

折板屋根面への熱媒体の散布方法について

1. はじめに

数千㎡におよぶ大型の折板屋根面への熱媒体の散布方法について検証を行った。

屋根冷却／および又は屋根融雪のためのシステムである。今回、施工した工場の屋根面積は4,600平米。下記の実測値は、岐阜県産業技術センター試験報告書平成24年10月10日付け産セ第2号の207による。

2. 従来から行われてきた手法とその課題

スプレーやスプリンクラーを用いた散水方式が一般的である。こうした方法は、数千㎡に及ぶ広域面の散水には不向きである。屋根の凹凸面が影となって水の飛翔を遮るので均一に散布できない。

また、水の散布量が局所的に多かたり少なかりで不均一になり、また飛翔中の放熱量が大きい。水量も甚だしく多く、実用面での問題が山積していた。

3. 解決策について

熱媒体を加圧して空中散布する手法はとらず、屋根面上部に直線状の上部解放流路を形成し、この流路を利用して熱媒体を下流域に向けて流す構造を採用した。屋根面全体を覆う並列した散水管路を形成して熱媒体の分配を行なう。この流路から熱媒体を細かく流下させて熱交換を行う方式が採用されている。

4. 構造面からの特徴

給水量は少なく低圧での搬送で済むため、鉄管でなく塩ビ配管で要が足りる。散水配管は棟側と、必要に応じて流れ勾配の途中位置に設置すればよい。屋根上には、給水配管から放出される熱媒体を受けて屋根全面にわたり多数の並行水路が勾配方向に形成される。

5. 機能面からの特徴

各々の並行水路からはその全長にわたり側部から均一に熱媒体が漏出し、突出する屋根部分の斜面に沿って流下していく。

6. 用途について

熱媒体が地下水であれば、夏は屋根の冷却に冬は融雪に使用することができる。

夏場には、屋根冷却に利用した熱媒体は高温で軒の横トイから回収することができる。この場合、温水を

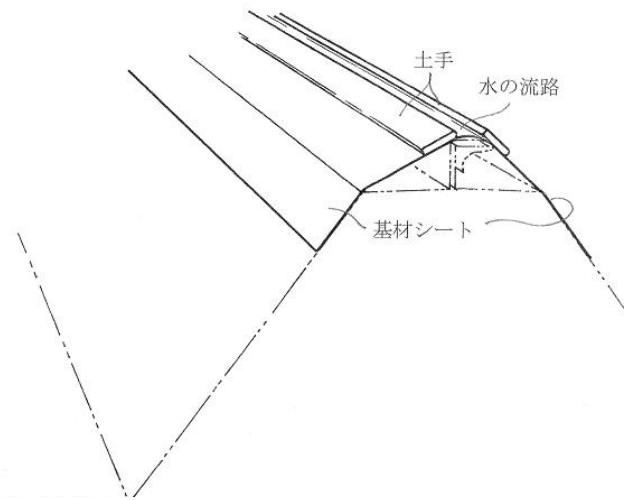
積極的に回収するのであれば、システムは太陽熱温水装置として利用される。熱媒体には地下水や雨水が使用できる。運転制御には、融雪屋根では降雪センサーにより、屋根冷却では差温サーモスタットを用いる。

7. 散水に使用した資材

①材質 基材には吸水性を持つ布が使用されている。裏面には粘着剤が塗工してあり、離けい紙を剥がして下地屋根面に貼り付けることができる。

②構造

【折板屋根の頂上部分に設置した使用例を示す参考図】

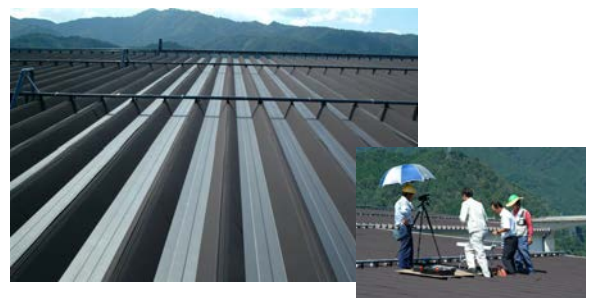


③機能 両側の土手により水路が形成されている。水路を流れる水は土手に吸収されながら透過し、土手下を通過して基材シートに受け渡され、傾斜面を流下していく。基材シートの持つ吸水性、土手の材質や保水力、透過性などは微妙なノウハウが必要とされる。

④メンテナンス 屋外に暴露して使用するだけに、大気中のダストや水に含まれる微粒子が流路内に堆積することがある。この場合、流路は解放されているので外部から高圧洗浄をするなどの方法で除去することができる。

⑤素材の耐久性 20年を超えて消雪シートの使用実績を積み上げてきている。

⑤施工済みの屋根の外観



9. 試験方法

写真のとおり、折板屋根上にサーモカメラを配置し、散水システムによる散水の影響を測定した。

① 散水の影響

サーモカメラによる測定を開始後、約5分後に散水を開始し、その後、50分間測定した。



② 散水停止の影響

①の測定終了後、散水は継続し、約7分後、再度サーモカメラによる測定を開始し、測定開始後、約5分後に散水を停止し、その後、50分間測定した。

使用機器：R300 (NEC Avio 赤外線テクノロジー製)
放射率補正：なし

測定レンジ：-40℃~120

10. 試験結果

■ 赤外線熱画像

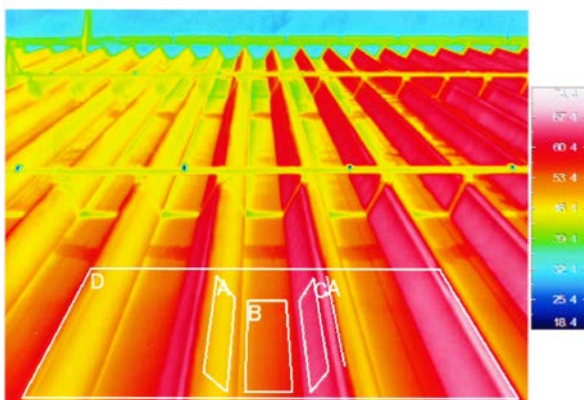
	撮影時	結果
散水の影響	散水前	別表1
	散水開始後 約3分	別表2
	散水開始後 約15分	別表3
	散水開始後 約35分	別表4
散水停止の影響	散水停止前	別表5
	散水停止後 約10分	別表6
	散水停止後 約15分	別表7
	散水停止後 約20分	別表8
	散水停止後 約50分	別表9

■ 散水の影響と停止の影響の

観測温度経時変化グラフ 別表10

別表1

別紙1 散水前(1回目の測定開始時)の赤外線熱画像

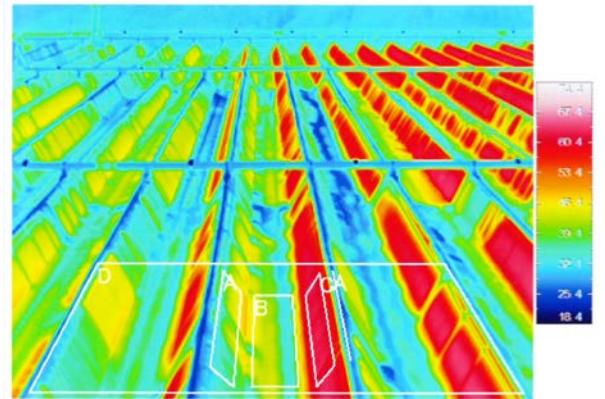


■ 図中各部の観測温度(℃)

	最高	最低	平均
四角形A (山側面A)	52.4	47.6	48.8
四角形B (谷底部)	59.7	49.9	55.6
四角形C (山側面C)	70.1	65.8	68.9
直線A (山部頂上付近)	68.9	62.5	65.2
四角形D (全体)	75.4	46.7	58.1

別表2

別紙2 散水開始後 約3分(1回目の測定開始後 8分)の赤外線熱画像

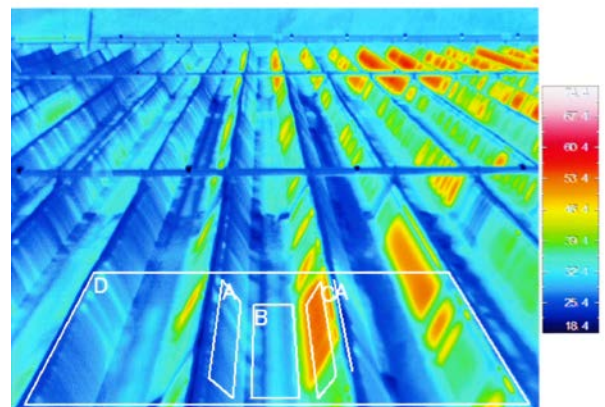


■ 図中各部の観測温度(℃)

	最高	最低	平均
四角形A (山側面A)	47.1	25.9	36.1
四角形B (谷底部)	46.5	28.6	38.5
四角形C (山側面C)	67.8	59.5	65.6
直線A (山部頂上付近)	28.3	22.1	24.7
四角形D (全体)	68.9	17.1	41.7

別表3

別紙3 散水開始後 約15分(1回目の測定開始後 20分)の赤外線熱画像

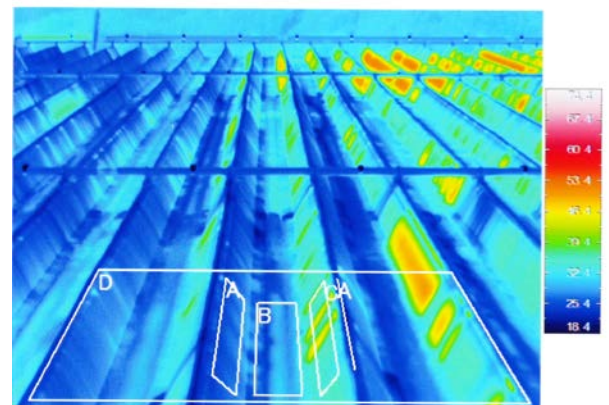


■ 図中各部の観測温度(℃)

	最高	最低	平均
四角形A (山側面A)	29.9	20.2	23.7
四角形B (谷底部)	32.8	20.4	25.7
四角形C (山側面C)	56.2	34.6	49.7
直線A (山部頂上付近)	22.7	18.1	20.0
四角形D (全体)	56.2	15.2	28.7

別表4

別紙4 散水開始後 約35分(1回目の測定開始後 40分)の赤外線熱画像

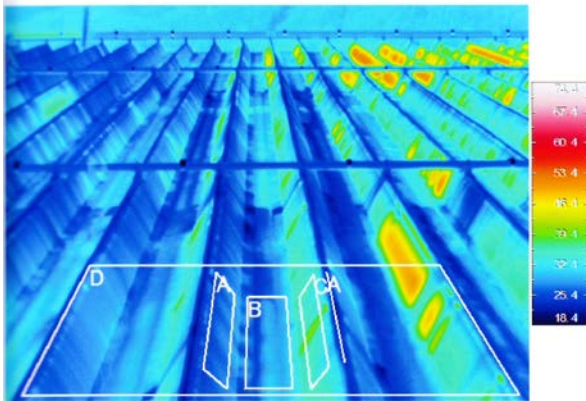


■ 図中各部の観測温度(℃)

	最高	最低	平均
四角形A (山側面A)	24.3	18.9	21.6
四角形B (谷底部)	29.9	18.7	23.8
四角形C (山側面C)	46.4	28.7	34.7
直線A (山部頂上付近)	20.1	16.4	18.0
四角形D (全体)	51.5	14.6	25.8

別表 5

別紙 5 散水停止前（2回目の測定開始時）の赤外線熱画像

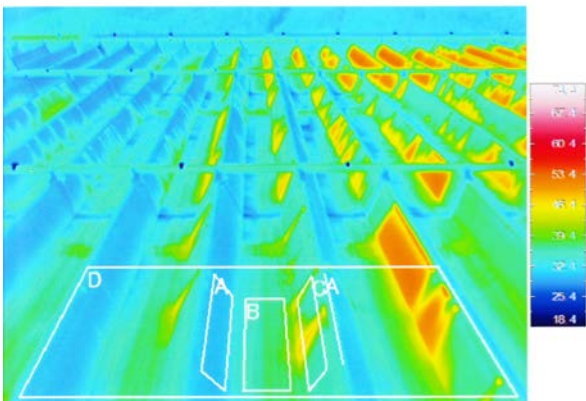


■ 図中各部の観測温度（℃）

	最高	最低	平均
四角形 A (山側面 A)	24.7	19.1	22.0
四角形 B (谷底部)	27.8	18.8	23.8
四角形 C (山側面 C)	40.0	27.5	32.3
直線 A (山部頂上付近)	20.1	16.8	18.2
四角形 D (全体)	51.1	14.7	25.7

別表 6

別紙 6 散水停止後 約10分（2回目の測定開始後 15分）の赤外線熱画像

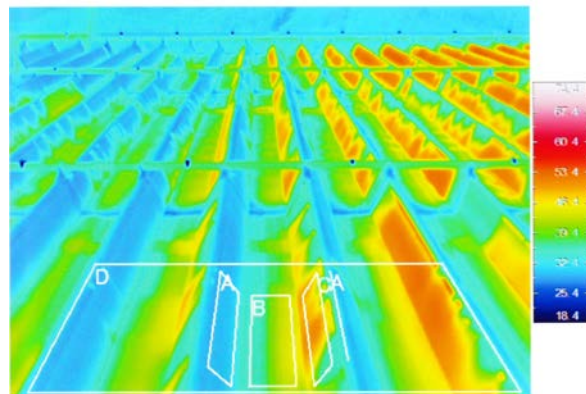


■ 図中各部の観測温度（℃）

	最高	最低	平均
四角形 A (山側面 A)	28.3	25.8	26.5
四角形 B (谷底部)	39.0	30.8	34.3
四角形 C (山側面 C)	48.1	32.8	37.5
直線 A (山部頂上付近)	31.4	29.9	30.6
四角形 D (全体)	54.5	25.6	33.4

別表 7

別紙 7 散水停止後 約15分（2回目の測定開始後 20分）の赤外線熱画像

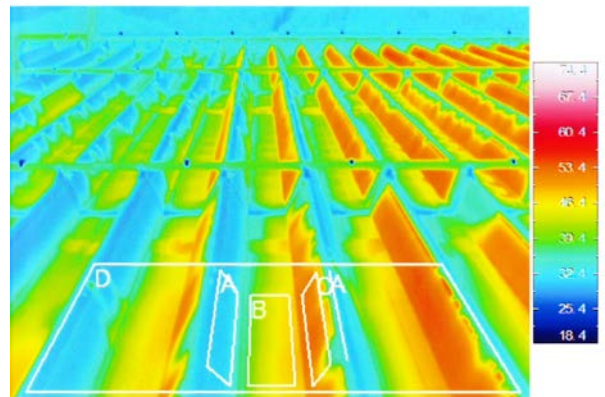


■ 図中各部の観測温度（℃）

	最高	最低	平均
四角形 A (山側面 A)	29.0	25.1	26.4
四角形 B (谷底部)	45.3	31.5	38.1
四角形 C (山側面 C)	52.4	33.7	46.0
直線 A (山部頂上付近)	31.0	29.5	30.2
四角形 D (全体)	55.1	24.7	36.8

別表 8

別紙 8 散水停止後 約20分（2回目の測定開始後 25分）の赤外線熱画像

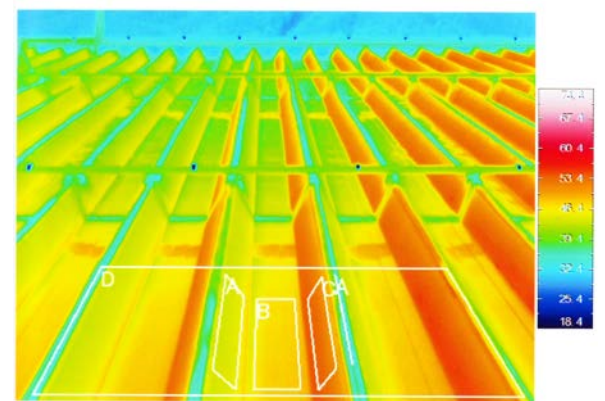


■ 図中各部の観測温度（℃）

	最高	最低	平均
四角形 A (山側面 A)	30.3	25.9	27.6
四角形 B (谷底部)	48.9	34.9	43.7
四角形 C (山側面 C)	54.9	35.0	51.4
直線 A (山部頂上付近)	31.7	30.1	30.8
四角形 D (全体)	56.7	25.2	40.6

別表 9

別紙 9 散水停止後 約50分（2回目の測定開始後 55分）の赤外線熱画像

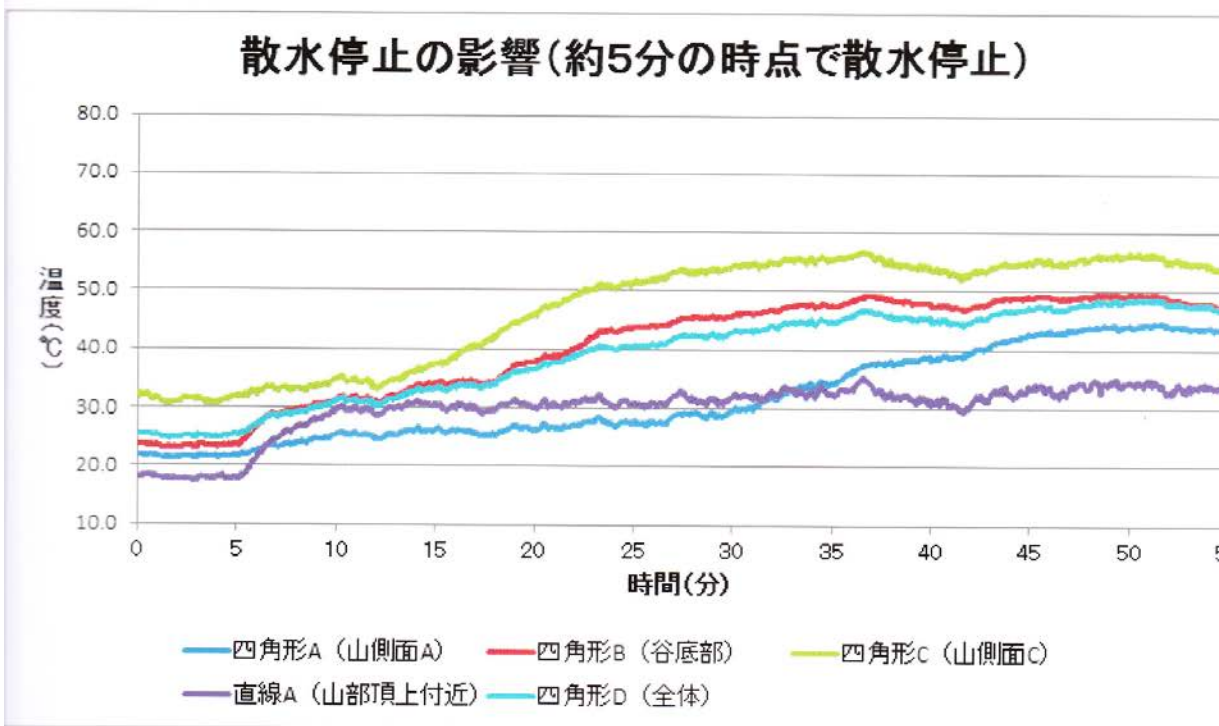
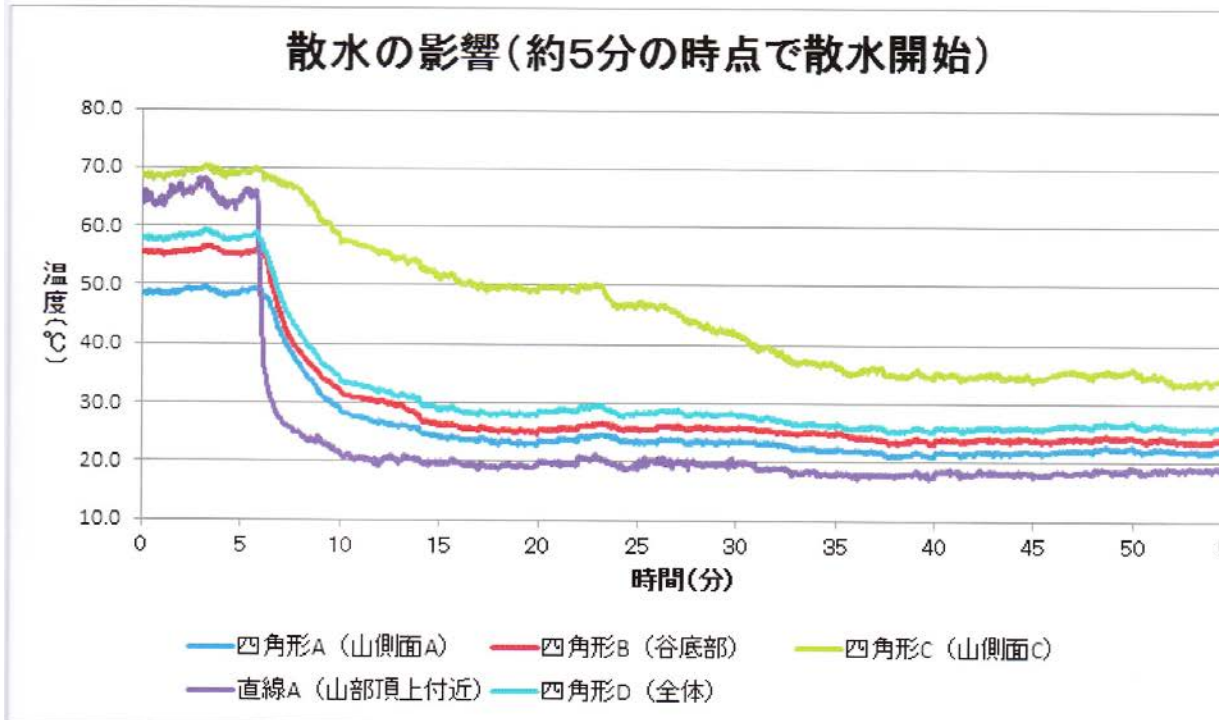


■ 図中各部の観測温度（℃）

	最高	最低	平均
四角形 A (山側面 A)	46.0	42.2	43.9
四角形 B (谷底部)	49.1	44.5	47.6
四角形 C (山側面 C)	56.4	50.5	54.3
直線 A (山部頂上付近)	38.2	32.6	34.9
四角形 D (全体)	57.4	29.6	47.4

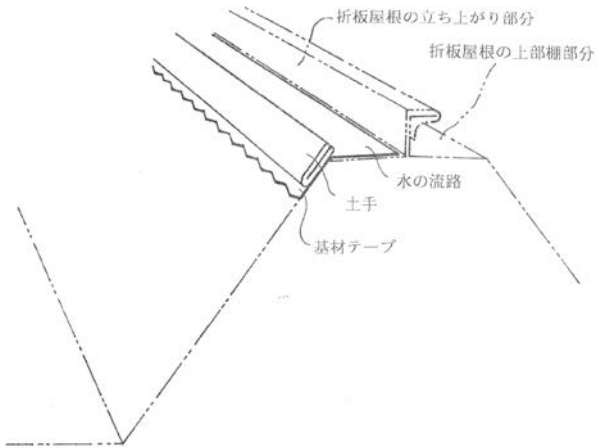
別表10 観測温度経時変化グラフ

別紙1～9の赤外線熱画像中の各部の観測温度（平均値）の経時変化は下記のとおり。



1.1. 肩部散水経路方式

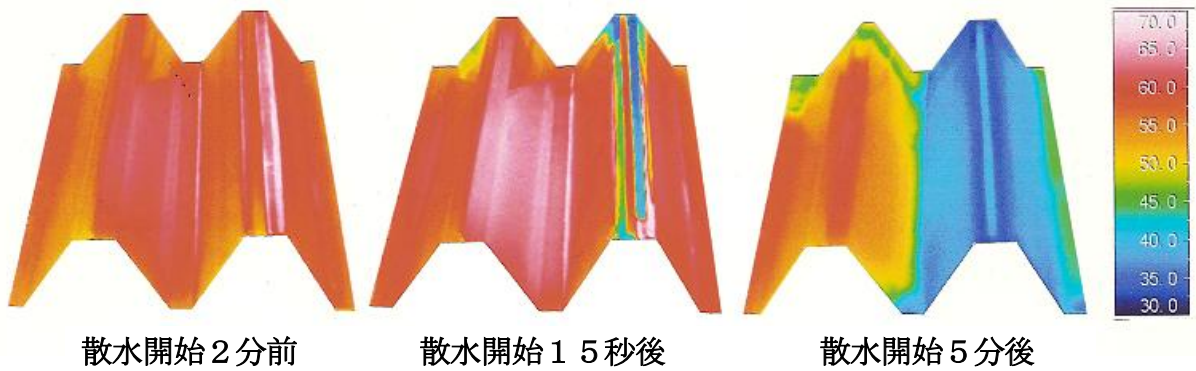
【折板屋根の肩部に設置した使用例を示す参考図】



肩部に流路を形成する方式を示している。

片方の肩部、または両方の肩部を選択的に使用する流下方式である。例えば、日射のあたる屋根面、雪の降り込む北面側を主として冷却・加熱することができる。

図示の構造形式では、土手から流下する水は細流を形成する。基材はテープ状をしているが、裾の長い基材を使用することも可能である。丈の長さは自由に選択可



1.2. 屋根面上の熱媒体の流下状況(頂上部散水経路)

