

V-32 乾・湿繰返し作用がコンクリートの耐久性におよぼす影響

東北工業大学 学○祖田 章
東北工業大学 正 外門 正直
東北工業大学 正 高橋 正行

1 実験の目的

本研究は、乾燥・湿潤繰返し作用を受けたコンクリートの凍結融解作用に対する抵抗性に、配合及び乾燥・湿潤繰返し作用がどのような影響を及ぼすか検討するため、昨年と異なる配合の供試体を用いて乾燥・湿潤繰返し試験並びに凍結融解試験を行い、過去の実験結果等と比較検討を行ったものである。

2 実験方法

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、白石川産川砂（比重2.52）、粗骨材は、丸森産碎石（比重2.86、最大骨材寸法25mm）で、水セメント比50%、空気量 $5.0 \pm 0.5\%$ のAEコンクリートとした。コンクリートの配合を表-1に示す。

供試体は、 $10 \times 10 \times 40$ cmの角柱供試体とし、打設後材令2日で脱型した後、ただちに乾・湿繰返し（ $50 \pm 2^\circ\text{C}$ 、10%R.H.以下で24時間乾燥し

た後、 $20 \pm 2^\circ\text{C}$ の淡水または海水に24時間浸漬する工程を1サイクルとする）を行い乾燥終了時及び浸漬終了時にたわみ一次共鳴振動数と質量を測定した。

乾・湿繰返しを10・30・50・70及び90サイクル行った後、急速凍結融解試験（JSCE-1986）を行い、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。

比較のため脱型後、淡水及び海水にそれぞれ材令22日、62日、102日、142日及び182日まで浸漬したままの供試体について、浸漬中のたわみ一次共鳴振動数及び質量を測定するとともに、浸漬終了後急速凍結融解試験を行った。（以後、脱型後淡水及び海水に連続浸漬したものについてこれらを『養生供試体』と呼ぶ。）

3 実験結果

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。

全体的に大きな変化はないものの、乾・湿繰返しをしたものは、淡水のほうが海水より若干低い値を示している。

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、海水より淡水の方が乾燥時と湿潤時において、質量変化率の差が大きくなり、養生したものについては、淡水より海水のほうが、質量変化率が大きくなっている。

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)	単位水量 (kg/m ³)	測定値	Air (%)	スランパ (cm)	練り上がり温度 (°C)
	(%)	(%)	(%)	(cm)	W		(%)	(cm)	
本年度	50	37	5.0 ± 0.5	8.0 ± 1.0	170	4.9	8.5	15.5	
昨年度	55	38	4.0 ± 0.5	8.0 ± 1.0	175	4.2	8.0	22.0	

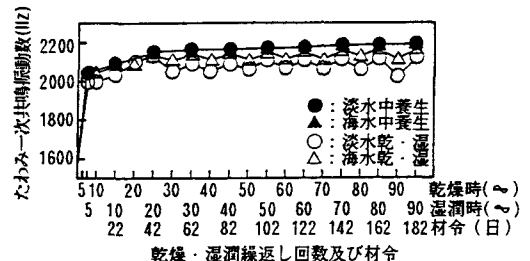


図-1 乾燥・湿潤繰返し回数及び材令とたわみ一次共鳴振動数の関係

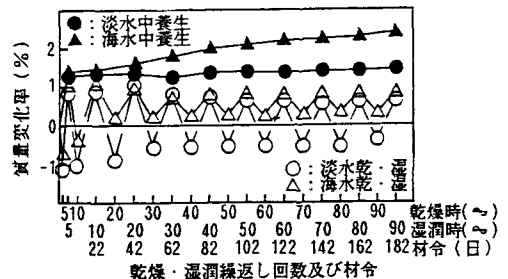


図-2 乾燥・湿潤繰返し回数及び材令と質量変化率の関係

図-3は、淡水で乾・湿繰返し及び養生した後、凍結融解試験を行ったときの質量減少率を示したものである。乾・湿繰返し回数が多くなると質量減少率は大きくなり、乾・湿繰返ししたものと養生したものを比較すると、乾・湿繰返しをしたほうが質量減少率は大きくなる。また、養生したものは、材令を長くしても質量減少率に大きな変化はみられない。

図-4は、海水で乾・湿繰返し及び養生した後、凍結融解試験を行ったときの質量減少率を示したものである。乾・湿繰返しをしたものの質量減少率は、初期に減少してから増加していき、養生したものは初期において急激に増加し、その後緩やかに増加していく。

また、養生供試体の材令が長くなるほど質量減少率も増加する。乾・湿繰返しと養生を比較すると養生したほうが質量減少率が大きい。

図-5は、昨年度と本年度の耐久性指数を示したものである。30サイクル以上の乾・湿繰返しを行なったものについて見ると、昨年度は乾・湿繰返し回数が増加するのに従って耐久性指数が増加しているのに対し、本年度は、淡水乾・湿の50・70サイクルで耐久性指数が低下したが、その他の場合はほぼ横這いであった。養生したものは、昨年度より本年度のほうが耐久性指数が高く安定している。

4 まとめ

これらの実験結果より、養生供試体については淡水養生の方が海水養生よりも劣化が小さいといえるが、乾・湿繰返しを行ったものは、海水乾・湿のほうが淡水乾・湿より劣化が小さいということがわかった。

海水養生が淡水養生に比べ表面の劣

化が激しいのは、養生中に供試体表面に付着した塩等の大部分が剥離するとともにコンクリート表面部分の組織も劣化し共に剥離するためと考えられる。

淡水乾・湿の場合は、50サイクル、70サイクル繰返しをうけたものの耐久性指数が急激に減少したが、これらの理由については不明である。また、海水乾・湿の場合は耐久性指数があまり変化していない。これは乾・湿繰返しによって発生するひびわれに海水中のマグネシウム水酸化物が沈澱して閉塞し、水の浸透が妨げられるためと考えられる¹⁾。

尚、本研究は、東北工業大学 菊池 聡君と武石 耕一君の協力で行ったものである。

(参考文献)

1) A. M. Neville: Properties of Concrete

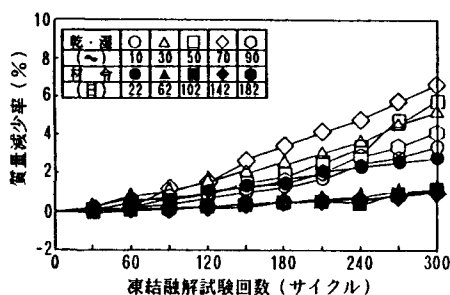


図-3 凍結融解試験回数と質量減少率の関係

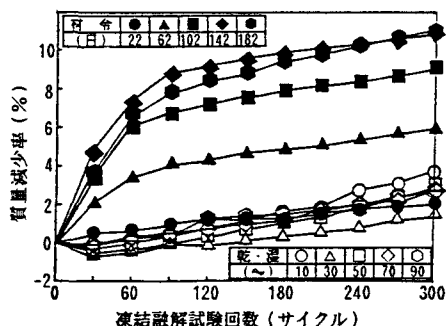


図-4 凍結融解試験回数と質量減少率の関係

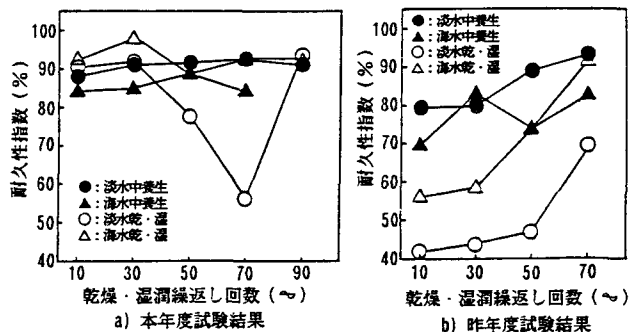


図-5 耐久性指数