

P 1 6 0 0 2
P 1 6 0 0 3
P 9 2 0 0 3
P 1 0 0 1 6

2024年度実施方針

環境部

1. 件名：カーボンリサイクル・次世代火力発電等技術開発

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十五条第一号ハ、第三号、第六号イ

3. 背景及び目的・目標

2015年7月に決定された長期エネルギー需給見通しにおいては、3E+S（安全性、安定供給、経済効率性、環境適合）を同時達成しつつ、バランスの取れた電源構成を実現するとされており、火力発電分野においては、石炭火力発電及びLNG火力発電の高効率化を図り、環境負荷の低減と両立しながら、有効活用を推進することとしている。火力発電の高効率化は、再生可能エネルギーの最大限の導入促進、安全性の確認された原子力発電の活用と合わせ、温室効果ガス削減目標積み上げの基礎となった対策・施策として位置づけられている。これを踏まえ、2016年6月に官民協議会で策定した「次世代火力発電に係る技術ロードマップ」においては、火力発電の高効率化、CO<sub>2</sub>削減を実現するため、次世代の火力発電技術の早期確立を目指すこととしている。また、2021年10月に策定された「第6次エネルギー基本計画」においては、火力発電は再生可能エネルギーの変動性を補う調整力・供給力として柔軟な運転（幅広い負荷変動への対応）が求められることから、負荷変動対応や機動性に優れた火力技術開発等の取組を推進することとしている。

2050年に向けて化石燃料の利用に伴うCO<sub>2</sub>の排出を大幅に削減していくためには、あらゆる技術的な選択肢を追求していく必要があることから、CO<sub>2</sub>を炭素資源（カーボン）と捉え、これを回収し、多様な炭素化合物として再利用するカーボンリサイクルを推進することとしており、「カーボンリサイクル技術ロードマップ」（2019年6月策定、2021年7月改訂）において、カーボンリサイクル技術を確立する方針が示された。また、2021年6月に策定された「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」では、カーボンニュートラル社会を実現するための重要分野の1つにカーボンリサイクル技術が位置づけられた。加えて、社会実装に向けた課題を整理した「カーボンリサイクルロードマップ」が2023年6月に策定され、低コスト化、普及を目指していくこととしている。

2020年3月に策定された「新国際資源戦略」では、CO<sub>2</sub>排出削減に向け、液体アンモニアの混焼を含めて着実に技術開発等を進めることが必要とされている。

石炭利用に伴って発生するCO<sub>2</sub>、SO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub>、ばいじん等への対応や石炭灰及びスラグの有効利用方策を確立することが大きな課題である。そのため、今後とも石炭を活用し、エネルギー需給安定化に貢献していくためにも、より高度なクリーンコールテクノロジーの開発が必要である。

本事業では、発電効率の大幅向上やCO<sub>2</sub>分離・回収後においても高効率を維持する技術及びCO<sub>2</sub>フリー燃料の利用、低コストなCO<sub>2</sub>分離・回収、CO<sub>2</sub>有効利用技術（カーボンリサイクル等）により、CO<sub>2</sub>排出の削減に寄与する革新的なカーボンリサイクル技術及び次世代火力発電技術の確立を目指す。またLCA的な観点も含めたCO<sub>2</sub>の利用に係るカーボンリサ

イクル技術開発を一元的に進めることで、火力発電プロセスの更なる効率化を図るとともに、CO<sub>2</sub>排出削減に向けた取り組みの効率化を図る。

石炭の効率的利用、環境対応等を目的として、石炭利用の環境対策に関する調査・技術開発を実施する。これらの取組により、石炭の安定調達性が増し、石炭を安価で安定的に使用することが可能となり、我が国におけるエネルギーセキュリティの向上に資する。

なお、研究開発項目ごとの背景及び目的・目標については、別紙に記載する。

#### 4. 実施内容および進捗状況

##### 4. 1 2023年度事業内容

研究開発項目ごとの実施内容および進捗状況詳細は別紙とおり。

##### 4. 2 実績推移

研究開発項目ごとの実績推移詳細は別紙のとおり。

#### 5. 事業内容

##### 5. 1 2024年度事業内容

次世代火力発電等技術に関する調査、技術開発及び実証を行う。研究開発項目ごとの詳細は別紙のとおり。

##### 5. 2 実施体制

プロジェクトの進行全体の企画・管理や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ため、必要に応じてプロジェクトマネージャー（以下「PMgr」という。）を任命する。また、各実施者の研究開発ポテンシャルを最大限に活用し、効率的かつ効果的に研究開発を推進する観点から、必要に応じて研究開発責任者（プロジェクトリーダー、以下「PL」という。）を指名する。なお、研究開発項目ごとのPMgr、PLは以下のとおり。

##### 研究開発項目① 石炭ガス化燃料電池複合発電実証事業

PMgr：NEDO 高橋和雄、PL：大崎クールジェン株式会社 菊池哲夫

##### 研究開発項目② 高効率ガスタービン技術実証事業

###### 1) 1700℃級ガスタービン【2020年度終了】

PMgr：NEDO 園山希、PL：三菱重工業株式会社 石坂浩一

###### 2) 高湿分空気利用ガスタービン（AHAT）【2017年度終了】

PMgr：NEDO 山中康朗、PL：三菱日立パワーシステムズ株式会社 吉田正平

##### 研究開発項目③ 先進超々臨界圧実用化要素火力発電技術開発【2016年度終了】

PMgr：NEDO 足立啓、PL：一般社団法人高効率発電システム研究所 福田雅文

##### 研究開発項目④ 次世代火力発電基盤技術開発

###### 1) 次世代ガス化システム技術開発【2017年度終了】

PMgr：NEDO 中田博之、PL：一般財団法人電力中央研究所 牧野尚夫

###### 2) 燃料電池向け石炭ガスクリーンアップ要素研究【2017年度終了】

PMgr：NEDO 春山博司、PL：電源開発株式会社 早川宏

###### 3) ガスタービン燃料電池複合発電技術開発【2021年度終了】

PMgr：NEDO 福原敦、PL：三菱日立パワーシステムズ株式会社 北川雄一郎

###### 4) 燃料電池石炭ガス適用性研究【2021年度終了】

PMgr：NEDO 福原敦、PL：電源開発株式会社 大畑博資

###### 5) CO<sub>2</sub>分離型化学燃焼石炭利用技術開発【2017年度終了】

PMgr：NEDO 中田博之、PL：一般財団法人石炭エネルギーセンター 原田道昭

6) 石炭火力の負荷変動対応技術開発

PMgr : NEDO 野原正寛、PL : 契約毎に設置

7) CO<sub>2</sub>有効利用技術開発【2021年度終了】

PMgr : NEDO 天野五輪磨、PL : 国立研究開発法人産業技術総合研究所 坂西欣也

8) CO<sub>2</sub>分離・回収型ポリジェネレーションシステム技術開発

PMgr : NEDO 野川直翔

9) 機動性に優れる広負荷帯高効率ガスタービン複合発電の要素研究【2021年度終了】

PMgr : NEDO 新郷正志、PL : 一般財団法人電力中央研究所 渡辺和徳

研究開発項目⑤ CO<sub>2</sub>回収型次世代IGCC技術開発【2020年度終了】

PMgr : NEDO 青戸冬樹、PL : 一般財団法人電力中央研究所 牧野尚夫

研究開発項目⑥ カーボンリサイクル・次世代火力推進事業

PMgr、PLの設置は無し

研究開発項目⑦ 次世代技術の早期実用化に向けた信頼性向上技術開発【2022年度終了】

PMgr : NEDO 西里友志、PL : 一般社団法人高効率発電システム研究所 福田雅文

研究開発項目⑧ CO<sub>2</sub>有効利用拠点における技術開発

PMgr : NEDO 吉田准一

研究開発項目⑨ CO<sub>2</sub>排出削減・有効利用実用化技術開発

PMgr : NEDO 森伸浩

研究開発項目⑩ 石炭利用環境対策事業

PMgr : NEDO 齊藤英治

研究開発項目⑪ アンモニア混焼火力発電技術研究開発・実証事業

PMgr : NEDO 櫻井靖紘

研究開発項目⑫ CO<sub>2</sub>分離・回収技術の研究開発

PMgr : NEDO 大城昌晃、PL : 契約毎に設置

研究開発項目⑬ 火力発電負荷変動対応技術開発・実証事業

PMgr : NEDO 井川純二

### 5.3 事業規模

需給勘定 18,100百万円

政府予算額（事業費管理費含む）の内訳

- ・次世代火力発電等技術開発：16,600百万円
- ・次世代燃料安定供給のためのトランジション促進事業：1,500百万円

事業規模については、変動があり得る。

### 6. スケジュール

研究開発項目ごとのスケジュールは別紙のとおり。

### 7. 事業の実施方式

#### 7.1 公募

(1) 掲載する媒体

「NEDOホームページ」で行う。

(2) 公募開始の事前周知

幅広い提案を募ることを目的に、公募開始前に「NEDOホームページ」にて公募予告を行う。

### (3) 公募時期・公募回数

新規事業については、準備が整い次第随時公募を行う。

### (4) 公募期間

原則30日以上とする。ただし、予算2,000万円以下の調査事業の場合は、この限りでない。また、必要に応じて提案者・申請者に対してヒアリングを実施する。

### (5) 公募説明会

川崎等で実施する。

## 7. 2 採択方法

### (1) 審査方法

事前書面審査、外部有識者による採択審査委員会等の結果を踏まえ、NEDOが決定する。

### (2) 公募締切から採択決定までの審査等の期間

原則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から提案者・申請者に通知する。

### (4) 採択結果の公表

採択者については、採択通知を行うとともに、原則として、NEDOホームページ等において公表する。また、不採択者については、不採択理由を明記して不採択通知を行う。

## 8. その他重要事項

### 8. 1 評価の方法

NEDOは、技術的及び政策的観点から、事業の意義、目標達成度、成果の技術的意義及び将来の産業への波及効果等について、評価を実施する。研究開発項目①～⑤、⑦～⑬については、技術評価実施規程に基づき、プロジェクト評価を行う。研究開発項目⑥は、調査事業については内容に応じて研究開発項目①から⑤、⑦～⑪の中間評価、終了時評価の際に合わせて評価を実施、先導研究については内容に応じて研究開発項目⑨、⑪の中間評価、終了時評価の際に合わせて評価を実施する。

### 8. 2 運営管理

必要に応じて技術検討委員会を実施し、外部有識者の意見を適切に反映し、着実な運営を図る。

### 8. 3 複数年度契約・交付の実施

選定された実施者に対して、単年度又は複数年度の契約又は交付を行う。

### 8. 4 知財マネジメントに係る運用

知財マネジメント適用対象プロジェクトは、研究開発項目①石炭ガス化燃料電池複合発電実証事業6)、研究開発項目④次世代火力発電基盤技術開発の全事業及び研究開発項目⑥カーボンリサイクル・次世代火力推進事業、研究開発項目⑧CO<sub>2</sub>有効利用拠点における技術開発、研究開発項目⑨CO<sub>2</sub>排出削減・有効利用実用化技術開発、研究開発項目⑩石炭利用環境対策事業及び研究開発項目⑪アンモニア混焼火力発電技術研究開発・実証事業、⑫CO<sub>2</sub>分離・回収技術の研究開発、研究開発項目⑬火力発電負荷変動対応技術開発・実証事業である。

### 8. 5 データマネジメントに係る運用

データマネジメント適用対象プロジェクトは、研究開発項目①石炭ガス化燃料電池複合発電

実証事業 6)、研究開発項目④次世代火力発電基盤技術開発 8)、研究開発項目⑥カーボンリサイクル・次世代火力推進事業、研究開発項目⑧CO<sub>2</sub>有効利用拠点における技術開発、研究開発項目⑨CO<sub>2</sub>排出削減・有効利用実用化技術開発、研究開発項目⑩石炭利用環境対策事業及び研究開発項目⑪アンモニア混焼火力発電技術研究開発・実証事業、⑫CO<sub>2</sub>分離・回収技術の研究開発、研究開発項目⑬火力発電負荷変動対応技術開発・実証事業のうち2018年度以降に公募を行う事業である。

## 9. 改訂履歴

(1) 2024年2月制定。

(2) 2024年3月改訂。別紙 研究開発項目④6)の2. 1の2023年度実施内容及び進捗状況、3. 1の2024年度事業内容、5. 研究開発体制内の期間の修正。

## 研究開発項目① 石炭ガス化燃料電池複合発電実証事業

## 1. 背景及び目的・目標

本事業では、石炭火力発電から排出されるCO<sub>2</sub>を大幅に削減させるべく、究極の高効率石炭火力発電技術である石炭ガス化燃料電池複合発電（IGFC）とCO<sub>2</sub>分離・回収を組み合わせた実証試験を行い、革新的低炭素石炭火力発電の実現を目指す。

[助成事業（助成率：1／3）]

1) 酸素吹IGCC実証【2018年度終了】

[助成事業（助成率：1／3，2／3）]

2) CO<sub>2</sub>分離・回収型酸素吹IGCC実証【2022年度終了】

3) CO<sub>2</sub>分離・回収型IGFC実証【2022年度終了】

[助成事業（助成率：1／3）]

4) 信頼性向上、低コスト化【2022年度終了】

[助成事業（助成率：1／2）]

5) CO<sub>2</sub>分離・回収負荷変動対応ガスタービン要素技術開発

[最終目標（2025年度）]

CO<sub>2</sub>分離・回収の負荷変動に伴う、経時的な水素濃度変化に対応したガスタービン燃焼技術を確立する。

[中間目標（2023年度）]

水素濃度の変動に対応した燃焼試験を開始する。

[委託事業、助成事業（助成率：1／2）]

6) CO<sub>2</sub>分離・回収型IGCCにおけるバイオマス混合ガス化技術開発

[最終目標（2024年度）]

IGCCシステムでのバイオマス混合燃料の粉体供給性能、ガス化性能および微量物質挙動を評価し、要素研究の結果も踏まえ、石炭バイオマス混合比50%（熱量比）に適用可能な石炭とバイオマスの共ガス化技術を開発する。

[中間目標（2023年度）]

要素研究（委託）：IGCCシステムでのバイオマス混合ガス化技術の実現に求められる石炭バイオマス混合燃料の挙動や特性、微量物質の影響に関する基礎データの収集・分析し、石炭バイオマス混合比50%（熱量比）実現に向けた課題を抽出する。

実用化研究（1／2助成）：大規模IGCCシステムでの石炭とバイオマスの共ガス化技術の開発に向けた検討を開始する。

## 2. 実施内容及び進捗状況

2. 1 2023年度実施内容及び進捗状況

1) 酸素吹IGCC実証

(大崎クールジェン株式会社)

【2018年度終了】

2) CO<sub>2</sub>分離・回収型酸素吹IGCC実証

【2022年度終了】

3) CO<sub>2</sub>分離・回収型IGFC実証

【2022年度終了】

4) 信頼性向上、低コスト化

【2022年度終了】

5) CO<sub>2</sub>分離・回収負荷変動対応ガスタービン要素技術開発

CO<sub>2</sub>分離・回収型IGCCシステム及びIGFCシステムのCO<sub>2</sub>分離・回収設備の負荷変動に対応すべく、CO<sub>2</sub>分離・回収負荷変動対応ガスタービンの環境性能、安定性、信頼性に係る要素技術開発を実施した。

6) CO<sub>2</sub>分離・回収型IGCCにおけるバイオマス混合ガス化技術開発

要素研究として、燃料搬送及びガス化の各工程における石炭バイオマス混合燃料の挙動や特性、微量物質の影響に関する基礎データを収集・分析するとともにIGCCシステムでの石炭とバイオマス混合燃料のガス化特性を把握した。

また、実用化研究としてIGCCシステムに向けた石炭とバイオマスの共ガス化技術を検討した。

## 2.2 実績推移

	2019年度	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度
実績額推移 (百万円) 需給勘定	5,695	2,681	4,942	2,835	3,042
外部発表 (件)	30	12	23	21	9

## 3. 事業内容

### 3.1 2024年度事業内容

1) 酸素吹IGCC実証

【2018年度終了】

2) CO<sub>2</sub>分離・回収型酸素吹IGCC実証

【2022年度終了】

3) CO<sub>2</sub>分離・回収型IGFC実証

【2022年度終了】

4) 信頼性向上、低コスト化

【2022年度終了】

5) CO<sub>2</sub>分離・回収負荷変動対応ガスタービン要素技術開発

設計した燃焼器について、水素濃度50～100 vol%に対してNO<sub>x</sub> 50 ppm以下、

水素濃度変化率 2.3 vol%/min 以上の達成を目標に機燃焼試験を実施すると共に、必要な改良を行う。また、水素専焼実燃焼器及び広範な水素濃度を取り得る水素混焼実機燃焼器を対象に、逆火現象の数値シミュレーション（LES）を実施し逆火発生メカニズムを評価する。

#### 6) CO<sub>2</sub>分離・回収型IGCCにおけるバイオマス混合ガス化技術開発

・要素研究としては、性状の異なる石炭或いはバイオマス混合燃料に対して粉体燃料供給、ガス化挙動、微量物質挙動のラボ試験、調査を実施し、2023年度の結果と比較して、運転条件や運用指標などを定める。

・実用化研究としては、IGCCシステムにバイオマス燃料の大規模導入をし、IGCCシステムにおける石炭とバイオマスの共ガス化の検証とシステムの各機器への影響を明らかにし、混合比率50%のバイオマス石炭混合ガス化における最適化システムの見通しを得る。

### 3. 2 2024年度事業規模

エネルギー対策特別会計 4, 650百万円（継続）

事業規模については、変動があり得る。

## 4. その他重要事項

### (1) 運営・管理

本研究開発については、技術検討会等を設け外部有識者の意見を運営管理に反映させる。

### (2) 評価

中間評価を2017年度、2020年度、2023年度に実施する。また終了時評価を2026年度に実施する。

なお、2023年度の中間評価は、2)、3)、4)の最終評価と5)の中間評価を実施する。

### (3) 複数年度契約・交付の実施

- 1) 2016～2018年度までの複数年度交付を行う。
- 2) 2016～2022年度までの複数年度交付を行う。
- 3) 2018～2022年度までの複数年度交付を行う。
- 4) 2021～2022年度までの複数年度交付を行う。
- 5) 2021～2025年度までの複数年度交付を行う。
- 6) 2023～2024年度までの複数年度契約・交付を行う。

### (4) 継続事業に係る取扱いについて

助成先は前年度と変更はない。

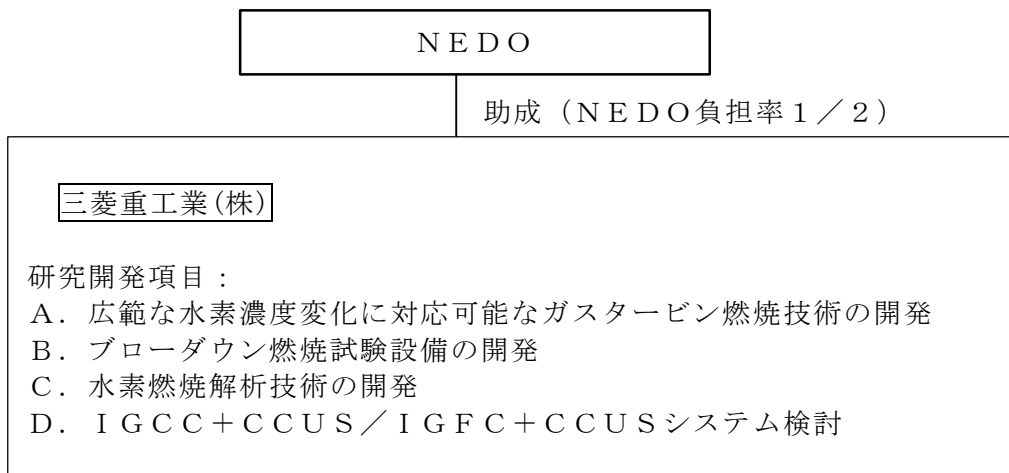
- 5) 2024年度助成先：三菱重工業株式会社
- 6) 2024年度助成先：大崎クールジェン株式会社



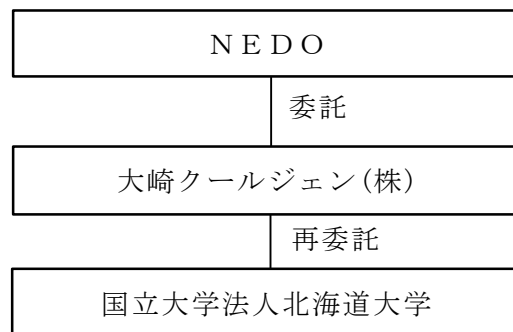
5. 研究開発体制

5. 1 研究開発体制

- 1) 酸素吹IGCC実証【2018年度終了】
- 2) CO<sub>2</sub>分離・回収型酸素吹IGCC実証【2022年度終了】
- 3) CO<sub>2</sub>分離・回収型IGFC実証【2022年度終了】
- 4) 信頼性向上、低コスト化【2022年度終了】
- 5) CO<sub>2</sub>分離・回収負荷変動対応ガスタービン要素技術開発



- 6) CO<sub>2</sub>分離・回収型IGCCにおけるバイオマス混合ガス化技術開発／要素研究



- CO<sub>2</sub>分離・回収型IGCCにおけるバイオマス混合ガス化技術開発／実用化研究



## 研究開発項目④ 「次世代火力発電基盤技術開発」

### 6) 石炭火力の負荷変動対応技術開発

#### 1. 背景及び目的・目標

##### (1) 事業の背景・目的

日本の石炭火力発電所は、長年の技術開発の成果により、高い発電効率や排出ガス対策で、世界的に最高レベルの技術を有している。しかしながら、日本の技術を採用したプラント価格は、他の国のプラントに比べて高価であるため、国際市場に於いて必ずしも高い競争力を有しておらず、海外での導入事例も限られているのが現状である。日本の石炭火力発電所が受注に至った地域では、厳しい技術要件が定められており、日本の高効率発電技術が入札時に評価されている一方、他国性の石炭火力発電所を導入した諸外国のユーザーの多くが、稼働率の低下をはじめとしたオペレーション上の様々な課題を抱えている。

また、2019年7月に閣議決定された「第5次エネルギー基本計画」において、石炭は「現状において安定供給性や経済性に優れた重要なベースロード電源の燃料として評価されているが、再生可能エネルギーの導入拡大に伴い、適切に出力調整を行う必要性が高まると見込まれる」とされている。さらに、2021年10月に閣議決定された「第6次エネルギー基本計画」において、今後、石炭火力は、電源構成における比率は、安定供給の確保を大前提に低減とされている一方で、「再生可能エネルギーを最大限導入する中で、調整電源としての役割が期待される」とされている。

今後とりわけ自然変動電源（太陽光・風力）の導入が拡大する中で、電力の需給バランスを維持し周波数を安定化するために、火力発電等による調整力の一層の確保と信頼性・運用性の向上が求められている。

そこで本事業では、石炭火力発電による調整力の一層の確保と信頼性・運用性を向上させるための先進的な技術開発を実施する。そのことにより、日本の石炭火力発電プラントの競争力向上にも寄与する。

##### (2) 事業の目標

[中間目標（2020年度）]

長期保守契約（L T S A）等に寄与できる各種モニタリング・センシング・解析等の要素技術を確立する。

[最終目標（2024年度）]

負荷変動対応に伴う事故リスクと保守コスト低減に必要な故障予知・寿命予測等の保守技術および石炭火力発電による調整力の一層の確保と信頼性・運用性を向上させるための先進的な技術の見通しを得る。

#### 2. 事業内容及び進捗状況

##### 2. 1 2023年度事業内容

- (1) 火力発電設備保全用高解像度フェーズドアレイシステムの開発【2022年度終了】
- (2) 石炭火力発電システムの運用性向上技術開発  
実機ボイラでの低負荷帯データを取得し、制御ロジックの有効性を確認するとともに、測定結果を整理した。
- (3) タービン発電設備次世代保守技術開発【2022年度終了】
- (4) ボイラクリープ疲労損傷の高精度余寿命診断技術開発【2022年度終了】

## 2. 2 実績推移

	2017 年度	2018 年度	2019 年度	2020 年度	2021 年度	2022 年度	2023 年度
実績額推移（百万円） 需給勘定	156	291	171	1,063	671	469	5
特許出願件数（件）	0	0	0	1	8	3	0
論文発表件数（報）	0	0	1	0	2	0	1
その他外部発表（件）	0	1	2	0	15	8	0

## 3. 事業内容

### 3. 1 2024年度実施内容

#### （2）石炭火力発電システムの運用性向上技術開発

蒸気条件を変えた低負荷帯での実機ボイラのデータを計測し、計算結果と比較評価して計算の精度向上を図る。

### 3. 2 2024年度事業規模

エネルギー対策特別会計 1.4百万円

事業規模については、変動があり得る。

## 4. その他重要事項

### 4. 1 運営・管理

本事業については、他の事業との連携を図りながら、必要に応じて外部有識者等の意見を適切に反映し、着実な運営を図った。

### 4. 2 複数年度契約の実施

2017～2024年度までの範囲で複数年度の契約を行う。

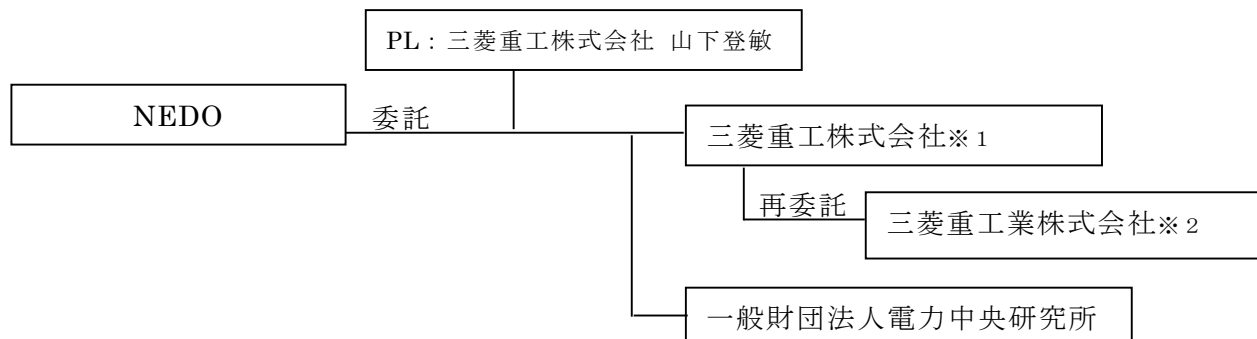
### 4. 3 評価

石炭火力の負荷変動対応技術開発は中間評価を2020年度に実施した。また、終了時評価を2023年度に実施した。

## 5. 実施体制

(1) 火力発電設備保全用高解像度フェーズドアレイシステムの開発【2022年度終了】

(2) 石炭火力発電システムの運用性向上技術開発



※1 三菱パワー株式会社から三菱重工株式会社へ事業承継（2021年10月1日付け）

※2 再委託期間：事業開始から2021年9月30日まで

(3) タービン発電設備次世代保守技術開発【2022年度終了】

(4) ボイラクリープ疲労損傷の高精度余寿命診断技術開発【2022年度終了】

研究開発項目④ 「次世代火力発電基盤技術開発」

8) CO<sub>2</sub>分離・回収型ポリジェネレーションシステム技術開発

1. 背景及び目的・目標

エネルギー基本計画において、石炭火力は、安定供給性と経済性に優れたエネルギー源として評価されているものの、温室効果ガスの排出量が多いという問題があるため、脱炭素化を見据えた高効率化・次世代化の推進が望まれている。

また、ガス化技術を適用した技術はバイオマスや炭素系廃棄物等を燃料として発電することによるCO<sub>2</sub>排出削減や有価な生産物（水素や化学品等）の製造に応用できる技術として期待されている。

本事業では、ガス化技術を適用して、燃料を多様化するとともに、有価な生産物を併産することで、CO<sub>2</sub>分離・回収コストの低減を目指したCO<sub>2</sub>分離・回収型ポリジェネレーションシステムを構築する火力発電設備設計技術の確立に向けた技術開発を実施する。

[中間目標（2022年度）]

CO<sub>2</sub>分離・回収型ポリジェネレーションシステムの実証設備設計に必要な要素技術の確立に目途をつける。

[最終目標（2024年度）]

CO<sub>2</sub>分離・回収型ポリジェネレーションシステムにより分離・回収コスト1,000円台/t-CO<sub>2</sub>を見通せる火力発電設備の設計技術確立、および経済性を評価する。

2. 実施内容及び進捗状況

2.1 2023年度実施内容

(1) 流動床ガス化燃焼技術の応用

水素生成反応条件を含めプロセス全体の最適化に向けた検討を継続するとともに、ベンチ試験装置への適用、設備設計に向けた課題の整理および検討を進めた。また、開発成果や市場動向を踏まえて経済性評価モデルを更新した上で、様々なシステム規模における事業性やCO<sub>2</sub>分離・回収コストを評価した。

(2) 噴流床ガス化燃焼技術の応用

石炭／廃棄物の混合ガス化システム構築に向け、燃料混合やガス化温度の影響を確認し、適切な運転方法を検討した。また、システムの構成、規模、運転条件等を具体的に想定した全体システムを構築するとともに、その経済性を評価した。

2.2 実績推移

	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度
実績額推移（百万円） 需給勘定	75	457	1,024	490
特許出願件数（件）	0	2	1	0
論文発表件数（報）	0	2	1	2
その他外部発表（件）	0	17	32	17

3. 事業内容

3.1 2024年度実施内容

(1) 流動床ガス化燃焼技術の応用

酸素キャリアの水素生成反応性、摩耗性ならびにバイオマスとの混合を含めたプロセス全

体の評価を継続し、プラント構成、条件の最適化に向けた検討を進め、CO<sub>2</sub>分離・回収コストを評価する。また、ベンチ試験装置の製作およびデータ取得を進める。

(2) 噴流床ガス化燃焼技術の応用

石炭／廃棄物の混合ガス化システム構築に向け反応モデルを導入し、適用性を評価する。また、全体システムのCO<sub>2</sub>削減量およびCO<sub>2</sub>回収コストの算出、ならびに実用化に向けた課題抽出を進める。

3. 2 2024年度事業規模

エネルギー対策特別会計 486百万円

事業規模については、変動があり得る。

4. その他重要事項

4. 1 運営・管理

本事業については、他の事業との連携を図りながら、必要に応じて外部有識者等の意見を適切に反映し、着実な運営を図る。

4. 2 複数年度契約の実施

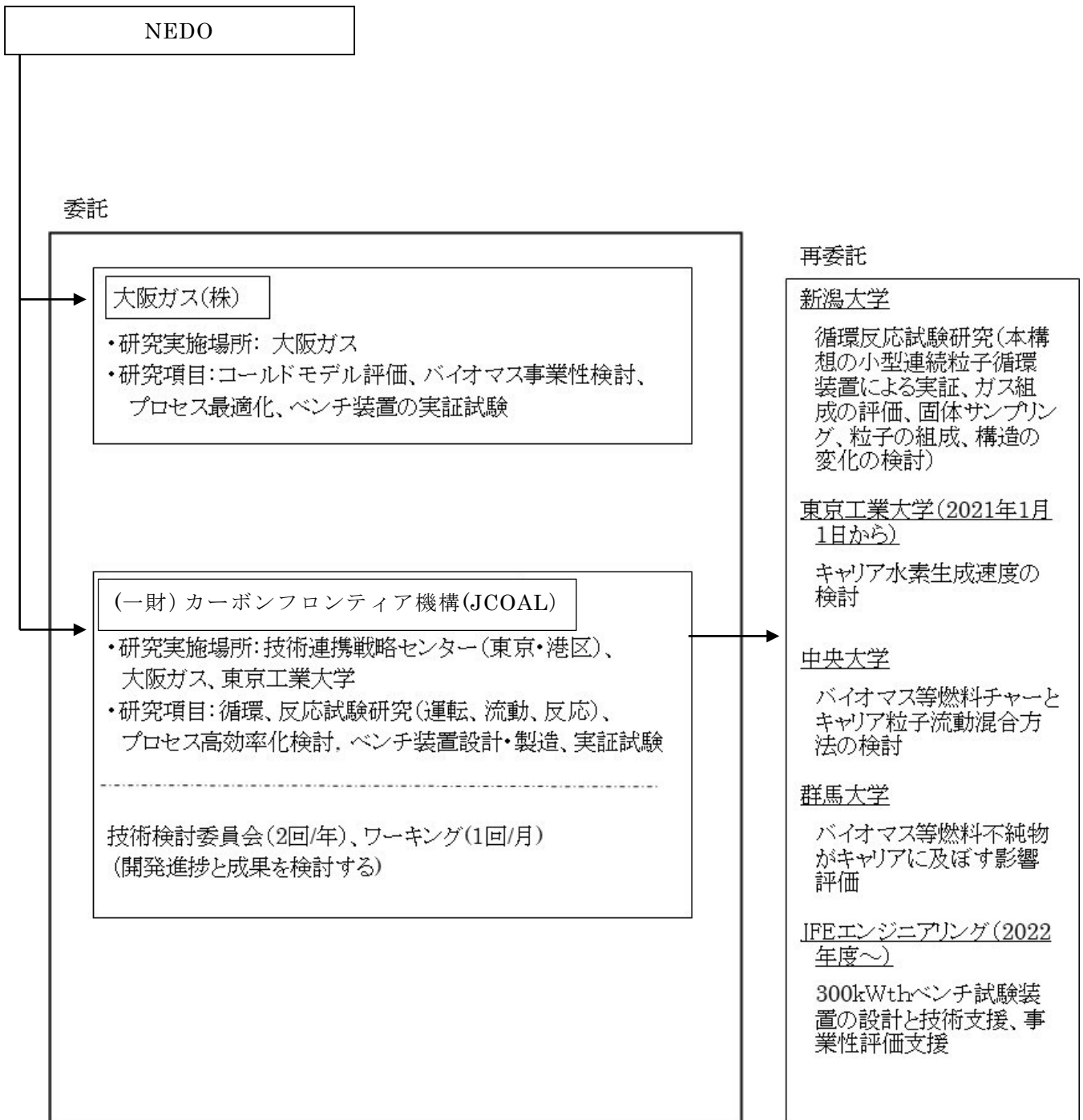
2020年度～2024年度までの複数年度の契約を行う。

4. 3 評価

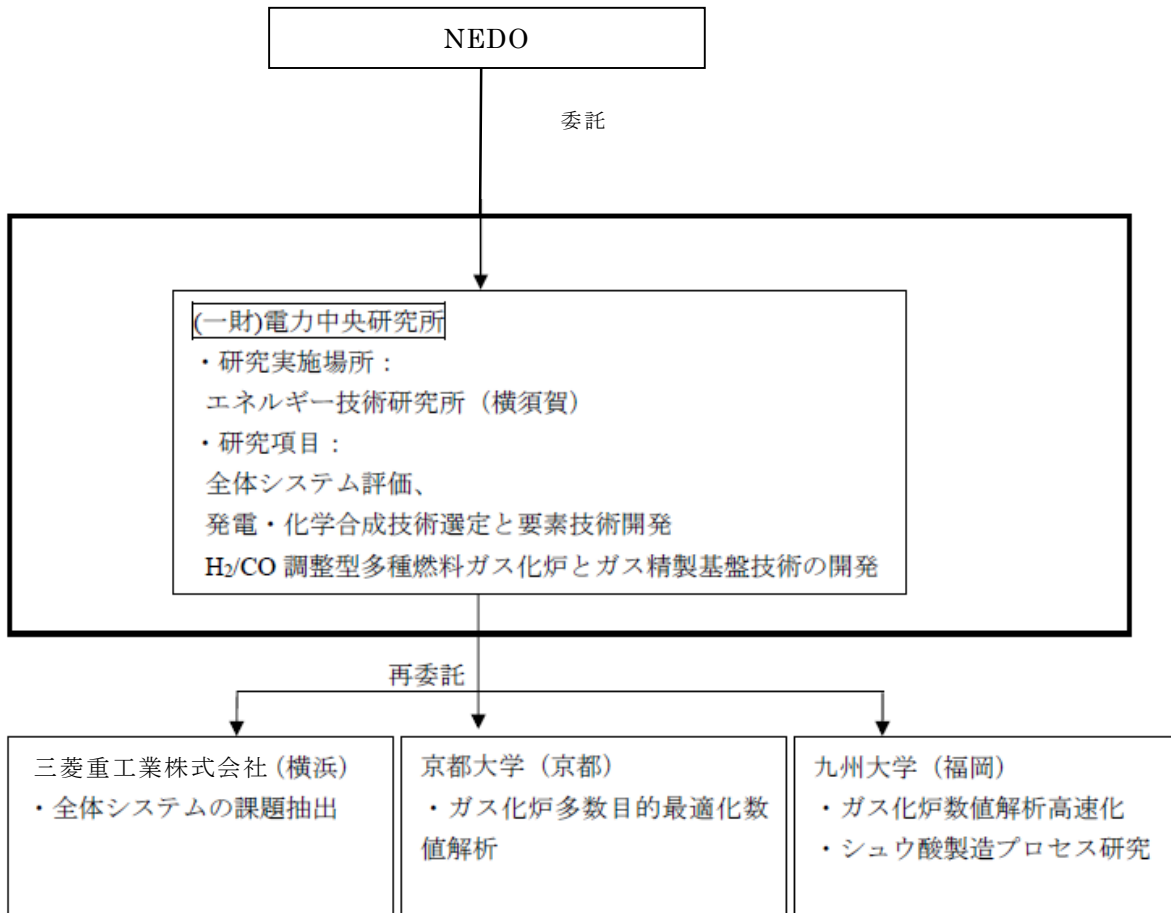
2025年度に終了時評価を実施する。

5. 研究開発体制

(1) 流動床ガス化燃焼技術の応用



(2) 噴流床ガス化燃焼技術の応用





## 研究開発項目⑥ 「カーボンリサイクル・次世代火力推進事業」

### 1. 背景及び目的・目標

長期エネルギー需給見通しの基本方針は3E+S（安全性、安定供給、経済効率性、環境適合）を同時達成しつつ、バランスの取れた電源構成を実現するというものである。ここで、2030年以降、中長期的に火力発電から排出されるCO<sub>2</sub>を一層削減するには、次世代技術の普及による更なる高効率化や再生可能エネルギーの利用拡大、並びにカーボンリサイクルの推進が重要である。これらの推進を実現するには中長期的な研究開発も重要であるため、革新的技術の先導研究や調査が必要となる。

#### [最終目標（2025年度）]

火力発電技術分野において、CO<sub>2</sub>排出量低減、環境負荷低減及び国際競争力の強化を図るために必要となる基礎的情報や最新情報の収集・解析及び将来における次世代火力の技術開発や導入可能性について、関連技術の適応性、課題等の調査を行う。また、海外との協力を通して、我が国の優れたCCTの導入に向けた取組を行う。カーボンリサイクル分野において、先導研究や調査の成果を俯瞰して、関連技術の経済性や導入可能性、CO<sub>2</sub>削減効果に関する基礎的情報や課題、産業間連携に関する社会実装に向けた課題等を整理する。

### 2. 実施内容及び進捗状況

#### 2. 1 2023年度実施内容及び進捗状況

最新の技術動向や社会情勢、社会ニーズに合わせ、国内外の火力発電技術分野における最新技術の普及可能性及び技術開発動向等の調査や新規技術開発シーズ発掘のための、調査を実施した。ICSC（International Centre for Sustainable Carbon）及びIEA/FBC（Fluidized Bed Conversion）といった各種協定に参画し、各国との技術情報交換・各種技術情報収集を行うとともに、最新動向等の技術動向を把握するため、現地調査、技術交流や情報・意見交換等を実施し、あわせて国内関係者への情報提供を行った。また、カーボンリサイクルに関しては、要素技術検討のための共通基盤技術開発を継続し、あらためてカーボンリサイクル事業の実装に向けて、産業間連携に関する調査などを進めた。

#### 2. 2 実績推移

	2017 年度	2018 年度	2019 年度	2020 年度	2021 年度	2022 年度	2023 年度
実績額推移(百万円) 需給勘定	101	178	666	892	1,010	1,200	462
特許出願件数(件)	0	0	0	0	7	7	4
論文発表件数(報)	0	0	0	0	20	4	6
その他外部発表(件)	0	0	0	0	20	37	57

### 3. 事業内容

#### 3. 1 2024年度事業内容

最新の技術動向や社会情勢、社会ニーズに合わせ、国内外の火力発電技術分野における最新技術の普及可能性及び技術開発動向等の調査や新規技術開発シーズ発掘のための、調査を実施する。ICSC（International Centre for Sustainable Carbon）及びIEA/FBC（Fluidized Bed Conversion）といった各種協定に参画し、各国との技術情報交換・各種技術情報収集を行うとともに、最新動向等の技術動向を把握するため、現地調査、技術交流や情報・意見交換等

を実施する。国内関係者への情報提供を行うまた、カーボンリサイクルに関しては、社会実装を加速するための調査及び事業モデルの提案を行い、要素技術検討のための共通基盤技術開発を行い、カーボンリサイクル事業の実装に向けた産業間連携の調査を進める。

### 3. 2 2024年度事業規模

エネルギー対策特別会計 410百万円 (継続)

事業規模については、変動があり得る。

## 4. 事業の実施方式

経済産業省

↓ 運営費交付金

NEDO 委託事業の公募・審査・採択

↓ 委託

委託事業者

## 5. その他重要事項

### 5. 1 運営・管理

本事業については、他の事業との連携を図りながら、必要に応じて外部有識者等の意見を適切に反映し、着実な運営を図る。

### 5. 2 複数年度契約の実施

選定された委託事業者に対して、原則単年度、必要が認められるものについては、複数年度の契約を行う。

## 6. 事業実施体制図

### 6. 1 カーボンリサイクル技術の共通基盤技術開発 (2020-2024年度)

件名	委託先 (再委託先、共同研究先)	事業期間
ダイヤモンド電極を用いた石炭火力排ガス中のCO <sub>2</sub> からの基幹物質製造開発事業	学校法人慶應義塾 学校法人東京理科大学 一般財団法人カーボンフロンティア機構	2020～ 2021年度
カルシウム含有廃棄物からのCa抽出およびCO <sub>2</sub> 鉱物固定化技術の研究開発	住友大阪セメント株式会社 (株式会社アストム) 国立大学法人山口大学 国立大学法人九州大学	2020～ 2021年度
CO <sub>2</sub> 電解リバーシブル固体酸化セルの開発	一般財団法人電力中央研究所 国立大学法人東京工業大学	2020～ 2022年度

石炭灰およびバイオマス灰等によるCO <sub>2</sub> 固定・有効活用に関する要素技術開発	一般財団法人電力中央研究所 三菱重工業株式会社 東洋建設株式会社 (国立研究開発法人国立環境研究所) 一般財団法人カーボンフロンティア機構 (株式会社福岡建設合材)	2020～ 2022年度
高温熔融塩電解を利用したCO <sub>2</sub> 還元技術の研究開発	国立研究開発法人産業技術総合研究所 学校法人同志社	2020～ 2022年度
CO <sub>2</sub> /H <sub>2</sub> O共電解技術の研究開発	東芝エネルギーシステムズ株式会社 国立大学法人九州大学	2020～ 2022年度
放電プラズマによるCO <sub>2</sub> 還元・分解反応の基盤研究開発	国立大学法人東海国立大学機構 澤藤電機株式会社 川田工業株式会社	2020～ 2021年度
二酸化炭素資源化のための中低温イオン液体を用いた尿素電解合成の可能性調査	一般財団法人電力中央研究所 学校法人慶應義塾	2020～ 2021年度
CO <sub>2</sub> の気相電解還元による炭化水素燃料の直接合成可能な電極触媒の研究開発	国立大学法人東京工業大学 国立大学法人埼玉大学 国立大学法人北海道大学	2022～ 2023年度
海水と生体アミンを用いたCO <sub>2</sub> 鉱物化法の研究開発	学校法人北里研究所北里大学 (国立研究開発法人産業技術総合研究所) (国立大学法人琉球大学) 国立大学法人東京大学 株式会社日本海水 出光興産株式会社	2022～ 2024年度
CO <sub>2</sub> からのアンモニアメタネーションの技術開発	日揮ホールディングス株式会社 日揮グローバル株式会社 国立大学法人広島大学	2022～ 2023年度
CO <sub>2</sub> を活用したマリンバイオマス由来活性炭転換技術の開発	国立大学法人九州大学 一般財団法人金属系材料研究開発センター	2022～ 2023年度
カーボンリサイクルLPガス合成技術の研究開発	一般社団法人日本グリーンLPガス推進協議会 国立研究開発法人産業技術総合研究所 エヌ・イーケムキャット株式会社	2022～ 2024年度

二元機能触媒を用いた高効率炭酸ガス回収・メタン合成プロセスの研究開発	国立研究開発法人産業技術総合研究所 日立造船株式会社	2022～ 2023年度
CO <sub>2</sub> からのポリカーボネートジオールー段合成プロセスの開発	公立大学法人大阪 (国立大学法人東京大学) (国立大学法人京都大学) (国立大学法人東北大学) 日本製鉄株式会社 UBE株式会社	2023～ 2024年度
CO <sub>2</sub> マルチユーズ基幹化合物とバイオポリマー製造法の研究開発	国立大学法人九州大学 国立大学法人東北大学 星光PMC株式会社	2022～ 2024年度

#### 6. 2. 1 産業間連携によるカーボンリサイクル技術実装推進事業（2023-2025年度）

委託事業の公募・審査・採択を経て決定

- (1) 公募開始前の事前周知  
2023年9月にNEDOホームページで実施。
- (2) 公募時期  
2023年12月以降に行う。
- (3) 公募期間  
原則30日間とする
- (4) 公募説明会  
NEDOにおいて開催する

採択方法

- (1) 審査方法  
審査は、公募要領に合致する応募を対象に、事前書面審査を行い、必要に応じて外部有識者による採択審査委員会及び契約・助成審査委員会を経て、採択の可否について決定する。また必要に応じて申請者に対してヒアリングを実施する。
- (2) 公募締め切りから採択決定までの審査等の期間  
特段の事情がある場合を除き、公募締め切りから原則45日以内での採択を行う。
- (3) 採択結果の通知・交付  
採択者については、採択通知を行うとともに、原則としてNEDOホームページ等にて公表する。また、不採択者については、不採択理由を明記して不採択通知を行う。

スケジュール：2023年12月以降公募を実施。

#### 6. 2. 2 カーボンリサイクルにおけるCO<sub>2</sub>分離・回収技術の最適化調査（2023-2024年度）

委託事業の公募・審査・採択を経て決定

- (1) 公募開始前の事前周知  
2023年11月にNEDOホームページで実施。
- (2) 公募時期

2023年12月以降を行う。

(3) 公募期間

原則30日間とする

(4) 公募説明会

NEDOにおいて開催する

採択方法

(1) 審査方法

審査は、公募要領に合致する応募を対象に、事前書面審査を行い、必要に応じて外部有識者による採択審査委員会及び契約・助成審査委員会を経て、採択の可否について決定する。また必要に応じて申請者に対してヒアリングを実施する。

(2) 公募締め切りから採択決定までの審査等の期間

特段の事情がある場合を除き、公募締め切りから原則45日以内での採択を行う。

(3) 採択結果の通知・交付

採択者については、採択通知を行うとともに、原則としてNEDOホームページ等にて公表する。また、不採択者については、不採択理由を明記して不採択通知を行う。

スケジュール：2023年12月以降公募を実施。

## 研究開発項目⑧ 「CO<sub>2</sub>有効利用拠点における技術開発」

### 1. 背景及び目的・目標

供給安定性及び経済性に優れた天然資源である石炭を利用した火力発電は、将来的にも、国内の発電供給量の26%を担う重要な電源であるが、これら石炭火力発電ではCO<sub>2</sub>排出量が比較的多い課題がある。このような石炭火力を中心とした産業部門から生成するCO<sub>2</sub>を削減するため、経済産業省において策定された「カーボンリサイクル技術ロードマップ」(2019年6月策定、2021年7月改訂)において、CO<sub>2</sub>を資源として捉え、これを分離・回収し、鉱物化や人工光合成、メタネーションによる素材や燃料への利用等とともに、大気中へのCO<sub>2</sub>排出を抑制していく方針が示された。

2019年9月に開催されたカーボンリサイクル産学官国際会議において、経済産業省より、カーボンリサイクル3Cイニシアティブ、すなわち、3つのCのアクションとして、①相互交流の推進(“C”aravan)、②実証研究拠点の整備(“C”enter of Research)、③国際共同研究の推進(“C”ollaboration)に取り組むことが示された。

カーボンリサイクル技術の開発を効率的に進めるためには、CO<sub>2</sub>の分離・回収が行われている場所において、カーボンリサイクル技術開発を重点的に進める必要がある。

#### [中間目標(2022年度)]

複数の企業や大学等が要素技術開発および実証試験等を行うための拠点化に向けた検討および整備を行う。また、CO<sub>2</sub>有効利用に係る要素技術開発を行い、実現可能性を検討し、拠点候補地で行うべき事業を選定する。

#### [中間目標(2025年)]

当該拠点化に向けた追加整備を必要に応じて行う。また、CO<sub>2</sub>有効利用に係る要素技術開発や実証試験を行い、実施済の要素技術開発等についてCO<sub>2</sub>有効利用技術の経済性、CO<sub>2</sub>削減効果等を評価する。

#### [最終目標(2026年度)]

CO<sub>2</sub>有効利用に係る要素技術開発や実証試験を行い、2026年度まで実施した要素技術開発等についてCO<sub>2</sub>有効利用技術の経済性、CO<sub>2</sub>削減効果等を評価する。

### 2. 実施内容及び進捗状況

#### 2.1 2023年度実施内容及び進捗状況

##### 1) CO<sub>2</sub>有効利用拠点化推進事業

基礎研究棟、共用棟、CO<sub>2</sub>供給設備や各種ユーティリティ設備等について、必要に応じて改造工事を実施するとともに、研究拠点の運営業務を継続した。

##### 2) 研究拠点におけるCO<sub>2</sub>有効利用技術開発・実証事業

###### a) 実証試験

CO<sub>2</sub>有効利用技術について要素技術開発を行うとともに、研究拠点で実施する実用化研究や実証研究を推進した。また、実証研究エリアへの設備類の導入を計画していた2事業については、設置工事を実施した。

###### b) 要素技術開発

複数の企業や大学等がCO<sub>2</sub>有効利用技術に係る要素技術開発を実施するための検討を行い、研究拠点で実施する要素技術開発を実施した。

## 2. 2 実績推移

	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度
実績額推移（百万円） 需給勘定	501	3,544	2,782	2,083
特許出願件数（件）	0	3	8	5
論文発表件数（報）	0	0	12	12
その他外部発表（件）	0	11	15	36

## 3. 事業内容

### 3. 1 2024年度事業内容

#### 1) CO<sub>2</sub>有効利用拠点化推進事業

基礎研究棟、共用棟、さらにCO<sub>2</sub>供給設備や各種ユーティリティ設備等の運営業務を行い、研究拠点化を推進する。

#### 2) 研究拠点におけるCO<sub>2</sub>有効利用技術開発・実証事業

##### a) 実証試験

研究拠点で実施する実用化研究や実証研究を引き続き推進する。

##### b) 要素技術開発

研究拠点で実施するCO<sub>2</sub>有効利用に係る要素技術開発を引き続き推進する。

### 3. 2 2024年度事業規模

エネルギー対策特別会計（需給）1,540百万円

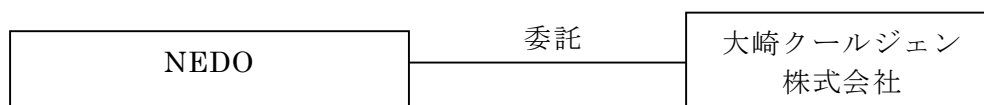
事業規模については、変動があり得る。

## 4. 事業の実施方式

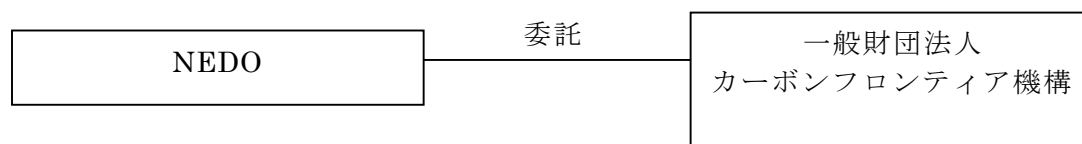
### 4. 1 実施体制

#### 1) CO<sub>2</sub>有効利用拠点化推進事業

・大崎上島における研究拠点整備・設備保守

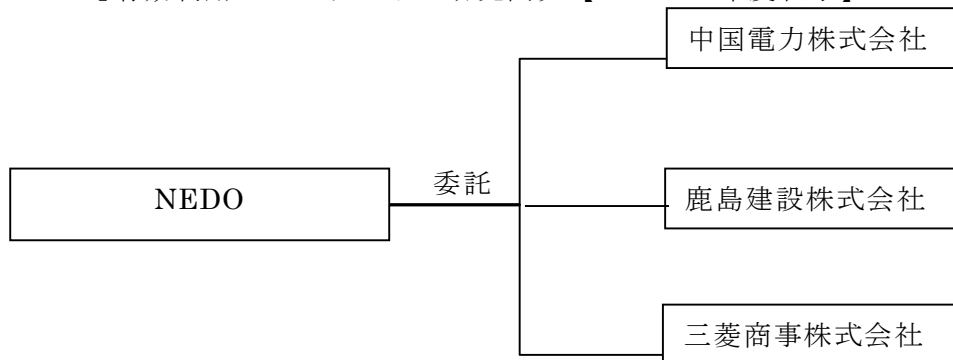


・基礎研究整備・研究支援の最適化検討と実施

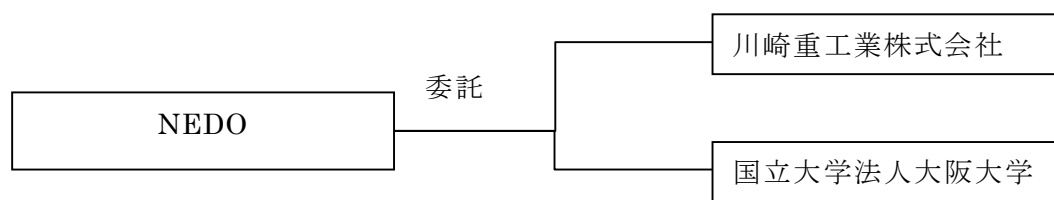


2) 研究拠点におけるCO<sub>2</sub>有効利用技術開発・実証事業

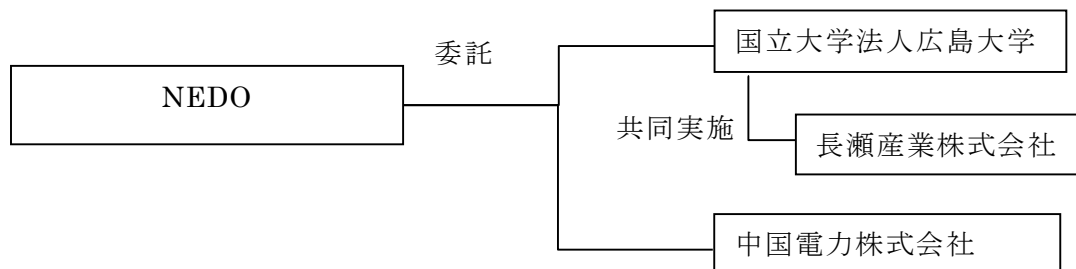
- ・CO<sub>2</sub>有効利用コンクリートの研究開発【2022年度終了】



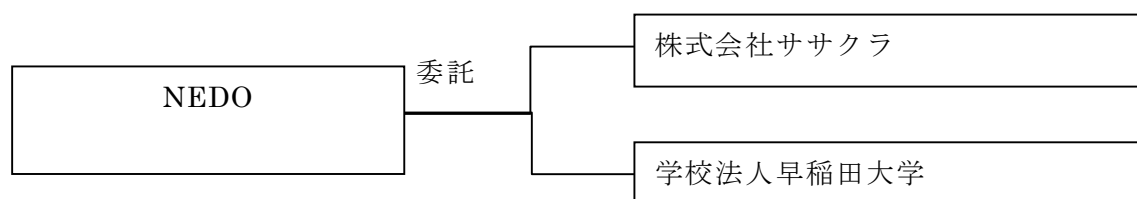
- ・カーボンリサイクルを志向した化成品選択合成技術の研究開発



- ・Gas-to-Lipids バイオプロセスの開発



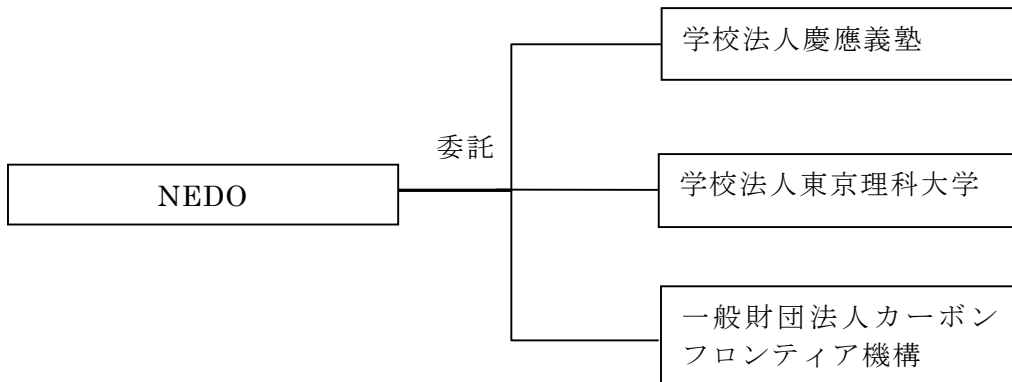
- ・海水を用いた有価物併産カーボンリサイクル技術実証と応用製品の研究開発



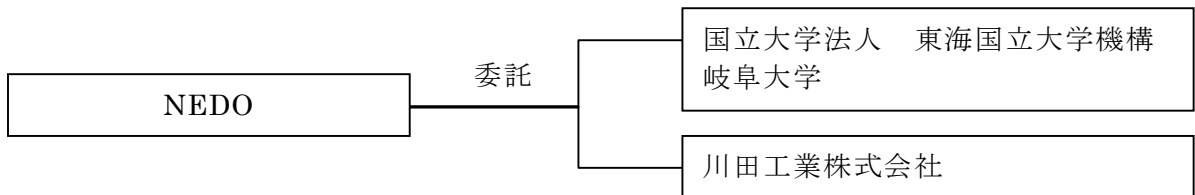


3) 研究拠点におけるCO<sub>2</sub>有効利用要素技術

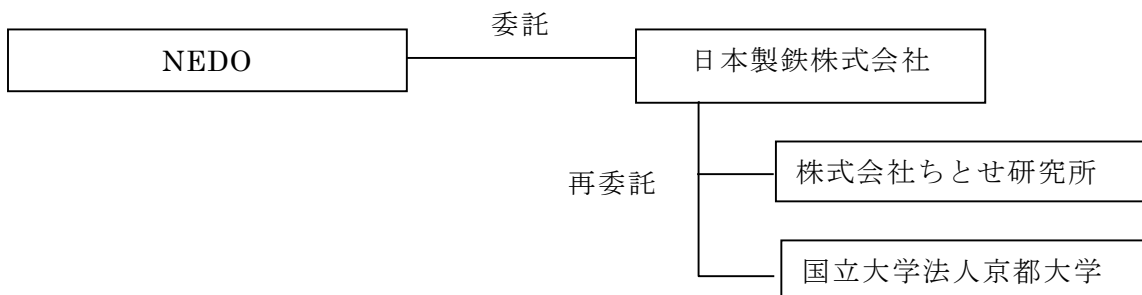
- ・ダイヤモンド電極を用いた石炭火力排ガス中CO<sub>2</sub>からの基幹物質製造



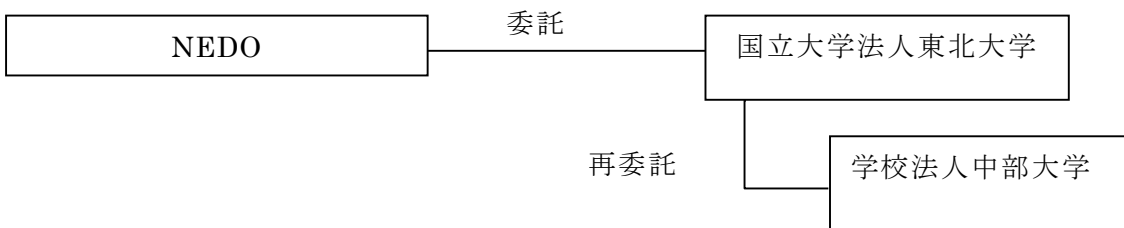
- ・大気圧プラズマを利用する新規CO<sub>2</sub>分解・還元プロセスの研究開発



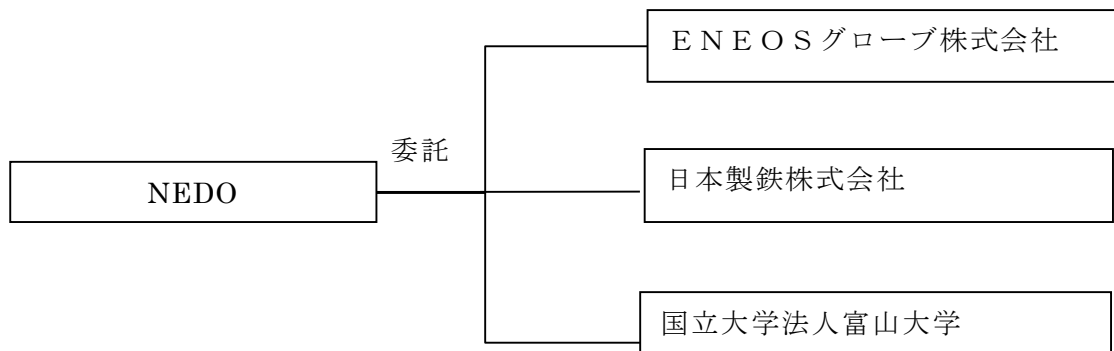
- ・CO<sub>2</sub>の高効率利用が可能な藻類バイオマス生産と利用技術の開発



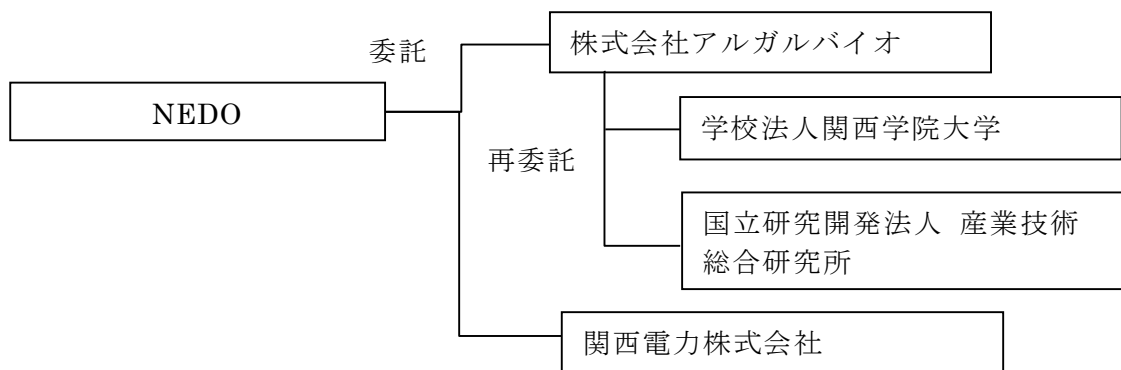
- ・CO<sub>2</sub>を炭素源とした産廃由来炭化ケイ素合成の研究開発



・カーボンリサイクルLPG製造技術とプロセスの研究開発



・微細藻類によるCO<sub>2</sub>固定化と有用化学品生産に関する研究開発



5. その他重要事項

5. 1 運営・管理

本事業については、他の事業との連携を図りながら、必要に応じて外部有識者等の意見を適切に反映し、着実な運営を図る。

5. 2 複数年度契約の実施

選定された事業者に対して、複数年度の契約を行う。

## 研究開発項目⑨ 「CO<sub>2</sub>排出削減・有効利用実用化技術開発」

### 1) 化学品へのCO<sub>2</sub>利用技術開発

#### 1. 背景及び目的・目標

火力発電や各種工場で排出される二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）を資源として捉え、回収し、有効利用するカーボンリサイクル技術の開発は、気候変動対策の一つとして重要なものと考えられている。経済産業省が策定した「カーボンリサイクル技術ロードマップ」（2019年6月策定、2021年7月改訂）では、化学品や燃料（液体や気体燃料）、鉱物（コンクリート、セメント、炭酸塩、炭素、炭化物など）などの分野を中心に、カーボンリサイクル技術を活用した製品の、コスト低減や用途拡大に向けた技術開発を進める方向性が示された。また、2021年6月に策定された「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」においてカーボンリサイクル技術は、カーボンニュートラル社会を実現するためのキーテクノロジーに位置づけられた。

化学品へのCO<sub>2</sub>利用技術については、既存の化石燃料由来化学品に代替可能でありCO<sub>2</sub>削減・CO<sub>2</sub>固定化に繋がること、高付加価値品製造に利用可能であること、新規技術導入による効率向上やコスト低減の可能性があること等から、カーボンリサイクル技術として実現への期待は大きい。一方で、現状では基礎研究レベルに留まる研究も多く、今後重点的に技術開発に取り組むべき分野である。

#### [中間目標（2022年）]

CO<sub>2</sub>を原料とした化学品合成の各技術について、要素技術開発および全体システムの構築を行う。

#### [中間目標（2025年度）]

CO<sub>2</sub>を原料とした化学品合成の各技術について技術開発もしくは実証研究を実施し、全体システムを最適化するとともに、プロセス全体のCO<sub>2</sub>削減効果および経済性評価を実施する。

#### [最終目標（2026年度）]

CO<sub>2</sub>の排出源や製品の用途等に応じた適用技術の成果の整理を行い、化学品に関するカーボンリサイクル技術の実用化の見通しを得る。

#### 2. 実施内容及び進捗状況

##### 2. 1 2023年度実施内容及び進捗状況

CO<sub>2</sub>を原料とした化学品の合成において、CO<sub>2</sub>と水素あるいは合成ガスから一段で直接オレフィンを合成する技術や、CO<sub>2</sub>と水素あるいは合成ガスからBTX（ベンゼン・トルエン・キシレン）等を製造する技術の開発、CO<sub>2</sub>分離・回収技術とメタノール合成技術とを一体化させたシステムの技術の開発等について、触媒性能向上検討及び性能評価、合成システムの最適化設計及びベンチスケールシステムなどの作製／評価、商用化に向けた経済性評価を行った。

## 2. 2 実績推移

	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度
実績額推移 (百万円) 需給勘定	42	1,126	959	997
特許出願件数(件)	0	4	0	3
論文発表件数(報)	4	4	7	7
その他外部発表(件)	8	6	11	10

## 3. 事業内容

### 3. 1 2024年度事業内容

CO<sub>2</sub>を原料とした化学品の合成において、CO<sub>2</sub>と水素あるいは合成ガスから一段で直接オレフィンを合成する技術や、CO<sub>2</sub>と水素あるいは合成ガスからBTX(ベンゼン・トルエン・キシレン)等を製造する技術の開発、CO<sub>2</sub>分離・回収技術とメタノール合成技術とを一体化させたシステムの技術の開発等について、触媒性能向上検討及び性能評価、合成システムなどの作製/評価、事業性評価を行った。

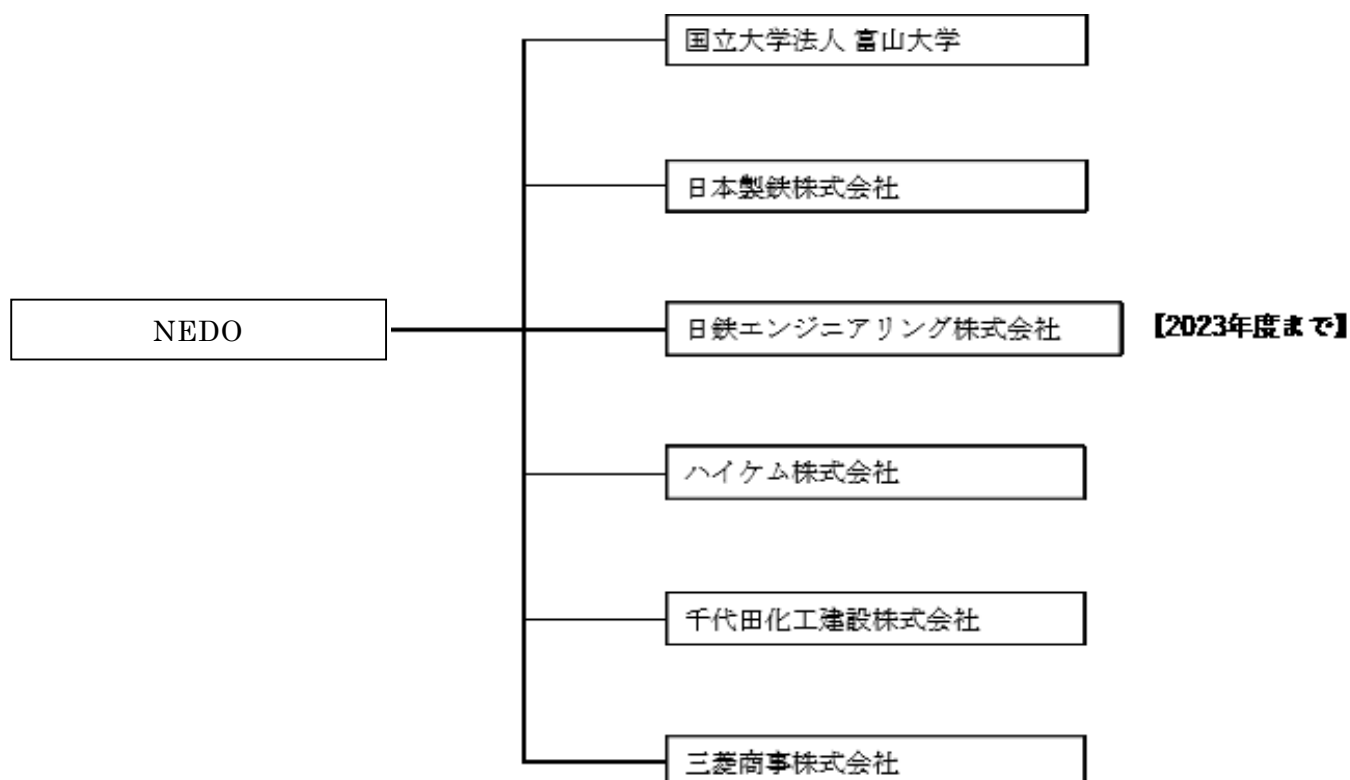
### 3. 2 2024年度事業規模

エネルギー対策特別会計(需給)1,690百万円  
事業規模については、変動があり得る。

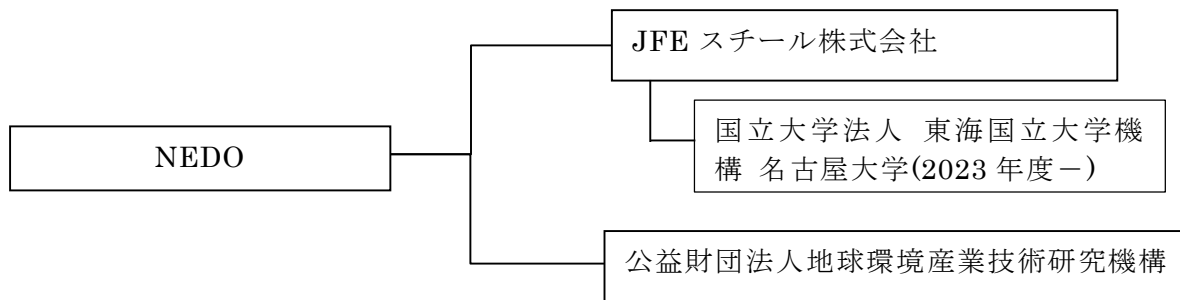
## 4. 事業の実施方式

### 4. 1 実施体制

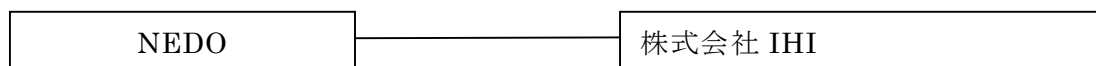
CO<sub>2</sub>を原料としたパラキシレン製造に関する技術開発



- ・CO<sub>2</sub>を用いたメタノール合成における最適システム開発



- ・CO<sub>2</sub>を原料とした直接合成反応による低級オレフィン製造技術の研究開発



- ・CO<sub>2</sub>排出削減・有効利用実用化技術開発（2023-2026年度）

助成事業の公募・審査・採択を経て決定

- (1) 公募開始前の事前周知  
2023年11月にNEDOホームページで実施。
- (2) 公募時期  
2023年12月以降に行う。
- (3) 公募期間  
原則30日間とする
- (4) 公募説明会  
NEDOにおいて開催する

#### 採択方法

- (1) 審査方法  
審査は、公募要領に合致する応募を対象に、事前書面審査を行い、必要に応じて外部有識者による採択審査委員会及び契約・助成審査委員会を経て、採択の可否について決定する。また必要に応じて申請者に対してヒアリングを実施する。
- (2) 公募締め切りから採択決定までの審査等の期間  
特段の事情がある場合を除き、公募締め切りから原則45日以内での採択を行う。
- (3) 採択結果の通知・交付  
採択者については、採択通知を行うとともに、原則としてNEDOホームページ等にて公表する。また、不採択者については、不採択理由を明記して不採択通知を行う。

スケジュール：2023年12月以降公募を実施。

#### 5. その他重要事項

##### 5.1 運営・管理

本事業については、他の事業との連携を図りながら、必要に応じて外部有識者等の意見を適切に反映し、着実な運営を図る。

##### 5.2 複数年度契約の実施

選定された事業者に対して、複数年度の契約を行う。

研究開発項目⑨ 「CO<sub>2</sub>排出削減・有効利用実用化技術開発」

2) 液体燃料へのCO<sub>2</sub>利用技術開発

1. 背景及び目的・目標

火力発電や各種工場で排出される二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）を資源として捉え、回収し、有効利用するカーボンリサイクル技術の開発は、気候変動対策の一つとして重要なものと考えられている。経済産業省が策定した「カーボンリサイクル技術ロードマップ」（2019年6月策定、2021年7月改訂）では、化学品や燃料（液体や気体燃料）、鉱物（コンクリート、セメント、炭酸塩、炭素、炭化物など）などの分野を中心に、カーボンリサイクル技術を活用した製品の、コスト低減や用途拡大に向けた技術開発を進める方向性が示された。また、2021年6月に策定された「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」においてカーボンリサイクル技術は、カーボンニュートラル社会を実現するためのキーテクノロジーに位置づけられた。

CO<sub>2</sub>由来の液体燃料については、既存の石油サプライチェーンを活用でき液体燃料の低炭素化を促進する技術であることから、カーボンリサイクル技術としての実現への期待は大きい。一方で、現状では生産効率やコストなどの面で課題が大きいことから、普及に向けて技術開発に取り組む必要がある。

[中間目標（2022年）]

CO<sub>2</sub>を原料とした液体燃料合成の各技術について、要素技術開発および全体システムの構築を行う。

[中間目標（2025年度）]

CO<sub>2</sub>を原料とした液体燃料合成の各技術について技術開発もしくは実証研究を実施し、全体システムを最適化するとともに、プロセス全体のCO<sub>2</sub>削減効果および経済性評価を実施する。

[最終目標（2026年度）]

CO<sub>2</sub>の排出源や製品の用途等に応じた適用技術の成果の整理を行い、液体燃料に関するカーボンリサイクル技術の実用化の見通しを得る。

2. 実施内容及び進捗状況

2.1 2023年度実施内容及び進捗状況

CO<sub>2</sub>からの炭化水素製造に最も親和性が高いと考えられるFT（Fischer-Tropsch）合成技術との組合せによる液体燃料一貫製造プロセスの構築と最適化、将来に向けたスケールアップを実施するための検討を行った。その結果、課題となっていた、SOEC共電解の研究開発部分で追加公募を行い、新たに4委託者を追加し、拡充を図った。

2.2 実績推移

	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度
実績額推移 (百万円) 需給勘定	15	1,113	1,539	1,466
特許出願件数(件)	0	3	12	2
論文発表件数(報)	0	1	4	5
その他外部発表 (件)	0	30	74	51

### 3. 事業内容

#### 3. 1 2024年度事業内容

引続きF T合成技術に関して触媒、プロセスの改良、実用化に関する検討を継続し、また本F T合成技術と組み合わせた一貫製造プロセスの構築と最適化、将来に向けたスケールアップのためのベンチ試験機製作・運転を行い、サンプル評価・データを収集する。

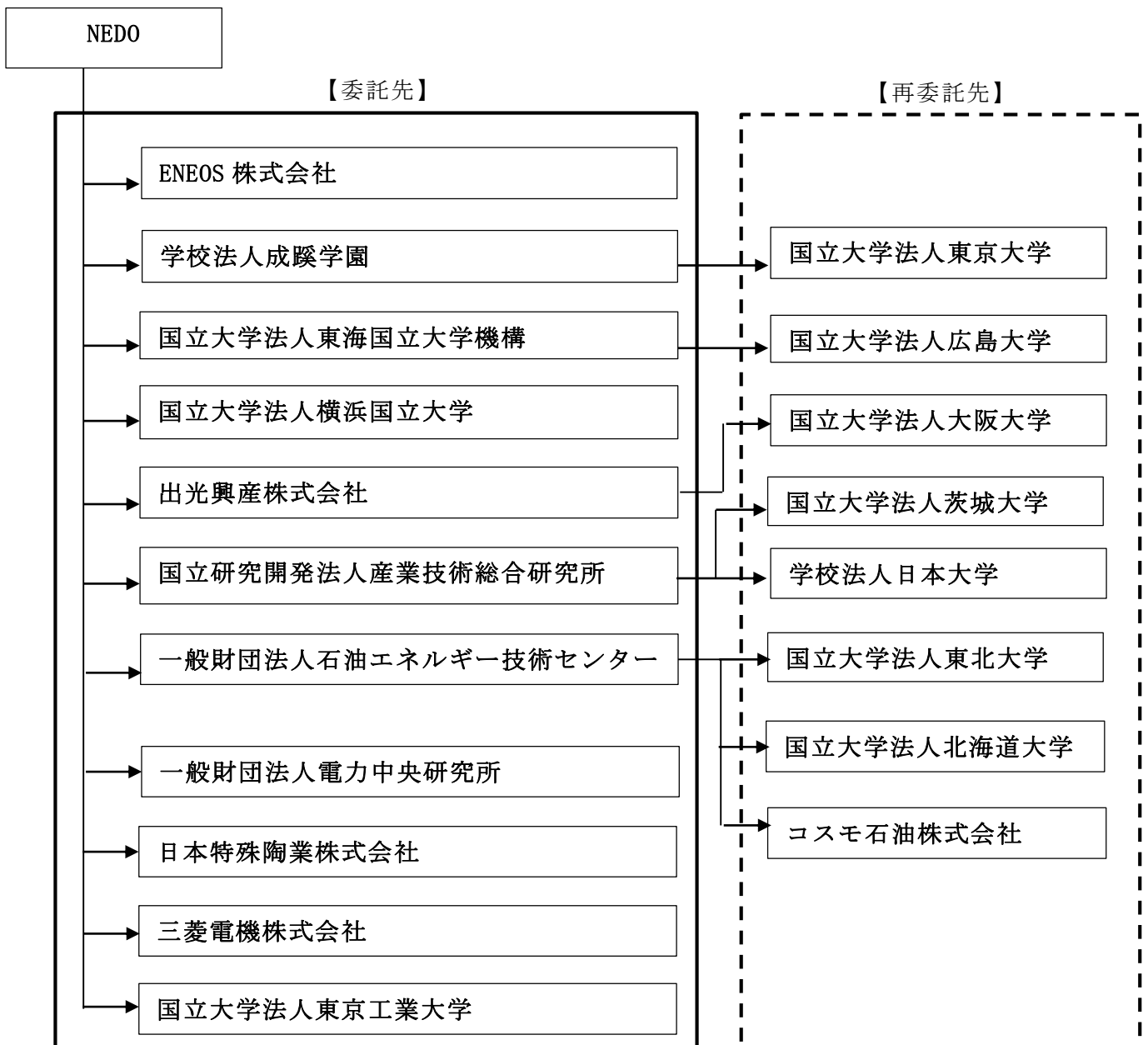
#### 3. 2 2024年度事業規模

エネルギー対策特別会計（需給）1,500百万円  
事業規模については、変動があり得る。

### 4. 事業の実施方式

#### 4. 1 実施体制

- ・次世代F T反応と液体合成燃料一貫製造プロセスに関する研究開発



- ・CO<sub>2</sub>排出削減・有効利用実用化技術開発（2023-2026年度）  
助成事業の公募・審査・採択を経て決定
  - （1）公募開始前の事前周知  
2023年11月にNEDOホームページで実施。
  - （2）公募時期  
2023年12月以降に行う。
  - （3）公募期間  
原則30日間とする
  - （4）公募説明会  
NEDOにおいて開催する

#### 採択方法

- （1）審査方法  
審査は、公募要領に合致する応募を対象に、事前書面審査を行い、必要に応じて外部有識者による採択審査委員会及び契約・助成審査委員会を経て、採択の可否について決定する。また必要に応じて申請者に対してヒアリングを実施する。
- （2）公募締め切りから採択決定までの審査等の期間  
特段の事情がある場合を除き、公募締め切りから原則45日以内での採択を行う。
- （3）採択結果の通知・交付  
採択者については、採択通知を行うとともに、原則としてNEDOホームページ等にて公表する。また、不採択者については、不採択理由を明記して不採択通知を行う。

スケジュール：2023年12月以降公募を実施。

#### 5. その他重要事項

##### 5.1 運営・管理

本事業については、他の事業との連携を図りながら、必要に応じて外部有識者等の意見を適切に反映し、着実な運営を図る。

##### 5.2 複数年度契約の実施

選定された事業者に対して、複数年度の契約を行う。



研究開発項目⑨ 「CO<sub>2</sub>排出削減・有効利用実用化技術開発」

3) コンクリート、セメント、炭酸塩、炭素、炭化物などへのCO<sub>2</sub>利用技術開発

1. 背景及び目的・目標

火力発電や各種工場で排出される二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）を資源として捉え、回収し、有効利用するカーボンリサイクル技術の開発は、気候変動対策の一つとして重要なものと考えられている。経済産業省が策定した「カーボンリサイクル技術ロードマップ」（2019年6月策定、2021年7月改訂）では、化学品や燃料（液体や気体燃料）、鉱物（コンクリート、セメント、炭酸塩、炭素、炭化物など）などの分野を中心に、カーボンリサイクル技術を活用した製品の、コスト低減や用途拡大に向けた技術開発を進める方向性が示された。また、2021年6月に策定された「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」においてカーボンリサイクル技術は、カーボンニュートラル社会を実現するためのキーテクノロジーに位置づけられた。コンクリート、セメント、炭酸塩、炭素、炭化物などへのCO<sub>2</sub>利用については、CO<sub>2</sub>固定化ポテンシャルが高いこと、生成物が安定していること、土壌改質などへの適用も見込めることなどから、カーボンリサイクル技術としての実現への期待は大きく、早期の社会実装が望まれる分野である。

[中間目標（2022年）]

コンクリート、セメント、炭酸塩、炭素、炭化物などへの各CO<sub>2</sub>利用技術について、要素技術開発および全体システムの構築を行う。

[中間目標（2025年度）]

コンクリート、セメント、炭酸塩、炭素、炭化物などへの各CO<sub>2</sub>利用技術について技術開発もしくは実証研究を実施し、全体システムを最適化するとともに、プロセス全体のCO<sub>2</sub>削減効果および経済性評価を実施する。

[最終目標（2026年度）]

CO<sub>2</sub>の排出源や製品の用途等に応じた適用技術の成果の整理を行い、コンクリート、セメント、炭酸塩、炭素、炭化物などに関するカーボンリサイクル技術の実用化の見通しを得る。

2. 実施内容及び進捗状況

2. 1 2023年度実施内容及び進捗状況

コンクリート、セメント、炭酸塩、炭素などへの各CO<sub>2</sub>利用技術について、要素技術を開発し、スケールアップに向け、ベンチ～パイロットプラントの検討・設計・製作・運転を行った。また、用途開発、経済性、事業性について検討した。

2. 2 実績推移

	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度
実績額推移 (百万円) 需給勘定	534	858	816	627
特許出願件数(件)	0	3	11	4
論文発表件数(報)	1	8	0	1
その他外部発表(件)	7	12	8	1

### 3. 事業内容

#### 3. 1 2024年度事業内容

スケールアップに向け、ベンチ～パイロットプラントの製作・運転を継続し、プロセスの確立、最適化等を検討する。また、事業化に向け、経済性、プラントの大型化等を検討する。

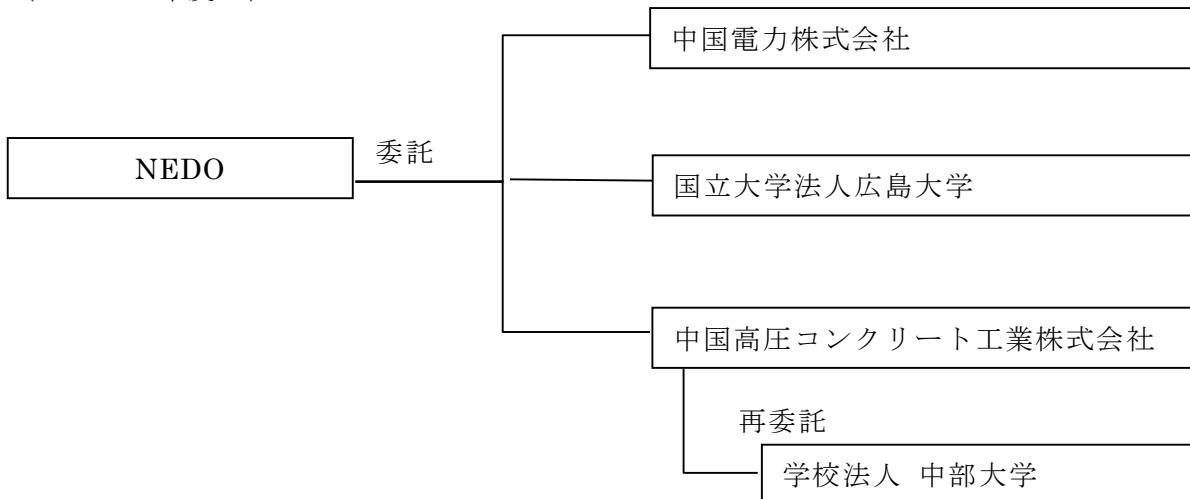
#### 3. 2 2024年度事業規模

エネルギー対策特別会計（需給）1,190百万円  
事業規模については、変動があり得る。

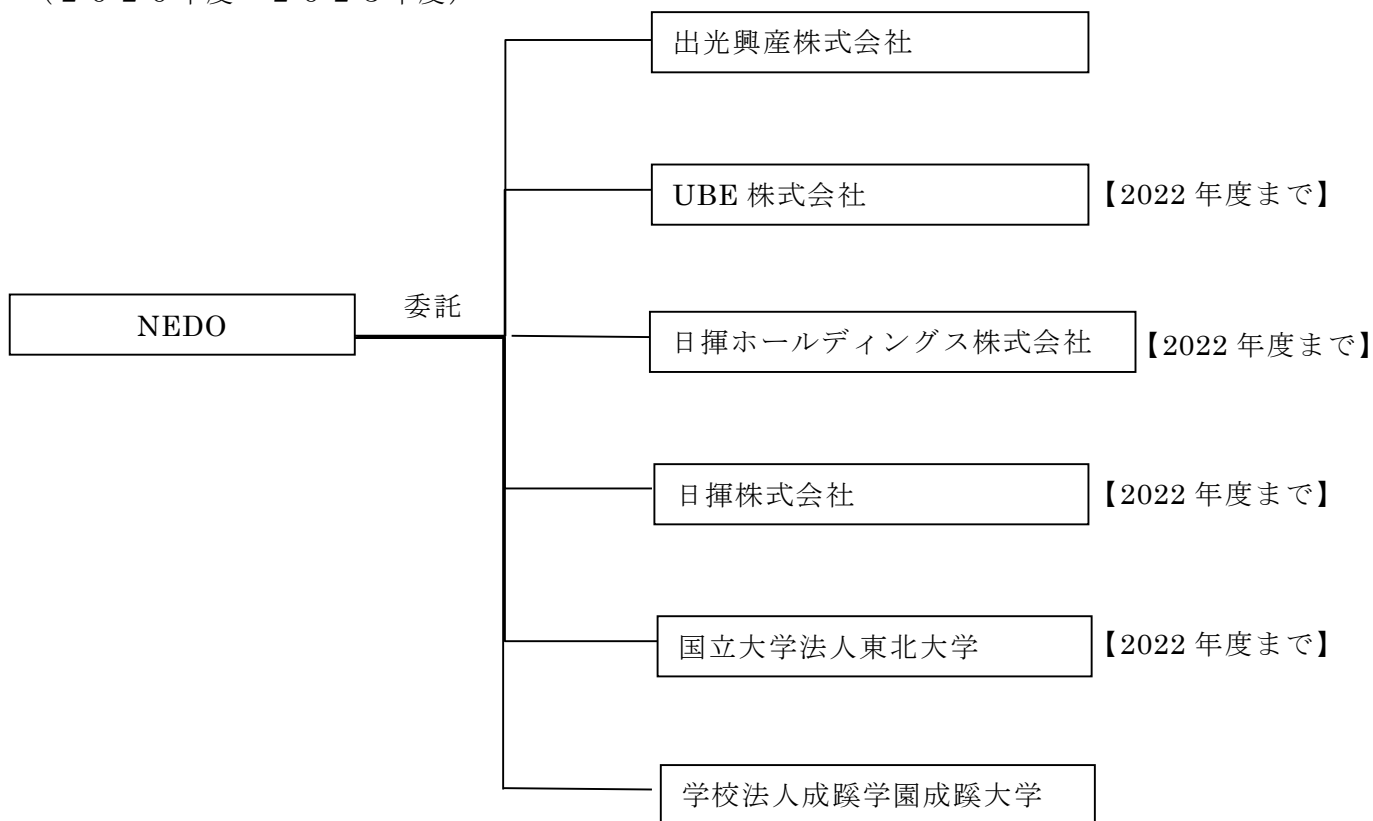
### 4. 事業の実施方式

#### 4. 1 実施体制

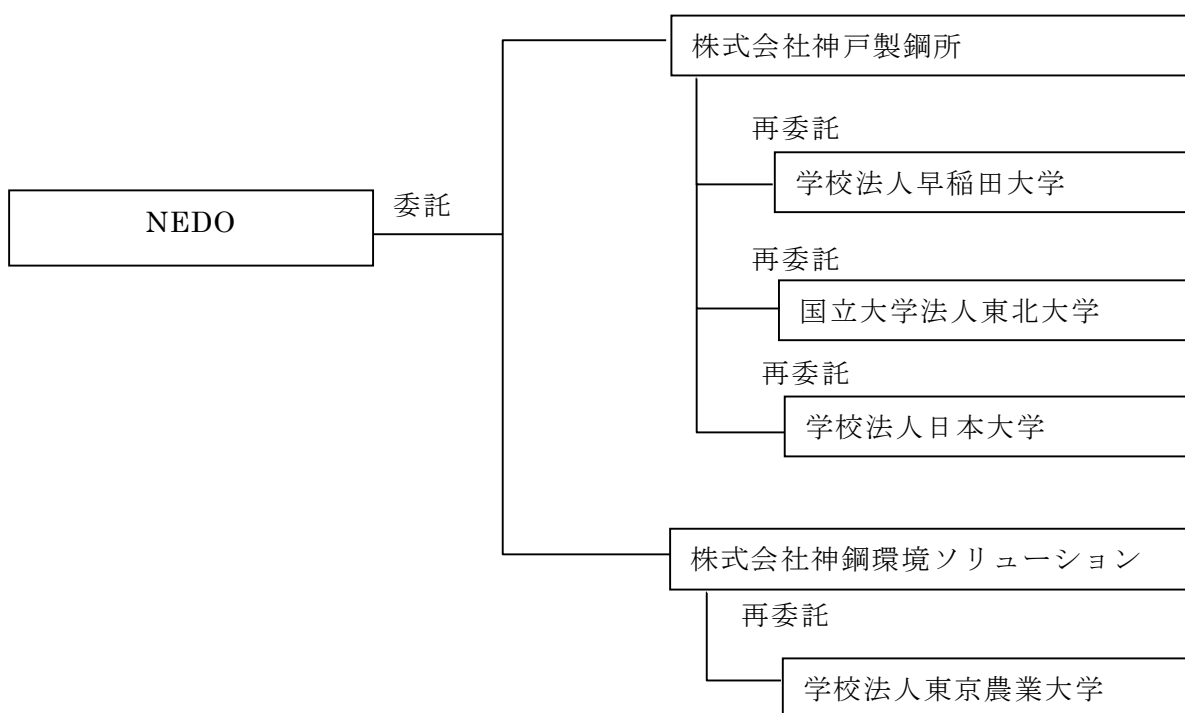
- ・マイクロ波によるCO<sub>2</sub>吸収焼結体の研究開発（CO<sub>2</sub>-TriCOM）  
（2020年度～）



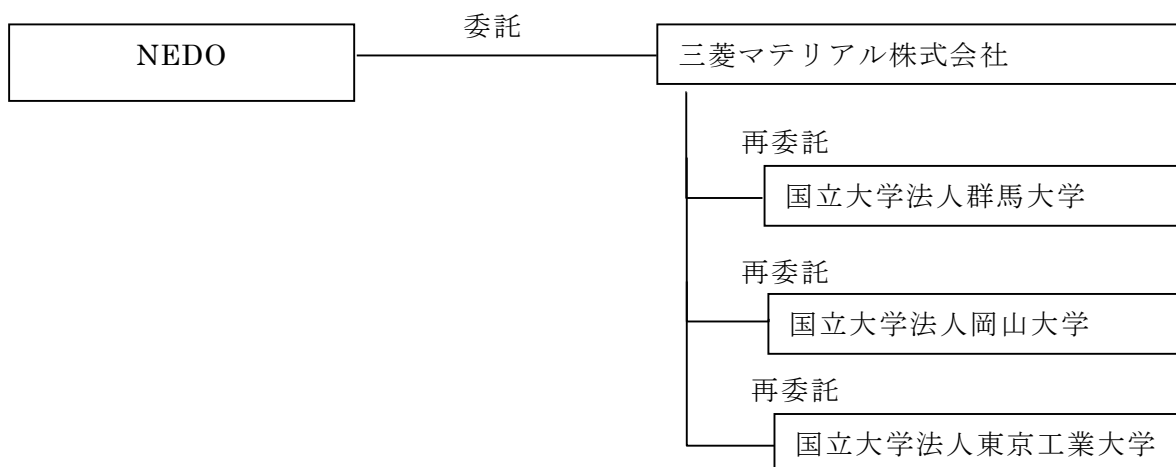
・産業廃棄物中カルシウム等を用いた加速炭酸塩化プロセス研究開発  
 (2020年度-2023年度)



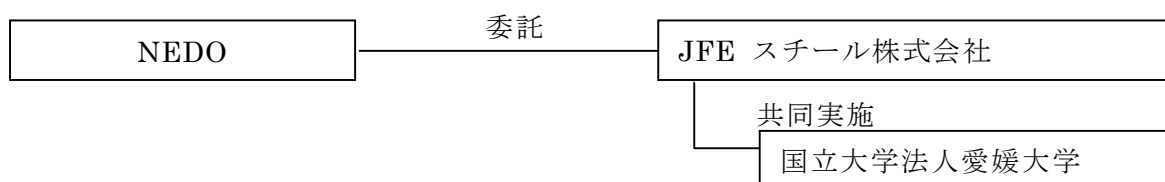
・製鋼スラグ中Caの溶媒抽出を用いたCO<sub>2</sub>固定化プロセスの技術開発  
 (2021年度-)



- ・二酸化炭素の化学的分解による炭素材料製造技術開発  
(2021年度ー)



- ・製鋼スラグの高速多量炭酸化による革新的CO<sub>2</sub>固定技術の研究開発  
(2021年度ー)



- ・CO<sub>2</sub>排出削減・有効利用実用化技術開発 (2023-2026年度)

助成事業の公募・審査・採択を経て決定

- (1) 公募開始前の事前周知  
2023年11月にNEDOホームページで実施。
- (2) 公募時期  
2023年12月以降に行う。
- (3) 公募期間  
原則30日間とする
- (4) 公募説明会  
NEDOにおいて開催する

#### 採択方法

- (1) 審査方法  
審査は、公募要領に合致する応募を対象に、事前書面審査を行い、必要に応じて外部有識者による採択審査委員会及び契約・助成審査委員会を経て、採択の可否について決定する。また必要に応じて申請者に対してヒアリングを実施する。
- (2) 公募締め切りから採択決定までの審査等の期間  
特段の事情がある場合を除き、公募締め切りから原則45日以内での採択を行う。
- (3) 採択結果の通知・交付  
採択者については、採択通知を行うとともに、原則としてNEDOホームページ等にて公表する。また、不採択者については、不採択理由を明記して不採択通知を行う。

スケジュール：2023年12月以降公募を実施。

## 5. その他重要事項

### 5. 1 運営・管理

本事業については、他の事業との連携を図りながら、必要に応じて外部有識者等の意見を適切に反映し、着実な運営を図る。

### 5. 2 複数年度契約の実施

選定された事業者に対して、複数年度の契約を行う。

## 研究開発項目⑨ 「CO<sub>2</sub>排出削減・有効利用実用化技術開発」

### 4) 気体燃料へのCO<sub>2</sub>利用技術開発 [助成事業 (2/3助成)]

#### 1. 背景及び目的・目標

火力発電や各種工場で排出される二酸化炭素 (CO<sub>2</sub>) を資源として捉え、回収し、有効利用するカーボンリサイクル技術の開発は、気候変動対策の一つとして重要なものと考えられている。経済産業省が策定した「カーボンリサイクル技術ロードマップ」(2019年6月策定、2021年7月改訂)では、化学品や燃料(液体や気体燃料)、鉱物(コンクリート、セメント、炭酸塩、炭素、炭化物など)などの分野を中心に、カーボンリサイクル技術を活用した製品の、コスト低減や用途拡大に向けた技術開発を進める方向性が示された。また、2021年6月に策定された「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」においてカーボンリサイクル技術は、カーボンニュートラル社会を実現するためのキーテクノロジーに位置づけられた。

気体燃料へのCO<sub>2</sub>利用技術については、既存の化石燃料を代替可能であり既存燃料市場へ適応した場合、大規模なCO<sub>2</sub>削減を実現する可能性を持つことや、既存のインフラを活用可能な点から技術確立後のCO<sub>2</sub>削減効果の波及のしやすさが大きく期待される等、カーボンリサイクル技術として実現への期待は大きい。一方で、現状では基礎研究レベルに留まる研究も多く、今後重点的に技術開発に取り組むべき分野である。

#### [中間目標 (2023年)]

CO<sub>2</sub>を原料とした気体燃料製造の各技術について、要素技術開発および全体システムの構築を行う。

#### [最終目標 (2026年度)]

CO<sub>2</sub>の排出源や製品の用途等に応じた適用技術の成果の整理を行い、気体燃料に関するカーボンリサイクル技術の実用化の見通しを得る。

#### 2. 実施内容及び進捗状況

##### 2.1 2023年度実施内容及び進捗状況

CO<sub>2</sub>を原料とした気体燃料製造技術においては、2022年度に検討した触媒長寿命化や活性マネジメント、熱マネジメント、スケールアップ手法を元に技術開発スケールの合成メタン製造設備の土木建築工事を開始した。

##### 2.2 実績推移

	2021年度	2022年度	2023年度
実績額推移 (百万円) 需給勘定	90	1,174	2,685
特許出願件数 (件)	0	0	0
論文発表件数 (報)	0	0	3
その他外部発表 (件)	0	15	15

#### 3. 事業内容

##### 3.1 2024年度事業内容

CO<sub>2</sub>を原料とした気体燃料製造技術においては、触媒の熱劣化評価のためのモデル構築、

合成メタン製造設備の起動停止要領の策定、および製造設備の土木建築工事の継続を行う。

### 3. 2 2024年度事業規模

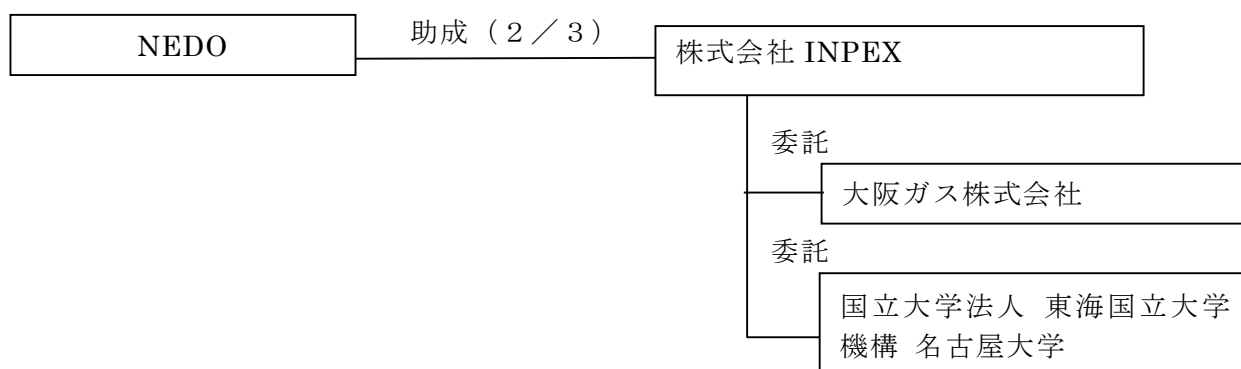
エネルギー対策特別会計（需給）2,800百万円

事業規模については、変動があり得る。

## 4. 事業の実施方式

### 4. 1 実施体制

- ・大規模なCO<sub>2</sub>-メタネーションシステムを用いた導管注入の実用化技術開発



- ・CO<sub>2</sub>排出削減・有効利用実用化技術開発（2023-2026年度）

助成事業の公募・審査・採択を経て決定

#### (1) 公募開始前の事前周知

2023年11月にNEDOホームページで実施。

#### (2) 公募時期

2023年12月以降に行う。

#### (3) 公募期間

原則30日間とする

#### (4) 公募説明会

NEDOにおいて開催する

### 採択方法

#### (1) 審査方法

審査は、公募要領に合致する応募を対象に、事前書面審査を行い、必要に応じて外部有識者による採択審査委員会及び契約・助成審査委員会を経て、採択の可否について決定する。また必要に応じて申請者に対してヒアリングを実施する。

#### (2) 公募締め切りから採択決定までの審査等の期間

特段の事情がある場合を除き、公募締め切りから原則45日以内での採択を行う。

#### (3) 採択結果の通知・交付

採択者については、採択通知を行うとともに、原則としてNEDOホームページ等にて公表する。また、不採択者については、不採択理由を明記して不採択通知を行う。

スケジュール：2023年12月以降公募を実施。

## 5. その他重要事項

### 5. 1 運営・管理

本事業については、他の事業との連携を図りながら、必要に応じて外部有識者等の意見を適切に反映し、着実な運営を図る。

5. 2 複数年度契約の実施

選定された事業者に対して、複数年度の契約を行う。

5. 3 評価

気体燃料へのCO<sub>2</sub>利用技術開発は中間評価を2023年度に実施する。



## 研究開発項目⑩ 石炭利用環境対策事業

### 1. 背景及び目的・目標

石炭利用に伴って発生するCO<sub>2</sub>、SO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub>、ばいじん等への対応や石炭灰、スラグの有効利用方策を確立することが大きな課題である。そこで石炭灰の有効利用率の向上など、石炭の有効利用技術の確立の見通しを得る。

本事業では、石炭利用の環境対策に関し、以下の調査及び技術開発を実施する。

#### 1) 石炭利用環境対策推進事業（委託）

##### [中間目標（2019年度）]

石炭利用環境対策に関わる調査、コールバンクの拡充及び石炭等の発熱性を把握することにより、石炭の有効利用技術の確立に向けた知見を得る。

石炭等の燃焼灰の有効利用、及び削減に寄与する技術の確立に向けた知見を得る。また、新たな石炭ガス化溶融スラグ有効利用技術を開発し、工業製品としての規格化の見通しを得る。

石炭の有効利用に資する国内石炭灰排出量・利用量等の共通基盤データを取りまとめる。

##### [中間目標（2022年度）]

石炭等の発熱性を把握すると共に、石炭管理の指針に資する知見を得る。石炭等の燃焼灰の有効利用、削減及び用途拡大に寄与する技術の確立に向けた知見を得る。

##### [最終目標（2025年度）]

石炭利用環境対策に関わる調査、コールバンクの拡充及び石炭等の発熱性に係る評価手法を確立することにより、石炭の有効利用技術確立の見通しを得る。

石炭等の燃焼灰の有効利用、及び削減及び用途拡大に寄与する技術確立の見通しを得る。

また、新たな石炭ガス化溶融スラグ有効利用技術を開発し、工業製品としての規格化の見通しを得る。

石炭の有効利用に資する国内石炭灰排出量・利用量等の共通基盤データを取りまとめる。

#### 2) 石炭利用技術開発（助成2／3）

##### [中間目標（2019年度）]

石炭等の燃焼灰の利用拡大技術として、セメントを使用しないフライアッシュコンクリート製造技術を確立し、製品化に向けた用途を提案する。

##### [中間目標（2022年度）]

石炭等の燃焼灰の利用拡大技術として、セメントを使用しないコンクリート製造技術を確立、製品性能の見通しを得る。また、石炭ガス化溶融スラグを使用したコンクリートの信頼性・性能を示し、また設計・施工指針を作成するための知見を得る。

##### [最終目標（2025年度）]

石炭等の燃焼灰の利用拡大技術として、セメントを使用しないフライアッシュコンクリート製造技術を確立し、製品化に向けた用途を提案する。加えて、石炭ガス化溶融スラグを使用したコンクリートの信頼性・性能を示し、設計・施行指針を作成する見通しを得る。

## 2. 実施内容及び進捗状況

### 2. 1 2023年度事業内容

#### 1) 石炭利用環境対策推進事業（委託）

自然発熱抑制技術の確立に向けて、水分等の影響を考慮した低温反応機構を解明し、さらに、安価に購入できる褐炭の自然発熱性に与える影響を評価した。また、石炭中水分量が石炭の酸化発熱性に与える影響を明らかにした。

浅海域における石炭灰利活用で、実海域設置後は継続モニタリングにより環境安全性及び機能性を評価し、石炭灰を利用した藻場活性化の資材改良等を行い、技術の普及拡大に向けた事業成立性評価を実施した。

リサイクル連続長繊維の開発は、コンクリート補強材としての要求仕様の実現のため、短繊維とロッドによるハイブリッド補強等を検討し、耐アルカリ性改善方針を定め、実用化の見通しを得た。

#### 2) 石炭利用技術開発（助成2/3）

石炭灰を利用したセメント不使用コンクリートは、石炭灰処理装置についての大型化及びコストメリットについて検討を継続し、標準配合設計法を開発。1000L規模の製造・施工検証を行った。

### 2. 2 実績推移

	2017 年度	2018 年度	2019 年度	2020 年度	2021 年度	2022 年度	2023 年度
実績額推移（百万円） 需給勘定	193	52	102	166	526	482	542
特許出願件数（件）	0	0	0	1	2	3	9
論文発表件数（報）	0	1	1	3	2	4	3
その他外部発表（件）	4	5	2	2	15	7	11

## 3. 事業内容

### 3. 1 2024年度事業内容

#### 1) 石炭利用環境対策推進事業

自然発熱抑制技術の確立に向けて、将来の運用に寄与するよう、さらに炭化バイオマス自然発熱特性も把握する。また、酸素官能基および発生ガスを定量し、その結果を自然発熱抑制指針のひな形等に反映させる。

浅海域における石炭灰利活用で、北海道、秋田県に設置した大型藻礁ブロックの海域モニタリングを通じて、大型藻礁ブロックの環境安全性と機能性に関する評価を継続。他海域への適用も試みる。さらに、実海域におけるアサリ用基質の環境安全性と機能性に関する評価を継続し、増産効果を検討する。また、洗掘防止用石炭灰混合人工石材開発では、実機で製造した試験体を適地海域に設置し試験を進める。

リサイクル連続長繊維の開発は、コンクリート補強材としての要求仕様の実現のため、短繊維とロッドによるハイブリッド補強等の実用化構造の強度評価や界面物性特性評価を通じ、ハイブリッド補強の有効性を検証するとともに、本事業の実用化を図る。

#### 2) 石炭利用技術開発

石炭灰を利用したセメント不使用コンクリートは、標準配合の検証として、鉄筋入り部材試作を実施する。また、1000L規模で鉄筋入り部材の試作を行い施行検証する。さ

らに、最終的なスケールアップ（コンクリート10m<sup>3</sup>/日規模）に対応できるようケイ素イオン補填剤の品質管理法の確立を目指す。

### 3. 2 2024年度事業規模

1) 石炭利用環境対策推進事業（委託）：需給勘定 300百万円

2) 石炭利用技術開発（2/3助成）：需給勘定 67百万円

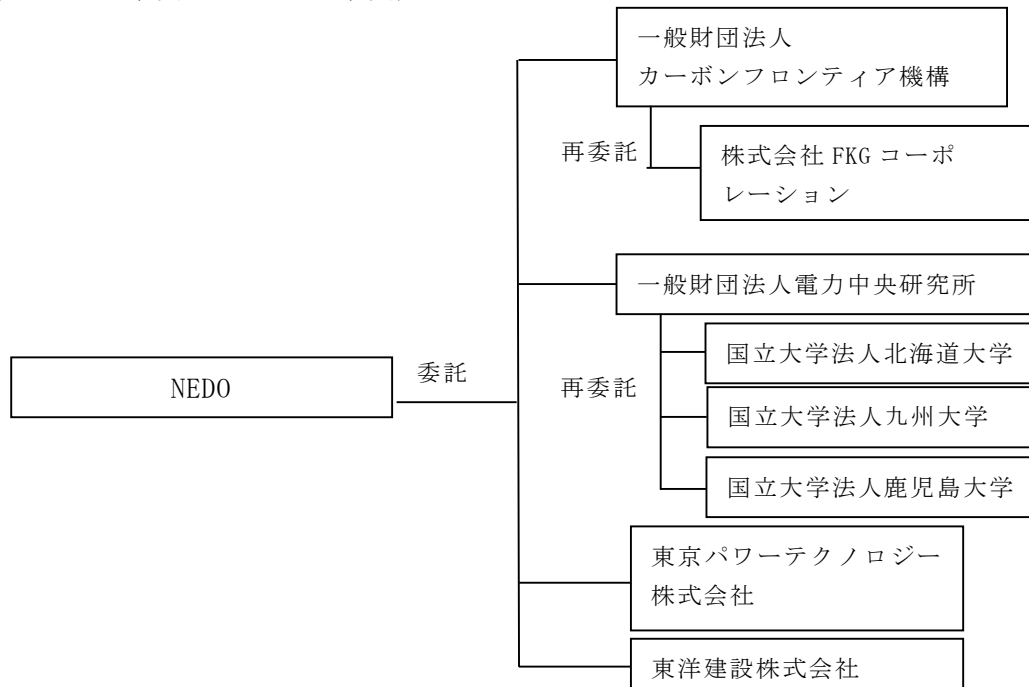
なお、事業規模については、変動はあり得る。

4. 事業の実施方法

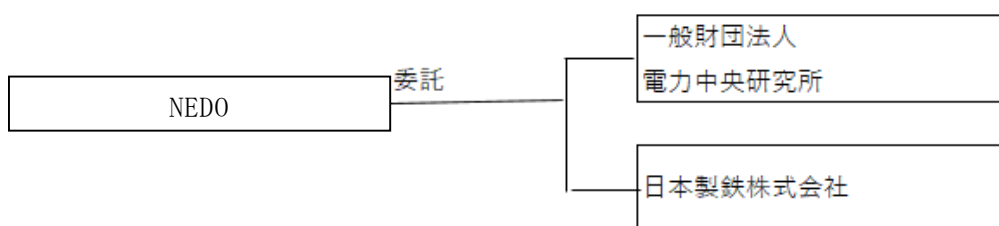
4.1 実施体制

1) 石炭利用環境対策推進事業実施体制図

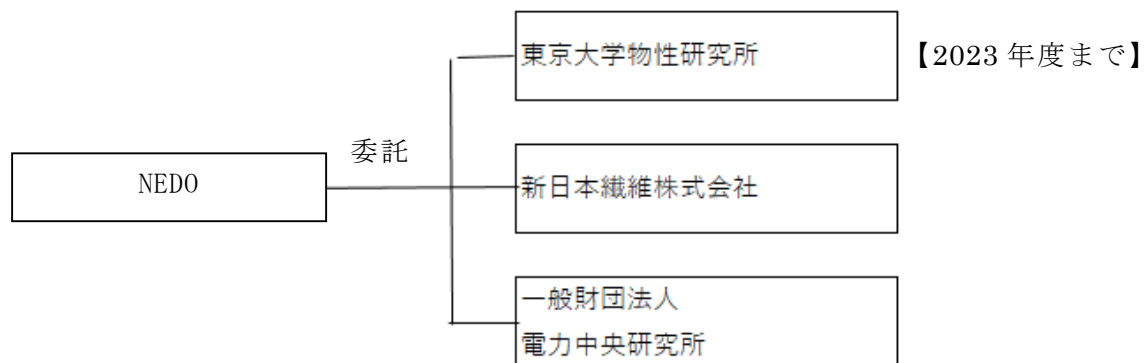
- ・ 浅海域における石炭灰の利活用促進に向けた環境配慮型技術の開発  
(2021年度～2025年度)



- ・ 石炭の低温反応機構解明とそれに基づく自然発熱抑制技術開発  
(2021年度～2025年度)

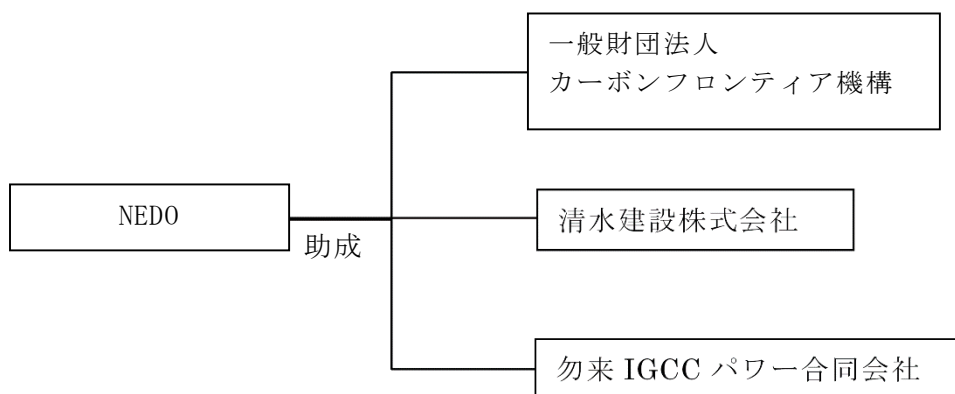


- ・石炭灰を主原料とした新規なリサイクル連続長繊維の応用研究  
(2021年度～2025年度)



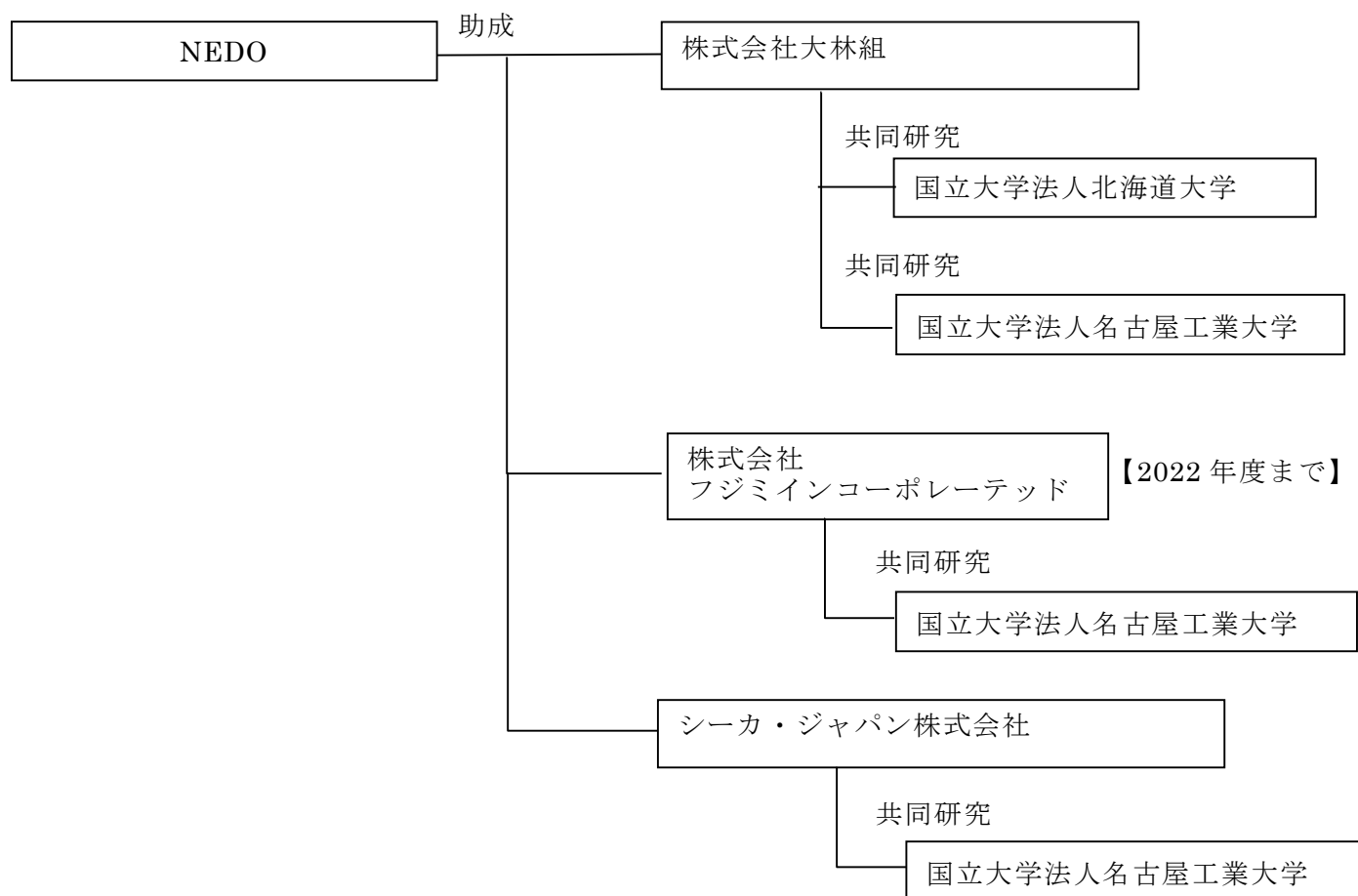
2) 石炭利用技術開発実施体制図

- ・石炭ガス化溶融スラグの信頼性確認  
(2019年度～2022年度)



・石炭灰によるセメントレスコンクリート技術の実用化開発

(2021年度～2025年度)



## 5. その他重要事項

### 5. 1 運営・管理

本事業については、他の事業との連携を図りながら、ユーザーおよび外部有識者等の意見を適切に反映し、着実な運営を図る。

### 5. 2 複数年度契約の実施

選定された事業者に対して、複数年度の契約を行う。

### 5. 3 知財マネジメントに係る運用

研究開発項目⑩のうち1)については、知財マネジメント適用対象プロジェクトとする。

## 研究開発項目⑩ 「アンモニア混焼火力発電技術研究開発・実証事業」

### 1. 背景及び目的・目標

2018年7月「第5次エネルギー基本計画」では、石炭は、経済性、供給安定性に優れた重要なエネルギー資源であり、重要なベースロード電源と位置付けられている。また、既存のインフラを有効利用した脱炭素化のための技術開発として、アンモニアを燃料として直接利用する技術開発が挙げられている。また、2021年10月「第6次エネルギー基本計画」では、アンモニアを燃料とした発電は燃焼時にCO<sub>2</sub>を排出せず、カーボンニュートラル実現に向けた電源の脱炭素化を進める上で有力な選択肢の一つと位置付けられている。

CO<sub>2</sub>フリーアンモニアは、水素を輸送・貯蔵できるエネルギーキャリアとして、火力発電の燃料として直接利用が可能であり、燃焼時にはCO<sub>2</sub>を排出しない燃料として、温室効果ガスの排出量削減に大きな利点がある。

火力発電等におけるアンモニアの燃料としての利用は、2030年以降、中長期的に火力発電から排出されるCO<sub>2</sub>を一層削減し、アンモニアをはじめとする水素エネルギーの社会実装に繋がる技術開発である。

#### [中間目標（2023年）]

火力発電等におけるアンモニアの燃料としての利用技術の見通しを得る。

#### [最終目標（2024年度）]

火力発電等におけるアンモニアの燃料としての利用技術を確立する。

### 2. 実施内容及び進捗状況

#### 2.1 2023年度事業内容

##### 1) 100万kW級石炭火力におけるアンモニア20%混焼の実証研究

アンモニア20%混焼微粉炭バーナの設計・製作、アンモニア供給設備の設計・建設を完了し、実証運転試験に着手した。

##### 2) 火力発電所でのCO<sub>2</sub>フリーアンモニア燃料利用拡大に向けた研究開発

アンモニア最適混焼方法の検討、数値解析によるアンモニア混焼率拡大時の燃料特性評価、燃料アンモニアの火力発電所利用に係るリスクマネジメント検討、火力発電所へのCO<sub>2</sub>フリー燃料アンモニアの初期導入に向けた調査研究を完了した。

#### 2.2 実績推移

	2021年度	2022年度	2023年度
実績額推移（百万円） 需給勘定	630	3,343	5,234
特許出願件数（件）	0	0	0
論文発表件数（報）	0	0	0
その他外部発表（件）	28	44	10

### 3. 事業内容

#### 3.1 2024年度事業内容

##### 1) 100万kW級石炭火力におけるアンモニア20%混焼の実証研究

アンモニア20%混焼の実証運転試験を実施して、得られた結果等について評価する。

2) 火力発電所でのCO<sub>2</sub>フリーアンモニア燃料利用拡大に向けた研究開発【2023年度終了】

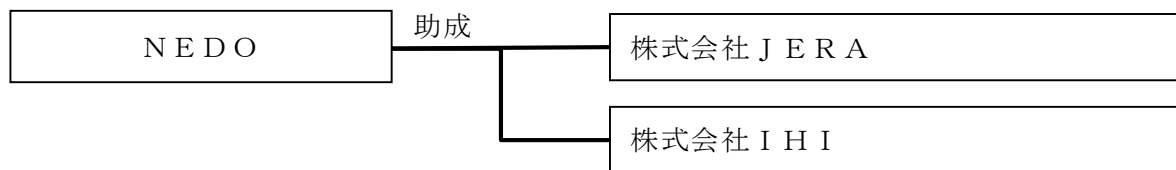
3. 2 2024年度事業規模

エネルギー対策特別会計（需給）2,340百万円

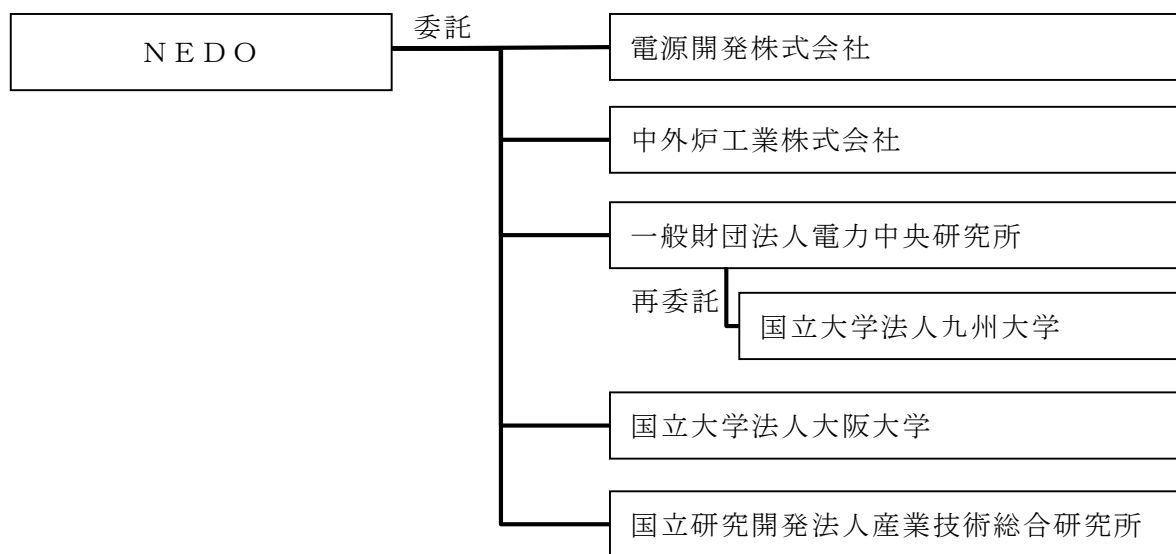
事業規模については、変動があり得る。

4. 事業の実施方式

1) 100万kW級石炭火力におけるアンモニア20%混焼の実証研究



2) 火力発電所でのCO<sub>2</sub>フリーアンモニア燃料利用拡大に向けた研究開発【2023年度終了】



5. その他重要事項

(1) 評価

終了時評価を2025年度に実施する。

(2) 複数年度契約・交付の実施

1) 2021～2024年度までの複数年度交付を行う。

(3) 継続事業に係る取扱いについて

助成先は前年度と変更はない。

1) 2024年度助成先：株式会社JERA、株式会社IHI



研究開発項目⑫ 「CO<sub>2</sub>分離・回収技術の研究開発」

2) 先進的二酸化炭素固体吸収材の石炭燃焼排ガス適用性研究 [委託・助成事業 (1 / 2 助成)]

※2021年度まで「CCUS研究開発・実証関連事業」において実施。

1. 背景及び目的・目標

固体吸収材によるCO<sub>2</sub>分離・回収技術について、石炭火力発電所などの実燃焼排ガスを対象としたスケールアップ試験を行い、石炭燃焼排ガスへの適用性を研究する。

[最終目標 (2025年度)]

火力発電所などの燃焼排ガスなどからCO<sub>2</sub>を分離・回収する固体吸収法について、実燃焼排ガスからのCO<sub>2</sub>分離回収連続運転を実施し、パイロットスケール設備においてCO<sub>2</sub>分離・回収エネルギー1.5GJ/t-CO<sub>2</sub>の目途を得る。

2. 実施内容及び進捗状況

2.1 2023年度実施内容及び進捗状況

固体吸収材移動層システムのパイロットスケール試験設備の試運転を実施し、固体吸収材を循環させ、火力発電所の石炭燃焼排ガスから連続的CO<sub>2</sub>分離・回収できることを確認した。

石炭燃焼排ガス試験に使用した固体吸収材の分析評価を行い、その特性変化から吸収材の耐久性を確認し、移動層システムに適した運転条件を検討した。

実ガス試験結果に基づき、固体体吸収材移動層システムのシミュレーションの精度向上を検討した。

2.2 実績推移

	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度
実績額推移(百万円) 需給勘定	756	2,591	2,626	329
特許出願件数(件)	1	2	0	0
論文発表件数(報)	4	2	0	0
その他外部発表(件)	14	14	4	18

3. 事業内容

3.1 2024年度事業内容

[委託事業]

CO<sub>2</sub>の吸脱着反応や分解等によって生じる担持アミン由来の生成物等の詳細な分析を行い、劣化や固着等のメカニズムを解明し、対策を検討する。また、パイロット試験における環境影響評価試験において回収したCO<sub>2</sub>ガスやCO<sub>2</sub>フリーガス等に含まれる成分の詳細な分析、改良固体吸収材の実用化に向けた評価試験等を行う。

パイロットスケールのCO<sub>2</sub>分離回収性能を予測可能な固体吸収材移動層シミュレーション技術を確立する。

[助成事業 (1 / 2 助成)]

固体吸収材移動層システムのパイロットスケール試験設備の最適な長期安定運転条件を確立する。

環境影響試験を実施し、発電所からの実排ガスの分析、分離後に得られるCO<sub>2</sub>ガス分析、CO<sub>2</sub>分離後のCO<sub>2</sub>フリーガスの分析を行い、固体吸収材由来のアミン類排出有無を確認する。

### 3. 2 2024年度事業規模

エネルギー対策特別会計（需給）（委託）	248百万円
エネルギー対策特別会計（需給）（助成）	242百万円

事業規模については、変動があり得る。

### 4. その他重要事項

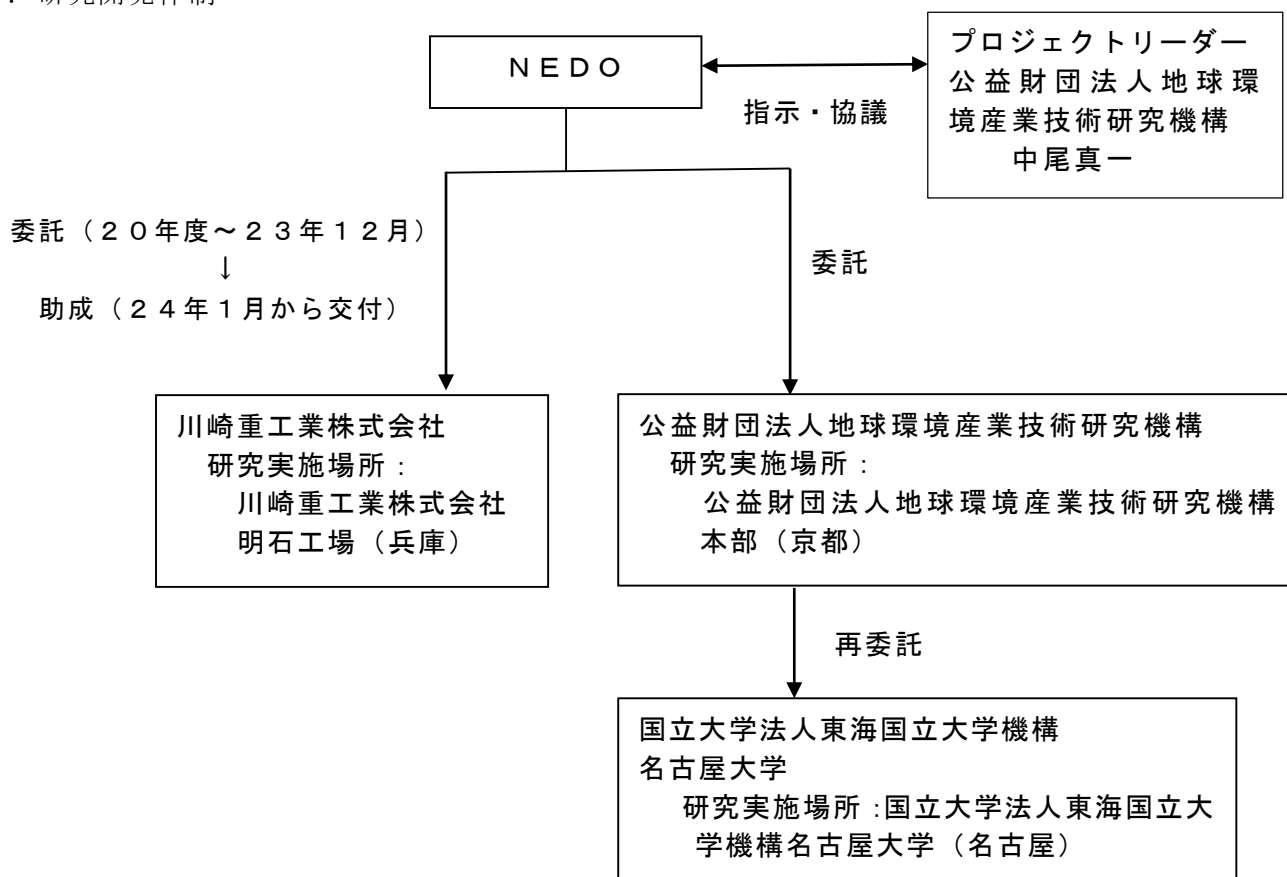
#### (1) 運営・管理

本研究開発については、技術検討会等を設け外部有識者の意見を運営管理に反映させる。

#### (2) 複数年度契約の実施

2020年度～2025年度までの範囲で複数年度の契約・交付を行う。

### 5. 研究開発体制



研究開発項目⑫ 「CO<sub>2</sub>分離・回収技術の研究開発」

4) 二酸化炭素分離膜システム実用化研究開発

1. 背景及び目的・目標

火力発電等で発生するガスからCO<sub>2</sub>を分離・回収するのに有効な分離膜技術について、実ガスに適用可能なモジュールおよびシステムの実用化研究を行う。また、CO<sub>2</sub>分離・回収プロセスとCO<sub>2</sub>利用プロセスの統合を考慮した分離膜技術の研究開発を行う。

[中間目標 (2022年度)]

実用化段階で想定される条件下でCO<sub>2</sub>分離・回収に用いることができる分離膜材料の設計方針の見通しを得て、評価設備による性能検証を開始する。

[中間目標] 2025年度

比較的高い圧力を有するガスからのCO<sub>2</sub>分離・回収エネルギーが0.5GJ/t-CO<sub>2</sub>以下を達成できるための見通しを得る。また耐久性やメンテナンス性など、実用化に必要なと想定される膜性能を達成できる見通しを得る。

[最終目標] 2026年度

火力発電等で発生するガスからのCO<sub>2</sub>の分離・回収において、CO<sub>2</sub>濃度10%を超え、比較的高い圧力を有するガスを対象に、CO<sub>2</sub>の利用プロセスに適する分離膜材料を見出し、その膜を適用した分離膜システムを構築し、実用化段階でCO<sub>2</sub>分離・回収エネルギーが0.5GJ/t-CO<sub>2</sub>以下を達成する。

2. 実施内容及び進捗状況

2.1 2023年度実施内容及び進捗状況

火力発電等で発生するガスから実用化段階で想定される条件下でCO<sub>2</sub>を分離・回収するのに有効な分離膜材料の分離性能の向上、耐久性能の向上を目指し、研究開発を実施した。分離膜システム構築に向けた、システム構成要素の基本仕様の作成、プロセスモデルの構築等を実施した。

2.2 実績推移

	2021年度	2022年度	2023年度
実績額推移(百万円) 需給勘定	57	789	260
特許出願件数(件)	0	0	2
論文発表件数(報)	0	0	2
その他外部発表(件)	0	4	15

3. 事業内容

3.1 2024年度事業内容

[委託事業]

世界的に競合し得るCO<sub>2</sub>分離膜の選択性、透過性、耐久性の向上に係る分離膜の研究開発を行い、その分離膜を用いたモジュール開発とプロセスの最適化に関する技術課題に取り組む、CO<sub>2</sub>膜分離システムの構築を行う。

[助成事業（2／3助成）]

CO<sub>2</sub>分離膜の選択性、透過性、耐久性の向上に係る分離膜の研究開発を行う。CO<sub>2</sub>膜分離システムを組み込んだ実用化を目指したシステムを開発するため、CO<sub>2</sub>膜分離システムを実装して実証試験を行うための準備を行う。

### 3. 2 2024年度事業規模

エネルギー対策特別会計（需給） 440百万円（継続）

事業規模については、変動があり得る。

## 4. その他重要事項

### 4. 1 運営・管理

本事業については、他の事業との連携を図りながら、必要に応じて外部有識者等の意見を適切に反映し、着実な運営を図る。

### 4. 2 複数年度契約の実施

選定された事業者に対して、2021～2026年度までの範囲で複数年度の契約・交付を行う。

### 4. 3 継続事業に係わる取扱いについて

委託事業の公募・審査・採択を経て決定

#### (1) 公募開始前の事前周知

2023年11月にNEDOホームページで実施。

#### (2) 公募時期

2023年12月以降に行う。

#### (3) 公募期間

原則30日間とする

#### (4) 公募説明会

NEDOにおいて開催する

採択方法

#### (1) 審査方法

審査は、公募要領に合致する応募を対象に、事前書面審査を行い、必要に応じて外部有識者による採択審査委員会及び契約・助成審査委員会を経て、採択の可否について決定する。また必要に応じて申請者に対してヒアリングを実施する。

#### (2) 公募締め切りから採択決定までの審査等の期間

特段の事情がある場合を除き、公募締め切りから原則45日以内での採択を行う。

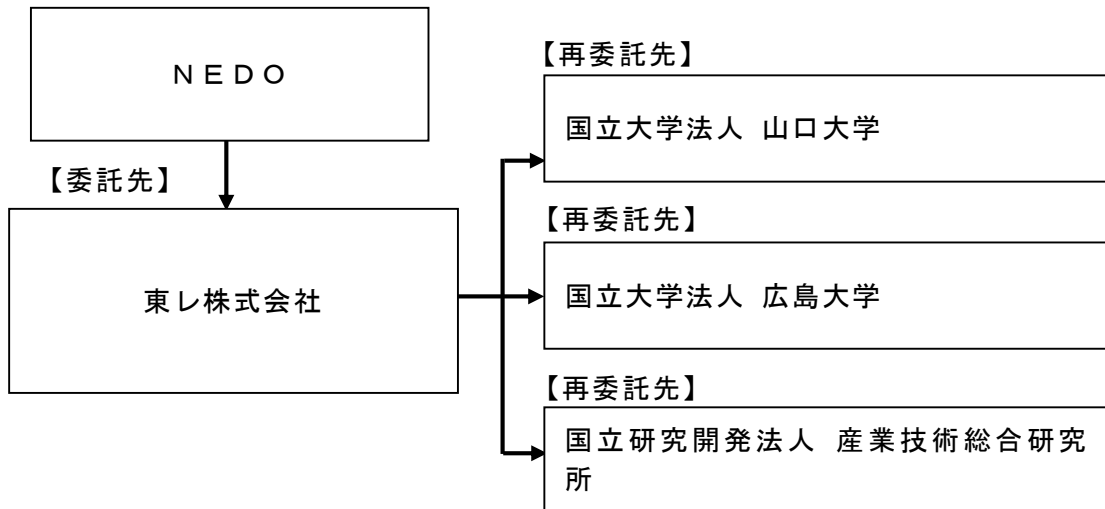
#### (3) 採択結果の通知・交付

採択者については、採択通知を行うとともに、原則としてNEDOホームページ等にて公表する。また、不採択者については、不採択理由を明記して不採択通知を行う。

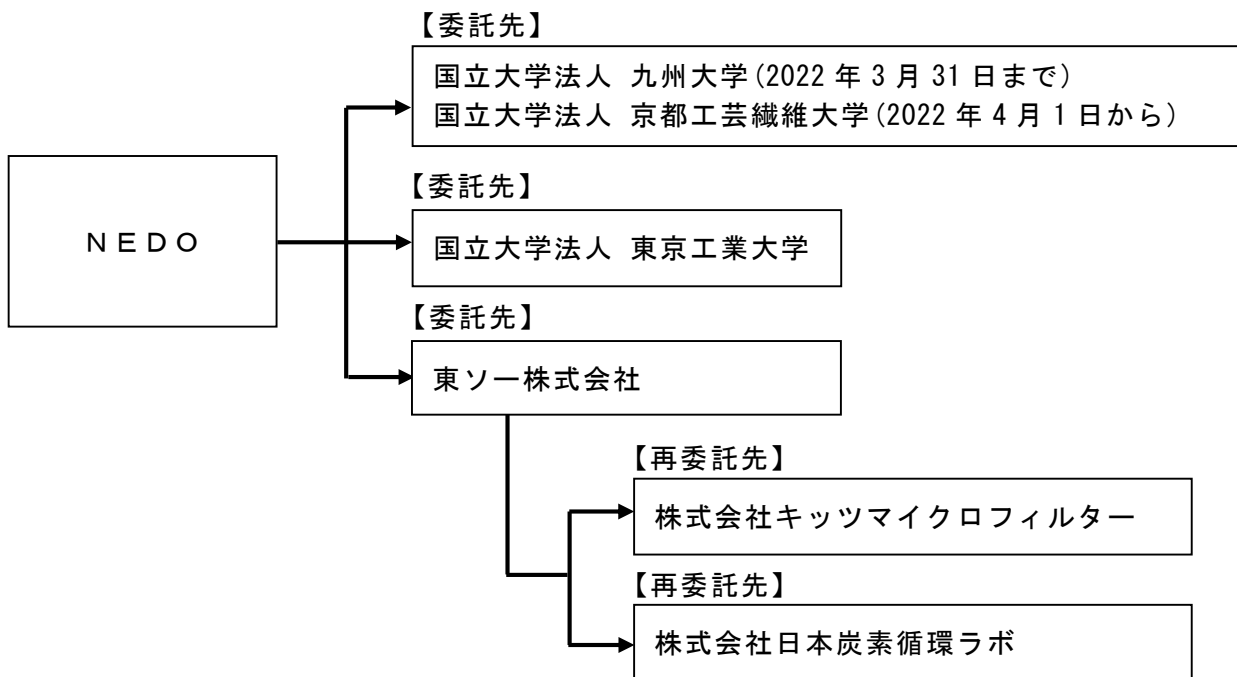
スケジュール：2023年12月以降公募を実施。

5. 研究開発体制

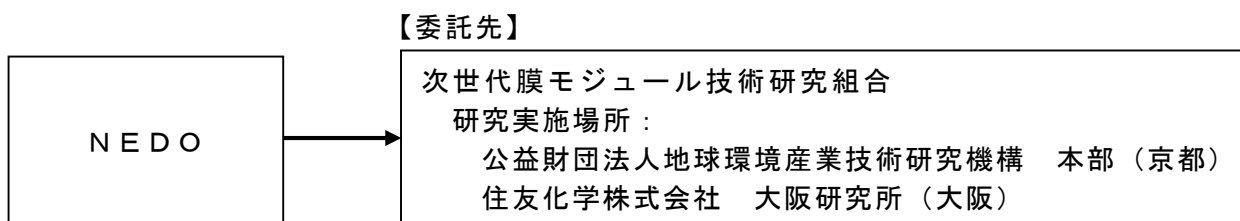
- ・高温・不純物耐久性 CO<sub>2</sub> 分離膜及び分離回収技術の研究開発



- ・革新的 CO<sub>2</sub> 分離膜モジュールによる効率的 CO<sub>2</sub> 分離回収プロセスの研究開発



- ・高性能 CO<sub>2</sub> 分離膜モジュールを用いた CO<sub>2</sub>-H<sub>2</sub> 膜分離システムの研究開発



## 研究開発項目⑬「火力発電負荷変動対応技術開発・実証事業」

### 1) 機動性に優れる広負荷帯高効率ガスタービン複合発電の技術開発・実証研究 [委託・助成事業]

#### 1. 背景及び目的・目標

2021年10月に策定された「エネルギー基本計画」に基づき、再生可能エネルギーを大量導入に必要な調整力の確保等の電力システムの柔軟性の向上を達成するため、火力発電の運用性向上を目指し、調整力電源の安定性維持に貢献する機動性に優れるガスタービン複合発電の社会実装につながる実用化研究を行う。

#### [最終目標（2026年度）]

機動性に優れる広負荷帯高効率ガスタービン複合発電について、実証設備での目標性能達成の目途を得る。

#### 2. 実施内容

##### 2.1 2023年度実施内容

- ・本技術導入メリットの算出のためのFS条件の設定を行う（エリアの選定、電力需要などを調査）。
- ・上記で設定したFS条件でのシミュレーションに向けた準備（解析モデル作成等）を行う。

##### 2.2 実績推移

	2023年度
実績額推移(百万円) 需給勘定	20
特許出願件数(件)	0
論文発表件数(報)	0
その他外部発表(件)	0

#### 3. 事業内容

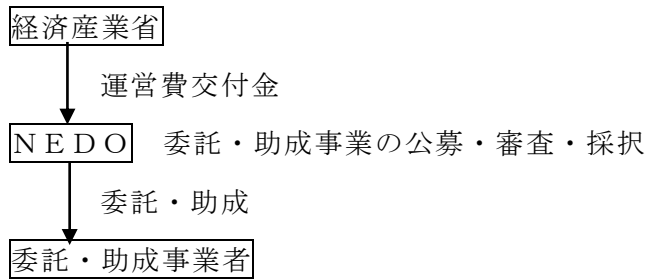
##### 3.1 2024年度事業内容

- ・実証設備に合わせた要素機器および制御装置の仕様検討、設計を行う。
- ・上記要素機器および制御装置導入に伴う実証設備側の課題の抽出と対応策の検討を行う。
- ・実証試験の運転計画を検討する。

##### 3.2 2024年度事業規模

エネルギー対策特別会計（需給）75百万円  
事業規模については、変動があり得る。

#### 4. 事業の実施方式



#### 5. その他重要事項

##### 5. 1 運営・管理

本事業については、他の事業との連携を図りながら、必要に応じて外部有識者等の意見を適切に反映し、着実な運営を図る。

##### 5. 2 複数年度契約の実施

選定された事業者に対して、複数年度の契約を行う。

##### 5. 3 ステージゲート審査

要素研究 [委託事業] から実証試験 [助成事業 (1 / 2 助成)] への移行の可否は、外部有識者で構成される委員会の審査 (ステージゲート審査) を経て決定する。

## 2) 石炭火力の負荷変動対応技術開発・実証研究 [委託・助成事業]

### 1. 背景及び目的・目標

2021年10月に策定された「エネルギー基本計画」に基づき、再生可能エネルギーを大量導入に必要となる調整力の確保等の電力システムの柔軟性の向上を達成するため、火力発電の運用性向上を目指し、電力需給バランスの維持・周波数安定化に貢献する負荷変動に優れた石炭火力発電の社会実装につながる実用化研究を行う。

#### [最終目標 (2026年度)]

負荷変動対応に伴う事故リスクと保守コスト低減に必要な故障予知・寿命予測等の保守技術および火力発電による調整力の一層の確保と信頼性・運用性を向上させるための先進的な技術の社会実装に向けた見通しを得る。

### 2. 事業内容

#### 2.1 2024年度事業内容

- ・実証設備に合わせた要素機器および制御装置の仕様検討、設計を行う。
- ・上記要素機器および制御装置導入に伴う実証設備側の課題の抽出と対応策の検討を行う。
- ・実証試験の運転計画を検討する。

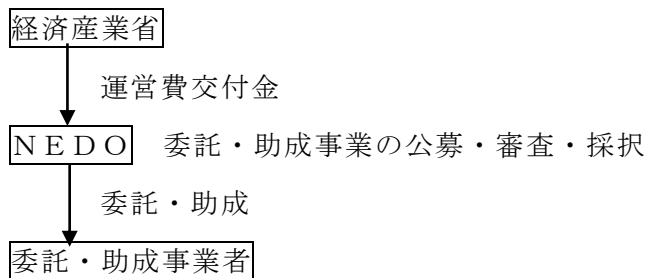
#### 2.2 2024年度事業規模

エネルギー対策特別会計（需給）75百万円

事業規模については、変動があり得る。

### 3. 事業の実施方式

#### 3.1 実施体制



### 4. その他重要事項

#### 4.1 運営・管理

本事業については、他の事業との連携を図りながら、必要に応じて外部有識者等の意見を適切に反映し、着実な運営を図る。

#### 4.2 複数年度契約の実施

選定された事業者に対して、複数年度の契約を行う。

#### 4.3 ステージゲート審査

要素研究 [委託事業] から実証試験 [助成事業 (1 / 2 助成)] への移行の可否は、外部有識者で構成される委員会の審査 (ステージゲート審査) を経て決定する。