

福岡大学 正員 ○大和竹史
森岡隆則

1. まえがき

コンクリートが高温を受けると強度および弾性が低下するがその割合は使用材料の種類、コンクリートの配合、加熱前のコンクリートの含水状態、加熱条件（加熱温度、加熱速度、加熱時間、加熱冷却サイクル数など）、加熱後放置時間などによって変化することが考えられる。これらの一部については昨年、報告済みであるが今回はコンクリート中の空気量、加熱時間、放置時間および放置条件の強度におよぼす影響を調べたのでその結果を報告する。

2. 使用材料

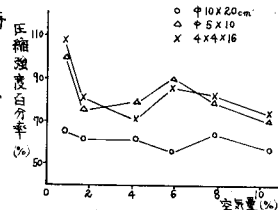
セメントは普通ポルトランドセメント（比重 3.16）、早強ポルトランドセメント（比重 3.13）、高炉セメント B 種（比重 3.03）、フライアッシュセメント B 種（比重 2.93）を使用した。細骨材には海砂（志賀産、比重 2.59、吸水量 1.83%）、粗骨材には角内石砕石（粕屋郡久山産、比重 2.95、吸水量 0.97%）を使用した。減水剤にはボゾリス NO. 5 L、AE 剤にはボゾリス AE II 4 を使用した。

3. 試験方法

試験に使用したコンクリートの配合および強度を表 1 に示す。供試体は各シリーズとも $\phi 5 \times 10$ 、 $\phi 10 \times 20$ cm の円柱（コンクリート）と $4 \times 4 \times 16$ cm の角柱（モルタル）とした。後者はコンクリートをウエットスフリーニングして作製した。供試体はいずれも含水状態を一定にするため 24 時間約 100℃ で予備乾燥した。シリーズ I はまだ固まらないコンクリートの空気量を 6 段階に変化させその影響を調べる試験である。シリーズ II は加熱時間の強度変化に及ぼす影響を調べる試験であり、加熱温度を 400℃ とし加熱時間を 3, 6, 24, 168 時間の 4 通りとした。コンクリートの加熱時材令は 28 日でシリーズ I は 3 時間、シリーズ II は上記の時間、加熱し、加熱後の強度は供試体を炉外に出してから約 24 時間後に試験した。シリーズ II は材令 28 日に 3 時間、400℃ で加熱後約 24 時間の強度ならびに炉外に出して室温まで冷却しその後 7 日、28 日、91 日、1 年間、約 15℃、湿度 85% の

場所に放置した場合と約 20℃ の水中に放置した場合の強度を調べる試験で 図-1 空気量と圧縮強度百分率の関係
表-1 コンクリートの配合と強度

シリーズ	記号	粗骨材の配合率 (%)	スラック (cm)	空気量 (%)	水セメント比 (%)	細骨材率 (%)	単位量 (kg/m ³)					強度 (kg/cm ²)		
							水	セメント	細骨材	粗骨材	混和剤	σ_f	σ_{28}	$E_{28} \times 10^3$
I	A-0	15	8±2	0±1.0	53	37.5	186	350	683	1297	AE II 4 0.00175	324	428	3.95
	A-2	"	"	2±1.0	"	"	"	"	664	1259	AE II 4 0.00650	239	314	3.57
	A-4	"	"	4±1.0	"	37.0	172	325	657	1273	AE II 4 0.00975	271	372	4.02
	A-6	"	"	6±1.5	"	35.0	"	"	603	1275	AE II 4 0.02400	308	384	3.83
	A-8	"	"	8±2.0	"	39.0	139	300	673	1199	AE II 4 0.03000	290	381	4.38
	A-10	"	"	10±2.0	"	40.0	"	"	669	1144	AE II 4 0.03000	235	276	3.38
II	N	15	8±2	4±1.0	46	40.0	161	350	713	1218	AE II 4 0.00175	343	471	3.66
	S	"	"	"	"	"	"	"	712	1216	AE II 4 0.00175	405	461	2.86
	K	"	"	"	"	"	"	"	708	1210	AE II 4 0.00175	299	495	3.13
	F	"	"	"	"	"	"	"	704	1203	AE II 4 0.00175	270	356	3.19



ある。

4. 試験結果

シリーズⅠ, シリーズⅡ, シリーズⅢの試験結果をそれぞれ図-1, 図-2 ~ 図-6, 図-7 ~ 図-11に示す。図中のN, S, K, Fはそれぞれ普通ポルトランド, 早強ポルトランド, 高炉セメントB種, フライアッシュセメントB種を示す記号である。図-1から, 全体的にみて空気量の増加に伴い圧縮強度百分率が低下する傾向がみられる。すなわち, 使用材料が同じであれば強度の大きいコンクリートほど耐熱性が大きいといえよう。図-2 ~ 図-6より400℃における加熱時間の増加に伴う各強度百分率は増加しているもの, 減少しているものがあてまらまうであり, 加熱時間の影響については更に検討を要する。図-7 ~ 図-11の加熱後の放置期間および放置条件の影響については水中放置28日間までしか結果がでていないが図-10に示すモルタルの結果のようにすでに加熱による強度低下を回復しているものがある。

5. おとがき

さらに長期間, 熱を受け度の場合や加熱後1ヶ月の強度変化などについて検討する所存である。

本実験の実施に精励して下さった本学学生, 尾崎浩司, 種田哲郎, 辻光二郎君に謝辞を上げる。

参考文献: 大和, 坂田; 各種コンクリートの耐熱性に関する実験的研究, 福岡大学工学集報8号

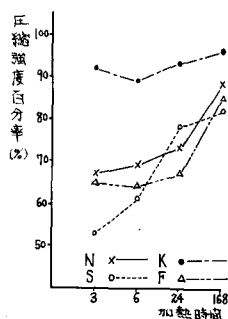


図-2 5×10 cm

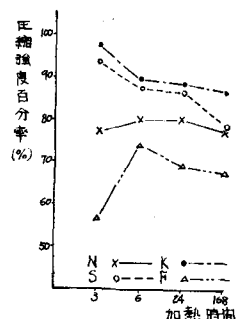


図-3 10×20 cm

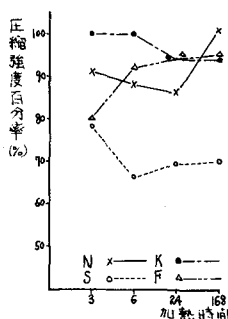


図-4 4×4×16 cm

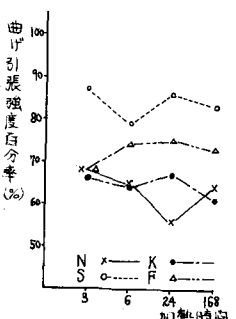


図-5 4×4×16 cm

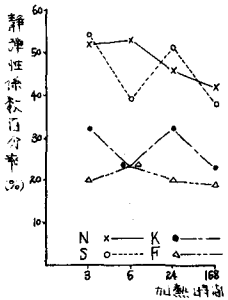


図-6 10×20 cm

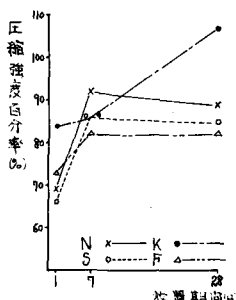


図-7 5×10 cm

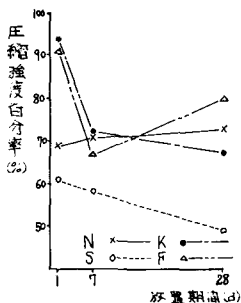


図-8 10×20 cm

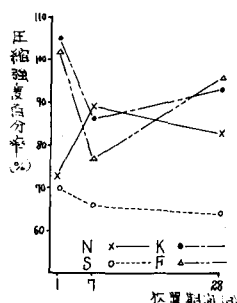


図-9 4×4×16 cm

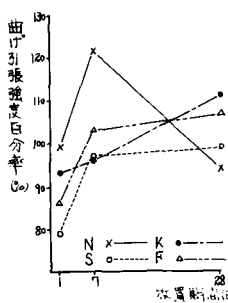


図-10 4×4×16 cm

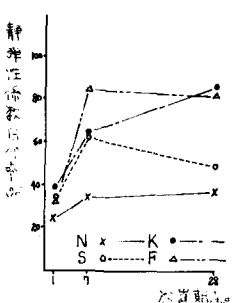


図-11 10×20 cm