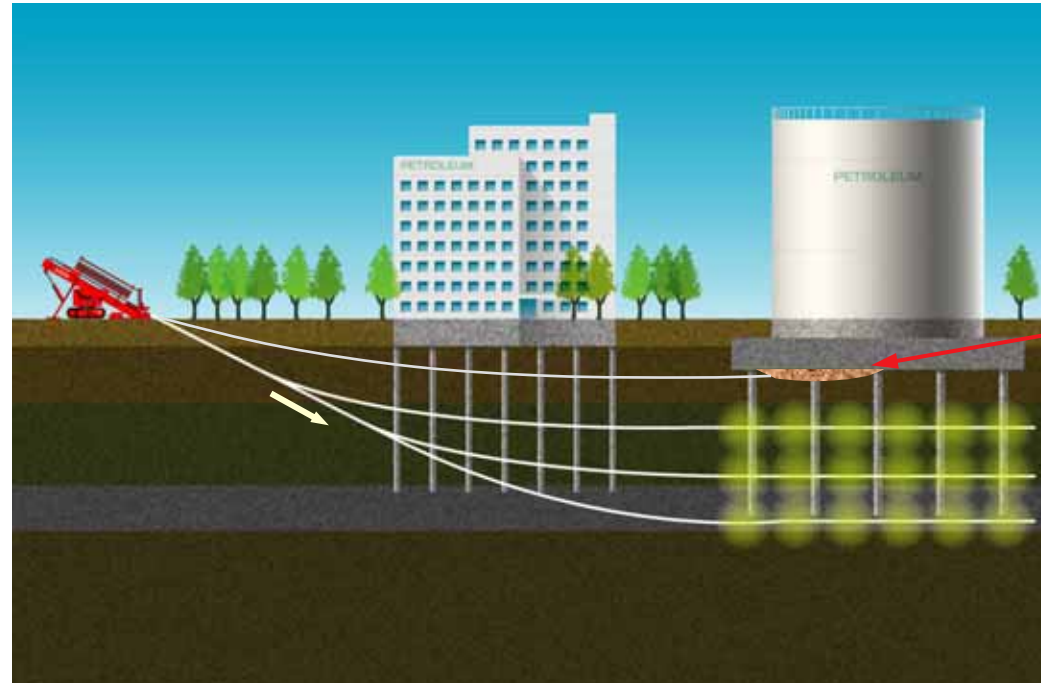


グランド フレックスモール工法

既 設 構 造 物 直 下 の
地 盤 改 良 工 法

大成建設株式会社

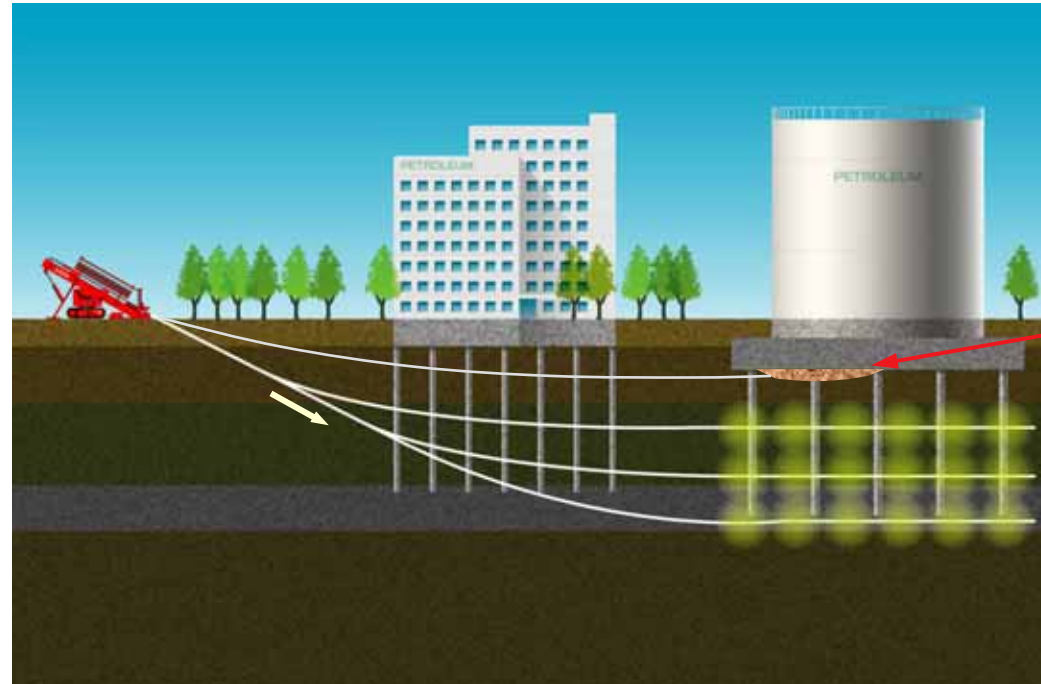
1. 開発の背景



既設構造物直下の地盤改良

巨大地震の発生に伴う耐震設計指針の変更
地球規模の気象変動による地盤条件の変化
施設の維持管理、BCP（事業継続計画）の観点での対応

2. 工法の概要



地下空洞

液状化対策
地盤補強

既設構造物直下の地盤改良

「斜め」「曲がり」「水平」をあわせた削孔

「先端閉塞部開放」

薬液注入、浸透固化、空洞充填

3 . 工法の特徴



- ・ 建物の稼働を止める必要がない。
- ・ 限られた敷地で施工が可能。大きなヤードを必要としない。
- ・ 単純なシステムにより効率的、経済的な施工。
- ・ 万一地中に転石、コンクリート塊等があっても汎用機械で対応。

4 . 主な適用対象



主な適用対象

上下水道施設

操業中の工場

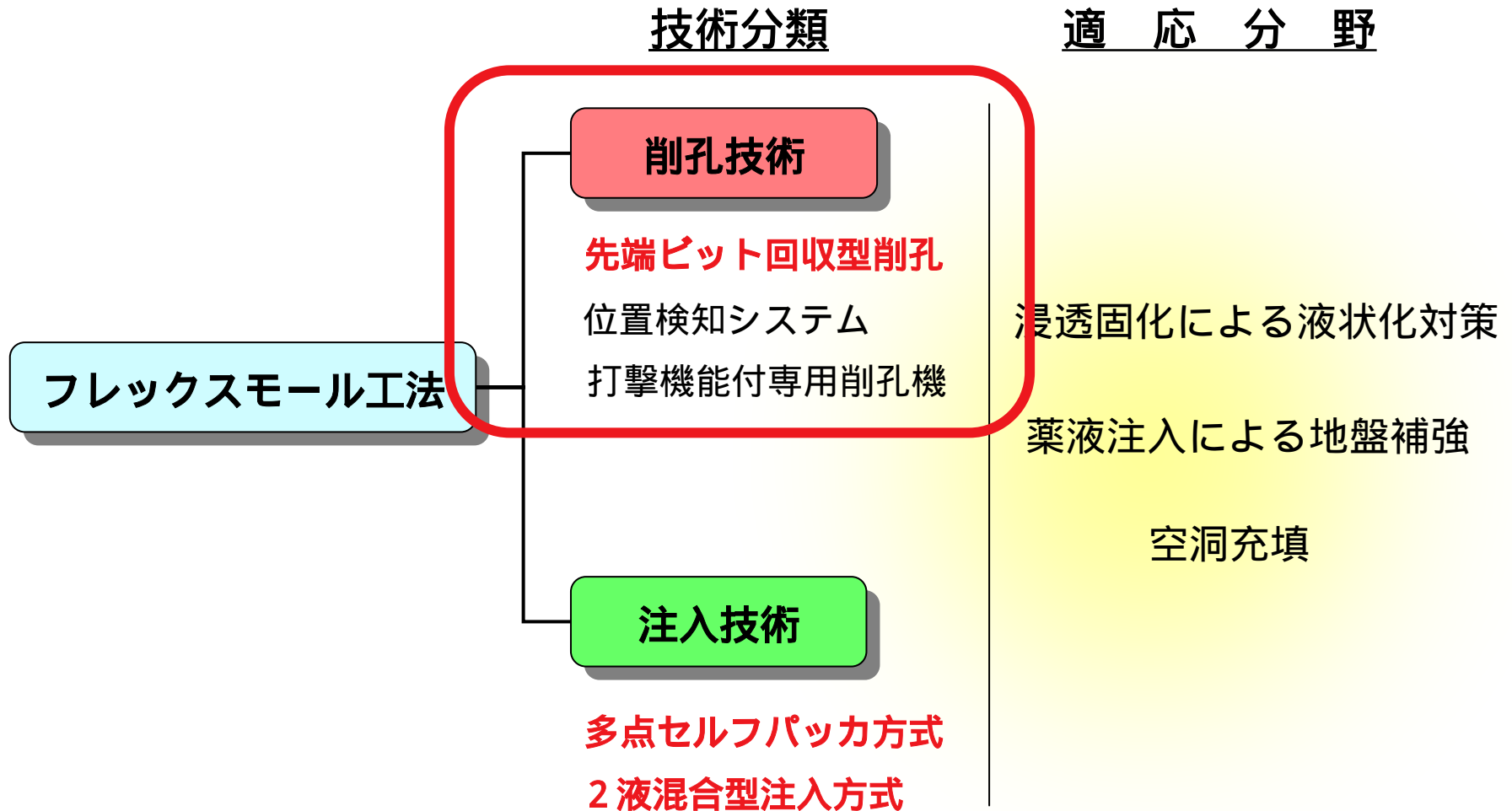
地中埋設施設

石油・化学薬品貯油タンク

港湾護岸

道路・鉄道盛土

5 . 技術構成

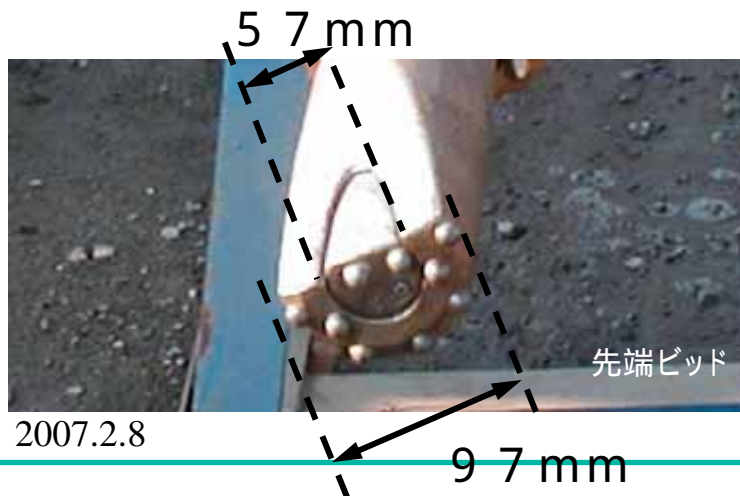
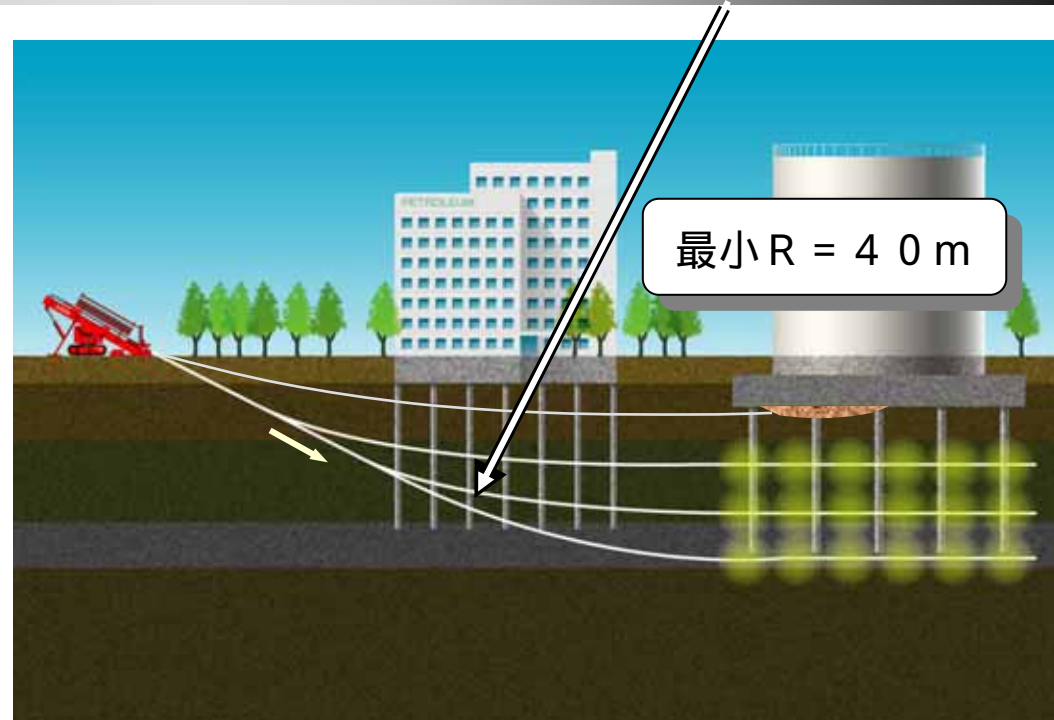
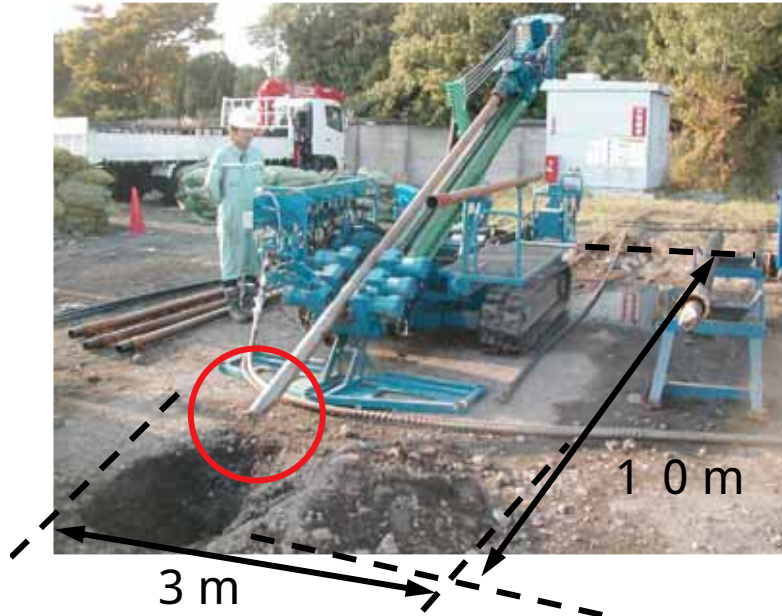


赤字：新規技術

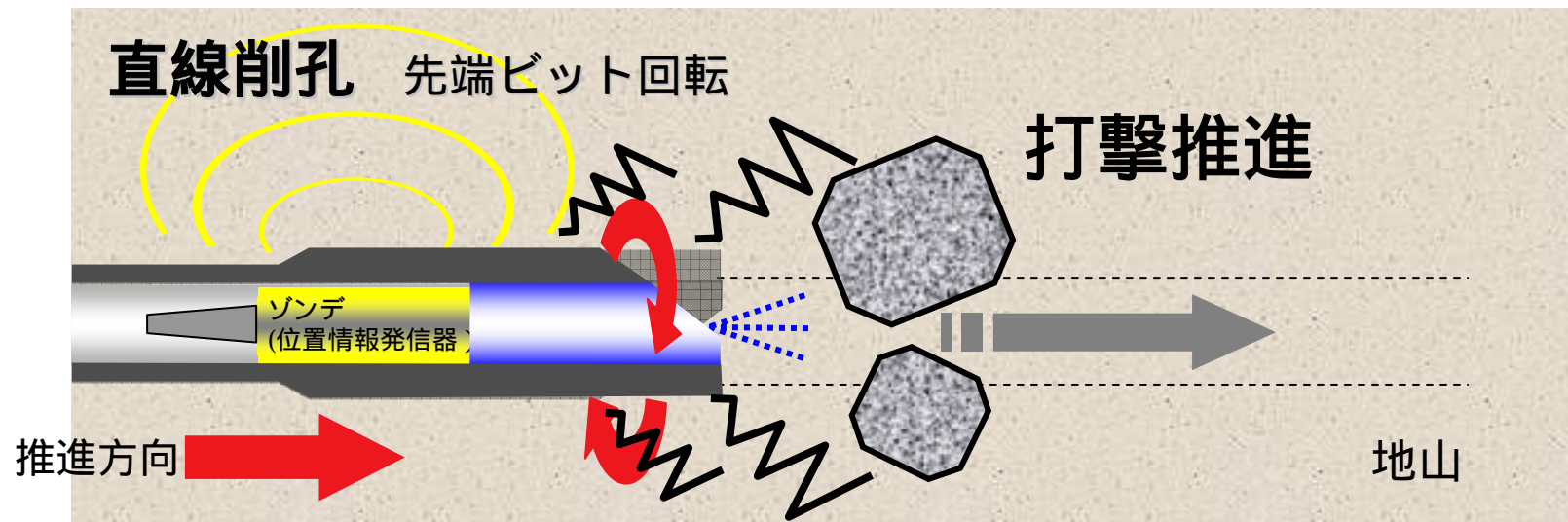
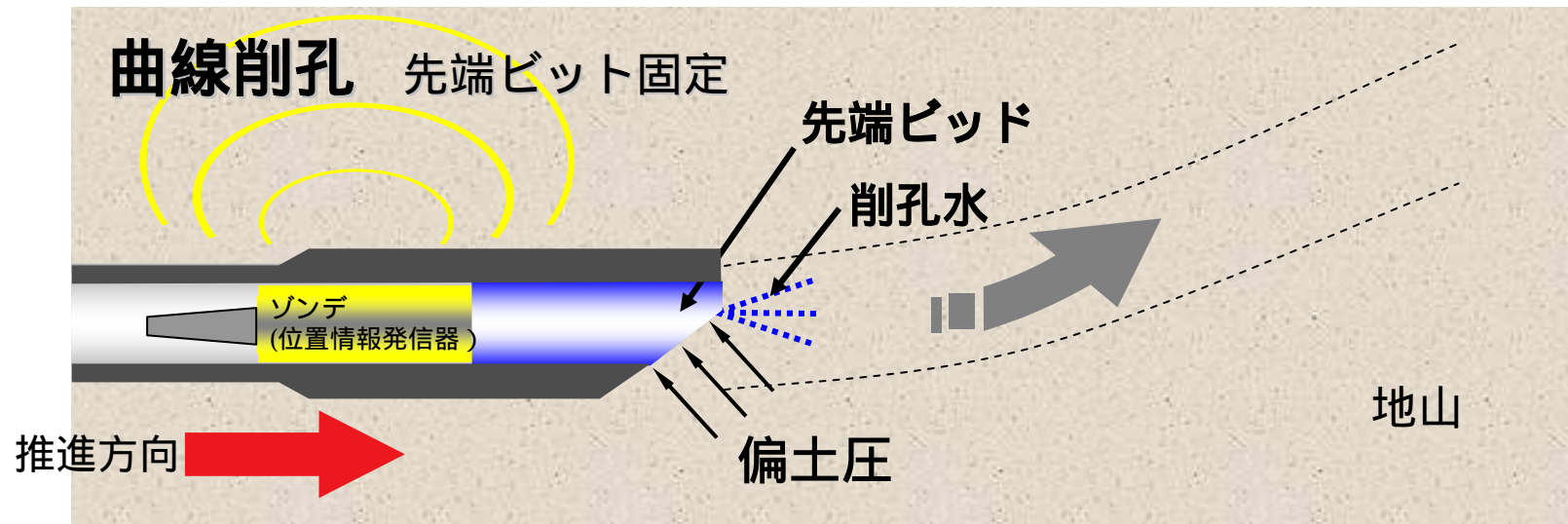
2007.2.8

6 . 削孔技術

誘導式水平ボーリングマシン

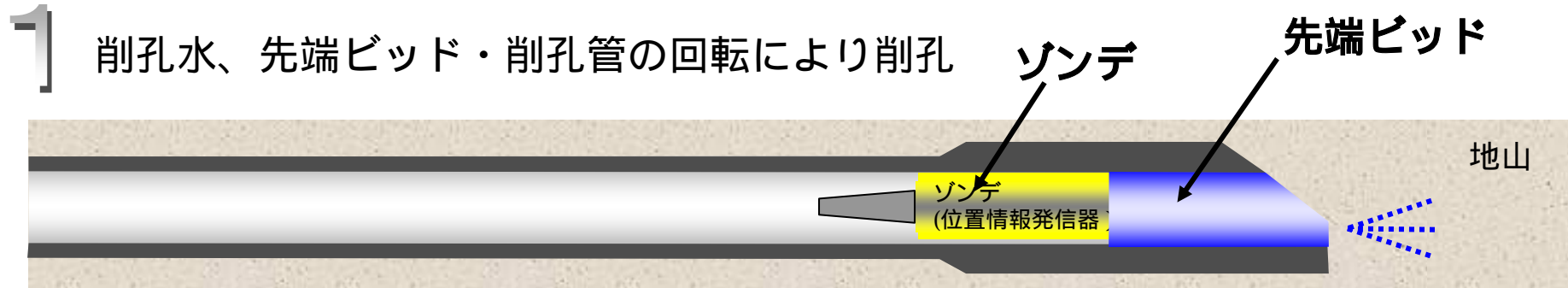


占有敷地	幅3m x 長さ10m 程度
先端ビット外径	97mm
削孔内径	57mm
推進ロッド外形	一般部: 73mm
推進力・速度	60kN、10m / 時間程度 (土質・施工条件による)
最小曲率半径	40m (N値15程度まで)



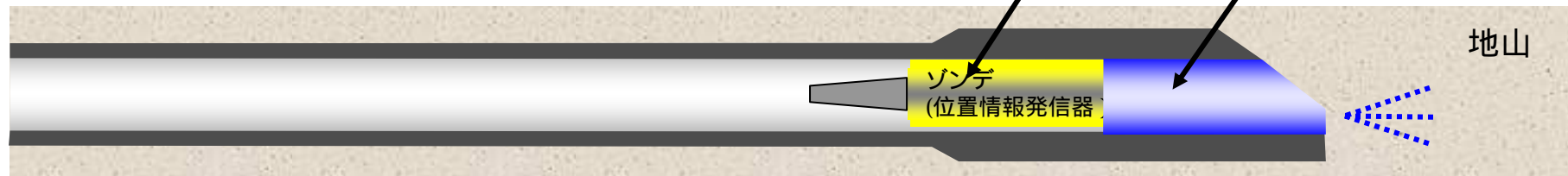
2007.2.8

7 . 新規技術 1) 先端ビット回収型削孔

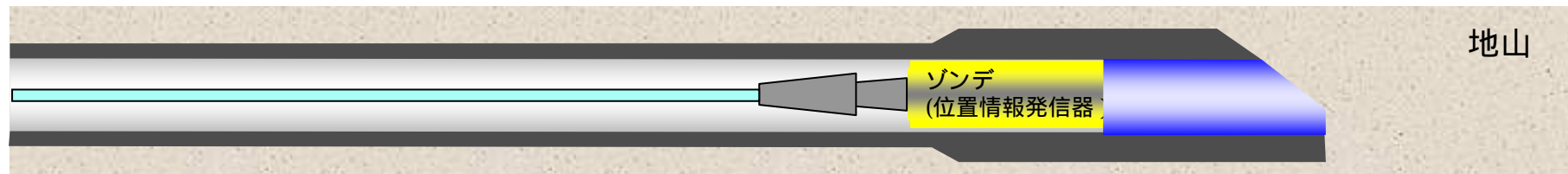


7 . 新規技術 1) 先端ビット回収型削孔

1 削孔水、先端ビット・削孔管の回転により削孔

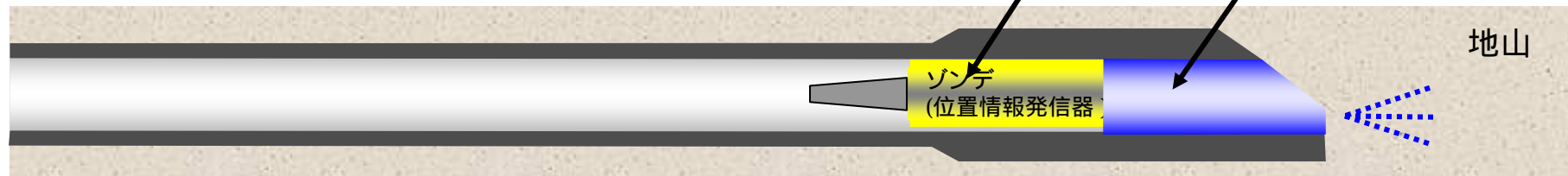


2 引き抜き用アタッチメント挿入

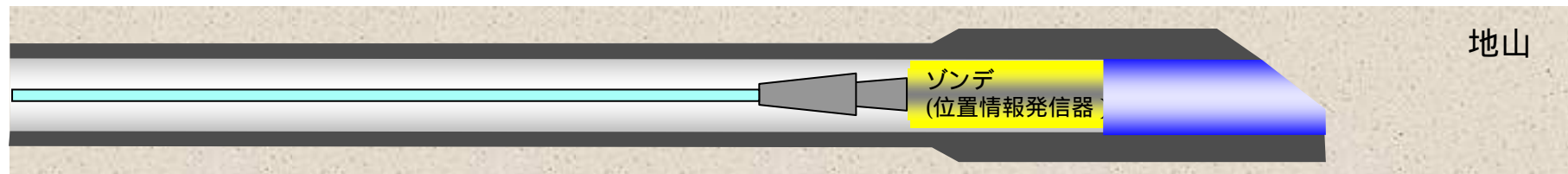


7. 新規技術 1) 先端ビット回収型削孔

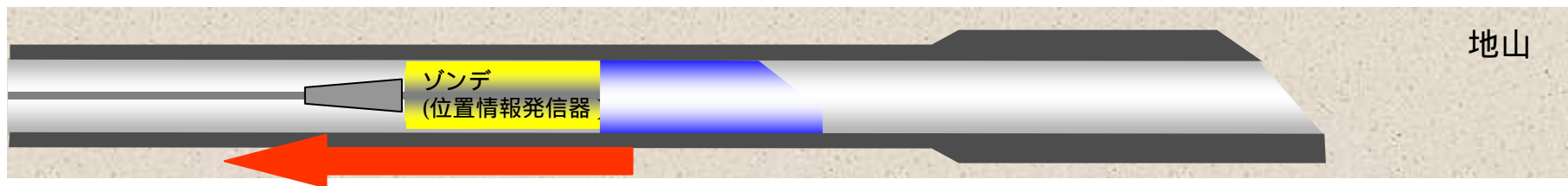
1 削孔水、先端ビット・削孔管の回転により削孔



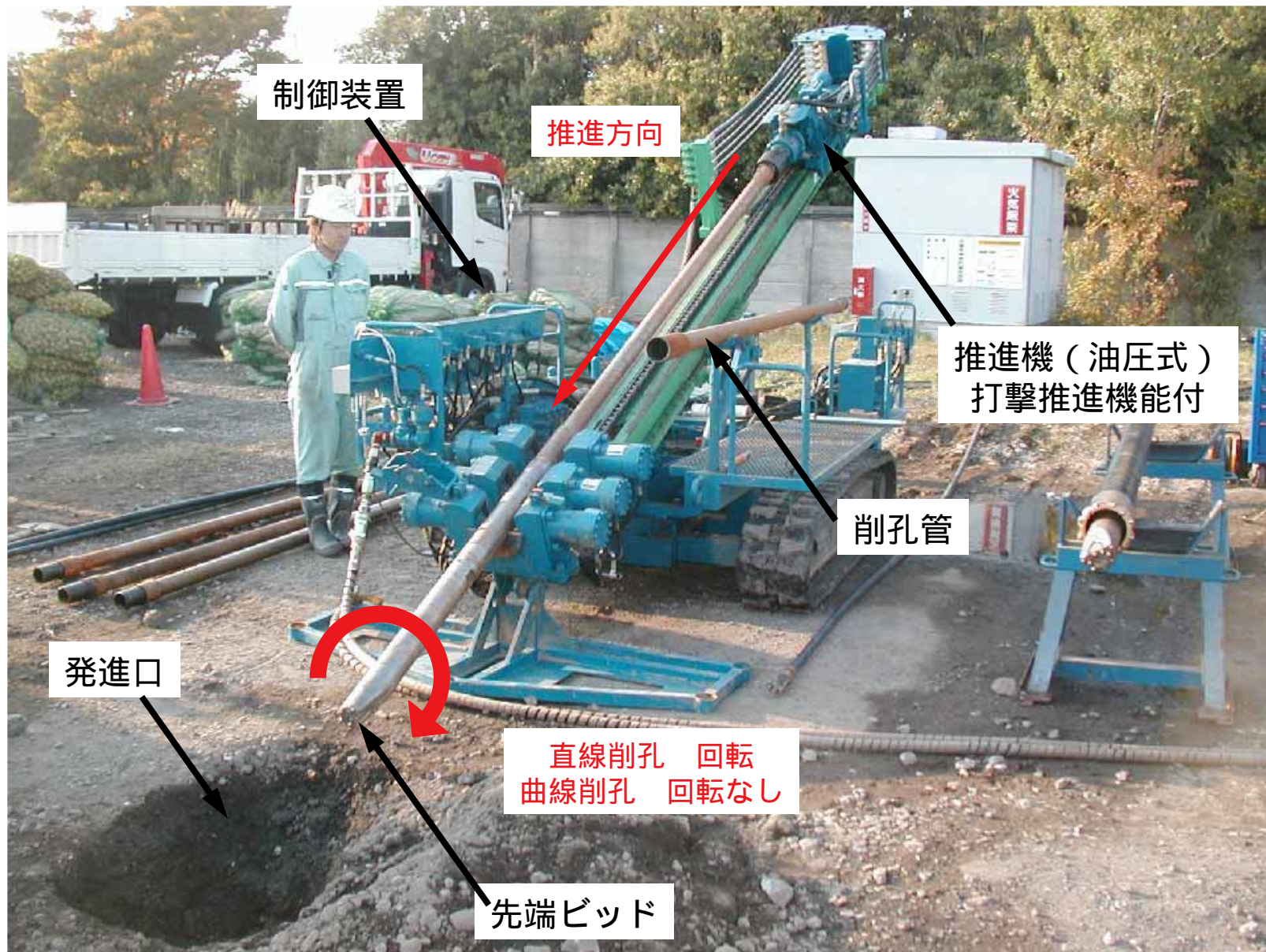
2 引き抜き用アタッチメント挿入



3 先端ビット、ソンデを引き抜き回収

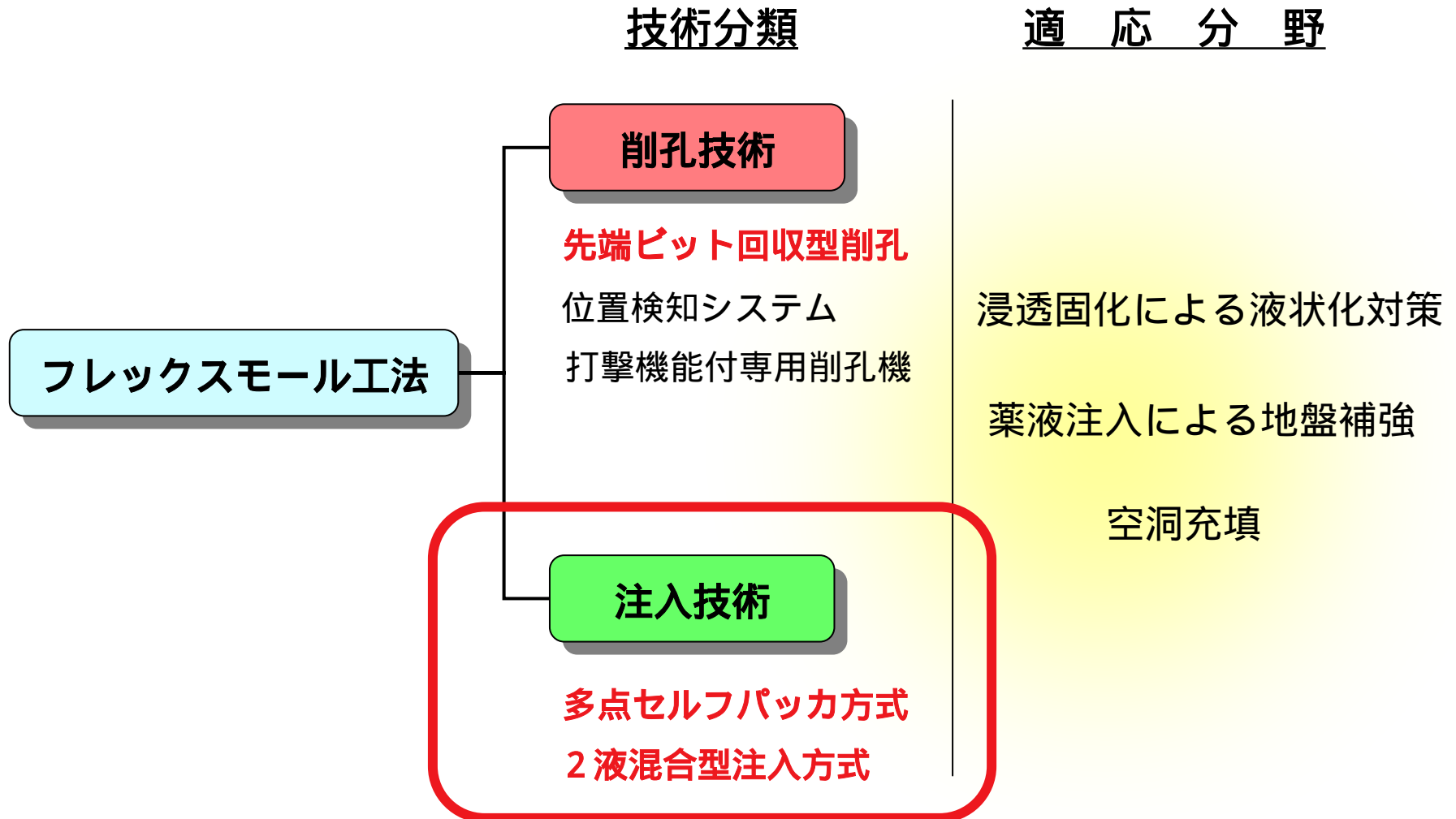


2007.2.8



2007.2.8

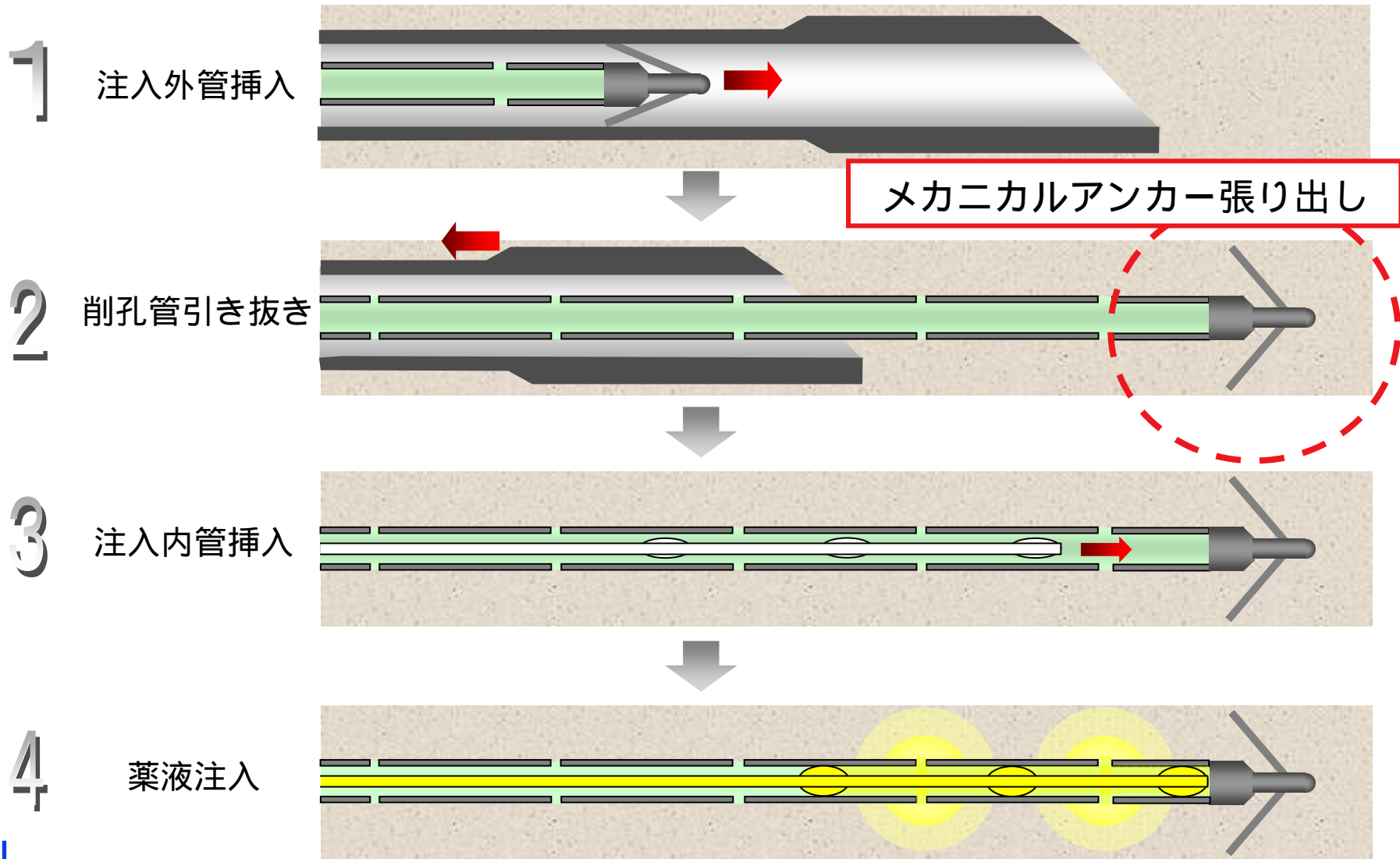
8 . 技術構成



赤字：新規技術として開発

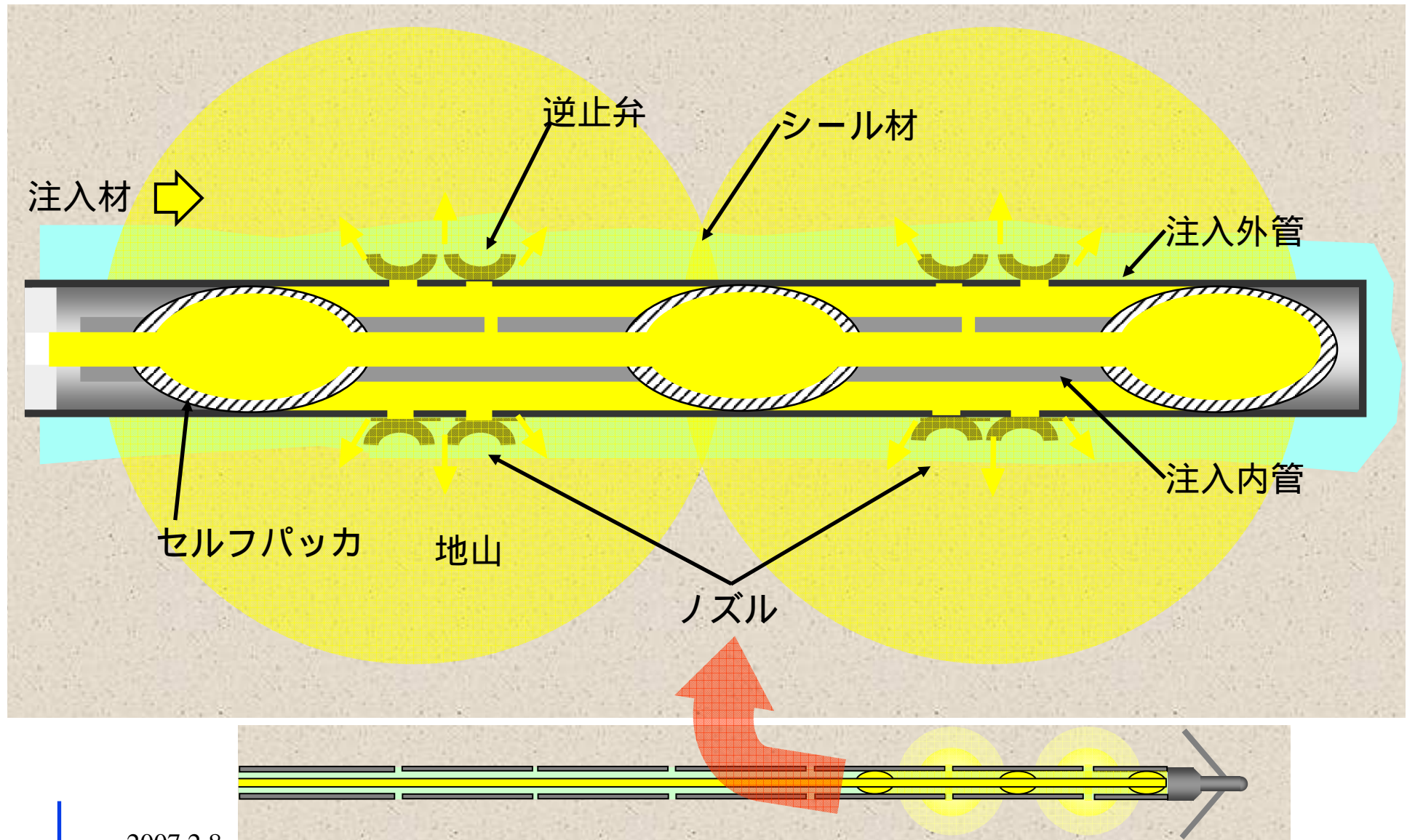
2007.2.8

8 . 新規技術 2) 水平ボーリング用多点セルフパッカ方式

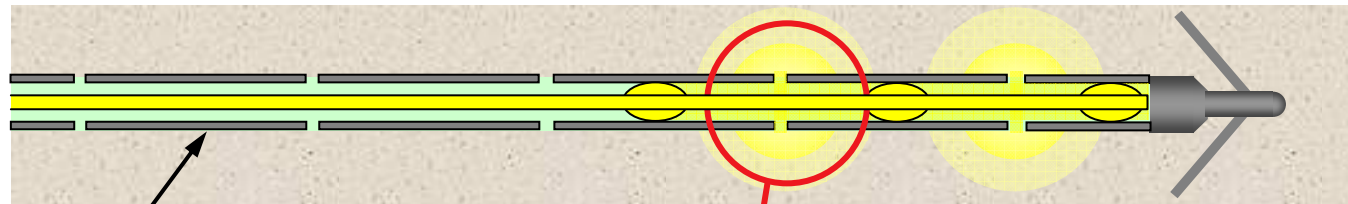


2007.2.8

8 . 新規技術 2) 水平ボーリング用多点セルフパッカ方式



2007.2.8



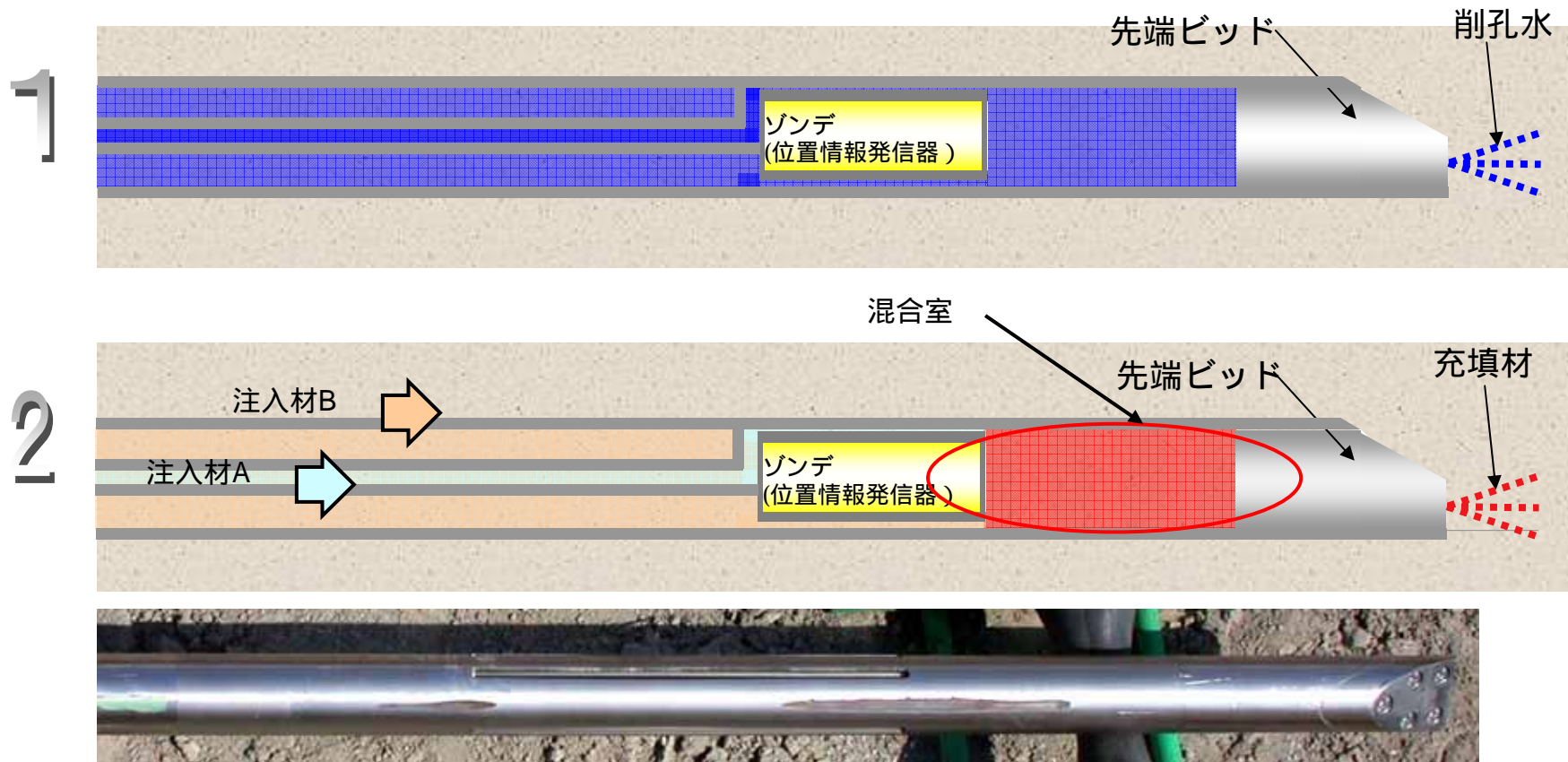
注入外管



注入外管 (試験注水状況)

2007.2.8

9 . 新規技術 3) 2 液混合型注入方式 (空洞充填用)



2 液混合直後に地盤に注入できるため、
短いゲルタイムで適用が可能
地下水流れがあるところなどで適用が可能

さまざまな材料に適用可能

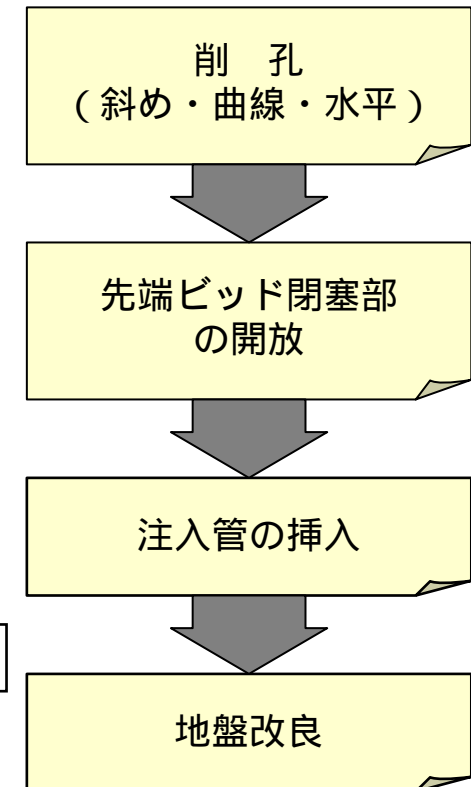
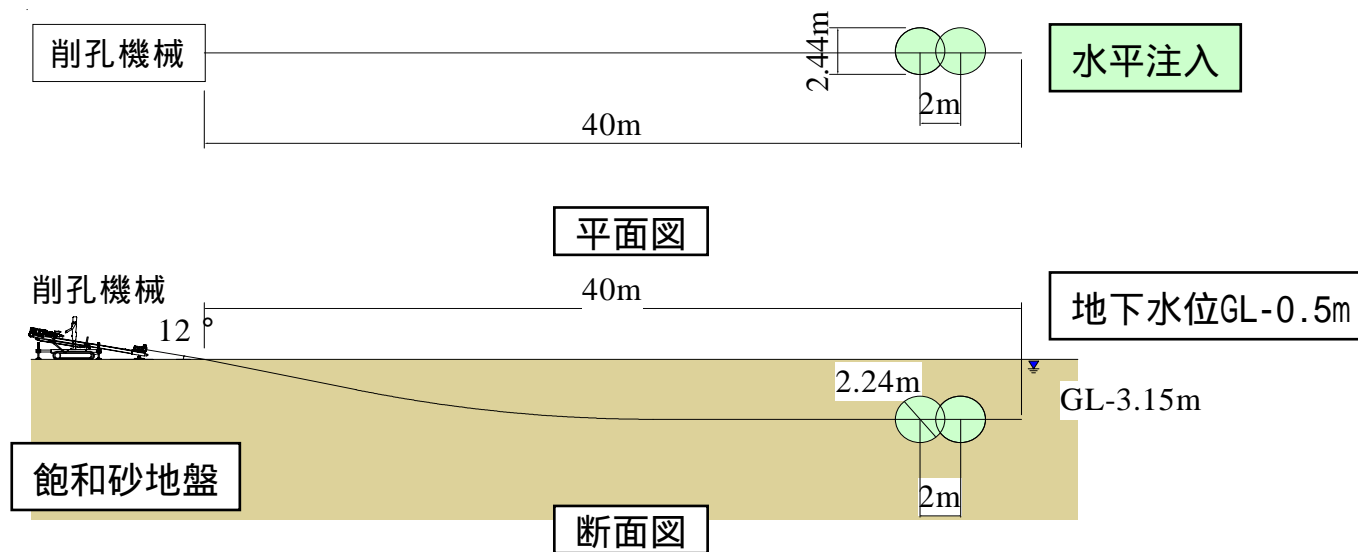
2007.2.8

10. 実証実験（地盤改良）

1 目的

削孔から注入外管敷設までの一連の作業性確認
 注入による改良体の形成状況の確認

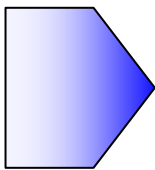
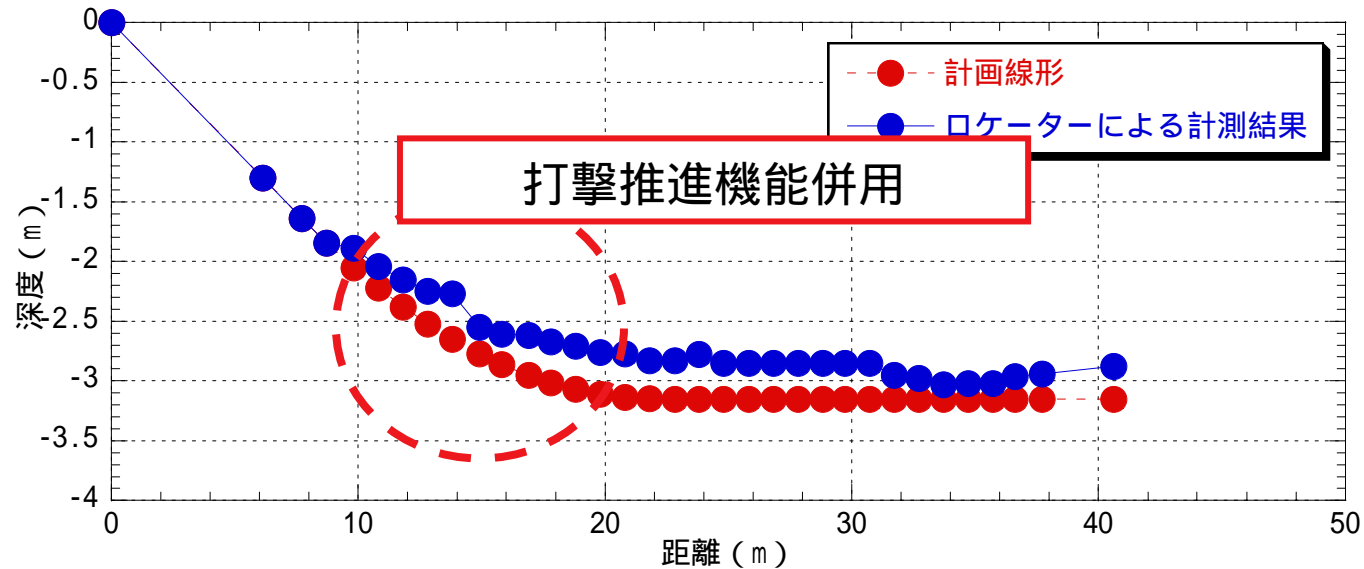
2 計画断面



2007.2.8 注入材：恒久グラウト、活性シリカ（土中ゲルタイム1.5時間）

10 . 実証実験 (地盤改良)

3 結果 (削孔精度、打撃推進)

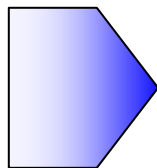
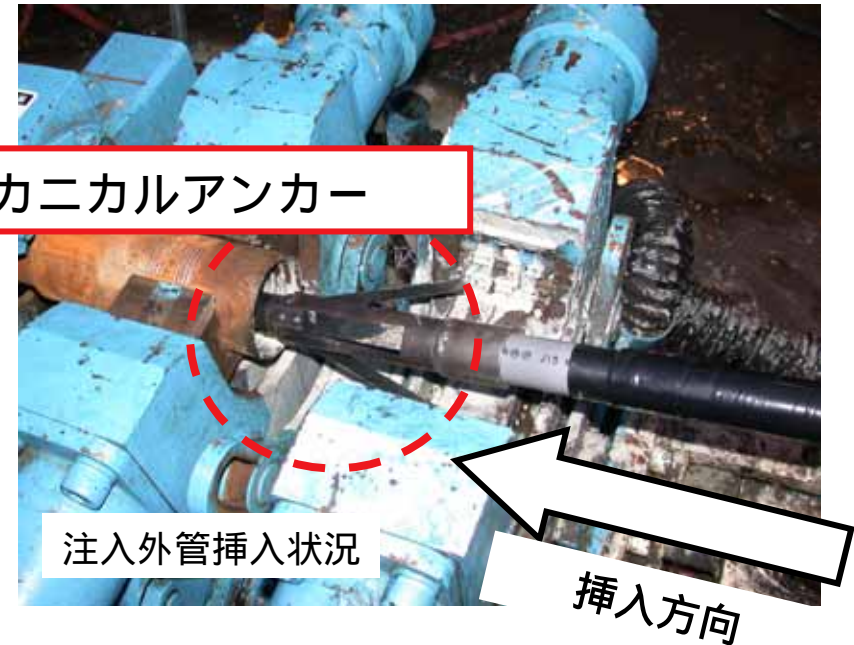


20 cm程度の精度で削孔が可能

打撃推進を併用した削孔の有効性を確認

10 . 実証実験 (地盤改良)

3 結果 (ゾンデ・削孔ヘッド回収、注入外管の設置)



引き抜き用アタッチメント、特殊フックが正常に機能
ゾンデ・削孔ヘッドを問題なく回収

注入外管をスムーズに挿入
メカニカルアンカーの機能により地盤中に固定

10 . 実証実験（地盤改良）

③ 結果（改良体形成状況、上部地盤への影響）

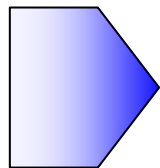


掘り出された固化体



位置検知・地表面監視

計画通りの改良体形成、想定強度発現を確認
(平均一軸圧縮強度 169 kN/m^2)



地表面の浮き上がり等なく
上部地盤への影響は見られず

実証試験後の改良体の掘り出し状況



実証試験後の改良体の掘り出し状況

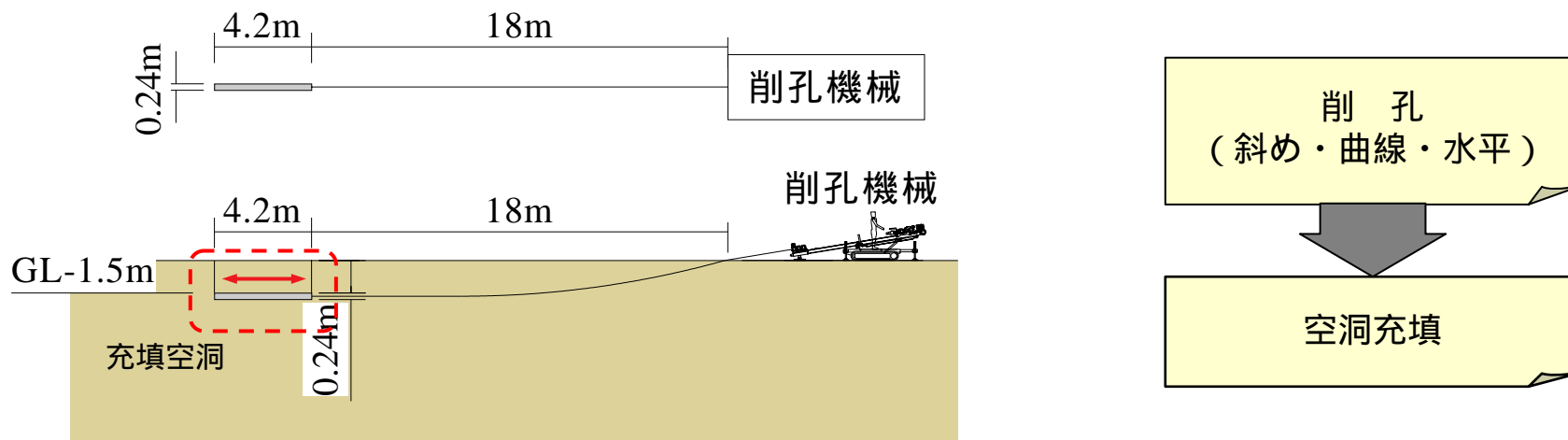


1 1 . 実証実験（空洞充填）

1 目的

2液混合タイプ材料の混合・固結状況の確認
空洞充填状況の確認

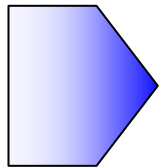
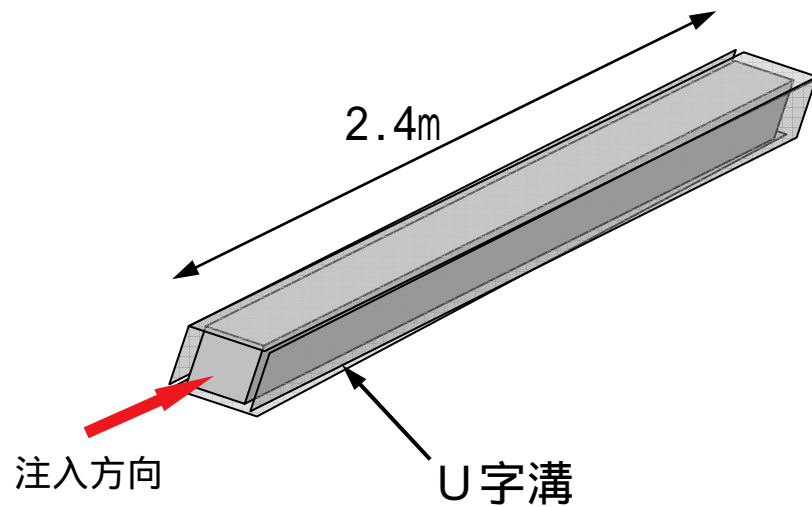
2 計画断面



2007.2.8 注入剤：LW（水ガラス＋セメント）瞬結型）

1 1 . 実証実験 (空洞充填)

3 結 果



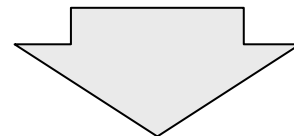
想定どおりの強度発現 (平均一軸圧縮強度 $2.3 \text{ MN} / \text{m}^2$)
適切な薬液の混合を確認

空洞全体への充填を確認

2007.2.8

グランドフレックスモール工法

- 1 . 「斜め」、「曲がり」、「水平」をあわせて削孔し、既設構造物直下の任意の位置まで削孔が行えます。
- 2 . 薬液注入、空洞充填など用途に応じた地盤改良方式を適用できます。（土壌浄化にも適用可能）
- 3 . 上部の建物の操業をとめる事なく、また周辺設備の移設などを必要としません。
- 4 . 施工のための床下げ、立坑等を必要とせず、大規模な敷地を用意する必要がありません。



耐震設計指針変更に対する対応
気候変動に伴う設計条件の変化への対応
建物維持管理・BCP(事業継続計画)