

西松建設株式会社陸町寮

37-004-2014 作成 発注者 西松建設株式会社
種別 耐震診断・耐震改修 改修設計 西松建設株式会社
建物用途 集合住宅 改修施工 西松建設株式会社

所在地 神奈川県横浜市
竣工年 1981年（昭和56年）
改修竣工 2014年（平成26年）

開口部にブレースを用いない制振補強工法

●建物概要

建物規模 地上6階 住戸数30戸
敷地面積 1,877㎡ 建築面積 521㎡ 延床面積 2,758㎡
構造種別 鉄筋コンクリート造
構造形式 ラーメン構造（桁行方向）
耐震壁付ラーメン構造（梁間方向）

●改修経緯

対象建物は、旧耐震設計基準で設計された昭和56年竣工の鉄筋コンクリート造6階建ての共同住宅であり、長年に渡り当社の家族寮として供されてきた。しかし、耐震診断の結果から、所定の耐震性能が確保されていないことが確認され耐震改修が必要とされていた。そこで当社が新たに開発した制振補強工法の「BiD フレーム工法」を用いて、改修計画が進められた。

●耐震診断結果

耐震診断結果（2次診断）は桁行方向の構造耐震指標 I_s 値は、1階から5階が判定指標値 $I_{s0}=0.6$ を下回り 0.4~0.5 であった。梁間方向の I_s 値は1階のみが判定指標値を下回り 0.45 であった。

●耐震改修計画

桁行方向（ラーメン構造）の補強計画は、制振装置により地震時の揺れを低減する制振補強工法を採用した。制振装置が内蔵される外付けの鉄骨フレームをバルコニー側と廊下側に設置し、既存建物との接合には鉄筋コンクリート造の増設スラブを用いた。増設スラブは既存梁の側面にあと施工アンカーにより接合する。鉄骨フレームの梁柱は全て□-600×600×25（BCP325）、H-700×300×14×25（SN490B）を用いた。鉄骨フレームの基礎は既存建物基礎とあと施工アンカーで一体とした。耐震性能の確認方法は、時刻歴応答解析にて確認する。その際、想定した地震動波形に対し、最大応答層間変形角で1/125以下となるように設計クライテリアを設定し、ダンパーの基数と配置を決定した。その結果、最大層間変形角で1/139となり、所定の性能を満足した。

梁間方向（耐震壁付ラーメン構造）の補強計画は、診断の結果から、偏心率の改善のみで所要の耐震性能が得られることから、7通りに壁を増設することにより偏心率の改善をおこなった。その結果 I_s 値は0.45から0.79に改善した。

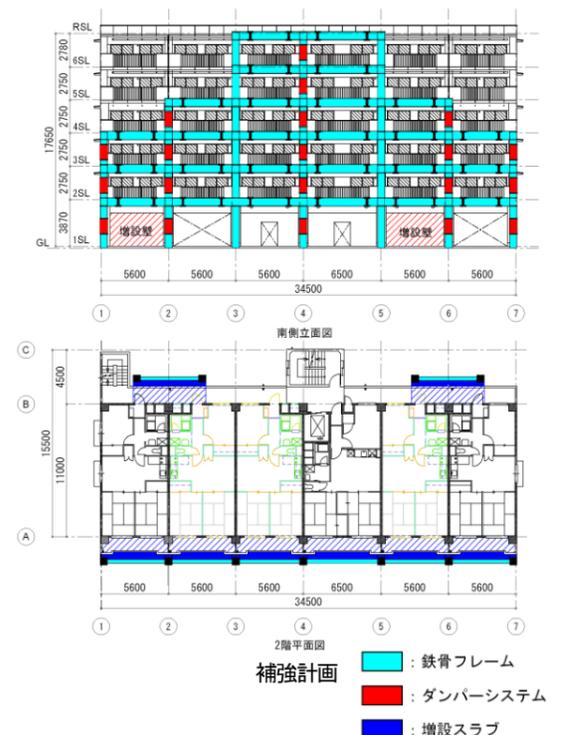
本耐震改修計画は、日本建築総合試験所の既存建築物耐震診断等判定委員会において審査され、評価書（HK12022）を取得した。



バルコニー側改修前



バルコニー側改修後



【要約】 本建物は、旧耐震設計基準で設計された昭和56年竣工の共同住宅である。耐震補強工法には当社が新たに開発した制振技術を用いたBiDフレーム工法を採用した。BiDフレーム工法を採用した初物件であり、設計方法・施工方法に関する多くの貴重なデータや知見が得られた。

【耐震改修の特徴】 制振補強工法、供用しながら補強

【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（ ）

●改修技術の説明

BiD フレーム工法は、既存建物の外側に地震時の揺れを低減するダンパーが内蔵された鉄骨フレームを取り付けて既存建物の耐震性能を向上させる工法である。本工法に用いているダンパーシステムは、粘弾性体（ゴム）の変形により地震のエネルギーを吸収する粘弾性ダンパーと柱の軸力を負担する軸力伝達機構から構成されている。本工法の特徴として、ブレース等の補強部材が開開口部を塞ぐことはなく補強後の生活環境に影響がないことや、補強工事が建物の外のみで行えることから、一時移転の必要もない。また、中高層建物の補強に対しても部材断面が大きくなることはなく、容易に対応可能である。

本工法は、日本建築総合試験所より建築技術性能証明（GBRC 第11-20号）を取得している。

●改修工事概要

補強工事の全体工期は約9か月、主な工事内容は鉄骨フレームの基礎工事、鉄骨建方工事、増設スラブ工事、仕上げ工事（カバー取り付け、鉄骨部の塗装）に分けられる。

建方方式としては屏風建てとし、吊り上げピースは、ダンパーおよび軸力伝達機構の下部ボルト接合部で分割した。増設スラブは、既存躯体部の表面塗装の剥離、目荒し、あと施工アンカーの穿孔・打込み、スラブ配筋、型枠、コンクリート打設の手順で実施した。住みながらの工事のため、バルコニー側の養生や廊下側の安全確保に留意した。

●耐震改修の効果

本工法の改修効果は、想定した地震に対して時刻歴応答解析により耐震性能を確認している。その結果、補強前の最大応答層間変形角 1/61 に対して補強後は1/139となり約1/2の低減効果が確認できた。

●設計者コメント

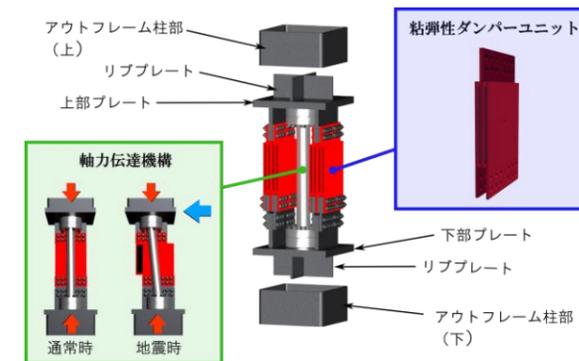
本建物はBiDフレーム工法を採用した初めての物件であり、設計方法や施工方法の確立のために多くのデータや有益な知見を得ることができた。今後、さらに本工法の普及を進めたいと考えている。

●施工者コメント

制振フレームの建方工事、増設スラブ工事などの本工法特有の工事については、これまで工事経験がないことから現場職員、協力会社および設計監理者との綿密な事前打ち合わせにより計画した。また、本工事は居住者が住みながらの工事実施であったため、居住者の安全対策や騒音・振動対策に十分に配慮して工事を進めた。

●発注者コメント

通常の外付けフレーム補強工法ではブレース等が存在し、住戸内からの眺望が阻害されるが、当工法では住環境を損なうことがないため、居住者にとっても良い工法と思う。



ダンパーシステム概要



鉄骨フレーム建方



ブレース有りの眺望（例） バルコニーからの眺望



ブレース無しの眺望（本工法）