

シラスの工業的利用に関する研究 (第6報)

ポリビニールアルコール, 硫酸アルミニウムおよび
重リン酸アルミニウムを添加した水硬性石灰モルタル

島田欣二*・小牧高志**・久米国幹***
()

STUDIES ON THE INDUSTRIAL APPLICATION OF "SHIRASU" (Report 6)

EFFECTS OF Al (H₂PO₄)₃ PVA AND Al₂(SO₄)₃ ON THE STRENGTH OF SHIRASU MORTAR BODIES

Kinji SHIMADA*, Takashi KOMAKI**
and Kunimoto KUME***

SHIRASU and slaked lime were mixed with dilute Al (H₂PO₄)₃ or PVA or Al₂(SO₄)₃ solution and press molded. The mortar bodies were prepared as follow; mixing ratio of SHIRASU: slaked lime = 1 : 1, mixing water 20~30%, addition of Al (H₂PO₄)₃ or PVA or Al₂(SO₄)₃ 0.25~1%, press-molding pressure 50 kg/cm². Results are as follow; apparent density 1.84~2.28, bulk density 1.38~1.52, apparent porosity 28.6~38.7%, water absorption 18.9~27.9% and compressive strength of 28 days curing in the atmosphere 27~123 kg/cm². The effect of PVA on the strength of SHIRASU mortar bodies is larger than other agents.

1. 緒 言

前報¹⁾において、シラスと消石灰の混合物に重リン酸アルミニウム (AHP) を 0.5~1% 添加したモルタルは通常の石灰系硬化物に見られない一種の水硬性を示し、耐水性のある硬化物の得られることを報告した。

本報ではさらにポリビニールアルコール (PVA),

硫酸アルミニウム (AS) の添加がシラス-消石灰系モルタルの性質におよぼす影響について検討した。

2. 試 料

シラスは鹿児島市郡元町唐湊地区のもので 14 メッシュを完通したものを、消石灰は市販品である。これらの粒度および化学成分は表 1 および表 2 に示すとおりである。

表 1 試料の化学成分 (%)

原 料	Ig. loss	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O +Na ₂ O	Total
シラス 消石灰	3.59 25.53	69.72 0.60	14.88 tr.	3.67 tr.	2.34 71.96	1.27 tr.	5.80 tr.	101.17 98.09

表 2 試料の物理的性質

原 料	比 重	粒 度 分 布 (%)				表 面 積 (ブレーン) cm ² /g
		14~100 メッシュ	100~200 メッシュ	200~325 メッシュ	325> メッシュ	
シラス 消石灰	2.40 2.25	36.4 —	21.2 —	28.2 —	14.2 —	— 9390

* 鹿児島大学工学部応用化学教室 教授
** 同 上 助教授
*** 鹿児島大学工学部建築学教室 助教授

添加剤として用いた PVA は日本合成化学 KK 製の重合度 1700, ケン化度 88% のもので, 重リン酸アルミニウムは米山化学 KK の 50% 水溶液をうすめて用いた. 硫酸アルミニウムは市販一級薬品を使用した.

3. 実験および実験結果

シラスと消石灰を重量比で 1:1 に配合し, 数分間空練り後, ポリビニールアルコール, 重リン酸アルミニウムおよび硫酸アルミニウムなどを粉末重量に対して 0.25~1% 添加し, 水/粉比が 20~30% でモルタルミキサーによつて混練する. 混練後, 直ちにステンレス製金型に打ちこみ, 50 kg/cm² で加圧成形する. 成形試料は径 50 mm, 高さはおおよそ 50 mm の円柱体である. 成形試料は湿度 80%, 温度 20°C の恒温, 恒湿の部屋で湿空養生を行ない, 7日, 14日および 28 日後にとり出して圧縮強度試験を行うとともに比重, 吸水率および気孔率などの物理的性質を測定した.

これら供試体の強度および物理的性質を表 3 に示した. 表中の数値はいずれも供試体 3 個の平均値である.

表 3 に示すように, シラス-消石灰モルタルの強度におよぼすポリビニールアルコール, 硫酸アルミニウムおよび重リン酸アルミニウムの効果が認められ, いずれの場合も湿空養生日数の経過とともに強度が増進していることからセメントモルタルにおけると同様な水硬性があると思われる.

図 1 は添加剤の種類別養生日数-強度関係を示したものであるが, ポリビニールアルコールが最も効果が大きく, 次いで硫酸アルミニウム, リン酸アルミニウムの順となつている. また, 1% 添加までは添加量の増加とともに強度も増大している.

図 2 はシラス-石灰モルタルの混練水の多少が強度におよぼす影響を示したもので, 水/粉比が小さいほど強度が大きい. この点もセメントモルタルの場合と同様である.

表 3 シラス-石灰モルタルの調製条件と強度および物理的性質

試料 No.	調 製 条 件			圧 縮 強 度 (kg/cm ²)			物 理 的 性 質 (28日養生物)			
	シ ラ : 石 灰	添 加 剤 (%)	水/粉比	7日	14日	28日	見掛比重	かさ比重	気孔率 (%)	吸水率 (%)
A 1	1:1	PVA* 1	0.20	76	121	123	2.16	1.45	33.9	23.8
A 2	1:1	0.5	0.20	60	88	109	2.14	1.40	32.3	22.3
A 3	1:1	0.25	0.20	51	88	110	2.20	1.51	31.7	20.9
A 4	1:1	1	0.25	75	97	108	2.27	1.47	34.8	24.2
A 5	1:1	0.5	0.25	51	97	92	2.18	1.42	34.9	24.5
A 6	1:1	0.25	0.25	53	67	84	2.27	1.47	34.6	23.6
A 7	1:1	1	0.30	53	78	84	1.84	1.44	28.6	18.9
A 8	1:1	0.5	0.30	50	72	83	2.26	1.52	32.0	20.8
A 9	1:1	0.25	0.30	49	70	79	2.28	1.53	33.3	21.9
B 1	1:1	AS** 1	0.20	56	74	84	2.19	1.50	31.7	21.1
B 2	1:1	0.5	0.20	50	67	79	2.21	1.50	32.3	21.5
B 3	1:1	0.25	0.20	45	64	73	2.19	1.48	32.6	22.1
B 4	1:1	1	0.25	52	61	64	2.22	1.45	34.6	23.8
B 5	1:1	0.5	0.25	41	52	59	2.20	1.38	36.0	25.7
B 6	1:1	0.25	0.25	33	39	42	2.24	1.48	33.9	22.8
B 7	1:1	1	0.30	32	40	45	2.28	1.45	36.4	25.1
B 8	1:1	0.5	0.30	28	32	38	2.24	1.41	36.3	25.9
B 9	1:1	0.25	0.30	22	27	29	2.25	1.45	35.8	24.8
C 1	1:1	AHP*** 1	0.20	32	57	68	2.25	1.40	37.6	26.9
C 2	1:1	0.5	0.20	39	61	75	2.26	1.44	36.0	25.0
C 3	1:1	0.25	0.20	37	66	78	2.28	1.39	35.8	24.9
C 4	1:1	1	0.25	33	49	61	2.26	1.35	37.6	26.8
C 5	1:1	0.5	0.25	37	53	69	2.26	1.35	37.7	26.3
C 6	1:1	0.25	0.25	44	65	73	2.24	1.38	37.5	27.9
C 7	1:1	1	0.30	12	23	27	2.28	1.44	38.7	27.6
C 8	1:1	0.5	0.30	17	28	33	2.26	1.39	38.6	27.8
C 9	1:1	0.25	0.30	20	29	37	2.25	1.38	38.2	27.5

[注] * PVA ポリビニールアルコール
 ** AS 硫酸アルミニウム
 *** AHP 重リン酸アルミニウム

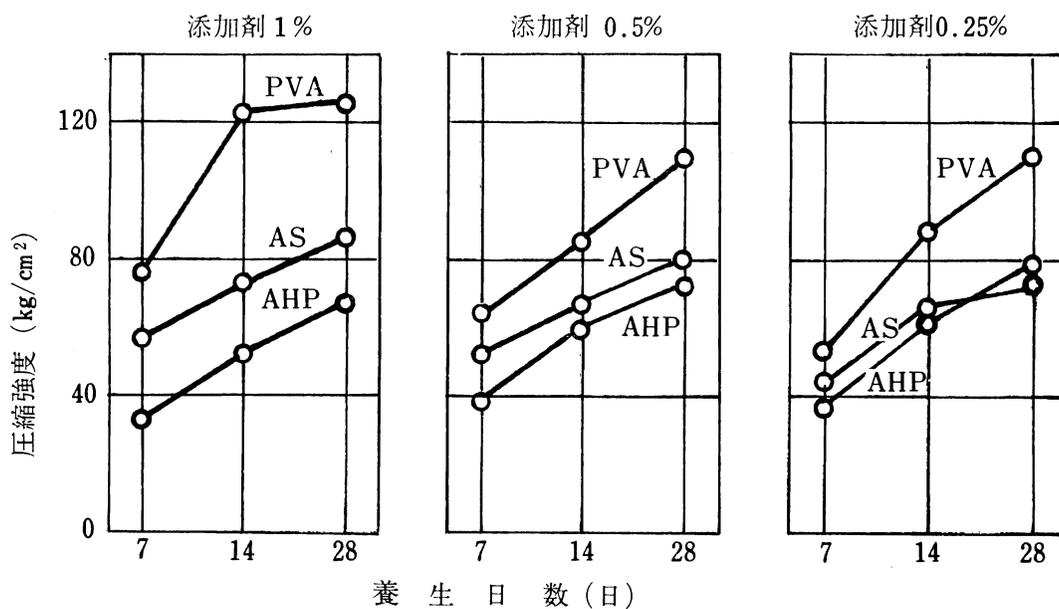


図 1 シラス-石灰モルタルにおよぼす添加剤の影響

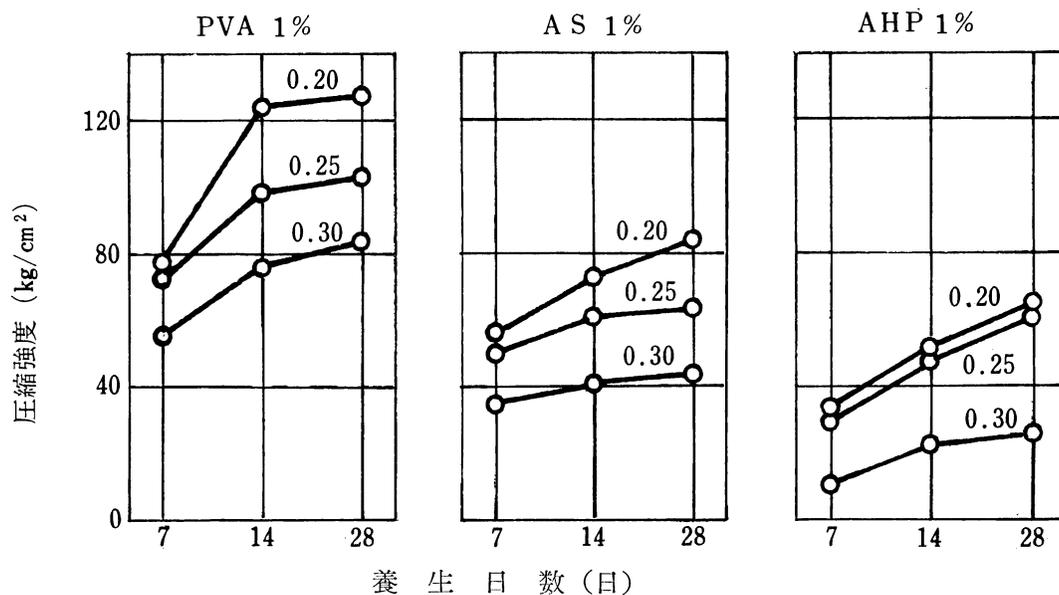


図 2 シラス-石灰モルタルにおよぼす水/粉比の影響

4. 総括

シラスと消石灰の混合物にポリビニールアルコール、硫酸アルミニウム、重リン酸アルミニウムなどを少量（1%程度）添加することによつてシラス-石灰モルタルの強度は増進し、セメントモルタルと同様湿

空中で養生すると日数の経過とともに強度が増進する。

これを一種のセメントと考えるならば、軽量にして比較的強度のあるものが得られ、塗壁材料としても十分な強度をもち、また従来のしつくい耐水性の少な

い欠点をも多少改良されると考えられる。

本研究費の一部は鹿児島県未開発資源企業化対策協議会によるものである。実験の一部を担当された本田君に謝意を表します。

文 献

- 1) 島田・久米・福重：鹿大工研究報告, 7, 44~46 (1967).