



# 塗料にはもっとできる事がある

Comfortable living environment

ハイブリッド塗料が創り出すより快適な生活空間 — 近未来都市の気候状況を見据え、その要望に応えます。



建物、橋梁、歩道、公園、運動場など、温熱環境改善を実現した数々の施工実績が、機能性塗料としての真価を物語ります。





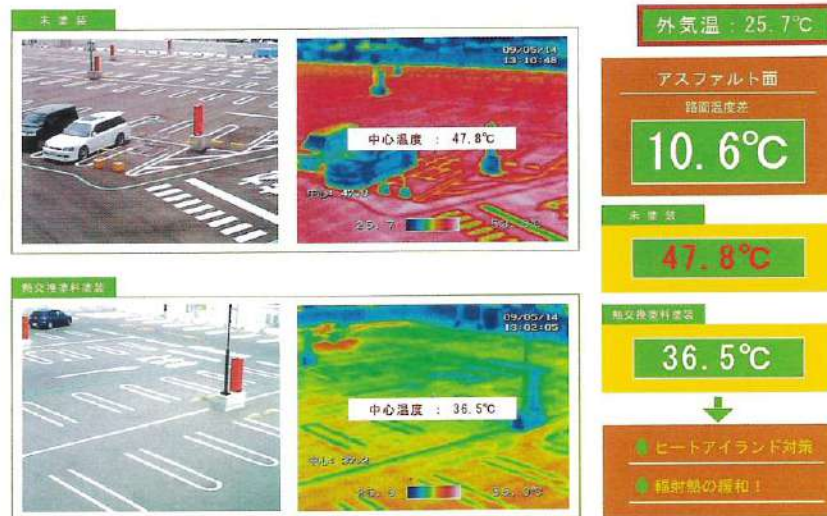
## 「熱交換塗料」の大切な使命の一つ、 それはヒートアイランド現象を緩和する事

### ★照り返しを抑え、輻射熱を抑制します

～反射、断熱に依存しないスタイルは既存塗料の追随を許しません。

都心部を中心に頻発するヒートアイランド現象。そして日々連続する熱帯夜。真夏の大都市は熱波のペールに包み込まれ、コンクリート建造物やアスファルトからは容赦ない照り返しが襲います。高層建築が立ち並ぶビルの谷間、森林や草原から程遠いメトロポリスは、灼熱の砂漠を彷彿とさせるに違いありません。「熱交換塗料」は独自の方法でこうした劣悪な環境下での反射や照り返しを抑え、輻射熱の抑制を促します。単に表面温度を下げるだけでなく、実感を伴った快適な温熱環境へと誘います。それは大都市のみならず、あらゆる地域で広範囲に渡り応用できる可能性を秘めています。

### ～たとえば、都市駐車場の表面温度を激変させます～



アスファルト駐車場に「熱交換塗料 D-47」を使用したときの温度変化を示したサーモ写真です。周辺温度に大きな格差が生じているのが確認できます。

## 消費電力検証データ（施工後6年間）

2006年2月、尼崎市M製菓の製品倉庫屋根に熱交換塗料を塗装しました。  
 ○屋根形状：ガルバリウム鋼板 波型屋根 ○塗装面積：約1500㎡  
 塗装後6年間に亘り各年度4月～9月間における電気量と電気料金を調査し、塗装前（04年、05年）のデータと比較した結果、汚れがあるにも関わらず継続的な削減効果が見られました。



汚れがチョーキングが分からない程度に指先が付着した。一般塗料では有りえない状況だと実感されてみて感じた。

「7年後の検証」

塗装前後比較

	塗装前 (04-05年平均値)	塗装後 (06-10年平均値)	差額	削減率 (%)
電力	500,000kwh	435,960kwh	64,040kwh	約13%
電気料金	¥6,828,208	¥6,290,030	¥538,177	約8%

年別別光熱費（各年度4月～9月）

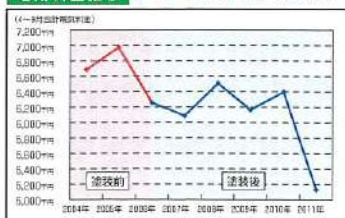
年度	電力					合計	電力単価 (円/kwh)	電力料金 (円)	
	4月	5月	6月	7月	8月				
2004年度	43,200	55,000	61,600	108,200	113,900	90,900	494,400	13.52	6,684,296
2005年度	49,000	55,300	68,200	93,100	105,500	106,200	505,600	13.78	6,972,294
2006年度	27,800	55,400	79,200	89,700	105,900	70,900	428,400	14.62	6,265,206
2007年度	28,800	52,200	74,400	100,300	105,700	67,500	460,100	13.25	6,096,325
2008年度	27,400	52,800	69,600	98,200	93,300	76,400	417,900	16.58	6,510,502
2009年度	27,900	48,100	82,500	107,300	105,100	77,800	449,800	13.72	6,175,754
2010年度	21,000	35,800	65,300	89,900	115,800	99,900	421,700	16.18	6,481,496
2011年度	18,200	51,300	71,100	90,000	114,900	83,200	428,700	12.00	5,126,490

塗装後6年経過しても効果は持続しています。  
 約13%の電気量削減！  
 約8%の電気料金削減！

電気量推移 ▶ 半年間平均 64,040kwh (約13%)削減



電気料金推移 ▶ 半年間平均 538,177円 (約8%)削減



工場稼働に伴いデータの取得は終了します。  
 M製菓さんのご協力に感謝いたします。

## 冬季保温効果実証データ



実証方法

「霜積」（熱交換塗料塗装）と、約300m離れた「倉庫」（熱交換塗料未塗装）に3日間、それぞれ温度センサーを設置し、塗装面と未塗装面の温度差を計測し、冬季における保温効果を調査しました。

(構築物面)



熱交換塗料塗装面

熱交換塗料  
塗装面

0°C

未塗装路面

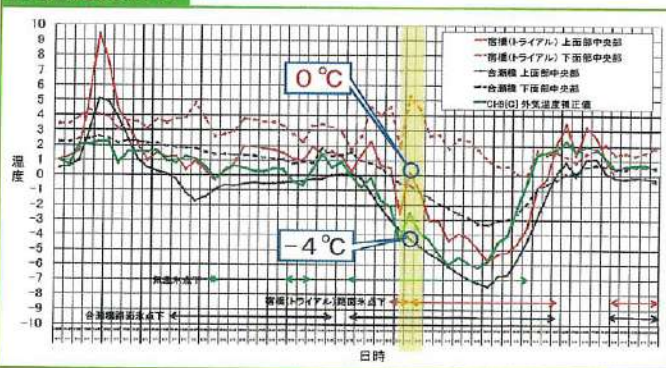
-4°C

未塗装面との路面温度差

約4°C

外気温：-2°C

熱交換塗料温度変化グラフ



## 熱交換塗料のメリット

- 1 反射によらない → 周辺への熱害防止 → ヒートアイランド抑止
- 2 チョーキングがおきにくい → 壁面を美しく保つ → 塗り替え時期の延長
- 3 汚れが影響しない → 塗り替えサイクルの長期化 → 長期でのコスト削減
- 4 輻射熱を抑える → 室温上昇の抑制 → 冷房の効率化・Co2排出抑制
- 5 冷房の高効率化 → 消費電力の削減 → ランニングコスト削減
- 6 表面温度抑制 → 金属屋根のバリバリ音の軽減 → 耐久性の延長
- 7 保温効果 → 寒暖の差を小さくする → 建造物の長寿命化に寄与

## 熱交換塗料のデメリット

- 1 車道にはNG → 耐摩耗性に欠けるので、車が頻繁に通行する場所への使用はしないでください。
- 2 塗膜の隠蔽性が低い → 塗膜の色によっては、下地が透き通ってしまいます。
- 3 密着性が低い → プライマーの力を借りる必要があります。
- 4 美観重視にはNG → 艶消しですので、美観重視の場合にはおススメいたしません。
- 5 真っ黒は出来ません → 日本塗料工業会の全色に対応は可能ですが、特性上「真っ黒」は出来ません。黒の近似色になります。
- 6 錆を誘引する (塗料自体に防錆能力なし) → 金属屋根にプライマー無しで塗装すると錆びる危険性がありまので必ず下地にCCP-117をご使用下さい。
- 7 水性塗料D-47 ブルー系・赤系は注意 → 水性顔料の性質上、色褪せ・変色の進行が早いので、色を選択する際にはご留意ください。
- 8 彩度の高い調色 (鮮やか色) → 色目が出しにくく、隠蔽力不足により塗装日数4～5日必要。コストアップ。



# まるで 木陰に入った時のような 心地よさ



著作権：Talcker

## —ハイブリッド塗料が自然な涼しさを運びます—

「熱交換塗料」は、反射でも断熱でもない方法で温熱環境のコントロールを実現した通年対応型のハイブリッド塗料です。寒冷時は外部からの熱を自然に取り込みますが、反対に気温が25度を超えたあたりから「塗膜内」で熱の変換が活発になり蓄熱を抑えます。塗料成分中の複合体によって生み出される逆転現象が「夏」の涼しさと「冬」の暖かさを体験させてくれます。

佐賀県 神埼総合庁舎の外会議室のプレハブ建屋屋根(118㎡)に熱交換塗料を塗装しました。  
2004年8月21日から9月15日間で温度調査を実施し、外気温がほぼ同じ環境下において塗装前と塗装後の温度差を比較検証しました。  
又9年経過後に室内湿度を測定して効果の継続性を検証しました。

**外気温：32.8℃**

	外気温	屋根表面温度	屋根裏温度	室内温度
塗装前	32.8℃	55.0℃	39.4℃	36.8℃
塗装後	32.7℃	36.4℃	32.4℃	33.5℃
温度差	—	-18.6℃	-7.0℃	-3.3℃
9年経過後	38.3℃	—	—	35.5℃

塗装前後において

屋根表面温度 18℃以上

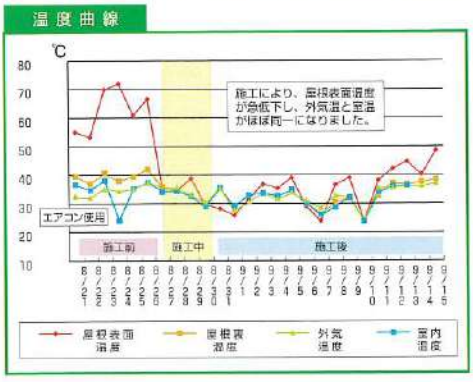
室内温度 3.0℃以上

屋根裏温度 7.0℃以上

の温度差が実現!

## ★それは木漏れ日・・・ 「熱交換塗料」は、室内に自然な温度差をもたらします

左のグラフにご注目下さい。屋根の表面温度が70度を超える状況下で施工後表面温度が下がり、外気温と室温がほぼ等しくなっています。温度計測に使われたのは断熱材の使用されていない「鉄製のプレハブ建家」です。屋根の表面温度に比例して上昇するはずの室温がほぼ外気温と等しくなっています。これは、強い日差しの中で木陰に入った時に受ける感覚に近い温度差を生み出した事になります。さらにその効果が、9年経過しても大きな変化を来さないのは何故なのでしょう? 「反射」や「断熱」といった旧来の熱遮蔽手法からは想像しにくい計測結果です。経年変化に影響されない「熱交換塗料」のメリットである「耐汚性」と「機能性の存続」が確認できる良い事例です。



9年経過のデータ

外気温 38.3℃

室内温度 35.5℃

温度条件を考慮すれば効果は持続していると判断される



# 優しく 包み込まれるような 心地よさ

## —寒い時期、自然な保温効果が表れます—

下の数字は東大阪の小規模一般住宅の屋根と外壁面に「熱交換塗料」を施工した後の年間の電気使用量の変化を示したものです。表示は2008年から6年4か月に渡って示されていますが、施工は2011年7月末で、計測は翌8月から行っています。施工後の観測(2年9か月間)を集計してみた結果、電力使用量の多い夏場だけでなく、冬場の電力量も含め、約10～20%の電力を削減した事が実証されています。

### 電気使用量 (KWh/月)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
2008	595	472	449	394	428	375	584	708	566	407	408	459
2009	588	516	419	422	478	397	538	773	519	414	507	452
2010	633	458	374	497	473	379	536	748	606	433	422	439
2011	604	495	458	460	481	397	515	561	502	429	378	386
	605	486	425	443	465	387	543	▼162 ▼25%	▼62 ▼11%	+11 +3%	▼68 ▼16%	▼64 ▼15%
2012	597	438	433	403	443	352	438	544	485	361	378	433
	▼98 ▼17%	▼45 ▼11%	+8 +2%	▼40 ▼9%	▼22 ▼5%	▼35 ▼9%	▼104 ▼19%	▼17 ▼14%	▼79 ▼14%	▼57 ▼16%	▼70 ▼16%	▼17 ▼4%
2013	522	428	386	347	437	373	436	659	402	359	416	408
	▼83 ▼14%	▼58 ▼12%	▼38 ▼9%	▼96 ▼22%	▼28 ▼6%	▼14 ▼4%	▼107 ▼20%	▼24 ▼11%	▼162 ▼29%	▼74 ▼18%	▼30 ▼7%	▼42 ▼10%
2014	571	497	402	366								
	▼34 ▼6%	+11 +2%	▼23 ▼6%	▼77 ▼18%								

塗装後累計平均  
▼18.9%/月

748  
742

塗装前: 上段(黒字) = 当該月電気量 (kwh)  
下段(青字) = 塗装前の3 or 4年平均電気量 (kwh)

塗装後: 上段(赤字) = 当該月電気量 (kwh)  
中段(赤字) = 塗装前の平均に対する電気量増減量 (kwh)  
下段(赤字) = 塗装前の平均に対する電気量増減率 (%)

＜お客様のご評価＞

このところ暑い夏と寒い冬の繰り返しだけれど、また昼間在宅時間が長くなったにも拘らず、熱交換塗料の塗装工事の効果は大きい!(電気使用量は減っている!)

## ★温熱環境のサポートプランは夏季だけに限りません

夏場の熱対策を目的に開発された「熱交換塗料」ですが、冬場の寒さからも私たちを優しくサポートしてくれます。熱に対し緩和反応を示す機能材で構成された塗膜構造によって、低温時の「入熱」と「保温」を巧みにコントロールし、外気温から引き離します。「熱交換塗料」の主要エレメントである中空構造の塗面構成帯は「高温」と「低温」をブロックするばかりでなく、一般的には不可避な「紫外線による塗膜自体の劣化(\*1)」をも同時に防ぎます。もちろん「春」の清々しさや、「秋」の過しやすさを損なう事ありません。ハイブリッド塗料としての機能を活かし、「春夏秋冬=通年」をテーマとしたエコロジカルプランを様々な生活シーンに置いて実現可能にします。

(\*1) どんな塗料でも時間経過に伴う劣化は避けることができません。特に「白亜化=チョーキング」と呼ばれる現象はある意味で塗料の宿命とも言えます。遮熱、反射、断熱を売りにした一般的に使われている塗料のほとんどが比較的短期間の内にこの現象に悩まされています。「熱交換塗料」はこの致命的な現象を長期間に渡り回避する事ができます。13ページにその詳しい内容を紹介していますのでご覧ください。  
(注) 無機質で構成された光触媒塗料は例外です





## 真夏のグラウンドやプールサイドも 素足歩行が可能に Walk barefoot

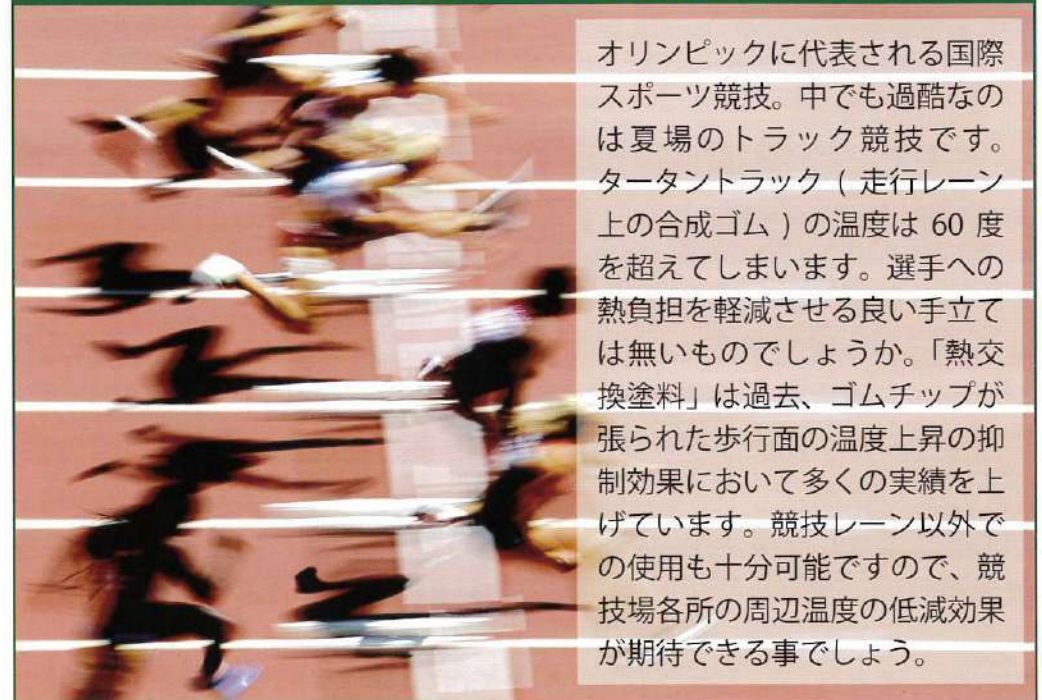


## ★ご覧ください、自然なままの子どもたちの姿を

～炎天下のアスファルト上も裸足で歩く事ができるようになります。～  
素肌で触れる事ができない炎天下のアスファルト。そんな真夏の状況をも一変させてしまう温熱低減効果。常識では考えられない数ミクロンの塗膜が創り出す奇跡の世界です。さらに反射効果を利用していないので眩しさを伴いません。周辺への放熱を抑え、確実に温度低下をもたらす事ができます。「地上」という条件下にも関わらず、汚れの影響に反応を示すことなく一定レベルの効果を保ち続けます。

国際交流の舞台となる 2020 年に向かって今後盛んになって行く事が予想される屋外スポーツシーン。都市基準で見た場合、特に「熱中症対策」をも考慮した広い意味での熱対策への緻密な対応は、まさに国家プロジェクトに直結していると言っても過言ではありません。

### — 野外スポーツをより快適に —



オリンピックに代表される国際スポーツ競技。中でも過酷なのは夏場のトラック競技です。タータントラック（走行レーン上の合成ゴム）の温度は 60 度を超えてしまいます。選手への熱負担を軽減させる良い手立ては無いのでしょうか。「熱交換塗料」は過去、ゴムチップが張られた歩行面の温度上昇の抑制効果において多くの実績を上げています。競技レーン以外での使用も十分可能ですので、競技場各所の周辺温度の低減効果が期待できる事でしょう。

# 純正プライマーと熱交換塗料による施工事例のご紹介

オリジナルプライマーとの組み合わせが、下地サポートの幅を広げます。



## (1) 埼玉 水上公園 / 栃木 八幡山公園 / 群馬 大利根公園

各公園のアスファルト、ゴムチップ等の歩道部分に塗装する事で蓄熱、輻射熱を抑制します。

各事例の材料種別 (プライマー品番+熱交換塗料品番)

(1) 歩道部分 (WE-907+D-47)

## (2) 沖縄 リゾートホテルプールサイド

表面温度が上昇すると、裸足では歩行が難しいアスファルトのプールサイドも素足歩行が可能になります。

各事例の材料種別 (プライマー品番+熱交換塗料品番)

(2) プールサイド (O-701H+D-47)

## (3) 島根 介護施設入所棟 / 身障者支援施設

室内で熱中症の被害が出た断熱材無使用の支援施設。塗装後測定温度に大きな変化が生じました。

各事例の材料種別 (プライマー品番+熱交換塗料品番)

(3) 外壁面部 (WE-907+D-47) (O-701H+D-47)  
折版屋根 (CCP-117+D-42)



#### (4) 神奈川 大規模マンション

大型マンション外壁のリニューアル塗装。室内温度上昇の抑制と、美観の長期存続を可能にします。

各事例の材料種別 (プライマー品番+熱交換塗料品番)  
(4) 外壁部分 (WE-913+D-47)



#### (5) 千葉 屋上競技場

モラージュのアスファルトオープンスタジアム。中央レーン、周回レーンを含め前面塗装する事でスタジアム全体の温度上昇を抑制します。

各事例の材料種別 (プライマー品番+熱交換塗料品番)  
(2) スタジアム全面 (O-707+D-42)



#### (6) 愛知 製鉄工場

可動式の金属製高所作業ワゴン。塗膜でシールドする事で周辺からの熱を消失処理、内部の熱負荷を軽減します。

各事例の材料種別 (プライマー品番+熱交換塗料品番)  
(6) 空中移動ワゴン (CCP-117+D-47)



# 「熱交換塗料」公表データ

## 官公庁登録認定例

機関名	名称	内容
東京都	新技術登録	No.0701028号
東京都墨田区	「地球温暖化防止設備導入助成制度」	「熱交換塗装」対象事業認定
埼玉県	新技術認定	熱交換塗装を施した平板ブロックに採用
国土交通省	新技術情報提供システム「NETIS」登録 No.HR-100011-A	「遮熱型塗布式カラー舗装工法」 「遮熱のカラー塗装方法」
国連環境機関	カーボンオフセット	CO2排出権付きカーボンオフセット認証

## 熱交換塗料材工単価

(平成29年4月1日より改定)

名称	規格・摘要	施工規模	単位	公表価格 (1㎡当り)	メーカー
熱交換塗料 AK-1	金属屋根 D-42(3回塗り)	500	㎡	4,500	アルバー工業
AK-2	セメント系屋根 D-47(3回塗り)	500	㎡	4,200	
AK-3	外壁 D-47(3回塗り)	500	㎡	4,500	
AK-4	防水トップコート D-42(3回塗り)	500	㎡	4,800	
AK-5	アスファルト面 D-47(3回塗り)	500	㎡	4,500	
AK-6	コンクリート面 D-47(3回塗り)	500	㎡	4,500	
AK-7	ゴムチップ面 D-47(3回塗り)	500	㎡	4,100	

※塗装回数：下塗り(プライマー)+中塗り+上塗り=計3回塗り。

※この単価は500㎡以上の塗装規模工事が対象になります。

この単価は一般的なビニール養生は含むが隣接施設の養生は含みません。

この単価は高圧洗浄、素地調整、下地補修、下地調整は含みません。

この単価は足場仮設費は含みません。

この単価は共通仮設費は含みません。

新設舗装の表面油分除去費は含みません。

D-53は寒冷地タイプです。

## 官公庁導入実績(抜粋)

施工年月	発注者	工事内容	施工目的	施工面積
H16.1	福岡県田川市	田川市営住宅 改装工事	結露防止	7,000㎡
H21.1~6	三重県松阪市	松阪市役所 アスファルト駐車場塗装	ヒートアイランド抑止 凍結防止	1,540㎡
H21.6~12	兵庫県神戸市	神戸市内グリーンベルト(歩道)塗装	熱射病対策 ヒートアイランド抑止	4,700㎡
H22.1	東京都江東区	区立第一大島小学校 体育館塗装	熱射病対策、快適化 ヒートアイランド抑止	540㎡
H22.1	鳥取県米子市	市立箕蚊屋中学校 体育館屋根塗装	熱射病対策、快適化 冷房効率化	1,296㎡
H22.1	佐賀県大坪市	大坪市営住宅 屋根塗装	冷暖房効率化、長寿命化	910㎡
H21.12~ H25.1	東京都	中川緑化工事歩道及び傾面	ヒートアイランド抑止 快適化	12,000㎡
H22.2	鳥取県米子市	市立尚徳中学校 ウレタン防水塗装	冷暖房効率化 防水層保護	1,250㎡

施工年月	発注者	工事内容	施工目的	施工面積
H22.2	群馬県前橋市	前橋市公園緑地 透水性アスファルト塗装	ヒートアイランド抑止 快適化	450㎡
H22.3	神奈川県横浜市	横浜市府中央卸売市場 屋根塗装	内部高温化防止	700㎡
H22.6	沖縄県浦添市	市立在小学校 プールサイド塗装	足裏焦熱対策 快適化	80㎡
H22.8	東京都住宅供給公社	花畑団地 屋上アスファルト防水塗装	冷暖房効率化 防水層保護	630㎡
H23.2	埼玉県	水上公園プールサイド塗装	足裏焦熱対策 快適化	3,520㎡
H23.5	国土交通省	国営越後丘陵公園 ゴムチップ舗装	熱中症対策 快適化	300㎡
H24.10	国土交通省 紀勢国道工事事務所	横断歩道橋 階段・舗道塗装	環境改善	80㎡
H24.12	東京都中央区	明石小学校 ゴムチップ舗装	足裏焦熱対策	1,600㎡