

本四公団 正 O 福井 幸夫
 〃 沢井 広文
 〃 櫻波 義幸

1. まえがき

本四道橋備の長大橋梁においては、部材断面力に占める死荷重の割合が極めて小さいので死荷重をできるだけ軽減するために、床版には鋼床版を採用することになっている。しかし、鋼床版よりRC床版に比べ剛性が低いので、舗装が鋼床版のたわみ変形に追従できず、これが縦折れや縦リブ上面のひび割れ発生の原因となっている。また、鋼床版舗装の温度変動範囲はRC床版に比し広いために、夏期における輪打ち破れが問題になる。このような鋼床版舗装の問題点を解明するために、本四公団では建設省工研研究所、日本道路協会の協力の下で低温時の耐ひび割れ性に優れ、かつ高温時の安定性の高い舗装材料、構造の研究所開発を進めてきたが、これと並行して、鋼床版の剛性を高め、さらに版の変形を均一化することによって舗装への悪影響を軽減する検討を行なった。

本報文は、鋼床版上面舗装の設計条件を明らかにするとともに、舗装の耐圧性を増すための鋼床版の最適形状を得ることを目的として鋼床版の変形特性に関する解析および検証のために実施した載荷実験結果について報告するものである。

2. 相互概要

解析は、図-1に示すような鋼床版について、鋼床版全体系と縦折れおよび縦リブ上のデッキプレートに着目した系とに別けて有限要素法(F.E.M)を用いて行なった。F.E.Mは局部解析には図-1のハッチ部分のような板要素をとりだしてWilliam/Scordelis法を用い、全体解析にはOgden法を用いた。

解析モデルは、床版上舗装の剛性の影響を調べするためにデッキプレートと舗装とが完全に接着して一体となり変形する場合と、重ね板として変形する場合を想定し、さらに比較の意味で舗装を無視したものを対象とした。舗装の変形係数(スチフネス)は、この解析においては低温時のひび割れに着目しているのが低温時の高速載荷を想定して10,000~100,000 kg/m²とした。縦折れについては、間隔(縦リブ間隔)と縦折れ剛性の効果を調べるためにそれぞれ二種類の検討を行なった。縦リブについては、閉リブと開リブとの比較、さらに

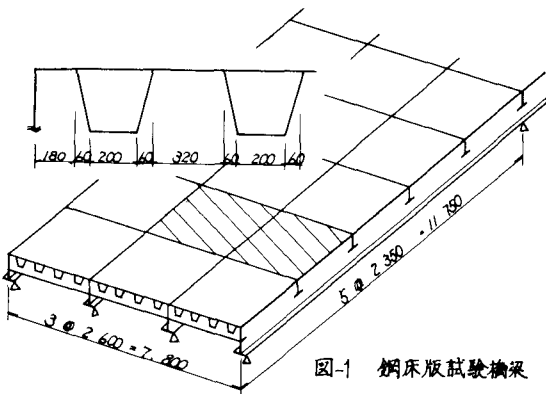


図-1 鋼床版試験橋梁

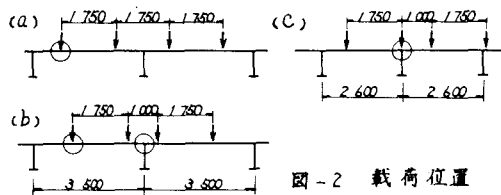


図-2 載荷位置

閉リブについてはその板厚の効果を調べるために、リブ板厚8mmと6mmとについて検討を行なった。これらの構造モデルに対し、衝撃を考慮した自動車荷重(T-20, TT-43)を図-2に示すように着目する尖角曲率半径が最も小さくなるように載荷した。

載荷実験は、一般国道16号線に架設された図-1に示す試験橋梁において、ZDトトラックを使い、リブ上デッキプレートおよび縦折れ上デッキプレートの応力、変形外状に着目して舗装前後について行なった。

3. 結果及び考察

(1) 鋪装の効果について

デッキプレートと鋪装との合成作用の影響は、全体解析においては、たわみ剛および応力値いずれについても小さい。しかし、局所解析においては図-3.4に示すように、合成効果が応力および曲率半径に及ぼす影響はやはり大きい。これらの計算で得られた応力値は、図-5に示すように鋪装がない場合については、実験での載荷試験で得られた値とほぼ一致しており、本解析法は信頼できるものと考えられる。

(2) 閉リブと開リブの比較および閉リブ板厚

図-6に示すように、鋪装とデッキプレートとの合成効果を考えた場合には、鋪装の引張応力値に着目すると曲率半径が大きい閉リブが望ましい。又、閉リブ板厚の影響は、図-3.4からも明らかのように、板厚8mmにした場合の方が6mmと比較してわずかながら曲率半径が小さく、鋪装引張応力値が大きくなる。

(3) 縦桁について

縦桁の剛性および縦桁間隔は、鋼床版全体のたわみと縦桁上の曲率および応力値に影響を及ぼす。今回の解析では、図-1に示すように縦桁と隣り合う縦リブとの間隔が一般部の縦リブ間隔より狭いので、縦桁上の鋼床版および鋪装引張応力値はリブエに比較して小さくなるが、その間隔によってもやはり応力値の発生が予想されるものと考えられる。

載荷実験に際しては、土木研究所橋梁研究室の方々の御指導を頂いた。ここに感謝の意を表す。

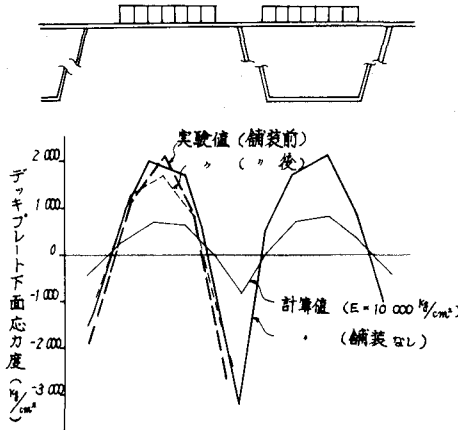


図-5 デッキプレート下面応力値 (橋軸直角)

(参考文献)

- 1) William, K.J., and Scordelis, A.C., "Cellular Structures of Arbitrary Plan Geometry", Proc. ASCE, Vol. 98, ST. 7, July 1972, pp. 1377 - 1394.
- 2) Powell, G.H., and Ogden, D.W., "Analysis of Orthotropic Plate Bridge Deck", Proc. ASCE, May 1969, ST. 5, pp. 909 - 923.

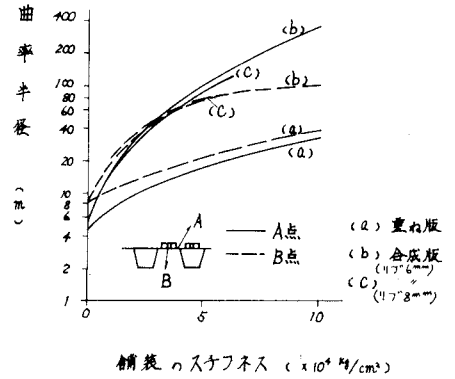


図-3 合成版・重ね版曲率半径 (橋軸直角方向)

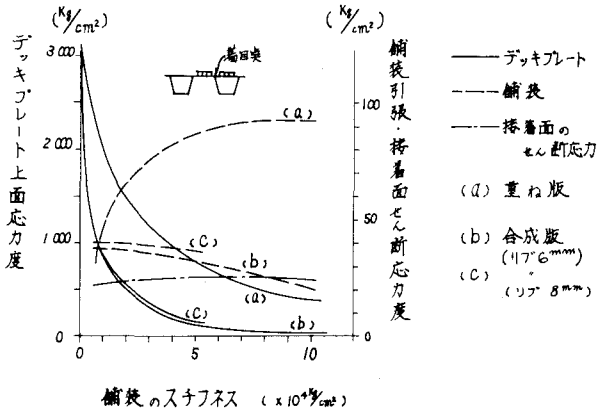


図-4 縦リブ上応力値 (橋軸直角方向)

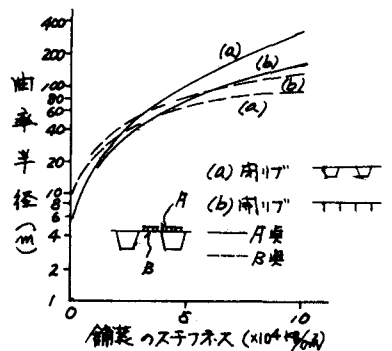


図-6 閉リブ・開リブ曲率半径 (橋軸直角方向)