

約 15 年を経過した既設支承の PTFE・SUS 間すべり基本特性

阪神高速道路公団 正 金治英貞 正 石橋照久
（社）日本支承協会 ○正 原田孝志，正 鵜野禎史，牛嶋昭夫，正 増田耕一

1 まえがき

最近、すべり支承を用いた機能分離型支承が広く普及している。しかし、実橋で用いたすべり支承の経年変化によるすべり特性を調査した試験の事例が少ない。そこで、阪神高速道路の港大橋の耐震補強工事において、撤去された床組部すべり支承を用い、供用 15 年程度経過したすべり支承のすべり特性を確認することを目的として試験を行った。

港大橋は、大阪港湾部に設置された長大トラス橋(橋長 980m)であり、上下 2 層の道路構造となっている。試験には、横桁トラスと床組主桁の間に設置されている可動支承(すべり支承)を用いた。本支承は、図-1 に示すような高力黄銅支承板支承であるが、ベアリングプレートの上に PTFE(四フッ化エチレン樹脂)のすべり板を設置し、相手材として上沓下面にステンレス板 SUS316-2B が固定されている構造である。既設すべり支承の設置されていた状況を写真-1 に示す。

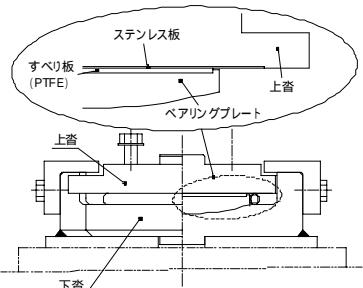


図-1 既設すべり支承の構造

2 実験概要

2.1 試験体

試験体には、床組部可動支承を対象とし、全数約 680 個から無作為に抽出した 1250kN 可動支承を 4 体(格点 H46 及び P115 部から各 2 体、試験体 NoA-1,A-2,及び B-1,B-2)使用した。試験には、摺動に寄与するベアリングプレート、すべり板及び上沓を抜き出して使用した。

試験に用いた試験体の代表例として試験体 A-1 のすべり板及び相手材の状況を写真-2、写真-3 に示す。各試験体 4 体ともおおむねこの状態であった。

2.2 試験方法および試験条件

試験は、日本鑄造(株)所有の二軸試験機を用い、4 段階の所定の面圧に相当する鉛直荷重を載荷した状態で水平方向に繰り返し載荷を行う面圧依存性試験と所定の面圧に相当する鉛直荷重を載荷した状態で試験機最大能力程度までの 8 段階の所定の加振振動数による水平方向の繰り返し載荷を行う速度依存性試験を行った。面圧依存及び速度依存に関する試験条件を表-1 及び表-2 に示す。

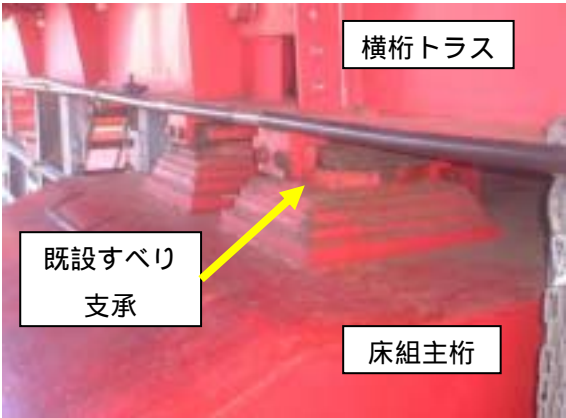


写真-1 既設すべり支承の設置状況(港大橋)



すべり板直径 230mm
写真-2 すべり板の状況



SUS 板寸法 320×420mm
写真-3 相手材(上沓)の状況

表-1 面圧依存試験条件

入力波形	正弦波			
加振水平変位	± 85mm			
加振振動数	0.5Hz			
加振最大速度	267mm/s			
加振回数	10回			
鉛直荷重(kN)	207.7	415.5	831	1246.4
面圧(N/mm ²)	5	10	20	30

表-2 速度依存試験条件

入力波形	正弦波			
加振水平変位	± 85mm			
加振回数	10回			
鉛直荷重(kN)	415.5, 831			
面圧(N/mm ²)	10, 20			
加振振動数(Hz)	0.005(2.7), 0.01(5.3), 0.28(15), 0.1(53),			
()内、加振最大速度(mm/s)	0.5(267), 1.0(534), 1.5(801), 2.0(1068)			

キーワード：鋼製支承、すべり特性、支承の耐久性

連絡先：〒104 東京都中央区京橋 1 丁目 1 番 1 号（八重洲ダイビル）TEL 03-3272-4476 FAX03-3281-8634

試験体の数量は、各試験で同じ格点番号の2体ずつを使用した。各試験とも、面圧及び速度の小さい方から試験を開始した。加振開始前は、摩擦係数の温度による影響を排除するため、ステンレス板のすべり板接触部近傍の温度が、気温 ± 3 程度となることを確認した。摩擦係数の算出は、各加振条件から得られた履歴曲線から求め、加振回数2～10回の平均値とした。試験装置への試験体設置状況を写真-4に示す。下沓は、新規に試験用として製作をし、すべり板と相手材の摩擦特性が計測できるようにした。水平荷重は、試験機の水平アクチュエーター部ロードセルより計測した。

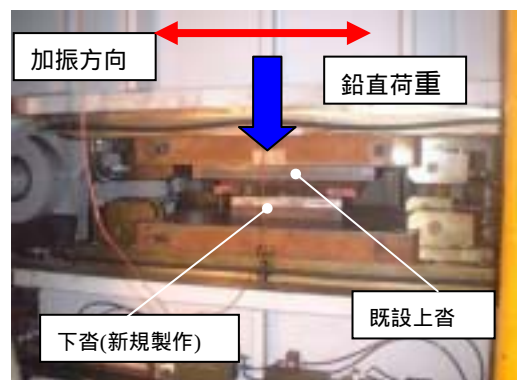


写真-4 試験体設置状況

3 実験結果

本試験で得られた各加振条件での摩擦係数を表-3、表-4に示す。

表-3 面圧依存性試験結果

(1) 面圧依存性試験

本すべり材と現在使用されている一般的な新規すべり材(以下、新規同等品すべり材)の面圧による摩擦係数の変化を図-2に示す。

15年程度経過した本すべり材は、新規同等品すべり材と同じように面圧が高くなるにつれて摩擦係数が低下し、新規同等品すべり材とほぼ同程度の摩擦特性であることが確認できた。また、2体のバラツキは、面圧の低い箇所で最大20%程度あったが、面圧が高い箇所では10%程度となった。

(2) 速度依存性試験

本すべり材と新規同等品すべり材の速度依存による摩擦係数の変化を図-3に示す。新規同等品すべり材と同じように速度53mm/s程度まで上昇し、その後緩やかに低下した。15年程度経過した本すべり材も新規同等品すべり材とほぼ同程度の摩擦特性であることが確認できた。また、2体のバラツキは、ほとんど安定した摩擦係数の結果を得られた。

4 まとめ

本試験で得られたすべり材の摩擦係数は、0.08～0.16程度の値が確認できた。

港大橋で約15年程度使用したすべり支承の特性は、新規同等品すべり材とほぼ同等な性能を有していることが確認できた。このことは、現在すべり支承に使用しているすべり材(四フッ化エチレン樹脂板)において、十分に耐久性を有していることが実証できたと考える。

最後に、ここでは、試験の一部を紹介したが、このほかに広範囲にわたる試験を実施しており製品、経年、支承位置などの影響を別途報告することとしている。

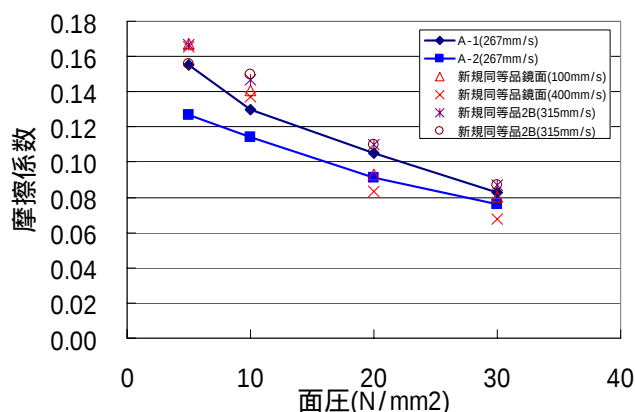


図-2 面圧依存性結果

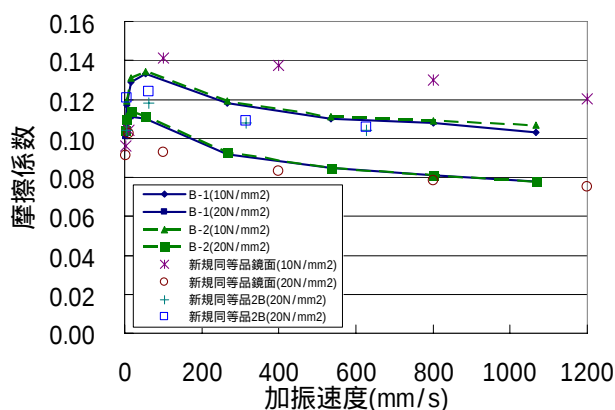


図-3 速度依存結果