

2021年度実施方針

新エネルギー部

1. 件名： バイオジェット燃料生産技術開発事業

2. 根拠法

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構法第15条第1号ロ
国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構法第15条第4号
国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構法第15条第9号
国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構法第15条第10号

3. 背景及び目的・目標

世界の航空輸送部門では、今後も拡大する航空需要予測を背景に、地球温暖化対策や石油価格変動に対するリスクヘッジの確保が業界としての大きな課題となっている。国際民間航空機関（ICAO）は、長期的な低炭素化目標を策定し、その達成にバイオジェット燃料の導入が不可欠としている。また、製造コストが十分経済的になれば、石油価格変動に対するリスクヘッジとしても有効であることから、バイオジェット燃料導入に対する期待は世界的にも高まっており、今後市場規模が拡大すると予測されている。

しかしながら、現状バイオジェット燃料は市場形成へ向けての途上にあり、特に製造コスト削減については世界共通の課題となっている。加えて、実用化に向けては、製造に係る化石エネルギー収支や温室効果ガス排出削減効果の向上を実現し、かつ経済性が成立する製造技術の開発が必須となる。

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（以下「NEDO」という。）では「戦略的次世代バイオマスエネルギー利用技術開発事業（以下「戦略的次世代プロジェクト」という）」において、液体バイオ燃料製造の要となる基盤技術（バイオマスガス化や微細藻類屋外大規模培養等）開発において優れた成果を得た。次の段階としてこれら基盤技術を組み合わせた一貫製造プロセスにおけるパイロットスケール検証試験が不可欠であり、その成果を基にバイオジェット燃料製造技術を2030年頃までに商用化すべく、安定的な長期連続運転や製造コストの低減などを実現していく必要がある。さらに2030年頃までの商用化のためには、純バイオジェット燃料の一貫製造技術の確立とともに、原料の調達や製品の供給を含めたサプライチェーンの構築も視野に入れた実証等を経て社会実装を図ることで、当該分野における市場を形成していくことが重要である。

そこで、本プロジェクトにおいては、以下の研究開発を実施する。

(1) 実証を通じたサプライチェーンモデルの構築[助成率：2/3以内]

【中間目標（2022年度）】

想定する将来の製造規模を技術的に実現し得る純バイオジェット製造技術を選定し、原料調達、純バイオジェット燃料（ASTM*1 D7566規格準拠）生産、ジェット燃料との混合、空港への搬入まで、将来の商用化を見据えた規模での実証を実施し、事業者が設定する商用化に資するコスト目標等の事業目標の妥当性を外部有識者により審議し、妥当であるとの評価を得る。

【最終目標（2024年度）】

純バイオジェット燃料製造技術の多様化も鑑みながら将来の商用化を見据えた規模

での実証を通じてサプライチェーンモデルを構築する。

具体的には、想定する将来の製造規模を技術的に実現し得る純バイオジェット製造技術を軸に、原料調達、純バイオジェット燃料（ASTM D7566規格準拠）生産、ジェット燃料との混合、空港への搬入まで、将来の商用化を見据えた規模での実証等を通じてサプライチェーンモデルを構築し、バイオジェット燃料安定供給に不可欠となる我が国独自のサプライチェーンを確立する。その際に明らかになった個別の技術課題に関しては技術開発により得られる結果をフィードバックすることでサプライチェーンの確立を加速する。

さらに、微細藻類技術、BTL^{*2}技術を含む多様な純バイオジェット製造技術の中で、先行するHEFA技術によるバイオジェット燃料価格に対し競争力のある製造コスト、価格を実現するとともに、従来の化石由来ジェット燃料に対する温室効果ガス削減効果等の環境影響評価や原料調達の持続可能性についてICAO等の規制の動向と照らし評価する。

*1 ASTM（米国試験材料協会）：American Society for Testing and Materials International

*2 BTL（Biomass to Liquids）

（2）微細藻類基盤技術開発〔委託事業〕

【中間目標（2022年度）】

育種や多様な培養方法について大量培養技術確立のため、実証設備等で取得したデータや成果に基づき商用化等の検討を実施するとともに（4）において策定する微細藻類技術ロードマップや外部有識者による評価と照らし、進捗状況、実施内容について妥当であるとの評価を得る。

【最終目標（2024年度）】

育種や多様な培養方法について大量培養技術を確立し、また、商用化に際して共通の課題等を解決すべく、我が国における微細藻類技術の向上を図るための共通基盤を設置し、課題解決、ナレッジの集約を図る。

具体的には、将来の商用化を検討するのに十分な規模で実証を通じて大量培養技術を確立する。また、商用化への様々な課題に対し、共通要因や評価手法を整理したうえでラボスケール、もしくはパイロットスケールでその解決を検証し、我が国の微細藻類に係る技術レベルの向上を図り、得られた知見を反映させることで微細藻類を利用したバイオジェット燃料製造に係る社会実装の確度向上を図る。

（3）技術動向調査〔委託事業〕

①微細藻類技術ロードマップの策定

【最終目標（2022年度）】

カーボンリサイクル技術ロードマップにおいてカーボンリサイクル技術のひとつとして微細藻類によるバイオ燃料製造技術が挙げられており、本技術の速やかな立ち上げに資するため、微細藻類技術のロードマップを策定する。

具体的には、カーボンリサイクル技術ロードマップとの整合を図りつつ、微細藻類に係る国内外の技術、技術水準を整理し、副生物利用も含めた事業化を視野に短期的に2025年、中期的に2030年、長期的に2050年までの微細藻類技術のロードマップを策定する。

②その他技術動向調査

【中間目標（2022年度）】

ICAO等関係機関における制度や最新技術動向について情報を収集し、本事業に展開するとともに、必要に応じ本事業の目標値設定等に反映する。

【最終目標（2024年度）】

航空業界における温室効果ガス排出削減への取組やバイオジェット燃料分野における国際状況との整合を図る事を目的に、ICAO等関係機関における制度や最新技術動向について情報を収集し、本事業に展開することでグローバルな視点での社会実装の確度向上を図る。

4. 実施内容及び進捗（達成）状況

プロジェクトマネージャーにNEDO 新エネルギー部 古川信二 主任研究員を任命して、プロジェクトの進行全体を企画・管理し、そのプロジェクトに求められる技術的成果及び政策的効果を最大化させた。

4. 1 2020年度事業内容

2020年度は、以下の研究開発を実施した。

(1) 一貫製造プロセスに関するパイロットスケール試験[委託事業]

本事業の最終目標である、パイロットスケール一貫製造設備で、ASTM 認証規格相当のバイオジェット燃料を20リットル/日以上、延べ300日/年以上で製造可能な運転技術の確立に向け、①微細藻類由来バイオ燃料製造技術と②バイオマスのガス化・液化技術（以下、BTL: Biomass to Liquid）に関する2テーマについて、パイロットフェーズでの検証試験を実施した。

① 高速増殖型ボツリオコッカスを使った純バイオジェット燃料生産一貫プロセスの開発

2017年度に整備した藻体培養区画において、装置の安定運転の確認、一貫製造プロセスの統合、連続生産に係る検討を実施した。2019年度の試験で得られた課題を踏まえて、条件等の改良・再設定を行い、安定した一貫製造技術の確立および低コスト化の技術実証を進めるとともに、安定大量培養の最適条件を検証し、目標とする条件を達成した。また、バイオジェット燃料の国際規格(ASTM D7566)の取得活動を推進し、開発した原材料と製造方法に関する新規格(Annex 7)を取得した。さらに、得られた藻油から製造した燃料が、ASTM D7566規格に適合する燃料であることを証明できた。

②高性能噴流床ガス化とFT合成による純バイオジェット燃料製造パイロットプラントの研究開発

BTL製造の実用化に向けて、バイオマス原料（木くず）からバイオジェット燃料生産までの工程において、安定運転可能な一貫製造技術及び製造コスト低減に関する技術を開発するために、バイオマス処理量0.7t/日程度の一貫製造設備を製作し、安定に生産できる条件を確立し、目標とする条件を達成した。得られた製品油から、純バイオジェット燃料を製造、石油由来の既存ジェット燃料と混合の上、ASTM D7566規格適合を確認して、バイオジェット燃料として完成させ、サプライチェーン全体も示すに至った。

(2) 実証を通じたサプライチェーンモデルの構築[助成率：2/3以内]

①油脂系プロセスによるバイオジェット燃料商業サプライチェーンの構築と製造原価低減

BICプロセスによる実証プラントの運転を開始し、最適条件を検討中である。並行して、安価原料探索を開始した。国内でのASTM検査体制の確立のための装置を購入した。

② 国産第二世代バイオエタノールからのバイオジェット燃料生産実証事業

第二世代バイオエタノール生産における酵素コスト低減に資する酵素回収技術の検討に着手した。また、エタノールの低濃度化によるエチレン製造における触媒及びAlcohol to Jet技術に対する影響を検証することを目的としたエタノール由来のエチレン製造を開始した。さらに、原料古紙調達先の確保を目的として各地の製紙会社の現地調査を行った。

(3) 微細藻類基盤技術開発[委託事業]

① 海洋ケイ藻のオープン・クローズ型ハイブリッド培養技術の開発

小規模既設クローズ型・オープン型培養装置を用いたハイブリッド培養試験を通じて、屋外培養の安定化に貢献できる培養技術であることを確認した。生産量向上に向け、ラボ試験によるデータ取得を開始するとともに、ハイブリッド培養に向けたオペレーションノウハウを蓄積した。海洋ケイ藻が産生する副生についてリストアップし、市場調査を実施した。構成機器のCO₂排出量及び投入エネルギー収支を試算した。

② 熱帯気候の屋内環境下における、発電所排気ガスおよびフレキシブルプラスチックフィルム型フォトバイオリクター技術を応用した大規模実証に関わる研究開発

熱帯地域での大規模屋外微細藻類培養システムの構築にむけ、実証設備建設予定地（マレーシアサラワク州）の現場視察・測量・土壌調査・設計等の事前準備を実施し、建設工事に着工した。また並行して、火力発電所排気ガスへの曝露による微細藻類培養用培地および培養微細藻類への影響を明らかにする目的で、研究用試薬で調製された培地だけでなく、不特定の不純物を一定量含有する農業規格の肥料を用いた培地への発電所排気ガス通気による培養環境への影響の検証を行った。

③ 微細藻バイオマスのカスケード利用に基づくバイオジェット燃料次世代事業モデルの実証研究

熱帯気候下での屋外大量培養技術に加え、藻の回収技術の工場を図り、更に藻油抽出後の残渣もカスケード利用することで、製造コストを低減する検討のために、インドネシアに実証設備の建設地を選定した。実証プラントの設計に着手すると共に、膜分離濃縮、機械濃縮実証機による濃縮技術、抽出技術の基礎検討、残渣飼料化の基礎検討を開始した。

④ 微細藻類由来バイオジェット燃料生産の産業化とCO₂利用効率の向上に資する研究拠点及び基盤技術の整備・開発

研究拠点整備に向けて、現地関係事業者と連携して、現地調査を進め、基本設計を終え、拠点建造に向けた積算を完了した。導入する分析装置類を購入し、試運転を完了した。その他、組織内の体制構築・強化を進めた。

(4) 技術動向調査[委託事業]

① 再生可能代替航空燃料(Sustainable Aviation Fuel/SAF)生産に係る一貫生産体制構築に関する調査

早期の事業化・社会実装に期待のもてる技術として、建築廃材由来原料からガス化FT合成(BTL技術)による「再生可能代替航空燃料(Sustainable Aviation Fuel/SAF)生産に係る一貫生産体制構築に関する調査」を実施した。

② 微細藻類技術によるバイオジェット燃料実用化に係る技術ロードマップの策定
2019年度の技術動向調査(国内外における微細藻類技術開発の国際動向調査)

での基礎調査を受け、カーボンリサイクル技術ロードマップとの整合を図りつつ、短期的に2025年、中期的に2030年、長期的に2050年までの微細藻類技術のロードマップの策定に着手した。

4. 2 実績推移

	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度	
	委託	委託	委託	委託	助成
需給勘定（百万円）	785	1,832	2,296	3,200	268
特許出願数（件）	0	0	2	0	0
論文発表件数（件）	1	0	1	0	—
講演件数（件）	6	2	4	7	—
プレスリリース（件）	2	5	6	3※1	1※1

※1: 委託事業と助成事業の両方に採択された事業者が、共通のリリースを発信。

5. 事業内容

2021年度は以下の研究開発を行う。また、必要に応じて追加公募を行い事業の補強・加速をはかる。

プロジェクトマネージャーにNEDO 新エネルギー部 古川信二 主任研究員を任命して、プロジェクトの進行全体を企画・管理し、そのプロジェクトに求められる技術的成果及び政策的効果を最大化させる。実施体制については、別紙を参照のこと。

5. 1 2021年度（委託）事業内容

(1) 一貫製造プロセスに関するパイロットスケール試験[委託事業]

製造した混合後バイオジェット燃料を国内定期航空会社にサンプル提供し、実商用機へ実装する際に航空機給油に至るまでの各施設取り扱いの確認、各種承認の調整、並びにGHGに関するLCA評価などのサプライチェーン全体の具体化を研究する。

(2) 微細藻類基盤技術開発[委託事業]

大量培養技術を確立するために将来の商用化を検討するのに十分な規模での実証設備の検討、設計等を行う。

また、微細藻類によるバイオジェット燃料製造の事業化への様々な課題に対し、共通要因や評価手法を整理したうえでラボスケールからパイロットスケールでその解決を検証し、我が国の微細藻類に係る技術レベルの向上を図るための実施体制の構築、実施方法の検討を行う。

(3) 技術動向調査[委託事業]

2020年度後半より着手した微細藻類技術のロードマップの策定を発展的に進め、微細藻類技術によるバイオジェット燃料生産の短・中・長期にわたるシナリオ、技術ロードマップを2021年度内に示すことで、社会実装の着実な進展に資する。

また、航空業界における温室効果ガス排出削減への取組やバイオジェット燃料分野における国際状況との整合を図る事を目的に、引続きICAO等関係機関における制度や最新技術動向について情報を収集する。

5. 2 2021年度（助成）事業内容

(1) 事業方針

<助成要件>

① 助成対象事業者

助成対象事業者は、単独ないし複数で助成を希望する、原則本邦の企業、大学等の

研究機関（原則、本邦の企業等で日本国内に研究開発拠点を有していること。なお、国外の企業等（大学、研究機関を含む）の特別の研究開発能力、研究施設等の活用または国際標準獲得の観点から国外企業等との連携が必要な部分を、国外企業等との連携により実施することができる。）とし、この対象事業者から、e-Rad システムを用いた公募によって研究開発実施者を選定する。

② 助成対象事業

以下の要件を満たす事業とする。

- 1) 助成対象事業は、基本計画に定められている研究開発計画の内、助成事業として定められている研究開発項目の実用化開発であること。
- 2) 助成対象事業終了後、本事業の実施により、国内生産・雇用、輸出内外ライセンス収入、国内生産波及・誘発効果、国民の利便性向上等、様々な形態を通じ、我が国の経済再生に如何に貢献するかについて、バックデータも含め、具体的に説明を行うこと。（我が国産業の競争力強化及び新規産業創出・新規起業促進への貢献の大きな提案を優先的に採択します。）

③ 審査項目

・事業者評価

技術的能力、助成事業を遂行する経験・ノウハウ、財務能力（経理的基礎）、経理等事務管理／処理能力

・事業化評価（実用化評価）

新規性（新規な開発又は事業への取組）、市場創出効果、市場規模、社会的目標達成への有効性（社会目標達成評価）

・企業化能力評価

実現性（企業化計画）、生産資源の確保、販路の確保

・技術評価

技術レベルと助成事業の目標達成の可能性、基となる研究開発の有無、保有特許等による優位性、技術の展開性、製品化の実現性、重要技術課題との整合性

・社会的目標への対応の妥当性

<助成条件>

研究開発テーマの実施期間

3年を限度とする。

（必要に応じて延長する場合がある。）

研究開発テーマの規模・助成率

i) 助成額

2021年度の年間の助成金の規模は5千万円～数億円程度とする。

ii) 助成率

企業規模に応じて、原則、以下の比率で助成する。

・大企業：1／2助成

・中堅・中小・ベンチャー企業：2／3助成

(2) 継続事業内容

実証を通じたサプライチェーンモデルの構築[助成率：2／3以内]

想定する将来の製造規模を技術的に実現し得る純バイオジェット製造技術を軸に、原料調達、純バイオジェット燃料（ASTM D7566規格準拠）生産、ジェット燃料との混合、空港への搬入まで、将来の商用化を見据えた規模でのサプライチェーンモデルの構築を見据え、実証等を引き続き実施する。検討において解決すべき技術課題については別途技術開発として検討し、研究開発等を引き続き実施する。

5. 3 2021年度事業規模

	委託事業	助成事業
需給勘定	3, 346百万円（継続）	2, 238百万円（継続・新規）

※事業規模については、変動があり得る。

6. 事業の実施方式

6. 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」で行う他、新聞、雑誌等に掲載する。

(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

2021年4月に行う。必要に応じ追加公募を行う。

(4) 公募期間

原則30日間とする。

(5) 公募説明会

NEDO本部（川崎）にて開催する。

6. 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）で行う。審査委員会（非公開）は、提案の内容について外部専門家（学識経験者、産業界の経験者等）を活用して行う評価の結果を参考に、本事業の目的の達成に有効と認められる委託事業者を選定した後、NEDO はその結果を踏まえて委託事業者を決定する。

提案者に対して、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。

(3) 採択結果の通知

採択結果については、NEDOから提案者に通知する。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、提案者の名称、研究開発テーマの名称を公表する。

7. その他重要事項

(1) 運営・管理

NEDOは、事業内容の妥当性を確保するため、社会・経済的状況、内外の研究開発動向、政策動向、基本計画の変更、評価結果、研究開発費の確保状況、当該事業

の進捗状況等を総合的に勘案し、達成目標、実施期間、事業体制等、基本計画の見直しを弾力的に行うものとする。

(2) 複数年度契約の実施

単年度契約を原則とするが、必要に応じ複数年度契約を行う。

(3) 知財マネジメントにかかる運用

「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。(但し調査事業を除く)

(4) 標準化施策等との連携

標準化(本事業ではジェット燃料規格認証取得を指す)については、2020年のバイオジェット燃料製造の基盤生産技術確立に合わせ、ASTM等の国際規格認証機関における動向調査を行うとともに、規格認証の新規取得及び変更が必要と考えられる場合、委託先に申請を促すなどの取組を積極的に行なう。

(5) データマネジメントにかかる運用

「NEDOプロジェクトにおけるデータマネジメントに係る基本方針」に従って、プロジェクトを実施する。

8. スケジュール

実証を通じたサプライチェーンモデルの構築

2021年 4月中旬・・・公募開始
4月下旬・・・公募説明会
5月中旬・・・公募締切
6月中旬・・・契約・助成審査委員会
6月中旬・・・採択決定

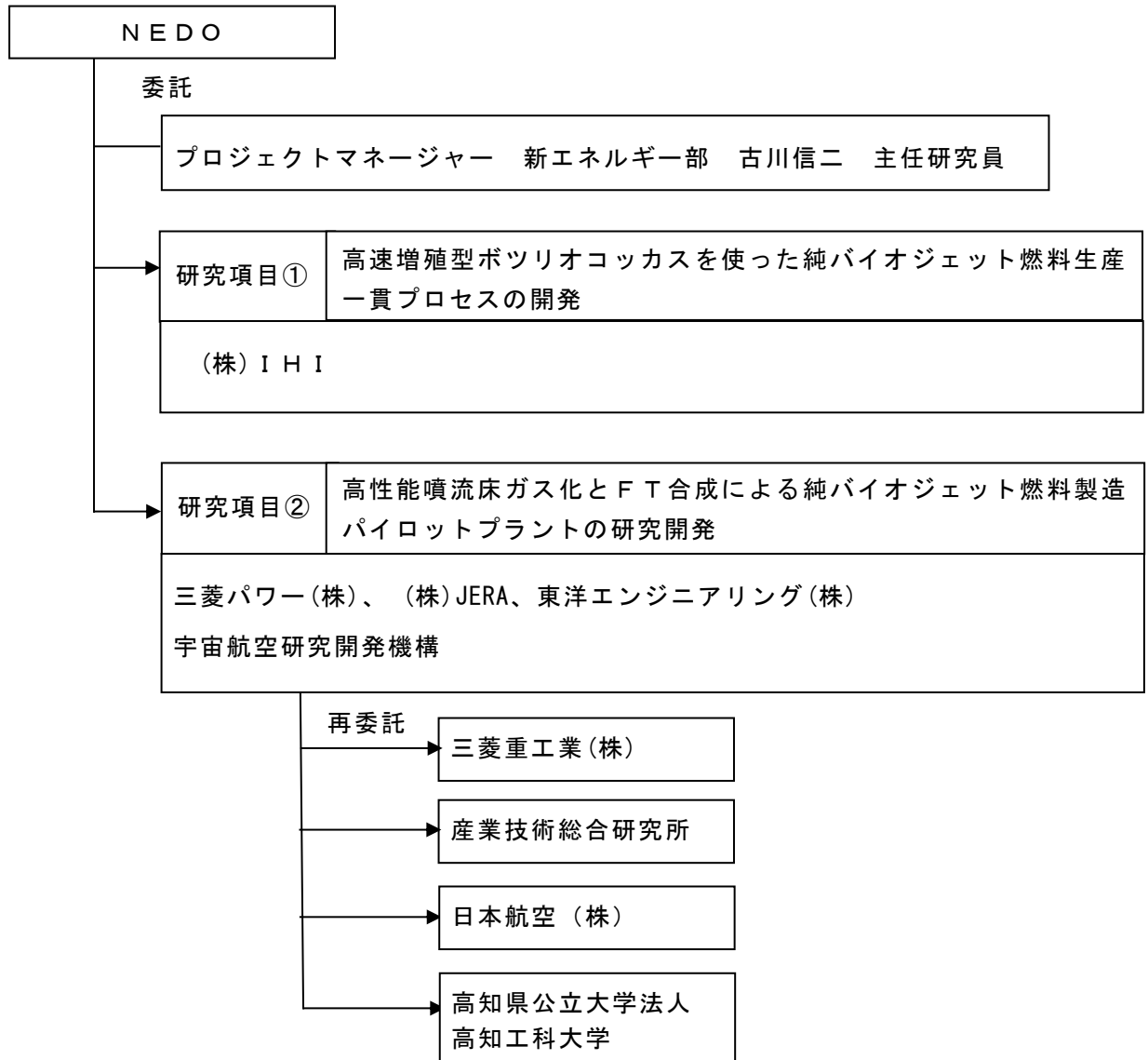
9. 実施方針の改定履歴

(1) 2021年3月12日、制定

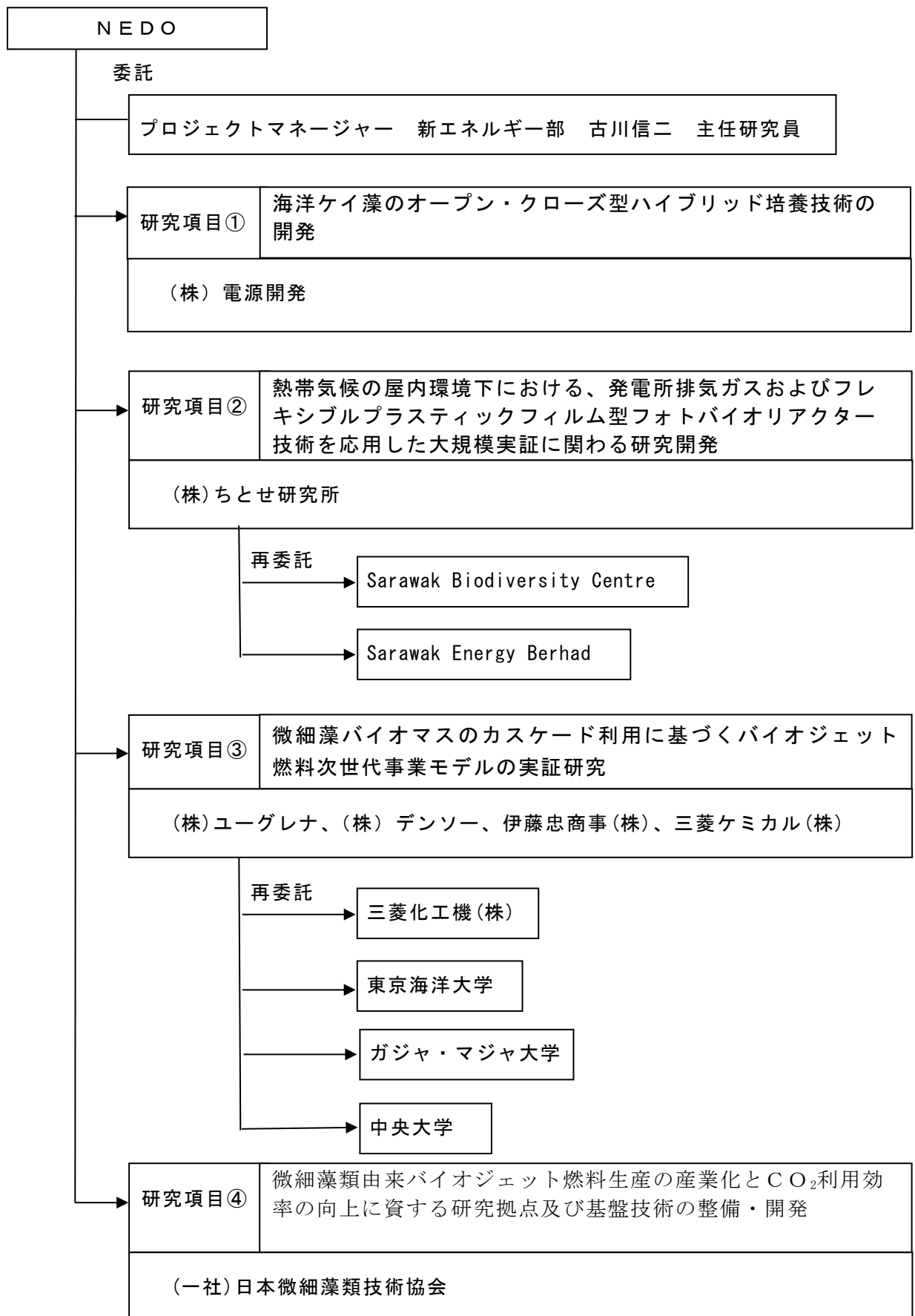
(別紙)

事業実施体制の全体図

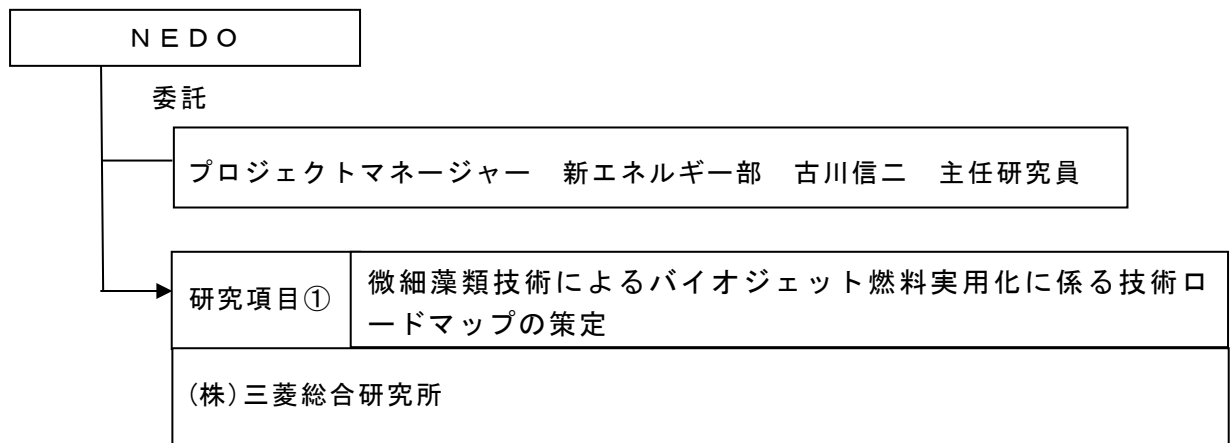
(1) 一貫製造プロセスに関するパイロットスケール試験



(2) 微細藻類基盤技術開発



(3) 技術動向調査



(4) 実証を通じたサプライチェーンモデルの構築

