

III-346

「軟弱地盤における配管路床の締固め特性について」

三愛石油(株) 伊藤 進康・岩田 寛剛
大成建設(株) 今酒 誠・加賀田 健司・平田 伸也

1. まえがき

現在、東京国際空港沖合展開工事中、給油配管設置工事が羽田沖にて進められている。本工事区域の地盤は、軟弱な埋立土より成り、ほぼ全域に渡りバーチカルドレーンによる地盤改良がなされている。配管路床は、K値が配管設計時に与えられる所定の値を満足するよう管理する必要がある。しかし、地盤の不均一性から時間の要する平板載荷試験を頻繁に行わなければならないこと、並びに、袋詰サンドドレーンからの湧水が、一度締固められた配管路床へ悪影響を及ぼすことが予想された。従って、これらに鑑み、当地区にて合理的な施工を行えるよう締固め試験を実施したので以下に得られた知見を示す。

2. 締固め試験の概要

今回の現場締固め試験は、通常目的である、締固め機械選定の妥当性、山砂の締固め特性の把握、撒き出し厚さの決定、転圧回数決定の外にも以下のことを目的として行った。

- ①平板載荷試験結果K値とコーン貫入試験結果q_c値との関係を把握し、コーン指数にて施工管理できるようにする。
- ②締固められた配管路床土の、袋詰サンドドレーンからの湧水による強度低下特性を把握する。

配管路床標準断面は、図-1に示す通りである。標準の締固め仕様は、山砂を20cm厚にて床付面上に撒き出し、振動ローラー(750kg)にて締固めるものとする。又、ドレーンからの湧水に対する地盤改良の効果を確認するため、当該区域にて試験的に床付面の表層地盤改良を行った。(図-2参照)

尚、今回用いた山砂は、千葉県君津市産で図-3に示される粒度特性から、砂質土に分類できる。

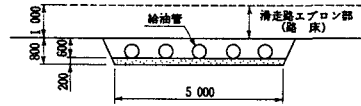


図-1 給油配管断面図

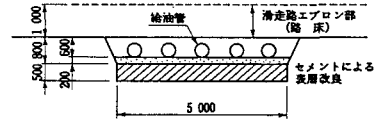


図-2 表層地盤改良標準断面図

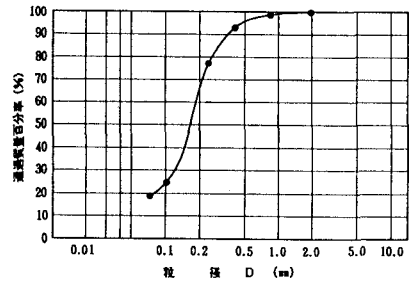


図-3 山砂の粒径加積曲線

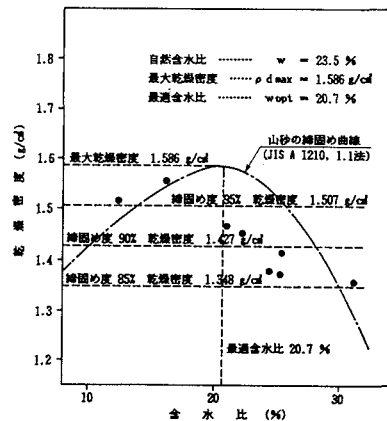


図-4 山砂の締固め特性と現場密度試験結果

3. 試験結果

図-4に現場締固め度試験結果を示す。これより、いずれの採取試料の締固め度も最大乾燥密度の85%以上の値を得ることがわかった。又、図-5より、一部床付面の軟弱な部分以外は、現場試験にて得られたK値が設計値を上回っていることがわかる。従って、これらより、今回用いた締固め機械や撤出し厚さ等の締固め仕様の妥当性は証明された。さらに、配管路床材として用いられる山砂の q_c 値とK値の間に良好な関係が得られている。図-6に示される様に表層地盤改良の施されていない区域は、ドレーンの湧水により、一度良好に締固められた配管路床の山砂も、時間の経過とともに強度低下することが確認された。

4. 施工管理基準判定フロー

今回の締固め試験にて、床付面が軟弱な場合やドレーンから湧水がある場合は、配管路床が十分締固められなかったり、締固め数日後に顕著に強度低下が見られることが確認されたため、地盤条件に応じて表層部を地盤改良することに決定した。図-7に今回採用した施工判定フローを示す。尚、判定基準にコーン指数 q_c を用いたのは、今回使用した山砂に対する締固め試験にて図-5に示されるようなK値と q_c 値の間に良好な関係が得られたこと、並びに、コーン貫入試験の方が簡便で迅速に試験を行えるため、土質条件が頻繁に変化する埋立地盤に適していると判断されたためである。

5. おわりに

本工事に用いた山砂に対してK値と q_c 値の間に良好な関係があることがわかり、全長8kmにも及ぶ配管路床の締固め管理を q_c 値を用いて合理的に行えることが明らかとなった。しかし、現段階ではデータの数も少ないため、安全率を3にとると共に、今後もK値との相関を同時に確認して行く予定である。又、締固められた山砂のドレーンからの湧水による強度低下は、今回用いられた粒度分布特性を持つ砂質土においては、通常見られる現象である。定量的な評価に対しては、今後さらに詳しく調査を行いたい。

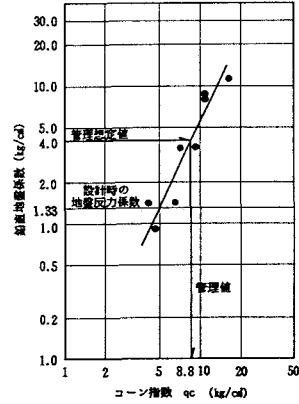


図-5 鉛直地盤反力係数 (K_v 値) と配管路床コーン指数 (q_c) の関係

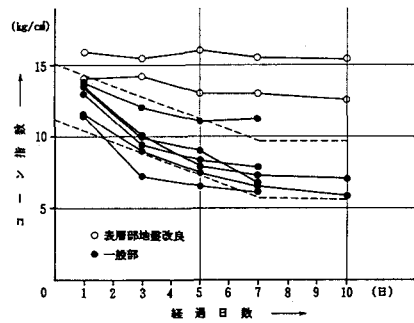


図-6 時間経過後の床付面の強度低下特性

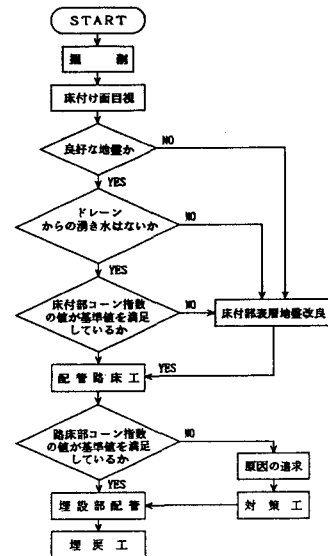


図-7 配管路床部施工管理フロー