

「太陽光発電多用途化実証プロジェクト」

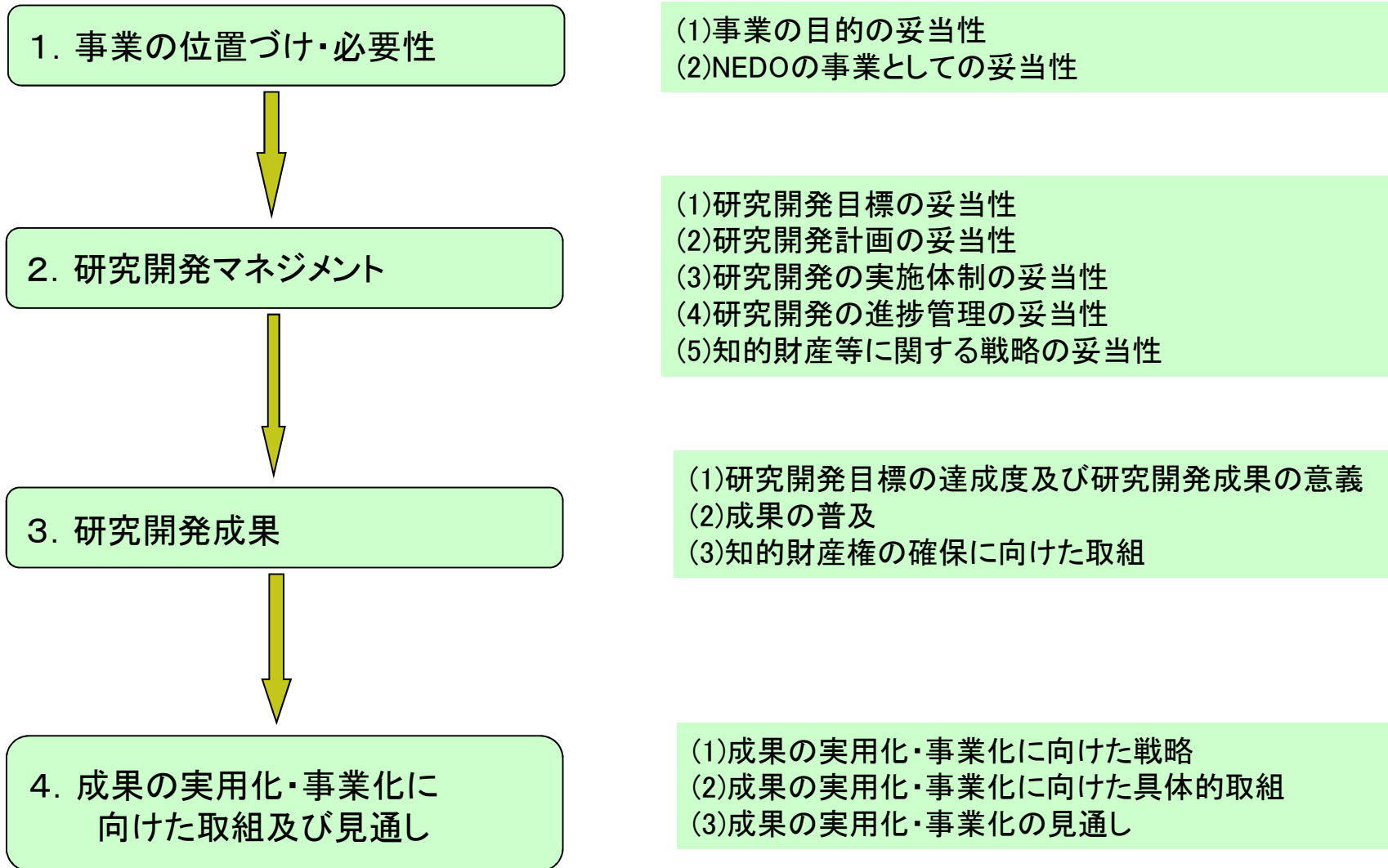
(事後評価 平成25年度～平成28年度 4年間)

プロジェクトの概要 (公開)

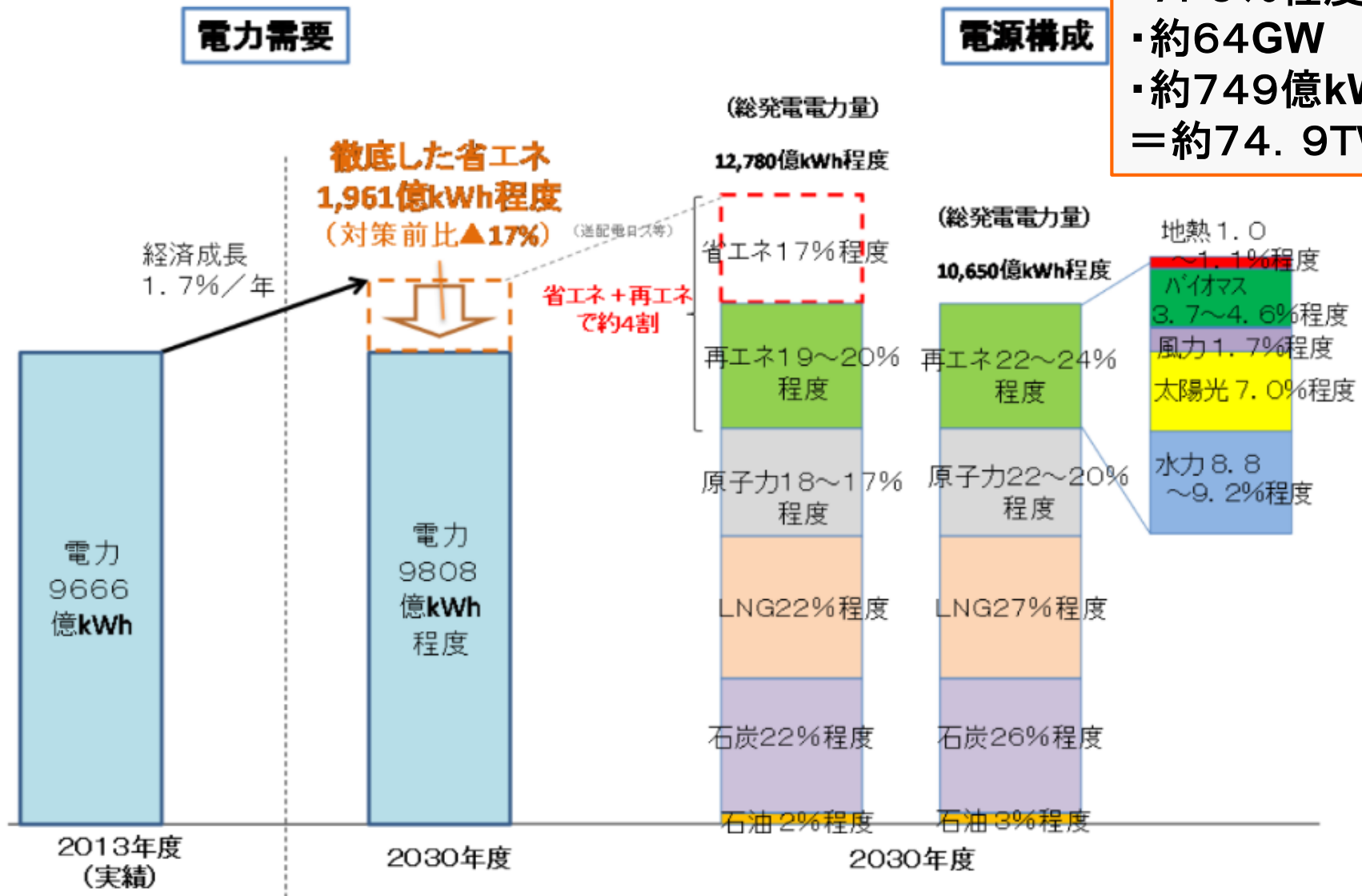
NEDO

新エネルギー部

平成29年10月16日



長期エネルギー需給見通し



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)

万円/kW



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	設備認定量 (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、出力抑制を無補償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「太陽光発電設備側において蓄電池設置」による対策を含め、個別に協議。

◆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。

1. 事業の位置付け・必要性 (1)事業の目的の妥当性

◆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(停車場用地)	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	

◆国内外の研究開発の動向と比較

【海外事例】

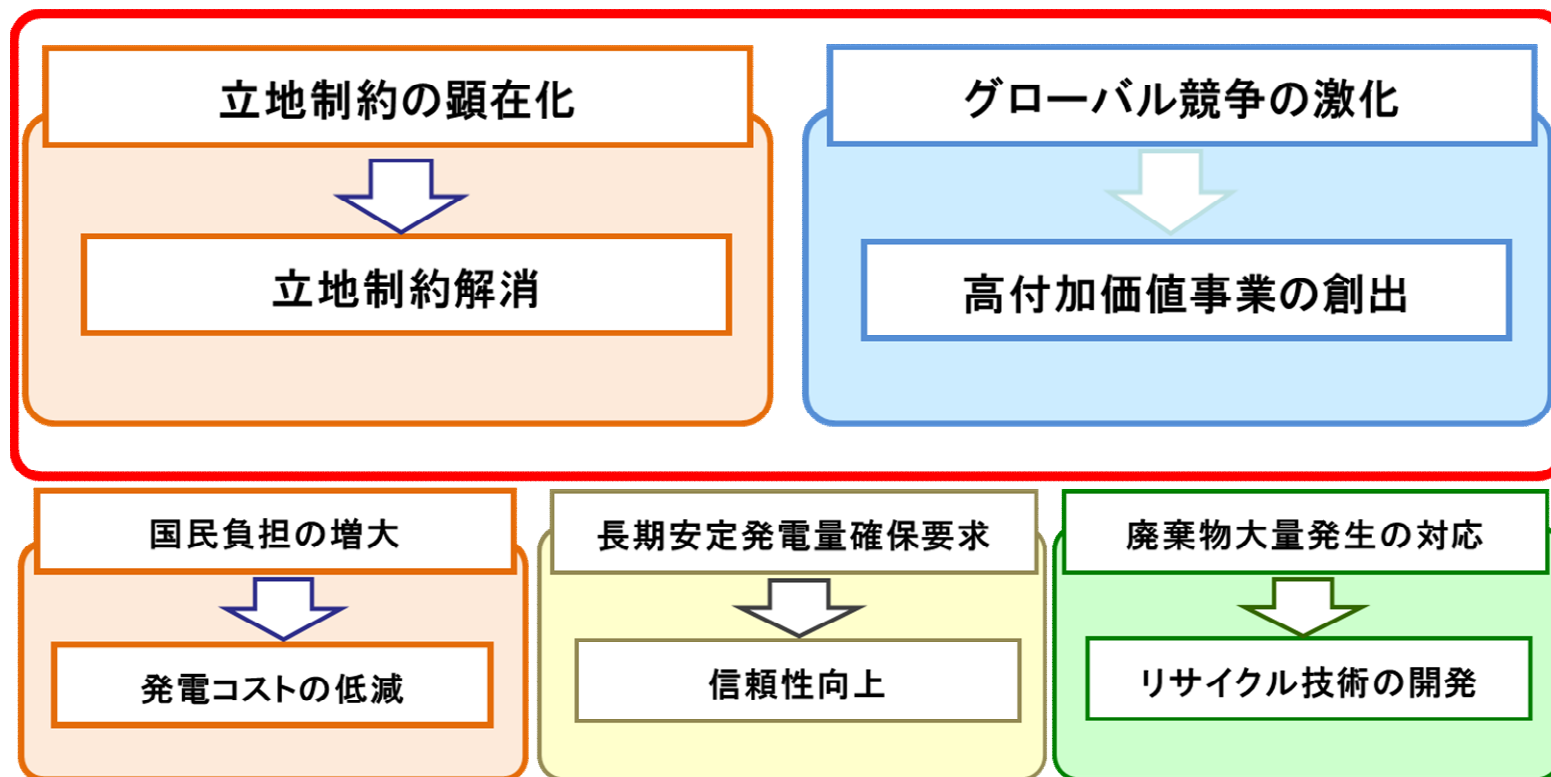
- 海外においては、日射条件が良好でメガソーラーを設置するのに適した土地が豊富に存在することもあり、地上設置以外の設置技術の開発が大規模に行われている例は少ない。建物への設置については、欧州の一部等で取り組みが活発化しつつあるが、まだ、屋根設置が主たる対象である。

【国内事例】

- 本事業が対象としているビルへの設置、マンションベランダへの設置、水上への設置等国内ですでに実施された例があるが、いずれもルーフトップやメガソーラー等の従来型分野と比べ発電コストが高く、普及が遅々として進んでいない。関連するメーカー等でコストを下げる研究は、行われているものの、普及を促進するほどの成果に結びついていない。

◆ 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)

1. 事業の位置付け・必要性 (1)事業の目的の妥当性

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】	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> PV2030+ 新戦略の検討を踏まえて企画 太陽光発電開発戦略 NEDO PV Challenges </div>															
発電コスト低減 信頼性向上	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 30%;">革新的太陽光発電技術研究開発</div> <div style="width: 30%;">太陽光発電システム次世代高性能技術の開発</div> <div style="width: 30%;">高性能・高信頼性太陽光発電の発電コスト低減技術開発</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: center; margin-top: 10px;"> <div style="width: 40%;">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</div> </div>															
リサイクル	<div style="display: flex; justify-content: center; margin-top: 10px;"> <div style="width: 40%;">太陽光発電リサイクル技術開発プロジェクト</div> </div>															
立地制約の解消 高付加価値化	<div style="display: flex; justify-content: center; margin-top: 10px;"> <div style="width: 30%; border: 2px solid red; padding: 5px;">太陽光発電多用途化実証プロジェクト</div> <div style="width: 60%; margin-left: 10px;"> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">多用途化実証事業</div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">多用途化可能性検討事業</div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px;">高付加価値化技術開発事業</div> </div> </div>															

1. 事業の位置付け・必要性 (1)事業の目的の妥当性

新しい技術開発戦略を踏まえたプロジェクト設計

**太陽光発電技術戦略検討委員会の元に平成24年
委員6名で太陽光発電多用途化ワーキンググループ
を発足させ、検討実施。**

平成25年度第一回委員会：平成25年9月13日開催

平成25年度第二回委員会：平成25年11月27日開催

1. 事業の位置付け・必要性 (2) NEDOの事業としての妥当性

◆ NEDOが関与する意義

マネジメント
プロセス

企画・立案

体制構築

事業推進

NEDOの
強み

- 産学官を取り纏めてロードマップを策定
- 国策を盛り込んだ企画が可能

- 産学官を組み合わせた柔軟な体制を構築可能
- 30年以上に亘るコーディネートの経験

- 公的機関としての中立性
- 独立行政法人（国立研究開発法人）制度を最大限に活かして柔軟に推進

マネジメント
のポイント

- 業界全体のニーズを把握するために産学官のヒアリングを実施

- 複数の競合企業を、コンソーシアムに纏め上げ共通の技術目標に向けて研究開発を推進
- 国研、大学、企業等でコンソーシアムを形成

- 国研及び大学の基礎研究成果を、企業の事業化に活かせるように調整
- 必要に応じて加速資金を投入
- 事業環境の変化に即して追加公募を実施

1. 事業の位置付け・必要性 (2)NEDOの事業としての妥当性

◆実施の効果 (費用対効果)

太陽光発電多用途化プロジェクト

- ・プロジェクト費用の総額: 25.1億円 (NEDO負担は、この額の2/3)
- ・導入予測: 2030年以降、農地や水上等のPV未導入分野において、60GW程度の導入が見込まれる。

【算出根拠】

非住宅分野において、物理的に太陽光発電が導入可能な設置場所は、最大176GW程度存在するとの調査結果がある。

※資源エネルギー庁「平成22年度新エネルギー等導入促進基礎調査事業」右図参照

しかしながら、これらの場所は、追加的な設置技術等が必要となることによるコスト増加のため、導入が進んでいない状況にある。

本プロジェクトを推進することにより、導入のためのハードルを下げ、将来この内の1/3に太陽光発電の普及が進むと仮定すると、約60GW程度の効果がある算出される。

設置場所		導入ポテンシャル [MW]
農業施設・用地	耕地畦畔	12,953
	耕作放棄地	89,177
	ビニルハウス・ガラス室	1,753
林野地	伐採跡地	800
	荒地	2,398
河川	堤防敷	1,828
	河原	248
海岸	砂浜海岸	4,809
湖沼	湖岸	138
	水面	14,375
施設用地	浄水場	1,140
	下水処理場	289
	一般廃棄物最終処分場跡地	4,378
	産業廃棄物最終処分場跡地	7,289
道路設備	遮音壁	310
鉄道施設	駅舎(停車場用地)	4,762
空港施設	空港施設	5,994
建物壁面	非住宅建物	23,417

※資源エネルギー庁「平成22年度新エネルギー等導入促進基礎調査事業(太陽光発電及び太陽熱利用の導入可能量に関する調査)」(みずほ情報総研)

2. 研究開発マネジメント (1) 研究開発目標の妥当性

◆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。

2. 研究開発マネジメント (1) 研究開発目標の妥当性

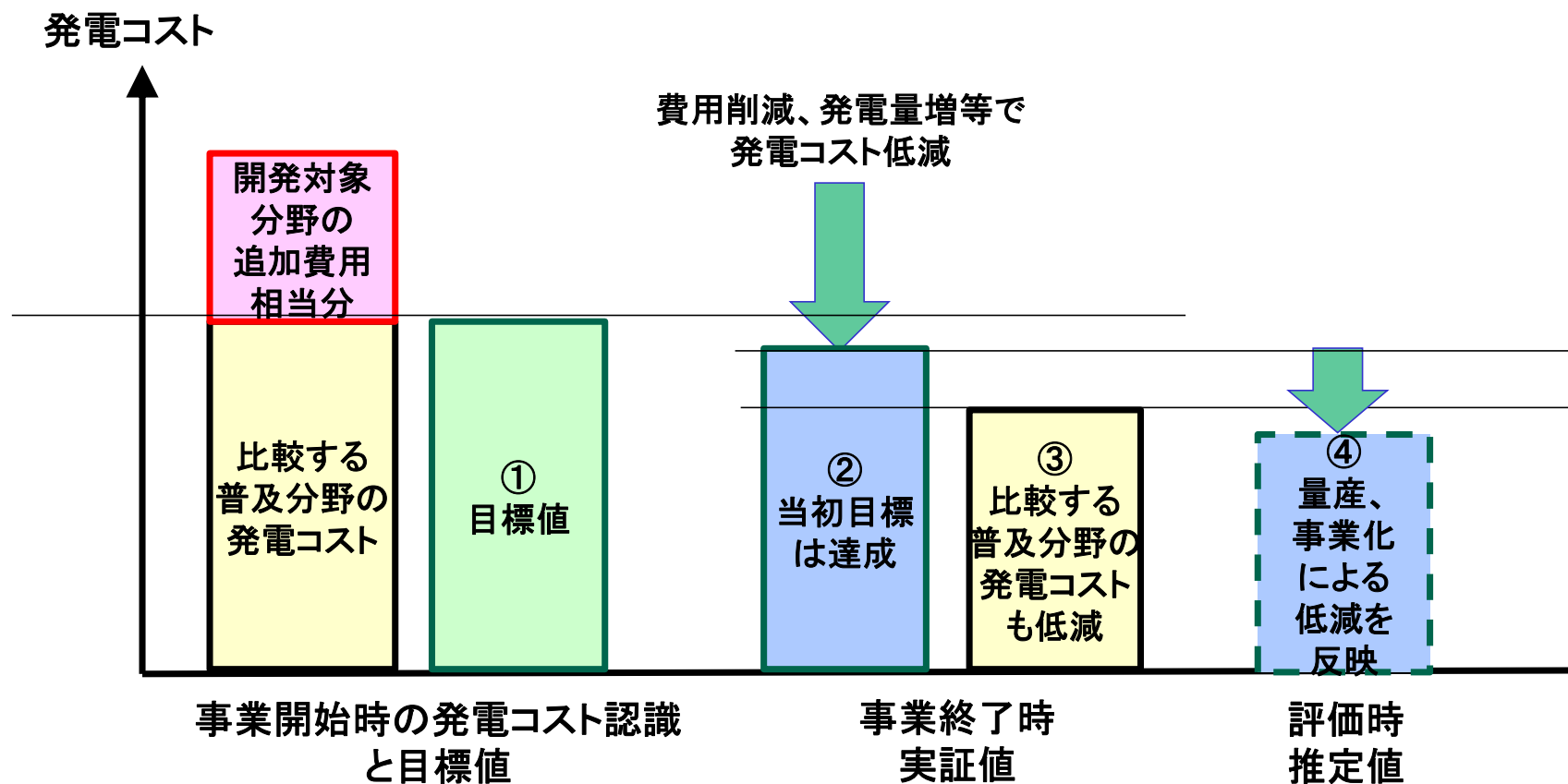
◆ 事業の目標

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	・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: 重機を使わず施行可能 ・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

2. 研究開発マネジメント (1) 研究開発目標の妥当性

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

2. 研究開発マネジメント (1) 研究開発目標の妥当性

◆ 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 	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
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、発電量ロスを約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 ・畜舎屋根形状は一様ではないため、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：平坦地設置時の導入コストとの110%以内を目標(平坦地：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	<p>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。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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 	<p>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</p>
グリーン晴耕雨読型分散サーバーの開発	<p>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</p>	<p>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</p>
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

2. 研究開発マネジメント (2) 研究開発計画の妥当性

◆ 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

2. 研究開発マネジメント (2) 研究開発計画の妥当性

◆ 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-SEG(緊急時自発光誘導デバイスの開発)		●	→	
	グリーン晴耕雨読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		●	→	

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)

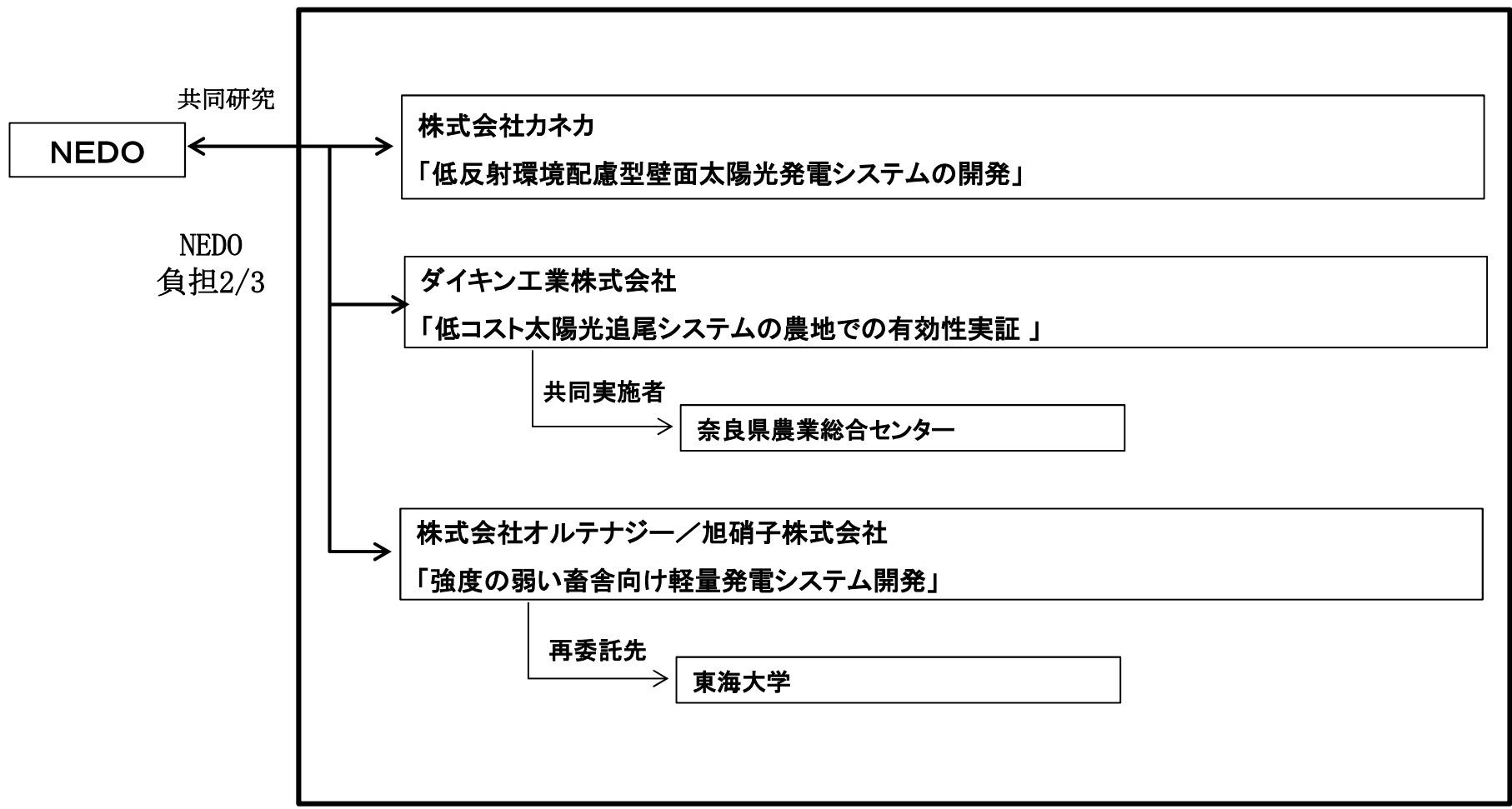
(単位:百万円)

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 コミュニティ型ペ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 グリーン晴耕雨誂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

◆ 研究開発の実施体制

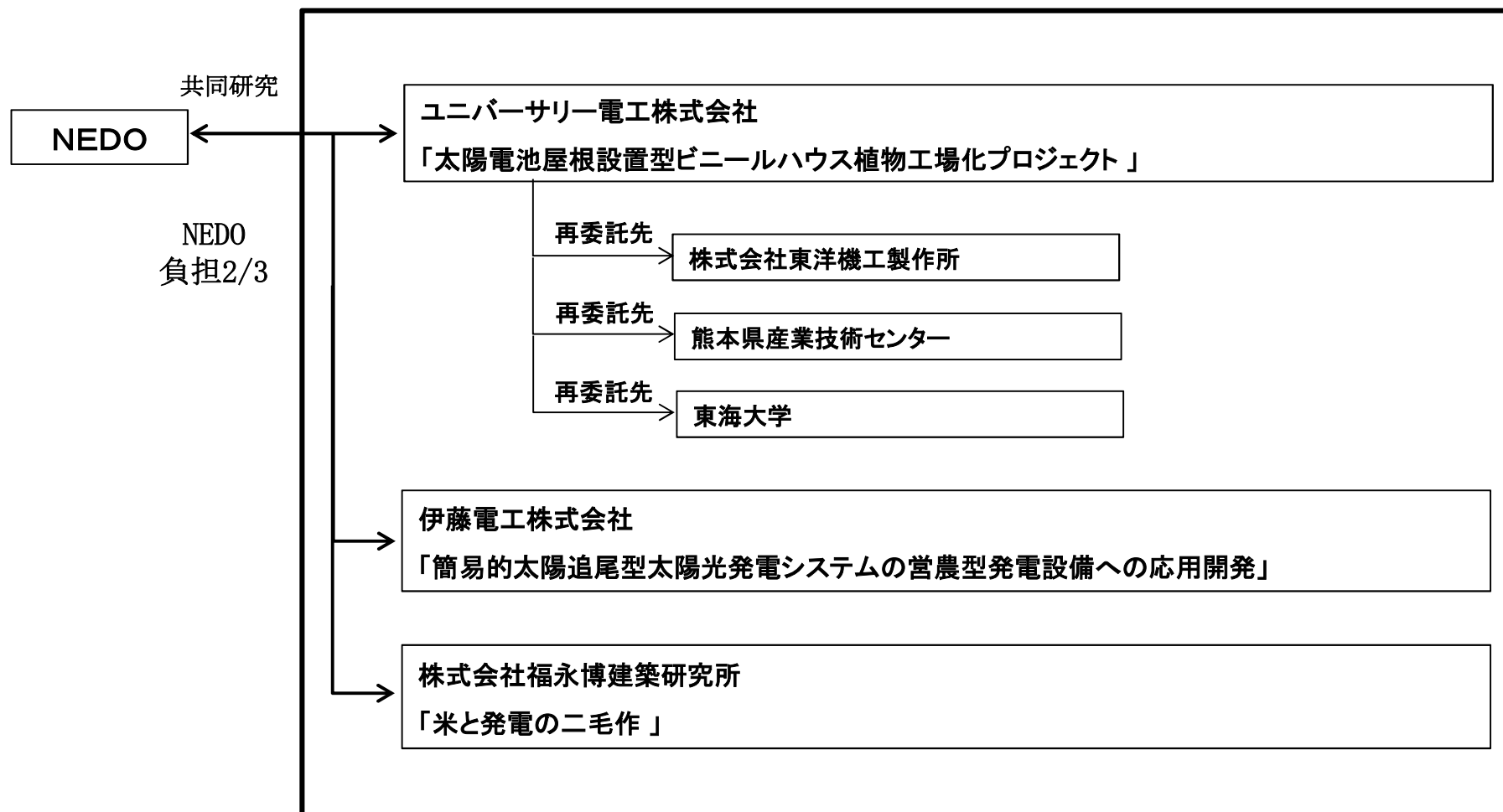
① 太陽光発電多用途化実証事業



2. 研究開発マネジメント (3) 研究開発の実施体制の妥当性

◆ 研究開発の実施体制

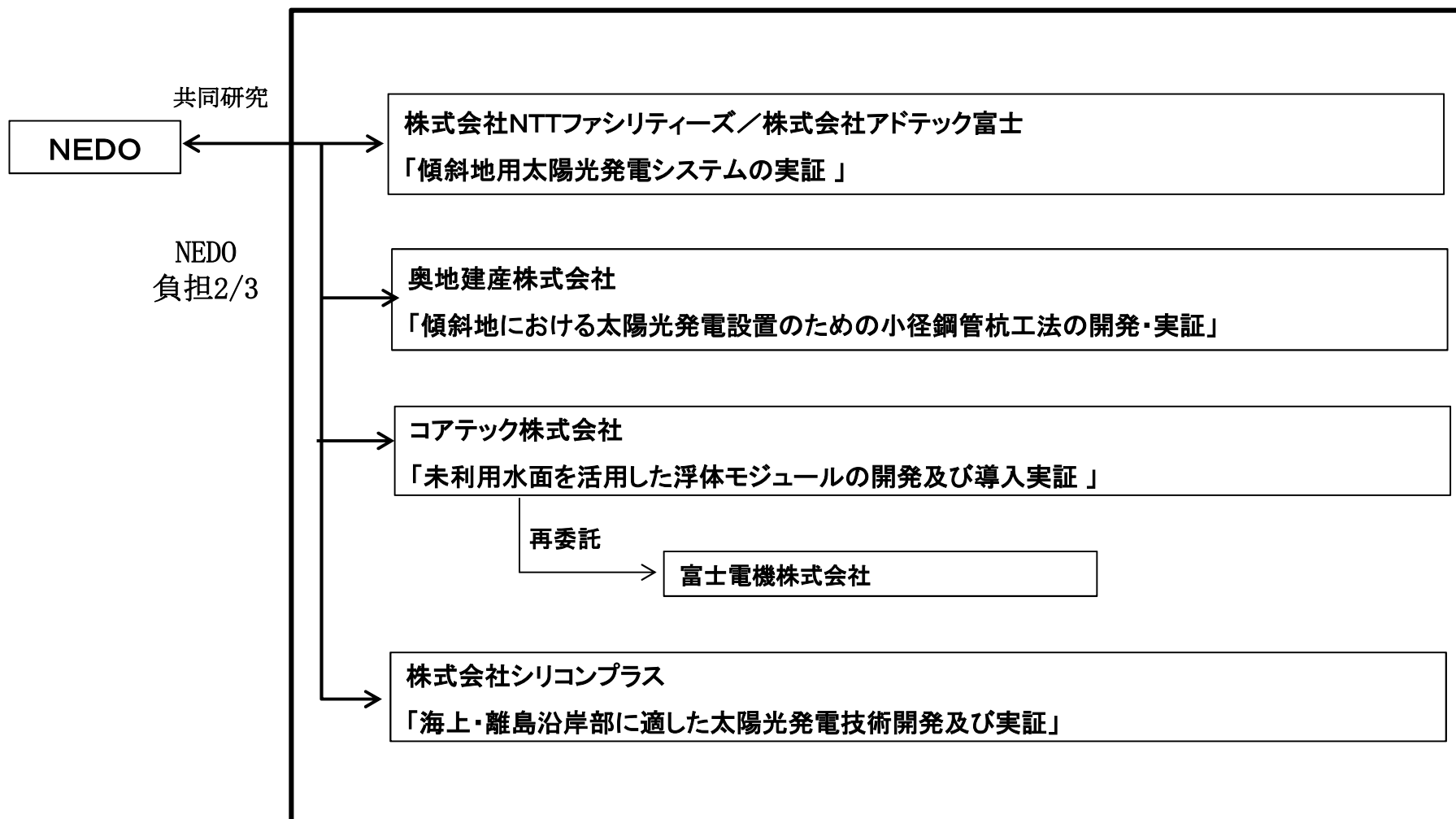
① 太陽光発電多様化実証事業



2. 研究開発マネジメント (3) 研究開発の実施体制の妥当性

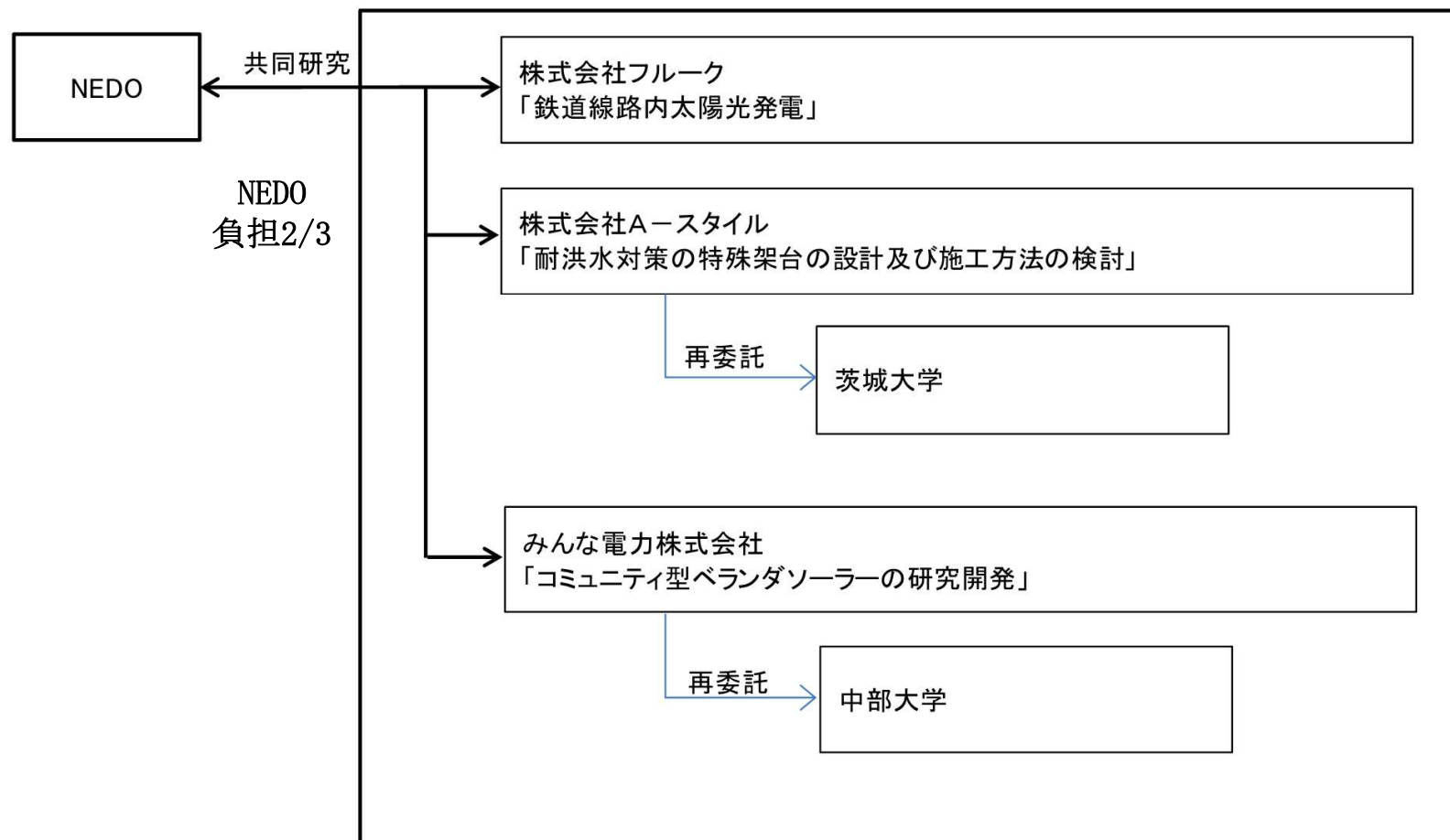
◆ 研究開発の実施体制

① 太陽光発電多用途化実証事業



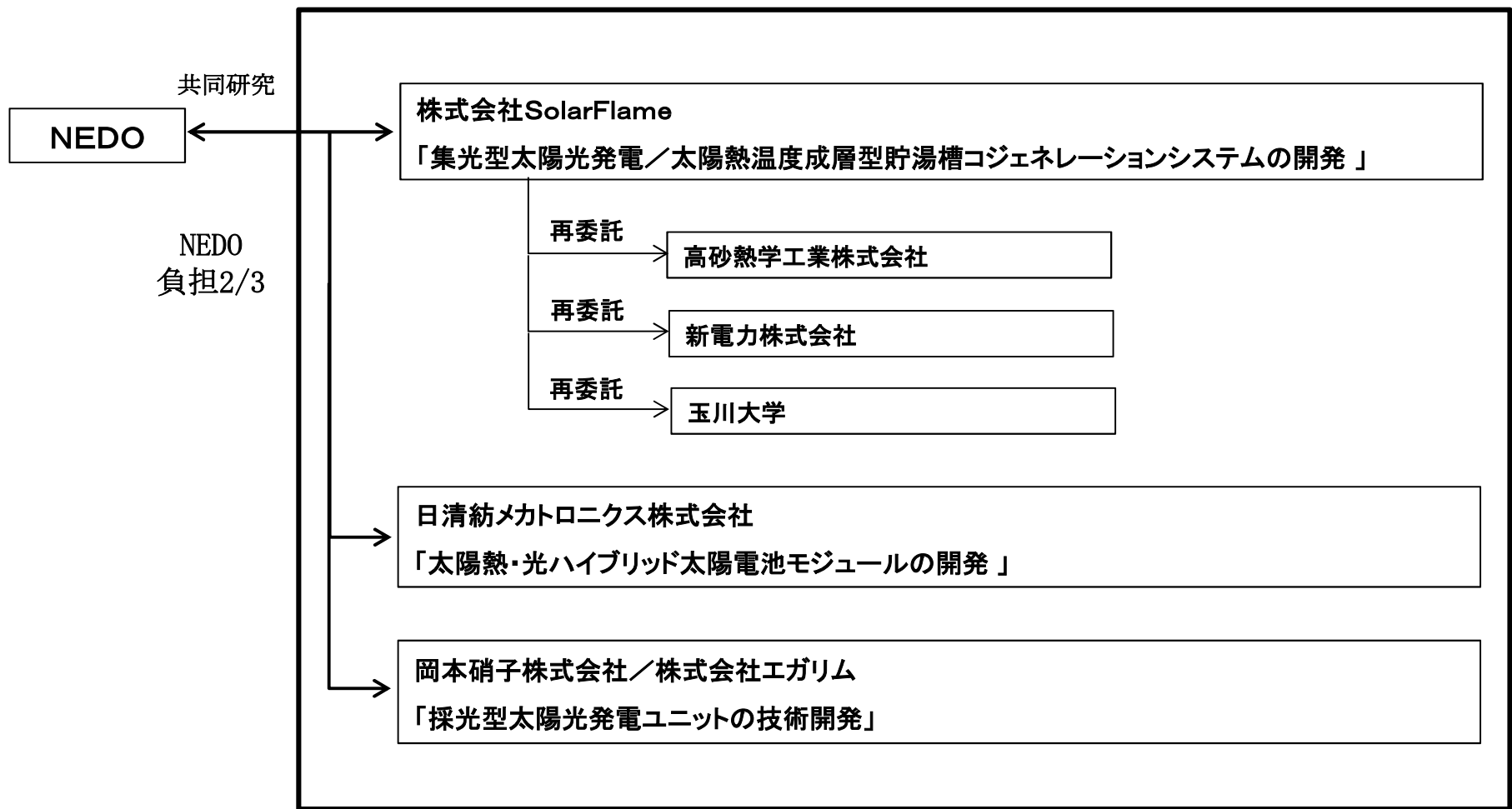
◆ 研究開発の実施体制

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

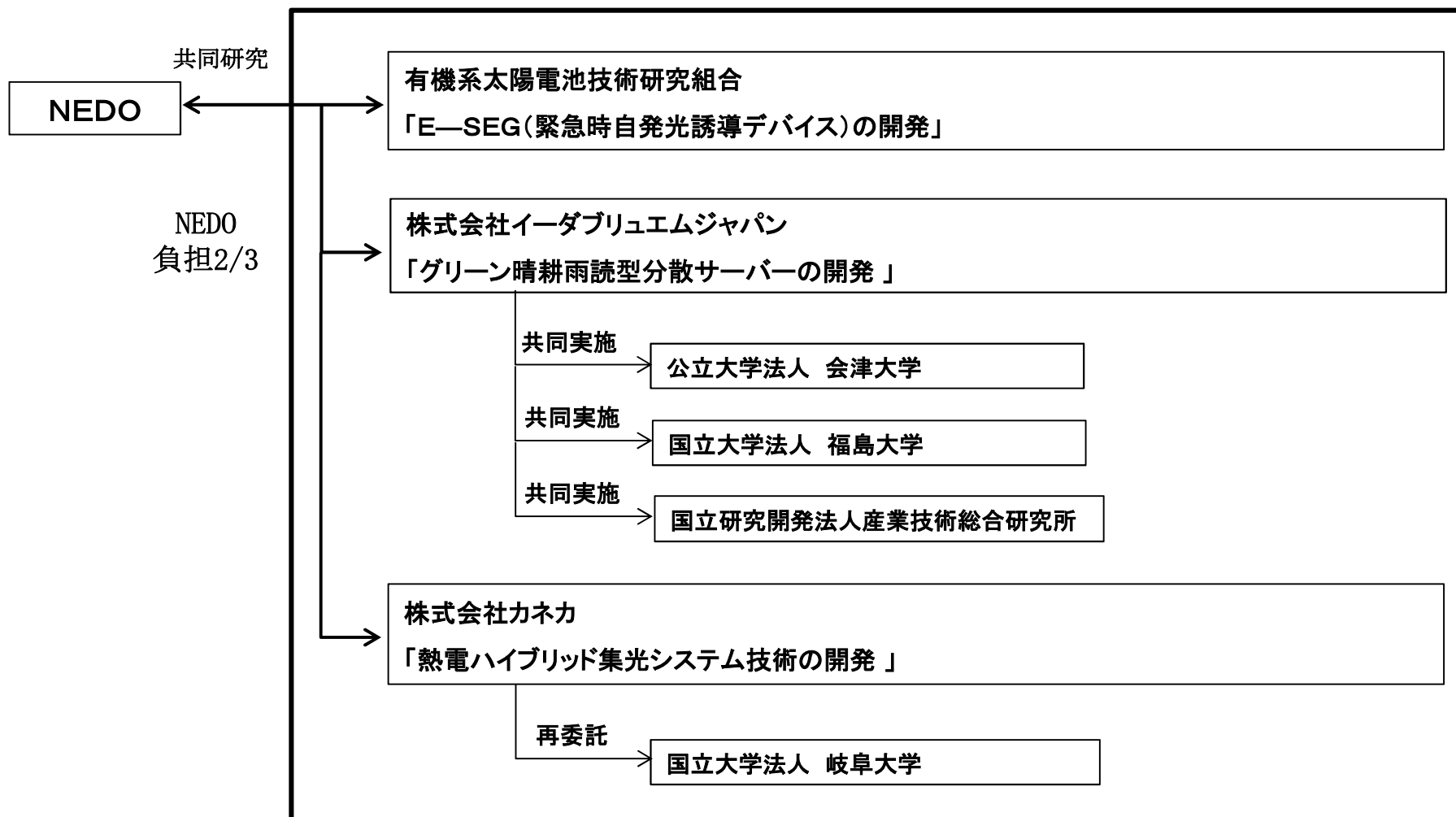
③ 太陽光発電高付加価値化技術開発事業



2. 研究開発マネジメント (3) 研究開発の実施体制の妥当性

◆ 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 (4) 研究開発の進捗管理の妥当性

◆ 研究開発の進捗管理

【研究開発目標の達成度把握】

- ・半期毎に実施責任者との進捗確認会議を実施。
- ・適宜実証試験場を訪問。

◆ 動向・情勢の把握と対応

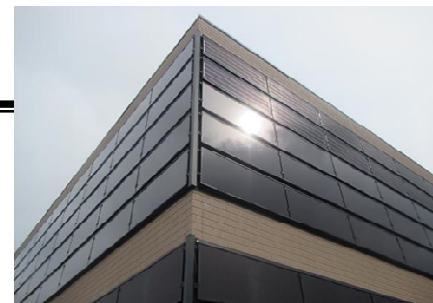
【平成26年度】

エネルギー基本計画策定の議論、及び太陽光発電開発戦略策定の議論を踏まえ、平成26年3月に基本計画を改定、「太陽光発電高付加価値化技術開発事業」を新たに追加し、既存テーマと合わせ公募を開始。

◆ 知的財産権等に関する戦略および知的財産管理

- 共同研究開発の成果に関わる知的財産権については、「国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構新エネルギー・産業技術業務方法書」第25条の規定等に基づき、原則として、すべて共同研究先に帰属させることとする。
- 進捗確認会議を通し、実施者と連携を行い情報共有を図るとともに、出願を促進する。

3. 研究開発成果 (1) 研究開発目標の達成度及び研究開発成果の意義



◆ 研究開発項目毎の目標と達成状況

① 太陽光発電多用途化実証事業

研究開発テーマ: (1) 低反射環境配慮型壁面太陽光発電システムの開発

研究開発項目	目標	成果	達成度	今後の課題と解決方針
低反射モジュールの表面構造の最適化	(a)重量は従来品に対して10%減	モジュール重量として10%以上の削減を達成した	○	
	(b)反射率1%以下	正反射光0.95%未満、散乱光0.53%未満で反射率1%以下(分光特性1%以下)であることを確認	○	
	(c)低反射太陽電池モジュール発電性実証	15%以上の電流向上に寄与する光閉じ込め効果を確認、年間のPRとしては最大3%の向上を確認	◎ (PR向上)	
窓用及びベランダ手すり用両面受光モジュール	(a)透過率10%以上の向上	10%以上の透過率向上を達成	○	※発電コスト目標、成果については、当時の想定コストを反映させ算定、最新の想定コストを適応した場合には、これより低下するのを確認済み。 具体的な数値、及び事業化に必要な目標値については、非公開セッションで別途発表。
	(b)発電効率PR優位性を実証	年間PRとして6%向上	○	
建物設置用モジュールに断熱機能を付与	(a)断熱性・遮熱性を実証	熱線反射複層ガラス同等の断熱性・遮熱性を有することを確認	◎ (高水準の断熱遮熱)	
発電コスト低減	発電コスト25円/kWh	24.7円/kWh(20年運転、設備稼働率8.4%)となる見通しを得た	○	

◎ 大きく上回って達成、○達成、△一部達成、×未達

3. 研究開発成果 (1) 研究開発目標の達成度及び研究開発成果の意義

◆ 研究開発項目毎の目標と達成状況



研究開発テーマ: (2) 低コスト太陽光追尾システムの農地での有効性実証

研究開発項目	目標	成果	達成度	今後の課題と解決方針
農地向け追尾型太陽光発電システムの開発	<p>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)</p> <p>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であること</p> <p>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</p>	<p>試験圃場の実証試験で、従来の固定型太陽光発電システム(5度傾斜)の年間発電量に対して、目標値である1.3倍以上得られる事を確認</p> <p>風洞実験により、目標風速38m/s時の風荷重に対して十分な強度を有している事を確認</p> <p>以下の発電コストの見込みを得た 田向け: 22.6円/kWh 農業用ハウス向け: 21.0円/kWh</p>	○	<p>※ 発電コスト目標、成果については、当時の想定コストを反映させ算定、最新の想定コストを適応した場合には、これより低下するのを確認済み。具体的な数値、及び事業化に必要な目標値については、非公開別セッションで別途発表</p>
太陽電池パネルが農作物収量に及ぼす影響評価	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	米及びイチゴ苗の収量が、慣行栽培に対して80%以上得られる事を確認	○	

3. 研究開発成果 (1) 研究開発目標の達成度及び研究開発成果の意義

◆ 研究開発項目毎の目標と達成状況



研究開発テーマ: (3) 強度の弱い畜舎向け軽量発電システム開発

研究開発項目	目標	成果	達成度	今後の課題と解決方針
軽量架台の開発	<ul style="list-style-type: none"> ・現行重量低減率50%を実現 6.5kg/m² ⇒ 3.25kg/m² ・一般的な住宅向けルーフトップシステムと同等のコストの実現 	<ul style="list-style-type: none"> ・架台重量 52%低減(6.5kg/m²⇒3.1kg/m²) ・架台コスト約2万円/kWと住宅向けルーフトップシステムと遜色ないコストを実現 	○	※発電コスト目標、成果については、当時の想定コストを反映させ算定、最新の想定コストを適応した場合には、これより低下するのを確認済み。具体的な数値、及び事業化に必要な目標値については、非公開セッションで別途発表
架台設置方法の開発	<ul style="list-style-type: none"> ・様々な畜舎の屋根構造に対応した設置方法を確立 	<ul style="list-style-type: none"> ・風シミュレーション、風洞試験結果を基に、設置金具を設計 ・屋根形状の異なる畜舎(5か所)に設置を行った 	○	
耐アンモニアガス性を有する軽量太陽電池モジュールの開発	<ul style="list-style-type: none"> ・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こと。 	<ul style="list-style-type: none"> ・実畜舎屋根に7か月設置したモジュールの出力劣化は1%未満で、一般地域に設置した場合と遜色ない結果が得られた ・畜舎排気口付近では、内部からの粉塵等により、表面が非常に汚れることがわかり、設置場所、洗浄メンテナンス通路の確保等、畜舎特有の設置条件が見いだされた 	○	
コストダウン化・発電量向上化検討	<ul style="list-style-type: none"> ・10kW規模 26.2円/kWh ・50kW規模 23.5円/kWhを達成する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・10kW規模 17.1円/kWh を達成。 ・50kW規模 16.2円/kWh を達成。(未達成の畜舎もあり) 	○	

3. 研究開発成果 (1) 研究開発目標の達成度及び研究開発成果の意義

◆ 研究開発項目毎の目標と達成状況

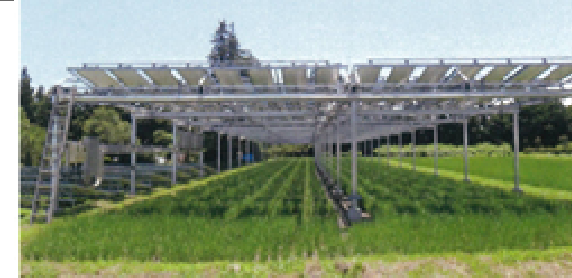


研究開発テーマ：(4) 太陽電池屋根設置型ビニールハウス植物工場化プロジェクト

研究開発項目	目標	成果	達成度	今後の課題と 解決方針
ビニールハウスへの太陽 電池の施工技術の開発	商品化	商品化	○	
環境制御装置の研究開発	商品化	実用化	○	
コスト抑制の検討	35円/kWh	39.0円/kWh (5kW) 33.4円/kWh (10kW)	△	専用架台の コスト削減
普及活動	事業化	実施	○	

3. 研究開発成果 (1) 研究開発目標の達成度及び研究開発成果の意義

◆ 研究開発項目毎の目標と達成状況



研究開発テーマ: (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

研究開発項目	目標	成果	達成度	今後の課題と 解決方針
稲への日照量の確保	日照量を調整できる構造を実現	実現	○	※発電コスト目標、成果については、当時の想定コストを反映させ算定、最新の想定コストを適応した場合には、これより低下するのを確認済み。具体的な数値、及び事業化に必要な目標値については、非公開セッションで別途発表
簡易型太陽追尾構造の開発	簡易的追尾構造の実現	実現	○	
営農型発電下で稲の収穫量の確保	収穫量は「周辺地域収穫量平均の80%以上」を確保	75%	△ (H29年10月達成見込)	太陽光シェアリングのパラメータ調整
発電コストの目標達成	27.4円/kWh	26.7円/kWh	○	

3. 研究開発成果 (1) 研究開発目標の達成度及び研究開発成果の意義

◆ 研究開発項目毎の目標と達成状況



研究開発テーマ：(6) 傾斜地用太陽光発電システムの実証

研究開発項目	目標	成果	達成度	今後の課題と解決方針
傾斜地用架台の開発	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	施工に重機を使用しない、埋込基礎架台とアジャスト架台を開発し、有効性を確認	○	※発電コスト目標、成果については、当時の想定コストを反映させ算定、最新の想定コストを適応した場合には、これより低下するのを確認済み。具体的な数値、及び事業化に必要な目標値については、非公開セッションで別途発表
自動施工装置の開発・評価	太陽電池モジュールを安全かつ容易に傾斜面に搬送する自動施工装置の開発	自動施工装置を開発し、安全性・施工性に関して有効性を確認	○	
システム設計技術の開発	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	地形が発電特性に与える影響を評価、架台やシステムの選定条件を整理実施	○	
導入モデルの検討	平地設置の発電コスト(32.7円/kWh)と同程度の実現。事業化に向けた課題等整理及び、普及活動の実施	平地設置(22.6円/kWh※)と同等の発電コスト(23.4円/kWh(埋込基礎架台))を達成 公開試験や展示会、学会等により普及活動を実施	○	

3. 研究開発成果 (1) 研究開発目標の達成度及び研究開発成果の意義

◆ 研究開発項目毎の目標と達成状況



研究開発テーマ：(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

研究開発項目	目標	成果	達成度	今後の課題と解決方針
小径鋼管杭の設計と施工技術の開発	重機を使用せず、小径鋼管杭の打設精度の水平距離50mm以内	重機を使用せずに施工誤差を吸収できる製品開発を行い、最不利条件である偏心50mm時の強度を確認	○	※発電コスト目標、成果については、当時の想定コストを反映させ算定、最新の想定コストを適応した場合には、これより低下するのを確認済み。具体的な数値、及び事業化に必要な目標値については、非公開セッションで別途発表
小径鋼管杭の防錆技術開発	生産コストを量産時に10%低減できる防錆処理技術の確立	実証実験段階と比較し、量産時では37%低減	◎ (絶縁被膜の薄膜化)	
軽量ユニット架台の開発	従来工法の仕様に比べ重量比20%減	重量の34%減を実現	◎ (風洞実験による設計最適化)	
傾斜地における太陽光発電システム施工技術開発	平坦地設置時の太陽光発電システム導入コストとの110%以内とする 傾斜地の発電コスト: 22.7円/kWh	平坦地との導入コスト比較として99.5%を達成 傾斜地に約76kWの太陽光発電システムを設置、21.0円/kWhが見込まれた	○	

3. 研究開発成果 (1) 研究開発目標の達成度及び研究開発成果の意義

◆ 研究開発項目毎の目標と達成状況



研究開発テーマ: (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

研究開発項目	目標	成果	達成度	今後の課題と解決方針
浮体一体型太陽電池モジュールの開発	実証試験用浮体モジュール製作	高密度発泡体を特殊ウレタン樹脂でコーティングした浮体に、軽量なフレキシブル太陽電池モジュールを固定した、浮体一体型モジュールを開発	○	
浮体一体型太陽電池モジュールの設置(係留)技術の研究および開発	浮体一体型太陽電池モジュールの設置	隣り合う浮体を接続金物で連結し、2方向を配水池壁面に固定、隣り合う浮体を接続金物で連結する方式としたため設置工事にかかる工数を低減	○	
水面設置における故障(地絡)検出システム開発および導入	故障検知システムの運用	故障(地絡)を検出する絶縁監視システムを開発し、浮体モジュールを使用した実証設備へ導入・運用および評価試験を行い、故障検出の有効性について確認	○	※発電コスト目標、成果については、当時の想定コストを反映させ算定、最新の想定コストを適応した場合には、これより低下するのを確認済み
浮体モジュールを用いた太陽光発電システムの導入および評価・検証	発電システムの評価、運用、発電コストの試算を行う	開発した浮体一体型太陽電池モジュール266ユニット(47.88kW)を導入し、系統連系用パワーコンディショナを設置し実証運転を実施、1MWの太陽光発電システム導入時の発電コストをシミュレーションした結果、24.7円/kWhが見込まれた	○	

3. 研究開発成果 (1) 研究開発目標の達成度及び研究開発成果の意義

◆ 研究開発項目毎の目標と達成状況



研究開発テーマ：(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

研究開発項目	最終目標	研究開発成果	達成度	今後の課題と解決方針
海上・沿岸部を想定した太陽光モジュール製造・評価方法の確立	塩害やPID現象等による劣化が起きない構造を確立し、全体コストを10%低減	検討材料における塩水噴霧、PID試験で問題ないことを確認	○	
海上設置型架台の開発	重量10kg未満で電線部に海水侵入がなく3年間錆びない架台を開発	軽量化実施したものの、海藻や貝類の付着が深刻であることが判明、実フィールド試験において選定材料における錆や漏電は見受けられなかった	△	錆に関しては3年間実フィールドでの試験を継続する必要あり(実施中)
オフグリッド電力供給システムの検討	15kWh蓄電池を実験モデルにして充放電バランスの見極めを行う	バッテリーを用いた充放電システムを検討していたがコントローラの不具合により海上設置期間中の評価ができなかった	×	計画と同等のシステムが期間中に製品として他社から普及しているため特異性の持つシステム開発が必要
既存システムからの発電量上昇システムの検討	海上設置型架台に太陽光追尾機能を搭載する事で陸上設置より10%の発電上昇を目指す	海上での追尾は+3%(シミュレーション)に対し海上設置では陸上に比べ+2%であり組み合わせでも+5%の見込み	×	陸上と海上での温度差を利用した更なるシステムの構築が必要
海上・沿岸部設置システムのコストダウン検討	発電性能、信頼性性能、架台構造の安定性を検証し、目標コスト26円/kWhに到達するか検証	海上設置コストは28.0円/kWhまで到達モジュール信頼性については国際認証機関における試験で合格済み	△	海上事業者(漁業組合など)がシステムを購入する事で26円に到達する可能性はある

3. 研究開発成果 (1) 研究開発目標の達成度及び研究開発成果の意義

◆ 研究開発項目毎の目標と達成状況



研究開発テーマ: (10) 米と発電の二毛作

研究開発項目	目標	成果	達成度	今後の課題と解決方針
空中ワイヤー式架台の開発	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耐風性を確認	第三者試験により、風速34m(最大風速65m)に於ける耐風性が確認された。技術的・構造的な内容について目標を達成	○	
信頼性・耐久性の評価	風雨・紫外線等の気候や外力による、架台や太陽電池パネルへの影響及び信頼性を確認	目視ではあるが、2年間の実証に於ける強風や上下動等の作業に於けるパネルや架台変形のないことを確認	○	
フィールド試験	設置工事における課題の検証、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	パネルの高さを3mと2mに変化させて、稲への影響を検証したが、どちらにおいても、収量比は82~90%程度で、稲への影響は少い	○	
発電コストの検証	開発したシステムの発電コストが当初の27円/kWh以下になる目処の確認	大量生産時のコストを算出した結果、当初目標値を大幅に下回る17円/kWh、農閑期に発電量を増加させる技術を開発・反映すると、更なる発電コストの低減を期待できる	○	※最新の想定コストを適用した場合を表示
普及活動	エンドユーザーとなる農業従事者や太陽光発電関連企業はもとより、一般の人々に、田んぼで発電することの意義や可能性を認識してもらおう。また、関連する行政への認知を進める	講演や見学会、展示会に参加、また、テレビや雑誌・新聞等でも取り上げられ一定の成果は得られた	○	

3. 研究開発成果 (1) 研究開発目標の達成度及び研究開発成果の意義

◆ 研究開発項目毎の目標と達成状況

② 太陽光発電多用途化可能性検討事業

研究開発テーマ：(1) 鉄道線路内太陽光発電

研究開発項目	目標	成果	達成度	今後の課題と解決方針
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	赤字が続いている地方ローカル線は本システム導入により、赤字の補てんにつながる。線路内で発電する事により、長距離送電ロスが軽減され蓄電池電車への電力供給が可能、全国で増え続ける廃線跡地の再利用に貢献できる。	△	線路内発電専用の太陽光パネルを開発出来れば、保守点検作業は劇的に改善

研究開発テーマ：(2) 洪水対策特殊架台の設計及び施工方法の検討

研究開発項目	目標	成果	達成度	今後の課題と解決方針
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以下を達成できる河川敷へ導入可能な基礎と架台を設計	引き抜き強度、水平載荷力など基礎データを取得し、試作品及び施工方法の評価を行い、架台のコストダウンと施工方法の短縮化により目標となる基礎と架台を設計することができた。	○	※発電コスト目標、成果について、最新の想定コストを適応した場合、さらに低下を確認済み

3. 研究開発成果 (1) 研究開発目標の達成度及び研究開発成果の意義

◆ 研究開発項目毎の目標と達成状況

研究開発テーマ：(3) コミュニティ型ベランダソーラーの研究開発

研究開発項目	目標	成果	達成度	今後の課題と解決方針
導入ポテンシャルの調査	使用形態、設置規模等を調査し、導入ポテンシャルを明らかにする	国内の集合住宅の2209万戸に1.2㎡のものを2枚設置した場合、1枚当たり200Wクラスだと8.8GWのポテンシャルが期待できる	○	
工法の検討	設置可能な施工法を検討し、提案	狭いベランダなのでフレキブル型ですだれ型が最適	○	
ベランダ設置型太陽光発電システムの仕様検討	系統連系にかかる課題、システム仕様等について検討し、有効なシステム案を提案する	ベランダに適すフォワードコンバータ等の3方式について検討し比較した	○	
太陽電池パネルの検討	設置する場所、設置形態に対して最適な太陽電池パネルの仕様を検討する。	結晶系、アモルファスシリコン、有機薄膜のフレキシブルタイプともに実現可	○	※発電コスト目標、成果については、当時の想定コストを反映させ算定、最新の想定コストを適応した場合には、これより低下するのを確認済み
発電コストの検討	使用形態に対する発電コスト(円/kWh)を求める	結晶系：20.07 アモルファスシリコン：21.20 有機薄膜：18.10	○	

3. 研究開発成果 (1) 研究開発目標の達成度及び研究開発成果の意義

◆ 研究開発項目毎の目標と達成状況



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：(1) 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

開発項目	目標	成果	達成度	今後の課題と解決方針
Gyro集光型太陽光発電装置の改良開発性能検証	軽量化: フレネル型ミラー10kg(4枚)以下/基、耐風速50m/秒発電性能; 変換効率25%以上	10kg(4枚)以下/基を達成、耐風速50m/秒達成、二次集光器とリレーレンズ方式のシミュレーション開発により変換効率28%達成	◎ (集光性能良好)	
温度成層型貯湯槽の熱利用システム高効率化開発	貯湯槽; 冷却ジャケット入り口温度40°C、出口温度80°C	入り口温度40°C、出口温度80°Cをフィールド熱試験により達成	◎ (出口温度90°C達成)	
	熱統合利用システム; 発電効率30%以上、熱利用効率50%以上	発電効率30%以上、熱利用効率50%以上をフィールド熱試験とリレーレンズ方式のシミュレーションにより達成	○	
実証開発試験場のコーディネート及び電力システム(10kW)の開発とメガワット級の調査研究	1kW Gyro-CPVから、10kW電力システムを開発する	10kW電力システムを開発し、千葉県八街試験場にて実証試験実施	○	

3. 研究開発成果 (1) 研究開発目標の達成度及び研究開発成果の意義



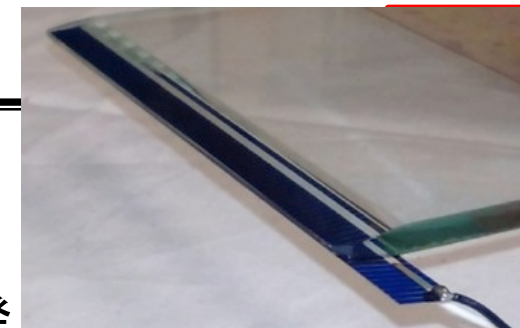
◆ 研究開発項目毎の目標と達成状況

研究開発テーマ：(2) 太陽熱・光ハイブリッド太陽電池モジュールの開発

研究開発項目	最終目標	研究開発成果	達成度	今後の課題と解決方針
太陽熱・光ハイブリッド太陽電池モジュールの開発	寿命加速度試験後の発電劣化率：0.25%未満	0	○	
	モジュール重量：20kg/m ² 以下	26Kg	△	両面ガラスの薄肉化 (2.5mm→2.0mm)
	発電性能：10%以上の増加	22% (※) (4～6月実績値)	○	
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	+140円/W	△	量産化とモジュール構成部材のモジュール化
	発電温水製造システムコスト：50万円/kW以下	82万円/kW	△	接続工法の開発と量産化
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)	年間発電量(FIT32円/kWh)：150万円/年以上	184万円/年	○	
	温水(灯油換算100円/ℓ)：300万円/年以上	200万円/年	△	風の強い場所用途：断熱材の適用
	集熱効率：40%以上	43%	○	

※大東温泉実証の発電量とNEDO発電量予測値(御前崎)の対比值

3. 研究開発成果 (1) 研究開発目標の達成度及び研究開発成果の意義

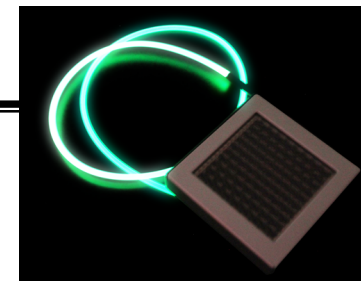


◆ 研究開発項目毎の目標と達成状況

研究開発テーマ: (3) 採光型太陽光発電ユニットの技術開発

研究開発項目	目標	成果	達成度	今後の課題と解決方針
鋭形ガラスの試作開発	ガラス端部をテーパ加工することにより、太陽電池セルサイズを最小化する。	下部から出た光は散乱出射する結果となった。	×	費用対効果も考慮し、テーパ開発は取り止め
ホログラムの技術開発・試作評価	2光束干渉法により、入射した光を増角回折するホログラムを試作露光する。	ガラス端部から光を採光するホログラムが出来た。	◎ (臨界角を越えるほど増角回折したため)	
仰角制御用ホログラムの基礎開発	可視光領域全体の光を増角回折する事が可能なホログラムの基礎開発を行う。	可視光領域全体の光を採光するホログラムを試作開発	○	
大面積ホログラムの基礎開発	部分的なホログラムを敷き詰めた210mm角サイズのホログラムを形成する。	210mmサイズの可視光応答型ホログラムを試作開発	○	
Holo Glassの試作開発	試作開発した素子をユニット化し、採光効率50%以上を目指す。	Holo Glassを試作。採光効率は53%を達成	○	

3. 研究開発成果 (1) 研究開発目標の達成度及び研究開発成果の意義



◆ 研究開発項目毎の目標と達成状況

研究開発テーマ：(4) E-SEG (緊急時自発光誘導デバイス) の開発

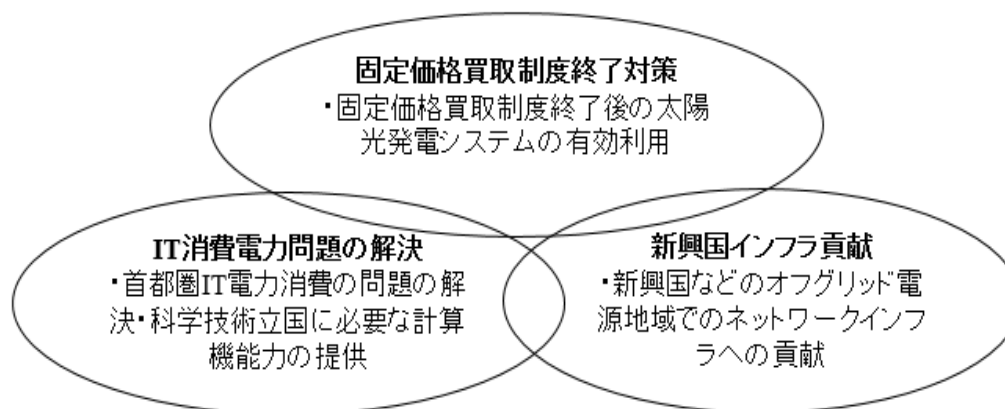
研究開発項目	目標	成果	達成度	今後の課題と解決方針
<全体> E-SEG (緊急時自発光誘導デバイス) の開発	実用化への課題 明確化	課題が定量把握できた。今後の活動指針が得られた	○	
低照度での太陽電池計測の技術開発	光源の照度分布 □ 50mmで±0.5%以下 □ 20mmで±0.1%以下 (世界トップレベル)	□ 50mmで±0.10% □ 30mmで±0.09%	◎ (世界トップレベルの照度分布)	
低照度向け太陽電池材料の開発	・200luxで機能の確認	・(参加会社の) 独自材料の組合せで200luxで機能を確認 効率> 10%	○	
	・白金と同等機能の確 : Ptとの効率差1 Point以内	・白金電極と0.7P差 (200 lx)、0.1P差 (1Sun)	○	
	・OPVモジュール200luxで機能の確認	・ □120mm×120mmのOPVモジュール試作に成功。実証試験に提供	◎ (効率と耐久性の両立)	
モジュールの耐久性確保 ・作動耐久試験 (屋内/外) ・温度サイクル (屋内/外) ・高温保存試験 (屋内/外) ・低温保存試験・ (屋外用)	所定条件で維持率90%以上	4項目すべて達成	○	
実証試験の実施	屋内・屋外2ヶ所で実施	屋外 所沢市・姫路市で実証試験 屋内はKSPビルで実施	○	
アンケートの実施	商品化の課題を定量把握	所沢市・姫路市で実施	○	
ニーズの把握	被災地などでヒアリング		○	

3. 研究開発成果 (1) 研究開発目標の達成度及び研究開発成果の意義

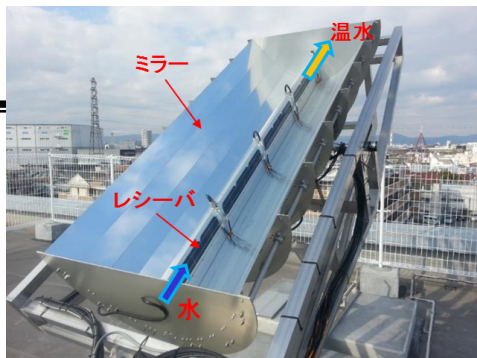
◆ 研究開発項目毎の目標と達成状況

研究開発テーマ: (5) グリーン晴耕雨読型分散サーバーの開発

研究開発項目	目標	成果	達成度	今後の課題と解決方針
グリーン晴耕雨読型分散サーバーの開発	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する。	本方式の有効性を示すことができた。オフグリッドの太陽光エネルギーの計算機利用という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、高付加価値化技術が開発できた。また、ハードウェア要素やソフトウェア動作の課題も見えた。	○	



3. 研究開発成果 (1) 研究開発目標の達成度及び研究開発成果の意義



◆ 研究開発項目毎の目標と達成状況

研究開発テーマ: (6) 熱電ハイブリッド集光システム技術の開発

研究開発項目	最終目標	成果	達成度	今後の課題と解決方針
熱電ハイブリッド集光システム技術の開発	システムエネルギー効率を単独の太陽光発電システムと比較して20%向上する。	一般の非集光発電システムの倍以上である約43%の変換効率を得ることができ、目標を達成	◎ (熱エネルギー利用)	
	システム価格を独立したシステムの合計価格と比較して20%低減する。	研究開発用に作製した周辺システムは未だ高価であり、目標未達	×	構造の更なる簡素化、追尾手法の簡略化によるコスト削減
	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認し、システムの農業分野への実用可能性判断をおこなう。	軽量ムーバブル集光太陽電池システムを開発し、土壌温度管理における電力使用量50%削減の見通しを立てた。温水による土壌消毒と通電による脱窒抑制の効果の確認し、農業分野での新たな可能性を見出した	○	

◆ 研究開発項目毎の目標と達成状況

太陽光発電多用途化実証事業における実用化・事業化の状況

分野	テーマ	実用化・事業化の状況
建物	低反射環境配慮型壁面太陽光発電システムの開発	実用化
	強度の弱い畜舎向け軽量発電システム開発	事業化
農業関連地帯	低コスト太陽光追尾システムの農地での有効性実証	実用化
	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	実用化
	米と発電の二毛作	実用化
	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	実用化(事業化準備中)
傾斜地	傾斜地用太陽光発電システムの実証	実用化
	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	事業化
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	実用化
	海上・離島沿岸部に適した太陽光発電技術開発及び実証	実用化(モジュール)

- ・実用化: 研究開発目標を達成し、試作品、サービス等の開発を完了
- ・事業化: 製品化を行い、販売や、利用により売上げ、利益に貢献

◆ 研究開発項目毎の目標と達成状況

太陽光発電高付加価値化技術開発事業における実用化・事業化の状況

分類	テーマ	実用化・事業化の状況
熱電ハイブリッドシステム開発	太陽熱・光ハイブリッド太陽電池モジュールの開発	実用化(商用運転中)
	熱電ハイブリッド集光システム技術の開発	実用化準備段階
	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	実用化
その他	採光型太陽光発電ユニットの技術開発	実用化
	E-SEG(緊急時自発光誘導デバイス)の開発	実用化準備段階
	グリーン晴耕雨読型分散サーバーの開発	実用化

- ・実用化: 研究開発目標を達成し、試作品、サービス等の開発を完了
- ・事業化: 製品化を行い、販売や、利用により売上げ、利益に貢献

3. 研究開発成果 (1) 研究開発目標の達成度及び研究開発成果の意義

◆プロジェクトとしての達成状況と成果の意義

①太陽光発電多用途化実証事業(平成25～28年度)

達成状況

すでに普及している分野と同等程度の発電コストで未導入分野への導入を実現するための技術(発電量増加や設置コストの低減等)を開発し、発電コストの低減効果を実証することを目的として建物、農地、水上、傾斜地分野でそれぞれに技術開発目標を設定し、取組みを行い、多くのテーマで、設定した目標を達成できた。

しかしながら、発電コスト目標については、最近の太陽光発電システムの発電コストと比べると割高となっている。

成果についても同様であり、これは、当時の想定コストを用いて試算したため。

現時点での量産技術によるコスト低減等を加味した最新の想定コストを反映させると、達成した発電コストは、さらに低下するのを、確認できている。

※具体的な数値、及び事業化時に必要となる目標値につきましては、後程プロジェクトの詳細説明のところで各実施者から説明

成果

現状普及が遅々として進まない分野において、本プロジェクトの成果を生かし、すでに事業化を行い製品を市販しているテーマがある事、また実用化を達成し、将来本プロジェクトの成果を生かした製品が市販される可能性を示したテーマが大多数を占める事は、近い将来立地制約に左右されない製品が多数市場に出回ることを予感させ、本プロジェクトの大きな成果であると考えられる。

3. 研究開発成果 (1) 研究開発目標の達成度及び研究開発成果の意義

◆プロジェクトとしての達成状況と成果の意義

②太陽光発電多用途化可能性検討事業(平成25～26年度)

達成状況

対象とした設置場所の導入可能性や技術開発課題等を明らかにし、その課題解決策を示すことを目的として、鉄道分野、河川敷、ベランダ分野に取り組み、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ことができた。また、取り組んだ分野においても発電コストを低減できる可能性を示した。

成果

現状普及が進んでない鉄道分野、河川敷、ベランダ分野において、市場規模や、技術開発課題の解決策を示し、発電コスト低減の可能性を示せたことは、今後実証評価に進むために必要な成果であると考えられる。

3. 研究開発成果 (1) 研究開発目標の達成度及び研究開発成果の意義

◆プロジェクトとしての達成状況と成果の意義

③太陽光発電高付加価値化技術開発事業(平成26～28年度)

達成状況

太陽光発電の導入の加速や新たな市場開拓を実現する高付加価値化技術を開発する。また、その実用化のための課題とその解決策を示すことを目的として熱電ハイブリット、採光型太陽光発電ユニット、有機太陽電池を用いた緊急時自発光誘導デバイス、太陽光発電とサーバーを組合せ、日照条件により計算負荷を最適分散化するシステム、の開発にそれぞれ技術開発目標を設定し、取り組みを行った結果、多くのテーマで、目標を達成できた。

この結果、既存製品にはない機能を発現した試作品、又は既存製品に比べ大幅に高効率化した試作品を開発できた。

成果

太陽光発電システムと他の分野の製品をユニークな方法で組み合わせたことにより、既存製品にはない機能を発現させることを狙った試作品、又は既存製品に比べ大幅に高効率化した試作品を開発できた。また、一部のテーマでは、実用化を行い、商用運転にはいているものもある。

これらの試作品は、発電機能に新たな付加価値を付随させることで、発電コスト以外の部分で導入者の導入動機を新たに創造し、結果として太陽光発電の導入加速や新市場を開拓することができると思われる。

これらの開発を通じ、種々の高付加価値化技術の可能性を示すことができたことは、大きな成果であると思われる。

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

◆本プロジェクトにおける「実用化・事業化」の考え方

当該研究開発に係る目標を達成し、試作品、サービス等の開発を完了した段階を実用化という。

また、当該研究開発で得られた成果を生かして製品化を行い、商品、サービス等の社会的利用(顧客への提供等)が開始され、その販売や、利用により企業活動(売り上げ、利益等)に貢献する段階を事業化という。

◆実用化・事業化に向けた戦略

- 実用化においては、開発期間を勘案し、製品を発売する時点で必要な機能、コストをマーケットインの考え方で明確にし、これを開発目標として設定する。
- 事業化においては、販売時点における市場価格、要求される機能を再度調査し、製品化のための目標を設定する。
- 積極的に広報活動を行い、新たな分野向けの製品、新しい機能の製品の認識を市場に広め、導入を促進する。

4. 成果の実用化に向けての取り組み及び見通し (2) 成果の実用化・事業化に向けた具体的取組
(3) 成果の実用化・事業化の見通し

◆ 成果の実用化・事業化に向けた具体的取組

各テーマごとに別途説明

◆ 波及効果

- 太陽光発電多用途化プロジェクトを推進したことにより、従来普及が進まなかつた分野に対して、大きなコストダウンの可能性を示したことで、関連メーカーの技術開発が促され、多くの新製品が市場に投入されることで、市場を活性化させ、導入が促進される効果があると見込まれる。
- また、太陽光発電とその他の機能を持った製品を組み合わせることにより新たな高付加価値製品が開発される可能性を示したことで、関連メーカーの技術開発が促され、多くの新製品が市場に投入されることで、市場を活性化させ、導入をさらに加速化される効果があると見込まれる。
- その他以下のような波及効果が期待される。
 - ① 農業に限らず、水産業などの第一次産業における太陽光発電の利用創出
 - ② 「電気」、「温水」を同時に製造するハイブリッドパネルにより、「熱利用」が進む