

延長床版システムの性能照査に関する検討

東日本高速道路 正会員 紫桃 孝一郎 窪田 賢司 ○塩畑 英俊

中日本高速道路 正会員 黒田 建二 酒井 修平

高速道路技術センター 正会員 石川 裕一 ガイアートT・K 正会員 伊藤 彰彦

1. はじめに

近年、道路橋のジョイント部で発生する振動・騒音および漏水による劣化進行の抑制などから、橋梁ジョイント構造に延長床版システムが採用されている。延長床版システムは図 1-1 に示すように、上部構造の床版を橋台背面の土工部まで延長するような構造で、伸縮装置を遊間部から土工部にもってこることで、車輛走行による騒音・振動を低減させる工法である。これらの延長床版システムは様々な構造が考えられるが、その設計方法は確立されていない。そこで、延長床版システムに求められる性能及びその照査方法について検討した結果について報告する。

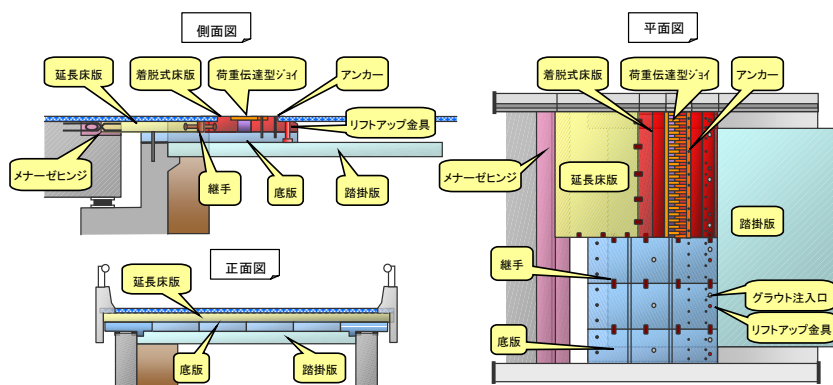


図 1-1 常磐道木戸川橋で採用された延長床版システムの概要図

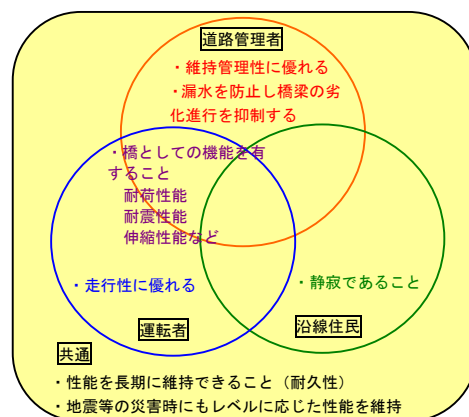


図 2-1 求められる性能

2. 検討概要

2-1 延長床版システムに求められる性能に関する検討

延長床版システムに求められる性能について、図 2-1 の示すように①道路管理者・②運転者・③沿線住民の観点から考え、以下のようにまとめた。

- (1) 運転者からの視点：路面としての性能を有すること
 - ・走行性能・・・路面が連続して平坦であること
- (2) 運転者及び道路管理者に共通した視点：橋としての性能を有すること
 - ・耐荷性能・・・活荷重等に対して十分な耐力を有すること
 - ・伸縮性能・・・橋の温度変化等の伸縮に対し追従すること
- (3) 道路管理者からの視点
 - ・維持管理性能・・・点検・補修が容易で、経済的であること
 - ・止水または排水性能・・・遊間からの雨水等により橋の耐久性を損なうような構造でないこと
- (4) 沿線住民からの視点 騒音・振動等の環境に配慮した構造であること
- (5) 共通の視点：耐久性能・・・性能を長期にわたって維持できること
 - 耐震性能・・・地震等の災害時にそのレベルに応じた性能を有すること

2-2 性能照査方法に関する検討

上記の要求性能に対する照査方法について、図 1-1 のような構造を例にすると、表 2-1 のようにまとめるこ

キーワード 橋梁 騒音 振動 ジョイント 延長床版 性能照査 設計

連絡先 〒989-3121 仙台市青葉区中央 3-2 青葉通プラザ 東日本高速道路(株)東北支社計画設計チーム TEL022-711-6411

表 2-1 木戸川橋での延長床版システムの性能照査項目と照査方法

求められる性能	照査部位または項目	照査内容	照査方法
①走行性能	延長床版	車輛の通過による延長床版端部の跳上げによる路面の段差、舗装の割れ	《設計》活荷重による跳上がり量を上部構造の回転変位と延長床版のたわみ量を同程度にする
	連結部	延長床版と上部構造の接続部の過大な角折れによる舗装の割れ	《設計》活荷重による跳上がり量を上部構造の回転変位と延長床版の折れ角を制限値に抑える
	橋台背面土の沈下	橋台背面の過大な沈下による路面の段差、舗装の割れ	《設計及び対応策の検討》一般には舗装の補修によるが、軟弱地盤上などは沈下予測を行い照査
	伸縮装置	伸縮装置自体の表面の段差	《施工管理基準》基準値範囲内であることを施工管理基準により規定
②耐荷性能	伸縮装置	活荷重に対する部材の応力の照査	《設計》部材の応力照査
	延長床版	遊間部の荷重に対する応力の照査、土工部上の床版の変形の照査	《設計》部材の応力照査、土工部はコンクリート舗装の基準による
③伸縮性能	底版	活荷重に対する変形の照査(適切なすべり面の保持)	路掛け版上または路掛け版を兼ねる場合は照査省略
	伸縮装置	設計伸縮量に対する変形の照査	伸縮装置のタイプによりそれぞれの設計及び施工管理基準に従い照査
④維持管理性能	延長床版と底版の間のすべり機能	上部構造の伸縮に対し、有害な拘束をしないこと。	《施工管理基準》静止摩擦係数および動摩擦係数が設計で想定する規準値を満足することを施工管理基準により規定
	底版	橋台背面土の沈下対策	《対策の検討》高さ調整可能な底版の採用など
⑤止水性能	点検	点検の容易さ	《点検要領》点検要領作成し点検項目を明確にする
	補修	補修を考えた施工の容易さ	《対策の検討》各部材の補修方法の検討
⑥環境性能	経済性	費用対効果の検証	《設計》他の橋梁ジョイント構造との比較による検証
	止水構造及び排水経路	止水構造の照査	《施工管理基準》伸縮時の追従性、耐久性を試験等で照査
⑦耐久性性能	排水経路の照査	排水経路の照査	《設計》排水経路を設計
	振動	目標レベルまで達成されたかの照査	目標レベルが設定された場合には別途検討
⑧耐震性能	騒音	目標レベルまで達成されたかの照査	目標レベルが設定された場合には別途検討
	伸縮装置	部位の疲労耐久性に対する照査	《設計または試験》疲労等の耐久性の照査、タイプにより設計照査
⑨耐震性能	延長床版	その他劣化要因に対する照査(防錆、コンクリートの塩害・中性化など)	《施工管理基準》防錆については施工管理基準による
	底版	床版の疲労、コンクリートの塩害・中性化、すべり面などの照査	上部構造の床版の基準による
	連結部	連結部の耐久性の照査(疲労)	《施工管理基準》繰返し試験の実施、静止摩擦係数および動摩擦係数が設計で想定する規準値を満足することを施工管理基準により規定
	すべり機能	摩擦試験後の摩擦係数の照査	《試験》繰返し試験の実施
⑩耐震性能	伸縮装置	各レベルでの損傷程度の照査	《施工管理基準》繰返し試験の実施、静止摩擦係数および動摩擦係数が設計で想定する規準値を満足することを施工管理基準により規定
	連結部	各レベルでの損傷程度の照査	《設計》レベル1で損傷しない、レベル2で致命的な損傷とならない(即時復旧できる)ことを解析により照査

とができる。延長床版システムの性能照査方法は、設計及び試験によって構成される。

2-3 性能照査方法の課題とその解決策

2-2 で示した延長床版システムの性能照査方法のうち、①延長床版端部の跳上りによる路面の段差、②延長床版と橋梁上部構造の連結部、③土工部の延長床版の設計による照査方法について課題となった。常磐道木戸川橋の例では、その解決策として以下の設計方法で照査した。

延長床版端部の跳上りによる路面の段差の照査は、図 2-2 に示すように橋梁上部構造のたわみによる回転変位と延長床版の自重によるたわみが同程度になることを設計において照査することとした（特願 2005-129091）。

延長床版と橋梁上部構造の連結部は、図 2-3 に示すようなヒンジ構造を採用し、橋梁上部構造のたわみによる土工部上の床版の曲げ作用の低減を図った（特願 2005-129088）。なお、ヒンジ構造は地震時の作用を含め設計で照査した。

土工部の延長床版は、上記のヒンジ構造を採用することで一般に曲げ作用を考えなくても良いこととなることから、コンクリート舗装として考え、弾性床上の版構造として設計で照査することとした（特願 2005-129084）。

4. まとめと今後の課題

本検討により、延長床版システムの性能照査について、採用する構造の違いに起因して照査方法の修正は必要であるものの、基本的な考え方を整理することができた。今後は、延長床版の振動・騒音の低減に効果について、橋梁上部構造形式の違いなどの要素を含め計測等行い検討していきたいと考えている。

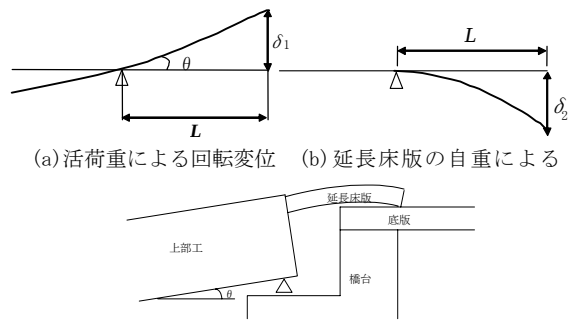


図 2-2 延長床版端部の跳上りに関する照査

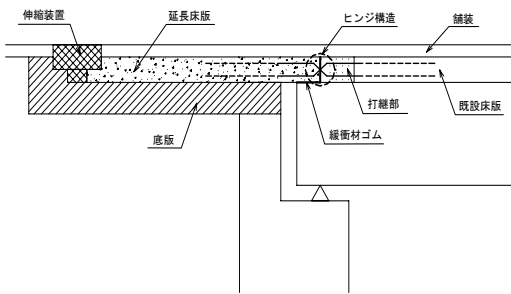


図 2-3 延長床版と橋梁上部構造の接合部