

NEW SYSTEM OF TEMPERATURE DECREASE *One of the newest technology*

Global Warming Solution

<http://www.308-al.co.jp/coolroof1.html>



冷えルーフ

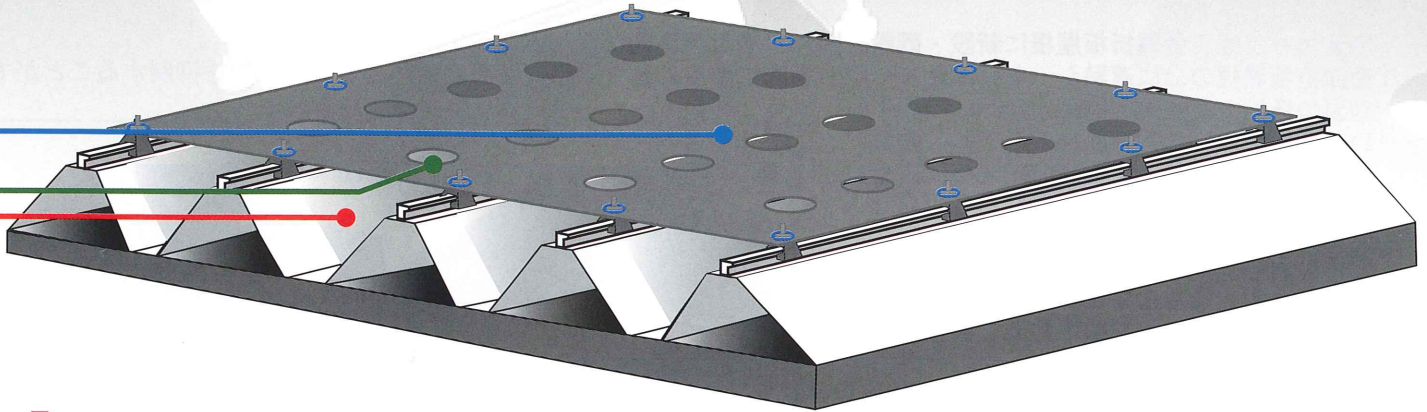
屋上自然力応用遮熱シート

SAWAYA ROOF UMBRELLA



SAWAYA

冷えルーフの仕組み



日影の効果を屋根に、熱伝導率の低い空気層を利用

折板屋根の上に施工された冷えルーフが日影を作り折板の温度上昇を抑制します。シートと折板屋根の間に設けられた空気層が、太陽からの熱が屋根に伝わるのを抑えます。遮熱は日影の効果によってもたらされるので屋根の汚れによる影響を受けず、遮熱効果を発揮し続けます。この遮熱効果により折板屋根の熱伸縮を抑え折板屋根の「音鳴り」を抑制します。

参考) 熱伝導率 (W/m・K)

鉄	83.5	折板屋根
断熱材	0.03 ~ 0.04	屋根断熱材
空気	0.0241	冷えルーフ空気層

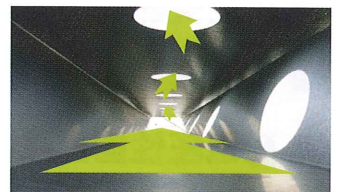
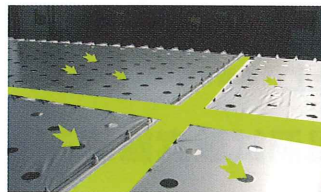
▶ 冷えルーフ施工後の折板屋根の状況



風力でシートと折板屋根の間の空気層の熱ごもりを防ぎます

シートと折板屋根の間の空気層に風が通り抜けていくことでシート下の熱ごもりを防ぎ、冷えルーフの断熱効果を高めています。

▶ 風の通り道のイメージ



シートが雨音を抑制します。冬場は保温効果や結露緩和効果を発揮します

雨やあられによる、折板屋根をたたく音が緩和されます。冬季は、屋根面からの放射冷却が抑えられることで暖められた内部の熱が逃げにくくなり建物の保温効果を発揮します。また、屋根裏などの結露緩和効果も発揮します。

▶ 積雪時の状況



冷えルーフの主な効果と特徴について

温度低減



冬季の保温



省エネ



結露の緩和



CO2削減



屋根保護



雨音低減



冷えルーフの効果

低 コスト	(他の工法の 1/2 以下)
短 期施工	(ハゼ式なら 1,000 m ² を約 1 日で完了)
維 持費	(0 円 維持費は発生しません)
効 果持続	(汚れによる効果の低下がない)
長 寿命	(10 年以上の長寿命シートを採用)
保 証期間	(5 年間の性能保証を実施)
メ ンテナンス	(保証期間内の年 1 回のメンテナンスを実施)
リ サイクル	(撤去後の部材は全てリサイクル)

冷えルーフとは

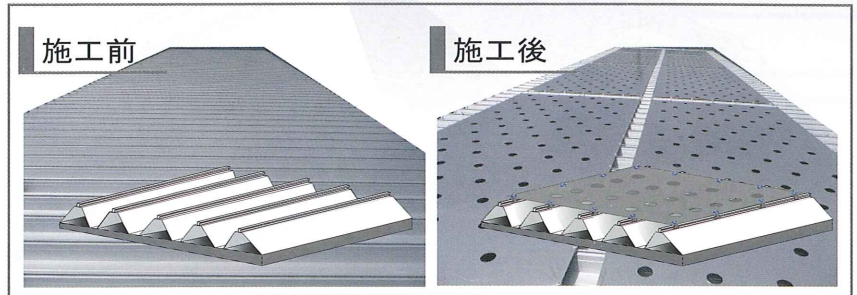
地球温暖化問題を解決するための一つの解決策として、サワヤでは、多くの建物に採用されている金属製折板屋根に設置が可能な遮熱シートを開発しました。

冷えルーフは、金属折板屋根に新設・既設を問わず施工が可能な屋根遮熱システムです。金属折板屋根の上に遮熱シート「冷えルーフ」を施工することで、屋根面の日射による温度上昇を抑制することができ、室温の低減・空調費の削減・CO2の削減といった効果の他、副次的な効果として雨音低減・結露の緩和・屋根材の熱伸縮による金属疲労の抑制・冬季の保温などの効果を得ることができます。

既存の遮熱対策商品である遮熱塗料・屋上緑化・二重折板等の方式と比較し、低コストで実施でき、施工期間も短く、設置撤去後の移設も容易にできます。

冷えルーフを施工する面積としては、屋根面積の80%程度。冷えルーフの遮熱原理

としては、折板屋根の上に孔が無数に開いたシートを敷設することで日影を作り出し、屋根表面に直接太陽光が当たらず、シートと屋根の間に設けられた通気層が熱の伝わりを抑制し、屋根上を風が吹き抜けていくことで、屋根面の温度上昇を防ぎ、結果として建物内への輻射熱を低減させます。また、屋根面の汚れ等（反射率の低下）に影響されることなく遮熱効果を維持していくことが可能な、全く新しい遮熱システムです。



冷えルーフの仕様

- 特許・実用新案・商標登録 各取得済
- 国土交通省大臣認定（建築基準法：屋根材の認定）
（防火地域または準防火地域内の建築物の屋根）
- シート寿命 10年以上（加速度耐候試験実施）
- 耐風圧性能試験・風洞試験実施済み
- 施工後5年間の性能保証
- 保証期間内の年1回の無料メンテナンス実施
- PL保険・工事賠償責任保険加入
- 業種・用途別施工実績
 - 工場・常温倉庫・冷蔵倉庫・事務所
 - 店舗・コンビニエンスストア・ドラッグストア
 - ショッピングセンター・集合住宅・仮設住宅
 - モデルルーム・現場事務所・学校・幼稚園
 - 廃棄物処理施設・etc

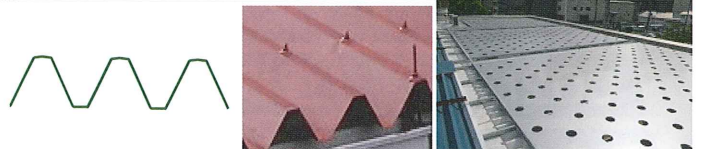
適用屋根	対応折板動幅(mm)	品番	寸法(m)
ハゼ式折板屋根 重ね式折板屋根	500	SHR-500-L80	5.29 × 8.04
		SHR-500-L70	5.29 × 7.04
		SHR-500-L50	5.29 × 5.04
		SHR-500-L40	5.29 × 4.04
		SHR-500-M80	3.54 × 8.04
		SHR-500-M70	3.54 × 7.04
		SHR-500-M50	3.54 × 5.04
		SHR-500-M40	3.54 × 4.04
	600(300)	SHR-600-L78	5.29 × 7.84
		SHR-600-L48	5.29 × 4.84
		SHR-600-M78	3.54 × 7.84
		SHR-600-M48	3.54 × 4.84
333	SHR-333-L80	5.29 × 8.032	
	SHR-333-L53	5.29 × 5.368	
	SHR-333-M80	3.54 × 8.032	
	SHR-333-M53	3.54 × 5.368	
標準仕様	冷えルーフシート(各サイズ)標準取付金具1式 取付工事(高所作業車使用料・安全対策費・輸送費は含まれません) 5年間の性能保証(性能が保持されない場合は補修または、 シートの交換も含まれます。) 施工後1ヶ月点検・年次点検(保証期間内) 施工時・施工後保険加入		

冷えルーフが施工可能な屋根の種類

ハゼ式タイプ



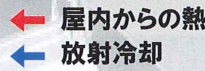
重ね式タイプ（ボルト留め）



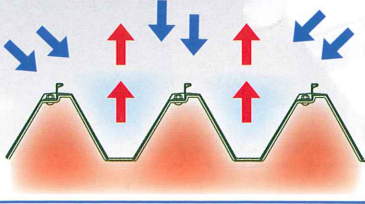
※ 上記以外の屋根では、嵌合式・プレハブ・ユニットハウス等に対応しております。メーカーにより仕様異なりますのでお問合せください。

冷えルーフの保温効果

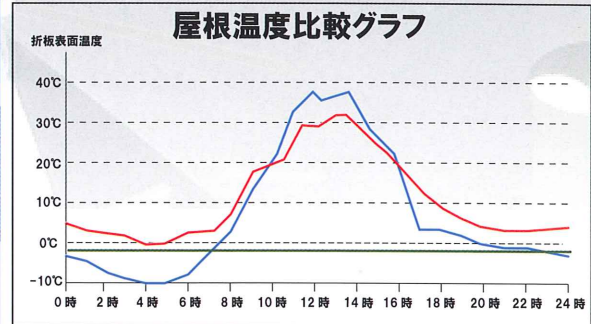
冷えルーフによる保温効果の仕組み



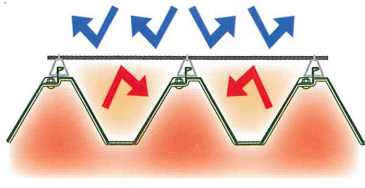
冷えルーフ未施工の屋根



屋根からの放射熱を遮るものが無く夜間の放射冷却による温度低下が激しい。(屋根裏面の結露環境も多く見られる)



冷えルーフを施工した屋根



シートによって屋根からの放射熱が遮られ空気層の熱が逃げにくくなることで高い保温効果を発揮します。(屋根裏面の結露環境が見られない)

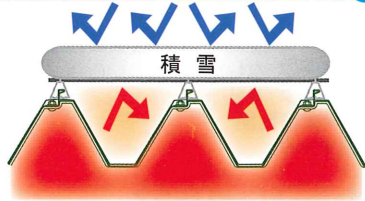
屋根表面
+6°C

2008年1月2日の温度データ
 — 冷えルーフあり
 — 冷えルーフなし
 — 冷えルーフなし(積雪時)
 ※ 積雪時は参考データ

冷えルーフにより、屋根表面温度の平準化ははかれ太陽光が当たる時間帯は屋根表面温度の低下が見られますが、日のあたらない時間帯の夜間等では、未施工時に比べ屋根表面温度が高く推移しているのが確認できます。

冷えルーフを施工した屋根

積雪時

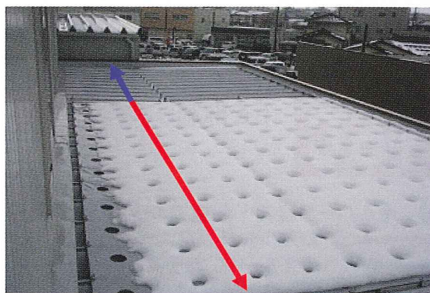


シートと折板屋根の間に設けられた空気層が屋根からの放射熱を抑え、熱が逃げるのを抑制します。また、積雪によって屋根が直接冷やされるのも減少させます。

積雪時は、さらにはっきりとした効果の差が表れ、積雪により屋根表面が雪で冷やされ続けるのに対しシートと折板の間に雪が残らないので空気層が更なる保温効果を発揮します。

冷えルーフの結露緩和効果

夜間の放射冷却及び積雪時における屋根裏面の結露緩和を実現します。

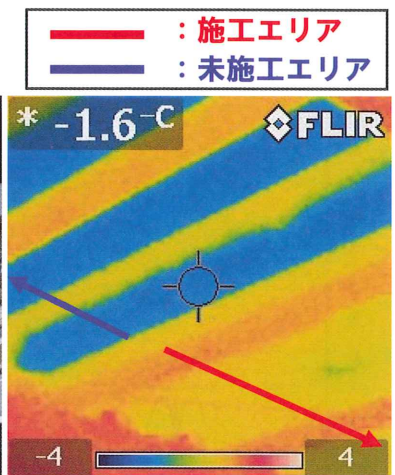


【屋根上の状況】

2009.1.27 PM3:00
 気温 5.6°C 湿度 39%



【天井面の状況】



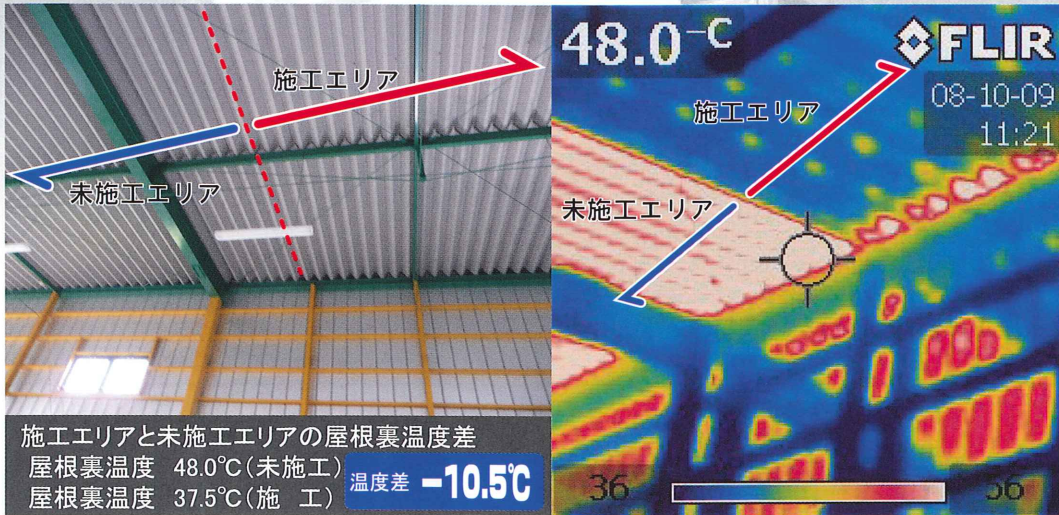
【天井面の状況(サーモグラフィ)】

未施工エリアでは結露しているのがわかります。サーモグラフィの画像からも冷えルーフを施工しているエリアと未施工エリアとでは屋根裏面の温度に差があることがわかります。

積雪の有無	冷えルーフ無し結露時間	冷えルーフ有り結露時間	測定期間
非積雪時	15時間50分	10分	結露抑制効果の検証(2008年1月4~10日)
積雪時	64時間50分	0分	結露抑制効果の検証(2008年2月10~16日)

冷えルーフの温度低減効果

サーモグラフィーによる天井裏の遮熱性能テスト



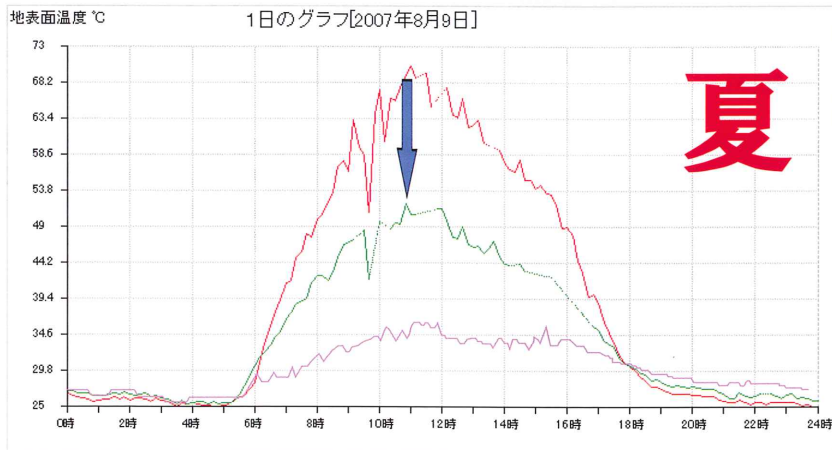
測定中の様子

測定日：2008. 10. 9 (気温 23°C) 埼玉営業所

シナモニ 品川区涼しさ回復プロジェクト
Shinagawa Monitoring

品川区涼しさ回復プロジェクトとは、品川区が産学公で進める各種ヒートアイランド対策の効果検証を行い、ホームページ等で計測結果を公開することで、熱中症対策や環境意識の向上を目的として進められています。

公表データ例 紹介 2007年8月9日の温度推移表



屋根表面
最大
-20°C

冷えルーフの効果により、太陽光を遮り、屋根に日影が生まれ屋根の温度上昇を抑制します。

図：冷えルーフ施工・未施工エリア折板表面温度比較

- (赤) : 冷えルーフ なし
- (緑) : 冷えルーフ あり
- (黒) : データ欠損区間
- (紫) : 気温データ

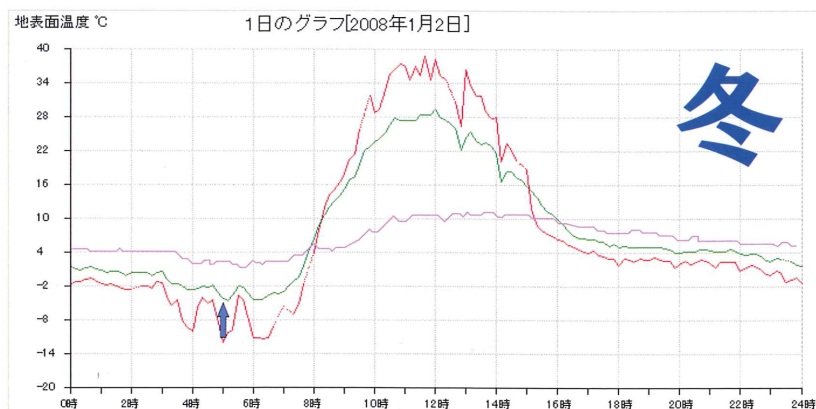
資料：シナモニホームページより抜粋

「シナモニ」によるインターネット公開データより

冷えルーフの冬季の保温効果

冷えルーフの冬季の保温効果を検証した産官学連携による公開検証データです。

公表データ例 紹介 2008年1月2日の温度推移表



屋根表面
最大
+6°C

冬場は、逆に低温時に屋根の表面の冷えすぎないよう温度低下を抑制します。

図：冷えルーフ施工・未施工エリア折板表面温度比較

- (赤) : 冷えルーフ なし
- (緑) : 冷えルーフ あり
- (黒) : データ欠損区間
- (紫) : 気温データ

資料：シナモニホームページより抜粋

「シナモニ」によるインターネット公開データより



▲ 冬季及び日没から日の出までの日射の影響を受けない時間帯での建物の保温効果（放射冷却を防ぐ）を確認することができます。

◀ 積雪時は、折板の表面に雪が積もらないので、表面温度差は下記のグラフのようにはっきりとその差が見てとれます。

冷えルーフの雨音低減効果

直接屋根面を叩く雨・あられの騒音を測定したデータです。



騒音レベル(dB)	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
騒音環境										
分類	非常に静か		静か		うるさい			非常にうるさい		

雨 -7 ~ 9 dB

普通の会話の音が静かな事務所の音になるイメージです。

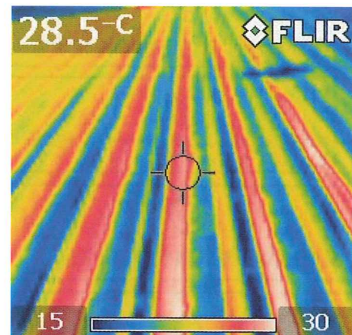
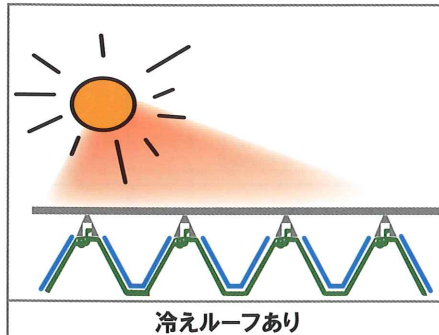
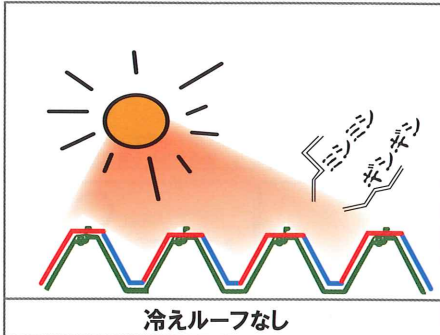
あられ -15 ~ 16 dB

交通量の多い道路の音が普通の会話の音になるイメージです。

冷えルーフのシートで雨やあられを受けることで、金属屋根をたたく雨音が低減されます。

冷えルーフの屋根保護効果

屋根材の熱伸縮による音鳴りの低減、塗膜保護が確認された事例です。

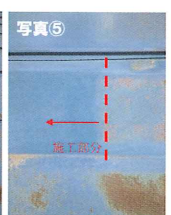
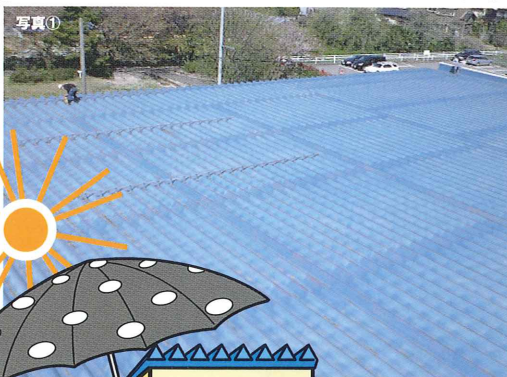


折板屋根は、太陽光の当たる位置によって影になる部分ができ、表面温度も変わります（右サーモグラフィー画像参照）。これにより、屋根上で熱膨張による収縮率が異なることで屋根と建物をつなぐ金具部分や締め付け部分がかしきみ、音鳴り（板鳴り（解説は下参照））が発生します。冷えルーフを施工することで、屋根全体が日影に覆われるので屋根温度の平準化（時間帯・部位）ができ、熱伸縮による音鳴りを抑制することができます。

音鳴り（板鳴り）

特に二重折板屋根に多く起こる問題で、日射や気温の変動で折板の表面等が熱膨張を起こし、ボルトや締め付け部がかしきみ、「ギシギシ」「カチカチ」といった音やひどい時は、「バーン」という破裂したような音が鳴る場合もあります。屋根の金属疲労の原因にもなります。

建物保護効果の検証（一時撤去時）



冷えルーフが敷設されていた部分は、白っぽく見えるが（写真①、②）これは塗装が剥けているのではなく表面に埃がついているからです。近くで見ると冷えルーフが敷設されていない部分の青色の塗料が剥げて錆止めの塗膜部分がむき出しになっているのが分かる。また赤錆も多く発生しています。（写真③）白くなっている部分を手で擦ると青色の屋根が濃く浮き出ます。（写真④、⑤）

冷えルーフは屋根面の保護にも貢献します。

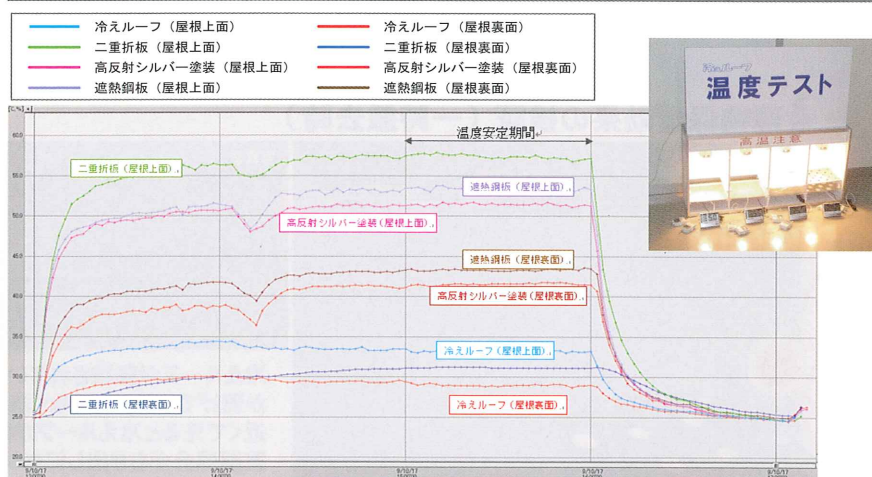
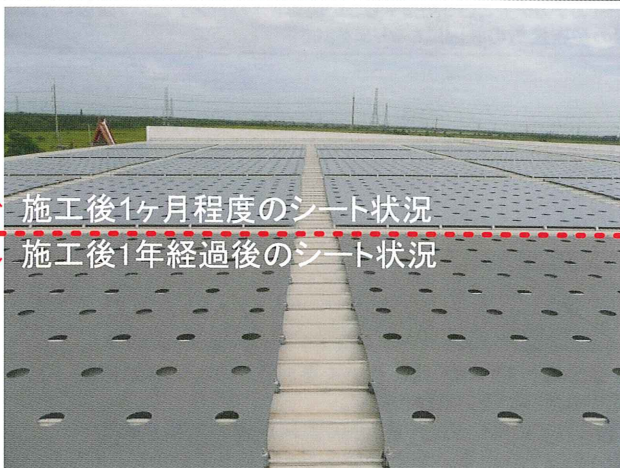
その他の遮熱工法との比較

	冷えルーフ	遮熱塗料	その他断熱工法	屋上緑化
外観				
施工面積	屋根面積の約80%以下	屋根面積の150%以上 (屋根が折板の場合)	屋根面積同等	屋根面積より少なく 施工する方法しか不可能
施工期間 (1,000㎡あたり)	1日程度	5日～2週間 (天候に左右される)	2、3日	2日～3週間 (施工方法により異なる)
維持管理費	ほぼフリー (5年保証)	ほぼフリー	ほぼフリー	緑化メンテが必要 水撒き・除草等
屋根荷重	1kg/㎡程度 (シートのみ 256g/㎡)	塗装の厚さにより異なるが 他工法に比べれば小さい	既存屋根同等の重量 荷重制限によっては不可	20kg/㎡以上 荷重制限によっては不可
雨音	◎ かなり低減される	△ ほとんど変わらない	◎ かなり低減される	○ かなり低減される(施工箇所)
断熱効果	◎ 効果が減少することなく持続する	○ 表面の汚れが無ければ効果を発揮	○ 断熱材への熱ごもりが懸念される	◎ 植物が育成し、土に水分が含まれた状態で施工 箇所において高い効果を発揮する
効果の持続性	◎ 屋根面の汚れ等による影響をうけず、施工後 と変わらない効果が得られる	△ 黄砂やほこり、落葉などにより、本来の 効果に影響を及ぼす恐れがある	◎ 折板間の空気層の熱がこもらなければ効果は 維持できる。暑さによる金属疲労が問題	◎ 定期的なメンテナンスを行っていない場合等 では、効果が薄れる可能性がある
冬季	◎ 保温効果と結露緩和効果がある	△ 冬季は、ほとんど効果が無い	○ 保温効果が見込まれる	○ 冬季は、植物の効果はあまり期待できず、 土の部分が断熱材としての効果が見込まれる
補修・保護 としての用途	△ 汚れ等や直射日光があたりにくく屋根の負担を 軽減する	◎ 屋根表面を塗装するので屋根材への保護を 兼ねることができる	◎ 上屋根と下屋根の温度差で結合部の金属 疲労が起こり、強風時に屋根が破損する恐 れがある(施工方法による)	△ 鳥害や土・枯葉等の影響を受ける。屋根 だけでなく、植などにも影響が起こる 可能性がある。

※ 上記比較表は独自に調査したもので実際と異なる場合がございます。

冷えルーフは、屋根の汚れの影響をうけず効果を発揮します。

温度テスト機による冷えルーフとその他遮熱工法との比較試験



【屋根面の汚れによる影響について】

- ・遮熱効果は日影を作ることが目的であるため影響ありません。
- ・汚れが付着することによりシートに直接的な日光の照射が防止できることからシートの長寿命化にも寄与します。



施工例 ハゼ式折板屋根

2007年8月施工 富山県射水市
工場 ハゼ式 1922.4m²



施工前

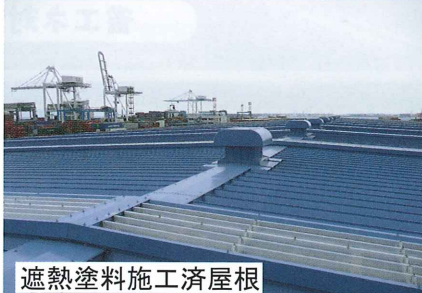
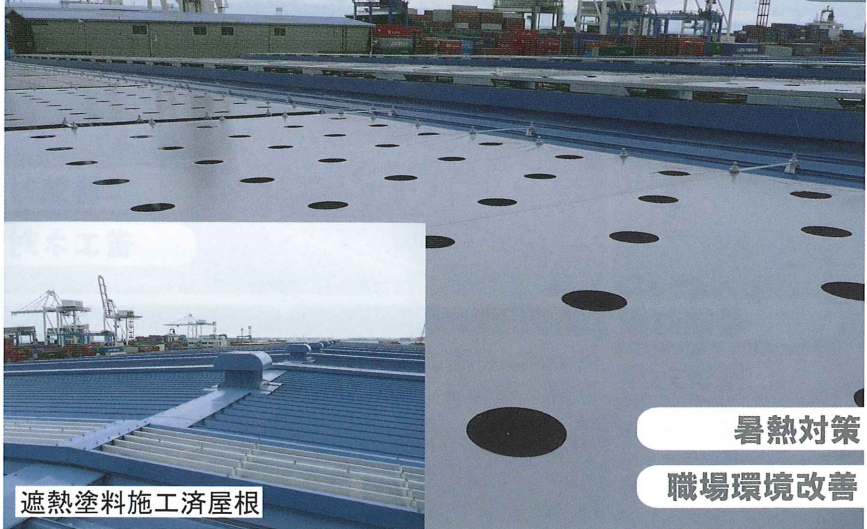


施工中

- 暑熱対策
- 職場環境改善
- 冬季保温

二重折板屋根施工済屋根

2008年6月施工 静岡県静岡市
倉庫 ハゼ式 4325.3m²



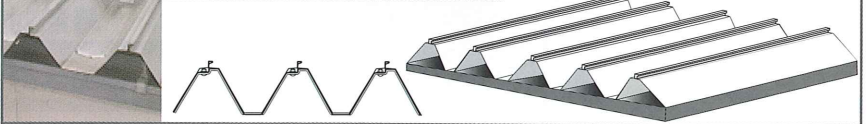
- 暑熱対策
- 職場環境改善

遮熱塗料施工済屋根

2007年7月施工 岐阜県恵那市
店舗 ハゼ式 54.3m²

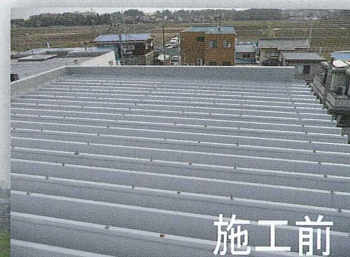


ハゼ式タイプ (ボルトレス)



施工例 重ね式折板屋根

2010年6月施工 埼玉県さいたま市
事務所 重ね式 48.3m²



施工前



施工中



施工中

- 暑熱対策
- 職場環境改善
- 省エネ対策

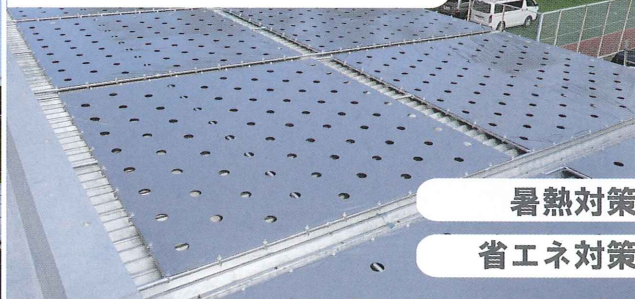
2006年7月施工 新潟県川口町
仮設住宅 重ね式 1662.0m²



現在は撤去済みではありません

- 暑熱対策
- 雨音対策
- 居住環境改善
- 結露対策

2010年5月施工 埼玉県熊谷市
工場 重ね式 215.0m²



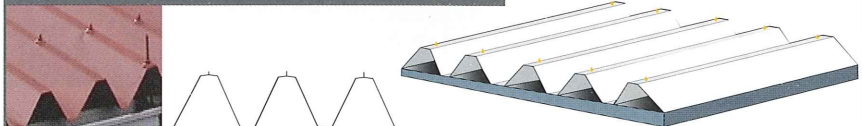
- 暑熱対策
- 省エネ対策

2010年6月施工 岐阜県可児市
店舗 重ね式 271.1m²



- 暑熱対策
- 省エネ対策

重ね式タイプ (ボルト留め)



施工例 プレハブ・現場事務所・ユニットハウス

2006年7月施工 愛知県豊橋市
プレハブ校舎 勘合式 271.4㎡



教室内の暑熱
熱中症対策

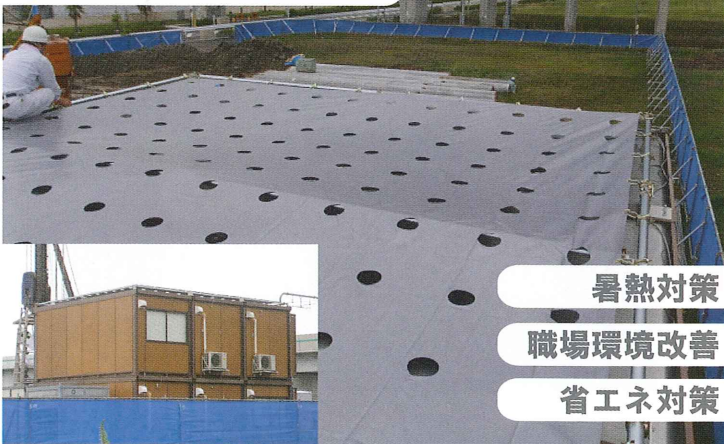
現在は撤去済みではありません

2009年6月施工 東京都江東区
現場事務所 51.75㎡



暑熱対策
職場環境改善
省エネ対策

愛知県常滑市
ユニットハウス



暑熱対策
職場環境改善
省エネ対策

ユニットハウス
(ナガワ製専用)



暑熱対策
職場環境改善
省エネ対策

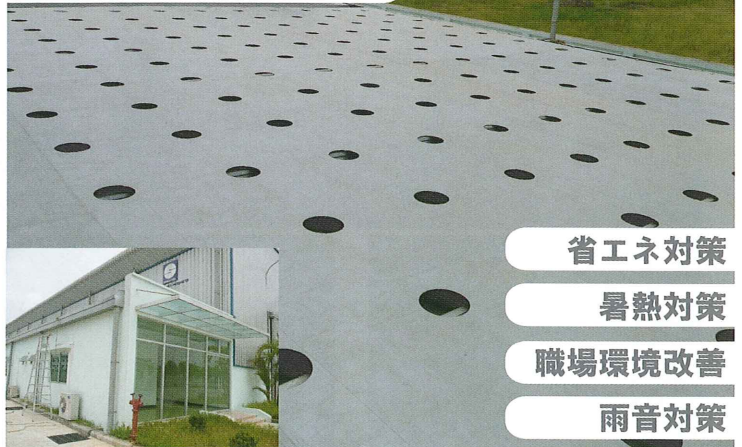
施工例 海外事例

タイ国
日系企業



省エネ対策
暑熱対策
職場環境改善
雨音対策

ベトナム国
日系企業



省エネ対策
暑熱対策
職場環境改善
雨音対策

ROOF UMBRELLA
Global Warming Solution

施工例 積雪時の事例

2007年8月施工 富山県高岡市
工場 ハゼ式 2302.5m²

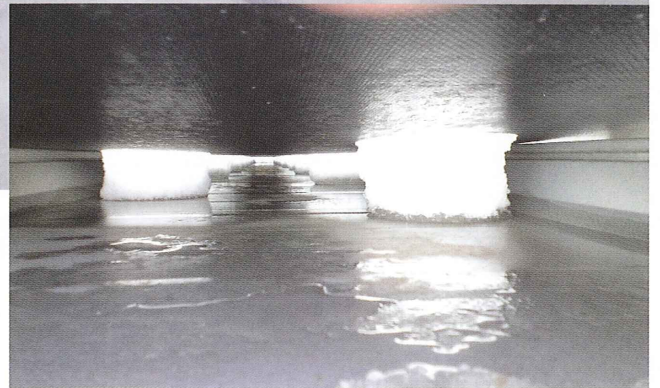


夏季の状況



夏季と冬季（積雪時）での屋根状況の変化

積雪直後のシート下 ▶



30cm 以上の積雪時の屋根上の状況（左）とシート下の状況（右）



軒先



シート上



シート下



軒先シート下



株式会社 サワヤ

環境事業部

〒920-0025 石川県金沢市駅西本町3丁目18番30号
TEL:076-265-7532 FAX:076-263-0655
E-Mail : hie@308-al.co.jp