

III-B 295 SCP打設に伴う粘土地盤の乱れとその影響範囲

山口大学工学部 正会員 松田 博

山口大学大学院 正会員 藤原 克久

運輸省第四港湾建設局宇部港工事事務所 正会員 高橋 総一

1. はじめに

粘性土地盤に対してSCP工法を適用する場合においては、砂杭打設中に砂杭周辺の粘性土が複雑な挙動を示すため、砂杭打設後のせん断強度の評価が容易ではない。すでに、飽和した粘性土に乱れを与えると内部に過剰間隙水圧が発生し、その消散によって間隙比は減少するとともにせん断強度は乱れを与える前に比べて増加するということが報告されている¹⁾。一方、砂杭を打設するとSCP改良域外の粘性土も乱れの影響を受けてせん断強度の変化を生じるが、改良域外では排水長が改良域内に比べて著しく長くなることから、SCP打設後のせん断強度の正確な把握をするためにもSCP打設による乱れの影響域を明確にする必要がある。今回、徳山下松港の土砂処分場において、低置換率(置換率30%)SCPによる軟弱地盤改良工事に伴い、多くの土質試験が行われた。すでに、その結果の一部について

は報告している²⁾が、ここではその後得られたデータも付加して、SCP打設に伴う粘土地盤の乱れとその影響範囲(図-1に示した領域B)について検討したので報告する。

2. 現場の概要

徳山下松港では平成3年～平成5年に、図-2に示した箇所で総数5070本におよぶSCPの打設が行われた。今回地盤改良が行われた現場は、水深約-10mで-25m付近まで沖積粘土層、その下には洪積砂礫層が分布しており、改良域全体にわたって粘土層が比較的一様に分布している。代表的な土層断面を示したものが図-3である。また、図-4は施工断面を示したものであるが、砂杭の直径は2.0m、砂柱の中心間隔は横断方向に5.0m、縦断方向に4.2mの千鳥配列となっている。

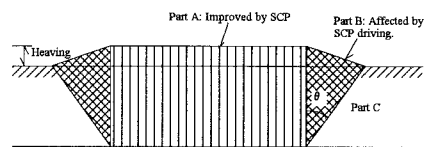


図-1

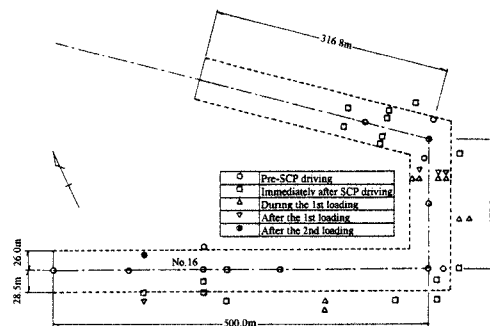


図-2

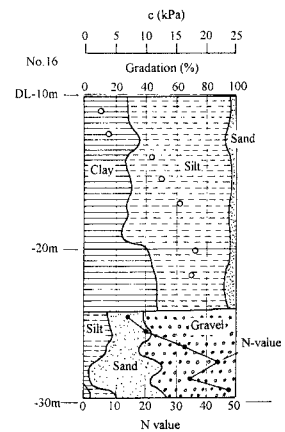


図-3

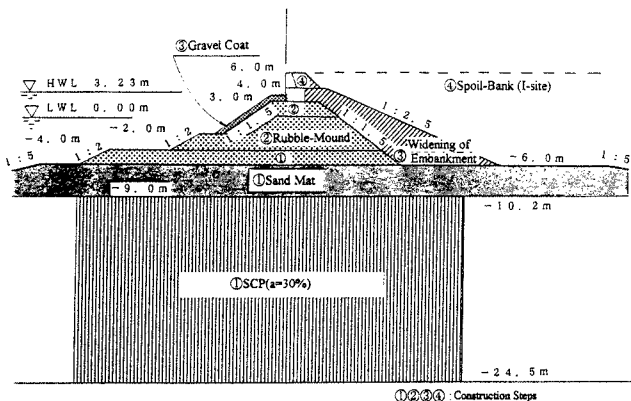


図-4

3. SCP打設に伴う粘土地盤の乱れとその影響範囲

ここでは、図-2に示したSCPによる改良域の内外の各点でSCP打設前後に採取された試料について行われた試験結果のうち約1400のデータをもとに検討を行った。なお、改良域内の試料採取にあたっては、砂

杭間の中心位置での採取が行われた。図-5、6は自然含水比と液性限界の関係を示したものであって、図-5は改良域外、図-6は改良域内の試料についての結果である。いずれの図においても、●印はSCP打設前の結果であり、□、△印はそれぞれSCP打設後2ヶ月、および13ヶ月経過後に採取された試料についての結果である。SCP打設後時間経過とともに液性指数が減少していることがわかる。また、改良域外においても明確な液性指数の減少がみられる。

改良域外においても、このような液性指数の低下が生じるということは、SCP打設によって攪乱の影響を受けていることを意味し、せん断強度にも変化が生じる。そこで、ここではこの攪乱の影響がおよぶ範囲を明確にするために、含水比、密度、 E_{50}/C_u 、および q_u の変化に着目して整理を行った。その結果が図-7、8、9、10である。いずれの図においても、破線は $\theta=60^\circ$ （図-1参照）としたものであり、細実線はSCP改良部下端から乱れの影響がないと考えられる境界を示したものである。また、図-7、8において太実線は粘土層下部の砂礫層の影響を考慮して描いた境界線である。いずれの図においても攪乱の影響は $\theta=70^\circ$ 付近にまで及ぶことから、地盤改良後の改良域外の放置期間とせん断強度についても十分な検討が必要である。

4. まとめ

徳山下松港において行われたSCPによる地盤改良工事において得られた土質試験結果をもとに、SCP打設にともなう粘土層の攪乱とその影響範囲について検討を行った。その結果、データにばらつきはみられるものの、攪乱の影響はかなり広範囲におよぶことがわかった。

なお、土質試験データを整理するにあたり、山口大学工学部卒業生の井上真理子、佐藤和雄の両氏の協力を得た。末筆ながら感謝します。

参考文献：

- 1) 松田博、他、粘性土の繰返しせん断後の再圧密・強度特性、地盤工学会、粘性土の動的性質に関するシンポジウム発表論文集、pp.163-168, 1995。
- 2) 松田博、他、SCP打設後の粘土地盤の強度・変形特性に関する研究、地盤と建設、Vol. 11, No. 1, pp. 31-41, 1993。

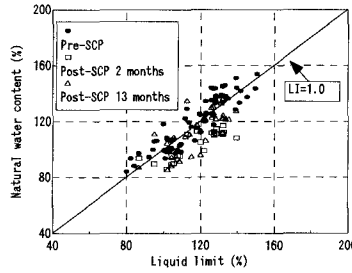


図-5

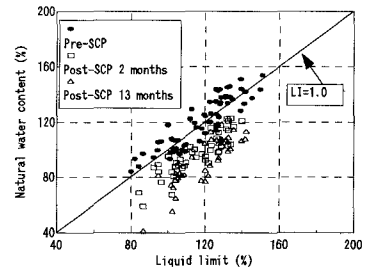


図-6

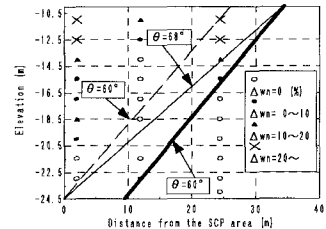


図-7

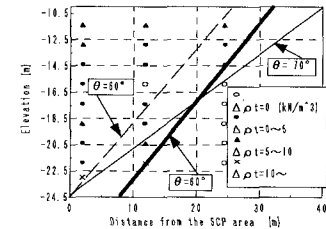


図-8

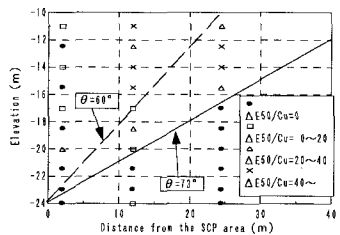


図-9

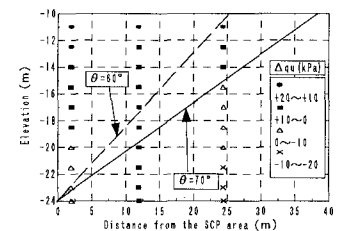


図-10