

五洋建設本社ビル

18-003-2014 作成		発 注 者	五洋建設株式会社	所 在 地	東京都文京区
種 別	耐震診断・耐震改修	改修設計	株式会社建築構造研究所	竣 工 年	1978 年（昭和 53 年）
建物用途	事務所	改修施工	五洋建設株式会社	改修竣工	2014 年（平成 26 年）

制震間柱を用いたSRC建物の耐震改修

●建物概要

建物規模 地上13 階・地下1 階

敷地面積約 2,485㎡，建築面積約 874㎡，延床面積約 10,655㎡

構造種別 鉄骨鉄筋コンクリート構造

構造形式 耐震壁付ラーメン構造（X 方向）

耐震壁付ラーメン構造（Y 方向）

●改修経緯

本建物は、旧耐震設計基準で建てられており、過年度に実施した耐震診断の結果、耐震補強が必要とされ、関係部署にて耐震改修方法を模索していた。そのような状況の中、東京都による『緊急輸送道路沿道建築物の耐震化促進のための助成制度』が始まり、該当することから申請・受理されたことを契機に耐震補強設計に本格的に着手し、社内各部署への説明と改修に関わる要望の聴取を進めた。

補強方法は、事務所としての機能を損なわず、かつ供用しながら施工が可能な構工法が求められ、採光阻害や補強によるデッドスペースが少なく、地震動のエネルギーを効果的に吸収できる制振装置を建物外周に間柱として組み込む方式を採用した。

また、建物を供用しながら補強工事を行うため、2フロア分の執務場所を本社近くに確保・移転し、施工スペースを確保した。この結果、上下連結フロアを居抜き施工とすることができ、制振装置を床貫通方式のPC 鋼棒圧着工法で既存の梁に取り付ける制震間柱による耐震改修が実現した。

●耐震診断結果

日本建築防災協会の「既存鉄骨鉄筋コンクリート造建築物の耐震診断基準」に基づく耐震診断によれば、Is 値はX 方向1～12 階で0.33～0.56、Y 方向1～10 階、13 階で0.34～0.58 と Iso 値 0.60 を下回っており、耐震改修が必要であると診断された。

●耐震改修計画

執務スペースは採光確保を優先し、外周柱のスパン中央に間柱として制振装置を設置（3～9 階、各階7 基）し、制振装置には鋼製パネルダンパーおよびユニットゴムダンパーを使用した。既存梁への付加力を抑制するため、耐力の高い鋼製パネルダンパーと比較的耐力が低いユニットゴムダンパーを組み合わせで配置した。

一方、共用コア部の耐震壁を有する構面には壁増打ちを行って層のせん断耐力の増加を図り、垂壁や袖壁が取り付け変形性能が低い柱については構造スリット（完全スリット）を設け、変形性能の向上を図った。

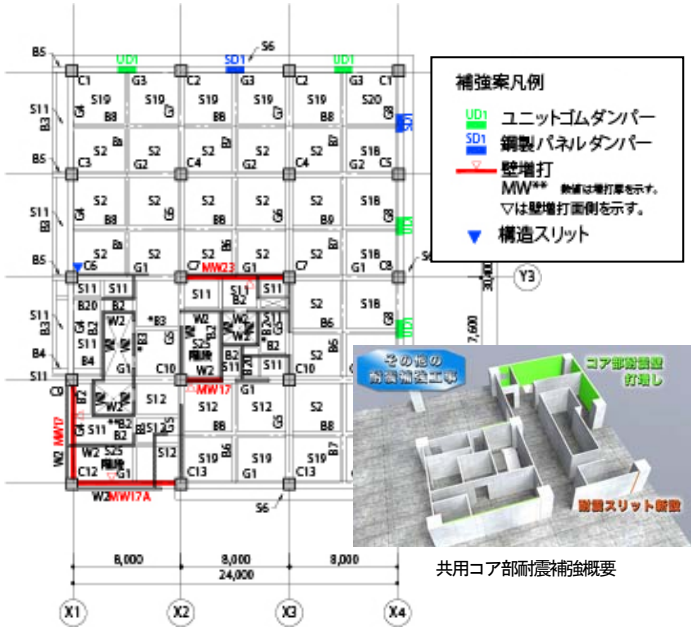
本耐震改修計画は、日本建築センターの耐震診断評定（BCJ-耐震診断－78－変1）を取得している。



既存建物外観
(改修後も外観は変わらない)



制震間柱設置状況
(間柱外周に設置前)



基準階耐震補強計画図

【要約】 本物件は、上下連結2フロアを居抜きの施工階とし、制振装置を既存梁に圧着工法で間柱として取り付けた例であり、緊急輸送道路沿道助成制度の対応建物として耐震改修を行ったものである。制震間柱工法の採用により、補強による採光阻害やデッドスペースの発生といった事務所ビルの機能を損なうことを回避した上で、高い耐震性を実現している。

【耐震改修の特徴】 供用しながらの補強、高耐震性能、資産価値向上、助成金適用、事業継続性向上、特定緊急輸送道路沿道の改修

【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（ ）

●制震間柱工法とは

本物件に適用した制震間柱工法は、制振装置として2種類のダンパー（低降伏点の鋼材を使用した鋼製パネルダンパー、内外の鋼板間に2層の高減衰ゴムを挟みこんだユニットゴムダンパー）を用いるが、間柱として上下階の梁と梁の間に組み込む際には、接合用の鉄骨（柱頭・柱脚鉄骨）が必要となる。鉄骨系の建物の場合には、梁と接合用鉄骨が鋼材同士となるために接合が容易であり、また応力の伝達もスムーズなものとなるが、梁がコンクリート（SRC・RC造）の場合は、異種部材のため接合方法に工夫が必要となる。

今回、改修工事であり、既存建物の補強となるため、構造体を傷めることなく制震間柱を取り付ける必要があり、間柱の柱頭・柱脚鉄骨ともに、既存SRC梁筋のスラブに貫通孔を設けてPC 鋼棒を通し、上方から緊張して締め付ける圧着工法を採用した。また、間柱が取り付け最終階（10 階梁・床）については、床上にPC 鋼棒が突出しないよう、梁側面から固定する方式とした。

●改修工事概要

工事は、上下連結2フロアの完全居抜き（一時外部へ転出）を行い、施工階として昼間工事を進め、1フロア改修完了ごとに順次フロア移動を行い、全館完成後に外部転出者が帰館する方式で進めた。また、コア削孔、アンカー打設、コンクリート打設等、騒音・振動が継続的に発生する工事は、休日に行った。

●耐震改修の効果

国交省告示波を含む設計用地震動で時刻歴応答解析を行った結果、架構の応答値（最大応答層間変形角）は設計クライテリア（目標値 1/150 以下）をクリアしており、制振装置の最大減衰力及び最大変位とも各々の仕様範囲内であることを確認した。

●改修コスト

今回の工事費は、天井・床・壁等のリニューアル、設備（空調・照明等）機器の更新を含む改修費全体で約 14.5 億円、その内耐震補強に関わる費用が約8 億円となっている。耐震補強に関わる助成金は約2 億円であった。

●施工者コメント

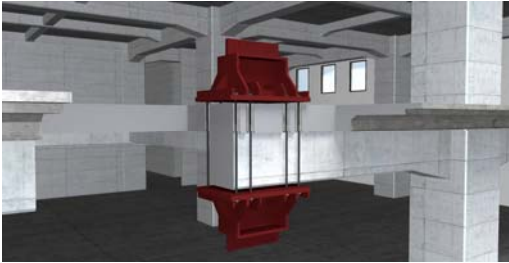
建物を供用しながらの施工に伴い留意した点は、騒音・振動による業務の妨げが発生しないことと、休日にしかできない作業の工程調整である。振動・騒音を伴う作業に対しては、事前の情報開示と作業前日までの部署間調整を実施した。また、休日作業については、事前の関係部署への周知・調整を実施し、予定通り作業を実施することができた。今回の工事の特徴として、異なる階で竣工と着工を同時に迎えるので、資機材の移動は、引越作業の邪魔にならない様に留意した。



鋼製パネルダンパー制震間柱



ユニットゴムダンパー制震間柱



制震間柱の柱頭・柱脚鉄骨固定方法



上下連結2フロア居抜き施工階イメージ



改修後の執務スペース

また、床貫通方式の圧着工法による間柱設置は、施工の困難さが予想されたが、作業はスムーズに進み、管理ポイントも明確な工法であった。

●発注者コメント

新耐震基準前の建物であり、耐震化の必要に迫られていたが、助成金制度活用の後押しもあり、工事を進める事ができた。工事中、一部の部署のみが、外部賃借物件に移り、残りの部署は執務を行いながら進めた。役職員に対しては、イントラネットでアナウンスするとともに、工事写真を掲示する等で「見える化」を図った。各部署の理解や協力を頂き、工事が終わることができて、一安心するとともに、今後予想される大地震への対策ができたと感じている。