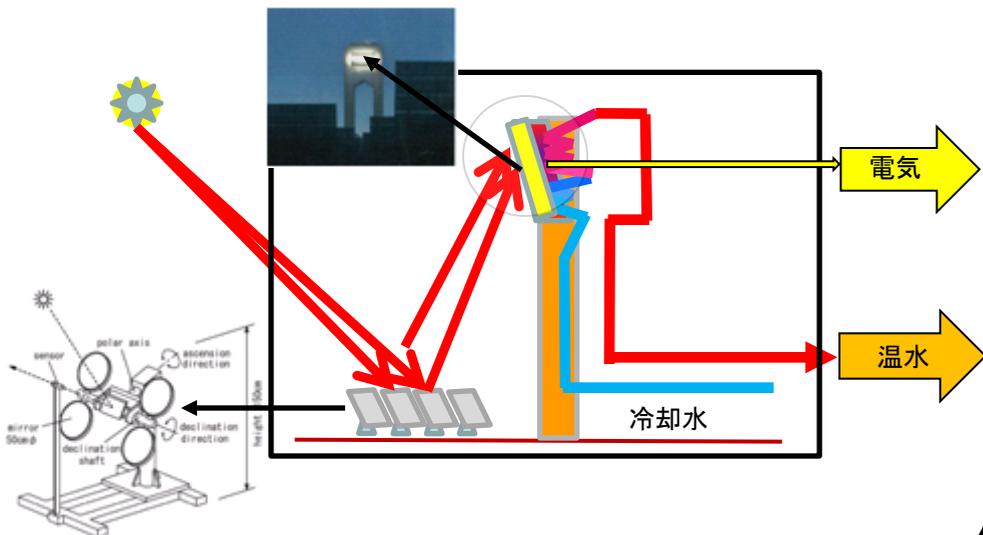
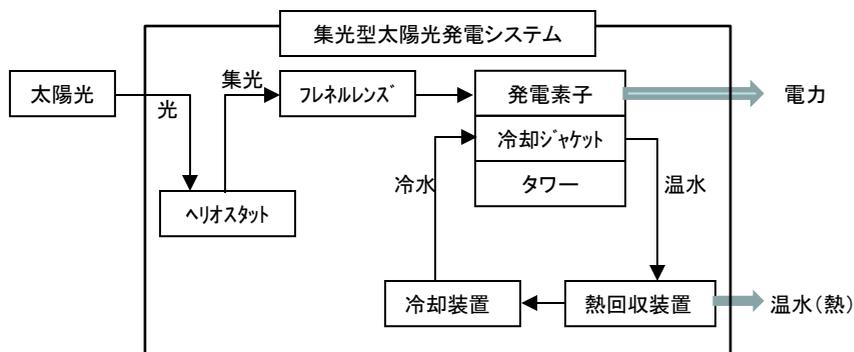


(1)事業概要

集光装置(ヘリオスタット)を設置して、1,000倍以上に太陽光を集光し、タワー型の装置に設置した多接合タイプの発電素子を利用して高効率に直接発電すると同時に、熱を回収するシステムの開発を行う。

(2)システム構成

開発した集光型太陽発電システムの主たる構成は下記の通りである。



(3)目標

規模:メガソーラー(1MW～数MW)相当。直達日射量(DNI $\geq 1,000\text{kWh}/\text{m}^2\cdot\text{y}$)

- 性能 : 従来型太陽光発電(PV)より低コストが目標
セル発電効率 : 25%以上(集光倍率:~1,000倍)
熱回収 : 60~80℃の温水として回収
- ランニングコスト : メンテナンス費用は、設備費の2% 以内が目標
所内電力は発電電力で充当
- 開発目標価格 : ≤ 30 万円/kW

(4)導入シナリオ

<事業展開におけるコスト及びCO2削減見込み>

実用化段階コスト目標:25万円/kW

実用化段階単純償却年:20年程度(従来システム(PV発電)とのコスト差額無し)

年度	2010	2015	2016	2017	2020
目標導入発電設備能力(千kW)	0	1	1	2	3
トータル発電設備能力(千kW)	0	1	2	4	12
CO2削減量(t-CO2/年)	0	249	498	996	2,987

<事業スケジュール>

2012年までの研究開発の成果を元に、事業性を十分検証した上で、実証(数百kWeレベル)過程を経て、2015年以降の実用化を図りたい。本事業開発における製品と日射量の調査結果を元に、発電事業者への営業展開を実施して、本開発品の普及促進を図る

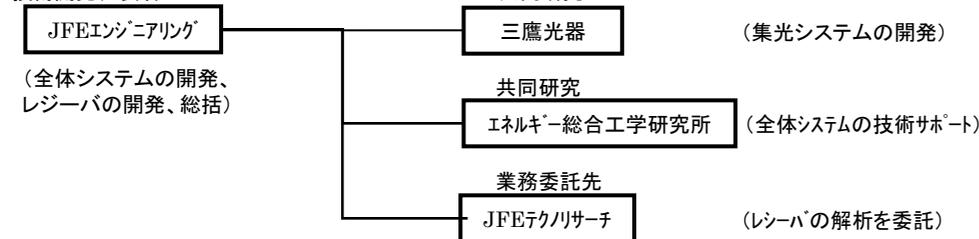
年度	2010	2014	2015	2016	2020
モデルプラントの建設・運営		→			
日射量調査		→			
発電事業者等への営業展開					→

(5)技術開発スケジュール及び委託費(補助金交付額)

	H22年度	H23年度	H24年度
集光システムの開発	500倍	1,000倍	1,000倍
レシーバの開発			
・発電セルモジュールの開発			
・冷却モジュールの開発			
全体システムの開発			
パイロット発電実証試験			
	48,950千円	120,680千円	50,000千円

(6)実施体制

技術開発代表者



(7)技術・システムの技術開発の詳細

(1)集光装置の開発

- ・技術開発要素は、1,000倍以上に太陽光を集光する集光装置(ヘリオスタット)の開発。
- ・同条件下で、集光した光の集光点における光の入射角を一定範囲内に収めること。
- ・上記条件を満たすヘリオスタットの開発(構造・性状・配置・太陽追尾装置)。

(2)レシーバの開発

- ・集光度1,000倍以上の光を用いて安定的に発電する発電モジュールを開発する。
- ・同条件下で、光による熱量を適切に除去する抜熱装置を開発し、発電素子の温度を100℃以下で管理できるシステムを開発する。熱除去には、高炉で利用した銅ステーブの技術を適用する。

(3)集光装置とレシーバを統合した集光型太陽光発電装置の開発

- ・1,000倍以上に集光した太陽光から安定的に発電する装置を開発する。
- ・集光した光の均質性を保つために、太陽光の追尾システムと集光装置の最適配置のシステムを開発する。

(4)全体システムの検証及び最適化

- ・実際の太陽光による発電を行い、その実用性を証明する。
- ・商業プラント(1MW規模)のヘリオスタットの最適配置等に関する試設計を行い、事業化検討を行う。

(8)これまでの成果

本技術は、太陽光発電の直接発電する利点と集光型太陽熱発電の利点を、併せ持った集光型太陽光発電装置であり、既存技術は、集光型太陽熱発電装置に関するものが、中心である。

・導入実績 (2013年2月に実用化技術開発を完了予定)

本開発の中で、横浜市鶴見区JFEエンジニアリング(株)鶴見本社内に、約100kWhの試験設備を建設し、研究開発に使用した。

- ・太陽熱発電装置の開発として、200~300倍程度の太陽光の集光実験に成功。
- ・太陽熱レシーバモジュールに関しては、試作機で検討を実施中である。

(9)成果発表状況

代表的な成果発表の実績を以下に示す。

- ・2011年8月4日 プレスリリース「タワー集光型太陽光発電システムの開発に成功」
- ・2011年10月上旬に、集光型太陽光発電装置のパイロットプラントを公開した。(見学者は、約2,000名)
- ・東京大学 総括プロジェクト機構 Global Solar+ Initiative (GS+)総括寄付講座 集光型太陽光発電の概要発表(2012年11月16日)

(10)期待される効果

《 試算条件 》

- ・建設時及び発電時のCO₂排出量を両方を算定した。
 - (1) 発電設備の調達・建設・保守・運転に係るCO₂排出量
 - (2) 発電設備での発電量に相当する火力発電所の運転に係るCO₂排出量
 (1)(2)の差((2)-(1))からCO₂排出量の削減量を評価
- ・年間稼働時間は、1,360hr。(直達日射量(DNI)は、700kWh/m²と仮定)
- ・排出係数は、環境省「事業者からの温室効果ガス排出量算定方法ガイドライン」を参考に算定した。

時期	CO ₂ 量 (ton-CO ₂)
CPV発電設備 建設段階	7,571
CPV発電設備 運転段階 (20年)	3,814
(小計)	11,386
CPV発電によるCO ₂ 排出削減量	▼16,374
(合計)	▼4,989
発電1kWh当りの排出削減量	▼183g-CO ₂ /kWh

詳細は、参考資料CPVによる温室効果ガス排出削減量算定.doc を参照のこと。

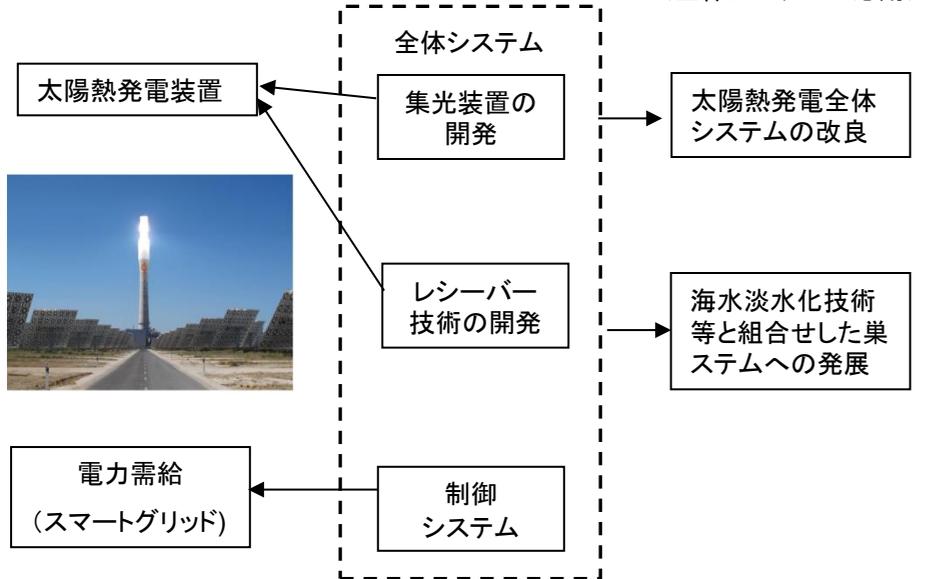
(11)技術・システムの応用可能性

集光技術の開発は、基本的に、太陽熱発電システムへ同等の技術であり、集光装置（ヘリオスタット）とタワーの最適配置は、十分応用できる技術であり、本技術の発展に伴い、同様に発展していくものと考えられる。

すなわち、電気を主体として取り出すべき地域は、本技術の集光型太陽光発電を建設し、電力だけではなく、高温の熱需要がある地域には、集光型太陽熱発電設備を設置することが望まれる。太陽光発電と太陽熱発電の技術は、需要地域の特性を考慮して、どちらかの技術導入を図ることにより、更なるCO2削減効果が期待できる。

また、海外においては、太陽光の日射強度が強い地域は、豪州・中東等水不足の地域も重なり合うことも多く、太陽光による高効率の発電とRO膜などによる増水技術、あるいは、集光型太陽熱発電設備と蒸発型の淡水化設備を組み合わせることにより、ライフラインを補完する重要なシステムへの発展が見込まれる。

<技術・システムの応用>



(12)技術開発終了後の事業展開

○量産化・販売計画

- ・2013年以降に、システム全体の低コスト化、高効率化を推進する。
- ・2015年までに、実証規模(数百kWeレベル)での事業性の検証を行う。

○事業拡大シナリオ

年度	2010	2012	2015	2018	2020
国内の実証機の建設	研究開発 → 実証機 ☆		商用機		
国内の発電プラント		営業 -- --	☆	→	
海外への事業展開				海外展開 →	

○シナリオ実現上の課題

- ・事業化に向けた数百kWeレベルでの技術の実証試験の実施。
(民間企業単独で実施するためには、リスクが高い。)
- ・現在の固定買取制度における太陽光発電事業における電力買取価格が、今後数年間で急速に下がる見込みであり、本事業が、10年以上望ましくは20年以上の長期に渡り事業性を担保できる保証がない。
- ・太陽光発電(PV)の価格動向の安定
この2年間は、中国企業による太陽光パネルの価格破壊と固定価格買取制度の施行による劇的な太陽光パネルの普及と大量生産による各種部品の急激な低下により、約30万円/kW まで設備費用が低下した。
今後の太陽光パネルの価格動向によっては、本事業の事業性が保てない。
本事業の当初計画(設備費用30万円/kW(普及時25万円/kW))のままでは、コストの優位性が確保できなくなり、今後のPV設備コスト低減を予測して、更なる集光型太陽光発電設備の目標コストの低減が必要。
(低コスト化のためのシステムや小型化のための技術開発)
- ・海外への事業展開に向けた、海外の太陽エネルギー発電メーカーとの連携。
- ・各国政府の再生可能エネルギーに関する情報の取得及びその内容の精査。

○行政との連携に関する意向

- ・太陽エネルギー事業に関する海外情報を速やかに共有できる体制。
- ・海外での実証試験に関する日本政府の補助制度
- ・たとえば、ドイツDLRに対応した国の研究機関の整備

CO₂排出削減対策技術開発評価委員会による終了課題事後評価の結果

▪ 評価点 4.9点（10点満点中）

▪ 評価コメント

- 社会実装が難しい技術開発であり、とくに日本国内においては普及の可能性がきわめて低いのではないか。
- ヘリオスタット式で1000倍集光の困難性を十分に解決できなかった。
- システムを構成する個別の技術開発については目標に沿った成果が得られているが、パイロット試験装置による実証試験の結果が思わしくなかったのは残念であった。システムとしての技術開発の方向性について再検討の余地があると考えられる。
- 集光型は将来の中心部の技術革新で一気に発展する可能性もあり、丹念に研究を推進し、その普及の可能性を常時検討、提案してほしい。今回の報告では、PVパネルの低コスト化を挙げて、本プロジェクトの相対的な重要性の低下を挙げているだけでは、PJ提案者として責任の放棄でもある。将来にわたり、本技術の発展を図ってほしい。