

# 自走式土質改良機技術資料

社団法人日本建設機械化協会

施工部会

建設副産物リサイクル委員会

平成 22 年 2 月 3 日 (修正版)

# 「建設副産物リサイクル委員会 自走式土質改良機技術資料」

## 目次

1.	概要	1
2.	自走式土質改良機の特長	1
2.1	装置構成	1
2.2	特長	1
2.3	定置式プラントに対する優位性	2
2.4	混合装置による特徴比較表	3
3.	自走式土質改良機による施工	4
3.1	施工フロー	4
3.2	キャリブレーション	4
3.3	施工上の留意点	4
4.	主要機種の仕様と特長	5
	参考資料 1 : 発生土利用基準について	8
	参考資料 2 : 稼働事例	15

### 参考（引用）文献

- ・ 日本建設機械要覧 2007 (社)日本建設機械化協会
- ・ 発生土利用基準について(国官技第112号、国官総第309号、国営計第59号)  
国土交通省リサイクルホームページ

## 1. 概要

国土交通省によると工事現場外に搬出された建設発生土は全国で約 1 億 9,500 万 m<sup>3</sup> (平成 17 年度) あり、この内工事間で利用されたのが排出量の約 30% である。また工事に使用する土砂の建設発生土利用率は 62.9% と、建設リサイクル推進計画 2002 (国土交通省) における平成 17 年度目標値 75% に対して未達となっており、他の建設副産物がいずれも目標を達成している中、再利用の促進が求められている。発生土の利用においては用途に応じた品質を確保することが重要で「建設発生土利用技術マニュアル」(土木研究所 編著) に詳細が解説されている。土質改良機は石灰やセメント等の固化材を用いて土を所定の品質に改良するための機械であり、地盤改良・発生土改良・汚染土壤改良等の目的に用いられ、原料土 (改良前の土) の発生場所、発生量、処理施設までの搬送等の条件に応じて種類を使い分け、主に自走式、移動式、定置式 (プラント)、油圧ショベルなどのアタッチメントなどがある。

ここでは定置式プラント相当の改良品質が得られ、かつ機動性が高いことから近年採用事例が増えてきている自走式土質改良機について特徴、主なメーカーの機種、施工上の留意点、実績例などを取りまとめる。

## 2. 自走式土質改良機の特徴

### 2.1 装置構成

自走式は原料土を現地改良する場合に用いられ、プラントが建設できない狭隘地や堤防等の長手方向への長距離移動が必要な場合でも現地施工が可能である。構造は走行装置部分と作業装置部分とに分けられ、自走はクローラ形式で行うものが多い。作業装置部分は工程の順に、

- ① ホッパ装置 (原料土供給装置)、
- ② 固化材貯留装置・供給装置、
- ③ 処理装置 (混合装置)
- ④ 排出装置

で構成されており、この他にアフタカッタ、篩分機 (ほぐしと選別)、固化材投入用クレーン・記録装置等が必要に応じて装備される。作業装置および走行装置ともに油圧駆動が主流である。

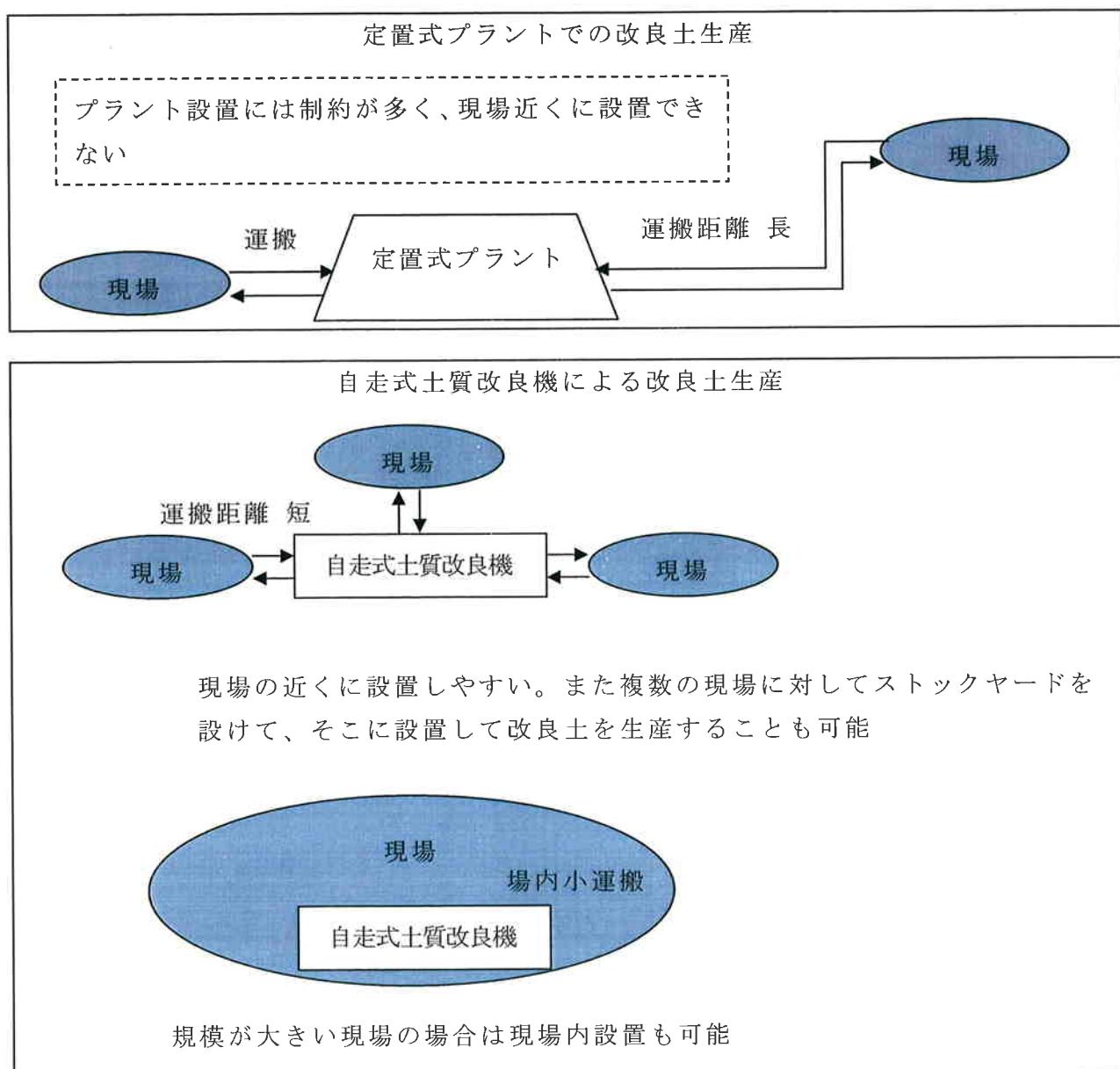
### 2.2 特長

- ① 原料土の整形作業や固化剤散布作業を必要とせず、施工前のキャリブレーション (原料土および固化材の供給量較正作業) を実施した後は連続処理が可能。
- ② 原料土量の増減に比例した固化材の供給量を制御できる。
- ③ 定置式プラントと同程度の安定した改良品質が得られる。

- ④ 原料土や固化材の量を確認できるので施工管理を行いやすい。
- ⑤ 固化材は機械に搭載した貯留タンクから直接混合機に供給されるので飛散の懸念が少ない。
- ⑥ 自走式なので設置・撤収作業が簡便である。

### 2.3 定置式プラントに対する優位性

定置式プラントは原料土、改良土のストックヤードとしても機能させるため立地条件に制約が大きく、発生場所および利用場所との間の運搬距離が問題となりやすい。自走式の場合は機動性を活かして現場の近くまたは現場内でも簡易に設置・撤去が可能であり、かつ定置式プラントなみの改良品質を得ることができる。



## 2.4 混合装置による特徴比較表

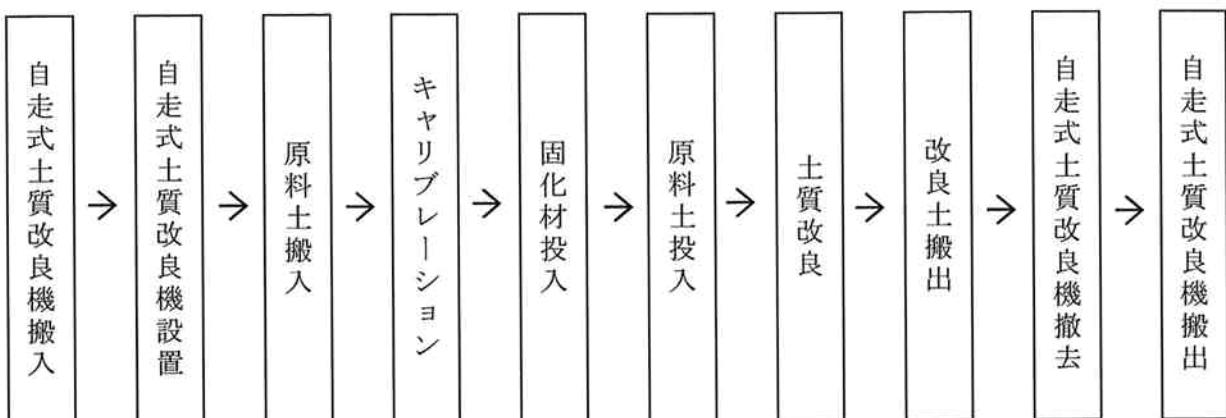
表 2-1 混合装置による特徴比較

混合装置	バックホウ	スタビライザ	自走式土質改良機
施工概要	対象地盤に固化材を散布し、バックホウにより混合する。均一な混合を行うために入念な施工が求められる。	対象地盤に固化材を散布し、地盤上を走行しながら装備した混合機で攪拌する。	固化材貯留装置を装備しており、原料土ホッパに投入した材料と固化材を設定した配合比率で連続的に混合し、ベルトコンベヤで排出する。
作業工程	原料土の整形作業、固化材の散布作業及び混合作業が必要。	原料土の整形作業、固化材の散布作業及び混合作業が必要。	原料土の整形作業、固化材の散布作業が不要。掘削した土砂を連続的に混合することができる。
工事規模	小規模現場に適する。	大規模～小規模まで対応可。但し機械が走行稼動できる広さを確保できること。	大規模～小規模まで対応可（積込み用バックホウ、固化材置場が確保できること）。現場が狭小な場合は、適切な場所に作業ヤードを確保することで対応可能。
粉じん	固化材散布時、混合作業時に発生。	固化材散布時、混合作業時に発生。	周囲に対する粉じん影響度は少ない。
混合精度	○	○	◎ (固化材供給制御あり)
施工管理	固化材の空袋管理および改良目的に応じた管理項目による。	固化材の空袋管理および改良目的に応じた管理項目による。	空袋管理以外にモニタによる管理を行える。
備考	汎用性に優れている。混合装置付きバケットも採用されている。	実績豊富。	機動性、混合性能および粉じんの発生にくさなどから使用実績が増加している。

### 3. 自走式土質改良機による施工

#### 3.1 施工フロー

自走式土質改良機の標準的な施工フローは以下の通りである。



#### 3.2 キャリブレーション

キャリブレーションは、固化材と原料土に対して行われる。

固化材や原料土について、機械の測定値と実測値を比較し、整合するように調整する作業である。

機械を設置した際、あるいは固化材や原料土が変化した際などに行われる。

#### 3.3 施工上の留意点

- ① 設置にあたっては、自走式土質改良機本体、固化材、バックホウのスペースが必要である。
- ② 所定サイズ以上の石や礫は、事前に除去することが必要である。
- ③ 自走式土質改良機は固化材を取り扱うので、日々の稼動後に十分な清掃、メンテナンスが必要である。
- ④ 作業量、固化材添加量や種類は、原料土や固化材によって大きく変わるので注意が必要である。
- ⑤ 固化材の取り扱いに当たっては、固化材メーカーからの取り扱い注意事項、法令事項に従うこと。
- ⑥ 固化材の取り扱いに当たっては、小型移動式クレーン運転技能講習修了証、玉掛け技能講習修了証の取得が必要である。
- ⑦ 自走式土質改良機のオペレータは、車輌系建設機械運転技能講習の修了証を取得した者であることが望ましい。

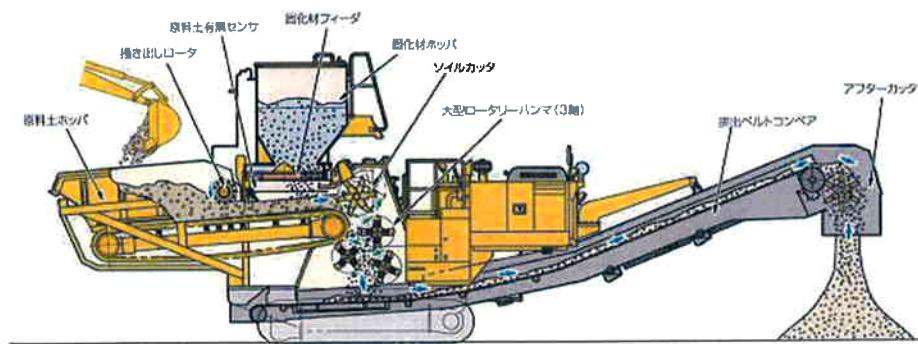
#### 4. 主要機種の仕様と特長

#### 4.1 BZ210-1 (コマツ)

ヨマツ BZ210-1

メーカー			コマツ		混合方式		ソイルカッタ+3軸ロータリハンマー+アフタカッタ	
型式			BZ210-1		最大許容塊	mm	200	
外観					混合機内部			
主要寸法	運転質量	kg	20,500		添加材ホッパ容量	m³	3.0	
	全長	mm	13,210		最大土砂供給能力	m³/h	150	
	全幅	mm	2,850		走行部	mm	500	
	全高(移動時)	mm	4,600(3,140)		接地圧	kPa	74	
	最低地上高	mm	340		走行速度	km/h	3.2	
エンジン	名称		コマツ SAA6D102E-2-A		油脂容量	燃料タンク	l	400
	定格出力	kW/min	107/1,950			作動油タンク	l	240
	総行程容積	l	5.883		クレーン装置	吊上げ性能	t × m	2.63 × 1.6 1.05 × 3.5
						クレーンブーム長	m	2.79 - 6.60

## 混合メカニズム



機械特長

混合機にはソイルカッタ、3軸大型ロータリハンマ、アフタカッタを採用し、広範囲にわたる建設発生土を改良できる。

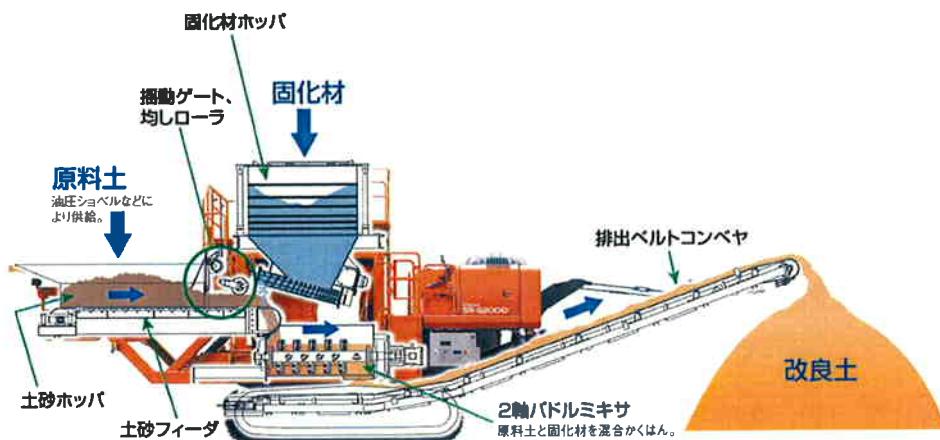
混合モードは4段階(Gモード、Hモード、Mモード、Lモード)に切り替えられ、分野・土質に最適な混合性能を発揮する。

## 4.2 SR-G2000（日立建機）

日立建機 SR-G2000

メーカー			日立建機	混合機	混合方式		2軸パドルミキサ
型式			SR-G2000		最大許容塊	mm	150
外観					混合機内部		
主要寸法	運転質量	kg	18,600		添加材ホッパ容量	m³	3.0
	全長	mm	12,500		最大土砂供給能力	m³/h	135
	全幅	mm	2,990	走行部	シュー幅	mm	500
	全高(移動時)	mm	4,355(3,485)		接地圧	kPa	58
	最低地上高	mm	300		走行速度	km/h	5.3/2.0
エンジン	名称		いすゞA-6BG1T	油脂	燃料タンク	l	230
	定格出力	kW/min	99/1,950	容量	作動油タンク	l	193
	総行程容積	l	6.494	クレーン装置	吊上げ性能	t × m	2.6 × 1.6 1.2 × 3.0
					クレーンブーム長	m	2.65—6.4

### 混合メカニズム



### 機械特長

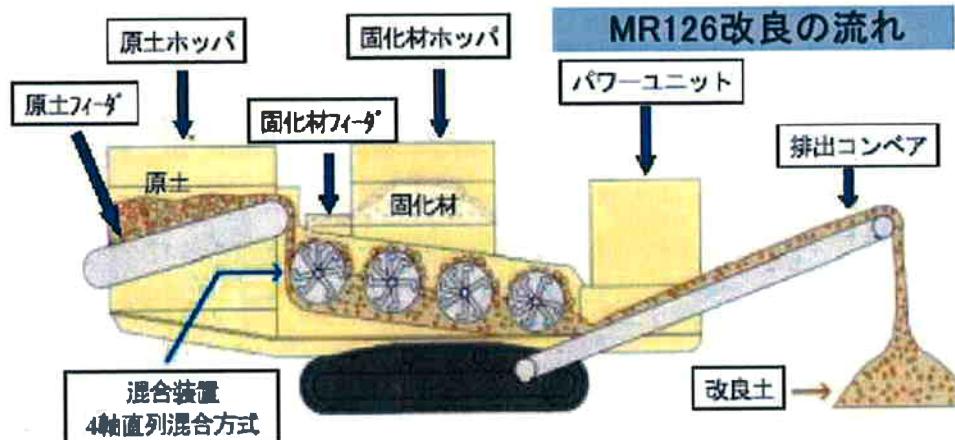
2軸に配置されたパドルがお互いに搔き寄せながら混合、搬送できる2軸パドルミキサ方式を採用し、混合時間を確保することで十分な混合ができる。

#### 4.3 MR126 (キャタピラージャパン)

キャタピラージャパン MR126

メーカ			キャタピラージャパン	混合機	混合方式		4軸直列混合
型式			MR126		最大許容塊	mm	100
外観					混合機内部		
主要寸法	運転質量	kg	28,000		添加材ホッパ容量	m³	3.0
	全長	mm	12,600		最大土砂供給能力	m³/h	120
	全幅	mm	2,980		シュー幅	mm	600
	全高(移動時)	mm	4,970(3,150)		接地圧	kPa	63
	最低地上高	mm	450		走行速度	km/h	3.0
エンジン	名称		CAT3126B-JE2-TAA	油脂容量	燃料タンク	l	500
	定格出力	kW/min	140/1,800		作動油タンク	l	310
	総行程容積	l	7.2	クレーン装置	吊上げ性能	t×m	2.63×1.6 1.03×3.5
					クレーンブーム長	m	2.59-6.4

#### 混合メカニズム



#### 機械特長

土砂の流れに対し、攪拌羽根を直角に4軸配置した独自構造を採用。移動、せん断切削と異なる混合方式の組み合わせで、粘土質をはじめ様々な土質に対して抜群の混合性能を発揮する。

4軸それぞれの回転速度を順に高速で運転させるメカニズムにより、効率のよい攪拌、混合が可能。

国官技第112号  
国官總第309号  
国營計第59号  
平成18年8月10日

大臣官房官庁営繕部計画課課長  
都市・地域整備局都市計画課課長  
河川局河川計画課課長  
道路局国道・防災課課長  
港湾局建設課課長  
航空局飛行場部建設課課長  
海上保安庁総務部主計管理官  
各地方整備局企画、営繕、港湾空港部長  
北海道開発局事業振興、営繕、港湾空港部長  
沖縄総合事務局開発建設部長  
各地方航空局次長  
各地方航空交通管制部次長等  
国土技術政策総合研究所企画部長  
国土地理院企画部長  
国土交通大学学校総務部長  
航空保安大学校校長 あて

大臣官房技術調査課長

大臣官房公共事業調査室長

大臣官房官庁営繕部計画課課長

### 発生土利用基準について

標記について、別紙の通りとりまとめたので、本基準に基づき発生土の適正な再生利用を図られたい。

また、「発生土利用基準について」(平成16年3月31日付国官技第341号、国官總第66号)は廃止する。

## 発生土利用基準について

### 1. 目的

本基準は、建設工事に伴い副次的に発生する土砂や汚泥（以下「発生土」という。）の土質特性に応じた区分基準及び各々の区分に応じた適用用途標準等を示すことにより、発生土の適正な利用の促進を図ることを目的とする。なお、本基準については、今後の関係法令及び基準類等の改・制定や技術的な状況の変化等を踏まえ、必要に応じ、見直しを行うものとする。

### 2. 適用

本基準は、発生土を建設資材として利用する場合に適用する。ただし、利用の用途が限定されており、各々の利用の用途に応じた基準等が別途規定されている場合には、別途規定されている基準等によるものとする。なお、建設汚泥の再生利用については「建設汚泥処理土利用技術基準」（国官技第 50 号、国官総第 137 号、国営計第 41 号、平成 18 年 6 月 12 日）を適用するものとする。

### 3. 留意事項

本基準を適用し、発生土を利用するにあたっては、関係法規を遵守しなければならない。

### 4. 土質区分基準

#### （1）土質区分基準

発生土の土質区分は、原則として、コーン指数と土質材料の工学的分類体系を指標とし、表－1に示す土質区分基準によるものとする。なお、土質改良を行った場合には、改良後の性状で判定するものとする。

#### （2）土質区分判定のための調査試験方法

土質区分判定のための指標を得る際には、表－2に示す土質区分判定のための調査試験方法を標準とする。

### 5. 適用用途標準

発生土を利用する際の用途は、土質区分に基づき、表－3に示す適用用途標準を目安とし、個々の事例に即して対応されたい。

### 6. 関連通達の廃止

本通達の発出に伴い、「発生土利用基準について」（国官技第 341 号、国官総第 669 号、平成 16 年 3 月 31 日）は廃止する。

表-1 土質区分基準

区分 (国土交通省令) <sup>*1)</sup>	細区分 <sup>*2), 3), 4)</sup>	コーン 指数 $q_c^{*5)}$ (kN/m <sup>2</sup> )	土質材料の工学的分類 <sup>*6), 7)</sup>		備考 <sup>*8)</sup>		
			大分類	中分類 土質 (記号)	含水比 (地山) $w_a(%)$	擬削 方法	
第1種建設発生土 (砂、礫及びこれらに準ずるもの)	第1種	-	礫質土	礫 {G}、砂礫 {GS}	—	*排水に考慮するが、降水、浸出地下水等により含水比が増加すると予想される場合は、1ランク下の区分とする。	
	第1種改良土 <sup>*9)</sup>		砂質土	砂 {S}、礫質砂 {SG}	—		
			人工材料	改良土 {I}	—		
第2種建設発生土 (砂質土、礫質土及びこれらに準ずるもの)	第2a種	800 以上	礫質土	細粒分まじり礫 {GF}	—	*排水に考慮するが、降水、浸出地下水等により含水比が増加すると予想される場合は、1ランク下の区分とする。	
	第2b種		砂質土	細粒分まじり砂 {SF}	—		
	第2種改良土		人工材料	改良土 {I}	—		
第3種建設発生土 (通常の施工性が確保される粘性土及びこれに準ずるもの)	第3a種	400 以上	砂質土	細粒分まじり砂 {SF}	—	*水中擬削等による場合は、2ランク下の区分とする。	
	第3b種		粘性土	シルト {M}、粘土 {C}	40%程度以下		
			火山灰質粘性土	火山灰質粘性土 {V}	—		
	第3種改良土		人工材料	改良土 {I}	—		
第4種建設発生土 (粘性土及びこれに準ずるもの (第3種建設発生土を除く))	第4a種	200 以上	砂質土	細粒分まじり砂 {SF}	—	*水中擬削等による場合は、2ランク下の区分とする。	
	第4b種		粘性土	シルト {M}、粘土 {C}	40~80%程度		
			火山灰質粘性土	火山灰質粘性土 {V}	—		
	第4種改良土		有機質土	有機質土 {O}	40~80%程度		
			人工材料	改良土 {I}	—		
泥土 <sup>*10), *11)</sup>	泥土a	200 未満	砂質土	細粒分まじり砂 {SF}	—	*水中擬削等による場合は、2ランク下の区分とする。	
	泥土b		粘性土	シルト {M}、粘土 {C}	80%程度以上		
			火山灰質粘性土	火山灰質粘性土 {V}	—		
	泥土c		有機質土	有機質土 {O}	80%程度以上		
			高有機質土	高有機質土 {Pt}	—		

\* 1) 國土交通省令(建設業に属する事業を行う者の再生資源の利用に関する判断の基準となるべき事項を定める省令 平成13年3月29日 国交令59、建設業に属する事業を行う者の指定副産物に係る再生資源の利用の促進に関する判断の基準となるべき事項を定める省令 平成13年3月29日 国交令60)においては区分として第1種～第4種建設発生土が規定されている。

\* 2) この土質区分基準は工学的判断に基づく基準であり、発生土が廃棄物であるか否かを決めるものではない。

\* 3) 表中の第1種～第4種改良土は、土(泥土を含む)にセメントや石灰を混合し化学的安定処理したものである。例えば第3種改良土は、第4種建設発生土または泥土を安定処理し、コーン指数400kN/m<sup>2</sup>以上の性状に改良したものである。

\* 4) 含水比低下、粒度調整などの物理的な処理や高分子系や無機材料による水分の土中の固定を主目的とした改良材による土質改良を行った場合は、改良土に分類されないため、処理後の性状に応じて改良土以外の細区分に分類する。

\* 5) 所定の方法でモールドに締め固めた試料に対し、コーンペネトロメーターで測定したコーン指数(表-2参照)。

\* 6) 計画段階(擬削前)において発生土の区分を行う必要があり、コーン指数を求めるために必要な試料を得られない場合には、土質材料の工学的分類体系((社)地盤工学会)と備考欄の含水比(地山)、擬削方法から概略の区分を選定し、擬削後所定の方法でコーン指数を測定して区分を決定する。

\* 7) 土質材料の工学的分類体系における最大粒径は75mmと定められているが、それ以上の粒径を含むものについても本基準を参照して区分し、適切に利用する。

\* 8) 砂及び礫と同等の品質が確保できているもの。

\* 9) ・港湾、河川等のしづんせつに伴って生ずる土砂その他これに類するものは廃棄物処理法の対象となる廃棄物ではない。(廃棄物の処理及び清掃に関する法律の施行について 昭和46年10月16日 環境省通知)

・地山の擬削により生じる擬削物は土砂であり、土砂は廃棄物処理法の対象外である。(建設工事等から生ずる廃棄物の適正処理について 平成13年6月1日 環境省276号通知)

・建設汚泥に該当するものについては、廃棄物処理法に定められた手続きにより利用が可能となり、その場合「建設汚泥処理土利用技術基準」(国官技第50号、国官秘第137号、国營計第41号、平成13年6月12日)を適用するものとする。

表-2 土質区分判定のための調査試験方法

判定指標 <sup>*1)</sup>	試験方法	規格番号・基準番号
コーン指数 <sup>*2)</sup>	締固めた土のコーン指数試験方法	JIS A 1228
土質材料の工学的分類	地盤材料の工学的分類方法	JGS 0051
自然含水比	土の含水比試験方法	JIS A 1203
土の粒度	土の粒度試験方法	JIS A 1204
液性限界・塑性限界	土の液性限界・塑性限界試験方法	JIS A 1205

\* 1) 改良土の場合は、コーン指数のみを測定する。

\* 2) 1層ごとの突固め回数は、25回とする。(参考表参照)

表-3 適用用途標準(1)

区分	適用用途	工作物の埋戻し		建築物の埋戻し <sup>※1</sup>		土木構造物の裏込め		道路用盛土			
		評価	留意事項	評価	留意事項	評価	留意事項	評価	留意事項	評価	留意事項
第1種 建設発生土 <small>砂礫及びこれらに準ずるもの</small>	第1種	◎	最大粒径注意 粒度分布注意	◎	最大粒径注意 粒度分布注意	◎	最大粒径注意 粒度分布注意	◎	最大粒径注意 粒度分布注意	◎	最大粒径注意 粒度分布注意
	第1種 改良土	◎	最大粒径注意	◎	最大粒径注意	◎	最大粒径注意	◎	最大粒径注意	◎	最大粒径注意
第2種 建設発生土 <small>砂質土・粘土及びこれらに準ずるもの</small>	第2a種	◎	最大粒径注意 細粒分含有率注意	◎	最大粒径注意	◎	最大粒径注意 細粒分含有率注意	◎	最大粒径注意	◎	最大粒径注意
	第2b種	◎	細粒分含有率注意	◎		◎	細粒分含有率注意	◎		◎	
	第2種 改良土	◎		◎	表面利用注意	◎		◎		◎	
第3種 建設発生土 <small>通常の施工性が確保される粘性土及びこれらに準ずるもの</small>	第3a種	○		◎	施工機械の選定注意	○		○		◎	施工機械の選定注意
	第3b種	○		◎	施工機械の選定注意	○		○		◎	施工機械の選定注意
	第3種 改良土	○		◎	表面利用注意 施工機械の選定注意	○		○		◎	施工機械の選定注意
第4種 建設発生土 <small>粗粒土及びこれらに準ずるもの</small>	第4a種	○		○		○		○		○	
	第4b種	△		○		△		△		○	
	第4種 改良土	△		○		△		△		○	
泥土	泥土a	△		○		△		△		○	
	泥土b	△		△		△		△		△	
	泥土c	×		×		×		×		△	

[評価]

◎：そのまま使用が可能なもの。留意事項に使用時の注意を示した。

○：適切な土質改良（含水比低下、粒度調整、機能付加・補強、安定処理等）を行えば使用可能なもの。

△：評価が○のものと比較して、土質改良にコスト及び時間がより必要なもの。

×：良質土との混合などを行わない限り土質改良を行っても使用が不適なもの。

土質改良の定義

含水比低下：水切り、天日乾燥、水位低下剤等を用いて、含水比の低下を図ることにより利用可能となるもの。

粒度調整：利用場所や目的によっては細粒分あるいは粗粒分の付加やふるい選別を行うことで利用可能となるもの。

機能付加・補強：固化材、水や軽量材等を混合することにより発生土に流動性、軽量性などの付加価値をつけることや補強材等による発生土の補強を行うことにより利用可能となるもの。

安定処理等：セメントや石灰による化学的安定処理と高分子系や無機材料による水分の土中への固定を主目的とした改良材による土質改良を行うことにより利用可能となるもの。

[留意事項]

最大粒径注意：利用用途先の材料の最大粒径、または一層の仕上り厚さが規定されているもの。

細粒分含有率注意：利用用途先の材料の細粒分含有率の範囲が規定されているもの。

総温入率注意：利用用途先の材料の総温入率が規定されているもの。

粒度分布注意：液状化や土粒子の流出などの点で問題があり、利用場所や目的によっては粒度分布に注意を要するもの。

透水性注意：透水性が高く、難透水性が要求される部位への利用は適さないもの。

表面利用注意：表面への露出により植生や築造等に影響を及ぼすおそれのあるもの。

施工機械の選定注意：過転圧などの点で問題があり、締固め等の施工機械の後地圧に注意を要するもの。

淡水域利用注意：淡水域に利用する場合、水城のpHが上昇する可能性があり、注意を要するもの。

[備考]

本表に例示のない適用用途に発生土を使用する場合は、本表に例示された適用用途の中で類似するものを準用する。

※1 建築物の埋戻し：一定の強度が必要な埋戻しの場合は、工作物の埋戻しを準用する。

※2 水面埋立て：水面上へ土砂等が出た後にについては、利用目的別の留意点（地盤改良、締固め等）を別途考慮するものとする。

表-3 適用用途標準（2）

区分	運用用途	河川築堤				土地造成			
		高規格堤防		一般堤防		宅地造成		公園・緑地造成	
		評価	留意事項	評価	留意事項	評価	留意事項	評価	留意事項
第1種 建設発生土 <small>砂、礫及びこれらに準ずるもの</small>	第1種	◎	最大粒径注意 礫混入率注意 透水性注意 表層利用注意	○		◎	最大粒径注意 礫混入率注意 表層利用注意	◎	表層利用注意
	第1種 改良土	◎	最大粒径注意 礫混入率注意 透水性注意 表層利用注意	○		◎	最大粒径注意 礫混入率注意 表層利用注意	◎	表層利用注意
第2種 建設発生土 <small>砂質土、礫質土及びこれらに準ずるもの</small>	第2a種	◎	最大粒径注意 礫混入率注意 粒度分布注意 透水性注意 表層利用注意	◎	最大粒径注意 粒度分布注意 透水性注意	◎	最大粒径注意 礫混入率注意 表層利用注意	◎	表層利用注意
	第2b種	◎	粒度分布注意	◎	粒度分布注意	◎		◎	
	第2種 改良土	◎	表層利用注意	◎	表層利用注意	◎	表層利用注意	◎	表層利用注意
第3種 建設発生土 <small>通常の施工性が確保される粘性土及びこれらに準ずるもの</small>	第3a種	◎	粒度分布注意 施工機械の選定注意	◎	粒度分布注意 施工機械の選定注意	◎	施工機械の選定注意	◎	施工機械の選定注意
	第3b種	◎	粒度分布注意 施工機械の選定注意	◎	粒度分布注意 施工機械の選定注意	◎	施工機械の選定注意	◎	施工機械の選定注意
	第3種 改良土	◎	表層利用注意 施工機械の選定注意	◎	表層利用注意 施工機械の選定注意	◎	表層利用注意 施工機械の選定注意	◎	表層利用注意 施工機械の選定注意
第4種 建設発生土 <small>粘性土及びこれらに準ずるもの</small>	第4a種	○		○		○		○	
	第4b種	○		○		○		○	
	第4種 改良土	○		○		○		○	
泥土	泥土a	○		○		○		○	
	泥土b	△		△		△		△	
	泥土c	×		×		×		△	

表-3 適用用途標準（3）

区分	適用用途	鉄道盛土		空港盛土		水面埋立 <sup>*2</sup>	
		評価	留意事項	評価	留意事項	評価	留意事項
第1種 建設発生土  〔砂、砾及びこれらに準 ずるもの〕	第1種 改良土	◎	最大粒径注意 粒度分布注意	◎	最大粒径注意 粒度分布注意	◎	粒度分布注意 淡水域利用注意
	第1種 改良土	◎	最大粒径注意	◎	最大粒径注意	◎	淡水域 利用注意
第2種 建設発生土  〔砂質土、礫質土及びこ れらに準ずるもの〕	第2a種	◎	最大粒径注意	◎	最大粒径注意	◎	
	第2b種	◎		◎		◎	粒度分布注意
	第2種 改良土	◎		◎		◎	淡水域 利用注意
第3種 建設発生土  〔通常の施工性が確保 される粘性土及びこ れらに準ずるもの〕	第3a種	○		◎	施工機械の 選定注意	◎	粒度分布注意
	第3b種	○		◎	施工機械の 選定注意	◎	
	第3種 改良土	○		◎	施工機械の 選定注意	◎	淡水域 利用注意
第4種 建設発生土  〔粘性土及びこれらに 準ずるもの〕	第4a種	○		○		◎	粒度分布注意
	第4b種	△		○		◎	
	第4種 改良土	△		○		◎	淡水域 利用注意
泥土	泥土a	△		○		○	
	泥土b	△		△		○	
	泥土c	×		×		△	



リトルロードの一口が浚渫土をまたたく間に改良  
中部国際空港関連道路の建設を下支えする(株)丸福

親の元から離れた後二十日  
のトトロとお風

福永清宣社長は當時を振り返りながらこう語る。

たのです」

王军  
中华人民共和国  
国土资源部部长  
全国政协副主席  
国土资源部部长

まつだく未采のちやうかと事業  
に「黒門には「おのこい」壁をつかも  
う」と「壁」は「正門」の意に取  
り扱われたが、公共工事など  
で「チャウル村の溝渠を貫いてく  
る」という表現が他の田の正門を  
指すものではない。事業は  
開拓課で、最初は正門前で路幅を  
狭絞、現在は開拓課に付されなくな  
るが、正門前は開拓課を中心とした  
施設が整備され土木工事事業を上  
げて来た。

正門を持ねばなる恐れはほのか  
再生され、開拓課幹部の工事は粗

セキレント。まだ、腰に包丁を刺す間  
空手の小手筋は可能ですか？」同じ顎打  
で「本道者」を罵りながらハサウエー  
は、カツバ、田代にひびいた腰痛が口  
にハリ音を放つ羽になってしまった。まだ  
腰痛が、ハリハリと腰筋にこじら  
れて丘腰筋で苦しむ、「これが何の生  
物だ」とかハサウエーの腰痛を覗いて

上入囗のティスレット、福ちゃんがお出迎え  
かわいいカエルの丸ちゃん、

萬葉真樹が冗談めかして書つ。眞  
路をつくる人たちにとては、老病  
であつてもやわらいくてしかたない

だ、と。それが「いい娘になつても  
どうてきた」となれば一目瞭然だけ  
で戻り入つてしまふ。木舟の多い不

新編世界地圖

お嘗ねむむだのは「コトコトを  
持つハリハリ筋毛」である。筋毛の  
ないヤギは「ハリナシ」で、コトコト  
を握りしめると筋膜は太く伸びて、  
皮膚が引張られる。因此に筋毛は  
筋膜を握りしめて皮膚を伸ばす  
作用がある。筋膜は主として筋肉  
と筋肉と筋肉との間に存在する  
筋膜で、筋膜は筋肉を包んで保護  
する作用がある。

本式十萬圓金  
アラムーンの  
銀の合せ金に  
ガラスズム  
ヒビ開きをか  
ける。泥垢や  
業半士の細胞  
行ひモリテラで  
アラムーンに被  
ベするるに  
もつて、カリ  
ガラスズムを  
生ある田中と  
はであるので  
はなうか」と  
いうのであ  
る。

トやアドバイスのノウハウでは、アーティストの潜在能力を引き出し、アーティストとの相乗効果でさらに事業を発展させていくに適しない。

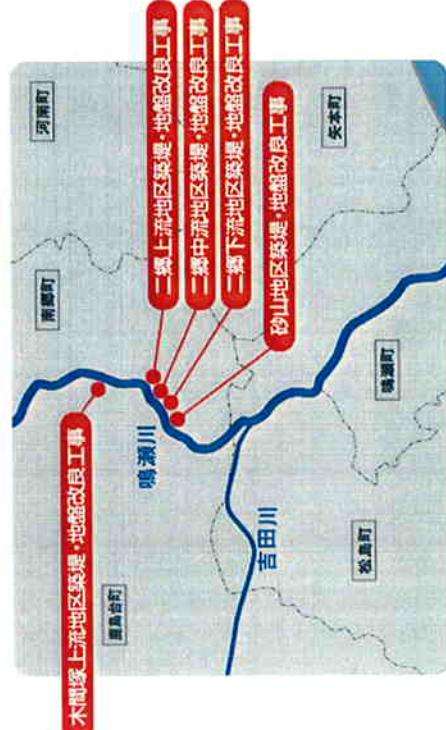




# Job Report

HITACHI

## SR-P,SR-G活動地点



**さまざまな土質改良に活躍するSRシリーズ**

豊富なプラットフォームの性能と高い耐久性

**SR-P2000**

**SR-P1200**

豊富な機械構造による多機能性と土質改良効率化を実現。  
また、機械構造による多機能性と土質改良効率化を実現。

安全安心の運転操作と、作業への思いやりは、安全作業の一歩です。  
ご使用の前に必ず取扱説明書をよく読み、正しくお使いください。  
●上部に付いたボルトは、上部に付いたボルトです。

**日立建機株式会社**  
東京都文京区後楽2-5-1 TEL 03-3630-1135  
URL: <http://www.hitachi-kennki.co.jp>

カタログに記載された内容は、チラシやカタログなどに記載された内容と異なる場合があります。

販賣取扱のご相談は、日立建機セールスセンターへ  
販賣センター TEL: 046-531-0121 滋賀川 TEL: 022-730-6563  
北陸 TEL: 0123-64-6388 愛知 TEL: 052-363-6578  
関西 TEL: 022-364-6143 奈良 TEL: 073-557-4944  
三重 TEL: 048-531-0121 鹿児島 TEL: 096-464-5411  
四国 TEL: 029-525-2370 沖縄 TEL: 092-563-3634

カタログに記載された内容は、チラシやカタログなどに記載された内容と異なる場合があります。

これらの工法は、現場での発生土を利用することによる  
資源の有効活用ならびに、機動性を活かした作業効率  
の向上など、そのメリットを發揮し、早廻復旧に貢献して  
います。



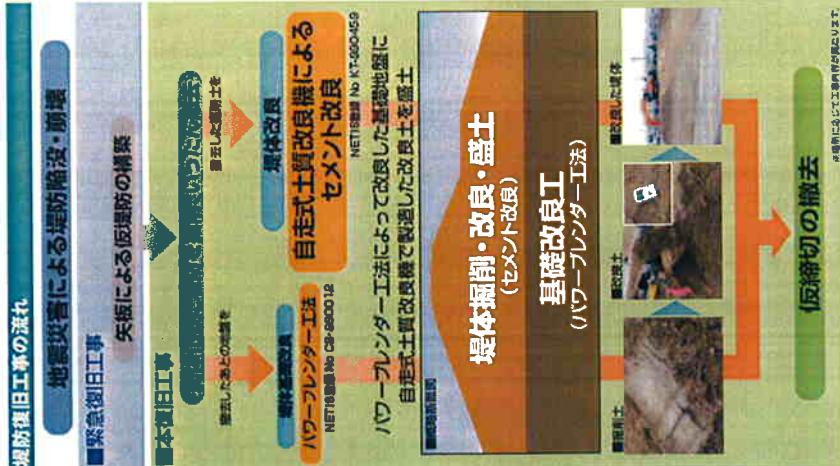
稼動事例：日立建機

発生土リサイクル

## SR-G2000/SR-P1200

国土交通省 来いは地方政府整備局 北上川下流域河川事務所 資料

### 宮城県北部を震源とする地震災害復旧工事 —自走式土質改良機による、鳴瀬川堤体改良。



鳴瀬川は源を宮城県、山形県境の舟形山に發し、鹿島台町で吉田川と併流しながら鳴瀬町で合流し石巻灣に注ぐ、幹線河川延長89km、流域面積1,130km<sup>2</sup>の宮城県内有数の一級河川です。

平成15年7月26日に発生した宮城県・北陸地方を震源とした北陸・東北地方太平洋沖地震・鹿島台二郷地区において、鳴瀬川は堤防の法面削除・築堤など大きな被害を受けたことから、これらの地区における二次災害を防ぐための緊急復旧工事を実施し、矢板による仮堤防を構築されました。この仮堤防により当該地区の安全性が確保されたことから、堤防の本復旧工事に着手しています。

本復旧工事では、弱体化した堤防はいったん撤去し、パーフレンダー工法による地盤改良を行った後に、自走式土質改良機によるセメント改質を採用土（強めた日向砂の土）に施し、新しい堤体へ再利用することにより、堤防機能を改善しています。

これらの工法は、現場での発生土を利用することによる  
資源の有効活用ならびに、機動性を活かした作業効率  
の向上など、そのメリットを發揮し、早廻復旧に貢献して  
います。

0405/S4/SOMT4

## 堤防強化のための築堤・地盤改良工事に 自走式土質改良機を用いて、効率良い施工が進んでいます。

各工区でのSR-G, SR-P導入施工例

### ●二郷上流地区(SR-G2000)



### ●木間塚上流地区(SR-P1200)



### ●二郷中流地区(SR-G2000)



### ●砂山地区(SR-G2000)



### 自走式土質改良機の導入メリット



堤体の基礎地盤工事には、  
油圧ショベルによるバーフレンダー工法により  
改良が行われています。



- 2輪ハンドルキック方式運転による心地のない改良が可能。
- 化粧材(セメント)追加量を制御し改良品質が一定。
- 運転時のおかげで、施工範囲にも配慮。
- 機削土(堆積土)を運搬的に供給でき作業効率も向上。
- 運搬移動が容易で、現場条件に合わせて設置可能。

発生土リサイクル

# 自走式土質改良機 SR-G2000

施主:福島県あぶくま高原自動車道建設事務所 殿  
施工:山木・福産 特定建設工事共同企業体 殿

## あぶくま高原道路 <平田工区>

### 現地発生土を改良して路体盛土に活用

あぶくま高原道路は「東北自動車道」矢吹LCと「磐越自動車道」小野LCとを結ぶ延長約36kmの自動車専用道路です。平成14年9月までに矢吹LCから福島空港LC間(L=13.6km)、さらに平成16年11月25日に平田LCから小野LC間(L=8.6km)が開通しました。現在施工中の暫定取付け工区では、路体盛土の改良を従来工法に代わって自走式土質改良機 SR-G2000による改良土の製造を行っています。自走式の機動性と混合性能の高さによる品質管理面で優位性を発揮し、あぶくま高原道路の早期開通に貢献しています。



#### あぶくま高原道路の概要



#### 平田工区 土質改良工事の概要

稼動地:平田村大字上疊田地内  
SR-G2000 × 2台で改良土を製造



稼動期間:平成16年7月～12月

総施工量:V=約 120,000 m<sup>3</sup>

盛土延長:L=450 m

# Job Report / SR-G2000

## 土質改良工事の流れ



## さまざまな土質改良に活躍するSRシリーズ

粘性土・高含水比土質に好適

### SR-G2000



固化材コストを低減して、効率良く高品質な改良土を生産。作業量抜大型の自走式土質改良機です。

定置式プラント並みの処理量と品質を両立

### SR-P1200



混合性能に優れた「2軸ドルミキサ」を採用。低コストで高品質な土質改良を実現しました。

## 日立建機株式会社

東京都文京区後楽2-5-1 〒112-8563

環境システム営業部 ☎ (03) 3830-8135

URL : <http://www.hitachi-kenki.co.jp>

●カタログに記載した内容は、予告なく変更することがあります。

資格取得のご相談は(株)日立建機教育センタの各教習所へ

教習センター TEL. 048-931-0121 神奈川 TEL. 042-730-6716

北海道 TEL. 0133-64-6388 山梨 TEL. 0120-493-160

宮城 TEL. 022-364-6143 岐阜 TEL. 0564-67-7123

群馬 TEL. 027-230-5311 京都 TEL. 075-957-4944

滋賀 TEL. 048-931-0121 関山 TEL. 086-464-5411

茨城 TEL. 029-828-2370 福岡 TEL. 092-963-3634

水戸 TEL. 029-352-0285



安全に関する  
ご注意

正しい操作と、周囲への思いやりは、安全作業の第一歩です。  
ご使用の前に、必ず「取扱説明書」をよく読み、正しくお使いください。

●お問い合わせは…

発生土リサイクル

日立オンサイトスクリーニング<sup>®</sup> & ソリューション

## 第二東名高速道路 千福トンネル工事 作業時の粉じん発生を抑え周辺環境に配慮した施工



### SR-G2000による土質改良作業の概要

セメント改良施工の際に問題となることは、土とセメントを混合するときにどうしても粉じんが発生してしまうことである。とくに当現場のように軟弱なローム土を盛土として必要な強度を発現させるためには、セメントの添加量が多くなってしまい、その分、粉じんに対して十分な配慮が必要となってくる。しかし、そのような施工条件下においてもSR-G2000を使用することで、粉じんの発生量を大幅に低減することができた。混合時の粉じんはもとより、排出された改良土をハンドリングする際もほとんど粉じんが発生することができない。これはSR-G2000が従来工法や既存の混合方式と比べて、混合性能が優れることを証明している。優れた混合性能は改良品質の向上だけでなく、周辺環境への影響も最小限に抑えることができ、当現場の施工管理において大きく貢献することになった。



改良土排出時の落下衝撃による粉じんもほとんど発生していない。

「オンサイトスクリーニング」は、日立建機株式会社の登録商標です。  
「ハイオス(Hi-OSS)」は、商標登録出願中です。

# Job Report / SR-G2000

## 土質改良工事の流れ



## さまざまな土質改良に活躍するSRシリーズ

粘性土・高含水比土質に好適

### SR-G2000



固化材コストを低減して、  
効率よく高品質な改良土を生成。  
作業量最大型の自走式土質改良機。

定置式プラント並みの処理量と品質を両立

### SR-P1200



混合性能に優れた「2軸ノバルミキサ」を採用。  
低成本で高品質な土質改良を実現。

## 日立建機株式会社

東京都文京区後楽2-5-1 〒112-8563  
Hi-OSS推進部 ☎ (03)3830-8135  
URL : <http://www.hitachi-kenki.co.jp>

資格取得のご相談は(株)日立建機教習センタの各教習所へ

教育センタ	TEL.03-3835-9241	埼玉	TEL.048-931-0121
北海道	TEL.0133-64-6388	神奈川	TEL.042-730-6716
宮城	TEL.022-364-6143	山梨	TEL.0120-493-160
茨城	TEL.029-828-2370	愛知	TEL.0564-57-7123
水戸	TEL.029-352-0285	京都	TEL.075-957-4944
那須	TEL.0282-82-8508	岡山	TEL.086-464-5411
群馬	TEL.027-230-5311	福岡	TEL.092-963-3634



正しい操作と、周囲への思いやりは、安全作業の第一歩です。  
ご使用の前に、必ず「取扱説明書」をよく読み、正しくお使いください。

●お問い合わせは…



環境にやさしい植物性大豆油インクを使用しています。

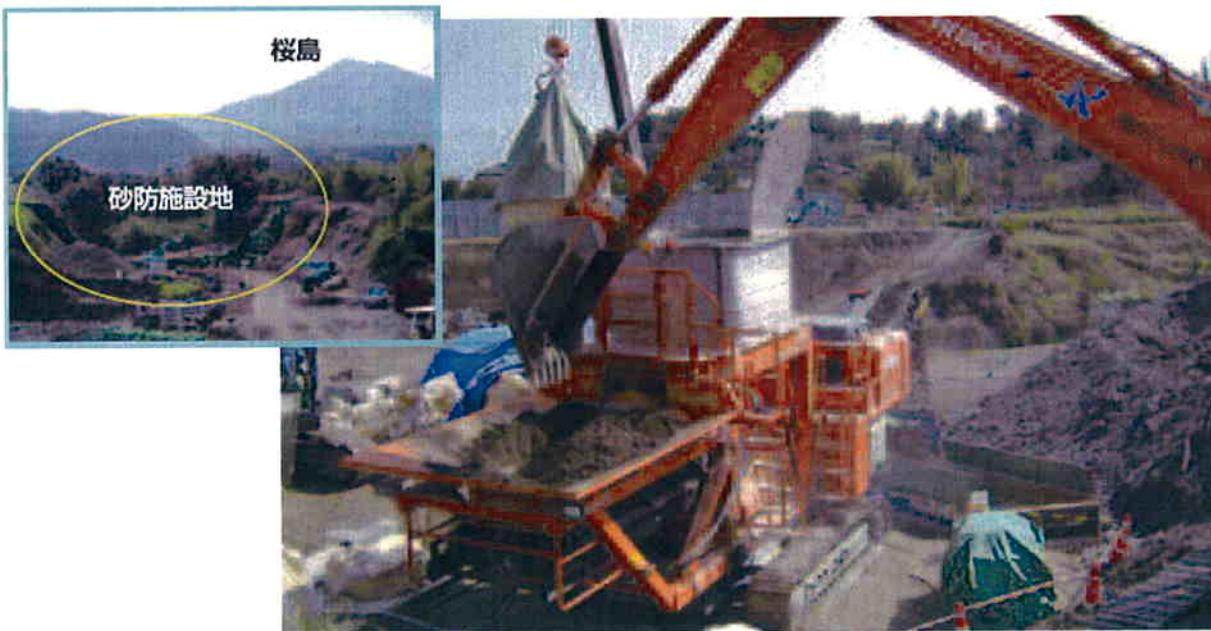
発生土リサイクル

日立オンサイトスクリーニング®&ソリューション

Hi-OSS  
Hitachi On-site Screening & Solution

施工:株式会社野添組 殿 株式会社東野添建設 殿

## えんてい 火山砂防工事 アミダ川第3号堰堤 現地発生土による、砂防ソイルセメント活用工法



写真者:鹿児島土木事務所 殿

桜島周辺は、降灰などの火山噴出物が厚く堆積しているため、少量の降雨においても土石流が発生しやすい地域である。火山砂防工事アミダ川第3号堰堤は、土石流による災害を防ぐ工事の一環として施工された。

この砂防工事では、砂防ソイルセメント(INSEM®工法)による施工が行われた。上流壁面は鋼矢板、下流壁面はコンクリートブロックで構築。内部には現地発生土にセメント・水を混合・攪拌(かくはん)した改良土を敷きならし、転圧により砂防に適した強度の内部材にする。この工法は、従来のコンクリート堰堤に比べて工期短縮が図れ、コンクリートの購入費や発生土の処理費が軽減されるため、近年注目されている工法である。

\*INSEM(IN-situ Stabilized Excavated Materials):  
現場発生土砂にセメントを混合する工法

### システムの特長:

現場で改良土を生産するため、土砂の含水比の変化や温度変化による水分調整が重要である。このため、設定したセメント量を的確に添加できる自走式土質改良機「SR-G2000」を採用し、さらに加水装置(オプション)を装備することで、必要な加水量を制御した。また「SR-G2000」は自走式であるため、現場設置も容易である。

### 稼動状況とお客様の評価:

セメントの硬化に必要な水量を的確に加水し、優れた混合と安定した品質の改良土が生産できた。優れた改良土は、目標強度のばらつきを抑え、品質面で工期短縮に貢献でき「SR-G2000」は、本工法に最適な機械であることが実証された。

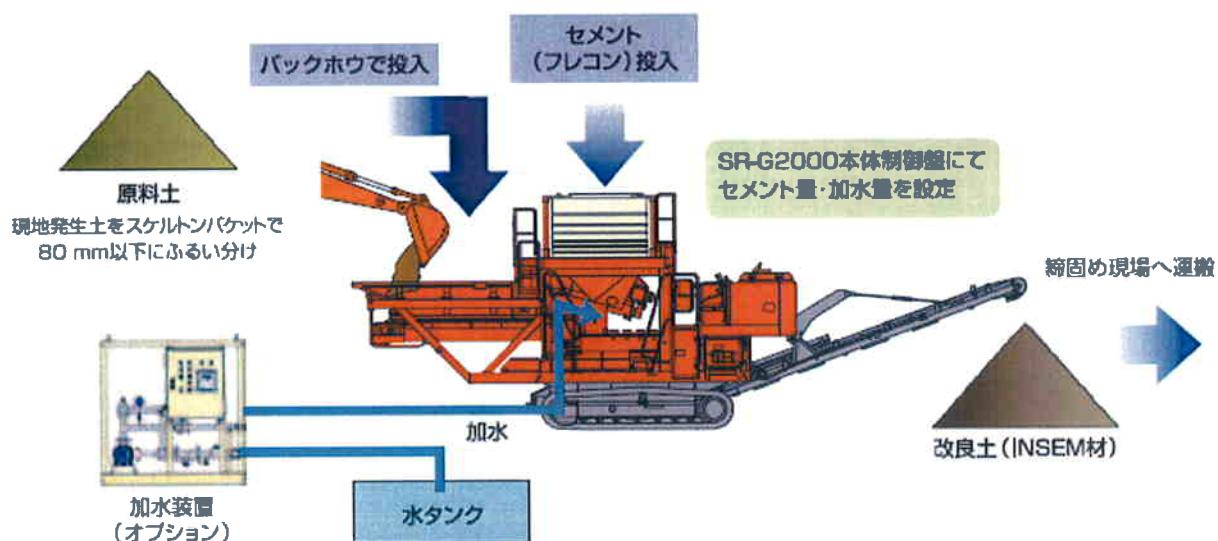
\*「オンサイトスクリーニング」は、日立建機株式会社の登録商標です。  
「ハイオス」「Hi-OSS」は、商号登録出願中です。

# Job Report / Hi-OSS SR-G2000

## 施工フロー



## 改良土生産フロー



 **日立建機株式会社**

東京都文京区後楽 2-5-1 〒112-8563  
Hi-OSS 推進部 ☎ (03)3830-8135  
URL : <http://www.hitachi-kenki.co.jp>

資格取得のご相談は(株)日立建機教育センターの各教習所へ  
教習センター TEL.03-3835-9241 埼玉 TEL.048-931-0121  
北海道 TEL.0133-64-6388 神奈川 TEL.042-730-6716  
宮城 TEL.022-364-6143 山梨 TEL.0120-493-160  
茨城 TEL.029-828-2370 群馬 TEL.0564-57-7123  
水戸 TEL.029-252-0285 京都 TEL.075-957-4944  
木更津 TEL.028-82-8508 関山 TEL.086-464-5411  
馬込 TEL.027-230-5311 福岡 TEL.092-963-3634



安全に関する  
ご注意

正しい操作と、周囲への思いやりは、安全作業の第一歩です。  
ご使用の前に、必ず「取扱説明書」をよく読み、正しくお使いください。

●お問い合わせは…

稼動事例：キャタピラージャパン

MR126 施工事例

施工年月	平成 16 年 6 月	
工事名	広神ダム	
施工目的	ダム建設資材砂利プラントから発生した脱水ケーキを改良し埋立材として利用	
処理土量/日	200～300m <sup>3</sup>	

施工年月	平成 17 年 5 月	
工事名	能登道北青梅工事	
施工目的	地山を切土運搬し、改良後、盛土材として利用	
処理土量/日	500～1,000m <sup>3</sup>	

施工年月	平成 17 年 7 月	
工事名	九州新幹線 濑高南 BL	
施工目的	周辺環境保全のため、中性固化材を用いた現場内リサイクル	
処理土量/日	300m <sup>3</sup>	

施工年月	平成 17 年 10 月	
工事名	上下水道の開削土壤改良	
施工目的	上下水道工事発生土を改良し、リサイクル材として利用	
処理土量/日	300m <sup>3</sup>	

施工年月	平成 18 年 1 月	
工事名	大河津稼動堰下流河道掘削	
施工目的	河川内の建設発生土を改良	
処理土量/日	150～300m <sup>3</sup>	