



土と地盤を巧みに工作する

技術開発レポート

環境負荷を大きく低減する地盤改良工法「リソイルPro工法」

脱炭素社会の実現に向けた新たな地盤改良技術 建設発生土を有効活用し CO₂ 排出量を削減

技術概要

「リソイルPro工法」は、建設現場で発生する土（建設発生土）を地盤改良工事に活用する工法です。

本工法は、施工機に新たな材料供給システムを導入することによって、発生土の改質[※]を必要とせず、サンドコンパクションパイル工法の中詰め材料としてそのまま利用できる範囲を拡大しました。

本工法の適用によって、サンドコンパクションパイル工法（当社商品名：SAVE コンポーザー）での中詰め材料の搬入や発生土の搬出といった運搬・処分に関わる環境負荷、砂という自然材料の採掘による環境負荷を低減し、コストダウンも図ることができます。

※）改質とは、建設発生土にセメント、石灰、礫材などを混ぜて性状を変えることを指します。

特長

①新たな材料供給システム

SAVE コンポーザー施工機に装備された砂投入バケット・砂受けホッパー・砂通過ケーシングを改善した材料供給システムによって、材料通過性（材料が詰まらずに装備内を通過する性能）が向上しています。（特許 4 件取得）

②建設発生土を改質せず適用できる範囲が拡大

建設工事で発生する土砂（建設発生土）は、改質すれば地盤改良材として利用可能となるケースもありましたが、本工法に装備した新たな材料供給システムを用いることで、改質せず適用できる材料の範囲が広がります。

③環境負荷低減（CO₂ を約 50%削減）

中詰め材料搬入と発生土搬出の工事車両の台数が激減し、良質砂の採取量も大きく減少します。CO₂ 排出量は従来工法に比べ最大 50%削減できます。

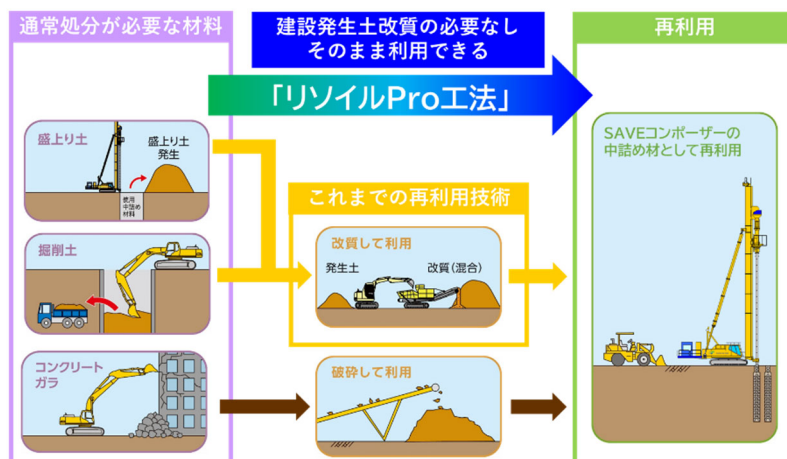
④自然材料採取による環境破壊の防止

貴重な自然材料である山砂や海砂を採取する量が削減できるため、自然砂の枯渇問題や、採取地の森林伐採などの環境破壊を防ぐことができます。

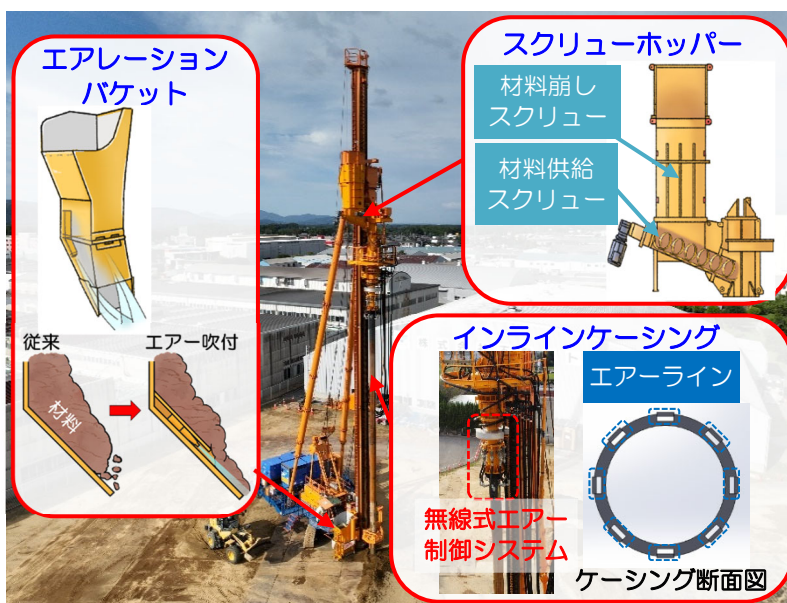
⑤現場発生土使用によるトータルコストダウン

現場発生土の使用に伴う施工サイクル低下の可能性はありますが、良質材料の購入費用と発生土の運搬処分費に加え、改質に必要であった設備と時間、人員の削減効果が大きく見込まれるため、従来工法と比較してコストダウンできます。

「リソイルPro工法」による液状化対策は従来工法と同程度の性能を有しています。



「リソイルPro工法」の概念図



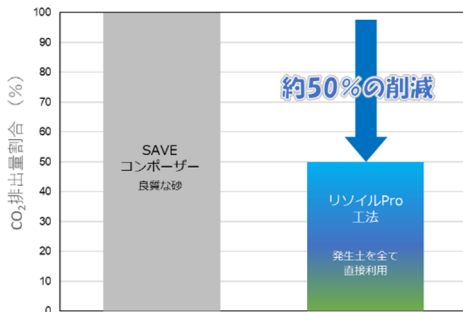
発生土を利用可能にした新たな材料供給システム

CO₂ 排出量の削減効果

■ 液状化対策工事における CO₂ 排出量の比較

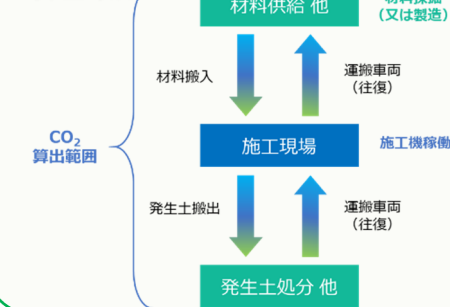
試算対象は、材料の採掘製造から運搬、地盤改良の施工、発生土の搬出までを考慮しました。

従来の SAVE コンポーザーに比べて、最大で **50 % の CO₂ 削減効果** が期待できます。(発生土を全て直接利用した場合)



CO₂ 排出量割合 (SAVE コンポーザーを 100%と設定)

■ 算出条件



モデル現場条件	
想定地域	関東エリア付近
改良目的	液状化対策
改良仕様	
打設本数	400 本
施工延長	ΣL=5,733m
盛上り割合	(中詰め材料体積の) 30%
材料・発生土運搬距離(往復)	50km

CO₂ 排出量は各重機の燃料使用量から算出

材料の適用範囲

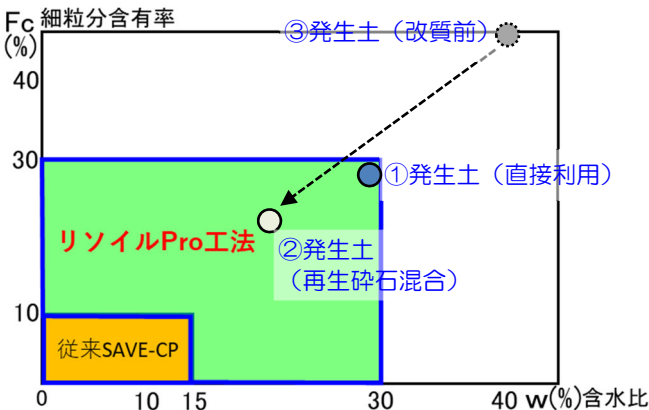
■ 試験施工による適用範囲の確認

様々な建設発生土を模擬した材料を用いて、「**リソイルPro工法**」による砂杭の打設試験を実施しています。

試験の結果、材料の細粒分含有率 $F_c=30\%$ 以下、含水比 $w=30\%$ 以下であれば従来工法と同程度の施工性を確認しています。

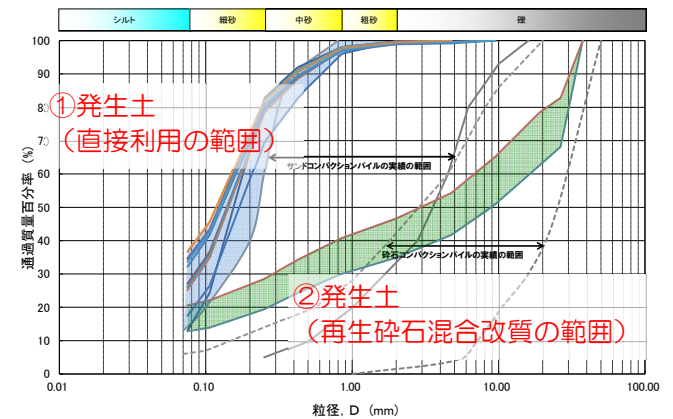
なお、本工法でも直接利用できない発生土は、再生砕石等と混合することで、施工可能な材料として使用可能となります。

■ 発生土の性状と適用範囲



	①発生土 (直接利用)	②再生砕石による改質 (体積比混合率 50%)	③発生土 (改質前)
材料写真			
含水比	27 %	21 %	41 %
細粒分含有率	27 %	21 %	67 %

■ 施工性確認事例 (発生土の粒度分布)



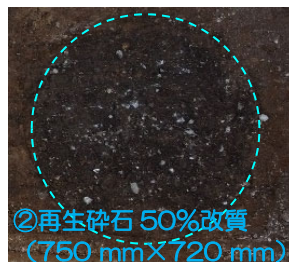
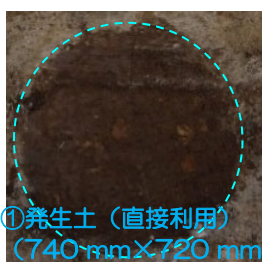
改良効果の確認

■ 砂杭の改良径の比較

- 従来の材料 (良質な砂) と同じ杭径 $\phi 700$ mm 以上を確認

■ 改良後の杭間 N 値の確認事例

- 従来の材料 (良質な砂) と同程度の液状化対策性能を確認



改良後 杭間N値

N 値

0 10 20 30

深度 (m)

-1 -2 -3 -4 -5 -6

○ 原地盤

● 従来材料 (山砂)

● 発生土

改良後 液状化安全率 F_L

F_L

0.0 1.0 2.0 3.0 4.0 5.0 6.0

深度 (m)

-1 -2 -3 -4 -5 -6

○ 原地盤

● 従来材料 (山砂)

● 発生土

建築基礎構造設計指針

設計水平加速度: 200 gal