

III-378 土の分類と構造・粒形の写真表示について

名古屋大学 正会員 今 泉 繁 良
西安公路学院 周 藍 玉
名古屋大学 正会員 植 下 協

1. まえがき

名古屋大学植下研究室では、名古屋地盤図¹⁾のとりまとめにあたっての必要性から1966年以来、工学的土質分類のあり方についての研究を行ってきたが、最近、再度見なおしの検討を行う機会があった。²⁾イギリスにおける土質分類法の改訂³⁾、中国における土質分類法の紹介⁴⁾などもあり、著者らの検討した結果について述べたい。著者らは、日本統一土質分類にもとづくのが、分類結果の工学的利用から有利であると考えている。⁵⁾

すべての土を2大分類で処理するのは、工学的に無理で、砂-砂質土-粘性土のように、少くとも中間土(=砂質土{SF})を考慮に入れた3大分類の必要性を痛感している^{2,6)}(図-1参照)。

この考えは、たまたま中国における従来の土の基幹分類(砂土・重砂土・亜粘土・粘土)とも対応していて興味深い。

なお、砂粘土Sにおける含有細粒分と骨組構造の重要性、粒形ならびに骨組構造の立体写真による表示の重要性にも思い至っているので、それらについてもあわせて述べたい。

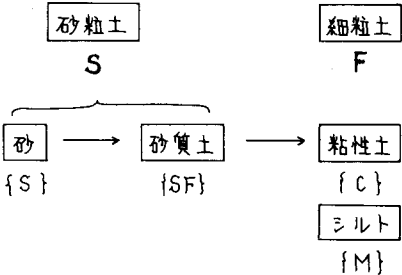


図-1 標準貫入試験を解釈するのに最小限必要な土の工学的3分類

2. 中国・イギリスにおける土の工学的分類

中国での土の工学的分類については、鉄道、水利、都市建設、道路などの各分野にそれぞれの提案があり、日本のような統一分類法はまだ確立されていないが、道路分野での土の工学的分類法は比較的良く検討されてきており、今日、中国での代表的な土質分類となりつつある。

表-1⁴⁾は、交通科学研究院が1975年に提案したもので、道路設計のために大分類として5土組、細分類として砂土から重粘土までの12分類が示されている。表-1の分類を、三角座標、塑性図で示せば図-2、図-3となる。図-2を見れば、中国での土質分類が、粘土含有量に重点をおいていることがわかる。

イギリスからの最新の情報によれば、運輸道路研究所での土質分類法の検討が進み、それに基づいて、B.S.の土質分類規格も改訂されつつあるとのことである。

そこでの土質分類法の考え方は、表現方法ならびに細粒土の分類は統一土質分類法に沿うが、粗粒土と細粒土の区分はAASHO分類

表-1 道路用土質分類
公路用土分類表

土 組	土質名称	不同土組所占的百分比(%)				塑性指数 PI	液限(%) WL
		砂 (2-0.075 mm)	粘 土 (0.075- 0.600 mm)	粉 粘 土 (0.600- 2.000 mm)	粘 土 (2.000- 60.000 mm)		
砂 土	砂 土	—	>60	0-20	0-3	<1	<16
	砂質砂土	—	50-80	20-50	0-3	>1	20-16
	粗粒砂土	粗粒含量 多(粗粒)	>50	少 干砂粒含量	3-10	1-7	15-20
	细粒砂土	细粒含量 多(粗粒)	>50	少 干砂粒含量	3-10	1-7	21-25
粘 土	粉質粘土	—	20-50	多	0-10	<7	21-25
	粘 土	—	<20	多	0-10	<7	>20
	粉 質 亞粘土	—	<40	多	10-20	7-12	26-32
	粉 質 重粘土	—	<40	多	20-30	12-17	26-32
重 粘 土	粘 土	—	<50	—	>30	>32	—
	粘 土	—	<50	—	>30	>32	—
	粘 土	—	<50	—	>30	>32	—
	粘 土	—	<50	—	>30	>32	—

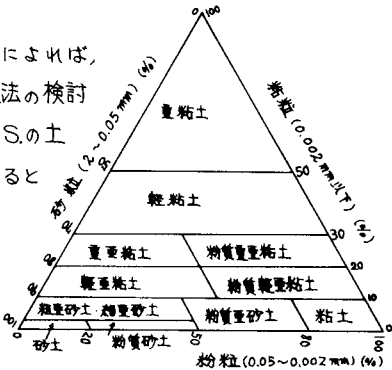


図-2 中国の道路用土質分類 (三角座標による表示: 名古屋大学植下研究室)

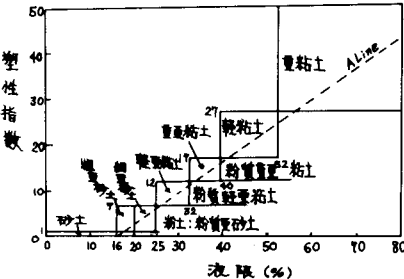


図-3 中国の道路用土質分類 (塑性図による表示: 名古屋大学植下研究室)

法に沿ったものとなっている。

3. 砂の構造・粒形の写真表示

細粒分の含有率が少ない砂地盤であっても、乱さないう状態で三軸試験を実施すると、粘着力が評価される⁷⁾。このことは、走査電子顕微鏡写真(写真-1)を見ることによってよく理解できる。すなわち、細粒分が砂粒子を構造的に結合させている。写真-2は、写真-1の試料をときほぐし420 μm ふるいを通し、74 μm ふるいに残留する試料の写真であるが、砂粒子の形状や、そこに強固に付着する細粒分の様子がわかる。

写真-3は、豊浦標準砂をステレオ写真として示したものである。意外に角ばった砂粒子であることがよくわかる。

このように、自然土塊の性状・構造や土粒子形状を理解するための資料として、走査電子顕微鏡写真が有効であり、そのステレオ写真はさらに効果的である。

4. あとがき

昭和47年12月の「土と基礎」に各国の土質分類法が紹介されているが、今回、そこに含まれていない中国とイギリスにおける新しい分類法を紹介した。最近のイギリスの分類法の変化をみると、わが国での分類法と必ずしも同じ方向に収れんしている点が見える。イギリスの担当者(M.J. Dumbleton, 運輸道路研究所)からの要請で、わが国の資料を送付したが、土質分類法については国際的にも共通したものに統一されることが望ましいと考えている。

なお、土の分類をより詳しく示す方法として、写真表示による土粒子の形状・乱さないう土塊構造の資料提示が極めて有用な土質情報であることを例示した。

<参考文献>

- 1) 日本建築学会東海支部・土質工学会中部支部・名古屋地盤調査研究会 編著：名古屋地盤図，コロナ社，昭和44年11月。
- 2) 植下協他：建築基礎のための地盤区分図の試み，第15回土質工学研究発表会講演集，pp.125～128，昭和55年6月。
- 3) 今泉繁良・植下協：イギリスにおける新しい土質分類法の紹介，「土と基礎」に投稿中。
- 4) 吉田信夫：中華人民共和国の地盤改良工法と土質試験法とについて，土と基礎，Vol.27，No.9，pp.43～50，昭和54年9月。
- 5) 植下協・今泉繁良：道路土工のための土質分類について，土と基礎，Vol.27，No.12 pp.25～27，昭和54年12月。
- 6) 中瀬明男：構造物に影響する地盤性状のいろいろ，カラム，No.78，新日本製鉄株式会社，pp.51～54，昭和55年10月。
- 7) 板橋一雄・植下協：乱さないう洪積熱田砂の力学的特性，土質工学会論文報告集，Vol.20，No.3，Sept. pp.101～109，1980



写真-1 乱さないう洪積熱田砂の構造写真



写真-2 ほぐした洪積熱田砂の形状写真



写真-3 豊浦標準砂のステレオ写真

