

## 平成25年度実施方針

新エネルギー部

### 1. 件名：太陽エネルギー技術研究開発

### 2. 根拠法

#### ①革新的太陽光発電技術研究開発（革新型太陽電池国際研究拠点整備事業）

「独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構法第15条第1項第1号イ」

#### ②太陽光発電システム次世代高性能技術の開発

「独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構法第15条第1項第1号イ」

#### ③有機系太陽電池実用化先導技術開発

「独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構法第15条第1項第3号」

### 3. 背景及び目的、目標

低炭素社会の実現のため我が国政府が打ち出した目標（2009年4月9日内閣総理大臣講演）（太陽光発電の導入規模を2020年に現状の20倍（28GW）にする）の達成に資することを目的に、モジュール高効率化及びコスト低減の観点から各種太陽電池の変換効率の向上、原材料・各種部材の高機能化、モジュール長寿命化、評価技術等の共通基盤技術等の開発、更には2050年の発電コスト7円/kWh未満を目指した革新的な太陽光発電技術の開発等を行う。

なお、太陽光発電は「Cool Earth-エネルギー革新技术計画」の中でCO<sub>2</sub>大幅削減を可能とする重要技術に位置づけられている。また、「新成長戦略」（2009年12月閣議決定）等の種々の政策の中でその重要性・必要性について言及されている。

なお、個々の研究開発項目の目標は基本計画の別紙「研究開発計画」に定める。

### 4. 進捗（達成）状況

#### （1）平成24年度事業内容

研究開発項目毎に別紙に記載する。

#### （2）実績推移

研究開発項目	平成20年度		平成21年度		平成22年度	
	①	②	①	②	①	②
実績額（需給）	1,872	—	2,270	—	2,828	4,328
特許出願件数（件）	7	—	33	—	35	33
論文発表数（報）	65	—	129	—	135	74
フォーラム等（件）	219	—	497	—	539	253

研究開発項目	平成23年度		平成24年度		
	①	②	①	②	③
実績額（需給）	2,026	6,684			
特許出願件数（件）	33	141			
論文発表数（報）	145	171			
フォーラム等（件）	563	486			

## 5. 事業内容

### (1) 平成25年度事業内容

研究開発項目毎に別紙に記載する。

### (2) 平成25年度事業規模

需給勘定 8,728百万円（継続）

事業規模については、変動があり得る。

## 6. その他重要事項

研究開発項目毎に別紙に記載する。

## 7. 実施方針の改訂履歴

(1) 平成25年2月20日 制定。

(2) 平成25年6月6日、研究開発項目①「革新的太陽光発電技術研究開発（革新型太陽電池国際研究拠点整備事業）」の2. 平成25年度（委託）事業内容の（2）高度秩序構造を有する薄膜多接合太陽電池の研究開発のグループリーダーの変更に伴う修正。

(3) 平成25年11月21日、研究開発項目②「太陽光発電システム次世代高性能技術の開発」の（5）有機薄膜太陽電池の実施体制の変更に伴う修正。

(別紙)

研究開発項目①「革新的太陽光発電技術研究開発（革新型太陽電池国際研究拠点整備事業）」

## 1. 平成24年度（委託）事業内容

基本計画に基づき、平成23年度から引き続き、(1)～(3)及び(5)については4グループにて研究開発を実施し、さらに中間評価を実施し研究開発内容等の絞り込み等によって、平成25年度以降の実施体制等の見直しを実施した。なお、(4)については、平成22年度で研究開発を終了した。

本委託事業ではプロジェクトリーダーを設置せず、各グループにグループリーダーを設置することで、研究を効率的に推進した。グループ毎の主たる実施内容及び進捗状況は以下のとおり。

### (1) ポストシリコン超高効率太陽電池の研究開発

国立大学法人東京大学 先端科学技術研究センター 教授 中野 義昭氏をグループリーダーとして以下の研究開発を実施した。

平成24年度は、Ⅲ-V族系半導体材料を用いた3接合セルのトンネル接合抵抗の低減や受光面の電極間隔の最適化等を行い、集光下で世界最高レベルの変換効率43.5%を達成した。また、非集光下では世界最高となる変換効率37.7%を達成した。

量子ドット超格子セル開発においては、最適なバンド構造の検討を進め、集光下で変換効率20.3%を達成した。

### (2) 高度秩序構造を有する薄膜多接合太陽電池の研究開発

独立行政法人産業技術総合研究所 太陽光発電工学研究センター センター長 近藤 道雄氏をグループリーダーとして以下の研究開発を実施した。

平成24年度は、メカニカルスタック技術の開発においては、高圧ガス加圧法を用いたプレス技術による貼合せ接合技術で4インチGe及びGaAs基板の貼合せに成功した。さらに、(GaInP/GaAs)2接合太陽電池とInGaAsP太陽電池を接合した太陽電池で変換効率21.85%を達成した。同様に、ナノシリコン/ナノカーボンを用いた新概念太陽電池においては、熱拡散法により合成したカリウム内包半導体CNT太陽電池を作製し、1,550nmで変換効率3.8%、1,650nmで変換効率11.4%を達成した。

また、第5回革新的太陽光発電国際シンポジウムを開催し、引き続き国内外研究者による情報交流を進めた。

### (3) 低倍率集光型薄膜フルスペクトル太陽電池の研究開発

国立大学法人東京工業大学 大学院理工学研究科電子物理工学専攻 教授 小長井 誠氏をグループリーダーとして以下の研究開発を実施した。

平成24年度は、光吸収層の開発としては、トップセル用InGaN系薄膜で $E_g=2.36\text{ eV}$ の太陽電池を作製し、開放電圧0.58Vを達成した。また、ボトムセル用CuIn(S<sub>2</sub>,Te)<sub>2</sub>系材料では、変換効率3.5%を達成した。さらに、波長スプリッティング型の薄膜フルスペクトル太陽電池を作製し、世界最高の変換効率21.8%を達成した。周辺技術の開発としては、フルスペクトルTCOの開発において、グラフェンシートの転写技術を開発し、5mm角で完璧な転写を実現した。また、界面接合の開発では、サブセル界面

接合抵抗を  $80 \text{ m}\Omega \text{ cm}^2$  まで減少した。

(4) 革新的太陽電池評価技術の研究開発

平成22年度で終了。

(5) 高効率集光型太陽電池セル、モジュール及びシステムの開発（日EU共同開発）

豊田工業大学 大学院工学研究科 特任教授 山口 真史氏をグループリーダーとして以下の研究開発を実施した。

平成24年度は、Ⅲ-V系オン・シリコンのその場X線逆格子マッピングを実施し、透過型電子顕微鏡観察と合わせて、欠陥解析を行った。また、Ⅲ-V-N系材料におけるN-H欠陥構造や電荷状態に関する知見を偏光・時間分解FT-IR測定により得た。更に、高品質Ⅲ-V系オン・シリコンの為の新規バッファ層として、Sb系バッファ層を検討し、積層欠陥密度が大幅に低減できることを確認した。

標準測定技術確立の為に、屋外集光を用いたセル特性評価やサイズ最適化等の実施を通じ、集光型太陽電池セルの課題抽出と標準測定技術確立に適した構成を検討した。また、集光型太陽電池セル単体の高照度光源による屋内評価及び集光型ミニモジュールの高平行度連続光ソーラーシミュレータによる屋内評価について、FHG-ISE等とのラウンドロビン比較測定を実施した。

2. 平成25年度（委託）事業内容

(1)～(3)及び(5)の4グループにおいて、中間評価の結果を反映し、量産性、低コスト化、資源問題の観点も踏まえた上で変換効率40%超を見込めるテーマに選択と集中させた上で研究開発を継続する。また、(1)～(3)の3グループ共同で国際シンポジウムを開催し、グループ横断での意見交換を行い、研究連携を進めるとともに、他のプロジェクトとの連携も図っていく。同時に成果の普及も行う。

各グループの主たる研究開発の概要は以下のとおり。

(1) ポストシリコン超高効率太陽電池の研究開発

国立大学法人東京大学 先端科学技術研究センター 教授 中野 義昭氏をグループリーダーとして以下の研究開発を実施する。

平成25年度は、Ⅲ-V族系半導体材料を用いた3接合セルのシステム化及び実証評価を行い、得られたデータをフィードバックする事で集光型太陽光発電システムの性能向上へ繋げる。量子ドット超格子セル開発においては、集光下での動作解析を踏まえ、量子ドット構造の最適化を進め、変換効率40%を目指す。

(2) 高度秩序構造を有する薄膜多接合太陽電池の研究開発

独立行政法人産業技術総合研究所 太陽光発電工学研究センター 研究センター長 仁木 栄氏をグループリーダーとして以下の研究開発を実施する。

平成25年度は、メカニカルスタック技術の開発においては、10cm角程度の太陽電池を試作し、実証評価を開始する。ボトムセルの開発においては、SiGe系材料の開発を加速する。トップセルの開発においては、NanoSi系、ZnS及びP系材料の開発に注力する。

(3) 低倍率集光型薄膜フルスペクトル太陽電池の研究開発

国立大学法人東京工業大学 大学院理工学研究科電子物理工学専攻 教授 小長井 誠氏をグループリーダーとして以下の研究開発を実施する。

平成25年度は、システム化開発においては、波長スプリッティング型モジュールを作製し、実証評価を開始する。ボトムセルの開発においては、 $Cu_2SnS_4$ 系及びCIGS系の開発を、ミドルセルの開発においては、カルコパイライト系の開発を、トップセルの開発においては、SiO系の開発を加速する。

(4) 革新的太陽電池評価技術の研究開発

平成22年度で終了。

(5) 高効率集光型太陽電池セル、モジュール及びシステムの開発（日EU共同開発）

豊田工業大学 大学院工学研究科 特任教授 山口 真史氏をグループリーダーとして以下の研究開発を実施する。

平成25年度は、引き続きIII-V系材料におけるキャリアの非発光再結合過程における転位や深い欠陥準位の性質を解析し、III-V系薄膜の高品質化をはかる。また、構造的評価と電気光学特性の組合せからN起因の欠陥構造と深い準位との関係を明らかにする。更に、高品質III-V系オン・シリコンの為の新規バッファ層について、MOCVD装置を用いてシリコン基板上に太陽電池構造の試作を進め、新規バッファ層の効果を検証する。

標準測定技術確立の為に、屋外集光を用いたセル特性評価やサイズ最適化等の実施を通じ、集光型太陽電池セルの課題抽出と標準化のための要素技術を開発する。その為に、FHGISE等とのラウンドロビン比較測定を継続する。

3. その他重要事項

(1) 運営・管理

研究開発全体の管理・執行に責任を有するNEDOは、経済産業省及び研究開発実施者と密接な関係を維持しつつ、本研究開発の目的及び目標に照らして適切な運営管理を実施する。具体的には、四半期に一回程度グループリーダー等を通じてプロジェクトの進捗について報告を受けること等を行う。

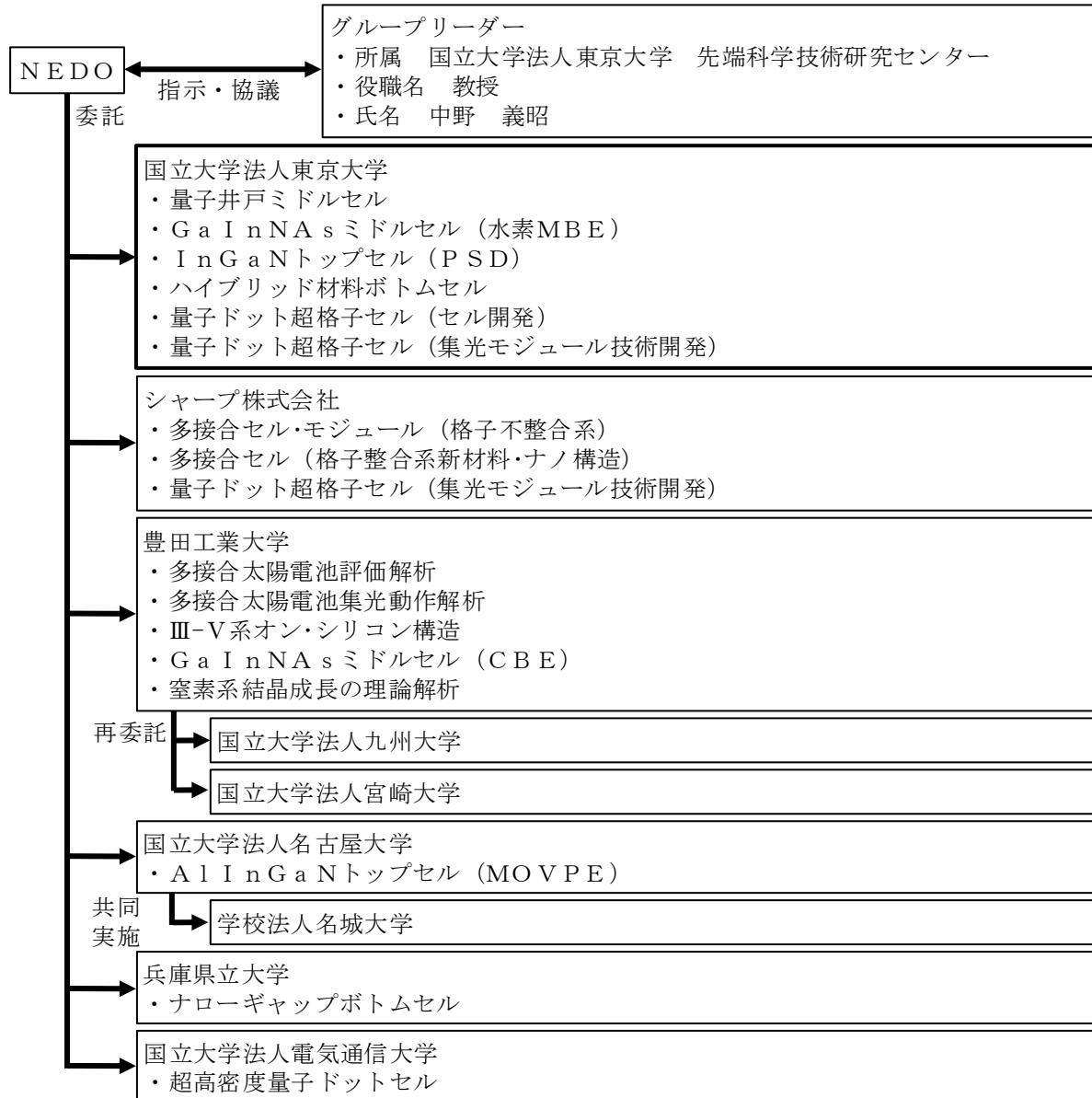
(2) 複数年度契約の実施

原則として、平成20～26年度の複数年度契約を締結する。

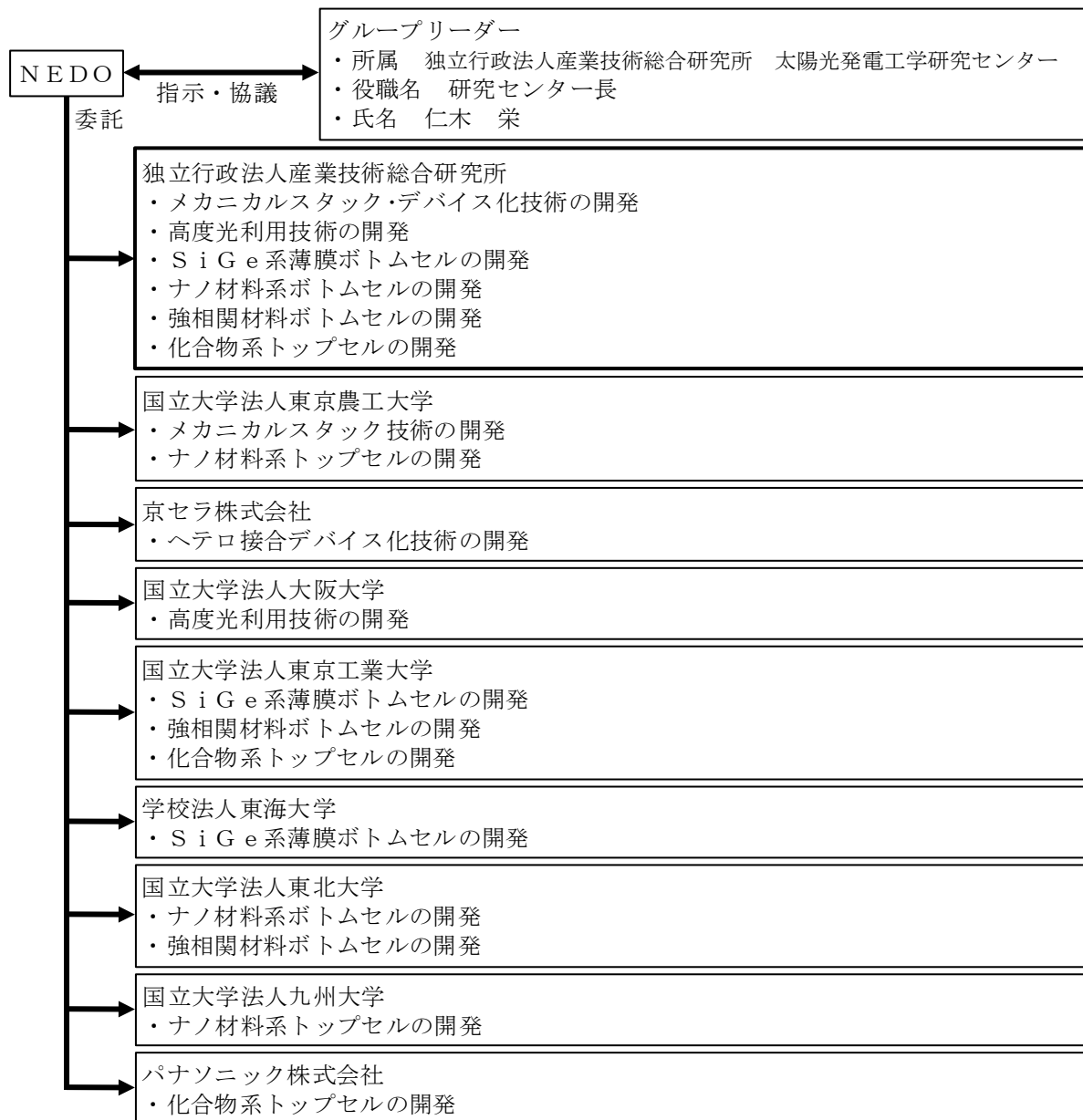
実施体制図

①「革新的太陽光発電技術研究開発（革新型太陽電池国際研究拠点整備事業）」

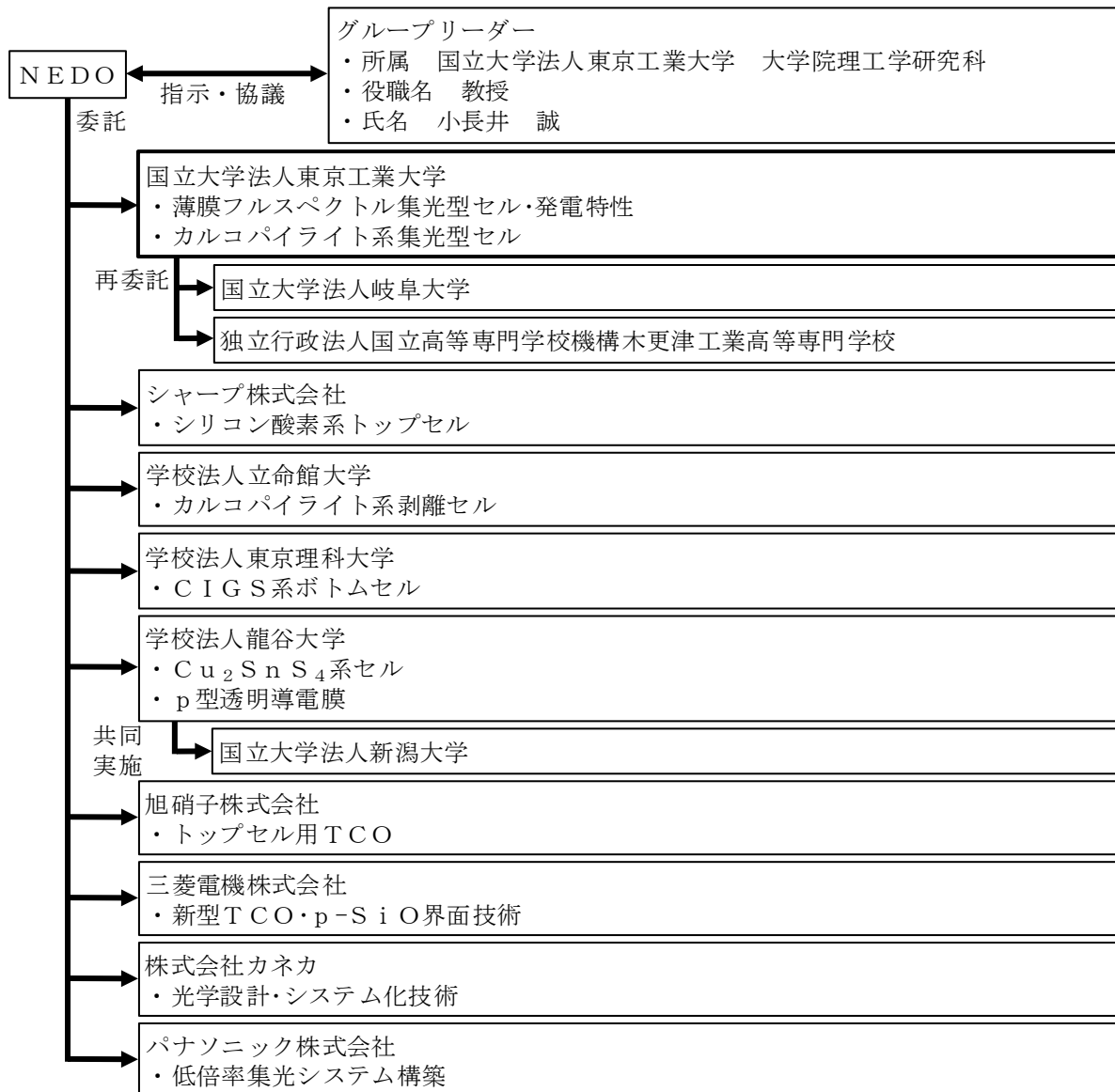
(1) ポストシリコン超高効率太陽電池の研究開発



(2) 高秩序構造を有する薄膜多接合太陽電池の研究開発

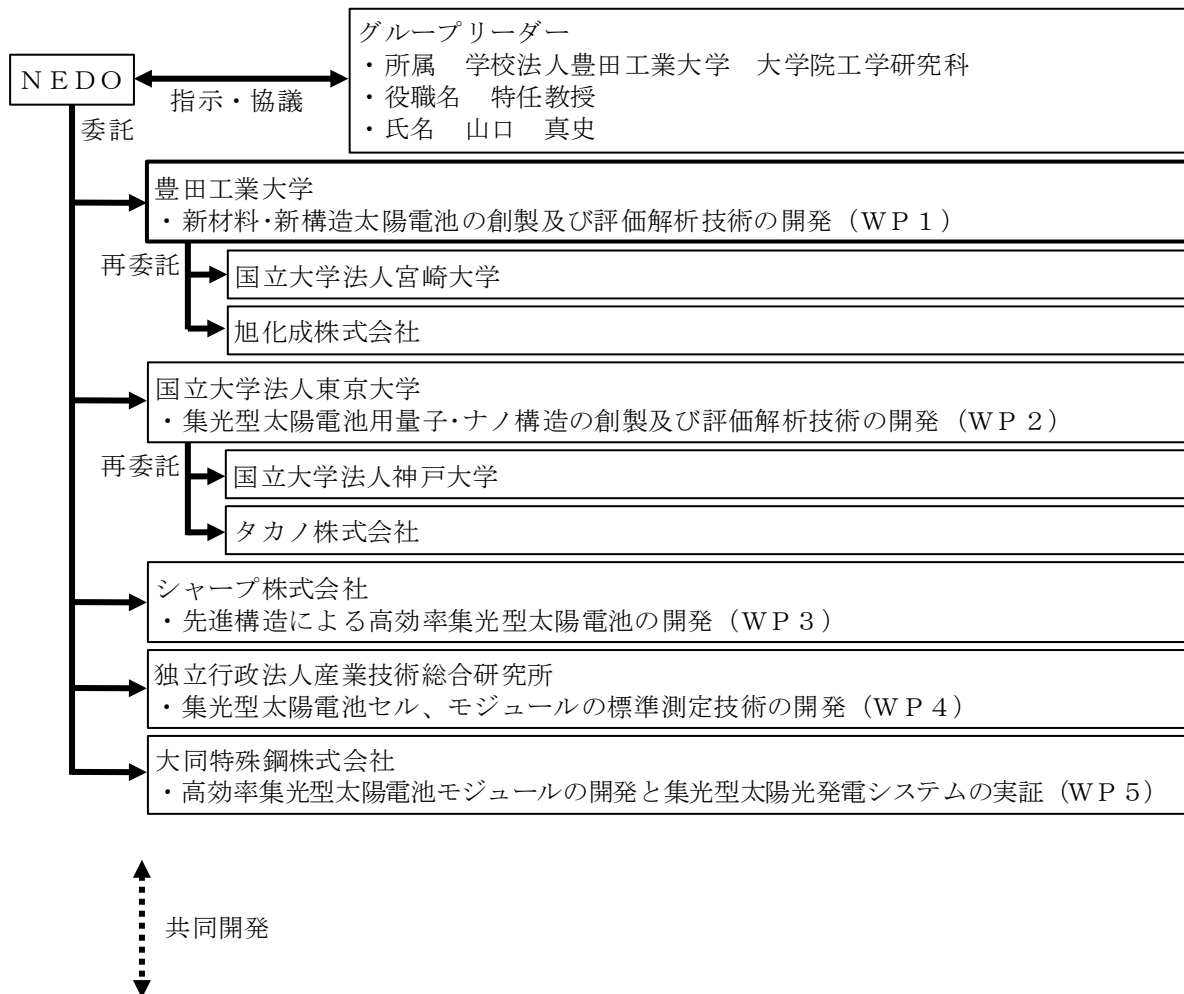


(3) 低倍率集光型薄膜フルスペクトル太陽電池の研究開発





(5) 高効率集光型太陽電池セル、モジュール及びシステムの開発（日EU共同開発）



**【共同開発機関】**  
 UPM : Universidad Politécnica de Madrid  
 FhG-ISE : Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme  
 ICSTM : Imperial College of Science Technology and Medicine  
 ENEA : Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile  
 BSQ : Compañía Española de Alta Eficiencia Fotovoltaica BSQ Solar, SL  
 CEA-INES : Commissariat à l'Énergie Atomique - Institut National de l'Énergie Solaire

## 研究開発項目②「太陽光発電システム次世代高性能技術の開発」

### 1. 平成24年度（委託、共同研究）事業内容

基本計画に基づき、豊田工業大学 大学院工学研究科 特任教授 山口 真史氏（研究開発（1）～（5）及び（6）のニ）及び東京工業大学 ソリューション研究機構 特任教授 黒川 浩助氏（研究開発（6）のイ、ロ、ハ及びホ）をプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発を実施した。

また、研究開発を加速すべく、追加公募を行い、7件の新規テーマを採択した。

#### （1）結晶シリコン太陽電池

平成24年度は、結晶シリコン太陽電池の高効率化技術及び低コスト化に資する技術の開発を目的として研究開発を行った。

「極限シリコン結晶太陽電池の研究開発」において、「ソーラーグレード原料シリコンの分析評価に関わる研究開発」では、収集したシリコン原料の性状からシリコン結晶太陽電池に求められる要求性状を明らかにし、シリコン原料評価において系統的な分析を行い原料鉱石から中間原料 $\text{SiCl}_4$ に混入する不純物の挙動を明らかにした。「革新的太陽電池用単結晶成長法の研究開発」及び「太陽電池用低価格単結晶シリコン成長法の研究開発」では、開発した高効率単結晶育成炉の温度分布解析・不純物除去解析・転位除去解析シミュレータを用いて、500mm角の結晶中の炭素濃度を $8 \times 10^{16} / \text{cm}^3$ まで軽減し、ライフタイム $200 \mu\text{sec}$ を達成した。また、500mm角の結晶表面にファセット成長を世界で初めて観測し、転移密度が約 $10^2 / \text{cm}^2$ 程度まで軽減されることを確認した。「浮遊キャスト成長法による高品質 $\text{Si}$ 多結晶インゴット結晶成長技術」では、組織形成メカニズムを解明し、その制御技術を開発し、大型インゴット成長が可能であることを実証した。「太陽電池向け $100 \mu\text{m}$ ウェーハの効率的加工技術の構築」では、基板厚さ、カーフロス共に $120 \mu\text{m}$ 、歩留まり95%以上を達成した。「次世代超薄型結晶シリコン太陽電池の低コスト・高効率化プロセス開発」では、セル変換効率22.1%（90mm角）を達成した。また、「次世代超薄型高効率結晶シリコン太陽電池」では、セル変換効率18.5%を達成した。「太陽電池用ポリシリコンのシリコン原料転換の研究開発」において、生産性（ $0.7 \text{トン-SiCl}_4 / \text{m}^2 / \text{h}$ 以上）、 $\text{SiCl}_4$ の純度6N以上、シリコン単結晶の品質評価（ $10 \Omega \cdot \text{cm}$ （抵抗率））を達成した。「マルチワイヤーソーによるシリコンウェハ切断技術の研究開発」では、樹脂、砥粒、加工油及び切断条件の最適化を進め、 $120 \text{mm} \times 20 \text{mm}$ 単結晶ウェハスライスにおいて、カーフロス $< 120 \mu\text{m}$ 、ダメージ深さ $< 5 \mu\text{m}$ 、切断速度 $\geq 0.3 \text{mm} / \text{min}$ を達成した。

また、追加公募では、「超低コスト高効率Agフリーヘテロ接合太陽電池モジュールの研究開発」、「赤外線FZ法によるN型四角形状シリコン単結晶育成方法の研究開発」、「銅ペースト量産化技術と試験・評価方法に関する研究開発」の研究テーマを採択し、開発を着手した。

#### （2）薄膜シリコン太陽電池

平成24年度は、薄膜シリコン太陽電池の高効率化と低コスト化を目的として、多接合モジュール要素技術開発と大面積化高生産性製膜技術開発を行った。また、新規光閉じ込め技術開発と新規バンドギャップ制御材料開発、フィルム基板上への高品質・高速製膜技術開発

も併せて行った。

「次世代多接合薄膜シリコン太陽電池の産学官協力体制による研究開発」では、 $\mu c-Si$  製膜において $\pm 8.5\%$ の膜厚均一性を達成した。また、大面積製膜装置（G8.5装置）用プラズマ源（2種類）の予備試験装置の放電試験を行い、共振アレイ方式を選定した。「高度構造制御薄膜シリコン太陽電池の研究開発」では、ナノインプリント装置を導入し凹凸形成エリア500mm角にて均一にインプリント可能なことを確認した。「薄膜シリコンフィルム太陽電池の高速製膜技術の研究開発」では、フィルム基板上に形成した微結晶シリコン太陽電池の特性改善を進め、製膜速度 $2.2\text{nm/s}$ において変換効率 $9.5\%$ を得た。また多接合セルで安定化変換効率 $11.6\%$ を得た（中間目標 $13\%$ ）。

### （3）C I S等化合物系太陽電池

平成24年度は、引き続き、光吸収層の高品質化及び高効率化に資する新規バッファ層の開発を行った。また30cm角のフレキシブルC I G S太陽電池の試作に着手した。

「C I S系薄膜太陽電池の高効率化技術の研究開発」においては、昨年度達成した変換効率 $17.8\%$ （30cmサブモジュール）の技術をベースに、小面積セルにおいて $19.7\%$ を達成した（小面積セルの中間目標 $22\%$ ）。「フレキシブルC I G S太陽電池モジュールの高効率化研究」においては、Roll to Roll装置にて幅30cmのフレキシブルC I G S光吸収層の製膜条件の検討を開始した。また「反射式集光型太陽光発電システムの研究開発」では、集光倍率800倍、集光効率 $80\%$ を達成し、実証試験を開始した。新規テーマ「C Z T S薄膜太陽電池の高効率化技術の研究開発」と「C I G S薄膜太陽電池モジュールにおける低コスト化技術の開発」を開始した。

### （4）色素増感太陽電池

平成24年度は、色素増感太陽電池の高効率化技術及びモジュール化技術・耐久性向上技術を開発した。「三層協調界面構築による高効率・低コスト・量産型色素増感太陽電池の研究開発」では、逆電子移動をブロックする新色素を開発し、小面積セルで変換効率 $11.9\%$ （認証値）を得た。また、昨年度開発した10cm角モノリシック型サブモジュールを大型化し、20cm角サブモジュールで変換効率 $9.1\%$ を得た。「高効率・高耐久性色素増感太陽電池モジュールの研究開発」では、50cm角の高電流型モジュールを設計・試作し、変換効率 $6.7\%$ を得た。耐久性検証では、J I S C 8 9 3 8試験に定める試験項目で性能低下率 $3\%$ 以内を確認し、中間目標を達成した。

### （5）有機薄膜太陽電池

平成24年度は、有機薄膜太陽電池の高効率化技術及び耐久性向上技術を開発した。「有機薄膜太陽電池モジュール創製に関する研究開発」では、吸収端を長波長化したp型有機半導体を用いて波長分離したタンデム型1cm角セルで変換効率 $10.0\%$ を得た。また、昨年度開発した高精度塗布・パターンニング技術をさらに改良し、20cm角モジュールで $6.8\%$ （認証値）を得た。耐久性検証では、J I S C 8 9 3 8試験に定める試験項目で性能低下率 $9\%$ 以内を確認し、中間目標を達成した。

### （6）共通基盤技術

平成24年度は、以下の研究開発を実施した。

#### イ. 発電量評価技術等の開発

「発電量評価技術等の開発」を行い、太陽電池性能評価・校正技術及び発電量推定と予測技術を開発した。太陽電池性能評価技術では、モジュール分光感度の温度依存性を精度良く測定できる技術を開発し、IEC 60904-8 (Ed. 3 CDV) として国際標準化を行った。また、予測技術では、予測モデルのプロトタイプを試作し、予測誤差を評価した。

#### ロ. 信頼性及び寿命評価技術の開発

「信頼性及び寿命評価技術の開発」としてモジュール・機器耐久性評価技術、システム点検技術の研究開発を実施した。モジュール・機器耐久性評価技術では、新規加速試験技術として逆バイアス電圧印加により外観劣化症状を再現する世界で唯一の手法の確立や、モジュール内水蒸気浸入経路調査方法の研究開発として水蒸気透過率に関する従来の仮説を覆す世界初の発見等を行った。システム点検技術では屋内外測定の本のI-V測定による線形内挿法を基本とした技術開発を行い、発電性能10%低下を検出可能な手法の開発などを行った。

また、リユースモジュール健全性試験技術の研究開発を実施し、リユースモジュールが具備すべき基本的な要求である絶縁性能に関するデータを収集した。

#### ハ. リサイクル・リユース技術の開発

「広域対象のPVシステム汎用リサイクル処理手法に関する研究開発」において低コスト汎用リサイクル処理の共通処理部のプロトタイプの試作、性能評価を行い、基本技術の開発見通しを得た。また、処理コストの試算を行い、目標処理コストの実現妥当性を確認した。さらに、リサイクル処理に必要な社会システムの調査、LCA調査を実施した。

#### ニ. 共通材料・部材・機器及びシステム関連技術開発

「超ハイガスバリア太陽電池部材の研究開発」を行い、水蒸気透過度  $10^{-6} \text{ g} / (\text{m}^2 \cdot \text{d})$  以下の超ハイガスバリアフィルムの基本構成を確立した。また、「太陽光発電システムの据付工程簡便化に関する研究開発」では、機能複合化によりボルトレスナットレスで部品点数を62%削減可能な据付部材のプロトタイプを試作し評価を行った。さらに、「ロールツーロールプロセスを可能とする封止材一体型保護シートの研究開発」を実施し、ラミネート封止技術として世界初となるRoll to Roll封止に成功した。

#### ホ. 標準化支援事業及びIEA国際協力事業等

太陽電池モジュール・アレイ及び太陽光発電システム・周辺機器の標準化支援を行い、IEC 62548の「過電流保護」として、日本のダイオード方式をAnnexに追加する規格改定を推し進めた。IEA国際協力事業においては、IEA-PVPS (国際エネルギー機関 太陽光発電システム研究協力実施協定) で日本は副議長としてプログラムの活動推進に努めると共に、次期PVPS実施協定(2013-2017)の策定に貢献した。また海外専門家と情報交換・専門家会議等を通してタスクレポートの作成、国際会議におけるシンポジウム・ワークショップを開催し、太陽光発電の動向・太陽光発電の信頼性評価・大規模発電の可能性等幅広いテーマで意見交換を行った。継続的な活動としては、太陽光発電の市場動向を調査し、Trend Report、National Sur

vey Report等による発表を通じて国際市場・技術動向等の情報収集に努めた。さらに、タスク8（大規模太陽光発電に関する調査）では3年間の活動の集大成として11月に報告書を出版した。

また、「太陽光発電技術開発動向等の調査」を実施し、海外における最先端の太陽光発電技術研究開発及びシステム技術開発動向調査、海外諸国の研究開発プログラムに関する動向調査、技術開発動向の比較・分析及び内外の市場動向調査を行った。特に、今年度はインド、韓国などの新興国の政府機関、研究機関、メーカを訪問し現場での情報収集を行った。

## 2. 平成25年度（委託、共同研究）事業内容

基本計画及び平成24年度に実施した中間評価の結果を踏まえ、PV2030+に定めるコスト目標の実現に向け、各開発目標がコスト低減に及ぼす効果を精査し、実用化への道筋を再確認しながら開発を推進する。平成24年度に引き続いて、豊田工業大学 大学院工学研究科 特任教授 山口 真史氏（研究開発（1）～（5）及び（6）のニ）及び東京工業大学 ソリューション研究機構 特任教授 黒川 浩助氏（研究開発（6）のイ、ロ、ハ及びホ）をプロジェクトリーダーとして、以下の研究開発を実施する。

### （1）結晶シリコン太陽電池

平成25年度は、結晶シリコン太陽電池の高効率化技術及び低コスト化に資する技術の開発を行う。

「極限シリコン結晶太陽電池の研究開発」では、変換効率25%を実現するためのデバイス評価、デバイスシミュレーションによる開発サポートを行う。また、単結晶・高品位多結晶育成方法の最適化、低コスト化技術を開発し、技術移転を加速する。シリコン基板薄型スライス技術の開発としては、切断したウェハの洗浄、テクスチャリング後の評価、薄型ウェーハ（100 $\mu$ m）の加工歩留りの安定化を行う。さらに、バックコンタクトセル及びヘテロ接合技術の高品位化、低コスト化を行い、裏面パッシベーション構造形成の簡便化・低コスト化技術を引き続き開発する。「マルチワイヤーソーによるシリコンウェハ切断技術の研究開発」では、125/156mm角単結晶ウェハを試作、複数のセルメーカで評価を実施し、低ダメージのコスト効果を把握し、事業化に向けて準備作業を開始する。

### （2）薄膜シリコン太陽電池

平成25年度は、実用化を見据えて膜質向上による変換効率や光安定性を向上させるための技術開発に注力すると共に、大面積製膜装置に展開するための技術開発を行う。また新規光閉じ込め構造の大面積化と量産化の開発も併せて行う。「次世代多接合薄膜シリコン太陽電池の産学官協力体制による研究開発」では、平成24年度までに小面積セルで確立した光安定化技術を、G5サイズに展開可能な技術とするための開発を行う。またG5サイズの高品質基板の開発に着手する。「高度構造制御薄膜シリコン太陽電池の研究開発」では、光閉じ込め構造について導入したナノインプリント装置で引き続き大面積化と量産化の検討を行う。更に、低コスト化を見据えて光吸収層厚の半減を可能とする技術を開発する。

### （3）CIS等化合物系太陽電池

平成25年度は、光吸収層の高品質化及び高効率化に資する新規バッファ層の開発を行う。

また、装置を用いて幅30cmのフレキシブル太陽電池の試作・評価を行い、量産技術の検討を行う。

「C I S系薄膜太陽電池の高効率化技術の研究開発」では、引き続き光吸収層の高品質化に取り組むと共に、光吸収層とC dフリーバッファ層のバンドアライメントを検討する。「フレキシブルC I G S太陽電池モジュールの高効率化研究」においては、R o l l t o R o l l 装置で試作する幅30cmフレキシブルC I G S太陽電池モジュールの変換効率向上に取り組む。また市場ニーズのあるC dフリーに対応したバッファ層の開発に着手する。「C Z T S薄膜太陽電池の高効率化技術の研究開発」では硫化法によるC Z T S光吸収層の結晶品質向上技術を開発する。「C I G S薄膜太陽電池モジュールにおける低コスト化技術の開発」では、S e化技術及び各層の製膜技術を開発するための基礎データ取得と実験設備の導入を行う。

#### (4) 色素増感太陽電池

平成25年度は、「三層協調界面構築による高効率・低コスト・量産型色素増感太陽電池の研究開発」では、長波長吸収色素・半導体電極・電解液材料の改良と共に、色素の複合化等による高効率化を進め、セル変換効率15%、モジュール変換効率10%（最終目標値）の達成を目指す。「高効率・高耐久性色素増感太陽電池モジュールの研究開発」では、電解液改良・光閉込構造・新規色素利用等による50cm角モジュールのさらなる高効率化を目指す。「フィルム型軽量低価格色素増感太陽電池の研究開発」では、半導体電極の最適化、色素の複合化等による高効率化を進める。

#### (5) 有機薄膜太陽電池

平成25年度は、「有機薄膜太陽電池モジュール創製に関する研究開発」では、有機薄膜材料の開発及びモジュール構造の最適化を行い、セル変換効率12%、モジュール変換効率10%（最終目標値）の達成を目指す。「光電荷分離ゲルによる屋内用有機太陽電池の研究開発」では、材料特性の向上により、光電荷分離ゲルの特長である高解放電圧及び蓄電特性を生かしたデバイス化検討と変換効率向上を目指す。

#### (6) 共通基盤技術

平成25年度は、以下の研究開発を実施する。

##### イ. 発電量評価技術等の開発

「発電量評価技術等の開発」を行い、太陽電池性能評価・校正技術及び発電量推定と予測技術を引き続き開発し、これらの開発技術を国内規格・国際規格に標準化するための技術的貢献を行う。

##### ロ. 信頼性及び寿命評価技術の開発

「信頼性及び寿命評価技術の開発」についてモジュール・機器耐久性評価技術、システム点検技術の研究開発を継続して実施する。

また、リユースモジュール健全性試験技術の研究開発を引き続き実施する。

#### ハ．リサイクル・リユース技術の開発

「広域対象のPVシステム汎用リサイクル処理手法に関する研究開発」において低コスト汎用リサイクル処理技術の基本技術の確立、基礎データの収集、パイロットプラントの準備等を継続して行う。

#### ニ．共通材料・部材・機器及びシステム関連技術開発

「超ハイガスバリア太陽電池部材の研究開発」、「太陽光発電システムの据付工程簡便化に関する研究開発」、「ロールツーロールプロセスを可能とする封止材一体型保護シートの研究開発」、「次世代長寿命太陽電池モジュールの研究開発」及び「ドレスト光子利用太陽電池技術の研究開発」等を継続して実施する。

#### ホ．標準化支援事業及びIEA国際協力事業等

太陽電池モジュール・アレイ及び太陽光発電システム・周辺機器の標準化支援を行う。また、IEA-PVPS（国際エネルギー機関 太陽光発電システム研究協力実施協定）においては、公募により調査委託先を決定し、継続的な国際協力活動を通して太陽光発電の普及に向けた国際貢献及び国際市場・技術動向等の情報収集に努めると共に国内のステークホルダーに対してタスク活動成果の情報発信を積極的に行う。

さらに、「太陽光発電技術開発動向等の調査」を実施し、海外における最先端の太陽光発電技術研究開発及びシステム技術開発動向調査、海外諸国の研究開発プログラムに関する動向調査、技術開発動向の比較・分析を行う。

### 3．その他重要事項

#### (1) 運営・管理

研究開発全体の管理・執行に責任を有するNEDOは、経済産業省及び研究開発実施者と密接な関係を維持しつつ、本研究開発の目的及び目標に照らして適切な運営管理を実施する。具体的には、四半期に一回程度プロジェクトリーダー等を通じてプロジェクトの進捗について報告を受けること等を行う。

#### (2) 複数年度契約の実施

原則として、平成22～26年度の複数年度契約を締結する。

実施体制図

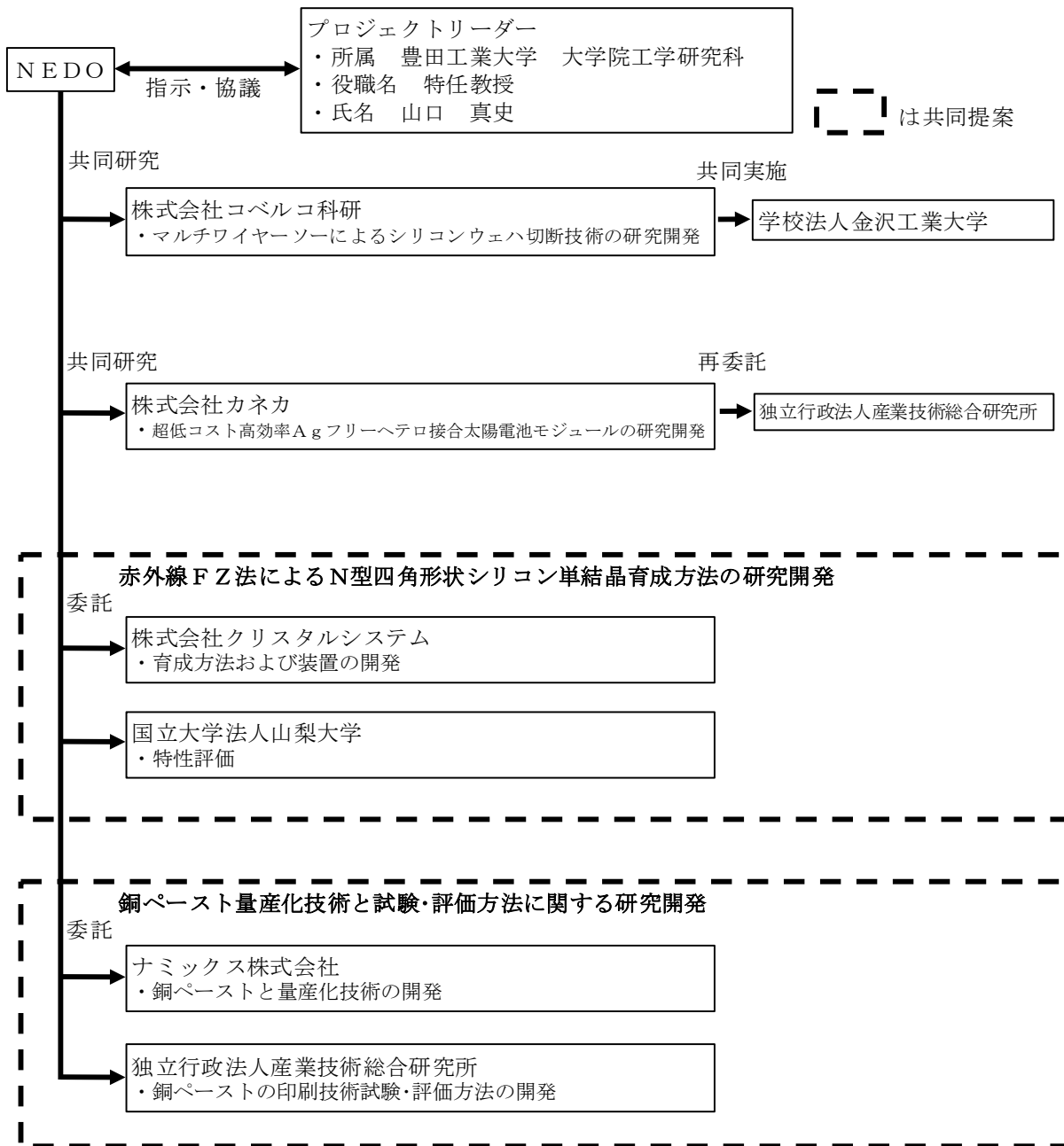
②「太陽光発電システム次世代高性能技術の開発」

(1) 結晶シリコン太陽電池①

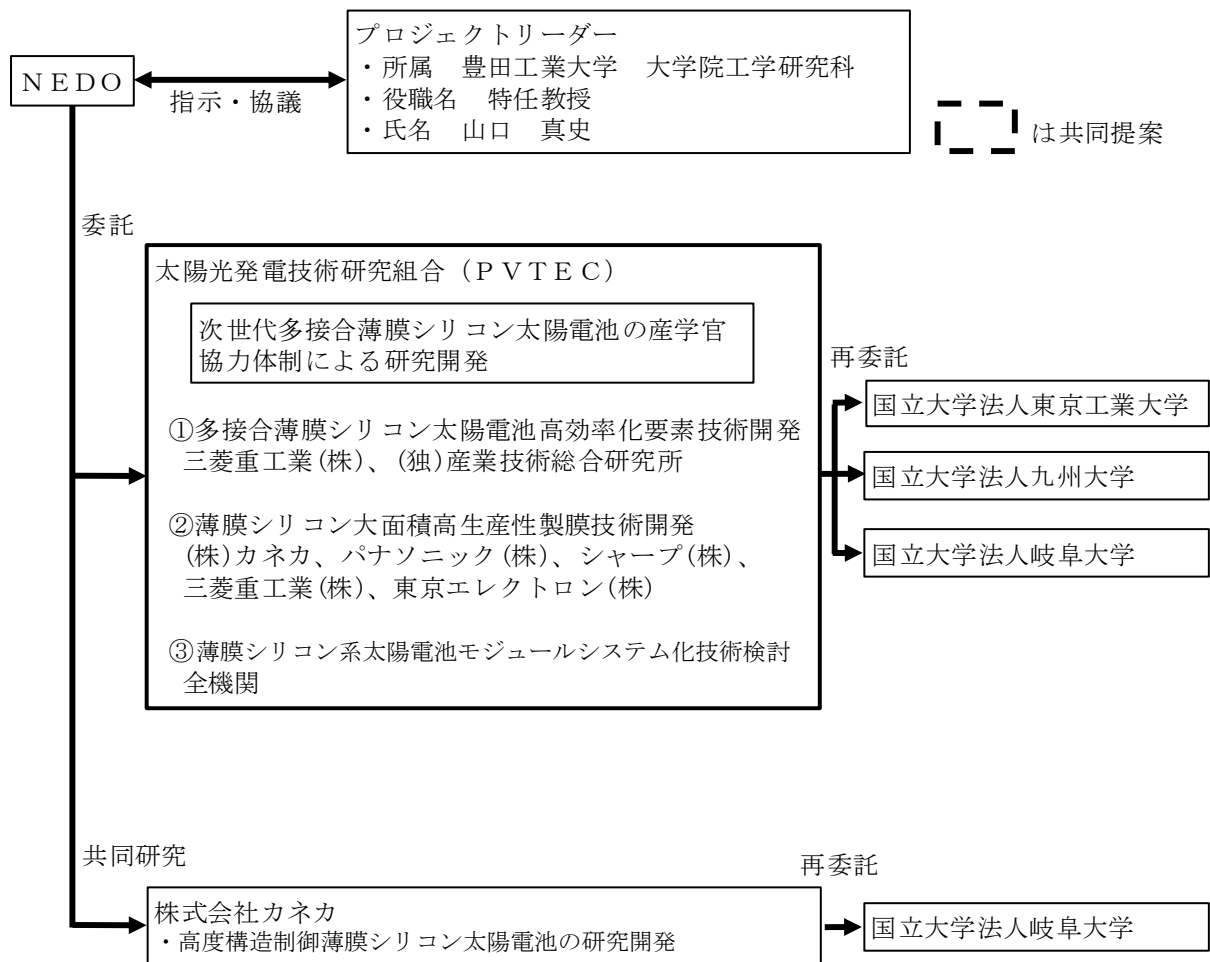




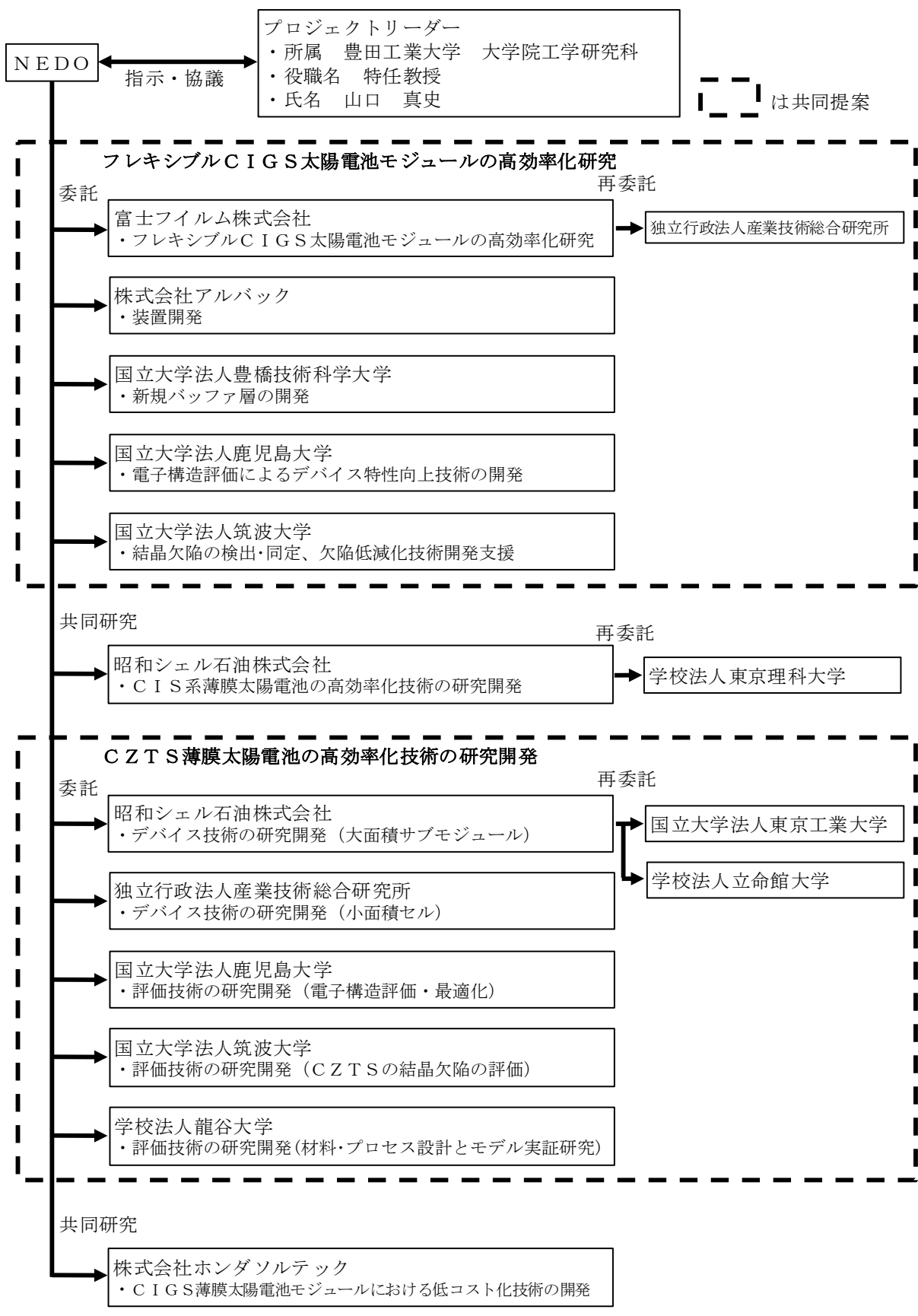
(1) 結晶シリコン太陽電池②



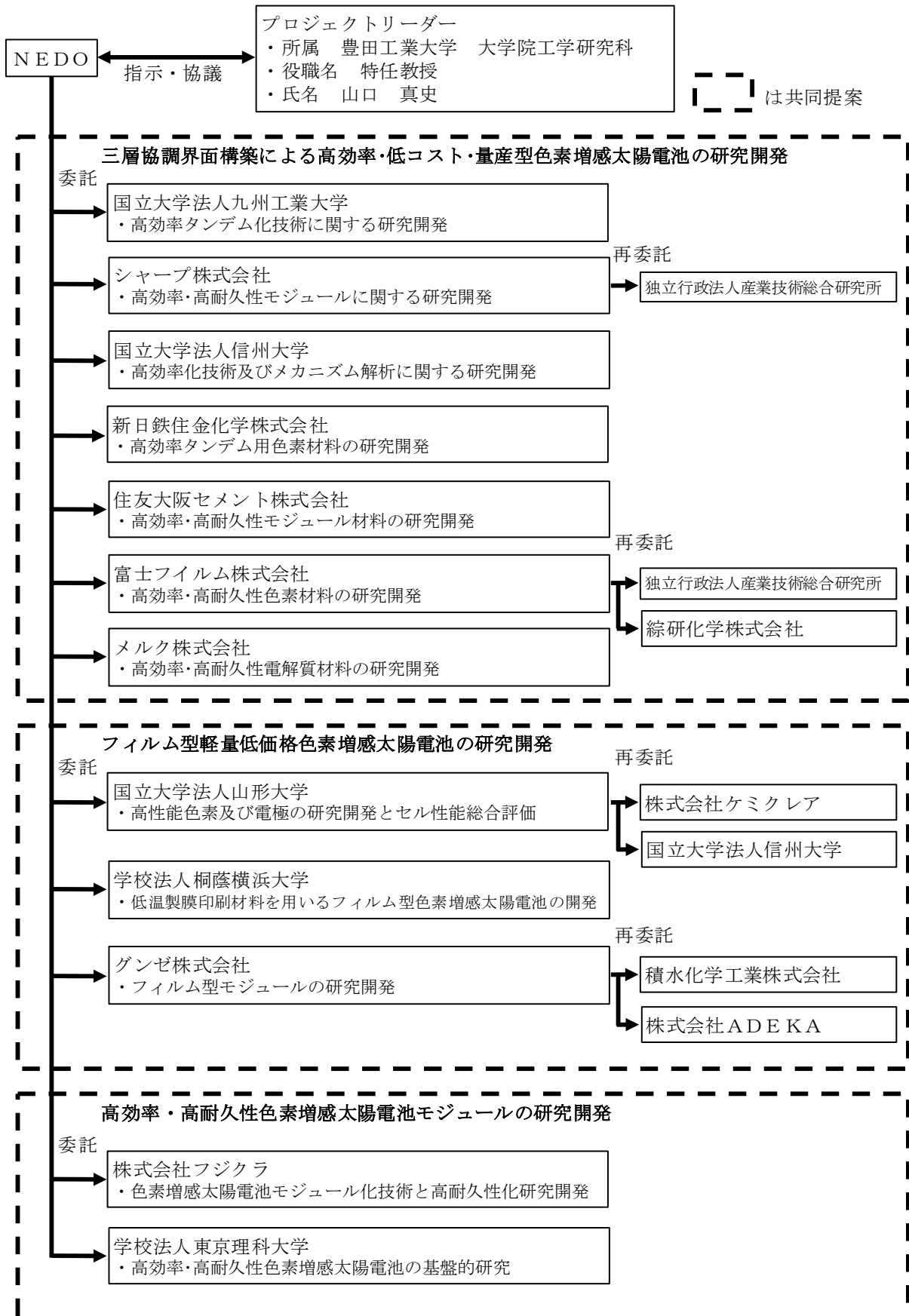
(2) 薄膜シリコン太陽電池



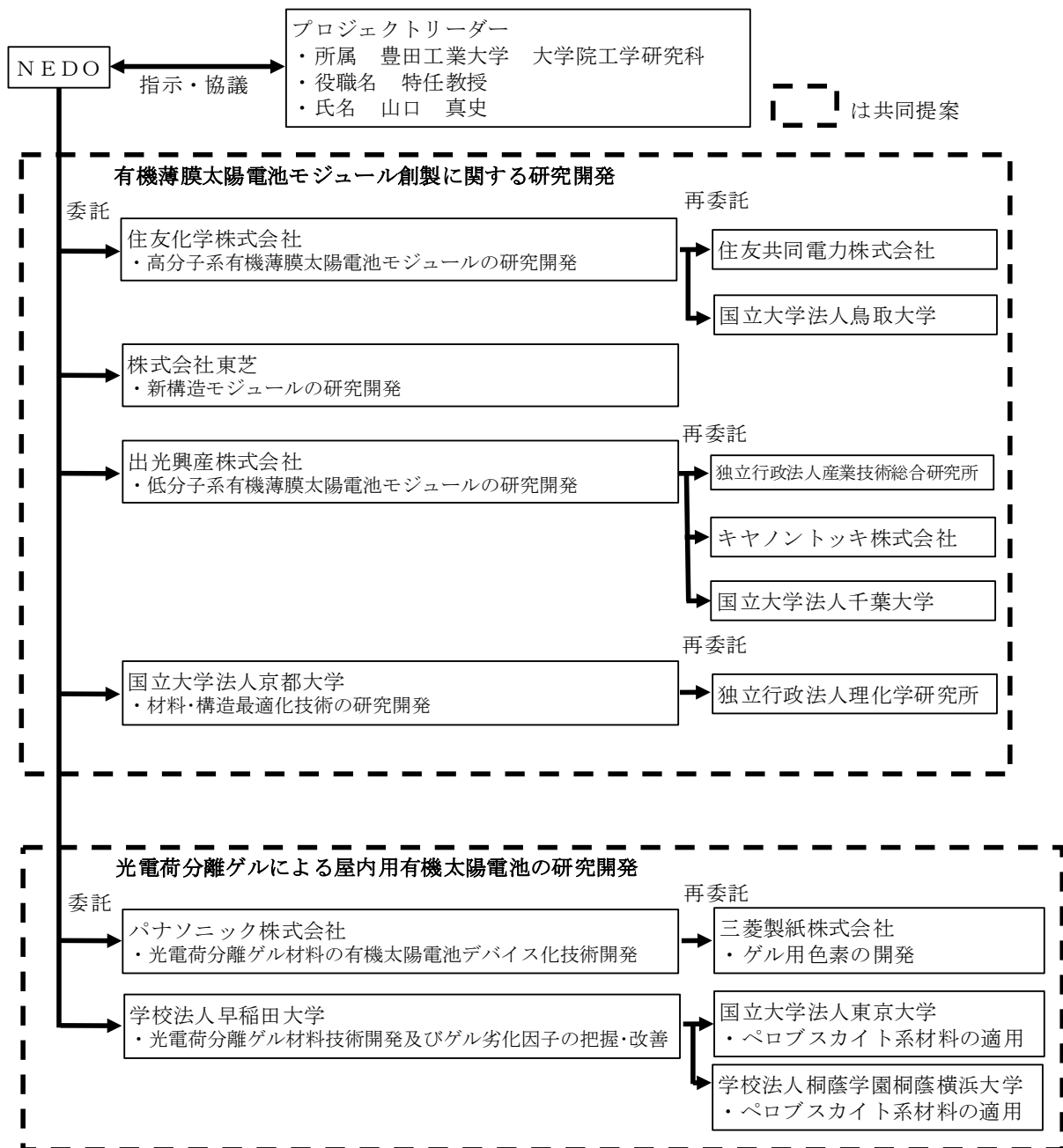
(3) C I S等化合物系太陽電池



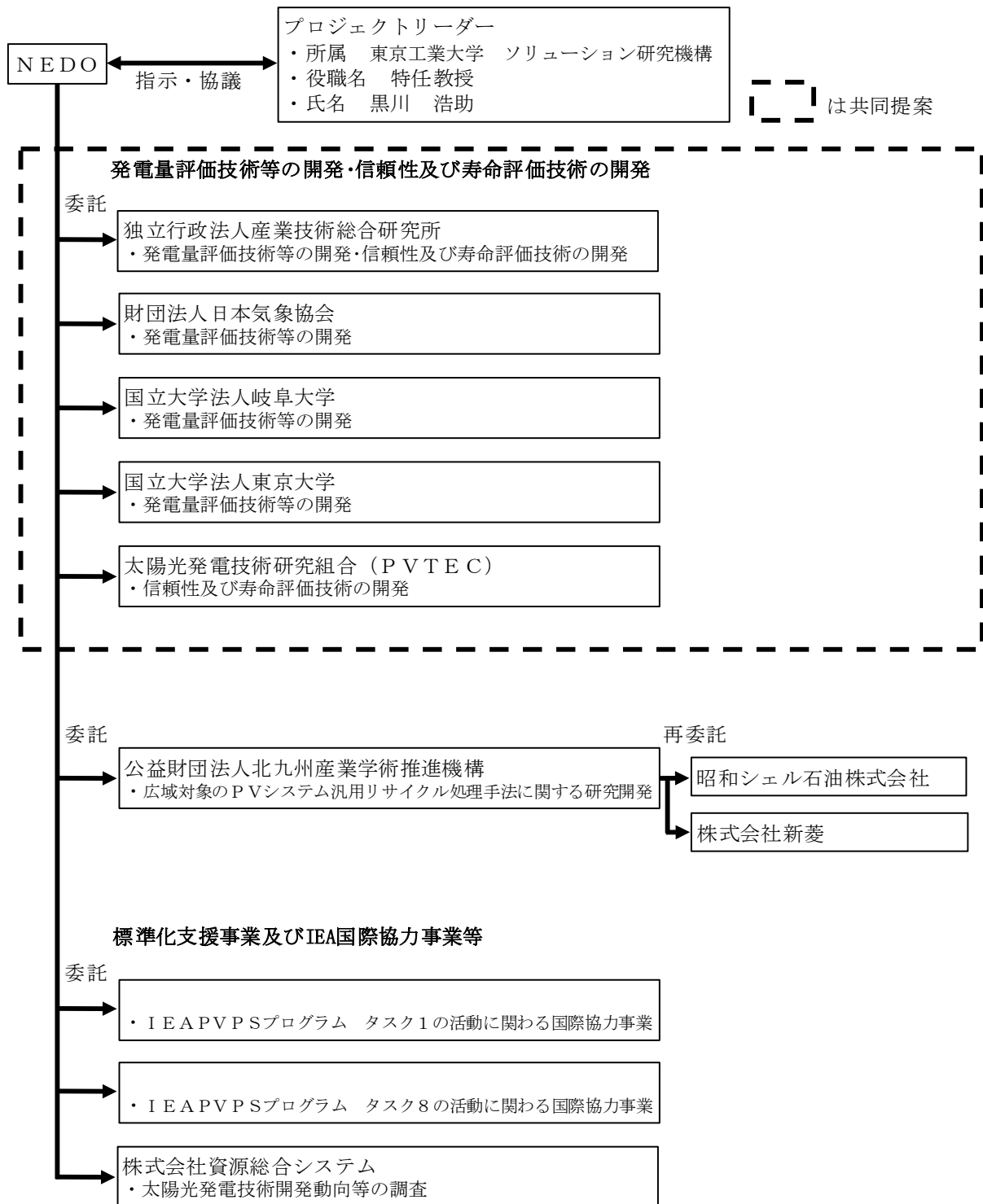
(4) 色素増感太陽電池



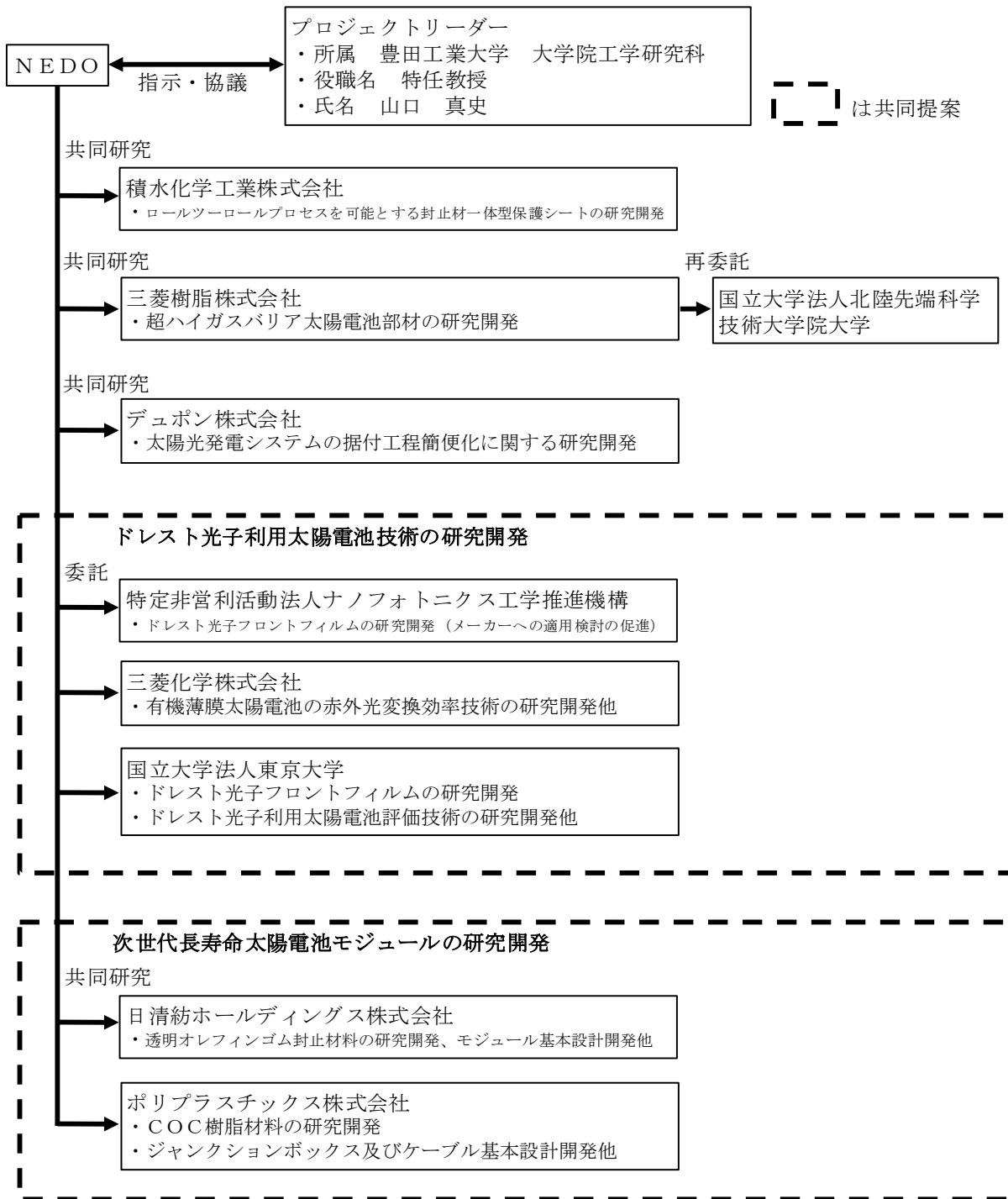
(5) 有機薄膜太陽電池



(6) 共通基盤技術①



(6) 共通基盤技術②



## 研究開発項目③「有機系太陽電池実用化先導技術開発」

### 1. 平成24年度 助成事業内容

基本計画に基づき、助成事業者を公募し、7社5グループを採択し、平成24年度から研究開発を実施した。グループ毎の主たる実施内容及び進捗状況は以下のとおり。

#### (1) プラスチック色素増感太陽電池の実用性検証

低コスト・軽量・可搬性・メンテナンス性といった特長をのぼし、産業資材や可搬型発電システムといった用途での実証を目指している。平成24年度は、可搬型でメンテナンスが容易なディスク型のプラスチック基板型色素増感太陽電池を使用した小型発電システム（数～10W程度の出力）、中型発電システム（数10～100W程度の出力）のシステム設計を行い、必要なディスク型太陽電池セルの試作、蓄電・電圧変換システムの開発を行った。

#### (2) プラスチック基板DSC発電システムの開発

低コスト・軽量・メンテナンス性といった特長をのぼし、農業資材・産業資材・サンシェードといった用途での実証を目指している。平成24年度は、シースルー性のあるプラスチック基板型色素増感太陽電池を使用した出力200Wのパネルを設計し、必要な集積構造モジュールを試作するとともに、色素増感太陽電池向けに最適化したパワーコンディショナーと充放電器の開発を行った。

#### (3) 色素増感太陽電池実証実験プロジェクト

色素増感太陽電池の低照度や斜光での高発電特性、カラー等のデザイン性を活かし、ランタン、フットライト、電子広告板、壁面発電パネル、カーポートといった用途での実証を目指している。平成24年度は、意匠性のあるガラス基板型色素増感太陽電池を試作し、ランタンについては実証試験を開始すると共に、壁面設置パネル、電子広告、カーポート、窓設置パネルの仕様設計を行った。

#### (4) 色素増感太陽電池モジュールの実証評価

色素増感太陽電池の低照度や斜光での高発電特性、高電圧・高電流が期待できる集積構造設計を活かし、模擬系統への連系や独立電源といった用途での実証を目指している。平成24年度は、シャープ株式会社は高電圧型色素増感太陽電池を、株式会社フジクラは高電流型色素増感太陽電池を試作するとともに、センサーノードおよびインバータシステム設計を行った。

#### (5) 有機薄膜太陽電池の生産プロセス技術開発および実証化検討

薄膜、軽量、フレキシブルといった有機薄膜太陽電池の特徴を活かし、これまでの太陽電池の適用が困難であった用途（内装、外壁、自動車、ドーム膜構造）での実証を目指している。平成24年度は、プラスチック基板型有機薄膜太陽電池のRoll to Rollモジュール連続生産技術の開発と、設置システムの電気系統の設計を行った。



## 2. 平成25年度 助成事業内容

平成25年度も引き続き有機系太陽電池セルの試作を継続するとともに、各グループが計画する実証サイトへの設置を着実に進め、必要なデータの取得や、想定ユーザーからの意見徴収を進める。

### (1) プラスチック色素増感太陽電池の実用性検証

ディスク型プラスチック基板色素増感太陽電池の試作を本格化し、小型システム・中型システムの実証試験を開始し、必要なデータの取得を始める。大型システムについては、パネルや電気系統の設計を行う。

### (2) プラスチック基板DSC発電システムの開発

A4サイズのプラスチック基板色素増感太陽電池の試作を本格化し、農業資材・産業資材・サンシェード用途の実証試験を開始し、必要なデータの取得を始める。

### (3) 色素増感太陽電池実証実験プロジェクト

意匠性のあるガラス基板型色素増感太陽電池の試作を本格化し、広告表示板・フットライト・カーポート・窓設置パネル・壁面設置パネルの実証試験を開始し、必要なデータの取得を始める。

### (4) 色素増感太陽電池モジュールの実証評価

直列集積型太陽電池モジュールの試作を本格化し、独立電源・系統連係型システム（北面や垂直壁面利用）の実証試験を開始し、必要なデータの取得を始める。

### (5) 有機薄膜太陽電池の生産プロセス技術開発および実証化検討

プラスチック基板型有機薄膜太陽電池の試作を本格化し、BIPV（建材一体型）・AIPV（自動車一体型）の実証試験を開始し、必要なデータの取得を始める。

## 3. その他重要事項

### (1) 運営・管理

研究開発全体の管理・執行に責任を有するNEDOは、経済産業省及び研究開発実施者と密接な関係を維持しつつ、プログラムの目的及び目標並びに本研究開発の目的及び目標に照らして適切な運営管理を実施する。

### (2) 複数年度契約の実施

原則として、平成24年度～平成26年度の複数年度交付決定をする。

実施体制図

③「有機系太陽電池実用化先導技術開発」

