

礫質埋立地盤の止水を目的とした原位置攪拌による地盤改良工

(株)加藤建設 正会員 ○伊藤 千寿 福田 憲一  
 新関西国際空港(株) 池田 憲造  
 東亜建設工業(株) 正会員 岸上 輝 三好 栄一  
 愛媛大学 正会員 野田 昌道

1. はじめに

関空島において、自然災害対策として防潮壁の築造が計画された。当初、防潮壁及びその壁下をコンクリート構造物で計画していたが、残土低減や経済性の観点から地盤改良工法が検討され、礫質埋立地盤を対象としたパワーブレンダー工法の施工性とその品質の確認のため試験施工を実施した<sup>1)</sup>。

本報告では、試験施工の結果より防潮壁築造工事が実施され、品質管理結果から得られた幾つかの知見を報告する。

2. 地盤改良工概要

現場平面図を図-1、現場標準断面図を図-2 に示す。

地盤改良工は、防潮壁基礎の透水性低減と津波などによって引き起こされる揚圧力対策のため実施され、その改良範囲は空港内道路に隣接し、改良延長約 2km、深度 1.0m~2.0m であった。道路を供用させながらの施工であったため施工エリアが限られ、前回試験施工に用いた改良機より小さいものを使用した。表-1 に工事概要を示す。

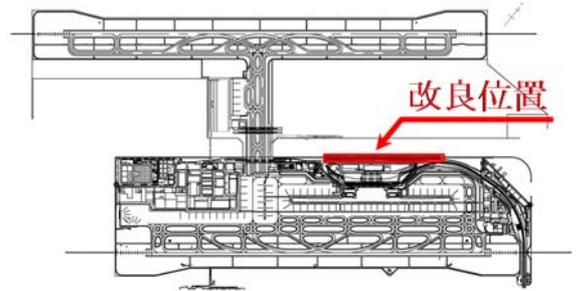


図-1 現場平面図

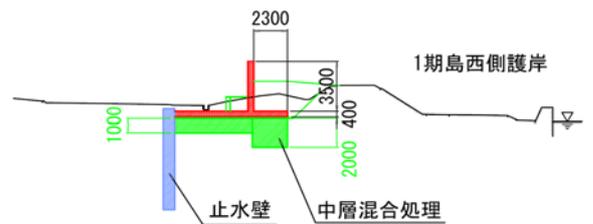


図-2 現場標準断面図

3. 施工

改良対象範囲付近に埋設管があること、また対象地盤は和泉層群系の礫質土（最大粒径約 300 mm、礫分含有率約 90%）で構成されていたため、事前に改良範囲をバックホウ掘削し、100mm メッシュのスケルトンバケットにて礫分等を除去したうえで、地盤改良する施工手順とした。

日常管理として、改良土のテーブルフロー試験を行った。図-3 にテーブルフロー試験結果を示す。テーブルフロー値は 130mm~150mm 前後となった。当初、潮位の影響を受け、テーブルフロー値が大きく変化すると想定されたため、水セメント比を変化させることを検討していた。しかし、施工時のテーブルフロー値の変動は小さく、水セメント比を変化させるまでには至らなかった。

表-1 工事概要

改良目的と対象地盤			施工条件	
改良目的	透水性低減、揚圧力対策		使用固化材	高炉セメント B 種
対象地盤	礫質土(最大粒径 300mm)		固化材添加量	200kg/m <sup>3</sup> (W/C70%)
管理基準値			使用機械(パワーブレンダー)	
単位体積重量	$\gamma$	20kN/m <sup>3</sup>	ベースマシン	0.8m <sup>3</sup> クラス
透水係数	k	1×10 <sup>-8</sup> m/s	トレンチャー	PBT-400

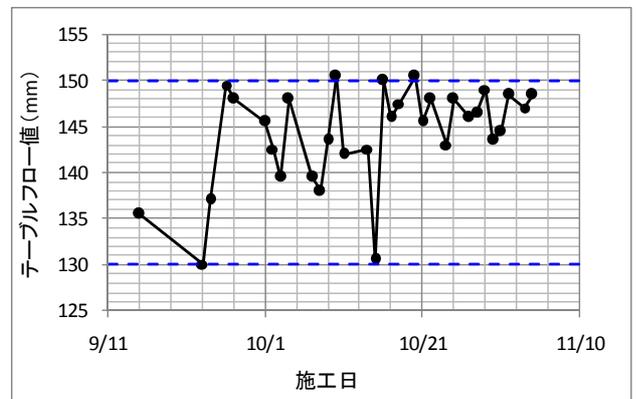


図-3 テーブルフロー試験結果

4. 改良体の品質

本工事では、前回の試験施工の結果<sup>1)</sup>をもとに、主に

キーワード 地盤改良, 礫質土, 品質管理, 湿潤密度, 透水係数, 津波対策

連絡先 〒136-0072 東京都江東区大島 3-19-2 (株)加藤建設 ジオテクノロジー事業部技術部 TEL03-5858-3288

ウェットサンプリングした供試体を用いて改良体の品質を確認した。礫分を多く含むため、詰め替え無のものと詰め替え有のもの(9.5mm ふるい通過試料のみ使用)を2パターン実施した。

4-1 試料採取方法による改良体の品質

図-4に試料採取方法毎の単位体積重量と透水係数の関係を示す。単位体積重量は、ボーリングコアと詰め替え無の値は近い値となり、詰め替え有の値は0.1kN/m<sup>3</sup>前後小さくなった。一方、透水係数は、詰め替え無の値(1.87×10<sup>-9</sup>m/s)は現場透水係数(5.02×10<sup>-10</sup>m/s)よりもわずかに大きめの値となり、施工管理値としては現場透水試験を担保する値が得られた。両結果は、礫分の影響を強く受けており、対象とする試験項目によって、適切な方法を選択する重要性を示している。

4-2 改良体の透水係数(ウェットサンプリング)

図-5に品質管理(透水係数)を示す。詰め替え有・無の平均透水係数は、有が5.51×10<sup>-10</sup>m/s、無が1.08×10<sup>-9</sup>m/sの結果が得られ、詰め替え有・無ともに管理基準値を満足した。何れもウェットサンプリングによるものであるが、施工管理としては現場透水係数よりもわずかに大きめとなった詰め替え無にて評価する方が望ましい。

4-3 改良体の単位体積重量(ウェットサンプリング)

図-6に品質管理(単位体積重量)を示す。単位体積重量は、詰め替え無の結果はすべて管理基準値を上回ったが、詰め替え有の結果はすべて管理基準値を下回る結果となった。これは詰め替え有の供試体は、9.5mmふるい通過試料による供試体であり、今回のように多くの礫分が取り除かれたことにより、その単位体積重量が小さくなったものと考えられる。

5. まとめ

関空島内で防潮壁築造工事が実施され、礫質埋立地盤を対象に原位置機械攪拌(パワーブレンダー工法)によって管理基準値(単位体積重量  $\gamma=20\text{kN/m}^3$  以上、透水係数  $k=1\times 10^{-8}\text{m/s}$  以下)を満足する改良体を造成できた。以下に、工事を通して得られた知見を示す。

- 1) 礫質地盤であっても粒径 100mm を超える礫分を除去し、適切な安定処理土の流動性を確保することで、施工性が良く、品質の良い改良体が造成可能となる。
- 2) 最大粒径 100mm とすれば、ウエイトとして必要な単位体積重量が得られることが確認できた。
- 3) 透水係数を管理値とする地盤改良において、不攪乱土としてウェットサンプリングした供試体(詰め替え無)の有効性の確認ができた。

《参考文献》

1) 狭間ら：礫質埋立地盤の止水を目的とした原位置攪拌による地盤改良試験施工(その1)～(その3)，土木学会全国大会第69回年次学術講演会，2014.9

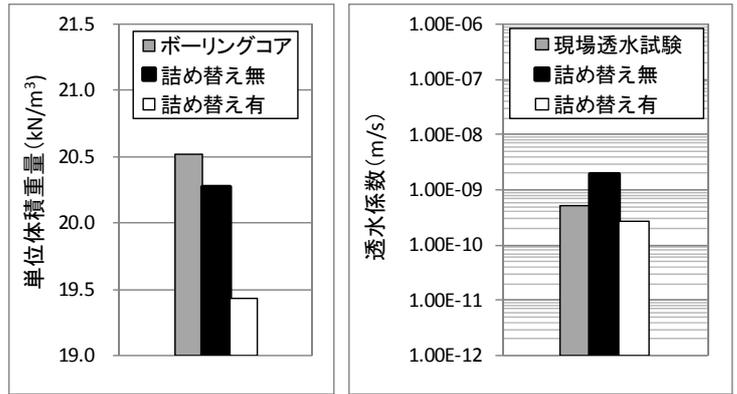


図-4 試料採取方法毎の単位体積重量と透水係数 (材齢 28 日)

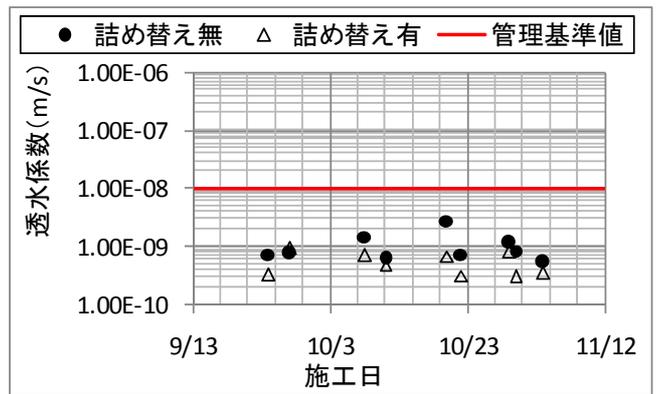


図-5 品質管理(透水係数)

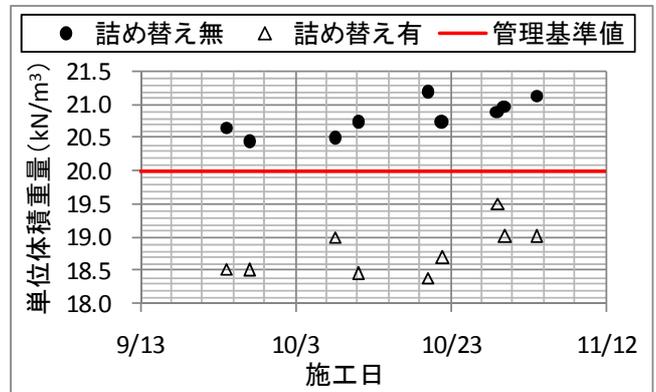


図-6 品質管理(単位体積重量)