

V - 2

凍結防止剤の性能改善に関する研究

東北工業大学 学生員 ○下久保 仁志

東北薬科大学 吉崎 文彦

東北工業大学 正会員 外門 正直

1. まえがき

我国では、スパイクタイヤの使用による粉塵の発生が、人体に影響を及ぼすとして問題化した。そこで、1991年4月からスパイクタイヤの使用規制に関する法律が施行され、冬期間における車両の安全走行という観点から、化学的凍結対策として、凍結防止剤の散布が頻繁に行われるようになった。またその散布量は年々増加する傾向にあり、凍結防止剤の散布が誘因と思われるスケーリングや鉄筋腐食の劣化被害が目立つようになった。

そこで本研究では、各種濃度の各種凍結防止剤水溶液を作製し、鉄筋にどのような影響を及ぼすかについて評価した。

2. 実験概要

SD295A・D16の鉄筋を長さ約80mmに切断し、切断面に腐食防止処理をする。次にその鉄筋質量を測定し凍結防止剤水溶液を噴霧する。そして1週間ごとに測定、噴霧を繰返し行い、ある一定期間後、鉄筋の腐食防止処理部分および錆を落とし、質量減少率を調べる。この実験工程を図-1に示す。

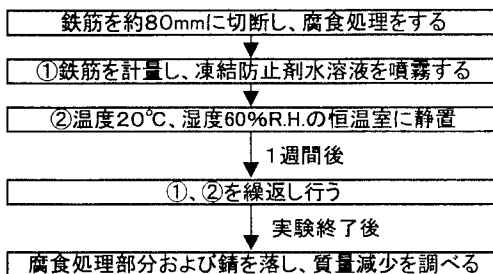


図-1 鉄筋による実験工程

3. 試験結果および考察

3.1 標準濃度、3%濃度での腐食試験

3.1.1 質量増加率

図-2に経過日数における、鉄筋の質量増加率を示す。標準濃度および3%濃度の尿素が、大幅に質量増加が小さい傾向となった。これについては、凍結防止剤水溶液中に含まれる塩化物量に比例し、鉄筋の質量が増加するものと考えられる。

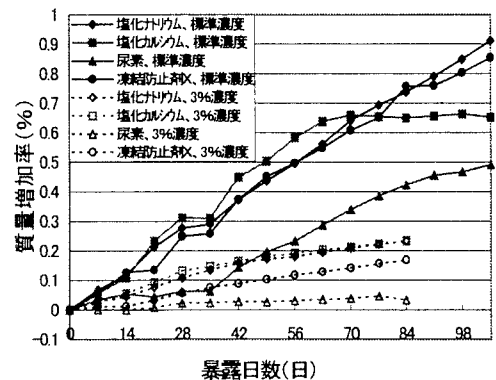


図-2 質量増加率

3.1.2 質量減少率

標準濃度は暴露日数105日、3%濃度は暴露日数84日における腐食処理部分および錆を落したときの質量減少率を表-1に示す。全体的に3%濃度の方が、質量減少率が大きい値となった。これについては、腐食処理部分および錆落しの工程に問題があり、ばらつきがでたものと考えられる。

表-1 質量減少率

凍結防止剤水溶液	質量減少率(%)	
	標準濃度(105日)	3%濃度(84日)
塩化ナトリウム	0.509	0.516
塩化カルシウム	0.344	0.546
尿素	0.142	0.270
凍結防止剤X	0.459	0.330

3.2 添加物を加えた時の腐食試験

3.2.1 質量増加率

図-3および図-4に、3%濃度における凍結防止剤水溶液に添加物を加えた時の、鉄筋の質量増加率を示したものである。凍結防止剤Xより塩化ナトリウムの方が、質量増加が大きい値となった。これについては、凍結防止剤水溶液に含まれる塩化物量が要因と考えられる。添加物を入れたものに関しては、普通のものより質量増加を抑えるものもあった。これについては、添加物に含まれる成分が、腐食の進行を抑えたためと考えられる。

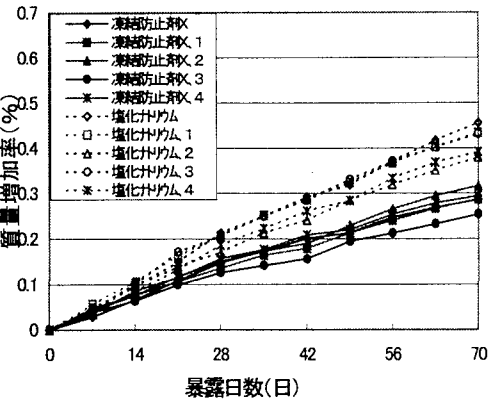


図-3 質量増加率（1%添加）

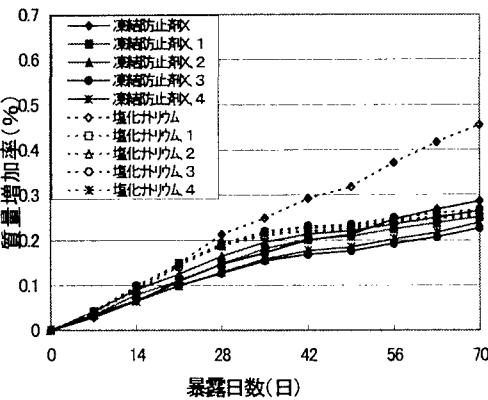


図-4 質量増加率（0.1%添加）

3.2.2 質量減少率

表-2に、3%濃度における凍結防止剤水溶液に添加物を加え、暴露日数70日において腐食処理部分および錆を落したときの質量減少率を示す。全体的に塩化ナトリウムの方が、質量減少が大きい値となった。また、塩化ナトリウム・凍結防止剤Xともに、0.1%添加の方が質量減少を抑えることができた。

表-2 質量減少率

凍結防止剤水溶液	質量減少率 (%)		
	無添加	1%添加	0.1%添加
凍結防止剤X	0.432		
凍結防止剤X, 1		0.582	0.334
凍結防止剤X, 2		0.525	0.446
凍結防止剤X, 3		0.531	0.538
凍結防止剤X, 4		0.449	0.554
塩化ナトリウム	0.748		
塩化ナトリウム, 1		0.613	0.446
塩化ナトリウム, 2		0.633	0.456
塩化ナトリウム, 3		0.581	0.509
塩化ナトリウム, 4		0.583	0.629

4. まとめ

冬期における道路の積雪・氷雪対策のうち、化学的凍結対策として凍結防止剤が使用されている。そこで本研究では、これら凍結防止剤による鉄筋に及ぼす影響の評価と、凍結防止剤の性能改善について、次のようにまとめた。

- 1) 鉄筋の腐食については、塩化物イオン量が少なければ質量増加を抑えることができる。また、質量減少については、腐食処理部分および錆部分を落す際に誤差が生じやすいものと考えられ、今後新たな方法で取除くことが必要である。
- 2) 添加物による質量増加量や質量減少量は、効果的と思われるものも見られた。また、添加率によっても効果が異なってくる。

参考文献

社団法人 日本コンクリート工学協会:コンクリート中の鋼材の腐食方法、コンクリート構造物の腐食・防食に関する試験方法ならびに基準(案) p p. 1-3、1987. 4