

III-323 電解汚泥線維と土壌の結合における視覚的考察と

電解汚泥の斜面利用時の浸透水について

日大生産工学部 正会員 山田 伴次郎
日大生産工学部 正会員 金井 昌邦
日大大学院 〇学生会員 石田 哲朗

(序 文)

土砂ノリ面の崩壊の要因には、周辺の自然斜面安定度、ノリコウ配、降水によるものなどが上げられるが、中でも、水の要因によるものが大部分を占めるといわれている。その影響条件としては、地表面水、浸透水、地下水面の変位などによるものである。したがってノリ面に適切な排水施設を設けて水进行处理し、ノリ面を安定な状態に保つ様に排水工法、植生工法、被覆工法など、各種の斜面安定工法が行なわれている。

(基本的考察)

近年、ノリ面が土砂ノリ面のまま放置されていることは少なく、何らかの保護工が行なわれている、ノリ面の安定を論ずる時には、このノリ面の保護工を抜きにすることはできず、もっとも広く行なわれている斜面安定工法に、植生工法がある。この工法は、地表面を植物で被覆し、降雨水を植物で受け止めさせるもので、茎や葉でクッションの役目をさせている。又、根は土粒子を結束させて分散を防ぎ降雨水による浸食を防ぐ工法である。

本研究は、斜面安定工法に、植生、人工材料を使用せずに、弗素化合物電解処理した下水汚泥の安定化した汚泥線維を利用した表面被覆工(ヤ34, 35回学術講演会論文 金井, 今井氏)の土壌と電解汚泥線維混合物の流亡試験結果より、線維物質と土壌の結束が強いことが確認できたので、その結束状態を視覚的に考察し、又、電解汚泥と土壌の結束時における透水係数について検討するものとする。浸透水の問題は、地表面水同様、斜面安定においては大きな要因を占め、一般に降雨水がノリ面に浸透すると、土塊の重量が増加しスベリモーメントが大きくなり、含水量も増加し土のせん断抵抗が減少するためにノリ面がスベリやすくなる。又、浸透水が多量の場合や下層に不透水層がある場合には、地下水面も形成され、地中の間ゲキ水圧が増加するので、ノリ底部において湧水による崩壊が起こることになり、ノリ面全体の崩壊にもつながる。したがって浸透係数の問題は重要であり、電解汚泥線維と土壌混合物の表面被覆工においても、浸透水の供給は、不透水層の領域に属すると地表面水による浸食作用を増すことになり、又、透水層になると土のせん断抵抗の減少を導くため、電解汚泥線維と土壌混合物による透水性について考察する。

(汚泥処理方法及び条件)

〈汚泥処理方法〉 弗素化合物電解法を用いた。(処理装置の詳細は他発表論文記載) 〈汚泥処理条件〉 試料はF市における初次汚泥を使用し、25ℓの汚泥量に直流、処理電流10Aを基準として60分間通電した。尚、添加薬剤量は塩化ヤニ鉄原水T-SS重量の10%、弗化カルシウム200ppmを添加した。

(透水実験方法)

試験方法は、JISA 1218~1977に基づき、変水位透水試験で行なった。概略図は図1に示す。(電解汚泥と川砂の混合比1:1)

(実験結果及び考察)

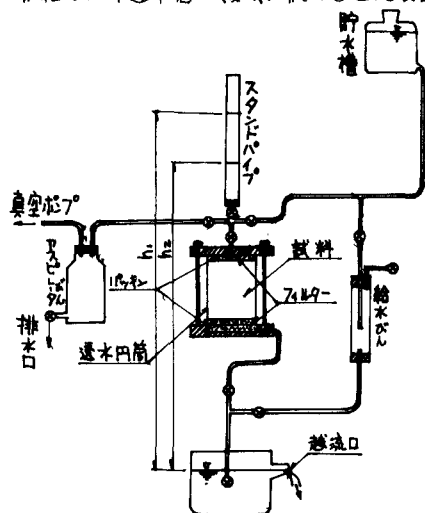


図1 変水位透水試験概略図

写真1は、電解汚泥と山砂を混合

(1:1)したものを、鉱物顕微鏡に

より写したものである。粒子が汚泥

繊維により密接に結束している様態

を示している。写真2は、その部分

拡大の写真であるが、からみ合っ

ている繊維物質に電解汚泥山砂混合物

が結束している様態が、よりは、ま

り確認できる。一般に山砂は、降雨水や浸

透水により浸食されやすい性質があるが、

この様に繊維物質により結束されているた

めに、流亡試験においても土粒子が分散せ

ずにマット状になっていることが視覚的に

確認できる。写真3は、電解汚泥と川砂を

混合(1:1)したものであるが、枝分れ状の

形状をした繊維物質に結束している電解汚

泥川砂混合物の様態が確認できる。写真4

は、写真3の部分拡大である。

図2、3は電解汚泥の分子構造を光学顕

微鏡写真より写し取った図であるが、電解

汚泥の分子構造は架橋構造を示している、この構造を示す高分子の繊維性能は弾性

と耐熱性、耐水性に富む、したがって電解汚泥と山砂、川砂を混合した場合には、

電解汚泥の網目状の部分に、土粒子が結束して分散を抑制していると判断される。

即ち、分子構造上の因子面においても、土壌と電解汚泥繊維混合物利用のノリ面

の表面被覆工は、植生工法における植物体の役割である、降雨水による衝撃作用の

緩和、及び、降雨水による流下水の洗掘作用による浸食の防止の面に対応できる

ことが判断される。透水実験においては、最適混合条件は研究中であるが、今ま

での実験結果では、電解汚泥と川砂を混合したものは、透水係数 $k_v = 7.69 \times 10^{-3} \text{ cm/sec}$ で、川砂の $k_v = 8.40 \times 10^{-2} \text{ cm/sec}$ と比較すると 10^{-1} 程度低

下している、これは分子構造上の繊維物質の性能である、耐水性があるという面からも理解できる、又、電解汚泥川砂混合物の透水係数は

排水不良の範囲であるが、浸透水の供給は施工箇所の自然条件による

違いはあるにしろ、流入水が多量の場合には、地中の間ゲキ水圧の増

加による崩壊、不透水層の場合には、ノリ面の流下水の流速を増すこ

とによる洗掘と地下水面変位による崩壊と、ノリ面の安定上重大な影

響を与えるため、適度な供給が必要である。それゆえ、排水不良の範囲では混合比の変化による向上は、充分期

待できると考える。最後に、本研究において、今井元衛氏には、大変な御協力を頂き記して謝意を表します。

(参考文献)

1) 金井、今井：34、35回年講概要 2) 金井、大木：34回年講概要

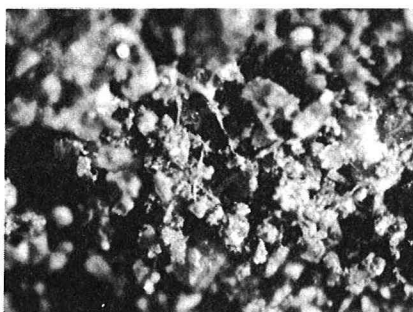


写真1 (×31.5)

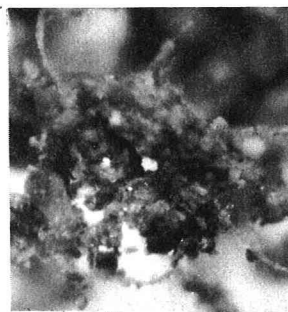


写真2 (×80)



写真3 (×31.5)



写真4 (×80)

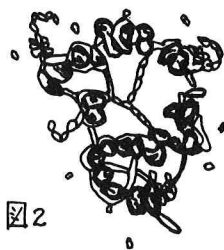


図2



図3