

3.3 太陽熱利用給湯

～ 太陽熱を有効利用した給湯(暖房)

事務所
学校
物販店

飲食店
集会所
工場

病院
ホテル
集合住宅

概要

概要

太陽熱利用給湯は、太陽エネルギーを直接熱として、給湯、暖房などのエネルギー源として利用している。

種類

太陽熱利用給湯には、集熱器と湯を貯める部分が一体の太陽熱温水器と、分離している強制循環式太陽熱給湯システムがある。

太陽熱を集める集熱器は、平板形、真空ガラス管形、太陽電池駆動式などがある。また、集熱器に太陽電池を組み合わせたハイブリッドタイプもある。

自然循環式と強制循環式

現在、住宅用に主として利用されているのは、自然循環式太陽熱温水器である。自然循環式は、集熱部に日射が当たると熱サイホン現象により、貯湯部との間で自然循環が起こって自動的に集熱する。

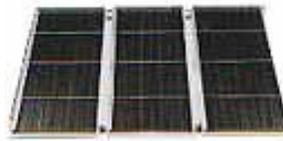
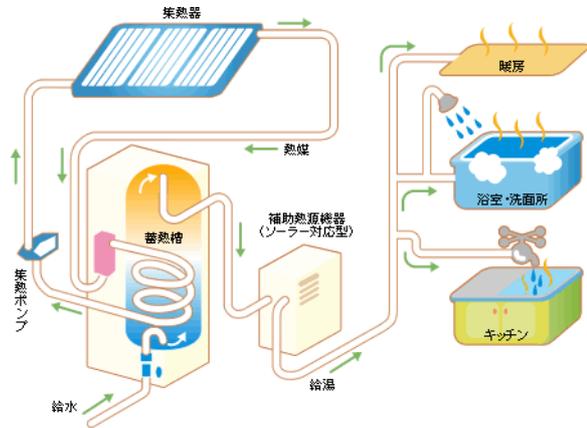
強制循環式太陽熱利用システムは、通常、補助熱源装置(ボイラ)と組み合わせて、住宅のセントラル給湯システム、ホテルや病院、学校給食など、大量に湯を消費する大規模給湯設備に用いられる。

集熱方式

給湯用水が直接太陽熱集熱器内を流れる直接集熱方式と、凍結を避けるために不凍液を用いる間接集熱方式に大別される。一般に、直接集熱方式のほうが設備費が安く、集熱効率が高いが、住宅では凍結事故を防止し、水道直結で使うため、間接集熱方式を採用することも多い。業務用は、配管勾配などに十分留意して、凍結の恐れのあるときに確実に排水できるように配慮したうえで、直接集熱方式とすることが多い。

貫流式は、浴場・プールの給水予熱、工場プロセス用水加熱に、簡易な集熱方式として利用される。

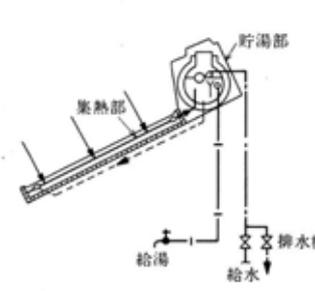
屋根面で集熱した空気を床暖房や給湯予熱に利用する空気集熱式は、住宅や小規模福祉施設などでの採用例が多い。



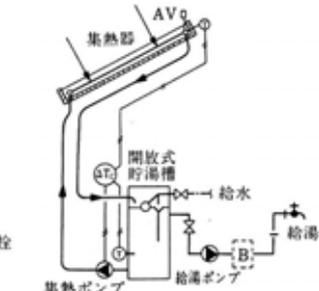
平板形太陽熱集熱器³⁾



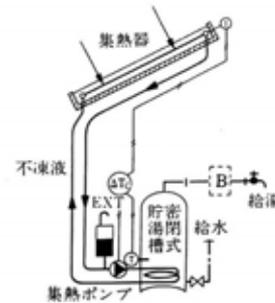
真空ガラス管形太陽熱集熱器³⁾



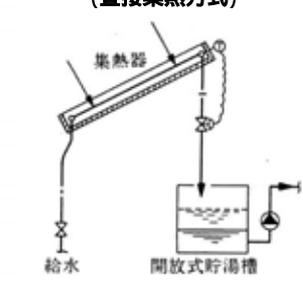
自然循環式太陽熱温水器¹⁾



強制循環式太陽熱給湯システム (直接集熱方式)¹⁾



強制循環式太陽熱給湯システム (間接集熱方式)¹⁾



貫流式太陽熱給湯システム¹⁾

効果

機能的向上効果

・熱利用先として、給湯の他、暖房(床暖房など)にも利用可能。大規模システムでは、冷房熱源への利用例もある。

環境性向上効果

・太陽熱の有効利用による省エネルギー。
・太陽エネルギーを直接熱に変換するため、二酸化炭素排出や騒音の発生がない。

CASBEE 対応項目

生物環境
まちなみ環境
地域性アメニティ

建物の熱負荷
自然エネルギー
設備システム効率化

効率的運用
水資源保護
低環境負荷材料

大気汚染
ヒートアイランド化
地域インフラ負荷

設計時のガイダンス

自然循環式太陽熱温水器

設計上の留意点

設置場所

太陽熱温水器は、通常、住宅の南面屋根に設置される。設置傾斜角は対地角度 30° が基本であるが、15～35° の範囲では、年間太陽熱集熱量は殆ど変わらないから、屋根勾配にあわせるなど可能である。方位角も正南から±45° 程度の範囲であれば問題にならない。前面建物あるいは常緑樹の影に入らないこと、雪の吹きだまりや、屋根の周辺部など強風を受ける場所は避ける必要がある。自然勾配で排水できるような位置に温水器を取り付ける必要がある。また、十分な出湯速度が得られ、シャワーなど使うためには、給湯箇所よりも6m以上高いところに設置する必要がある。

配管方式

上部採湯方式は、夏に1日に2度採湯するとき、シャワーや流しに少しずつ使用するとき、常に最高温の温水が得られ、比較的温暖な地域では、給・排水弁の操作をすることなく出湯できて便利である。

自然循環式及び強制循環式の比較例

住宅で利用される一般的な太陽熱利用給湯システムの比較を行う。化石エネルギー価格と比較すると、LP ガスよりはやや安めだが、都市ガスや灯油より割高となる。しかし、各種の新エネルギーの中で太陽熱利用は、比較的効率のよいエネルギーである。

参考)平成12年1月、総合エネルギー調査会新エネルギー部会資料

強制循環式給湯システム

設計上の留意点

適用

病院やホテル・体育施設、あるいは集合住宅のセントラル給湯システムでは、強制循環式給湯システムが用いられる。また、一戸建て住宅でも、太陽熱温水器より高価であるが、設置上の利点より、最近是利用されることが多い。

不凍液

間接集熱式の場合、不凍液はプロピレングリコール系のものを用いる。

配管勾配

直接式では、貯湯槽を開放式として、運転停止時は集熱器系統の水が落下する方式をとっているものが多く、配管勾配に十分注意する必要がある。

凍結対策

凍結の恐れがあるときは、集熱ポンプを循環する形式、集熱系統の水を電磁弁で排水する方法があるが、停電・故障時の対策をとっておく必要がある。

傾斜角

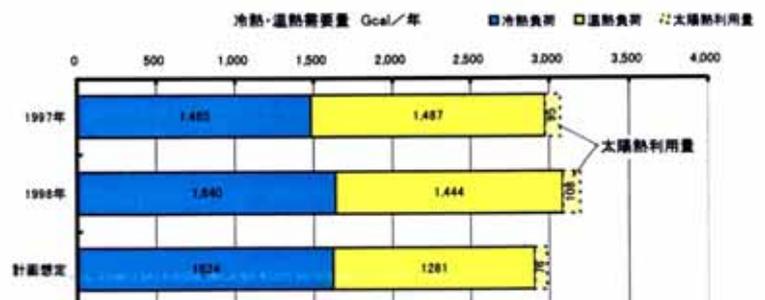
太陽熱温水器と同様に、15～35° 程度である。

	自然循環式	強制循環式
集熱面積	3㎡	6㎡
貯湯量	200L	300L
平均集熱量	6.5GJ/年	13.1GJ/年
イニシャルコスト	30万円	90万円
エネルギー価格	17円/Mcal	26円/Mcal

事例

滋賀県立琵琶湖博物館(滋賀県草津市)

屋上に真空ガラス管形太陽熱集熱器を設置した事例(有効集熱面積 142㎡)。給湯の他、暖房にも利用している。この事例では、太陽熱利用量が温熱需要量に占める割合は、約6%である。



出典・参考文献

- 1) 空気調和・衛生工学便覧 第13版第4巻 p.173 給排水衛生設備設計篇(空気調和・衛生工学会)
- 2) 建築士技術全書 2 環境工学(木村建一 編)
- 3) 社団法人 ソーラーシステム振興協会 HP(<http://ssda.or.jp/energy/index.html>)