

超高層免震

大成建設株式会社 川端一三、小室 努、木村雄一
高木政美
昭和電線電纜株式会社 村松佳孝



仙台森ビル

建築概要

仙台森ビル

建設地：宮城県仙台市宮城野区榴岡4-2-3

設計・施工：大成建設(株)

階数：地上18階、地下2階 高さ84.9m

竣工：1999年3月

選評

免震構造は上部構造物の固有周期が1秒以下のものを、その固有周期を3秒～4秒にして応答値を小さくし、更に、減衰定数を20%～30%にし、相乗的に応答値を小さくするものである。

一方、超高層建築物の固有周期は、2秒～4秒あり、固有周期を長くする必要がない。また、高層建築物では転倒モーメントが大きいため柱に引抜き力が生じ、免震構造は適さないとされてきた。

しかし、超高層建築物でも、免震層の復元力特性を適切に設定すれば、免震効果が十分に得られることを解析で明らかにした。また、積層ゴム支承の引張力に対する特性を検証し、安全性を確認した。そして強風時の居住性も確保されている。

免震構造とすることで、応答変形を30%～40%低減させることができ、鉄筋コンクリート(RC)造で柱の無い大きな空間を可能にした。高性能、低コストの超高層免震建築物を実現させている。

特に、第1号となった仙台の建築物は、発注者の「経済的で機能的な超高層建築物」の要求に対して、十分満足のできるものとなった。

引き続き、4棟の超高層免震建築物が設計・施工されているが、特に現在施工中の高さ135m、41階建のRC造の集合住宅は社会への影響が大きい。

(大越 俊男)

免震化した経緯及び企画設計等

優れた耐震性能と居住性能を併せ持つ超高層建物を、経済的に実現することが目的であった。超高層免震を採用することによって、コスト増を伴わないで、極めて優れた耐震性能と設計自由度を有する超高層建物が可能となった。

弾性すべり支承と積層ゴム支承を併用する免震構法を採用した。この構法は、強風時には揺れが少なく、かつ地震時には免震効果を発揮するように免震層の復元力特性を設定できるので、超高層建物にも適した構法である。

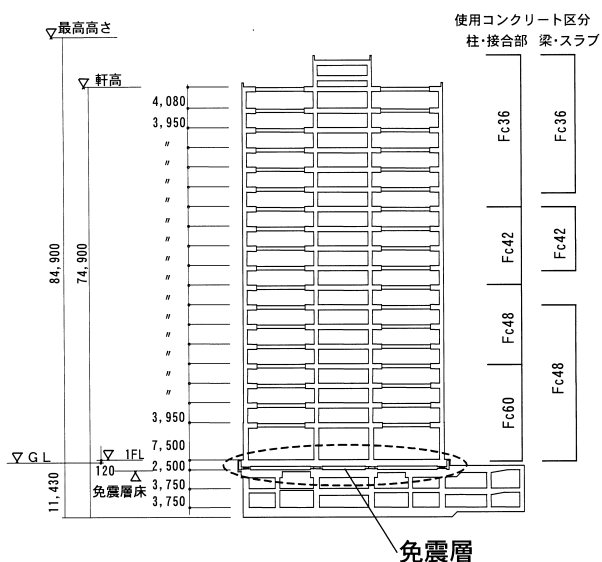
技術の創意工夫、新規性及び強調すべき内容

簡便な2質点モデルによる解析検討から、超高層建物でも十分な免震効果が得られることと、その応答性状は免震層特性や上部構造特性の変動に対して安定していることを示した。

実大サイズ積層ゴム支承の引張せん断性状は安定しており、優れた引張方向の変形追随能力を有することを、実験により明らかにした。

積層ゴム支承に引張力が作用する場合の、上部構造の応答性状を明らかにし、積層ゴム支承の引張方向の変形を許容する設計を行った。

高強度RC造、混合構造梁、プレストレストコンクリート(PC)梁などの先進技術と免震構造を組合せ、高性能・低コストの超高層免震建築物を実現した。



仙台森ビル 軸組図