

## 第5章 計装工事

### 5.1. 計装

太陽熱利用システムの計装は、集熱ポンプなどの運転の制御と、装置を凍結や過熱から守るための保護に大別される。これらの制御方法は、集熱器メーカーにより推奨される方法が異なるが、以下代表的な例を示す。

#### 5.1.1. 制御方式

##### (1) 集熱制御

集熱ポンプを自動で運転する場合、日射の有無と蓄熱槽の水温により、集熱できるかどうかを判断して運転する必要がある。一般的な方法としては、日射によって集熱器の集熱板温度が上昇して高くなり、集熱可能な状態になると集熱ポンプを運転させ、逆の場合停止させる差温サーモによる方法がある。この方法は、集熱可能状態を集熱器の集熱板温度と蓄熱槽（水）温の差によって検知する方法で図 5.1.1 に示す計装方法が取られる。図の場合、高温側検出端（TDFC）と、低温側検出端の水温（TDFS）を差温サーモで検出し、集熱ポンプを制御する。

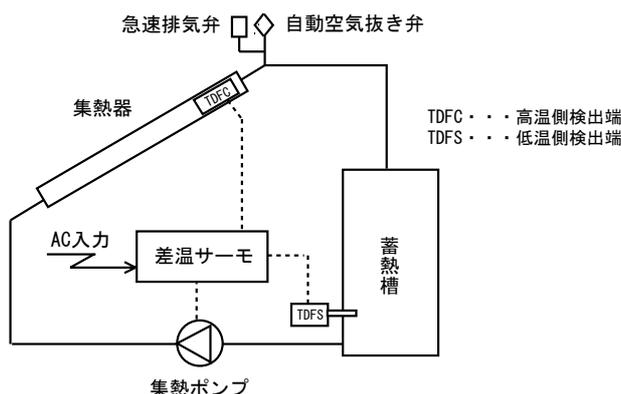


図 5.1.1 集熱制御の計装例

出所)「ソーラーシステム施工指導書〔平成 21 年改訂〕」(社)ソーラーシステム振興協会編

##### (2) 過熱防止

蓄熱槽温度が上昇し、集熱系温水温度が上昇して沸騰状態となり、ポンプがキャビテーションを起こす限界を過熱状態という。通常運転では、蓄熱槽の容量を適正範囲に計画することが求められるが、休日の負荷のない時や、中間期に負荷熱量に対して集熱量が多くなる時などに過熱が生じやすい。

過熱防止の方法としては、一般に、

集熱ポンプを止め、集熱器内の水を抜き取り、空焚きさせる。

図 5.1.2 に計装例を示す。給湯負荷の少なくなる日や季節では蓄熱槽内温度が上昇する。不必要な集熱を避ける為、高温カットサーモ（THH）により集熱ポンプを停止させ、日中であっても落水によって集熱器は空焚きさせる。

集熱ポンプを止め、発生蒸気を大気に逃がす。

真空ガラス管形集熱器の場合、機種によっては空焚きできないものもあり注意を要する。その場合、

計画の段階で過熱防止を検討しなければならず、下記のような対応が必要である。  
 配管途中に冷却用の熱交換器を設ける場合と蓄熱槽に放熱回路を設ける場合等がある。  
 過熱状態を検知する方法としては、集熱系水温または蓄熱槽温度を検知する方法があり、設定温度以上となった場合に、機器を制御する。

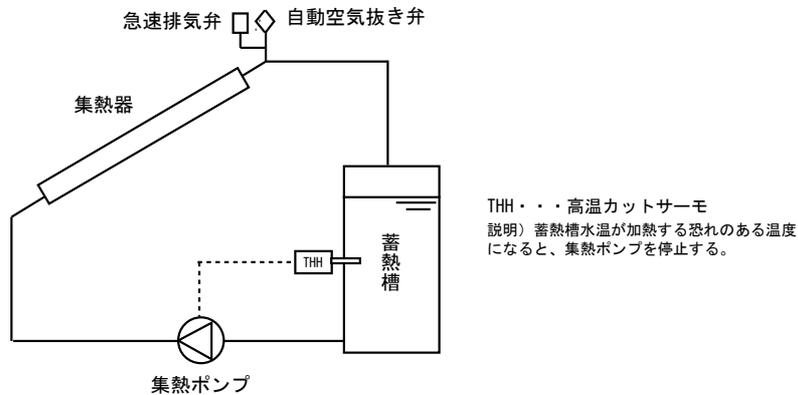


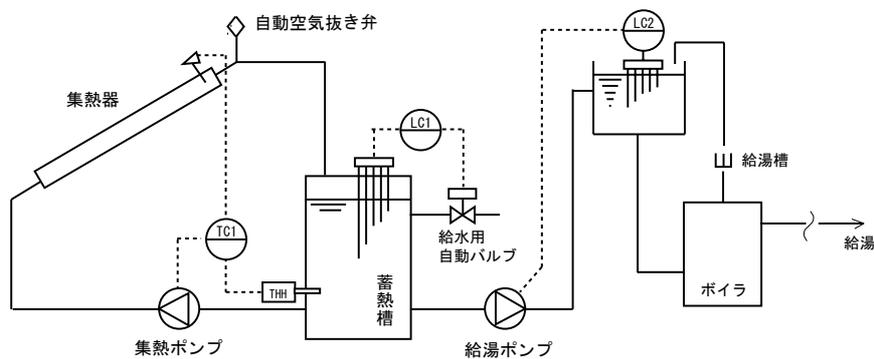
図 5.1.2 過熱防止の計装例

出所)「ソーラーシステム施工指導書〔平成 21 年改訂〕」(社)ソーラーシステム振興協会編

### 5.1.2. 給湯・暖房・冷房システムの計装例

#### (1) 給湯システムの計装例

図 5.1.3 に給湯システムの計装例を示す。



動作説明(概要): 集熱ポンプは差温サーモ (TC1) により温度差 3~10 で運転、0.5~5 で停止の制御を行う(表記の設定値は代表値である)。

給水用自動バルブは蓄熱槽水位 (LC1) により制御する。

給湯ポンプは給湯槽水位 (LC2) により制御を行う。

図 5.1.3 給湯システムの計装例

出所)「ソーラーシステム施工指導書〔平成 21 年改訂〕」(社)ソーラーシステム振興協会編

## (2) 暖房給湯システムの計装例

図 5.1.4 に暖房給湯システムの計装例を示す。

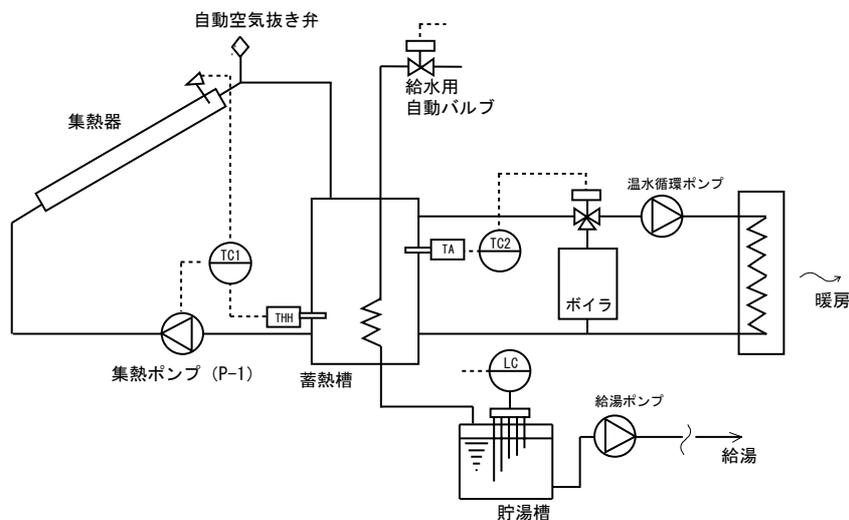


図 5.1.4 暖房給湯システムの計装例

出所)「ソーラーシステム施工指導書〔平成 21 年改訂〕」(社)ソーラーシステム振興協会編

### 動作説明 (概要)

- 集熱運転 : 集熱ポンプ (P-1) の制御は差温サーモ (TC1) により温度差 3~10 で運転、0.5~5 で停止の制御を行う (表記の設定値は代表値である)。
- 暖房運転 : 温水循環ポンプを運転して空調器に温水を送り暖房を行う。暖房の熱源は蓄熱槽の温度により自動的に切替える。蓄熱槽水温が設定温度以下の場合には蓄熱槽サーモ (TC2) にて三方弁をボイラー回路に切換え、補助熱源による運転となる。
- 給湯温度 : 蓄熱槽内の熱交換器で給湯温度を上昇させ、蓄熱槽へ温水を送る。  
貯湯槽水位 (LC) によって給水用自動バルブを制御する。

### (3) 暖冷房・給湯システムの計装例

図 5.1.5 に暖冷房用熱源に一重二重効用併用型吸収式冷凍機を使用した場合の暖冷房・給湯システムの計装例を示す。

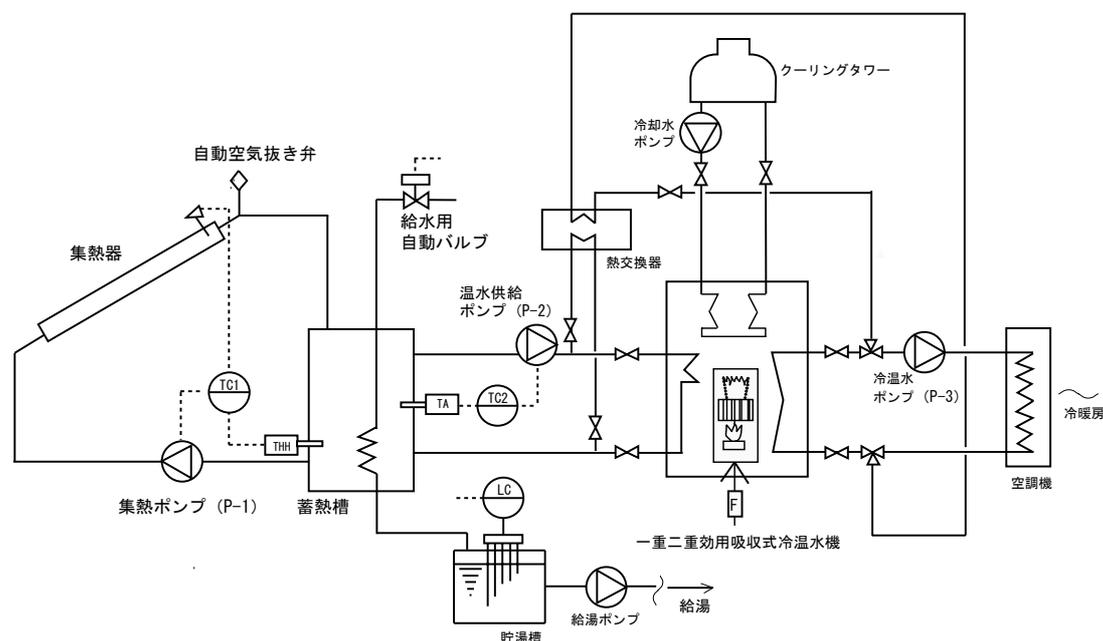


図 5.1.5 暖冷房・給湯システムの計装例

出所「ソーラーシステム施工指導書〔平成 21 年改訂〕」(社)ソーラーシステム振興協会編

#### 動作説明（概要）

**集熱運転**：集熱ポンプ (P-1) の制御は差温サーモ (TC1) により温度差 3～10 で運転、0.5～5 で停止の制御を行う（表記の設定値は代表値である）。

**冷房運転**：蓄熱槽の温水を温水供給ポンプ (P-2) により一重二重効用吸収式冷温水機の太陽熱再生器（一重効用）に送る。冷温水の蒸発器で発生した冷水を冷温水ポンプ (P-3) で空調器に送り冷房を行う。このとき冷温水機の吸収器と凝縮器を冷却するためのクーリングタワーを運転する。蓄熱槽水温が 70 以下の場合、再生熱として寄与しないためサーモ (TC2) により温水供給ポンプを制御する。この場合、冷温水機は直焚の二重効用による運転となる（更に一重二重効用の併用運転が機種や制御により可能となる場合がある）。

**暖房運転**：蓄熱槽温度が 70 以上の場合は、蓄熱槽サーモ (TC2) により、温水供給ポンプ (P-2) により、吸収式冷温水機の太陽熱再生器に送り、蒸発器で温水を発生させる。この温水を冷温水ポンプ (P-3) で空調器に送り暖房を行う。暖房運転：蓄熱槽温度が 70 以下、50 以上の場合は、蓄熱槽サーモ (TC2) により、温水供給ポンプ (P-2) を運転し、熱交換器を経て冷温水ポンプ (P-3) で空調器に温水を送って暖房する。このため、冷温水機の蒸発器との間の配管は制御バルブで切替える。

**暖房運転**：蓄熱槽温度が 50 未満の場合は、蓄熱槽サーモ (TC2) により、温水供給ポンプ (P-2) を停止し、直焚の二重効用運転となる（更に一重二重効用の併用運転やヒートポンプ運転が機種や制御により可能となる場合がある）。

**給湯運転**：蓄熱槽内の熱交換器で給湯温度を上昇させ、蓄熱槽へ温水を送る。給水用自動バルブは貯湯槽水位 (LC) によって制御される。