

二重すべり支承の性能試験

川口金属工業(株) ○ 正 鵜野 禎史
 橋梁コンサルタント(株) フェロー 倉西 茂
 トピー工業(株) 正 吉田一真
 住友重機械工業(株) 正 池田 茂

1. まえがき

二重すべり支承は、二つの摩擦すべり面を有する摩擦型免震支承である。図-1 にその構造を示す。すべり面 は、温度変化による伸縮や発生頻度の高いレベル1地震動に対して低い摩擦係数によるすべりで追従し、すべり面 は、発生頻度の低い巨大地震などの常時移動範囲を超える変位が生じた時に下沓と上沓ストッパーが接触し、高い摩擦係数によるすべりで追従する機構となっている。すべり面 に使用するすべり材は、常時の移動に対しスムーズに追従できるように低摩擦系で実績も多いテフロン板を用い、すべり面 に使用するすべり材は、常時では滑ってはならないことから、すべり面 よりも高い摩擦係数を有するすべり材としてブレーキ材等に用いるすべり材を使用している。本研究は、二重すべり支承の地震時における挙動とその性能を確認することを目的として行った。

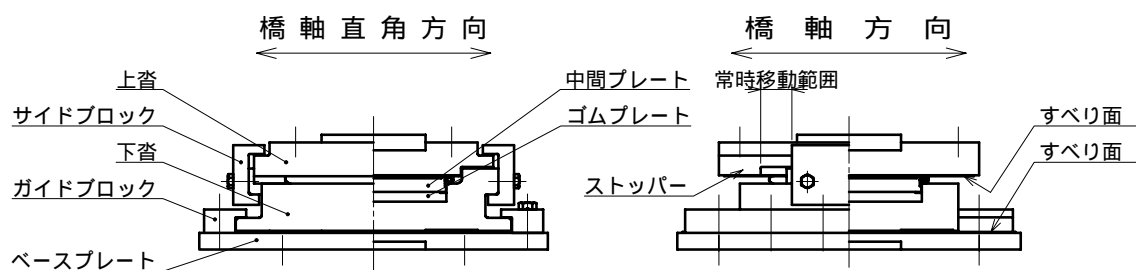


図-1 二重すべり支承の構造

2. 実験概要

(1) 供試体

実験に用いた供試体は、全反力 1500kN、死荷重反力 900kN として設計したものを使用した。なお、すべり面 におけるすべり材の形状は、直径φ260mm の円形とし、移動可能量は±60mm とした。また、すべり面 におけるすべり材形状は、外径φ400mm、内径φ200mm のドーナツ形状とし、試験変位は±120mm とした。

表-1 試験装置の仕様

最大鉛直荷重	2000kN
最大水平荷重	±400kN
最大水平変位	±200mm
最大加振速度	63cm/sec

(2) 試験装置

実験に使用した試験装置は、川口金属工業所有の2MN二軸載荷試験機を用いた。試験装置の仕様を表-1 に示す。

(3) 試験条件および試験方法

試験に当たっては、基本性能として鉛直荷重 900kN、加振周波数 0.05Hz（最大速度 3.8cm/sec）、加振変位 ±120mmを基本的な試験条件とした。これに、速度依存性試験として加振周波数を 0.05Hz、0.1Hz、0.5Hz、0.66Hz（最大速度 3.8 cm/sec、7.5 cm/sec、38 cm/sec、50cm/sec）の4ケースと面圧依存性試験として鉛直荷重を全反力 1500 kN、死荷重反力 900 kN、死荷重反力の1/2である450kNの3ケースについて行うこととした。試験条件の一覧を表-2 に示す。試験は、まず常時における挙動を確認するために常時における移動範囲内の±

表-2 試験条件

	鉛直荷重 (kN)	加振周波数	加振変位 (mm)
速度依存性 試験	900	0.05, 0.1, 0.5, 0.66	±120
面圧依存性 試験	1500, 900 450	0.05	

キーワード：すべり支承、性能試験、二重すべり

連絡先：〒332-8502 埼玉県川口市宮町 18-19 TEL 045-259-1118 FAX048-259-1139

40mmによる正負繰返し水平載荷を行った(case-1)。次に速度依存性試験を低速より順次行うこととした(case-2～5)。この時の鉛直荷重は、設計死荷重反力である 900kNを載荷することとした。さらに、面圧依存性試験を低荷重から順に行った(case-6～8)。正負繰返し水平載荷回数は、免震設計法マニュアル(案)¹⁾に準拠し 10 回行い 4～10 回の平均値を当該試験体の特性値とした。

3．実験結果

case-1, 2, 4, 8 における履歴曲線を図-2～5 に、また各すべり面における速度依存性のグラフを図-6、面圧依存性のグラフを図-7 に示す。すべり面 における摩擦係数は 0.13 程度を示しており、一般的な PTFE の摩擦特性を示していると考えられる。すべり面 における摩擦係数は 0.35 程度を示しており、すべり面 に対し 2 倍程度の摩擦係数となっている。二重すべり支承の挙動は、常時移動範囲は $\pm 60\text{mm}$ (全移動量 120mm) であり、すべり面 が 120mm 移動した後下沓突起部と上沓ストッパーが接触し、すべり面 がすべっていることが階段状の履歴曲線により確認できる。

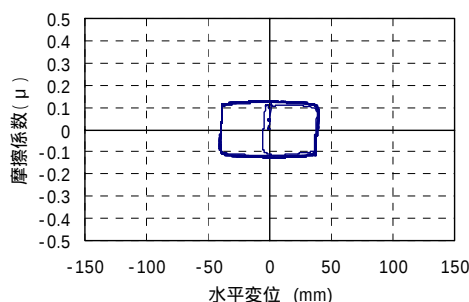


図-2 case-1 (P=900kN , V=3.8kine)

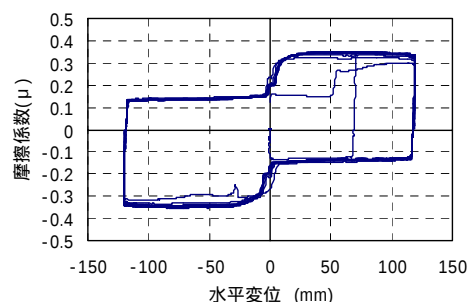


図-3 case-2 (P=900kN , V=3.8kine)

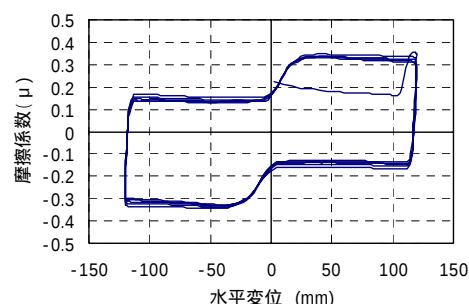


図-4 case-4 (P=900kN , V=38kine)

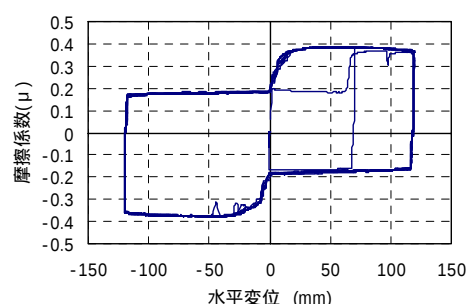


図-5 case-8 (P=450kN , V=3.8kine)

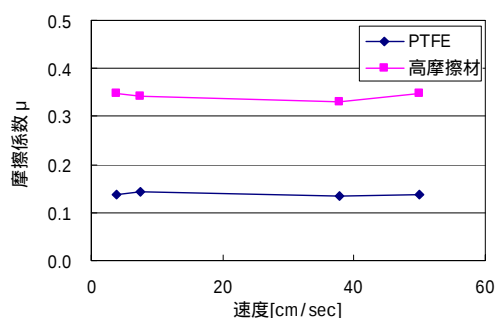


図-6 各すべり面における速度依存性

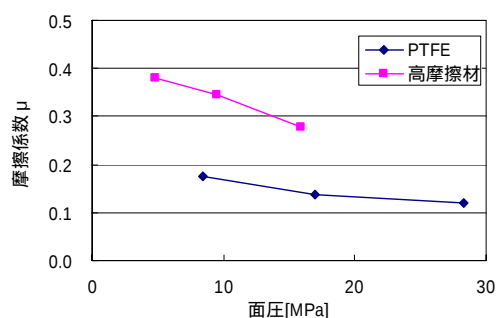


図-7 各すべり面における面圧依存性

4．まとめ

正負繰返し水平載荷試験により、二重すべり支承の挙動がほぼ想定された挙動を示すことが確認された。

参考文献 1)道路橋の免震設計法マニュアル(案), 平成4年12月, 財団法人土木技術センター