

2011年1月20日

微振動や風・小地震にも配慮した免震装置の開発

— 「オイルダンパー付き弾性すべり支承」の性能評価を取得 BCI 基評-IB0833-01 —

戸田建設株式会社

西松建設株式会社

戸田建設(株) (社長: 井上舜三) と西松建設(株) (社長: 近藤晴貞) は、微振動や風・小地震による小振幅にも対応する新しい免震装置として、「オイルダンパー付き弾性すべり支承」を開発し、2010年8月6日に(財)日本建築センターの性能評価を取得、現在国土交通省へ大臣認定申請中です。今まで多くの実績があり、高い性能とローコスト化を実現してきた弾性すべり支承を用いた免震構法を、微振動を嫌う生産施設や居住性能向上を要求する住宅・病院など様々な用途の建物に適用を可能とする新たな免震装置です。

近年、生産施設では、BCPに基づく地震リスク低減対策として免震構造の提案が増えています。免震構造を電子デバイスなどの生産施設に適用する場合には、耐震構造と比較して、大地震時の揺れ低減以外に、常時の微振動対策が重要です。生産する製品の微細化、複雑化、高密度化、高速化が進み、振動許容レベルが厳しくなるとともに、製造装置の大型化により振動源が大きくなり、多角的な振動対策技術が必要となっています。

そのため免震構造で微振動対策が必要な場合、これまでは大地震に効果を発揮する免震装置とは別に、微振動を抑制する装置を付加して対応するため、付加するスペースの確保が必要になることや、設置コストが掛かるという課題がありました。

その課題を解決するため戸田建設・西松建設は、弾性すべり支承に微振動を抑制するオイルダンパーを組込む装置を開発しました。「オイルダンパー付き弾性すべり支承」は、振幅の小さい範囲では積層ゴムのみが変形して揺れを吸収し、振幅の大きい範囲ではすべり支承全体が摺動して摩擦抵抗により揺れを吸収する弾性すべり支承の特徴を活かしつつ、積層ゴムの変形部にストロークが短く剛性の高い制振用オイルダンパーを組込んだ機構です。

今回開発した免震装置「オイルダンパー付き弾性すべり支承」の特長

1. コンパクトな装置

オイルダンパーを弾性すべり支承の積層ゴム変形部に組込むことで、ダンパーストロークは積層ゴムの変形分(約6cm)で十分となるため、コンパクトな装置で十分な効果を発揮します。

2. 大地震に対する耐震性能も確保

弾性すべり支承が滑り出した後は、オイルダンパーは支承と一体となって摺動するため、本来の大地震に対する耐震性能に影響を与えません。

3. 装置・躯体のローコスト化

大地震用の免震装置と微振動対策用の装置を一体化することで、装置の基礎躯体などの低

減や免震層の有効スペース確保も可能となり、装置・躯体のローコスト化も実現しています。

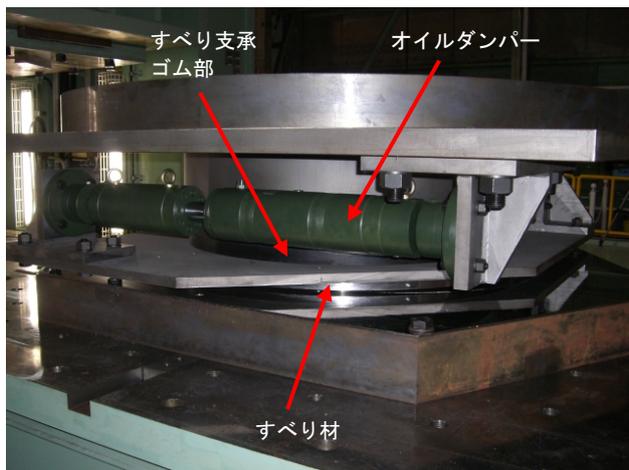
4. 居住性能向上を要求される住宅や病院などにも効果を発揮

微振動領域での振動低減効果はもちろん、風揺れや小地震などの小振幅領域、長周期地震による後揺れの低減などにも効果があることを確認済みです。つまり、微振動対策が必要な生産施設のみならず、居住性能向上を要求される住宅や病院など様々な用途の建物に効果を発揮します。

この装置は、カヤバシステムマシナリー(株)並びに昭和電線デバイステクノロジー(株)の協力により、詳細な実験等を行い実用化しました。微振動領域でのオイルダンパーの性能については、既往の研究例が少ないため、単体試験に加えて、実建物を用いた試験などを行い、十分な効果を確認しています。

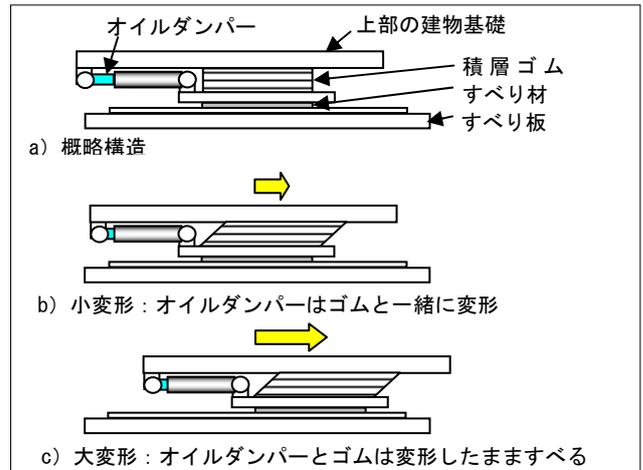
今後戸田建設・西松建設は、微振動領域や小振幅領域から大地震まで高い免震性能を発揮して多様なニーズに応える、「オイルダンパー付き弾性すべり支承」を、様々な用途の建物に幅広く展開していく計画です。

■実大静的試験体写真



オイルダンパー付き弾性すべり支承 (1100φ)

■概念図



オイルダンパー付き弾性すべり支承の機構