

太陽熱利用の現状とポテンシャル

—2050年ゼロカーボン社会に向けた太陽熱利用への期待—

Current status and potential of solar thermal in japan

—Expectations for the use of solar thermal toward a zero-carbon society in 2050—

穴田和喜*

1. はじめに

2020年10月に我が国においても「2050年温暖化ガス排出実質ゼロ」の目標が掲げられ、ゼロカーボン社会に向けて温暖化ガスの大部分を占める二酸化炭素(CO₂)の排出ゼロを目指す取り組みがスタートした。この高い目標を達成するためには、化石燃料から再生可能エネルギー(以下「再エネ」)への転換が必須であることは言うまでもない。再エネ化の重要な点が電力供給の再エネ化であると同時に、我が国のエネルギー消費(運輸部門除く)の過半を占める熱消費において、ポテンシャルの大きい再生可能エネルギー熱(以下「再エネ熱」)利用によって化石燃料の使用を大幅に代替し削減していくことが重要である。これは電力の再エネ化と並ぶ複線的な政策として極めて重要な課題である。

再エネ熱はエネルギー供給構造高度化法によって再エネ源の一つと定義されており、全国どこでも利用可能な純国産エネルギー源であるので、海外依存度の高い我が国のエネルギー供給のセキュリティ面においても、また、技術的には概ね確立されていることから革新的な技術開発やインフラ整備を待つことなく今すぐに利用できるエネルギー源として、最大限活用してゆくことが極めて重要である。

このような情勢の中、今後再エネ熱の重要性は増してゆくものと思われる。本稿では、代表的な再エネ熱(太陽熱、地中熱、バイオマス熱など)のうち、太陽熱利用の現状とポテンシャルについて述べる。

2. 太陽熱利用の現状

(1) 普及状況(国内)

我が国における太陽熱利用は、戦後まもなくのころ、当時家庭の家事として薪集めから始まる重労働の一つであった「風呂沸かし」を軽減する農村の生

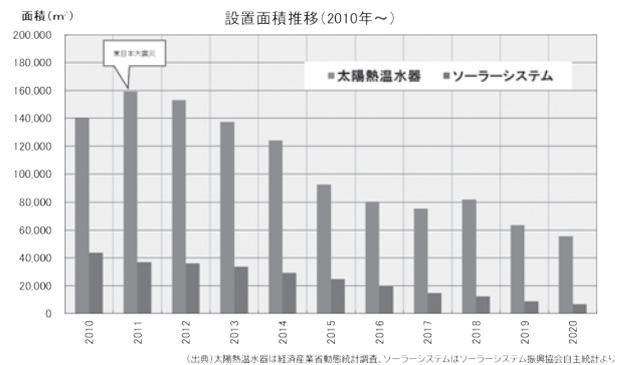


図1 国内の設置(出荷)推移

活改善の手法として、太陽熱でお湯を沸かすことからスタートした。その後第2次オイルショックでの爆発的なブーム、その後のエネルギー価格の安値安定による需要の減少期を経て現在に至っている。

国などにおける総合的な太陽熱の統計は取られていない。唯一一般社団法人ソーラーシステム振興協会(以下「協会」という)が会員企業については出荷統計を実施しているが、会員外を含めた全体像は不明である。協会の出荷統計では図1に示す通り2011年以降普及は低迷している。

低迷の主な理由として以下のようなことが挙げられる。

① 経済的な理由

太陽熱は天候に依存するため補助となる熱源が必要である。従って設備の二重投資という側面があるため、導入を考える消費者にとって経済的メリットがあることが検討の土俵にあがるための条件である。燃料の種類や価格によってはメリットが十分でなく導入に至らないケースがある。

② 太陽光発電との競合

導入が進む太陽光発電と屋根上の競合があり、

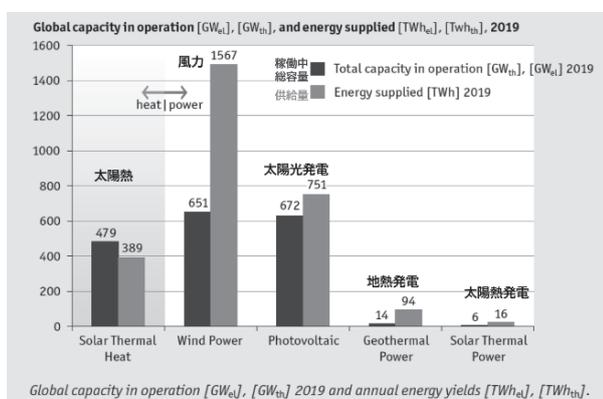
*一般社団法人ソーラーシステム振興協会

FIT（固定価格買い取り制度）などにより手厚い支援がある太陽光が優先されることが多い。またオール電化住宅などでは太陽光発電のほうが親和性が高く、太陽熱が検討されるケースが少ない。

③普及政策面

再エネ熱全般に言えることであるが、国内においては再生可能エネルギー熱利用の長期的な政策がないことは市場の盛り上がらない一つの理由である。

これらの結果、認知度の低下、市場の縮小が起きている。



出典:Solar Heat Worldwide Market and Contribution to the Energy Supply 2020 (IEA SHC)

図2 海外の再エネ供給量

(2) 普及状況（海外）

一方、海外では普及が拡大している。2019年のIEAの報告書によると再生可能エネルギー源として太陽熱は風力、太陽光発電に次いで3番目の供給量となっている（図2）。国別に2019年の新規設置設備容量をみると、中国が群を抜いており、以下トルコ、インド、ブラジル、アメリカ、EU諸国と続く。EU諸国では、2018年のEU指令により、国別に再エネ熱の明確な導入目標を定めた上で、十分な政策資源を投下して導入を進めており、それらにより太陽熱利用も導入が進んでいる。

(3) 導入事例

国内における最近の代表的な導入事例を以下に紹介する。

①住宅用

太陽光発電との併用住宅、太陽光発電機能付き集熱器（PVT）など、ZEH住宅における導入支援（補助金）もあり太陽光発電と組み合わせたシステムが導入されている。（図3、4）

②集合住宅用

岩手県釜石市の災害復興住宅への設置事例を図5に示す。地域内に5棟の集合住宅があり、最も高い棟の屋上に設置された集熱器（集熱面積321m²）から取得した太陽熱で得られた温水（不凍液）を全



図3 太陽光発電と太陽熱利用



図4 PVTシステム（空気集熱式）



図5 集合住宅（復興住宅）への導入例（左：全景、右：屋上）

166戸に供給し、各戸で給湯の加温に用いる熱の面的利用（地域熱供給）が図られている。

③業務用

業務用利用では、給湯・暖房など熱需要の多い温浴施設、社会福祉施設などへの導入が進んでいる。

④産業用

食品工業、給食センターなどでの利用が進んでいるが、事例としては多くはなく、今後進んでいくと期待される分野である。また、熱の面的利用の一形態として地域熱供給事業のエネルギー源の一つとして太陽熱の導入が期待されている。

3. 太陽熱利用機器の開発状況（熱と光のハイブリッド（PVT））

太陽光発電機能付き集熱器は、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）としてJISA4112（太陽集熱器）に2020年に新たに追加された。図9は構造図、図10は空気集熱式のPVT導入ハウスである。PVTのみ

では高温の空気が得られにくいことから、屋根面にはPVTパネルとPVのない集熱パネルを縦に多段階接続したいわゆる「カスケード式」のものが多い。

4. 導入ポテンシャル

(1) 熱需要を考慮した導入ポテンシャル量の推計

国内における太陽熱の導入ポテンシャル量の推計にはいろいろな調査があるが、環境省が公表している「再生可能エネルギー情報提供システム『REPOS』」が代表的な一例である。REPOSでは再エネ熱については、太陽熱と地中熱の導入ポテンシャル量が推計されている。

太陽熱の導入ポテンシャル量の推計方法の詳細は



図6 スイミングプール導入例（静岡県）
給湯利用（200m²）



図8 食品工場における利用例
（食肉洗浄、殺菌工程で使用する温水の熱源として利用（285m²）

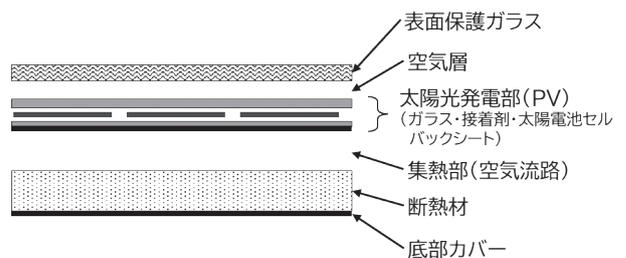


図9 PVTの構造例



図7 社会福祉施設（ケアハウス）導入例（長野県）
給湯・暖房利用（95m²）



図10 PVT住宅（カスケード式）

REPOS のホームページに情報提供されているが、大まかには次の方法で推計している。

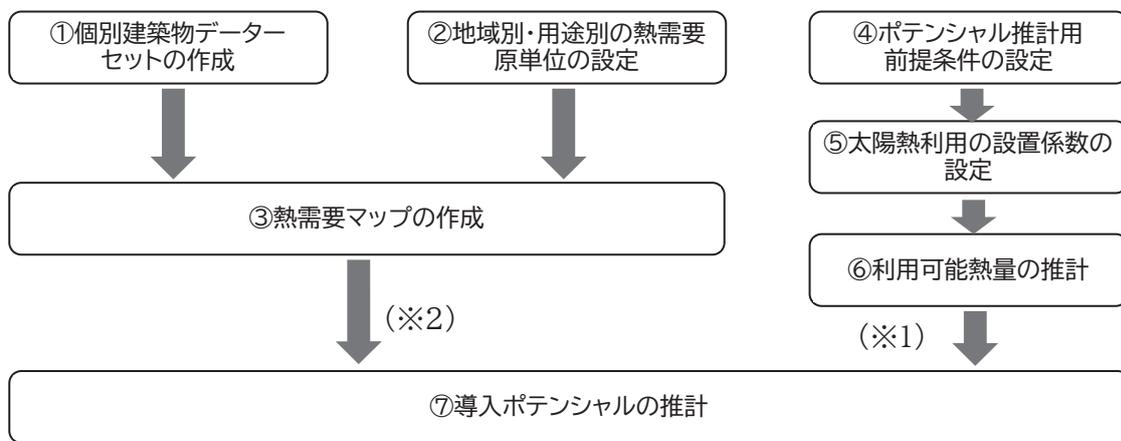
(2) 推計結果

太陽熱の導入ポテンシャル量は全国合計で 490PJ/年（原油換算で 1,264 万 kL, CO₂ 排出削減量で 3,300 万 ton¹⁾）となる。都道府県別及びマップ化したものが図 12, 13 である。熱需要の大きさから世帯の多い都市部の導入ポテンシャル量が大きくなっている。

5. 2050 年ゼロカーボンに向けた太陽熱利用の活用可能性（ポテンシャル）の一例

家庭部門において 2050 年までの道筋での課題の一つに、膨大なストック住宅のエネルギー削減がある。民間調査機関の試算によると、10 年後の 2030 年時点で、戸建住宅 2900 万戸の内約 3/4 の 2100 万戸はガス灯油燃料併用住宅である。（図 14）

この化石燃料使用のストック住宅のエネルギー削減を行うための一方策として、太陽熱利用の導入を想定して、戸建ストック住宅への導入量とそれによ



全国を 500m のメッシュに区切り、図 11 のフローにより各メッシュでの導入ポテンシャル量を推計
 導入ポテンシャル量 = 太陽熱の利用可能熱量(※1)と給湯需要量(※2)の小さい方の値

図 11 導入ポテンシャル量の推計フロー

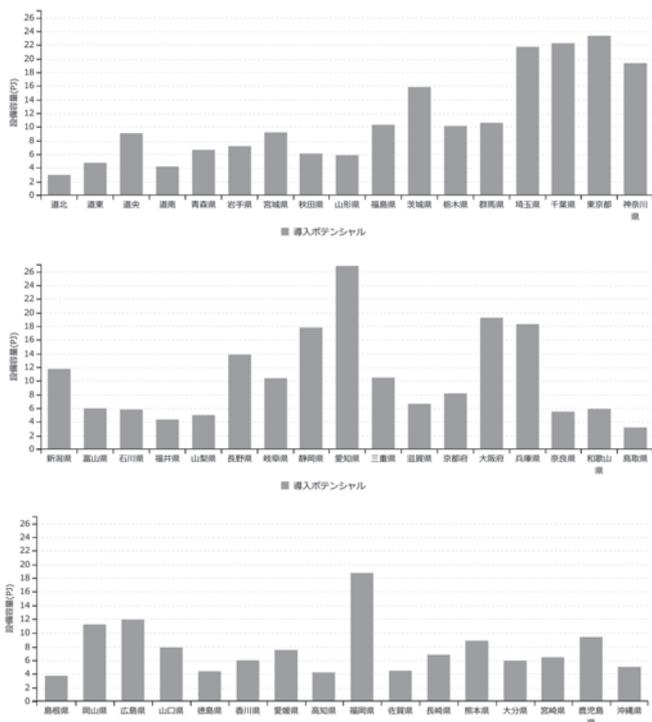


図 12 ポテンシャル量（都道府県別）（単位：PJ/年）



図 13 ポテンシャル量（MAP）

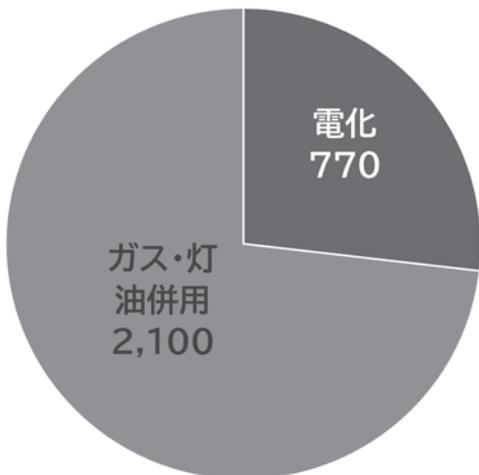


図14 2030年の戸建住宅のエネルギー源 (富士経済2020年) 単位：万戸

るCO₂削減効果を試算してみた。(図15)

ストック住宅へ太陽熱設備を導入する場合、その設置割合(率)で図のようなものになると推定される。試算によると、化石燃料使用によるCO₂排出量を、設置率50%の場合で約12%削減することができる。

6. 今後の展望 (ロードマップのご紹介)

2. (1) で述べた低迷状況を課題としてとらえ、

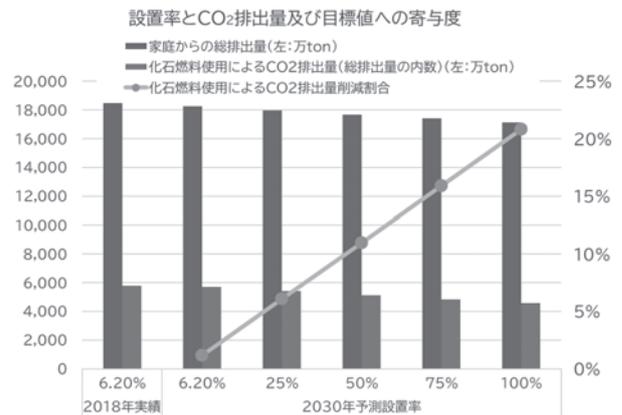


図15 戸建ストック住宅への太陽熱導入によるCO₂削減効果

2050年に向けた太陽熱利用のあるべき役割を果たすため、協会では2019年6月に太陽熱の普及に向けた目標と課題、実行計画をまとめたロードマップを策定、公表した。ロードマップでは太陽熱の導入目標を、2030年に55万kL(1次エネルギー原油換算値、以下同じ)、2050年に150万kLとし、それに向けた実行計画では次の4つの重点方針を示した。

①脱炭素社会への意識づけ (PR活動)

認知度向上は大きな課題であり、効果的・継続的に行う。また、国民全体の脱炭素社会への意識の

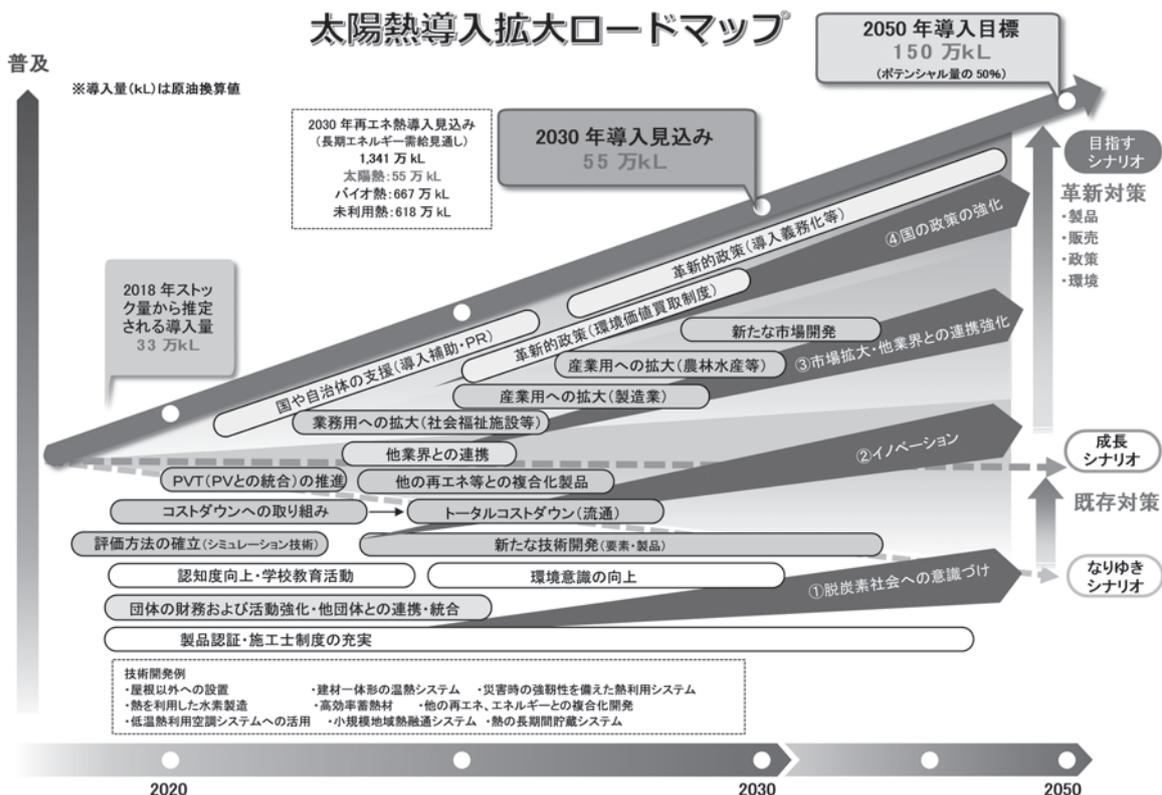


図16 太陽熱普及拡大ロードマップ

向上も必要である。

②イノベーション（製品開発）

再エネ熱の導入を阻害している要因の一つがコスト高である。メーカー各社では製品のコストダウンに力を入れているが、更なるコストダウンを図るために製品だけではなく企画・設計・販売・施工・メンテなどトータルでのコストダウンを図ることも重要である。また他の再生可能エネルギーとの複合化等により、より効率的にエネルギーを利用することができるような製品開発も進める必要がある。

③市場拡大・他業界との連携強化

業務用、産業用などの用途での市場開発が必要となる。また、建築業界、エネルギー業界、再エネ熱業界などと連携を強化し、新たな需要の発掘、拡大につなげる。

④国・自治体の政策への働きかけ

政策面での取り組みが非常に重要である。導入のインセンティブを経済的価値に頼るだけでは進まない一面もあるため、導入目標を明確化し、他国を参考とした環境価値の取引、一定量の導入の義務化といった多面的な政策が必要と考えられる。

7. おわりに

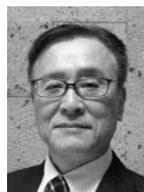
冒頭に述べたように、「2050年温暖化ガス排出実質ゼロ」を達成するためには、エネルギー消費の過半を占める熱消費の再エネ化が必須である。その方

法の一つが再エネ熱の最大限の導入である。再エネ熱の一アイテムである太陽熱は、基本的な技術が十分確立されており、多額のコストが必要といわれる革新的イノベーションを待つことなく、現在すでにある技術で早期に膨大なポテンシャルの利活用が可能である。2050年の高い目標に向けて政策の優先度合いは高いと考えられる。今後関係者や関係団体とも連携しながらロードマップを実行し、この目標を達成すべく役割を果たしたい。

謝辞

本稿掲載の設置事例等に情報提供いただいた協会会員会社様、富士エネルギー（株）様、（株）大阪テクノクラート様はじめすべての方にこの場をお借りして感謝申し上げます。

著者略歴



穴田和喜（あなだかずき）
一般社団法人ソーラーシステム振興協会 専務理事
略歴

1979年株式会社長府製作所入社，同社宇都宮工場，同社東京支店を経て2015年より現職。