

DF 剤を用いた改良土の強度予測に関する実験データの整理

東北学院大学工学部環境建設工学科学生会員 ○佐藤 勇大 三浦 悠貴
工学部環境建設工学科フェロー会員 飛田 善雄

1. はじめに

本研究で用いた 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。他の固化材よりもアルカリ性が低く土壌改良後短期間で中性域に進み、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。様々な土に対する改良の程度を予測する必要がある、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、建設発生土に対しての力学的特性の改良効果と基本的物性からの強度予測について報告する。改良効果を比較検討するため、過去に実施された DF 剤を用いた実験結果を参考にし、データの整理を行った。

2. 試験に利用した土の物理的性質

今回の実験では、宮城県内の工事で発生した建設発生土と仙台市内の崩落土を使用した(宮城県の建設発生土を A, B, C, 仙台市の崩落土を D と記す)。これらの土の物理的特性を表-1, 表-2 に示す。

3. 改良土の強度に関する実験結果

3.1 試験項目

今回試験に使用する土に対して、改良剤の混合率、初期含水比を調整し、締め固めた土に対して、所定の養生日数を経たのち、一軸圧縮試験を行った。

3.2 一軸圧縮試験

締め固め試験を参考にして、最適含水比より湿潤側の含水比に調整した試料に DF 剤を土の乾燥質量に対して 5%, 10%, 15%を混合し、練り混ぜた試料で作成した供試体を DF 剤 5%は 7 日, 28 日養生, DF 剤 10%, 15%は 7 日養生させた供試体の一軸圧縮試験である。

図 1 の A 土は少ない混合率でも強度が増し、養生日数が経過するほど圧縮強度の増加が見られた。この傾向は DF 剤を用いた過去の多くの土の改良効果と同様である。

表-1 4 種類の土の基本物性

	土粒子の密度 (g/cm ³)	最大乾燥密度 (g/cm ³)	最適含水比 (%)
A 土	2.59	1.51	25.77
B 土	2.62	1.39	25.92
C 土	2.64	1.12	36.16
D 土	2.56	1.23	37.95

表-2 試験土の粒度特性

	礫分 (%)	砂分 (%)	細粒分 (%)	土の種類
A 土	4.5	47.1	48.4	SF (細粒分質砂)
B 土	0.1	18.9	81	FS (砂質細粒土)
C 土	1.3	21.9	76.8	FS (砂質細粒土)
D 土	19.4	29.9	50.7	FSG (砂礫質細粒土)

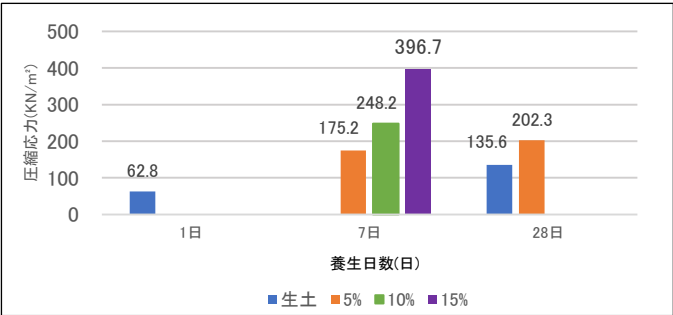


図-1 A 土の養生日数と改良材混合率ごとの一軸強さ

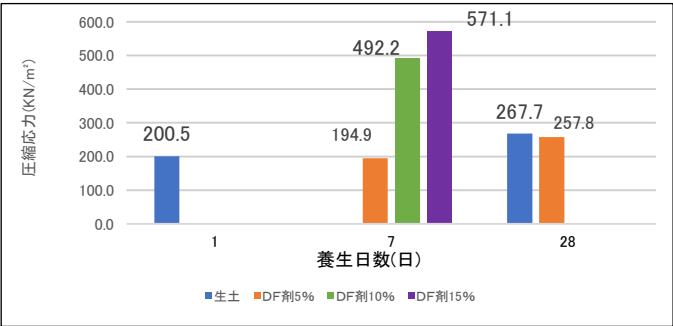


図-2 B 土の養生日数と改良材混合率ごとの一軸強さ

これに対して、図-2、図-3、図-4に示すB土、C土、D土はDF剤5%混合での強度増加は見られなかったが、DF剤の混合率を上げれば強度が増加する。

今回の実験で強度が増加したケースでは、含水比の低下が確認できた。DF剤添加混合率が増えたことにより反応が進み、含水比は低下したものと推定できる。

4. 過去のデータも含めた強度予測の可能性

過去の実験データを含めて、生土の最大乾燥密度と改良土の一軸圧縮強度の関係を図-5にまとめた。

データAは砂分が多い試料であり、データBは細粒分が多い試料である。データAは、最大乾燥密度が大きくなると一軸圧縮強度は増加することがわかる。今回の実験結果を含め、最大乾燥密度だけで強度を予測することは難しい。粒度組成に関する情報も併せてグループ分けしたほうが、改良効果の予測には有利である。

図-6は、最適含水比と一軸圧縮強度の関係グラフである。最適含水比が上がると一軸圧縮強度は低下する傾向がみられるがやはり、粒度組成を加味して予測を行った方がいい結果が期待できる。

5. まとめ

- ・ 今回使用した土でA土DF剤混合率5%から強度発現が見られ、養生日数が増すほど、圧縮強度の増加が見られた。
- ・ 細粒分が多いB土、C土、D土はDF剤5%混合率では強度発現は見られなかったが、DF剤の混合率を上げることにより強度は増加する。
- ・ 今回一軸圧縮試験の供試体は、強度の高い供試体では、割裂破壊が多く見られた。
- ・ 今回の実験結果でも、砂分が多い土の方が少量の改良剤で締固まり、圧縮強度が高くなる傾向が見られ、過去の実験と同じ傾向となった。
- ・ 改良土の強度予測には、最大乾燥密度や最適含水比ばかりでなく、粒度組成の情報が必要であることが分かった。

6. 参考文献

- 1) 社団法人 地盤工学会（2001）：土質実験 基本と手引き 第二回改訂版、丸善株式会社出版事業部

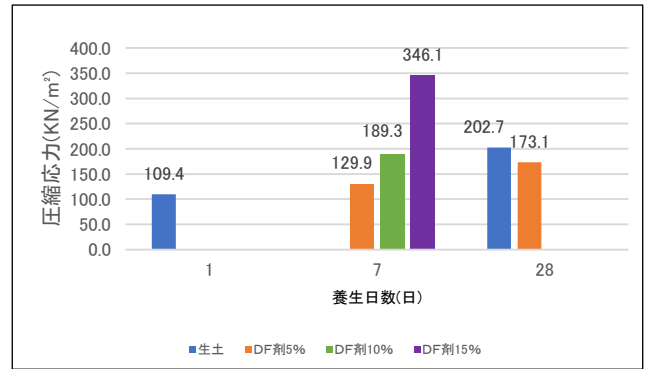


図-3 C土の養生日数と改良材混合率ごとの一軸強さ

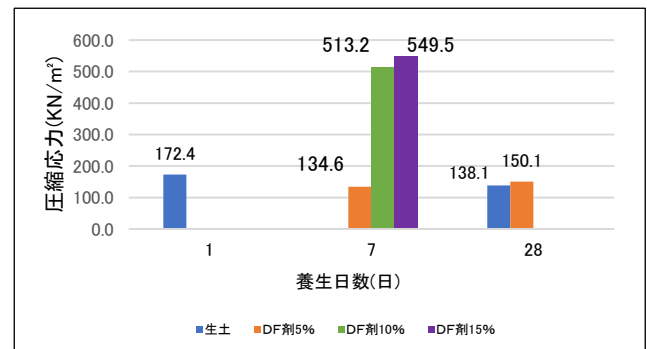


図-4 D土の養生日数と改良材混合率ごとの一軸強さ

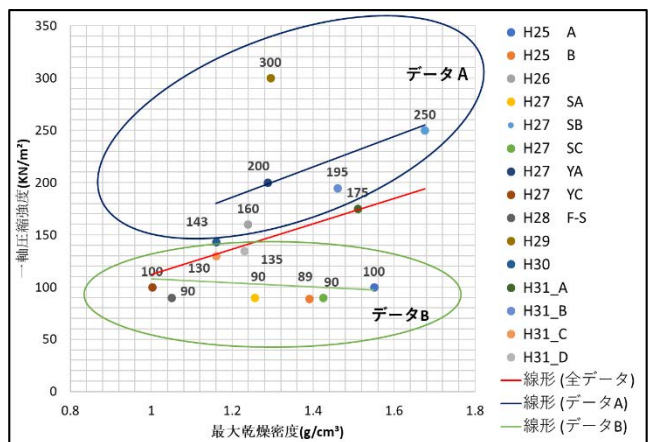


図-5 最大乾燥密度と改良土(5%)の一軸強さ

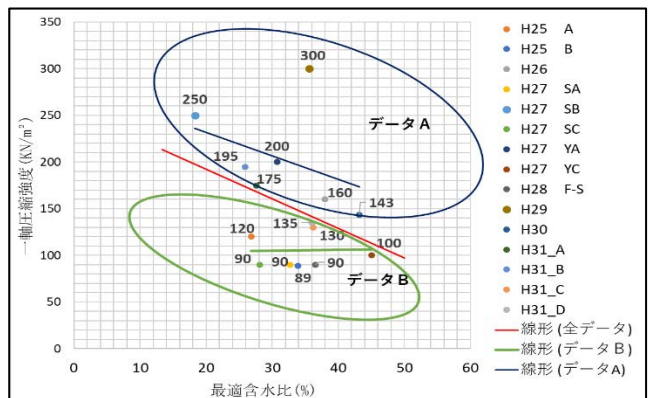


図-6 最適含水比と改良土(5%)の一軸圧縮強さ