

◆コンクリートの耐凍害性と細孔

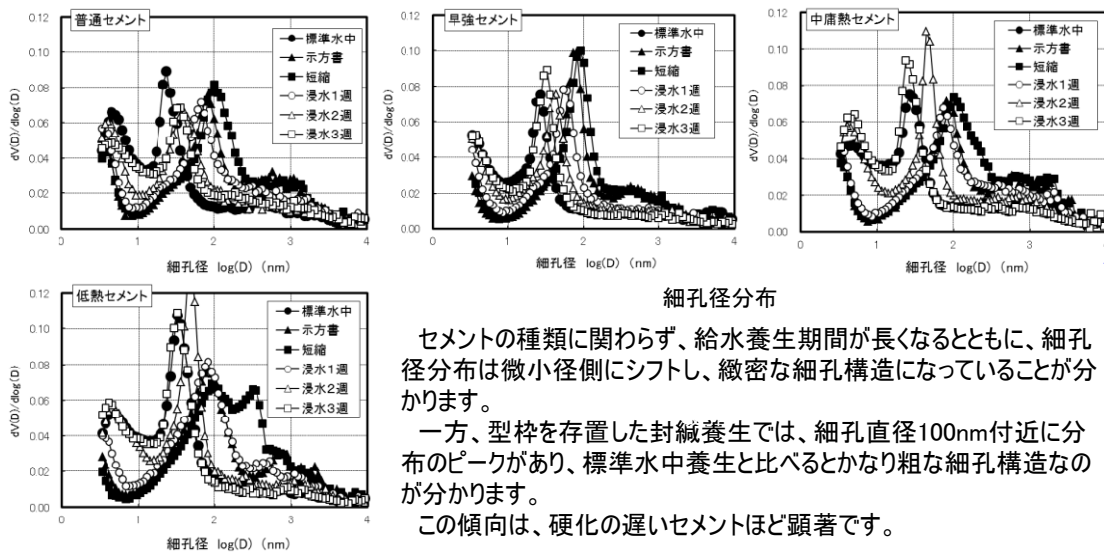
ACNewsNo.6において水中養生と同じ湿潤養生条件を満たすアクアカーテンを1週間適用することによって、凍結融解抵抗性は大幅に向上することを報告しました。ここでは、その理由として、細孔構造に関する試験結果を紹介します。

◆細孔径分布の測定

- ・4種類のポルトランドセメントを用いたW/C=55%のコンクリートの圧縮強度および細孔径分布(水銀圧入式ポロシメータ)を測定しました。
- ・養生方法は、①標準水中、②示方書(示方書に示される湿潤養生期間の標準日数まで型枠を存置(封緘)、セメントの種類によって封緘の日数は異なります。③短縮(60%)とは標準日数の6割で型枠を取り外し、その後所定養生を行いました。④給水養生は水中養生期間を1週間、2週間、3週間としました。

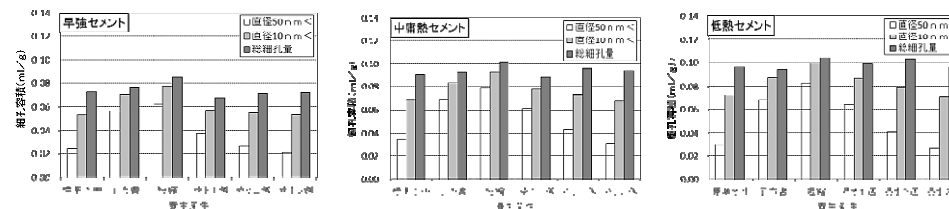
養生方法		コンクリートの配合										
養生方法	材齢	セメント種類	スラブ厚(cm)	空気量(%)	水セメント比 W/C (%)	細骨材率 s/a (%)	単位量 (kg/m ³)	水	セメント	細骨材	粗骨材	混和剤 (%)
標準水中	1 9 5 10(3+7) 17(3+14) 24(3+21)日	普通	8.0	4.5	55.0	43.1	157	286	802	1073	1.0	
示方書	封緘 20℃, 相対湿度60%	早強	2.0	1.5	42.9	159	289	794	1073	1.0		
短縮(60%)	封緘 20℃, 相対湿度60%	中庸熟	2.0	1.5	43.5	156	284	813	1073	1.0		
浸水養生	7日 封緘 水中7日 20℃, 相対湿度60%	低熱	2.0	1.5	43.7	154	280	821	1073	1.0		
	14日 封緘 水中14日 20℃, 相対湿度60%											
	21日 封緘 水中21日 湿度60%											

◆細孔径分布は養生条件に影響されます



◆養生条件によって細孔容積は変化します

養生条件と総細孔容積、細孔直径10nmおよび50nm以上の細孔容積の関係を図示すると、型枠存置による封緘養生では50nm以上の細孔容積が増加するのに対し、給水養生の期間を延長すると50nm以上の細孔容積が低下しているのが明確に見られます。

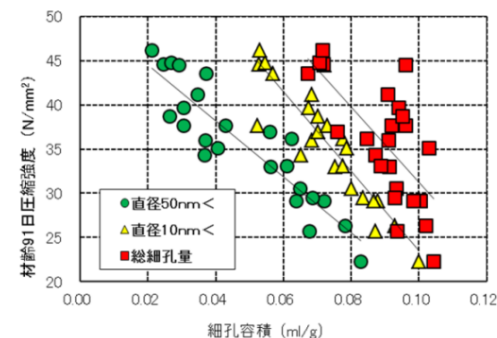


養生条件と細孔容積の関係

◆圧縮強度は細孔構造の影響を受けています

細孔径毎の細孔容積と圧縮強度の相関性は見られるが細孔径10nm以上の細孔容積(△)の細孔容積との相関が高いことが分かります。

このことから総細孔容積は養生方法の影響は小さいが、直径50nm以上の細孔が減少し、直径10nm以上の細孔が多くなる養生方法がコンクリートの品質向上に結び付いていると言えます。



◆まとめ

示方書養生では標準水中養生より粗な細孔構造となりますが、給水養生することで緻密な細孔となり、その傾向は低発熱型のセメントほど顕著です。特に10nm以上の細孔容積は給水養生期間の延長とともに低下し、3週間程度の給水養生で標準水中養生とほぼ同等となります。細孔容積の減少とともに圧縮強度も増加し、10nm以上の細孔容積との相関が高くなっています。