

I-39 不連続粒度の細骨材の比表面積と単位容積重量について

徳島大学工学部 正員 荒木謙一

○ 同上 正員 福井英吉

同上 正員 富増 彰

まえがき 砂の粒度がその単位容積重量及びモルタルの強度に及ぼす影響について以前に研究した結果、砂の比表面積および空隙が小さい粒度が、そのモルタルに及ぼす影響は好結果をもたらした。すなわち、セメントペーストはまず砂の間の空隙を満たし、その残余で砂の表面を包むと仮定すると、そのペーストの膜厚が大きいほど（水セメント比一定の場合）ウォーカビリナーもよく、強度も強かった。

適当な不連続粒度の骨材は空隙率が小さいが、その比表面積も小さいがどうかを調べるために、次の2方法によってこれを求めた。

a, 透水試験による方法 透水係数も求め、これより比表面積を逆算する方法

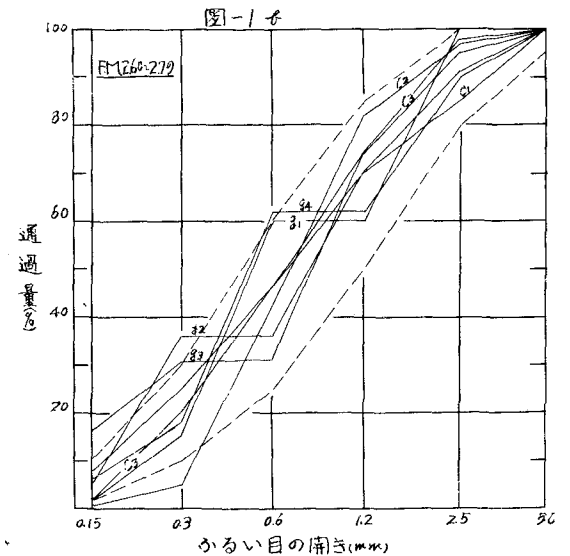
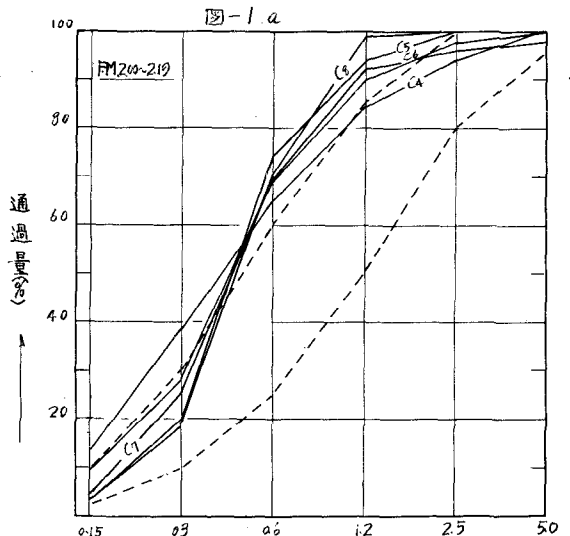
b, ふり分けによる方法 近似的ではあるが、ふるい分け試験と比重試験との結果を用いて各粒径に対する比表面積 ($S = m/gd$) を算定し、これを各粒径につき加算して全比表面積を求める。

まず十数種の粒度の砂^{*}について、a, b両方法により比表面積を求め、両者の比較によりb法の係数 m を決め、他の粒度についてはb法により比表面積を求め、空隙率との関係を検討した。

実験方法 実験に使用した細骨材はすべて徳島県吉野川産の川砂であり、比重は2.62である。試料は各標準ふるいでふるい分け、各所定の粒度に再調整して用いた。

粒度曲線を図-1 a, bに示す。

a法 透水試験装置は写真-1に示すように定水頭型であり、透水管は底に金網を張った、内径約4.5 cm、長さ40 cmの肉厚の10 ccごとに目盛を刻んだガラス管である。十分水洗した各試料について、間隙率を(3~4種)変えて、透水試験を行い、その透水係数を求め、それより比表面積 (cm^2/g) を Loudon の実験公式



^{*} 同時講演の荒木謙一「コンクリートのウォーカビリ性及び圧縮強度に及ぼす不連続粒度骨材の影響について」図-1参照

$$\log_{10}(k S^2) = 1.365 + 5.15 n$$

n : 空隙率
 k : 透水係数 cm/sec
 S : 比表面積 cm^2/cm^3

より求めた。なお、Londonの実験公式は Kogeney の式

$$k = \frac{g}{k' n S^2} \cdot \frac{n^3}{(1-n)^2}$$

n : 空隙率
 g : 重力加速度
 S : 比表面積
 k' : 骨材の形状による係数で完全球形ならば 6 となる。
 n : 水の粘性係数

に空隙率 30~45% の間でよく一致しているといわれている。

b 法

$$S = m/gd$$

S : 比表面積
 d : 骨材の径
 m : 骨材の形状による係数で完全球形ならば 6 となる。
 S : 比表面積
 g : 骨材の比重
 d : 骨材の径
 m : 骨材の形状による係数で完全球形ならば 6 となる。
 S : 比表面積
 g : 骨材の比重
 d : 骨材の径
 m : 骨材の形状による係数で完全球形ならば 6 となる。
 S : 比表面積
 g : 骨材の比重
 d : 骨材の径
 m : 骨材の形状による係数で完全球形ならば 6 となる。

十数個の代表的粒度のものについて、透水係数による比表面積とふるり分け法 ($m=8$ として) による比表面積を求め比較した。

空隙率は JIS A 1104 により単位容積重量を測定して空隙率を求めた。

実験結果 実験結果を要約すれば

(1) a 法により求めた比表面積と、b 法で求めた比表面積を比較すれば、本実験で用いた吉野川砂の場合 $m=7.34$ とすればよく一致する。a, b 両法で求めた比表面積の数例を表-1 に示す。角ばり係数は約 1.22 となる。

(2) 適当な不連続粒度の細骨材は、図-3 に示すように空隙が小である。しかし、比表面積は小さくはならなかった。

(3) 図-3 に示すように、ほぼ同一の粗粒率の細骨材の比表面積と空隙率の間に、ほぼ直線関係があった。

(4) (3) の関係で粗粒率の大きい細骨材ほど図の原点に近い所を通り、粗粒率の小さいほど原点より遠ざかり、その間の関係はほぼ平行である。

ゆえに、比表面積および空隙率がともに小さな細骨材は粗粒率の大きいものである。一定粗粒率で粒度の異なる場合は、かかる粒度は簡単に見出しにくい。

写真-1

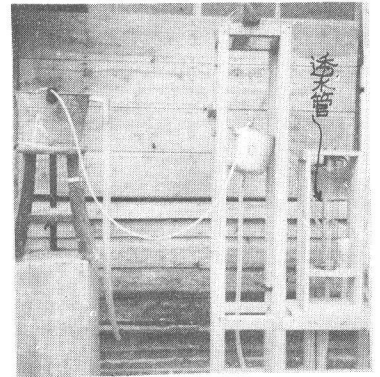


表-1

粒度型	粗粒率	比表面積 (cm^2/g)		
		a 法	b 法 $m=8$	b 法 $m=7.34$
連続	2.9/	57.50	61.70	56.61
	2.9/	57.46	62.44	57.29
	2.90	59.24	63.67	58.42
不連続	2.9/	57.43	64.10	58.81
	2.9/	58.21	63.13	57.92
	2.9/	47.65	52.69	48.34
	2.9/	55.71	50.67	51.11

図-2

