

(株) 大林組技術研究所 正会員 玉田 信二
(株) 大林組技術研究所 正会員 十河 茂幸
(株) 大林組技術研究所 正会員 三浦 律彦

1. まえがき

現在、水中コンクリート工法の新材料としてセルロース系やアクリル系などの分離低減剤(以下SCAと略)を用いたコンクリート(以下SCコンクリートと略)が注目されている。このSCAは、コンクリートの粘性を高めたり、材料分離やブリージングを防ぐなどの特性を有しており、そのためSCコンクリートを水中で打設した場合でも品質低下が小さいという結果を得ている⁽¹⁾。今回、SCコンクリートの基礎的性質のうち、凝結特性、圧縮強度、引張強度、曲げ強度、せん断強度などについて調べた。以下に報告する。

2. 実験概要

2.1 使用材料と配合

実験に用いた材料のうちセメントは普通ポルトランドセメント(比重3.16, C社製)を、減水剤は標準型AE減水剤(リグニン系, P社製)を、また分離低減剤はセルロース系(S社製)のものである。細骨材は木更津産山砂(比重2.58, FM3.14)を粗骨材は富士川産川砂利(比重2.64, FM7.04)を使用した。実験で用いたコンクリートの配合は表-1のA配合であり、凝結試験にはA配合から粗骨材を除き換算したモルタルのB配合を用いた。

2.2 試験項目

フレッシュな状態のSCコンクリートの試験としては、スランプ試験、空気量の測定などの他にブロッカー貫入抵抗試験を行った。なお、ブリージング特性としてSCAを添加したセメントペーストにて試験を行った。また、硬化したSCコンクリートの試験としては、①気中作成、水中作成供試体の圧縮強度試験②各種強度試験(引張強度、曲げ強度、せん断強度)、③乾燥収縮の測定などを行った。

3. 実験結果および考察

3.1 フレッシュな状態でのSCコンクリートの性状

表-2にフレッシュな状態のコンクリートの性状を示す。表-2でSCAの添加量にかかわらずスランプはほぼ一定であるのに対し、スランプフローはSCAの増加に伴い小さくなっておりコンシステンシーの違いが現われている。また、空気量はSCA=1kg/m³で最大となるが、2kg/m³以上では3%

程度とほぼ一定であった。また、凝結特性はSCAの増加にしたがい始発までの時間が長くなるものの、始発から終結にいたるまでの時間はあまり変わらず、凝結の始発時間のみの遅延効果が確認された。SCAのブリージングに対する影響を図-1に示す。SCA無添加のセメントペーストに比べ添加したものは、SCAを単位セメント量の0.1%添加すると約半分に、0.2%以上添加した場合は、ブリージングがほとんど発

表-1 配 合

路 号	目 録 スラン プ 号	目 録 スラン プ 号	目 録 スラン プ 号	目 録 スラン プ 号	目 録 スラン プ 号	単 位 量 (kg/m ³)					
						セメント	水	細骨材	粗骨材	分離 低減剤	減水剤
						C	W	S	G	SCA	AD
A	24±2	2±1	55	40	350	193	70.1	1072	0~5	Cx0.25	%
B	---	---	55	---	588	323	12.14	---	0~8.4	Cx0.25	%

表-2 フレッシュコンクリートの性質

配 合 名	A-0	A-1	A-2	A-3	A-4	A-5
SCA添加量 (kg/m ³)	0	1	2	3	4	5
スランプ (cm)	24.0	23.5	24.0	23.0	23.0	21.5
スランプフロー (cm)	49.0	44.5	42.0	38.5	37.5	32.0
空 気 量 (%)	1.7	9.3	2.9	2.9	2.7	3.0
単位容積重量 (kg/ℓ)	2.28	2.09	2.22	2.22	2.21	2.22
凝 結 時 間 (hr)	始 発	9.6	16.2	17.7	20.4	21.7
	終 結	13.5	20.9	22.2	24.7	27.2

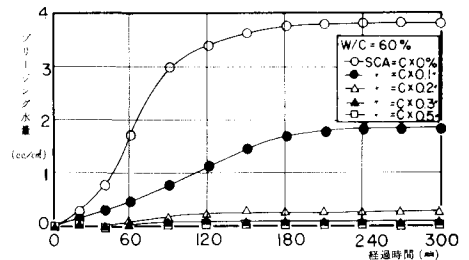


図-1 ブリージング特性

生しないという結果を得た。したがってSCコンクリートではブリージングによる品質低下の他、レイタンスの発生を防ぐなど施工上の点でも有効な性質を持つことが確認された。

3.2 SCコンクリートの圧縮強度特性

図-2にSCA添加量と圧縮強度の関係を示した。

気中作成供試体において、SCAが $1\text{kg}/\text{m}^3$ 前後では空気量が多

いため強度低下が認められるが、空気量を一定とすれば、無添加のものに比べ同等もしくはそれ以上になる傾向が認められる。また、水中作成供試体ではSCAの増加にしたがい大きくなり、 $\text{SCA} = 2\text{kg}/\text{m}^3$ 以上では気中作成供試体の約80%以上になることが認められる。

3.3 各種強度特性

図-3～5にSCコンクリートの圧縮強度と各種強度（引張、曲げ、せん断強度）の関係を示した。無添加のコンクリートに比べSCAを添加したものは、圧縮強度と同様に各強度とも同等もしくはそれ以上となった。このようなSCAによる強度増加は、ブリージングの抑制により骨材下部の空隙が減少するなど品質が向上したためと考えられる。また、一般にコンクリートの各強度は圧縮強度から推定することができるが、ここでも圧縮強度に対して引張強度は $1/10 \sim 1/13$ 、曲げ強度は $1/6 \sim 1/8$ 、せん断強度は $1/3 \sim 1/4$ の範囲でありSCコンクリートにおいても普通コンクリートと同様圧縮強度から各強度を計算してもさしつかえないと考えられる。

3.4 SCコンクリートの乾燥収縮

図-6にSCA添加量と乾燥収縮ひずみの関係を示した。SCコンクリートはブリージングの発生が少ないため、無添加のものに比べ硬化後のコンクリート内部の水が多いと考えられるが、この試験結果から、乾燥収縮ひずみは大差がないという結論を得た。

4. まとめ

以上の実験結果などから次のような点が明らかになった。

- ① SCコンクリートのコンシステンシーの判定にはスランプよりむしろスランプフローなどによるのが好ましい。
- ② SCAはブリージングの防止に対して極めて有効である。
- ③ SCコンクリートは凝結が遅れるものの始発から終結までの時間は無添加のものとはほとんど変わらないため可使時間を延す事ができる。
- ④ 各強度に対しSCコンクリートも普通コンクリートと同様な傾向になる。
- ⑤ 乾燥収縮に対しても普通コンクリートとあまり変わらない。

（参考文献）

- 1. 玉田、三浦ほか、分離低減剤を用いたコンクリートの基礎性状、セ技大会(昭和59年5月)

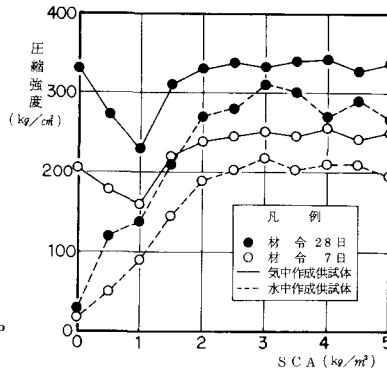


図-2 圧縮強度特性

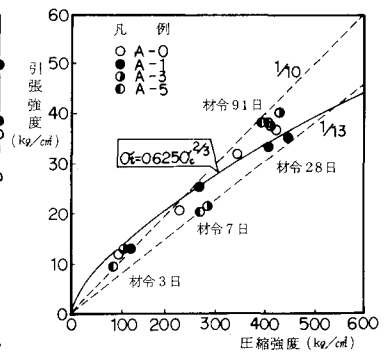


図-3 圧縮強度と引張強度

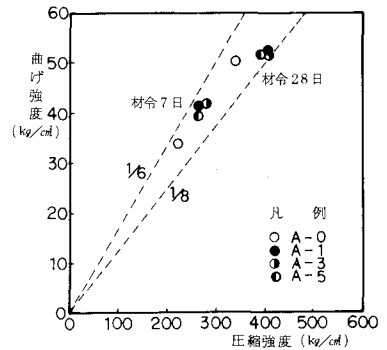


図-4 圧縮強度と曲げ強度

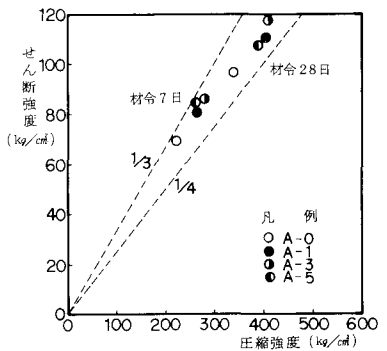


図-5 圧縮強度とせん断強度

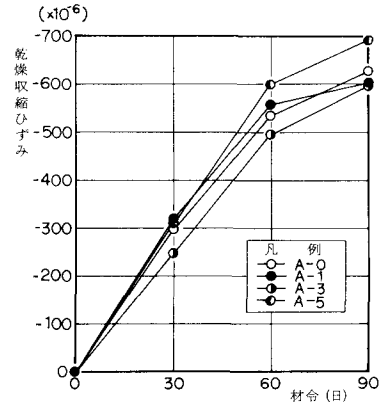


図-6 乾燥収縮特性