

大規模土捨場の設計・施工について(2)

—— 法面先端部の液状化対策 ——

四国電力(株) 橘湾火力建設所 正会員 末沢 等
 正会員 岡田英信
 正会員○阿部利喜也

概要 橘湾発電所の土捨場工事は盛立量 220万 m^3 、盛土高さ50mにおよぶ高盛土工事である。土捨場地点は標高50m程度の丘陵地の谷部にあたり、その原地盤は緩い沖積砂質土層が5～8m堆積しているため、法面先端部において地震時の液状化が懸念された。本報告は、液状化対策として、盛立に先立ち、重錘落下締固め工法による地盤改良を実施したので、その結果を報告するものである。

1. 液状化対策の必要性

(1) 原地盤の土質性状

土捨場地点の地質は、砂岩・頁岩の基盤上に、沖積砂質土層が平均数m、法面先端部では7～8m程度堆積している。この法面先端部の土層5m程度は、N値＝0～3と小さく、かつ地下水位が高いなど、液状化の可能性があり、土捨場全体の安定性への影響が懸念された。(図-1、図-2)

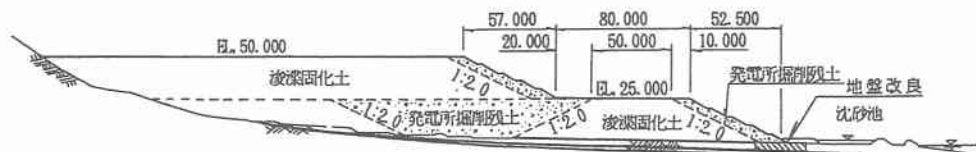


図-1 土捨場縦断面図

(2) 液状化の判定

法面先端部の液状化について、 F_L 値法(道路橋示方書・同解説耐震設計編)により検討した結果、 $F_L = 0.5 \sim 1.0$ と液状化する可能性が高いと判断された。

土質柱状図



図-2 土質性状と改良前のN値

2. 地盤改良(重錘落下締固め工法)

地盤改良工法の選定においては、改良目標値を $F_L \geq 1.0$ とし、重錘落下締固め工法、サンドコンパクション工法、深層混合処理工法等について比較検討した結果、当地点に対しては、改良効果、経済性、工期等の観点から重錘落下締固め工法を採用した。

(1) 施工方法

今回の土質性状・改良深度等を検討した結果、ハンマー重量12t、落下高さ20mとし、タンピング(打撃)することとした。(図-3)

施工パターンは、3mピッチの格子状にタンピングすることとし、全体を3シリーズに分けて実施した。(図-4)

種別	仕様
本タンピング	12t × 20m × 10回 3mピッチ
仕上げタンピング	12t × 10m × 2回 1.75mピッチ

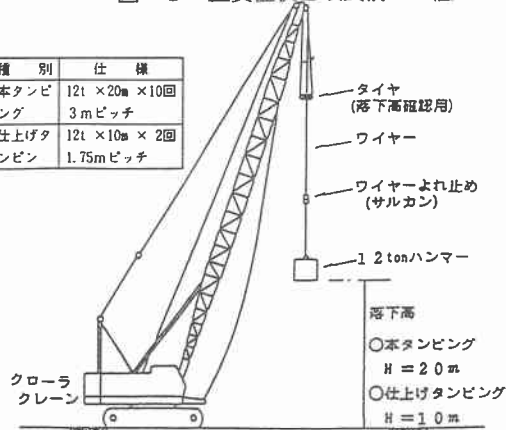


図-3 タンピング施工方法

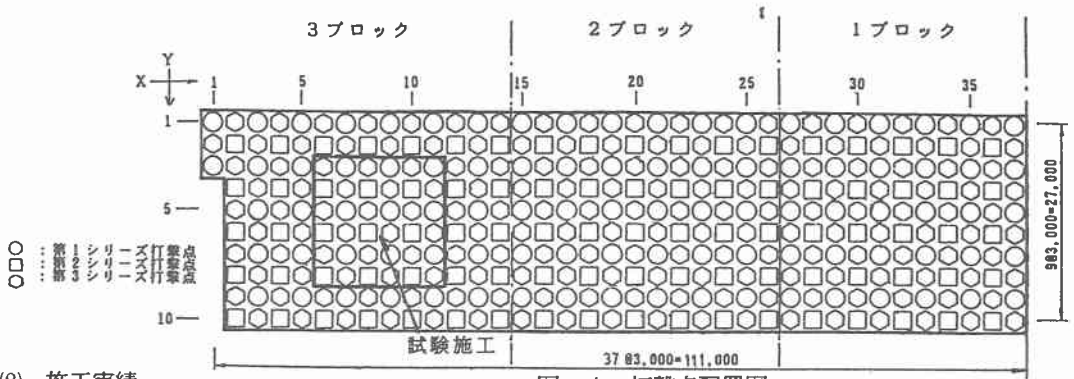


図-4 打撃点配置図

(2) 施工実績

本施工に先立ち、表層部を碎石に置換した後、試験施工を行った。その結果、第1シリーズ後の第2シリーズタンピング時において、地盤の波打ち現象・周辺地盤の盛上がり等が見られた。これは、原地盤において、細粒含有率が高いことから過剰間隙水圧が逸散しにくかったものと推定され、この状況でタンピングを継続しても締固めは期待できず、側方流動等による地盤の乱れが懸念された。(図-5、図-6)

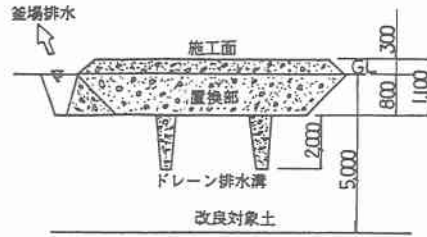


図-5 碎石置換断面図



図-6 細粒分含有率

このため、本施工においては、試験施工の結果を踏まえ、①1シリーズの分割施工(10回×1セット→5回×2セット)、②周辺地盤の盛上がり抑制のための余盛増、③ドレーン排水溝の設置等の対策を行い本タンピングを実施した。

3. 改良結果

本施工終了後、過剰間隙水圧が逸散する期間(2～3週間後)をまって標準貫入試験を実施した結果、平均N値≒8となり、 $F_L \geq 1.0$ 以上を確保することができた。(図-7、図-8)

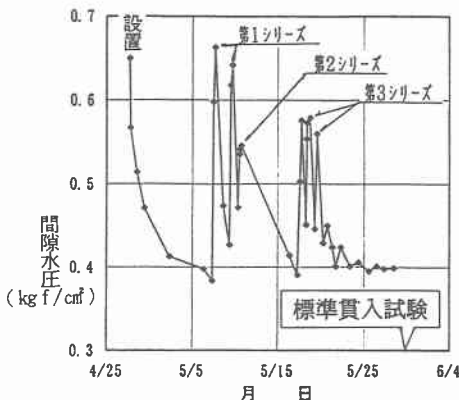


図-7 間隙水圧逸散状況

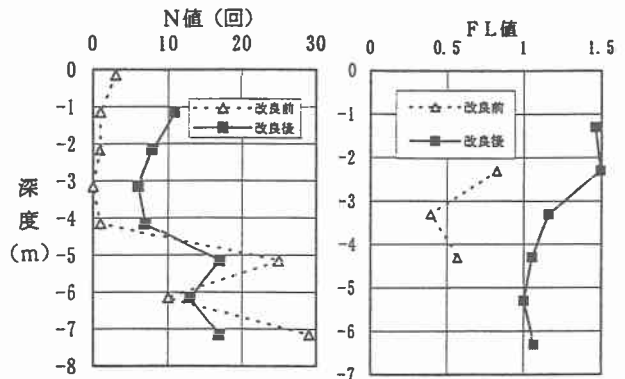


図-8 改良前・後の標準貫入試験、液状化係数(F_L)

4. まとめ

今回の改良工事は、細粒含有率の高い砂質土であり、重錘落下締固め工法としては、厳しい条件下であったが、分割施工や過剰間隙水圧の逸散促進など、タンピング施工方法の適切な対応により、所期の目的を達することができた。ここに、関係各位に対し、深く感謝の意を表す次第であります。