

# 太陽熱導入拡大に向けたロードマップ<sup>®</sup>

2019年6月

一般社団法人ソーラーシステム振興協会

# 太陽熱導入拡大ロードマップ<sup>®</sup>

普及

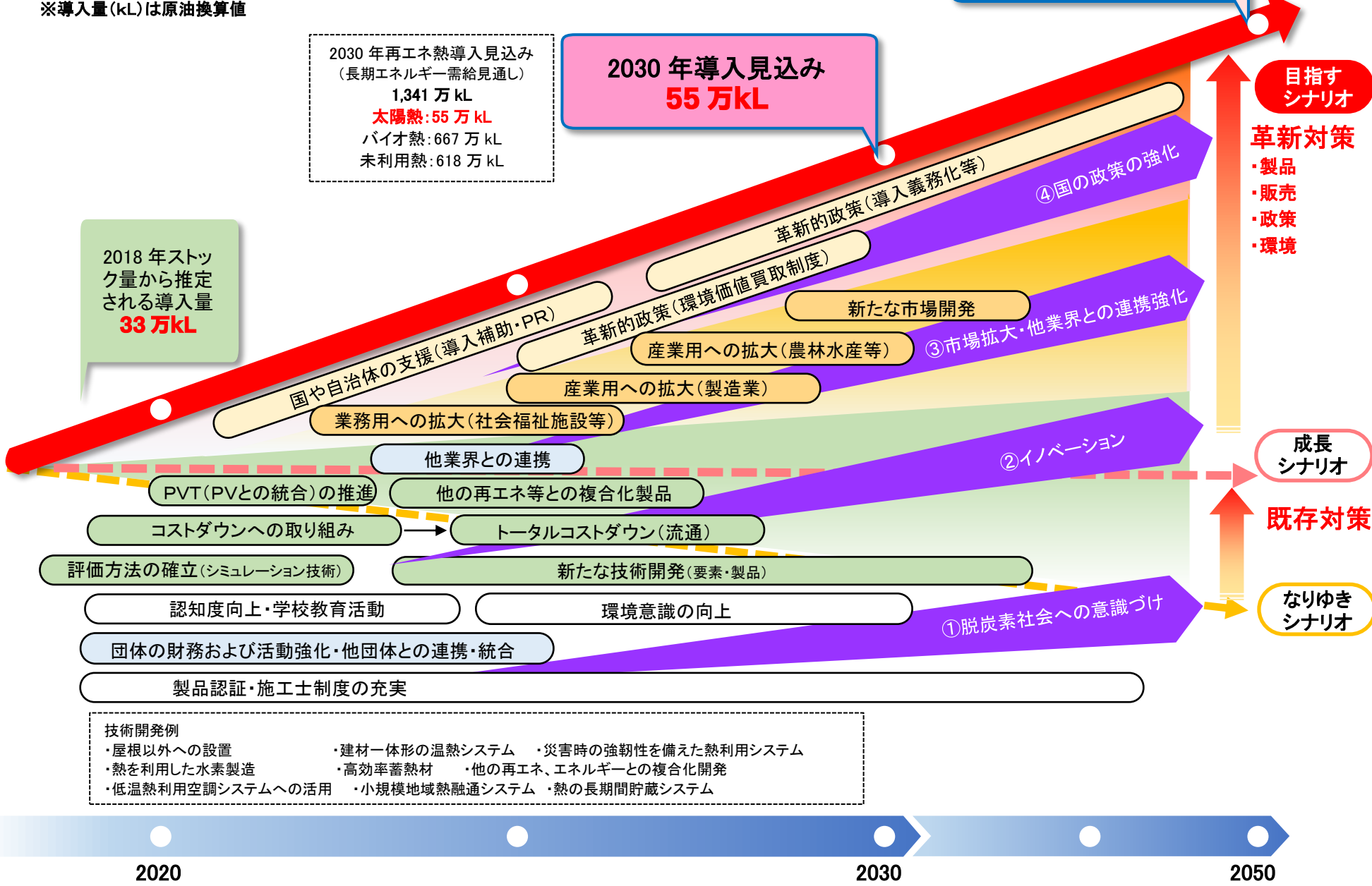
※導入量(kL)は原油換算値

2050年導入目標  
**150万kL**  
(ポテンシャル量の50%)

2030年再エネ熱導入見込み  
(長期エネルギー需給見通し)  
**1,341万kL**  
太陽熱:55万kL  
バイオ熱:667万kL  
未利用熱:618万kL

2030年導入見込み  
**55万kL**

2018年ストック量から推定される導入量  
**33万kL**



目指すシナリオ

革新対策  
・製品  
・販売  
・政策  
・環境

成長シナリオ

既存対策

なりゆきシナリオ

技術開発例  
 ・屋根以外への設置  
 ・熱を利用した水素製造  
 ・低温熱利用空調システムへの活用  
 ・建材一体形の温熱システム  
 ・高効率蓄熱材  
 ・小規模地域熱融通システム  
 ・災害時の強靱性を備えた熱利用システム  
 ・他の再エネ、エネルギーとの複合化開発  
 ・熱の長期間貯蔵システム

2020

2030

2050

## ロードマップの概要

### ■昨今の環境問題情勢

パリ協定発効以降世界的に脱炭素の流れが加速している。我が国においては2030年に26%（2013年比）の温室効果ガスの削減を公約しており、2050年の温室効果ガス80%削減を目標としている。更に2018年10月に気候変動に関する政府間パネル（IPCC）が公表した「1.5°C特別報告書」を受け、今後各国においては温室効果ガスの削減の取り組みがより強化されると考えられている。

### ■海外情勢

温室効果ガスの大部分を占めるCO<sub>2</sub>の排出削減の重要な取り組みの一つが再生可能エネルギーの最大限の活用である。自然エネルギー世界白書2018（REN21）によると、2017年現在で太陽熱利用機器の総導入量は472GWthあり、年々拡大している。国別には最も大きいのが中国、次いでトルコ、インド、ブラジルが続く。導入が進んでいる国は政策により導入義務化、財政支援などが進んでいる。残念ながら我が国は19番目であり、世界の潮流に反して減少幅が大きい状況である。

### ■太陽熱利用の国内状況

現在（2018年）は国内では主として住宅用に年間2.5万件程度の導入数である。

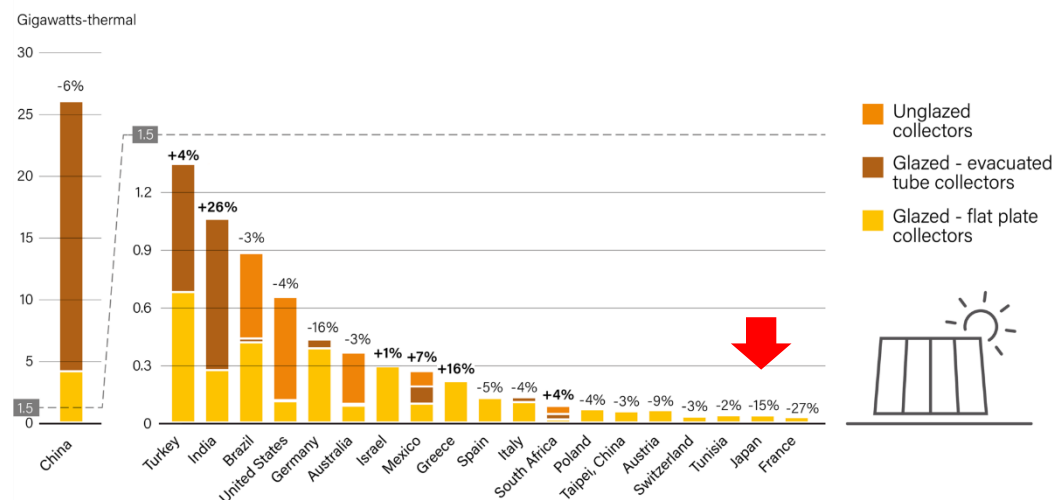
### ■太陽熱利用システムの特長

太陽熱利用システムは、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・暖房に利用するシステムである。熱利用効率は40～60%で、エネルギー変換効率が高いことが大きな特長（太陽光発電のエネルギー変換効率は7～18%）である。そのため狭小の住宅でも活用が可能で、また施設等への利用においても面積比で大きなエネルギーを得ることができる。一般的に設置コストも低い。

### ■太陽熱利用の導入見込み

我が国のエネルギー長期需給見通しでは、再生可能エネルギー熱（以下「再エネ熱」という）利用の導入見込みは、2030年で1,341万kL（原油換算、以下同じ）、その内、太陽熱については55万kLを見込んでいる。

FIGURE 31. Solar Water Heating Collector Additions, Top 20 Countries for Capacity Added, 2017



REN21 RENFWARIES 2018 GLOBAL STATUS REPORT

世界の国別太陽熱利用機器の導入状況（2018：REN21）

## ■ロードマップの説明

本ロードマップは2030年までの中期、2050年までの長期についてロードマップと導入拡大のための諸施策の検討を行った。

### (1)3つのシナリオ

導入拡大シナリオは比較シナリオも含め次の3つとなっている。

- 「なりゆきシナリオ」…現在のフロー(年間導入数)の減少が継続するとして比較シナリオ。
- 「成長シナリオ」…既存の導入拡大の対策を行い、フローについては減少から増加に転じるシナリオ。
- 「目指すシナリオ」…2030年に太陽熱を55万kL導入することを目標にし、また2050年の低炭素目標80%削減を目指したシナリオ。

### (2)導入拡大策の概要

3つのシナリオで検討した導入拡大策の概要を次の4つの重点対策について述べる。それぞれの個別の対策については「解説編」に述べる。

#### 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にコスト高がある。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とり、新たな需要の発掘、拡大につなげる必要がある。

#### ④国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、他国を参考に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。

## ■ロードマップの活用

本ロードマップは、まず2030年、2050年に向けた太陽熱利用の「あるべき姿」を目標として掲げ、その目標達成のための道のりを具体的に検討し示したものである。現在の市場動向をベースに考えると「あるべき姿」は非常に高い目標であるが、地球温暖化の流れはもはや待ったなしの段階に至っており、できるところから最大限の努力をするという意識の元、ロードマップとしてとりまとめた。

# 太陽熱導入拡大に向けたロードマップ<sup>®</sup>

(解説編)

## ■昨今の環境問題情勢

2015年9月に国連決議されたSDGs(持続可能な開発のための2030アジェンダ)、それに続く温暖化防止のパリ協定により、将来において世界の平均気温を+2.0℃に抑えること(+1.5℃未満を目指す)が合意されたように、世界的に脱炭素の流れが加速している。我が国においては2030年に26%(2013年比)の温室効果ガスの削減を公約している。更に2050年の温室効果ガス80%削減に向けた第5次エネルギー基本計画を2018年7月に定めたところである。

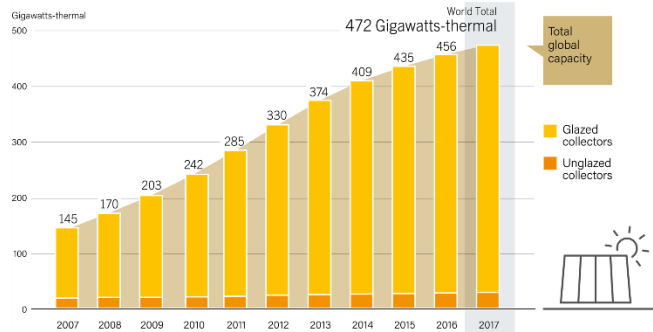
しかしながら、2018年10月にIPCCが公表した「1.5℃特別報告書」によると、世界の平均気温は予測以上のペースで上昇し、既に+1.0℃に達しており、2030年～2052年に+1.5℃に達すると予測し、CO<sub>2</sub>排出量を2030年までに2017年比49%以上削減する必要があると報告した。それらを受け今後各国においては温室効果ガスの削減の取り組みがより強化されると考えられている。

## ■海外情勢

温室効果ガスの大部分を占めるCO<sub>2</sub>の排出削減の重要な取り組みの一つが再生可能エネルギーの最大限の活用である。IEAの調査報告書によると、2016年現在再生可能エネルギーで最も多く供給されているのが風力、次いで太陽熱利用である。

太陽熱利用機器の導入量は、自然エネルギー世界白書2018(REN21)によると472GWthあり、年々拡大している。国別には最も大きいのが中国、次いでトルコ、インド、ブラジル、アメリカ、ドイツと続く。導入が進んでいる国では政策により導入義務化、財政支援などが進んでいる。残念ながら我が国は19番目であり、世界の潮流に反して減少幅が大きい。(解説-図1)

FIGURE 30. Solar Water Heating Collectors Global Capacity, 2007-2017



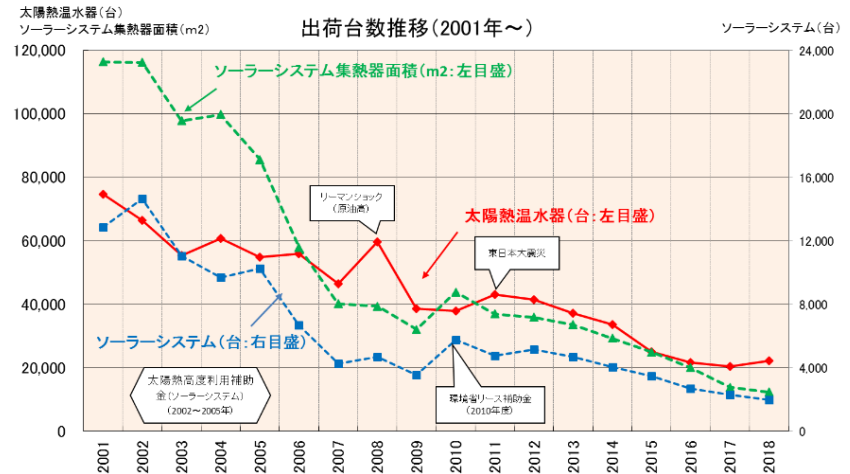
Source: IEA SHC

REN21 RENEWABLES 2018 GLOBAL STATUS REPORT

解説-図1 世界の太陽熱利用機器の導入量(2018年:REN21)

## ■国内状況

太陽熱利用は再生可能エネルギーの熱利用の一つであり、1980年の第2次オイルショックの時には国内で主として住宅用に過去最高の導入(年間80万件)を記録した。その後エネルギー全般の低価格時期が続くと共に導入が次第に減少し、現在(2018年)は年間2.5万件程度に至っている(解説-図2)。昨今では太陽光発電の普及と相まって太陽熱利用の認知度も低下している。



(出典) 太陽熱温水器は経済産業省動態統計調査、ソーラーシステムはソラテック自主統計

解説-図2 太陽熱利用機器の出荷動向(フロー)

## ■太陽熱利用システムの特長

太陽熱利用システムは、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・暖房に利用するシステムである。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長(太陽光発電のエネルギー変換効率は7～18%)。そのため狭小の住宅での活用が可能で、施設等への利用においても面積比で大きなエネルギーを得るこ

	太陽熱 (システム4㎡)	太陽光 (3kW)※
変換効率	約40～60%	約7～18%
初期費用	55万円	145万円
利用目的	給湯 暖房	発電
節約量	給湯の燃料代を40%削減	電気代の53%を削減
投資回収年	7.5～12年(ガスの場合)	10～20年
屋根面積	面積4㎡	面積20㎡

解説-図3 太陽光と太陽熱の比較

とができる。一般的に設置コストも低い。(解説-図3)一方、エネルギー量が太陽エネルギーに依存することにより、日射のない日や日射が十分得られない季節・地域などでは十分なエネルギーを得られないため、補完する給湯・暖房設備が必要である。補完する設備のエネルギー量を太陽熱によって減らして省エネを図るというシステムである。また現時点では、熱は電気と異なり遠方への輸送が難しいため、発生した地域での利用が原則である(いわゆる「地産地消」)。今後熱の輸送技術が発展してくると、利用の仕方が大きく変わると思われる。

### ■再エネ熱・太陽熱利用の導入見込み

我が国のエネルギー長期需給見通し(2015年7月)においては、再エネ熱の導入見込みは2030年で1,341万kL(原油換算、以下同じ)、その内太陽熱については55万kLを見込んでいる。先のIPCCの報告書を考慮すると、再生可能エネルギーの活用の重要性はさらに増し、導入を最大化・加速化する必要があることはいうまでもなく、再生可能エネルギーの熱利用についても最大限活用すべく、それらをベースに、2050年までを見据えた太陽熱導入拡大のロードマップを策定した。2050年には2030年の約3倍であり太陽熱のポテンシャルである250万kLの半分である150万kLを導入する長期目標を掲げた。

### ■ロードマップシナリオ

#### 1. ロードマップ3シナリオの詳細

ロードマップでは2030年までの短中期、2050年までの長期について導入拡大のための諸施策の検討を行った。

太陽熱利用は1980年代に導入が飛躍的に進んだもののその後低迷していることから、市場ストック(その時点での市場全体の蓄積数)は減少し続けている。そのストック減少に歯止めをかけ、反転して目標を達成するためには、大幅なフロー(年間設置数)の拡大が必要である。ロードマップではこのフローの拡大について大きく次の3つのシナリオを想定し検討した。

##### (1)なりゆきシナリオ

第2次オイルショックの時の1980年には太陽熱利用機器の年間導入数が80万台を超えており、エネルギー危機により一大ブームが巻き起こった。それ以後、エネルギー価格の安値安定時代が続き急速に導入数が減少した。この時期に大量導入された機器が近年寿命を迎え、相当数が撤去されたため市場ストック数はフローを大きく上回る減少をしていった。この傾向は多少の変動はあるものの現在も続いている。なりゆきシナリオでは、今のままの減少トレンドが続くと仮定した場合の今後の推移を予測したもので、他のシナリオの比較参考ともなっている。このシナリオでの2030年の導入見込み(ストック)は15万kL(原油換算)で、2018年時点の約4割である。

##### (2)成長シナリオ

メーカーや流通で互いに連携をとりながら可能な限りの既存の対策・努力を行った場合のシナリオである。フローにおいて、減少トレンドから増加トレンドへの転換が期待されるシナリオ。ストックは2030年まででの回復は難しく、2030年頃が底でその後増加に転じる。主な施策としては、業界一丸となった啓発活動、製品開発、コストダウンなど足元の対策・努力を必要としている。このシナリオでの2030年の導入見込み(ストック)は19万kL(原油換算)にとどまる。

##### (3)目指すシナリオ

国の長期エネルギー需給見通しの中で示された、2030年の太陽熱の導入見込み55万kLはストックベースで現在(2018年)の1.5倍程度の導入量となる。2050年の目指すべき目標は、環境省の「長期低炭素ビジョン」では2030年の省エネ量の約3倍が必要であるとされていることから、太陽熱導入目標も2030年の約3倍とした。これは国が2011年に調査公表(平成22年度新エネルギー等導入促進基礎調査事業報告書)した太陽熱利用のポテンシャル量最大259万kLの約半分となっている。このシナリオの達成にはあらゆる努力と政策の動員、環境変化など外部要因も考慮に入れているが、地球温暖化防止の観点からはこのシナリオを目指すべきである。

#### 2. 導入拡大策の概要

3つのシナリオで検討した導入拡大策の概要を次の4つの重点施策について述べる。(それぞれの個別の対策の詳細については解説-表2参照)

##### ①脱炭素社会への意識づけ(PR活動)

市場の注目が遠ざかった時期が長いため太陽熱利用は特に若年層に認知がされない状況となっている。認知度向上は大きな課題であり効果的・継続的に行う必要がある。学校教育の場などを活用し将来の我が国を担う子供達に環境への理解と正しい知識を学んでいただく助けも行うこととしている。当業界単独で取り組むべき課題ではないが、国民全体の脱炭素社会への意識の向上なしにはいかなる政策も奏功しないと考えられる。

##### 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という点である。太陽熱利用は給湯や暖房などに使用される他のエネルギーを代替することにより省エネに資するものであるため、利用目的からみると設備の2重投資という側面がある。そのため経済的に成り立つものでないと検討の土俵にのぼらない。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、今後は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になってくる。

また製品としては住宅や施設とのマッチングなどで開発課題がある。屋根に限らずベランダや壁面など太陽光発電と競合しない設置場所、設置形態の製

品が期待される。そのためにはハウスメーカーやゼネコンなど建築業界との連携も重要になってくる。

更にPVTに代表されるように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

太陽熱利用の現時点での主な用途は住宅用や店舗・施設などの給湯・暖房需要である。人口減少社会の中で一定の導入を見込むためには業務用、産業用などの用途での市場開発が必要となる。業務用では熱の需要の大きい社会福祉施設や医療施設などへの導入が拡大しており、今後も進むと期待される分野である。産業用は現在利用があまり進んでいないが、比較的低温の熱需要の多い農林水産業、一部の製造業などに普及を進めていきたい。

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とり、新たな需要の発掘、拡大につなげる必要がある。

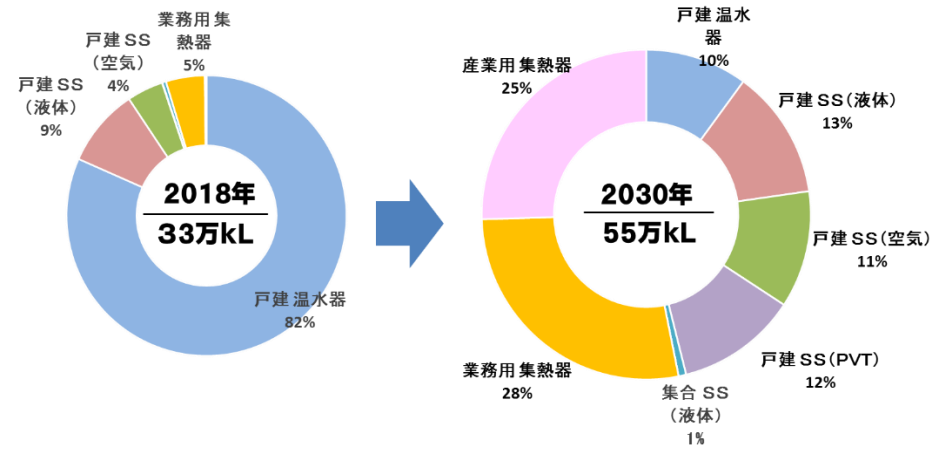
### ④国・自治体の政策への働きかけ

2018年現在、国や一部自治体で太陽熱利用に関する財政的支援が行われている。しかしながら、再エネ熱の導入が進んでいる他の国々と比較するとまだ導入量が小さく、今後の政策面での取り組みが非常に重要である。再エネ熱導入の政策として、他の国々では環境価値としての再エネ熱の取引や買取りによるインセンティブ、更には特に中国、アメリカ、ドイツ、スペインなどでは再エネ熱の導入義務化が政策として取られている。導入のインセンティブを経済的価値に頼るだけで進まない一面もあるため、他国を参考にし、国策として環境価値の取引、一定量の導入の義務化といった多面的な政策の導入が必要と考えられる。

## 3. 目指すシナリオにおける2030年の姿と推移

このシナリオでの2030年での市場構成比は解説-図4ようになる。

(注) SSは「ソーラーシステム」を指す。



解説-図4 市場構成の変化

2018年現在、太陽熱の市場はほとんどが家庭用の戸建住宅で占められている。今後、家庭の戸建て用途での導入拡大はそれほど大きくは見込めないと予想されることから、また、今後は家庭用以外の現在あまり導入が図られていない分野への導入を進めるべきとの意識のもと、2030年目指すべきシナリオでは、前記需要拡大策を講じた上で、その構成比は図のように変化し、家庭用から業務用、産業用へのシフトを進めることを目指す。

本シナリオでは今後2030年までの間、家庭部門(戸建て)のフローは徐々に増加するものの、既存の設備が取り外され廃棄されるペースにフローが追いつかないためストックの減少を食い止めるまでには至らず、ストックは2024年まで減少を続け、それ以降増加に転じる。この時点でストックの増加は業務部門や産業部門が主に担う構図となっている。(解説-表1)



解説一表1 2030年までのフローとストックの推移見込み(各部門の積み上げ)

(年号は暦年)

		用途	種類	2018 (実績)	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
フロー	台数/件数	住宅用	戸建て(台)	温水器	22,135	24,349	26,783	29,462	32,408	35,649	39,214	43,135	47,448	52,193	57,412	63,154	69,469
				SS(液体)	1,510	1,963	2,552	3,317	4,313	5,607	7,288	9,475	12,318	16,013	24,019	36,029	54,043
				SS(空気)	421	589	825	1,155	1,617	2,264	3,170	4,438	6,213	8,698	13,047	19,571	29,357
				SS(PVT)	5	12	26	61	140	322	740	1,702	3,916	9,006	13,509	20,263	30,394
		集合(件)	SS(液体)	4	6	8	12	16	23	32	44	62	87	113	147	191	
			SS(空気)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			SS(PVT)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	業務用			45	68	101	152	228	342	513	769	1,153	1,730	2,768	4,429	7,086	
	産業用			2	4	9	19	39	82	172	360	756	1,589	2,542	4,067	6,507	
	面積 (千m <sup>2</sup> )	住宅用	戸建	温水器	82	90	99	109	120	132	145	160	176	193	212	234	257
				SS(液体)	9	12	15	20	26	34	44	57	74	96	144	216	324
				SS(空気)	4	6	8	12	16	23	32	44	62	87	130	196	294
				SS(PVT)	0	0	0	1	1	3	7	17	39	90	135	203	304
		集合	SS(液体)	0	1	1	1	2	2	3	4	6	9	11	15	19	
			SS(空気)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			SS(PVT)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		業務用	業務用	集熱器	5	7	10	15	23	34	51	77	115	173	277	443	709
産業用		産業用	集熱器	0	0	1	2	4	8	17	36	76	159	254	407	651	
合計				100	116	135	159	192	236	299	395	548	807	1,164	1,712	2,557	
ストック	ストック面積(千m <sup>2</sup> )		ソーラーシステム (業務用産業用含む)	1,140	1,063	1,002	960	946	970	1,050	1,217	1,526	2,081	2,979	4,408	6,662	
			温水器	4,831	4,485	4,181	3,918	3,694	3,508	3,360	3,249	3,175	3,137	3,136	3,171	3,242	
	導入量(年間削減量) 原油換算: 万KL			<b>33</b>	<b>31</b>	<b>29</b>	<b>27</b>	<b>26</b>	<b>25</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>29</b>	<b>34</b>	<b>42</b>	<b>55</b>	
	CO2削減量(万ton-CO2)			86	80	75	71	67	65	64	65	68	75	88	110	143	

■ロードマップの活用

本ロードマップは、2030年、2050年に向けた太陽熱利用の「あるべき姿」への一つの道のりを示したものである。現在の低迷する市場動向をベースに考えると「あるべき姿」は非常に高い目標である。

しかしながら、地球温暖化の流れはもはや待ったなしの段階に至っており、温暖化防止のため、できることから最大限の努力をするという意識の元、当業界、周辺業界、国や地方自治体、消費者を巻き込み太陽熱の再ムーブメントを起こすべく、本ロードマップを業界活動の方針として活用することを目的としたもの

である。

尚、本ロードマップは計画の進捗や効果、環境変化、各界からのご指摘などに応じて適時見直しをすることとする。

解説一表2 主な普及拡大策の概要

分類	対策	内容	各シナリオでの位置づけ		
			なりゆき	成長	目指す
①脱炭素社会への意識づけ	認知度向上	<ul style="list-style-type: none"> <li>展示会・イベントなどでの太陽熱の訴求(国や自治体、メーカー、関連団体等と連携した広報活動)</li> <li>WEBやSNSなどを活用した情報発信</li> <li>統一ネーミング『そらエネ』の活用</li> </ul>	○	○	○
	環境教育	<ul style="list-style-type: none"> <li>学校や自治体、メーカー間で協力し、工作キットを使った環境教育の充実と拡大</li> </ul>	○	○	○
②イノベーション	コストダウン	<ul style="list-style-type: none"> <li>コストダウンへの取り組み</li> <li>メーカーのコストダウン開発</li> <li>企画から流通、メンテナンスまで含めたトータルでのコストダウン、部材や工法の標準化</li> <li>評価の適正化により、過剰になりがちな設備を最適化する</li> </ul>	○	○	○
	市場ニーズへの対応	<ul style="list-style-type: none"> <li>ZEH・ZEBへの活用</li> <li>PVと共存(PVT、屋根のシェア)</li> <li>経済効果を得やすいターゲット層への訴求</li> </ul>	○	○	○
	新しいニーズ開拓	<ul style="list-style-type: none"> <li>他の再エネ・再エネ熱との複合化</li> <li>ハウスメーカーやユーザーと連携した研究開発</li> </ul>	○	○	○
③市場拡大・他業界との連携強化	市場拡大	<ul style="list-style-type: none"> <li>新しいビジネスモデル創出(エネルギー供給など)</li> <li>業務用へ拡大(熱需要の多い社会福祉施設を中心として)</li> <li>産業用途への利用(製造業や農林水産業)</li> <li>新たな市場開発</li> <li>システムインテグレーターとしての役割の強化</li> </ul>		○	○
	他業界連携	エネルギー業界、住宅産業業界、再エネ熱業界など関連する他業界との連携を通じて、新しい販路、製品開発、PR活動、政策提言などを行う	○	○	○
④国の政策への働きかけ	国や自治体の支援	現在国や自治体でも政策として支援がされているところへの協力、拡大	○	○	○
	環境価値の買い取り	熱版FITなど他国の事例を参考に、環境価値の買い取り・取引制度を構築		○	○
	再エネ熱導入義務化	再エネ熱の導入が進んでいる他国では義務化がされている国々があり、これら再エネ先進国の事例を参考にし、一定量の導入を義務化する制度構築を提案・実現			○
その他	団体の活動強化、基盤づくり	<ul style="list-style-type: none"> <li>優良ソーラーシステム認証制度や施工士制度など信頼される製品・体制の維持拡大</li> <li>活動方針、事務局体制のありかたを検討</li> </ul>	○	○	○