

航空写真による東京湾埋立地盤の地層解析

九州工業大学 正会員 清水 恵助 永瀬 英生 廣岡 明彦
 九州工業大学大学院 学生会員 ○濱崎 大介
 九州工業大学 非会員 黒木 茂

研究の目的

いままでは東京湾において数多く行われてきた埋立造成によってできた地盤は、人工的に造られた新しい地盤である。埋立土については必ずしも研究が進んでいるとはいえず、現状において埋立土の研究を行うことは埋立地利用や災害防止のために非常に重要であると考えられる。そこで本研究では埋立地の航空写真を利用し、埋立地盤の造成過程を連続的に確認することで、埋立地盤の地層状態を簡易的に予測し、埋立地盤の解析に役立てることを目的としている。

検索対象地域について

東京湾の埋立地は様々な材料で埋立てられているが、本研究においては、東京湾の海底土を使用している地域とした。今回対象としたのは図1に灰色で示した地域である。大井埠頭は、1964年から埋立てられた新規の埋立地である。大井埠頭は埋立後から現在にいたるまで約30年が経過し、豊富なボーリング件数の蓄積があり土質データも十分にそろっているため、当地を対象区域として選んだ。

航空写真からの予測

東京湾の埋立造成事業では、毎年度航空写真の撮影を行っている。本研究では1965年からの航空写真を用いて検索対象地域である大井埠頭の西部の一部について地層構造の予測を行った。用いた航空写真の一部を図2-4に示す。

航空写真においては黒く撮影されている部分が水分の多い部分である。よって白く撮影されている部分を砂分(Ps)が多く含まれている地域、黒く撮影されている部分を細粒分(Pf)が多く含まれている地域と考え、予測を行った。

1965年の航空写真から、A areaは埋立材料の運搬に用いるパイプの吐出し口を中心とした範囲で、埋立材料にPsの多く含まれる土を埋立てていることが予測される。B areaではA areaの北側に位置していてPfの多く含まれる土を埋立材料に使用していることが読み取れる。

1968年の航空写真からA、B両area共に全体的にPfに富む土で埋立てられていることを示している。

1969年の航空写真からA、B両area共にPfの少ない土で埋立てられていることを示している。

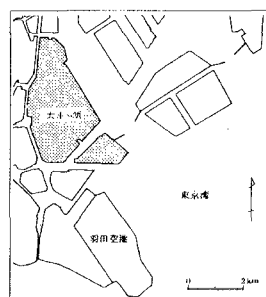


図1 東京湾大井埠頭地図



図2 1965年

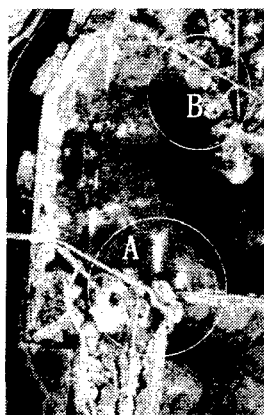


図3 1968年



図4 1969年

以上のことから A area では旧海底面付近(AP-2m 程度)では Pf が少なく、その層の上部に Pf が多く含まれる埋立層があり、最上部に地表面を整地した Pf が少ない土で埋立てられていることが推定される。そのため Pf が少ない層と多く含まれる層の互層状態になっていると予測された。一方 B area では、旧海底面から Pf が多く含まれる層があり、その上部に地表面まで Pf が少ない層で埋立てられている。よって Pf が多く含まれる層と Pf が少ない層の 2 層で構成されていると予測された。

結果及び考察

今回検討に用いたボーリングデータは A,B area 内に 3 本の断面線を取り、その断面線のボーリングデータを使用している。各断面線では 5 本程度のボーリング位置を選択している。

図 5 に A, B 両 area の細粒分含有率 Pf の深度分布図を示す。この図の A から AP6~2m 付近まで Pf が少なく、AP2~4m 付近まで Pf が多く含まれる範囲と Pf が少ない範囲とに 2 分されていることがわかる。表層は AP6~2m 付近であると考えられる。AP2~4m 付近まで Pf が多く含まれる範囲と Pf が少ない範囲が 2 分していることがわかる。この結果と予測された結果が異なる原因としては、埋立造成の際のパイプから吐出された土の吐出しの勢いや洗出しによって堆積に必要な時間が異なるためではないかと考えられる。

図 5 の B から AP6~2m 付近まで Pf が少なく、AP2~4m 付近まで Pf が多く含まれる範囲が分布していることがわかる。こちらの表層も AP6~2m 付近であると考えられる。AP2~4m 付近では Pf が多く含まれる土が堆積しており、航空写真からの予測と一致するものであった。

図 6, 7 に各 area での主な物理試験結果の深度分布図を示す。

A area は AP6~2m 付近で $e=1.0$ 、 $W_n=0\sim 40(\%)$ と一定の値となっているが、 $\rho_t=1.3\sim 2.0(g/cm^3)$ と幅広い分布となっている。AP2~4m 付近では各深度分布図で幅広い分布となっている。

B area は AP6~2m 付近では各深度分布図で一定の値をとっている。また AP2~4m でも同様に一定の値をとっている。

以上のことから埋立地盤における堆積の影響はパイプの吐出し口からの影響が最も大きいと考えられる。つまり、埋立造成のパイプの吐出し口近くでは噴出の勢いによって堆積する埋立土の粒径にバラツキがあるが、ある程度吐出し口から離れた地域のほうが粒径のそろった埋立地盤となりやすいということがいえる。

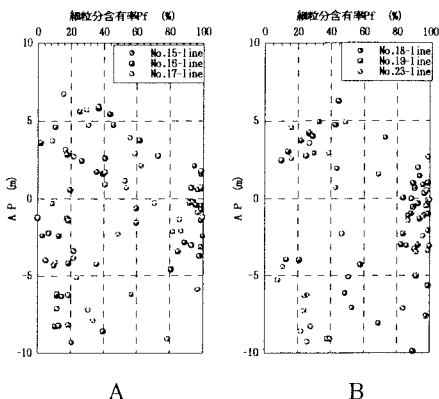


図 5 A,B area の細粒分含有率の深度分布図

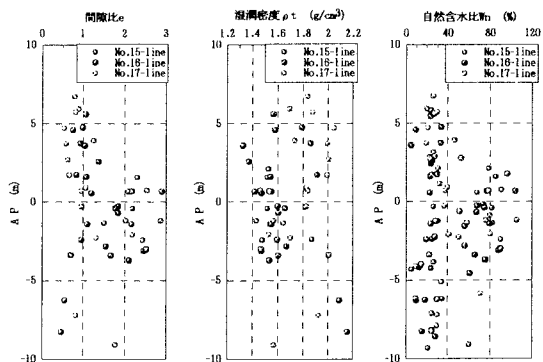


図 6 A area の物理試験結果

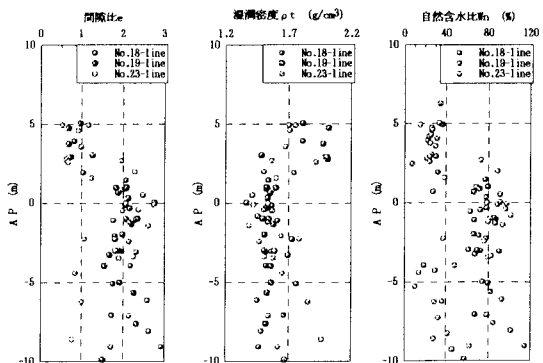


図 7 B area の物理試験結果