

シラス バルーンを用いた軽量コンクリート — 2 報 —

九州共立大学 正会員。諫 山 幸 男

〃 石 井 一 治

九州工業技術試験所 神 尾 典

1. まえがき

シラスバルーン(以下SBという)を用いた軽量コンクリートの試作研究において、前回は主としてシラスバルーン・セメント系モルタル供試体のかさ比重と圧縮強さとの関係について報告した。それによれば人工軽量骨材、火山レキ、パーライトを用いた軽量コンクリートあるいはサーモコン、ALCなど気泡コンクリートと比較しても同じかさ比重の場合、圧縮強さについては2~2.5倍程度大きな値が得られることが分った。しかし、一方いくつかの解決しなければならぬ問題点も見い出された。

今回は、問題点の一つであった曲げ強さを改善するために行った繊維強化法に関する実験結果の概要を報告する。

2. 実験概要

2.1 使用材料 セメントは普通ポルトランドセメント(小野田セメント、比重3.15)、SBはイダチ化成の商品名ウインライト5021(平均粒径47 μ m、タップかさ密度0.18、水置換粒子密度0.33)を用いた。使用した繊維は表1に示す4種類で、加化氏のミネロンはシラスを原料にした耐アルカリ性ガラス繊維であり、無アルカリガラス繊維も通常のガラス繊維に比べて耐アルカリ性をもつとされている。セミフィルは英国のピルキントン社で作られる耐アルカリ性ガラス繊維の商品名で国内にも数社からライセンス生産されている。ビニロンは上記3種の無機質繊維と異なり、有機合成繊維である。各繊維とも長さ12mm、24mmの千ヨップドストランドとして使用した。各繊維の簡単な物理的性質を表1に示す。

表1 繊維の物性

繊維の種類	比重	引張強さ (g/mm^2)	弾性率 (g/mm^2)	直径 (μm)	集束数 (本)
ミネロン	2.66	109	7700	20	160
無アルカリガラス	2.55	352	7300	7	225
セミフィル	2.78	250	7000	12	200
ビニロン	1.30	150	3700	14.2	約1000

2.2 実験方法 セメント:SBの容積比が1:4となり、且つ供試体(4×4×16cm)作製の必要量から予め決められたセメント332g、SB139gに対し、フロー値160を目安にした水430gを加えて練り混ぜたものをベースモルタルとした。このベースモルタルを練り混ぜる際に、セメント当り2.5%、5.0%に相当する繊維を混合し、セメントの強さ試験

表2 実験結果 (3次元ダンダ配向)

纖維の種類		纖維長 (mm)	混入率 (wt%)	総乾比重	吸水率 (%)	圧縮強さ (kg/cm^2)	引張強さ (kg/cm^2)
名称	記号						
ミネロン	M	12	2.5	0.70	80.4	106.9	10.2
			5.0	0.76	76.7	119.1	27.6
		24	2.5	0.74	76.9	107.2	18.6
			5.0	0.80	73.8	116.1	24.7
無アルカリ ガラス	E	12	2.5	0.69	98.8	92.8	8.8
			5.0	0.78	72.5	102.7	16.8
		24	2.5	0.77	74.0	116.4	8.4
			5.0	0.81	71.2	119.9	20.4
セミフィル	P	12	2.5	0.66	80.4	91.0	13.0
			5.0	0.77	77.6	103.5	25.1
		24	2.5	0.70	80.7	100.7	13.1
			5.0	0.76	75.5	116.4	17.7
ビニロン	Y	12	2.5	0.67	81.4	94.2	27.8
			5.0	0.75	75.6	119.5	43.6
		24	2.5	0.72	75.4	114.6	35.9
			5.0	0.78	72.7	129.0	53.2
ベースモルタル				0.62	81.6	81.6	6.7

3. 実験結果と考察

実験結果の一部を表2に示す。

3.1 総乾比重 ベースモルタルの総乾比

重が0.62であるのに対して繊維補強モルタルの絶乾比重は僅かに大きくなっており、混入率が大さくなれば比重増加率も大きくなる。

3.2 吸水率 シラスバレーンを用いた軽量モルタル（将来はコンクリート構造物へ発展させたり）の問題点の一つは吸水率にある。ベースモルタルの吸水率81.6%に対して繊維補強モルタルのそれは僅かに小さくはなっているが70%を上回っており、シラスバレーンの吸水率135%から考えても何らかの対策を講ずる必要がある。

3.3 圧縮強度 圧縮

強度は繊維混入率の増加とともに増大する。鋼繊維補強コンクリートの場合、柱骨材寸法によって変化するが、フローコンクリートに対する圧縮強度比は繊維混入率2.5%において

1.22～1.35であり、本実験で繊維長24mmの場合、同じ繊維混入率2.5%で1.23～1.43の圧縮強度の増加率が得られた。

3.4 曲げ強度 曲げ

強度は繊維混入率の増加とともに増大する。このことは一般にFRPのような繊維強化複合材料の強化則から容易に予測されることであつたが、繊維長の曲げ強度に対する補強効果は明らかに現われなかつた。

3.5 繊維の種類

ミネロン、無アルカリガラス、セミフィルおよびビニロン繊維について、繊維混入率に対する実験値を図1～図4に示す。最も大きな圧縮、曲げ強度を得られたのはビニロン繊維であつた。このことは練り混ぜの時、繊維の分散が十分行われた結果によるものと考へてゐる。

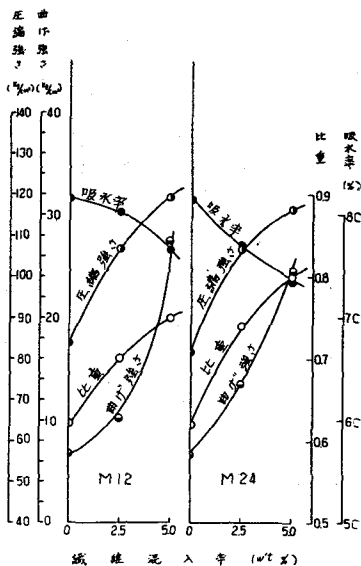


図1 ミネロン

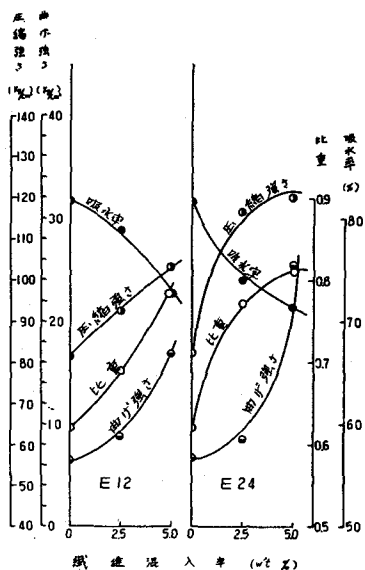


図2 無アルカリガラス

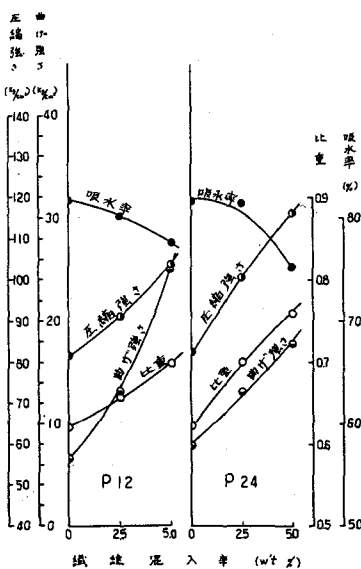


図3 セミフィル

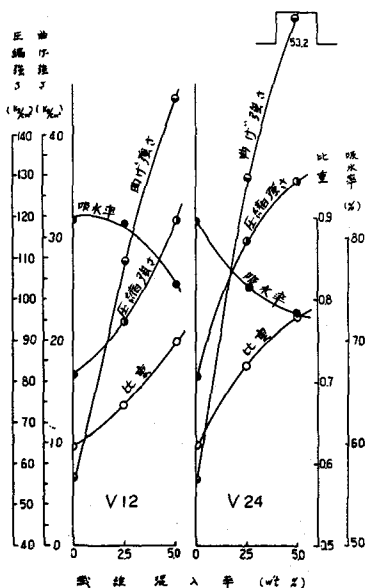


図4 ビニロン

(1) 小林・日沢「最新コンクリート技術」4巻