

土質の改良は大体どうするの？

株式会社フジイリサーチ 石原 剛

I. はじめに

今や工事関係で残土を処理することはなかなか難しくなってきました。工事を行う前に設計段階で切土による発生土の処分について考慮しておく必要があります。

しかしながら、どうしても残土が発生することがあります。ましてや、軟弱な土質だとどこでも受け取ってはくれません。そこで行われるのが改良です。

本文では、その軟弱な土質の改良について、チョット書いてみました。何かの参考になればと思います。

II. 改良について

土質の改良で行われる目的としては、次のとおりです。

- 1) 盛土体の改良
- 2) 現軟弱地盤の改良
- 3) 路床材料の改良 等々

ここで、それぞれが求められるものは次のとおりです。

- 1) 盛土体として設計上必要な強度を一軸圧縮強度試験で求める。
- 2) 地盤として設計上必要な支持力を一軸圧縮強度試験で求める。
- 3) 目標の舗装構成に必要なCBR値をCBR試験で求める。

従って、配合試験をして目標の強度等に必要な改良材の配合量（添加量）を求ることとなります。

1)と2)は、基本的に一軸圧縮試験を行います。

3)は、基本的にCBR試験を行います。

また、それぞれについて供試体の状況を把握する目的で、物理試験（比重、粒度、含水比、液塑性etc.）を行います。

III. 具体的に

以下に「1)と2)」の場合の「一軸圧縮試験による配合試験」と「3)」の場合の「CBR試験による配合試験」の行い方を示します。

● 「一軸圧縮試験による配合試験」

配合試験は次の手順で行います。

1. 現状の試料の状況を把握する。

-----物理試験（比重、粒度、含水比、液塑性etc.）を行う。
-----一軸圧縮試験を行う。

2. 配合剤の選定

-----目的に応じて、石灰（粉体）、セメント系（粉体）、セメント系（スラリー）etc. を選択する。

3. 目標の強度(設計強度)を設定する。

- #### 4. 配合ステップを決定する。

-----一般に目標値に近いと思われる配合量とその前後の 3 ステップを行ふ。(ex. 80 kg/m³, 100 kg/m³, 120 kg/m³)

- #### 5. 配合試験実施 (参考例:セメント系固化材による地盤改良マニュアル)

一般に養生は、7日間、28日間の2種類行うことが多い。

- ## 6. 現場における配合量の評価

以上のような手順で行います。

この中で、「6.」の評価を次に記します。

- 配合試験結果から目標一軸圧縮強度を満足する配合量及び、現場配合量を求めた。この時、一般に配合量の『割増率』を用いる場合と、(現場／室内)強さ比を用いる場合に分けられる。

①配合量の割増率

・一般に 处理厚 50cm未満 _____ 15~20%
 处理厚 50cm以上 砂質土 _____ 20~40%
 粘性土 _____ 30~50%

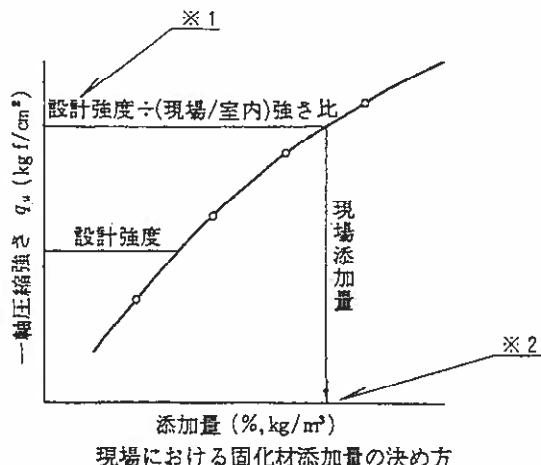
(アスファルト舗装要綱P.86 社団法人日本道路協会発行)

② (現場／室内) 強さ比から現場配合量を求める方法

・施工形態別に経験的に求めた（現場／室内）強さの比の目安の一例

固化材の 添加方式	改良の対象	施工機械	(現場／室内) 強さ比	※1 現場配 に対する強度
粉体	軟弱土	スタビライザ バックホウ	0.5～0.8 0.3～0.7	2.00～1.25 3.33～1.43
	ヘドロ 高含水比有機質土	クラムシェル バックホウ	0.2～0.5	5.00～2.00
スラリー	軟弱土	スタビライザ バックホウ	0.5～0.8 0.4～0.7	2.00～1.25 2.50～1.43
	ヘドロ	処理船シエル 泥上作業車	0.5～0.8 0.3～0.7	2.00～1.25 3.33～1.43
	高含水比有機質土	クラムシェル、バックホウ	0.3～0.6	3.33～1.67

(セメント系固化材による地盤改良マニュアル [第二版] P. 53 社団法人セメント協会発行)



上記表中の※1は、(現場/室内)強さ比の逆数であり、左図の※1である。

以降、※1を現場配合に対する強度比
※2を強度比から求めた配合量
とする。

● 「C B R 試験による配合試験」

配合試験は次の手順で行います。

1. 現状の試料の状況を把握する。

-----物理試験（比重、粒度、含水比、液塑性etc.）を行う。

-----C B R 試験を行う。

2. 配合剤の選定

-----目的に応じて、石灰（粉体）、セメント系（粉体）、セメント系（スラリー）etc. を選択する。

3. 目標の舗装構成に必要なC B R 値を決定する。

4. 配合ステップを決定する。

-----一般に目標値に近いと思われる配合量とその前後の3ステップを行なう。（ex. 80 kg / m³, 100 kg / m³, 120 kg / m³）

5. 配合試験実施（参考例：セメント系固化材による地盤改良マニュアル）

6. 現場における配合量の評価

以上のような手順で行ないます。

この中で、「6.」の評価を次に記します。

○ 配合試験結果から目標の舗装構成に必要なC B R 値を満足する配合量及び、現場配合量を求めた。

スラリーの濃度については、一般に水セメント比を1対1としているが、状況によっては0.6対1の高濃度とすることがある。0.6対1の濃度は、100m程度の圧送ホースを用いて施工する限界濃度である。これ以上高い濃度の場合、ホース内でツマリが発生しやすくなることが経験的に知られている。

・養生

養生については、一般に

	室内養生	水浸養生
生石灰（粉体）	6日	4日
セメント系（粉体）	3日	4日
セメント系（スラリー）	3日	4日

現場配合は、一般に以下に示す配合量の『割増率』を用いる。

・配合量の割増率

処理厚50cm未満 _____ 15~20%

処理厚50cm以上 砂質土 _____ 20~40%

粘性土 _____

30~50%

（アスファルト舗装要綱P.86 社團法人日本道路協会発行）

IV. まとめ

配合試験結果から、それぞれに示す配合量をもって改良すれば良いこととなります。

しかし、これらの改良については次に挙げる問題点があります。

- ・いずれの配合剤ともに比較的大量の配合量となる。
- ・特にスラリーでの配合量は大量となることが多い。
- ・養生中の改良体上での作業はひかえる必要がある。（特にセメント系）
- ・改良作業中には通行止めを必要とする。
- ・特にセメント系では養生中（1週間程度）の通行止めが必要となる。
- ・粉体では、周辺民家への粉剤の飛散等の問題がある。
- ・土質の状況によっては、均質な改良体ができにくいことがある。
- ・品質管理が難しい。
- ・天候によっては作業できないことがある。（降雨、降雪、積雪等）
- ・スタビライザー及びプラント（スラリーの場合）等の設備が必要である。
- ・準備期間が必要となる。（配合試験等）
- ・費用面が問題となることがある。

以上のように、いくつかの問題点があるが、行くあてのない材料の処分を考えた場合、諸問題を何とかクリアして改良することとなります。

しかし、できればこのような問題が発生しないような設計ができれば、問題はないのですが。

