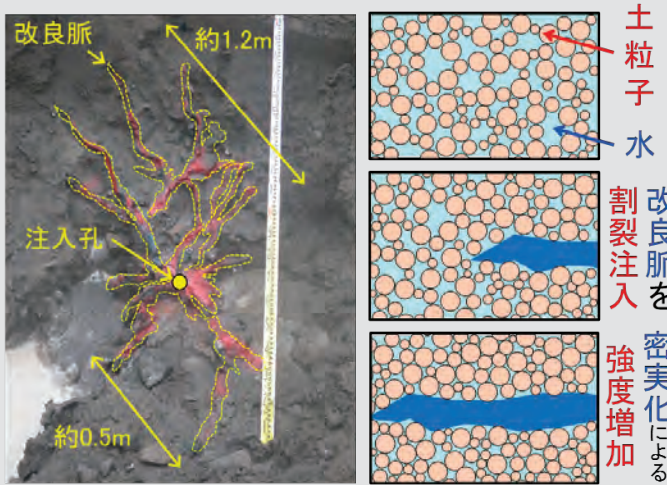


# 脈状注入工法による 地盤液状化対策

The Effective and Economical Liquefaction Countermeasure Method

## 概要

地盤内に脈状の改良体を割裂注入させて周辺地盤を密実化させることで、液状化抵抗の増大を期待した**低改良率で効率的な液状化対策工法**を開発しました。



(a) 実際の改良脈

(b) 改良原理

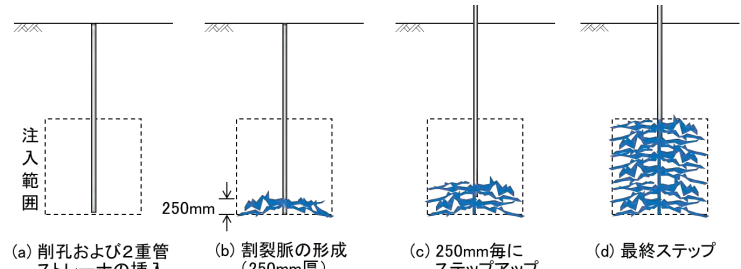
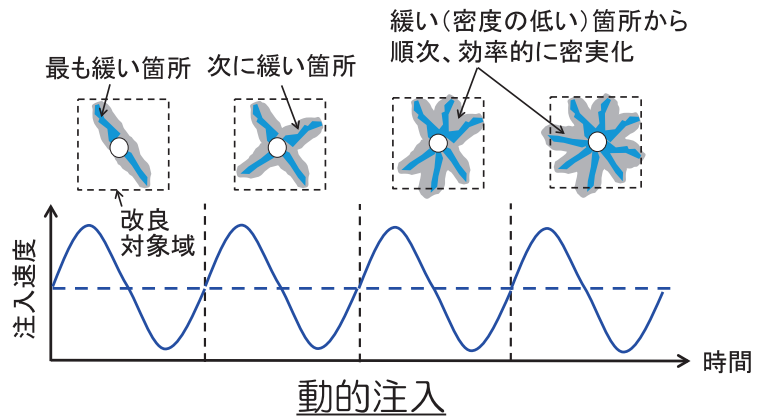
## 特徴

- **低改良率**とすることで、**低コスト化、工期短縮、隆起抑制等**が可能です。
- **小型の施工機械、小規模なスペース**で実施可能なため、**狭隘箇所**へも適用できます。
- **斜め施工**による**既設構造物直下への注入**も可能です。

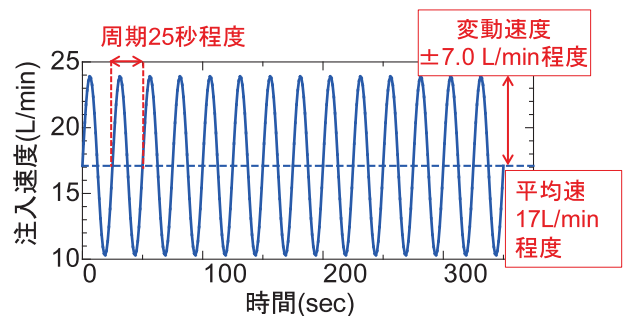


## ■ 施工方法

薬液配合や注入諸元を適切に設定した**動的注入**により、**液状化地盤中に脈状改良体を割裂注入**します。



2重管ストレーナの先端で2液を混合する2ショット方式を採用し、250mmずつのステップアップ方式で施工します。



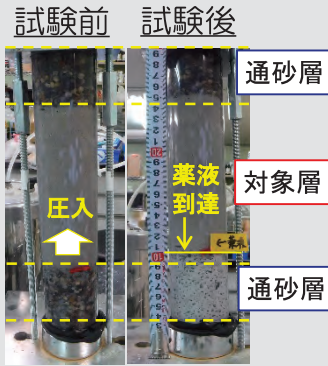
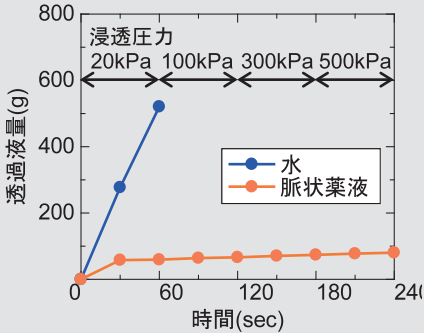
ゲルタイム5~10秒、速度周期25秒程度に調整して動的注入を行います。250mmを5分程度で改良出来ます。

# ■使用薬液/改良体

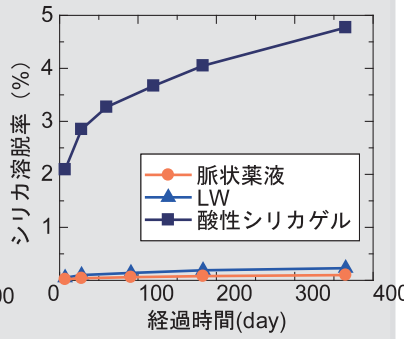
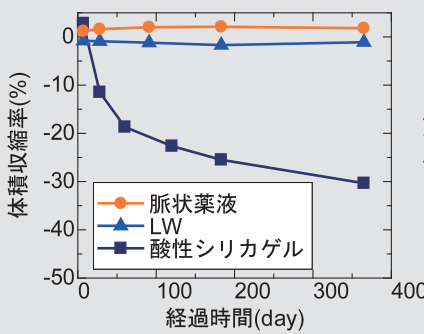
主材として高炉スラグ粉体を、反応材として第2族元素水酸化物、アルカリ金属ケイ酸塩を採用します。

## 薬液配合の例

A液 (500 L)			B液 (500L)	
高炉スラグ	第2族元素水酸化物	混和剤	ケイ酸アルカリ	
300 kg	120 kg	2 L	125 L	



薬液非浸透性確認試験



体積収縮率試験結果

シリカ溶脱率試験結果

## 一軸圧縮試験結果

材令	一軸強度
7日	2.6 MN/m <sup>2</sup>
28日	5.3 MN/m <sup>2</sup>
183日	5.4 MN/m <sup>2</sup>
365日	4.9 MN/m <sup>2</sup>

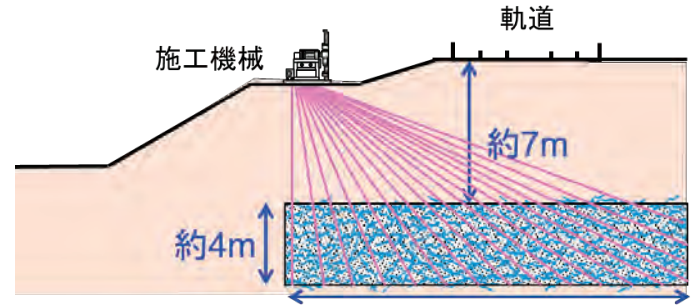
各種試験により、環境負荷、耐久性等を確認しています。

今後、実績を増やししながら、より効率的な注入方式の検討、改良品質・対策効果の評価手法の高度化を図っていきます。

(本開発の一部は国土交通省の交通運輸技術開発推進制度により実施しました)

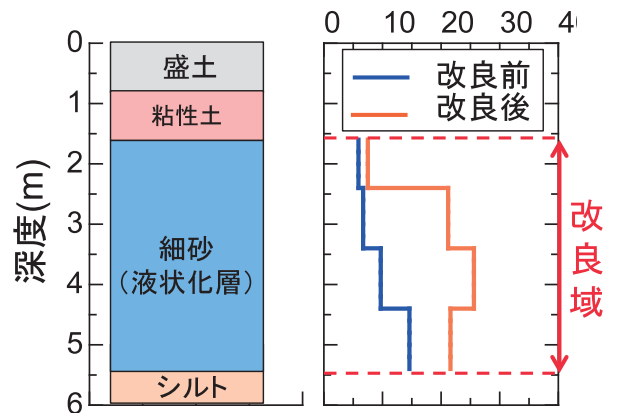
特開2019-70318  
他2件、出願中

# ■施工事例



改良断面図の1例

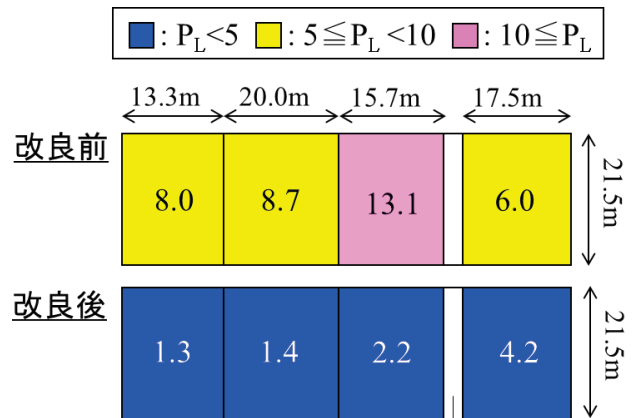
## 換算N値 N<sub>d</sub>



	深度(m)	N値	F <sub>L</sub>	P <sub>L</sub>
改良前	1.7~2.5	8.3	0.407	
	2.5~3.3	6.9	0.344	13.1
	3.3~4.2	10.0	0.406	
改良後	2.3~3.3	19.7	0.750	
	3.3~4.3	24.7	1.000	2.2
	4.3~5.0	26.5	1.042	

## 改良品質確認試験・液状化判定結果 (L2スペクトルIIに対する判定)

## ⇩ 20m間隔程度でN値計測・判定



改良対象外(暗渠区間)

## 対象域の平面図とP<sub>L</sub>値

対象域の液状化程度が低減 (P<sub>L</sub><5まで) できていることを確認。