

中央大学理工学部土木工学科 学生会員 高橋 倫明

中央大学理工学部土木工学科 正会員 國生 剛治

中央大学理工学部土木工学科 学生会員 伊藤 力

1. はじめに

これまでの一次元の模型地盤実験において、砂層中に低透水層が存在した場合、地盤が液状化するとその直下に水膜が生成されるという事を明らかにしてきた¹⁾。実地盤において、低透水層が水平方向に連続し存在している場合、水膜を生成する条件を満たしており、それが地盤の側方流動特性に大きな影響を及ぼすと考えられる。そこで本研究では、実際の埋立地盤より試料を採取し、ふるい分け試験により通過重量百分率を求め粒度分布の鉛直、水平方向の変化を調査した。

2. 調査方法

調査は千葉県にある埋立地盤に掘削した深さ 9m ほどのトレンチの斜面で実施した。図-1 に示す様に、Z 軸を基準にトレンチの長軸方向 X 軸にそって、9 箇所の鉛直レーンで標高差約 3m、水平距離約 30m 以上にわたり試料を採取した。各レーンで 2cm の厚さでスライスし袋詰めした試料を炉乾燥させてふるい試験を行い、各ふるいに残留した砂の重量より通過重量百分率を求めた。ふるい目のサイズは 2.000mm, 0.850mm, 0.425mm, 0.250mm, 0.106mm, 0.075mm であり、2.000mm 以上と 0.075mm 以下の物はそれぞれ一つとして考えた。

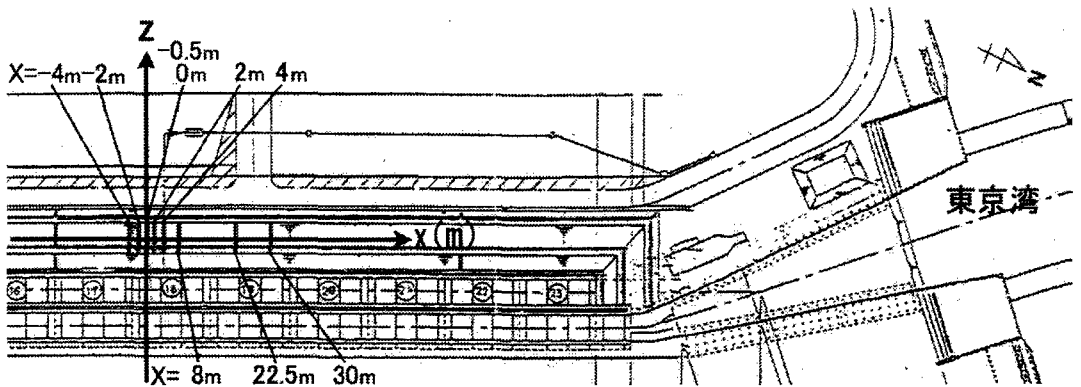


図-1 採取地の平面図

3. 調査結果

図-2 は、縦軸に標高(m)を横軸に通過重量百分率(%)を取り、各ふるい目の通過重量百分率を結んだ粒度分布図である。また、各レーンの Z=0 中心レーンからの水平距離(m)を水平軸 X にとっている。ふるい目のサイズが 0.425mm 以上はどれも砂の重量が少なく特徴が見られない為、ふるい目のサイズが 0.250mm 以下のみの通過重量百分率を表している。0.075mm, 0.106mm の大きい値を示している箇所、つまり右に凸になっている部分にはシルト質砂が多く存在している事を示している。

キーワード 埋立地盤、透水性、水膜現象、粒度分布

中央大学理工学部土木工学科土質研究室 〒112-8551 東京都文京区春日 1-13-27 Tel 03-3817-1799

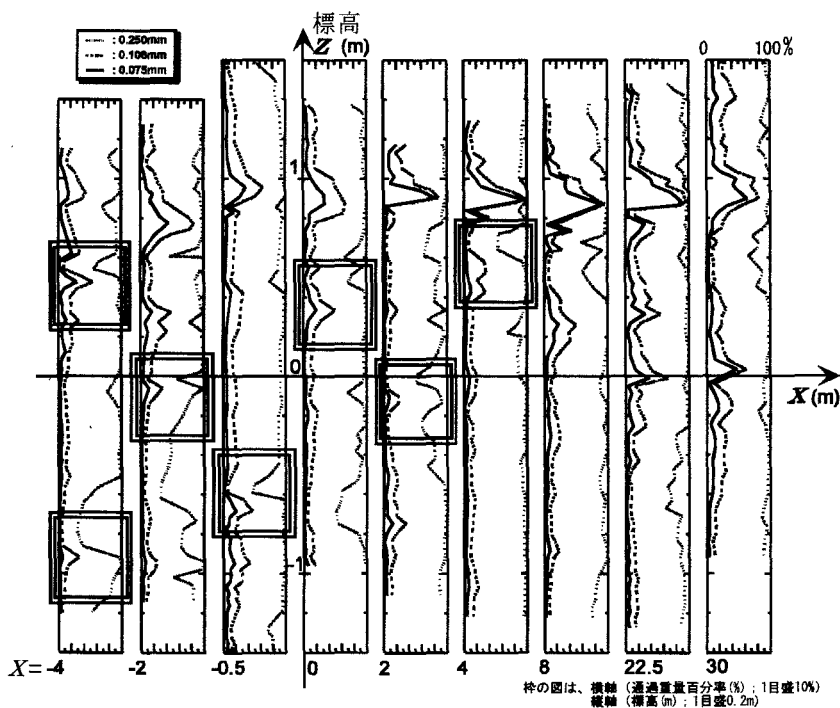


図-2 粒度分布

4. 考察

標高 0.9m 付近に注目してみる。各鉛直レーンでシルト質砂を多く含んだ層があり、それがほぼ水平方向に連続的に存在していることがわかる。したがって、ここには低透水層が連続して存在していると言える。

この地盤の形成過程について考えてみる。ここは、海底の砂を浚渫し排砂管を用いて埋立予定地に堆積させていくという方式で埋め立てられた地盤である。排出された砂は粒径の大きいものが先に堆積し粒径の小さいものは沈降速度が遅い為その上に堆積する。このことよりシルト質砂を多く含んだ部分の直上では粒径の大きなものを含んだ層になっており（図中二重長方形枠）、このような層構造が数箇所で見られ、堆積する周期が繰り返し見られる。しかし $X=30\text{m}$ 地点での標高 0m 付近のように、細粒分の直上に粗粒砂の存在が見られない箇所もある。これは排砂管の排出口からの距離に関係していると考えられる。排出口から近い範囲では貝等を含んだ粒径の大きいものが堆積し、浮遊する粒径の小さなものは広い範囲にわたり堆積する。よってこの $X=30\text{m}$ 地点での標高 0m 付近が埋め立てられた際には排出口からの距離が長かったと考えることができ、また水平距離 X が $-4 \sim 0\text{m}$ での標高 0m 以下では粒径の大きなものが他のレーンに比べ多く存在していることから、この付近は排出口からの距離が短かったと考えられる。

5. まとめ

以上の埋立地盤調査より、地盤の鉛直方向の不均質性とその水平方向への連続性が明らかになった。このような不均質地盤が、密度が低く地震動により液状化した時には、連続して存在している低透水層の直下に一次元の模型実験¹⁾で示されたような水膜が生成され、これにより地盤の安定性が大きく影響を受ける可能性があると考えられることができる。

参考文献 1) Kokusho, T.: Water film in liquefied sand and its effect on lateral spread, Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering Division, ASCE, Vol. 125, No. 10, pp817-826, Oct. 1999