

コンクリートの耐凍結融解性に関する一実験

大阪工業大学 正 員 仁 枝 保

1.実験目的 一般にコンクリートは、種々の気象作用を受ける。耐候性で劣化が著しいのは凍害である。凍結融解作用によるコンクリートの劣化については、構成材料と乾湿の影響、部分的な膨張収縮差等が相乗するといわれている。本実験は、水セメント比、空気量、スランプ等を一定にし、構成材料の6～7割を占める骨材の組み合わせによる供試体を作成し、凍結融解試験を行い、それらを用いたコンクリートの耐凍結融解性と表面劣化について検討を行なった。

2.実験概要 1)使用材料および配合 セメントはO社早強ポルトランドセメントを用いた。細骨材は川砂(A),(B)と砕砂を用いた。粗骨材は砕石(A),(B)と川砂利を用いた。細粗骨材とも粒度の均質化を計るため、一旦ふるい分けた後表-1に示す割合で再混合して用いた。A E剤はVinsolのW形を10倍溶液とし、セメント重量の0.02%用い試し練りを行つて調整し

た。コンクリートの配合は、表-2に示す試し練りによつたものを用いた。2)供試体の作成および試験方法 供試体は10×10×40cm曲げ試験用型枠を用い、

JIS A1106に準じてコンクリートを打ち込み作成した。打ち込み後24時間で脱型し、70℃の温水法により24時間促進養生を行い、その後20℃の標準養生を行つた。材令7日に凍結融解試験を開始した。試験は、ASTM C666 急速凍結融解に対するコンクリートの抵抗試験法：方法Aに準じ(株)マルイMIT-1682-2型機を用いて行つた。凍結融解の試験サイクルは、-18℃～+5℃の供試体中心温度センサーによつて自動運転され、それらの速度は1サイクル3時間40分で行つた。測定は、ほぼ30サイクル毎に、表面剝離物の回収と供試体重量および一次共鳴たわみ振動数を300サイクルまで行つた。

Tamotsu NIEDA

表-1 骨材割合と供試体本数、骨材データ、再混合率

施	粗 骨 材	細 骨 材	供試体数	予備数
1	砕石(B)	砕 砂	3	2
2	砕石(B)	川砂(A)	3	2
3	砕石(B)	川砂(B)	3	2
4	砕石(A)	砕 砂	3	2
5	砕石(A)	川砂(A)	3	2
6	砕石(A)	川砂(B)	3	2
7	川砂利	川砂(A)	3	2

砕石(B)：比重2.58,吸水率2.4%,単位容積重量1430kg/m³
 砕石(A)：比重2.70,吸水率1.1%,単位容積重量1630kg/m³
 川砂利：比重2.56,吸水率0.8%,単位容積重量1610kg/m³
 砕 砂：比重2.60,吸水率1.1%,粗粒率2.10
 川砂(A)：比重2.58,吸水率1.2%,粗粒率2.96
 川砂(B)：材質およびデータは同じ。CaOを0.2%混和

粗骨材(F,M,7.30)				細骨材(F,M,3.00)			
25~20	20~15	15~10	10~5	5~2.5	2.5~1.2	1.2~0.6	0.6~0.35
5%	25%	65%	5%	10%	20%	30%	40%

表-2 コンクリートの配合 (示方配合)

No	最大 寸法 (mm)	スラン プ (mm)	空気量 (%)	水セメ ント比 (%)	骨 材 率 (%)	単 位 量 (kg/m ³)				
						W	C	S	G	AE剤 (cc)
1					46.0	208	378	746	858	95.3
2					49.1	179	326	846	868	82.6
3					49.1	179	326	846	868	82.6
4	25	8±1	5	55	46.4	209	380	750	899	95.3
5					46.6	178	321	802	964	82.6
6					46.6	178	321	802	964	82.6
7					43.0	179	326	740	973	82.6

3. 試験結果と考察 材令7日の試験開始直前のNo 5の同一バッチ打ち込み円柱供試体から、 262 kg/cm^2 の圧縮強度を得た。図-1には重量変化率を、図-2には相対動弾性係数を、それぞれ凍結融解サイクル数との関係で示した。供試体重量変化率とサイクル数との関係からは、No 5とNo 7の重量変化が大きい。他の5種についてはほぼ同様の傾向を示した。この内No 1～No 3の碎石(B)を用いたコンクリートは、それらでは幾分重量変化が大きいようである。関連して、剝離物の乾燥による重量測定も試みたが、大別して細骨材の種別に分けられ砕砂を用いたコンクリートの粒の大きいモルタルが目立つた。相対動弾性係数とサイクル数との関係からは、No 7, No 2とNo 4の低下が見られ、No 1, No 3は240サイクルから低下し、他のNo 5, No 6と同様な結果を示した。No 7は構成材料として、良好な骨材を用いており骨材とセメントペースト硬化体との結合が不良であつたと思われる。耐久性指数については、本実験で試験終了の300サイクル内ではすべての供試体が崩壊しなかった。耐久性指数は300サイクル時の相対動弾性係数と同値で示される。

各Noの供試体について、図-1と図-2との明らかな相関は認められなかった。AEコンクリートとしたため耐久性は良好であつた。耐久性指数より粗骨材は、川砂利に比べて砕砂(A), (B)が上回つた。砕砂(B)は吸水率が大きいこともあつて、劣化が幾分大きかつた。細骨材は川砂に比べて砕砂が上回つた。しかし川砂(B)は砕砂と同様であつた。表面劣化については、明らかに供試体の打ち込みに関係する劣化が認められた。実際のコンクリートの受ける凍結融解による耐久性と本実験による結果とは相関しないものと推察されるが、凍害耐久性の構成材料の影響について更に実験を行なう必要がある。

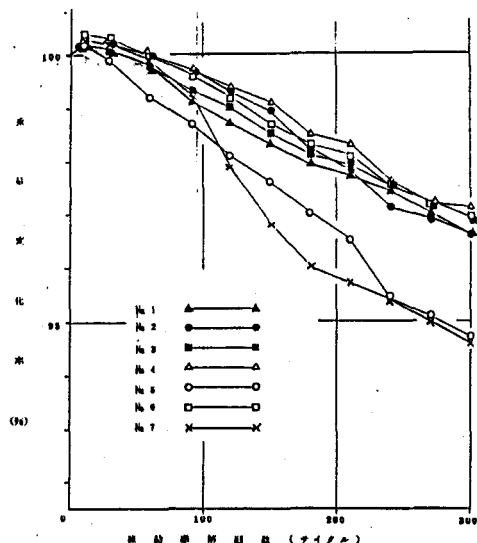


図-1 凍結融解回数と重量変化率の関係

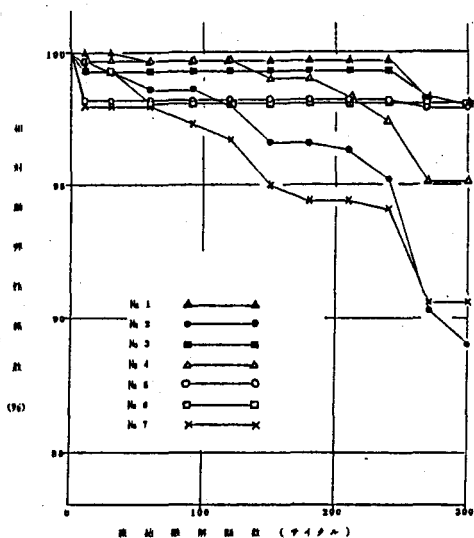


図-2 凍結融解回数と相対動弾性係数の関係