

WILL工法

揺動攪拌機構による中層混合処理工法

…スラリー揺動攪拌工…



WILL工法協会

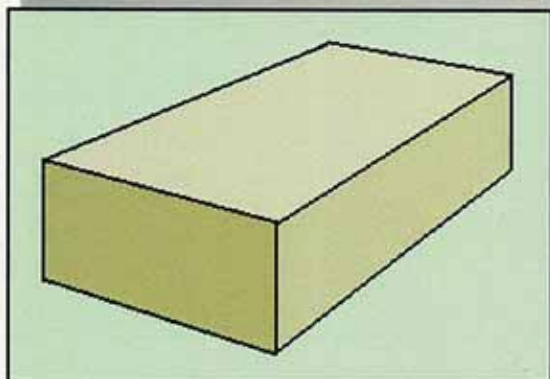
WILL工法とは

バックホウタイプベースマシン(小型機械)の先端に取付けたリボンスクリュー型攪拌翼より、スラリー状の固化材を注入しながら、安定した改良体を形成する中層混合処理工法です。

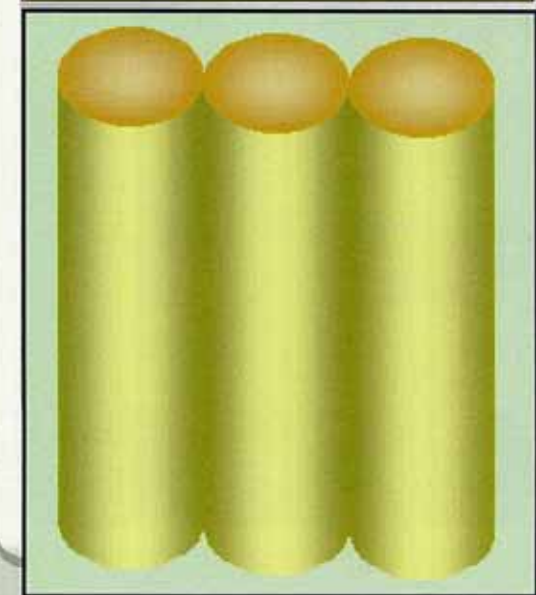


中層混合処理工法とは

浅層混合処理工法



深層混合処理工法

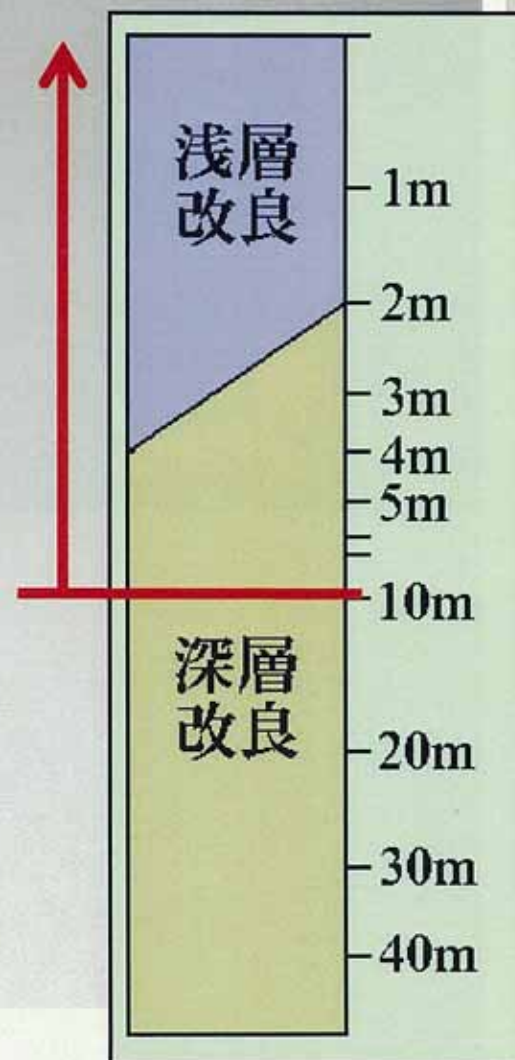


中層混合処理工法とは

中層混合処理工法の定義は明瞭ではない。

一般的に10m以浅の改良に対して、使われている。

WILL工法は8m迄の改良が可能です。



本日発表題目

◎ 開発の課題とその効果

◎ 今後の展望



◎ 開発の課題と効果

小型機械を用いるうえで生じる課題の解決
および期待される効果の検証

1. 攪拌混合性能向上と改良体品質の確保
2. 掘削性能向上と硬質地盤への対応
3. 振動・騒音抑制効果の確認
4. コスト縮減の効果

中層混合処理工法

WILL工法®

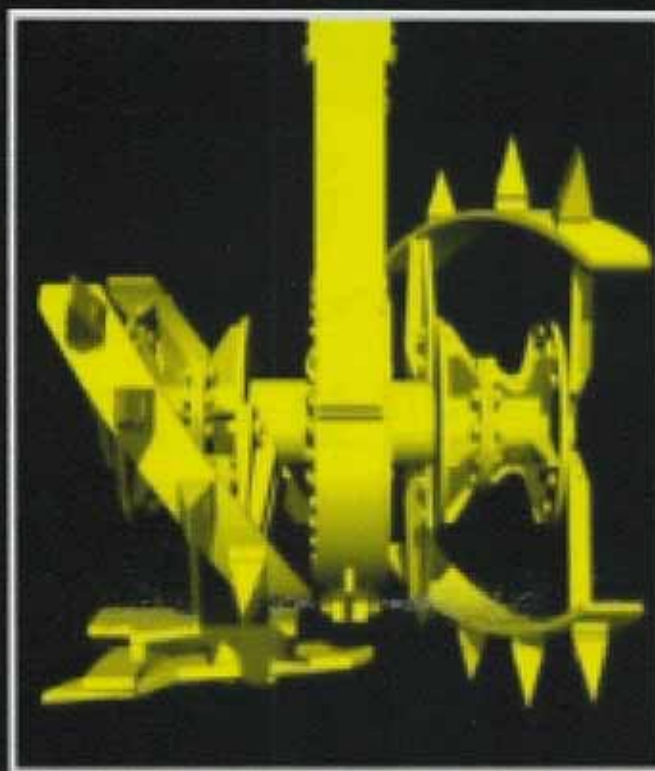
国土交通省NETIS(新技術情報提供システム)
登録番号:QS-090004-A

1. 攪拌混合性能向上と改良体品質の確保について

リボンスクリュー型攪拌翼



丁型



箱型

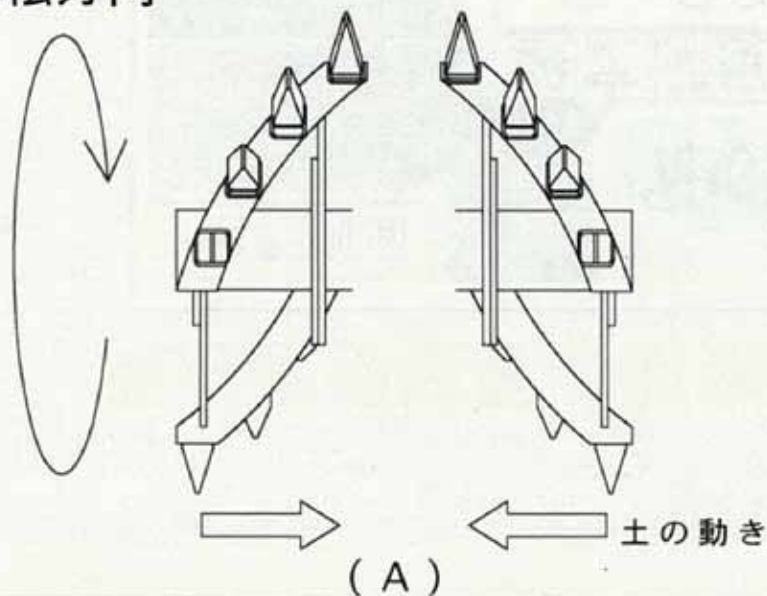
1. 攪拌混合性能向上と改良体品質の確保について

揺動攪拌機構の確立

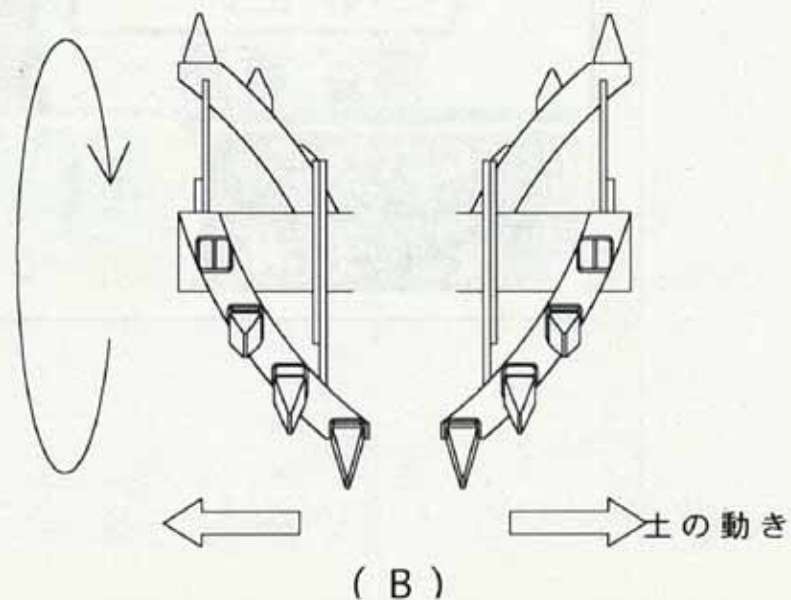
Aにより土を外側から内側へ、Bにより土を内側から外側へ強制移動する。

攪拌翼の回転により、改良対象土を左右交互に動かす
(揺動攪拌)

回転方向



回転方向



1. 攪拌混合性能向上と改良体品質の確保について

専用管理装置の開発



1. 攪拌混合性能向上と改良体品質の確保について

専用管理装置の開発



1. 攪拌混合性能向上と改良体品質の確保について

品質確認

(改良後掘削確認)



改良体出来形確認



掘削後出来形

1. 攪拌混合性能向上と改良体品質の確保について

品質確認 (改良後ボーリングコア確認)

チェックボーリングコア



フェノールフタレイン散布後



一軸圧縮強さと変動係数

事例	土質	標準 偏差	平均値 (kN/m ²)	変動 係数
事例1	ローム	668	2,515	27%
事例2	軽石混じりローム	889	4,254	21%
事例3	粘土	57	180	32%
事例4	砂質シルト	328	1,298	25%

2. 掘削性能向上と硬質地盤への対応について

- ① 高性能油圧モーターと2段ギア変換により、高トルク仕様とした。
- ② 特殊掘削装置（ブーメランプレート）を装着した。

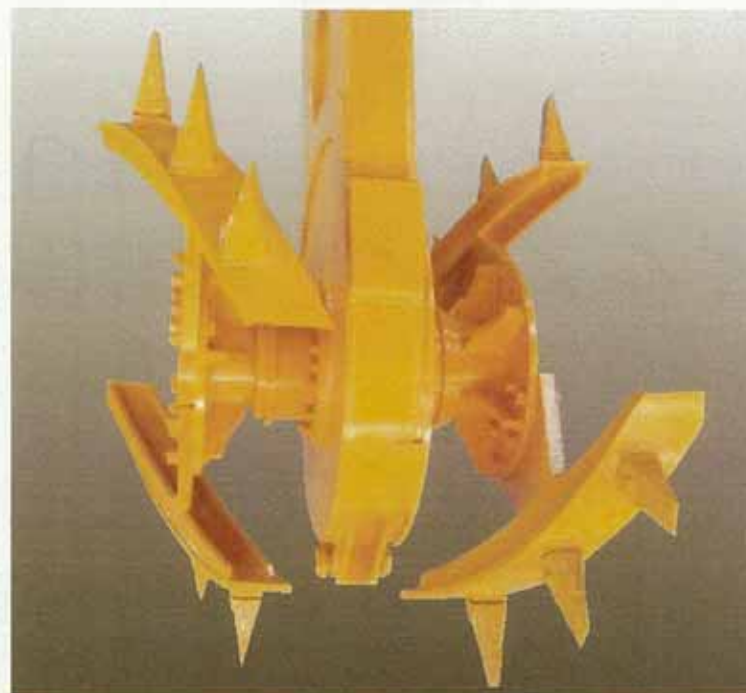


N値30を超える砂質地盤に対応

2. 掘削性能向上と硬質地盤への対応について

T型リボンスクリュー

■T型



粘性土対応型:T型リボンスクリュー攪拌翼

粘性土に対応

2. 掘削性能向上と硬質地盤への対応について

箱型リボンスクリュー

■箱型

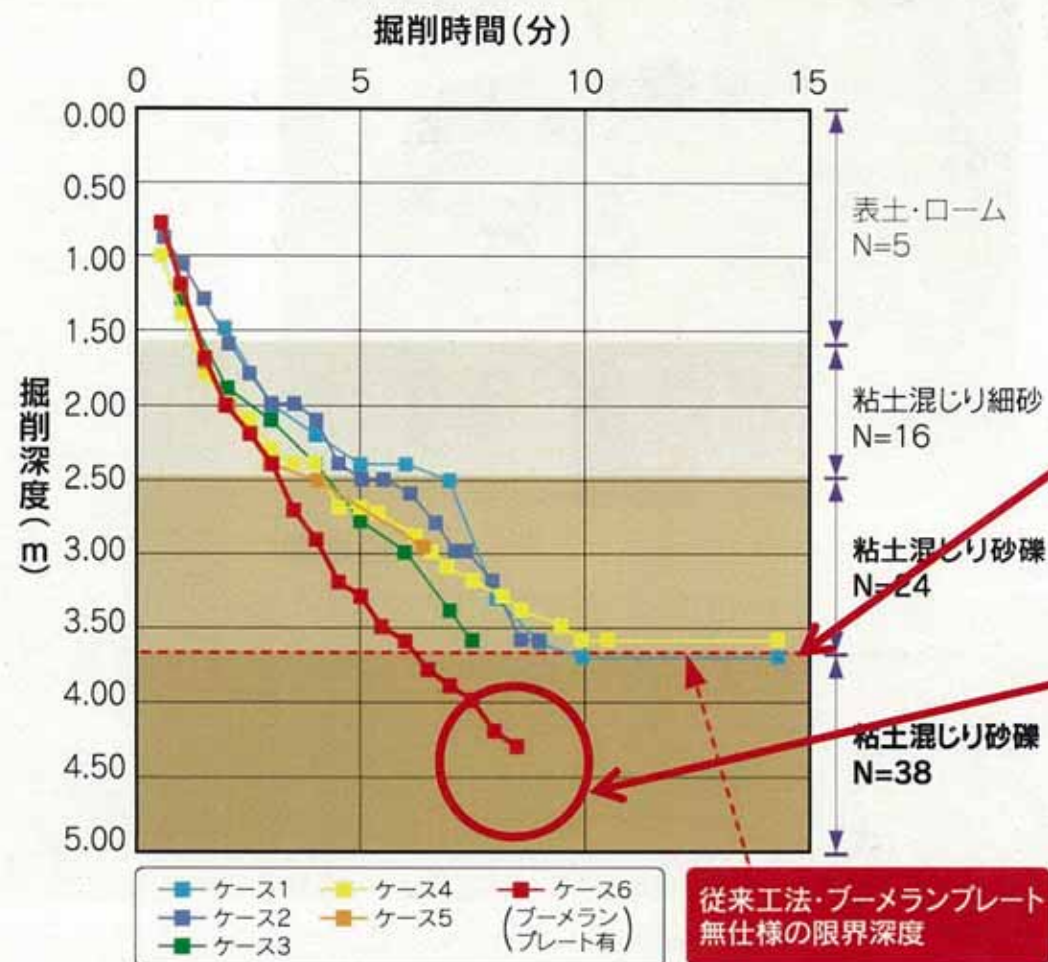


砂・砂礫地盤対応型：箱型リボンスクリュー攪拌翼・ブーメランプレート搭載

N値30を超える砂・砂礫に対応

2. 掘削性能向上と硬質地盤への対応について ブームランプレートの効果確認

■WILL工法の掘削能力比較【掘削時間－掘削深度相関】



ブームランプレート無
仕様の限界

ブームランプレート有
仕様の場合

従来工法・ブームランプレート
無仕様の限界深度

2. 掘削性能向上と硬質地盤への対応について

WILL工法の適用範囲

■適用範囲

ベースマシン	最大改良深度	適応土質	
		粘性土	砂質土・砂礫
0.8(旧0.7)m ³ クラス	5.0m	N<10	N<30
1.0(旧0.9)m ³ クラス	6.0m	N<10	N<30
1.4(旧1.2)m ³ クラス	8.0m	N<15	N<40

※砂礫はφ100mm以下を標準とするが、礫率等を考慮する必要有り。

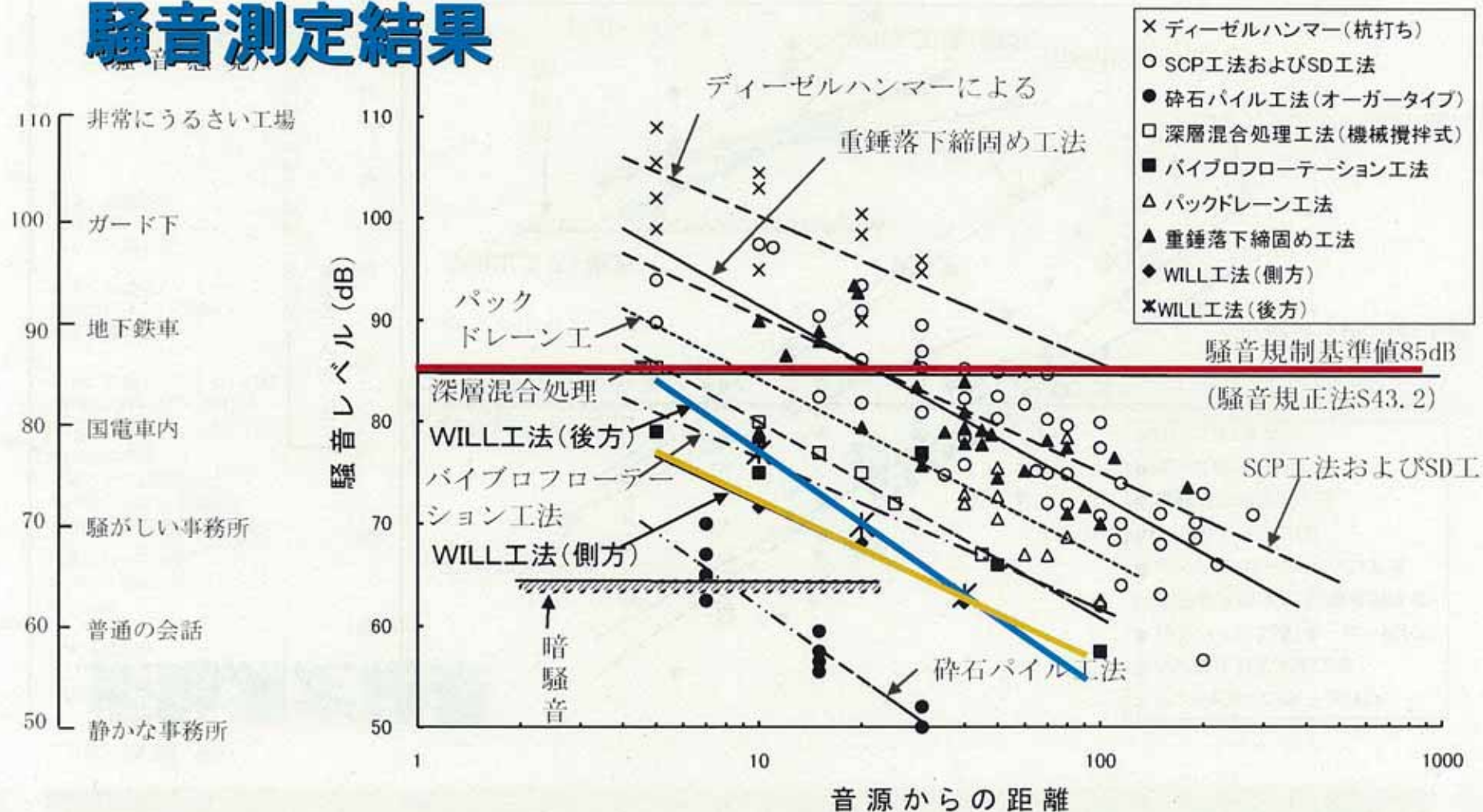
3. 振動・騒音抑制効果の確認について

騒音・振動測定実験状況



3. 振動・騒音抑制効果の確認について

騒音測定結果



図

騒音感覚、騒音レベルの距離減衰

注: 騒音感覚と他工法の測定データは、以下の文献より引用

地盤工学会編: 軟弱地盤対策工法—調査・設計から施工まで—(p.29)

3. 振動・騒音抑制効果の確認について

(振動感覚)

振動測定結果

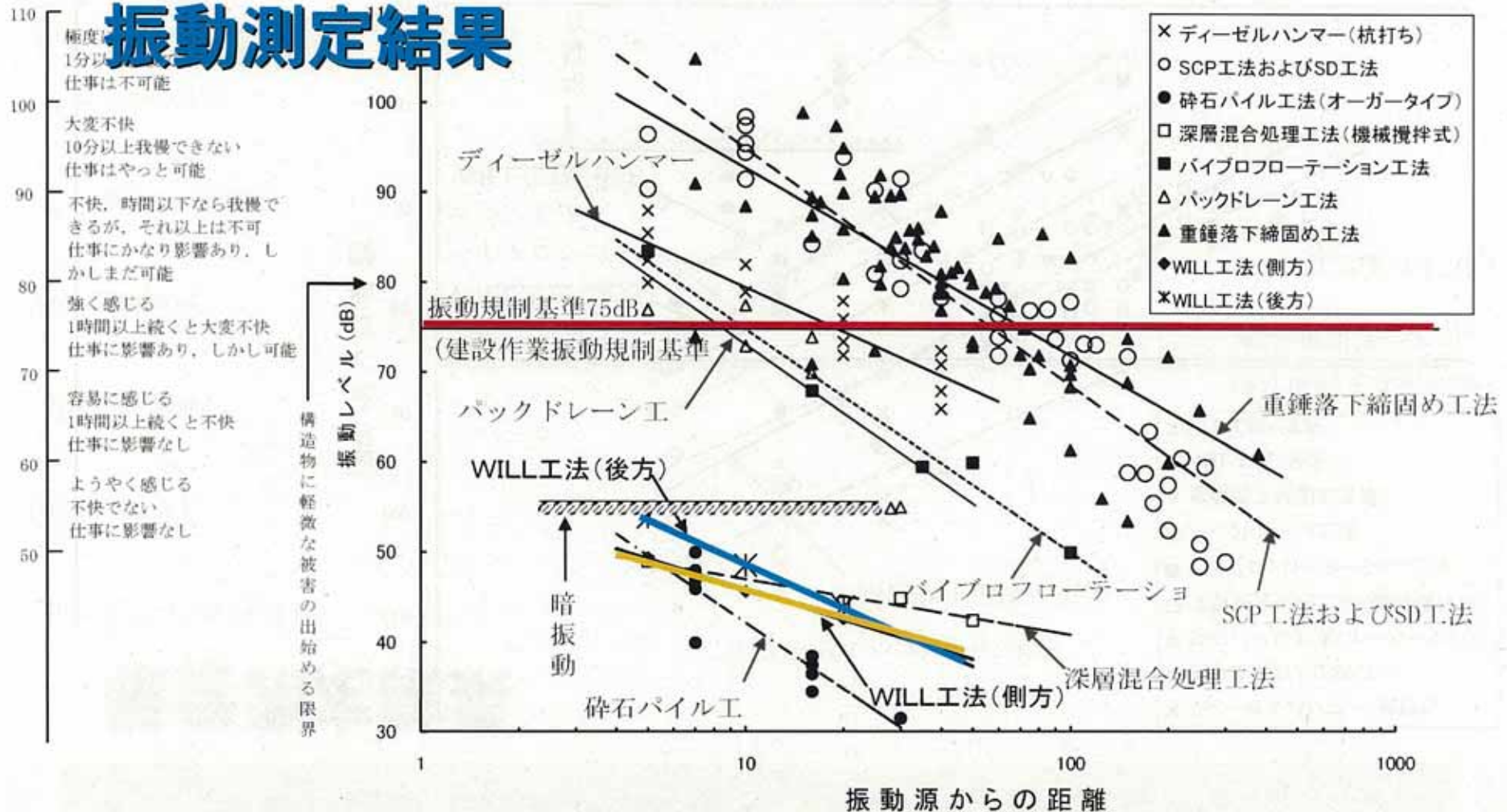


図 振動感覚、振動レベルの距離減衰

注: 振動感覚と他工法の測定データは、以下の文献より引用
地盤工学会編: 軟弱地盤対策工法—調査・設計から施工まで— (p.28)

4. コスト縮減の効果について

概算施工費の比較 (施工土量1m³当り)

改良長	スラリー攪拌工 (国土交通省積算基準)			WILL工法
改良仕様	Φ800 mm	Φ1000 mm	Φ1200 mm	
4.0m	¥10,000	¥7,000	¥5,500	¥4,200
5.0m				
6.0m	}	}	}	}
7.0m				
8.0m	¥8,000	¥5,700	¥4,700	¥4,700

※材・工共 (添加量150kg/m³ 9,500円/t にて算出)

◎ 今後の展望

1. 施工可能深度の延伸について(10m)
2. 粉体圧送装置の開発について
3. 環境分野への適用について

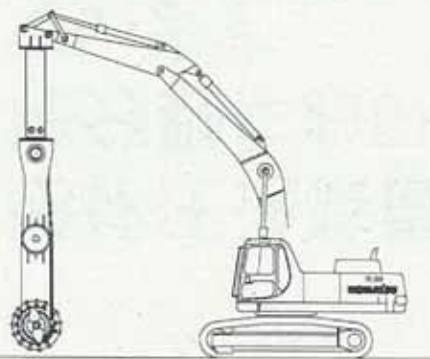
中層混合処理工法

WILL工法®

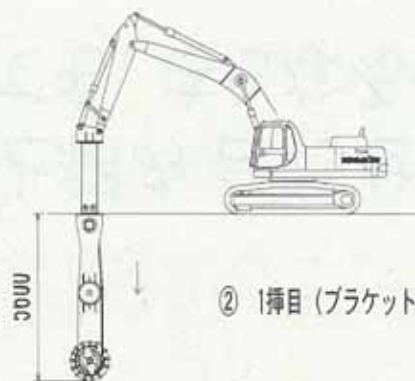
国土交通省NETIS(新技術情報提供システム)
登録番号:QS-090004-A

1. 施工可能深度の延伸について

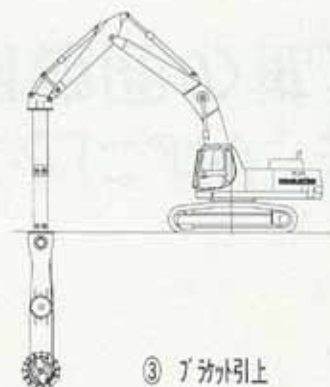
- WILL工法協会では、10m程度施工可能な機械の開発に取り組んでいます。



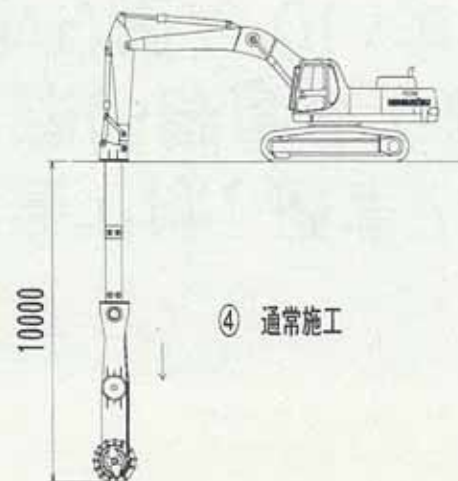
① 位置決め



② 1挿目（ブラケット短縮施工）



③ ブケット引上



④ 通常施工



2. 粉体圧送装置の開発について

- WILL工法協会では、通常2.0mまでとされている粉体改良をさらに深い深度まで適用するべく、粉体圧送装置の開発に取り組んでいます。

3. 環境分野への適用について

- 粉体圧送装置と組み合わせることにより、土壤汚染処理分野においても、さらなる適用範囲の拡大を計画しています。

中層混合処理工法

WILL工法[®]

国土交通省NETIS(新技術情報提供システム)登録番号: QS-090004-A



民家近接施工

リボンスクリュー型攪拌翼<<特許4038525号>> ブーメランプレート<<特許3958347号>>

施工場所 : 新潟県

施工機械 : MAR-500 T型リボンスクリュー攪拌翼

中層混合処理工法

WILL工法[®]

国土交通省NETIS(新技術情報提供システム)登録番号:QS-090004-A



トンネル出口部の改良

リボンスクリュー型攪拌翼《特許4038525号》 ブーメランプレート《特許3958347号》

施工場所 : 新潟県

施工機械 : MAR-700 T型リボンスクリュー攪拌翼

中層混合処理工法

WILL工法®

国土交通省NETIS(新技術情報提供システム)登録番号:QA-090004-A



リボンスクリュー型攪拌翼《特許4038525号》 ブーメランプレート《特許3958347号》

施工場所 : 石川県

施工機械 : MAR-700 T型リボンスクリュー攪拌翼 ブーメランプレート装着仕様

中層混合処理工法

WILL工法[®]

国土交通省NETIS(新技術情報提供システム)登録番号:QA-090004-A



リボンスクリュー型攪拌翼《特許4038525号》 ブーメランプレート《特許3958347号》

施工場所 : 石川県

施工機械 : MAR-700 T型リボンスクリュー攪拌翼 ブーメランプレート装着仕様

中層混合処理工法

WILL工法[®]

国土交通省NETIS(新技術情報提供システム)登録番号:QA-090004-A



改良機2台による施工

リボンスクリュー型攪拌翼<特許4038525号> ブーメランプレート<特許3958347号>

施工場所 : 福岡県

施工機械 : MAR-500, MAR-700 T型リボンスクリュー攪拌翼

中層混合処理工法

WILL工法[®]

国土交通省NETIS(新技術情報提供システム)登録番号:QA-090004-A



狭隘なヤードでの施工

リボンスクリュー型攪拌翼<特許4038525号>

ブーメランプレート<特許3958347号>

施工場所 : 愛知県

施工機械 : MAR-500 T型リボンスクリュー攪拌翼

中層混合処理工法

WILL工法[®]

国土交通省NETIS(新技術情報提供システム)登録番号:QA-090004-A



市街地での施工

リボンスクリュー型攪拌翼《特許4038525号》 ブーメランプレート《特許3958347号》

施工場所 : 東京都

施工機械 : MAR-500 T型リボンスクリュー攪拌翼

WILL工法協会

ご静聴ありがとうございました。

