



CI-CMC工法の概要

CI-CMC工法とは

CI-CMC工法は、エアーを用いてスラリーを霧状に噴射する「エジェクター吐出」機構の開発により、大径かつ高品質な改良体を造成する深層混合処理工法です。エジェクター吐出は、エアー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ーに伴わせ霧状に放出することができる画期的な吐出方式です（図1、図2）。スラリーを吐出口から流すだけの従来の方式に比べ、改良域全体に固化材を散布でき、土の流動性も増します。このため大径であっても高い攪拌能力を発揮し、硬質地盤でも施工が可能で、周辺変位が小さいので市街地や既設構造物近接での施工が可能です。

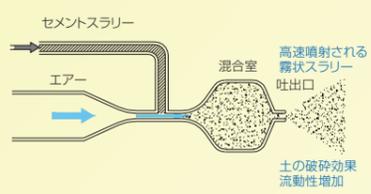


図1 エジェクター説明図

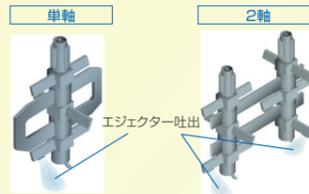


図2 エジェクター吐出状況

高品質な大径杭を実現

エジェクター吐出によるスラリーの広範囲への散布と流動性の増加は高い攪拌能力をあたえ、大径でありながら強度のばらつきを抑えることに成功しました。また、均一な固化体造成により、従来工法より高い平均強度の発現も実現しております（図3、図4）。このため投入セメント量を低減することで、さらなるコストの削減が可能です。

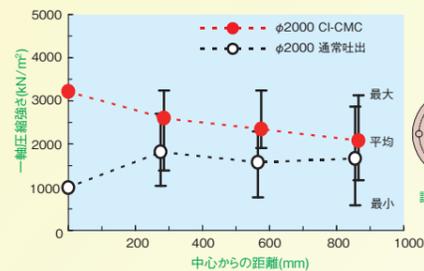


図3 改良体の強度分布



図4 従来工法とCI-CMC工法のコア比較

低変位工法

エジェクターによるエアリフト効果で土が移動しやすくなり、攪拌域の土塊がスムーズに盛り上がります（図5）。そのため改良域周辺の変位は数mmと従来工法と比較して大幅に低減（図6）。市街地や既設構造物近接での施工が可能です。



図5 施工中の盛り上がり土

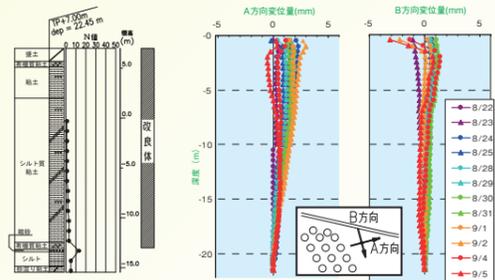
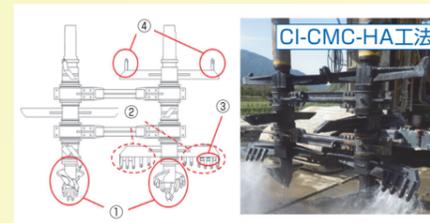


図6 地中傾斜計の計測結果

優れた貫入性能(CI-CMC-HA工法,CI-CMC-HG工法)

霧状スラリーが土を破碎し土粒子の流動性を高めるので、貫入・攪拌の負荷が低減されます。このエジェクター吐出に加えて、CI-CMC-HA工法では新型攪拌翼とエア管理、CI-CMC-HG工法で地盤対応オーガーの採用により、さらなる硬質地盤への対応を可能としています（図7、図8、図9）。φ1600mmの2軸施工で、CI-CMC-HA工法では砂質土N値50程度、CI-CMC-HG工法では砂質土N値100程度（換算）、粘性土N値30程度への適用が可能です（表1）。



CI-CMC-HA攪拌翼変更内容	
①	先端ビットの改善
②	掘削ビットの配置変更
③	エジェクター吐出位置の変更
④	上端翼ビットの設置

図7 CI-CMC-HAにおける攪拌翼



図8 CI-CMC-HG施工機・超硬質対応オーガー

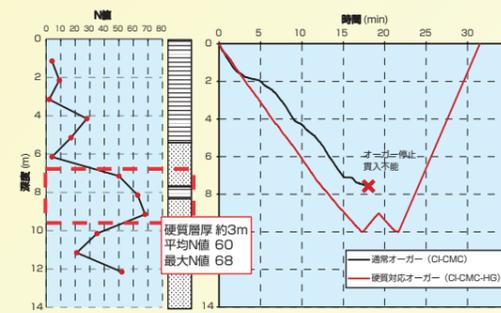


図9 貫入能力の比較

表1 適用地盤の最大N値(φ1600mm×2軸)

工法名	CI-CMC 通常タイプ	CI-CMC-HA 硬質地盤対応	CI-CMC-HG 超硬質地盤対応
砂質土	35	50	100*
粘性土	15	15	30

*N値50以上は換算N値である。砂岩層あるいは砂礫を含む。

施工機械の豊富なバリエーション

CI-CMC工法では、原地盤の土性や改良深度などの施工条件に応じた最適な施工機械を選定できます（図10、表2）。標準機以上では、貫入能力の優れた単軸翼、施工量が多い2軸翼の選択も可能です（図11）。

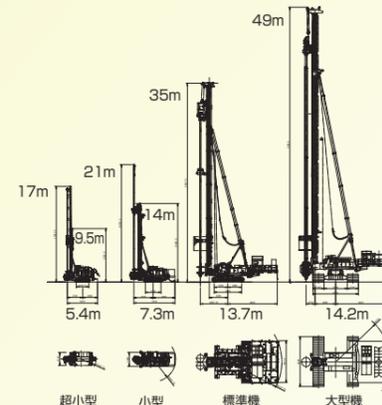


図10 施工機械姿図

表2 適用施工深度

施工深度 (m)	単軸 (標準型) φ1,000~φ1,300		2軸 (標準型) φ1,000~φ1,600			
	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
-10						
-20			継打施工			
-30				継打施工		
-40					継打施工	
-50						継打施工



単軸翼



2軸翼

図11 攪拌翼比較 (上:単軸翼、下:2軸翼)