参考資料-8:耐震改良工法の概要

護岸等の耐震改良工法は、「港湾空港技術研究所資料No.1145」¹²⁾ に多くの工法が記載されている。以下に、「港湾空港技術研究所資料No.1145」には記載されていない地盤改良工法の詳細及び新しい工法の概要を示す。

なお、地盤改良工法は、液状化時の強度不足及び護岸等の背後からの土圧を低減させる 液状化対策工法を基本とし、**表 8-1** に示す体系的整理結果より、護岸等(既設構造物)の 周辺地盤で適用できる工法を抽出した。

- ・サンドコンパクションパイル工法(静的締固め)
- ・圧入締固め工法
- 表層安定処理工法
- •深層混合処理工法
- 高圧噴射攪拌工法
- 薬液注入工法

各工法の概要は、「臨海部産業施設の強靱化工法ガイドライン」¹³⁾ を引用しており、狭隘部での施工の欄(施工時の最小幅,空頭制限)、標準施工能力が記載されている。これらの項目を参照することにより、民間事業者の事業活動への影響の軽減(①施工時の占用スペースが小さい工法、②施工スピードが速く施工期間が短い工法)に役立つ工法を選定できる。備考欄は、資料を提供した方の所属団体(会社、協会、研究会等)名を記載している。なお、各工法のリンク先も記載しているが、リンク先が協会や研究会にある場合は、それらを記入している。また、モデルケースに対する概算直接工事は、下記の条件としている。

■積算モデル

工事積算の条件は以下のとおりである。

改良工法による適用深さの違いから、中層混合処理工法とそれ以外とでモデルの深さを 分ける。

施工深さは、中層混合処理工法は 10m、それ以外の工法は 15mとする。非改良深度となる土被りは 2mとする。

【積算の条件】

・図 8-1 (改良対象範囲と地盤条件) に示す改良対象範囲に対する直接工事費とする。 (中層改良工法の場合) : H_1 =8m, H_2 =10m,対象範囲=長さ $100 \times$ 幅 $10 \times$ 高さ 8=8,000m3

¹²⁾ 菅野高弘,野末康博,塩崎禎郎,小濱英司:地震による岸壁の被災・復旧工法・耐震補 強工法,港湾空港技術研究所資料, No. 1145, 2006. 9

¹³⁾ 産業施設の強靱化工法に関する研究会,早稲田大学東京安全研究所,一般財団法人 産業施設防災技術調査会:臨海部産業施設の強靱化工法ガイドライン,2016.3,

http://idmc.or.jp/file/guidelinel.pdf

(中層改良以外の場合) : H_1 =13m, H_2 =15m, 対象範囲=長さ $100 \times$ 幅 $10 \times$ 高さ 13 = 13,000m³

- ・改良率は 100%とする。100%が困難な工法は、できるだけ 100%に近い改良率とする。
- ・工法の特性から GL 以下を全深度改良するものは、全深度改良での金額とする。
- ・作業は昼間施工とし、定時(朝8時~夕方5時)とする。
- ・作業床は平坦かつ良好で、表層改良等の必要の無い状態とする。
- ・架空線、地下埋設物、近接構造物などの支障の無い条件とする。
- ・施工台数、セット数について制限は無いが、適切なものとする。
- ・運搬費や分解組立費などの仮設費は含まない金額とする。
- ・使用水は支給とするが、電力は発動発電機によるものとして燃料費などの金額を計上 する。
- ・労務費、材料費、燃料費などの単価で「建設物価」によるものは平成 27 年 8 月東京の単価。
- ・排泥発生量または盛上り土量についてはその発生量を明記し、工事費には計上しない。
- ・固化材添加量や配合などの仕様は、下記の強度を満足するように設定する。
- ・機械撹拌工法については、砂質土の設計強度 (quek) を.300kN/m² 以上とする。
- ・高圧噴射併用機械撹拌工法は、砂質土の設計強度 (quck) を 500kN/m² 以上とする。
- ・高圧噴射撹拌工法については、砂質土の設計強度 (qu_{ck}) を 1,000kN/m² 以上とする。
- ・薬液注入工法の場合には、砂質土の設計強度 (au_{ck}) を $100kN/m^2$ 以上とする。
- ・自在ボーリング等の曲り削孔については、改良対象範囲直上の使用不可を制約条件と する。
- ・改良範囲の外へ余掘りが必要な工法については、余掘り可能な条件とする。

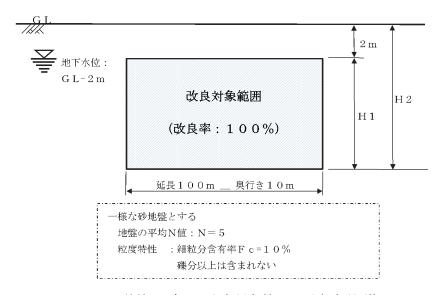


図 8-1 積算モデルの改良対象範囲と地盤条件 13)

表 8-1 液状化対策工法の体系的整理結果¹⁴⁾



※JGS関東「造成宅地の耐震対策に関する研究員会」メディア懇談会資料、液状化対策工法設計・施エマニュアル(案)、TF4メンバーからの意見に基づき再構成

¹⁴⁾ 浦安市液状化対策技術検討調査委員会,公益社団法人地盤工学会・公益社団法人土木学会・一般社団法人日本建築学会:平成 23 年度 浦安市液状化 対策技術検討調査 報告書,平成 24 年 3 月

表 8-2 地盤改良工法の概要(サンドコンパクションパイル工法) 13)

55000	法	サンドコンパクションパイル工法	SAVEコンポーザー工法	SDP-N工法
協会	/ 研究会		SAVEコンボーザー工法研究会	SDP工法研究会
工 法 の 概 要		地盤中に振動機(パイプロハンマー)を用いてケーシングを貫入させ、所定の深度よりこれを討ち扱う。48年である砂などを排出し、更にお打ち戻すことにより良く縁の高めた砂木は売成する。緩い砂地盤に対しては密度の増加により地盤を体を形成しませま地域に対しては粘性上と砂柱の域では密度の増加により地盤を体を形成しな必体の成分は水の域合地を形成し地壁を強化する。陸上および海上など幅広く様々な環境に置いて適用されている。	地域中に油圧式の強制異降装置と回転転動装置を用いた回転圧入施工によりケーシングを貫入させ、材料砂の排出打ち戻しを組かく行う「ウェーブ施工」により締め固めた砂杭を造成する静的なサンドコンパグションパイル工法(静的絵画め砂杭工法)。 ※NETIの登録: CB-980039-V「平成22年度推過技術(新技術活用システム検討会議(国土交通省))」	回転駆動装置と強制實入装置を組み合わせた回転買入装置により、軟弱地盤にケーシングバイブを静的に見入さ、改良杭造成時においても改良水の折出・打反しを静的に行い、拡低された特遣の約式造成する過度に配便した接張動は懸音式の静的時間の地壁改良工法である。砂質地盤としては液状化効策として、粘性土地盤においては支持力の増加などの地盤の安定性を向上させる工法として使用することが可能である。 NETIS登録・KTK-100012-V 建設技術審查证明(一般土木工法)第34号
特	微	◆長所 ・粘性土、砂質土など殆ど全ての地盤に対して効果を有する。 ・練園めによる密度の増加、地盤の水平抵抗の増加、複合地望によるせん断抵抗の増加および沈下量の低減、ドレーンとしての圧密促進など様々な改良効果を併せ持つ。 ◆留意点 ・騒音、振動および周辺構造物の変位などの周辺環境への配慮が必要となる。 ・粘性土に対しては打設直後に乱れの影響がある(1~3ヶ月程度で強度を回復する)。	 ◆長所 ・施工される砂杭強度及び改良効果はサンドコンパクションパイルと同等である。・バイプロを用いず強制昇降装置を用いて静的に締固めることから、振動・騒音を発生させない。 ・バイブロを用いないため打設による乱れの影響が少ない。 ◆ 留意点 ・バイプロ式のコンポーザーと比較すると施工能率が落ちるためやや割高になる。 	◆長所 ・施工される砂杭強度及び改良効果はサンドコンパクションパイルと同等である。 ・バイプロを用いず強制買入装置を用いて静的に縁固めることから、打設による乱れの 影響が少ない。 ◆留意点 ・バイプロ式のコンポーザーと比較すると施工能率が落ちるためやや割高になる。
使月	用機械	クローラー式サンドバイル打機(リーゲー式120kW), 発動発電機(350kVA), 空気槽(7kg/cm², 3m²), 空気圧縮機(10.6m²/min), トラクタショベル(0.8m²)	SAVEコンボーザー施工機 (リーダー式120kW),発動発電機 (400kVA), 空気圧縮機 (0,7MPa,18~19m³/min),ホイールローダ (1.2m³), 施工管理計	SPD-N施工機 (リーダー式120kW), 発動発電機 (400kVA), 空気圧縮機 (0.7MPa, 18~19m³/min), ホイールローダ (1.2m²), 施工管理計
	施工時の最小幅	12m程度	12m程度	12m程度
狭隘部での施工	空頭制限	標準機の場合 打設長+15m程度	標準施工 打設長+10m程度 小型施工機11m程度(継足施工)	標準機の場合打設長+15m程度
標準が	布工 ヤード	20m×50m程度(組立・解体ヤード含む)	20m×50m程度(組立・解体ヤード含む)	30m×50m程度(組立・解体ヤード含む)
適月	用土質	砂質土 : N値20以下(20以上の場合は貫入補助) 粘性土 : N値10程度以下	砂質土 : N値20以下(20以上の場合は貫入補助) 粘性土 : N値10程度以下	砂質土: N値20以下(20以上の場合は貫入補助)
適月	用深度	45m程度	45m程度	20m程度
施二	工 角 度	鉛直	鉛直	鉛直
有 効	径 (mm)	ケーシングパイプ径: φ 400mm (標準) 出来上がり径 : φ 700mm (標準)	ケーシングパイプ径 : φ400mm 出来上がり径 : φ700mm	ケーシングパイブ径 : ゆ 400mm 出来上がり径 : ゆ 700mm
標準が	施工能力	150m/日~160m/日 **1	110m/日~140m/日 ^{※1}	110m/日~140m/日 ^{※1}
	施 工 単 価 、材料込み)	6,000円/m~7,000円/m ^{※1} ^{※2}	8,000円/m~9,000円/m ^{第1 第2}	8,000円/m~9,000円/m ※1 ※2
	-ス(P.5参照)での [接工事費	21,000千円 ^{第2 第3} (φ700,□1.9m×1.9m:279本)	30.000千円 ^{※2 ※3} (φ 700.ロ1.9m×1.9m:279本)	30.000千円 ^{数2 数3} (φ 700.□1.9m×1.9m:279本)
施: (20154	工 実 績 年7月現在)	一般工法として広く適用されている	1000件以上 (2015年4月現在)	40件
備考	(資料提供者所属名)	(株)不動テトラ	(株)不動テトラ	SDP工法研究会
UR 75	(参考リンク先)	http://www.fudotetra.co.ip	http://www.fudotetra.co.jp	http://www.aomi.co.jp/
		※1)改良長5~20mの範囲で幅を持たせて記入した。	※2)中詰め材は砂4500円/m3を想定	

表 8-3 地盤改良工法の概要 (圧入締固め工法その 1) 13)

	工法	**************************************	SAVE—SPIX	113 Part 3 A 1 - Part	
拉	a会 / 研究会	超小型クローラータイプ機	ロータリーパーカッションタイプ機 SAVE-SP工法研究会	ボーリングマシンタイプ機	
工法の概要		の成型計 ① 表現の日本の (金田の) でき返して地盤内に圧入することにより、難い砂地盤の締団めをおこなう工法である。圧入材料はSCP工法などに用いられるでき、専用プラントにて変勢化剤と温度し、ポンプ圧送可能な状態にして使用する。例定の深度まで貫入されたロッドを通じて地中に圧入される。 (金田の) 水田に入着の水分保 ・水のがかられたなが、排出時の脱水および添加された返効性型性化剤の作用で変勢性が消失し、よく締まった状態で地中に存置される。 (金田の) 水田に入着の水分保 ・ 本の (金田の) 水田に入着の (金田の) ・ 本の (金田の) 水田に入着の (金田の) ・ 本の (金田の) 水田に入着の (金田の) ・ 本の (金田の) ・ 本			
	特 徹	◆長所 ・小型施工機の使用により狭隘地や桟橋上からの施工も可能。 ・斜め施工(の~60°) や硬質地盤磨等の買入にも対応できるた ・自然材料(砂)を使用することで環境に優しく、原地盤とのなじ ◆留意点 ・既設構造物近傍での施工に際しては、施工時の変位影響に近	.め、既殺構造物直下の施工も可能。 みも良い。		
使	5 用 機 械	SAVE-SP施工機(超小型クローラタイプ機)×2台、施工管理装置、流動化砂製造プラント(12m²/h)、流動化砂製造プラント(12m²/h)、流動化砂圧送ポンプ(7.0m²/h, 10.7MPa)、発動発電機(300kv/A)、パックホウ・クレーン機能付き(0.45m²)、パックホウ・クレーン機能付き(0.28m²)	SAVE-SP施工機(ロータリーパーカッションドリルタイプ機)×2台、施工管理装置、 流動化砂製造プラント(12m³/h)、流動化砂圧送ポンプ(7.0m³/h, 10.7MPa)、 発動発電機(300kVA)、バックホウ・クレーン機能付き(0.45m³)、 バックホウクレーン機能付き(0.28m³)	SAVE-SP胎工権(ポーリングマシンタイプ機) × 2台, 補助クレーン4.9t吊り× 2台, 施工管理装置。流動化砂製造プラント(12m²/h), 流動化砂圧送ポンプ(7.0m²/h, 10.7MPa), 発動発電機(300kWA,65/75kVA), パックホウクレーン機能付き(0.45m²)	
No No del es en de la com	施工時の最小幅	5m程度	5m程度	5m程度	
狭隘部での施工	空頭制限	20m程度	6m程度	4m程度(補助クレーン不使用時)	
標準	準施 エヤード	施エヤード : 5m×10m程度 プラントヤード : 12m×12m程度	施エヤード : 10m×10m程度 ブラントヤード : 12m×12m程度	施エヤード : 10m×10m程度 ブラントヤード : 12m×12m程度	
遊	角	砂質±N值20程度以下	砂質±N値20程度以下(貫入はN>50も可)	砂質土N値20程度以下(貫入はN>50も可)	
遊	角用深度	20m程度	40m程度	25m程度	
施	五角度	鉛直	鉛直、斜め	鉛直、斜め	
有	効 径 (mm)	ロッド径 : φ130mm 機算改良径 : φ700mm程度	ロッド径 : ¢96mm 換算改良径 : ¢700mm程度	ロッド径 : φ90mm 接算改良径 : φ700mm程度	
標準	施工能力 ※1	50m/日~60m/日(lブラント2マシン)	40m/日~60m/日 (1ブラント2マシン)	40m/日~60m/日(1ブラント2マシン)	
概算 施	を工 単 価 ^{※1 ※2} エ、材料込み)	28,000円/m~30,000円/m	31,000円/m~38,000円/m	29.000円/m~35,000円/m	
	ケース(P.5参照)での 接工事費 ^{※2 ※3}	94,000千円(1プラント2マシン) (φ700.□1.9m×1.9m:279木)	117.000千円(1ブラント2マシン) (φ700□1.9m×1.9m:279本)	108.000千円(1プラント2マシン) (φ700,□1.9m×1.9m:279木)	
(20	施工実績 015年7月現在)		93件 (2015年5月研究会実績)		
備考	(資料提供者所属名)		(株)不動テトラ		
100 100	(参考リンク先)		http://www.fudotetra.co.jp		

表 8-4 地盤改良工法の概要 (圧入締固め工法その 2) 13)

I	法	コンパクショングラウチング工法	丸太打設液状化対策&カーポンストック工法(LPーLiC工法)	
協会	/ 研究会	静的圧入締固め工法(CPG工法)研究会	木材活用地盤対策研究会	
エ 法 の 概 要 特 (微		様の近角 を発展しています。 を表示して を を を を を を を を を を を を を		
		◆長所 ・特殊ポンプを用いた榊的圧入により、無振動、低騒音で地盤を締固める。 ・地盤/精造物変で位かいさく、既設構造物にも適用可能。 ・小型ボーリングマシンが設置できる程度の作業空間で施工可能。 ・対象地盤の上部に硬い地盤が存在しても適用可能。 ◆留意点 ・砂杭による締固めに比べ、工費・工期ともに大きい。 ・改良域に固化体(異物)を造成することになるため、後の土地利用で障害となる場合がある。		
使,	用機械	削孔機:ボーリングマシン(油圧式11kW)、送水ポンプ、水中ポンプ、発電機、 クレーン装置付きトラック 注入機:CPGブラント、CPGポンプ×2、注入管リフト装置×2、発電機、 クレーン装置付きトラック	小型のリーダー式杭打機で施工可能 BA100-2(もっとも小さい機種:最大圧力60kN. 幅約2.3m. 奥行き約4m. 高さ約2.8m. 施工時高さ約10m. 重量11.5t)など	
狭隘部での施工	施工時の最小幅	5m程度	5m程度	
大陸前 この加工	空頭制限	4m程度(補助クレーン不使用時)	10m	
標準力	施 エヤード	施エヤード : 5m×10m程度 ブラントヤード : 12m×12m程度	10m×10m程度(機械の施工と丸太置き場) 戸建住宅の敷地など狭隘地で十分に施工可能	
道,	用土質	砂質土N値20程度以下(賞入はN>50も可)	液状化対策の対象層:N値≤20.砂質土・細粒分含有率FC≤50%, 打設対象層:硬混じり土より細粒な地盤,N値≤40	
適	用深度	20m程度	深度12mまで	
施	工角度	鉛直、斜め	鉛直	
有 効	径(mm)	φ700mm相当	0.13m~0.17m(丸太末口呼び径)	
標準施工能力		30m/日~40m/日(1ブラント2マシン、削孔注入ボーリングマシン)	1日当り丸太打設箇所 20~60箇所(改良深度, 土質による)	
概算施工単価(直工、材料込み)		29,000円/m~35,000円/m	6,000円/m³~13,000円/m³	
(直工		108,000千円(1プラント2マシン)	107.200千円 **3	
◆モデルケー	-ス(P.5参照)での ■接工事費	(φ700,□1.9m×1.9m:279本)	(丸太2本継、下丸太φ160、上丸太φ150、0. 4m間隔、6250箇所)	
◆モデルケー 概 算 ii 施	-ス(P.5参照)での 直接工事費 工実績 年7月現在)	((丸太2本継、下丸太φ160、上丸太φ150、0. 4m間隔、6250箇所) 15件 (2016年2月現在)	
◆モデルケー 概 算 ii 施	i接工事費 工実績	(φ 700,□ 1.9m × 1.9m : 279本) 143件	(丸太2本継、下丸太 ø 160、上丸太 ø 150、0. 4m間隔、6250箇所)	

表 8-5 地盤改良工法の概要 (表層安定処理工法その 1) 13)

I	法	パワープレンダー工法	WILL工法(スラリー控動機件工法)	SCM工法
協会	: / 研究会	パワーブレンダー工法協会	WILL工法協会	SCM工法協会
工法の概要		株行 投井雲(トレンチャー) 及井雲(トレンチャー) スラリー或いは粉体の固化材を先端から填射するトレンチャー接井装置により、軟弱池堡と 匿化材を直直連続飛井混合して、所定の強度のソイルセメントを造成する工法。 ※NETIS登録:CB-980012-V(平成23年後推奨技術)(設計比較対象技術)	本工法は、バックホウタイプペースマシンの先輩に取り付けた特殊な情料薬より、スラリー状の圏化 材や改良材を注入しながら、圏化材と原位置土を受制的に福動物料達合し、交定した改良体を形成する工法。 フタイプの健性薬を使い分けることで、政弱な粘性土地閉はもとより、Nigaのを超える棒まった砂質土地帯・砂薬地能にも対る可能である。	7472 NAME OF THE PROPERTY OF T
特 像		◆長所 ・鉛直方向に撹拌するため、互尿地能であっても煙度のばらつきが少ない。 ・パックホウタイプのため、狭磁地や積斜地壁でも施工可能。 ・帯状、杭式等の改良形式も可能。	◆長所 ・局勢間神媒構におり、改当体に担方内の回転に加え横方向のエネルギーを与えることで が質な改良体の機能が可能となる。 ・思用管理液型には、液腫・回転・化出管・鉛直 生に加え、2次元ナビゲーションシステム型の 甘湯若護を情感しているため、建工の結束性に関れる。 ・適用土質の協力化変と体制した、対象形で多少線が含まれる場合でも確実な施工が 可能であり、土貨によるトラブルの工程・運延等のリスクが少ない。 ・施工校本体は、シウカウダベースマン・プルるとか、提動性に使れる (液性部の第1、維料地での施工が可能)。 ・流度18m程度をでの成長が可能。 ・環律翼が先端部にのみ接着されているため、料め施工や降害物を避けての施工が可能。	◆長所 ・バックホウをベースとしているため、連動性に優れている。 ・近後構造物や歌騒地にても効率良く作業が可能である。 ・上下方向に提押し、均一な品質の改良体を造成する。 ・時用の管理システムにより、施工の信頼性を向上する。 ・セメント系や石灰素のあらゆる改良材を使用でき、飲食強度を 自由に設定することができる。
使	用機械	ペースマシン(0.8~1.9m3クラス変達型パックポウ)、トレンチャー、施工管理装置。 スラリープラント(20m³/h)、発動発電機(150kVA)、コンプレッサー(2.5m³/min)、 パックホウ(0.8m³クレーン仕様)	ベースマシン(0.5~1.4m²ウラスバックホウ)、 変拌機、サイロ、ミキシングブラント、 グラウトボンブ、 発動発電機、 水槽 也	バックホウ、ロータリーブレンダー、施工管理装置、ミキシングブラント、 グラウトポンプ、モルタル流量計、サイロ、水槽
	施工時の最小幅	5m程度(斜め配置パラレル施工時)	4m程度	5m程度
狭隘部での施工	空頭制限	打設長程度	5m~14m (改良深度が5mを超える場合は涙度+1m、斜め施工が 可能な場合は緩和できるが、施工条件による。)	10m程度
標準節	モエヤード	施工ヤード : 20m×20m程度(組立・解体ヤード含む) ブラントヤード : 8m×12m程度	プラントヤード: 6m×16m程度	幅6m × 長10m 以上 (ブラント用地は別途に設けることとする)
適	用土質	砂質土:N/面≦20程度 料性土:N/面≤10程度	砂質土・砂礫・N値 < 40 粘性 土・N値 < 15 環径は o 100m 環境	砂質土:N≤15 , 粘性土:N≤5
運	用深度	最大13m (1.9m³クラス(ツービースプーム)改造型)	最大13m	10m以下
拍	工角度	俗店(水平・糸め施工の実績もある)	鉛直、斜め施工も可	鉛直のみの適用
有効	1径 (mm)	(有効径の概念はない)	(有効径の概念はない)	1,300mm×1,000mmの長方形
設	計強度	cuck=200~1,000kN/m²	設計基準強度190~1,000kN/㎡が多い。 最大2,000kN/㎡程度。	一袖王縮強さにて1.5MN/m2以下
標 準	施工能力	200m³/B~350m³/B **1 **2	改良体造成 265m²/月台 程度	200~300m³ ∕ 目•台
	施工単価 二、材料込〉	3,600 ~ 4,100円/m ^{3 - ⊮1 - ∞2}	3.894円/m ³ (高炉日種 70kg/m ³) 〈材抜き改良型3.101円/m ⁹)	3,000H/m³∼7,000H/m³
◆モデルケー 排泥発生量:	-ス(P.5参順)での または盛上り土量	1,000m ² (盛上り土量)	⇒1,282m³(確上り土量) 対象±2m³の性状により変化	1.320m ² (盛上り土量)
◆モデルケー	ース(P.5参照)での 5 接 エ 中 費	41,000千円 ^{※6} (4,100円/m²)	32,600∓₩	42,100∓H
施 (2015:	工 実 績 年7月現在)	6.143件 (2015年度末沿会実績)	535件 (2014年3月末協会実績)	860件
- Carcolitate	(資料提供者所属名)	(株)不勤テトラ	(株)ミヤマ工業	ライト工業(株)
備考				

表 8-6 地盤改良工法の概要 ((表層安定処理工法その 2) ¹³⁾ 表 8-7 地盤改良工法の概要 (深層混合処理工法その 1) ¹³⁾

工 法		WinBLADE工法	
協会/研究会		8 <u>—</u> 8	
工法の概要		接工機械および授押装置 地中で開閉可能な小売の接件裏により、原位置土とセメントスラリーを操料混合し、ソイルセ メントコラムを達成する機械視押工法、海工の確実性や施工時における原辺への影響が少	
特徽		ないなど、機械退拌工法の特徴を有したがら、船南方向だけでなく終め方向の施工が可能。 また、撹拌要の開閉により、表層舗装や地中應害物を回避した施工も可能。 ・地中で開閉可能な小型撹拌裏による機械撹拌工法。 ・船重、終め方向、水平方向の改造(株立底が可能。 ・表層機能を地中障害物を回避した施工が可能。 ・独自の管視制でシステムにより変更した施工が可能。 ・小型施工機による影風を踏進工対応も可能。 ・施工時の光度がなる影像が進工対応も可能。 ・施工時の光度がなる影像が進工対応も可能。 ・施工時の光度がなる情況への影響が少ない。 ・施工時の光度となる「最小の影響が少ない。。 ・ 機工は大変によるとない(機様移動時が落大)。 ・ 衛星点に 発電はほとんどなし(機様移動時が落大)。	
使用機 械		・施工機械(標準機: RPD-150CLF) ・グラウトミキサー、グラウトポンプ ・セメントサイロ ・バックホウ(整地用)	
狭隘部での施工	施工時の最小幅	4m程度(標準機)	
大連即での形工	空頭制限	7.5m以上(標準機, 鉛直施工時)	
標準が	· ・エヤード	施工ヤード(標準機) : 4.0m×8.0m以上 ブラントヤード : 5.0m×18.0m以上	
適.	用土質	標年適用範囲 : 砂質土N≤2O, 粘性土N≤3 碟層での改良は不可(土被り範囲での碟対応は可)	
逾.	用深度	10m以下を標準とする ※それ以上の場合は要検討	
施	工角度	鉛直, 斜め(0~90゜)	
有効	径 (mm)	φ 1,200mm以下 (機準径:1,200mm, 800mm)	
股	計 強度	設計基準強度 1.0MN/m ² 以下を標準とする	
標準施工能力 ※1		12m³/日·告	
概算 烧工 単価 ※ (直工、材料込)		52,000円/m³ (モデルケーズ)	
◆モデルケー 排泥発生量:	-ス(P.5参照)での または盛上り土量	盛上り土量359m³、排泥量606m²	
◆モデルケー 概 算 直	-ス(P.5参照)での 接工事費	362,000千円 (中層改良, 改良率78.5%, 設計強度390kN/m²)	
	工実績 年7月現在)	1件(斜め施工)	
	2000 (BODE 1990)		
備 考	(資料提供者所属名)	大成建設(株)、日特建設(株)の共同開発	

Minyコラム工法	エポコラム工法
=	エポコラム協会
ルで映画側向け工法 (Mrgコラム)	(伝送回転・高トルクの特徴を生かし、落型の機炸質により、大口径の改良が達成される。 複合相対操作方式により、改良品質に優れた改良体が違成される。
◆長所 ・既設施設内の狭隘地での施工が可能 ・施工機の移動に抗レール方式を採用しており、幅1.2mの空間で施工可能 ・施工機の移動に抗レール方式を採用しており、幅1.2mの空間で施工可能 ・専用の管理装置システムにより信頼性の高い施工が可能 ・施工条件によって、改良をおよび様々な授権形式が選定可能 ・動力に電助機を採用しているため、低振動・低騒音の施工が可能	◆ 長所 ・硬質物盤に適用が可能(砂質土N≤40、粘性土N≤20、砂礫土N≤40) ・ 接合柱対程性のため、改良品質に優れる。 ・確質土ので溶工が可能である。(鍵性300mm以下) ・既設状(RO挑-PC-が、PHC-抗: か450mm程度)の破砕施工が可能である。 ・ は工式放工仕様もある。 ・ 1 佐 振動・ 1 仮騒音である。
・Minyマルチ専用マシン (W100×L450×H450cm) ・スラリーブラント ・グラウトポンプ ・バックホウ他	 三点支持式杭打機(135:クラス) ・スラリーブラント ・バックボウ(0.7m²クラス)
1. 2m程度	12m以上
4. 5m程度(継足施工)	25m以上
施工ヤード : 2m×8m ブラントヤード : 10m×10m	施エヤード : 幅20m×延長50m ブラントヤード :10m×20m(200m²)
砂貫土 : N<20 粘性土 : N<10	砂質士 : N≦40 乾性士 : N≦20 砂弾土 : N≦40(酸径φ300mm以下)
最大20m	40m程度(継ぎ施工)
鉛直、斜め±45度以内	鉛直のみ
Ф0. 6~1. 2m×1舶	φ1.5m~2.5m(単軸施工)
砂質土:qu=2. 0MN/m²以下 粘性土:qu=1. 0MN/m²以下	qu≦1,000kN/m² (qu = 1,500kN/m²の実績あり)
100~240m³/日・2セット	200~250㎡ ² /日 (1プラント1マシン施工)
10, 000円/m³~12, 000円/m³	5,200円/m³~18,000円/m³
3. O62m³(<u>峻</u> 上9土量)	1,200㎡(盛上り土量)
118, 000千円(接円改良) (ø1. 0m:1000本)	55,000千円(φ2.0m;接円配置78.5%) □2.0m×2.0m;250本)
2件	1.497件 〈2015年5月現在〉

表 8-8 地盤改良工法の概要 (深層混合処理工法その 2) 13)

I	I 法 DJMI法		RASコラム工法	RMP-MST工法
協会	/ 研究会	DJM工法研究会	RASコラム工法研究会	Ħ.
工法の概要		1 2 3 4 5 (SERNER) TRAFF (SERNER) TRAFF	明明報刊 RA、NEW ACCARDING ターニング 引上が開W 別 ア	OBMERT OBARCHE ORIZERS RALLTAR ON T
		BROW_ BROW.	AAAAA	
特	计微	◆長所 ・土質と必要強度に応じた改良材を選ぶことができる。 ・砂燥をと土を撹拌混合するのでスラリーに比べ経済的。 ・投酵や原本がよく。品質のばらつきが少ない。 ・雷響システムにより加工のコントロールが容易。 ・砂体施工により水を使用でず、排泥処理の必要がない。 ・砂塵の発生が無く、騒音、振動の少ない工法である。	◆長所 ・農大7500mmの大口径改良が可能である。 ・満院力の撹拌ヘッドにより撹買地盤にも対応できる。 ・正逆回転機構にて共回いを解消ル高性能の撹拌を行う。 ・ロッドの削性が大きく種は商産が向上する。 ・正逆回転機構により、高強度で均質な改良が可能である。 ・施工管・アステムにてリアルタイムの管理が可能である。 ・排泥樹山がスムーズで、周辺構造物への影響が少ない。	◆長所 ・61 800mmの二輪施工であるため一度に大断面の地盤収良が可能で、工期とコストの 網載ができる。 ・動服臭の授拌機構(トルネードウイング)により高い授拌効率が得られ、より均一で 高温度な施工。 ・施工による周辺の変位は、地表面において最大で5mm程度であり、地中部においては 地表面の変位より少なく、近接部においても適用が可能。
使	用機 槭	粉体鳴射携搾機、改良材供給機、改良材貯蔵槽、空気圧縮機、 圧縮空気除湿機、空気槽、サイロ、水槽	RASコラム改良機、スラリーブラント、グラウトボンブ、施工管理装置、 サイロ、水槽	RMPーMST改良機、スラリーブラント、グラウトボンブ、 施工管理装置、 サイロ、水槽
V4.00.40	施工時の最小幅	10m以上	12m以上	12m以上
狭隘部での施工	空頭制限	一般に 30m程度 必要 ※DJM1070機の場合は約10m	25m以上	25m以上
標準的	モエヤード	施エヤード: 単軸型は150m²以上,二軸型は500m²以上 ブランヤード: 単軸型は100m²以上,二軸型は150m²以上	施エヤード : 15m×50m 以上 ブラントヤード : 13m×20m 以上	施エヤード : 15m×60m 以上 ブラントヤード : 13m×20m 以上
適	用土質	砂質土:N≦23,粘性土:N≦7	砂質土・礫質土:N≤50、粘性土:N≤20	砂質土:N≦20,粘性土:N≦6
適	用深度	33m以下	50m以下	26m以下 (ロッドジョイント施工では40m以下)
施	工角度	鉛直のみの適用	鉛直のみの適用	鉛直のみの適用
有効	径 (mm)	φ 1, 000mm×二軸 又は一軸	φ1, 600~2, 500mm	φ1, 600mm×二軸
設	計強度	一軸圧縮強さ 0.1~0.6MN/m2程度	一軸圧縮強さ 0.1~2.0MN/m2以下	一軸圧線強さ 1.5MN/m2以下
標準派	五能力 *1	150m ³ / 日·台	200~250m ³ / 日·肯	300m ³ / 日·台
	工 単 価 ^{※1} 二、材料込)	6,000円/m³~10,000円/m³	5.000円/m ⁸ ~10.000円/m ⁸	4.000円/m ⁸ ~9.000円/m ⁸
◆モデルケー 排泥発生量	-ス(P.5参照)での または盛上り土量	624m ³ 以下(陸上り土量)	1.565m ² (盛上り土量)	1.565m ³ (<u>篠上り</u> 土量)
	-ス(P.5参照)での [接工事費	63,760千円	41.800千円	53,100千円
	工 実 績 年7月現在〉	5200件	300件	10件
備考	(資料提供者所属名)	ライト工業(株)	ライト工業(株)	ライト工業(株)
3PH 75	(参考リンク先)	http://www.dim.gr.lp/	http://www.raito.co.ip/	http://www.raito.co.ip/
※1126自星点	n~20mの範囲を想定		-	

※1)改良長5m~20mの範囲を想定

表 8-9 地盤改良工法の概要 (深層混合処理工法その 3) 13)

	CI一CMC工法			MCI法
	工 法	CDM工法	(単轴小型施工機)	(2韓施工機)
協会	会 / 研究会	CDM研究会	CI-CMC	工法研究会
工法の概要		保護される。 東人間神 先編和語 引換関件 造成来7 - 関末報 - 2-1 - 関末報 - 2-1 - 以下報 - 2-1 - 以下報 - 2-1 - 以下報 - 2-1 - 以下 - 2-1 - 以下 - 2-1 - 以下 - 2-1 - 2-	エアーを用いてスラリーを導状に吐出するエジェクター吐出方式を採用する機械投資す式深層混合処理工法である。 エジェクター・世出 エジェクター・によりスラリーの広範回への均一に散布、投資製の回転負荷の代減を実現し、 大径の改良体を確実かつ効率的に適応することが可能。 ※NETIS 整縁・OS-980018-V(平成22年度活用侵進技術)(設計止較対象技術)	
*	寺 徴	◆長所 ・改良目的に応じて適切な仕様(改良形式・改良強度・施工機械)の選定ができる。 ・短期間で所要強度が得られるので、工期短縮が可能。 ◆留意点 ・機械撹拌のため、構造物に密着した施工は不可能。	 ◆長所 ・ 没拌効率が向上し、ばらつきの極めて小さい大径の改良体を遊成可能。 ・ 貴人銀おが向上し、貴人退抗の大きい地壁においても痩拌混合が可能。 ・ エアリフト効果により、原辺の変位を大幅に低減できる。 ◆ 留意点 ・ 機械撹拌のため、構造物に密着した施工は不可能。 	
使	用機械	深層混合処理機(45~90kw2軸), スラリーブラント(10~20m³/h), 発動発電機(300~ 600kVA), 発動発電機(125~150kVA、バックホウ(0.6m³)	CH-CMC施工機(小型クローラ)、スラリーブラント(20m³/h)、発動発電機(150kVA)、 空気圧縮機(10.5~11m³/分)、バックホウ(0.45m³)	
	施工時の最小幅	12m程度	6m程度	12m程度
狭隘部での施工	空頭制限	標準施工 打設長+10m程度 小型施工機 11m程度(終足施工)	10m程度(終打施工) 6.5m程度(継打施工特殊短尺ロッド)	標準施工 打設長+10m程度
模準力	施エヤード	第エヤード : 20m×50m程度(組立・解体ヤード含む) ブラントヤード : 10m×20m程度	施工ヤード : 12m×15m程度(組立・解体ヤード含む) ブラントヤード : 10m×15m程度	施工ヤード : 20m×50m程度(組立・解体ヤード含む) ブラントヤード : 10m×20m程度
適	用土質	砂質土 : N值≦15程度(最大30) 粘性土 : N值≤8程度(最大10)	砂質土 : N値≦17程度 粘性土 : N値≦ 4程度	砂質土 : N值≦25程度(最大35) 粘性土 : N值≦ 6程度(最大10)
適	用深度	最大45m	最大17m	最大45m
施	工角度	鉛直	鈴直	鉛直
有效	助径(mm)	φ1, 000mm×2軸(1.5㎡)	φ1, 300mm×単軸	φ1. 600mm×2鞋
EQ.	計強度	quck=200~1,000kN/㎡程度	quck=200~1,000kN/mi	quck=200~1,000kN/m²
標準施	工能力 **1 **2	90m³/日~160m²/日(φ1,000×2軸)	80㎡ ² /日~100㎡ ² /日 (夕1300×単皡, L≤17㎡)	200m ⁹ /日~300m ⁹ /日 (φ1600×2軸)
	工 単 価 ^{※1 ※2} エ、材料込)	5,000円/m³~7,000円/m³	6,000円/m³~7,000円/m³ (φ1300×単軸, L≤17m)	4,000円/m³~5,000円/m³ (φ1600×2軸)
◆モデルケー 排泥発生量	ース(P.5参照)での または盛上り土量	1,000m ³ (盛上り土量)	1,000㎡ (盛上9土量)	1,000m³(麼上り土量)
	ース(P.5参照)での 接工事費 ^{※2}	64,000千円(接円83%改良) (□1.8π×1.0m:550本)	60,000千円(接円78.5%改良) (□1.3m×1.3m, φ1300×単軸:593本)	46,000千円(接円78.5%改良) (□1.6m×1.6m, φ1600×2軸:397本)
施 (2015	工 実 績 5年7月現在)	5,002件 (2015年3月研究会実績)	35 (2012年3月	8件 研究会実績)
備考	(資料提供者所属名)	(株)不動テトラ	(株)不	動テトラ
VM *5	(参考リンク先)	http://www.cdm=gr.com/	http://www.fudotetra.co.io	

表 8-10 地盤改良工法の概要 (深層混合処理工法その 4) 13)

Ŧ	I 法 CDM-LODICI法		DCc工注(おかえる源泉海本地面)	AWARD-Demi工法	
NOT STAFF.		AND AND THE CONTROL OF THE CONTROL O	DCS工法(セメント系深層混合処理)	(2)20200000 2020000000000000000000000000	
協会	: / 研究会	CDM研究会	DCS工法研究会	(一社) 気泡工法研究会	
工法の概要		② 買入物土 ② 買入物土 ② 到株 スワー社は・複雑 (はていておような) 買入 株 (はていておような) 買入 株 (はていており、	PR	第二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十	
特	等 微	◆長所 ・改良目的に応じて適切な仕様(改良形式・改良強度・施工機械)の選定ができる。 ・短期間で所要強度が得られるので、工期短縮が可能。 ・低変位施工が可能。 ◆傷愈点 ・機械撹拌のため、構造物に密着した施工は不可能。 ・排土が発生する。	◆長所 ・大口径改良体の造成が可能(φ2000mm) ・優れた接枠能力により均實性の高い改良体の造成が可能 ・外頭と内翼の遮回転構造により地変の共回り現象を防止 ・N>30の硬質地盤へ適用可能(転石maxφ300mm) ◆留意点 ・ベースマシンやブラント設備が比較的規模が大きいため、 狭隘部での施工は困難	◆長所 ・気泡の添加により加水量を低減できるため、排配土量を抑制 ・添加したセメントスラリーが余剰汚泥の一部として流出しないので、セメント量を削減 ・施工効率の向上 ・改良体品質の向上 ・周辺環境への負荷低減 することができる環境配慮型のコストパフォーマンスに優れた工法	
使丿	用機械	深層混合処理機 (45~90kw2軸)、スラリーブラント(10~20m³/h)。 発動発電機 (300~600kVA)、発動発電機 (125~150kVA、パックホウ (0.6m²)	(施エヤード) : ベーマシン(クローテー式 85t~135t/573)、パックホウ (ブラントヤード): スラリーブラント、固化材サイロ、圧迭、水槽、 発動発電機、DCS工法専用管理装置	深層地盤改良工法機械一式、気泡ブラント、消泡剤ブラント、 グラウトポンプ、流量計	
狭隘部での施工	施工時の最小幅	12m程度	12m程度	深層地盤改良工法機械に準じる	
大陸 郭 Cの心上	空頭制限	標準施工 打設長+10m程度	打設長+10m程度	深層地整改良工法機械に準じる	
標準的	施エヤード	終エヤード : 20m×50m程度(組立・解体ヤード含む) ブラントヤード : 10m×20m程度	プラルヤード : 150㎡~200㎡ 旌エヤード : 30m×30m以上	ブラント : 20m×8m程度	
適丿	用土質	砂質土 : N値≦ 15程度(最大30) 粘性土 : N値≦ 8程度(最大10)	砂質土 N≦40(施工径により変動する) 粘性土 N≦15(施工径により変動する)	概ね、粘性土:N値≦20,砂質土:N値≦50 (使用する深層地盤改良工法の施工機械によって決まる)	
適!	用深度	40m程度(継足施工45m程度)	最大深度36m(伸縮施工)	4 0 m	
施:	工角度	鉛直	鉛液	鉛直	
有効] 径 (mm)	φ1, 000mm×2軸, φ1, 200mm×2軸, φ1, 300mm×2軸	φ 1, 000mm~2, 000mm	φ500~2,500 (多軸機にも対応)	
設	計 強度	quok=200~1,000kN/m²	特に制限はない(実績:最大設計強度Fe=2,000KN/m²)	砂質土 : 500~2,000kl/m² 粘柱土 : 300~1,500kl/m²	
標準施	i工能力 ※□	80m²/日~140m³/日(±1,000×2輪)	60m ³ ~210m ³ /日(施工径により変動する)	据附速度 : 1.0 m/min以下 引上速度 : 1.0 m/min以下	
概 算 施 工 (直工	工 単 価 *1 C、材料込)	6,000円/m³~8,000円/m³ ^{※2}	11,000円/m ³	排泥処型費を含まない施工単価は従来工法と概ね同程度以下、 排泥処理費が低減(△40~60%)	
◆モデルケー 排泥発生量;	ース(P.5参照)での または盛上り土量	1.400m ⁸ (盛上9土量)	5,350m ³	5 5 4 m³ (盛上り土量)	
◆モデルケー 概 算 直	ース(P.5参照)での 直接工事費	78.000千円(捨円83%改良) ^{選/9} (口L9m×1.0m; 960本)	144,000千円 (φ2000mm、427本、改良率100%、排泥処理含まず)	6 4,000千円(接円83%改良) (□1.8m×1.0m:560本)	
no.	工実績	780万m [®] 以上 (2015年度末研究会实績)	148件	2 f	
	年7月現在)				
	年7月現在) (資料提供者所属名)	(株)不動テトラ	〈株〉安藤・問/青山機工(株)	(一社) 氮泡工法研究会	

表 8-11 地盤改良工法の概要(高圧噴射攪拌工法その 1) 13)

エ 法		SJMM-Dy工法	LD:s-Dy工法	NJP-Dy工法	
協会/研究会		ダイナミックジェット工法研究会	ダイナミックジェット工法研究会	ダイナミックジェット工法研究会	
工法の概要		単管ロッド 和高圧硬化材			
		改良深度まで単管ロッドを買入後特殊ロッドヘッド先端より改良材スラリーを高圧境射しながら 回転引上げして切削と提供服合を回動に行い、円柱状の改良体を造成する。	改良深度まで排土機件盤を取付けた特殊ロッドペッドを貫入し、改良材入フリーを高圧で 噴電にながら引上げて、排土を行うとともに円柱状の改良体を造成する。	多重管ロッドに装着したNIP-の特殊へッドの赤端部から、圧搾空気を連行させ、 同時に国化材スラリーを経高圧壊射によって増和し、原土と療料混合させることにより 均一な収息体を造成する。(液状化対策用高圧噴料工法)	
特徵		◆長所 ・特殊機構関による改良を行うため、単管工法の中では、大口径の改良体が遺成される。 ・スライドベースを用いるため、機動性に優れる。 ・スライドベースを使用した場合、施工時にラフタークレーンを必要としない。 (設置・検査時のみ使用あり)・単管工法であるため、環境に優しく、水中施工が可能である。 ・経理数・低锰音である。 ・経理数・低锰音である。 ・施工時に地盤隆紅が生じ、施工時変位が発生する。	◆長所 ・特殊機弁翼による改良を行うため、単管工法の中では、大口径の改良体が造成される。 ・スライドベースを用いるため、機動性に優れる。 ・スライドベースを用いるため、機動性に優れる。 ・スライドベースを使用た場合、施町にラフタークレーンを必要としない。 (設置・撤去時あるみ使用あり) ・単省工法であるため、環境に優しく、水中施工が可能である。 ・施工時に排土を伴うため、低変位施工が可能であり、近接施工に適用可能。 ・信振動・低脳音である。	◆長所 ・液状化防止に特化した地盤改良工である。 ・スライドペースを用いるため、機動性に優れる。 ・スライドペースを使用した場合、第工時にラフタークレーンを必要としない。 (数金、地去戦のみ使用あり) ・田園の改良種の造成が可能。 ・ボーリングマンシタイプでの加工も可能。 ・地工時に排泄を挙うため、健変位施工が可能であり、近接施工に適用可能。 ・低振動・低経音である。	
使	用棱被	・SJMU-Dyマシン ・スライドベース ・スラリーブラント	・LDis-Dyマシン ・スライドベース ・スラリーブラント	・NJP-Dyマシン ・スライドベース ・スラリーブラント	
	施工時の最小幅	8m程度	8m程度	8m程度	
狭隘部での施工	空頭制限	6m以上	6m以上	6m以上	
標準が	施エヤード	施エヤード : 幅8m×延長50m ブラントヤード : 10m×20m	施エヤード : 幅8m×延長50m ブラントヤード : 10m×20m	施工ヤード : 幅8m×延長50m ブラントヤード : 10m×20m	
適	用土質	%付生土 : C≦7 OkN/n² 砂質土 : N≤2 O 版格土 : W≤5 O O %	粘性土 : C≦70kN/m² 砂質土 : N≤20 添鞋土 : W≤50096	粘性士 : C≦50kN/m² 炒資土 : N≦50	
適	用深度	標準20m以下(20m以上の実績有り)	標準20m以下(20m以上の実績有り)	標準30m以下(30m以上の実績有り)	
施	工角度	鉛直施工のみ	鉛直施工のみ	鈴直施工のみ	
有効) 径 (mm)	ø1, 200∼1, 900mm	¢1. 200∼1, 900mm	φ 1. 800~4. 500mm	
投	計強度	qu≦ 1, 0 0 0 kN/m²	qu≦ 1. 0.0 0 kN/m²	砂質土:qu≦ 3,0 0 0 kN/m² %b性土:qu≦ 1,0 0 0 kN/m²	
標準的	電工能力 ^{※1}	1 0 0~1 5 0 m ³ /日 (Iプラント2マシン施工)	8 0~1 2 0 m³/日 (1ブラント2マシン施工)	100~150㎡/日 (1ブラントIマシン施工)	
概 算 施 (直工	E 工 単 価 **1 C、材料込)	1 0,000円/m³~20,000円/m³	15,000円/m ⁸ ~25,000円/m ⁸	14.000円/m³~20.000円/m³	
	ース(P.5参照)での または盛上り土量	1,940m ⁸ (盛上り土量)	2,900m³ (排土量)	7,960m ³ (排泥量)	
	ース(P.5参照)での 直接工事費	1 7 1, 0 0 0 千円 (φ 1. 7 m : 全面改良) (□1. 25m×1. 45m千鳥配置 : 552本)	2 7 0 , 0 0 0 千円 (φ 1. 7 m:全面改良) (□1. 25n×1. 45n千鳥配置:552本)	2 1 9,000千円 (
施 (2015	工 実 績 年7月現在)	1 2 8 件 (2014年度現在)	1 9 3 件(2014年度現在)	1 9 件(2014年度現在)	
備考	(資料提供者所属名)	小野田ケミコ(株)	小野田ケミコ(株)	小野田ケミコ(株)	
Vm ?5	(参考リンク先)	http://www.chemico.co.jp/02/mprovement/category03/simmdy.html	http://www.chemigo.go.jp/02improvement/gategory03/ldis=dy.html	http://www.chemico.co.ip/02improvement/category03/nip=dv.html	

表 8-12 地盤改良工法の概要(高圧噴射攪拌工法その 2) 13)

I	法	CCP工法	OPTジェット工法	RJP工法	JEP工法
協会	/ 研究会	CCP協会	OPTジェット研究会	RJP工法協会	JEP工法協会
工法	の概要	BOT-LE BRIDGES BRICKES BRICKES BRICKES BRICKES	HATTER AND THE PARTY OF THE PAR		Cores Maria (
		25)	(D-T-May) 2-MA C-M-MAY	SECTION OF	O MINUTE O MALE O MALE O MALE
特	徵	◆長所 ・確実性の高い改良体が得られること。 ・強度特性、選水性に優れた改良体が得られること。 ・改良体材相互および土雷藍などへの需素性が高いこと。 ・改良中に沿った運じな収益強度の需要ができること。 ・後数の施工生料により、条件に応じた第工を行う。 ・鉛直布エのみで無く、水平を含む掩工が可能であること。	◆長所 ・極小摩標抵抗の境射へッド、独自の境射機や理論、上段下段の 現射部股震により高潔施工を可能とし、コスト工規の網域が 可能である。 ・高速施工の採用により、粉幌射量を改長体帯の20~30% とし、低排泥かつ低変修立性様を設することで、接動會め 合理的な改良体配置が可能である。	◆長所 - 三亜管ロッド先端のモニターにて、上段ノズルより達成のガイド 切削を行い、下段ノズルから硬化材を空気明清体とともに噴射 し、均一な大口径改良体を造成する。 9 ○~2 7 0 度の電所での掲動方式による扇柱状造成体を奨造 することができる。 3 種類の施工仕様による造成径の選択が可能である。	◆長所 ・大適量で高エネルギーの硬化材を填射するため、従来の標準的な 高圧現時操作工法に比べて大口径の改良体が造成できる。 大事型は地による治水工程を引力ため、施工効率が良く、 施工時間の短縮が回られる。 ・引上減度の選択により造液径の調整が可能である。 ・健化材の配合にて、標準剤な強度と修道度とが可能。
使 /	用機械	ボーリンクマシン、超高圧ポンプ、グラウトミキサー、流量計、 サイロ、水槽	ポーリンクマシン、超高圧ポンプ、スラリーブラント、 流量計、空気圧船機、サイロ、水槽	ボーリンクマシン、超高圧ポンプ、スラリーブラント、 流量計、空気圧縮機、サイロ、水槽	ボーリンクマシン、軽高圧ポンプ、スラリーブラント、流量計、 空気圧縮機、サイロ、水槽
***	施工時の最小幅	2 m程度	3 m 程度	3 m 程度	3m 程度
狭隘部での施工	空頭制限	3m程度	4 m 程度	4m 程度	4m 程度
標準所	a エヤード	施工ヤード : 幅2m × 長2m 以上 ブラントヤード : 10m ×10m 程度	施エヤード : 幅5m × 長5m程度 プラントヤード : 10m × 20m 程度	施工ヤード : 喧5m × 長5m程度 ブラントヤード : 10m × 20m 程度	施エヤード : 幅5m × 長5m程度 ブラントヤード : 10m × 20m 程度
液。	用土質	【CCP-P】 砂質土:N<15、粘性土:C≦50 【CCP-L, LE】 砂質土:N<30、粘性土:C≦50 【CCP-S, SE】 砂質土:N<15、粘性土:C≦50	砂質土・砂礫土 : N≦200 粘性土 : C≤150	【S-RJP】 砂質土: N≦100. 粘性土: N≦5, 砂臓: N≦50 【D-RJP】 砂質土・砂膜: N≦50. 粘性土: N≦5	砂質土・砂礫土 : N≦100 粘性土 : C≤70
道.	用深度	20m以下 (20m以深は検討が必要)	3 0 m以下は通常の有効経 (3 0 mを超えるものは有効径を減じる)	30m以下は通常の有効径 (30mを超えるものは有効径を減じる)	30m以下は通常の有効径 (30mを超えるものは有効径を滅じる)
施	工角度	鉛直下方(ロ゜)~水平(90゜) 上向きは要検討	鉛直下方 (O*) を標準とし、斜めは10*以下	【S-RJP】 給庫下方 (0°) を標準、終めは10°以下 【D-RJP】 鉛庫下方 (0°) を標準、終めは5°以下	鉛直 F方(0°)を標準とし、斜めは10°以 F
有効	径 (mm)	[CCP-P] \$300~500mm [CCP-L, LE] \$500~1,000mm [CCP-S, SE] \$800~1,500mm	Ф1, 500~3, 500mm	[S-RJP] \$2,000~3.000mm [D-RJP] \$3,100~3.500mm	\$3,000~4,000mm
設	計 強度	砂質土:一軸圧縮強さにて3.0MN/m ² 以下 粘性土:一軸圧縮強さにて1.0MN/m ² 以下	砂資土 : 一種圧締殺さにて2.0MN/m²以下 粘性土 : 一種圧縮強さにて1.0MN/m²以下	砂質土 : 一軸圧縮強さにて3,0MN/m ² 以下 粘性土 : 一軸圧縮速さにて1,0MN/m ² 以下	砂質土 : 一種圧綱強さにて3. OMN/m2以下 粘性土 : 一種圧綱強さにて1. OMN/m2以下
標準施	5工能力 %1	10~20m ⁶ /日·台	200~250m³ / 日·台	80~100m³ / 目·告	180~230㎡ ∕ 日・台
概 算 拖 〔直工	工 単 価 ^{※1} 、材料込)	28,000円/m³~50,000円/m³ (CCP-LI法)	26,000円/m³~37,000円/m³	31.000円/m³ ~ 45.000円/m³	33,000∏/m² ~ 44,000∏/m³
	-ス(P.5参照)での または盛上り土量	10,400m ³ (排泥発生量) (CCP-L工法)	1 0 , 1 0 0 m ³ 〈排泥発生量〉	1 6,800m ² (排泥発生量) (S一RJP工法の場合)	11.000m ²
◆モデルケー 概 算 直	-ス(P.5参照)での 接工事費	501.800千円 (CCP-LI法)	3 2 4,000千円	404,100千円 (S一RJP工法の場合)	345,000千円
施: (2015	工 実 績 年7月現在)	7。760件	150件	9 4 0 件	180件
備考	(資料提供者所屬名)	ライト工業(株)	ライト工業(株)	ライト工業 (株)	ライト工業 (株)
777 6	(参考リンク先)	http://www.nitst.com/	http://www.rata.co.ip/	http://www.ritiet.com/	http://www.raito.go.p/

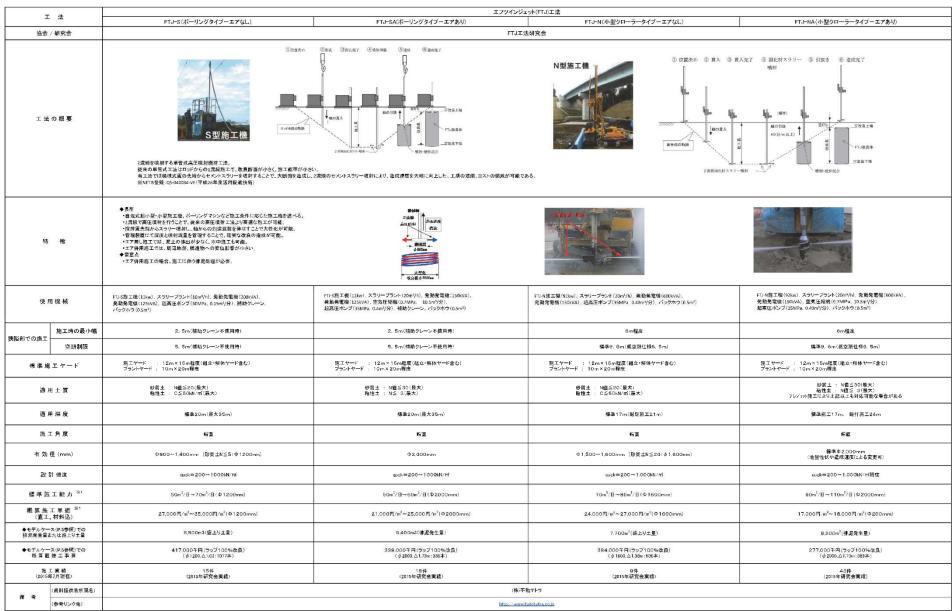
表 8-13 地盤改良工法の概要(高圧噴射攪拌工法その3) 13)

エ 法 ファイバージェット工法		ファイバージェットでは	V一JET工法	JSG工法
協会 / 研究会		-: -:	V—JET協会	日本ジェットグラウト協会
工法の概要		原本では、 を表現する。 を表現を表現を表現を表現を表現を表現を表現を表現を表現を表現を表現を表現を表現を	カイトホール e 0.2 m以上 ファイムビット ファイムビット ファイムビット ファイムビット ファイムビット ファイムビット ファイムビット ファイムビット ファイム エミー・カー・カー・カー・カー・カー・カー・カー・カー・カー・カー・カー・カー・カー	ア総変を 0. 7% 3 ②高圧後化材 20% 3 ジスライム ジスライム ジスティム 利根ビット(465mm以上)をつけた二重管(460mm)を用いて削利し、削利完了後、エアを沿わせた超高圧の硬化材(20Mm A603/分)を回転しつつ傾射させ地盤を切削すると同時に、そのスライムをエアリフト効果で地上に排出させながら円社状の固結体を造成する工法。
特 徵		◆長所 - 圧縮強度は最大30%程度向上し、引張強度は2倍程度、曲げ強度は2倍程度となり、 ねばり強さ個性も向上。 - 強度増加に伴い、最大30%程度改良範囲を縮小できるため排泥量、施エコストを 削減できる。 - 低振動、低級音 ◆留意点 - 通常の工法とは異なり、排泥に短機種(ビニロン)が含まれるため、処理方法を 事前に確認することが望ましい。	◆長所 ・大口径杭の造成が可能 ・工場の短縮によるこストの削減 ・工場の短縮によるこストの削減 ・排送量の低減による環境負荷の低減 ・低経音・低振動 ◆監急点 ・大口径タイプの場合、プラントヤードが大きくなる(大型ボンブ使用)	◆長所 - 高圧硬化材による提削・遠成となるためコンパクトな設備で第工可能。 ◆留意点 - 実績は多いが、適用範囲は限定される。 - 粘性土の改良はスライムの閉塞が懸念されるため、地盤隆起の恐れがある。 - 砂礫層は基本的に適用対象外
使。	用機械	(施工ヤード)高圧境射マシン、排泥タンク、20:クレーン、排泥処理率 (プラントヤード)全自動プラント、セメントサイロ、超高圧ポンプ、高圧ポンプ、 エアーンフレッサー、水標、サントンプ、水中ホンプ、高圧洗浄堤、発動発電機 [一般的な高圧噴射操将工法の設備に短線維兵給システムが追加されるのみ]	(施エヤード)高圧環射マシン、排泥タンク、20tクレーン 、排泥処理車 (プラントヤード)全白動プラント、セメントサイロ、超高圧ポンプ、 高圧ポンプ、エアーコンブレッサー、水槽、サンドボンブ、水中ボンブ、 高圧洗浄機、発動発電機	・JSGマシン(11kw) ・超高圧ポンプ(19.6MPa,20~100L/分) ・セメントサイロ(304移動型) ・同化材スデープング・(12m²/h) ・充電線(150kVA) ・エアコンプレッサー(5Nm³/分) ・ラフテレーングレーン(201吊り)
狭隘部での施工	施工時の最小幅	2. 5m	2. 5m	3 m
公権助での選工	空頭制限	4 m	4 m	4 m
標準が	もエヤード	施工ヤード : 10m×10m プラントヤード : 10m×20m	施工ヤード : 10m×10m プラントヤード : 10m×20m	施工ヤード : 5m²(十練助クレーン) ブラントヤード : 7m×15m=105m2
適	用土質	砂質土 : N<50 粘性土 : C<50kN/m²	砂質土: N≤50、 粘性土:N≤3(有効径φ5000) 砂質土: 100 <n≤150、 5<n≤7(有効径φ4000)<="" td="" 粘性土:=""><td>砂質土 : N≤50 粘性土 : N≤ 4</td></n≤150、>	砂質土 : N≤50 粘性土 : N≤ 4
適	用深度	30m以下を標準 (30mを起える場合は有効径の低減等を考慮)	30m以下を標準(最大50mの実績あり) (30mを起える場合は有効径の低減等を考慮)	最大 25m
施。	工角度	鉛直	鉛直角 0' ~ 5"	鈴直、斜め10°以内
有効	径 (mm)	Ф 2,800mm (砂質土N<15)	V1: φ2,000~2,500mm V2: φ3,500~4,000mm V3: φ5,000~5,500mm	砂貫士 : φ1,000〜φ2,000mm 粘件土 : φ1,200〜φ2,000mm ※硬質土は適用対象外
軗	計強度	砂貫士 : 3.5MPa 私性士 : 1.5MPa	妙賞士 : 3, OMPa 粘性土 : 1, OMPa	砂質土 : qu = 3MN/m² (遠度抑制タイプ1,2MN/m²有り) 粘性土 : qu=TMN/m² 路柱土 : qu=O.3MN/m²
標準施	医工能力 *1	50m²/H	120m ³ /日(造成長15m程度)	改良主量: 30m²/目·台
概算施工単価 ^{第1} (直工、材料込)		50,000円/m³ (φ2800mm, 排泥処理含まず)	25,000円/m ⁶ (60,000∼100,000円/m²
◆モデルケー 排泥発生量:	−ス(P.5参照)での または盛上り土量	15,000m²	9,400m ³	16,800m ^c
◆モデルケー 概 算 直	−ス(P.5参照)での 直接工事費	655,000千円 (φ2800mm、235本、改良率100%、様泥処理含まず)	318.000千円 (φ5000mm, 70本、改良率100、排泥処理含ます)	487,000∓H
	工実績 年7月現在〉	1件(試験施工)	93/4	昭和63年協会設立以来多數 (国交省土木工事積算基準"高圧噴射復拌工法:二重管工法")
Nap (120)	(資料提供者所属名)	(株)安藤・間、東興ジオテック(株)	(株)安藤・間/青山機工(株)	主な問合せ先:ケミカルグラウト(株)
備考			· ·	

表 8-14 地盤改良工法の概要(高圧噴射攪拌工法その 4) 13)

				el increient to b	LET-SETET 14	
工法		コラムジェットグラウト工法	X一jet工法	SUPERJET工法 (SUPERJET25,35,50)	JETCRETE工法 (JETCRETE-S,LN.G)	
協会 / 研究会		日本ジェットグラウト協会	クロスジェット協会	SUPERJET研究会	JETCRETE研究会	
工法の報要		がアメンシンを用いても45mmのガイドアールを表行して設置した後、この ボーリングマシンを用いても45mmのガイドアールを表行して設置した後、この 北に三型管体ののでは色は入し、ノスルよりエアをわかせらは真正水を地中に 45mmの圧力でカッドプロに、現計・2つ回路やせ数度を時期、そのスライムをエ フリア・分果で加上に接出することは、 体体のでいていないのと流体する上来。	作用性 の147mm 長村に小径、090mm 切れたり、エヤ京 切れほと、400mm 3月10日 3日 3日 3日 3日 3日 3日 3日 3日 3日 3日 3日 3日 3日	神兵後	解用等 #3:20-255mpr 映画が小学 (253-250m) 映画が小学 (253-250m) 切用方案: 15-12 規数方向 切割に方: 26-4054pp を察径線工場では、最大45.5mまで対応できる。	
		◆長所 ・高正水による標準となるため、抹土率が「独も高く、用辺への影響が少ない。 ・実験が多く、遠声報酬が非常に広い。 ◆部常点 ・清准メライムが多い。 ・清社メライムが多い。 ・参照を加えることでは、「現立な会社では、一般では、「現立な会社では、「現立など、」」」といい、「現立な会社では、「現立な会社では、「現立な会社では、「現立な会社では、「現立な会社では、「現立な会社では、「現立な会社では、「現立な会社では、「現立な会社では、「現立な会社では、「現立な会社では、」」」といい、「現立な会社では、「現立な会社では、「現立な会社では、」」」といい、「現立な会社では、「現立な会社では、「現立な会社では、」」」といい、「現立な会社では、「現立など、「現立など、「現立など、「現立など、「現立など、「現立など、」」」といい、「現立など、「現立など、「現立など、「現立など、「現立など、」」」といい、「現立など、「現立など、「現立など、「現立など、」」」といい、「現立など、「現立など、「現立など、「現立など、」」」といい、「現立など、「現立など、「現立など、」」といい、「は、現立など、「現立など、「現立など、」」」といい、「は、現立など、「現立など、「は、現立など、「は、現立など、「は、現立など、「は、現立など、「は、現立など、「は、現立など、「は、現立など、「は、現立など、「は、現立など、「は、現立など、「は、現立など、「は、現立など、「は、現立など、「は、現立など、「は、現立など、「は、現立など、「は、現立など、「は、現立など、「は、、」」」といい、「は、、は、、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、		◆長所 ・高温施工でかつ改良価が大きいため、工場の短銘がはかれる。 ・表定では、お認めな工法となっている。 ・スッイムをエアリアが効果では上に帰出させながら遊成する工法なので周辺への 参唱するない。 ◆和な点 ・土着条件によってはプレジェットが必要になる場合がある。	◆長有 ・自さな改良経済定が可能(g-500~44500) ・②定計機能対応、円形、連修、開修が可能 ・也在な効果を成が可能 ・他性な効果を成が可能 ・他性により異なるがque-0.1~10.0MM/m²) ・16. 機械の逆により異配部での施しも可能。(mas-45000) スライシェアソアン党県で地上に掛出させながら造成する工法なので周辺への影響で少ない。	
使丿	非械 板	・ボーリングマシン(11kw) コラムマシン(11kw) セルルティン(10km) マルス・トサイロ(30kを物型) ・原化オステーフラン(12m ²) ・毎年度(46, 200×X4) ・ラフテレーン(20番り)	・ドーリングマシン(11kW) ・・ビュートでブイのMPs。(801/分) ・・・カンスジェントマシン(11kw) ・・ビュートでブイのMPs。(801/分) ・・オンシトサイロ(3の体験型) ・・カンスジェントマシン(11kw) ・・オンシトサイロ(3の体験型) ・・カンスジェントマシン(11kw) ・・カンスジェントマシン(11kw) ・・カンスジェントマシン(11kw) ・・カンスジェントマシン(11kw) ・・カンスジェントマシン(11kw)	・ボーリングマシン(11km) ・ボーリングマシン(11km) ・指兵圧ボンフ(35kPa,400L/分×2台) ・セメントサイロ(30水粉型) ・周にポオットファル(36㎡か) ・春花秋(100, 125, 190, 500LVA) ・エアコンブレッサー(18km²/分) ・ラフテレーンクレーン(50kB/)	・JETG年ELS第工等(株を型、1124/台)・経営FFバンブ(40MPa 200U分) ・セガントサイロ(30体験型型) ・電理機(75×2、100 300kVA)・エアコンブレッサー(11Mm ² 分) ・(ウフテレーンクレーン(4余号V)) ・変子の状態を軽数	
	施工時の最小幅	3 m	3 m	3 m	1 m	
大陸部での施工	空頭制限	4 m	5 m	5 m	2 m	
標準施	エヤード	施工ヤード : Sm ² (十種助クレーン) プラントヤード : 10m×15m=150m ²	施工ヤード : 5m*(+相較クレーン) プラントヤード : 10m×15m=150m²	施工ヤード 、5m²(+ 補助クレーン) ブラントヤード : \$J25,35	施工ヤード 、 JO-S 2m ² , JO-L 3m ² , JO-N 0 5m ² (+精助カレーン) ブラントヤード ・ JO-S 5m×20m=100m ² , JO-L N 8m×22m与180m ² , JO-G 10m×20m=200m ²	
適!	用土質	砂質土 : N≦200 総性土 : N≤ 9	砂貨土 N≦150 粘柱土 N≤ 5	砂資土 : N≦200 輸性土 : N≤ 9	砂須土 N≦160 特性土 N≤ 7	
油;	用深度	標準 40m(最大 60m)	標件 30m(最大60m)	標件 30m(最大 70m)	.IC-S : 標準 20m(最大 25m) .IC-L : 標準 30m(最大 40m) .IC-N.G : 標準 50m(最大 70m(N, 80m(G))	
fig :	工角度	鉛直、斜め10" 以内	鉛画、針め10°以内	鉛画、料め10°以内	箱直、斜め10°以内	
有効	径 (mm)	砂質土 : 中1,000~2,000mm 設性土 : 申1,000~2,000mm ※軽質土は製売工と展測とするが 砂質土有効停の10%減	©1,500mm。 Ф2,000mm。 Ф2,500mm ※教育主は試験漢王を原則とするが、配列ビッチで有効値の10%を将正	\$JPFRAFT だり: ◆1,300→2,500 mm ①SUPCIALT 3E: ◆2,100→3 500 mm ②SUPCIALT 50: ◆2,200→5 500 mm ※審理上は対象性工を得到しまるが、沙野主有場件の10%を	JO-S 中500~5,000mm JO-N 9500~7,000mm JU-0 : 中500~8,000mm ※基大式を提出する人は、任命資金に対応可能 ※経営土は必営土有效径の10%減を基本とする。	
設 計 強度		砂質土 : ms=SAN/m ² (強度排刺タイプ L2AN/m ² 有9) 第七土 : qs=18N/m ² 原程土 : qs=0.5MN/m ²	砂質士 : g _i = 3MN/m ² (相接成型 2MN/m ² 有引) 林传士 : qu=1 MN/m ² 原植士 qu=C 3MN/m ²	砂質士 : qu = 3MN/m ² (低級速型 2MN/m ² 有9) 新神士 qu=1MN/m ² 原植士 : qu=0.3MN/m ²	下記の金漢を得得とし、任意に強使を設定 砂質士 qu = 3MN/m ² お性士 qu = 1MN/m ²	
標準施工能力 ^{※1}		改良土量 ・ 80㎡/月・台	工法 : XJ15~XJ20~XJ25 改良士量 : 140~160~250m ¹ /日·台	工法 ; SJ25~SJ55~SJ50 改身主量 : 250~430~610m³/日	工法 : JC-S~JC-N~JC-N,G 改良工量 : 250~730~960m ⁹ /日・台	
概算施 (直工	工 単 値 ^(*) 、材料込〉	70,000~110,000∰/n²	40,005~80,000円/m²	35,000~60,000PJ/m²	30,000~100,000∏/m ⁴	
◆モデルケー 排泥発生量。	ス(P.5参照)での にたは盛上り土量	27,230m ¹ 12,900m ²		3)7,700n² 28,400m³	5,000m ³	
◆モデルケー 概 算 直	ス(P.5参照)での 接工事費	462,000千円	398 OOO FFF	①3:4,000千円 ②343,000千円	250,000千円 (qu=1MN/m²対応)	
施 (2015)	工実績 甲7月現在)	即和63年協会設立以來多數 (国交省土木工事積穿基率"高王项射搜押工法,三重管工法")	239件あまり(~2013)	1.000件あまり(~2014.3)	160件為本り(~2015)	
借与	(資料提供者所属名)	主な問合せ先:ケミカルグラウト(株)	主な問合せ先:ケミカルグラウト(株)	主な問合せ先・ケミカルグラウト(株)	主な問合せ先:ケミカルグラウト株)	
車 考	(参考リンク先)	#8	=	=	http://www.chem.cabu.rut.cv.in/	

表 8-15 地盤改良工法の概要(高圧噴射攪拌工法その 5) 13)



※1)改良長5~20mの範囲で幅を持たせて記入した。

表 8-16 地盤改良工法の概要(高圧噴射攪拌工法その 6) 13)

工 法 FTJ-FANI法		FTJ-FAN工法	マルチジェット工法	Minyマルチエ法	
協会 / 研究会 工法の概要		エフツインジェット工法研究会	マルチジェット工法協会		
		面がオスフリーを 過生で発射 原が含虫体 原数含虫体 原数含虫体 原数含虫体 原数含虫体 原数含虫体 の変臭体を造成する工法である。 接性質の正説に取り付けた複数の焼料ノズルから高圧かつ大流量の面化ペスラリーを指動精射させることによ り、高温をあいは原形態間の最後を含成する工法である。映料メズルルは、所定距離で文金させることによ り、高温をかいは原形態間の最後を含成する工法である。映料ノズルルは、所定距離で文金させることで、切削 新聞を観定すると共に、境折ノズルの水平距離と認動角を創置設定することにより、自由な形式の改良体を造 放さきる。 ※NETS登録:HR-140015-A	選手の高圧傾射標準工法は、円柱状の改良が生流であるため、設定された改良範囲に対して編版な改良が発生していた。また、設定計算距離が延いため、耐力を放が多くなり段取り替えが領策に発生していた。マルデジェント工法は、違成用ロッドの設定を構動方式に、集明多れ管によるを被方向の同時傾射方式を用いることとも記述現底を提及し、個コルトニ上江立てある。	第2回動工法 (第1m 本子 2mの第四年 2m)	
特徵		◆長所 ・扇型あるいは矩形(長方形)の自由な形状の改良体の造成が可能である。 ・周辺の地域や構造物への変位影響を小さくしての施工が可能である。 ・効率的な改良新面の設置が可能である。 ・施工会社に応じた影響な進工機を選択できる。 ◆留意意 ・排泥処理が必要である。	◆長所 - 自由事状の違成が可能 - 最大直接をm(砂貫土)の大口径改良が可能 - 最大直接をm(砂貫土)の大口径改良が可能 - リアルタイム地工を取による音楽はの意思を選択が可能 - サアルフィスを通讯で表現を変形をより返復等を選加が可能 - 専用サールスによる通讯を参加を表現を選加が同様 - ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・	◆美所 *Minyマルチ専門マシンより、既設施設内の鉄窓地の施工が可能 (概 1m×裏さ2mの空間で施工可能) ・専用ロッドの回転で開発することで構成内改良体が可能となり、経済的かつ 効果的な格子状態中枢の薬症が可能 リアルタイム管理禁による管理による管理による管理による管理による管理による管理による管理による管理	
使」	用機械	FTI-FAN施工後(92kw), スラリーフラント(40m³/h), 奈勒発電機(600kVA), 秀勒発電機(200kVA), 空気圧縮機(1.05MPe, 15m³/分), 起雲圧ポンプ(35MPa, 0.40m³/分), パックホウ(0.5m²)	- 標序をイプ(第170×L255×k240cm、4.0t) - 低空間タイプ(第130×L200×L200cm、2.1 t) - 担め上数タイプ(第0×L75×H250cm、7.1t) - 投資にポンプ、高圧コンプレッサー、スラリープラント - フッタークレーン - その他プラント機材一式	 Minyマルチ専門マシン(#60×L75×H163cm、0.7t) 超高圧ポンプ、富圧コンプレッサー、スラリーブラント・クレーンは能工条件による・その他プラント機材一式 	
狭隘部での施工	施工時の最小幅	6m程度(N型能工機) 2. 6m(S型能工機)	1 m程度	1 m程度	
矢型師での地工	空頭制限	標準9. 6m(終空間仕様6. 5m). (N型施工機) 5. 5m(補助クレーン不使用時): (S型施工機)	2 m程度	2m程度	
標準的	をエヤード	施工ヤード : 12m×15m程度(組立・解体ヤード合む) ブラントヤード : 10m×20m程度	施工ヤード : 5m×5m ブラントヤード : 15m×10m	嬢エヤード : 5m×5m プラントヤード : 10m×10m	
道:	用土質	砂質土 : N≤SO 粘性土 : N≦ 3	砂賞土 : N<150 粘性土 : N<7	砂質土 : N<150 粘性土 : N<7	
適	用深度	ポーリングマシンタイプ(S型施工機):10m 再走式机小型海工機(N型施工機):10m 自走式小型施工機(V図施工機):17m(総数11の開発は最大20m)	最大8.0 m	很大15m	
施:	工角度	鉛直	鉛直、斜め土10度以内	鉛直、斜め±10度以内	
有効	径 (mm)	展形9イブ 頃郊亜龍・砂質土平-3500mm、粘性土平-3600mm(栄Rは半径。砂質土に対しては明射距離R-4,000mmの実績がある。)、振動別:- 1507 空 対ある。)、振動別:- 1507 空 対影9イブ 砂貫上、松性土の別4く 幅500m、噴射距離4000mm	Ф2,000~8,000mm	長後 : 3,000~4,000mm 短径 : 1,000~1,500mm	
設	計強度	砂質生 : quek=3,000kN/m 乾性生 : quek=1,000kN/mi	砂貝士 : qu=1.0~4.5MN/m² 総性士 : qu=0.5~1.5NN/m² ※組士 : qu=0.3MN/m²	砂田士 : q u = 2 . 5 M N / m ² 粘性士 : q u = 1 . 0 M N / m ²	
標準施	医工能力 ※1	60m ² /日~70m ² /日(N望施工機R3500mm <i>6</i> 120°)	150~300m³ /B·1ゼット	100~200m³/日・2セット	
概 笄 施 《直工	工 単 価 ^{※1} 、材料込〉	43,000円/m³~44,000円/m²(N型施工機R3500mm fl 120°)	15,000円/m³~40,000円/m³	15,000円/m³ ~ 25,000円/m³	
◆モデルケー 排泥発生量:	-ス(P.5参照)での または盛上り土量	23.200m ⁸ (排泥発生量)	10,800m ³ (排泥発生量)	1 1, 1 0 0 m ³ (排泥発生量)	
◆モデルケー 概 算 直	-ス(P.5参照)での [接工事費	696,000千円 (ラップ100%改良) (R5500 5120°)	400, 000千円 (100%改良) (φ5. 0m, α360度: 54本、φ5. 0m, α180度: 27本)	360,000千円 (100%改良) (3.6m×1.2m;372本)	
施: (20151	工 実 積 年7月現在)	13件 (2015年研究会実績)	4.1件	7件	
	(資料提供者所属名)	(株)不動テトラ	前田建設工業(株)・(株)ミヤマ工業	前田建設工業(株)・(株)ミヤマ工業	
傑 考	-	1	https://multi-ictip/		

表 8-17 地盤改良工法の概要(高圧噴射併用機会攪拌工法) 13)

工法		RAS一JET工法	SDM-Dy工法	JACSMAN工法	
協会 / 研究会		RAS-JET研究会	ダイナミックジェット工法研究会	JACSMAN研究会	
工法の概要		Medianti Will・Mp PR定規数制度 ターニング *SLEUTROP 元 T	特殊機能へかから改良材ステーを高圧で填射するとともに、オーガースクリューにより改良と同時に禁土を行うことによって、大量処理施工と仮変位施工を同時に行うことができる。	タイプ目 3,700 1,400 改良画第 1,400 改良画第 1,400 (造成速度:1.0m/分以下) 機械式推作(中央部)と項射式提相(外周部)を複合した工法で、項射方式は上下2段のノズルから噴射されたジェット(スラリー)が交差する『超高圧交差噴流』式により、高い様枠性能を確保し 落能率施工で高い品質の改良体が造成可能である。	
**	微	◆長所 ・土砂の「共回り現象」が解消され、高性能の複字可能。 ・起高圧硬化材スラリーにて他山を切削破壊させながら、均等なコラム体の造成が可能。 ・大口径の機械機件部から超高圧硬化材スラリーを埋着させることにより、さらに大口径ので表が可能。 ・返接物の形状に沿った付着改良ができ、造成パイルプラスト効果により、密着性に高んだ施工が可能。	◆ 長所 ・機械機率工法に比べ大口径の改良体が得られるため、経済的で大幅な工期の短縮が 可能である。 ・ 排土方式なので、推工時の変位を抑制できる。 ・ 水・防工が可能である。 ・ 幅応以土質に適用できる。 ・ 自かに応じた改良連進を設定できる。 ・ 高圧噴射を併用しているため、山留工や既設構造物への密着施工が可能である。 ・ 低極動・低額音である。	◆ 長所 - 畜圧噴射を併用しているため、ラップ施工により100%改良が可能。 - ・噴射部により、地下構造物(例) 既設失級)と密整した改良体の造成が可能。 - ・噴射部は超高圧交差噴流のため、地壁に影響されず改良体の径を制御可能。 - ・ 後来工法(CDM、DIM等)に比べ、大断面(約4倍)の杭が造成可能。 - ◆ 雷思点 - ・ 施工に伴う排泥処理が必要。	
使 / (積算条	用 機 械 件での仕様)	RASーJET改良機、スラリーブラント、超高圧ポンプ、施工管理装置、空気圧縮機、サイロ、水槽	 三点支持式抗打機(135:クラス) ・スラリーブラント ・パックホウ(0,7m²クラス) 	JACSMANÉ立板(90kw×2軸),スラリーブラント(60㎡/h), 発動発電機(600kWA),発動発電機(250kWA),空気圧線機(1.0MPa, 15㎡/分), 超高圧ポンプ(30MPa, 0.6㎡/分),バックホウ(0.6㎡×2台)	
狭隘部での施工	施工時の最小幅	12m以上	12m以上	12m程度	
狭隘部での船工	空頭制限	25m以上	25m以上	打設長+10m程度	
標準施	モエヤード	施工ヤード : 15m×50m以上 プラントヤード : 13m×20m以上	施工ヤード : 幅20m×延長50m ブラントヤード : 10m×20m	施エヤード : 20m×50m程度(組立・解体ヤード含む) ブラントヤード : 10m×20m程度	
適り	用土質	砂質土:N≦50 、	粘性土: C≦150kN/m² 砂質土: N≦20	砂質土:標準N≦20(最大)、プレジェットN≦50(最大) 粘性土:標準N≦ 5(最大)、プレジェットN≦10(最大)	
適り	用深度	40m以下	40m程度(維ぎ施工)	最大45m	
施:	工角度	鉛直のみの適用	鈴直のみ	鈴直	
有効	径 (mm)	φ2, 200∼3, 600mm	Φ1, 600~3, 100mm(2軸旅工) Φ2, 300mm×2軸(7.2m²)		
股	計強度	一軸圧縮強さにて0. 1~2. OMN/m²以下	qu≦1,000kN/m²	quok=200~1,000kN/m²程度	
標準施	正工能力 ※□	250~350m³ / 日·台	250~350m³/日 (1ブラント1マシン施工)	250m ³ /日~500m ³ /日(7.2m ² タイプ)	
概算施(直工	工 単 価 ^{※1} 、材料込)	15,000円/m³~20,000円/m³	6,200円/m³~10,000円/m³ 7,500円/m³ 7,500円/m³ 7,500円/m³ (7.2m²-f/		
	-ス(P.5参照)での または盛上り土量	3,000m ³ (排泥発生量)	1,950m ³ (排土量)	4,100m ³ (排泥発生量)	
◆モデルケー 概 算 直	-ス(P.5参照)での [接工事費	114,200千円	70.000千円(φ2.lm×2輔:接円78.5%改良) (□4m×2.lm:125本)	127,000千円(100%改良) (3.2m×1.855m:186本)	
	工 実 績 年7月現在)	10#	117件(2014年度現在)	70件以上 (2010年研究会実績)	
備考	(資料提供者所属名)	ライト工業(株)	小野田ケミコ(株)	(株)不動テトラ	
IM 15	(参考リンク先)	http://www.raifo.co.ip/	http://www.chemigo.go.ip/02/mprovement/category03/sdm-dy.html	http://www.fudotetra.co.jp	

表 8-18 地盤改良工法の概要 (薬液注入工法その 1) 13)

工 法		スリーブ注入工法	エキスパッカーN工法	超多点注入工法	MAGAR(マガール)工法
協会 / 研究会		スリーブ注入工法協会	(=)	個久グラウト本設注入協会	_
工法の凝萎 神 俊		スリーブ注入工法 は上区内市投資した。 た選索の法人 Newスリーブ注入工法 を選える原味時への 漢字なる人 アリーブ注入工法は砂線屋や削速性の高い来版機器・破砕器・風化等等、わが固て多く 思いた。後輩なる質者や着色を養まする工法である。「必要な版形」に、最近な材料を「必要な 変化では、などの人の変更 強なのでいたである。」	注入医院を設定した過去なおより は減えを開始をへの 決なよう 選化事業、わが医で多く に「最適な材料」を「か多な である、大事業の効率的な浸透注入による過速像食を実現している。 「一点の水料」を「か多な のである。大きない。 本語の水料料で「か多な のである。大きない。 「一点の水料」を「か多な のである。大きない。 「一点の水料」を「か多な のである。大きない。 のが、大事業の効率的な浸透注入による過速像食を実現している。 「一点の水料」を「かまないないないないないないないないないないないないないないないないないないない		MACAPLE MACA
		◆長所 ・ スリーブは入工法で用いるダブルバッカーは任意の表量と使力を、スリーブバルブは 所定の方向性を与えることが原常。 ・ オースを担めて同胞。 ・ 社会中国人の主義の分域のの担信に対して、それてれに選した注入材土性が原始的 に注入し、均質な地域に改良は果る。 ・ 「以及より、大なな写像と発理とグラウトでが見し、地差を物質にする。 「以及より、大なな写像と影響とグラウトでが見し、地差を物質にする。 「以及より、大なな写像と影響とグラウトでが見し、地差を物質にする。 「以来よう」、対策にした地域の小間楽に対して指定グラウト等を浸透させて 新聞にする。 ・ 電気にする。 ・ 電気による。	◆長斯 ・注入内管(ドリブルバッカ)からの尾圧力注入により、直径約5mの大型改良体 を実成で造成技術をも関わまでかくプオフィルター()の効果によって社状空間 を結果し、以一に注入できる。 ・浸透中の返り地外のダウトを注入することにより、民間発行の下下限立ても 受位などの影響を与すず施工が出来る。 ・小型ボーリングマンンを使用するため、機能な作業スペースでも対応出来る。	◆巨所 ・各ポイント1~9L/minの高減をそれぞれの注入ホイントの地種性快に あわせて注入し、海側のない核吐出で移かに近入できる。 ・のデータを ・リアルタイムに表って想きる参照装置を利用し、注入圧力・流量とも 液面、物質が含ことができる。 ・多数の対出口から同時に低せ出量で長海南温捷注入することにより、 広張機能な土壌子間浸透をすることができる。	◆長所 ・最大電景150mまでの耐名が可能 ・最小値率和30mまでの証益利孔が可能 ・コンパントが恵工を指で50m電板の第某マードで適用可能 ・コンパントが恵工を指で50m電板の第某マールで適用可能 ・程質機能などか可聞に存在する場合であまたが記 ・担はに直接パッカーを行う注入方式で注入管の発度が不要 ・棒々な薬剤の適用が可能
使用機 械		- ロータリーバーカッションドリル ・グラウトボンブ ・グラウトミキサー ・減量計 ・身電板	- ロータリーバーカッションドリル ・グラウトパシブ - グラウトスキサー ・次量中 - 発電液	- ロータリーバーカッションドリル ・奇用ポンプ(32ポイント/ユニット) ・グラウンミキサー ・漢重計 ・分電機	- 母用マシン(W180×L670×H400cm) - 添水ポンプ - 承凍装置プラント - 強人水ンプ - その他プラント機材一式
公部での施工	施工時の最小帽	4 m程度	4 m程度	4 m程度	2 m程度
	空頭制限	7. 5m以上(標準機、鉛直施工時)	7. 5m以上(標準機、鉛直施工時)	7. 5m以上(標準機、鉛直施工時)	4 m程度
標準系	11マード	第工幅 : 4.0m以上(削孔線外寸:7.2m×2.4m) 10m×10m=100m ² 程度(ブラントヤード)	施工幅 : 4.0m以上(削孔傑外寸:7,2m×2,4m) 10m×10m=100m ² 程度(プラントヤード)	施工福 : 4.0m以上(附孔條外寸:7.2m×2.4m) 10m×10m=100m ² 程度(プラントヤード)	施工ヤード: 2m×9m プラントヤード: 10m×10m
週月	用土質	砂質土・砂礫・給性土	砂質土	砂袋土	砂質土:Fo<30% ※粘性土が互層に存在する地盤や地下水の流れが速い地盤は特に注意
適リ	用深度	概ねGL-40m程度	概ね GLー25m程度	概ねQLー26m程度	最大20m
抽:	工角度	鉛直、斜め、水平	鉛直、斜め、水平	鉛直、斜め、水平	鉛直、斜め土35度以内
有効	径 (mm)	削孔ビッチ: 0.8m~1.2m	刷孔ビッチ : 1.6m~2.0m (故段球径: Φ2.0m~ Φ2.5m)	剛孔ビッチ: 1.0m~2.0m	\$1,000~2,500mm
級 1	計強度	【粘着力 0】 最大100kN/m²	[一軸圧熔強度 qu] 砂質土 100 kN/m ² ~300kN/m ² ※室内配合試験により材料種(シリカ源版を設定)	[一筆圧除強度 φ.] 砂質土 100 kN/m ² ~300kN/m ² ※室内配合試験により材料様(シリカ運度を設定)	黎質土 : qu=50~200kN/m²
標準施	工能力 *1	V=14,200L/4セット・日 ※但し、注入景 (注入率 - λ =40,5%)	Q=20,000 沿/4セット・日 ※但し、注入量(注入率: 入=40,5%)	Q=40,00022/1ユニット・日 ※但し、注入量 (注入率: ル=40,55)	剛孔工:約50m/日 注入工:20~30m³/日(注入率40.5%)
概算施工单価 ^{級1} (直工、材料込)		38.500円/m²(対象土業) (95円/7½)	30,090円/m3(対象土量) (74円/%)	30,000円/m³(対象土業) (74円/仏)	30, 000円/m³~50, 000円/m³
◆モデルケー 排泥発生量	-ス(P.5参照)での または底上り量	排泥発生・廃上り難し	接泥発生・盛上り無し	排泥発生・ 癌上り無し	排泥発生量: 240m ³ (削孔泥水、ブラント洗浄液等) ※盗上り等は発生しない。
◆モデルケー 収算 直	-ス(P.5参照)での :接工事費	308.400千円	256,400千円	236.800千円	450,000千円 (L=3675m,Q=5265m ⁸ (40.5%))
% : (2015	工 実 綾 年7月現在)	多数	42件	130件	2件
讲 考	(資料提供者所属名)	日特建設(株)	旦特建設(棒)	個久グラウト本級注入協会 / 液状化防止注入協会 (口特建設(株) / 着頭建設(株))	前田建設工業(株)、(株)ミヤマ工業
' "		http://www.rittos.co.ip/technology/0560.html	http://www.nittoc.co.ip/technology/0496.html	http://www.nittoc.co.ip/	https://www.maeda.co.ip/tech/ell/tsl0062.html

表 8-19 地盤改良工法の概要 (薬液注入工法その 2) 13)

工 法		グランドフレックスモール工法	マルチライザー工法	ソレタンシュ工法	海海區北郊理工住	
協会/研究会		12.00 12.00 12.00	NE	ソレタンシュ注入協会	是英国化则母工法研究会	
工法の収穫		「斜め」「能り」「水平」を合わけた料面制御可能な自在ポールング技術と、平液注入 による場合と自定域を組み合わせた工法、大部かりな関係工事を行うことなく。既 存物点物直下の地質改良第工を使失に行うことができる。		Transfered. **Control of Annual Annu	# A CONTROL TO A PRINCIPAL AND	
特 缭		◆展析 ・最新・最初・最初・最初・最初・最初・最初・最初・最初・最初・最初・最初・日本・日本・日本・日本・日本・日本・日本・日本・日本・日本・日本・日本・日本・	◆工造の研要 ・工造型のサビて注入予定限度まで削れ、窓下後、内着とか着に追溯した場合ができ渡るものとにより製品を重要人材としいっ国団のシール及りが譲渡して、地域・アルケイムの最い反流性グラウトを注入し、地位の最近を入るの工法である。 ◆長所・旧様々でロット国際をシールするため、造出し少ない。 ・砂質工に浸透に入を行い、比較的物質な複数が得られ、地面設仗が少なく、構造物に対する影響が少ない。	◆工法の框要 ・予定確定まです100m程度はて解礼売了候、注入用外管を添入し、注入用外管と 適止との消をセプトペントットで充領エンールを行う。注入は注入用外管の 内に三人用・イブでブルバカーやを挿入し行なう。 ◆ 5所 ・解核の注入材を目一注入開研から減り返し注入でき、地議性状にあした 活案な効果が得られる。 ・砂質工に浸透上入を行い、比較成均質な微良が得られ、地論質がか少なく、 構造物に対する影響が少ない。	◆長所 ・接遷性の良い極久素液を注入することで、従来工法では不可能であった 対波機力物値下への施下できる。 ・経圧で表法注入することにより、上部技治物に与える最起などの影響が だだんがない。たいアプカリ成分を第五した極久是底を使用するため、 ・海川のドルル・ルン・・ ・ 西川・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	
使用報報		・ボーリングマシーン(自在ボーリング地工機) ・海圧ユニット ・グラウにミヤサー・耐モルンプ・発電機等 ・ビスホンフ ・河温圧力管理機関係	ボーリングマシン、グラウトペンプ、ミキシングプラント。 近世針、材料9ンク、水植	ドリリングマシン、グラウトボンフ、インジェクションボンフ、ミキシングフラント、 永恒計、村内タンク、水価	ドリリングマシン、グラウトボンブ、インジェクションボンブ、 ミキシングブラント、決量計、集中管理整置、材料タンク、水柏	
	塩工時の最小幅	3m靭庫(微域帽2, 6m)	1m程度(發機隔0, 6m)	3m程在(傳統限2. 6m)	3m程度(機械帽2: 5m)	
突動部での施工	空城制限	クローラータイプ削乳角族25°程度 : 孫差4m	5. 5KW数ポーリングマシン_0. 5mロッド仮用 : 2m	クローラ型ドリリングマシン : 5m スキッド型ドリリングマシン : 3m	クローラ型ドリリングマシン : 5m スキッド型ドリリングマシン 3m	
標準)	変エヤード	利孔作業やード : 3m×10m程度 離孔プラントヤード : 7.6m×10m程度 注入エブラントヤード : 5m×20m程度	第二作業ヤード : 個3m × 長3m 程度以上 ブラントヤード : 5m×20m 程度	原工作具ヤード : 幅5m × 長6m 程度以上 プラントヤード : 10m×20m 程度	第工作業ヤード : 程5m × 長5m 程度以上 ブラントヤード : 10m×20m 程度	
液	用土質	1≤N≤20程度 細初分含有平Fo<40	砂質土・粘性土に適用する	砂質上・結准上ならびに砂弾や悪化巻等に適用する	秒質土に適用する (Fo≤40%)	
適	用深度	科孔課度 : GLー25m程度まで (由率単極トラ5m以上、削孔長150m程度まで)	25m以下(25m以深は検討が必要)	50m以下 (安徽では100m)	20m以下 (液球化対象深度を対象としている)	
糖	工角度	斜の。曲り、水平 (前)孔アブローチ角度:10~25°)	360度可能	360度可能	約直下方(0°)~水平(90°) 上向さは袋協討	
有对	種 (mm)	※92. Om正方部配置以下が基本 改良体管 2. 5m以下	注入孔間障で1、Dm和度 ※有効性の考え方はLない	注入礼間掲で1, Ornで1, 5m程度 ※有効径の考え方はしない	注入孔間隔で2. Omを標準とする ※有効性の考え方はしない	
19	計章度	(#I=5()ー150kN/m ² 程度 (特殊シリカ系薬液)	砂質上 乾着力にで60~80/kM/m ² 粘性土 軽着力にて原地盤×+10kM/m ² ただし40kN/m ² を上限とする	 砂質上 地帯力にで60~ * OOkN/m² 粉性土 地電力にて原始燃+10kV/m² ただし40kN/m²を上限とする 	一種任格法さにて60~200kN/m2程度	
模字系	工能力 "	平均削孔数 = 50m/日/est 平均注入量 = 6,000L/日/est	対象±量i⊥て10~15m² / 日·台	対象主量にで 5~10m³ / 日-台	対象土量にて 20~30m ³ / 目・台	
想算第工単価 ^{≪1} (直工、材料込)		ブブローチ朔孔長40%程度の場合 35,900~50,000円/改良対象上置	35.000~40.050円/対象士星m [*]	40,000~45,000円/対象土量m²	20,000~40,000円/対象十量m*	
◆モデルケー 排泥発生3	-ス(P.5参配)での または盛上り量	排混是理量 : 244m²	排泥発生量 : ROm ³ (プラント法浄等)	排起発生量 320m ³ (プラント洗浄等)	排泥発生量 : 100m ³ (プラント洗浄等)	
◆モデルケー 税 算 賞	-ス(P.5参照)での 【接工事費	658 2001円 (注入対象(14,000㎡)	384.430千円 (対象主要:13.000m)	508.200千円 (対象主章:15.000m²)	315,200千円 (対象主旨:13900ml)	
施 (2015	工 実 積 年7月現在	18件	約5,000件(昭和53年より地工) 一般名称は二重管ストレーデー工法	待3,000件 (昭和47年より第工) 一般名称は二重管ダブルパッカー工法	260件 (早成10年より後エ) 「浸透困化処理工法技術マニュアル」沿岸技術開発センターに準拠	
(f) #	(資料提供者所属名)	大成禮節(株)、成和リニュアルワークス(株)、(株)キャプティ、 三代建設工事(株)、设化土エンジニアルケ(株)の共同開発	ライト工業(株)	ライト工業(県)	ライト工業(株)	
W	(参考リンク先)	http://www.taipeaco.ir/MuniciPletro/526/365/K02X38amf	Mar / wew miles wood	hitto://awww.reiporceim/	hitton//www.com=kolonia/	

99

表 8-20 地盤改良工法の概要 (薬液注入工法その3) 13)

工 法		ニューマックス工法	カーペックス工法	ジオフレックスドリル工法	FDCグラウチング工法 (Fracture Direction Centrolled Grouting)
協会/研究会		ニューマックス工法研究会	CurveX工法研究会	⇒	
工法の標要		GRIS - SUN-1-188 - SUN-1-88 - SUN-1-188 -		タンフ 発表機械 解元ライン 変素体	カー 自身 カー
				[工法の接張] 建築高倉物・帰消除法物・In(ウンケなど理念構造物の環辺から判断ボーリング(外のや始 接の解析が可能)によって関連者の選下を終れすることにより、立坑を構造することなく也表 重から構造物度下の場合を考別する工法	10.グラウナグを選「無駄の高機がフラブジ」 注入返勤 カラウナを 利限がラウナルをは、美国機関や京原地域において、浸透測に置けする方向に、発電の 利度グラウナルを実施されてもこと、最後変更を対し、効果やつい止水量を設めさいることであ る。走路によってするままな方向性を書するされる日中機器も、形成された和資制製料。日 からグラウナルを保険を計画ではよるよども。
特 徴 使用强镣		◆長所 ・影楽式パッカーで注入ステップ区間のシール を行うためま定の意間内に開発して均等な ・衛孔と正え等のは作業工程で英国に行うため 非工事社を収息温度が表し、 ・ダブルパッカー注入方式より受電である。 ・性工契値が前率である。	● 表示 → 表示 → 表示 → カルアードに終える信義性が影響を内蔵し、正体が振進・横孔により3次元的な注入 → アルドルドルドル - 海洋上人は、最新な人性基準を参照し、液体を対策を行う。 - 海洋上人は、最新な人性基準を参照し、液体が高速での第三か可能で、低吐出差・ 低圧力である作業人によりは高速中への影響は少ない。 - 注入外管を検定しない境エが可能。	◆瓜肝 ・	◆ 再項 ・注入はる教製版の方面を人為的に特別出席る。 ・2カレーブは大工法で用いるグブルバッカルは住宅の満度と圧力を、そして彩電スリット を利しました日本は、人本的に方向性を与えたが出来る。 ・時には地とグラウトは人工はが完全に分削していることで作業の合理化と的確な が入意された。日時に応じて選択出来る。
		ボーリングマジン: 地区式 5.9kW 電流注入水ンブ (5~20L/min x2 3.7kW 度流さサーナ: 2001x2 0.4kW グラウトミキサ: 2001x2 0.2kW ダラウトミキサ: 2001x2 0.5kW 水ガラス流量複算計: 使用水ガラス量の計測	・カーベックスマシン: 125HP [計事]第一式含む) ・需導性スポンプ: (5~20) / (mix × 2.27kW ・深凍スサー : 2001.x 2.22kW ・グラウトミキサ: 2001.x 2.22kW ・減量を延慢装置: 部中車: 0.15kW ・水ガラス度量構図計: 使用水ガラス量の計削	- 毎期の前孔 ^総 轄 - さキシングブラント - 近本ポンプ、注入ポンプ - 集中管理 定 値	・ロータリーパーカッションドリル ・グラントペンプ ・グラントミネサー ・辺雪計 ・養電機
改陽部での施工	絶工時の最小幅	1. 5m	2. Om	標準機様 : 5.0m 小型機様 : 2.5m	施工機 : 4 m程度
以経期での原工	空間制限	2. 0m	4. 5m	標準顯載 : 3.0m 小型機械 : 2.0m	7.5m以上(標準機、鉛直施工時)
揮革	施エヤード	ブラント(定置)2~4セット : 50~100㎡ 施工ヤード1セット : 1.5m × 4.0m	ブラント(定置)2~4セット : 50~100m ² カーベックスマンン學者回報 : 2.0m × 10.0m	標準機械スペース:5m × 10m 小型機械スペース:2.5m × 5m プラント:50~100m [®]	第工幅: 4. Om以上(削孔場外寸:7. 2m×2. 4m) 10m×10m-10om ² 程度(プラントヤード)
ď	用土質	精性土,测裂注入 初一部線 浸透注入 ※崇輔性地盤、砂礫地盤では先行耐孔の100mmが必要	特性土 割製法入 砂・砂锅、浸透注入 ※砂锅需の削孔には除計が必要	砂賀土 : N値25~30以下 機関土 : N値40~50以下 職率40%以下	砂質土・砂礫・粘性土
洒	用深度	L≦25m ※砂線・玉石層では25m未満においても先行削孔を検討	· 由率载小半径 30m 最大解孔延長 200m	逐用深度: 30 m 最大解孔延長 ; 200 m	根名 GL-40m程度
施	工角度	360°全方位	・削孔人射角30°以下 (三次元削孔可能、曲がり回数に制限なし)	30度(曲級師の最大展開角)	销直、斜约、水平
有効	1 (£ (mm)	一般注入: 仮設 止水):1本/m² 接鉄化対策 : 雖認max≠2.5m	一般注入(仮線, 止水): 1本/m² 液状化対策 : 珠形max Φ 2. 5 m	так ф3. От	削孔ビツテ : 0.8m~1.4m
榖	計強度	- 授注入(仮設 止水) : 務質土 maxC=70kN/m² 統性土 C=製理線の0+10kN/m²(max40kN/m²) 液状化対策 : au= 40~10kN/m²	- 般注入(仮教, 止水) ・ 砂剪 ± maxC=70kN/m ²	50kN/m ² ~8,000kN/m ² (施工条件による)	【一軸圧給強度 qu】 砂質土 100 kW/m² ~ 1.500kW/m² ※室内配合試験により材料の標準を設定
標準加	五工能力 ギニ	注入 : 2.5~3.5m ⁸ /日·音	朝孔: 15~30m/日+台 注入: 2. 5~3, 5m ³ /日+台	自在ボーリング 施工能力 20m~40m/日 注入:2000~5000L/日/台	V=14.200L/4セット・日 郊便し、注入量(注入率、2=40.5%)
概算 担 (直)	5 工 単 価 ⁽¹⁵⁾ L、材料込)	30,000~40,000円/(敬良主服:m²)	30,000~40,000円/(敬良土量:m²)	30,000円/m³~50,000円/m³	48,600円/m3(対象土量) (120円/%)※注入材料:65円/4相当品
◆モデルケー 排泥発生す	ース(P.5参照)での 量または盛上り量	排泄発生・盛上リ無し	排泥発生·僅上U無し	排泄発生・盛上り無し	排泥殆生・盛上U無し
◆モデルケー 概 算 順	ース(P.5参照)での 直接工事質	274.300千円	310,000千円	460,000千円(ただし、注入率40,5%で答定)	95,000千円 注入長:13m、延長:100m、注入幅:1.5m(開歴として)
施 (2015	工 実 績 年7月現在)	57件(~2013年8月)	30 PF	4 件(総廷長2. Okm)	3 件
在 表	(資料提供者所属名)	ケミカルグラウト(株)	ケミカルグラウト(株)	(株)大林楼-(株)大蚕防水建设社 土水研究所(日韩建設株式会社)	
1.500 1.5	(参考リンク先) n~20mの範囲を想定	green chamined trout to king/	wood, the migralerout go, le/	https://www.obayashi.co.jp/technology/shoha/pdf/2015,079,41,adf	http://www.uittes.ce.in/

100

表 8-21 地盤改良工法の概要(護岸等補強工法) 13)

	我 0-21 地盖以及工丛V似安(设件专情强工丛)								
工法	補強矢板工法	前面鋼管矢板·鋼管杭圧入工法	前面組合せ壁体圧入工法	工法	補強構造物工法				
協会/研究会	VSL協会	JPA 全国圧入協会	JPA 全国圧入協会	協会/研究会	-				
工法の概要	□			工法の概要	担名工統括カー 「おんぱし」の ・ を動土圧 ・ を動土圧 ・ を動土圧				
	既設護岸と並行に領久板を連続打設し、頭部をグランドアン カーで支持する工法	既弊漂岸の前面に鋼管航を油圧圧入機により圧入する工法	既設援岸の前面にハット形綱矢板と綱管杭の組合せ壁林を油圧圧 入機により圧入する工法		既設護岸前面に設置するL形ジャケットと輝資杭で補強する工法				
				-					
特 後	◆長所・護岸前面地盤に液状化の心配がない場合に適用。 ・圧入工法の場合は様エヤードが実験な場所での終工も可能。 ・アンカー工法の場合は単管足場での終工が可能。 ・仮設のアンカーで除去式を採用すれば顔部部村に網より線など 搬去可能。 ・アンカー工法の残置式であれば現場組立も可能であり削孔後 地山にあった長さにて施工可能。 ◆留意点 ・経営質面が施工ヤードとして取れない場合は海側からの施工となる。 ・施工機械が大型のため、一般には攻隘な場所では不適。 ・選岸質面が施工ヤードとして取れない場合は海側からの施工となる。 ・施工機械が大型のため、一般には攻隘な場所では不適。	◆長所 ・壁体の施工を油圧圧入機(サイレントバイラー)を用いて行う。 ・曖昧の施工を油圧圧入機(サイレントバイラー)を用いて行う。 ・低騒音工法であるため、近隣に民家がある場合でも施工可能。 ・振動が結んと発生しないため、既存施設への影響が少ない。 ・鋼管核、運管矢板を圧入により地中に買入するため、現状地敷の 変状が少ない。 ・選門を開加になエヤードが取れない效陰な場所でも、施工が 可能(施工程点にはヤードが必要)。 ・鋼管矢板は最大径か1500、鎮管杭は最大径か2500まで対応可能。 ・確質な地盤や秩存コンクリート構造物も貫通可能。 ・ 電路点。 ・ 選岸法線に注意が必要。 ・ 選岸前面地盤に液状化の心配がない場合に適用。	◆長所 ・壁体の施工を油圧圧入機(サイレントバイラー)を用いて行う。 ・壁体の施工を進圧に入機(サイレントバイラー)を用いて行う。 ・低騒音工法であるため、近隣に民家がある場合でも施工可能。 ・振動が拾んど発生しないため、既存施設への影響が少ない。 ・適雪核と火板を圧入により地中に買入するため、現状地態の変状が 少ない。 ・選門背面や海側に施工ヤードが取れない状粒は利所でも、施工が可能(施工起点にはマヤーが必要)。 ・ハット形鋼矢板1014~5014、鋼管核4600、4800、40100に対応している。 ・硬質な地盤や限存コンクリート構造物も貫通可能。 ◆留意点 ・選岸治線に注意が必要。 ・選門前面地像に液状化の心配がない場合に適用。	特 徹	◆長所・護岸法線を変えない構造工法である。 ・護岸法線を変えない構造工法である。 ・護岸加面からの施工により、選岸を供用しながらの構造も可能である。 ・構造部材となるし形ジャケットや制管机は地震力等の作用による工圧の増分の一部を負担し、既設構造の負担を軽減することができる。				
工法名(参考)	・調火板 + グランドアンカー工法 ※アンカー工法の選定はエホエ事、海岸工事で評定・審査機関が異な りアンカータイプも異なるため注意が必要	 ・前面録管矢板・録管机圧入工法 (ジャイロブレス工法 NETIS 登録番号: KT-060020-VE) 	・前面組合せ壁体圧入工法 (コンゼジャイロ工法 NETIS登録番号: CB-130005-A)	工 法 名(参考)	・がんばし工法*(がんばるこうほう)				
使用機械	・鋼矢板工法 サイレントバイラー アロードリル 他 ・アンカー工法 ロータリーバーカッション戦ポーリングマシーン	 (通常の場合> ・鋼管杭回転切削圧入機(ジャイロバイラー) ・クレーン (実践地施工の場合>) 上記に加え、杭上を自走可能な下記機械の利用が可能・吊り込み機械(クランプケレーン) ・部材運搬装置(パイルランナー) 	 (通常の場合> ・資管能・ハット影響矢板圧入機・クレーン (狭磁地施工の場合> 上記に加え、杭上を自走可能な下記機械の利用が可能・・市込みが機械(クランプウレーン) ・前が日本機械(クランプウレーン) 	使用機械	海上起重機船、海上杭打ち船 (陸上施工の場合はクローラークレーン、杭打機)				
標準施工能力	・鋼矢板工法 ・アンカー工法 削孔能力削孔径 φ110mm 軟帯(1.31日/10m)	最大N値=50の地盤で鋼管板+1000-t10(杭間180mm)、 杭長L=20.0m(圧入長I=19.0m)を回転切削圧入で施工する場合 ・日進量 : 3 木/日(施工運長 3.36m/日)	最大N値=50の地盤で録管杭+B00-t9(杭ビッチ1.8m)、 杭長=15.0m(圧入長=14.0m)と、ハット彫鋼火板5P-10H、 矢板長L=10m(圧入長+8.0m)を施工する場合 ・日進量:鋼管杭 4 本/1 (施工建長6.2m/日) ・日進量:バット彫鋼矢板 16 枚/日(施工延長14.4m/日)	標準施工能力	現場施工条件による				
概算施工単価(参考)	お問い合わせに対応いたします	延長1mあたり1,100千円(材・エー式) (上記、存年返工事が報告にした金布で結束。条件によって独工責は表現するため、模様時は要相談)	延長1mあたり 750 千円(村・エー式) (上記、任学典工能力得に記した条件で確立、条件によって独工男は変数するため、確定外は至相談)	概算施工単価(参考) 	現場施工条件による				
施 工 実 績 (2015年7月現在)	約 200件	170件	3件(実証試験)	施 工 実 績 (2015年7月現在)	O#				
(資料提供者所属) 備 考	VSL JAPAN (株)	(株)技研製作所 ※「ジャイロブレス工法」は、(株)技研製作所と新口機栓金、(株)の日本国内における登録問題である。	(株)技研製作所 ※「コンビジャイロエ法」は(株)技研製作所と新日振往金(株)が開発した工法である。	- (資料提供者所属) 備 考	東亜建設工業(株) JFEエンジニアリング(株) JFEステール(株)				
(参考リンク先)	www.vsl-japan.co.jp	https://www.giken.com/ja/	https://www.giken.com/je/	- (参考リンク先)	-				
	11 - 11				_				