

V-53

セメントコンクリート舗装のひびわれに関する一考察

建設省土木研究所 正会員 中村 俊行
小森谷一志

1. はじめに

本研究は、1971年以降に建設された国が管理する一般国道の約500箇所、延長530 Kmのセメントコンクリート舗装の供用性調査結果のうち、最も一般的な工法である鉄網入り普通セメントコンクリート舗装(JRCP)の約280箇所について、ひびわれの発生状況を分類し、さらに184箇所については、累積大型車交通量とひびわれとの解析を行い、現行の設計法との対応を分析したものである。

2. 既設舗装の供用性調査

2.1 JRCP(鉄網入り)のひびわれ状況分類

JRCP(鉄網入り)のうちで、各地点で実施している路面性状調査の記録がある276箇所について、舗装のひびわれ状況を調査した結果を表-1に示す。ここで、横断ひびわれが発生している箇所は合わせて84箇所、全体の約30%にあたり、縦断ひびわれについては28箇所、約10%となっている。土木研究所式を用いるコンクリート版の設計法¹⁾では、横断ひびわれの発生を想定しており、横断ひびわれが発生してコンクリート版の縦横比が変わり、これにより発生したと思われる縦断ひびわれを除いた、縦断ひび割れのみのは発生は10箇所、約4%と少なく、設計法の妥当性を証明しているものと考えられる。

2.2 JRCP(鉄網入り)のひびわれ度と交通量

表-1 ひびわれモードと箇所数

モード	横断ひびわれ	縦断ひびわれ	その他	ひびわれの形状	箇所数n	(%)
1	無し	無し	無し		127	46.0
2	有り	無し			66	23.9
3	有り	有り			18	6.5
4	無し	有り			10	3.6
5	無し	無し	目地部		51	18.5
6	無し	無し	ななめ		4	1.4
合計					276	100.0

路面性状調査によるひびわれの記録と、供用開始から調査時点までの累積大型車交通量が得られている184箇所について、ひびわれの発生状況と累積大型車交通量との関係を解析した。なお、ここで現行の要綱²⁾でのそれぞれの版厚に相当する供用開始5年後の大型車交通量と、これを設計期間である20年の累積大型車交通量に計算したものを表-2に示す。

版厚20cmについては、データが15箇所と少ないため、版厚25および版厚28, 30cmの舗装について破損確率の考えを用いて解析した。

破損確率とは、累積大型車交通量 n (台)の時点で、ある破損が舗装に発生する確率と定義し、破損をひびわれ度 c (cm/m^2)で表すと、累積大型車交通量 n (台)以上でひびわれ度が c (cm/m^2)未満の箇所数を a 、その交通量未満でひびわれ度が c (cm/m^2)以上の箇所数を b として、 $F_c, n=b/(a+b)$ により計算される。

版厚25cmの図-1で、ひびわれ度 $10\text{cm}/\text{m}^2$ に対する交通量1000万台での破損確率は、1000万台以上でひびわれ度が $10\text{cm}/\text{m}^2$ 未満の箇所数が5であり、1000万台未満でひびわれ度が $10\text{cm}/\text{m}^2$ 以上の箇所数が2なので、 $F_{10, 10^7}=2/(5+2)=0.29$ である。同様に累積大型車交通量 100万台までの破損確率を計算して図にプロット(図中・印)し、この点をなめらかに結んでひびわれ度 $10\text{cm}/\text{m}^2$ 破損確率曲線として示している。なお、ひびわれ度 $5\text{cm}/\text{m}^2$ に対する破損確率曲線も同

表-2 コンクリート版厚と設計上の交通量

交通量の区分	コンクリート版厚 (cm)	大型車交通量 (台/日)	累積大型車交通量 (千台/20年間)
L	15(20)	< 100	< 730
A	20(25)	$100 \leq < 250$	$730 \leq < 1,825$
B	25	$250 \leq < 1000$	$1,825 \leq < 7,300$
C	28	$1000 \leq < 3000$	$7,300 \leq < 21,900$
D	30	$3000 \leq$	$21,900 \leq$

様な方法で求めて示している（図中。印）。

ここで、舗装の破壊の目安を、1つの版に横断ひびわれが0.5～1本入る状態とすれば、版の長さが10mを標準としていることより、これはひびわれ度で5～10cm/m²に相当する。破損確率を0.2としたときにこのひびわれ度が生じる累積大型車交通量は270～800万台となり、現行の設計上の累積大型車交通に近い値を示している。

図-2の版厚28、30cmについては、データ数の関係からひびわれ度5cm/m²についてのみ破損確率曲線を示している。ひびわれの発生は全体的に少なく、ひびわれ度が10 cm/m²以上の箇所はない。また、破損確率0.2でひびわれ度5cm/m²となる累積大型車交通量は約700万台程度であり、現要綱の28cmの版厚の想定している累積大型車交通量の下限値にはほぼ近い値である。

2.3 アスファルト中間層の検討

さらに版厚25cmの舗装について、アスファルト中間層の有無によるひびわれ度と累積大型車交通量の関係を検討した。このために、図-3に中間層有り、無しのそれぞれの場合データの分布と、ひびわれ度8cm/m²の場合のそれぞれの破損確率曲線を示す。これにより、アスファルト中間層のひびわれに対する有効性が認められる。

中間層有りでは破損確率0.2の場合、ひびわれ度がこの値になる累積大型車交通量は約730万台であり、中間層無しの約180万台の4倍程度の値となる。

3. まとめ

今回のJRCP（鉄網入り）のひびわれ調査から、以下の結論が得られた。

- (1) 横断ひびわれが支配的であり、これは現行の版厚の構造設計式で想定しているとおりである。
- (2) 供用中の舗装は、ほぼ全ての箇所ではひびわれ度10 cm/m²以下であり全体的には良好な状態である。
- (3) 破損確率を用いた解析で、版厚25、28および30cmの舗装については、舗装の破壊を、一枚の版に横断ひびわれが0.5～1本程度発生する状態と想定すると、現行の交通量区分では破損確率0.2に相当する。
- (4) 破損確率という概念は、今後のコンクリート版厚の見直しにあたり、路線の重要度等を考慮して版厚を検討する際に有効である可能性がある。
- (5) 過去の調査研究³⁾で示されているとおり、アスファルト中間層は舗装の耐久性の向上に極めて有効であることが検証された。

参考文献：

- 1) 岩間：コンクリート舗装の構造設計に関する実験的研究の要約、土木研究所資料、昭和39年3月
- 2) 日本道路協会：セメントコンクリート舗装要綱、昭和59年2月
- 3) 飯島他：コンクリート舗装の構造設計に関する調査研究、土木研究所資料、昭和59年3月

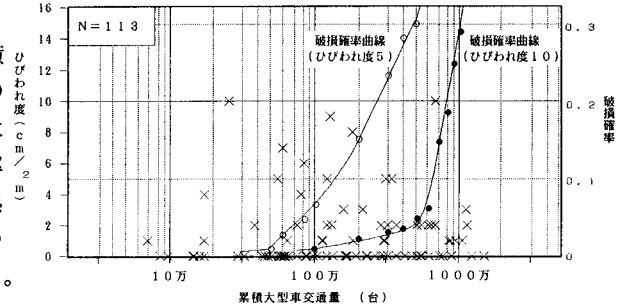


図-1 累積大型車交通量とひびわれ度（版厚25 cm）

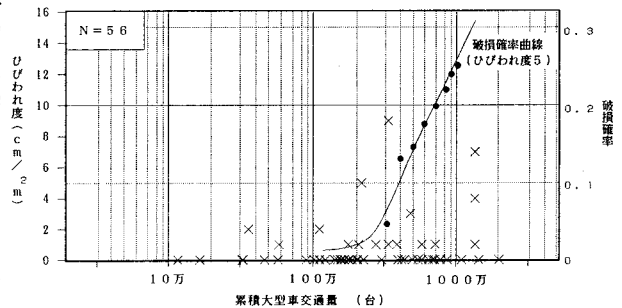


図-2 累積大型車交通量とひびわれ度（版厚28 cm）

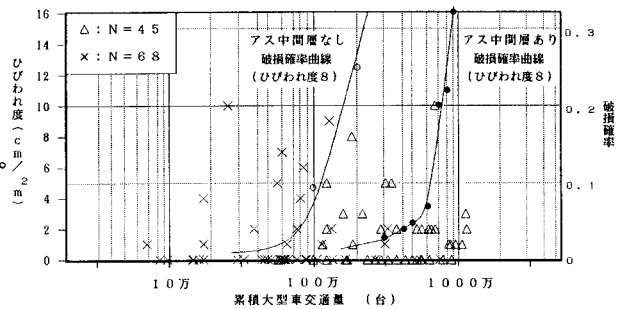


図-3 累積大型車交通量とひびわれ度（アス中間層有無、版厚25 cm）