

乾・湿繰返し作用を受けた コンクリートの耐久性について

東北工業大学 正会員○高橋 正行

〃 〃 外門 正直

〃 〃 志賀野 吉雄

1. まえがき

コンクリートの耐久性向上が望まれる今日、コンクリートの劣化要因解明が重要視されている。

本研究は、乾・湿繰返しを受けたコンクリートが凍結融解作用に及ぼす影響を調べたものである。

2. 実験概要

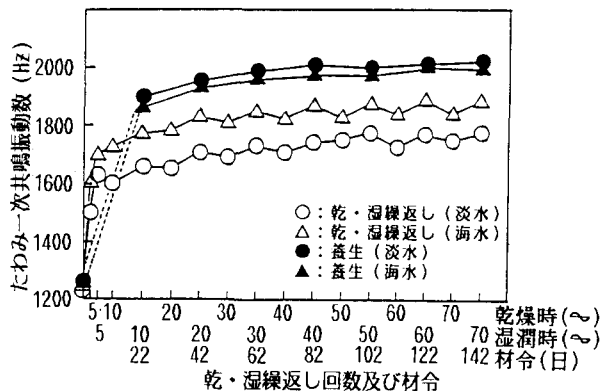
実験に用いたセメントは、東北開発社製普通ポルトランドセメント（比重3.16）、細骨材は川砂（比重2.52）、粗骨材は砕石（比重2.87、最大寸法25mm）で、水セメント比55%、空気量4.0 ± 0.5%のAEコンクリートとした。コンクリートの配合は、表—1に示す。供試体は10×10×40cmの角柱供試体とした。供試体は材令2日で脱型し、ただちに、乾・湿繰返し（50±2℃，10%RH以下で24時間乾燥した後、淡水および海水20±2℃で24時間浸漬する工程を1サイクルとする）を10・30・50・70サイクル、また、材令22・62・102・142日まで養生（淡水及び海水20±2℃）を行った。乾・湿繰返しを行った供試体は、1サイクル毎に乾燥時と湿潤時のたわみ一次共鳴振動数と質量を測定した。養生を行った供試体については上記の測定を10サイクル毎に行った。所定の乾・湿、養生終了後、急速凍結融解試験（JSCE—1986）を行った。急速凍結融解試験においては、30サイクル毎にたわみ一次共鳴振動数と質量を測定し、相対動弾性係数と質量減少率を求めた。

3. 実験結果及び考察

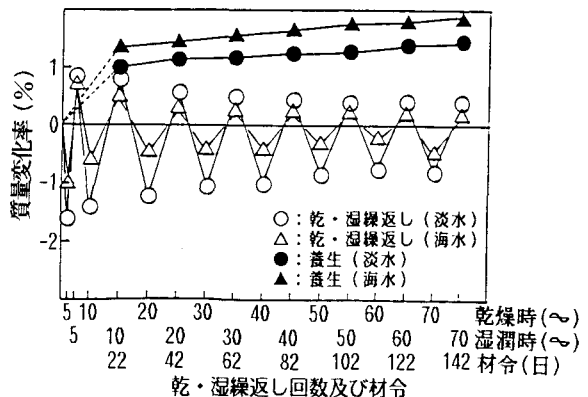
図—1は、乾・湿繰返し回数及び材令とたわみ一次共鳴振動数の関係を示したものである。養生及び乾・湿繰返しを行ったものとも乾・湿繰返し10サイクルぐらいまでたわみ一次共鳴振動数がいちぢるしく増加したが、それ以降はほぼ安定した。また、養生した場合の方が乾・湿繰返しを行った場合よりたわみ一次共鳴振動数が大きく、

表—1 コンクリートの配合

W/C	s/a	Airの範囲 (%)	スランパの範囲 (cm)	単位量 (Kg/m ³)				測定値		
				W	C	S	G	Air (%)	スランパ (cm)	繰り上がり 温度 (℃)
55	38	4.0 ± 0.5	8 ± 1	175	318	655	1217	4.2	8.0	22.0



図—1 乾・湿繰返し回数及び材令と
たわみ一次共鳴振動数の関係



図—2 乾・湿繰返し回数及び材令と質量変化量の関係

海水で乾・湿繰返しした方が淡水で行った場合よりたわみ一次共鳴振動数が大きくなっている。

図-2は、乾・湿繰返し回数及び材令と質量変化率の関係を示したものである。乾・湿繰返しに関しては、淡水が海水より乾燥時と湿潤時における質量変化率の差が大きく、養生に関しては、海水が淡水より質量変化率が大きくなっている。

図-3は、淡水での養生及び乾・湿繰返し後における凍結融解試験回数と相対動弾性係数を示したものである。養生したものに比べて乾・湿繰返しの方が相対動弾性係数の減少が著しかった。

図-4は、海水での養生及び乾・湿繰返し後における凍結融解試験回数と相対動弾性係数の関係を示したものである。乾・湿繰返し10・30サイクルは、養生に比べて相対動弾性係数の減少が大きかったのに対し、乾・湿繰返し50・70サイクルは養生に比べて相対動弾性係数の減少が小さくなっている。

図-5は、淡水での養生及び乾・湿繰返し後における凍結融解試験回数と質量減少率の関係を示したものである。乾・湿繰返しをしたものは養生したものに比べて質量減少率が大きく、乾・湿繰返し回数が少ないほど減少率は大きくなっている。

図-6は、海水での養生及び乾・湿繰返し後における凍結融解試験回数と質量減少率の関係を示したものである。養生したもの（材令22日を除く）は、乾・湿繰返しのものに比べて質量減少率が大きくなっている。

以上の実験結果より、淡水で乾・湿繰返しを受けたのは明らかに凍結融解抵抗性に影響を与えることが認められる。養生したものに関しては、淡水中養生が海水中養生より多少凍結融解抵抗性があることが認められる。また、淡水・海水中養生および淡水による乾・湿繰返し後の凍結融解試験におけるコンクリートの表面劣化が全体的表面剥離であるのに対し、海水による乾・湿繰返し後の凍結融解試験においてはポップアウトが発生した部分の局部的劣化が目視観察された。海水中養生（材令62・102・142）後の凍結融解試験での相対動弾性係数に比べて質量減少率が著しく大きく、見掛けよりも質量減少率が大きくなっている。これは、海水中養生でコンクリート表面に生成した約0.5 mmの層により、0サイクル時の質量が見掛けの質量であったためと考えられる。なお、この層を現在分析中である。

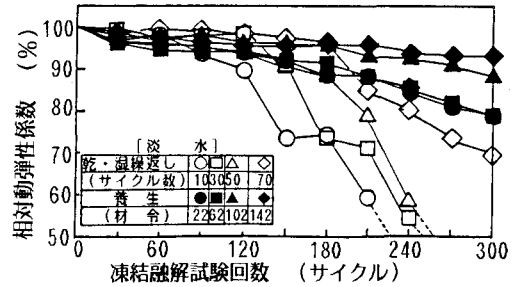


図-3 凍結融解試験回数と相対動弾性係数の関係

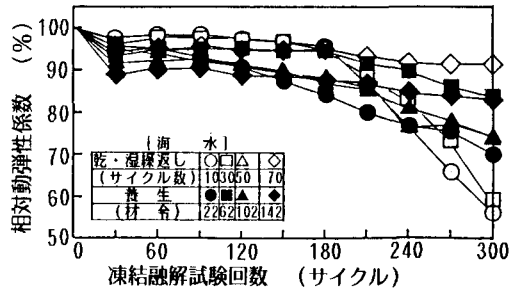


図-4 凍結融解試験回数と相対動弾性係数の関係

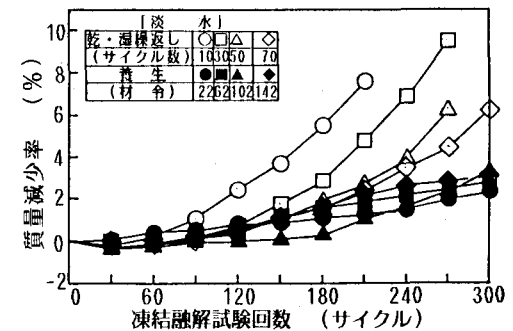


図-5 凍結融解試験回数と質量減少率の関係

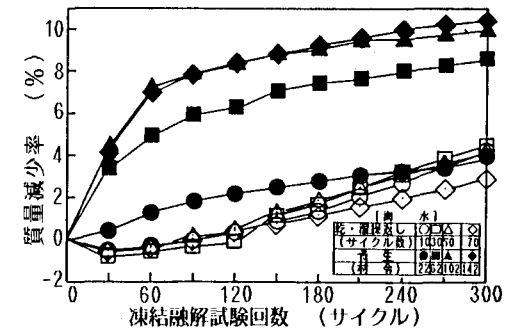


図-6 凍結融解試験回数と質量減少率の関係