

鋼橋 RC 床版の模擬供試体による貫通ひび割れ部の塩分浸透に関する一考察

苫小牧工業高等専門学校 正会員 ○渡辺暁央 中日本ハイウェイ・エンジニアリング名古屋 正会員 石川裕一
苫小牧工業高等専門学校 正会員 廣川一巳 中日本ハイウェイ・エンジニアリング名古屋 正会員 青山實伸

1. はじめに

鋼橋 RC 床版では、近年、凍結防止剤の影響による塩害劣化が発生しており、問題となっている。その原因としては、床版上面に凍結防止剤を含む橋面水が、床版のひび割れを浸透して鉄筋腐食が発生して劣化が拡大することが指摘されている¹⁾。また、石川らは、床版下面側の劣化について、ひび割れから浸透してきた橋面水が床版下面に広がり、下面側からの塩分拡散が鉄筋腐食を加速させる危険性があることを示している²⁾。しかしながら、床版の劣化に関する報告は、劣化の進行した実橋の調査結果に基づくものがほとんどであり、それらの調査結果を裏付ける実験的な検討はほとんど行われていない。

本研究では、鋼橋 RC 床版の模擬供試体に貫通ひび割れを導入して、ひび割れに塩水を浸透させる実験を行い、床版内部に塩分が拡散する状況について検討することを目的としている。

2. 実験概要

図-1 に示すように、D6 による鉄筋配置を行った縦 600mm × 横 400mm × 厚さ 100mm の寸法を有する W/C=55% のコンクリート供試体を打設した。配合を表-1 に示す。打設後 1 週間の湿潤養生を行った後、3 ヶ月間、屋外にシートを覆って放置した。ひび割れの作製には、耐圧試験装置による曲げ試験载荷で、曲げひび割れを発生させることにより行う。まず、床版下面（鉄筋配置側）を上側にして曲げ試験装置に設置する。そして、曲げ载荷を行い、曲げひび割れを発生させる。曲げひび割れが、鉄筋位置まで達したところで、载荷を停止する。次に、供試体をひっくり返して、床版下面が下側になるように曲げ試験装置に再設置する。そして、曲げ载荷を行い、約 0.2mm の幅の貫通ひび割れを作製する。図-2 は载荷の概念図である。

この供試体を勾配 3% になるように設置して、貫通ひび割れ部分の床版上面（打設面）に、モルタルで容量 1 リットルの貯水プールを作製した。このプールに濃度 3.5% の塩水を入れ、ひび割れから浸透して、床版下面に広がり、勾配を流下させる実験を行った。貯水プールに 1 リットルの塩水を入れるのは、およそ 1 日に 1 回とし、塩水が全て浸透してしまうと、供試体は乾燥状況となる。この塩水浸透実験を約 3 ヶ月

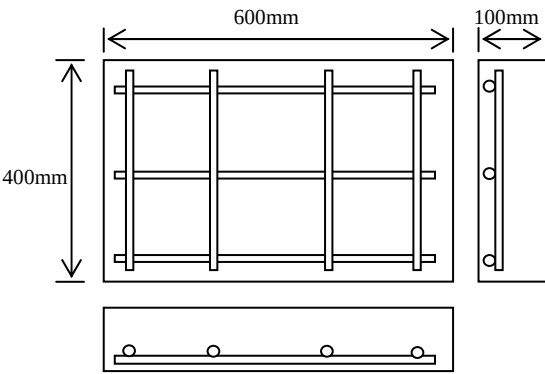


図-1 供試体概要

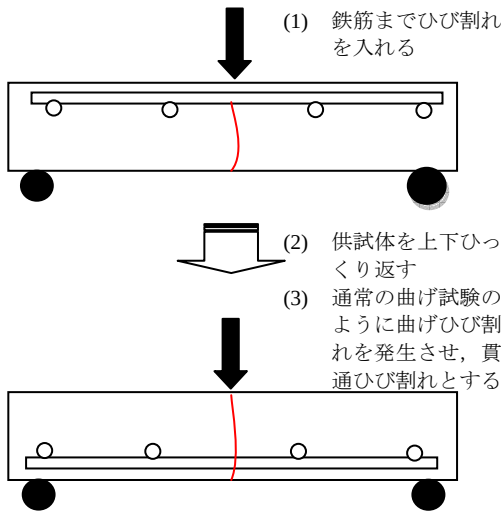


図-2 曲げ载荷の概念図

表-1 配合

W/C (%)	s/a (%)	スランプ (cm)	空気量 (%)	単位量(kg/m ³)				
				セメント	水	細骨材	粗骨材	減水剤
55	41	8	5	250	138	817	1189	2.5

キーワード：床版ひび割れ，塩分浸透，硝酸銀噴霧法，蛍光 X 線法

連絡先：〒059-1275 北海道苫小牧市字錦岡 443 番地 苫小牧工業高等専門学校 環境都市工学科 TEL:0144-67-8057

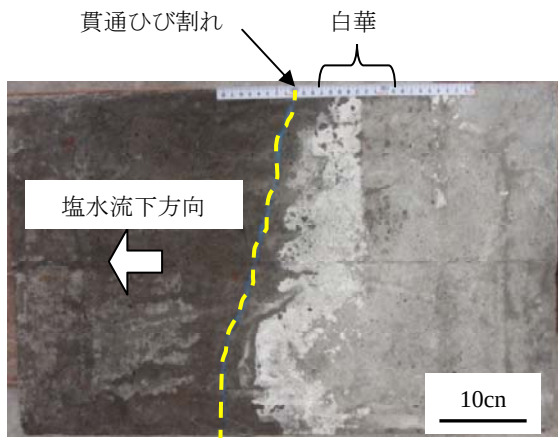


写真-1 塩水流下後の供試体下面の状況

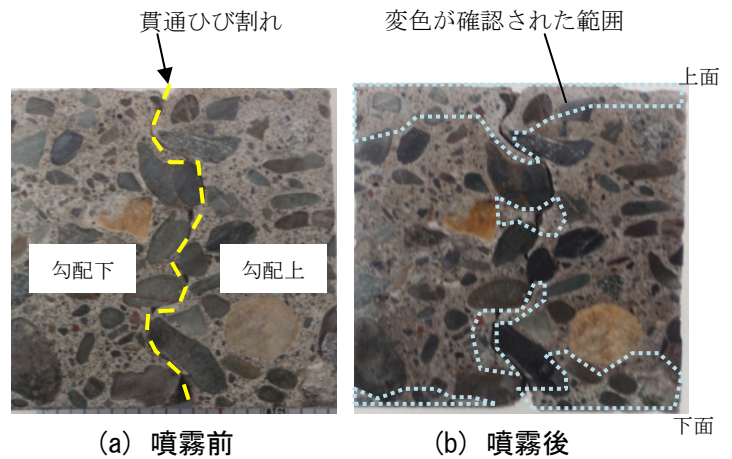


写真-2 塩水流下後の供試体下面の状況

実施した。その後、ひび割れ部から $\phi 100\text{mm}$ のコアを採取して切断し、切断面に対して硝酸銀噴霧法を行った。また、ひび割れを中心にコア採取を行い、10mmごとにスライスして粉碎し、蛍光X線法により塩分濃度を測定した。

3. 結果および考察

写真-1は、実験終了後の供試体下面の状況である。貫通ひび割れの勾配の上側に10～15cmの範囲で白華が確認されている。

写真-2は、貫通ひび割れでコア採取を行って切断した試料に硝酸銀噴霧法を実施した結果である。塩分濃度が高い部分は青白く変色しており、その部分をトレースすると、貯水プールの部分である床版上面と、床版下面におけるひび割れの勾配上側において、塩分拡散が大きいようである。

写真-3は、貫通ひび割れの前後で連続的にコア採取したものであり、これを写真に示す位置でカッティングしたものを10mmずつスライスして粉碎し、蛍光X線法により塩分濃度を測定した。その結果が図-3である。B-1を除いてほぼ同様な傾向を示している。B-1は写真-3で示されるようにひび割れが斜めに入っている部分であり、ひび割れ部は塩分濃度がたかいことがわかる。また、床版上面側は、貯水プール部分であり塩分濃度が高くなっている。床版下面から30～80mmの範囲は、表面部から見ると塩分濃度が低いのにに対して、床版下面から30mmの範囲で濃度が高くなっている。これは、ひび割れを浸透する塩水からの拡散より、床版下面からの拡散の方が大きいことを示していると考えられる。

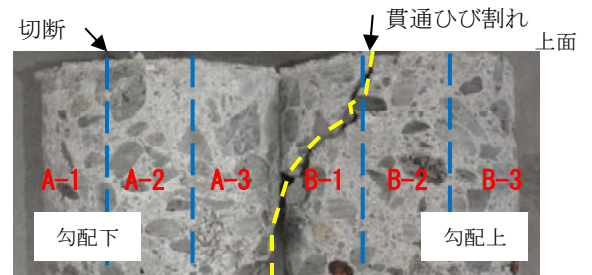


写真-3 塩分試験用コアの状況

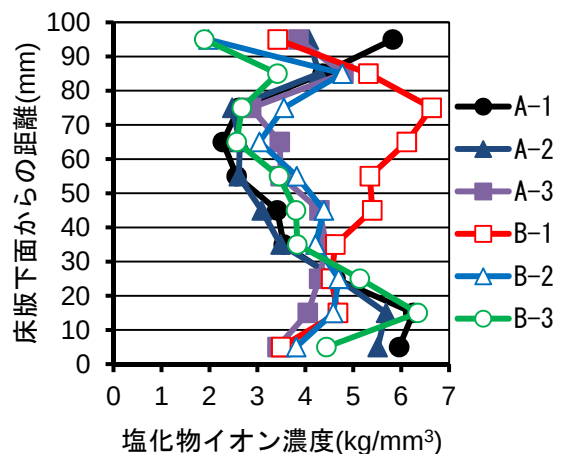


図-3 コアスライスの塩分濃度

4. まとめ

RC 床版模擬供試体に貫通ひび割れを入れ、塩水の浸透実験を行った。その結果、床版下面に広がった塩水が、コンクリート内部に塩分を供給しているという実橋調査による推定結果と同様の現象が認められた。

参考文献

- 1) 本莊清司ほか：凍結防止剤による鋼橋 RC 床版の塩害劣化に関する実橋調査，コンクリート構造物の補修，補強，アップグレードシンポジウム論文集，第8巻，pp.125-130，2008
- 2) 石川裕一ほか：劣化した鋼橋床版の凍結防止剤による塩分浸透特性，土木学会第64回年次学術講演会，pp.703-704，2009