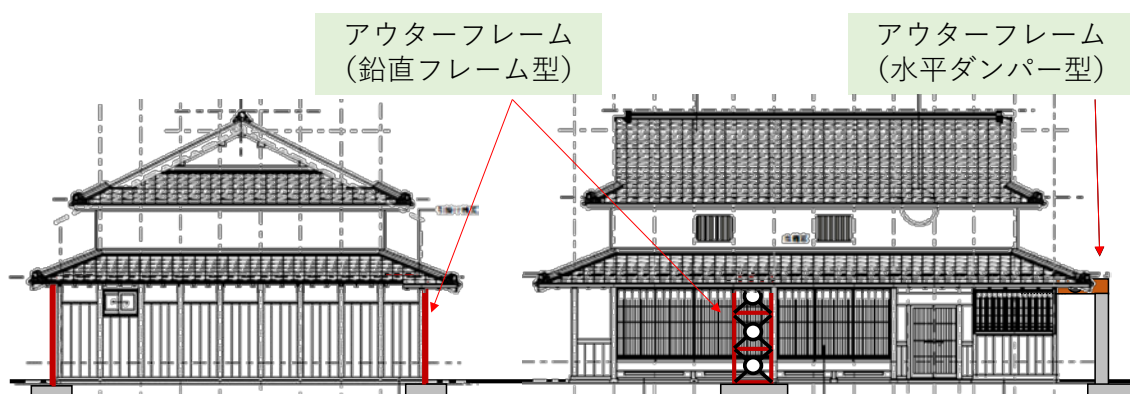


図1 アウターフレーム工法の概要図

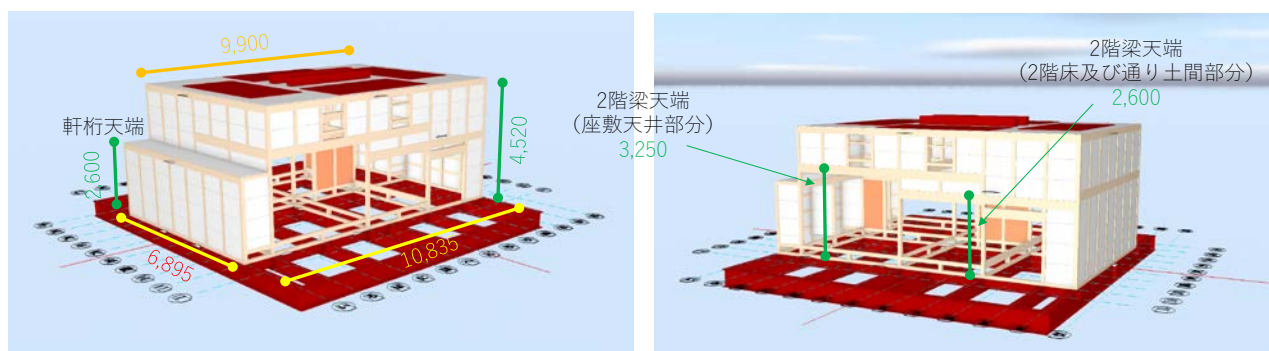


図2 試験体パース図

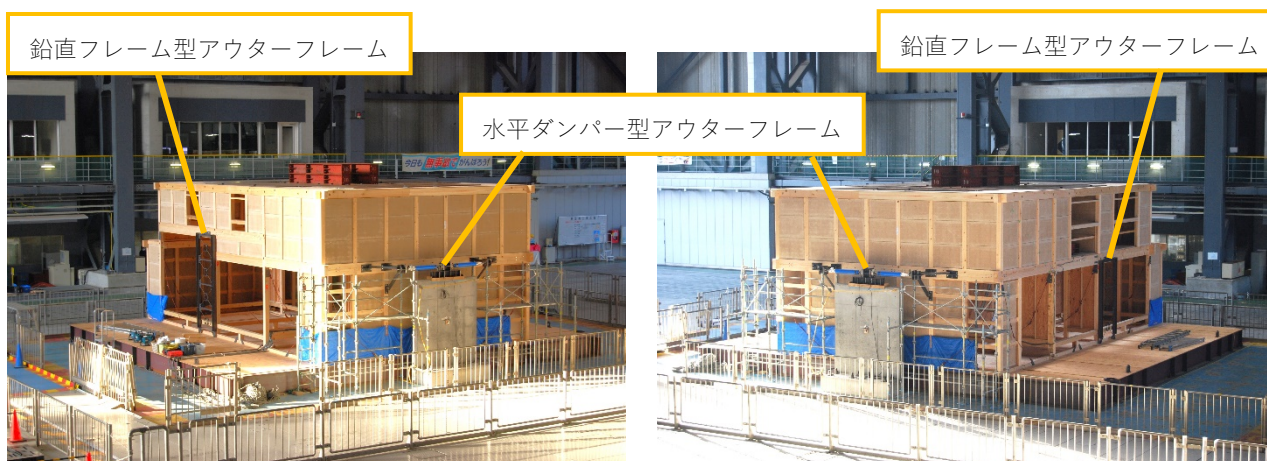


図3 試験体外観（左：南西より撮影、右：南東より撮影）

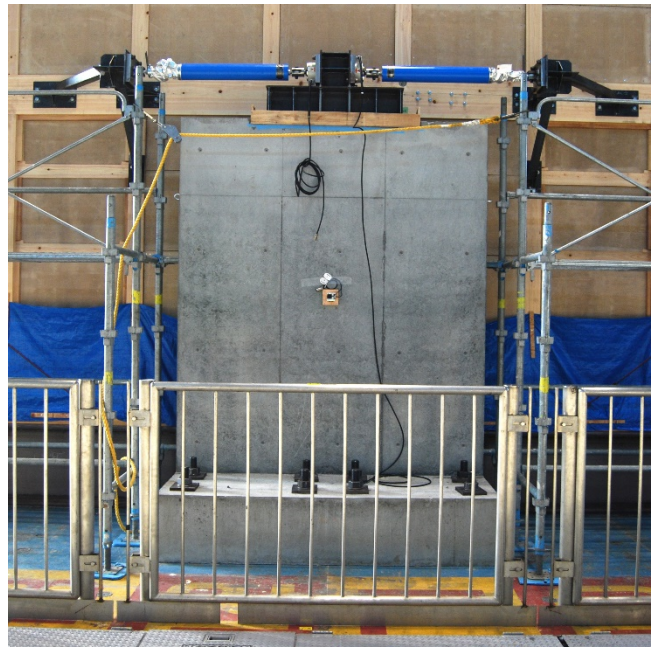


図4 アウターフレーム外観（左：鉛直フレーム型、右：水平ダンパー型）



図5 2階床面補強のための水平筋交い

（文責：主幹研究員 岸田 明子）