

「太陽光発電多用途化実証プロジェクト」

事後評価報告書（案）概要

目 次

分科会委員名簿	1
評価概要（案）	2
評点結果	4

はじめに

本書は、NEDO技術委員・技術委員会等規程第32条に基づき研究評価委員会において設置された「太陽光発電多用途化実証プロジェクト」(事後評価)の研究評価委員会分科会(平成29年10月16日)及び現地調査会(平成29年9月4日 於 株式会社カネカ未来創造館)において策定した評価報告書(案)の概要であり、NEDO技術委員・技術委員会等規程第33条の規定に基づき、第55回研究評価委員会(平成30年3月16日)にて、その評価結果について報告するものである。

平成30年3月

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
研究評価委員会「太陽光発電多用途化実証プロジェクト」分科会
(事後評価)

分科会長 高倉 秀行

「太陽光発電多用途化実証プロジェクト」(事後評価)

分科会委員名簿

(平成29年10月現在)

	氏名	所属、役職
分科 会長	たかくら ひでゆき 高倉 秀行	立命館大学 理工学部 特任教授
分科 会長 代理	うえだ ゆずる 植田 譲	東京理科大学 工学部 電気工学科 准教授
委員	かいづか いずみ 貝塚 泉	株式会社資源総合システム 調査事業部 部長
	かわばた しゅうま 川畑 秋馬	鹿児島大学大学院 理工学研究科 電気電子工学専攻 教授
	こうもと けいいち 河本 桂一	みずほ情報総研株式会社 環境エネルギー第2部 エネルギーチーム シニアマネジャー
	こにし しょうじ 小西 祥司	ネグロス電工株式会社 ソリューション本部 ウォーター部 部長
	よしの けんじ 吉野 賢二	宮崎大学 工学部 電子物理工学科 教授

敬称略、五十音順

「太陽光発電多用途化実証プロジェクト」(事後評価)

評価概要 (案)

1. 総合評価

太陽光発電の未利用場所や未利用分野をテーマとした本事業は、今後の太陽光発電の普及拡大には不可欠であり、さらなる太陽光発電の導入に向け時機にかなった非常に意義のある取組である。予算規模は適切で、既存技術のコスト低減が進むなかで、目標の見直しが行われるなど、マネジメントは適切であった。ほとんどの研究開発項目において目標が達成され、新たな成果も数多く得られており、プロジェクトの対象分野以外への広がりも期待できる。事業化への道筋が非常に明確なテーマもあり、太陽光発電システムの普及拡大と加速が期待される。

一方、テーマ間で実用化段階と要素技術開発段階といった差が大きいため、特に実用化まで時間の必要なテーマについては計画の見直しを適切に行うことが望ましい。また、耐久性・長期保証を考慮し、実用化時をより意識したシステムとしての目標を設定する必要があると思われる。

今後、太陽光発電のさらなる導入拡大、太陽光発電事業の多様化に向け、本事業の成果の適切なフォローアップに期待したい。

2. 各論

2. 1 事業の位置付け・必要性について

長期的なエネルギー需給率向上と低炭素社会の実現に向け、太陽光発電のさらなる導入拡大のために未導入分野へ適用できる多様な設置形態・工法の開発、並びに、高付加価値化を実現することは、再生可能エネルギーのポテンシャルを示す上でも重要であり、本事業の意義は大きい。これらの新規分野は未だ大きな市場とはなっておらず、必要な技術やノウハウを得るためにも、NEDO の関与が必要とされる。本事業を実施することによりもたらされると期待される効果は、投じた研究開発費との比較において十分であったといえる。

2. 2 研究開発マネジメントについて

研究開発目標は、既存技術をベンチマークした上で適切に設定されており、また、目標達成に必要な要素技術が網羅され、ユーザーも参画して開発及び実証する体制で取り組み、技術ニーズや創出される付加価値に対する評価が可能な枠組みが整えられていた。テーマの内容に応じて、実施期間を設定し、また必要と思われる新テーマを追加するなど、研究のマネジメントは適切に行われていた。既存技術のコスト低減が進む中で目標値の見直しも一部実施するなど、事業開始前には想定できなかった課題への対応についても適切な計画の修正が行われた。学会発表、展示、特許出願など、概ね計画的に成果を出しており、開発のスケジュールは順調に進められた。指揮命令系統及び責任体制が有効に機能し、実施者の技術力及

び事業化能力が十分に発揮された。テーマにより特許出願の割合は異なるが、情報管理・活用ルール等において問題はなかった。

一方、国際競争力を想定したさらなる高い目標あるいは実用化時のシステムとしての目標を設定する必要もあると思われる。また、実証期間が十分とはいえないテーマがあり、より長期的な実証の必要性もみられた。

今後、実証期間終了後のフォローアップをし、さらなる技術開発を進め、太陽光発電の大量導入、市場拡大のより早い実現に繋げてほしい。

2. 3 研究開発成果について

すべての研究開発項目において概ね最終目標を達成しており、競合技術と比較して顕著な優位性のある成果も示されるなど、良好な成果を得ている。目標未達成の実施項目も、達成できなかった原因ならびに目標達成までの課題及び課題解決の方針が示され、評価できる。研究発表成果の講演、新聞・雑誌等への掲載及び展示会への出典等に各委託先が取り組んでおり、一定の成果も得られている。知的財産権の出願も実用化・事業化の戦略に沿って国内外で適切に行われている。

一方、要素技術開発が成果の大半となっている事例があり、長期信頼性・耐久性の検証など最終的なシステム実用化を意識した成果を示してほしいテーマもみられた。

今後、ビジネスマッチングの機会を設けるなど、引き続き成果の普及に向けた支援を期待したい。

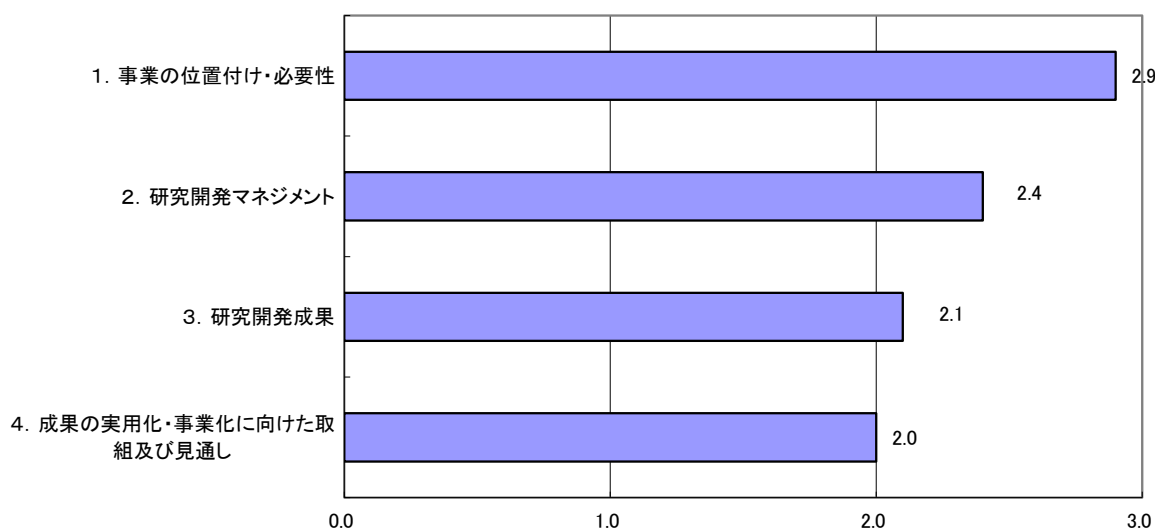
2. 4 成果の実用化・事業化に向けた取組及び見通しについて

各テーマ間で進捗の差がみられるが、積極的に事業化に乗り出そうとするものもあり、概ね良好である。特に、多用途化実証事業においては、事業化への道筋が非常に明確なテーマが多く、想定する市場の規模・成長性等から太陽光発電システムの普及拡大と加速が期待される。また、国内にとどまらず海外の有望分野においても応用可能な技術要素が開発された点も評価できる。

一方、高付加価値化事業においては、テーマにより実用化レベルに差異があり、時間のかかる技術については、実用化時期をより明確に意識し、適切に計画を見直すべきである。また、長期信頼性・耐久性の検証や、不具合が生じた場合の長期保証体制についても検討が必要と思われる。

今後、市場環境の急速な変化により、事業化に向けて一層のコストダウンが必要な技術も残されており、早期の事業化に向け、継続的な取組に期待する。また、対象分野特有のステークホルダーとの協議・合意、関連規制等への対応なども引き続き進めてほしい。

評点結果〔プロジェクト全体〕



評価項目	平均値	素点 (注)							
		A	A	A	B	A	A	A	
1. 事業の位置付け・必要性について	2.9	A	A	A	B	A	A	A	
2. 研究開発マネジメントについて	2.4	A	B	A	A	B	B	B	
3. 研究開発成果について	2.1	B	B	B	B	B	A	B	
4. 成果の実用化・事業化に向けた取組及び見通しについて	2.0	B	B	B	B	B	C	A	

(注) 素点：各委員の評価。平均値は A=3、B=2、C=1、D=0 として事務局が数値に換算し算出。

〈判定基準〉

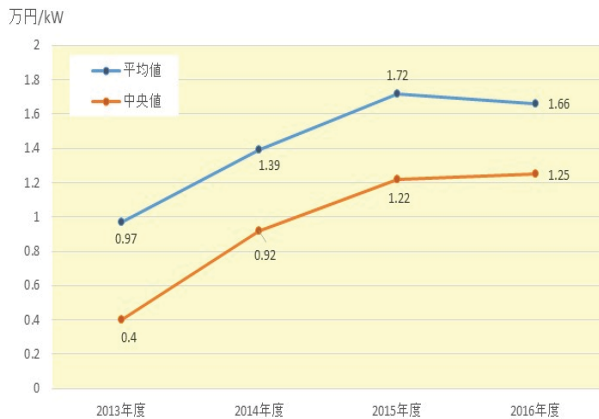
- | | |
|--------------------|------------------------------|
| 1. 事業の位置付け・必要性について | 3. 研究開発成果について |
| ・非常に重要 →A | ・非常によい →A |
| ・重要 →B | ・よい →B |
| ・概ね妥当 →C | ・概ね妥当 →C |
| ・妥当性がない、又は失われた →D | ・妥当とはいえない →D |
| 2. 研究開発マネジメントについて | 4. 成果の実用化・事業化に向けた取組及び見通しについて |
| ・非常によい →A | ・明確 →A |
| ・よい →B | ・妥当 →B |
| ・概ね適切 →C | ・概ね妥当 →C |
| ・適切とはいえない →D | ・見通しが不明 →D |

1. 事業の位置付け・必要性 (1) 事業の目的の妥当性

◆事業実施の背景と事業の目的

社会的背景(1) 立地制約の解消

・ 固定価格買取制度の開始によって、我が国における太陽光発電の大量導入は現実のものとなりつつある。
 ・ しかしながら、固定価格買取制度での導入負担は、賦課金という国民負担をとまなうことから、早期に同制度を含む公的支援制度から自立した普及を実現すべきである。また、政府の導入目標(※)を実現するためには、導入ポテンシャルの拡大、土地コスト上昇への対応、系統接続制約の回避といった対策が必要であり、導入場所の選択肢を広げ、立地制約を解消または回避することが有効と考えられた。
 ※事業立ち上げ時の長期エネルギー需給見通し(再計算)では、53GW。その後見直された長期エネルギー需給見通しでは64GWが求められている。(いずれも2030年)



メガソーラーにおける土地造成費の推移
1MW以上(みずほ情報総研株式会社)

2014年9月系統接続保留発生
(資源エネルギー庁「平成26年 再生可能エネルギーの状況について」より)

電力会社	設備容量 (万kW)	太陽光・風力の導入量と申込量の合計(万kW)	低負荷期電力需要 (万kW)	現在の各社の状況
北海道	約330	(導入量:約70) ※平成25年3月の時点で、太陽光を約190万kW、風力を56万kW受付済み	約270	10kW未満の太陽光を除くすべての接続申込の回答保留(9月30日公表) (ただし、500kW以上の太陽光発電設備は、出力抑制を無条件とすることを条件に接続可能。)
東北	約1150	約1260(接続検討未了の案件約600を含む)	約970	50kW未満の案件を除くすべての接続申込の回答保留(9月30日公表)
四国	約250	約280(接続検討未了の案件約20を含む)	約250	10kW未満の太陽光を除くすべての接続申込の回答保留(9月30日公表)
九州	約1790	約1760 導入量:約390 申込量:約1370(接続検討未了の案件約500を含む)	約800	10kW未満太陽光を除くすべての接続申込の回答保留(9月24日公表)
沖縄	約60	約32(太陽光のみ) 導入量:約13 申込量:約19	約50	申込量が受入可能量を超過(9月30日公表) 今後は「特定期間の太陽光発電停止」や「太陽光発電設備において蓄電池設置」による対策を含め、個別に協議。

公開

1. 事業の位置付け・必要性 (1) 事業の目的の妥当性

◆事業実施の背景と事業の目的

社会的背景(2) 高付加価値事業創出の必要性

・ 導入量が増加すると同時に、太陽電池モジュールの価格競争は激しく、産業競争力の維持が難しくなっていた。
 ・ 従来の「電力」のみを評価指標としていては、差別化要素も限定的となることから、新たな付加価値を創造する技術の創出が必要であった。

◆事業実施の背景と事業の目的

事業の目的

- ・建物、農業関連、傾斜地、水上等、将来的な市場拡大または市場創出が見込まれる未導入分野に対して、発電コストをルーフトップやメガソーラー等の従来型分野と同等とする技術を開発・実証することで、事業者および導入者に対して**新規分野の市場可能性を示す**こと。
- ・太陽光発電システムに断熱機能や遮光機能等の発電以外の機能を付加したり、他の製品等に太陽光発電を付加することで、生活環境や各種サービス環境に対して利便性や性能向上等を提供するような**高付加価値化による市場拡大と導入の加速**を狙うこと。

◆政策的位置付け

- ・エネルギー基本計画(平成22年6月改定版)

- ・平成22年度新エネルギー等導入促進基礎調査事業(経産省)

・政府は、平成22年6月にエネルギー基本計画を改定し、2020年(平成32年)までに再生可能エネルギーの一次供給に占める割合を10%まで高めるとしている。

・太陽光発電は、コスト削減や性能向上等のための研究開発及び実証事業を効果的に推進することとしている。

- ・平成22年度新エネルギー等導入促進基礎調査事業(経産省)において、非住宅分野における太陽光発電導入可能量が示され、既存の導入分野以外にも大きな導入ポテンシャルのある事が示されている。

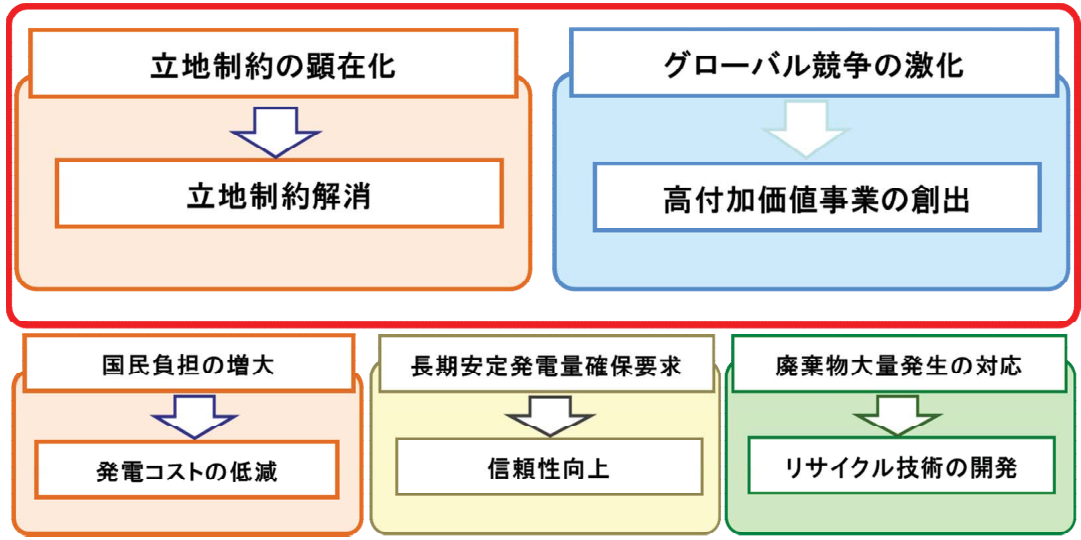
- ・現行の長期エネルギー需給見通しでは、2030年に64GWを期待

非住宅分野における太陽光発電導入可能量推計(単位:MW)

対象分野		最小	最大
道路施設	SA・PA	5	24
	道の駅	11	55
	遮音壁	9	310
鉄道施設	駅舎(駐車場用地)	1,190	4,762
空港施設	空港施設	1,798	5,994
農業施設・用地	耕地けい畔	1,619	12,953
	耕作放棄地	892	89,177
	ビニルハウス・ガラス室	438	1,753
その他、施設用地	工業団地	2,063	14,732
	浄水場		1,140
	下水処理場		289
	一般廃棄物最終処分場跡地		4,376
	産業廃棄物最終処分場跡地		7,289
合計			21,119~142,854

◆技術戦略上の位置付け

- 2014年に策定・公表した「太陽光発電開発戦略“NEDO PV Challenges”」では、それまでの「太陽光発電の導入拡大のための戦略」から「大量導入実現後の社会を支えるための戦略」に発展、これを実現するため以下の開発指針を定めた。
- 本事業は、「立地制約解消」、「高付加価値事業の創出」を目的とした事業である。



「太陽光発電開発戦略」における5つの課題認識と開発指針(が本プロジェクト)

新しい技術開発戦略を踏まえたプロジェクト設計

	平成20年度	平成21年度	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度	平成31年度	平成32年度	...	平成42年度	...
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020		2030	
【NEDO戦略】			PV2030+				<div style="border: 1px solid red; border-radius: 50%; padding: 5px; display: inline-block;"> 新戦略の検討を踏まえて企画 </div> 太陽光発電開発戦略 NEDO PV Challenges									
発電コスト低減	革新的太陽光発電技術研究開発					高性能・高信頼性太陽光発電の発電コスト低減技術開発										
信頼性向上	太陽光発電システム次世代高性能技術の開発					太陽光発電システム効率向上・維持管理技術開発プロジェクト										
リサイクル	太陽光発電リサイクル技術開発プロジェクト															
立地制約の解消	太陽光発電多用途化実証プロジェクト															
高付加価値化	多用途化実証事業 多用途化可能性検討事業 高付加価値化技術開発事業															

◆事業の目標

太陽光発電多用途化実証プロジェクトにおいては、導入分野拡大の加速化を図るために下記の2つの目標を設定する。

- ・未導入分野における発電コストの低減
- ・太陽光発電の高付加価値化による導入の加速、新市場の開拓

①太陽光発電多用途化実証事業

【最終目標】

未導入分野への導入における発電コストを、すでに普及している分野と同等程度の発電コストと同等で実現するための技術(発電量増加や設置コスト低減等)を開発する。また、その効果を実証する。

②太陽光発電多用途化可能性検討事業

【最終目標】

導入可能量、市場規模や技術開発課題等を明らかにし、その課題解決策を示す。

③太陽光発電高付加価値化技術開発事業

【最終目標】

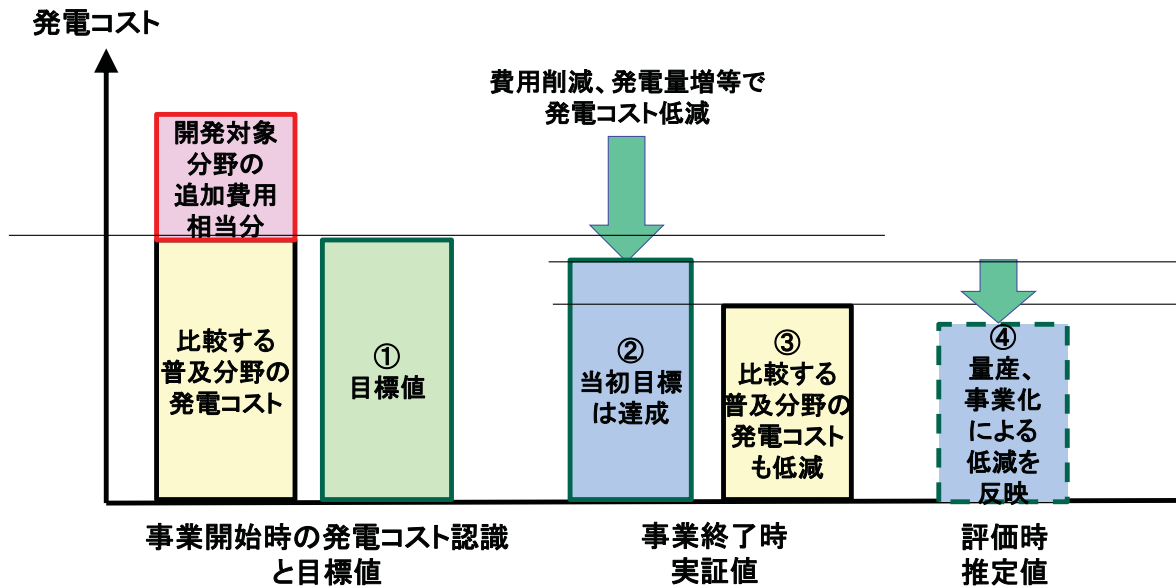
高付加価値化技術を開発し、その効果を実証する。また、将来有望な導入分野の導入可能量や実用化に向けた技術開発課題等を明らかにする。

◆事業の目標

太陽光発電多用途化実証事業採択テーマと課題

分野	テーマ	導入実現のために解決すべき課題(コスト低減以外)	発電コストを比較する既存分野
建物	低反射環境配慮型壁面太陽光発電システムの開発	・壁面設置モジュールの開発: 低反射、断熱機能付与 ・ベランダ/窓用モジュールの開発: 両面受光、透過率確保	住宅屋根、メガソーラー
農業関連地帯	強度の弱い畜舎向け軽量発電システム開発	・架台開発: 軽量化、屋根面を加工しない設置法 ・モジュール開発: 軽量化、耐アンモニアガス性の確保	メガソーラー
	低コスト太陽光追尾システムの農地での有効性実証	・太陽光追尾システム開発: 空気圧駆動(低コスト) ・農作物の収量80%以上確保	メガソーラー
	簡易型太陽追尾型太陽光発電システムの営農型発電設備への応用開発	・簡易型太陽光追尾構造開発: 東西方向は自動追尾 南北方向は手動で可変 ・農作物の収量80%以上確保	メガソーラー
	米と発電の二毛作	・ワイヤー式架台の開発: 20mスパンで作業性確保 ・農作物の収量80%以上確保	メガソーラー
	太陽電池屋根設置型ビニールハウス植物工場化プロジェクト	・ビニールハウス用太陽電池施工技術の開発: ビニール交換時 パネルの取り外し不要 ・太陽光発電で駆動する環境制御装置の開発	住宅屋根
傾斜地	傾斜地用太陽光発電システムの実証	・傾斜地用架台の開発: 重機を使わず施工可能 ・太陽電池モジュール自動施工装置開発	メガソーラー
	傾斜地における太陽光発電設置のための小径鋼管杭工法の開発・実証	・傾斜地用小径鋼管杭の開発 ・傾斜地における施工技術の開発	メガソーラー
水上	未利用水面を活用した浮体モジュールの開発及び導入実証	・軽量浮体一体型太陽電池モジュールの開発 ・軽量浮体一体型太陽電池モジュールの係留技術開発	メガソーラー
	海上・離島沿岸部に適した太陽光発電技術開発及び実証	・海上、沿海部に設置可能な塩害対策太陽電池モジュール開発 ・海上設置型架台の開発	メガソーラー

プロジェクトの目標と成果について



- ① 事業開始時に設定した目標値。開始時における普及分野(※)の発電コスト。
- ② 普及時の導入ボリュームを考慮して開発技術による設備の発電コストを算定したもの。
- ③ 普及分野における発電コスト低減(想定内)を考慮しても、
- ④ 開発成果に加え、量産技術によるコスト減等を考慮すれば、導入可能性があることを確認。
※住宅用やメガソーラー(地上設置型10kW以上)の太陽光発電設備

◆事業の目標

太陽光発電高付加価値化技術開発事業における高付加価値技術一覧

テーマ	高付加価値技術	
太陽熱・光ハイブリッド太陽電池モジュールの開発	「発電」と「集熱」同時におこなう	非集光
熱電ハイブリッド集光システム技術の開発		低倍率集光
集光型太陽光発電／ 太陽熱温度成層型貯湯槽コジェネレーションシステムの開発		高倍率集光
採光型太陽光発電ユニットの技術開発	既存の窓に、発電機能を付与(窓の視認性を確保)	
E-SEG(緊急時自発光誘導デバイス)の開発	配線、充電、電池交換不要で、低日射、低光量で使用可能な太陽電池を用いた発光デバイス	
グリーン晴耕雨読型分散サーバーの開発	太陽電池で発電した電力を売るのでなく、計算結果を提供する電力利用サービス	

2. 研究開発マネジメント (1) 研究開発目標の妥当性

◆ 研究開発目標と根拠 (① 太陽光発電多用途化実証事業)

研究開発テーマ	研究開発目標	根拠
低反射環境配慮型 壁面太陽光発電シ ステムの開発	<ul style="list-style-type: none"> ・壁面設置時の発電量20%増又は、壁面設置時の発電効率PR20%増 ・システム導入コスト20%減 ・モジュール重量10%減 ・発電コスト25円/kWh 	<p>住宅屋根南面太陽光発電システムの設備稼働率13%に対して、建物壁面での設備稼働率は8~9%にあり、目標発電コスト達成のために、11%程度まで稼働率を向上させる必要がある。また、システム導入コスト20%低減と、品質確保を確保しての太陽電池ガラス重量減による太陽電池モジュールの低コスト化が必要である</p>
低コスト太陽光追尾 システムの農地での 有効性実証	<ul style="list-style-type: none"> ・5° 固定架台と比較して発電量1.3倍を実現 (30° 固定架台と比較した場合は、1.22倍) ・風速38m/sの強風が作用した際に曲げ応力が許容応力値以下 ・発電コスト目標 田向け:22.8円/kWh 農業用ハウス向け:21.8円/kWh ・農地に太陽追尾システムを取り付けた際の農作物収量が2割以上減少しないことを確認 	<ul style="list-style-type: none"> ・角度誤差±5° の精度で駆動制御することで、発電ロス率を約0.6%に抑えられることから設定 ・風速条件は、JIS C 8955 より最大の設計用基準風速 ・「メガソーラー」、「ルーフトップ」の発電コストの同等以下(当時) ・農林水産省より、条件として示されているため
強度の弱い畜舎向 け軽量発電システム 開発	<ul style="list-style-type: none"> ・現行重量低減率50%を実現(6.5kg/m² ⇒ 3.25kg/m²) ・様々な畜舎の屋根構造に対応した設置方法を確立 ・畜舎屋根上でも、一般地域設置時の出力劣化と遜色がない ・発電コスト:10kW規模26.2円/kWh、50kW規模23.5円/kWh 	<ul style="list-style-type: none"> ・強度の弱い畜舎設置には軽量化が必須 ・畜舎屋根形状は一律ではないため、自由度の高い固定方法の確立が必須 ・アンモニア耐久性が必要 ・普及のためには、一般屋根設置と同等のコスト実現が必要

2. 研究開発マネジメント (1) 研究開発目標の妥当性

◆ 研究開発目標と根拠 (① 太陽光発電多用途化実証事業)

研究開発テーマ	研究開発目標	根拠
太陽電池屋根設置 型ビニールハウス植 物工場化プロジェ クト	<ul style="list-style-type: none"> ・ビニールハウスへの太陽電池の施工技術を開発し、商品化 ・ビニールハウス内の環境制御装置の研究を開発し、商品化 ・コストを抑制し、発電コスト35円/kwh以下の達成 ・普及活動を行い、事業化を行う 	<ul style="list-style-type: none"> ・次世代の魅力ある農業には不可欠な技術と確信 ・H25当時、売電価格は38円、それよりも低価格を目指した
簡易的太陽追尾型 太陽光発電システム の営農型発電設備 への応用開発	<ul style="list-style-type: none"> ・追尾パラメータにより、日照量を調整できること ・簡易的太陽追尾型構造とする:最小限のモーター個数で東西方向のパネルの回転駆動を行える/手動で南北方向の角度調整ができる ・営農型発電において、稲の収穫量は「周辺地域平均の80%を確保 ・発電コスト27.4円/kWhを達成 	<ul style="list-style-type: none"> ・目標収量確保には、作柄を見ながらシェア割合を調整する機構必須 ・発電コスト低下には、必須の構造 ・農林水産省より、条件として示されているため ・産業用ソーラー発電所の建設コストから試算(当時)
傾斜地用太陽光発 電システムの実証	<ul style="list-style-type: none"> ・重機を使わず軽作業で施工可能な太陽電池用の架台の開発 ・モジュールを安全に傾斜面に搬送する自動施工装置の開発 ・傾斜地特有の土地形状を考慮したシステム設計技術の開発 ・平地設置の発電コスト(32.7円/kWh)と同程度の実現 	<ul style="list-style-type: none"> ・傾斜地では重機が使用できないため ・傾斜面での作業を軽減し、施工安全性を向上させるため自動化が必要 ・方位、傾斜角度が均一でない土地への設置を想定した検討が必要 ・平地設置と同等の発電コストの実現が必要(当時)
傾斜地における太陽 光発電設置のため の小径鋼管杭工法 の開発・実証	<ul style="list-style-type: none"> ・小径鋼管杭の設計と施工技術の開発:打設精度を50mm以内 ・軽量ユニット架台の開発:従来工法に比べ、重量比20%減 ・傾斜地における太陽光発電システムの施工技術開発: 平地設置時の導入コストとの110%以内を目標 (平地地:21.1円/kWh⇒傾斜地:22.7円/kWh) 	<ul style="list-style-type: none"> ・打設時に転石や地中埋設物等などの影響による杭芯のズレが生じるため ・傾斜地への太陽光発電システムを大量導入するために新たな施工技術を開発する必要がある。

2. 研究開発マネジメント (1) 研究開発目標の妥当性

◆ 研究開発目標と根拠 (① 太陽光発電多用途化実証事業)

研究開発テーマ	研究開発目標	根拠
未利用水面を活用した浮体モジュールの開発及び導入実証	<ul style="list-style-type: none"> ・地上平地設置メガソーラー並の発電コストを実現する水上設置型の太陽光発電システムを完成 ・発電コスト26円/kWh (水上での従来技術による発電コストは、36円/kWh) 	<ul style="list-style-type: none"> ・「水上」の分野への低コストの太陽光発電システムを導入するため、これを可能とする軽量な浮体一体型太陽電池モジュールと、その導入技術の開発が必要 ・発電コスト目標は、地上設置のメガソーラーを同等とした。(当時)
海上・離島沿岸部に適した太陽光発電技術開発及び実証	<ul style="list-style-type: none"> ・塩害やPID現象等による劣化が起きにくいモジュール構造を確立し、全体コストを10%低減させる ・重量10kg未満で電線部に海水侵入がなく3年間錆びない海上設置型架台の開発 ・太陽光追尾機能を搭載する陸上設置より10%の発電上昇を目指す海上設置型架台の開発 ・海上・沿岸部設置システムのコストダウン: 目標コスト26円/kWh 	<ul style="list-style-type: none"> ・水上発電を検討する上で一番過酷な環境は海上であり、目標コストを実現するために必要な目標 ・発電コスト目標は、地上設置のメガソーラーを同等とした。(当時)
米と発電の二毛作	<ul style="list-style-type: none"> ・空中ワイヤー式架台の開発: スパン20m以上となる、さや管ワイヤー方式 ・信頼性・耐久性の評価: 風雨・紫外線等の気候や外力による、架台、太陽電池パネルへの影響を確認 ・フィールド試験: 太陽電池パネルの設置高さや設置間隔に於ける稲作への影響の確認・分析する ・発電コストが27円/kWh以下 	<ul style="list-style-type: none"> ・自重及び積載荷重に於いて架台の変形等が生じないことや、台風時等の風速34m(最大風速65m)に於ける耐風性を、工場試験及び第三者機関による耐力値等の測定によって確認 ・設置工事後の農作業作業、稲の坪刈りによる収量検証は、必須 ・発電コスト目標は、地上設置のメガソーラーを同等とした。(当時)

2. 研究開発マネジメント (1) 研究開発目標の妥当性

◆ 研究開発目標と根拠 (② 太陽光発電多用途化可能性検討事業)

研究開発テーマ	研究開発目標	根拠
鉄道線路内太陽光発電	線路敷地への太陽光発電の導入ポテンシャル、導入課題を明らかにし、現在普及段階にある地上設置型並の発電コストを実現する線路内太陽光発電の仕様を提案する。	鉄道分野の可能性検討事業、仕様を提案することにより、その課題と解決策を示せる。
対洪水対策特殊架台の設計及び施工方法の検討	発電コスト27.86円/kWh以下を達成する河川敷への導入が可能な基礎と架台を設計する。	河川敷用の可能性検討事業、基礎と架台を設計することにより、その課題と解決策を示せる。
コミュニティー型ベランダソーラーの研究開発	集合住宅のベランダ設置型太陽光発電システムの導入ポテンシャル、導入課題を明らかにし、実現可能なベランダ設置型太陽光発電システムの仕様を提案する。特に、コストを低減するパワーコンディショナー、簡易型系統連系システム、簡易インバータ変換装置の低コスト化の実現をはかる。	ベランダ設置型太陽光発電システムの可能性検討事業、導入ポテンシャル、システム仕様を提案することにより、その課題と解決策を示せる。

2. 研究開発マネジメント (1) 研究開発目標の妥当性

◆ 研究開発目標と根拠 (③ 太陽光発電高付加価値化技術開発事業)

研究開発テーマ	研究開発目標	根拠
集光型太陽光発電／太陽熱温度成層型貯湯槽コジェネレーションシステムの開発	<ul style="list-style-type: none"> ・Gyro集光型太陽光発電装置の改良開発性能検証 フレネル型ミラー10kg(4枚)以下/基、耐風力:耐風速50m/秒 発電性能:変換効率25%以上 ・温度成層型貯湯槽の熱利用システム高効率化開発 冷却ジャケット: 入り口温度40℃、出口温度 80℃、熱利用効率50%以上 ・電力システム:1kWGyro-CPVから10kW電力システムを開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・Gyro特性を生かせる、耐風圧は、事業化に必須 ・高温、高効率での事業化に必須 ・電力システムの実現性検討に必須
太陽熱・光ハイブリッド太陽電池モジュールの開発	<ul style="list-style-type: none"> ・太陽熱・光ハイブリッド太陽電池モジュールの開発: 発電性能: 10%以上の増加 ・モジュール・システムコスト: 製造原価アップ額: +60円/W以下 ・太陽熱・光ハイブリッド太陽電池モジュールの経済性 (40kWシステムの場合): 年間発電量(FIT32円/kWh): 150万円/年以上 温水(灯油換算100円/ℓ): 300万円/年以上 集熱効率: 40%以上 	<ul style="list-style-type: none"> ・モジュールを20℃冷却 (温度係数-0.5%/℃) ・160Wで1万円以下/枚にするため ・発電量は、NEDO年間発電量予測式より算出 ・温水は、40℃の温水45t/枚以上で可能 ・集熱効率は、温水器としての認証基準
採光型太陽光発電ユニットの技術開発	<ul style="list-style-type: none"> ・鋭形ガラスの試作開発 ・ホログラムの技術開発、試作評価 ・仰角制御用ホログラムの基礎開発 ・大面積ホログラムの基礎開発: 210mm角サイズのホログラム ・Holo Glassの試作開発: 採光効率50%以上 	<ul style="list-style-type: none"> ・移動ステージの可動領域を限界まで使用した試作 ・変換効率12%のセルを用いて、1m²の窓ガラスで60Wの発電を目標とするために必要な効率

2. 研究開発マネジメント (1) 研究開発目標の妥当性

◆ 研究開発目標と根拠 (③ 太陽光発電高付加価値化技術開発事業)

研究開発テーマ	研究開発目標	根拠
E-SEG(緊急時自発光誘導デバイス)の開発	<ul style="list-style-type: none"> 有機系太陽電池とLEDを組合せた緊急時自発光誘導デバイスを試作し、実用化への課題の明確化する。 ・低照度太陽電池計測光源開発 : 照度分布、□50mmで±0.5%以下、□20mmで±0.1%以下 ・OPVモジュールを試作し、200luxで発電機能の確認 ・屋内・屋外2ヶ所で実証試験を実施、技術課題の抽出、解析と対策、効果確認 ・商品化への課題を定量把握: 価格、製品期待寿命、デザイン 	<ul style="list-style-type: none"> 低照度で発電が可能な有機系太陽電池の特徴を生かし、LEDを組合せ、室内、地下街等で使用可能な緊急時自発光誘導デバイスを試作、実証試験、アンケートを通じ、実用化への課題について、定量値を把握
グリーン晴耕雨読型分散サーバーの開発	<ul style="list-style-type: none"> 分散サーバー実現に必要なソフトウェアとハードウェアと利用者を想定したビジネスモデルを開発し、3箇所の太陽電池サイトを用いて分散機能を実現し、本システムの有効性を検証 	<ul style="list-style-type: none"> 今回の取り組みは、対応範囲が広く、また同種の事例のない初めてのテーマであるため、当コンセプトによるシステムの実現可能性と事業化に向けた課題を明確にすることに主眼をおくための目標を設定
熱電ハイブリッド集光システム技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> ・熱電ハイブリッド集光システム技術開発: システムエネルギー効率を単独の太陽光発電システム比20%向上 システム価格を独立したシステムの合計価格比20%低減 ・軽量ムーバブル低倍率集光太陽光発電システムの開発とその農業利用技術開発 軽量かつ移動可能な低倍率集光太陽光発電システムの試作機を完成し、農業利用に関して新たな利用技術を確立し、システムの農業分野への実用可能性判断を行う 	<ul style="list-style-type: none"> ・研究開発目標の達成により、発電システムコストを一般に普及しているシステムと同等以上に低減できることが見込めるため ・系統からの電気利用が難しい農地において競争力を有すると考えられるため

◆研究開発のスケジュール

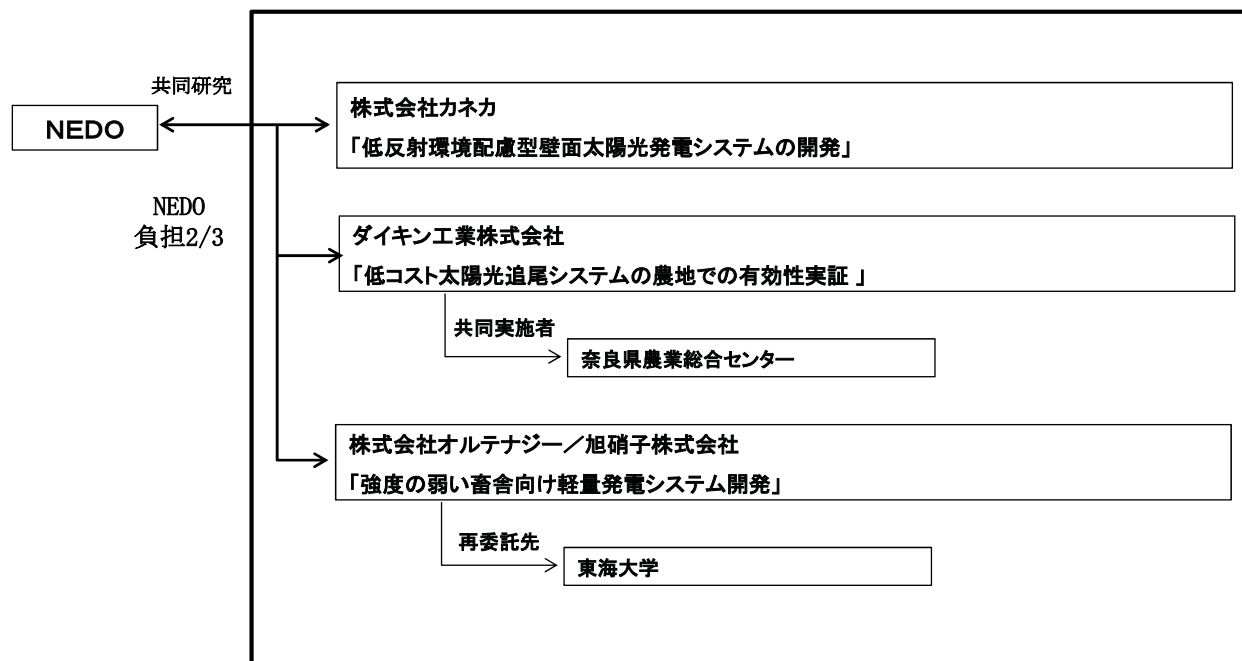
	2013年度 (H25)	2014年度 (H26)	2015年度 (H27)	2016年度 (H28)	2017年度 (H29)
①太陽光発電多用途化実証事業	技術実証				
②太陽光発電多用途化可能性検討事業	調査・検討				
③太陽光発電高付加価値化技術開発事業		技術事業			
評価時期	公募	公募			★ 事後評価

◆研究開発のスケジュール

中項目	小項目	平成25 年度	平成26 年度	平成27 年度	平成28 年度
①太陽光発電多用途化実証事業	低反射環境配慮型壁面太陽光発電システムの開発	●	→		
	低コスト太陽光追尾システムの農地での有効性実証	●	→		
	強度の弱い畜舎向け軽量発電システム開発	●	→		
	太陽電池屋根設置型ビニールハウス植物工場化プロジェクト	●	→		
	簡易的太陽追尾型太陽光発電システムの営農型発電設備への応用開発	●	→		
	傾斜地用太陽光発電システムの実証	●	→		
	傾斜地における太陽光発電設置のための小径鋼管杭工法の開発・実証	●	→		
	未利用水面を活用した浮体モジュールの開発及び導入実証	●	→		
	海上・離島沿岸部太陽光発電プロジェクト	●	→		
	米と発電の二毛作		●	→	
②太陽光発電多用途化可能性検討事業	鉄道線路内太陽光発電	●	→		
	対洪水対策の特殊架台の設計及び施工方法の検討	●	→		
	コミュニティー型ペランダソーラーの研究開発	●	→		
③太陽光発電高付加価値化技術開発事業	集光型太陽光発電／太陽熱温度成層型貯湯槽コジェネレーションシステムの開発		●	→	
	太陽熱・光ハイブリッド太陽電池モジュールの開発		●	→	
	採光型太陽光発電ユニットの技術開発		●	→	
	E-SEQ(緊急時自発光誘導デバイス)の開発		●	→	
	グリーン晴耕雨誂型分散サーバーの開発		●	→	
	熱電ハイブリッド集光システム技術の開発		●	→	

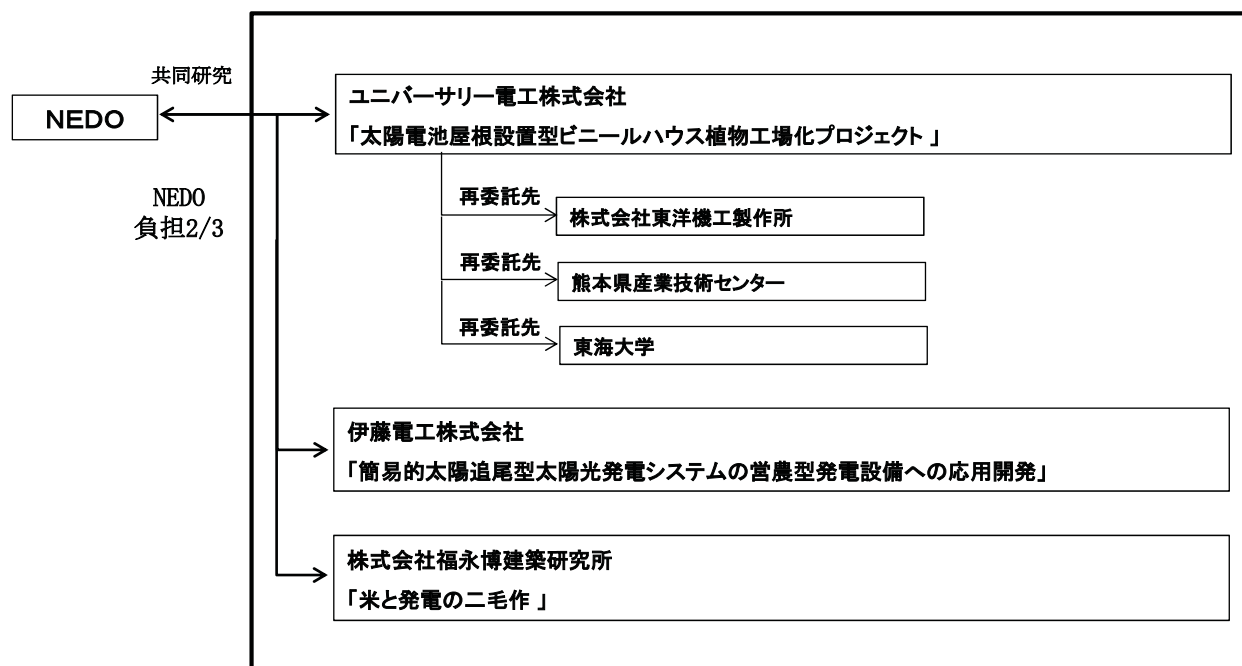
◆ 研究開発の実施体制

① 太陽光発電多用途化実証事業



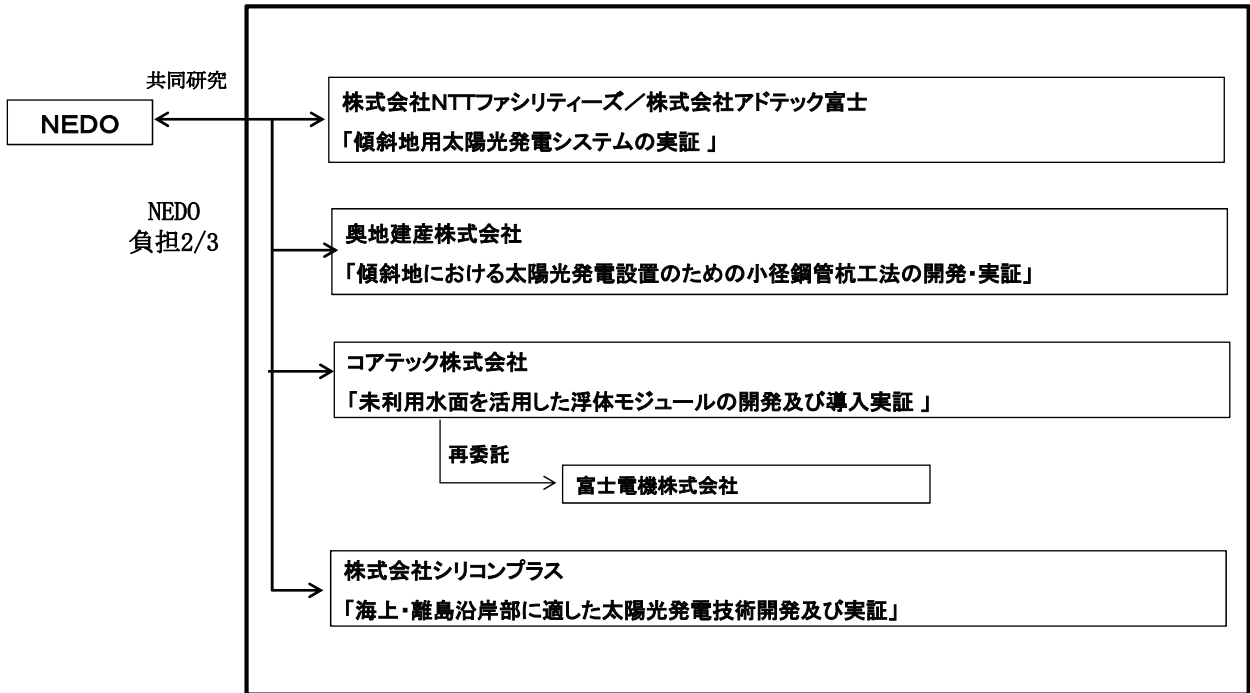
◆ 研究開発の実施体制

① 太陽光発電多様化実証事業



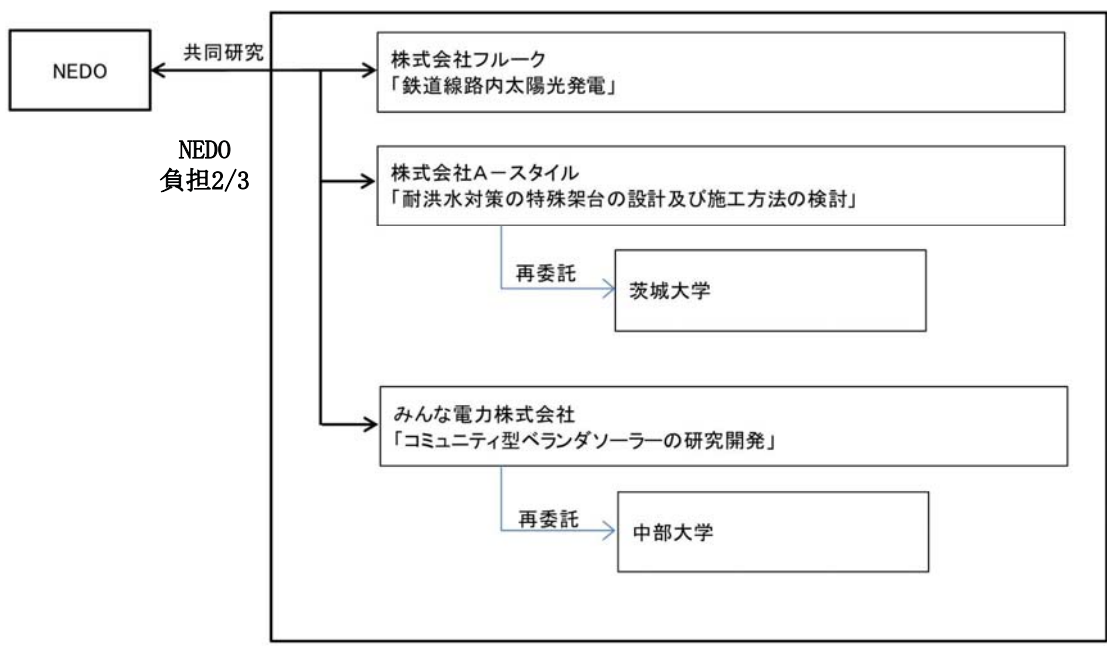
◆ 研究開発の実施体制

① 太陽光発電多用途化実証事業



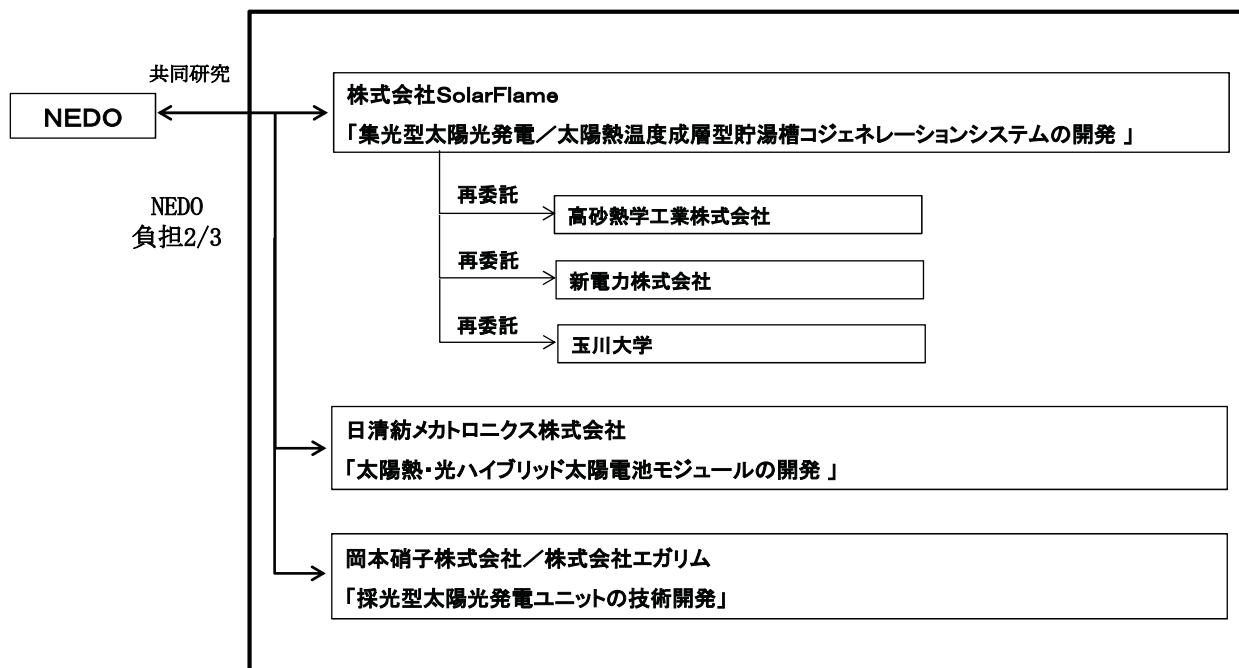
◆ 研究開発の実施体制

② 太陽光発電多用途化可能性検討事業



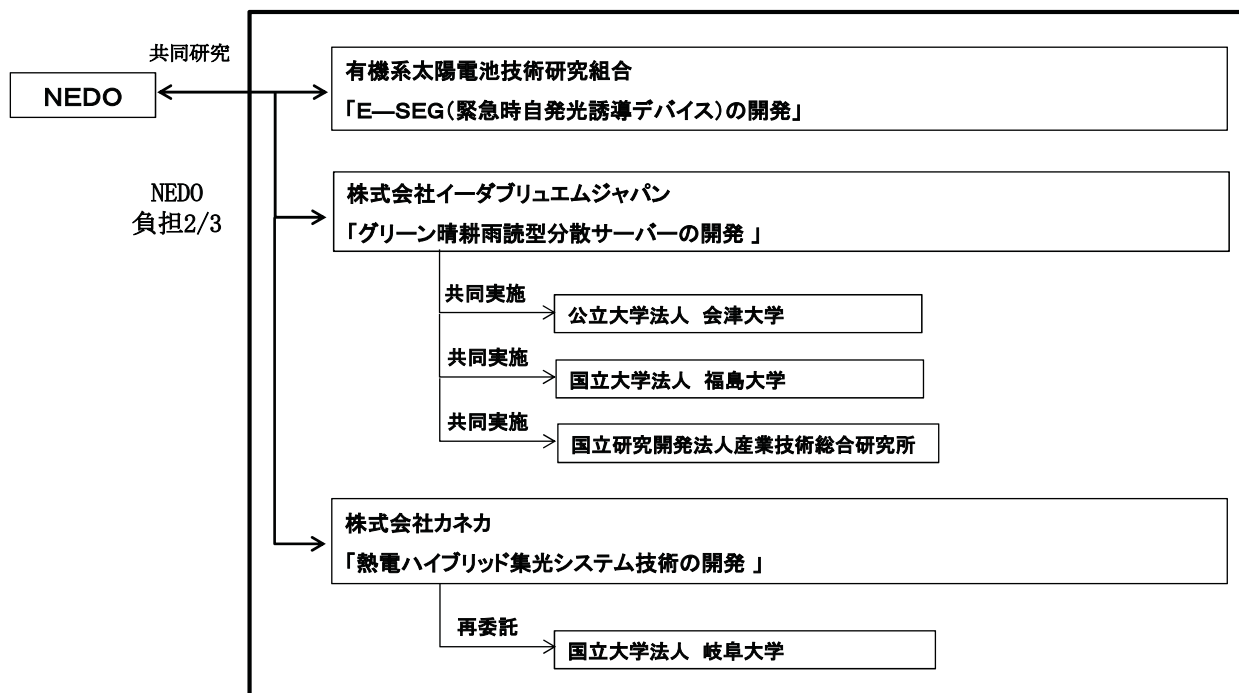
◆ 研究開発の実施体制

③ 太陽光発電高付加価値化技術開発事業



◆ 研究開発の実施体制

③ 太陽光発電高付加価値化技術開発事業



2. 研究開発マネジメント (2)研究開発計画の妥当性

◆プロジェクト費用(総額)

(単位:百万円)

事業	研究開発テーマ	平成25年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度	合計
①太陽光発電 多用途化 実証事業	1 低反射環境配慮型壁面太陽光発電システムの開発	98	116	162	—	376
	2 低コスト太陽光追尾システムの農地での有効性実証	15	51	33	—	99
	3 強度の弱い畜舎向け軽量発電システム開発	27	95	114	—	237
	4 太陽電池屋根設置型ビニールハウス植物工場化プロジェクト	37	100	88	—	225
	5 簡易的太陽追尾型太陽光発電システムの営農型発電設備への応用開発	7	43	9	0	58
	6 傾斜地用太陽光発電システムの実証	36	147	93	—	276
	7 傾斜地における太陽光発電設置のための小径鋼管杭工法の開発・実証	42	20	6	—	68
	8 未利用水面を活用した浮体モジュールの開発及び導入実証	15	24	30	—	70
	9 海上・離島沿岸部に適した太陽光発電技術開発及び実証	3	88	14	—	104
	10 米と発電の二毛作	—	38	13	14	65
②太陽光発電 多用途化可 能性検討事業	11 鉄道線路内太陽光発電	4	9	—	—	13
	12 洪水対策特殊架台の設計及び施工方法の検討	3	15	—	—	18
	13 コミュニティ型ベランダソーラーの研究開発	4	11	—	—	15
③太陽光発電 高付加価値化 技術開発事業	14 集光型太陽光発電/太陽熱温度成層型貯湯槽コジェネレーションシステムの開発	—	151	78	50	279
	15 太陽熱・光ハイブリッド太陽電池モジュールの開発	—	77	82	42	201
	16 採光型太陽光発電ユニットの技術開発	—	7	5	—	12
	17 E-SEG(緊急時自発光誘導デバイス)の開発	—	7	9	9	25
	18 グリーン晴耕雨読型分散サーバーの開発	—	20	25	20	65
	19 熱電ハイブリッド集光システム技術の開発	—	61	150	95	306
合計		290	1,081	912	228	2,511

NEDOは、総額の 2/3 を 負担

3. 研究開発成果 (2)成果の普及/(3)知的財産権の確保に向けた取組

◆成果の普及

事業	特許出願		論文 (査読付)	学会発表 ・講演	新聞・雑誌 等掲載	受賞 実績	展示会 への出展
	国内	外国					
①太陽光発電多用途化実証 事業	26	5	0	34	55	0	15
②太陽光発電多用途化 可能性検討事業	4	0	3	24	1	1	4
③太陽光発電高付加価値化 技術開発事業	8	9	2	14	26	1	10
合計	38	14	5	72	82	2	29

(平成29年8月末時点)

◆知的財産権の確保に向けた取組

各テーマごとに別途説明