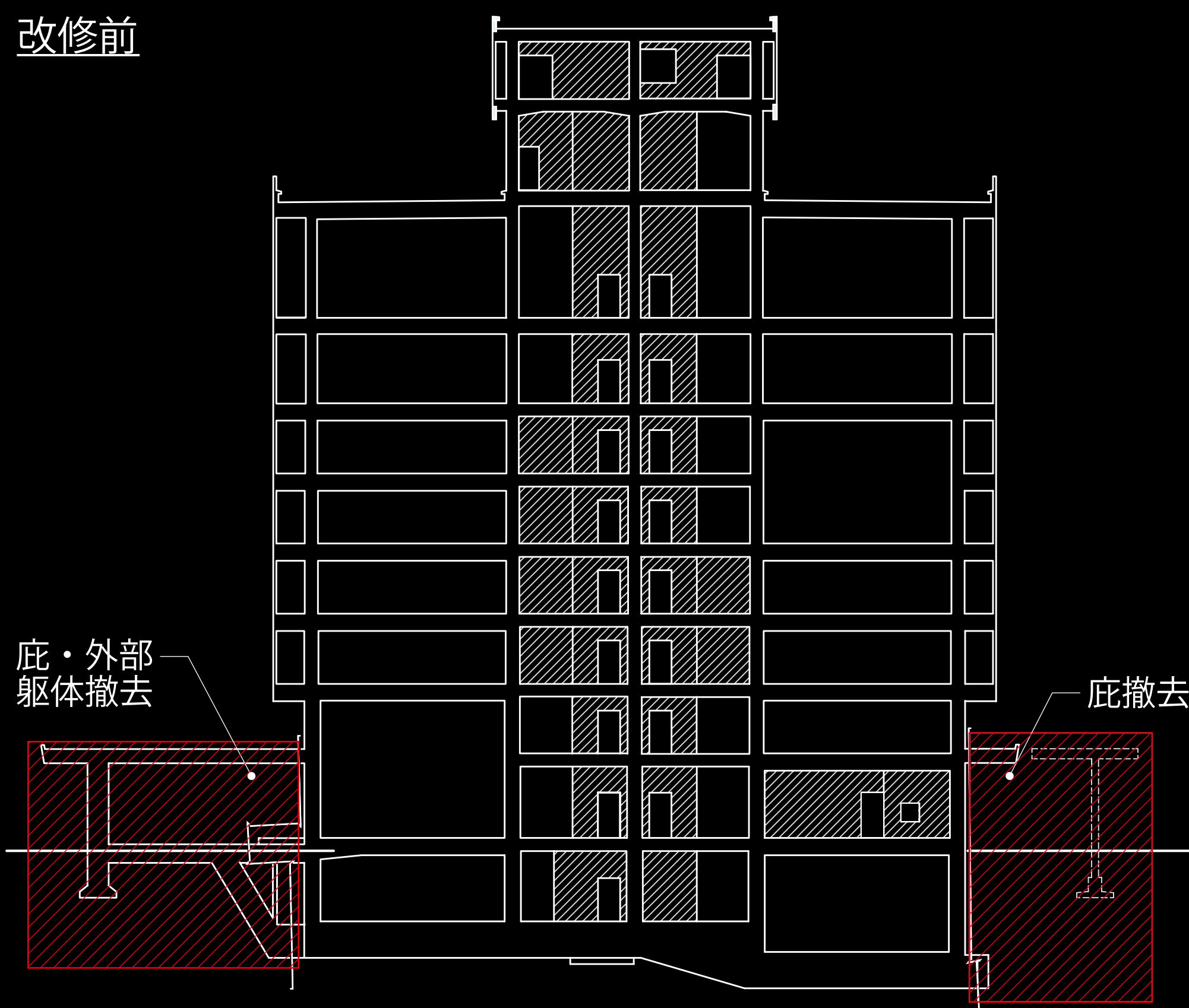


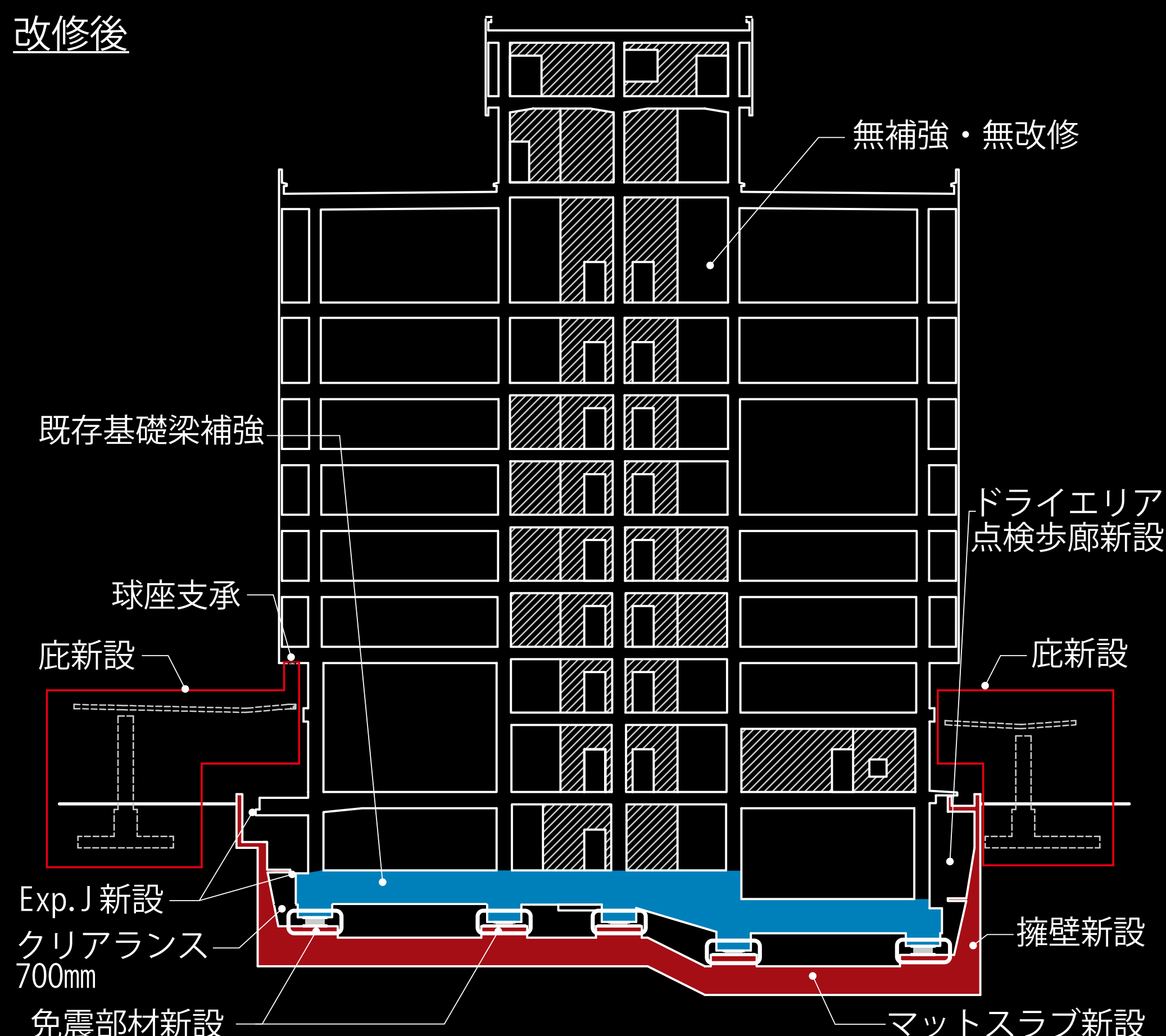
トンネル工法と免震性能最大化設計による 地上無補強完全使いながら免震レトロフィット技術の開発と実現

株式会社日建設 長瀬 悟 元株式会社日建設 山脇 克彦 株式会社北海道日建設 小谷 卓司
清水建設株式会社 安富 彩子 清水建設株式会社 齊藤 穰

改修前



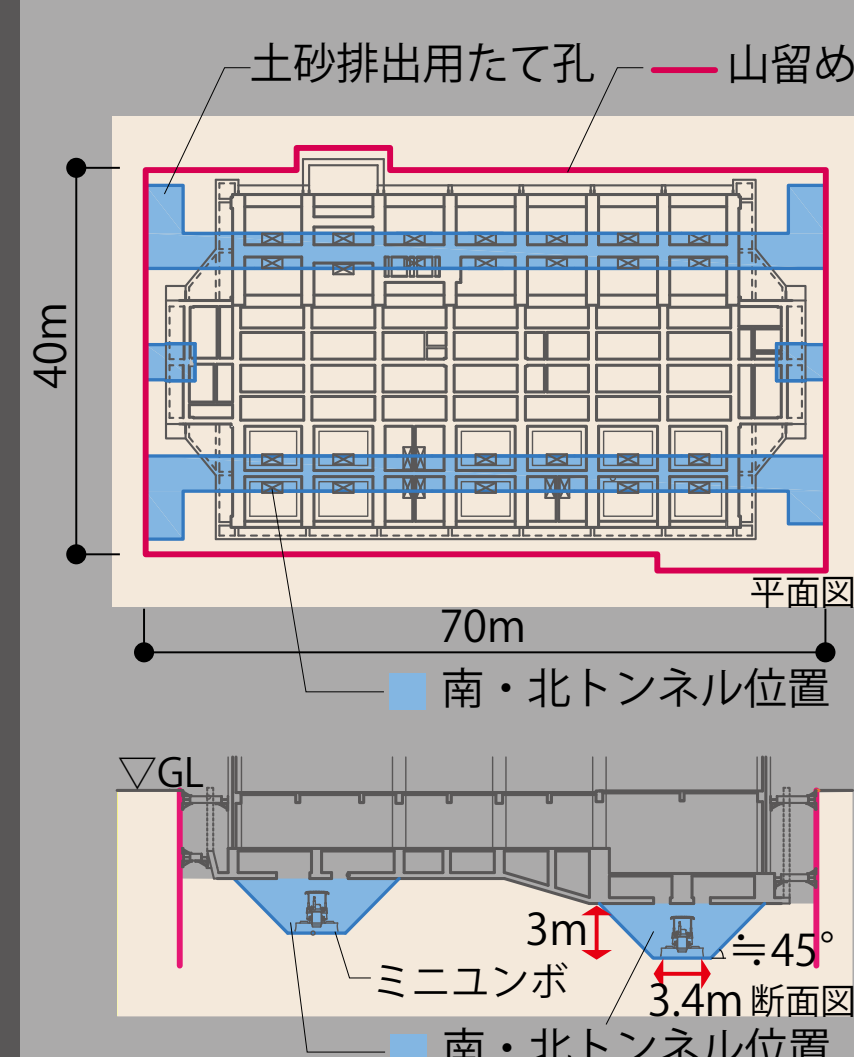
改修後



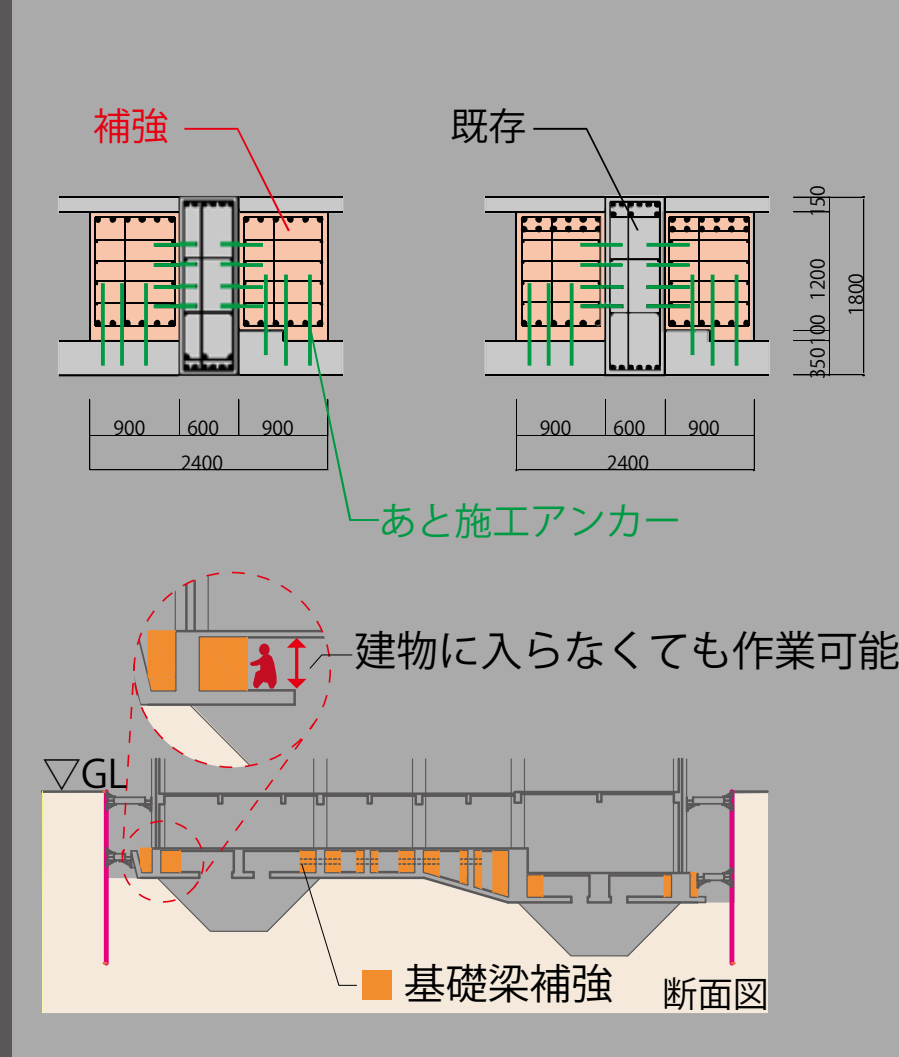
究極の使いながらの免震レトロフィット

1973 年竣工の建物に対し、建物を使いながら基礎下での免震化改修を施した。最小 g_L 値 0.2 程度の著しく耐震性の低い建物であったが、高性能な免震化改修設計に加え建物の機能を完全に維持しながら上部構造への補強を一切行わず、ほぼ建物外部からの工事のみで免震化を図ることで、耐震性能を大幅に向上させて安心・安全な建物に再生した。コスト削減と完全に使いながらの免震化を実現するため、仮受杭を省略して建物基礎底面の支持地盤をトンネル状に部分掘削し、そこから免震化を行う「トンネル工法」を設計チームで立案し、着工後は施工者と各種協議を重ねて実現した。本手法は、直接基礎の建物の免震化改修の新たな効果的手法と考えられ、免震レトロフィットの適用範囲を広げるとともに、免震構造の普及の一助となり得ると考える。

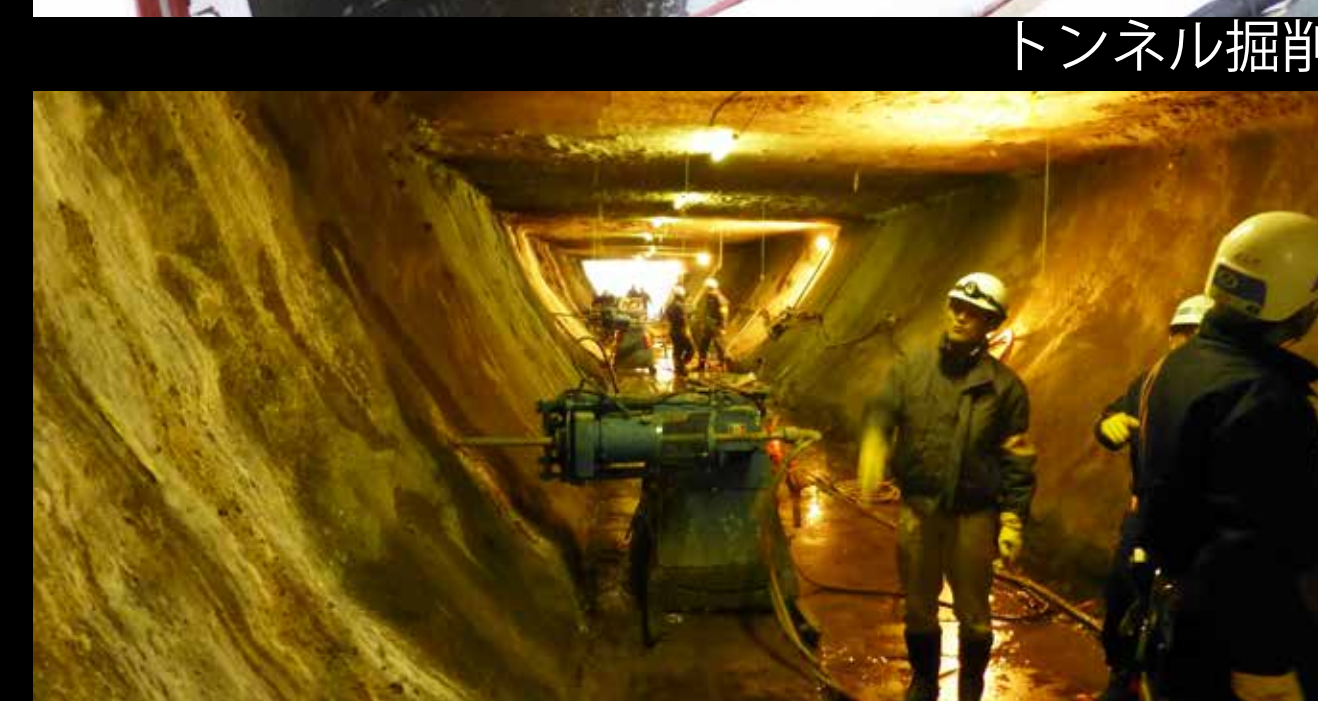
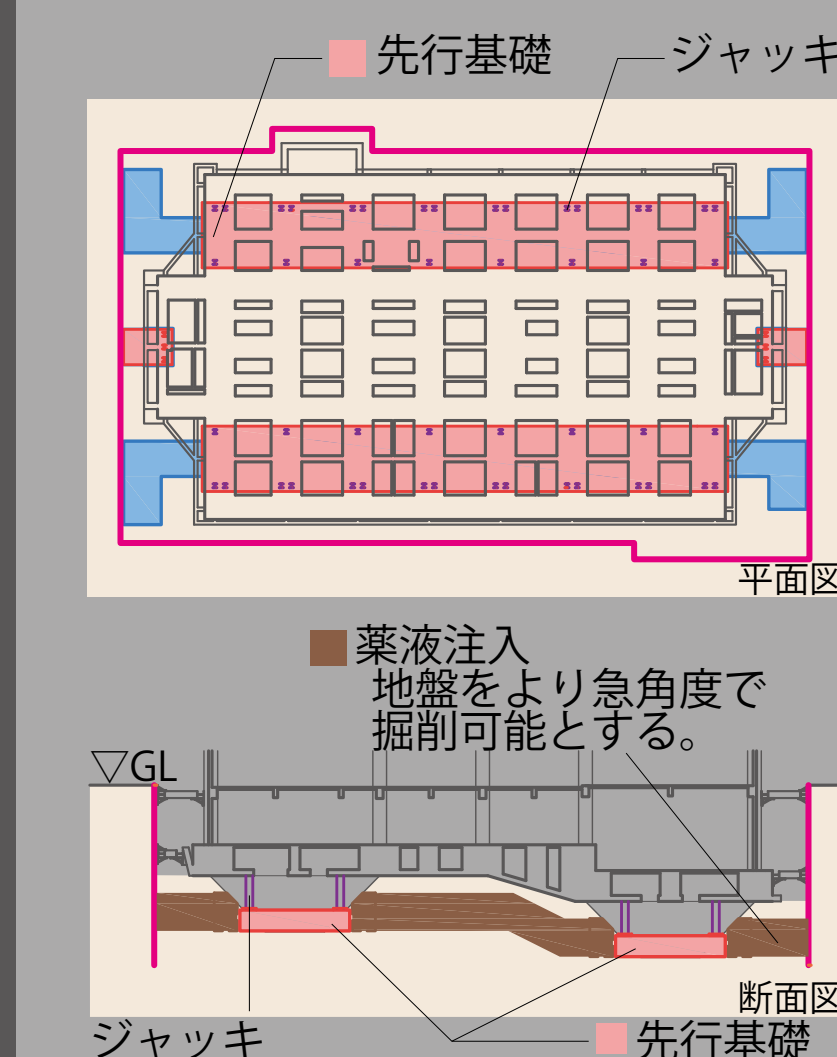
① 山留め・南北トンネル掘削



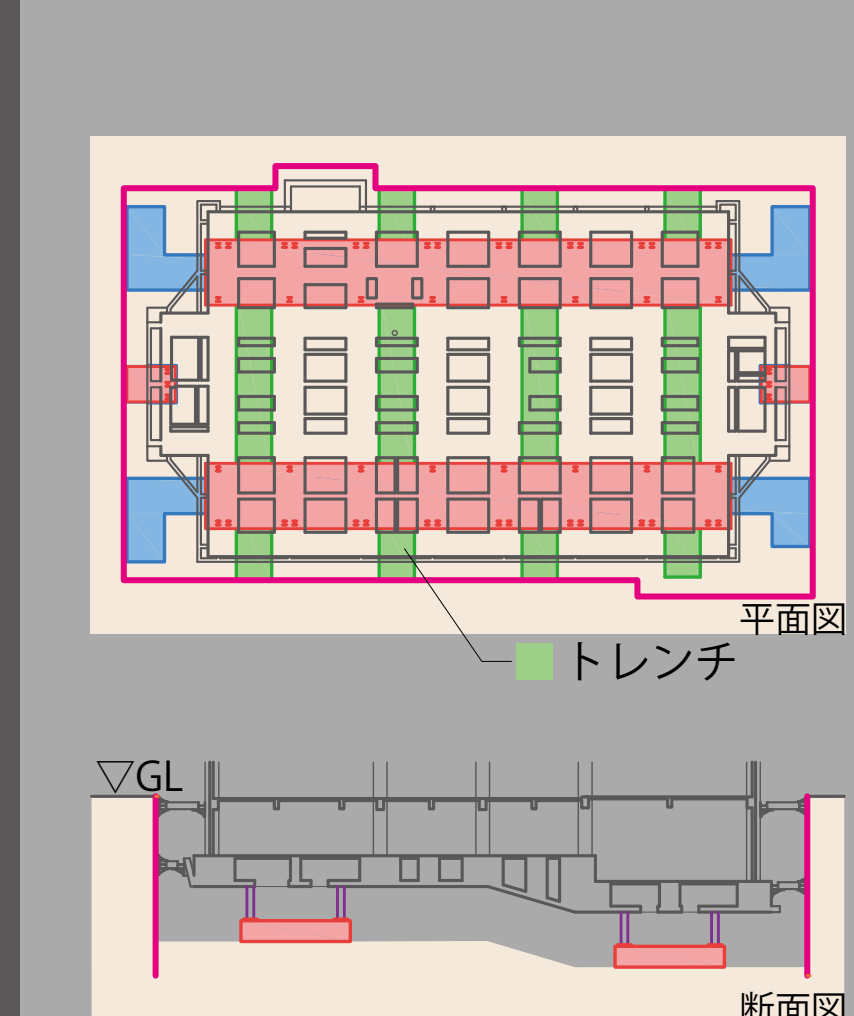
② 既存基礎梁補強



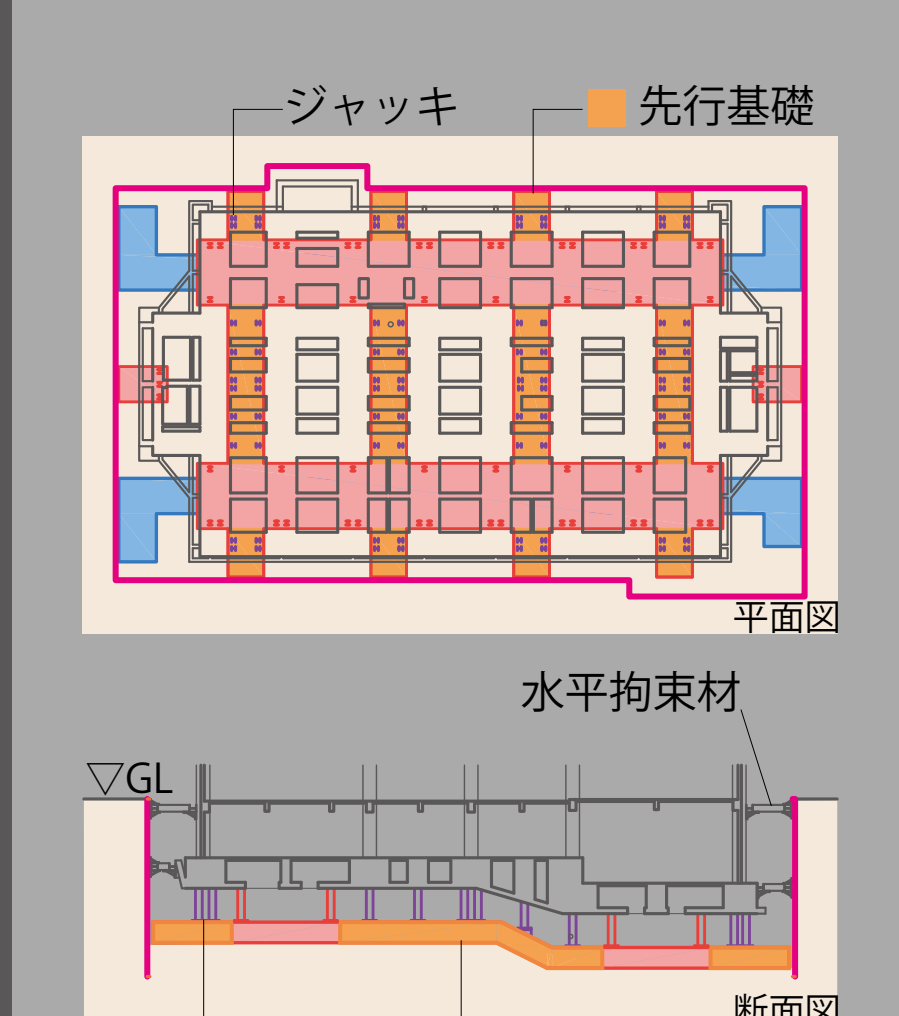
③ 1 次ジャッキアップ



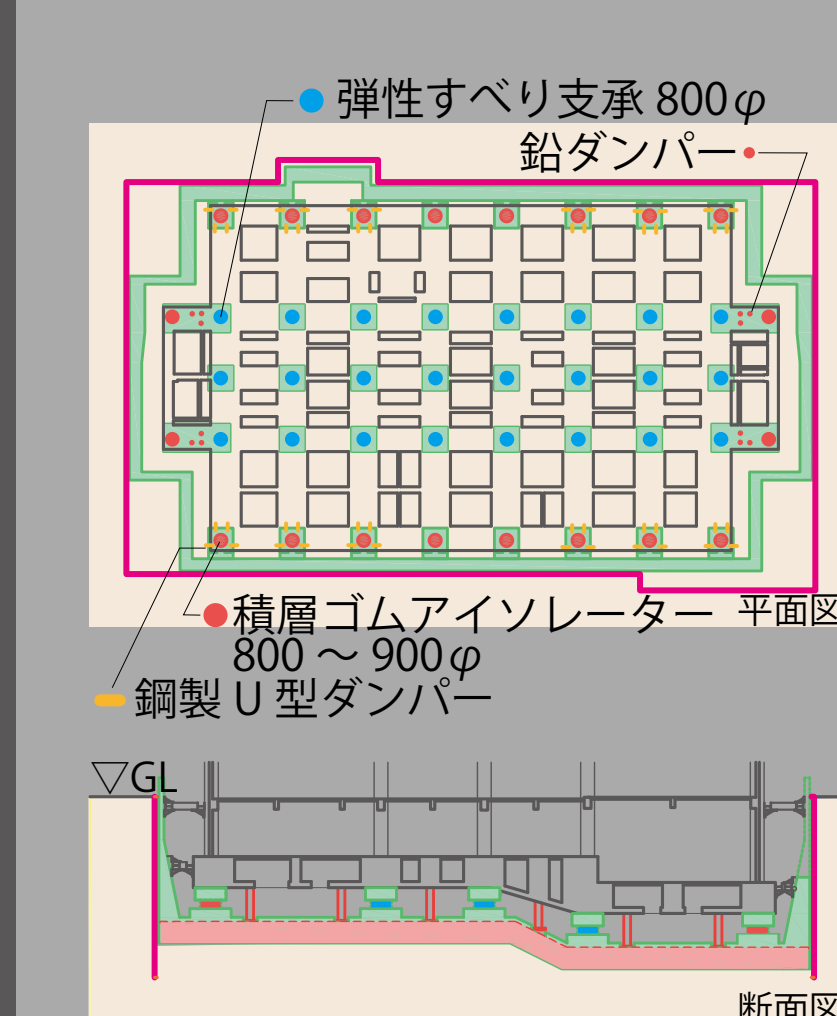
④ トレンチ掘削・南北トンネルつなぎ

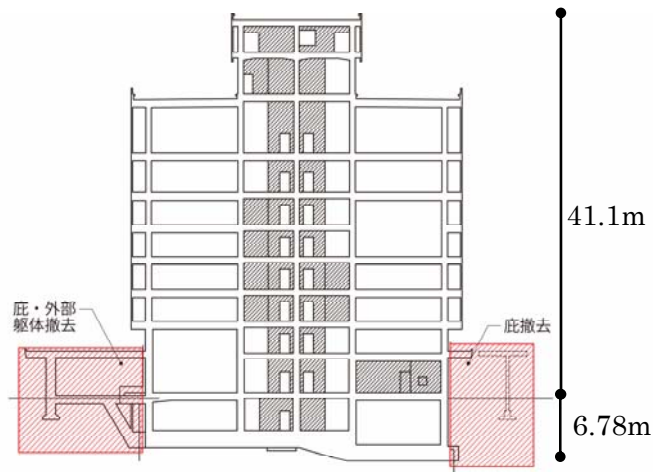


⑤ 2 次ジャッキアップ

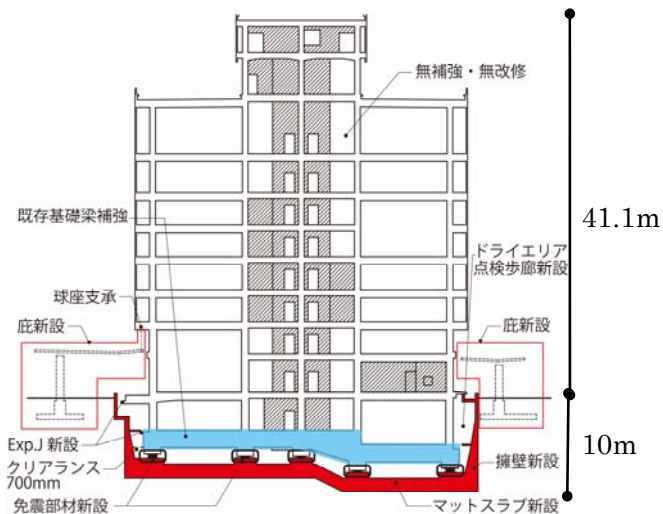


⑥ 免震層構築・免震部材設置・荷重移行





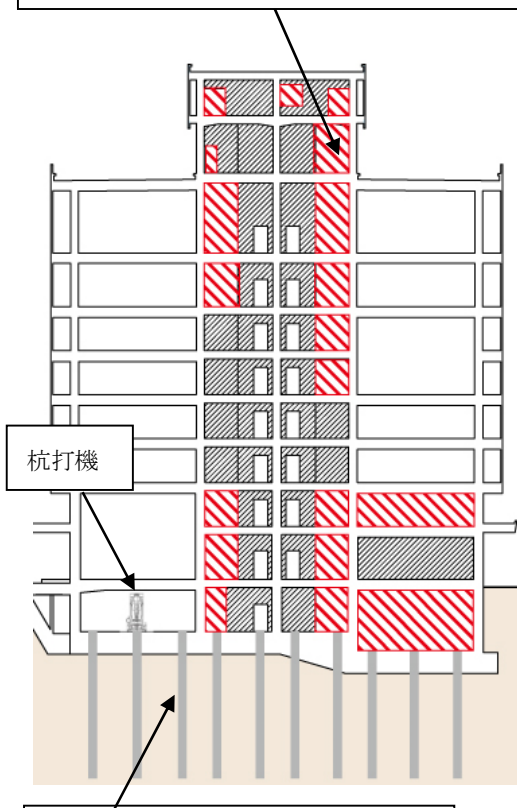
改修前軸組図



改修後軸組図

上部構造の弱点の補強

- ・ 建物内部での構造補強工事が必要な場合が多く、建物運用に影響を及ぼす

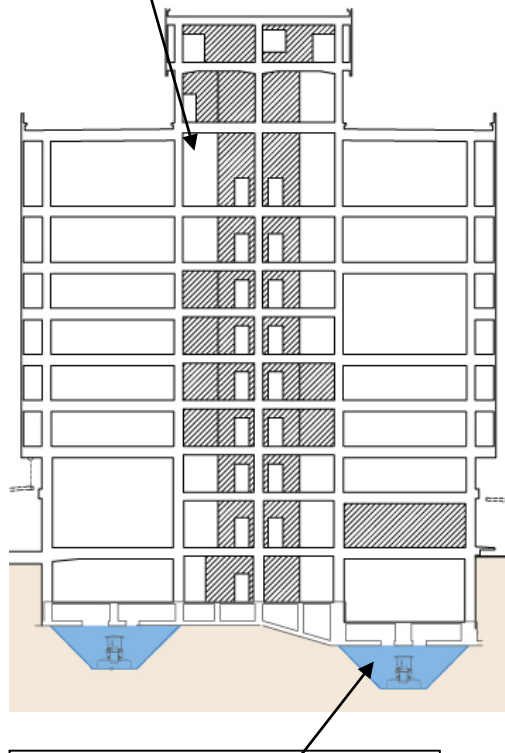


建物内部から仮受杭施工の必要有り

- ・ 建物最下層が使用不可
- ・ 施工機械の搬入経路確保が困難

通常の免震レトロフィットの場合

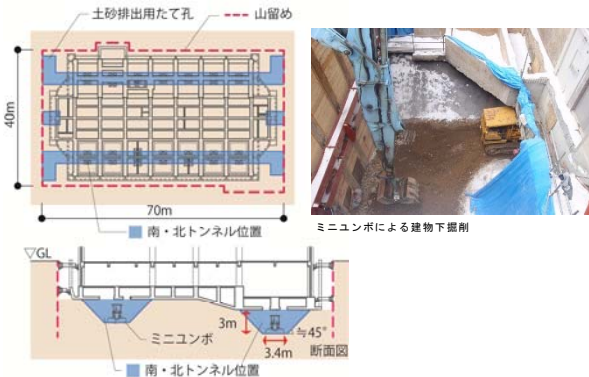
高性能な免震設計とすることにより、
上部構造の無補強を実現



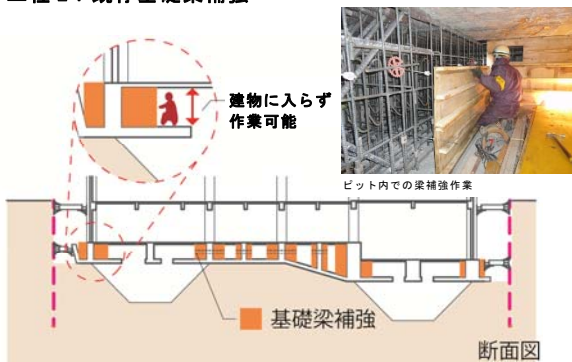
建物を支える地盤を掘削し、外部から免震化を行うため、建物最下層は工事中も従前と変わらず利用可

本技術を適用した結果

工程 1：山留・南北トンネル掘削



工程 2：既存基礎梁補強



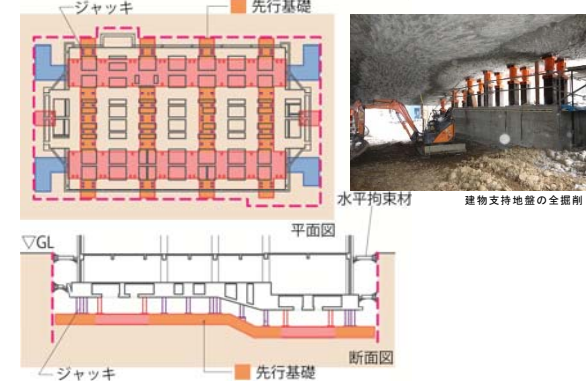
工程 3：1次ジャッキアップ（全重量の約半分を受替え）



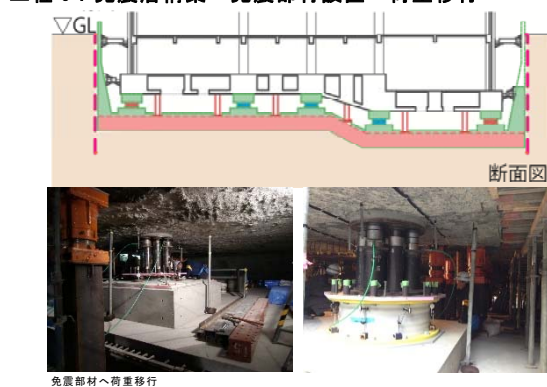
工程 4：トレンチ掘削・南北トンネルつなぎ



工程 5：2次ジャッキアップ（全重量を受替え）



工程 6：免震層構築・免震部材設置・荷重移行



免震部材配置図

