

泥水式推進工事で発生した二次処理土の流動化処理技術

(株)鴻池組 正会員 伊藤隆広 正会員 蔵野彰夫
 (株)鴻池組 増田 譲 正会員 井澤武史

1. はじめに

近年、建設省により策定された「建設リサイクル推進計画'97」に基づき、建設汚泥の発生抑制技術、再生利用技術が各方面で開発され、実用化されつつある。筆者らは、泥水式シールド工事や泥水式推進工事から発生する廃棄泥水や二次処理土（建設汚泥）の発生量を抑制する泥水処理システム（図1参照）を開発し、実工事への適用を図ってきた¹⁾。本研究では、本システムから発生する二次処理土をさらに再生利用する方法について検討した。

本システムは二次処理機として遠心分離機を用い、その処理土は通常のフィルタープレスの脱水ケーキと異なり、見かけが建設発生土である一次処理土の状態（写真1参照）で、PACなどの凝集剤を含まない。この点に着目して、通常、建設発生土の再生処理として行われている流動化処理を二次処理土に適用した。

従来の流動化処理では所定の流動性を得るために、建設発生土に対して多量のセメントミルクを添加する必要があるが、流動化処理土中に占める建設発生土の割合が少なくなるという問題があった。そこで本研究では、筆者らの開発した高性能分散剤²⁾を用いることにより、少量のセメントミルクで所定の流動性を確保し、二次処理土の利用率向上を目指した。

2. 実験方法

(1) 供試土 前述の泥水処理システムを適用した山形県の泥水式推進工事で発生した二次処理土を供試土とした。この供試土の主な物性を表1に示す。

(2) 分散剤 分散剤はポリカルボン酸系の主剤と無機系の助剤で構成される。表2にそれぞれの主な性質を示す。本実験では主剤と助剤を質量比2:3の割合で混合して用いた。

(3) 手順 実験はセメントミルク（高炉セメントB種+水）と分散剤を事前に混合したものを、二次処理土に添加して混練し、練り上がり直後のフロー値とともに、実施工でのトラブル等に対応するため2時間後のフロー値も測定した。また、7日、28日後の一軸圧縮強さを測定した。分散剤の効果を検証するために分散剤を添加しない配合も同様に行った。表3に実験配合を示す。

3. 実験結果

流動化処理土中に含まれる二次処理土とセメントミルクの容量比（以下容量比と記述）とフロー値の関係を図2（直後のフ

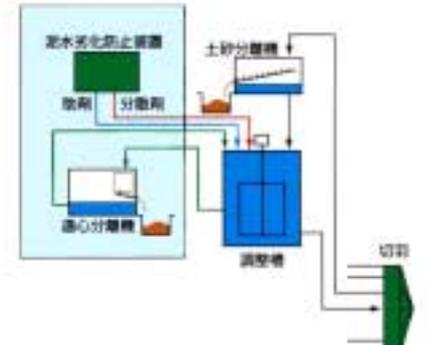


図1 泥水処理システムの基本フロー



写真1 遠心分離機により分離された二次処理土

表1 供試土（二次処理土）の物性

| 項目 | 測定値 |
|--------|---|
| 土粒子の密度 | 2.65 g/cm ³ |
| 含水率 | 26.5 % |
| 湿潤密度 | 1.845 g/cm ³ |
| 粒度分布 | 礫分 0% 砂分 45.6 % シルト分 34.7% 粘土分 19.7% |

表2 分散剤の性質

| | 主剤 | 助剤 |
|-----|-----------------|--------|
| 外観 | 淡黄色透明の液体 | 粉末 |
| 成分 | ポリカルボン酸塩 | 無機化合物 |
| 固形分 | 43wt% | 100wt% |
| 比重 | 1.25 ~ 1.30 | - |
| 粘度 | 500 ~ 1000mPa·s | - |
| pH | 7 ~ 9 | - |

キーワード 流動化処理，二次処理土，分散剤，泥水式推進工事，再生利用
 〒554-0002 大阪市此花区伝法 4-3-55 電話 06-6461-0262 FAX06-6468-3659

ロー値：上図 2 時間後のフロー値：下図)に示す。分散剤を添加しない配合では練りあがり直後、2 時間後ともに、二次処理土の容量比が小さいほど、また水セメント比が大きいほどフロー値が大きくなっている。フロー値の基準をポンプ圧送性、セルフベリング性を考慮して 180mm 以上とすると、直後にこの基準を満たす容量比（二次処理土：セメントミルク）は、水セメント比によって変動するが 4：6～5.5：4.5 の範囲である。また 2 時間後のフロー値が 180mm 以上となるための容量比は、水セメント比が 150～250% の場合、4：6～4.5：5.5 である。水セメント比が 100% の場合、4：6～4.5：5.5 の容量比ではフロー値を 180mm 以上にすることはできなかった。

一方、分散剤を添加した配合では、練りあがり直後のフロー値はすべて 400mm 以上となった。さらに 2 時間後のフローについても、二次処理土の容量比が最も大きい 6.9：3.1 の配合においても、すべての水セメント比で、180mm 以上となった。なお、分散剤を添加した配合では、きわめて高い流動性を示したが、材料分離はみられなかった。

図 3 に練りあがり直後のフロー値が 180mm 以上を満たした配合について、水セメント比とセメント量の交差する位置に 28 日後の一軸圧縮強さ (N/mm²) を示した。また、これらの測定値から 2～10N/mm² になる配合を予想して 2N/mm² 毎に破線で図示した。この結果によると、分散剤の添加により、少ないセメント量(多い二次処理土量)で効率よく流動化処理することが可能であり、目的の強度に応じて、セメント量と水セメント比の組み合わせを任意に選定することができる。

4. おわりに

今後は実工事への適用を積極的にすすめ、分散剤の効果をj確認していく予定である。

なお、本研究は(社)近畿建設協会の「技術開発支援制度」助成対象として実施した。

[参考文献] 1)蔵野他：泥水の劣化防止とリサイクルを特徴とする泥水クローズドシステムの開発、土木学会第 52 回年次学術講演会, 1997 2)日高他：高炉スラグ微粉末を用いたソイルセメントの流動化について 第34回地盤工学研究発表会,1999

表 3 実験配合 (流動化処理土 1m³当たり)

| 配合区分 | 配合 No | 二次処理土 m ³ | 高炉セメント B 種 kg | W/C % | 流動化剤 |
|--------|-------|----------------------|---------------|-------|------|
| | | | | | kg |
| 分散剤添加 | 1 | 0.62 | 134 | 250 | 10.9 |
| | 2 | 0.69 | 110 | | 12.0 |
| | 3 | 0.57 | 185 | | 10.0 |
| | 4 | 0.62 | 162 | 200 | 10.9 |
| | 5 | 0.69 | 134 | | 12.0 |
| | 6 | 0.57 | 234 | | 10.0 |
| | 7 | 0.62 | 206 | 150 | 10.9 |
| | 8 | 0.69 | 172 | | 12.0 |
| | 9 | 0.57 | 323 | | 11.4 |
| | 10 | 0.62 | 284 | 100 | 12.5 |
| | 11 | 0.69 | 234 | | 15.5 |
| 12 | 0.45 | 193 | 250 | | 0.0 |
| 分散剤無添加 | 13 | 0.40 | 258 | 200 | 0.0 |
| | 14 | 0.45 | 234 | | 0.0 |
| | 15 | 0.40 | 328 | | 0.0 |
| | 16 | 0.46 | 298 | 150 | 0.0 |
| | 17 | 0.52 | 261 | | 0.0 |
| | 18 | 0.62 | 206 | | 0.0 |
| | 19 | 0.40 | 452 | 100 | 0.0 |
| | 20 | 0.45 | 411 | | 0.0 |

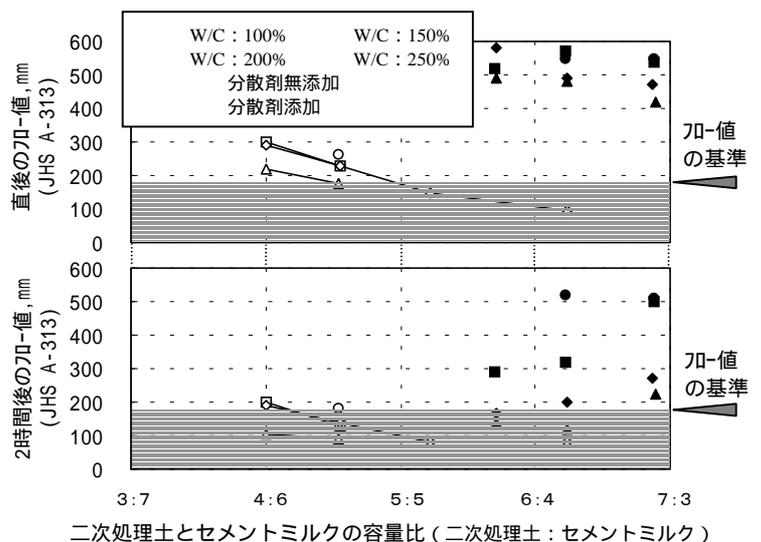


図 2 フロー値と二次処理土含有量の関係

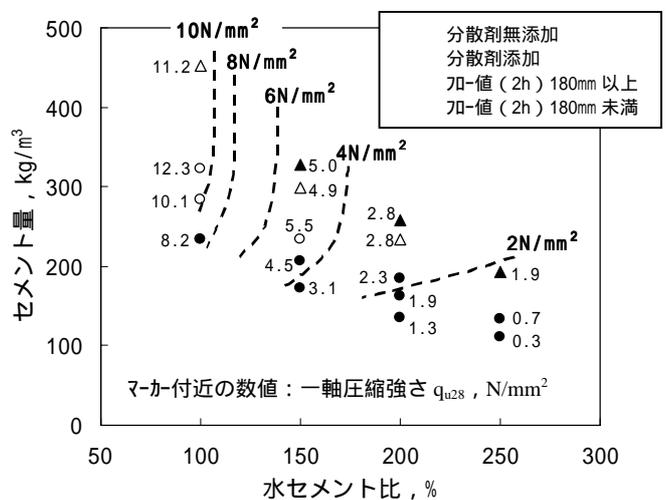


図 3 水セメント比とセメント量に対する一軸圧縮強さ q_{u28}