

「人命」と「建物財産」を守る 地震対策「トグル制震装置」

Toggle Vibration System トグル制震装置の設計例①

超高層建築物の制震補強設計例

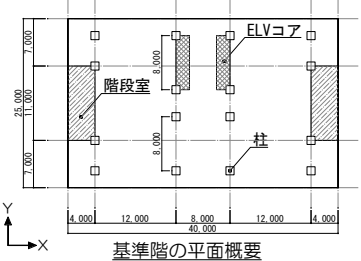
◎超高層建築物の制震補強比較

昭和42年（1967年）に設計された超高層建築物を対象として、時刻歴応答解析を行いました。その結果、現行建築基準である告示波において、最大応答層間変形角が1/100を超えています。また、南海トラフ沿いの巨大地震による長周期地震動に対しては、最大応答層間変形角がX方向では1/35、Y方向では1/49となっており、設計時の目標耐震性能を大きく超える結果となっております。

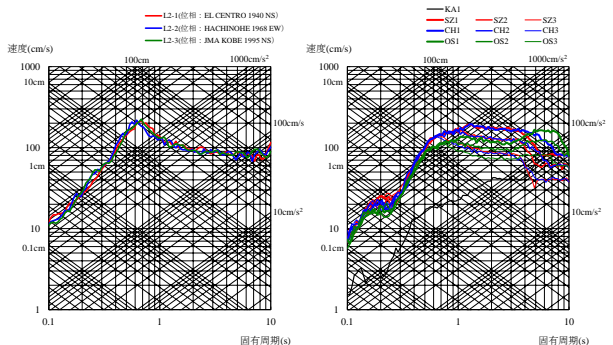
制震補強に用いる制震装置の比較は、①トグル制震装置[850kNダンパー]、②シアリンク型制震装置[2,000kNダンパー×2台]、③ブレース型制震装置[2,000kNダンパー]の3種類について検討を行いました。各ケースとも、最大応答層間変形角を1/100以下となるために必要な制震装置数は、①トグル制震装置では48台、②シアリンク型制震装置では56台（オイルダンパー112台）、③ブレース型制震装置では156台となります。

◎対象建物の概要および現行建築基準の告示波

対象建物の概要	
審査年	昭和42年
用途	事務所
構造種別	鉄骨造
階数	18
延べ面積(m ²)	20,000
重量(kN)	95,000
固有周期	X方向1次 2.1秒
	Y方向2次 1.9秒



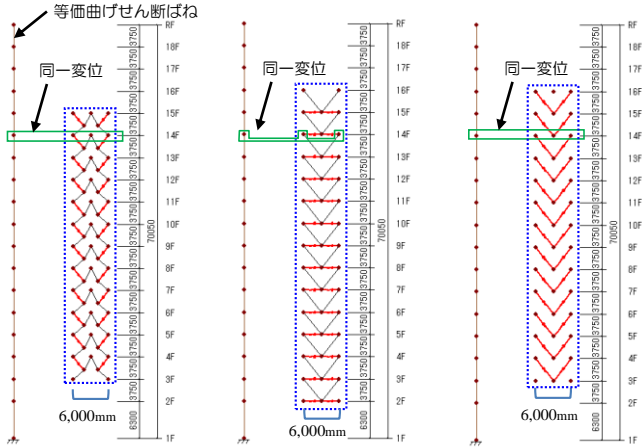
制震の目標耐震性能		
部	位	内 容
層	X方向	・最大応答層間変形角が、1/100以下であること。
	Y方向	・最大応答層間変形角が、1/100以下であること。



◎時刻歴応答解析

解析には、等価曲げせん断型振動系モデルとし、地震動の入力位置は地上1階床位置、入力位置以下の変形は固定とします。復元力特性は、せん断変形成分をNormal Tri-linear型、曲げ変形成分を線形とし、減衰は瞬間剛性比例減衰で、1次減衰定数を0.02としております。

ダンパーの履歴図より、①トグル制震装置のエネルギー吸収量が大きいことが分かります。この結果、①トグル制震装置は②シアリンク型や③ブレース型と比べ最大応答層間変形角を1/100以下とするための必要台数が少なくなります。また、①トグル制震装置は、最大加速度の増幅がなく、設計時のせん断力係数をほぼ満足する結果となっております。



①トグル制震装置 X・Y方向ともに24基
②シアリンク型制震 X・Y方向ともに56基
③ブレース型制震 X・Y方向ともに78基

