

鳥取大学工学部 正員 西林新蔵

大阪セメント株式会社 " O片岡宏治

三井金属鉱業株式会社 " 清水 昭

1. まえがき

人工軽量骨材コンクリートについての従来の研究のほとんどは、その物理的性質に関するものであって化学的侵食作用に関する研究は少ないようである。本報告では海水等に含まれている硫酸塩溶液に対する人工軽量骨材コンクリートの耐久性を検討する目的で、2種類の人工軽量骨材を用い、動弾性係数、供試体重量、圧縮強度について普通骨材コンクリートと比較しながら検討を行なった、1年間にわたる実験の報告である。

2. 実験概要

セメントは普通ポルトランドセメントおよび高炉セメントC種を用い、骨材には造粒型人工軽量粗骨材（ライオナイト）、非造粒型人工軽量細粗骨材（メサライト）および川砂、川砂利を用いた。

骨材の性質およびコンクリートの配合を表

1〜3に示す。硫酸塩溶液としては硫酸ソーダ（20%）と硫酸マグネシウム（20%）の1:1混液を用いた。供試体保存条件は成形後、1) 標準養生を継続する、2) 1週間標準養生後硫酸塩溶液に浸漬する、3) 4週間標準養生後硫酸塩溶液に浸漬する、の3種とし温度はすべて $20 \pm 1^\circ\text{C}$ とした。測

表-1 粗骨材の性質

種別	ふるい通過率 (%)			F.M	比重	吸水量 (%)
	20 ^{mm}	10 ^{mm}	5 ^{mm}			
川砂利	70	20	0	7.10	2.61	0.96
造粒型人工軽骨	100	54	1.0	6.45	1.40	3.05
非造粒型人工軽骨	100	58	1.0	6.41	1.36	8.01

表-2 細骨材の性質

種別	ふるい通過率 (%)						F.M	比重	吸水量 (%)
	5 ^{mm}	2.5 ^{mm}	1.2 ^{mm}	0.6 ^{mm}	0.3 ^{mm}	0.15 ^{mm}			
川砂	96	83	68	47	21	3	282	2.60	1.52
造粒型人工軽骨	98	80	53	41	34	17	2.77	1.98	4.06
非造粒型人工軽骨	93	81	69	46	29	15	2.69	1.85	14.7

表-3 コンクリートの配合および線り上りコンクリートの性質

記号	セメント	骨材		水セメント比 W/C (%)	単位セメント量 C (kg/m ³)	単位水量 W (kg/m ³)	細骨材率 S/a (%)	Slump (cm)	Air (%)	Unit Weight (kg/m ³)
		粗骨材	細骨材							
PN	普通ポルトランドセメント	川砂利	川砂	40	368	147	34.0	8.9	4.0	2390
	"	"	"	55	255	140	40.0	7.8	4.3	2350
	高炉セメントC種	"	"	38	355	135	33.0	9.2	3.3	2380
CN	"	"	"	52	240	125	39.0	6.5	4.8	2350
PLN	普通ポルトランドセメント	造粒型	川砂	40	413	165	36.0	7.6	1.8	1840
	"	"	"	55	284	156	42.0	7.2	5.0	1820
	高炉セメントC種	"	"	38	397	151	35.0	8.9	4.3	1820
CLN	"	"	"	52	275	143	41.0	9.2	3.8	1810
PLL	普通ポルトランドセメント	造粒型	造粒型	40	430	172	36.5	7.0	4.7	1880
	"	"	"	55	291	160	42.5	7.0	5.3	1610
	高炉セメントC種	"	"	38	413	157	35.5	6.7	3.8	1660
CLL	"	"	"	52	281	146	41.5	7.3	5.0	1600
PMM	普通ポルトランドセメント	非造粒型	非造粒型	40	438	177	36.5	9.5	3.5	1660
	"	"	"	55	295	162	42.5	7.1	4.3	1620
	高炉セメントC種	"	"	38	429	163	35.5	8.3	5.0	1680
CMM	"	"	"	52	285	149	41.5	9.0	4.9	1590

定材令での動弾性係数と重量の変化を $10 \times 10 \times 40$ cm 供試体で、圧縮強度を $\phi 10 \times 20$ cm 供試体で JIS の方法により測定した。

3. 実験結果および考察

i 動弾性係数 標準養生供試体の動弾性係数は表-4の通りである。成形後3日の標準動弾性係数を基準にした各条件の動弾性係数増加率を求め図示すると図-1のようになる。普通ポルトランドセメントでは溶剤に浸漬した場合の低下はあまりみられないうが、PNの%55%のコンクリートで1年に至り急激な低下を示している。高炉セメントでは溶剤浸漬による低下が比較的大きく、その傾向は軽量コンクリートのほうがやや著しいようであり、また浸漬初期にやや大きな低下が認められる。

ii 供試体重量 成形後3日の標準供試体重量を基準にした重量変化率を図-2に示す。高炉セメントでは直線的に減少する傾向が認められる。コンクリートの水中での重量増加は軽量コンクリートのほうが大きく、(図-3)注目すべき性質である。

iii 圧縮強度 軽量コンクリートは浸漬初期の強度低下がやや大きい。Nの%55%については1年に至って急激な低下を示している。

表-4 標準供試体動弾性係数 ($\times 10^5$ kg/cm²)

記号	%	3日	1週	4週	3月	6月	9月	12月
PN	40	3.58	3.94	4.34	4.70	4.72	4.75	4.81
	55	2.80	3.21	3.89	4.15	4.25	4.28	4.31
PLN	40	2.25	2.47	2.74	2.92	2.91	2.91	2.96
	55	1.93	2.22	2.61	2.74	2.78	2.78	2.79
PLL	40	1.89	2.04	2.23	2.43	2.43	2.47	2.51
	55	1.77	1.99	2.12	2.25	2.27	2.31	2.35
PMM	40	1.66	1.86	2.09	2.14	2.17	2.19	2.20
	55	1.46	1.62	1.86	1.97	1.98	1.99	2.01
CN	38	3.53	3.94	4.50	4.78	4.84	4.86	4.95
	52	2.74	3.15	4.06	4.64	4.62	4.70	4.75
CLN	38	1.96	2.28	2.72	3.06	3.03	3.04	3.05
	52	1.58	2.04	2.55	2.78	2.80	2.83	2.86
CLL	38	1.89	2.12	2.41	2.56	2.54	2.54	2.57
	52	1.62	1.85	2.14	2.30	2.31	2.33	2.32
CMM	38	1.59	1.87	2.10	2.19	2.19	2.24	2.24
	52	1.36	1.54	1.81	1.97	2.01	2.05	2.04

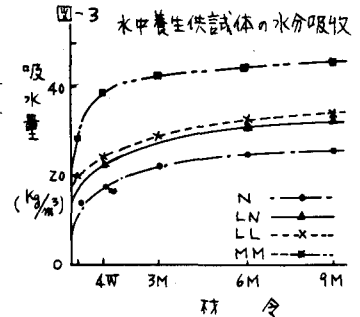


図-1 動弾性係数増加率と材令

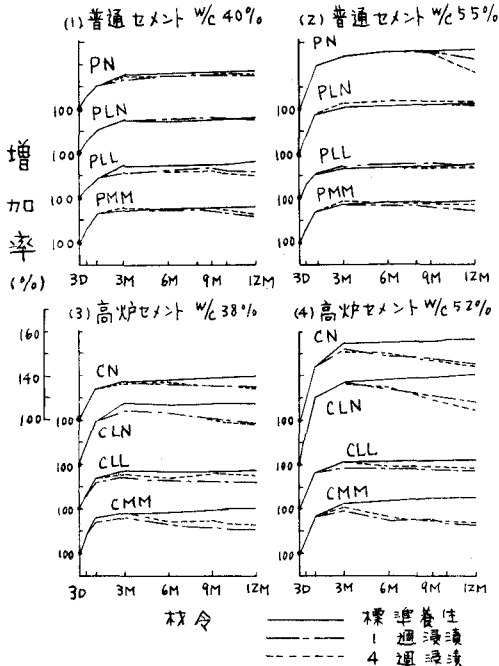


図-2 供試体重量変化と材令

