

I-506

RC床版の浮き損傷と疲労寿命との相関について

榊国際建設技術研究所 正会員 葛目 和宏 正会員 岩崎 大造
 大阪大学 工学部 正会員 松井 繁之

1. はじめに

道路橋鉄筋コンクリート床版(以下RC床版と略記)の抜け落ち損傷とともに、床版上面に剝離や浮きが観察される場合もあることが報告されている¹⁾。図-1は高速道路実橋床版の上面の舗装をはぎ取って、表面を観察した一例である²⁾。この図に見られるように上面コンクリートの浮きは車輪走行位置に多く、比較的大きな浮きの下面には漏水ひびわれが発生している傾向が大きい。

本研究は、このような浮きは上側鉄筋の腐食によって発生するものと考え、電食実験によって浮きの発生パターンを確認するとともに、浮きのパターンが床版の疲労寿命にどのように影響するのかを解析的に検討したものである。

2. 電食実験

2.1 実験方法 供試体は6体製作し、図-2に示すような $15 \times 50 \times 80$ cmのはりモデルである。上面の浮きは平面的な広がりを持っていることから、実橋をなるべく忠実に再現できるように主鉄筋($\phi 16$)の他に配力筋(D13)をも配置した。コンクリートは呼び強度 240 kgf/cm^2 のレディーミクストコンクリートを使用し、鉄筋のかぶり $20, 30$ mmの2種類を実験要因とした。

電食実験は図-3に示すような要領で実施し、通電電流量は 0.2 A 、腐食期間は $7 \sim 8$ 日間とした。24時間間隔で自然電位を測定するとともに供試体表面のひびわれ発生状況を観察した。

2.2 実験結果 自然電位はかぶりの大小に係わらず、当初 $-100 \sim -200 \text{ mV}$ であったものが通電終了時には $-400 \sim -600 \text{ mV}$ に変化した。ひびわれはいずれも主鉄筋の上部に発生し、その時期はそれぞれかぶり 20 mmの場合通電後1日目で、 30 mmの場合7日目であった。

写真-1は電食実験終了後、供試体を切断した結果の一例を示したものである。供試体上面のひびわれが幅 0.05 mm 未満と微細なものであったのに対して、断面内に主鉄筋からほぼ水平方向や斜め上方向に幅 0.1 mm 前後のひびわれが発生していることが分かった。切断面観察後、主鉄筋をはつり出して鉄筋腐食重量減少量を測定したところ、元の鉄筋に対して $4.4 \sim 6.5\%$ の減少率であ

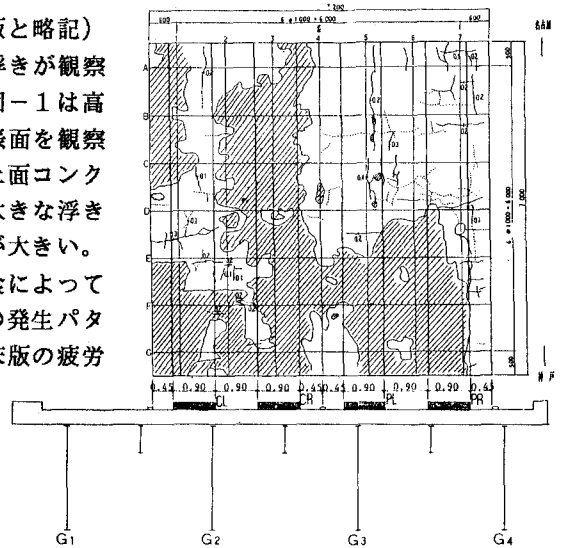


図-1 A橋における上面損傷

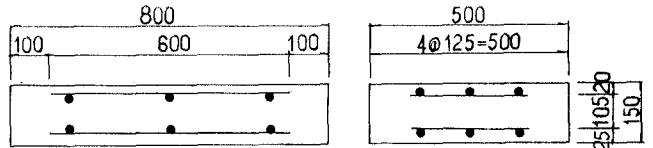


図-2 供試体形状(かぶり20mm)

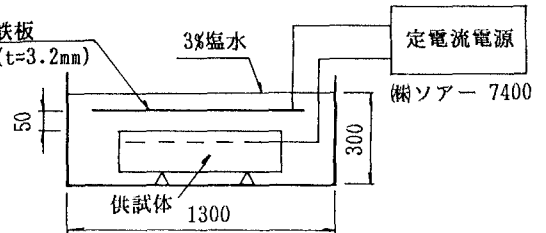
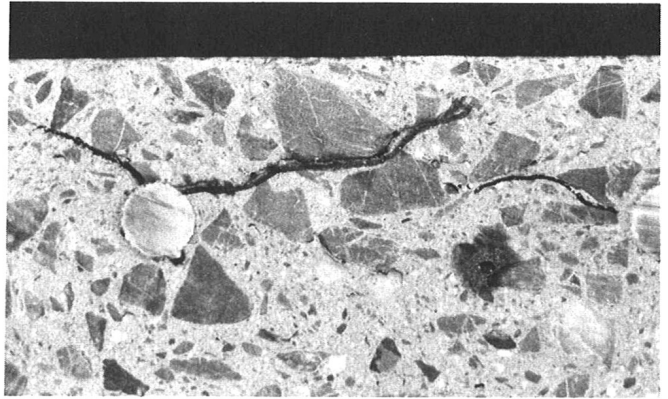


図-3 電食実験要領

った。

3. 疲労寿命

実験結果に見られるような薄層状にかぶりコンクリートが剝離した場合（タイプ1，2）や鉄筋の上部が三角形に剝離した場合（タイプ3）について、各々の押し抜きせん断耐荷力や疲労寿命の低下について検討を行った。著者らは、既往の実験結果より次のようなRC床版のS-N曲線を得ている。



$$P_{sx} = 2B (\tau_{s,max} \cdot X_m + \sigma_{t,max} \cdot C_m) \quad \text{写真-1 かぶり30mm 切断面（詳細）}$$

$$\text{Log}(P/P_{sx}) = -0.07835 \cdot \text{Log}N + \text{Log}1.51965$$

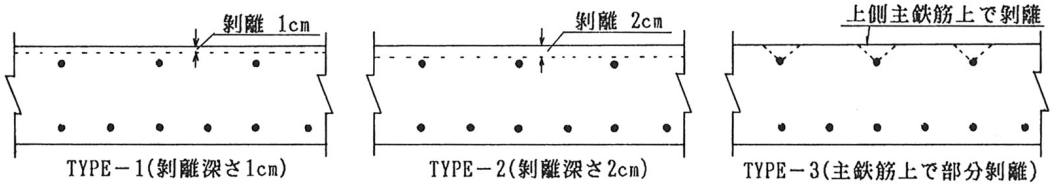


図-4 床版上面剝離状態の分類

浮きの形状タイプ1～3に関して、剝離による断面欠損を考慮して中立軸を算出し、それに伴う押し抜きせん断耐荷力の変化と、元の床版の疲労寿命に対する低下比率を求めたものが表-1である。これから元の床版厚16.5cmに対して上側鉄筋近傍のかぶりコンクリートが剝離してしまうと、疲労寿命は1/20～1/110に低下することが分かった。

表-1 上面の浮きによるせん断耐荷力・疲労寿命の低下

分類	中立軸位置 (cm)	P_{sx} (ton)	$\frac{A}{B}$
元の床版	6.199	35.56	
TYPE-1(a)	5.752	32.31	$\frac{1}{3.397}$
TYPE-1(b)	5.199	29.92	$\frac{1}{9.057}$
TYPE-2(a)	5.284	29.13	$\frac{1}{12.76}$
TYPE-2(b)	4.199	24.61	$\frac{1}{109.6}$
TYPE-3(a)	5.586	31.16	$\frac{1}{5.399}$
TYPE-3(b)	4.839	27.97	$\frac{1}{21.40}$

A：各TYPEの疲労寿命
B：元の床版の疲労寿命

4. まとめ

本実験の結果から、鉄筋の腐食度がそれほど著しくなくても、上側鉄筋のコンクリートが剝離するような損傷が発生する可能性の大きいことが分かった。このようなコンクリートの剝離は押し抜きせん断耐力を低下させ、床版の疲労寿命を著しく低下させる。したがって、RC床版の維持管理においては上面コンクリートの剝離の大きさやその発生位置に注意する必要がある。

《参考文献》

- 1) 豊福、有水、山岸：道路橋RC床版上面破損の非破壊検査法、第18回日本道路会議論文集 1989.10
- 2) 松井、木村：増設桁工法による補修床版の疲労耐久性について、第47回年次学術講演会講演概要集 1992.10