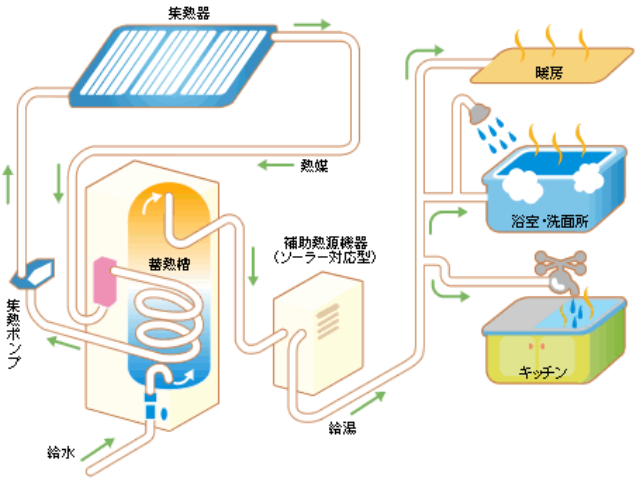
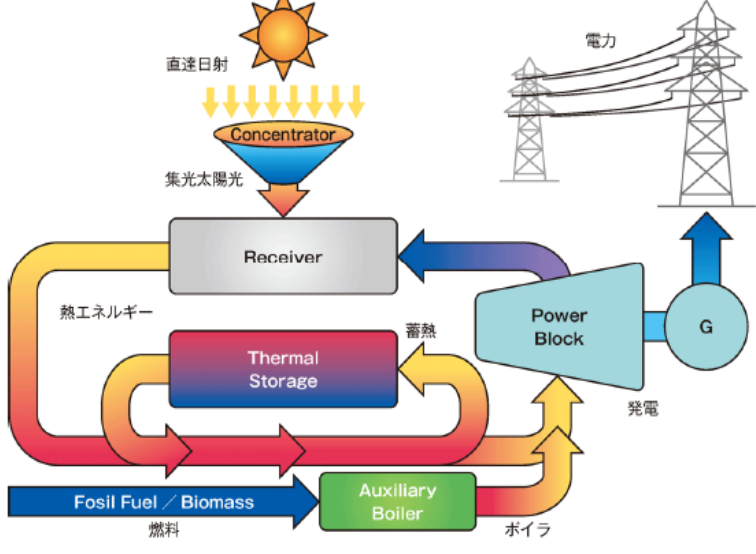


対象技術	太陽熱発電・太陽熱利用					
技術の特徴	<p>太陽熱発電とは、太陽熱によって生成した蒸気を用いてタービンを回し、発電するシステムである。太陽熱発電のシステムは、太陽から地上へと散乱せずに降り注ぐ直達光を集光して熱に変える集光・集熱部分と、蒸気タービンで発電する発電部分に大別できる。太陽光を一旦、熱に代えて発電するため、熱慣性や蒸気タービンなどによる機械的な慣性力によって発電量が平滑化される点が挙げられる。また、曇天日や夜間など、日射の得られない時間帯でも発電を可能にする蓄熱システムの導入や化石燃料やバイオマスなどを燃料とするボイラを組み込んだハイブリッド化が可能である。これらのシステムを付加することによって、曇天日や日没から夜半までの電力需要が多い時間帯にも電力の安定供給が可能になる。太陽熱利用は太陽の熱を給湯や暖房に利用できる。太陽熱利用はソーラーシステムと太陽熱温水器に分類される。ソーラーシステムは集熱器とお湯を貯める装置が分離しているが、太陽熱温水器は一体となっている。</p> <div>  <p>図 水式ソーラーシステムの概要</p> <p>出典：一般社団法人ソーラーシステム振興協会ウェブサイト</p> </div> <div>  <p>図 太陽熱発電のシステム構成例</p> <p>出典：NEDO再生可能エネルギー技術白書第2版／平成26年2月、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構</p> </div>					
太陽熱発電の主な種類と特徴及び開発動向	種類	特徴	メリット	デメリット	プラント効率	主なメーカー
	トラフ型（パラボラ）	<ul style="list-style-type: none"> ・樋状に伸びた断面が放物線形状曲面の反射鏡集光ミラーを用いて集熱管に集光することによって集熱管内の熱媒を加熱し、熱交換器を介して蒸気を生成して発電するシステムである。 ・高度な集光技術が不要で、構造が単純であるため、他の太陽熱発電技術と比較してシステム価格が安価である。 ・太陽熱発電の中では比較的、成熟した技術である。 	<ul style="list-style-type: none"> ・多数商用運転実績があり、年間発電効率、投資コスト、運転コストが実証されている ・モジュール方式 ・蓄熱との組合せが可能 ・火力発電とのハイブリット事例あり 	<ul style="list-style-type: none"> ・油ペースの熱媒使用により運転温度が400℃程度に制限されるため、蒸気の高温化に限界がある ・各種改良が行われている 	15%	Luz,Solel(米国) Abengoa Solar(スペイン) Acciona Energia(スペイン) ACS-Cobra(スペイン) Sener(スペイン) Siemens(ドイツ) Solar Millennium AG(ドイツ)
	フルネル型（リニア）	<ul style="list-style-type: none"> ・トラフ型の曲面集光ミラーより製造が容易でコスト削減が可能であることや集光ミラーが風圧の影響を受けにくいなどの利点がある。 ・風が強い地域に加えて、土地の値段が高い場合や土地面積が小さい場合に適したシステムである。 	<ul style="list-style-type: none"> ・商用利用が可能な段階にある ・集光ミラーの現地購入、現地加工が可能 ・プラントコストが安い ・蓄熱との組合せが可能 ・火力発電とのハイブリットが可能 	<ul style="list-style-type: none"> ・市場投入されたばかりであり、大規模プラントにおける実績が必要 ・今後の技術開発による改良余地は大きい 	8～10%	Areva Solar(フランス) IndustrialSolar(ドイツ) Novetec Solar(ドイツ) Siemens(ドイツ) JFEエンジニアリング 日立造船
	タワー型	<ul style="list-style-type: none"> ・ヘリオスタット(Heliostats)と呼ばれる太陽追尾装置を持つ平面状の集光ミラーを多数用いて反射光を一つのレシーバーに集めるため、トラフ型よりも集光度が高く、高温の蒸気を作り出すことができる。 ・タービン効率を上げて、より多くの電力を得ることが可能。 	<ul style="list-style-type: none"> ・中期的に高い発電効率の実現が見込まれる ・高温蓄熱が可能 ・火力発電とのハイブリットが可能 	<ul style="list-style-type: none"> ・年間発電量、投資コスト、運転コスト等について商用運転プラントにおける実証が必要 ・今後の技術開発による改良余地は非常に大きい 	20～35%	Abengoa Solar(スペイン) BrightSource(米国) eSolar(米国) Sener(スペイン) Siemens(ドイツ) Solar Reserve(米国) 三井造船 JFEエンジニアリング
	ディッシュ型	<ul style="list-style-type: none"> ・放物曲面状の集光ミラーを用いて集光し、焦点部分に設置されたスターリングエンジンやマイクロタービンなどによって発電するシステムである。 ・他のシステムと比較して小規模であり、分散型発電システムとして適している。 	<ul style="list-style-type: none"> ・30%超（ピーク時）の高い発電効率 ・モジュール方式 ・製造が簡易で大量生産が可能 ・冷却時に水が不要 ・蓄熱との組合せを開発中 	<ul style="list-style-type: none"> ・大規模商用プラントの事例がない ・大量生産時のコストについて実証が必要 ・量産化が進めば改良の余地がある 	20～30%	— （実証試験段階）
	種類	特徴	メリット	デメリット		主なメーカー
	太陽熱温水器（自然循環型）	<ul style="list-style-type: none"> ・一体化した集熱器と貯湯槽を屋根に設置するもので、温水を風呂に利用する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・初期コストが安い。 	<ul style="list-style-type: none"> ・屋根への荷重が大きい。 ・外観を損なう。 		株式会社ノーリツ 株式会社長府製作所 矢崎エナジーシステム株式会社 <small>※出典：一般社団法人ソーラーシステム振興協会による認証システム及び構成機器</small>

太陽熱利用の主な種類と特徴及び開発動向	ソーラーシステム（強制循環型）	・集熱器を屋根に、蓄熱槽を地上に設置し、熱媒（不凍液）をポンプで循環させるもので、熱交換により熱を給湯のみでなく床暖房等にも利用可能である。	・屋根への荷重が小さく外観を損なわない。 ・集合住宅にも設置可。給湯器と連携し使い勝手が変わらない。	・自然循環型に比べると初期コストが高い。	株式会社ノーリツ 株式会社長府製作所 矢崎エナジーシステム株式会社 ※出典：一般社団法人ソーラーシステム振興協会による認証システム及び構成機器																			
	空気式集熱型	・屋根材と一体化したガラス付き集熱面等で屋根裏空気を高温に熱し、送風器による暖房や、熱交換器による温水製造に利用する。	・空調への利用が可能。 ・デザイン性に優れる。	・大きなダクトスペースが必要。 ・既築住宅での導入は現状困難。	OMソーラー株式会社 ※出典：一般社団法人ソーラーシステム振興協会会員システム一覧より																			
太陽熱冷房利用の主な種類と特徴及び開発動向	種類	特徴			主なメーカー																			
	吸収式冷凍機	・冷媒蒸気が吸収液に吸収されることで発生する低圧により、蒸発器中の冷媒を気化、その潜熱により冷房。 ・吸収液からの冷媒の分離に太陽熱温水を用いる。			日立アプライアンス株式会社 パナソニック株式会社																			
	吸着式冷凍機	・冷媒蒸気が吸着剤（多孔質材料）に吸着されることで発生する低圧により、蒸発器中の冷媒を気化、その潜熱により冷房。 ・吸着剤からの冷媒の分離に太陽熱温水を用いる。			株式会社寺田鉄工所																			
	デシカント空調	・空気中の水蒸気を乾燥剤で吸収させて除湿。乾燥剤の再生に太陽熱温水を用いる。 ・除湿による快適性向上や、冷房時の負荷（潜熱分）削減に寄与。			新晃工業株式会社																			
価格動向導入状況	<p>(1) 太陽熱発電・太陽熱利用機器の導入量 ・日本における導入量は、2013（平成25）年末までの累計で、ソーラーシステム662,307台、太陽熱温水器6,881,309台</p> <p>(2) 太陽熱発電システムの価格 ・トラフ型システム価格は、おおむね1kW当たり30～70万円の水準であり、プラント規模が大きくなるほど安価になる。</p> <p>(3) 太陽熱発電コスト ・15～30円/kWhの水準にあり、再生可能エネルギーの中でも比較的低い水準にある。</p>				<table border="1"><caption>表 太陽熱発電システム価格・発電コスト</caption><thead><tr><th>タイプ</th><th>システム価格[万円 /kW][※]</th><th>発電コスト[円 /kWh][※]</th><th>備考</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>トラフ型（商用） タワー型（実証）</td><td>33.6～67.2 (4,200～8,400 ドル /kW)</td><td>14.4～24 (0.18～0.30 ドル /kWh)</td><td>プラントサイズ： 1～250 MW</td></tr><tr><td>2</td><td>トラフ型</td><td>33.6～67.2 (4,200～8,400 ドル /kW)</td><td>16～24 (0.2～0.3 ドル /kWh)</td><td>大規模トラフ型プラントにおける価格</td></tr><tr><td>3</td><td>トラフ型</td><td>29.6 (3,700 ドル /kW)</td><td>17.6～21.6 (0.22～0.27 ドル /kWh)</td><td>発電容量：250 MW</td></tr></tbody></table> <p>※：1ドル＝80円として換算</p> <p>図 太陽熱温水器（ソーラーシステムを含む）導入実績</p> <p>出典：平成25年度エネルギーに関する年次報告（エネルギー白書2014）P.172／平成26年6月、資源エネルギー庁</p> <p>出典：NEDO再生可能エネルギー技術白書第2版／平成26年2月、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構</p>	タイプ	システム価格[万円 /kW] [※]	発電コスト[円 /kWh] [※]	備考	1	トラフ型（商用） タワー型（実証）	33.6～67.2 (4,200～8,400 ドル /kW)	14.4～24 (0.18～0.30 ドル /kWh)	プラントサイズ： 1～250 MW	2	トラフ型	33.6～67.2 (4,200～8,400 ドル /kW)	16～24 (0.2～0.3 ドル /kWh)	大規模トラフ型プラントにおける価格	3	トラフ型	29.6 (3,700 ドル /kW)	17.6～21.6 (0.22～0.27 ドル /kWh)	発電容量：250 MW
	タイプ	システム価格[万円 /kW] [※]	発電コスト[円 /kWh] [※]	備考																				
1	トラフ型（商用） タワー型（実証）	33.6～67.2 (4,200～8,400 ドル /kW)	14.4～24 (0.18～0.30 ドル /kWh)	プラントサイズ： 1～250 MW																				
2	トラフ型	33.6～67.2 (4,200～8,400 ドル /kW)	16～24 (0.2～0.3 ドル /kWh)	大規模トラフ型プラントにおける価格																				
3	トラフ型	29.6 (3,700 ドル /kW)	17.6～21.6 (0.22～0.27 ドル /kWh)	発電容量：250 MW																				
技術進展による課題の解消	<p>(1) 蓄熱技術をはじめとするキーテクノロジーの開発支援 蓄熱技術については、太陽熱発電のベース電源利用に向けたキーテクノロジーと考えられており、今後、注力すべき技術の一つに挙げられる。タービン技術やヘリオスタット関連技術など日本の先端技術を活かせる要素部材・機器・設備については、海外企業に主要技術を握られないよう、戦略的に技術開発を進めることが重要である。</p> <p>(2) コスト競争力の強化 公的支援がなくても自立的に導入が進むだけの実力をつける必要がある。プラント設計の最適化や量産による設備費の削減、プラントの最適運用技術などの開発が重要となる。</p> <p>(3) 海外プロジェクトへの参画支援 CDM（クリーン開発メカニズム）は、取引コストの高さや交渉、手続きの煩雑さなど民間企業が取組む際の阻害要因も多く、民間企業のCDM事業への参画を促進するためには、フィージビリティスタディ費用の負担やファイナンス支援など国のバックアップ体制を整えることが重要である。</p>																							
トラブル事例（注意事項）	<p>(1) 太陽熱温水器の設置に伴う被害（東京都環境局HPより） ・太陽熱温水器を屋根に設置したところ、住宅設計時に想定していない重量が屋根にかかることになり保証責任がなくなると言われる可能性がある。住宅設計時に想定されている重量は個々の住宅ごとに異なり、太陽熱利用機器の屋根への取り付けは想定していないことが多いので、事前に住宅設計を行った業者や工務店に相談することが望ましい。</p>																							