

I - 373

局部変形に着目した鋼床版舗装の載荷実験（ひび割れ防止目地の有効性について）

関西国際空港（株）

河原 康 雄

関西国際空港（株）（正会員）

川上 賢明

関西国際空港（株）（正会員）○有村 慎一郎

日本道路（株）

田島 優

（株）日本工業試験所

坂本 隆

1. はじめに

関西国際空港連絡橋では、鋼床版の張出し部が 4.5m と大きいので支点となる主構上弦材直上付近の舗装表面に、ひび割れが発生することが危惧された。そこで、発生する応力やひずみなどを有限帯状版要素法（FSM 解析）によって算出し、ひび割れ発生危険性の高い位置を推定した。この位置に、供用後早期に橋軸に沿った縦ひび割れが発生することが懸念された。これは、他の類似した構造の橋面舗装の調査結果からも同様なことが推定でき、対策として縦目地（ひび割れ防止目地）を設置することが有効であることが分かった。縦目地を設置した場合の効果について定量的な検証を行った例が無く、本報告は、地組み立て時に載荷実験を行い FSM 解析の整合性を確認し、実橋での鋼床版上の載荷実験・舗装完成後と縦目地設置後の載荷実験によって検証した結果をとりまとめたものである。

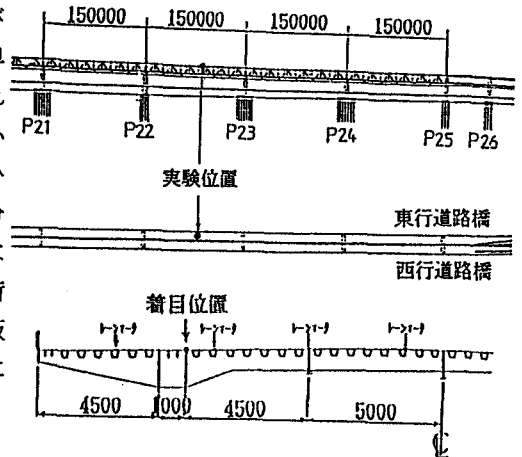


図1 対象橋梁と概要

2. 実験の対象位置

対象とした橋梁は、図1に示す東行車線の P22～P23 の1径間とした。また、デッキプレート（鋼床版）の応力度について FSM 解析値と地組み立て時の載荷実験値を比較した結果を図2に示す。また、レーンマーク位置からタイヤ走行位置を想定し、ひび割れ発生危険性の高い位置を選定した。そこで、実験対象位置は図3に示す①、②とした。

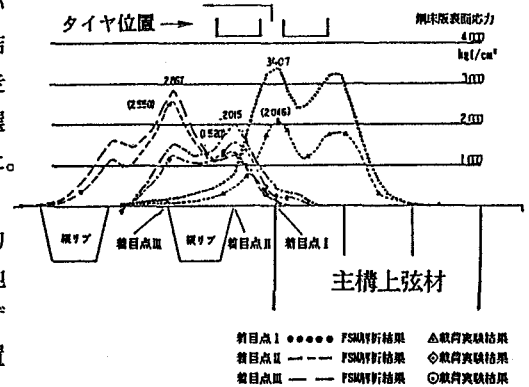


図2 FSM解析と地組み載荷実験との比較

3. 実験の方法

鋼床版上での載荷実験によってデッキプレートの応力度を測定した。また、舗装完成後と路面にカッター目地（巾6mm、深さ30mm）を設置後について舗装表面のひずみ量を静的・動的載荷実験によって比較した。載荷位置は、右後輪ダブルタイヤが主構上弦材道路中心側腹板の直上をはさむ位置とした。応力度とひずみ量はひずみゲージ、縦目地の変位量はカンチレバー型変位計によって測定した。荷重車は、8 ton 散水車を使用し主な諸元を表1に示す。

表1 荷重車の諸元

ホイールベース	トレッド（前）	トレッド（後）
4,005mm	2,010mm	1,880mm
車両重総重量	前軸軸重	後軸軸重
15,870kg	5,700kg	10,170kg

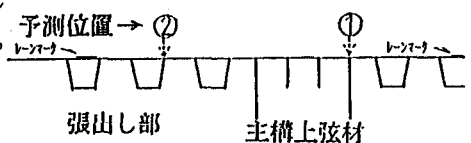


図3 FSM解析によるひび割れ発生予測位置

4. 実験結果と考察

(1) 鋼床版の静的載荷実験

主構上弦材道路中心側腹板部(①)と縦リブ部(②)の静的載荷実験結果を図4に示す。鋼床版表面の引張り最大応力度は、同一の値であった。

(2) 舗装完成後の静的載荷実験

舗装完成後の静的載荷実験では、縦リブ部(②)のひずみ量は、圧縮となった。これは、舗装による縦リブに付加される曲げ剛性の増加率より、舗装によりデッキプレートに付加される曲げ剛性の増加率が十分大きいことによるものと考えられる。そこで、主構上弦材道路中心側腹板上(①)に着目した。縦目地の無い場合と設置した場合のひずみ状態を重ね合わせた結果を図5に示す。舗装表面の引張り最大ひずみ量が約60%減少している。目地の開き量は0.049mmであった。

(3) 舗装完成後の動的載荷実験

動的載荷実験の縦目地部ひずみゲージ貼付位置を図6に示す。また、ひずみ量と走行速度の関係を図7に示す（速度0km/hはゼロに近い低速）。速度が30km/h以上では縦目地のない場合でも、静的載荷実験の目地無し時の50%程度以下となっている。とくに、縦目地を設置した場合は、動的載荷実験の縦目地のない場合と比較して引張りひずみが40%程度になっている。

5. ま と め

舗装完成後静的載荷実験によると、舗装表面の引張りひずみに対して、主構上弦材道路中心側腹板直上に縦目地を1本設置することにより最大ひずみが60%程度減少し、ひび割れ発生の可能性を大幅に低減する効果がある。また、動的載荷実験によ

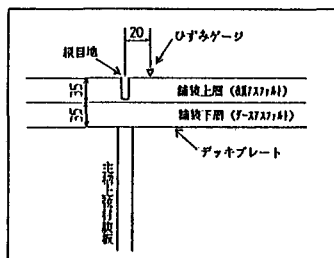


図6 動的載荷実験によるひずみゲージ貼付位置

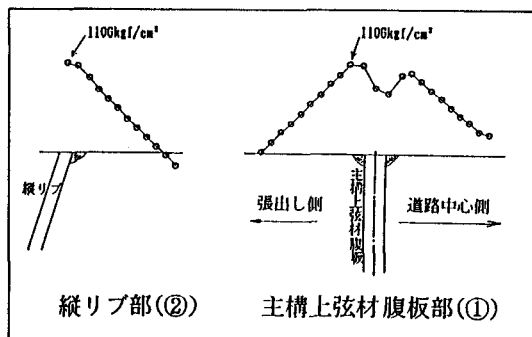


図4 鋼床版の静的載荷実験

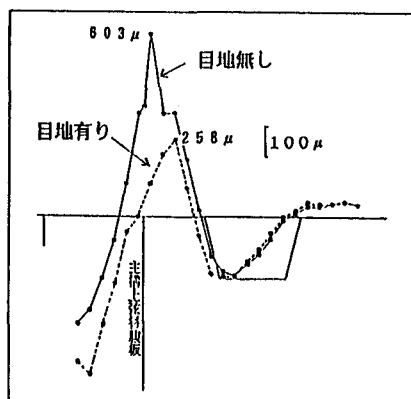


図5 舗装完成後の静的載荷実験

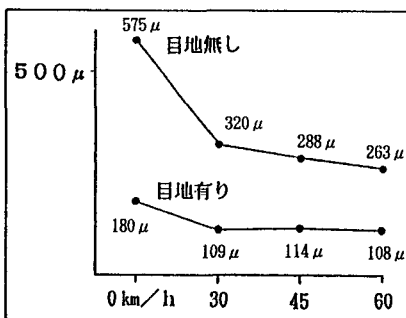


図7 走行速度とひずみ量の関係

ると、動的ひずみの推移から考えて速度30km/h以上の速度

では、十分な耐久性¹⁾が推定でき、さらに縦目地を設置することによって、その効果は大きいことが明らかになった。今回の載荷実験は、気温が約15～20℃のときに実施したが、舗装の性状が温度に依存することからさらに詳細な検討を進めるためには低温時、高温時での載荷実験が必要となろう。また、縦目地部の追跡調査とこれらを含めた検討を今後さらに進める必要があるものと思われる。

<謝辞>本報告に際し、御協力頂いた財団法人土木研究センター関係者各位に感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 飯島尚、小島逸平、岩崎尚義 “鋼床版舗装の疲労曲線” 土木技術資料 Vol.26 No.7 (1984)