

TK第一ビル

30-003-2012 作成 発注者 東鉄工業㈱
 種別 耐震診断・耐震改修 改修設計 東鉄工業㈱一級建築士事務所
 建物用途 事務所 改修施工 東鉄工業㈱
 所在地 東京都新宿区
 竣工年 1974年(昭和49年)
 改修竣工 2005年(平成17年)

中層SRCビルでの制震による耐震補強

●建物概要

建物規模 地上7階・地下1階 事務所ビル
 建築面積 400㎡ 延床面積 2850㎡
 構造種別 鉄骨鉄筋コンクリート造7階建て(3階～7階はRC造)
 構造形式 X方向はラーメン構造
 Y方向は耐震壁付ラーメン構造

●改修経緯

本建物は、昭和48年12月(1973年)に着工した旧建築基準法で設計された建物であり、耐震診断(2003年)を行った結果、X、Y方向共に一部の層を除いてI_s値、C_T・S_D値を満足していない事が判った。
 その結果より耐震補強を行う事となり、耐震壁を設置可能なY方向については、耐震壁の補強や、開口閉塞により耐力を上げる事に決まったが、壁の無いX方向正面側の補強方法が問題として残り、最終的に、微小変形から効果が期待できるアドバンス制震システムを採用する事となった。

●耐震診断結果

| X方向 | Is指標値 C _T ・S _D 値 | | | | | |
|-----|--|--------------------------------|----|------------------|--------------------------------|----|
| | 補強前 | | | 補強後(アドバンス制震) | | |
| 階 | I _s | C _T ・S _D | 判定 | I _s ※ | C _T ・S _D | 判定 |
| 7 | 0.68 | 0.72 | OK | 1.19 | 0.64 | OK |
| 6 | 0.60 | 0.15 | NG | 0.65 | 0.35 | OK |
| 5 | 0.55 | 0.19 | NG | 0.61 | 0.33 | OK |
| 4 | 0.54 | 0.20 | NG | 0.69 | 0.37 | OK |
| 3 | 0.47 | 0.50 | NG | 0.70 | 0.38 | OK |
| 2 | 0.30 | 0.25 | NG | 0.73 | 0.39 | OK |
| 1 | 0.42 | 0.35 | NG | 0.68 | 0.36 | OK |
| Y方向 | Is指標値 C _T ・S _D 値 | | | | | |
| 階 | I _s | C _T ・S _D | 判定 | I _s | C _T ・S _D | 判定 |
| 7 | 0.700 | 0.740 | OK | 0.710 | 0.750 | OK |
| 6 | 0.560 | 0.150 | NG | 0.750 | 0.800 | OK |
| 5 | 0.550 | 0.150 | NG | 0.670 | 0.700 | OK |
| 4 | 0.420 | 0.140 | NG | 0.620 | 0.650 | OK |
| 3 | 0.460 | 0.480 | NG | 0.610 | 0.640 | OK |
| 2 | 0.720 | 0.600 | OK | 0.830 | 0.680 | OK |
| 1 | 0.480 | 0.390 | NG | 0.760 | 0.630 | OK |

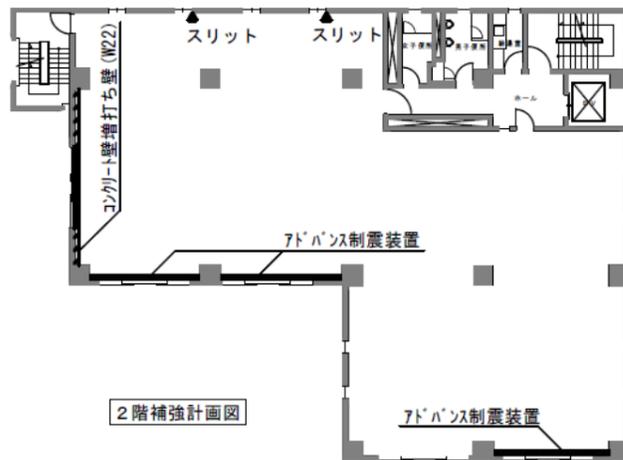
※換算値

●耐震改修計画

改修計画において求められた点として、内部からの補強とする事、補強による建物外観への影響と内部からの景観の変化に対して配慮を行う事、コストと工期へ配慮する事の3点が条件となった。中でも重要視されたのが、貸しビル利用を前提とする為、2点目の建物外観と内部からの景観についてが最重要点となった。
 その結果、デザインの的に洗練されるアドバンス制震を正面側(X方向)に使用する事となった。また、設置箇所をブレースと比べて減らせる事から、エントランス入り口や、非常用進入口の確保が容易となった。
 建物の裏側(X方向)については、偏心を考慮して構造スリットを設けた。Y方向については、改修経緯での記載の通りの処置を施した。
 なお、在来補強は正面側(X方向)に1～7階の、エントランス入口を除く全てのスパンに鉄骨K形ブレースを配置する計画で、計27構面となる。



建物外観



補強計画平面図



改修後内装写真

【要約】 本物件は、自社ビルにリニューアル工事と耐震補強を行い、テナントビルとして改修した例であり、耐震補強に制震装置を採用し建物外観と内部からの景観に対して配慮した建物となっている。

【耐震改修の特徴】 施工の安全性、高耐震性能、デザイン性向上、資産価値向上
 【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

この耐震改修のポイントは、中層SRC造建物に増幅機構を持つ制震装置を採用した事である。以下メーカーカタログより抜粋(アドバンス制震装置の概要)
 「アドバンス制震装置は2本のブレース部材と1本のダンパー部材で構成され、建物の層間に設置します。対角の接合部にピン接合された2本のブレース部材は、設計で算定された角度をもって中央でピン接合、建物に水平変位が生じたとき、中央のピン接合部で屈伸し、ダンパーには建物の層間変位の2～3倍の変位・速度が伝わります。ダンパーは変位や速度に比例してエネルギー吸収量が増えるため、効率よくエネルギーを吸収します。」

●改修工事概要

制震装置の取付工事については、全階引越しの作業で、材料の搬入はエレベーターと開口部からレッカーを使って行った。
 取付箇所は1～5階の12個所で取付作業は人力でチェーンブロックを使い約1月半で施工した。取付にともなう仕上げ材の解体は約1m幅で行った。

●耐震改修の効果

改修計画において最重要点となる建物外観への影響と内部からの景観の変化については、外装のリニューアル工事と合わせて行った結果、違和感の無い仕上がりとなった。
 補強後に東日本大震災による震度5弱の揺れを受けており、その後の調査では制震装置が働いた形跡は見られたが、建物にはクラック等の発生は見られなかった。

●改修コスト

リニューアル工事と耐震補強を合わせて約1.9億円となった。

●設計者コメント

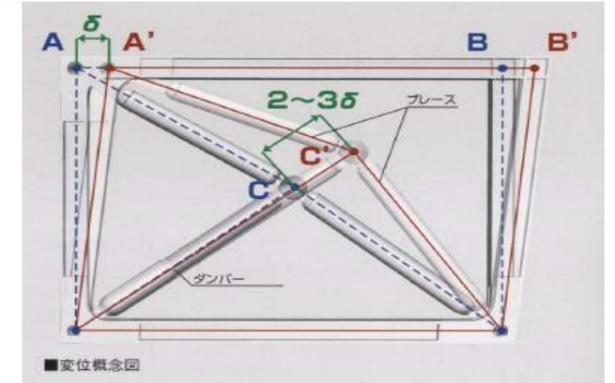
中層のSRC造に制震を組み合わせてと言う考えは当初無かったが、増幅機構を持たせる事でそれが可能になったのではと思う。敷地に余裕が無く補強計画が難しい事務所ビルに最適な補強方法ではないかと思う。

●施工者コメント

制震装置の設置作業が長物部材の搬入以外は建物内部での作業となり、近隣への影響を最小限に抑え、なおかつ安全に作業を進める事ができた。

●発注者コメント

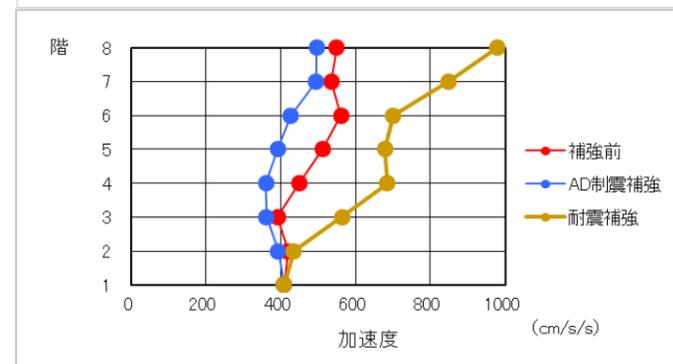
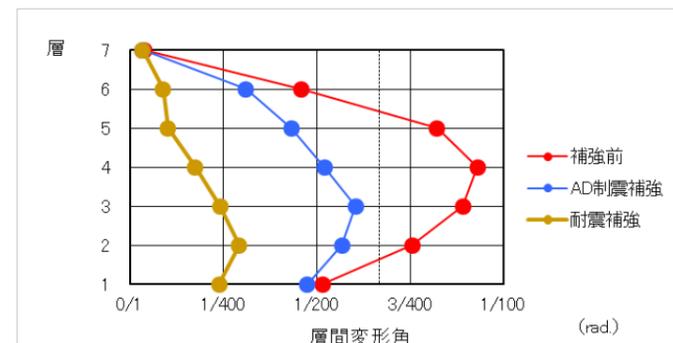
自社ビルに、リニューアルと耐震補強を施し、テナントビルとして利用する目的で改修工事を行った。
 テナントからの評判も良く十分に満足できる仕上がりとなった。



制震装置概念図



制震装置取付



地震応答解析結果※

※ 地震応答解析結果補足
 「補強構面数；在来補強：27構面、アドバンス制震補強：12構面」