

V - 1

凍結防止剤によるコンクリート劣化に関する研究

東北工業大学 学生員 ○ 吉田 雅志
東北薬科大学 上野 公子
東北工業大学 正 員 志賀野 吉雄

1. まえがき

我が国では、スパイクタイヤの使用によって粉塵の発生が問題化し、スパイクタイヤ使用規制に関する法律が施行され、冬季における道路の安全走行という点から、凍結防止剤の散布が頻繁に行われるようになり、その散布量は年々増加している。

そこで本研究では、凍結防止剤によって発生するスケーリングに関する実験と鉄筋腐食を軽減させるためのひとつの試みを行ったものである。

2. 実験概要

2-1 スケーリングに関する実験

コンクリートに対する凍結防止剤の影響を調べるために、スケーリング試験を行った。内径154mm×110mmの塩化ビニル管を作製し（図-1）、W/C=50%のコンクリートを打設した。

スケーリング測定試験用供試体は、材齢2日で脱型、材齢7日まで水中養生、材齢14日まで気中養生し、その後、スケーリング測定試験を行った。実験方法は下記の通りである。

- ① 図-1の供試体を3%濃度と標準濃度の各凍結防止剤水溶液に試験面を下にして10mmまで浸す。
- ② その状態で1日2サイクル（図-2）の凍結融解を繰り返し、6、10、14サイクル毎にそのスケーリング量を測定、減少率を調査した。

2-2 モルタルに埋め込んだ鉄筋に関する実験

添加物を加えた凍結防止剤水溶液がモルタルに埋め込んだ鉄筋にどのような影響を与えるかを調べるために、C:W:S=1:0.55:2.5の配合で鉄筋を埋め込んだモルタル供試体（図-3）を作製した。供試体は材齢2日で脱型、材齢14日まで気中養生し、その後、この実験を開始した。実験方法は下記の通りである。

- ① 図-3の供試体からはみ出ている鉄筋に、腐食防止処理をする。
- ② 3%濃度の各凍結防止剤水溶液に、2種類の添加物A、Bをそれぞれ1%加えたものを作製し、供試体を浸す。

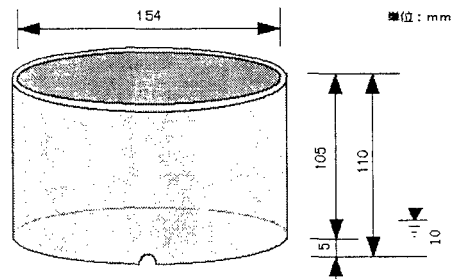


図-1 スケーリング供試体

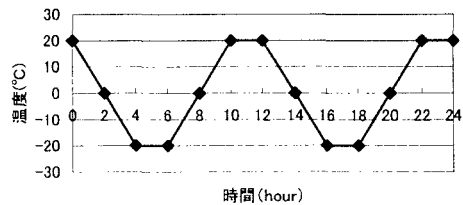


図-2 凍結融解の温度サイクル

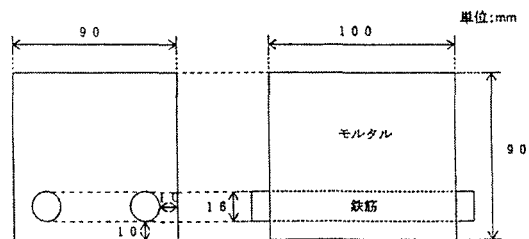


図-3 鉄筋を埋め込んだモルタル供試体

- ③ その状態で1日浸漬、2日乾燥のサイクルを繰り返し、10サイクル毎に破壊し鉄筋の腐食状況を調べた。

3. 実験結果および考察

3-1 スケーリングに関する実験

凍結防止剤の種類と濃度の違いによる単位面積当たりのスケーリング量を図-4に示す。図のように、3%濃度と標準濃度では、スケーリング量に大きな差が生じた。

以上の結果をまとめると、3%濃度の場合にスケーリング量が多く生じている。これは、凍結防止剤水溶液の凍結温度が原因と考えられ、濃度が低い場合は凍結温度が高く凍結融解作用が生じやすくなると考えられる。

3-2 モルタルに埋め込んだ鉄筋に関する実験

3%濃度での凍結防止剤水溶液におけるモルタルに埋め込んだ鉄筋の質量減少率を図-5に示す。添加物Aを加えたものは無添加のものとあまり影響の差がなく、添加物Bを加えたものは無添加のものに比べて質量減少率が大きい値となった。また、全体的に30サイクルの質量減少率が20サイクルに比べて小さい値となった。これは、実験中に生じた供試体のひび割れが実験結果に影響したと考えられる。

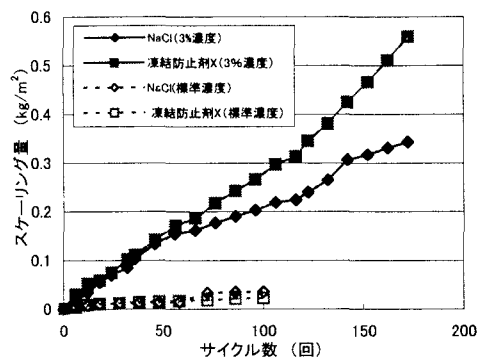


図-4 凍結防止剤によるスケーリング量

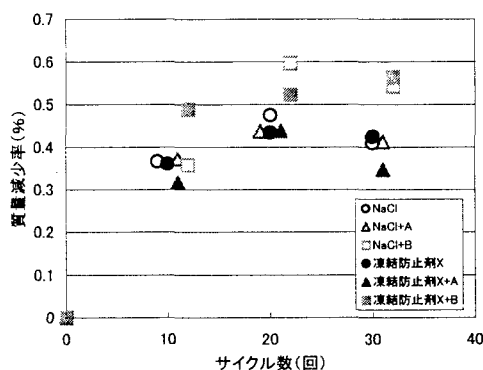


図-5 鉄筋の質量減少率

4. まとめ

4-1 スケーリングに関する実験

スケーリング現象に及ぼす影響は、標準濃度ではNaClと凍結防止剤Xはほぼ同じで、3%濃度ではNaClよりも凍結防止剤Xのほうがスケーリング現象を促進させることが分かった。また、今回はNaClと凍結防止剤Xのみを使用した、この2つの凍結防止剤に関しては標準濃度よりも3%濃度の方がスケーリング現象を促進させることが分かった。

4-2 モルタルに埋め込んだ鉄筋に関する実験

添加物を加えた凍結防止剤を鉄筋のみに噴霧し、鉄筋への影響を調べた実験で、鉄筋の腐食を抑えた添加物を使用してこの実験を行ったが、今回使用した凍結防止剤におけるモルタルに埋め込んだ鉄筋への良い効果は現段階では得られなかった。

(参考文献) 原忠勝、月永洋一、庄谷征美：凍結防止剤の種類がコンクリート中の温度変化とスケーリング量に及ぼす影響に関する実証的研究、融雪剤によるコンクリート構造物の劣化研究委員会報告書論文集 pp. 177-182, 1999. 11 原忠勝、子田康弘、石井崇晴：凍結防止剤によるコンクリートのスケーリング劣化への積算寒度による評価の試み、融雪剤によるコンクリート構造物の劣化研究委員会報告書・論文集 pp. 183-188, 1999. 11 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評価方法、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規準(案) pp. 1-3, 1987. 4