

DF 剤を用いた溜池の底部軟弱土の力学特性の改善に関する実験

東北学院大学工学部環境建設工学科 学生会員 ○井筒将人 阿部康博
東北学院大学 フェロー会員 飛田善雄 齋藤孝一

はじめに

DF 剤は、フライアッシュを主原料とするリサイクル資材である。他の固化剤よりもアルカリ性が低く土壌改良後短時間で中性域に進み、これらの効果的な作用でセメント系改良・石灰系改良では困難であった緑化が可能な土にすることができる。また、今まで産廃処理されてきた土を現場で再利用することも可能である。フライアッシュの物理的性質により吸収・脱臭効果が得られ、悪臭も軽減される。

これまで東北学院大学地盤研究室では様々な土に対して DF 剤を適用し、改良土の力学、耐浸水特性、環境特性などの実験を行ってきた。様々な土に対する改良の程度を把握する必要がある、土の基本的性質と改良特性の関係把握を目的に実験を継続している。

本報告では、2 箇所の溜池の軟弱な堆積土に対しての力学的特性の改良効果について報告する。改良効果を比較検討するために、セメント安定処理も実施した。過去の実験結果もふまえて、溜池底部の土に対する DF 剤の改良効果について報告する。

1. 試験に利用した土の特性

今回の試験では、福島県南相馬市にある 2 箇所の溜池(S の溜池、Y の溜池と表記する)の土を採取地点および深さ方向に混合した 6 種類 (SA, SB, SC, YA, YB, YC と記す) に分け使用した。土の物理的特性を表 1、表 2 に示す。締固め特性を表 3 に示す。

2. 改良効果に関する強度試験結果

2. 1 試験項目

今回試験に使用する 6 種類の土に対して、改良剤の混合率を変化させ、一軸圧縮試験を中心に試験を行い、一軸圧縮強度の変化を調べた。安定処理効果の判定にコーン指数が利用されることが多いため、コーン貫入試験も行った。

2. 2 一軸圧縮試験

表 1 6 種類の土の土粒子の密度、有機物含有量、現場含水比

	土粒子の密度(g/cm ³)	有機物含有量(%)	現場含水比(%)
SA	2.495	11.4	99.4
SB	2.630	4.1	35.9
SC	2.557	7.6	54.4
YA	2.571	10.5	75.8
YB	2.552	11.9	84.1
YC	2.382	20.4	132.3

表 2 粒度分布の結果からの土の工学的分類

	礫分(%)	砂分(%)	細粒分(%)	土の分類
SA	2.0	32.3	65.7	FS(砂質細粒土)
SB	9.1	68.4	22.5	SF-G(礫まじり細粒分質土)
SC	5.6	48.9	45.5	SF-G(礫まじり細粒分質土)
YA	10.4	57.9	31.7	SF-G(礫まじり細粒分質土)
YB	5.3	61.1	33.6	SF-G(礫まじり細粒分質土)
YC	13.3	41.5	45.2	SF-G(礫まじり細粒分質土)

表 3 繰り返し乾燥法を用いた場合の締固め特性

	最大乾燥密度(g/cm ³)	最適含水比(%)
SA	1.256	32.7
SB	1.676	18.3
SC	1.425	28.1
YA	1.288	30.7
YB	1.314	31.0
YC	1.002	45.0

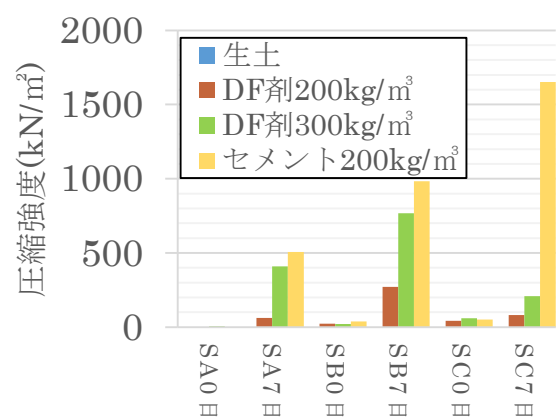


図 1 土 S の養生日数と改良剤、混合率ごとの一軸圧縮試験結果の比較

キーワード：地盤改良，軟弱粘土，コーン貫入試験，一軸圧縮試験

東北学院大学 〒985-8537 多賀城市中央一丁目 13-1, Tel : 022-368-7396

現場含水比に調整した土試料に、DF 剤を 200kg/m³、300kg/m³、セメントを 200 kg/m³に相当する量を加え混合した試料を用意し、改良剤の混合直後の供試体と 7 日養生させた供試体の一軸圧縮試験を行った。供試体は直径 5.0cm、長さ 10.0cm を基準とした。YB の試料については、供試体の成形ができず、強度が得られなかった。

図 1、図 2 より、DF 剤については、200 kg/m³では、一軸圧縮強度の目標値である 100kN/m²に達しない土があるが、300kg/m³では強度は満足されることがわかる。強度の改良については、200 kg/m³で改良されたソイルセメントの改良効果が、すべての土で、DF 剤よりも高かった。混合直後 0 日の状態では、強度の発現は見られなかった。これは現場含水比が最適含水比を超えた状態であるために、改良効果が得られなかったものと推察される。

2. 3 コーン貫入試験

一軸圧縮試験と同様の条件で、直径 10.0cm、長さ 20.0cm の供試体を作成し、コーン指数試験方法(JIS A 1228)によりコーン指数 qc を求めた。

図 3、図 4 より、生土の状態及び改良剤混合直後の試料では、コーン指数が 300kN/m²を超えるものはなく、混合直後の状態では、現場ではトラフィカビリティーに困難があるものと推測できる。

養生日数 7 日の供試体では、YB の試料では、DF 剤を混合した場合は、強度増加がみられなかった。しかし、それ以外の場合はコーン指数が 1000 kN/m²を超えており、安定処理効果がみられた。YB の試料は、DF 剤については一軸圧縮強度でも反応が低く、供試体成形ができなかった。その理由は現時点では不明である。

3. まとめ

- ・ 今回使用した試料は現場含水比に調整したため、初期含水比が高く、混合剤の混合直後では強度の増加は見られなかった。
- ・ 含水比が高いと、DF 剤を混ぜた供試体の強度は増加しにくく、セメントを混ぜた供試体の方が改良効果は高い。しかし、有機物含有量が高いと、セメントを混ぜても強度は増加しにくい傾向にある。
- ・ YB の土は、DF 剤を混合し 7 日養生したものでも強度増加は小さかった。現場含水比や有機物含有量と見比べても、強度が出ない理由はわか

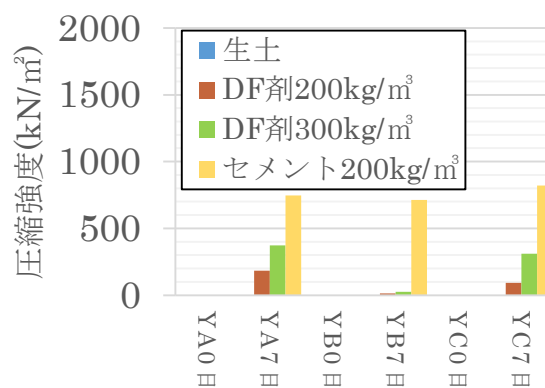


図 2 土 Y の養生日数と改良剤、混合率ごとの一軸圧縮試験結果の比較

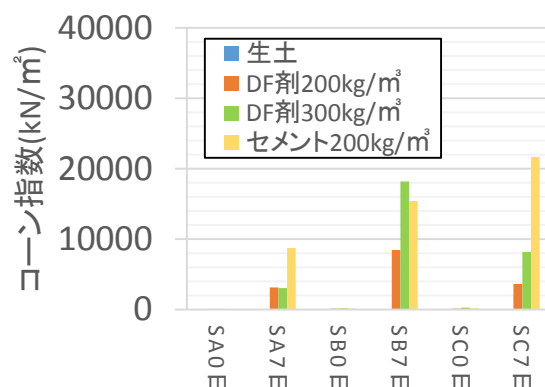


図 3 土 S の養生日数と改良剤、混合率ごとのコーン貫入試験結果の比較

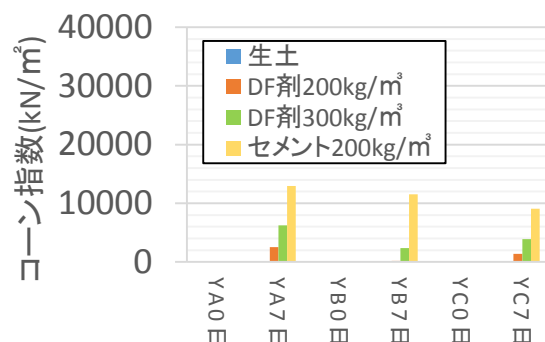


図 4 土 Y の養生日数と改良剤、混合率ごとのコーン貫入試験結果の比較

らなかった。

4. 参考文献

- 1) 社会法人 地盤工学会 (2001)：土質試験 基本と手引き 第一回改訂版，丸善株式会社出版事業部
- 2) 安川郁夫 今西清志 立石義駄孝 (2000)：絵とき 土質力学 (改訂 2 版)，株式会社オーム
- 3) 福田正 松野三朗 (1987)：土工学ライブラリー 9 道路工学，株式会社浅倉書店