

III-137

軟弱地盤における砂置換工法の形状測定方法

ニチボー 正会員 朝隈 真
福岡市港湾局 原竹信昭
大阪土質試験所 正会員 今西 肇
正会員 山内淑人

1. はじめに

博多港航路浚渫土による埋立地において、地盤改良工事に先立ち機材の搬入・作業重機の施工性向上を目的として、砂置換工法による仮設道路の築造工事が行われた。今回、この砂置換工法施工に当り、埋立粘土地盤への砂のもぐり込み状況を測定する方法として、2次元的に形状を測定できる計器（2D変位計）を新たに考案し計測を行った結果、砂のもぐり込み状況の経日変化をとらえることができたのでここに報告する。

2. 砂置換工法について

砂置換工法とは、仮設道路におけるトラフィカビリティ確保のため、まず軟弱な粘性土地盤上に補強材（ネット状シート）を敷詰め、その上に砂を投入しその自重により軟弱粘性土を排除し、良質な砂と強制的に置換する工法である。図-1にその施工状況を示す。

施工対象地盤は、古第三紀の砂岩・頁岩層を基盤岩として約10m厚の洪積層が堆積し、その上に沖積粘性土が7m程度堆積している。そして、その上位に博多港航路浚渫土によって埋め立てられた超軟弱な粘性土が分布している。この超軟弱粘性土の含水比は70%～130%：間隙比は2.0～3.6、また沖積粘性土層における含水比は80%～100%：間隙比は2.0～2.6の範囲に分布する。図-2に埋立土層および沖積粘性土層における代表的な土性図を示す。

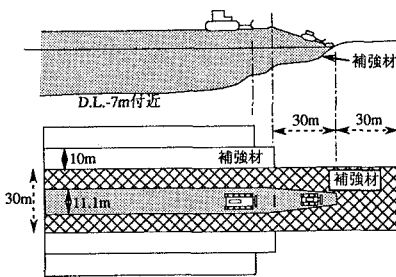


図-1 施工状況図

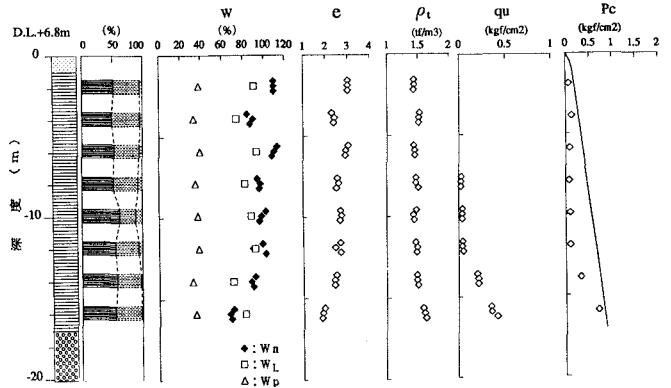


図-2 代表的な土性図

3. 2D変位計について

図-3に2D変位計及び計測管の構造図を示す。2D変位計は圧力センサーと変位素子センサーからなり計測管は若干強度を有するφ50mmの内管と、変位素子を取り付けたφ76mmの蛇腹状の外管から構成されている。2D変位計は、図-4に示すように補強材に沿って埋設した計測管に取り付けた変位素子間の斜距離(L)と基準点からの水圧差により求められる鉛直距離(h)を測定することにより砂層下端深度を求めようとするものである。

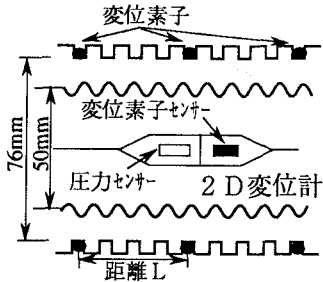


図-3 2D変位計及び計測管構造図

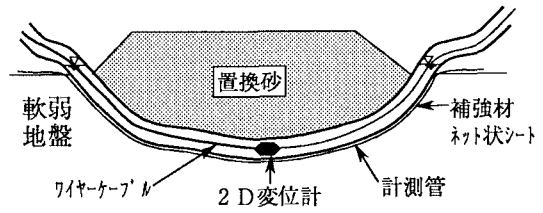


図-4 測定概念図

各変位素子の位置 (X_i, Y_i) は、図-5 に示すように各変位素子の斜距離 (L) 及び水压差から求められる鉛直距離 (h) を用いて次式より算出できる。

$$X_i = X_{i-1} + \text{SQRT} \{ L_{i-1}^2 - (h_i - h_{i-1})^2 \}$$

$$Y_i = h_i$$

図-6 に計測位置の平面図を示す

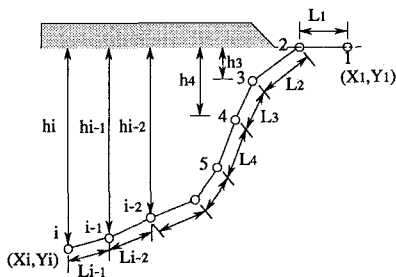


図-5 計測解析の原理概念図

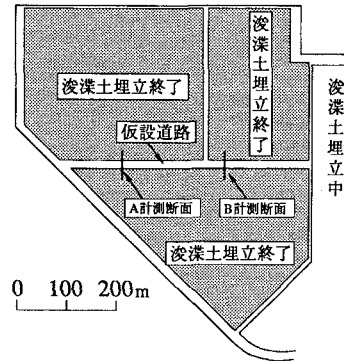


図-6 計測位置平面図

4. 計測結果

図-7、図-8 にそれぞれA、B計測断面の測定結果を示す。投入された砂の自重により、強制的に軟弱地盤内に砂がもぐり込んでいく状況がわかる。

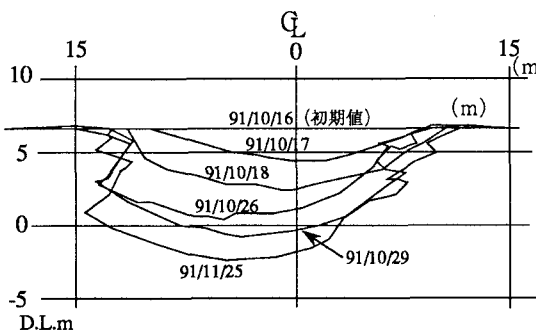


図-7 A計測断面測定結果

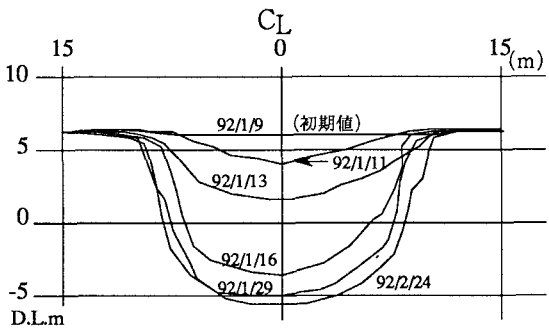


図-8 B計測断面測定結果

5. まとめ

新規に考案した2D変位計により、砂置換工法施工中における超軟弱地盤への砂のもぐり込み状況を、2次元的に測定することができた。このような置換工法の場合には、施工縦断方向への動きも当然発生してくる。今回の場合、補助的な確認作業により補正を実施した。今後、横断方向だけでなく縦断方向への動きも測定できるように検討中である。おわりにあたって、貴重な御助言をいただいた大阪土質試験所 諏訪靖二氏、本間組 佐藤幸夫氏、日本テトラポッド 門脇哲郎氏に感謝します。