

延長床版の適用における耐震設計の留意点について

西日本高速道路(株)

正会員 ○山本 泰造

1. はじめに

道路橋の伸縮装置からの漏水を主たる原因としたコンクリート桁や床版の端部の損傷が維持管理上の課題となっている。特に、凍結融解材を用いて雪氷対策を実施する地域においては、漏水による塩分供給によりコンクリート内の鉄筋腐食が急激に進む場合もあり、補修・補強が困難となることが想定される桁端部に対して、建設当初から対策を実施することが求められている。NEXCO 西日本においては、桁端防護対策として、桁端部及び漏水の影響を受ける橋台部に対してコンクリート保護塗装、鋼桁については金属溶射を行う等の対策に加え、延長床版（図-1）の設置も積極的に実施している。

一方で、裏込め土の沈下により伸縮装置に段差が生じる恐れがあり、底版と延長床版の間に作用する摩擦力により、支承の動きが制限されることが想定されるため、エネルギー吸収を考慮する免震橋に延長床版を適用する場合には、設計上十分な留意が必要となる。本稿においては、延長床版を適用した際に行った検討の具体例について述べる。

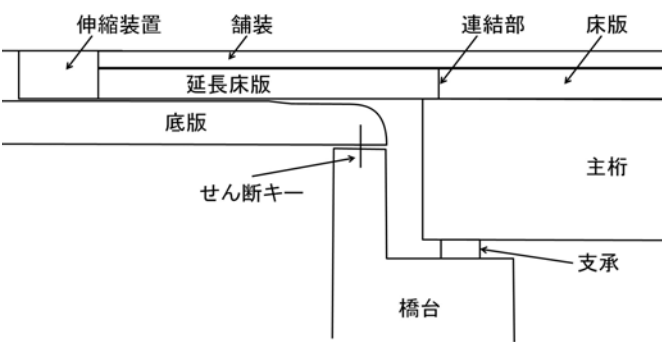


図-1 延長床版概略図

2. 延長床版を適用した橋梁の具体例

延長床版を適用した橋梁の概略図（図-2）と橋梁諸元（表-1）を以下に示す。

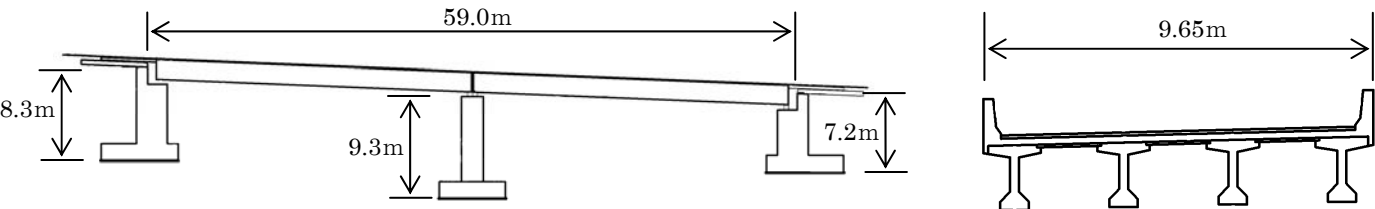


図-2 橋梁側面図（左）及び上部工標準断面（右）

延長床版システムには大規模地震時に橋梁本体に悪影響を及ぼさないことが求められており、橋台、橋脚及び橋梁上部工についてそれぞれ照査を行う必要がある。

この際に用いられる底版と延長床版の間の摩擦係数は1.2であり、この摩擦力により地震時の上部工挙動が抑えられ、動的解析における下部工の応答値と免震支承の規模が小さくなることが想定される。よって、延長床版は取替が行われることも考慮し、橋脚及び支承の設計においては、延長床版の死荷重を考慮した上で摩擦力をゼロにしたモデルで行うこととした。

表-1 橋梁諸元

桁長	59.0m
支間長	27.85m+27.85m
全幅員	9.65m
上部工形式	PC2 径間連続合成 T 桁橋
下部工形式	逆 T 式橋台、柱式橋脚
基礎形式	直接基礎
支承条件	免震

キーワード 延長床版、摩擦、動的解析、桁端、漏水

連絡先 〒567-0871 大阪府茨木市岩倉町 1-13 Tel：06-6344-9603、Fax：06-6344-9929

また、摩擦力はせん断キー（図-1）を經由して橋台に働くため、この摩擦力を外力として加え、下部構造の各断面の照査を行うこととした。

摩擦力の動的解析に対する影響を確認するため、摩擦係数を 1.2、0.6、0.4、0 と変化させて計算を実施した。摩擦係数が 0 の場合を 1 とした応答値の比率を以下に示す。

表-2 摩擦係数とP1橋脚応答値の比率

	摩擦係数	タイプⅠ				タイプⅡ			
		①	②	③	平均	①	②	③	平均
応答回転角 (rad)	0.4	1.01	0.96	0.68	0.83	0.72	0.90	0.74	0.78
	0.6	0.99	0.92	0.59	0.77	0.59	0.85	0.60	0.67
	1.2	0.93	0.92	0.49	0.71	0.30	0.61	0.37	0.42
最大せん断力	0.4	1.07	1.01	0.99	1.02	0.97	1.00	0.97	0.98
	0.6	1.07	0.97	0.97	1.00	0.98	0.99	0.95	0.97
	1.2	1.05	0.95	0.92	0.97	0.99	0.95	0.88	0.93

特に、タイプⅠ-①における波において摩擦力を考慮しない場合を超える応答値が現れている。3波平均においても摩擦係数が 0.4 の場合に最大せん断力の比率が 1 を超えており、延長床版の影響が確認できる。

免震支承のエネルギー吸収作用については、支承の応答履歴にて確認しており（図-3）、変位量が小さくなっているが免震効果を確認することができた。

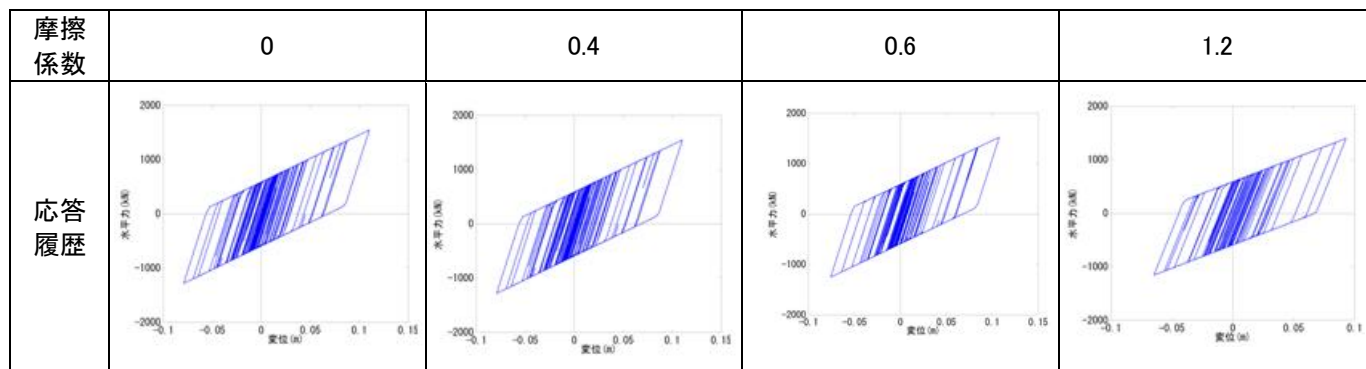


図-3 加速度波形 I-I-3 における応答履歴

3. まとめ

上記に述べたとおり、PC2 径間連続合成 T 桁橋に延長床版を適用した場合の動的解析結果から、延長床版と底板の間に働く摩擦力の影響により、摩擦力を見込まない場合よりも橋脚の応答値が大きくなるケースがあること、摩擦力を考慮した場合でも免震支承によるエネルギー吸収作用が働いていることが確認できた。本稿で紹介した橋梁は 2 径間であり、橋長も 60 m 程度と短いため摩擦力の影響を大きく受けたものと考えられるが、これ以上の規模の橋梁においても延長床版の構造全体への影響を適切に評価することが重要と考える。

参考文献

- 1) 設計要領第二集 橋梁建設編 平成 27 年 7 月、西日本高速道路株式会社