

既設鋼製支承（BP-A）の水平耐荷力に関する実験的研究

名古屋高速道路公社 正 長谷川秀也 正 前野裕文
 名古屋高速道路協会 〇 澤田敏幸
 愛知工業大学 正 青木徹彦 学 水野 豪
 日本橋梁建設協会 正 大畑和夫 正 生野英治

1. まえがき

高架橋における支承の果たす役割は極めて重要であり、兵庫県南部地震以降、多くの橋梁で鋼製支承からゴム支承への取り替えが行われてきている。しかし、既存の鋼製支承のすべてをタイプBの支承にすぐに取り替えられるわけではなく、旧設計基準¹⁾で設計された鋼製支承が使用されている。これらの支承に関する耐震性能の確認は、落橋防止システムを検討する場合だけでなく、鋼製支承とゴム支承との組み合わせ等²⁾の方法を検討する場合にも重要なことと考えられる。

鋼製支承の水平耐荷力実験に関しては文献3)、4)等で行われているが、本実験では、供用後23年を経過した既設鋼製支承¹⁾（BP-A）を用いその劣化状態の調査や、水平耐荷力、変形性能および破壊機構を調べ、既設支承の機能およびその性能を確認することを目的とする。

2. 実験概要

本実験では既設支承本体の水平耐荷力を明らかにすることを主な目的としたため、セットボルトは高強度の材質に変更し破壊させる部位を支承本体とした。実験に用いた供試体は、固定沓（橋軸方向2体、橋軸直角方向2体）、可動沓（橋軸方向2体）である。载荷は実橋に即し、写真-1に示すように鉛直荷重は死荷重相当の600kNとし、水平に静的荷重を与え破壊に至らしめた。また、供試体の破断面付近に3軸塑性歪ゲージを貼付し応力状態も調べた。供試体の各部材間およびボルトの取り付け部のガタを取り除くため、また摩擦係数を明らかにするため弾性域内において繰り返し载荷を行った。

本実験に用いた支承の構成部材の材質を表-1に示す。

1) 材料試験

二軸载荷試験に先立ち、既設鋼製支承の各部位より試験片を採取し、各部位における強度を把握するため引張試験を実施した。上沓、下沓に使われている両材質とも図-1に示すようにJIS値を上回る引張強度が得られた。

2) 可動沓の摩擦面の状態と性能

供用後23年経過した可動支承の劣化状況の確認をおこなった。目視では（写真-2）ベアリングプレート内部に土砂等の堆積は無く、またシーリング（ゴム製）も健全であった。支承の弾性域内における繰り返し载荷では、水平力60～100kN程度の摩擦力が生じており、この値は摩擦係数0.1～0.15に相当し設計で設定している性能を有していることが分った。

キーワード：既設鋼製支承、静的载荷試験、水平耐荷力

連絡先：〒462-0844 名古屋市北区清水4-17-30（名公社黒川ビル） TEL 052-919-3202 FAX 052-919-3240

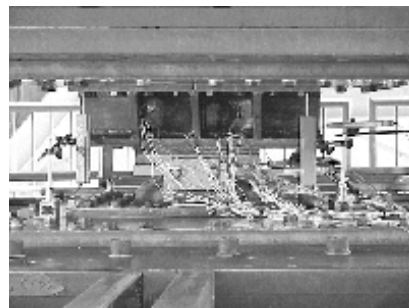


写真-1 BP-A 二軸静的载荷試験

表-1 既設鋼製支承の材質

	材 質
上沓	SC450
下沓	SCW480
せん断キー	SCW49
ソールプレート	SMA400
セットボルト	SCM3, 8T

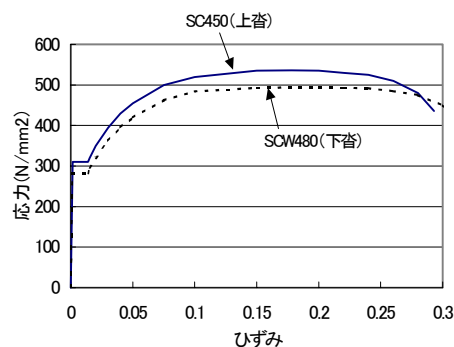


図-1 材料試験結果(P-δ曲線)

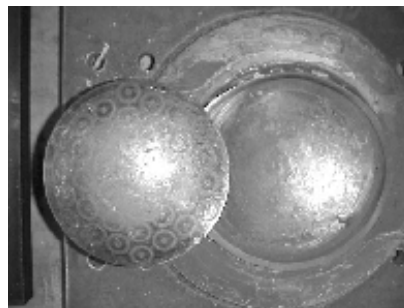


写真-2 ベアリングプレートと下沓の状態

3. 実験結果と考察

静的載荷試験による破壊状況を写真-3.1、3.2 に、荷重 - 変位の関係を図-3.1、3.2 に示す。

1) 固定沓橋軸方向載荷試験

支承の弾性域内における繰り返し載荷では、250kN（摩擦係数 0.4）程度の摩擦力が生じている。その後上沓ストッパーが破壊するまで載荷した結果、1,745kN（図-3.1）で破断した。破壊形態は、上沓ストッパーの変形に伴い荷重作用位置がストッパー付け根部に移動しつつ、最終的には曲げとせん断が混在した形態で破壊したものと考えられる。また、破断面付近の歪みゲージから得られた応力度は約 450N/mm^2 であり、上沓の破断強度付近となっている。



写真-3.1 橋軸方向（固定沓）

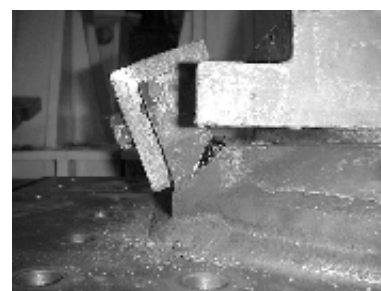


写真-3.2 橋軸直角方向（固定沓）

2) 固定沓橋軸直角方向載荷試験

支承の弾性域内における繰り返し載荷では、水平力 180kN（摩擦係数 0.3）程度の摩擦力が生じている。その後下沓突起部が破壊するまで載荷させた結果、1,517kN（図-3.2）で破断した。

また、破断面付近の歪みゲージから得られた応力度は約 320N/mm^2 であり、下沓突起部の破断強度の約 6 割程度となっている。これは、下沓突起付け根に応力集中が発生したためと考えられる。

橋軸方向と同様の理由から、破断荷重は設計荷重である地震時水平力（震度法：180kN）の 8.4 倍であり、死荷重反力値の 2.5 倍上回っており、十分な耐力を有していることが分かる。

4. まとめ

本実験では、供用 23 年が経過した既設鋼製支承を用いて静的載荷試験を行い、支承破断部位の特定および水平耐力を明確にすることができた。

可動支承としての摩擦係数は、設計で設定している性能を有していることが分かった。

水平耐力と震度法による設計水平荷重と比較すると十分な耐力を有していることが分かった。

今後は、同様の支承において動的な破壊実験を予定しており、それらの結果をもとに既設支承の機能及びその性能を確認する予定である。なお、本実験については愛知工業大学耐震実験センターで実施した。

参考文献

- 1) 名古屋高速道路公社 工務部：鋼桁用すべり支承標準設計、昭和 48 年 8 月
- 2) 鈴木森晶ら：鋼製支承と高減衰ゴムダンパーによる機能分離型支承の耐震性能実験、第 26 回地震工学研究発表会講演論文集、pp.1097 - 1100、2001.8
- 3) 宇佐美哲ら：金属支承の終局水平挙動に関する実験的研究、第 25 回地震工学研究発表会講演論文集、土木学会 pp.853 - 856、1999
- 4) 森重行雄ら：BP-B 支承の水平荷重下での挙動、土木学会第 54 回年次講演会、pp.438-439、1999.

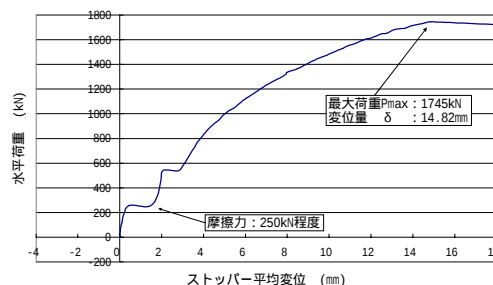


図-3.1 橋軸方向（固定）荷重-変位曲線

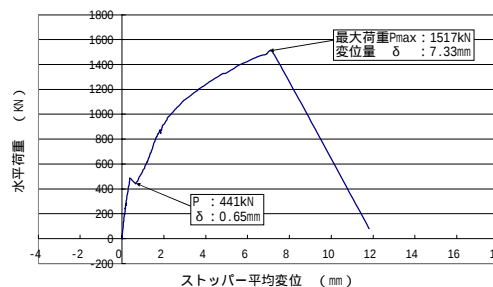


図-3.2 橋軸直角方向（固定）荷重-変位曲線