

土木学会 鋼橋床版の調査研究小委員会 設計法分科会 正員 パシフィックコンサルタンツ株式会社 秋元礼子^{*}
設計法分科会幹事 正員 日本鋼管株式会社 川畑篤敬^{**}

1. はじめに

鋼橋に要求される性能として、構造物全体に対する考え方を表す設計荷重を頂点に、死活荷重に対する静的耐荷性能、活荷重に対する疲労耐久性能、たわみ振動や騒音などの供用性能、材料の劣化に対する材料耐久性、万一の損傷補修や点検に対する維持管理性能などをあげることができる。また、それぞれの要求性能に対して、床版構造としての要求項目、さらに RC 床版・PC 床版などの構造形式ごとの要求項目に細分化される。ここでは、これらの要求性能の中で床版設計の基本となる静的耐荷力（静的荷重（衝撃を含む）に対する床版が持つべき静的な強度性能）に関して活荷重状態と床版構造としての要求項目、さらに各床版形式ごとの要求項目について検討した結果を述べる。

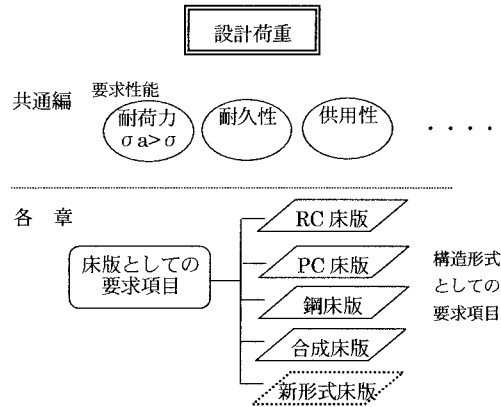


図1 要求性能の系統図

2. 要求性能としての活荷重状態

建設省土木研究所での実測結果¹⁾によると、路線によっては重量60ton程度の違法車が計測され、その最大輪荷重は15ton程度であった。さらにこの違法車の車種はタンデムの後輪を持つトレーラーである。しかも、15t程度の輪荷重は平均して1日1台程度計測されている。このような違法車を設計荷重として認めることは法治国家としての問題はあがあるが、現実問題として床版に日々過大な荷重が作用していることは、事実として認めなければならない。このような現実が起こりうる荷重に対して、床版が安全であること、すなわち耐荷性能を有することが要求される。また、現行道路橋示方書に提示されている大型車が満載された状態は、確率的には発生する可能性が小さいものの、局所的には類似した荷重状態が生じることも想定される。したがって、道路橋床版に耐荷力を確保する上で、要求される耐荷力性能として以下の2つの荷重状態が想定される。

- (1)レベル1荷重：10T輪荷重が幅員方向に載荷可能なだけ載荷される荷重に対して、特殊状態(非日常荷重状態)で耐荷力を有する。
- (2)レベル2荷重：タンデム15T輪荷重車両1台(4輪)に対して、供用状態(日常的荷重状態)で耐荷力を有する。

この他の活荷重として、違法な車両がすれ違う可能性なども想定できるが(1)あるいは(2)のいずれかに内包されるものとして考える。

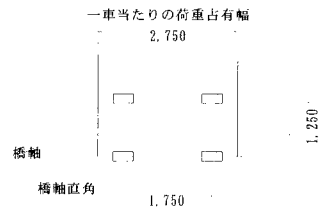


図2 荷重形態(レベル2)

3. 現行道路橋示方書において鋼橋床版に要求される耐荷力性能

現行の示方書では、床版に対する設計荷重は共通編に規定されるT活荷重に基づき、10tの輪荷重を規定し、この輪荷重が橋梁幅員方向に満載された状態で、床版に生じる活荷重曲げモーメントを約10%から20%割り増した曲げモーメントに耐える床版であることを要求項目としている。また、最小床版厚を規定することでせん断照査を省略しているが、輪荷重に対する押し抜きせん断に耐える床版となることを要求しているとも言える。その他、桁端部や高欄基部、主桁との接合部、横桁上などについての要求項目が挙げられている。さらに、床版形式ごとに構造特有の要求項目も現行道路橋示方書において示されている。(表-1参照)

Keyword: 鋼橋床版、性能照査型設計法、耐荷力性能

^{*}パシフィックコンサルタンツ株式会社 構造部

^{**}日本鋼管株式会社 橋梁建設部

新宿区西新宿 2-7-1

横浜市鶴見区末広町 2-1

TEL. 03-3344-0357 FAX. 03-3344-1365

TEL. 045-505-7570 FAX. 045-505-7542

表-1 現行道路橋示方書における静的耐荷力要求項目

項目	RC床版	PC床版	鋼床版
死荷重	死荷重	死荷重	死荷重
活荷重	共通編に規定されるT活荷重、 衝撃（橋軸一組、直角満載） 安全余裕 10%~20%	共通編に規定されるT活荷重、 衝撃（橋軸一組、直角満載） 安全余裕 10%~20%	共通編に規定されるT(II)活荷重、 衝撃
桁支持部	ずれ止め付近局部応力防止	ずれ止め付近局部応力防止	(RC、PCに同じ)
桁端部	境界条件、衝撃の影響を考慮	境界条件、衝撃の影響を考慮	(RC、PCに同じ)
横桁上	横桁上の負曲げ	横桁上の負曲げ	(RC、PCに同じ)
高欄防護欄基部	防護欄基部に発生する荷重	防護欄基部に発生する荷重	(RC、PCに同じ)
主桁不等沈下	主桁不等沈下の評価	(RCに同じ)	(影響少)
(架設系荷重)	予期しない負曲げ	(RCに同じ)	(影響少)
斜橋の影響	支承線方向荷重に対する配筋	支承線方向荷重に対する鋼材配置	
リブの連結			せん断力を確実に伝達する
諸弦による荷重分散			輪荷重分散みてはいけない
プレストレス導入		PC鋼材偏芯による応力考慮 一様なプレストレス導入 定着部のプレストレス分布考慮	
主桁の一部としての機能	(合成桁の床版)	(合成桁の床版)	主桁+床版としての合計 主桁フランジとしての厚さ確保

4. 鋼橋床版としての静的耐荷力に対する要求項目

3. 項に示した現行示方書の規定を整理すれば、鋼橋床版に要求される静的耐荷力性能は、

- (1) 「床版の形状や支持状況などの境界条件下で、衝撃の影響をも換算した静的荷重により生じる断面力に対して、耐荷力を有すること。」

という要求項目を満足することといえる。たとえば、現行の示方書では桁端部の床版に対し、一般部の設計曲げモーメント（衝撃係数を含む）の2倍の強度を要求している。これは不連続となる端部床版の影響を考慮した解析において断面力が2倍程度となることを基に決められた仕様であり、桁端という境界条件に、衝撃の影響を考慮した断面力に対して耐荷力を有するという要求が満足されている。

このほか、鋼橋床版としての静的耐荷力に関する以下の要求項目を満足する必要がある。

- (2) 「高欄基部から作用する断面力に対して、供用状態、特殊状態（暴風時など）または異常事態（衝突時など）などの荷重レベルに対して、床版の耐荷性能が確保されること。」
- (3) プレキャスト床版やプレファブ床版のように、「輸送架設時に完成時と異なる荷重が作用することが予想される場合には、輸送架設時特殊荷重に対して床版の耐荷性能が確保されること。」
- (4) 「床版を支持する桁の剛性が相互に異なる場合や桁の剛性が小さく変形の大きい場合には、その影響を加えた断面力に対しても耐荷性能が確保されること。」
- (5) 「床版に主桁の一部としての機能を期待する場合には、主桁作用あるいは荷重分配作用による断面力と床版作用による断面力に対して、個別の断面力ならびに組み合わせた断面力に対しても、床版本体ならびに主桁との接合部の耐荷力性能が確保されること。」

5. 耐荷力性能の照査方法

前項では鋼橋床版に共通した荷重レベルでの要求項目をあげたが、これらの要求項目を満足させる方法は床版構造形式ごと規定されることとなる。すなわち、RC・PC床版では、「曲げ耐力照査における、鉄筋応力、コンクリート応力の照査、施工性が確保される最小版厚の確保、PC鋼材の偏芯による応力の考慮、PC鋼材の定着部補強」などである。また、合成床版では、「鋼材応力の照査、床版相互の接合部の強度照査、異方性の影響を考慮した断面力算定」など。鋼床版では、「荷重の載荷位置、異方性の影響を考慮した断面力算定、デッキと横リブの溶接部の照査、縦リブ貫通部での横リブ欠損部のせん断照査、ハンドホールなど断面欠損部の縦リブ応力照査」などである。しかしながら、これらは前項2.および4.の要求項目を満たすための検証項目であり、将来的には各種床版の検証マニュアルに位置づけるべき内容である。なお、床版の照査指標（許容力度など）について、本文では扱わなかったが、現行道示床版との整合性などを総合的に判断し、今後検討し提案してゆく予定である。

参考文献 1) 土木研究所, 限界状態設計法における設計活荷重に関する検討II, 土木研究所資料第2700号, 平成元年1月
2) 大田他, 鋼橋床版の性能照査型設計法とその課題, 第1回鋼橋床版シンポジウム論文集, 平成10年11月