

新砂プラザ

08-022-2022 作成	発 注 者	J S T 株式会社	所 在 地	東京都江東区
種別 耐震診断・耐震改修	改修設計	株式会社 日本設計	竣 工 年	1993 年（平成 5 年）
建物用途 事務所	改修施工	株式会社 大林組	改修竣工	2020 年（令和 2 年）

長周期地震動対策としての制振補強

●建物概要

建物規模	地上 17 階・塔屋 1 階
	建築面積 3,995.51 ㎡、延床面積 36,847.91 ㎡
構造種別	（1 階）高層直下部：鉄骨鉄筋コンクリート造
	周辺低層部：鉄筋コンクリート造
	（2 階以上）鉄骨造
構造形式	（1 階）耐震壁付ラーメン構造
	（2 階以上）ブレース付ラーメン構造

●改修経緯

新砂プラザは、大臣認定を取得して 1993 年に竣工した新耐震の高層ビルである。2011 年の東日本大震災において、建物には大きな損傷は生じなかったが、固定されていない棚が一部転倒するなどの被害が生じた。

このような建物の揺れの状況を受けて日本設計が『制振補強』検討を開始、2014 年時点で一定の改修案が完成したものの、旧テナントが在居した状態での工事の実施が現実的には難しく、2018 年の旧テナント移転を機に同年 8 月より実施設計に着手したという長年の経緯がある。

●制振改修計画

現行法規に適合し、現在の超高層建物と同等の耐震性能を有することを耐震性能目標とした。

改修方法として、補強箇所が少なく、かつ、既存躯体の補強が最小限となる同調粘性マスダンパー制振を採用した（写真-2）。

制振部材は 4 階から 11 階に追加配置し、箇所数は各階長辺方向 2 箇所、短辺方向 4 箇所の計 48 箇所である。制振部材の総数は 86 基である。

また平面的部材配置は、内部空間に制約が生じることなくオフィスを利用できるよう、外周部に集約して配置することにした（図-1）。

●改修技術の説明

制振部材および周辺架構を写真-3 に示す。下部の同調粘性マスダンパーと上部の追加梁の間を V 字鋼管ブレースでピン接合することで、柱間にダンパーを追加設置する案を採用した。

V 字ブレースは外径φ152.4 とスレンダーな形状にでき、ブレース中心と横連窓方立位置を合わせるように配慮することで、眺望への影響を最小限とすることが可能となった。また、既存エレベーターにより運搬可能な重量、形状となるように接手位置等に配慮した。

なお、施工時には、補強鉄骨の剛性確認試験を行い、ダンパー周辺架構部材の剛性が、設計の想定範囲内であることを確認した。

●改修コスト

制振補強の設計・工事においては、耐震対策緊急促進事業の補助金を活用し、コスト低減を図った。



写真-1 建物外観

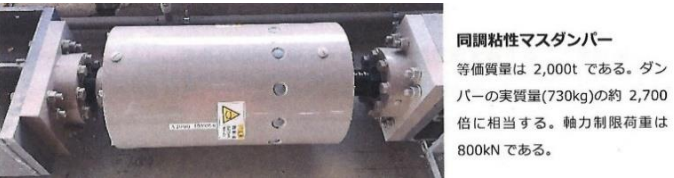


写真-2 同調粘性マスダンパー

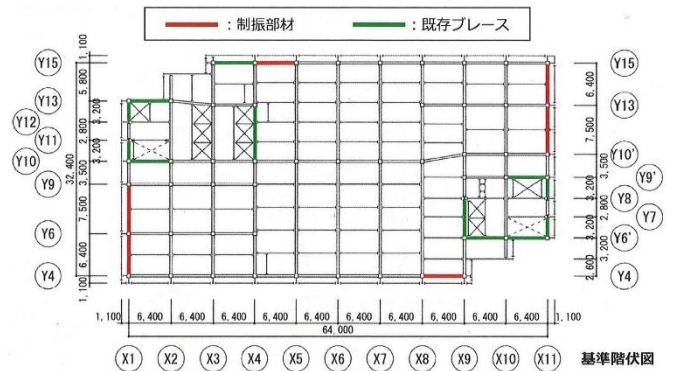


図-1 制振部材配置図



写真-3 制振部材・周辺架構設置状況

【要約】 長周期地震動に対する安全性の確保を目的として、地震時の変形を抑制し、揺れの継続時間を短くするために、制振部材を追加設置する制振改修工事を実施した。

【耐震改修の特徴】 高耐震性能、長周期地震動対策、デザイン性向上、資産価値向上、助成金適用、BCP（事業継続性）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 天井改修 設備改修 液状化対策 基礎の耐震改修 その他

●改修工事概要

『制振補強』と併せて、次の 2 つの工事が実施された。
『リニューアル』：基準階（4 階～15 階）・低層階（1 階～3 階）のテナント専用エリアと各階共用部の内装・設備全面更新
『BCP』：オフィス全体への 72 時間電源供給のための非常用発電機とオイルタンクの新設

改修前後の平面図を図-2 に、制振部材設置後の状況を写真-4 に示す。
工事実施における主な留意点は、次のとおりである。

- ・ビルオーナーが在居した状態での工事に対する配慮
16 階・17 階にビルオーナーが在居した状態での工事であったため、13 階以上の作業については、ビルオーナーの営業時間外で実施した。
- ・現場溶接作業時の火災防止
現場溶接箇所近傍の外壁吹付断熱材を樹脂系モルタルで全面コーティングした上で、防災シート養生、更に火気監視人を配置して万全の火災対策を講じた。

●制振改修の効果

東日本大震災時に近隣で観測された地震動を入力したときの応答解析結果によると、最大層間変形角は約 32% 低減されている（図-3）。

また、地震観測記録(2012 年 12 月 7 日)を入力したときの 17 階床ではダンパー設置により、継続期間中の応答加速度は低減され、後揺れも約 1/3 の時間で収束しており（図-4）、制振改修の効果が表れている。

●設計者コメント

制振構造が広まったのは 2000 年以降である。軟弱地盤という敷地条件と建物周期の関係から地震時の揺れが大きくなっていたが、制振補強で地震力を低減することで、既存躯体の補強をすることなく、仕上げや設備も含めた「上級」の耐震性能グレードの超高層ビルとすることができた。

●施工者コメント

上部階が在居のまま工事の為、作業の騒音・振動には事前調査・対策協議・確認・改善を重ねた。大量の鉄骨溶接では外壁材の吹付断熱材の火花養生や溶接時の発煙に対し隔離養生とし、本締めは営業時間外に実施。既存鉄骨取合いが多く、実測値反映の製作部材も多数で、精度確保に工夫を重ねた。

●発注者コメント

設計・施工に当たり、①既存建物の重量増を抑える手法、②眺望阻害・スパーロス発生回避、③施工中のテナント影響への配慮の 3 点を重視した。結果的に、テナント入替え機会を待ち、東日本大震災後 8 年越しの実現となったが、「制振補強」・「72 時間電源確保」・「竣工以来の大規模リニューアル」と、将来に向け必要なリノベーションを、新テナント入居までの限られた工期内にすべて完了できたことは、十分な事前準備作業と設計、施工関係者ご協力の賜物と感謝している。

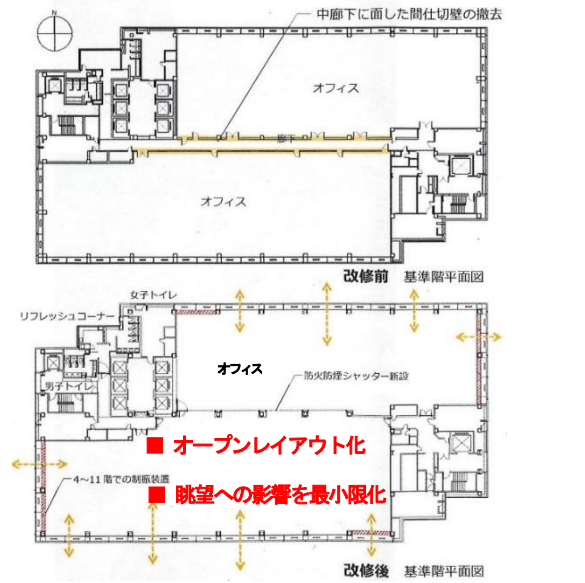


図-2 基準階平面図（改修前・改修後）



写真-4 制振部材設置後仕上げ状況

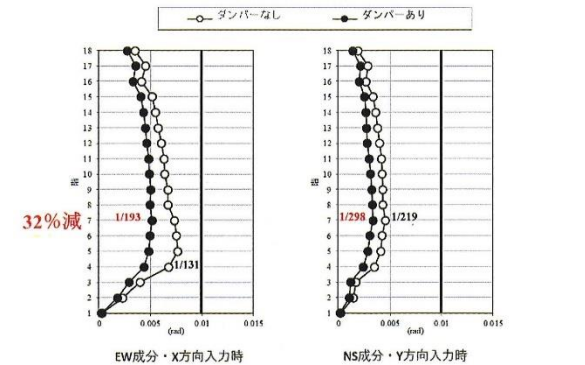


図-3 制振効果（層間変形角）

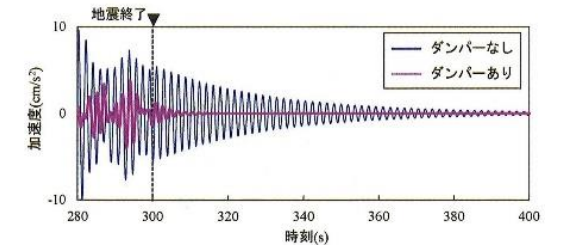


図-4 制振効果（後揺れの低減）