

## 鋼床版横リブの舗装熱による塗膜割れについて

○ 本州四国連絡橋公団 正 栗野 純孝  
 本州四国連絡橋公団 森 邦久  
 明石補剛桁（その2）JV 正 石井 博典

**1. はじめに** 明石海峡大橋の鋼床版横リブウェブに塗膜の微細な割れが多数発見された。従来知られていない場所に塗膜割れが発生したため、補修方針を決めるためFEM解析等により原因調査をおこなった。

**2. 塗膜割れの状況** 鋼床版の塗膜割れは調査範囲G3-G5間のほとんどの区間に存在し、位置は横リブスリットのR終端部であり、母材の割れはないものの、割れは塗膜の第一層から上塗りまで達していた。損傷部の現地調査を行った結果、①横リブの同じ位置（下側スリットのR終端付近）から発生している、②他の健全部と塗膜厚の差はない、ことがわかった。よって、割れの発生原因は塗膜品質に係わるものではなく、何らかの外力（活荷重、グースアスファルト舗装熱）が作用したことによるものと推測された。

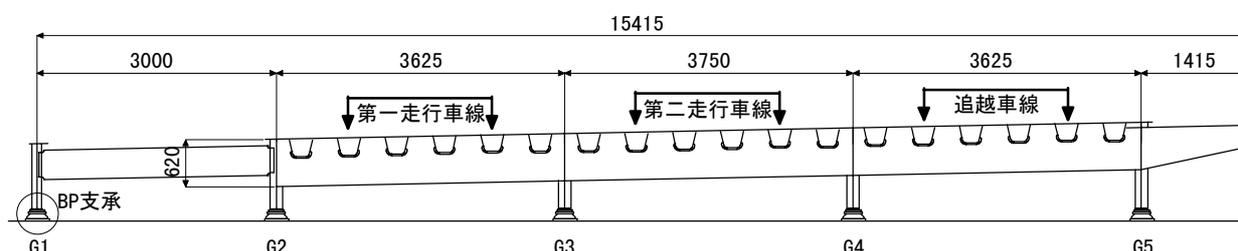


図-1 鋼床版断面諸元（最大鋼床版長20@14.2m=284m）

**3. FEM解析方法** 橋軸直角方向には車線部の3パネルをモデル化した。橋軸方向には横リブを中心として1パネルをモデル化し、縦リブ端部の橋軸方向変位を拘束した。解析は弾性解析とし、要素は全てシェル要素とした。解析ケースは活荷重載荷ケースと舗装時温度荷重載荷ケースとした（解析ケース：表-1）。活荷重は道示に定められるT荷重1組（98kN×2）とし、第一走行車線載荷と第二走行車線載荷の2ケースとした。それぞれのケースにおいて幅員方向には車線の中央、橋軸方向には横リブ直上と縦リブ支間中央に荷重を載荷した。舗装時の解析では、最大温度差100℃を仮定し、本四基準に従って三角形分布（図-3）で温度荷重を与えた。実工事では舗装時の熱影響を考慮して3車線を5分割で舗装したが、解析においては、温度荷重は各車線別々に与えた。



図-2 塗膜割れの概要

**4. FEM解析結果** 活荷重載荷時の横リブ応力分布（一例を図-4）は、最大で190N/mm<sup>2</sup>程度の応力が発生しているが、応力集中位置はスリットの側面付近であり、今回発見された損傷位置とは一致しない。次に、舗

設時の横リブ応力分布（一例を図-5）では、最大で母材降伏点下限値応力（SS400, 240N/mm<sup>2</sup>）の1.5倍程度に当たる382N/mm<sup>2</sup>の応力が発生している。応力から推測されるひずみは0.2%程度であるが、これは線形計算に基づく値である。実際には降伏以降、塑性領域が発生してひずみ集中が生じるため、対象箇所には局部的にかなり大きなひずみが生じたものと考えられる。また、走行車線舗装時、中央車線舗装時ともに最大応力発生位置は塗膜損傷位置に一致している。別途行った塗膜引張試験では、本塗装系はひ

表-1 解析ケース

	case1	case2	case3	case4
載荷位置	第一車線	第二車線	第一車線	第二車線
載荷荷重	98kN×2	98kN×2	100℃	100℃

キーワード：鋼床版，横リブ，舗装，塗膜

連絡先：〒655-0852 兵庫県神戸市垂水区名谷町549, Tel 078-709-1296, Fax 078-709-1427

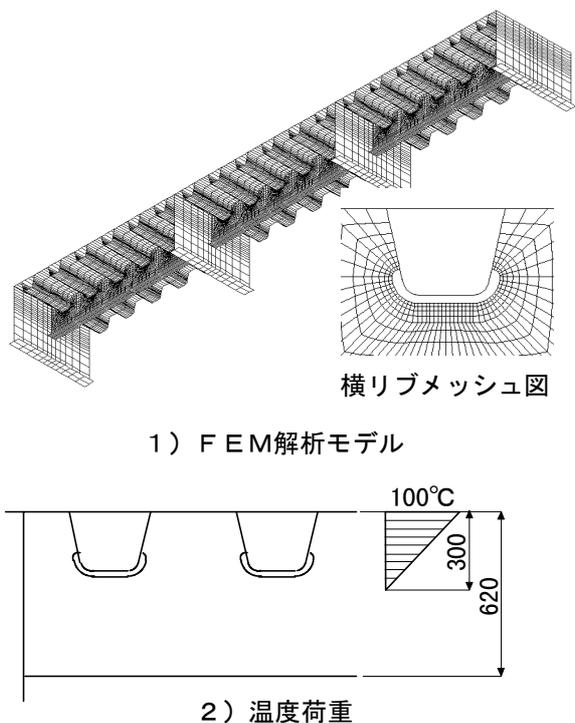


図-3 FEM解析モデル

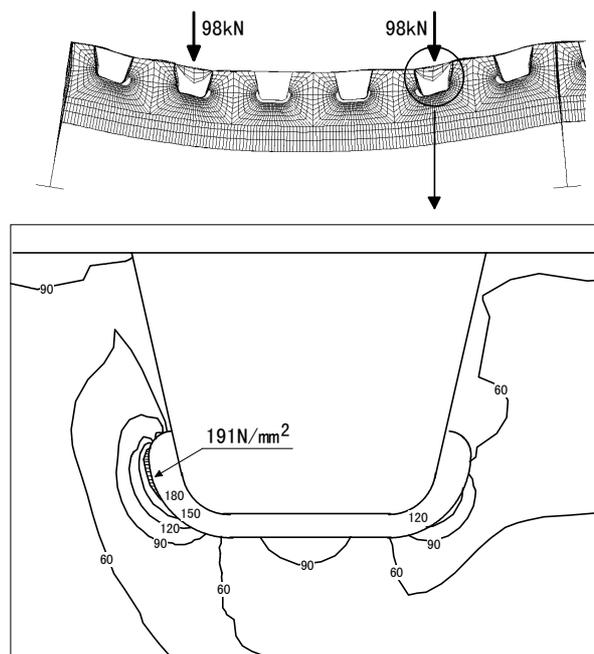


図-4 case 1 (活荷重載荷時) 解析結果例

ずみ2. 0%程度で第一層と鋼板の間で剥離することが確認されていることから、舗設時にこの値に近いひずみが局部的に生じたものと推測される。

**5. まとめ** 明石海峡大橋鋼床版に生じた塗膜変状原因を調査するため、FEM解析を中心に原因調査を行った。得られた結果を以下にまとめる。(1) 活荷重の載荷では塗膜に損傷を与えるほどの応力は発生しない。また、応力集中位置は塗膜割れ位置と一致しない。(2) グースアスファルト舗設時に横リブスリット回りに局部的に降伏点を超える応力が発生する。応力発生位置は塗膜損傷位置と一致する。よって、塗膜損傷の原因は舗設時の温度差応力によるものと考えられる。(3) 鋼床版舗装の今後の維持管理はグースの上の表層の打換えのみとなる。故に塗膜割れに対する対策は補修塗装で十分である。塗膜われは閉口状態の微細われで、雨水の当たらない場所で錆は生じておらず、当面は観察を続け状況により補修を検討する。

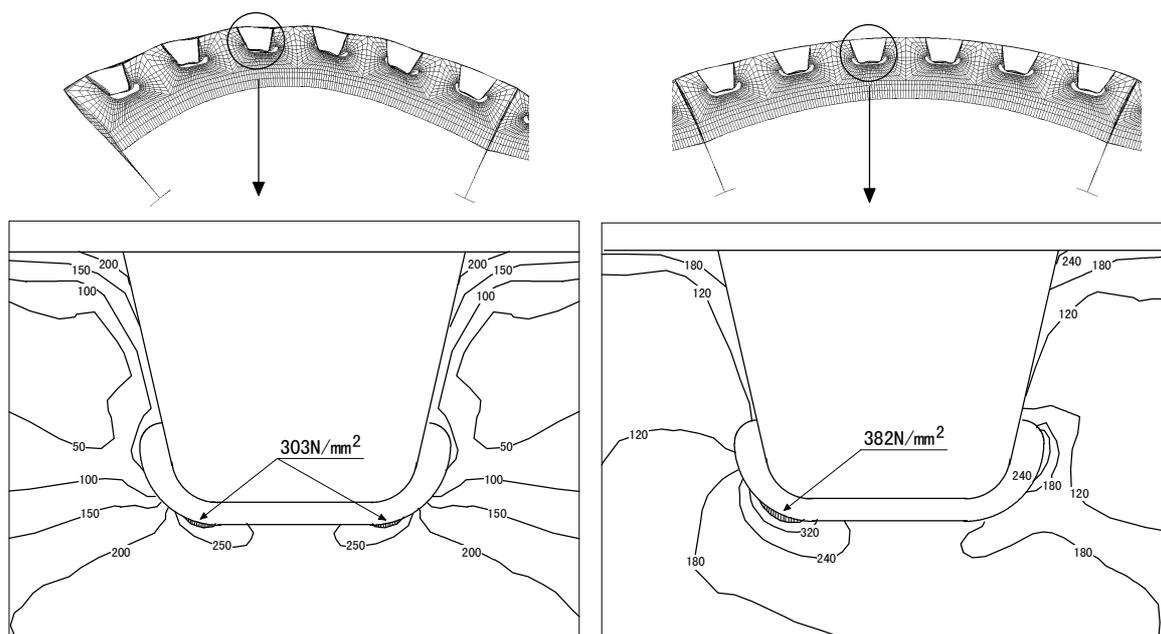


図-5 case 3, 4 (舗設時) 解析結果