

臨海地区の土地造成工事における盛土端部の計測管理

五洋建設 正会員 大月 一真, 伊藤 一典, 中野 梢
 地域地盤環境研究所 正会員 ○譽田 孝宏, 稲垣 祐輔, 辻 貴博

1. はじめに 大阪夢洲エリアにおける土地造成工事は、2025年日本国際博覧会(大阪・関西万博)開催に向けて、開催予定地の一部において土地を盛土する工事である。盛土は、表層付近の軟弱な浚渫土地盤上部に施工することから、特に、盛土法尻付近において側方流動や円弧すべりの発生が懸念された。本稿では、盛土施工時の側方流動等を確認するために実施した現場計測工法を用いた施工管理について述べる。

2. 本工事の特徴 計測位置付近を含む平面図を図-1に示す。当該地盤は、自然地盤である洪積砂礫層(Dg層, N値=60)と沖積粘性土層(Ac層, $c_u=107\sim 200$ [kN/m²])の上に、人工的に敷砂層(Bs層)を1.0[m]程度敷設し、浚渫土(Bc層, $c_u=2\sim 50$ [kN/m²])を投入している。このうちAc層は、過去に層上半部にサンドドレーン(SD)を設置した上でBc層を受け入れたことにより、圧密が進行している。C区画では、浚渫土の減容化のためにBc層下半部にプラスチックボードドレーン(PBD)を設置して、地下水低下工法を併用して圧密促進させている(図-2参照)。一方、A区画ではBc層の全層において未改良となっている。土地造成工事は、図-3に示す施工工程にしたがって進めた。施工端部における側方流動等を抑制するために、C区画のBc層(一部)とA区画のBc層(全層)を高圧噴射攪拌工法により地盤改良した(図-4参照)。また、両区画では、Bs層とBc層(全層)に盛土に伴う圧密促進のために、PBDを新たに打設した。

3. 現場計測の概要 現場計測を実施した断面図を図-4に示す。計測点は、過去にBc層の一部をPBD工で改良したC区画と、Bc層全層未改良のA区画の2箇所において、法尻付近と法肩から10~30[m]付近で7深度に配置した。これらの計測点に、傾斜計により地盤の水平変位量を、層別沈下計により鉛直変位量を手動計測することによって、地盤内の水平変位量 δ と鉛直変位量 S を同時に測定できる。これらの計測結果を基に、富永・橋本の方法($S-\delta$ 法)¹⁾および松尾・川村の方法($S-\delta/S$ 法)²⁾から破壊基準線への接近度を確認する。これらの計測管理手法は、当該現場のような浚渫土上部に盛土工事を実施する際に適用する方法の1つであり、2つの手法を併用することによって施工端部における側方流動等の兆候を確認することにした。管理基準値はそれぞれ $\Delta\delta/\Delta S=0.7$, $p_j/p_r=0.9$ を仮定した。

4. 計測結果の検討 各計測断面における水平変位および鉛直変位分布を図-4に示す。いずれの測点においても、敷砂工から盛砂工まで大

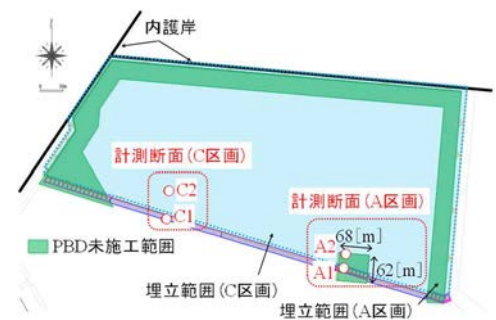


図-1 計測位置付近を含む平面図

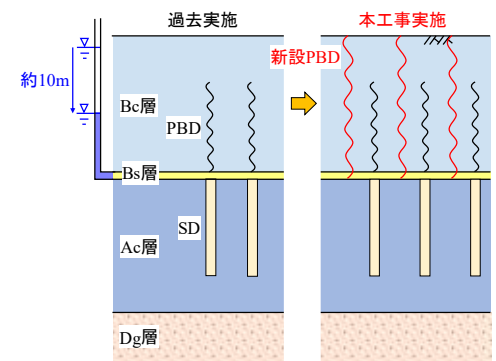


図-2 地盤改良概念図

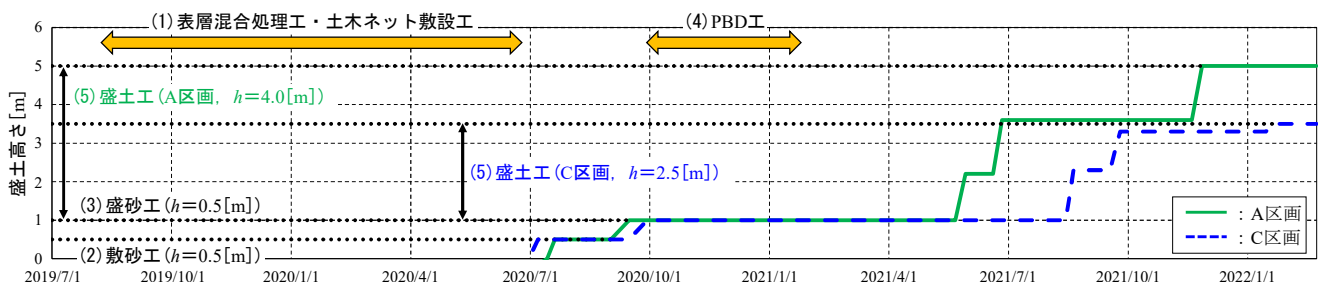


図-3 土地造成工事の施工工程

キーワード 盛土, 軟弱地盤, 側方流動, 地盤改良, 計測管理

連絡先 〒578-0008 大阪府大阪市中央区大手前 2-1-2 (株)地域地盤環境研究所 TEL 06-6943-9706

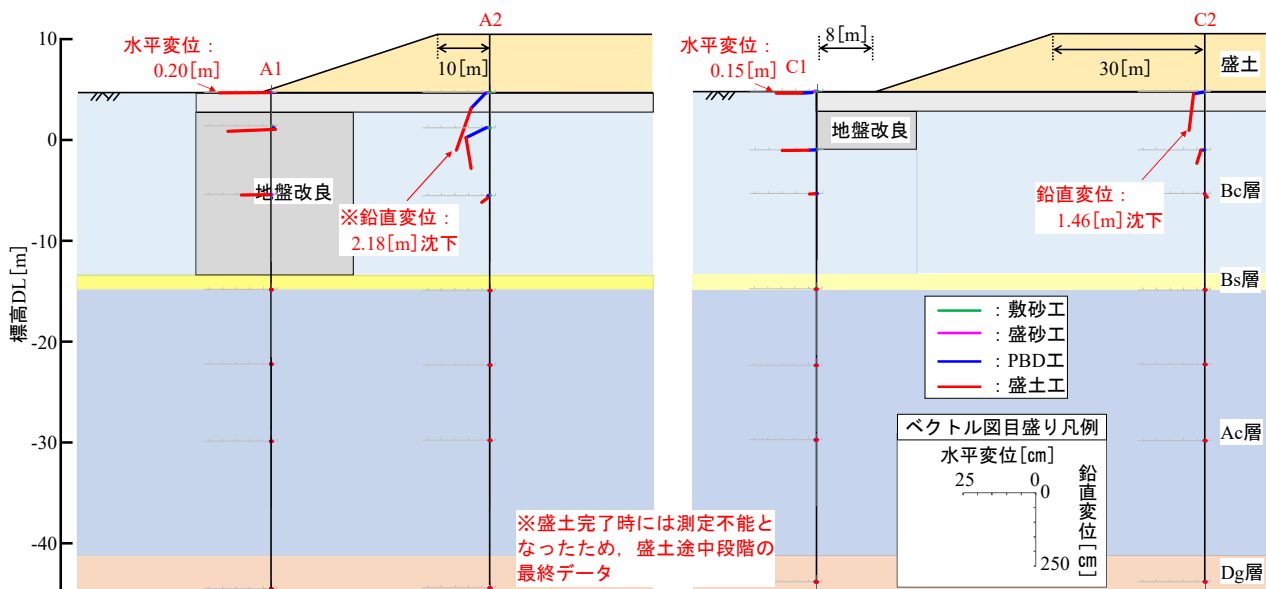


図-4 現場計測結果(左：A区画，右：C区画)

きな変位はなく、PBD工においてもA2で0.6[m]の沈下が発生する以外では変化が見られなかった。一方、盛土工では施工端部のA1とC1ではそれぞれ0.20[m]と0.15[m]の水平変位が発生し、内陸部のA2とC2ではそれぞれ2.18[m]と1.46[m]の沈下が発生した。つまり、施工端部では水平変位量の方が大きく発生しているのに対して、内側部では逆に沈下量の方が卓越する挙動を示した。また、施工端部における水平変位は、A1もC1でもBc層上部を中心に発生した。これは、内側部の沈下に伴って、盛土直下地盤が施工端部方向に押し出されて水平変位が発生し、過去に実施したPBDによる改良効果の違いによるものと考えられる。

富永・橋本の方法に基づいた計測管理図を図-5に、松尾・川村の方法に基づいた計測管理図を図-6に示す。図-5からもわかるように、盛土に伴って沈下量と水平変位量の割合が急激に増加することなく、ほぼ一定の関係で沈下が卓越する結果となった。また、図-6では、敷砂工完了時～盛土工完了時を通して管理基準線の内側にあり、施工進行に伴って水平変位量と沈下量の割合は徐々に低下する結果となった。以上のことから、いずれの計測管理においても安定した状態に収束し、管理基準値を超過するような側方流動等の兆候を示す挙動は確認できなかった。

5. おわりに 軟弱な埋立粘土地盤上に盛土する現場において、現場計測工法を用いた盛土施工管理を実施した結果、施工端部では水平変位の方が、内陸部では沈下の方が卓越する挙動を示した。施工端部の挙動は、内側部の沈下に伴って、盛土直下地盤が施工端部方向に押し出されたことが原因として考えられる。ただし、2つの計測管理手法を併用して施工管理を実施した結果すべて基準値内に収束していることから、懸念していた側方流動等の兆候を示すことなく安全に施工を終えることができた。

謝辞 本論文を執筆するにあたり、大阪港湾局に多大なご協力を頂いた。ここに付記して謝意を表す。

参考文献 1) 富永他：側方変位の現地計測による盛土の施工管理について、(社)土質工学会「土と基礎」、Vol.22, No.11, pp.43-51, 1974. 2) 松尾他：軟弱地盤上の盛土施工に関する施工管理図、(社)土質工学会「土と基礎」、Vol.26, No.7, pp.5-10, 1978.

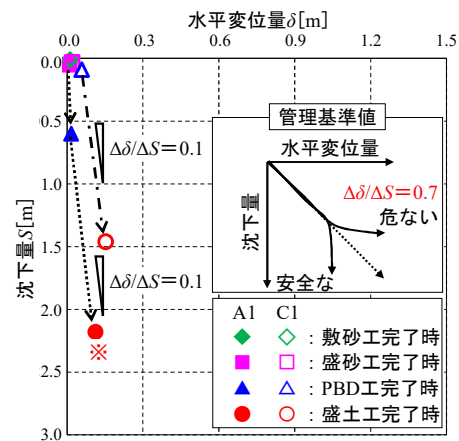


図-5 富永・橋本の方法に基づいた計測管理図

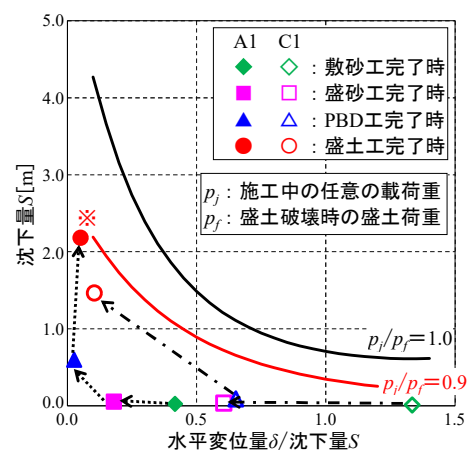


図-6 松尾・川村の方法に基づいた計測管理図