免震用積層ゴム支承

芳澤利和

Laminated Rubber Bearing for Seismic Isolation

Toshikazu YOSHIZAWA

Abstract: Seismic isolation system has absorbed much attention for a building construction method against earthquake load on buildings and bridges. Laminated rubber bearing is an essential device of the seismic isolation system, which has a multi-layered structure composing of thin rubber sheets and steel plates.

最近、建物や橋に伝わる地震の力を低減する構法として、免震構造が注目されている。免震構造とは、建物の下に積層ゴム支承（注：支承とは建物の上部構造と下部構造の間に設置する部材のこと）と呼ばれる薄いゴムシートと鋼板でできた免震装置を設置することで、建物全体の固有周期を地震の卓越周期帯よりも長周期化したものである（写真1）。したがって、地震時には建物全体が大きくゆっくりと動くことで、地震の力を $1/3 \sim 1/2$ に低減でき、ガラス窓や内部の機器なども破損することなく人命を守ることができる。すなわち、地震のエネルギーを建物の運動エネルギーに変換・消費することで、地震の力を低減していると言える（図1）。

ゴムは一般的には等方性を有しているが、図2のように鋼板と積層接着し、ゴムが荷重を受ける面積と自由に動ける面積の比率を変えることで、縦と横の異方性をもたせた

製品をつくることことができる。これは、荷重を受けた際にゴムが膨らみだす動きを鋼板で拘束することにより、ゴムの体積弾性率を効果的に活用したものである。一方、横方向にはゴムの柔らかいゴム弾性と大きな変形性能がそのまま得られるため、建物の大荷重を支えながら、横方向には地震時に大きくゆっくり動くことができる。さらに、最近ではゴム自体に減衰機能をもたせた、高減衰積層ゴム支承などが多く用いられている。

図1 建物の周期と伝達率

写真1 積層ゴム支承設置と変形状態

図2 積層ゴム支承の構造と原理

(株)ブリヂストン (244-8510 横浜市戸塚区柏尾町1番地)・技術統括担当部長。1974年 早稲田大学理工学部機械工学科修了。専門はゴム材料、ゴム製品設計。