

VI-10

コンクリート構造物の塩害対策

日本道路公団東北支社 正会員 ○ 曾田 信雄

〃 正会員 中西 勉

〃 正会員 吉田 博

高速道路に塩を撒く理由

JH東北支社が管理する高速道路等のほとんどが積雪寒冷地に位置しており、平成12年度の通行止め量（時間×距離）の94%が冬季に集中していたことなどから、冬季の円滑な交通確保が重要な課題となっている。

このため、道路の除雪や凍結防止剤の散布は必要不可欠な作業であり、特に、1991年のスパイクタイヤの使用禁止以来、これらの作業の重要性はますます増加している。

JHでは塩にかわる凍結防止剤や防錆剤を添加する方策について検討しているが、今のところ「塩に全面的に代わりうる凍結防止剤はない」との考えで塩化ナトリウムを凍結防止剤として使用している。

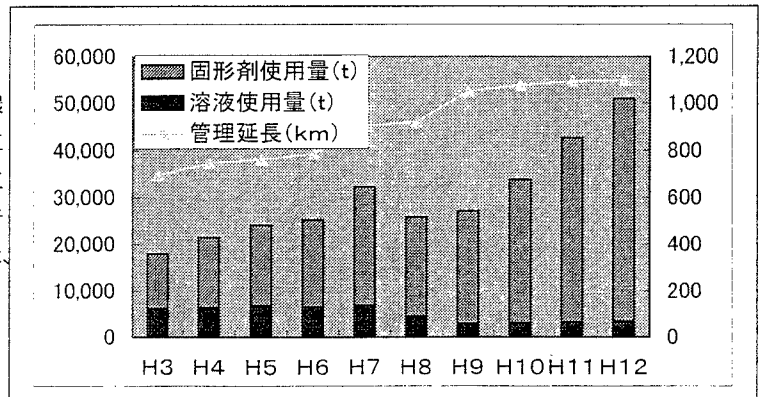
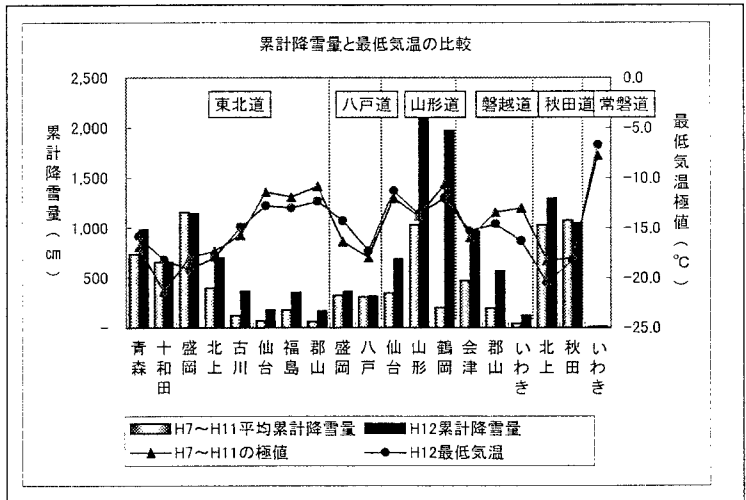
どのくらい散布しているか

JHの凍結防止剤の標準散布量は、20～30g/m²である。散布は気象条件（降雪の多少、気温低下の地域、期間による変化など）、交通特性（交通の時間帯や期間による変動など）、通行車両の冬装備等の地域特性、及び散布時期などに応じて異なるものであり、路面巡回により現地を確認しながら実施している。

散布の量を減らすための方策として、・即効性がある。・均一な散布が出来る。・飛散しにくく、散布速度も向上する。・長時間残留し、より長時間効果を保つ。などの特徴から散布量を20%～25%節減できる湿塩散布の採用や、作業の効率化を目的に、路線の温度特性の把握による凍結危険個所の抽出や作業実施判断の精度向上などが図れるサーマルマッピング調査も実施している。

構造物への影響は

コンクリート中の塩化物イオン濃度の測定はコンクリート床版の改良工事やコンクリート片の剥落防止対策工事の中で実施している。改良工事を行ったコンクリート床版の調査結果では、床版表面の1cm～5cmの部分で塩化物イオン濃度は、少ないところで0.1kg/m³、多いところで5.0kg/m³とかなりのバラツキがあった。また、



同一橋梁の床版でもバラツキがあり、コンクリート施工時の状況や養生方法など施工時のわずかな差が、塩化物イオンの浸透量に大きく影響を与えていると考えられる。

コンクリート片の剥落防止対策工事では、床版下面、壁高欄外側部、地覆部及び下部工を調査している。ＪＨの剥落防止対策マニュアルでは塩化物イオン濃度が 1.0 kg/m^3 以上の部分をはつり取ることであり、地覆部や下部工で、一部この基準を超える部分が出ている。

東北ではじめての開通区間である白河～郡山間は、平成 14 年で 29 年目を迎え、東北道のほとんどが 20 年を経過した路線となっている。そのためコンクリート構造物には種々の劣化が現れ始めているが、これらの劣化は様々な要因（初期欠陥、荷重の繰り返し、凍害、滞水など）がからんでおり、凍結防止剤のみの要因で補修を行った事例はいまのところない。

塩害対策

ＪＨでは、構造物の耐久性を向上させることが、塩害対策にも効果的であるとし、様々な対策を実施している。新規構造物に対するものとしては、以下のことを実施している。

- 1. 設計基準強度の向上（上部工用のコンクリート強度 $24\text{ N/mm}^2 \rightarrow 30\text{ N/mm}^2$ ）；W/Cの低下
 - 2. かぶり厚の増加、かぶり優先の設計（道路橋示方書プラス 1 cm のかぶり）
 - 3. 床版への防水工の採用
 - 4. 床版部の舗装構成の向上；層厚の増 $75\text{ mm} \rightarrow 100\text{ mm}$ 、防水機能の高い碎石マスキング舗装の採用
- 一方、既設の構造物に対しては、以下のことを実施している。

- 1. 橋梁桁端部の洗浄
- 2. 橋梁部の舗装改良時や床版改良時に防水工を実施
- 3. 中性化や劣化対策として、表面処理工（コンクリート塗装工、剥落防止対策工）の実施
- 4. 劣化箇所や塩分濃度の多い箇所の撤去、塩素吸着剤を添加した断面修復

塩害対策に効果がある防水工は橋梁床版部に実施しているが、ＪＨでは水による損傷が多い桁端部にも防水工を実施するため、その求められる性能基準を公開し製品開発を促している。しかし、既設構造物の桁端部防水工の技術開発にはまだまだ時間が必要と思われるので、構造物の延命化のため、桁端部の洗浄を実施している。

桁端洗浄の実施要領と効果

桁端洗浄とは高圧洗浄車を使用して、人力にて桁端部周辺（パラペット、床版、桁端、支承、沓座など伸縮装置からの水の影響を受けている箇所）を水洗いすることを言い、洗車機程度の水圧で、1 箇所あたり 20 分～30 分程度の時間を要している。実施時期は雪氷作業後すみやかに行うものとし、毎年 4 月～5 月に実施している。

桁端洗浄の効果は、施工前・施工後に付着塩分量を測定することで確認しており、13 年度のデータを右表に示す。表から判るように、洗浄後の数値は洗浄前の数値から大きく低下しており、簡単な作業であるが、構造物の延命化には有力な方法であると言える。

おわりに

凍結防止剤の散布によって、発生する劣化は「塩害」であるが、塩化物のコンクリートへの浸透は水の移動が伴うため、水が原因となる劣化「凍害」などと複合した劣化現象となって発生する。したがって、水対策が有効な塩害対策となることから、安価で品質の高い防水工の開発が望まれる。また、積雪寒冷地の管理の段階では、補修・改良工事の段階で常に塩分の影響を考えた対策をこまめに実施していくことが、重要である。

桁端洗浄結果(単位:mg/m²)

地域区分	洗浄前	洗浄後	備考
青森	131.9	13.7	7橋平均
盛岡	249.2	72.8	10橋平均
北上	36.8	14.5	10橋平均
仙台	41.1	4.5	11橋平均
いわき	12.3	1.3	3橋平均