



太陽熱利用システムの最新導入事例

ITEMC TERADA IRON WORKS CO.,LTD

2017. 7. 6

第116回エコ塾
「多分野に広がる環境エネルギー技術」

株式会社寺田鉄工所
代表取締役社長 寺田雅一

Company profile



株式会社 寺田鉄工所

TERADA IRON WORKS CO.,LTD

本社工場 広島県福山市新浜町2-4-16

T E L 084-953-0556

U R L <http://www.terada-tekkousho.jp>
<http://www.solars.jp>

創 業 大正 6 年(1917年)

三菱重工業(株)関連会社 【資本比率 2 6 %】

発電所・製鉄所向けプラント機器、圧力容器用鏡板、
各種産業機械、太陽熱利用システムの設計、製作

今、なぜ太陽熱なのか？

- 無尽蔵の再生可能エネルギー ⇒ 枯渇の心配なし
- 地球温暖化防止に寄与するCO2を排出しないエネルギー
⇒ 大きなCO2削減効果（パリ協定以降：脱・化石燃料）
- 世界のどこでも利用可能なエネルギー
⇒ 地産地消に適し、エネルギー自給率向上に寄与
- 自立・防災性に優れるエネルギー（BCP／LCP対応）
⇒ 東日本大震災の被災地でも太陽熱温水器が活躍



地球温暖化防止、自立・防災性向上の観点からも
太陽熱利用拡大は有効



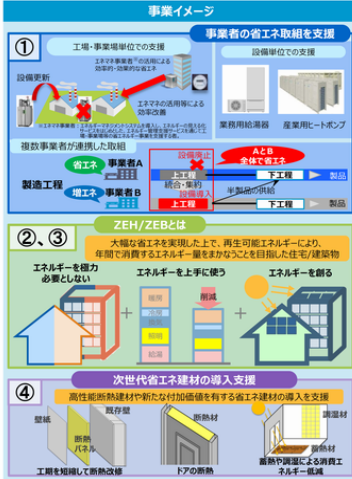
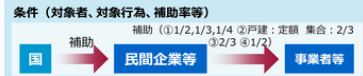
太陽熱利用に対する国の補助金

経産省

省エネルギー投資促進に向けた支援補助金 平成30年度予算額 600.4億円 (672.6億円)

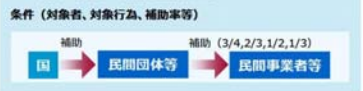
- 事業目的・概要**
- 工場・事業場、住宅、ビルにおける省エネルギー設備の導入を促進することで、エネルギー消費効率の改善を促し、徹底した省エネを推進します。
 - ① 省エネルギー設備への入替支援
工場等における省エネ設備への入替促進のため、対象設備を限定しない「工場・事業場単位」(複数事業者が連携する設備入替も含む)、申請手続きが簡易な「設備単位」での支援を行います。
 - ② ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス (ZEH: ゼロ) の導入・実証支援
ZEHの普及目標を掲げたZEHビルダーにより建築されるZEH+ (現行のZEHより省エネを更に深めるとともに、設備のより効率的な運用等により太陽光発電等の自家消費率拡大を目指すZEH) の導入や集合住宅におけるZEHの実証等を支援します。
 - ③ ネット・ゼロ・エネルギー・ビル (ZEB: ゼロ) の実証支援
ZEBの実現・普及のためのガイドライン作成、ZEBを推進する設計事務所や建築業者、オーナーの発掘・育成等を目的に、ZEBの構成要素となる高断熱建材・設備機器等を用いた実証を支援します。
 - ④ 次世代省エネ建材の導入支援
既存住宅の断熱・省エネ性能の向上を図るため、工期短縮可能な高性能断熱建材や蓄熱・調湿等の付加価値を有する省エネ建材の導入を支援します。

- 成果目標**
- 平成42年度省エネ見通し (5,030万kWh削減) 達成に寄与します。
 - 平成32年度までに新築戸建住宅の過半数のZEH実現と公共建築物におけるZEB実現及び、省エネリフォーム件数の倍増を目指します。



地域の特性を活かしたエネルギーの地産地消促進 事業費補助金 平成30年度概算要求額 70.0億円 (63.0億円)

- 事業目的・概要**
- 従来の大規模集中電源に依存した硬直的なエネルギー供給システムを脱却するとともに、急速に普及する再生可能エネルギーをはじめとした分散型エネルギーを安定かつ有効に活用していくため、地域に存在する分散型エネルギーを地域内で効率的に活用する「エネルギーの地産地消」(房主)を促進します。
 - エネルギーの地産地消を進める上では、エネルギー設備の導入に要する初期費用に対し、十分なエネルギーコストの削減を確保できる効率的な設備形成が求められます。こうした効率的な設備形成を行うためには、地域のエネルギー需給の特性に応じて設備導入やシステム構築を進めることが重要です。
 - そこで、本事業では、地域の実情に応じ、①先導的な地産地消型エネルギーシステムを構築する事業、②木質バイオマスや地中熱等を利用した再生可能エネルギー熱利用設備を導入する事業等に対して支援を行うことで、エネルギーの地産地消を促進します。



環境省

業務用施設等におけるネット・ゼロ・エネルギー・ビル (ZEB) 化 省CO2促進事業 (一部経済産業省・国土交通省・厚生労働省連携事業)

平成30年度要求額 6,500百万円 (5,000百万円)

背景・目的

- 2030年のCO2削減目標達成に向け、業務系その他部門において約4割のCO2削減が必要。このためには、業務用ビル等の大規模な低炭素化が必要であり、テナントビル、既存の業務用施設等の省CO2化を促進していくとともに、先進的な設備導入による省CO2化(ビル内でのエネルギー使用量が正味でゼロとなるビル)の実現と普及拡大を目指す。
- 地方公共団体が所有する施設について、リース手法を用いた一括改修(リクルース)を促進するとともに、地方公共団体連合の中でも電力消費量の大きい上下水道施設における省エネ設備・制御システムの導入による消費エネルギーの削減、再生設備の活用により、高効率の省CO2化、エネルギーの自立を促進する。
- また、エネルギー等消費が多い施設である宿泊施設について、「国立公園環境プロジェクト」の推進により国立公園内の宿泊施設の改修事業の促進を促す。省CO2改修を促し、CO2削減の大幅増進を目指す。

事業スキーム

- (1) テナントビルの省CO2改修支援事業
 - 補助対象者 テナントビルを所有する法人、地方公共団体等
 - 補助対象経費 省CO2改修費用 (設備費等)
 - 補助率 1/2以内
- (2) ZEB実現に向けた先進的な省エネルギー設備導入支援事業
 - 補助対象者 建築物を所有する法人、地方公共団体等
 - 補助対象経費 ZEB実現に寄与する空調、照明、BEMS設置等の導入費用
 - 補助率 1/2以内
- (3) 既存建物等の省CO2改修支援事業
 - 補助対象者 建築物を所有する法人、地方公共団体等
 - 補助対象経費 省CO2改修費用 (設備費等)
 - 補助率 1/2以内
- (4) 上下水道施設の省CO2改修支援事業
 - 補助対象者 上下水道施設を所有する法人、地方公共団体等
 - 補助対象経費 省CO2改修費用 (設備費等)
 - 補助率 1/2以内

事業イメージ

(5) 国立公園内宿泊施設の省CO2改修支援事業
(6) 省CO2改修支援事業 (省CO2改修費用 (設備費等) 補助率 1/2以内)

再生可能エネルギー電気・熱自立的普及促進事業 (経済産業省連携事業)

平成30年度要求額 8,000百万円 (8,000百万円)

背景・目的

- 地方公共団体及び民間事業者等の再生可能エネルギー導入事業のうち、地方公共団体等の積極的な参画・関与を通じて各種の課題に適切に対応するもの等について、事業化に向けた検討や設備の導入に係る費用の一部を補助する。
- 再生可能エネルギーの地産地消を促進するとともに、再生可能エネルギーの地産地消を促進する事業は、固定価格買取制度に依存せず、国内に広く応用可能な課題の克服と、CO2削減に係る費用対効果の向上を図る。

事業スキーム

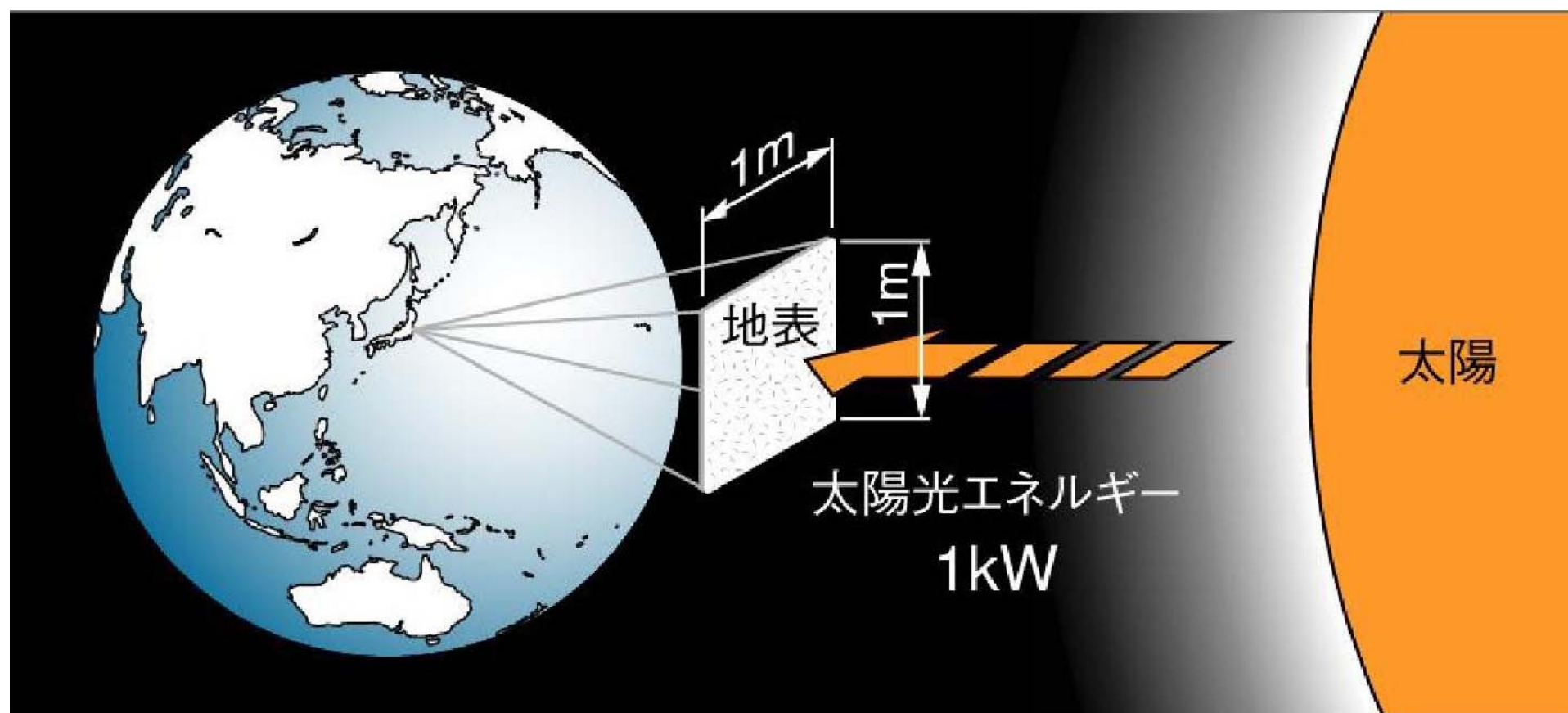
国 (補助) 補助金 1/3、1/2、2/3 地方公共団体 (民間事業者等) 補助金

事業イメージ (木質バイオマスの例)

再生可能エネルギーの地産地消を促進する事業は、固定価格買取制度に依存せず、国内に広く応用可能な課題の克服と、CO2削減に係る費用対効果の向上を図る。

太陽エネルギーはどれくらい？

地上に届く太陽エネルギーは $1\text{kw}/\text{m}^2$



太陽熱と太陽光の違い

太陽光発電に比べ、3倍程度高いエネルギー変換効率

太陽光発電

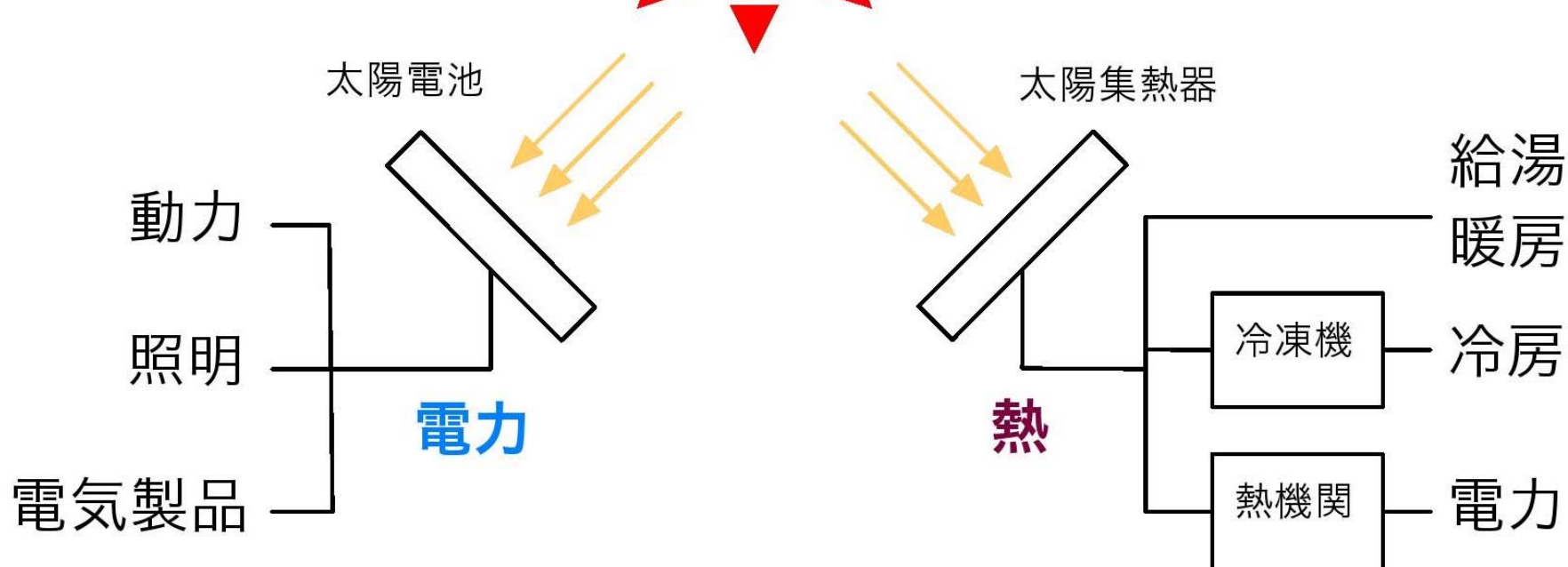
変換効率15%程度

約150W/m²

太陽熱利用

変換効率50%程度

約500W/m²





真空管式と平板式の違い

平板式



太陽集熱器が平たい板状になっており、表面は透明な強化ガラス板で覆われている。下部は熱が逃げないように、断熱材が使われている。

集熱面から集めた熱が外に逃げやすい。

真空管式

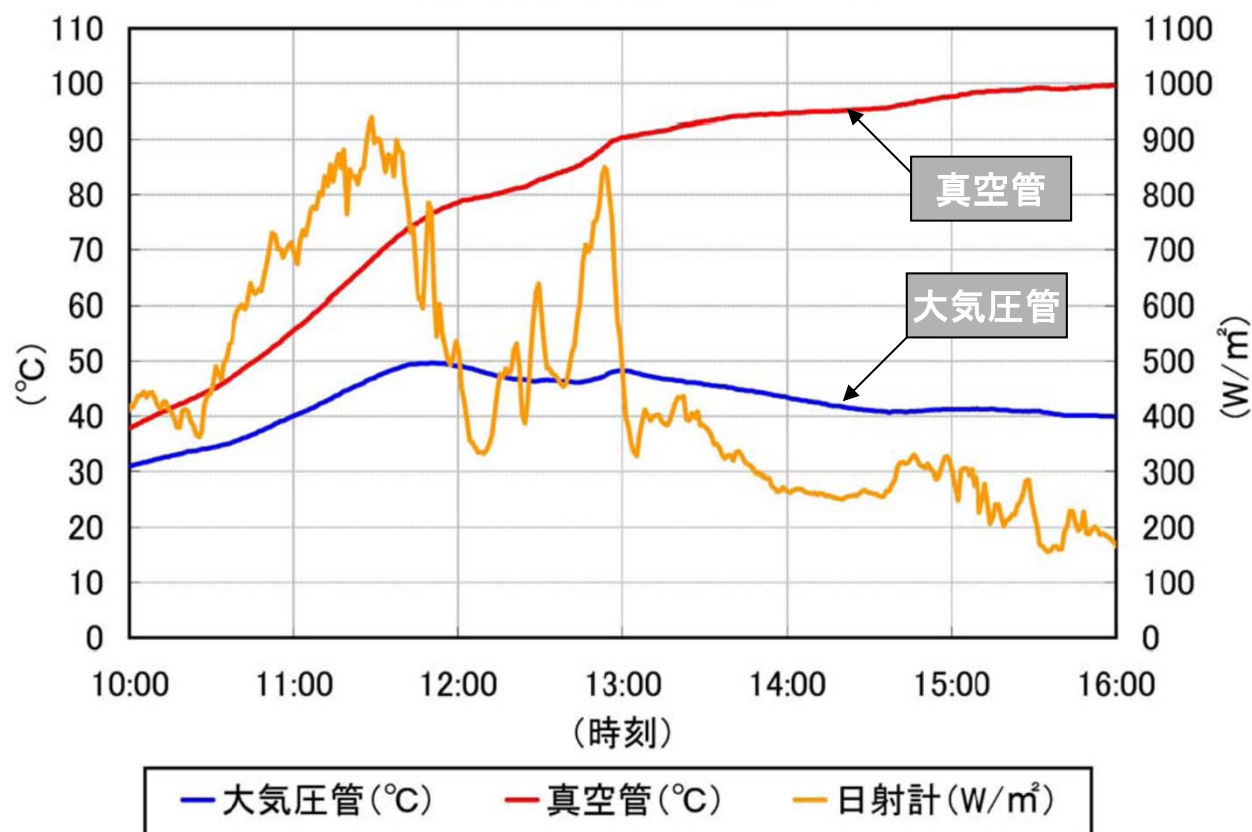


太陽集熱器が真空の二重ガラス管でできており、ガラス管の中の内部に直接お水を入れるタイプ、ヒートパイプで熱交換するタイプやU字の銅管に不凍液などの熱媒を通すタイプがある。真空なので集めた熱が外へ逃げにくくなっている。

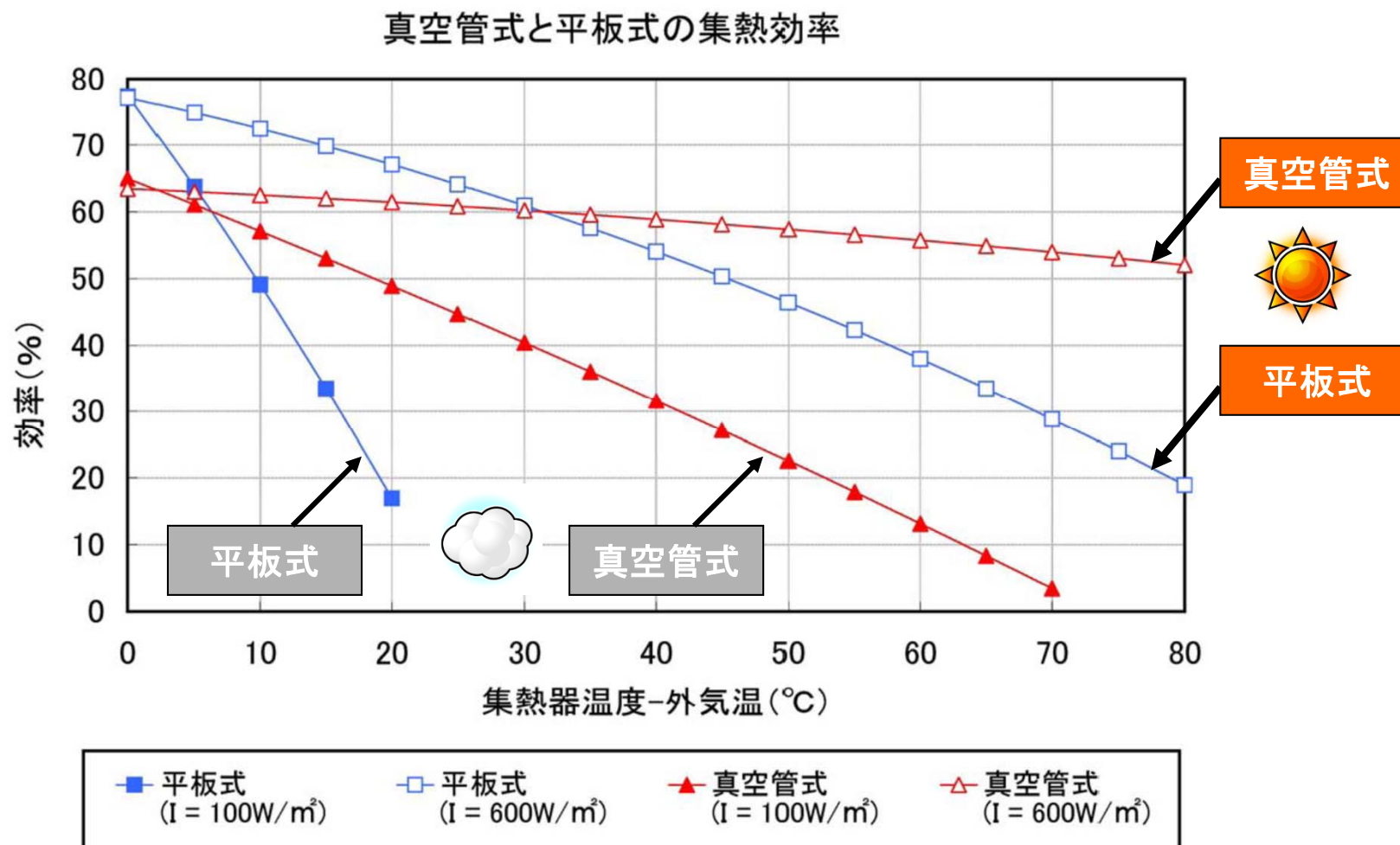


真空管二重ガラス管のしくみと性能

真空管と大気圧管の比較グラフ



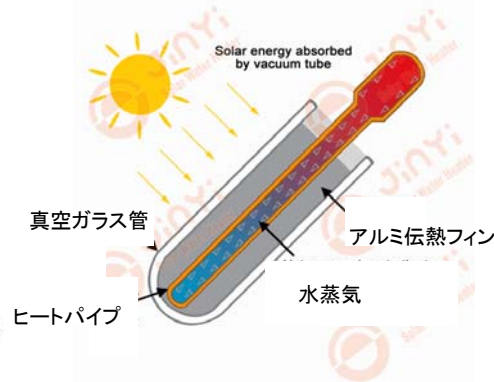
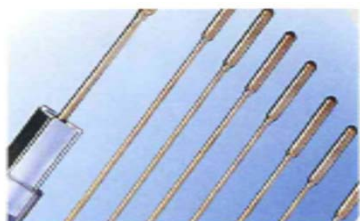
真空管式と平板式の効率の違い





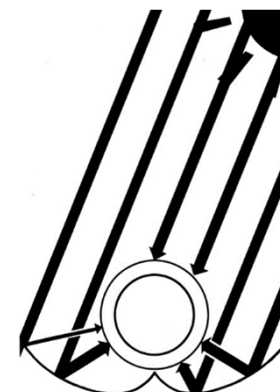
真空管式太陽熱集熱器の種類

ヒートパイプ式



- ①熱交換はヒートパイプ上先端部のみ
- ②設置面積の2／3程度が有効集熱面積
- ③日射量が低い時の効率がU字より低い
- ④集熱量当たりのパネル重量が重い

U字パイプ式(ソラリス)



- ①熱交換はガラス管内部全体
- ②設置面積のほぼ全体が有効集熱面積
- ③日射量が低いときの効率がHPより高い
- ④集熱量当たりのパネル重量が軽い



設置面積当たりの年間集熱量比較

曇りの日でも集熱が出来る

U字パイプ真空管(CPC反射板付)



設置面積の70%程度が有効集熱面積

ヒートパイプ真空管



外気温が低いと集熱量が減少

平板式

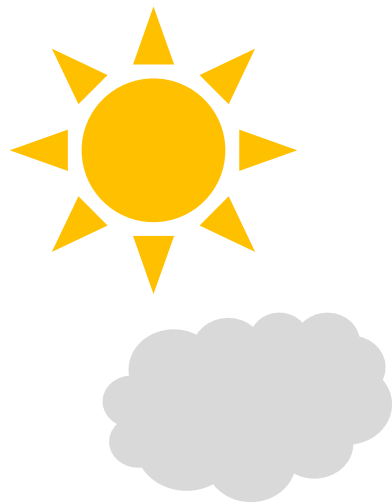


多い

少ない



設置面積1㎡当りの日射別集熱量



平板式



ヒートパイプ真空管



U字パイプ真空管
(CPC反射板付)



(W/㎡)

	平板式	ヒートパイプ真空管	U字パイプ真空管 (CPC反射板付)
快晴 (1,000W/㎡)	361	302	520
晴れ (700W/㎡)	164	192	352
曇り (400W/㎡)	0	80	182

条件: 集熱器温度と外気温の差が50度の場合における集熱量



有効集熱面積当たりの製品重量比較

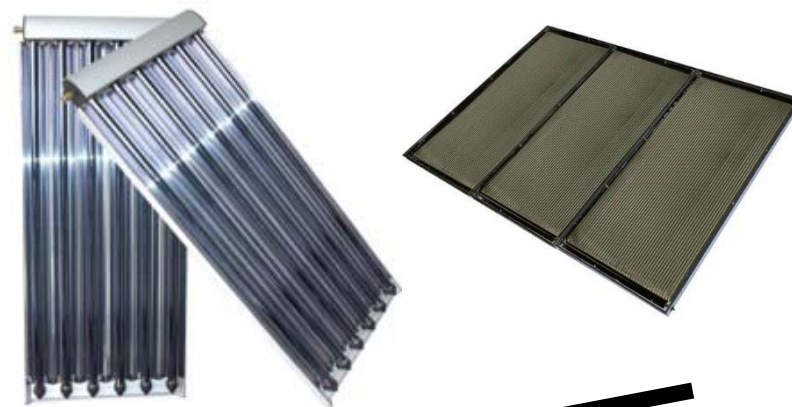
少ない面積の屋根に集熱器を並べる場合、有効集熱面積当たりの重量も重要な要素

ヒートパイプ真空管

37kg/m²



平板式 17kg/m²



U字パイプ真空管(CPC反射板付)

18kg/m²



重い

軽い



目的別の設置角度

冷房・除湿



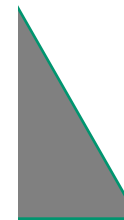
設置角度15~20°

給湯



設置角度40~45°

暖房

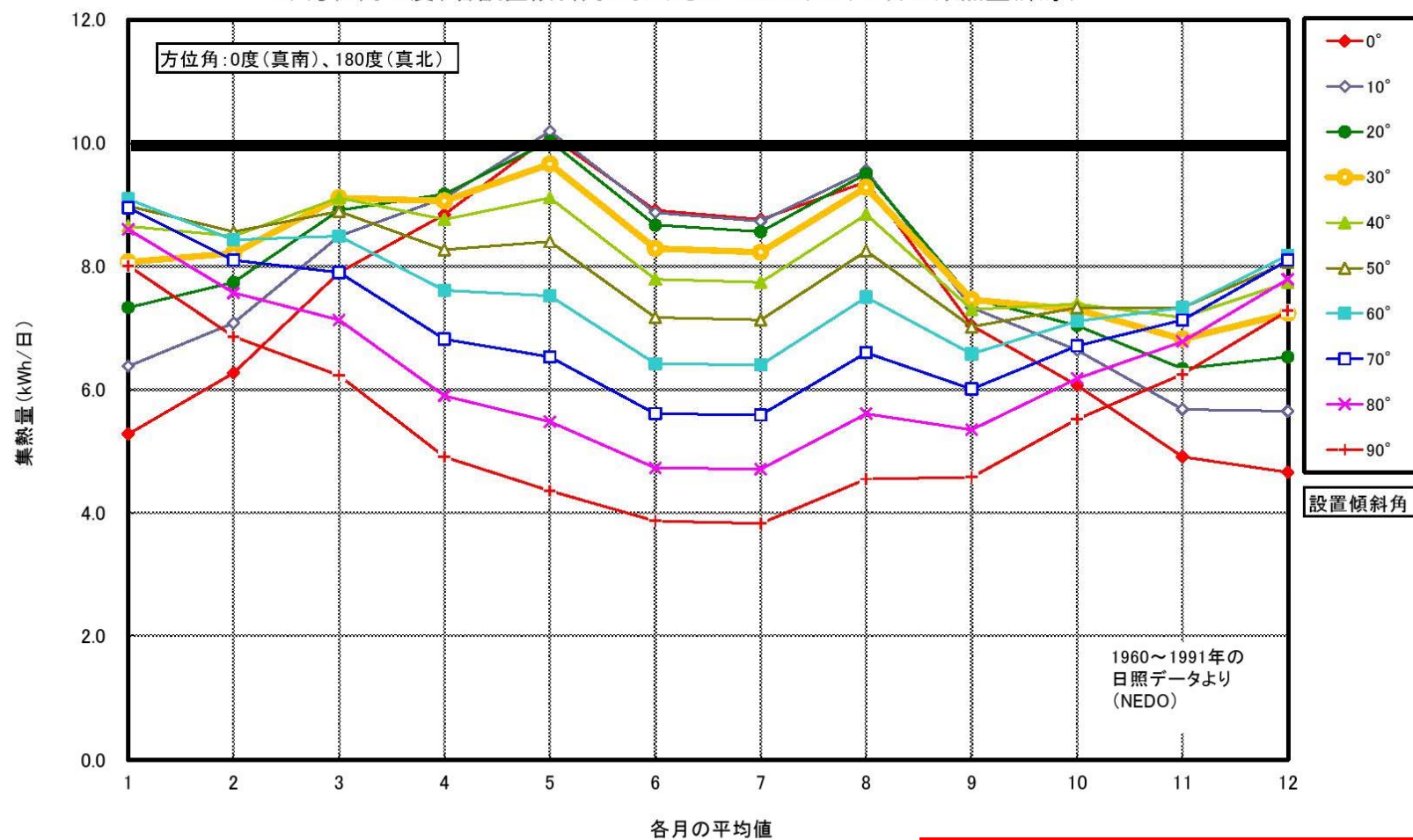


設置角度60~85°



太陽熱集熱器・設置角度別の集熱量(東京)

2) 方位角:0度、各設置傾斜角におけるCPC1512(2m²):2台の集熱量(東京)



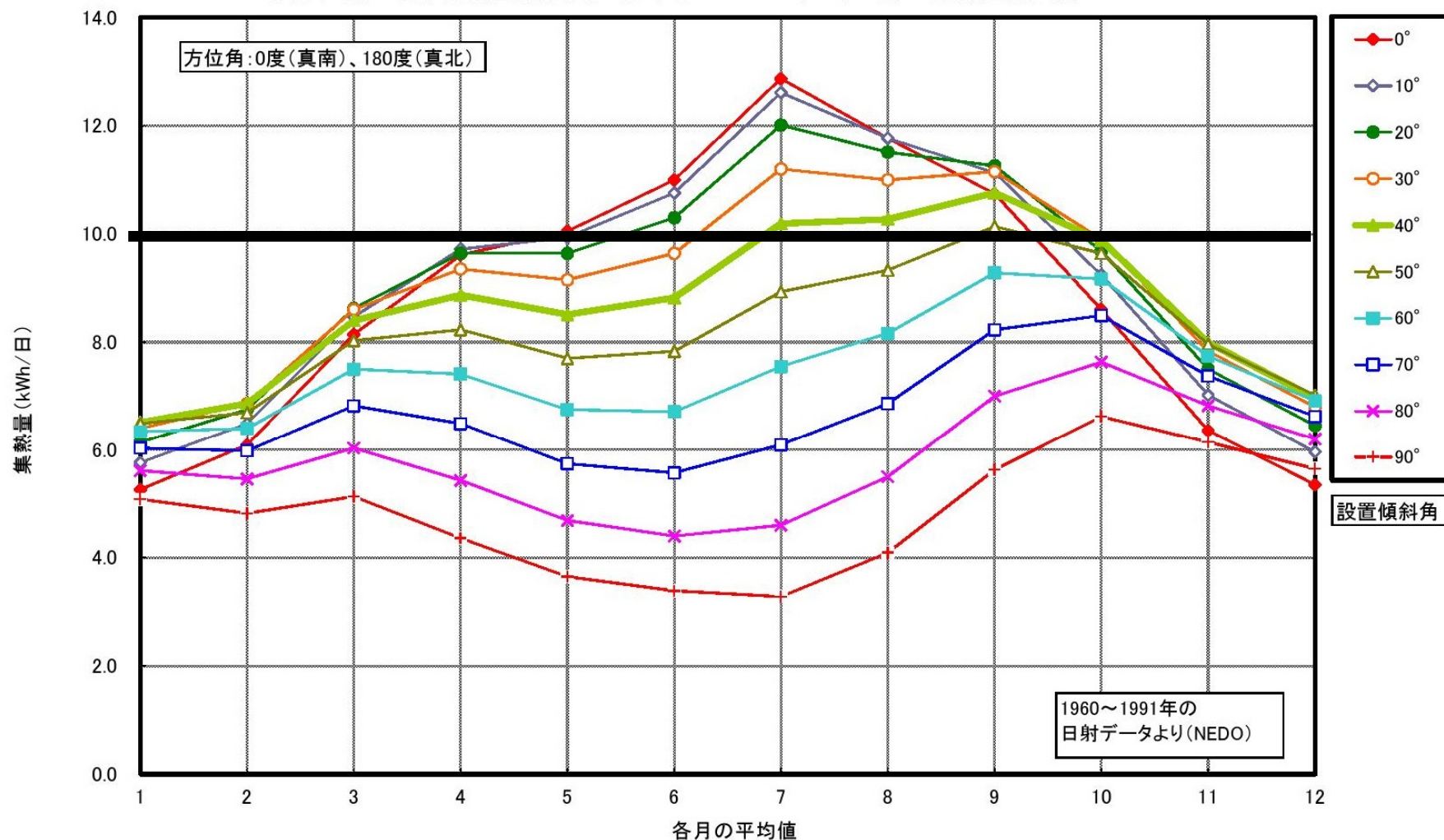
※本グラフはシミュレーションであり、保証する値ではありません

※ヒートパイプ式は水平設置は不可！



太陽熱集熱器・設置角度別の集熱量(沖縄)

2) 方位角:0度、各設置傾斜角におけるCPC1512(2m²):2台の集熱量(那覇)



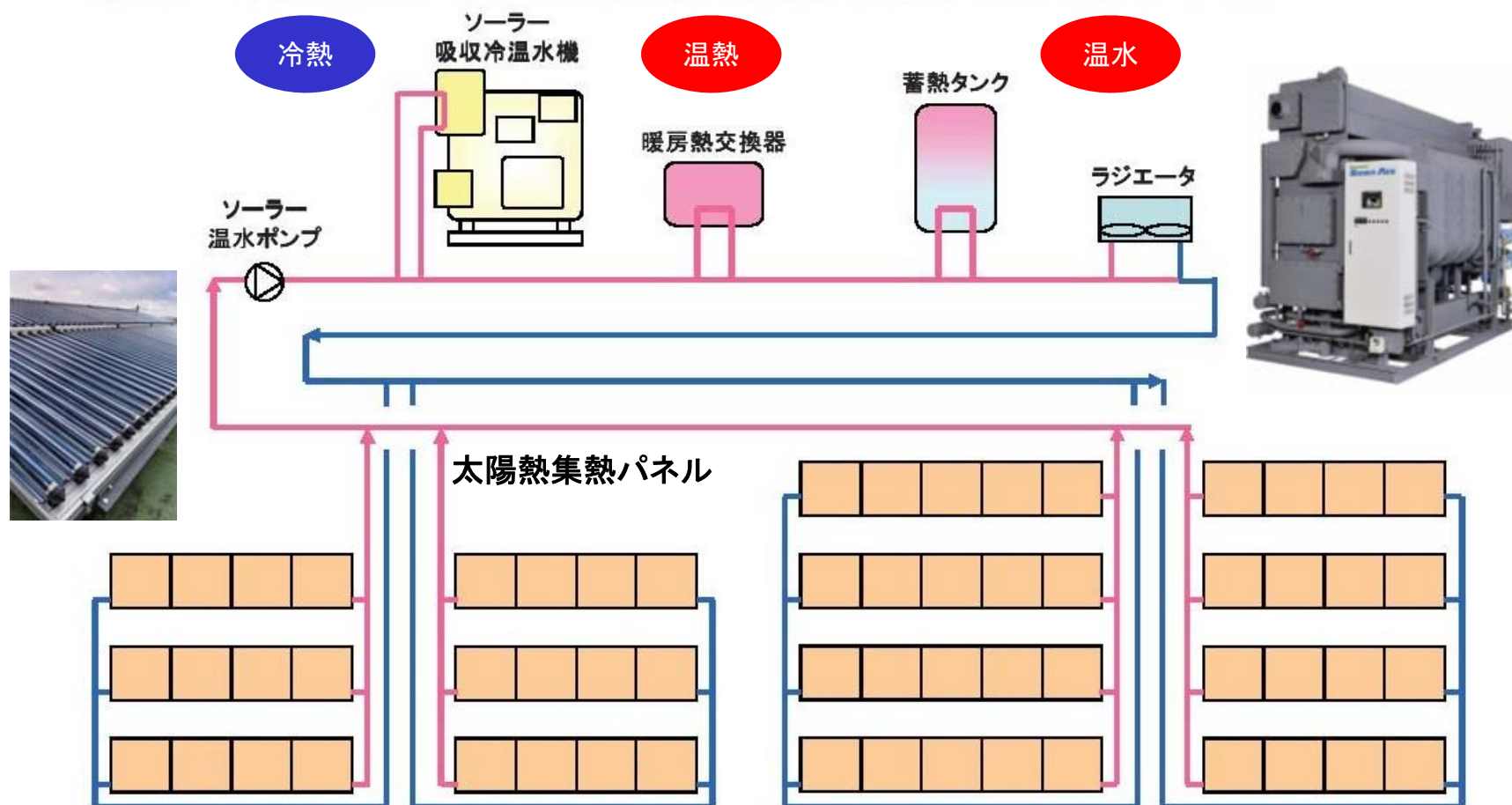
※本グラフはシミュレーションであり、保証する値ではありません。

(c)株式会社寺田鉄工所



太陽熱で冷房ってどうするの？

「ソーラークーリング」とは、太陽熱によって冷水をつくり、その冷水によってオフィスビルなどの建物を空調するシステム。太陽熱集熱器による集熱で得た温水を、このシステムの心臓部である「ナチュラルチラー」(吸収式冷凍機)に送り込み、この「ナチュラルチラー」で冷水を得る。



太陽熱＋吸収式冷凍機のしくみ

●吸収式冷凍機のしくみ

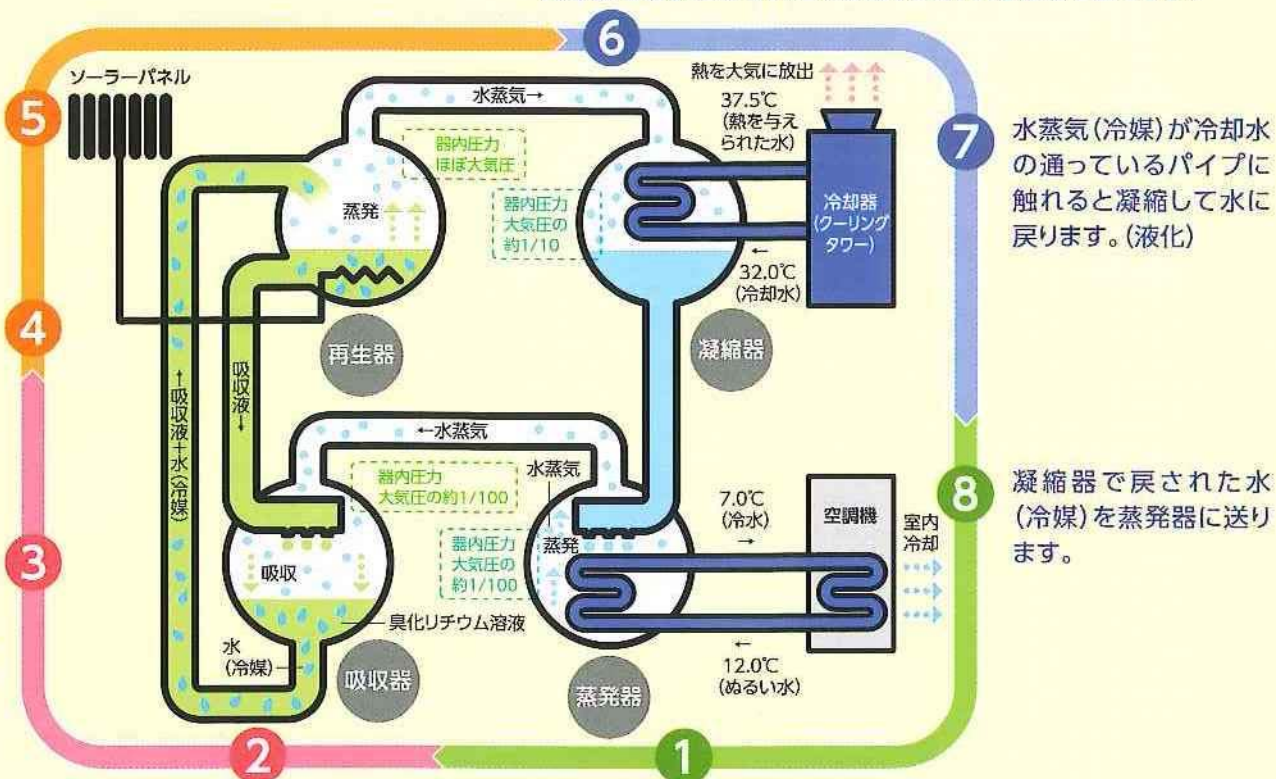
水は普通の状態では100℃で沸騰します。しかし、気圧が大気圧より低ければ100℃以下であっても沸騰・蒸発します。吸収式の冷房は、減圧した密閉容器の中で水が沸騰・蒸発するときの気化熱を有効に利用します。

再生器で蒸発させられた水蒸気(冷媒)を凝縮器に送ります。

加熱により水分(冷媒)を蒸発させ、濃度の高い臭化リチウム溶液(水蒸気を吸収しやすい吸収液)に戻します。

吸収器で水蒸気を吸収し、濃度の薄くなった吸収液を再生器に送ります。

水蒸気を吸いやすい吸収液(臭化リチウム溶液)より送られてきた水蒸気(冷媒)を吸収するために吸収液の濃度は薄くなります。



蒸発器で蒸発した水蒸気(冷媒)は、吸収器の中にある吸収液に吸収されます。

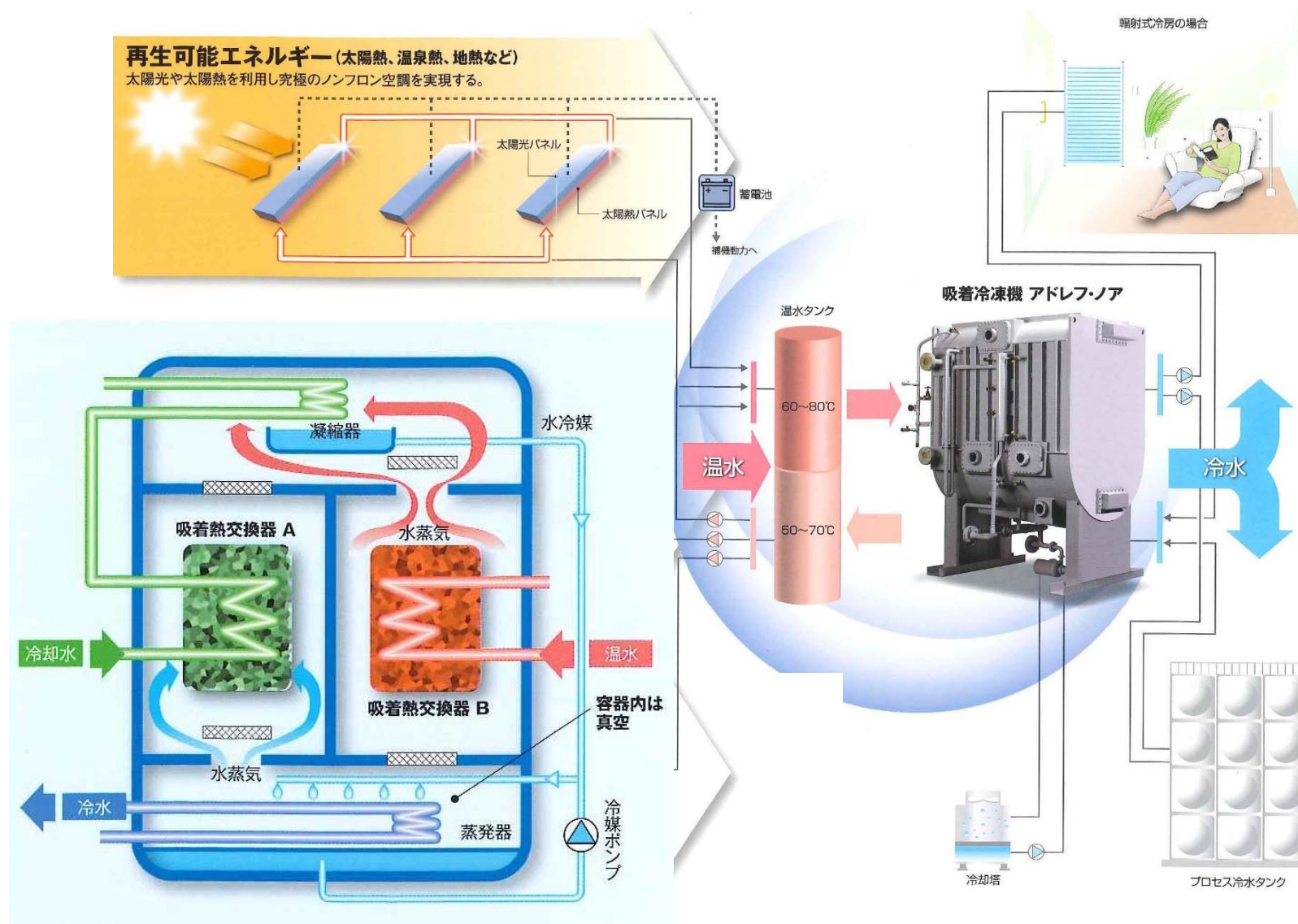
真空中に近い状態(蒸発しやすい状態、低気圧)で、水(冷媒)をパイプにかけると、水は勢いよく蒸発。気化熱によりパイプ内の水を冷やします。

水蒸気(冷媒)が冷却水の通っているパイプに触れると凝縮して水に戻ります。(液化)

凝縮器で戻された水(冷媒)を蒸発器に送ります。

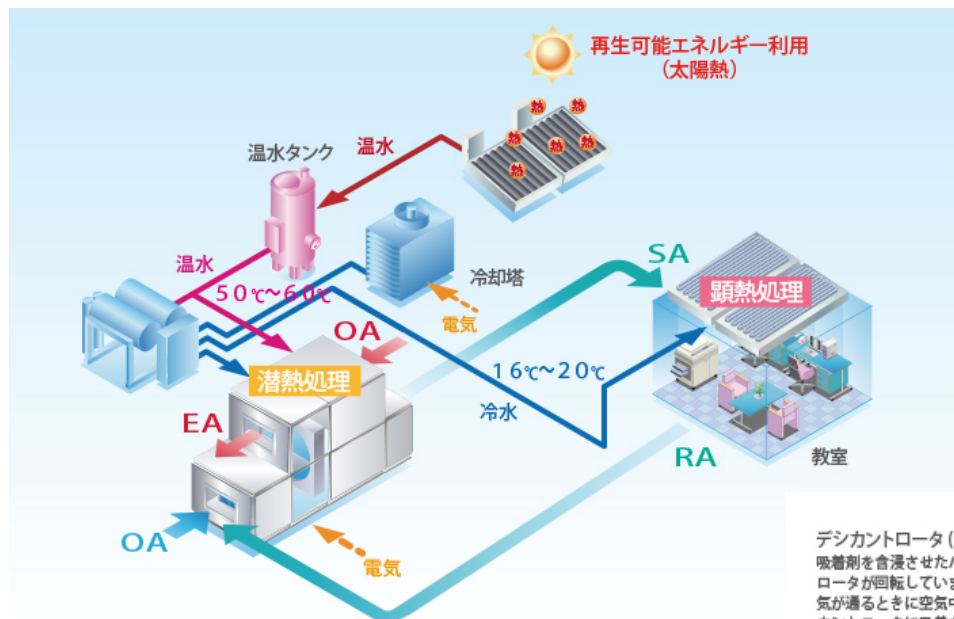


太陽熱＋吸着式冷凍機のしくみ

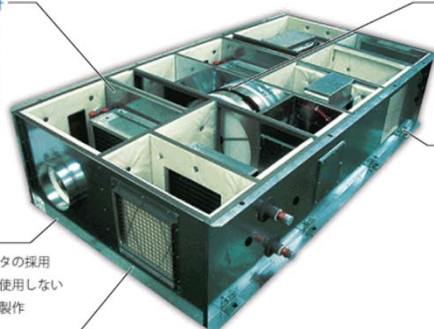




太陽熱＋デシカント空調機のしくみ



熱交換器の最適設計
太陽熱集熱器と吸着冷凍機に合わせた水量が少なく、大温度差で運ぶ熱交換器を最適設計



低温再生型ロータの搭載
低温での再生で、除湿能力の高い高分子吸着剤製デシカントロータを使用することにより、再生可能エネルギーを利用した除湿機を開発

天吊ユニット化
機器の軽量化により、今までにない天吊ユニットを製作

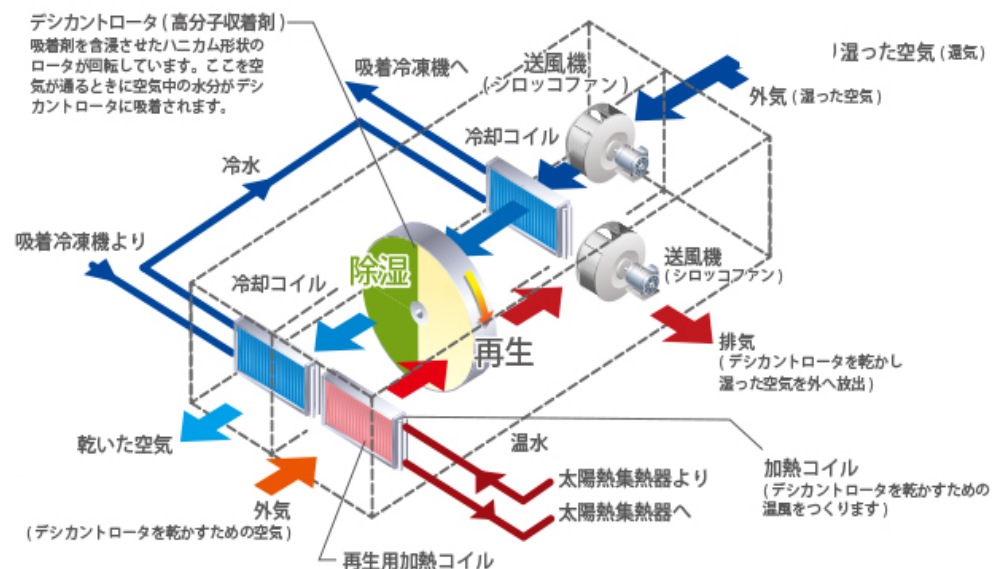
フレームレス構造
軽量のデシカントロータの採用により鉄骨フレームを使用しない板金構造のユニットを製作

低騒音型仕様
消音技術を屈指し小型ユニットでの低騒音化を実現

太陽熱冷暖房システムは再生可能エネルギーである太陽熱を利用したエコ空調である。

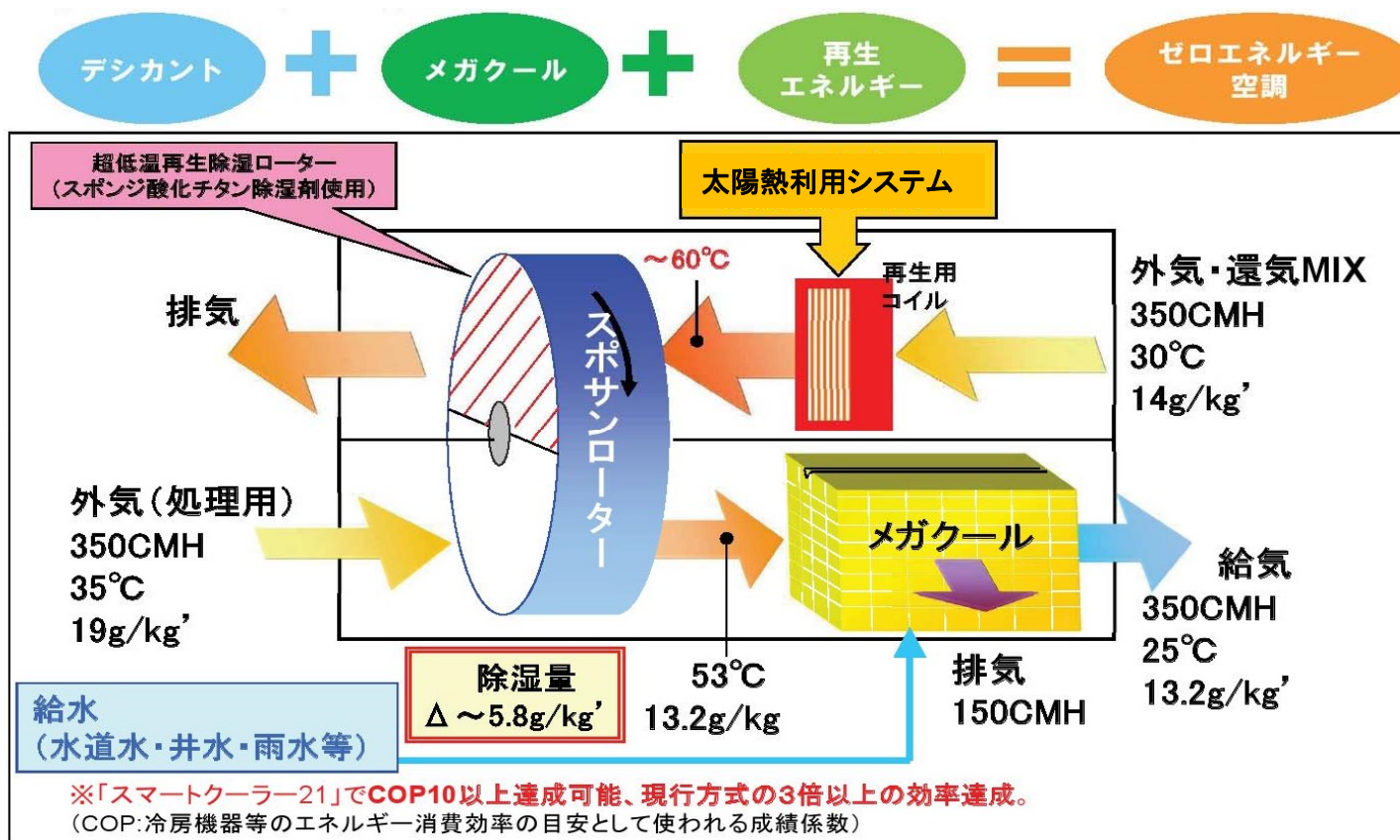
夏期は、太陽熱集熱器で得た約60℃以下の温水を、吸着冷凍機とデシカント除湿機に供給する。動力をほとんど必要としない吸着冷凍機は太陽熱で得た温水を利用して13～20℃の冷水を生成し、デシカント除湿機と、教室内の放射パネルに供給する。教室に設置された放射パネルは室内の顕熱処理を行う。また、各教室に個別に設置された小型で低騒音の天吊型デシカント除湿機に送られた温水約60℃は、デシカントロータの再生に用いられ、デシカント除湿機は教室への取入れ外気と教室内の潜熱処理を行う。

冬期は、太陽熱集熱器で得た約60℃の温水をデシカント除湿機と放射パネルだけに送水する。デシカント除湿機は外気から少量の水分をデシカントロータで吸着し、室内に温風と共に給気することで加湿の補助をおこなうようになっている。





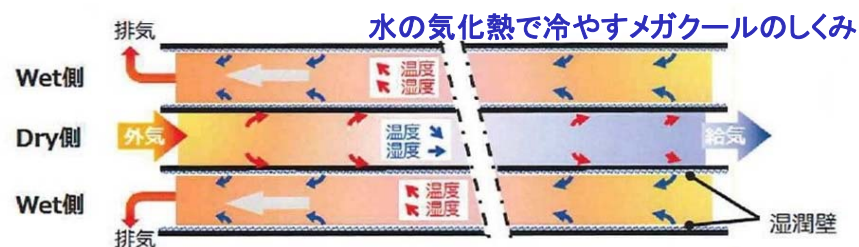
太陽熱＋デシカント＋メガクールのしくみ



デシカント空調機
(アースクリーン東北製)
・外気処理、除湿、暖房、換気導入



メガクール空調機
(アースクリーン東北製)
・外気処理、冷房、暖房、加湿



ソーラークーリングの導入事例

自然エネルギーの力。

真空管式太陽熱集熱器

冷暖房利用のご案内

冷房

暖房

除湿



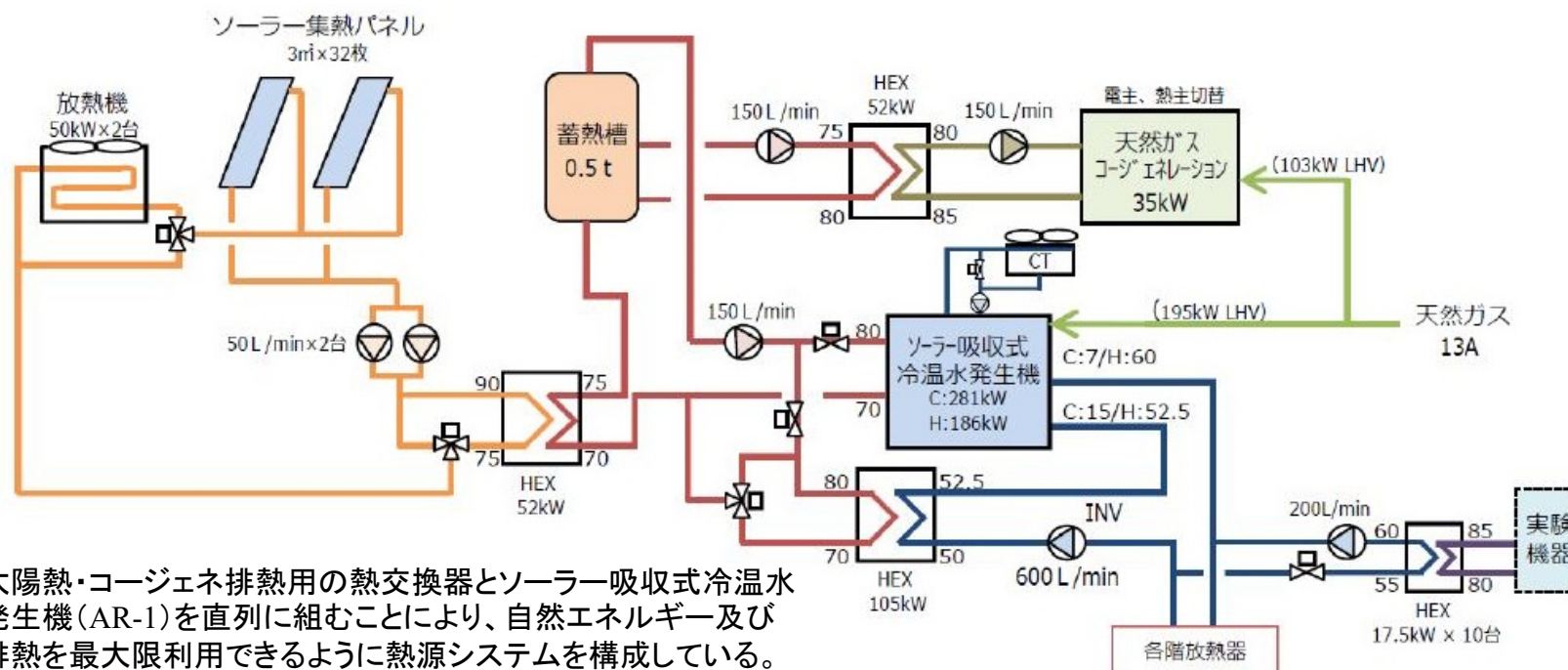
L2-Tech



オフィスビル空調に利用した設置例

北海道

CPC1518 × 32台 (有効集熱面積: 96㎡)



太陽熱・コージェネ排熱用の熱交換器とソーラー吸収式冷温水発生機(AR-1)を直列に組むことにより、自然エネルギー及び排熱を最大限利用できるように熱源システムを構成している。



オフィスビル空調に利用した設置例

大阪

CPC1518×13台（有効集熱面積：39㎡）



最新の環境技術と、ヤンマー独自の商品と技術を組み合わせることで、本社オフィスビルから排出されるCO₂の大幅な削減を可能にさせました。またビル外南側に設置した壁面緑化や、オフィスをつなぐ螺旋階段を活用した自然換気システム等、自然との共生を目指す様々なアイデアや技術が織り込まれており、将来的には、CO₂排出量ゼロを目指します。太陽熱集熱器は、デシカント空調や給湯に利用されています。

▼ EPG（ガスコージェネ）

風力発電

太陽熱集熱器

非常用ガスタービン

地中熱

▼ GHP（ガスヒートポンプエアコン）

▼ バイオディーゼル（FAME）コージェネ

▼ 太陽光発電

その他再生エネルギーなど

- 風力発電 1kW：自然エネルギーにより発電
- 地中熱 16kW：デシカント空調の予熱・予冷に活用
- 集熱パネル 30kW：デシカント空調・給湯に利用
- 非常用ガスタービン 875kVA：非常用電源

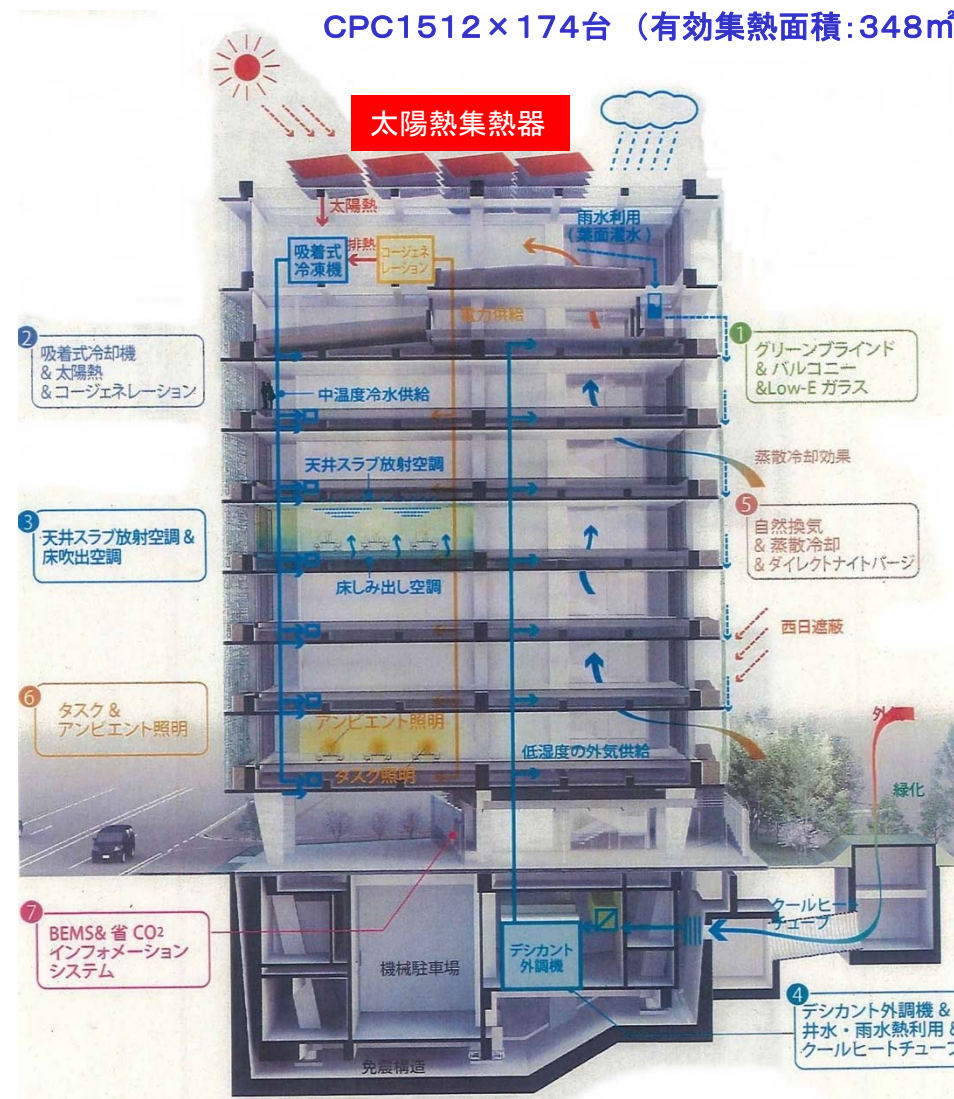


オフィスビル空調に利用した設置例

東京



CPC1512×174台（有効集熱面積:348㎡）





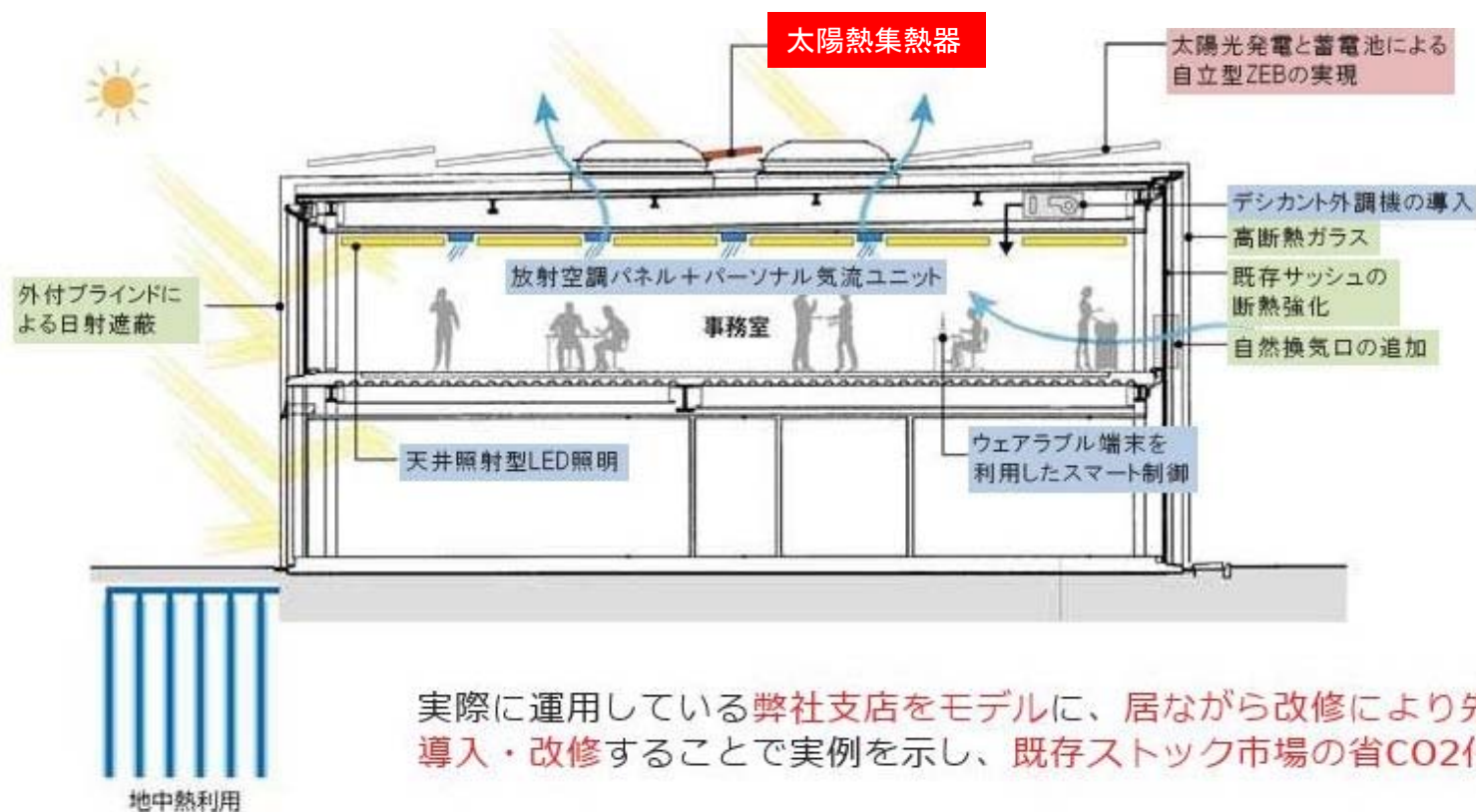
オフィスビル空調に利用した設置例

千葉

CPC1518×10台（有効集熱面積：30㎡）



再生可能エネルギーである地中熱と太陽熱を組み合わせたリフォームZEB（ゼロ・エネルギービル）。デシカント空調機の再生用熱源に太陽熱を利用。



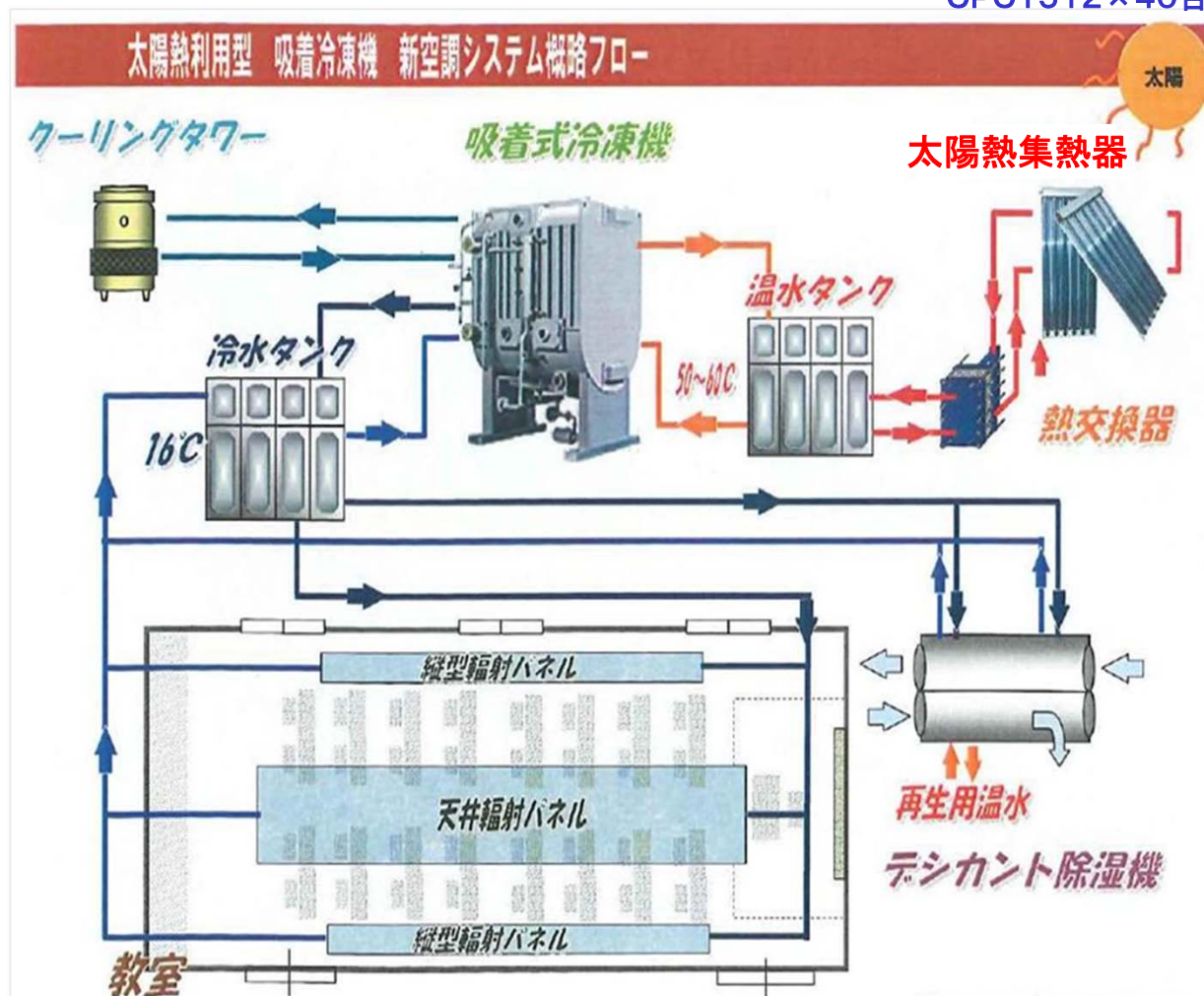
実際に運用している弊社支店をモデルに、居ながら改修により先導的な技術を導入・改修することで実例を示し、既存ストック市場の省CO2化を加速させる



学校の輻射空調に利用した設置例

大阪

CPC1512×40台、CPC1518×54台（有効集熱面積：242㎡）



第10回日本環境経営大賞受賞



宮崎

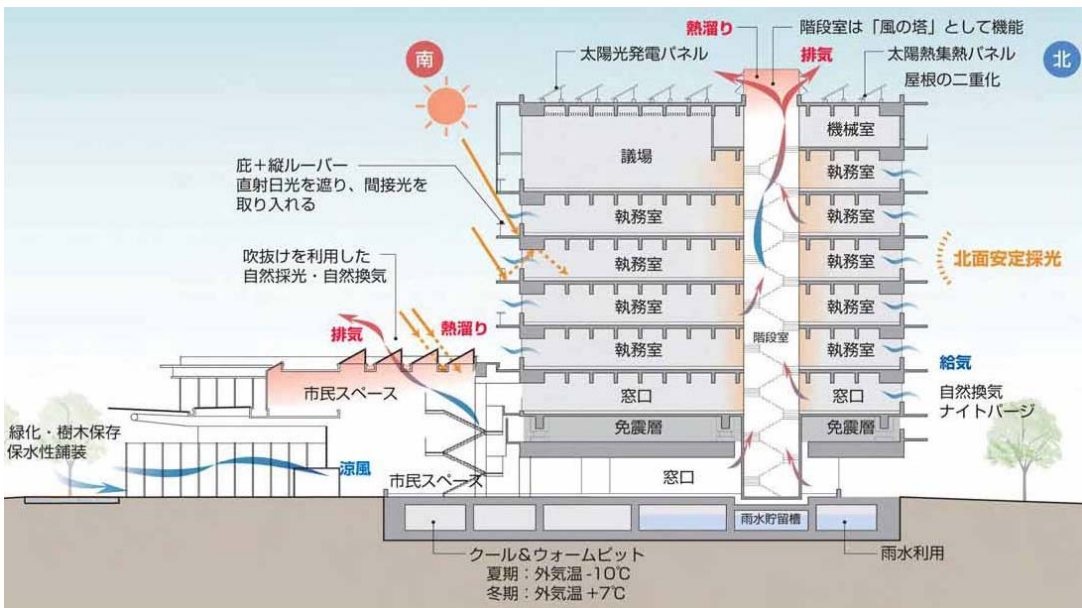
CPC1518×60台（有効集熱面積:180m²）

環境に優しく、防災に配慮した庁舎

- ①環境共生については、延岡の気候特性を考慮した建築的工夫(自然採光、自然換気など)を基本に、自然エネルギー(太陽光、太陽熱、地中熱)利用の促進、センサー技術を活用した最適運転制御などの先進的システムを採用。
- ②空調熱源は電気・ガス・太陽熱による複合熱源とし、LCPに対応。



ソーラー吸収式冷温水発生機、空冷ヒートポンプチ
ラー、太陽熱集熱パネル、マイクロコージェネレー
ションにより構成する複合熱源システム





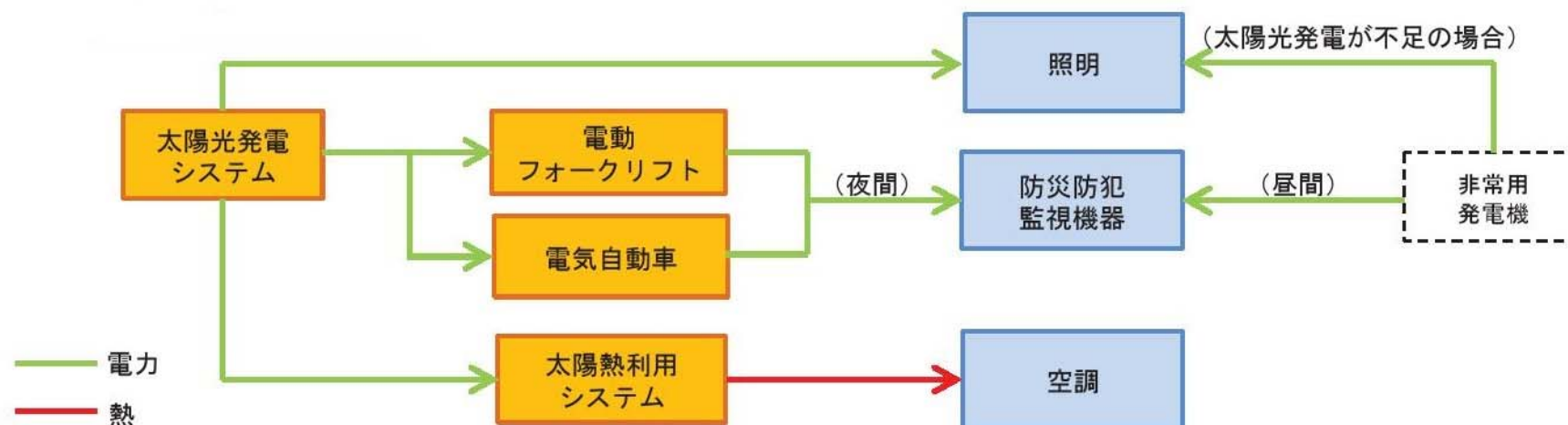
商業施設の空調に利用した設置例

宮城

CPC1518×48台（有効集熱面積：144㎡）



太陽光発電システムや太陽熱利用システムを導入することで、災害時の緊急支援物資の供給時に必要となる電気や空調に利用する。





地域熱供給に連携した設置例

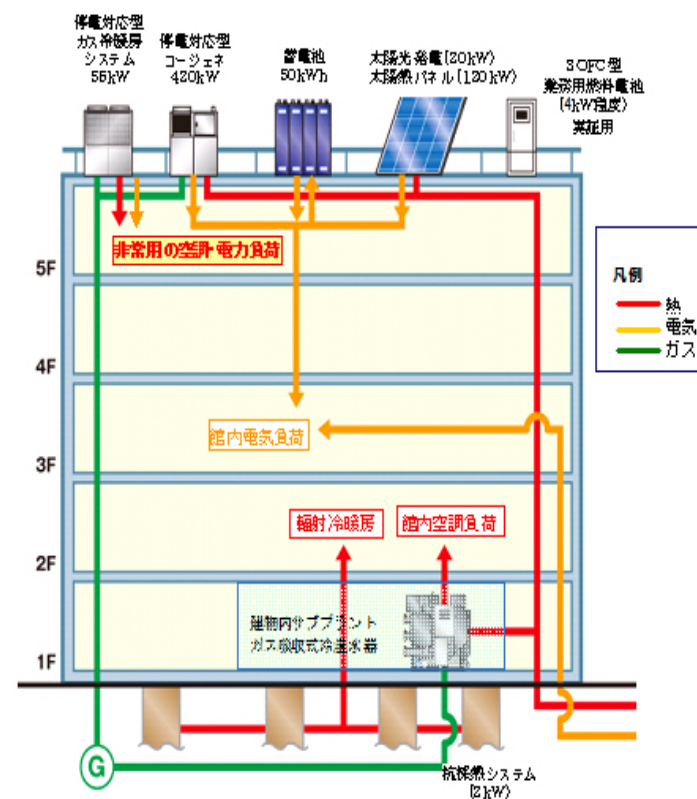
大阪

CPC1512×40台（有効集熱面積：80㎡）



hu+gMUSEUMは、岩崎地区スマートエネルギーネットワークを構築する熱源機器を有し、地域全体の省エネルギーの重要な役割を担っています。建物でつくったエネルギー（熱・電気）を地域で最大限に有効利用する最適制御と、停電対応システムによる高いエネルギーセキュリティを実現します。太陽熱は、空調および給湯に利用されています。

「hu+gMUSEUM」のエネルギーシステム

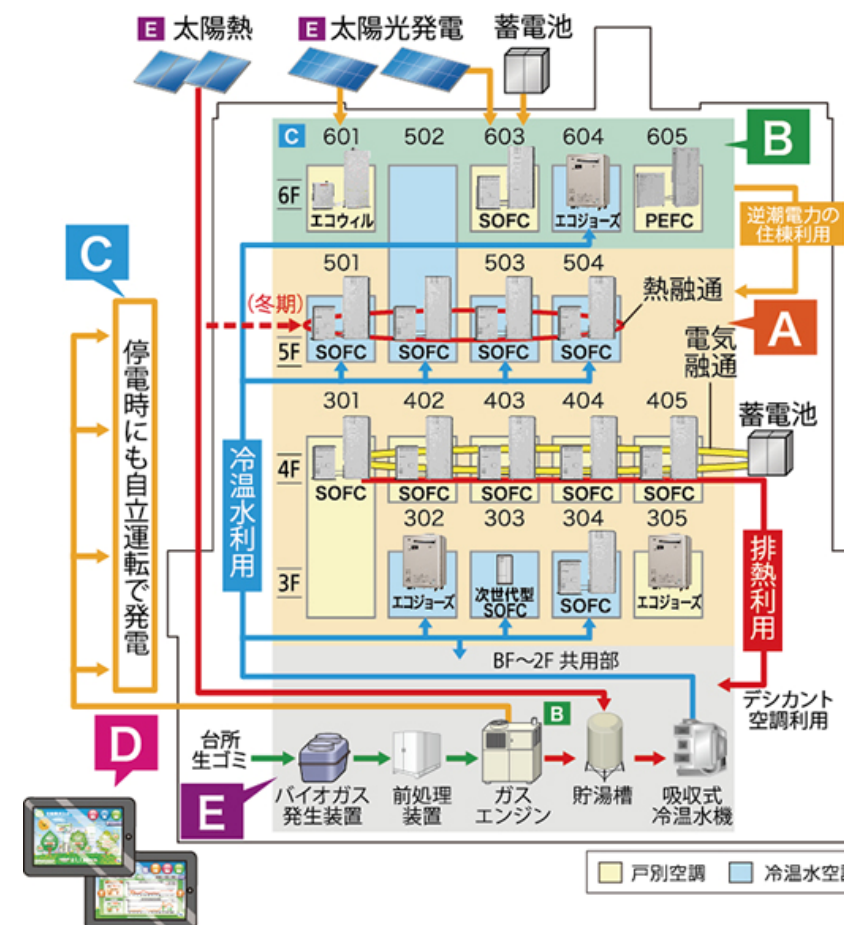


GEMC 集合住宅の給湯・空調に利用した設置例

大阪

CPC1512×24台（有効集熱面積：48㎡）

太陽熱（真空管式集熱パネル）とガスエンジンコージェネレーション排熱を組み合わせたセントラル空調システム





ハウス暖房への太陽熱利用例

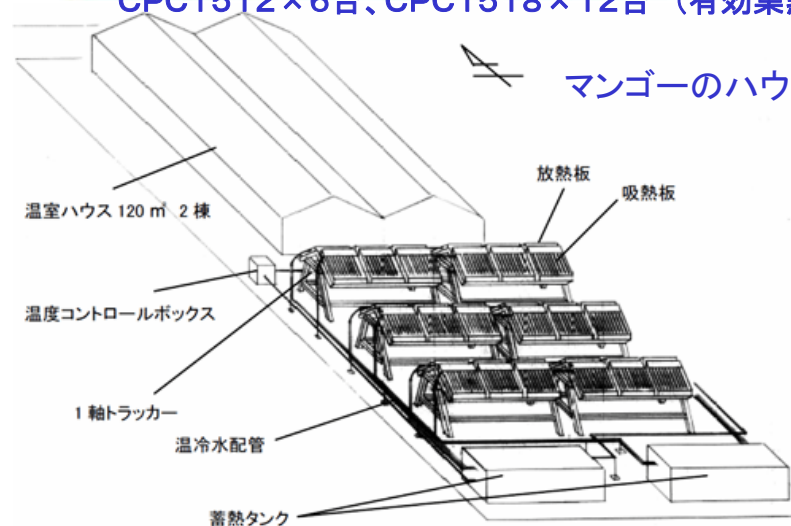
宮城

CPC1512×6台、CPC1518×12台（有効集熱面積：48㎡）

マンゴーのハウス栽培



真空管式集熱器(角度調整架台)



温風ファンヒーター



ビニールダクトによるハウス暖房

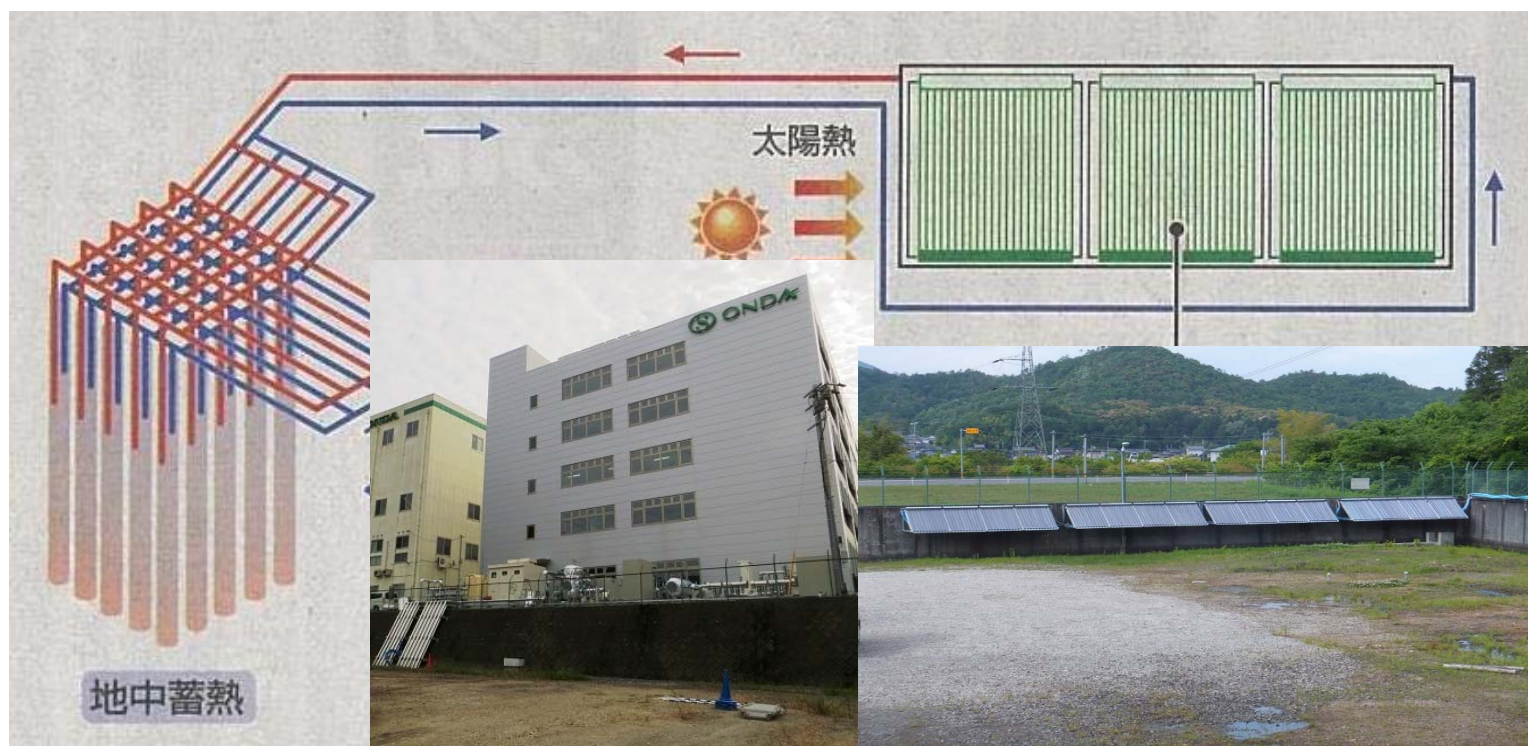


太陽熱の地中蓄熱の利用例

岐阜

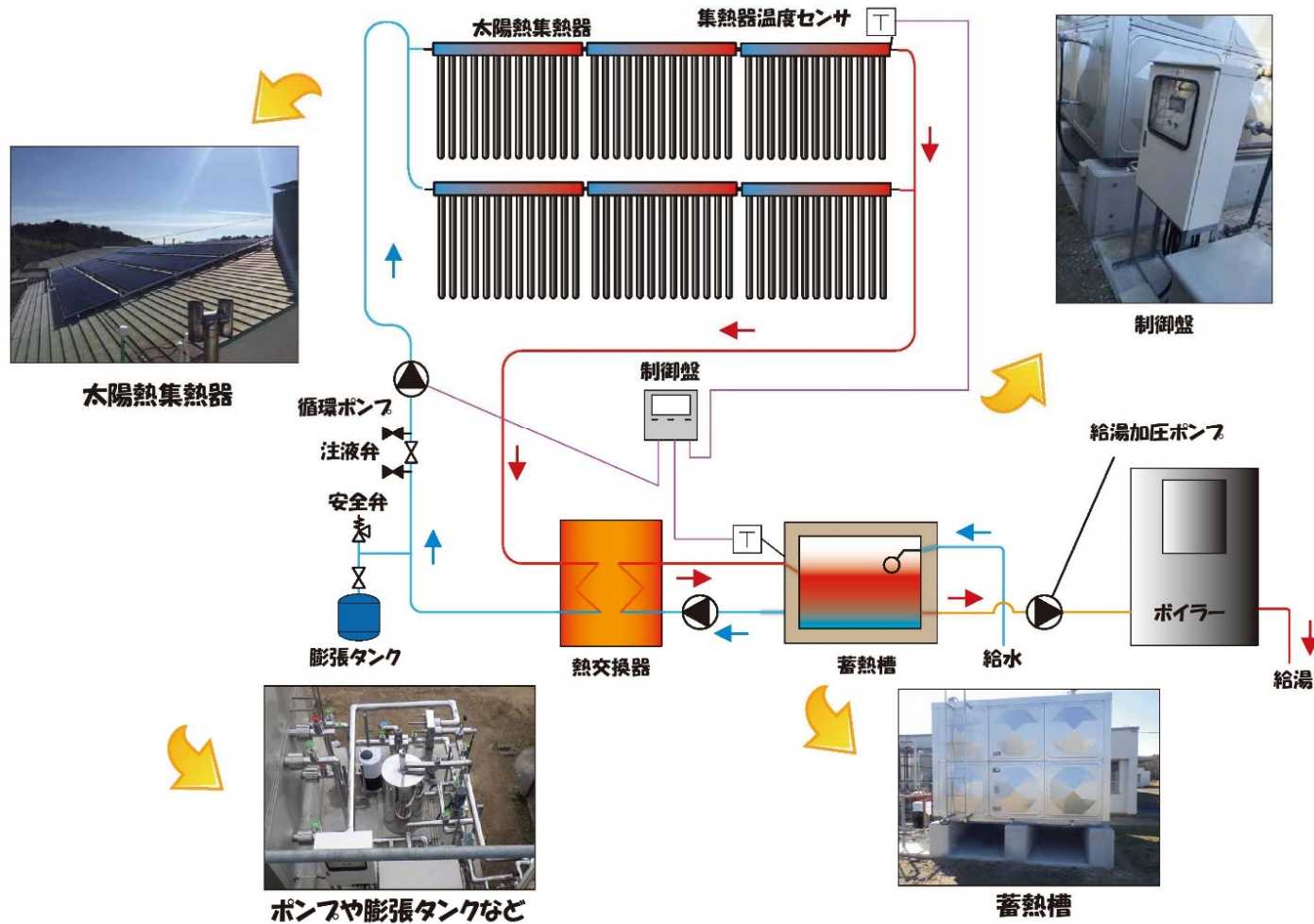
CPC1512×16台（有効集熱面積:32㎡）

春夏秋の太陽熱を岩盤層に蓄熱して、冬に暖房・融雪などに利用する



給湯システムの導入事例

太陽熱給湯利用システム



GEMC 老健施設など給湯に利用した設置例



広島／老健:160㎡



広島／老健:186㎡



愛媛／老健:64㎡



福島／老健:95㎡



広島／老健:330㎡



広島／老健:160㎡



山口／老健:239㎡



大分／老健:166㎡



福岡／浴場:360㎡



高知／プール:156㎡



大阪／ホテル:60㎡



愛媛・老健:179㎡

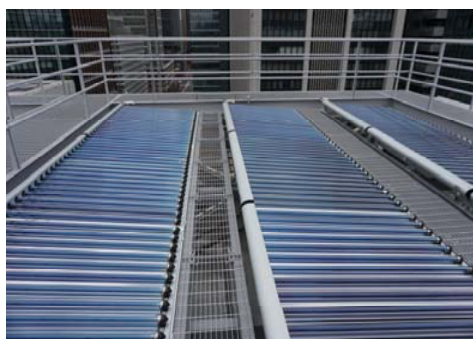
GEMC コンベンションセンターで給湯利用した設置例

東京

CPC1518×144台（有効集熱面積：432㎡）

東京国際フォーラムでは、環境負荷低減のためにさまざまな取り組みを行っています。

屋上には真空ガラス管型太陽集熱器があります。館内の洗面所、シャワー、テナント厨房の給湯に太陽エネルギーで得られた熱エネルギーを利用しています。

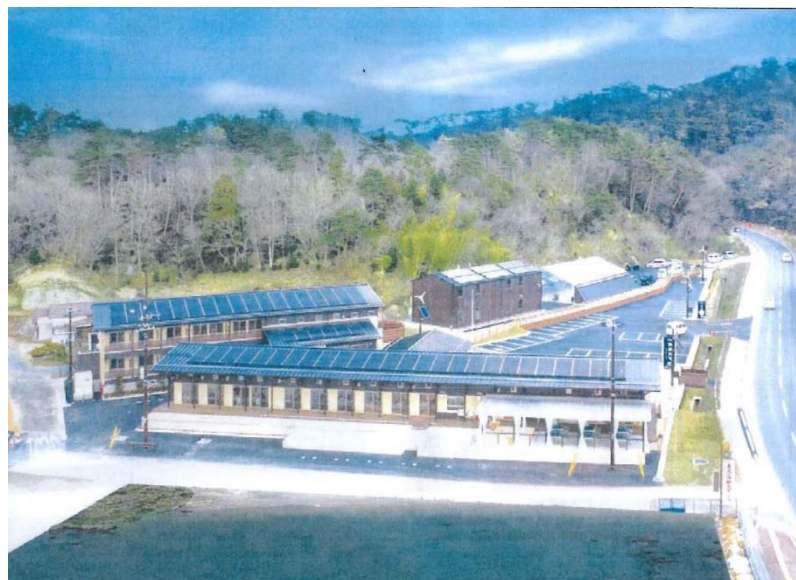


GEMC LCP対応で給湯＋発電に利用した設置例

宮城

CPC1512×32台（有効集熱面積：64㎡）

太陽用熱集熱器とバイオマスボイラーによる熱源供給により、給湯と電気を供給する



小型バイナリー発電機



70℃以上の温度差で最大3kW/h



新規就農者技術習得管理施設

市内外からの新規就農を希望する方々への技術習得のための宿泊施設の提供と、東松島市への定住促進を目的とした長期滞在施設です。



熱源等供給施設

太陽光、木質資源等の地域資源を利用した施設全体の電気と熱の供給施設です。

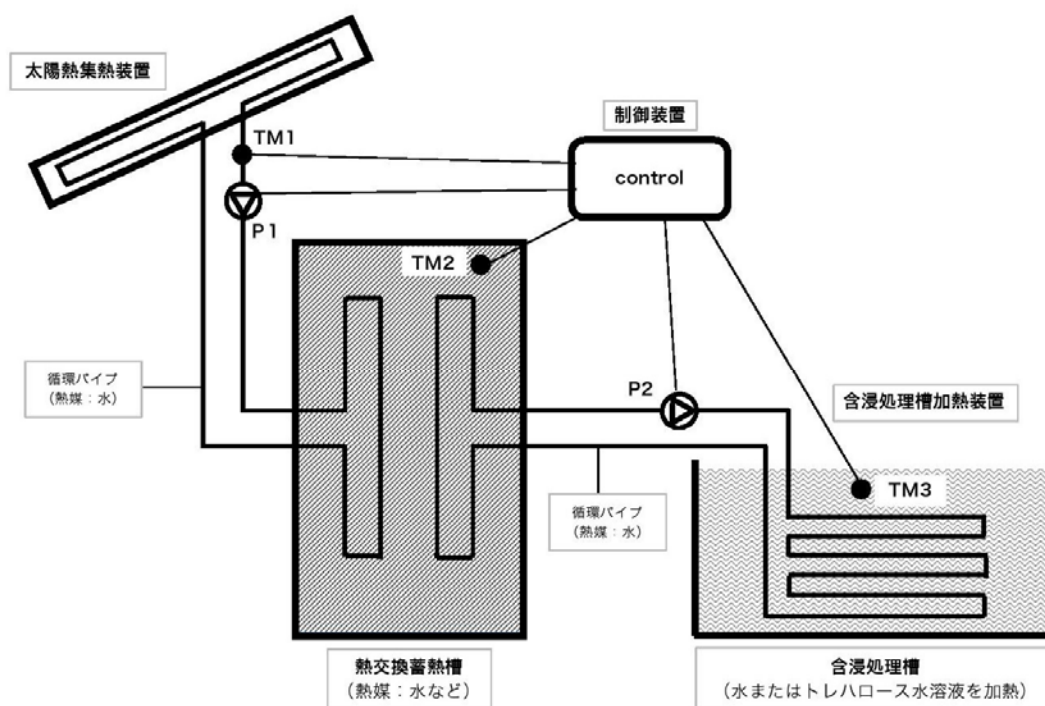


GEMC 文化財保護含浸設備への太陽熱利用例

大阪

CPC1514×2台（有効集熱面積：5㎡）

太陽熱集熱器によって加熱した熱媒を熱源として熱交換蓄熱槽に蓄熱、この熱を用いて含浸処理槽内の含浸処理液（トレハロース水溶液）を加熱・保温する。

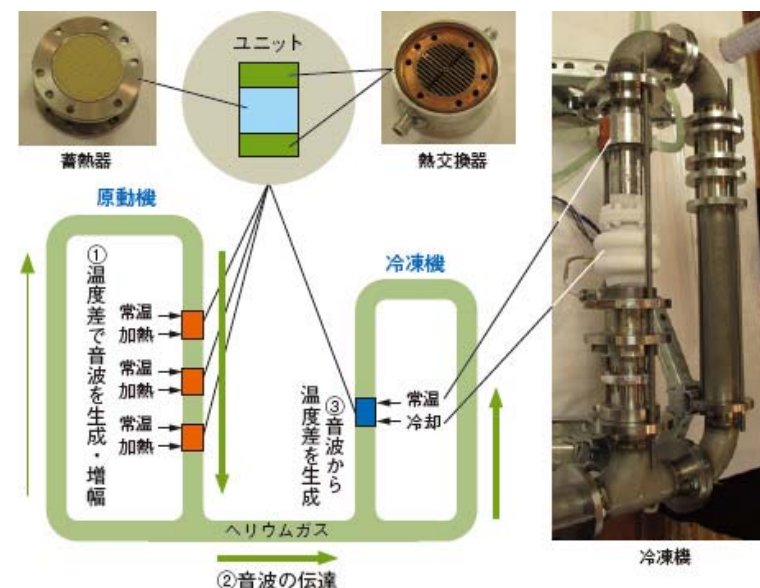
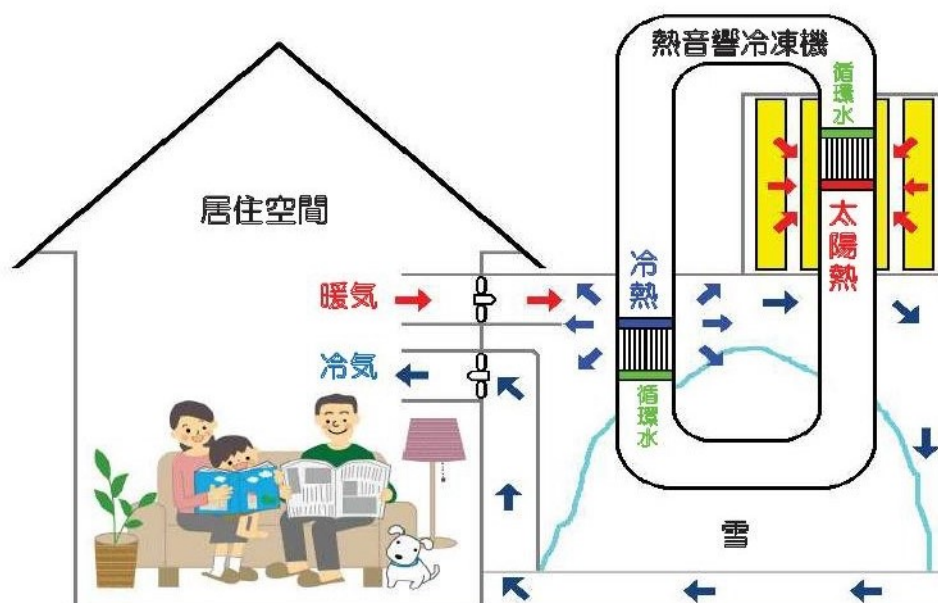


研究概要

太陽熱を利用した熱音響冷凍機による雪室冷却装置を開発して雪室容積を減容し、雪冷房の導入コストの削減を目指します。

研究項目

- ・ 太陽熱を集熱し熱音響冷凍機に入熱する装置の開発
- ・ 雪室を効果的に冷却する能動断熱技術の開発
- ・ 実証試験装置の開発と実証試験



タンク一体型太陽熱温水器の利用例



外食
チェーン

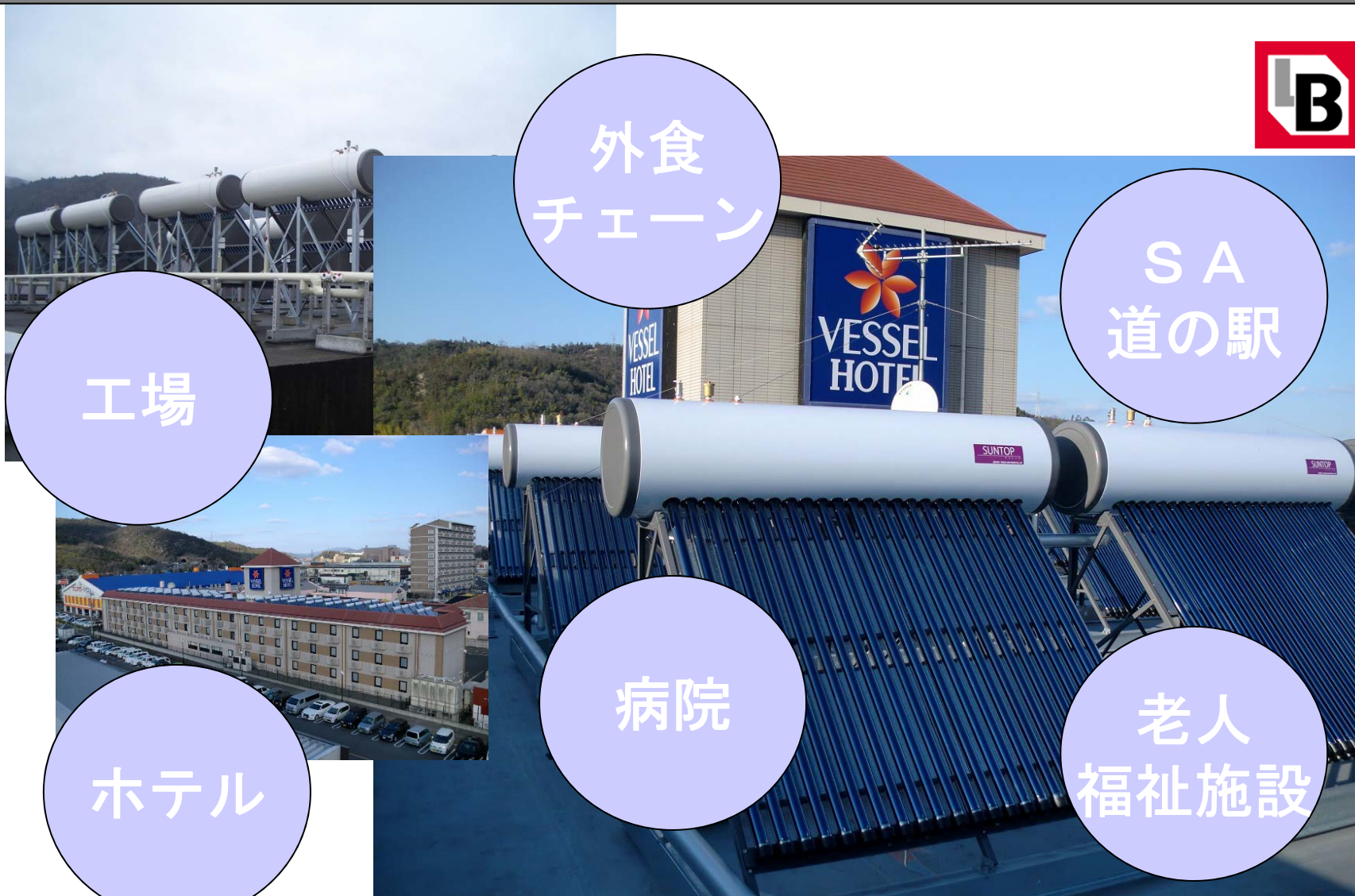
S A
道の駅

工場

病院

老人
福祉施設

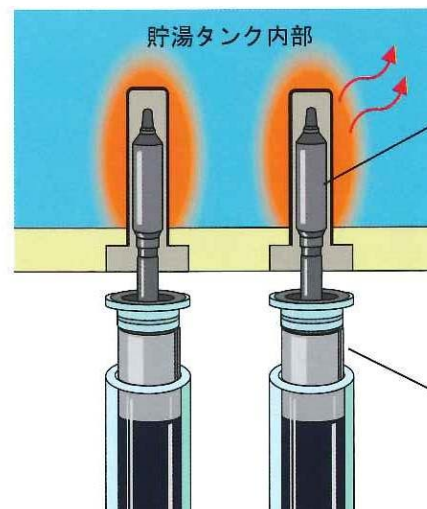
ホテル





水道直結式太陽熱温水器

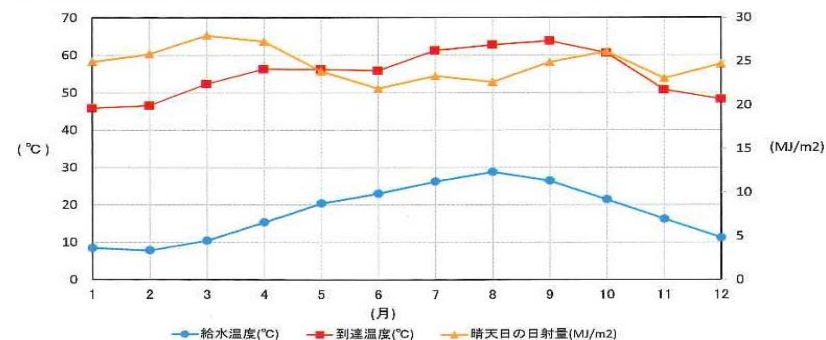
ヒートパイプイメージ図



・ヒートパイプ
熱媒水の封入されたヒートパイプがガラス管内に挿入されております。ガラス管が温められることで、内部の熱媒水が蒸気となり、ヒートパイプ上部でタンク内の水と熱交換することで、温水を作り出します。このとき、熱交換を行った熱媒水は再び液化し、太陽の熱により温められます。

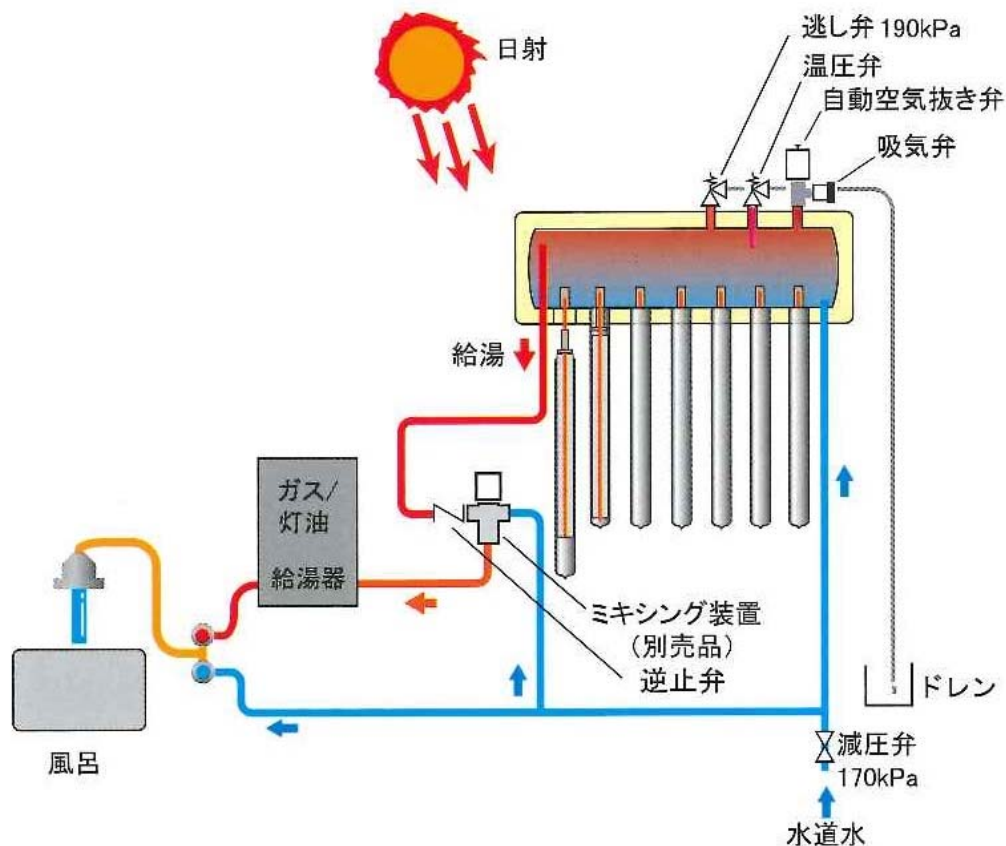
・アルミ伝熱フィン
ガラス管の内側に張り付き、選択吸収膜により集めた熱を、より効率良くヒートパイプに伝えます。

サントップ昇温グラフ



条件: SUNTOP 1台、地点: 東京、設置方位: 真南、設置角度: 45°、日射データ: NEDO公開データ (1990~2009年) による。

※快晴時におけるシミュレーションであり、
実際の性能を保証するものではありません。



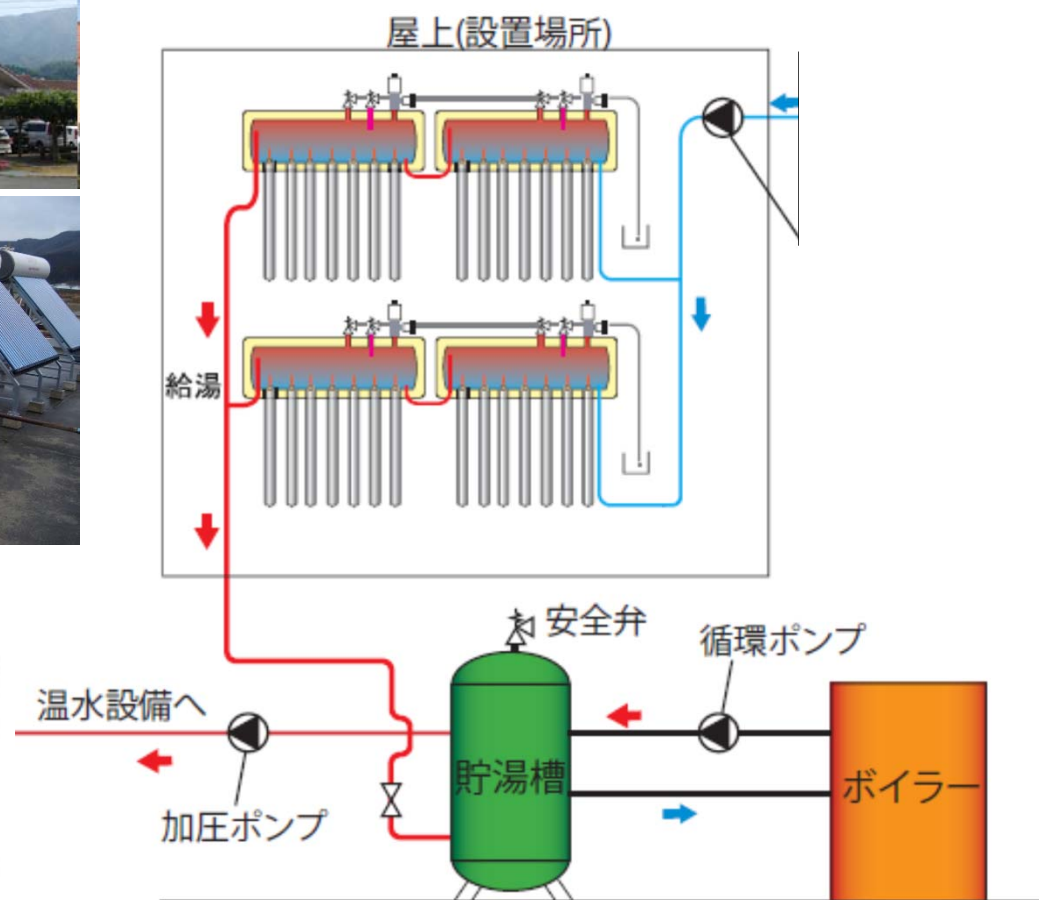
サントップ×10台（有効集熱面積：24㎡）


朽木特別養護老人ホーム
やまゆりの里

滋賀県高島市老人養護施設における
サントップ 10台設置の年間シミュレーション

項目	内容
年平均日射量	1,372 (kWh/㎡年)
年間集熱量	17,204 (kWh/年)
燃料節減量	1,874 (Nm ³ /年)
燃料節減費	257,113 (円/年)
CO ₂ 削減量	4,366 (kg-CO ₂ /年)

総集熱面積：22.7㎡

※使用燃料は都市ガス(13A) ¥137.2/Nm³




ホテルへの太陽熱利用例

岡山

サントップ×80台（有効集熱面積：192㎡）



サントップ80台導入し、年間200万円の燃料費削減



ゴルフ場への太陽熱利用例

埼玉

サントップ×12台（有効集熱面積：29㎡）

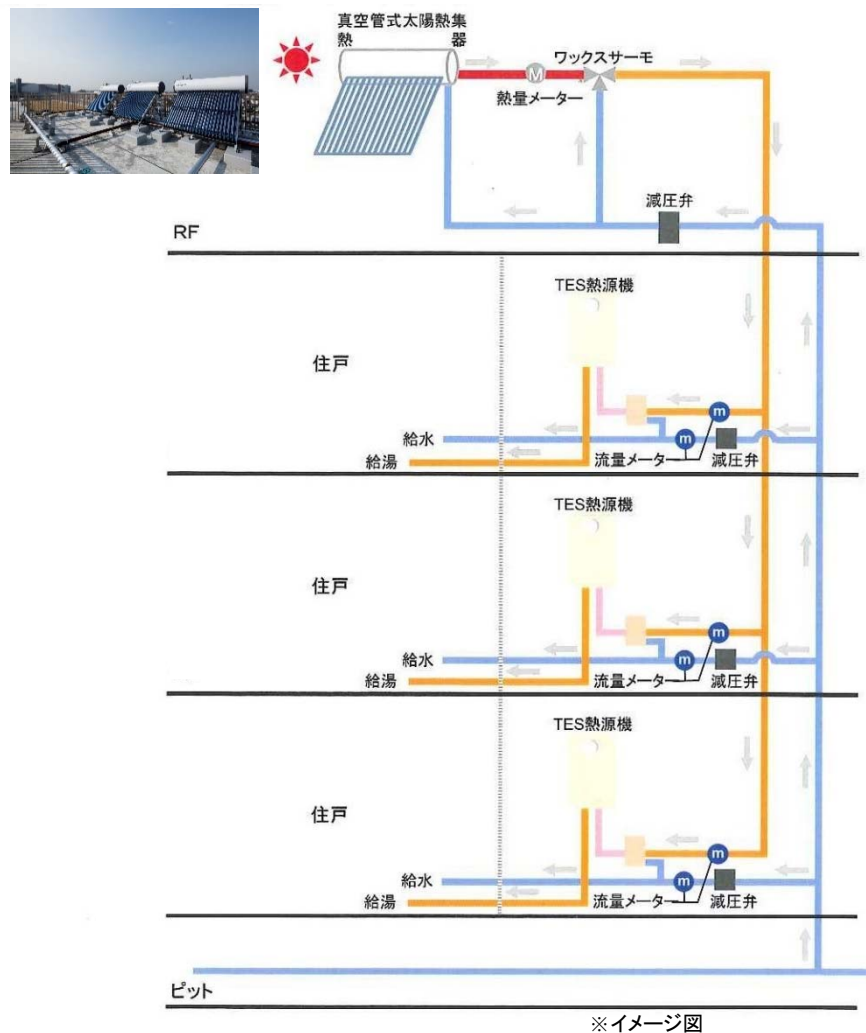




社員寮への太陽熱利用例

埼玉

サントップ×5台（有効集熱面積：12㎡）





トラフ型太陽熱集熱器(高温集熱)

曲面鏡を用いて鏡の前に設置された真空集熱管に太陽光を追尾しながら集光させ、熱媒(オイル)を加熱する集熱器。
190℃～400℃程度の熱を循環させることが可能なため、
太陽熱発電や太陽熱海水淡水化装置に利用される。

3m×23m型トラフ



※埼玉県内実証装置 200～400℃

1.5m×8m型トラフ

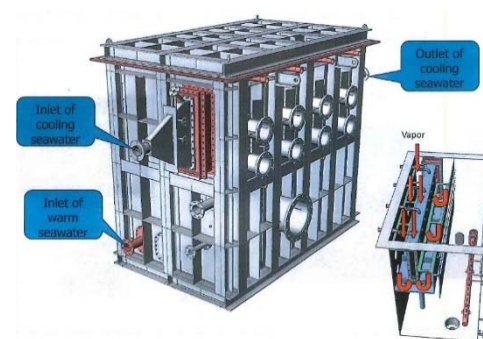


※HITACHI共同開発 MAX190℃



蒸発蒸留による海水淡水化

引用)写真:各社カタログ、HP等



熱音響による冷凍・冷蔵





ハイブリッドソーラー(電気+熱)

1枚のコレクターで
「電気エネルギー」と「熱エネルギー」の両方を作るメリットは
①省スペース ②太陽電池の効率アップ(夏場)

太陽電池(265W) + 太陽熱(825W) ⇒ 最大効率65%

$$1682 \times 1008 \times 66 = 1.7\text{m}^2$$

発電

給湯

暖房





太陽熱調理器『エコ作』

太陽熱調理器は、環境教育や防災用品としても活躍



家とお湯、これからは
太陽熱であたためてほしい

熱は熱で。



ITEMC

株式会社 寺田鉄工所

TERADA IRON WORKS CO.,LTD