

VI-111 サンドドレンによる地盤改良の効果

運輸省第五港湾建設局 正会員 小野 文雄
 同 上 渋谷 和之
 同 上 中津川 哲司

1. まえがき

運輸省第五港湾建設局は、名古屋港の高潮防波堤港外側の海域でポートアイランド（257ha）を建設しているところである。その一部の護岸（延長約2,590m）の地盤をサンドドレン工法で改良している。本報告は、大規模な軟弱地盤改良工事で得られた現地データを解析して、サンドドレン工法の載荷のタイミングの重要性と、その地盤改良の有効性を検証してみた。

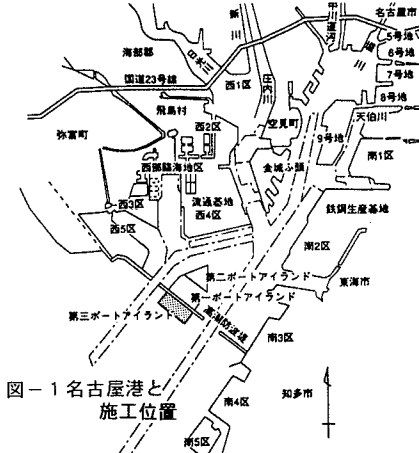
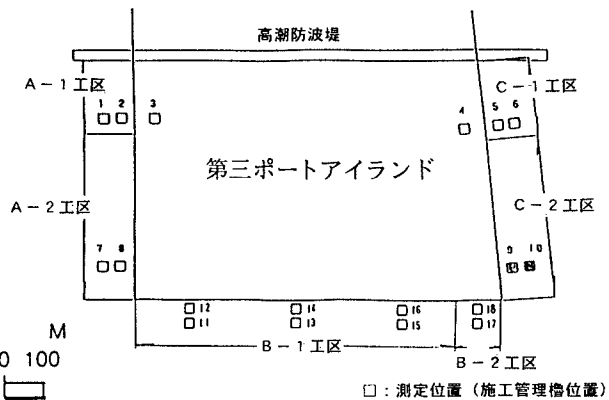


図-1 名古屋港と
施工位置



□：測定位置（施工管理機位置）

図-2 工区割りと測定の位置

2. サンドドレン工の工事概要

護岸工の標準断面は図-3のとおりである。サンドドレンは水深8m～2.8mまでを改良し、砂杭はひし形に配置した。載荷は、載荷後の効果発現の時期と各段階ごとの断面の安定を考慮して、次の4段階ごとに行うこととしている。載荷荷重の内容と施工時期は次のとおりである。

地盤改良：サンドドレン工〔平成4年10月～平成5年3月〕

第1次載荷：敷砂、盛砂、前面根固石工〔平成5年1月～平成6年5月〕

第2次載荷：基礎マウンド築造工〔平成6年4月～平成7年11月〕

第3次載荷：本土工（ケーソン、ブロック、欄干部）〔平成8年1月～平成8年10月予定〕

第4次載荷：上部工、埋立工、被覆石工〔平成9年4月～予定〕

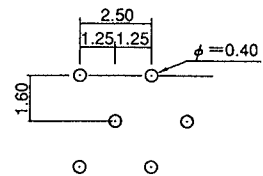


図-4 砂杭の配置
（単位：m）

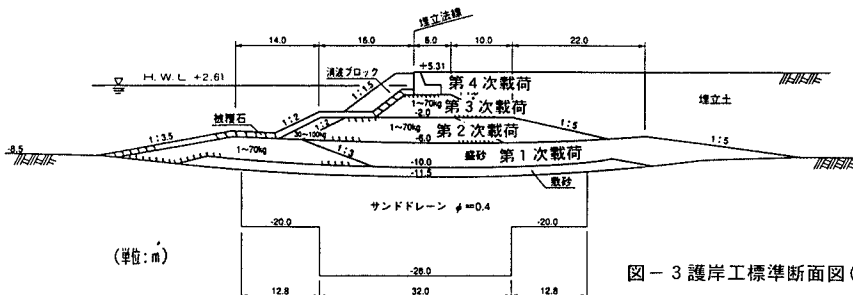


図-3 護岸工標準断面図(B-1E)

3. 調査の結果

①沈下量の設計値と実測値との比較：測定位置No. 16における各施工段階の地盤改良部の圧密沈下量

を計測した。その沈下～時間曲線を図-5に示す。第1次载荷による沈下～時間曲線も、第2次载荷による沈下～時間曲線も、全般的に実測値と計画値は概ね一致している。また、第1次载荷の後、圧密度90%を越えた時点で強度を確認し、その時点の断面の安定を確認したうえで第2次载荷を行った。このような载荷方法で、確実に圧密を促進させていることを確認できた。t(日) 荷重载荷後の日数

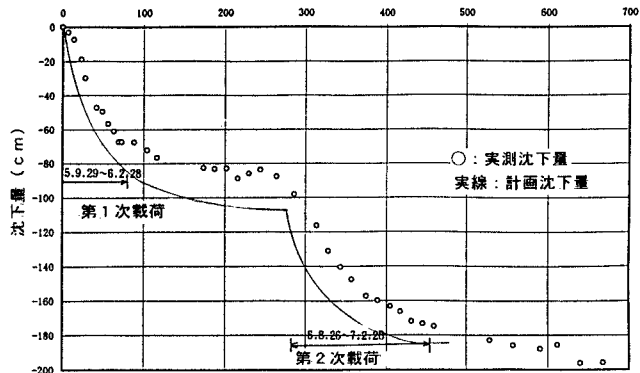


図-5 沈下～時間曲線(試体No. 16)

②载荷重と自然含水比との関係：载荷による圧密の進行に伴い、自然含水比は減少し、湿潤密度は増加し、これにより一軸圧縮強さが増加している。（図-6参照）

③载荷重と一軸圧縮強さの深さ方向の変化との関係：第1次载荷後では、深いところの一軸圧縮強さは増大していないが、第2次载荷後では浅いところと同様に深いところでも一軸圧縮強さは増大している。このことから、荷重の増大による地中応力の増大と間隙水圧の消散による圧密の進行が、次第に深度方向に伝搬し、一軸圧縮強さの増大に寄与していることがうかがえる。（図-7参照）

④载荷重の増大に伴う沈下量と一軸圧縮強さとの関係：一軸圧縮試験の破壊ひずみの変化を図-8に示す。第1次载荷後及び第2次载荷後の破壊ひずみが約6%となっており若干乱れの影響を受けてはいるものの、载荷重を増やすことによる圧密の進行に伴って一軸圧縮強さは確実に増加している。

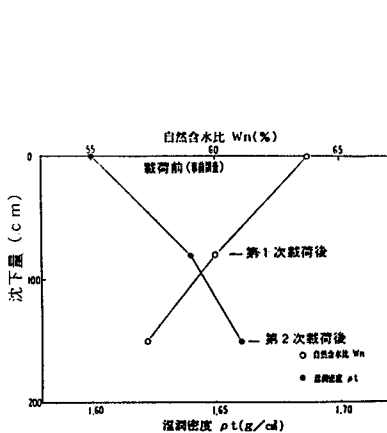


図-6 载荷重と自然含水比との関係 (全測定点の平均値)

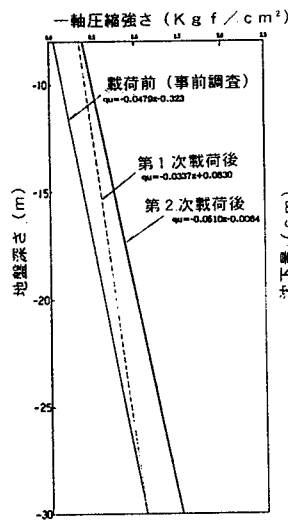


図-7 载荷重と一軸圧縮強さの深さ方向の変化との関係(全測定点の平均値)

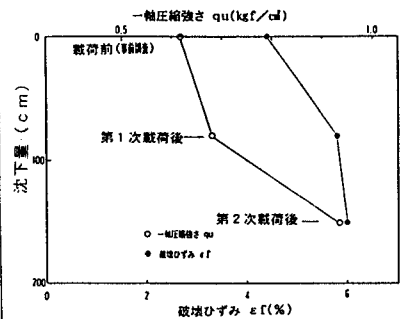


図-8 载荷重の増大に伴う沈下量と一軸圧縮強さとの関係(全測定点の平均値)

4. まとめ

本工事においては、段階的な载荷重を荷重的にも時間的にも的確に負荷することにより、確実に圧密沈下を進行させることができた。