

DRY JET MIXING METHOD.

粉体改良材による地盤改良工法

粉体噴射 攪拌工法

DJMM

CONTENTS

粉体噴射攪拌工法とは？

DJMM工法の特長

DJMM工法の適用例

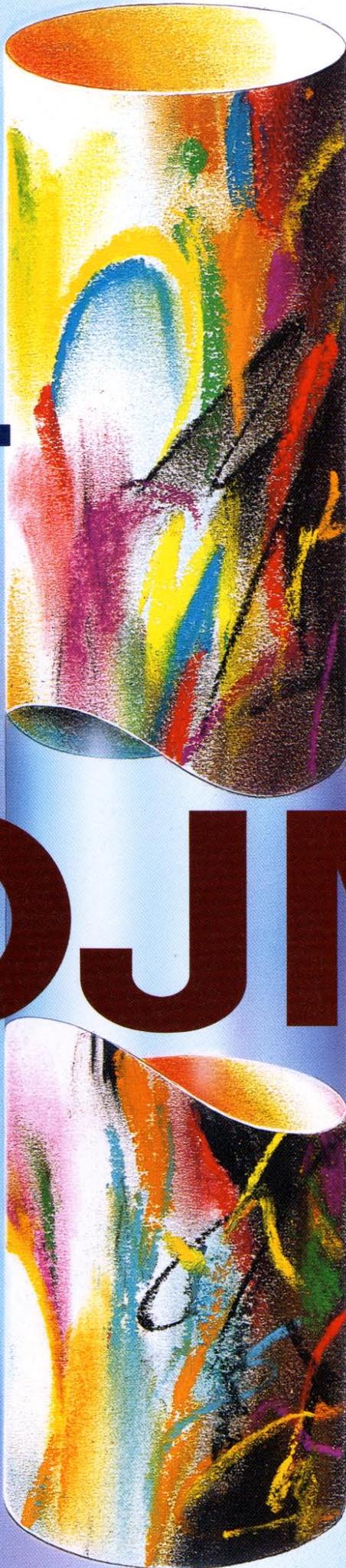
施工システムと施工手順

装置の仕様

豊富な施工実績

会員名簿

DJMM工法研究会



D J M工法研究会

当研究会は、建設省土木研究所と(社)日本建設機械化協会建設機械化研究所が中心となって開発されたD J M工法の普及および技術の向上を図り、本工法の健全な発展を目的として昭和55年に設立され、現在は50社を超える会員会社により構成されています。

また当研究会は、その目的を達成するために、本工法の適用についての調査研究、設計基準や施工歩掛りの研究、施工法や施工機械の開発研究、研究成果の発表や施工資料の収集整理、その他目的達成に必要な事業を行っております。

さらに当研究会は、D J M工法の計画や実施に関するあらゆる御質問、御要望にお答えできるように、工法相談の窓口を常時開設し、皆様の御期待に応じられるような態勢をとっておりますので、大いに御利用ください。

D J M工法研究会

会長 三谷 健

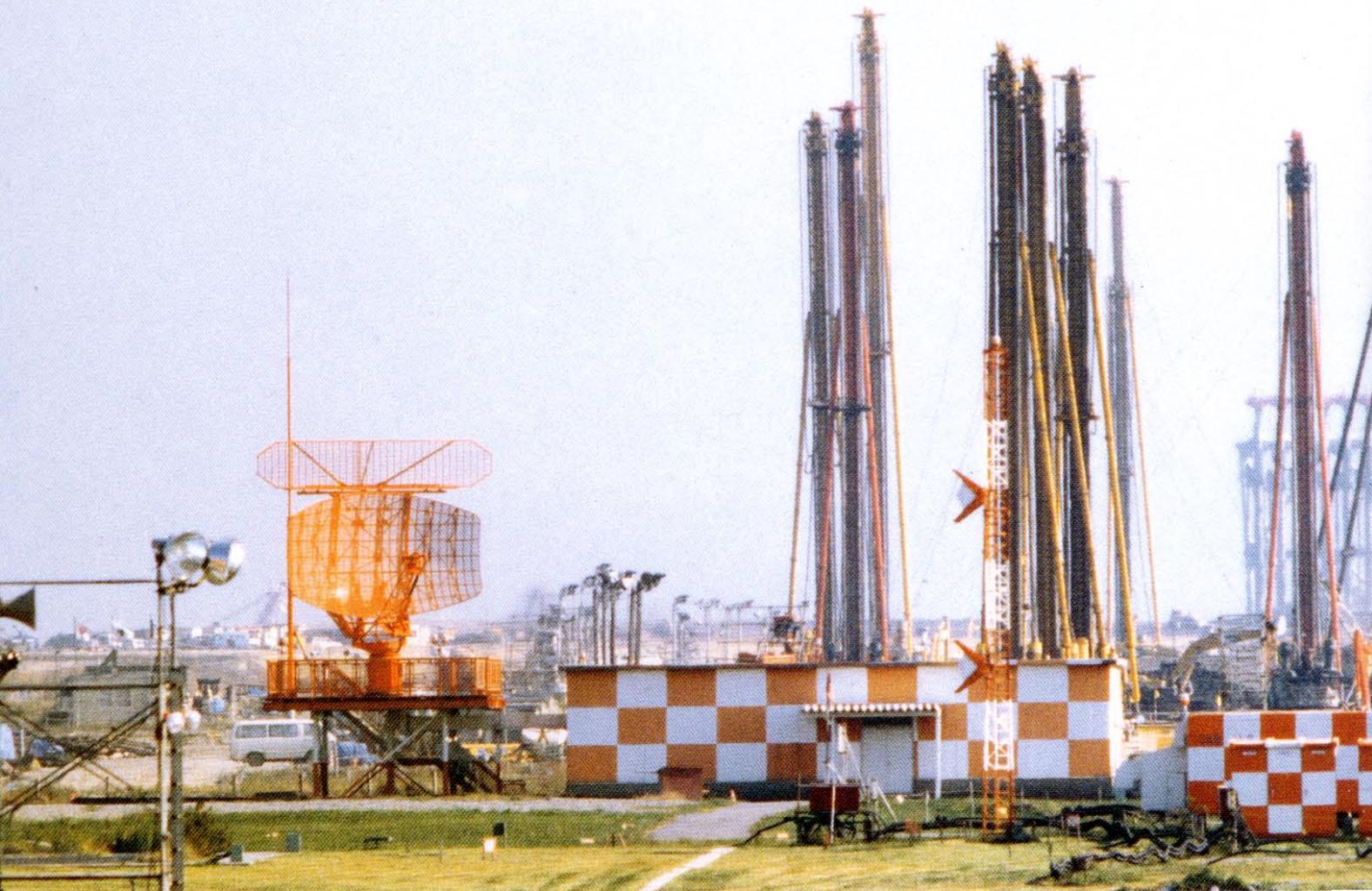
〔社団法人日本建設機械化協会〕
建設機械化研究所最高顧問

研究会事務局(月～金：10時～16時)

Tel. 03-3553-3028 Fax. 03-3553-3038

U R L : <http://www.djm.gr.jp/>

E-mail : jimkyok@djm.gr.jp



粉体噴射攪拌工法とは？

D J M工法は軟弱地盤中に粉粒体の改良材を供給し、強制的に原位置土と攪拌混合することにより土と改良材を化学的に反応させて、土質性状を安定なものにするとともに強度を高める工法です。改良材は空気流により搬送され、攪拌翼の付け根部から翼の回転によって生じる空隙部に吐出されます。吐出された改良材は攪拌翼の回転に伴って回転軌跡の全面に、均等散布され、さらに原位置土と攪拌混合されます。改良材と分離した空気は攪拌軸に沿って軸と土の間隙から地表に放出されます。

この工法は建設省総合技術開発プロジェクトの「新地盤改良技術の開発」研究のひとつとして、建設省土木研究所施工研究室と(社)日本建設機械化協会建設機械化研究所が中心となって開発され多くの特許により、権利が構成されています。昭和60年7月に科学技術の発展に貢献した業績が認められ、第10回井上春成賞を受賞しています。



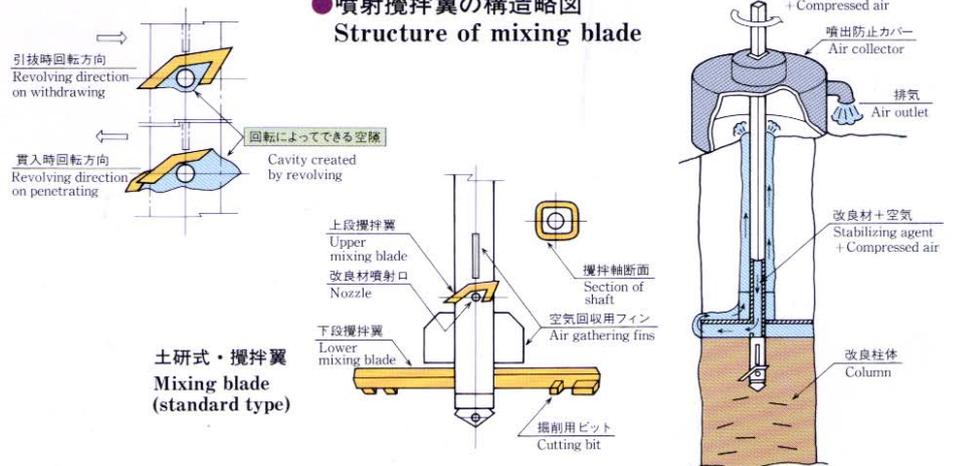
DJMによる羽田空港拡張事業の道路基礎改良 (DJM job site on Tokyo airport)

WHAT IS THE DRY JET MIXING (DJM) METHOD?

DJM is a method of soil stabilization. A powdery or granular agent is pneumatically fed into soft soil and is mixed with the soil. Chemical reactions take place between the stabilizing agent and the soil, improving the stability and strength of the soil.

This method was developed by the Construction Ministry in an integrated technical development project known as "Development of New Soil Stabilization Techniques", and has many patents. Moreover, DJM won "the 10th Inoue Harushige Prize" for contributing to a prosperity of technology in July, 1985.

● 噴射攪拌翼の構造略図 Structure of mixing blade





護岸背面の改良補強 (DJM2070)
Job site on revetment work



橋台背面基礎の補強 (DJM2070)

DJM SOME FEATURES OF DJM METHOD.

工法の特長

1 経済的な地盤改良ができる

土質性状と必要強度に応じて、改良材の種類と混合比を自由に選ぶことができます。さらに粉粒体と土を攪拌混合するのでスラリーに比べ混合比が少なく、経済的です。

2 どんな改良材でも O.K.

粉体材料の生石灰、セメントはもちろんのこと、最大径が5mm以下の粉粒体であればスラグ、排煙脱硫石膏など、広範囲に使用できます。

3 攪拌効率がよく、品質のばらつきが少ない

改良材を面的に散布し、続いて回転翼により攪拌するため、改良材の分布のばらつきが少なく、広範囲の改良強度を任意に選定することができます。

4 確実な施工管理

施工深度、攪拌回転数、貫入・引抜き速度、改良材供給量などの自動記録が可能であるとともに、これらのコントロールが容易です。

5 現場がきれいに保てる

水を使用しないので現場が汚れないばかりでなく、改良地盤の盛り上がりりがほとんどないため、排泥処理の必要がありません。

6 安全・無公害工法

改良材の搬入から施工中の噴射にいたるまで、クローズなシステムを採用しているため、粉塵の発生がありません。また、騒音、振動の少ない静かで安全な工法です。

7 優れた施工性

本体は自走式なので移動、位置決めが容易です。また自動化された改良材供給装置などにより、省力で効率のよい施工が可能です。

1 Soil stabilization without waste can be made.

The type and mixing ratio of the stabilizing agent can be selected freely according to the required soil characteristics and strength.

2 All kinds of agent can be used

You don't have to use only cement or quick lime, but you can also use other powdery or granular agent which diameter is smaller than 5 mm.

3 Better mixing efficiency and uniform quality

Uniform distribution of the stabilizing agent over the entire area traced by the mixing blades improves mixing efficiency, achieving a sufficient mixing effect with less mixing operation

4 Reliable control for operation

Operation of execution is very easy because many control devices are composed automatically.

5 The work site is kept clean

Operation without water keeps the work site clean. Furthermore it seldom heaves the stabilized soil, so that the waste soil doesn't have to be disposed of.

6 Safety and non-pollution

The agent is completely contained and is not handled by human hands. Moreover noise and vibration are minimized, and it is relatively safe.

7 Superior efficiency for operation

As the mixing machine can move by itself, it is easy to change its position. And equipment such as the automatic agent feeder makes its operation labor-saving and highly efficient.



(DJM2070)



DJM改良柱体頭部(φ1m)(杭状施工)
DJM columns'head in shallow excavation



DJM改良柱体頭部(φ1m)(接円〜ラップ施工)
DJM columns'head in shallow excavation

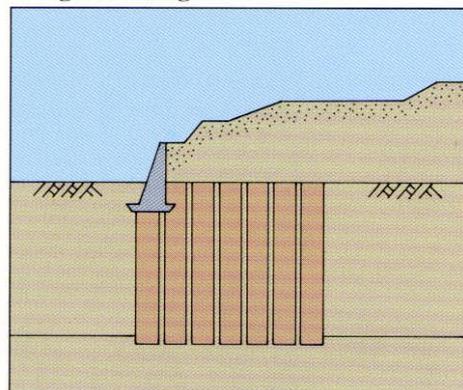
DJM APPLICATIONS OF DJM.

工法の適用例

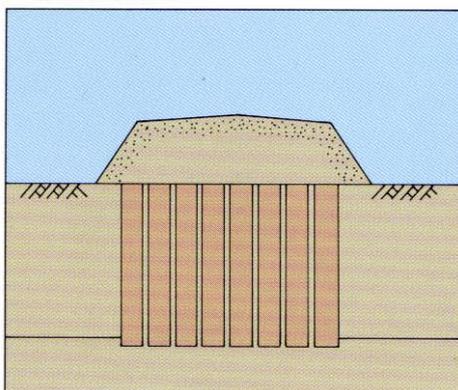
DJM工法は、改良後の強度が幅広く選定できるため、すべり防止から構造物の基礎を目的としたものまで、多方面にわたる用途があります。

Since the DJM method has can stabilize a wide range of soils, its application extends to many fields from the prevention of sliding failure to the base of structure.

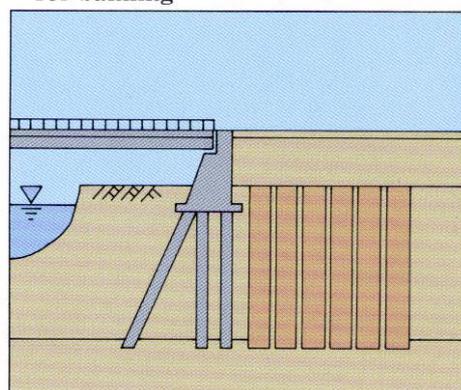
- 高盛土のすべり破壊防止
Prevention of sliding failure for high banking



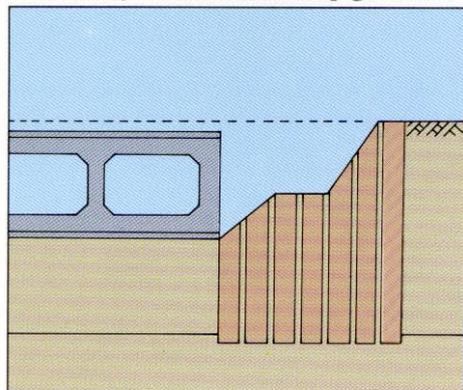
- 盛土等のすべり破壊防止、沈下低減
Prevention of sliding failure for banking or the like and reduction of settlement



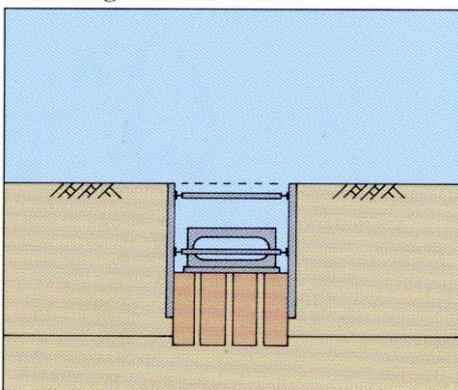
- 橋台背面のすべり破壊防止、沈下低減
Prevention of sliding failure for abutment and reduction of settlement for banking



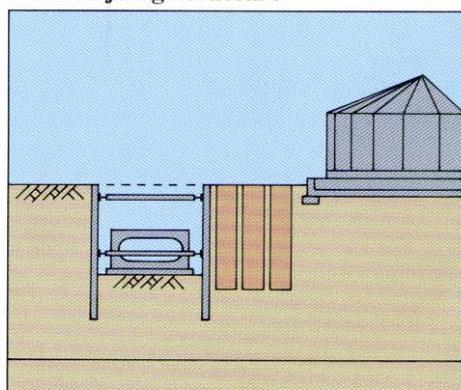
- 掘削法面の安定
Stability of excavated slop gradient



- 地中埋設物の沈下低減
Prevention of settlement for the underground structure



- 隣接構造物への悪影響の防止
Prevention of adverse effects for the adjoining structure





単軸型機(DJM1070)



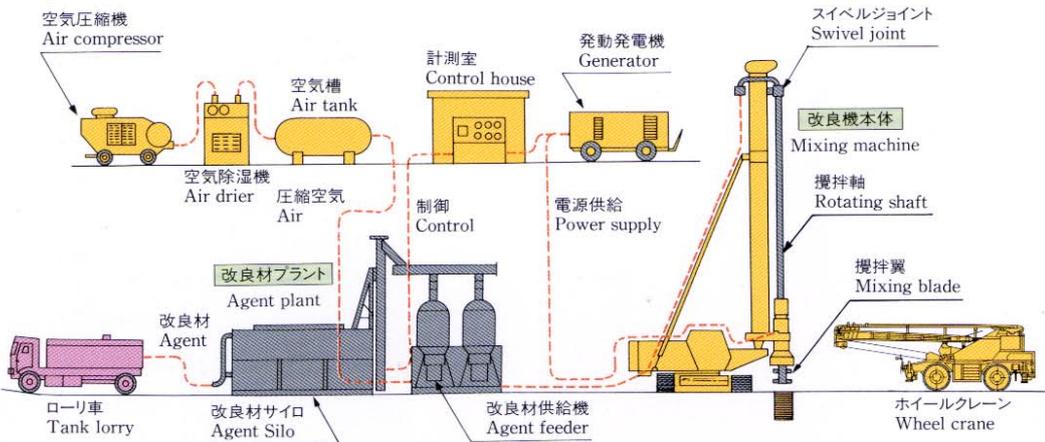
攪拌翼(土研式)
Mixing blade (Standard type)

DJM SYSTEM AND WORKING FLOW.

施工手順

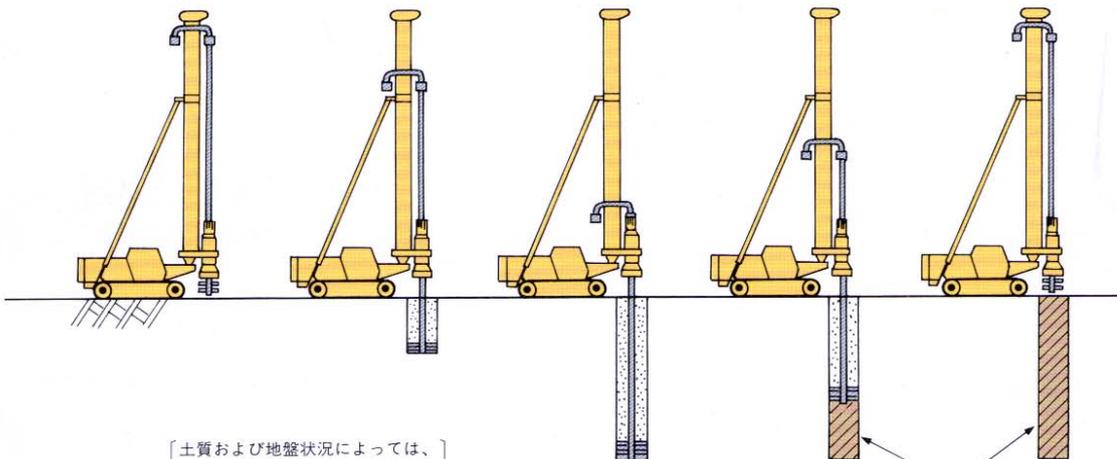
●DJM工法施工のシステム

Line-up of DJM system



●施工手順 (引抜時吐出の場合) Working procedure

- ①位置決め 1) Positioning
- ②貫入 2) Penetration
- ③貫入完了 3) Completion of penetration
- ④引抜 (改良材噴射) 4) Withdrawing (Feeding agent)
- ⑤引抜完了 5) Completion of withdrawing



土質および地盤状況によっては、貫入時に改良材噴射を行うこともできます。

改良柱体 Column



(DJM2070)



制御盤 Control panel



単軸型機(DJM1070)

装置の仕様 SPECIFICATION OF DJM EQUIPMENT.

●改良機本体標準仕様

機 種 Type		DJM1070	DJM2070	DJM2070L	DJM2090	DJM2090L	DJM2110
改良機本体 Mixing machine	攪拌軸数 Number of shaft	1 本	2 本		2 本		2 本
	軸間距離 mm Distance of shaft	-	800 1,000 1,200 1,500		800 1,000 1,200 1,500		800 1,000 1,200 1,500
	標準攪拌翼径 mm Diameter of standard blade	1,000	1,000		1,000		1,000
	最大貫入深度 m Maximum working depth	20	23	26	30	33	33
	攪拌軸回転速度 rpm Rotating speed of blade	5 ~ 50	24, 48 (50Hz)		32, 64 (50Hz)		32, 64 (50Hz)
	攪拌トルク kgf-m Maximum torque	2,000 (19.6)	2,000 (連続定格) (19.6)		2,520 (連続定格) (24.7)		3,080 (連続定格) (30.2)
	貫入引抜速度 m/min Velocity of penetration or withdrawal	0 ~ 7.0	0.5 ~ 3.0		0.5 ~ 3.0		0.5 ~ 3.0
	原動機方式 Rotating method	電動機-油圧 Electric motor ~ hydraulic motor	走行、昇降：ディーゼル-油圧 Moving, up down: Engine ~ hydraulic motor 攪拌：電動機 Rotating: Electric motor		走行、昇降：ディーゼル-油圧 Moving, up down: Engine ~ hydraulic motor 攪拌：電動機 Rotating: Electric motor		走行、昇降：ディーゼル-油圧 Moving, up down: Engine ~ hydraulic motor 攪拌：電動機 Rotating: Electric motor
	原動機出力 Out put	75kW	ディーゼル：130PS (114kW) Engine: 電動機：55kW × 2台 Electric motor:		ディーゼル：130PS (114kW) Engine: 電動機：90kW × 2台 Electric motor:		ディーゼル：130PS (114kW) Engine: 電動機：110kW × 2台 Electric motor:
	走行形式 Moving method	スキッド簡式 Skid type	クローラ式 Crawler type		クローラ式 Crawler type		クローラ式 Crawler type
全装備重量 kgf Total weight	24,000	67,900	70,000	85,300	90,000	92,800	
接地圧 kgf/cm ² Contact ground pressure (KPa)	0.24 (23.5)	0.81 (79.4)	0.83 (81.3)	0.98 (96.0)	1.03 (100.9)	1.06 (103.9)	
改良材プラント Agent handling plant	改良材供給機 Agent feeder	2.0m ³ × 1台	2.0m ³ × 2台		2.0m ³ × 2台		3.5m ³ × 2台
	施工管理計器 Control machine	1式	1式		1式		1式
	改良材サイロ Agent silo	30 t 1 基	30 t 1 基		30 t 1 基		30 t 1 基
	空気除湿機 Air drier	2.2kW × 1台	2.2kW × 2台		2.2kW × 2台		2.2kW × 2台
	レシーバタンク Air tank	4 m ³ × 1台	4 m ³ × 2台		4 m ³ × 2台		4 m ³ × 2台
付属機器 Others	空気圧縮機 Air compressor	7 kgf/cm ² (686KPa) 10.5 m ³ /min × 1台	7 kgf/cm ² (686KPa) 10.5 m ³ /min × 2台	7 kgf/cm ² (686KPa) 10.5 (17.0*) m ³ /min × 2台	7 kgf/cm ² (686KPa)** 17.0 m ³ /min × 2台		7 kgf/cm ² (686KPa)** 17.0 m ³ /min × 2台
	発電機 Generator	125kVA × 1台 60kVA × 1台	300kVA × 1台 60kVA × 1台		350kVA × 1台 60kVA × 1台		500kVA × 1台 60kVA × 1台
	バックホウ Back hoe	0.6m ³ × 1台	0.6m ³ × 1台		0.6m ³ × 1台		0.6m ³ × 1台
	ホイールクレーン Wheel crane	油圧式 4.8 t 吊 × 1台	油圧式 4.8 t 吊 × 1台		油圧式 4.8 t 吊 × 1台		油圧式 4.8 t 吊 × 1台
	敷鉄板 mm Iron plate	1,500 × 6,000 × 22 × 15枚	1,500 × 6,000 × 22 × 50枚		1,500 × 6,000 × 22 × 50枚		1,500 × 6,000 × 22 × 50枚

*：()内数値は最大深度23mを超える場合について適用

**：土性等によっては高圧空気圧縮機を必要とする。



改良材供給機 Agent feeder



特殊仕様型 (DJM1070E)

●改良材プラント標準仕様 Standard specification of agent handling plant

機 種 Type		DJM1070	DJM2070,2070L	DJM2090,2090L	DJM2110
供 給 機 Agent feeder	有効貯蔵量 Stored volume	m ³ 2	2 × 2 台	2 × 2 台	3.5 × 2 台
	供給能力 Feeding ability	kg/min 25~120	(25~120) × 2	(25~120) × 2	(25~120) × 2
	空気消費量 Consuming air volume	Nm ³ /min 2~9	(2~9) × 2	(2~9) × 2	(2~9) × 2
	最大使用空気圧 Maximum compressed (KPa) air pressure	kgf/cm ² 7.0 (686)	7.0 (686)	9.8 (960)	9.8 (960)
	寸法 (全長×全幅×全高) Size (L×W×H)	mm 2,400×1,800×3,650	4,400×2,500×3,650	4,400×2,500×3,650	5,185×2,555×4,980
	全 体 重 量 Total weight	kg 3,000	5,100	5,600	6,500
サイロ Agent silo	貯 蔵 量 Stored weight	ton 30	30	30	30
	寸 法 (全長×全幅×全高) Size (L×W×H)	mm 6,500×2,500×2,600	7,000×2,500×2,600 (但しスクリューコンベアは含まず)	7,000×2,500×2,600 (但しスクリューコンベアは含まず)	7,000×2,500×4,175 (但しスクリューコンベアは含まず)
	全 体 重 量 Total weight	kg 7,500	8,000	8,000	8,200



最大型機 (DJM2110)

〈注〉装置の仕様は改善のため予告なく変更することもあります。

●左表のほか、桁下など高さ制限を受ける場所で使用する特殊仕様型の単軸式DJM1070E型があります。これらの詳細については研究会事務局へお問い合わせ下さい。

改良材供給機(左)と改良材サイロ(右) Agent feeder(left), Agent silo(right)





本四～山陽道早島ICにおける基礎改良 (DJM2070)
Job site on Hayasima interchange



営業線脇の近接施工

DJM ABUNDANT EXECUTION.

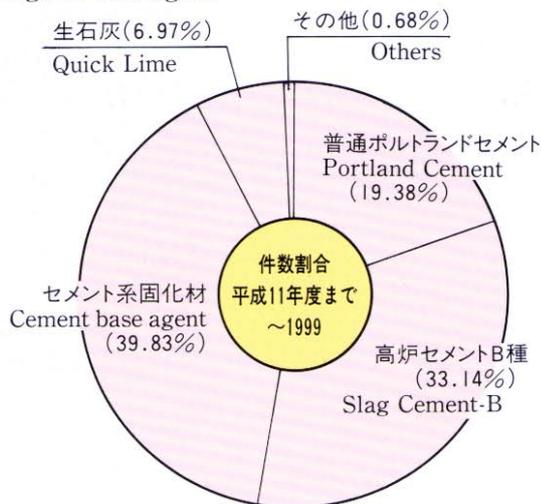
施工実績

DJM工法は昭和55年に実用化されて以来、大きな伸びを続けています。

Many DJM execution has been done since this method has been in practical stage, 1980. And we can expect more growth in future.

●改良材の使用状況

Percentage of used agent



●事業主体別発注状況

Percentage of owner or employer

