

湾岸線土工部における地盤改良の対策効果確認手法の検討

首都高速道路株式会社 正会員 ○杉原 航平
 同 上 非会員 藪本 篤
 同 上 非会員 阿部 昂祐

1. はじめに

高速湾岸線（神奈川県）が横断する扇島、東扇島地区は1970年以降に埋立てられた人工島である（図-1）。東北地方太平洋沖地震の際、液状化による沈下および噴砂が確認されたため、震災時の緊急輸送路の確保を目的として、液状化対策の地盤改良を行っている。現地地盤は細粒分含有率（ F_c ）が高いことから、深度方向の薬液注入間隔を小さくし、注入速度を遅くできるソレタンシュ工法を選定した。

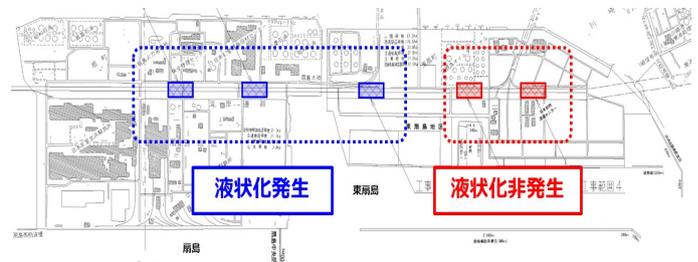
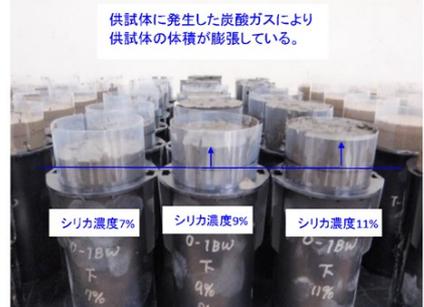


図-1 高速湾岸線 扇島、東扇島地区

注入する薬液の配合を決定するため、現地サンプリング試料を用いて室内一軸圧縮試験を実施したところ、一部で目標配合強度を下回るものと、材齢28日の一軸圧縮強度が材齢14日の強度を下回る傾向がみられた。強度低下の原因は、薬液注入の反応剤が土中の貝殻と反応することで炭酸ガスが発生したことにより、体積が膨張したためであると想定した（図-2）。



これを踏まえ、薬液中の反応剤を除去し拘束圧をかけてサンプルを養生し、体積膨張を抑制して追加試験を実施した。しかし膨張対策を施した追加試験でも、長期強度低下傾向が見られた。これは扇島が臨海工業地帯から排出された鉍滓の処理を兼ねて造成された人工島であり、サンプル内の鉍滓の膨張により微細なクラックが発生していたと推定した（図-3）。



以上の結果を踏まえ、地盤内の拘束圧から解放された状態のサンプリング試料では、膨張やそれに伴うクラックの発生を抑えることが出来ないと考え、室内試験による強度確認を行うのは難しいと判断した。

このため、対策効果の確認を原位置による評価方法に変更した。本稿では、原位置試験による評価フローを作成し薬液改良効果を検討した結果について報告する。

図-2 サンプル試料の変状

2. 改良効果確認フローの概要

薬液改良地盤における改良効果確認フローを図-4に示す。当評価は、土層区分に合わせて分割した深度区分（1mを基本とする）を対象に実施する。フローの最上流側にてPDC試験による評価を行う。PDC試験では、推定一軸圧縮強度（推定 q_u ）による定量的な評価と、水圧比・見かけの細粒分含有率（ F_c ）による定性的な評価を行うことが出来る。まず推定 q_u による評価を行い、設計基準強度（ 140kN/m^2 ）以上であれば非液状化層とし、設計基準強度未満であれば水圧比によ

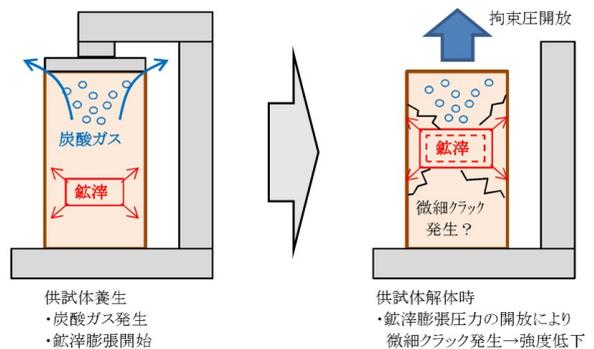
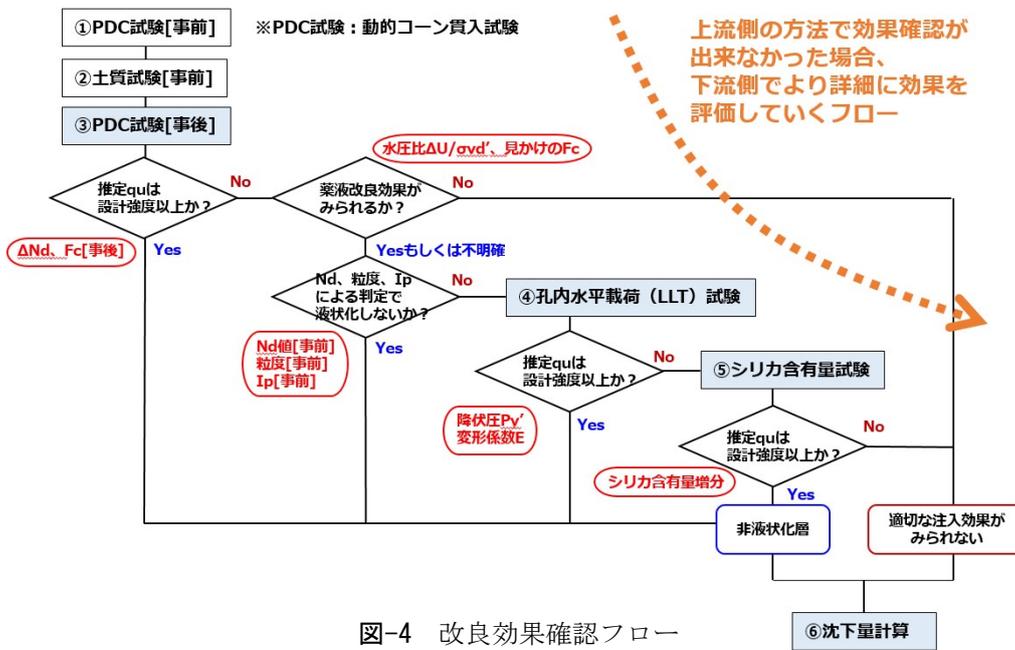


図-3 鉍滓の膨張による強度低下

キーワード 液状化，薬液注入工法

連絡先 〒221-0044 神奈川県横浜市神奈川区東神奈川 1-3-4 首都高速道路神奈川管理局 TEL 045-451-7934



る評価に移行する。水圧比と見かけの F_c による評価は定性的であるため、判定の結果不合格とならなかった場合でも合格ならず、下流側の定量的な評価において合格するまで薬液改良効果は認められないフローとした。下流側の定量的な評価手法として、孔内水平載荷試験（LLT 試験）とシリカ含有量試験を設けているが、両手法とも推定 qu を算出し設計基準強度と比較するため、非液状化層に判定される土層は、必ず設計基準強度との比較を行うようフローを設定した。

3. 試験施工による原位置における改良効果の確認

ソレタンシュ工法による原位置での試験施工を行い、フローに従い改良効果を確認した結果を表-1に示す。PDC試験の推定 qu が設計基準強度以下となった場合でも、評価フローに則り水圧比から推定される見かけの F_c により薬液注入効果が定性的に確認出来る場合、粒度による判定、LLT試験から推定される一軸圧縮強度が、設計基準強度以上であることを確認出来る可能性が高いことが確認できた。以上の結果から、ソレタンシュ工法による地盤改良効果が期待出来ると判断した。同時に、確認フローの有用性も期待できることから、本施工についてもフローに則り進めていくこととした。

4. まとめ

扇島、東扇島地区地盤における薬液注入工法について、試験施工を行い原位置試験による改良効果確認フローの有用性を検討した。その結果、薬液注入効果の確認が行えたため、確認フローに則り本施工に着手した。

参考文献

- 国土交通省：埋立地等における薬液注入工法による地盤改良工事に関する検討，平成 30 年 3 月
- 地盤工学会：地盤調査の方法と解説，平成 25 年 3 月

キーワード 液状化，薬液注入工法

連絡先 〒221-0044 神奈川県横浜市神奈川区東神奈川 1-3-4 首都高速道路神奈川管理局 TEL 045-451-7934

表-1 フローに則った改良効果確認

深度	PDC試験の推定 qu (kN/m ²)	水圧比、 F_c	粒度による判定	LLT試験の推定 qu	評価結果	
-7m	210	68	不明確	液状化	177	LLT試験により合格
	130					
	1					
	0					
	0					
-8m	222	331	有り	-	-	PDC試験により合格
	379					
	498					
	314					
	243					
-9m	380	190	不明確	無し	-	-
	0					
	0					
	0					
	0					
-10m	0	0	不明確	液状化	183	LLT試験により合格
	0					
	0					
	0					
	0					
-11m	0	0	不明確	液状化	-	-
	0					
	0					
	0					
	0					
-12m	0	0	有り	液状化	-	-
	0					
	0					
	0					
	0					

フローに従い各区間ごとに評価