

関門海峡海上交通センター局舎

10-004-2015 作成	発 注 者 第七管区海上保安本部	所 在 地 福岡県北九州市
種 別 耐震改修	改修設計 株式会社綜企画設計	竣 工 年 1988 年（昭和 63 年）
建物用途 庁舎	改修施工 株式会社奥村組	改修竣工 2014 年（平成 26 年）

24 時間海上交通の安全性を監視する業務を 継続しながらの中間階免震改修

●建物概要

建物規模	地上 4 階・塔屋 10 階
	敷地面積 1,355.20 m ² 、建築面積 437 m ²
	延べ面積 1,614.28 m ²
構造種別	鉄筋コンクリート造及び
	鉄骨鉄筋コンクリート造（中央部 4 本の柱・梁）
構造形式	耐震壁付ラーメン構造（XY 両方向）

●改修経緯

本建物は新耐震設計法に基づいて設計された建物であるが、当初の設計では建物の用途に応じた「重要度係数」が考慮されていなかった。竣工後に発刊された平成 8 年度版の「官庁施設の総合耐震診断・改修基準及び同解説」に基づく耐震診断（Ⅱ類、重要度係数 I=1.25）を行った結果、「地震の振動及び衝撃に対して倒壊し、又は崩壊する可能性が高い」と判定された。そこで、耐震改修を計画することになった。

本建物は海上交通の安全性を不断に監視する施設であるため、改修計画の主な条件として、大地震時にも機能を維持することや、その業務を止めることなく工事を行うことが挙げられた。その他にもコストや工期などの条件も鑑みて、補強工法を 3 案（①耐震補強案、②基礎免震案、③中間階免震案）比較検討した結果、執務空間がほとんどない 1 階を免震層とする中間階免震案（1 階柱頭免震）を採用することになった。

●耐震診断結果

構造耐震指標 GIs の最小値は、X 方向が 0.252、Y 方向が 0.251 であり、目標耐震性能である GIs≥1.0（Ⅱ類、重要度係数 I=1.25）を、いずれの方向とも下回った。

●改修計画

- 以下の方針で改修計画をした。
- ・1 階を免震層とする「中間階免震（柱頭免震）による改修方法」を採用
- ・免震装置上部の梁補強、免震装置下部の柱・梁補強を行う
- ・免震層となる 1 階では、既存の耐震壁を含む RC 壁を一旦全て撤去し、免震化工事の後に新たな平面計画に基づいて、免震スリットを持つ RC 壁を構築する
- ・上部構造では、柱・梁の脆性破壊を防止するため構造スリット設置、梁補強、耐震壁開口上部の鋼板補強、屋外階段の補強等を行う

●免震装置の配置計画

天然ゴム系積層ゴム支承 6 基と鉛プラグ挿入型積層ゴム支承 10 基で計 16 基の免震装置を 1 階柱頭部に配置し、屋外階段には 2 基の弾性すべり支承を脚部に配置する計画とした。



【要約】	本案件は昭和 63 年に竣工した海上交通センター局舎を、免震建物に改修する工事である。本建物は 24 時間にわたって海上交通の安全性を監視する施設であるため、中間階免震（1 階柱頭免震）を採用することで免震層上部を継続使用しながら施工し、高い耐震性を実現した。
【耐震改修の特徴】	供用しながらの改修、高耐震性能、低騒音・低粉塵の施工、施工の安全性の向上
【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 その他（ ）

●改修工事の概要

免震レトロフィット工事では、免震装置を設置する際に一時的に上部躯体を支えるための仮設補強部材が必要となる。仮設補強部材は建物重量を支える仮設支柱と、地震力に抵抗する仮設ブレース等で構成される。仮設ブレースは免震層上下の既存梁にあと施工アンカーで接合するが、本建物では、地震時に作用するせん断力と引抜力に対して必要なアンカーの本数が多いため、従来方法での施工は困難であった。

そこで、本工事の仮設補強部材では建物重量を支える仮設支柱を仮設ブレースと一体化し、地震時に仮設ブレースの脚部に生じる引抜力を仮設支柱が負担する軸力で押えこむ架構形状（特許出願中）とした。これによって仮設ブレースと既存躯体を接合するあと施工アンカーの必要本数を削減し、施工することができた。

●免震改修の効果

免震改修後の本建物について、現地の地盤調査結果を基に作成した地震動データを用いて時刻歴応答解析を行った結果、極めて稀に発生する地震に対して、最大層間変形角が 1/350 以下であること、上部構造に生じる応力が短期許容応力度以下であること、執務室の最大加速度が 400cm/s² 以下であること等の目標値を満足することを確認した。また、免震層の最大応答変形量は約 29cm であり、目標値の 40cm 以下に収まっていることを確認した。

●設計者コメント

免震レトロフィット工法を採用することで、「大地震時においても災害情報通信施設としての機能を維持する」という事業主が要望する耐震性能目標を満足することができた。また、1 階柱頭免震を採用したことにより、工事中の建物機能を維持しながら、大規模な地下工事が必要な基礎階免震に比べて、短い工期で安価に耐震化を行う事ができた。

●施工者コメント

海上交通の安全性を監視する業務に支障をきたさないようにするため、騒音・振動・粉塵などを可能な限り抑制する工法を採用したが、建物使用者にはご迷惑をおかけすることもあり、発注者にご協力・ご理解をして頂きながら工事を進めた。なお、免震装置を設置する際の仮設補強工事においては、十分な構造安全性を確保するため、母店の構造設計部門とも協同して計画・施工した。

●発注者コメント

免震化することで耐震性を向上させ、関門海峡における海上交通の情報提供と航行管制業務を、大地震が発生しても継続可能な建物に改修することができた。24 時間業務体制を維持する必要があったため、建物を使いながらの工事となり多少の不便はあったが、関係者と協議・調整しながら、難しい工事を無事終えることができた。

