

## 4.5 七戸川広域基幹河川堤防における沈下・液状化対策

### 4.5.1 はじめに

高瀬川（七戸川）は青森県東南部に位置し、水源は八甲田山系に発し小川原湖に至る 1 級河川である。小川原湖周辺は土地が低いため、湖水位の影響を受けやすく、県管理区間の河川は流化能力が小さいため、浸水被害が頻発する状況にあった。

この浸水被害に対処するため、昭和 55 年度より河川改修事業に着手し、河道の拡幅、築堤、河床掘削が進められている<sup>1)</sup>。

この事業に伴い取水樋門の改築が計画され、この際、沈下対策及び地震時の液状化対策としてセメント系固化材による深層混合処理工法が実施された。

工事着工前の状況を写真 4.5.1 に示す。



写真 4.5.1 工事着工前の状況

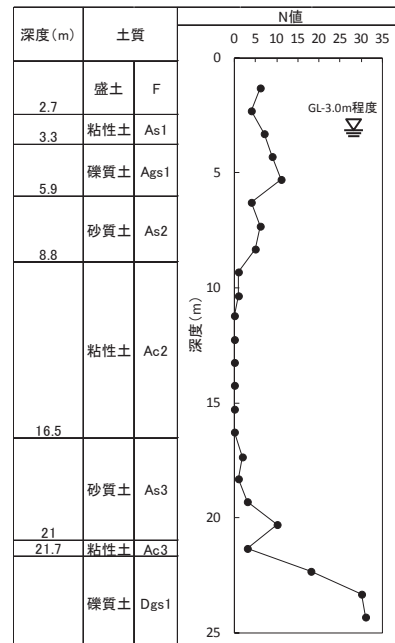
### 4.5.2 地盤条件

地盤条件の一例を表 4.5.1 に示す。また、地下水位はボーリング箇所により相違があるもの、GL-3.0m 程度であった。これより、本地盤は軟弱な粘性土層が厚く、また、地下水位以深に砂質土層が存在することが判った。

### 4.5.3 地盤改良の検討

本地盤は、軟弱な粘性土層が厚いため沈下が懸念されること、また、地下水位以深に砂質土層が存在するため地震時の液状化が懸念されることより、検討項目は、「地盤の沈下」と「砂質地盤における地震時の液状化」とされた。

表 4.5.1 地盤条件の一例



### (1) 地盤の沈下

未改良地盤の沈下量の検討結果を表 4.5.2 に示す。沈下量は許容沈下量 30cm を満足しなかったため、セメント系固化材による地盤改良で対策されることとなった。改良長は許容沈下量を満足させるため、17m に設定された。

表 4.5.2 沈下量の検討結果

沈下量(cm)	許容沈下量(cm)
8.3~32.5	30.0

### (2) 砂質地盤における地震時の液状化

地震時の液状化を抑制するため改良形式は格子状とされた。なお、改良体の設計基準強度 $F_c$ は 600kN/m<sup>2</sup>、改良率 $a_p$ は 65%に設定された。いずれも今までの実績を考慮し、決定された。

### (3) 固化材の種類と配合の設定

設計基準強度 600kN/m<sup>2</sup> を満足する固化材の種類と配合を決定するため、室内配合試験が実施された。(現場/室内) 強さ比を 1/3 としたため、室内配合試験での目標強度は 1800kN/m<sup>2</sup> となった。改良長は 17m のため改良範囲は GL-5~-22m 付近であり、これに該当する主な改良対象土はシルト層 (Ac2) と砂質土層 (As2、As3) であった。Ac2 と As3 より採取した試料を用い、室内配合試験を行った結果、地盤改良の仕様は表 4.5.3 に示すとおり設定された。

表 4.5.3 地盤改良の仕様

項目	仕様
工法	深層混合処理工法 (格子状)
対象土	粘性土(Ac)、砂質土(As)
改良深さ (m)	17 (GL-5~-22m 付近)
改良率 (%)	65
目標強度 (kN/m <sup>2</sup> )	600 (設計基準)、1800 (室内配合)
固化材の種類	汎用固化材
固化材添加量 (kg/m <sup>3</sup> )	210 および 290
添加方法	スラリー添加 (W/C=80%および 100%) ※地盤条件に応じて設定

#### 4.5.4 地盤改良工事の概要

改良体の横断面図と平面図を図 4.5.1 に示す。固化材添加量は砂質土層 (As2、As3) で  $290\text{kg/m}^3$ 、シルト層 (Ac2) で  $210\text{kg/m}^3$  とされ、改良対象土に応じて固化材添加量を変化させる難しい施工であった。しかし、表 4.5.4 に示すとおり、採取したコアの供試体はいずれも設計基準強度を満足しており、適切な施工が行われたことが確認できた。施工の状況を写真 4.5.2、完成の状況を写真 4.5.3 に示す。

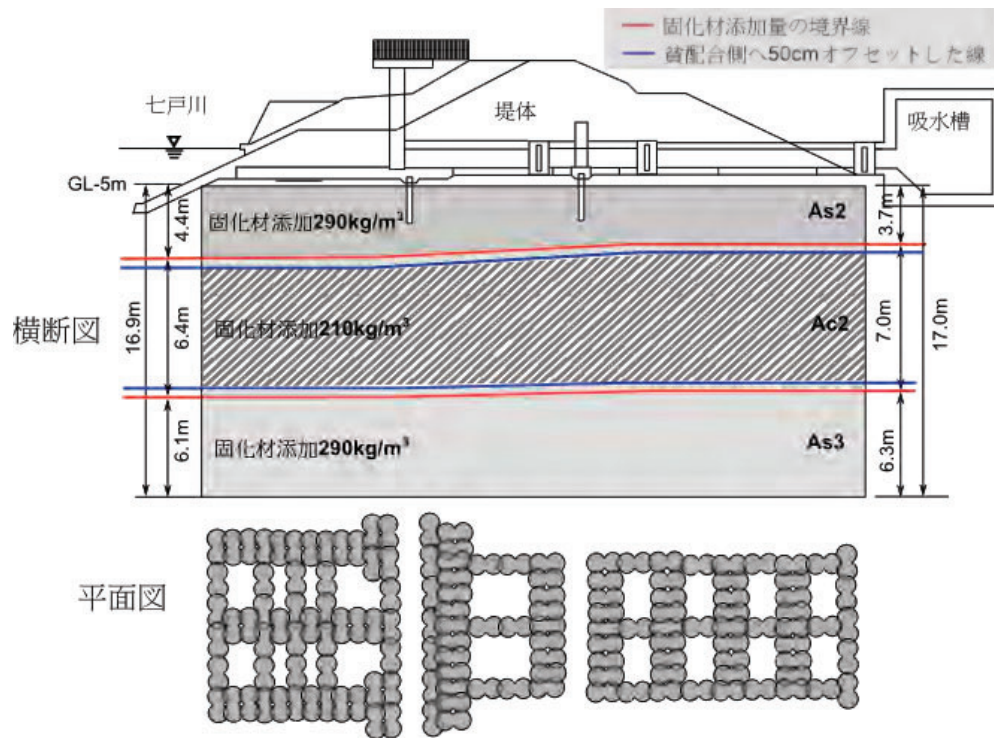


図 4.5.1 改良体の横断面図と平面図

表 4.5.4 コア供試体の一軸圧縮強さ

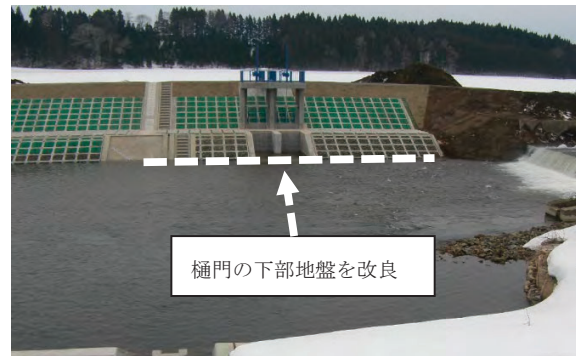
採取位置	深度 (m)	材齢 28 日の一軸圧縮強さ (kN/m <sup>2</sup> )
上部	5.50~5.65	2065
	7.50~7.65	1645
	9.40~9.55	1911
中部	11.10~11.25	1863
	13.60~13.75	2274
	15.35~15.50	1976
下部	17.75~17.90	2013
	19.10~19.25	2417
	20.15~20.30	2359



写真 4.5.2 施工状況



( ) 樋門側面



( ) 樋門正面

写真 4.5.3 施工完了の状況

#### 4.5.5 おわりに

河川樋門において沈下および地震時の液状化の抑制のため、セメント系固化材による地盤改良が実施され、構造物の安定性を高めることができた。

#### 【参考資料】

- 1) 青森県県土整備部河川砂防課：高瀬川水系河川整備計画（指定区間）平成 19 年 3 月  
<http://www.pref.aomori.lg.jp/soshiki/kendo/kasensabo/files/takase2.pdf>