

福岡大学 正員○大和竹史

江本 幸雄

1. まえがき

本報告は乾燥湿潤・凍結融解作用下における普通骨材および人工軽量骨材コンクリートの重量、動弾性係数(E_D)、長さ変化等の性状変化を検討した結果である。乾湿・凍融交互作用はコンクリート構造物が春から秋に乾湿作用を受け、冬期に凍融作用を受けることを想定したものである。

2. 実験方法

使用材料は普通ポルトランドセメント(比重3.16)、海砂(比重2.61、吸水率0.67%)、角閃岩碎石(AM、最大寸法20mm、吸水率0.67%)および人工軽骨(UB、最大寸法15mm、比重1.45、吸水率13.3%)である。コンクリートの配合および強度を表-1、表-2に示す。

実験はシリーズIとシリーズIIからなる。シリーズIは脱型後、材令91日まで20℃水中で養生し急速水中凍結融解試験(ASTM-C666, 3 $\frac{ho}{cycle}$)を実施する場合(連続水中・凍融と称す)と材令28日まで水中養生し乾燥湿潤作用(20℃, 44~100%RH, 12 $\frac{ho}{cycle}$)を材令91日まで与えてから凍融試験を実施する(乾湿・凍融)2通りの場合について検討した。シリーズIIでは、(1)材令28日までの水中養生後、乾湿作用(前記と同条件で10サイクル)と凍融作用(4 $\frac{ho}{cycle}$ で25サイクル)の交互繰返し(乾湿・凍融の繰返し)、(2)材令28日までの水中養生後、乾燥(20℃, 44%RH, 5日間)と凍融作用の交互繰返し(連続乾燥・凍融の繰返し)、(3)材令91日までの水中養生後、凍融試験を連続して行なう(連続水中・凍融)、以上3通りの場合について検討した。測定項目は角柱状試体(75×100×400mm)の重量、動弾性係数(たわみ振動による)および長さ変化(コンタクトタイプストレインゲージによる)である。

3. 実験結果および考察

1) シリーズI

表-1 コンクリートの配合および強度(シリーズI)

Symbol of Concrete	Slump (cm)	Air (%)	W/C (%)	Cement (kg/m)	Compr. Strength at 28 days (kg/cm)
UB-PL	19.5	1.9	53	349	219
AM-PL	6.0	1.8	53	349	307
UB-AE	17.5	11.2	53	296	169
AM-AE	8.5	5.5	53	315	270

表-2 コンクリートの配合および強度(シリーズII)

Symbol of Concrete	Slump (cm)	Air (%)	W/C (%)	Cement (kg/m)	Compr. Strength at 28 days (kg/cm)
UB-PL	5.5	2.5	53	346	291
UB-AE	2.5	4.0	53	325	270

表-3 凍融試験前の動弾性係数の変化

記号	項目	動弾性係数 (10 ⁸ kg/cm ²)	
		材令28日	材令91日
UB-AE	(連続水中)	1.44	1.47
UB-AE	(乾湿)		1.53
AM-AE	(連続水中)	2.64	3.21
AM-AE	(乾湿)		3.05

プレーンコンクリートの実験結果を図-1に示す。

乾湿・凍融では連続水中・凍融の場合に比較して重量百分率、 E_D 百分率の減少が小さく膨張方向への長さ変化

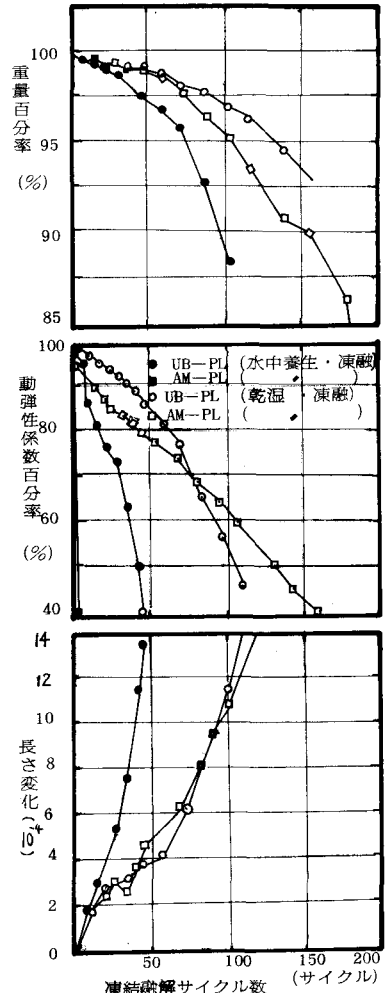


図-1 プレーンコンクリートの実験結果

化が小さい。耐久指数 (DF) は連続水中・凍融の場合、UB-PLで5, AM-PLで30, 乾湿・凍融の場合、UB-PLで56, AM-PLで55である。AEコンクリートの実験結果を図-2に示す。AEコンクリートであるから全般的に良好な耐久性を示している。重量百分率の減少はプレーンコンクリートの場合と同傾向である。 E_d 百分率および長さ変化の結果は普通コンクリートと人工軽骨コンクリートにおいて乾湿作用の耐凍融性に及ぼす影響が相違することを示している。すなわち、普通コンクリートは乾湿作用を受けると耐凍融性が連続水中養生の場合に比較して劣るが、人工軽骨コンクリートは逆に乾湿作用を受けると耐凍融性が増大している。この現象はおもに粗骨材の物理的性質の相違に寄因しているものと考えられる。

2) シリーズII

図-3にシリーズIIの実験結果を示す。AEコンクリートとプレーンコンクリートの耐久性の相違は(1)乾湿・凍融と(2)連続乾燥・凍融の場合にも歴然としている。 E_d 百分率が60%に減少する凍融サイクル数は(3)の連続水中・凍融の場合(図-3には省略)、UB-PLで30, UB-AEで150~215となったが、(1)の場合はUB-PLで220~245(累計)、(2)の場合はUB-PLで210~225であり、UB-AEは(1)(2)とも300サイクルまで60%を下回らなかった。本シリーズより、凍融作用の間に乾湿あるいは乾燥作用が加えられた人工軽骨コンクリートの耐久性は連続水中凍融試験で判定した場合よりかなり良好であることが分かった。

4. あとがき

本実験ではコンクリート供試体は無拘束である。拘束供試体については乾湿および凍融作用時の挙動がかなり相違すると考えられるので検討の必要がある。

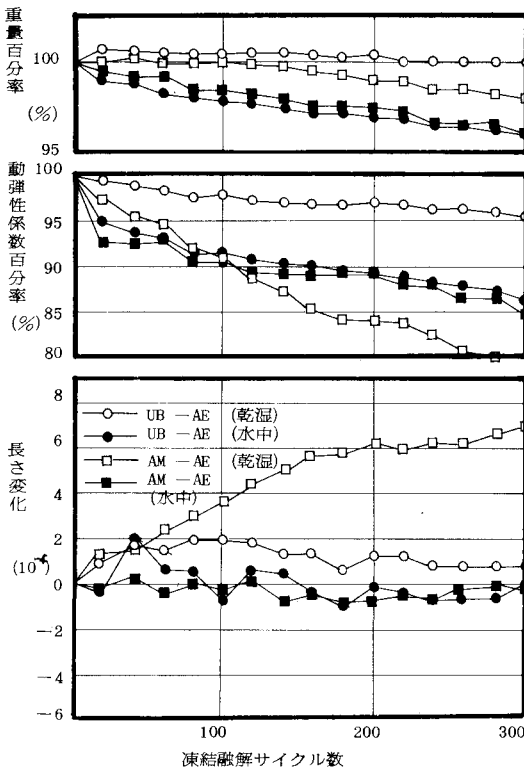


図-2 AEコンクリートの実験結果

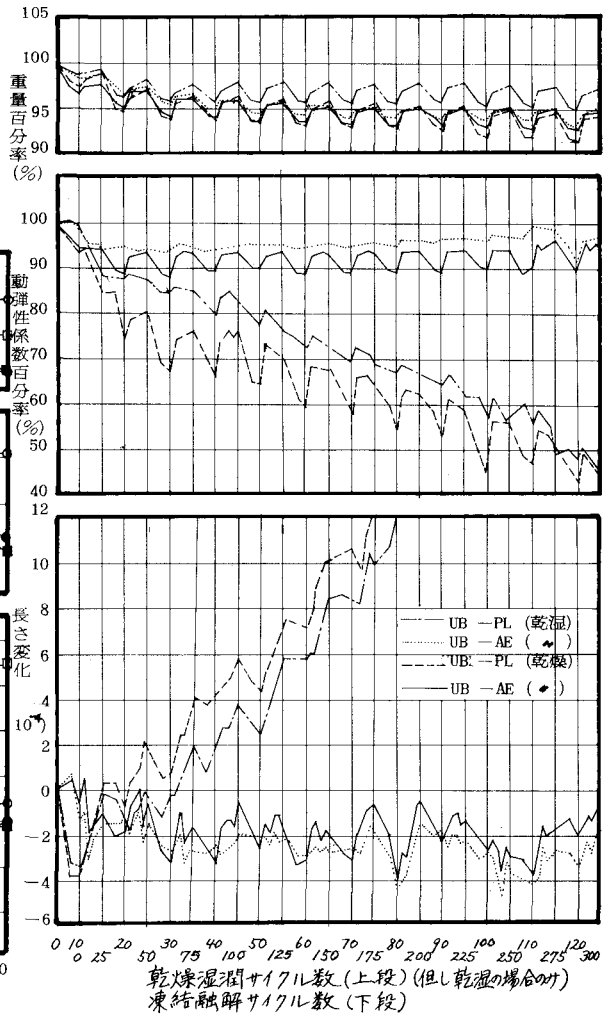


図-3 人工軽骨コンクリートの実験結果