

クラウンハイツ

01-002-2012 作成
 種別 耐震改修
 建物用途 集合住宅・事務所

発注者 クラウンハイツ管理組合法人
 改修設計 江戸川建築設計協同組合、
 青木あすなる建設株式会社
 改修施工 青木あすなる建設株式会社

所在地 東京都江戸川区
 竣工年 1973年(昭和48年)
 改修竣工 2011年(平成23年)

民間分譲マンションへの制震補強の適用

●建物概要

建物規模 地上9階・地下なし、住戸数34戸
 延床面積 2790㎡
 構造種別 鉄骨鉄筋コンクリート構造(1階～5階)
 鉄筋コンクリート構造(6階～9階)
 構造形式 耐震壁付ラーメン構造(桁行、梁間方向とも)

●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、事前に行われた耐震診断の結果、「耐震性に疑問あり」と判断された。そこで、建物所有者(管理組合)により耐震補強の実施について検討がなされ、敷地条件やコストを考慮し、制震ブレースを用いた耐震補強工法が選定され、実施設計に至った。補強計画に際し、発注者の意向として、以下の項目があげられた。

- ・居住者が移転することなく、補強工事が行えること。
- ・補強後の居住環境に変化がないこと。
- ・補強工事に際し、行政よりの助成金を取得すること。

これらの意向を踏まえ、住戸のある3階以上は、主に建物の外部に摩擦ダンパーを用いた制震ブレースを設置する制震補強工法を採用し、1、2階の事務所部は枠付鉄骨ブレースおよび耐震壁の増設による補強を採用することとした。

●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によれば、桁行方向1階～8階のIs値は0.31～0.55であり、梁間方向1階～9階のIs値は0.39～0.59であり、両方向ともIs₅₀(0.60)を下回っており、耐震補強が必要であると判断された。

●耐震補強計画

耐震補強の実施にあたり、発注者の意向に配慮し、以下の補強を施すこととした。

- ・桁行方向の補強は、3階以上の各住戸バルコニー先端に鉄骨フレームを設け、この中に摩擦ダンパーを用いた制震ブレースを組み込む制震補強とする。また、階段室にある耐震壁を増打ちすることにより耐力バランスの改善を図る。
- ・桁行方向1、2階の事務所には枠付鉄骨ブレースを設置して強度の向上を図る。
- ・梁間方向は、下階壁抜け部に耐震壁を増設し、偏心率の改善および強度を向上させる。

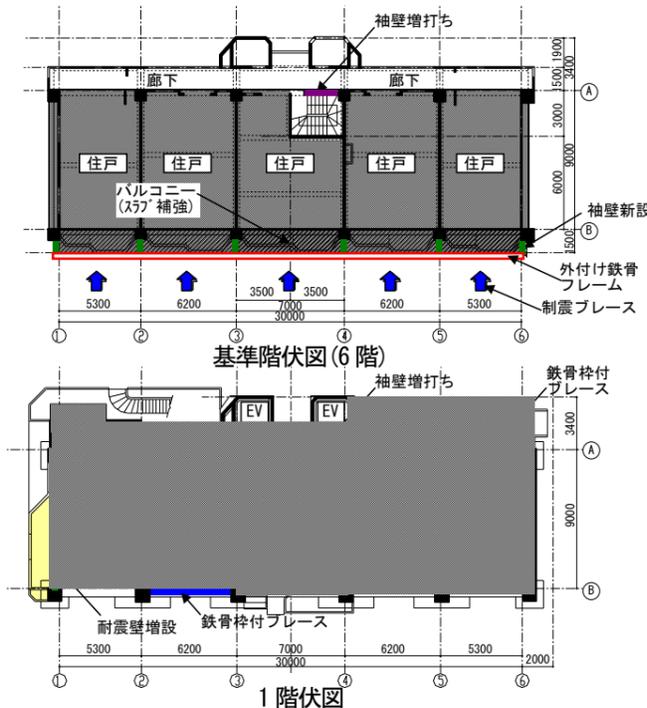
本耐震診断および補強設計は、構造調査コンサルティング協会の評定(STREC-A429)を取得している。



補強後の建物全景



制震ブレース取付状況(バルコニー内部)



【要約】 本物件は、民間の分譲マンションに対して制震補強を実施した例である。補強に対する発注者の意向は、居住者が移転することなく工事を行うことであり、これを踏まえて、住戸部である3階以上には建物外部に制震ブレースを設置する計画とした。なお、1、2階の事務所には鉄骨ブレースおよび耐震壁の増打ち補強を施している。補強工事にあたり、行政より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、低騒音・低粉塵の施工、短工期施工、ローコスト施工

【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()

●制震ブレースを用いた耐震補強工法とは

本物件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。

補強に用いる摩擦ダンパーは既存鉄筋コンクリート造建物の耐震補強用に開発されたものであり、安定した摩擦荷重や履歴曲線を示し、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

本補強工事の大きな特徴は、居住者が生活したままで補強工事を行ったことである。制震ブレースが取付く3階以上の住戸部には外部足場を設け、住戸内に工事関係者が立ち入らずに工事を行えるようにするとともに、居住者に対して工事内容の説明および打合せを繰返し行った。

特に、バルコニー先端への鉄骨フレーム取付工事では、既存バルコニー下面に増打ちを施すため、目荒らしを行うことにより騒音が生じる。この騒音が発生する作業は1日おきを実施することとし、作業箇所とスケジュールを住戸毎に示し、居住者の理解を得て作業を行った。

●耐震補強の効果

補強設計では、建物の耐震安全性を、時刻歴応答解析による動的評価と、制震補強効果をIs換算する静的評価により確認した。動的評価の補強目標は、地表面最大速度が50cm/sec相当に基準化した観測波および国土交通省の告示波(極稀)に対して、SRC造部分(1～5階)の最大応答層間変形角が1/125rad以下に、また、RC造部分(6～9階)の最大応答層間変形角が1/150rad以下になることとした。また、静的評価では補強



摩擦ダンパー外観(塗装前)

後のIs値が0.6以上と設定した。

●設計者のコメント

補強設計では、発注者意向である居住者の移転や補強前後の建物機能の変化がないことを念頭におき、可能な限り建物外部に補強部材を設置するように計画した。また、行政からの助成金取得を支障なく行えるよう設計工程に配慮した。

●施工者のコメント

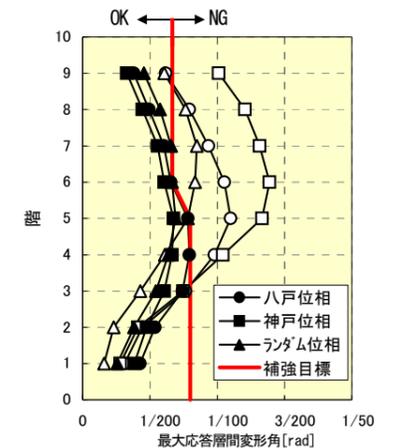
本工事では、1、2階には在来工法による補強を採用していること、また、制震ブレース取付時の仮設および揚重機の設置等により、工事中の建物の使用環境が制限されることとなる。施工時には、居住者のバルコニーの使用制限や立入禁止となる範囲・期間に関する説明、また、使用者の動線確保等を慎重に行った。

集合住宅の居ながら補強は、居住者の協力無しでは実現できないため、これらの配慮は非常に重要であると考える。

階	補強概要			診断結果(Is)	
	桁行方向 制震ブレース	新設 袖壁	増打壁	桁行方向 補強前	梁間方向 補強前
9	2	2	1	0.73	0.53
8	4	4	1	0.55	0.52
7	4	4	1	0.38	0.48
6	6	6	1	0.30	0.45
5	6	4	1	0.34	0.46
4	6	4	1	0.37	0.46
3	4	4	1	0.41	0.48
2	-	-	1	0.44	0.35
1	-	-	1	0.51	0.35
合計	32	28	9		4

階	桁行方向		梁間方向	
	補強前	補強後	補強前	補強後
9	0.73	0.66	0.53	0.69
8	0.55	0.94	0.52	0.68
7	0.38	0.79	0.48	0.63
6	0.30	0.66	0.45	0.60
5	0.34	0.90	0.46	0.61
4	0.37	0.80	0.46	0.60
3	0.41	0.67	0.48	0.62
2	0.44	0.67	0.35	0.82
1	0.51	0.67	0.35	0.77

*補強後の目標Isは0.60以上。なお、補強後の桁行方向は3次診断結果に基づく。



*図中、白抜きは在来補強のみ、黒塗りは制震補強時を示す。

制震補強前後の応答解析結果診断結果