

日本上下水道設計(株)西部支店 正員 澤田 太彦
(株) 熊谷組 大阪支店 杉村 徹治
海洋工業(株) 大阪支店 正員 〇山 田 正俊

1. ま え が き

粗粒土からなる臨海部の若令埋立地で大規模連続地中壁工事を行なう場合には、埋立層は非常に緩く透水性が高いため、溝壁崩壊およびコンクリートくい込み率の増大等に懸念される。これ等の対策は工費、工期、仕上り精度に重大な影響を与える。これまで主として安定液管理等で対応しているが、臨海埋立地では、地下水が高濃度の塩分を含み、潮の干満によって溝壁への外力が変動するため、これのみでは十分な対策とはならず、この他に何らかの地盤改良を必要とするケースが多い。著者らはこのような状況下で建設中の大規模下水処理場ポンプ棟とその補強対策のひとつとして、原地盤の密度増加を計りこれによる溝壁の安定性保持のために、我が国で初めて動圧密工法による地盤改良を行ない、良好な成績を得たので報告する。

2. 地 盤 状 況、改 良 目 標 お よ び 工 法 選 定

当地は1年程前に、隣接海底の沖積層、次積段丘層と埋立柱としてポンプ式しゅんせつ工法により造成されていた。この埋立層は図-1に示す様にG-10m程度までφ5~10.0mmの礫と多く含むにもかかわらずN≦3であり、その下2~3mもN≦3の沖積粘土・砂層である。

このような地盤状況から、地盤改良は層厚1.3mからなる埋立層および沖積砂層を対象として、改良目標値と地震時の液状化防止も考慮し、砂および砂礫について $N \geq 10$ とした。¹⁾

改良工法の選定にあたっては、改良効果、経済性、工期等に関して検討し、動圧密工法と決定された。¹⁾

3. 動 圧 密 工 法 と そ の 工 事 仕 様

この工法は1960年代末、フランスのルイ・メナールによって考案されたもので、大きな重量のおもりと高所から落下させ、繰返し地盤にエネルギーを加えることによって地盤を締め固める改良工法である。²⁾

我が国では1973年に導入し、岩砕、砂、礫、ゴミ地盤の施工実績が多く、適用例としてはタンクの基礎地盤が最も多い。

当埋立地の工事仕様は、これまでの施工例に基づいて作成した設計法²⁾により、図-2に示すように、第1~2シリーズは20tチハンマーとし、第3シリーズでは12tチハンマーを用いた。

4. 改 良 効 果

図-3に示すように砂、礫の卓越したブロットでの施工段階毎のN値の増加は著しく、

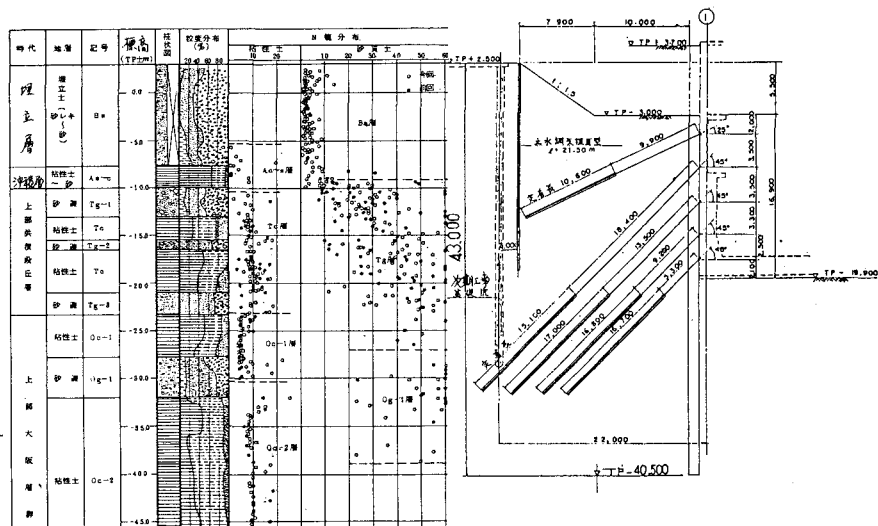


図-1 地盤構成と連続地中壁

最終的に改良目標を満足し、ことに隣接工区では、地盤改良工事終了半年後においてN値増加が認められた。(図-4参照のこと)

このような粗粒土地盤でも、当工法のような締固めによる改良工事後も若干強度増加することはすでに知られている。(4)

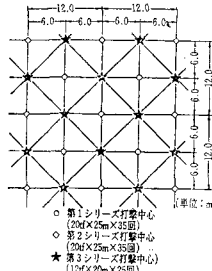


図-2 工事仕様

また、同じように砂、礫が卓越したブロックで、打撃孔圧縮容積から求めた平均沈下量と単位面積当り打撃エネルギーの関係を整理すると図-5のようになり、最終的に65cmの沈下促進を達成した。

対象層厚は13mなので5%圧縮率となる。

5. 連続地中壁の施工

連続地中壁の仕様は、壁厚1.0m、エレメント幅6.0~11.5m、深さ43.0mである。このような大規模な構壁の安定性を保持することは、内陸部でも難しく、特に当地のような地盤条件下での安定液の配合は、地盤改良後現位置での試験を行ない表-1のように定めた。掘削後、溝壁の状態は29エレメント、容積9,100m³のすべてに對して、超音波溝壁測定器で測定した結果、図-6に代表されるように、良好な溝壁が形成されていた。

コンクリートくい込み率は計画打設量の5.3%と著しく少なかった。(砂礫では通常15~25%)

6. あとがき

以上述べたように、連続地中壁の溝壁安定補強対策として我が国で初めて動圧密工法による地盤改良を適用し、良好な結果を得た。

最終に、当工法に施工にあたって御指導頂いた京都大学赤井教授ならびに日本下水道事業団大阪支社に深く感謝の意を表します。

(引用文献)

- (1) 日本下水道事業団大阪支社、日本上下水道・毎日設計共同企業体、南大阪湾岸北部処理場建設工事・地盤改良工事計画概要説明書(1980年10月)
- (2) 山田正俊：動圧密工法、土と基礎(1981年5月)
- (3) 中田忠人ほか：動圧密工法による埋立地盤改良工事、熊谷技報第30号(1982年1月)
- (4) J. K. Mitchell他：Soil Improvement - State-of-the-Art (preliminary) X, I.C.S.M.F.E Stockholm 1981.

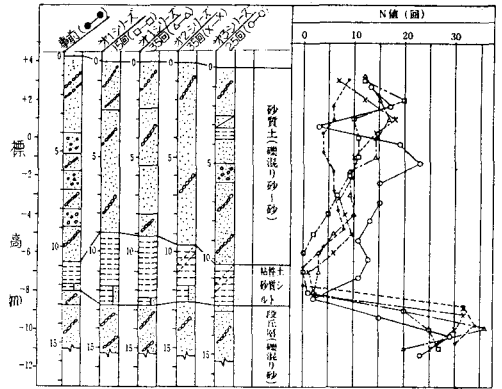


図-3 N値対比図(砂礫の卓越したブロック)

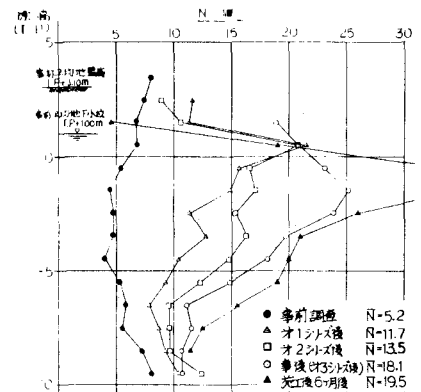


図-4 平均N値対比図(隣接工区)

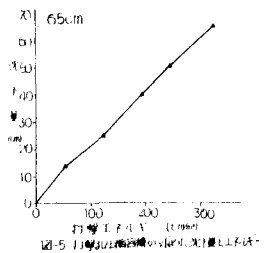


図-5 1層の動圧密の改良土の沈下促進と改良土の容積との関係

表-1 安定液の標準配合
(薄水100ccにリ)

使用材料	製品名	配合
ベントナイト	クニゲルEX-250	80kg
CMC	テレロ-ZTE-F	1kg
分散剤	テレフロ-C	1kg
速水止剤	シークレー	10kg

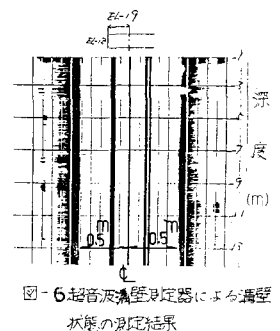


図-6 超音波溝壁測定器による溝壁状態の測定結果