

土運船による直接投入における情報化施工

五洋建設(株)大阪支店 正会員 ○中西祐一・川俣 奨・植田 弘
 関西国際空港(株)建設事務所 前田博志・立野雅人・兼近明男

1. はじめに

関西国際空港2期事業のうち、埋立部の地盤改良工事である。工事海域付近には、海底面下に20m以上の沖積層が存在し、敷砂およびサンドドレーン・保護盛土などの地盤改良が先行工区により施工されていた。当工区はこの先行工事に引き続き、水深約15m、水域面積約120haの工事区域に、山砂900万 m^3 を土運船により直接投入するものである（図1）。軟弱地盤上の施工であることから、施工中にも沈下が進行する状況であった。さらに当工事は大量かつ急速な施工であり、当工区においても、日当たり約8万 m^3 の施工量を確保する必要があった。このように、大水深・軟弱地盤上の大量急速施工に対応する、効率的な施工方法が求められていた。

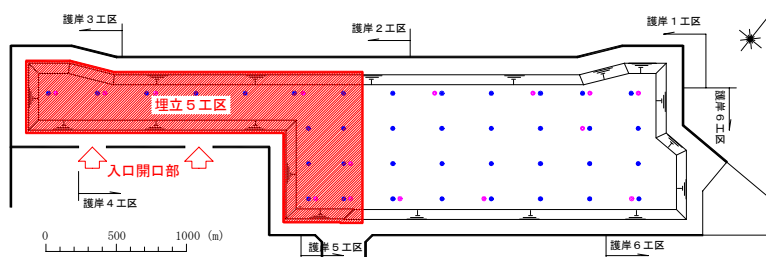


図1：施工位置平面図

2. 品質管理について

空港島埋立工事の品質は、不同沈下の抑制によって評価される。したがって、沈下量を適切に把握し実施工に反映するとともに、局所的な载荷を避け、薄層かつ均一に施工する必要があった。そこで土運船による直接投入による1隻ごとの堆積形状を踏まえ、これを平面的に効果的に配置し各投入を重ね合わせ、出来形の起伏が最終的に少なくなるように施工計画を立案した。土運船の投入位置への誘導にはRTK-GPSを用いて、位置ズレの許容を1m以内とする座標管理を行なっている。投入位置の計画には、堆積形状予測システムを開発・導入して、出来形の予測および投入位置の修正を行った（図2）。

堆積形状予測システムは水理模型実験の結果に基づいていたものの、実際の出来形は土運船の種類や大きさ・積載量によっても傾向が異なっていたことから、日々各投入毎に施工出来形を確認し、翌日迄にはその実績を土運船毎の出来形予測に反映出来るように改善してある。さらに投入前水深分布や潮流状況・材料の違い・積載状況などによって堆積形状にばらつきが見受けられることから、最も起こり得る出来形実績を抽出し、予測形状データベースへ登録した。

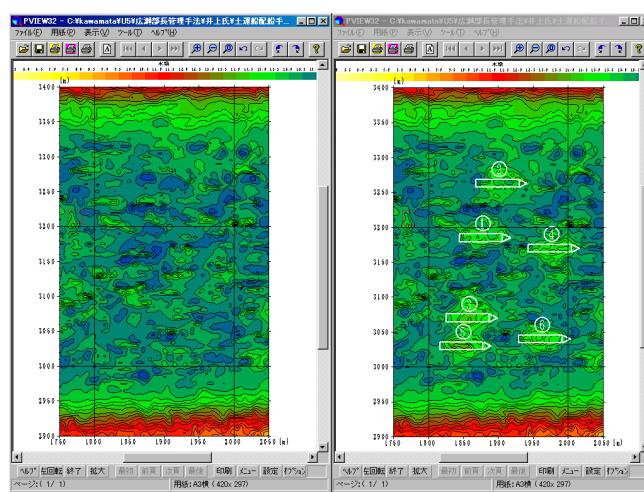
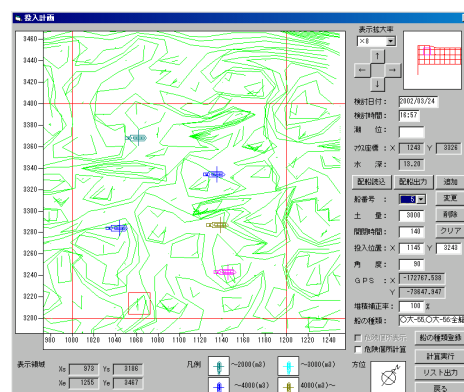


図2：堆積形状予測システムの一例

キーワード 土運船 直接投入 堆積形状 载荷履歴 GIS

連絡先 大阪市北区梅田2-5-25 ハービス OSAKA TEL：06(6343)7780 FAX：06(6345)8216

3. 情報管理について

投入位置の計画や堆積形状の確認に際しては、土運船による直接投入の事前および事後において、マルチビームソナーを用いた面的な 1m メッシュの深浅測量を行った。日々の投入エリアを網羅する必要性から、日毎の測量面積は管理ブロック（200m×200m）単位に 3～4 ブロックと、広範囲にわたる。このようにデータ量が膨大となることから、堆積形状予測システムへのデータ登録を簡便化するとともに、載荷履歴システムの開発・導入を行い、各点・任意エリアの天端高経時変化や日毎の施工層厚の整理など、用途に応じた効率的かつ迅速なデータ処理を行なった（図 3）。

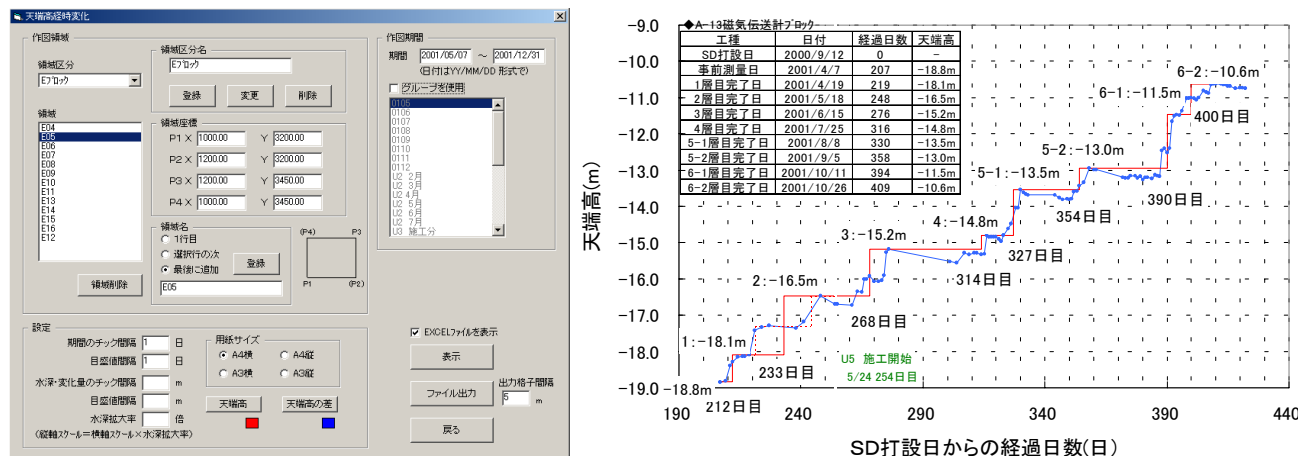


図 3：載荷履歴システムの一例（左：システム表示画面 右：出力結果）

4. 安全および環境管理について

施工位置は護岸工区に隣接した狭隘部を含むほか、他工区への土運船も二ヶ所の開口部に集中して入域するなど、作業船舶の輻輳するなか、当工区においても日当たり 30 隻にもおよぶ土運船の投入エリアを確保する必要があった。また現場海域の潮流は最大 1kt 程度と速いなか、当工区は工事海域南端に位置することから、山砂投入によって発生した濁りが、工事海域外に拡散しやすい状況にあった。直読式濁度計による追跡調査や自記式濁度計による定点観測を行なったところ、施工量が多いことから濁りの発生量が大きく、かつ南流が卓越する時に濁りの移流・拡散が認められる傾向にあることがわかった。

これらのことから、投入エリアを北流時と南流時との複数構えるほか、施工時間帯や投錨位置など他工区との調整を日々行なった。またこのような翌日の計画策定を目的とした現場状況の早期把握や、事故や天候急変などの緊急時に備え、GIS 施工管理システムを導入し、交通船および測量船の位置情報を工事事務所にてリアルタイムに把握した（図 4）。

5. まとめ

大水深・軟弱地盤上の大量急速施工に際して、品質管理や情報管理、安全・環境管理のそれぞれの場面に応じて管理システムを開発・導入し、効率的な施工を行なった。このような情報化施工によって、施工精度の向上や、データの即時性、安全性などの向上がはかられ、その有用性を確認できた。



図 4：GIS 施工管理システムの一例