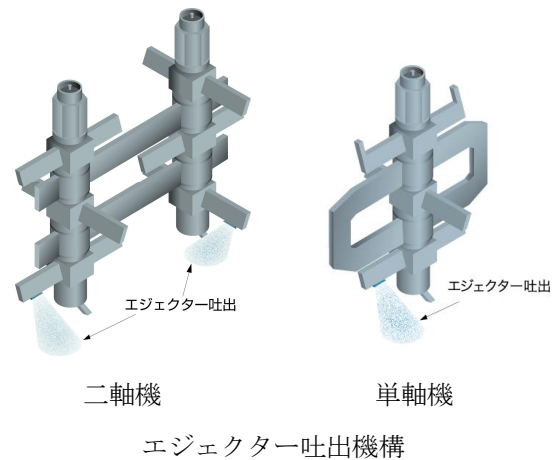


CI-CMC 工法

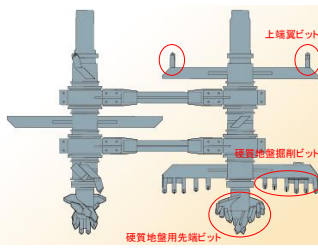
1. 工法概要

CI-CMC 工法は、エアを用いてスラリーを霧状に吐出するエジェクター吐出方式を採用する機械攪拌式深層混合処理工法である。エジェクター吐出方式とは、攪拌翼に内蔵されている装置で、エアの流路にセメントスラリーを注入することで、固化材をエアに同伴させ霧状に放出させることができる吐出方法である。これにより、改良域全体に固化材を散布することが可能となり、大径であっても高い攪拌能力を発揮する。また、霧状スラリーが土をほぐし土粒子の流動性を高めることから、貫入・攪拌の負荷が低減できる。さらにエアリフト効果で土が移動しやすくなり、投入したスラリーに応じて攪拌域の土がスムーズに上昇するため、周辺の変位が少なくなる効果も得られる。

※ CI=Contrivance(工夫) Innovation(革新)



各工法の対比表

工法名	CI-CMC	CI-CMC-HA	CI-CMC-HG
概要	エジェクター吐出方式を採用する機械攪拌式深層混合処理工法である。		
	---	攪拌翼の形状および配置等を改善し、より硬質地盤へ適用が可能となった。	高トルクを有する超硬質オーガーと先端吐出機構を採用することで、さらなる硬質地盤への適用が可能となった。
模式図			
改良径	単軸機：φ 1,300 二軸機：φ 1,600	単軸機：φ 1,300 二軸機：φ 1,600	二軸機：φ 1,600
適用地盤の目安	砂質土：N 値 ≤ 35 粘性土：N 値 ≤ 8	砂質土：N 値 ≤ 50 粘性土：N 値 ≤ 15	砂質土：N 値 ≤ 70 粘性土：N 値 ≤ 20
適用深度	最大 50m	最大 50m	最大 43m

※単軸機・・・超小型機～小型機

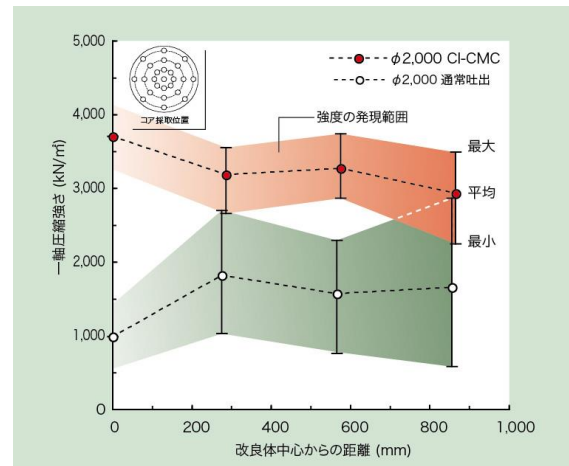
二軸機・・・標準機～超大型機

※適用地盤の N 値は、最大 N 値

○特徴

(1) 高品質な大径杭

攪拌効率が向上し、ばらつきの極めて小さい大径の改良体を造成可能。

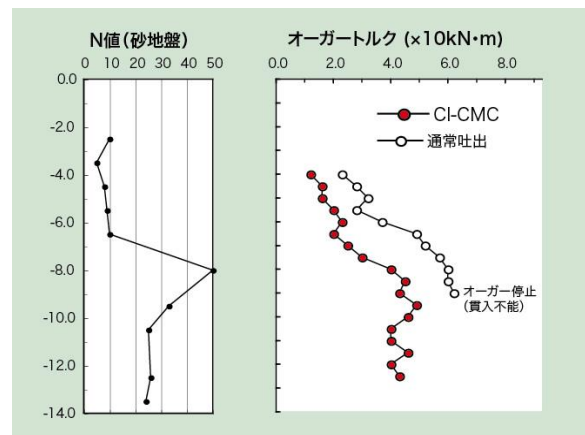


高品質な大径杭

(2) 優れた貫入能力

スラリー吐出方式としてエジェクター吐出方式を採用することで、霧状スラリーが土をほぐし土粒子の流動性を高めることから、攪拌翼の貫入・攪拌抵抗が低減する。このため、通常吐出の従来工法と比較して、貫入能力が向上し、貫入抵抗の大きい硬質地盤においても適用可能範囲が広がっている。

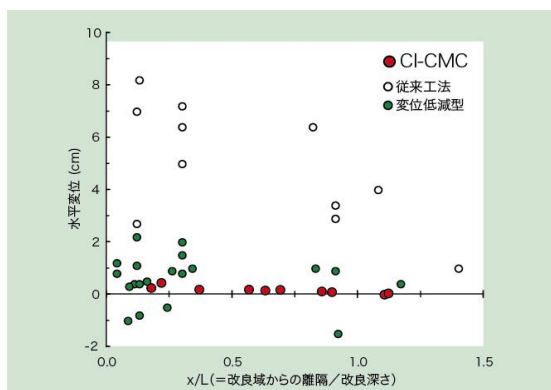
適用可能な地盤としては、各工法の適用地盤一覧表を参照していただきたい。



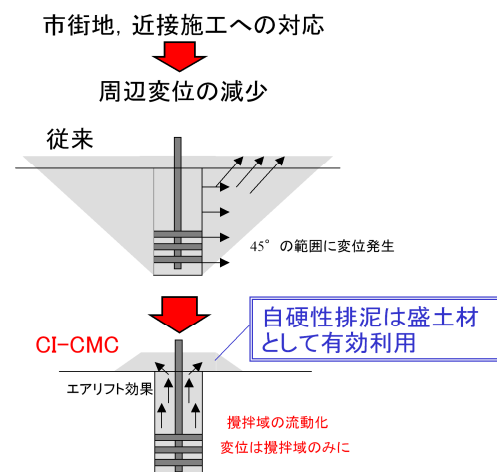
優れた貫入能力

(3) 低変位工法

エアリフト効果により、周辺の変位を大幅に低減できる。



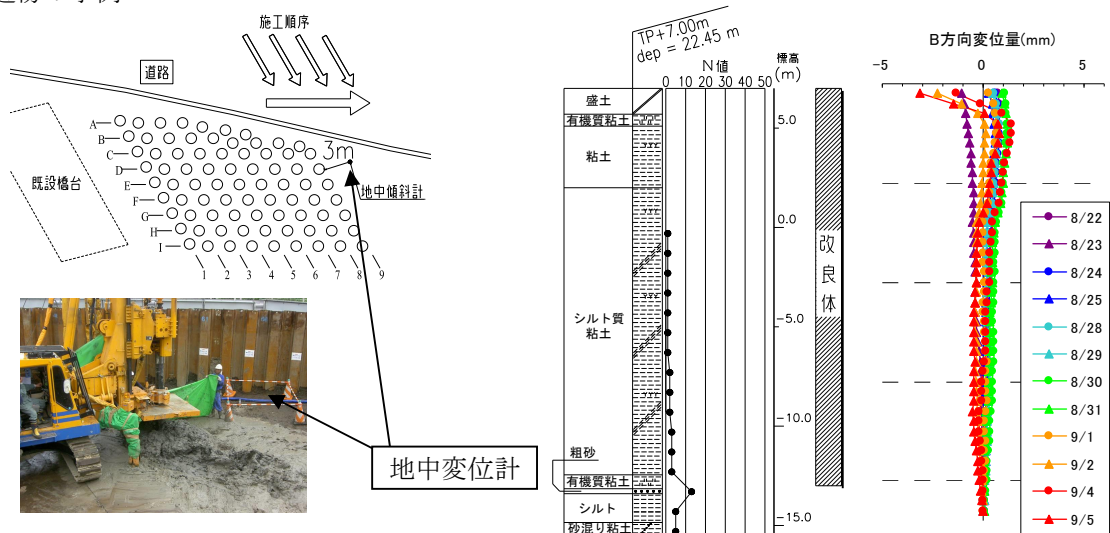
低変位工法



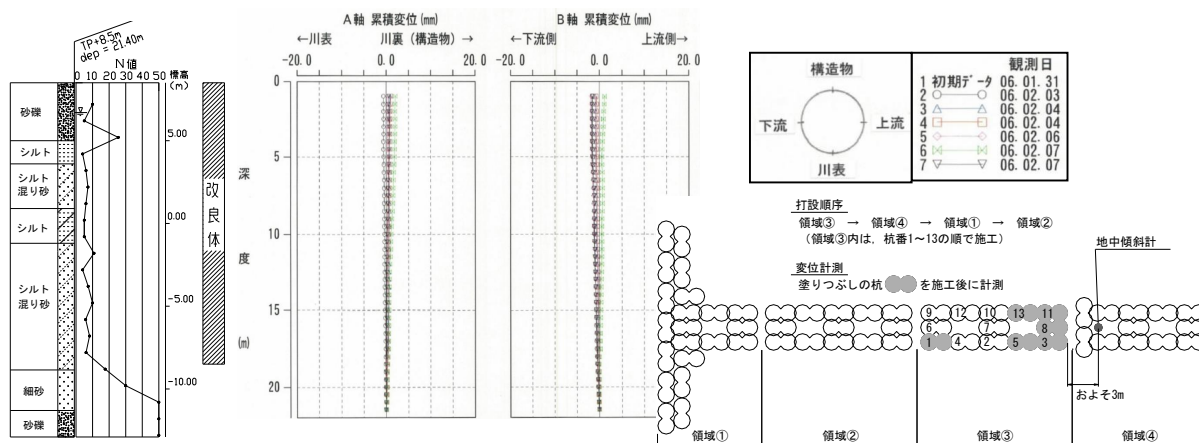
注釈) CI-CMC 工法による低変位施工には施工中の攪拌域での流動性の確保が重要であり、独自の指標に基づく、W/C および投入スラリー量の設定が必要である。

以下に示す橋台背面及び樋門基礎の施工事例では、地中変位計から 3m の地点で施工を行った条件で、数 mm の変位の発生に収まったことが確認されている

・橋台近傍の事例



・樋管基礎の事例



(4) 盛上り土 (自硬性排泥) の有効利用

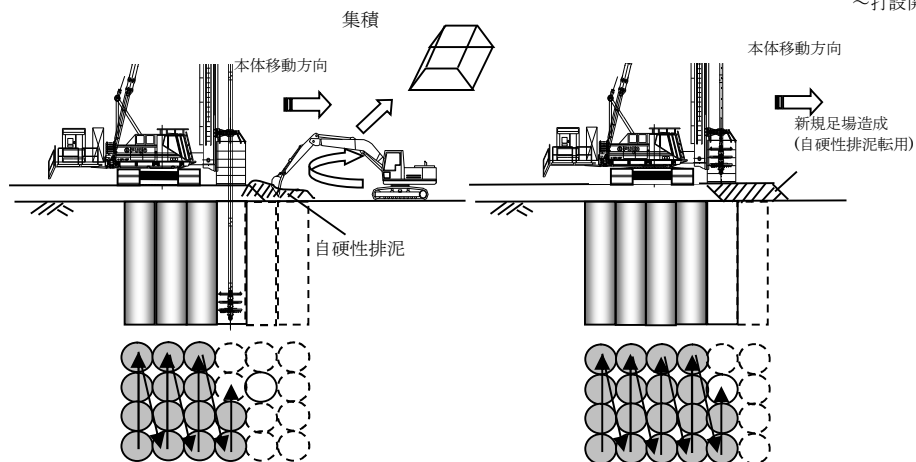
盛土材、埋戻し材、施工機足場材等への有効利用。

<利用例>

1) CI-CMC 施工～自硬性排泥集積

2) 足場造成～施工機本体前進

～打設開始



岡戸,川村,増田,関: 地盤改良工事 (CI-CMC 工法) における施工管理の創意工夫, 地盤施工のプロジェクト管理, 地盤工学会誌, 平成 23 年 6 月号

○実績

・国土交通省をはじめ多くの自治体で 1,000 件以上 (H31.3) の施工実績がある。

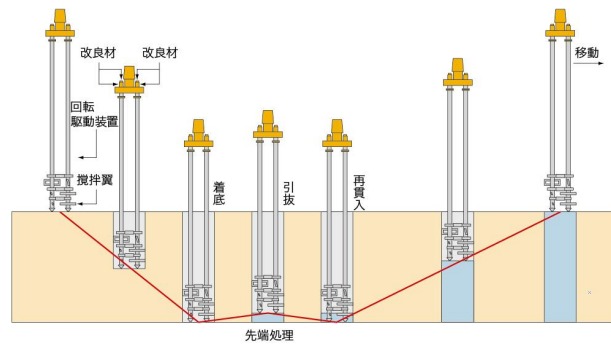
2. 施工法

○施工機械

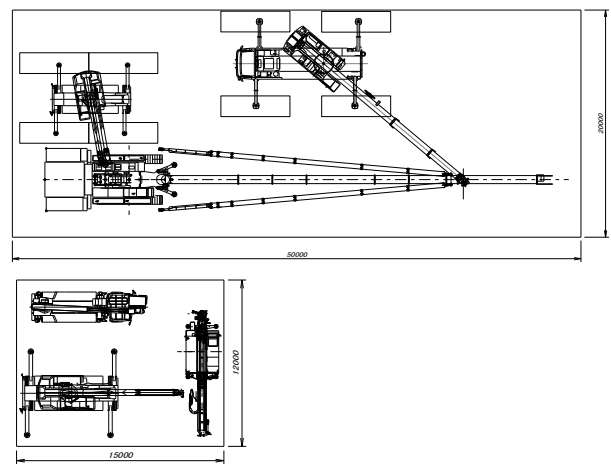


○施工フロー

- ① 位置決め ② 改良材吐出・買入攪拌 ③ 着底確認・先端部処理 ④ 引き抜き攪拌 ⑤ 造成完了・施工機移動



○組立解体ヤード(例)

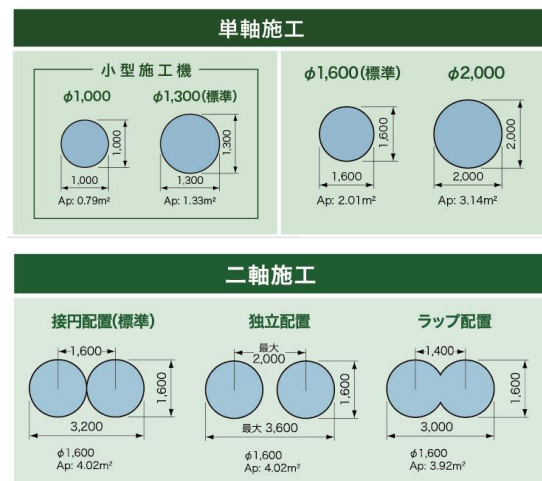


○機種別施工深度

	超小型機 20t	小型機 26t	標準機Ⅰ 120～130t	標準機Ⅱ 150t	大型機 180t	超大型機 220t
施工深度 (m)	単軸 φ1,000～φ1,300		2軸（標準型） φ1,000～φ1,600			
-10m						
-20m	継打施工	継打施工				
-30m			継打施工			
-40m				継打施工		
-50m					継打施工	

3. 標準仕様

○改良径



4. CI-CMC 工法

○施工機械と適用地盤の目安

上段：標準的な施工速度
(下段：支持層へ根入れ等を行う場合)

改良径 (mm)	単軸						2軸	
	超小型機		小型機				標準機～超大型機	
	砂質土 N 値	粘性土 N 値	砂質土 N 値	粘性土 N 値			砂質土 N 値	粘性土 N 値
φ 1,000	15 (20)	3 (4)	20 (25)	4 (5)			↓	8 (15)
φ 1,200	10 (14)	2 (3)	15 (18)	3 (4)			35 (50)	7 (15)
φ 1,300	9 (12)	2 (3)	12 (15)	2 (3)			30 (50)	6 (15)
φ 1,600							25 (35)	8 (14)

- ※ 玉石混り層に対しては、標準的には最大粒径で φ 100～200mm 以下までが適用範囲であるが、最大で φ 300mm 程度の玉石を混入する地盤での施工事例もある。
- ※ 2 軸機にいて改良径以上の軸間距離で施工する場合には、個別に検討が必要である。

○能率

地盤条件、施工条件にもよるが、

2 軸標準機

280m³/日程度

(φ 1,600mm、打設長 15m)

単軸小型機

90m³/日程度

(φ 1,300mm、打設長 15m)

5. 施工状況

