

既存土砂処分場の減容化について

中部地方整備局 名古屋港湾空港技術調査事務所

嶋田 康宏

同 上

正会員 藤井 敦

同 上

林 芳文

同 上

下田 義治

1. はじめに

船舶の大型化に伴い、航路・泊地の増深、拡幅などを目的として浚渫工事が行われているが、浚渫土砂の処分地の確保が環境面で大きな課題となっている。このような状況を踏まえ、土砂処分場の容量を高める方策として既存の土砂処分場の減容化、すなわち処分場の圧密沈下の促進を図ることで、土砂処分場の延命（容量の拡大）を高める方法が考えられた。浚渫土砂処分場として現在使用されている名古屋港第2ポートアイランドにおいて、2種類の真空圧密工法を対象として実施した現地試験の概要と結果について紹介する。

2. 試験概要

今回の試験は名古屋港の第2ポートアイランド内において各工法の間隔を4.5m離し、両工法とも縦2.5m、横2.5mの6.25㎡の施工範囲にドレーン打設長2.0m、ドレーンピッチ1.0mで施工し、真空ポンプにより50kPaの負圧载荷を目標に60日間真空ポンプを稼働させた。

2.1 減容化工法

A工法：キャップ付き鉛直ドレーンを用いた
真空圧密工法（写真-1 参照）

B工法：水平排水材+密封シートを用い
た真空圧密工法（写真-2 参照）



写真-1 A工法

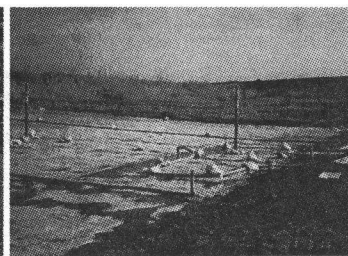


写真-2 B工法

2.2 地盤条件

元の海底地盤は-7.3~-7.7m以深にあり、上層が粘土層、下層(-19m以深)が砂質土層で、在来粘土層厚は約12mである。埋立土層は天端高が+4.4mで、シルト・砂混りシルトのところと、シルト混り砂のところがある。真空圧密工法に影響を及ぼすと考えられるシルト混り砂は、A工法の一部とB工法の試験区にある。シルト混り砂の層厚は、多いところはA工区で3m、B工区で6.5mであった。

3. 工法の特徴

3.1 キャップ付き鉛直ドレーンを用いた真空圧密工法(A工法)

キャップ付き鉛直ドレーンを利用した真空圧密工法で、粘土層の上部を負圧シール層として利用し、その下の粘土層を圧密させる工法である。（図-1 参照）

3.2 水平排水材+密封シートを用いた真空圧密工法(B工法)

粘土から圧密された水を、鉛直ドレーン、水平ドレーン材、有孔集水管を経由して排出する真空圧密工法で、負圧を維持するために載荷エリアを気密シートで被覆する工法である。（図-2 参照）。

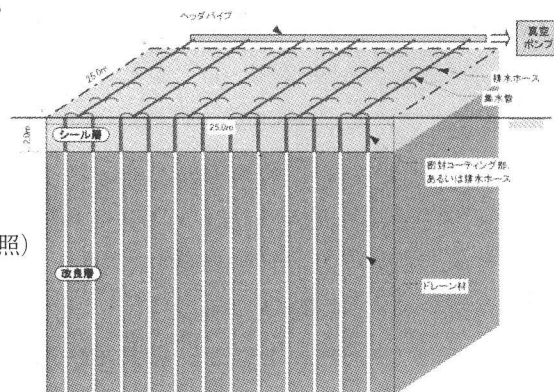


図-1 A工法概念図

4. 試験結果

4.1 沈下量

今回の試験における沈下量は、鉛直ドレーン打設後から真空ポンプ運転開始までの沈下量と真空ポンプ運転による60日間の負圧载荷による沈下量の和として表される。平均沈下量を表-1に示す。

真空ポンプ運転前の沈下量は、表層地盤の改良に用いた土砂等の荷重と鉛直ドレーンの効果による沈

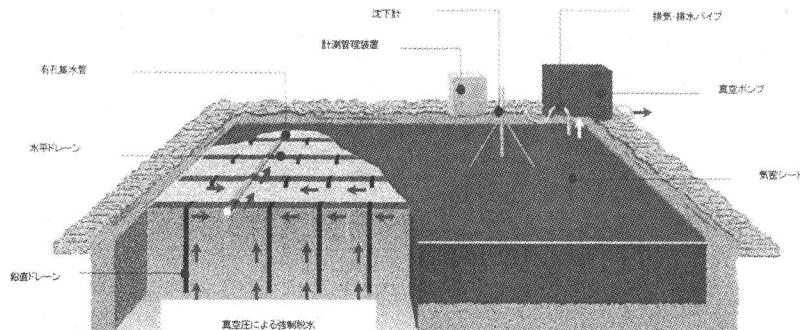


図-2 B工法概念図

下量で、両工法とも同様な値を示している。これに対して、真空ポンプ運転による沈下量は、A工区のほうがB工区より約 1.7 倍大きい。図-3 及び図-4 よりポンプ運転による沈下量の分布をみると、A工区では改良域の中央部で沈下量が大きく、周辺部で小さくなっており、その変化傾向はどの方向にもほぼ同様である。これに対して、B工区では、中央部の沈下が大きく、周辺部の沈下が小さい傾向はA工区と同じであるが、区域を4分割してみると左下側の沈下量が大きく、右上側の沈下量が小さくなっている。この理由としては、この部分の埋立土層はシルト質砂層が厚いことが考えられる。すなわち、砂層の厚さが厚くなると圧密層厚が減るだけでなく、負圧のロスも多くなり、結果的に沈下量が少なくなると考えられる。

	A 工区	B 工区
真空ポンプ運転前の沈下量	37.0cm	34.2cm
真空ポンプ運転による沈下量	71.9cm	42.8cm
全沈下量	108.9cm	77.0cm

表-1 平均沈下量

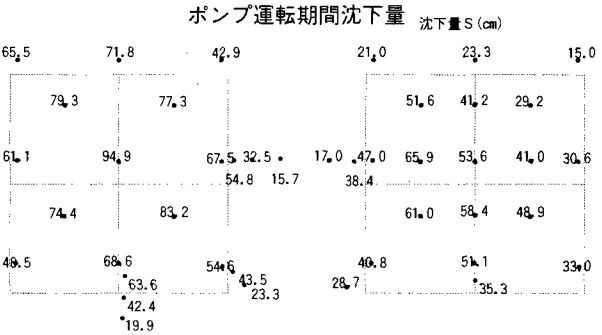


図-3 A工区沈下量

図-4 B工区沈下量

4.2 間隙水圧

真空ポンプ運転中の間隙水圧の経時変化を図-5(A工区)と図-6(B工区)に示す。A工区の間隙水圧は、ポンプのトラブルと思われる期間を除いて、経過時間とともに低下し、運転終了時点では GL-10m で 60kPa、GL-20m で 40kPa(図-5)の間隙水圧の低下が生じている。したがって、同工区では当初予定していた負圧 50kPa が発揮されていたと考えられる。

B工区の間隙水圧は、時間とともに低下する傾向はあるが、低下率がA工法より小さく、運転終了時点でも GL-7m で 20kPa、GL-20m で 20kPa(図-6)程度しか間隙水圧が低下していない。厚さの不均一な中間砂層の存在及び、表層地盤改良に使用した固化材の未固結分によって、有孔集水管を目詰まりさせたことによる負圧の低下などが考えられる。

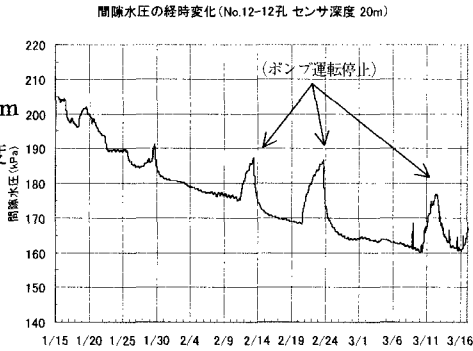


図-5 A工法間隙水圧

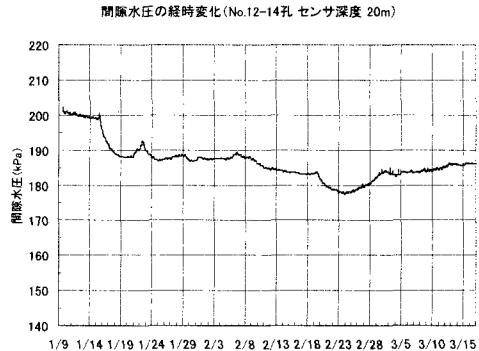


図-6 B工法間隙水圧

4.3 試験結果の考察

現地試験を行った結果から、埋立浚渫土層（粘土層）の減容化に真空圧密工法が適用できることが確認された。しかしながら、厚いシルト質砂層が介在したB工区では当初予定していた沈下量、負圧が発揮されなかった。これは砂層の厚さが厚くなると圧密層厚が減るだけでなく、負圧のロスも多くなったことが原因と考えられる。したがって、途中に介在する砂層に対しては何らかの対策が重要な課題であることも判った。

5. 改良効果の算定

名古屋港ポートアイランド(以下 P I)をケーススタディに処分場の現状および将来計画をもとにして、大規模施工を実施した場合の検討を行った結果、P Iにおける沈下量は真空圧によって異なるが、およそ 1.9 m～3.4 m、全減容化量は 5 0 0～6 0 0 万 m³ の減容化が期待できる、これは、名古屋港の年間浚渫土量を 2 0 0 万 m³ とした場合、2～3 年の土捨場の延命化が図れることになる。

6. おわりに

今回の実証試験ならびに検討を行った結果、本工法は既存土砂処分場の減容化に有効な工法であることが確認できた。今後、土砂処分場の容量が不足する時点の条件次第によっては、今回検討した減容化工法を実用することも可能であると考えられる。

このような減容化技術をはじめとして、これからも様々な技術開発に取組み、港湾工事の円滑な推進に貢献していきたいと考えております。