

国際線地区取付誘導路の液状化対策（その１）－静的圧入締固め工法－

大成建設株式会社	正会員	○辻岡 伸昭	正会員	土方 遍
大成建設株式会社	正会員	増田 知浩	正会員	渡辺 洋子
三信建設工業株式会社	正会員	新坂 孝志		萩原 耕太
国土交通省 東京空港整備事務所		松尾 秀典		

1. はじめに

東京国際空港国際線地区では国際線 9 万回への増枠に対応するため、PFI 事業によりエプロンの拡充を図っている。また、エプロンへの取付誘導路の整備として、液状化対策工および舗装工を中心とした国直轄工事が、2014 年の一部供用開始に向けて行われた。

本報は、取付誘導路の液状化対策として行われた静的圧入締固め工法に対する地盤変位について報告するものである。

2. 施工概要

図-1 に本工事の施工箇所を示す。本工事は、B 誘導路からエプロンにかけての取付誘導路の液状化対策を行うものである。事業境界よりエプロン側については、PFI 事業として締固め工法および機械攪拌工法により液状化対策が行われている。また、事業境界より B 滑走路側については、国直轄事業として、B 滑走路建設時に締固め工法による液状化対策が行われている。本工事で対象となるのは、新設される取付誘導路の未対策箇所である。当該施工エリアは B 滑走路運用のため、作業時間が限定されている。このため、空港の滑走路や誘導路の液状化対策として実績のある静的圧入締固め工法¹⁾(以下、CPG 工法とする)が採用された。図-2 に CPG 工法の概要図を示す。本工事では夜間のみの施工となるため、車載式プラントを採用した。

なお対策エリアの一部は、既設幹線排水管に近接していたため、高圧噴射攪拌工法が採用された。高圧噴射攪拌工法の詳細については、参考文献 2) を参照されたい。

図-1 に示したように、CPG 工法による液状化対策は、4 つのブロックが対象となっている。各ブロックの標準断面図を図-3 示す。対象となる土層は、 $N=3\sim39$ 、 $F_c=9\sim72\%$ の As1 層と、 $N=2\sim15$ 、 $F_c=42\sim96$ の Ac2U 層である。

施工中の誘導路の勾配管理として、5m メッシュで地盤変位を計測した。また施工後の効果確認として、標準貫入試験を行った。

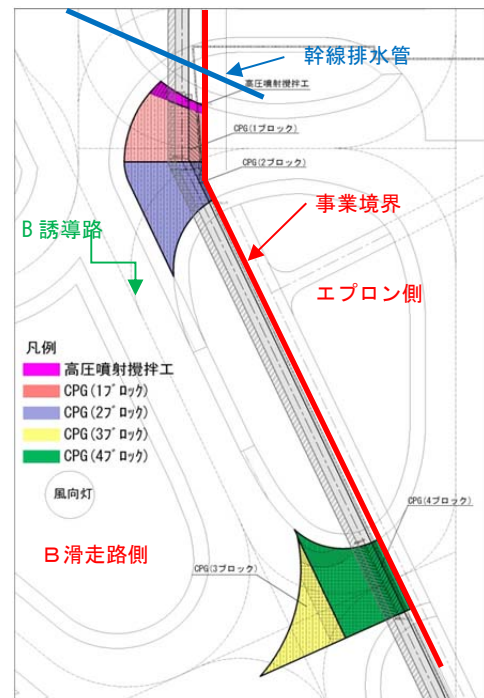


図-1 施工平面図

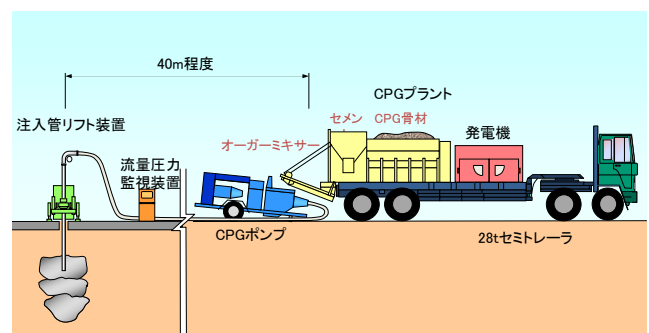


図-2 CPG 工法の概要

キーワード：液状化対策，静的締固め，誘導路，地盤変位，改良率，ダイレイタンシー

連絡先：〒163-6008 東京都新宿区西新宿 6-8-1 大成建設株式会社東京支店土木部 E-mail: tujioka@ce.taisei.co.jp

3. 施工結果

図-4 に 5m メッシュで行った地盤変位計測結果を示す。本工事では、この図に示すように施工の初期段階で沈下が発生し、その後隆起に転じる傾向となった。

これまで CPG 工法では、施工時に発生する隆起が問題となることがあったため、地盤隆起を最小限にしながら改良効果が得られるような工夫や管理がなされてきている¹⁾。しかし、この施工ブロックでは進捗率 37% の段階で最大 27mm の沈下が発生している。その後、隆起傾向に転じており、最終的には +7～-18mm の地盤変位(+:隆起, -:沈下)となった。

本現場のような沈下が確認された事例としては、堤防の液状化対策時のものがある³⁾。また図-5 に示すように、模型実験や土槽実験において、緩い砂地盤へ CPG 工法による改良を行ったときに、初期の段階で地盤の沈下が発生することが確認されている⁴⁾。今回の沈下現象が、これらと同様の傾向を示していることから、沈下現象が発生した原因としては、改良率(5～11%)が比較的小さいこと、および緩い砂地盤が CPG 工法の施工により繰返しのせん断力を受け体積が減少したこと(砂のダイレイタンス効果)などが考えられる。ただし、施工中においても局所的な地盤変位はなく、誘導路に求められる規定勾配(1.5%以内)を逸脱することなく施工が完了した。

図-6 に事前・事後で行った標準貫入試験の結果の一例を示す。改良前と比較して改良後は、N 値が増加しており、CPG 工法による締固め効果が確認できた。

4. まとめ

供用中の空港施設において、静的圧入締固め工法による液状化対策を行った。この結果、以下のことが確認された。

- 1) 緩い砂地盤で行った模型実験や土槽実験の結果と同様に、施工の初期段階で沈下傾向がみられ、その後隆起に転じた。
- 2) N 値の増加より、CPG 工法による締固め効果が確認できた。

【参考文献】

- 1) 沿岸技術研究センター：液状化対策としての静的圧入締固め工法技術マニュアル(2013 年版)，2013。
- 2) 新坂・萩原・土方・辻岡・増田・渡辺・松尾：国際線地区取付誘導路の液状化対策(その 2)－高圧噴射攪拌工法－，土木学会第 69 回年次学術講演会，2014(投稿中)。
- 3) 小泉・濱田・前川・井手・手皮・中野・井上：CPG 工法の施工による構造物の沈下事例について，土木学会第 65 回年次学術講演会，pp.205-206，2010。
- 4) 新坂・善・山崎・足立・山田・高橋：静的圧入締固め工法の隆起量予測に関する考察，第 43 回地盤工学研究発表会，pp.947-948，2008。

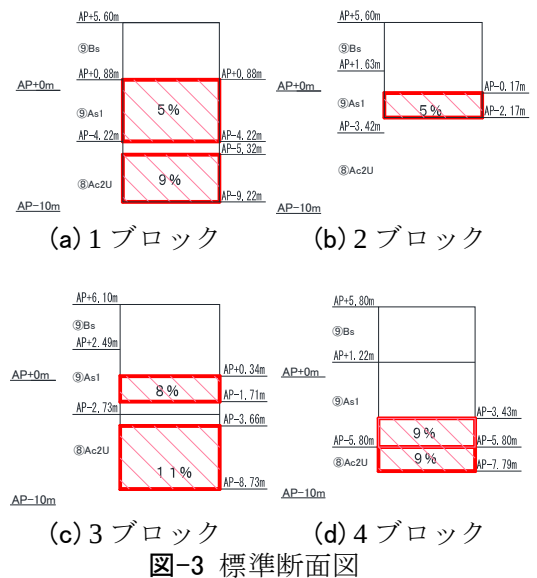


図-3 標準断面図

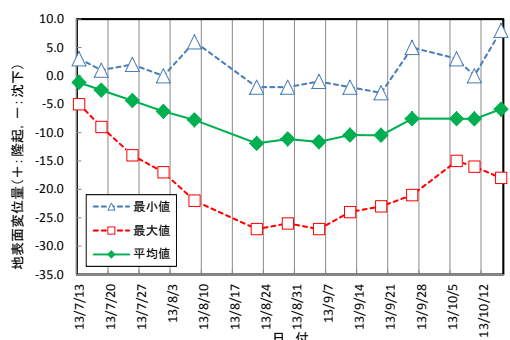


図-4 地盤変位計測結果

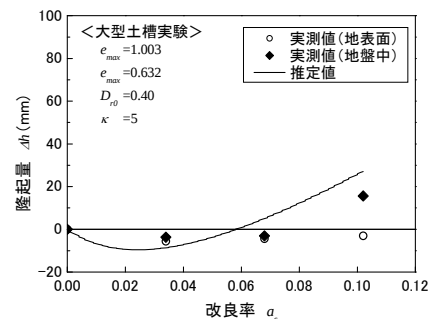


図-5 土槽実験における改良率と隆起量の関係⁴⁾

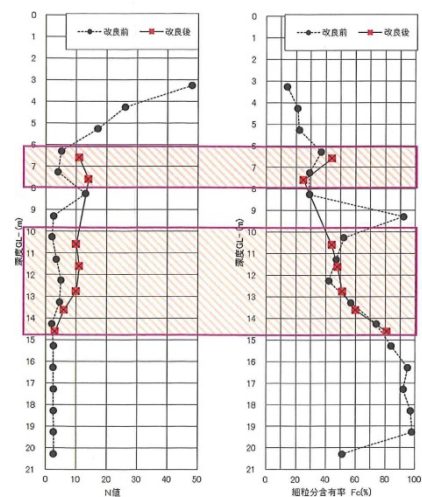


図-6 標準貫入試験結果