

軟弱地盤処理工 [薬液注入工法]
「工法比較表」ユーザマニュアル

企画部 施工企画課
九州技術事務所

はじめに	.....	P.2
「薬液注入工法」工法比較表の対象技術の抽出	.....	P.3
軟弱地盤処理対策工法の分類	.....	P.4
軟弱地盤処理工 各工法の概要	.....	P.5
薬液注入工法の概要	.....	P.7
(1) 工法と原理	.....	P.8
(2) 設計	.....	P.9
(3) 施工	.....	P.10
(4) 設計・施工上の留意点	.....	P.12
(5) 注入材の分類	.....	P.14
(6) 施工状況	.....	P.15
工法比較表活用フロー図	.....	P.17
薬液注入工 九州フィールド対象NETIS技術等選定一覧	.....	P.18
「工法比較表」の検索[検索条件イメージ](一次選定サポート用)	.....	P.19
「工法比較表」の結果[出力結果のイメージ](詳細版)	.....	P.20
「工法比較表」の構成	.....	P.21
「工法比較表」各項目の説明	.....	P.22
「工法比較表」の結果[出力結果のイメージ](簡易版)	.....	P.27
【参考資料】薬液注入工法に関係する基準類	.....	P.28
改定履歴	.....	P.29

新技術を活用する際、設計段階において工法比較検討を行い、採用する技術を選定する際に、下記の課題を有する。

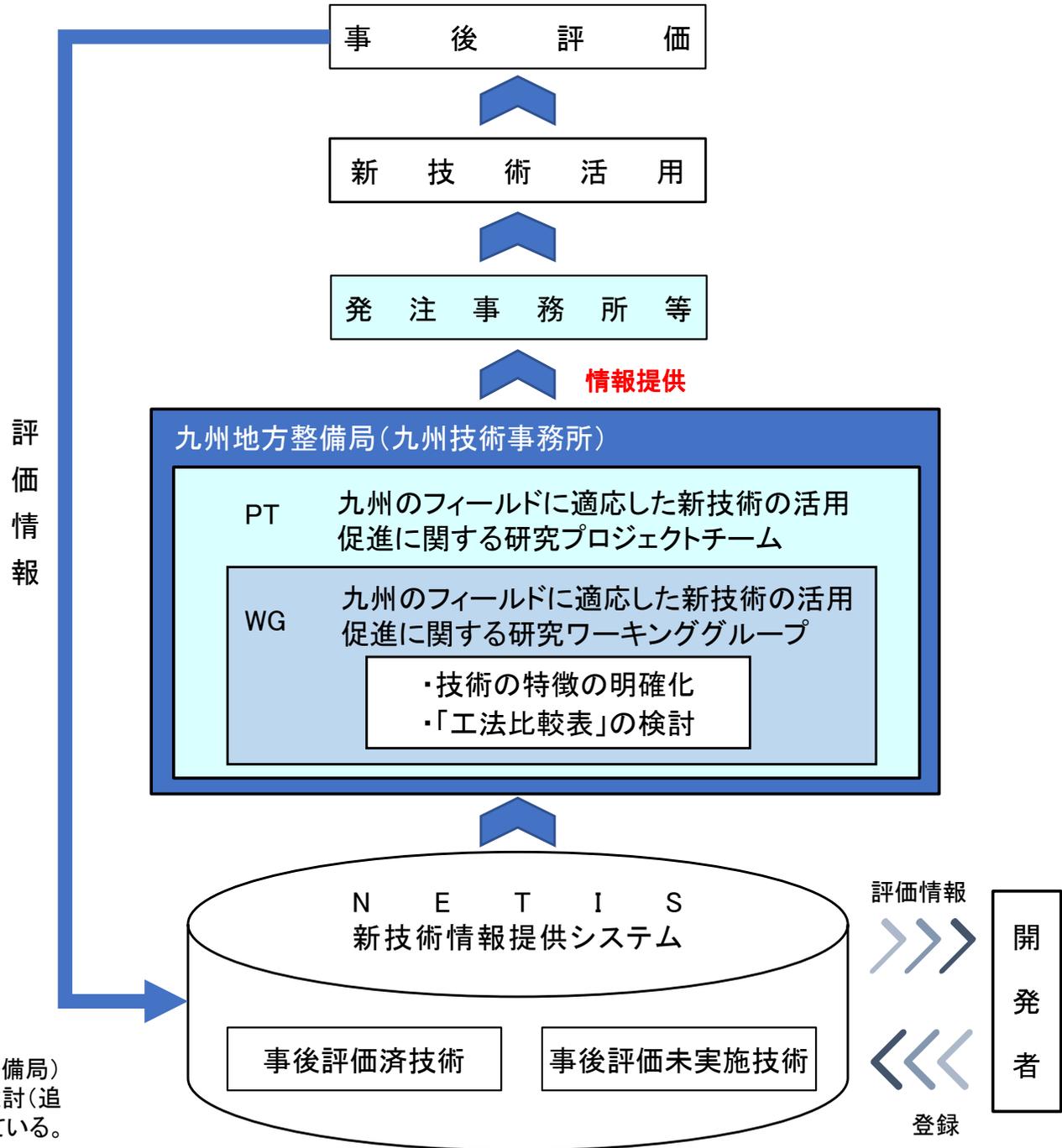
- ①特定の工法・工種において、複数の類似技術が登録されており、従来工法が統一されていないため、特徴(長所、短所)がわかりにくい(特に未活用・未評価技術において)等が原因で現場での活用が進んでいない。
- ②事後評価済み技術においても、全国で作成された「活用効果調査表」により評価されているため、九州地方への技術の適応性を検討するには必ずしも十分な情報となっていない。

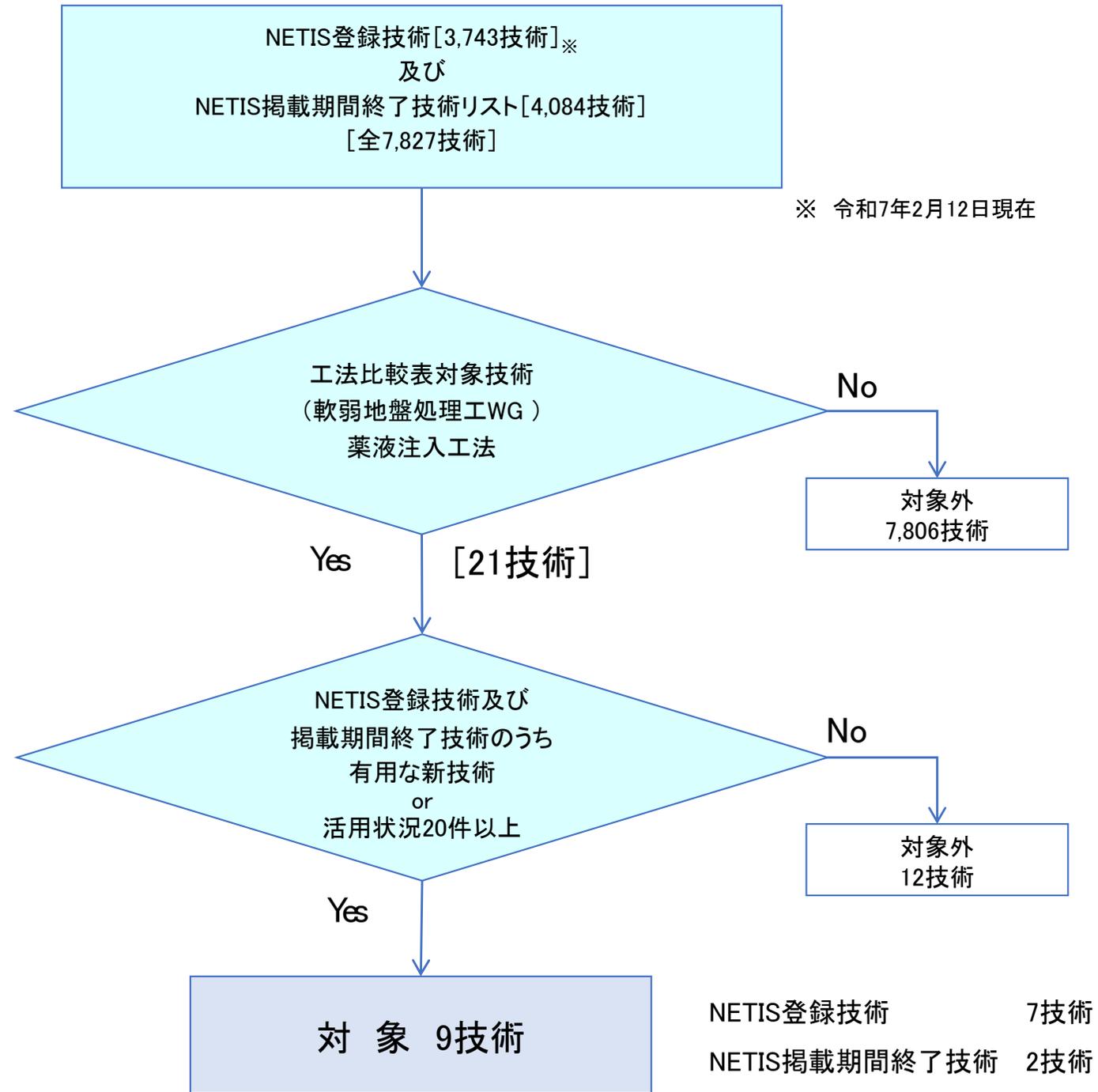
以上を解決するため、NETISの申請者に対し従来工法を統一した補完調査(アンケート方式)を行い、新たな技術情報を付加した「工法比較表」を作成し、工事発注事務所へ情報提供を行うこととした。



現場で活用する新技術の選定、九州地方への適応性の検討が容易となり、今後、より一層『発注者指定型』の活用促進が図られることとなる。

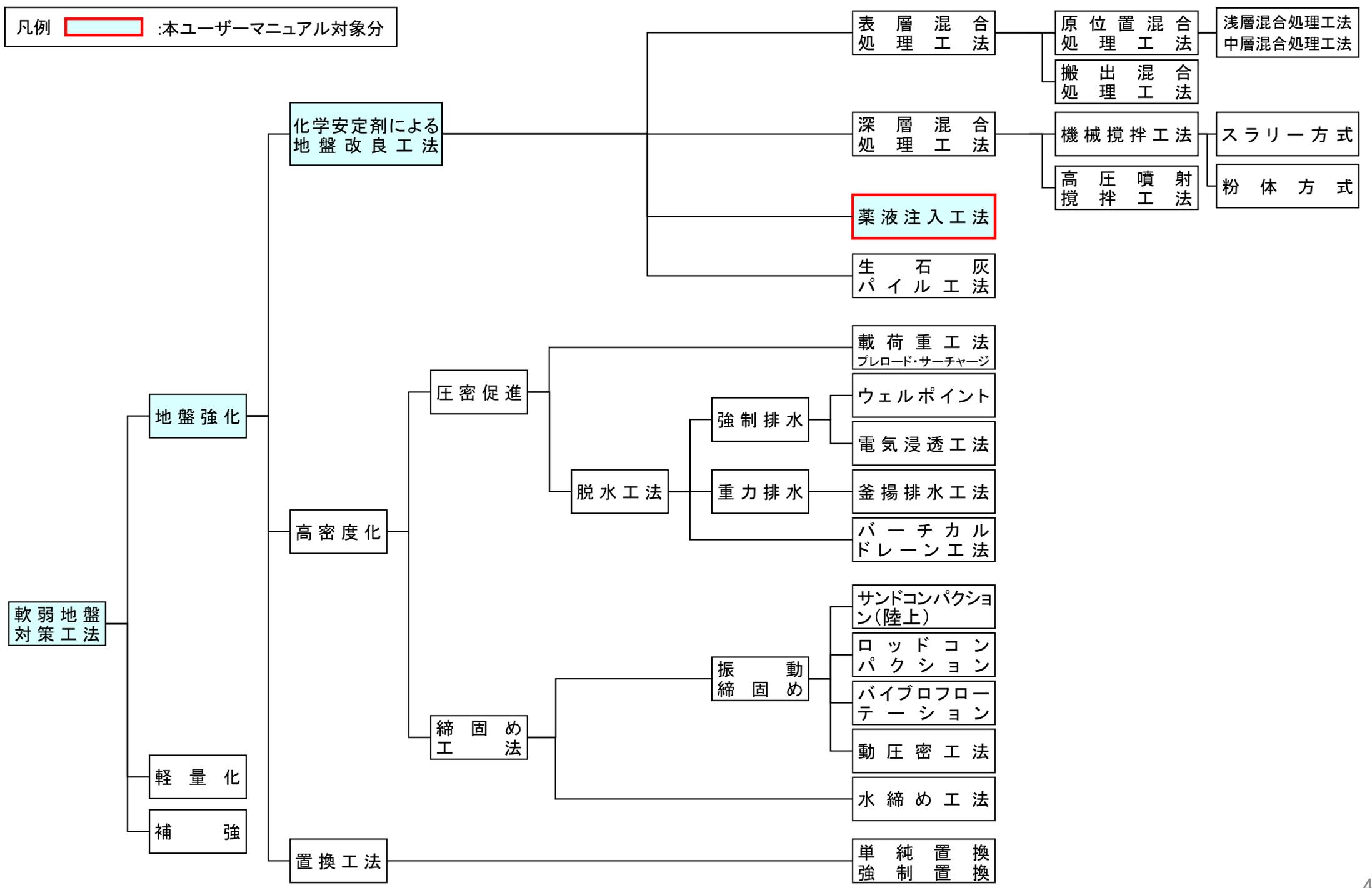
※本取り組みにおいては専門分野毎に産学官(コンサルタント、学識者、整備局)により構成されたWG(ワーキンググループ)を設置し、新たな技術情報の検討(追加する情報の内容、アンケート調査結果の確認、総括的な整理等)を行っている。





軟弱地盤処理対策工法の分類

凡例 :本ユーザーマニュアル対象分



軟弱地盤処理工 各工法の概要①

	工法名	深層混合処理工			薬液注入工
		機械攪拌工法		高圧噴射攪拌工法	薬液注入工法
		スラリー攪拌工法	粉体噴射攪拌工法		
標準	概要図				
改良形式	杭式改良 単軸 φ800~2,000 二軸 φ1,000 φ1,600	杭式改良 単軸 φ1,000 二軸 φ1,000	杭式改良 φ700~3,000	二重管ストレナーナ工法 二重管ダブルパッカー工法	
改良深度	3~40m	3~33m	標準歩掛に制限なし	標準歩掛に制限なし	
特徴	・地盤の変位抑制が可能	・地盤の変位抑制が可能 ・表層盛上り土の低減が可能	・狭隘な現場に対応 ・N値50以上も削孔可能 ・地盤の変位抑制が可能	・狭隘な現場に対応 ・既設構造物近傍や直下の地盤改良が可能	
施工機械	・深層混合処理機 ・スラリープラント	・粉体噴射攪拌機 ・改良材供給設備	・ボーリングマシン ・グラウトポンプ ・施工足場	・ボーリングマシン ・薬液注入ポンプ ・注入プラント	
事業損失対策	・地盤の変位低減	・地盤の変位低減	・地盤の変位低減	—	
NETIS登録技術	・大口径(~φ2,500)を造成可能な技術 ・小型ベースマシンでも杭径の大きい施工が可能な技術 ・硬質な地盤等も改良可能な技術	現在、NETISに登録されている技術はない。	・超大口径(~φ8,500)を造成可能な技術 ・小型杭打機をベースマシンとする技術 ・扇状の改良体の造成により、経済的な改良面積とすることが可能な技術	・施工システムや施工管理システムにより、注入効率を高めた技術 ・構造物直下への削孔が可能な技術	

軟弱地盤処理工法 各工法の概要②

	工法名	表層混合処理工法(原位置混合処理)		搬出混合処理	
		中層混合処理工法	安定処理工 (浅層混合処理工法)	安定処理工 (自走式土質改良工)	安定処理工 (定置式土質改良)
標準	概 要 図				
	改 良 形 式	全面改良	全面改良	搬出混合改良・埋戻し	搬出混合改良・埋戻し
	改 良 深 度	2mを超え13m以下	2m以下	—	—
歩	特 徴	<ul style="list-style-type: none"> ・狭隘な現場に対応 ・支持層が浅い場合は経済的 	<ul style="list-style-type: none"> ・狭隘な現場に対応 ・路床改良や構造物の基礎に適用 	<ul style="list-style-type: none"> ・狭隘な現場に対応 ・堤防等の長手方向への移動が必要な条件に有効 	<ul style="list-style-type: none"> ・処理能力が大きく、大規模工事に対応 ・広い施工ヤードが必要
掛	施 工 機 械	<ul style="list-style-type: none"> ・バックホウ ・スラリープラント 	<ul style="list-style-type: none"> ・バックホウ ・スタビライザ 	<ul style="list-style-type: none"> ・自走式土質改良機 	<ul style="list-style-type: none"> ・定置式プラント
	事 業 損 失 対 策	—	—	—	—
N E T I S 登 録 技 術		<ul style="list-style-type: none"> ・硬質地盤や礫混じり地盤も改良可能な技術 ・空打ち施工が可能な技術 	<ul style="list-style-type: none"> ・バケットを改良し、品質を向上した技術 	<ul style="list-style-type: none"> ・軟岩の破碎・粒度調整、固結粘性土の解砕が可能な技術 	<ul style="list-style-type: none"> ・土質性状の異なる土砂(泥土)を組み合わせ、土質改良を行う技術 ・軟岩等を含む土砂の改良が可能な技術

薬液注入工法の概要

薬液注入工法 …… 土の隙間に注入材を注入することによって地盤を改良する工法であり、目的は地盤の透水性の減少、強度増加及び液状化防止にある。注入方式には、二重管ストレナー工法(複相タイプ)及び二重管ダブルパッカー工法がある。

注入材料の分類

第Ⅰ分類 (液態)	第Ⅱ分類 (pH)	第Ⅲ分類 (ゲル強度)
水ガラス系薬液	①溶液型	(1)アルカリ系 { (i)無機系硬化材 (ii)有機系硬化材 }
		(2)中性・酸性系 { (i)無機系硬化材 }
	②懸濁型	(3)アルカリ系 { (i)無機系硬化材 }
		(4)中性・酸性系 { (i)無機系硬化材 }

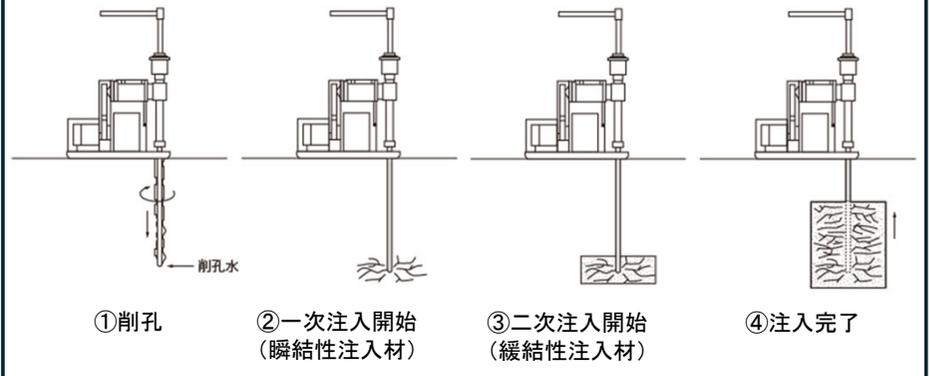
※新訂 正しい薬液注入工法((一社)日本グラウト協会)引用

特に重要な材料の区分

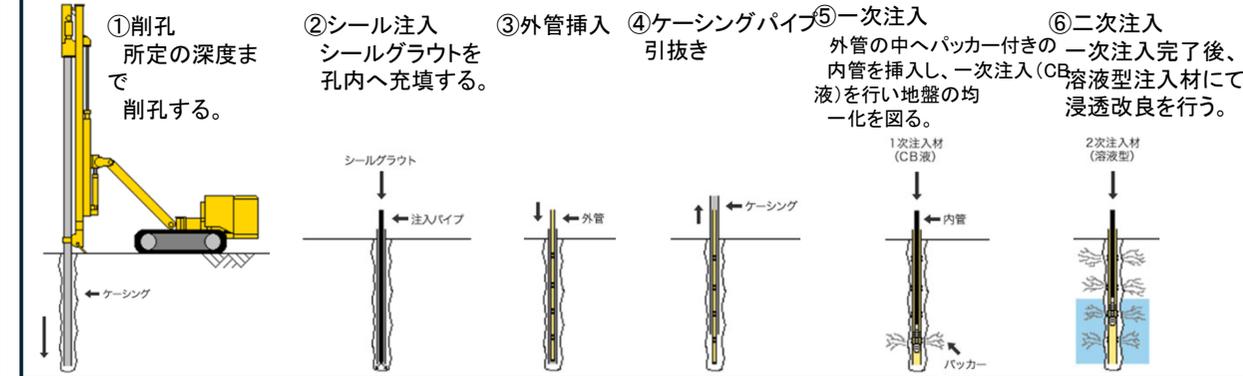
対象土層	区分	注入形態	固化状況
砂質土、砂礫土、礫質土	溶液型	浸透注入	土粒子の隙間を埋め、土と一体化
粘性土、礫質土の大きな隙間	懸濁型	割裂注入	土中に割裂脈を形成、大隙間への補充

薬液注入工法に使用する薬液は、水ガラス系の薬液で劇物又はフッ素化合物を含まないものに限る。
(※「薬液注入工法による建設工事の施工に関する暫定指針」による。)

施工手順 二重管ストレナー工法(複相タイプ)



施工手順 二重管ダブルパッカー工法



施工状況



各種ロッド、噴射状況



(1) 工法と原理

薬液注入工法は、土の間隙に注入材を注入することによって地盤を改良する工法であり、目的は地盤の透水性の減少、強度増加及び液状化防止等にある。薬液注入工法は、設備等が小規模で短時間に設置でき、狭い空間からでも施工が可能である。また、騒音・振動に対する問題がほとんどない。小口径のロッドを用いて注入材を注入し改良するために、既設構造物の近傍や直下の地盤の改良が可能であるなどの特徴を有している。その反面、改良効果の確認が難しく、注入材による地下水汚染の防止のために水質監視が必要である。また、状況によっては地盤変位や近接構造物の変状を生じる場合があり、適切な施工管理が必要である。

薬液注入工法は、主に地下掘削における湧水防止や地山の崩壊防止等、仮設工事で使用されていたが、近年、注入材や注入工法の開発が進み、既設構造物の下部地盤の液状化防止を目的として使用されることがある。薬液注入工法に用いられる注入材は、溶液型薬液と懸濁型薬液の2つに大別される。注入の形態は砂質地盤では注入材が土粒子の間隙に浸透する浸透注入に、透水性の低い粘性土地盤では脈状に入る割裂注入となる。

※1 平成24年度版

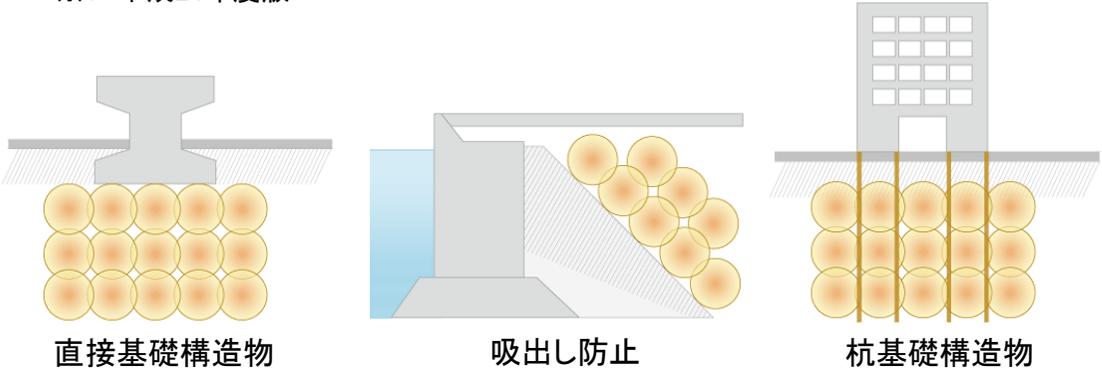


図-1 施工例

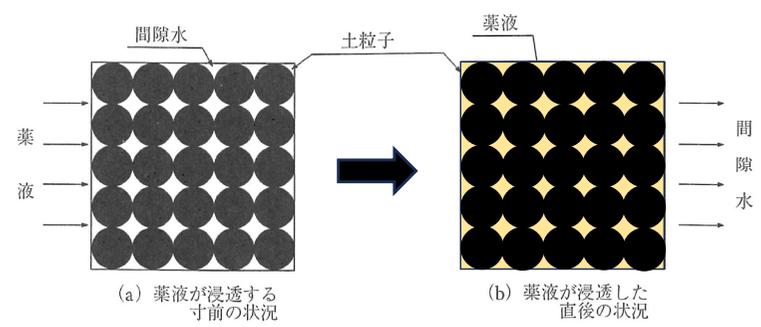
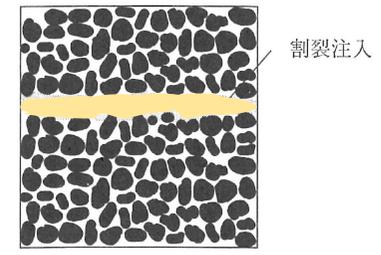


図-2 浸透注入



(a) 割裂注入の発生

図-3 割裂注入

(2) 設計

設計は、改良目的に応じて改良範囲や改良深度、改良地盤の設計強度や遮水性(透水係数)等の決定と、改良地盤の設計強度や遮水性等を満足するための注入材の種類と注入率、注入方法、注入ロッドの設置・注入間隔等の改良仕様の決定からなり、以下の事項について検討する。

- ① 地盤の物性値による適用性の検討
- ② 設計に用いる土質定数の決定
- ③ 設計強度・遮水性の設定
- ④ 注入率、注入量の設定及び改良範囲の設計
- ⑤ 注入材及び注入諸元の設計
- ⑥ 注入方式の選定
- ⑦ 施工管理方法の選定

注入材の選定は、表-1に示す目安に準ずる。

表-1 注入材の選定と注入形態

土質	注入材料	注入形態
礫質土	溶液型薬液と懸濁型薬液を併用	大間隙充填注入 砂質浸透注入
砂質土 (砂礫層含む)	溶液型薬液 懸濁型薬液	浸透注入
粘性土	懸濁型薬液	割裂注入

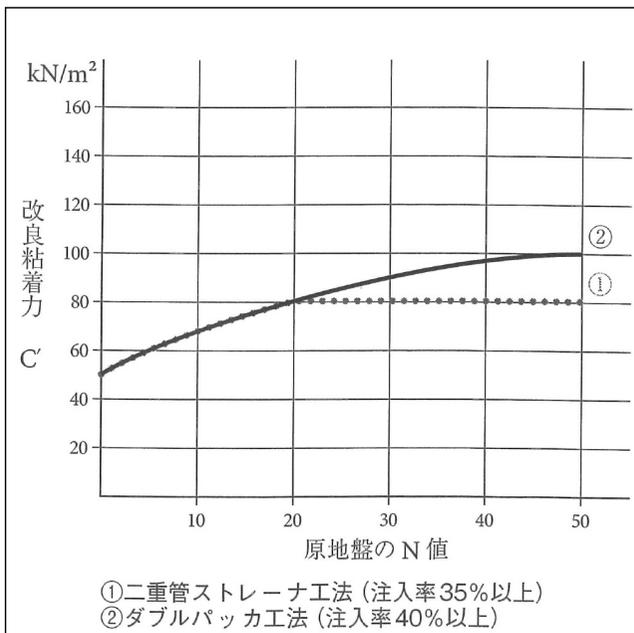


図-4 砂質土での設計強度

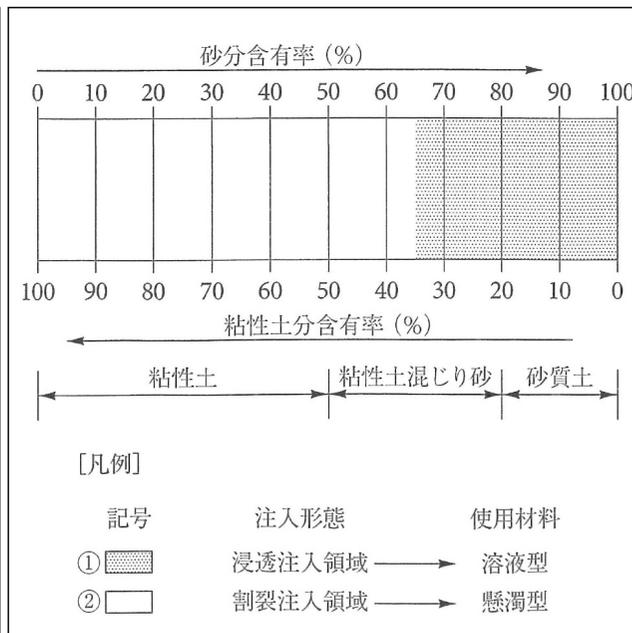


図-5 粒度と注入形態と材料

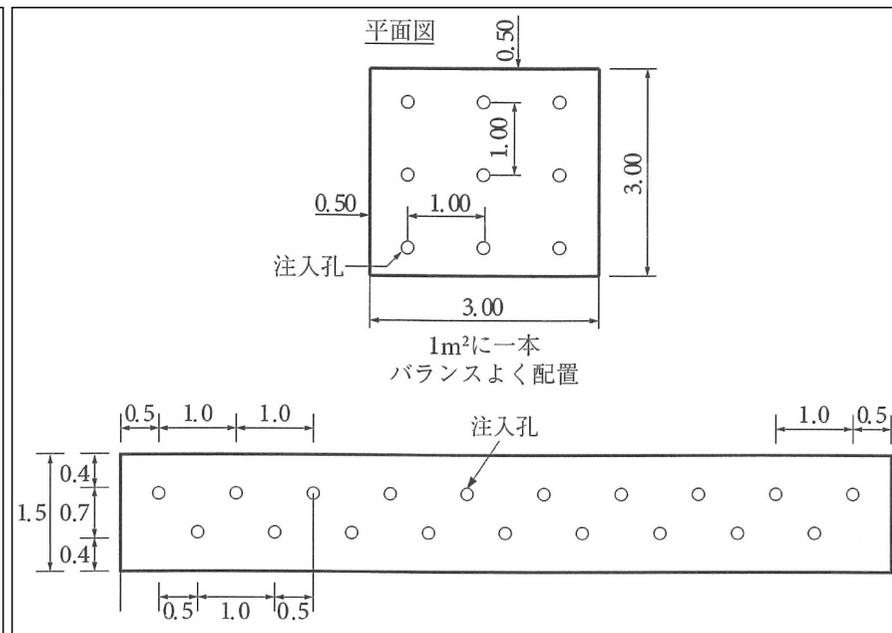


図-6 注入孔間隔(正方形、带状)

(3) 施工①

薬液注入工法の施工機は、主に削孔機、グラウトミキサ及びグラウトポンプ等の機材から構成されている。削孔機は、一般に回転式のものが多く用いられるが、玉石、礫混じり層等が介在している場合には回転衝撃式のものが用いられる。

また、注入方式には、**二重管ストレナーナ方式(単相・複相タイプ)**、**二重管ダブルパッカー方式**がある。これらの注入方式は、**適用地盤、改良効果が異なることから、目的や地盤条件等を十分に考慮して選定する必要がある**。

図-7には、二重管ストレナーナ注入方式(複相タイプ)の基本的な施工順序を示す。また、図-8には、二重管ダブルパッカー注入方式の施工手順を示す。

・二重管ストレナーナ工法(単相タイプ)

注入された薬液の所定範囲外への拡散を防ぐ工法であり、**短いゲルタイム(瞬結ゲルタイム)の注入薬液A、B両液を別々のロッドを通して先端部で混合して注入する方法**である。秒単位の瞬結ゲルタイムのみの注入であるため、必要箇所を均質に改良するには問題があることが分かってきている。

・二重管ストレナーナ工法(複相タイプ)

瞬結ゲルタイムの薬液と数分から数十分のゲルタイムの薬液を1つの注入管で送る工法である。まず瞬結ゲルタイムの薬液を圧送することで、人為的に乱された薬液の送りやすい個所などを塞ぎ拡散を防いだあと、ゲルタイムの長い薬液を注入することで、必要箇所における土粒子の間隙への均質な浸透を可能にした。

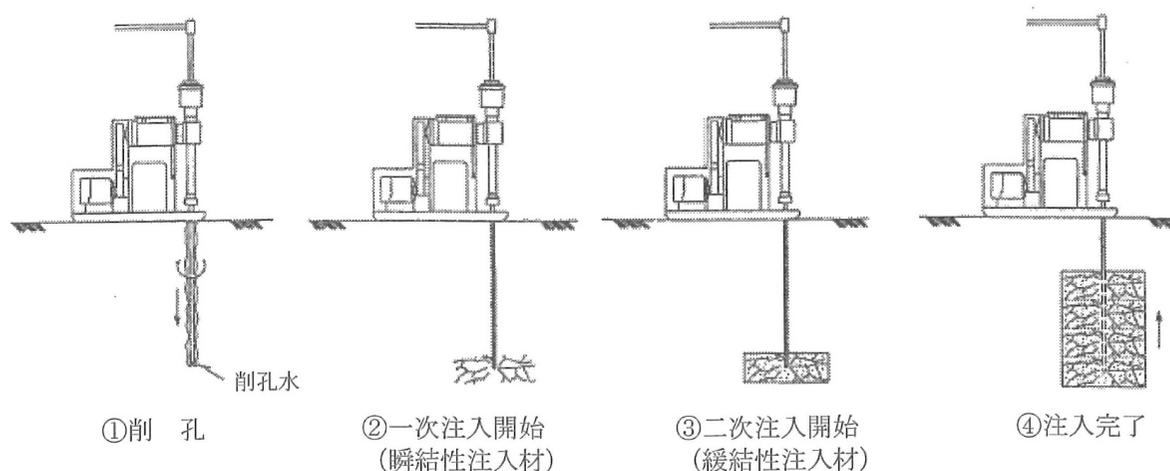


図-7 二重管ストレナーナ工法(複相タイプ)の施工手順

(3) 施工②

・二重管ダブルパッカー工法

注入管設置(削孔)と注入作業を分離する注入工法である。地盤の層境や大きな間隙などを埋めるためにCB(セメントベントナイト)を注入したあと、地盤の間隙に浸透するように、溶液型のゲルタイムが数十分から数時間と非常に長い薬液を、遅い注入速度で注入する工法である。工費などは二重管ストレナ工法に劣っているが、規模の大きな工事や効果の面でより高いものが求められるケースや、深度が深い工事などで採用されている。

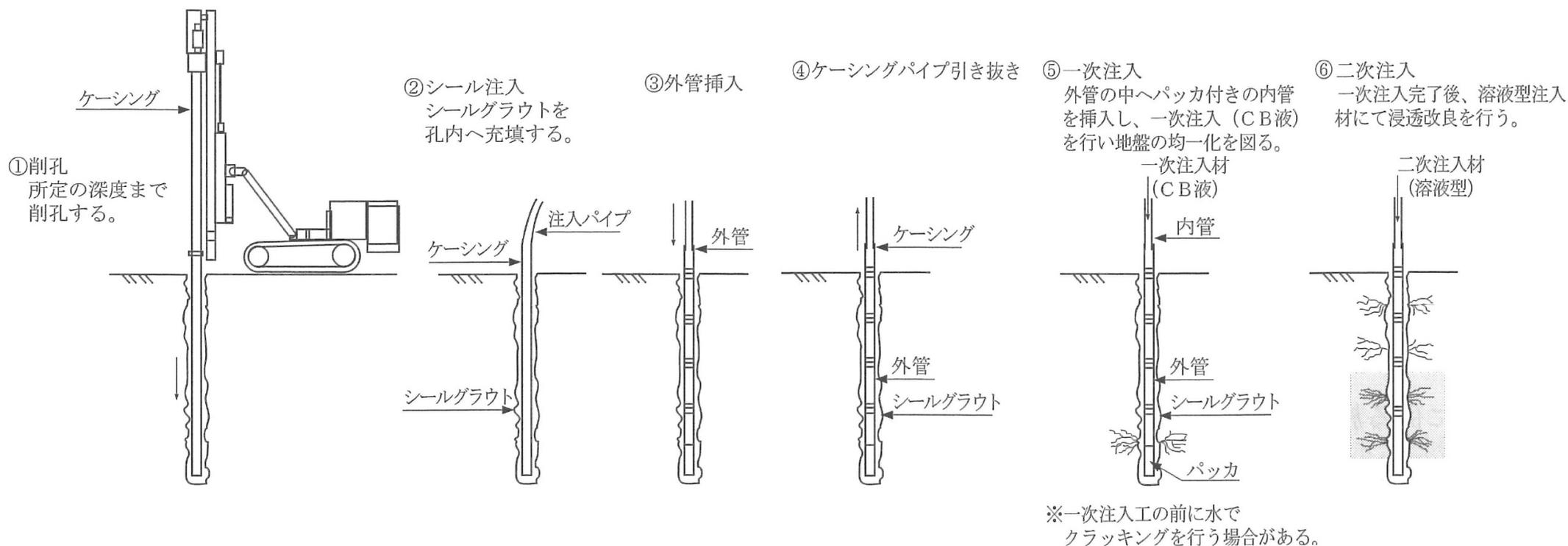


図-8 二重管ダブルパッカー工法の施工手順

(4) 設計・施工上の留意点①

1) 設計上の留意点

設計に当たっては、**注入の目的を満足する効果が得られるように、地盤条件に対する注入範囲や注入量を決めるとともに、注入目的に最も適した注入材や注入方式を選定することが大切である。**さらに、設計の段階から注入材が注入対象範囲外へ流出することにより生活環境に影響を及ぼすことのないよう、土質、地下水調査を十分に行い、地盤の成層状態、土の間隙率及び地下水脈等について把握することが大切である。

また、選定した注入材と注入工法の適否並びに必要な注入量を確認するために**現場注入試験を行うことが望ましく、試験結果によっては、注入計画の変更を検討する。**



改良体全景(実証実験)

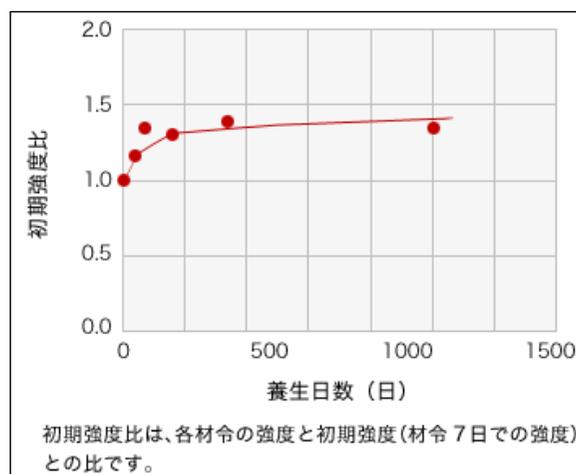


図-9 強度試験結果(室内実験)

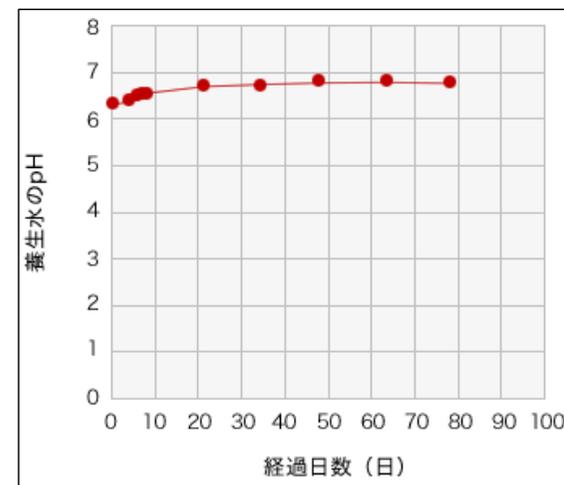


図-10 環境影響試験結果(室内実験)

(4) 設計・施工上の留意点②

2) 施工上の留意点

薬液注入工法の施工に当たっては、特に以下のことに留意する必要がある。

- ①注入孔に近接して構造物がある場合は、注入時の圧力増加に伴う地盤の膨張等により、構造物に変形、変状が生じることもあるので、**注入圧力及び注入量の管理に留意する**必要がある。
- ②**薬液が未固結状態で注入範囲外に流出すると、地下水の汚染や植物の枯れ等周辺環境へ影響を及ぼすこともあるので、注入材及び注入方式を適切に選定する必要がある。**また、注入材の保管を適切に実施するとともに、**残材や機械の洗浄水は関係法規の定める処理基準に適合するよう処分しなければならない。**
- ③地下水及び公共用水域等の**水質監視を工事前、工事中及び工事後に適時行う必要がある。**
- ④注入孔削孔時に埋設物への損傷がないように、事前に**埋設物の位置・種類等を調査する。**
- ⑤薬液注入工事に係る施工管理については、「薬液注入工事による建設工事の施工に関する暫定指針(建設事務次官通達第160号、昭和49年7月)」、及び昭和52年と平成2年の薬液注入工事に係る施工管理等についての建設省通達を遵守しなければならない。



施工管理状況



ボーリング位置測定装置

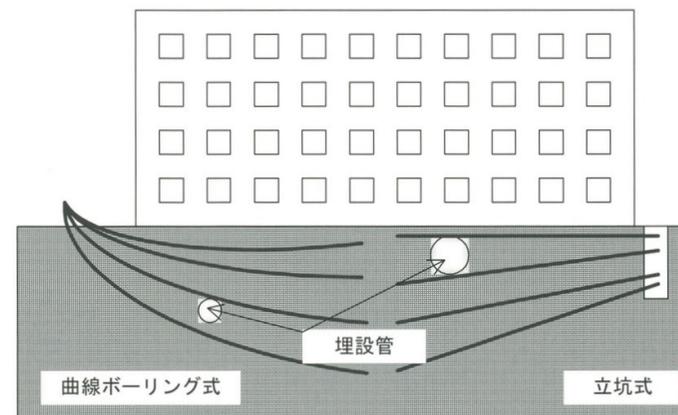


図-11 構造物直下の地盤改良(曲線ボーリング)

(5) 注入材の分類

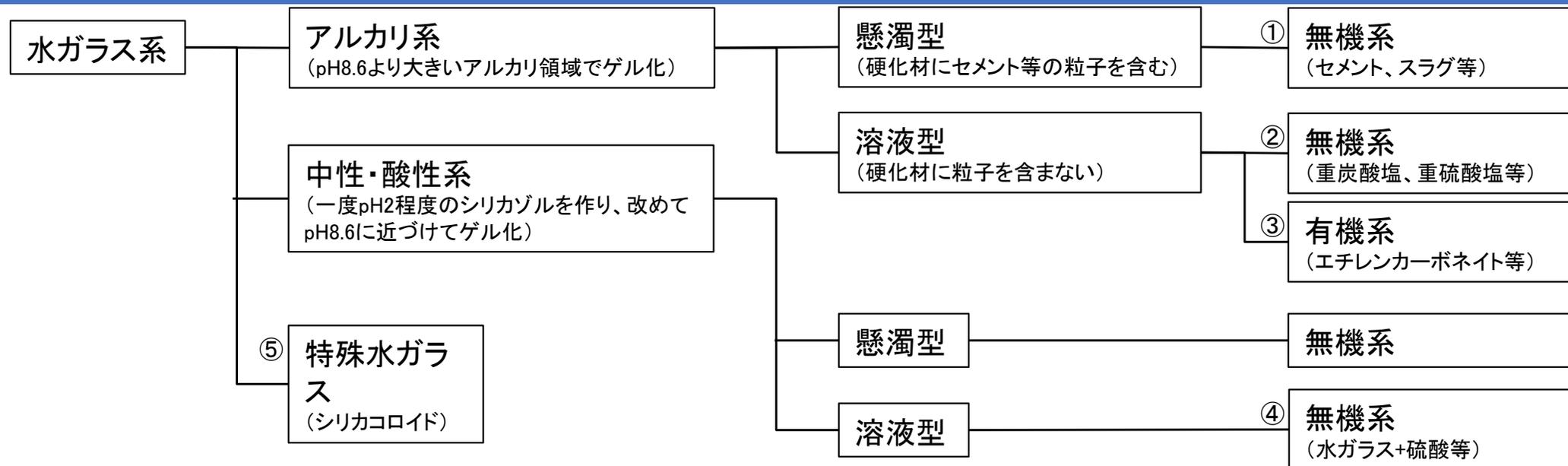


図-12 注入材の分類

- ①アルカリ系懸濁型無機系 ゲルタイム瞬結～中結
セメントなどの粒子を含有しているために懸濁型注入材と呼ばれている。主にセメントを用いているが、その他にスラグや石灰なども用いられている。最近ブレン値(比表面積)が6,000～15,000cm²/gの微粒子系の注入材も開発されており、砂質土層に対しても浸透可能といわれている。
- ②アルカリ系溶液型無機系 ゲルタイム瞬結～中結
溶液型のうちアルカリ系注入材の主流をなすもの。重炭酸塩、重硫酸塩、リン酸などがある。なかでも重炭酸塩が主流である。
- ③アルカリ系溶液型有機系 ゲルタイム中結～緩結
エチレンカーボネイト、グリオキザールなどがある。無機系のゲル化反応に比べて、長い時間を必要とするので、ゲル化時間の調整が容易である。
- ④中性・酸性系溶液型無機系 ゲルタイム中結～緩結
水ガラスと硫酸を反応させてできた酸性シリカゾルに、水ガラス又は中和緩衝剤を加えることで、中性・酸性領域でゲル化させる注入材である。アルカリ系に比べ、水ガラス中のアルカリ分(Na₂O)を完全に取り除いていることから、反応率が良く、希釈性や固結性に優れており、耐久性についても10数年経て変化していない結果も報告されている。
- ⑤特殊水ガラス(シリカコロイド) ゲルタイム中結～緩結
長期の耐久性を一層確実にするために開発された注入材である。普通の水ガラスに比べてNa₂Oの量を極端に少なくしたものであり、その結果としてモル比も大きくpHも中性に近くなっており、ゲル化した固結体からのアルカリ物(Na₂O)の溶脱はほとんどなくなっている。これによって長期の耐久性は理論的にも証明できることから、液状化防止など長期に効果が期待される目的に使われ始めている。

(6) 施工状況(二重管ストレナ工法(複相方式))

二重管ストレナ工法(複相方式)の標準的な施工状況を以下に示す。



削孔作業状況



薬液注入作業状況



プラント設備

(6) 施工状況(二重管ダブルパッカー工法)

二重管ダブルパッカー工法の標準的な施工状況を以下に示す。



使用機械



削孔作業状況



注入作業状況



プラント設備



全自動ミキシング装置

工法比較表データベースは、一次選定をサポートするツールである。工法の条件検索の機能があり、技術毎の施工費、施工日数及び各種試験データを調査し、工法選定に必要な情報を補完している。

① 検索条件の設定 (現場の仕様、要件、現場条件の整理)

- ① 対象技術: 薬液注入工
- ② 対象箇所: 砂質土
- ③ 目的: 改良土量1000m³(改良深度10m) 100本、
薬液注入率40%(一次注入:10%、二次注入:30%)

⇓

② 『工法比較表検索条件入力シート<一次選定サポート用>』 に該当する条件を選択

工法比較表DBにて
該当条件抽出
(一次選定サポート)

工法比較表の出力

③ 工法比較表出力結果を検討
(現場毎の要件の重み付けやその他の要素を考慮した比較表を作成)

<重み付けの例>

- ① 基準類の規格値に対する効果の度合
- ② 技術特性 [例)耐久性、施工性、施工方式等)
- ③ 経済性
- ④ 工程

等

設計業務にて
工法選定
(二次選定)

④ 最終的な工法を選定

設定した現場条件にて、工法比較表データベースの検索条件入力シートの「キーワード」をチェックし、現場の条件に適応した効果的な検索が可能である。

借用同意書 Ver. 2.85 更新履歴

薬液注入工法 工法比較表検索条件入力シート(一次選定サポート用)

本システムは、毎月NETIS情報を確認し、追加があれば更新していきますので、最新版を入手してお使いください。 令和8年1月現在

現場条件

複数選択

制約条件

- 改良深度が25m以上
- 重要構造物の近接施工 (軌道下、道路下、建設物直近など)
- 高い透水性が要求される場合
- 大規模開削の底盤改良
- 特に高い耐久性を要求する場合
- 構造物直下の地盤改良 (曲がり削孔工法)

改良深度L (m)

いずれか選択

- 0 < L < 15 (代表値10m)
- 15 ≤ L (代表値20m)

土質

いずれか選択

- 粘性土
- 砂質土

九州フィールドへの適応性
(九州地方整備局管内での実績)

いずれか選択

- 特に指定しない
- 有
- 無

発注者ニーズへの適応性

複数選択

いずれか選択

- 従来技術と比較して優れている技術
※右記にチェックを入れたすべての項目が「優れている」の場合
- 従来技術と比較して同等以上の技術
※右記にチェックを入れたすべての項目が「同等以上」の場合

- 周辺地盤への変位抑制
- 騒音・振動の低減
- 狭隘な現場での施工性
- 軟弱地盤上での施工性 (トラフ/カビリティ)
- 省人化・省力化

検索結果: 全9技術20仕様の内、9技術9仕様が検索されました。

【簡易版】検索結果を表示
【詳細版】検索結果を表示

- 【調査するキーワード】**
- ▶現場条件
 - ▶改良深長L(m)
 - ▶土質
 - ▶九州のフィールドへの適応性
 - ▶発注者ニーズへの適応性



現場条件に適応したキーワードに
チェックマーク

- 【キーワード抽出事例】**
- ▶現場条件: 特に指定しない
 - ▶改良深長L(m) : 0 < L < 15
 - ▶土質: 砂質土
 - ▶九州のフィールドへの適応性: 特に指定しない
 - ▶発注者ニーズへの適応性: 従来と比較して同等以上の技術

【工法比較表の推奨動作環境】OS: Microsoft Windows 10以上 メモリー: 8GB以上 Excel2016以上必須

「工法比較表」の結果[出力結果のイメージ] (詳細版)

・NETIS申請情報は開発者が任意に従来技術を設定しているため、工法の比較が容易に実施できない

→従来技術を統一することで工法の比較が容易に実施

・検索結果の順は、①②③で表示。各項目内では、登録年次が古い順に表示

- ①九州の技術
 - ②事後評価済み技術、有用な新技術、事後評価未実施技術
 - ③ NETIS掲載期間終了技術
- Click: 簡易版の表示可能

背景色の凡例

- : 有用な新技術
- : 事後評価済み技術
- : NETIS掲載期間終了技術
- : 九州の技術(事後評価未実施技術)
- : 事後評価未実施技術

技術名	登録年次	登録者	技術内容	登録年次	登録者	技術内容	登録年次	登録者	技術内容
超音波振動注入工法(事後評価未実施技術)	05-180008-A		ハイグリッドグラウト工法(事後評価未実施技術)	05-180028-A		Newスリーブ注入工法(事後評価未実施技術)	05-190012-A		
1 概要			1 概要			1 概要			
2 技術の概要			2 技術の概要			2 技術の概要			
3 開発者			3 開発者			3 開発者			
4 九州以外の登録状況			4 九州以外の登録状況			4 九州以外の登録状況			
5 特許情報			5 特許情報			5 特許情報			
6 従来技術			6 従来技術			6 従来技術			
7 従来技術(九州内)			7 従来技術(九州内)			7 従来技術(九州内)			
8 従来技術(九州外)			8 従来技術(九州外)			8 従来技術(九州外)			
9 従来技術(海外)			9 従来技術(海外)			9 従来技術(海外)			
10 従来技術(その他)			10 従来技術(その他)			10 従来技術(その他)			
11 従来技術(任意)			11 従来技術(任意)			11 従来技術(任意)			
12 従来技術(統一)			12 従来技術(統一)			12 従来技術(統一)			
13 従来技術(その他)			13 従来技術(その他)			13 従来技術(その他)			
14 従来技術(任意)			14 従来技術(任意)			14 従来技術(任意)			
15 従来技術(統一)			15 従来技術(統一)			15 従来技術(統一)			
16 従来技術(その他)			16 従来技術(その他)			16 従来技術(その他)			
17 従来技術(任意)			17 従来技術(任意)			17 従来技術(任意)			
18 従来技術(統一)			18 従来技術(統一)			18 従来技術(統一)			
19 従来技術(その他)			19 従来技術(その他)			19 従来技術(その他)			
20 従来技術(任意)			20 従来技術(任意)			20 従来技術(任意)			
21 従来技術(統一)			21 従来技術(統一)			21 従来技術(統一)			
22 従来技術(その他)			22 従来技術(その他)			22 従来技術(その他)			
23 従来技術(任意)			23 従来技術(任意)			23 従来技術(任意)			
24 従来技術(統一)			24 従来技術(統一)			24 従来技術(統一)			
25 従来技術(その他)			25 従来技術(その他)			25 従来技術(その他)			
26 従来技術(任意)			26 従来技術(任意)			26 従来技術(任意)			
27 従来技術(統一)			27 従来技術(統一)			27 従来技術(統一)			
28 従来技術(その他)			28 従来技術(その他)			28 従来技術(その他)			
29 従来技術(任意)			29 従来技術(任意)			29 従来技術(任意)			
30 従来技術(統一)			30 従来技術(統一)			30 従来技術(統一)			
31 従来技術(その他)			31 従来技術(その他)			31 従来技術(その他)			
32 従来技術(任意)			32 従来技術(任意)			32 従来技術(任意)			
33 従来技術(統一)			33 従来技術(統一)			33 従来技術(統一)			
34 従来技術(その他)			34 従来技術(その他)			34 従来技術(その他)			
35 従来技術(任意)			35 従来技術(任意)			35 従来技術(任意)			
36 従来技術(統一)			36 従来技術(統一)			36 従来技術(統一)			
37 従来技術(その他)			37 従来技術(その他)			37 従来技術(その他)			
38 従来技術(任意)			38 従来技術(任意)			38 従来技術(任意)			
39 従来技術(統一)			39 従来技術(統一)			39 従来技術(統一)			
40 従来技術(その他)			40 従来技術(その他)			40 従来技術(その他)			
41 従来技術(任意)			41 従来技術(任意)			41 従来技術(任意)			
42 従来技術(統一)			42 従来技術(統一)			42 従来技術(統一)			
43 従来技術(その他)			43 従来技術(その他)			43 従来技術(その他)			
44 従来技術(任意)			44 従来技術(任意)			44 従来技術(任意)			
45 従来技術(統一)			45 従来技術(統一)			45 従来技術(統一)			
46 従来技術(その他)			46 従来技術(その他)			46 従来技術(その他)			
47 従来技術(任意)			47 従来技術(任意)			47 従来技術(任意)			
48 従来技術(統一)			48 従来技術(統一)			48 従来技術(統一)			
49 従来技術(その他)			49 従来技術(その他)			49 従来技術(その他)			
50 従来技術(任意)			50 従来技術(任意)			50 従来技術(任意)			
51 従来技術(統一)			51 従来技術(統一)			51 従来技術(統一)			
52 従来技術(その他)			52 従来技術(その他)			52 従来技術(その他)			
53 従来技術(任意)			53 従来技術(任意)			53 従来技術(任意)			
54 従来技術(統一)			54 従来技術(統一)			54 従来技術(統一)			
55 従来技術(その他)			55 従来技術(その他)			55 従来技術(その他)			
56 従来技術(任意)			56 従来技術(任意)			56 従来技術(任意)			
57 従来技術(統一)			57 従来技術(統一)			57 従来技術(統一)			
58 従来技術(その他)			58 従来技術(その他)			58 従来技術(その他)			
59 従来技術(任意)			59 従来技術(任意)			59 従来技術(任意)			
60 従来技術(統一)			60 従来技術(統一)			60 従来技術(統一)			
61 従来技術(その他)			61 従来技術(その他)			61 従来技術(その他)			
62 従来技術(任意)			62 従来技術(任意)			62 従来技術(任意)			
63 従来技術(統一)			63 従来技術(統一)			63 従来技術(統一)			
64 従来技術(その他)			64 従来技術(その他)			64 従来技術(その他)			
65 従来技術(任意)			65 従来技術(任意)			65 従来技術(任意)			
66 従来技術(統一)			66 従来技術(統一)			66 従来技術(統一)			
67 従来技術(その他)			67 従来技術(その他)			67 従来技術(その他)			
68 従来技術(任意)			68 従来技術(任意)			68 従来技術(任意)			
69 従来技術(統一)			69 従来技術(統一)			69 従来技術(統一)			
70 従来技術(その他)			70 従来技術(その他)			70 従来技術(その他)			
71 従来技術(任意)			71 従来技術(任意)			71 従来技術(任意)			
72 従来技術(統一)			72 従来技術(統一)			72 従来技術(統一)			
73 従来技術(その他)			73 従来技術(その他)			73 従来技術(その他)			
74 従来技術(任意)			74 従来技術(任意)			74 従来技術(任意)			
75 従来技術(統一)			75 従来技術(統一)			75 従来技術(統一)			
76 従来技術(その他)			76 従来技術(その他)			76 従来技術(その他)			
77 従来技術(任意)			77 従来技術(任意)			77 従来技術(任意)			
78 従来技術(統一)			78 従来技術(統一)			78 従来技術(統一)			
79 従来技術(その他)			79 従来技術(その他)			79 従来技術(その他)			
80 従来技術(任意)			80 従来技術(任意)			80 従来技術(任意)			
81 従来技術(統一)			81 従来技術(統一)			81 従来技術(統一)			
82 従来技術(その他)			82 従来技術(その他)			82 従来技術(その他)			
83 従来技術(任意)			83 従来技術(任意)			83 従来技術(任意)			
84 従来技術(統一)			84 従来技術(統一)			84 従来技術(統一)			
85 従来技術(その他)			85 従来技術(その他)			85 従来技術(その他)			
86 従来技術(任意)			86 従来技術(任意)			86 従来技術(任意)			
87 従来技術(統一)			87 従来技術(統一)			87 従来技術(統一)			
88 従来技術(その他)			88 従来技術(その他)			88 従来技術(その他)			
89 従来技術(任意)			89 従来技術(任意)			89 従来技術(任意)			
90 従来技術(統一)			90 従来技術(統一)			90 従来技術(統一)			
91 従来技術(その他)			91 従来技術(その他)			91 従来技術(その他)			
92 従来技術(任意)			92 従来技術(任意)			92 従来技術(任意)			
93 従来技術(統一)			93 従来技術(統一)			93 従来技術(統一)			
94 従来技術(その他)			94 従来技術(その他)			94 従来技術(その他)			
95 従来技術(任意)			95 従来技術(任意)			95 従来技術(任意)			
96 従来技術(統一)			96 従来技術(統一)			96 従来技術(統一)			
97 従来技術(その他)			97 従来技術(その他)			97 従来技術(その他)			
98 従来技術(任意)			98 従来技術(任意)			98 従来技術(任意)			
99 従来技術(統一)			99 従来技術(統一)			99 従来技術(統一)			
100 従来技術(その他)			100 従来技術(その他)			100 従来技術(その他)			

任意に設定した従来技術

統一した従来技術

■NETIS申請情報

NETISの申請情報から必要な情報(技術名、登録番号、有用な技術等)を抜粋したもので、補完調査で得た情報も追記している。

技術の定義

- ・事後評価済技術：情報種別がVR、VE
- ・有用な新技術：有用な新技術に該当する技術(期限切れを除く)
- ・事後評価未実施技術：情報種別がA(事前審査)
- ・九州の技術：情報種別がA、登録が九州地方整備局、本社が九州地方
- ・記載なし：NETIS掲載期間終了技術

技	術	名	〇〇〇〇工法 (有用な新技術)
①	N E T I S	登 録 番 号	QS-210300-VE
②	有 用 な 技 術 の 位 置 付 け		活用促進技術(2021.3.26～)
③	開 発 者 (本 社 が 存 在 す る 都 道 府 県)		〇〇〇〇協会 (福岡県)
④	開発者における九州地方との関連性 (九州登録九州本社：◎、九州外登録九州本社：○、九州に共同開発者有り：△、その他：-)		◎
⑤	九州地方への機能性 (九州地方に支店等を有する場合：○、その他：-)		-

① NETIS登録番号:NETIS登録番号 または NETIS掲載期間終了技術

② 有用な技術の位置付け:

推奨技術、準推奨技術、評価促進技術、活用促進技術、旧実施要領における設計比較対象技術、少実績優良技術

③ 開発者(本社が存在する都道府県):

開発者と本社が存在する都道府県を記載している。

④ 開発者における九州地方との関連性:

- ◎・・・登録が九州地方整備局で本社が九州地方の場合
- ・・・登録が九州地方整備局以外、本社が九州地方の場合
- △・・・登録の共同開発者が九州地方の場合
- ・・・その他の場合

⑤ 九州地方への機能性:

- ・・・九州地方に支店有り
- ・・・その他の場合

NETIS登録番号

例: QS - 200300 - VE
 1) 2) 3)

1) 登録地整:

- QS:九州地整 SK:四国地整 CG:中国地整
- KK:近畿地整 CB:中部地整 KT:関東地整
- HR:北陸地整 TH:東北地整 HK:北海道開発局
- OK:沖縄総合事務局
- ※「港湾NETIS」の登録技術は3桁目に「K」がついています。

2) 番号の意味:

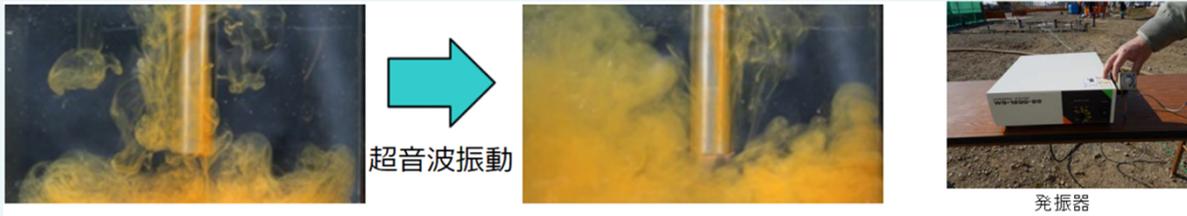
- 左から2桁の番号:登録年度(例:20は2020年度登録)
- 左から3番目から4桁の番号:登録年度の登録順番(例:0300)

3) 情報種別:

- A :申請情報のみ掲載されている技術
- VR:活用効果評価を実施した技術で継続調査等の対象となった技術
- VE:活用効果評価を実施した技術で継続調査等の対象としない技術
- VG:掲載期間が終了した技術

■NETIS申請情報

NETISの申請情報から必要な情報(技術概要、施工情報、適用条件等)を抜粋したもので、補完調査で得た情報も追記している。

⑥	技術概要	本技術は超音波振動を併用しながら施工する薬液注入工法である。従来工法に比べて注入材の浸透性能が大幅に向上し高品質の改良体を形成する。ゲルタイムの長い注入材を用いて確実に浸透させるため、広範な液状化対策や隆起変状が懸念される構造物の近接施工に適する。																		
⑦	概要図																			
⑧	施工条件・適用条件等	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="369 762 689 810">施工方法</td> <td data-bbox="689 762 2166 810">超音波振動による浸透注入</td> </tr> <tr> <td data-bbox="369 810 689 858">薬液の種類</td> <td data-bbox="689 810 2166 858">シリカゾル系</td> </tr> <tr> <td data-bbox="369 858 689 906">改良深度</td> <td data-bbox="689 858 2166 906">改良深度50m程度</td> </tr> <tr> <td data-bbox="369 906 689 970">土質条件</td> <td data-bbox="689 906 2166 970">砂礫、砂:制限なし、粘性土:N値8以下 【液状化対策を目的とした注入の場合は、砂質土地盤の細粒分含有率40%程度まで】</td> </tr> <tr> <td data-bbox="369 970 689 1018">適用不可範囲</td> <td data-bbox="689 970 2166 1018">特になし</td> </tr> <tr> <td data-bbox="369 1018 689 1066">改良強度</td> <td data-bbox="689 1018 2166 1066">-</td> </tr> <tr> <td data-bbox="369 1066 689 1114">作業空間</td> <td data-bbox="689 1066 2166 1114">削孔工設備 5×10=50㎡、一次注入工設備 4×14= 56㎡、二次注入工設備 8×10=80㎡</td> </tr> <tr> <td data-bbox="369 1114 689 1161">施工管理</td> <td data-bbox="689 1114 2166 1161">-</td> </tr> <tr> <td data-bbox="369 1161 689 1216">周辺地盤等への影響</td> <td data-bbox="689 1161 2166 1216">浸透性能の向上により地盤隆起や変状が起きにくくなる</td> </tr> </table>	施工方法	超音波振動による浸透注入	薬液の種類	シリカゾル系	改良深度	改良深度50m程度	土質条件	砂礫、砂:制限なし、粘性土:N値8以下 【液状化対策を目的とした注入の場合は、砂質土地盤の細粒分含有率40%程度まで】	適用不可範囲	特になし	改良強度	-	作業空間	削孔工設備 5×10=50㎡、一次注入工設備 4×14= 56㎡、二次注入工設備 8×10=80㎡	施工管理	-	周辺地盤等への影響	浸透性能の向上により地盤隆起や変状が起きにくくなる
施工方法	超音波振動による浸透注入																			
薬液の種類	シリカゾル系																			
改良深度	改良深度50m程度																			
土質条件	砂礫、砂:制限なし、粘性土:N値8以下 【液状化対策を目的とした注入の場合は、砂質土地盤の細粒分含有率40%程度まで】																			
適用不可範囲	特になし																			
改良強度	-																			
作業空間	削孔工設備 5×10=50㎡、一次注入工設備 4×14= 56㎡、二次注入工設備 8×10=80㎡																			
施工管理	-																			
周辺地盤等への影響	浸透性能の向上により地盤隆起や変状が起きにくくなる																			

⑥ 技術の特徴を簡潔に概説

⑦ 技術の概要を示す図表を掲載

⑧ 主にNETIS情報より抜粋

補完情報…必要に応じて【 】を付けて追記(任意に問い合わせた情報等)

NETIS情報を修正…【 】内に加えて「NETIS情報を修正:~」を追記

■ NETIS評価情報

新技術を活用後に提出される調査表を基に行う事後評価の結果を記載している。

評価情報	⑨ 比較する従来技術	薬液注入工法(超微粒子セメント)		
	評価基準	項目	最新の活用効果評価結果, 所見	
	・ A : 従来技術より極めて優れる ・ B : 従来技術より優れる ・ C : 従来技術と同等 ・ D : 従来技術より劣る	経済性	B: 所見 : 削孔1箇所当りの改良範囲が大きいいため削孔本数の減少が可能であることから施工性に優れ、コスト縮減が図られる。	
		工程	B: 所見 : 削孔1箇所当りの改良範囲が大きいいため削孔本数の減少が可能であることから施工性に優れ、工程短縮が図られる。	
		品質・出来形	B: 所見 : 従来の水ガラスから劣化成分を取り除いた恒久薬液であるため長期的に劣化せず、改良体の耐久性向上が期待できる。留意事項 : 斜め削孔をする場合は、改良位置の精度を良くするため機械精度(角度調整等)に留意する必要がある。	
		安全性	C: 留意事項 : 薬液に非アルカリシリカを使う場合は、強酸性(pH3.0以下)の薬液であるため、反応濃度によりコンクリートに影響を与える恐れがあるので、コンクリート近傍で使用する場合、注意が必要である。	
		施工性	B: 留意事項 : 薬液を浸透圧入するため、地盤や周辺構造物への影響及び薬液の逸出による環境への影響を抑えるために、現場の監視とともに適切な注入圧力・速度を管理する事が重要である。	
		環境	B: 所見 : 低圧で薬液を浸透注入することから近接構造物への影響が少ない。	
総合評価	B: 留意事項 : 埋立地盤のような複合地盤では、施工前に詳細な土質調査を実施し、現場の細粒分含有率区分を確認する必要がある、確認された細粒分含有率区分に応じた注入率、注入量及び注入速度の再計画が必要である。			

⑨ NETIS情報で記載されている「比較する従来技術」を記載

※評価情報における評価、コメントはNETIS情報における「比較する従来技術」と比較したものであり、工法比較表⑩以降での統一した従来技術(比較する仕様)と相違する場合がある。

⑩ NETIS情報における「⑨比較する従来技術」との比較を記載

・最新活用効果評価結果, 所見を記載

■補完情報

統一した従来技術に基づいた補完調査による概算施工費用・概算施工日数や各種試験結果、現場条件への適応性を取りまとめたものである。※補完情報の項目については、全ての工種で統一されるものではなく、工種毎に必要な項目が異なるため、取りまとめ内容は異なる。

⑫⑬⑭⑮

- ・従来技術：標準積算基準より算出
- ・新技術：統一した土質条件での見積りによる概算施工費用・施工日数を記載
- ※概算のため現場条件によって再確認が必要
- ※施工費用と施工日数は同一条件で比較し、新技術で不要となる工程等を留意事項として記載

⑯ 統一した従来技術との6項目比較評価を記載

※⑩評価情報の内容と異なる場合有り

- ・統一した従来技術との概算施工費用・施工日数を記載
- ・概算であり、現場条件によって再確認が必要
- ・施工費用と施工日数は同一条件で比較し、新技術で不要となる工程等を留意事項として記載

⑰ 本工法比較表の仕様の土質区分における、有明粘土、シラス、黒ボク・赤ボク、そうら層(泥炭)等に対する施工実績例(件数)を記述

⑲ 機械の運搬費用等を積算する際の参考として、機械の保有場所、機械の保有台数等を記述

従来技術

新技術

統一した従来技術		薬液注入工(二重管ダブルバッカー工法)、土質条件:砂質土(N=5、薬液注入率40.5%(1次注入:5%、2次注入:35.5%))、改良対象土量:1000㎡(改良長10m×縦横5×20m(土被り2m)、応工本数100本)	
⑫ 工法の特徴	粘性の小さい薬液を地盤の土粒子構造を変えずに低圧浸透させるため、既設構造物にはほとんど影響を与えず、施設を供用しながら液状化対策が施工できる。		
⑬ 改良強度	従来技術	新技術	
	水ガラス系:60kN/m2程度	100kN/m2	
⑭ 共通仮設費用(据付・解体費用)	880,600円/回	831,800円/回	
⑮ 概算施工費用(注1)	施工費用	-	8,209円/m3
	一次注入材料費	-	37円/m3
	二次注入材料費	-	30,375円/m3
	合計	45,386円/m3	38,621円/m3
	標準施工規模	-	26本
⑯ 概算施工日数	0.056日/m3	0.024日/m3	
⑰ 統一した従来技術との比較	経済性	○(14.9%減)	(38,621-45,386)/45,386=-14.9%
	工程	○(57%減)	(0.024-0.056)/0.056=-57.1%
	品質・出来形	○:長期耐久性に優れる(施工後11年経過後に施工時と同等以上の強度を確認)	
	安全性	△:従来技術と同程度	
	施工性	△:従来技術と同程度	
	環境	○:低圧で浸透注入するため、当該技術は構造上変位が出にくい。	
⑱ 九州のフィールドへの適応性	施工実績(過去3年)	国土交通省:活用効果調査表数	26件(九州で8件)
		地方自治体:開発者ヒアリング	70件(九州で9件)
		その他:開発者ヒアリング	2件(九州で0件)
	九州管内での活用市町村(直轄工事活用分)	福岡県(福岡市) 大分県(佐伯市)	
		本工法比較表の仕様における九州地方整備局管内での施工実績の有無	
九州の特殊土壌の施工実績例	シラス	-	
	有明粘土	-	
	黒ボク・赤ボク等	-	
	そうら層(泥炭)	-	
	その他(島原焼土等)	-	
⑲ 特許等	特許	第3561645号「砂地盤の液状化防止工法及びその装置」、第3803024号「薬液注入による砂地盤の液状化対策工法」等 特許使用料:300円/㎡(対象地盤)	
	建設技術審査証明	(一財)沿岸技術研究センター第99111号	
⑳ 生産供給体制(機械保有台数等)	ボーリングマシン70台、薬液注入ポンプ100台		
㉑ 備考	-		

■補完情報

発注者ニーズへの適応性、総括として技術的特徴や留意事項等を取りまとめたものである。

発注者 ニーズ への 適応性	⑲ 周辺地盤への変位抑制		○：低圧で浸透注入するため、当該技術は構造上変位が出にくい。
	⑳ 統一した従来技術との比較 判定の凡例 ○：従来技術より優れる △：従来技術と同程度 －：上記以外	騒音・振動の低減	△：従来技術と同程度。
		狭隘な現場での施工性	△：従来技術と同程度。
		軟弱地盤上での施工性（トラフィカビリティ）	△：従来技術と同程度。
	省人化・省力化	○：注入エー本に対して複数地点を同時に大量注入できることなどにより、段取替えの回数が少なくなり、人員構成が減るため省人化が図られる。	
㉓	総括		<ul style="list-style-type: none"> ・削孔1箇所当りの改良範囲が大きいため削孔本数の減少が可能であることから施工性に優れ、工程短縮、コスト縮減が図られる（評価情報より）。 ・低圧で薬液を浸透注入することから近接構造物への影響が少ない（評価情報より）。 ・従来の水ガラスから劣化成分を取り除いた恒久薬液であるため長期的に劣化せず、改良体の耐久性向上が期待できる（評価情報より）。 ・斜め削孔をする場合は、改良位置の精度を良くするため機械精度（角度調整等）に留意する必要がある（評価情報より）。

⑲～㉒ WGで設定した「発注者ニーズ」に対して、⑪以降の統一した「従来技術」との比較評価を記述

■判定の凡例 ○：従来技術より優れる △：従来技術と同程度 －：上記以外

- ・省人化：当該新技術の現場作業にあたり、技術の特性等を考慮したうえ、労務編成人員について従来技術と比較評価した結果
- ・省力化：当該新技術において、施工管理システムの導入等により、現場作業の効率化等について、従来技術と比較評価した結果

㉓ ワーキンググループコメント

技術の特徴を抜粋して記載。総括的な情報として活用可能

「工法比較表」の結果[出力結果のイメージ] (簡易版)

簡易版の出力結果は、詳細版の情報を抜粋した情報が表示される。

検索結果 (簡易版)

Click: 詳細版の表示が可能

<input type="button" value="詳細版へ"/> <input type="button" value="検索画面へ"/>		業液注入工 <input type="checkbox"/> 有用な新技術 <input type="checkbox"/> 事後評価未実施技術 <input type="checkbox"/> 九州の技術 <input type="checkbox"/> 事後評価済み技術 <input type="checkbox"/> NETIS掲載期間終了技術 														
工法比較表 検索結果 [9技術20仕様の内、9技術9仕様] 適応可能条件の凡例 <input type="radio"/> 従来技術より優れる <input type="radio"/> 従来技術と同程度 <input type="radio"/> 上記以外 																
改良深度: 10m / 土質: 砂質土 / 九州のフィールドへの適応性: 特に指定しない / 現場条件:																
番号	技術名	NETIS番号	開発者	仕様	統一した従来技術との比較				発注者ニーズへの適応性					概要		
					従来技術 (新技術の仕様に合わせて、 土木工事標準仕様基準書より算出)	共通仮設費用 (相互輸送解体 費用)	対象改良土当り 概算施工費用	対象本数当り 概算施工日数	周辺地盤 への 変位抑制	騒音・ 振動の 低減	狭 小な 場 所 での 施 工 性	軟弱地盤 (ハイブリッド 工法) での 施 工 性	省 人 化 ・ 省 力 化			
1	超音波振動注入工法 (事後評価未実施技術)	CB-180008-A	液状化対策結核工法協会 (愛知県)	改良深度: 10m, 土質: 砂質土	業液注入工 (二重管ダブルハッカー工法)。土質条件: 砂質土 (φ65)、業液注入率: 40.5% (1次注入: 5%, 2次注入: 35.5%)。改良対象土量: 1000m ³ (改良長10m×縦断5×20m (±被り2m)、施工本数100本)	1,285,500円/回	41,105円/m ³	○ (9.4%減)	0.029日/m ³	○ (48%減)	-	△	△	△	△	本技術は超音波振動を併用しながら施工する業液注入工法である。従来工法に比べて注入材の浸透性能が大幅に向上し高品質の改良体形成する。グルタムの長い注入材を用いて確実に浸透させるため、広範囲液状化対策や陥没穴の修繕工事の近接施工に適する。
2	ハイグリップグラウト工法 (事後評価未実施技術)	CB-180028-A	大洋基礎工業株式会社 (愛知県)	改良深度: 10m, 土質: 砂質土	業液注入工 (二重管ダブルハッカー工法)。土質条件: 砂質土 (φ65)、業液注入率: 40.5% (1次注入: 5%, 2次注入: 35.5%)。改良対象土量: 1000m ³ (改良長10m×縦断5×20m (±被り2m)、施工本数100本)	789,854円/回	34,785円/m ³	○ (23.4%減)	0.013日/m ³	○ (76.6%減)	○	△	△	△	○	本工法は、業液注入工法にて使用する注入工法である。本工法では、地山バックによる利孔からの業液漏れ防止機能の強化、特殊シール材による大きな業液浸透源の確保、業液注入の集中管理システムによる注入管理の効率化により従来工法と比較して注入効率を高めている。
3	Newスリーブ注入工法 (事後評価未実施技術)	KT-190012-A	日特建設株式会社 (東京都)	改良深度: 10m, 土質: 砂質土	業液注入工 (二重管ダブルハッカー工法)。土質条件: 砂質土 (φ65)、業液注入率: 40.5% (1次注入: 5%, 2次注入: 35.5%)。改良対象土量: 1000m ³ (改良長10m×縦断5×20m (±被り2m)、施工本数100本)	933,240円/回	44,262円/m ³	○ (2.5%減)	0.027日/m ³	○ (51.7%減)	○	△	△	△	○	本技術は、注入材料の吐出・浸透注入区間を長くした業液注入工法で、従来はダブルバック工法で対応していた。本技術の活用により、注入作業の高速化と注入孔数が削減され、経済性の向上と工期短縮が図れます。
4	パーマロックASFシリーズ (事後評価未実施技術)	KT-190001-A	強化土エンジニアリング株式会社 (東京都)	改良深度: 10m, 土質: 砂質土	業液注入工 (二重管ダブルハッカー工法)。土質条件: 砂質土 (φ65)、業液注入率: 40.5% (1次注入: 5%, 2次注入: 35.5%)。改良対象土量: 1000m ³ (改良長10m×縦断5×20m (±被り2m)、施工本数100本)	1,381,600円/回	23,175円/m ³	○ (48.9%減)	0.012日/m ³	○ (78.5%減)	○	△	△	△	○	本技術は業液注入工法に用いる液状化対策用溶液型耐久注入材で、従来はセメント系固化材 (IG-1号) で対応していた。本技術は土粒子間浸透による改良であり、地盤構造を破壊せずに大量の建設廃土も発生しない、小型設備での対策が可能であり、経済性の向上が図れます。
5	耐久性無機液型シリカゾルグラウトシリーズ (事後評価未実施技術)	KT-200081-A	強化土エンジニアリング株式会社 (東京都)	改良深度: 10m, 土質: 砂質土	業液注入工 (二重管ダブルハッカー工法)。土質条件: 砂質土 (φ65)、業液注入率: 40.5% (1次注入: 5%, 2次注入: 35.5%)。改良対象土量: 1000m ³ (改良長10m×縦断5×20m (±被り2m)、施工本数100本)	867,866円/回	50,155円/m ³	- (10.5%増)	0.057日/m ³	- (2%増)	○	△	△	△	△	本技術は、地盤改良に用いる注入材で水ガラスの劣化を抑えたシリカゾルをベースとした無機液型シリカゾルグラウトであり、従来は液状型水ガラスグラウト (有機系) で対応していた。本技術の活用によりシリカの劣化を抑え、改良体の耐久性・改良地盤の経済性が向上する。

関係する公的な基準等を以下に示す。

設計・施工管理に関する基準書

- ①一般社団法人日本グラウト協会「薬液注入工設計資料」
- ②一般社団法人日本グラウト協会「薬液注入工法の設計・施工指針」
- ③一般社団法人日本グラウト協会「耐久グラウト注入工法施工指針」
- ④「薬液注入工法における建設工事の施工に関する暫定指針」
- ⑤「薬液注入工法に係る施工管理等について」

その他の基準類

- ①各工法研究会作成マニュアル

※上記の参考資料はNETIS登録時に参考としている資料である。よって、現段階での最新版とは異なるものも含まれる。

版数	発行日	改定履歴
第1版	平成30年3月15日	初版アップロード
第2版	令和4年5月30日	P.11工法比較表の推奨動作環境の修正 P.11～13、17新規登録技術、NETIS掲載終了技術に伴う凡例等の修正 P.15「工法比較表」の特徴(2/4)[出力結果(簡易版)のイメージ]の追加 P.25【参考資料】薬液注入工法に関する基準類の更新
第3版	令和5年4月30日	P.11工法比較表の推奨動作環境の修正 P.11～13、17新規登録技術、NETIS掲載終了技術に伴う凡例等の修正 P.25【参考資料】薬液注入工法に関する基準類の更新
第4版	令和7年3月31日	内容の全面的な見直しと更新