

東大生産技術研究所

正員 小林一輔

全 上

正員 伊藤利治

1. はしがき

人工軽量骨材コンクリートを乾燥させると、その曲げ及び引張強度の低下が河川骨材コンクリートに比べて著しく大きくなることについては、すでに *Shiedeler*¹⁾・*Hanson*²⁾等により指摘されているところであり、著者らも膨張収縮を用いたコンクリートについてこのことを確認している³⁾。この原因については現在のことろ、コンクリートの乾燥過程において内部に生ずる Moisture gradient の特性が河川骨材コンクリートと異なり、これによってひまおこされる内部応力がより大きくなるためという見方が一般的である。¹⁾この問題に関しては今後なお多く検討を要するものと考えられるが今回は吸水量、製造原料及び製造方法の異なる4種の人工軽量骨材を用いてその実験を行ない、人工軽量骨材コンクリートを乾燥させた場合の曲げ及び引張強度の低下は、人工軽量骨材の種類によらずほぼ同程度に生ずることを確認するとともに、乾燥が圧縮強度に及ぼす影響についても実験によりこれを明らかにした。

2. 乾燥が圧縮、曲げおよび引張強度におよぼす影響

実験に用いた軽量骨材コンクリートはすべて粗骨材のみを軽量骨材を使用し、細骨材には川砂を用いたものである。コンクリートは打込後1週間水中養生を行なったのち、湿度45±3%、温度20°Cの恒温恒湿空乾燥器で同乾燥させ、強度試験を実施した。試験方法はJIS K 準じて行なった。実験結果は表-1に示す通りで、これより人工軽量骨材コンクリートを乾燥させた場合、その引張強度は水中養生の場合の約60~80%、曲げ強度は約40~60%程度まで低下し、これらの低下の度合は使用した人工軽量骨材の種類によって大きい差が認められず、むしろコンクリートの配合による差の方が顕著であることがわかる。図-1はそれぞれ吸水量の比較的大きい軽量骨材と、吸水量が河川骨材とほぼ同程度に小さい軽量骨材を用いたコンクリートについて、乾燥期間と曲げ強度の低下の関係と比較したものである。これをみると乾燥によって曲げ強度の低下が最も大きくなる時期は、骨材の吸水量によって異なり、吸水量の大きい骨材を用いたコンクリートでは上記の時期が吸水量の小さいものより遅れることを示している。図-2、図-3はそれぞれこれらのコンクリートの重量減少率及び乾燥収縮の測定結果を示したもので、いずれも骨材の吸水率との関連が認められる。

図-4は乾燥によって人工軽量骨材コンクリートの圧縮強度がどのように変化するかを調べたもので、供試体の養生及び乾燥条件は表-1の場合と同様である。またコンクリートはすべて $\gamma_c = 0.4$ のものを用いた。図-4をみると、いずれの骨材を用いたコンクリートでも材料13週間程度までは、乾燥により大きい強度の変化が認められないが、それ以降は用いた人工軽量骨材の種類によって傾向を異にし、とくに吸水量が著しく大きい人工軽量骨材コンクリートでは材料1年まで乾燥させても、圧縮強度がほとんど水中養生の場合と変わらない結果となっていることが注目される。以上の結果を総合すると、人工軽量骨材コンクリートを乾燥状態においた場合の圧縮、曲げおよび引張強度の変化に影響を及ぼす要因としては、骨材の吸水量のほか人工軽量骨材の多孔質組織構造に帰因する諸性質を

あわせて考慮する必要があると考える。

表-1 曲げおよび引張強度におよぼす乾燥の影響

種別	吸水率 (%)	変位率 (%)	圧縮強度 (kg/cm ²)			引張強度 (kg/cm ²)			曲げ強度 (kg/cm ²)		
			水中4W	水中1W	乾燥3W	水中4W	水中1W	乾燥3W	水中4W	水中1W	乾燥3W
膨張型膨張	7.28	35	424	423	1.00	244	219	0.75	513	206	0.40
		40	405	388	0.98	319	239	0.75	532	217	0.41
		45	388	386	1.00	279	204	0.73	516	210	0.41
		50	336	332	0.99	274	200	0.73	481	262	0.54
		60	260	247	0.95	257	215	0.84	417	263	0.64
造粒型膨張	2.13	35	410	372	0.91	329	205	0.63	607	238	0.39
		40	382	389	1.02	319	190	0.60	563	219	0.39
		45	399	385	0.97	335	224	0.67	533	229	0.54
		50	331	341	1.03	292	185	0.63	511	237	0.64
		60	318	278	0.87	274	174	0.64	451	243	0.55
焼成型膨張	2.80	35	405	397	0.98	368	254	0.69	566	274	0.48
		40	404	395	0.98	365	259	0.71	548	295	0.54
		45	394	392	1.00	333	235	0.71	525	274	0.52
		50	347	348	1.00	311	242	0.78	501	255	0.51
		60	274	275	1.00	264	224	0.85	437	263	0.61
河川骨材	1.34	35	514	523	1.02	380	300	0.79	572	285	0.50
		40	442	452	1.02	380	320	0.84	541	331	0.61
		45	396	423	1.07	330	250	0.76	511	309	0.60
		50	372	413	1.11	290	230	0.79	493	304	0.62
		60	372	413	1.11	290	230	0.79	493	304	0.62

図-1 乾燥期間と曲げ強度の低下

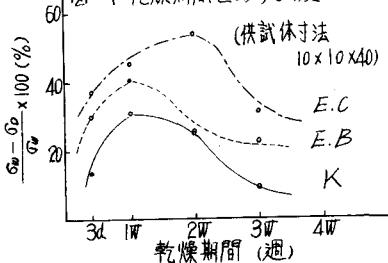
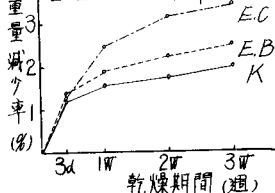


図-2 重量減少率



参考文献

1. Shiedler, J. J. Proc. A.C.I., Vol. 54, 1957, pp. 299~328
2. Hanson, J. A. Proc. A.C.I., Vol. 58, 1961 pp. 1~37
3. 丸安・小林・伊藤 コンクリートライブラリーオ10号, 1964 pp. 25~28
4. 長滝重義 東大工学部土木工学科論文集録オ1輯 1964
5. 小林・伊藤 セメント・コンクリート, No 227, 1966 pp. 11~13

図-4 各種コンクリートの乾燥時における圧縮強度

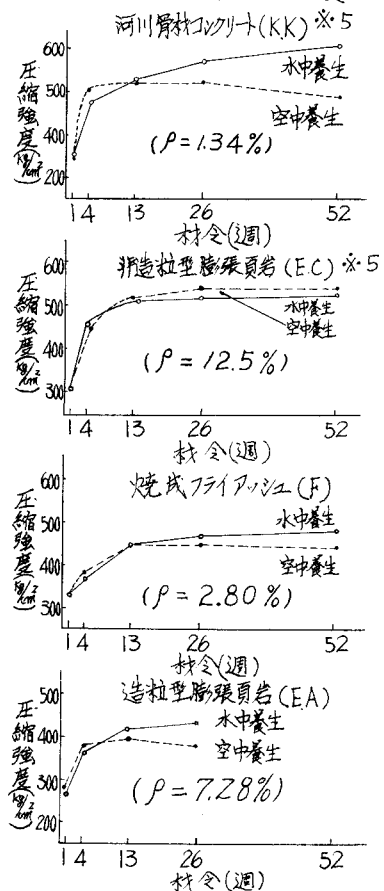


図-3 乾燥収縮

