

ソイルハードを使った

粒状改良土 技術編

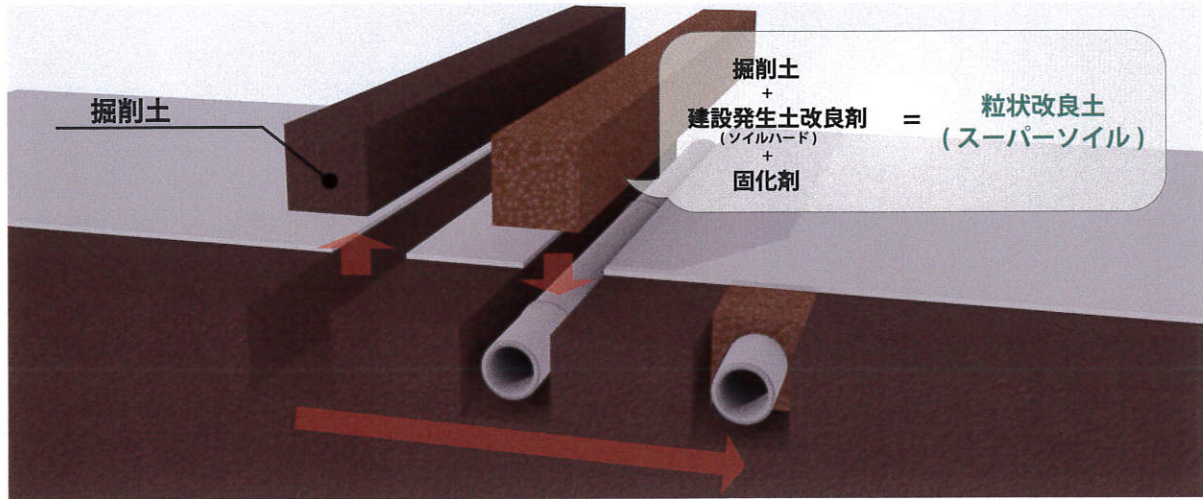
自然環境破壊をなくし資源のリサイクルを



粒状改良土「スーパーソイル」の誕生

建設発生土の改良は、従来から生石灰やセメントなどを用いて安定処理が行われています。しかし、改良土プラントによる安定処理は高含水比の粘性土等について改良効率に限界があり、また、得られた改良土は水場に弱いなど性能に問題がありました。これを克服するために、比較的含水比が高い粘性土を改良できるように、三菱化学(株)が開発した建設発生土改良剤ソイルハードを用いた改良技術を鋭意検討した結果、生石灰等の固化剤と共に添加することにより、土を球状に固化させる方法を開発しました。これがスーパーリサイクルシステムであり、「スーパーソイル」の誕生です。従来は利用できなかった軟弱な砂質土や細粒土も「スーパーソイル」として利用できます。

粒状改良土「スーパーソイル」による配管埋戻し



粒状改良土使用一覧《改良土利用実績》

国の機関

文部科学省・国土交通省

埼玉県

(市)さいたま市・所沢市・飯能市・板戸市・新座市・日高市・川越市・和光市・東松山市・川口市・三郷市・入間市・狭山市
(町)三芳町・川島町・毛呂山町・越生町

石川

(市)小松市

福岡県

(市)福岡市・北九州市・中間市
(町)水巻町

新潟県

(市)三条市
(村)弥彦村

一般

多摩美術大学・亜細亜大学・駿河台大学・拓殖大学・日大二高・東京電力(株)・法政大学・西武鉄道(株)・飯能開発(株)・住友不動産(株)・成城学園・鶴ヶ島新田土地地区画整理事務所・K構造建築設計事務所・飯能信金・所沢第二上新井土地地区画整理事務所・川越農林振興センター・一橋大学・前ヶ貫矢嵐土地地区画整理事務所・成立高等学校・東京慈恵医科大学・日本IBM・東京ガス(多摩導管)・九州電力(株)

東京都

財務局・福祉局・建設局・住宅局・教育庁・水道局多摩水道革新推進本部・警視庁・新都市建設公社
(区)練馬区・中野区・大田区・目黒区・江戸川区・世田谷区・板橋区・足立区・品川区・杉並区・渋谷区・大田区・中央区・豊島区・千代田区・新宿区・江東区・荒川区・台東区・葛飾区
(市)八王子市・立川市・武蔵野市・三鷹市・調布市・青梅市・府中市・昭島市・町田市・小金井市・日野市・小平市・東村山市・国分寺市・国立市・西東京市・狛江市・東大和市・清瀬市・東久留米市・稲城市・調布市・日野市・多摩市

山梨県

教育委員会

神奈川県

(市)川崎市麻生区
(町)寒川町

粒状改良土「スーパーソイル」の特徴

スーパーソイルの特徴

従来は、そのまま使用できなかった砂質土、粘性土等が資源として再利用できる粒状改良土「スーパーソイル」は下記の特徴を持っています。

- 1 原料の土質を選ばず、日本統一土質分類のシルト質砂 (SM) から火山灰粘性土 (VH) ままで対象となります。
- 2 高含水比の発生土も再利用ができます。
- 3 粒状改良土「スーパーソイル」は粒状のため、製造工程で粒度調整が可能です。
- 4 雨水などの水を被っても、川砂のように透水性が優れ、従って、養生は野積みでも十分可能です。
- 5 良質な砂と同等の地盤支持力等を有し、乾いた砂の様な性質です。
- 6 埋戻し・締固めが容易で、かつ再掘削が可能です。
- 7 有害物質の溶出は環境基準に定められた値以下であるため、環境に対する安全性には問題がありません。
- 8 一般的な発生土に比べ比重が軽いので、運搬や作業効率が高くなります。
- 9 地震対策の耐液化化抵抗性能の確認実験の結果極めて高い液化化抵抗性能を有していることが確認できました。

粒状改良土対象土の目安

対象土の目安	土質	土質分類	きれいな礫 [G] 細粒分<5%	$U_c \geq 10.1 < U_c' \leq U_c$	粒度のよい礫 (GW)
			細粒分まじり機 [G-F] 5% ≤ 細粒分 < 15%	上記以外	粒度のわるい礫 (GP)
礫粒土 G 礫分 > 砂分	粗粒土 粗粒分 > 50%	礫 G 細粒分 < 15%		細粒分が主に [M]	シルト混じり礫 (G-M)
				[C]	粘土混じり礫 (G-C)
		[O]	有機質土混じり礫 (G-O)		
		[V]	火山灰質土混じり礫 (G-V)		
		細粒分が主に [M]	シルト質礫 (GM)		
	[C]	粘土質礫 (GC)			
	[O]	有機質礫 (GO)			
	[V]	火山灰質礫 (GV)			
	砂粒土 S 砂分 ≥ 礫分	砂 S 細粒分 < 15%	綺麗な砂 [S] 細粒分 < 5%	$U_c \geq 10.1 < U_c' \leq U_c$	粒度の良い砂 (SW)
			細粒分まじり機 [S-F] 5% ≤ 細粒分 < 15%	上記以外	粒度のわるい砂 (SP)
砂質土 [SF] 15% ≤ 細粒分 < 50%		細粒分が主に [M]	シルト混じり砂 (S-M)		
		[C]	粘土混じり砂 (S-C)		
		[O]	有機質土混じり砂 (S-O)		
[V]	火山灰質土混じり (S-V)				
[M]	シルト質砂 (SM)				
[C]	粘土質砂 (SC)				
[O]	有機質砂 (SO)				
[V]	火山灰質砂 (SV)				
細粒土 粗粒分 ≥ 50%	シルト [M] (ダイレンシー現象が顕著、乾燥強さが低い)	$W_L < 50\%$	シルト「低液性限界」(ML)		
		$W_L \geq 50\%$	シルト「高液性限界」(MH)		
	粘質土 [C] (ダイレンシー現象がなく、乾燥強さが強い、または中くらい)	$W_L < 50\%$	粘質土 (CL)		
		$W_L \geq 50\%$	粘土 (CH)		
	有機質土 [O] (有機質、暗色で有機臭あり)	$W_L < 50\%$	有機質粘質土 (OL)		
	$W_L \geq 50\%$	有機質粘土 (OH)			
	有機質で火山灰質	有機質火山灰土 (OV)			
火山灰質粘性土 [V] (地質的背景、火山放出物)		$W_L < 80\%$	火山灰粘性土「II型」(VH ₂)		
		$W_L \geq 80\%$	火山灰粘性土「I型」(VH ₁)		
高有機質土 Pt ほとんど有機物	高有機質土 [Pt]	未分解で繊維質	泥炭 (Pt)		
		分解が進み黒色	黒住 (MK)		

粒状改良土「スーパーソイル」の性能

対液状化性能

階級	結果	相当加速度	液状化実験結果
震度 0	人体には感じない。地震計に記録される程度。	0~0.8 ガル	
震度 1	静止している人や、特に注意深い人のみが感じる。	0.8~2.5 ガル	
震度 2	大勢の人が感じる程度、戸障子がわずかに動く。	2.5~8.0 ガル	
震度 3	家屋が揺れ電灯などの吊下げものは相当揺れる。	8.0~25 ガル	
震度 4	家屋の揺れは相当激しく花瓶などは倒れ、多くの人は都外に飛び出す。	25~80 ガル	
震度 5	壁に亀裂が走り、煙突・石垣等が破損する程度。 多くの人が強いつ怖を感じ、行動の支障を感じる。 棚に置いてある物、食器、本、TV が落ちたり、家具が転倒したりする。 耐震性の低い家屋は壁、柱に破損を生じる。 中程度の地震：普通は震度 5 でも 80~100 ガルが多い。	80~250 ガル	液状化を起こした山砂 → 150 ガル
震度 6	家屋の倒壊は 30% 以下で多くの方は立っていることができない。 固定していない重い家具が殆ど移動、転倒する。 耐震性の低い家屋は倒壊する。 極めて大きい地震 (300~400 ガル) の表現が該当。 関東大震災：震度 6 300~400 ガル	250~400 ガル	
震度 7	家屋の倒壊は 30% 以上で山崩れ / 地割れ / 断層を生ずる。 耐震性の高い家屋でも傾いたり、大きな破壊を受ける。 自分の意思では行動できないほど揺れる。 阪神淡路大震災：震度 7 600~800 ガル	400 ガル以上	液状化を起こした 粒状改良土 → 450 ガル

引用元 広島工業大学 文献

主な性能

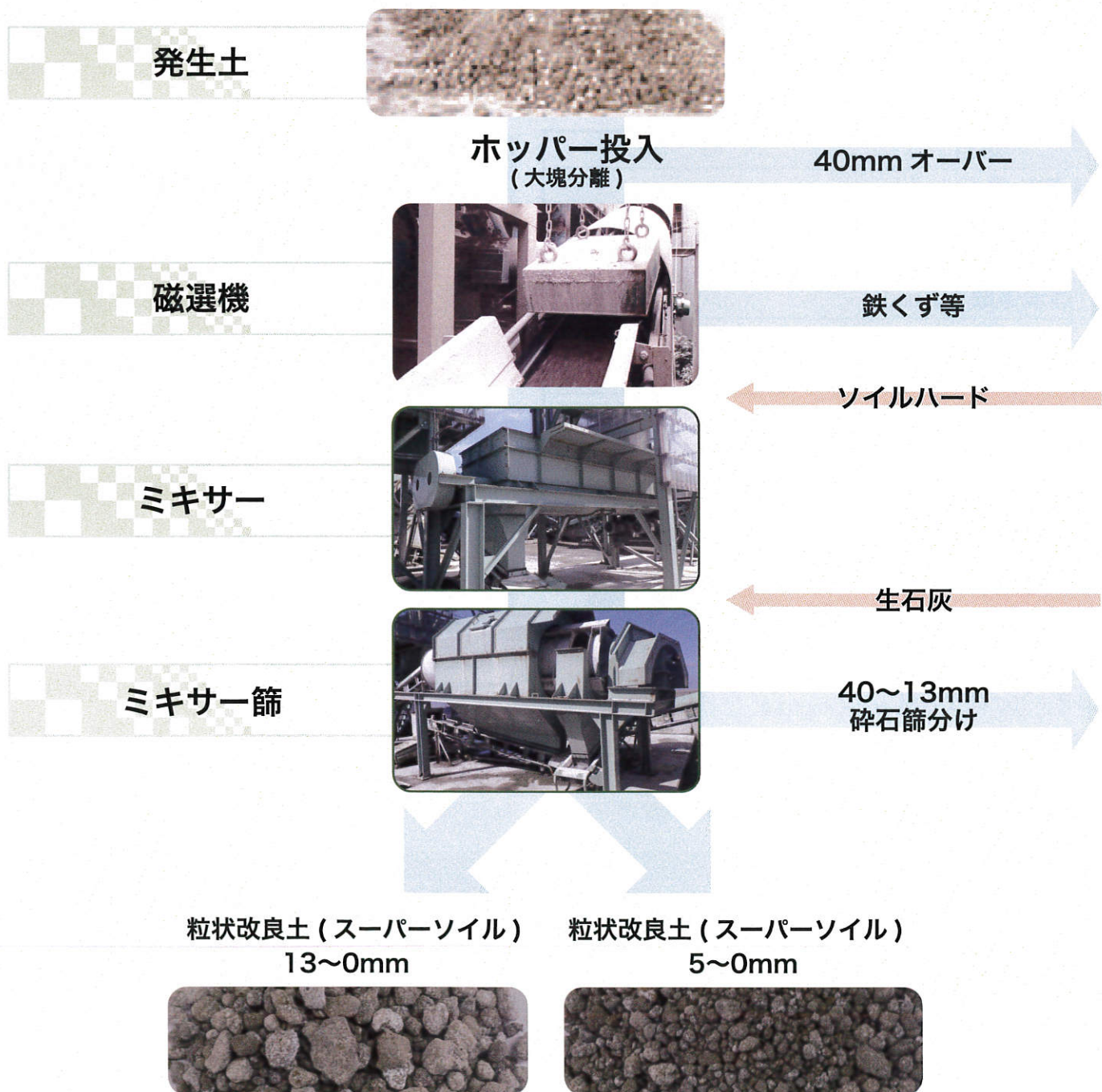
- 1 再泥化しにくい・液状化には非常に有効です。
- 2 腐食性・毒性がありません。
- 3 一軸圧縮強度や締固め密度等の特性が向上します。
- 4 品質管理が容易（土の種類・性状が変化しても均一性を確保）です。
- 5 新材と同等の機能を有しているため、地山等の掘削が少なくなります。
- 6 長期にわたり強度が安定します。
- 7 高分子により自由水を定着し、生石灰により土粒子の表面をコーティングし再泥化を防止します。
- 8 アルカリ性を示すため、雑草が生えにくくなります。



粒状改良土「スーパーソイル」プラントフロー

粒状改良土は 21 世紀の地球環境保護を目指した
究極のリサイクルシステムによる改良土です。
建設発生土を減らし環境破壊を防ぐだけでなく、
より良い土壌づくりのために幅広い用途で
安心・安全にお使いいただけます。

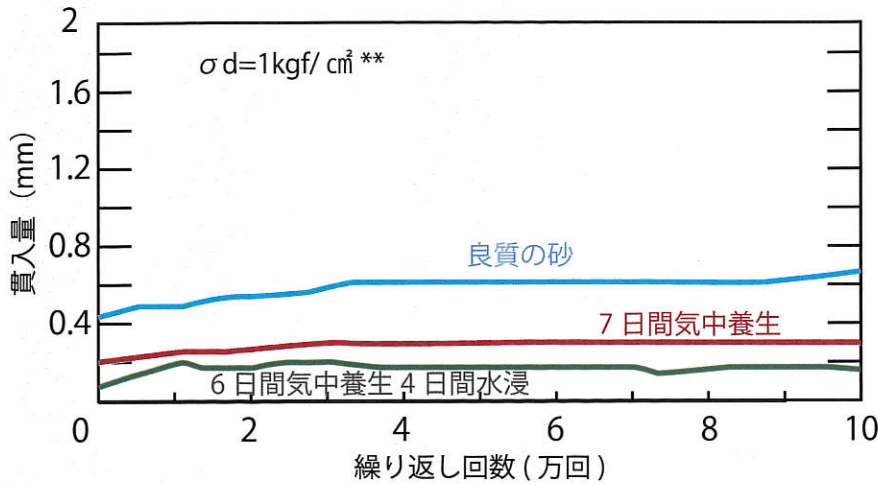
粒状改良土「スーパーソイル」フローチャート



粒状改良土「スーパーソイル」 載荷試験結果・物性・用途

繰り返し載荷試験結果

繰り返し載荷試験の結果、良質な砂より良好な変形特性を示し、耐久性に優れていることが確認されています。即ち、施工後の落込み等が少ないことが証明されました。



粒状改良土「スーパーソイル」 CBR 15.8%
良質の砂 CBR 13~15%

※11t車で10万回繰り返し載荷した時の沈下量測定モデル試験
※11tのタイヤ圧に相当

粒状改良土「スーパーソイル」の物性

項目	結果
嵩比重 (g/cm ³)	1.06
最大乾燥密度 (g/cm ³)	1.27
真比重 (g/cm ³)	2.67
透水係数 (cm/s)	10 ⁻¹ ~10 ⁻²
最適含水比 (%)	36.2
CBR (%)	19.6
液性限界 (%)	NP
塑性限界 (%)	NP
CU三軸圧縮試験	C=0.26 φ=32.3°



粒状改良土「スーパーソイル」の用途

- 1 電気、通信ケーブル、上下水道管、ガス管などの道路部における地中埋設管工事
- 2 擁壁の裏込め材等
- 3 マンホールの埋戻し材
- 4 躯体周囲の埋戻し材
- 5 グラウンド材
- 6 その他、インターロッキング、敷石等の下地材など



グラウンド



公園緑地基盤材



構造物裏込め材

協会加盟プラント



木村建材工業(株)
川越プラント

埼玉県川越市大字中福 918-1
TEL 049-266-9368



(株)加藤建設工業
武蔵プラント

埼玉県日高市上鹿山 795-3
TEL 042-985-9701



巴山興業(株)
八王子プラント

東京都八王子市片倉町 1404-308
TEL 042-632-6808



(株)祥和コーポレーション
埼玉改良土プラント

埼玉県新座市野火止 3-2-33
TEL 048-480-3101



三立建設(株)
足立リサイクルステーション

東京都足立区小台 1-25-11
TEL 03-3879-5951



(株)田中建設
リサイクルセンター

石川県能美市上清水町770-1
TEL 0761-51-7880



(株)モンマ

福島県郡山待池台 1丁目 43
TEL 024-983-8070



(株)ウインテック
関口工業(株)
共同企業体

埼玉県和光市新倉 8-22
TEL 048-486-6655



(有)光南台土建

岡山市南区宮浦 2794
TEL 086-267-3079



協会土質試験室

埼玉県朝霞市上内間木 503-6
TEL 048-424-7212

特定非営利活動法人
日本粒状改良土協会

〒117-0052

東京都練馬区関町東2丁目15-7 ファーランジュ武蔵関 108号

TEL 03-5903-6071

FAX 03-5903-6072

E-mail info@ryujyo-kairyodo.or.jp

URL <http://www.ryujyo-kairyodo.or.jp>

