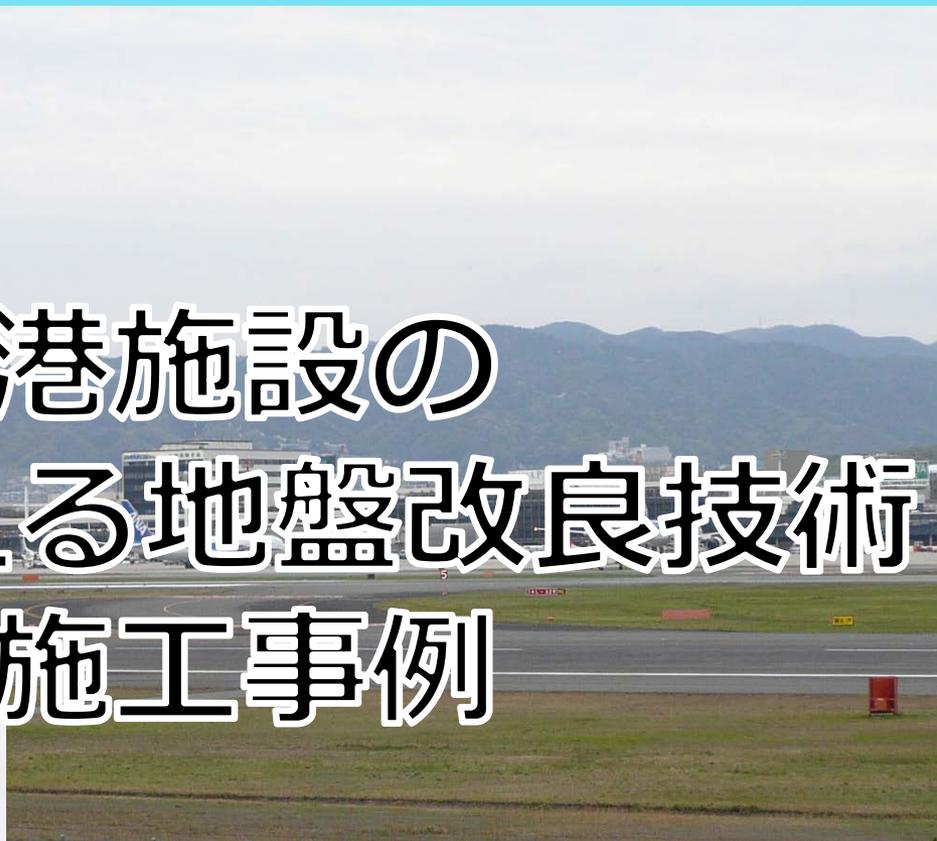


港湾・空港施設の 防災・減災に使える地盤改良技術 の紹介と施工事例



地下の総合エンジニアリング

ケミカルグラウト株式会社

CHEMICAL GROUTING CO.,LTD.

地盤改良 基礎築造 土壌浄化（地盤の調査 設計 計画 施工）

ご説明内容

1. ジェットクリート工法
NETIS登録：KT-170003A

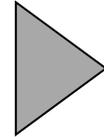
2. ジェットクリート工法の施工管理

3. 港湾・空港での施工実績

1. ジェットクリート工法の紹介

NETIS登録：KT-170003A

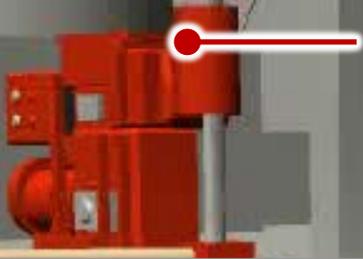
改良杭径の大きさ・組合せを
自由自在に設定可能



品質を確保した経済的設計



工法概要



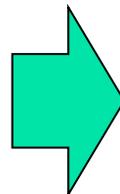
施工機械

- 硬化材を40MPa(400kgf/cm²)で噴射させ、地盤を切削
- セメント系固化材と土を攪拌混合
- 土の中に円柱状のコンクリート杭を造成



ジェットクリート工法の特長

- 目的に合わせた強度
- 効率的な配置計画
- 狭隘な場所
- 高さ制限のある場所
- 施工時間を短縮

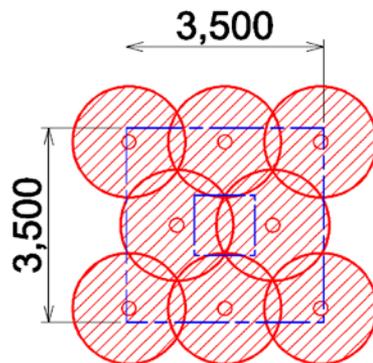
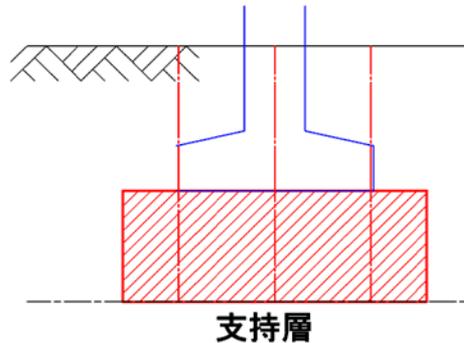


小型機械で
地盤改良を行う

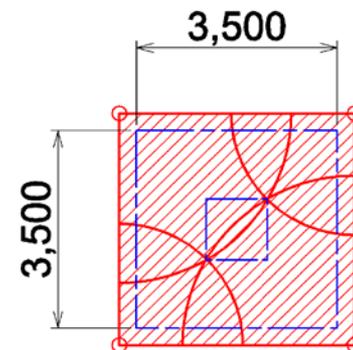
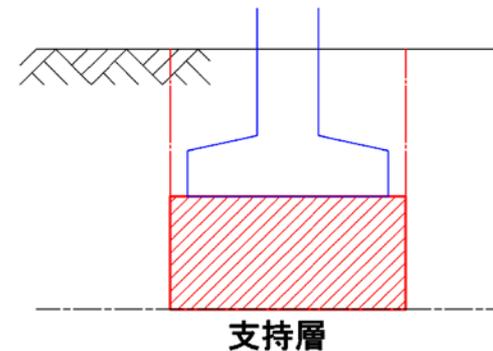
ジェットクリート工法の特長①

改良杭径・組合わせを自由自在に設定可能

【従来工法】



【ジェットクリート】



ジェットクリート工法の特長②

狭隘タイプ



超小型機械

- 本体重量
0.18 t
- 本体L×W×H
500×550×1,200

小型機械

- 本体重量
0.8 t
- 本体L×W×H
1,500×900×1,200

標準タイプ



標準機械

- 本体重量
3.6 t
- 本体L×W×H
2,500×1,700×1,600

超小型機械と小型機械の大きさ

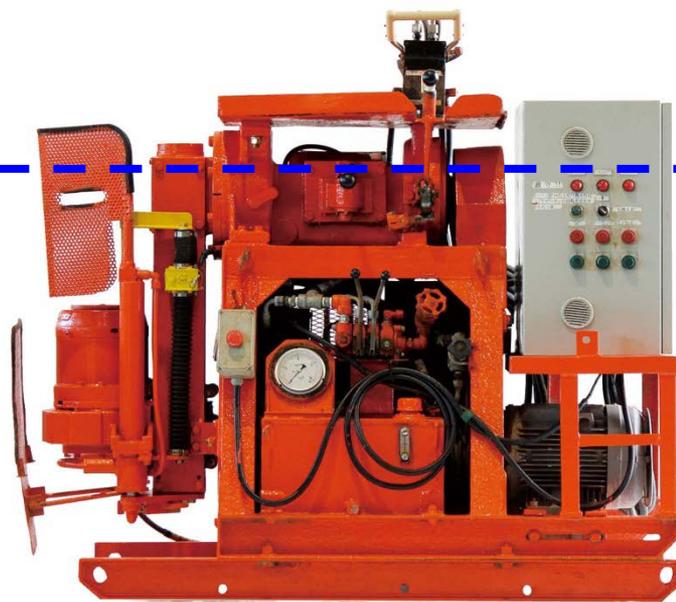
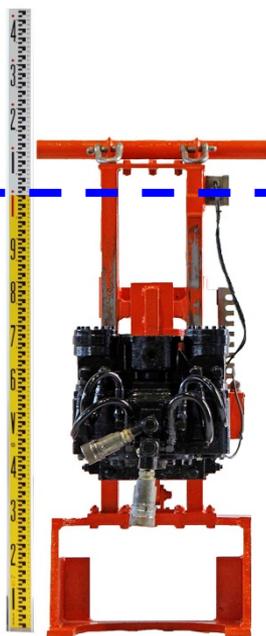
超小型機械

小型機械

施工が可能な空頭高さ $H=2.0\text{m}$



$H=1.0\text{m}$



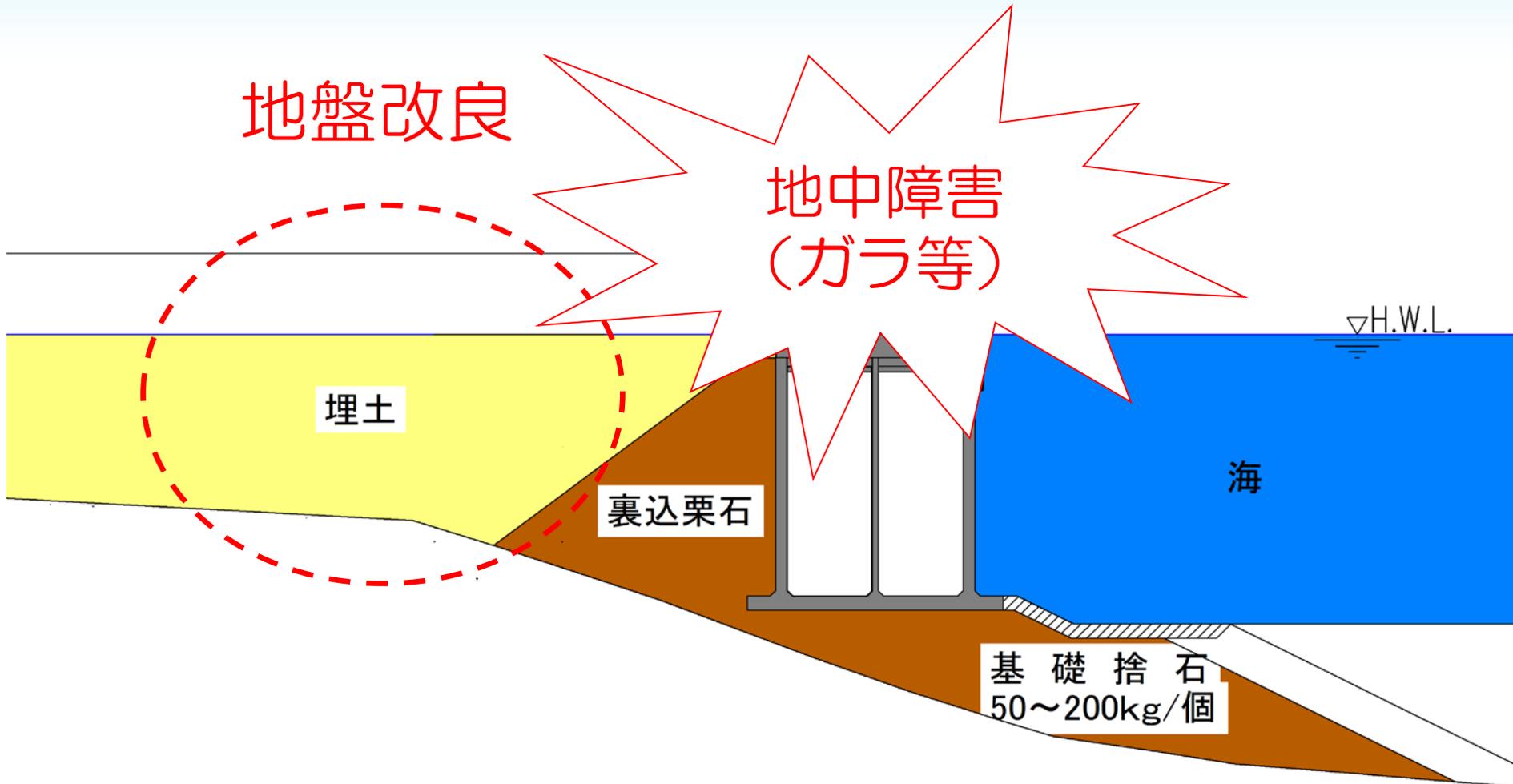
2. ジェットクリート工法の施工管理

- ① 削孔時の孔曲がり管理
- ② 未改良部をなくす
- ③ 改良杭径の管理
- ④ 固化材の水中流出を防ぐ

2. ジェットクリート工法の施工管理

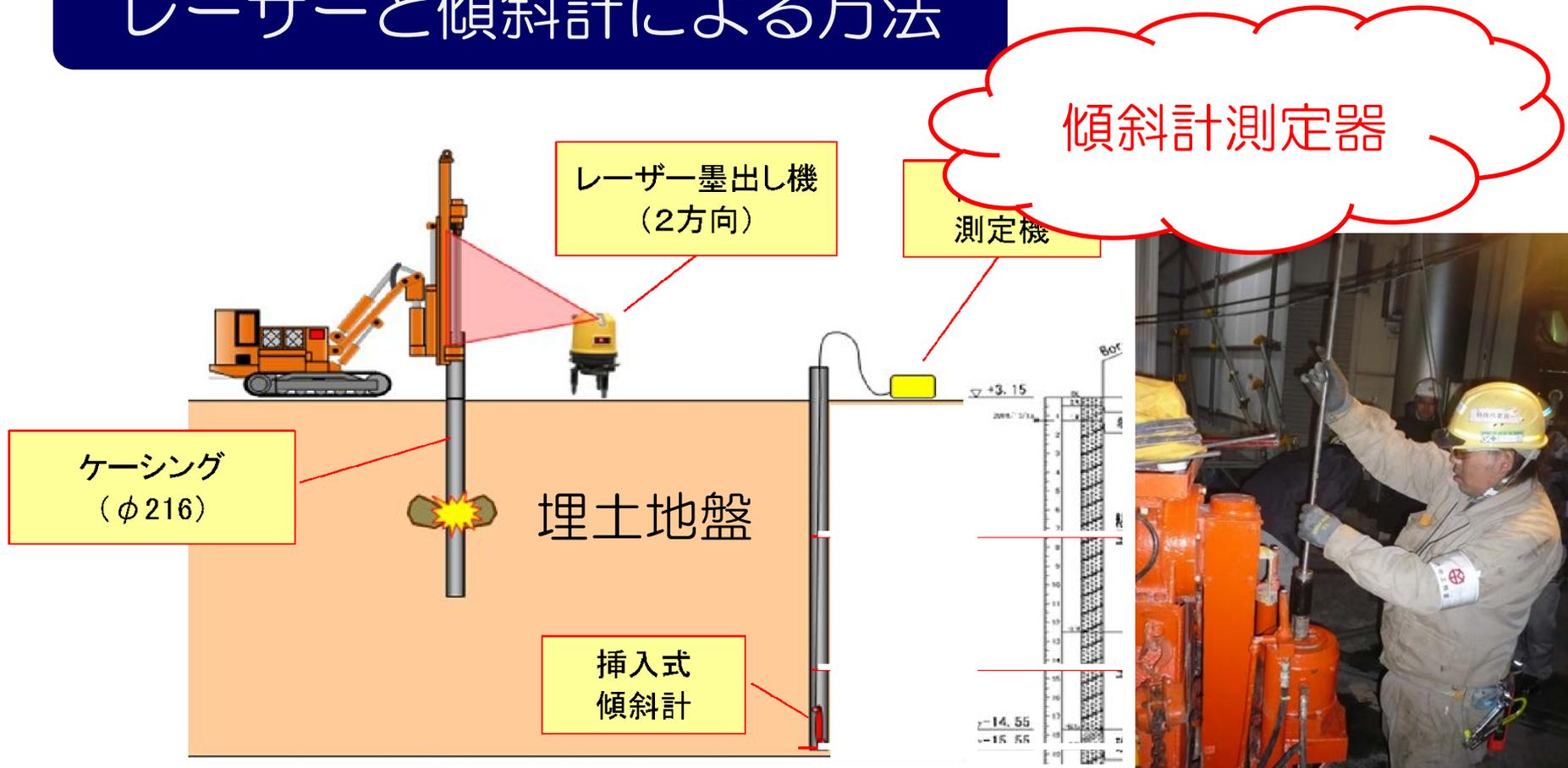
地盤改良

地中障害
(ガラ等)



2-①削孔時の孔曲がり管理

レーザーと傾斜計による方法

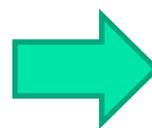


2-② 未改良部をなくす

背面の未改良



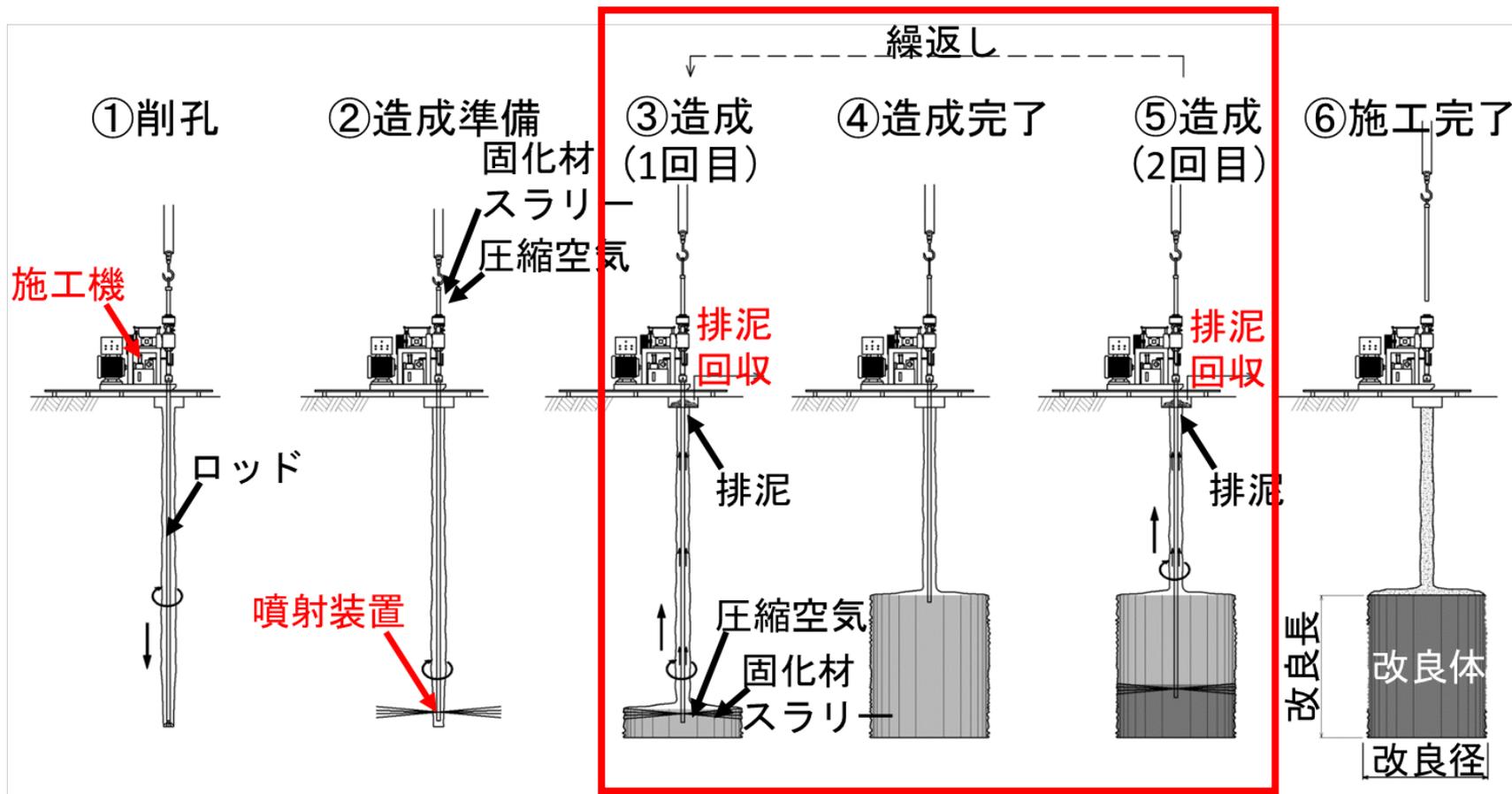
裏込石が含まれている場合は
全面改良が難しい



こぶし大くらいまで
なら改良可能

2-② 未改良部をなくす

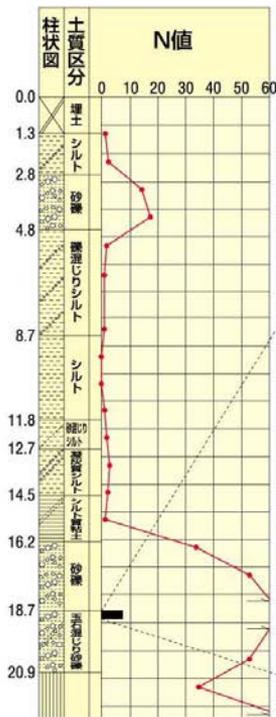
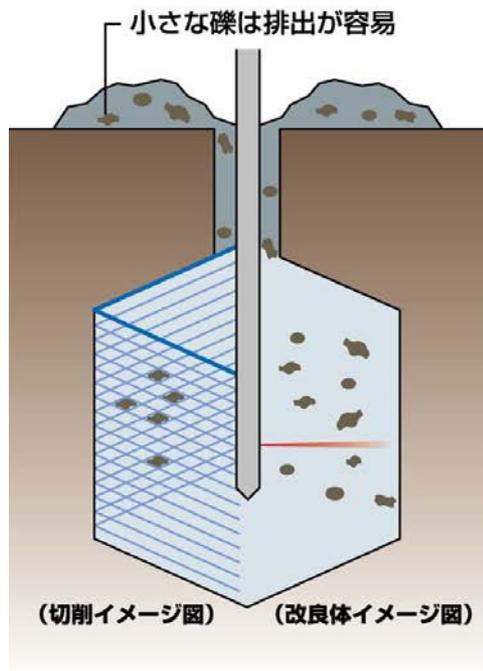
2回の造成による方法



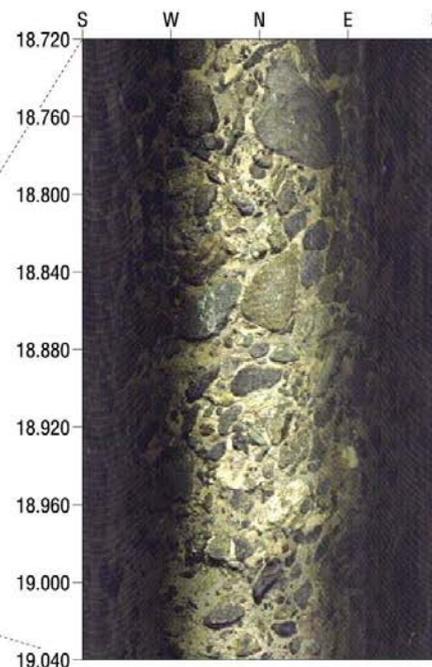
2回造成によって点在する石を沈ませる

2-② 未改良部をなくす

交差噴射方式による方法



コア採取が困難でも
地中の改良体の出来形は良好



砂礫層の改良体写真
(ボアホールカメラにより撮影)

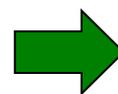
上方向と下方向の交差噴射により
点在する石を沈ませる

2-③ 改良杭径の管理

熱電対による計測方法

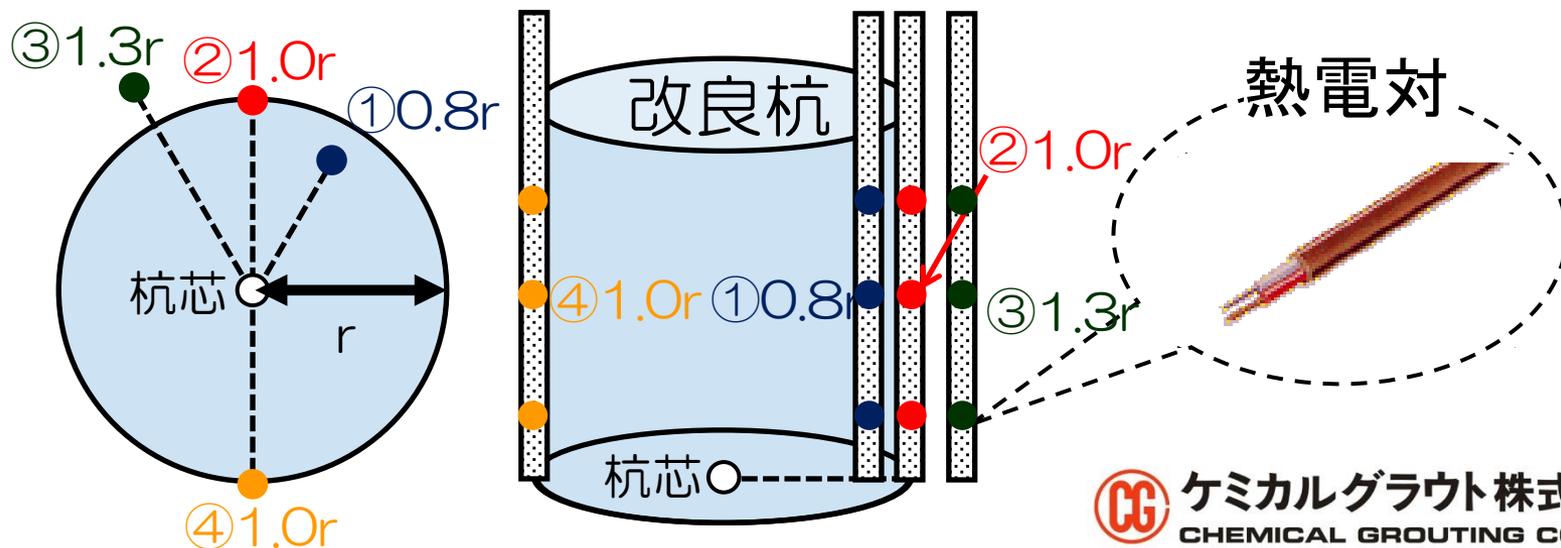
地中温度の変化による改良径確認

- 1) 造成中の急激な温度上昇
- 2) 硬化熱による緩やかな温度上昇



改良杭径の確認

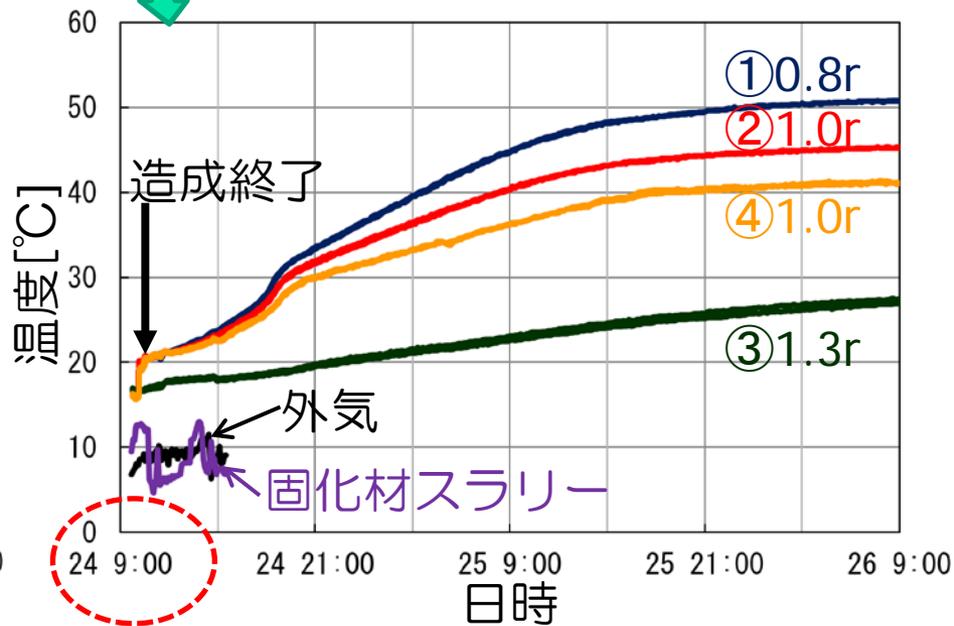
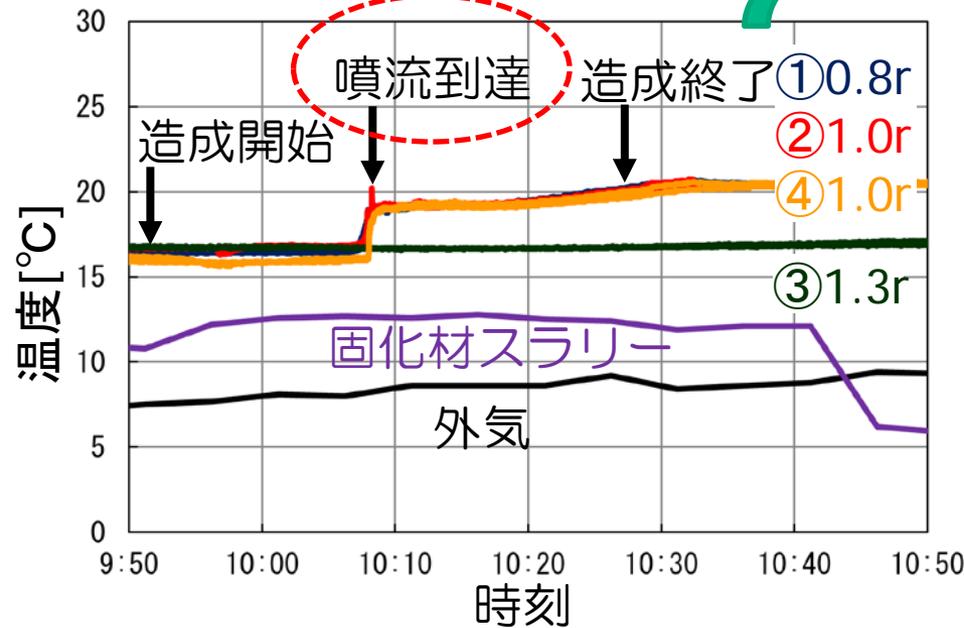
熱電対配置



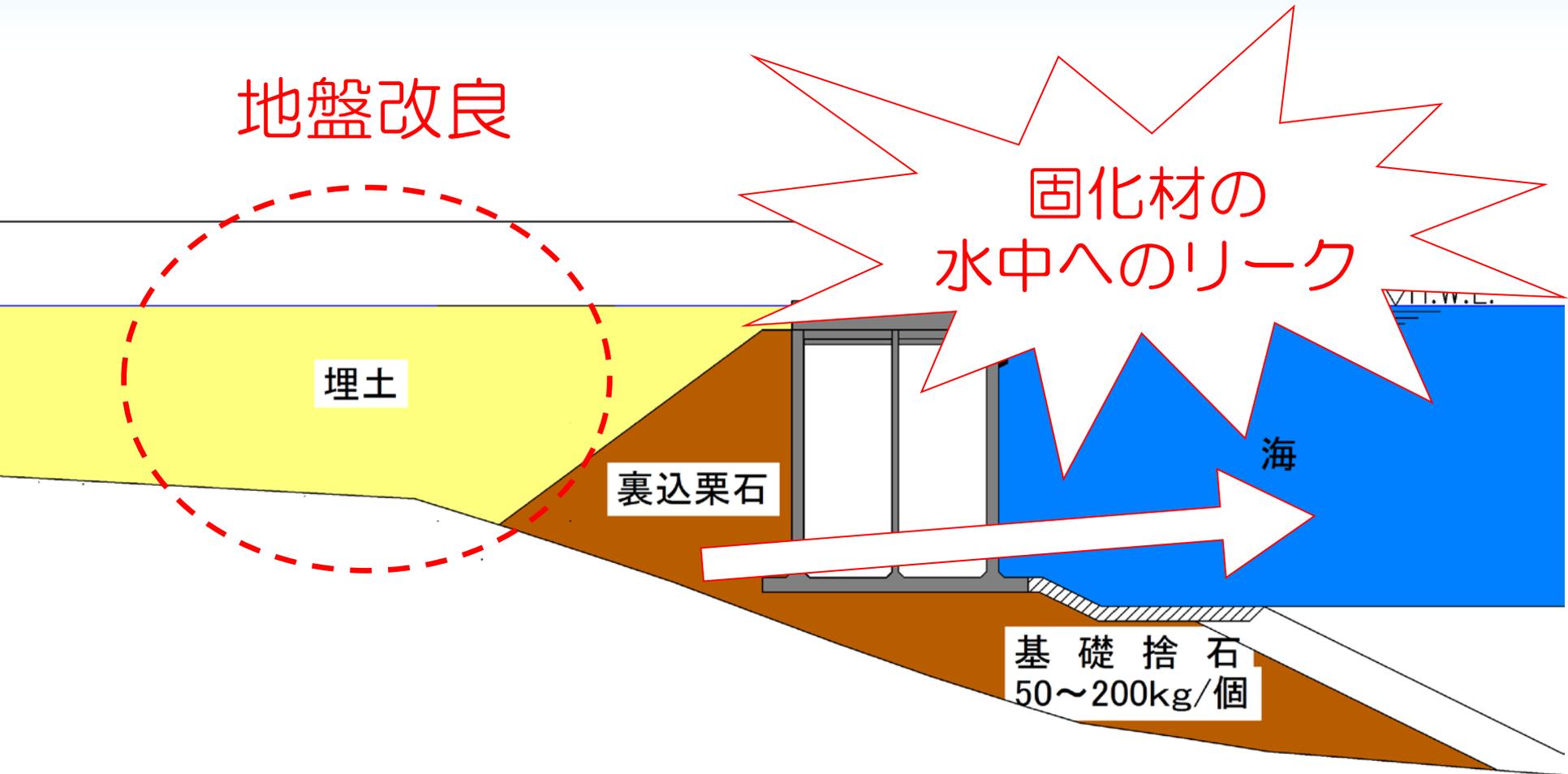
2-③ 改良杭径の管理

造成中の急激な温度上昇

硬化熱による
緩やかな温度上昇



2-④固化材の水中流出を防ぐ



水と混ざらない充填注入材料

特長

- 水中不分離性が高い
- 施工中は流動性を失わない
- 強度を自由自在にコントロールが可能
- 練り混ぜ水に海水が使用できる
- 水質汚濁の心配がない



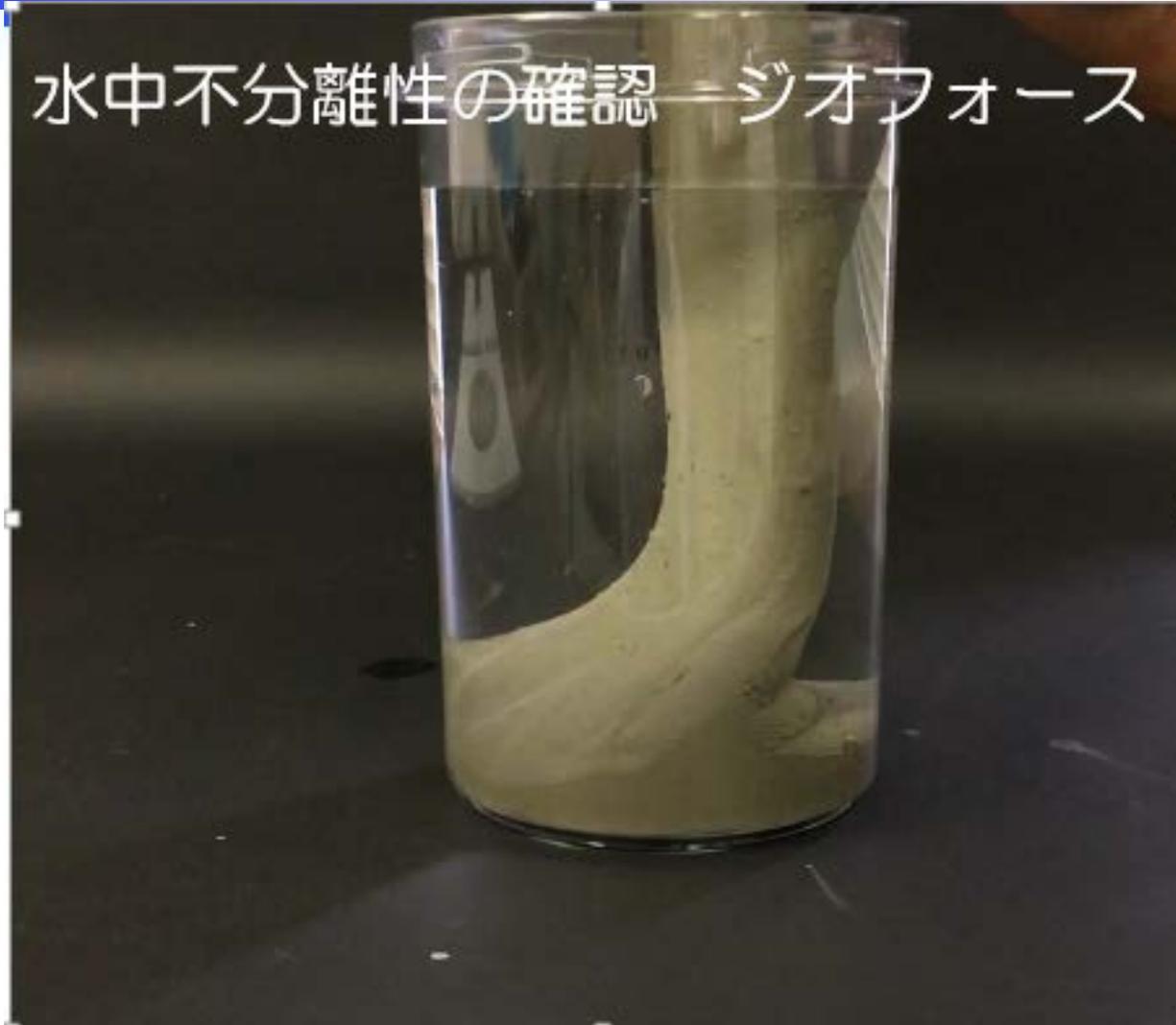
材料名：ジオフォー ス

2-④固化材の水中流出を防ぐ



2-④固化材の水中流出を防ぐ

水中不分離性の確認—ジオフォース



施工実績 四国某所岸壁耐震工事

◆ 荷揚岸壁（ケーソン）の耐震性向上工事 ジオフォースによる固化材流出防止工

引用；土木建設技術発表会2013

「耐震性向上を目的とした荷揚岸壁補強工事実績」



施工実績 四国某所岸壁耐震工事

◆ 目的：ジェットクリートによるケーソンの土圧低減

補助工法：固化材流出防止工事

海

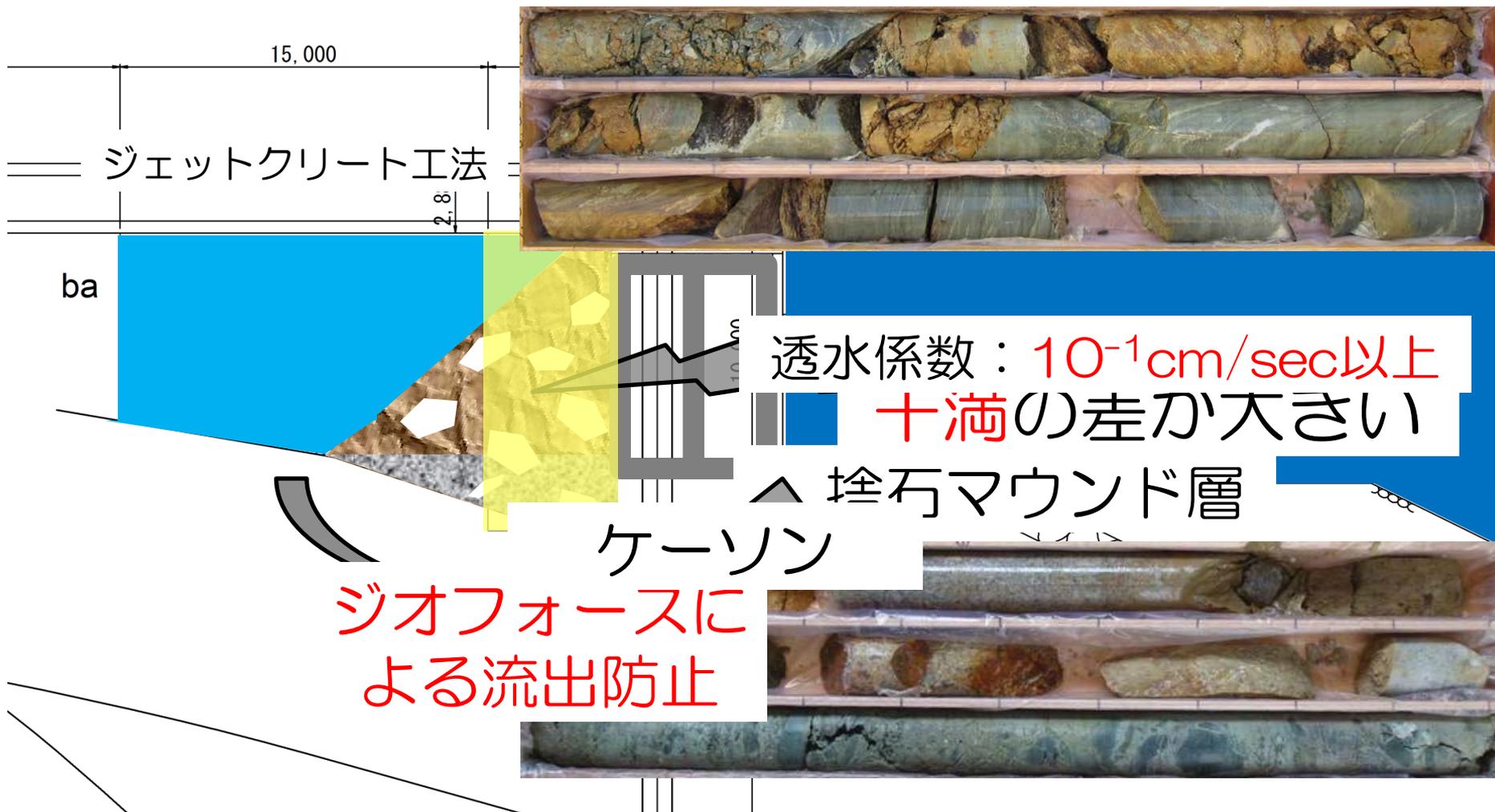
ジオフォースによる流出防止

ジェットクリート工法

セメントミルクの流出防止が必要

施工実績 四国某所岸壁耐震工事

巨礫混じり砂礫質層



透水係数： 10^{-1} cm/sec以上
十滴の差が大さい

捨石マウンド層

ケーソン

ジオフォースによる流出防止

施工実績 四国某所岸壁耐震工事



充填前



ジオフォース 充填後

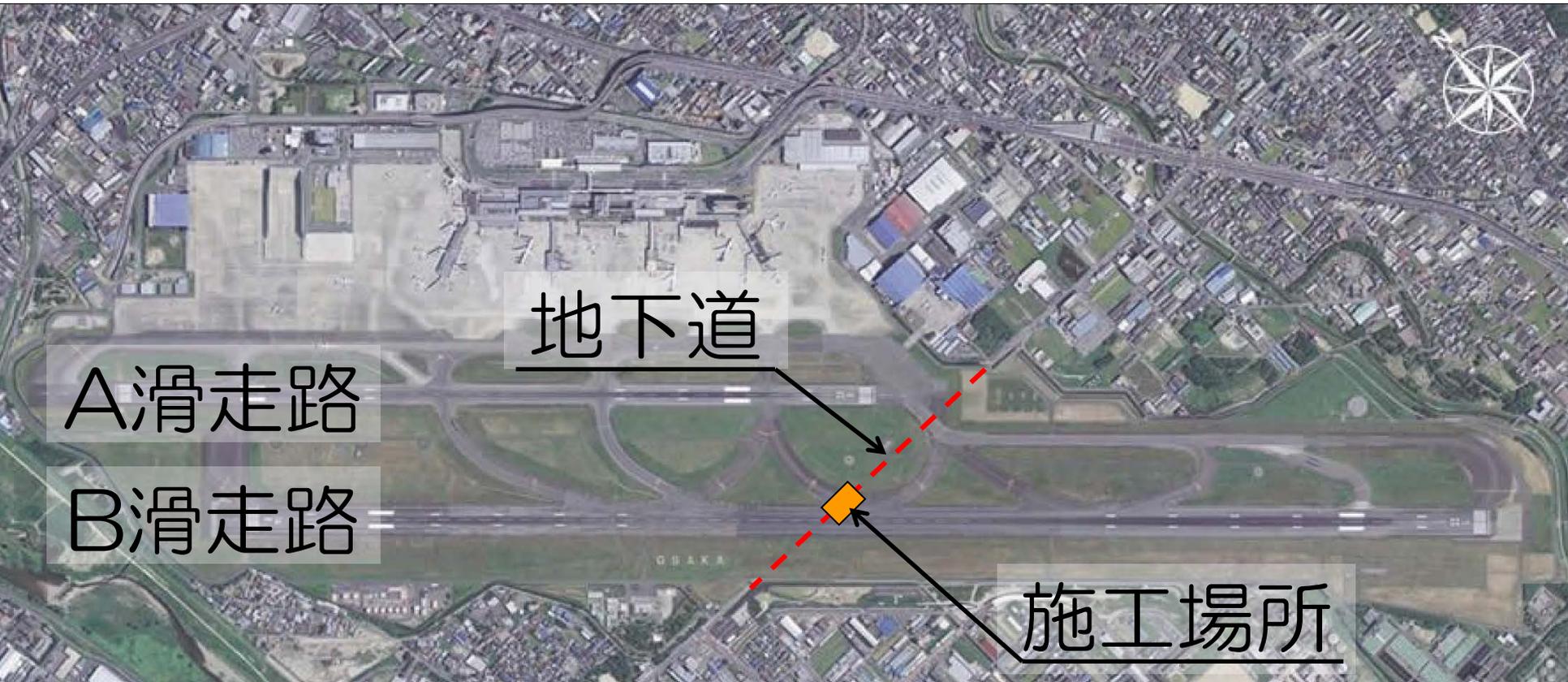
施工実績 四国某所岸壁耐震工事



ジェットクリート 改良後

大阪国際空港地下道地盤改良工事

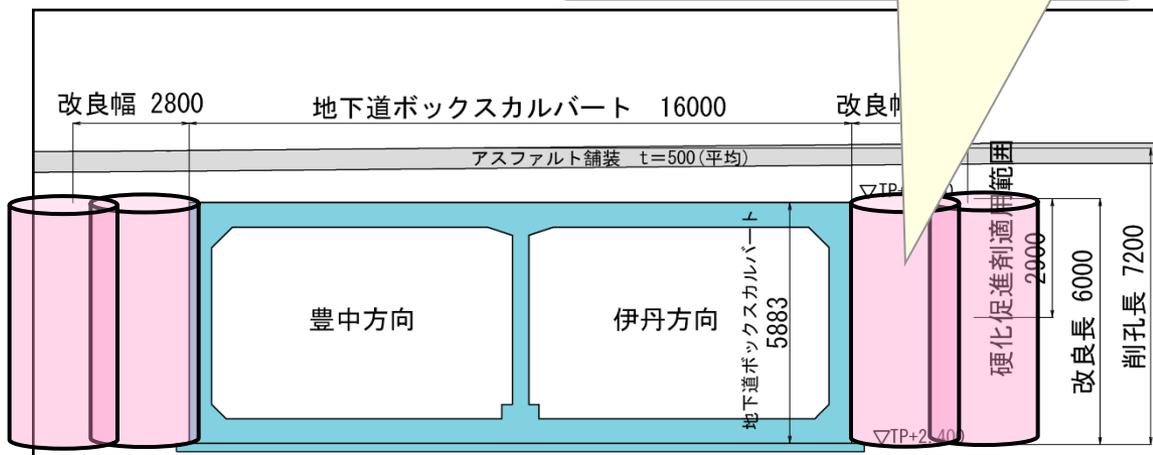
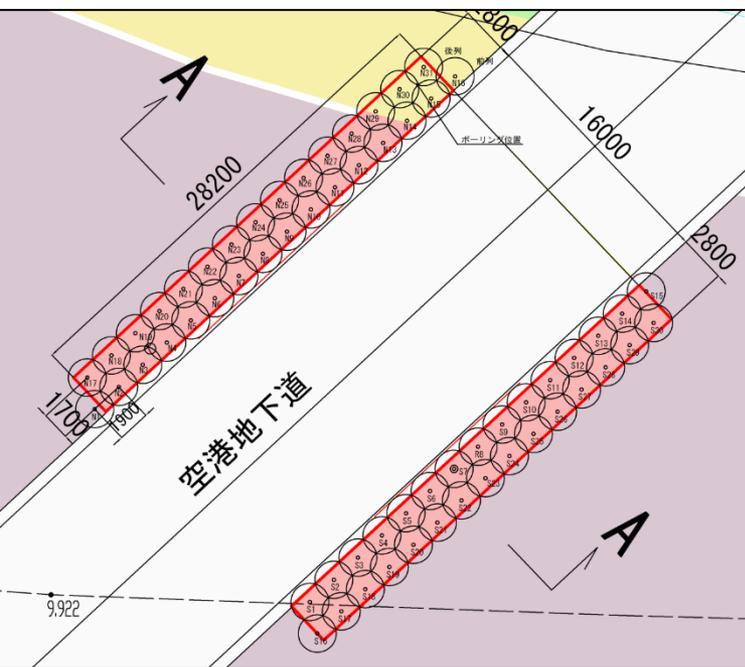
◆ ボックスカルバートの耐震補強工事



大阪国際空港地下道地盤改良工事

◆ ボックスカルバートの耐震補強工事

土圧低減を目的
とした地盤改良工



大阪国際空港地下道地盤改良工事

滑走路での施工条件

① 施工時間が限られている

施工時間 22時～5時までの7時間

② 敷地内にプラントが設置できない

車上プラントでの施工

③ 航空機離発着までに必要な地盤強度

$q_u=74\text{kN/m}^2$ の確保

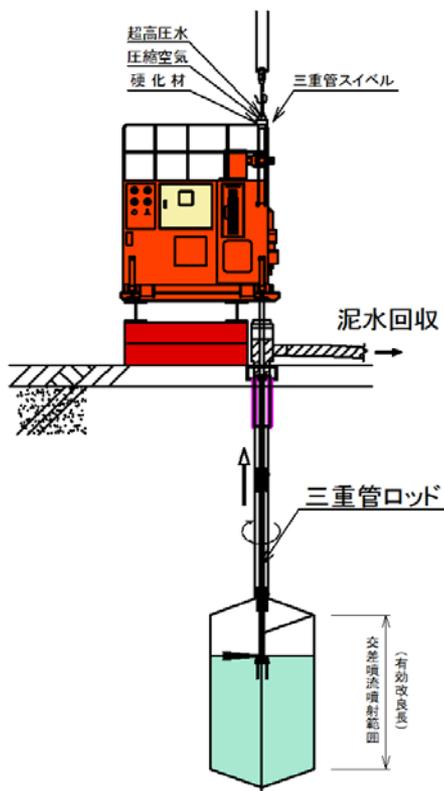
60分後



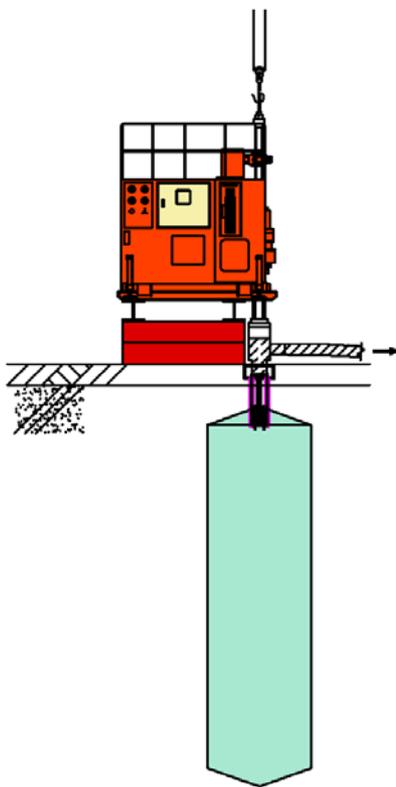
大阪国際空港地下道地盤改良工事

硬化促進剤の使用

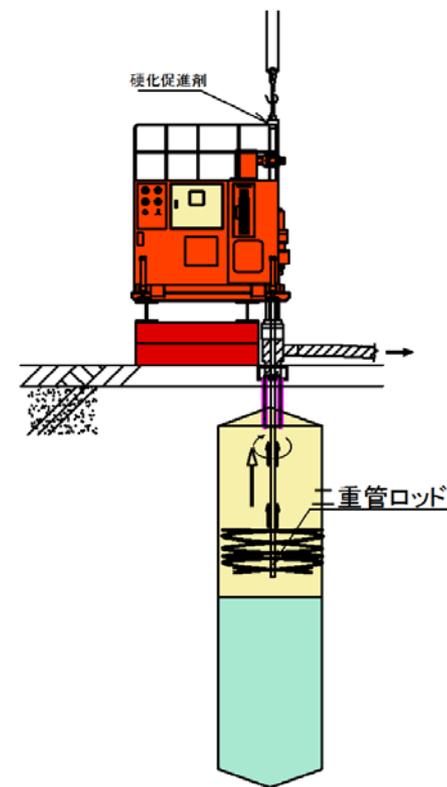
1・造成



2・造成完了



3・硬化促進剤噴射



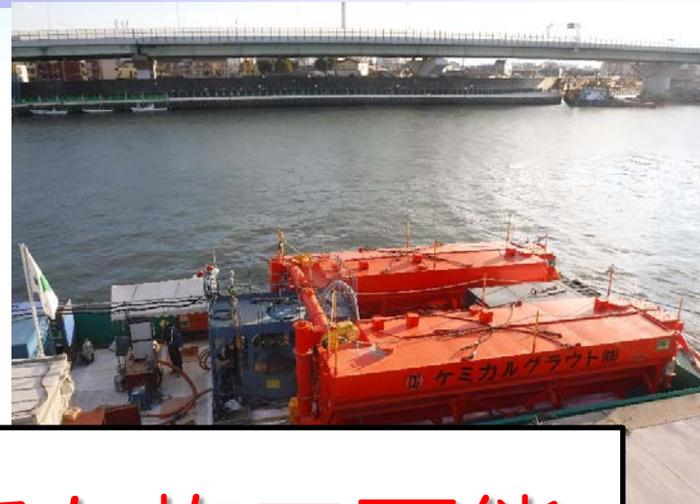
大阪国際空港地下道地盤改良工事

硬化促進剤の使用

コーン貫入試験
⇒供用開始前に必要
強度の確認を行う



まとめ



どんな条件下でも施工可能



お気軽にお問合せください。



問合せ先：ケミカルグラウト(株)
広島営業所 村上 憲一

TEL：082-553-7975

E-mail：k-murakami@chemicalgrout.co.jp