

◆コンクリートにとって凍害とは

コンクリート中の水分が凍結融解を繰り返し、ひび割れが発生したり、表層部がはく離したりして、表層に近い部分から破壊、次第に劣化していく現象です。

コンクリートの耐凍害性の向上を図る方策には、①AEコンクリートとする、②水セメント比をなるべく小さくする、③良質の骨材を用いること、に加え十分な湿潤養生を行い、緻密な組織をつくるのが大切であると言われています。ここでは湿潤養生の大切さを明らかにしました。

◆コンクリートの耐凍害性の判断は相対動弾性係数

コンクリートの耐凍害性は、JIS A 1148「コンクリートの凍結融解試験方法」によって求めた相対動弾性係数によって判断されます。

$$\diamond \text{相対動弾性係数 } P_n = \frac{\text{凍結融解 } n \text{ サイクル後のたわみ振動の一次共鳴振動数}}{\text{凍結融解 } 0 \text{ サイクルにおけるたわみ振動の一次共鳴振動数}}$$

相対動弾性係数の最小限界値は気象条件、断面の大きさ、構造物の露出状態などによって異なりますが、90%以上の場合には照査が不要とされています (RC示方書8.4.1 凍害に対する照査)

◆凍結融解試験方法条件

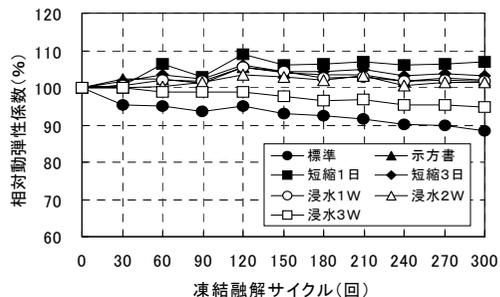
コンクリートの配合

W/C	s/a	単位量 (kg/m ³)				
		水	セメント	細骨材	粗骨材	混和剤
(%)	(%)					
55.0	43.1	157	286	802	1073	2.86

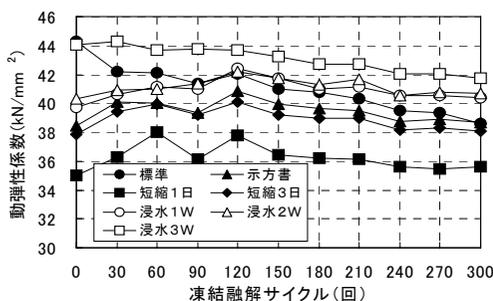
養生方法

名称	養生方法
標準水中	標準水中養生 (20℃)
示方書	5日後脱型一気中 (20℃、相対湿度60%)
短縮1日	1日後脱型一気中養生
短縮3日	3日後脱型一気中養生
浸水1週	3日後脱型→標準水中1週間→一気中養生
浸水2週	3日後脱型→標準水中2週間→一気中養生
浸水3週	3日後脱型→標準水中3週間→一気中養生

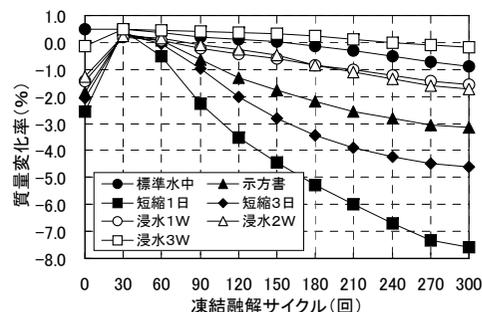
◆耐凍害性は養生条件に影響される



養生方法が異なっても相対動弾性係数の低下はさほど大きくない。しかし……

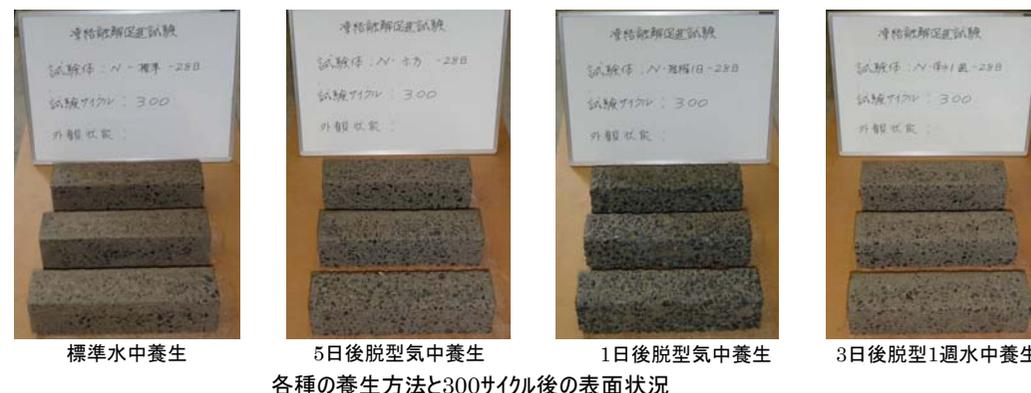


個々の養生を行った供試体の動弾性係数自体は養生方法の影響を大きく受けており、1日もしくは3日後に脱型した供試体の品質は低下しています。

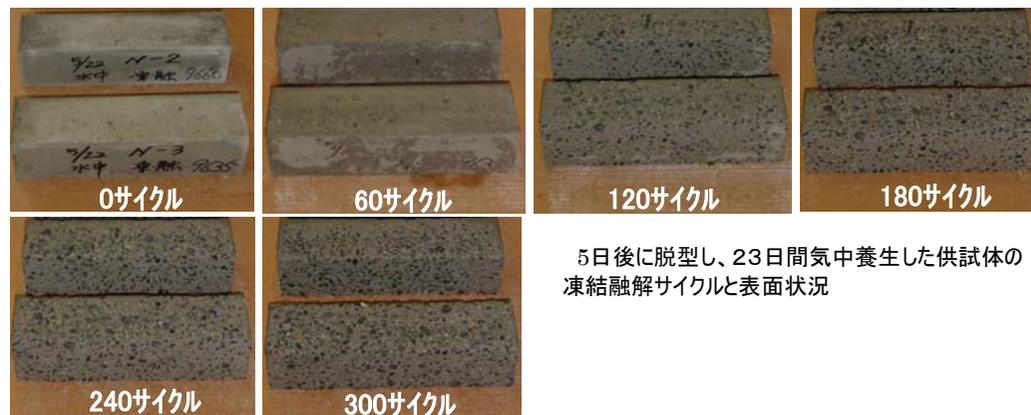


凍結融解サイクルと質量減少率を見ると、初期の湿潤養生が不足すると質量減少率は大きくなります。

脱型後1週間水中養生すると耐凍害性は向上します。



各種の養生方法と300サイクル後の表面状況



5日後に脱型し、23日間一気中養生した供試体の凍結融解サイクルと表面状況

RC示方書に示される湿潤養生期間の標準日数5日後に脱型し、その後23日間一気中養生した供試体について凍結融解試験を行った後の表面写真です。

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いたします。