

V-14 ソルビトールのコンクリート用混和剤としての利用性に関する実験的研究

東京理工専門学校 正 森田興司
日 研 化 学 ○正 橋本誠二
防 衛 大 学 校 正 加藤清志

1. まえがき

ソルビトール(Sorbitol)は 1872 年にフランスの Jean-Baptiste Boussingault により発見されて以来、食品、菓子、医薬品、化粧品、樹脂、塗料そのほかさまざまな分野に添加剤として広く利用されている。ソルビトールは分子量 182.18 の 6 価の糖アルコールでその構造式を図-1 に示す。これは果実類、海藻類に含有されており、白色・無臭・針状の結晶である。

また、とくにアルカリ溶液中では、すぐれたキレート作用(Chelating Agent)を有し、 Fe^{3+} 、 Cu^{2+} 、 Al^{3+} 、 Cr^{2+} 、 Ca^{2+} などを安定な形で溶解するか、またはマスキング(Masking)することが知られている。著者らは、この特性に着目し、ソルビトールのコンクリート用混和剤としての利用性に関して基礎的実験を行なった。なお、すでに除錆剤としても有効であることがわかっているので、本研究に引き続き防錆混和剤としての実験研究を計画している。

2. 使用材料

セメントは普通ポルトランドセメントで、比重は 3.16、細骨材は標準砂を用いた。練りまぜは機械練り(ASTM C 305)とし、7 日間水中養生をおこなった。ソルビトールの比重は 1.30 (70%溶液)であった。

3. 実験方法

配合は JIS のセメントの強サ試験方法で行ない、ソルビトールの使用量はセメント重量の 0.1%、0.05%、0.025%、0.01% (Sor/C) の 4 種類、水セメント比は 65%、60%、55%、50% の 4 種類とした。供試体は各種 3 本ずつ作製し、7 日間水中養生を行なったのち、ミハエリス二重テコ型曲ゲ試験機、アムスラー型万能試験機により、曲ゲ試験・圧縮試験・ひずみ測定を実施した。その結果を表-1、図-2 に示す。

4. 実験結果および考察

- (1) $W/C = 65\%$ においては $\text{Sor}/C = 0.05$ 、0.025% のものが曲ゲ・圧縮ともに $\text{Sor}/C = 0\%$ のものよりも大きく、 $\text{Sor}/C = 0.1$ 、0.01% のものは $\text{Sor}/C = 0\%$ のものと同程度となった。
- (2) $W/C = 60\%$ においても、(1) と同様な結果が得られた。
- (3) $W/C = 55\%$ においては、(1)・(2) と同様な傾向は見られるが、その差はかなり小さくなっている。
- (4) $W/C = 50\%$ においては、(1)・(2) のような傾向は見られず、 Sor/C の増加とともに強度増大の傾向がある。
- (5) 表-1、図-1 からわかるように、 $W/C = 65, 60, 55\%$ に関しては $\text{Sor}/C = 0.05\%$ でほぼ最大強度比を示し、その増加率は W/C の大きいほど大である。 $W/C = 50\%$ では Sor/C の増大とともにほぼ直線的な強度増がある。
- (6) ソルビトール使用モルタルの弾性係数(1/3 割線係数)は $\text{Sor}/C = 0$ のもので $350 \sim 400 \text{ ton/cm}^2$ であるが、 Sor/C には、この添加量の範囲ではあまり影響されず、 $\text{Sor}/C = 0\%$ のものと同程度の値を示した。
- (7) フロー値は Sor/C の増大とともに大きな値を示し、ソルビトールの使用はワーカビリティーの改善に寄与していることがわかる。

5. むすび

- (1) 短期強度ではあるが、W/Cが50%より大きな場合には、ソルビトールの最適使用量はセメント重量の0.05%と考えてよい。
- (2) Sor/C = 0.05%における圧縮の強度増はW/C = 65, 60, 55, 50%でそれぞれソルビートールを使用しないものに比べ、28, 18, 10, 2%であった。
- (3) 弾性係数はソルビートールを使用しないものと大差はない。
- (4) フロー値は最適使用量に対しては3〜13%増大した。

図-1 ソルビトールの構造式

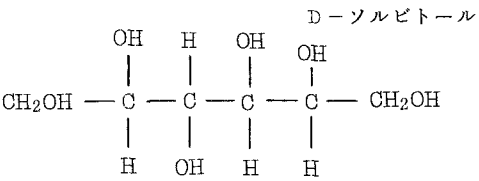
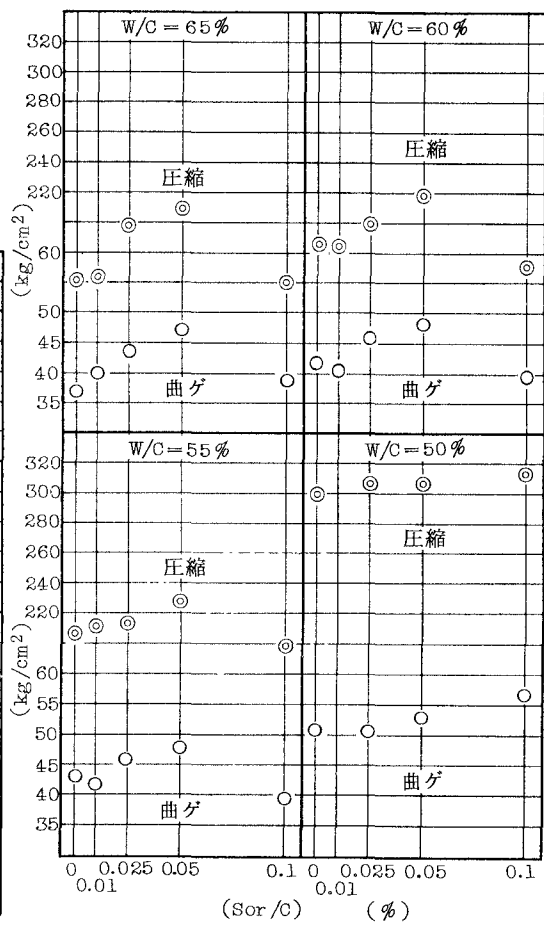


表-1 曲ゲ・圧縮強度試験結果

W/C (%)	Sor/C (%)	フロー 値	曲 ゲ		圧 縮	
			強 度	強 度 比	強 度	強 度 比
65	0	220	36.4	1.00	162	1.00
	0.01	228	40.0	1.10	163	1.01
	0.025	234	44.2	1.21	197	1.22
	0.05	238	46.9	1.29	208	1.28
	0.1	240	39.3	1.08	160	0.99
60	0	186	42.3	1.00	186	1.00
	0.01	201	40.4	0.96	182	0.98
	0.025	203	45.2	1.07	200	1.08
	0.05	210	48.2	1.14	219	1.18
	0.1	216	39.8	0.94	172	0.92
55	0	160	43.2	1.00	206	1.00
	0.01	159	41.8	0.97	211	1.02
	0.025	161	45.3	1.05	214	1.04
	0.05	164	47.6	1.10	227	1.10
	0.1	166	39.6	0.92	199	0.97
50	0	142	51.2	1.00	300	1.00
	0.01	140	—	—	—	—
	0.025	144	51.2	1.00	306	1.02
	0.05	144	52.9	1.03	305	1.02
	0.1	146	56.5	1.10	314	1.05

図-2 (Sor/C)と曲ゲ・圧縮強度の関係



6. あとがき

長期材令と強度との関係、コンクリートとした場合の総合的検討、防錆効果など問題点は多々あるが、今回は混和剤としての利用の可能性を実験確認した。

本実験には、防大 荻野雪男氏の助力を受けた。付記して謝意を表する。

7. 参考文献

- (1) コンクリート標準示方書，土木学会，S.49.10.
- (2) 増田為江：食品添加物ソルビトール（1），ニューフードインダストリー・Vol.7 No.7,9,1965.
- (3) キレート剤(Chelating Agent) ソルビトール，日研化学，S.45.10.