

1. 緒言 構造用人工軽量骨材が我が国において製造されはじめてから10数年を経て、これを用いた軽量コンクリートの諸特性に関する多くの知見が得られてきており、さらに土木構造物への適用も急速にその数を増している。一般に実際構造物の多くは直接外気にさらされ連日温度変化を伴う不規則な乾燥湿潤のサイクルを受けているが、これら環境の複合した作用をコンクリート性状の変化、耐久性などに関連づけて解明することは極めて重要な課題であり、特に軽量コンクリートでは上記観点にた。た研究の必要性は論をまたない。

本報告は上記の複合した作用を受けるコンクリートに関する基礎的研究の一環として、温度一定のもとでの乾燥湿潤サイクルを受ける軽量コンクリートを取りあげ、その長さ変化などの物理的性状および強度性状の変化を室内実験により調べたもので、得られた結果を乾燥および水中養生のそれらと対比検討したものである。

2. 実験の概要 実験に使用したセメントは普通ポルトランドセメントであって、細骨材として川砂(比重2.53, 吸水量2.85%), 粗骨材としては川砂利(比重2.57, 吸水量2.56%), 人工軽量骨材非造粒型S(比重1.29, 吸水量8.65%), 造粒型A(比重1.24, 吸水量5.20%), 造粒型B(比重1.26, 吸水量6.11%)を使用した。使用したコンクリートの配合は表-1に示すとおりでシリーズIでは水セメント比を65, 40%の2種, シリーズIIでは45%のみとした。表中には使用時骨材吸水量を併記した。試験体の形状はシリーズIでは15×15×53cm, シリーズIIでは10×10×40cmの角柱供試体である。コンクリート打設後材令2日で脱枠, 1週まで20±2℃水中で養生を行い、それ以後は各くり返し条件に従って一定の乾湿サイクルを供試体に与え諸測定を行っている。実験にあたり、その乾燥湿潤方法および条件、測定項目などを表-2にまとめて示す。乾湿条件は種々考えられるが、実験上の制限などにより表の様にサイクルを選定した。測定の期間はくり返し乾湿作用による長さの安定短縮量が得られる範囲を考慮しこれを決定した。シリーズIIにおいては供試体は四面をパラフィン処理により防湿したもの(強度測定用), 五面を防湿した5×10×40cmの半断面供試体(ソリ変形収縮測定用), およびシールなし供試体(収縮測定用)を使用した。なお、動弾性係数測定用としてφ10×20cmの円柱供試体を使用した。長さ変化はコンタクト型ストレインゲージを用い埋込長さ3.5mmのチップ上に基長200mmの標点を定め測定を行う。曲げ試験は等分点載荷方式で行い、曲げ破壊後の切片により圧縮強度を算定した。

3. 結果 1)くり返し乾湿の作用を受け、る供試体の動弾性係数は水セメント比、使用骨材、くり返し条件等の相違に拘らず水中養生と乾燥持続の中間にあることか認められた。この結果の一例を図-1に重量変化も含めて示した。これより動弾性係数、重量変化ともくり返しの初期には最も大きな変化を示し、サイクルを経るごとに乾燥時、湿潤時の差が漸減する事かわかる。本実験の範囲内では乾燥～水中のサイクルを受ける場合、相対動弾性係数はすべて1以上の値に収れんし、乾燥～湿潤(RH.90%)では上記値と乾燥持続の中間となつた。これは乾燥時のRHが50%程度のくり返

シリーズ	粗骨材	水灰比 (mm)	配合割合				単位量(kg/m ³)				使用時骨材 吸水量
			W/C	砂利	S/A	単位量	W	C	S	G	
I	川砂利	15	65	150	458	200	309	792	947		2.56 %
			40	85	408	180	450	680	996		
	S	15	65	135	448	200	309	769	564		11.3 %
			40	60	398	180	450	658	585		
	B	15	65	140	448	200	309	769	533		7.65 %
			40	70	398	180	450	658	553		
II	S	15	45	80	403	186	414	671	558	10.1 %	
	A	15	45	85	403	180	401	681	522	5.2 %	

表-2

シリーズ	乾燥湿潤くり返し条件, 方法	測定事項	測定期間	供試体状態
I	1) 乾燥2日水中1日 2) 乾燥1日水中2日 3) 乾燥7日水中7日 4) 乾燥(RH.50%, 21±1℃) 5) 水中(20±2℃)	1) 重量変化 2) 動弾性係数 3) 長さ変化	10 週	シールなし
II	1) 乾燥2日湿潤1日(RH.90%, 21±1℃)-部水中1日 2) 乾燥(RH.50%, 21±1℃) 3) 水中(20±2℃)	1), 2), 3) と同じ 4) 曲げ強度, 圧縮強度	目標 20 カ月 以上	強度用四面 シール, 長さ用 五面シールなし バシールなし

しひはコンクリート中に評価できるほどの耐久性の低下はない事を示すものと考えられるが、今後、試験方法、期間を含め検討したい。

2) 軽量コンクリートのくり返し乾湿作用による残留変形量は普通コンクリートよりやや小な。また、骨材吸水量の小さなものほど大きな残留変形を生じるようであり、サイクル条件としては2日乾燥～1日湿潤が最も大きな残留変形となつた。これらを図-2に示す。上記結果は、乾湿くり返し作用による水分移動が比較的コンクリート表面近くに限定されること、コンクリートの吸湿の程度は使用骨材に大きく依存することなども考え合わせると説明可能となる。残留変形は普通コンクリートではかなり早い時期に安定する傾向がみられるが、軽量コンクリートではある値までは比較的速やかに収縮が進行し、その後サイクル数の増加とともに少しずつ残留値は増す傾向にあるが、

シリーズIの結果では、7～7のサイクルを除けばおよそ60日程度で安定残留値を示した。この残留ひずみの安定に関して大抵は表層のセメントケルの核から水分が滲出して、内部水分が蒸発していくためとしているが、炭酸化による影響も相当にあるものと推察される。

3) シリーズIIではくり返し乾湿の作用が強度に及ぼす影響を検討した。図-3は水中養生材令1週の圧縮強度を1とした時の各サイクルにおける強度増加割合を示したもので、サイクル数の増加とともに強度は増大するが水中養生と比較すれば増加割合が初期では小さく、15サイクル近くでも後者より最大10%程度の低下が認められた。図-4は乾湿サイクルの湿潤終了時の曲げ強度をソリ変形供試体の表面ひずみと関連させ示したもので、これよりくり返し乾湿作用を受ける場合にも、湿潤条件により程度は異なるが乾燥持続と同じく強度低下を生じ、低下量も後者と同程度近くなる場合もあること、強度回復が後者より遅く、16サイクル程度を経てもまだいく分低下の様相を示すことなどが認められる。これに関してはさらに長期の実験を実施する予定であるが、いさ

れにせよ上記傾向は注目すべき結果と考えられる。

終りに本研究に協力を頂いた本校学生鎌田一博、畠山公一の両君に厚く御礼申し上げます。

参考文献；大英文庫、コンクリートの加温乾燥のくり返しによる残留変形につい、土木学会46号、p.32、

図-1

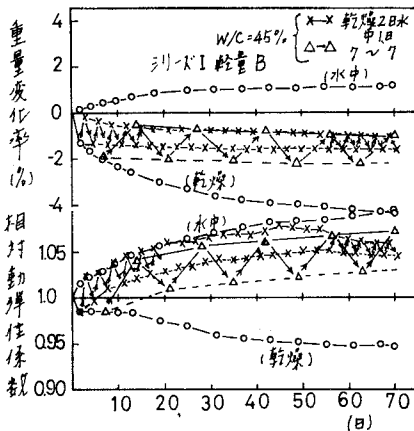


図-2

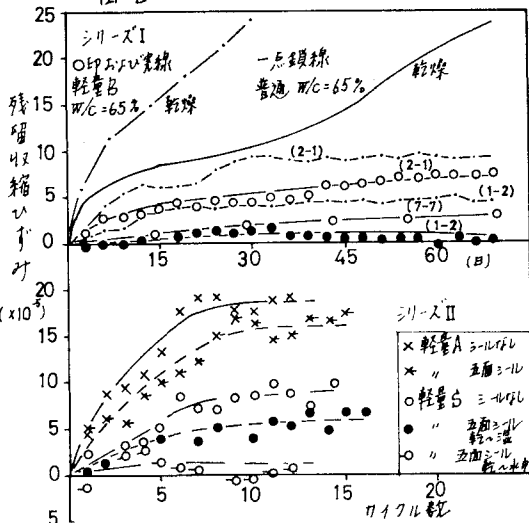


図-4

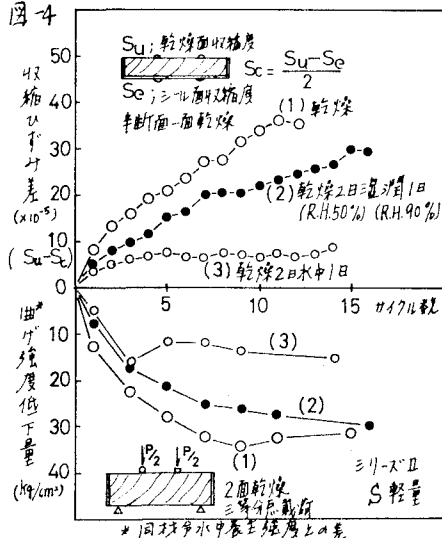


図-3

