

散热涂漆 利用多晶硅所制造的多用途散热涂层剂

ECOMILE2® (エコマイル2)



强放射性能 (约 97%)

有大温度范围下的散热功能

低温 (约 35°C) ~ 高温 (约 1200°C)

反射热辐射

简单的涂装施工

- エコマイル2 只是个液态涂，不需要底层油漆
- 如果有一些位置是不能用烘，让它自然干也可以。
- 10 μ 的膜厚度可以达到最好的效果。

散热涂漆 [エコマイル2]

是个含有拥有高热导率的多晶硅，在低温情况也可以发挥最佳效果，促进热量移动的涂层剂

■成分

胶体状的硅石的混合物
2- 丙醇
聚酯硅酸盐
水等

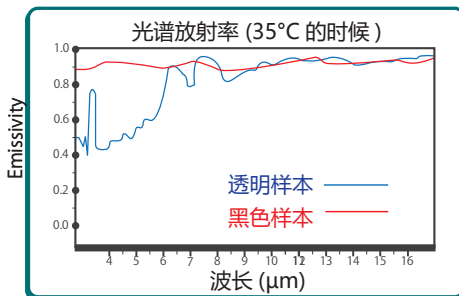
■规格

比重：0.85 ~ 1
封装：每罐 500g * 也可以做成其他容器 (只限特订)

颜色：黑色，透明 * 可以生产其他颜色 (只限特订)

涂装面积比例：以 10-15 μ 的厚度，1 公斤的喷雾涂装 (损失率约 40%)，可以涂

波长和放射率的测定
常温放射率的实验
实验样品
SUS306(t0.8mm)
涂膜
10~15 μ (黑色和透明)
实验温度
35°C, 40°C, 51°C



温度 \ 放射率	エコマイル2 (透明)		エコマイル2 (黒色)		放射率 (51°C 的时候的平均值) 透明样本 85% 黑色样本 97%
	4~7 μ m	7~16 μ m	4~7 μ m	7~16 μ m	
35°C	0.44 (4~16 μ m) ϵ =0.665	0.89	0.93 (4~16 μ m) ϵ =0.925	0.92	
40°C	0.57 (4~16 μ m) ϵ =0.745	0.92	0.96 (4~16 μ m) ϵ =0.975	0.91	
51°C	0.72 (4~16 μ m) ϵ =0.85	0.98	0.96 (4~16 μ m) ϵ =0.97	0.98	

1. 测定环境：Temp 20°C Rh% 70%
3. 测定机器：Bomen MR104

2. 测定波长：4 μ m ~ 16 μ m
4. 基本标准 ASTM E1933-99a

长处：涂装表面可以达到以下的效果

更好的传热效果

提高热传导 (扩散) 率

更好的散热效果

提升热放射率

- ▶ 有 850 ~ 1200°C 程度的耐热性
- ▶ 就算在低温区 (35°C 程度) 也可以散热

把热量均温化

可把热量均匀化

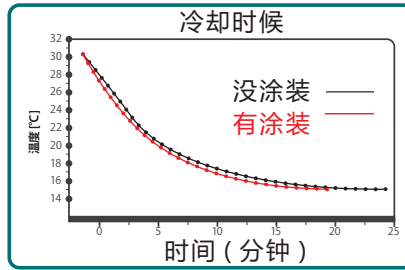
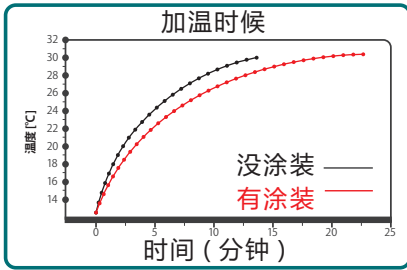
可把液体和气体细分化和最小化

可以把它细分化到分子程度和最小化，

有反射热辐射的效果

一般的散热商品只能在累积一定的高温后才能发挥效果，但我们的商品在饱和温度或常温的情况下也能发挥效果

常温时候的散热测定
 立体（箱体）实验
 把有涂装和没涂装的
 金属板放在一个
 25cm x 25cm x
 25cm 的箱子上，把
 温度提高到 30° C，
 测定实验箱子温度的
 上升和下降



从实验结果看
 当加温的时候，有涂装的需
 要久一点的时间达到 30° C。
 还有，冷却的时候，有涂装的
 只需要短的时间就下降到
 15° C。也就是说，有涂エ
 コマイル 2 的样本因它散热的
 效率高，加温的时候温度上
 升的比较慢，但冷却的时候
 温度就下降的非常快。所以
 已确认实验箱子的内部有散
 热效果。

关于二次效应

提升传热和散热的性能
 延长机械的寿命
 改进燃料消耗率

情把散热器轻量化，可以减少成本

容易施工，各种位置或场所的涂装也没问题。

- ▶ エコマイル 2 根本不需要底层油漆
- ▶ 如果有一些位置是不能用烘，让它自然干也可以。
- ▶ 10μ 的膜厚度就可以达到最好的效果，可以节俭的使用它。
- ▶ 和耐酸铝涂装一样，涂装简易，达到同等的热辐射性

只有三中传热方式

(1) 传导热：物质内传热

物体是因原子（分子）的共价键力，把它们结合在一起。

物体的内部传热的时候，也表示分子在振动。

[振动越大 = 热量越高]。也就是说导热性很差的物体是物体受到热量的时
 候振动幅度很小，好的物体的振动复读很大，所以传导热率更好。

(2) 对流传热：已累积热量的气体和液体的流动把热量传导至其它物质

(3) 热辐射：通过远红外线传热

用电磁辐射的形式把热能向外散发

高温（强） >> 热辐射 >> 弱（低温）

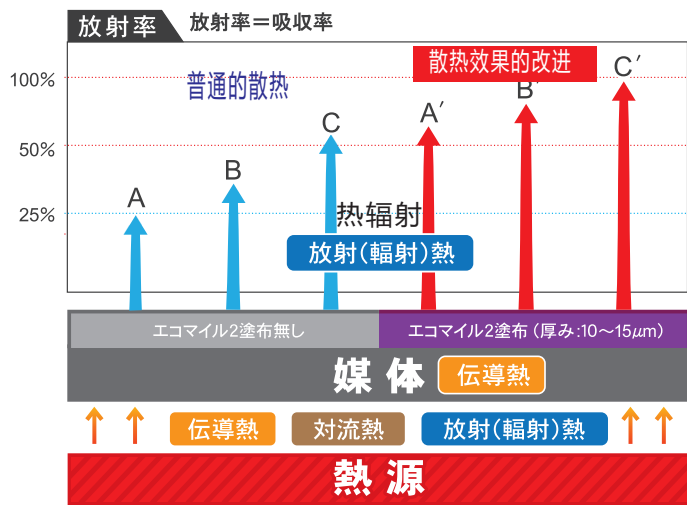
* 热辐射：传导速度 3 m/s 直线传导，可穿透

[原理]
 热量是一定从
 高处移动到低
 处

关于エコマイル 2 的散热作用

エコマイル 2 含有的多晶硅本身持有非常大的振动幅度，热传导（扩散）率也高
 发出太赫兹，拥有优秀渗透性的放射的电池波。通过那个作用，提升热放射率

* 因此，白色或浅色同样拥有一样幅度的波长和高放射率，容易释放热辐射



金属媒体的放射率比例 → 铝 0.05 / 钢铁 (铁): 0.59 / 铜: 0.05 等

因エコマイル 2 起了反射热辐射的效果，可以防止因屋外的阳光的热辐射而导致的温度上升。

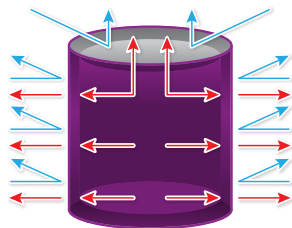
エコマイル 2 把已涂装的场所的物体的热传导率提高。还有，因热放射率的提升，可以把热量以热辐射的形式从高处放射到低处，提高其效率，促进高温部分的冷却

作用例子：

C 没涂装 $100^{\circ}\text{C} \times 0.59 = 59^{\circ}\text{C}$

C' 有涂装 $100^{\circ}\text{C} \times 0.97 = 97^{\circ}\text{C}$

至于铜的情况，假设它的放射率是 59% (0.59) ,在 100°C 温度的情况下，它只能放射到 59°C 程度而已。但有了エコマイル 2 的涂装可以把它提升到 97°C 程度



1. 内部的热量 → 通过エコマイル 2 放射远红外线 → 空气中散热
2. 热辐射 → 通过エコマイル 2 反射它 → 空气中散热
3. 涂薄的涂膜 ($10\mu\text{m}$ 程度)，可以节俭的使用它还有，很难被刮掉

其它长处

从多晶硅正常发出的太赫兹可以刺激物质分子的振动和回转活动，分子之间的运动和碰撞。

因这个作用，可以细分化气体和液体的状态，把它们最小化。因此，

提高气体和液体的密度和流量，达到改善它们的状态的效果。

* 太赫兹是

在于光的电波之间的电磁波，比远红外线 (波长 $3 \sim 12\mu\text{m}$) 还要长 $10 \sim 1000\mu\text{m}$ 的波长

1. 自然风空冷的散热器实验

温度上升值 $\Delta T[\text{K}]$ K = 开尔文

没涂装: ΔT 约 31.9k

有涂装: ΔT 约 29.5k



▼ 实验条件

热负的载额定值：

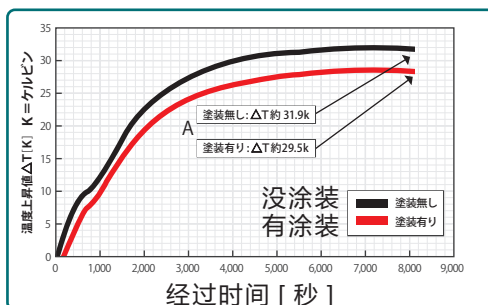
300W(150W × 2)

采样点：

组装的散热器

环境温度：

约 25°C



从实验结果看

温度上升值的变化

有涂装 (约 29.5K) - 没涂装 (约 31.9K) = 约 -2.4K

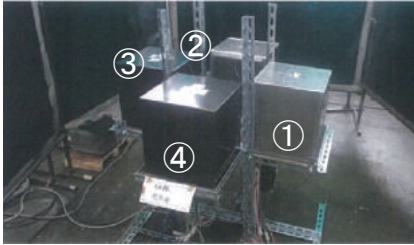
(温度上升值: 实验结束前的 1 分钟内的平均值)

有涂装的把温度上升值控制在 7.5%

作为结果，已经确定热发射率的上升

* 但是在强制冷却的情况下，因为外来因素的影响很强，所以没办法发挥最好的效果

2. 立方体（壳体）实验



▼壳体实验

- ① 没涂装
- ② 只限内则有涂装
- ③ 只限外则有涂装
- ④ 内外则有涂装

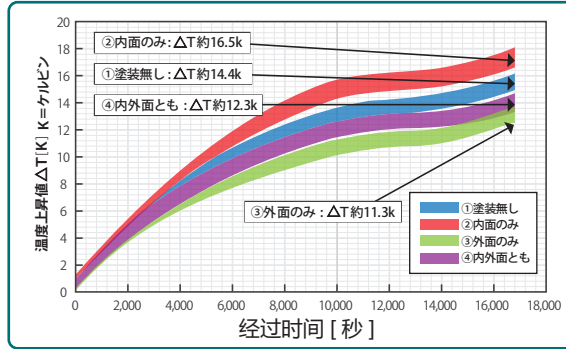
▼实验条件

热负荷：50W，环境温度：约 23°C

采样点：

- A- 套壳内的中心空气
- B- 壳体的顶板
- C- 散热器的最底部

A 套壳内的中心空气的温度分布



涂装条件	温度上升值(K)	和(1)比较的温度上升值	和(1)比较的温度上升比率
(1) 没涂装	14.4		
(2) 只限内则有涂装	16.5	2.1	14.6
(3) 只限外则有涂装	11.3	-3.1	-21.5
(4) 内外则有涂装	12.3	-2.1	-14.6

温度上升值 ΔT [K] K= 开尔文

- (2) 只限内则有涂装： ΔT 约 16.5k
- (1) 没涂装： ΔT 约 14.4k
- (4) 内外则有涂装： ΔT 约 12.3k
- (3) 只限外则有涂装： ΔT 约 11.3k

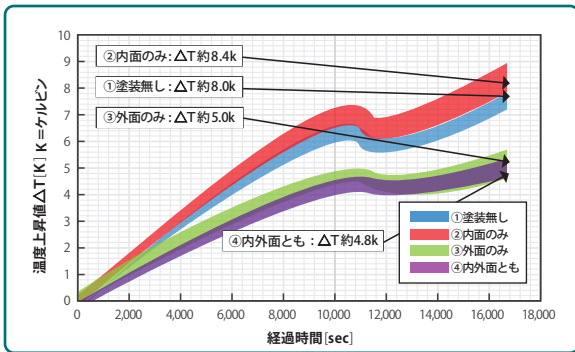
从实验结果看

> 因壳体内部的空气温度有在下降，所以已经确定 (3) 外部的涂层有助热放射率的上升。

> 我们推测 (2) 内部的涂层改进了箱体内部空气温度的热传导而得以均温化，累积在上部的暖气会在壳体的内部被平均化。还有，因辐射热的反射起了聚热的作用，所以温度上升了。

> (4) 内外则的涂装显示 (2) (3) 起了作用的数值。

B 壳体的顶板的温度分布



温度上升值 ΔT [K] K= 开尔文

- (2) 只限内则有涂装： ΔT 约 8.4k
- (1) 没涂装： ΔT 约 8.0k
- (3) 只限外则有涂装： ΔT 约 5.0k
- (4) 内外则有涂装： ΔT 约 4.8k

- ① 没涂装
 - (2) 只限内则有涂装
 - (3) 只限外则有涂装
 - (4) 内外则有涂装
- 经过时间 [秒]

涂装条件	温度上升值(K)	和(1)比较的温度上升值	和(1)比较的温度上升比率
(1) 没涂装	8.0		
(2) 只限内则有涂装	8.4	0.4	5.0
(3) 只限外则有涂装	5.0	-3.0	-37.5
(4) 内外则有涂装	4.8	-3.2	-40.0

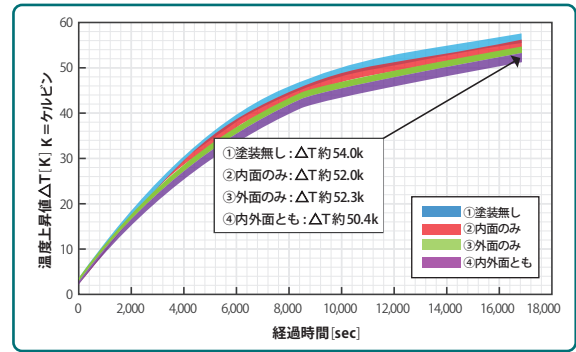
从实验结果看

因涂层温度有下降，所以可以确定 (3) 外部涂层有助热放射率的上升。

为了不让放射能释放的情况下，因热传导的改进，(2) 内部涂装后只能反映出温度升高

因 (2) (3) 表里两则的热传导的改进，和因 (3) 的热放射率的上升，所以推测 (4) 内外则涂装可以达到更好的散热效果

C 散热器的最底部的温度分布



温度上升值 ΔT [K] K= 开尔文

- (1) 没涂装： ΔT 约 54.0k
- (2) 只限内则有涂装： ΔT 约 52.0k
- (3) 只限外则有涂装： ΔT 约 52.3k
- (4) 内外则有涂装： ΔT 约 50.4k

- (1) 没涂装
 - (2) 只限内则有涂装
 - (3) 只限外则有涂装
 - (4) 内外则有涂装
- 经过时间 [秒]

涂装条件	温度上升值(K)	和(1)比较的温度上升值	和(1)比较的温度上升比率
(1) 没涂装	54.0		
(2) 只限内则有涂装	52.3	-2.7	-5.0
(3) 只限外则有涂装	52.4	-2.6	-4.8
(4) 内外则有涂装	50.4	-3.6	-6.7

从实验结果看

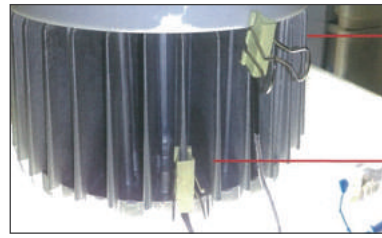
为了测验散热器的最底部，把发热源放得很靠近，所以温差不大。

由于 (3) 外部涂装使热放射率提高，(2) 内部涂装增进了热传导的效率使箱体得以均温化，因而得以实现降低壳体内部的温度。

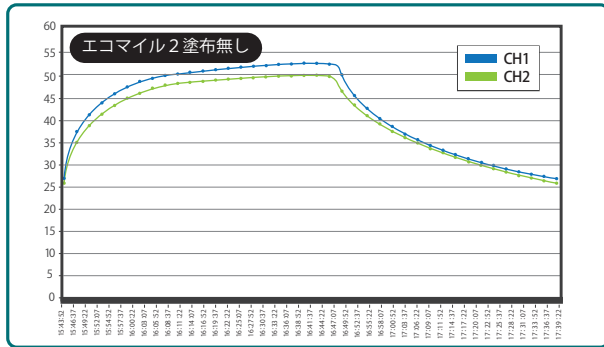
因 (2) (3) 共同起了的作用，所以推测 (4) 内外则的涂装达到最好的散热效果

3.LED 照明实验

测试时间：15:43:52 开始，17:38:42 完
 测试间隔：每 5 秒
 测试位置：CH1 翼的下部，CH2 翼的上部
 测定方法：热电偶的温度计

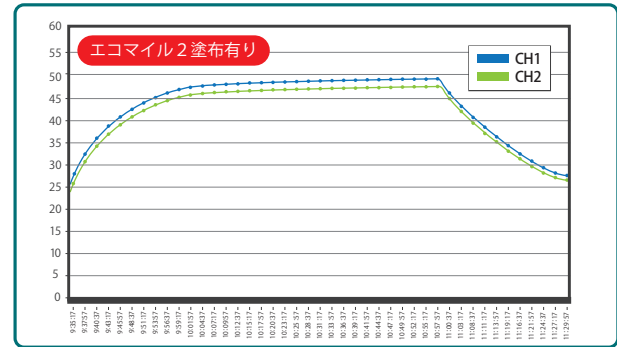


没エコマイル 2 的涂装



	A	B	C	D	E	F	G	H	I
CH1	27.3°C	16:46:15	55.9°C	1:02:23	16:47:27	17:35:37	00:48:10	27.00°C	
CH2	26.6°C	16:42:17	51.2°C	0:58:25	16:47:27	17:36:17	00:48:40	26.60°C	

有エコマイル 2 的涂装



	A	B	C	D	E	F	G	H	I
CH1	27.3°C	10:49:07	47.9°C	01:10:50	10:56:07	11:23:07	00:27:00	27.00°C	
CH2	26.6°C	10:27:57	46.3°C	00:49:40	10:56:07	11:24:17	00:28:10	26.60°C	

A	测试位置
B	原始温度
C	平均热的记录时间
D	平均热的温度 A
E	达到平均热所需要的时间
F	关电源的时间
G	降温完毕的记录时间
H	降温所需要的时间 B
I	降温完毕后的温度

从实验结果看

关于各有或没エコマイル 2 的涂装的测试位置 (CH1, 的平均热的温差, 因为有涂装的 A' 比没涂装的温度低, 所以可以确定热放射率有上升

CH1 : A(55.9°C) - A'(47.9°C) = 温差 (8°C)

【热放射上升了 14.3%】

CH2 : A(51.2°C) - A'(46.3°C) = 温差 (4.9°C)

【热放射上升了 9.6%】

关于测试位置 CH1 和 CH2 的平均热的温差, 有涂装的 A' 比没涂装的 A 小, 所以可以确定热传导的改进达到了均温化。

A : CH1(55.9°C) - CH2(51.2°C) = 温差 (4.7°C) ☒

A' : CH1(47.9°C) - CH2(46.3°C) = 温差 (1.6°C) ☒

平均热的温差 : A(4.7°C) - A'(1.6°C) = (3.1°C)

【均温化上升了 66%】

关掉电源后, 散热片到达降温完毕后的温度 (常温) 所需要的时间, 比起没涂装的 B, 有涂装的 B' 所需要的时间缩短了, 已经确定它因热放射率的上升而改进了热源的冷却能力。

CH1 : B(48:10) - B'(27:00) = 时间差 (21:00)

【冷却时间缩短了 43.8%】

CH2 : B(48:40) - B'(28:10) = 时间差 (20:30)

【冷却时间缩短了 42.2%】

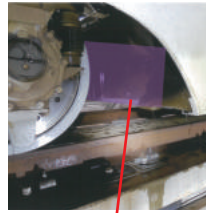
4. 融雪板 热源性能的改进和散热效果的实验

实验条件

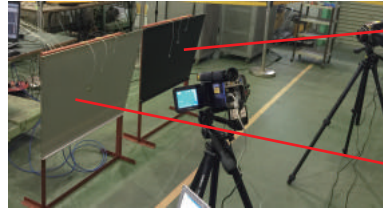
把热源设在融雪板的内面，提高表面的温度而达到溶解效果。

这是一个为了改进融雪板的溶解能力而利用有和没有エコマイル

2 涂装板块的测试



融雪板



有涂装的融雪板 A

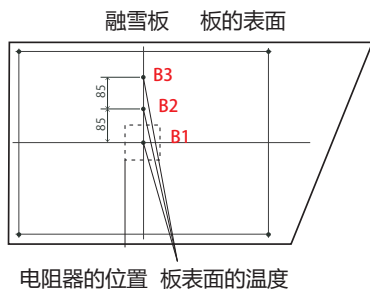
没涂装的融雪板 B

时间(秒)	盖板表面的温差B1	盖板表面的温差B2	盖板表面的温差B3	盖板内面的温差C	盖板内面的温差D	电阻器的温差A
0	0.9	1.1	1.2	2.6	1.4	0.3
120	-1.7	0.9	1.1	-1.9	-6.7	5.7
240	-2.7	0.2	1.4	-1.7	-6.1	14.7
360	-2.6	-2	0.2	-3.9	-4	18.6
480	-2.3	-3.2	0	-3.3	-3.3	20.7
600	-2.9	-4.5	0.8	-4.3	1.7	22
720	-4.2	-6.2	-2.2	-5.9	-0.2	23

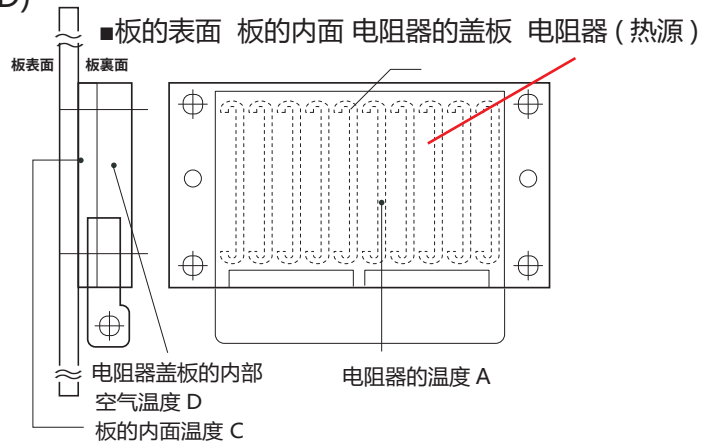
实验品 / 融雪板 (有涂装 / 没涂装) 天气: 雨天 气温: 16°C 湿度: 67%

电功率 (W) = 电压 7.3 (V) x 电流 15 (A)

■装置温度计 (热电偶的) 的位置 (A~D)



电阻器的位置 板表面的温度



从实验结果看

在同样电功率的情况下，比起没涂装的融雪板 B，有涂装的融雪板 A 的热源（电阻器）的温度 A 在上升，热源性能是有改进，但在融雪板 C，D 位置的温度和电阻器盖板的温度 B1~3 整体上下降了，所以已确定**热传导有改进**和**热放射率有上升**。

因此已确定在同样的电功率的情况下，有涂装的那个融雪板的外则能释放更多热能。也就是说溶解能力有在提升

[规格]

项目	数据值
固体含量	25%min
比重	0.85-1
粘度	< 50
pH值	3-6
涂布量	10-15 μ m
黏着力	SB

项目	数据值
漆膜硬度	4~7 H
抗咸水性	合格168H
耐酸性	合格5% 24H
抗碱性	合格5% 24H
潮湿和冷热循环	合格100° C/30 分钟
	合格-30° C/30 分钟
加速风化	合格168H

[施工方法]

- 利用沙纸(320号至400号)把施工表面磨的粗糙
- 把涂装涂得越薄越好(10 μ 可以达到最好的效果.注:就算涂得更厚,它的效率是不会改变的),把涂装和烘干的过程分成几次,重复同样的过程可以达到更好的黏着力。当自然干的时候,最好留30分钟的涂装间隔
- 烘干最后一层的涂装自然干后,再把它烘干就可以提升它的黏著度。(把烘干的温度从普通的温度慢慢提升到180°C维持40分钟,就可以再提升它的黏著度)

[注意事项]

- 使用之前,热辐射漆有可能沉淀在容器中,请把它搅拌均匀。
- 打开エコマイル2的容器和使用后,请把容器紧封,放在保管在一个不受阳光直接照射,冷暗的地方。
- 请确保涂料和涂装表面没暴露于从外来的微尘。

从高纯度到金属等级,本公司有提供各种等级的多晶硅原料,我们也有提供产品化处理。
エコマイル是我们的注册商标。



M.I.T corporation

M.I.T. 股份公司

日本国大阪府大阪市中央区博劳町 1-9-8 堺筋 MS 第二大楼
(邮政编号) 541 0059
电话号码: +81 6 6260 7210 传真: +81 6 6260 7512
<http://www.mit-corp.jp/>



ISO9001:2015 CERTIFICATE
获得 证书