

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40社を越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 見 波 潔

(社団法人日本建設機械化協会)
施工技術総合研究所所長

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隔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回井上春成賞を授賞しています。

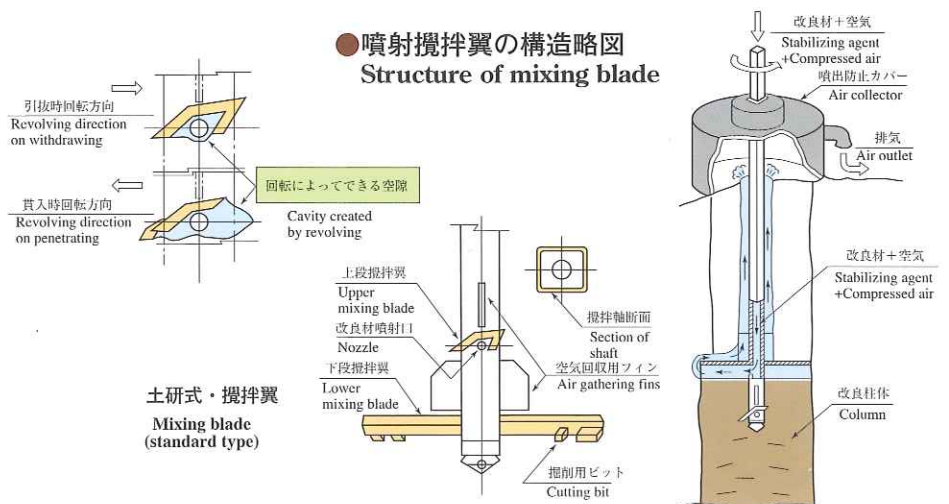


DJMによる羽田空港拡張事業の道路基礎改良 (DJM job site on Tokyo airport)

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.





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

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 攪拌効果がよく、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、買入・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がかほとんどないため、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、省力で効率の良い施工が可能です。

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

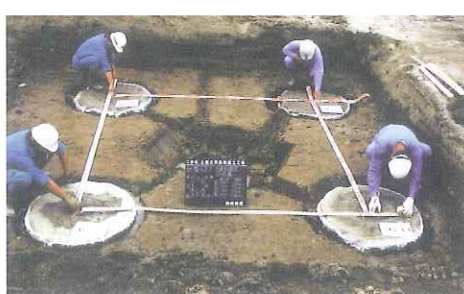
As the mixing machine can move by itself, it is easy to change its position. And equipment such as the automatic agent feeder makes its operation labor-saving and highly efficient.



(DJM2070)



EX-DJM (拡大径翼杭施工)



HL-DJM (高強度・低改良率杭施工)



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

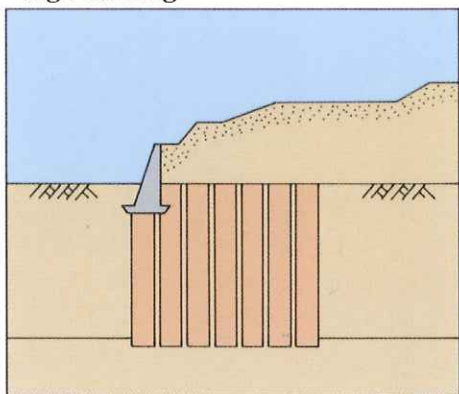
DJM APPLICATIONS OF DJM.

工法の適用例

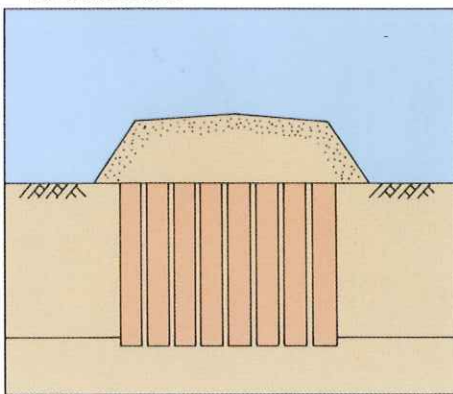
DJM工法は、改良後の強度が幅広く選定できるため、すべり防止から構造物の基礎を目的としたものまで、多方面にわたる用途があります。

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.

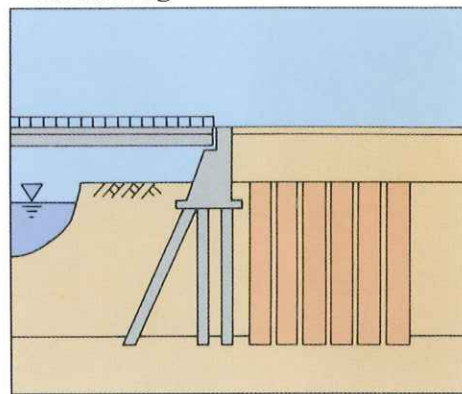
- 高盛土のすべり破壊防止
Prevention of sliding failure for high banking



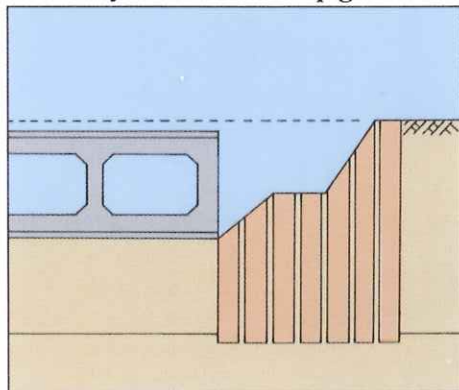
- 盛土等のすべり破壊防止、沈下低減
Prevention of sliding failure for banking or the like and reduction of settlement



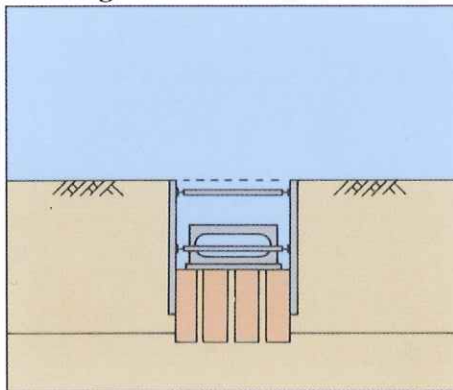
- 橋台背面のすべり破壊防止、沈下低減
Prevention of sliding failure for abutment and reduction of settlement for banking



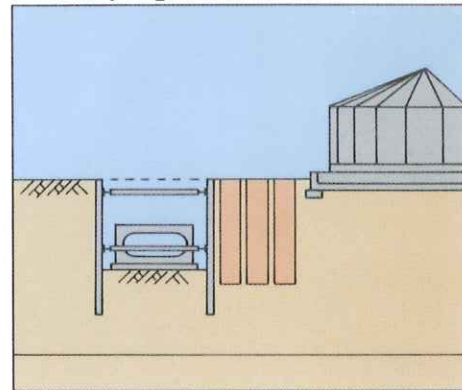
- 掘削法面の安定
Stability of excavated slop gradient



- 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





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



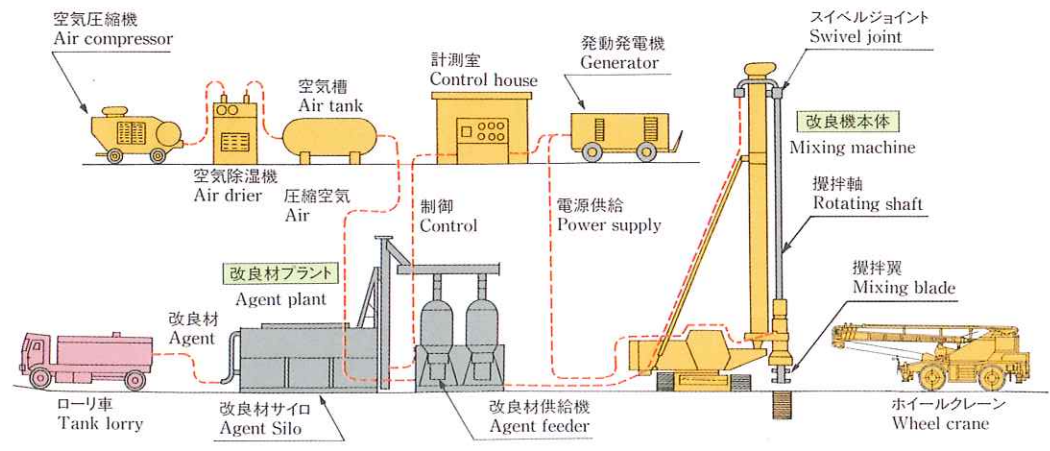
制御盤 Control panel



単軸型機 (DJM1070)

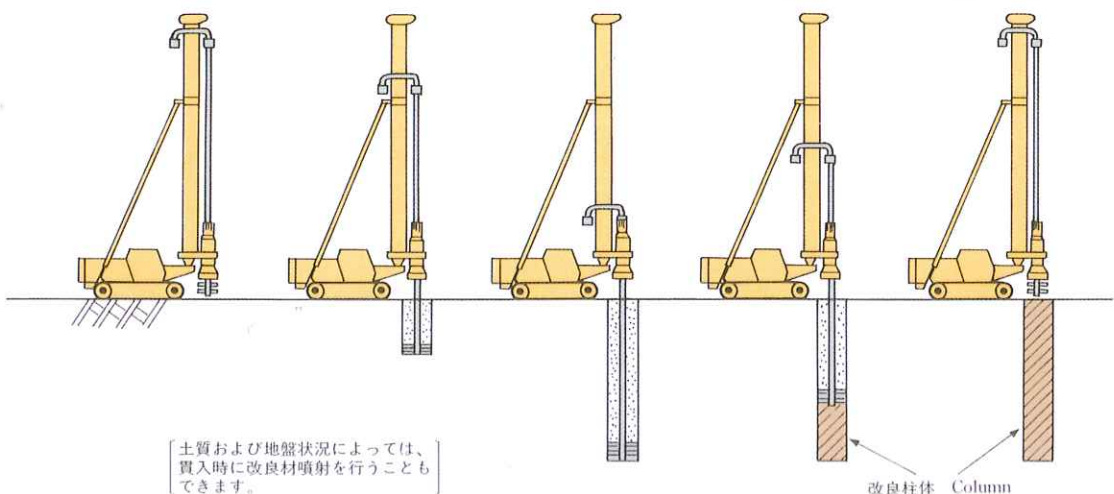
施工手順 DJM SYSTEM AND WORKING FLOW.

●DJM工法施工のシステム Line-up of DJM system



●施工手順 (引き抜き時吐出の場合) 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。



最大型機 (DJM2110)

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





小型機 (DJM2070Hの搬入姿勢)



高圧線下施工 (DJM2070H)



特殊仕様型 (DJM1070E)

装置の仕様 SPECIFICATION OF DJM EQUIPMENT.

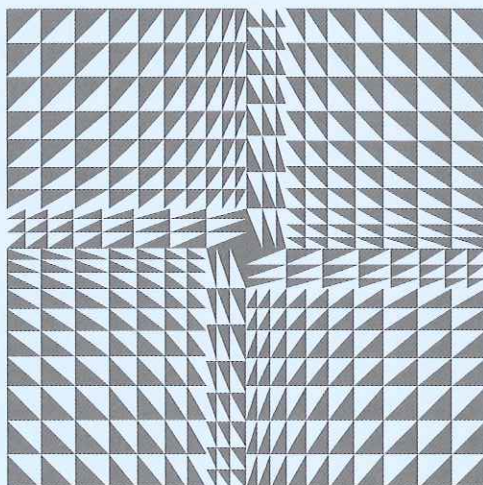
●改良機本体・改良材プラント・付属品標準仕様

区分	機種 Type	DJM1070	DJM2060H	DJM2070H	DJM2070	DJM2090	DJM2110	
改良機本体	攪拌軸数 Number of shaft	1本	2本		2本	2本	2本	
	軸間距離 mm Diameter of shaft	—	800 1,000 1,200 1,500		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	1,000	
	最大貫入深度 m Maximum working depth	20	16 (20)		23 (26)	30 (33)	33	
	攪拌軸回転速度 rpm Rotating speed of blade	5~50	21~64		24, 48 (50Hz)	32, 64 (50Hz)	32, 64 (50Hz)	
	攪拌軸最大トルク KN-m (kgf·m)	19.6 (2,000)	20.1	30.4	19.6 (2,000)連続定格	24.7 (2,520)連続定格	30.2 (3,080)連続定格	
	貫入引抜速度 m/min Velocity of penetration or withdrawal	0~7.0	0.3~4.0		0.5~3.0	0.5~3.0	0.5~3.0	
	Mixing machine	原動機方式 Rotating method	電動機~油圧 Electric motor~hydraulic motor	走行、昇降、攪拌：ディーゼルー油圧 Moving, up, down rotating:Engine~hydraulic motor		走行、昇降、攪拌：ディーゼルー油圧 Moving, up, down rotating:Engine~hydraulic motor 攪拌：電動機 Rotating:Electric motor	走行、昇降、攪拌：ディーゼルー油圧 Moving, up, down rotating:Engine~hydraulic motor 攪拌：電動機 Rotating:Electric motor	走行、昇降、攪拌：ディーゼルー油圧 Moving, up, down rotating:Engine~hydraulic motor 攪拌：電動機 Rotating:Electric motor
		原動機出力 Out put	75kw	160kW	220kW	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	スキッド匍匐式 Skid type	クローラ式 Crawler type		クローラ式 Skid type	クローラ式 Skid type	クローラ式 Skid type
改良材プラント	全装備重量 kgf Total weight	24,000	53,000	55,000	70,000	90,000	92,800	
	接地圧 KPa (kgf/cm ²)	23.5 (0.24)	79 (0.81)	82 (0.84)	81.3 (0.83)	100.9 (1.03)	103.9 (1.06)	
	改良材供給機 Agent feeder	2.0m ³ ×1台	2m ³ ×2台		2.0m ³ ×2台	2.0m ³ ×2台	3.5m ³ ×2台	
	供給能力 Feeding ability	25~120	(25~120)×2		(25~120)×2	(25~120)×2	(60~200)×2	
	施工管理計器 Control machine	1式	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	30 t 1基	
	空気除湿機 Air driver	2.2kw×1台	2.2kw×2台		2.2kw×2台	2.2kw×2台	2.2kw×2台	
レシーバタンク Air tank	4m ³ ×1台	4m ³ ×2台		4m ³ ×2台	4m ³ ×2台	4m ³ ×2台		
付属機器 Others	空気圧縮機 Air compressor	686KPa (7kgf/cm ²) 10.5m ³ /min ×1台	686KPa (7kgf/cm ²) 10.5m ³ /min ×2台		686KPa (7kgf/cm ²) 10.5 (17.0*) m ³ /min ×2台	686KPa (7kgf/cm ²)* 17.0m ³ /min ×2台	686KPa (7kgf/cm ²)* 17.0m ³ /min ×2台	
	発電機 Generator	125kVA×1台 60kVA×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	山積 0.8m ³ ×1台	山積 0.8m ³ ×1台		山積 0.8m ³ ×1台	山積 0.8m ³ ×1台	山積 0.8m ³ ×1台	
	ラフテレーンクレーン Rough terrain crane	油圧式 4.9t 吊 ×1台	油圧式 4.9t 吊 ×1台		油圧式 4.9t 吊 ×1台	油圧式 4.9t 吊 ×1台	油圧式 4.9t 吊 ×1台	
	敷鉄板 mm Iron plate	1,500×6,000×25 ×15枚	1,500×6,000×25 ×50枚		1,500×6,000×25 ×50枚	1,500×6,000×25 ×50枚	1,500×6,000×25 ×50枚	

*:()内数値は最大深度23mを越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。

●上表のほか、「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」、「低改良率2軸施工のため最大軸間3m迄可能なDJM2090-HL、DJM2110-HL型」を使用する「HL-DJM施工法」があり、又、標準仕様機に一部特殊装置を架装した、拡大径攪拌翼「EX-DJM施工法」、変位低減型「RD-DJM施工法」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。



DJM工法 についてのお問い合わせは下記研究会または研究会会員まで。

DJM工法研究会

〒104-0032 東京都中央区八丁堀2-30-18
八丁堀ジョンソンビル3階

☎03-3553-3028 Fax.03-3553-3038
E-mail:jimkyok@djm.gr.jp URL:<http://www.djm.gr.jp/>

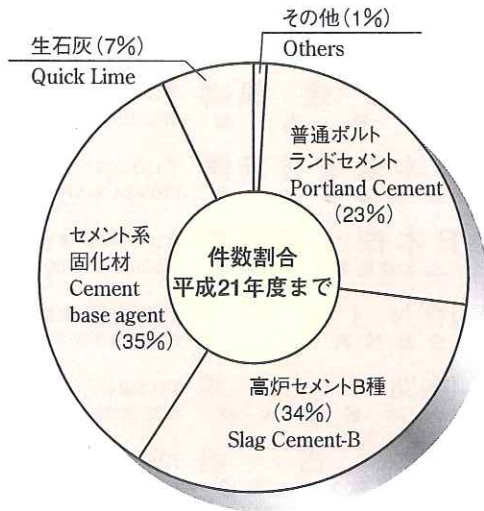
施工実績

DJM ABUNDANT EXECUTION.

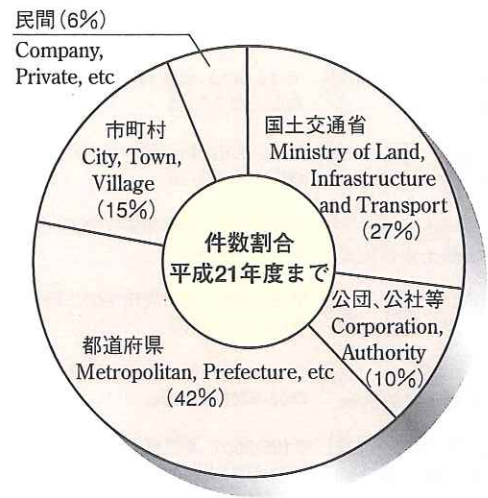
DJM工法は昭和55年に実用化されて以来、大きな施工実績の伸びを続けています。

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

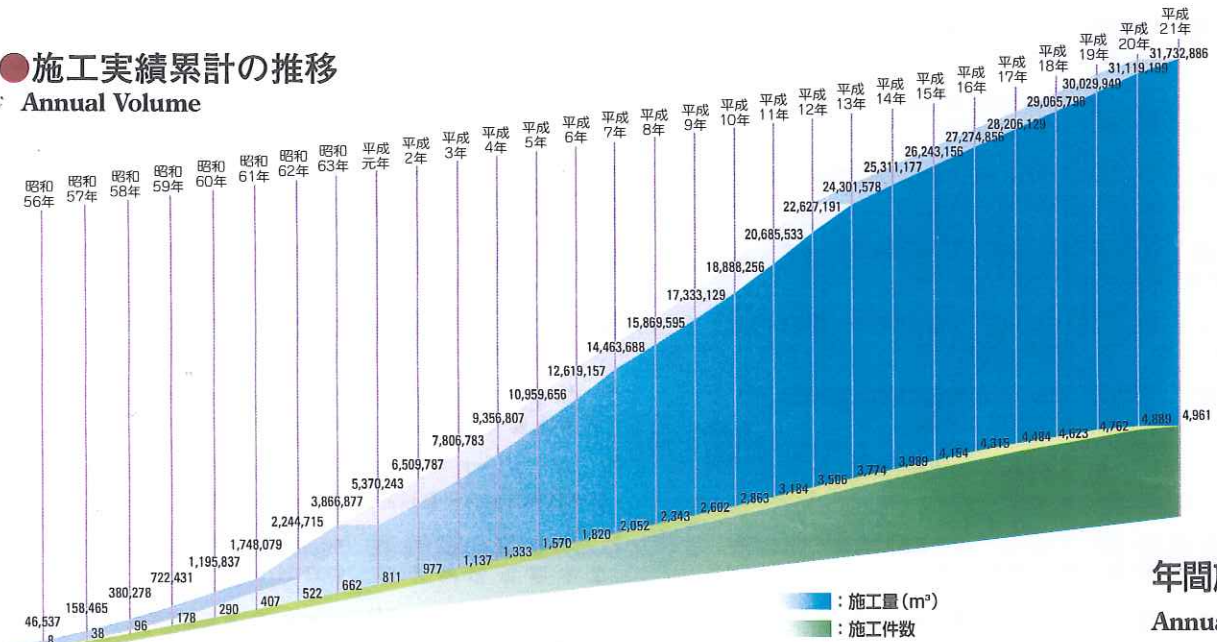
●改良材の使用状況 Percentage of used agent



●事業主体別発注状況 Percentage of owner or employer



●施工実績累計の推移 Annual Volume



年間施工実績

Annual Volume

1980年度から30年間の累計

4,961件

31,732,886m³

DJMI法研究会

〒104-0032 東京都中央区八丁堀2丁目30-18
八丁堀ジョンソンビル3F

☎03-3553-3028 Fax.03-3553-3038

E-mail:jimkyok@djm.gr.jp URL:http://www.djm.gr.jp/

- 青木あすなろ建設(株)** 〒105-0014 東京都港区芝2-14-5
技術営業本部環境事業部 ☎03-5439-8712
- あおみ建設(株)** 〒108-8430 東京都港区海岸3-18-21
地盤改良事業部 ☎03-5439-1021
- 宇部マテリアルズ(株)** 〒759-2222 山口県美祿市伊佐町伊佐4611-1
山口販売部販売第二課 ☎0837-52-0178(値)
- (株)大阪防水建設社** 〒543-0016 大阪市天王寺区顔差町7-6
大阪支店営業部 ☎06-6762-5628
- (株)大林組** 〒108-8502 東京都港区港南2-15-2
土木本部生産技術本部基礎技術部 ☎03-5769-1301(値)
- (株)大本組** 〒100-0014 東京都千代田区永田町2-17-3
技術本部 ☎03-3593-1542
- 小野田ケミコ(株)** 〒116-0014 東京都荒川区東日暮里3-11-17
営業本部 ☎03-5615-7035
- (株)加賀田組** 〒950-8586 新潟市中央区八千代1-5-32
営業事業本部テクノワークセンター ☎025-247-9125
- 鹿島建設(株)** 〒107-8348 東京都港区赤坂6-5-11
土木管理本部土木技術部 ☎03-5544-0629
- (株)加藤建設** 〒460-0003 名古屋市中区二瀬町154
名古屋支店 ☎052-414-0502
- (株)熊谷組** 〒162-8557 東京都新宿区津久戸町2-1
土木事業本部土木設計部 ☎03-3260-2111(代)
- ケミカルグラウト(株)** 〒105-0001 東京都港区虎ノ門2-2-5
技術営業本部 ☎03-5575-0511(代)
- コベルククレーン(株)** 〒141-8626 東京都品川区東五反田2-17-1
プロジェクト・市場開発部 ☎03-5789-2129
- 五洋建設(株)** 〒112-8576 東京都文京区後楽2-2-8
土木営業本部 ☎03-3817-7571
- 佐藤工業(株)** 〒103-8639 東京都中央区日本橋本町4-12-19
土木事業本部 ☎03-3661-4794
- 三信建設工業(株)** 〒111-0052 東京都台東区柳橋2-19-6
東京第2事業部 ☎03-5825-3713
- 清水建設(株)** 〒105-8007 東京都港区芝浦1-2-3
第一土木営業本部営業部 ☎03-5441-1111(代)
- 仙建工業(株)** 〒980-0811 仙台市青葉区一番町2-2-13
本社土木部 ☎022-225-8511(代)
- 大成建設(株)** 〒163-0606 東京都新宿区西新宿1-25-1
土木技術部 ☎03-5381-5285(値)
- (株)竹中土木** 〒136-8570 東京都江東区新砂1-1-1
技術・生産本部 ☎03-6810-6215
- 大和小田急建設(株)** 〒160-8377 東京都新宿区西新宿4-32-22
土木事業部営業課 ☎03-3376-3120
- 鉄建建設(株)** 〒101-8366 東京都千代田区三崎町2-5-3
土木本部土木企画部 ☎03-3221-2131
- 東亜建設工業(株)** 〒230-0035 神奈川県横浜市鶴見区安善町1-3
技術研究開発センター ☎045-503-3741
- 東急建設(株)** 〒150-8340 東京都渋谷区渋谷1-16-14
土木技術部 地盤・基礎G ☎03-5466-5272
- 東興ジオテック(株)** 〒105-0014 東京都港区芝2-14-5
東京地中支店 ☎03-6436-4290
- 東洋建設(株)** 〒135-0064 東京都江東区青海2-4-24
土木技術部 ☎03-6361-5464
- 戸田建設(株)** 〒104-8388 東京都中央区京橋1-7-1
土木工事技術部 ☎03-3535-1675
- 飛鳥建設(株)** 〒102-8332 東京都千代田区三番町2
土木事業本部技術部 ☎03-5214-7083
- 日特建設(株)** 〒104-0044 東京都中央区明石町13-18
技術本部 ☎03-3542-9110
- 日本基礎技術(株)** 〒150-0031 東京都渋谷区桜丘町15-17
技術本部技術部 ☎03-3476-5701
- 日本国土開発(株)** 〒107-8466 東京都港区赤坂4-9-9
土木統轄本部 土木部 ☎03-5410-5750(代)
- (株)NIPPON** 〒104-8380 東京都中央区京橋1-19-11
生産技術グループ ☎03-3563-6727
- (株)間組** 〒105-8479 東京都港区虎ノ門2-2-5
土木事業本部 ☎03-3588-5762
- (株)福田組** 〒951-8668 新潟市中央区一番堀通町3-10
土木事業本部工務部 ☎025-266-9100
- (株)フジタ** 〒151-8570 東京都渋谷区千駄ヶ谷4-25-2
土木本部 ☎03-3796-2296
- (株)不動テトラ** 〒103-0016 東京都中央区日本橋小網町7-2
建設本部 地盤事業部 ☎03-5644-8531
- (株)本間組** 〒951-8650 新潟市中央区西湊町通三ノ町3300-3
土木事業本部技術部 ☎025-229-8440(値)
- 本間技建(株)** 〒950-1104 新潟市西区寺地983-3
技術営業部 ☎025-233-8181
- 前田建設工業(株)** 〒179-8903 東京都練馬区高松5-8 J.City
土木部設計グループ ☎03-5372-4738
- 松尾建設(株)** 〒840-8666 佐賀市八幡小路1-10
土木営業技術本部技術部 ☎0952-25-4029
- 三井住友建設(株)** 〒104-0051 東京都中央区佃2-1-6
土木本部土木技術部 ☎03-4582-3060
- ライト工業(株)** 〒102-8236 東京都千代田区九段北4-2-35
都市環境部都市計画設計 ☎03-3265-2456
- りんかい日産建設(株)** 〒105-0014 東京都港区芝2-3-8
土木事業部技術部 ☎03-5476-1721
- 若築建設(株)** 〒153-0064 東京都目黒区下目黒2-23-18
建設事業部門技術設計部 ☎03-3492-0495