

明石工業高等専門学校建築都市システム専攻 ○学生会員 山川 駿 正会員 武田 字浦
川村化成工業(株) 非会員 澁谷 卓

1. 研究目的

近年、コンクリート構造物において水の浸入による性能の早期劣化が懸念されており、今後、撥水機能を持ったコンクリートが必要になると考えられる。

本研究では工業製品の撥水材としても使用されているステアリン酸金属塩を混入したセメントモルタルの強度、吸水性に対する影響について実験的に検討した。

2. 実験概要

2.1 セメントモルタルの配合

今実験の材料としては表 1 に示した普通ポルトランドセメント、細骨材、ステアリン酸アルミニウム（以下 SAl と表記）とステアリン酸亜鉛（以下 SZn と表記）を使用した。SAl と SZn の性質差としては、SZn が SAl より撥水性が高い¹⁾と示されている。

セメントモルタルの配合を表 2 に示す。基本配合を JIS セメント規格の配合と同様に水セメント比を (W/C)50%、砂セメント比を 3:1 とし、SAl と SZn をセメント質量にて混入率 0、1、3、5% とした。

2.2 実験方法

実験方法についてはセメント強さ試験(JIS R 5201)に準じてセメントの圧縮強さ、曲げ強さを求めた。建築用セメント防水剤の吸水試験方法(JIS A 1404¹⁹⁹⁴⁾)に準じて吸水率を測定した。

今実験の材齢については、強さ試験は、材齢 7、28、91 日、吸水率測定試験は材齢 7 日に行った。養生条件としては、全供試体について各試験材齢まで、温度 20±2 度の水中養生を行った。

3. 実験結果と考察

3.1 圧縮強さ

圧縮強さとステアリン酸金属塩混入率の関係を図 1 に示す。圧縮強さは、SZn においては混入率が 1% の際に強さが最大になった。

さらに SAl と SZn の混入率が 3%以上となると強さが減少したのは、ステアリン酸金属塩の特徴であ

る撥水性がセメントモルタルの水和反応を阻害し²⁾圧縮強さが減少したと考えられる。なお、JIS のセメント強さ規定では、材齢 7 日の圧縮強さ 22.5N/mm²以上、材齢 28 日の圧縮強さ 42.5N/mm²以上と規定されている。今回材齢 28 日時の SAl の混入率 5%以外において、この基準値を満足した事を確認した。このため圧縮強さは混入率 5%以下の量であれば、普通セメントと同様に確保できると考えられる。

今回の圧縮強さ試験では、SAl よりも SZn を混入した供試体の圧縮強さが高い傾向が見られた。SZn は SAl と比べステアリン酸中の金属イオン量が多いため圧縮強さが増加したと考えられる。

表 1 使用材料

材料 (略号)		物性
セメント (C)		普通ポルトランドセメント 密度 : 3.15 g/cm ³
細骨材 (S)		セメント強さ試験用標準砂
酸 金 属 塩	(SAl)	ステアリン酸アルミニウム 密度 1.1g/cm ³
	(SZn)	ステアリン酸亜鉛 密度 1.095g/cm ³

表 2 使用した配合

配合 名	W/C (%)	混入率 (%)	単位量(kg/m ³)			
			W	C	S	SAl SZn
50-0	50	0	576	1152	3456	0
50-1		1				52
50-3		3				157
50-5		5				262

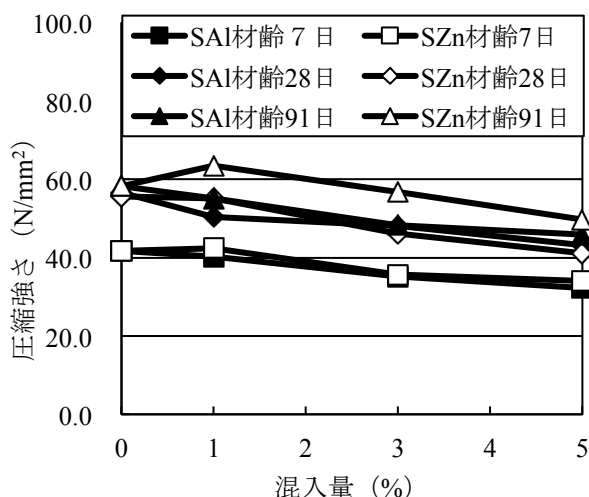


図1 圧縮強さとステアリン酸金属塩混入率の関係

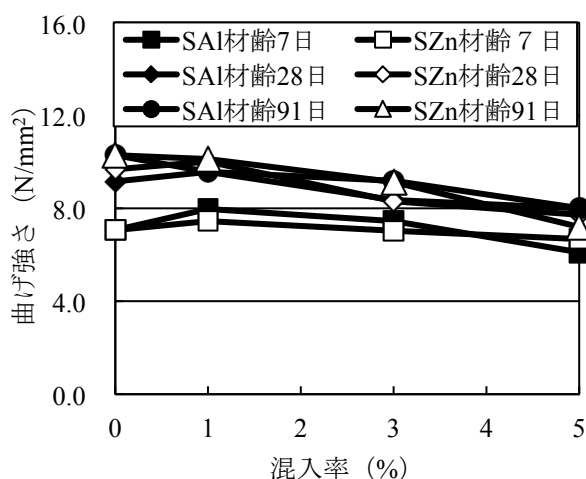


図2 曲げ強さとステアリン酸金属塩混入率の関係

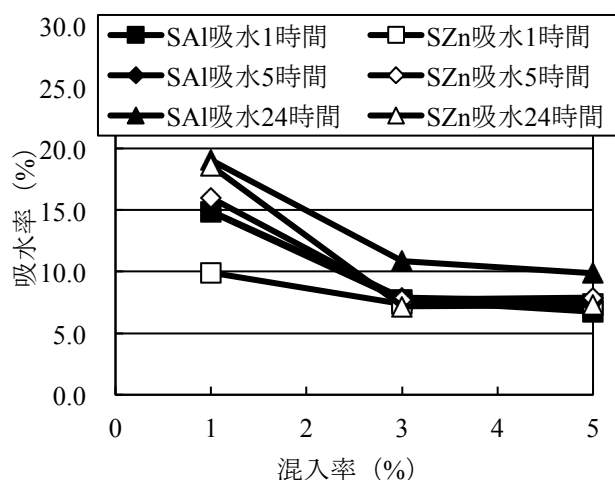


図3 吸水率とステアリン酸金属塩混入率の関係

3.2 曲げ強さ

曲げ強さとステアリン酸金属塩混入率の関係を図2に示す。ステアリン酸金属塩の混入率を増加させると、曲げ強さが減少していることが分かる。圧縮強さと同様にステアリン酸金属塩の性質である撥水性がモルタル内の水和反応を阻害し、供試体の水密性が増加せず曲げ強度が減少したと考えられる。SAIとSZnの性質による曲げ強さに変化は無いと考えられる。

3.3 吸水試験

吸水率とステアリン酸金属塩混入率の関係を図3に示す。ステアリン酸金属塩混入率が増加すると、吸水率が減少した。理由として、ステアリン酸金属塩を混入することでモルタルに付与された撥水性により、水分の吸収が抑制されたと考えられる。さらに吸水24時間において、SAIの供試体がSZnの供試体よりも、吸水率が高い傾向にある。これはSZnがSAIよりも撥水性が高いという、ステアリン酸金属塩自体の撥水性の差が、吸水率が影響したと考えられる。

4. 結論

本研究により得られた結果より結論を示す。

- (1) ステアリン酸金属塩の混入率が増加すると、曲げおよび圧縮強さは低下する。材齢7日、28日のほぼ全ての混入率においてセメント圧縮強さ基準値を満たすことから、コンクリート構造物の適用が期待できる。
- (2) ステアリン酸金属塩を混入するとセメントモルタルの吸水を抑える事が出来る。吸水率は混入したステアリン酸金属塩の撥水性で効果に差がでる。

【参考文献】

- 1) 吉田時行他著:金属石鹼の性質の応用 p.84、幸書房、昭和63年10月5日
- 2) 盧載星他著:有機酸処理セメントスラッジのモルタルの水密性向上に及ぼす影響、コンクリート工学論文集第4巻第2号1995年