

2. 最優秀賞《国土交通大臣表彰》

最優秀賞 免制振構造を利用した壁柱架構システム

(副題)：TASMO (制振)／TOLABIS (免震)の開発

応募者名：大成建設(株)

技術開発者：〔大成建設(株)〕 篠崎洋三・小室努

〔技術の概要〕

1. 技術開発の背景及び契機

近年の頻発する大・中地震や自然災害を鑑みるに、国土強靱化は喫緊の重要課題である。地震国日本における建築物の耐震設計は、人命保護を設計目標とした部材の損傷を許容したラーメン架構による粘り強い靱性のある耐震設計を基本としてきた。しかし、事業継続性（BCP）に配慮し、非構造部材の損傷を防ぎ、建物機能を維持することが重要な設計目標となっており、応募者は水平剛性の付与の重要性を様々なプロジェクトを通じて提案してきた。多くの五重塔が心柱（図－1）によって幾多の地震でも倒壊することなく現在に至っているように、層を貫く鉛直部材は耐震性能を高めるうえで極めて重要である。そこで、この心棒のような連層壁柱を主体とし（図－2）、予め損傷を想定した交換可能な部材を配置する制振構造や免震構造と組合せた壁柱架構システムを考案するに至った。

2. 技術の内容

建物内部のコア、あるいは建物外周部を構成する鉄筋コンクリート造の壁柱に、制振構造や免震構造を組み合わせた耐震性の高い構造架構システムを開発した。

- 1) 壁柱の脚部を半剛接支持とし、それらをつなぐ境界梁に、低降伏点鋼材を用いた靱性に富む鉄骨制振梁を用いた制振タイプの TASMO（図－3）。大地震時の入力エネルギーを制振梁で集中的に吸収させ、必要な剛性を確保しつつ、建物本体の損傷を最小化する制振構造システムである。
- 2) 免震構造の効果により建物外周に配置した壁柱の境界梁を鉄筋コンクリート梁とし、高い剛性を付与した免震タイプの TOLABIS（図－4）。大地震時の入力エネルギーを免震構造で集中的に吸収させ、建物本体の損傷を最小化する免震構造システムである。

3. 技術の適用範囲

低層から概ね高さ 100m 程度の中高層建物へ適用可能

4. 技術の効果

制振構造や免震構造を組み合わせた壁柱架構とすることで、高い剛性を付与しつつも脆性的破壊を回避し、優れた構造安全性を確保することが可能となった。同時に、建築や環境計画と整合させることも可能となった。建築計画に対する有効性としては、壁柱架構を外周部に配置する場合、内部は柱型の出ない空間となり、計画の自由性や更新性に富んだ空間を実現することができる（図－5）。建物中心部のコアに配置し過半の水平力を負担させる場合、建物外周部における柱梁架構のサイズを小さく設計することができ、計画自由度の高い空間を実現することができる。環境計画に対する有効性としては、外周壁柱のピッチやサイズの調整により、構造性能だけでなく、外壁開口率の調整を行い、熱負荷効率の向上が可能となる。CASBEE S クラスのスーパーエコ性能が実現可能である。

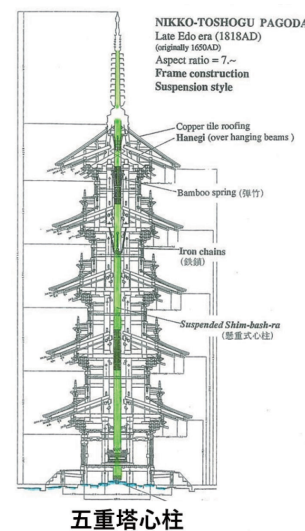
5. 技術の社会的意義及び発展性

連層耐震壁を架構計画に取り入れた設計事案が、弊社のみならず他社案件においても増えつつある。高度化した社会システムの大地震に対する強靱化へ向けて多大な貢献をしていると判断しており、当開発技術の社会的意義は大きい。また今後も、連層の壁柱架構を利用した構造システムとして木構造との組み合わせや、更なる超高層建物への適用など、発展性の高い技術である。

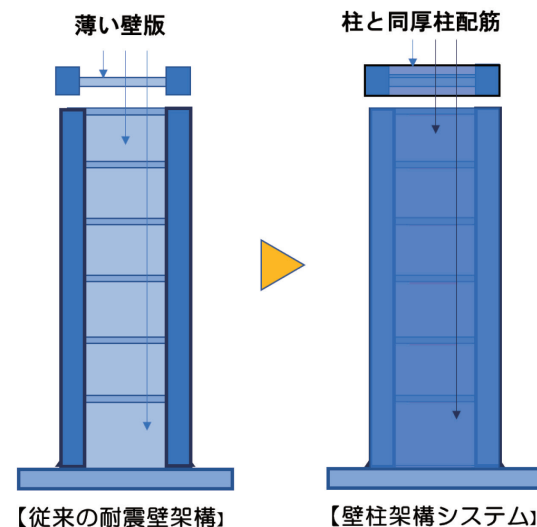
6. 技術の適用実績

（仮称）京急グループ本社新社屋建設工事、平成 29 年 7 月～令和元年 9 月 他 2 件

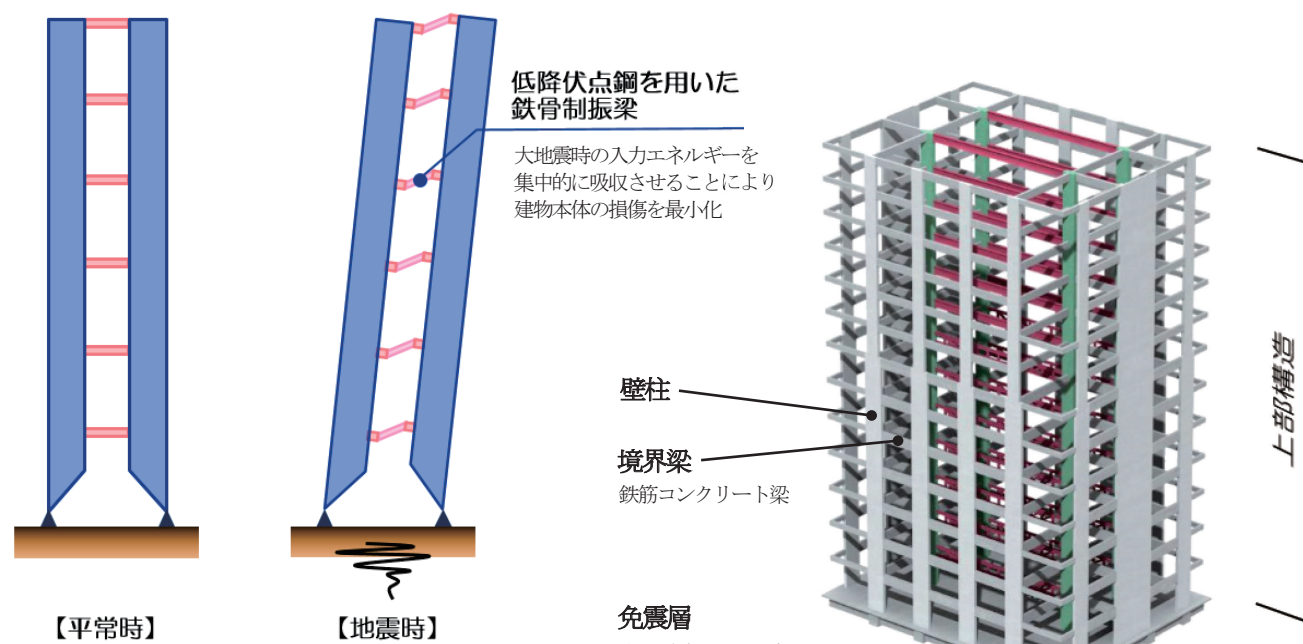
〔写真・図・表〕



図－1 日光東照宮 心柱



図－2 従来の連層耐震壁と壁柱架構システム

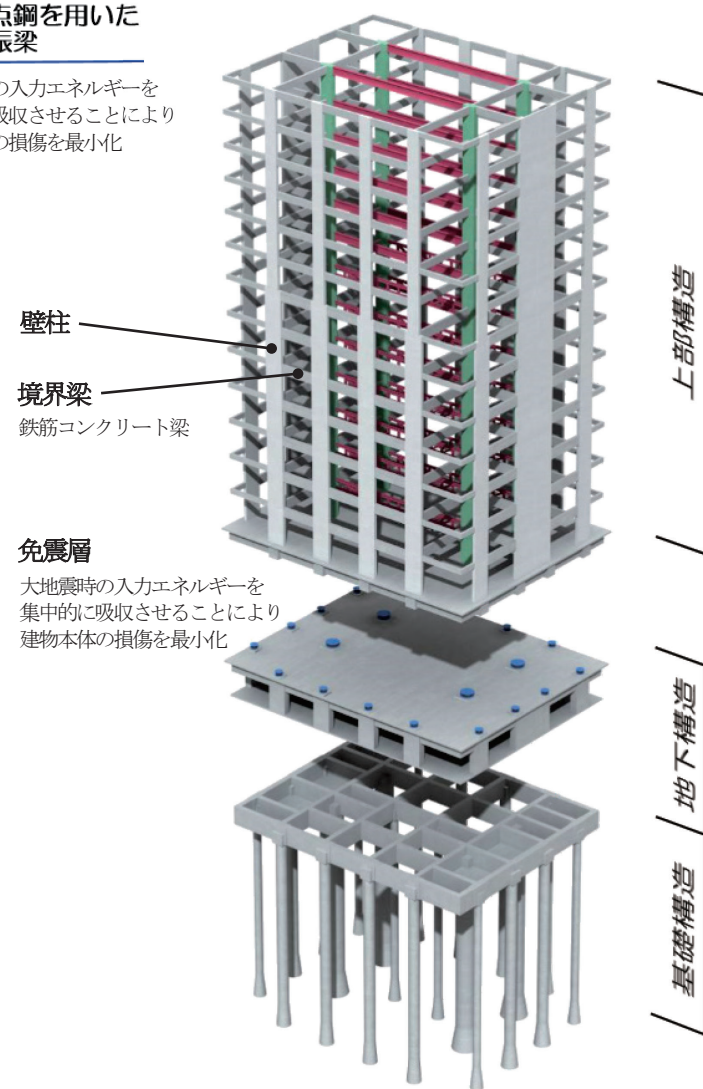


図－3 壁柱架構システム TASMO (制振)



壁柱架構を外周部に配置する場合、柱型の出ない内部空間を実現することができ、整形で広くレクタブル比の高い空間、計画の自由性や更新性に富んだ空間を実現することができる。

図－5 壁柱架構により実現する内部空間パース



図－4 壁柱構造システム TOLABIS (免震)