

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

芝浦工業大学院
 東海旅客株式会社 (元芝浦工業大学院)
 芝浦工業大学

学生会員 ○豊村 恵理
 正会員 松崎 晋一郎
 正会員 伊代田 岳史

1. 目的

鉄筋コンクリート構造物のライフサイクルコストを低減するためには、構造物の寿命予測、またその影響因子を把握することが重要である。現在、コンクリート標準示方書における中性化の耐久性照査では配合条件であるセメント種類、水セメント比を考慮した中性化速度式が与えられている。しかしながら、物質移動抵抗性の影響因子である養生条件に関しては、現場管理で行われており、定量化が困難なため反映されていない。そこで、本研究では中性化速度式に養生の影響を反映させるため、異なる養生条件が中性化速度式にもたら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 OPC 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。実験工程を図-1 に示す。供試体は翌日に脱型し、打設面を含む 4 側面をシールした。養生条件として、上面を封緘養生、下面を気中養生した供試体と両面を水中養生した供試体を用意し、所定の期間養生して試験に供した。

2.2 コンクリートの中性化促進試験

試験は JIS A 1153:2003 に基づき、温度 20℃、湿度 60%、CO₂ 濃度 5.0% とした。供試体は所定の劣化期間において 40mm 間隔で割裂し、断面にフェノールフタレイン溶液を噴霧した。中性化深さの測定は JIS A 1152:2003 に基づき測定した。

3. 実験結果および考察

3.1 配合と中性化深さの関係

両セメントにおける水セメント比と中性化深さの

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中性化深さは増加する傾向を示した。BB (破線) は OPC (実線) に比べ傾きが大きく、また水セメント比の影響による傾きの差が大きいことを確認した。

表-1 供試体条件

セメント種類	W (kg/m ³)	W/C (%)	養生方法	養生期間 (日)				
OPC BB	172	30	気中	1	3	5	7	28
		45	封緘	1	3	5	7	28
		60	水中				7	28

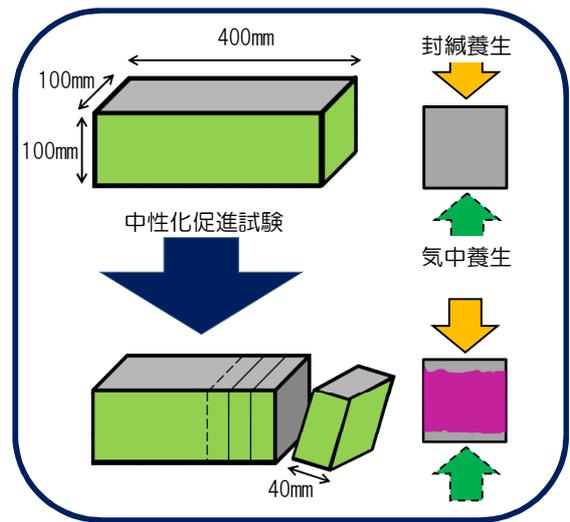


図-1 試験方法

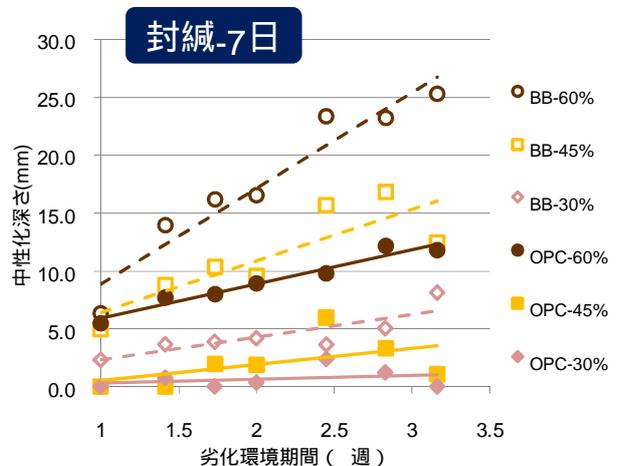


図-2 水セメント比と中性化深さの関係

キーワード 養生方法, 養生期間, 中性化速度式

連絡先 〒135-8548 東京都江東区豊洲 3-7-5 芝浦工業大学 Tel:03-5859-8356 E-mail:me11067@shibaura-it.ac.jp

3.2 養生方法と中性化の深さの関係

各セメントにおける養生方法と中性化深さの関係を図-3 に示す。中性化深さは気中、封緘、水中養生の順に大きく、養生方法によらず傾き（中性化速度係数）はほぼ同等であった。つまり、養生方法により表層からの乾燥する領域が異なり、初期の中性化深さは異なるが、その後の挙動は水セメント比に依存すると考えられる。

3.3 養生期間と劣化深さの関係

高炉セメント（BB）の封緘養生における養生期間と中性化深さの関係を図-4 に示す。中性化深さは養生期間の減少に伴い増加する傾向を示した。また、養生期間によらず傾きはほぼ同等の値を示した。これは 3.2 同様に、養生期間の相違により乾燥領域は変動し、また傾き（中性化速度係数）は水セメント比に依存すると考えられる。

3.4 養生方法および養生期間と速度式の関係

3.2, 3.3 より養生方法および期間によらず、中性化速度係数は水セメント比に依存すると考えられる。ここで、本実験で得られた水中養生 28 日における中性化速度係数を基準とし、他の養生方法・期間のものは図-5 に示すように乾燥領域と考えられる初期の点を除くことで基準の中性化速度係数に近似させ、中性化速度式を算出した。この際、中性化速度式の Y 切片は養生条件に応じて変動するため、養生係数と定義した。

養生方法および期間と養生係数の関係を図-6 に示す。セメント種類によらず封緘養生期間の増加に伴い、養生係数が減少し、水中養生に近づく傾向を示した。また、BB が OPC と同等の養生係数を得るには、OPC より 2~3 日長く養生を行う必要があると推定できる。

4. まとめ

本研究で得られた結果を以下に示す。

- 1) 各セメントの中性化速度係数は水セメント比に依存することを確認した。また養生方法およびその期間により表層からの乾燥領域が異なり、初期の中性化深さが異なると考えられる。
- 2) 養生方法および期間は、中性化速度式の Y 切片を養生係数と定義することで、中性化速度式に反映できる可能性があると考えられる。

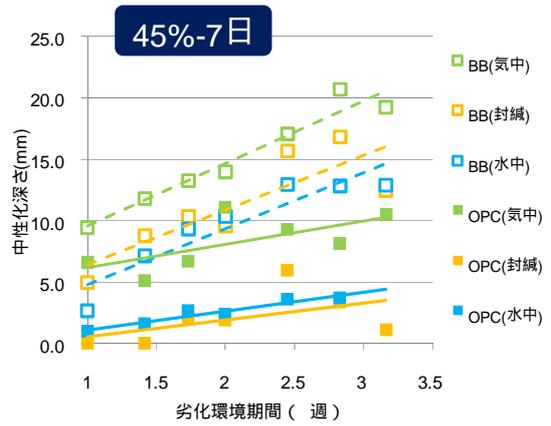


図-3 養生方法と中性化深さの関係

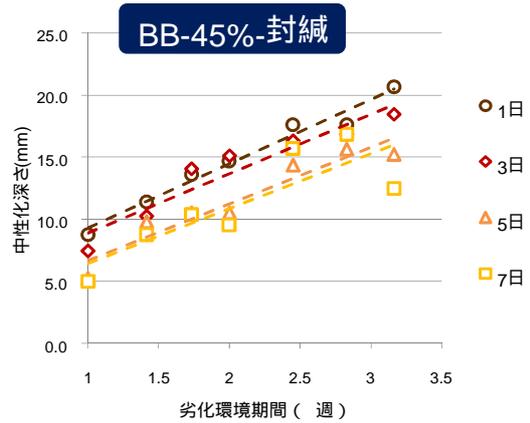


図-4 養生期間と中性化深さの関係

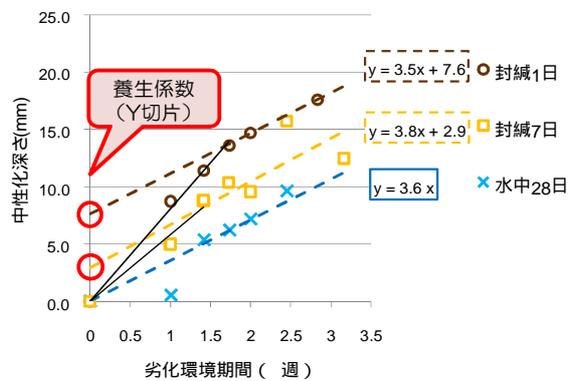


図-5 養生係数の算出方法

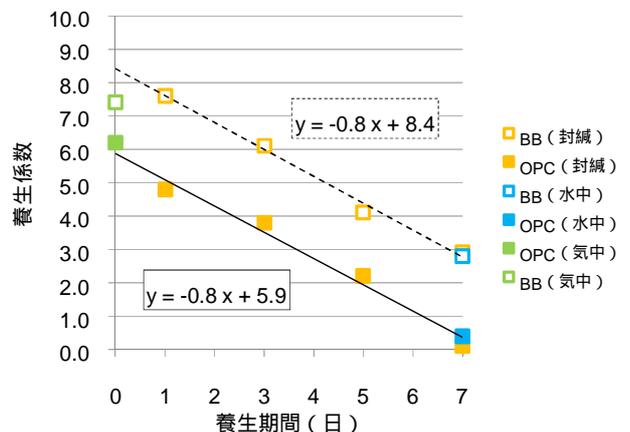


図-6 養生方法・期間と養生係数の関係