

沈下対策を考慮した延長床版底版の構造検討について（第1報）

西日本高速道路(株)関西支社 正会員 ○浅野 貴弘
西日本高速道路エンジニアリング(株)関西(株) 非会員 上岡 一成

1. 背景

延長床版は、橋梁の遊間部から土工側に伸縮装置を移設することにより、遊間部からの騒音、振動を低減させることができる。また、延長床版は、遊間部から漏水を防ぐことができるため、上部工の桁端部や下部構造等の耐久性が向上し、橋梁本体の長寿命化やライフサイクルコスト削減などに寄与することができる。

通常、延長床版は、橋台パラペット天端で支持された底版の上に、上部構造である床版を橋台背面の土工部まで延長させた構造となっている。しかし、上記構造において、橋台背面の裏込め土の沈下に伴い底版が沈下する変状事例が報告されている。

本報では、上記変状事例の対応方法として、橋台背面土工部の沈下対策を考慮した底版構造を検討したので報告する。



写真-1 延長床版の変状事例

2. 延長床版底版の沈下に伴う変状事例

西日本高速道路(株)が管理している延長床版が設置されている橋梁で伸縮装置の段差が発見された（写真-1）。この段差は、橋梁上部工側と土工側で約20mmの段差が生じた変状である。

本変状は、①橋台背面の裏込め土本体の転圧不足、②現地盤や盛土の圧密沈下、①②より底版が沈下したことから、延長床版の先端も沈下したため、段差が生じたものと推察される。

延長床版の設計は、図-1に示すようなモデル¹⁾で計算されている。底版が沈下したため、延長底版が底版で支持されていない状態となったことから、延長床版が片持ち梁状態となり、床版と延長床版の接合部で想定外の負曲げが生じている。以上から、伸縮部に段差が生じていることに加え、モデルで算出されている以上の断面力が床版と延長床版の接合部に作用しているため、今後、経過観察を行い、必要に応じて底版の機能回復を行う必要がある。

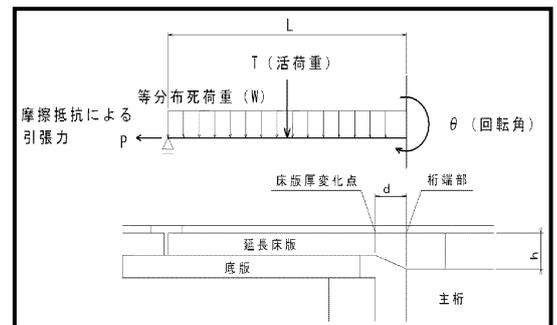


図-1 延長床版の設計モデル

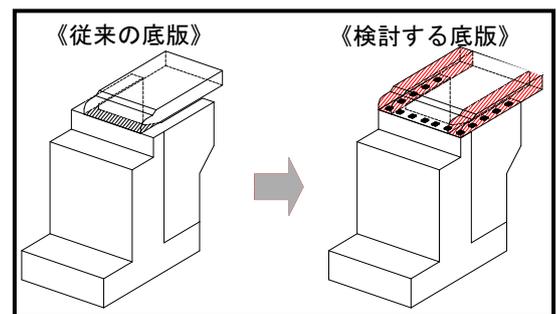


図-2 橋台に3辺支持させる底版構造

3. 延長床版底版の沈下対策

上述したように、底版が沈下した場合は、ジャッキアップ等の機能回復措置を講じる必要があるが、その補修工事には、供用中道路を長期間の交通規制する必要があるため、路線によっては、社会的影響が大きくなる。

そこで、図-2に示すように、底版を橋台パラペット天端および橋台ウィング天端の3辺に底版を支持させることにより、橋台本体が沈下しない限り底版が沈下しない構造の検討することとした。

キーワード 延長床版、桁遊間漏水対策、騒音・振動対策、沈下対策

連絡先 〒567-0871 大阪府茨木市岩倉町 1-13 西日本高速道路株式会社関西支社 TEL 06-6344-4000 (内線 85-5133)

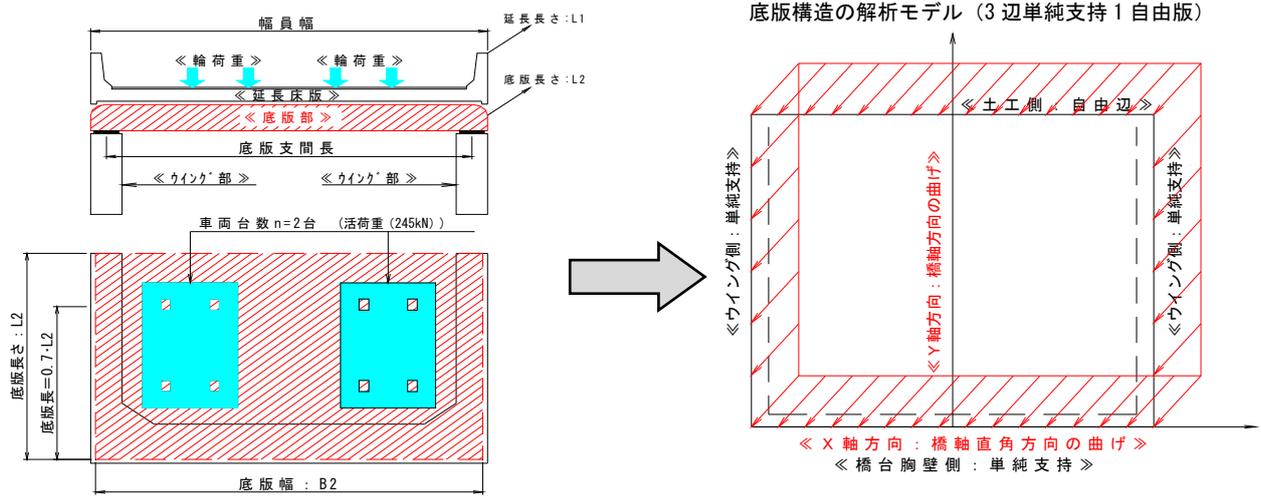


図-3 橋台に3辺支持させた底版構造の設計モデル

表-1 橋台に3辺支持させた底版構造の検討結果

	橋軸方向						橋軸直角方向					
	曲げモーメント: 84.2kN・m						曲げモーメント: 283.8kN・m					
	底版長さ: 8.0m						底版幅: 9.4m					
	底版厚: 410mm		底版厚: 410mm		底版厚: 410mm		底版厚: 410mm		底版厚: 500mm		底版厚: 600mm	
	上面鉄筋: D29@300mm		上面鉄筋: D29@300mm		上面鉄筋: D29@300mm		上面鉄筋: D19@300mm		上面鉄筋: D32@300mm		上面鉄筋: D29@300mm	
	下面鉄筋: D29@150mm		下面鉄筋: D29@150mm		下面鉄筋: D29@150mm		下面鉄筋: D19@150mm		下面鉄筋: D32@150mm		下面鉄筋: D29@150mm	
	応力度	許容値	応力度	許容値	応力度	許容値	応力度	許容値	応力度	許容値	応力度	許容値
圧縮応力度	3.3	< 11	3.3	< 11	3.3	< 11	21.6	> 11	9.6	< 11	6.6	< 11
引張応力度	75.0	< 176.0	75.0	< 176.0	75.0	< 176.0	573.6	> 176.0	172.5	< 176.0	160.4	< 176.0

4. 沈下対策を考慮した底版構造の検討

図-3に沈下対策を考慮した設計モデルを示す。このモデルに死荷重と活荷重を載荷し、必要な断面力を算出した。今回は、構造力学公式集²⁾の平板における3辺支持1辺自由板として断面力を算出した。3辺支持1辺自由板では、載荷する荷重を等分布荷重とする必要があるため、活荷重については、設計自動車荷重(245kN)を車線毎に載荷することとした。また、設計要領¹⁾の「踏掛版の設計」を参考に、衝撃係数を $i=0.3$ 及び活荷重の断面力に乘じる係数 α を考慮することとし、断面力の照査も曲げモーメントの照査のみとした。

表-1に、橋台に3辺支持させた底版構造の検討結果を示す。表-1より、発生曲げモーメントは、橋軸方向よりも橋軸直角方向が卓越することがわかる。橋軸方向の鉄筋配置においては、設計要領¹⁾の「踏掛版の設計」に示されている標準的な鉄筋配置で許容値を満足するため、これに準じることとした。一方、橋軸直角方向の発生曲げモーメントを許容値内にするためには、表-1からわかるように鉄筋をD32@150mmで配置する必要があり、構造細目を満足するためには、底版厚を500mm程度確保する必要があることがわかった。設計要領¹⁾の「踏掛版の設計」に示されている長さ8mの踏掛版の厚さが410mmであり、今回検討した底版構造の厚さの方が90mm厚くなる結果となった。

5. おわりに

本報告では、土工部の沈下対策を考慮した延長床版底版構造の検討を行った。今後、本延長床版底版構造に関するFEM解析等を実施し、大規模地震時における本延長床版底版構造の挙動の確認や詳細な構造細目の検討を行うことにより、より最適な延長床版底版構造を検討してまいりたい。

参考文献

- 1) 東日本高速道路(株)、中日本高速道路(株)、西日本高速道路(株)：設計要領第二集 橋梁建設編、2017.7.
- 2) 社団法人 土木学会：構造力学公式集、1986.6.