



**折板屋根の工場 向け**

**屋根断熱補修 成功事例集**



HIYOKO SERVICE CO.,LTD.

<b>I 折半屋根断熱補修・成功事例</b>	<b>P02</b>
i 屋根温度を20度ダウンさせ、10年以上持続している事例	P02
ii 100,000㎡の化学工場の折板屋根を再生できた事例	P03
iii 築30年以上経過して雨漏りしていた屋根を再生した事例	P04
iv サビで穴だらけの屋根を工場の稼働を止めず再生・延命化した事例	P05
<b>II 屋根断熱補修の基礎知識</b>	<b>P06</b>
i “断熱・遮熱”・“防水”・“再生化”などを同時に実現する方法	P06
ii 一般的な遮熱塗料との違い	P07
iii 工場内の温度を気温以下に下げる、高い遮熱性能	P08
<b>III 会社紹介</b>	<b>P11</b>

## 事例概要

顧客名	物流倉庫C社様	業種	工場
屋根の種類	折板屋根	導入時期	2016年4月
施工面積	4,800㎡	効果	遮熱・高寿命

## 導入事例



埼玉県にある物流倉庫で薬品類を主に扱っています。薬品倉庫のため、庫内温度が高いと製品に影響を及ぼしてしまいます。そこで、**庫内温度を一定にするために屋根からの入熱を防ごう**と考え、10年前に屋根断熱補修.comの遮熱断熱塗料を施工しました。ふつうの屋根塗料だと7,8年に一度の塗り替えが必要で、屋根断熱補修.comの遮熱断熱塗料では大体10年から15年で塗り替えを行う必要があると事前に聞いていましたが、**10年経過してもキレイなままで効果も持続**しています。10年前に施工した場所と未施工部のそれぞれの温度を計測したところ**10年前に施工した場所が27.8℃、未施工部が47.8℃でした。10年たった今でも19.9℃の温度差**がありビックリしました。

## 事例概要

顧客名	化学工場Y社様	業種	工場
屋根の種類	折板屋根	導入時期	2018年5月
施工面積	100,000㎡	効果	再生・防水

## 導入事例



化学工場で、合計約100,000㎡を超える大きさの工場なのですが、経年劣化により、元の**屋根から雨漏りが発生**していました。かぶせ工法で折板屋根を上からかぶせ、一次的に保護をしていましたが、それから10年程度たった時に、その折板屋根も劣化してしまい、**サビがひどく、穴あき状態の屋根**になっていました。かぶせ工法を行っても、穴が開いてしまっているのので、雨漏りも再発してしまいました。そこで、**防錆塗料を塗布しましたが、数年経つと錆が再発したり、はがれてしまったり**して、あまり効果が出ませんでした。何とかならないかといろいろ探していたところ、穴あきがあるほどボロボロの屋根でも再生できる屋根断熱補修.comの特殊遮熱塗料を知って、施工をお願いしました。実際に効果はてきめんで、**5年たった今でも、サビや穴あき、はがれもなく、雨漏りも一切ありません。**

## 事例概要

顧客名	自動車部品工場様	業種	工場
屋根の種類	折板屋根	導入時期	2012年9月
施工面積	3,000㎡	効果	遮熱・再生

## 導入事例

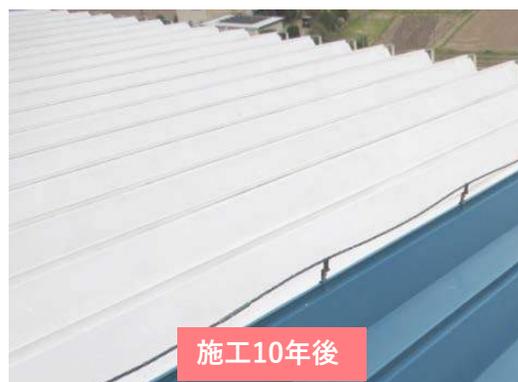


愛知県にある自動車部品工場で、約3000平米の工場は築30年以上が経過しており屋根もボロボロでした。**少しの雨でも雨漏りしてしまうため、製品がサビてしまったり、工場内の設備が劣化してしまったり**していました。屋根の防水塗料を探して試してもみましたが、すぐまた雨漏りするようになり、コストに対して満足できる結果にならず悩んでいました。そんなときに屋根の防水もできる遮熱塗料のことを紹介してもらい、**防水に加えて遮熱もできること、さらに10年間の保証があることが決め手**となり施工をお願いすることにしました。簡単に雨漏りする箇所を示した雨漏りマップを渡して雨漏り箇所を集中的に補修してもらいました。施工後は**雨漏りもなくなり、従業員からは「室内がかなり涼しくなった」という声**が多数上がりました。ボロボロだった屋根がきれいな白い屋根になり、見た目がきれいになったのもうれしいです。

## 事例概要

顧客名	建材メーカー様	業種	工場
屋根の種類	折板屋根	導入時期	1996年10月
施工面積	8,000㎡	効果	再生・延命化

## 導入事例



宮城県で建材を製造していますが、工場の**折板屋根はずっと“ほったらかし”で穴だらけ**になっていました。サビもひどく、かなりボロボロだったので、補修をお願いした業者からも「張り替えたほうがいい」と言われていました。ただ、**張り替える場合は工場の稼働を2ヶ月ほど止める必要がある**ということで先延ばしになってしまっていました。張り替えずにどうにかできないか悩んでいたときに、屋根の再生塗料を知り相談しました。特殊再生塗料であれば、稼働を止めずに再生できて耐久年数も15年程度とのことだったのでお願いすることになりました。**張り替えでなく塗装だったので稼働を止める必要もなく**、とても助かりました。もともと**サビがひどくて穴も開いていたのですが、屋根の再生で防錆もできたので施工から10年経ってもまったくサビが出たりしていません**。見た目も想像以上にきれいなままで満足しています。

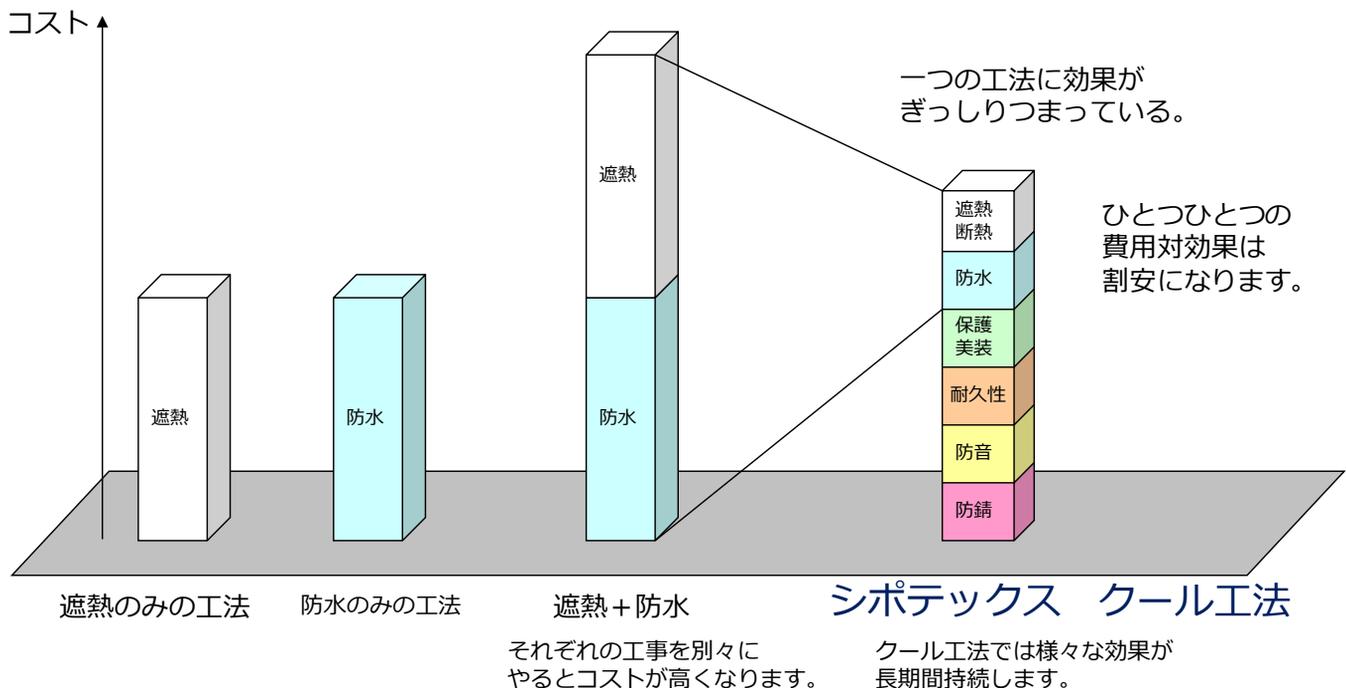
## 屋根の“断熱・遮熱”と同時に“防水”・“再生化”などを実現する方法

工場、倉庫の熱さ対策の手法の一つとして、屋根の断熱・遮熱を行う場合があります。この場合、**屋根に遮熱塗料を塗布**することで工場の熱さ対策を行います。

本成功事例集で紹介した事例企業が導入した遮熱塗料ですが、実は一般的な遮熱塗料とは大きく異なります。それは、**屋根の“遮熱”や“断熱”はもちろんの事、“防水”・“再生化”・“耐久性向上”・“防錆”・“防音”・“保護美観”などの複数の機能を一度の施工で得ることが**できます。

屋根断熱補修の基礎知識を使って、簡単にではございますが、本成功事例集で紹介した“シポテックスクール工法”について、ご説明させていただければと思います。

### 他の工法との比較イメージ

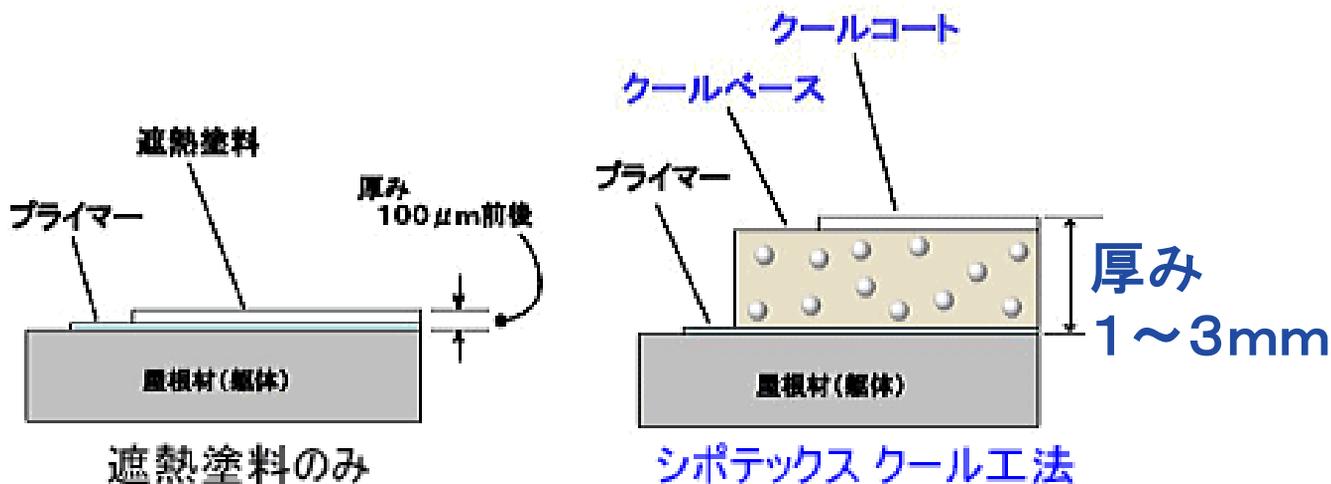


## 一般的な遮熱塗料との違い

なぜ、一般的な遮熱塗料とは異なり、“防水”・“再生化”・“耐久性向上”・“防錆”・“防音”・“保護美観”などの複数の機能が得られるのでしょうか？

それは、塗膜厚が大きく影響しています。一般の遮熱塗料では、膜厚は100 $\mu$ m程度でミクロンオーダーなのに対して、シポテックスクール工法では、1~3mmとミリオーダーのため**100倍近く厚いのです**。

<一般的な遮熱塗料との塗膜厚の違い>



また、高弾性ベースを用いることで、高い防水機能や屋根材の保護膜として機能させることが出来るのです。

<シポテックスクール工法で用いる高弾性ベース>



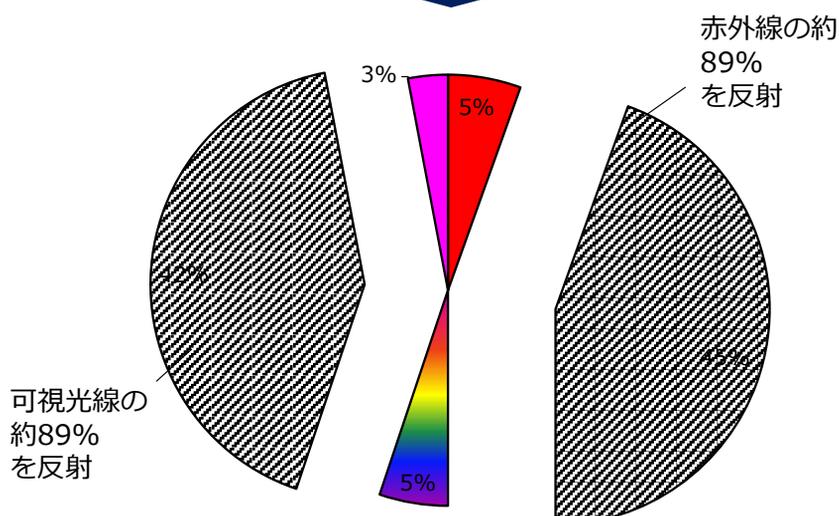
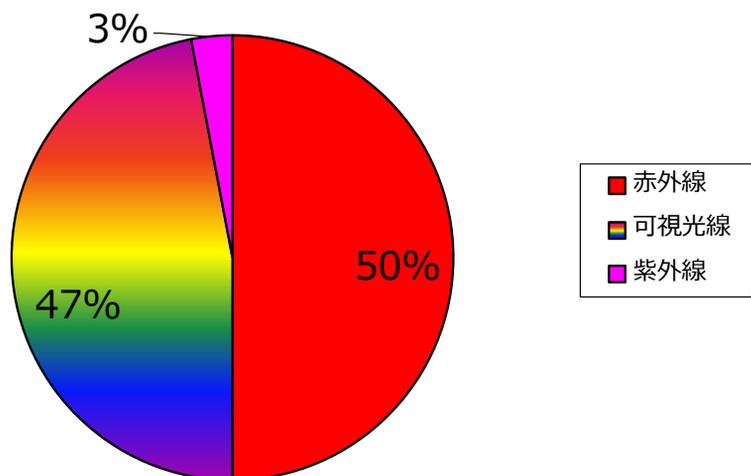
## 工場内の温度を気温以下に下げる、高い遮熱性能

複数の機能を持たせるとはいったものの、断熱・遮熱性能が高くなければ本末転倒です。では、どれくらいの効果が見込めるのかをご説明します。

### 太陽光線の反射

まずは、下記の図をご覧ください。下図は太陽光線の内訳とシポテックスクール工法でどれくらい太陽光線を反射できるかを示した図です。ご覧の通り、**赤外線・可視光線の約89%**を反射しています。

<太陽光線の内訳>



## 一般的な遮熱塗料との熱容量の比較

一般的な遮熱塗料の比熱が約0.4、塗布量が約0.4kg/m<sup>2</sup>、固形分が約50%とすると400g/m<sup>2</sup> wet × 0.5 × 0.4cal/g°C = **80cal/°C**が一般的な遮熱塗料のm<sup>2</sup>当たりの熱容量となります。一方、シポテックススクール工法では、下記の通りとなります。

<一般的な遮熱塗料との熱容量の違い>

遮熱塗料の種類	熱容量 (/1m <sup>2</sup> )	断熱性能
一般的な遮熱塗料	80cal/°C	-
シポテックススクール工法 (1mm厚)	<b>411cal/°C</b>	<b>5倍</b>
シポテックススクール工法 (2mm厚)	<b>763cal/°C</b>	<b>9.5倍</b>
シポテックススクール工法 (3mm厚)	<b>1,114cal/°C</b>	<b>14倍</b>

ご覧の通り、シポテックススクール工法は一般の遮熱塗料と比較して、**大きな熱容量**となります。熱容量は温度を1°C上げるためにどれくらいエネルギーが必要かを示しています。つまり、**熱容量が大きければ大きいほど、断熱性能が高い**ということになります。

<遮熱塗料・シポテックススクール工法の模式図>

遮熱塗料のみの工法

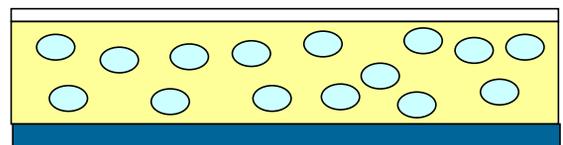
80cal/°C **熱容量小さい**



塗膜は100μm程度と薄く、熱容量も小さい為、長時間太陽光に曝されると反射しきれなかった日射の熱を受け次第に温度が上昇します。

シポテックススクール工法

411~1114cal/°C **熱容量大きい**



塗膜は1mm~3mmと厚く、熱容量も大きい為、日射を反射しきれなくても温度上昇を最小限に留めます。

## シポテックスクール工法の遮熱断熱効果

&lt;日射反射率と熱伝導率からのシミュレーション&gt;

	平均値(夏場6-9月)		ピーク時	
	塗装前	塗装後	塗装前	塗装後
熱貫流率(kcal/m <sup>2</sup> h°C)	7.40622	7.00702	7.4062203	7.00702
日射量(kcal/m <sup>2</sup> h)	300		680	
外気温度(°C)	27		38	
屋根表面温度(°C)	36.45	28.6173	69.5	34.8
室内温度(°C)	26			
内外温度差(°C)	10.45	2.62	43.5	8.80
貫流熱量(kcal/m <sup>2</sup> h)	77.395	18.339	322.171	61.662
屋根面積(m <sup>2</sup> )	3000			
貫流熱損失(kcal/h)	232185.01	55018.45	966511.75	184985.43
熱量削減率(%)	—	76%	—	81%
電気量(1Kwh= 860kcal)	269.98	63.97	1123.85	215.10
COP(成績係数)	3.00			
消費電力量(kwh)	89.99	21.32	374.62	71.70
電力削減/h当たり(kw)	68.67		302.92	
冷房稼働時間(10h×25D×4M)	1000			
電力削減/シーズン当たり(kw)	68669.21		—	
電気料金(円/kwh)	12.21		—	
基本料金(円/kwh)	—		1685	
電気料金削減(シーズン計)	838451円		—	
基本料金削減(1ヶ月当たり)	—		510415円	
基本料金削減(通年)	—		6124985円	

⇒ **熱量を76~81%削減。**

&lt;コンクリートスラブ屋根表面の温度測定例&gt;



施工前 50.5°C

施工後 35.9°C

