

平成 2 7 年度実施方針

新エネルギー部

1. 件 名：高性能・高信頼性太陽光発電の発電コスト低減技術開発

2. 根拠法

独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構法第 1 5 条第 1 項第 1 号イ

3. 背景及び目的、目標

2014 年 4 月に閣議決定されたエネルギー基本計画では、再生可能エネルギーを「現時点では、安定供給面、コスト面で様々な課題が存在するが、温室効果ガスを排出せず、国内で生産できることから、エネルギー安全保障にも寄与できる有望かつ多様で、重要な低炭素の国産エネルギー源である。」と位置付け、これまでのエネルギー基本計画で示した水準を更に上回る水準の導入を目指すこととしている。太陽光発電は、「個人を含めた需要家に近接したところで中小規模の発電を行うことも可能で系統負担も抑えられる上に、非常用電源としても利用可能である」と期待されている一方で、発電コストが高い等の課題も指摘され、更なる技術革新が必要とされている。また、固定価格買取制度の効果で国内市場は急拡大しているが、今後、再生可能エネルギーの普及がさらに進めば、賦課金が増加し、国民負担の増大が見込まれるとの指摘もあり、将来の国民負担を軽減するためには、発電コストの低減は重要な課題である。

これまで、NEDOが進めてきた発電コスト低減に資する技術の開発は、多くの成果をあげている。例えば、結晶シリコン太陽電池ではヘテロ接合バックコンタクト太陽電池で 25%を超える要素技術を開発し、CIS 系薄膜太陽電池でも 30cm 角サブモジュールで変換効率 17.8%（世界最高）を達成する等の成果をあげてきた。また、III-V 族の薄膜多接合型太陽電池で世界最高効率のセル変換効率を達成、量子ドット等の新概念の太陽電池で世界最高水準の技術を開発、ペロブスカイト太陽電池等の革新的な技術を開発する等、新分野の開拓でも大きな成果をあげている。

こうした状況を踏まえ、NEDOは 2014 年 9 月に「太陽光発電開発戦略（以下、「開発戦略」という。）」を策定し、発電コスト低減目標として、2020 年に業務用電力価格並となる 14 円/kWh（グリッドパリティ）、2030 年に従来型火力発電の発電コスト並みあるいはそれ以下に相当する 7 円/kWh（ジェネレーションパリティ）を掲げた。そこで、本プロジェクトでは、開発戦略で掲げる発電コスト低減目標達成のため、2030 年までに 7 円/kWh の実現に資する高性能と高信頼性を両立した太陽電池の開発を目指す。

[共同研究事業（NEDO負担率：2／3）]

研究開発項目①「先端複合技術型シリコン太陽電池、高性能C I S太陽電池の技術開発」

最終目標（平成31年度末）

1) 試作モジュールで、発電コスト14円/kWh相当の性能を確認する。

発電コスト算出においては、開発技術のモジュール変換効率（%）、モジュール製造コスト（円/W）、想定する使用環境におけるシステムコスト円/W、出力劣化率、設備利用率等の前提条件を客観的に説明すること。

<発電コスト14円/kWhを満たす性能の目安>

・モジュール変換効率 22%

・モジュールの出力劣化 25年で20%相当

（加速評価試験の方法については、試験条件（例えばJISC8917の温湿度サイクル試験の試験時間等）を提示するとともに、目標年数を保証する製品出荷時と同等の条件を満たすこと。）

なお、発電コスト目標を達成する使用環境（条件）によっては、上記条件と異なる目標とする場合もあり得る。

2) 2030年までに発電コスト7円/kWhを実現するための開発計画を提示すること。

中間目標（平成29年度末）

1) 試作モジュールで、発電コスト17円/kWh相当の性能を確認する。

発電コスト算出においては、開発技術のモジュール変換効率（%）、モジュール製造コスト（円/W）、想定する使用環境におけるシステムコスト円/W、出力劣化率、設備利用率等の前提条件を客観的に説明すること。

<発電コスト17円/kWhを満たす性能の目安>

・モジュール変換効率 20%

・モジュールの出力劣化 20年で20%相当

（加速評価試験の方法については、試験条件（例えばJISC8917の温湿度サイクル試験の試験時間等）を提示するとともに、目標年数を保証する製品出荷時と同等の条件を満たすこと。）

なお、発電コスト目標を達成する使用環境（条件）によっては、上記条件と異なる目標とする場合もあり得る。

2) 2020年までの実用化計画を提示すること。

[委託事業／共同研究事業（NEDO負担：2/3）]

研究開発項目②「革新的新構造太陽電池の研究開発」

最終目標（平成31年度末）

1) 革新的高効率太陽電池の研究開発

モジュール変換効率 30%以上、且つ、想定する使用環境で、システム価格 125 円/W を実現する要素技術を確立する。

2) 革新的低製造コスト太陽電池の研究開発

量産時にモジュール製造コスト 15 円/W を実現しうる、太陽電池モジュール材料・構造・生産プロセスに関する要素技術の開発。

実験室レベルの小型太陽電池モジュールでの変換効率 20%の達成。

中間目標（平成 29 年度末）

1) 革新的高効率太陽電池の研究開発

モジュール変換効率 30%以上、且つ、想定する使用環境で、システム価格 125 円/W を実現するセル・モジュール構造と達成手段を明確化する。

2) 革新的低製造コスト太陽電池の研究開発

量産時にモジュール製造コスト 15 円/W を実現しうる、太陽電池セル材料・構造に関する要素技術の開発。

小面積太陽電池セルでの変換効率 20%の達成。

[委託事業／共同研究事業（NEDO 負担：2/3）]

研究開発項目③「太陽電池セル、モジュールの共通基盤技術開発」

最終目標（平成 31 年度末）

1) 先端複合技術型シリコン太陽電池

a) 高効率・低コスト結晶成長、ウエハスライス技術に関する研究開発

p 型、n 型それぞれの基板のキャリアライフタイムを現状の 3 倍以上にする。

材料品質、スライスプロセスがセル性能に与える影響を明らかにし、セルプロセスにおける技術開発指針を得る。

b) 高効率・低コストセル、モジュールプロセス技術に関する研究開発

新たに開発する先端複合技術型シリコン太陽電池において、各要素技術（成膜、電極、パッシベーション等）がセル性能に与える影響を明らかにし、セル、モジュールプロセスにおける技術開発指針を得る。

2) 高性能 C I S 太陽電池の開発

a) 小面積セル（1cm 角程度）で変換効率 23% 以上

b) 欠陥密度低減化の技術開発指針の構築

c) C I S 太陽電池の理想的な材料設計技術の提案

中間目標（平成 29 年度末）

1) 先端複合技術型シリコン太陽電池

a) 高効率・低コスト結晶成長、ウエハスライス技術に関する研究開発

p 型、n 型それぞれの基板のキャリアライフタイムを現状の 2 倍以上にする。

- b) 高効率・低コストセル、モジュールプロセス技術に関する研究開発
新たに開発する先端複合技術型シリコン太陽電池において、各要素技術（成膜、電極、パッシベーション等）がセル性能に与える影響を評価し、セル、モジュールプロセスにおける技術開発課題を明らかにする。

2) 高性能C I S太陽電池の開発

- a) 小面積セル（1cm角程度）で変換効率22%以上
- b) 欠陥検出のためのデバイス構造の明確化
- c) C I S太陽電池の電子構造の明確化

[委託事業／共同研究事業（NEDO負担：2/3）]

研究開発項目④「共通基盤技術の開発（太陽光発電システムの信頼性評価技術等）」

最終目標（平成31年度末）

1) 出力測定技術の開発

- a) 新型の太陽電池等については、海外における主要研究機関による測定技術との整合性も考慮しつつ、室内測定においては精度±0.5%（1 σ ）以内を目指す。
- b) 薄膜系を含む市販されている太陽電池モジュールの屋外での測定においては精度±1.0%（1 σ ）以内を目指す。

2) 発電量評価技術

気候区による気象データやスペクトルデータ等を整理し、ユーザーにとって利便性の高い日射量データベースを構築し、NEDOホームページ等のWebサイトに掲載する。

3) 信頼性・寿命評価技術の開発

- a) 低コストで劣化対策を施した太陽電池モジュールの有効性について実証する。
- b) 太陽電池モジュールの性能30年を予測できる加速試験方法（劣化率の予測精度±5%、加速係数100倍以上等）を開発する。

中間目標（平成29年度末）

1) 出力測定技術の開発

- a) 新型の太陽電池等については、海外における主要研究機関による測定技術との整合性も考慮しつつ、室内測定においては精度±1.0%（1 σ ）以内を目指す。
- b) 市販されている結晶Si系太陽電池モジュールの屋外での測定においては精度±1.0%（1 σ ）以内を目指す。

2) 発電量評価技術

気候区による気象データやスペクトルデータ等を整理し、ユーザーにとって利便性の高い日射量データベースを構築する。

3) 信頼性・寿命評価技術の開発

- a) PID現象など太陽電池モジュールの劣化メカニズムを解明するとともに、劣化予防

のための具体的な低コスト対策技術を開発する。

- b) 太陽電池モジュールの性能 25 年を予測できる加速試験方法（劣化率の予測精度±5%、加速係数 100 倍以上等）を開発する。

[委託事業]

研究開発項目⑤「動向調査等」

最終目標（平成 31 年度末）

1) 動向調査

発電コスト7円/kWh実現に向け、開発戦略の見直しの要否を検討するとともに、必要に応じ、見直し案を作成する。

2) I E A国際協力事業

PVPS の動向及び展開を踏まえた、定期的な情報発信を行う。

中間目標（平成 29 年度末）

1) 動向調査

a) 年度毎に太陽電池モジュールの性能と発電コストの関係を客観的に分析するとともに、モジュールの産業競争力を評価する。

b) 発電コスト目標達成後の産業、市場動向について、シナリオ分析を行う。

2) I E A国際協力事業

N E D O が参画する PVPS の活動に参加し、その内容を産業界に発信する。2018 年度以降の PVPS への新たな活動計画案を作成する。

4. 事業内容

4. 1 平成 27 年度事業内容

以下の研究開発を実施する。実施体制については、別紙を参照のこと。

研究開発項目①「先端複合技術型シリコン太陽電池、高性能 C I S 太陽電池の技術開発」

1) 先端複合技術型シリコン太陽電池の開発

ヘテロ接合とバックコンタクトの統合等、先端技術を複合し、高効率かつ高信頼性を両立したシリコン太陽電池とその低コスト製造技術を開発する。

2) 高性能 C I S 太陽電池の開発

C I S 太陽電池では、実用化規模の大面积モジュールの高効率化及び低コスト製造プロセスの実用化に向けた開発を実施する。

研究開発項目②「革新的新構造太陽電池の研究開発」

1) 革新的高効率太陽電池の研究開発

一般には普及していない III-V 族太陽電池等の超高効率太陽電池において、現在普及している太陽電池並みのコストで製造するための低コスト化の要素技術開発並びに、太陽電池の効率向上により発電コスト低減を実現する要素技術開発を合わせて行う。

2) 革新的低製造コスト太陽電池の研究開発

新材料、新構造を用いることでモジュール製造コストを 15 円/W まで革新的に低減することができる技術開発を行う。具体的には、新構造のペロブスカイト系太陽電池等の研究開発を行う。

研究開発項目③「太陽電池セル、モジュールの共通基盤技術開発」

1) 先端複合技術型シリコン太陽電池の開発

太陽電池セル・モジュールの各製造プロセスにおいて、評価解析を行い、得られた知見をもとに、原料、結晶、装置、セル、モジュールメーカーの高効率化、低コスト化、高信頼性化に貢献する。

a) 高効率・低コスト結晶成長、ウエハスライス技術に関する研究開発

転位密度が低くライフタイムの長い高品質で低コストな材料の開発を行う。また、ウエハスライス技術については、低コスト化、低ダメージ化のための知見を得るための研究開発を行う。さらに、材料品質、スライスプロセスがセル性能に与える影響の研究を行う。

b) 高効率・低コストセル、モジュールプロセス技術に関する研究開発

受光面構造、受光面成膜、裏面成膜、裏面パターン形成、裏面電極構造、高品質透明導電膜、高品質パッシベーション膜、高性能エミッタ、細線低抵抗電極、銀代替電極、ヘテロ接合等の研究開発を行う。

2) 高性能C I S太陽電池の開発

発電コスト 14 円/kWh 達成のために、C I S太陽電池モジュールの高効率化および発電コスト低減を可能とする界面制御技術、再結合パッシベーション、バンドプロファイル評価技術等、要素技術の研究開発を行う。また、実デバイスでの評価検証を行う。

研究開発項目④「共通基盤技術の開発（太陽光発電システムの信頼性評価技術等）」

1) 出力等測定技術の開発

本プロジェクトで開発する太陽電池等、標準化や規格化が進んでいない太陽電池の出力等を正しく評価するための測定技術を開発する。

2) 発電量評価技術

NEDO 日射量データベースについて、データの更新、高精度化等、拡充を進める。

3) 信頼性・寿命評価技術の開発

a) 実際の太陽光発電システムから発電データを取得、分析評価し、発電システムの劣化要因の抽出、劣化メカニズムの解明、および劣化予防対策技術を開発する。

b) 太陽電池モジュールが設置される環境を考慮した、長期信頼性を評価するための試験方法を開発する。

研究開発項目⑤「動向調査等」

1) 動向調査

開発戦略の発電コスト低減目標の達成に向け、必要な情報を収集、整理、分析する。

2) I E A国際協力事業

諸外国の技術開発動向や政策動向等について、国際エネルギー機関(IEA)の太陽光発電システム研究協力実施協定(PVPS)に参画し、太陽光発電の普及・促進に向けた国際協力活動を通じた調査・分析を実施すると共に、諸外国の技術開発、政策及び市場動向を把握する。併せてこの活動を通じて日本の太陽光発電の国際競争力向上等を図る。

4. 2 平成27年度事業規模

需給勘定 4,350百万円(新規)

事業規模については、変動があり得る。

5. 事業の実施方式

5. 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か月前に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

研究開発項目①～⑤すべて平成27年3月に1回行う。

(4) 公募期間

原則30日以上とする。

(5) 公募説明会

公募開始後に3か所(東京・川崎・大阪)で開催する。

5. 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。

委託事業者の選定・審査は、公募要領に合致する応募を対象にNEDOが設置する審査委員会(外部有識者で構成)で行い、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。審査委員会は非公表のため、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期間

45日以内とする。

(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。

6. その他重要事項

(1) 評価

NEDOは、技術的及び政策的観点から、研究開発の意義、目標達成度、成果の技術的意義並びに将来の産業への波及効果について、外部有識者による研究開発の中間評価を平成29年度に実施する。

(2) 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。

また、NEDOはプロジェクトで取り組む分野について、内外の技術開発動向、政策動向、市場動向等について調査し、技術の普及方策を分析、検討する。なお、調査等を効率的に実施する観点から委託事業として実施する。

(3) 複数年度契約の実施

原則として、平成27～31年度の複数年度契約を締結する。

(4) 知財マネジメントに係る運用

「NEDOプロジェクトにおける知財マネジメント基本方針」に従ってプロジェクトを実施する。

7. スケジュール

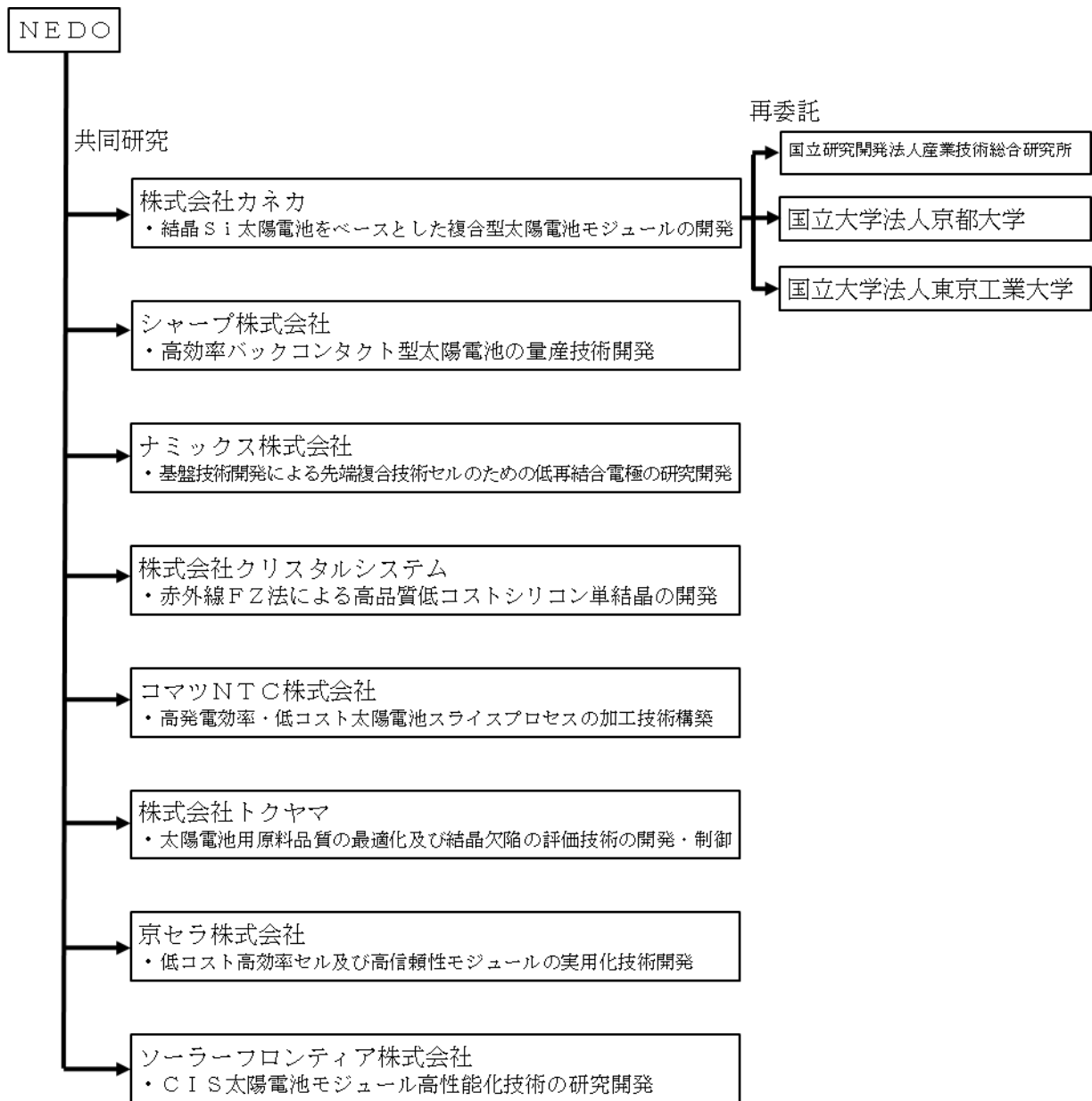
[公募スケジュール]：平成27年3月中旬・・・公募開始
3月中旬・・・公募説明会（計3か所）
4月上旬・・・公募締め切り
5月中旬・・・契約・助成審査委員会
5月下旬・・・採択決定

8. 実施方針の改訂履歴

- (1) 平成27年3月5日、制定。
- (2) 平成27年12月17日、実施体制を追加。

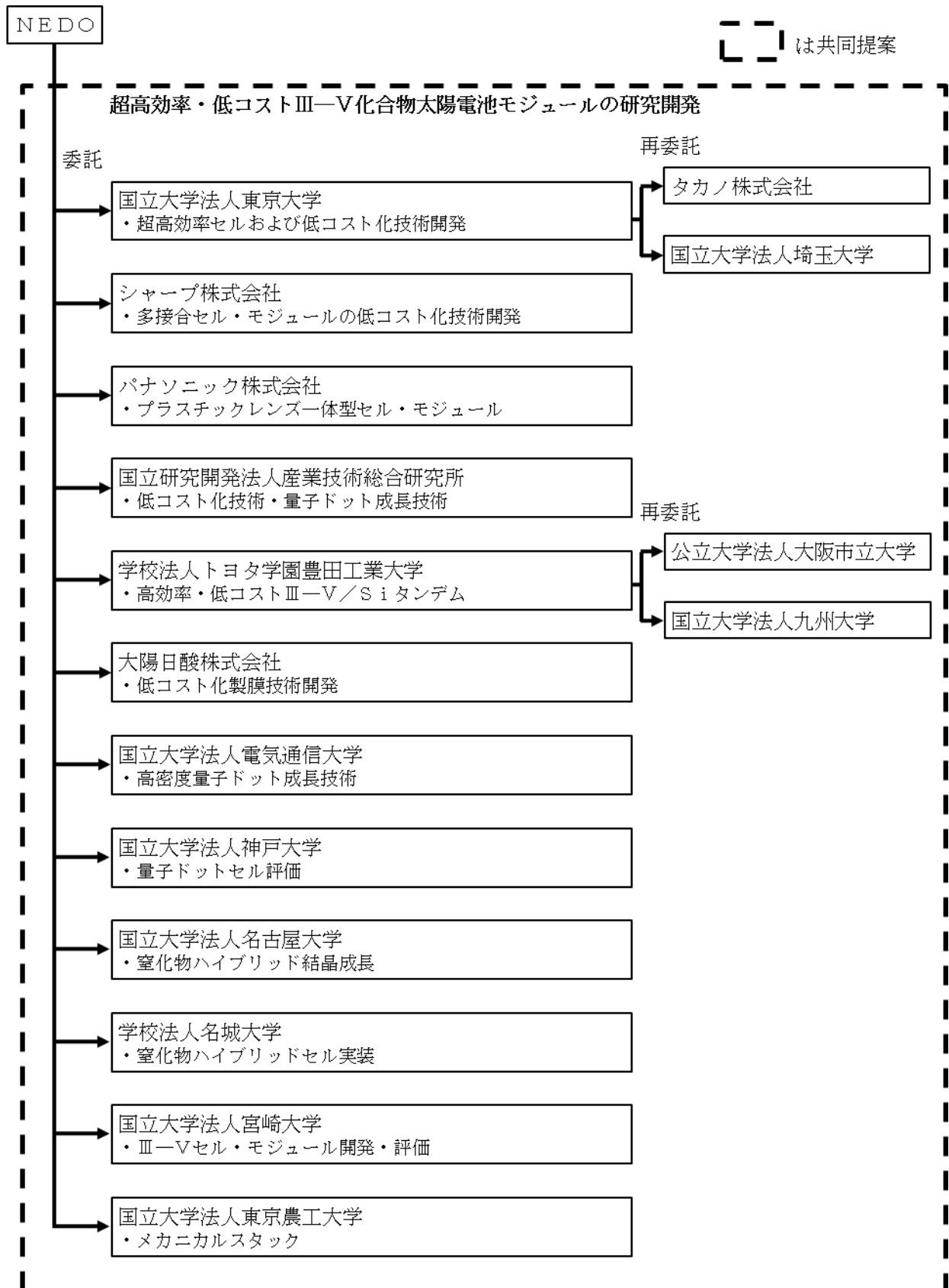
(別紙)

研究開発項目①「先端複合技術型シリコン太陽電池、高性能C I S太陽電池の技術開発」

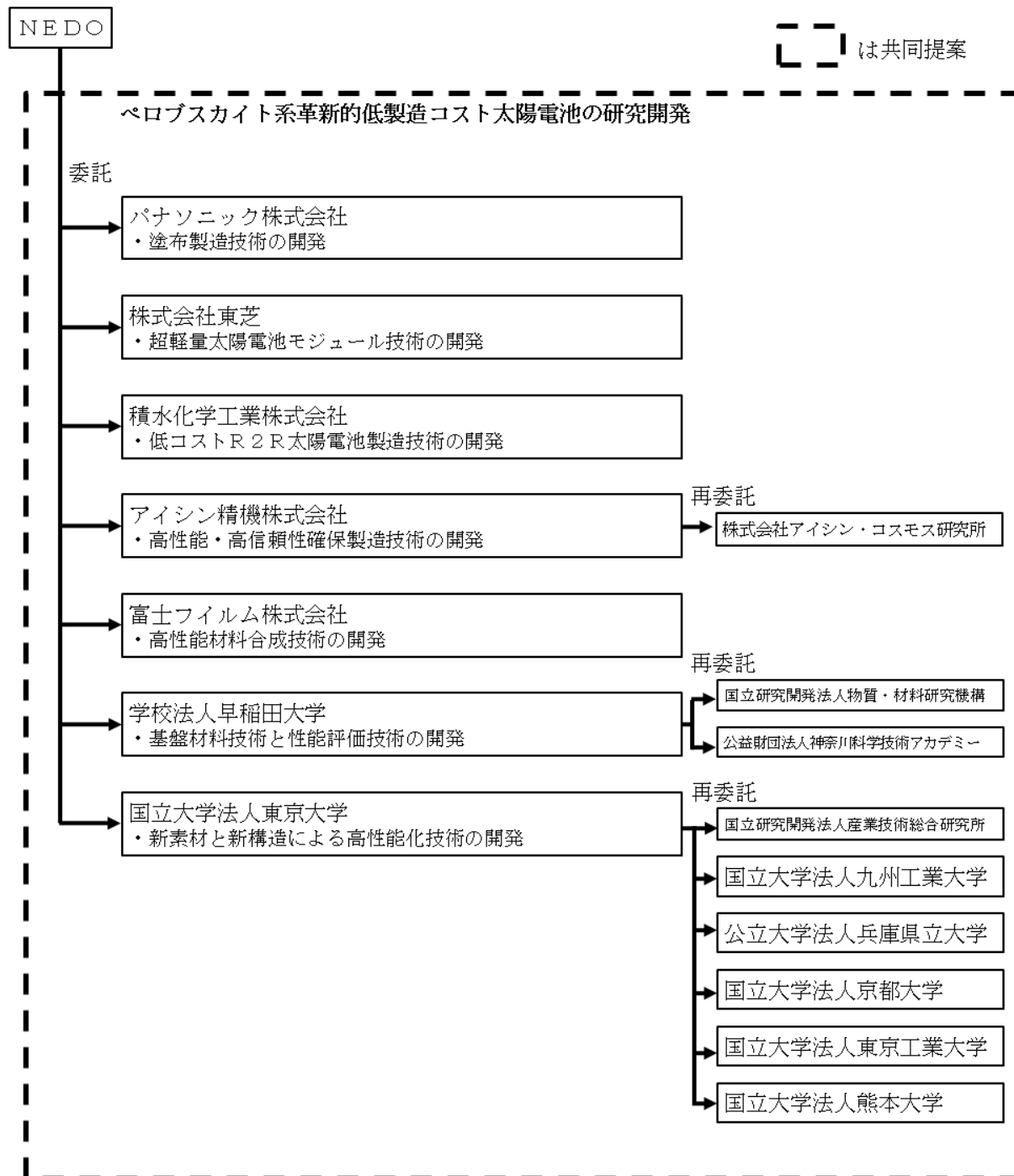


研究開発項目②「革新的新構造太陽電池の研究開発」

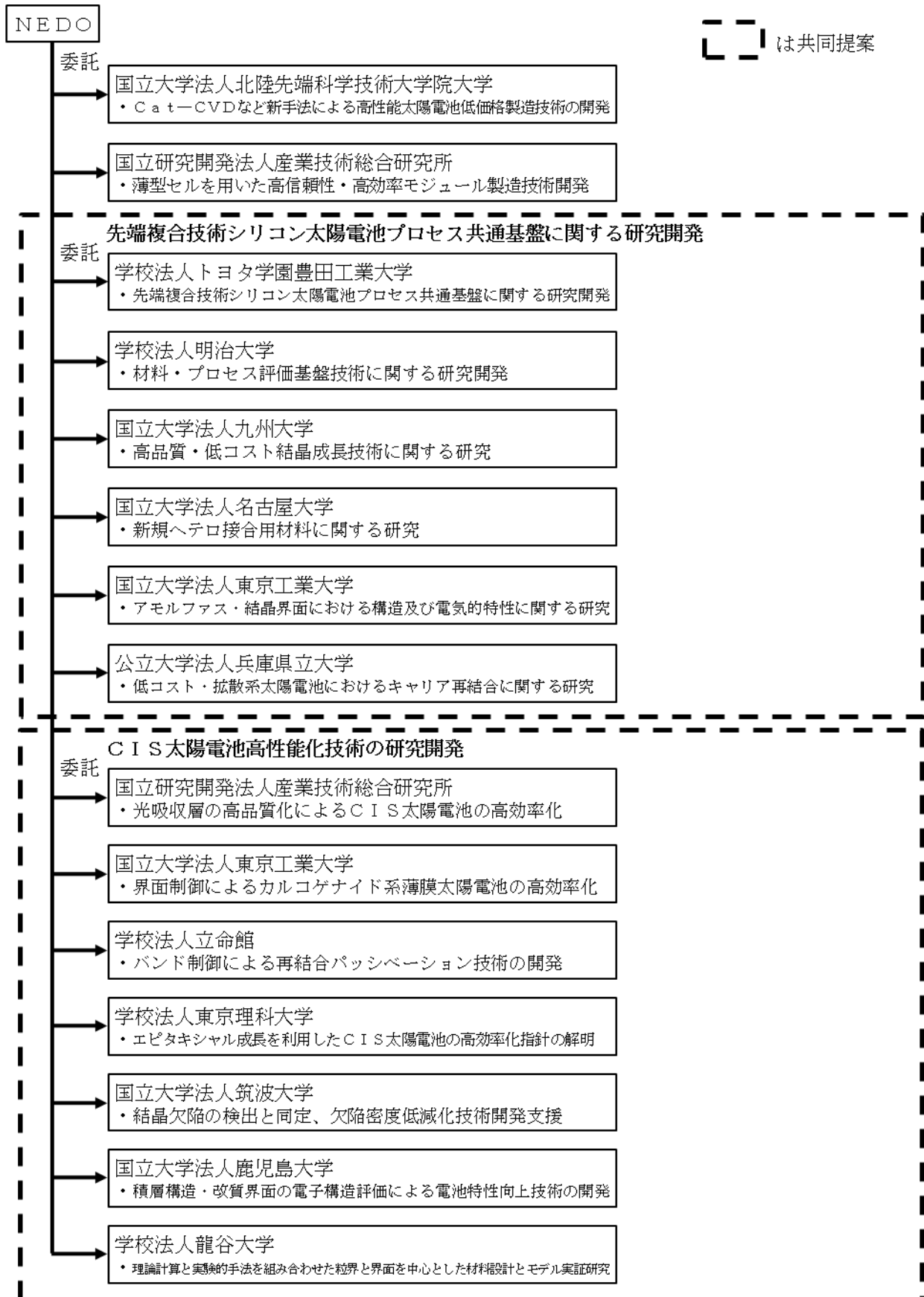
1) 革新的高効率太陽電池の研究開発



2) 革新的低製造コスト太陽電池の研究開発

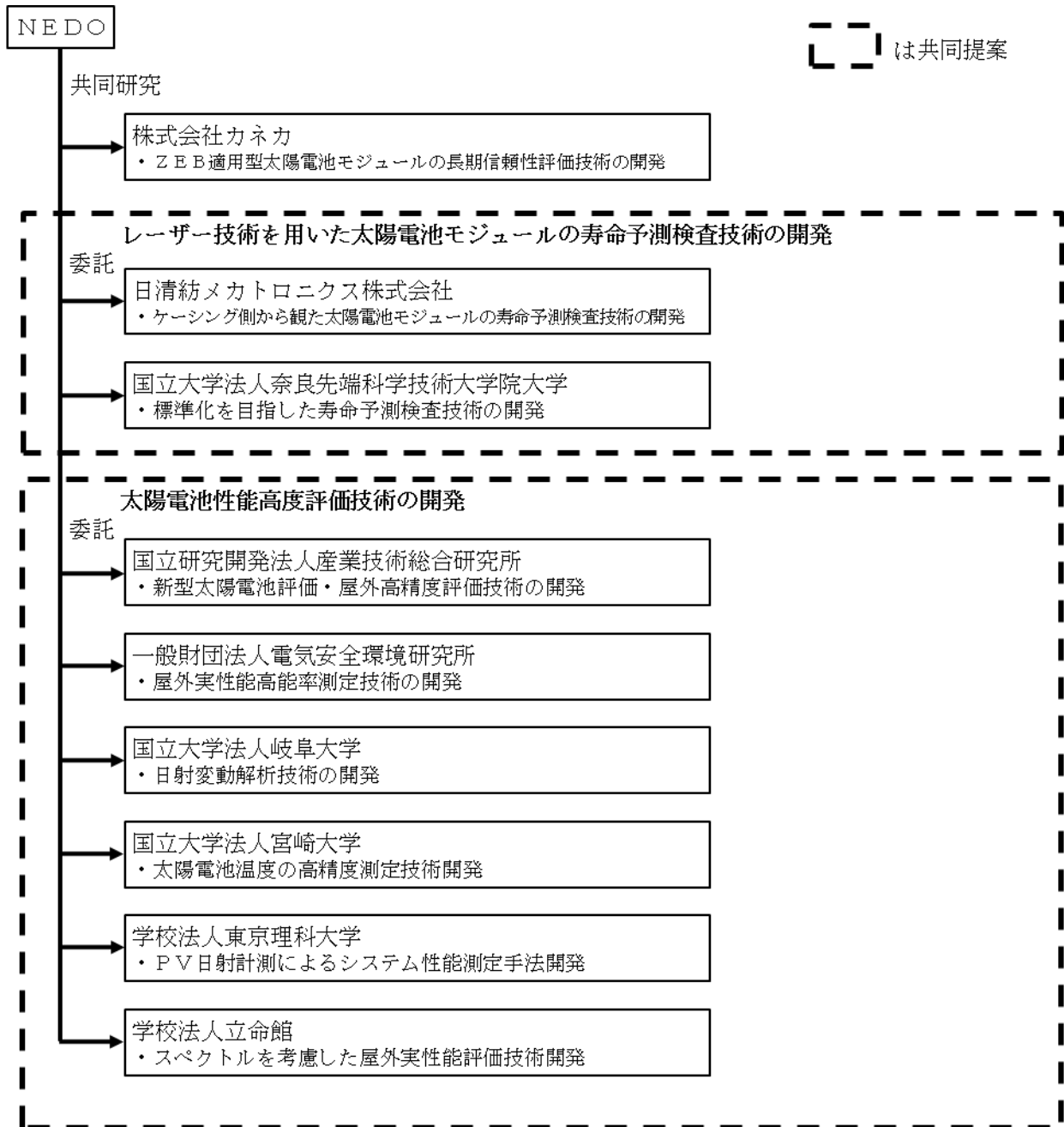


研究開発項目③「太陽電池セル、モジュールの共通基盤技術開発」



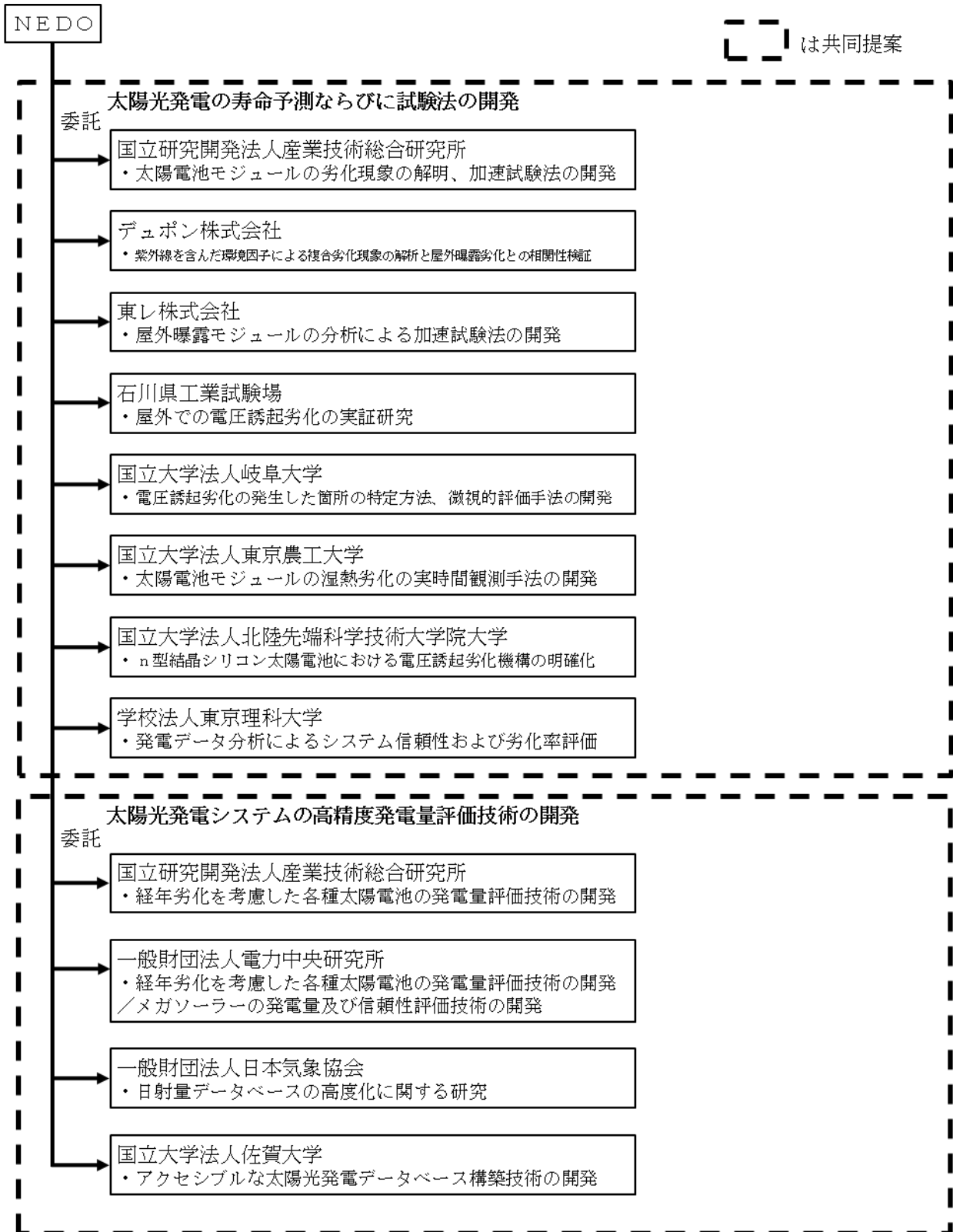
研究開発項目④「共通基盤技術の開発（太陽光発電システムの信頼性評価技術等）」

(1)



研究開発項目④「共通基盤技術の開発（太陽光発電システムの信頼性評価技術等）」

(2)



研究開発項目⑤「動向調査等」

