

石こう二水塩のモルタルおよびコンクリート用
混和剤への利用に関する基礎的実験研究

関東学院大学 学生員 ○手塚 賢司
関東学院大学 正会員 綾 亀 一
防衛大学校 正会員 加藤 清志

1. まえがき

近年コンクリート用減水剤の利用が進み、高強度コンクリートなどの限られた用途に用いられるのみでなく、スランブロスの防止等、品質管理的観点からも広く使われるようになった。本研究は K 社製高性能減水剤（マイティ 150）の製造過程で生じる石こう二水塩（以下石こうと略記する）をマイティ 150 と併用することにより、経済的かつワーカブルなコンクリートが得られると考え、モルタル強度試験および減圧処理した高炉スラグ碎石コンクリート¹⁾へ混和剤として用いた実験結果について報告するものであって、なお、資源の有効利用に資するものである。

2. 実験概要

<モルタルの強度試験> 試験に供したモルタルは JIS R 5201に準じ作製した。石こうはセメント重量の 2, 4, 6 %, マイティは 0.4, 0.6, 0.8 % 混入した。フロー試験では、フローが大きくなりすぎ規定の回数だけ落下できない場合、フローの測定可能な限り落下させ その回数とフロー値を求めた。

<高炉スラグ碎石コンクリートの圧縮強度試験> 石こうを混入したコンクリートの配合は、単位セメント量 600 kg, 水セメント比 30 %, 細骨材率 32.2 %²⁾と一定にし、高強度用の配合とした。石こうの添加量は 0, 2, 4 % で、4 % の場合 スランブが約 20 cm になるように マイティで調整した。使用セメントは 早強ポルトランドセメント（比重 3.14）, 細骨材は 混合山砂（表乾比重 2.64, 吸水率 15.3 %, 粗粒率 2.67）, 粗骨材は S 社製 2505 B（絶乾比重 2.40, 吸水率 2.80 %, 粗粒率 7.00）の高炉スラグ碎石を使用した。練りまぜ方法は 600 mmHg の負圧で 4 分 30 秒間 既報¹⁾のとおり行なった。石こうの化学分析表を表-1³⁾に示す。

表-1 石こう二水塩の化学分析						
PH	揮発分	Mighty	CaO	塩酸不溶分	SO ₃	加合水
7.6	8.4 (%)	5.6 (%)	20.9 (%)	10.9 (%)	32.2 (%)	21.6 (%)

3. 実験結果と考察

1) 石こうの添加量を変化させたモルタルの強

さ試験結果を表-2に示す（ここで σ_{C3} , σ_{C7} , σ_{C28} 表-2 石こうの添加量を変化させたモルタルの強さ試験結果

と σ_{b3} , σ_{b7} , σ_{b28} の数字は 供試体材令を示す）。石こうを 6 % 添加すると強度が増大するが 養生期間中に大部分の供試体は著しい異状膨張を示し、強度試験を行うことが不可能であった。このことから本実験の範囲では、石こうの使用限度はセメント重量の約 4 % であることがわかった。

2) モルタルの圧縮強さと石こうおよびマイティの添加量との関係を図-1に示す。この図から、石こうとマイティとを併用・組み合わせによりモルタルの圧縮強さに関するピークが得られた。

すなわち、長期強度 28 日では 石こうの添加量が 4 % でマイティの使用量が 0.4 % の場合、もつとも強さが大となり、また 短期強度 3 日では 石こうの添加量が 2 %, 4 % でマイティの使用量が

石こう (%)	M (%)	フロー値	圧縮強さ (kg/cm ²)			曲げ強さ (kg/cm ²)		
			σ_{C3}	σ_{C7}	σ_{C28}	σ_{b3}	σ_{b7}	σ_{b28}
0	0	235	162	288	456	35.5	54.5	70.1
	0.4	256	167	272	408	37.8	56.5	63.0
	0.6	262	169	290	430	38.0	58.3	63.2
	0.8	274	175	308	453	39.2	57.4	65.9
2	0	258	173	277	448	40.5	56.9	73.6
	0.4	14 回 (283)	207	344	456	45.3	62.9	72.7
	0.6	10 回 (196)	197	296	429	45.1	63.1	66.4
	0.8	7 回 (265)	198	348	447	43.5	61.7	67.2
4	0	264	220	301	417	45.6	63.8	70.3
	0.4	5 回 (279)	205	297	487	48.3	65.5	68.4
	0.6	3 回 (289)	227	346	490	50.8	67.8	69.8
	0.8	4 回 (280)	165	257	410	42.4	55.5	63.2
6	0	9 回 (278)	263	362	513	41.6	67.6	79.5
	0.4	13 回 (287)	186	276	432	46.3	57.4	62.1
	0.6	4 回 (289)	163	275	397	37.6	52.0	57.3
	0.8	4 回 (281)	193	291	411	40.9	53.7	68.8

※フローテーブルを 15 回落下運動させることが不可能なため、その回数とそのときの値で表わす。

M: Mighty

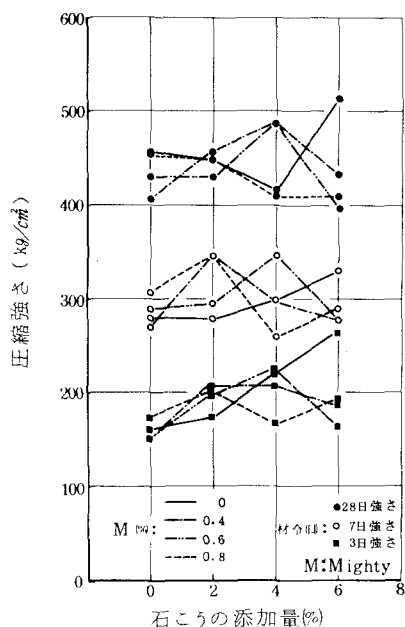


図-1 圧縮強さと石こうとの関係
0.4% で強度の安定した伸びがみられた。

3) モルタルの圧縮強さ・曲げ強さと材令との関係を図-2, 3に示す。これらの図より、石こうの添加量が4%、マイティの使用量が0.6%の場合、圧縮強さ・曲げ強さともに強度発現は最大であった。

4) 石こうの添加量を変化させたコンクリートの圧縮強度試験結果を表-3に示す。減圧無処理では石こう4%、マイティ0.4%、減圧処理で両成分併用の場合には石こう2%・マイティ0.54%で強度が最大となった。

4. あとがき

本研究には、本学 中川英憲教授・中村久人助教授・小倉盛衛講師、ほか 花王石けん株式会社 服部健一氏 本学学生 森島修・中田茂夫・流岩男・宮本秀則らの助力を受けた。付記して謝意を表する。

5. 参考文献

- 1) 大内・綾・他：減圧処理された高炉スラグ 碎石コンクリートに関する実験研究，セメント技術大会講演要旨 pp.214～215，昭和54年6月，セメント協会。
- 2) 吉田徳次郎：コンクリート及鉄筋コンクリート施工方法。p.531，昭和46年，丸善。
- 3) 花王石けん株式会社 和歌山研究所：マイティパンフレット。

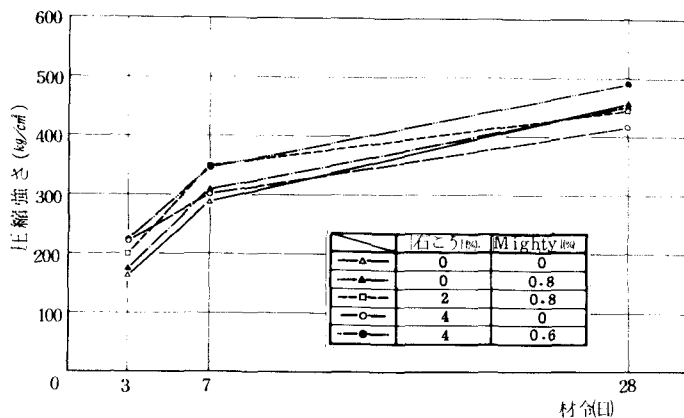


図-2 圧縮強さと材令との関係

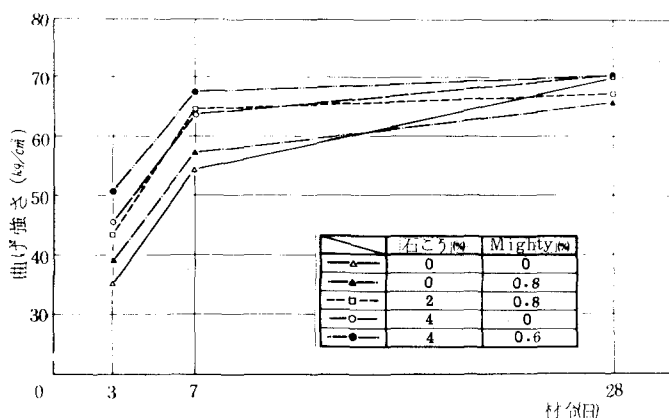


図-3 曲げ強さと材令との関係

表-3 石こうの添加量を変化させた高炉スラグ 碎石コンクリートの圧縮強度試験結果

w/c=30%		s/a= 32.2%		C= 600(kg/m ³)			
	石こう (%)	Mighty (%)	スラッグ (cm)	圧縮強度 (kg/cm ²)			
				σ_{c3}	σ_{c7}	σ_{c14}	σ_{c28}
無 処 理	0	0.85	5.3	617	649	711	749
	2	0.40	4.9	562	605	673	—
	4	0.85	20.0	526	614	647	—
	4	0.10	7.4	636	645	731	—
減 圧 処 理	0	1.10	5.3	763	787	799	827
	2	0.54	1.6	749	761	826	—
	4	1.10	21.8	699	718	764	—
	4	0.54	1.9	701	739	769	—

※ 計画 スランブ1～2cmのもの