

Newスリーブ注入工法とその適用事例

長い浸透注入区間から高速・高品質に
地盤を改良できる新しい薬液注入工法

日特建設株式会社 技術本部 竹内 仁哉

発表内容

① 薬液注入工法とは？

- ・ 薬液注入工法の原理
- ・ 薬液注入工法の用途、分類
- ・ 二重管ストレナー工法、ダブルパッカー工法

② Newスリーブ注入工法の概要

- ・ Newスリーブ注入工法の特徴
- ・ 注入パイプの構造、注入イメージ、施工手順
- ・ 野外注入実験結果

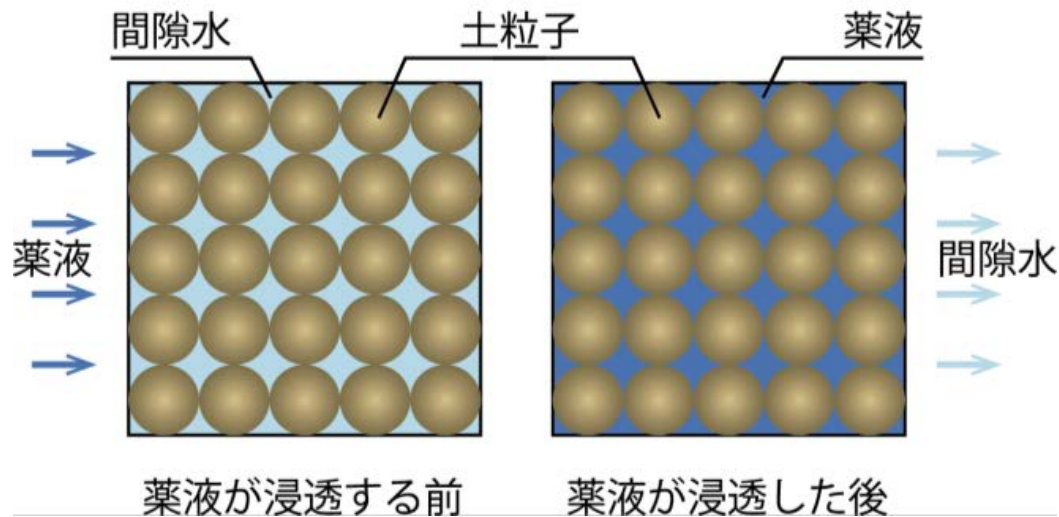
③ Newスリーブ注入工法の適用事例

- ・ 事例から見たNewスリーブ注入工法が有用な場面

薬液注入工法とは

【定義】 **薬液注入工法**とは「任意に固化時間を調節できる注入材料(薬液)」を「地中に設置した注入管を通して地盤中に圧入し」「止水や地盤強化」を図る地盤改良工法。

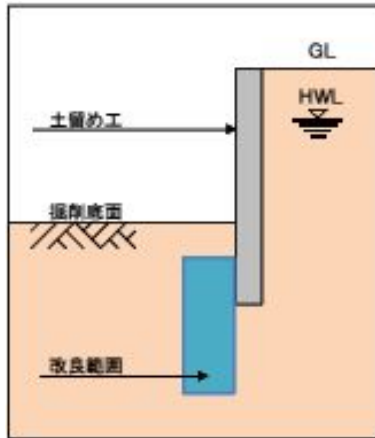
【改良原理】 ■ 注入形態（浸透注入の場合）



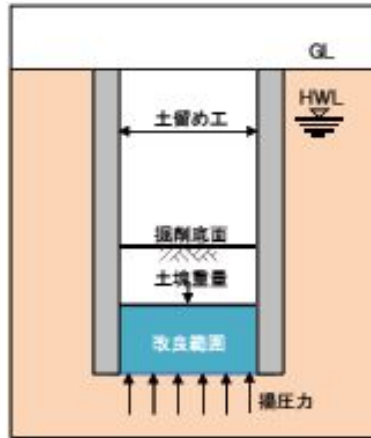
土粒子の配列を変えることなく、粒子間の間隙を薬液が埋めてゆく

➡ 間隙にあった自由水、空気は押し出される

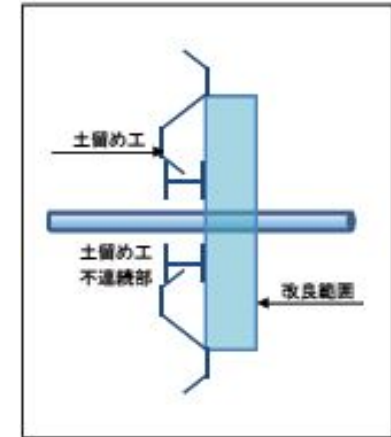
薬液注入工法の用途



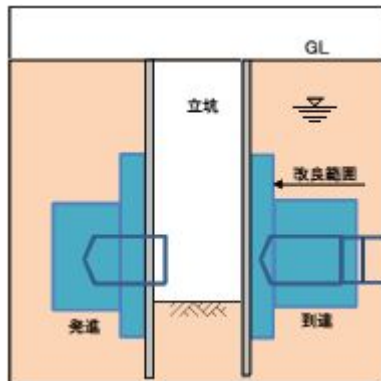
ボイリング対策



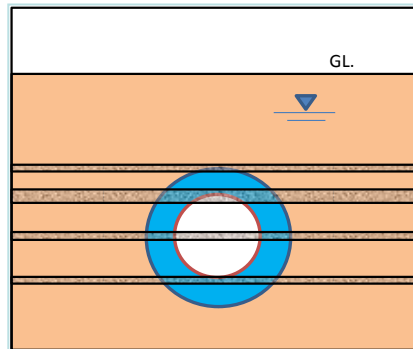
盤ぶくれ対策



土留め欠損部



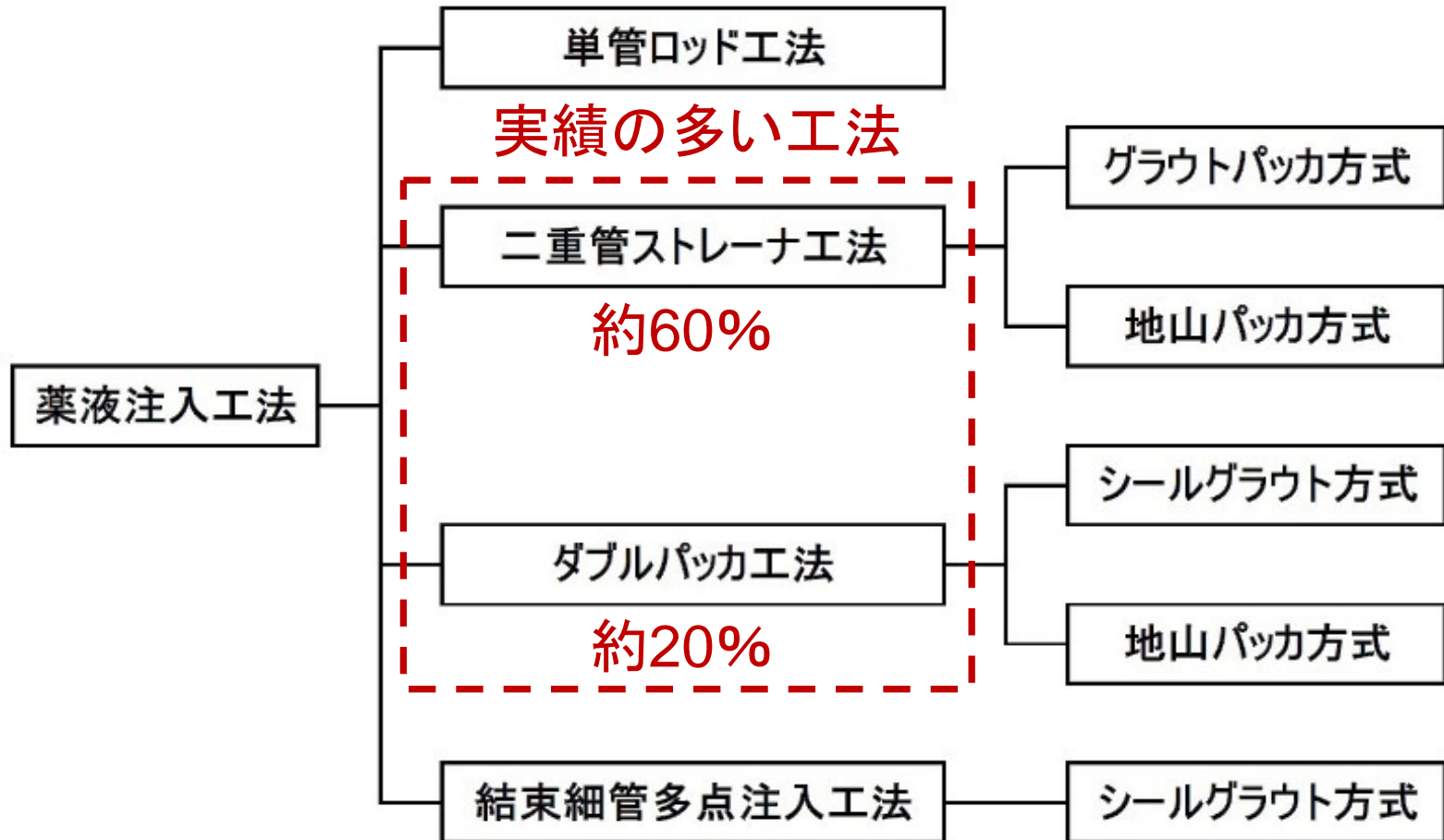
発進・到達部防護



複合地盤

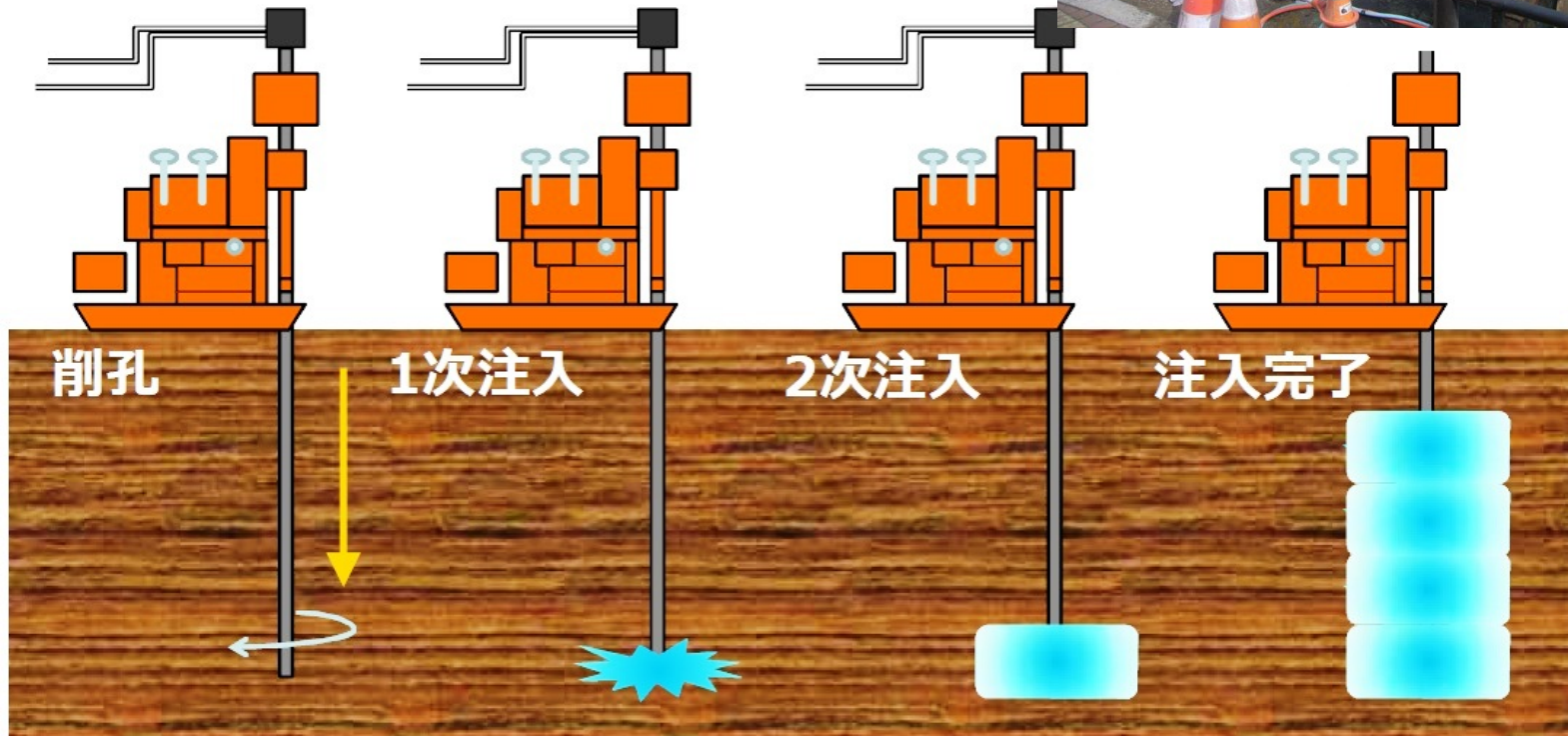
この他にも、液状化対策、構造物支持地盤の強化などに利用される。

薬液注入工法の分類



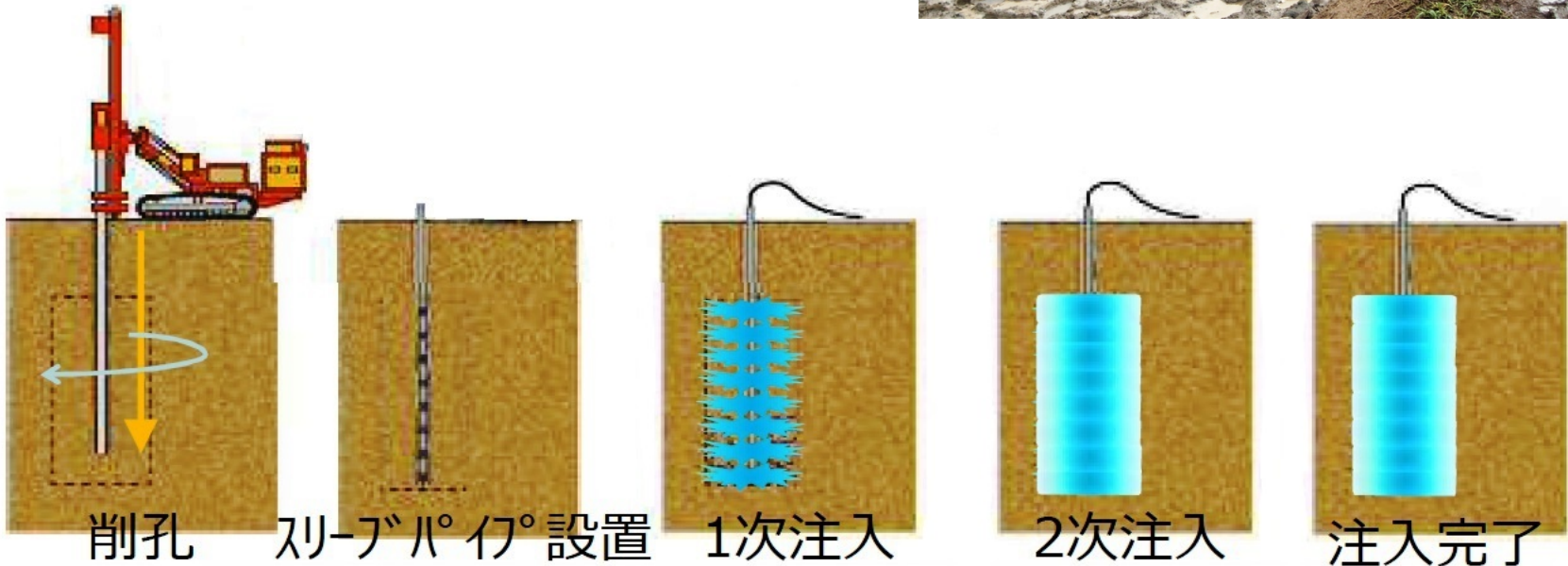
二重管ストレーナー工法

- ・削孔作業と注入作業を連続で行う工法
- ・最も一般的な薬液注入の施工方法



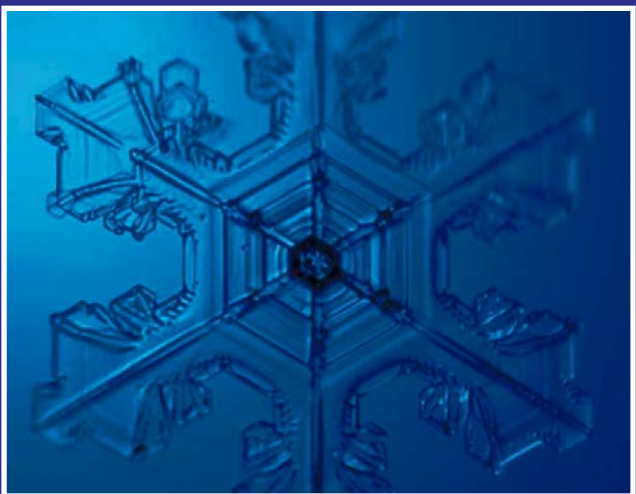
ダブルパッカー工法

- ・削孔と注入作業を分離で行う工法
- ・専用注入管を地中に埋設して注入を行う
- ・注入効果は二重管ストレナ工法よりも高いとされる



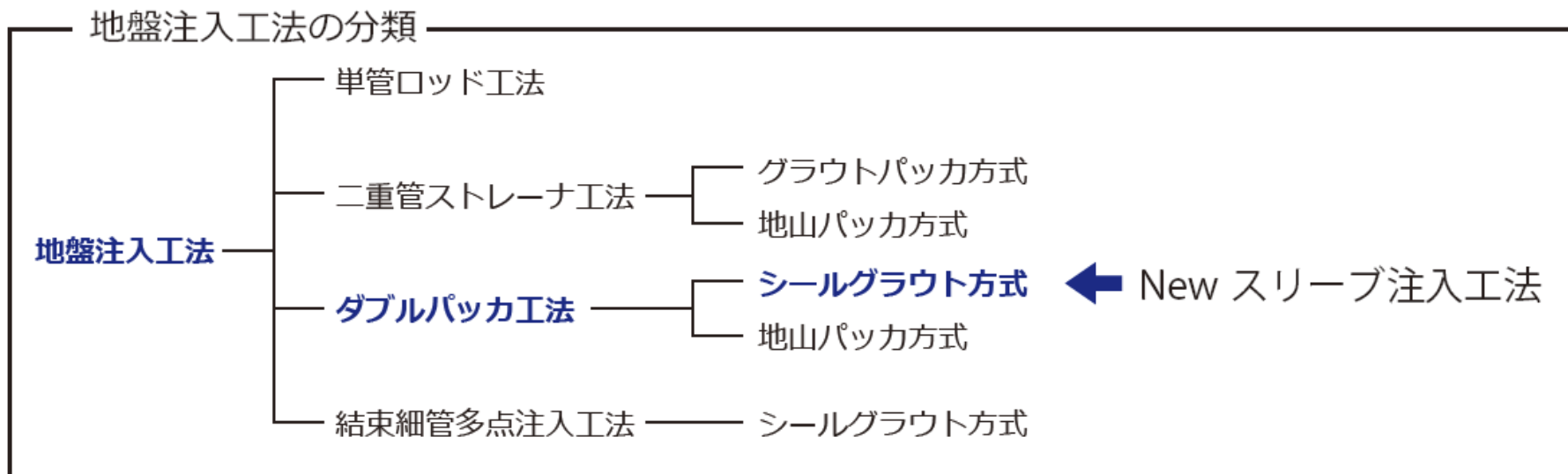
長い浸透注入区間から高速・高品質に地盤を改良

Newスリーブ注入工法



The method of grouting radially and longitudinally
with the hexagonal columnar pipe

Newスリーブ注入工法の特徴



■ 品質の高い改良

六角柱状の「ポリゴンパイプ」の採用より、縦方向に長い注入区間から注入材料を吐出することで、複雑な地盤を確実にとらえ、**高い改良地盤効果を発揮**します。

■ 注入作業の高速化

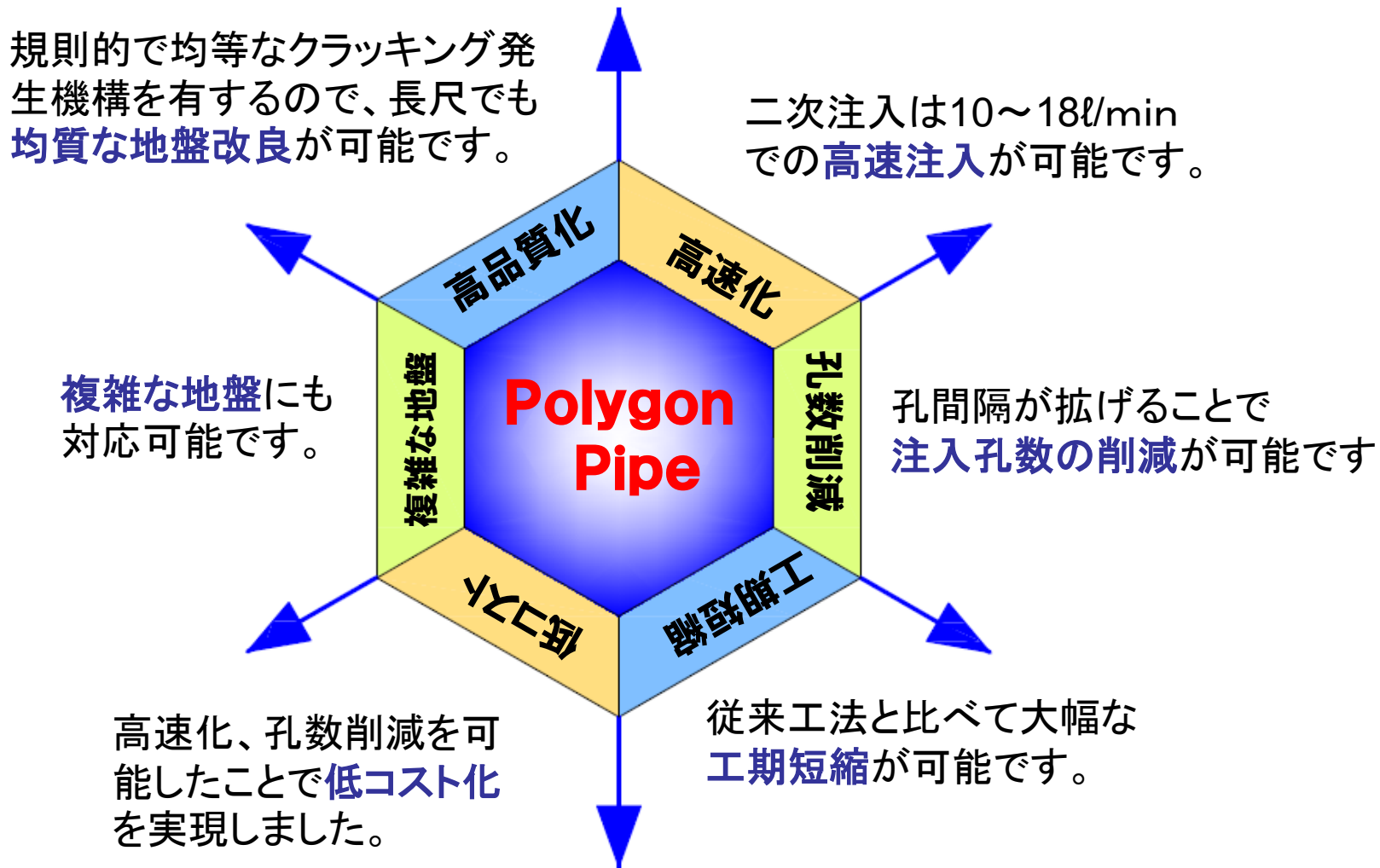
二次注入の区間長を従来よりも長くしたことで(従来比約10倍)、10~18ℓ/minでの**高速注入**が可能となりました。

また広い注入孔間隔でも施工でき、**注入孔数の削減**が可能です。

■ 低コスト化と工期短縮

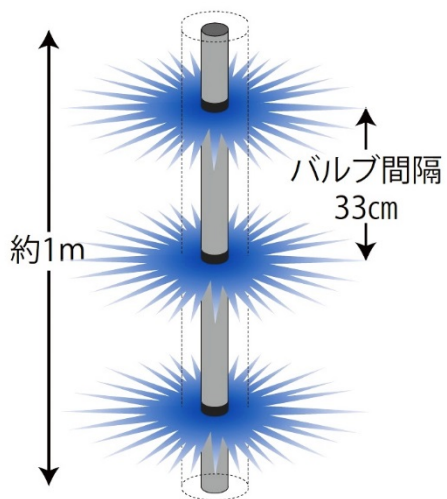
注入孔数の削減と高速注入を実現したことで、**低コスト化と工期短縮**が図れます。

Newスリーブ注入工法の特徴

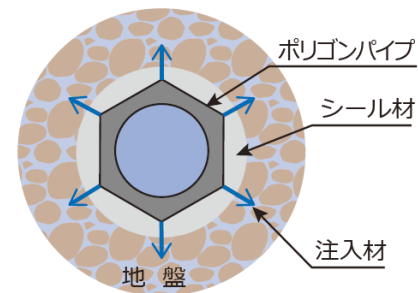
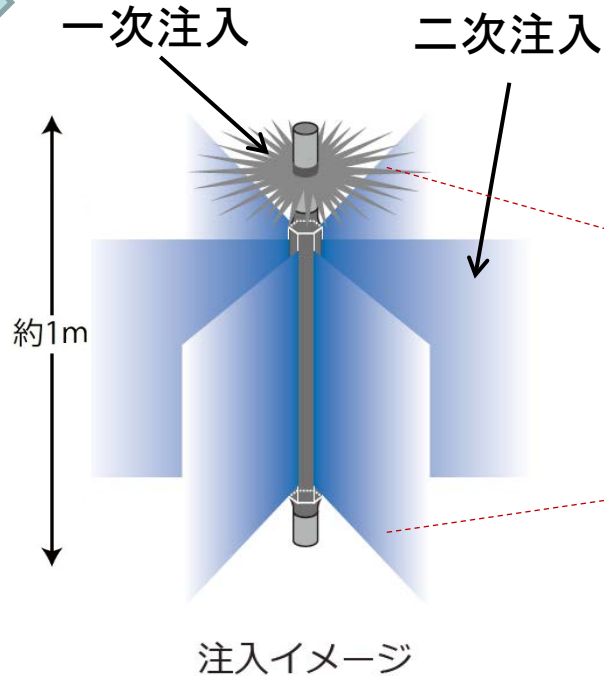


注入パイプの構造、注入イメージ

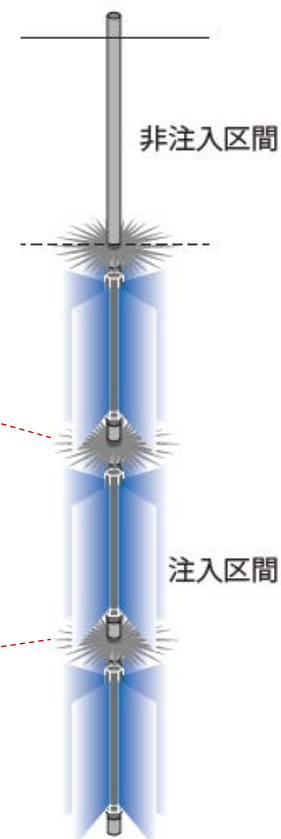
従来工法



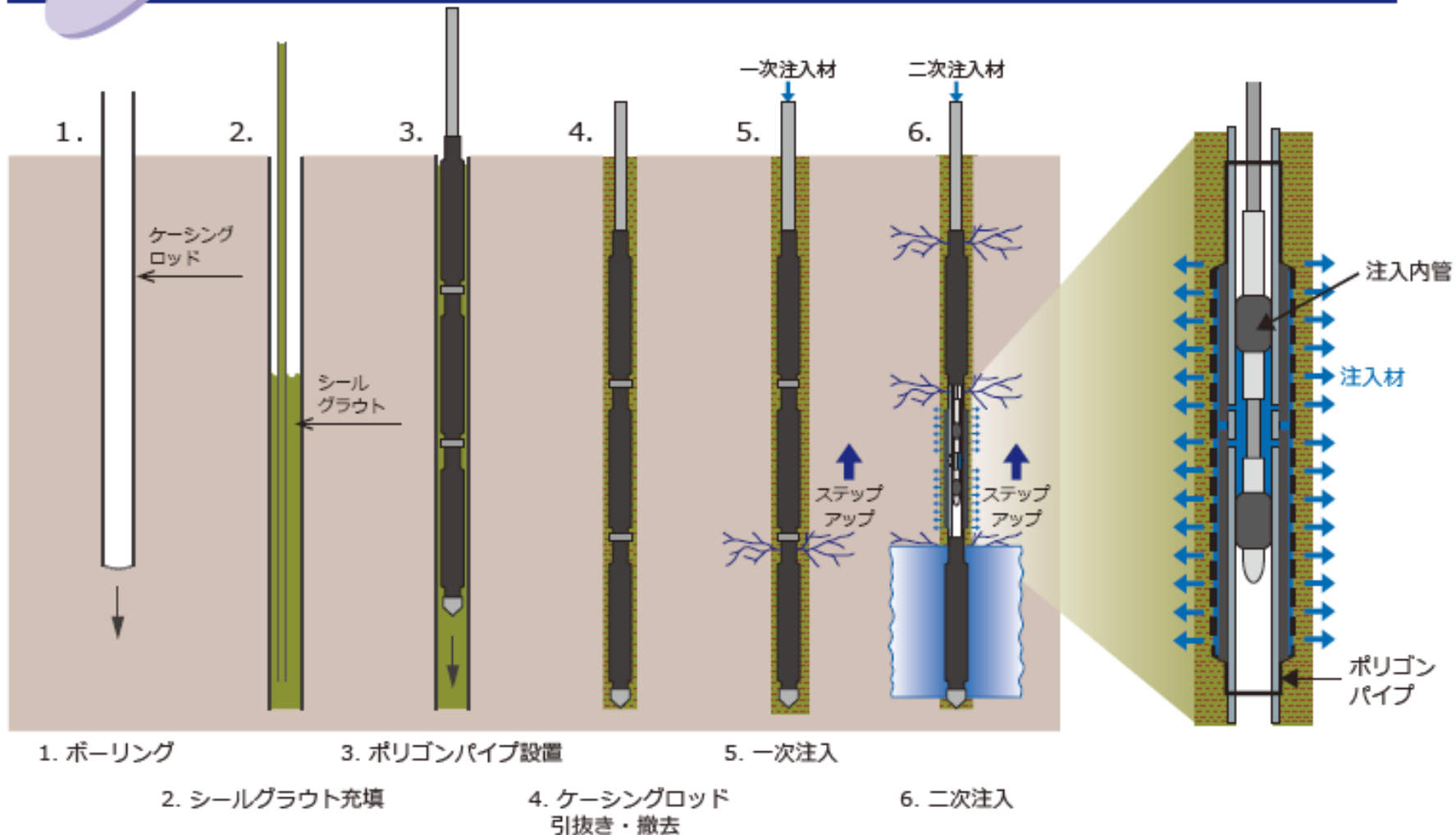
Newスリーブ



パイプ断面構造



New スリーブ注入工法の施工手順



※ 従来工法の機械・設備、注入内管(ダブルパッカ)がそのまま使えます。

野外注入実験

野外での人工砂質地盤における注入実験



計画改良体径 $\phi 1500$ 18L/min



計画改良体径 $\phi 1800$ 14L/min

Newスリーブ注入工法が有用な場面

▶ 従来工法よりもコスト安となる場合

孔間隔@ 1.2×1.2 ($1.4\text{m}^2/\text{本}$)以上 かつ 注入速度が $14\text{L}/\text{min}$ 以上

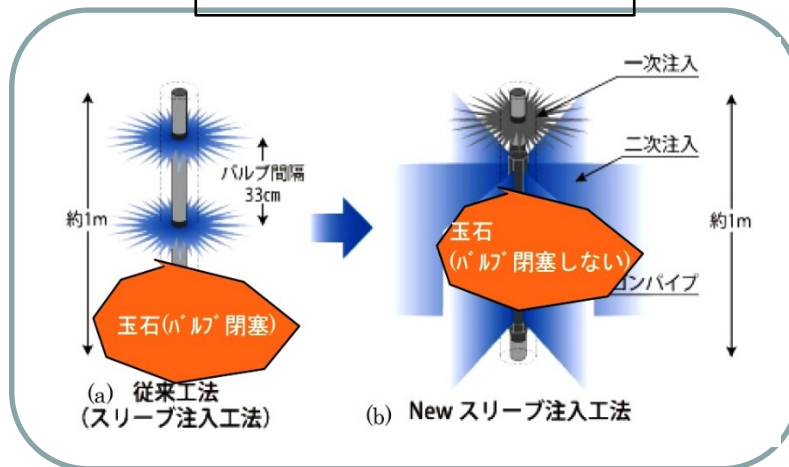
砂質土 ($F_c < 15\%$)、砂礫層

▶ 地中に障害物

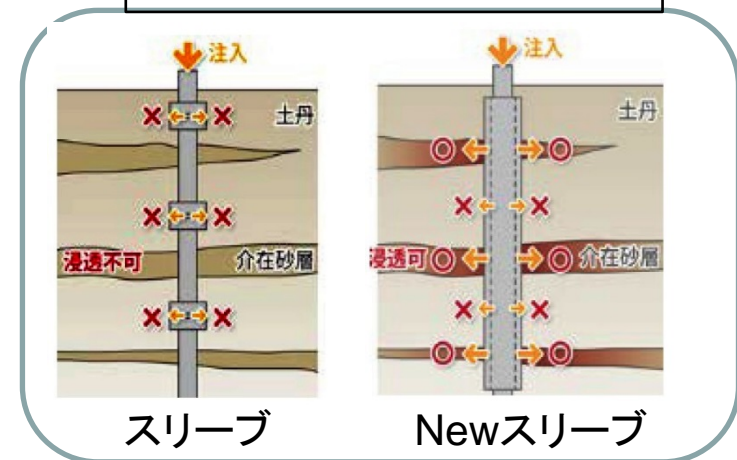
障害物(アンカー、埋設管)を回避するために、孔間隔を拡げる必要がある場合

▶ 対象地盤・地質が特殊

玉石がある場合



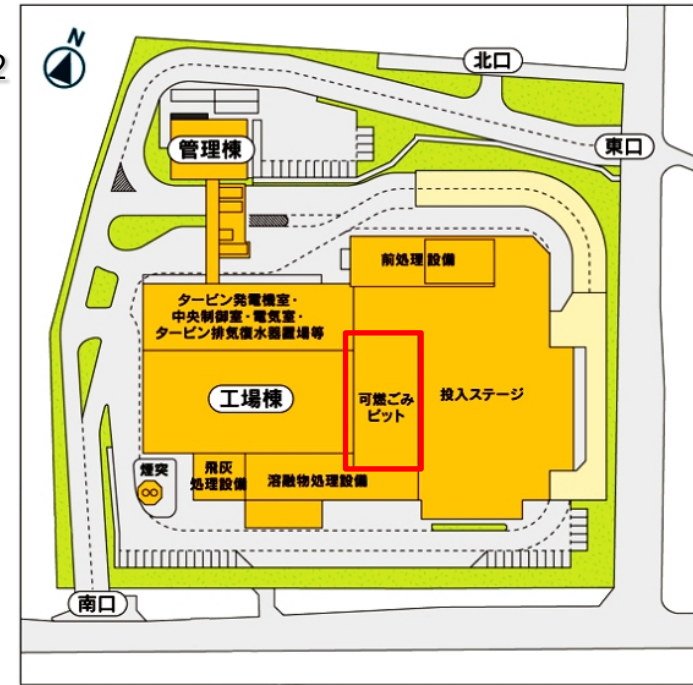
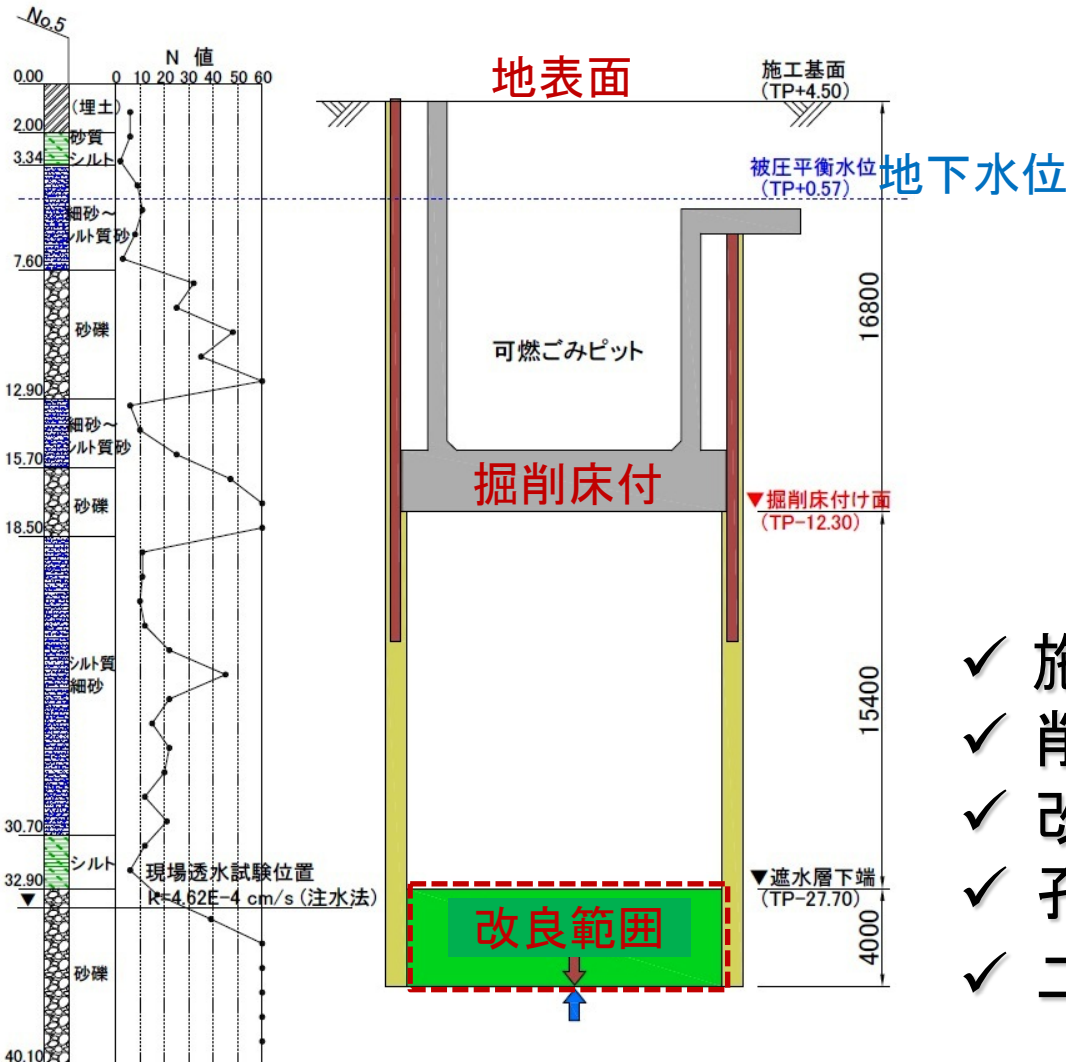
土丹層内の介在砂層



▶ 地盤隆起の抑制

鉄道軌道の直下、重要構造物の周辺

➤ 東海地方 某ごみ処理施設底盤改良 可燃ごみ処理ピット 27m×56m≒1,500m²



- ✓ 施工本数 756本
- ✓ 削孔長 36.2m
- ✓ 改良長 4.0m (砂礫層)
- ✓ 孔間隔 @1.4m (≒2.0m²/本)
- ✓ 二次注入 18L/min

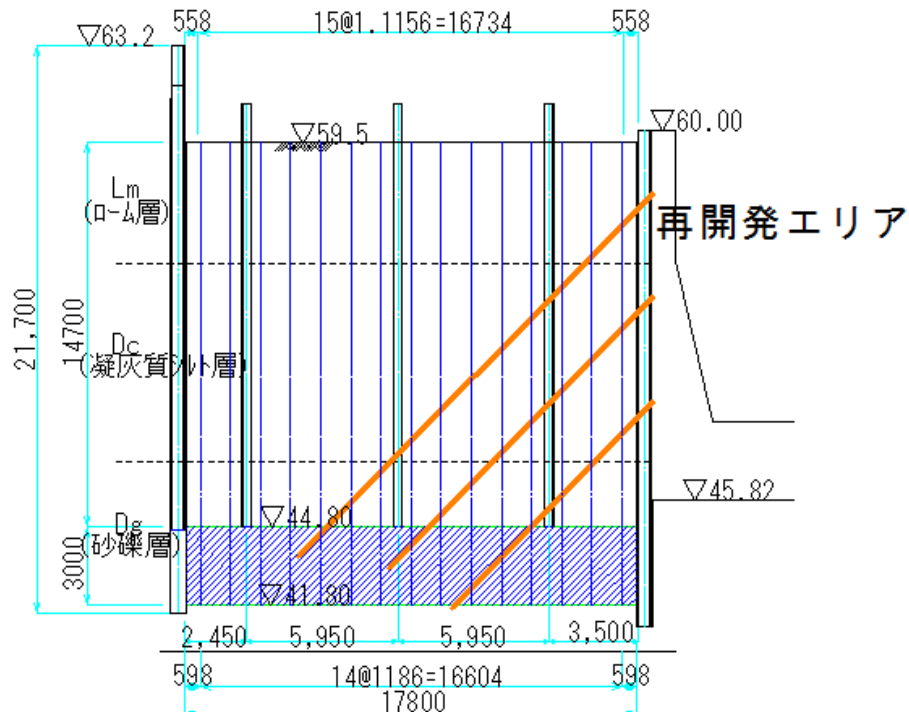
➤ 関東地方 某私鉄駅前の再開発工事

◆採用理由：隣接工区の土留めアンカー(@2.7m間隔)を避けて配置する必要があったため。

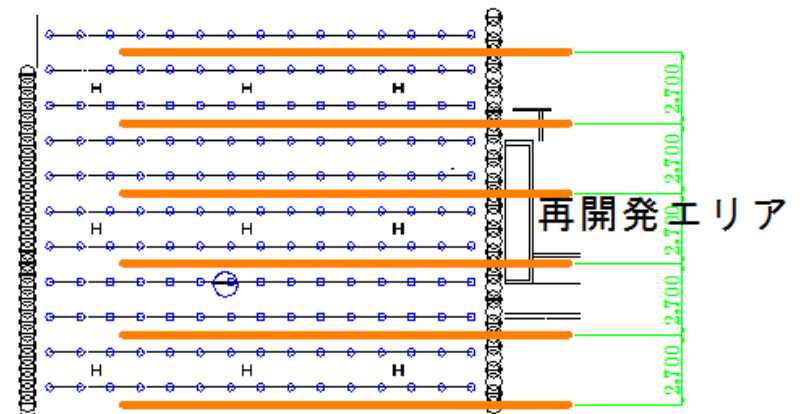
◆改良対象地盤：砂礫層 $N \geq 50$ $F_c = 9.3\%$

◆施工：注入速度 14ℓ/min 孔間隔@1.35m×1.19m (1.60m²/本)

断面図

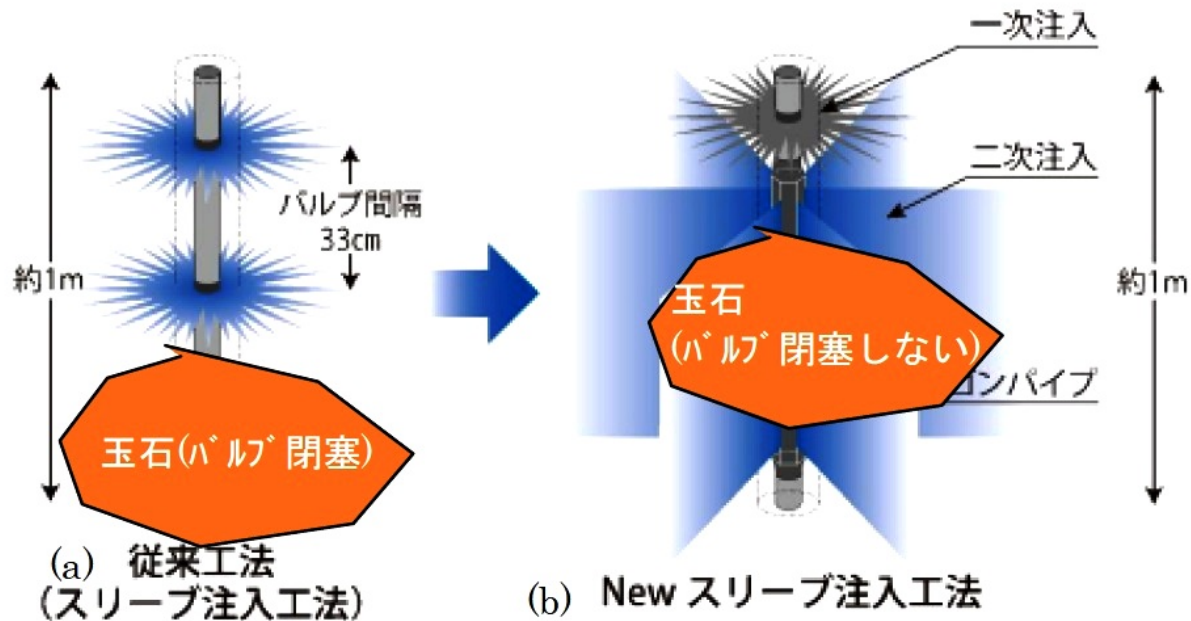


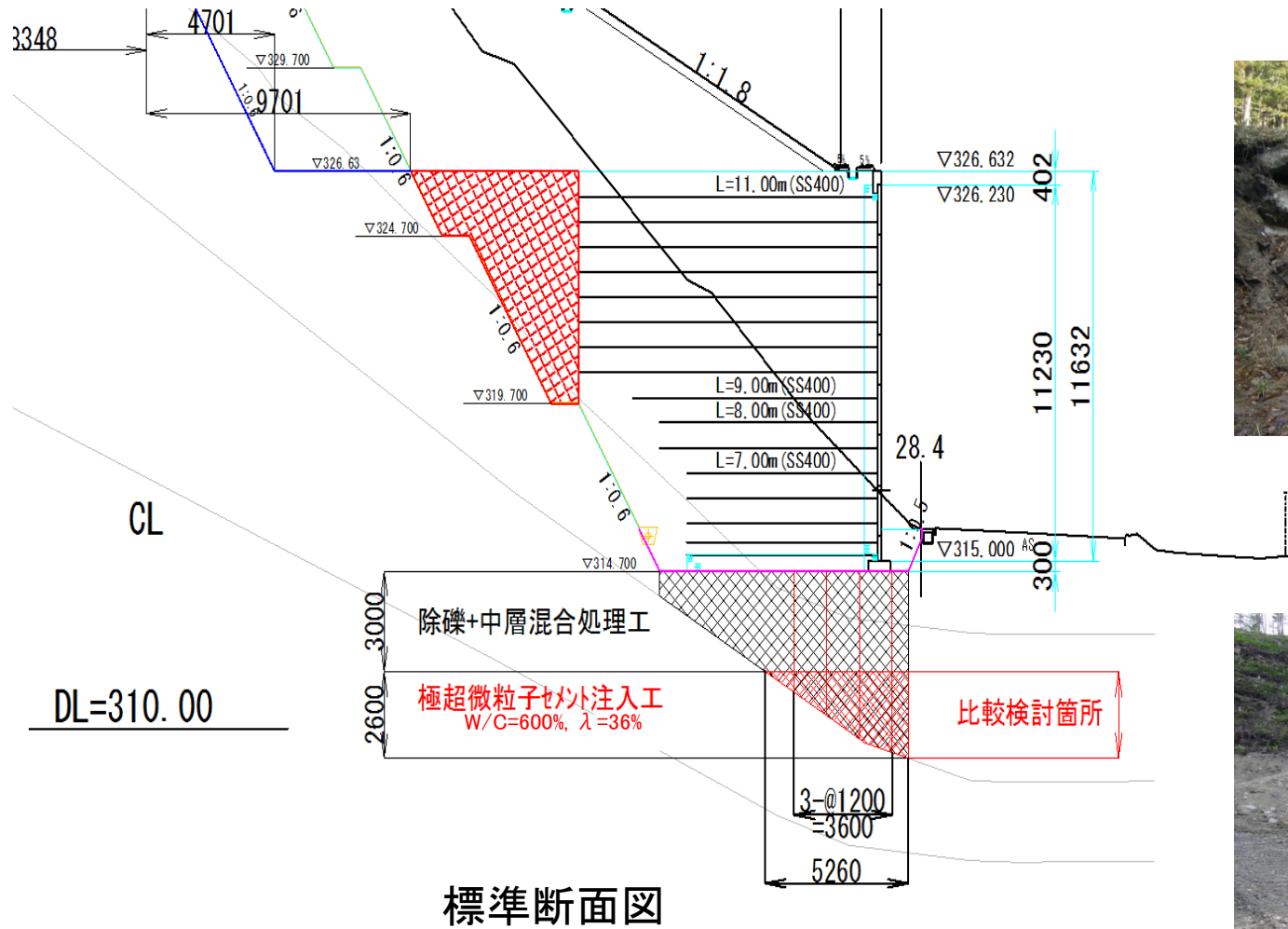
平面図



➤ 東北地方 高規格道路建設工事

- ◆ 改良対象地盤：強風化花崗岩(マサ土 未風化玉石を含む)
- ◆ 施工仕様：注入速度 9 l/min
孔間隔@1.20m×1.20m (1孔/1.44m²)
- ◆ 採用理由：浸透吐出源が長いPolygon Pipeを使用することで、未風化の玉石に影響受けずに施工が可能である。





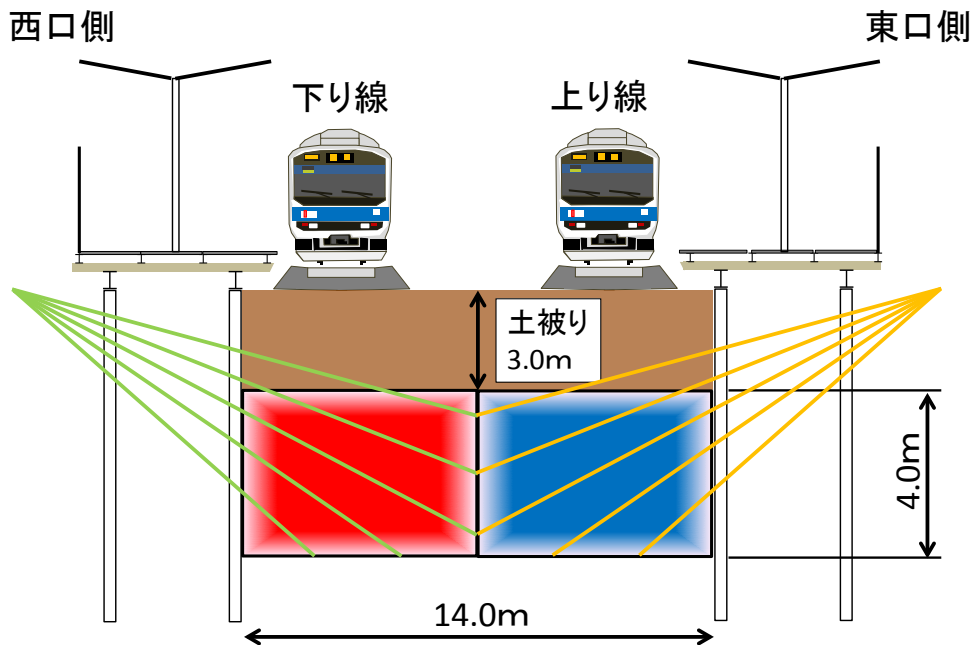
改良対象地盤



除石された転石

※ バックホーによる除石が不可能な3m以深が
注入対象範囲

➤ 関東地方 鉄道軌道下自由通路建設工事



新型注入パイプ

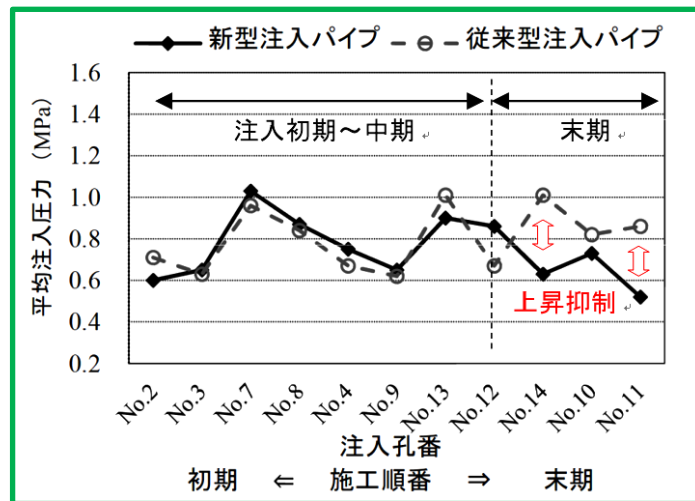
従来型注入パイプ

- ・親杭横矢板の背面を止水するための注入工事
- ・左右対称な施工条件下で注入特性を比較した

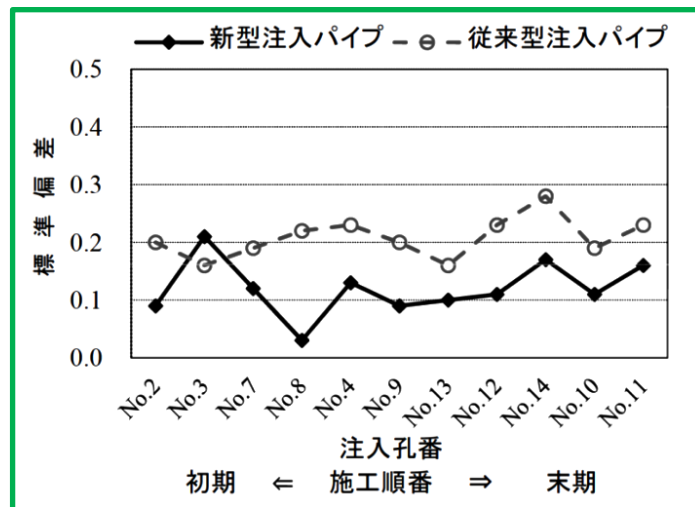
従来型(スリーブ) 最大4mmの隆起



新型(Newスリーブ) 最大2mmの隆起



各孔の平均注入圧力推移



各孔の注入圧力の標準偏差

ご清聴ありがとうございました。



日特建設株式会社