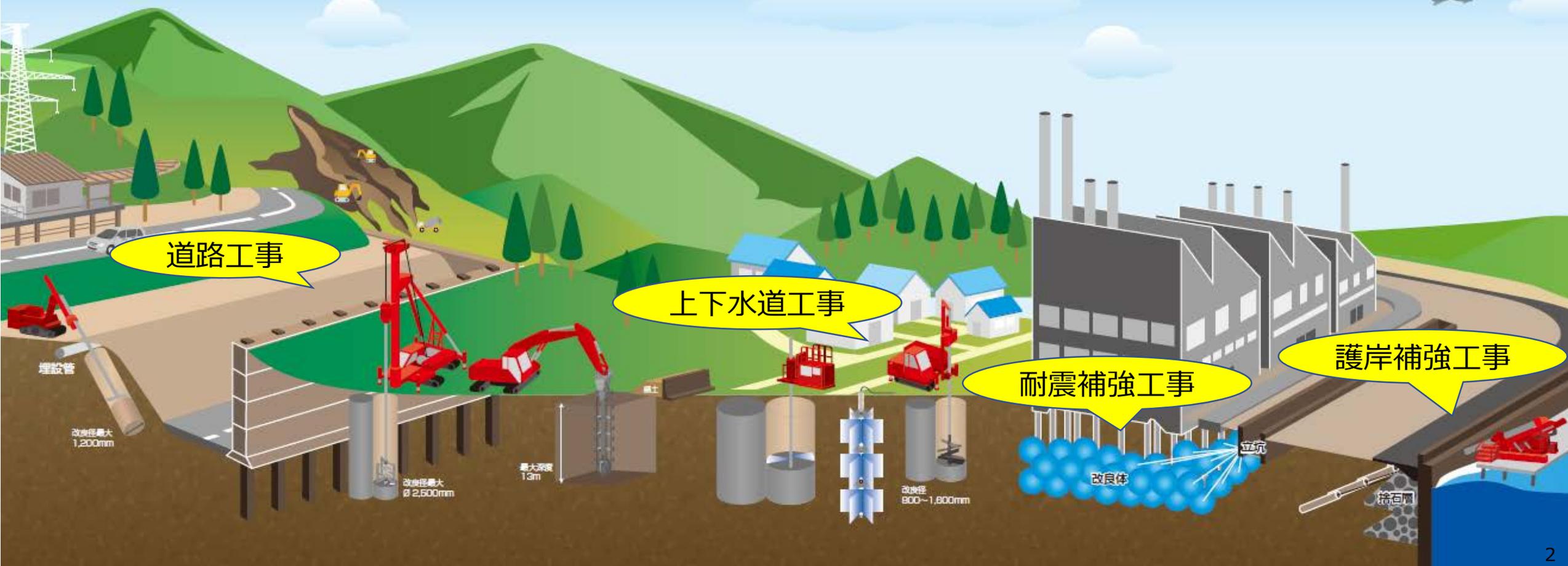


機動性の高い小型改良機が大口徑で地盤改良する
『N.ロールコラム工法』

日特建設株式会社 広島支店
金舛 能史

1. はじめに

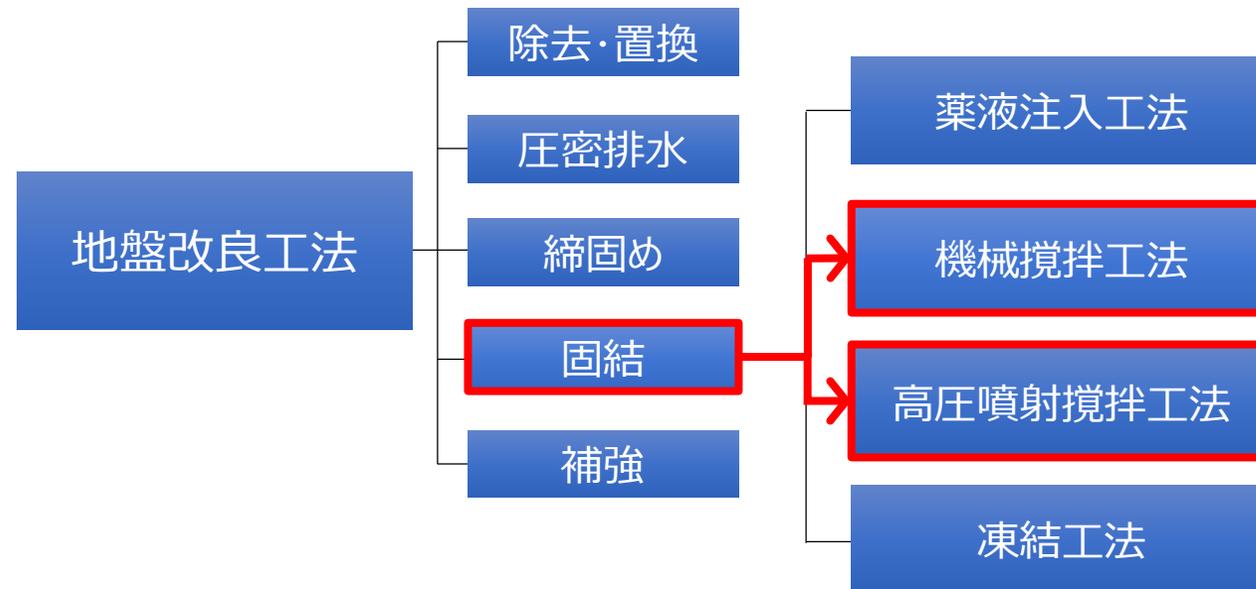
地盤改良は、地盤の安定性を保つため、地盤に人工的な改良を加えることです。
道路工事や上下水道など、色んなところで地盤改良は施されています。



1. はじめに
2. 地盤改良工法の選定
3. N.ロールコラム工法
 - 概要
 - 特長
 - 施工手順
 - 施工仕様
 - 適用例と適用事例

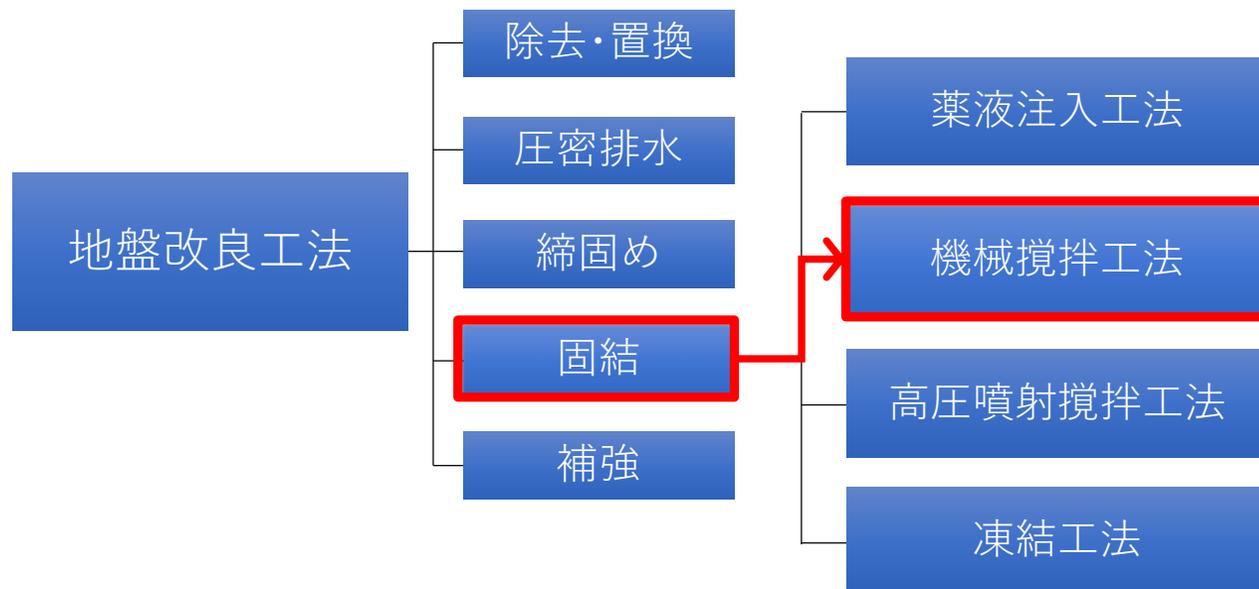
2. 地盤改良工法の選定

地盤改良の工法選定は、地質、土質条件や工事目的などによって、検討されます。単純に良質土と置き換える工法や、じっくり時間をかけて圧密、締固める工法。また、セメントなどの改良材を用いて、土を固結させ強固な地盤にする方法など、諸条件によって使い分けられます。



N.ロールコラム工法固結工の中の「機械攪拌工法」「高圧噴射攪拌工法」のメカニズムを併用させた技術です。

2-1. 機械攪拌工法

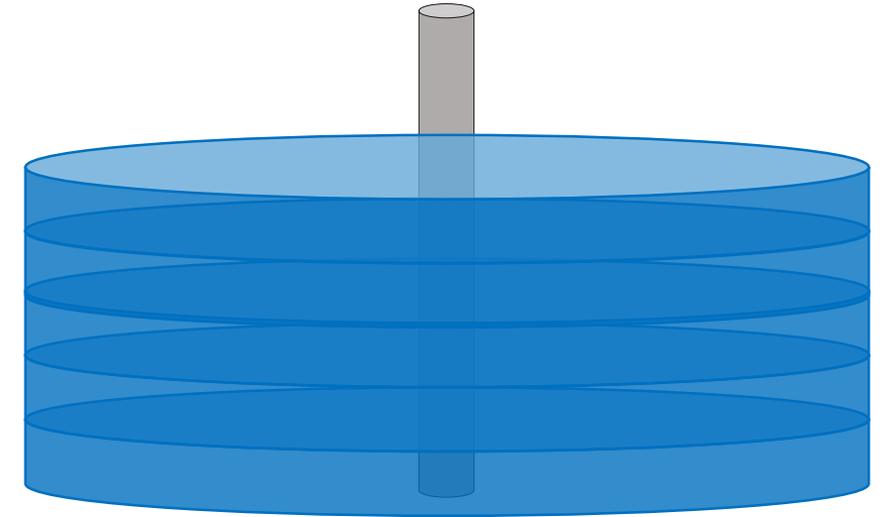
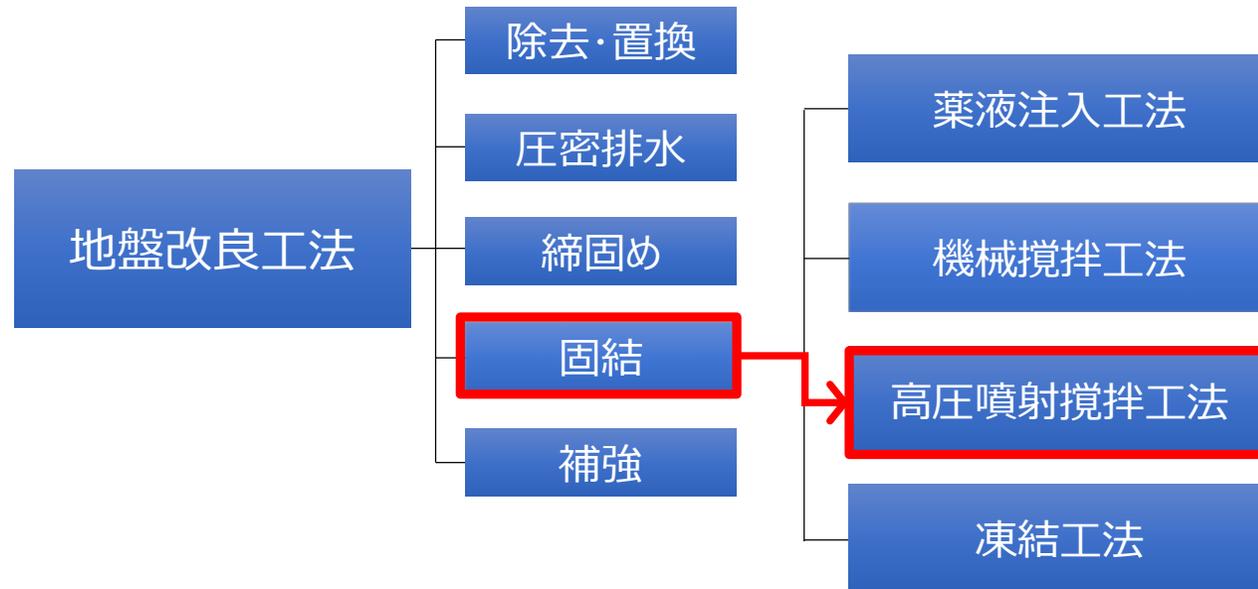


機械攪拌工法・・・土と材料を**機械で攪拌して固める**工法

機械って、何？

外力に抵抗できる物体を組合せ、動力によって一定の運動を起こし、その結果、有用な仕事をするもの
攪拌翼を用いて、強制的に土を固化材を混ぜ合わせて固化させる工法となります。

2-2. 高圧噴射攪拌工法



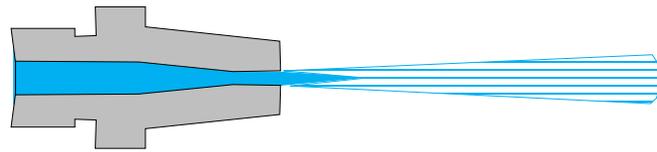
特徴は「小さな孔（あな）から、大きな改良体を造成する」ことです。

高圧噴射攪拌工法は、**超高压墳流体**を使って地盤を切削し、地盤改良を行う工法です。

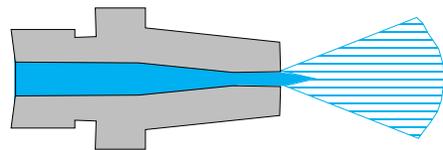
硬化材そのものに超高压をかけて土を切削すると同時に地盤を硬化材で攪拌混合し、**円柱状の改良体**を造成します。

2-3. 高圧噴射攪拌工法（の特長）

高圧噴射攪拌工法の基本原理は、**液体に高い圧力**を与えて得られる**強力なエネルギー**によって**地盤を切削破壊**し、硬化材と土とを攪拌混合して強固な改良体を作るものです。



AIR併用の場合



硬化材のみ場合



超高圧噴流水のまわりに**空気を沿わせる**ことにより、**切削距離を大幅に伸ばす**ことができます。

3. **N.** ロールコラム工法

(エヌロールコラム工法)

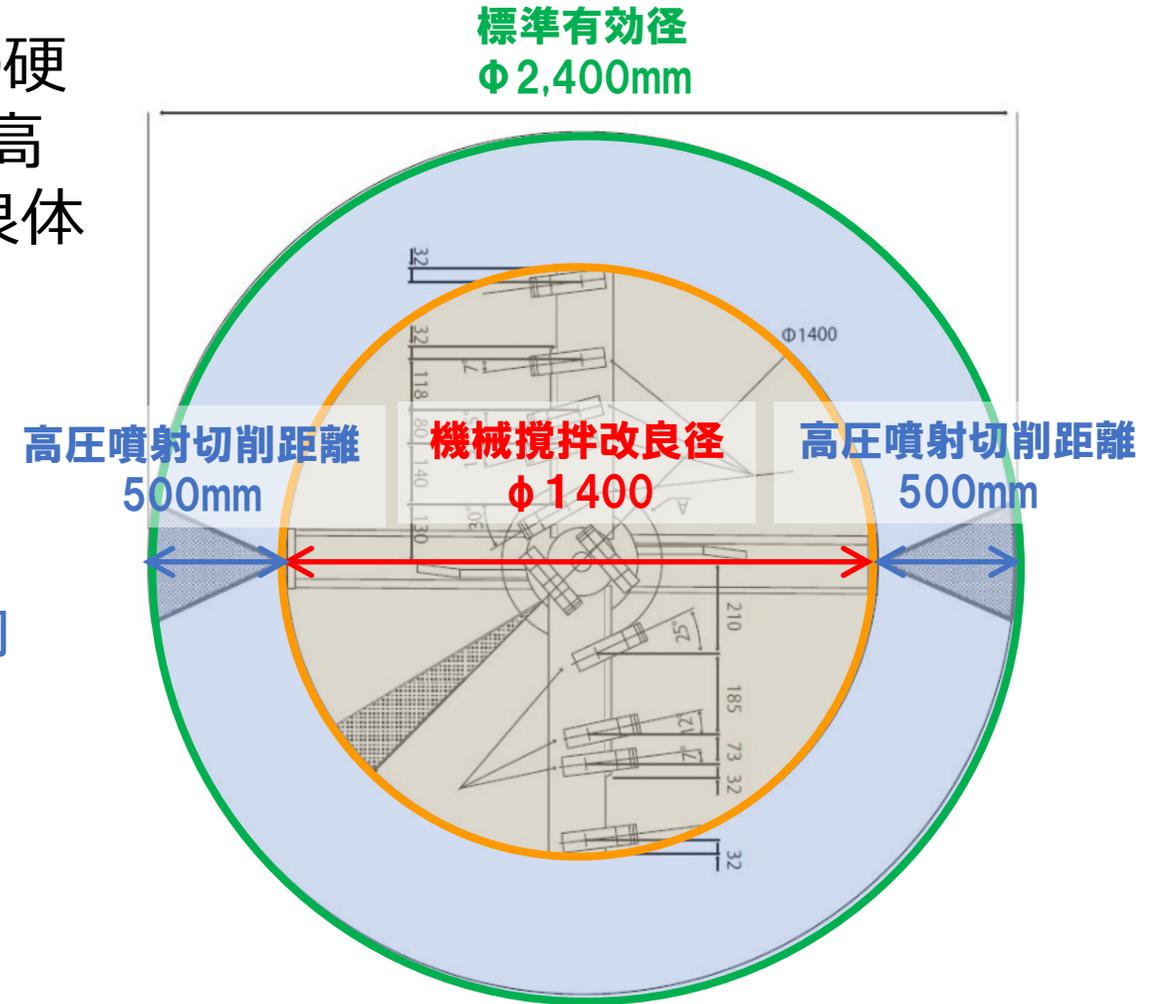
高圧噴射併用機械攪拌工法



3-1. N.ロールコラム工法の概要

攪拌翼先端に設けた高圧噴射ノズルから高圧の硬化材を噴射することにより、【機械攪拌工法】と【高圧噴射攪拌工法】を併合させ、大径の柱状改良体を造成することを可能としました。

- 機械攪拌改良径 $\Phi 1,400\text{mm}$
- ▶ 高圧噴射切削距離 $500\text{mm} \times 2$ 方向
- ▶ 標準有効径 $\Phi 2,400\text{mm}$



3-2. N.ロールコラム工法の概要

軟弱地盤の強度増加を目的とした地盤改良工法として、2つの技術を組み合わせたN.ロールコラム工法は以下の特長を有しています。

■ 特殊攪拌翼

特殊攪拌翼により、高圧噴射を併用して地盤を改良します。

■ 構造物との付着

高圧噴射を用いることにより、既設構造物や土留め壁、改良体どうしの付着を得ることが可能です。

■ ラップ施工

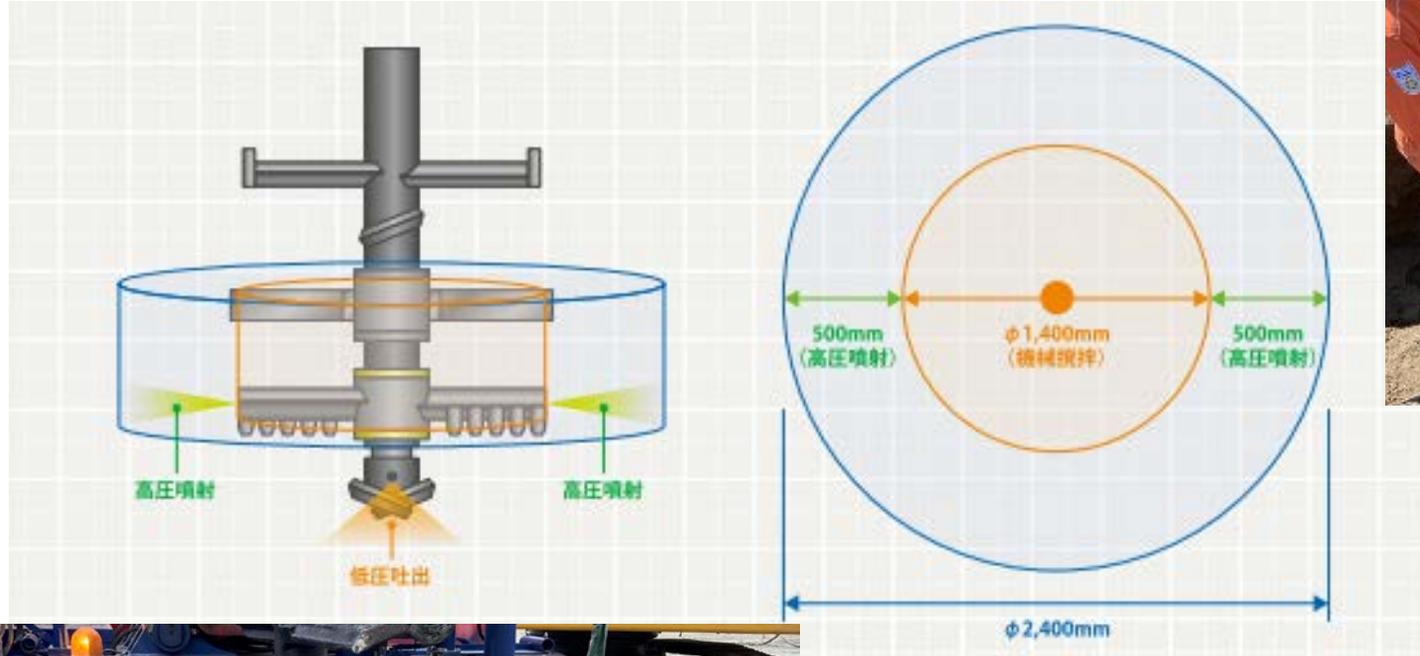
高圧噴射を用いることにより、改良体どうしのラップ施工が可能です。

■ 経済的は施工

機動性の高い小型の改良機を使用し、大きな改良径を造成できるため、より経済的な施工が可能です。

3-3. N.ロールコラム工法の特長（特殊攪拌翼）

特殊攪拌翼により、機械攪拌工法と高圧噴射攪拌工法を併用させました。



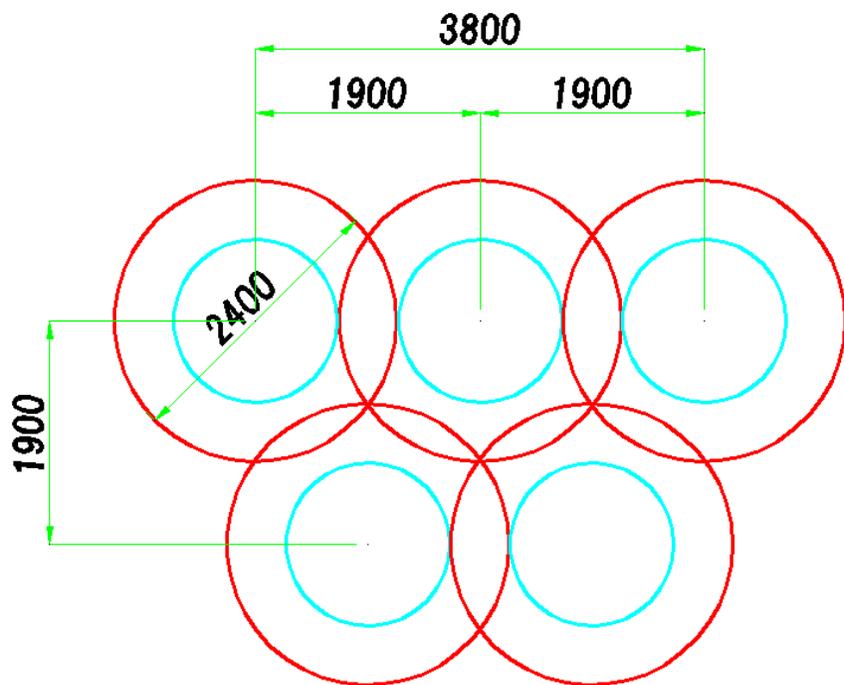
攪拌翼で改良された改良体と
高圧噴射で改良された改良体

特殊攪拌翼の端部から高圧（40MPa）で噴射される硬化材

3-4. N.ロールコラム工法の特長（構造物の付着とラップ施工）

■ 構造物との付着

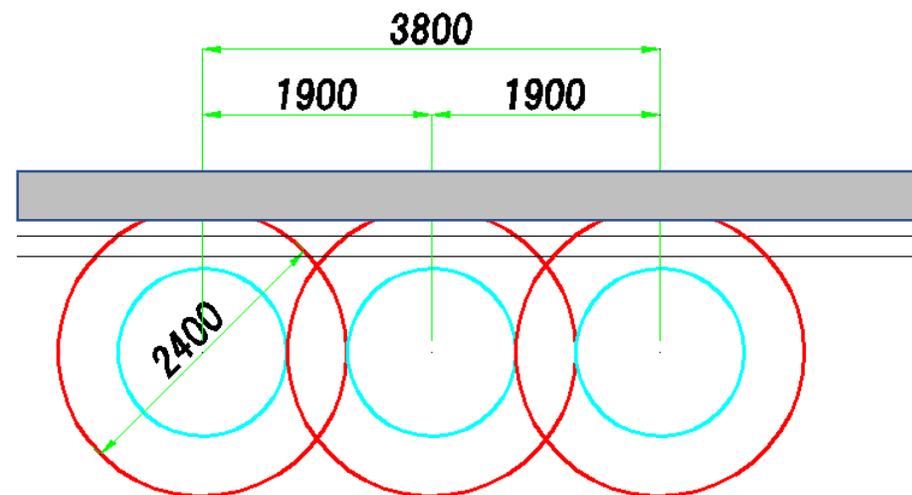
高圧噴射を用いることにより、既設構造物や土留め壁、改良体どうしの付着を得ることが可能です。



【改良体同士のラップ改良】

■ ラップ施工

高圧噴射を用いることにより、改良体どうしのラップ施工が可能です。

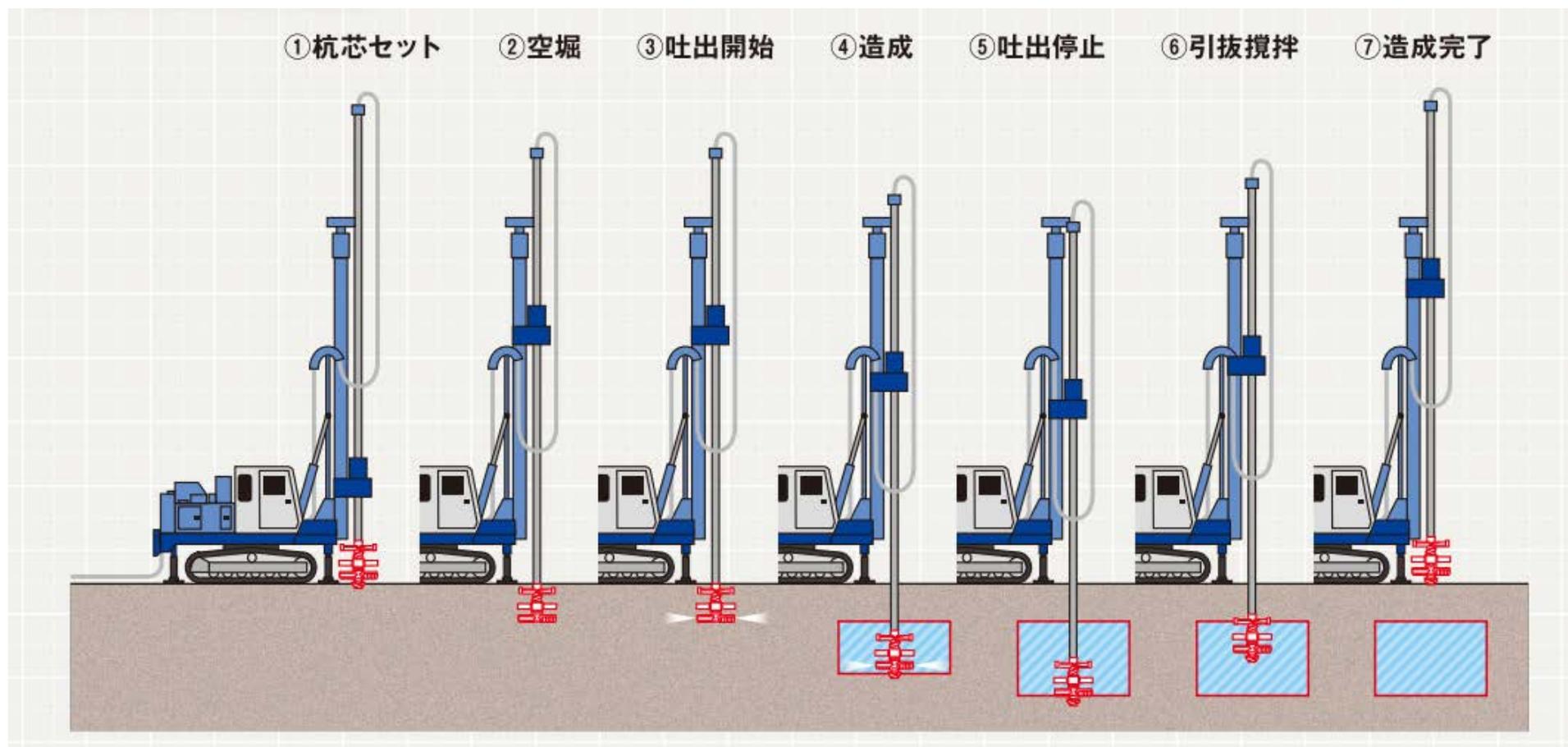


【既設構造物とのラップ改良】

3-5. N.ロールコラム工法の施工手順

N.ロールコラム工法には、貫入時に硬化材を吐出し柱状体を造成する「貫入吐出」と、引抜時に硬化材を吐出し柱状体を造成する「引抜吐出」の2種類の施工方法があり、改良目的、施工条件等により使い分けをします。

■ 貫入吐出の場合



3-6. N.ロールコラム工法の施工仕様

N. ロールコラム工法には、「貫入吐出」と「引抜吐出」の2種類の施工方法があります。以下に、それぞれの施工仕様を示します。

■ 貫入吐出の場合

		貫入時	引抜時
速度 (分/m)		4.0	1.0
回転数 (rpm)		10.0	30.0
高圧ライン	吐出量 (ℓ/分)	350	—
	圧力 (Mpa)	40.0	—
低圧ライン	吐出量 (ℓ/分)	100	—

■ 引抜吐出の場合

		貫入時	引抜時
速度 (分/m)		1.0	4.0
回転数 (rpm)		10.0	10.0
高圧ライン	吐出量 (ℓ/分)	—	350
	圧力 (Mpa)	—	40.0
低圧ライン	吐出量 (ℓ/分)	—	100

3-7. N.ロールコラム工法の設計基準強度と標準配合

■ 設計基準強度

設計基準強度は対象となる地盤によって異なります。

	土質	設計基準強度 q_u (MN/m ²)
標準配合	砂質土	3.0
	粘性土	1.0

■ 標準配合

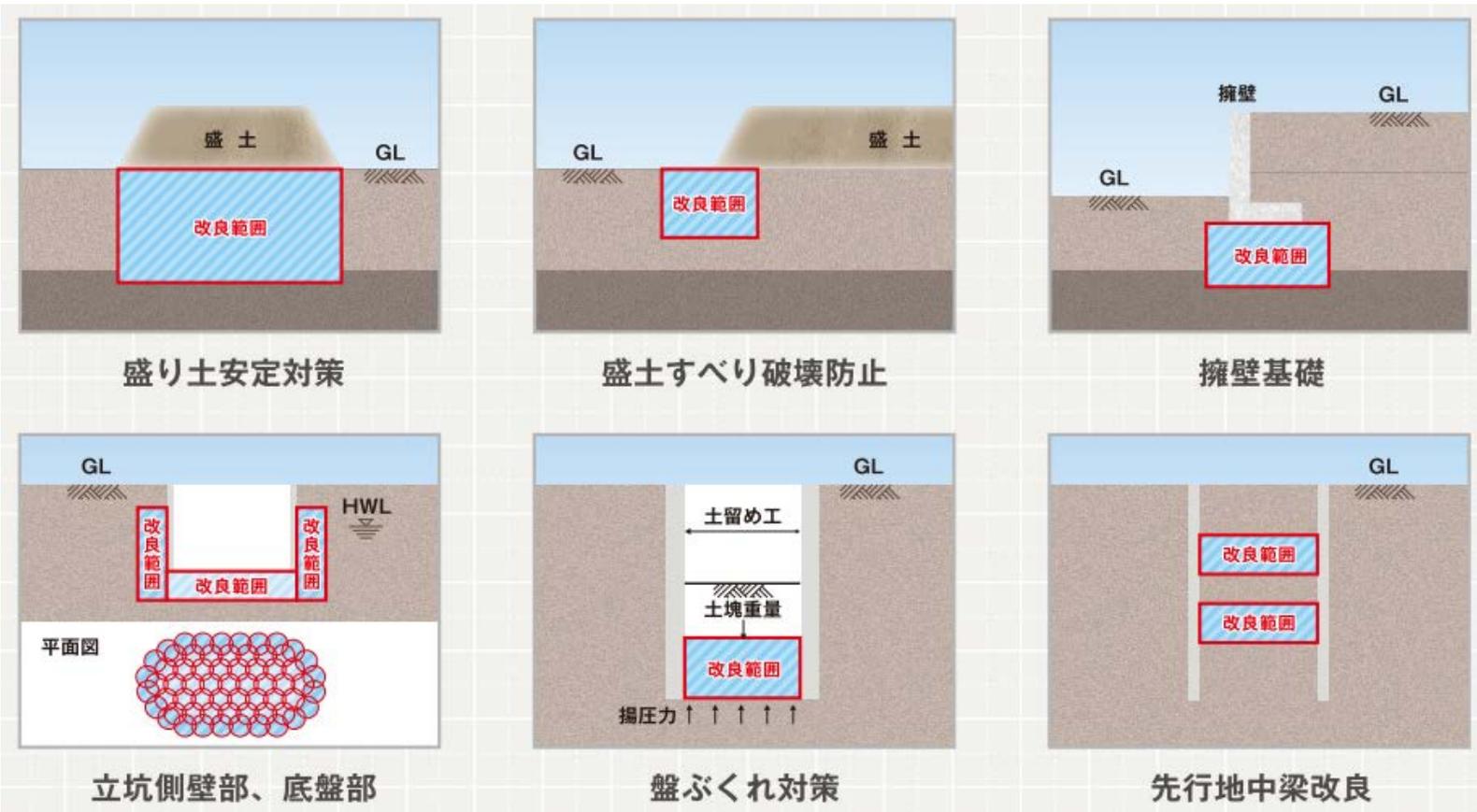
使用する硬化材の水セメント比は、W/C=100%を標準としています。

使用する固化材の種類は、普通ポルトランドセメント、高炉セメントB種および特殊土用固化材があります。

材料名	数量
普通ポルトランドセメント (高炉セメントB種)	760kg
水	760 ℓ (750 ℓ)
計	1,000 ℓ

3-8. N.ロールコラム工法の適用例と適用範囲

■ 適用例



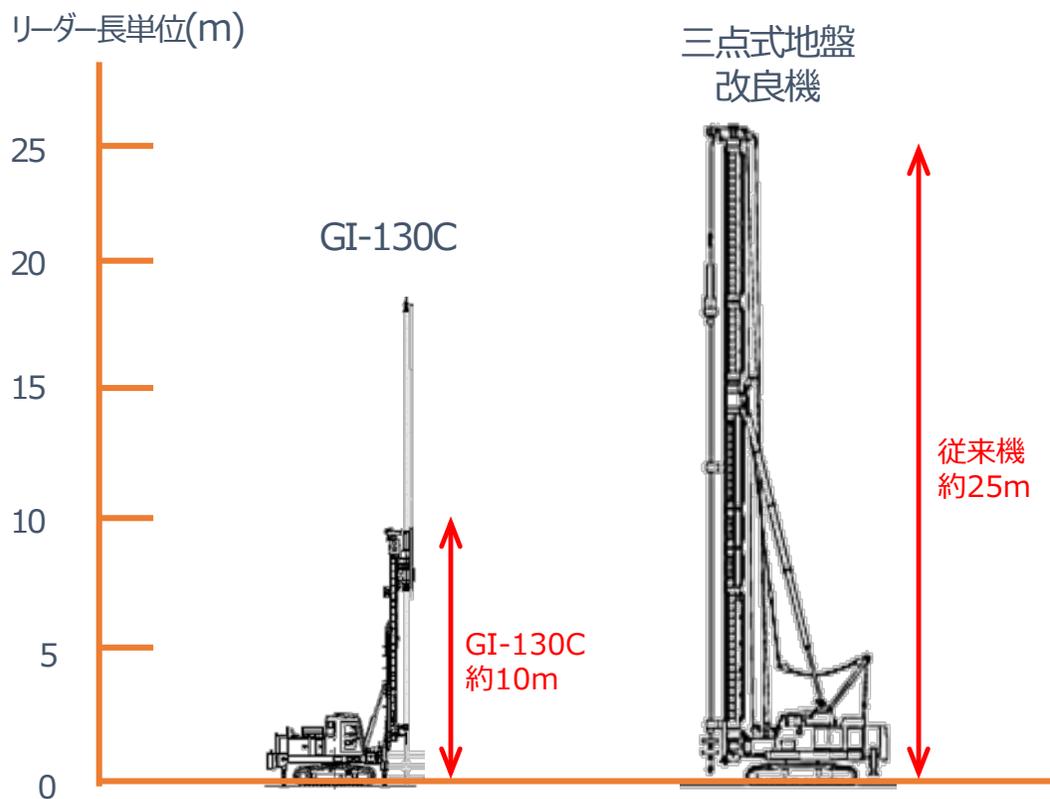
■ 適用範囲

項目	適用範囲	
改良径	Φ2,400mm	
改良深度	1m以上20m以下	
土質	砂質土	$N \leq 15$
	粘性土	$N \leq 4$
	その他	事前配合試験 および 試験施工による

N.ロールコラム工法で強くなった地盤は多くのインフラの基礎となり、人々の生活を支えています。

3-9. N.ロールコラム工法の機動力

小型の施工機械を使用することで、機動性が高く、重機足場としての必要地耐力も一般的な大型施工機と比べて小さくすることが出来ます。



項目	単位	GI-130C	三点式地盤改良機
掘削深度	m	20	20
重量	t	27.05	88
接地圧	kN/m ²	85	130
リーダー長	m	9.70	25.70

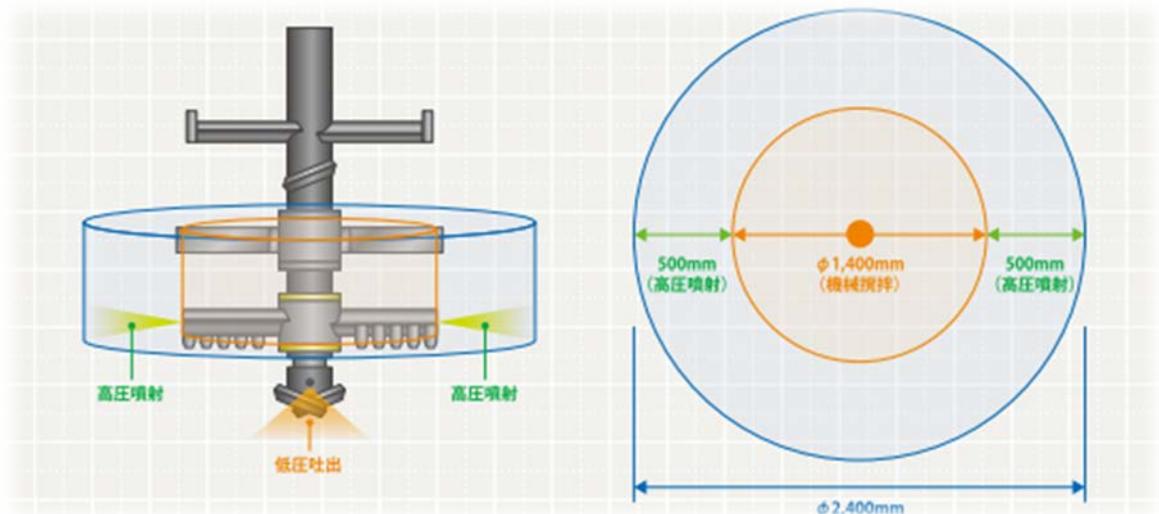
★重量は30%
★接地圧は65%



●25tトレーラーで運搬可能
●組立解体作業が不要

3-10. N.ロールコラム工法の可能性

- 一般的な高圧噴射攪拌工法よりも造成時間を短縮できます。
- これにより、造成時に発生する排泥処理量も削減できます。
- 結果的に、コストダウンを図ることができます。
- 使用する改良機は小型かつ機械攪拌工法で使用する汎用機です。
- 機械攪拌工法に高圧噴射攪拌工法を併合させたことにより、構造物などに密着した改良ができます。
- 同じ現場の中で、機械攪拌工法、高圧噴射攪拌工法、N.ロールコラム工法への換装を容易にできます。



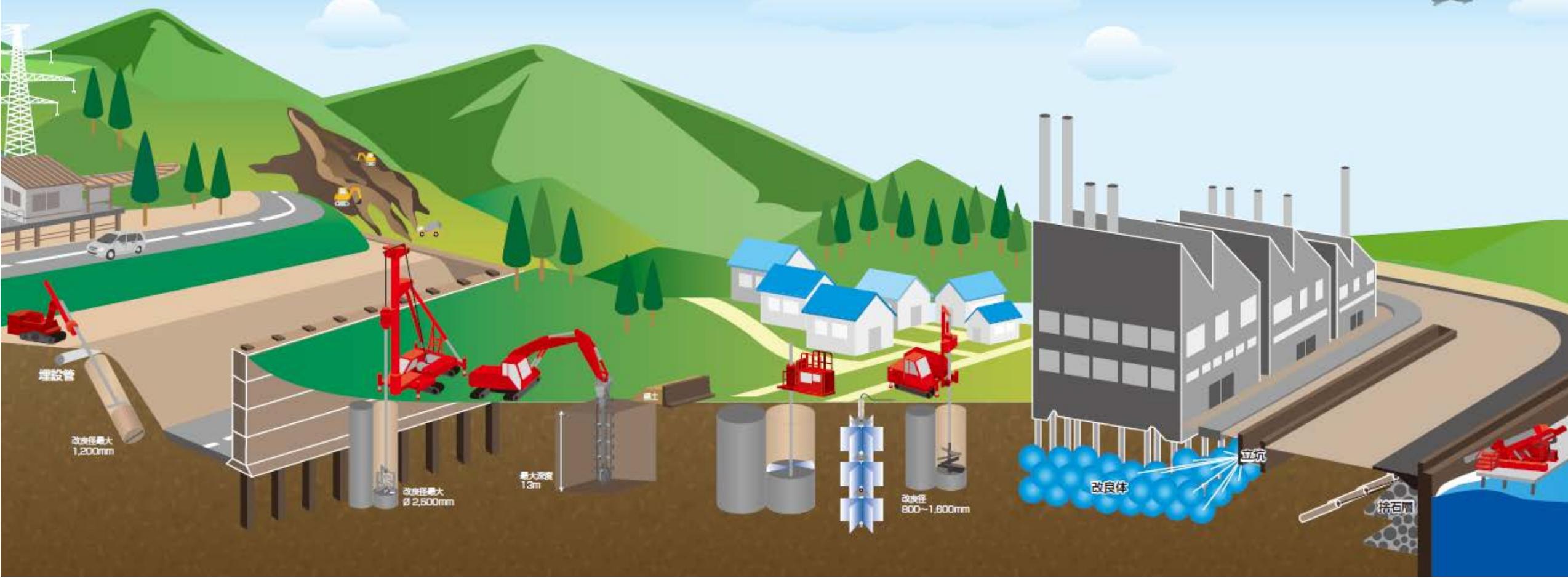
3-11. N.ロールコラム工法の施工実績例

- 工事名 : 某民間施設建設工事
- 工事場所 : 愛媛県
- 計画改良径 : $\phi 2,400\text{mm}$
- 施工数量 : 貫入長約9.0m、改良長1.0~3.8m、n=58本
- 対象地盤 : シルト混り細砂N<10



※N.ロールコラム工法と機械攪拌工法が混在する現場でした。

見えないところにこそ、私たちのプライドがある





NITTOC CONSTRUCTION CO.,LTD
Yoshihito KANEMASU