

I-A 504

鋼床版舗装の線状ひび割れ調査

首都高速道路公団 正員 山本泰幹 NKK 正員 須藤 聡
首都高速道路公団 正員 森 清 三菱重工業(株) 正員 森 直樹
NKK 小泉幹男

1. はじめに

供用開始して5年後の路面調査により、鋼床版を採用している長大橋の舗装表面に線状のひび割れが発見された(図-1)。このひび割れは、上下線とも第一車線のほぼ中央の主桁腹板に沿って発生しており、鋼床版構造とひび割れが関係しているのは明白と思われる。一方首都高速道路の既設橋梁では、このような事例は数件のみであり、必ずしも鋼床版橋梁すべてに見られるものではない。そこで、この原因を追求すべく過去に線状ひび割れが発生した橋梁と発生していない橋梁の鋼床版構造・舗装構成・交通量・FEM解析などの多面的な因子調査を行った。

2. 調査橋梁

調査の対象は鋼床版を採用している首都高速道路の主要な長大橋より7橋を選択した(表-1)。調査対象橋梁の断面図を図-2に示す。このうち過去に線状ひび割れが確認されたのはA橋・B橋・C橋であり、いずれも腹板直上に発生していることから、鋼床版の局所変形によるアスファルトの引張りずみが生じた原因と考えられる。

3. 鋼床版構造の比較

鋼床版は縦・横の格子リブで補強されており格子構造によりアスファルトの発生ひずみが左右されることは容易に想像がつくが、調査橋梁の鋼床版板厚はすべて12mm、また縦リブピッチについては、約600mmと構造の差はあまりない。一方、横リブピッチについては、1000～4000mm程度のばらつきがあるのが特徴的であり、ひび割れが発生した橋梁では横リブ間隔が他の橋梁と比べて大きく、ひび割れの関係が一致している。

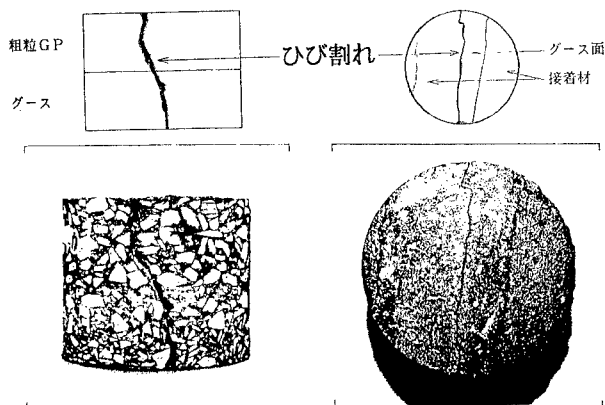


図-1 舗装の線状ひびわれ部のコア抜き

表-1 調査対象橋梁

単位mm

橋梁名	桁形式	縦リブ間隔	横リブ間隔	線状ひび割れ
A橋	斜張橋	614.3	2500	有
B橋	斜張橋	600	3750	有
C橋	連続桁橋	600	2720	有
D橋	斜張橋	600	2000	無
E橋	連続桁橋	620	1300	無
F橋	斜張橋	620	1810	無
G橋	連続桁橋	645	2062	無

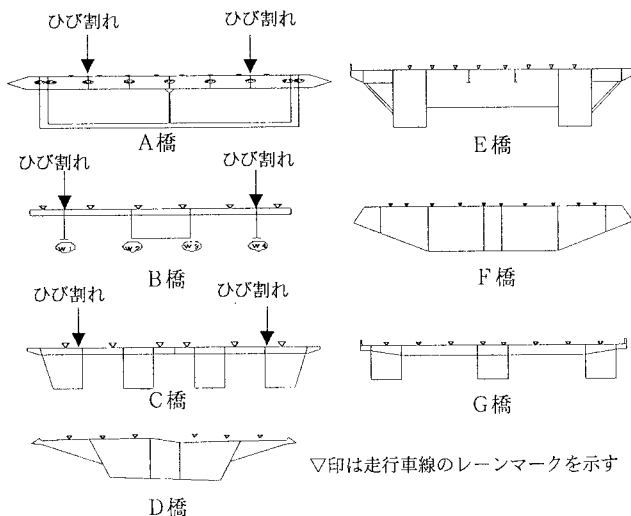


図-2 調査対象橋梁の断面図

4. 交通量の比較

交通量の調査は、首都高速道路の交通起終点調査を基に1日当たりの交通量を調べた。図-2に示すように、ひび割れが確認されたA橋は、大型車混入率が31%と他橋に比べて大きいことがわかるものの、B橋・C橋の過去にひび割れが発生した橋梁では必ずしも傾向は一致せず、交通量が直接的な原因とは考えられない。

5. FEM解析

ひび割れが発生した腹板直上の発生ひずみを定量的にとらえるため、鋼床版のFEM解析モデルを作成し、アスファルト表面に発生するひずみを解析した（アスファルトのスチフネスは常温20℃で鋼床版の等価換算板厚を24.6mmとして考慮）解析結果を図-4に示す。トラック走行時のタイヤ位置が腹板直上に近づくにつれて発生ひずみが大きくなり、走行位置との相関が大きいことがわかる。また、線状ひび割れが発生したA～C橋では他橋に比べ特にひずみ量が大きくひび割れの発生状況とよく一致している。この結果からすれば、ひび割れの発生はアスファルト表面のひずみ量で約300 μ がおおよその目安となると推察できる。さらにこれを鋼床版構造との相関についてみるため、最も構造差の大きかった横リブ間隔と発生ひずみの関係を図-5に示す。横リブ間隔と発生ひずみの相関はおおよそ関係づけることができる。

6. まとめ

本調査の結果、鋼床版の舗装上に発生する線状のひび割れは、交通量との関係はあまりなく鋼床版構造の横リブ間隔により大きく支配されると推察できる。このとき、車両のトラックの走行位置により異なるものの、ひび割れ発生の目安は、常温20℃のアスファルト表面のひずみ量で約300 μ 程度であると考えられる。

参考文献

- 1) 菅原：アスファルト混合物の力学的性状について 土木学会論文報告集No207、1972年
- 2) 飯島・小島：鋼床版舗装の疲労曲線、土木技術資料Vol. 26、No7 土木研究センター

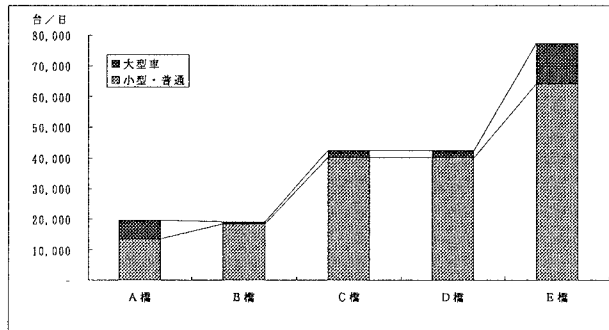


図-3 一日当たりの交通量

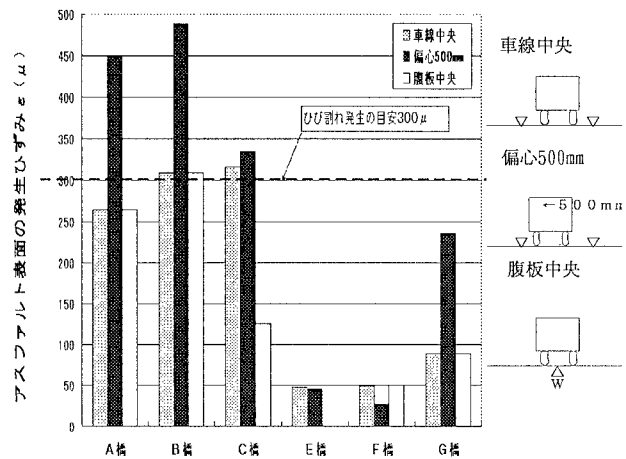


図-4 FEM解析によるアスファルト表面の発生ひずみ

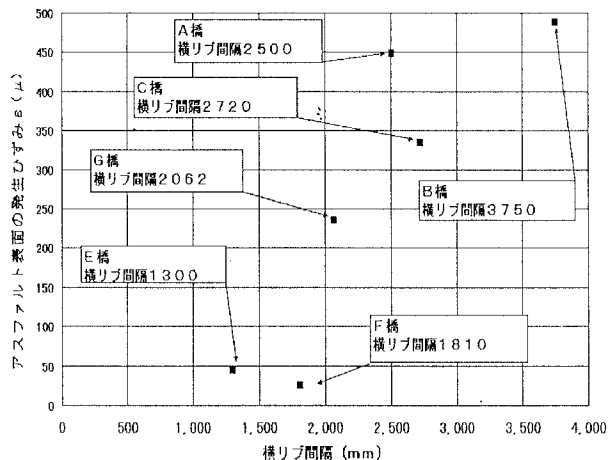


図-5 横リブ間隔と発生ひずみの関係