

養生方法および期間の相違が塩分浸透に及ぼす影響

芝浦工業大学 学生会員 ○青山 和樹
 芝浦工業大学大学院 学生会員 豊村 恵理
 芝浦工業大学 正会員 伊代田 岳史

1. はじめに

コンクリート構造物の耐久性を向上させるためには養生が重要である。中性化のように空気を媒体として移動する炭酸ガスに関しては養生の相違が抵抗性に影響すること¹⁾が明らかになっている。しかし、塩害のように水を媒体として移動する塩化物イオンに関しては養生による影響が明確ではない。塩水浸漬試験のように常に水分を供給する方法では、未水和であったセメントが再水和をして緻密化してしまうことで評価が有利に働くため、養生による影響を評価することが困難である。そこで、本研究では水分を供給し続けられない試験方法を用いることで再水和の影響を軽減し、養生方法および期間の相違が塩分浸透に及ぼす影響を把握することを目的とした。

2. 実験概要

2.1 供試体諸元

配合および養生条件を表-1に示す。配合はセメント種類を普通ポルトランドセメント(以後Nと示す)、高炉セメントB種(以後BBと示す)の2種類とし、水セメント比を変動させた供試体(100×100×400mm)を作製した。供試体は翌日に脱型し、打設面を含む4側面をシールし、残りの2面において養生方法、期間を変動させ養生を行い試験に供した。

2.2 試験方法

本研究では、水分を供給し続けられない試験方法として塩水の乾湿繰り返し試験を行った。実験工程を図-1に示す。濃度3.0%の塩水に5分間浸漬、その他の時間は乾燥という1サイクルを1日1回繰り返した。所定の劣化期間(1, 2, 3, 4, 6, 8, 10週)において40mm間隔で割裂し、断面に硝酸銀溶液(0.1mol/l)を噴霧し、白色に呈色した領域を塩分浸透深さと定義し測定した。深さの測定はJIS A 1152に基づき行った。また、乾湿繰り返し試験との比較を行うため、常に水分を供給し続ける塩水浸漬試験を行った。

3. 実験結果および考察

3.1 配合と塩分浸透深さの関係

乾湿繰り返し試験(封緘養生7日)における各セメントの水セメント比と塩分浸透深さの関係を図-2に示す。セメント種類によらず水セメント比の増加に伴い塩分浸透深さは増加する傾向を示した。また、水セメント比による塩分浸透深さの差はBBがNに比べ小さくなった。これは、BBが高い塩分固定化能力を有するためであると考えられる。

表-1 配合および養生条件

セメント種類	W/C(%)		W(kg/m ³)	養生方法	養生期間(日)
	乾湿	浸漬			
N	30		174	気中	1 3 5 7 28
BB	45	45		封緘	
	60			水中	

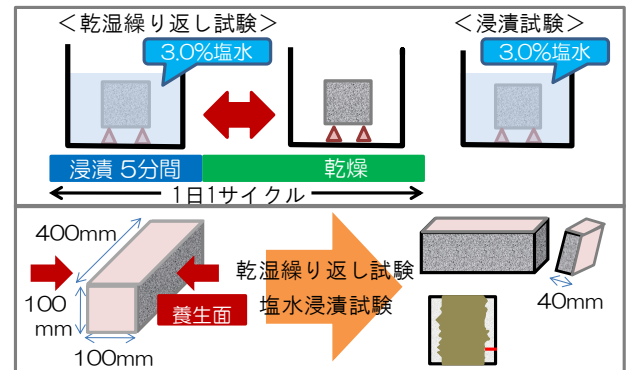


図-1 実験工程

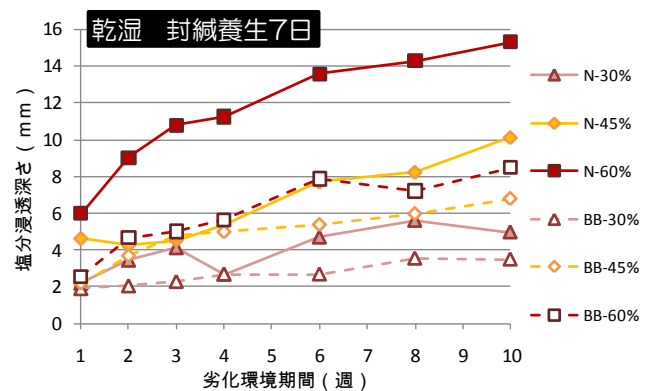


図-2 水セメント比と塩分浸透深さの関係

キーワード 乾湿繰り返し試験, 塩分浸透深さ, 養生方法, 養生期間, 水セメント比

連絡先 〒135-8548 東京都江東区豊洲3-7-5 芝浦工業大学 伊代田研究室 TEL 03-5859-8356 E-mail h08001@shibaura-it.ac.jp

3.2 養生方法と塩分浸透深さの関係

塩水浸漬試験 (W/C45%, 養生7日) における各セメントの養生方法と塩分浸透深さの関係を図-3 に示す。N, BB ともに初期の塩分浸透深さは気中, 封緘, 水中養生の順に大きくなった。しかし, 長期材齢では養生による差が小さく, N においては気中養生が他の養生と比べ塩分浸透深さが小さくなった。これは, 浸漬による再水和の影響であると考えられる。

次に, 乾湿繰り返し試験 (W/C45%, 養生7日) における各セメントの養生方法と塩分浸透深さの関係を図-4 に示す。セメント種類によらず気中, 封緘, 水中養生の順に塩分浸透深さは大きくなる傾向を示し, 長期材齢においても気中養生の塩分浸透深さが最も大きかった。水分の供給を抑えたことで再水和の影響を軽減できたためと考えられる。このことから, 水分を供給し続けられない方法では養生方法により塩害に対する抵抗性は左右するといえる。しかし, 初期の各養生方法による差より長期の各養生方法による差が小さくなっていることから, 再水和の影響を完全には排除できていないと考えられる。

3.3 養生期間と塩分浸透深さの関係

塩水浸漬試験 (W/C45%, 封緘養生7日) における各セメントの養生期間と塩分浸透深さの関係と乾湿繰り返し試験 (W/C45%, 封緘養生7日) における各セメントの養生期間と塩分浸透深さの関係を図-5, 図-6 に示す。どちらの供給方法においても N は養生期間の減少に伴い塩分浸透深さは増加する傾向を示した。一方, BB は養生期間による相違はあまり見られなかった。BB において塩分浸透深さは水分の供給方法および養生期間によりほとんど影響を受けないことから, 材料や配合および養生方法による影響が卓越すると考えられる。

4. まとめ

本研究で得られた結果を以下に示す。

- 1) 水セメント比の減少に伴い高い塩分に対する抵抗性があり, BB は N よりも高い抵抗性を持つ。
- 2) 水分を供給し続けられない方法では N, BB ともに塩分に対する抵抗性は養生方法により左右される。
- 3) 水分の供給方法に関わらず養生期間によって N は塩分浸透に影響を及ぼす。また, BB は水分の供給方法や期間によりほとんど影響を受けない。

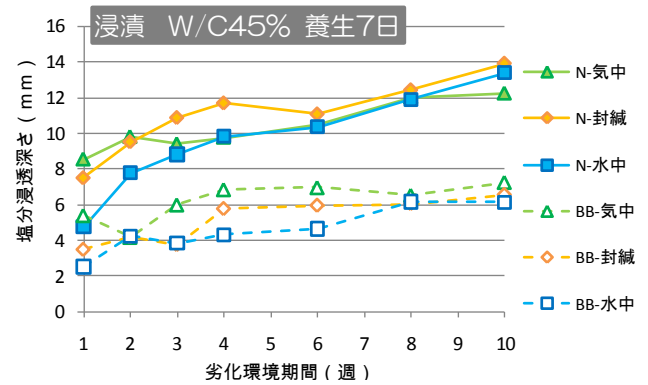


図-3 養生方法と塩分浸透深さの関係

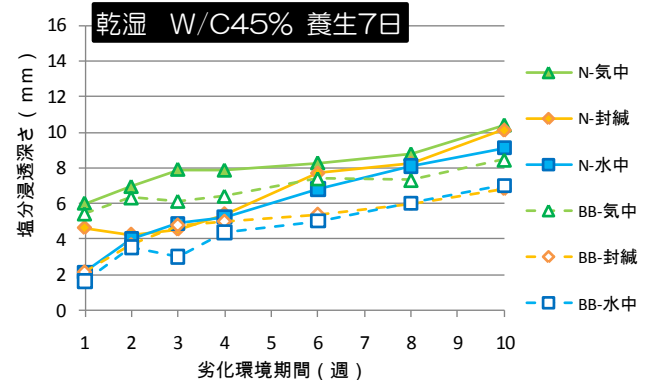


図-4 養生方法と塩分浸透深さの関係

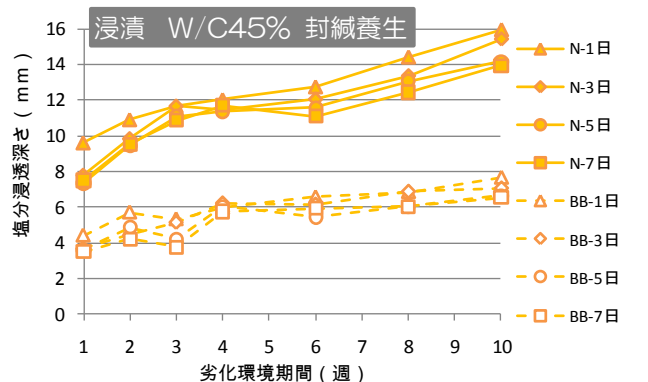


図-5 養生期間と塩分浸透深さの関係

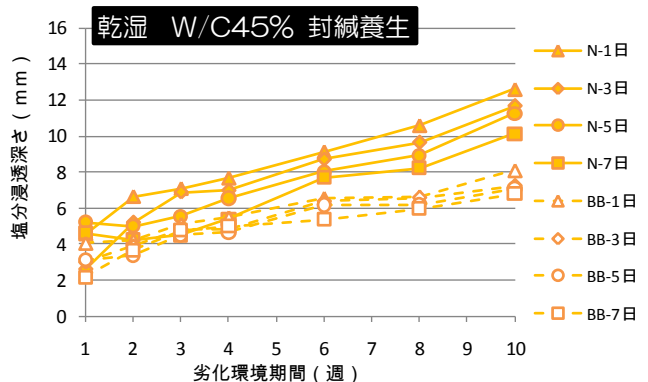


図-6 養生期間と塩化物浸透深さの関係

参考文献

- 1) 豊村恵理ほか：養生方法およびその期間を考慮した中性化速度式に関する一検討, 土木学会第66回年次学術講演会, V-284, pp567-568, 2011.