

羽根木マンション

01-004-2015 作成	発 注 者	羽根木マンション管理組合	所 在 地	東京都世田谷区	
種 別	耐震診断・耐震改修	改修設計	青木あすなる建設株式会社	竣 工 年	1974 年（昭和 49 年）
建物用途	集合住宅	改修施工	青木あすなる建設株式会社	改修竣工	2014 年（平成 26 年）

東京都特定緊急輸送道路沿道マンションへの制震補強の適用

●建物概要

建物規模 地上7階・地下なし・塔屋2階、住戸数45戸+店舗1戸
敷地面積755㎡，建築面積475㎡，延床面積2,824㎡
構造種別 鉄筋コンクリート構造
構造形式 耐震壁付きラーメン構造(X，Y方向)、

●改修経緯

本建物は、旧耐震基準に基づいて設計されていた建物であり、東京都の特定緊急輸送道路沿道にあることから、東京都条例に従い 2012 年に耐震診断を実施した。耐震診断結果より補強の必要があると判断されたため、建物所有者(管理組合)は「耐震・修繕特別委員会」を組織し、2013 年に同委員会主導で耐震改修方法の提案募集を行った。その後、提案各社による同委員会への工法説明および補強提案を行い、各住民へはアンケートで要望を聞き、耐震改修方法を選定するように合意形成を進めた。耐震改修工法の選定に際し、「供用しながらの工法」、「建物の外観および使用環境(採光・通風)に影響が少ない」、「バルコニー側は敷地が狭く杭が不要な工法」、「十分な施工実績を有すること」などの観点から、各社の保有技術を用いた提案をそれぞれ比較・検討した。その結果、地震時の建物の揺れを低減し、高い耐震性能が確保できる制震ブレース工法が選定された。

なお、本建物は東京都の特定緊急輸送道路沿道にあり、耐震義務化の対象であることから診断、設計、改修工事と各段階で助成金を取得した。また、従来の助成制度に加え、免震工法等特殊な工法の認定による助成単価の割増適用を受けたことで各戸の負担を軽減することができた。

●耐震診断結果

日本建築防災協会の耐震診断基準に基づく耐震診断(2 次診断)結果より、Is 値はX方向1階～4 階で0.28～0.41、Y方向1,3 階で0.53, 0.57 と0.60 を下回っており、両方向共に補強の必要があると判断した。

●耐震補強計画

- 耐震補強実施にあたり、発注者の意向に配慮しつつ、第三者機関の評定を取得するため、以下の補強を施すこととした。
- ・供用しながらの工事を実現させるため、バルコニーないし廊下先端に鉄骨フレーム、鋼管ブレースを設けた外付け工法とする。
 - ・X方向は、鋼管ブレースに摩擦ダンパーを組み込んだ「制震ブレース」を採用することで信頼性の高い耐震性能である制震型の補強とする。
 - ・Y方向は、鉄骨ブレースによる強度型の補強とする。
 - ・1 階の店舗および共用部への耐震壁の設置により、建物の強度を向上させたくうえで、外付け工法を可能にする。

本耐震改修計画は、ビューローベリタスジャパンの耐震改修評定（第BVJ-T13-041-ASJ 号）を取得している。



補強後の建物全景（バルコニー側）



鉄骨ブレース取付(手前廊下側)・制震ブレース取付状況（奥廊下側）

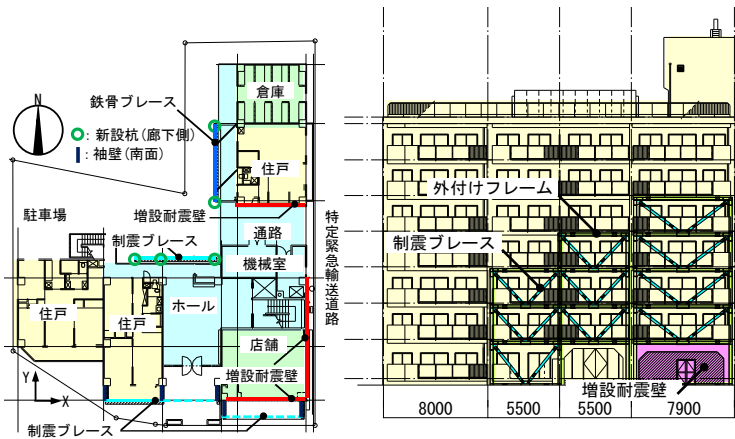


図1 配置図兼1階平面図

図2 南立面図(制震ブレース設置面)

【要約】 本物件は、管理組合の改修に対する強い意思と供用しながらとする施工条件に対して制震改修を適用できた好例である。また、発注者として要望があった敷地の狭い南面バルコニー側の補強材設置を、杭不要の袖壁を介する制震工法によって実現することができた。制震工法による高い耐震性の確保と行政からの助成金を取得している。

【耐震改修の特徴】 供用しながらの改修、高耐震性能、資産価値向上、助成金適用、緊急輸送道路沿線の安全確保

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

●摩擦ダンパーを組み込んだ制震ブレースによる耐震補強工法とは

本建物に適用した制震ブレースを用いた耐震補強工法は、変形性能が乏しい既存RC 造建物の耐震補強工法として、研究・開発した工法である。制震デバイスとして摩擦ダンパーを用いることにより、小さな層間変形角(1/1500rad 程度)から地震エネルギーを効率よく吸収することで、大地震時の建物の最大応答層間変形角を1/250～1/125rad 程度以下に抑えることを可能としている。また、ダンパーの摩擦荷重を 400kN と比較的低く抑えることで、外付け工法の課題である取付部への負担を軽減していることなどの特長を有している。

本工法で用いる摩擦ダンパーは、安定した摩擦荷重や履歴特性を示し、高いエネルギー吸収性能を有している。また、速度・振幅・温度の依存性はほとんどなく、多数回の地震でも劣化することなく、長期にわたって安定した性能を発揮する。

●補強工事の概要

本工事は、バルコニーないし廊下先端に制震ブレースを設置する工事を主として、1 階の店舗および共用部への耐震壁の設置工事をおこなった。供用しながらの工事であるため、居住者の安全確保を最優先に考え、特に廊下での作業については、誘導員を配置するなど十分注意した。また、施工に関しては、裏庭の駐車場及び駐輪場の全てを移動する居住者協力を得て、裏庭全体を工事エリアとして借用し、居住者生活エリアと区画した。設備配管・配線類の切り替えは断水等の影響する時間を極力少なくするよう先行配管等、生活面に考慮した工事対応を行った。

●耐震補強の効果

補強設計では、X方向は制震補強としており、補強効果の確認は時刻歴応答解析による動的評価により確認した。告示で規定される波形(極稀)および観測波を50kine に基準化した波形を設計用地震動とし、最大応答層間変形角が 1/150rad 以下になることとした。また、Y方向は強度型補強としており、耐震性能を耐震診断による静的評価により確認し、補強後 Is 値が0.6 以上となることを確認した。

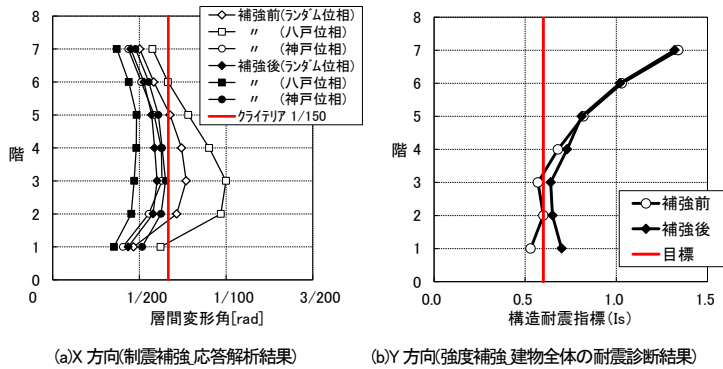


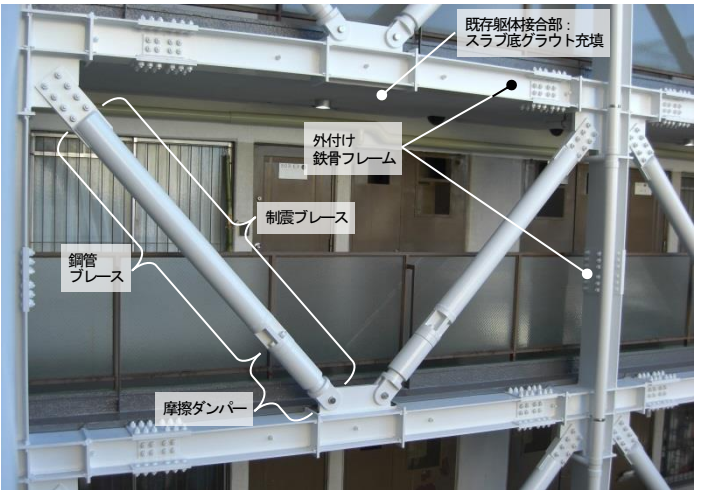
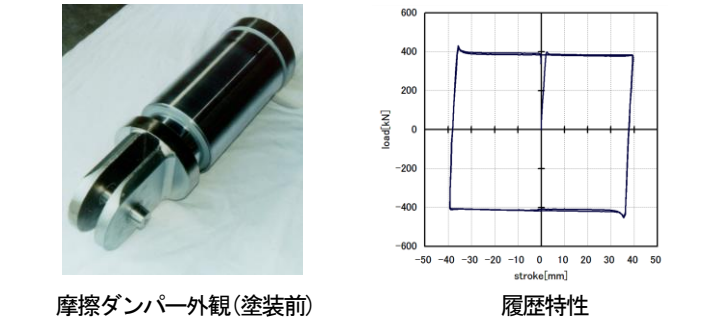
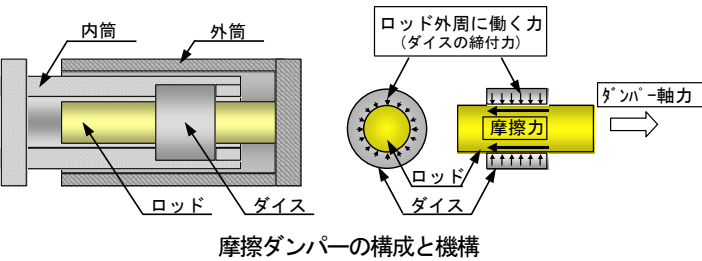
図3 耐震補強効果

●設計者のコメント

制震ブレースを採用することにより、時刻歴応答解析で挙動を確認した結果、バルコニー先端に補強材を設置することで、供用しながらの工事を現実させ、発注者要望に応えることができました。

●施工者のコメント

居住者からの要望であった「バルコニー側は敷地が狭く杭が不要な工法」にも、バルコニー先端に高性能な制震ブレースを設置することで杭を不要とし、供用しながらの施工に応えられた。また、それと同時に廊下先端にも制震ブレースを設置したが、作業の周知徹底と居住者の方々の工事に対しご理解とご協力いただいたことにより、安全と生活を確保しながら工事を行うことが出来ました。



制震ブレース工法の構成部材