

V-17

ひびわれたコンクリート舗装版の力学的挙動に関する研究

山口大学 学生員 河原弘明

長岡技術科学大学 学生員 真井康雄

石川工業高等専門学校 正員 西澤辰男

1. まえがき

コンクリート舗装の構造設計においては、コンクリート舗装版のひびわれ発生をもって舗装の終局状態とされているが、現実の問題としてコンクリート舗装版に多少のひびわれが発生しても舗装自体の機能が失われるとは考えられない。ただ、ひびわれたコンクリート舗装版は十分な荷重分散能力を有せず、以降の破損も急激に進行することもまた予想される。ひびわれが発生して進行していく過程は、ひびわれたコンクリート舗装版に交通荷重が作用したときの応力状態に依存しよう。このようなことから本研究においては、わずかにひびわれたコンクリート

舗装版の応力状態をFEMによって解析し、ひびわれの進行過程を解明することを目的とした。

2. 解析モデル

版幅が広いコンクリート舗装においては横目地縁部からわだち付近に生ずる縦ひびわれが問題となる<sup>1)</sup>。そこで本研究ではこの縦ひびわれに着目し、図1に示すようなFEMモデルを用いて解析を行った。縦ひびわれをモデル化するために、路肩から190cmの位置にひびわれ要素を挿入した。ひびわれの長さは45、60、75cmとし、大型車後軸のタイヤ接地面を想定した等分布荷重

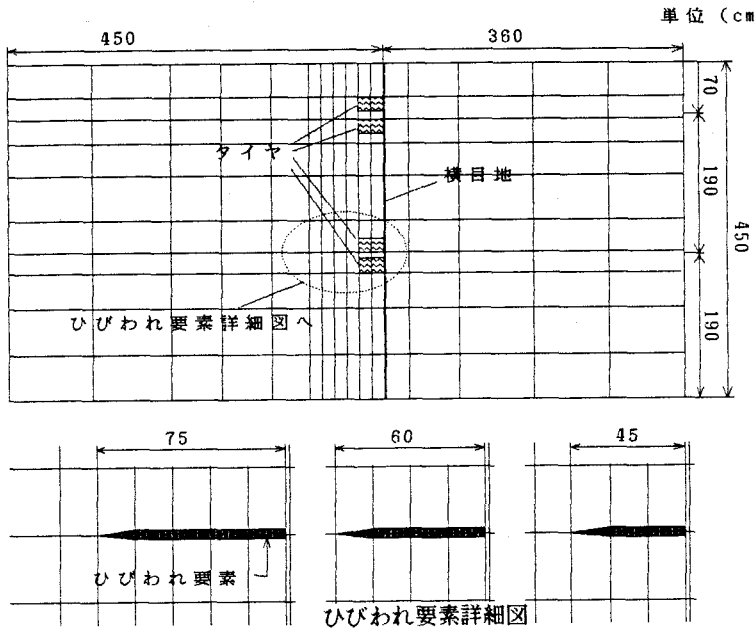


図-1 ひびわれたコンクリート舗装版のFEMモデル

を図に示す位置に作用させた。図に示す荷重条件は目地縁部からタイヤ中心が15cmの位置にある場合であるが、それ以外にタイヤ中心を縁部から30、45、60、75cmと移動したときの応力状態についても検討した。なお、その他の基本的な計算条件は表1に示すとおりである。

3. 解析結果

図2は解析結果の1例で、曲げ応力状態を主応力図および最大主応力のコンター図によって表したものである。これらの図からコンクリート舗装版にはひびわれを囲むような方向に大きな曲げ応力が発生し、しかもひびわれ先端部に応力集中が生じていることが分かる。図3はコンクリート版下面に生じた最大曲げ引張応力をまとめた

コンクリート版幅(cm)	450
コンクリート版厚(cm)	25
コンクリートの弾性係数(kg/cm <sup>2</sup> )	300000
コンクリートのポアソン比	0.2
路盤K値(kg/cm <sup>3</sup> )	15
スリップバーの形状(mm)	25φx700
スリップバーの弾性係数(kg/cm <sup>2</sup> )	2100000
スリップバーの配置間隔	要綱に準拠
ひびわれ幅(mm)	1
大型車後軸の軸重(t)	16

表-1 計算に用いた数値

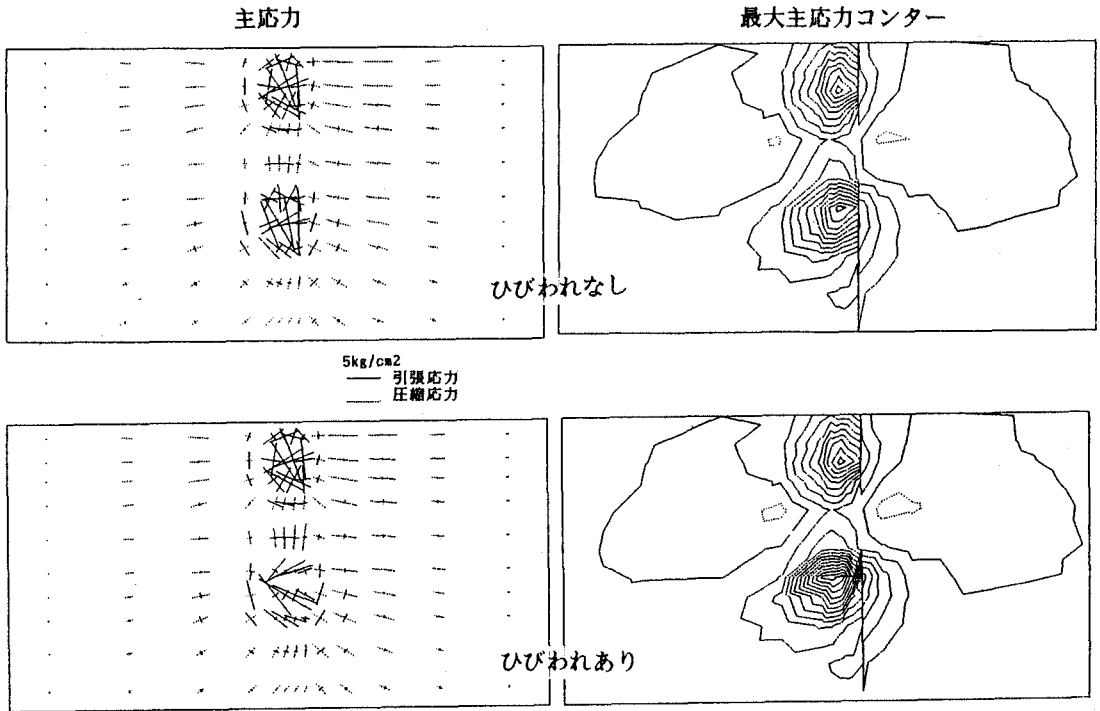


図-2 コンクリート舗装版の曲げ応力状態

ものである。縦軸は曲げ応力、横軸は横目地縁部からのタイヤ位置を示している。曲げ応力はタイヤ位置がひびわれ先端付近にあるとき最大となる。また、ひびわれが長くなるにつれ曲げ応力は増加し、その値はひびわれのない場合の1.4倍程度と非常に大きなものになる。これらのことから、一旦ひびわれが発生するとコンクリート版の応力はひびわれ先端部に応力が集中してひびわれを成長させ、ひびわれが成長するにつれその進行は加速していくことが予想される。

4. あとがき

ひびわれたコンクリート舗装版の応力解析を行いその挙動について検討したが、今回の解析条件はきわめて限られたものである。特にひびわれ先端部は複雑な3次元塑性応力状態にあると考えられ、ひびわれの進行過程を追跡していくためには破壊力学的な解析が必要であろう。

<参考文献>

- 1) 西澤辰男：コンクリート舗装版の疲労ひびわれ評価システムに関する研究、土木学会論文集、第420号/V-13、1990。

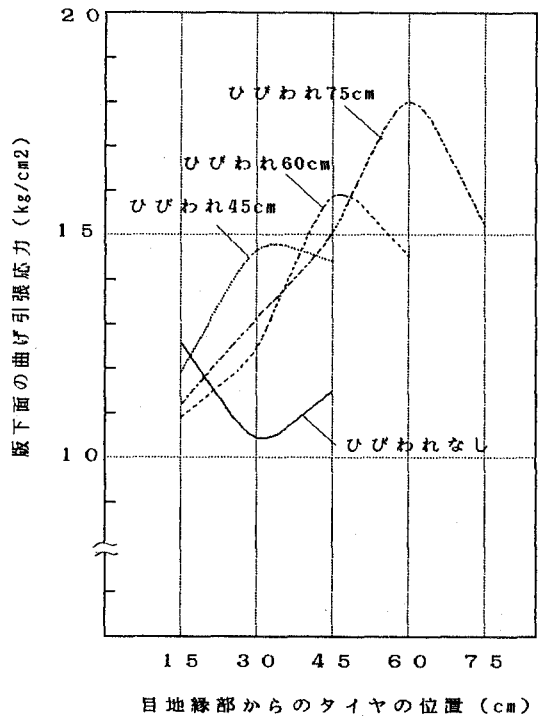


図-3 タイヤ位置と最大曲げ応力の関係