

II-452 吸水性樹脂による軟弱泥土の処理

（株）鴻池組 技術研究所 正員 ○吉田清司  
正員 三浦重義

1 まえがき

地下連続壁工法や場所打ち杭工法、泥水シールド工法などにおいて工事中に発生する廃棄泥水は廃棄物の処理および清掃に関する法律（以下廃棄物処理法と略す）の産業廃棄物としての取扱いを受ける。産業廃棄物の処理では、最終処分については埋立処分を原則とし、この場合汚泥の含水率を85%以下にすることが規定されているので、土砂分濃度が15%以下の廃泥水は、そのままでは埋立処分ができないことになる。

泥水工法から発生する廃泥水を凝集処理し、籠形スクリーンまたは回転円筒スクリーンによって一次脱水した泥土は、その含水率が55~75%程度であり廃棄物処理法による含水率85%以下という埋立処分基準に該当しているの、そのまま最終処分することは可能である。しかし掘削土質によっては含水率85%以下に脱水した泥土でも、これをダンプトラックまたはコンテナ車に積むと、最終処分地までの走行中に微振動の繰返しによって流動化するものもあり、このため処分地での受入れを制限される場合もある。そこで振動、揺動によっても流動することなく、搬出運搬が可能な状態にまで一次脱水泥土の土質性状を改良する目的で種々の固化材を添加する方法も行われているが、これらはいずれもアルカリ性を呈するものが多く、現実的には問題を含んでいる。そこで改良後の土質性状が中性で、改良効果の期待できるものとして高吸水性樹脂による検討を行ったので報告する。

2 実験

2-1 実験材料 使用した実験材料を表-1に示す。吸水性樹脂(HWP)の吸水速度について重量法による測定では、蒸留水中でおよそ1000秒程度で膨潤平衡に達し、数百倍の吸水能力があった。

2-2 実験方法 試料泥水としては、水道水100に対して図-1に示した粒径分布をもつCLを28加え、ジュースミキサーで10000rpm、300秒間攪拌し、一昼夜間静置したものについて、高分子凝集剤ポリアクリルアミド(PAAm)を添加し、凝集処理したフロック化泥土を目開き2mmの樹脂製の網によって重力脱水したものを一次脱水泥土とした。このときの含水比は150%であった。つぎにこの一次脱水泥土にHWPを所定量添加し、一夜間静置してJISR5201セメントの物理試験方法におけるモルタルフロー試験機を用い、一秒間に一回の落下速度で落下させフロー値を求めた<sup>1)</sup>。HWPを添加した一次脱水泥土の性状として圧密試験による圧密特性、天日乾燥による含水比(W)の低下の程度を調べた。また水質環境に与える影響を調べるため環境庁告示底質調査方法により泥土の溶出試験を行った。

3 結果および考察

3-1 落下回数とフロー値との関係 泥土の運搬途中に対する振動、揺動の影響を調べるためにフロー試験を行った<sup>2)</sup>。結果を図-2に示す。廃棄泥水を高分子凝集剤により処理した後の一

表-1 実験材料

材料名	記号	備考
粘土	CL	笠岡粘土
有機高分子凝集剤	PAAm	ポリアクリルアミド
吸水性樹脂	HWP	ポリアクリル酸ナトリウム系
水	W	水道水

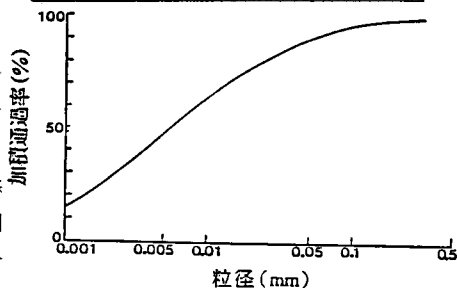


図-1 粒径分布

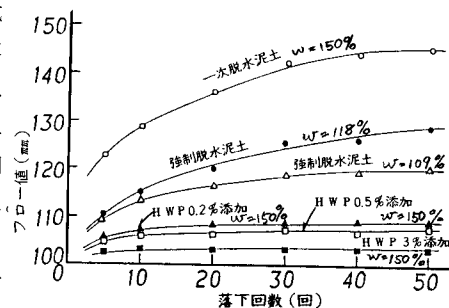


図-2 落下回数とフロー値との関係

次脱水泥土については、耐流動性効果のあることが判っているが、HWPを添加したものは著しいフロー値の低下が認められ、流動抑制効果のあることが判った。また強制脱水によるWを低下させた泥土についても比較のために併記した。

3-2 樹脂添加量とフロー値との関係

樹脂添加量と50回フロー値との関係は図-3に示す通りである。HWPの添加量を0.2~3%まで変化させてみたが0.2%程度の添加により著しい耐流動性のあることが認められる。HWPを増加させてもあまり改良効果には影響を与えないことがわかったが、樹脂分が多くなるとゼリー状物の占める割合が目立ち、外観上異物の混入として見なされる恐れがある。

3-3 樹脂添加量が水質環境へ及ぼす影響

一次脱水泥土にHWPを添加したものを埋立処分した後においても、雨水などによる、浸透水あるいは地下水と接触することが考えられるので、埋立泥土の周辺水質環境への影響について検討するためHWP添加量が水質へ及ぼす影響について調べた結果は図-4~6に示す通りである。pHについての結果は図-4に示したがHWP添加量を増加させてもほとんど影響のないことが認められた。つぎにCOD、BODに及ぼす影響としては図-5の結果が得られたが、材料としたHWPは架橋された三次元構造をもつ水膨潤性で、水に溶解する部分は少ないものとされているけれども、わずかながら水溶解があるために、添加量の増加とともに、CODが高くなる結果となった。しかし一次脱水泥土の運搬改良のために用いるHWPの添加量は0.2~0.5%程度に少量であることを考慮すれば、HWPによるCOD、BODへの影響は少ないものと考えられる。また水中における溶解性塩類量の指標としての導電率を測定した結果は図-6のとおりで、HWP添加量とともに次第に大きな値を示したが、図-5の場合と同じく、HWP添加量の少ない範囲では、あまり大きな影響は及ぼしていない。

3-4 天日乾燥性および圧密特性 HWPの吸水性は、逆にその添加泥土の天日乾燥性を阻害することが考えられるので、

5×5×5cmの立方体試料を多数成形し、屋外に曝露して乾燥性を調べた。結果を図-7に示す。また圧密圧力と沈下量との測定結果を図-8に示した。いずれの場合もHWPの0.2~0.5%程度の添加では、添加による土質性状の大きい変化は認められなかった。

4 あとがき 凝集沈降した土砂スラッジを重力によって一次脱水した泥土の運搬性をよくすることを検討し、0.5%程度の吸水性樹脂の添加によって耐流動性が改良され、土質性状の変化および水質環境へ及ぼす影響も、わずかであることがわかった。

参考文献 1) 三浦; 土木工事に伴う環境対策 土木学会論文集 第351号 17~27, 1984, 11  
2) 有川ほか; 直接固化法による軟弱残土処理 第20回土質工学研究発表会 1985, 6

