

界面活性剤による残土の再利用に関する実験的研究

豊橋技術科学大学	○松本賢悟
豊橋技術科学大学大学院	学生員 泉洋一郎
豊橋技術科学大学	正員 新納 格
豊橋技術科学大学	正員 栗林栄一
(株) 光建	正員 正田要一

1. はじめに

現在、上下水道管、ガス管などの埋設工事に伴う埋め戻しでは、一般に別途購入した良質土が用いられている。従って、工事現場で発生した掘削残土は、その土性の良否にかかわらず残土（一般廃棄物）として処理されている。しかし、近年、このような施工システムは、特に都市において良質土の入手困難、残土処分地の不足、土砂運搬に伴う交通公害、土捨て場や土取り場における環境破壊など多くの問題を引き起こし、社会問題となっている。このような背景から残土を土質改良して再利用することが認識されており、本研究では、薬剤（界面活性剤）を用いて残土を再利用できる土にできないかという考えにもとづいて実験を行った。

2. 実験概要

- 1) 実験目的：界面活性剤による改良効果と、施工方法による違いを明らかにすること。
- 2) 試験場所：愛知県名古屋市長久手町
- 3) 対象試料：愛知県豊橋市明海町から採取したGs = 2.586のシルト混じり礫、及び通常埋め戻しに使用されている山砂
- 4) 使用薬剤：ノニオン界面活性剤
- 5) 混合方法：薬剤量は、固形分率（重量パーセント）で1%とし、ミキサー混合、バックホー混合、散布の3種類で行った。
- 6) 施工方法：幅0.75m、深さ1m、長さ4mの掘削穴を5層に分けて（1層当たり約20cm）埋め戻し、ほぼ同じエネルギー量で転圧した。埋め戻し土は、薬剤処理土（3種類）、未処理土、及び山砂である。
- 7) 試験項目：現場密度試験（JIS-A-1214-1990）、土研式貫入試験（建設省 土木研究所考案）、比重試験（JIS-A-1202-1978）、粒度試験（JIS-A-1204-1980）、液性・塑性限界試験（JIS-A-1205-1980, JIS-A-1206-1978）。ただし、現場密度試験は施工当日に各層ごと、土研式貫入試験は施工当日、8日後、及び36日後に測定した。

3. 実験結果

図-1の含水比と間隙比の関係から、未処理土に比べ、同一含水比において薬剤処理土が間隙比が小さいことがわかる。

図-2の含水比と飽和度の関係から、未処理土に比べ、同一含水比において薬剤処理土が飽和度が大きいことがわかる。

図-3の間隙比と貫入指数の関係から、未処理土に比べ、薬剤処理土は間隙比が小さく、貫入指数も低いことがわかる。

図-4の貫入指数の経時変化から、実験当日の強度は未処理土が大きいことがわかる。貫入指数の深さ方向の変化を見ると、表層部はその変化が大きく乾燥の影響によるものと思われる。40cm以下に着目すると

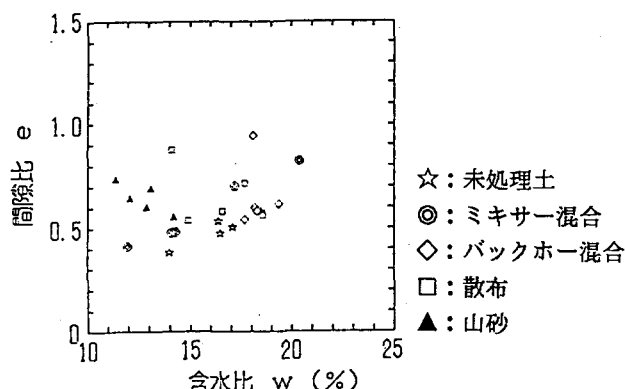


図-1 含水比と間隙比の関係

未処理土は余り変化がみられないが、薬剤処理土は当日から8日後に大きい変化がみられる。山砂は、変化割合は小さいが上層から下層まで均一に変化している。

4. 考察

実験当日の未処理土と薬剤処理土を比較した結果、同一含水比において薬剤処理土の方が間隙比が小さく、また飽和度が大きいことにより締め固まっているといえる。しかし、貫入指数から強度が小さいことがわかる。この理由に関しては、物理的、化学的に複雑な要素が関わっていると考えられるので両者の関係については更に研究が必要である。施工方法による比較をすると締め固め程度、経時による強度増加からミキサー混合が最も良く、バックホー混合、散布の順位である。界面活性剤の効果を期待するためには土粒子によく混合されているかが重要である。よって、良好な混合程度となるミキサー混合が界面活性剤の効果を期待できるといえる。しかし、他の混合方法より約3倍もの施工時間を要するため、必ずしも最良の方法であるとはいえない。

5. 結論

本実験に用いた土に対する界面活性剤の効果について次の結論が得られた。

- 1) 締め固めを促進する効果はあるが、施工直後の支持力強度は期待できない。
- 2) 施工後、時間の経過に伴い支持力強度が増加する。
- 3) 今回の薬剤混合方法の中で、薬剤の効果を期待するためにはミキサー混合が最も良い。

今回の実験は、屋外実験のため十分な含水比の調整ができず、最適含水比以上の状態で実験を行い、このような結論がでた。今後の課題として、低含水比および最適含水比での薬剤の効果、総合的な面からの施工方法の選択、および、界面活性剤処理土の締め固め程度と強度の関係を明らかにすることが挙げられる。

《参考文献》

- 泉洋一郎：残土の薬剤処理による資源化に関する研究，土木学会中部支部研究発表会講演概要集(1990)
 泉洋一郎：残土の薬剤処理による資源化に関する研究，土木学会第45回年次学術講演会投稿論文(1990)

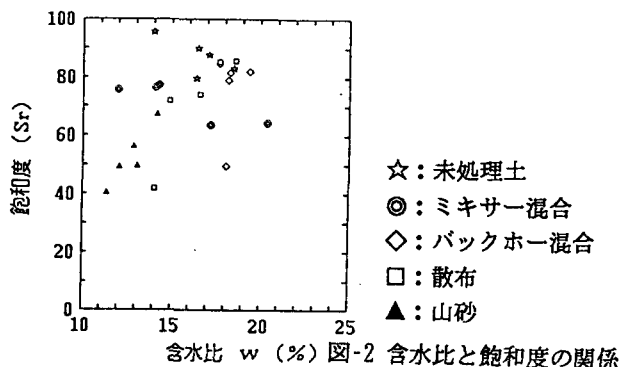


図-2 含水比と飽和度の関係

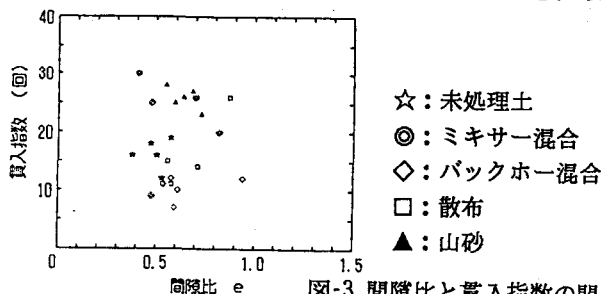


図-3 間隙比と貫入指数の関係

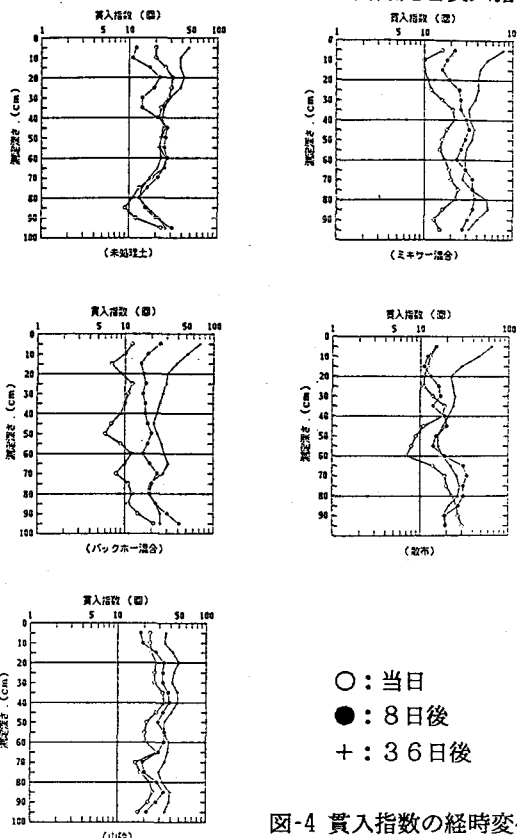


図-4 貫入指数の経時変化