

-砂利の代表粒径選定の問題点-

日本工芸学誌

正 豊 藤 田 隆 之

専 門 員 小 島 哲 治

、 坂 入 芳

まえがき、安田らは、前報までにおいて、均一球形粒子層の透水現象を取扱ってきた。均一球形粒子層の代表粒径の選定として問題なく、その粒径を選ぶことができる。しかし、砂利や碎石などに対しては、たとえそれがフルイ分けされた均一な砂利や碎石とみなされるものとしても、形状の不規則性、粒径分布などの複雑な要素が色まれ、その代表粒径の選定は困難である。

そこで、我々は測定可能な砂利の性質として、粒径、形状、重量、体積などの測定を行い、また砂利の粗さ粒径に伴う形状の影響などの観察、岩質なども調べ、代表粒径を選定すべく努力してみた。

§ 1 試料・測定装置および方法

1-1 試料

試料名称：砂利(上水道濾過用)

産出場所：福島県小島町 山一サンド製

平均比重： $G_s = 2.655$

1-2 使用したフルイ

測定番号	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6
JIS Z 8801 フルイ目の間隔(mm)	19.1	15.9	12.7	11.1	9.52	7.93
フルイ目 実測口径(mm)	19.340	16.112	12.810	11.250	9.640	8.020

測定番号	No.7	No.8	No.9	No.10	No.11	No.12
JIS Z 8801 フルイ目の間隔(mm)	6.73	5.66	4.76	4.00	3.36	2.00
フルイ目 実測口径(mm)	6.773	5.630	4.757	3.907	3.327	1.986

1-3 測定方法

上記のフルイのうち第一段階として、No.1~No.6のそれぞれのフルイ目間隔にとどまる砂利に関して、その試料から任意に300個取り出し、一個一個の粒子のx, y, z方向の長さ(xを最長軸にとった)重量、また水銀を用いて体積を測定した。

§ 2 測定結果

- 図-1, 2, 3は各フルイ目間隔内における砂利のx, y, zの各々の頻度曲線である。
- 図-4, および5は1の19.1~15.9%と11.1~9.52%における砂利の水銀による体積測定値と砂利を精肉体とみなした時の体積との比の頻度曲線である。
- 図-6は、砂利を実測径x, y, z軸を長中短軸と

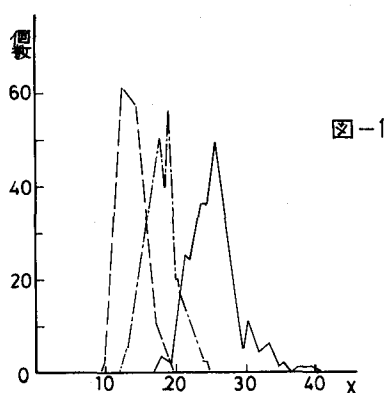


図-1

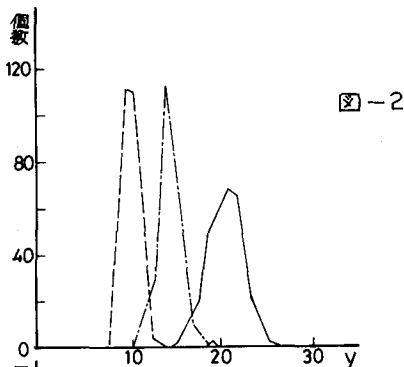


図-2

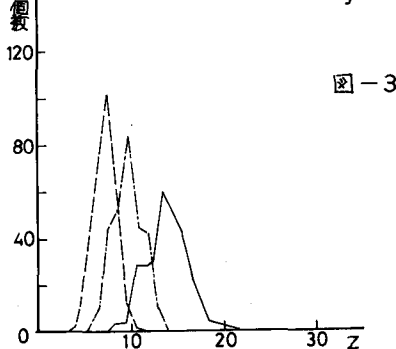


図-3

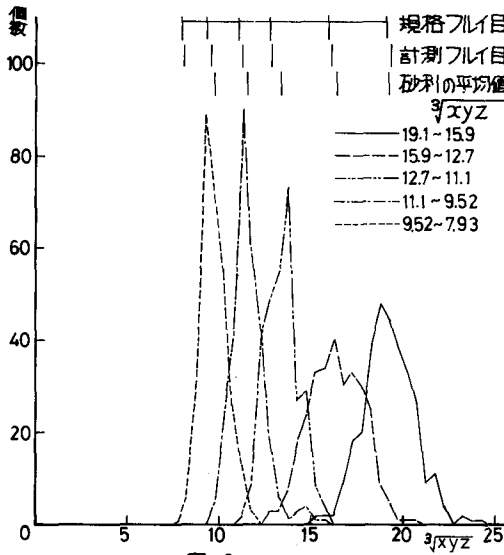


図-6

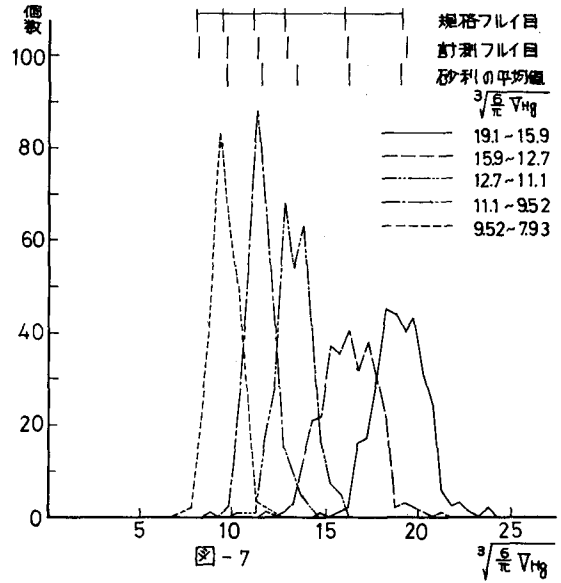


図-7

する楕円体とみなして計算された体積と同体積を持つ球の直径の頻度曲線である。

4. 図-7は、砂利を水銀測定による砂利体積と同体積を持つ球とみなした時の直径の頻度曲線である。

考察

No.1~No.6のフルイ目間隔内の砂利について、下記のことがいえる。

- 1) 図-1, 2, 3より x, y, z のどの長さをとってもフルイ目間隔およびその中央値などで規定することができない。したがってこれらの粒径の規定は、フルイ目間隔や中央値以外の何らかの方法により規定しなければならない。
- 2) 図-4, 5より、砂利を楕円体とみなした時の体積と水銀による体積測定値との比は0.9~1.1に集中している。このことより、砂利の形状はほぼ楕円体とみなしてよい。
- 3) 図-6, 7を見ると、ほぼ同様の傾向を示している。また、砂利も球とみなし、同体積の球としてその直径を求めるとそのフルイ目間隔に入らない。したがって体積を重視した粒径を考えると、フルイ目間隔の中央値も代表粒径とするよりも、大きいフルイ目の長さを代表粒径に選定したほうがよいと思われる。

むすび

砂利の透水現象を取扱う場合には、個々の粒径に關して、楕円体とみなされる砂利の x, y, z 軸の長さを測定し、これと同体積を持つ球とみなした時の直径の平均値より代表粒径を選ぶのがよいが、これは非常に困難である。そこで我々は上記のことより第7報の砂利層の透水における代表粒径 d_m はフルイ目間隔の大きい値をもって代表粒径とした。最後に、本研究は日本大学工学部安田禎輔助教授の指導のもとに、本学部学生、大竹勉、松本昌樹、西河幸雄君らの実験協力を得たことに感謝致します。

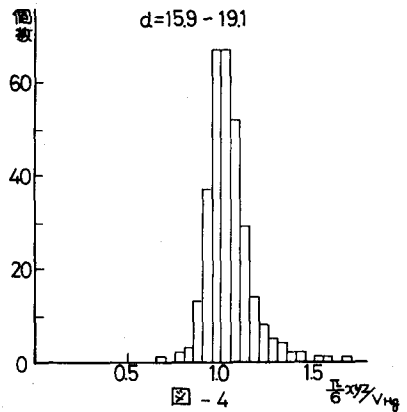


図-4

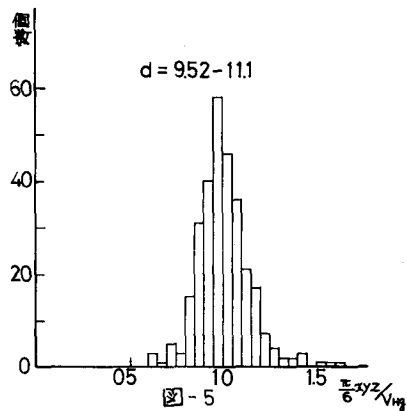


図-5