

平成22年度実施方針

新エネルギー技術開発部

1. 件名：プログラム名 エネルギーイノベーションプログラム
(大項目) 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. 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（26GW）、2030年に40倍（53GW）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。

本事業は「エネルギーイノベーションプログラム」の一環として実施するほか、太陽光発電は「Cool Earth—エネルギー革新技術計画」の中でCO₂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21年度事業内容

研究開発項目毎の別紙に記載する。

(2) 実績推移

年度	実績額（需給） （百万円）		特許出願件数 （件）		論文発表数 （報）		フォーラム等 （件）	
	20 年度	21 年度	20 年度	21 年度	20 年度	21 年度	20 年度	21 年度
①革新的太陽光発電技術研究 開発	1872	2270	7	33	65	129	219	497
②太陽光発電システム次世代 高性能技術の開発	-	-	-	-	-	-	-	-

5. 事業内容

(1) 平成22年度事業内容

研究開発項目毎の別紙に記載する。

(2) 平成22年度事業規模

	委託事業
エネルギー特別会計（需給勘定）	5,719百万円（継続）

事業規模については、変動があり得る。

6. 事業の実施方式

研究開発項目毎の別紙に記載する。

7. その他重要事項

研究開発項目毎の別紙に記載する。

8. スケジュール

研究開発項目毎の別紙に記載する。

9. 実施方針の改訂履歴

(1) 平成22年3月10日、制定。

(2) 平成22年4月1日、改訂。「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）[ポストシリコン超高効率太陽電池の研究開発]の実施体制図を変更。

(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21年度(委託)事業内容

基本計画に基づき、平成20年度から引き続き、3グループ(34機関)にて研究開発を実施した。なお、(4)については、平成21年度に公募を実施し1機関を採択して研究開発を開始した。それぞれのグループの実施体制を別紙に示す。

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。研究開発ごと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 情報デバイス分野教授 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21年度は、「エピタキシャル成長技術」(委託先: シャープ株式会社)においては、平成20年度に引き続き、逆エピ3 接合構造の最適化の検討を行い、開放電圧 V_{oc} 向上による変換効率向上を行った。また 1000 倍集光下での大電流 ($>15A/cm^2$) に適応した、トンネルピーク電流密度 $150A/cm^2$ 以上の低抵抗トンネル層の成長検討を開始した。

「量子ドット超格子型セル技術」(委託先: 国立大学法人東京大学)においては、平成20年度に引き続き、量子ドット超格子成長条件の最適化を進め、平成21年度は特に、ドットのサイズ揺らぎ 10%以下の形成技術の開発を進めた。

(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21年度は、化合物系4 接合太陽電池のトップ層の開発として、「酸化物ワイドギャップ」(委託先: 国立大学法人豊橋技術科学大学)においては光吸収層用ワイドバンドギャップ高品質酸化物材料の要素技術の開発を進めた。そのために、銅酸化物のバンドギャップならびに光吸収係数などの光学的性質と製膜条件との相関を解析し、バンドギャップ制御技術の開発を行った。

同様に、高度光利用技術の開発として「高度光閉じ込め技術」(委託先: 国立大学法人大阪大学)においてはプラズモン効果を利用した透明導電膜の開発を進めた。そのために、プラズモン活用型透明導電層の垂直ならびに散乱光透過、反射、と吸収スペクトルを測定し、作製条件と光学特性との相関を精査し、プラズモンモデルによる理論的解釈を実施した。

また、平成21年度は、国際シンポジウムを開催し、ヘルムホルツ・ベルリン研究所などの海外研究機関からの招聘研究員と国内研究者情報交流を実施した。

(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21年度は、シリコン系2 接合セルの集光特性解析と最適化(委託先: 国立大学法人東京工業大学)、フルスペクトル太陽電池のデバイス構成・要素セル理論設計の継続(委託

先：立命館大学)、オプティカルカップリング構造形成技術の開発(委託先：株式会社カネカ)、新材料として、カルコパイライト系のナローギャップ材料(委託先：青山学院大学)、ワイドギャップ材料(委託先：国立大学法人東京工業大学)、ワイド/ナローギャップ材料(委託先：龍谷大学)などの開発を継続して行った。さらに金属ナノ粒子薄膜をコーティングした太陽電池の試作(委託先：国立大学法人東京工業大学)やグラフェン透明導電膜の製膜法調査(委託先：富士電機ホールディングス株式会社)を行った。

(4) 革新的太陽電池評価技術の研究開発

独立行政法人産業技術総合研究所太陽光発電研究センター 評価チーム長 菱川 善博氏を研究開発推進者として、米国国立再生可能エネルギー研究所 (NREL) 等と共同して以下の研究開発を実施した。

1) 集光型多接合太陽電池評価技術

集光型多接合太陽電池について、集光型太陽電池の屋内における高精度評価技術を開発と共に、日本と米国内での屋内外性能測定との比較検証を開始した。

2) 薄膜多接合太陽電池評価技術

薄膜型多接合太陽電池について、従来開発した単接合および従来型2接合太陽電池の評価技術をベースに、従来より広いスペクトル領域で感度特性を有するSi系以外および3接合以上を含めた革新的材料および構造を持つ薄膜多接合太陽電池の評価技術の開発を開始した。

2. 平成22年度(委託)実施内容

平成20年度に採択した3グループ(34機関)の実施体制で引き続き研究開発を継続する。また、平成21年度に採択した(4)革新的太陽電池評価技術の研究開発は、1グループ(1機関)の実施体制で引き続き研究開発を継続する。各グループの主たる研究開発の概要は以下のとおり。

なお、(5)については、公募により委託先を選定する。

(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情報デバイス分野教授 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。

第一にⅢ-Ⅴ族系の半導体材料による多接合太陽電池を高倍集光(1000~5000倍)技術と組み合わせることで、高効率の太陽電池を目指す。3ないし4接合太陽電池の中間の発電層に、新材料の開発や、量子超格子構造の開発を実施して、バンドギャップのバランスの理想的な多接合太陽電池を作成し、短波長から長波長まで効率良く吸収して変換効率45%の実現を目指す。

平成22年度は、「集光型多接合」(委託先：豊田工業大学)においてはケミカル・ビーム・エピタキシー成長によりInGaAsN単接合太陽電池を試作し、非集光での変換効率15%以上を目指す。また、格子不整合InGaAsの転位挙動解析、集光動作特性解析と合せ、集光型多接合太陽電池で42%以上の変換効率を目指す。「量子ドット超格子型セル技術」(委託先：国立大学法人東京大学)では、中間層厚10nm以下の薄膜化による量子ドット超格子材料において、ポンプ・プローブ法等により非線形光吸収過程による光吸収増大

を実証する。

(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する。

40%を超える高効率のために最適な複数のバンドギャップを有する高度秩序薄膜材料を新たに設計・創製する。材料に秩序性を持たせた高度秩序材料を用いることで、従来のアモルファス、多結晶、単結晶などの材料を大幅に超える性能を発現できる可能性を追求する。これらの新材料を波長選択型導電層を介して、メカニカルスタックすることでシリコン系3接合あるいは化合物系4接合太陽電池を形成する。また、プラズモン効果などの光マネジメント技術、多重エキシトン生成、二光子利用技術などの新原理検証についても検討を行う。

平成22年度は、「メカニカルスタック技術」(委託先:国立大学法人東京農工大学)においては透明導電層による接合技術の開発を進める。そのために透明導電接着フィルムの要素技術の開発を進め、そのフィルムによりバンドギャップの異なる2種のセルを機械的に接合することを確認し、二端子セルになることを目指す。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」(委託先:国立大学法人東北大学)においてはカーボンチューブを用いた太陽電池の原理検証を進める。そのためにカーボンチューブを用いpn接合を形成し多重励起子による太陽電池の実現を進める。

(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。

40%を超える高効率のためにワイドギャップからナローギャップの広い禁制帯幅の領域で、今までにない光吸収層材料を開発する。また、広い波長範囲で有効にフォトンを利用するための光のマネジメント技術を開発する。

これらの要素技術をもとに、5~6接合からなる低倍率集光型薄膜太陽電池を試作し性能を確認する。

平成22年度は、「バンドエンジニアリング」(委託先:国立大学法人東京工業大学他)としては、ナノドット禁制帯幅制御技術、マルチエキシトン生成による量子効率増効果の原理実証、Ge膜の遷移型制御技術の開発などを行う。「薄膜フルスペクトル太陽電池」(委託先:国立大学法人東京工業大学他)としては、シリコン系薄膜集光型セル、及びカルコパイライト系集光型セルの開発を行う。「光のマネジメント・TCO」(委託先:龍谷大学、国立大学法人東京工業大学他)としては表面プラズモン効果の明確化等を行う。

また、国際シンポジウムを開催し、引き続き国内研究者情報交流を進める。

(4) 革新的太陽電池評価技術の研究開発

独立行政法人産業技術総合研究所太陽光発電研究センター 評価チーム長 菱川善博氏を研究開発推進者として、米国国立再生可能エネルギー研究所 (NREL) 等と共同して以下の研究開発を実施する。

1) 集光型多接合太陽電池評価技術

集光型太陽電池の屋内における高精度評価技術を開発すると共に、日本と米国内での屋内外性能測定との比較検証を実施する。

2) 薄膜多接合太陽電池評価技術

幅広いスペクトル領域で感度特性を有する Si 系以外および3接合以上を含めた革新的材料および構造を持つ薄膜多接合太陽電池の評価技術を開発する。

(5) 日・EUエネルギー技術協力 太陽光分野

日・EUの研究機関が協力して太陽電池に関する研究開発を実施する。

平成22年度は「集光型太陽光発電システムと高効率太陽電池モジュール技術」について日・EUにて公募を実施し、委託研究機関を決定する。尚、研究開発の実施については平成23年度に開始予定である。

3. 事業の実施方式

「日・EUエネルギー技術協力 太陽光分野」については、以下の通り公募及び採択を行う予定であるが、変更があり得る。

3.1 公募

(1) 掲載する媒体

「NEDOホームページ」及び「e-Rad ポータルサイト」で行う。

(2) 公募開始前の事前周知

公募開始の1ヶ月前にNEDOホームページで行う。本事業は、e-Rad 対象事業であり、e-Rad 参加の案内も併せて行う。

(3) 公募時期・公募回数

平成22年7月頃に1回行う。

(4) 公募期間

原則30日間以上とする。

(5) 公募説明会

公募開始後にNEDO（本部）で開催する。

3.2 採択方法

(1) 審査方法

e-Rad システムへの応募基本情報の登録は必須とする。外部有識者による事前書面審査・採択審査を経て、契約・助成審査委員会により決定する。採択審査委員は採択結果公表時に公表する。申請者に対して、必要に応じてヒアリング等を実施する。審査委員会は非公開のため、審査経過に関する問い合わせには応じない。

(2) 採択結果の通知

採択結果については、NEDOから申請者に通知する。なお不採択の場合は、その明確な理由を添えて通知する。

(3) 採択結果の公表

採択案件については、申請者の名称、研究開発テーマの名称・概要を公表する。

4. スケジュール

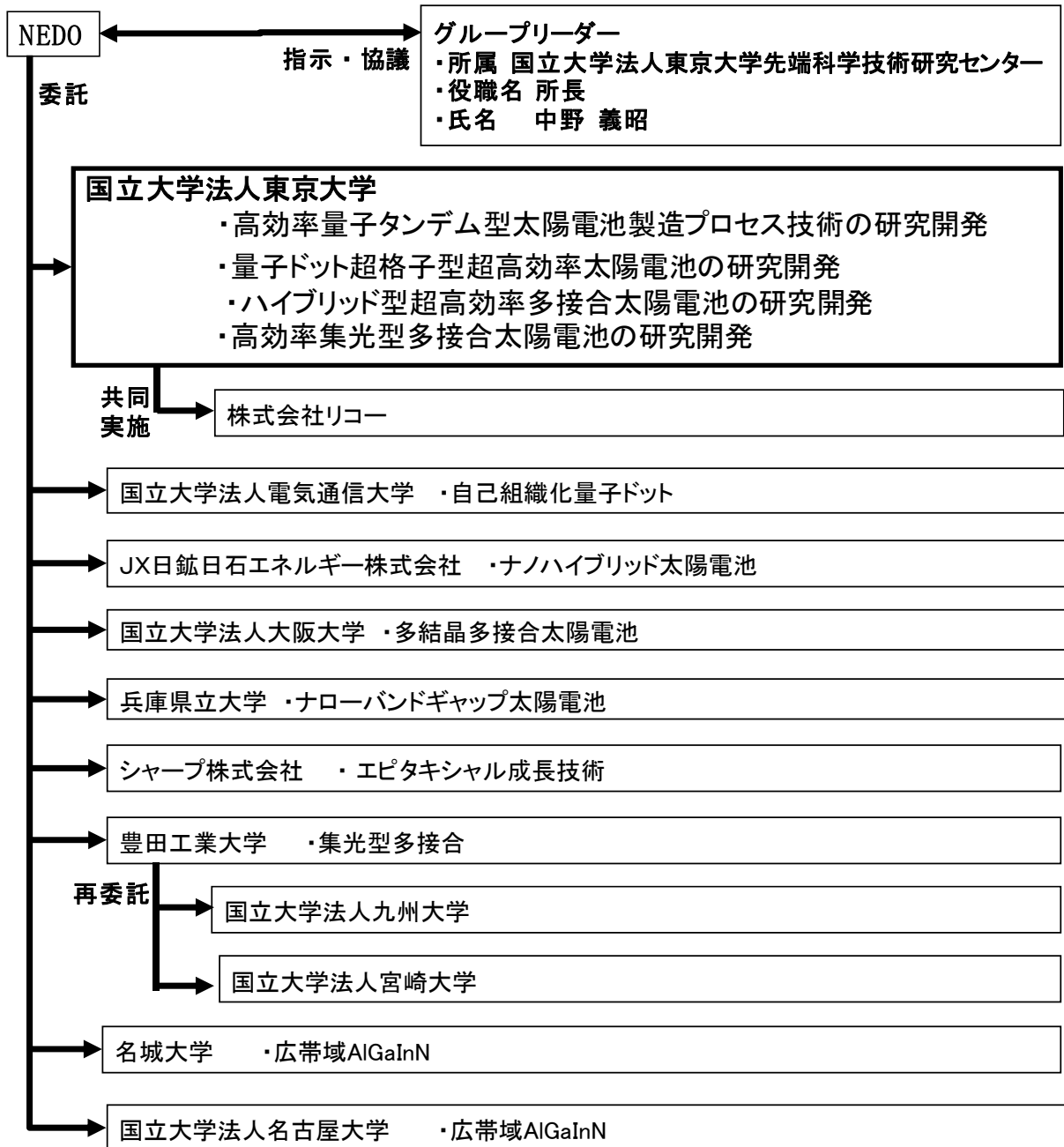
以下に記載の予定であるが、変更があり得る。

平成22年 7月下旬・・・・・・公募開始
8月上旬・・・・・・公募説明会
11月下旬・・・・・・公募締切
平成23年 1月中旬・・・・・・契約・助成審査委員会
1月下旬・・・・・・採択決定及び通知

平成22年度事業実施体制図

①「革新的太陽光発電システム技術研究開発（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

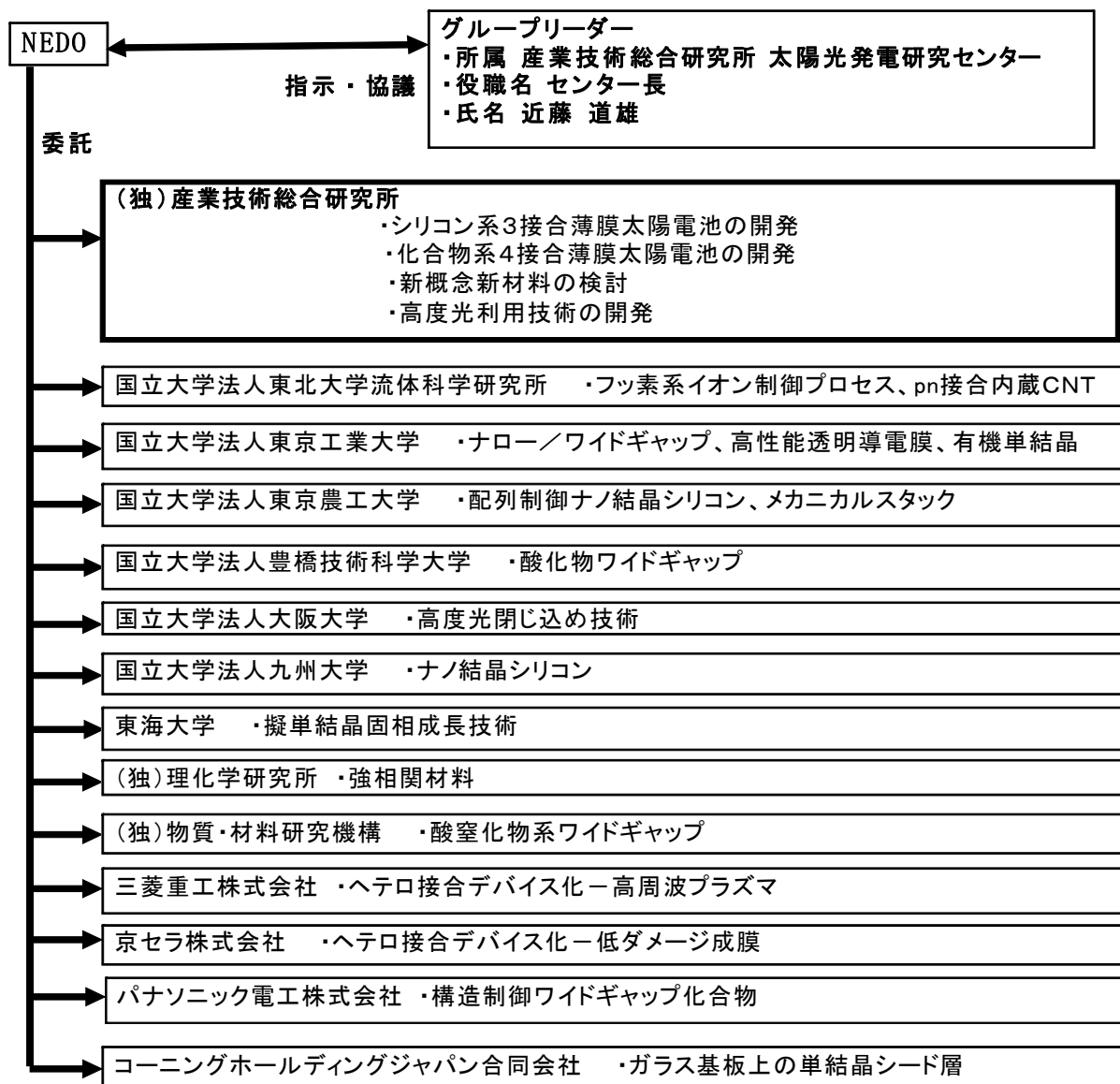


平成22年度事業実施体制図

①「革新的太陽光発電システム技術研究開発（革新型太陽電池国際研究拠点整備事業）」

（2）高秩序構造を有する薄膜多接合太陽電池の研究開発

「新エネルギー技術研究開発 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）」実施体制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

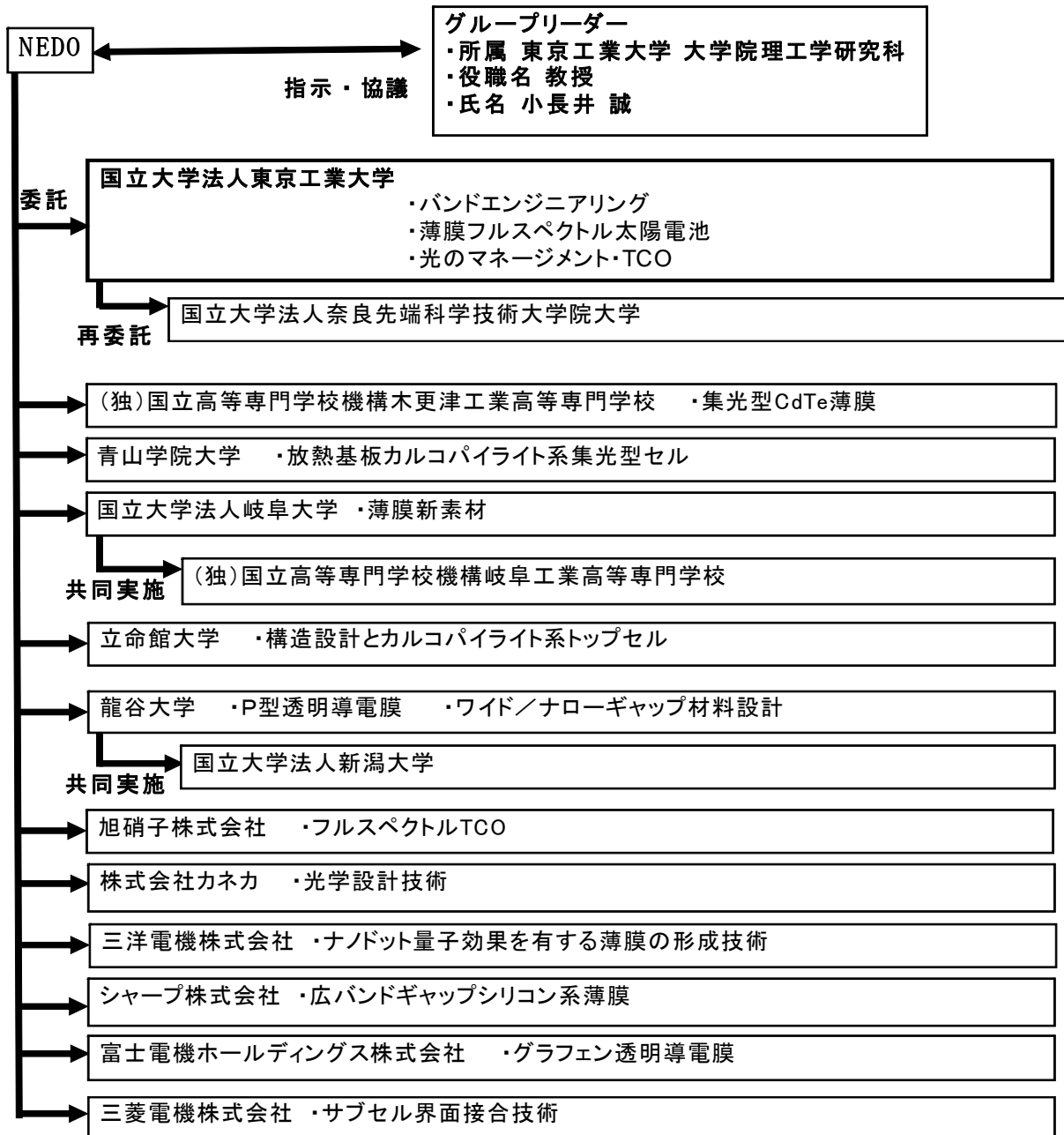


平成22年度事業実施体制図

①「革新的太陽光発電システム技術研究開発（革新型太陽電池国際研究拠点整備事業）」

（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

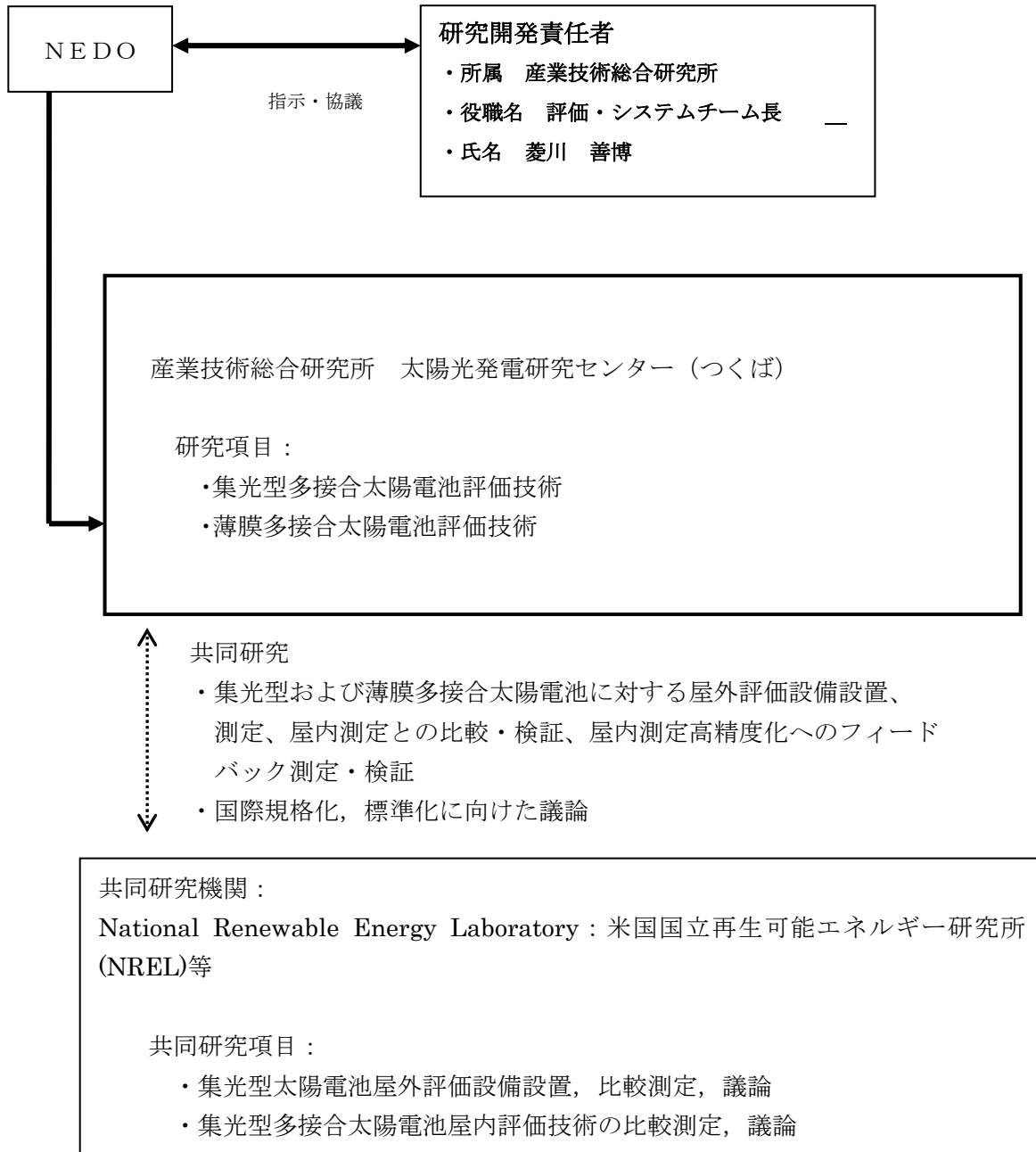
「新エネルギー技術研究開発 革新的太陽光発電技術研究開発（革新型太陽電池国際研究拠点整備事業）」実施体制③
低倍率集光型薄膜フルスペクトル太陽電池の研究開発



平成22年度事業実施体制図

- ①「革新的太陽光発電システム技術研究開発（革新型太陽電池国際研究拠点整備事業）」
 (4) 革新的太陽電池評価技術の研究開発

太陽光発電システム 革新的太陽光発電システム技術研究開発
 (革新型太陽電池国際研究拠点整備事業) 実施体制④
 革新的太陽電池評価技術の研究開発



(別紙)

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22年度(委託、共同研究)事業内容

基本計画に基づき、公募により委託(共同研究)先を決定する。

豊田工業大学大学院工学研究科教授山口真史氏(研究開発(イ)～(ホ))及び東京工業大学統合研究院特任教授黒川浩助氏(研究開発(へ))をプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発を実施する。

(イ) 結晶シリコン太陽電池

セル変換効率25%以上、モジュール変換効率20%以上を最終目標とする研究開発等を実施する。

(ロ) 薄膜シリコン太陽電池

モジュール変換効率14%以上(安定化効率)を最終目標とする研究開発等を実施する。

(ハ) CIS・化合物太陽電池

サブモジュール変換効率18%以上を最終目標とする研究開発等を実施する。

(ニ) 色素増感太陽電池

モジュール変換効率10%以上(安定化効率)を最終目標とする研究開発等を実施する。

(ホ) 有機薄膜太陽電池

モジュール変換効率10%以上(安定化効率)を最終目標とする研究開発等を実施する。

(へ) 共通基盤技術

発電量評価、信頼性・寿命評価、リサイクル・リユース、共通材料・部材・機器システムに関する各研究開発と、IEA国際協力事業及び標準化支援事業を実施する。

2. 事業の実施方式

2.1 公募

(1) 掲載する媒体

「NEDOホームページ」及び「e-Radポータルサイト」で行う。

(2) 公募開始前の事前周知

公募開始の1ヶ月前にNEDOホームページで行う。本事業は、e-Rad対象事業であり、e-Rad参加の案内も併せて行う。

(3) 公募時期・公募回数

平成22年4月頃に1回行う。

(4) 公募期間

原則30日間とする。

(5) 公募説明会

公募開始後にNEDO(本部)で開催する。

2. 2 採択方法

(1) 審査方法

e-Rad システムへの応募基本情報の登録は必須とする。外部有識者による事前書面審査・採択審査委員会を経て、契約・助成審査委員会により決定する。採択審査委員は採択結果公表時に公表する。申請者に対して、必要に応じてヒアリング等を実施する。審査委員会は非公開のため、審査経過に関する問い合わせには応じない。

(2) 公募締切から採択決定までの審査等の期間

4 5 日間以内とする。

(3) 採択結果の通知

採択結果については、NEDOから申請者に通知する。なお不採択の場合は、その明確な理由を添えて通知する。

(4) 採択結果の公表

採択案件については、申請者の名称、研究開発テーマの名称・概要を公表する。

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、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。具体的には、太陽光発電技術委員会等における外部有識者の意見を運営管理に反映させる他、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年度～平成23年度の複数年度契約を締結する。

4. スケジュール

平成22年4月上旬・・・・・・公募開始

4月上旬・・・・・・公募説明会

5月上旬・・・・・・公募締切

6月下旬・・・・・・契約・助成審査委員会

7月上旬・・・・・・採択決定及び通知