

# シールド河川横断に伴う護岸基部改良工 —曲がり削孔による砂置換部の高強度地盤改良—

Ground Improvement Work for Sand-key underneath Seawall  
—High Strength Permeation Grouting by Navigation Drilling Method—

▶キーワード：シールド、河川横断、砂地盤、環境負荷低減、曲がり削孔、高強度薬液注入

山崎 宏\*  
村川徳尚\*  
吉田吉孝\*  
藤田俊弥\*

\*シンガポール営業所地下鉄マリナベイ（出）

## 概要

シンガポール地下鉄 T228 工区のうちトンネル部は、泥土圧シールド工法にて河川直下を横断する。河川兩岸にある護岸基礎は、海砂にて置換した構造（以降、サンドキー）となっており、トンネル掘削断面の天端付近に出現する。トンネル掘削時のリスクを低減させるため、サンドキーの地盤改良が求められた。

本報文では、地盤改良にあたっての技術的課題、工法および注入材の選定、施工管理基準の設定と施工における工夫、施工結果について報告する。

## 成果

- 比較検討の結果、河川への環境に負荷を与えず陸上部から改良範囲への注入が可能となる「曲り削孔による薬液注入工」を採用した。
- 原地盤での試験施工により、要求品質に最も適したジオキープを注入材として選定した。
- 注入範囲における削孔精度は 1/200～1/300 以上を確保していた。
- 試験施工で得られた知見を実施工へ反映させ、改良体の品質が向上した。
- 高いせん断強度と不透水性を達成することができ、切羽と護岸に影響を与えずトンネル掘削を完了した。

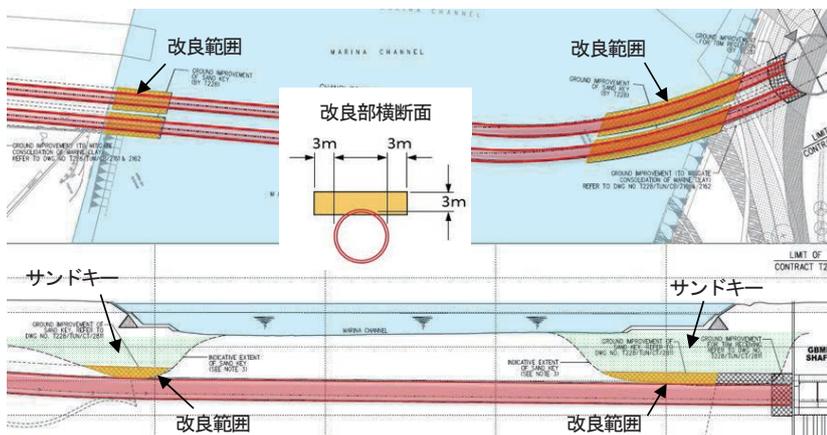


図-1 サンドキーと改良範囲



写真-1 施工状況

表-1 品質確認試験結果

項目	要求値	平均	最大	最小
せん断強度 Cu (kPa)	300	469	734	302
透水係数 (m/s)	$2 \times 10^{-8}$	$1.43 \times 10^{-8}$	$1.69 \times 10^{-8}$	$0.92 \times 10^{-8}$

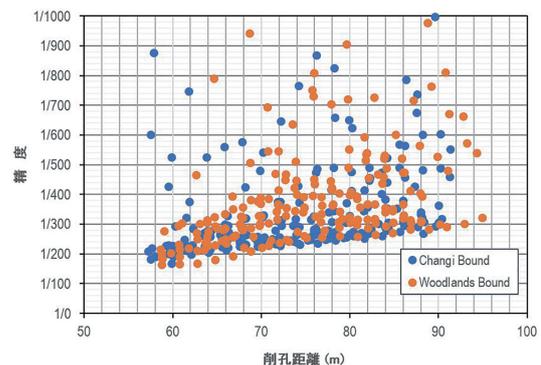


図-2 削孔精度実績