

Ⅲ-B 366

骨材生産過程における発生細粒分の土質特性について

東海大学 大学院 学 井出 智彦

東海大学 大学院 学 湊 太郎

東海大学 大学院 学 矢内 正洋

東海大学 海洋学部 正 福江 正治

1. はじめに 粘土やシルト分などの細粒土は一般に強度が小さく、支持力を必要とする建設基礎材料としては不適とされる。そのため、コンクリート用骨材を生産する過程で発生する細粒土は、廃棄物とみなされ、その量と廃棄物処分場の確保に関して大きな問題となっている。しかし、このような細粒土は自然のシルトと粘土であり、その有効利用や資源化は、我が国の環境基本計画に合致するものである。そこで本研究では、この細粒土の有効利用や資源化が可能かどうか、土質試験を行いその結果について考察する。

2. 試料および実験方法 土試料として、静岡県各地で採取した山砂から、砂利分取に伴って発生した細粒土を用いた。その特性を表-1に示す。これらの試料は、2回に分けて6事業所から得た。これら細粒土は低透水性の土であると考えられたため、本研究では試料No.1-1~3について、圧密試験によって各々の透水係数を求めた。また、試料No.2-1~5は突固めによる締固め試験を行い、さらに各々の締固めた供試体について、それぞれ一軸圧縮強さを求めた。

3. 結果と考察 表-1に示した細粒土の物理および化学特性をみると、土粒子密度がほぼ $2.70 \sim 2.75 \text{ g/cm}^3$ 程度であり、また強熱減量が約 5.0% 以下であることがわかる。つまり、本研究で使用した細粒土は、有機物含有量が極めて少なく、ほとんど無機土粒子で構成されている。さらに、これらの液性限界は 50~60% 程度であり、塑性指数は 26~30 の範囲にある。従来の塑性図を用いる

表-1 土試料の物理特性

	1-1	1-2	1-3
土粒子密度 (g/cm^3)	2.69	2.72	2.72
液性限界 (%)	52.0	61.0	51.0
塑性限界 (%)	24.8	30.2	24.6
塑性指数	27.3	30.9	26.4
砂分 (%)	5.0	6.0	4.5
シルト分 (%)	50.0	59.0	65.0
粘土分 (%)	45.0	35.0	30.5
強熱減量 (%)	3.99	5.09	4.5

	2-1	2-2	2-3	2-4	2-5
土粒子密度 (g/cm^3)	2.70	2.73	2.76	2.76	2.77
液性限界 (%)	63.8	46.8	44.0	57.1	50.9
塑性限界 (%)	31.3	21.5	20.6	25.8	21.1
塑性指数	32.5	25.3	23.4	31.3	29.8
pH	7.98	8.08	8.44	8.28	8.03
収縮限界 (%)	30.9	23.9	22.0	28.7	31.1
砂分 (%)	0	0.2	0.1	0	0.1
シルト分 (%)	58.6	62.4	55.0	49.2	46.9
粘土分 (%)	41.4	37.4	44.9	50.8	53.0

通過質量百分率 (%)

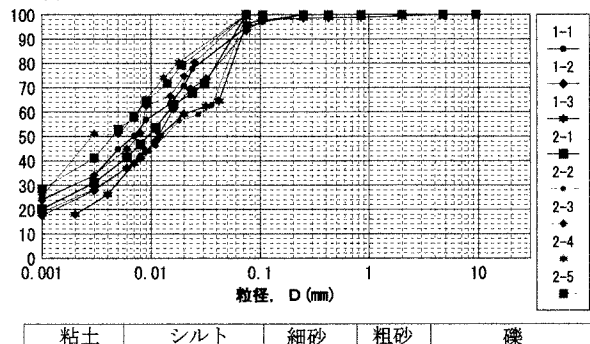


図-1 試料土の粒径分布

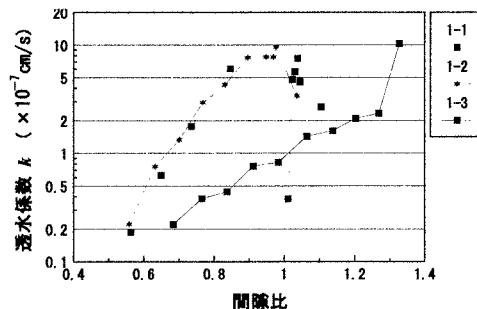


図-2 圧密試験による細粒土の間隙比と透水係数の関係

キーワード：透水係数，最適含水比，最大乾燥密度，一軸圧縮強さ

連絡先：〒424-8610 清水市折戸 3-20-1，東海大学海洋学部，Tel:0543-34-0411, Fax:0543-34-9768

分類によると、これらの試料は無機質シルトに属する。

図-2 に圧密試験による細粒土の間隙比と透水係数の関係を示す。この図を見ると、試料 No.1-3 の初期状態を除いて、ほぼ $10^{-7} \sim 10^{-8} \text{ cm/s}$ のオーダーにある。したがって、これらの試料は、極めて遮水効果の高い材料であることがわかる。

図-3 に突固めによる締固め試験の結果を示す。この図から、最適含水比が 22.6～30.8% の範囲にあり、その最大乾燥密度は $1.40 \sim 1.59 \text{ g/cm}^3$ の範囲にあることがわかる。また、それぞれの最適含水比は、表-1 に示したようにほぼ収縮限界以下である。したがって、最適含水比で締め固められた細粒土は、乾燥によるクラックを生じにくいと考えられる。

表-2 に、最適含水比付近で締固めた供試体に関する、一軸圧縮試験の結果を示す。この表から、最適含水比付近にある供試体の一軸圧縮強さは、ほぼ $0.5 \sim 2.89 \text{ kgf/cm}^2$ の範囲にあることがわかる。これは最適含水比に幅があるため、最適含水比が小さい試料ほど一軸圧縮強さが大きい傾向にある。図-4 に含水比と一軸圧縮強さの関係を示す。この図を見ると、やはり含水比の増加に伴って一軸圧縮強さが減少する傾向を示すのがわかる。

4. 結論 本研究では、骨材生産過程で発生する細粒土の有効利用、あるいは資源化が可能かどうか土質試験を行い、その結果について考察した。その結果、次のようなことがわかった。

- ① 本研究で使用した細粒土は、有機物含有量が極めて少なく、ほとんど無機土粒子で構成されている。
- ② その透水係数は、ほぼ $10^{-7} \sim 10^{-8}$ の cm/s オーダーにあり、遮水効果をその利点として使用できる。
- ③ 最適含水比は 22.6～30.8% と各々の収縮限界以下であり、最大乾燥密度は $1.40 \sim 1.59 \text{ g/cm}^3$ 程度である。
- ④ 細粒土の一軸圧縮強さは、最適含水比付近で $0.5 \sim 2.56 \text{ kgf/cm}^2$ の範囲にある。

以上のことから、骨材生産過程で発生する細粒土は、廃棄物処分場の粘土ライナーなどに利用することが十分に可能であると考えられる。

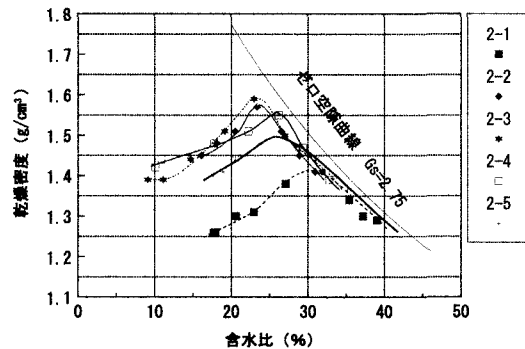


図-3 突固めによる土の締固め試験の結果

表-2 一軸圧縮試験の結果

試料No.	含水比 (%)	最適含水比 (%)	一軸圧縮強さ (kgf/cm²)	変形係数 (kgf/cm²)
2-1	28.6	30.8	0.63	14.3
	29.4		0.55	7.4
	29.8		0.57	6.6
2-2	20.4	28.0	0.79	31.6
	20.3		1.41	19.6
	20.4		1.60	22.9
2-3	21.8	22.6	2.02	43.9
	22.6		1.92	36.5
	21.9		2.89	30.5
2-4	24.1	26.2	0.79	16.8
	23.8		0.88	9.8
	25.0		0.65	6.8
2-5	20.2	25.5	1.04	80.0
	19.8		2.06	51.5
	20.8		1.46	56.1

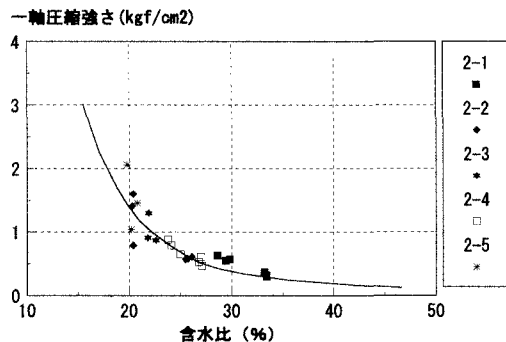


図-4 一軸圧縮強さと含水比の関係