

# 郡山女子大学 62 年館

17-001-2012 作成	発 注 者	学校法人郡山開成学園	所 在 地	福島県郡山市	
種別	耐震診断・耐震改修	改修設計	株式会社鴻池組 東京本店	竣 工 年	1963 年(昭和 38 年)
建物用途	学校	改修施工	株式会社鴻池組 東北支店	改修竣工	2005 年(平成 17 年)

## 粘弾性ダンパーブレースによる補強を施した学校校舎

### ●建物概要

建物規模	地上 4 階
	建築面積 766.41㎡、延床面積 2424.17㎡
構造種別	鉄筋コンクリート構造
構造形式	ラーメン構造（桁行・梁間方向共）

### ●改修経緯

発注者は、郡山市から災害時における地域住民の一次収容避難場所に指定され、2003 年に耐震化優先度調査を実施した。「新耐震」以前に建設された建物については補強が必要と判定されたため、学生、生徒、園児および教職員を災害発生時に守るべく、6 か年計画ですべてを耐震改修、または制振改修を行った。

本補強建物はそのうちの 1 棟であり、1962 年に計画され、翌年竣工した RC 造の 4 階建て学校校舎である。一部分は 1967 年に増築されている。建物の平面形状は桁行方向に 6m×10 スパン、梁間方向が 9m×1 スパンの建物である。

### ●耐震診断結果

耐震診断の結果、各階のコンクリート圧縮強度は設計基準強度 18 N/mm<sup>2</sup> に対して、平均で 19.6～23.5N/mm<sup>2</sup> であった。また、診断時のコンクリート強度は 15N/mm<sup>2</sup> とした。梁間方向においては偏心により形状指標が 0.65 と低く、部分的に脆性的な部材が存在したことも影響し、構造耐震指標 Is は両方向共に 0.3 程度となった。また、経年指標 T は 0.95 と判定された。なお、補強建物の主架構(柱・大梁)については、部分的に被り厚さの不足と思われるひび割れが確認されたが、大きな損傷や劣化は確認されなかった。

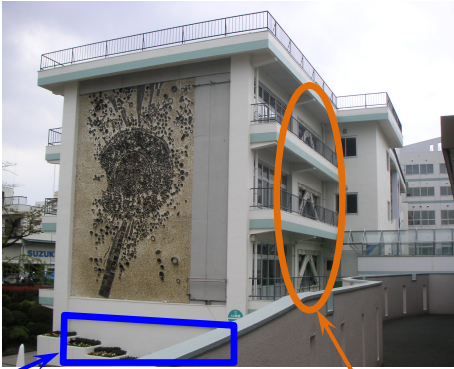
### ●耐震・制振改修計画

補強方針は、図 1 に示すとおり、梁間方向については耐震壁の設置により偏心を改善し、強度型補強とし、桁行方向については一部の脆性的な部材を解消した上で粘弾性ダンパーによる制振補強とした。

写真 1 に補強前後の全景写真を示す。妻側 1 階に耐震壁を増設し、桁行方向にダンパーブレースを設置した。



(a) 補強前



耐震壁増設 (b) 補強後 粘弾性ダンパー

写真 1 全景写真（北東より）

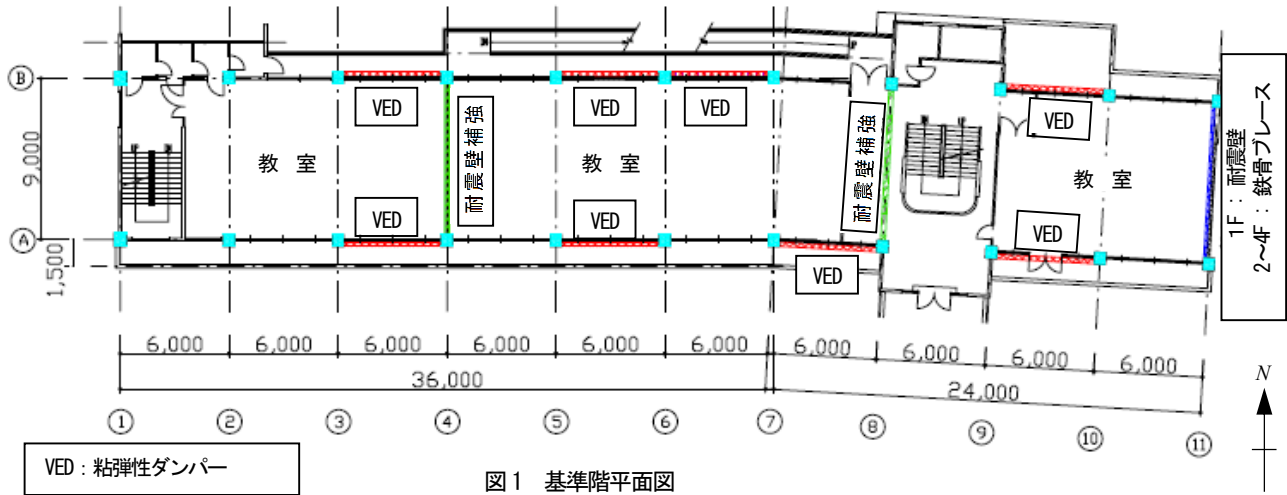


図 1 基準階平面図

【要約】 本物件は、梁間方向では耐震壁（一部鉄骨ブレース）による強度型補強を、桁行方向では粘弾性ダンパーブレースによる制震補強を行った。補強効果は Is 値による評価と時刻歴応答解析による検証を行った。2011 年に発生した東北地方太平洋沖地震においては震度 6 弱を記録したが、本物件や同一敷地内の制震改修建物には大きな損傷はなく、軽微な補修により使用可能となった。

【耐震改修の特徴】粘弾性ダンパーブレース 耐震壁補強

【耐震改修の方法】強度向上 靱性向上 免震改修 制震改修 仕上げ改修 設備改修 液状化対策 その他（ ）

### ●粘弾性ダンパーの概要(鴻池式粘弾性ダンパー)

図 2 に粘弾性ダンパーの端部詳細図例を示す。一方の端部のボルト孔をルーズホールとし、大地震時には高力ボルト(HTB)が滑り、設定以上の応力がダンパーおよび周辺部材に発生しない仕組み(リリース機構)となっている。また、ダンパーの両端部には面外応力が生じないように球面軸受けを採用している。本建物では表 1 に示す形状のアクリル系粘弾性ダンパーを使用した。

### ●耐震・制震改修の効果

梁間方向については、耐震壁および鉄骨ブレースによる強度型補強を施した。その結果、Is 値の構造耐震判定指標 Iso に対する比 Is/Iso が補強前の 0.5 程度から、補強後は 1.05 以上となった。

一方、桁行方向については、粘弾性ダンパーブレースによる補強を施した。ダンパーの性能は温度によって変化し、高温時には、粘弾性体が軟化するため、剛性および減衰力が低くなる。そのため、ダンパー温度を 30℃に設定して Is 値を評価した。Is/Iso が補強前の 0.5 程度が、補強後は 1.1 以上となった。また、設計時には、時刻歴応答解析により既往観測波(最大速度 50cm/s 相当)においてダンパーによる補強効果を確認している。図 3 に東北地方太平洋沖地震において近隣で観測された郡山市観測波(FKS018:防災科学技術研究所 K-NET)を含めた解析結果(温度 20℃)を示す。非補強時の層間変形角が最大で 1/70rad.程度に対して、補強時は 1/200rad.程度まで抑制できることを確認した。

### ●設計者のコメント

発注者様の耐震安全性に対する高い意識が、早期に耐震診断、および耐震・制震改修を実現させたものと思います。東北地方太平洋沖地震では、震度 6 弱を経験し、結果的に本建物をはじめ、同一敷地内における「新耐震」以前のすべての補強建物の損傷が比較的軽微であったことから、耐震・制震改修の効果が十分に発揮され、被害の抑制に貢献できたものと思います。

### ●施工者のコメント

春休み期間を利用しての施工でありましたが、学校関係者の方々や、学生の皆様が他の建物を利用されていたので、振動・騒音などに注意を払いました。また、本建物が校門付近にあったことから、工事車輛の誘導には特に注意し、安全に配慮しました。

### ●発注者(管財部部長)のコメント

2003 年に実施した「耐震化優先度調査」の結果を踏まえ、老朽化した建物について早急に耐震補強を行うことになりました。建設会社から、強度型補強ではなく粘弾性ダンパーによる制震補強を提案され、女性らしく、しなやかに地震の揺れを吸収する工法に感銘を受け、少しでも耐震性能を高めたいという思いにより採用致しました。2011 年 3 月 11 日の東北地方太平洋沖地震や、その後の度重なる余震を経験し、早期に耐震化率 100%を達成

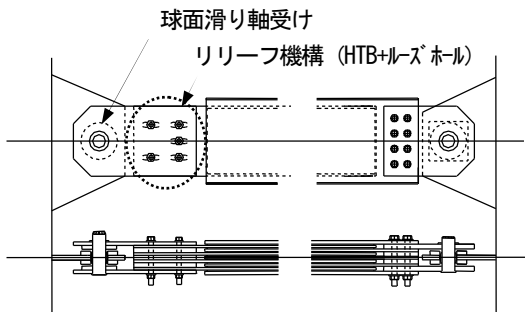


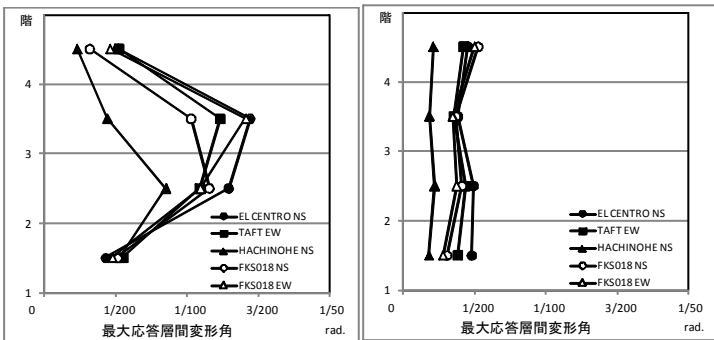
図 2 ダンパー端部詳細図

表 1 粘弾性ダンパーの形状

階	設置数	粘弾性体の形状			
		幅 mm	長さ mm	厚さ mm	層数
4	8	280	1300	6	4
3	16	280	1300	6	6
2	16	300	1300	6	6
1	16	325	1200	6	6



写真 2 粘弾性ダンパーブレース取付状況



(a) 非補強時

(b) ダンパー設置時

図 3 地震応答解析結果（桁行方向、20℃、最大層間変形角）

して良かったと痛感しています。ダンパーによる補強建物にはほとんど大きな損傷が見られず、その高い技術力に感心しました。