

積雪寒冷地における鋼製シェッドの劣化状況と対策

中央コンサルタンツ(株) 正会員 ○名知 幹弘, 渡邊 淳
正会員 加藤 裕孝, 正会員 田中 誠一

1. はじめに

落石や雪崩等による災害を防止する役割を果たすシェッドは、山間部や積雪地域を通過する路線に多く設置されている。一方、これら地域では冬季の凍結防止剤散布の影響により、鋼製部材の腐食や腐食進行に伴う欠損・破断事例が多数報告¹⁾されている。本稿では、積雪寒冷地域に設置された鋼製シェッドについて、塩分付着に着目した劣化事例および補修設計事例について報告する。

2. 対象路線における鋼製シェッドの劣化事例

対象路線では鋼製 82 施設(54%)、コンクリート製 69 施設(46%)のシェッドを管理しているが、鋼製シェッドにおいて特に劣化が顕著である。鋼製シェッドでは、健全性Ⅲ(早期措置段階)に該当する施設が 60 施設(73%)で確認されている(図-1)。鋼製シェッドで確認されている主な劣化の特徴を以下に記載する(写真-1)。

- ・竣工から 30～50 年経過しており、多くの鋼部材で防食機能の劣化が生じている(既設塗装系:A系)。シェッド内は日照が無いため、水粒子の乾く速度が遅く塗膜の劣化進行が速いと考えられる。
- ・頂版(デッキプレート)は比較的健全であるが、継目部からの漏水により、局部的に腐食している。
- ・柱基部付近を中心に腐食が著しく進行している。なお、薄肉部材であるリブやブレースにおいては欠損や破断が生じている。走行車両の水跳ねにより凍結防止剤に含まれる塩分が鋼部材に付着し、劣化を助長しているものと考えられる。

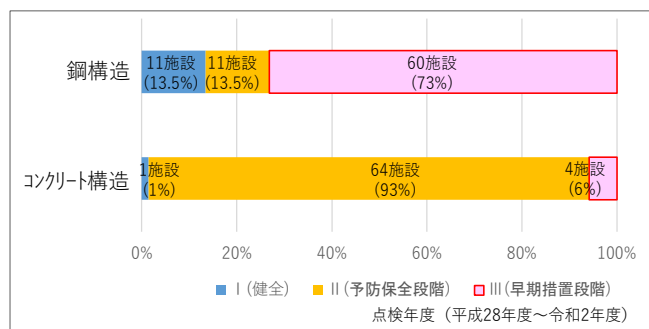


図-1 定期点検結果(材料別)



写真-1 鋼製シェッドの損傷状況

3. 付着塩分量調査

シェッドが位置する区間では、冬期間1シーズンで約 15t/km の凍結防止剤が散布されている。凍結防止剤散布による塩分の付着量の実態を把握するため、9 施設においてガーゼ拭き取り法による付着塩分量調査を実施した。

(1) ガーゼ拭き取り法による付着塩分量調査概要

試料採取箇所はシェッド全体の付着塩分量を把握するため、①谷側柱、②頂版部、③山側柱とした。なお、谷側柱については道路側に壁高欄が構築されているため、①-1. 壁高欄保護部、①-2. 道路面露出部の2箇所から試料を採取した(図-2)。なお、評価基準は付着塩分量 50mg/m²とした。

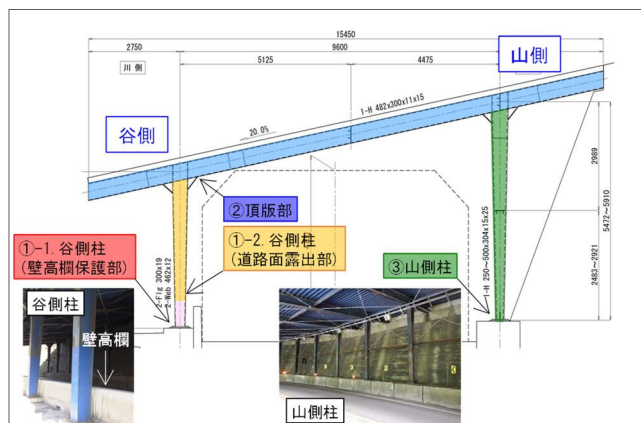


図-2 試料採取箇所

(2) 調査結果

路面から 4.5m 以上離れた頂版においては基準値を超えた塩分の付着は確認されなかったが、谷側及び山側の柱において基準値を超える塩分の付着が確認された。なお、壁高欄が構築された谷側柱においても基準値を超える塩分の付着が確認された。これより、走行車両による凍結防止剤の飛散が柱の中間部まで及んでおり、柱横梁やブレースの欠損・破断は、塩分により腐食が助長されたと考えられた。また、柱基部については凍結防止剤を含んだ飛散水が滞水することとなるため腐食進行が速いと考えられる(表-1)。

表-1 付着塩分量調査結果一覧(代表)

No.	形式	建設年	壁高欄 (谷側)	据上げ (山側)	付着塩分量(mg/m ²)			
					頂版	谷側柱-1	谷側柱-2	山側柱
2	方杖	1968	有	方杖	3	3以下	3	80
3	方杖	1988	有	方杖	3以下	3以下	20	120
5	門型	1988	有	有	5	150	120	68
6	門型	1970	有	無	5	80	30	40
7	門型	1969	無	無	3	3以下	3	400
9	門型	1983	有	有	3	60	60	40

※付着塩分量50mg/m²以上が確認されたシェッドを表示する

調査結果では、シェッドによって付着塩分量に差が生じていたが、周辺環境より下記が想定された。

- ・頂版の張出しが短いシェッドについては、谷側柱-1での塩分量が小さい。調査時期が夏～秋であったため、冬季に付着した塩分が、雨水により流出したものと考えられる(写真-2)。
- ・延長が短いシェッドや、出入口付近で採取した試料において塩分量が大きい傾向にある。路面水がシェッド内に流入しやすい環境であるため、走行車両による水跳ねが多かったと考えられる。また、曲線区間においても同様に付着塩分量が大きい傾向にあった(写真-3)。



写真-2 塩分付着量(頂版張出しの影響)



写真-3 塩分付着量(走行車両の水跳ねの影響)

4. 補修対策

塩分付着により劣化が著しいことを踏まえ、長期耐久性を有する工法や材料を選定した(図-3)。

(1) 一般部の防食対策

予防保全の観点から A 系塗装となっている部材は、重防食塗装(C 系塗装)への塗替えとした。また、当路線ではこれまで3種ケレンを採用していたが、耐久性を確保するために1種ケレンを採用した。

(2) 柱基部の防食対策

柱基部は壁高欄の有無によらず塩分が付着し、リブ材等の板厚減少が確認されている。よって、より防食性の高い工法として金属溶射を採用した。なお、塩分が蓄積される箇所で金属溶射を単独で適用することは困難である²⁾ことから、保護塗装(ふっ素樹脂系)を併用した。

(3) 頂版防水対策

屋根(頂版)構造は、スラブプレート上面にコンクリートが施工されているのみで、防水層が未施工であった。頂版には塩分の付着は確認されなかったが、塗装塗替え後も雨水の浸透が継続すると考えられたため、屋根コンクリート表面に表面含浸工法(ケイ酸塩系)を適用し、腐食原因の除去を行った。

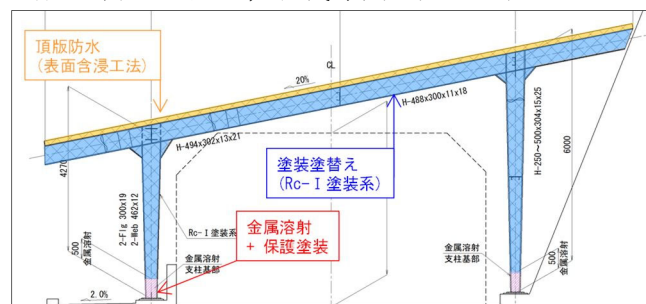


図-3 補修対策内容

5. まとめ

鋼製シェッドの柱基部においては、凍結防止剤を含んだ路面水が走行車両により飛散し滞水することで、著しい腐食進行が生じている実態を把握することができた。今後は更にデータを蓄積するとともに、採用した補修工法や材料については、施工後の追跡調査により効果を検証していきたいと考える。

《参考文献》

- 1) 国土交通省 国土技術政策総合研究所: シェッド, 大型カルバート等の定期点検に関する参考資料(2020年版)-シェッド, 大型カルバート等変状事例集-, 2020年10月
- 2) 公益社団法人 日本道路協会: 鋼道路橋防食便覧, 2014年5月