

路面の塩化物のRC床版への浸透状況

土木研究所 正会員 田中 良樹
土木研究所 正会員 河野 広隆
国土交通省東北地方整備局 大和 恒哉
国土交通省東北地方整備局 大山 英郎

1. まえがき

欧米では、凍結抑制剤による床版や橋脚などの塩害が顕在化し、その劣化機構や対策について長い間検討がなされてきている¹⁾。特に床版の塩害劣化の問題は、劣悪な走行性、補修のために引き起こされる渋滞、多大な補修費用などの点から、社会問題にまで進展していた。日本では、これまで凍結抑制剤による床版の塩害劣化の事例はまだ少ないが、スパイクタイヤの禁止を背景に、凍結抑制剤の使用が極端に増加することがあれば、今後、床版の塩害が問題となる可能性もないとはいえない。まず、これまでの凍結抑制剤の散布で、床版中に蓄積されている塩化物イオン量の程度を把握することが重要であると考え、東北地方における山間部の橋梁 20 橋の鉄筋コンクリート床版(RC床版)を対象として、コア抜きによる塩化物イオン量の測定を実施した²⁾。また、米国のRC床版に塩害劣化が多数見られるにもかかわらず、日本でその事例が少ない理由の一つとして、日本ではアスファルト舗装の敷設が一般的である点があげられるが(米国では新設の橋梁にアスファルト舗装を施さないのが一般的である)¹⁾、アスファルト舗装の遮塩性は必ずしもまだ明確でない。このことから、RC床版のコア抜きと同時に採取されたアスファルト舗装の遮塩性について検討を行った。なお、対象橋梁は1960～80年代に架設されており、いずれもこれまでに凍結抑制剤の散布が行われていたものを抽出した。

2. 主な調査方法

実際に供用しているRC床版の上面から直径約5cmのコアを数本採取した。このうち、塩化物イオン分布の測定に用いるコアは道路部でアスファルト舗装の損傷(ひび割れ、ポットホール等)のある箇所とない箇所それぞれから採取した。

コンクリート中の塩化物イオン量(全塩分)の測定はJCI-SC4に準じた。アスファルトそのものに塩分は浸透しないと考えられるので、アスファルト舗装中の塩化物イオン量の測定はコンクリートの可溶性塩分の測定方法に準じて行った。このとき、粉碎はクラッシャーにかける程度の粗粉碎程度とした。

アスファルトの空隙率は舗装試験法便覧によった。透水係数は加圧透水試験(150kPa 加圧)によった。

キーワード：凍結抑制剤、塩害、床版

つくば市南原1番地6 Tel:0298-79-6761 Fax:0298-79-6732

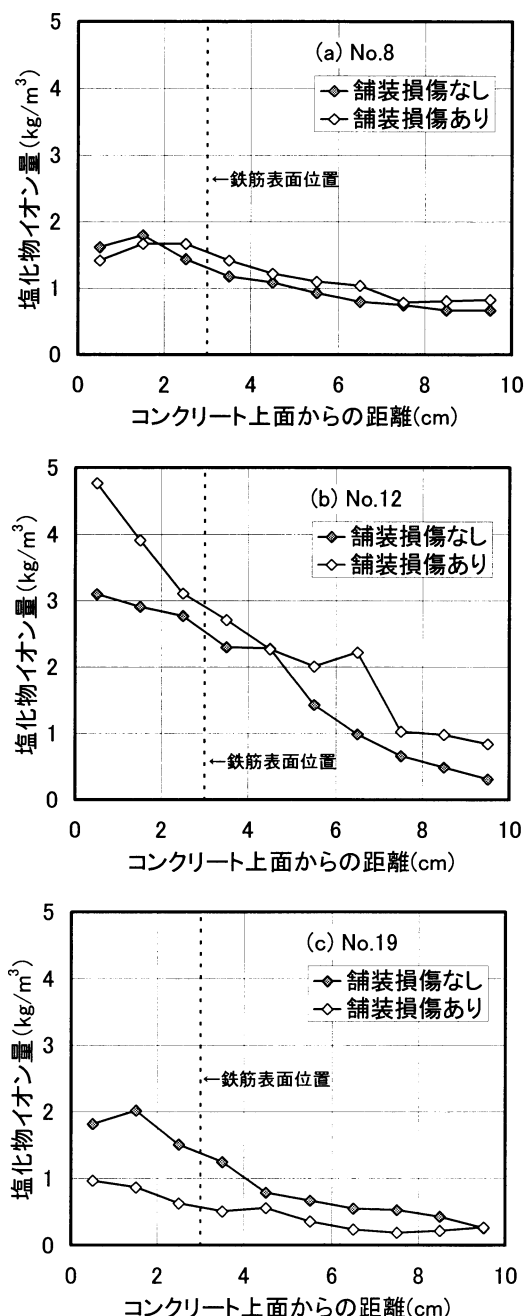


図-1 RC床版の塩分浸透状況
(比較的塩分浸透の多い事例)

3. 塩化物イオンの浸透状況

塩化物イオン量の分布から、外部からコンクリート中への塩化物の浸入が 20 橋のうち 14 橋で認められた。

これらのうち、図-1 に示した 3 橋は、鉄筋位置(設計値)での塩化物イオン量が鋼材腐食が発生する限界値と考えられている 1.2kg/m^3 に達していた。しかし、これまでのところ、これらの床版に顕著な腐食やそれに伴うコンクリートのはく離などは確認されていない。なお、これらの塩化物イオン量と凍結抑制剤の散布量の関係はいまのところ明確でない。

4. アスファルト舗装の遮塩性

図-2 に、防水層を施していない橋梁 6 橋における同一コアのアスファルト舗装部分と R C 床版部分、両者の塩化物イオンの分布を示す。これらのコアはアスファルト舗装に損傷がある付近で採取したものであるが、コアそのもののアスファルト層にはひび割れ等の損傷はなかった。舗装厚は、縦横断勾配、チェーン等による磨耗やオーバーレイによる増厚等のためにコアによって大きく異なっている。

この結果では、少なくとも No. 13 のコアを除いて、アスファルト層に塩化物イオンがほとんどないことがわかる。表-1 にこれら 6 橋におけるアスファルト舗装の空隙率と透水係数を示す(他のコアで確認)。塩化物イオンの含有量が比較的多く見られた No. 13 のアスファルト舗装は、他の橋梁に比べて空隙率が大きく、透水係数も高いものであった。このことから、No. 13 以外の No. 5, 9, 11, 16, 20 のアスファルト舗装中の塩化物イオン量が少なかったのは雨水等に洗い流されたのではなく、アスファルト舗装が塩化物イオンの浸透を抑制していたためと考えられる。

図-2 では、R C 床版中の塩化物イオン量がアスファルト舗装部分よりも多い傾向が見られた。この原因としては、①アスファルト舗装の損傷部や舗装端部から塩化物イオンが浸透して、アスファルト舗装と R C 床版の境界面にまで侵入していた、②舗装部分が打ち替えられているため、打設前に既に塩化物イオンが浸透していた、などが想定されるが、ここではその原因を確定できていない。なお、No. 9 は深さ 10cm(他のコアで確認)までほぼ均一に塩化物イオン量が多かったことから、建設当初より塩化物を多く含んでいたものと考えられる。

5. まとめ

舗装の損傷の有無にかかわらず、R C 床版の中に凍結抑制剤の浸透によると考えられる塩化物が確認された。また、アスファルト舗装の中には塩化物イオンの浸透を抑制できるものがあることがわかった。

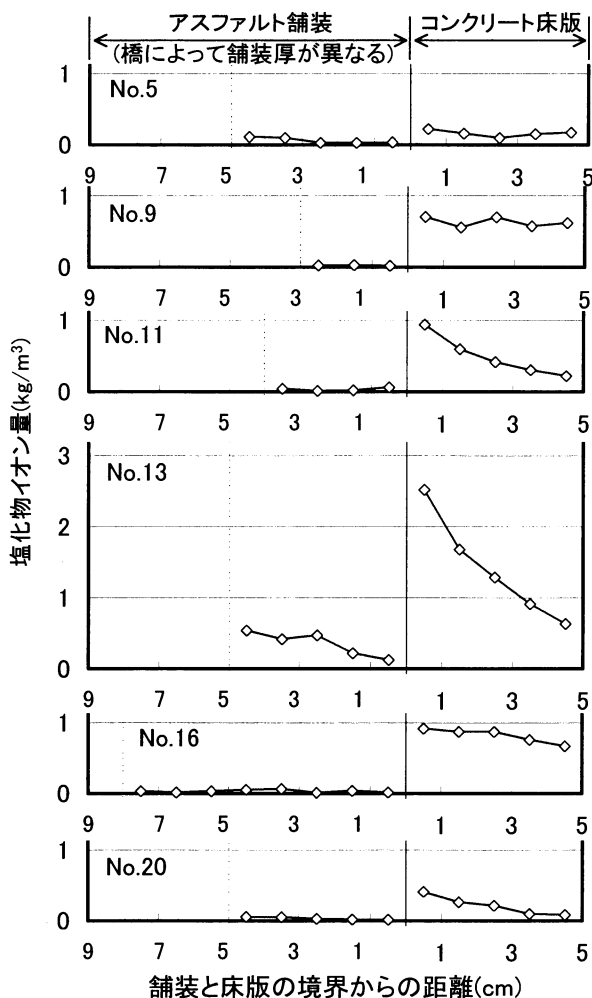


図-2 アスファルト舗装及びR C床版中の塩分浸透状況 (防水層を設置していない)

表-1 アスファルト舗装の空隙率と透水係数

橋梁 No.	空隙率 %	透水係数 cm/s
5	0.3	不透水
9	0.6	不透水
11	1.0	不透水
13	4.2	3.43×10^{-6}
16	0.5	不透水
20	0.9	1.38×10^{-7}

謝辞：本調査にご協力いただいた関係各位に感謝いたします。

参考文献： 1) 融雪剤によるコンクリート構造物の劣化に関する研究委員会報告，日本コンクリート工学協会，1999. 11

2) コンクリート橋のライフサイクルコストに関する調査研究—コンクリート橋の損傷状況と維持管理費の実態調査—，土木研究所資料第 3811 号，2001. 3