

錫プラグ入り積層ゴム免震装置(SnRB)の開発

鈴木 亨 原田 浩之 光阪 勇治 田中 久也

キーワード：免震支承，錫プラグ，エネルギー吸収材料，連続加振，復元力特性

研究の目的

減衰機能一体型積層ゴムとしては従来鉛プラグ入り積層ゴムが使用されてきた。これは、鉛を振動エネルギー吸収材料として用いた場合、常温再結晶するため塑性変形による疲労が蓄積しないという特性があり、また延性に優れるため大変形にも追従可能となるためである。しかしながら近年、環境意識の高まりから各工業分野で非鉛化が進んでおり、建築分野でも非鉛製品の実用化が必要と考えられる。従

来、非鉄金属においては鉛のみの特性が評価されてきたが、他の金属で同等の特性を確認できれば、エネルギー吸収材料として使用できるものと考えられる。鉛以外の金属について、その機械特性からエネルギー吸収材料として使用可能かどうか評価を行い、その結果に基づいて開発した、錫(すず)プラグ入り積層ゴム(SnRB)の基本性能について報告する。

研究の概要

容易に入手可能なアルミニウム、錫、亜鉛を用いて、単純引張り試験、単純疲労試験を実施し、その機械的特性からエネルギー吸収材料として使用可能か評価した。

その結果、延性・繰り返し安定性・再結晶応力に優れた錫をエネルギー吸収材料として使用することとし、錫プラグ入り積層ゴムの基本性能、その速度依存性、繰り返し耐久性を実験的に確認した。また、同装置の復元力特性のモデル化を行い、その妥当性を確認した。

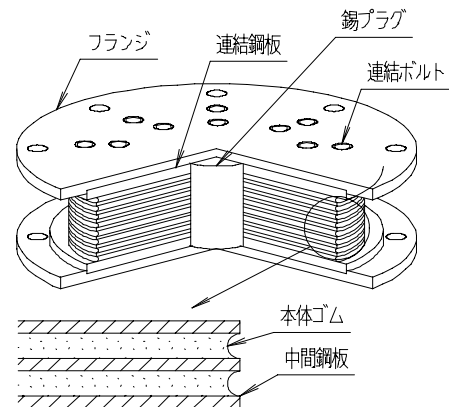


図-1 SnRBの構造

研究の成果

錫は延性・繰り返し性能・常温再結晶性において、鉛と同等あるいはそれ以上の特性を持ち、エネルギー吸収材料として使用が可能である。

錫プラグ入り積層ゴム(SnRB)の2次剛性、および切片荷重のひずみ・面圧依存性は、いずれも鉛プラグ入り積層ゴム(LRI)と同程度であり、同径の錫プラグを使用した場合、LRIの約1.6倍の切片荷重を得ることができる。また、SnRBは、高速度加振試験、連続加振試験においても良好な性能を発揮することを確認した。

SnRBの復元力特性は、修正バイリニア特性と蝶型特性を並列ばねとして表現することにより(詳細モデル)、適切に評価することが可能である。また、詳細モデルと、ゴムのせん断弾性係数率に基づいた

2次剛性とループ面積を等価と設定した切片荷重によるバイリニア特性で表現した場合(基本モデル)の応答解析結果の相違は数%で、両者に大きな違いは認められなかった。

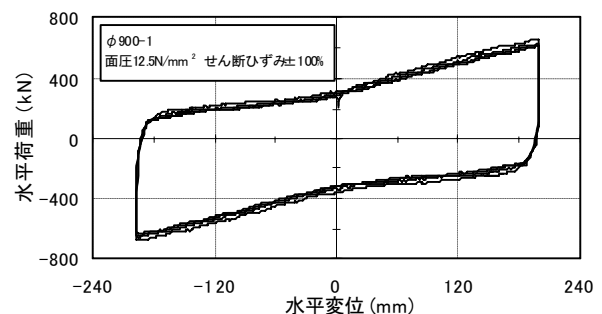


図-2 SnRBの圧縮せん断試験時履歴特性

Development of a Tin Rubber Bearing Isolator (SnRB)

TORU SUZUKI HIROYUKI HARADA YUJI MITSUSAKA HISAYA TANAKA

Key Words: Base Isolation, Tin Plug, Energy Absorption Material, Continuous Test, Hysteresis Characteristics