



MIT S

Middle Pressure Injection Total System

【ミッツ工法】

中圧噴射システム

が生みだす驚異の
スラリー式変位低減型地盤改良工法

MIT S工法協会

CMS システム

(CMS-ICTシステム)

Combination Mixing
Slurry

スラリー状のセメント系固化材を原位置に添加する際、攪拌翼とスラリー中圧噴射を併用し、強制的に土を改良することにより、円柱状の改良体を造成するシステムです。



中圧噴射機械攪拌工法

ICT対応高機能バックホウタイプ地盤改良機を用いた
中圧噴射攪拌による変位低減型地盤改良工法

建設技術審査証明取得技術
(一財)先端建設技術センター



- 1 攪拌翼と中圧噴射の併用によりベースマシンの小型化と改良体の径拡大が可能。
- 2 噴射・攪拌の併用により改良地盤の共回り現象が発生せず、周辺地盤の変位を抑制。
- 3 攪拌翼の正転・逆転と中圧噴射攪拌により改良体の品質がさらに向上。
- 4 攪拌効率の向上により改良時間が短縮し経済性に優れる。
- 5 中深度の改良体造成に柔軟に適応、かつ低公害施工が可能。
- 6 QSJシステムとの併用が可能なため障害物への適応も可能。

CMS攪拌翼中圧噴射状況



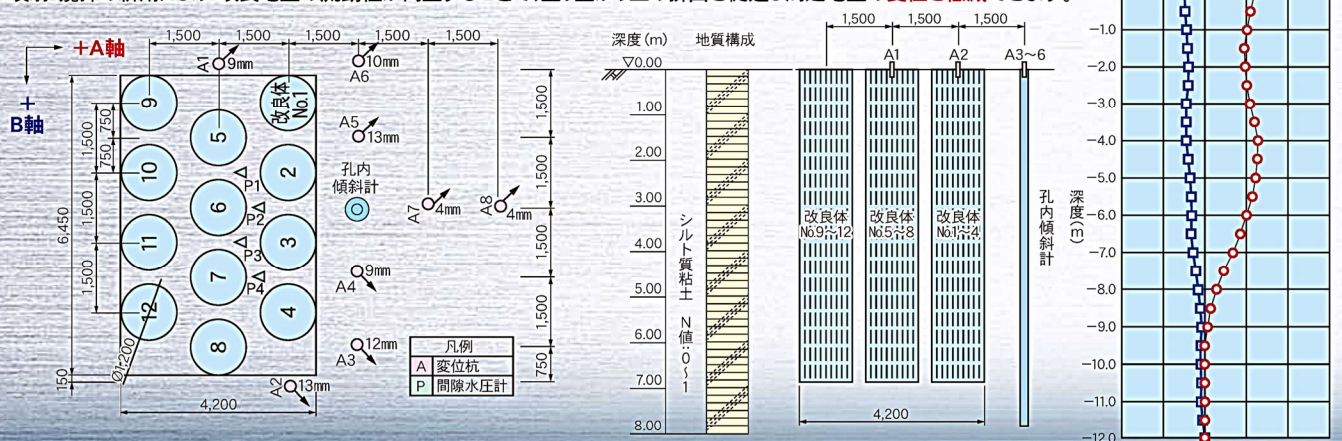
最大深度25mまでの ロッド継ぎ足し施工事例



CMS施工時の周辺変位低減効果(変位計測例)

離隔1m程度で1.3cmの変位計測事例です。

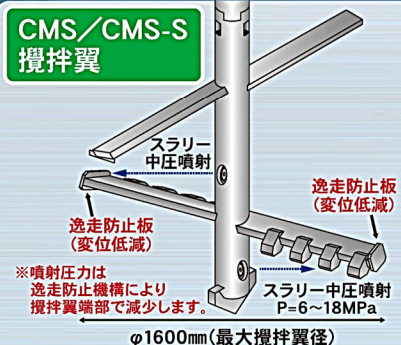
噴射・攪拌の併用により改良地盤の流動性が向上することで、盛り上がり土の排出を促進し周辺地盤の変位を低減できます。



中圧噴射攪拌が生み出す驚異の新工法

MITTS[®]工法

MITS工法は、セメントスラリーの中圧噴射と攪拌翼を併用したCMSシステム、珪砂とスラリー中圧噴射によるQSJシステムの2つのシステムにより編成されています。CMS-ICTシステムは、CMSシステムの地盤改良機をICT対応型としたことで、攪拌翼を設計杭芯位置に高精度で誘導可能かつ施工履歴情報の一括管理が可能です。さらにCMS-Sシステムは、高トルク型の小型地盤改良専用機としたことで、従来より幅広い土質に対して、最大改良径φ1600mmの品質の高い改良体を造成できる技術です。様々な施工条件に応じて、最適なシステムを選定できることを特徴としています。



CMS-S システム

Combination Mixing Slurry-Strong

スラリー状のセメント系固化材を原位置に添加する際、攪拌翼とスラリー中圧噴射を併用し、強制的に土を改良することにより、幅広い土質に対して円柱状の改良体を造成するシステムです。

高トルク型中圧噴射機械攪拌工法

小型機を用いた中圧噴射攪拌による 変位低減型地盤改良工法

- 1 小型地盤改良機の高トルクと噴射圧の併用により改良径 $\Phi 1600\text{mm}$ 適用範囲を拡大。
- 2 N値30の砂質土やN値15の粘性土などの硬質地盤への対応が可能。
- 3 噴射・攪拌の併用により改良地盤の共回り現象が発生せず、周辺地盤の変位を抑制。

CMSポンプとは？

CMSシステム用に開発された中圧噴射専用ポンプであり、SDプラントの独自技術を利用し、スラリー状セメント系固化材の中圧大流量噴射を可能としました。

CMS-100

- 最大吐出圧力 19.6MPa
- 最大吐出量 200L/分

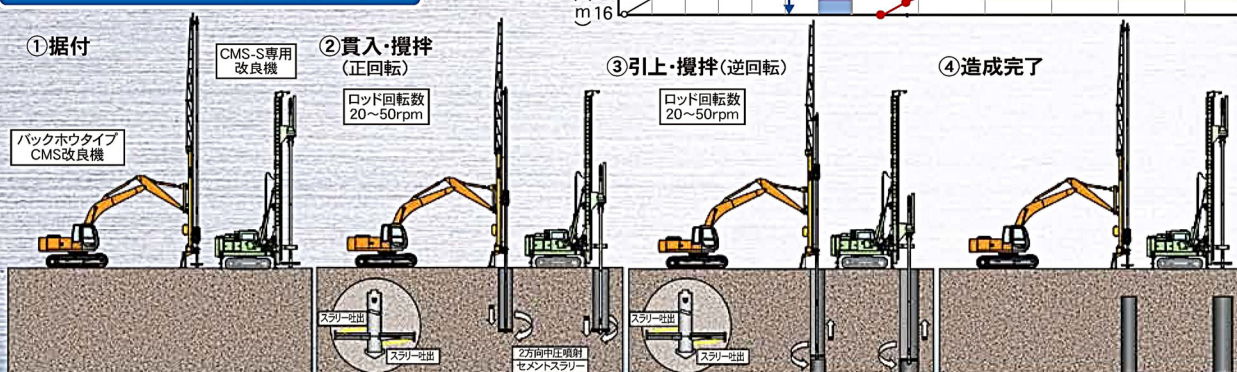


▲改良体出来形

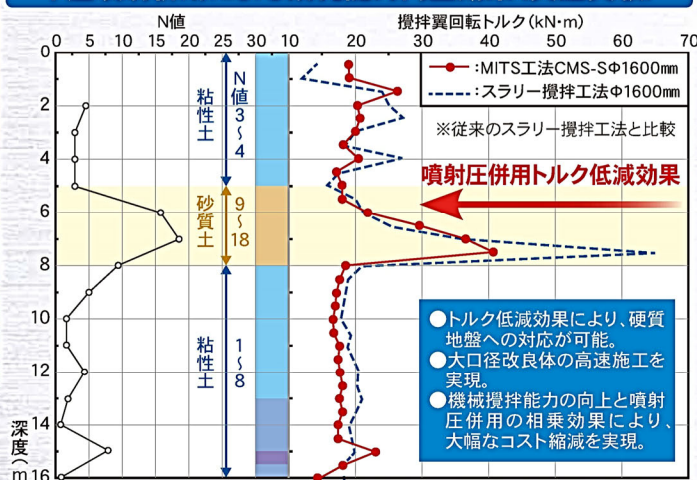


▲鉄道営業線近接施工事例

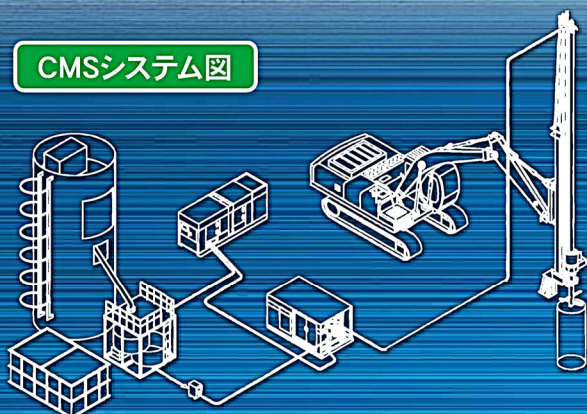
CMS/CMS-Sシステム施工手順



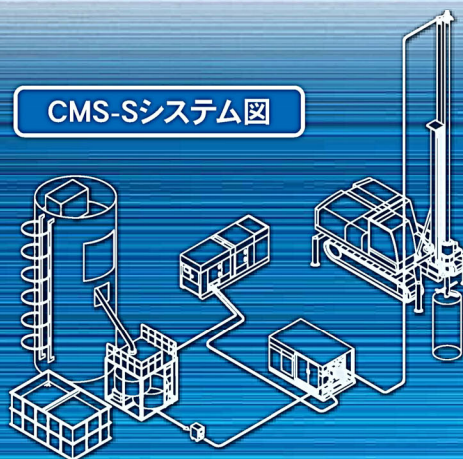
中圧噴射併用による削孔能力向上効果 (実証実験)



CMSシステム図



CMS-Sシステム図



QSJ システム

Quartz Sand Jet

中圧噴射で水切削を行い所定深度まで貫入。障害物（捨石・松杭等）がある時は硅砂を含む高圧噴射削孔水で切削削孔し、削孔終了後、セメント系固化材のスラリーと硅砂を中圧噴射することで地盤改良し、円柱状の改良体を造成するシステムです。

中圧（硅砂）噴射流体切削攪拌工法

- 1 硅砂注入により障害物（捨石・松杭等）やコンクリート削孔が容易。
- 2 中圧噴射なので周辺地盤の変位を抑制。
- 3 障害物削孔が可能なおから高精度かつ高品質な改良体を造成。
- 4 施工機械が小型軽量なため狭小現場での機動性に優れ、低公害施工が可能。
- 5 障害物混入地盤において工期短縮が可能。
- 6 CMSシステムとの併用が可能のため経済性に優れる。

QSJ噴射状況



▲障害物削孔高圧噴射



▲改良体造成中圧噴射

障害物混入地盤でのQSJ施工状況

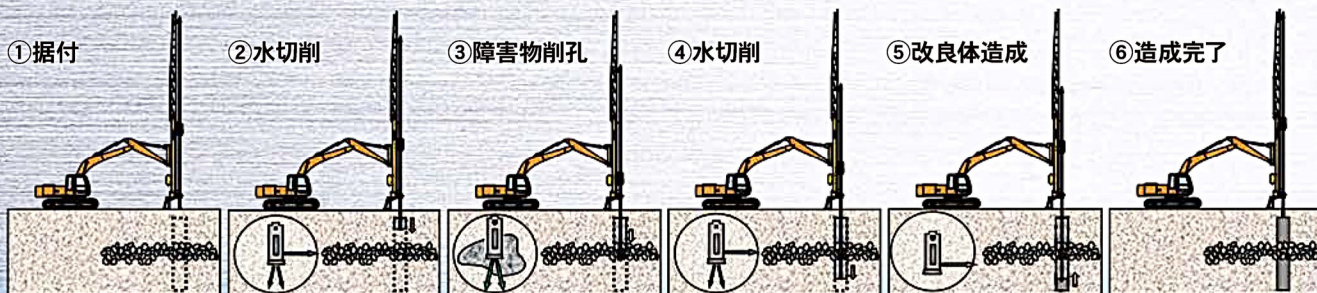


▲「水+硅砂」高圧噴射による障害物削孔

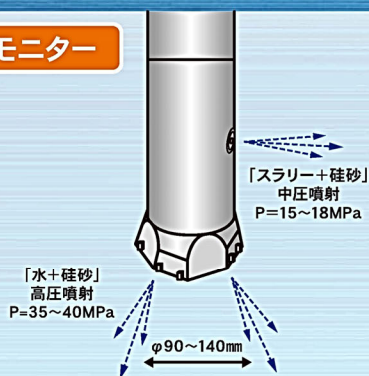


▲QSJによる障害物を巻き込んだ改良体

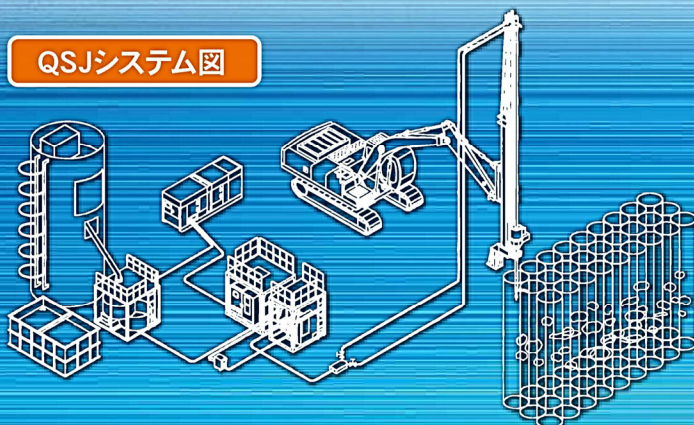
QSJシステム施工手順



QSJモニター



QSJシステム図



MIT[®]S工法のICT施工

ICT対応高機能バックホウタイプ地盤改良機を用いた中圧噴射攪拌による変位低減型地盤改良工法

特徴

- GNSSによる平面管理が可能で、攪拌翼を設計杭芯位置に高精度で誘導できます。
- 段差や勾配のある施工基面においても、ICT施工が可能です。
- 施工中の深度、流量、回転トルク等の施工管理情報をわかりやすく表示できます。



MIT[®]SfluidTM

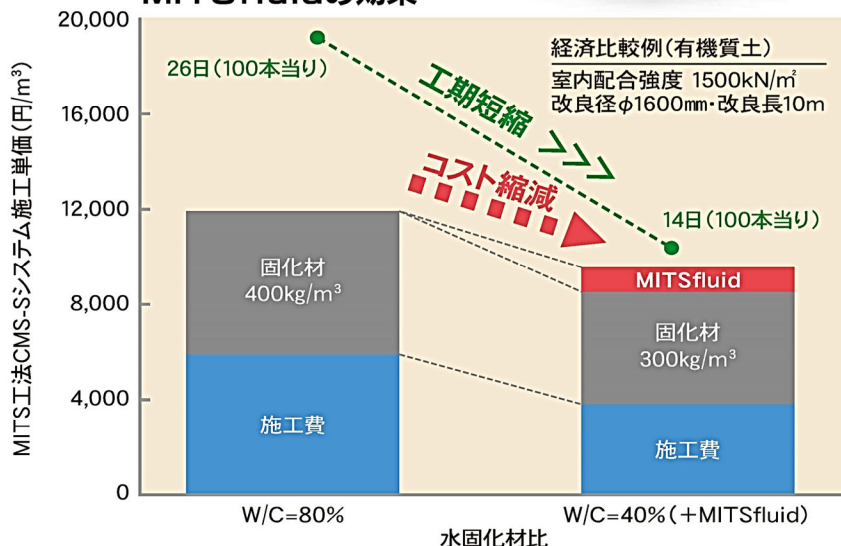
ミツフルイド

- MIT[®]Sfluid(ミツフルイド)は、MIT[®]S工法専用開発された、低W/Cスラリーに対応可能な高性能流動化剤です。
- セメントスラリーの高い分散効果が得られるため、高濃度のスラリー作製・噴射・攪拌を可能とし、高い固化材添加量となる場合に大幅なコスト縮減と工期短縮を実現できます。
- 注入量削減により、工事用水量の大幅な削減と盛り上がり土量の削減が可能となります。

※詳細は、MIT[®]S工法協会にお問い合わせください。



MIT[®]Sfluidの効果



工法分類

深層混合処理工法

機械攪拌式

- スラリー式低圧攪拌方式
- 粉体噴射攪拌方式

CMSシステム

噴射機械攪拌式

- スラリー式中圧噴射攪拌方式

CMS-Sシステム

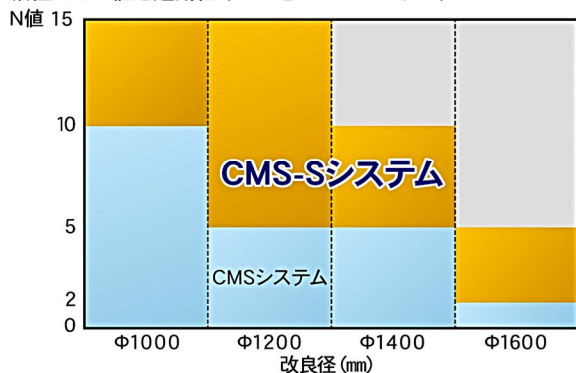
噴射攪拌式

- 高圧ジェットグラウト攪拌方式
- スラリー・珪砂中圧噴射攪拌方式

QSJシステム

適用範囲の拡大

粘性土のN値と適用径 (CMSとCMS-Sシステム)



標準仕様

CMSシステム

改良対象地盤	粘性土:N値 ≤ 10 ・砂質土:N値 ≤ 15
改良径	500~1,600mm
改良深度	16m (最大25m程度)
ロッド径	90~140mm (クロージョイント式ロッド)
噴射圧	6~18MPa

CMS-Sシステム

改良対象地盤	粘性土:N値 ≤ 15 ・砂質土:N値 ≤ 30
改良径	800~1,600mm
改良深度	19m程度 (最大25m程度)
ロッド径	165mm
噴射圧	6~18MPa

QSJシステム

改良対象地盤	粘性土:C ≤ 30 KN/m ² ・砂質土:N値 ≤ 15 (障害物混り)
改良径	600~1,000mm
改良深度	15.5m (最大23m程度)
ロッド径	90~140mm
噴射圧	15~18MPa (噴射改良) 35~40MPa (障害物削孔時下方圧)

従来工法との比較

同じ径、同じ深さの改良を造成する場合のベースマシンの比較

軽量化により堤防及び台船での施工も可。小型化を図ることにより現場周辺環境への威圧感が軽減。

