

V-18 コンクリートのスケーリング劣化に及ぼす塩分の影響について

八戸工業大学 学生員 ○ 伊藤 敬  
 八戸工業大学 正会員 庄谷 征美  
 八戸工業大学 正会員 月永 洋一

1. まえがき

寒冷地コンクリートの劣化には、古くから凍害が知られているが、塩分環境下においては凍害が促進される事が指摘されている。寒冷地においては、スパイクタイヤの使用規制により、凍結防止剤等塩類の散布が一段と増加することが予想され、コンクリート構造物の塩分浸透と凍結融解の複合作用による劣化について明かにする必要がある。本研究では、塩分環境下におけるスケーリング劣化に着目し、各種塩分が作用した場合のスケーリング量について検討したものである。

2. 実験概要

2.1 実験材料及び配合： セメントは、普通ポルトランドセメント、粗骨材は碎石（最大寸法25mm、粗粒率6.90、比重2.69）、細骨材は陸砂（粗粒率2.73、比重2.59）とし、混和剤はA E剤（ヴィンソル）を使用した。本研究では、表-1に示した塩類を初期塩分・浸漬塩分として使用した。コンクリートの配合は表-2に示した。

表-1 使用した塩類

	初期塩分	浸漬塩分
1	NON	NaCl
2	NON	CaCl <sub>2</sub>
3	NON	MgCl <sub>2</sub>
4	NON	ASW
5	NON	純水
6	NaCl	NaCl
7	NaCl	純水

表-2 配合表

水セメント比 W/C(%)	スラブ (cm)	Air (%)	s/a (%)	単 位 量 (Kg/m <sup>3</sup> )				
				W	C	S	G	A E剤 (ヴィンソル)
55	8.0	5.0	40.3	168	305	715	1100	0.035%=0.1068

2.2 実験方法： 試験方法は、RILEM技術委員会による試験方法（案）に基づいて、15×15×7.5cmの供試体を、材令7日まで水中養生後引続き材令28日まで気中養生し、図-1に示す容器中に静置して、図-2に示す温度条件により気中凍結融解試験を行った。試験は12時間を1サイクルとし、8サイクル毎にスケーリング量を計測した。スケーリング量は、所定サイクル終了後、供試体表層の剥落がなくなるまでブラッシングし、この剥落片を既に容器の中の浸漬溶液中に落ちているコンクリート小片に加えて全剥落量として計測した。

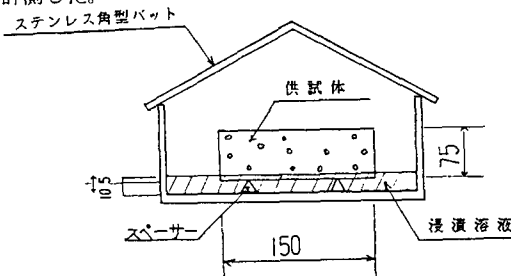


図-1 試験容器

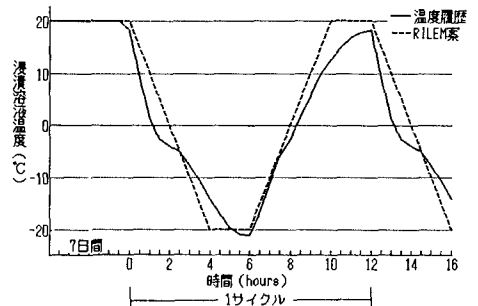


図-2 凍結融解試験による浸漬溶液温度の履歴

### 3. 実験結果及び考察

#### 【塩分環境下における凍結融解抵抗性】

図-3、図-4に凍結融解試験によるスケーリング量を示す。初期塩分-浸漬塩分の組合せで、スケーリング量の大小を比較すると、NaCl-NaClの組合せが他の組合せに比べて著しく大きく、次いで、無し-CaCl<sub>2</sub>、無し-NaCl、無し-人工海水、無し-純水、無し-MgCl<sub>2</sub>、NaCl-純水の順になった。NaCl-NaClの組合せのスケーリング量が著しく大きいのは、供試体浸漬面のスケーリングに加えて側面からスケーリングがあったためで、このような傾向は、他の組合せでは見られず、NaClが浸透したコンクリートに外部塩分としてNaClが加われば、著しいスケーリングを生ずるといことが分かる。また浸漬溶液は、各塩分とも3%溶液と同一濃度であるが、C 1<sup>-</sup>量としては、MgCl<sub>2</sub>溶液の場合1.02%でありその他の溶液の場合は1.82~1.98%と大差はなく、Mg-Cl<sub>2</sub>の溶液のC 1<sup>-</sup>量が最も少なく比較的スケーリング量も少ないことから、C 1<sup>-</sup>量の大小はスケーリング量の大小に関係するものと推察される。図-5は、既報<sup>(1)</sup>の水中凍結融解試験における重量変化率の比較を示したものであるが、重量変化率は1%MgCl<sub>2</sub>を使用した場合に最小となり2%CaCl<sub>2</sub>、2%NaCl及び1.98%人工海水では、C 1<sup>-</sup>量が等しい場合には劣化程度がほぼ等しいということが読み取れ、本実験の結果と同様な傾向にあることが分かる。

図-6は、供試体の浸漬面からの深さ約5mmにおける温度履歴を示したものである。スケーリング量との関係は現在のところ、未検討であるが、初期塩分無し-人工海水浸漬のケースのみが温度条件に対して、最も早く対応して温度が変化しているといえる。

#### 4. むすび

塩分環境下における凍結融解試験を実施した。塩分環境下でのスケーリング量は、塩分の種類により異なり初期塩分(NaCl)-浸漬塩分(NaCl)の場合が最も多く、また浸漬溶液のC 1<sup>-</sup>量の違いもスケーリング量に関係するものと思われる。

参考文献： 荻部、庄谷、月永 塩分環境下でのコンクリートの凍結融解抵抗性に関する研究  
土木学会東北支部技術研究発表会  
(平成元年度) P. P 4 5 2 ~ 4 5 3

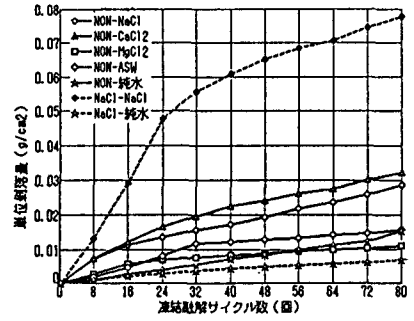


図-3 凍結融解試験によるスケーリング量

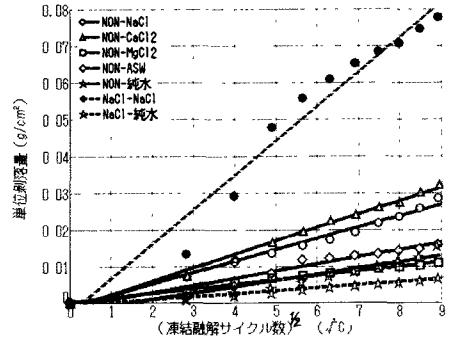


図-4 凍結融解試験によるスケーリング量

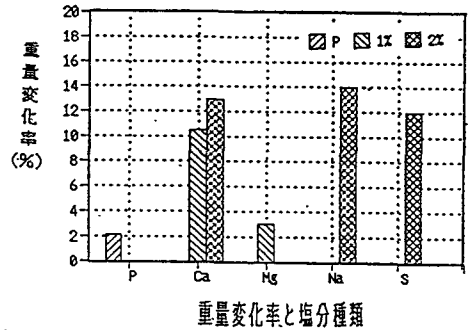


図-5 凍結融解試験による重量変化率と塩分種類

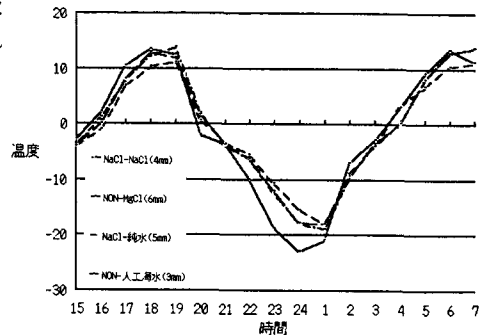


図-6 供試体の温度履歴