

技術開発レポート

グラベルセメントコンパクションパイル工法

GCCP工法

原地盤の土性によらず、SCPの中詰材料のみで高品質のパイルを造成します。

●概要

従来、軟弱地盤の沈下・安定対策の地盤改良工法として深層混合処理工法が採用されてきました。しかし、比較的高い盛土の沈下・安定対策に対する深層混合処理工法では、高有機質土地盤（泥炭など）を改良の対象にする場合、高い強度発現が期待できないなどの理由から高改良率が必要となります。また、改良材の適用においては一般品のセメント系固化材を大量に添加する方法や高価な特殊品の固化材を添加する方法で対応するために高コストの地盤改良費（施工費+材料費）を必要としています。

GCCP工法は、従来のサンドコンパクションパイル（SCP）工法の中詰材（砂）に替えて「碎石にセメントを添加した混合材料」を用いることで高強度のグラベルセメントパイルを造成します。そのため、深層混合処理工法のように改良対象土（高有機質土）の土性の影響を受けることなく、高強度で品質の安定したグラベルセメントパイルを造成することが可能となりました。

●特長

①高強度・高品質のパイル造成

既存工法であるSCP工法の施工機械と施工技術を用いて、碎石とセメントをケーシング内部で混合するため、原地土がパイル内に混入すること無く、地盤の影響を受けない高強度・高品質のグラベルセメントパイルの造成が可能です。

②高い経済性

従来の深層混合処理工法より高強度のパイルが造成可能なので、低い改良率（改良面積）で同等の改良効果が得られ、経済的に有利です。また、中詰材は、碎石と少量のセメントを混合したもので、深層混合処理工法に適用する高有機質土用のセメント系固化材よりも安価になります。さらに碎石にはリサイクル材の使用も可能です。

③工期の短縮

従来の深層混合処理工法のような事前の室内配合試験、現場配合試験が不要です。実績を重ねることで中詰材の規格から強度の推定が可能となります。

④確実な施工管理

改良体の造成を確実にを行うためシステム管理装置を装備しています。そのため、確実な施工深度、改良径の確保や材料投入量の確認をしながら施工を行うことが可能です。

⑤硬質地盤への貫入が可能

機械攪拌の深層混合処理工法に比べ、貫入能力が高く硬質地盤への適用が出来ます。

⑥幅広い改良用途

SCP工法の機械を用いているため、グラベルセメントパイルのほか、砂杭の造成も可能であり沈下、安定、液状化対策として幅広い適用が可能です。互層地盤では粘性土層にはグラベルセメントパイル、砂質土層には締固め砂杭とするなど複合杭の造成も可能です。

⑦周辺環境への配慮

振動締固め式のSCP工法で振動・騒音が問題となる施工場所では、ミニコンポーザー（高周波バイブロハンマ）やSAVEコンポーザー（静的締固め）の施工機を用いることで低振動・低騒音の施工が可能です。

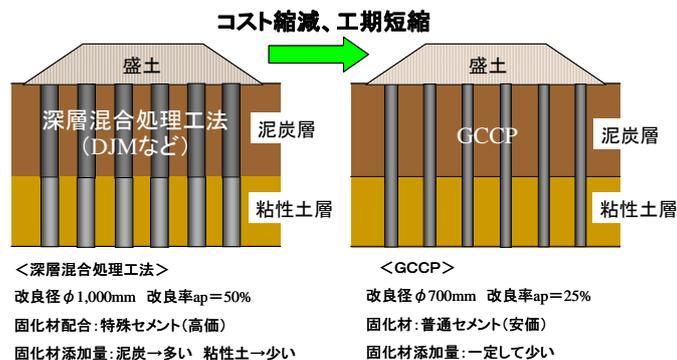
●GCCP工法施工機



施工機姿図（振動締固めタイプ）

●GCCPと深層混合処理工法の比較例

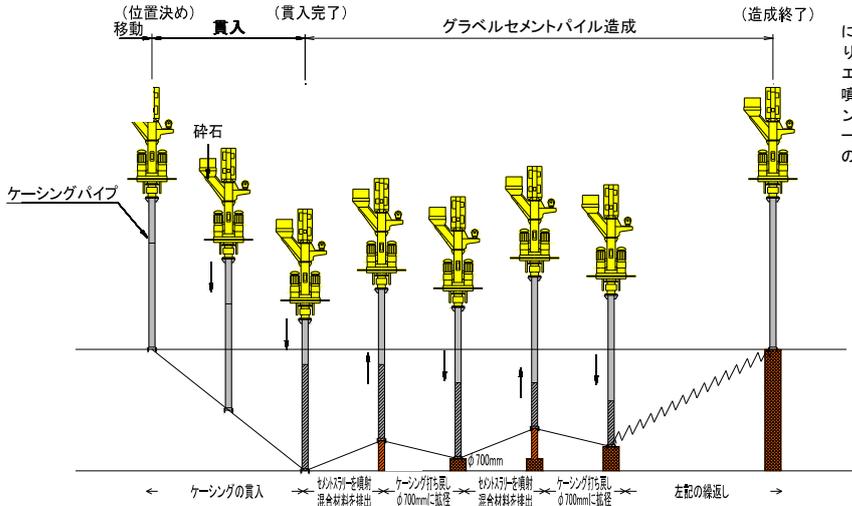
以下の断面で、同等以上の改良効果を発揮することが、各種実験により確認されています。



●GCCP標準仕様

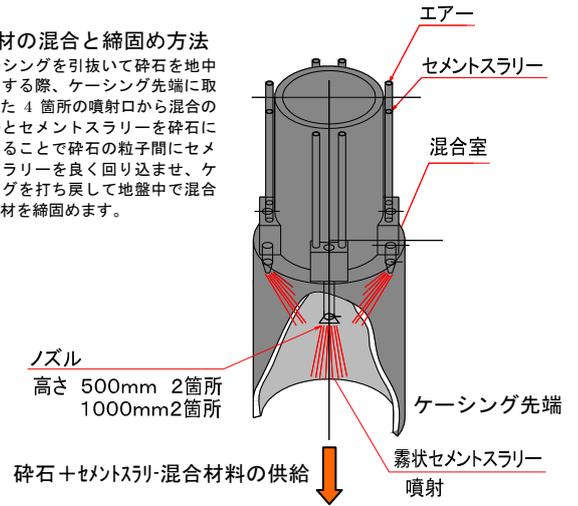
改良径：φ700mm（パイル断面積0.385m²）
 設計基準強度：標準 $q_{uck} = 2MN/m^2$ 以上
 改良深度：標準2.5m（2.5m以上は要検討）

●GCCP施工方法



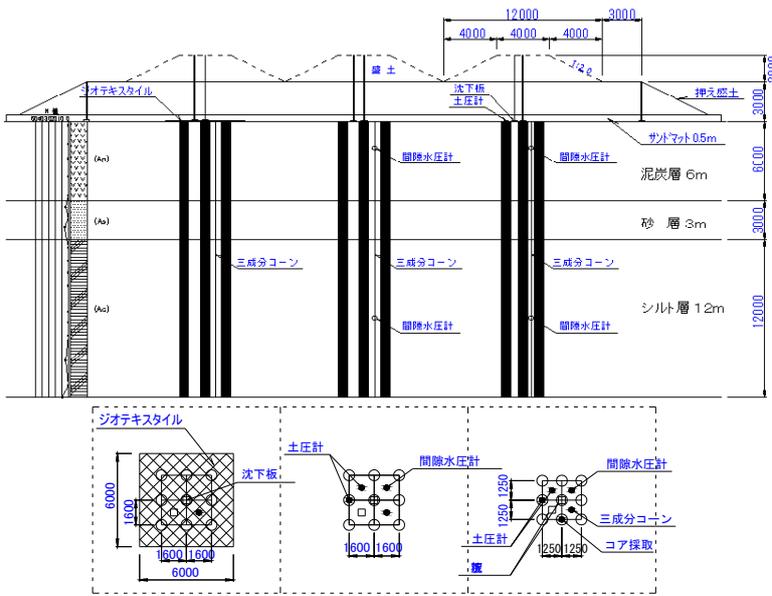
中詰材の混合と締めめ方法

ケーシングを引抜いて砕石を地中に排出する際、ケーシング先端に取り付けた4箇所の噴射口から混合のエアとセメントスラリーを砕石に噴射することで砕石の粒子間にセメントスラリーを良く回り込ませ、ケーシングを打ち戻して地盤中で混合の中詰材を締めめます。



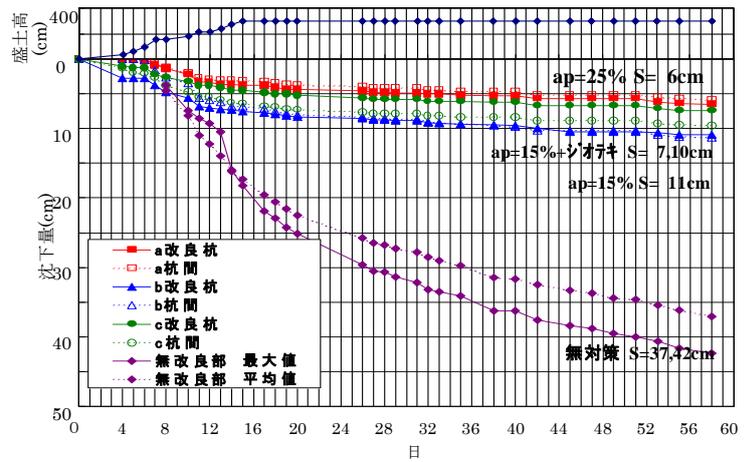
混合材料の供給方法の一例

●実験工事断面図



●沈下の低減効果（実験工事）

試験盛土を実施したところ、大きな沈下低減効果が確認された。（現在、計測継続中）



●改良体の状態（実験工事）



GCCP 出来形確認（改良径φ700mm）



採取コア状況