

青森県の既設鋼橋のコンクリート床版の塩害調査

日本橋梁建設協会 正会員 ○江頭 慶三 日本橋梁建設協会 松野 進
 " 正会員 大久保 宣人 " 田中 喜一郎
 " 原 直人

1. まえがき

供用中の鋼橋の鉄筋コンクリート床版（以下 RC 床版という）は、一般に活荷重による力学的な疲労に対して耐久性が求められている。しかし、例えば沿岸部での塩分の飛来に加え、スパイクタイヤの禁止にともなる凍結防止剤散布量の増加等により、床版も他の構造部材と同様に塩害の可能性が予見される。したがって、床版の耐久性を検討する場合は、力学的な疲労劣化だけでなく、中性化や塩化物等による化学的な劣化についても着目することが重要であると考えられる。そこで、青森県が管理する2つの橋梁について調査を実施し、状況をまとめたので、以下に報告する。

2. 調査対象橋梁

青森県の日本海側では冬期の季節風が非常に厳しく、海岸部では消波ブロックなどで砕けた波飛沫が季節風に運ばれ、時には1km程度先まで飛来する状況である（写真－1）。

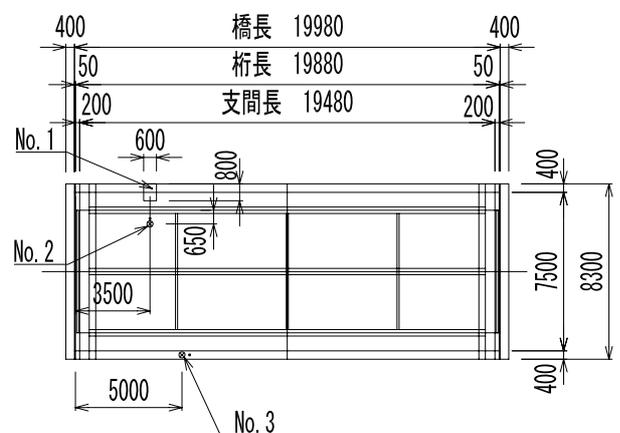


写真－1 海岸部の消波ブロック

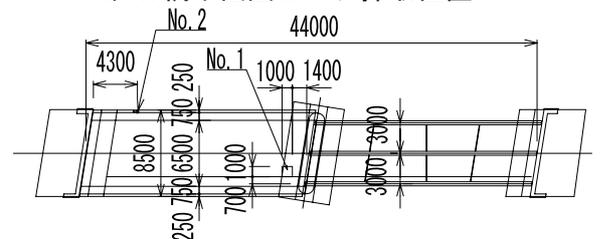
そこで、鋼橋の RC 床版の塩害に対する実態調査を目的として、供用開始時から特別な補修工事が行われていない A 橋（海岸線から約 250m）、および、輪荷重による疲労が進展し、かつ凍結防止剤が比較的多く散布される B 橋（内陸部に位置し、塩分の飛来はない）について調査を実施した。

3. 調査項目

A 橋、B 橋とも3本の H 桁を主桁とする単純合成桁であり（床版厚は 16cm）、供用年数が 40 年弱である。調査の項目は橋梁外観の目視調査、塩化物量の測定（コンクリートコアを 20mm ピッチにスライスし、硝酸銀適定法による）、鉄筋の自然電位、および中性化深さである。



1) A 橋平面図とコア採取位置



2) B 橋平面図とコア採取位置

図－1 調査橋梁平面図

4. 外観の目視調査結果

A 橋の床版下面は比較的健全であり、乾燥収縮と見られるひび割れと凍害と想定される骨材位置でのモルタルの浮きが観察された。さらに地覆側面では変色とひび割れ、および錆汁と考えられる滲出物も観察された。

B 橋は付近にバイパス道路が建設されるまでは交通量の多い橋梁であったことから、疲労と考えられる亀甲状のひび割れが多数観察された。さらに橋面の舗装にも損傷箇所があり、その部分から水が浸透し、床版下面から漏水している箇所が存在した。

キーワード 鉄筋コンクリート床版、塩害、疲労、中性化、自然電位

連絡先 〒104-0061 東京都中央区銀座2丁目2-18 (社)日本橋梁建設協会 TEL 03-3561-5225

5. 自然電位と塩化物量の測定結果

図-1に示すとおり, A橋ではNo.1~No.3の位置で塩化物測定のためのコアを採取し, No.1の箇所では自然電位の測定も行った. No.1は地覆側面の変色, ひび割れの存在する箇所である. この部分での自然電位は平均-123E(mV・CSE)であり, 現時点では鉄筋の腐食の可能性は低い結果となった. 次に塩化物量は図-2に示すとおり, 海側の床版張り出し部(No.3)において大きな値を示した. この箇所では鉄筋のかぶり測定を実施したところ6cm程度あり, 鉄筋の発錆限界(1.2kg/m³)には達していなかった. また, 床版下面のコンクリートの中酸化深さは1mm程度であり, ほとんど進展していなかった.

次にB橋は亀甲状のひび割れが多数存在する支点付近(No.1)と床版張り出し部(No.2)にてコアを採取した(図-1). 鉄筋の自然電位はNo.1の箇所で計測し, 平均で-486E(mV・CSE)を示したことから, 健全度診断マニュアルの腐食判定基準¹⁾から判断すれば, 腐食が始まっている可能性が考えられる. また, 塩化物量については, 図-2に示すとおり, ひび割れが進展しているNo.1付近では床版下面で2.0kg/m³以上の値を示し, かつ床版内部でも1.0 kg/m³の値を示していることから, 上面からの凍結防止剤を含む水の浸透が要因であると想定される. さらにかぶりの測定を行ったところ, この橋梁でも6cm程度あり, 鉄筋位置での塩化物量は発錆限界値付近であることが明らかとなった. 次に床版下面の中酸化深さは7~22mm程度であった.

6. まとめ

一例ではあるが, 冬期の季節風によって運ばれた塩分により, 床版下面にも少なからず塩化物が浸透していることが明らかとなった. これは, 飛来塩分だけでなく, 場合によっては図-3に示すような凍結防止剤の影響も加わる可能性があるため注意が必要である. 特に積雪時に水切り部において氷柱となる場合は(写真-2), この部分に凍害などの劣化が加わることが予想される. なお, A橋では積雪が少なく, 飛来塩分だけの影響と考えている.

次に床版の疲労によるひび割れが進展している場合は舗装上面からの塩化物の浸透が明らかとなったので, 舗装, 防水層, 床版の速やかな補修が必要になると考えられる.

謝辞 青森県県土整備部道路課 橋梁・アセット推進グループより調査フィールドのご提供, ご協力を賜りました. ここに記して感謝いたします.

参考文献 1) 土木研究所, 日本構造物診断技術協会編: 非破壊試験を用いた土木コンクリート構造物の健全度診断マニュアル, 1998.3.

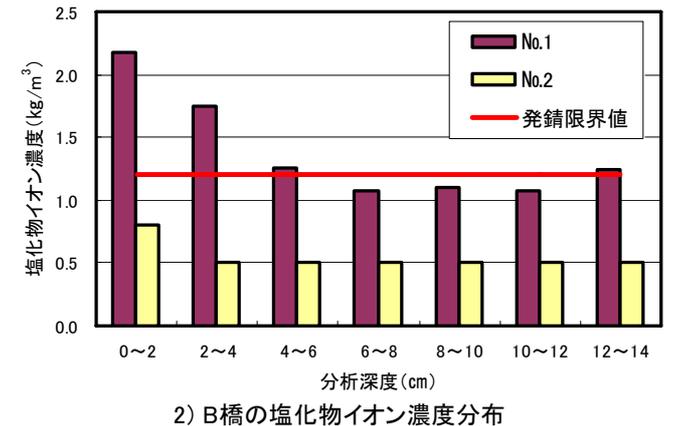
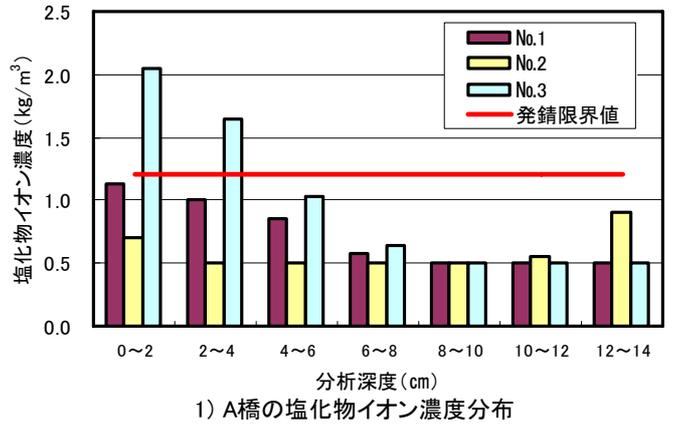


図-2 塩化物含有量

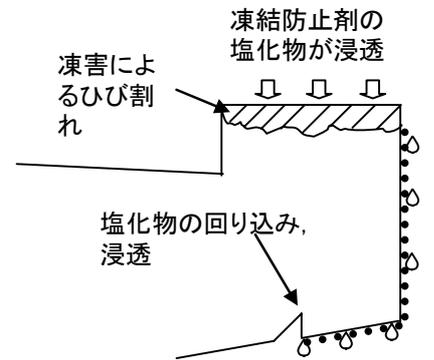


図-3 地覆部の複合劣化



写真-2 積雪時の水切り部の状