

首都高速道路公団 ○正員 中島 拓
同 正員 一井 ス允

1 目的

超速硬コンクリートは早期に強度を発現する事が特徴的であり、その特性を生かして現在緊急補修用に多く使用されている。しかしその早期凝結の為、打設、締固め、仕上げ等に要する可使時間が非常に短く、従って施工性に難点がある。本試験は主としてワークビリティを一定にした場合、コンクリート配合、単位水量、遅延剤量、及び外気温等の変動がスランパあるいは圧縮強度に与えるどのような影響を与えるかという点を把握するために実施したものである。

2 使用材料及び試験方法

セメントは小野セメント㈱のジェットセメント、細骨材は富士川産の川砂、粗骨材は大井川産の川砂利、減水剤は花王石鹸㈱のマイティ150、さらに凝結遅延剤には小野田セメント㈱のジェットセッターを使用した。練りまぜは100ℓ練りの強制ミキサーを用い、1バッチ80ℓとした。練りまぜは全骨材と混和剤を含む水とを約20秒攪拌し、その後セメントを投入してさらに3分間練りまぜた。スランパはJISA1101により測定し、又圧縮試験体はφ10×20cmを用い、通常、投下1.5時間を脱型した。その後、各々の練りまぜ温度に保持された恒温室で所定の経過時間に到るまで気中養生を行った。

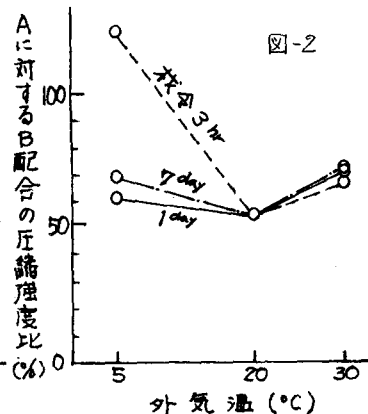
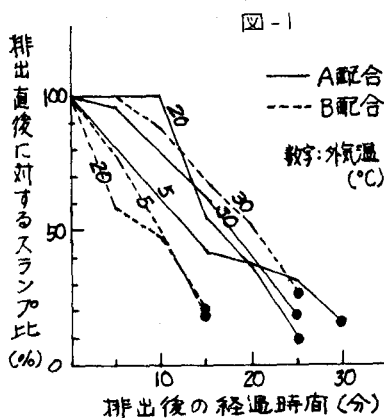
3 試験結果

a) コンクリート配合及び外気温による影響 — 実験に用いた配合並びにその試験結果を表-1、図-1、2に示す。

表-1

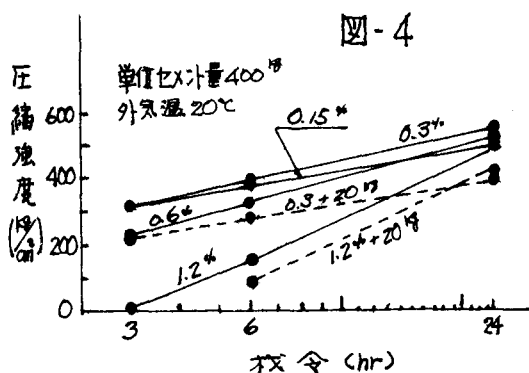
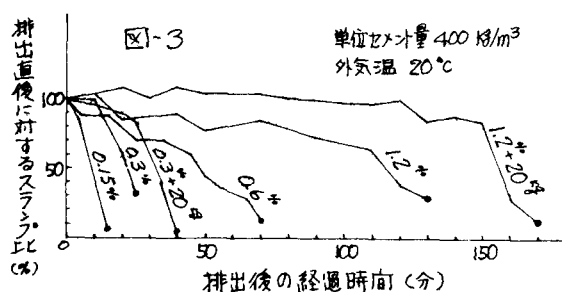
示 方 配 合									圧 縮 試 験 結 果			
配合	W/C (%)	S/a (%)	単 位 量 (kg/m³)						外気温 (°C)	試 験 結 果		
			C	W	S	G	減水剤	遅延剤		3 hr	1 day	7 day
A	35.5	36.0	400	142	673	1214	C×2% -8.0	C×0.2% -0.8	5	60	395	464
	34.2	•	•	137	679	1222	•	C×0.3% -1.2	20	336	562	636
	36.2	•	•	145	670	1208	•	C×0.5% -2.0	30	310	536	573
B	45.7	38.0	350	160	710	1174	C×1% -3.5	C×0.2% -0.7	5	73	241	322
	44.9	•	•	157	713	1179	•	C×0.3% -1.05	20	182	306	343
	43.4	•	•	152	718	1187	•	C×0.5% -1.75	30	208	381	410

この配合の練り上がり直後のスランパは12cm前後であり、経過時間によってスランパの測定が実際上不可能となるまでの時間を可使時間とすると、A配合で25～30分であるのに対してB配合は15～25分であり、セメント量と減水剤とを減らしても可使時間を延ばすことは出来ず、この配合ではむしろ短くなる傾向が見られた。温度とス



スランポの関係をみると、温度の高いほどスランポの低下は大となるはずであるが本実験ではそのような傾向は現れず、むしろ逆の性状が見受けられる。これは各温度に応じて遅延剤を変えている結果と考えられ、スランポに対する遅延剤の影響が大きいことを示している。圧縮強度については両配合のスランポを同一としているのでセメント量の小さいB配合がA配合の60%前後となっている。しかし外気温5℃における3日強度は逆にB配合が高く、これは低温下における超速硬コンクリートも普通コンクリート等と同様に温度に強く影響されることを示しており、冬期における現場施工には十分な温度管理が必要であることを示唆している。ただし秋令1日では20℃および30℃と同程度の強度発現が得られた。

b) 遅延剤量及び単位水量による影響——実験に用いた配合はA配合と同一であるが、経過時間によるスランポ変化を長く測定する意味から単位水量をA配合より1%多くし、スランポの目標値を14としてこれを標準配合とした。スランポ及び圧縮強度の試験結果を図3、図4に示す。図中の数字はセメント量に対する遅延剤量の割合を示し、「+20%」は標準配合に水量を20%更に追加させたことを意味する。



可使時間は遅延剤の使用量にはほぼ比例して増大しているが、一方圧縮強度の発現は遅くなり1.2%における3日強度はほとんど零である。又0.6%使用の場合でも3日及び6日強度は0.3%の70~80%に低下する。しかし秋令の経過につれて圧縮強度差は縮小され1日強度は1.2%でも0.3%の90%に達している。このように遅延剤の計量に誤差があった場合、標準量(0.3%)の1/2~2倍程度までは極端な差は現れないが3倍量以上になると3日強度を確保するのは困難となり、又今回の実験においては凝縮を生じてコンクリートの取扱も難しい結果となった。次に水量を20%増加すると練り上りスランポは20~22cmとなりワークアブルなコンクリートを得ることは出来ないが、可使時間は同一の遅延剤量に対して15~40分長くなり、又圧縮強度は同一遅延剤量の約70%となった。この結果から、遅延剤はその量の多小によってスランポが相当変動するものの長期強度には影響を与えない。他方単位水量によってスランポを調整すると長期強度も当然変動する。従ってスランポの調整は遅延剤によって行うのが好ましく、又その計量に誤差を生じても、3日後の所要発現強度によっても異なれば概略2倍程度以内であれば実用上問題ないものと思われる。

c) 締固めまでの経過時間による影響——ミキサーからコンクリートを排出した後、供試体採取までの経過時間と秋令1日の圧縮強度との関係を求めた。その結果、コンクリートがワークアブルな状態のうちに締固めれば圧縮強度は締固めまでの経過時間には影響されないことが知れた。

d) ミキサーの種類による影響——100ℓ強制練りミキサー及び250ℓ傾筒ミキサーの2種を用い、前者を50ℓ並びに100ℓを、又後者においては100ℓと200ℓの練りまぜ量により各々のコンクリートの圧縮強度を測定した。その結果、練りまぜ量の多小による差異はほとんど無く、又ミキサーによる差異は強制ミキサーの方が傾筒ミキサーより約10%大となるが、実用上の圧縮強度という観点からは無視できる程度のものである。

4 あとがき

本研究は昭和52年度吉田研究奨励金を授与されたことを明記し、ここに謝意を表すものであります。