

■ 建築系 ■ (免 震)

免震建物における積層ゴムの経年変化 — ゴム材料の基本特性 —

Aging Deterioration of Natural Rubber Bearings Installed in the Base-isolated Building
- Mechanical Properties of Natural Rubber -

舟木秀尊* 山上 聡* 小山慶樹*
Hidetaka Funaki, Satoshi Yamagami, Yoshiki Koyama

研究の目的

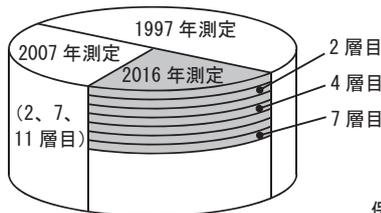
近年発生した巨大地震において、免震構造の優れた安全性が証明され、その普及に大きな期待が掛けられている。しかし、我が国において免震構造が実用化されてから 30 年程度の歴史であり、免震建物を供用する数十年という長期間にわたる構造性能の評価と耐久性に関しては、まだ十分に実証されていない。その中で、黎明期の実用免震ビルである奥村組技術研究所は、竣工後 30 年が経過した。本研究では、この免震建物から抜き取った積層ゴム並びに抜き取り品と同時に製造された別置試験体から試験片を採取し、ゴム物性の経年変化を確認する。

研究の概要

1986 年 9 月に竣工した奥村組技術研究所の管理棟は、天然ゴム系積層ゴム 25 基と鋼棒製ダンパー 12 基を使用した免震建物である (写真-1、表-1)。この免震建物から抜き取った積層ゴム並びにその製品と同時に製造された別置試験体から試験片を採取し、ゴム材料の基本物性を調査した (図-1、図-2)。



写真-1 対象建物



保護ゴムを巻いて保管された試験体

図-1 別置試験体の切断状況

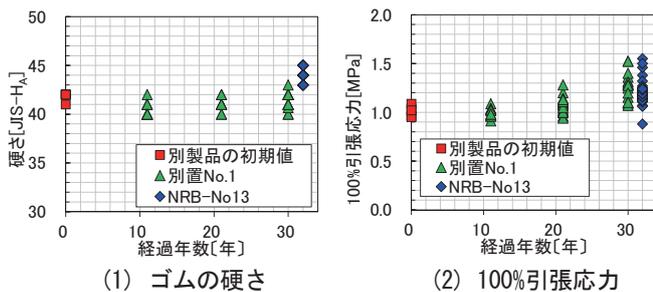


図-2 ダンベル試験片の測定結果

表-1 積層ゴムの諸元

項目		諸元	
種類と型式		天然ゴム系積層ゴム A40-500×7-14	
ゴム特性 (SI 単位換算)	硬さ (JIS-H _A)	40±3	
	25%応力	0.265±0.098 N/mm ²	
	伸び	600 %以上	
	引張強さ	15.7 N/mm ² 以上	
形状	本体ゴム	φ500 t=7mm 14層	
	形状 係数	S ₁	17.1
		S ₂	5.1

研究の成果

竣工後 30 年が経過した免震建物を対象に、抜き取った積層ゴム並びに抜き取り品と同時に製造された別置試験体から試験片を採取し、ゴム材料の基本物性を調査した結果、以下の知見を得た。

- i. 対象建物の自由振動実験より評価した積層ゴムの水平剛性は 30 年で 9%程度高くなったのに対し、抜き取り品の試験から得られた水平剛性の変化率は、それよりも大きい値となった
- ii. ゴムの硬さ、引張・せん断応力の経年変化は、積層ゴムの外周から中心に向かって約 30mm の範囲で大きくなる傾向が見られた
- iii. 免震建物において、約 30 年間使用した積層ゴムのゴム物性は、設計時に予測した範囲で推移している
- iv. 免震建物の別置試験体により評価したゴム物性の経年変化は、建物で使用された積層ゴムと概ね同等と考えられる

*技術研究所建築研究グループ