

流動化処理工法の産業廃棄物利用に関する一考察

< 建設汚泥を利用した流動化処理工法の現場実証の報告 >

中日本高速道路株式会社 背戸 利偉
 前田建設工業株式会社 鬼丸 和彦
 株式会社 間組 正会員 田中 英次
 鉄建建設株式会社 豊田 新二
 徳倉建設株式会社 正会員 三ツ井達也
 徳倉建設株式会社 正会員 ○安田 知之

1. はじめに

近年、環境問題が叫ばれるなか、建設工事より産業廃棄物は大量に発生している。なかでも建設汚泥は建設廃棄物全体の10%を占めている(図—1参照)。

建設汚泥の運搬・処分には多大なコストが必要とされており、全体の46%は中間処理を経て、最終処分されているという現状がある。こうした背景から考えても建設汚泥を処分するという行為は環境・コストに対して多大な影響を与えていると考えられる。筆者らはこれらの問題点を解消するために、施工中の現場において発生する建設汚泥を流動化処理工法(以下LSSと称す)により有効利用することを検討し、環境に対する負荷低減、コスト低減をキーワードに自ら処理利用による現場実証を行った。本報告ではその一部を報告する。

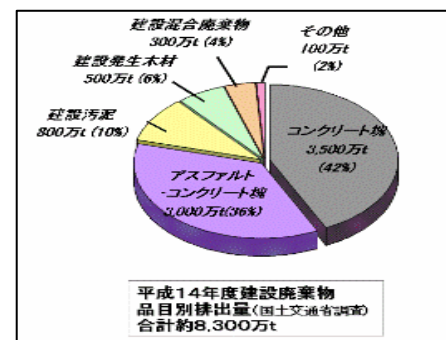


図-1 建設廃棄物の種類別排出量

2. 現場状況について

本工事は名古屋市東部に位置する主要国道の交差点部分で行っている(図—2参照)。高速道路の建設と供用している主要国道を立体交差させるのが工事の目的であり、平成22年度の供用開始に向け鋭意施工中である。現場では杭工事、躯体工事、土工事などが輻輳して行われており、建設汚泥が大量に発生する工事である。

本現場では建設汚泥を再利用するため、先行して通常のLSSによる埋戻しが行われており、構造物側部の埋戻し、高速道路本体の涵体下の盛土に使用している。

3. LSSの配合について

先行して行われていたLSSの配合表を表—1に示す。配合表に示される各材料の計量値は配合目標値である。通常LSSの製造管理は泥水密度で行う。これは発生土の性状は常にバラツキがあり、一点を狙って製造することが困難なためである。事前に行なわれる配合実験を元にしてフロー値と強度が確保できる泥水密度の範囲を定め、幅を持って管理を行う(次頁図—3参照)。



図-2 現場位置図

表-1 LSS配合表

配合	発生土 kg/m ³	水 kg/m ³	固化材 kg/m ³	泥水 密度 t/m ³	処理土 密度 t/m ³	70- 密度 (mm)	グリーゾ ン (%)	一軸圧縮強さ KN/m ²
								7日 28日
1	984	505	80	1.53	1.57	240	0.8	130 250

表-2 SMWの配合表

	セメント (kg)	ベントナイト (kg)	水 (kg)
配合量	280	10	700

表-3 建設汚泥の密度測定結果

NO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
密度	1.62	1.52	1.5	1.42	1.5	1.54	1.6	1.46	1.51	1.56
NO	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
密度	1.52	1.55	1.59	1.54	1.52	1.56	1.66	1.47	1.47	1.5
NO	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
密度	1.52	1.45	1.68	1.48	1.45	1.47	1.5	1.51	1.48	1.46

4. 汚泥の性質について

今回の工事で利用の対象となった建設汚泥は、SMWの構築に伴い発生する「自硬性汚泥」である。自硬性汚泥の性質を掴むため、汚泥サンプルを採取して密度を確認した。SMWの配合表を表—2に汚泥サンプルの密度測定結果を表—3に示す。

汚泥サンプルを30点採取し密度を測定したところ、値は1.42~1.66の幅で推移しており、土質によるバラツキを持つことが確認された。配合表でも示されているように280kg(対象土1m³あたり)のセメントが配合されているため、硬化速度も速く、翌日には流動性を示さなくなる。また、異なる2つの汚泥サンプルを採取し、供試体を作成して一軸圧縮強さを確認したところ、いずれも2000KN/m²以上(キーワード: 流動化処理土、建設汚泥、自ら処理

連絡先: 〒460-8615 愛知県名古屋市中区錦3-13-5 TEL 052-961-5329 FAX 052-961-7626

ンクリートの 1/10~1/15 程度)を示し、高強度となることが確認された。

5. 配合の決定

建設汚泥を用いた LSS の配合上での懸念事項として、汚泥の品質が土質状況及びオーガー引き上げ時の水洗浄により不均一となることがあげられた。そこで懸念事項を踏まえて、今回の汚泥を利用した LSS の配合を以下の通りに定めた。

- ・ 先に行われていた LSS の配合設計基準図を参照に、汚泥を利用した LSS のベースとなる泥水密度を同じ泥水密度で管理を行う（図—3 参照：図中 C は 1m³ あたりのセメント添加量を示す。密度範囲下限は q_u 、上限はフロー値の管理規格値より選定して泥水密度範囲を決定）
 - ・ 強度が発現しないということも念頭において、セメント添加量は 80kg/m³ と定め、最低強度を 200KN/m² 以上とする
- 以上の内容で汚泥を利用した LSS の配合を定めた。

6. 現場実証

現場実証の段階では自硬性汚泥を取り扱うといった観点より LSS 製造プラントの改良を行った（図—4 参照）。

- ・ 汚泥の受け入れに使用する専用の水槽を 1 槽増設
- ・ 汚泥混合泥水を送る配管をすべてランクアップ
（2(1/2)インチ→4 インチ）

埋戻しの場所については供用後の道路に影響が少ないとされる路体部分（200KN/m² で施工予定）を対象として施工を行った。

建設汚泥 LSS の配合表を表—4 に示す。今回の実証より以下の内容が確認された。

< 確認された内容 >

- ・ 建設汚泥にそのまま現場発生土を加えて密度調整した LSS を製造すると高強度となる。
- ・ 建設汚泥は粘性が強く、配合表に示す「建設汚泥 + 発生土」の製造方法では作業効率が著しく低下する。
- ・ 施工性を考慮して、建設汚泥に加水し流動性を向上させた後、LSS の製造を行なった。結果、ブリージング率は上昇したが（3%未満で規格はクリアー）施工性は大幅に良化した。施工性の向上により、解泥も均質に行なうことができ、安定した品質の LSS を供給することができた。強度についても良好な結果が得られている（表—5）。

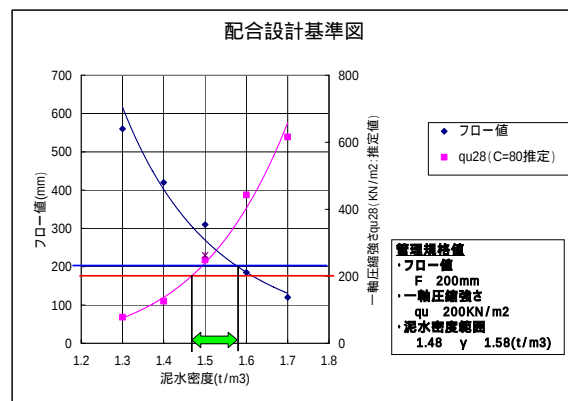
7. おわりに

今回、建設汚泥を利用した LSS の現場実証結果を報告した。LSS の材料として汚泥を利用することは問題なく行えることが確認され、要求品質も満足している。この結果より冒頭で述べた「環境に対する負荷の低減」という目標は達成し、コスト面についても運搬費、処分費の低減によりコストダウンが図れると考えている。

今後、実証時に得られた経験を元にして研究を進め、強度コントロールが可能となる汚泥を利用した LSS の配合手法を確立することが課題であると考えている。

【参考文献】

- 1) 建設汚泥、建設発生木材のリサイクル技術について：www.pwri.go.jp/jpn/news/20030221/4-2.pdf
- 2) 流動化処理土利用技術マニュアル 平成 9 年 12 月 建設省土木研究所



図—3 LSS の配合設計基準図

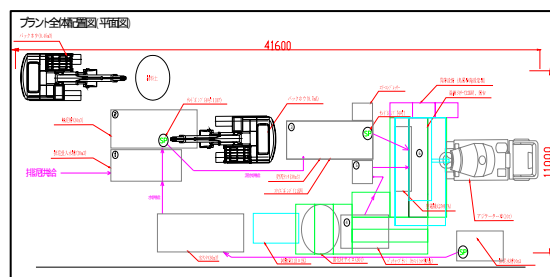


図 - 4 プラント構成図

表—4 建設汚泥 LSS 配合表

配合	建設汚泥 kg/m ³	発生土 kg/m ³	固化材 kg/m ³	泥水 密度 t/m ³	処理土 密度 t/m ³
1	1277	232	80	1.55	1.59

表—5 品質管理結果

フロー値 (mm)	密度 (t/m ³)	ブリージング率 (%)	一軸圧縮強度	
			σ_7 (KN/m ²)	σ_{28} (KN/m ²)
310	1.57	1.71	230	553