

III-66

サンドコンパクションパイルの打設に伴う海底隆起地盤の形状予測

関西国際空港（株） 正会員 ○ 樋口 嘉章
 “ “ 福手 勲
 不動建設（株） “ 坪井 英夫

1. はじめに

港湾工事などにおいて、粘性土地盤にサンドコンパクションパイル（以下SCPと略す）を施工する際には、大量の砂を圧入することにより周辺粘性土が海底面上へ隆起してくる。近年、隆起部分の撤去に伴う土砂処分場の確保困難・海水汚濁防止等の観点から隆起地盤を撤去せずに利用する場合があります、関西国際空港の建設現場においても隆起地盤についても砂杭による改良を行いその有効活用を図っている。本報では関西国際空港建設現場で施工されたSCP工に伴う隆起地盤の形状予測と実際について報告する。

2. 隆起地盤形状の設定及びこれによる形状予測

SCP打設に伴う海底の隆起地盤形状については、二次元的には平尾ら¹⁾が示すようにSCPの打設方向、周囲の拘束条件に強く影響されることがわかっている。また塩見ら²⁾は三次元モデルについて平均隆起高の算定式を提案している。これらをふまえ今回、①SCPの打設方式（交互打設片押し方式か一方方向打設片押し方式か）②側方の隣接既施工SCPによる拘束条件の違いが三次元的な形状に与える影響を考慮して隆起地盤の基本形状をより詳細に設定した。図-1に例として、今回設定した交互打設片押し方式についての隆起地盤の基本形状を示している。実際のSCP施工による隆起地盤形状を予測する際には、施工順序を与えてそれぞれのSCP打設に伴う量的な隆起率（投入した砂量に対する割合）を当地区の実施工に合致させ図-1に示した様な三次元的な形状の隆起を重ね合わせる事により、面的な隆起地盤の形状を得ることとなる。

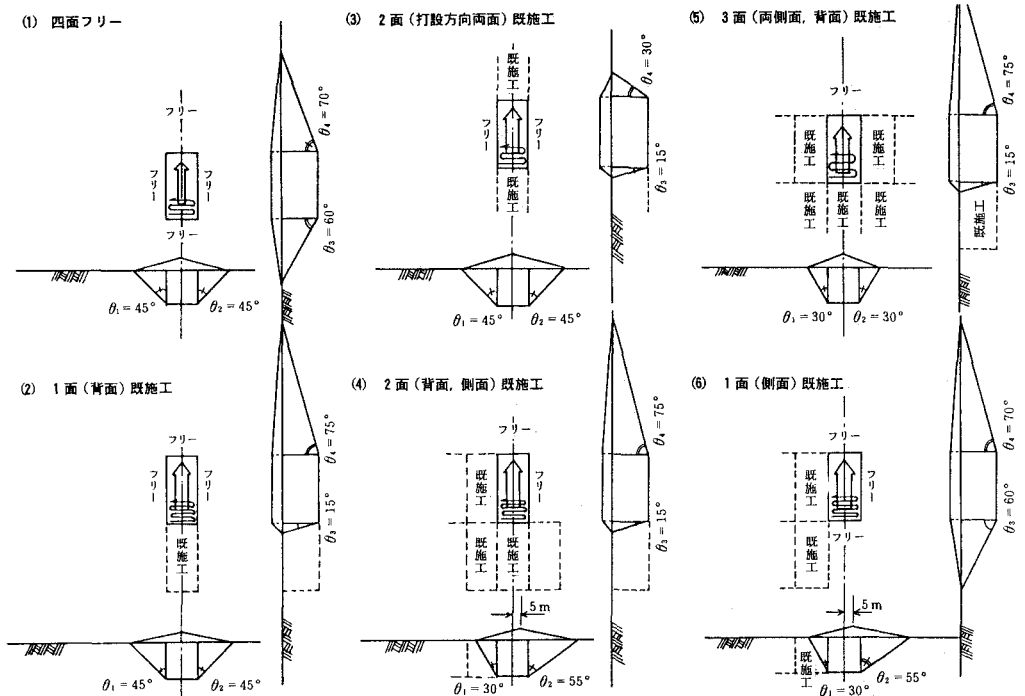


図-1 隆起地盤形状検討の為の基本ブロック（交互打設片押し方式）

3. 施工事例との比較

関西国際空港の現場では、空港島護岸総延長11,177mのうち2,511 mについてはSCP工法による地盤改良が採用されている³⁾。SCP打設前及びSCP打設後の深淺測量結果から求めた隆起等高線の一例を図-2(a)に示す。ここでは地盤の隆起の範囲は改良区域の端部から約50 mに及んでおり、またその高さは一番高いところで約8 m、改良域内で平均5.8 mである。一方当初の設計においてSCP改良域内の隆起地盤の平均隆起高さを過去の施工事例より得られた重回帰式⁴⁾より2.8 mと見積っていたのに較べるとかなり大きい結果となっている。このような差違が生じたのは①平均隆起高さのみに着目していたこと②重回帰式中に大水深、大深度のデータが含まれていなかったのに対して今回の施工は大水深、大深度での施工であること③重回帰式が旧GL以下を改良した事例から得られたものであるのに対して今回の施工では隆起地盤部分についてもSCPを施工したことが複合的に影響を及ぼしたことによると考えられる。

図-2に実測による隆起地盤形状と、前項で記述した予測手法による隆起地盤形状を並べて示すとともに図-3には予測値と実測値の相関グラフを示す。予測された隆起地盤形状は概ね実測値とよい対応を示している。本例は護岸の直線部についてのものであり、他の場所についても直線部の隆起地盤形状はよい対応がみられたが、護岸の隅角部については予測された隆起地盤高が過大となる傾向が見られた。これは、本予測手法では、隆起の重ね合わせを行っているが、実際の施工では、隆起が重なっていく際に、山崩れをおこし

て、斜面が緩くなっていくことによるのではないかと考えられる。これについては今後さらに検討を行っていきたいと考えている。

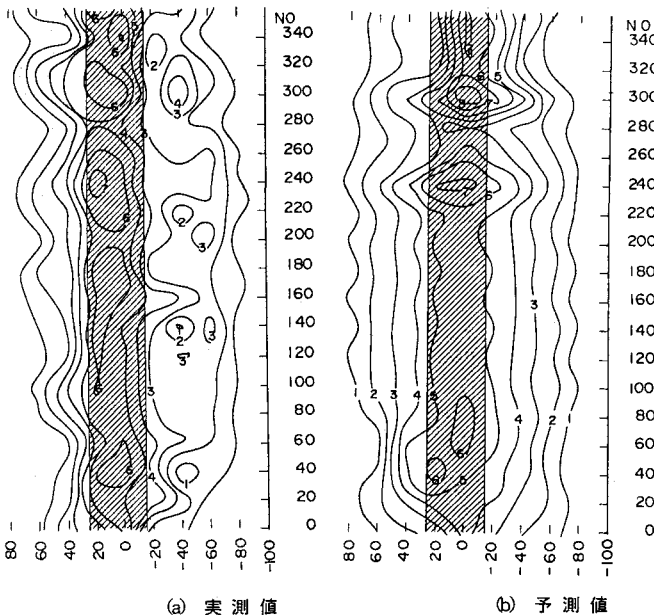


図-2 隆起地盤形状の実測等高線と予測等高線の比較

凡例 SCP打設範囲

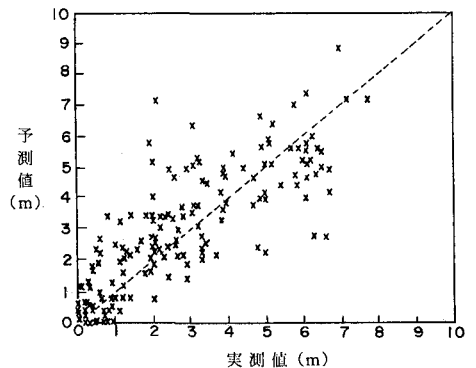


図-3 実測値と予測値の相関

謝 辞 本報をまとめるにあたって現場データのとりまとめ等でご協力いただいた 西川一夫氏をはじめ空港島護岸築造工事（その4）共同企業体の諸氏に謝意を表する。

参考文献 1) 平尾寿雄・松尾稔：締固め砂杭の打設による海底隆起地盤の活用に関する研究，土木学会論文集，第364号/Ⅲ-4，pp.169-179，1985年12月

2) 塩見光男ら：SCP打設に伴う盛り上り土の予測 第21回土質工学研究発表会 昭和61年6月

3) 古土井光昭：講座 海洋・海岸工学と土質，pp.63～68，土と基礎 1987年5月

4) 曾我部隆久：サンドコンパクションパイル工法の設計・施工の技術的課題，第36回土木学会年次学術講演会研究討論資料，pp.39～50，1981年