

セメントの種類が蒸気養生を行ったコンクリートの塩化物イオン浸透性に与える影響

岡山大学大学院 学生会員 ○韓 旭
 岡山大学大学院 王 亮
 岡山大学大学院 正会員 藤井 隆史
 岡山大学大学院 フェロー 綾野 克紀

1. はじめに

プレキャストコンクリート製品は、施工現場でコンクリートの養生を必要としないため、工期短縮や省力化が期待される。さらに、型枠や各部材の規格を標準化し、プレキャスト化することで生産性向上を目指しており、今後、プレキャストコンクリート製品が、インフラ整備において大いに活用されることが期待されている。既往の研究では、蒸気養生における前置不足や急激な加熱は、ひび割れの発生や粗骨材とモルタル界面の脆弱化、粗大な細孔の増加により、標準養生を行ったコンクリートより強度や耐久性が低下することが報告されている¹⁾。本研究では、三種類のセメントを使用し、同一水セメント比のコンクリートについて、蒸気養生時の最高温度、脱型後の水中養生の有無が塩化物イオン浸透性に与える影響について検討した。

2. 実験概要

実験で用いたコンクリートは、水セメント比が 45%、単位水量が 170kg/m^3 、単位粗骨材量が $1,020\text{kg/m}^3$ で一定の配合とした。セメントには、普通ポルトランドセメント (OPC)、早強ポルトランドセメント (HPC) および高炉セメント B 種 (BB) を用いた。細骨材には、硬質砂岩砕砂 (表乾密度: 2.65g/cm^3 , 吸水率: 1.53%, 粗粒率: 2.93) を、粗骨材には、硬質砂岩碎石 (最大寸法: 20mm, 表乾密度: 2.74g/cm^3 , 吸水率: 0.45%, 粗粒率: 6.82) を用いた。スランプおよび空気量は、高性能減水剤および AE 剤の添加量を調整して、 $12\pm 2.5\text{cm}$ および $4.5\pm 1.5\%$ の範囲内に調整した。コンクリートは、打込み後 18 時間型枠内で養生を行ってから脱型した。蒸気養生は、コンクリートを型枠内に打ち込んだ後、2 時間の前置きを行い、1 時間 15°C の速さで所定の最高温度まで温度を上げた。最高温度に到達後、所定の時間保持して、その後は、自然放冷により温度を下げた。材齢 18 時間で脱型した後、水中養生を行う供試体は、 $20\pm 2^\circ\text{C}$ で水中養生を行った。水中養生を行わない供試体および水中養生終了後の供試体は、室内で気中養生を行った。試験は JSCE-G 572「浸せきによるコンクリート中の塩化物イオンの見掛けの拡散係数試験方法 (案)」に従った。浸漬期間は 91 日とした。

3. 実験結果および考察

図1および図2は、それぞれ、脱型後に気中養生および水中養生を行った OPC を用いたコンクリートの塩化物イオン量の分布を示している。水中養生の有無によらず、高い温度で養生を行ったものは、内部の塩化物イオン量が多くなっている。 80°C で養生したものの塩化物イオンの見掛けの拡散係数は、 20°C で養生したものの 2.2~3.5 倍大きくなっている。脱型後に水中養生を行ったものは、同じ温度で蒸気養生を行い、脱型後に気中養生を行ったものよりも、塩化物イオンの見掛けの拡散係数は小さくなっている。図3および図4は、それぞれ、脱型後に気中養生および水中養生を行った HPC を用いたコンクリートの塩化物イオン量の分布を示している。OPC を用いた場合と同様に、養生温度が高いほど、塩化物イオンの見掛けの拡散係数は大きくなっている。 80°C で養生したものの拡散係数は、 20°C で養生したものの 4 倍大きくなっており、OPC より HPC の方が温度の影響を受けやすいと言える。図5および図6は、それぞれ、脱型後に気中養生および水中養生を行った BB を用いたコンクリートの塩化物イオン量の分布を示している。セメントに BB を用いた場合にも、養生温度が高いほど、塩化物イオンの見掛けの拡散係数は大きくなっている。BB は OPC や HPC に比べ、塩化物イオンの見掛けの拡散係数は小さいが、 80°C で養生した場合には、OPC や HPC を用いたコンクリートと同程度

キーワード 塩化物イオンの見掛けの拡散係数, 蒸気養生, 水中養生期間, 養生温度

連絡先 〒700-8530 岡山市北区津島中 3-1-1 岡山大学大学院環境生命研究科 綾野・藤井研究室 TEL086-251-8920

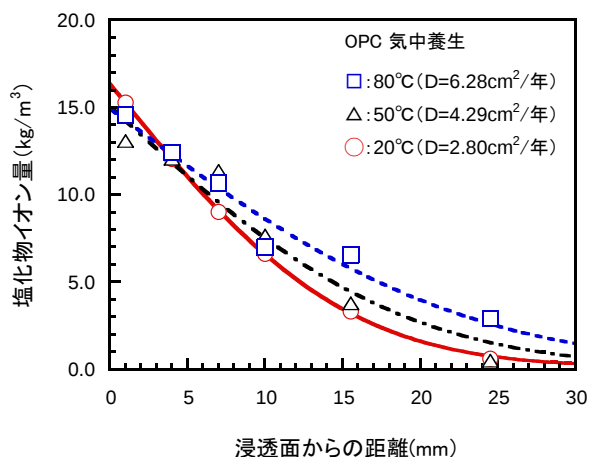


図1 OPC の塩化物イオン量分布(気中養生)

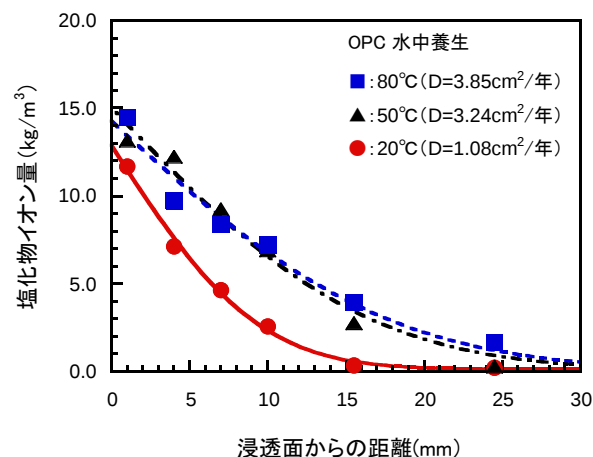


図2 OPC の塩化物イオン量分布(水中養生)

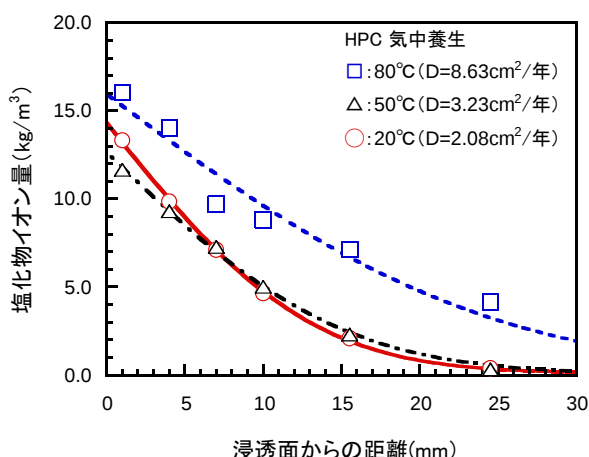


図3 HPC の塩化物イオン量分布(気中養生)

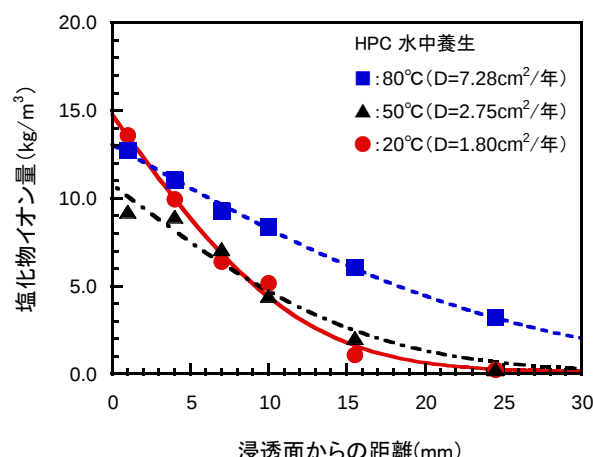


図4 HPC の塩化物イオン量分布(水中養生)

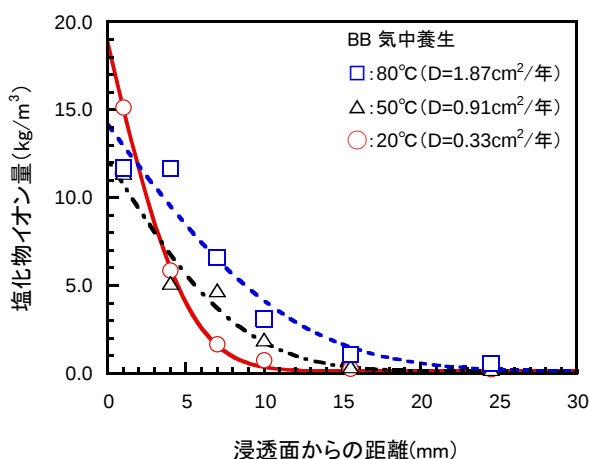


図5 BB の塩化物イオン量分布(気中養生)

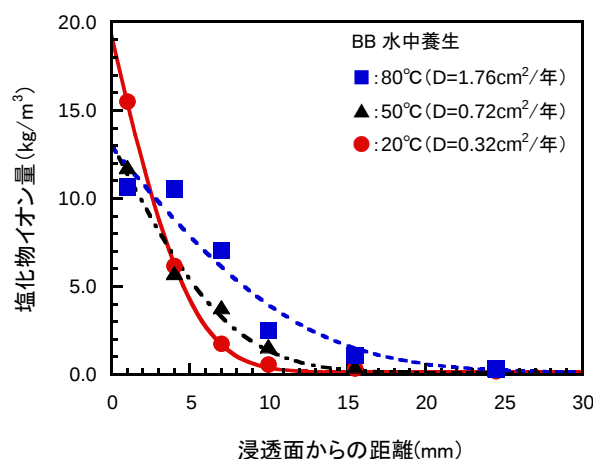


図6 BB の塩化物イオン量分布(水中養生)

にまで塩化物イオンの見掛けの拡散係数が大きくなる。

4. まとめ

いずれのセメントを用いても、高温の蒸気養生を行うと、塩化物イオンの見掛けの拡散係数は大きくなる。蒸気養生後に水中養生を行うと、塩化物イオンの見掛けの拡散係数は小さくなる。しかし、高温の蒸気養生で大きくなった塩化物イオンの見掛けの拡散係数は、水中養生を行っても、標準養生の場合ほど小さくならない。

参考文献

- 1) 住吉宏，窪山潔，今橋太一，塩谷勝：コンクリートの組織や物性によぼす蒸気養生の影響，セメント技術年報，Vol. 35，pp. 290-293，1981. 12