

調布市市庁舎

12-021-2021 作成	発 注 者	調布市	所 在 地	東京都調布市
種別 耐震改修	改修設計	鹿島建設 (株) 建築設計本部	竣 工 年	1971 年 (昭和 46 年)
建物用途 庁舎	改修施工	鹿島建設 (株) 東京土木支店	改修竣工	2020 年 (令和 2 年)

複数棟から構成される市庁舎の居ながら 1 階柱頭免震レトロフィット

● 建物概要

建物規模：地下 2 階・地上 8 階・塔屋 3 階、延床面積 14,148.23 m²
軒高 31.34 m、建物高さ 43.0 m

構造種別：鉄骨鉄筋コンクリート造、鉄筋コンクリート造、一部鉄骨造
基礎形式：直接基礎（支持層：設計 GL-2.2m 以深の砂礫層）

● 改修経緯

調布市市庁舎は 1971 年に竣工し、約半世紀が経過しているが、古さを感じさせない大胆なデザインと合理的な機能性から、長年、市民や市職員に愛着を持って使われ続けてきた。構造的には 4 階から上で、エキスパンションジョイントを介して、庁舎 A 棟、庁舎 B 棟、エレベーター棟 (以下、EV 棟) の 3 棟に分かれ、地下階～3 階は低層棟として一体化されている。

2011 年に実施した耐震診断結果を受け、大地震時における来庁者や市職員の安全を確保するのみならず、市の中核となる防災拠点として震災後も継続して市庁舎の機能を保持するため、免震改修事業が実施された。

● 耐震診断結果

耐震診断 (2 次診断) の結果は、東西方向：Is=0.14～0.63、CtSD=0.15～0.37、南北方向：Is=0.10～1.23、CtSD=0.07～0.99 であり、庁舎 A 棟・EV 棟・低層棟において耐震性が著しく不足し、大地震時に倒壊・崩壊の危険性が高いことが把握された。

● 免震改修計画

- 免震改修の目標は、「居ながら・使用しながらの改修とし、現状の施設機能や、執務スペース、使い勝手を可能な限り維持しながら、『官庁施設の総合耐震計画基準』の構造体 I 類に相当するレベルまで耐震性を向上させる」であり、具体的には次の対応を組み合わせる計画とした。
- ・大地震時の衝突を回避するため、耐震性が確保されている隣接の議場棟・エントランス棟の床・壁・天井・屋根を一部解体し、免震エキスパンションジョイント (クリアランス 600mm) にて分離。 (図 1_①参照)
 - ・工事中の執務室への影響を抑えるために、庁舎 A 棟、庁舎 B 棟、EV 棟の 1 階の柱および上下階の大梁を集中的に補強。 (図 1_②参照)
 - ・EV 棟 (エレベーター、階段、設備用縦シャフトにて構成) の内部には免震装置を設置できないため、EV 棟と庁舎 A・B 棟をつなぐ既存耐震壁を増し打ち、4 階外部に耐震壁を新設し (図 2 参照)、EV 棟の全重量を庁舎 A・B 棟にて支持。これらにより EV 棟の機能を維持。 (図 1_③参照)
 - ・エレベーターシャフトおよびピットを 2 階梁から吊り下げ、地下階にて EV シャフトを拡張。 (図 1_④参照)
 - ・庁舎 A 棟と EV 棟とを制震装置にて連結し、両棟の大地震時の相対変形を既存エキスパンションジョイント内に抑制。 (図 1_⑤、写真 3 参照)



写真 1 改修後全景 (左：庁舎 A 棟、中：EV 棟、右：議場棟)

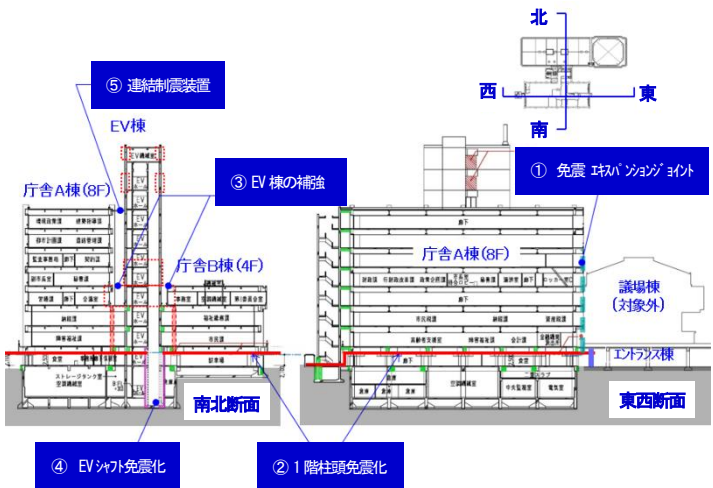


図 1 免震改修計画 全体概要 (左：南北断面、右：東西断面)

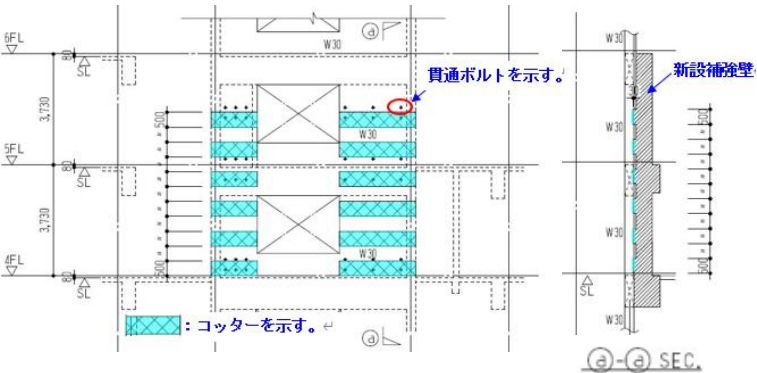


図 2・写真 2 EV 棟の既存外壁と新設耐震壁との一体化補強

【要約】	エキスパンションジョイントを介して複数棟で構成された市庁舎において、各種の庁舎機能や執務スペース・使い勝手を可能な限り保ちつつ、大地震時の安全性確保と震災後の防災拠点機能の確保を、居ながらの 1 階柱頭免震レトロフィットによって実現させた。
【耐震改修の特徴】	供用しながらの補強、BCP (事業継続性) 向上、1 階柱頭免震
【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 その他 (連結補強)

● 複数棟から構成される市庁舎の時刻歴応答解析モデル

市庁舎の構成上の特徴を反映させるため、解析モデルは図 3 のように、免震層 (1 階柱頭) から 4 階までを 1 本の曲げせん断棒、4 階以上を 3 本の曲げせん断棒にモデル化した。市庁舎全体は S 波速度 430m/s の砂礫層に直接基礎で支持され、1 階柱脚を固定とした。

免震装置は、建物の外周部に鉛プラグ挿入型積層ゴム (750～950 φ)、内側に天然ゴム系積層ゴム (800～1200 φ) を配置するとともに、東西・南北の各方向にオイルダンパー (1000kN) を 2 台 (合計 4 台) 配置した。

● 免震改修の効果

時刻歴応答解析により、極めて稀に発生する地震動に対し、構造耐力上主要な部材が弾性限耐力以内で、居室の応答層間変形角や応答加速度も十分に小さいことを確認した。また、庁舎 A 棟 (高さ 32m、ラーメン構造) と EV 棟 (高さ 43m、壁構造) とを制震装置 (二重鋼管座屈拘束ブレース) で連結し、振動特性の違いを利用して、応答低減を図った。 (図 4 参照)

● 設計者コメント

市庁舎は 2 階にメインエントランスがあり、2 階より上階に主要な庁舎機能が集約されている。1 階部分が主な工事エリアとなる 1 階柱頭免震化工事は、来庁者への影響を最小限に抑えることに極めて有効であった。庁舎 A 棟 8 階の連結制震補強や EV 棟 4 階外部の新設耐震壁などについても、必須の補強に関わらず庁舎機能への影響を小さく抑えるように計画し、また、建築・設備の関連工事でも各種の制約条件の中で工夫を凝らすことにより、外観上も補強したことを感じさせない納まりを実現した。

● 施工者コメント

当工事は免震階である 1 階で移転・復旧を繰り返しながら、補強躯体を構築し、仮受け後既存柱を切断し、免震装置を設置する工事形態だった。地下 1 階と 2 階から上階では、EV 棟の自重を隣接する A 棟・B 棟へ流すための既存躯体補強、議場棟の 4 フロアに及ぶ EXP.J 設置、既存 EV の免震化、8 階での棟間連結、付帯設備切り替え等の工事を、養生・撤去を繰り返しながら、土日祝日の閉庁時間のみで行うという厳しい施工条件であった。建物機能を維持しながら数多くのエリアで躯体構築する計画・実行に加え、免震化工事中の建物の耐力低下に対する仮設補強や工事中の建物の変形防止対策を行いながら、無事竣工を迎えることができた。

● 発注者コメント

市庁舎は 2 階から上層階に執務室が配置されていることから、1 階部分が主な工事エリアとなる 1 階柱頭免震改修工事では、工事期間中の執務スペースも変わらず使用ができるものであった。また、耐震性能については、当該工事に伴い国土交通省官庁施設の総合耐震計画基準「構造体の耐震安全性の目標 I 類相当」を得ており、震度 6 強から 7 クラスの大地震発生時においても市庁舎が防災拠点として機能できるよう考慮されている。



写真 3 EV 棟 (左) と庁舎 A 棟 (右) と間に設置した連結制震装置

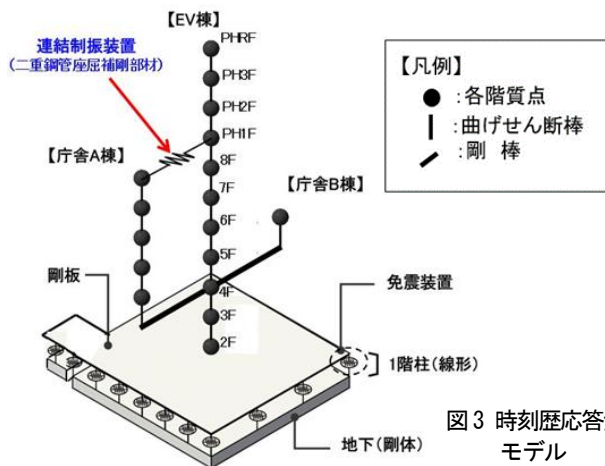
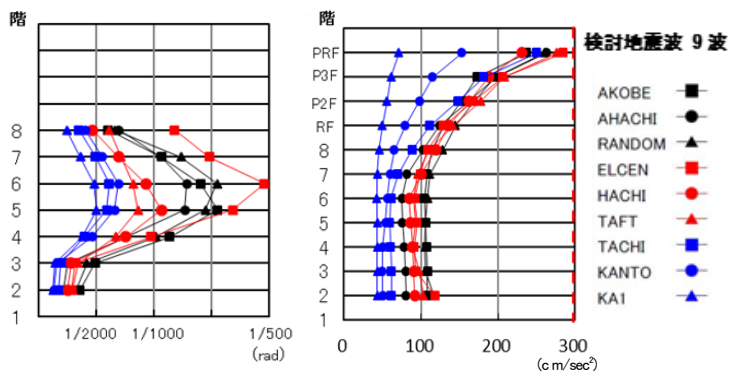


図 3 時刻歴応答解析モデル



庁舎 A 棟 応答最大層間変形角 EV 棟 応答最大加速度

図 4 時刻歴応答解析結果



写真 4 1 階柱補強、免震水平スリット、窓サッシュ更新



写真 5 設備配線類の余長確保