

流動化コンクリートの耐硫酸塩性

九州大学○学生員 白木 重治 正 員 松下 博通
同上 古賀 源象 学生員 中島 馨生

1. はじめに

流動化コンクリートについては、ここ数年来多くの実験や研究が行われ、また施工の実績も徐々に増してきた。しかし、解明すべき特性や不明な事項も少なくない。そこで本研究は、今後益々需要が高まるであろう流動化コンクリートの耐薬品性を取り上げ、3種類の流動化剤を用いたコンクリートにより、JIS原案に定められた耐薬品性試験方法に準じて浸漬実験を行い、流動化コンクリートの耐久性を検討したものである。

2. 実験概要

使用材料は、セメントには日本、小野田および住友製普通ポルトランドセメントを3銘柄等量混合(比重3.16, 粉末度3230cm²/g)して用い、細骨材には静岡県大井水系陸砂(表乾比重2.63, 吸水率1.53%, 洗い損失重量1.6%, 粗粒率2.82)を用い、粗骨材には東京都青梅産硬質砂岩砕石(表乾比重2.66, 吸水率0.73%, 最大寸法20mm)を用いた。混和剤については、その種類および使用量を表1に示す。また、コンクリートの配合およびまだ固まらないコンクリートの性状試験結果を表2に、浸漬方法、溶液の種類、前養生方法、供試体形状並びに試験項目をまとめて表3に示す。

3. 実験結果および考察

まず外観観察は、5% H₂SO₄溶液浸漬供試体については、いずれも流動化剤の種類や供試体の形状にかかわらず、表面のペーストが石膏の生成によって白濁し、その後セメントの溶出とともに剝落を生じ、骨材が露出した。一方、10% Na₂SO₄溶液浸漬供試体の場合も流動化剤の種類や供試体の形状による違いはなく、稜部に膨張性の微細ひびわれが浸漬16週より認められた。

次に、重量変化率、長さ変化、動弾性係数変化率、共振周波数比および圧縮強度の経時変化をまとめて図1~図8に示す。特徴的に言えることは、H₂SO₄溶液浸漬供試体の重量減少で、これは表面ペーストの剝落によるものであり侵食の激しさを物語っている。同弾性係数や圧縮強度の低下もこの重量減少によるものであると思われる。なお、長さ変化についてはゲージブラグの腐食によって測定不能となった。

Na₂SO₄溶液浸漬供試体については、どの試験項目についても水中養生供試体との間における顕著な差は認められず、現時点では劣化していないものと考えられよう。ただ、長さ変化において、水中養生供試体に500μの膨張が認められる点が気になるが、ベースコンクリートにおいても同程度の膨張を生じているので、流動化剤の添加による影響はないと思われる。

また、図からわかるように、流動化剤の種類による違いはどの

種類	品名	主成分	添加方法	使用量 (t/100kg当り)
A E 減水剤	4792 No.70	リグニンスルホン酸 塩ポリオール複合体	同時添加	250ml
流 動 化 剤	NP-10	β-ナフタリンスルホン酸塩系	あと添加	700ml
	NP-20	メラニンスルホン酸塩系	あと添加	1200ml
	ANF-83	無機リン酸塩系	同時添加	1400ml

表1 混和剤の種類と使用量

ス ラ ン プ		流動化剤		W/C (%)	s/a (%)	単 位 量 (kg/m ³)				350°(cm)				空気量(%)		
ベース コンクリート	流動化 コンクリート	種類	添加 方法			W	C	S	G	混和剤 (l/m ³)		流動 化前	流動 化後		流動 化前	流動 化後
										No.70	流動化剤					
8	—	NP-10 No.70	—	49.1	46.0	157	320	849	1008	0.80	—	8.5	—	4.4	—	
8	18	NP-20	あと 添加							0.80	2.24	8.0	18.0	3.9	3.8	
										0.80	3.84	7.5	19.0	3.9	3.7	
—	18	ANF-83	同時 添加							0.80	4.48	—	18.0	—	5.2	

表2 コンクリートの配合およびまだ固まらないコンクリートの性状試験結果

供試体形状	□10×10×40 cm φ10×20 cm
浸漬方法	全面連続浸漬
溶液の種類	5% H ₂ SO ₄ 溶液, 10% Na ₂ SO ₄ 溶液
前養生の方法	材令23まで水中養生、以後真空養生 材令69日で溶液に浸漬
試験項目	外観観察 (□, φ), 重量変化 (□, φ), 長さ変化 (□, φ), 動弾性係数 (□, φ), 圧縮強度 (□, φ)

表3 実験概要

試験項目についても認められない。
したがって、 Na_2SO_4 溶液浸漬供試体については、今後も継続してデータを蓄積していく必要はあるが、現時点（浸漬材令10カ月）では、流動化剤を添加したコンクリートの耐久性は流動化剤の種類によらずベースコンクリートとほとんど変わらないといえる。

謝辞： 本研究で使用した供試体の作成にあたっては、日曹マスタービルグーズ㈱中央研究所の皆様方に多大な御協力を頂いた。ここに付記して謝意を表します。

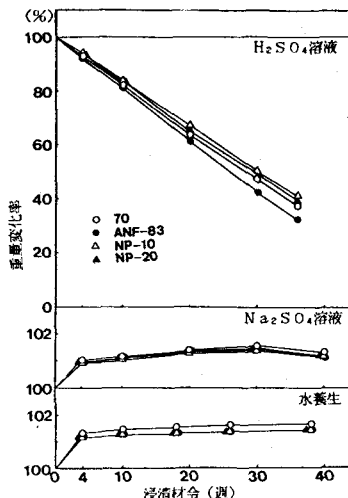


図1 □重量変化率

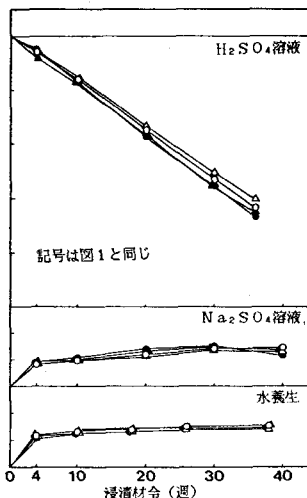


図2 □重量変化率

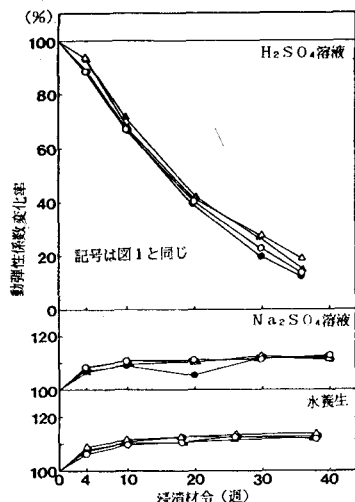


図3 □動弾性係数変化率
(たわみ共振法)

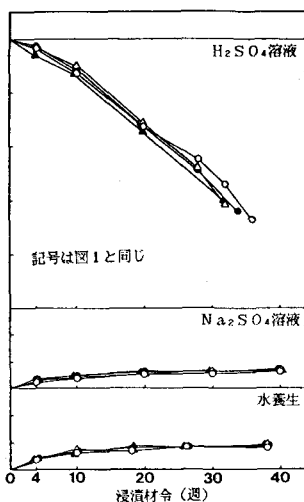


図4 □動弾性係数変化率
(縦共振法)

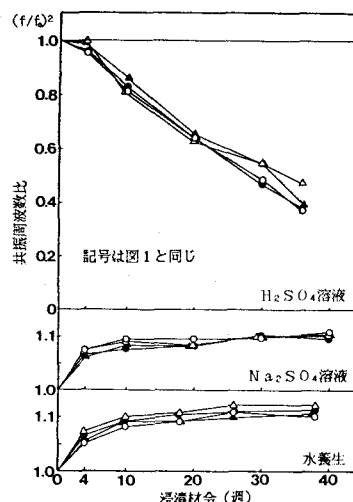


図7 □共振周波数比
(たわみ共振法)

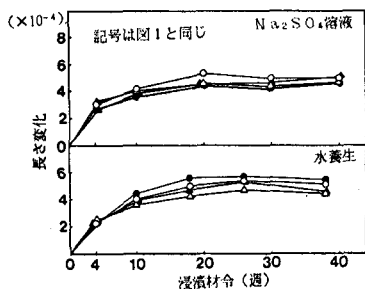


図5 長さ変化

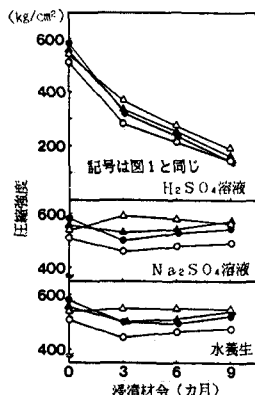


図6 圧縮強度変化

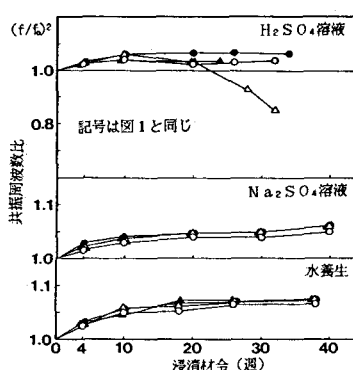


図8 □共振周波数比
(縦共振法)