

公表価格＋技術情報（設計・積算・施工）

土木・建築・住宅・設備・IT

# SUPPORT

## 積算資料

2011  
8

■新製品・新工法情報 ■建設関連ニュース

■特集 公園・緑化・体育施設資器材 ■建設関連協会組合案内



## PROJECT REPORT

# 供用中岸壁の大規模液状化対策工事



夢洲コンテナターミナルC-11 超多点注入工法適用事例

大阪港では、咲洲・夢洲・舞洲の3つの人工島が開発されており、夢洲は大阪北港の一面に位置する。大阪港は2004年7月にスーパー中枢港湾に指定され、水深15mの高規格コンテナターミナルが整備されるなど、ロジスティクスセンターとして大規模集積地化が進められている。

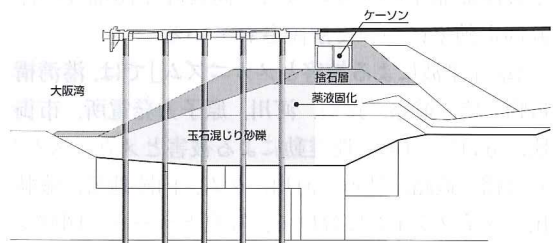
### 【設計・施工上の要件】

スーパー中枢港湾のため、レベル2地震動に対する耐震性能を満足する必要がある。「港湾の施設の技術上の基準・同解説」（平成19年7月）をもとに地震応答解析（FLIP）を実施した結果、レベル2地震動に対して、玉石混じり砂礫層で液状化が発生することが予測された。そのため、既設構造物（ケーソン）の近傍部を中心に大規模な液状化対策工事が実施されることになった。

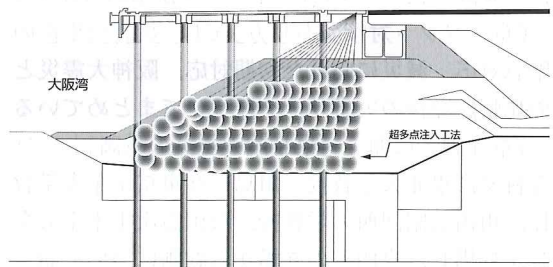
しかし、ターミナルが稼働している中で地盤改良工を実施するには、荷役作業や岸壁利用船舶の入港に影響を与えず、既設構造物の変位などの悪影響を未然に抑え、かつ短工期で施工して荷役業者に引き渡すという要件を満足しなければならない。

薬液注入工法、静的圧入締固め工法、高圧噴射攪拌工法について比較検討を行った結果、所定の耐震性能を満足でき、ターミナルの使用を妨げずに施工可能で、比較的コンパクトな設備で施工できる「薬液注入工法」が選定された。

施工：大林組・鴻池組・奥村組土木JV  
専門工事施工：日本基礎技術・日特建設・大阪防水JV  
工事数量：施工延長292m  
改良土量127,100m<sup>3</sup>(注入量38,500m<sup>3</sup>)  
削孔本数2,380本  
工期：9か月

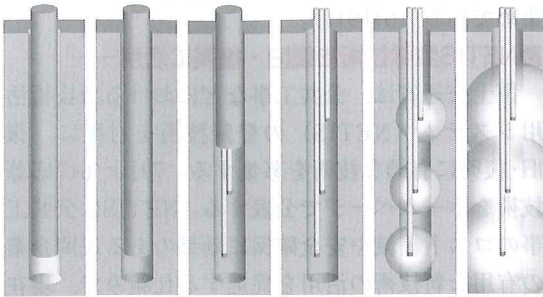


液状化が懸念される玉石混じり砂礫層



注入範囲の設定

ケーシング削孔  
φ96~115 シールグラウト  
充填 注入細管建設  
ケーシング引き抜き クラッキング 注入開始 注入完了



超多点注入工法の施工手順

### 【工法の概要】

薬液注入工法の中から、今回、採用された『超多点注入工法』は、

- ①低速・低圧で注入するため周辺への影響が小さく、既設構造物の近傍・直下の施工が可能
- ②1ポンプ当たり注入速度は1~6L/分と低速ながら、多点同時注入（32連）で急速施工が可能
- ③注入圧に応じて個々のポンプを機械的に自動制御
- ④ユニット化されたシステムにより狭隘部での施工が容易
- ⑤低圧により浸透注入できるため地盤への注入負荷が小さい

など多くの利点を有する。国土交通省NETIS登録工法（KT-980353-A）で、平成14年度地盤工学会技術開発賞を受賞するなど実績を重ねている。

注入材料は溶液型特殊シリカグラウト（パーマロックASF-II a）、目標改良強度は $qu=100\text{kN/m}^2$ と設定した。注入仕様は試験施工を実施して決定した。室内試験の結果、一軸圧縮試験による平均強度は設計強度を満足し、シリカ含有量試験ではすべての試料でシリカ含有が認められた。

施工計画に際しては、削孔と注入を分離して工期短縮を図り、フレキシブル注入ホースを集約して占用範囲を限定した。地盤変状を常時監視して注入圧力・注入速度の管理にフィードバックしながら情報化施工を実施した。

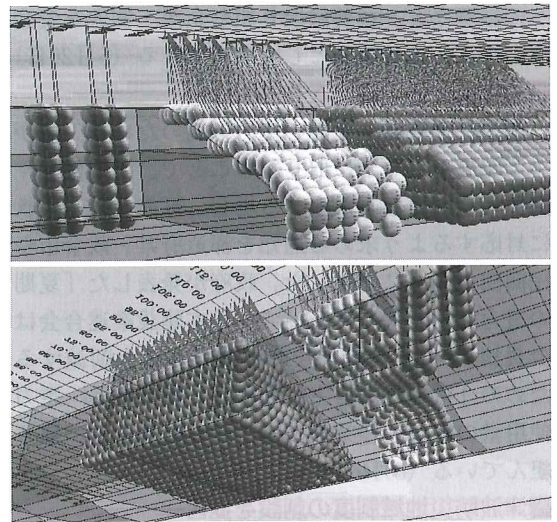
### 【施工管理】

#### ①削孔管理

ケーソンに接する渡版1列を撤去した開口部よりロータリーパーカッションで穿孔した。削孔位置は渡版撤去後の海上部においてGPSにより位置決めを行った。削孔精度の確保を目的としてガイ



削孔状況



3D注入出来形可視化システム

ド管（φ216mm）を設置した。捨石層の削孔には直進性向上のため高剛性のケーシング（φ165mm）を使用した。削孔精度の確認のため、ジャイロによる孔曲測定を全孔について実施した。

#### ②注入管理

湾岸ケーソン壁面および栈橋杭に差動トランス式固定型傾斜計を設置して変位を監視した。CSV形式の変位データと注入管理装置を連動させてデータを常時監視した。3D注入出来形可視化システムにより出来高進捗管理を行った。

上記の結果、所定の工期で施工を完了することができた。制約条件下において急速施工が可能であるなどの優位性が明らかになった。

### 【連絡先】

(株)大林組大阪本店土木事業部 TEL:06-6946-4445  
地盤注入開発機構 事務局 TEL:03-3815-2162