

III-B 238

浚渫改良土の土質工学的性質と再利用に関する調査

真柄建設 正会員 竹内 勝信 高岡市 平田 益美
同上 " 髭本 裕昌 同上 高田 数孝
金沢大学 " 鳥居 和之

1. はじめに

建設発生土は、年々増加する一方であり、利用用途の拡大や利用促進のために産官学が一体となつて努力している。しかし、建設発生土の中でも浚渫土や建設汚泥は、含水比が非常に高いため、廃棄処分を前提としたハンドリングや車両運搬性に関する検討は多数実施されているが、有効利用を前提とした調査事例は少ないようである。

調査した浚渫改良土は、北陸地方の水濠の底泥を浚渫と同時に石膏系固化材で改良したものであり、約2～3年間仮置されているため、一見すると比較的良く締まったシルト質砂と思われる土である。本報告は、この浚渫改良土を有効利用するため、種々の土質試験を実施して、その土質工学的性質と利用方法について検討したものである。

2. 試験方法

浚渫改良土の有効利用に関する検討は、建設省の「建設発生土利用技術マニュアル」を基本としているが、これに伴って実施した主な土質試験の内容は以下に示す通り。なお、土壌汚染やpHの影響についても、別途詳細に検討している¹⁾。

(1) 物理試験：浚渫改良土の基本的性質を調べるため、土粒子の密度、自然含水比、粒度、液性限界および塑性限界試験を実施した。

(2) 安定化試験：浚渫改良土の力学的性質を明らかにするため、突固めによる土の締固め試験および締固めた土のコーン指数試験を実施した。

3. 試験結果および考察

(1) 物理試験

表-1は、浚渫改良土の物理試験の結果を示したものである。この表より、改良土は、大部分が礫混じり高含水比シルト質砂に分類され、含水比を除くと見掛けの分類と良く一致していることが分かる。これは、シルトまたは粘土に分類される底泥が石膏系固化材の固結効果によって団粒化し、見掛けの粒径が増大したためと考えられる。

また、浚渫改良土の自然含水比は、約150～220%と非常に高い値を示すが、見掛けの含水比はこれより100%程度低く感じられる。使用した石膏系固化材は、水分を吸収するエトリンガイトの生成量がセメント系のものよりもかなり多いため、含水比の高い浚渫土などの改良に適している。しかし、エトリンガイト中の結合水の大部分は、110℃前後で消失するほど結合力が弱いことから、含水比が見掛けより高くなっている原因と考えられる。

(2) 安定化試験

表-2は、浚渫改良土の安定化試験の結果を示したものである。この表より、浚渫改良土の最大乾燥密度は、約0.4～0.6g/cm³であり、一般的な土と比較してかなり小さいことがわかる。また、最適含水比は、自然含水比より約70～160%も低いことがわかる。最適含水比付近の試料は、見掛けは絶乾状態に近いと思われ、エトリンガイト中の結合水がこれらの結果に影響していると考えられる。

表-1 物理試験の結果

試料の 採取位 地	土粒子の 密度 ρ_s (g/cm^3)	自然含水 比: w_n (%)	土質分類 (全て改良土)
T	2.673	218.5	礫混じり高含水比シルト質砂
N-3	2.607	212.5	礫混じり高含水比シルト
N-4	2.697	165.1	礫混じり高含水比シルト質砂
Y-2	2.700	220.2	礫混じり高含水比シルト質砂
Y-4	2.705	161.0	礫混じり高含水比シルト質砂
K-1	2.634	200.7	礫混じり高含水比シルト
K-3	2.703	152.7	礫混じり高含水比シルト質砂
K-5	2.691	166.2	礫混じり高含水比シルト質砂

表-2 安定化試験の結果

試料の 採取位 地	最大乾燥 密度 ρ_d (g/cm^3)	最適含水 比: W_{opt} (%)	コーン指 数: q_c (kgf/m^2)
T	0.472	62.0	3.0
N-3	0.604	95.0	0.0
N-4	0.604	108.5	0.2
Y-2	0.432	128.0	3.6
Y-4	(0.544)	(35.0)	27.7
K-1	0.517	117.0	1.5
K-3	0.613	86.0	7.1
K-5	0.612	85.0	6.4

一方、浚渫改良土のコーン指数は、 $2.0\text{kgf}/\text{cm}^2$ 未満から $8.0\text{kgf}/\text{cm}^2$ 以上のものまで、広い範囲に及んでいる。コーン指数が $2.0\text{kgf}/\text{cm}^2$ 以上の浚渫改良土は、改良効果が発揮されており、施工上の工夫によって宅地造成などに使用可能である。

また、コーン指数が $2.0\text{kgf}/\text{cm}^2$ 未満のものは、オーバーコンパクションに伴う強度低下によって泥土に分類されるため、一般には造成等に使用できない。しかし、現実の仮置場は、泥土化しておらず、歩行はもちろん車や重機等も走行できる。したがって、このような浚渫改良土でも、乱さないように施工すれば、強度を特に必要としない公園または緑地造成などに使用できると考えられる。

なお、浚渫改良土は、図-1に示すように、含水比が小さくなるほどコーン指数が大きくなる傾向があり、水切りや天日乾燥などによって可能な限り施工含水比を低下させることが大切である。

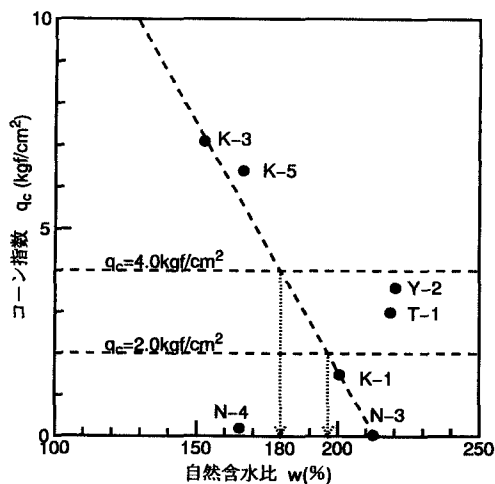


図-1 自然含水比とコーン指数の関係

4. まとめ

水濠の浚渫改良土を有効利用するために、種々の土質試験を実施してその土質工学的性質と利用方法について検討した結果、以下の結論が得られた。

- (1) 浚渫改良土は、シルトまたは粘土に分類される底泥を改良したものであるが、石膏系の改良材の効果によって土粒子が団粒化するため、見掛けの粒径が増大してシルト質砂に分類される。
- (2) 石膏系の地盤改良材を使用した浚渫改良土は、生成されるエトリンガイト中の結合水の影響から、見掛けより100%近くも含水比が高く、乾燥密度也非常に小さくなる。
- (3) コーン指数が $2.0\text{kgf}/\text{cm}^2$ 以上の浚渫改良土は、宅地造成などに使用可能であり、これ未満のものであっても、乱さないように施工することによって公園または緑地造成に使用できる。

参考文献

- 1) 森影 篤史他：浚渫改良土のpHと再利用に関する調査，土木学会第51回年次学術講演会講演概要集第3部，投稿中，1996。