

飛来塩分計測における各種薄型材料の塩分吸着特性

弘前大学 正会員 ○上原子 晶久
 弘前大学 須藤 航太
 弘前大学 滝田 真直

1. はじめに

飛来塩分量を計測する方法として、いわゆる土研式と呼ばれるステンレス板を利用した方法¹⁾のほかにモルタル円盤やモルタル薄板を用いる方法^{2),3)}が利用されている。それらの方法で計測された塩分量は、コンクリート構造物の表面に付着する塩分量の設計用値を導出すること⁴⁾などに広く活用されている。一方、著者らは既往の研究⁴⁾で、モルタル板の大体としてゼオライト粉末を不織布などに織り込んだ吸着材を飛来塩分計測などに利用できないかについて検討を進めている。本稿では、既往の実験⁴⁾よりも、比較的長期に渡って

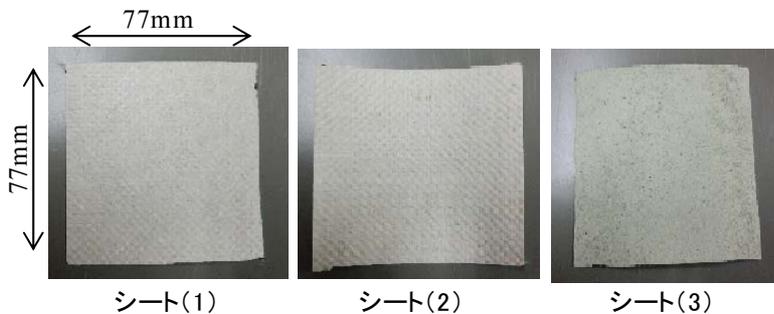


図-1 ゼオライド吸着シート

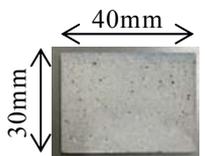


図-2 モルタル板

表-1 モルタル板の配合

セメント	W/C	単位量(kg/m ³)		
		水	セメント	細骨材
普通	0.5	306	612	1320

塩分浸透のための室内実験を行った結果について報告する。

2. 使用材料

本実験では、図-1に示したようなゼオライト吸着材を用いて飛来塩分の捕集に関する室内模擬実験を行った。この吸着材は不織布にゼオライトの粉末を含ませたものである。厚さは1mm以下であり、軽量であるので、場所の制約を受けずに塩分捕集を実現できる。本実験では、3種類のゼオライト吸着シートを用いた。シート(1)は、ゼオライトの含有率が40%で水分を吸収しない疎水性である。シート(2)は、シート(1)と同じゼオライトの含有率だが、水分を吸収する親水性である。シート(3)は、ゼオライトの含有率が70%で親水性である。実験で用いた吸着シートの寸法は縦77mm×横77mmである。比較のため、縦30mm×横40mm×厚さ5mmのモルタル板(図-2)についても吸着シートと同様の模擬実験に供した。モルタルの配合を表-1に示す。

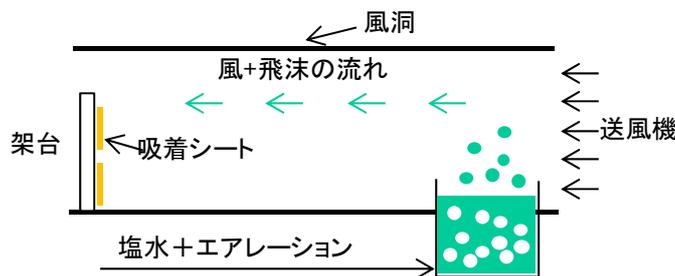


図-3 飛来塩分を模擬した実験

3. 実験概要

飛来塩分環境を模擬するため、図-3に示したようにエアレーションにより発生させた3%塩化ナトリウム水溶液の飛沫を送風(風量9.2m³/min)により吸着材料の方向に送る実験を行った。図-4に示すように吸着材料は、2種類ずつ上下に同じ吸着材料を設置した。塩化ナトリウム水溶液は8時間にわたり飛散させた。その後、塩分を浸透させるため



図-4 吸着材料の設置方法

キーワード ゼオライト, モルタル, 吸着シート, 飛来塩分, 浸透特性

連絡先 〒036-8561 青森県弘前市文京町3 弘前大学大学院 理工学研究科 TEL0172-39-3620

に空气中で試料を16時間乾燥させた。よって、1サイクル完了するには、1日間を要する。本実験では以上のサイクルを5・10・20サイ

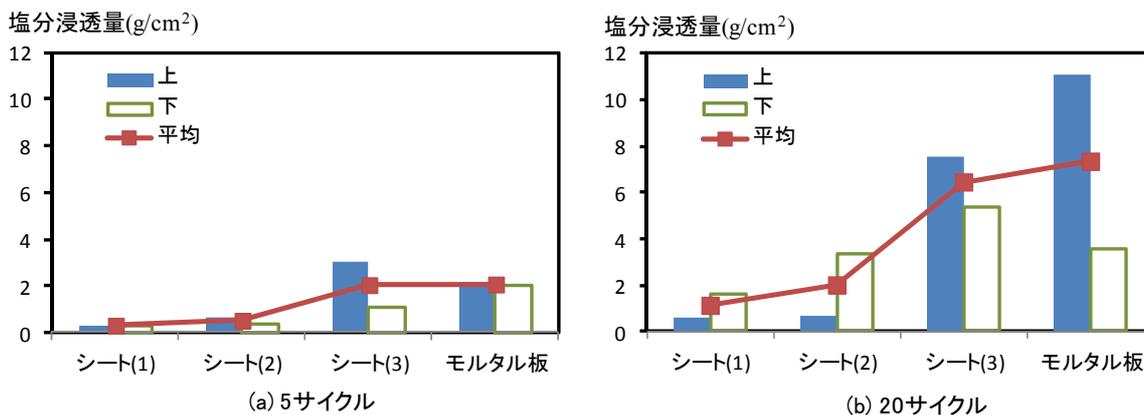


図-5 5サイクル、ならびに20サイクル終了時における塩分浸透量の比較

クルに分けてそれぞれ行った。各サイクル終了後、吸着シートとモルタル板に対してJIS A1154の温水抽出による方法で全塩分量を測定した。

4. 実験結果

図-5に5サイクル、ならびに20サイクル終了時における塩分浸透量の比較を示す。図では、上下の設置場所を区別している。この図より、5サイクルでは上下の設置場所で塩分浸透量に大きな差が見られないが、20サイクルでは、浸透量に大きな差が生じている。実際の飛来塩分環境でも同様な事象が生じていると考えられるため、この実験のように飛来塩分を測定する場合には、測定場所によるバラつきを考慮する必要があると考えられる。図-6は、上下で平均した塩分浸透量とサイクル数との関係を示したものである。この図よりモルタル板では、10サイクル以降で塩分浸透量が飽和していることが窺える。比較的小型で薄型の材料で飛来塩分などを計測する場合には、このような浸透特性を理解して使用する必要がある。

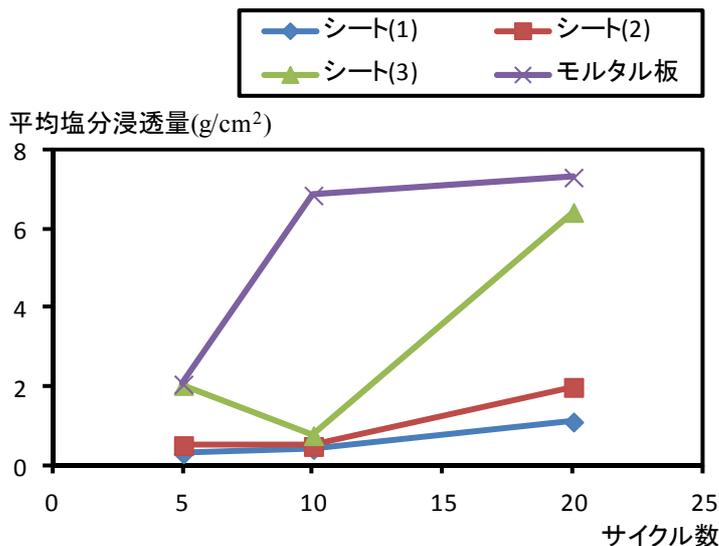


図-6 上下で平均した塩分浸透量とサイクル数との関係

本研究では、ゼオライト吸着シートの塩分浸透量を塩素イオン計測で評価している。ところが、ゼオライトは陽イオン交換の吸着特性を持っている。今後は、ゼオライト吸着シートにおいても塩素イオンと同様なナトリウムイオン計測を行うことを予定している。それにより、的確な塩分浸透量の評価に関して検討を進める。

謝辞

本研究は(一社)東北地域づくり協会 技術開発支援事業の助成を受けた。実験で使用したモルタル板は、佐伯竜彦博士(新潟大学工学部)に提供して頂いた。ここに記して各位に謝意を表する。

参考文献

- 1) 建設省土木研究所：全国飛来塩分量調査(I)，土木研究所資料，1985年
- 2) 佐伯 竜彦ほか：飛来塩分環境の定量評価に関する研究，土木学会論文集E，Vol.66，No.1，pp.1-20，2010年
- 3) 佐伯 竜彦ほか：薄板モルタル供試体を用いたマイクロ塩害環境評価手法に関する基礎的検討，コンクリート工学年次論文集，Vol.33，No.1，pp.803-808，2011年7月
- 4) 上原子晶久ほか：薄型の吸着材を利用した塩分捕集の可能性に関する検討，土木学会 第69回年次学術講演会講演概要集，第V部門，pp.867-868，2014年