

中圧噴射機械攪拌工法

MIT^{ミッツ}S_エ法CMS-ICTシステム

— 変位低減型地盤改良工法 —

MIT^{ミッツ}S_エ法協会

ミッツ

技術委員長 小牧 貴大

事務局

〒840-0513

佐賀県佐賀市富士町大字下熊川159-68 (株式会社 富士建内)

TEL (0952) 64-2331 FAX (0952) 64-2340

MIT^{ミッツ}S_エ法協会

ミッツ

技術説明の内容

1. MITS工法の構成とメカニズム
2. バックホウ型施工機 CMSシステム
3. 高トルク型施工機 CMS-Sシステム
4. 施工時における周辺地盤の変位
5. 中圧噴射攪拌改良体の品質
6. 従来工法とMITS工法の比較

MIT S 工法 の構成

(Middle Pressure Injection Total System)

Middle Pressure Injection Total System

CMS-ICTシステム

(Combination Mixing Slurry)

中圧噴射機械攪拌工法

国土交通省 NETIS

登録番号：QS-210009-VE【活用促進技術】

セメントスラリーの中圧噴射と
特殊攪拌翼併用の地盤改良工法



CMS-Sシステム

(Combination Mixing Slurry - Strong)

高トルク型中圧噴射機械攪拌工法

国土交通省 NETIS

登録番号：QS-190020-VE【活用促進技術】

QSJシステム

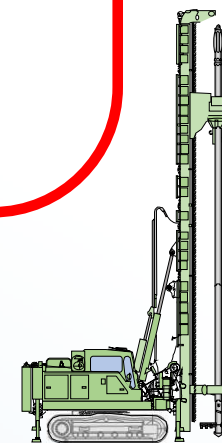
(Quartz Sand Jet)

中圧（珪砂）噴射流体切削攪拌工法

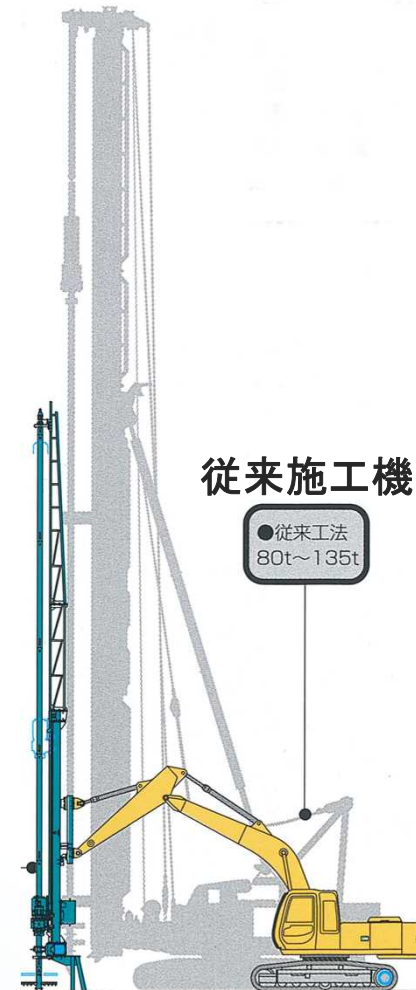
国土交通省 NETIS

登録番号：QS-000012-V【掲載終了】

珪砂スラリー噴射による
障害物対応型噴射攪拌工法



CMS-S施工機



CMS-QSJ施工機

MIT S工法のメカニズム

攪拌翼を用いた機械式の攪拌機構
+
攪拌翼内に限定したスラリー中圧噴射(20MPa以下)



＜中圧噴射を併用するメリット＞

- ①攪拌混合効率の向上
 - ・低トルク機でも軟弱地盤では改良径φ1600mm造成可能
 - ・施工時間の短縮
- ②流動性の向上
 - ・盛上がり土を排出促進し周辺変位を低減
 - ・高品質な改良体の造成

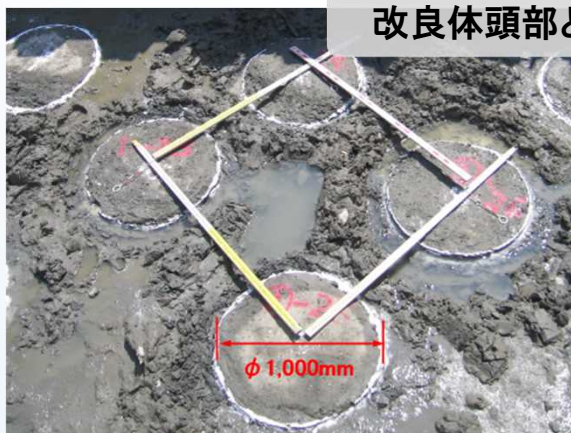
MIT S工法CMSシステム施工状況CG

CMS攪拌翼中圧噴射状況



MITTS工法のメカニズム

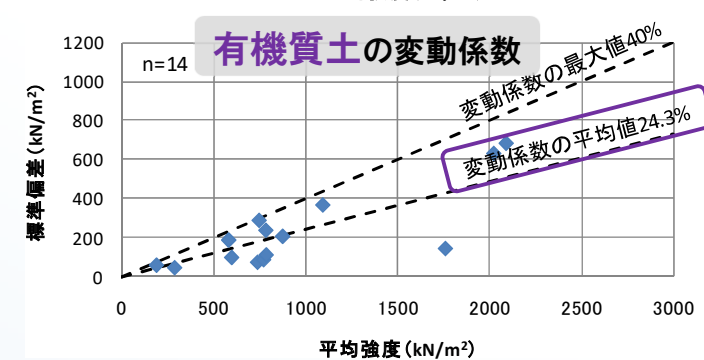
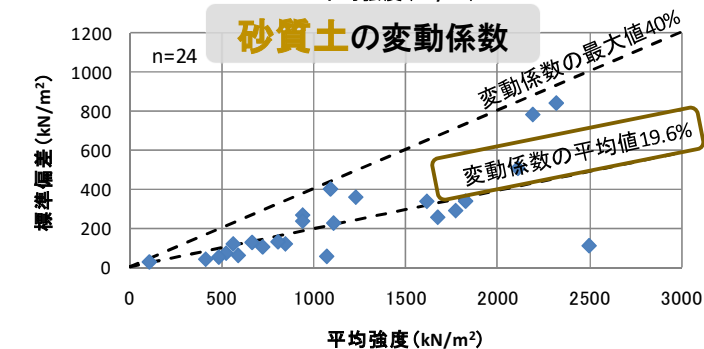
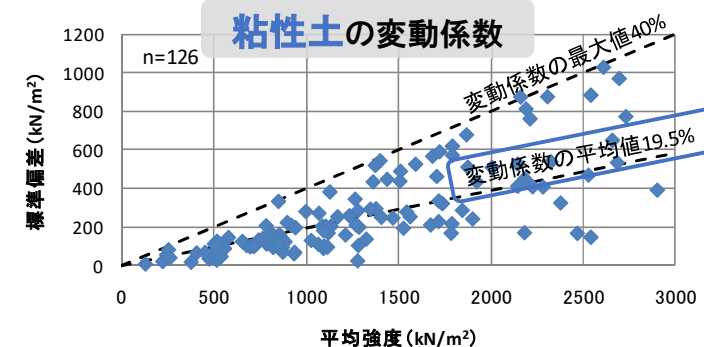
中圧噴射攪拌改良体の品質



改良体頭部と採取コア(対象土:有明粘土)



- ✓ 連続性の高い改良体
 - ✓ 変動係数の平均は20%程度
 - ✓ スラリー系の深層混合処理工法の変動係数(30~50%)に対して、バラツキは少ない
- 👍 **品質の高い改良体**

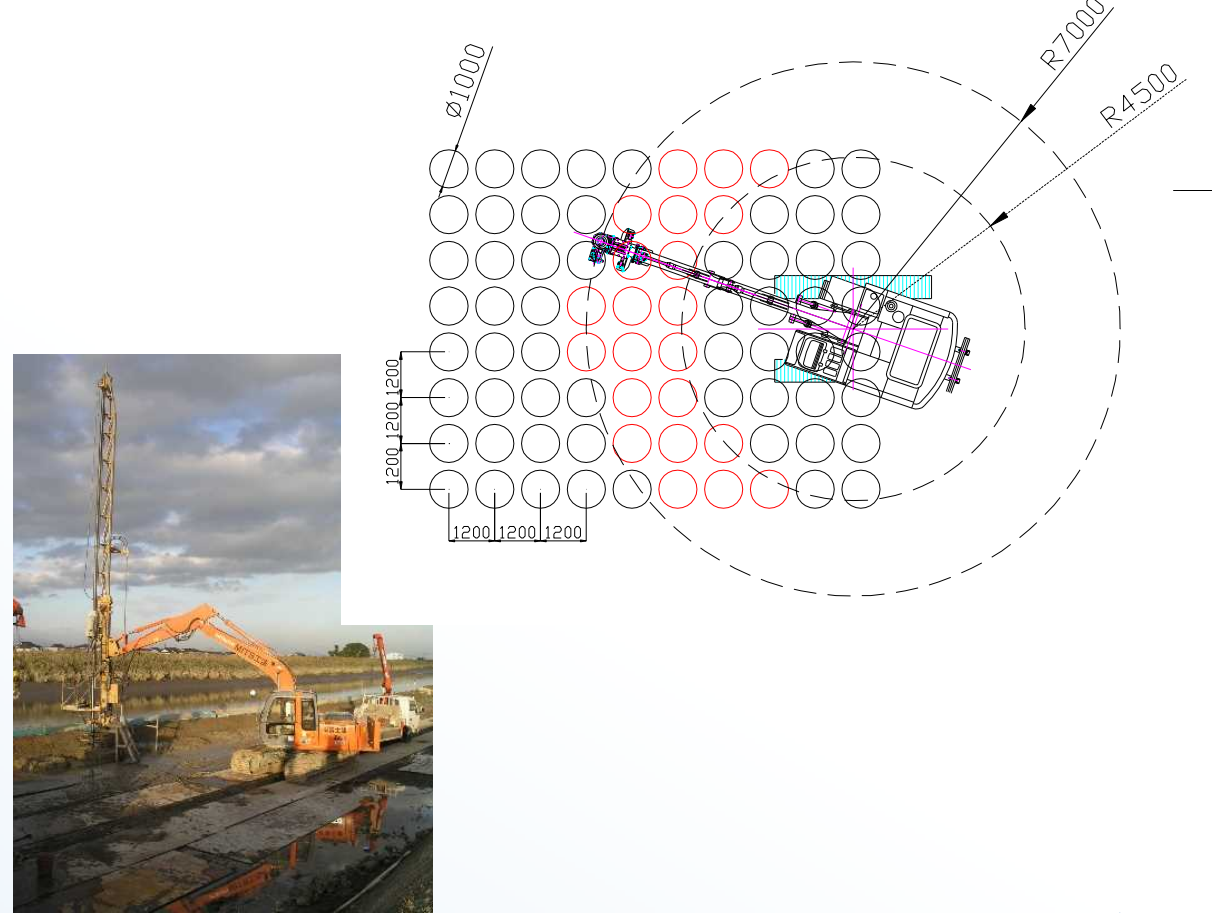
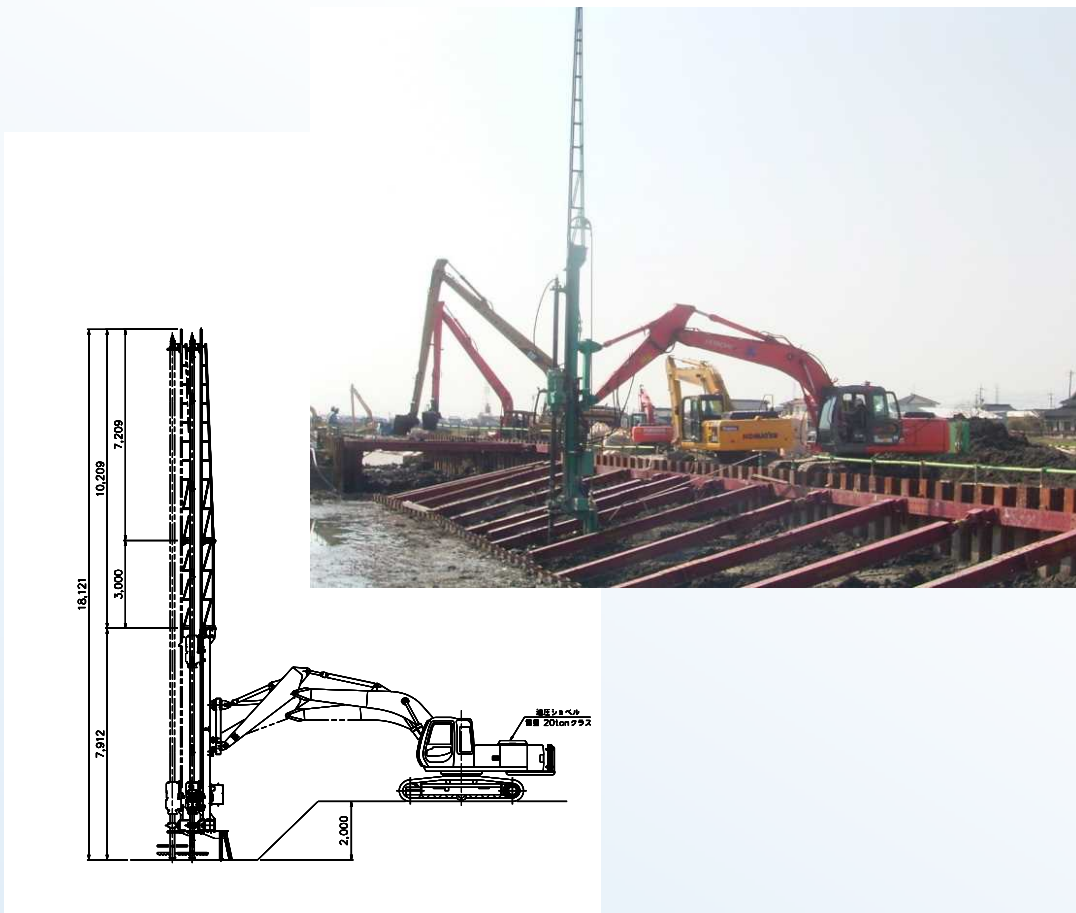


バックホウ型施工機 CMSシステム

ブーム・アームの活用

機械基面から2m下げた施工

ベースマシン移動を少なくし施工性向上



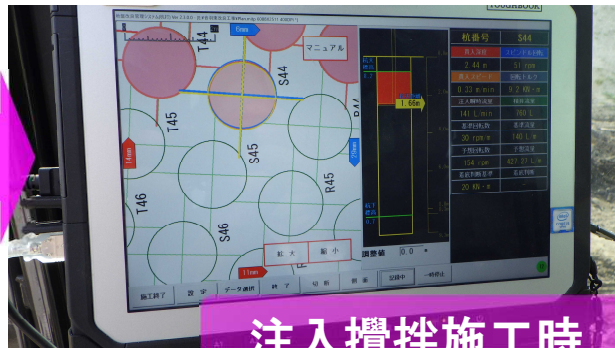
バックホウ型施工機 CMSシステム

Middle Pressure Injection Total System

ICT管理(車載画面)

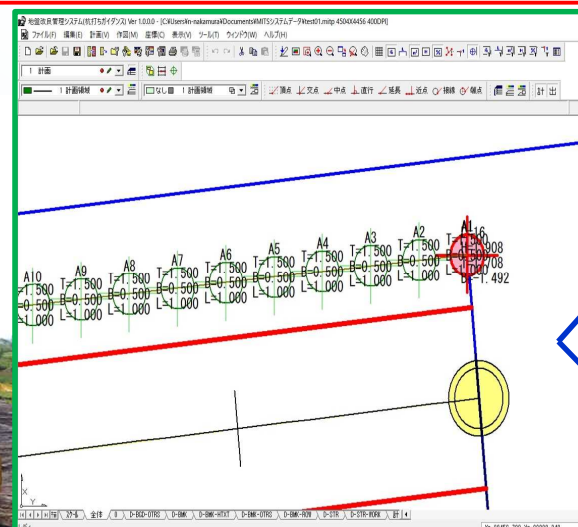


攪拌翼平面誘導時



注入攪拌施工時

- ✓ 攪拌翼を設計杭芯位置に高精度で平面誘導
 - ✓ 3次元計測技術を用いた出来形管理に対応(着色・帳票出力)
 - ✓ 杭芯位置の事前測量や杭頭部掘り出しによる出来形確認が不要
- 👉 省力化を実現



ICTシステム(事務所PC)

工事件名	MITIS工法CMSシステムICT試験工機株式会社	MITIS工法協会
施工範囲	2020/10/28	2020/10/28
施工開始日		工法名
施工終了日		MITIS工法

項目	単位	値
掘削深さ	(m)	3.0
スクリュー掘削深さ	(m)	12.0
改良係数	(%)	15.20
天端高さ	(m)	11.00
掘削深さ	(m)	11.21
空打長	(m)	0.21
掘削深さ	(m)	15.21
天端高さ	(m)	15.42
掘削深さ	(m)	-4.21
スクリュー掘削深さ	(m)	43.88

帳票出力

高トルク型施工機 CMS-Sシステム

Middle Pressure Injection Total System

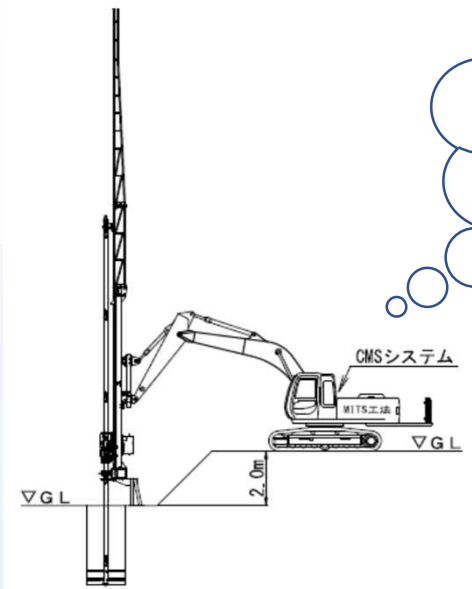
< 深層混合処理工法のニーズ >

- ✓ 施工本数の削減→改良径の拡大
- ✓ 幅広い土質への対応
- ✓ 施工性の向上

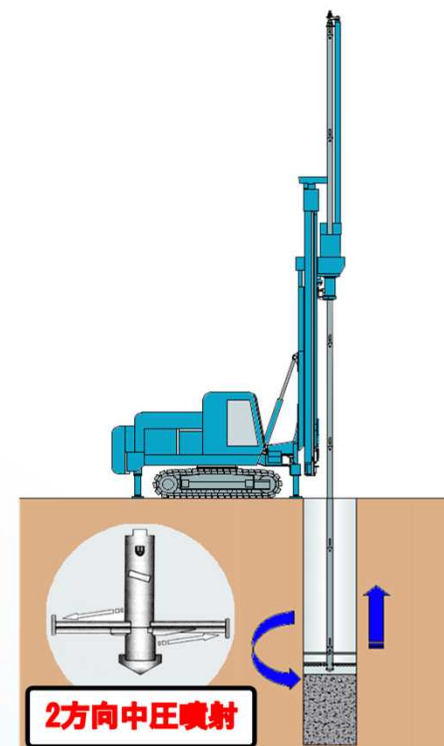
MITSE工法 CMS-Sシステム

— 高トルク型中圧噴射機械攪拌工法 —

CMSシステム：
低トルクバックホウ
タイプ 地盤改良機



施工性に優れるが、高N値の地盤では適用改良径が限定

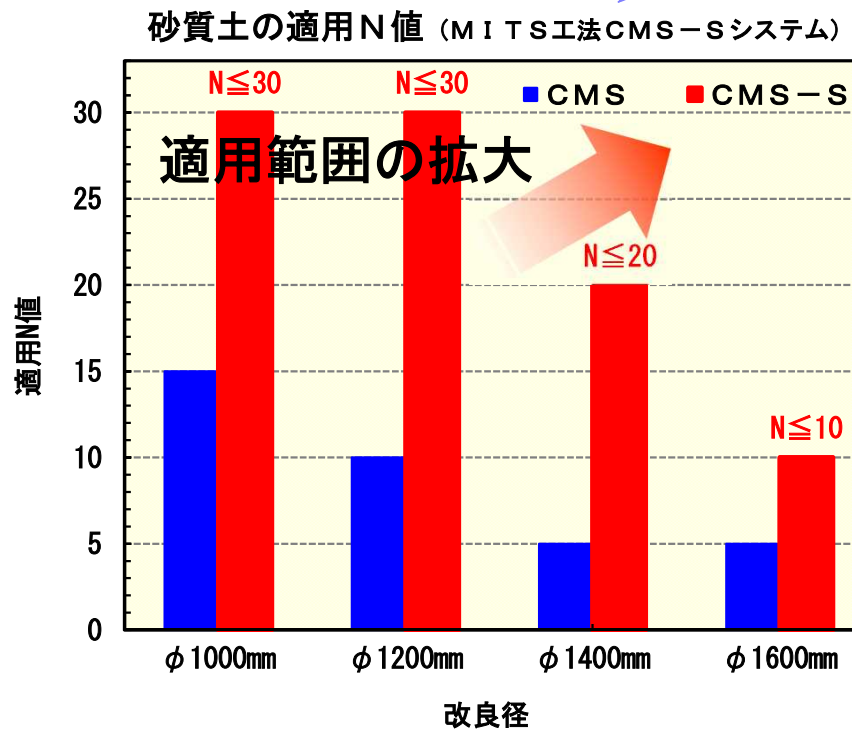
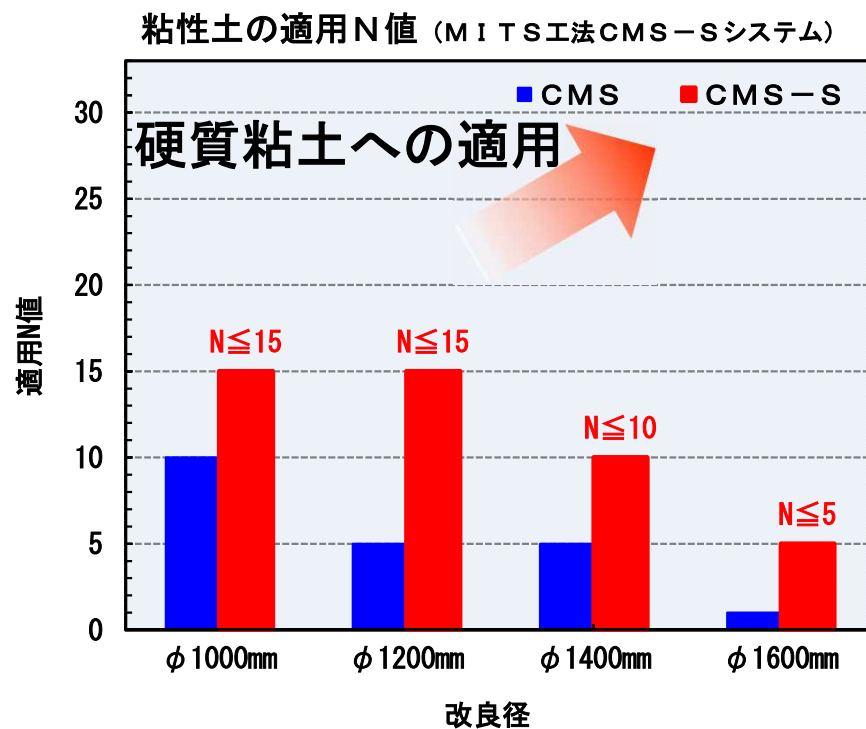


高トルク型施工機 CMS-Sシステム

Middle Pressure Injection Total System

小型地盤改良機の高トルク攪拌能力と噴射圧併用の相乗効果により、
N値15の粘性土やN値30の砂質土などの硬質地盤に適用できる。

POWER UP



高トルク型施工機 CMS-Sシステム

Middle Pressure Injection Total System



施工フロー



施工時における周辺地盤の変位

Middle Pressure Injection Total System



CMS-Sシステム鉄道近接施工事例

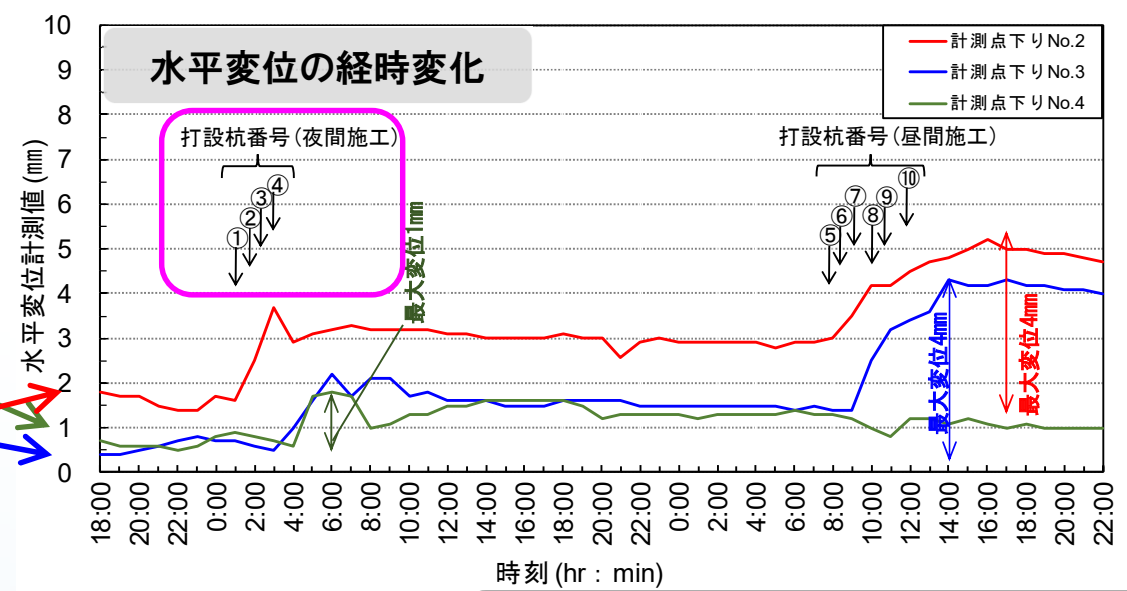
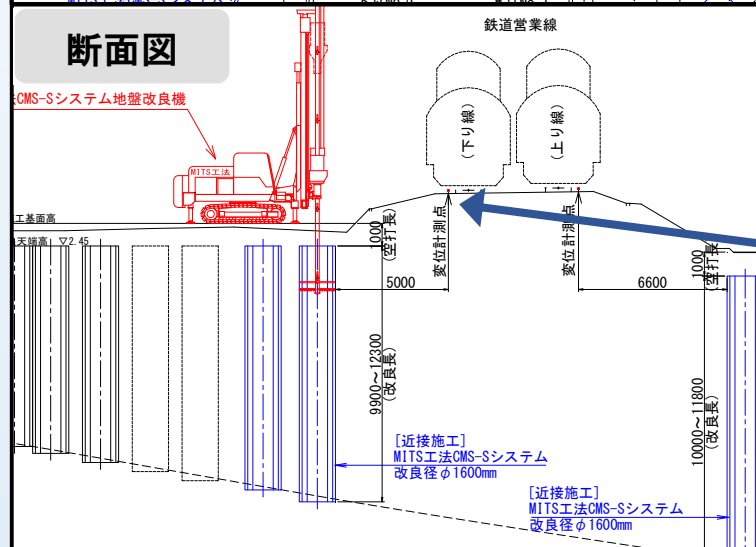
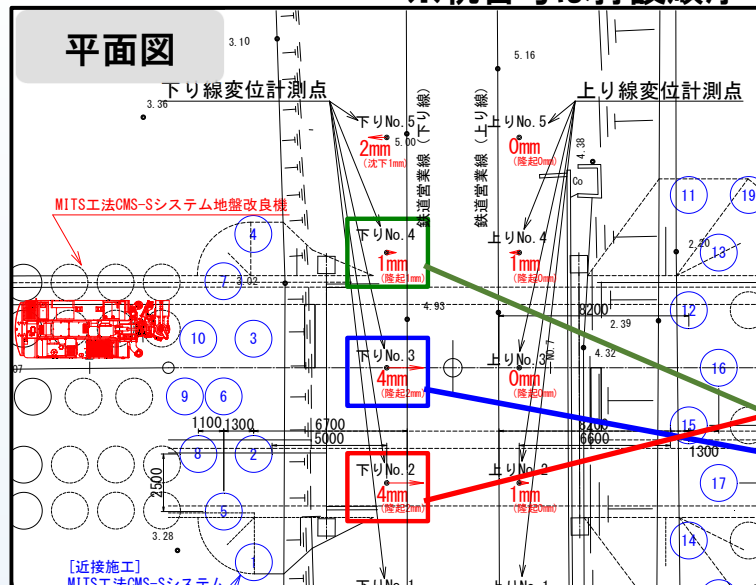
- ✓ 噴射ノズルとスラリー逸走防止機構を有する特殊攪拌翼
- ✓ セメントスラリーの中圧噴射を併用

セメントスラリーの注入に伴う**盛り上がり土**を地上まで積極的に**排出させる**ことで変位低減

- 👉 **中圧噴射**の併用により、攪拌混合効率の向上
- 👉 改良土の流動性を向上し**盛り上がり土**を排出
- 👉 周辺地盤の**変位低減**

施工時における周辺地盤の変位

※杭番号は打設順序



- ✓ 鉛直変位: $-1 \sim +2\text{mm}$
- ✓ 最近接杭No.1~4施工時に**水平変位1mm**
- ✓ 28時間経過後の2列目施工時に**水平変位4mm**
- ☞ 作業中止値10mm, 警報値6mm
の基準値未満で施工完了(微小な変位)



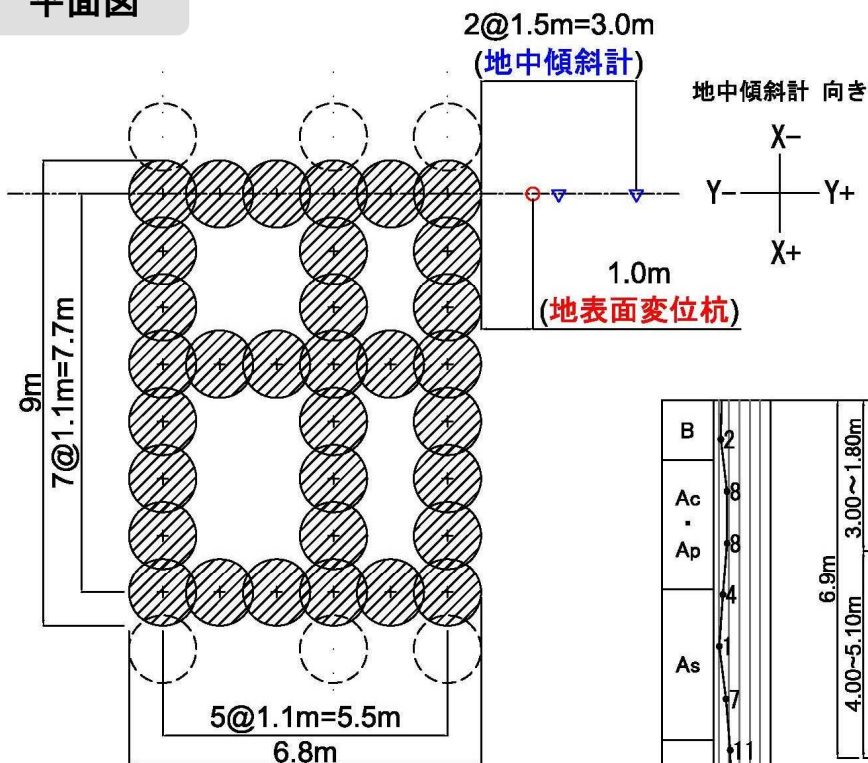
軌道変位計(通り・高低検知器)

施工時における周辺地盤の変位

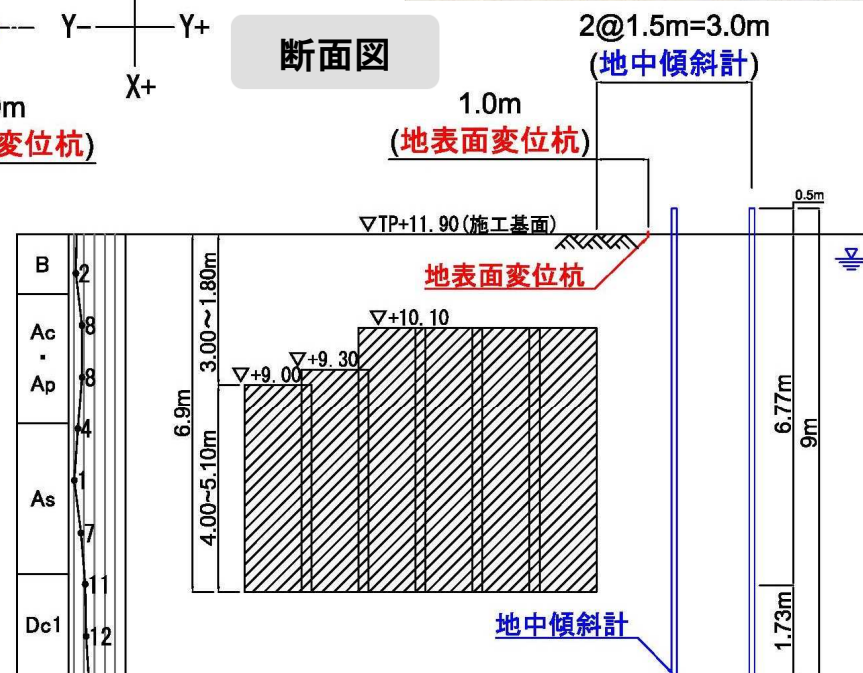
施工・計測状況



平面図



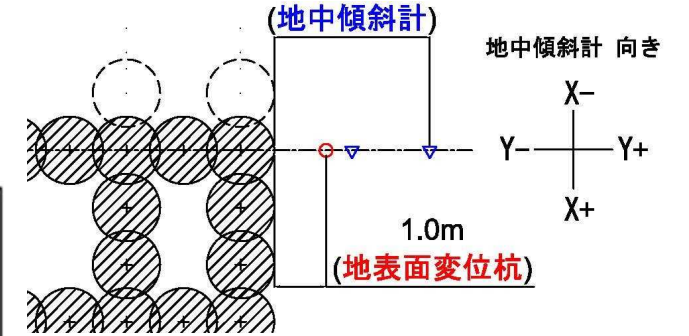
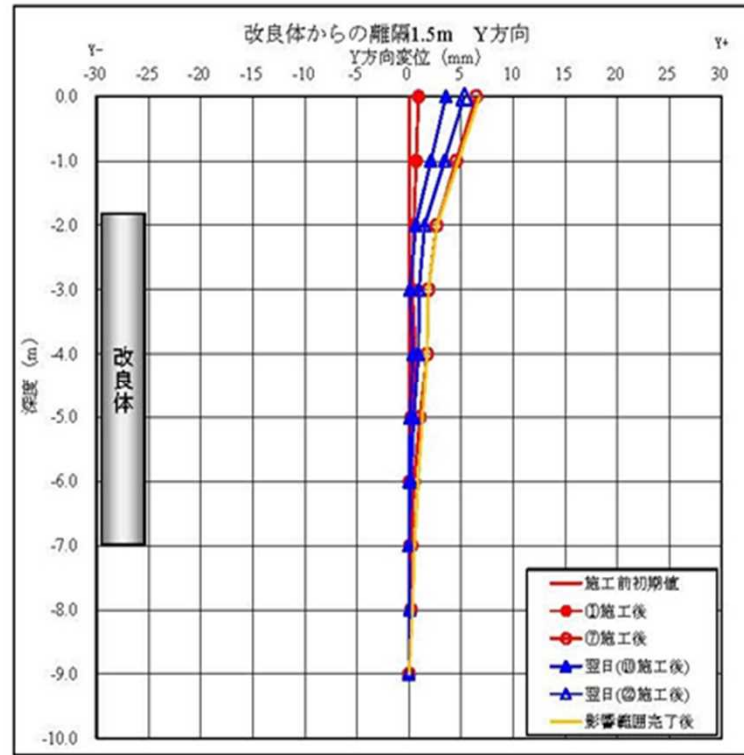
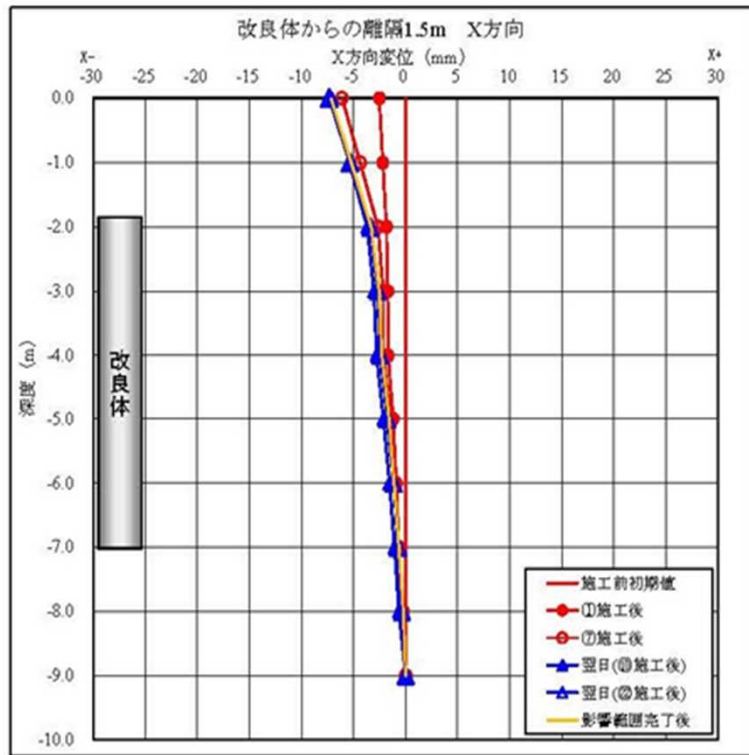
断面図



仕様項目	規格・寸法他
改良径	φ 1,300 mm
改良率	62.1 %
貫入長	6.9 m
改良長	4.0~5.1 m
設計強度	200 kN/m ²
対象土	Ap・Ac・As
改良材	高有機質土用
添加量	110 kg/m ³
W/C	159 %
吐出量	140 L/min
噴射圧力	15.0 MPa

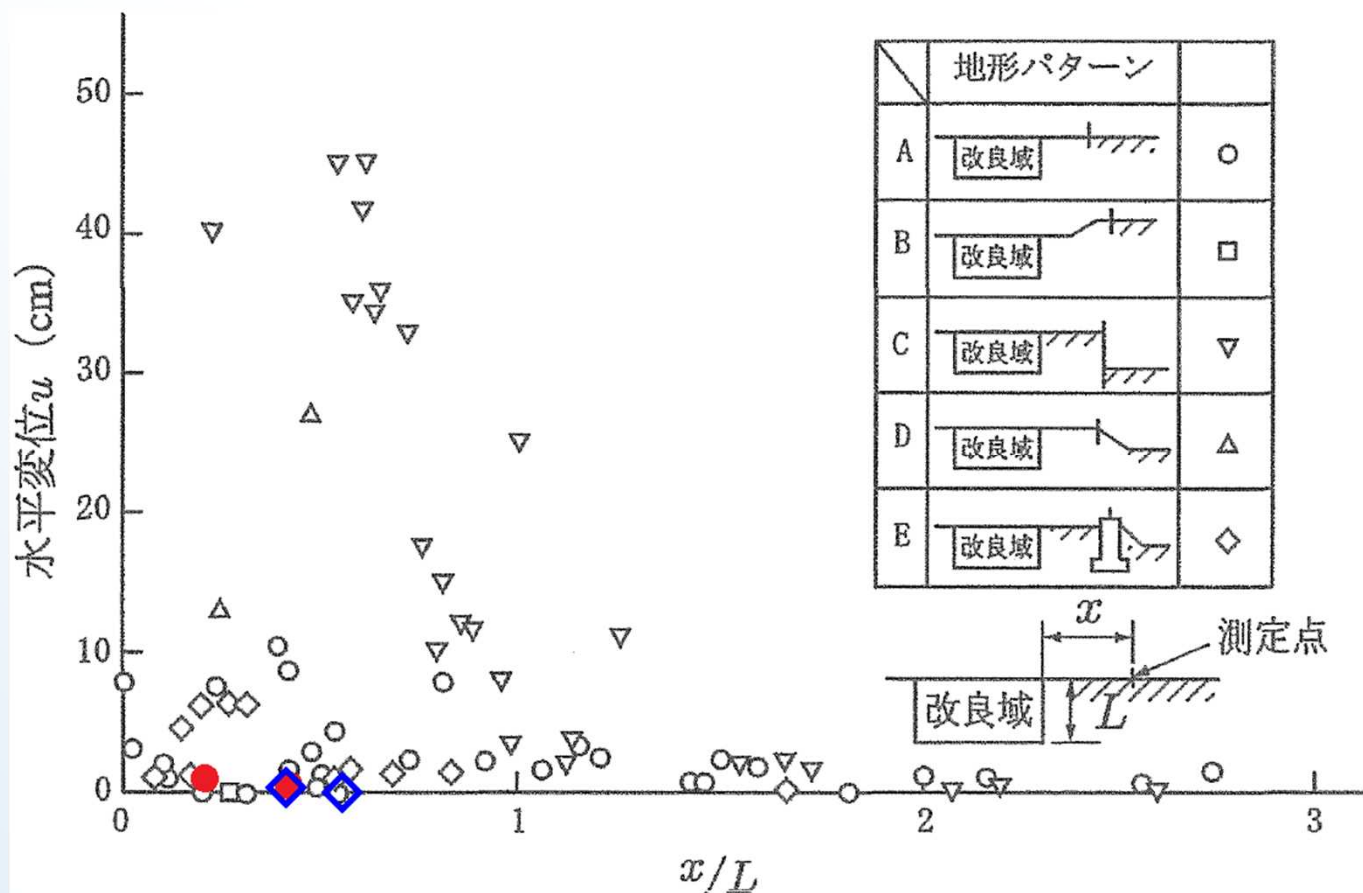
施工時における周辺地盤の変位

Middle Pressure Injection Total System



✓ 最大変位：
 X方向 **-7.3mm**
 Y方向 **+6.7mm**
 合成変位 **9.86mm**
 👉 微小な変位

施工時における周辺地盤の変位

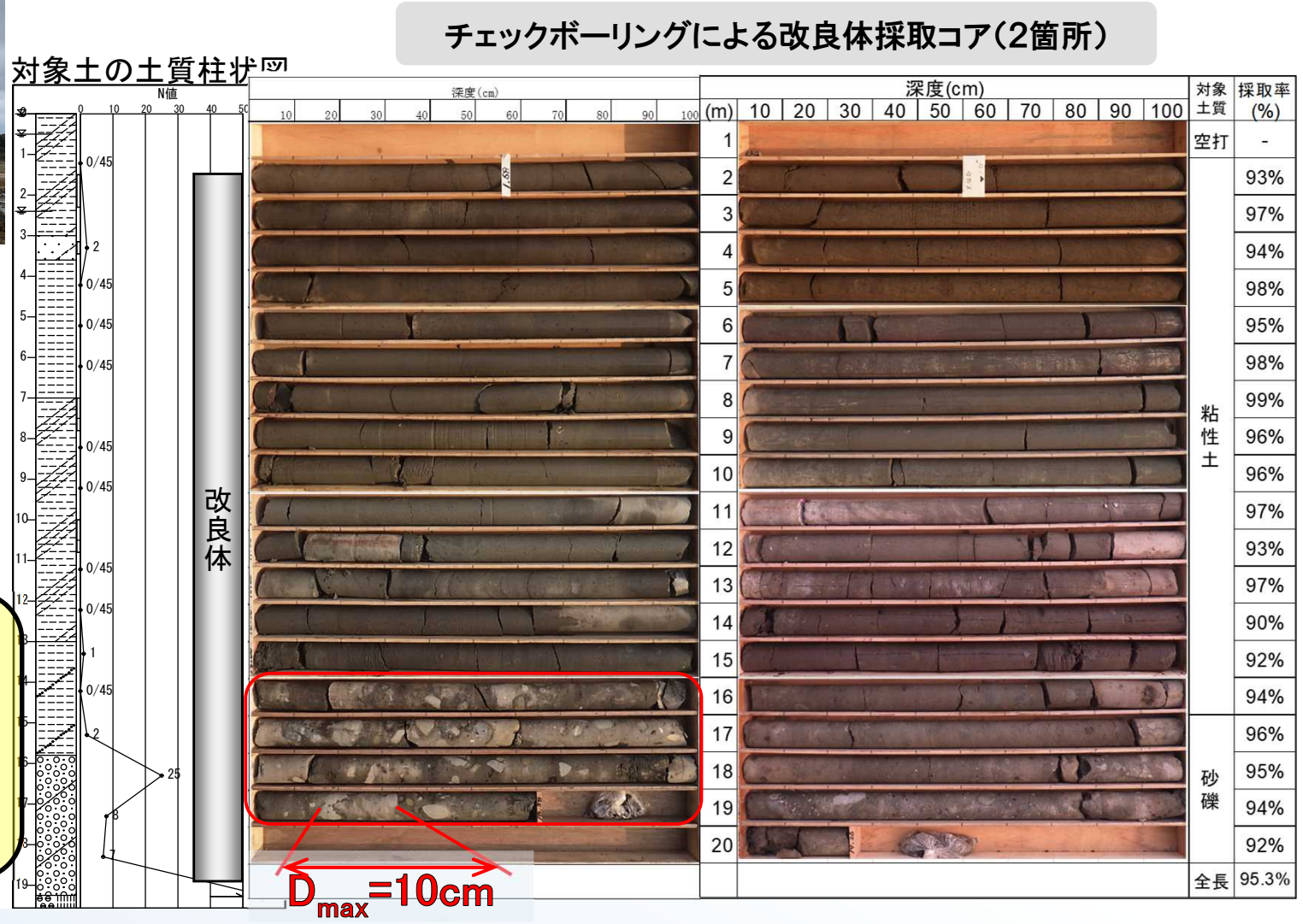


既往の深層混合処理工法の水平変位の実測例に変位計測値を追記
 実測結果は0~10cmの範囲に分布、変位量が小さいことを実証

中圧噴射攪拌改良体の品質



- ✓ 直径1.60mの改良体頭部の出来形
- ✓ 最大礫径10cmの砂礫層含む
- ✓ コア採取率95.3% ≥ 90%
- 👉 連続性の高い改良体

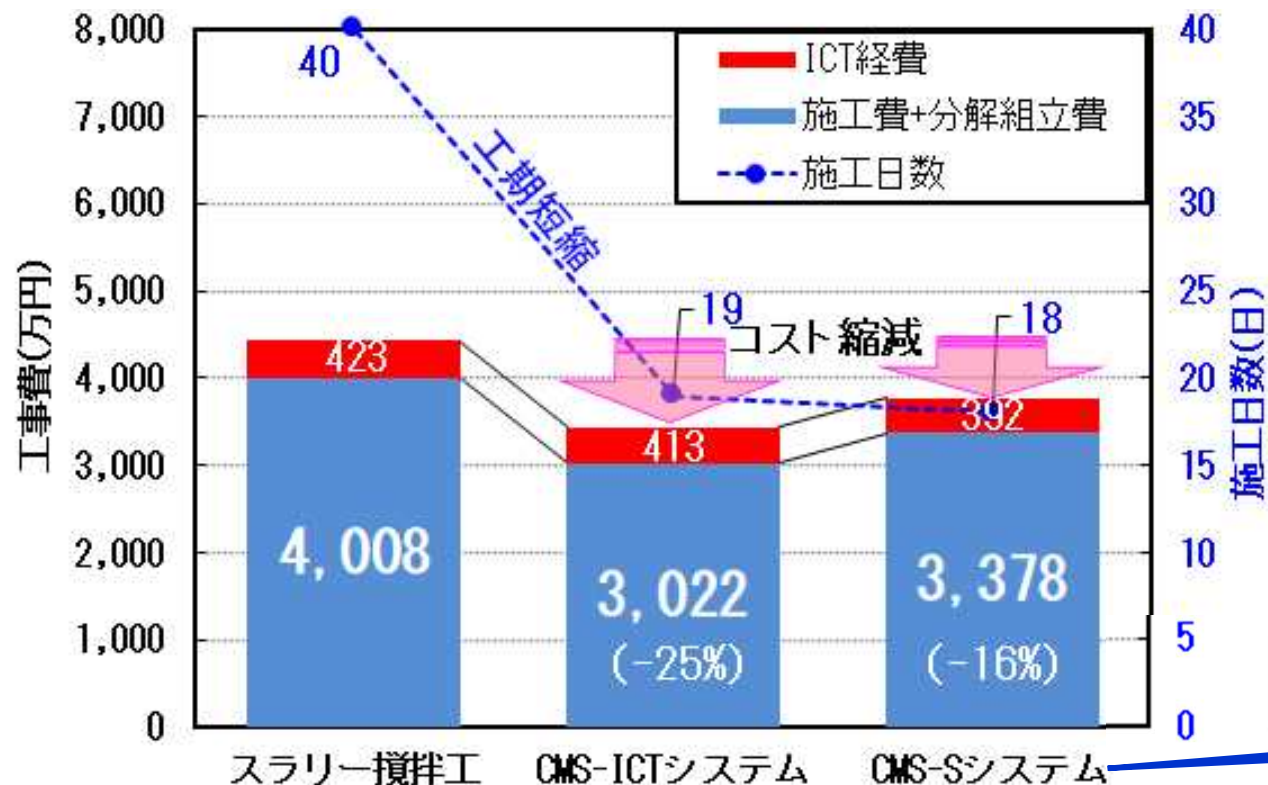


従来工法とMITS工法の比較

【経済性】

改良径 ϕ 1600mm、配合量 $150\text{kg}/\text{m}^3$ 、粘性土 $N \leq 1$

打設長=16m、改良長=15m、本数=200本、2マシン施工



- ✓ 従来より、16%~25%のコスト削減
 - ✓ 小型地盤改良機を用いた、1プラント2マシン施工により工期を大幅に短縮
 - ✓ 工期短縮により、ICT経費も安価
- 👉コスト削減を実現**

高トルク仕様であり、高N値地盤に対応

※小規模な仮設足場や組立ヤードでもコスト削減！

ご清聴ありがとうございました

Middle Pressure Injection Total System

国土交通省 NETIS

No. QS-210009-VE **【活用促進技術】** : 中圧噴射機械攪拌工法 (MITS工法CMS-ICTシステム)

No. QS-190020-VE **【活用促進技術】** : 高トルク型中圧噴射機械攪拌工法 (MITS工法CMS-Sシステム)

MITS工法CMS-ICTシステム



MITS工法CMS-Sシステム



中圧噴射機械攪拌

