

I-355

支承の取替え施工性に関する検討

横河メンテック 正員 稲田 育朗
 首都高速道路公団 正員 森 清
 首都高速道路公団 正員 山本 泰幹

1. はじめに

近年、支承の経年劣化に伴う損傷が増加している。たとえば、温度変化に対する機能を低下させるサイドブロックやピンチプレートの接触、活荷重に対する移動・回転機能の低下によるソールプレートの疲労損傷などがあげられる。これらの支承については機能回復を図る必要があるが、現状は、単純に同型式の支承に取り替えられるのが一般的であり、取替え後の機能回復程度においても明確でないのが実状である。また、供用下での支承の取替え作業は容易ではなく、支承据付け時の施工精度や環境などによって、機能回復程度に大きな差を生ずる可能性も懸念される。今回、可動支承を高力黄銅支承板支承（BP-A支承）から密閉ゴム支承板支承に取り替えた10径間の橋梁において、その取替え前後で、活荷重および温度変化に対する支承の挙動を調査し、支承の機能実態およびそのばらつきについて検討を行った。

2. 調査方法

計測橋梁は、連続高架道路の標準的な鋼単純I桁橋で、計測支承としては6支承（可動支承）×10径間＝60支承である。計測は、主に可動支承の挙動に着目し、実交通下における動的計測と日温度変化による可動支承の水平変位計測を行った。なお、動的計測は、スパン毎に実施したため、通過車両の基準値として、車重に比例すると考えられる支間中央下フランジひずみ（スパン⑧）を同時に計測した。図-1に計測橋梁一般図および着目計測点を示す。

3. 計測結果

1) 活荷重に対する支承機能

図-2～3に、スパン⑧における実走行車両の車重に比例すると考えられる支間中央下フランジひずみと、それに対応した支承各部の挙動との関係を示す。図中には、全主桁の平均回帰直線と取替え後における各主桁毎の回帰直線も示した。表-1に回帰直線の傾きを示す。支承の取替えにより、支承機能は大きく改善されており、6主桁の平均で、水平変位は1.4倍に、回転変位も3倍に増加している。各主桁間でのばらつきは、回転角については、取替え後各主桁ともほぼ同程度の回転量に増加しているの

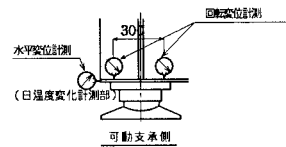
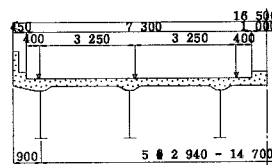
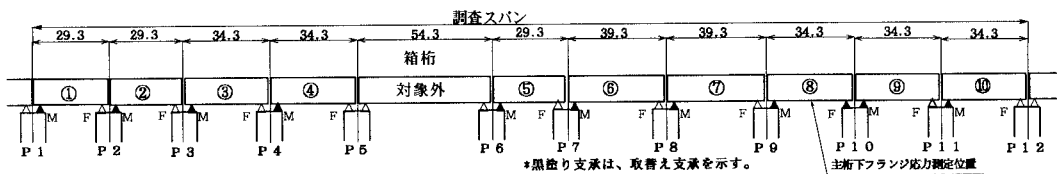


図-1 計測橋梁および着目部

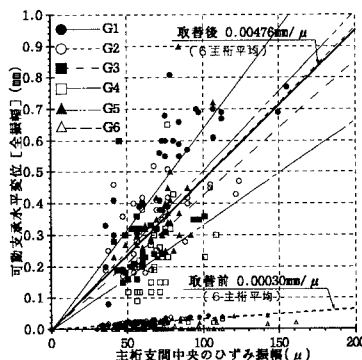


図-2 支間中央下フランジ ひずみと可動支承水平変位の関係

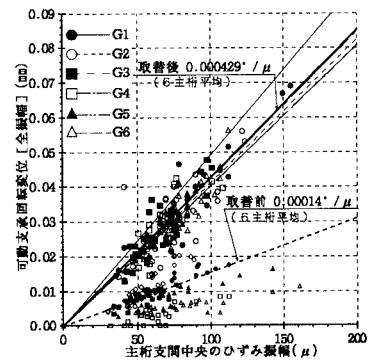


図-3 支間中央下フランジ ひずみと可動支承回転角の関係

に対し、水平変位においては多少大きなばらつきが見られる。しかし、最低でも取替え前の10倍以上の変位増加が認められることから、1支
 承線内においては、施工誤差や支承の製品誤差等は支承機能の改善の程
 度に大きな影響はないものと推測される。図-4～5は、計測全スパン
 の実交通下における動的計測結果を頻度分析し、その値の3乗平均値（
 RMC値）を求め、各スパン計測時に対応するスパン⑧の支間中央下フ
 ランジひずみと、水平移動量および支承前面の鉛直変位（回転角を表す）
 の関係を図化したものである。各スパンによってその値にばらつきはあ
 るものの、水平移動量および回転性
 能とも、支承の取替えによって大き
 く改善されている。取替え施工の品
 質にばらつきはあっても密閉ゴム支
 承板支承に取り替えることにより、
 活荷重に対する支承機能は確実に改
 善できるものと判断される。

2) 温度変化に対する支承機能

図-6は、計測全スパンの温度変化と支承水平
 変位（変位量/支間長）
 の関係を、支承取替え前
 後で図化したものである。
 図中には、全スパンの平
 均の回帰直線と共に理論
 値（線膨張係数 $\alpha=1.2E-5$ ）
 も示す。表-2に、各回
 帰直線の傾きを示す。温
 度変化に対する支承の水
 平変位は平均的には大き
 く改善され、理論値にか
 なり近い値となっている。
 しかし、各スパン毎の改
 善程度にはばらつきがあり、

理論値を超える変位を生じているスパンと共に、取替え前よりも移動量が減って
 いるスパンも見られる。これは、温度変化などの緩やかな動きに対しては、橋脚
 も変位しているためと考えられる。

4. まとめ

取替え全支承を対象に行った今回の計測により、密閉ゴム支承板支承に取り替
 えることにより、取替え施工の品質などにばらつきはあっても、①活荷重に対す
 る支承機能は確実に改善することが出来る、②温度変化に対する支承機能は各ス
 パンによってばらつきはあるものの、橋梁群として見ればほぼ理論値に近い動き
 をしている、と考えられた。今後、さらに詳しい分析を行うと共に、これら支承
 機能に関する評価方法等について検討していく予定である。

表-1 活荷重に対する支承挙動の回帰直線勾配

	可動支承水平変位 (mm)		支承回転変位 (deg)	
	取替前	取替後	取替前	取替後
G1	4.54E-04	6.35E-03	1.93E-04	4.96E-04
G2	4.34E-04	4.77E-03	2.49E-04	4.11E-04
G3	1.83E-04	4.36E-03	1.58E-04	4.26E-04
G4	2.51E-04	5.24E-03	5.78E-05	4.08E-04
G5	3.89E-04	5.06E-03	1.28E-04	4.28E-04
G6	7.33E-05	-	7.87E-05	4.04E-04
平均	2.98E-04	4.76E-03	1.44E-04	4.29E-04
標準偏差R	3.81E-04	3.10E-03	1.91E-04	9.20E-05
標準偏差 (%)	128	65	133	21

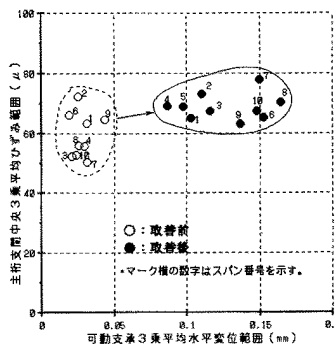


図-4 各スパンにおける可動支承水平変位量の変化

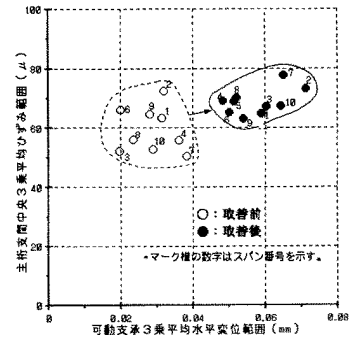


図-5 各スパンにおける可動支承回転角の変化

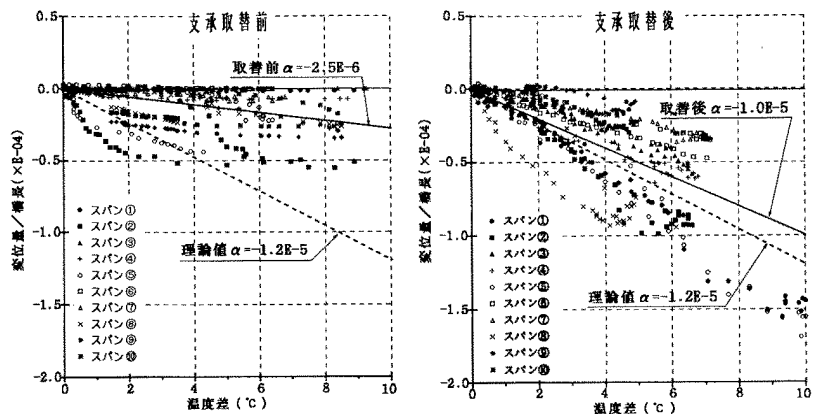


図-6 温度変化と可動支承水平変位の関係

表-2 温度変化による変位の回帰直線勾配

	回帰直線勾配		標準偏差
	取替前	取替後	
スパン①	-2.2E-07	-1.5E-05	67.2
スパン②	-7.5E-06	-1.5E-05	2.0
スパン③	-6.3E-08	-7.4E-06	116.7
スパン④	-6.6E-07	-9.6E-06	14.6
スパン⑤	-3.3E-06	-1.5E-05	4.6
スパン⑥	-6.4E-08	-5.6E-06	88.7
スパン⑦	-1.2E-06	-4.8E-06	3.9
スパン⑧	-3.8E-06	-1.8E-05	4.7
スパン⑨	-3.3E-06	-2.8E-06	0.8
スパン⑩	-4.5E-06	-5.1E-06	1.1
平均	-2.5E-06	-1.0E-05	4.0