

I-207

取替えによる支承の機能回復に関する検討

横河ブリッジ 正会員○徳田浩一 横河ブリッジ 正会員 岩崎雅紀
阪神高速道路公団 正会員 溝渕修治 阪神高速道路公団 正会員 杉山 功

1. はじめに：支承は、架設の最終段階で設置される上、非常に厳しい環境下で長期間に渡って使用される。このため、従来より支承回りに各種の損傷が発生しやすいことが指摘されている¹⁾。また、最近では、支承の機能低下に起因するソールプレート取合い部の疲労損傷など主桁にも損傷が発見され始めている²⁾。したがって、今後の維持管理においては支承の取替えが重要な問題となることが予想される。しかし、支承機能に関する長期間のデータがない現状では、現行の点検手法、取替え時期や取替え支承が最適かは明らかでない。本報告では、供用開始後22年経た支承板支承(以下、B P 支承という)のB P 支承への取替え前後で活荷重に対する支承の機能実態を調査した。

2. 調査方法：計測対象橋梁は、連続高架道路の標準的な鋼単純I桁橋とした。図-1に一般図を表-1に新旧支承の諸元を比較して示す。計測は、活荷重に対する支承の滑動および回転に関する機能の動的計測およびソールプレート前面の応力頻度計測(24時間)を支承取替え前後で実施した。

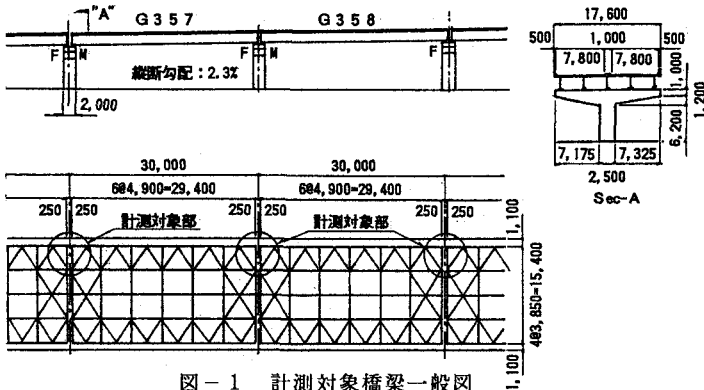


図-1 計測対象橋梁一般図

表-1 新旧支承比較	
	撤去支承 新設支承
設計反力	100 (ton)
回転部 曲率半径	500 (mm) 210 (mm)
耐圧面直径	200 (mm) 210 (mm)
回転面 (下支承上面)	固体潤滑剤被覆
可動支承 滑動面 (上支承下面)	防錆 潤滑 被覆
支承板	SUS316 + PTFE板 固体潤滑剤埋込

3. 動的計測結果：図-2は、動的計測結果より求めた実態活荷重に比例すると考えられる外主桁支間中央のひずみ振幅と支承の移動量、橋軸面内回転角、ソールプレート前面のひずみとの関係である。実態活荷重による計測結果であるためばらつきが大きい。図中の直線は回帰直線であり、その傾きを表-2に取替え前後で比較して示す。各図中の●はF. E. M. 解析³⁾から求めたT-20×1台載荷時の値である。これらより、取替え前後での支承機能を比較すると次のようである。

- (1) 支承移動量は取替え後に大きくなっているものの、G357とG358では改善程度に差がある。また、F. E. M. 解析結果と比較すると、G357でも解析値の約66%である。
- (2) 支承の橋軸面内回転角は、可動支点、固定支点共に取替え後に小さくなっている。実測値とF. E. M. 解析値を比較すると、取替え前の可動支点は固定支点の解析値にほぼ等しく、取替え後は完全拘束の解析値に近い。一方、固定支点における実測値は、支承取替え前はF. E. M. 解析の固定条件に近いが、取替え後には完全拘束の値に近い。
- (3) ソールプレート前面のひずみは取替えによって、固定支点の実測値は約85%に、F. E. M. 解析値は約87%に低下しておりほぼ等しい。一方、可動支点はF. E. M. 解析では約41%に低下する結果が得られているものの、実測値ではほとんど変化がない。

4. 応力頻度計測結果：計測日時が取替え前後で異なるので、表-3に取替え前後でのソールプレート前面と主桁支間中央の疲労寿命を比率で示す。外主桁、内主桁共に支間中央では支承取替え前後で大差はない。

しかし、ソールプレート前面では先の動的計測結果と同じ傾向が見られ、可動支点側では約2～3倍とあまり改善されないのに対し、固定支点側では12～104倍に改善されている。

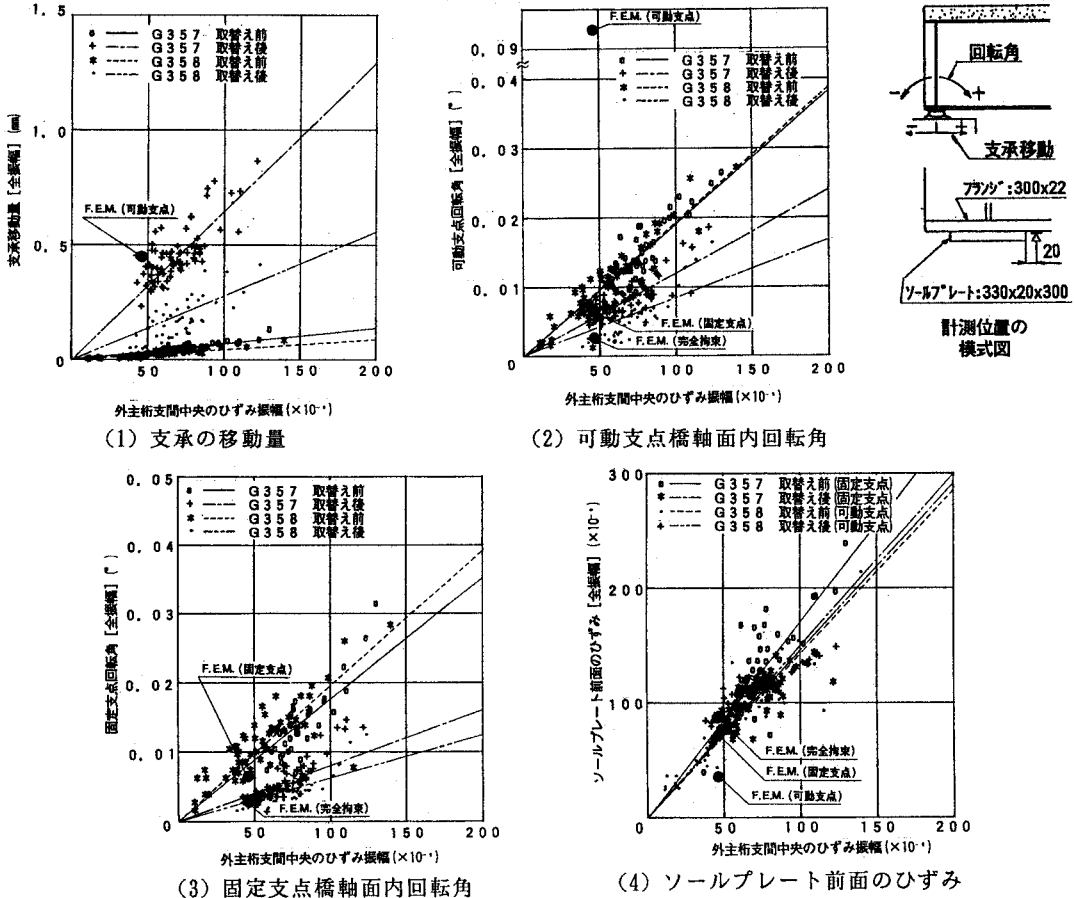


図-2 取替え前後における支承部の動的挙動比較

表-2 支承取替え前後での回帰直線の傾きの比較

項 目	G357 後/前	G358 後/前
支承移動量	9.46	6.19
支承回転角(可動支点)	0.63	0.44
支承回転角(固定支点)	0.46	0.32
ソールプレート前面ひずみ(可動支点)	0.81	1.06
ソールプレート前面ひずみ(固定支点)	0.85	0.29

表-3 支承取替え前後でのソールプレート前面と主桁支間中央の疲労寿命の比較

主桁番号	G357 固定支点 後/前	G358 可動支点 後/前	G357 支間中央 後/前
外主桁(G5)	12.27	2.64	1.29
内主桁(G4)	104	1.85	1.76

注：疲労寿命はJSSC-E等級を用いて算出した

5. まとめ：供用後20年程度経過するとBP支承は活荷重に対する滑動機能を喪失していることが明らかとなった。また、支承取替えによって①滑動機能については回復する、②回転機能については逆に低下する、③ソールプレート前面のひずみは支点条件によって回復程度に大きなばらつきがあることが明らかとなった。このような結果となった原因は種々考えられるが、BP支承への取替えは効果にばらつきがあることは明らかであり、今後、供用下での取替えに適した支承の開発が必要であると考えられる。

参考文献1)：福本、北田、吉川、長沼、溝淵、岩崎：阪神高速道路における鋼構造物の維持管理の現状と展望、橋梁と基礎、Vol.27, No.3, 1993.3, P27-P33, 2)：西川、村越、広瀬：鋼桁支承ソールプレート溶接部の疲労に関する検討、土木技術資料、35-2, p51-p59, 3)：岩崎、溝淵、長沼：鋼単純I桁橋の損傷実態と主桁下フランジの応力挙動に関する一検討、第47回土木学会年次講演会概要集、I-489, P1152-P115