

## 真空圧密工法による地盤改良の周辺地盤への影響について

日本道路公団試験研究所 正会員 安部 哲生  
 " " 福島 勇治  
 日本道路公団高知工事事務所 西岡 浩一  
 " " 新谷 泉

### 1. はじめに

真空圧密工法は、盛土工と併用して用いる（以下、この施工方式を「真空・盛土載荷併用方式」という。）ことで、軟弱地盤上での盛土施工を急速（施工速度：約10～25cm/日）かつ安全に行うことのできる工法である<sup>1)</sup>。本文は、この真空・盛土載荷併用方式での真空圧密工法による地盤改良の周辺地盤への影響について、地盤改良前後に実施した地盤調査（1次・2次調査）および1年におよぶ動態観測の結果に基づき報告するものである。

### 2. 地盤調査および動態観測の概要

真空圧密工法による地盤改良の周辺地盤への影響を把握するために、真空・盛土載荷併用方式での真空圧密工法の施工現場において、地盤調査および動態観測を実施した（図-1参照）。まず、盛土のり肩部を地点A（地盤改良域内）、盛土のり尻部を地点B（地盤改良域境界）、盛土のり尻から14m程度離れた位置を地点C（地盤改良域外）と設定し、その3つの地点において、調査ボーリング、RIコーンシステムによるサウンディング調査<sup>2)</sup>、地下水位観測を実施した。また、地点Aにおいては、沈下板により地盤の沈下挙動を、地点B、Cおよびその間の中間点（地点BC）においては、変位杭および地中変位計により地盤の変形挙動を観測した。

### 3. 地盤調査および動態観測の結果

まず、地下水位への影響であるが、図-2に示すように、地点Aにおいては真空ポンプ駆動開始（ $t=0$ ）直後から急激な地下水位低下の傾向が見られ、盛土施工開始時（ $t=77$ ）には

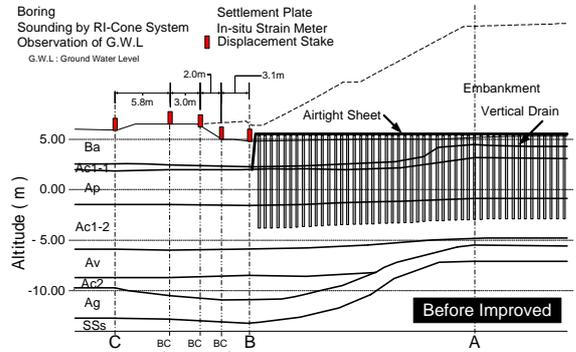


図-1 地盤調査および動態観測の位置

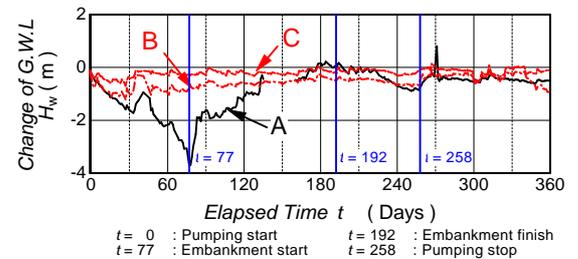


図-2 地下水位の動態観測結果

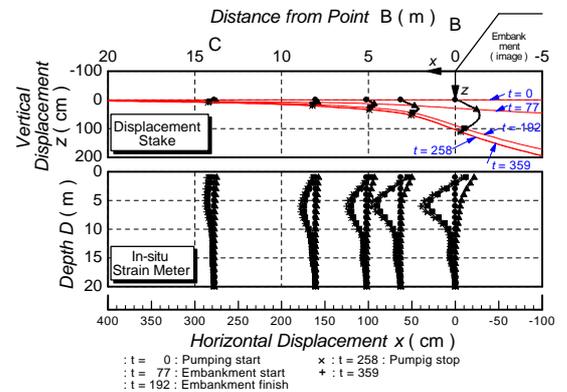


図-3 変位杭および地中変位計の動態観測結果

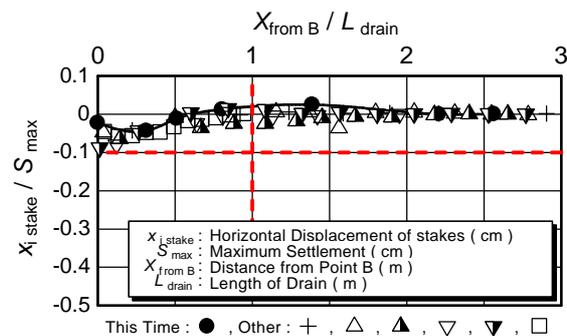
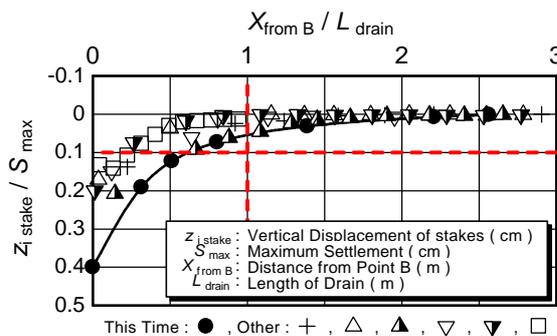


図-4 沈下および側方変形による周辺地盤への影響（左：変位杭の垂直変位，右：変位杭の水平変位）

真空圧密工法，地盤調査，動態観測，地下水位，沈下，側方変形

日本道路公団試験研究所 〒194-8508 東京都町田市忠生1-4-1, TEL 042-791-1621, FAX 042-791-2380

当初の地下水位に比べ約 4m 近くの地下水位低下が確認された。しかし、この傾向は、地点 B および地点 C においてはほとんど見られず（最大でも約 1m 程度の地下水位低下）、懸念されていた広範囲における地下水位低下は確認されなかった。次に、側方変形による周辺地盤への影響であるが、地表面においては、変位杭の動態観測結果（図 - 3 上）より、地盤改良域に近いところでは負圧による引き込み量のほうが多いため、盛土盛り立て完了時（ $t=192$ ）や真空ポンプ停止時（ $t=258$ ）においても絶対水平変位量としては負の値（すなわち、引き込み）を示している。また、地中においては、地中変位計による動態観測結果（図 - 3 下）より、盛土施工開始前（ $0 \leq t < 77$ ）は負圧による引き込みにより内側への変形が生じるが、盛土施工開始（ $t=77$ ）後からは徐々に外側への変形が生じていくことが分かる。ただし、盛土盛り立て完了後（ $t=192$ ）からの変形はほとんどなく、盛土が安定に盛り立てられたことが見て取れる。また、図 4 には沈下および側方変形の影響域を表すために、 $z_{i \text{ stake}} / S_{\text{max}}$ 、 $x_{i \text{ stake}} / S_{\text{max}}$  と  $X_{\text{from B}} / L_{\text{drain}}$  との関係を示している（ただし、 $z_{i \text{ stake}}$ ：真空ポンプ駆動停止時の各変位杭の鉛直変位量（cm）、 $x_{i \text{ stake}}$ ：同水平変位量（cm）、 $S_{\text{max}}$ ：最大沈下量（cm）、 $X_{\text{from B}}$ ：地点 B からの距離（m）、 $L_{\text{drain}}$ ：鉛直ドレーン材の打設延長（m）とする）。この図からシート端部から鉛直ドレーン材の打設延長程度離れた位置（ $X_{\text{from B}} / L_{\text{drain}} = 1.0$ ）での沈下量や側方変位量は、最大沈下量（ $S_{\text{max}}$ ）の 1/10 程度以下に収まることが分かる。また、図 - 5 には R I コーンシステムによるサウンディング調査の結果を示す。地点 A、B においては、とくに有機質土層である Ap 層において、含水比（ $w$ ）および間隙比（ $e$ ）の大幅な低下（地盤の改良）が見られるが、地点 C においては地盤改良前後でほとんど変化が見られないことから、この位置での真空圧密工法による地盤改良の効果および影響はほとんどないと思われる。

4. まとめ

今回の地盤調査および動態観測の結果から、真空圧密工法による地盤改良の周辺地盤への影響は、シート端部からおよそ鉛直ドレーン材打設延長（改良深度）程度離れたところまでの非常に限られたエリアに限定されるものと推測される。また、地下水位に与える影響も地盤改良域外ではほとんどなかったことから、真空圧密工法の施工周辺域での井戸枯れといった心配も少ないものと推測される。これらの結果は、真空圧密工法における近接施工といった課題への参考になるであろう。今後は、これらの結果をもとに、真空・盛土載荷併用方式による真空圧密工法の設計・施工・施工管理方法についての確立を早期に図っていきたい。

参考文献

- 1) 安部哲生・三嶋信雄・緒方健治・福島勇治・稲垣太浩：真空圧密工法を用いた軟弱地盤沈下対策，第 35 回地盤工学研究発表会，pp.1361～1362，2000。
- 2) 安部哲生・福島勇治・稲垣太浩・梅崎健夫・河村隆：軟弱地盤の地盤調査における R I コーン貫入試験の活用，第 36 回地盤工学研究発表会，pp.119～120，2001。

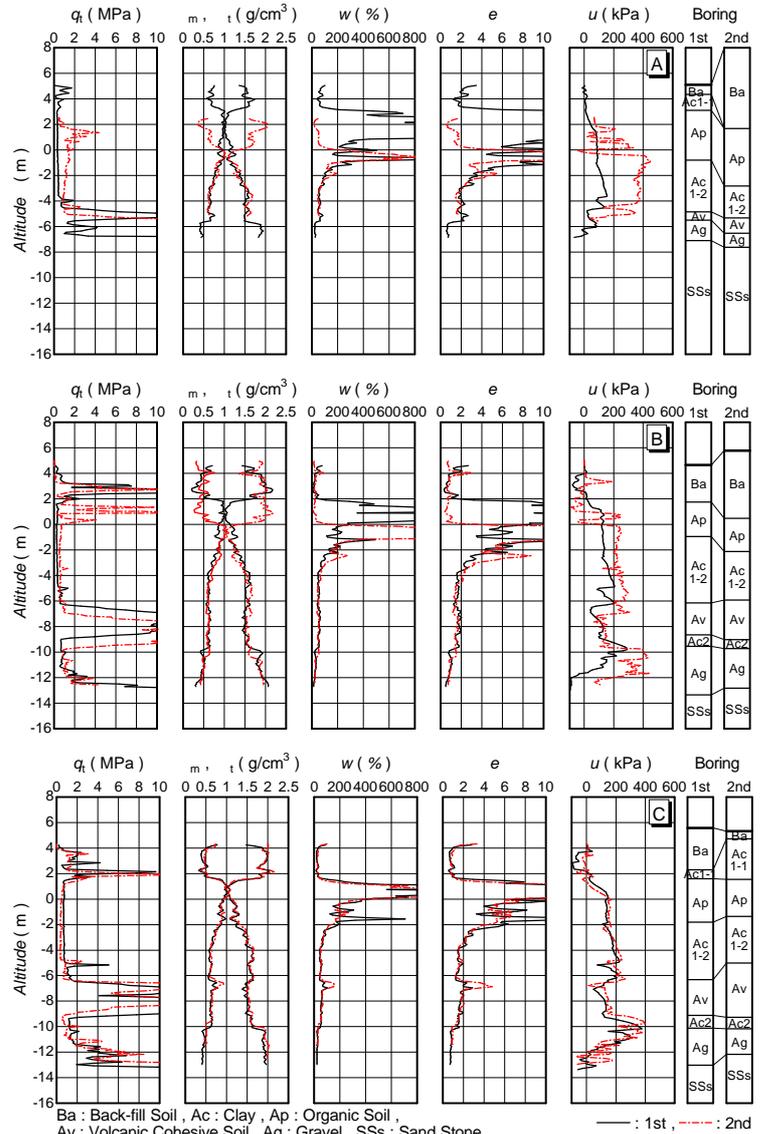


図 - 5 R I コーンシステムによるサウンディング調査結果（上：地点 A，中：地点 B，下：地点 C）