

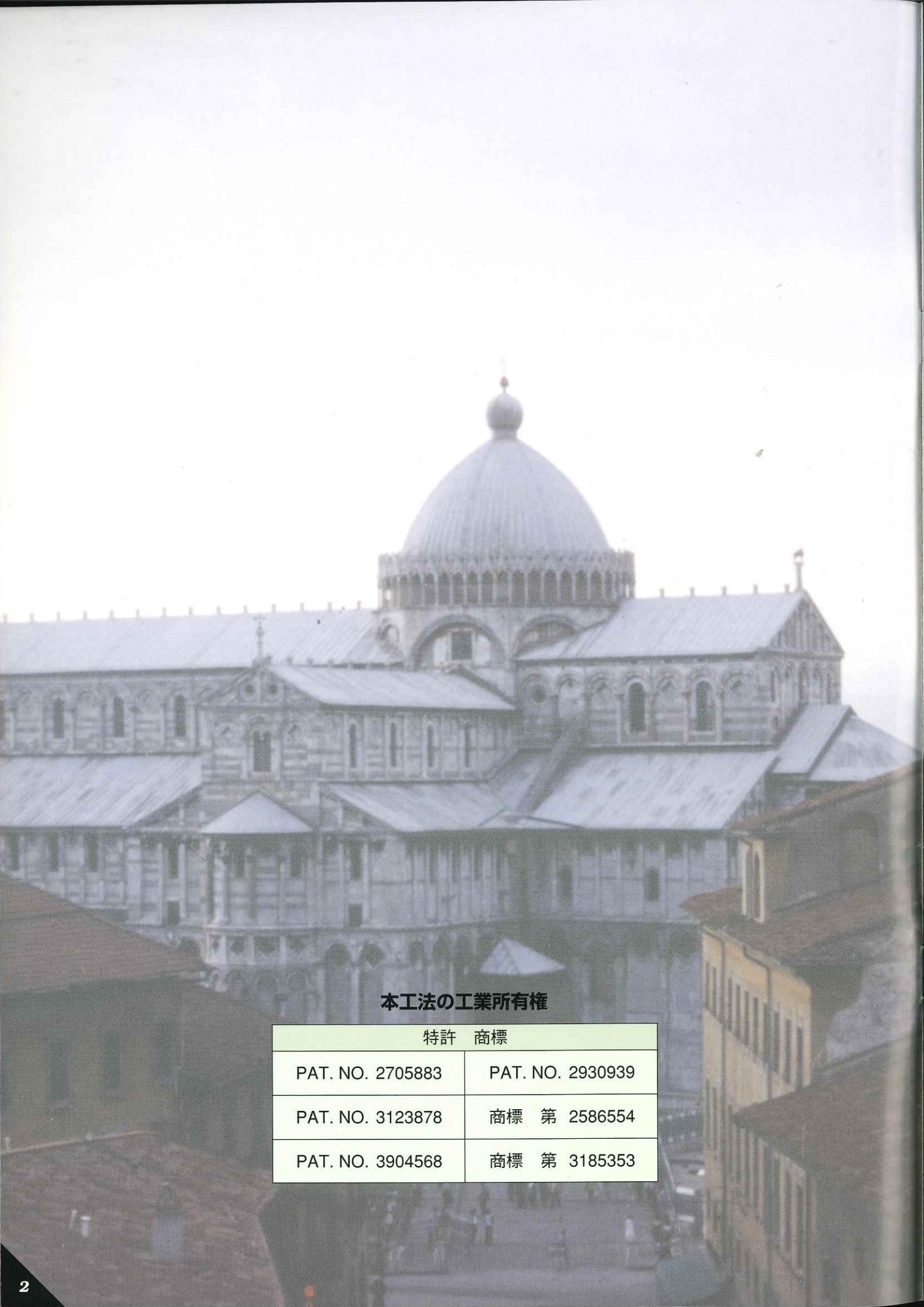
Metro Jet System

全方位高压喷射工法

(ALL-AROUND TYPE REINFORCING AND CONSOLIDATING METHOD IN THE GROUND)



MJS 協会



本工法の工業所有権

特許 商標	
PAT. NO. 2705883	PAT. NO. 2930939
PAT. NO. 3123878	商標 第 2586554
PAT. NO. 3904568	商標 第 3185353



MJS®工法

人類は、過去において、よりよい環境をめざして
知識・技術の研鑽に努めてまいりました。

21世紀に入った今、受け継がれた環境を
維持しながら、良好な社会基盤を構築するためには
蓄積されたデータをもとに最先端の研究・技術を
迅速かつ正確に現場へ反映することが責務であります。
MJS（メトロジェットシステム）工法は、大切な
環境を維持し、困難な領域へさらに一歩踏み込んだ
発想をもとに開発された21世紀にふさわしい
新しい地盤改良工法です。

水平から斜め・鉛直までの全方位

MJS®工法

■ 概要 ■

「揺り籠から墓場まで」というコマーシャルがあります。

MJS（メトロジェットシステム）工法は、この言葉の通り、硬化材スラリーの配合から圧送、噴射、地山切削、混合、排泥排出、集約、搬出迄の一連のプロセスを総合的な視点から我々の管理の対象とし、土木建設分野において最も適切なジェットの利用法を開発するという視点から出発しております。

過去30年の各種ジェットグラウト工法の実績による信頼をもとに、最新の土木技術に対応し社会の必要性に対応できる様に考案されました。

まさに次世代のジェットシステムと云えるものです。



水平施工出来形

における大口徑改良を可能に！

■ 特長 ■

1. 水平、斜め、鉛直施工が可能。

鉛直施工はもちろん、あらゆる方向に改良体を造ることができます。

2. 周辺地盤に影響を及ぼさない。

地中および地表面に対して、改良中における影響を防止します。

3. 大深度の地盤改良が可能。

従来工法では不可能な大深度（40m以上）に対応できる地盤改良工法です。

4. 排泥処理が集約できる。

専用管を通じて、排泥が直接移送できるため現場を綺麗な環境に維持できます。

5. 改良による汚染を防止。

排泥を放出しないため、目的の範囲内に改良体を造ることができ、土壌、水中への汚染を防止します。

6. 改良体を選定できる。

改良体断面は円形から扇形までのあらゆる角度まで自在に選択できます。

■ 機能性 ■

MJS工法は、超高圧噴流体が有する運動エネルギーを利用して地山切削、硬化材混合、攪拌を行い固結体を造成する工法であり、その点で従来の高圧噴射各工法の長所を十分に活用した工法です。

さらにこの工法は、噴射・切削・混合・攪拌が何時、如何なる場合も、同じ状態で確実に行われる様、常にモニター周辺地内の噴射条件を最良に保つことを目標として、それに必要な総ての機能を付加することができます。

例えば、地盤内圧力をコントロールすることが必要な場合、それに必要な措置を作動させることができ、強度や硬化時間を調節したい場合は調整が可能です。

また、施工管理において地盤内泥水圧力はもちろんのこと硬化材の噴射量、噴射圧力、エア一量、エア一圧力等々の必要データを管理機器により常時管理の対象とすると同時に、事後の資料として保存することもできます。

主な機能

- ① 多孔管
- ② 排泥専用管
- ③ 強制排泥装置
- ④ 地盤内泥水圧力の計測
- ⑤ 地盤内泥水圧力の調整
- ⑥ 揺動装置による改良断面の調整
- ⑦ その他オプション
(硬化時間の調整、精度の測定等)

MJS工法 原理

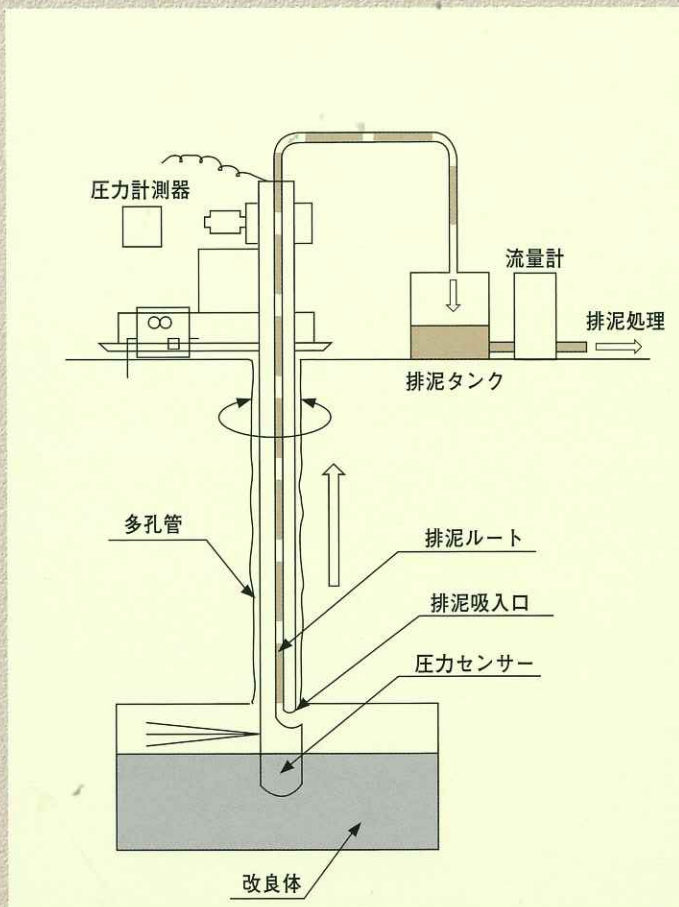
■ MJS工法の原理 ■

ジェットグラウト工法の欠点を解決するために、新しく造成装置及び多孔管を開発しました。

この工法の最大の特徴は切削した排泥の排出機構にあります。従来、ジェットグラウト工法においては、排泥の排出をエアリフトのみに頼っていましたが、それに対し、MJS工法では強制的に専用管の中に吸引し、地表へ移送することにより、水平から斜めまであらゆる施工が可能となりました。

また、併せて地盤内圧力の圧力管理に基づいて排出する排泥量を調整吸引することにより、噴射攪拌に伴う地盤の隆起、沈下などの地盤変状を抑えることを可能にした工法です。

施工概要図



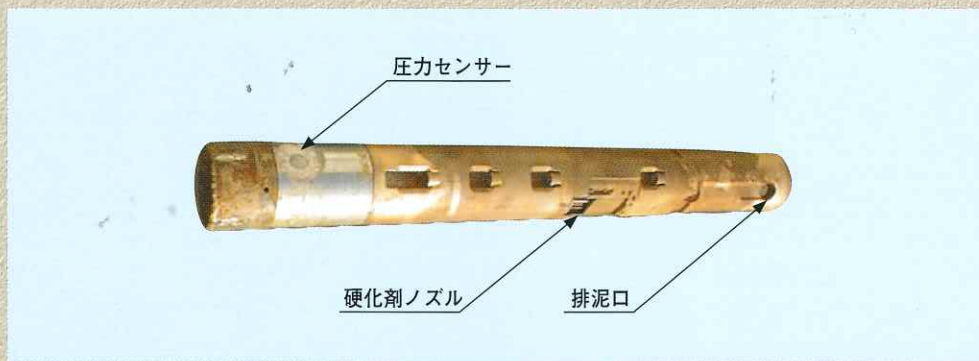
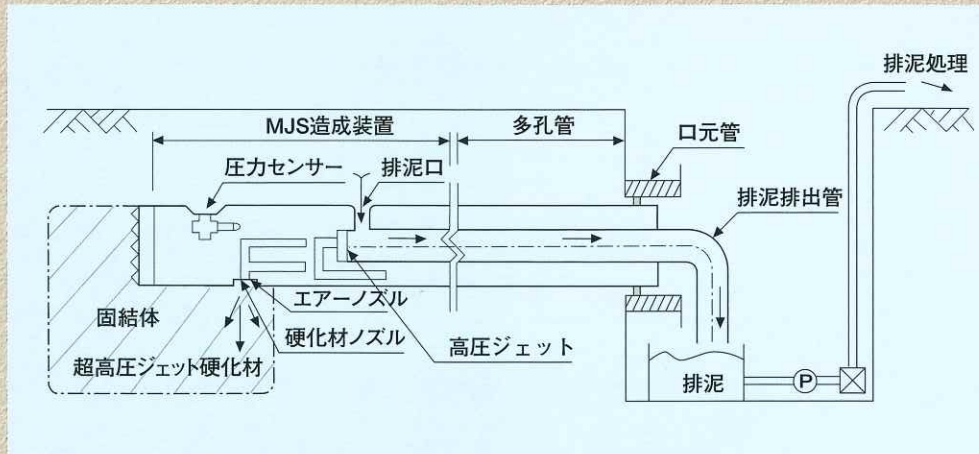
多孔管



■ 先端装置

MJS工法で使用される先端装置は地盤内圧力を感知測定する圧力センサー、排泥を吸入する排泥口等が配置された多機能の多孔管を備えています。その大きさは、直径140mm程度とコンパクトです。

先端部造成装置詳細図



■ 排泥システム

改良に伴う排泥は、特殊装置により吸引されます。また、地盤内圧力と連動する排泥量の調整も可能となりました。

多孔管内に排泥専用管を確保することにより排泥を回収できるため、綺麗な環境で施工できます。

■ 地盤内圧力

地盤内圧力は、リアルタイムで表示されます。

重要構造物、交通車両の多い道路直下の地盤改良においては、集中管理室を設け、送られるデータをもとに施工管理ができます。



MJS工法 設計

設計に必要な事項

- 施工目的 (改良目的)
- 地盤条件 (土質性状、地下水位等)
- 施工環境 (地下埋設物、近接構造物)
- その他 (作業条件、土被り等)

MJS工法の仕様

項目	仕様範囲	水平施工	鉛直施工
硬化材噴射圧力 (Mpa)	20~50	40	40
硬化材吐出量 (ℓ/min)	55~150	130	130
エア圧力 (Mpa)	0~1.0	0.7	0.7
エア吐出量 Nm ³ /min	0~17	1.2以下	2.0以下
造成回転数 rpm	1~15	3回以上/※ステップ	

※引抜きステップ長は、現場条件に応じて変える場合があります。

標準設計 (水平) における有効径 (単位: mm)

土質	砂質土					粘性土 (kN/m ²)			
	N<15	15≤N<30	30≤N<50	50≤N<70	70≤N	C<10	15≤C<30	30≤C<50	50≤C
標準有効径	2600	2400	2200	2000	※2	2400	2200	2000	※2
引抜き速度	30分/m・360° (※1)					30分/m・360° (※1)			

標準設計 (鉛直) における有効径 (単位: mm)

土質	砂質土					粘性土 (kN/m ²)			
	N<15	15≤N<30	30≤N<50	50≤N<70	70≤N	C<10	15≤C<30	30≤C<50	50≤C
標準有効径	2800	2600	2400	2200	※2	2600	2400	2200	※2
引抜き速度	30分/m・360° (※1)					30分/m・360° (※1)			

※1 揺動角度 (θ) により、引抜き速度 (γ₂) を決定

※2 土質条件

砂質土 : 0 ≤ N < 70 (N ≥ 70の場合は検討を要する)

粘性土 : 0 < C < 50 (C ≥ 50kN/m²の場合は検討を要する)

砂礫 : N < 70 (N < 70の場合は砂質土に於ける有効径の90%とする)

腐植土 : 検討を要する

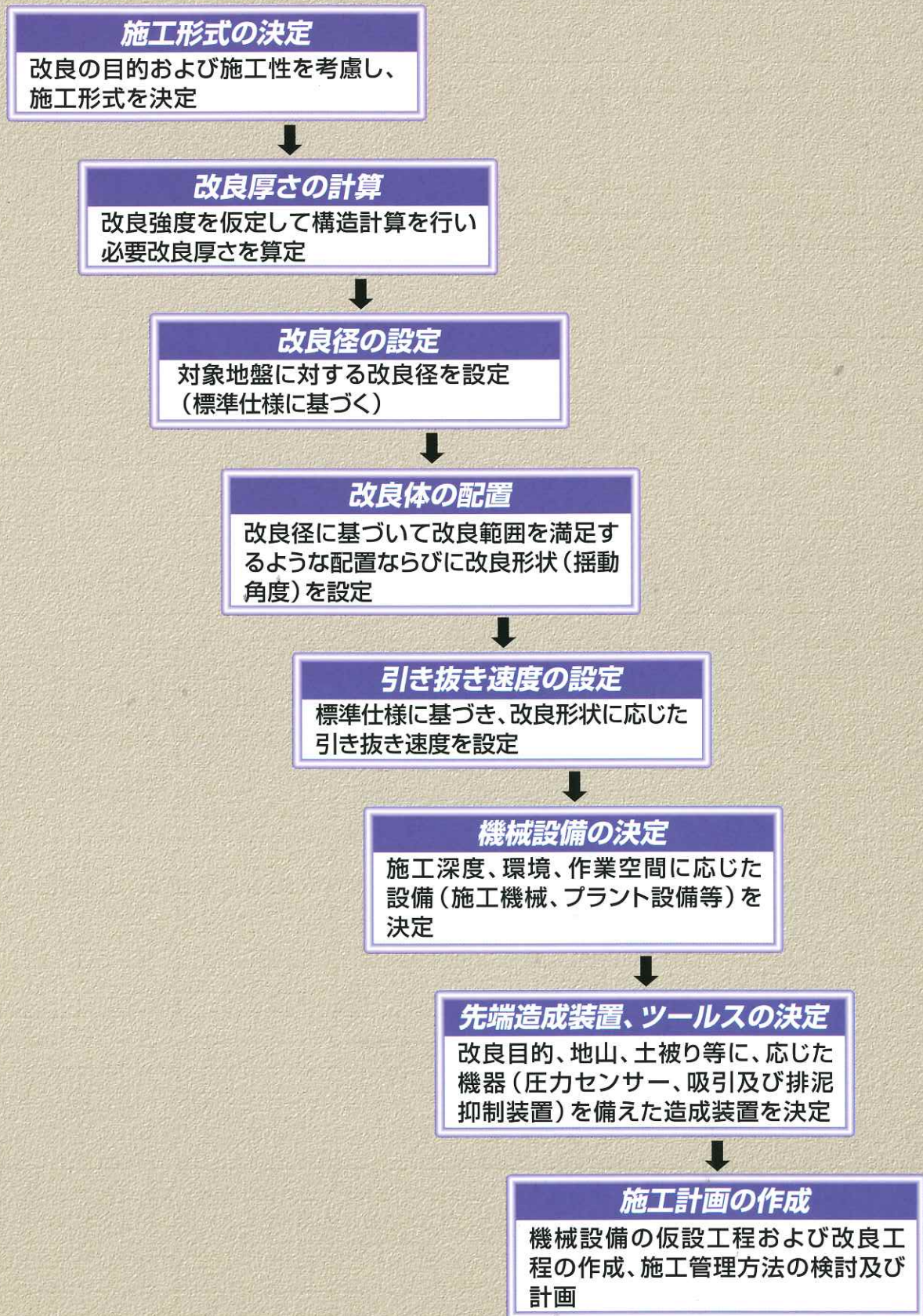
改良体の標準特性

硬化材	土質	一軸圧縮強さ qu (MN/m ²)	粘着力 C (MN/m ²)	曲げ引張強さ σ _t (MN/m ²)
MJ-1号 (標準型)	砂質土	3.0	0.5	(2/3) × C
	粘性土	1.0	0.3	
MJ-2号 (低強度型)	砂質土	1.8	0.4	
	粘性土	0.7	0.2	

*弾性係数 E₅₀ = 100 × qu (MN/m²)

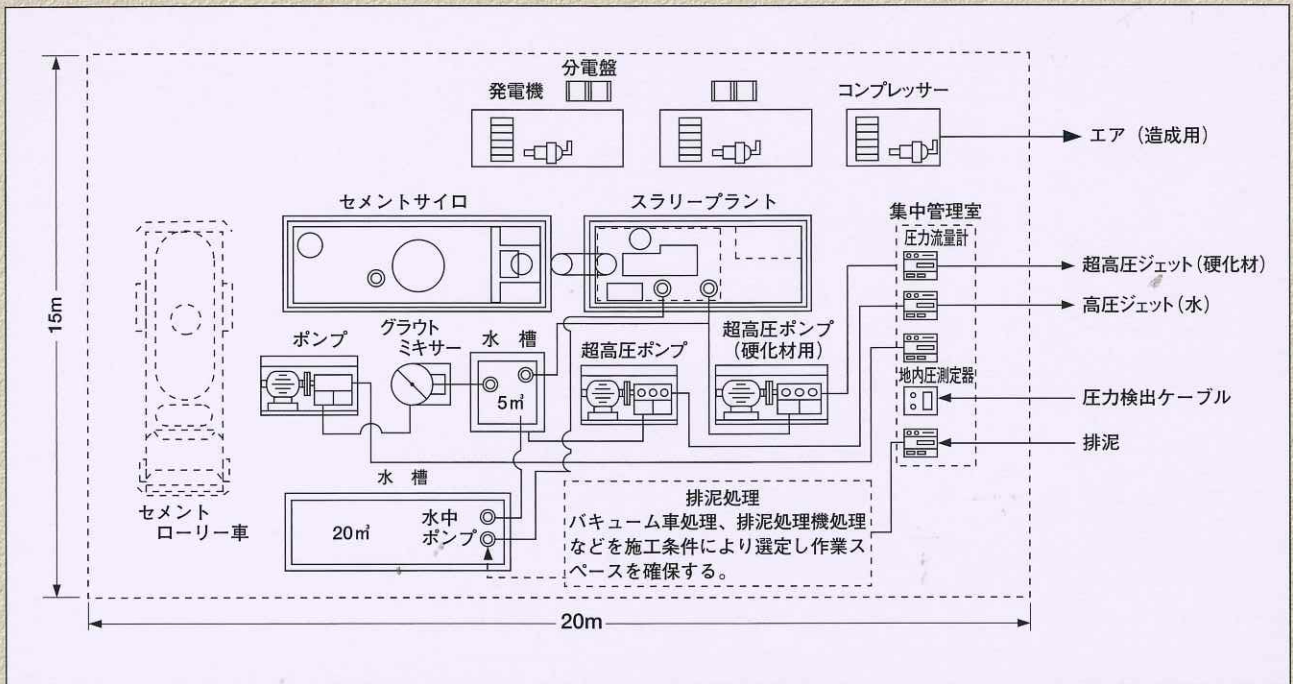
透水係数 k ≤ 1 × 10⁻⁷ (cm/sec)

施工までのフローは、下記のとおりです。



MJS工法 設備

MJS工法における設備は、施工環境によって変わりますが標準の配置は下図のようになります。

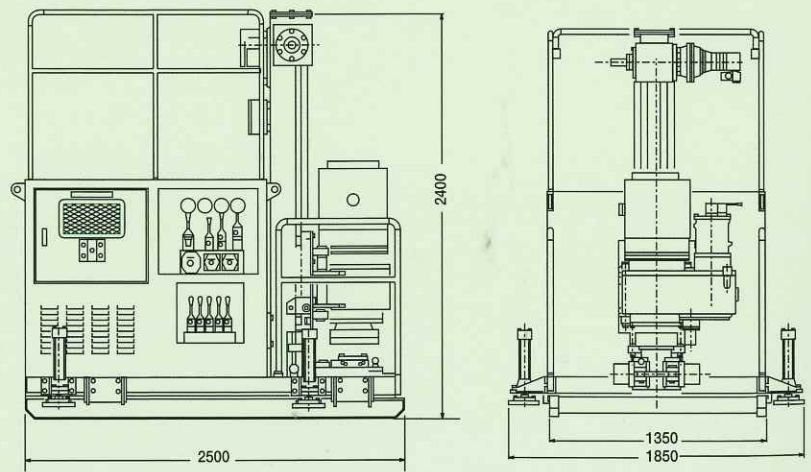


標準プラント配置図

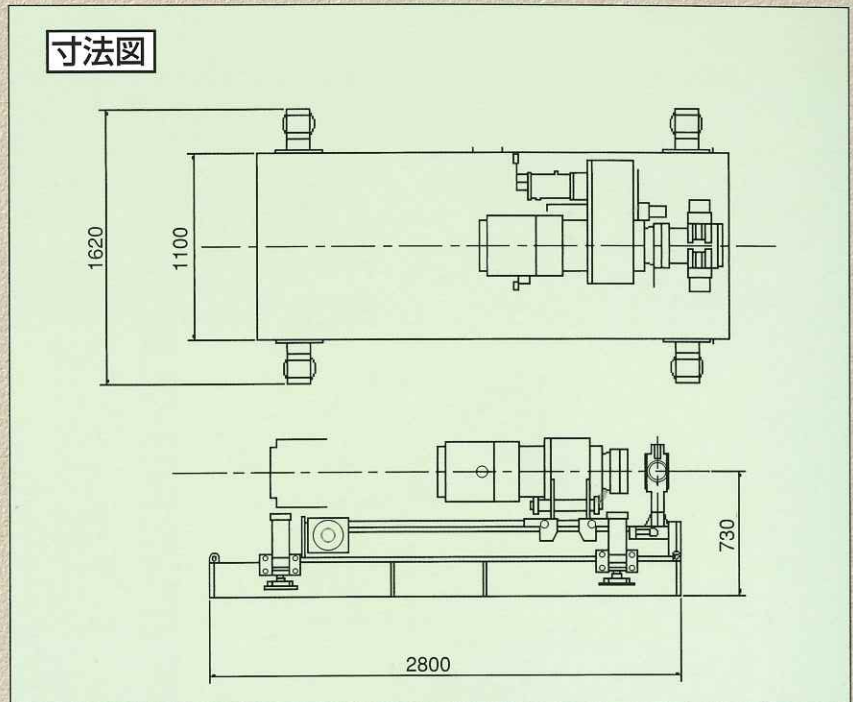
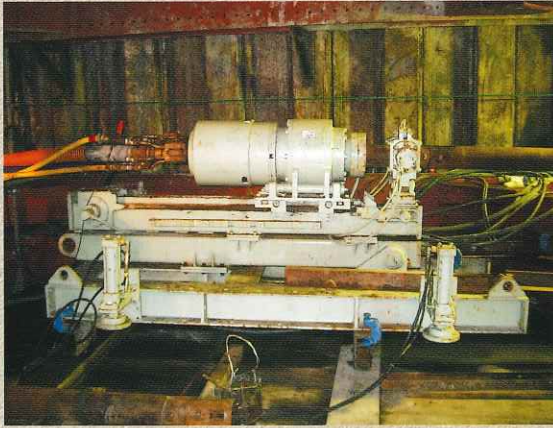
◆ MJS専用マシン 1 (鉛直仕様)



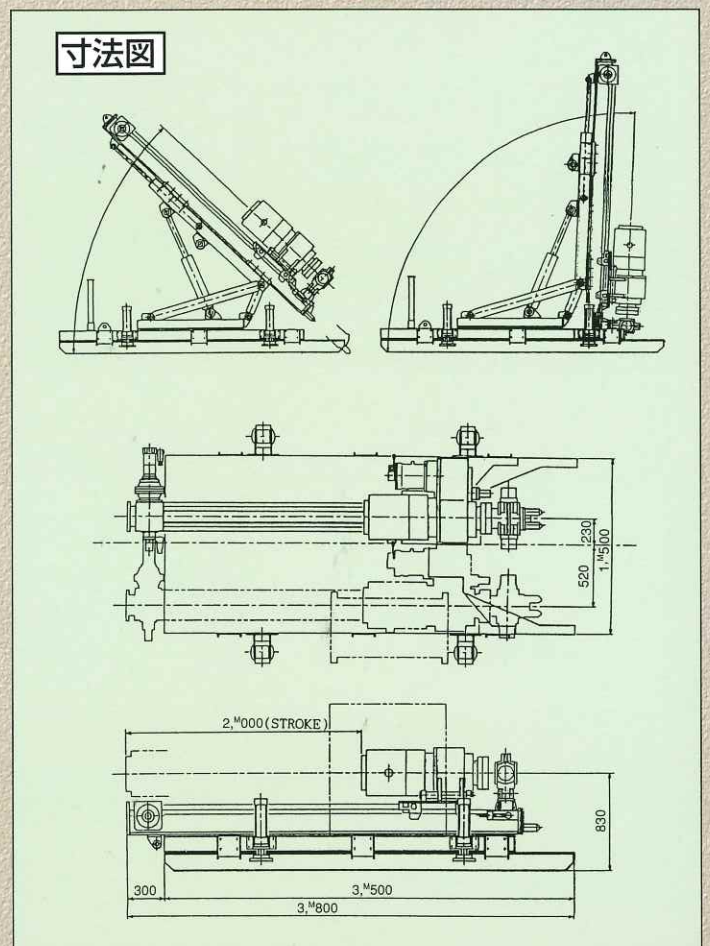
寸法図



◆ MJS専用マシン 2 (水平仕様)



◆ MJS専用マシン 3 (水平・鉛直・斜め仕様)

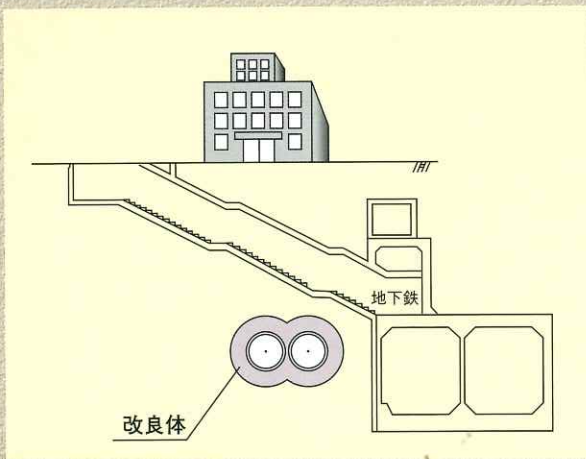


1 水平施工 (HORIZONTAL)

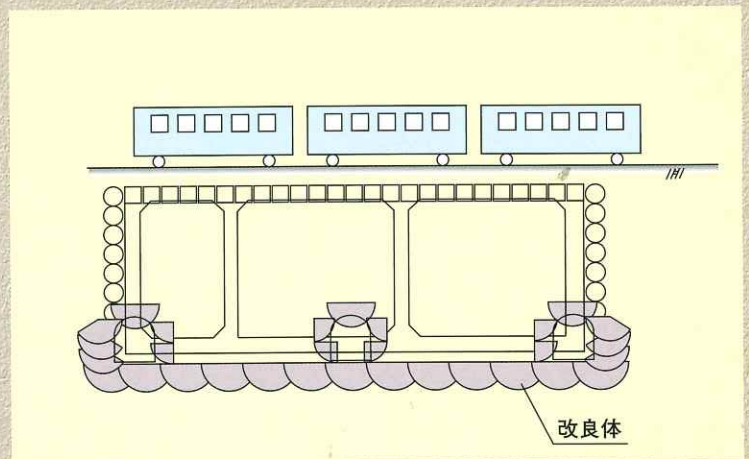
■ 高圧噴射地盤改良が水平に施工できます。■

地下埋設が輻輳する都市部において地上からの施工が困難な現場に最適な工法です。地盤内圧力をコントロールすることにより、地表および地下の構造物に影響を与える事なく幅広く適用できます。

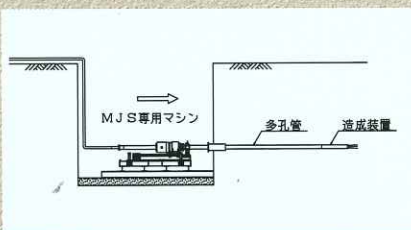
■ 地盤強化



■ 構造物および在来線軌道下の防護



施工順序：水平施工における多孔管のみ使用の場合

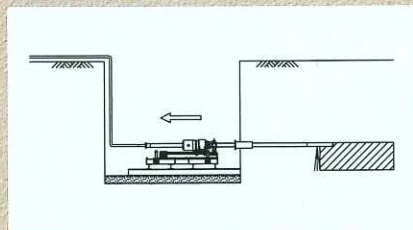


① 口元管の設置

坑口に口元管を取り付け、養生を行う。

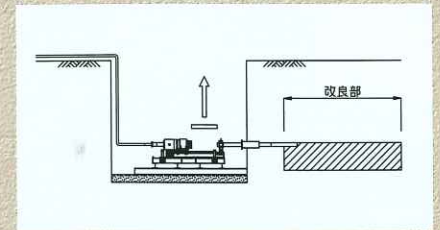
② 削孔工 (多孔管の設置)

専用マシン (削孔・造成兼用) を据付け、造成装置の噴射テストを実施した後、計画距離までの多孔管による削孔を行う。



③ MJS造成工

所定の引抜き速度と揺動角度を維持しながら、多孔管を引抜き、造成を行う。



④ 多孔管ロッド切断・回収工

1ストローク造成後、多孔管を切断し回収する。

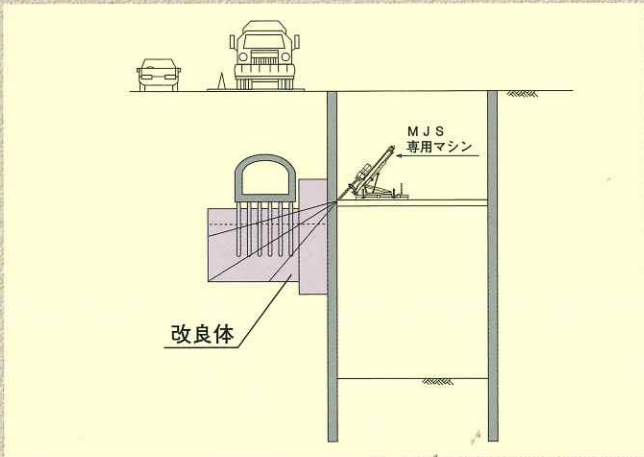
③～④の作業を順次繰返し、計画造成長の施工を行う。

2 斜め施工 (SLANTING)

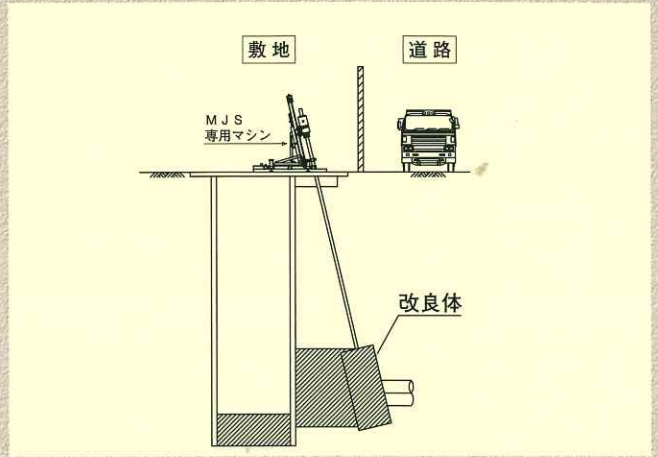
■ 自在の角度で施工できます。■

上部に制限があったり、施工ヤードが限定される場合に適します。
従来の高圧噴射地盤改良では不可能だったエリアまで改良ができます。

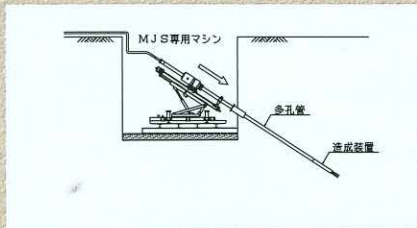
■ 地下構造物（地下鉄、共同溝）の防護



■ シールド発進・到達部の改良



施工順序：斜め施工における多孔管のみ使用の場合

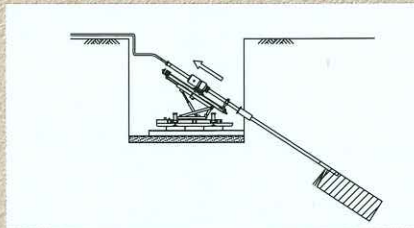


① 口元管の設置

坑口に口元管を取り付け、養生を行う。

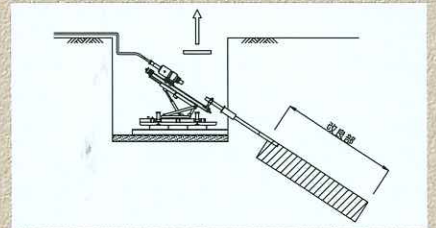
② 削孔工 (多孔管の設置)

専用マシン (削孔・造成兼用) を据付け、造成装置の噴射テストを実施した後、計画距離までの多孔管による削孔を行う。



③ MJS造成工

所定の引抜き速度と揺動角度を維持しながら、多孔管を引抜き造成を行う。



④ 多孔管ロッド切断・回収工

1ストローク造成後、多孔管を切断し回収する。

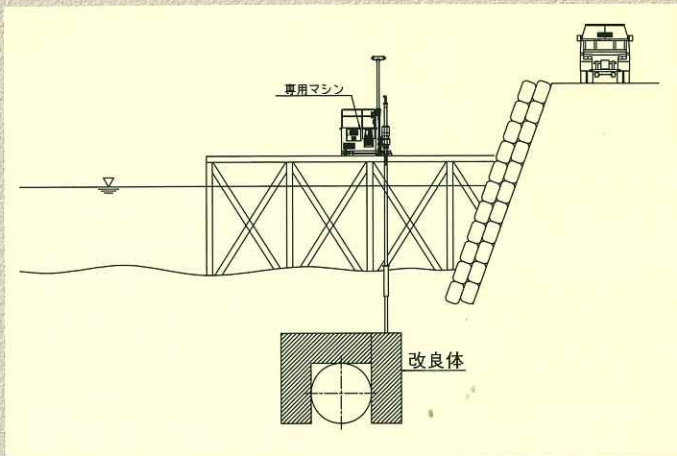
③～④の作業を順次繰返し、計画造成長の施工を行う。

3 鉛直施工 (VERTICAL)

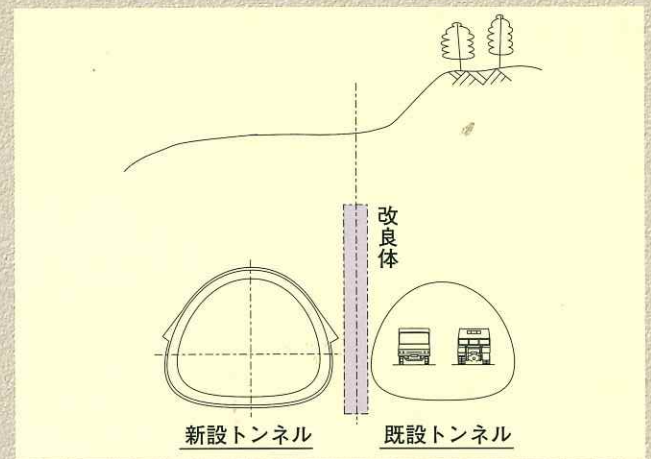
■ 河川下および重要構造物の近接施工、さらには大深度の施工に適します。■

- ① 河川内の施工において、締め切りをせずに高圧噴射改良ができます。
- ② 施工時に発生する排泥により埋設管および構造物を汚すことはありません。
- ③ 揺動角度を変えることにより埋設管、構造物を傷つけません。
- ④ 大深度の改良も可能となりました。

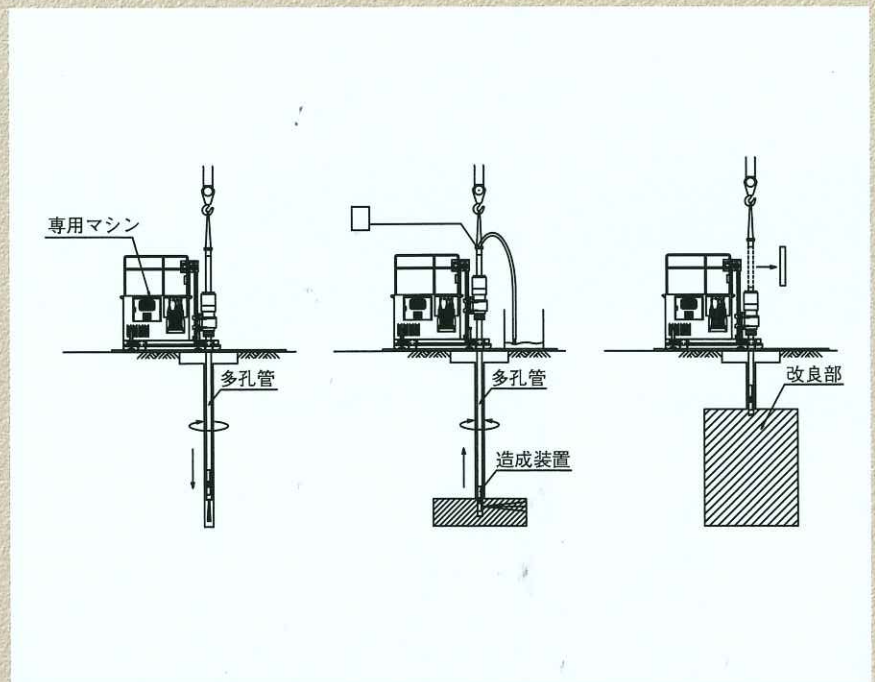
■ 河川・湖沼下の地盤改良



■ 遮断壁 (既設構造物との遮断)



施工順序：鉛直施工における多孔管のみ使用の場合

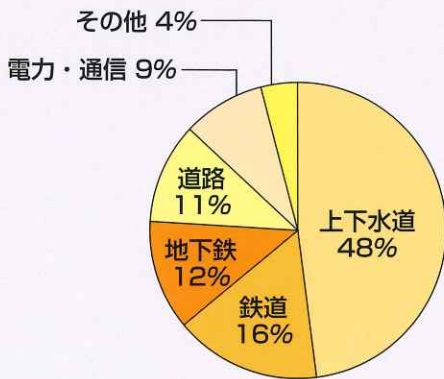


- ① 多孔管削孔
MJS鉛直専用マシンにより、所定深度まで多孔管削孔を行う。
- ② MJS造成工
噴射テスト後、所定の引抜き速度及び回転数で計画造成長の施工を行う。
- ③ MJS造成工完了
造成完了後多孔管を引き抜く。

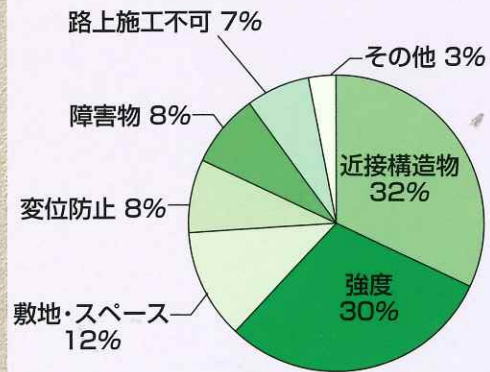
MJS工法 実績

本工法は、都市土木・山岳トンネル等、数々の難工事において、採用され、施工実績を上げております。

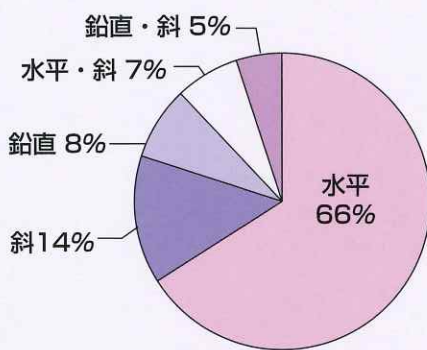
用途



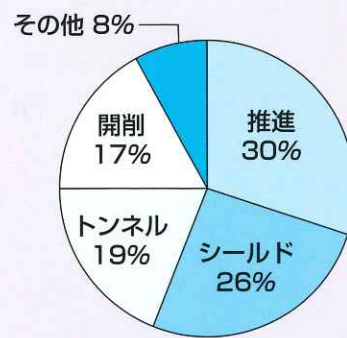
工法を選定した理由



施工方法の分類



本体工事の種別



MJS工法は、現在までの高圧噴射工法技術を集積した工法として、開発されました。今後、これに留まることなく地盤改良技術の一層の技術革新のために新しい技術の考案をすすめてまいります。

全方位高压喷射工法協会

MJS協会

<http://www.nitjet.com/>

東京事務局 〒150-0042 東京都渋谷区宇田川町37-10-501

(株)エヌ、アイ、テイ内

TEL. (03) 3485-1242 FAX. (03) 3485-1245

大阪事務局 〒551-0021 大阪市大正区南恩加島7-1-55

大正クレイドルビル

TEL. (06) 6556-2085 FAX. (06) 6556-2069

株式会社 エステック

<http://www.soc-estec.co.jp/>

- 本 社 〒551-0021 大阪市大正区南恩加島7-1-55
TEL.06-6556-2058 FAX.06-6556-2069
- 東京支店 〒104-0033 東京都中央区新川1-5-18 泉新川ビル3F
TEL.03-6222-2555 FAX.03-6222-2554
- 大阪支店 〒551-0021 大阪市大正区南恩加島7-1-55
TEL.06-6556-2050 FAX.06-6556-2069
- 名古屋支店 〒460-0003 名古屋市中区錦3-11-33 マニュアルプレイス名古屋2F
TEL.052-265-5112 FAX.052-265-5113
- 福岡支店 〒810-0001 福岡市中央区天神3-11-22 天神CSビル3F
TEL.092-739-5500 FAX.092-739-5530
- 東北営業所 〒981-0914 仙台市青葉区堤通雨宮町2-3 TR仙台ビル7F
TEL.022-346-7231 FAX.022-346-7232
- 四国営業所 〒780-8074 高知市朝倉横町26-16
TEL.088-843-1688 FAX.088-843-3366
- 沖縄営業所 〒904-2143 沖縄市知花4-9-25
TEL.098-937-6035 FAX.098-937-6045