

ブロック積施工に於ける安定処理の検討

株式会社 永井組
大橋正志

1. はじめに

本工事は袋井市田原田園土地地区画整理事業に伴い、調整池の築造を行う工事であり、外周をブロック積擁壁にて施工する約800m²の調整池です。施工箇所は典型的な粘性土であり、擁壁基礎部のセメント安定処理の検討から始め、現地盤の調査・配合試験によるセメント添加量の決定までの過程について以下に紹介したいと思います。

2. 工事概要

建設工事名： 平成19年度 袋井市田原田園土地地区画整理事業 3号水路築造工事(その2)

施工箇所： 袋井市新池地内

概要：	土工	1.0	式
	防災施設工	ブロック積擁壁	161.0 m ²
		池底整備工	772.0 m ²
		地盤改良工	350.0 m ²



図-1

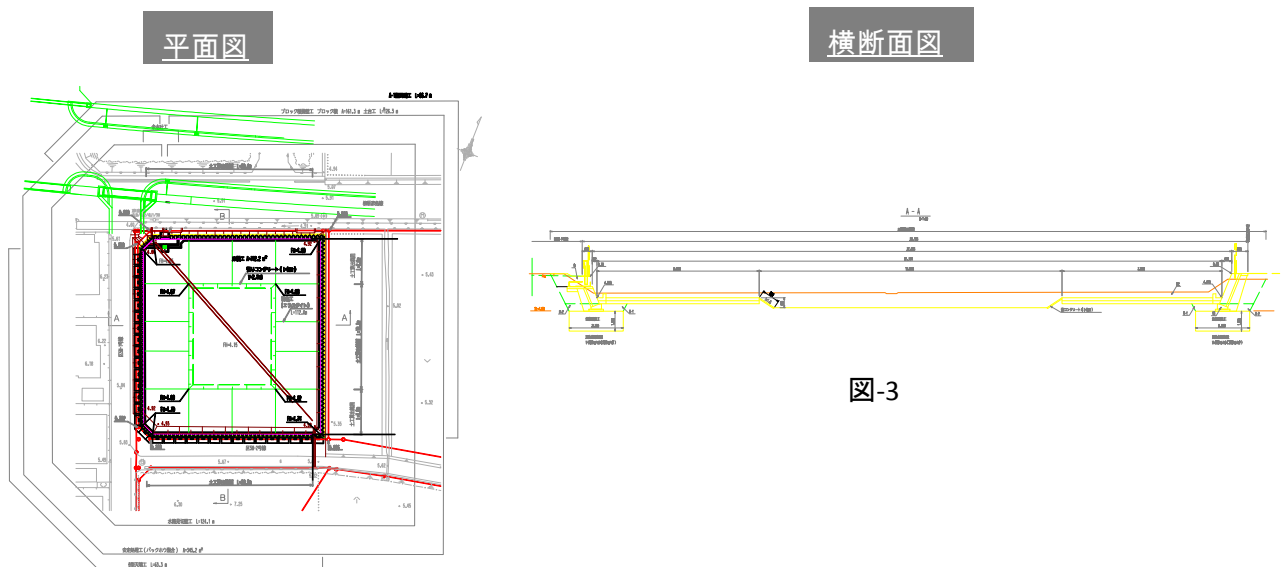


図-2

図-3

3. 固化材添加量の設定

① バックホウ混合に於ける設計基準強度と現場強度の関係

室内配合試験で得られる一軸圧縮強さと現場で得られる改良体の強度との関係は現場条件（土質のバラツキや養生条件）の違いや攪拌精度などによる違いにより一致しないのが通常であり、一般に機械攪拌工法の設計に用いる設計基準強度(q_{uck})は、現場強度(q_{uf})と室内配合強度(q_{ul})の関係から下式で表される。

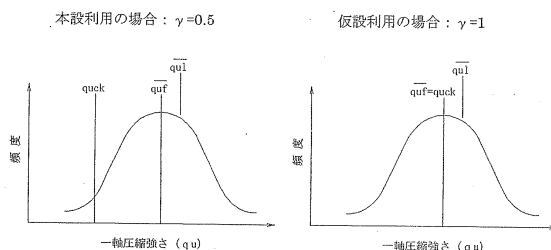
$$q_{uck} = \gamma \cdot \overline{q_{uf}} = \gamma \cdot \lambda \cdot \overline{q_{ul}}$$

ここに

q_{uck}	;	設計基準強度
$\overline{q_{uf}}$	;	原位置改良土の一軸圧縮強さの平均値
$\overline{q_{ul}}$	;	室内配合試験における改良土の一軸圧縮強さの平均値
γ	;	現場強度係数
λ	;	現場強度(q_{uf})の平均値と室内配合試験(q_{ul})の平均値の比

このうち、現場強度係数の γ の値は、設計基準強度と現場強度の関係は下の図-1の関係により、本設利用の場合=0.5、仮設利用の場合=1を基本として設定する。本件では本設を対象とする為現場強度係数 γ は0.5となる。

表-1



次に工法の持つ攪拌精度に起因する現場強度と室内強度の平均値の比である λ の値は、以下のよう
に表すことができる。図-2により本工事にて実施するバックホウ混合の場合は $\lambda=0.3 \sim 0.7$ が得られて
いる。よって下限値を採用し $\lambda=0.3$ とする。

表-2

浅層改良の場合の（現場／室内）強さ比の一例

固化材の 添加方式	改良の対象	施工機械	(現場/室内) 強さ比
粉 体	軟弱土	スタビライザ バックホウ	0.5~0.8 0.3~0.7
	ヘドロ 高含水有機質土	クラムシエル バックホウ	0.2~0.5
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
	ヘドロ 高含水有機質土	泡盛船 掘上作業車 クラムシエル・バックホウ	0.5~0.8 0.3~0.7 0.3~0.6

注) 移転めを行う場合も含む。
1990~1995年までのセメント協会調査データ

以上により、設計基準強度と室内配合に対する材料の割増は以下のように表される。

$$Q_{uck} = \gamma \cdot \lambda \cdot Q_{ul} = 0.5 \times 0.3 \times Q_{ul} = 0.15 \cdot Q_{ul}$$

② 改良効果に及ぼす影響因子

改良効果に及ぼす影響因子として、対象土の特性や使用改良材の種類・添加量及び混合程度・養生条件等、様々な要因がある為、事前に添加量や種類の決定を行う事は非常に困難である。その為に施工前には配合試験を行うことが必要になる。しかし、一般的な仮定に基づいてセメント添加量を推定してみた。

③ 固化材の設定

改良材は一般的に普通ポルトランドセメント・高炉セメントや各種セメント系固化材が使用されている。本工事では、粘性土に適したセメント系固化材に設定した。

④ バックホウ混合における室内強度の設定

改良体の設計基準強度と室内配合試験目標強度の関係は、前述した通り以下の関係を用いる。

$$q_{uck}=0.15 \cdot q_{ul}$$

これより、室内目標強度は下記のように1533kN/m²なる。

表-8 室内目標強度の設定（バックホウ混合）

設計基準強度 q_{uck} (kN/m ²)	室内目標強度 q_{ul} (kN/m ²)	備考
230	1533	$q_{ul}=q_{uck}/0.15=230/0.15$

⑤ 固化材添加量の設定

図-4は粘性土に対する添加量と一軸圧縮強さの関係に今回の室内目標強度とそれによって推定される固化材添加量を記したものである。これを参考にして固化材の添加量を設定する。この結果添加量は200kg/m³となった。この数字を参考に原位置にて調査を行った。

図-4

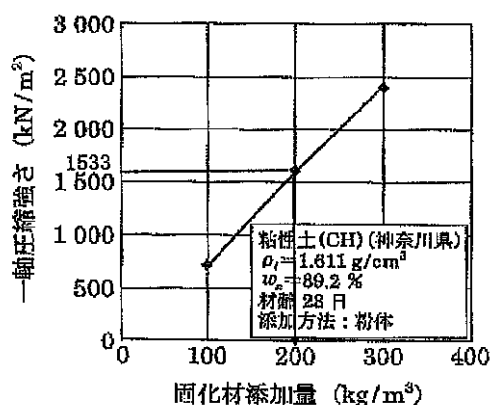


図-4 添加量と一軸圧縮強さの関係（粘性土）

「セメント系固化材による地盤改良マニュアル 第3版」より抜粋

表-4

表-4 固化材添加量の設定（バックホウ混合）

設計基準強度 q_{uck} (kN/m ²)	室内目標強度 q_{ul} (kN/m ²)	固化材添加量 (kg/m ³)
230	1533	200

4. 配合試験用の資料採取

図-5

原位置にてブロック積み基礎下部の資料を採取



5. セメント配合試験

1) 試験方法

① 供試体の作成

- ・ 供試体作成基準 : 安定処理土の突き固めによる供試体作成方法(JSFT-811-1990)に準拠
- ・ 使用固化材 : ジオセツト200 (太平洋セメント製)
- ・ 固化材添加量 : 乾燥密度に対する100kg/m³・ 150kg/m³・ 200kg/m³の3配合

② 一軸圧縮試験

- ・ 試験方法 : 地盤工学会基準『土の一軸圧縮試験方法』(JSF T 511-1990)に準拠した

2) 試験結果

表-5

一軸圧縮試験結果一覧				
セメント配合量		100kg/m ³	150kg/m ³	200kg/m ³
試験結果	1	1283.8kN/m ²	1853.2kN/m ²	2089.0 kN/m ²
	2	1341.2kN/m ²	1508.9 kN/m ²	1908.7 kN/m ²
	3	1532.9kN/m ²	1658.1 kN/m ²	2133.6 kN/m ²
	平均値	1386.0kN/m ²	1673.4 kN/m ²	2045.4 kN/m ²
備 考		・ 供試体作成日 : 平成 19 年 12 月 3 日 ・ 試験実施日 : 平成 19 年 12 月 10 日 ・ セメント配合量は乾燥密度で管理した		

図-5 供試体作成



表-6

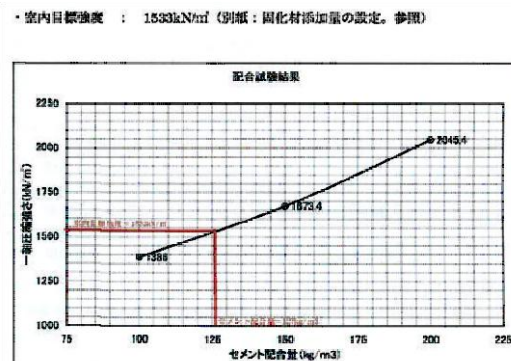


図-6 一軸圧縮試験中



表-6より必要セメント量は127kg/m³以上と算出された。

6. おわりに

今回の工事において、安定処理の処理材の添加量・種類等の検討をして見て机上の算出結果と原位置での実際の資料を採取しての配合試験から出た算出結果では、若干誤差がでました。でもこのような事は本工種ばかりではなく他の工種に於いても多々ある様に思えます。今は工事受注後に設計照査が義務づけられ、工事内容の検討が行われます。それが大事なことだと再認識しました。今後どのような現場に於いても今回のことを忘れず設計照査を重要視して工事施工の方を進めて行こうと思います。