

”太陽熱でお湯を作る” ～太陽熱機器の特徴と効果～



一般社団法人ソーラーシステム振興協会

- 協会のご案内
- 太陽熱機器の国内市場の現状
- 太陽熱機器の種類とその特性
- 太陽熱機器の設置事例と効果
- 事前のご質問に対する回答

- 協会のご案内
- 太陽熱機器の国内市場の現状
- 太陽熱機器の種類とその特性
- 太陽熱機器の設置事例と効果
- 事前のご質問に対する回答

■設立: 1978年(昭和53)年5月16日

工業技術院(当時)によるサンシャイン計画の成果として、ソーラーシステム(太陽熱利用機器全般)を広く一般に普及することを目的に創設された。2013(平成25)年4月1日一般社団法人に移行。

■正会員数:10社

アズマソーラー株式会社・F-WAVE株式会社・OMソーラー株式会社・株式会社サンジュニア・株式会社長府製作所・チリウヒーター株式会社・株式会社寺田鉄工所・株式会社ノーリツ・ミサワホーム株式会社・矢崎エナジーシステム株式会社

(賛助会員:7団体、2個人)

■会長:廣澤 正峰 (株式会社ノーリツ 取締役兼専務執行役員)

■主な事業:

- 普及促進のための諸活動
- 実態調査事業(統計)
- 優良ソーラーシステムの認証・施工士登録制度
- 品質向上に関する研究や標準化・規格化の推進
- 消費者等からの相談受付

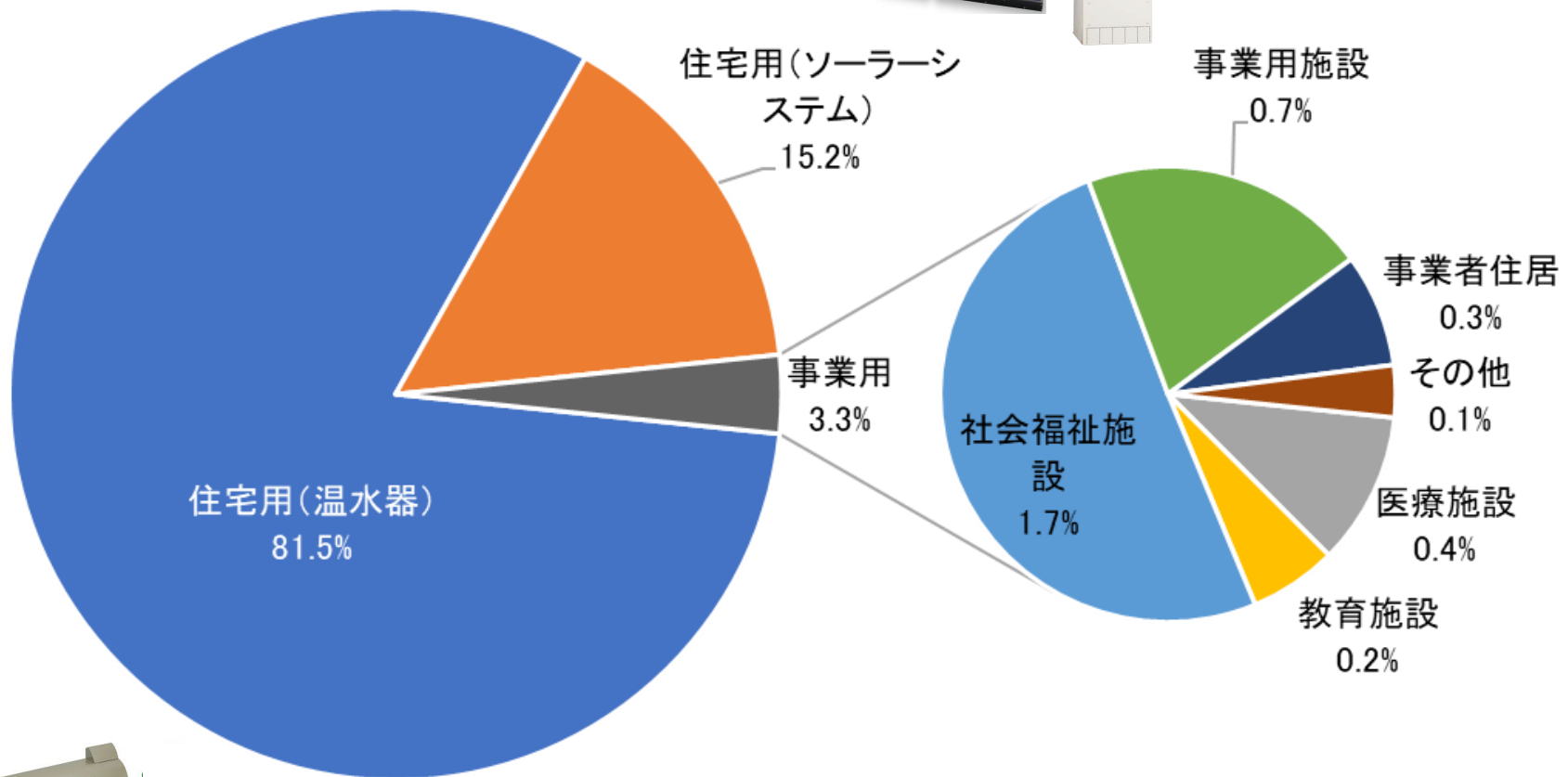
■所在地:東京都千代田区内神田1-17-8 □TEL:03-6811-7911

■ホームページ:<https://www.ssda.or.jp/>

- 協会のご案内
- **太陽熱機器の国内市場の現状**
- 太陽熱機器の種類とその特性
- 太陽熱機器の設置事例と効果
- 事前のご質問に対する回答

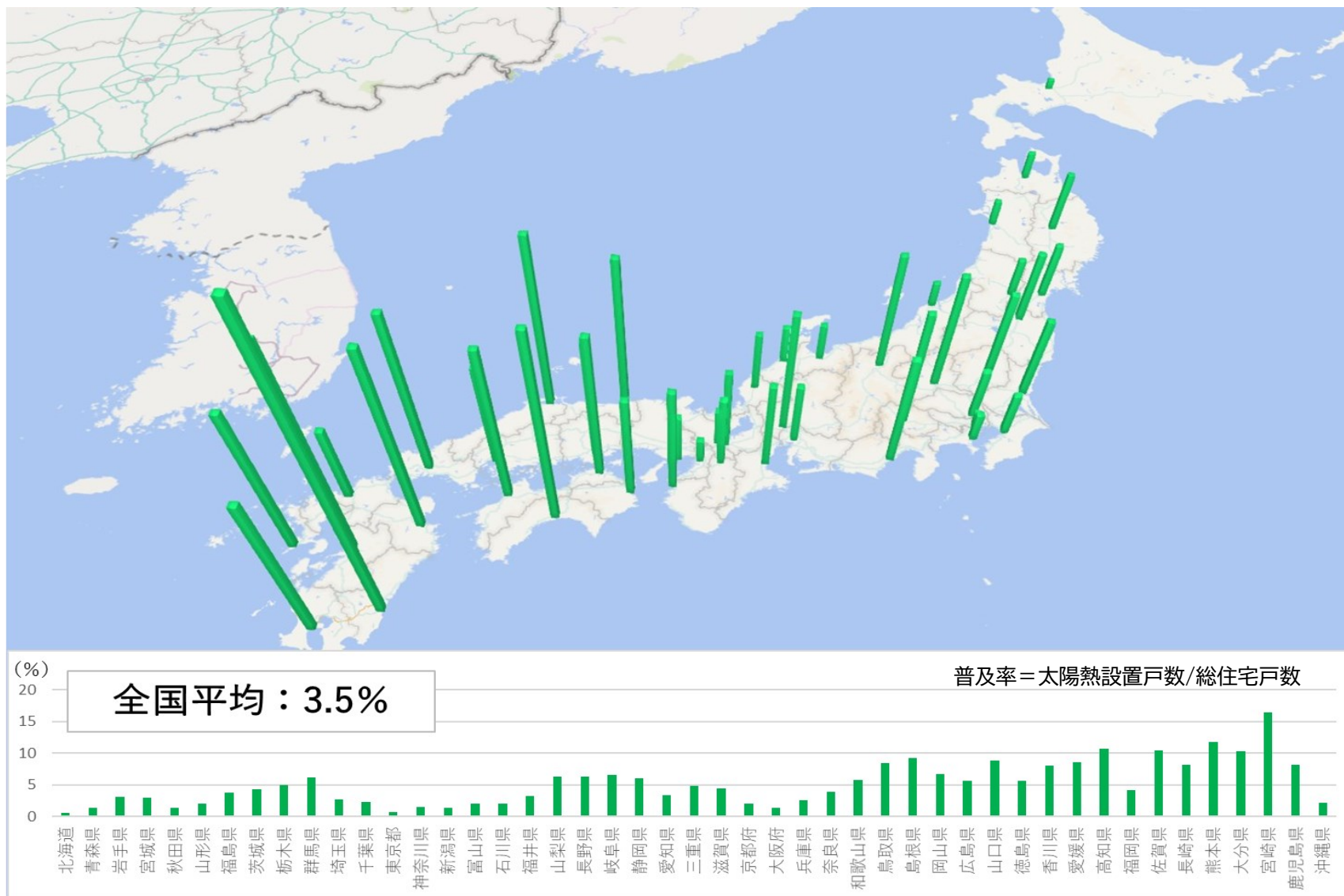
太陽熱の利用用途割合

2011年～2019年 総数1,083千m²



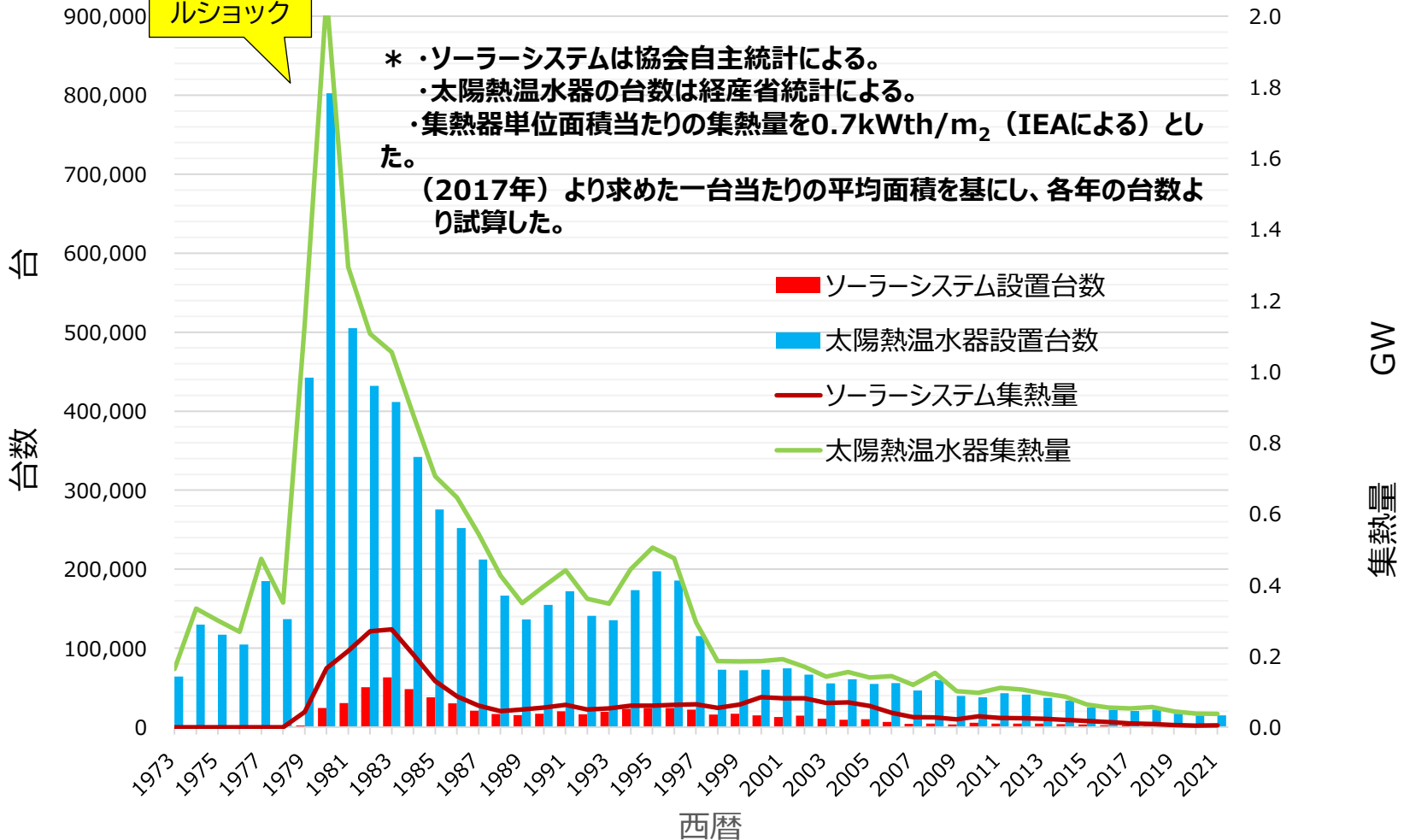
2011年～2019年出荷実績を基にソーラーシステム振興協会が推定

都道府県別普及率(%) 全国平均:10年前の5.3%から3.5%に減少

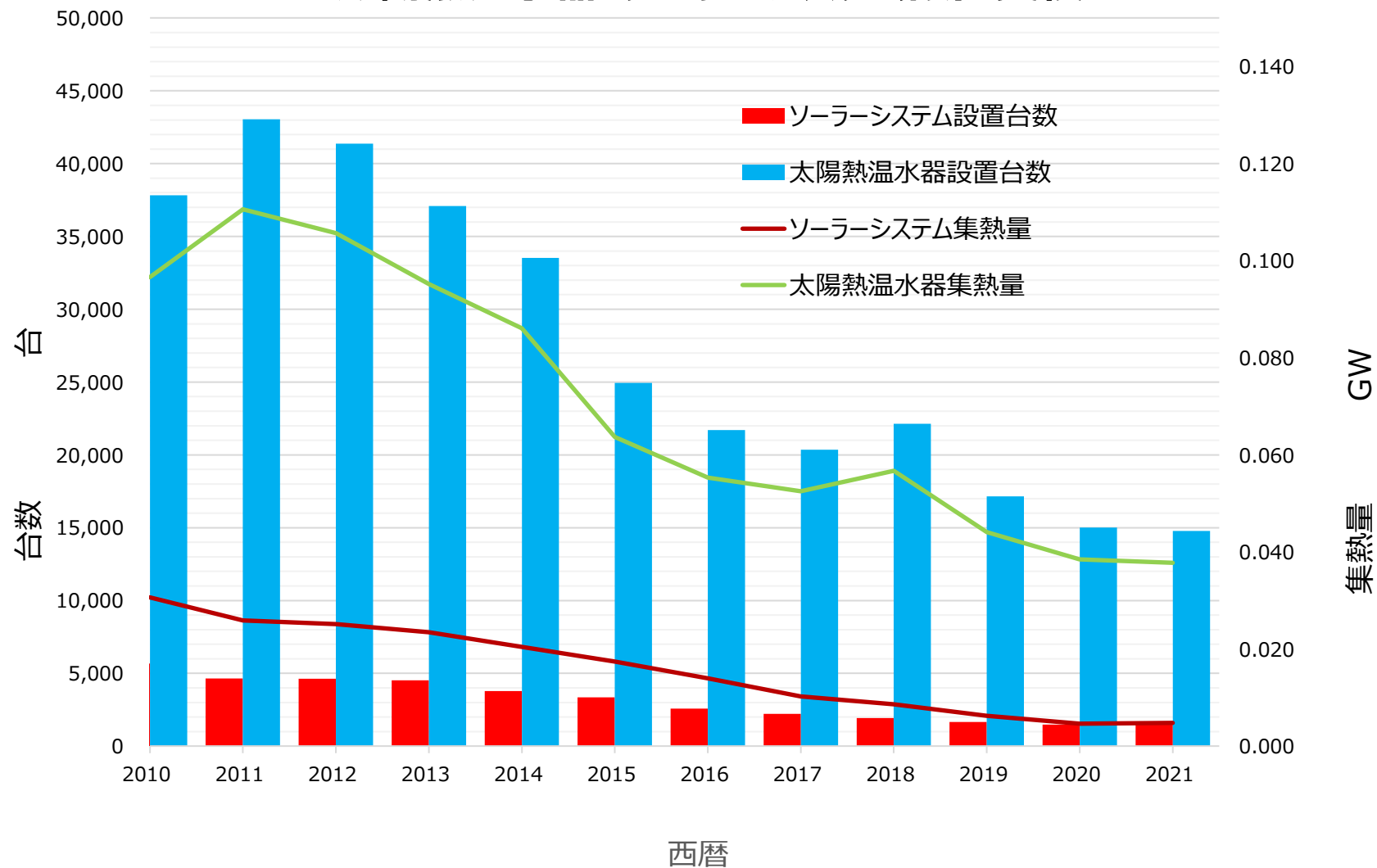


1980年～82年の第2次オイルショックの際、原油価格が5万円/klを超え、太陽熱システムが爆発的に設置された。
(その後は1万円台で推移。)

太陽熱温水器・ソーラーシステム設置実績



太陽熱温水器・ソーラーシステム設置実績



普及への課題(普及が停滞している4要因)

①経済性

必ずしも高くない経済性
●LPG以外は投資回収年数が長い

- コストダウン
- 長寿命化開発

原油価格の安値安定期

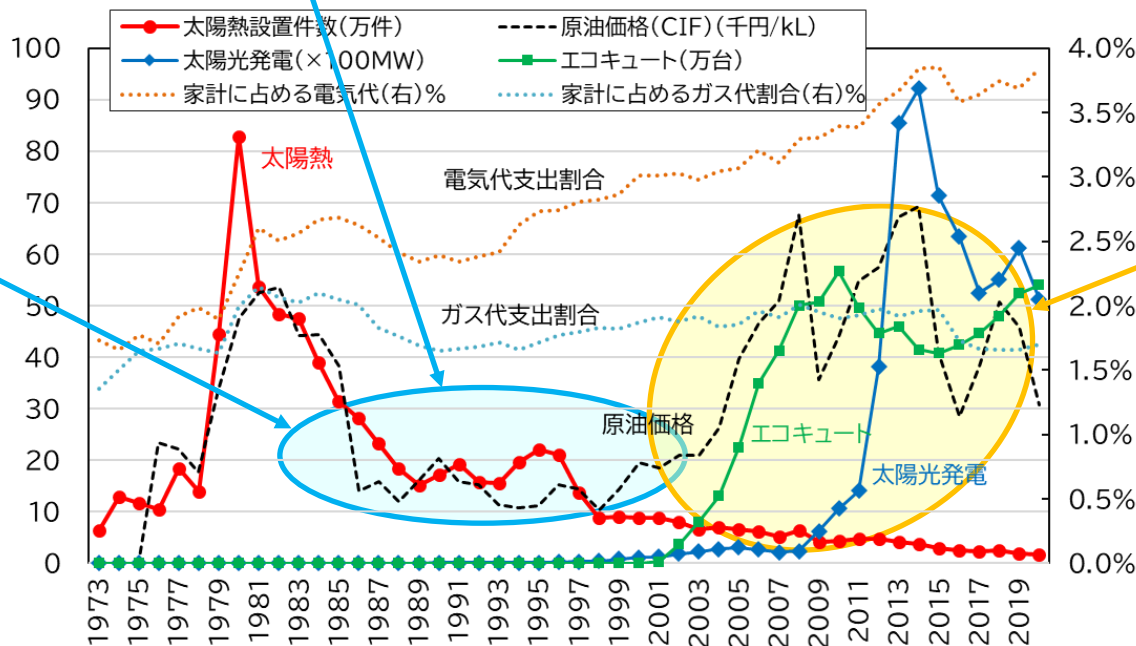
②魅力ある新商品の遅れ

便利で快適な給湯システム開発の遅れ

●全自動給湯器との接続、給湯圧不足など

●付属品により給湯器の機能を殺さないシステム

●給湯器一体として利便性を確保



③競合

電化と親和性のよい機器の登場と普及

- エコキュート
- PV
- オール電化住宅の普及

- エコキュート一体型ソーラーシステムの販売
- PVTの開発・PVと併設

④政策

効果的な支援政策の不在

- 低利融資制度(1980~96年)や補助金(2002~05年)もメリットが小さく効果が出なかった。
- PVへの手厚い支援(FIT:2012年~)と電化政策により屋根がPV一択に

●2050年ゼロカーボンに向け、再エネ熱の政策の必要性を訴求

長引く停滞により、認知度が徐々に低下



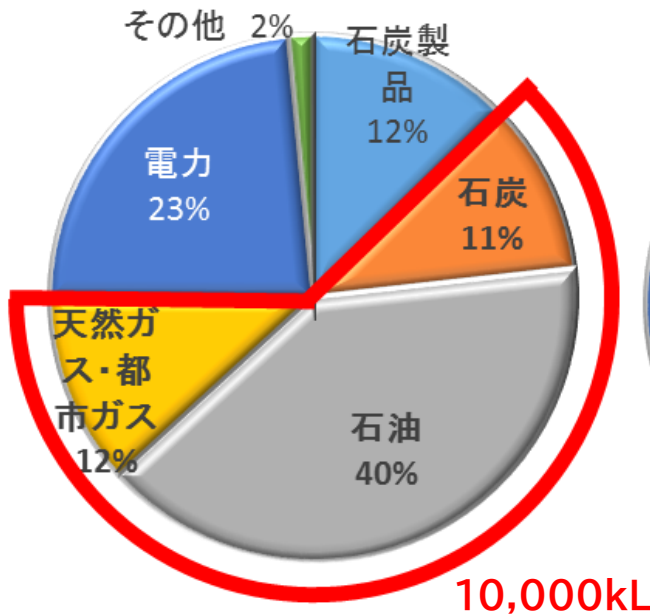
普及が進まない

太陽熱エネルギー利用の用途

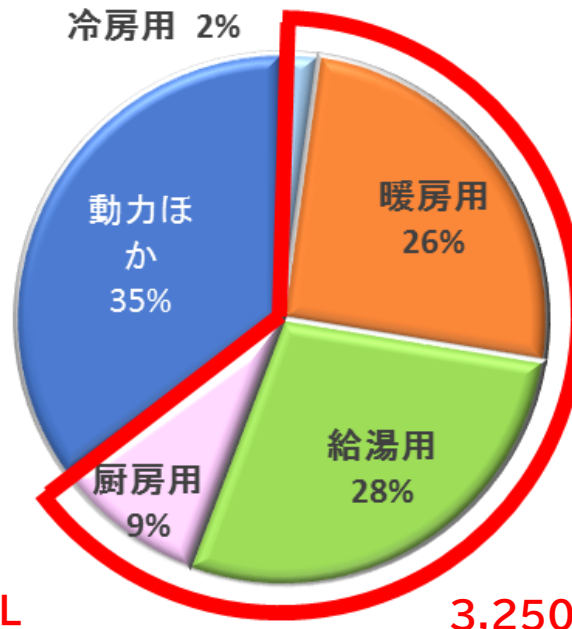
最終エネルギー消費のうち約5~6割は熱利用(約15,000万kL)

熱利用の再エネ化を図ることが重要

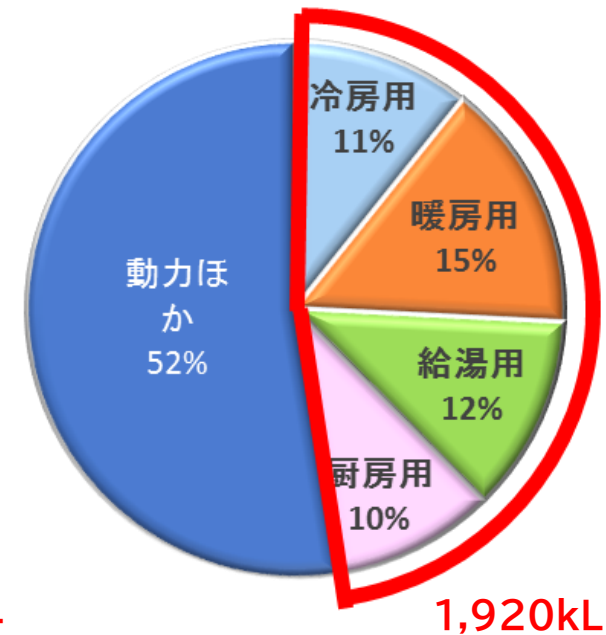
産業部門
約16,000万kL



家庭部門
約5,000万kL



業務部門
約4,000万kL



(その他：運輸部門25,000万kL、非エネルギー400万kL、合計50,400万kL)

- 協会のご案内
- 太陽熱機器の国内市場の現状
- **太陽熱機器の種類とその特性**
 - ・太陽熱システムとは
 - ・太陽熱利用システムの特徴とPVとの比較
 - ・PVとの共生
 - ・東京都の屋根の状況(東京屋根台帳)
- 太陽熱機器の設置事例と効果
- 事前のご質問に対する回答

太陽熱を利用した温水機器の種類

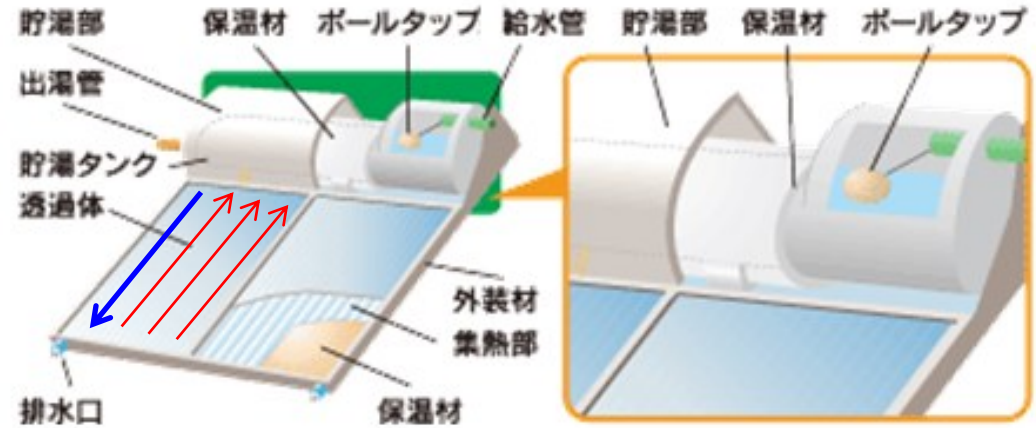
太陽熱を利用した温水機器

太陽熱温水器

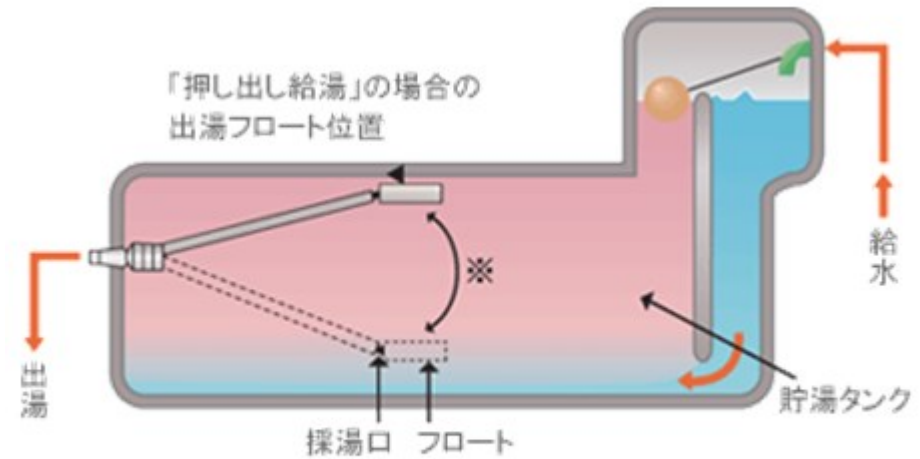
ソーラーシステム



■自然循環式(フロート方式)

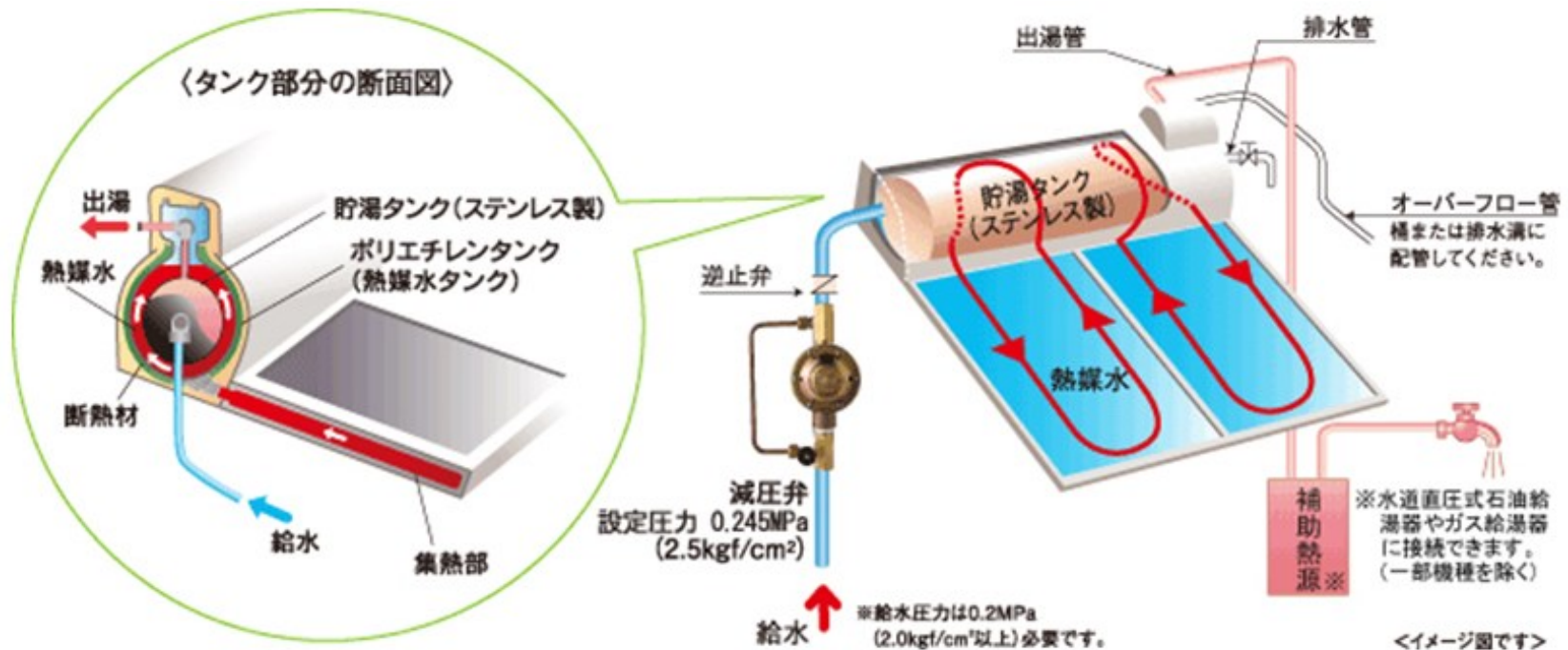


- 屋根の落差を利用して出湯する安価なスタンダードタイプ。
- フロート方式によりいつでも高温の湯を取り出せる。



※「ため出し給湯」の場合の出湯フロートの動き

■水道直結自然循環式(2回路方式)



※長府製作所カタログより

- ・自然落差に依存しないので屋根の高さに出湯圧が左右されない。
- ・2回路方式によりクリーンなお湯が利用できる。

■強制循環式(水式システム)

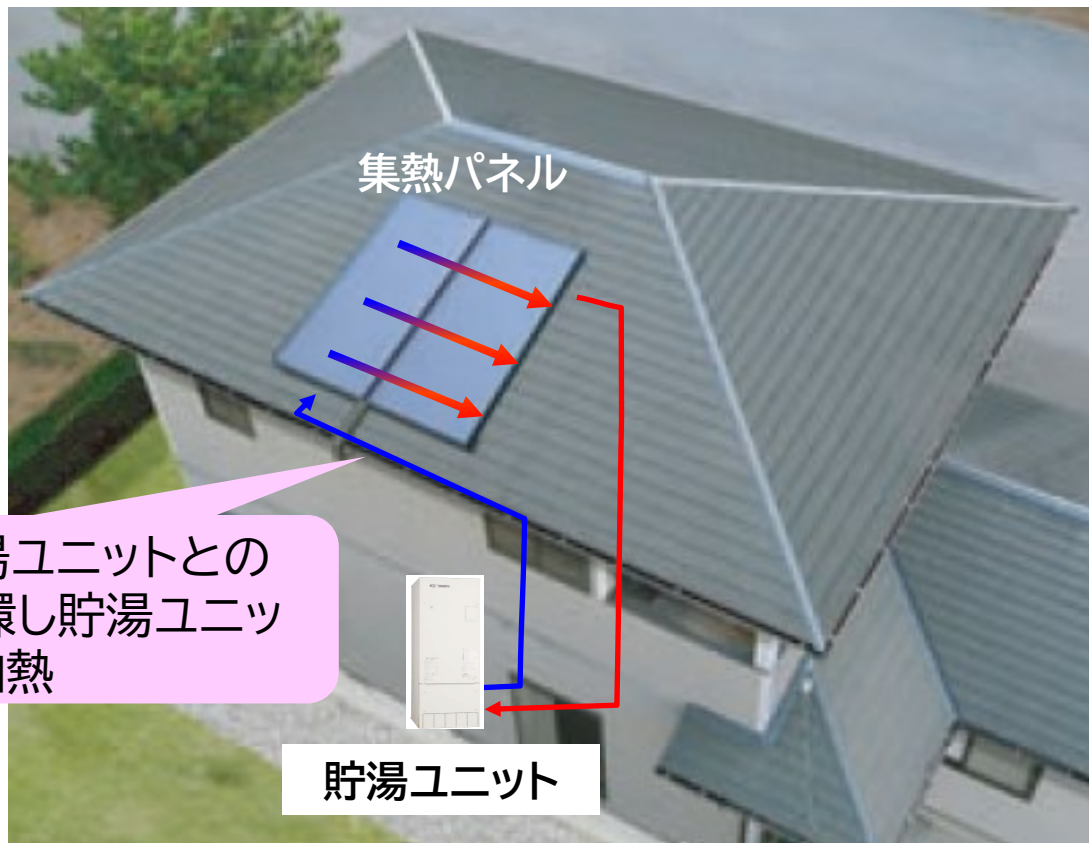
貯湯ユニット



集熱パネル

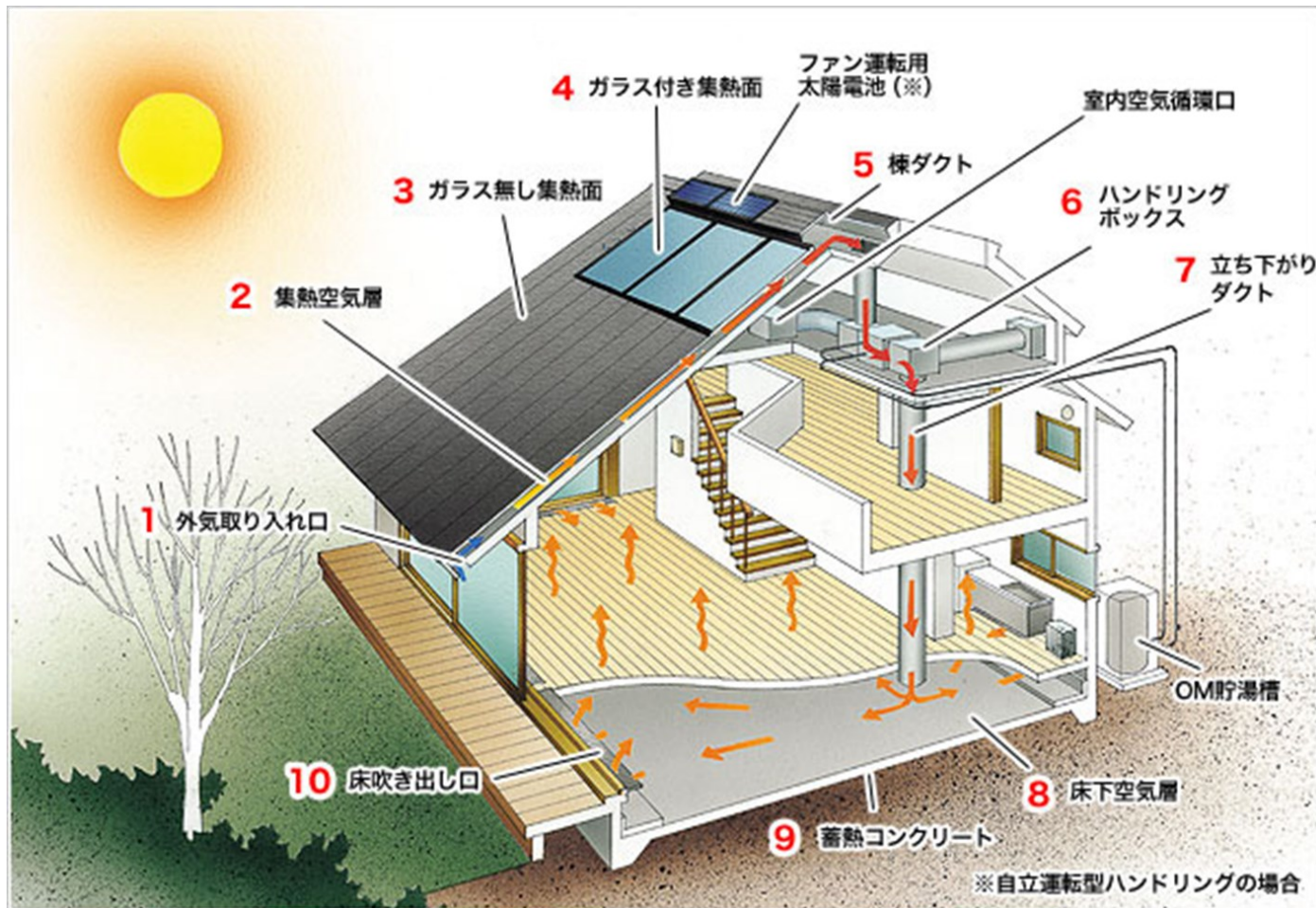


集熱パネルと貯湯ユニットとの間で不凍液を循環し貯湯ユニット内の水を間接加熱



- ・家屋の外観に調和するすっきりデザイン
- ・太陽光パネルとの組み合わせでも違和感ないデザイン

■強制循環式(空気式システム)～冬～



昼間に温められた空気は室内へ吹き出されると共に、
床面全体を暖め、また蓄熱する

- 国内では、集熱器と貯湯槽が一体となっている、**太陽熱温水器が最も普及**。
- 近年は、集熱器と蓄熱槽(貯湯槽等)が分離した**ソーラーシステムが普及**。
- 利用用途は、**①給湯、②給湯と暖房、③給湯と冷暖房**の組み合わせが主。

代表的な太陽熱利用システムの種類

種類名称	利用用途	主な構成機器	特徴
太陽熱温水器	給湯	集熱器、貯湯槽 (温水器の中で一体 になっている)	屋根上に設置される。集熱部で温められた水が自然循環しながらお湯となって最上部の貯湯タンクに蓄えられる。
ソーラーシステム	給湯システム	集熱器、貯湯槽、ボイラ、蓄熱槽(場合によって)	太陽の熱を集める集熱器、温水を貯める貯湯槽、追い焚きを行うボイラで構成される、最もベーシックなシステム。集熱器と貯湯槽は不凍液(熱媒)を循環する。
	給湯・暖房システム	集熱器、貯湯槽、ボイラ、放熱器(床暖房等)、熱交換器(空気集熱式のみ、ハンドリングボックス等)	集熱器、蓄熱槽、ボイラに加え、床暖房等の放熱器で構成貯湯槽から温水を循環させて床暖房など(放熱器)に利用。空気集熱式(集熱媒体が空気の場合)の床下暖房では、集熱部で温めされた空気を床下に導き、暖房に利用。
	給湯・冷暖房システム	集熱器、貯湯槽、ボイラ、吸収式冷凍機	集熱器で集めた太陽熱を、吸収式冷凍機に投入することで太陽熱の冷房への利用を可能としたシステム

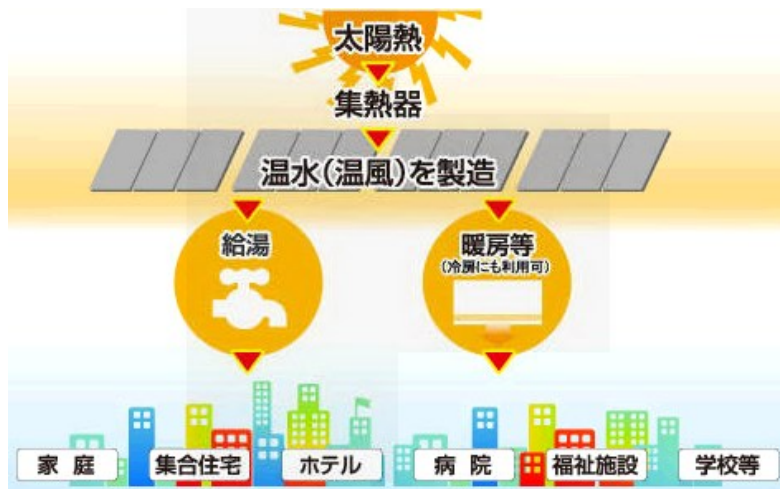
写真



- 協会のご案内
- 太陽熱機器の国内市場の現状
- **太陽熱機器の種類とその特性**
 - ・太陽熱システムとは
 - ・太陽熱利用システムの特徴とPVとの比較
 - ・PVとの共生
 - ・東京都の屋根の状況(東京屋根台帳)
- 太陽熱機器の設置事例と効果
- 事前のご質問に対する回答

- 太陽熱利用システムとは、太陽エネルギーから温水や温風等の「**熱**」を生み、それを**給湯・冷房・暖房**に利用すること。
- 熱利用効率は**40～60%**で、エネルギー効率が高いことが大きな特徴。
(太陽光発電のエネルギー変換効率は7～18%)

太陽熱利用システムの利用イメージ



国内で最も普及しているのは、**戸建住宅用太陽熱温水器**ですが、**ホテル、病院、福祉施設など業務用建物でも使用**されています。

太陽熱利用システムの特徴

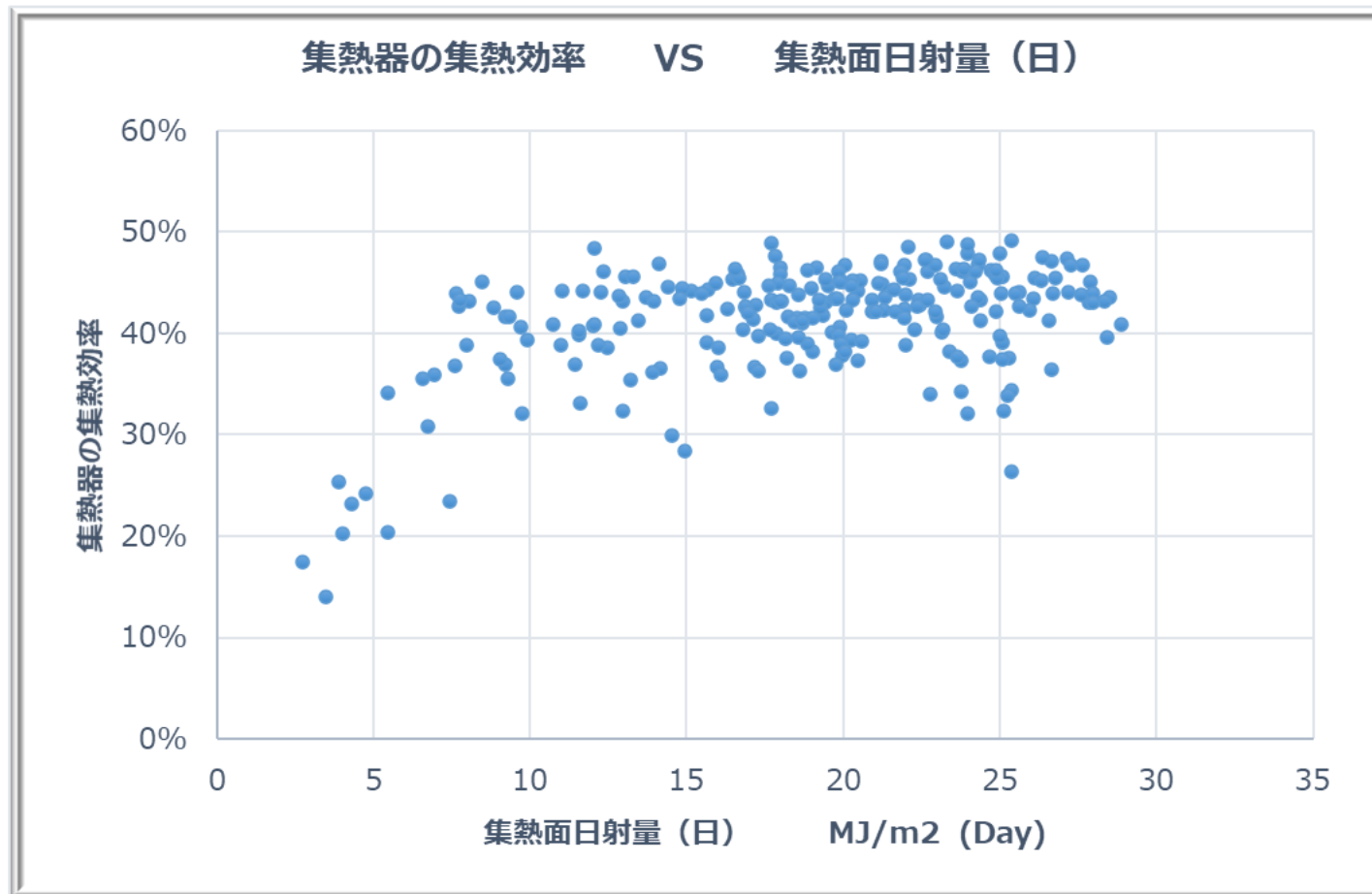
	太陽熱利用システム	太陽光発電システム
供給エネルギー	熱	電気
利用用途	建物内の給湯、暖房、冷房	建物内の電気製品等 電力会社への売電
利用建物	給湯・暖房需要の多い建物	広範な建物
エネルギー効率	40～60%	7～18%
単位面積当り供給エネルギー	600kWh/m ² ※1	130kWh/m ² ※2

※1 年間傾斜面日射量1,300,000kcal/m²、集熱効率40%として想定

※2 設備利用率約12%として算出、パネル面積8m²/kWと想定

出典：経済産業省資源エネルギー庁ウェブサイト「あったかエコ太陽熱」より

ソーラーシステムにおける集熱効率と日射量との関係



- ・ 集熱器の集熱効率：集熱器への日射量に対する集熱器が吸収した熱量の割合
- ・ 集熱面日射量：集熱器への単位面積当たりの日射量の一日の合計

試験期間：2017年4月～2019年1月
試験場所：建築研究所

太陽熱集熱器の特徴： 小雨の場合でも集熱効率がほとんど変わらない。

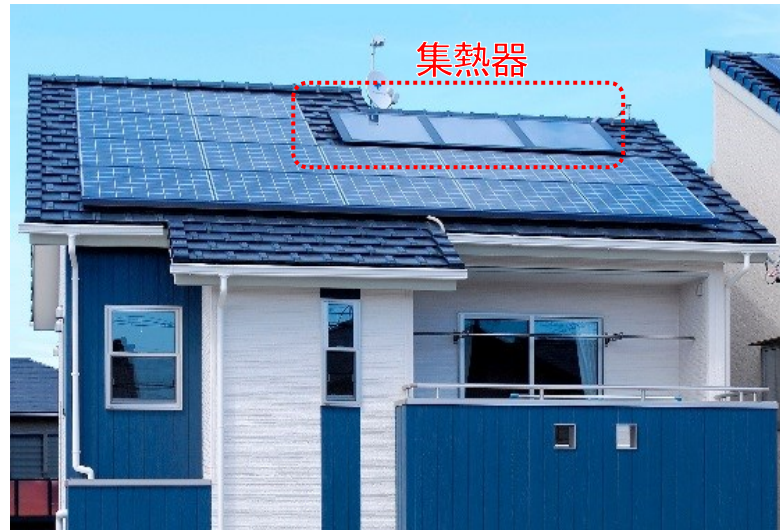
- 協会のご案内
- 太陽熱機器の国内市場の現状
- **太陽熱機器の種類とその特性**
 - ・太陽熱システムとは
 - ・太陽熱利用システムの特徴とPVとの比較
 - ・**PVとの共生**
 - ・東京都の屋根の状況(東京屋根台帳)
- 太陽熱機器の設置事例と効果
- 事前のご質問に対する回答

太陽の「熱」と「光」の両方を最大限に利用

太陽光発電と太陽熱利用の併用

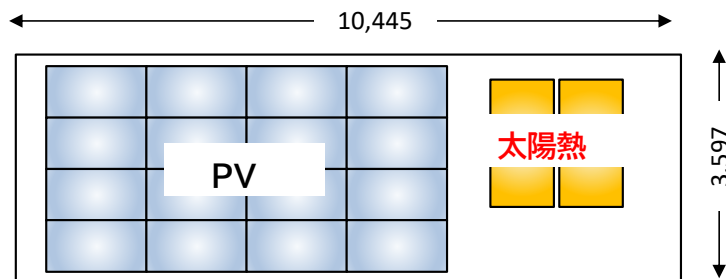
屋根を有効活用し、最大限の再生可能エネルギーを利用するためのシステム

2018年よりZEH住宅補助金に、**先進的再生エネルギー熱利用設備**の導入による加算補助が創設され、PVT(太陽光と太陽熱の併用)が対象となった。(継続中)

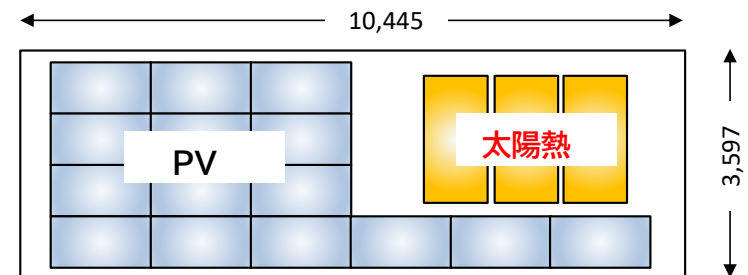


液体式太陽熱利用システム(PV併設)

PVと太陽熱集熱器の併設例



太陽熱: 4m^2 ($2\text{m}^2 \times 2$ 枚)



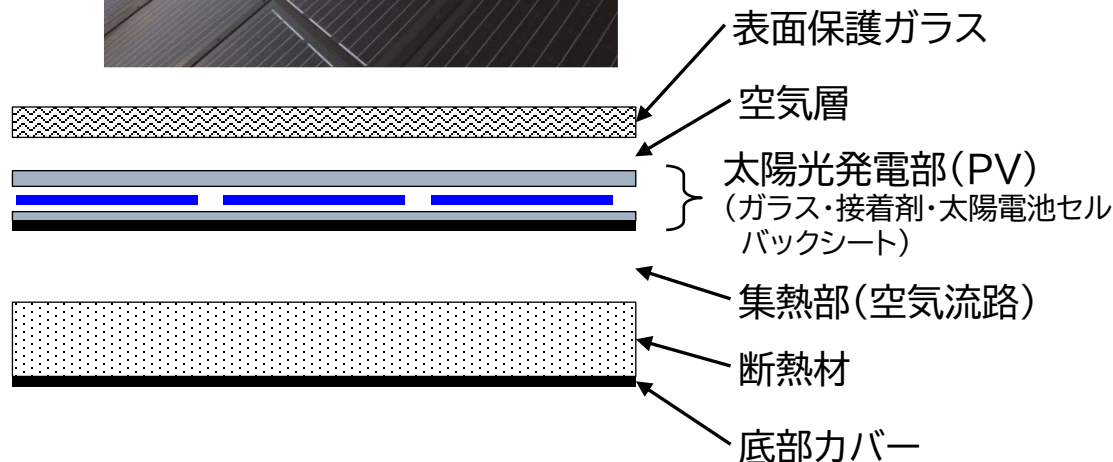
太陽熱: 6m^2 ($2\text{m}^2 \times 3$ 枚)

太陽の「熱」と「光」の両方を最大限に利用

PVTシステム

通常の太陽光発電パネル(PV:Photovoltaic)と、太陽熱集熱器を組み合わせることで、発電しつつ同時に熱も取り出す太陽光発電機能付き集熱器(PVT:Photovoltaic and Thermal)

屋根の有効利用



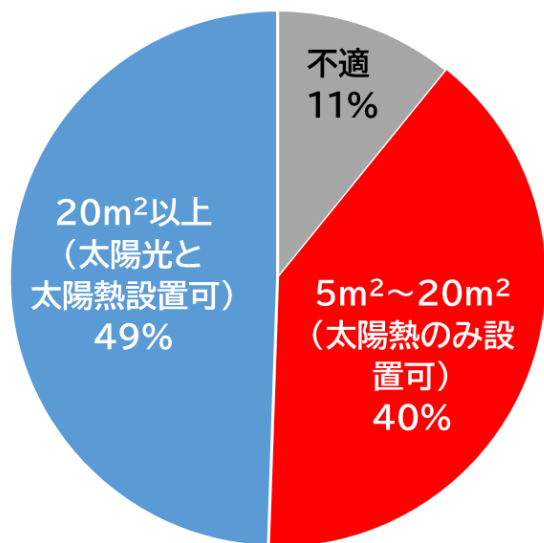
- 協会のご案内
- 太陽熱機器の国内市場の現状
- **太陽熱機器の種類とその特性**
 - ・太陽熱システムとは
 - ・太陽熱利用システムの特徴とPVとの比較
 - ・PVとの共生
 - ・東京都の屋根の状況(東京屋根台帳)
- 太陽熱機器の設置事例と効果
- 事前のご質問に対する回答

住宅建築物への再エネ導入に関する提案例

都市部など狭小住宅への太陽熱の導入加速

太陽光のみではなく、約9割の建物に設置が可能な太陽熱の利用も重要

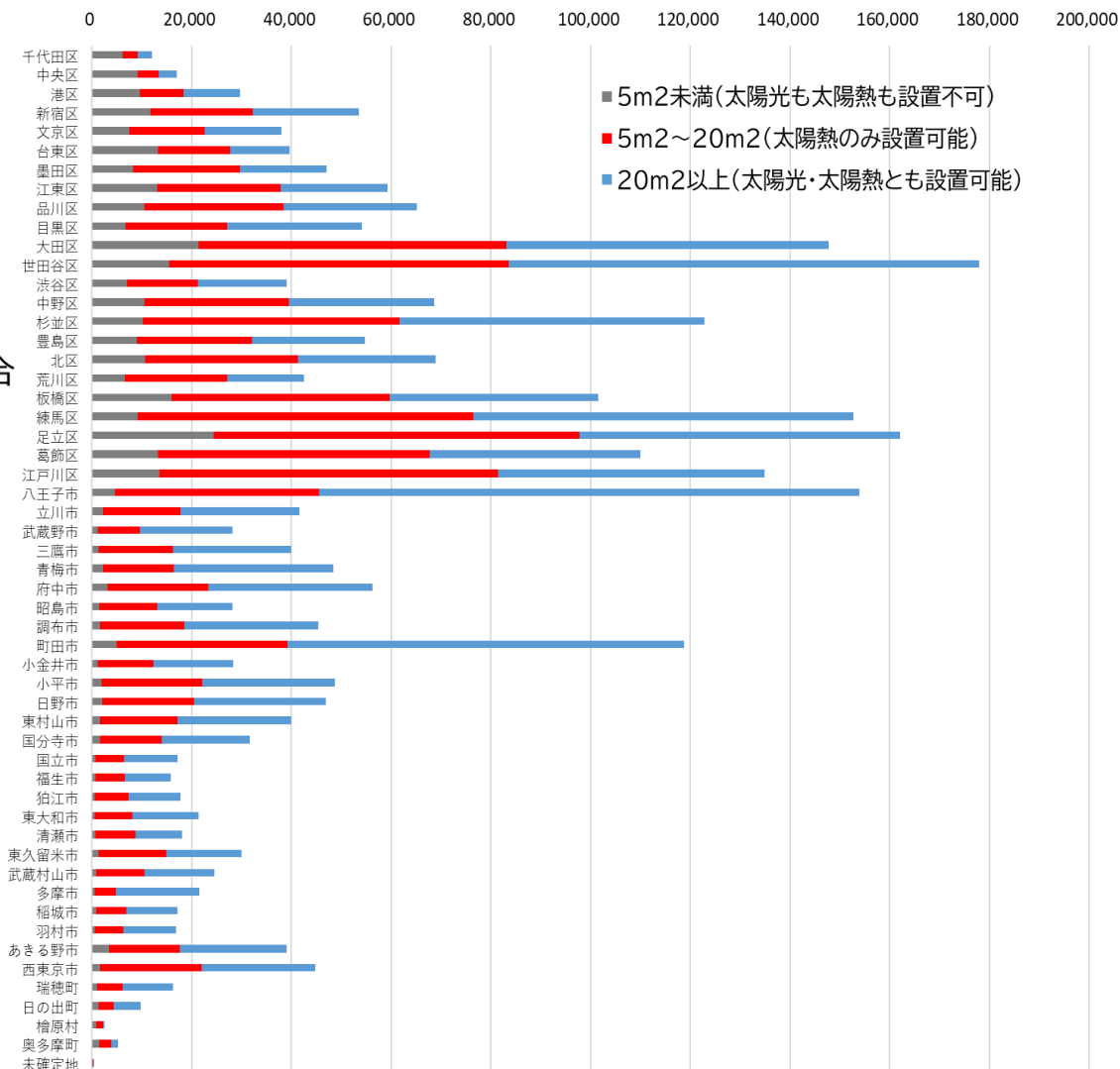
太陽光と太陽熱の設置可能な屋根面積の建物割合



総数:約287万戸(棟)

出典:東京ソーラー屋根台帳データより

太陽光と太陽熱の適用可能な屋根面積の建物数(東京都)



東京ソーラー屋根台帳のポテンシャルマップ

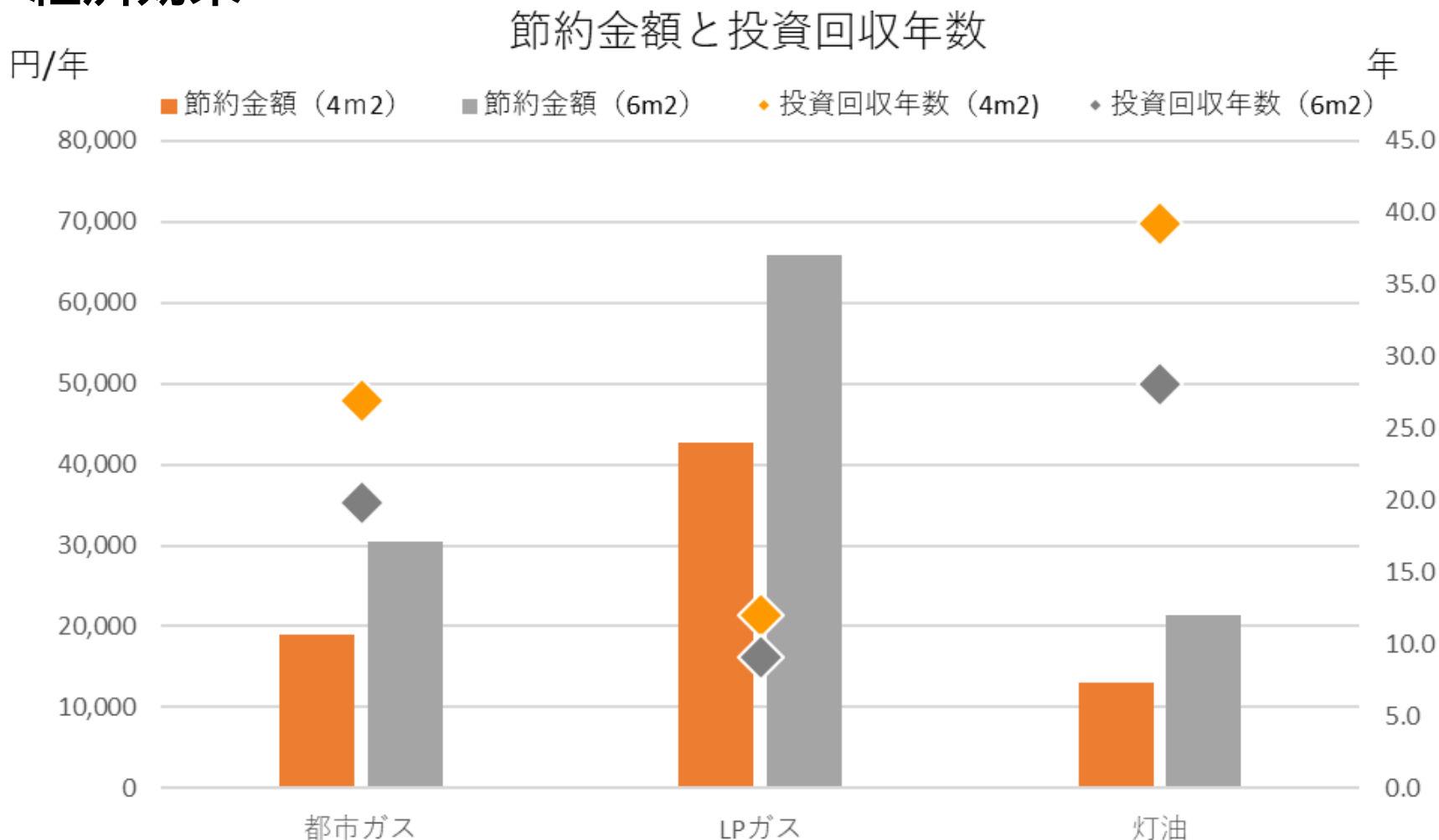
<http://tokyosolar.netmap.jp/map/>

※**赤い部分が設置可能な屋根です。**

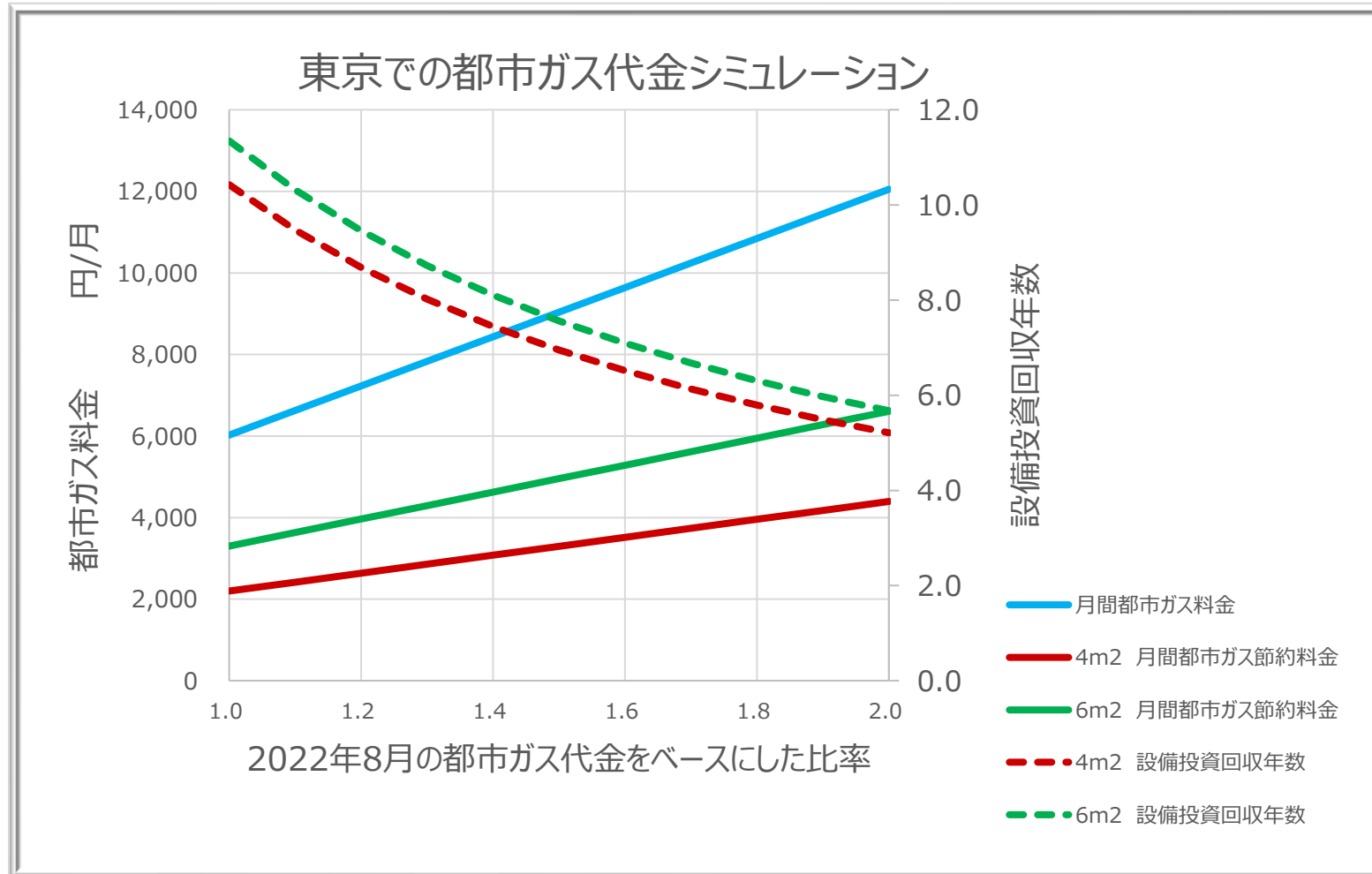


- 協会のご案内
- 太陽熱機器の国内市場の現状
- 太陽熱機器の種類とその特性
- **太陽熱機器の効果**
- 事前のご質問に対する回答

■ソーラーシステム(単独)の例 経済効果



※試算条件:【年間給湯負荷】M1スタンダードモード(4人家族想定)【給湯器効率】ガス93%、灯油90% 【太陽熱設備価格(工事費含む)】4m2:51.3万円、6m2:60.3万円(経済調査会調べ)【燃料価格】LPG・都市ガス・灯油:総務省統計局の小売物価調査結果より東京のガス料金単価(基本料金含む従量料金)及び灯油単価を引用 夜間電気:東京電力「スタンダードプラン」より



*・【太陽熱：住宅】2022年度助成制度：機器費と工事費の1/2（45万円/戸まで）使用。
 ・設置費用 → 4m²：550,000円. 6m²：900,000円.

- 協会のご案内
- 太陽熱機器の国内市場の現状
- 太陽熱機器の種類とその特性
- 太陽熱機器の効果
- 事前のご質問に対する回答

ご質問

- ① 設備の耐用年数と設備使用後の廃棄方法とその安全性について
- ② どうして太陽光発電の方が普及しているのか
- ③ 太陽光発電設備との比較（メリット、デメリットなど）
- ④ 光に比べて今一つ知名度の低い熱利用に対する利用促進キャンペーンの実施

① 設備の耐用年数と設備使用後の廃棄方法とその安全性について

耐用年数の試算

太陽熱機器の耐久年数の考え方

1. 耐久モデル

・ワイブル分布に従うとする。

→ 形状パラメータは、給湯器と同じとする。

* JGKA調査（2014年）結果の給湯器の平均値を代用

→ 尺度パラメータは、統計データより算出する。

ワイブルの確率密度関数

$$f(t) = \frac{m}{\eta} \left(\frac{t}{\eta}\right)^{m-1} \exp\left\{-\left(\frac{t}{\eta}\right)^m\right\}$$

残存率関数

$$F(t) = \int_0^t f(x) dx = 1 - \exp\left\{-\left(\frac{t}{\eta}\right)^m\right\}$$

m : 形状パラメータ

η : 尺度パラメータ

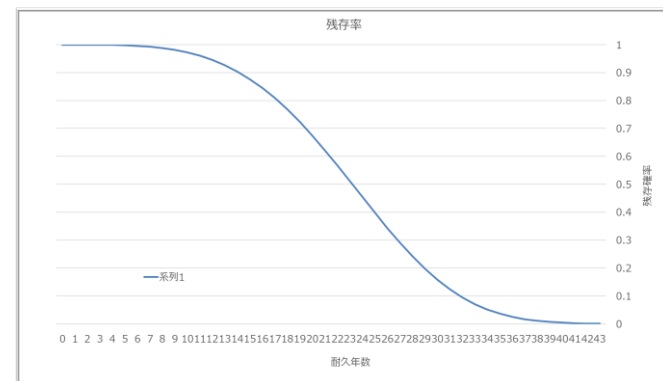
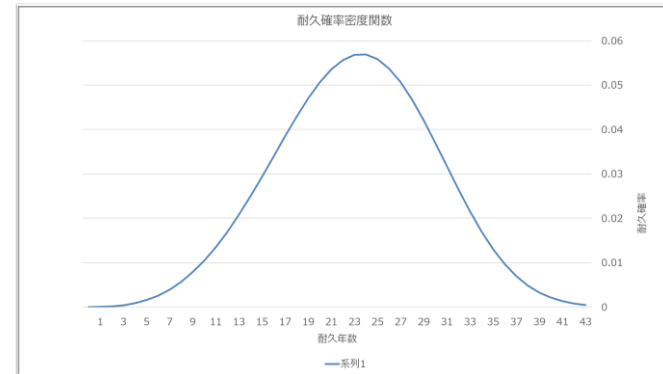
2. 統計データ

・販売台数：自主統計 & 経産省統計データ

・ストック数：総務省データ（5年ごと、最新は2018年）

3. 結果

形状パラメータ-α・JGKA調査（2014年）結果の給湯器の平均値を代用	3.807
尺度パラメータ-β・直近（2018年）の総務省調査結果に概ね合致するように設定	25.54
平均耐久年数	23.1
平均耐久残存率	50.6%



①設備の耐用年数と設備使用後の廃棄方法とその安全性について

廃棄方法とその安全性

(機器にリサイクルについて)

- ・ 原材料の削減
- ・ 再生資源（プラスチック、紙等）の使用率の向上
- ・ 手解体、分別処理の容易化
- ・ 解体時に環境負荷物質が漏出しないこと
- ・ 複合材料の削減

開発を通してリサイクルするための負荷を削減する取り組みを進めています。

ご質問

- ① 設備の耐用年数と設備使用後の廃棄方法とその安全性について
- ② どうして太陽光発電の方が普及しているのか
- ③ 太陽光発電設備との比較（メリット、デメリットなど）
- ④ 光に比べて今一つ知名度の低い熱利用に対する利用促進キャンペーンの実施

④光に比べて今一つ知名度の低い熱利用に対する利用促進キャンペーンの実施

「太陽熱利用システムモニター募集キャンペーンについて」

- 一 太陽熱利用システムにご興味がある方、また設置をご検討の方を対象に機器を無料で提供し、使用に関する感想やご意見をSNS等で発信していただき、太陽熱利用システムについての情報を広め、2050のカーボンニュートラル実現に向けて、再生可能エネルギーの利用を増やそうという目的のキャンペーンを行った。 一



機器代の一部を協会が負担、設置費用はユーザー負担。

応募期間

8月1日（月）～8月19日（金）

※一部メーカーによる。

協会ウェブサイト、YouTube、プレスリリースにより周知
モニター期間は設置から1年

ご清聴ありがとうございました。