

凍結防止剤の散布状況が鋼構造物に及ぼす影響に関する調査研究

長野工業高等専門学校 学生会員 ○赤坂 春風
 長野工業高等専門学校 学生会員 平澤 太我
 長野工業高等専門学校 正会員 永藤 壽宮
 長野工業高等専門学校 正会員 大原 涼平

1. はじめに

積雪寒冷地では、昭和 50 年代からスパイクタイヤによる粉塵が社会問題となり、平成 2 年に法律が施行されスパイクタイヤの使用が規制された。これに伴い、冬期路面制御のため、融雪剤の使用量が急増した。融雪剤は、凝固点を低下させる効果の高い無機塩が使用され、塩化ナトリウムや塩化カルシウムの塩が主体である。

しかし、これらの塩化物を含んだ融雪剤は、コンクリートにおいて表面がフレーク状に剥がれる凍害劣化(スケーリング)を著しく増加させることで知られ、構造物の美観、かぶりコンクリートの品質低下が懸念される。

また、橋梁(鋼)においては、コンクリートの劣化が生じ、その隙間から塩化物が染み込み鉄筋が膨張し腐食する。それによりかぶりコンクリートのひび割れが生じることが多い。他にも、橋面に散布された凍結防止剤が溶けた融雪水や雨水が、床板上面から貫通ひび割れやコールドジョイントになった打継ぎなどを伝わって断面内部や下面に浸透して、劣化を生じさせることもある。これらのことから、融雪剤を散布している橋梁等の耐久性が、著しく損なわれる可能性がある。

以上を背景として本研究では、まず融雪剤の散布量と橋梁の劣化箇所数に関係性があるのか、散布している物質に違いがあるのかを、全国にアンケート調査を行う。県内においては、実際に橋梁の劣化状況を調査し安全レベルを設定することを目的とする。

2. 研究手法

①過去の融雪剤散布量(県別)、使用されている融雪剤の種類をまとめる。2003年と2004年のデ

ータがあるためそれをまとめる。表は研究成果にまとめる。

②県別にアンケート調査

内容は、2017年度の融雪剤の散布状況、融雪剤として散布している物質、散布方法の調査。これらの内容は、過去のデータと比較し散布量の変化や、環境に配慮した融雪剤の使用などがみられるか調査することを目的とする。

また、構造物の劣化についてもアンケートを行う。内容は、管轄地域内の構造物の数、各県に鋼橋のレベルを設定してもらい、そのレベルに対応する数を記入してもらう。(I:健全 II:予防保全段階 III:早期措置段階 IV:緊急措置段階)これらの内容は、散布量と構造物の劣化に関係があるのかを調査することを目的とする。

県内の建設事務所にも同様のアンケートを行う。

③県内の橋梁の安全レベルの設定(一部)

長野県の道路橋定期点検要領(平成27年)に基づき調査した橋梁の安全レベルを設定する。道路橋の点検は大きく分けて6つの観点から安全レベルの設定を行う。

3. 研究成果

2.研究手法の順番で以下に成果を示す。

①まず、過去の使用融雪剤の種類についてまとめる。図1は、2003年と2017年の使用融雪剤の一部抜粋である。

これを見るとほとんどが塩化ナトリウム、塩化カルシウムを散布していることがわかる。塩化ナトリウムが使われている理由として、価格が安価ということがあげられる。2003年では、液体酢酸化カリウムなどは試験的に散布されている。今回行ったアンケートでは、塩化ナトリウムの使用は減少していた。

また、とある県では環境配慮型凍結防止剤（有機酸配慮型被覆塩化ナトリウム/塩化マグネシウム）を使用しているという結果が得られた。

表2は2003年と2004年の県別融雪剤散布量である。総散布量は、21道県の総計である。単位(t)表が入りきらないため各県ごとの散布量は割愛する。

この表を見ると過去2年分のみだが、散布量が増えていることがわかる。2003年と2004年の積雪は、2003年は初雪については、早かったが全体としては暖冬であった。2004年は、12月下旬や1月下旬に低気圧や寒波が流れ込み、全国的に積雪があった。このような気象条件も散布量の増加に関係していると考えられる。

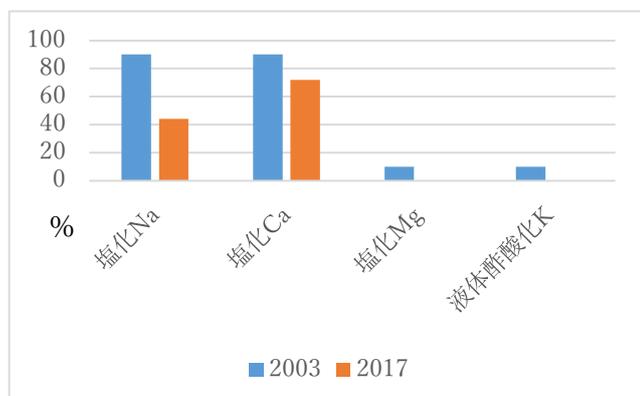


図1 使用融雪剤

表1 融雪剤散布量の変化

	散布量 (2003)	散布量 (2017)	増加量 (%)
A県	5,905.3	9,126.0	+54.5
B県	14,395.6	13,106.0	-9.0
C県	910.1	2,679.0	+194.4
D県	158.0	17,677.0	+11088
E県	-	883.3	-
F県	-	736.6	-

②県別アンケート調査結果

表1はとある県の2003年と2017年の散布量の変化を表したものである。D県のみは、データがなかったため2004年のデータを使用している。

表2を見ると、全体的に散布量は増加傾向にあると考えられる。B県は散布量が減少しているが、豪雪地帯のため常に大量の散布をしているので、特に気にする必要はないと考える。今回はスペースの関係上、2017年の散布量アンケート結果は学会発表時に示す。

また、研究手法の②で示した構造物の劣化についてのアンケートは、散布量と構造物の劣化数に相関性があるのか解析する。その際に、その地域の積雪量についても考慮したい。この件についても学会発表時に示す。

③県内の橋梁の安全レベルの設定については、研究手法に示した要領に基づき、写真1,2に示すような損傷を調査し、橋梁の安全レベルを設定している。今回はスペースの都合上、調査した橋梁のレベル設定の過程は省略する。



写真1 ボルト接合部



写真2 支承部

表2 県別融雪材使用量

	10月	11月	12月	1月	2月	3月	総散布量
2003年	2	443.6	16,726.8	46,717.0	33,198.1	12,933.0	109,821.6
2004年	2.9	596.5	18,785.6	49,161.4	42,144.6	17,047.8	127,744.3