

神戸港ポートアイランド（第2期）地区 岸壁（-15m）（耐震改良）（PC-15）改良工事の 安全対策について

東 智博¹

¹近畿地方整備局 神戸港湾事務所 第二工務課 （〒651-0082神戸市中央区小野浜町7番30号）

キーワード 供用中岸壁、ユーザー調整、ソーラス区域、夜間施工

神戸港は「国際戦略港湾」に位置づけられた阪神港に属しており、国際競争力強化に向けて港湾のハード・ソフト対策が行われている。神戸港ポートアイランド（第2期）地区岸壁では、近年の貨物船の大型化への対応や、近い将来発生するであろう東南海・南海地震などの大規模地震発生時に対する物流ルート確保を目的として、次世代高規格コンテナターミナルの整備事業が進められている。

本工事では背後地液状化対策としてSCPを行うが、施工により発生する地盤変状が既設構造物に影響を与える事が懸念されたため、様々な保護対策を行った。また当該岸壁は非常に貨物取扱量が多く、バース運用を止めることなく施工を行うことが求められ、様々な施工管理対策を行った。

本報は、供用中岸壁近傍における安全対策、施工管理について、実施した対策事例の特徴と効果などを報告するものである。

1. 工事概要と課題点

本工事では岸壁の背後地に対して、L1 地震発生時における液状化対策として、SCPの施工を行うこととなっている。SCPは既存地盤に砂杭を造成する密度増大工法であるために、施工により盛上土や側方変異等の地盤変状が発生し、既設構造物に影響を与える事が想定される。

特に施工区域近傍にある陸側クレーンレールは、供用中であるガントリークレーンにて使用しており、また本バースは、非常に貨物取扱量が多いバースであり、その運用を止めることなく施工を行うことが求められる。

また取扱量の多いバースであるため、安全な施工を行うにあたっては、当バースに接岸する船舶のみならず、付近を航行する船舶の情報を把握するなどの対応も求められた。

他に施設完成後の岸壁運用上の問題点として、過年度工事において、従来よりも大型の防舷材設置を行ったために、着岸する船舶によっては昇降用タラップと岸壁の間に離隔が生じ危険となる場合があり、使用者等から安全対策を求められた。

2. 施工における対策

(1) 動態観測

SCP打設による地盤変状によって供用停止を起こさないために、観測対象を工事対象区域近傍にある既設構造物とし、コンテナ荷役の心臓部であるガントリークレーンのレールを重点的に、周辺舗装および地中の動態観測を実施した（図-1）

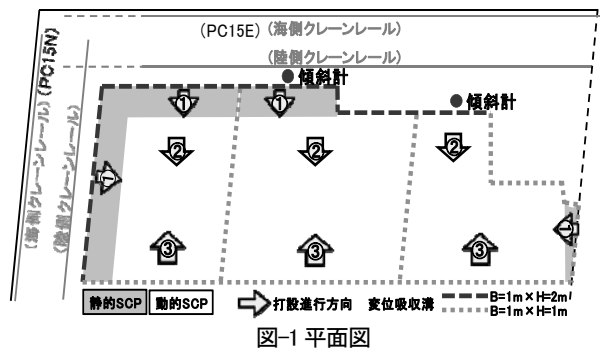


図-1 平面図

動態観測は、既設構造物の目視確認やトータルステーションでの定点観測による「通常監視」、陸側クレーン基礎付近でのSCP近接施工に対し陸側クレーンレール変位を常時計測する「強化監視」、傾斜計を利用した「地中変位監視」（図-2）で構成するものとした。

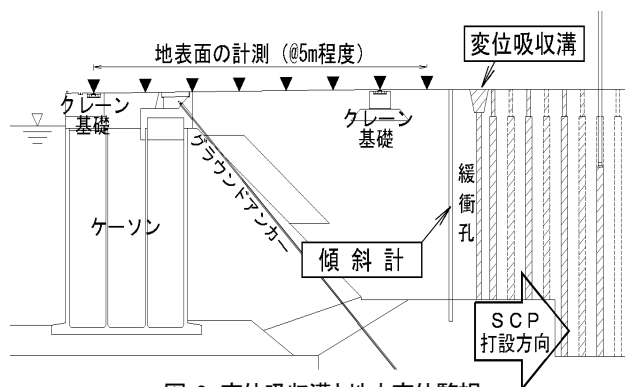


図-2 変位吸収溝と地中変位監視



図-3 トータルステーションを用いたクレーンレール変位観測

動態観測の管理値については、岸壁ユーザー、管理者である神戸埠頭（株）と協議を行い、前年度工事の実績等を考慮し、許容変位量を超過しないように一次管理値と二次管理値を設定した。

一次管理値を超えた場合は打設順序などを見直し、二次管理値を超えた場合は施工を中止し対策を協議することとした。

動態観測の効果としては、SCP施工時における当該地盤の変位特性を把握するとともに、SCP施工中は既設構造物の定点観測と重要構造物に対する常時計測を実施することで、供用に支障が生じるような変位の発生を未然に防ぐことができた。

さらに、傾斜計を利用した地中変位監視情報は、地表面に発生する変位を吸収する目的で設置する緩衝孔の維持管理指標（再削孔の必要性の有無やその時期など）として役立てることができた。

(2) 情報の共有（船舶、陸上作業）

周辺の他の岸壁を使用する船舶の数が多いことから衝突事故防止の安全対策として、PC14～17岸壁改良工事区域周辺を航行する船舶（ポートアイランドI、J、

K、L、M及びPC13～PC18岸壁を使用する船舶）に対しては、次の安全対策を講じた。

また隣接する他工区（陸上作業）の工事関係者と定期的に連絡協議会を開催し、工事が事故なく円滑に進められるよう調整をおこなった。

a) 情報の入手

ポートアイランドI、J、K、L、M及びPC13～PC18岸壁を使用する船舶の代理店等の担当責任者と工事現場責任者が連絡を密にし、施工作业が航行する船舶の妨げとならないように、当該船舶の規格、入出航スケジュール、荷役作業スケジュール等の動静情報の把握に努めた。

b) 綿密な調整

得られた情報を元に、当該船舶の航行に支障とならないよう、工事作業船の移動、日々の施工可能エリアの確認など、調整を密に行った。

c) 工事作業船への指導

工事作業船が工事区域付近の大型貨物船等が多数航行する海域で、停泊位置やアンカリングなど大型船舶と競合しないよう工事作業船に対して指導を行った。

3. 安全管理における対策

(1) 近隣地区(植検エリア)への防塵対策

現場内PC-15EにSCP用の砕砂を仮置きを行った際、またSCP施工による砕砂を運搬・積込・打設する際に風により飛散の恐れがあった。

施工エリア近くでは、植物動物検査が実施されており、砂の飛散が問題になっていたため、対策として砕砂仮置き場・施工エリアと植物動物検査エリアの間に防塵シートを設置し、飛散対策を行った。



(2) SOLAS 条約による保安区域への対策事例

ソーラス区域内から工事現場への外国貨物船員等の第三者侵入防止と、工事現場からソーラス区域内への現場作業員の立入禁止措置としてガードマンを配置するとともに、看板（日本語、中国語、英語）を作成した。



図-5 ガードマンおよび看板配置状況

(3) ガントリークレーン安全対策例

工事区域がガントリークレーン荷役作業区域と隣接している為、ガントリークレーンが工事区域へ誤って侵入する事が無いようにユーザーへの注意喚起・周知徹底と対策を行った。



図-6 ガントリークレーン進入防止
対策用点滅灯設置状況

(4) 照明塔について

SCP施工の際、夜間作業時は照度および視界を確保するため、岸壁施設である照明塔の他、テラスターにて照度の確保を行い、より一層安全に施工することができた。



図-8 SCP夜間作業状況

(5) トレーラー安全対策例

工事区域は荷役作業区域と隣接しており、供用しながらの作業となる為、トレーラが安全に走行できるように、また工事作業者がトレーラ走行部へ侵入の無いように、A型バリケード設置による対策を行った。

区域区分を分かり易くするため、施工エリア部は緑色、隣接工区は黄色のA型バリケードを境界に設置した。



図-7 A型バリケード設置状況

4. 施設運用における安全対策

(1) 張り出しコンクリート（プレキャスト）について

過年度工事において、既設防舷材を規格の上がった、より大型の物に物に交換を行った事により、接岸する船舶と岸壁までの離隔が広がる事となった。

接岸する船舶によっては、昇降用タラップとの間の離隔が広すぎ、通路として危険である為、張り出しコンクリート（プレキャスト）による足場の設置を行った。



図-9 張り出しコンクリート（プレキャスト）
設置作業状況

張り出しコンクリート（プレキャスト）設置箇所は、ガントリークレーン走行路の近傍となる。

供用中の岸壁としては荷役作業の行われない夜間で、ガントリークレーンの駐機してないエリアでしか作業区域、作業時間の確保が出来ない。

また朝には作業機械など全てを撤去しなければならない為、施工機器、方法などにも制限が生じた。

こういった諸条件においても、安全に作業を行うためにプレキャストブロック据付の際に、脱着式の鋼製足場を使用した。

この足場は脱着式であるため、現地での足場組立作業は不要で、不安定な場所での作業をなくすことができた。

5. まとめ

本工事は、施工場所が非常に高い稼働率のコンテナヤードであり、稼働に支障をきたさず、供用したままの施工を行うことが重大な要件であった。

この要件を充足し続けるには、岸壁ユーザーといった関係者より情報を収集し綿密な調整を行い、工事関係者の新規入場教育・場内走行ルートの確認・トラチヨッキの着用等といった荷役作業を最優先とした対策を行うことがとても重要であった。