

T 団地

28-001-2012 作成	発 注 者	独立行政法人 都市再生機構	所 在 地	東京都板橋区
種 別 耐震改修	改修設計	東亜建設工業株式会社一級建築士事務所	竣 工 年	1972 年（昭和 47 年）
建物用途 集合住宅	改修施工	東亜建設工業株式会社	改修竣工	2011 年（平成 23 年）

居住者の環境に配慮したRC（SRC）集合住宅の制震補強

●建物概要

建物規模	地上 11 階・塔屋 3 階
	延床面積 約 7,380 ㎡
	住戸数 121 戸
構造種別	鉄骨鉄筋コンクリート構造（1～4 階）
	鉄筋コンクリート構造（5～11 階）
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

近年、建設業界においては 20 年前のバブル期のような建設ラッシュは影を潜め、欧米諸国のような既存建物を生かしたリニューアル志向が高まってきている。また、1995 年に起きた阪神淡路大震災によって、耐震改修促進法が制定され、耐震性についても見直されるようになった。（独）都市再生機構においても旧耐震基準で造られた建物を、より安全安心に居住して頂くため、耐震性の一層の向上に取り組んでいる。

本物件は（独）都市再生機構の耐震診断の結果、「耐震改修を速やかに行う必要がある建物」に該当し、今回の工事に至っている。

●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事前の耐震診断によれば、I s 値は X 方向（桁行方向）1～10 階及び P H1 階で 0.29～0.55 と 0.60 を下回っており、耐震改修が必要であると判断された。

●制振改修計画

本補強計画では、既存建物に外付け架構を増設しその架構内に増幅機構付油圧制震ブレースを設置するタイプと、既存架構内に増幅機構付油圧制震ブレースを設置するタイプを併用した。増幅機構付油圧制震ブレースの配置は、南側エレベーターコア部に既存架構内補強タイプを採用し、北側の3スパンに外架構増設補強タイプを採用する計画とした。既存架構内補強の装置基数は20基、外架構増設補強の装置基数は32基の合計52基を設置する計画とした。そのほか、1階で座屈拘束ブレース（B－U Pブレース）を2基配置している。外架構増設補強タイプの基礎は杭基礎とし、回転鋼管圧入杭のNSエコパイルを採用した。

これらの耐震診断・耐震補強設計を（社）建築研究振興協会の耐震診断委員会にて審査を行い、評価書を取得した。



北側改修前



北側改修後



南側改修前



南側改修後

【要約】 本物件は、1972 年竣工の地上 11 階の鉄骨鉄筋コンクリート造の集合住宅において制震補強改修を行ったものである。工事は居ながら補強工事であり、居住者に配慮した低騒音・低振動な工事を要求されている。補強工法はトグル制震装置（増幅機構付油圧制震ブレース）を採用している。

【耐震改修の特徴】 供用しながらの補強、制震補強、低騒音・低振動の施工

【耐震改修の方法】 強度向上 韌性向上 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（ ）

●トグル制震構法とは

本物件に適用したトグル制震構法とは、テコの原理を応用し、より少ない力で大きな地震エネルギーを制御する増幅型制震補強構法。ダンパー効率の良いシステムは、ダンパーの小型化に貢献。また、ダンパーを外付けとした場合、建物を使用しながら短工期での施工が可能。

【特徴】

- ①テコの原理によりオイルダンパーの性能を最大限に発揮させるため、従来の制震構法や在来ブレース構法等に比べ補強箇所が少なく済み経済的。
- ②オイルダンパーを使用するため、風揺れなどの微小変形から大地震まで幅広い揺れに対応できる。また、大地震後も取り替える必要がなく、余震にも安全に対応できる。
- ③室内に設置する内付けのほかにも、外部に鉄骨フレームを設けて設置する外付けも可能
- ④外付けの場合、建物内部での作業がないため、建物を使いながらの補強が可能。
- ⑤補強箇所が少ないため短工期であり、施工中の騒音・振動の発生を低減できる。

●制震改修工事の概要

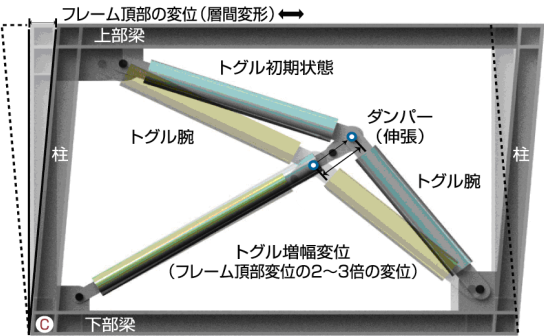
- ①E Vホール 架構内制震装置付ブレース補強
既存壁撤去、あと施工アンカー打設、トグル付鉄骨インフレーム設置、カーテンウォール設置
- ②廊下側 制震装置付ブレース架構増設補強
回転鋼管圧入杭打設、トグル付鉄骨アウトフレーム設置、廊下側既存梁・スラブへ高強度コンクリート増打（既存躯体との一体化）
- ③廊下壁 部分スリット設置
- ④1 階柱及び地中梁の補強工事
- ⑤補強工事に伴う電気、給水、ガスの切り回し工事
- ⑥廊下天井、壁、床仕上げ工事
- ⑦スロープ・自転車置場・植栽等の撤去復旧工事

●制震改修の効果

地震応答解析では入力地震動 7 波（EL CENTRO 1940 NS、HACHINOHE 1968 NS、TAFT 1952 EW、告示波 1（八戸位相）、告示波 2（神戸位相）、告示波 3（乱数位相）、サイト波（関東地震））に対し、各階の応答層間変形角が耐震性能目標である 1 階 1/250 rad 以下、2 階以上 1/125 rad 以下であることを確認した。

●改修コストについて

コストについては安価とは言えないが、住みながら耐震基準を満たした建物に再生できるという魅力がある。



トグル制震装置の原理



E L Vホール 改修前



E L Vホール 改修後

●設計者のコメント

本案件は居ながら補強工事であることから、居住者に配慮した設計を目指した。トグル制震装置を採用したことで構面数が減り、杭にNSエコパイルを採用したことで、低振動・低騒音の基礎工事とすることが可能となった。

●施工者のコメント

居住者と共に工事を進めることが最大の課題であったことから、低振動・低騒音の施工方法を採用したが、何よりも住民の方とのコミュニケーションをとることを優先した。騒音工程を作成し、お知らせすることや住民の方からの意見や苦情に配慮することで信用を頂き、完成することができた。