

V-164

分離低減剤を用いたコンクリートの乾燥収縮及び強度発現性

東海大学海洋学部 正会員 迫田 恵三

東海大学海洋学部 学生員 流 龍成

大林組技術研究所 正会員 竹田 宣典

大林組技術研究所 正会員 十河 茂幸

1. まえがき

分離低減剤は水中コンクリートに広く用いられており、コンクリートの材料分離やブリージングが少ないことなどから、一部、気中コンクリートに適用されている。しかし、気中コンクリートに適用するには、乾燥収縮や耐久性及び強度発現性など解明しなければならない点も多い。本研究では分離低減剤に各種の混和材を添加することによって、コンクリートの乾燥収縮及び強度発現性がどのように影響を受けるかについて実験を行った。

2. 実験概要

表-1にコンクリートの配合を示す。配合は(1)プレーンなもの、(2)分離低減剤のみを添加したもの、(3)分離低減剤に収縮低減剤と膨張材を添加したもの、(4)分離低減剤に収縮低減剤、膨張材及びシリカフュームを添加したものに分けられる。コンクリートはフロー値を55±5 cm、空気量を4±1%とした。コンクリートの長さ変化はJIS A 1124コンクリートの長さ変化試験方法とJIS原案であるコンクリートの乾燥収縮及びわれ試験方法¹⁾に基いて行なった。

3. 実験結果及び考察

図-1にコンクリートの圧縮強度の結果を示す。各種混和材を添加することによって材令において強度発現が異なることが考えられる。全体的には膨張材やシリカフュームを使用したものは、初期材令における強度発現が小さく、長期材令になるとシリカフュームを添加したものは強度が大きくなっている。また、標準養生ではどの配合においても材令4週の圧縮強度は300 kgf/cm²以上となっている。

気中養生したコンクリートの強度発現をみると、プレーンコンクリートは材令14日から強度の伸びはほとんどみられない。また、標準養生の強度と比較すると材令91日では約50%の強度を示す。これに対し、分離低減剤にシリカフュームを添加したものは、材令とともに強度が増進しており、標準養生と比較しても約80%の強度を示している。材令3日の強度を基準にして強度増進率みると材令

表-1 コンクリートの配合および材料

No	Gmax (mm)	W/C (%)	s/a (%)	単 位 量 (kg/m ³)									
				混 和 剤				混和材					
				W	C	S	G	AE減水剤 (t)	分離低減剤	高性能減水剤	収縮低減剤	膨張剤	シリカフューム
1	25	50.0	39	160	320	719	1133	0.800	0	0	0	0	0
2					370	694	1049				0	0	0
3		51.9	40	185	340	693	1045	0.800	1.00	7.03	7.5	30	0
4					310	689	1042				7.5	30	30
5					410	660	1001				0	0	0
6				205	380	658	993	1.025	2.00	7.79	7.5	30	0
7					350	655	990				7.5	30	30

C: 普通ポルトランドセメント (比重 3.15) 、 分離低減剤 (セルロースエーテル系水溶性高分子)
 S: 富士川産川砂 (比重 2.62) 、 高性能減水剤 (高縮合トリアジン系)
 G: 富士川産川砂 (比重 2.66) 、 収縮低減剤 (アルキレンオキシド系)
 シリカフューム: (比重 2.25, SiO₂ 92.6%) 、 膨張材 (CaO系)

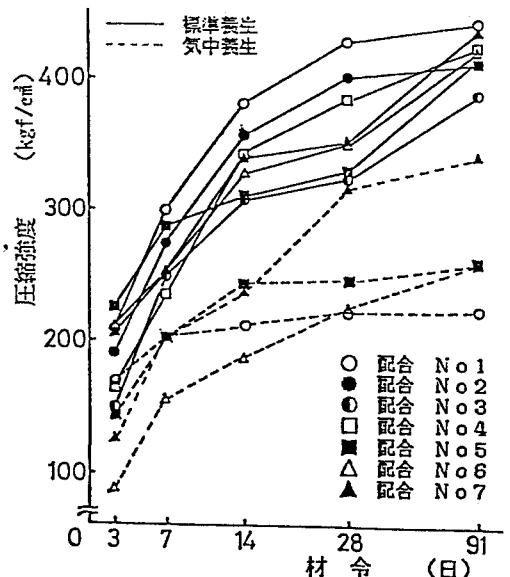


図-1 圧縮強度と材令の関係

91日ではブレンコンクリートで約130%，分離低減剤のみでは約180%，分離低減剤にシリカフュームを添加したものは約270%の強度増進を示している。これは分離低減剤の保水性がコンクリートの水和作用に影響したものと考えられる。

図-2に自由収縮による長さ変化を示す。分離低減剤のみの添加では添加量を増すと、単位水量が大きくなるため長さ変化が大きくなっている。これに対し、収縮低減剤と膨張材を添加したものは材令26週では分離低減剤のみに比べて約50%の乾燥収縮低減効果が認められる。収縮低減剤と膨張材を加えるたものに比較して、さらにシリカフュームを添加した場合には、著しい収縮低減効果はみられなかった。

図-3に長さ変化率と逸散水量の関係を示す。逸散水量はコンクリート中の自由水や吸着水が乾燥により生じたもので、一般に逸散水量が大きいほど乾燥収縮も大きくなる。図からも明らかなように個々の配合では、逸散水量が大きくなると長さ変化率も大きくなっている。分離低減剤のみ添加したコンクリートは逸散水量、長さ変化率が大きくなっているが、収縮低減剤、膨張材及びシリカフュームを添加したものは、逸散水量は同じでも長さ変化率は小さくなっている。

図-4は拘束条件下での乾燥収縮ひびわれ試験の結果を表している。材令84日迄にひびわれが発生した供試体の配合は、ブレンコンクリートと分離低減剤のみ添加したものである。ブレンのものは材令18日、分離低減剤のみのコンクリートは材令20日にひびわれが発生した。これに対し、収縮低減剤、膨張材及びシリカフュームを添加したコンクリートはどの配合においてもひびわれは観察されなかった。

4. あとがき

分離低減剤に各種混和材料を添加することによって、気中に養生したコンクリートの強度はブレンコンクリートに比べて強度の増進が認められた。

自由収縮、拘束条件下での乾燥収縮においても分離低減剤に各種混和材料を添加することにより収縮低減効果が認められた。

《参考文献》

1) コンクリート工学 VOL23, N03, pp50 ~ 51 「コンクリートの乾燥収縮ひびわれ試験方法（案）」

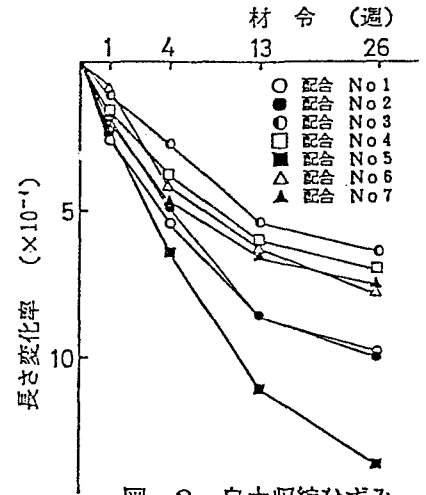


図-2 自由収縮ひずみ

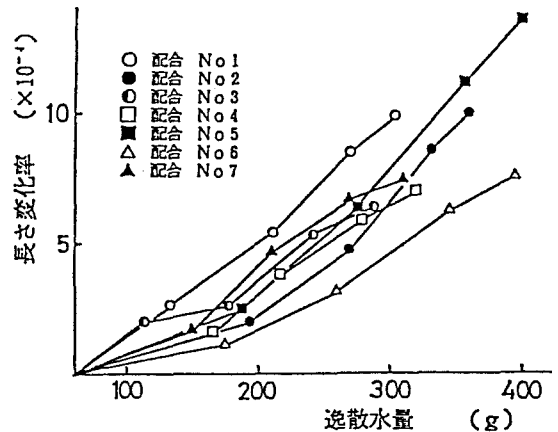


図-3 逸散水量と長さ変化率の関係（自由収縮）

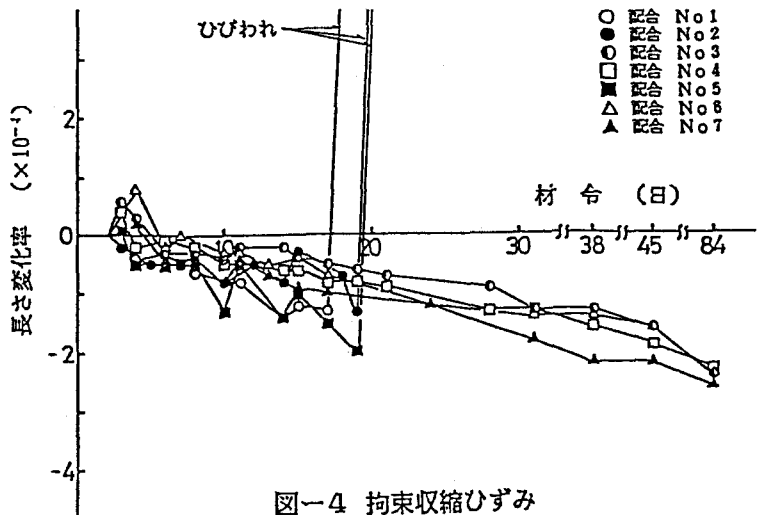


図-4 拘束収縮ひずみ