

V-6

シラス微粉末を利用した人工軽量骨材の基礎的研究

九州学院大学 正会員 極度重徳
 〃 正会員 田中光徳
 〃 正会員 池田正利
 東洋ハウス 大迫 繁

1. まえがき

鹿児島県下に広く分布しているシラスを、コンクリート用細骨材として使用するために、多くの研究がなされている。これは、鹿児島県のコンクリート用細骨材供給事情の悪化を如実に現わしているといえる。しかし、シラスを細骨材として使用するには、まだ多くの問題点を抱えている。軽石の含有、小さな比重、吸水量の測定法の不確定、0.15mm以下の微粉末の過多など。これらの問題点のうち、最もシラスコンクリートの施工、耐久性に影響を与えると考えられるのが、単位水量、単位セメント量の増大、乾燥収縮によるひびわれ、付着強度の減少等、シラス微粉末のコンクリートに及ぼす影響である。そこで、最近開発されつつある微粉末を除いたシラス砂の細骨材としての利用である。他県にみられる山砂の生産過程で排出される微粉末の量は原砂の10%前後である。それに比べシラス砂原砂(シラス)に含まれる微粉末は、30%~50%にも及ぶ。シラス砂の需要がこれから多くなるにつれて、この微粉末の処理問題が表面化してくるであろう。その微粉末の処理問題の解決の1つとして考えたのが、今回のシラス微粉末を主原料とした軽量骨材である。本研究は、このシラス微粉末を利用した軽量骨材の品質試験結果を報告するものである。

2. 骨材作成法

軽量骨材は、天然軽量骨材、副産軽量骨材、人工軽量骨材、加工軽量骨材に大分類され、うち人工軽量骨材(構造用)は、けつ岩、粘土、スレート、フライアッシュなどを焼成、造粒する過程を経て製造されている。本研究における軽量骨材は、焼成過程を経ることなくシラス微粉末を硬化、あるいは結合作用のある材料と混合し造粒している点において異なる。骨材の作成にさいし、骨材の品質の差異を知るために、各種混合材料の混合割合を変えて作成した。表3におけるA型、B型軽量骨材は、そのうちの2例である。

3. 骨材品質、及びコンクリートの耐久性試験

本研究における軽量骨材の品質を知る上で、建設省、人工軽量骨材を用いる軽量コンクリートの使用基準に基づき、JIS.A.5002、構造用軽量コンクリート骨材の基準と比較するために諸試験を行なった。JIS.A.5002、構造用軽量コンクリート骨材の基準のうち、比重、有害物質の限度を表1、表2に示し、シラス微粉末軽量骨材の品質試験結果を表3に示す。各種混合材料の混合割合を変えて作成した骨材の吸水量と比重、比重と強熱減量との関係を、図1、図2に示す。

コンクリートの耐久性試験は、人工軽量骨材コンクリートの使用基準に基づいて、とりあえず圧縮強度試験に関して行なった。

(写真、シラス微粉末軽量骨材)



(表-1)

種別	絶 乾 比 重	
	細 骨 材	粗 骨 材
L	1.3未満	1.0未満
M	1.3以上1.8未満	1.0以上1.5未満
H	1.8以上2.3未満	1.5以上2.0未満

(表-2)

試験項目	品 質 の 限 度	
	人 工	天然・副産
強熱減量	1%以下	5%以下
無水硫酸	0.5%以下	0.5%以下
塩化物	0.01%以下	0.01%以下
酸化カルシウム	—	50%以下
有機不純物	標準色液20杯	標準色液20杯
安定性	12%以下	20%以下
粘土塊	1%以下	2%以下

設計強度 270 kg/cm^2 、調合番号 C.

国産川砂 (比重 2.6, 粗粒率

2.56). 軽量粗骨材は、A型軽

量骨材 (絶乾比重, 1.53, 表乾

比重 1.8, 粗粒率 5.75, 最大

寸法 20 mm) を表乾状態で使用。

その配合表は表 4 に示す。また

軽量骨材においては、骨材の強

度とコンクリートの圧縮強度に

は相関関係が認められるとされ

ている事より、骨材の破砕試験

(イギリス規格) を行なってみ

ることにした。

4. 試験結果、考察

本研究の軽量骨材の品質試験結果において、JIS A 5002 の構造用軽量コンクリート骨材の基準範囲内でない試験結果値は、表 3 より、有害物質の限度における三酸化硫黄、強熱減量の結果値であった。三酸化硫黄に関しては、混合材料の混合割合を変える事により基準範囲内に押える事ができた。強熱減量についても同様に 7% まで押えられたが、副産、天然の基準範囲 5% 以下にはまだ及ばない。他の品質試験結果については、良い結果値を得た。

骨材の破砕試験結果は、A型骨材で 40 t 破砕値、20% と軽量骨材としては、硬い骨材であることを示す試験値を得ている。

コンクリート耐久性試験における 28 日、圧縮強度の結果は、設計強度 270 kg/cm^2 の配合において、 $\sigma_{28} = 350 \text{ kg/cm}^2$ の試験値を得、建設省人工軽量骨材の性能判定基準における軽量骨材コンクリートの品質の規定 $\sigma_{28} = 280 \text{ kg/cm}^2$ 以上 (設計強度 270 kg/cm^2 、調合番号 C) を満足している。シラス微粉末軽量骨材を使用したコンクリートの圧縮強度の点に関しては問題ない。

図 1、図 2 より、混合材料の混合割合の変化で骨材の品質が、かなり変わることがわかる。これは、比重、吸水量、強熱減量に関して、改善の余地を十分残しているといえる。

5. おわりに

本研究の軽量骨材が、構造用軽量コンクリート用骨材として使用される品質になることを目標に、今後も研究を続けていくつもりである。

最後に、本研究に御指導、御尽力頂いた鹿児島東洋ハウスの方々に感謝致します。

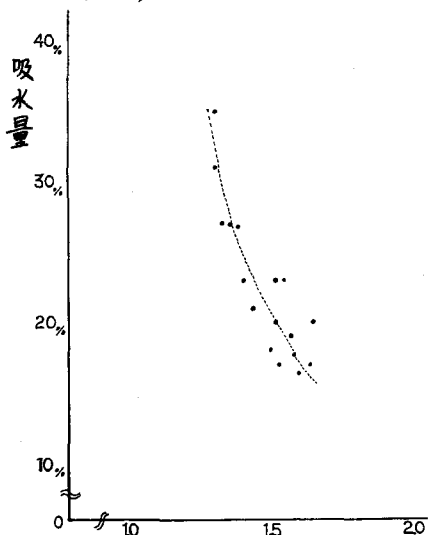
(表-3)

試験項目 種類	比重 (絶乾)	比重 (表乾)	吸水量 (%)	単位容積重量 (kg/m^3)	実積率 (%)	強熱減量 (%)
A型軽量粗骨材	1.53	1.80	17.0	975	63.7	15.0
B型軽量粗骨材	1.38	1.74	26.8	—	—	10.0
試験項目 種類	無水硫酸 (%)	酸化アルミ (%)	安定性	浮粒率 (%)	塩化物	有機不純物
A型軽量粗骨材	0.8	34.5	安定	0	ほとんどない	ほとんどない
B型軽量粗骨材	0.4	—	安定	0	ほとんどない	ほとんどない

(表-4)

スランプの 範囲 (cm)	空気量の 範囲 (%)	W/C (%)	S/A (%)	単 位 量 (kg/m^3)				
				セメント	水	細骨材	粗骨材	混和剤(cc)
21 ± 1	5 ± 1.5	48	45	400	192	750	635	3200

(図. 1.)



(図. 2)

