

4.3 筑後川築堤護岸の樋管改築における沈下抑制対策

4.3.1 はじめに

九州地方北部を流れる筑後川は、熊本県阿蘇郡瀬の本高原を水源として、多くの支川を合わせ、筑紫平野を貫流し、国内最大の干満差を有する有明海に注いでいる。その流域は熊本、大分、福岡、佐賀の4県にまたがり、幹川流路延長143km、流域面積2860km²におよぶ、九州最大の河川である¹⁾。その歴史は、洪水と治水の歴史である。史実に残る一番古い洪水は大同元年(806年)とあり、現在に至るまで、洪水はその流域に甚大な被害をもたらした。一方、最初の治水事業は、江戸時代まで遡る。明治時代以降、筑後川は国直轄となり河川改修、治水が行われてきた。

度重なる洪水による災害を教訓として、国土交通省より筑後川河川整備計画が策定され、計画の一部として、有明海河口域では高潮堤の整備が進められている。本節では、高潮対策の一環として、新田入江の樋管改築における沈下抑制対策として採用された、深層混合処理工法による地盤改良について紹介する。

4.3.2 地盤条件

当該地区の地盤は、上位より有明粘土層、三田川層、阿蘇火砕流堆積層、洪積層が分布している。地層断面図を図4.3.1に示す。最上位にある有明粘土層は7m程度の層厚で粘性土を主体とし、薄く砂質土層を挟んでおり、N値は小さく粘性土でN=0~2(平均1未満)、砂質土でN=1~4(平均2)である。堤防築堤に伴う圧密沈下や地震時の液状化現象による堤防沈下が懸念され、問題の多い層である。三田川層の層厚は7mで粘性土と砂質土の互層からなり、N値は上層と比較して大きな値を示しているが、砂質土については液状化現象が懸念される。阿蘇火砕流堆積層以深は、全体的にN値が大きく安定した地層を呈する。

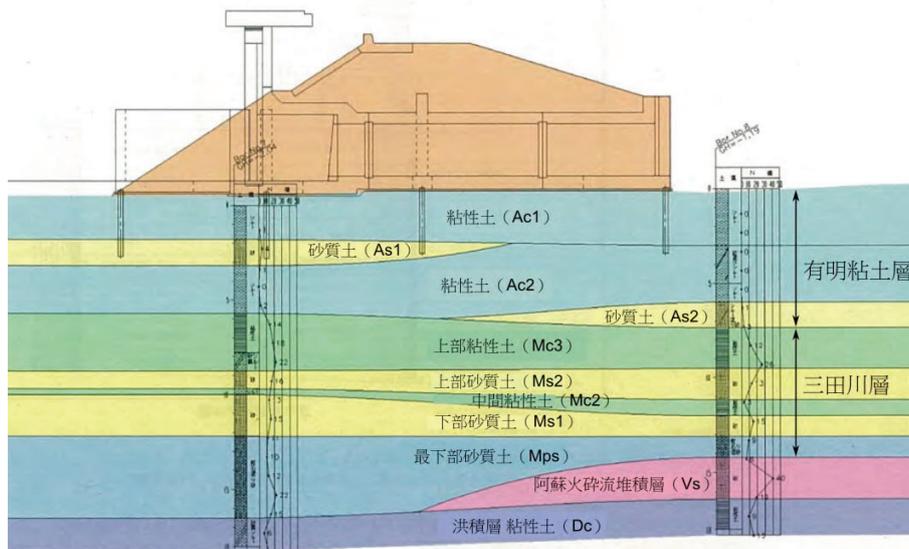


図 4.3.1 地層断面図 (想定)

4.3.3 地盤改良の検討

樋管本体の構造および基礎形式は原地盤の沈下量などを基に選定される。「樋門の設計要領（案）」²に準拠して原地盤の沈下量が算定された結果、無処理の場合 151.1cm となり、沈下量は許容値 30cm を大きく上回ることがわかった。そのため対策工が検討され、地盤改良が選定された。

地盤改良で対策された場合の沈下量の計算結果を図 4.3.2 と表 4.3.1 示す。地盤改良を行うことで沈下量は最大 26.7 cm と大きく低減され、許容値を満足することが確認された。

これに付随して、側方変位についても低減され、無処理で最大 11.5cm であったものが地盤改良により最大 6.1cm となった。

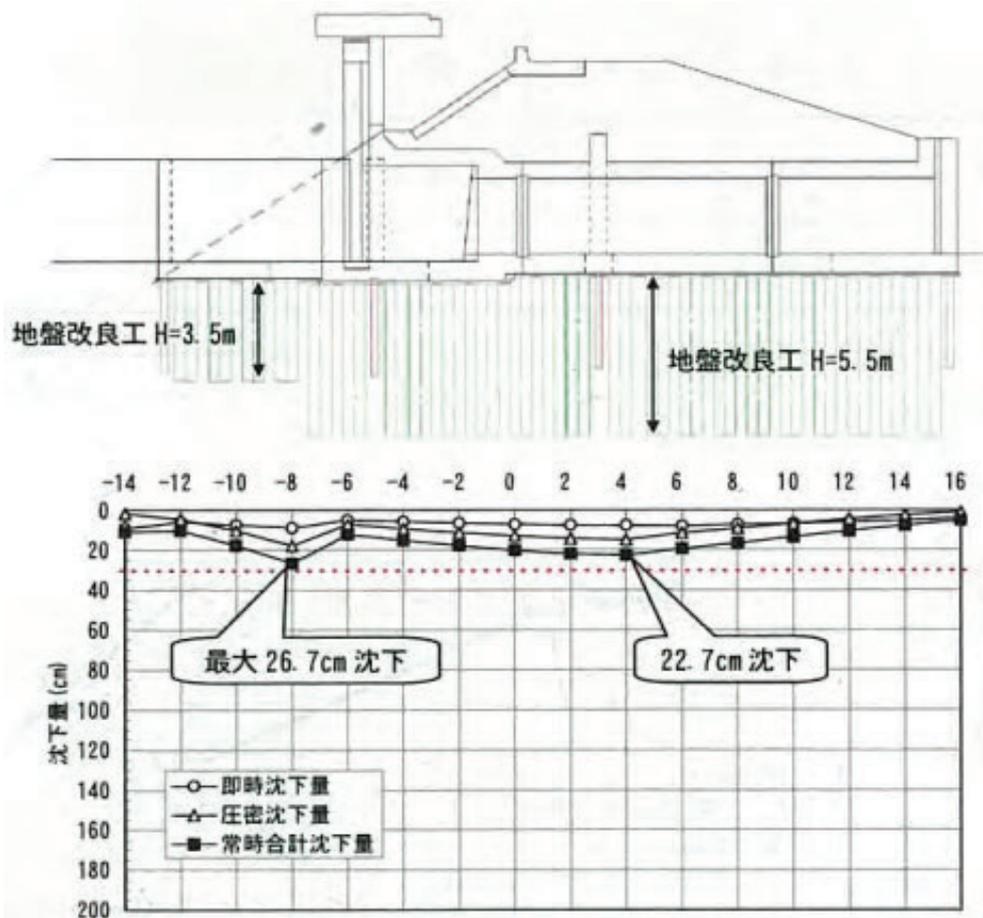


図 4.3.2 地盤改良後の沈下量の計算結果（分布図）

表 4.3.1 沈下量の計算結果（最大値）

沈下量		許容沈下量	判定
無処理	151.1cm	30.0cm	不合格
地盤改良	26.7cm		合格

4.3.4 地盤改良の概要

固化材添加量は実機を用いた現場配合試験により決定された。地盤改良の仕様を表 4.3.2 に示す。地盤改良は、セメントスラリーの中圧噴射を併用した機械攪拌による深層混合処理工法³⁾で行われた。設計概要を図 4.3.3 に示す。また、現地での施工状況を写真 4.3.1 に示す。地盤改良後、一軸圧縮試験が行われ、目標強度を満足していることが確認された。

表 4.3.2 地盤改良の仕様

項目	仕様
工法	中圧噴射機械攪拌工法
改良径 (mm)	φ 800
改良率 (%)	50
目標強度 (kN/m ²)	400 以上
固化材の種類	高炉セメント B 種
固化材添加量 (kg/m ³)	390
添加方法	スラリー添加 (W/C=294%)

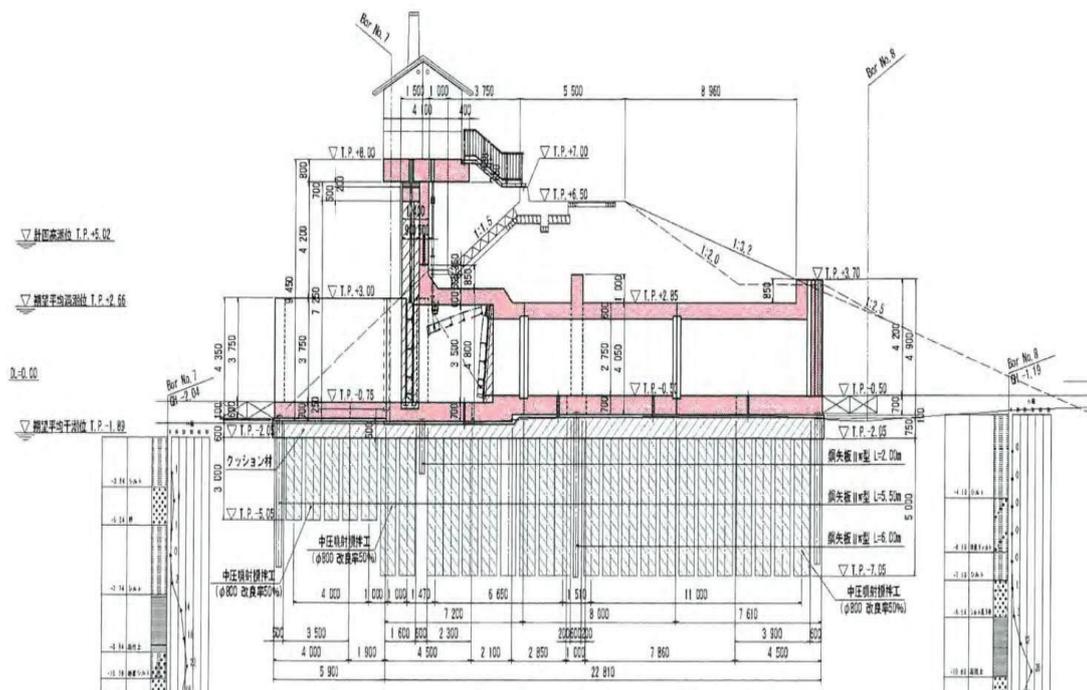


図 4.3.3 設計概要 (側面図)



写真 4.3.1 施工状況

4.3. おわりに

筑後川有明海河口域では、治水事業として高潮堤の整備が進められている。河川樋管において、中圧噴射を併用した機械攪拌による深層混合処理工法で地盤改良を実施し、沈下を抑制できることが確認された。本工事の後、樋管本体の施工に移行し、樋管本体並びに周辺の整備が完了した。



() 樋門側面



() 樋門正面

写真 4.3.2 完成状況

【参考資料】

- 1) 国土交通省九州地方整備局筑後川河川事務所ホームページ：
<http://www.qsr.mlit.go.jp/chikugo/>
- 2) 国土交通省九州地方整備局：樋門の設計要領(案)
- 3) 国土交通省 NETIS 新技術情報システム：MITS 工法(CMS システム)、
登録 No. QS-000013-V、
http://www.netis.mlit.go.jp/NetisRev/Search/NtDetail1.asp?REG_NO=QS-000013