

免震レトロフィット工事における鉛直変位管理システムの開発

鈴木 亨 小坂 英之 江頭 寛 中南 滋樹 鈴木 信貴 蔵田 富雄

キーワード：免震、耐震改修、変位、解析、積層ゴム、弾性変形

研究の目的

近年、既存建物の耐震改修工法として免震レトロフィットの適用が増加している。この工法は、既存建物の特定層を免震化することによって地震力を低減し、耐震性能を向上させる有効な補強方法である。しかしながら、施工に際しては、既存柱を切断するときに発生する鉛直変位や、積層ゴムが軸力を受けたときに発生する弾性変形が上部構造体を与える影響を最小限に抑えなければならない。

本報では、フラットジャッキを用いた鉛直変異制御方法について、その概要と実施例を報告する。

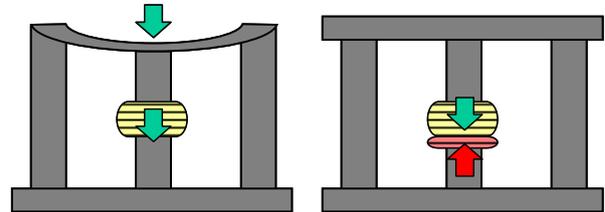


図-1 免震装置の弾性変形による上部構造体の変形

研究の概要

フラットジャッキは薄型の風船状ジャッキであり、同ジャッキを免震装置と柱躯体間に設置し、無収縮グラウト材を圧入することによって、免震装置に弾性変形を生じさせると同時に、サポートジャッキの荷重を免震装置に移動させる。フラットジャッキへの注入圧力は周辺架構の剛性等の影響を受けるため、周辺架構を図-3 に示すようにモデル化し、適切な注入圧力を算定するシステムとした。

また、実施工建物においては、3次元モデルによる施工過程のシミュレーションを実施し、施工の安全性を検証した。

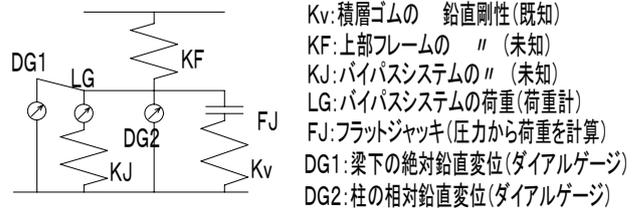
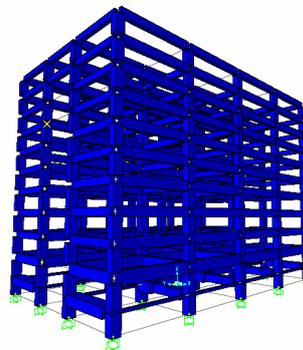


図-3 周辺架構のモデル化



図-2 フラットジャッキの断面



- <解析条件>
- ・支持条件：1階脚固定 (受け替え柱以外)
 - ・柱-梁接合部の剛域考慮
 - ・スラブ協力幅や鉄骨による梁断面2次モーメントの割増し
→両側スラブ付：2.0~2.2倍
→片側スラブ付：1.7~1.9倍
 - ・鉄骨による柱の断面積(柱の軸剛性)の割増し
→1.2~1.6倍
 - ・ジャッキ支持台のモデル化は行わない(支持台の鉛直剛性を考慮しない)

図-4 実施工建物の3次元モデル

研究の成果

実施工に本システムを適用しその効果を確認した。免震装置への荷重受け替え後の装置変形は 2~6mm となっているのに対し建物の変形は 0.5~2mm 程度に収まっており、今回の変位制御手法により装置個々の弾性変形や“なじみ”のばらつきを吸収し、高精度の施工が可能となったことを確認した。

表-1 ジャッキ部の最終変位

	mm				
	1	2	3	4	5
D	-0.936	-1.187	-1.340	-1.381	-0.683
C	-0.906	-1.131	-1.581	-1.664	-0.905
B	-0.455	-1.162	-1.714	-1.971	-0.678
A	-0.631	-0.893	-1.739	-1.446	-0.785

Development of Vertical Displacement Control System at Seismic Isolation Retrofitting

TORU SUZUKI HIDEYUKI KOSAKA HIROSHI EGASHIRA SHIGEKI NAKAMINAMI NOBUTAKA SUZUKI TOMIO KURATA

Key Words: Base Isolation, Seismic Retrofit, Displacement, Analysis, Laminated Rubber, Elastic Deformation