

セメント系固化材
日鐵アースタイト



日鉄セメント株式会社

大地の声を聴く固化材。

”日鐵アースタイト”は、潜在水硬性がある副産物高炉スラグを再利用した環境配慮型のセメント系固化材です。泥炭など高有機質土や火山灰質粘性土など固化が難しい特殊な土質は、日本においてインフラ整備・国土強靱化の妨げになっております。日鐵アースタイトは、これらの土質を安定的かつ安価に固化処理し、地盤支持力確保、発生土の有効活用など多種多様な用途に使用されております。日鐵アースタイト“は、持続可能社会の構築に貢献するセメント系固化材です。



品種構成

エリア	規格	製品名	対象土	荷姿
北海道	特殊土用 (汎用)	ET-105	粘性土・シルト・砂質土・火山灰・ 浚渫土など一般軟弱土	バラ・フレコン・25kg 袋
	PTFE 処理 防塵固化材	ET-105Plus		フレコンのみ
	泥炭用	ET-201	泥炭性軟弱地盤・高有機質土	バラ
東北	一般軟弱土用	ET-101	粘性土・シルト・砂質土・火山灰・ 浚渫土など一般軟弱土	バラ・フレコン

※日鐵アースタイトは、事前に配合試験を実施し、最適な添加量で使用してください

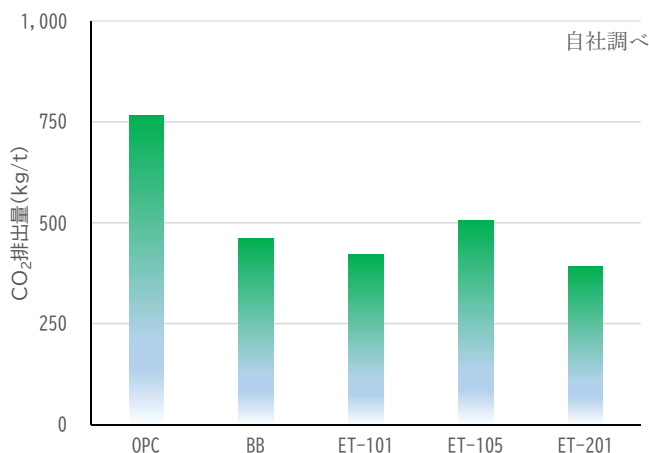
環境性能

生産時 CO₂ 排出量

日鐵アースタイトは、環境にやさしい高炉B種と同等の CO₂ 排出量で生産しております。特に、泥炭用固化材 ET-201 は、高炉 B 種よりも約 15%削減しております。

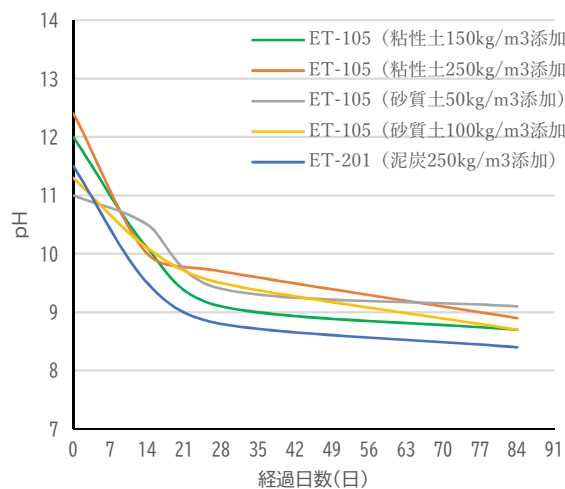
緑化

日鐵アースタイトを添加した築堤材（盛土材）は、アルカリ性や強度増進のため植生への懸念があります。但し、築造した盛土に 20cm 覆土し植生吹付けすることで緑化は可能となります。

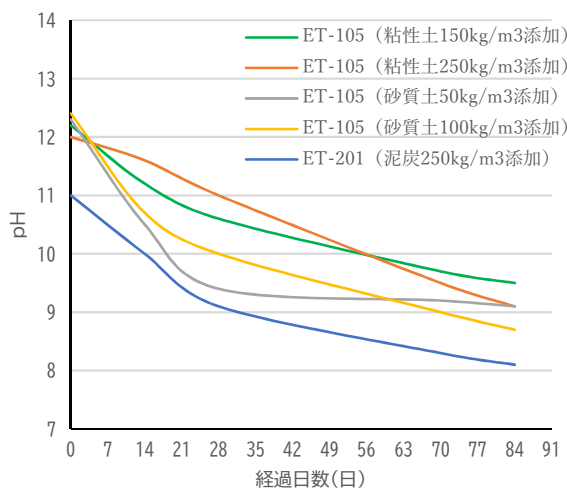


pH

改良土はアルカリ性を示しますが、その表面は空気中の炭酸ガスによる炭酸化や降雨等により中和されます。また、周辺地盤へ浸透したアルカリ成分は土の緩衝作用によって拡散が抑制されます。



改良土に接した水のpH経時変化



気中に接した改良土表面のpH経時変化

六価クロム溶出傾向

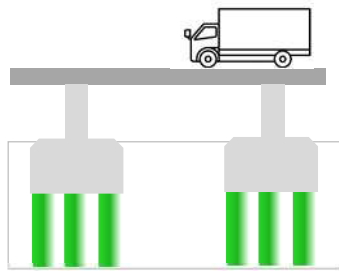
特殊土用 ET-105 と泥炭用固化材 ET-201 および一般軟弱土用 ET-101（東北限定）は、六価クロム溶出抑制効果を向上させた環境配慮型の固化材です。粉体添加し材齢7日強度と Cr^{6+} 溶出傾向の例を以下に示します。

Type	対象土	密度 (Mg/m^3)	含水比 (%)	強度および六価クロム溶出量		
				添加量 (kg/m^3)	σ_7 強度 (kN/m^2)	Cr^{6+} 溶出結果 (mg/L)
ET-105	砂質土	1.85	14.6	50	602	ND
				100	2280	ND
				150	3394	ND
	粘性土	1.62	44.5	150	1467	ND
				250	1588	ND
				350	2051	ND
	火山灰質粘性土	1.20	126.3	150	205	ND
				250	1318	ND
				350	2311	ND
ET-201	泥炭	1.09	365	150	320	ND
				250	533	ND
				350	908	ND
ET-101	砂質土	1.75	21.0	100	486	ND
				150	1123	ND
				200	2048	ND

※事前試験により六価クロム溶出量が土壤環境基準を満たすことを確認しご使用ください

用途例と適用工法

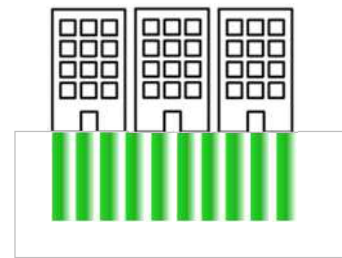
道路、河川、港湾、建築構造物、都市土木など、様々なインフラ整備における「土」の問題に対応します。



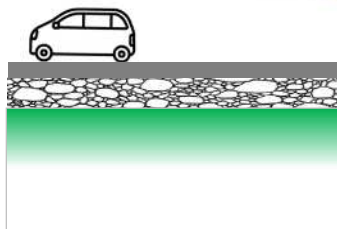
① 構造物橋脚 (中・深層)



③ 構造物基礎(浅・中層)



④ 構造物基礎(深層)



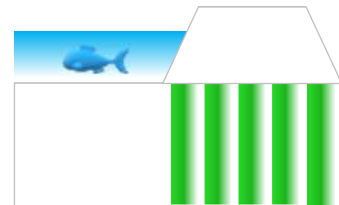
② 路床改良 (浅層)



⑤ 海岸堤防 (コア材)



⑥ 河川築堤材
(河道掘削土再利用)



⑦ 河川築堤基盤
(中・深層)

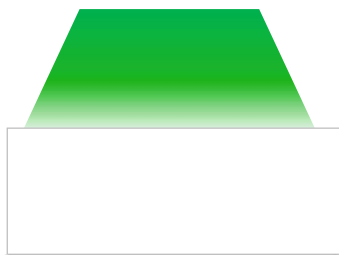
適応する各種地盤改良工法



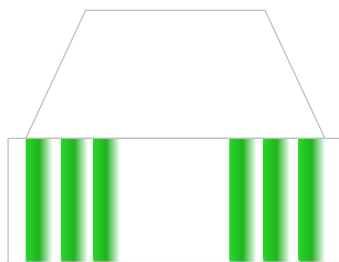
中層混合処理工法



移動式土質改良機



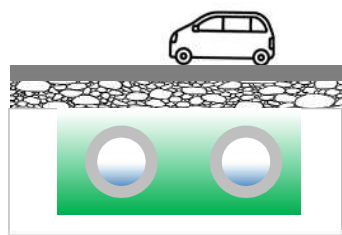
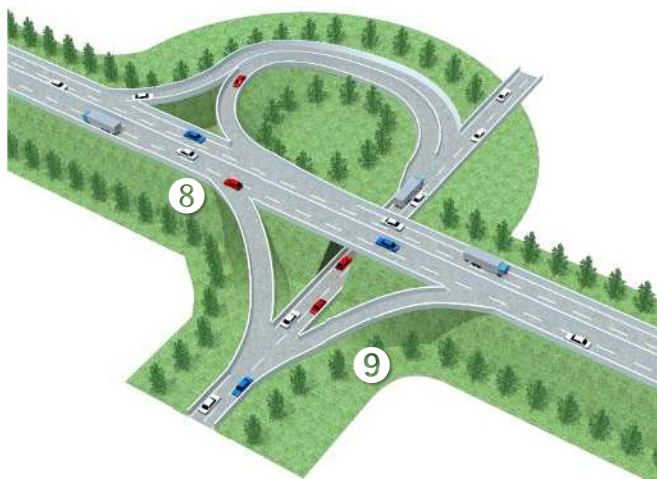
⑧ 盛土材（発生土再利用）



⑨ 盛土基盤強化



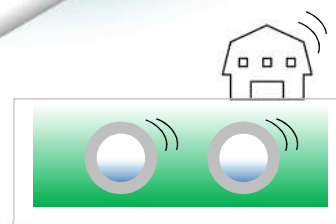
泥炭性軟弱地盤上に整備された高規格道路。
道路盛土の基盤には深層混合処理がなされている。



⑩ 流動化処理土



⑪ 埋め戻し（土圧抑制）



⑫ 液状化抑制



深層混合処理工法



固定式プラント

建設発生土再利用

標準仕様ダンプトラックに山積みができず、また、その上を人が歩けない状態で概ねコーン指数 $qc=200\text{kN/m}^2$ 未満の低品質な軟弱土を「泥土」といいます。このような軟弱土に日鐵アースタイトを所定量添加することで良質な建設資材として再生させ、多くの用途に再利用できます。

「発生土利用基準について（国土交通省）」より

改良土区分	コーン指数 qc (kN/m^2)	適用用途標準/評価										
		工作物埋戻し	建築物埋戻し	構造物裏込め	道路盛土		河川築堤		土地造成		水面埋立	
					路床	路体	高規格	一般	宅地	緑地		
第1種	-	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	◎	◎	◎
第2種	800以上	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
第3種	400以上	○	◎	○	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
第4種	200以上	△	○	△	△	○	○	○	○	○	○	◎

◎：そのまま利用可能 ○：適切な土質改良で使用可能 △：評価○のものと比較し土質改良にコストおよび時間がより必要なもの

発生土再利用例「固化破碎土」…高含水の河道掘削土を河川築堤材へ再生

河川築堤は、基礎基盤の沈下などの変位に追随しクラック発生を抑止しなければなりません。そこで、河道掘削などの軟弱な発生土にアースタイトを添加し、所定材齢で解砕することで物性を“改質”し、良質な築堤材「固化破碎土」としてリサイクルします。その製造工程の概略を示します。



①改良前の発生土 ($W_n \approx 80\%$)



②固化材添加・混合直後



③仮養生 (σ_7 以上反応させる)



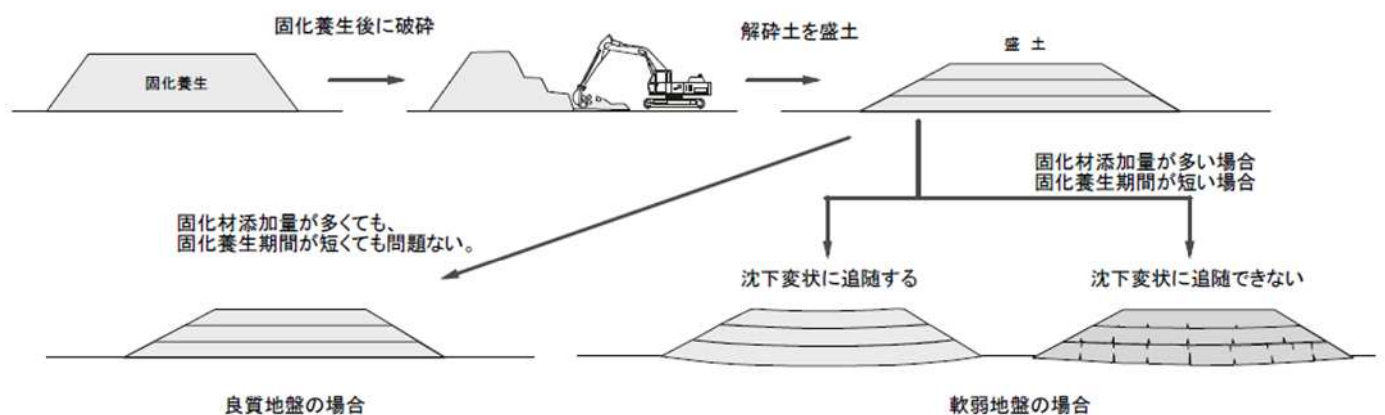
④改良土を解砕し積込運搬



⑤築堤基盤に敷均し



⑥転圧し築堤構築

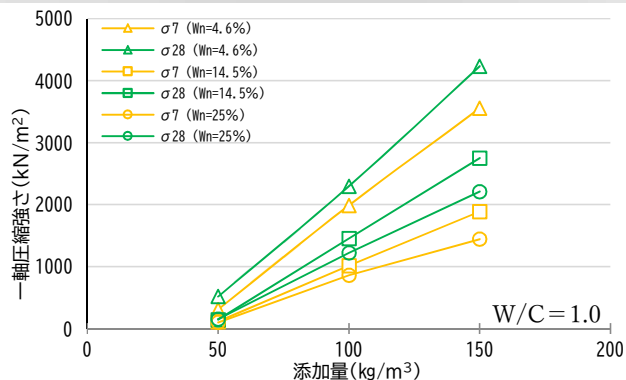
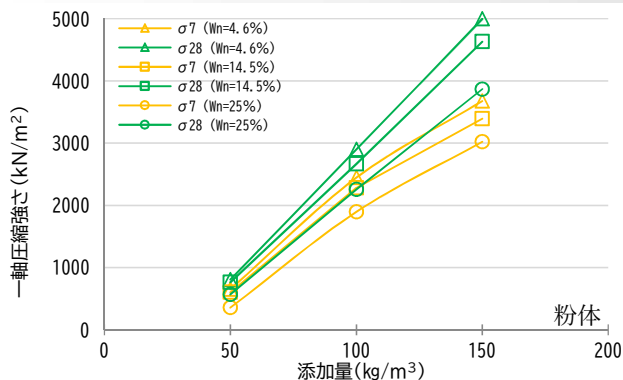


道路路体盛土は、供用開始後の沈下・圧縮が許されないため、盛土後においても強度増加が許容される。
(河川堤防においても基礎地盤が良質であれば、同様。)

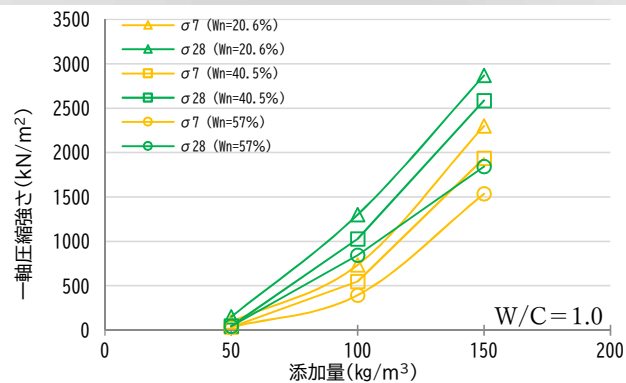
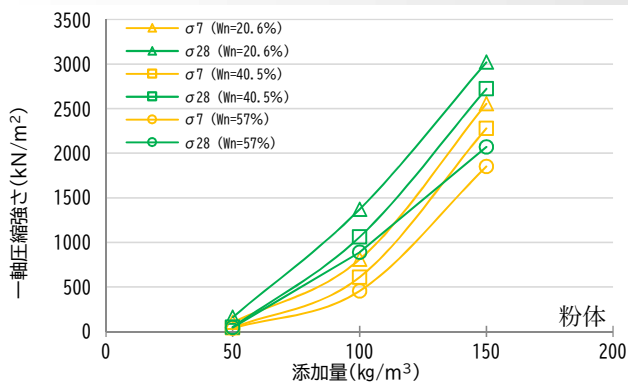
軟弱地盤上の河川堤防盛土は、施工時は勿論、供用後においても長期に沈下が生じる。盛土後の過大な強度増加は、基礎地盤の沈下に盛土が追随しないと同時に、相対的な沈下差が盛土内にクラックを生じさせる可能性がある。

特殊土用（汎用型） 日鐵アースタイト 105 の強度特性

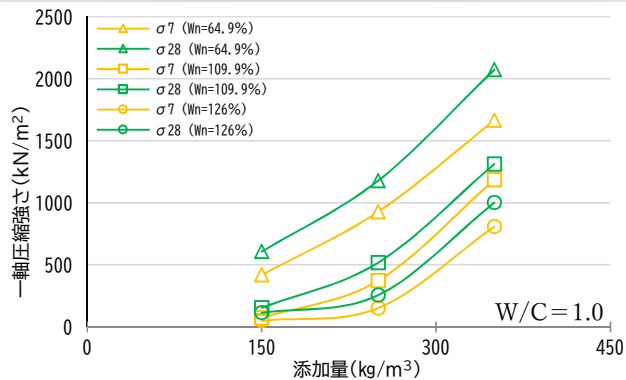
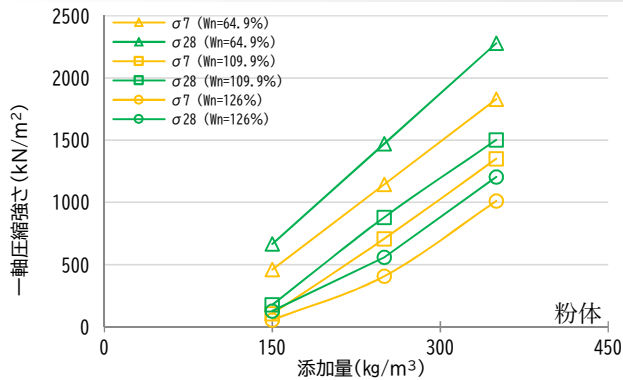
砂質土【 $\omega_n=4.6\sim 25\%$ 】



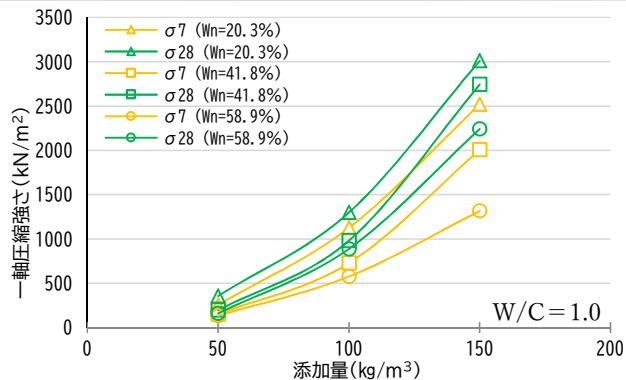
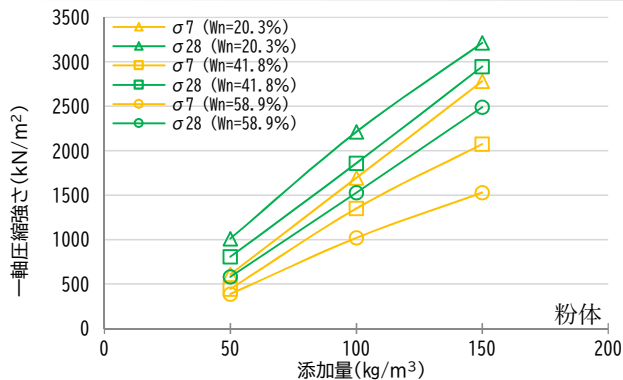
粘性土【 $\omega_n=20.6\sim 57\%$ 】



火山灰質粘性土【 $\omega_n=64.9\sim 126\%$ 】



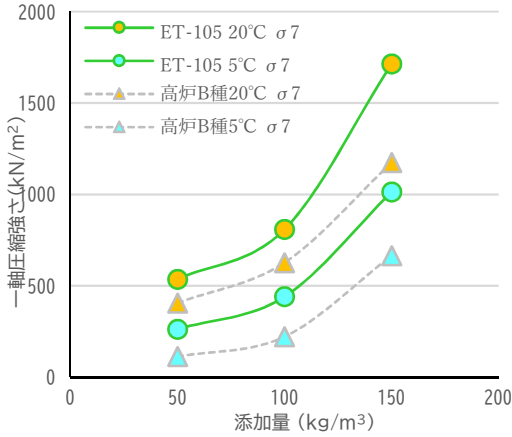
礫混じり粘性土【 $\omega_n=20.3\sim 58.9\%$ 】



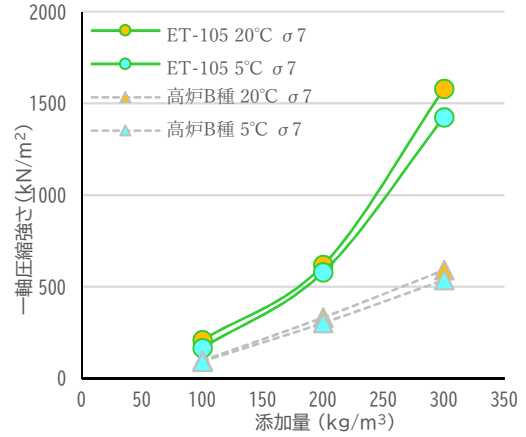
低温環境における強度発現

冬季施工を想定し 5°C環境下の σ_7 強度発現傾向を示します。なお、20°C環境の傾向も併記します。

砂質土 $\gamma_t=1.85\text{Mg/m}^3$ $\omega_n=4.6\%$

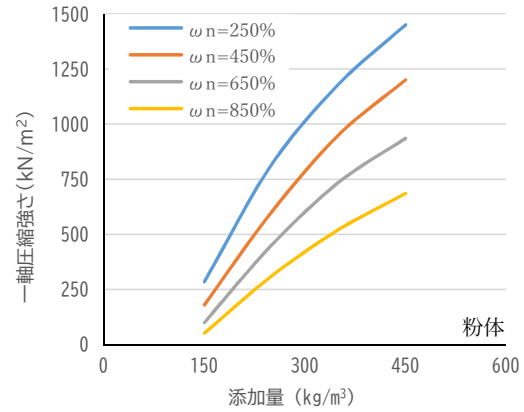
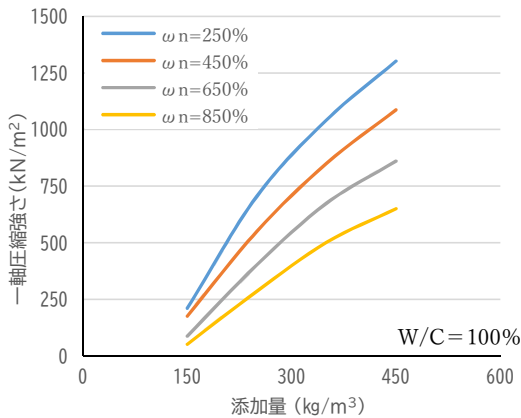


粘性土 $\gamma_t=1.54\text{Mg/m}^3$ $\omega_n=64.9\%$



泥炭用固化材 日鐵アースタイト 201

北海道には、植物遺体の「泥炭」が約 2,000km² もの規模で広く分布しています。泥炭用固化材 ET-201 は、高炉スラグ特性を活用し、水和阻害物質のフミン酸やフルボ酸などの腐植酸を含有した泥炭を安定処理（固化）させます。また、ET-201 は、生産時の CO₂ 排出量も大幅に抑制しており、低炭素社会構築に貢献します。

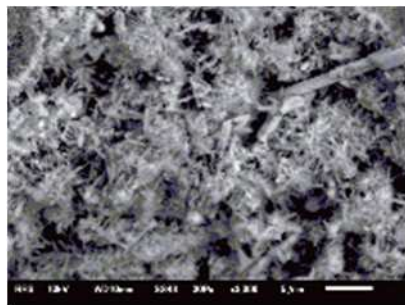


※掲載グラフは材齢 7 日 (σ_7) の室内試験値です。

材齢 28 日 (σ_{28}) は、材齢 7 日 (σ_7) の 1.2~2.2 倍程度の強度増伸が期待できます。



腐敗した植物遺体で構成された泥炭



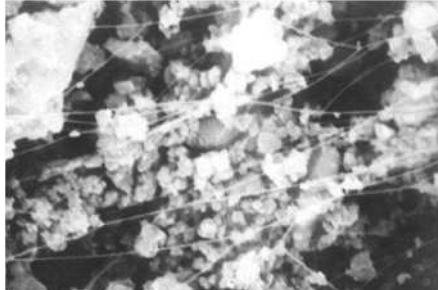
ET201 で固化された泥炭改良土の XRD
針状のエトリンガイトが視認できる



深層混合処理で固化された改良体

PTFE 処理防塵固化材 日鐵アースタイト 105 プラス

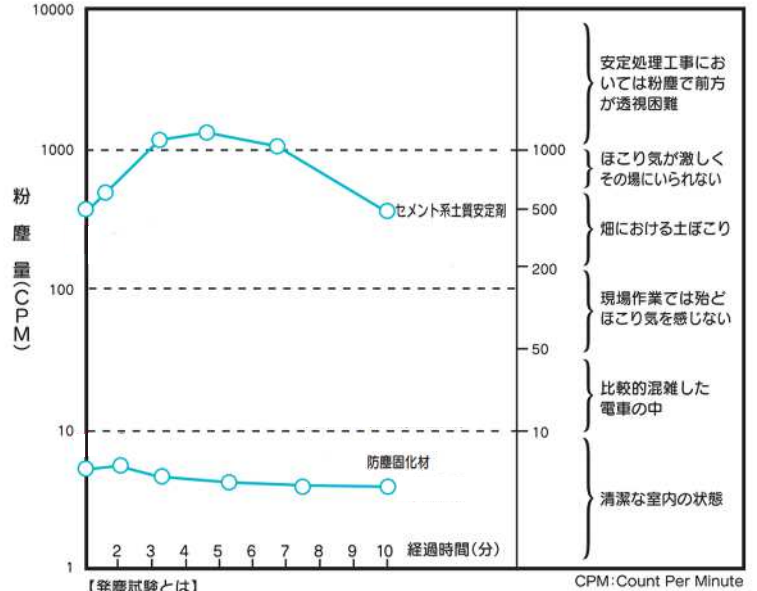
PTFE 処理（固化材粒子を微細繊維で拘束）し防塵機能を付加した ET-105 プラスは、現場施工における固化材の粉塵飛散・発塵を抑制させます。市街地や耕作地など、隣接する現場環境を清浄に維持できます。また、作業従事者の健康面にも配慮することができます。なお、PTFE 処理による防塵化は、母材となる ET-105 の固化性能を阻害することはありません。



固化材粒子を拘束する微細な PTFE 繊維

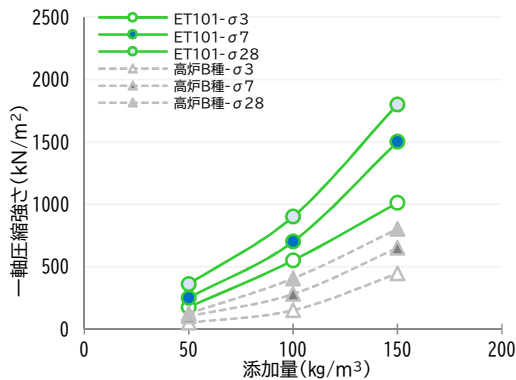


都市部で固化材飛散させずに浅層混合が可能

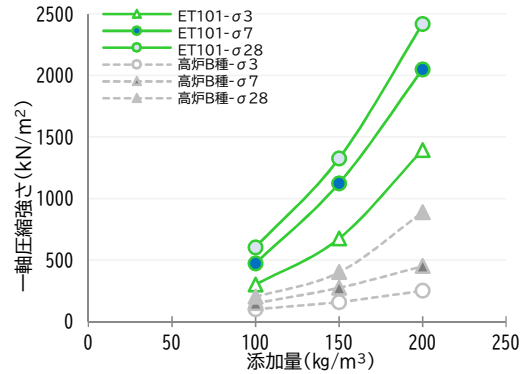


一般軟弱土用（東北地区限定） 日鐵アースタイト 101

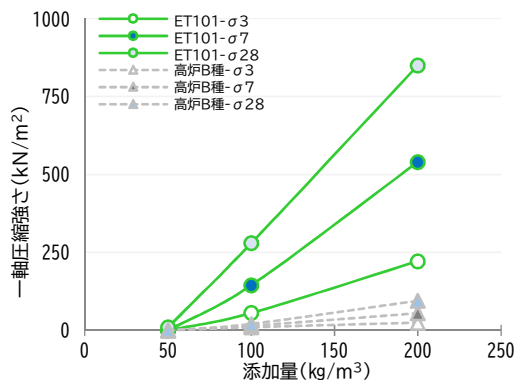
粘性土 $\gamma_t=1.65\text{Mg/m}^3$ $\omega_n=30.4\%$



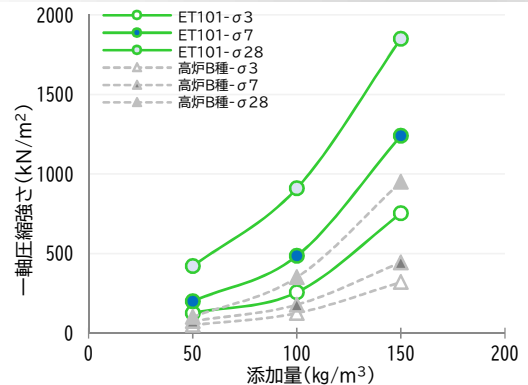
砂質土 $\gamma_t=1.73\text{Mg/m}^3$ $\omega_n=21.5\%$



火山灰質粘性土 $\gamma_t=1.65\text{Mg/m}^3$ $\omega_n=30.4\%$



シルト $\gamma_t=1.53\text{Mg/m}^3$ $\omega_n=80.1\%$





Earth Tight

日鉄セメント株式会社

本社／室蘭工場 〒050-8510 北海道室蘭市仲町 64 番地 TEL. 0143-44-1693 (代)

製品営業部 (北海道)

〒060-0004 北海道札幌市中央区北 4 条西 4 丁目 1 番地 1 (ニュー札幌ビル 3F) TEL. 011-251-0191

製品営業部 (東北)

〒980-0804 宮城県仙台市青葉区大町 2 丁目 6 番 27 号 (岡元ビル 5F) TEL. 022-261-2833

製品営業部 (東京)

〒103-0022 東京都中央区日本橋室町 4 丁目 3 番 12 号 (バンセイ室町ビル 5F) TEL. 03-3279-0581

製品開発部

〒050-8510 北海道室蘭市仲町 64 番地 TEL. 0143-44-1697

- このパンフレットに表示された各物性値は代表的な数値で、品質性能を保証するものではありません。
- 品質改良のため、予告なく仕様の一部を変更する場合がありますので、ご了承ください。

【URL】 <https://www.cement.nipponsteel.com>



注意

- 本製品は水や汗・涙等の水分と接触すると強いアルカリ性になり、皮膚・目・呼吸器等を刺激したり、粘膜に炎症を起こすことがあります。
- 目に入れないようご注意ください。
万一入った場合は速ちによく洗浄し、専門医の診察を受けて下さい。
- 皮膚に付けないようご注意ください。
- 鼻や口に入れないようご注意ください。
- 取り扱いの際は防護メガネ・防護マスク・ゴム手袋を着用願います。
- 子供には触れさせないようご注意ください。