

日本橋税務署

29-006-2018 作成 発注者 国土交通省関東地方整備局 所在地 東京都中央区
 種別 免震改修 改修設計 ㈱安井建築設計事務所 竣工年 1972年(昭和47年)
 建物用途 庁舎 改修施工 東急建設㈱・㏸㏵電気・浦安工業 改修竣工 2017年(平成29年)

免震レトロフィット構法と環境負荷低減への大規模改修工事

●建物概要

建物規模 地下1階・地上8階・塔屋1階
 敷地面積約 673 m²、建築面積約 597 m²、延床面積約 4,114 m²
 構造種別 (上部構造) 鉄骨鉄筋コンクリート造(柱・2階梁:SRC、梁:S)
 (下部構造) 鉄筋コンクリート造
 架構方式 (上部構造) 純ラーメン架構
 (下部構造) 耐震壁付ラーメン架構

●改修経緯

本建物は1972年に竣工した税務署である(写真-1)。構造は、柱が鉄骨鉄筋コンクリート造、梁が鉄骨造の純ラーメン構造であり、外壁にはプレキャスト鉄筋コンクリート版が用いられていた。改修方法においては、業務上必要とされる執務室の面積確保を前提とし、ブレース構築による耐震補強は空間機能に支障をきたすため、本計画は執務室空間業務に影響の少ない免震改修工事とした。また、外壁改修による軽量化や環境負荷低減への設備改修工事も同時に行う大規模リニューアル工事とし、利用効率のよい改修計画が採用された。(写真-2)

●免震改修計画(図-1)

日本橋税務署は、敷地面積約 673 m²に対し建築面積約 598 m²と敷地いっばいに建設された建物で、建物隣地や道路との離隔距離が少なく建物周囲の掘削が困難である。免震改修工事では基礎免震が一般的であるが、この場合免震クリアランスとその外周に擁壁等が必要となり、本計画には不向きである。そこで、主用途が駐車場空間である1階の柱頭に免震装置を設置し、地震力を大幅に低減し、上部構造の損傷度を軽減するものとした。また、既存躯体に対して、柱打ち増し補強、2階梁補強など脆性的な破壊を防ぐ最小限の補強を行うことで必要な躯体強度を確保した。

●免震構造計画(図-2)

- 免震材料には、鉛プラグ挿入型積層ゴム、天然ゴム系積層ゴム、直動転がり支承を併用し、減衰材料としてオイルダンパーを併用。
- 免震層の減衰要素である鉛プラグ挿入型積層ゴム支承とオイルダンパーにより地震時の変形を小さく抑え、クリアランスに達するまでの余裕度を確保。(写真-3)
- 鉛プラグ挿入型積層ゴム支承は外周部にバランスよく配置し、免震層のねじれ剛性を高めるとともに、500年風荷重変動成分に対しても鉛プラグが降伏荷重以下となる鉛量を確保。
- B通りの直動転がり支承、A・C通りの天然ゴム系積層ゴム支承は低弾性ゴムとし、免震層周期を長周期化。



写真-1 改修前



写真-2 改修後

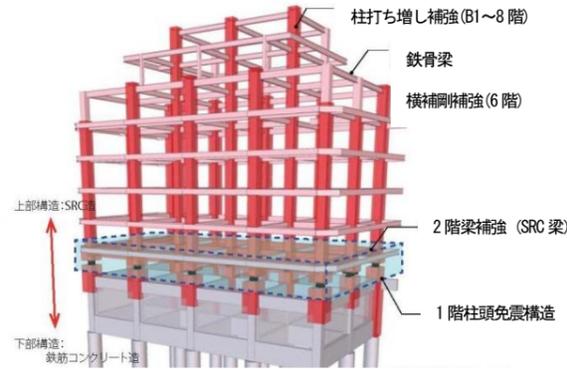


図-1 耐震改修計画

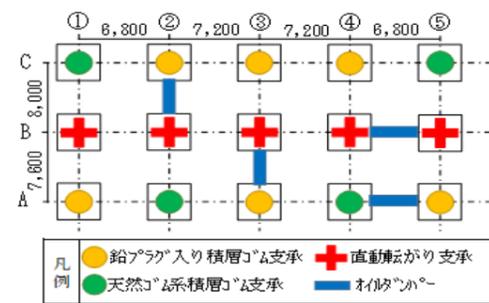


図-2 免震装置配置図

【要約】 解体工事を含めた外壁の軽量化と、柱及び2階梁補強等の必要な躯体強度の確保とともに、1階柱頭に免震装置を設置し地震力を大幅に低減する免震レトロフィット構法を採用し設備改修も含めた特殊な大規模改修工事である。
 【耐震改修の特徴】 既存躯体を残し構造体補強の耐震改修、1階柱頭の中間階免震、外壁・内装・設備改修の大規模改修
 【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 天井改修 設備改修 液状化対策 基礎の耐震改修 その他

⑤免震クリアランスは、敷地境界線までの距離で最小となる45cmと設定し、各部においてクリアランス45cmを確保。(図-3)

●施工手順

- 免震化工事は図-5に示すSTEP1~STEP5の手順で行った。
- STEP1: 躯体補強(2階梁補強方法: 図-4)
 - STEP2: 水平拘束ブレース設置(地震時水平力負担用)
 - STEP3: 仮受けジャッキ設置・プレート・柱切断(精度1mm未満)
 - STEP4: 下部プレート設置・コンクリート打設
免震装置設置・受け替えジャッキ設置
 - STEP5: 免震上部コンクリート打設・水平拘束ブレース盛替え

●免震改修の効果

建設当時としては珍しい柱SRC-梁S造の構造種別であるが、柱の鋼材はシングルHで断面寸法、せん断補強量とも少なく、『官庁施設の総合耐震診断・改修基準』に基づくGISの最小値は0.41と必要耐震性能を大幅に下回っていた。単に耐力を増加させる補強では、ブレース構面が多くなりすぎるため、1階柱頭位置における免震レトロフィットを採用し、耐震性確保とともに従来通りの執務空間を確保した。

免震化により、構造部材は概ね弾性域内にとどまり、最大層間変形角も1/400程度の高い耐震性を確保した。さらに大地震時の各階床面の加速度は250cm/s²程度以下に低減し、2次部材や設備類の耐震性も大幅に改善されており、構造躯体だけでない総合的な耐震性向上を図っている。

●設計者コメント

執務空間への影響を考慮して耐震・制振・免震の各工法を慎重に比較検討し、1階柱頭部分での中間免震工法を選択した。中間免震とすることで、執務室には耐震ブレースのないフレキシブルな執務空間が確保されている。外装は近隣への視線カットや自然換気をさりげなく組み込んだ環境性能の高い縦連窓のカーテンウォールに交換し、景観面での刷新も図られている。

●施工者コメント

大規模改修を伴う免震レトロフィット構法は、弊社としても初の対応であったが、技術部他社内部署と連携し、計測計による1mm管理をするなど既存躯体への影響を最小限に抑え対応できた。また、免震層や打ち増し補強においてはモックアップの作成など、関係者が共通認識を持つよう対応し、工事全体としても品質のよい建物を提供することができた。

●発注者コメント

約半世紀前に建設された庁舎を大規模リニューアルすることで、物理的な機能劣化及び利用者ニーズの変化に伴う社会的な機能劣化への対応を図ることができた。
 本庁舎が歴史ある日本橋の地で引続き末永く地域に親しまれるとともに、税務行政サービスの向上に貢献できることを期待している。

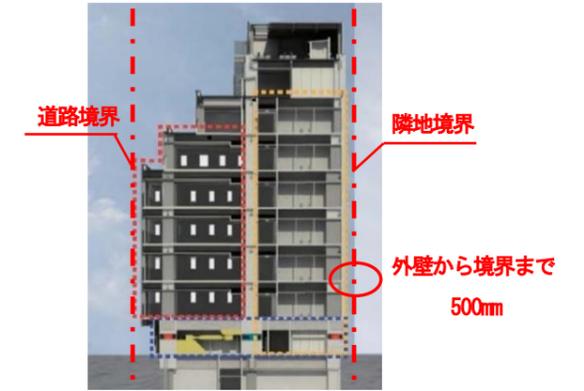


図-3 断面図

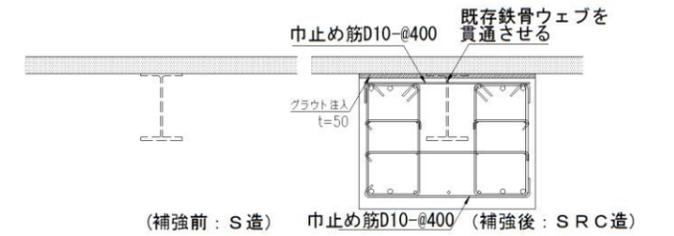


図-4 2階梁補強断面

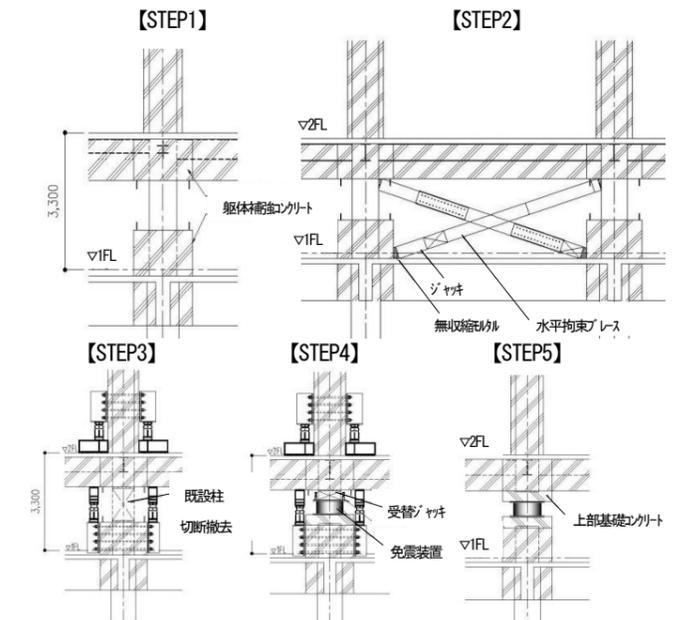


図-5 免震化ステップ図



写真-3 オイルダンパー

積層ゴム支承