



矢崎は、地球にやさしい技術です。

# YAZAKI SOLAR ENERGY EQUIPMENT & SYSTEM

## 設計用資料

### 太陽熱利用システム

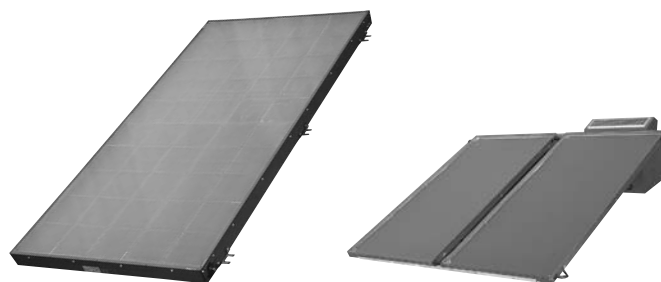
#### 太陽集熱器

■スーパーブルーパネル・ブルーパネル

#### グリーン購入法

「太陽熱利用システム」は環境  
負荷低減に資する特定調達品目  
です。

分野：設備



 **YAZAKI**

# 太陽熱利用をおすすめします

太陽熱を中心とした自然エネルギーの利用拡大が、地球温暖化を抑制する手段として普及拡大を期待されています。

## ■太陽熱利用システムご採用に向けて

太陽エネルギーを熱に変え利用するソーラーシステムは、クリーンで二酸化炭素の排出量が少ないことから環境へ与える負荷が小さく、日本中どこでも得られ、使い尽くしてしまう心配のない持続可能なエネルギーであり、化石資源等の代替エネルギーとして期待が高まっています。

化石資源エネルギーの乏しいわが国にとって、エネルギーの安定供給、地球環境問題への改善手段として有効であることから、太陽エネルギーの利用は、持続可能な社会の構築に寄与する社会的意義があります。

しかし一方では、太陽エネルギーは、日中の晴れた時しか得られず、夜間には全く得ることができません。また、太陽から得る熱エネルギーは、寒い時ほど多く必要になるのが普通です。この問題の解決手段として、いつでも必要とするエネルギーが得られるようにするため、“補助熱源”や“蓄熱槽”等を含む有効なシステムを構築する必要があります。

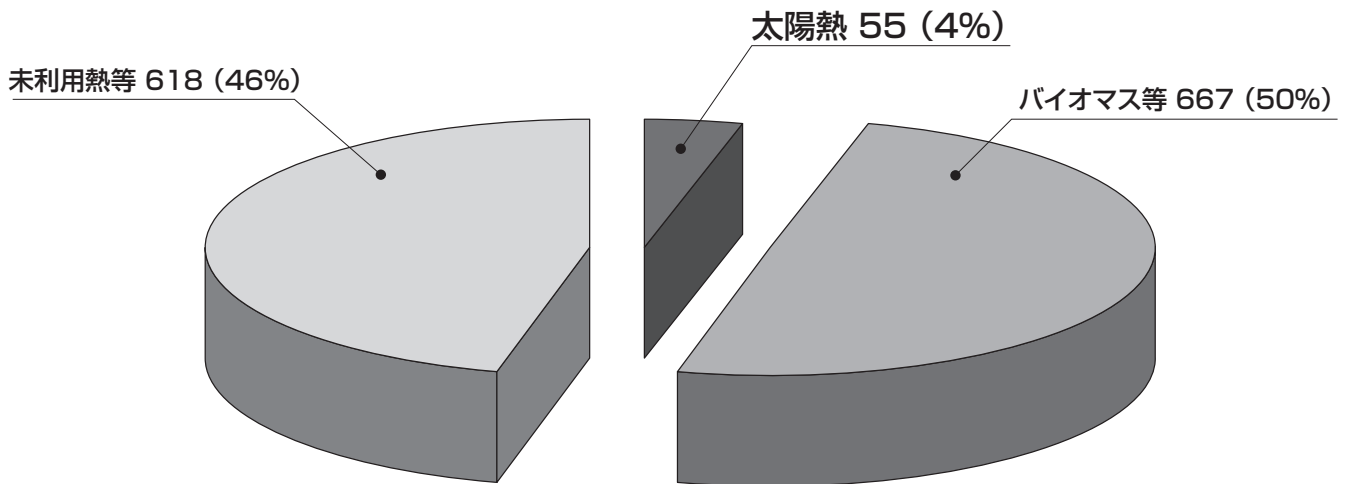
## ■新エネルギーの供給目標（ご参考）

2030年再生可能エネルギー（熱利用）の導入見通し

熱利用：1,341kℓ（原油換算値）

### 新エネルギー導入量の見通し

単位：kℓ



出典：長期エネルギー需給見通し関連資料、平成27年6月、資源エネルギー庁

現行の化石エネルギー消費を削減し、地球温暖化対策を推進する為に、エネルギー変換効率の高い太陽熱利用を、強ちに拡大普及することが求められています。

# 太陽熱利用システム

## 太陽集熱器 スーパーブルーパネル・ブルーパネル

### 目次

太陽熱利用をおすすめします

#### 1. 太陽熱の基礎知識

1-1	日射量	2
1-2	太陽エネルギーの特性	4
1-3	太陽エネルギーの性質	4

#### 2. 矢崎太陽集熱器 太陽集熱器とは

2-1	特長	6
2-2	仕様	7
2-3	性能	8
2-4	構造	12
2-5	外形寸法図	13
2-6	ブルーサーモ	15

#### 3. 集熱および蓄熱計算

3-1	簡易計算による方法	17
3-2	数値シミュレーションによる方法	17

#### 4. 設計上の注意点

4-1	最適設置条件の選定	18
4-2	利用システムの検討	19
4-3	凍結の発生と防止方法	20
4-4	集熱系システムの検討	21
4-5	集熱配管上の注意事項	22
4-6	蓄熱槽	31
4-7	温水焚吸収冷温水機について	32
4-8	業務用太陽熱利用システム計画の要点	34

#### 5. 太陽集熱器用架台（別売品）

5-1	特長	35
5-2	仕様および構造	35
5-3	特性	38
5-4	構成部品	39
5-5	施工	41

#### 6. 施工上の注意点

6-1	屋根への取付例	46
6-2	集熱器配管例	48
6-3	化粧例	49
6-4	別売部品	50

#### 7. 業務用ソーラーシステムの計画と設計例

7-1	計画方法の例	51
7-2	スーパーブルーパネル給湯システム	53
7-3	給水直圧給湯システム	56
7-4	給湯システム設計例	59

#### 8. ソーラーシステム施工例

#### 9. 参考資料

9-1	新旧集熱器の互換性	78
9-2	太陽熱利用システムにおける国の助成制度	80
9-3	グリーン購入法における「太陽熱利用システム」について	81
9-4	太陽熱利用と環境改善	83
9-5	太陽熱利用システムが第一種圧力容器に 該当するか否かの判断（ご参考）	84
9-6	技術サポート体制	85
9-7	太陽熱集熱器の搬入例	86
9-8	集熱器専用架台の組立て	87
9-9	集熱器専用架台への組付け作業	88
9-10	ヘッダー配管組付	89
9-11	集熱器周りの配管施工例	90
9-12	計装工事例	91

# 1. 太陽熱の基礎知識

## 太陽エネルギーとは

太陽は地球上のあらゆる生物のエネルギー源です。

人類は誕生以来、太陽を神として崇めるとともに、日々の暮らしに命の綱として、利用し続けてきたエネルギーです。化石エネルギーの大量消費による、環境破壊が進行する現在、人類の存続にかけて今一度、クリーンで環境に優しく、尽きることのない太陽エネルギーの特性を見直し、積極的な利用を推進しなければなりません。

### 1-1 日射量

#### (1) 太陽定数

##### ■ 太陽からの日射量

太陽は地球からの平均距離が、約1億5,000万kmの位置にあって、その表面温度は約6,000Kである。全表面から放射されるエネルギー総量は、毎秒 $1.08 \times 10^{20}$  kWであり、地球の断面積にはその22億分の1が到達する。また、太陽から地球に到達する、太陽エネルギーの強さは、地球の大気圏外（大気上端）で、入射方向に垂直に測定した場合、単位面積あたり単位時間では、約 $1.4 \text{ kW/m}^2$ である。この数値を太陽定数と呼んでいる。

この太陽エネルギーは大気圏を通過する間に、微粒子や雲などによる散乱・反射や、地表面による反射等の為、約30%が宇宙空間に戻る。実際に地表に到達する量は約70%となるが、これは快晴時の値であり、約 $1.0 \text{ kW/m}^2$ である。

#### (2) 日射の分類

一般に太陽エネルギーは、太陽が放射する電磁波のことであるが、太陽放射又は、単に日射とも言う。普通、日射があるといえば多くの場合、太陽の直射光を意味する。これは地表面に到達する日射のうち、大気圏外から直接入射する成分で、直達日射と呼んでいる。一方、大気による散乱、雲による反射等の成分も、全天空から地表に届くが、散乱（天空）日射と呼んで区分している。従って地表面が受ける全ての日射量は、双方の日射を合せたものになり、全天日射量又は単に日射量、或いは太陽熱と呼んでいる。

$$\text{全天日射量} = \text{直達日射量} + \text{散乱（天空）日射量}$$

地表の水平面における全天日射量は、気象庁の多くの観測所でも計測されているが、日射の建築での扱いや設備での利用には、壁体・屋根及び構造物における面での対応となる。この為、実用面での日射利用は、水平面から傾斜角や方位角を考慮した、受熱面入射量に変換する必要がある。

### (3) 地球が受ける太陽エネルギーとその流れ

地球の大気及び地表に到達した太陽エネルギーは、熱や光合成、或いは風・波、水の蒸発等、様々な形態に変換され利用された後、最終的には全て波長の長い熱となって大気圏外に放散している。これが地球系における、エネルギーの熱収支である。また、太陽熱が地球温暖化に寄与しないエネルギーと言われる所以である。

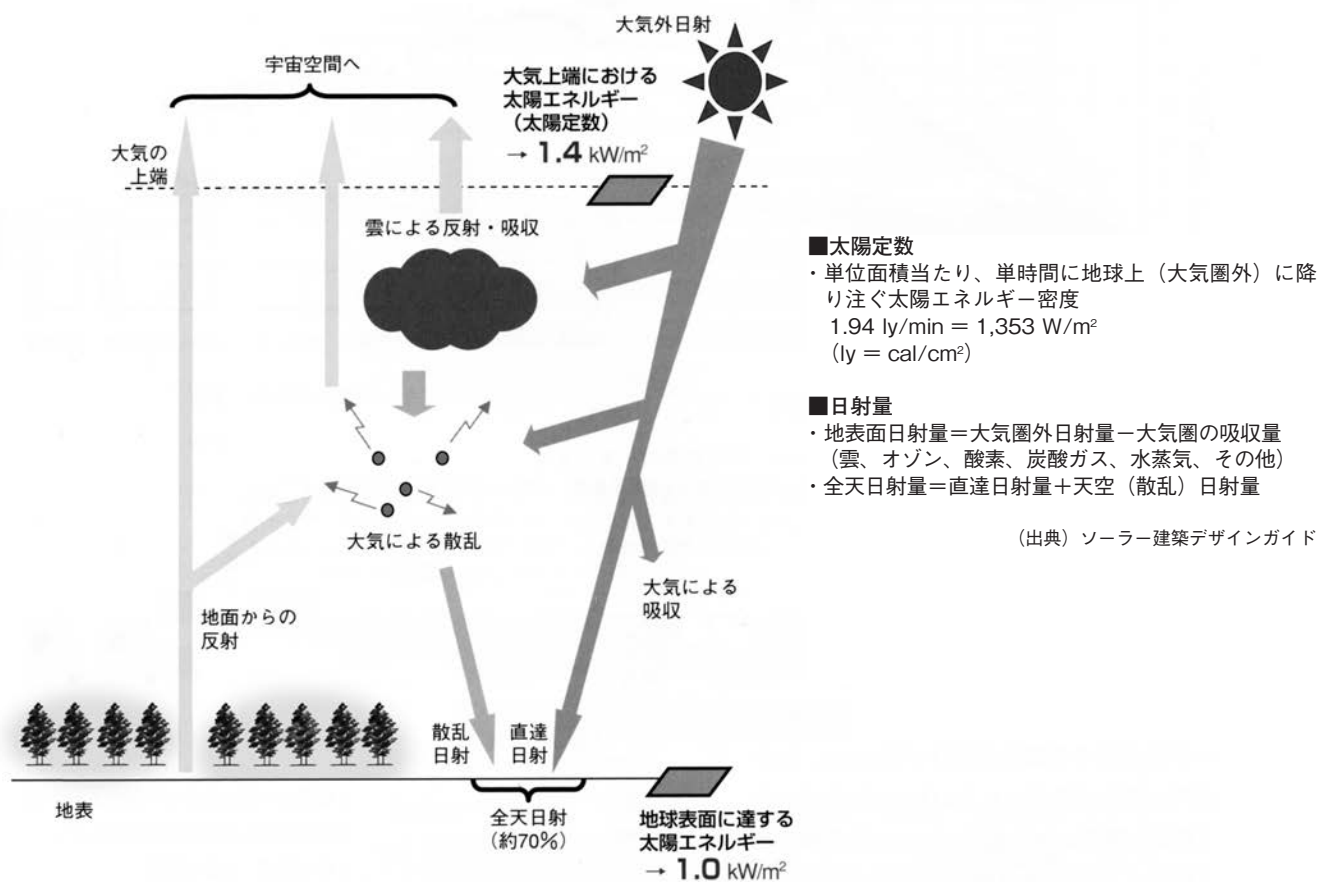


図 1-1 地球の大気に入射した太陽熱収支

### (4) 地球の緯度と太陽光入射角の関係

太陽の位置は時々刻々変化し、太陽光の入射角は緯度により、あるいは四季により、1日の中でも時間により異なる。これは地球の自転軸が、太陽の周りを回る公転面（黄道面）に対して、23度27分の傾きをもっている為で太陽の高度は、春分・秋分の時点を中心として、±23度27分変化し夏至及び冬至の時点に、それぞれ最大・最小の高度となる。また各地の太陽高度は、その地区の緯度によって異なる。日本の緯度は、南は沖縄地方の25度から、北は北海道地方の45度と、その差は20度あり、太陽高度の差となっている。

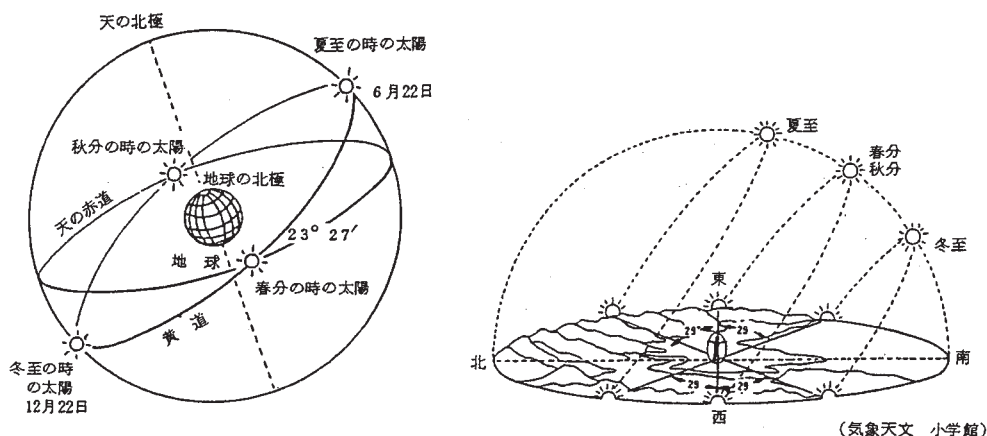


図 1-2 四季の変化が生ずる

## 1-2 太陽エネルギーの特性

太陽エネルギーは無尽蔵で、環境にも優しいエネルギーであるが利用に当っては、その特性を十分に理解しておかなければならない。

### ■ 無限性

地球上に1時間程度入射する太陽エネルギー量は、人類が使用するエネルギー量の、1年分に相当する膨大な値と言われる。また太陽の寿命は、あと約50億年と言われている。

### ■ 無公害性

太陽エネルギーはクリーンなエネルギーであり、その利用は地球がこれまでに受けているエネルギーを、さまざまな形態で利用するもので、熱平衡を乱さない為、環境を悪化させることがない。

### ■ 地域普遍性

地球上のどこにでも日射が届き、日射量の地域差はあるものの、地域による制約を受け難い。日本の場合、年間水平面日射量は、約1280 kW/m<sup>2</sup>年 (約1,100,000 kcal/m<sup>2</sup>年) ±20%程度である。

### ■ 希薄性

太陽エネルギーは量としては、膨大なエネルギーであるが、その密度は薄く日射量の値は、日本の場合、晴天時で0.70～0.93 kW/m<sup>2</sup>h (600～800 kcal/m<sup>2</sup>h)程度である。また晴天日の1日当たりでは約5.8 kW/m<sup>2</sup>日 (5,000 kcal/m<sup>2</sup>日)、雨天時では1.1 kW/m<sup>2</sup>日 (1,000 kcal/m<sup>2</sup>日)程度と、非常に希薄である。

### ■ 間欠性

日射がある時間は1日のうちで限られており、更に雨・曇・雪等、天候によっても日射量が大きく変動する。従って、有効な熱利用を計画するには、集熱時間と消費時間の調整には蓄熱が必要となり、また必要熱量を確保する為には、補助熱源装置も考慮しなければならない。

## 1-3 太陽エネルギーの性質

太陽エネルギーは、電磁波であり日射光の波長域は、非常に短いX線から、長いものでは数百mにおよぶものまで広範囲にわたっている。地球に入射する全エネルギー量の、約半分が可視光線域 (波長0.4～0.8μm)に含まれ、エネルギー (放射強度) が強い。また、残りは0.8μm以上の赤外線域に殆ど含まれる。

なお、地表面に到達するまでには、オゾン、空気、水蒸気、塵芥等により散乱、吸収される為、エネルギー量は約70%に減少している。

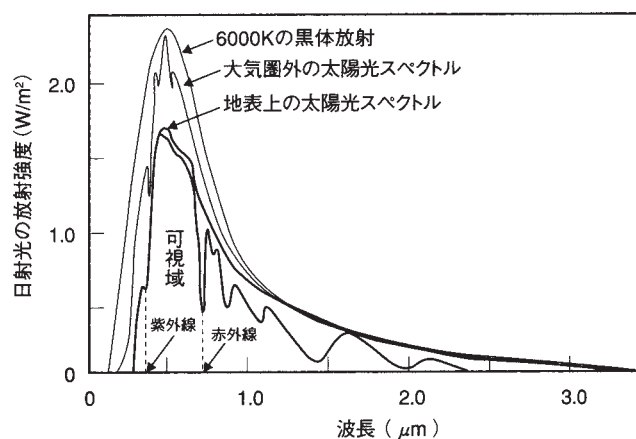


図 1-3 波長別日射強度と減衰

## 2. 矢崎太陽集熱器

### 太陽集熱器とは

太陽の電磁波（光）エネルギーを、熱エネルギーに変換する熱交換器が太陽集熱器です。熱に変換されたエネルギーは、液体（水・ブライン）や気体（空気）等の熱媒に伝達され、熱媒の循環により連続的な熱取得が可能となる、太陽熱利用システムの重要な構成機器となっています。地表に到達する日射量が希薄である為に、利用システムを構築する場合、目的に応じた広い集熱面積が必要となります。太陽熱利用システムが普及拡大する為には、環境問題のみならず、経済的にも利用者に受け入れられなければならないが、この為に求められる特性として、集熱効率が高い・耐用年数が長い及び価格が安いことがあげられます。

熱媒が水方式における集熱器には、太陽光を吸収する集熱板に、ステンレス鋼板や銅板等を用い、集熱面に日射吸収率を高める為に、黒色面加工や選択吸収面加工を施して、ケーシングに収めた平板形と、集熱板をガラス管内に収め、内部を真空にした真空ガラス管形があります。集熱器の効率を増大する方策として、①太陽光線をできるだけ多く吸収できること、②集熱板から外気への放熱を、できるだけ少なくすることです。これを実現するために、日射透過率の良いガラス、ガラスの反射防止、集熱板の中空層へのハニカム等挿入、集熱板の側面や裏面への断熱材設置や、ガラスと集熱板の間を真空断熱する方法等が採用され、熱損失の軽減が図られています。以下に熱媒が水の2方式について概要を紹介します。

#### (1) 平板形集熱器

構造上、集熱器の設置面積と受熱面積（有効集熱面積）の差が小さい為、設置面が有効に利用でき、コストも比較的安い。また長年にわたり設置事例が多く、耐用年数も長い実績があり信頼性が高い。100℃以下の集熱を利用するシステムに広く用いられている。

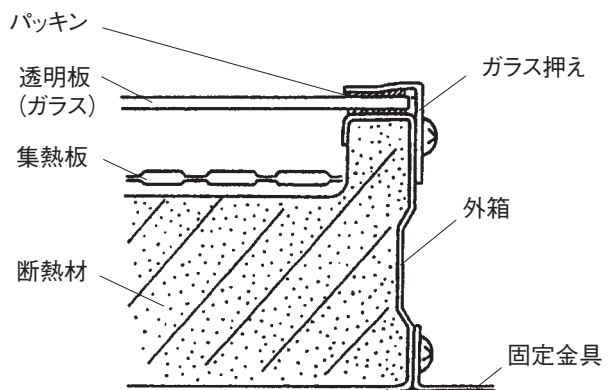


図 2-1 平板形集熱器の構造例

#### (2) 真空ガラス管形集熱器

集熱器内部の対流による熱損失を防止する為、集熱板を円筒ガラス管内に収め、ガラス管内部を真空にした方式である。90℃以上の高温集熱に適しているが、構造上設置面積に対する有効集熱面積比は小さくなる。また、平板形集熱器に比べ高コストであり、真空度維持が高効率確保の条件となる。（初期の真空度は約  $10^{-3}$  Pa である。）

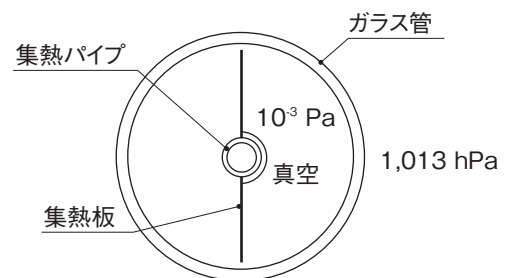
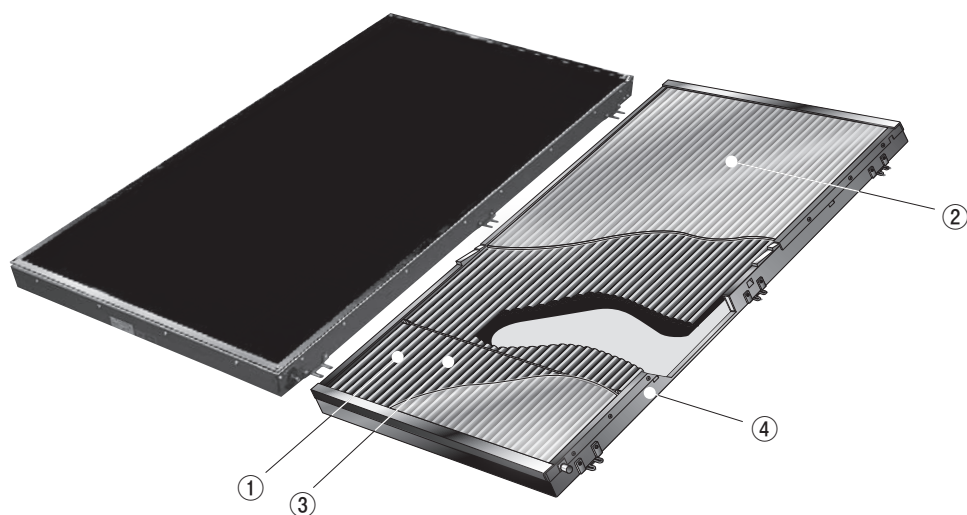


図 2-2 真空ガラス管形集熱器の構造例

## 2-1 特長

矢崎太陽集熱器「スーパーブルーパネル／ブルーパネル」は、1976年から販売を開始して業務用太陽熱利用システムとして47年に及ぶ実績があります。



- ① 矢崎独自の選択吸収面による高い集熱効率
- ② 透過体にはすぐれた透過率の半強化白板ガラスを採用
- ③ 腐食に強い特殊ステンレス鋼を採用
- ④ 実績のある高耐久性外箱

図 2-3 矢崎太陽集熱器「スーパーブルーパネル」



## 2-2 仕様

### ■スーパーブルーパネル・ブルーパネル

項目	内容	
製品名称	スーパーブルーパネル	ブルーパネル
形式番号 (注1)	SC - Y1020 - 3□□	SC - X1020 - 3□□
集熱器形式	平板形集熱器	
集熱板形式	チューブインシート形	
集熱板吸収面	ブラックステンレス選択吸収面	
透過体種類	半強化白板ガラス 3mm	強化ガラス 4mm
外形寸法 (横×縦×厚) mm	1,002×2,002×77	
有効集熱面積 (グロス面積) m <sup>2</sup> (注2)	1.91 (2.01)	
集熱媒体	水又は不凍液 (注6)	
集熱板保有水量 ℓ	2.5	
質量 kg	50.5 (満水時 53)	55.5 (満水時 58)
最高使用圧力 kPa(kgf/cm <sup>2</sup> )	294 (3.0) (注3)	
最大流量 ℓ/h	1000	
配管勝手 (注4)	左又は右	
配管サイズ	R1 / 4 (オネジ)	
主要構成部品	集熱板	極低炭素フェライト系ステンレス鋼
	透過体	太陽光線垂直透過率 半強化白板ガラス τ=0.90 以上 強化ガラス τ=0.85 以上
	外装	塗装溶融亜鉛めっき鋼板 及び 溶融亜鉛めっき鋼板+塗装 塗装色: マンセルカラー N-2 相当 (黒色)
	断熱材	発泡ウレタン
標準付属品	角座金セット (角座金 6 個、M8 用角座金 6 個)	
制御装置 (注5)	ブルーサーモ又は無	

注1) 形式番号は、次項の形式番号表示法を参照ください。

注2) 有効集熱面積とは、太陽光線が集熱器内に透過し得る透過体面積です。

注3) ( ) 内は、従来単位で参考値です。

注4) 左勝手の配管接続位置は熱媒入口側が左、熱媒出口側が右です。

右勝手の配管接続位置は熱媒入口側が右、熱媒出口側が左です。

注5) 制御装置の有無は、P14 の形式番号表示法を参照ください。

注6) 不凍液は矢崎純正ブラインを使用してください。P29 を参照ください。

## 2-3 性能

### (1) 集熱器の集熱効率

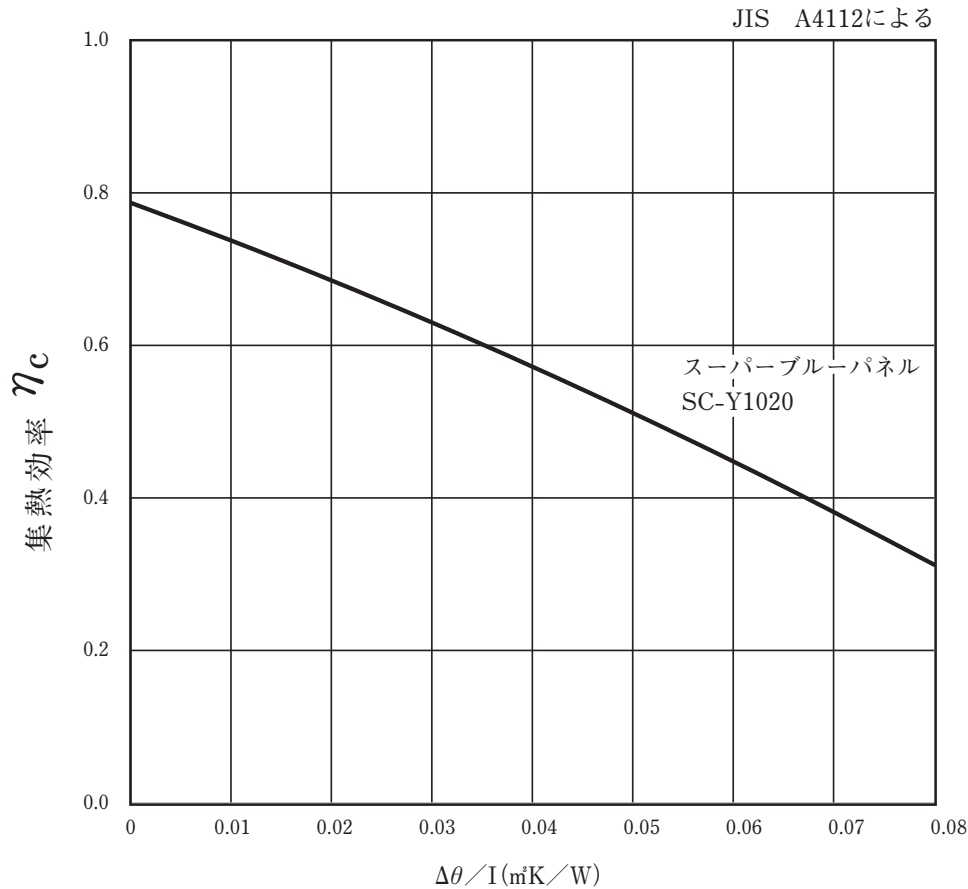


図 2-4 矢崎太陽集熱器の集熱効率線図

注 1) 本設計資料の特性図は代表特性であり、保証するものではありません。

### ■ 集熱器 1 台当りの集熱量 (kJ/日)

$\Delta\theta$ (K) 注2)		5	10	20	35	50	65	80
評価基準日射量 上段: kJ/(m <sup>2</sup> ・日) 下段: Wh/(m <sup>2</sup> ・日)	20,000 (5,556) 快晴	14,942 (4,151)	13,742 (3,817)	11,646 (3,235)	8,702 (2,417)	6,248 (1,736)	3,958 (1,099)	2,247 (624)
	16,000 (4,444) 晴	11,711 (3,235)	10,524 (2,923)	8,561 (2,378)	5,888 (1,636)	3,598 (1,000)	1,872 (520)	541 (150)
	12,000 (3,333) 曇	8,484 (2,357)	7,401 (2,056)	5,439 (1,511)	3,149 (875)	1,390 (386)	201 (56)	0 (0)

本表は、この太陽集熱器が北緯 35° の地点に対地角度 35° で南に向けて設置されたときに、春分の日には評価基準日射量の欄に定める 1 日当たりの日射量の下で理論的に集熱し得る 1 台当たりの集熱量を示すものであり、実際の集熱量と異なる場合があります。

注 2)  $\Delta\theta$  は集熱媒体平均温度から気温を差し引いた値を示します。

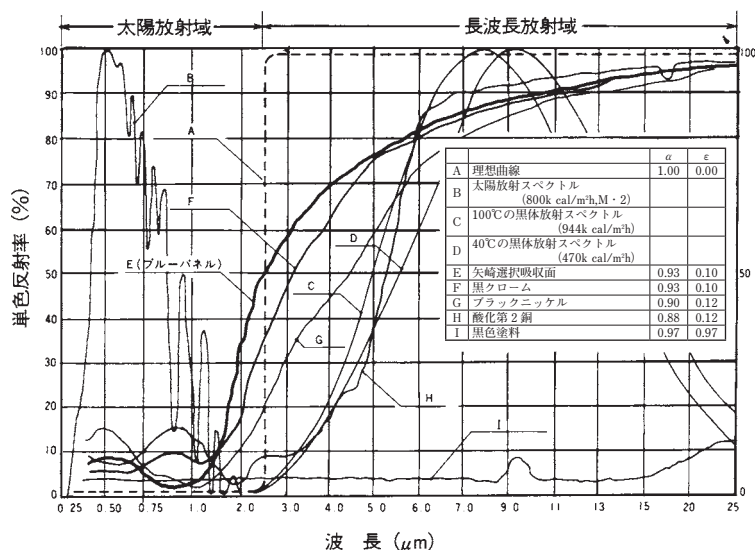
### (2) 選択吸収面

#### ■ 選択吸収面の吸収率と放射率

太陽放射を良く吸収し、集熱板からの熱放射が少ないことを要求する太陽集熱器にとって理想的な選択吸収面とは、波長 0.3 ~ 2.5  $\mu\text{m}$  の太陽放射に対する吸収率 ( $\alpha$ ) が “1” (反射率が “0” を意味します) に近く、波長 2.5  $\mu\text{m}$  以上の集熱板からの熱放射に於ける放射率 ( $\epsilon$ ) が、“0” (放射率が “1” を意味します) に近い波長選択吸収特性を持つ面のことです。従って、選択吸収面の性能評価は、太陽放射に対する吸収率 ( $\alpha$  値)、長波長黒体放射に対する放射率 ( $\epsilon$  値) によって行なわれます。

## ■ 選択吸収面の性能評価

代表的な選択吸収面には、ブラックステンレス、ブラッククロム、ブラックニッケル及び酸化第二銅があり、これらの各種選択吸収面、理想的選択吸収面及び黒色塗装面についての分光反射性を図2-5に示します。



E. G. H. Iは当社測定値 (αは大気質量 M=2 に対するもの、εは100℃の黒体に対するもの。) FはNASA-TMX-71730によります。

図2-5 理想的選択吸収面、各種選択吸収面、黒色塗装面の分光反射特性

※ 不透明体における反射率と吸収率、放射率との関係については、通常次の式が使用されます。

$$\alpha \lambda + \epsilon \lambda = 1 - \gamma \lambda$$

αλ : 単色吸収率、      ελ : 単色放射率、      γλ = 単色反射率

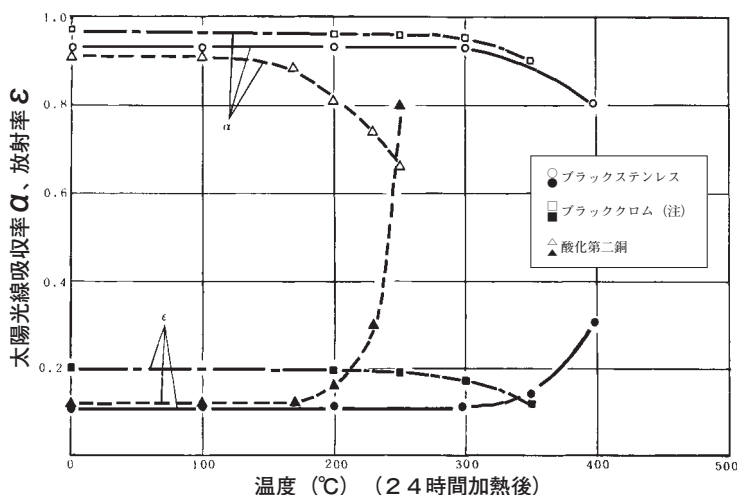
選択吸収面は、一般にα値0.9以上ε値0.15以下の選択吸収面が良好といわれますが、選択吸収特性が優れているとともに耐久性においても優れた性能を有していなければなりません。

### (3) 選択吸収面の耐久性

集熱器は、施工時およびシステム停止時において空焚きは避けられない問題であり、特に選択吸収面はその性能上十分な耐熱性が要求されます。実際に集熱器を屋外設置した場合、空焚きによる集熱板の温度は約160～200℃になります。各種選択吸収面の耐熱性は加熱温度と選択吸収性能の関係(図2-6)に示され、ブラックステンレスの耐熱温度は250℃(300℃においてもαおよびεともほとんど変化なし)であり、空焚きに対して十分な耐熱性をもっています。

また、表2-1の耐候性能試験、図2-7の高温高湿サイクル試験よりブラックステンレスは優れた耐候性を示すが、酸化第二銅は耐候性に難があることが判明されます。

以上によりブラックステンレスは、長期間に亘る使用に対して耐久性が優れていることが判ります。



(注) 文献値 : J. SPITZ, Tran Van DANH and A. AUBERT. Solar Energy Materials (1979) 189-200

図2-6 加熱温度と選択吸収性能の関係

表2-1 選択吸収面の耐候性比較

		大気暴露試験		耐候促進試験	塩水噴霧試験
		浜松市 6ヶ月経過後	川崎市 6ヶ月経過後	2500時間 経過後	1500時間 経過後
ブラックステンレス	試験前 選択吸収性 α 0.93 ε=0.11	不変	不変	不変	不変
	表面状態	○	△	○	○
	密着性 色調	○	○	○	○
酸化第二銅	試験前 選択吸収性 α 0.90 ε=0.12	静岡市 12ヶ月経過後	湖西市 α 0.92 ε 0.82	1500時間 経過後 α 0.92 ε 0.78	α 0.91 ε 0.81
	表面状態	×		×	×
	密着性 色調	×		×	×

- 表面状態
  - 異常なし
  - △ 若干の表面生成物あり
  - × 極度の劣化
- 密着性
  - 良好
  - △ 若干のはがれあり
  - × 表面が極度に劣化し、密着性低下
- 色調
  - 異常なし
  - △ 若干の変色、退色あり
  - × 極度の変色、退色あり

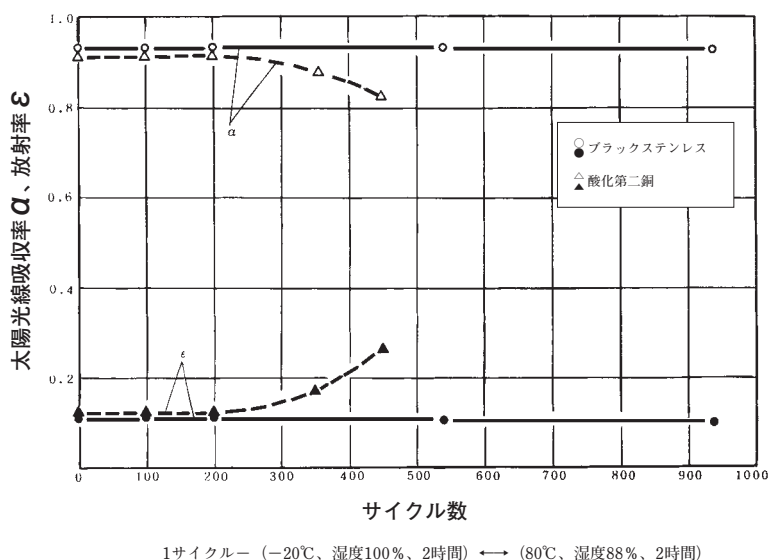


図 2-7 高低温高湿サイクル試験結果

#### (4) 集熱板の耐食性

ステンレス鋼は、18-8 ステンレス鋼で代表されるオーステナイト系ステンレス鋼と 18 ステンレス鋼で代表されるフェライト系ステンレス鋼があります。孔食、隙間腐食に強い 18-8 ステンレス鋼は応力腐食割れに弱く、逆に応力腐食割れに強い 18 ステンレス鋼は、孔食、隙間腐食に弱いという欠点があります。これらの欠点を改善するためステンレス開発史上画期的と言われる耐全面腐食性、耐孔食性に優れた極低炭素フェライト系ステンレス鋼（18Cr-2Mo, Nb 入）の開発に成功し、矢崎太陽集熱器の集熱板素材としています。18Cr-2Mo, Nb 入ステンレス鋼と汎用ステンレス鋼の比較試験結果（表 2-2, 表 2-3, 表 2-4）により 18Cr-2Mo, Nb 入ステンレス鋼は優れた耐食性を示していることがわかります。

表 2-2 応力腐食割れ試験結果

（42% MgCl<sub>2</sub> 沸騰溶液による）

材 質	時 間 (h)	表 面 状 態
18-8 ステンレス鋼	8	(破 断)
18 ステンレス鋼	> 624	深い孔食
18Cr-2Mo, Nb 入ステンレス鋼	> 1704	微少な孔食

表 2-3 隙間腐食試験結果

（酸素飽和 NaCl 溶液 90°C）

溶 液	質 量 減 (mg / dm <sup>2</sup> / 日)		
	18-8 ステンレス鋼	18 ステンレス鋼	18Cr-2Mo, Nb 入 ステンレス鋼
200ppmCl <sup>-</sup> + 1ppmCu <sup>2+</sup>	15.0	41.0	0.2
600 " "	11.8	241.0	0.8

表 2-4 孔食試験結果

（酸素飽和 NaCl 溶液 90°C、30 日間浸漬）

溶 液	質 量 減 (mg / dm <sup>2</sup> / 日)		
	18-8 ステンレス鋼	18 ステンレス鋼	18Cr-2Mo, Nb 入 ステンレス鋼
3%NaCl (18200ppmCl <sup>-</sup> )	0	46	0
180ppmCl <sup>-</sup> + 60ppmCu <sup>2+</sup>	5	40	0.9
600 " 5 "	14	上記質量減が大きい ため、測定せず	3.3
600 " 20 "	84.4		6.0

しかしながら集熱板はシステムの 1 要素であるため他の機器、配管材料等の錆やスケールの持ち込みを防止する必要があります。一方、熱媒循環式の場合は必ず他の構成部材に対する腐食抑制剤の添加を行うと共に、一過式の給湯回路の場合は水質に充分注意をし、腐食やスケール傾向の強い水質を使用する場合には、適当な水処理や水質管理を行う等の配慮が必要です。

## (5) 外箱の耐久性

### 1) 外箱素材及び塗装仕様

No	項目	仕 様
①	素材	溶融亜鉛めっき鋼板 (SGCC-Z27)
②	塗装	下地処理+下塗塗装 (エポキシ系) + 上塗塗装 (ポリエステル系) (膜厚 約 16 $\mu$ m)

### 2) 外箱素材めっき層の耐食性

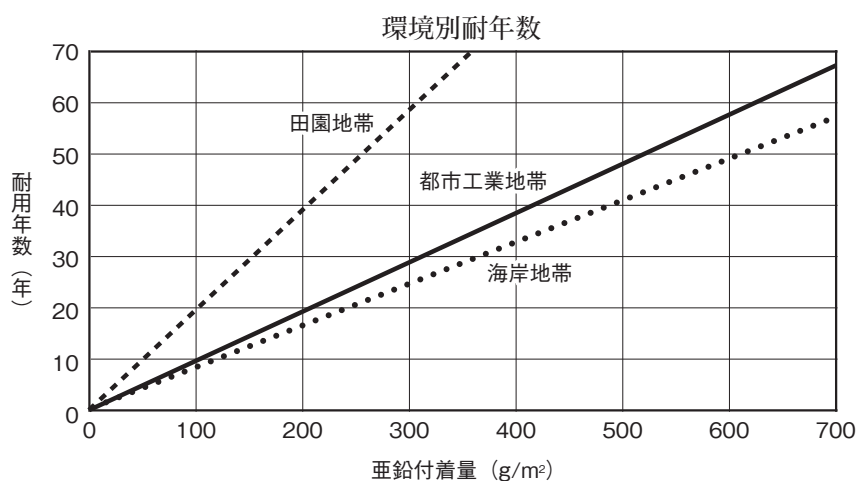
#### ①平均めっき厚み

	素材名称	目付記号	平均めっき厚み $\mu$ m
一般亜鉛鋼板	溶融亜鉛めっき鋼板	Z27	27

#### ②溶融亜鉛めっきの付着量と耐用年数

使用環境別溶解亜鉛めっきの腐食速度

暴露試験地域	腐食速度 (g/m <sup>2</sup> /年)	鉄の場合
都市・工業地帯	9.3	53
田園地帯	4.5	110
海岸地帯	11.1	45



参考資料：社団法人 日本溶融亜鉛鍍金協会

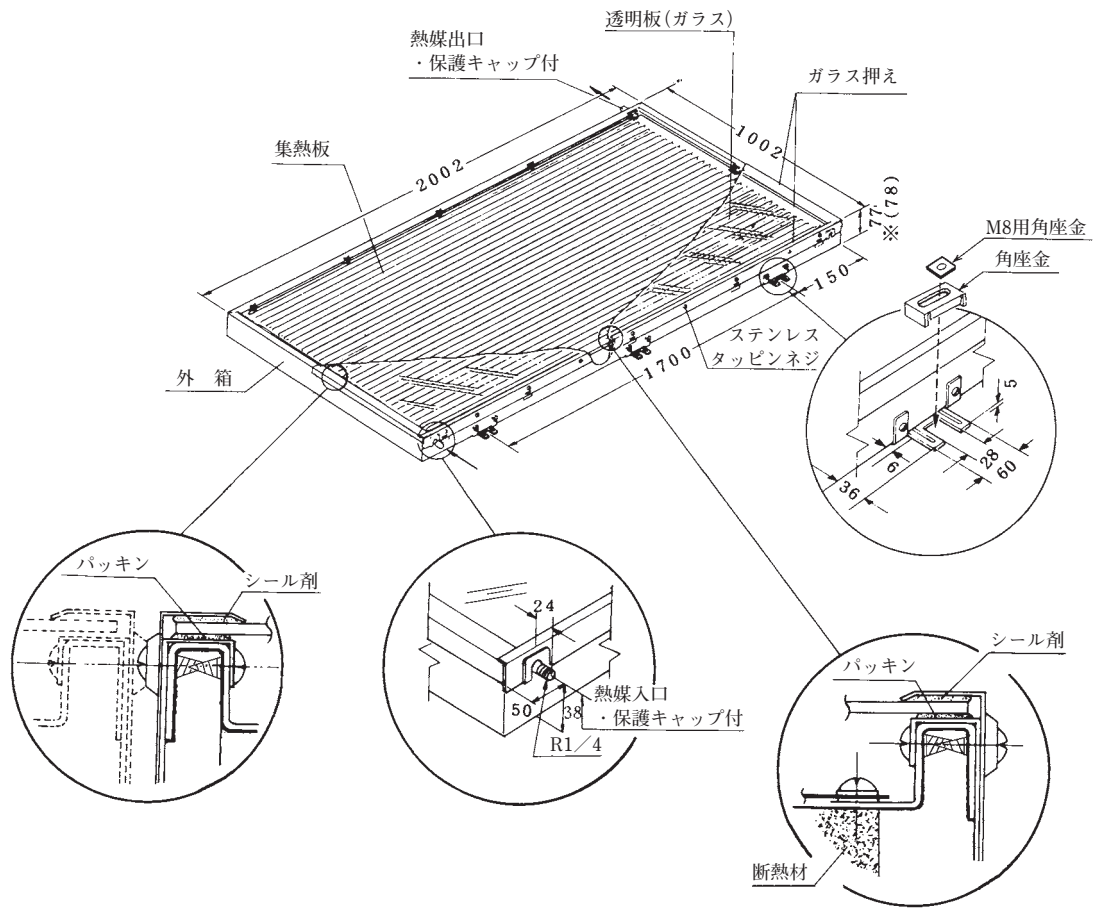
### 3) 塗装の耐久性

一般に塗膜劣化による消耗量は、0.5~0.7 $\mu$ m/年間と言われており、太陽集熱器の外箱塗膜は約 16 $\mu$ m ほど施してあるので、全部消耗するまでには少なくとも 20 年以上はかかるものと予想されます。

したがって外箱の耐久性は、溶融亜鉛めっき鋼板の耐久性に、塗装塗膜の耐久性が加算されるため、溶融亜鉛めっき鋼板のみ使用する場合より、向上します。

## 2-4 構造

### ■スーパーブルーパネル・ブルーパネル



(ご参考用)

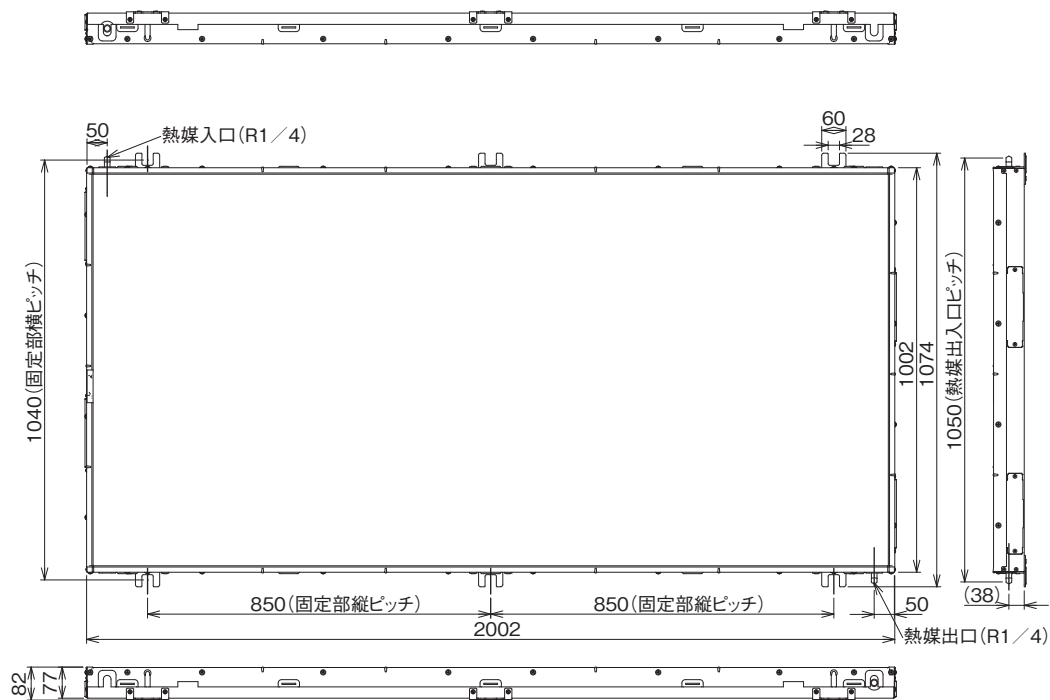
## 2-5 外形寸法図

### (1) 標準形外形寸法図

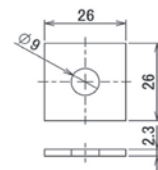
■ SC-

Y
X

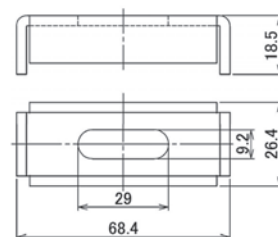
 1020-3HO (左勝手)



角座金セット (標準付属品)



M8用角座金 6個

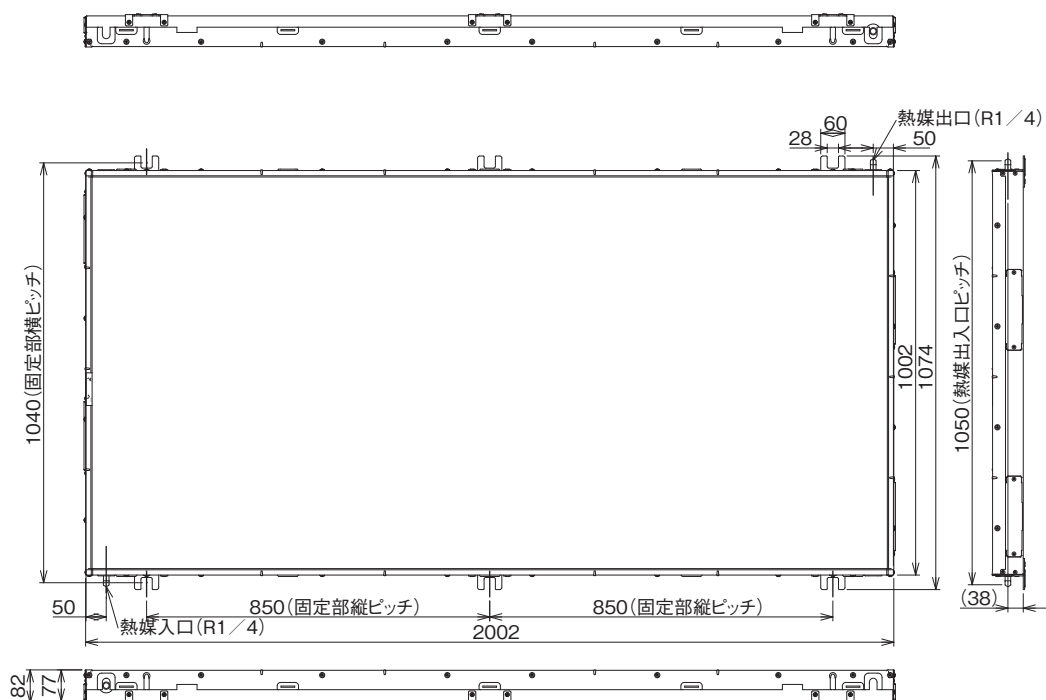


角座金 6個

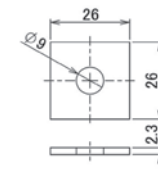
■ SC-

Y
X

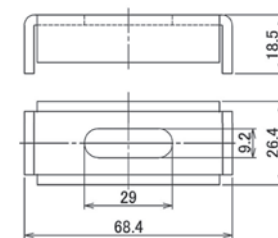
 1020-3MO (右勝手)



角座金セット (標準付属品)



M8用角座金 6個



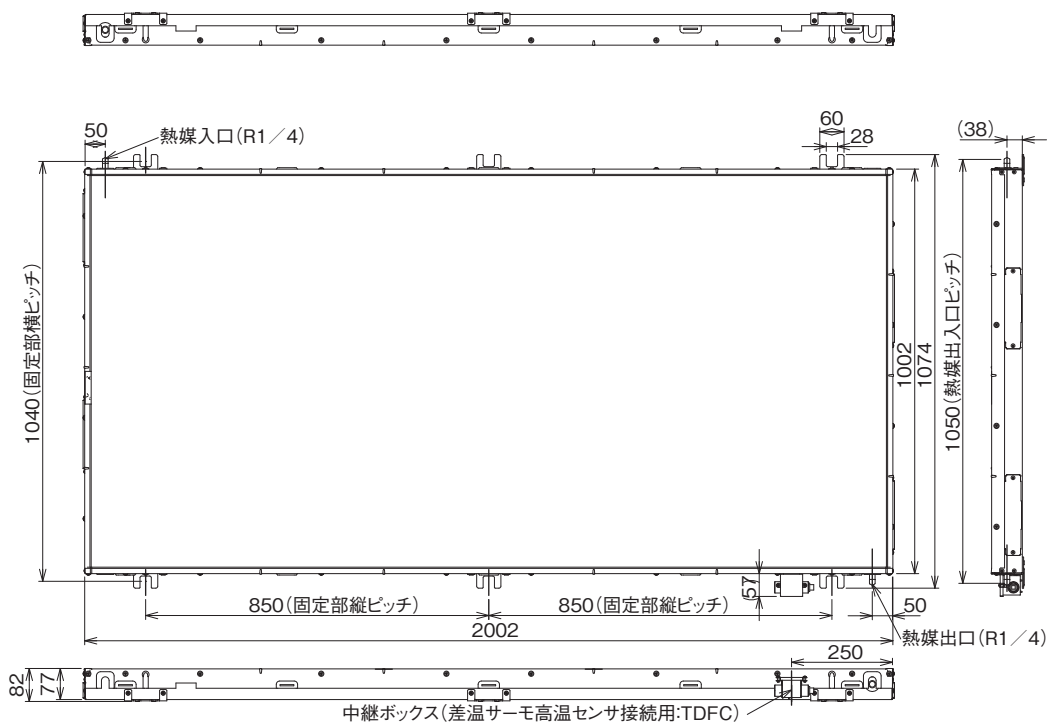
角座金 6個

## (2) 標準形（制御装置付）外形寸法図

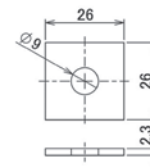
■ SC-

Y
X

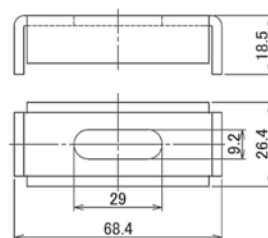
 1020-3HT（左勝手）



角座金セット（標準付属品）



M8用角座金 6個

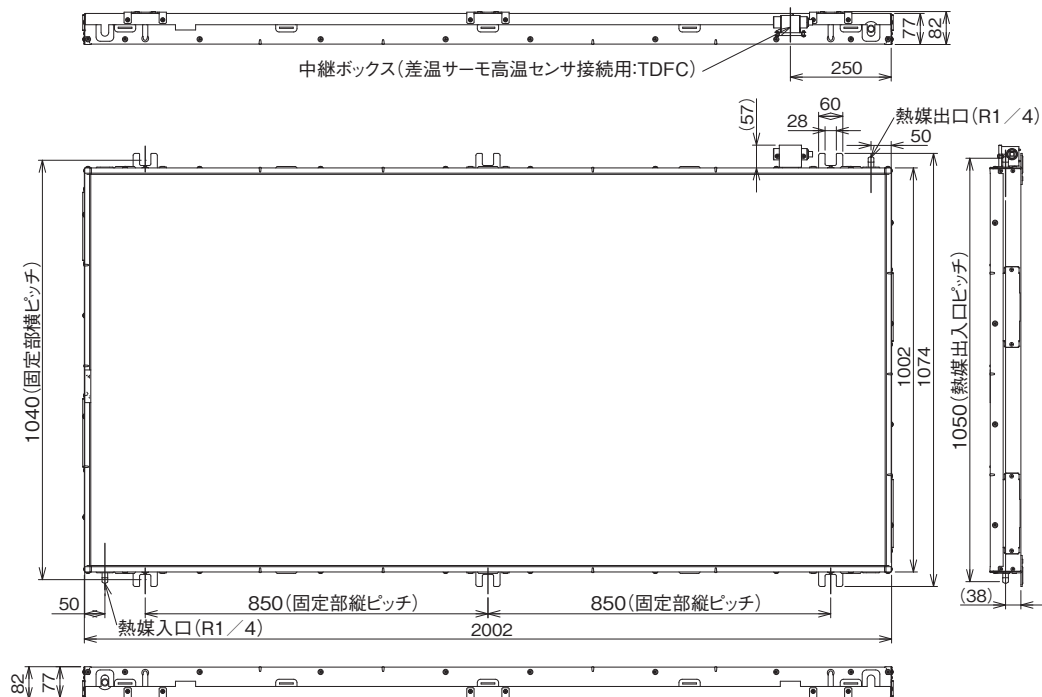


角座金 6個

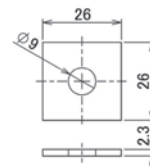
■ SC-

Y
X

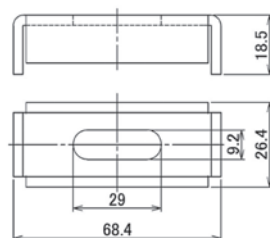
 1020-3MT（右勝手）



角座金セット（標準付属品）



M8用角座金 6個



角座金 6個

注) 制御装置、ブルーサーモが付きます

SC-□□□□□-□□T ..... ブルーサーモ (TD-51 : ON  $3 \pm 1^\circ\text{C}$ 、  
OFF  $0.5 \pm 0.5^\circ\text{C}$ ) 付ブルーパネル



## 2-6 ブルーサーモ

ブルーサーモは集熱板に取り付けられた TDFC センサーと、蓄熱槽などに設けられた TDFS センサーにより、集熱ポンプを自動発停させる差温サーモスタットです。

### ■ 仕様

項目	内容	備考
形式	TD-51	
品番	085-0TT14Z00	
用途	集熱ポンプの自動発停	
電源電圧	AC100V±10%	
使用可能周囲温度	-10℃～50℃	湿度85%RH以下
出力接点容量	AC250V 3A	COSφ=1
消費電力	4W以下	
回路構成	電子部品	IC採用
差温サーモ精度	OFF 差温0.5±0.5℃ ON 差温3 ±1.0℃	注1) 精度範囲
センサー素子	サーミスタ	
センサー耐熱	TDFC センサー220℃、TDFS センサー120℃	
センサー延長限界	200m以内	注2) 1.25mm <sup>2</sup> 以上
構成部品	調節器、TDFC センサー、TDFS センサー	

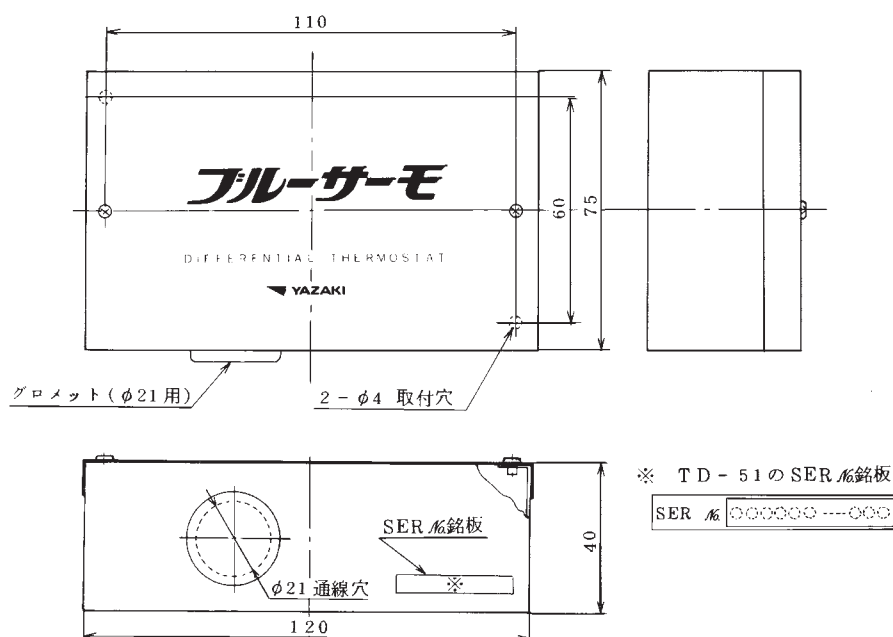
注1) TD-51の精度範囲30～110℃

その他に、ON-OFF設定温度を変更したTD-52もあります。

弊社営業にお問い合わせください。

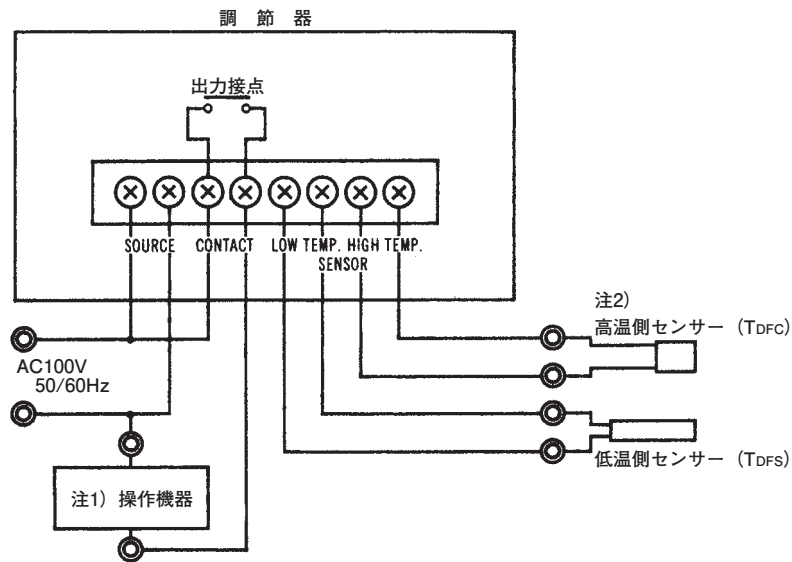
注2) 配線抵抗を考慮の上、電線サイズを選定してください。

### ■ 外形寸法図



## ■ 配線図

接続方法を下図に示します。



注1) 出力接点容量  $\cos \phi = 1$  で 3A である。操作機器の電気容量がこれを超える場合は、適切な電磁開閉器で開閉容量を増して使用のこと。特にモーター負荷の場合には十分な注意が必要である。

注2) 高、低温側センサーは共に無極性である。また検出端回路の最大印加電圧は DC9V である。

注3) ブルーサーモを組み込んだ制御回路図、動力盤の例を 59 ページ以降に示す。

図 2-8 接続方法

## 3. 集熱および蓄熱計算

太陽熱利用システム集熱計算には簡易計算と詳細計算があります。

### 3-1 簡易計算による方法

【例】 全日集熱効率線図を用いた簡易計算 注)

注) 参考文献

平成 21 年度業務用太陽熱利用システムの設計ガイドライン「第 6 章 集熱量計算」  
(独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構)

[https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving\\_and\\_new/attaka\\_eco/reference/index.html](https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/attaka_eco/reference/index.html)

### 3-2 数値シミュレーションによる方法

給湯負荷と集熱器設置条件等により、最適の集熱器枚数を計算したり、設置可能な枚数から太陽熱利用熱量（節約熱量）・太陽熱依存率の計算を行います。

計算は弊社営業にご依頼ください。

## 4. 設計上の注意点

### 4-1 最適設置条件の選定

太陽熱利用システムを計画するに当たり、日射量が豊富に得られる地域であることはもとより、周辺の地形や環境、設置条件及び利用方法まで、事前に調査検討する必要があります。

注) 利用システムは、設備機器(集熱器・蓄熱槽・冷凍機等)や動力をともなう、所謂アクティブシステムが対象です。

#### (1) 周囲条件・環境

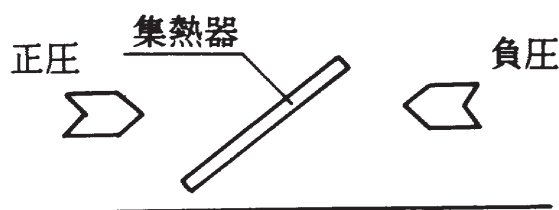
- ① 計画場所は日射を遮る地形・建物等のないこと。
- ② 集熱器の設置傾斜角は、システム効率を考慮して決める。又、方位の最適面は南面であるが、真南を中心にできるだけ±45°までに収まるようにすること。  
これらの要素はシステムの集熱量を、できるだけ多く確保するために必要な条件である。
- ③ 煙突や冷却塔の近く及び、海水の飛沫を受ける等、集熱性能の低下や、腐食の進行が起き易い場所には設置しないこと。

##### 集熱器の設置場所の注意

集熱器は、集熱性能の低下や腐食事故の恐れがあるので、煙突の近くや、冷却塔の近くには設置しない。



- ④ 強風を受ける場合、集熱器の強度には限界があり、設置高さ・傾斜角度によって、風荷重の加わり方が異なるので、確認を必要とする。



集熱器の強度には限界があります。

正面荷重	967kg/枚	4,721N/m <sup>2</sup> (481kg/m <sup>2</sup> )
背面荷重	-967kg/枚	-4,669N/m <sup>2</sup> (-476kg/m <sup>2</sup> )

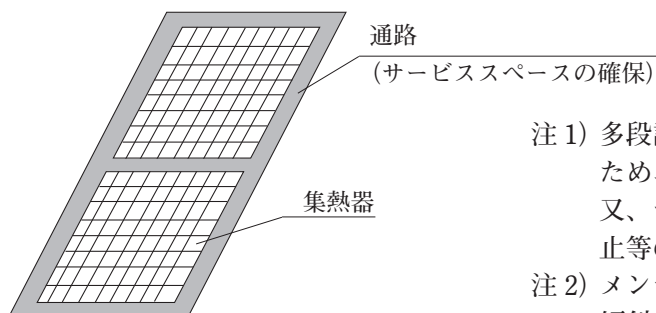
注) 集熱器は設置高さ、傾斜角度によって風荷重の加わり方が異なるので確認が必要となる。

#### (2) 必要熱量と省エネルギーへの配慮

- ① 利用目的に応じた必要負荷を把握しておく。
- ② 必要熱量(負荷)は無駄や浪費を避け、省エネルギーに配慮してシステムの過大化を抑える。
- ③ 集熱量を利用目的以外の、損失や放散で失うことを極力避けること。  
(断熱・保温の強化、配管長さの最短化)

### (3) 多段設置への配慮

多段設置は、作業者の安全第一を考慮しサービススペースを確保し、傾斜角は 15° 以上 25° 以下としてください。



注1) 多段設置の場合は、集熱器及び緊結部位等の点検のため、必ずサービススペースを確保してください。又、サービスマンの安全確保の為、手すりや落下防止等の柵をご検討してください。

注2) メンテナンス時、集熱器に人が乗ることを考えると、傾斜角は 25° 位までとしてください。多段設置は施工・保守における、安全第一を確保し、その上で設置角度のご検討をしてください。

## 4-2 利用システムの検討

太陽熱利用システムは分類すると、用途・集熱・蓄熱媒体および循環方式等で区分されています。

### (1) 用途分類

給湯、暖房給湯、冷暖房給湯、乾燥・除湿等があげられる。このうち給湯、暖房給湯及び冷暖房給湯システムについて、計画上の要点を、表 4-4 に示した。

### (2) 集熱媒体

液体（水、不凍液）及び、気体（空気）の利用が普及しているが、集熱器や搬送方法が大きく異なる。

液体利用の方式：集熱器・配管・集熱ポンプ

気体利用の方式：空気集熱器・ダクト又は建築上確保したシャフト・集熱ファン

### (3) 蓄熱媒体

水（不凍液を含む）の、顕熱変化を利用したものが多い。水以外には目的によって、コンクリート・碎石及び、砂利等も用いられる。

顕熱利用の場合の蓄熱容量は、蓄熱媒体の温度差・比熱及び質量の積で求められる。特に水は集熱と、蓄熱媒体が兼用でき、比熱が大きく、安価で性状の安定性等、非常に優れている。

物質の相変化（融解・凝固等）を利用した、潜熱蓄熱採用も増えつつある。潜熱利用の場合の蓄熱容量は、蓄熱材の融解潜熱と質量の積で求められる。融解潜熱量の大きい蓄熱材を選定することで、蓄熱槽の容量を小さくできるが、一方では集熱媒体との熱変換が必要となる。現状では潜熱材料自体が非常に高価であり、更に保守管理や伝熱応答が遅い等の、特性があり採用例は少ない。従って、前述のように水の優れた特性から、水蓄熱が多く採用されている。

#### ■ 飲用について

集熱系システムを循環する熱媒水（温水）は直接飲用しないでください。循環水質は集熱器配管及び蓄熱槽等を循環しているうちに変質したり、開口部よりじんあい、土砂等が混入する場合があります。

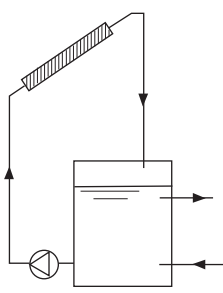
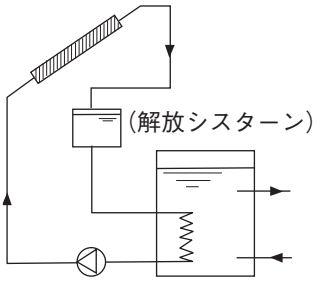
飲用に利用する場合は、熱交換器を通して給水の加熱をご計画ください。



## 4-4 集熱系システムの検討

### ■ 集熱系システム比較表

集熱系システムは、集熱性能のみならず、安全性、信頼性についても十分考慮しなければなりません。以下に、それぞれの集熱システムの比較を示します。

比較項目		直接集熱開放システム	間接集熱開放システム
1. システム系統図 (概略参考図 弁類の詳細、飲用利用 の熱交換器等は略す)		 <p style="text-align: center;">採用可</p>	 <p style="text-align: center;">採用可</p>
		集熱器は、蓄熱槽より高く設置し、配管は蓄熱槽に向って下り勾配とし、ポンプ停止時は、自然落差で直ちに集熱器内の水を抜くシステム	集熱系は開放システムとし、蓄熱槽に熱交換器を有する。熱媒は、温暖地では水又は不凍液を、寒冷地では不凍液を用いる。
2 集 熱 器	集熱性	○ 直接集熱のため集熱量が多い ○ 自然落水により熱回収率が良い	△ 熱交換のため集熱量が少なくなる △ 解放システムの高さ、容量の検討
	耐圧性 (空焚時)	○ 自然落水により集熱器内圧の上昇はない	○ 開放により圧力の上昇はない
	耐圧性 (凍結時)	○ 集熱器内保有水の落水により凍結なし(但し寒冷地を除く)	○ 水熱媒はポンプの運転を検討、不凍液の場合は凍結防止ができる
	耐食性	○ 水質が適正ならば高耐食性が維持される	○ 同左及び不凍液(防錆材入り)の作用により良好
3 蓄 熱 槽	耐圧性	○ 開放タンクのため構造は簡単となる	○ 同左(但し、熱交換器の保守は必要)
	耐食性	△ 材質や水質によっては腐食抑制剤を使う必要がある。特に気層部及び気液界面に腐食がおきやすいので構造上の検討も必要である	△ 同左及び不凍液の管理が必要
4 集 熱 ポ ン プ	容量	△ 揚程を必要とする	○ 集熱系システムのシステムの高さによっては、揚程が必要となる
5 配 管	材 料	△ 材質及び水質によっては腐食抑制剤を使う必要がある(二次側機材を含む)	○ 同左及び不凍液利用の場合は、防錆材入りの作用により良好
6 そ の 他	システムの信頼性	○ 水質管理が必要、確実な施工を行うことにより信頼性は高い	○ 水質管理及び不凍液の管理が必要

## 4-5 集熱配管上の注意事項

### (1) 配管に係わる共通事項

- ① 集熱器へ流す熱媒は機器仕様及び、利用システムによる適正な計画が必要です。

#### 熱媒流量

集熱器に流す熱媒流量は、システムや用途により異なるため一概に言えませんが、参考に下記の値を示します。

- ・ 冷暖房給湯 35 ~ 45  $\ell/m^2 \cdot h$
- ・ 暖房給湯 20 ~ 30  $\ell/m^2 \cdot h$
- ・ 給湯 15 ~ 25  $\ell/m^2 \cdot h$

注) 同じ集熱面積、流量でも集熱器の接続方法(直列または並列)により圧力損失が異なるため注意してください。

#### 使用圧力

集熱器は常用使用圧力 245kPa (2.5kg/cm<sup>2</sup>) 以下で使用してください。

多段設置の場合、最下段の集熱器には集熱器の圧力損失のほかに、押し上げ水頭圧、戻り管の圧力損失が加わります。

この合計圧力が集熱器の常用使用圧力より小さければ使用が可能です。

この合計圧力が集熱器の常用使用圧力より大きければ、集熱器を2系統にするなどの対応が必要になります。

1. 集熱器の圧力損失：設計的に用いる循環量に想定して計算します。一般的に用途によって上記の流量が使われます。
2. 押し上げ水頭圧：集熱器の設置傾斜角と段数、及び集熱器最上段から上部ヘッダーまでの距離で計算します。
3. 戻り管の圧力損失：熱媒循環時、集熱器戻り管にかかる圧力損失です。管径と長さ、流量によって変わります。

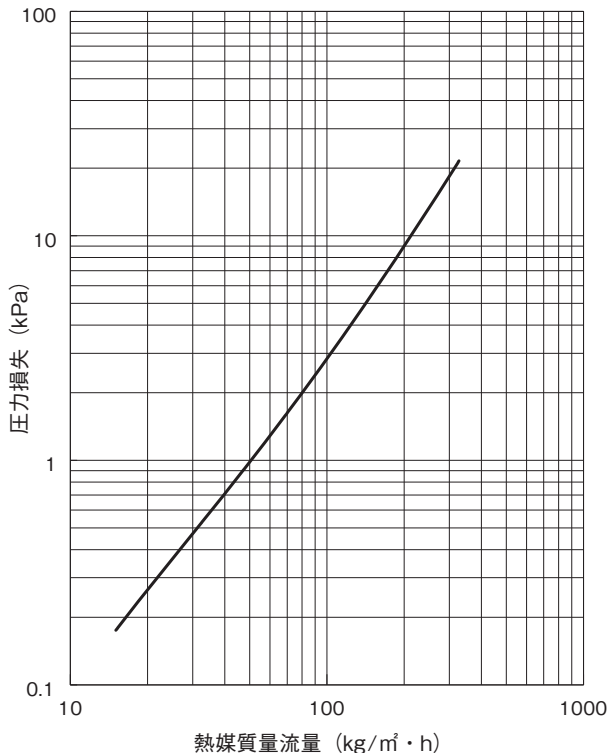


図 4-1 集熱器 1m<sup>2</sup>当りの圧力損失特性

(本特性図は代表特性であり、保証するものではありません)

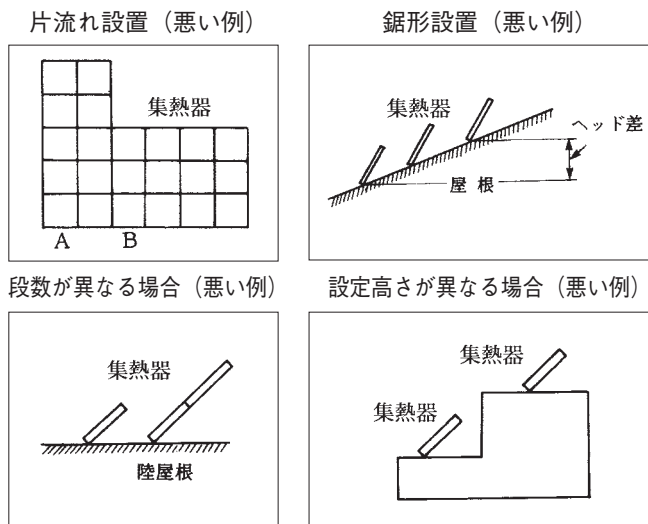


図 4-2 集熱器の配置 (悪い例)

- 注 1) 上図の配置が避けられない場合は、循環系統を分ける方法を採用してください。
- 注 2) 定流量弁の採用は圧力損失の増加や、開放式の場合、落水の阻害要因となります。従って集熱配管に定流量弁は設けないでください。
- 注 3) 押し上げ水頭圧は、開放式の場合に必要となります。

- ② 集熱器の配置は段差を生じないようにしてください。

集熱器の配置に段差を生じると循環水量のバランスがくずれ、集熱性能の低下やエアークイによるトラブルが発生する場合があります。



- ③ 配管は各集熱器列に均一な流量を得るため、熱媒往をリバースリターン方式（逆還り管方式）にしてください。

- 注1) ヘッダーの折返しを行う場合は、必ず熱損失の少ない低温側面で行ってください。  
注2) 以下の本文中にリバースリターン配管と表現している場合も同様です。

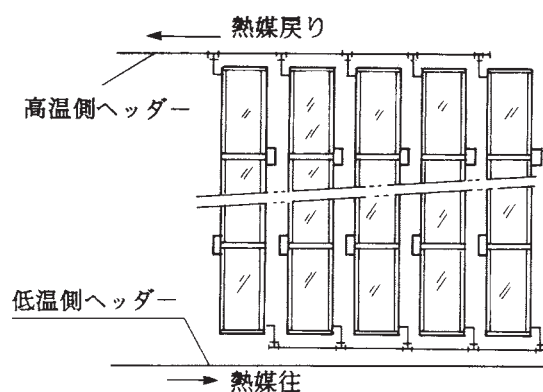
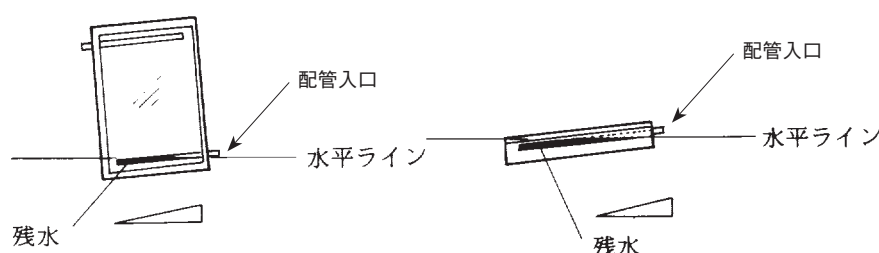


図 4-3 集熱配管方式

- ④ 集熱器の架台は、水平を確保してください。

集熱器は配管口が左勝手又は右勝手の専用です。配管入口と反対側が下がると、熱媒を完全に抜くことができません。運転及び保守上に不具合を発生する原因になりますので、必ず水平を確保してください。



- 注1) 水抜きが不完全で残水が多くなり、凍結事故の発生原因になります。

- ⑤ 集熱系配管材料等は熱による変形等がないものとしてください。  
夏期の高温集熱や空焚によりヘッダー等が変形し、落水が阻害されるようなことがないようにしてください。



配管材料はステンレス管又は銅管等を使用してください。

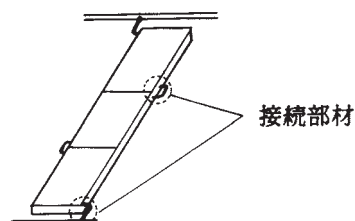
但し、不凍液を利用する場合は、不凍液と相性の悪い材料がありますので、事前に不凍液メーカーに確認する必要があります。

なお、通常配管と同様に、口径や曲がり等の条件を考慮し、適正な配管支持や断熱を行います。

- ⑥ ヘッダー配管は伸縮継手を使用してください。

集熱ヘッダー配管が長い場合は、25m に 1 ヶ所以上伸縮継手を設置してください。

- ⑦ 集熱器間及びヘッダーと集熱器間との接続部材の選定



接続部材は、作業性、伸縮を考慮して EPDM かシリコンのゴムホースとしてください。不凍液使用の場合も適合します。弊社別売部品のスーパージョイントホースのご利用をお勧めします。

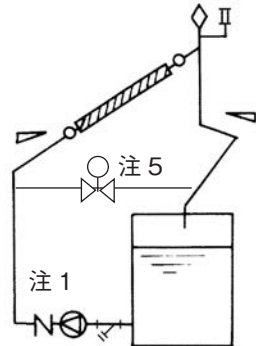
曲げ半径は 300mm 以上としてください。

- 注) 金属フレキ継手は、伸縮のくり返しによる脆性破壊を生じるケースがあります。フレキ継手の施工部位や材質・仕様等の選定にご注意ください。

## (2) 開放システムの留意点

- ① 集熱系統を開放システムとする場合の要点です。寒冷地は採用可否を含め事前検討が必要です。集熱熱媒は基本的に水で、蓄熱槽から補給されます。

集熱ポンプ停止時集熱器内の水が自然落下にて抜けるようにし、配管は蓄熱槽に向かって下り勾配（配管勾配： $1/50 \sim 1/200$ ）とし、鳥居配管などによる落水不能がないように施工してください。



注1) 集熱ポンプ出口にチャッキ弁を取付けてください。

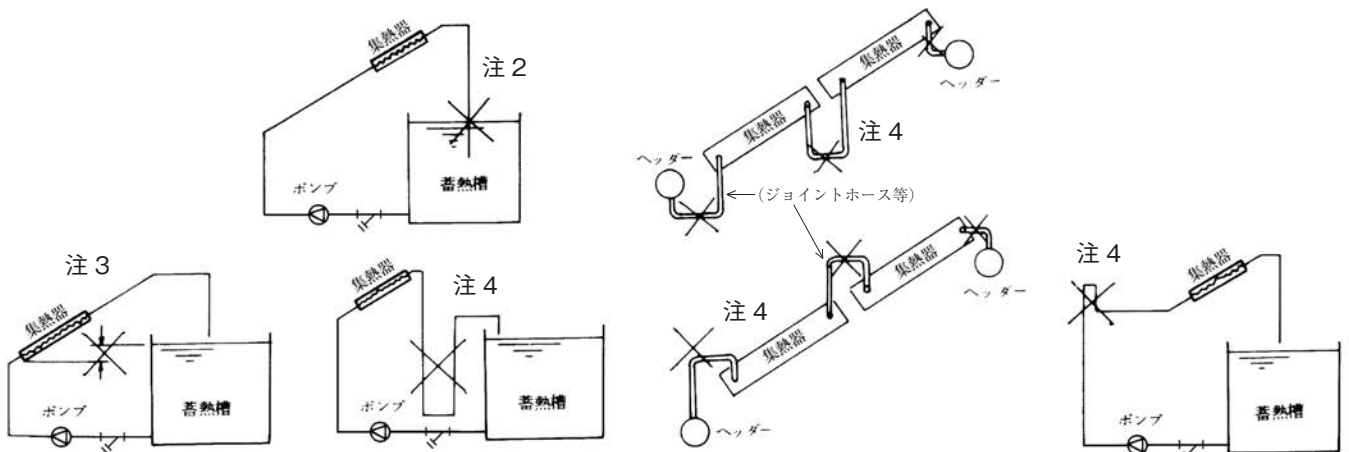
(チャッキ弁設置の主目的は、集熱ポンプ停止後の集熱器及び集熱配管内の、自然落水による逆転を防ぐことです。)

注2) 集熱戻り管の水封がないよう配管口、及びレベルスイッチ作動位置等に注意してください。

注3) 集熱器は蓄熱槽より上に位置し、落水を容易にしてください。

注4) 集熱配管及び集熱器接続配管は、鳥居配管にならないようにしてください。

注5) 落水時、集熱ポンプの逆転を防止する為、還水用電動弁を取付けてください。(特に集熱ポンプ出口にチャッキ弁を取付けた場合は、必ず設けてください。)尚、停電時の落水を機能させる為、「停電時開」仕様を選択してください。



悪い例

図 4-4 開放式システムの注意

- ② 集熱器の設置傾斜角は  $15^\circ$  以上としてください。

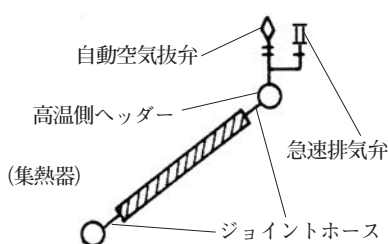
架台の形状、仕上精度などが現場毎に多少異なることがあるので、安全の意味で設置傾斜角は  $15^\circ$  以上としてください。



(集熱ポンプ停止時集熱器内の保有水が、落水し易いことを目的としています。)

- ③ 高温側（上部）ヘッダーには十分な空気抜（排気）装置を設置してください。(弁類の用途と機能)

自然落水を容易にするために自動空気抜弁、急速排気弁は集熱系の規模、系統により、二重、三重に採用してください。自動空気抜弁及び急速排気弁は、集熱ポンプ運転時には集熱配管系統の上部より空気を抜き、集熱ポンプが停止すると吸気、そして直ちに落水を開始します。(54 ページご参照してください。)



注1) 耐熱及び耐久性の優れたものを選定してください。(耐熱温度： $100^\circ\text{C}$ 以上)

注2) 凍結しないよう、地域に合った保温やヒーター等の凍結防止処置をしてください。寒冷地では集熱器ジョイントホースの保温もご検討してください。

注3) 落水は 10 分以内に終わるよう計画してください。

(落水に時間がかかると寒冷地では昼間でも凍結する場合があります。)

また、使用される弁類の弁口が小さい場合、配管内のゴミや鏽等で弁口を塞ぐことがあり、弁の材質、給排気性能等と併せご検討ください。

## ④ 開放式集熱システムの設計計算例を示します。

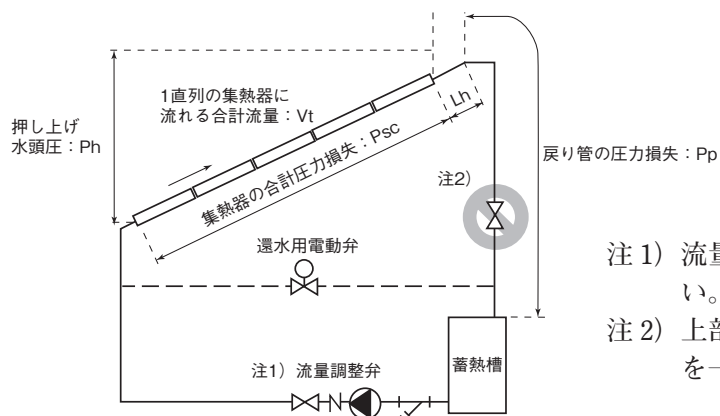


図 4-5 開放式集熱システムの計算

注 1) 流量調整弁を設ける場合は必ずポンプ出口に設けてください。

注 2) 上部ヘッダー出口から蓄熱槽までの集熱戻り管にはバルブを一切設けないでください。

計 算 例 : 図 4-5 のシステムで集熱器最下段にかかる圧力を計算し、集熱器耐圧性能と比較評価する。

計 算 条 件 : 下記による。集熱器は縦方向に 10 段直列接続し、これを 6 列並べた設置構成である。

条件	・ 集熱器枚数	: 60 枚	・ 設計熱媒流量 (V)	: 30 l / m <sup>2</sup> h
	・ 集熱器段数 (D)	: 10 段	・ 戻り管の圧力損失 (Ps)	: 0.5kPa/m で設計
	・ 集熱器と上部ヘッダーの距離 (Lh)	: 0.5m	・ 戻り管の長さ (Lp)	: 50m
	・ 集熱器の傾斜角 (γ)	: 30°	・ 集熱器面積 (S)	: 2m <sup>2</sup>
			・ 集熱器長さ (Lc)	: 2m

注) 集熱器往配管の圧損は無視する。  
(実際には配管経路を確認して計算する)

(計算手順)

・ 1 列合計の循環量: Vt (l/h)	$Vt = V \times S \times D$
	$= 30 \times 2 \times 10 = 600 \text{ l/h}$
・ Vt l/h 流すときの圧力損失: PVt (kPa)	$PVt = 11\text{kPa/枚 (図 4-1 より)}$
① 1 系統の集熱器の圧力損失: Psc (kPa)	$Psc = PVt \times D$
	$= 11 \times 10 = 110\text{kPa}$
② 押し上げ水頭圧: Ph (kPa)	$Ph = ((Lc \times D) + Lh) \times \sin(\gamma) \times 9.8$
	$= ((2 \times 10) + 0.5) \times \sin 30^\circ \times 9.8 = 100.5\text{kPa}$
③ 戻り管の圧力損失: Pp (kPa) 条件より	$Pp = Ps \times Lp$
	$= 0.5 \times 50 = 25\text{kPa}$
	(全循環量が流れたとき 0.5kPa/m 以下の圧力損失になるように配管口径を選択)
④ 全水頭圧: Pt (kPa)	$Pt = Psc + Ph + Pp$
	$= 110 + 100.5 + 25 = 235.5\text{kPa}$

結果: 集熱器の耐圧性能最大 250kPa > システムの最高圧力 235.5kPa となり、このシステムの圧力に耐える

### (3) 積雪地域の注意事項

#### ■ 積雪地について

積雪地においては、降雪量や風向等の気象条件を考慮し、積雪による被害が発生しないように、様々な基準を設けて注意を喚起している。この中で国は、雪害の発生し易い地域を、多雪地として指定し雪害から集熱器をはじめ、関連建築設備を守る対策を求めている。

#### 多雪地域の定義

● 建設省告示による多雪地域の定義（平成 12 年建設省告示 第 1455 号）垂直積雪量が 1m 以上の区域、又は積雪の初終間日数の年平均値が、30 日以上の区域

● 「建築設備設計基準」及び、「東北地方多雪・寒冷地設備計画要領」においては、雪害の発生する地域の区分を以下のように定めている。

- ・多雪地 A：過去 10 年間の最深積雪の平均が、概ね 0.5m 以上となる地域設備に対する、雪害対策を講ずる必要がある。
- ・多雪地 B：過去 10 年間の最深積雪の平均が、概ね 0.5m 未満となる地域多雪地 A に準じた雪害対策を講ずる必要がある。

注) この設計要領は、国内の東北地方を含む多雪地において、雪害から建築設備を守る為の手法を、設計要領として示すものであり、国及び地方公共団体等が、適正で合理的な官庁施設等の、設備設計をすることによって、建築設備の信頼性の向上と安全性に、資することを目的としている。

なお、雪害が発生する国内各地の官民施設で適用されている。

#### ■ 積雪地の集熱器に対する注意

矢崎集熱器の積雪に対する設計基準は、平成 12 年建設省告示 第 1455 号に対応して以下の仕様としている。

- ① 年間積雪深さの階級が 20～50cm 迄とし、日数が 5 日以内の地域：標準仕様集熱器
- ② 上記①以外の積雪地域：標準仕様集熱器 + ガラス押えシリコン塗布
- ③ 建設省告示に該当する積雪地域：弊社にお問い合わせください。

#### ■ 積雪地域の架台に対する注意

積雪地域の架台は強度の確保と、日常点検が必要です。

- 集熱器に積った雪と、下部に積った雪がつかないように、集熱器架台の高さを十分とってください。
- 積もった雪がすべり落ちやすいような設置角にしてください。

積雪がつかった場合は除雪してください。⇒  
積雪地域での傾斜角度は 30 度以上とってください。

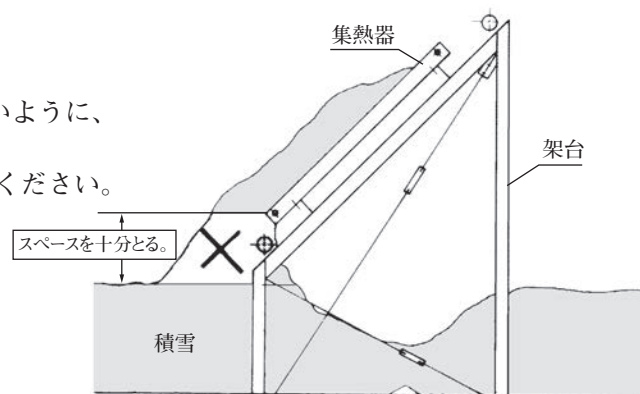


図 4-6 集熱器及び架台と積雪処理

矢崎集熱器用架台と、平成 12 年建設省告示 第 1455 号への対応は以下となります。

- ① 年間積雪深さの階級が 20～50cm 迄とし、日数が 5 日以内の地域：標準集熱器用架台
- ② 上記①以外の積雪地域：標準集熱器用架台
- ③ 建設省告示に該当する積雪地域：特殊架台が必要（現地調達とします。）

#### ■ 積雪地の集熱配管・保温等に対する注意

- 集熱行き管ヘッダーは雪の荷重、雪の滑落による衝撃の影響がないよう、集熱器の下部のスペースに収めるか、補強を行なってください。
- 集熱器と集熱配管とのジョイント部分は雪の影響を避けるため、集熱器間は継ぎ板を使用してください。
- 屋外に露出する集熱配管の支持間隔は、雪の荷重により、たわみを生じない位置にしてください。  
※ 特に銅管、ステンレス管の場合は、銅管に比べて注意が必要です。
- 配管・ジョイント部の保温ラッキング材は、シール部の保護のため、雪の状況に応じて、雪を取り除いてください。
- 必要に応じて凍結防止ヒーターを施工してください。

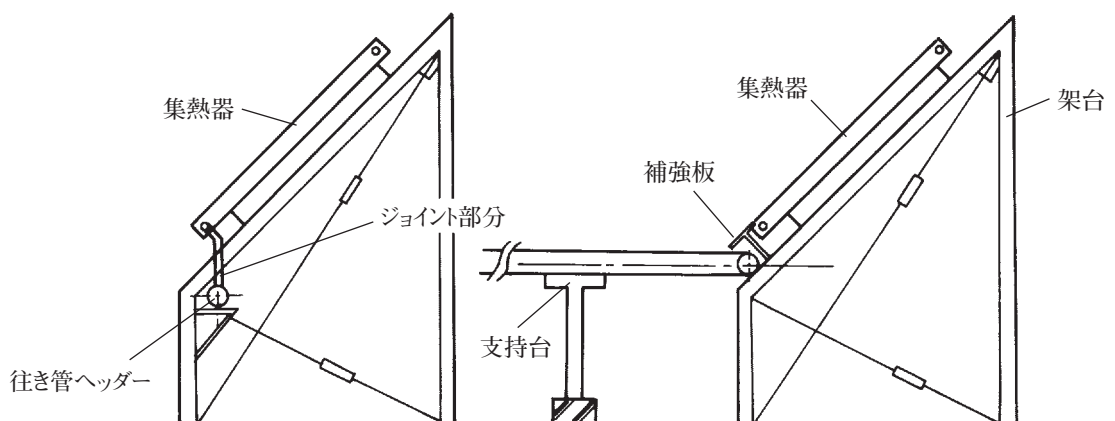


図 4-7 積雪地における集熱器架台と配管の納めかた (例)

#### (4) 補給水水質基準

補給水水質基準を満足してください。

集熱器は、水質の悪い水を循環させると、スケール付着による集熱効果の低下や腐食事故を生じるので、下記の使用水基準を満足することを確認してください。

##### 集熱回路補給水基準

ご参考：日本冷凍空調工業会水質基準 JRA-GL-02 による

項目	基準値	項目	基準値	項目	基準値
PH(25℃)	7.0～8.0	アンモニウムイオン $\text{NH}_4^+$	0.1mg/ℓ以下	全硬度 $\text{CaCO}_3$	70mg/ℓ以下
電気導電率(25℃)	30mS/m以下	残留塩素 $\text{Cl}$	0.3mg/ℓ以下	硫化物イオン $\text{S}^{2-}$	検出しないこと
塩化物イオン $\text{Cl}^-$	50mg/ℓ以下	鉄 $\text{Fe}$	0.3mg/ℓ以下	イオン状シリカ $\text{SiO}_2$	30mg/ℓ以下
硫酸イオン $\text{SO}_4^{2-}$	50mg/ℓ以下	酸消費量(pH4.8) $\text{CaCO}_3$	50mg/ℓ以下	安定度指数(R.S.I)	6.0～7.0

注 1) 上記水質基準から外れる場合は、最寄りの弊社営業にお問い合わせ願います。

集熱系の構成材質と合わせ、腐食抑制剤の投入等の検討が必要となります。

注 2) 開放システムでは、蓄熱槽の熱媒水が循環により濃縮が行われると水質の悪化が進行し、安定度指数 (R.S.I) の検討が必要となる場合があります。

## (5) 不凍液システムの注意事項

不凍液は凍結防止効果は勿論、腐食性や毒性のないことが、重要な採用条件となります。

### ■ 不凍液の性状と取り扱い

本設計資料で扱う不凍液とは、アルコールと水とを混ぜて、凝固点の温度を下げた溶液です。集熱器を冬期に凍結から護る熱媒として利用します。凍結温度は濃度によって調整が可能です。また、この不凍液を封入し、循環する機材の腐食を抑制する為の薬剤を添加しています。

不凍液は凍結防止に有効な方式であるが、効力を維持させる経費も掛かるので、大規模よりも中小規模システムへの採用が多くみられます。

- ① 設置場所の、外気温度低下による凍結を回避させる為、最低外気温度の出現情報を基に、充填する不凍液の濃度を選定してください。
- ② 運転中の蒸発や漏洩等により、不凍液の濃度変化や、循環不良を発生する場合がありますので、保守管理は必ず実施してください。
- ③ 不凍液は矢崎純正ラインとして、2種類の使用温度範囲のものが用意されています。設置場所の温度条件によって、適合するものを選定してください。

使用温度範囲区分：－15～100℃／－30～100℃

(各不凍液の特性は末尾に表示している)

- ④ 不凍液が充填されている管路・機材の中には、不凍液と機材との不適性な組合せがあります。以下の材質は、不凍液と接する組合せを避けてください。

金属：亜鉛めっき

ゴム：天然ゴム (NR)、クロロプレンゴム (CR)、ニトリルブタジエンゴム (NBR)

注) 密閉膨張タンクのダイヤフラム、弁類のシール材 (Oリング等) の材質を選定時に調査する。

適合するゴムは、エチレンプロピレンゴム (EPDM)、シリコンゴム (VMQ) 及びフッソゴム (FKM)

樹脂：軟質塩化ビニル、ナイロン

- ⑤ 集熱ポンプ故障や、電源供給の遮断等により、空焚が長期にわたると不凍液の劣化により、効果を失う場合があります。特に不凍液の高温及び空焚対策は必要となり、定期検査 (点検)、交換等の計画をお願いします。満減警報等の設置も必要に応じて計画してください。

## ■ 矢崎純正ライン（不凍液）とその特性

弊社では、本システムに対応する目的で、長年に亘り実績のある、プロピレングリコール水溶液を、2種類用意しています。

使用温度範囲区分： ①  $-15 \sim 100^{\circ}\text{C}$     ②  $-30 \sim 100^{\circ}\text{C}$

不凍液の寿命は7年です。交換の場合、集熱系統の洗浄を実施して再投入してください。

## ● プロピレングリコール水溶液の特性

弊社のシステムで推奨している、不凍性熱媒体です。プロピレングリコールは無色透明液で、毒性が少なく、水と完全に混合します。弊社では系統から漏れた場合に、発見を容易にする為、赤色に着色しています。

使用温度範囲区分： ①  $-15 \sim 100^{\circ}\text{C}$

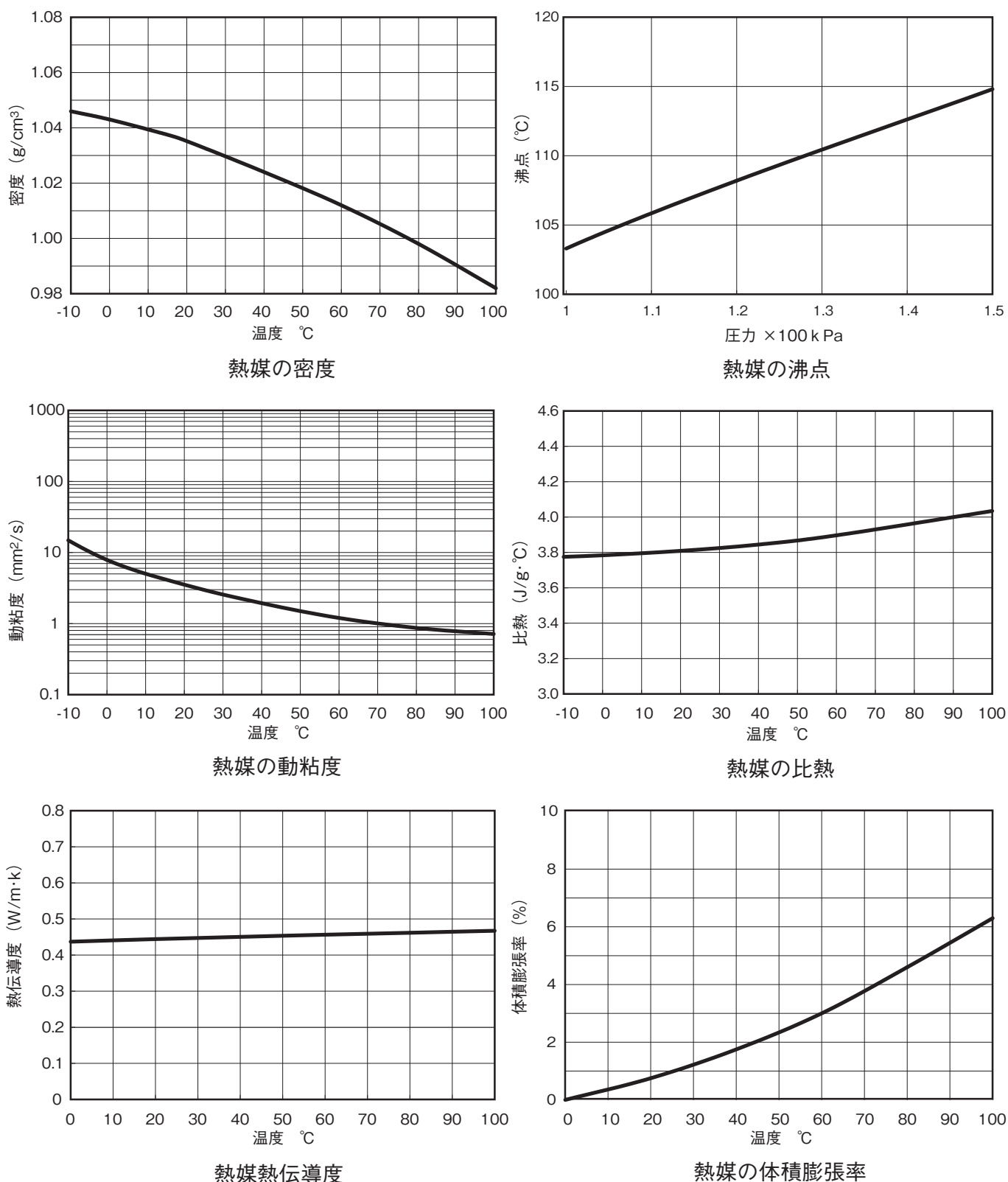
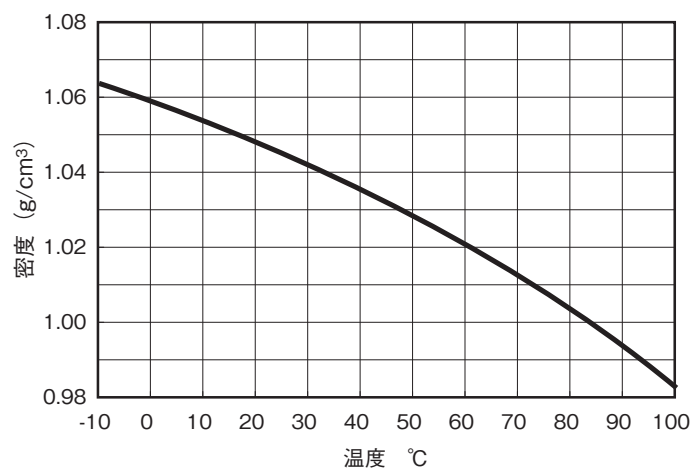


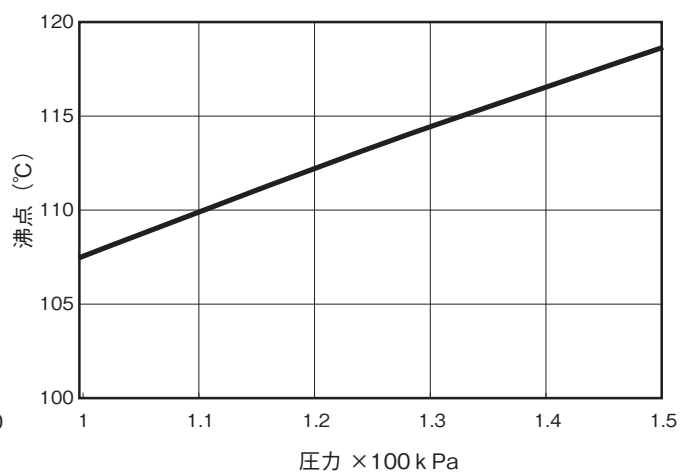
図 4-8 プロピレングリコール水溶液の特性 ①  $-15 \sim 100^{\circ}\text{C}$

●プロピレングリコール水溶液の特性

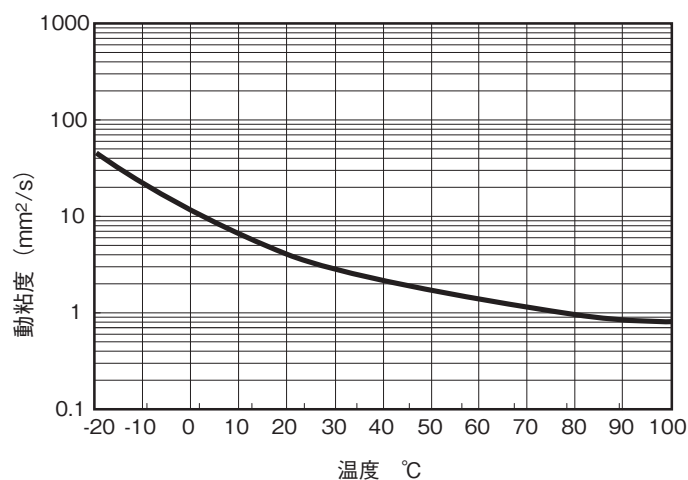
使用温度範囲区分： ② - 30 ~ 100℃



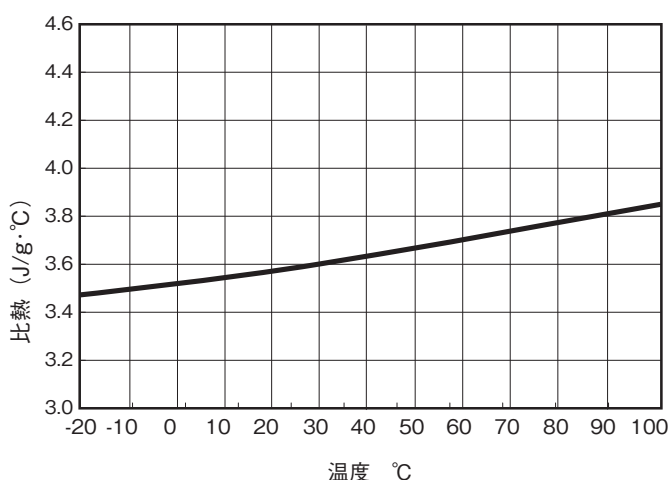
熱媒の密度



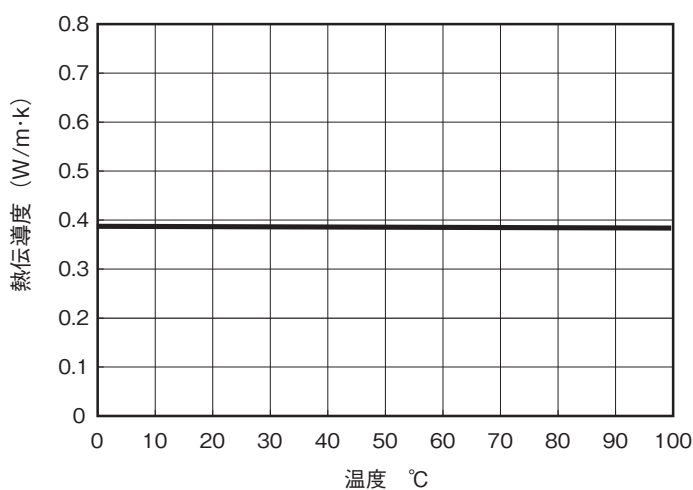
熱媒の沸点



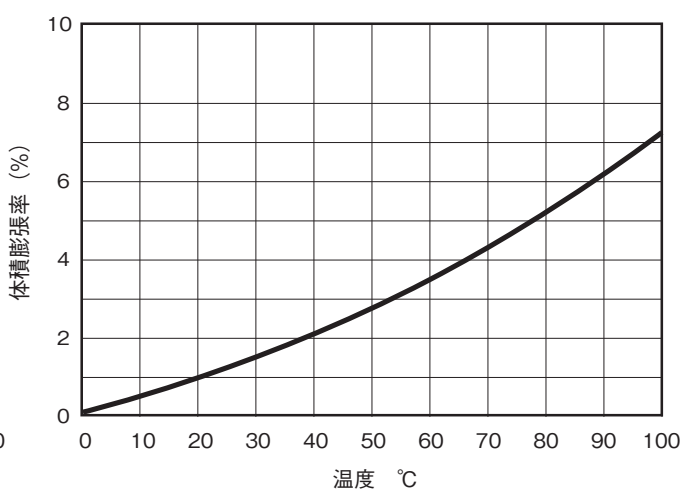
熱媒の動粘度



熱媒の比熱



熱媒熱伝導度



熱媒の体積膨張率

図 4-8 プロピレングリコール水溶液の特性 ② - 30 ~ 100℃



## 4-6 蓄熱槽

集熱器で採取した熱を一時蓄え、必要な時に必要とする量を取り出す装置です。ここでは蓄熱槽の利用について、留意点を述べます。

- ① 水を多量に保有し質量が大きくなる為、強度の確保は勿論、転倒防止を構じなければならない。
- ② 蓄熱水は温度変化が大きく、補給水温から 90℃ 付近に迄上昇する。槽内部は液面変動や水蒸気で満たされる為、長期間に亘り腐食や劣化の発生し難い構成としなくてはならない。
- ③ 槽内は温度成層を形成し、槽下部の低温部より集熱器への循環水を取り出し、昇温した上部より採熱できること。又、集熱ポンプ停止時には、オーバーフローすることなく、集熱系統の落水を回収する構造とする。さらに、低負荷時の高温抑制制御も考慮する必要がある。
  - ・配管接続位置の検討
  - ・温度検出端の設置位置
  - ・落水容量の確保
  - ・蓄熱槽高温カット制御の検討
- ④ 熱損失を極力軽減する構造や、保温性能を確保する。
- ⑤ 蓄熱槽内の点検や清掃のできる構造とする。
  - ・定期的な点検・清掃の実施、熱媒水（循環水）の入替ができること

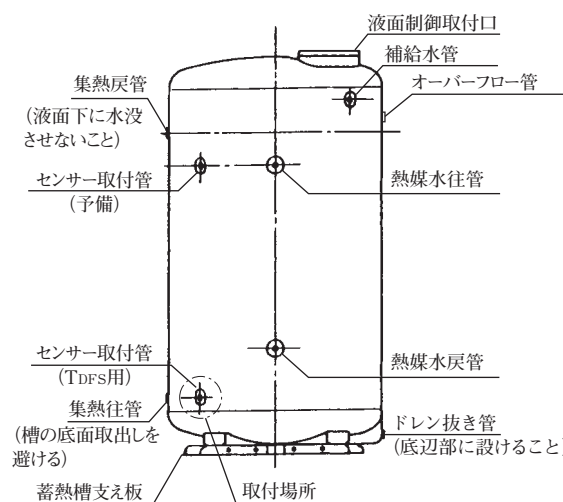
### ■ 蓄熱槽の構成例

#### ● 配管接続位置

利用目的、システムにより位置を検討します。

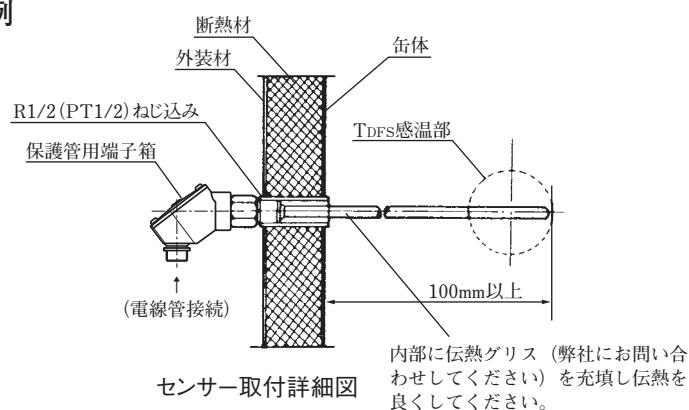
#### ● 差温サーモ低温側（ $T_{DFS}$ センサー）取付例

屋外設置の場合のセンサー保護管は防滴構造のものを取付けてください。

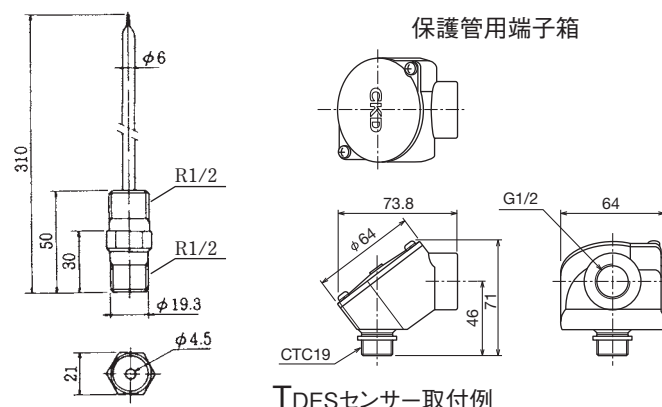


注1)  $T_{DFS}$  センサーは集熱往管とほぼ同じレベルに取付けてください。（集熱往管は蓄熱槽底部からの取出は避けてください。）

注2) センサー取付管予備は、温度計測・システム制御用に利用します。必要に応じ、取付場所、数を設定します。



#### $T_{DFS}$ 用保護管B



#### $T_{DFS}$ センサー取付例

## ⑥ 水蓄熱槽の実際

太陽熱利用システムに多くの実績がある事例を外観写真と仕様書で紹介します。



表 4-2 製品仕様例

製品名称	ステンレスパネル蓄熱槽
型式 (□は容積)	MP-SH□
容積	1~100m <sup>3</sup>
外形寸法 (W×L×H) m	0.5mピッチ
本体材質	SUS444またはSUS304
保温材質	発泡ポリスチレン
保温厚	100mm
最高使用温度	約90℃

(出典) 森松工業株式会社

## 4-7 温水焚吸収冷温水機について

太陽熱冷房システムの熱源機として、最も多く利用されている、温水焚吸収冷温水機・冷凍機について解説します。

## ■ 太陽熱冷暖房システムの基本

標準的なシステムは、集熱器、蓄熱槽、補助熱源、吸収冷温水機・冷凍機、冷却塔、空調機器及び、制御機器、配管の構成となります。

## ■ システム例 (ご参考)

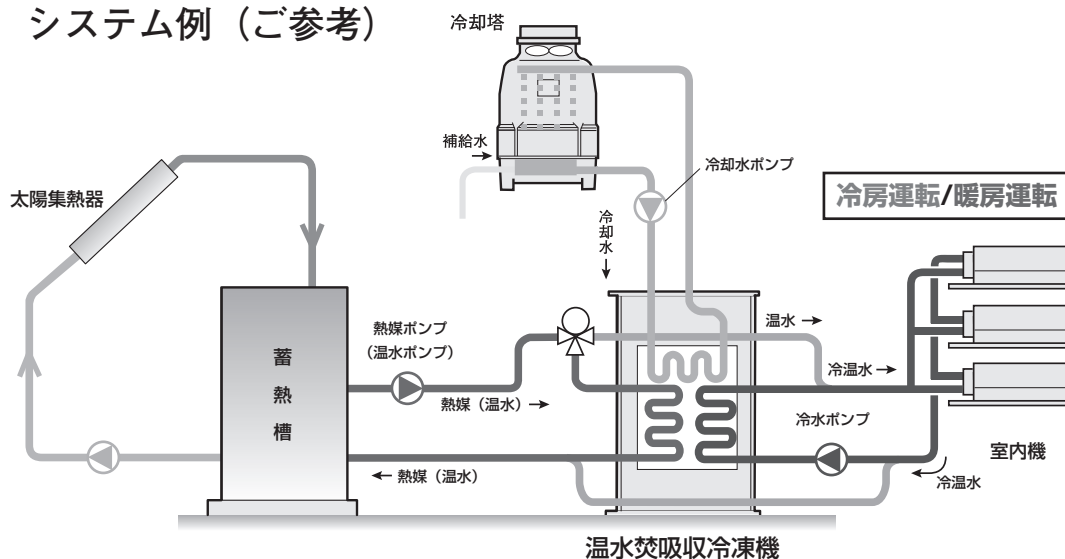


図 4-9 太陽熱冷暖房システム

注1) 本図はイメージ図であり、システムの一例を示す。

(システムを簡略表示する為に補助ボイラーを除いています)

注2) 冷房システムを簡略化しているが、暖房や給湯システムを、組込むことは可能である。

- ・暖房機能を組込む場合は、吸収冷温水機を採用して、冷房-暖房を切り替えるか、又は冷専機をバイパスして、蓄熱槽の温水を直接空調機器に、循環させる方法がある。
- ・給湯機能を組込む一例として、蓄熱温水を熱交換器に循環させ、給水を加熱する方法がある。

## ■ 矢崎温水焚吸収冷温水機 [WFC - S] シリーズラインナップ



温水焚吸収冷温水機  
【WFC-SH/WFC-SC】

表 4-3 温水焚吸収冷温水機 [WFC-S] シリーズ

機 種	型 式	対応能力
冷暖房機	WFC-SH10	10RT~30RT
	WFC-SH20	20RT~60RT
	WFC-SH30	30RT~90RT
冷房専用機	WFC-SC5	—
	WFC-SC10	10RT~30RT
	WFC-SC20	20RT~60RT
	WFC-SC30	30RT~90RT
	WFC-SC50	50RT~150RT

注1) 温水焚吸収冷温水機は各機を組み合わせ、冷暖房機で10RT~90RT、冷房専用機では10RT~150RTに対応いたします。

注2) 矢崎温水焚吸収冷温水機[WFC-S]シリーズの詳細は、弊社営業にお問い合わせください。

注3) 1RT=3.52kW (3,024 kcal)

## 4-8 業務用太陽熱利用システム計画の要点

### ■ 太陽熱冷暖房給湯システムの留意点

太陽利用システムに「冷房システム」が加わると、温水焚吸収冷凍機や冷温水機が組込まれ、集熱面積が暖房システムに比べ、2倍程度に増加します。また、冷温水機の運転温度が80～90℃程度となり、高温集熱が必要になる為、集熱効率が低下します。従ってシステムの規模が拡大し、コストが上昇する為、事前検討では省エネルギーに努め、設置費用を抑える必要があります。

### ■ 計画の要点

太陽熱を「給湯」、「暖房・給湯」、「冷暖房・給湯」など、利用目的に応じて自由に構成機器や機能を組み合わせ、有効なシステムに実現します。

表4-4はシステムを計画する上での要点を簡略にまとめたものです。

表4-4 太陽熱利用システム計画の要点

システム	負荷の把握	太陽集熱器設置角度	集熱面積の求めかた	蓄熱容量の目安	補助熱源の検討
共通事項	必要熱量を確認する計画時より省エネルギーに配慮しシステムを過大にしないシステムの熱量損失を軽減する(建物の断熱強化、日射調整も含む)	設置方位角は真南を中心に、東西に±45度程度振っても受熱面日射量は影響が少い(但し、できるだけ±15°以内となるよう計画する)	設置場所・気象データ、熱負荷から太陽依存率を考慮して計画する	用途、集熱量及び負荷時間を考慮して計画する	天候不順が続いた場合の必要熱量を確保できること 環境に優しいエネルギーで低価格であること 効率の良いこと 設備容量は100%を計画すること
給湯	給湯量の目安 ①住宅/集合住宅 150～250ℓ/戸・日 ②ホテル 150～250ℓ/人・日(客室) ③事務所 7～10ℓ/人・日 ④総合病院 100～200ℓ/床・日 ⑤飲食施設 60～120ℓ/席・日 ⑥工場 20ℓ/人・日	傾斜角の推奨値 ①受熱面日射量の年間適値 設置場所の緯度又は(緯度－(～5)) ②冬期集熱量優先の最適値 緯度＋(10～20)	集熱面積当りの給湯量 50～150ℓ/m <sup>2</sup>	集熱面積当りの蓄容量 50～80ℓ/m <sup>2</sup>	不足分の補給が効率良くできること
暖房・給湯	①暖房負荷を小さくする 100W/m <sup>2</sup> h以下 ②低温水利用暖房方式の採用(ふく射暖房の検討)	傾斜角の推奨値 ①暖房・給湯システム 緯度＋(10～20) ②暖房優先の設置条件 緯度＋(20～30)	暖房負荷のピーク時に晴天日で、太陽依存率を100%とする場合、集熱面積は暖房床面積の、40～50%を目安とする	集熱面積当りの蓄容量 25～50ℓ/m <sup>2</sup>	温度の調整範囲が広い
冷暖房・給湯	①冷暖房負荷を小さくする 100W/m <sup>2</sup> h以下 ②省エネ冷暖房方式の採用(ふく射方式の検討)	傾斜角の推奨値 ①冷暖房・給湯システム・設置場所の緯度又は(緯度－(～10)) ②冷房優先の設置条件 緯度－(10～20)	温水焚吸収冷温水機を利用する場合、冷凍容量当りの集熱面積は、20m <sup>2</sup> /USRTを目安とする 冷房負荷のピーク時に、集熱量が最大になること	集熱面積当りの蓄容量 約25ℓ/m <sup>2</sup> (昇温や高温集熱を考慮)	天候不順が続いた場合も冷温水機を運転できること 冷温水機の始動及び継続運転の追従が良いこと

注1) 太陽依存率とは、システム全体の必要熱量に対して、太陽熱で賄える(節約できる)割合です。

太陽依存率は経済性を考慮して設定しますが、年間目標を100%とはせず、40～60%が目安となります。

注2) ソーラーシステムには、給湯 暖房+給湯 冷暖房+給湯 等、利用目的に応じて機能を合わせて構成します。

基本的なシステムは、集熱器、集熱循環ポンプ、蓄熱槽、補助熱源及び、制御装置から構成されています。

## 5. 太陽集熱器用架台（別売品）

スーパーブルーパネル及びブルーパネルの施工簡素化のため、太陽集熱器用架台（別売品）が別途用意されております。

### 5-1 特長

#### ■ システムに合った傾斜角度

架台は、集熱器の使用目的（冷房、暖房、給湯）に合った 35° 又は、55° の傾斜角度を選択できる形状になっています。

#### ■ 優れた耐久性

架台の表面処理に溶融亜鉛めっき（HDZT 56）を採用しているため、優れた耐久性を示しています。

#### ■ 容易な施工

架台の組付けは、ボルト・ナット締めですから、簡単かつ短時間で済ませることができます。

#### ■ 丈夫な設計

風、地震などを考慮した設計となっています。

#### ■ 簡単な配管工事

今まで煩わしかった配管の固定作業を容易にするため、断熱支持材（現地手配）を利用し、架台に配管の固定ができる構造としました。又、配管勾配をもたせたりリバーstriターン配管ができるようにも設計されています。

### 5-2 仕様および構造

#### (1) 仕様

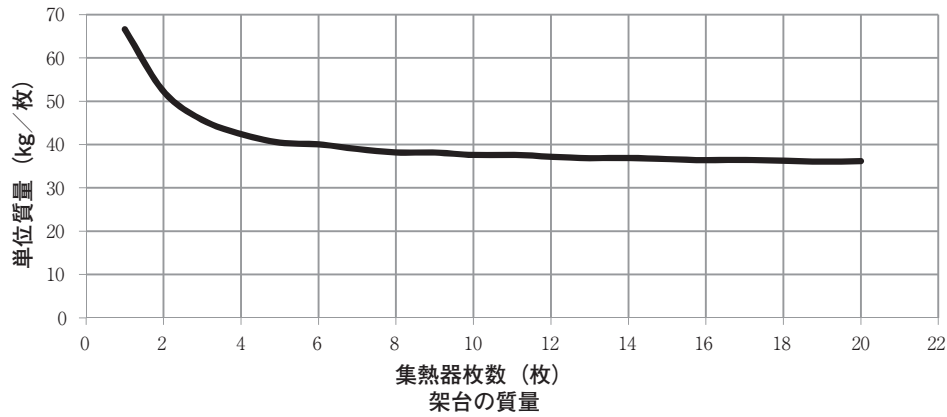
項目	内容	
形式番号	SCR-1020A1	
適用集熱器	スーパーブルーパネル SC-Y1020、ブルーパネル SC-X1020	
傾斜角度 (°)	35°	55°
外形寸法 <small>高さ×奥行×巾 (mm)</small>	1450×1940×W(注1)	1940×1450×W(注1)
アンカーボルトピッチ <small>奥行×巾 (mm)</small>	1740×1090	1250×1090
材質	SS400 (SS41)	
表面処理	溶融亜鉛めっき (HDZT 56)	

注1) W寸法は外形寸法図 (P36) を参照してください。

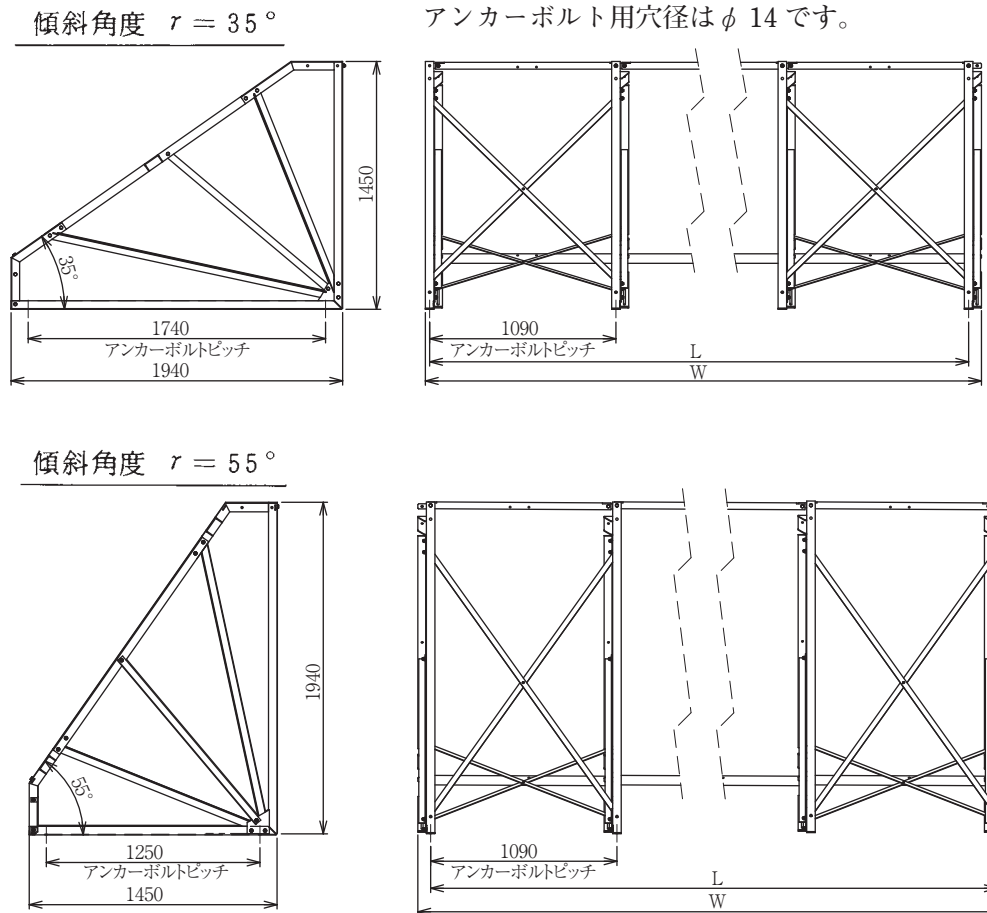
注2) 架台質量は (2) を参照してください。

## (2) 質量

架台の部分使用個数は集熱器の使用枚数に比例しないため、集熱器設置枚数によって集熱器1枚当たりの架台質量は異なります。たとえば、集熱器10枚を並列設置した場合の単位質量は、1枚設置の架台質量の約40～45%減となります。架台質量は下図に示す集熱器設置枚数と質量の関係により算出することができます。



## (3) 外形寸法図



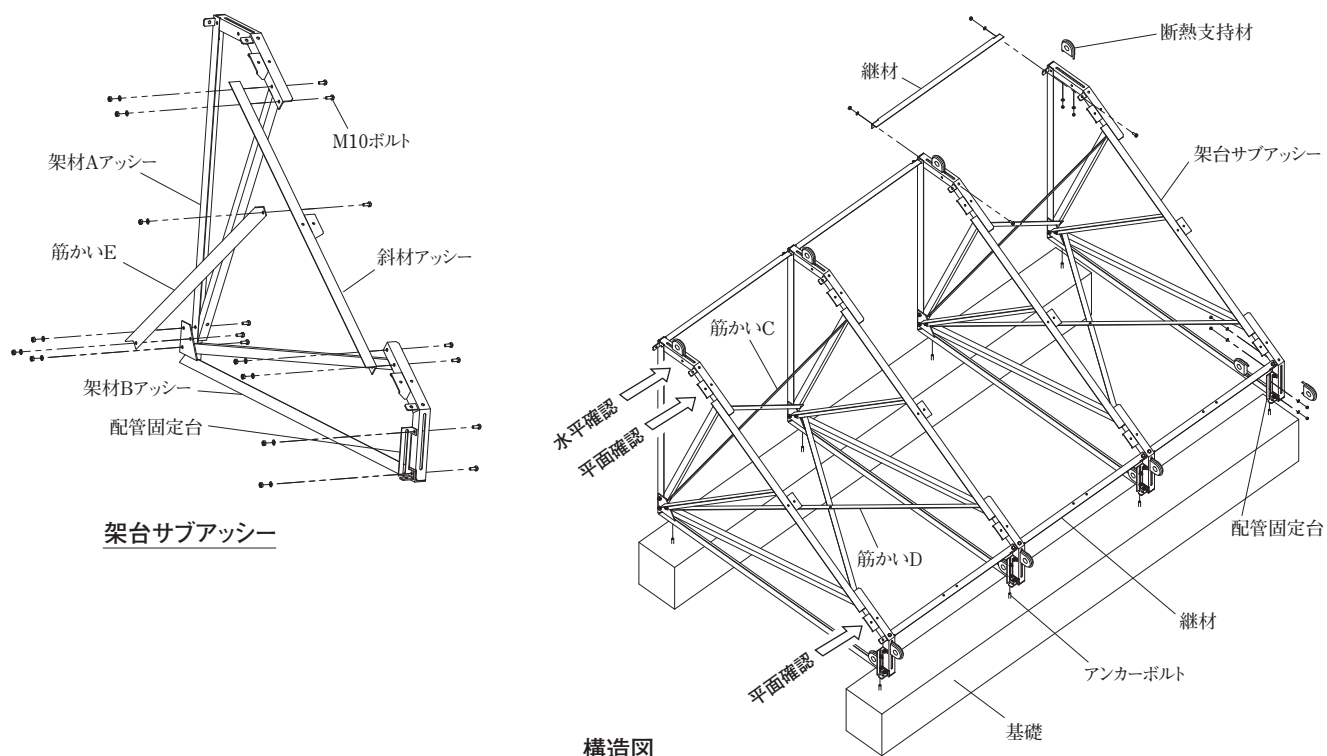
集熱器枚数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	n 注1)
L (mm)	1090	2180	3270	4360	5450	6540	7630	8720	9810	10900	1090×n
W (mm)	1190	2280	3370	4460	5550	6640	7730	8820	9910	11000	1090×n+100

注1) nは集熱器並列設置枚数を示しています。並列設置11枚以上のL、W寸法は計算により求めます。

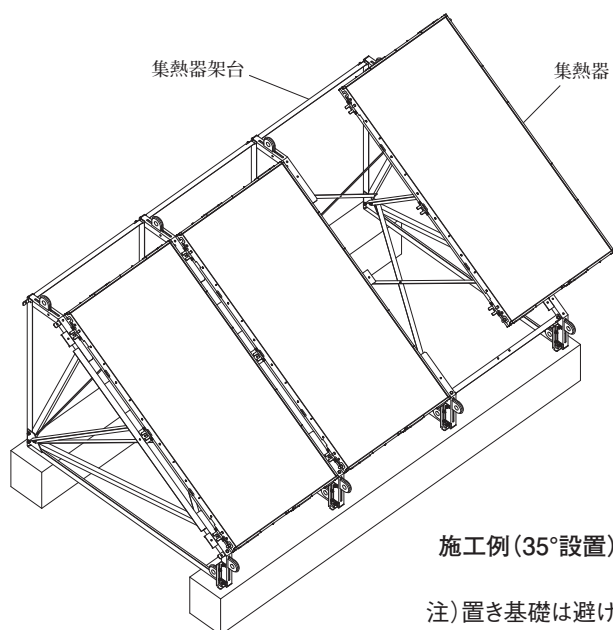
## (4) 構造

この架台は設置集熱器  $n$  枚に対して架台サブアッシー（三角形状部）を  $n + 1$  個使用して、2本の継材により順次連結する構造です。また、配管固定には固定金具（※断熱支持材）を利用し、架台に配管の固定をしてください。また、設置面を変更することにより集熱器の使用目的（冷房、暖房、給湯）に合った  $35^\circ$  または、 $55^\circ$  の傾斜角度を選択できます。筋かいC・Dは並列設置枚数により、その使用数及び、取材位置が決まっています。架台の取付けはアンカーボルトなどを用い、躯体と一体に作られた基礎に固定する方式となっています。

注) 矢印方向で水平確認及び平面確認をしてください。



構造図



施工例 (35°設置)

注) 置き基礎は避けてください。

## 5-3 特性

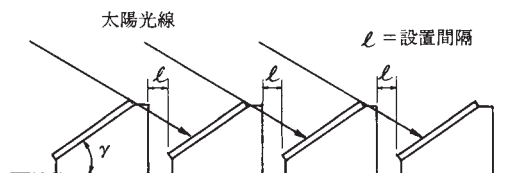
### (1) 傾斜角度

この架台は設置面を変更することにより、傾斜角度  $35^\circ$  又は  $55^\circ$  のいずれかを選択できるように設計されています。傾斜角度の選定は、設置する地域の気象条件及び、負荷性の検討を十分に行って決定しなければなりません。

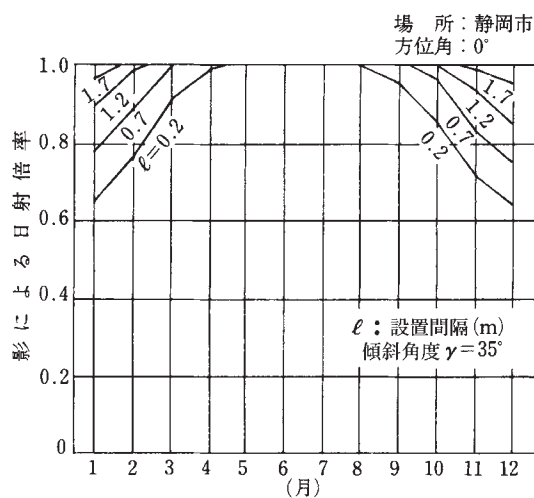
### (2) 多列設置

多列設置を行う場合は、集熱器の設置間隔と影の関係(右図)に注意しなければなりません。設置間隔と日射倍率の関係を示すと下左図のごとくなり、太陽光線の低い冬期に影になりやすく、夏期には影になりにくいことが判ります。

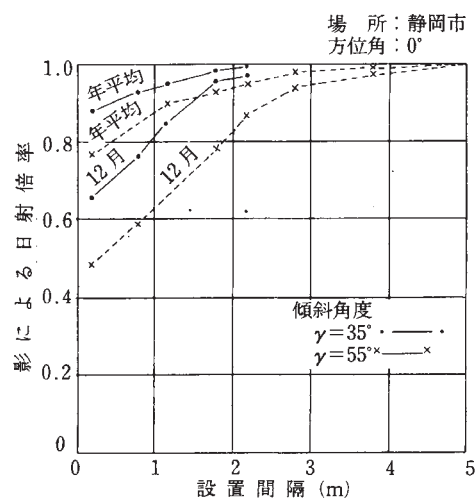
実用的には下右図より12月の影による日射倍率が0.9~0.95程度になる設置間隔以上あれば、集熱量の減少分がわずかであり、実用上の問題がないと考えられます。



設置間隔と影



影による日射倍率の月別変化



設置間隔と影による日射倍率

### (3) 耐久性

この架台は防食処理として亜鉛膜厚  $56 \mu\text{m}$  以上の溶融亜鉛めっきを採用しているため、現場施工による防食塗装に比べ、優れた耐久性を示します。

#### ■ 亜鉛めっきの耐久性

大気中の腐食は気温、湿度、雨量などの気象因子のほか亜硫酸ガス、海塩粒子、塵埃などの大気汚染物質などによって大きく影響されます。したがって、使用環境によって亜鉛めっきの耐用年数は大きく異なります。しかし、同一環境条件で使用される亜鉛めっきの寿命はそのめっき厚さすなわち亜鉛の付着量にほぼ比例します。亜鉛めっきの環境別耐用年数は一般に下表に示されます。

亜鉛めっきの耐用年数(めっき膜厚  $56 \mu\text{m}$ )

使用環境	都市・工業地帯	海岸地帯	田園地帯
耐用年数	45	18	82

一般社団法人 日本溶融亜鉛鍍金協会



## 5-4 構成部品

### ■ 必要架台梱包数

この架台は設置する集熱器1枚あたりの各部品の使用数が並列設置枚数により異なります。  
 このため集熱器1枚あたり架台部品1梱という方式にはできません。従って、架台の梱包は使用部品の構成により3種類に分けており、集熱器設置枚数により各梱包の必要数が決まっています。  
 集熱器並列設置枚数と各梱包の必要数を下記に示します。

集熱器並列設置枚数と必要梱包数

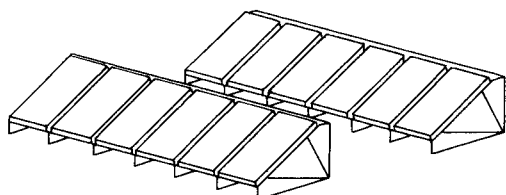
集熱器 梱包	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
梱包 A	1	2	2	2	2	3	3	3	4	4	5	5	5	6	6	6	7	7	7	8
梱包 B	0	0	1	2	3	3	4	5	5	6	6	7	8	8	9	10	10	11	12	12
梱包 C	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

集熱器 梱包	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
梱包 A	8	8	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12	13	13	13	14	14	14
梱包 B	13	14	14	15	16	16	17	18	18	19	20	20	21	22	22	23	24	24	25	26
梱包 C	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

〔必要梱包数計算例〕

梱包内質量 A : 38kg  
 B : 33kg  
 C : 29kg

Case. 1



○ 集熱器設置枚数

並列設置 6 枚 × 2 列 = 12 枚

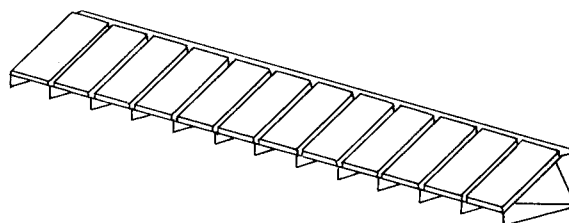
○ 必要梱包数

梱包 A …… 3 × 2 = 6 個

B …… 3 × 2 = 6 個

C …… 1 × 2 = 2 個

Case. 2



○ 集熱器設置枚数

並列設置 12 枚

○ 必要梱包数


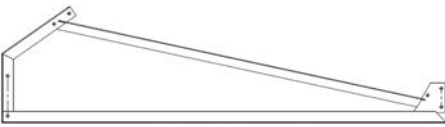
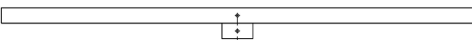

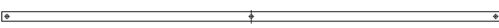

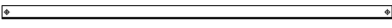
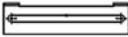

梱包 A …… 5 個

B …… 7 個

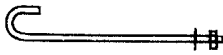

C …… 1 個

注) 架台の必要梱包数は、集熱器設置枚数が同じであっても、その設置方法（1列設置、多列設置）によって異なるため、各列毎の必要梱包数の合計により求めます。

## ■ 各梱包内容明細

部 品 名	数 量			部 品 形 状	備 考
	梱包 A	梱包 B	梱包 C		
架材Aアッシー	1	1	1		
架材Bアッシー	1	1	1		
斜材アッシー	1	1	1		
継 材	2	2	—		
筋 かい C	2	—	—		
筋 かい D	2	—	—		
筋 かい E	1	1	1		
配管固定台	1	1	1		
M 1 0 ボルト	24	14	10	 $\ell = 25$	ナット、 座金含
工事説明書	—	—	1		

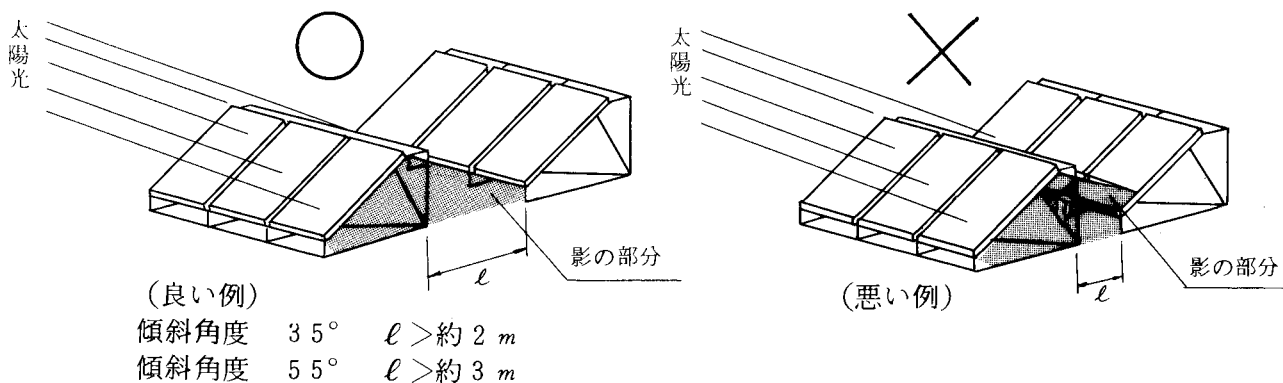
## ■ その他部品

部 品 名	品 番	部 品 形 状	備 考
アンカーボルト	08D-0100000A	 $\phi 12 \ell = 350$	ナット、座金含 (M12)、 溶融亜鉛めっき処理
取付ボルト	08D-0100001A	 $\ell = 50$	ナット、座金含 (M12)、 溶融亜鉛めっき処理

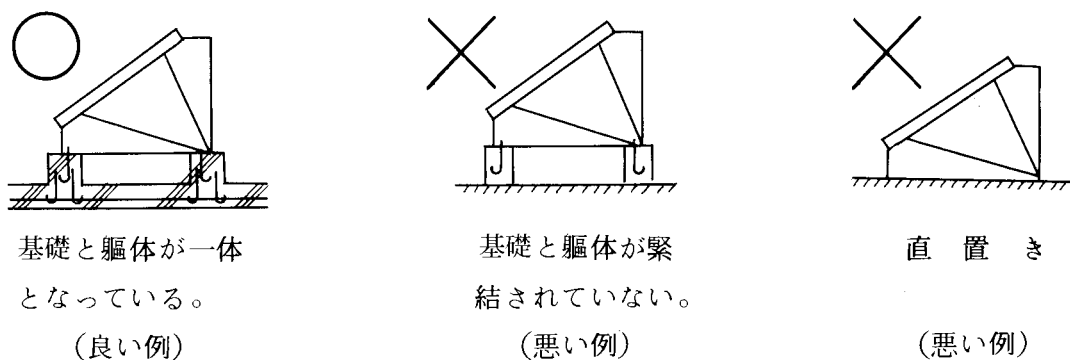
## 5-5 施工

### ■ 計画上の注意事項

- (1) 日当りのよい南向きの場所に設置するよう計画します。南側で傾斜角約  $30^\circ$  以上のところにある建物や樹木は冬期、集熱器に影を落とすことがあります。又、多列設置をする場合は、後列の集熱器に影ができない間隔をとってください。

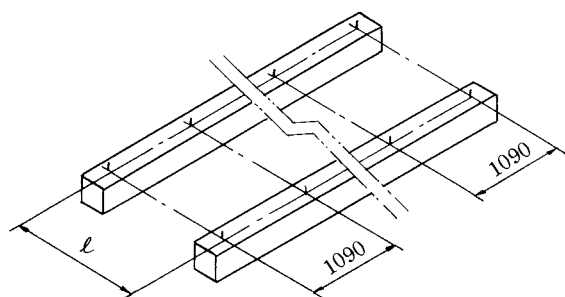


- (2) 設置場所の強度が十分かどうか必ず調査し、不十分であれば補強を行ってください。
- (3) 架台の基礎やアンカーボルトは建築物の構造耐力上主要な部分に緊結し、荷重及び外力によって生じる応力に対して安全上支障がない設計をしてください。

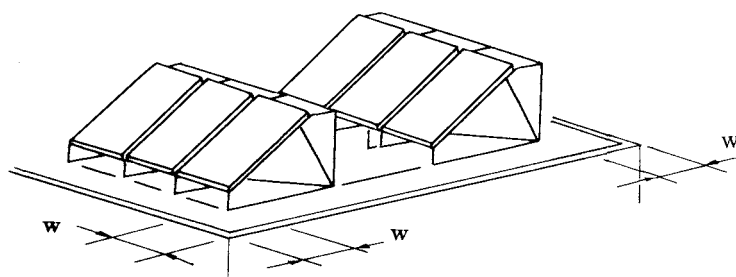


- (4) 設置する架台の傾斜角度  $35^\circ$  又は  $55^\circ$  によりアンカーボルトのピッチが異なるため、基礎計画時には注意してください。

傾斜角度  $35^\circ$   $l = 1,740 \text{ mm}$   
 傾斜角度  $55^\circ$   $l = 1,250 \text{ mm}$



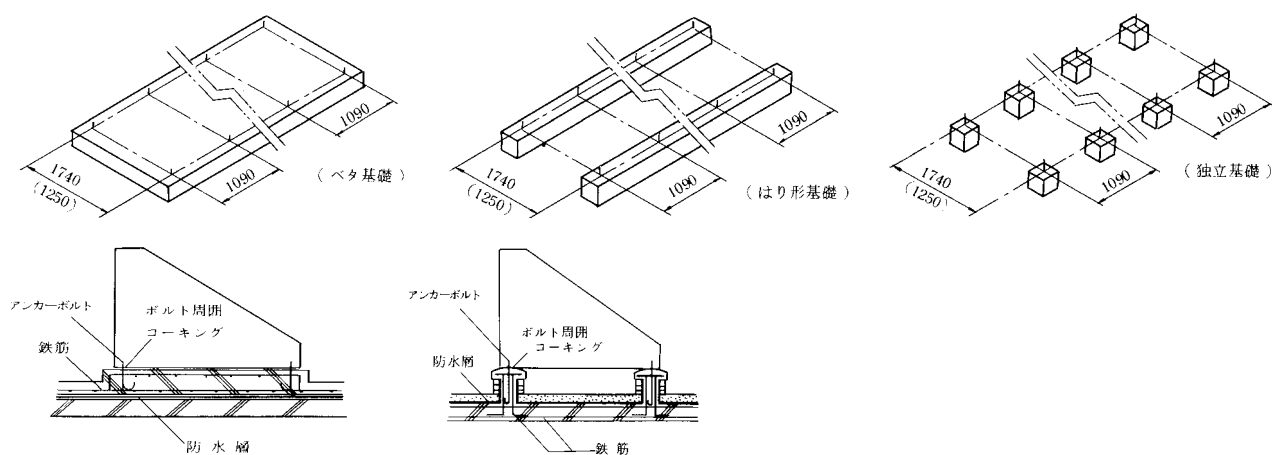
- (5) 集熱器の設置や配管、保温の施工及び保守を行うために、架台の周囲には十分なスペース ( $W \geq 1,000 \text{ mm}$ ) を確保してください。



## ■ 架台基礎

架台の基礎は躯体に緊結すると共に、荷重及び外力により架台等に生じた応力を躯体に伝えるために重要な役割をになっています。さらに、躯体はこれらの力を安全に地盤に伝達できるものでなければなりません。

躯体の強度や形状などは物件毎に異なるため、基礎の施工、躯体への取付けにあたっては、各々に設計したうえで確実な施工を行わなければなりません。特に既設建物に設置する場合やコンクリート基礎の施工ができなくて鋼材を渡した上を取付ける場合などは注意してください。下記にコンクリート基礎の例を示します。

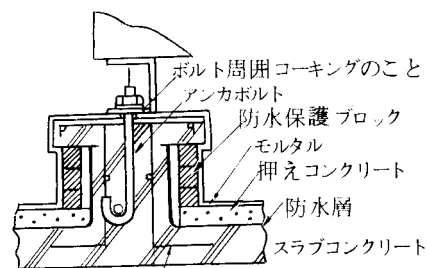


※ ( ) 内は傾斜角度  $\gamma = 55^\circ$  設置の寸法

コンクリート基礎の例

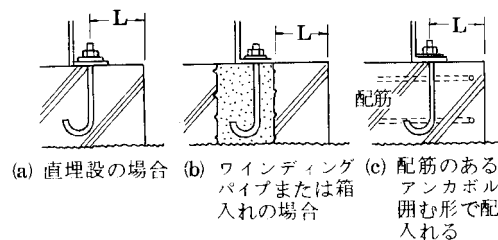
### ● コンクリート基礎の施工要領

- (1) 架台の基礎コンクリートは、床スラブと同時に打設することを推奨します。
- (2) 施工の都合で後日に基礎コンクリートの打設を行う場合は、基礎下の床スラブの目荒し、打ち水、だば筋の配置など、地震時に基礎が移動しないような措置を講じてください。
- (3) 基礎は床スラブと鉄筋で緊結された鉄筋コンクリート基礎にすることを推奨します。
- (4) 防水層の上に設置する基礎は、防水層との取合いについて建築担当者と打合わせのうえ施工してください。
- (5) 防水層を立ち上げて建物構造体と一体とする基礎は、形状・配筋などを構造担当者と打合せし、右図に示すように、床からの配筋、防水層の保護など必要な措置を講じてください。



コンクリート基礎にも必ず配筋のこと

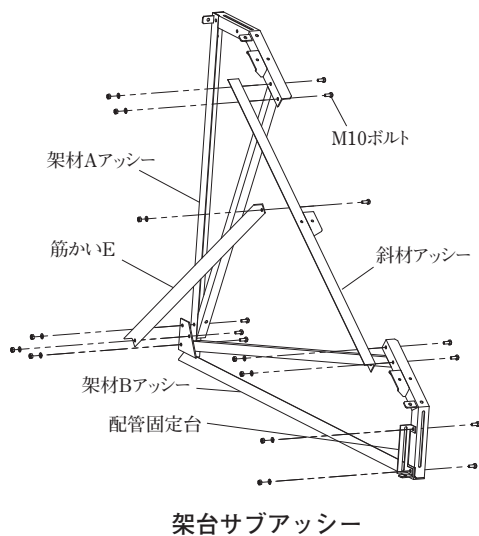
- (6) 架台と基礎を緊結するアンカーボルトの位置から基礎端までの寸法は、右図に示すように、いずれの場合も  $L = 150\text{mm}$  以上とってください。



- (7) 基礎の高さは床面より  $200\text{mm}$  以上立ち上げて排水、配管、点検のためのスペースをとります。又、これにより雨のはね返りによる腐食を防ぐことができます。
- (8) 熔融垂鉛めっきしたアンカーボルトは、黒皮の鉄筋と接触しないような措置を講じてください。
- (9) アンカーボルトの施工は、引張荷重に対して強い力を発揮する先付け工法としての埋込み方式を原則とします。(基礎コンクリートの打設条件に依ってはケミカルアンカーボルトをご使用ください。)

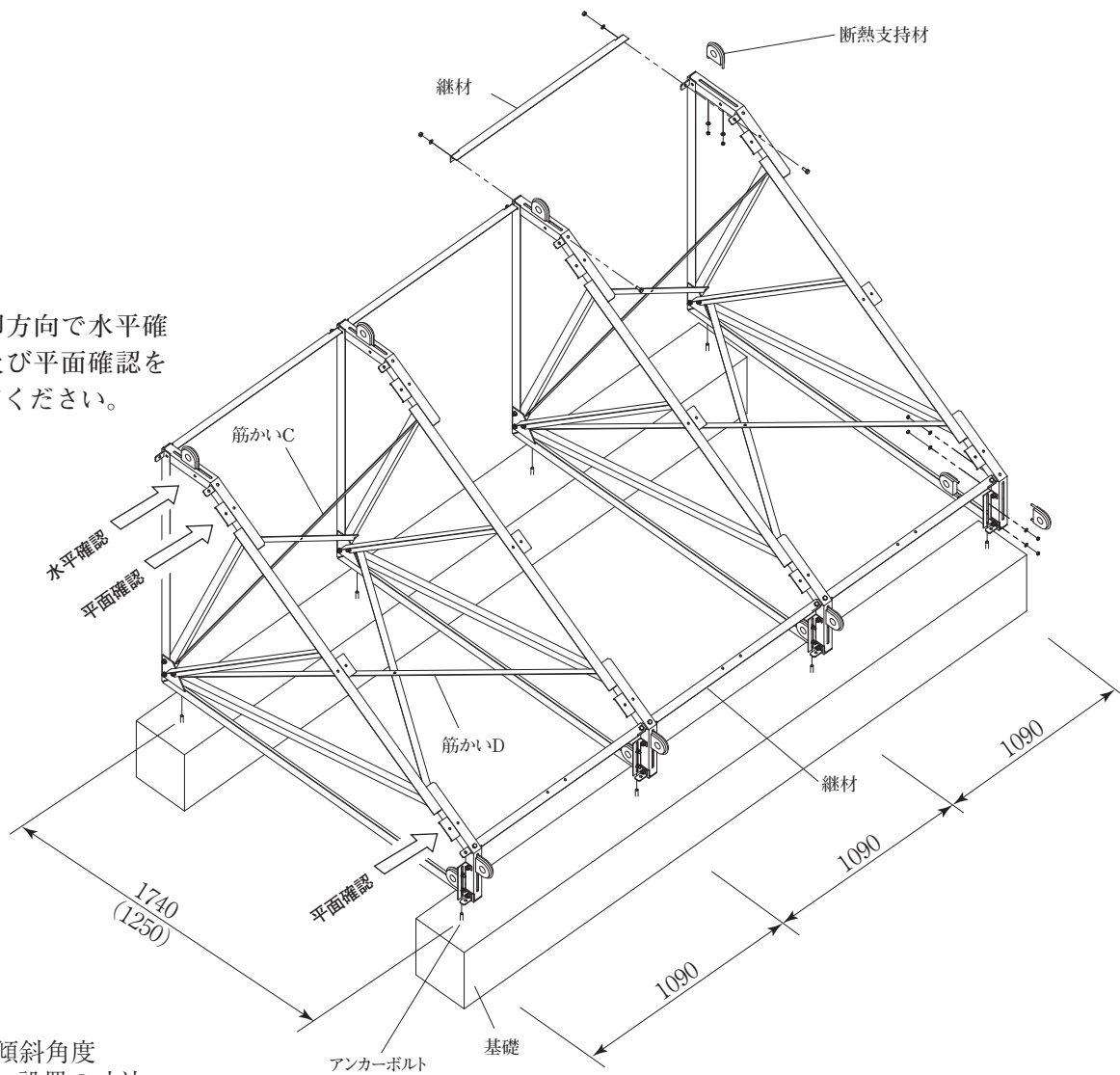
## ■ 組付手順

手順1. 架材A,B アッシー、斜材アッシー、筋かいE 及び配管固定台を M10 ボルト 10 本を用いて三角形の架台サブアッシーを組付けます。



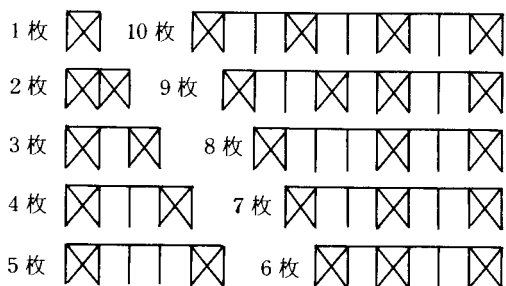
手順2. 基礎のアンカーボルトに架台サブアッシーを仮締めし、継材を渡して順々に組付けます。

注) 矢印方向で水平確認及び平面確認をしてください。



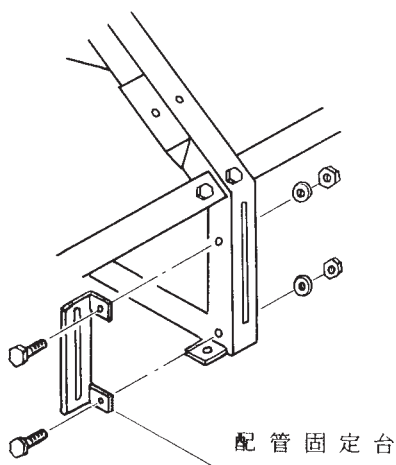
※ ( ) 内は傾斜角度  
 $\gamma = 55^\circ$  設置の寸法

手順3. 筋かい C、D の配置は下図に従って、M10 ボルト各5本を用いて正しく組付けます。



左図は集熱器並列設置 10 枚までの筋かいの配置箇所を示したものです。11 枚以上の並列設置をする場合は、両端に筋かい C、D を配置したのち、3 スパンに 1 ヶ所の割合で筋かい C、D を配置してください。尚、集熱器並列設置枚数によっては、3 スパンに 2 ヶ所となる部分があります。

手順4. 配管固定台を M10 ボルト 2 本を用いて、配管固定面（長穴のある面）が架台の内側に向くように組付けます。



配管固定台はリバースリターン配管をする際のリターン配管の固定用です。リターン配管が通る架台の内側に配管固定面（長穴のある面）が向くように取付けます。

手順5. 仮締め箇所を完全に締め付けます。

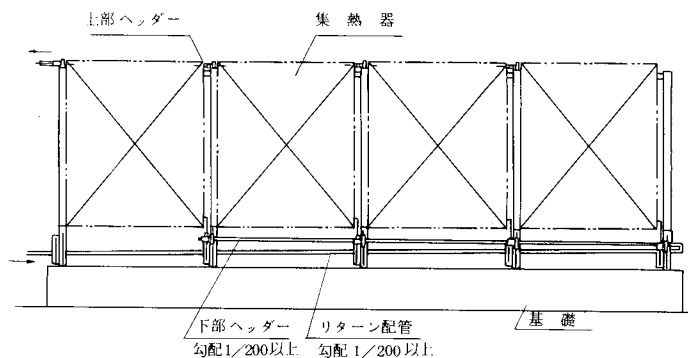
手順6. 断熱支持材は配管施工時に取付けます。

## ■ 施工上の注意事項

- 2 m 以上の高い所で作業する場合は、労働安全衛生法に従って行ってください。
- 架台上部面での水平確認及び傾斜面（集熱器取付面）での平面確認を行ってください。架台が水平でない状態又は、傾斜面が平面でない状態で、集熱器を取付けると集熱器のトラブルの原因となることがあります。
- 架台組付用ボルトは、ゆるまないよう十分に締め付けます。
- 架台本体に穴開けしたり、溶接することはサビ発生の原因となるので絶対に行わないでください。
- 組付手順2の組付図は傾斜角度 35° の組付例ですが、設置面を 90° 回転すれば傾斜角度 55° になります。この場合、筋かい C・D、配管固定台、断熱支持材の位置は相対的に組付手順2の組付図と同じ位置になるように配設します。
- アンカーボルトや配管固定用の金具は、溶融亜鉛めっきされた耐久性の優れたものを使用してください。

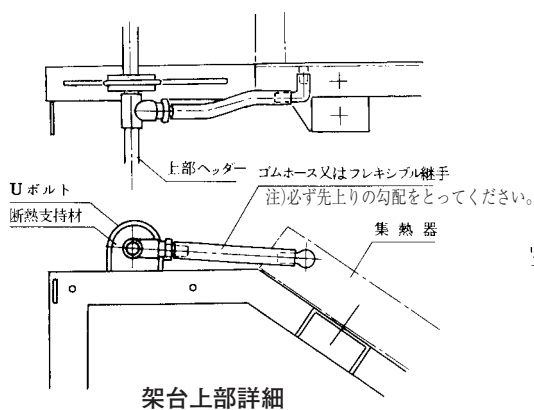
## ■ 配管工事

- (1) 配管はリバースリターン配管とし、熱損失の少ない低温側にリターン配管を設けてください。

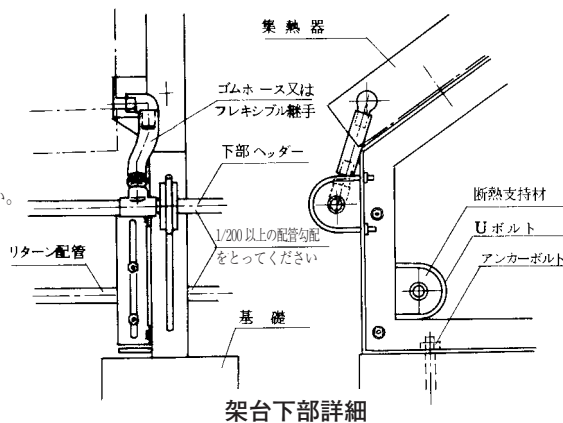


リバースリターン配管の例

- (2) 集熱器の下部ヘッダーとリターン配管は、上図のように 1/200 以上の配管勾配を設け、集熱器や配管内の水が蓄熱槽に容易に戻るようになります。
- (3) 並列設置枚数が 11 枚以上のシステムでは、リターン配管の勾配が十分にとれないため、配管勾配に注意して配管固定方法を別途に考慮してください。
- (4) 上部・下部ヘッダー及び、リターン配管の固定は、断熱支持材（現地手配）を用いて下図のように施工してください。又、配管保温後のラッキングは、断熱支持材も含めて施工します。

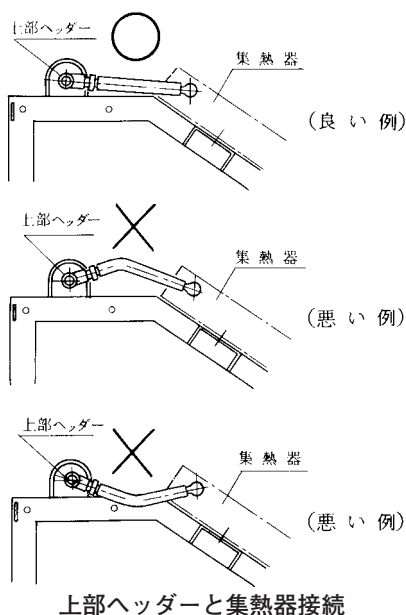


架台上部詳細

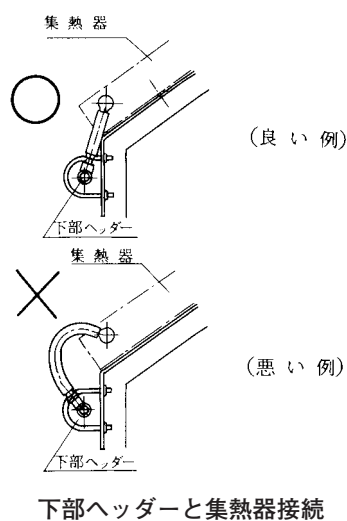


架台下部詳細

- (5) 集熱器と上部・下部ヘッダーとの接続は、空気溜りができたり、残留水が残らぬように施工してください。



上部ヘッダーと集熱器接続



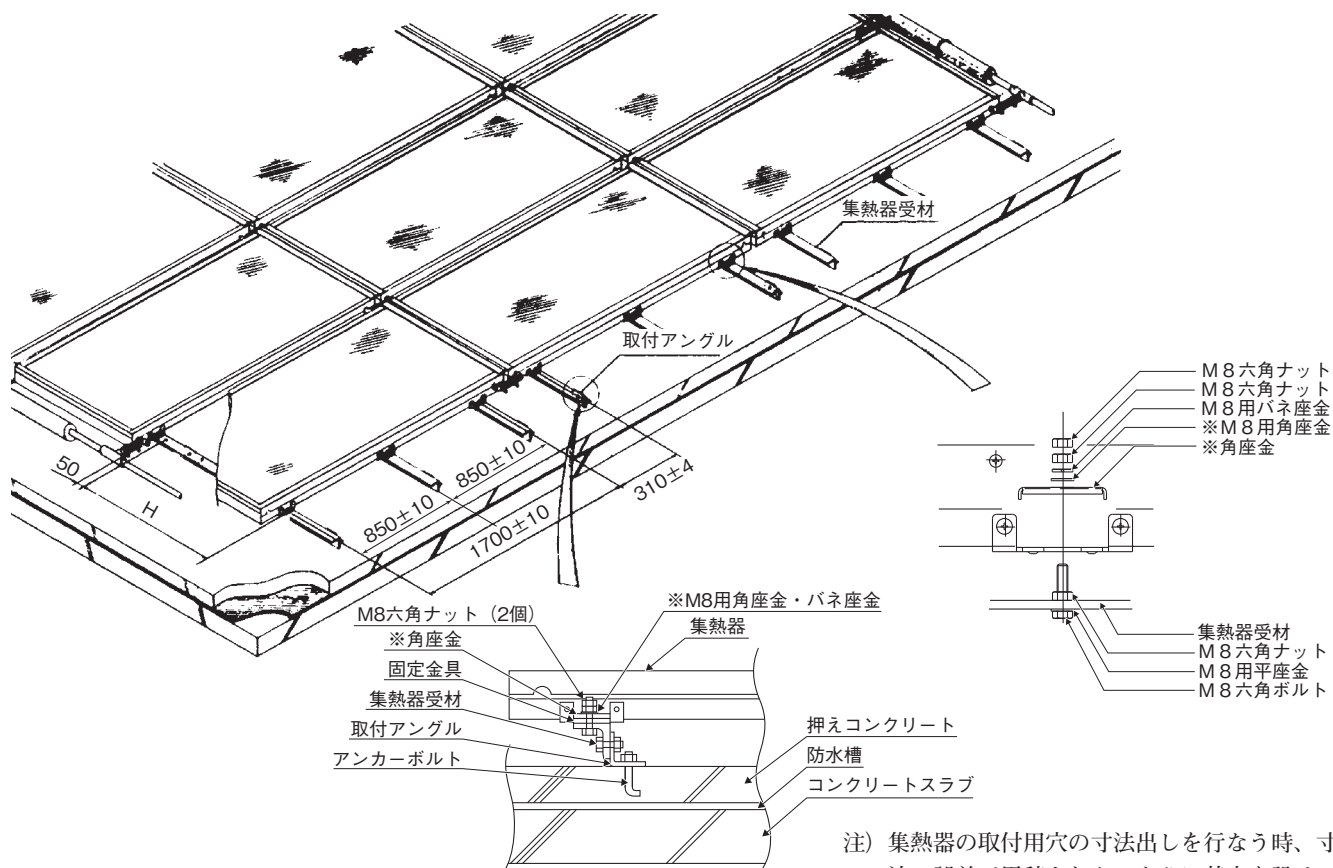
下部ヘッダーと集熱器接続

- (6) 並列設置を多くとる時には、配管の伸縮を考慮して伸縮継手等を使用してください。

## 6. 施工上の注意点

### 6-1 屋根への取付例

図中部品は、※印の部品のみ標準付属品です。

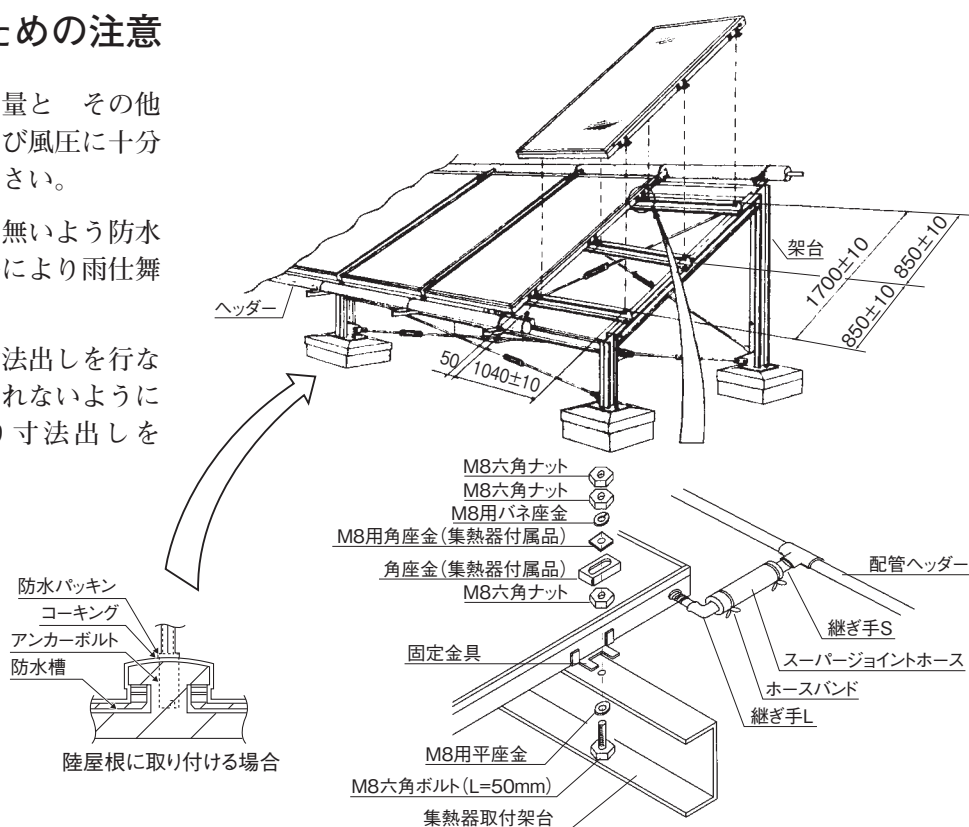


コンクリートスラブ屋根と集熱器の取付例

注) 集熱器の取付用穴の寸法出しを行なう時、寸法の誤差が累積されないように基点を設けて基点より寸法出しを行なってください。

### ■ 架台を設計するための注意

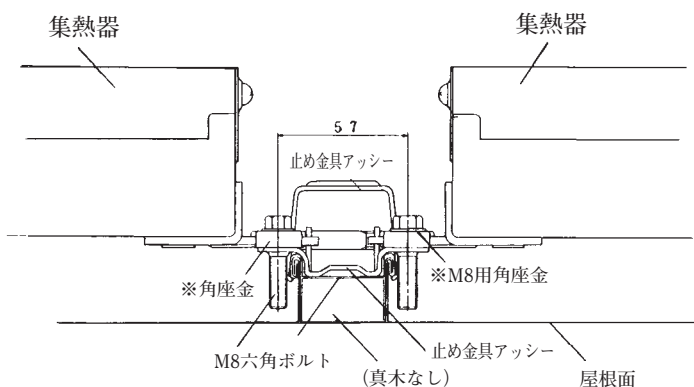
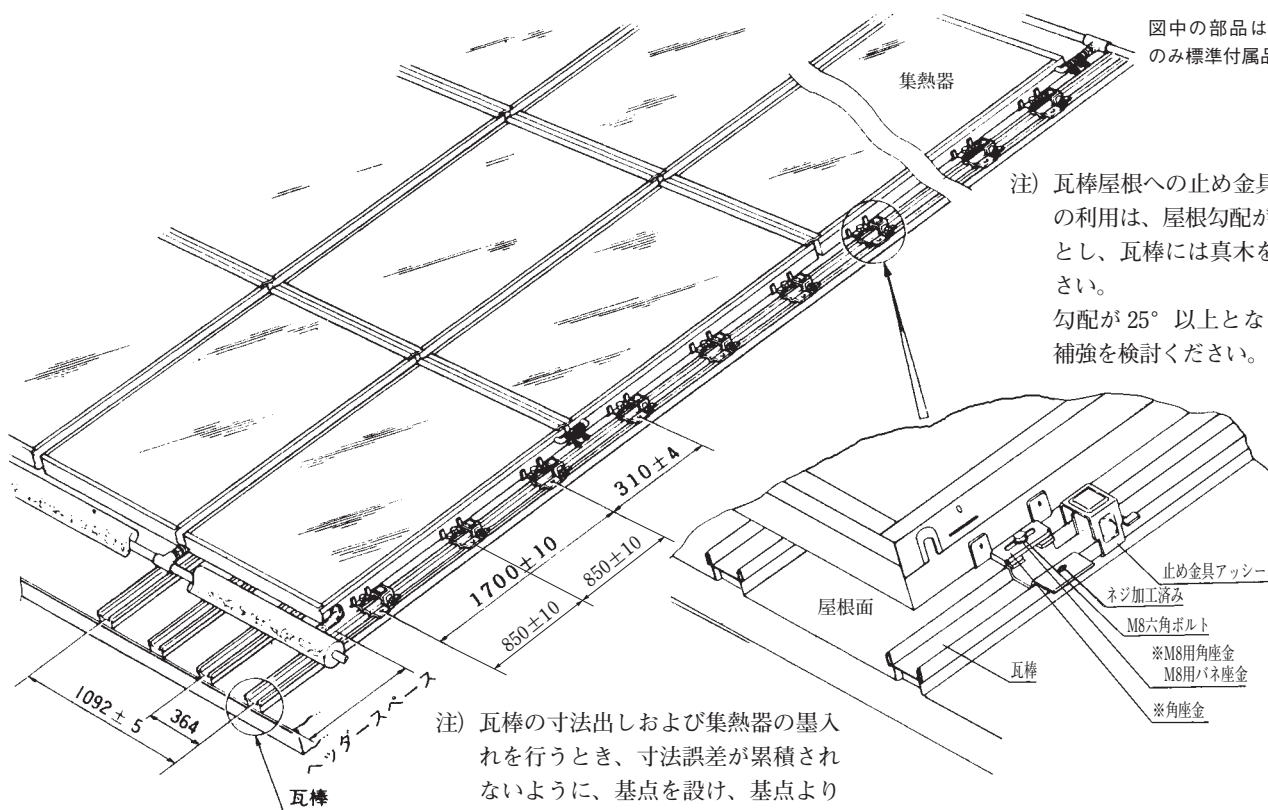
- ① 架台は集熱器の運転質量と その他付属部品の合計質量および風圧に十分耐え得る強度としてください。
- ② 基礎は、雨水の浸入の無いよう防水パッキン、コーキング等により雨仕舞を行なってください。
- ③ 集熱器の取付用穴の寸法出しを行なう時、寸法誤差が累積されないように基点を設けて基点より寸法出しを行なってください。



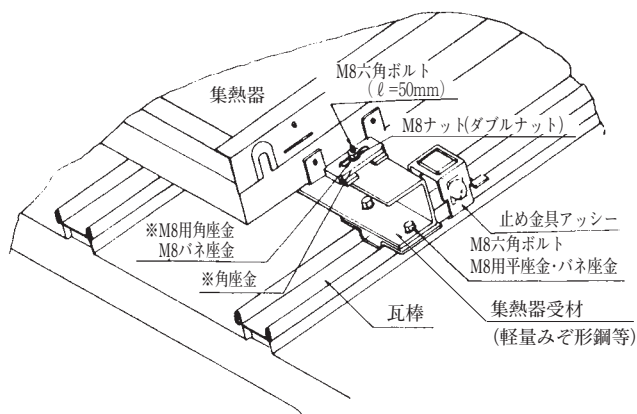
架台の施工と集熱器の取付例



図中の部品は、※の部品の  
のみ標準付属品です。



瓦棒ぶき屋根の施工と集熱器の取付例

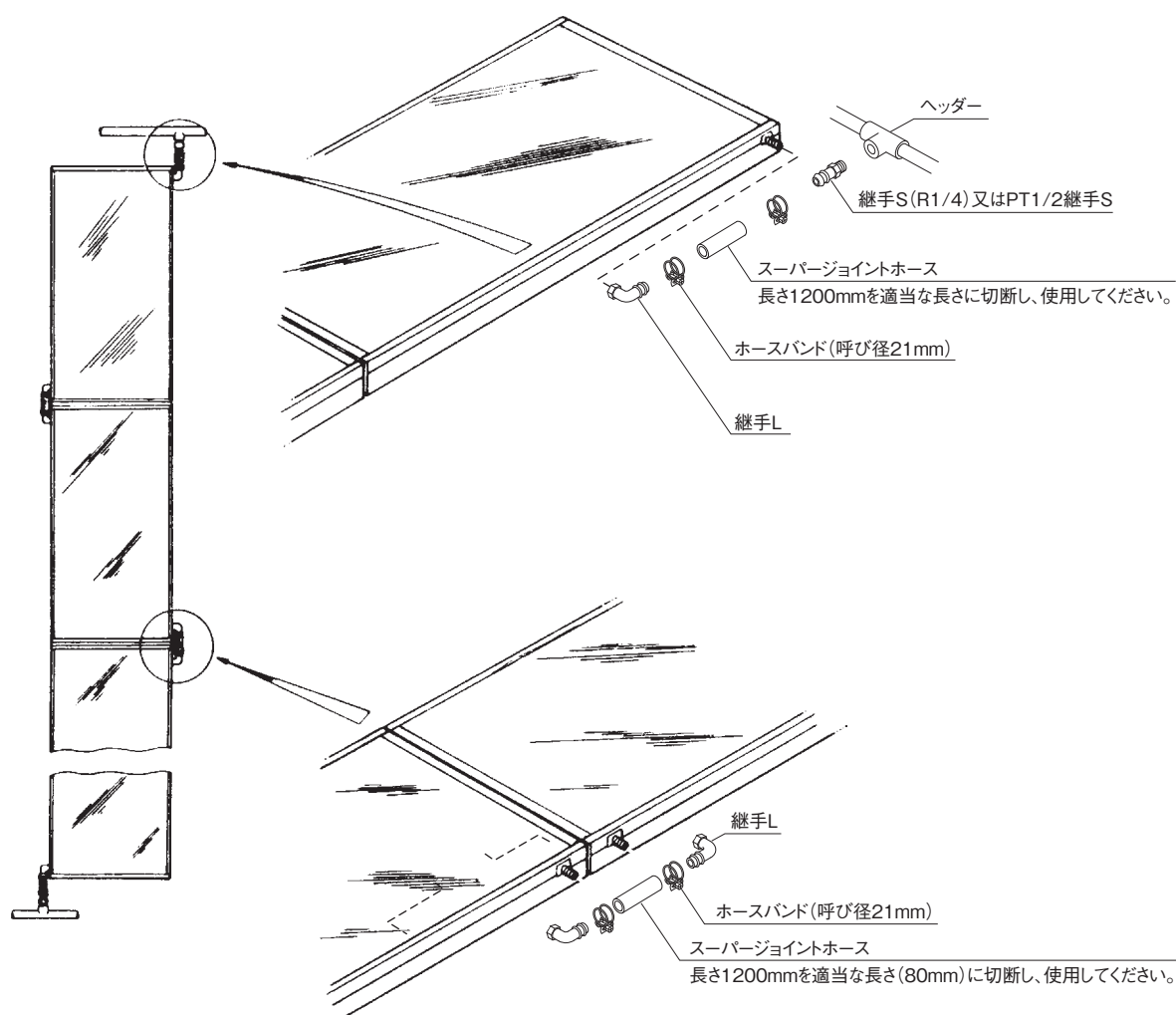


集熱器は、瓦棒のピッチが $364 \pm 2\text{mm}$ であれば上図のよ  
うに止め金具アッシーにて直接取り付けることができ  
ますが、瓦棒のピッチが異なる場合は、左図のように  
止め金具アッシー間に形鋼等の横架材（ラック）を渡  
し施工（取付け寸法は前ページを参照）してください。  
（瓦棒の仕様はメーカーによって異なります）

注) 折板屋根は瓦棒葺のみでなく、他の方法（ハゼ式、立平葺等）があります。又、直接取付、ラック工法等多様  
な工法がありますので、集熱器取付にあたっては事前のご検討をお願いします。

## 6-2 集熱器配管例

### ■ スーパーブルーパネル・ブルーパネル



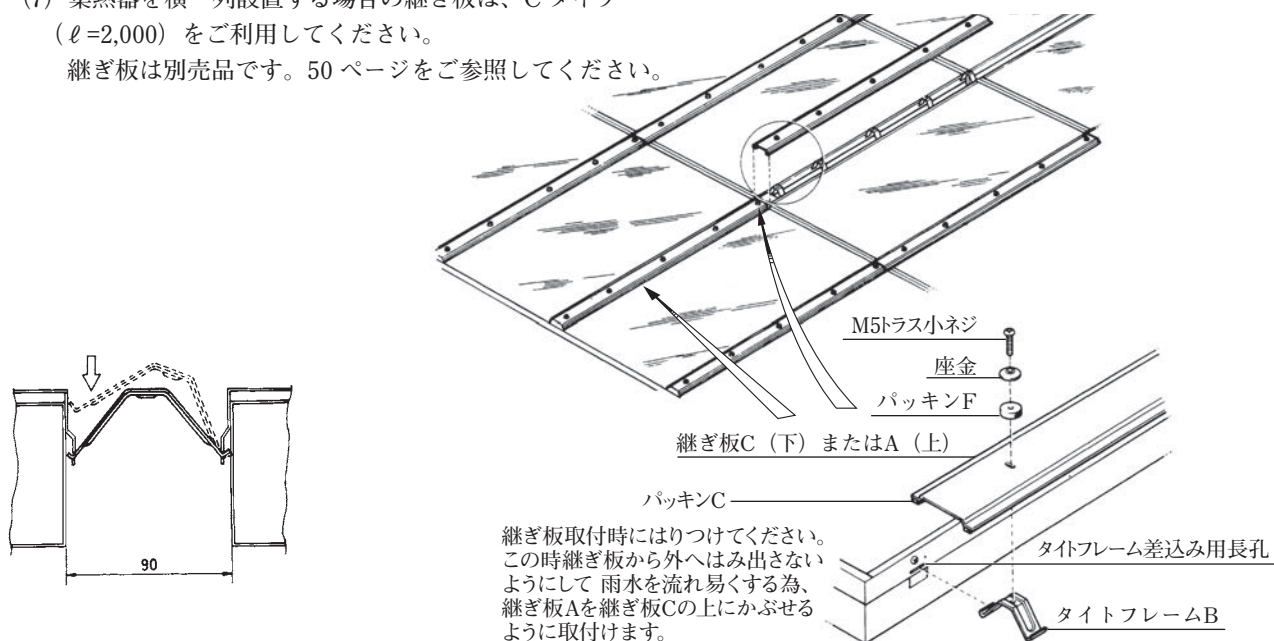
スーパーブルーパネル・ブルーパネル配管接続例

## 6-3 化粧例

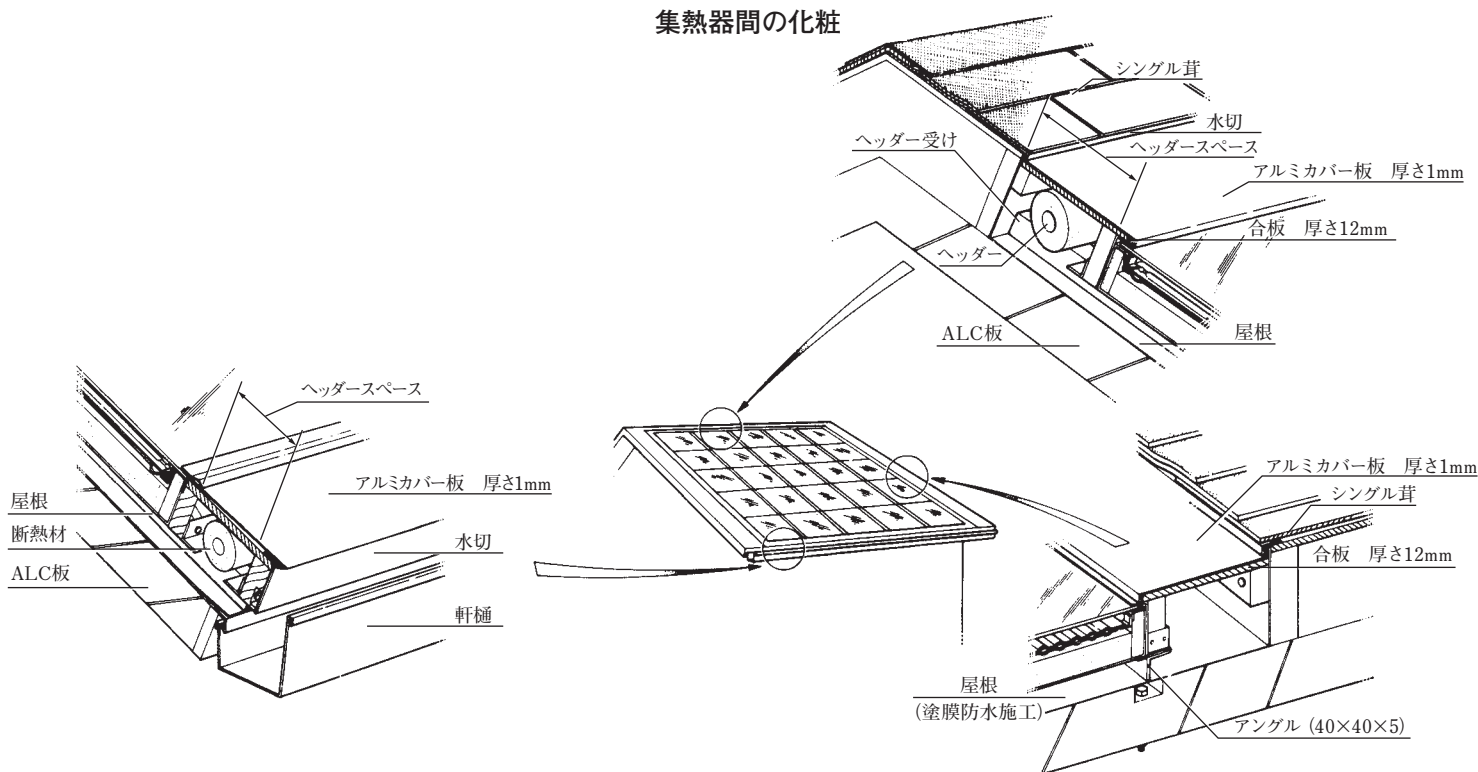
集熱器を設置した後、集熱器間およびその周囲は、露出状態になります。美観上化粧を必要とする場合には、下記のような施工方法があります。

### ■ 化粧する場合の注意

- (1) 集熱器には直接ねじ、釘等をうちこまないでください。
  - (2) 集熱器のガラス面に、化粧用の板が覆いかぶさらないようにしてください。
  - (3) 集熱器に影がでないように化粧してください。
  - (4) 万一の場合、容易に取りはずしのできる構造にしてください。
  - (5) 化粧は耐荷重構造にしてください。
  - (6) 集熱器の多段設置の場合に本図のような化粧が可能となります。継ぎ板は最下段と最上段はCタイプ ( $\ell=2,000$ ) を、中間段はAタイプ ( $\ell=2,090$ ) をご利用してください。
  - (7) 集熱器を横一列設置する場合の継ぎ板は、Cタイプ ( $\ell=2,000$ ) をご利用してください。
- 継ぎ板は別売品です。50 ページをご参照してください。



### 集熱器間の化粧



### 屋根周囲の化粧例

## 6-4 別売部品

部品名	品番	用途	仕様	
スーパー ジョイントホース	0856000300A	配管接続用	内径12φ、外径30φ、長さ1,200、補強系付、シリコンゴム、保温材発砲EPDM、耐熱200℃、最高使用圧力 588 kPa (6kgf/cm <sup>2</sup> )	
ホースバンド	0851000500B	配管接続用	呼び径 21mm、SUS 304	
継手L	0851500000A	集熱器用ホースエンド	R c 1/4 (PT 1/4 B) メネジ C AC 406 (青銅)	
継手S	0851000200D	ヘッダー用ホースエンド	R 1/4 (PT 1/4 B) オネジ C 3602 B D (快削黄銅)	
PT 1/2 継手S	08519909010	〃	R 1/2 (PT 1/2 B) オネジ C 3602 B D (快削黄銅)	
M8六角ボルトセット <sup>注1)</sup>	注1) にて ご確認ください	集熱器固定用	SUS 304、ℓ = 50mm 固定金具の種類によって 2種類あり	
TDFS用保護管B	0851110000C	低温側センサー	Cu、トリニッケルめっき後クロムめっき処理、 6φ、R 1/2 (PT 1/2 B) オネジ	
保護管用端子箱	0851110300B	低温側センサー	CKD 製 B用丸形端子箱キット	
継ぎ板A アッシー <sup>注2)</sup>	0851200000C	スーパーブルーパネル、 又は ブルーパネル間化粧用	継ぎ板 A ℓ = 2,090mm	溶融亜鉛めっき鋼板 塗装色マンセルカラーN-2 (W=120mm)
継ぎ板C アッシー <sup>注3)</sup>	0851300000C		継ぎ板 C ℓ = 2,000mm	

注1) M8六角ボルトセット (4本爪用) (品番: 08569900100)

セットの内容 ( ) は個数

M8六角ボルト ℓ = 50	( 4 )
M8六角ナット	(12)
M8平座金	( 4 )
M8バネ座金	( 4 )

注2) 継ぎ板Aアッシー (品番: 0851200000C)

セットの内容 ( ) は個数

継ぎ板 A [0851200100D]	
タイトフレーム B [0851000100B]	(5)
座金 [08512005000]	(5)
パッキン F [0851200600B]	(5)
パッキン C [0850130200C]	(2)
M5トラス小ネジ [79002-180]	(5)

M8六角ボルトセット (6本爪用) (品番: 08569900200)

セットの内容 ( ) は個数

M8六角ボルト ℓ = 50	( 6 )
M8六角ナット	(18)
M8平座金	( 6 )
M8バネ座金	( 6 )

注3) 継ぎ板Cアッシー (品番: 0851300000C)

セットの内容 ( ) は個数

継ぎ板 C [0851300100D]	
タイトフレーム B [0851000100B]	(5)
座金 [08512005000]	(5)
パッキン F [0851200600B]	(5)
パッキン C [0850130200C]	(2)
M5トラス小ネジ [79002-180]	(5)

注4) 品番につきましては品質改良その他の理由により変更する場合があります。

### ■ 止め金具アッシー

アッシー名	品番	部品名	個数	用途	仕様
止め金具アッシー	0851100000B	止め金具	1	瓦棒ぶき屋根	SPHC、亜鉛めっき処理
		締め付け金具	1	へのスーパー	
		M8角根ボルト	1	ブルーパネル、	SWCM、亜鉛めっき処理
		M8六角ナット	1	又は	SWRM、亜鉛めっき処理
		M8平座金	1	ブルーパネル の取付け用	SPCC、亜鉛めっき処理

・ブルーサーモ TD-51 [085-0TT1400A] も別売致します。

・別売品の詳細は弊社営業にお問い合わせください。

## 7. 業務用ソーラーシステムの計画と設計例

### 7-1 計画方法の例

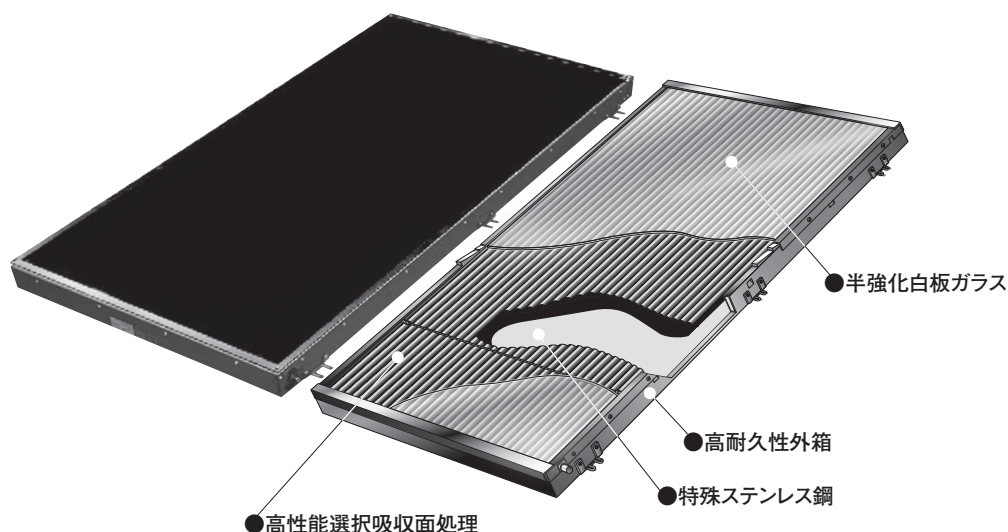
業務用ソーラーシステムのうち、矢崎独自のノウハウから生まれた、大湯量を必要とする施設に対応する給湯システムを紹介します。

平板形高性能集熱器を採用した本格的な業務用給湯タイプ「スーパーブルーパネル給湯システム」と、太陽電池による強制循環システムで集熱部と貯湯槽部を一体とした、ユニット設置タイプの「給水直圧給湯システム」の2種類があります。この方式につきまして、計画方法と実施例をご紹介します。

#### (1) 特長

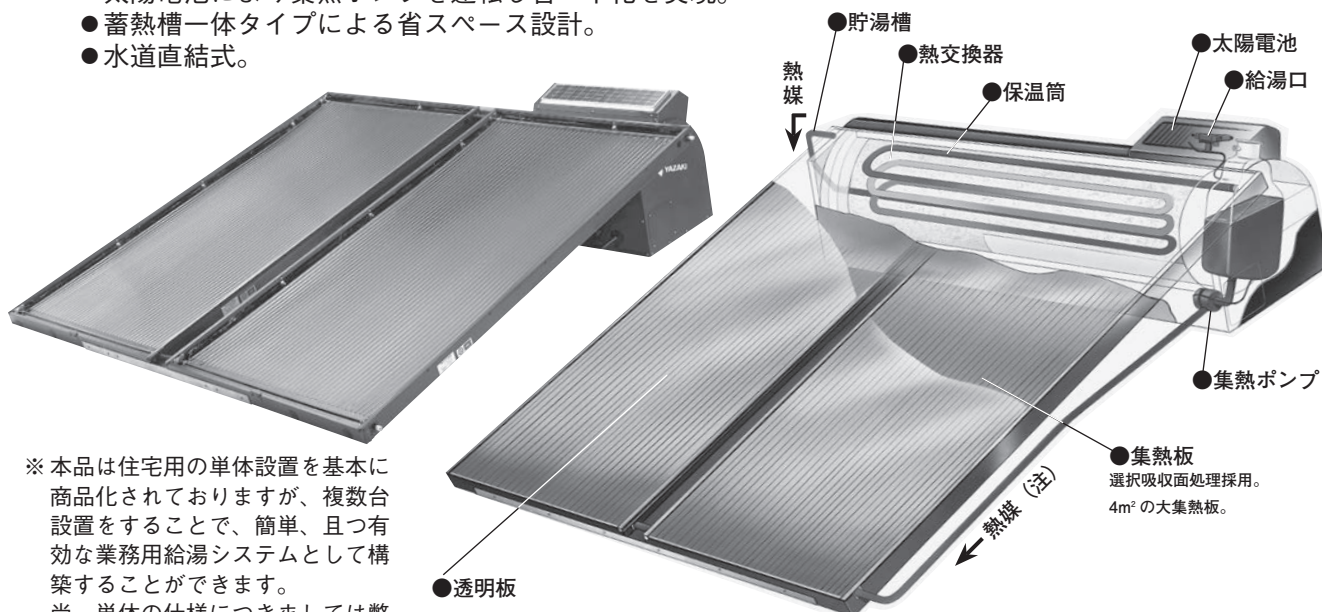
##### ■ スーパーブルーパネル給湯システム

- 本格設置のオーダーメイドシステム。
- 建物の外観を尊重するシンプルデザイン。
- 屋根にやさしいフェザー級。(対給水直圧給湯システムSPタイプの約1/2)。
- 蓄熱槽別置タイプ。
- 矢崎独自の高性能選択吸収面処理、半強化白板ガラスで、高い集熱性能を実現。



##### ■ 給水直圧給湯システム（複数台設置）

- 簡単設置のイージーオーダーシステム。
- 太陽電池により集熱ポンプを運転し省エネ化を実現。
- 蓄熱槽一体タイプによる省スペース設計。
- 水道直結式。



※ 本品は住宅用の単体設置を基本に商品化されておりますが、複数台設置をすることで、簡単、且つ有効な業務用給湯システムとして構築することができます。尚、単体の仕様につきましては弊社営業にお問い合わせください。

注) 熱媒には不凍液を使用していますので定期的な交換が必要です。

## (2) システム仕様

### ■ スーパーブルーパネル給湯システム (BP タイプ)

#### ① システム形式

SC-Y1020 × 50 枚	SC-Y1020 × 80 枚
SC-Y1020 × 60 枚	SC-Y1020 × 90 枚
SC-Y1020 × 70 枚	SC-Y1020 × 100 枚

#### ② システム規模

No.	集熱器枚数	集熱面積 (m <sup>2</sup> )	蓄熱槽容量 (m <sup>3</sup> )
1	50	100.5	5
2	60	120.6	6
3	70	140.7	7
4	80	160.8	8
5	90	180.9	9
6	100	201.0	10

注1) 集熱器1枚は集熱面積(グロス面積)2.01m<sup>2</sup>です。

注2) 集熱器の枚数は条件により増減することができます。

### ■ 給水直圧給湯システム (SP タイプ)

#### ① システム形式

併用設置組合せ

SP-W420H-1

- 5台ユニット設置
- 10台ユニット設置

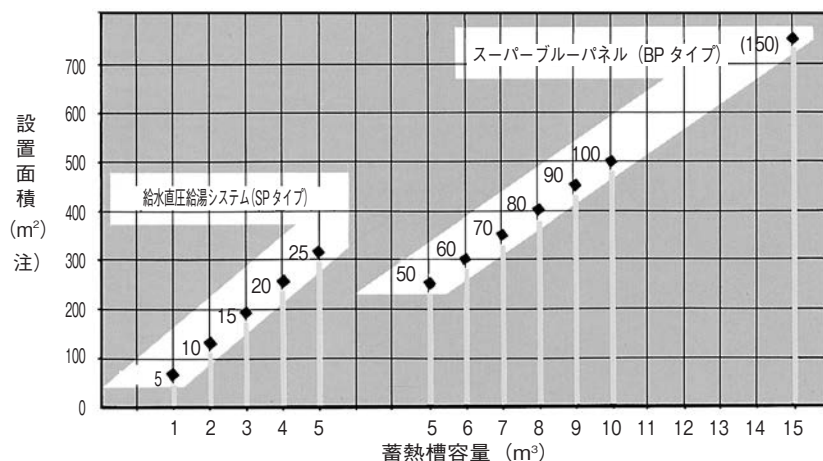
#### ② システム規模

No.	ユニット台数	集熱面積 (m <sup>2</sup> )	蓄熱槽容量 (m <sup>3</sup> )
1	5	20.1	1
2	10	40.2	2
参考	3	15	3
	4	20	4
	5	25	5

注1) ユニットは集熱面積2.01×2(4.02)m<sup>2</sup>、蓄熱容量200ℓです。

注2) ユニットは自在に増減することができます。

### ■ 給湯量別タイプ選定グラフ

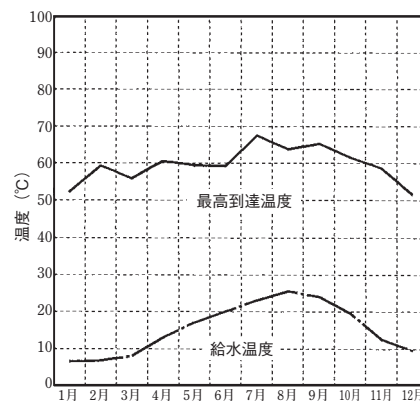


注) 設置面積には、BPタイプ、SPタイプともに、左右・前方に1.5mのサービススペースが含まれております。

また、BPは蓄熱槽設置面積を含んでおりません。

### ■ システム昇温性能

(給水直圧給湯システム)

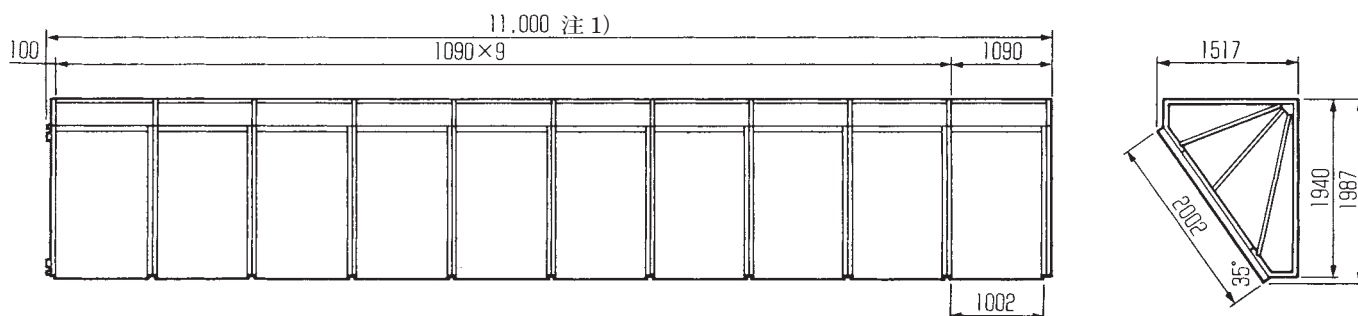


【試算条件】 場所：静岡県  
方位：真南・傾斜角25°

## 7-2 スーパーブルーパネル給湯システム

### (1) 仕様

#### ■ 外形寸法図



#### ■ 仕様

50 枚 構成	SC-Y1020 × 50 枚	
集熱器形式	平板形 (SC-Y1020)	
集熱板吸収面	ブラックステンレス選択吸収面	
有効集熱面積	m <sup>2</sup>	95.9
質量 注2) kg	空 状態	4,420
	満水状態	4,545
外形寸法	mm	11,000W×1,987L×1,517H×5列
設置投影面積	m <sup>2</sup>	109.5
満水時単位面積質量 注3)	kg/m <sup>2</sup>	39.6
最高使用圧力	kPa (kgf/cm <sup>2</sup> )	294 (3.0)
標準流量	ℓ/min・枚	0.4 ~ 0.5
配管サイズ	R1/4 (テーパーオネジ) × 20	
主要構成部品	集熱板	極低炭素フェライト系ステンレス鋼
	透過体	半強化白板ガラス t = 3.0
	外装材	塗装溶融亜鉛めっき鋼板 及び 溶融亜鉛めっき鋼板+塗装 塗装色：マンセルカラー N-2相当 (黒色)

注1) 幅寸法内訳 (1,090 × 10枚) + 100 (図は10枚1列の場合を示します。50枚は5列となります。)

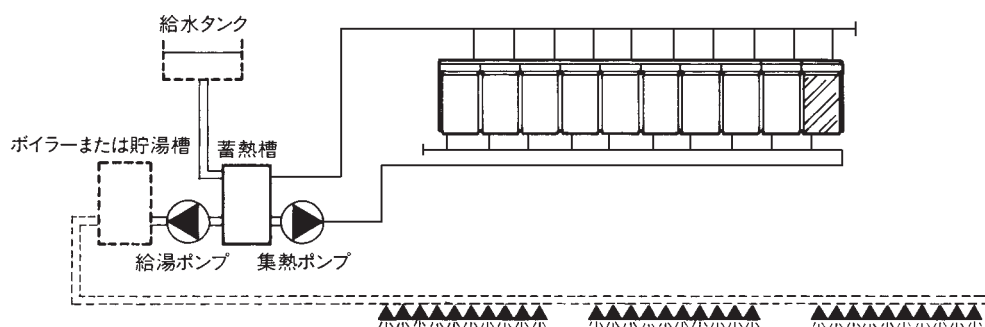
注2) 架台を含みます。(1,895kg)

注3) 配管設備、基礎等の質量は含まれません。

#### ■ その他の主なシステム構成機器

集熱ポンプ & 制御盤 × 1 / 給湯ポンプ & 制御盤 × 1 / 蓄熱槽 × 1

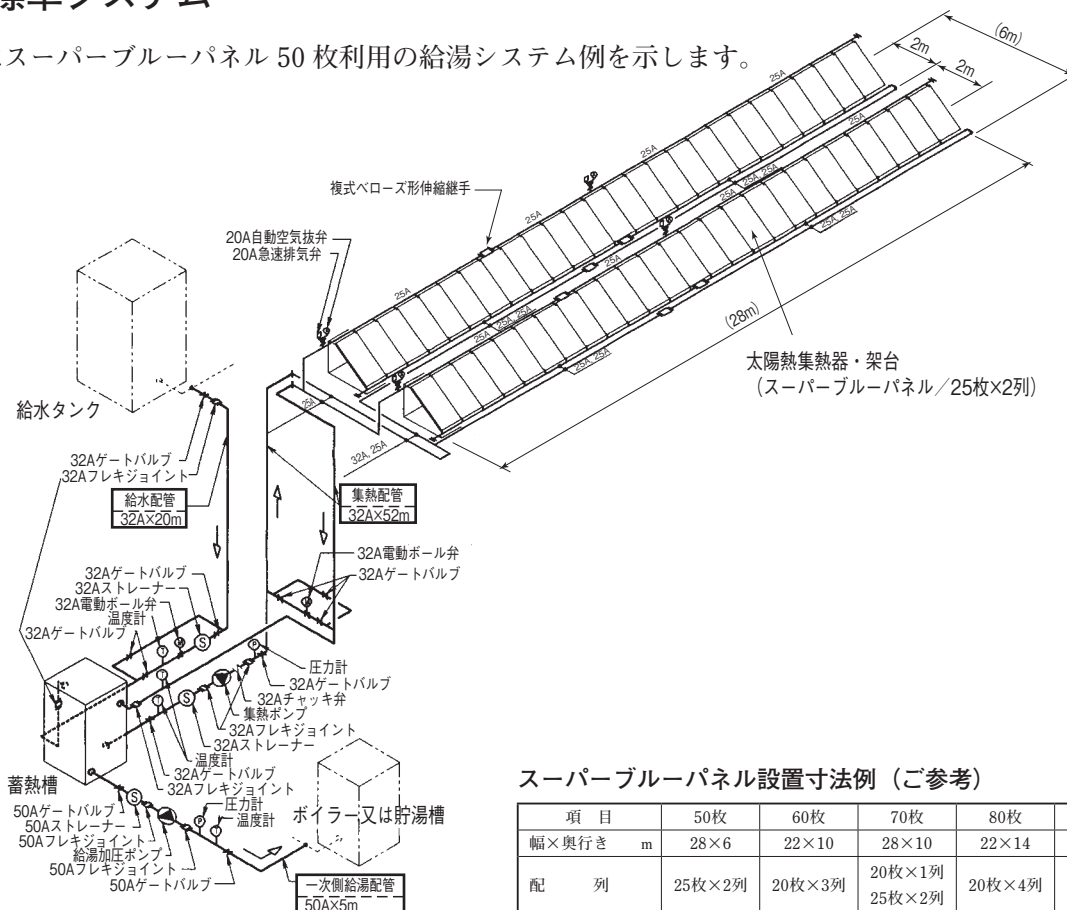
#### ■ システム構成例



枚数	50 枚	60 枚	70 枚	80 枚	90 枚	100 枚
蓄熱容量 (m <sup>3</sup> )	5	6	7	8	9	10

## (2) 標準システム

図はスーパーブルーパネル 50 枚利用の給湯システム例を示します。



スーパーブルーパネル設置寸法例 (ご参考)

項目	50枚	60枚	70枚	80枚	90枚	100枚
幅×奥行き m	28×6	22×10	28×10	22×14	28×14	28×14
配列	25枚×2列	20枚×3列	20枚×1列 25枚×2列	20枚×4列	15枚×1列 25枚×3列	25枚×4列

### ● システム設計条件 (ご参考)

項目	システム	50枚	60枚	70枚	80枚	90枚	100枚
太陽集熱器 設置高さ	m 以下	16	16	16	16	16	16
集熱循環量	ℓ / min	40	48	56	64	72	80
給湯量	ℓ / min	150	180	210	240	270	300
給水配管長	m	20	20	20	20	20	20
給湯配管長 注1)	m	5	5	5	5	5	5
集熱配管長 注2)	m	52	52	52	52	52	52
太陽集熱器 最高使用圧力		294kPa (3kgf/cm <sup>2</sup> )					
給水配管材		硬質塩ビライニング鋼管					
給湯配管材		銅管					
集熱配管材		銅管					
落水方式		自然落水方式					

注1) ボイラー又は貯湯槽迄の一次側のみを示します。

注2) 本管往復部の長さを示します。

### ● 主要構成機器・部品数 (ご参考)

項目	システム	50枚	60枚	70枚
太陽集熱器	枚	SC-Y1020-3MT又は3HT×1	SC-Y1020-3MT又は3HT×1	SC-Y1020-3MT又は3HT×1
スーパーブルーパネル 注3)	枚	SC-Y1020-3MO又は3HO×49	SC-Y1020-3MO又は3HO×59	SC-Y1020-3MO又は3HO×69
架台SC	台	梱包A×18、梱包B×32、梱包C×2	梱包A×24、梱包B×36、梱包C×3	梱包A×26、梱包B×44、梱包C×3
蓄熱槽 森松工業(株)製	台	5m <sup>3</sup> ×1 (幅1.5×奥行2.0×高2.0m)	6m <sup>3</sup> ×1 (幅2.0×奥行2.5×高1.5m)	7m <sup>3</sup> ×1 (幅2.0×奥行2.0×高2.0m)
集熱ポンプ エバラ製作所(株)製	台	32×32×FDGP5.75×1	32×32×FDGP5.75×1	32×32×FDGP5.75×1
給湯加圧ポンプ エバラ製作所(株)製	台	40BISMD51.5×8	40BISMD51.5×1	40BISMD51.5×1
急速排気弁 (株)ティーエルビー製	個	VS1A (20A)×4	VS1A (20A)×6	VS1A (20A)×6
自動空気抜弁 (株)ティーエルビー製	個	VC2 (20A)×4	VC2 (20A)×6	VC2 (20A)×6
複式ベローズ形伸縮継手 (株)ベン製	個	JB-16 (25A)×6	JB-16 (20A)×10	JB-16 (40A)×2、(32A)×10

項目	システム	80枚	90枚	100枚
太陽集熱器	枚	SC-Y1020-3MT又は3HT×1	SC-Y1020-3MT又は3HT×1	SC-Y1020-3MT又は3HT×1
スーパーブルーパネル 注3)	枚	SC-Y1020-3MO又は3HO×79	SC-Y1020-3MO又は3HO×89	SC-Y1020-3MO又は3HO×99
架台SC	台	梱包A×32、梱包B×48、梱包C×4	梱包A×33、梱包B×57、梱包C×4	梱包A×36、梱包B×64、梱包C×4
蓄熱槽 森松工業(株)製	台	8m <sup>3</sup> ×1 (幅1.5×奥行2.5×高2.5m)	9m <sup>3</sup> ×1 (幅2.0×奥行2.0×高2.5m)	10m <sup>3</sup> ×1 (幅1.5×奥行3.0×高2.5m)
集熱ポンプ エバラ製作所(株)製	台	32×32×FDGP51.5×1	32×32×FDGP51.5×1	40×32×FDGP52.5×1
給湯加圧ポンプ エバラ製作所(株)製	台	50BISMD52.2×1	50BISMD52.2×1	50BISMD52.2×1
急速排気弁 (株)ティーエルビー製	個	VS1A (20A)×8	VS1A (20A)×8	VS1A (20A)×10
自動空気抜弁 (株)ティーエルビー製	個	VC2 (20A)×8	VC2 (20A)×8	VC2 (20A)×10
複式ベローズ形伸縮継手 (株)ベン製	個	JB-16 (50A)×2、(40A)×10	JB-16 (50A)×2、(40A)×10	JB-16 (50A)×3、(40A)×6

注3) SC-Y1020-3MT 又は 3HT はブルーサーモセンサー付です。



### (3) 集熱器強度

#### ■ 設置条件【太陽集熱器スーパーブルーパネル（ブルーパネル）本体及び太陽集熱器用架台】

##### ● 設置条件

項目	太陽集熱器	太陽集熱器用架台
許容強度	①正面： 4,721N/m <sup>2</sup> (481kgf/m <sup>2</sup> ) ②背面： -4,669N/m <sup>2</sup> (-476kgf/m <sup>2</sup> )	別紙設計条件の荷重計算結果を参照願います。
積雪	①年間積雪深さの階級が20～50cmまでとし、日数が5日以内の地域については、標準集熱器で対応可能 ②非多雪地域（注①以外の地域）で、上記①以外の地域については、“標準集熱器+ガラス押えシリコン塗布”の特殊対応が必要 ③多雪地域（注①の地域）については、お問い合わせください。	①非多雪地域（注①以外の地域）は、太陽集熱器用架台にて対応可能 ②多雪地域（注①の地域）については、特殊架台が必要です。（現地調達）
設置高さ（風荷重）	①標準集熱器 下記参照願います。（図①）	①標準太陽集熱器用架台 下記参照願います。（図①）
耐震	水平震度 = 1.5	水平震度 = 1.5

※上記は、建設省告示第1389号の「一般の場合」を想定した設置条件です。

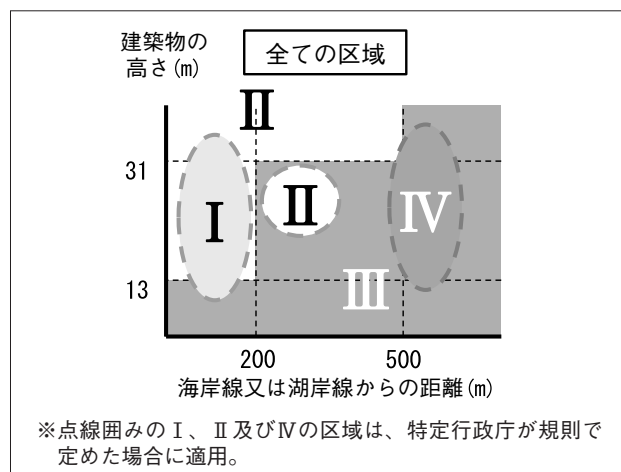
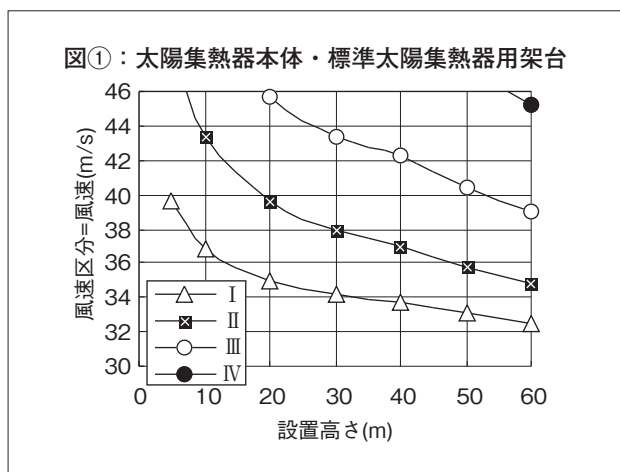
多雪区域（注①）の場合は、算出方法が異なります。建設省告示第1389号を参照ください。

注① 多雪地域の定義（H12建設省告示第1455号）

垂直積雪量が1m以上の区域（算出方法は、第1455号第2の規定による）又は積雪の初終間日数（当該区域中の積雪部分の割合が1/2を超える状態が継続する期間の日数）の平均値が30日以上の区域

##### ● 設置高さの概算算出方法（地表面粗度区分別の設置高ささと速度区分の関係より）

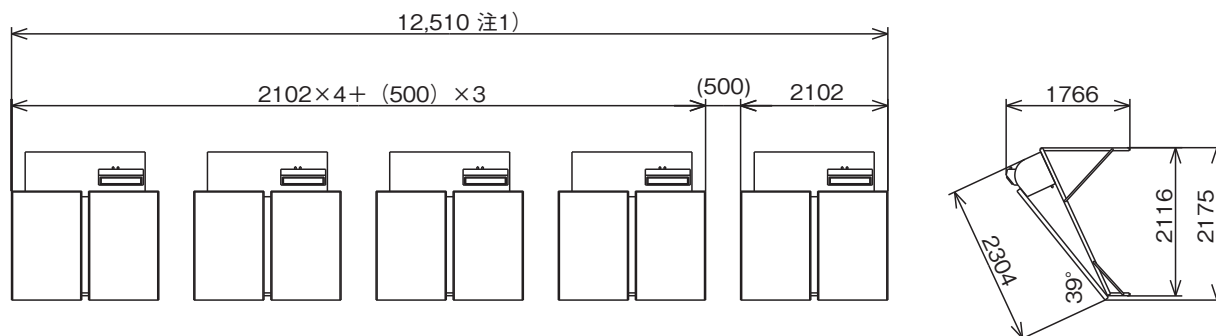
太陽集熱器の設置高さ、風速区分をプロットし、該当する地表面粗度区分別線図（Ⅰ / Ⅱ / Ⅲ / Ⅳ）より下側であれば、使用可能です。



## 7-3 給水直圧給湯システム

### (1) 仕様 (5台ユニットの場合)

#### ■ 外形寸法図



#### ■ 仕様

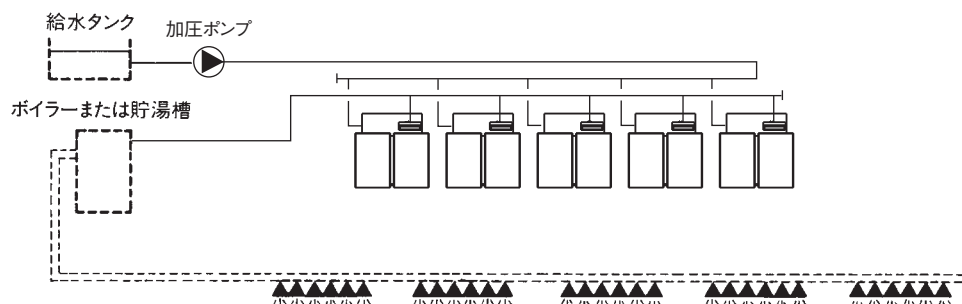
5台ユニット	SP-W420H-1×5台	
集熱方式	強制循環・熱交換方式	
給湯・給水方式	水道直結方式 (密閉式)	
日水協認証登録番号 注2)	A-220	
集熱面積 (m <sup>2</sup> )	20 (4.0×5)	
貯湯容量 (m <sup>3</sup> )	1	
太陽電池	多結晶シリコン	
集熱ポンプ	マグネット駆動、DC方式	
質量 (満水時) (kg)	1,025 (2,075)	
外形寸法 (mm)	12,510W×2,175L×1,766H	
設置投影面積 (m <sup>2</sup> )	27.2	
満水時単位面積質量 (kg/m <sup>2</sup> ) 注3)	76.9	
集熱器形式	平板形	
集熱板表面処理	選択吸収面	
最高使用圧力 kPa (kgf/cm <sup>2</sup> )	300 (3.0) 逃し弁300kPa (3.0)、減圧弁250kPa (2.5)	
設置可能角度	15~35°	
配管サイズ	給湯口	R1/2 (テーパードネジ)
	給水口	R1/2 (テーパードネジ)
	排水口	(給水口と兼用)
主要構成部品	集熱板	特殊ステンレス鋼
	透過体	半強化白板ガラス t=3
	蓄熱槽	ステンレス鋼
	熱交換器	ステンレス鋼
	断熱材	発泡ウレタン、及び発泡ポリスチレン
	外装材	塗装溶融亜鉛めっき鋼板 及び 溶融亜鉛めっき鋼板 + 塗装 塗装色：マンセルカラー N-2相当 (黒色)

注1) 幅寸法内訳 (2,102×5台) + (設置間隔500×4)

注2) 日本水道協会品質認証センター認証登録番号

注3) 本体+架台のみ (配管設備、基礎等の質量は含まれません)

#### ■ システム構成



ユニット数	5	10	15	20	25
蓄熱容量 (m <sup>3</sup> )	1	2	3	4	5

## (2) 標準システム図

図は給水直圧給湯システム 5台ユニットの場合を示します。

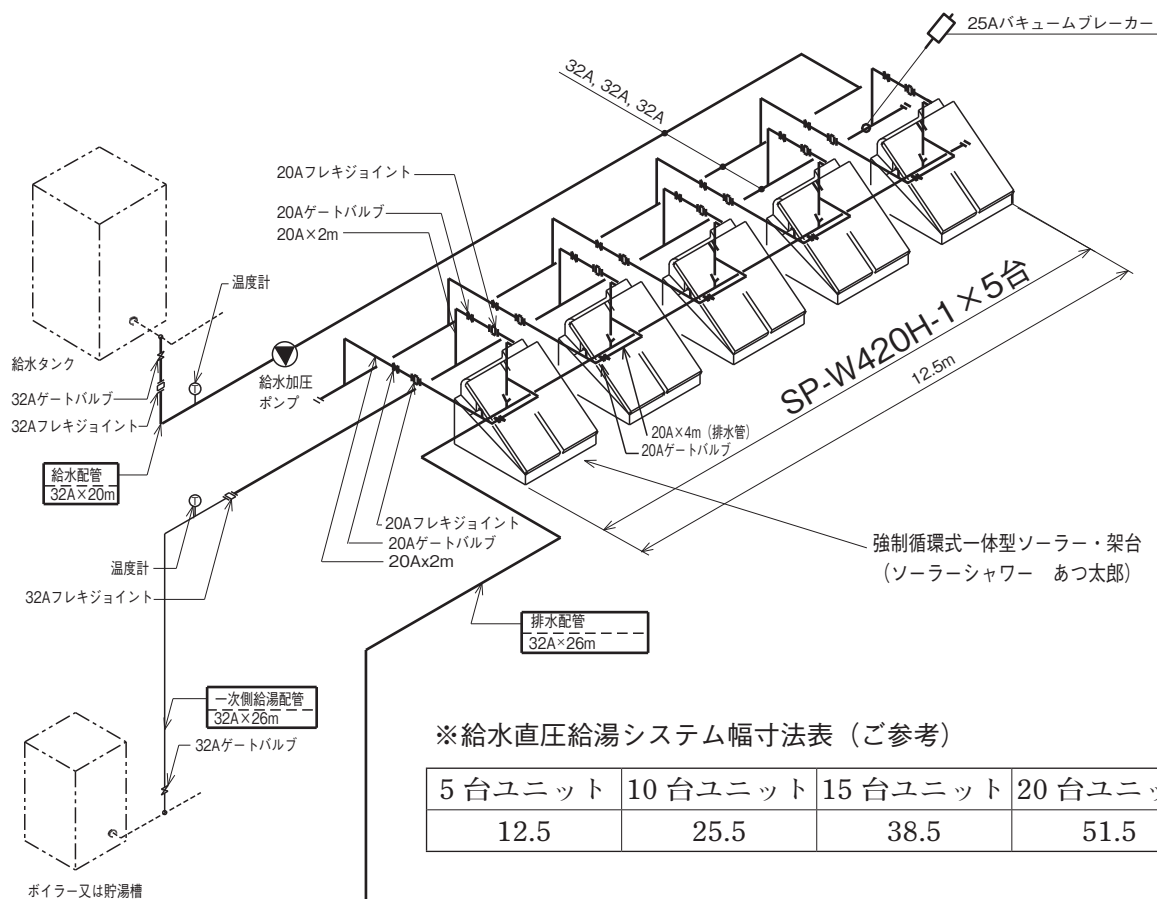
### 標準システム図

### 給水直圧給湯システム 5台ユニット

注1) 設定条件（設置高さ、給湯量等）を越える場合は、営業にご相談ください。

2) 配管はリバースリターン方式にしてください。

3) 本図における給水加压ポンプはSP-W420H-1の給水圧力を確保する目的で設けます。  
(給水タンクとSPとの落差が十分でない場合必要となります。)



※給水直圧給湯システム幅寸法表（ご参考）

(m)

5台ユニット	10台ユニット	15台ユニット	20台ユニット	25台ユニット
12.5	25.5	38.5	51.5	64.5

### ● システム設計条件（ご参考）

システム構成	5台ユニット	10台ユニット	15台ユニット	20台ユニット	25台ユニット
給水量 $\ell/\text{min}$	75	150	225	300	375
給湯量 $\ell/\text{min}$	50	100	150	200	250
給水配管長 m	20	20	20	20	20
排水配管長 m	26	26	26	26	26
給湯配管長 注1) m	26	26	26	26	26
一体型ソーラー給水・排水口	R1/2(テ-ル°-オシ°)×5箇所	R1/2(テ-ル°-オシ°)×10箇所	R1/2(テ-ル°-オシ°)×15箇所	R1/2(テ-ル°-オシ°)×20箇所	R1/2(テ-ル°-オシ°)×25箇所
一体型ソーラー給湯口	R1/2(テ-ル°-オシ°)×5箇所	R1/2(テ-ル°-オシ°)×10箇所	R1/2(テ-ル°-オシ°)×15箇所	R1/2(テ-ル°-オシ°)×20箇所	R1/2(テ-ル°-オシ°)×25箇所
逃し弁・負圧弁	(本体内蔵:1台/台)+5箇所	(本体内蔵:1台/台)+10箇所	(本体内蔵:1台/台)+15箇所	(本体内蔵:1台/台)+20箇所	(本体内蔵:1台/台)+25箇所
一体型ソーラー設置高さ	階高 2階以下 注2)				
最高使用圧力 kPa (kgf/cm <sup>2</sup> )	294 (3.0) 逃し弁294kPa (3.0)、減圧弁245kPa (2.5)				
給水配管材	硬質塩ビライニング鋼管				
給湯配管材	銅管				
排水配管材	水道用亜鉛めっき鋼管(白ガス管)				

注1) ボイラー又は貯湯槽迄の一時側のみを示します。

注2) 3階以上の設置の場合は、弊社営業にお問い合わせください。

### ● 主要構成機器・部品数（弊社供給機材となります。）

項目	システム構成	5台ユニット	10台ユニット	15台ユニット	20台ユニット	25台ユニット
給水直圧給湯システム	台	5	10	15	20	25
給水直圧給湯システム	架台 台	5	10	15	20	25

### (3) 集熱計算書 (SP-W420H-1)

#### ■ 集熱計算条件

項目	システム	5台ユニット	10台ユニット	15台ユニット	20台ユニット	25台ユニット	
場所	東京						
気象データ採用地	東京 (社)空気調和衛生工学会・HASPのデータより						
方位角	0度(真南)						
傾斜角	25度(集熱板レベル:39度)						
集熱面積	m <sup>2</sup>	20.1	40.2	60.3	80.4	100.5	
蓄熱容量	m <sup>3</sup>	1	2	3	4	5	
給湯パターン	住宅用 日中:全給湯量の25%使用 夜:全給湯量の75%使用						
給湯温度	℃	50					
給湯量	m <sup>3</sup> /日	1.2	2.4	3.6	4.8	6.0	

#### ■ 集熱計算結果

##### ● 給水直圧給湯システム SP5台ユニットの例

###### ① 給湯負荷

		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
外気温	θA (℃)	7.2	6.8	10.2	15.3	20.0	23.1	26.3	28.2	24.7	18.9	14.2	9.6	
給水温度	(℃)	7.2	6.8	8.6	11.5	16.0	20.2	21.8	24.7	23.6	19.9	15.6	10.8	
給湯温度	(℃)	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	
給湯量	(m <sup>3</sup> /日)	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	
日給湯負荷	(MJ/日)	213	218	209	193	172	151	142	126	134	151	172	197	
	(Mcal/日)	51	52	50	46	41	36	34	30	32	36	41	47	

###### ② 節約熱量と太陽依存率

		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
太陽熱集熱量Q0	(MJ/m <sup>2</sup> ・月)	272	285	343	289	327	230	280	352	218	230	193	218	
	(Mcal/m <sup>2</sup> ・月)	65	68	82	69	78	55	67	84	52	55	46	52	
太陽熱利用熱量QU	(MJ/m <sup>2</sup> ・月)	167	176	213	172	193	130	159	201	126	134	113	134	
	(Mcal/m <sup>2</sup> ・月)	40	42	51	41	46	31	38	48	30	32	27	32	
太陽熱総利用熱量 注)	(MJ/月)	3,215	3,332	4,048	3,282	3,713	2,503	3,077	3,839	2,373	2,600	2,198	2,579	36,757
	(Mcal/月)	768	796	967	784	887	598	735	917	567	621	525	616	8,781
給湯負荷	(MJ/月)	6,664	6,078	6,446	5,802	5,295	4,492	4,391	3,939	3,977	4,688	5,182	6,103	63,058
	(Mcal/月)	1,592	1,452	1,540	1,386	1,265	1,073	1,049	941	950	1,120	1,238	1,458	15,064
太陽依存率		0.48	0.55	0.63	0.57	0.70	0.56	0.70	0.97	0.60	0.55	0.42	0.42	0.58

注) 太陽熱総利用熱量は、年間節約量を示します。

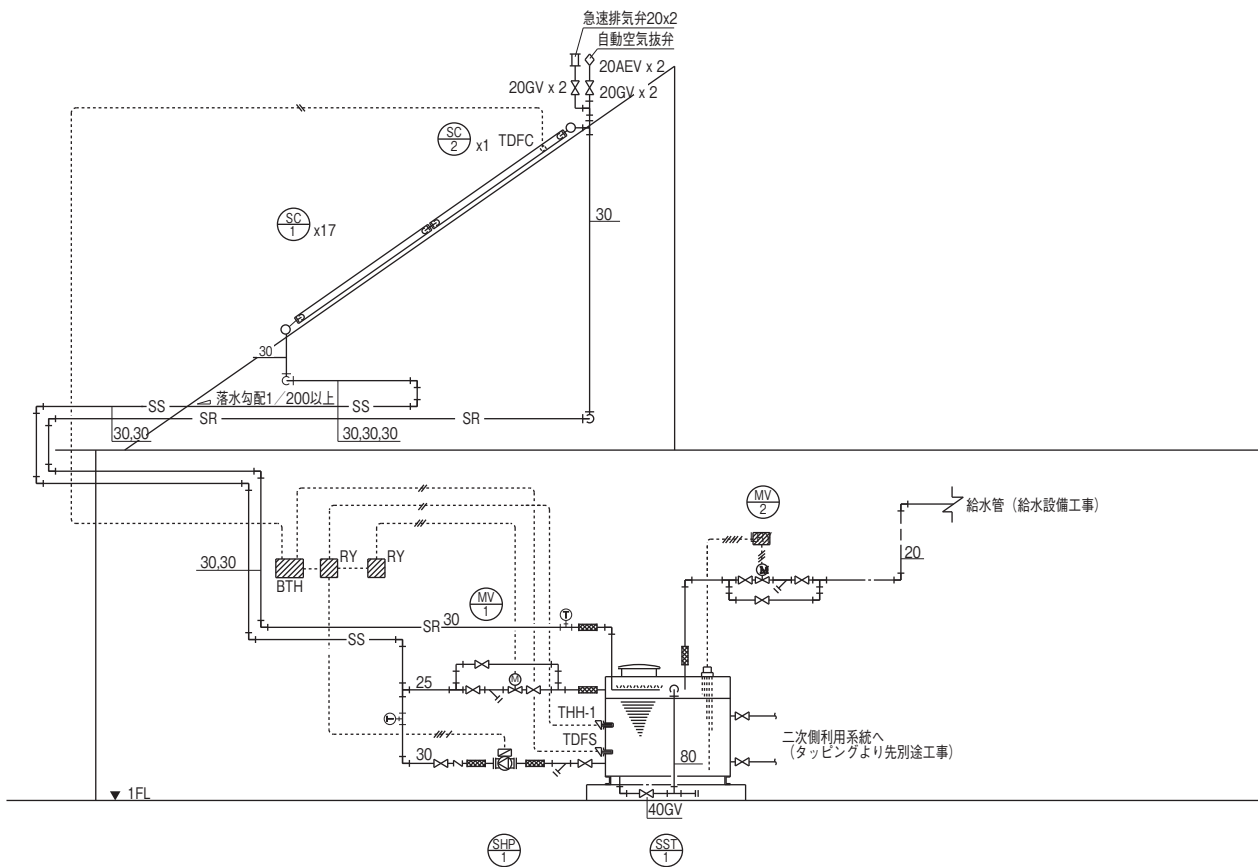
年間節約熱量 = 36,757 MJ / 年 (8,781 Mcal / 年)
年間太陽依存率 = 0.58

注) 架台及び構造計算書は、弊社営業にお問い合わせください。

# 7-4 給湯システム設計例

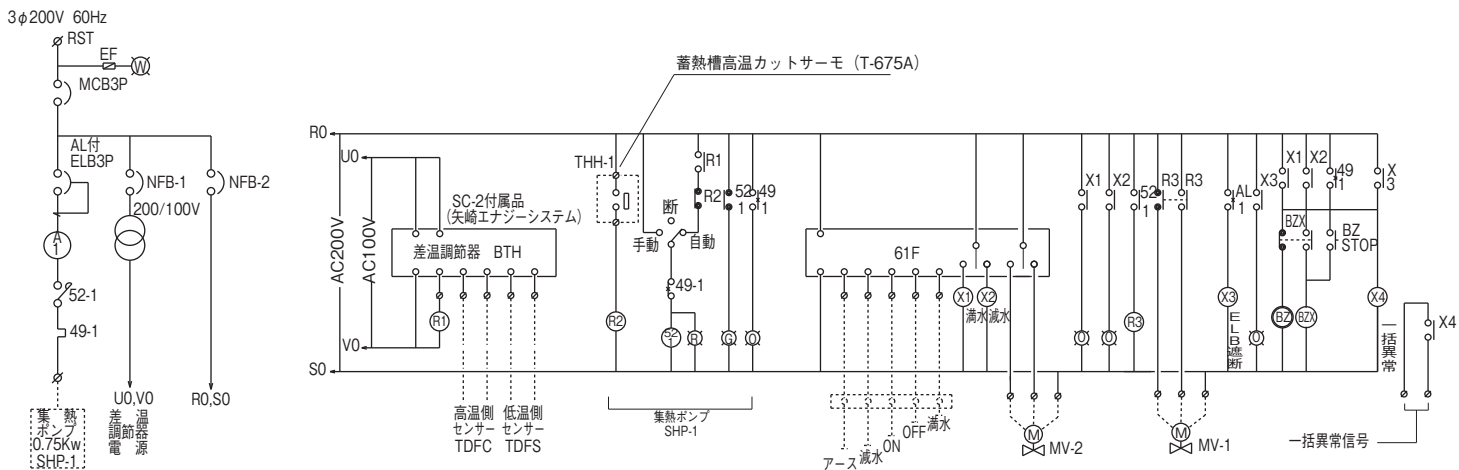
## (1) スーパーブルーパネル利用例

### ■ 集熱系統開放システム例 1



ソーラーシステム動作説明	
集熱ポンプ (SHP-1) 発停	条件1 差温調節器 (BTH) により 集熱器と蓄熱槽内温度差で発停 3deg ON, 0.5deg OFF 条件2 高温カットサーモ (THH-1) により 75度以下でON, 80度以上でOFF
給水用電動弁 (MV-2) 開閉	蓄熱槽内レベルスイッチ (RLY) により水位低下時開
集熱水回収用電動弁 (MV-1) 開閉	集熱ポンプ (SHP-1) 停止時弁開とし蓄熱槽内に回収する

注) 寒冷地では日中の外気温度が0℃以下になる場合、集熱運転を中止して蓄熱槽に落水させてください。

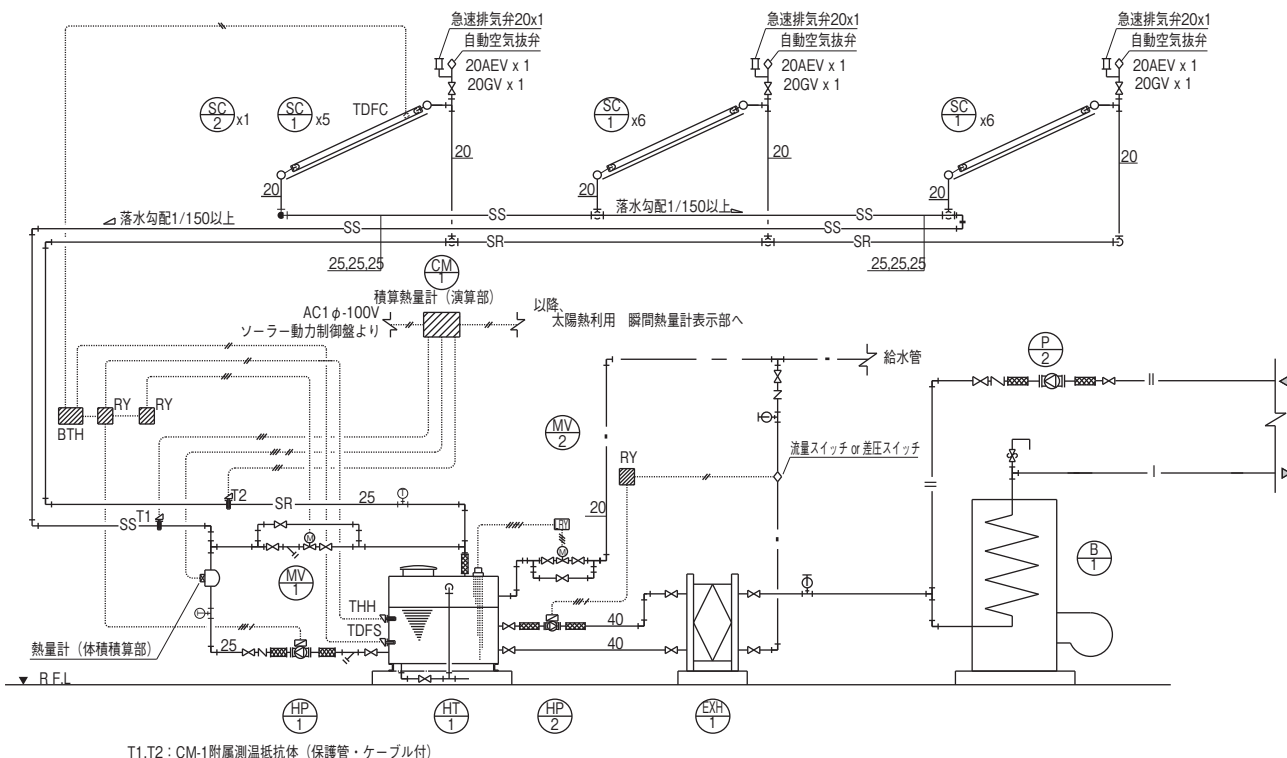


ソーラーシステム制御回路図



## ■ 集熱系統開放システム例2

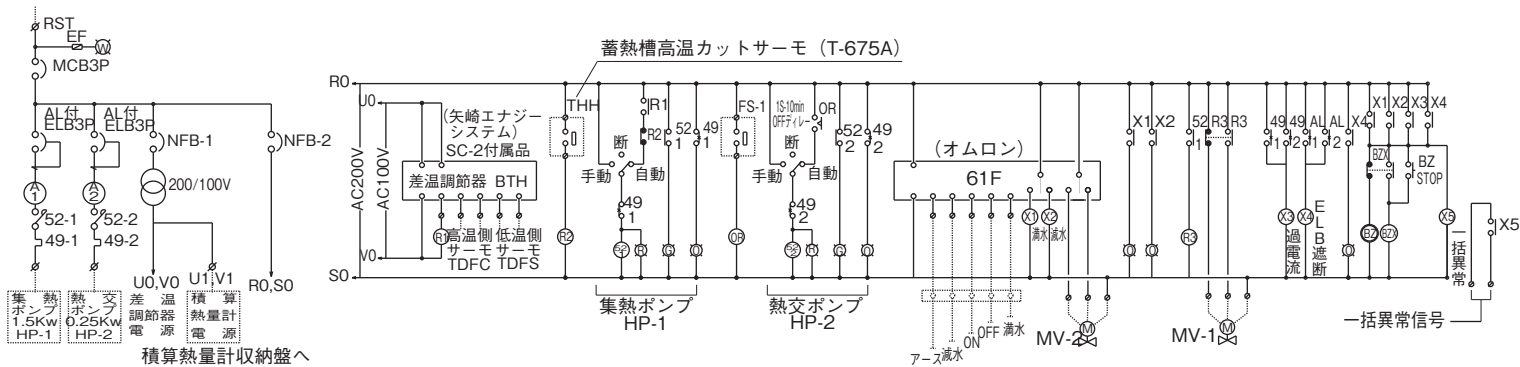
### ● 熱交換器外部設置例



ソーラーシステム配管・制御系統図 S=NO SCALE

注) 計測システムの表示は参考とする。

3φ200V 50Hz



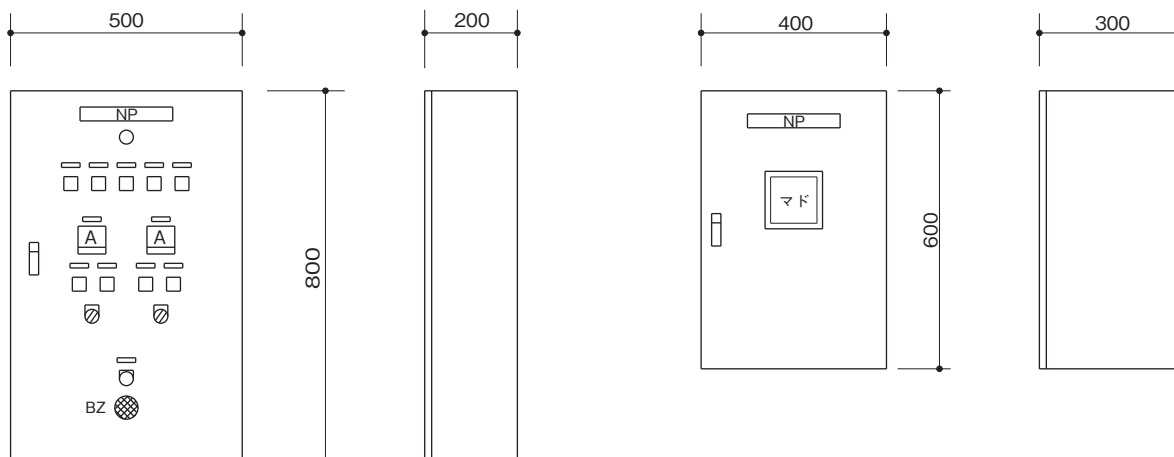
ソーラーシステム制御回路図

ソーラーシステム動作説明	
集熱ポンプ (HP-1) 発停	条件1 差温調節器 (BTH) により 集熱器と蓄熱槽内温度差で発停 3deg ON , 0.5deg OFF 条件2 高温カットサーモ (THH) により 75度以下でON, 80度以上でOFF
熱交換ポンプ (HP-2) 発停	水流感知により発停 10分までの可変ディレーにて発停
集熱水回収用電動弁 (MV-1) 開閉	集熱ポンプ (HP-1) 停止時弁開とし蓄熱槽内に回収する
給水用電動弁 (MV-2) 開閉	蓄熱槽内レベルスイッチ (LRY) により水位低下時開

### 凡 例

記号	名称	仕様
—SS—	集熱配管 (往)	ステンレス管 (拡管式)
—SR—	集熱配管 (返)	ステンレス管 (拡管式)
BTH	差温サーモスタット	集熱器附属品
TDFC	高温側検出端	集熱器附属品
TDFS	低温側検出端	集熱器附属品
CM-1	カロリーメーター	積算熱量計 (瞬時熱量接点付) 口径: 32A、使用流量: 2,000L/h 遠隔表示 (瞬時熱量表示信号送り用接点より表示盤へ)
THH	沸騰防止用サーモスタット	T675A 設定温度80℃以上でHP-1、OFF
LRY	液面制御リレー	5P
—◇—	流量 or 差圧スイッチ	流れを検出HP-2をON-OFF
RY	補助リレー	
—○—	温度計	(0~100℃)
-----//-----	制御配線 (配管)	CVV 1.25□ - 2C (19)屋外 ((16))
-----///-----	制御配線 (配管)	CVV 1.25□ - 3C (19)
-----////-----	制御配線 (配管)	CVV 1.25□ - 5C (25)
-----///-----	電源配線 (配管)	C V 2.0□ - 3C E 2□ (31)
-----//-----	電源配線 (配管)	CVV 1.25□ - 2C (19) C V 2.0□ - 2C (19)

遠隔表示 (瞬時熱量表示) 部は、別途工事盤 (電気工事太陽光発電表示盤) 内に設置



上記姿図は屋内形を示す (記入寸法は、参考寸法)

上記姿図は屋内形を示す (記入寸法は、参考寸法)

ソーラーシステム動力制御盤

積算熱量計収納盤





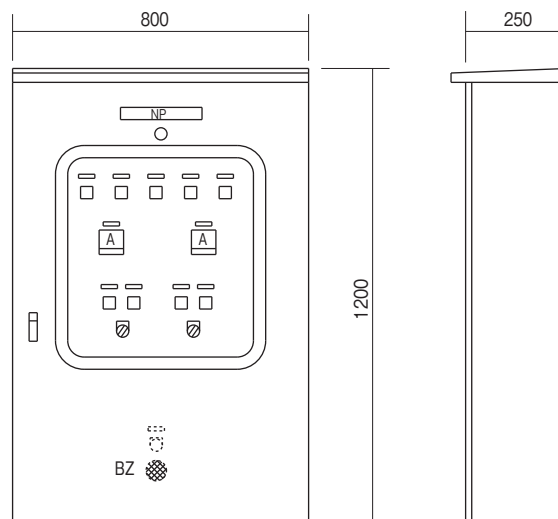
機 器 表

記 号	機器名	機器仕様	電源			数量	設置場所	備 考
			φ	V	kW			
SC-1 SC-2	太陽熱集熱器 太陽熱集熱器 (矢崎エナジーシステム)	平板形集熱器 集熱板仕様:チューブインシート形 ブラックステンレス選択吸収面 太陽光線吸収率 $\alpha=0.91\sim0.94$ 放射率 $\varepsilon=0.09\sim0.12$ 透過体種類:半強化白板ガラス(3mm)及びV溝透明断熱材 外形寸法:1002 x 2002 x 77 本体質量:53.5 kg 集熱面積:2.01m <sup>2</sup> (クロス面積) 最高使用圧力:294 kPa 常用使用圧力:245 kPa 外装仕様:溶融亜鉛めっき銅板及び溶融亜鉛めっき銅板+塗装 差温サーモ仕様:3 deg ON, 0.5deg OFF (保護管共・SC-2に付属)	-	--	--	43 1	屋 上	SC-1 (SC-Y1020-3M0) SC-2 (SC-Y1020-3MT) 附属品:集熱配管接続用部品一式 集熱器用架台一式 5枚用 x 7組 3枚用 x 3組  集熱器架台設置用ベース:建築工事 コンクリート基礎:(建築工事)
RT-1	落 水 槽	ステンレス製開放形パネルタンク 総容量:1 m <sup>3</sup> 材質:SUS444 参考寸法:1000 x 1000 x 1000 H 発泡ポリスチレン保温(100mm)の上にアルミラッキング仕上げ チャンネルベース(溶融亜鉛鍍金)共	-	--	--	1	屋 上	コンクリート基礎:(建築工事) (参考:1300x400x750Hx2)
ST-1	蓄 熱 槽	(貯湯槽) 密閉式横形貯湯槽 総容量:4.2m <sup>3</sup> 材質:SUS444 参考寸法:1300φ x 2800L ロックウール50mmの上にアルミラッキング仕上げ (コイル) 交換能力:58,000kcal/h 伝熱面積:8.29 m <sup>2</sup> 材質:CUP (19φ x 138.2m)	-	--	--	1	屋 上	コイル設定条件 水量:97 L/min チューブ側温度条件:60-50°C シェル側温度条件:20-45°C コンクリート基礎:(建築工事) (参考:1500x500x750Hx2)
SP-1	集熱一次ポンプ	ステンレス製渦巻きポンプ 32φ x 45 L/min x 13 mH 防振架台共	3	200	0.4	1	屋 上	(32x32FDFFP.5.4) コンクリート基礎:(建築工事) (参考:950x750x150H)
SP-2	集熱二次ポンプ	ステンレス製渦巻きポンプ 32φ x 97 L/min x 8 mH 防振架台共	3	200	0.4	1	屋 上	(32x32FDFFP.5.4) コンクリート基礎:(建築工事) (参考:950x750x150H)
BV-1	電動弁装置	32A 電動ボール弁 SP-1停止時 開				1	屋 上	集熱回路水回収用
BV-2	電動弁装置	20A 電動ボール弁				1	屋 上	落水槽水位制御用

ソーラーシステム動作説明	
集熱一次ポンプ (SP-1) 発停	条件1 差温調節器(BTH)により集熱器と蓄熱槽内温度差で発停 3deg ON, 0.5deg OFF 条件2 高温カットサーモ(THH-1)により75°C以下でON、80°C以上でOFF
集熱二次ポンプ (熱交換ポンプ)(SP-2) 発停	ΔT差温調節器により発停 9deg ON, 3deg OFF 高温カットサーモ(THH-2)により60°C以下でON、65°C以上でOFF
給水用電動弁(BV-2) 開閉	蓄熱槽内レベルスイッチ(LRY)により水位低下時開
集熱水回収用電動弁(BV-1) 開閉	集熱ポンプ(SP-1) 停止時弁開とし落水槽内に回収する

凡 例

記 号	名 称	仕 様
—SS—	集熱配管(往)	ステンレス管(拡管式)
—SR—	集熱配管(返)	ステンレス管(拡管式)
BTH	差温サーモスタット	集熱器附属品
TDFC	高温側検出端	集熱器附属品
TDFS	低温側検出端	集熱器附属品(保護管共)
THH-1,2	沸騰防止用サーモスタット	T675A 設定温度以上でSP-1,SP-2,OFF
LRY	液面リレー	5P
RY	補助リレー	
ΔT	差温調節器	
TEH	高温側サーモ	(保護管共)
TEL	低温側サーモ	(保護管共)
φ	温度計	(0~100°C)
-----	制御配線(配管)	CVV 1.25 <sup>□</sup> -2C (19) 屋外 ((16))
-----	制御配線(配管)	CVV 1.25 <sup>□</sup> -3C (19)
-----	制御配線(配管)	CVV 1.25 <sup>□</sup> -5C (25)
-----	電源配線(配管)	C V 2.0 <sup>□</sup> -3C E 2 <sup>□</sup> (31)

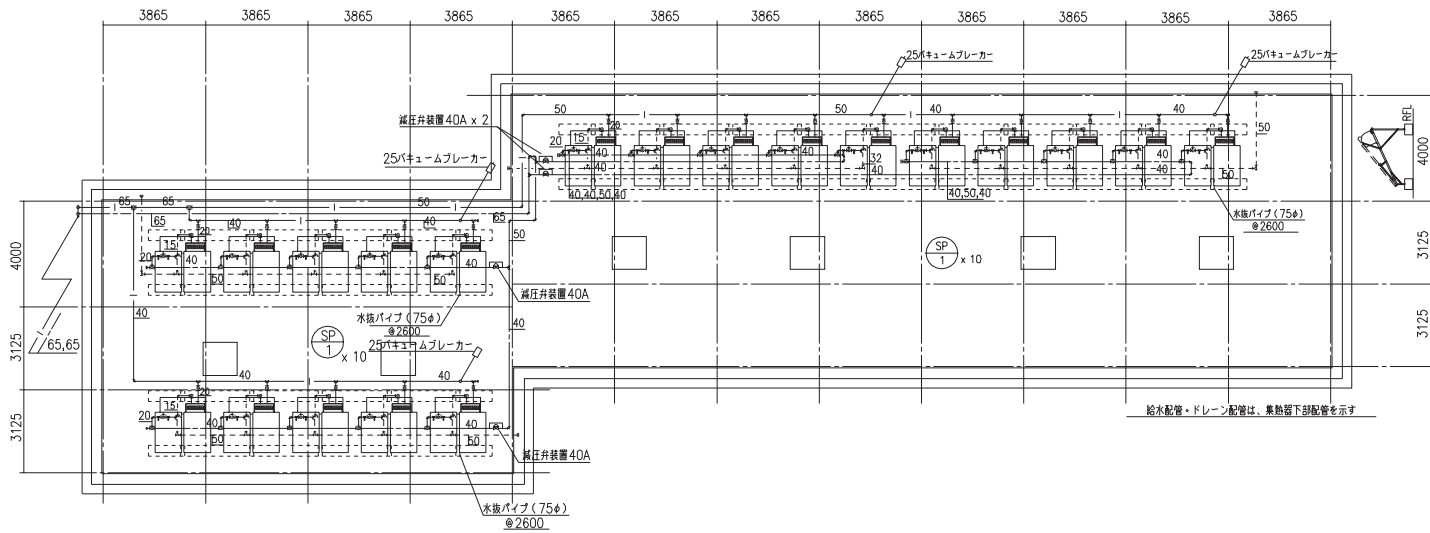


ソーラーシステム動力制御盤

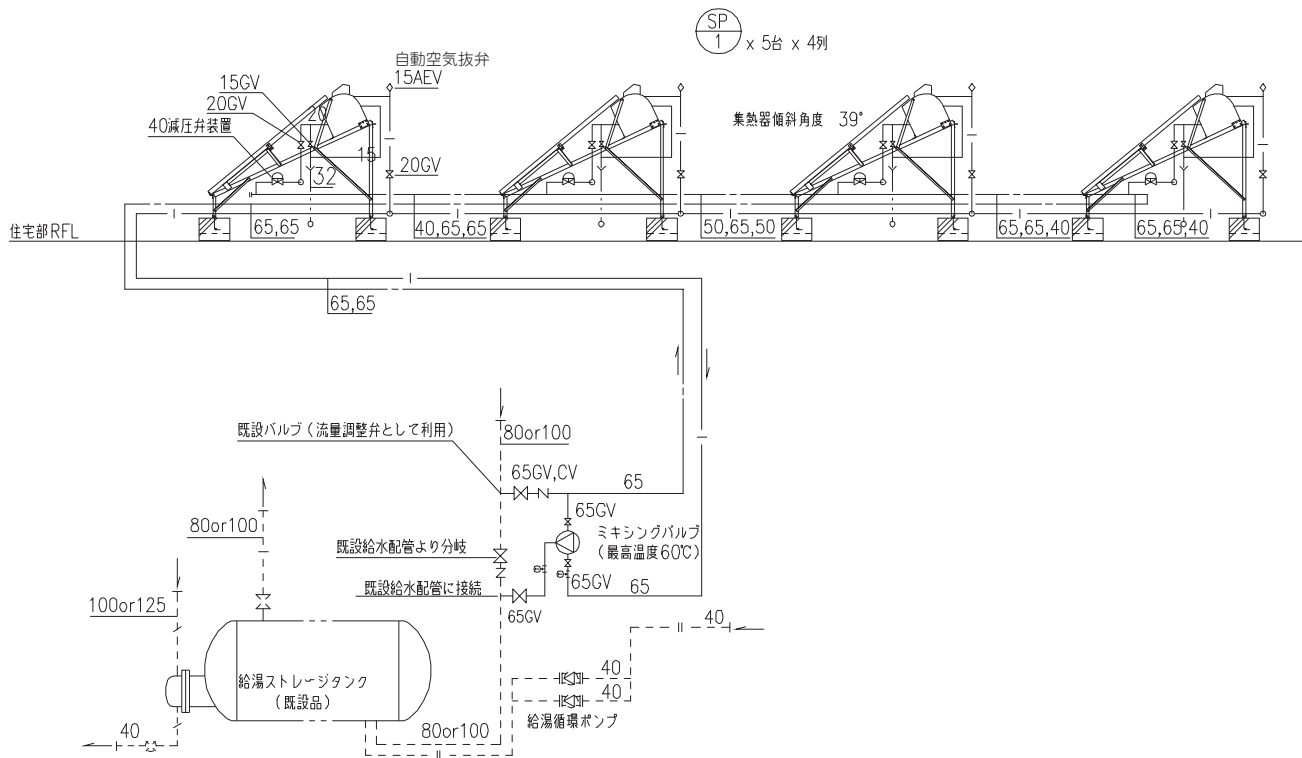
記入寸法は参考寸法とする

## (2) 給水直圧給湯方式

### ■ SP-W420H-1 20台設置例



屋上平面図 S=1/100

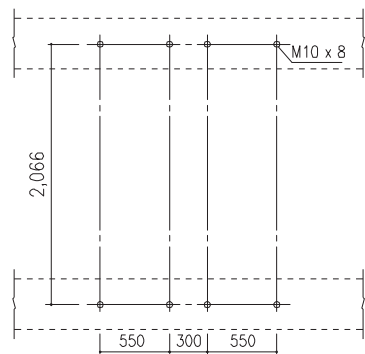


機械室FL

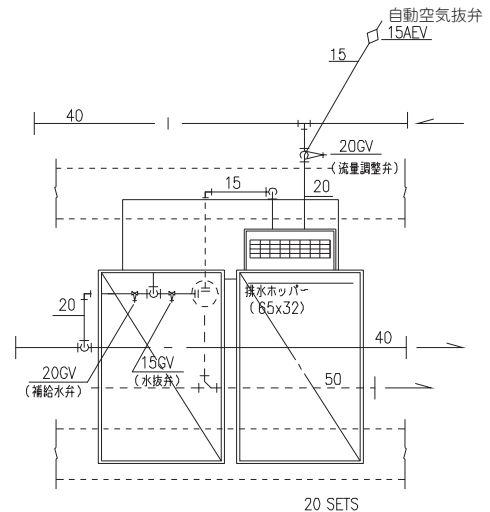
配管系統図 NO SCALE

機 器 表

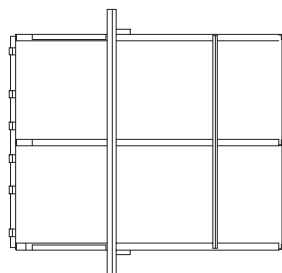
記号	名称	仕様	数量	備考
SP-1	太陽熱集熱器	集熱方式：強制循環・熱交換方式 給水・給湯方式：水道直結式 集熱器形式：平板形 集熱板形式：チューブインシート形 集熱面積：4.0 m <sup>2</sup> 有効集熱面積：3.82 m <sup>2</sup> 集熱器外形寸法：1,002 x 2,002 x 60H x 2枚 太陽電池：多結晶シリコン 集熱ポンプ：マグネット駆動、渦巻式 貯湯量：200 L 水道直結、密閉式 最高使用圧力：294kPa 製品質量：130 kg 満水時質量：340 kg 外形寸法：2,100 x 2,300 x 590H 集熱媒体：プロピレングリコール水溶液（33%）	20	付属品：標準付属品一式 集熱器設置架台：（メーカー標準品） コンクリート基礎：（本工事） 参考寸法：（400 x 300H x L） アンカーボルト固定用鉄筋入りのこと



アンカーボルト取付位置図 S=1/30

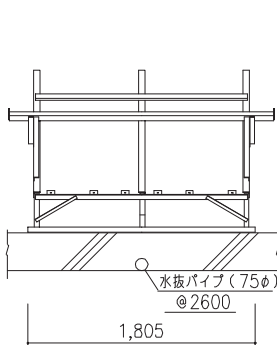


集熱器廻り配管詳細図 S=1/30

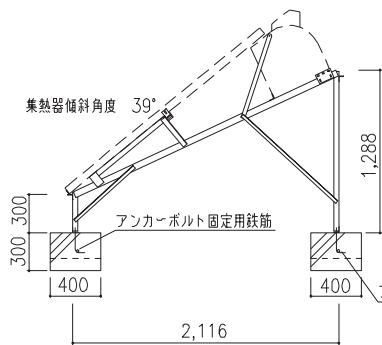


平面図

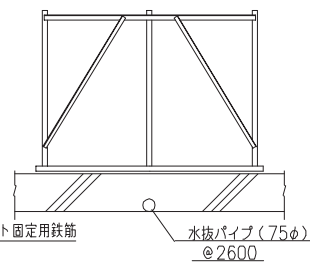
材質	SS400
表面処理	溶融亜鉛めっき
概算質量	68kg



正面図



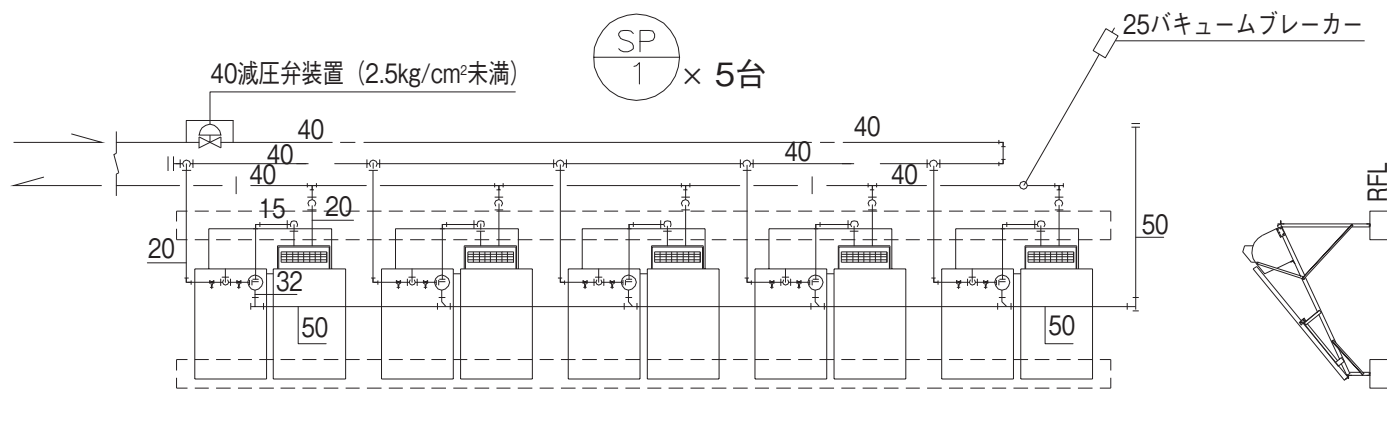
側面図



背面図

架台・基礎詳細図 S=1/30

## ■ SP-W420H-1 5台設置例



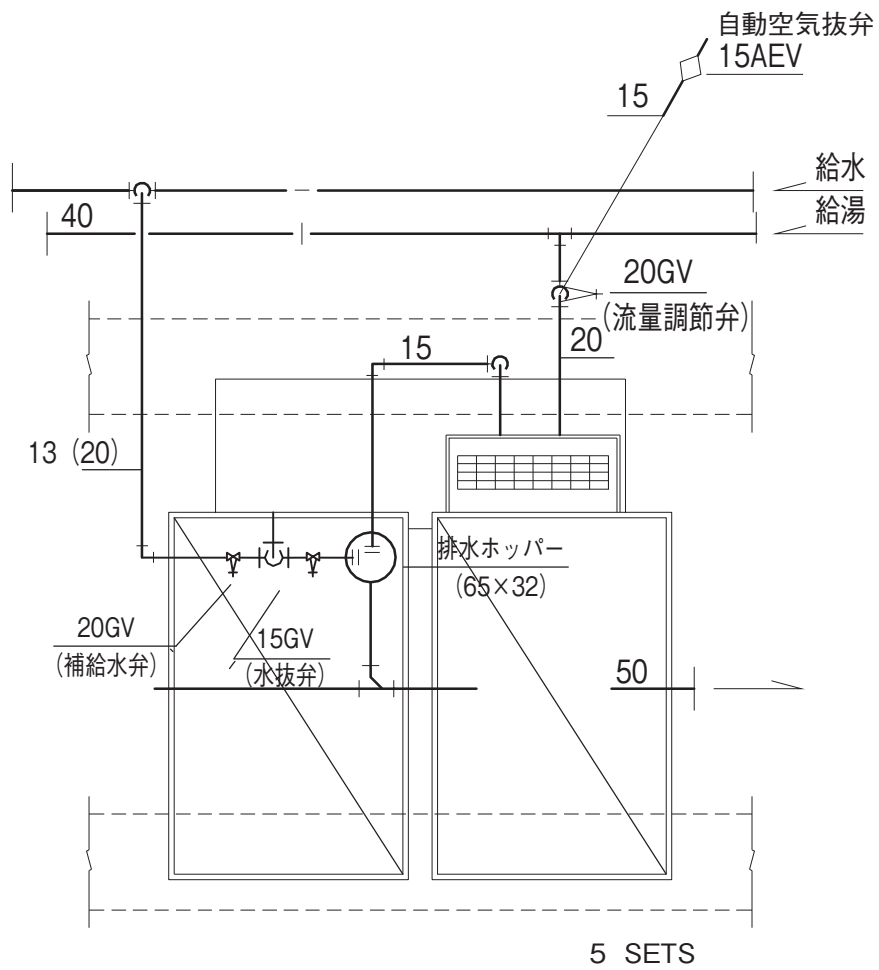
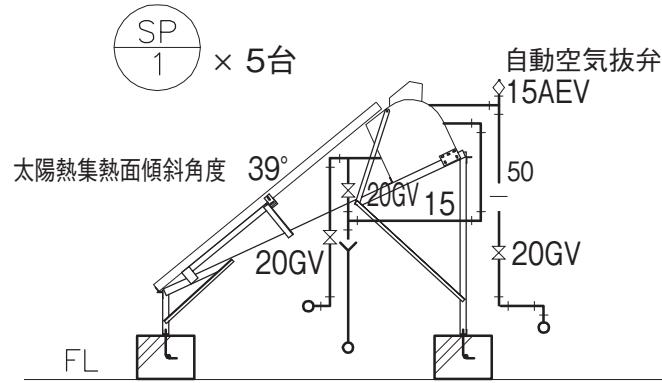
集熱器配置平面図 S=1/100

### 給水・給湯配管について

給水・給湯メイン配管口径は、給水・給湯配管共—集熱器1台当たり10~15ℓ/minとして算定ください。

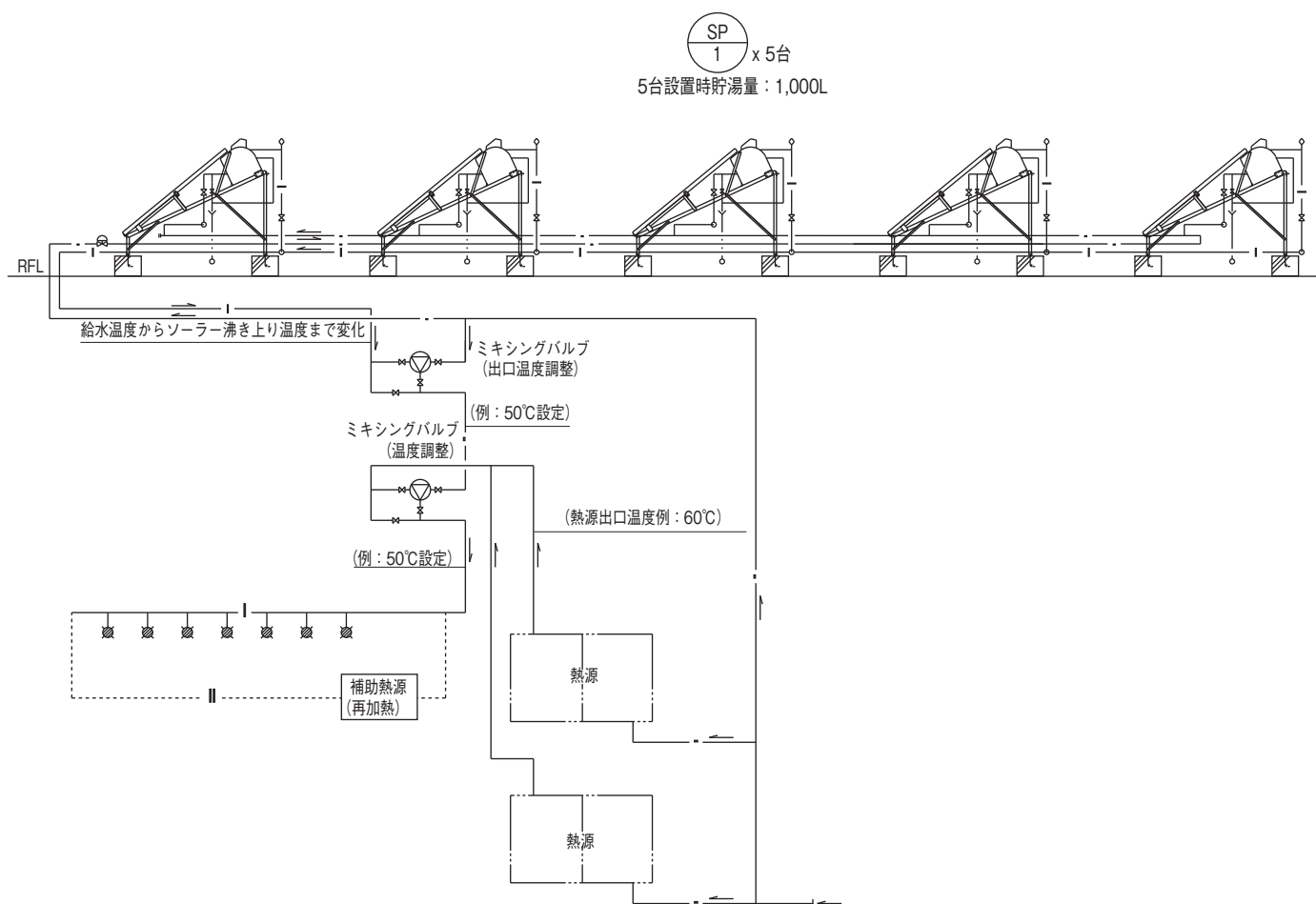
バキュームブレーカーは、各系統に1個ないし2個取付ください。

各ドレーン配管は、ホッパーにて回収し排水する（図示配管の他、シスターンオーバーフローホースが必要）

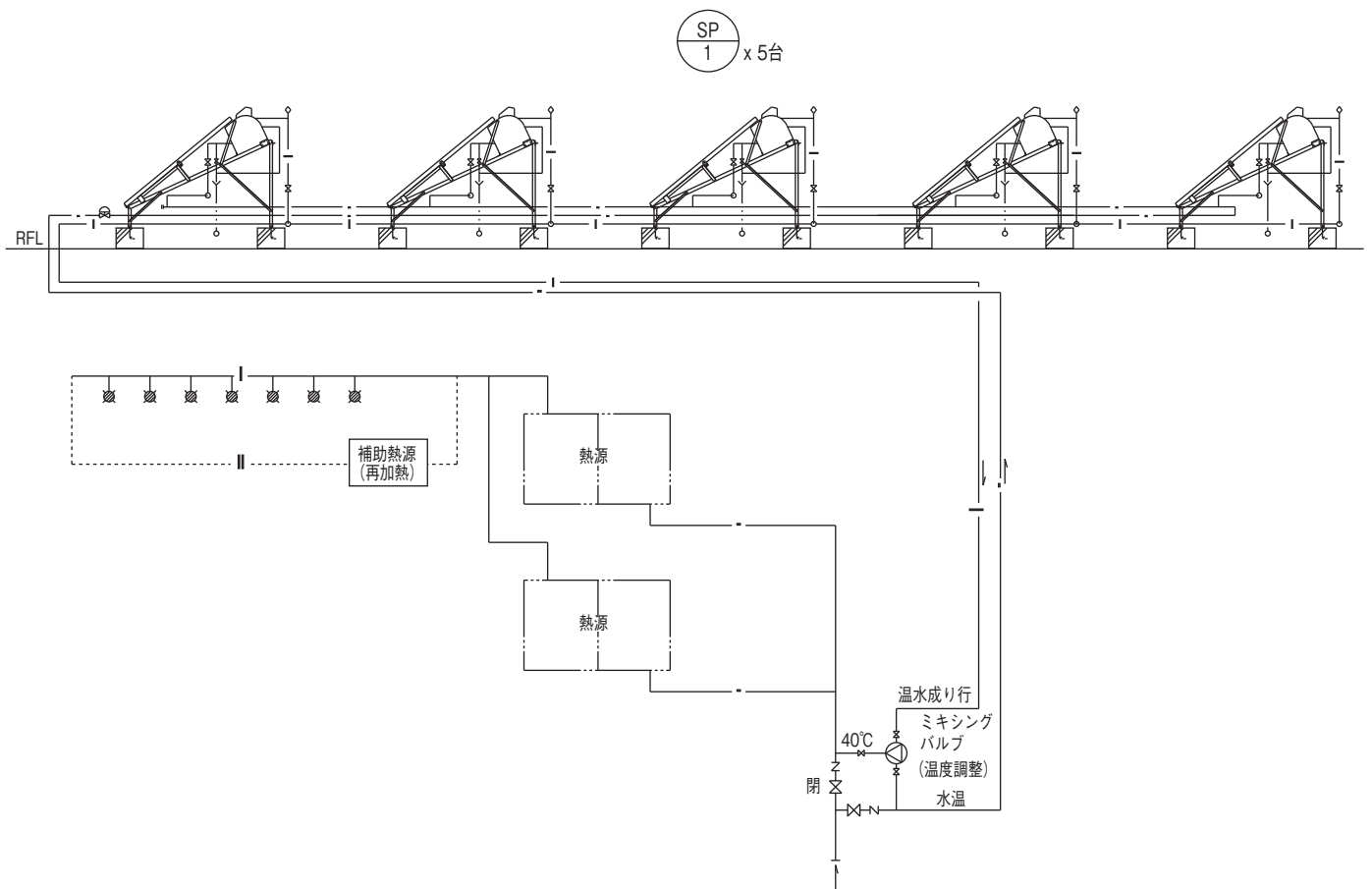


集熱器廻り配管詳細図 S=N・S

● 出口温度調整システム



## ● 出口温度成行システム





## 8. ソーラーシステム施工例

### (1) 福祉施設（ヤザキケアセンター 紙ふうせん）



太陽集熱器及び地上の機器群

用途	給湯
----	----

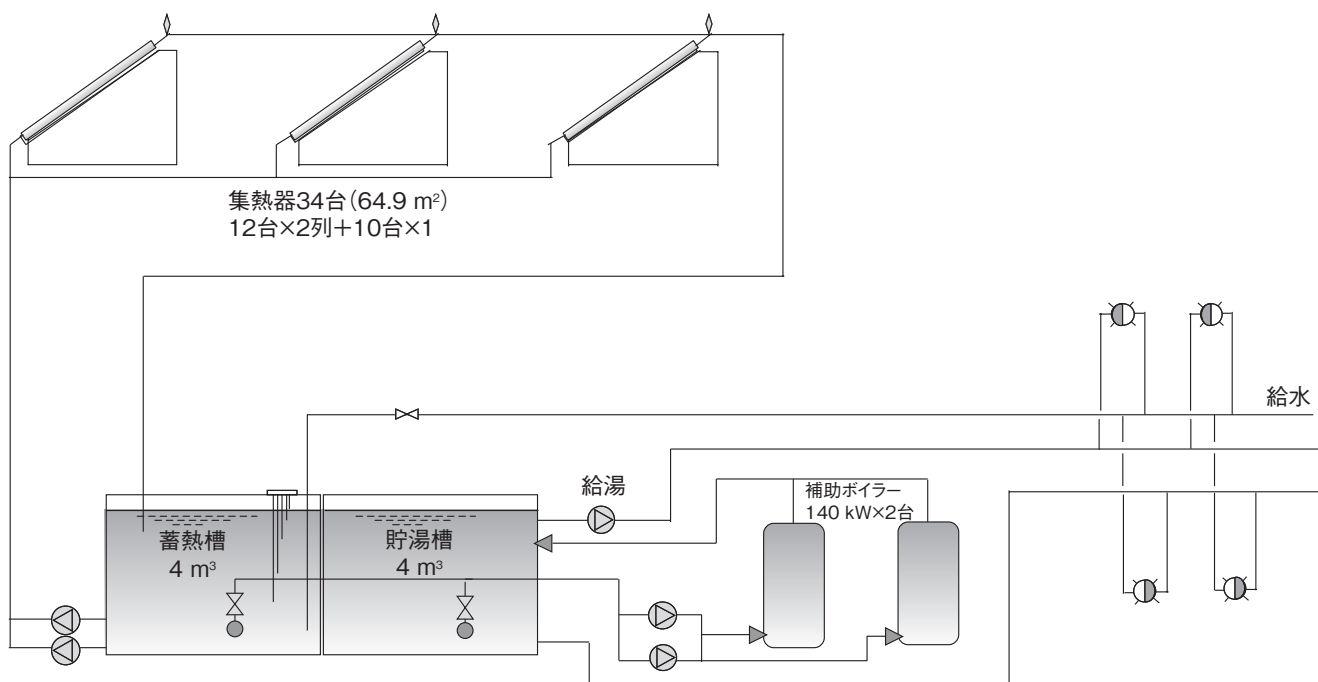
#### 解説

高齢者への介護サービスを提供する施設の陸屋根に、専用架台を設けこれに、34台の集熱器が設置されています。太陽熱による大量の給湯は、一般入浴の他に機能回復訓練等、多目的に利用されています。

#### ソーラーシステム概要

熱利用形態	給湯
集熱器	スーパーブルーパネル 34台 64.9 m <sup>2</sup>
設置傾斜角	35°
設置方位角	0°
蓄熱槽	4 m <sup>3</sup>
補助熱源	ガス焚温水機
	貯湯槽 4 m <sup>3</sup>

#### 太陽熱利用システム図（ご参考）



## (2) 福祉施設（特別養護老人ホーム 桜ヶ丘荘）



屋根への太陽集熱器設置



太陽集熱器設置状況

用途	給湯
----	----

### 解説

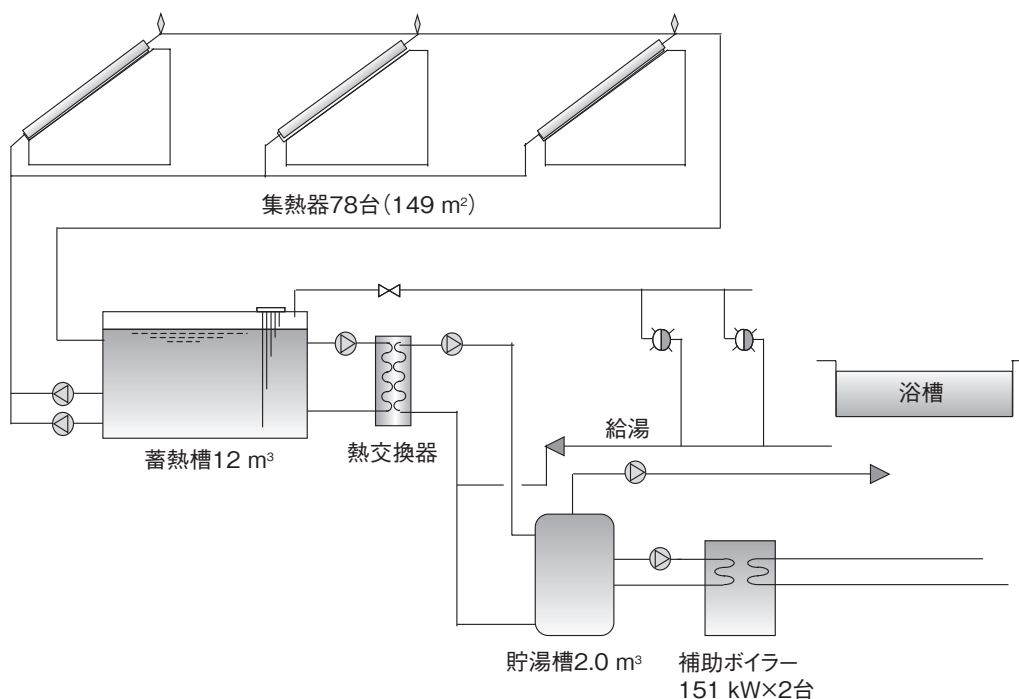
特別養護老人ホームの陸屋根に、専用架台を設けこれに、78台の集熱器が設置されています。集熱によりつくられた温水は、蓄熱槽から熱交換器、給湯ボイラーを経て、浴槽をはじめとする、給湯利用設備に供給されています。

昼間の熱利用の多い本施設では、年間必要給湯量の50%以上が賄えるよう、最適設計がされています。

### ソーラーシステム概要

熱利用形態	給湯
集熱器	スーパーブルーパネル 78台 149 m <sup>2</sup>
設置傾斜角	35°
設置方位角	0°
蓄熱槽	12 m <sup>3</sup>
補助熱源	ガス焚温水機
	貯湯槽 2.0 m <sup>3</sup>

### 太陽熱利用システム図（ご参考）



### (3) 福祉施設（総合福祉施設 シーメイト）



建物



太陽集熱器設置状況

用途	給湯
----	----

#### 解説

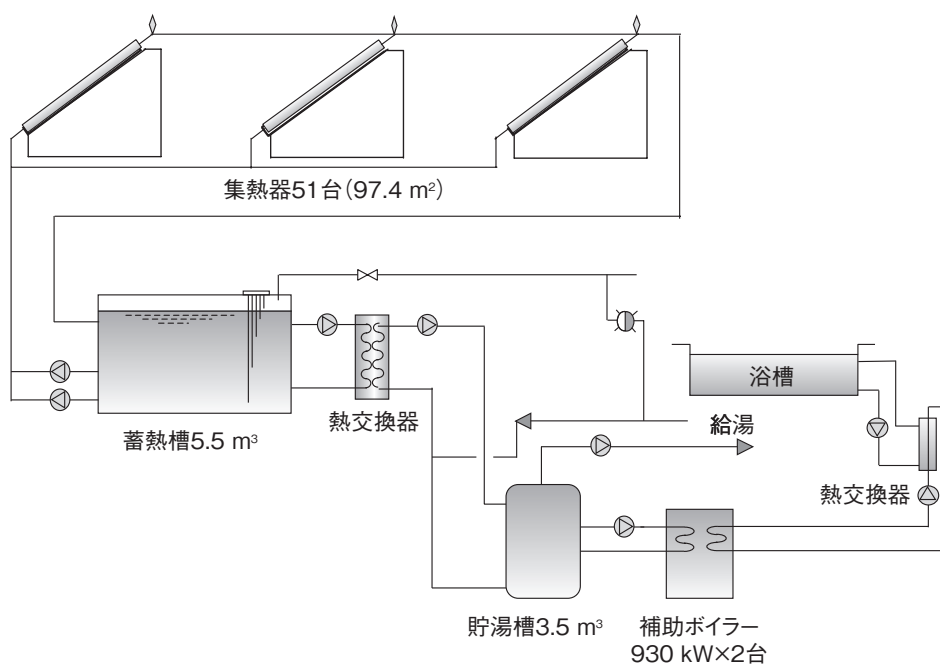
幼児の発達教育から高齢者、障害者の自立訓練及び、市民の憩いの機能を併せ持つ総合福祉施設です。施設では、環境に優しいエネルギーを、多様に利用していますが、太陽熱は本施設の陸屋根に、専用架台を設けてこれに、51台の集熱器を設置して集めています。集熱によりつくられた温水は、蓄熱槽から熱交換器、補助ボイラーを経て浴室等の給湯に利用されています。

#### ソーラーシステム概要

##### ソーラーシステム概要

熱利用形態	給湯
集熱器	スーパーブルーパネル 51台 97.4 m <sup>2</sup>
設置傾斜角	35°
設置方位角	0°
蓄熱槽	5.5 m <sup>3</sup>
補助熱源	ボイラー
	貯湯槽 3.5 m <sup>3</sup> 2台

#### 太陽熱利用システム図（ご参考）



#### (4) 福祉施設（那須塩原市シニアセンター）



屋根への太陽集熱器設置状況



補助ボイラー付温水焚吸収冷温水機

用途	給湯
----	----

#### 解説

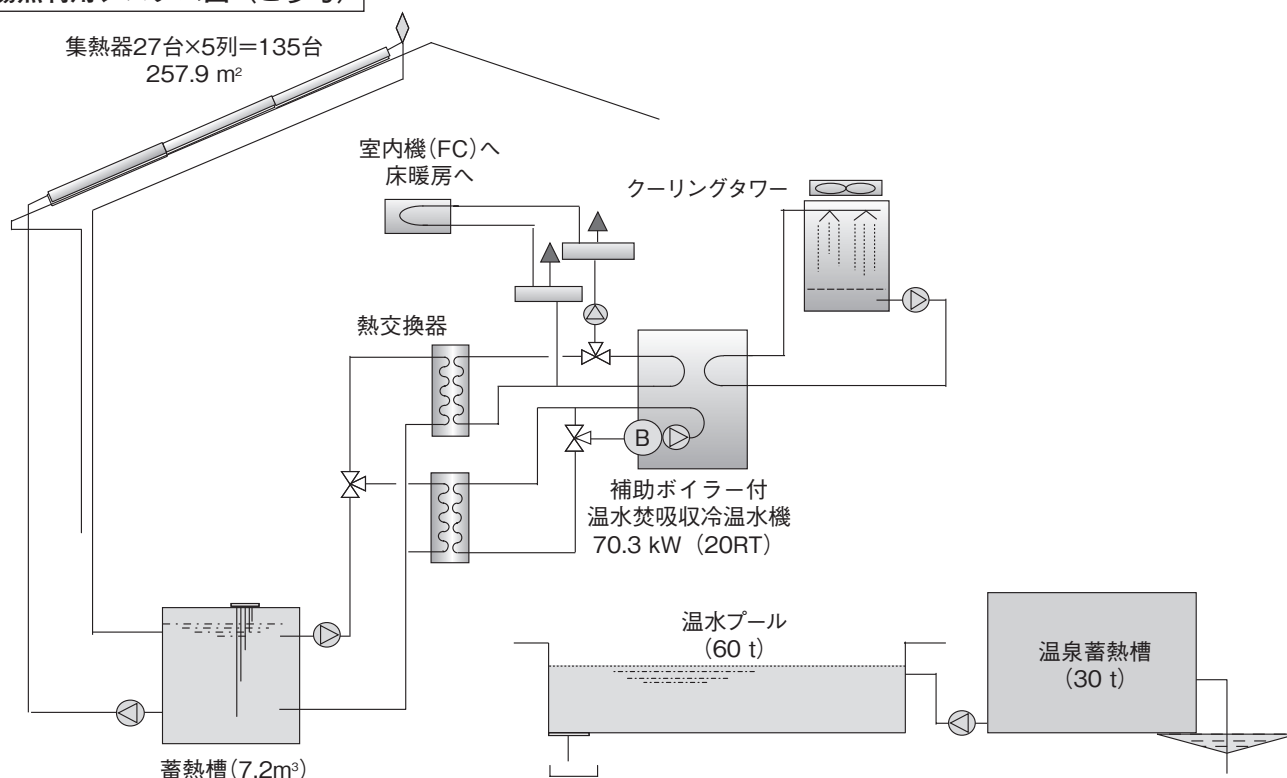
高齢者の介護予防や、市民の健康増進を目的とする施設です。

地域的に太陽熱利用の適地であることから、集熱器は片流れ屋根に135台が設置され、冷暖房に利用されています。冷暖房は補助ボイラー付温水焚吸収冷温水機が、冷房及び暖房時とも運転します。特に暖房時には、高齢者への健康を配慮してファンコイルユニットによる温風暖房に加え、床暖房を併用しています。太陽熱による集熱量が少なく、温水焚吸収冷温水機への、熱供給量が不足する場合は、内蔵するボイラーで加熱して運転を継続します。

#### ソーラーシステム概要

熱利用形態	冷房・暖房
集熱器	スーパーブルーパネル 135台 257.9 m <sup>2</sup>
設置傾斜角	26.6°
設置方位角	0°
蓄熱槽	7.2 m <sup>3</sup>
熱源機	補助ボイラー付温水焚吸収冷温水機 70.3 kW (20RT) 1台

#### 太陽熱利用システム図（ご参考）



## (5) 交流施設（姫路市はやしだ交流センター ゆたりん）



建物遠景と太陽集熱器設置状況



浴室

用途	給湯
----	----

## 解説

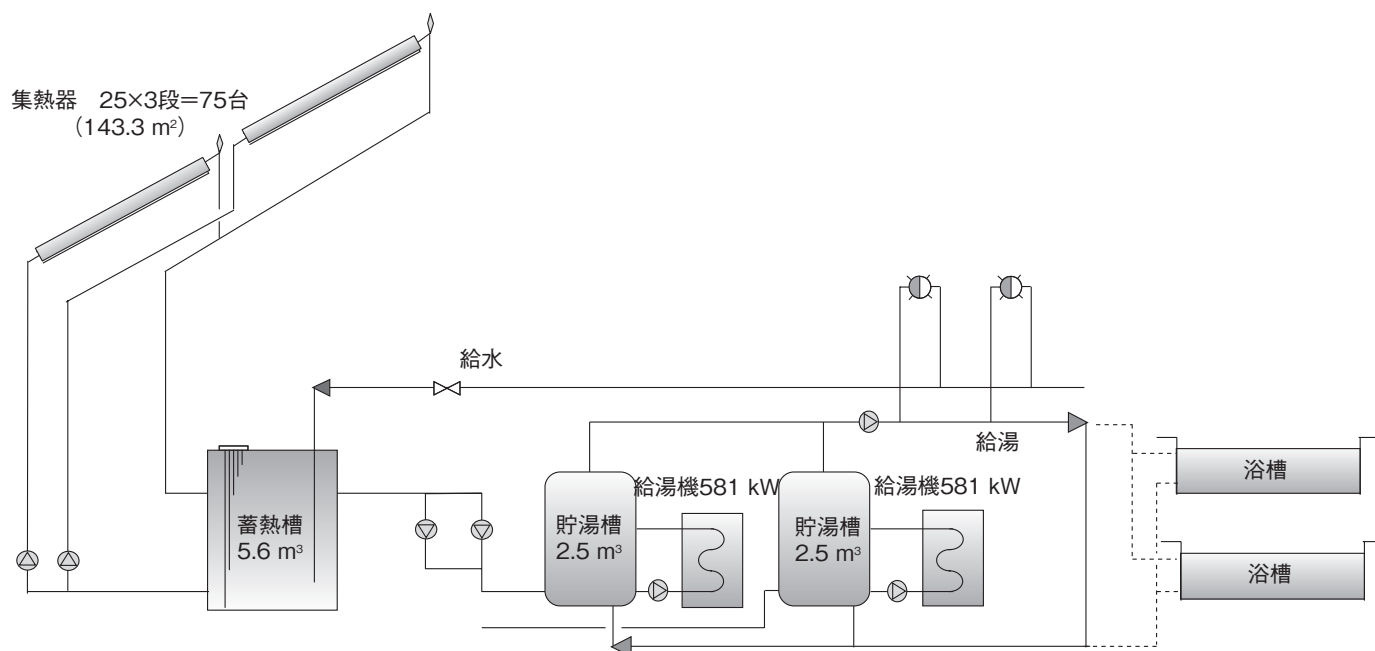
市民の交流と健康増進の為、地域資源を活用し、更に農業振興に資することを目的とした施設です。特に地域資源の一つである、天然温泉を有効活用する為に、集熱器で加温された温水が、室内大浴場や露天浴場等に有効利用されています。施設全体も美しい周囲景観に溶け込み、地域振興の好例となっています。

地球環境問題及び健康志向の高まりから派生した、自然エネルギー利用の関心の高まりを反映し、他地域からも注目されています。

## ソーラーシステム概要

熱利用形態	給湯
集熱器	スーパーブルーパネル 75台 143.3 m <sup>2</sup>
設置傾斜角	30°
設置方位角	0°
蓄熱槽	5.6 m <sup>3</sup>
補助熱源機	581 kW 2台

## 太陽熱利用システム図（ご参考）



## (6) 文教施設（某公園体育館・プール棟 温水プール）



太陽集熱器群

プール室

用途	温水プール・冷暖房・給湯
----	--------------

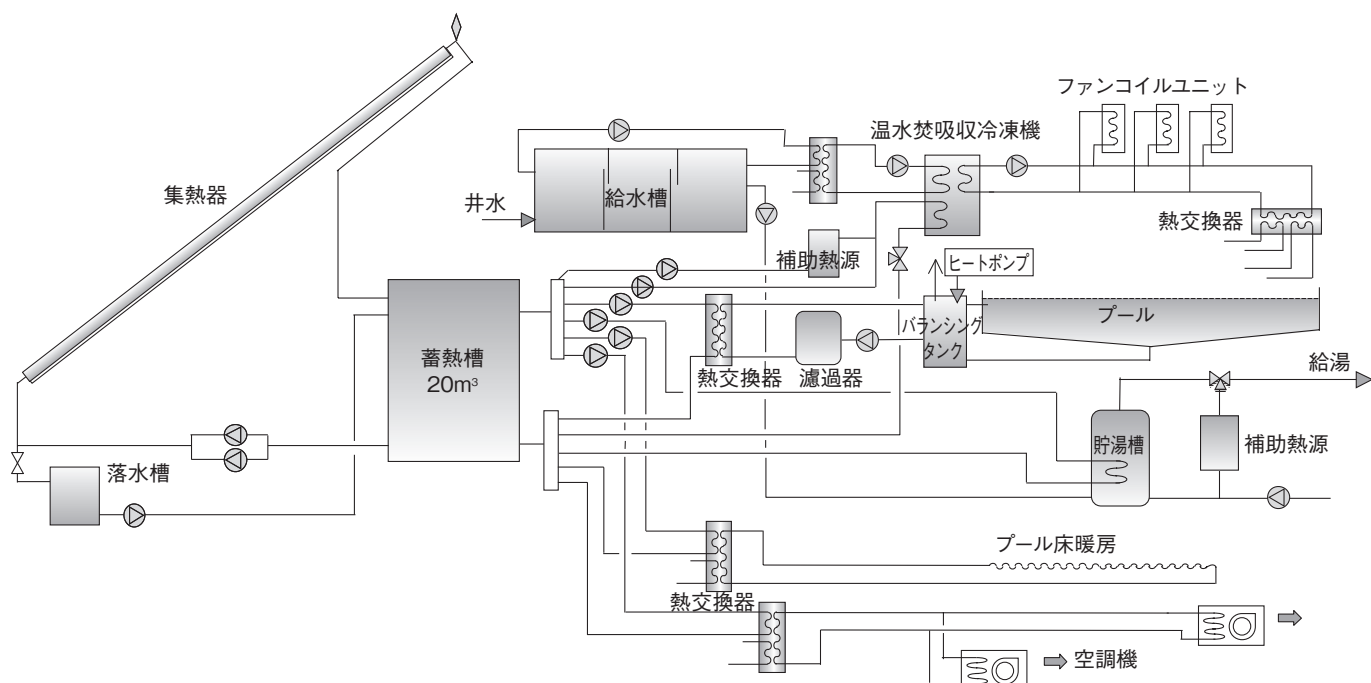
## 解説

環境に配慮された公園内に、様々なスポーツ施設が配置されて、市民の体力向上の一翼を担っています。この中のプール棟では、大きな南面傾斜屋根に、561台もの集熱器が設置されています。大規模な集熱面から取得された太陽熱は、給湯・暖房及び冷房と、多くの用途に利用されています。

## ソーラーシステム概要

熱利用形態	給湯・暖房・冷房
集熱器	スーパーブルーパネル 561台 1,071.5 m <sup>2</sup> 集熱器は更新済み
設置傾斜角	30°
設置方位角	0°
蓄熱槽	40 m <sup>3</sup>
補助熱源機	

## 太陽熱利用システム図（ご参考）



## (7) 高層テナントビル (浜松プレスタワー)



用途	冷暖房・給湯
----	--------

解説
----

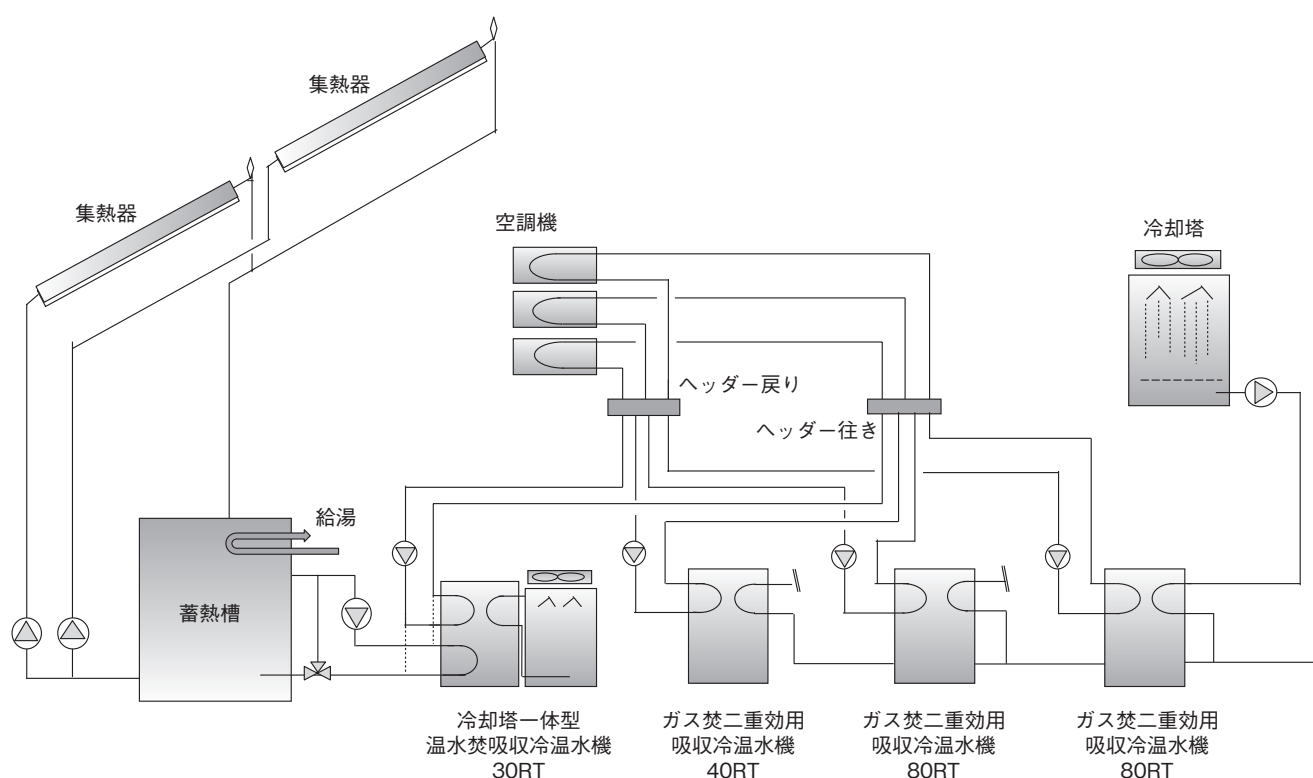
17階建の高層ビル屋上に、片流れの架台を築き、190台の集熱器が設置されています。年間給湯に加え、温水焚吸収冷温水機により夏は冷房、冬は暖房に利用されています。

ビルが必要とする給湯・冷暖房用エネルギーの、約30%を太陽熱で賄えるように設計されています。  
(本施設は1985年竣工しましたが、2001年に吸収冷温水機を更新しています。)

ソーラーシステム概要
------------

熱利用形態	給湯・冷房・暖房
集熱器	ブルーパネル 190台 363 m <sup>2</sup>
設置傾斜角	31°
設置方位角	0°
蓄熱槽	12 m <sup>3</sup>
熱源機	温水焚吸収冷温水機 105 kW (30RT) 1台
その他熱源機	ガス吸収冷温水機 281 kW (80RT) 2台
	ガス吸収冷温水機 141 kW (40RT) 1台
	吸収冷温水機は更新済み

太陽熱利用システム図 (ご参考)
------------------

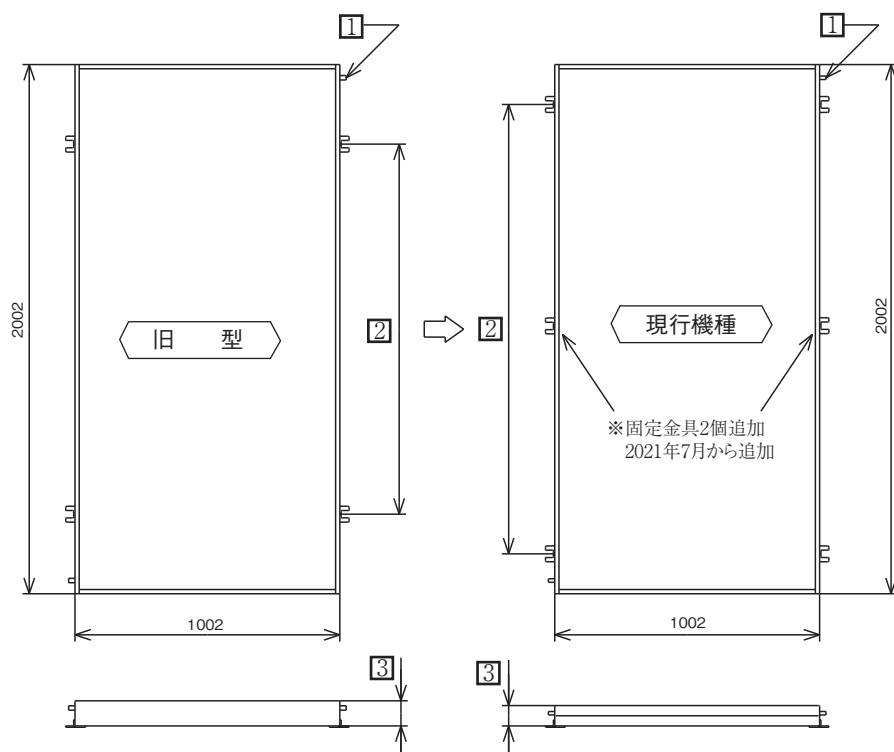


## 9. 参考資料

### 9-1 新旧集熱器の互換性

集熱器の買替物件が年々増加傾向にある中、特に80年（S55年）以前の旧型を現行機種に替える場合の問い合わせが多い為、今回、改めて新旧互換性の資料としてまとめてみました。

#### (1) 旧型、現行機種の主な変更点（集熱器関連）



	主な変更点項目	旧 型	現行機種
①	熱媒出入口サイズ変更	R3/8	R1/4
②	固定金具ピッチ変更	1400mm	1700mm
③	集熱器厚み変更	95mm	77mm
④	形式番号変更	SC201S-□	SC-□1020-□□
⑤	製造ロット No. 別	"~800701" 80年7月1日以 前 (S55年)	"800702~" 80年7月2日以 降 (S55年)

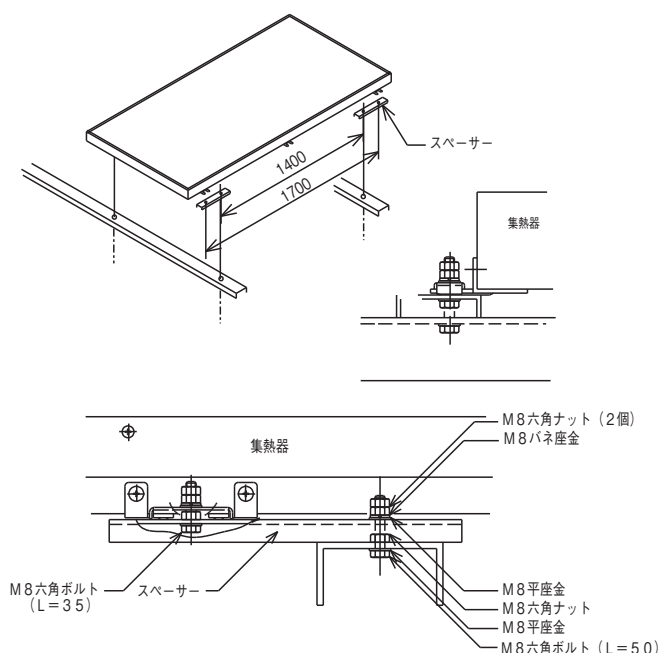
#### (2) 集熱器本体の互換性

##### 1) 互換性に必要な部品

下記部品を使用することで互換性が有ります。

品名	品番	概要図	使用個数 (集熱器1枚当り)
スペーサー	085-16000000		4
M8六角ボルト	79024-200	SUS L=35	4
M8六角ボルト	79024-280	SUS L=50	4
M8六角ナット	79044-070	SUS	24
M8平座金	79064-030	SUS	12
M8バネ座金	79084-010	SUS	8

##### 2) スペーサー使用方法

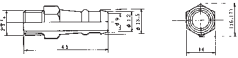
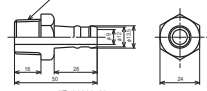
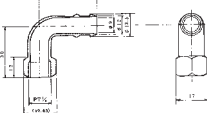
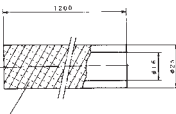
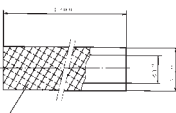
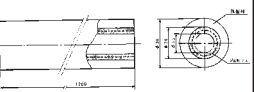
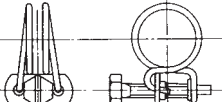
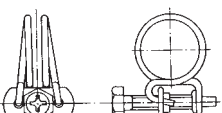


※新旧集熱器を交換する場合は、配管サイズ、ジョイントホース径も変わります。



### (3) 配管接続部品の互換性

ブルーパネルの配管接続部品は、製造年月により仕様が異なっている為、買替の際には各製造ロット（年月）をご確認の上、下表を参考にすり揃えください。

分類	品名 品番 仕様	機 種 外観図	ブルーパネル				スーパー ブルーパネル
			製造ロットNo. 製造年月	~800701 ~80年7月1日	800702~ 80年7月2日~	820221~ 82年2月21日~ 継続中	820221~ 82年2月21日~ 継続中
			熱媒出入口サイズ	R3/8	R1/4		
			固定金具ピッチ	1400mm	1700mm		
			集熱器厚み	95mm	77mm		
S 型 継 手	①継手S 085-10002Z00 R1/4×φ13.5 (テーパオネジ)				○	○	
	②PT1/2継手S 085-19909Z10 R1/2×φ13.5 (テーパオネジ)				○	○	
L 型 継 手	継手L 085-15000Z00 Rc1/4×φ13.5 (テーパメネジ)				○	○	
ジ ョ イ ン ト ホ ー ス	①ジョイントホース 085-1980202A φ16×φ25×L1200 (EPT)		▲	▲			
	②ジョイントホース 085-10003Z00 φ12×φ20×L1200 (EPT)				○		
	③スーパージョイントホース 085-60003Z00 φ12×φ20×L1200 (シリコンゴム+保温材付)					○	
ホ ー ス バ ン ド	①ホースバンド 085-19802030 呼び径φ25 (SUS)		▲	▲			
	②ホースバンド 085-10005Z00 呼び径φ21 (SUS)				○	○	

注1) ▲印の部品は生産中止より20年以上が経過しております。発注の場合は必ずパーツセンターにご確認してください。

注2) 品番はパーツ品番を示します。

## 9-2 太陽熱利用システムにおける国の助成制度

### 国の助成策（令和5年度現在）

業務用の主な制度を記載しましたが、年度により変更になる場合があります。その他の助成策も含め、関係官庁にお問い合わせをお願いします。

### ■ 融資等

- ・ 融資対象者  
非化石エネルギーを導入するために必要な設備を設置する方
- ・ 特別利率対象設備  
熱利用設備
- ・ 融資限度額  
7,200万円
- ・ 利率（年）  
0.59～2.15%（担保を提供する融資を利用される方の場合）
- ・ 融資期間  
20年以内＜うち据置期間2年以内＞
  
- ・ お問い合わせ先  
日本金融公庫各支店

詳細は下記 URL をご参照ください。

[https://www.jfc.go.jp/n/finance/search/15\\_kankyoutaisaku.html](https://www.jfc.go.jp/n/finance/search/15_kankyoutaisaku.html)

## 9-3 グリーン購入法における「太陽熱利用システム」について

### ■ グリーン購入法とは

循環型社会の形成のためには、「再生品等の供給面の取組」に加え、「需要面からの取組が重要である」という観点から、平成12年5月に循環型社会形成推進基本法の個別法のひとつとして「国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律（グリーン購入法）」が制定されました。

### ■ 太陽熱利用システムの関連分野を抽出

グリーン購入法において定める特定調達品目（重点的に調達を推進すべき環境物品等）の中に「太陽熱利用システム」があります。その品目及び判断基準等について以下に記します。

#### 17. 設備（抜粋）

##### (1) 品目及び判断基準等

太陽熱利用システム (公共・産業用)	<p><b>【判断の基準】</b></p> <p>①日集熱効率が次の要件を満たすこと。          ア. 基準値1は、60%以上          イ. 基準値2は、40%以上</p> <p>②集熱器及び周辺機器について、別表に示された項目が、ウェブサイト等で容易に確認できること。</p> <p><b>【配慮事項】</b></p> <p>①修理及び部品交換が容易である等長期間の使用が可能な設計がなされている、又は、分解が容易である等部品の再使用または材料の再生利用が容易になるような設計がなされていること。          ②集熱器の稼働に係るエネルギーが最小限となるような設計がなされていること。          ③設備撤去時には、撤去事業者又は排出事業者による回収及び再使用又は再生利用が可能であり、再使用又は再生利用されない部分については適正処理が可能であること。          ④外枠・フレーム・架台等にアルミニウム合金を使用する製品では、アルミニウム二次地金（再生地金）を原材料の一部として使用している合金を用いること。          ⑤鉛はんだを使用していないこと。</p>
-----------------------	--

- 備考) 1 本項の判断の基準の対象とする「太陽熱利用システム」は、給湯又は冷暖房用の熱エネルギーとして、太陽エネルギーを利用した公共・産業用のシステムをいう。
- 2 「日集熱効率」とは、集熱器の1日の単位面積当たりの集熱量（集熱媒体平均温度から、周囲温度を差し引いた値が10Kかつ日射量が20,000kJ/(㎡・日)であるときの値をJIS A4112に準拠して算出したもの）を、集熱器総面積に入射する単位面積当たりの太陽放射エネルギー又はソーラーシミュレーターによって受けるエネルギーの1日の積分値で除した値をいう。
- 3 調達を行う各機関は、次の事項に十分留意すること。
- ア. 集熱量の適正な把握・管理のため、物品の調達時に確認した別表の設置報告項目の情報を、当該設備を廃棄するまで管理・保管すること。
- イ. 調達にあたっては、集熱にかかる機器の設置条件・方法を十分勘案し、設置に当たっては架台の部分が過剰に大きくなることを避けること。
- ウ. 太陽熱利用システムの導入にあたっては、現在の使用熱エネルギー量を十分考慮した設計を行うこと。
- エ. 調達にあたっては、設置事業者に設置要領の詳細の提出を求め、その内容を確認するとともに、当該設備の維持・管理に必要となる情報（製造事業者が有する情報を含む。）を、設置事業者を通じ把握すること。

## 太陽熱利用装置機器に係る情報開示項目

区分	項目	確認事項
集熱器	集熱量の推定方法の提示	年間の推定集熱量
		算定条件（用いた日射量データ、集熱器及び蓄熱槽の損失等）
	集熱量が判断の基準①を満たさない条件及び要因	影の影響、日射条件（集熱器への影のかかり方や日射条件と集熱効率の下落り方の対応について、具体的に記載）
		温度の影響（集熱器の温度と集熱効率の下落り方の対応について具体的に記載）
		気候条件、地理条件（気候条件や地理条件と集熱効率の対応について具体的に記載）
その他（配管や配線、受光面の汚れによる損失等、具体的に記載）		
集熱器及び 周辺機器	廃棄	廃棄方法、廃棄時の注意事項（使用済製品が最終処分された際の適正処理に必要な情報等）等
	保守点検	保守点検の条件（点検の頻度等）等
	保証体制	保証条件（修理・交換の対応範囲、内容）、保証履行期限 等

## 9-4 太陽熱利用と環境改善

表9-1 ソーラーシステム・太陽熱温水器の1台当たりのエネルギー節約及びCO<sub>2</sub>削減効果（年間）

太陽熱利用機器	年間集熱量	項目	燃料種別年間省エネ量、省エネ額及びCO <sub>2</sub> 抑制量			
			LPガス 728円/m <sup>3</sup>	都市ガス 145.3円/m <sup>3</sup>	灯油 120.8円/ℓ	電力 35円/kwh
ソーラーシステム（給湯のみ） 集熱面積：6m <sup>2</sup> 設備コスト：900,000円	13,061MJ (3,120Mcal)	節約量 節約金額1 節約金額2 CO <sub>2</sub> 削減量	120m <sup>3</sup> 87,474円 79,474円 786kg-CO <sub>2</sub>	292m <sup>3</sup> 42,361円 34,361円 650kg-CO <sub>2</sub>	358ℓ 43,238円 35,238円 891kg-CO <sub>2</sub>	3,628kw 126,982円 118,982円 -
太陽熱温水器（給湯のみ） 集熱面積：3m <sup>2</sup> 設備コスト：300,000円	6,530MJ (1,560Mcal)	節約量 節約金額1 節約金額2 CO <sub>2</sub> 削減量	58m <sup>3</sup> 42,535円 41,035円 382kg-CO <sub>2</sub>	142m <sup>3</sup> 20,598円 19,098円 316kg-CO <sub>2</sub>	174ℓ 21,025円 19,525円 433kg-CO <sub>2</sub>	1,764kw 61,746円 60,246円 -

エネルギー種別	発熱量	CO <sub>2</sub> 排出量	エネルギー価格	エネルギー価格 MJ当たり
LPガス	108.7 MJ/m <sup>3</sup>	6.54 -CO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	728 円/m <sup>3</sup>	6.6円/MJ
都市ガス	44.8 MJ/m <sup>3</sup>	2.23 -CO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	145.3 円/m <sup>3</sup>	3.2円/MJ
灯油	36.49 MJ/ℓ	2.49 -CO <sub>2</sub> /ℓ	357.9 円/ℓ	3.3円/MJ
電気	3.6 MJ/kwh	-	35 円/kwh	-
原油	38.26 MJ/ℓ	2.62 -CO <sub>2</sub> /ℓ	-	-

（試算条件）

注1)節約量試算時の各種機器の燃焼効率80%

注2)ソーラーシステムの運転電力(循環ポンプ他)は含まない

注3)年間傾斜面日射量5,422MJ/m<sup>2</sup>・年(1,300,000kcal・年)

注4)集熱効率(又はシステム効率)は40%と仮定

注5)節約金額1=燃料削減効果

節約金額2=太陽熱利用機器を導入した場合のメンテナンス費用及び動力費を考慮した削減効果

①太陽熱温水器メンテナンス費用 1500円/年 ②ソーラーシステムメンテナンス費用+動力 8000円/年

（出典）

①発熱量：経済産業省資源エネルギー庁総合エネルギー統計検討会事務局発行 2018年度標準発熱量表（改訂結果一覧）LPガス1m<sup>3</sup>=2.18kg

②CO<sub>2</sub>削減数値（排出量）：環境省の「温室効果ガス排出量算定・報告・公開制度」「算定方法・排出係数一覧」の数値

電力は地球温暖化対策法における二酸化炭素排出係数のデフォルト値を採用

③エネルギー価格：LPガス 総務省統計局の小売物価調査結果の10m<sup>3</sup>年平均価格 基本料金と従量料金を表示

都市ガス 東京ガス一般料金 料金表

灯油 (財)日本エネルギー経済研究所 石油情報センターHP 石油製品価格情報

電気 各年12月の給油所の灯油配達・全国平均（令和3年3月）

新電力料金目安単価（社）全国家庭電気製品公正取引協議会

表9-2 一次エネルギー換算係数と二酸化炭素排出原単位の一覧

	一次エネルギー換算係数	二酸化炭素排出原単位
都市ガス	44.8 MJ/Nm <sup>3</sup>	2.23 kg-CO <sub>2</sub> /Nm <sup>3</sup>
LPG	50.8 MJ/kg	3.00 kg-CO <sub>2</sub> /kg
	110.744 MJ/m <sup>3</sup>	6.54 kg-CO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>
A重油	39.1 MJ/ℓ	2.71 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ
灯油	36.7 MJ/ℓ	2.49 kg-CO <sub>2</sub> /ℓ

（出典）一次エネルギー換算係数は、「地球温暖化対策の推進に関する法律

施行令（令和元年12月16日改正）第三条（別表第1）」

注）LPGは環境省の「温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル（Ver4.7）」より2.18kg/m<sup>3</sup>とした。

表9-3 諸単位換算表（ご参考）

		熱量換算	
1	1 kJ	=	0.239 kcal
	1 kcal	=	4.19 kJ
	1 MJ	=	239 kcal
	1 kWh	=	860 kcal
		圧力換算	
2	1 kPa	=	0.01 kg/cm <sup>2</sup>
	1 kPa	=	0.1 m
	1 kg/cm <sup>2</sup>	=	98 kPa
	1 Pa	=	0.10 mmAq
	1 mmAq	=	9.8 Pa

## 9-5 太陽熱利用システムが第一種圧力容器に該当するか否かの判断(ご参考)

太陽熱利用システムを落水システムでなく、不凍液による凍結防止システムとした場合にシステムの過熱防止装置が作動して集熱運転停止した時、集熱器内部の水（不凍液）が蒸発するケースが想定される。この場合集熱器自体及び当該システム全体が、第一種圧力容器になるか否かの判断を行う為、法律書を調査し、また労働基準監督署に相談しましたので結果を報告します。

### 【労働安全衛生法施行令第1条第五号】

次に掲げる容器（ゲージ圧力0.1MPa以下で使用する容器で、内容積が0.04m<sup>3</sup>以下のもの又は胴の内径が200mm以下で、かつ、その長さが1000mm以下のもの及びその使用する最高のゲージ圧力をMPaで表した数値と内容積をm<sup>3</sup>で表した数値との積が0.004以下の容器を除く。）をいう。

- イ 蒸気その他の熱媒を受け入れ、又は蒸気を発生させて固体又は液体を加熱する容器で、容器内の圧力が大気圧を超えるもの（口又はハに掲げる容器を除く。）
- ロ 容器内における化学反応、原子核反応その他の反応によつて蒸気が発生する容器で、容器内の圧力が大気圧をこえるもの
- ハ 容器内の液体の成分を分離するため、当該液体を加熱し、その蒸気を発生させる容器で、容器内の圧力が大気圧をこえるもの
- ニ イからハまでに掲げる容器のほか、大気圧における沸点をこえる温度の液体をその内部に保有する容器

上記施行令のイまたはニに該当する場合は第一種圧力容器になる。

＜集熱器単体で考えた場合＞

集熱器の内容積：0.0025 m<sup>3</sup> -----V

集熱器最高使用圧力：0.294 MPa -----P

$$V \times P = 0.000735 < 0.004 \quad \text{集熱器単体では圧力容器にならない}$$

＜システムとして圧力容器に該当する判断事例有無＞

単体では第一種圧力容器にならないタンクを2基連通管で結び、連通管に弁を設けなかった事例で2基合わせて第一種圧力容器と判断された事例がある。

したがって集熱器6台以上を連結した場合V×Pの値は0.004より大となり、イ又はニに該当するか否か判断を要する。

実際には集熱器を圧力容器基準に適合する仕様にする事が出来ないため、大気圧を超えないシステム構築が必須となる。

＜大気圧を超えない＞

V×Pの値が0.004を超える場合であっても確実に大気開放されているシステムであれば第一種圧力容器にはならない。従って開放型膨張水槽により大気開放がされていれば第一種圧力容器にはならない。

ただし、集熱器と膨張水槽に高低差があり集熱器に水頭圧がかかる場合は該当するケースがある、判断事例では5mの高低差で第一種圧力容器とみなすべきという前例がある。

注) 労働基準監督署の見解は常に同じとは限りません。判断に迷う場合は、最寄の監督署への相談をお勧め致します。

システムが第一種圧力容器に該当する場合、「ボイラー及び圧力容器安全規則」の定めにより、所轄労働基準監督署長に対し、以下のような規定の対応が求められます。

設置届の提出

落成検査の受検

据付位置の規定

付属品（安全弁等）の管理、他

## 9-6 技術サポート体制

### ● 太陽熱利用システム集熱計算

給湯負荷と集熱器設置条件により、最適の集熱器枚数を計算したり、設置可能な集熱器枚数から太陽熱利用熱量(節約熱量)・太陽熱依存率の計算を行います。

(計算に必要な項目)

- ① 計画建物の種類
- ② 計画地域
- ③ 1日当たりの給湯量及び給湯温度
- ④ 使用する集熱器の枚数
- ⑤ 集熱器の設置条件(方位・傾斜角)
- ⑥ 節約金額算出の為の燃料及びその単価

### ● 保守点検上の注意事項

(太陽集熱器の主な点検項目)

1. 日常点検
  - ① 水漏れ、熱媒体漏れの有無
2. 定期点検
  - ① ガラス面の汚れ、破損、結露の有無
  - ② 集熱板の汚れ、変色、水漏れの有無
  - ③ ケースの錆、固定ネジの緩み、破損の有無
  - ④ 配管接続部部品の破損、劣化の有無
  - ⑤ 集熱器固定ボルトの緩み、錆、腐食の有無
  - ⑥ センサーの外れの有無
  - ⑦ 架台の錆、傷、ガタツキ、緩みの有無
  - ⑧ 架台アンカーボルトの腐食、緩みの有無
  - ⑨ 基礎コンクリートの破損、ヒビの有無

### ● 試運転及び保守につきましては、弊社営業にお問い合わせ願います。

## 9-7 太陽集熱器の搬入例

### 1) 搬入

Photo1：搬入



Photo2：集熱器本体



搬入車両は平トラックになります。  
搬入物品（集熱器・架台セット・部品）

※搬入車両トン数のご指定がある場合ご  
指示ください。

太陽熱集熱器 1枚当り 50.5kg

### 2) 吊り上げ

Photo3：吊り上げ準備



Photo4：クレーンの吊り上げ



Photo5：吊り上げ拡大



※集熱器両端に応力がかからないよう吊  
り上げ時の紐は出来るだけ長い物をご  
使用頂き、ロープの吊角度は60度以上  
としてください。

左の写真では4mのロープを使ってい  
ます。



## 9-8 集熱器専用架台の組立て

### 1) 集熱器専用架台の梱包

Photo1：梱包の状態



左写真は 梱包Aセットの例になります。

各梱包の内容は下表をご参考にしてください。

梱包Aセット 38kg

(梱包Cセット+継材+筋かい)

梱包Bセット 33kg(梱包Cセット+継材)

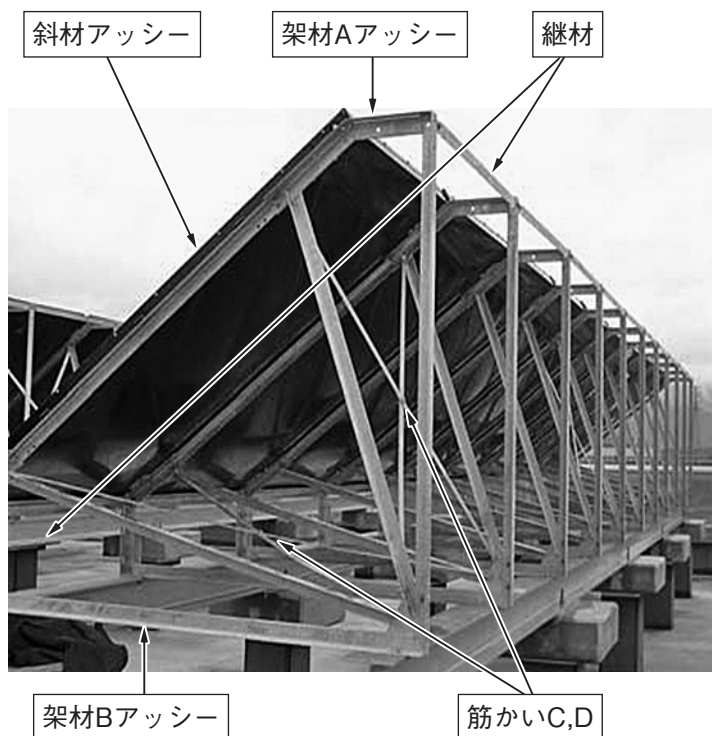
梱包Cセット 29kg

表1：各梱包の内容（主要鋼材のみ）

部 品 名	数 量			部 品 形 状
	梱包 A	梱包 B	梱包 C	
架材Aアッシー	1	1	1	
架材Bアッシー	1	1	1	
斜材アッシー	1	1	1	
継 材	2	2	-	
筋 かい C	2	-	-	
筋 かい D	2	-	-	
筋 かい E	1	1	1	
配管固定台	1	1	1	

### 2) 架台組立て

Photo2：架台全体



※現行の架台には「筋かいE」が追加になります。

架台の組付は「工事説明書」の手順に従い簡単に組み上がります。

※但し、事前に「基礎打ち」「養生」等の準備が出来ていることが前提になります。

## 9-9 集熱器専用架台への組付け作業

### 1) 集熱器の組付け作業

Photo1：集熱器の組付け作業



Photo2：「設置下側」の目印



Photo3：集熱器取付部品

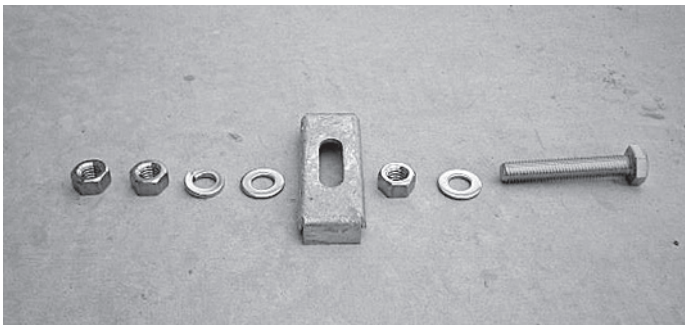
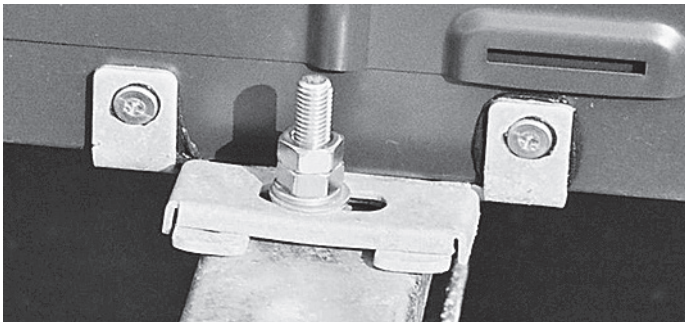


Photo4：取付完了時の写真

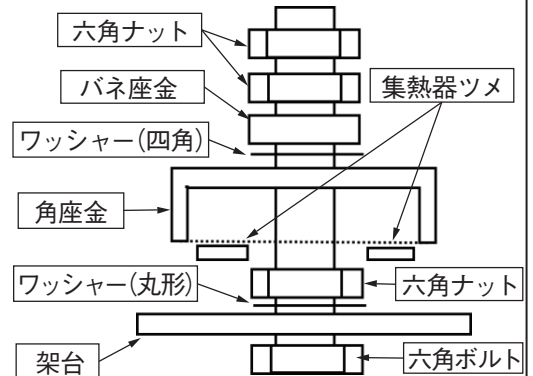


※梱包材及び木枠は処分をお願いします。

集熱器は上下方向があります。  
取付時に間違いのないように設置してください。

架台取付面の裏側からボルトを通して  
集熱器のツメを金具で挟んで固定します。

図1：集熱器取付部品の組付



## 9-10 ヘッダー配管組付

### 1) ヘッダー配管組付

Photo1：配管組付け部材

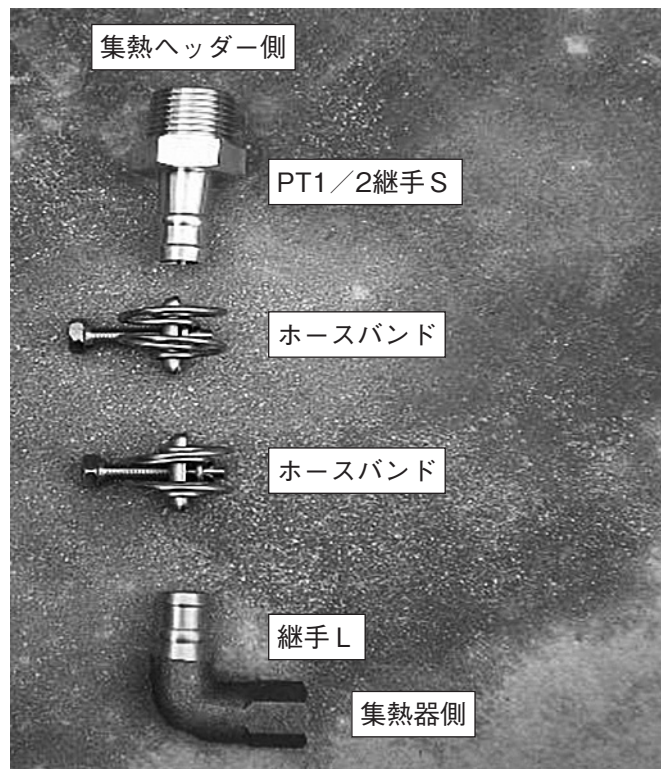


Photo2：スーパージョイントホース (1200mm)

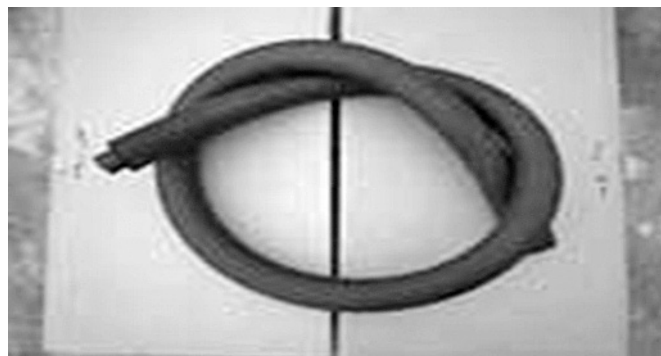
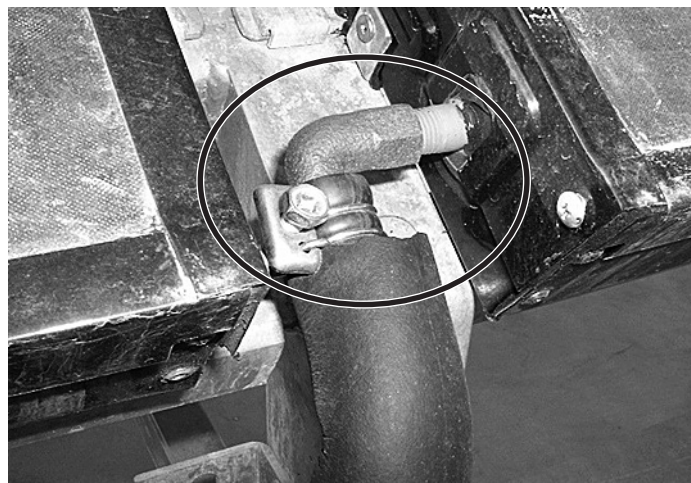


Photo3：ヘッダー配管組付箇所

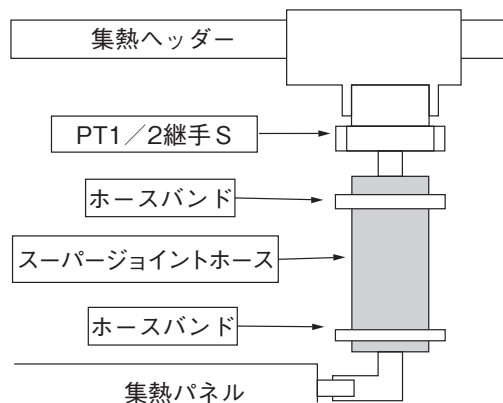


集熱器への集熱ヘッダー配管の組付けは入口出口を問わず同じ組み合わせになります。

スーパージョイントホースの長さは実際の施工に合わせて調整してください。

※組付け時に継手を締めすぎないようにしてください。

図1：配管部品の名称と組付



※落水確認の為、ホースバンドを外しますので○で囲った範囲には保温をしないでください。

## 9-11 集熱器周りの配管施工例

### 1) 配管施工

Photo1：集熱配管ヘッダー部の施工例



当該配管施工はお客様での手配をお願い致します。

※配管勾配は 1/200 以上としてください。

### 2) 配管施工時の注意

Photo2：伸縮継手使用例



集熱配管には必要に応じて、伸縮継手を取付けてください。  
その際は必ず配管支持具を設けてください。

Photo3：自動空気弁取付例



集熱ポンプ停止時に、熱媒の自然落水を容易にする為自動空気抜き弁・急速吸排気弁を集熱系統の規模に応じて必要数量を取付けてください。

Photo4：自動空気弁



## 9 - 12 計装工事例

### 1) 制御盤の集熱制御部分

Photo1：制御盤の構成例

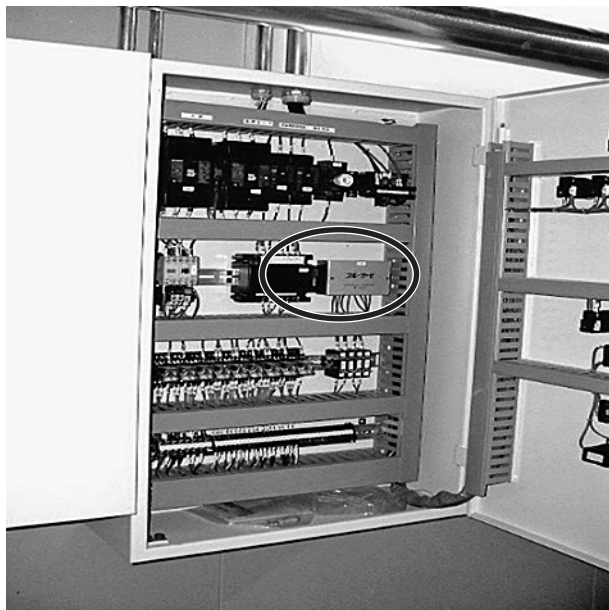
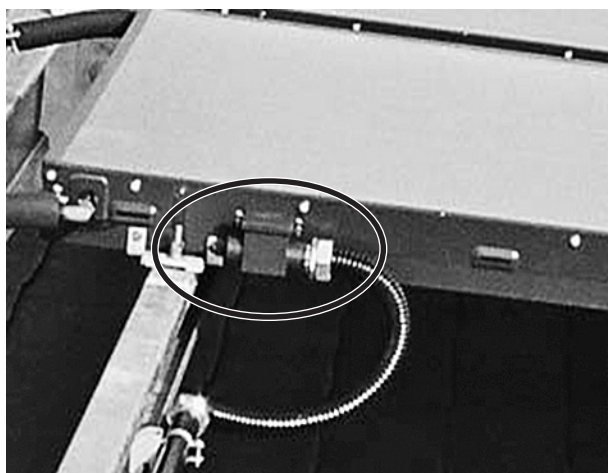


Photo2：差温調節器「ブルーサーモ」



### 2) 高温センサー

Photo3：高温部センサーの配線状況



電路・漏電保護装置、端子盤等に加え、差温調節器「ブルーサーモ」を組み込みます。

※制御盤はお客様での手配をお願い致します。

差温調節器「ブルーサーモ」は付属品となります。

高温・低温側センサーの温度差により、集熱ポンプの発停信号を出力します。

高温部センサーは集熱器内の集熱板表面に工場にて組付されて出荷されます。

※形式番号の末尾がTのものが、高温部センサー付になります。

センサーのリード線は集熱器側面の中継ボックスに納めてあり、この配線の繋ぎ込み以降はお客様での手配をお願い致します。

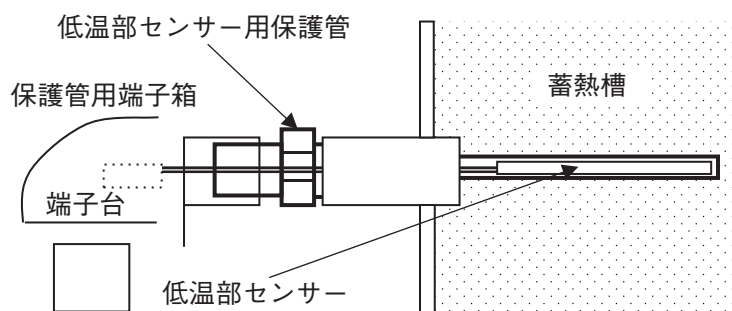
搬入時には梱包内に同梱されているブルーサーモと低温部センサーを必ず初めに抜き取り計装業者様にお渡しください。

## 3) 低温センサー取付

Photo4：低温センサー取付例



図1：低温センサーの部品の名称と収まり



低温部センサーは集熱往管と同じ高さに取付けてください。  
尚、センサーには、伝熱グリースを充填してください。

※低温センサー取付けの計装業者様はお客様での手配になります。

梱包内の下記の部品は最初に抜き取り計装業者様にお渡しください。

- ①：低温部センサー
- ②：センサー用保護管
- ③：保護管用端子箱

## 4) 高温カットサーモ取付

Photo5：高温カットサーモ取付例



Photo6：高温カットサーモ例



配管、ポンプの保護及び、蓄熱槽の過昇温を防ぐため、高温防止用サーモの取付けをお願いします。

取付位置の目安は、給湯管と同じ高さになります。

※高温カットサーモ取付けの計装業者様はお客様での手配になります。



## 優良ソーラーシステム認証制度



矢崎の太陽熱利用システム（汎用、集熱器、蓄熱槽）は一般社団法人ソーラーシステム振興協会の認証を取得しています。  
優良ソーラーシステム認証制度とは、優良な性能を有する太陽熱利用システム（太陽熱を給湯・暖房・冷房・その他の用途に用いる装置及びその構成機器）に対して、一般社団法人ソーラーシステム振興協会が公正な認証を実施する制度です。

導入をサポートする各種助成制度 YAZAKIのソーラーシステムは、優遇税制・低利融資の対象機器です。

ソーラーシステム 低利融資 日本政策金融公庫・環境・エネルギー対策資金

※助成制度は年度により変更される場合があります。詳しくは最寄りの弊社営業にお問合せください。

## ⚠️ 安全に関するご注意

- ご計画、設置に際しましては、弊社作成による「設計資料」「納入仕様書」等によりご計画をいただくようお願い致します。
- 日常の運転は、「取扱説明書」をお読みの上、正しくご使用ください。
- 「取扱説明書」に掲載以外の操作には、専門知識を必要といたします。弊社または弊社指定のサービス会社にご相談ください。

（販売およびメンテナンス）

### 矢崎総業北海道販売株式会社

〒062-8532 北海道札幌市豊平区福住3条2-4-5  
TEL : 011-852-2914 FAX : 011-852-7746

### 矢崎総業四国販売株式会社

〒760-0080 香川県高松市木太町1925-1  
TEL : 087-833-3336 FAX : 087-831-1673

### テクノ矢崎株式会社

●本社 / 〒140-0004 東京都品川区南品川2-2-10 南品川ビル3階  
TEL : 03-5783-1401 FAX : 03-5783-1402

（支店・営業所）

- 関東支店 / 〒140-0004 東京都品川区南品川2-2-10 南品川ビル1階  
TEL : 03-5783-1407 FAX : 03-5783-1409
- 横浜支店 / 〒226-0019 神奈川県横浜市緑区中山2-10-7 宝園ビル  
TEL : 045-938-6011 FAX : 045-938-6012
- 北越支店 / 〒950-0912 新潟県新潟市中央区南笹口2-1-23  
TEL : 025-249-7760 FAX : 025-249-7761
- 東北支店 / 〒984-0042 宮城県仙台市若林区大和町4-17-1  
TEL : 022-284-4606 FAX : 022-783-1561
- 八王子営業所 / 〒193-0835 東京都八王子市千人町4-11-10-106  
TEL : 042-669-0941 FAX : 042-669-0943
- 北関東営業所 / 〒337-0001 埼玉県さいたま市見沼区丸ヶ崎1040-1  
TEL : 048-682-6710 FAX : 048-682-6712
- 千葉営業所 / 〒263-0051 千葉県千葉市稲毛区園生町410-1  
TEL : 043-285-3031 FAX : 043-285-4897
- 茨城営業所 / 〒300-2436 茨城県つくばみらい市絹の台2-20-1  
TEL : 0297-25-2520 FAX : 0297-25-2521
- 富山営業所 / 〒939-8211 富山県富山市二口町1-1-2  
TEL : 076-492-2280 FAX : 076-492-2281
- 福島営業所 / 〒963-0116 福島県郡山市安積荒井本町444  
TEL : 024-945-1609 FAX : 024-945-1614
- 岩手営業所 / 〒023-1131 岩手県奥州市江刺愛宕字梁川135-12  
TEL : 0197-35-0080 FAX : 0197-35-0786
- 中部支店 / 〒465-0095 愛知県名古屋市長区高社2-252  
TEL : 052-769-1571 FAX : 052-769-1572
- 西部支店 / 〒553-0003 大阪府大阪市福島区福島3-1-46  
TEL : 06-6458-4545 FAX : 06-6458-4536
- 九州支店 / 〒812-0042 福岡県福岡市博多区豊1-10-68  
TEL : 092-477-6028 FAX : 092-477-6029
- 静岡営業所 / 〒430-0822 静岡県浜松市中央区東町740  
TEL : 053-427-1877 FAX : 053-427-1878
- 裾野営業所 / 〒410-1127 静岡県裾野市平松289 第一ビル201  
TEL : 055-995-2630 FAX : 055-995-2661
- 中四国営業所 / 〒710-0803 岡山県倉敷市中島1004  
TEL : 086-466-7500 FAX : 086-466-7502
- 高松営業所 / 〒760-0080 香川県高松市木太町1925-1  
TEL : 087-833-3631 FAX : 087-833-3753
- 広島出張所 / 〒732-0045 広島県広島市東区曙3-1-12  
TEL : 082-568-4795 FAX : 082-568-4796
- 熊本出張所 / 〒861-2106 熊本県熊本市東区東野4-14-5  
TEL : 096-214-2337 FAX : 096-214-2338

### テクノ矢崎北海道有限会社

●札幌営業所 / 〒062-0043 北海道札幌市豊平区福住3条2-4-5  
TEL : 011-852-3128 FAX : 011-854-8855

ならびに地域の弊社サービス指定店へお問い合わせください。



### 矢崎エナジーシステム株式会社

本社 / 〒108-0075 東京都港区港南一丁目8番15号Wビル7F  
環境システム事業部 / 〒430-0822 浜松市中央区東町740 ☎053(426)4770  
ホームページアドレス: <https://www.yazaki-group.com/>

※本カタログは、2024年1月現在のものです。機器の改良により予告なしに内容の変更を行う場合がありますのであらかじめご了承ください。  
※本カタログに掲載の商品写真は印刷条件により実際の製品色と多少異なる場合があります。

●お問い合わせは