

大阪大学工学部 正会員 松井繁之
大阪大学工学部 正会員 前田幸雄

1. まえがき 昭和31年に鋼道路橋設計示方書が改訂され、橋梁建設計画が進み、各種高速道路、首都高速道路、阪神高速道路および、国道の大規模バイパスに多くの部分に橋梁がとり入れられてきた。そして昭和38年頃より鉄筋コンクリート床版の損傷が目立つようになり、その補修・維持が盛んされるようになった。特に、昭和39年示方書に従って設計された床版にひびわれ損傷が多いと報告されている。このひびわれ損傷の概括的原因として、①材料の改良、設計・施工技術の向上によって各材料の許容応力を高め、かつ、それら許容値ぎりぎりの設計を許し、余裕をなくした、②経済の高度成長に伴う自動車交通量の増大、③高速道路網の整備・拡張に伴った自動車の大型化、などが考えられる。このため各所調査・研究が行われ、随時、設計法に改善が加えられた。昭和42年9月の既設鉄筋量に關する道路局長通達、昭和43年6月には日本道路協会が鋼道路橋床版の設計に關する暫定基準案を発表され、昭和48年2月の道路橋示方書の床版設計法に改訂されるに至った。しかし、この現行示方書に従って設計した床版にも、やはり以前と同様のひびわれ損傷が現われ始めていゝとの報告がある。遂に、この交通混雑の今日でも、昭和初期に架設された橋の床版が健全に使用しているものもある。よって、本報告では過去にさかのぼり、各年代の示方書における床版設計法と比較検討し、鉄筋コンクリート床版のひびわれ損傷に対する問題点を考察した。なお、ここでは鋼橋で、かつ、床版主鉄筋が車軸進行方向に直角の場合のみについて考察している。

2. 設計示方書の変遷 明治以前の橋梁示方書は定かでない。明治19年に定められた内務省訓令による道路築造標準に規定した400貫/坪(45.4kg/m²)が最初の荷重規定である。許容応力その他の事項に關する規定としては大正5年道路構造に關する細則案が初めてである。また、昭和14年の示方書で設計細目に関する条項が見られるようになった。次に、主な条項の変遷を述べておく。

(1) 荷重 床版で特に問題となるのは活荷重であり表1に示すように自動車の発達と共に大きくなってきた。大正5年、昭和14年頃では軍用車が対象になっていたようである。昭和31年以後のものと以前のものを比較すると約1.5~1.8倍増加している。昭和初期の橋が現在のこのような大きな軸荷重を受けても健全なものであるのは、材料・設計法等に安全の要素があったものと思われる。現行のT-20(一等橋)の自動車総重量は20t、後軸荷重8tの2軸トラックであり、法定軸荷重より大きくしてある。しかし、建設省等の全国各地における実測結果では、実に14tにもなる過大軸荷重も混入しており、鉄筋コンクリート床版には非常に過酷なものとなっている。また、現在の多くのトラックはタンデム車軸のトラックが多く、この場合、床版に発生する最大モーメントは1後輪によるものより大きくなる場合が多いことに注意しなければならない。

(2) 許容応力度 床版に使用される材料の許容応力度は鉄筋とコンクリートである。昭和31年以前の鉄筋許容応力度は1200kg/cm²と一定であるのに対し、コンクリートのものは施工技術の発展と共に段階的に増加している。コンクリート断面のつり合い鉄筋断面を表わす式で明らかに、鉄筋およびコンクリートの許容応力度が大きくなるにつれて、床版厚は小さくなるため、示方書変遷につれて床版厚は小さくなった。昭和35年前後から高強度型鋼鉄筋の試作および開発研究が進み、昭和39年示方書で床版鉄筋の許容応力度は1600~1800kg/cm²まで許されるようになった。これと、当時

表1 示方書規定変遷の(例)

項目	示方書	大正5年	昭和14年	昭和31年	昭和49年	昭和48年
材料の鉄筋コンクリート	(kg/m ³)	2400	2400	2400	2300	2300
単位重量	(kg/m ³)	2200	2200	2300	2350	2350
鋼の重量(4)		12	13	20	20	20
T形車		4.5	3.2	8	8	8
後輪荷重(t)		4.5	3.2	8	8	8
接地面(cm)		38×20	52×20	50×20	50×20	50×20
鉄筋の許容応力度	(kg/cm ²)	1200	1200	1200	1600	1800
コンクリートの許容応力度	(kg/cm ²)		4.5	0.2/3	0.2/3	0.2/3
鋼の圧縮		45	(45~65)	≤70	≤80	≤100
直挿圧縮		35	(35~50)	≤55	≤60	≤60
せん断		4	4.5	8	8.5	8.5

