

試験報告書

● 改良土の一軸圧縮試験報告書

● 歩行者系舗装材料の耐摩耗性試験

試験成績表		試験番号: 日ロ-18-2029				
改良土の一軸圧縮試験報告書		発行: 平成29年3月13日				
株式会社地球環境技術研究所		報告: 平成29年3月22日				
一般財団法人 日本建築総合試験所						
特記事項 真砂土, MDD15%, FC前2000タイプ20%		試験研究センター				
試験年月日 平成29年3月17日(計測28日)		〒560-0873 吹田市藤台台5丁目8番1号				
		TEL06-6834-4787 Fax06-6834-6657				
試験結果						
番号・深度	直径 φ m	高さ φ m	湿潤密度 g/cm ³	含水比 %	乾燥密度 g/cm ³	一軸圧縮強さ kN/m ²
1	10.05	19.72	2.138	7.3	1.963	10400 [平均]
2	10.05	19.69	2.133	7.9	1.963	10700
3	10.03	19.90	2.119	7.2	1.977	10800
試験方法: 試験は、JIS A 1216 (土の一軸圧縮試験方法) の試験方法に準じて行った。ただし、一軸圧縮強さの算出は、最大荷重を実測断面積で除して求めた。						
歩行者系舗装材料の耐摩耗性試験						
舗装材料種別: ハードゾイル		試験調査・試験設備 JIS K 7304 準拠				
試験温度: 20℃		摩耗試験機の種類及び荷重: 60x2rpm				
摩耗試験機の種類及び荷重: 種類: CR-17 荷重: 4.8N (500gf)		試験NO				
項目	1	2	3			
試験質量 (g)	試験前 250.326	254.235				
	試験後 250.039	253.943				
1000回当りの摩擦減量 (g)	0.290	0.295				
摩擦減量の平均 (mg)	293					
備考: 歩行者系舗装材料 (歩行者系舗装材料) 1500mg以下						
試験機は改造を要せず、試験標準250mmまで対応可能 本試験は、標準18×18mmにて作成						
〒577-0011 東大阪市野本北3-3-14 株式会社 地球環境技術研究所 代表取締役 藤 良和						

高い
耐摩耗性
評価

[歩行者系舗装材料の耐摩耗試験]

1000回当りの摩擦原料 (g)

1回 0.290g — 2回 0.295g

摩擦減量の平均 (mg) 293 mg

● 溶出試験報告書

分析結果報告書					
平成29年5月9日					
溶出試験報告書					
試料名	舗装材 (ハードゾイル)	検査期間	平成29年4月20日 ~平成29年6月9日	株式会社 地球環境技術研究所	
採取日	平成29年4月8日	採取者			
採取場所	岡山県				
溶出試験					
No	分析項目	単位	分析結果	基準値	分析方法
1	カドミウム及びその化合物	mg/L	ND (0.001未満)	0.01以下	JIS K 010255.2
2	六価クロム化合物	mg/L	ND (0.005未満)	0.05以下	JIS K 010260.2.3
3	水銀及びその化合物	mg/L	ND (0.00005未満)	0.0005以下	S46 報告書59号付表1
4	セレン及びその化合物	mg/L	ND (0.001未満)	0.01以下	JIS K 010267.2
5	鉛及びその化合物	mg/L	ND (0.001未満)	0.01以下	JIS K 010254.2
6	砒素及びその化合物	mg/L	0.001	0.01以下	JIS K 010261.2
7	フッ素及びその化合物	mg/L	ND (0.08未満)	0.8以下	S46 報告書59号付表6
8	ホウ素及びその化合物	mg/L	ND (0.1未満)	1以下	JIS K 010247.2
検出方法: JIS 規格 46号 土壌の汚染に係る環境基準について付表による。					
備考: 計測の結果が「N.D.」の場合は、定量下限値未満を示す。 基準: JIS 規格 46号 土壌の汚染に係る環境基準について付表による。					
ネクスト環境コンサルタント株式会社 計測証明事業登録 山形県知事第32号 〒992-0119 山形県米沢市アルカディア1丁目808-17 TEL 0238-29-0025 計測管理者氏名 藤山 保					

土壌汚染に
係る環境基準を
満たす

カドミウム及びその化合物、六価クロム化合物、水銀及びその化合物、セレン及びその化合物、鉛及びその化合物、砒素及びその化合物、フッ素及びその化合物、ホウ素及びその化合物

圧縮強度試験結果

(財)建材試験センター

種別	試験項目	圧縮強度 (kgf/cm ²)
	材齢	28日
普通コンクリート W/C 55		376
FC剤 1000 (1:20) 混入コンクリート W/C 55		391

リ・アース工法諸数値

プレミックスHタイプ

(真砂土・水砕スラグ・高炉セメントB種、FC剤)

試験項目	単位	物性値	基準・規格値
一軸圧縮強度試験	一軸圧縮強度	歩道部: 4.5~7.0	練り転圧方式舗装
JIS R 5201	[N/mm ²]	車進入部: 7~14	
曲げ試験	曲げ強さ	3.77	練り転圧方式舗装
JIS R 5201	[N/mm ²]		
透水係数試験	透水係数	6.7×10 ⁻³	
JIS A 1218	[cm/sec]		
保水量	[g/cm ³]	0.16 (t=5cm 8.0ℓ/m ² 相当)	
プロクタニードル	プロクタニードル	130以上	
貫入試験	抵抗値[LB]		
滑り抵抗試験	湿潤滑り抵抗値[BPN]	64	東京都歩道規格 45以上
ASTM E-303	乾燥滑り抵抗値[NPN]	67	東京都歩道規格 45以上
衝撃吸収性試験	GB 反発係数[%]	57	
	SB 反発係数[%]	1	
環境基準 六価クロム		適合	環境庁告示第46号
JIS K 0102 65.2. 1	mg/ℓ	0.01未満	0.05以下
路面温度比較	温度[℃]	リ・アース工法	アスファルト舗装
	外気温: 32.8	4.4, 7	6.3, 5



株式会社 オペス

<https://www.opeth.co.jp/>

[本 社] 神奈川県相模原市緑区橋本3-9-17 〒252-0143
TEL. 042-770-7005 FAX. 042-770-7710
E-mail: info@opeth.co.jp

土舗装材

RE・EARTH

リ・アース工法

地球にやさしい
環境にやさしい
「土」の有効活用





コンクリートから『土』へ 土を活かして 再び『土』と共生する環境へ

近代では土を掘りコンクリートで覆い都市を形成しています。
しかし、コンクリートにはない、土ならではの特性や温かみが『土』にはあります。
こうした土を科学し活かすことで、環境と共生する街と『土』の良い関係を――。

土舗装材

RE・EARTH

リ・アース工法



リ・アース工法『土舗装ブロック』

土の特性

土は水を沁み込ませ蓄える、透水性・保水性。
熱を反射せず熱を遮る、断熱性。
そして、不燃性やリサイクル性など、
自然素材として、優れた特性を持っています。

そうした、
土の優れた特性を100%活かし、
舗装材としての十分な強度を確保。

アスファルト、コンクリートに代わる『舗装材』

リ・アース工法の土舗装材は、
従来の製品と画期的に違う強度と耐久性!!

樹脂を含まず劣化しない、有害物質を含まず毒性がない。
そんな、科学された製品です。



リ・アース工法は、『土』に『FC剤(特許技術素材)』という固化安定処理剤を少量のセメントとスラグを混ぜあわせ土舗装材とすることにより、土の特性を活かし、温暖化防止や防草効果、景観調和など、アスファルト舗装にはない、環境に優しい舗装路面を造ることができます。

特長を活かした活用

温暖化防止

土舗装は優れた透水性と保水性、断熱性を活かし、路面温度の上昇を防ぎ、日差しの照り返し熱を防ぎ、温暖化の防止となります。



防草効果

土舗装は、道路舗装等以外にも防草土として優れた効果があります。土の外観、特性を持ちながら十分な防草効果があります。



景観調和

土のもつ風合いは、庭園や建築物など、様々なシーンで、その景観を損なうことなく自然の風合いを活かすことができます。



自然環境と共生し生物多様性に対応する土舗装と防草対策
集中豪雨、ヒートアイランドの二次災害に対応する工法



リ・アース工法とは

NETIS(国土交通省) 技術登録 No-HR-050016-A

土砂(真砂土) 9割と固化剤(セメント) 1割に及び固化安定処理剤(FC剤)を一定割合量でプレミックスした材料を用いて施工する工法の事です。

FC剤 [リ・アース工法]



FC剤を配合したプレミックス材料とすることにより環境保護循環型資材として環境負荷が少なく「土」のメリットを確保しつつ舗装材としての安全性、強度機能を十分発揮できる工法。

土のメリットを活かし!

透水性・保水性・浸透性
不燃性・放射熱の低さ
色相の自然環境への調和
生態系との共生

土のデメリットを克服!

水による再汚泥化
水溜りの発生
乾燥時のホコリ
雑草の繁殖など
強度の弱さ
摩耗性
凍結溶解に弱い

[FC剤とは]

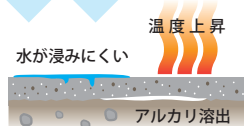


FC剤使用歩道面

複数の無機化合物を水溶液にすることにより、アルカリ金属類および塩基が、イオン化反応を活性化させ、土に含まれるイオンとの結合をスムーズにします。その際、有機化合物[水酸基(R.OH)(R.COOH)、カルボキシル酸基、フミン酸等]の不安定イオンが水溶液からはじき飛ばされるため、無機イオンが安定します。

「従来の土舗装」

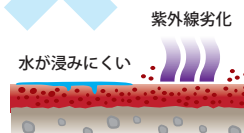
セメント類・石灰類



セメント、石灰類を多く添加すると、透水性・保水性・遮熱性・断熱性・不燃性・熱伝導性が失われる。また、アルカリ溶出による土壌汚染・水質汚染が懸念される。

※添加量を抑えると舗装材としての強度不足になる。

樹脂類等



有機質のため、紫外線劣化、加水分解等により耐久性の確保と樹脂の造膜作用により透水性も確保できずコスト高になる。

FC剤で耐久性の上昇を実証



圧縮強度試験結果(材齢28日)において、通常コンクリートに比べて圧縮強度で勝る結果がでています。

(財)建材試験センター

プレミックス [タイプ]

水を加えるだけで施工可能! 防草対策などに

真砂土を焼成し、土中の有機物や微生物などを除去しFC剤やセメントを配合しプレミックス化したもので、水を加えるだけで施工可能です。

標準施工方法

● 散水方式



● 練転圧方式 / 練左官方式

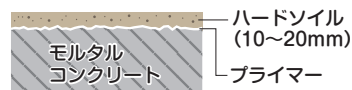
ハードソイル [タイプ]

コンクリート、モルタルの下地の上に施工

無機固化安定剤(FC剤)を使用したハードソイルは、コンクリートやモルタル等の下地の上に練り込み方式(左官工法)で施工するタイプの土舗装材です。

標準施工方法

● オーバーレイ方式



● 練転圧方式 / 練左官方式

『リ・アース工法』 8つのメリット



①FC剤を用いる事により少ないセメント量で高い安定性(強度・収縮性・耐久性)を得ます。

真砂土 セメント

9:1

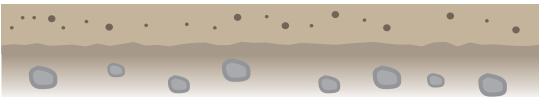
セメント少量

強度

収縮性

耐久性

土舗装の中で特に優れた耐摩耗性



②セメント量を少なくする事で自然土に近い状態で安定性に優れた舗装に仕上げられます。また、無機顔料を加えることにより土の色を活かしながら色彩の調整が可能です。



土舗装でありながら色彩調整が可能

③FC剤は無機化合物を複合反応させた液体で、自然環境に与える影響は極めて少なく 自然生態系との共生ができます。



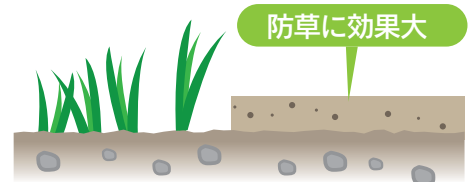
FC剤は自然環境に影響が少ない

④土舗装の表面温度はアスファルト舗装に比べて通気性があるため低温に保つことができ 特に夏場の照り返しによる地表面温度の上昇を抑える効果があります。(人・動物園・熱に弱い製品に優しい)



アスファルトと土舗装の温度比較

⑤保水性が良くヒートアイランド現象の防止に役立ちます。また、雑草が生えなくなる。



⑥透水性が良く降雨時でも水溜りができにくく、足下も濡れずに歩行性に優れています。一地下水の不足による地盤沈下防止・植物との共生・土砂崩れ防止・法面補強



⑦足に与える感触が優しく軽快な歩行が楽しめます。

⑧施工現場の土を使うので経済性がよいです。



『リ・アース工法』製品紹介

「舗装の土」プレミックス Sタイプ

〔色〕イエロー

〔主組成〕
焼成真砂土、高炉セメントB種、FC剤1000

〔施工方法〕
散水方式、転圧方式、練り込み方式



20kg袋

「舗装の土」プレミックス Hタイプ

〔色〕イエロー・レッド

〔主組成〕
焼成真砂土、高炉セメントB種、高炉水砕スラグ、FC剤1000

〔施工方法〕
散水方式、転圧方式、練り込み方式



1tフレコンパック

「ハードソイル」プレミックス製品

モルタル、コンクリートなどの上に施工可能な土系舗装材。主剤と専用混和液（FC剤2000タイプ）を5:1の割合で添加しモルタル感覚に混練する。

〔色〕ベージュ（無機顔料により着色可能）

〔主組成〕焼成真砂土、酸化マグネシウム



主剤 20kg袋

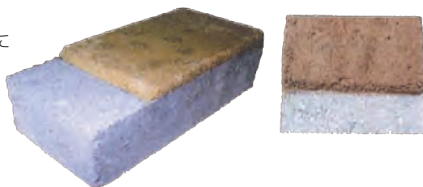


専用混和剤 4kg容器



アスファルト表層に
ハードソイル施工

コンクリート表層に
ハードソイル施工



現場配合タイプ

現場での掘削残土や現地調達で購入土により、工事現場でセメントやFC剤を配合し施工。

〔施工方法〕転圧方式、練り込み方式、吹付工

マサブロック

「マサブロック」土を主材料としたブロック。施工方法は一般的なブロックと同様。土の特性である保水性、透水性をそのままにヒートアイランド現象の低減を図る。

〔色〕ブラウン・レッド(300mm平板のみ)



種類) 100×200×60mm / 100×200×80mm / 300×300×60mm / 300×300×80mm

FC剤7000タイプ

「FC剤7000タイプ」重金属対応 廃棄物内に含まれる各元素に作用し、イオン結合、共有結合、配位結合(二重三重の結合)を活性化し、元素は種々変化、置き換えられて分解、化合物化され、それらが可逆的に行われて有害物を無害、安定化させます。固化剤の使用料は廃棄物に含まれる有害物質の含有量と性状により異なります。

100%自然素材の内装仕上げ材「微風」

化学物質を全く使わず無機固化材で施工、「竹炭」と「ゼオライト」を配合で、消臭・調湿・空気浄化の効果があります。白い竹炭製造に成功し、自然素材の壁材を実現。

〔色〕白・黄土・ベージュ・紅陶土・萌黄



事業事例①

土舗装の雑草抑制効果技術を活用した維持管理コストの削除

道路・高速道路・中央分離帯等の法面、河川・軌道等の法面、急傾斜地や水源地の法面、公営集合住宅等の施設の雑草抑制効果30年維持を目指した「土」は、従来の草刈り方式 防草シート方式と比較して、耐久性と低コストであり自然環境と共生できる素材です。



施工前



施工後

事業事例②

保水性・浸透性による砂・碎石の代替、新素材として

土を団粒構造(砂状)に安定させているため保水性・浸透性に優れた機能があります。インターブロックのクッションサンド代替・農業用保水性サンド(肥料含浸基材)、人工芝路盤材、建築・土木資材(骨材化)、左官材料、造園資材などの用途等新素材としての開発が可能です。



プレミックス吹付工法



駐車場



ブロック舗装

事業事例③

残土の有効利用(土舗装)の確立

建設発生土と建設副産物(水砕スラグ、フライアッシュ、砂、タイル廃材、瓦廃材、レンガ廃材)等その他の無機質骨材との融合による用途開発ができます。

車両の走行性・安全性のみならず、騒音・振動の低減、さらに路面温度上昇の抑制、雨水貯蓄・浸透など、環境の保全・改善にも配慮した舗装(環境舗装)が施工されているがこの環境舗装化は歩道、駐車場、法面などで更に広く普及することが期待される。



大阪城公園内遊歩道

事業事例④

土の石質化(無焼成で土を固化させ石柱状、石版状)に固化

土粘土の感覚で、焼かずに固まり、しかも「安全」で「清潔」な創作土として彫刻資材、擁壁ブロック、積ブロック、遊具施設等への用途開発ができます。

「マサブロック」は土を主成分に土の特性を発揮し環境に共生すると同時に循環社会に適した二次製品化した商品です。多孔質で透水性・保水性に優れ生物多様性の観点からも、微生物の住居に適し酸素の補給による活性化・浄化作用による地下水・湖畔・河川等の水質安全確保が期待でき、雨水の浸透・透水による水害対策にも貢献できます。



マサブロック



洋風土壁



創作物