

「カーボンリサイクル・先進的な火力発電技術等の  
海外展開推進事業」（事後）事業評価報告書

2022年11月

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構  
研究評価委員会

## 目次

はじめに	1
審議経過	2
分科会委員名簿	3
第1章 評価	
1. 総合評価／今後への提言	1-1
2. 各論	
2. 1 必要性について	1-3
2. 2 効率性について	1-5
2. 3 有効性について	1-7
3. 評点結果	1-9
第2章 評価対象事業に係る資料	
1. 事業原簿	2-1
2. 分科会公開資料	2-2
参考資料1 分科会議事録及び書面による質疑応答	参考資料 1-1
参考資料2 評価の実施方法	参考資料 2-1

## はじめに

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構において、事業評価は、被評価案件ごとに当該技術等の外部専門家、有識者等によって構成される分科会を研究評価委員会の下に設置し、研究評価委員会とは独立して評価を行うことが第 47 回研究評価委員会において承認されている。

本書は、「カーボンリサイクル・先進的な火力発電技術等の海外展開推進事業」の事後評価報告書であり、NEDO 技術委員・技術委員会等規程第 32 条に基づき、研究評価委員会において設置された「カーボンリサイクル・先進的な火力発電技術等の海外展開推進事業」(事後評価) 事業評価分科会において確定した評価結果を評価報告書としてとりまとめたものである。

2022 年 11 月

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構  
研究評価委員会「カーボンリサイクル・先進的な火力発電技術等の  
海外展開推進事業」(事後評価) 事業評価分科会

## 審議経過

### ● 分科会（2022年7月21日）

#### 公開セッション

1. 開会、資料の確認
2. 分科会の設置について
3. 分科会の公開について
4. 評価の実施方法について
5. 事業の概要説明

#### 非公開セッション

6. 事業の詳細説明
7. 全体を通しての質疑

#### 公開セッション

8. まとめ・講評
9. 今後の予定
10. 閉会

「カーボンリサイクル・先進的な火力発電技術等の海外展開推進事業」

(事後評価) 事業評価分科会委員名簿

(2022年7月現在)

	氏名	所属、役職
分科 会長	やまざき あきら 山崎 晃	千葉工業大学 社会システム科学部 教授
分科 会長 代理	くたに いちろう 久谷 一朗	一般財団法人日本エネルギー経済研究所 戦略研究ユニット 担任補佐 国際情勢分析第1グループ マネージャー 研究理事
委員	うえだ えり 上田 絵理	株式会社日本政策投資銀行 サステナブルソリューション部 課長
	むらおか もとし 村岡 元司	株式会社エヌ・ティ・ティ・データ経営研究所 執行役員/パートナー 社会・環境戦略コンサルティングユニット長 兼 社会システムデザインユニット長

敬称略、五十音順

## 第1章 評価

この章では、分科会の総意である評価結果を枠内に掲載している。なお、枠の下の箇条書きは、評価委員の主な指摘事項を、参考として掲載したものである。

## 1. 総合評価／今後への提言

本事業は、日本の技術の海外（特にアジア）展開を通じて、対象地域のエネルギー安定供給やカーボンニュートラルを支援するものであり、有益な事業であったと判断される。

また、石炭を巡る情勢の大きな変化や被支援国における事業環境、コロナ禍によるビジネス環境全般の変化など、本事業は様々な困難に直面したが、当初目的を柔軟に変更、対応を図り、従前の活動により構築した海外とのネットワーク等を生かしながら事業を推進し、最終目標を達成した点は評価できる。

エネルギーセキュリティの観点から、国ごとに、化石燃料の扱いや脱炭素に向けた時間軸が異なるうえに、事業は社会情勢によっても大きく影響を受けることから、今後、多様な方向性を提示できるように、本事業が経験した様々な事業環境の変化への対応などの経験を活かしつつ、更なる知見の蓄積とタイムリーな政策へのインプットが可能となるよう引き続き努められたい。

### <総合評価>

- ・ 脱炭素に向けての大きい環境変化に加え、コロナ禍という制約の中、着実に事業が実施されていることは評価される。海外とのパイプの構築は地道な積み重ねが必要であり、その意味で、成果を上げたと言える。
- ・ 脱炭素の流れの中で、機敏に事業の対象に修正を加えるなど、マネジメント面においても的確な対応がなされており、しっかりアンテナを張り、より効果的に事業を実施しようとする意識が共有されていることが窺える。
- ・ 石炭を巡る情勢の大きな変化や被支援国における事業環境、コロナ禍によるビジネス環境全般の変化など、本事業は様々な困難に直面したがそれらを乗り越えてきた。困難にも関わらず必要性、効率性、有効性のいずれの点でも事業は適切に運営され、効果を発揮したと考える。
- ・ 本事業は、日本の技術を海外（特にアジア）に展開を通じて、これらの地域のエネルギー安定供給やカーボンニュートラルを支援するものであり、技術を有する日本、活用する海外ともに有益な事業であったと判断される。また、事業の途中で、カーボンニュートラルの潮流の高まりを受け、当初目的を柔軟に変更し、対応してきた点は評価に値する。今後も、これまでのネットワーク・経験を踏まえ、日本のエネルギー関連技術の展開に取り組んでいっていただきたい。
- ・ 社会の要請に応じて政策変更は起こり得るものであり、それまで実施してきた活動の方向転換を図らざるを得ないケースも生じ得るものと考ええる。そうした場合でも、従前の活動を全否定するのではなく、次の活動に生かせるものは生かしていくことが重要であると考ええる。この観点から、構築した海外とのネットワークを生かしていこうとすることは大変、重要であると思料する。

### <今後への提言>

- ・ 化石燃料への逆風が厳しい中、将来的な議論の土台となるような情報収集を行い、他

国の状況も踏まえつつ、国内の方向性に示唆を与えられるように、引き続き本来の目的を意識したマネジメントを期待。

- 事業の実施とその波及効果との関係が必ずしも明確でないような場合、どのような指標で評価するのかについて、今後の中長期的な検討課題とされることを期待。
- エネルギーセキュリティの観点から、化石燃料の扱いや脱炭素に向けた時間軸は、国によっても異なり、また社会情勢によっても大きく影響を受け、正解は一つではない中、多様なメニューを提示できるように、更なる知見の蓄積とタイムリーな政策へのインプットが可能となるよう引き続き努められたい。
- 本事業が経験した様々な事業環境の変化はよい経験になったと思慮。脱炭素に向けては今後も大きな社会、経済構造の変化が予想される。今後はそうした変化の可能性を念頭に置きつつ事業の開発、遂行を行うことで、さらに有効性を高めていくことを期待したい。



## 2. 各論

### 2. 1 必要性について

事業開始当初でのエネルギーアクセスの改善と温暖化対応の両立を目指した目的並びに、わが国が有する優れた技術を海外で展開するという目標は妥当であり、事業の途中でのカーボンニュートラル達成などの政策変更に対して柔軟に対応をおこなってきたことは評価できる。石炭等化石燃料について、日本を含む世界を取り巻く状況が急速に変化しており、一定程度の化石燃料への依存は継続される中、ミクロに見ると脱炭素に逆行する当該分野を、民間企業のみで維持することは負担であり、また資源外交においても、公的機関が関与することは必然であり、個々に優れた技術を持つ日本企業をとりまとめ、オールジャパンで発信する結末点、触媒の役割を果たすためにも、NEDO が事業を実施することは適切であると考えられる。

今後、本事業の経験を踏まえ、事業決定時においては、簡易的にでも将来の事業環境変化のリスクを検討しておくことによって、将来起こる変化に備えることを期待したい。

#### <肯定的意見>

- ・ 石炭等化石燃料について、日本を含む世界を取り巻く状況が急速に変化しており、公的機関の事業として実施することの必要性は理解できる。
- ・ そもそも公的機関の関与している事業だからこそ、相手国からも信頼感が得られる部分はあり、有効なプラットフォームになっていると評価できる。
- ・ 我が国においては、エネルギー基本計画も含め、少なくとも当面は化石燃料への依存度をゼロにする方針ではなく、また、アジア地域を中心に、一定程度の化石燃料への依存の継続は不可避である中、ミクロに見ると脱炭素に逆行する当該分野のモメンタムを、民間企業のみで維持するのは相当の負担を伴うと思われることから、公的機関の介在は意味があると考えられる。
- ・ 資源外交においては、当面の立ち上げにおいて公的機関が関与することは必然であり、民間単独では障壁が少なくないと思われる中での関与は理解できる。
- ・ 本事業が始まった 2017 年当時の状況（日本政府はカーボンニュートラル宣言をしておらず、また高効率石炭火力技術を推進する状況にあった）を踏まえれば、本事業には政策的な意義があった。また、日本企業は個々に優れた技術を持つものの、それを単一企業の努力で普及推進するには力不足な場合がある。NEDO は個別に活動する日本企業をとりまとめ、オールジャパンで発信する結末点、触媒の役割を果たすことが可能であり、この意味で NEDO が本事業を行う必要性は明らかであったと考える。
- ・ 日本が保有している技術を個別のマッチング等も実施しながら、海外に展開していくものであり、NEDO による取り組みの必要性があるものと考えられる。また、事業の目標は、事業の途中でカーボンニュートラルの流れが強まったことにより、方向転換を求められたが、柔軟に対応していたと判断される。
- ・ スタートした時点ではクリーンコールの普及が社会的に受け入れられており、事業の位置づけは明確であり、わが国が強みを有する分野であり事業実施の必要性も明確で

あったものとする。また、エネルギーアクセスの改善と温暖化対応の両立を目指した目的、わが国が有する優れた技術を海外で展開するという目標も妥当であったと考える。一方、事業を遂行する中で政策的な変更（世界的な脱炭素化の動きに伴う脱石炭に向けた活動の活発化）があったものの、方向性の変化に柔軟に対応し、構築してきたネットワークを生かそうとしている点は評価できる。

#### <改善すべき点>

- 脱炭素に向けた動きが急速に高まっている中で、エネルギーセキュリティを考慮した議論（化石燃料の位置付け）へのインプットという観点で、すでに機会を捉えて取り組んでいることは理解しつつ、今後も事業成果を活用して、そうした対応を一層強化して進めることも課題となり得る。
- 目標の定量化は指標としてわかりやすく、達成できていることは評価できる。その上で、当該事業との関連について、一定程度の結びつきが提示できれば一層明快になると思われる。
- セミナー等相当精力的に実施されており、コロナ禍での苦勞が想像できる。事業の実施自体が目的化してしまわないように、効果を上手く評価できるような更なる工夫が将来的な課題。ただ、事業の実施との紐づけや効果の発現に時間がかかることから、効果の測定は容易ではないと思われ、中長期的な課題として考えてもらうことを期待。
- 資源外交においては、政策当局と密な情報交換を行い、可能であれば開始前の段階で、先方の体制や国内事情などについて擦り合わせが十分なされることが望まれる。
- 本事業が始まった2017年当時でも、既に石炭火力技術に対する逆風があった。日本政府がカーボンニュートラルの方針を明確にしていなかったのは事実であるが、事業期間中に石炭に対する逆風がさらに強まることは予見できた可能性がある。本事業の経験を踏まえれば、今後の事業決定においては（特に多年度に渡るもの）、簡易的にでも将来の事業環境変化の可能性（リスク）を考察しておくことによって、将来起こる変化に備えることができるのではないかと思慮する。
- 社会の要請に応じて政策変更は起こり得るものであり、それまで実施してきた活動の方向転換を図らざるを得ないケースも生じ得るものとする。そうした場合でも、従前の活動を全否定するのではなく、次の活動に生かせるものは生かしていくことが重要であるとする。この観点から、構築した海外とのネットワークを生かしていこうとするは大変、重要であると思料する。

## 2. 2 効率性について

石炭実証事業については、進捗の見通しがたたないなか、無為にリソースを投じ続けることなく実証前調査の段階で終了したことは適切な判断であり、事業の効率性の大幅な低下を回避することができたと評価できる。導入促進事業については、国際会議交流、政府・関係機関交流、企業等技術交流を、経験とノウハウを有する NEDO が担い、過去の反省を生かしつつ、情報の横展開などにより効率的に業務が行われたこと、また、石炭を巡る環境の変化に合わせてカーボンリサイクルなど柔軟にテーマ設定を行ったこと、さらに、コロナ禍後においてはオンライン会議を活用したことから、効率的に事業を遂行したと評価できる。効率性を上げるためにさまざまなマネジメントが実施されていたことはもっとアピールされて良い。

今後、当該事業を通じて得られたベストプラクティスについて整理をし、横展開していく検討が望まれる。また、本事業は、事業の実施から普及までにタイムラグが生じることもあることから、事業終了後、所要のフォローアップを行うことが費用対効果の観点から望まれる。

### <肯定的意見>

- ・ 脱炭素への動きが急な中、カーボンリサイクルや CCUS 等の技術も視野に入れながら軌道修正を図ったとのことであり、しっかりしたマネジメントが実施されていると理解。

注) CCUS (Carbon dioxide Capture, Utilization and Storage)

- ・ コロナ禍において、さまざまな苦労があったと思われるが、オンラインも活用しつつ、相手国との関係をうまく維持していることが窺える。
- ・ 資源外交案件については、相手のあることであり、また相手国の国内事情については、こちらからのアプローチに限界もあることから、止めるという判断をしたことは妥当と思われる。外交案件の場合、なかなか中止することは容易ではないと思われる中、国内調整も含め苦労があったと思われるところ、適正なる判断だったと考える。
- ・ (1) 石炭実証事業について、進捗の見通しがたたないなか、無為にリソースを投じ続けることなく実証前調査の段階で終了したのは適切な判断であり、事業の効率性の大幅な低下を回避することができたと評価できる。(3) 導入促進事業について、①②③を同一組織が担うことで、情報の横展開など事業の効率性を高めることにつながったと評価できる。また、石炭を巡る環境の変化に合わせてカーボンリサイクルなど柔軟にテーマ設定を行ったこと、コロナ禍後はオンライン会議を活用したことによって、効率的に事業を遂行したと評価できる。
- ・ 実施体制、実施方法ともに妥当であったと考えられる。また、カーボンニュートラルの潮流を踏まえ、取り組みテーマを柔軟に変更してきた点などは評価できる。
- ・ 経験とノウハウを有する事業者が過去の反省も生かして効率的に業務を遂行しているものと思料する。このため、事業の実実施計画、実施体制、実施方法には特に懸念となる点は無いものとする。また、既述の通り、政策変更にも柔軟に対応している。

#### <改善すべき点>

- 相当の金額を投入しての事業である一方で、成果が短期間で目に見える形になる性格のものではないことから、事業終了後も何等かの形でフォローアップできると、費用対効果の観点からより望ましいと思われる。ただし、事業との関連性の評価も容易ではないと思われ、今後の課題とされたい。
- 効率性を上げるために、さまざまなマネジメントが実施されていたと思われるが、必ずしもアピールされていないため、今後のベストプラクティスを横展開するためにも、そうした地道な努力については整理されて良い。
- 同一事業者が継続的に受注している点は競争性の観点から懸念が残るが、この点については、事業者選定手続きの透明性を保ち、NEDOが適切な管理を行うことで対応していく必要があると考える。また、本事業については適切に運営・管理を行ってきたものと理解している。

## 2. 3 有効性について

本事業は、日本の持つ先進的な技術を世界に展開する先鞭をつけるものであり、石炭を巡る情勢の変化に柔軟に対応し、コロナ禍の影響がある中、オンライン会議を有効に活用しながら、日本企業・相手国のニーズをヒアリングし、事業を展開したことで、有効であったと考えられる。なかでも、導入促進事業に参加した民間企業から効果を実感したとの反応を得たことは高く評価できる。

一方で、事業の実施と成果との間にタイムラグが生じることがあること、また、事業が成果にどの程度寄与したのかを切り取ることが現実的には難しいことから、実施すること自体を目的化してしまわないように、どのような意識で、どのような案件を実施していくのかを確認する意識を持って事業を推進していくことが組織内で共有されることを期待する。

### <肯定的意見>

- ・ 相手国とのネットワーク形成は、一朝一夕に構築されるものではなく、地道なやりとりの積み重ねが必要であり、そういう意味で、着実に実施されているところは評価できる。
- ・ 日本の持つ先進的な技術を世界に展開する先鞭をつけるものであり、カーボンニュートラルなどにも軸足を移しつつ、将来の案件形成に向けた素地を作るのに大きく貢献しつつあると思われる。
- ・ 対面開催ができない状況を逆手に取り、オンラインのメリットである場所的な制約のないことを有効に活用して、参加者の増大につなげるなど、逆境をプラスに変えて取り組んでいることは評価できる。
- ・ 日本企業、相手国のニーズをヒアリングしながら、それらを踏まえた事業展開を進めているとのことで、効果を出そうという姿勢が見て取れる。
- ・ 石炭を巡る情勢の変化やコロナ禍の影響がありつつも、アウトカム目標(10件以上成約)を達成しており、事業は有効であったと評価できる。なかでも、導入促進事業に参加した民間企業から効果を実感したとの反応を得たことは高く評価できる。
- ・ 各国の個別のニーズへの対応を行いつつ、当初の目標に相当する案件を創出してきており、最終目標は達成したものと評価される。日本の石炭技術、カーボンリサイクル技術が、セミナーや技術マッチング等を通じて、アジアを中心としたエネルギーの安定供給、カーボンニュートラルの実現に貢献してきたものと判断される。
- ・ 我が国技術の海外への普及とそれに伴う海外における CO2 排出削減の観点からは一定の成果を得ているものと思料する。また、既述の通り、政策変更にも柔軟に対応している。

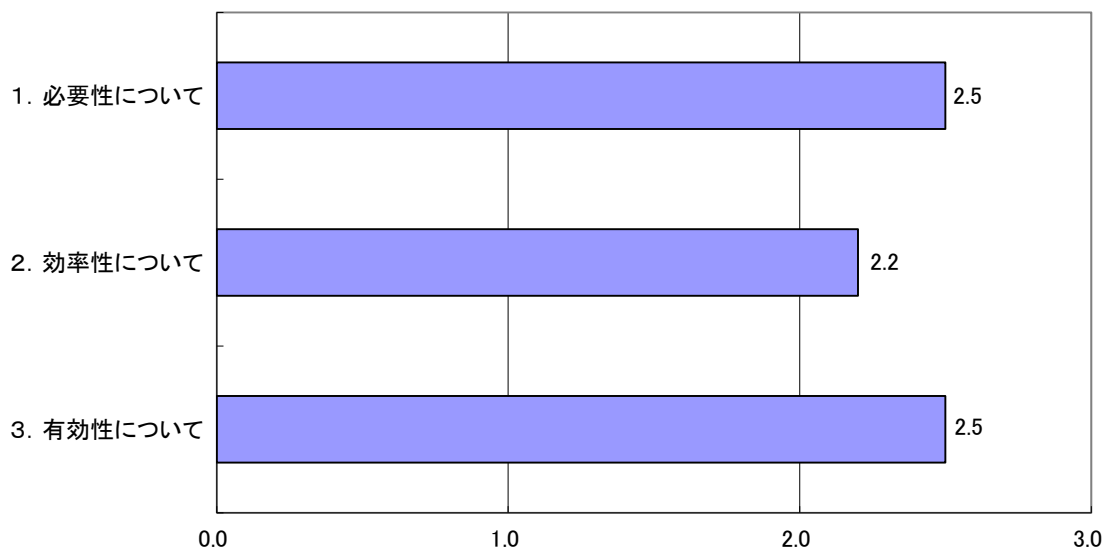
### <改善すべき点>

- ・ ビジネスへの展開との関係が、事業の性格上必ずしも明確ではないことから、評価の指標をどのように設定するかについては、今後の類似の事業の実施に当たって検討さ

れて良い。

- 事業が実際のビジネスにつながっていることは評価できる一方で、事業の実施と成果との間に時間的なラグが生じることもあると思われ、また、どの程度の寄与があったのかを切り取るのは現実的には難しい。実施すること自体が目的化してしまわないように、どのような意識で、どのような案件を実施していくのかを確認しつつ実施することが重要であり、本事業においては、相当意識されていたと思われるところ、将来においても、こうした意識を持つことを組織内で共有されたい。

### 3. 評点結果



評価項目	平均値	素点 (注)			
		A	B	C	D
1. 必要性について	2.5	A	A	B	B
2. 効率性について	2.2	A	B	B	B
3. 有効性について	2.5	A	B	A	B

(注) 素点：各委員の評価。平均値は A=3、B=2、C=1、D=0 として事務局が数値に換算し算出。

#### 〈判定基準〉

##### 1. 必要性について

- ・非常に重要 →A
- ・重要 →B
- ・概ね妥当 →C
- ・妥当性がない、又は失われた →D

##### 3. 有効性について

- ・非常によい →A
- ・よい →B
- ・概ね妥当 →C
- ・妥当とはいえない →D

##### 2. 効率性について

- ・非常によい →A
- ・よい →B
- ・概ね適切 →C
- ・適切とはいえない →D

## 第2章 評価対象事業に係る資料



## 1. 事業原簿

次ページより、当該事業の事業原簿を示す。

## 事業原簿

作成：令和4年7月

上位施策等の名称	第5次エネルギー基本計画、インフラシステム輸出戦略2025、パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略	
事業名称	カーボンリサイクル・先進的な火力発電技術等の海外展開推進事業	PJコード：17006
推進部	環境部	
事業概要	<p>我が国が有する先進火力発電技術等の海外における導入促進のため、「石炭高効率利用技術共同実証事業（以下、石炭実証事業）」や、「石炭高効率利用システム案件等形成調査事業（以下、石炭FS事業）」及び「カーボンリサイクル・先進的な火力発電技術等に係る導入促進事業（以下、導入促進事業）」を実施する。</p> <p>（1）石炭実証事業 我が国の優れたクリーンコールテクノロジー（Clean Coal Technology: CCT）の普及に向けた制度構築等の取組みについて政府間で合意した案件について、相手国政府等と共同で実施する。 実施にあたっては、NEDOで構成するプロジェクトチームを個別テーマ毎に設置し、プロジェクト責任者とプロジェクト主担当者を置く。プロジェクト責任者は、管理・運営を統括し、プロジェクト主担当者は進捗管理のほか、国内外の関係者と調整業務を行い、両者は協力して、事業全体の企画・管理を行うとともに、プロジェクトに求められる技術的成果及び政策効果を最大化させる。 （石炭実証事業のうち、老朽化した火力発電所のスチームタービンの更新は実証前調査段階で終了。（2020年2月））</p> <p>（2）石炭FS事業 我が国の先進的な石炭火力発電技術等を活用したビジネスの海外での獲得を目指し、相手国への直接的な働きかけが重要な案件に対して、相手国のニーズを踏まえ、プロジェクトの創成や実施可能性などに関する調査等を実施する。 プロジェクトマネージャーにNEDO環境部主幹佐野浩を任命し、プロジェクトの進行全体を企画・管理やそのプロジェクトに求められる成果及び政策的効果を最大化させる。（2017年度で終了）</p> <p>（3）導入促進事業 官民一体となって、日本の先進技術に対する相手国政府、電力事業者等の理解促進を図るため、専門家・政策立案者等の招聘・派遣、オペレーション&amp;メンテナンス（O&amp;M）の技術移転、情報収集・発信等を実施する。また、我が国の先進火力発電技術等の普及に関するプロジェクトの創成や実施可能性に関する調査等を実施する。 実施にあたっては、NEDOで構成するプロジェクトチームを個別テーマ毎に設置し、プロジェクト責任者とプロジェクト主担当者を置く。プロジェクト責任者は、管理・運営を統括し、プロジェクト主担当者は進捗管理のほか、国内外の関係者と調整業務を行い、両者は協力して、事業</p>	

	<p>全体の企画・管理を行うとともに、プロジェクトに求められる技術的成果及び政策効果を最大化させる。</p> <p>なお、「石炭実証事業」及び「石炭FS事業」は、「クリーンコール技術海外普及展開等事業」において実施したが、平成29年度から本事業に移管し実施する。導入促進事業は平成28年度まで経済産業省において実施したが、平成29年度から本事業に移管しNEDOが実施する。</p>																											
事業期間・予算	<p>事業期間：平成29年度～令和3年度          契約等種別：委託          勘定区分：エネルギー需給勘定</p> <p style="text-align: right;">[単位：百万円]</p> <table border="1" data-bbox="416 607 1383 801"> <thead> <tr> <th></th> <th>平成 29年度</th> <th>平成 30年度</th> <th>令和 元年度</th> <th>令和 2年度</th> <th>令和 3年度 (予定)</th> <th>合計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>予算額</td> <td>1660</td> <td>1800</td> <td>648</td> <td>738</td> <td>680</td> <td>5526</td> </tr> <tr> <td>執行額</td> <td>524</td> <td>327</td> <td>314</td> <td>410</td> <td>418</td> <td>1993</td> </tr> </tbody> </table>								平成 29年度	平成 30年度	令和 元年度	令和 2年度	令和 3年度 (予定)	合計	予算額	1660	1800	648	738	680	5526	執行額	524	327	314	410	418	1993
	平成 29年度	平成 30年度	令和 元年度	令和 2年度	令和 3年度 (予定)	合計																						
予算額	1660	1800	648	738	680	5526																						
執行額	524	327	314	410	418	1993																						
事業の位置付け・必要性	<p>① 政策的重要性</p> <p>2018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、石炭火力は我が国の重要なベースロード電源として位置付けられているとともに、再生可能エネルギーの導入拡大に伴い、適切な出力調整の役割が高まることが見込まれている。</p> <p>また、今後は効率化・次世代化を推進するとともに、長期を展望した環境負荷の低減を見据えつつ活用していく必要があるとされている。あわせて、高効率LNG火力発電の技術開発、効率的な利用や輸出を促進する必要性が指摘されている。</p> <p>さらに、同計画及び2020年12月に経協インフラ戦略会議において決定された「インフラシステム輸出戦略2025」において、パリ協定を踏まえ、世界の脱炭素化をリードしていくため、相手国のニーズに応じ、CO2排出削減に資するあらゆる選択肢を相手国に提案し、その選択に応じた支援を行う。その際、エネルギー安全保障及び経済性の観点から石炭をエネルギー源として選択せざるを得ないような国に限り、当該国から、我が国の高効率石炭火力発電への要請があった場合には、OECDルールも踏まえつつ、相手国のエネルギー政策や気候変動対策と整合的な形で、原則、世界最新鋭であるUSC以上の発電設備について導入を支援する旨記載されている。</p> <p>また、2019年6月に閣議決定された「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略」において、脱炭素社会の構築に向けたCCS・CCU／カーボンリサイクルなどのイノベーションの実現が不可欠とされているとともに、そのための技術の普及、知見の共有等を行っていくことが明記されている。</p> <p>② 我が国の状況</p> <p>我が国は、世界に先駆け石炭の高効率かつ環境負荷の少ない利用に資するクリーンコール技術（CCT）の開発を積極的に進めてきた。高効率な石炭火力発電技術については、1980年代から超々臨界圧（Ultra Super Critical（USC））微粉炭火力発電の技術開発を推進し、世界に先駆けて商用化させた。この結果、我が国の石炭火力発電の平均の発電効率は42%となっており、世界最高水準を達成している。</p>																											

加えて、発電効率の高さだけではなく、適切なメンテナンス等のノウハウの蓄積により、日本の石炭火力発電所は運転開始後長期間にわたり発電効率を高い水準で維持することが可能であるとともに、世界最高水準の脱硫・脱硝、ばいじん処理等の排ガス処理技術や低品位炭利用技術も保有している。

また、ガス火力については大型ガスタービンについて1980年以降欧米勢が性能的にも優位に立ち市場を独占していたが、ナショナルプロジェクトによる技術開発等を経て1997年に1500℃級を、更に2010年には1600℃級を欧米に先駆けて実用化するなど我が国技術の性能が世界において優位性を持っている。

### ③ 世界の取組状況

一部のOECD諸国ではCCS（CO<sub>2</sub>回収・貯留）無しでは石炭火力新設が不可能なレベルの基準を設けており、実質的な石炭火力への融資を停止している。また、各国に対しても同様の基準を適応するよう働きかけている。

一方、中国や韓国では、海外で自国の石炭利用技術を用いた事業に対し、有償資金協力を行っており、新興国や途上国において低効率ながら低コストの同国製プラントが普及しつつある。

新興国や途上国の多くは、今後とも安定的で経済性のある一次エネルギー源として石炭を利用していくと見込まれており、我が国の高効率な石炭火力を導入することにより、CO<sub>2</sub>排出量や環境リスクの低減に繋がる可能性がある。

2015年にパリで開催された国連気候変動枠組条約第21回締約国会議（COP21）において採択された「パリ協定」が発効され、世界的に一層のCO<sub>2</sub>の排出削減が必要とされている。このような流れの中、OECD公的輸出信用アレンジメントが2016年2月に石炭火力発電セクター了解を導入するなど、CO<sub>2</sub>排出量の多い石炭火力発電の低効率技術への支援を制限しつつ、高効率技術への支援は継続して実施するという取組がなされている。

また、ガス火力発電については、近年我が国や欧米諸国では高効率で環境負荷の低いコンバインドサイクル（GTCC）による発電が主流となりつつあるが、新興国や途上国においては、一部にハイエンド機が導入されているものの1600℃級については普及しておらず、更に高効率のGTCCを普及させることはCO<sub>2</sub>排出量削減や環境負荷低減の点においても重要である。

### ④ 本事業のねらい

我が国の火力発電等における優れた技術力を強みに、海外実証等を海外で実施するとともに、これらの技術を、カーボンリサイクルを含む更なる低炭素化・脱炭素化技術、環境対策技術、運用・メンテナンスに係る人材育成等とパッケージで積極的に海外に展開・普及させる。これにより、我が国及び世界のエネルギーセキュリティの向上及びCO<sub>2</sub>排出量の削減並びに環境負荷の低減に貢献するとともに、我が国の経済成長や雇用創出につなげる。

さらに、海外の政府・企業とも連携し、実証事業等に取り組むことで、カーボンリサイクル・先進的な火力発電技術等の分野において、我が国のフロントランナーとしての地位を確保することを目指す。

<p>事業の目的・目標</p>	<p>(1) 事業の目的          本事業は、世界規模での脱炭素化に貢献するため、エネルギーアクセスの改善と気候変動対策の両立の観点から、相手国と協議を通じて、我が国の最先端技術を活用した環境性能が最高レベルの火力発電技術の海外展開を図るとともに、カーボンリサイクル技術の国際的な普及のため、各国における導入のための環境整備の促進を図ることを目的とする。</p> <p>(2) 事業の目標          低炭素社会実現に向けた世界各国の取り組みにおいて、一次エネルギー源である石炭を高効率かつ低環境負荷で利用することが大きな潮流であり、我が国が保有する世界最高水準の CCT を実証事業等実施国において適用可能であることを示す。</p> <p>③導入促進事業          専門家派遣・招聘研修等の実施により相手国政府、電力事業者等の理解促進を図る。</p>
<p>事業の成果</p>	<p>③導入促進事業          現地セミナー、専門家招聘、情報収集・発信等の実施により、相手国政府、CR・電力関連事業者等の理解促進を図った。また、我が国の CR・先進火力発電技術等の普及に関するプロジェクトの創成や実現可能性に関する調査等を実施した。</p> <p>具体的には、以下に掲げる4分野において取組を行った。①国際会議交流：国際機関等を通じた情報収集・情報発信（CCD 国際会議、CR 産学官国際会議等）、②政府・関係機関交流：政策対話等の機会を活用した交流（日印等）、③企業等技術交流：専門家派遣・招聘等企業間の技術交流（現地セミナー、招聘等）、④補強調査：CR・CCT 関連調査関連技術の実現可能性調査等（インドネシアでのバイオマス混焼 F S 等）</p> <p>令和元年度から令和3年度における成果実績として、相手国の政府関係者等の招聘や我が国専門家の派遣等の技術交流・人材育成を、令和元年度は25件、令和2年度は22件、令和3年度は22件（見込み）実施した。また同期間において、先進的な火力発電・カーボンリサイクル等の技術を活用した案件成立を令和2年度は5件、令和3年度は1件実現した。</p>
<p>情勢変化への対応</p>	<p>③導入促進事業          菅元総理が2020年10月の国会で2050年にカーボンニュートラルの実現を目指す旨の宣言を行うなど、国内外で脱炭素を巡る動きは加速しており、こうした中で事業関係者の招聘や技術交流事業等を通じたカーボンリサイクルに関する我が国技術の国際的な展開（CR 産学官国際会議の開催、クリーン・コール・デー国際会議のプログラム見直し等）を実施した。上記に加え、パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略（2019年6月）、カーボンリサイクル3Cイニシアチブ（2019年9月）、カーボンリサイクル技術ロードマップ改訂（2021年7月）などの方針を踏まえ、CCS・CCU／カーボンリサイクル分野におけるイノベーションを実現する一助として、先進火力発電分野等、脱炭素に関する各国の方針や動向について調査（CR 動向調査）、各国におけるカーボンリサイクルに関する方針や国際機関等の方針や動向についての調査（脱炭素化調査）を実施した。</p>

	<p>また、コロナ禍において、従前より行っていた企業が当該国を訪問し技術を紹介するセミナーや関係者が来日し設備や技術を視察のうえ日本企業との意見交換を伴う招聘ができなくなり、オンライン形式に切り替えることを余儀なくされた。オンライン方式を導入・活用し、通信環境が不十分な海外・国・地域の問題を克服することで、コロナ禍の2020年度以降に44回の技術交流・セミナーを開催することができた。また、その結果6件の商談につながるなど、実開催と遜色のない成果を得ることができた。さらには、コロナ禍を奇貨としてCR産学官国際会議をオンラインで開催し、会場による物理的な制約にとらわれることなく、広く参加者を募ることができた。</p>
<p>評価の実績・予定</p>	<p>①評価時期  ○中間評価（2019年1月17日実施）  ○事後評価（2022年7月実施予定）  ②評価方法  外部有識者からなる評価委員会における審議により実施。</p>

## 2. 分科会公開資料

次ページより、事業の推進部署・実施者が、分科会において事業を説明する際に使用した資料を示す。

# 「カーボンリサイクル・先進的な火力発電技術等の海外展開推進事業」(事後評価)

(2017年度～2021年度 5年間)  
事業概要 (公開)

NEDO環境部  
2022年7月21日

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

1/29

## 目次



### 1. 事業の必要性

- ◆ 事業概要と事業を巡る情勢の変化
- ◆ 政策的位置付け
- ◆ NEDOが関与する意義
- ◆ 目標(アウトプット、アウトカム)

### 2. 事業の効率性 ((3)カーボンリサイクル・先進的な火力発電技術等に係る導入促進事業)

- ◆ 実施体制
- ◆ 実施期間と費用
- ◆ 事業により期待される効果
- ◆ 情勢変化への対応

### 3. 事業の有効性 ((3)カーボンリサイクル・先進的な火力発電技術等に係る導入促進事業)

- ◆ 目標(アウトプット、アウトカム) ※再掲
- ◆ 目標の達成度
- ◆ 成果と意義

2/29



# 1. 事業の必要性



## ◆2017年度の事業開始時の政策環境と事業概要

火力発電等を巡る国際的な状況	我が国の政策
<ul style="list-style-type: none"> <li>・新興国・途上国を中心に、安定的で経済性のある一次エネルギー源として石炭の利用が見込まれる。</li> <li>・ OECD公的輸出信用アレンジメントが 2016年2月に石炭火力発電セクター了解を導入するなど、CO2排出量の多い石炭火力発電の低効率技術への支援を制限しつつ、高効率技術への支援は継続して実施。</li> </ul>	<p>「エネルギー基本計画」(2014年 4月11日閣議決定)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・石炭を我が国の重要なベースロード電源として位置付け。</li> <li>・石炭の高効率化技術等を国内のみならず海外でも導入を推進していくことで環境負荷の低減と両立した形で利用。</li> </ul> <p>「インフラシステム輸出戦略」(2016年 5月改定)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・化石燃料に依存しなければならない新興国・途上国を中心に、石炭やガスなどを効率的に活用できる高効率火力発電及び環境装置の導入促進などが先進的な低炭素技術の海外展開支援の具体的施策として位置付けられている。</li> </ul>

### 先進的な火力発電技術等の海外展開推進事業(2017.3制定)

➤ 我が国の火力発電等における優れた技術力を強みに、海外実証等を実施することにより、これらの技術を積極的に展開・普及させるとともに、世界の石炭やガス関連市場でのビジネスを獲得する。

(1) 石炭高効率利用技術共同実証事業(～2021年度)  
[石炭実証事業]



老朽化した火力発電所のスチームタービンの更新  
⇒実証前調査段階で終了(2020年2月)

(2) 石炭高効率利用システム案件等形成調査事業(2017年度)  
[石炭FS事業]



普及展開の可能性調査など

(3) 先進的な火力発電技術等に係る導入促進事業(～2021年度)  
[導入促進事業]



政府関係者・技術者等の招聘・研修など

# 1. 事業の必要性



## ◆事業の変遷(実施期間)

	2015～2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
(1)石炭実証事業		石炭実証事業 実証前調査段階で終了(2020年2月)					
(2)石炭FS事業		石炭FS					
(3)導入促進事業		派遣・招聘、情報収集・発信等					

事後評価対象  
 ◇中間評価 ◆事後評価

# 1. 事業の必要性



## ◆事業期間中の政策環境の変化と事業の変遷

CR・火力発電等を巡る国際的な状況	我が国の政策
<ul style="list-style-type: none"><li>・2019年9月:国際的な情報発信や議論の場として、我が国主催により「<b>カーボンリサイクル産学官国際会議</b>」を開催</li><li>・2021年4月:米国主催の「<b>気候変動サミット</b>」で多数の国が二酸化炭素排出削減、2050年までのカーボンニュートラルを宣言</li><li>・2021年4月:この時点で<b>125カ国・1地域が、2050年までにカーボンニュートラルを実現することを表明</b></li><li>・2021年6月:「<b>アジア CCUS ネットワーク</b>」立ち上げ</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>・「<b>パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略</b>」(2019年6月閣議決定)</li><li>・<b>カーボンリサイクル3Cイニシアチブ</b>(2019年9月公表)</li><li>・菅元総理の国会における「<b>カーボンニュートラル宣言</b>」(2020年10月)</li><li>・「<b>2050年カーボンニュートラルに伴う成長戦略</b>」策定(2021年6月)</li><li>・「<b>カーボンリサイクル技術ロードマップ</b>」改訂(2021年7月)</li></ul>

## カーボンリサイクル・先進的な火力発電技術等の海外展開推進事業

- 我が国の火力発電等における優れた技術力を強みに、海外実証等を海外で実施するとともに、これらの技術を、**カーボンリサイクルを含む更なる低炭素化・脱炭素化技術等**とパッケージで積極的に海外に展開・普及させ、**我が国CO2排出量の削減並びに環境負荷の低減に貢献**する。

### (3) カーボンリサイクル・先進的な火力発電技術等に係る導入促進事業(～2021年度)



カーボンリサイクルに関する国際会議



オンラインでのCR等に関する技術交流会



セミナー・技術者の招聘5/29

# 1. 事業の必要性



## ◆政策的位置づけ

- 2021年10月に閣議決定された「第六次エネルギー基本計画」、2020年12月に経協インフラ戦略会議において決定された「インフラシステム海外展開戦略2025」などにおいては、火力発電を含めた脱炭素化に向けた取組に関する、海外展開の具体的施策の方向性が示されている。

2019 2020

2021

### 「インフラシステム海外展開戦略2025」策定

カーボンニュートラル実現に向けた技術の開発・実証を更に拡充し、**脱炭素技術のインフラ海外展開を後押し**していく。  
世界中でビジネスチャンスが拡大する中、日本の優れた技術を活用して世界の脱炭素化に貢献。

### 「2050年カーボンニュートラルに伴う成長戦略」策定

2050年カーボンニュートラルの実現に向けた革新的な技術開発やその社会実装を進める上では、内外一体の産業政策の視点が不可欠である。**国内市場のみならず、新興国等の海外市場を獲得し**、スケールメリットを活かしたコスト削減を通じて国内産業の競争力を強化する。

### 「第六次エネルギー基本計画」閣議決定

我が国として、持続的な経済成長とカーボンニュートラルの両立に向け、**日本の脱炭素技術を活用し、アジア等各国の現実的なトランジションの取組を支援**することは、アジアのエネルギー安全保障の確保や、世界とりわけアジアの脱炭素化に貢献するとともに、新たな成長産業を生み出すことにもつながる。

# 1. 事業の必要性



## ◆NEDOが関与する意義

- NEDOは、技術戦略の策定、プロジェクトの企画・立案を行い、プロジェクトマネジメントとして、産学官の強みを結集した体制構築や運営、評価、資金配分等を通じて技術開発を推進し、成果の社会実装を促進することで、社会課題の解決を目指している機関である。
- NEDOは、石炭火力、脱炭素火力、カーボンリサイクルに関する技術的な知見の蓄積及び国内の産学ステークホルダーとのネットワークを有しており、それら技術の海外展開を念頭においた事業についてのマネジメントにも優位性を持つ。
- NEDOは、国立研究開発法人の立場を有することから、海外ステークホルダーとの調整にあたって、民間企業単独では実現しにくい調整（例：相手国政府機関との円滑な調整）も実施可能。

# 1. 事業の必要性



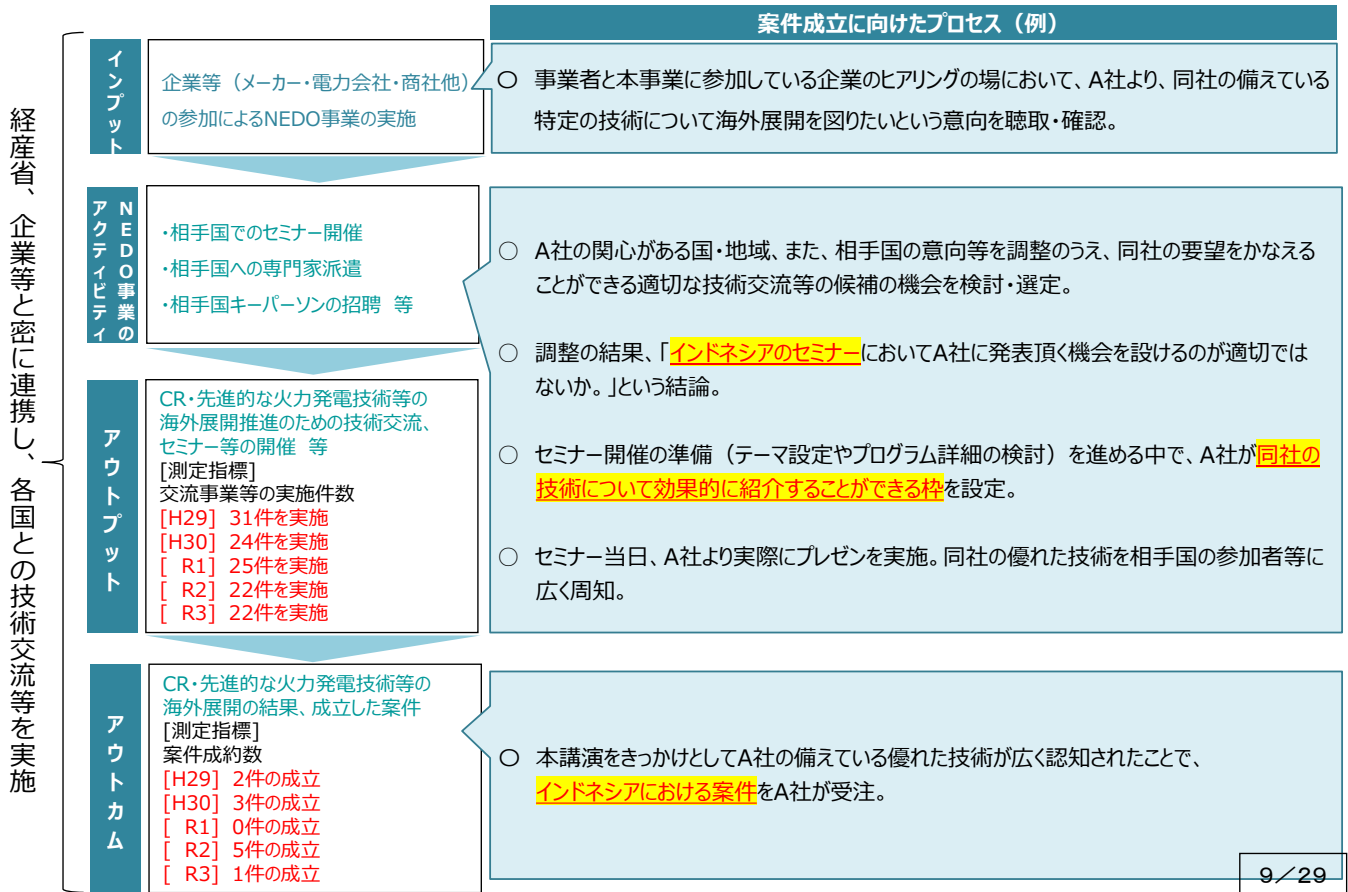
## ◆事業の目標:アウトプット目標・アウトカム目標

	アウトプット目標	アウトカム目標
	低炭素社会実現に向けた世界各国の取り組みにおいて、一次エネルギー源である石炭を高効率かつ低環境負荷で利用することが大きな潮流であり、我が国が保有する世界最高水準のカーボンリサイクル・先進的な火力発電技術等を実証事業等実施国において適用可能であることを示す。	今後も安価なエネルギー源として石炭に係る市場や投資が伸びてゆくことが想定されることから、我が国が保有する世界最高水準のカーボンリサイクル・先進的な火力発電技術等により実証事業等実施国の市場を獲得し、また、CO2 排出削減及び環境負荷の低減に寄与することを目標とする。
導入促進事業	・専門家派遣・招聘研修等の実施により相手国政府、電力事業者等の理解促進を図る。	⇒2021年度までに、 <b>10件以上の先進的な火力発電・カーボンリサイクル等の技術を活用した案件の成立</b> を目指す。

# 1. 事業の必要性



## ◆事業の目標:アウトカムへの道筋と取組(案件成立に向けた取組紹介)



# 目次



## 1. 事業の必要性

- ◆ 事業概要と事業を巡る情勢の変化
- ◆ 政策的位置付け
- ◆ NEDOが関与する意義
- ◆ 目標(アウトプット、アウトカム)

## 2. 事業の効率性(③カーボンサイクル・先進的な火力発電技術等に係る導入促進事業)

- ◆ 実施体制
- ◆ 実施期間と費用
- ◆ 事業により期待される効果
- ◆ 情勢変化への対応

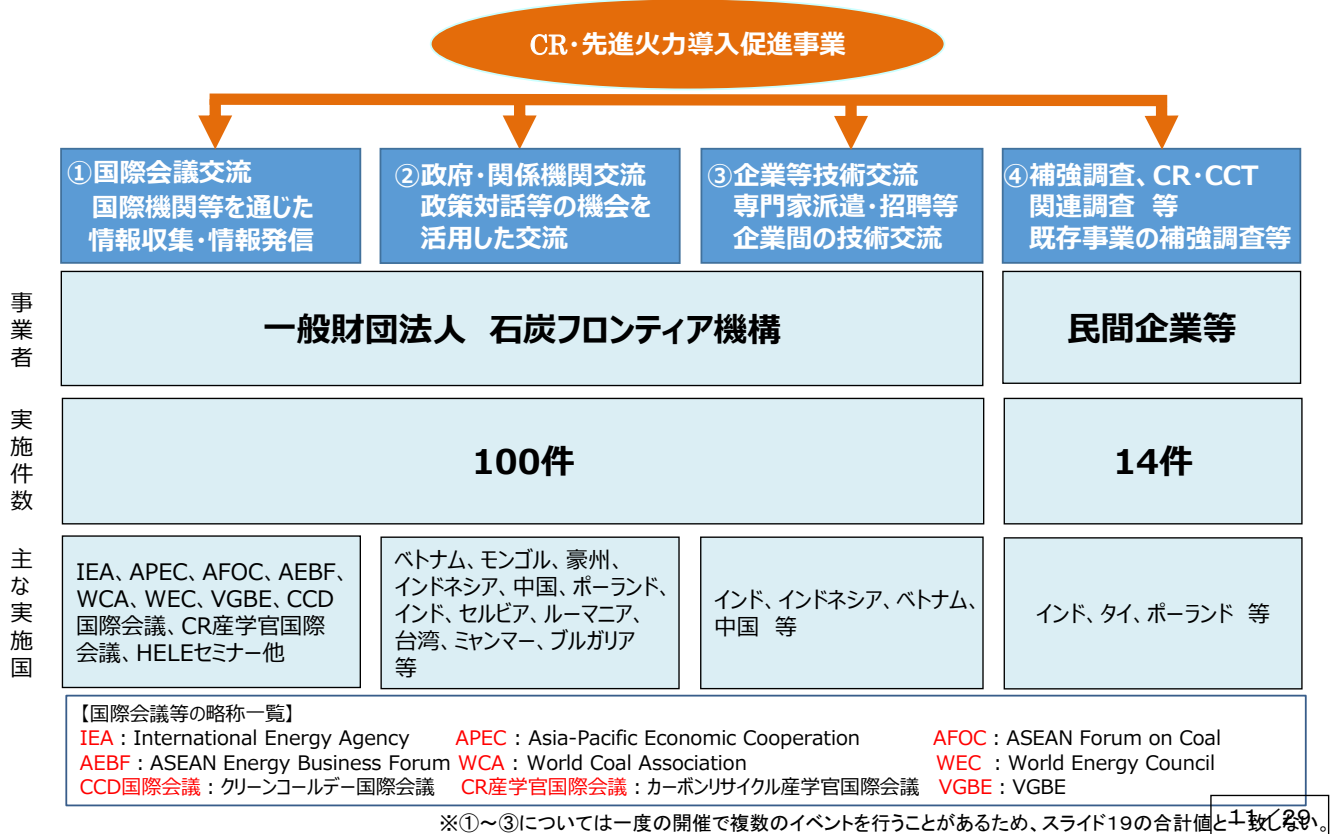
## 3. 事業の有効性(③カーボンサイクル・先進的な火力発電技術等に係る導入促進事業)

- ◆ 目標(アウトプット、アウトカム) ※再掲
- ◆ 目標の達成度
- ◆ 成果と意義

## 2. 事業の効率性

### ◆事業の枠組み・実施体制(導入促進事業)①(2017年度～2021年度)

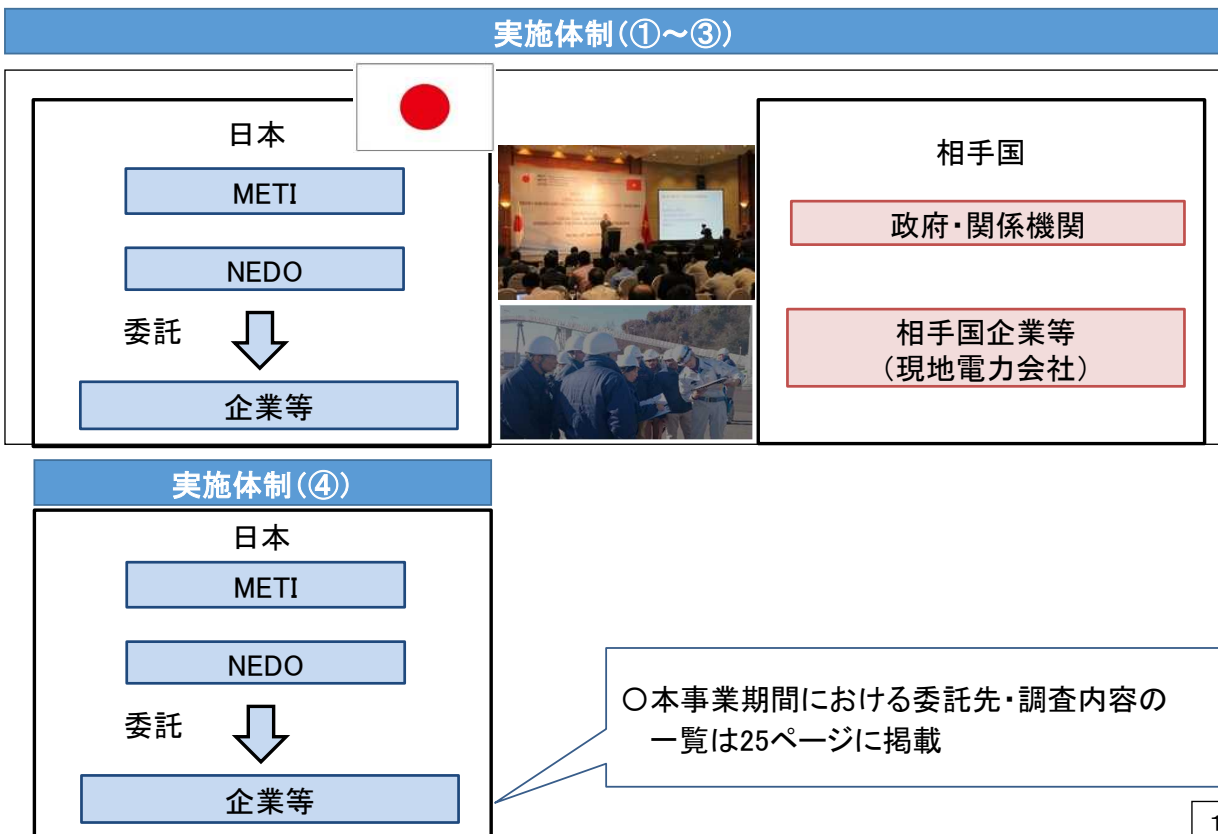
相手国における発電技術の経済性と環境特性の向上等の要望に応じて、相手国と協調して以下の4項目に取り組む。



## 2. 事業の効率性

### ◆事業の枠組み・実施体制(導入促進事業)②

相手国における発電技術の経済性と環境特性の向上等の要望に応じて、相手国と協調して以下の4項目に取り組む。



# 1. 事業の必要性

## ◆実施期間と費用

一部スライド4の再掲



事後評価対象  
◇中間評価 ◆事後評価

NEDO事業

	2015~2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
(1)石炭実証事業		石炭実証事業 実証前調査段階で終了(2020年2月)					
(2)石炭FS事業		石炭FS					
(3)導入促進事業		派遣・招聘、情報収集・発信等					

(単位:百万円)

事業項目	2017	2018	2019	2020	2021(見込み)	合計
(1)石炭実証事業	10	22	4	—	—	36
(2)石炭FS事業	180	—	—	—	—	180
(3)導入促進事業	334	305	310	410	418	1777

# 2. 事業の効率性

## ◆実施の効果(導入促進事業)(期待される効果)

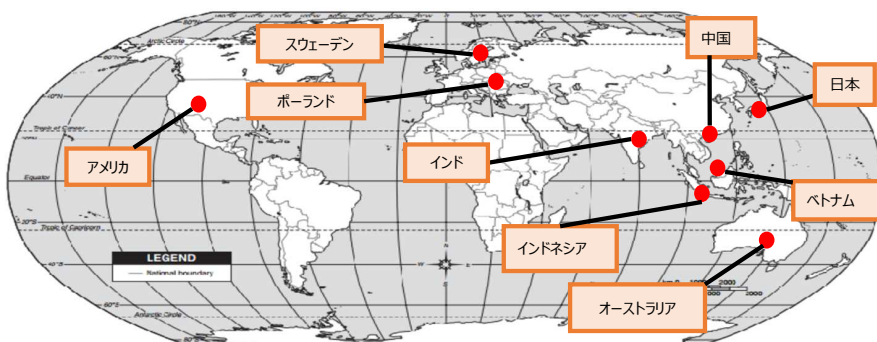


本事業においては以下2項目における効果が期待でき、加えて、間接的に2項目の効果が期待できる。

項目	相手国とのネットワーク形成・強化(政府、企業)	ビジネス案件の獲得(インフラ輸出)
導入促進	◎ 124件の技術交流・セミナー等を延べ42か国で展開	◎ 技術交流を通じて案件獲得に向けた下地を構築

◎: 大きく期待できる、○: 期待できる、△: ある程度期待できる、×: 期待できない

【ネットワーク形成・強化における取組(主な交流事業・調査事業の対象国)】



【参考】間接的に期待できる効果

国際的なCR/低炭素・脱炭素の普及に向けた貢献	環境負荷低減(CO <sub>2</sub> 、SO <sub>x</sub> 、NO <sub>x</sub> 、PM等)
○	○
我が国の最高水準のCR/低炭素・脱炭素化技術等を広く海外に展開	技術交流を通じて我が国の環境負荷の低い技術等を広く海外に展開

## 2. 事業の効率性

### ◆情勢変化への対応、見直し(導入促進事業)

	事業期間内に生じた情勢の変化	情勢の変化に対する対応策
事業内容	菅元総理が2020年10月の国会で2050年にカーボンニュートラルの実現を目指す旨の宣言を行うなど、国内外で脱炭素を巡る動きが加速	事業関係者の招聘や技術交流事業等を通じた <b>カーボンリサイクルに関する我が国技術の国際的な展開</b> （ <b>CR産学官国際会議の開催</b> 、 <b>グリーン・コール・デー国際会議のプログラム見直し</b> 等）を実施した。
	パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略（2019年6月）、カーボンリサイクル3 Cイニシアチブ（2019年9月）、カーボンリサイクル技術ロードマップ改訂（2021年7月）などの政府方針	CCS・CCU／カーボンリサイクル分野におけるイノベーションを実現する一助として、先進火力発電分野等、脱炭素に関する各国の方針や動向について調査（ <b>CR動向調査</b> ）、各国におけるカーボンリサイクルに関する方針や国際機関等の方針や動向についての調査（ <b>脱炭素化調査</b> ）を実施した。
運営方法	コロナ禍において、従前より行っていた企業が当該国を訪問し技術を紹介するセミナーや関係者が来日し設備や技術を視察のうえ日本企業との意見交換を伴う招聘ができなくなり、オンライン形式に切り替えることを余儀なくされた。	オンライン方式を導入・活用し、通信環境が不十分な海外・国・地域の問題を克服することで、 <b>コロナ禍の2020年度以降に44回の技術交流・セミナー※1を開催することができた</b> 。また、その結果 <b>6件の商談※2</b> につながるなど、実開催と遜色のない成果を得ることができた。さらには、コロナ禍を奇貨としてCR産学官国際会議をオンラインで開催し、 <b>会場による物理的な制約にとらわれることなく、広く参加者を募ることができた</b> 。

※1：2020年度以降の国際会議・技術交流・セミナーの開催件数（スライド19）、※2：2020年度以降の成約案件（スライド19）

## 2. 事業の効率性

### ◆中間評価結果への対応(導入促進事業に関する主な指摘事項への対応)

	中間評価における委員からの指摘	指摘への対応
指摘A	・石炭に対して世界的に逆風が吹いている状況であり、こうした世の中の潮流を見極めると同時に、そのような状況であるからこそ、冷静な判断に資するために、こうした事業に求められる要素もあると考えられ、今後の進め方について、より有効性が高められるように改めて検討されることが期待される。	石炭の置かれている昨今の急激な状況変化を踏まえ、2019年度からは、 <ul style="list-style-type: none"> <li>・従前、石炭分野にて行われているグリーンコールデーのプログラムにCR技術を取り入れる。</li> <li>・新たにカーボンリサイクル分野において、国際会議（カーボンリサイクル産学官国際会議）を開催する。</li> </ul> など、カーボンニュートラル分野全般を見据えた包括的な視点に立って事業を推進した。
指摘B	・石炭火力に対する逆風が年々大きくなるとは言っても、特にアジアを中心としてまだ大きなマーケットが広がっている状況はすぐには変わらないと思います。もう少し長い目で石炭火力の将来を見据え、我が国が持つ最新技術を積極的に海外展開し、環境問題に大きな貢献をすることが期待されています。その意味においても、「石炭FS」や「導入促進」の今後の継続的な展開を是非希望いたします。	「導入促進」事業については、それぞれの実施目的に応じた最も適切なイベントを検討し、 <ul style="list-style-type: none"> <li>・個々の国の特性に着目し、議論や意見交換を深めるバイドの技術交流・セミナー</li> <li>・共通した課題を抱える複数国が集まり、日本の優れた技術を提案することで課題の解決及び海外市場の開拓につながるリージョナルセミナー</li> </ul> などを開催。相手国のニーズに応じて日本の優れた技術などを効果的に紹介した。（石炭FSは2017年度で終了）。

- 1. 事業の必要性
  - ◆ 事業概要と事業を巡る情勢の変化
  - ◆ 政策的位置付け
  - ◆ NEDOが関与する意義
  - ◆ 目標(アウトプット、アウトカム)

---

- 2. 事業の効率性 ((3)カーボンサイクル・先進的な火力発電技術等に係る導入促進事業)
  - ◆ 実施体制
  - ◆ 実施期間と費用
  - ◆ 事業により期待される効果
  - ◆ 情勢変化への対応

---

- 3. 事業の有効性 ((3)カーボンサイクル・先進的な火力発電技術等に係る導入促進事業)
  - ◆ 目標(アウトプット、アウトカム) ※再掲
  - ◆ 目標の達成度
  - ◆ 成果と意義

### 3. 事業の有効性

◆事業の目標:アウトプット・アウトカム

スライド8再掲

	アウトプット目標	アウトカム目標
	低炭素社会実現に向けた世界各国の取り組みにおいて、一次エネルギー源である石炭を高効率かつ低環境負荷で利用することが大きな潮流であり、我が国が保有する世界最高水準のカーボンサイクル・先進的な火力発電技術等を実証事業等実施国において適用可能であることを示す。	今後も安価なエネルギー源として石炭に係る市場や投資が伸びてゆくと想定されることから、我が国が保有する世界最高水準のカーボンサイクル・先進的な火力発電技術等により実証事業等実施国の市場を獲得し、また、CO2 排出削減及び環境負荷の低減に寄与することを目標とする。
導入促進事業	・専門家派遣・招聘研修等の実施により相手国政府、電力事業者等の理解促進を図る。	⇒2021年までに、10件以上の先進的な火力発電・カーボンサイクル等の技術を活用した案件の成立を目指す。



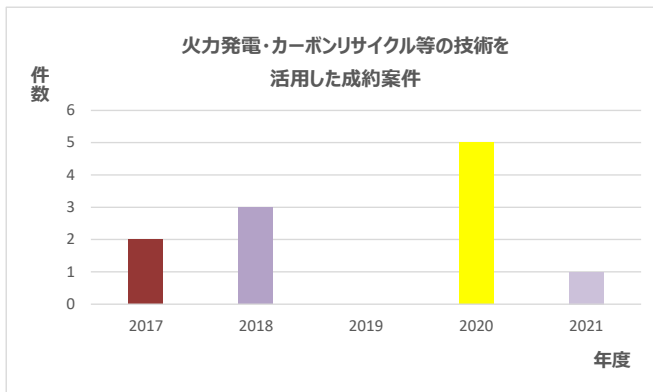
### 3. 事業の有効性



#### ◆目標の達成度(導入促進事業)

アウトカム目標	成果	達成度	今後の課題と解決方針
<b>導入促進事業</b> 2021年までに、10件以上の先進的な火力発電・カーボンリサイクル等の技術を活用した案件の成立を目指す。 [測定指標] 案件成約数	主にアジア地域の途上国を中心に、以下の案件が成立。 [測定指標] 案件成約数 (実績数) [H29] 2件の成立 [H30] 3件の成立 [ R1] 0件の成立 [ R2] 5件の成立 [ R3] 1件の成立	○達成 (2022年3月達成)	【現状と課題】 脱炭素の潮流の中で、昨今の石炭を取り巻く国内外の状況を捉え、カーボンリサイクル分野全般において広く海外展開を実施する必要がある。 【方針】 我が国が保有する世界最高水準のカーボンリサイクル及び脱炭素化技術等を広く海外市場に展開するビジネスチャンスを創設し、国際協力や受注等の案件成立を目指す。

達成度：◎ 大きく上回って達成、○ 達成、△ 達成見込み、× 未達



#### <国際会議・技術交流・セミナー・招聘等の開催実績>

年度	件数	主な国際会議・技術交流・セミナー等 (以下の記載は例示) ※
2017	31	インドワークショップ (環境技術(脱硝、脱硫)導入活動など)
2018	24	ベトナムセミナー (我が国の高効率発電等の情報発信など)
2019	25	第1回カーボンリサイクル産学官国際会議
2020	22	東南アジア諸国連合HELEリージョナルセミナー
2021	22	第30回グリーン・コール・デー国際会議 (テーマ: カーボンニュートラルへの道〜コールフロンティアの役割)

※2019年度以降の開催実績一覧は次項以降に記載

### 3. 事業の有効性



#### ◆成果と意義:各国別の主な活動(インド)

- ▶ 本事業開始の2017年度より、ワークショップや調査などを実施しつつ関係性を築いてきた。
- ▶ 本事業においては、主に、**環境負荷の低い高効率な火力発電設備等の我が国が有する高度な技術・知見に関する情報提供や意見交換を実施した。**その結果、本分野における当該国とのネットワークを維持・強化することができた。

	年度	セミナー・ワークショップ等	開催概要
インド	2019	日印ワーキンググループ (デリー)	政府間対話のため非公開
		インド招聘プログラム (東京他)	対象分野: IoT/負荷調整、O&M、バイオマス利用、環境技術、環境設備 主な成果: 対象分野の情報交換、ネットワーク構築、ワークショップでの招聘者による成果普及
		インド現地ワークショップセミナー (デリー)	議題: 環境対応、バイオマス混焼、負荷調整 主な成果: インド側の関心、ニーズに対して日本側の有する技術的な知見・経験を提供
		バイオマス混焼フォローアップ (パンジャブ州、他2州)	議題: 稲わらを利用したバイオマス混焼可能性調査をパンジャブ州発電公社で実施
	2020	インドバイオマス混焼 CEA PSPCLへのプレゼン (オンライン)	議題: 調査成果報告書の中央電力庁・パンジャブ州電力公社への説明 成果: 提案技術の優位性が理解された。
		インド発電関係者セミナー及び招聘プログラム (オンライン)	◆招聘技術交流 主な成果: 対象分野の情報交換、ネットワーク構築、技術保有企業のPR ◆ワークショップ 議題: インド電力セクター動向、環境対応、バイオマス混焼、負荷調整技術
	2021	インド招聘 (オンライン)	主な成果: 対象分野の情報交換、ネットワーク構築、技術保有企業のPR
日印ワークショップ (オンライン)		議題: インド電力セクター動向、環境対応、バイオマス混焼、負荷調整技術 主な成果: インド側の関心、ニーズに対して日本側の有する技術的な知見・経験を提供	

### 3. 事業の有効性



#### ◆成果と意義：各国別の主な活動（東南アジア諸国連合）

- リージョナルHELEセミナー（high efficiency low emission）は、アジア地域という共通のエリアにおいて類似した課題を抱える複数の国が一度に集い、日本の優れた技術を紹介することで課題の解決及び海外市場の開拓につなげることを目的に実施。コロナ禍においては現地開催が難しかったものの、オンライン開催で複数の海外諸国が一度に参加した。
- 各国・地域におけるそれぞれの実情と課題について意見交換がなされることで、2国間同士の交流では困難な、各国に共通する課題の類型化やそれに対する複数の効果的な解決策の提示がなされるなど、活発な議論が行われた。

	年度	セミナー・ワークショップ等	開催概要
東南 アジア 諸国連合	2020	第18回AFOC理事会及び同会議併催第1回石炭ビジネスラウンドテーブル（オンライン）	AFOC各国代表機関関係者等計150名 JCOAL講演2件：①先進火力（環境技術）及びCRの紹介、②エネルギー移行期における石炭の役割の共同レポート進捗紹介
		HELEリージョナルセミナー（オンライン）	各国のカーボンニュートラルに向けた最新の政策、HELE技術紹介
	2021	HELEリージョナルセミナー（オンライン）	各国のカーボンニュートラルに向けた技術動向及び脱炭素化技術の最新動向、HELE技術紹介

21 / 29

### 3. 事業の有効性



#### ◆成果と意義：各国別の主な活動（インドネシア）

- 2019年度以降セミナーやオンラインでの招聘を実施しており、バイオマス混焼やアンモニア混焼等をテーマに取りあげた。
- 実施にあたっては、技術的な点のみならず経済性についても検討するなど、テーマを広げ、継続的かつ発展的に行っている。

	年度	セミナー・ワークショップ等	開催概要
インド ネシア	2019	CCTワークショップ（ジャカルタ）	議題：環境対応技術、小型USC、バイオマス混焼CFBC、IoT/AI利用、IGCC、石炭灰利用等 主な成果：議題に沿ってインドネシア側の関心、ニーズと日本側の技術的な知見、経験のすり合わせ
	2020	インドネシアCCTバーチャルトレーニングプログラム（オンライン）	訪問先：最新USC、石炭灰利用、石炭火力設備メーカー 主な成果：対象分野の情報交換、ネットワーク構築、技術保有企業のPR
	2021	インドネシア招聘技術交流セミナー（オンライン）	訪問先：石炭灰利用、石炭火力設備メーカー（環境、バイオマス混焼、CO <sub>2</sub> 回収） 主な成果：対象分野の情報交換、ネットワーク構築、技術保有企業のPR

22 / 29

### 3. 事業の有効性



#### ◆成果と意義：各国別の主な活動（中国）

- 日中共同委員会を開催するほか、民間企業の交流の場として技術交流会も開催。
- カーボンニュートラル、火力最適化・環境関連技術等について日本の技術を紹介するとともに、2021年度からは中国側からも技術を紹介し、**双方向の技術交流を行った。**

	年度	セミナー・ワークショップ等	開催概要
中国	2019	日中省エネフォーラム 石炭分科会（東京）	政府間対話のため非公開
		日中共同委員会 （東京）	議題：CCS、CCU、カーボンサイクル、低品位炭活用、負荷変動対策、バイオマス混焼等 主な成果：協力事業の推進、成果の対外発信、第三国協力等、協力の方向性を示すことができた。
	2020	技術交流会(中国) （オンライン）	議題：省エネ、排水処理、石炭灰利用、環境計測 主な成果：我が企業の技術理解の深化、ネットワーク構築が図られた。
		日中省エネ・環境総合フォーラム （オンライン及び実会場）	政府間対話のため非公開
		日中共同委員会	議題：CCS、CCU、カーボンサイクル、低品位炭活用、負荷変動対策、バイオマス混焼等 主な成果：協力事業の推進、成果の対外発信、第三国協力等、協力の方向性を示すことができた。
	2021	技術交流会（オンライン）	議題（中国）省エネ、排水処理、石炭灰利用、環境計測 議題（日本）計測、運転制御、無排水、石炭灰利用、メタン合成、最新技術動向の意見交換
		日中共同委員会 （オンライン及び実会場）	議題：カーボンニュートラルへの取組 主な成果：環境関連、火力最適化の協力事業、カーボンニュートラル情報等今後の方向性提示

23 / 29

### 3. 事業の有効性



#### ◆成果と意義：各国別の主な活動（ベトナム）

- 2021年度の技術交流・招聘等においては、**バイオマス混焼やアンモニア混焼**等をテーマに取りあげ、技術交流・意見交換を行った。

	年度	セミナー・ワークショップ等	開催概要
ベトナム	2019	日越エネルギーWG（ハノイ）	政府間対話のため非公開
		日越石炭政策対話（ハノイ）	政府間対話のため非公開
	2020	日越エネルギーWG(石炭)（オンライン）	政府間対話のため非公開
		日越石炭政策対話WG（オンライン）	議題：環境、HELE、石炭調達・輸送（各テーマで両国の状況をアップデート）
		ベトナム招聘技術交流会（オンライン）	主な成果：対象分野の情報交換、ネットワーク構築、技術保有企業のPR
	2021	日越石炭政策対話WG（オンライン）	HELE WG、環境WG（混炭、O&M、バイオマス混焼、水質環境に係る意見交換）
		日越技術交流（オンライン）	CNに向かうCCT、アンモニア混焼、水質シミュレーション等に係る意見交換、企業PR

24 / 29

### 3. 事業の有効性



#### ◆成果と意義：各国別の主な活動（その他）

- ▶ 各国におけるカーボンサイクル関連技術の動向や、脱炭素化に向けた支援策に関する調査を実施した。
- ▶ 「カーボンサイクル技術の実用化に向けた可能性」や「先進的な火力発電技術の普及展開に向けた事業性」の調査を実施した。

	開始年度	調査	調査概要
その他	2019	C R 海外技術動向調査（欧州）	CO <sub>2</sub> 利用市場の現状と予測、各企業の利用技術の取組み、利用プロジェクトに対する欧州の支援策の情報収集（（一財）石炭フロンティア機構）
		C R 海外技術動向調査（米国）	欧米の民間企業・大学等における二酸化炭素利用技術開発の取組の情報収集（（一財）石炭フロンティア機構）
		補強調査（インドネシア）	先進火力発電技術の導入促進のための補強調査（住友重機械工業株式会社、（一財）石炭フロンティア機構）
	2020	メタネーション導入可能性調査（中国）	中国におけるメタネーション技術の導入可能性調査（日立造船株式会社、（一財）石炭フロンティア機構）
		メタノール合成事業の可能性調査（スウェーデン）	酸素燃焼回収CO <sub>2</sub> と再生エネによるメタノール合成事業の可能性調査（株式会社IHI）
		CRに係わる各国動向調査（各国）	カーボンサイクル関連技術に係る各国の方針や規制等の動向調査（みずほリサーチ&テクノロジーズ（旧みずほ総研））
		脱炭素化に向けた調査（各国）	脱炭素化に向けた支援内容に関する調査（日本エネルギー経済研究所）
2021	CO <sub>2</sub> 分離回収及びメタネーション技術の導入可能性調査（米国）	米国におけるCO <sub>2</sub> 分離回収及びメタネーション技術の導入可能性調査（株式会社JERA）	

### 3. 事業の有効性



#### ◆成果と意義：各国別の主な活動（国際会議）

- ▶ CR・産学官国際会議では、世界各国の産・学・官の第一人者を迎え、各国の革新的な取組や最新の知見、国際連携の可能性を確認するとともに、各国間の産学官のネットワーク強化を促すことを目的として、2019年より開催。コロナ禍においてはオンライン形式にて開催し、**会場の上限の制約がなくなったことでより多くの方々に参加いただいた。**（2019年：約450名、**2020年：1700名**、**2021年：約2800名**）
- ▶ また、クリーンコールドー国際会議では、近年は「CNへの道～コールフロンティアの役割」として、CNに向けたCTの在り方などを議論。会議では、豪州、インド、インドネシア等の主要石炭産消国、世界石炭協会、アセアンエネルギーセンター等の国際機関、関係機関、企業及び学会等有識者が各セッションに登壇した。また海外からも多くのアクセスを得て、オンライン形式ならではの活発な質疑や議論が行われた。

	年度	国際会議	開催概要
国際会議	2019	第28回クリーンコールドー国際会議（東京）	テーマ「我々は、石炭でSDGsに貢献します～ゼロエミッションコールを目指して」 議論・CCTの継続的な取組みは気候変動対策として重要 ・石炭はエネルギーの安全保障の面で重要 ・「電気の低炭素化」には不連続且つ革新的な技術開発を必要
		第1回カーボンサイクル産学官国際会議（東京）	閣僚級スピーチ：IEA、豪州、ブルネイ、パキスタン、ノルウェー、ERIA 専門家スピーチ：オランダ、米国、カナダ、国内外企業、等
	2020	第29回クリーンコールドー国際会議（オンライン）	テーマ「エネルギー移行期における石炭/CCTの役割」 議論・SDGsを俯瞰しながら進めていくことが重要 ・CCT、カーボンサイクル技術は、イノベーションを追求しながら国際連携 ・カーボンサイクルの話も含め技術革新は正しい理解を正しく伝える
		第2回カーボンサイクル産学官国際会議2020（オンライン）	海外閣僚等要人講演：IEA、豪州、ノルウェー、USA、サウジアラビア、METI、広島県、インドネシア、ERIA、CRF 専門家パネルディスカッション：METI、IEEJ、国内外企業
	2021	第30回クリーンコールドー国際会議（オンライン）	テーマ「カーボンニュートラルへの道～コールフロンティアの役割」 議論・各国のカーボンニュートラルに向けた非効率な石炭火力のフェードアウト、 ・二酸化炭素低減策の徹底、既存の石炭火力発電所のバイオマス、アンモニアの混焼、バイオマス、アンモニアの専焼火力への転換、CCUS等
		第3回カーボンサイクル産学官国際会議2021（オンライン）	閣僚講演：IEA、サウジアラビア、インドネシア、ノルウェー、USA、豪州、ERIA、広島県、ERIA、CRF 専門家パネルディスカッション：AIST、IEEJ、国内外企業

### 3. 事業の有効性

#### ◆成果と意義:カーボンリサイクル産学官国際会議2021の概要

##### 会議の概要

○ カーボンリサイクルについて先進的な技術事例や具体的な取組を共有し、今後の方向性を発信

(1) 日時: 2021年10月4日(月) 15:30-18:30 オンライン形式

(2) 主催: 経済産業省、NEDO

(3) 議事概要

- ・ 第1部 基調講演: 経済産業省要人による開会挨拶の後に、各国の閣僚等による講演
- ・ 第2部 専門家(国内外(日本・カナダ・米国・豪州等)の産学官における第一人者等)によるカーボンリサイクル技術(鉱物・燃料・化学品)に関するパネルディスカッション等

(4) 主な登壇者

- ・ 経済産業省資源エネルギー庁長官
- ・ 広島県知事
- ・ 東アジア・アセアン経済研究センター事務総長
- ・ 一般社団法人カーボンリサイクルファンド 会長
- ・ 公益財団法人地球環境産業技術研究機構 理事長・研究所長 等  
(海外閣僚・国際機関要人等)
- ・ 国際エネルギー機関事務局長
- ・ サウジアラビア王国エネルギー大臣
- ・ インドネシア共和国 エネルギー・鉱物資源大臣
- ・ ノルウェー王国 石油・エネルギー省 副大臣
- ・ アメリカ合衆国 エネルギー省化石エネルギー・炭素管理局 筆頭次官補代理
- ・ オーストラリア連邦 政府低排出技術特別顧問



第3回の様子(オンライン)



石塚理事長クロージングご挨拶

### 3. 事業の有効性

#### ◆成果と意義:各国別の主な活動(国際機関)

➢ エネルギー移行期において“再生エネルギー・化石燃料”の両者を活用するという視点から、我が国の**高効率、低環境負荷の石炭火力技術、負荷調整技術等**について情報発信を行った。

	年度	セミナー・ワークショップ等	開催概要
国際機関	2019	APEC-ASPEC (APEC Sustainable Energy Center) セミナー (寧波)	各国CCTに関するプレゼンの聴講と各国技術動向の収集
		ASEAN+3 エネルギーセキュリティフォーラム(AESF) (ジャカルタ)	各国電力セクター動向の情報収集、JCOAL講演: 日本のCCT動向
		AFOC CCT ワークショップ	JCOAL講演1件: 1) 先進火力及びCRの紹介
		ASEAN エネルギービジネスフォーラム (バンコク)	JCOAL講演(パネル): 電源の多様化によりエネルギーセキュリティを確保。特定の電源に依存することなく国、地域の事情に合わせたバランス電源構成を維持することが肝要
	2020	ASEAN+3 エネルギーセキュリティフォーラム(AESF) (オンライン)	各国電力セクター動向の情報収集 JCOAL講演: 3E+S,石炭の役割の重要性

### 3. 事業の有効性

#### ◆成果と意義(導入促進事業)

○菅元総理が2020年10月の国会で2050年にカーボンニュートラルの実現を目指す旨の宣言を行い、また「2050年カーボンニュートラルに伴う成長戦略」が策定(2021年6月)されるなど、国内外で脱炭素を巡る動きは加速している。



○日本と相手国の情勢を踏まえつつ、関係各所とより密に連携し、相手国事業関係者の招聘や技術交流事業等を通じたカーボンリサイクルに関する我が国技術の国際的な展開を図ってきた。

## 参考資料 1 分科会議事録及び書面による質疑応答

## 研究評価委員会

### 「カーボンリサイクル・先進的な火力発電技術等の海外展開推進事業」(事後評価) 事業評価分科会 議事録及び書面による質疑応答

日 時：2022年7月21日(木) 14:00~16:20

場 所：NEDO 川崎 2301、2302 会議室 (オンラインあり)

出席者 (敬称略、順不同)

#### <分科会委員>

分科会長	山崎 晃	千葉工業大学 社会システム科学部 教授
分科会長代理	久谷 一朗	一般財団法人日本エネルギー経済研究所 戦略研究ユニット 担任補佐 国際情勢分析第1グループ マネージャー 研究理事
委員	上田 絵理	株式会社日本政策投資銀行 サステナブルソリューション部 課長
委員	村岡 元司	株式会社エヌ・ティ・ティ・データ経営研究所 執行役員/パートナー 社会・環境戦略コンサルティングユニット長 兼 社会システムデザインユニット長

#### <推進部署>

上原 英司	NEDO	環境部	部長
鈴木 恭一	NEDO	環境部	統括主幹
在間 信之	NEDO	環境部	統括調査員
吉崎 真由美	NEDO	環境部	主幹
神田 拓哉	NEDO	環境部	主任
西里 友志	NEDO	環境部	主任
村上 和夫	NEDO	環境部	専門調査員

#### <オブザーバー>

武 喜久雄	経済産業省	資源エネルギー庁	カーボンリサイクル室/資源・燃料部石炭課	課長補佐
金田 幸子	経済産業省	資源エネルギー庁	カーボンリサイクル室/資源・燃料部石炭課	係長

#### <評価事務局>

森嶋 誠治	NEDO	評価部	部長
村上 康二	NEDO	評価部	専門調査員
佐倉 康平	NEDO	評価部	専門調査員



## 議事次第

(公開セッション)

1. 開会、資料の確認
2. 分科会の設置について
3. 分科会の公開について
4. 評価の実施方法について
5. 事業の概要説明
  - 5.1 必要性、効率性、有効性について
  - 5.2 質疑応答

(非公開セッション)

6. 事業の詳細説明  
石炭高効率利用技術共同実証事業及びカーボンリサイクル・先進的な発電技等に係る導入促進事業
7. 全体を通しての質疑

(公開セッション)

8. まとめ・講評
9. 今後の予定
10. 閉会

## 議事内容

(公開セッション)

1. 開会、資料の確認
  - ・開会宣言 (評価事務局)
  - ・配布資料確認 (評価事務局)
2. 分科会の設置について
  - ・研究評価委員会分科会の設置について、資料1に基づき事務局より説明。
  - ・出席者の紹介 (評価事務局、推進部署)
3. 分科会の公開について  
評価事務局より行われた事前説明及び質問票のとおりとし、議事録に関する公開・非公開部分について説明を行った。
4. 評価の実施方法について  
評価の手順を評価事務局より行われた事前説明のとおりとした。
5. 事業の概要説明
  - 5.1 必要性、効率性、有効性について  
推進部署より資料5に基づき説明が行われ、その内容に対し質疑応答が行われた。
  - 5.2 質疑応答

【山崎分科会長】 ご説明いただきありがとうございました。それでは、ここから質疑応答に入ります。技術

の詳細等については、次の議題6で扱うため、ここでは主に、事業の位置づけ、必要性、マネジメント等に関する議論を行います。事前にやり取りを行った質問票の内容も踏まえ、ご意見、ご質問等があればお願いいたします。何かございますか。

それでは、まず私から少し確認をさせていただきます。中間評価で終了している(2)に関してですが、これは今回の評価の対象としないという理解で合っているでしょうか。

【NEDO 環境部\_吉崎】 具体的には中間評価で一旦終了しているものとなるため、事後評価では(3)を中心に評価のほうをよろしくをお願いいたします。

【山崎分科会長】 分かりました。それでは、久谷分科会長代理をお願いします。

【久谷分科会長代理】 丁寧にご説明いただきありがとうございます。私のほうからは特に大きなコメントはございません。

【山崎分科会長】 ありがとうございます。それでは、上田委員をお願いします。

【上田委員】 ご説明どうもありがとうございました。このプロジェクトが開始されてから今までという長期間の間には、カーボンニュートラル宣言といったものが挟まってまいりました。それに伴い、少し方向転換の必要性が生じた中でもしっかりとした対応を取られており、技術面のみならず経済性のあたりも踏まえても、各国とも調整されてきたことを非常によく理解いたしました。質問としましては、資料20ページ目以降に各国との取組に関する事柄が書かれている部分についてです。カーボンニュートラル宣言を受けたことによる各国の反応というのは、皆さんが現場で感じた肌感覚としては、「やはり、ちょっと変わってきている」というような印象を持たれているのでしょうか。また、それが国によって少し違っているようなものなのかどうかといった、そのあたりについて公開セッション内で何かお話しいただける部分がありましたら教えてください。もし非公開セッション内で伺うべき質問に当たるとしたら、また改めて伺わせていただきたく存じます。

【NEDO 環境部\_鈴木】 NEDO 環境部 鈴木からお答えいたします。ご質問いただいた肌感覚といった部分で申し上げますと、2019年、2020年頃は、「まだ先進的なのは石炭である」というような印象を持っておりましたが、例えばアンモニア混焼といったもののように、だんだんと世界が脱炭素に向けて関心が深まってきたように感じております。

【上田委員】 ありがとうございます。これは国によって何か差異があるもののでしょうか。

【NEDO 環境部\_鈴木】 国によってという面では、「アンモニア混焼」と言っている国もあれば、「アンモニア混焼も必要だがバイオマス混焼を」と言っているような国もございます。画一的な動きを示しているわけではありませんが、要は、全体としてベクトルが脱炭素の方向に向かっているという印象です。

【上田委員】 分かりました。そういう意味では、各国それぞれ向いているところが少しずつ違うといった面もありながら、そこに沿ったご提案、情報提供をされているものと理解いたしました。ありがとうございます。

【山崎分科会長】 少し今の部分に関連して伺います。脱炭素への関心が非常に高まっている一方、石炭も関心はあるのではないかと思うのですが、そのウェイトといったところはどのようなイメージなのでしょう。か。「まだまだ石炭である。だが、脱炭素にも関心がある」といった程度なのか、それとも世の中が脱炭素のため相当かじを切らなければいけないといったものなのか。特に、東南アジアの国々で見た場合にはどういった感じなのでしょう。

【NEDO 環境部\_鈴木】 NEDO 環境部 鈴木からお答えいたします。確かに先生がおっしゃいますように、石炭というような声もあるにはあります。ですが、話を伺ってみると、どちらかと言えば脱炭素のほうにウェイトがもう向いているというのが肌感としてございます。

【山崎分科会長】 承知いたしました。では、私からまた少し質問をよろしいでしょうか。資料9ページにアウトプットとアウトカムが並べられています。アウトカムでは10件程度ということですが、これは、

タイムラグがどうしても普通はあるものではないかと、直感的に思うところがございます。そこで、この事業の成果をどのぐらいのひもづけといいますか、難しいとは重々承知しておりますが、時系列が多分ずれていると思うので、それをずれた形でインプットしたというように考えてよいのだらうとは思いますが、念のためその部分について確認をさせていただきます。

【NEDO 環境部\_吉崎】 この事業は5年間実施しており、案件成立のためには各個別企業様のほうでいろいろと活動もやられております。その中では、NEDO で実施するこの事業で、場を提供したことがきっかけとなって成立に至ったという意見も聞いてございます。そちらの詳細については非公開セッションのほうでも補足させていただきたく思います。

【山崎分科会長】 承知いたしました。あともう1点、効率性といった観点でいくと、多分相当ご苦勞をされているものと思うところです。要は、コロナ禍により世の中も変わって、ご説明いただいた部分以上にもっといろいろな苦勞があったものと感覚的に思うため、もう少しその点をPRしてもよいのではないかなと思った次第です。ですので、何か補足されるようなことがありましたら伺いたく思います。

【NEDO 環境部\_鈴木】 NEDO 環境部 鈴木からお答えいたします。今のお話しの部分では、従前は、例えばセミナーにおいて、アジアの国の第三国で、実際に日本企業が納入していた機器をお示しし、「優れているものですので、購入していただけますか」といったセールスのようなことをしておりました。それが、特にコロナのはやっている頃は行えなくなりました。その部分ではバーチャルビデオのようなものを使い、当然オンラインになるのですが、それを見ていただいた上でできるだけリアリティ感をつかんで関心を持っていただけるような取組と、各国がどういうお悩みを抱えているかという課題を提供していただき、それについて議論をしていくというような形でプログラムを進めてまいりました。あえてどこかの国に飛んで行かずにも、できる限り案件の成立につながれるようにと行ってきた次第です。

【山崎分科会長】 やはりコロナによって、そういった状況が大分変わったという中でも、臨機応変にできることをしっかりと工夫されながら行われてきたということですね。

【NEDO 環境部\_鈴木】 そのつもりでございます。

【山崎分科会長】 分かりました。その一方で、コストパフォーマンスという意味で伺います。それなりの金額をかけて実施されているという中で10件の案件が成立されたとのことでした。これが全てではないと思いますし、様々な波及効果等々があるものと理解した上であえて伺いますが、コスパを自己評価してみた場合にはどのような感じになりますか。

【NEDO 環境部\_鈴木】 このプログラムを行っていく上で、事前に日本企業側から、要は、関心は何かというのを募りました。その上で、同時に各国のほうでセミナーなり招聘事業等を行うことで、例えば私どものセミナーや招聘事業に行くことで「何かあるのではないかな」といった価値のあるようなプラットフォームを目指していました。また、コストパフォーマンス的のどうかといったところでは、結局のところ事前準備の部分、仕込みにおいてが非常に重要な部分だと思っており、私としてはそこに尽きるものと感じておるところです。

【山崎分科会長】 準備というのは、その会議を開催されるまでの様々な仕込みという意味でしょうか。

【NEDO 環境部\_鈴木】 そのとおりです。

【山崎分科会長】 分かりました。それでは、村岡委員いかがでしょうか。

【村岡委員】 先ほどは、肝腎なところで通信が悪くなってしまい大変失礼いたしました。私が質問させていただいたことに関しては、既にお答えが出ておりましたので、特に改めての質問はございません。ありがとうございました。

【山崎分科会長】 それでは、上田委員からいかがでしょうか。

【上田委員】 先ほど伺った内容で、追加はございません。ありがとうございます。

【山崎分科会長】 それでは、久谷分科会長代理いかがでしょうか。

【久谷分科会長代理】 ありがとうございます。もしかすると、事後評価にはふさわしくない質問かもしれませんが、先ほど来お話しに上がっておりますように、世界全体では脱炭素という流れが鮮明なものだと私も理解しております。ただ一方で、エネルギー価格の高騰を受け、最近では石炭に回帰しようという動きも幾つかあるように見ております。こういったことを考えた場合、今回の事業含め、様々やってこられたことで蓄積された石炭に関するノウハウや知見、あるいはネットワークが真っすぐに無駄になるということではないとも考えるところです。こうしたことを鑑みると、今回の事業をはじめ、NEDO様において蓄積されてきたノウハウ、知見等々というのは今後どのように活用されていくお考えなのか伺えたらと思います。まだ方針を決めかねているなど、何かお答えがあればお聞きしたいです。

【NEDO 環境部 鈴木】 ご質問ありがとうございます。可能な限りのお答えとなりますが、この事業で得た人脈なりネットワークというのは、今、ロシアのウクライナへの侵攻や石炭への揺り戻しみたいなものもございますが、いずれにせよ 2050 年、国によっては 2060 年のカーボンニュートラルに向けて、世の中、世界的にも向かっていくものと考えております。その中で、キーとなるプレイヤーというのは、私どもが今つながっているネットワークの中からでも起きてくるのではないかと考えている次第です。この得られたネットワークを引き続き生かすとともに、また新たに脱炭素化に向かうプログラムを組んでいく上では新しいプレイヤーが出てくると思いますので、そういったところは臨機応変に組んでいきたいと考えております。

【久谷分科会長代理】 ありがとうございます。

【山崎分科会長】 それでは、皆様から十分に質問が出たようですので、以上で議題 5 を終了といたします。

(非公開セッション)

#### 6. 事業の詳細説明

省略

#### 7. 全体を通しての質疑

省略

(公開セッション)

#### 8. まとめ・講評

【山崎分科会長】 それでは議題 8 に入ります。発言順序につきましては、最初に村岡委員から始まりまして、最後に私、山崎という順番となります。それでは、まずは村岡委員お願いします。

【村岡委員】 本日はご説明いただき誠にありがとうございました。まず情報公開という部分で、いろいろなアクティビティを通じて日本の技術をアピールしていくという点では、非常に効率的にご尽力され、随分いろいろなものを積み上げられている印象です。そしてアウトカムということで一定の成果も出されているようですから、そういう意味ではきちんとアウトプットを出しながら実施されてこられたものと理解しております。また今、非常に政策的に大きな変更があり、クリーンコールという時代から脱炭素という形で完全に変わっている中ではありますが、こういう機会をうまく捉えていただけたらと思います。お話しの中でもあったように、ネットワークそのものはある意味資産です。カーボンニュートラルの時代の中にもそれを生かしていただけるようご尽力をお願いいたします。それからもう一つのところについては、いろいろと非常に難しい情勢の中、ベストエフォートを尽くされた結果として断念という形に至ったものと理解しております。こちら、特に事後的な目線で見るときに何か課題があったということではなく、やはり政策的な変更、様々な情勢の影響によるものだと受け止めている次第です。私

からは以上となります。

【山崎分科会長】 ありがとうございます。それでは、上田委員お願いします。

【上田委員】 本日はどうもありがとうございました。冒頭に申し上げたこととも重なりますが、日本の技術をしっかりと海外へ展開していわれていることに加え、技術だけでなく経済性といった面でもきちんと検討されていった事案もあるとのことで、相手国としては非常に安心できる部分だったものと思っております。また、先ほど村岡委員からもございましたように、長いプロジェクト期間の中で、情勢の変化というのが一番このプロジェクトにとって大きなものであったと理解している次第です。今日のお話しを伺い、そこへの対応というのも、しっかりと国それぞれのニーズを把握しながら柔軟に対応されていわれているものと分かりました。それぞれ技術ニーズといったところにおいても、各国及び各事業者によって違うところがある上で、そのあたりに対しても一つ一つ対応されていったところをご説明いただきました。しっかりと日本の技術を相手のニーズに沿った形で展開されていかれたのではないかと理解です。ぜひここで築かれたネットワークを今後も生かしていただけたらと思います。そして、柔軟な対応力という部分も今後の案件へ引き継いでいってほしいです。以上となります。

【山崎分科会長】 ありがとうございます。それでは久谷分科会長代理お願いします。

【久谷分科会長代理】 私もお二方と同様に、まず環境変化に適切に対応されてこられたものと理解いたしました。特に石炭実証事業の実証前調査の終了、これはご英断だと思っております。また脱炭素といった大きな方向転換に向けて、適切に事業の再構築を行われた上で、様々なニーズの変化といったところに対応されてきたことはきちんと評価されるべきところです。それから、実際の成果としてもアウトカム目標をしっかりと達成されてございます。加えて、日本の企業様が実際に効果を実感されているという部分も非常に大きいものだと考えます。これらのことから、効率性、有効性という観点できちんと成果を出された事業であると感じております。本日はありがとうございました。以上です。

【山崎分科会長】 ありがとうございます。それでは、最後に私からとなります。まず、これは国の事業ということですが、なぜ国がやるかという、やはり相手国の信頼感というのも当然あると思います。そういったものをベースに、日本企業のビジネスチャンスに的確につなげていかれ、アウトカム目標をきちんと達成されているということで、そこはきちんと評価をしたいと思っております。そういう中で、途中でも申しましたが、アウトプット、アウトカムというのはなかなか指標のつくり方というのは難しいところがございます。ですが、せっきくの事業なので、今後も類似のものを考える際には、難しいとは重々理解しておりますし、数値目標を入れようと思えばこういった形になることも分かりますが、ぜひ指標自体のブラッシュアップというところも将来的な検討課題にさせていただけたらと思います。また、先ほど来お話しに出ておりますように、コロナで非常に振り回された数年間だったわけですが、そういった状況においても大変的確に事業を遂行されておりました。脱炭素においては、石炭というものと脱炭素というところで相反するものを上手に組み合わせているという印象も持っておりますし、途中で話に上がっていたように、逆に今、揺り戻しといった動きも見られる中で、必要となる政策的な情報をインプットできる組織、事業だと思えます。せっきくの成果ですから、ぜひ政策のインプットとしていただけるとよいのではないのでしょうか。そして、さらなるコストパフォーマンスの向上も図っていただけたら幸いです。本日はどうもありがとうございました。以上です。

【村上専門調査員】 委員の皆様、大変有益なご講評をありがとうございました。それでは、この講評を受けまして、環境部の上原部長から一言いただきたく思います。よろしくをお願いします。

【NEDO 環境部\_上原部長】 環境部の上原です。本日は、様々なご意見を賜りまして誠にありがとうございました。既に委員の皆様からコメントをいただいておりますように、やはり開始当時に比べ、脱炭素化ということで国内外の状況、政策が大きく変化いたしました。NEDO としても可能な限りそれにフィットするような努力をしてきたつもりでございます。引き続きエネルギーを取り巻く国際情勢は大きく変

動していくと思いますので、よく周りを見渡ししながら、本事業で培ったネットワークや案件形成を通じた日本の企業の海外への経済活動の活性化、そして巡り巡ってこの活動が日本のエネルギーセキュリティに貢献するとの思いをしっかりと持ちながら、今後も環境部として関連の取組を進めてまいります。改めまして、本日はどうもありがとうございました。

【村上専門調査員】 ありがとうございました。

【山崎分科会長】 それでは、以上で議題8を終了といたします。

9. 今後の予定

10. 閉会

配布資料

- 資料1 研究評価委員会分科会の設置について
- 資料2 研究評価委員会分科会の公開について
- 資料3 研究評価委員会分科会における秘密情報の守秘と非公開資料の取り扱いについて
- 資料4-1 NEDOにおける制度評価・事業評価について
- 資料4-2 評価項目・評価基準
- 資料4-3 評点法の実施について
- 資料4-4 評価コメント及び評点票
- 資料4-5 評価報告書の構成について
- 資料5 事業の概要説明資料（公開）
- 資料6 事業の詳細説明資料（非公開）
- 資料7 事業原簿（公開）
- 資料8 評価スケジュール

※分科会前に実施した書面による質疑応答は、全ての質問について質問または回答が非公開情報を含んでいるため、記載を割愛する。

以上

## 参考資料 2 評価の実施方法



## NEDOにおける制度評価・事業評価について

### 1. NEDOにおける制度評価・事業評価の位置付けについて

NEDO は全ての事業について評価を実施することを定め、不断の業務改善に資するべく評価を実施しています。

評価は、事業の実施時期毎に事前評価、中間評価、事後評価及び追跡評価が行われます。

NEDO では研究開発マネジメントサイクル（図1）の一翼を担うものとして制度評価・事業評価を位置付け、評価結果を被評価事業等の資源配分、事業計画等に適切に反映させることにより、事業の加速化、縮小、中止、見直し等を的確に実施し、技術開発内容やマネジメント等の改善、見直しを的確に行っていきます。

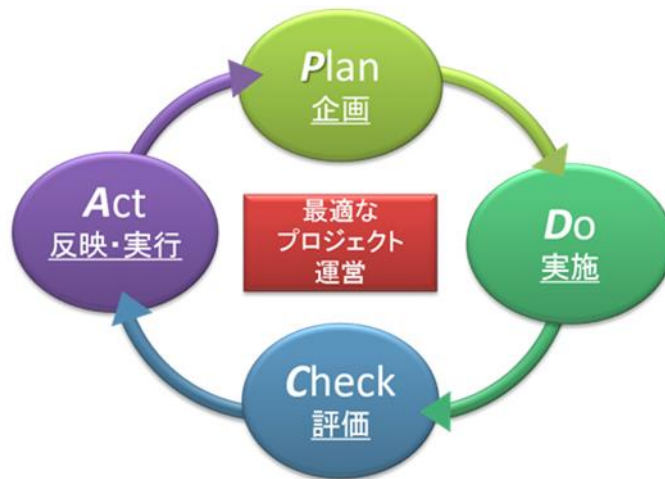


図1 研究開発マネジメントサイクル概念図

### 2. 評価の目的

NEDO では、次の3つの目的のために評価を実施しています。

- (1) 業務の高度化等の自己改革を促進する。
- (2) 社会に対する説明責任を履行するとともに、経済・社会ニーズを取り込む。
- (3) 評価結果を資源配分に反映させ、資源の重点化及び業務の効率化を促進する。

### 3. 評価の共通原則

評価の実施に当たっては、次の5つの共通原則に従って行います。

- (1) 評価の透明性を確保するため、評価結果のみならず評価方法及び評価結果の反映状況を可能な限り被評価者及び社会に公表する。
- (2) 評価の明示性を確保するため、可能な限り被評価者と評価者の討議を奨励する。
- (3) 評価の実効性を確保するため、資源配分及び自己改革に反映しやすい評価方法を採用する。

- (4) 評価の中立性を確保するため、外部評価又は第三者評価のいずれかによって行う。
- (5) 評価の効率性を確保するため、研究開発等の必要な書類の整備及び不必要な評価作業の重複の排除等に務める。

#### 4. 制度評価・事業評価の実施体制

制度評価・事業評価については、図2に示す実施体制で評価を実施しています。

- ① 研究評価を統括する研究評価委員会を NEDO 内に設置。
- ② 評価対象事業毎に当該技術の外部の専門家、有識者等を評価委員とした研究評価分科会を研究評価委員会の下に設置。
- ③ 同分科会にて評価対象事業の評価を行い、評価報告書が確定。
- ④ 研究評価委員会を経て理事長に報告。

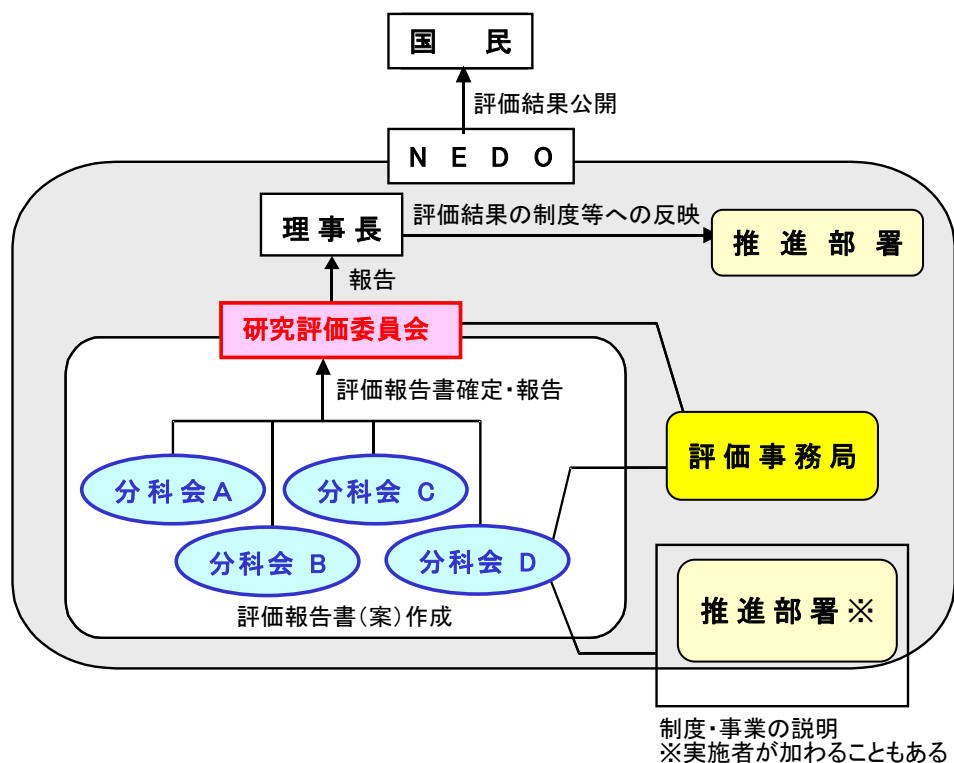


図2 評価の実施体制

#### 5. 分科会委員

分科会は、対象技術の専門家、その他の有識者から構成する。

## 「カーボンリサイクル・先進的な火力発電技術等の海外展開推進事業」 の事後評価に係る評価項目・評価基準

### 1. 必要性について（位置付け、目的、目標等の妥当性）

- ・ 政策における「事業」の位置付けは明らかであったか。
- ・ 政策、市場動向等の観点から「事業」の必要性は明らかであったか。
- ・ NEDOが「事業」を実施する必要性は明らかであったか。
- ・ 「事業」の目的は妥当であったか。
- ・ 「事業」の目標は妥当であったか。

### 2. 効率性について（実施計画、実施体制、実施方法、費用対効果等の妥当性）

- ・ 「事業」の実実施計画は妥当であったか。
- ・ 「事業」の実実施体制は妥当であったか。
- ・ 「事業」の実実施方法は妥当かつ効率的であったか。  
※案件ごとのNEDOの運営・管理は妥当であったかの視点を含む。
- ・ 「事業」によりもたらされる効果（将来の予測を含む）は、投じた予算との比較において十分と期待できるか。
- ・ 情勢変化に対応して「事業」の実実施計画、実施体制等を見直している場合、見直しによって改善したか。

### 3. 有効性について（目標達成度、社会・経済への貢献度）

- ・ 最終目標を達成したか。
- ・ 社会・経済への波及効果が期待できる場合、積極的に評価する。

本評価報告書は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）評価部が委員会の事務局として編集しています。

2022年11月

部長 森嶋 誠治  
担当 村上 康二

\* 研究評価委員会に関する情報は NEDO のホームページに掲載しています。  
([https://www.nedo.go.jp/introducing/iinkai/kenkyuu\\_index.html](https://www.nedo.go.jp/introducing/iinkai/kenkyuu_index.html))

〒212-8554 神奈川県川崎市幸区大宮町1310番地  
ミューザ川崎セントラルタワー20F  
TEL 044-520-5160 FAX 044-520-5162