

寒冷地における鋼橋の腐食形態 ー 架設環境の影響 ー

寒地土木研究所	正会員	佐藤 京
寒地土木研究所	正会員	角間 恒
シビテック	正会員	大藪宏文
四電技術コンサルタント	正会員	○三浦正純

1. はじめに

鋼橋における腐食進行は、架設環境の影響を受けることは良く知られており、環境に応じた適切な防食仕様を選択することができれば、過剰な防食コストを低減することが可能と考えられる。そこで、北海道開発局が管理している鋼橋（アーチ橋など特殊形式の橋梁および耐候性鋼は除く）約 1200 橋の橋梁点検データを用いて、腐食状況と気象条件などの環境因子との関連についての検討を行った。

2. 調査方法

(1) 橋梁腐食発生率

橋梁の損傷位置が橋長に依存しないよう無次元化するため、径間を 5 つの区間（図-1）に分割した。橋軸直角方向には中桁、外桁の 2 つに分類した。分割した各区間に腐食の損傷があるかどうかを判別し、「腐食発生率」として次のように定義し集計した。

$$\text{橋梁腐食発生率} = (\text{腐食損傷区間数} / \text{全区間数}) \times 100$$

(全区間数 = 全径間数 × 5)

(2) 凍結防止剤散布量

各路線毎の年間散布量を路線長で除して単位距離当たりの凍結防止剤散布量を求めた。橋梁毎の散布量は把握されていないため、同一路線上の橋梁はすべて同じ散布量として扱った。

(3) 気象環境調査

気象データ収集は道内すべてのアメダスデータポイントを対象とし、気温、湿度、降水量、日照時間、風速の 5 項目について月平均値（平年値）を収集し、年間平均、夏季平均、冬季平均をそれぞれ求めた。本予稿では、気温、降水量、日照時間の年間平均データのみを示した。

3. 調査結果

(1) 橋梁腐食発生率と凍結防止剤散布量

各橋梁を腐食発生率で 5 段階に区分し、地図上に表示したものを図-2 に示す。また、凍結防止剤散布量を 5 段階に区分して地図上に表示したものを図-3 に示す。

腐食発生率が低い橋梁は内陸と道東に多いのに対し、腐食発生率が高い橋梁は沿岸部や道南に多い事がわかる。また、札幌から道北と道東に向かう主要道路も腐食発生率が高い。

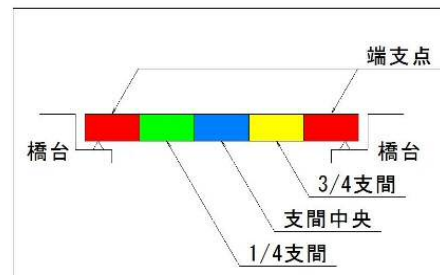


図-1 橋梁長さの区間分け

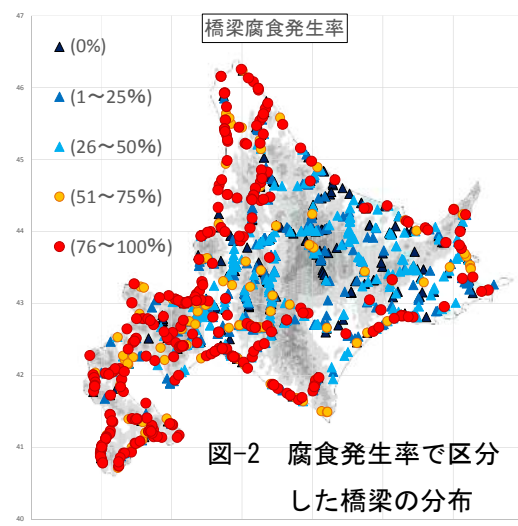


図-2 腐食発生率で区分した橋梁の分布

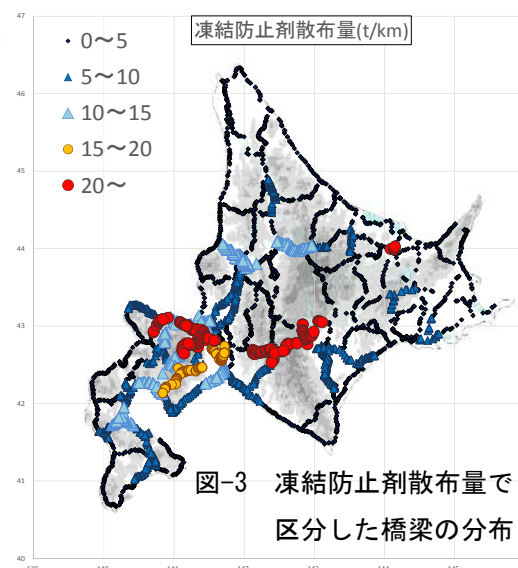


図-3 凍結防止剤散布量で区分した橋梁の分布

キーワード 鋼橋腐食, 凍結防止剤, 気象データ, アメダス, 橋梁点検

連絡先 〒761-0121 香川県高松市牟礼町牟礼 1007-3 (株) 四電技術コンサルタント TEL. 087-887-2280

一方、凍結防止剤は札幌を中心とした幹線道路および直轄の自動車専用道路で多く散布されているが、必ずしも腐食発生率は高くない。今回のデータ集約は腐食発生の有無についてのみであり、腐食の進行程度については評価できていない。凍結防止剤は腐食速度（進行程度）への影響は大きいと予想できるが、腐食発生への寄与は小さいと推測される。

(2) 気象環境と橋梁腐食の関係

収集した気象データは、各測定地点の値を4段階に区分（色分け）して図-2上に重ねてプロットした。気温の分布図を図-4に、降水量の分布を図-5に、日照時間の分布を図-6に示す。

■**気温** 東地区に比べ西地区の気温が明らかに高く、この西地区に腐食発生率の高い橋梁が多い傾向が認められる。他の条件が同じであれば、温度が高いほうが腐食は促進されることになるため、東西の腐食発生率の違いは気温も一要因と考えられる。しかし、旭川から浜頓別の区間（図-4の青点線枠内）、羊蹄山付近（図-4の緑点線枠内）など、気温は低い腐食発生率の高い地域があり、気温だけでは説明できない。

■**降水量** 夏季と冬季で降水量の多い地域が異なっており、夏季は太平洋側、冬季は日本海側の降水量が多い。

年間平均降水量の高い地域と、橋梁腐食発生率の高い地域が比較的良く一致している。旭川から浜頓別の区間および羊蹄山周辺では気温は低いにもかかわらず腐食発生率が高い橋梁が集中しているのは、降水量（特に冬季）の多さが影響している可能性がある。

■**日照時間** 道東の日照時間が日本海側に比べて長く、橋梁腐食発生率が低い傾向が伺える。日照は橋梁の桁を乾かす効果が期待できることから、日照時間が長いことは腐食進行の抑制に繋がると言える。この日照時間の長さが、道東の腐食発生率が低い一要因と考えられる。

4. まとめ

- ・橋梁の腐食発生率に凍結防止剤散布量が与える影響は小さい。
- ・西地区に比べて東地区の腐食発生率が低い傾向にある。これは、東地区の気象環境（腐食環境）が西地区に比べてマイルド（気温が低い、降水量が少ない、日照時間が長い）なためと考えられる。
- ・降水量が多い地域と、腐食発生率の高い橋梁の分布とは比較的よく一致しており、気象要因のうち降水量が腐食発生に与える影響が大きいことが示唆された。

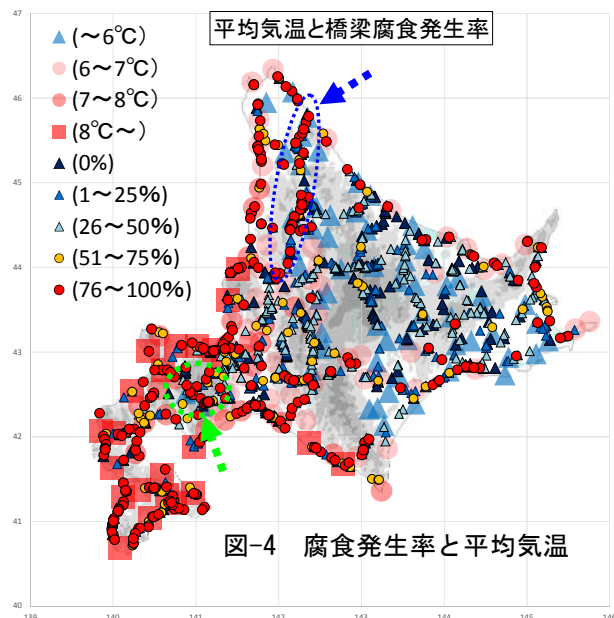


図-4 腐食発生率と平均気温

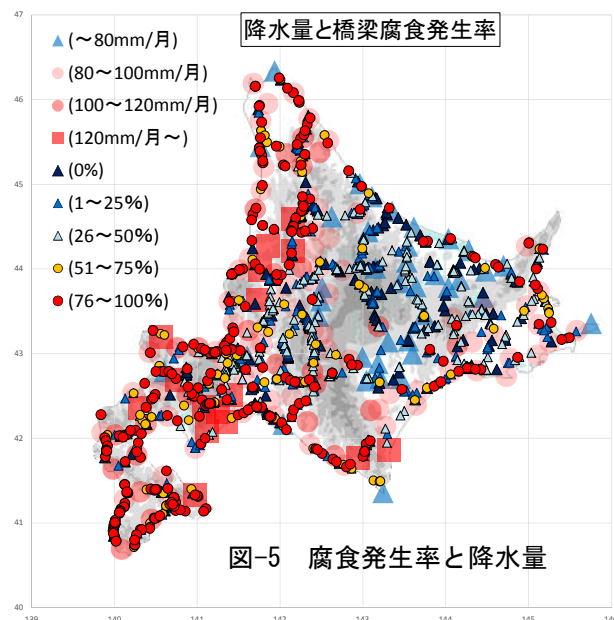


図-5 腐食発生率と降水量

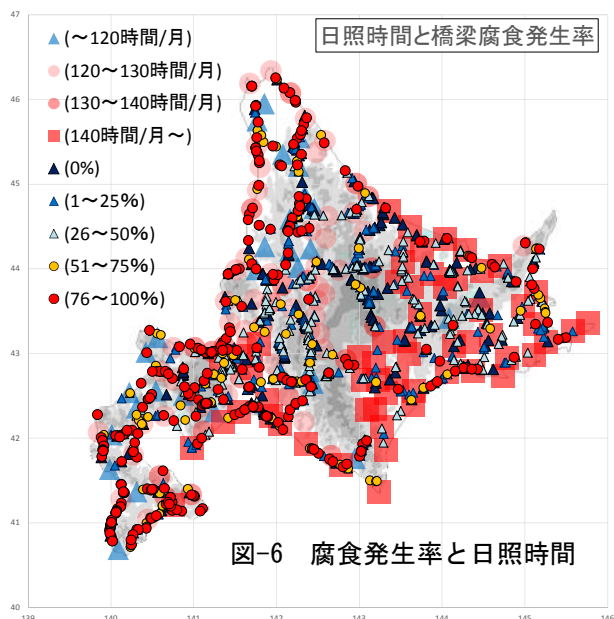


図-6 腐食発生率と日照時間