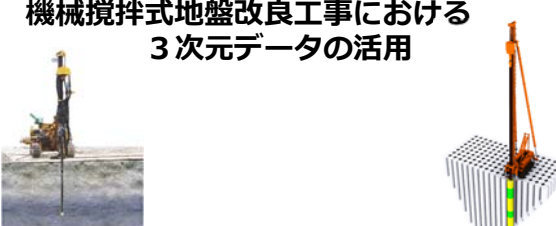
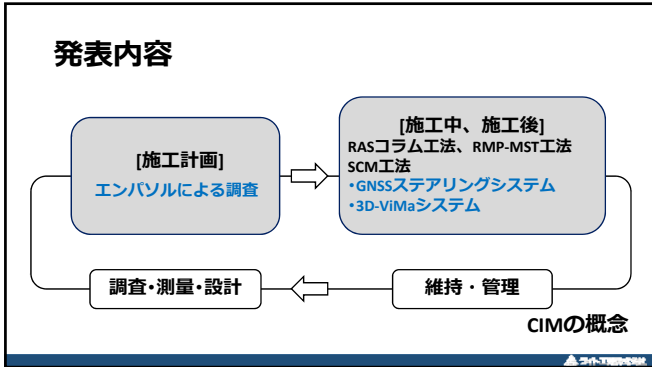


## 機械攪拌式地盤改良工事における 3次元データの活用



**中国地方建設技術開発交流会  
2016年10月21日**



### エンパソル(ロータリ式サウンディングの地盤調査)

地盤状態の変化を複数の削孔パラメータ変化としてデータ収集し、柱状図の調査結果と対比して、地層の判別等を行うシステム。

調査ボーリング      エンパソル

比較

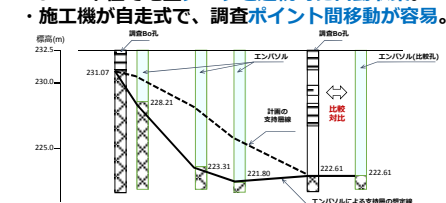


※NETIS-QS-110033-A

### エンパソルの特徴

- 調査ボーリングを補完できる。
- 調査ボーリングに比較して、**短時間で地盤を把握**。
- 5mm単位で地盤データを連続的に自動収集。
- 施工機が自走式で、調査ポイント間移動が容易。

建設機械化技術・技術審査証明




層名	調査ボーリング (m)	エンパソル (m)
表層	231.07	228.21
中層	228.31	221.80
底層	222.61	222.61

### 機械攪拌 (RASコラム工法)

標準1軸施工で、最大改良径φ2500mm

正逆回転機構 (相対攪拌工法)



### 機械攪拌 (RMP-MST工法)

標準2軸施工で、改良径φ1600mm×2

トルネードウイング (複合混合攪拌工法)

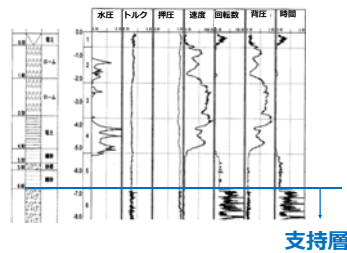


## 機械攪拌 (SCM工法)

バックホウを使用して、10m程度までの改良



## 施工計画

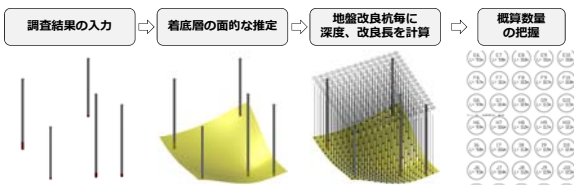


支持層に不陸や傾斜が想定される

インパソルで地層調査  
※ボーリング調査を補完  
着底深度を把握

## 施工計画

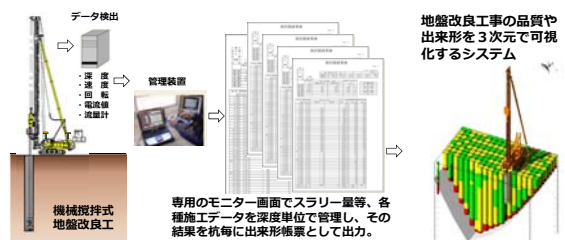
調査ボーリングやインパソルの解析結果を入力情報として、施工範囲の面的な着底深度を推定し、各改良杭の改良長を計算する。尚、実施工では、試験杭の結果から、電流値、速度等をもとに判定基準を設定する。



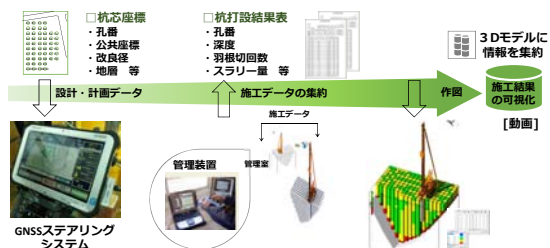
## 3D-ViMaシステム

(Three-dimensional Visualized Management System)

NETIS:TH-160004-A



## 施工管理の流れ



## ①GNSSステアリングシステム

GNSSにより機械誘導を行う[マシンガイダンス機能]と[施工管理]を合わせたシステム



[2] 施工情報の可視化

## ② 施工情報の可視化(3D)

管理項目	スラリー量	羽根切回数	電流値(速度)
管理基準	設計値以上	管理基準値以上	現場毎に設定(着底管理)
3D表示			
利点	<ul style="list-style-type: none"> <li>一目で改良機の施工結果を把握。</li> <li>位置情報をもとに施工結果を管理し、任意断面で内部を確認できる。</li> </ul>		

[2] 施工情報の可視化

## ③ 施工情報の可視化(2D)

層境

- スラリー量 (L)
- 羽根切回数 (回/m)
- 電流値 (A)

- 改良機1本毎に施工結果を色で確認。
- 層境の余裕厚に対する施工や深度、地層区分によるスラリー量の配合切り替えを色で確認。

[2] 施工情報の可視化

## 支持層(支持層に不陸や傾斜がある)

計画支持層	施工実績	計画と実績の比較
<ul style="list-style-type: none"> <li>地盤調査結果をもとに作成した想定支持層により、設計数量との対比ができる。</li> <li>着底層をあらかじめ連続的な面で捉えることで、介在層で着底しない。</li> </ul>		

[2] 施工情報の可視化

## 適用事例

<p>① 建設工業新聞、建設通信新聞(2015/5/18)</p> <p>発注者：東北地方整備局仙台河川国道事務所          注文者：南高山興業          工事名：八幡下北地区道路改良工事</p>	<p>② 建設産業新聞、建設通信新聞、建設工業新聞(2015/9/15)</p> <p>発注者：東北地方整備局山形河川国道事務所          工事名：平成26～27年度中田地区道路改良工事</p>
--	---

※抜粋

[2] 施工情報の可視化

## GNSSステアリングシステム+3D-ViMa

GNSSステアリングシステム

3D-ViMaシステム

※現場単位で任意

## 地盤改良における3次元データの活用

```

    graph LR
      A[設計] --> B[調査・測量]
      B --> C[維持管理・更新]
      C --> D[検査]
      D --> B
      E[施工計画] --> F[施工中、施工後]
      F --> G[GNSSステアリングシステム  
3D-ViMaシステム]
      G --> H[エンパソルによる調査]
      H --> E
  
```

[CIM][情報化施工][I-Construction]