

施工条件の異なる高流動コンクリート構造物の材齢 22 年における中性化深さ

青木あすなろ建設（株） 技術研究所 正会員 ○後藤佳子 谷口克彦 村田康平 フェロー会員 牛島栄

1. はじめに

高流動コンクリートは、振動・締固めを必要とせずに充填することが可能な自己充填性を有するものである。その施工時には、適切な施工管理が必要とされ、施工条件や養生条件の違いによる高流動コンクリート品質への影響に関する研究が行われているが、長期性状に関する報告例は少ない。本報告では、寒中時の養生方法が高流動コンクリートの諸性状へ及ぼす影響を評価することを目的として作製された壁構造模擬供試体の材齢 22 年が経過した中性化深さを測定し、既往文献¹⁾にて報告した促進中性化試験結果との比較を行った。

2. 試験概要

屋外暴露された壁構造模擬供試体（高さ 1.8m）において、図 1 に示す測定面にて中性化深さの測定を実施した。測定範囲の使用材料、配合、型枠・剥離剤および養生条件を表 1～3 にそれぞれ示す。中性化深さは、材齢 22 年にて壁構造模擬供試体から採取したコンクリートコアを割裂し、その割裂面で測定した。中性化深さの測定方法は、「JIS A 1152 コンクリートの中性化深さの測定方法」に準拠した。

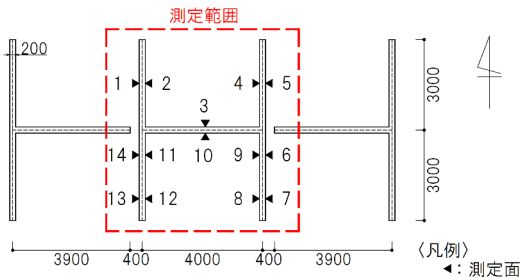


図 1 壁構造模擬供試体

3. 中性化深さ測定結果

中性化深さの測定結果を表 4 に示す。本報告では、中性化への影響因子を施工条件（型枠・剥離剤条件、養生条件）と放置された環境条件と想定した。放置された環境条件は、降雨によって濡れた後の日照による乾燥の程度を図 2 に示すように数値化した。図 2 の数値が大きくなるほど、日照時間が長くなり、測定面は乾燥しやすくなる。表 4 をそれぞれの条件ごとに整理したものを図 3、4 に示す。

図 3 より、シート養生に比べ加熱養生の中性化深さが大きくなり、施工時の型枠・条件の違いにより透水型枠、透明型枠、合板型枠 D、A、C、B の順に中性化深さが大きくなる傾向を示した。また、図 4 より、合板 D を除き、環境条件の数値が大きくなるほど中性化深さが大きくなる傾向を示した。また、同じ環境条件の数値では、剥離剤の粘度が高いほど、中性化深さが大きくなる傾向を示した。したがって、長期材齢

表 1 使用材料

材料名	材料の種類	記号
セメント	普通ポルトランドセメント 比重3.16	OP
細骨材	霞ヶ浦産陸砂 F.M.2.60 表乾比重2.59 実積率65.7%	S
粗骨材	筑波産砕石2005 表乾比重2.70 実積率60.8%	G
混和剤	高性能AE減水剤	ポリカルボン酸系
	AE剤	ポリオキシエチレンアルキルエーテル系
	増粘剤(V) (分離低減剤)	セルロース系

表 2 配合条件

配合	W/C (%)	s/a (%)	単用量 (kg/m ³)				SP (C×Wt%)※	AE (C×Wt%)※	V	
			W	C	S	G			種類	(kg/m ³)
OP-SF	50	51.1	185	370	865	861	2.3	0.013	SF	0.4

※セメントに対する重量比

表 3 型枠・剥離剤
および養生条件

測定面	型枠・剥離剤条件	養生条件
1	透水	シート養生
2	透明	シート養生
3	透明	加熱養生
4	透明	シート養生
5	透水	シート養生
6	合板C	シート養生
7	合板D	シート養生
8	合板B	シート養生
9	合板A	シート養生
10	合板A	加熱養生
11	合板A	シート養生
12	合板B	シート養生
13	合板D	シート養生
14	合板C	シート養生

※合板A～Dは合板型枠に対し下記の剥離剤を使用
合板A: 鉱油系低粘度、合板B: 鉱油系中粘度、
合板C: 鉱油系高粘度、合板D: 水溶性

表 4 中性化深さ測定結果

測定面	中性化深さ (mm)
1	1.0
2	1.2
3	1.7
4	1.4
5	1.1
6	3.9
7	1.7
8	3.9
9	2.3
10	3.1
11	2.4
12	4.9
13	0.9
14	2.6

キーワード 中性化，長期材齢（22 年），高流動コンクリート，暴露環境，養生

連絡先 〒300-2622 茨城県つくば市要 36-1 青木あすなろ建設（株）技術研究所 材料研究部 TEL 029-877-1116

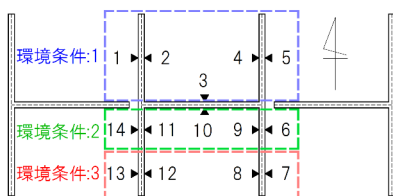


図2 環境条件の設定

を経過したコンクリート構造物の中
性化深さは、型枠・剥離剤条件や養
生条件の施工条件の違いによるもの
だけではなく、放置された環境条件
の影響も受けると考えられる。

4. 促進中性化試験結果¹⁾との比較

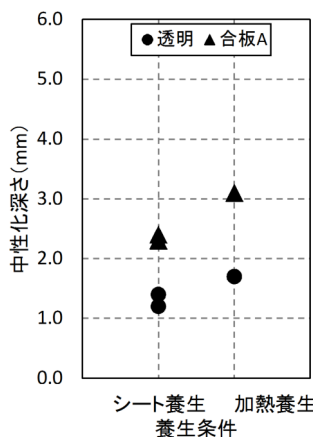
促進中性化試験より得られた中性化速度係数と本報告において測定した中性化速度係数を図5に示す。促進中性化試験結果は、既往文献¹⁾より引用した。促進中性化試験用供試体は表1、2に示す材料および配合にて作製し、養生は、シート養生、加熱養生の2通りの方法にて実施した。促進中性化試験は、二酸化炭素濃度5%、温度20℃、相対湿度60%の環境条件に供試体を静置し、促進材齢26週までの中性化深さを測定した。

図5より、促進中性化試験および材齢22年が経過した壁構造模擬供試体における中性化速度係数は、どちらもシート養生より加熱養生の方が大きくなる傾向を示した。しかし、シート養生に対する加熱養生の中性化速度係数の比は、促進中性化試験では2.45倍、材齢22年が経過した壁構造模擬供試体では型枠・剥離剤条件が透明の場合は1.30倍、合板Aの場合は1.29倍となり、促進中性化試験結果に比べ材齢22年が経過した壁構造模擬供試体では養生方法の違いによる影響は約0.5倍程度であった。したがって、今回の実験の範囲では、22年経過した長期材齢の場合、施工条件の違いによる中性化への影響は小さくなると言える。

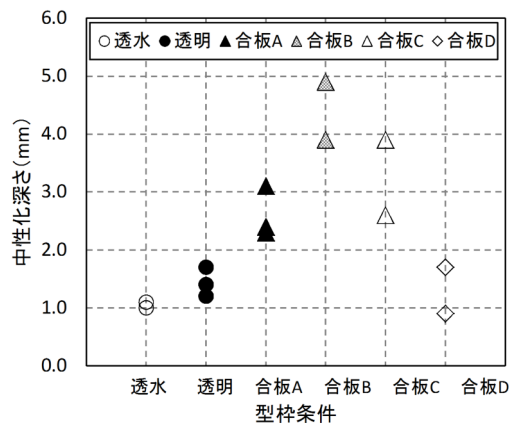
5. さいごに

本報告において、材齢22年が経過した壁構造模擬供試体の中性化深さを測定したところ、長期材齢を経過したコンクリート構造物の中性化深さは、施工時の型枠・剥離剤条件や養生条件の違いだけでなく、放置された環境条件の影響を複合的に受けることを示す結果が得られた。また、促進中性化試験結果との比較より、材齢が長期になると施工条件の影響が小さくなると言える。

参考文献 1) 牛島栄, 舟川勲: 寒中時養生方法が各種混和材料を用いた高流動コンクリートの諸性状に及ぼす影響, 材料, 53巻 10号, pp.1083-1090, 2004.



(a) 養生条件



(b) 型枠・剥離剤条件

図3 中性化深さへの施工条件の影響

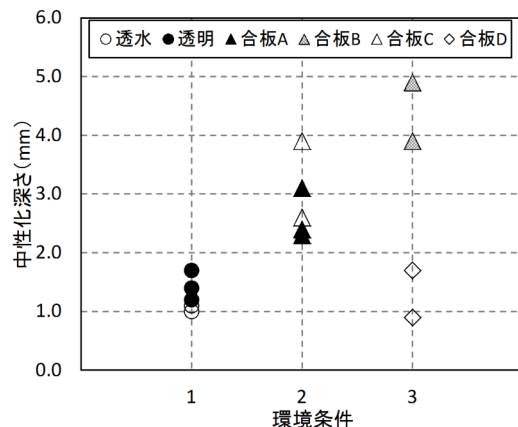


図4 中性化深さへの環境条件の影響

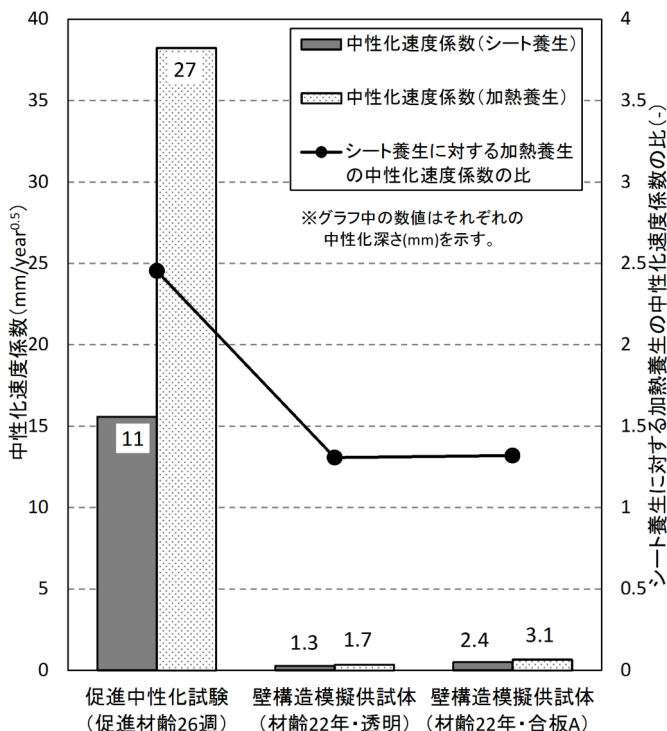


図5 養生条件の違いによる中性化速度係数