

経団連 カーボンニュートラル行動計画 2022 年度フォローアップ結果 個別業種編

2050 年カーボンニュートラルに向けた電気事業低炭素社会協議会のビジョン (基本方針等)

業界として2050年カーボンニュートラルに向けたビジョン（基本方針等）を策定しているか。

■ 業界として策定している

【ビジョン（基本方針等）の概要】

2021 年 10 月策定

(将来像・目指す姿)

我が国全体での 2050 年カーボンニュートラル実現は、非常にチャレンジングな目標であり、多くの課題や不確実性が存在している。そのような中、資源の乏しい我が国では、安全性の確保を大前提に、エネルギーの安定供給、経済性、および環境保全の同時達成を目指す「S+3E」の観点が極めて重要であり、特に電力については、安定供給の実現を最優先に取り組む必要がある

(将来像・目指す姿を実現するための道筋やマイルストーン)

電気事業低炭素社会協議会 地球温暖化対策に係る長期ビジョン
2050年カーボンニュートラルの実現に向けた我が国の電気事業者の貢献について（概要版）

2021年10月
電気事業
低炭素社会協議会

本ビジョンは、地球規模でのCO₂排出削減による2050年カーボンニュートラルの実現に向けて、当社が貢献しうる可能性の追求を共通理念とし、2030年度よりもさらに将来を見据えた電気事業のあり方と具体的施策についてまとめたもの

2050年カーボンニュートラルの実現に向けた電気事業のあり方

- ◆ 安全の確保を大前提とした上で、エネルギー安定供給を第一とし、経済性、環境保全【S+3E】の達成を果たすエネルギーミックスの追求
- ◆ 徹底した省エネルギーと最適なエネルギー構成を前提とした「電気の低・脱炭素化」と「電化の促進」
- ◆ 大幅なCO₂排出削減を達成するための「イノベーション」を通じた革新的技術が不可欠
- ◆ 低炭素型インフラ技術の輸出ならびに海外事業の展開による「海外貢献」を通じた地球規模でのCO₂排出削減

具 体 的 施 策



2050年カーボンニュートラルの実現に必要な要件

- ◆ 「S+3E」を前提とした「電気の低・脱炭素化」と最大限の「電化の促進」に資する政策的・財政的措置
- ◆ 社会実装可能なイノベーション技術と経済合理性の両立
- ◆ 必要なコストを社会全体で負担することへの理解の醸成、行動変容の促進

業界として検討中
(検討状況)

業界として今後検討予定
(検討開始時期の目途)

今のところ、業界として検討予定はない
(理由)

電気事業低炭素社会協議会のカーボンニュートラル行動計画フェーズⅡ

○2021年度時点の電気事業低炭素社会協議会における2030年度目標(2022年6月に見直した新たな目標については後述)

		計画の内容
1. 国内の事業活動における2030年の目標等	目標・行動計画	<p>安全確保(S)を大前提とした、エネルギー安定供給、経済性、環境保全(3つのE)の同時達成を目指す「S+3E」の観点から、最適なエネルギーミックスを追求することを基本として、電気の需給両面での取組み等を推進し、引き続き低炭素社会の実現に向けて努力していく。</p> <p>政府が示す2030年度の長期エネルギー需給見通しに基づき、2030年度に国全体の排出係数0.37kg-CO₂/kWh程度(使用端)を目指す。^{※1、※2}</p> <p>火力発電所の新設等に当たり、プラント規模に応じて、経済的に利用可能な最良の技術(BAT)を活用すること等により、最大削減ポテンシャルとして約1,100万t-CO₂の排出削減を見込む。^{※2、※3}</p> <p>※1 本「目標・行動計画」が想定する電源構成比率や電力需要は、政府が長期エネルギー需給見通しで示したものであり、政府、事業者及び国民の協力により、2030年度に見通しを実現することを前提としている。</p> <p>※2 エネルギー・環境政策や技術開発の国内外の動向、事業環境の変化等を踏まえて、PDCAサイクルを推進する中で、必要に応じて本「目標・行動計画」を見直していく。</p> <p>※3 2013年度以降の主な電源開発におけるBATの導入を、従来型技術導入の場合と比較した効果等を示した最大削減ポテンシャル。</p>
	設定の根拠	<p>参加各社それぞれの事業形態に応じた取組みを結集し、低炭素社会の実現に向けて努力していく。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 安全確保を大前提とした原子力発電の活用を図る。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 福島第一原子力発電所事故から得られた教訓と知見を踏まえた徹底的な安全対策を実施するとともに、規制基準に留まることなく、自主的・継続的に安全性向上に取り組む。 ・ 立地地域をはじめ広く社会の皆さまのご理解が得られるよう丁寧な説明を実施するとともに、安全が確認され稼働したプラントについて、安全・安定運転に努める。 ○ 再生可能エネルギーの活用を図る。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 水力、地熱、太陽光、風力、バイオマスの活用。 ・ 再生可能エネルギーの出力変動対策について技術開発等を進める。 <ul style="list-style-type: none"> - 太陽光発電の出力変動対応策の検討。 - 地域間連系線を活用した風力発電の導入拡大検討。 ○ 火力発電の高効率化等に努める。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 火力発電の開発等に当たっては、プラント規模に応じて、経済的に利用可能な最良の技術(BAT)を用いる。 ・ 既設プラントの熱効率の適切な維持管理に努める。 ○ 低炭素社会に資するお客さま省エネ・省CO₂サービスの提供に努める。

<p>2. 主体間連携の強化</p> <p>(低炭素・脱炭素の製品・サービスの普及や従業員に対する啓発等を通じた取組みの内容、2030年時点の削減ポテンシャル)</p>	<p>電力部門のCO2削減並びに排出係数の改善には、原子力・再生可能エネルギーを含むエネルギー政策に係る政府の役割や発電・送配電・小売部門を通じて電気をお使いいただくお客さまに至るまでの連携した取組みが不可欠であるとの認識のもと、事業者自らの取組みとともに主体間連携の充実を図る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 電気を効率的にお使いいただく観点から、高効率電気機器等の普及や省エネ・省CO2活動を通じて、お客さまのCO2削減に尽力する ○ お客さまの電気使用の効率化を実現するための環境整備として、スマートメーターの導入を完了する。また、エネルギーマネジメントの高度化等に向けて、次世代スマートメーターへの置き換えを推進する
<p>3. 国際貢献の推進</p> <p>(省エネ技術・脱炭素技術の海外普及等を通じた2030年時点の取組み内容、海外での削減ポテンシャル)</p>	<p>国内で培った電気事業者の技術・ノウハウを海外に展開することによって、諸外国のCO2削減に貢献する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ エネルギー効率に関する国際パートナーシップ(GSEP)活動を通じた石炭火力設備診断、CO2排出削減活動等により、日本の電力技術を移転・供与し、途上国の低炭素化を支援する ○ 二国間オフセットメカニズム(JCM)を含む国際的な制度の動向を踏まえ、先進的かつ実現可能な電力技術の開発・導入等により地球規模での低炭素化を目指す <p>(参考)高効率のプラント導入及び運用補修改善により、2030年度におけるOECD諸国及びアジア途上国での石炭火力CO2削減ポテンシャルは最大9億t-CO2/年</p>
<p>4. 2050年カーボンニュートラルに向けた革新的技術の開発</p> <p>(含 トランジション技術)</p>	<p>電力需給両面における環境保全に資する技術開発に継続して取り組む。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 原子力利用のための技術開発 ○ 環境負荷を低減する火力技術(A-USC、IGCC、CCS等) ○ 再生可能エネルギー大量導入への対応(火力発電プラントの負荷追従性向上、基幹・配電系統の安定化、バイオマス・地熱発電の導入拡大等) ○ エネルギーの効率的利用技術の開発
<p>5. その他の取組・特記事項</p>	

○電気事業低炭素社会協議会における新たな 2030 年度目標(2022 年 6 月見直し)

		計画の内容
1. 国内の事業活動における 2030 年の目標等	目標・行動計画	<p>国全体での削減目標(2013 年度比▲46%)の達成に向けて、協議会としては、安全性を前提とした上で、エネルギーの安定供給を第一とし、経済効率性と同時に環境への適合を図るS+3E の実現のため、最大限取組むことを基本として、電気の需給両面での取組み等を推進することで、引き続き、将来の低・脱炭素社会の実現に向けて努力していく。</p> <p>そのためには、政府による各分野への財政面、政策面での十分な支援、取組みの結果として、少なくとも以下の環境整備が実現していることが必要不可欠である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 原子力の政策上の位置づけを明確にするとともに、安全確保を大前提として原子力の安定的な利用の促進に向け、国も前面に立った理解活動により、立地自治体等関係者の理解と協力が得られていること ➤ 再生可能エネルギーの最大限の導入に向け、環境規制の合理化と地域と共生する形での適地確保等により、国民負担の抑制と地域との良好な関係が構築されていること ➤ 安定供給を大前提とした火力の設備容量確保に向け、適切なポートフォリオを維持しつつ、脱炭素燃料の混焼等によるCO2 排出を削減する措置への十分な支援により、脱炭素型の火力発電の導入促進環境が整備されていること ➤ 必要な資源・燃料の安定的な確保に向け、関係国と連携した水素・アンモニア燃料サプライチェーンの構築やCCS 適地確保等の一体的な推進により、脱炭素燃料・技術導入のための供給コストが十分低減していること ➤ 省エネの更なる追求に向け、省エネ技術開発・導入支援の強化やエネルギー転換を後押しするための制度的対応の検討・見直しにより、需要サイドでの徹底した省エネ対策が実施されていること <p>以上を前提に、協議会としては、合理性を維持しつつ、政府が示す野心的な「2030 年度におけるエネルギー需給の見通し」に基づく国全体の排出係数実現を目指す。^{※1、※2}</p> <p>また、火力発電所の新設等に当たり、プラント規模に応じて、経済的に利用可能な最良の技術(BAT)を活用すること等により、最大削減ポテンシャルとして約1,100 万t-CO2 の排出削減を見込む。^{※2、※3}</p> <p>※1 本「目標・行動計画」が想定する電源構成比率や電力需要は、政府が▲46%に向け徹底した省エネルギーや非化石エネルギーの拡大を進める上での需給両面における様々な課題の克服を想定した場合の見通しである。この見通しを実現した場合の国全体での排出係数は、0.25kg-CO2/kWh 程度(使用端)</p> <p>※2 エネルギー・環境政策や技術開発の国内外の動向、事業環境の変化等を踏まえて、PDCA サイクルを推進する中で、必要に応じて本「目標・行動計画」を見直していく</p> <p>※3 2013 年度以降の主な電源開発における BAT の導入を、従来型技術導入の場合と比較した効果等を示した最大削減ポテンシャル</p>

	<p>設定の根拠</p>	<p>参加各社それぞれの事業形態に応じた取組みを結集し、低・脱炭素社会の実現に向けて努力していく。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 安全確保を大前提とした原子力発電の活用を図る <ul style="list-style-type: none"> ・福島第一原子力発電所事故から得られた教訓と知見を踏まえた徹底的な安全対策を実施するとともに、規制基準に留まることなく、自主的・継続的に安全性向上に取り組む ・立地地域をはじめ広く社会の皆さまのご理解が得られるよう丁寧な説明を実施するとともに、安全が確認され稼働したプラントについて、安全・安定運転に努める ○ 再生可能エネルギーの活用を図る <ul style="list-style-type: none"> ・水力、地熱、太陽光、風力、バイオマスの活用 ・再生可能エネルギーの出力変動対策について技術開発等を進める <ul style="list-style-type: none"> - 太陽光発電の出力変動対応策の検討 - 地域間連系線を活用した風力発電の導入拡大検討 ○ 火力発電の高効率化等に努める <ul style="list-style-type: none"> ・火力発電の開発等に当たっては、プラント規模に応じて、経済的に利用可能な最良の技術（BAT）を用いる ・既設プラントの熱効率の適切な維持管理に努める ・水素・アンモニア発電実証（混焼）等イノベーションを踏まえた低・脱炭素化に努める ○ 低炭素社会に資するお客さま省エネ・省CO2 サービスの提供に努める <ul style="list-style-type: none"> ・低炭素社会におけるお客さまのニーズを踏まえ、電力小売分野での省エネ・省CO2 サービスの提供に努める
<p>2. 主体間連携の強化 （低炭素・脱炭素の製品・サービスの普及や従業員に対する啓発等を通じた取組みの内容、2030年時点の削減ポテンシャル）</p>		<p>電力部門のCO2 削減並びに排出係数の改善には、原子力・再生可能エネルギーを含むエネルギー政策に係る政府の役割や発電・送配電・小売部門を通じて電気をお使いいただくお客さまに至るまでの連携した取組みが不可欠であるとの認識のもと、事業者自らの取組みとともに主体間連携の充実を図る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 電気を効率的にお使いいただく観点から、高効率電気機器等の普及や省エネ・省CO2 活動を通じて、お客さまのCO2 削減に尽力する ○ お客さまの電気使用の効率化を実現するための環境整備として、スマートメーターの導入を完了する。また、エネルギーマネジメントの高度化等に向けて、次世代スマートメーターへの置き換えを推進する
<p>3. 国際貢献の推進 （省エネ技術・脱炭素技術の海外普及等を通じた2030年時点の取組み内容、海外での削減ポテンシャル）</p>		<p>国内で培った電気事業者の技術・ノウハウを海外に展開することによって、諸外国のCO2 削減に貢献する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ エネルギー効率に関する国際パートナーシップ（GSEP）活動を通じた石炭火力設備診断、CO2 排出削減活動等により、日本の電力技術を移転・供与し、途上国の低炭素化を支援する ○ 二国間オフセットメカニズム（JCM）を含む国際的な制度の動向を踏まえ、先進的かつ実現可能な電力技術の開発・導入等により地球規模での低炭素化を目指す （参考）高効率のプラント導入及び運用補修改善により、2030年度におけるOECD 諸国及びアジア途上国での石炭火力CO2 削減ポテンシャルは最大9億t-CO2/年

<p>4. 2050年カーボンニュートラルに向けた革新的技術の開発 (含 トランジション技術)</p>	<p>電力需給両面における環境保全に資する技術開発に継続して取り組む。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 原子力利用のための技術開発 ○ 環境負荷を低減する火力技術（A-USC、IGCC、CCS、水素・アンモニア発電等） ○ 再生可能エネルギー大量導入への対応（火力発電プラントの負荷追従性向上、基幹・配電系統の安定化、バイオマス・地熱発電の導入拡大等） ○ エネルギーの効率的利用技術の開発
<p>5. その他の取組・特記事項</p>	

電気事業低炭素社会協議会における地球温暖化対策の取組み

2022年9月2日

電気事業低炭素社会協議会

I. 電気事業の概要

(1) 主な事業

- ・ 小売電気事業：一般の需要に応じ電気を供給する事業。
- ・ 一般送配電事業：自らが維持し、及び運用する送電用及び配電用の電気工作物によりその供給区域において託送供給及び発電量調整供給を行う事業。
- ・ 送電事業：自らが維持し、及び運用する送電用の電気工作物により一般送配電事業者に振替供給を行う事業（一般送配電事業に該当する部分を除く。）であって、その事業の用に供する送電用の電気工作物が経済産業省令で定める要件に該当するもの。
- ・ 特定送配電事業：自らが維持し、及び運用する送電用及び配電用の電気工作物により特定の供給地点において小売供給又は小売電気事業若しくは一般送配電事業を営む他の者にその小売電気事業若しくは一般送配電事業の用に供するための電気に係る託送供給を行う事業（発電事業に該当する部分を除く）。
- ・ 発電事業：自らが維持し、及び運用する発電用の電気工作物を用いて小売電気事業、一般送配電事業又は特定送配電事業の用に供するための電気を発電する事業であって、その事業の用に供する発電用の電気工作物が経済産業省令で定める要件に該当するもの。

(2) 業界全体に占めるカバー率

業界全体の規模		業界団体の規模		カーボンニュートラル行動計画参加規模	
企業数	電気事業者 1,454社 ^{※1}	団体加盟 企業数	電気事業者 64社	計画参加 企業数	電気事業者 64社
市場規模	販売電力量 8,374億kWh	団体企業 売上規模	販売電力量 7,503億kWh	参加企業 売上規模	販売電力量 7,503億kWh (89.6%)
エネルギー 消費量	重油換算 14,236万kℓ	団体加盟 企業エネ ルギー消 費量	重油換算 10,475万kℓ	計画参加 企業エネ ルギー消 費量	重油換算 10,475万kℓ (73.6%)

出所：資源エネルギー庁 電力調査統計等

※1 2022年3月時点の事業者数。（複数の事業ライセンスを持つ事業者も一つの事業者として計上）

(3) データについて

【データの算出方法（積み上げまたは推計など）】

販売電力量等は、協議会の会員事業者からのデータ集約により算出。

【生産活動量を表す指標の名称、それを採用する理由】

販売電力量（kWh）。電力業界の生産活動を示す一般的な指標であるため。

【業界間バウンダリーの調整状況】

バウンダリーの調整は行っていない
(理由)

バウンダリーの調整を実施している

＜バウンダリーの調整の実施状況＞

電気事業に関する実績のみ切り分けて整理している。

【その他特記事項】

II. 国内の事業活動における排出削減

(1) 実績の総括表

【総括表】

	基準年度 (〇〇年度)	2020年度 実績	2021年度 見通し	2021年度 実績	2022年度 見通し	2030年度 目標
生産活動量 (単位: 億kWh)	—	7,469 ^{注4}	—	7,503 ^{注4}	—	(9,808) ^{注5}
エネルギー 消費量 (単位: 重油換 算万kℓ)	—	10,821 ^{注4}	—	10,475 ^{注4}	—	
電力消費量 (億kWh)	—	—	—	—	—	
CO ₂ 排出量 (万t-CO ₂)	— ※3	32,912 ^{注4} ※4	— ※3	32,610 ^{注4} ※4	— ※5	— ※6
エネルギー 原単位 (単位: ℓ/kWh)	—	0.197 ^{注4}	—	0.199 ^{注4}	—	
CO ₂ 原単位 (単位: kg-CO ₂ /kWh)	—	0.441 ^{注4}	—	0.435 ^{注4}	—	0.37程度 ^{注6}

注1 電気事業者の火力発電に伴う燃料の消費量に相当するエネルギー量を重油換算した値。他社からの受電分に対するエネルギー消費量は含まない。

注2 CO₂排出量及びCO₂排出係数については調整後を示す。

注3 エネルギー消費量を火力発電端電力量で除した発電電力量1kWh当たりのエネルギー消費量。重油換算消費率とも言う。

注4 協議会会員事業者のうち、当該年度に協議会の下で事業活動を行っていた事業者の実績を示す。

注5 日本の長期エネルギー需給見通し(2015年7月決定)より、国全体の見通しを記載。

注6 2021年時点での協議会における2030年度目標。

【電力排出係数】

	※1	※2	※3	※4	※5	※6
排出係数[kg-CO ₂ /kWh]						
基礎排出/調整後/固定/業界指定						
年度						
発電端/受電端						

(2) 2021年度における実績概要

【目標に対する実績】

<フェーズⅡ(2030年)目標>

目標指標	基準年度/BAU	目標水準	2030年度目標値
排出係数	—	—	0.37kg-CO ₂ /kWh 程度
CO ₂ 排出量(削減量)	BAU	▲1,100万t-CO ₂	—

実績値			進捗状況		
基準年度実績 (BAU目標水準)	2020年度 実績	2021年度 実績	基準年度 比/BAU目 標比	2020年度比	進捗率*
▲1,100万t-CO ₂	▲1,060万t-CO ₂	▲970万t-CO ₂	88%	85%	88%

* 進捗率の計算式は以下のとおり。

$$\text{進捗率【基準年度目標】} = \frac{(\text{基準年度の実績水準} - \text{当年度の実績水準})}{(\text{基準年度の実績水準} - \text{2030年度の目標水準})} \times 100(\%)$$

$$\text{進捗率【BAU目標】} = \frac{(\text{当年度のBAU} - \text{当年度の実績水準})}{(\text{2030年度の目標水準})} \times 100(\%)$$

【調整後排出係数を用いたCO₂排出量実績】

	2021年度実績	基準年度比	2020年度比
CO ₂ 排出量	3.26億t-CO ₂	—	▲0.9%

(3) BAT、ベストプラクティスの導入進捗状況

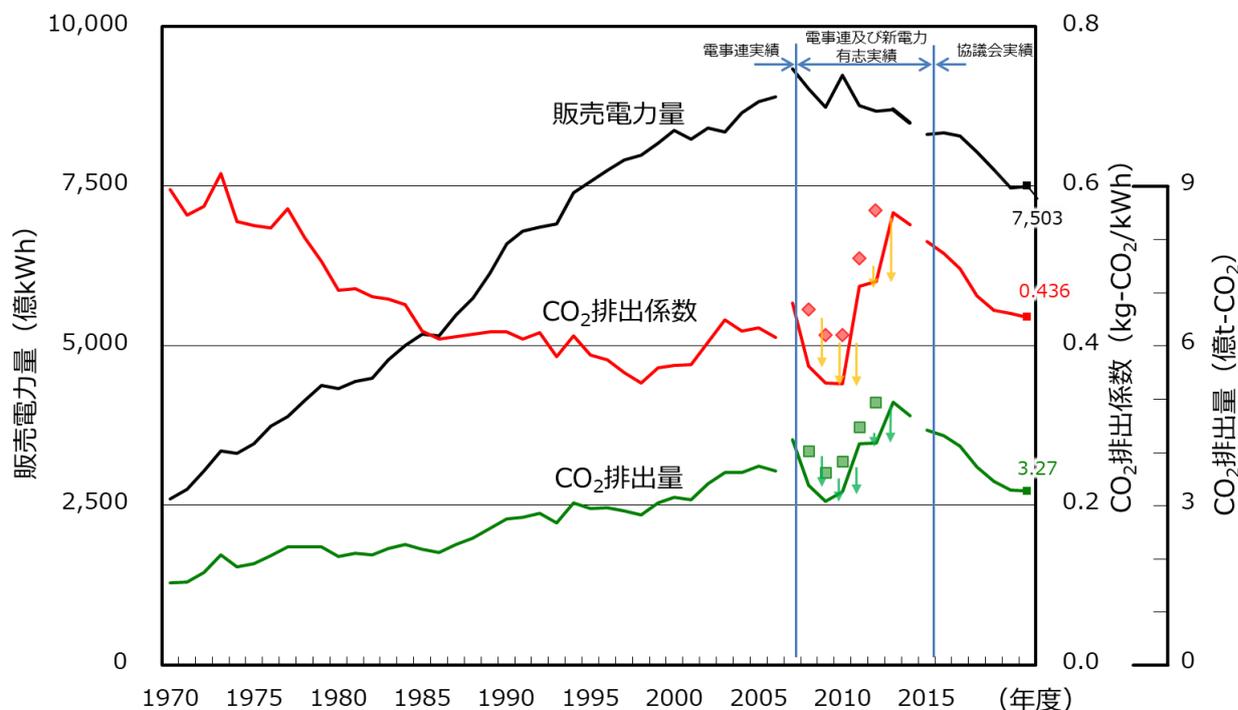
BAT・ベストプラクティス等	導入状況・普及率等	導入・普及に向けた課題
火力発電所の新設等に当たり、プラント規模に応じて、経済的に利用可能な最良の技術(BAT)を活用すること等	2021年度 BAU比 ▲970万t-CO ₂ 2030年度 BAU比 ▲1,100万t-CO ₂	

(4) 生産活動量、エネルギー消費量・原単位、CO₂排出量・原単位の実績

生産活動量 (単位：億kWh)：7,503 (2020年度比+0.5%)

<実績のトレンド>

(グラフ)



※ 2015年度以降は協議会会員事業者のうち、当該年度に協議会の下で事業活動を行っていた事業者の実績を示し、2006年度以前は電事連の実績、2007～2014年度は電事連及び新電力有志の実績合計を参考として示す。

※ CO₂排出量及び排出係数について、2008～2020年度実績は調整後の値を示し、2008～2012年度のマーカー(◆及び■)は基礎排出の値を示す。

※ 2013～2015年度実績には、電事連関係各社が「地球温暖化対策の推進に関する法律(以下、温対法)」に基づき当該年度に反映したクレジットを含めていない。このクレジットは、2012年度までの自主行動計画への反映を目的としたクレジットであることから、低炭素社会実行計画上の2013～2015年度の調整後CO₂排出量及び排出係数には反映せず、2012年度実績へ反映している。

(過去のトレンドを踏まえた当該年度の実績値についての考察)

2014年度以前は集約対象が異なるため、参考データとしての比較になるが、2021年度は2020年度と比較して、CO₂排出量・CO₂排出係数は減少している。

これは、安全確保を大前提とした原子力発電の活用、再生可能エネルギーの活用および既設火力発電所の熱効率向上などに継続的に取り組んだ結果である。

【エネルギー消費量、エネルギー原単位】

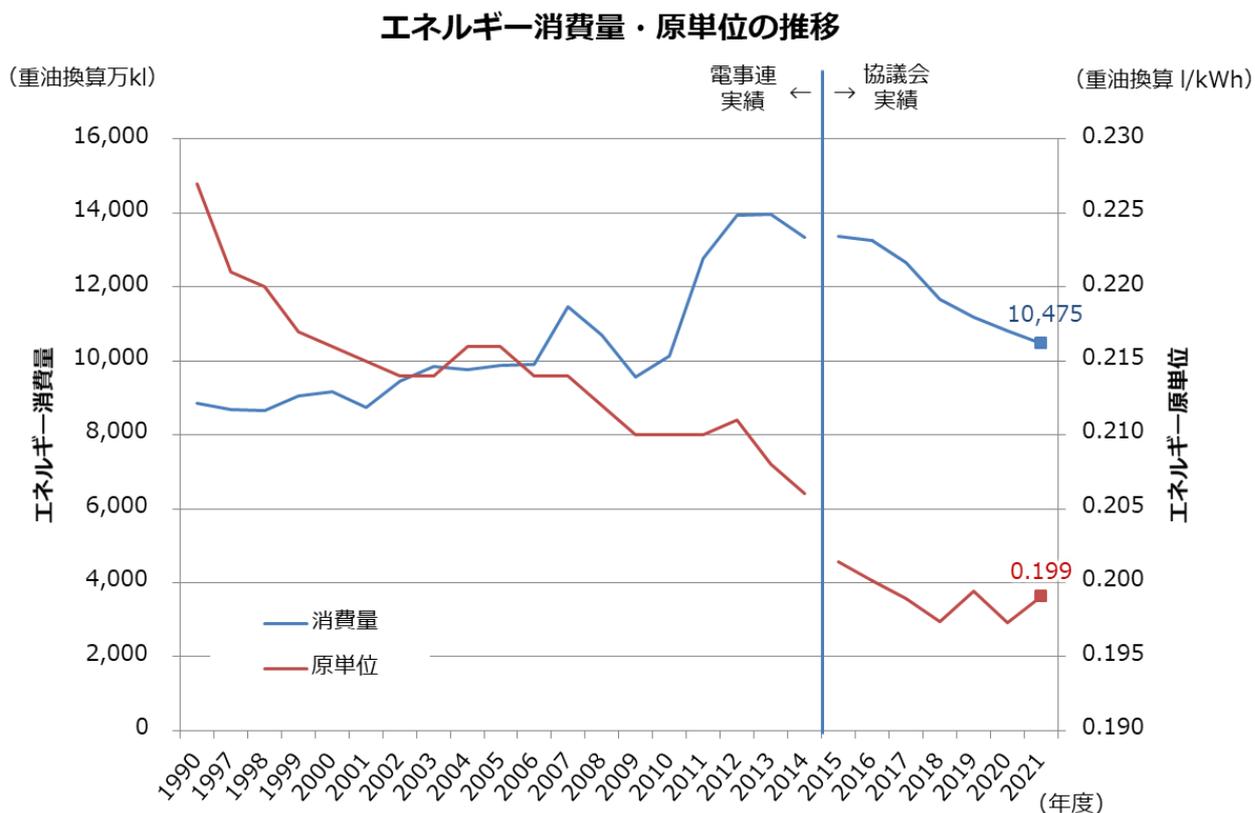
<2021 年度の実績値>

エネルギー消費量（単位：万 kℓ）：10,475 （2020 年度比▲3.2%）

エネルギー原単位（単位：重油換算消費率 1/kWh）：0.199 （2020 年度比+1.0%）

<実績のトレンド>

（グラフ）



- ※ 2015 年度以降は協議会会員事業者のうち、当該年度に協議会の下で事業活動を行っていた事業者の実績を示し、2014 年度以前は参考として電事連の実績を示す。なお、2014 年度以前と 2015 年度以降は諸元の違いによりデータに連続性はない。
- ※ エネルギー消費量：電気事業者の火力発電に伴う燃料の消費量に相当するエネルギー量を重油換算した値。他社からの受電分に対するエネルギー消費量は含まない。
- ※ エネルギー原単位：エネルギー消費量を火力発電端電力量で除した発電電力量 1kWh 当たりのエネルギー消費量。重油換算消費率とも言う。

（過去のトレンドを踏まえた当該年度の実績値についての考察）

2014年度以前は集約対象が異なるため、参考データとしての比較になるが、東日本大震災以降、火力増しのため経年火力が稼働する中においても、既設火力発電所の熱効率向上、更なる運用管理の徹底に努めた結果、エネルギー原単位（火力熱効率）を維持してきた。

【要因分析】

(CO₂排出量)

要因	1990年度 ➤ 2021年度	2005年度 ➤ 2021年度	2013年度 ➤ 2021年度	前年度 ➤ 2021年度
経済活動量の変化	13.0%	-16.2%	-14.8%	0.5%
CO ₂ 排出係数の変化	15.0%	8.3%	-24.6%	-2.2%
経済活動量あたりのエネルギー使用量の変化	-11.0%	-5.6%	-2.0%	0.9%
CO ₂ 排出量の変化	17.0%	-13.5%	-41.4	-0.9%

(%)or(万 t-CO₂)

(要因分析の説明)

これまでCO₂排出削減に向けて、原子力発電の活用、再生可能エネルギーの開発・普及、火力熱効率の更なる向上等、継続した取組みを進めてきた。しかし、原子力発電については東日本大震災を契機とした原子力発電所の長期停止等の影響により、一部再稼働した発電所はあるものの、依然として低稼働の状態が続いている。再生可能エネルギーの開発・普及は着実に進んでいる。また、東日本大震災以前に比べれば火力発電の稼働が高い状態であるものの、近年、再生可能エネルギーの導入拡大による調整電源としての役割が大きくなりつつある。

前年度比については、経済活動量（販売電力量）が増加したものの、CO₂排出削減に向け、再稼働した原子力発電設備の安定運転、再生可能エネルギーの活用、最新鋭の高効率火力発電設備の導入等により、CO₂排出量の削減に寄与した。

1990、2005年度比については集約対象が異なるため参考となるが、共通として総発電電力量に占める火力発電電力量の比率が高くなりCO₂排出係数が増加している。1990年度比については、これに加えて経済活動量（販売電力量）の増加によりCO₂排出量が増加した。2005年度比については、CO₂排出係数が増加しているものの、経済活動量（販売電力量）の減少及び経済活動量あたりのエネルギー使用量（エネルギー原単位等）の改善により、CO₂排出量は減少となった。2013年度比についても、集約対象が異なるため参考となるが、生産活動量（販売電力量）の減少に加え、再稼働した原子力発電設備の安定運転、再生可能エネルギーの活用、経済活動量あたりのエネルギー使用量（エネルギー原単位）の改善により、CO₂排出量は減少している。

(5) 実施した対策、投資額と削減効果の考察

【総括表】

年度	対策	投資額	年度当たりの エネルギー削減量 CO ₂ 削減量	設備等の使用期間 (見込み)
2021 年度	原子力発電の活用 水力発電の活用 ^{※1}	1,307 億円	1,021 万 kℓ	—
	火力発電所の 熱効率維持対策 ^{※2}	902 億円	—	—
	省エネ情報の提供、 省エネ機器の普及啓発 ^{※3}	300 億円	—	—
	温暖化対策に係る研究 ^{※4}	411 億円	—	—
2022 年度 以降	(2021 年度と同様)	—	—	—

※1 本対策はエネルギー安定供給、経済性、環境保全の3Eの同時達成を目指した対策であることから、対策への投資に係る減価償却費の3分の1を記載。エネルギー削減量は、原子力と水力の発電電力量を原油換算として算出し、その3分の1を記載。

※2 火力発電所の修繕費は熱効率の維持に必要な費用であり、熱効率の低下の防止が化石燃料の使用削減に貢献する。また、安定供給及び環境規制遵守のための設備機能維持の目的という、3つの視点での対策であることから修繕費の3分の1を記載。

※3 省エネを目的とした情報提供や省エネ機器の普及啓発等の費用を記載。

※4 原子力、高効率石炭利用、エネルギー有効利用、CO₂対策関連、再生可能エネルギー導入対策、電気の効率的利用技術・利便性向上技術の研究費の推計値を記載。

※5 年度当たりのエネルギー削減量については、送電端ベースの値を示す。

【2021 年度の取組実績】

(設備投資動向、省エネ対策や地球温暖化対策に関連する投資の動向)

「S+3E」の観点から、各取組み（原子力発電の活用・水力発電の活用、火力発電所の熱効率維持対策、省エネ情報の提供・省エネ機器の普及啓発、温暖化対策に係る研究）を実施し、省エネや地球温暖化対策等に貢献している。

(取組の具体的事例)

○ 安全確保を大前提とした原子力発電の活用

エネルギー資源の乏しい我が国にあって、燃料供給が安定している原子力発電はエネルギーの安定供給を支える大切な電源であり、発電の際にCO₂を排出しない原子力発電の温暖化対策における重要性は依然として高く、今後とも、我が国における地球温暖化対策の中心的な役割を果たすものと考えている。

2021年10月に閣議決定された第6次エネルギー基本計画では、2030年度の電源構成において20～22%を原子力発電で賄うこととしており、「長期的なエネルギー需給構造の安定性に寄与する重要なベースロード電源」であること等が明確化されている。また、昨今のウクライナ危機や需給逼迫リスクの高まりを踏まえると、燃料価格変動への対応やエネルギー安全保障確保の観点から、原子力発電の重要性がますます高まっており、「クリーンエネルギー戦略（中間整理）」や、「経済財政運営と改革の基本方針2022（骨太の方針）」では、原子力を「最大限活用する」ことが明記された。

電気事業者としては、福島第一原子力発電所事故から得られた教訓と新たな知見を十分踏まえて徹底的な安全対策を行っている。原子力規制委員会が2013年7月に施行した新規制基準への適合性

確認において、安全が確認されたプラントについては立地地域をはじめ広く社会の皆さまにご理解をいただいた上で、安全・安定運転に努めていく。

電気事業者として、リスクはゼロにならないという考えに基づき、規制基準を満たすことに留まらず、事業者の一義的責任の下、自ら安全性向上・防災対策充実を追求し、適切にリスクを管理することにより、原子力発電の安全確保に全力を尽くしていく。更に今後においてはプラントの状況を正しく把握し、確率論的リスク評価から得られる知見をマネジメントにおける判断の物差しとして、改善に向けた意思決定を行う（リスク情報を活用した意思決定：RIDM=Risk-Informed Decision-Making）、自律的な安全性向上のマネジメントに変革し、更なる安全性の向上を図っていく。そのため発電所の運営に関わる者全員がリスクを理解することが必要であり、リスク情報の高度化、リスクの理解醸成等必要な機能の整備を進めていく。

○ 再生可能エネルギーの活用

再生可能エネルギーは、温室効果ガスを排出しない脱炭素エネルギー源であり、国内で生産可能なエネルギー安全保障にも寄与する電源であることから、電気事業者は、水力や地熱、太陽光、風力、バイオマス発電を自ら開発するとともに、固定価格買取制度に基づき太陽光・風力発電設備等からの電力を買い取り、再生可能エネルギーの開発・普及に取り組んでいる。

一方、現時点ではコスト面や安定供給面、地理的・社会的制約（適地の減少、地域との共生など）等、様々な課題がある。天候の影響による出力変動が大きい太陽光発電や風力発電を大量に電力系統へ接続するためには、様々な対策が必要であり、既存系統の最大限の活用（日本版コネクと&マネージ）、系統増強、変動する出力に対応する調整力の確保等の検討が進められているところである。再生可能エネルギーの活用においては、こういった技術的・立地的な導入可能性を踏まえ、技術革新等による抜本的なコストダウンを図りつつ、最大限活用していくことが重要である。

2021年度の再生可能エネルギー（FIT電源含む）の送受電端電力量は1,577億kWhであり、協議会の会員事業者の総送受電端電力量7,950億kWhの約20%にあたる。内訳は以下のとおり。

発電種別		送受電端電力量
再生可能エネルギー	水力	728 億 kWh
	風力	69 億 kWh
	太陽光	624 億 kWh
	地熱	23 億 kWh
	バイオマス	113 億 kWh
	廃棄物	20 億 kWh
		1,577 億 kWh

また、会員事業者自らも再生可能エネルギー発電設備を開発、保有しており、その2021年度における発電電力量（送電端）は約777億kWhである。その内訳は以下のとおり。

◆ 水力発電

- ・水力発電は、資源の少ない日本の貴重な国産エネルギーであり、全国1,269箇所に総出力約4,580万kWの設備が点在し、2021年度に約732億kWhを発電（送電端）。

◆ 地熱発電

- ・ 季節や昼夜を問わず利用できる電源として、東北、九州を中心に展開（全国12箇所での総出力：約44万kW）。2021年度は約19億kWhを発電（送電端）。

◆ 太陽光発電

- ・ 太陽光発電は、全国118箇所に総出力約29万kWの設備が点在。2021年度は約4.0億kWhを発電（送電端）。

◆ 風力発電

- ・ 風力発電は、全国21箇所に総出力約11万kWの設備が点在。2021年度は約1.5億kWhを発電（送電端）。

◆ バイオマス

- ・ 石炭火力発電所において木質バイオマスを混焼するなどして、2021年度は、約20億kWhを発電（送電端）。

◆ 太陽光発電・風力発電の出力変動対策

- ・ 太陽光発電や風力発電は、天候の影響を受けやすく出力変動が大きいという課題があり、更なる導入拡大には、安定した電圧・周波数の電力を供給するための出力変動対策が必要。
- ・ 太陽光発電等の出力予測結果を発電計画に反映し、実際の運転においては、既存の発電機と蓄電池を組み合わせ需給・周波数制御の最適化を行う、次世代の需給制御システムの開発研究に取り組んでいる。
- ・ 風力発電に関しては、ある地域で風力発電の出力変動に対応する調整力が不足した場合、地域間連系線を活用して系統容量の比較的大きな地域の調整力を利用することにより、風力発電の導入拡大を図っている。

○ 火力発電の高効率化等

火力発電燃料は、供給安定性・経済性・環境特性を考慮しつつ、石炭、LNG、石油、バイオマス等をバランス良く利用していく必要がある。高経年化火力ユニットのリプレース・新規設備導入時の高効率設備の導入や、熱効率を可能な限り高く維持できるよう既設設備の適切なメンテナンスに努めることで、引き続き熱効率の維持向上に努めていく。

◆ LNGコンバインドサイクル発電の導入

- ・ 導入されている最新鋭のLNGコンバインドサイクル発電として、世界最高水準の約62%（設計熱効率、低位発熱量基準：LHV）という高い熱効率を実現（2020年度末時点）。
- ・ 今後も熱効率が世界最高水準（60%※程度）のコンバインドサイクル発電の計画・建設に努め、更なる高効率化を目指す。
※ 熱効率はプラント規模、立地条件・レイアウト・燃料性状、メーカー毎の詳細設計、周辺機器の性能等により変動する。

◆ 超々臨界圧石炭火力発電等の高効率設備の導入

- ・ 従来型の石炭火力発電については、熱効率の向上のため蒸気条件（温度、圧力）の向上を図っており、現在、600℃級の超々臨界圧石炭火力発電（USC）が導入されている。
- ・ 加えて、従来型の石炭火力発電では、灰融点が高い石炭の利用は困難であったが、現在、その利用が可能な石炭ガス化複合発電（IGCC、1200℃級）が導入されている。今後も高効率化と併せて利用炭種の拡大も図っていく。

○ 低炭素社会に資するお客さま省エネ・省CO₂サービスの提供

低炭素製品・サービス等	取組実績
お客さまへの省エネコンサルティング	<ul style="list-style-type: none"> ・省エネに関するお客さまからの相談に対する省エネ診断や、エネルギー使用状況の定量的把握・分析等を行い、エネルギー利用の最適化等を提案。
環境エネルギー教育の実施	<ul style="list-style-type: none"> ・次世代層への教育支援活動の実施（小中学生向け出前教室、施設見学会等）により、省エネ・地球温暖化防止意識を啓発。
環境家計簿の実施	<ul style="list-style-type: none"> ・インターネット等を通じ、電気やガスの使用量を入力することにより、排出されるCO₂量をお知らせし、省エネ意識、温暖化防止意識を啓発。
広報誌等での環境・省エネ情報の提供	<ul style="list-style-type: none"> ・省エネ啓発PR冊子、環境レポート、パンフレット等で省エネ情報を提供。
低CO ₂ 発電設備を対象とした見学会の開催	<ul style="list-style-type: none"> ・所有する低CO₂発電設備を対象とした見学会を開催し、発電設備導入によるCO₂削減効果等について説明するとともに、省エネ・温暖化防止意識の重要性を啓発。
高効率電気機器等の普及	<ul style="list-style-type: none"> ・電気を効率的にお使いいただく観点から、我が国の先進的技術であるヒートポンプ等の高効率電気機器の普及について取組みを実施。 ・エコジョーズ・ガラストップコンロの販売。 ・太陽光発電システム、家庭向け蓄電池の販売。
コールセンターを活用した省エネ活動支援	<ul style="list-style-type: none"> ・コールセンターを活用し、関係部署全体がお客さまのご相談・ご要望をリアルタイムに把握・対応できる体制を構築し、お客さまの電力利用の効率化ひいては省エネルギーの活動に貢献。
省エネ・省CO ₂ サービスの提供	<ul style="list-style-type: none"> ・卒FIT住宅用太陽光発電を活用し、テナント向けに安定的にグリーン電力の提供。 ・グリーンイノベーション基金事業におけるカーボンニュートラル実現へ向けた大規模P2Gシステムによるエネルギー需要転換・利用技術開発に係る事業。 ・ZEHや省エネリフォームの普及促進。 ・省エネ分析サービスの提供。 ・集合住宅に設置した太陽光発電設備で創出する環境価値を活用し「非FIT非化石証書付電力」を調達することにより、本社使用電力のグリーン化を推進。 ・V2Xシステムの提供。（平常時に電気自動車（EV）を蓄電池・太陽光発電と連携して充放電し、ピーク時には施設の電源として電力を有効活用し、非常時（停電時）には、蓄電池・太陽光発電に加え、EVのバッテリーも非常用電源システムとして利用し、災害時に必要な電源として活用可能） ・お客さまの省エネ改修に掛かる費用をランニングコスト（光熱水費）の削減分で賄うESCOサービスの提供。 ・太陽光パネルをお客さまへ無償で提供し、太陽光発電による自家消費電力の使用を促す省CO₂サービスを提供。
CO ₂ フリーメニューの提供	<ul style="list-style-type: none"> ・一般水力発電や小規模非FIT太陽光発電等、CO₂を排出しない電力のみを販売する料金プランの提供やCO₂フリーの地産地消電源メニューの創設。
地域イベントでの省エネ提案活動	<ul style="list-style-type: none"> ・自治体主催の行事・イベント等での省エネPR・協力活動、お客さまを対象としたホームアドバイザーによる省エネ講座の実施。
電力見える化サービスの提供	<ul style="list-style-type: none"> ・お客さまが消費電力等を確認できるサービスの提供により、お客さまの省エネ活動を支援。
保安点検業務を通じた省エネ診断	<ul style="list-style-type: none"> ・電力設備の保安点検業務（メンテナンス）を通じ、そこで得られた情報を基に、より効率的な電気エネルギーの利用方法等の提案を実施。

ホームページ等での啓発活動	・家電製品の省エネアイデアの提供や省エネチェック等を掲載し、ホームページ・メール配信等を活用した省エネに関する情報を提供。
非化石価値証書を活用した、実質再エネメニューの展開	・トラッキング付非化石証書等を用いた実質再エネメニューを展開し、一部のお客さまに供給している。
再エネ電源の普及促進に資する取組	・メガワット級太陽光発電設備を活用した自己託送エネルギーサービスの提供。

(参考) エコキュートの出荷台数推移



(出典：日本冷凍空調工業会ホームページ)

(取組実績の考察)

「S+3E」の観点から、最適なエネルギーミックスを追求することを基本として、中長期的視点での設備投資を行い、電力供給を支える設備形成に努めてきた。なお、地球温暖化対策においては、上記の各対策を組み合わせることにより、引き続きCO₂排出削減対策に取り組んでいく。

【2022年度以降の取組予定】

(今後の対策の実施見通しと想定される不確定要素)

上記の各対策を組み合わせることにより、引き続きCO₂排出削減対策に取り組んでいく。

(6) 2030年度の目標達成の蓋然性

【目標指標に関する進捗率の算出】

* 進捗率の計算式は以下のとおり。

$$\text{進捗率【基準年度目標】} = (\text{基準年度の実績水準} - \text{当年度の実績水準}) / (\text{基準年度の実績水準} - \text{2030年度の目標水準}) \times 100(\%)$$

$$\text{進捗率【BAU目標】} = (\text{当年度のBAU} - \text{当年度の実績水準}) / (\text{2030年度の目標水準}) \times 100(\%)$$

進捗率【CO₂排出係数目標】

2030年度目標 0.37 kg-CO₂/kWh 程度に対し、2021年度実績は 0.435 kg-CO₂/kWh であった。

進捗率【BAU】

$$= (\text{当年度削減実績 } 970 \text{ 万 t-CO}_2) / (\text{2030年度目標水準 } 1,100 \text{ 万 t-CO}_2) \times 100(\%)$$

=88%

【自己評価・分析】（3段階で選択）

<自己評価とその説明>

目標達成が可能と判断している

(現在の進捗率と目標到達に向けた今後の進捗率の見直し)

(目標到達に向けた具体的な取組の想定・予定)

(既に進捗率が2030年度目標を上回っている場合、目標見直しの検討状況)

■ 目標達成に向けて最大限努力している

(目標達成に向けた不確定要素)

政府が示す野心的な「2030年度におけるエネルギー需給の見直し」に基づく国全体の排出係数実現の前提となる、以下の事業環境が整備されること。また事業環境の整備に必要な不可欠な、政府による各分野への財政面、政策面での十分な支援。

- 原子力の政策上の位置づけを明確にするとともに、安全確保を大前提として原子力の安定的な利用の促進に向け、国も前面に立った理解活動により、立地自治体等関係者の理解と協力が得られていること
- 再生可能エネルギーの最大限の導入に向け、環境規制の合理化と地域と共生する形での適地確保等により、国民負担の抑制と地域との良好な関係が構築されていること
- 安定供給を大前提とした火力の設備容量確保に向け、適切なポートフォリオを維持しつつ、脱炭素燃料の混焼等によるCO₂排出を削減する措置への十分な支援により、脱炭素型の火力発電の導入促進環境が整備されていること
- 必要な資源・燃料の安定的な確保に向け、関係国と連携した水素・アンモニア燃料サプライチェーンの構築やCCS 適地確保等の一体的な推進により、脱炭素燃料・技術導入のための供給コストが十分低減していること
- 省エネの更なる追求に向け、省エネ技術開発・導入支援の強化やエネルギー転換を後押しするための制度的対応の検討・見直しにより、需要サイドでの徹底した省エネ対策が実施されていること

(今後予定している追加的取組の内容・時期)

目標達成が困難

(当初想定と異なる要因とその影響)

(追加的取組の概要と実施予定)

(目標見直しの予定)

(7) クレジットの取得・活用及び創出の状況と具体的事例

【業界としての取組】

- クレジットの取得・活用をおこなっている
- 今後、様々なメリットを勘案してクレジットの取得・活用を検討する
- 目標達成が困難な状況となった場合は、クレジットの取得・活用を検討する
- クレジットの取得・活用は考えていない
- 商品の販売等を通じたクレジット創出の取組を検討する
- 商品の販売等を通じたクレジット創出の取組は考えていない

【個社の取組】

- 各社でクレジットの取得・活用をおこなっている
- 各社ともクレジットの取得・活用をしていない
- 各社で自社商品の販売等を通じたクレジット創出の取組をおこなっている
- 各社とも自社商品の販売等を通じたクレジット創出の取組をしていない

【具体的な取組事例】

取得クレジットの種別	CDMクレジット (GER、t-GER)
プロジェクトの概要	・再生可能エネルギー、省エネ、ごみ再生エネルギー、植林、 土壌改良
クレジットの活用実績	・GHGのスコープ3にて活用 (統合報告書やHPでの記載等)

取得クレジットの種別	J-クレジット
プロジェクトの概要	・住宅における太陽光発電の導入等
クレジットの活用実績	・需要家さまの排出係数調整のために積極的なクレジットの販売、 代理無効化を実施

取得クレジットの種別	J-クレジット
プロジェクトの概要	・木質バイオマスボイラーによる省エネ、太陽光発電等
クレジットの活用実績	・SDGsトレイン (2編成) での排出量相当、2,121t-CO2をオフ セット。 ・EVイベント「EV LIFE FUTAKOTAMAGAWA」での排出量相当、 5t-CO2をオフセット。

創出クレジットの種別	—
プロジェクトの概要	—

(8) 非化石証書の活用実績

非化石証書の活用実績	・再エネ・低排出係数メニューの販売 (RE100イニシアティブ対応含む)、温室効果ガス算定・報告・公表制度における調整後温室効果ガス排出量の調整に活用、高度化法目標達成
------------	--

(9) 本社等オフィスにおける取組

【本社等オフィスにおける排出削減目標】

業界として目標を策定している

削減目標:〇〇年〇月策定

【目標】

【対象としている事業領域】

■ 業界としての目標策定には至っていない

(理由)

各会員事業者がそれぞれ具体的な目標を掲げ、その達成に向け取り組んでいる。

(主な目標例)

- ・電力使用量の削減
- ・水道使用量の削減
- ・廃棄物排出量の削減
- ・クールビズ・ウォームビズの励行
- ・環境マネジメントシステムに基づく、オフィスにおける省エネ実施

【エネルギー消費量、CO₂排出量等の実績】

本社オフィス等の CO₂排出実績(〇〇社計)

	2013 年度	2014 年度	2015 年度	2016 年度	2017 年度	2018 年度	2019 年度	2020 年度	2021 年度
延べ床面積 (万㎡):	—	—	—	—	—	—	—	—	—
CO ₂ 排出量 (万 t-CO ₂)	39.7	37.6	35.8	35.2	32.8	29.0	27.5	27.5	28.4
床面積あたりの CO ₂ 排出量 (kg-CO ₂ /m ²)	—	—	—	—	—	—	—	—	—

エネルギー消費量 (原油換算) (万 kl)	17.1	16.6	16.4	16.6	16.1	15.4	15.0	15.2	15.8
床面積あたりエネルギー消費量 (l/m ²)	—	—	—	—	—	—	—	—	—

□ II.(2)に記載のCO₂排出量等の実績と重複

□ データ収集が困難
(課題及び今後の取組方針)

【2021年度取組実績】

(取組の具体的事例)

- ・ 空調の効率運転（設定温度の適正管理、使用時間・使用エリアの制限、扇風機等の効果的活用、空調機冷房と自然換気を併用するハイブリッド空調、シーリングファン併用による冷房温度の高め設定、ブラインドカーテンの活用等）
- ・ 照明の間引きや照度調整、昼休み・時間外の消灯等の利用時間の短縮、不要時消灯の徹底
- ・ OA機器、照明器具等の省エネ機器・高効率機器への変更（LED化等）や不使用時の電源断、不使用機器のコンセントプラグ抜きの徹底、離席時・休憩時間のPC休止・スリープ利用
- ・ 画像処理センサによる空調・照明制御システムの導入
- ・ 高効率空調設備の利用
排熱を利用したデシカント空調（温度と湿度を分離制御する省エネ型の空調システム）とガスヒートポンプの高効率運転の組み合わせなど
- ・ 冷媒自然循環を組み合わせた放射パーソナル空調システムの導入
- ・ クールビズ／ウォームビズ、室温に応じた柔軟な服装を選択できる環境の醸成
- ・ エレベータの間引き運転及び近隣階へのエレベータ利用の自粛
- ・ 太陽光発電や燃料電池、ソーラークーリング、コージェネレーション等の導入やBEMSの導入
- ・ 省エネステッカーやポスター、定期的な点検による節電意識の啓蒙活動の実施
- ・ 屋上／壁面緑化の実施 等

(取組実績の考察)

各会員事業者がそれぞれ掲げた目標の達成に向けて継続的に取り組んでおり、2020年度のエネルギー消費量は原油換算で約 15.2万kl（27.5万t-CO₂相当）であった。

(10) 物流における取組

【物流における排出削減目標】

業界として目標を策定している

削減目標:〇〇年〇月策定

【目標】

【対象としている事業領域】

■ 業界としての目標策定には至っていない

(理由)

各会員事業者がそれぞれ具体的な目標を掲げ、その達成に向け取り組んでいる。

【エネルギー消費量、CO₂排出量等の実績】

	2013 年度	2014 年度	2015 年度	2016 年度	2017 年度	2018 年度	2019 年度	2020 年度	2021 年度
輸送量 (万トンキロ)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
CO ₂ 排出量 (万 t-CO ₂)	5.5	5.4	5.8	5.5	5.3	5.6	5.2	6.0	6.7
輸送量あたり CO ₂ 排出量 (kg-CO ₂ /トンキロ)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
エネルギー消費量 (原油換算) (万 kl)	2.1	2.0	2.2	2.1	2.0	2.1	2.0	2.2	2.6
輸送量あたりエネ ルギー消費量 (l/トンキロ)	—	—	—	—	—	—	—	—	—

II.(1)に記載の CO₂排出量等の実績と重複

データ収集が困難

(課題及び今後の取組方針)

【2021年度の取組実績】

（取組の具体的事例）

- ・低公害・低燃費型車両（ハイブリッド車、天然ガス自動車等）、電気自動車の導入
- ・EV導入推進のキャンペーン参加、充電サービス事業への着手
- ・エコドライブの励行（適正タイヤ空気圧による運転、急発進・急加速・急ブレーキの抑制、アイドリングストップの実施、ノーマイカーデーの実施 等）
- ・燃料運搬船の大型化、他社との共同輸送の実施
- ・産業廃棄物の効率的回収（共同回収等）による輸送面での環境負荷低減
- ・鉄道、船舶の活用によるモーダルシフト等の省エネ施策の実施
- ・車両サイズの適正化、積み合わせ輸送・混載便の利用、輸送ルートの工夫、計画的な貨物輸送の実施
- ・公共交通機関の利用
- ・Web会議システムの活用による事業所間移動に係る環境負荷低減
- ・2021年度の電動車両走行相当分のグリーン電力を取得 等

（取組実績の考察）

各会員事業者がそれぞれ掲げた目標の達成に向けて継続的に取り組んでおり、2021年度のエネルギー消費量は約2.6万k1（6.7万t-CO₂相当）であった。

III. 主体間連携の強化

(1) 低炭素、脱炭素の製品・サービス等の概要、削減見込量及び算定根拠

	低炭素、脱炭素の 製品・サービス等	削減実績 (推計) (2021年度)	削減見込量 (ポテンシャル) (2030年度)
1	<p>○ 電気を効率的にお使いいただく観点から、高効率電気機器等の普及や省エネ・省CO₂ 活動を通じて、お客さまのCO₂ 削減に尽力する。</p> <p>具体例</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 加熱性能強化型空冷ヒートポンプ「HEATEDGE」開発 ・ 再生可能エネルギー100%の電気料金メニューの提供 ・ 再生可能エネルギーの地産地消の取り組み ・ PV-TPO事業 ・ エネルギーソリューションサービス ・ 「〇(まる)っと」ちゅうでん 	—	—
2	<p>○ お客さまの電気使用の効率化を実現するための環境整備として、スマートメーターの導入を完了する。また、エネルギーマネジメントの高度化等に向けて、次世代スマートメーターへの置き換えを推進する</p>	—	—
3			

(当該製品等の特徴、従来品等との差異、及び削減見込み量の算定根拠や算定の対象としたバリューチェーン/サプライチェーンの領域)

○ ヒートポンプ普及拡大による温室効果ガス削減効果

一般財団法人 ヒートポンプ・蓄熱センターによる「ヒートポンプ等電化機器の普及見通しに関する調査報告」(2022年9月公表)によれば、民生部門(家庭及び業務部門)や産業部門等の熱需要を賅っているボイラ等をヒートポンプ機器で代替した場合、温室効果ガス(CO₂換算)削減効果は、2030年度において、2020年度比▲4,696万t-CO₂/年(電化推進ケース)と試算。

○ 電気自動車普及拡大による温室効果ガス削減効果

国土交通省の「自動車燃料消費量統計年報(令和3年度分)」のエネルギー消費量を用いて、仮に我が国の全ての軽自動車に電気自動車に置き換わった場合、温室効果ガス(CO₂換算)削減効果は、約1,503万t-CO₂/年と試算される。これは日本のCO₂排出量の約1.4%に相当する。

※ 試算条件・・・CO₂排出係数0.435kg-CO₂/kWh(協議会2021年度実績)、軽自動車燃費:26.2km/l、電気自動車電費:0.118kWh/kmと仮定。日本のCO₂排出量:2020年度温室効果ガス排出量(環境省発表)の1,044百万t。

(2) 2021 年度の取組実績

(取組の具体的事例)

「II. 国内の事業活動における削減実績」－「(5) 実施した対策、投資額と削減効果の考察【2021年度の取組実績】」を参照。

○ 省エネ・省 CO₂ 活動等

自社設備の省エネ対策はもとより、お客さまが省エネ・省CO₂を実現するための情報提供を通じ、お客さまとともに低炭素社会の実現を目指していく。

○ スマートメーターの導入

お客さま側におけるピーク抑制、電気使用の効率化を実現する観点から、政府目標「2020年代早期に全世帯、全工場にスマートメーター導入」の達成に向けて、しっかりと取り組んでいく。

<スマートメーターの導入計画>

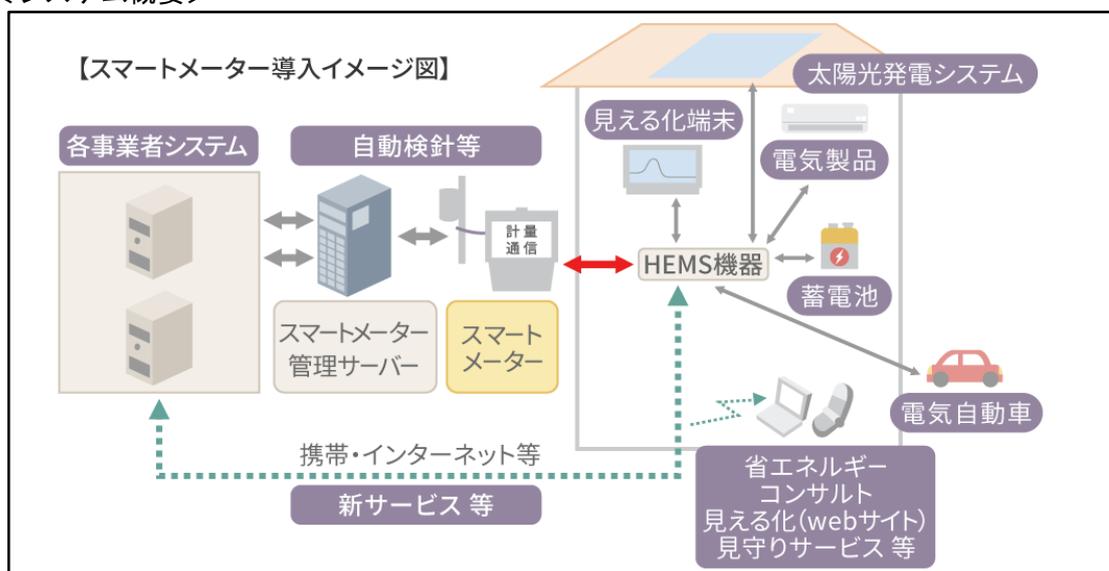
※表内は低圧部門における計画

	北海道	東北	東京	中部	北陸	関西	中国	四国	九州	沖縄
状 況	導入中		完了	導入中						
導入完了	2023 年度末	2023 年度末	2020 年度末	2022 年度末	2023 年度末	2022 年度末	2023 年度末	2023 年度末	2023 年度末	2024 年度末

スマートメーターの取組み

スマートメーターシステムは、ご家庭に設置している電力量計に通信機能を持たせ、面的に整備された光ファイバー網等を活用して、計量関係業務やメーターの開閉業務を遠隔で実施する。このシステムにより、ご家庭毎の電力使用量データを 30 分毎に計量できるため、そのデータを基に、現場作業の効率化・安全化や停電復旧作業の迅速化、エネルギーコンサルティングの充実、お客さまの電気の使用パターンの解析による設備形成の合理化等更なる高度な活用が期待される。

<システム概要>



出典：東京電力エナジーパートナー(株)

(取組実績の考察)

電気事業においては、電気を効率的にお使いいただくための高効率機器の普及や、省エネ・省CO₂を実現するためのご提案・情報提供、スマートメーターによる節電支援等、低炭素製品・サービスの開発・普及を通じて、お客さまとともに社会全体での一層の低炭素化に努めてきた。

(3) 家庭部門、国民運動への取組み

【家庭部門での取組】

「II. 国内の事業活動における削減実績」－「(5) 実施した対策、投資額と削減効果の考察【2021年度の取組実績】」を参照

【国民運動への取組】

「II. 国内の事業活動における削減実績」－「(5) 実施した対策、投資額と削減効果の考察【2021年度の取組実績】」を参照

(4) 森林吸収源の育成・保全に関する取組み

電気事業者として、社有の山林や水源涵養林、発電所の緑地の整備をはじめ、各地での植林及び森林整備活動への協力等を継続的に行っている。

◆ 森林保全・植樹の取組事例

- ・ 地域での植樹・育樹活動、苗木の配布
- ・ 地域の植林・森林保全の実施やボランティアへの参加、指導者の育成
- ・ 水源涵養やCO₂吸収等を目的とした社有林の維持管理の実施
- ・ 地域性種苗等を用いた物件植栽や緑地管理
- ・ 保有する社有林において国際基準の森林認証を取得
- ・ 環境保全を目的とする財団の設立、環境保全団体への助成、緑の募金への寄付 等

◆ 国内材等の活用事例

- ・ 国内未利用森林資源（林地残材等）を利用した石炭火力木質バイオマス混焼発電の実施
- ・ 間伐材の有効利用（木道として活用、土木用材・建築材として売却、リサイクルペーパーとして活用 等）
- ・ ダム流木をバイオマス燃料等として有効活用
- ・ 国内未利用森林資源を利用した木質バイオマス発電からの積極的な電力購入を実施
- ・ 国産木質バイオマス等を活用したバイオマス発電事業の実施 等

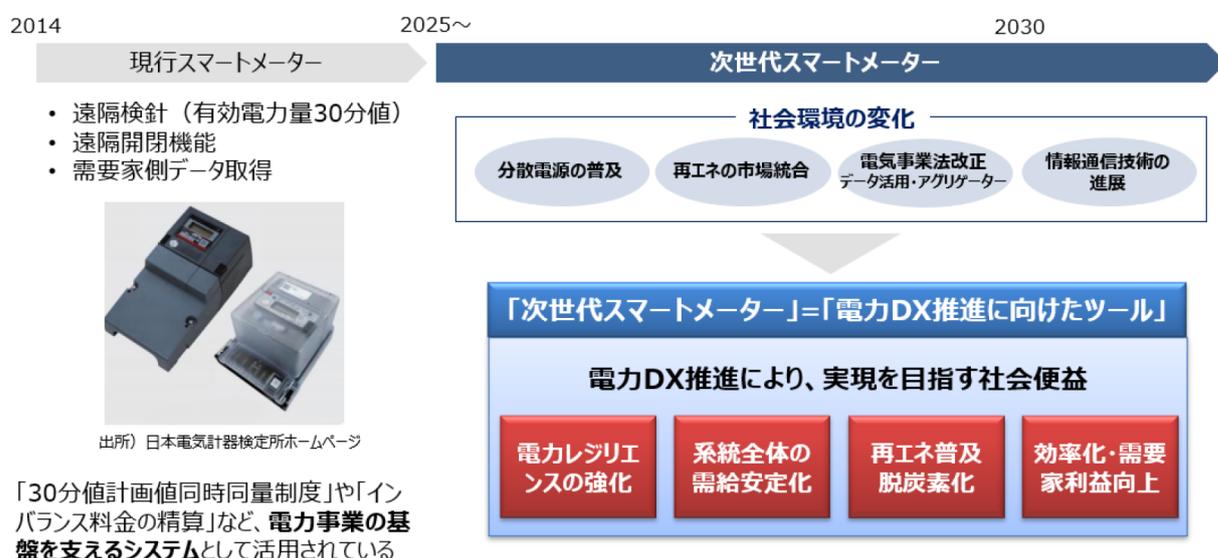
(5) 2022年度以降の取組予定

(2030年に向けた取組)

電気事業においては、引き続き、電気を効率的にお使いいただくための高効率機器の普及や、省エネ・省CO₂を実現するためのご提案・情報提供、スマートメーターによる節電支援等、低炭素製品・サービスの開発・普及を通じて、お客さまとともに社会全体での一層の低炭素化に努めていく。また、エネルギーマネジメントの高度化等に向けて、次世代スマートメーターへの置き換えを推進する。

(2050年カーボンニュートラルの実現・トランジションの推進に向けた取組)

電気事業においては、引き続き、電気を効率的にお使いいただくための高効率機器の普及や、省エネ・省CO₂を実現するためのご提案・情報提供、スマートメーターによる節電支援等、低炭素製品・サービスの開発・普及を通じて、お客さまとともに社会全体での一層の低炭素化に努めていく。また、エネルギーマネジメントの高度化等に向けて、次世代スマートメーターへの置き換えを推進する。



出典: 次世代スマートメーター制度検討会取りまとめ(2022年5月)

IV. 国際貢献の推進

(1) 海外での削減貢献の概要、削減見込量及び算定根拠

	海外での削減貢献	削減実績 (推計) (2021年度)	削減見込量 (ポテンシャル) (2030年度)
1	二国間オフセットメカニズム (JCM ^{※1}) を含む国際的な制度の動向を踏まえ、先進的かつ実現可能な電力技術の開発・導入等により地球規模での低炭素化を目指す。	約 2,027 万 t-CO ₂ /年 ^{※2} [参考値]	

※1 JCM [Joint Crediting Mechanism]

※2 海外取組活動のうち、報告対象年度まで取組みを実施・継続している発電・送配電事業案件の CO₂ 削減貢献量を試算した推計。[参考値扱い]

(削減貢献の概要、削減貢献量の算定根拠)

○ 運用補修 (O&M) 改善による CO₂ 排出削減ポテンシャル

電気事業者は、発電設備の運転や保守管理において、長年培ってきた知見や技術を活かしつつ発電設備の熱効率維持向上に鋭意努めており、これらの知見・技術を踏まえつつ日本の電力技術を海外に移転・供与することで地球規模での低炭素化を支援していくことが重要である。

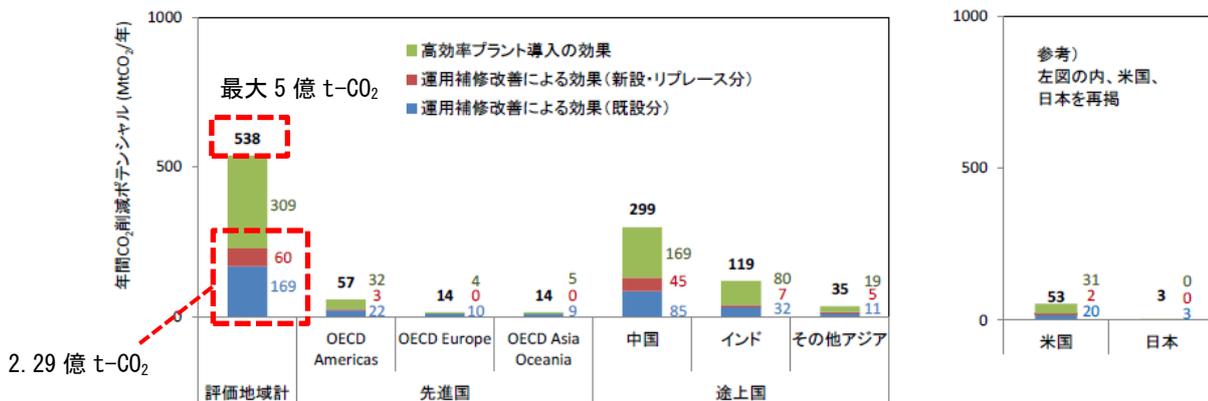
公益財団法人 地球環境産業技術研究機構 (RITE) による石炭火力発電所の運用補修 (O&M^{※1}) 改善に焦点を当てた CO₂ 排出削減ポテンシャル分析^{※2}によれば、主要国での O&M による削減ポテンシャル (各地域合計) は、対策ケース^{※3}において 2020 年時点で 2.29 億 t-CO₂ との試算結果が示されている (高効率プラント導入の効果も含めた削減ポテンシャルは、最大 5 億 t-CO₂/年)。

※1 O&M [Operation & Maintenance]

※2 「主要国の石炭火力 CO₂ 削減ポテンシャルの評価：運用補修と新設の効果」 (2014 年 8 月公表)

※3 対策ケース：現時点から USC、2030 年から 1500℃級 IGCC 相当の発電効率設備を導入した場合を想定

<対策ケース CO₂ 削減量 (基準ケース比・2020 年)>



出典：「主要国の石炭火力 CO₂ 削減ポテンシャルの評価」報告書

(公益財団法人 地球環境産業技術研究機構 (RITE) 作成)

(2) 2021 年度の取組実績

(取組の具体的事例)

○ 海外事業活動に関する取組み

二国間クレジット制度 (JCM) による実現可能性調査や実証事業、その他海外事業活動への参画・協力を通じて、地球規模での省エネ・省CO₂に資する取組みを展開。

<二国間クレジット制度(JCM)に関する取組み>

	件名	実施国	概要
①	テイジン (タイランド) 社へのコージェネレーションシステムによる熱電供給事業	タイ	・ 子会社が設置・運用するコージェネレーションシステムにより、タイ王国アユタヤ県バンパインにあるテイジン (タイランド) 社の衣料・インテリア・自動車向けポリエステル繊維の製造工場に対して、15 年間にわたり熱電供給を行うもの。15 年間で約 26 万 t の CO ₂ 削減を見込んでいる。
②	ソニーテクノロジー (タイランド) 社へのチラーシステムによる熱供給事業	タイ	・ 子会社が設置・運用するチラーシステムにより、タイ王国チョンブリ県にある「ソニーテクノロジー (タイランド) 社」の工場に対して熱供給を行うもの。約 1,700t/年の CO ₂ 削減を見込んでいる。
③	タイの半導体工場における 2.6MW 屋根置き太陽光発電システムの導入	タイ	・ 半導体工場の工場建屋屋根に、太陽光発電設備 (約 2.6MW) を設置・導入し、発電した電力の全量を工場で自家消費する。グリッドからの電力消費量の一部を代替することで、約 1,200 t/年の CO ₂ 削減を見込んでいる。
④	タイの二輪工場及び繊維工場への 8.1MW 屋根置き太陽光発電システムの導入	タイ	・ 二輪工場及び繊維工場の工場建屋屋根に、太陽光発電設備 (合計約 8.1MW) を設置・導入し、発電した電力の全量を各工場で自家消費する。グリッドからの電力消費量の一部を代替することで、約 3,800 t/年の CO ₂ 削減を見込んでいる。
⑤	非鉄金属工場への 2MW 屋根置き太陽光発電システムの導入	タイ	・ 子会社が、非鉄金属工場の工場建屋屋根に太陽光発電設備を設置 (JCM 設備補助事業) し、設備のメンテナンスも実施するほか、発電する電力全量を工場へ販売する。工場はグリッドからの消費電力の一部を太陽光発電電力に代替できることから、約 947 t/年の CO ₂ 削減を見込んでいる。
⑥	食品工場及び衣料品製造工場への 2.5MW 屋根置き太陽光発電システムの導入	ベトナム	・ 子会社が、食品工場及び衣料品製造工場の工場建屋屋根に太陽光発電設備を設置 (JCM 設備補助事業) し、設備のメンテナンスも実施するほか、発電する電力全量を各工場へ販売する。各工場はグリッドからの消費電力の一部を太陽光発電電力に代替できることから、約 984 t/年の CO ₂ 削減を見込んでいる。
⑦	繊維工場及び食品工場への高効率ボイラ、高効率ターボ冷凍機、太陽光発電システムの導入	タイ	・ 子会社が、繊維工場に高効率ボイラならびにターボ冷凍機を、また、食品工場の工場建屋屋根に太陽光発電設備 (約 2.3MW) を設置 (JCM 設備補助事業) し、設備のメンテナンスも実施する。各工場において、ボイラならびにターボ冷凍機の導入により約 805ton/年、太陽光発電により約 1,080 t/年の CO ₂ 削減を見込んでいる。

	件名	実施国	概要
⑧	【CCS プロジェクト】 令和4年度二国間クレジット取得等のための インフラ整備調査事業 (JCM 実現可能性調査 (CCUS 含む)、 CEFIA 国内事務局業務 及び CCUS 普及展開支 援等業務)	インドネシア	・インドネシアの中部ジャワ州に位置する Gundih (グンディ) ガス田で、天然ガスの生産において随伴される CO2 を分離・大気放出している。本調査では、分離された CO2 を近郊の圧入井までパイプライン輸送して、地下に圧入・貯留する CCS 実証プロジェクトの詳細計画を策定するもの。

<海外事業活動における取組み>

	件名	実施国	概要
①	地熱発電事業の継続実施	インドネシア	・2018年3月に投資参画したランタウ・デダップ地熱発電事業において、現地駐在出向者との定期的なミーティング等により鮮度および質の高い情報を入手し、適切なタイミングで現地状況に応じた支援を行うよう努めることで円滑に建設工事を推進し、2021年12月に商業運転を開始。
②	石炭火力発電事業の継続実施	ベトナム	・2019年3月に投資参画したギソン2石炭火力発電事業において、現地駐在出向者との定期的なミーティング等により鮮度および質の高い情報を入手し、適切なタイミングで現地状況に応じた支援を行うよう努めることで円滑に建設工事を推進し、1号機は2022年1月に商業運転を開始、2号機は今年度の商業運転開始を予定。
③	ガス火力発電事業の継続実施	メキシコ	・普段から現地とのコミュニケーションを密にし、トラブルの未然防止やトラブル発生時でも速やかに当社が早期復旧支援に関与できるよう努めた。
④	水力発電事業への投資参画	ベトナム	・ベトナム国の水力発電事業者である Lao Cai Renewable Energy 社が保有するベトナム国ラオカイ省のкокサン水力発電所(合計出力:2.97万kW)に2018年度から投資参画中。
⑤	水力発電事業への投資参画	ジョージア	・ジョージア国の水力発電事業者である Daliali Energy 社が保有するジョージア国ムツヘタ＝ムティアネティ州カズベギ地区のダリアリ水力発電所(合計出力:10.8万kW)に2020年度から投資参画中。
⑥	再生可能エネルギー発電事業への参画	インドネシア	・インドネシア国の再生エネルギー発電事業者である Kencana Energi Lestari 社に2022年2月から投資参画。同社はパカット水力発電所他を運営。合計出力:4.9万kW。
⑦	風力発電事業への投資参画	韓国、豪州、米国、イギリス、スペイン、イタリア、オランダ、ノルウェー、フィンランド、エジプト	複数の風力発電案件に出資参画中。 ・韓国(合計出力:177MW) ・豪州(合計出力:72.3MW) ・米国(合計出力:476.3MW) ・イギリス(合計出力:38.1MW) ・スペイン(合計出力:552.94MW) ・イタリア(合計出力:200.35MW) ・オランダ(合計出力:300.28MW) ・ノルウェー(合計出力:73.6MW) ・フィンランド(合計出力:27.5MW)

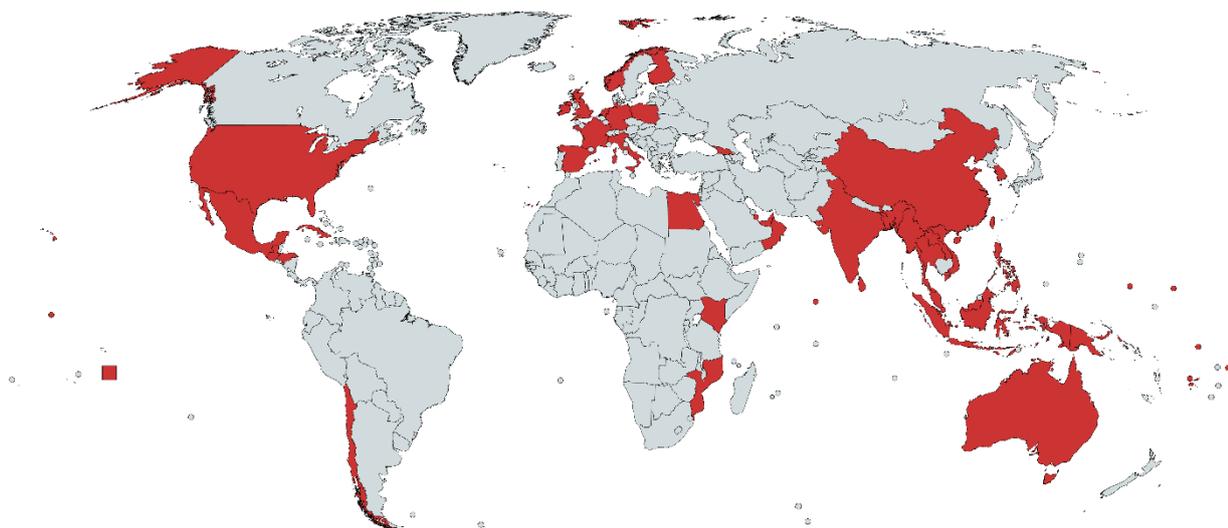
	件名	実施国	概要
⑧	太陽光発電事業への出資参画	台湾、韓国、米国	複数の太陽光発電案件に出資参画中。 ・台湾（合計出力：1.99MW） ・韓国（合計出力：3.97MW） ・米国（合計出力：90.6MW）
⑨	再生可能エネルギー発電事業への参画	ドイツ、英国、ベトナム	・ドイツにおける海底送電事業への参画（2017年4月）。 ・英国における海底送電事業への参画（2020年6月・2021年3月）。 ・ベトナムにおける再生可能エネルギー事業会社ビテクスコパワー社の株式の取得（2021年11月）。
⑩	再生可能エネルギー発電事業への参画	オランダ	・オランダ総合エネルギー事業会社 Eneco 社の株式の取得（2020年3月）。
⑪	配電設備改善事業等への参画	モザンビーク、スリランカ	・モザンビーク配電損失改善プロジェクトへの参画（2020年3月）。 ・スリランカ電力セクターマスタープラン実現に向けた能力向上プロジェクト（再エネ導入促進）への参画（2020年3月）。
⑫	サンロケ水カプロジェクト	フィリピン	・社員を現地事業会社のサンロケパワー社に派遣し、建設中の施工管理や運転保守に取り組んでいる。また、発電機等の分解点検・修理作業を現地技術者が行えるよう技術やノウハウを伝承。
⑬	名間水カプロジェクト	台湾	・名間電力有限公司による、流れ込み式水力発電所の建設・運営事業。
⑭	エヴァレイアー風力発電プロジェクト	アイルランド	・アイルランドにおいてエヴァレイアー社が保有する5箇所の風力発電所を運営する事業に参画し、アイルランド電力市場を通じて同国に電力を供給。
⑮	ラジャマンダラ水カプロジェクト	インドネシア	・ラジャマンダラ水力発電所は、ジャワ島のチタルム川に建設した出力4.7万kWの流れ込み式水力発電所。上流には大規模なダム式発電所が稼動しており、その放流水を活用して発電を行う。発電した電力をインドネシア国有電力会社（PLN社）に売電し、30年間の売電期間終了後、発電施設をPLN社へ無償譲渡するBOT事業。
⑯	ナムニアップ1水カプロジェクト	ラオス	・ラオス国とタイ王国の国境を流れるメコン川の支流であるナムニアップ川に高さ167m、堤頂長530mのダムと、出力約27万kWおよび約2万kWの発電所を建設し、それぞれタイ王国およびラオス国内に売電するBOT事業。
⑰	アビエータ陸上風力発電	アメリカ	・2020年9月23日に商業運転を開始した米国でも最大級の陸上風力発電所。総発電容量は52.5万kWであり、風力発電機191基を備えている。発電所はテキサス州ヒューストンの北西約550kmに立地し、売電契約の締結先はフェイスブックおよびマクドナルド。
⑱	超々臨界圧石炭火力発電事業への参画	マレーシア	・ヌグリスンビラン州において、超々臨界圧石炭火力発電事業（1,000MW×2基）に参画。2019年営業運転開始。
⑲	天然ガス火力発電事業への参画	米国 ミャンマー	・米国コネチカット州（620MW）、オハイオ州（1,182MW、2021年営業運転開始予定）、およびミャンマーヤンゴン管区（121MW）において、天然ガス火力発電事業（ガスコンバインドサイクル方式）に参画。

	件名	実施国	概要
⑳	水力発電事業への参画	インドネシア	・北スマトラ州において、水力発電事業（流れ込み式）（18MW）に参画。
㉑	洋上風力発電事業への参画	台湾	・雲林（ユンリン）県において、洋上風力発電事業（640MW、建設中）に参画。
㉒	水力発電事業への参画	台湾	・花蓮（カレン）県において、水力発電事業（37MW、2024年営業運転開始予定）に参画。
㉓	海外電気事業への参画	フィジー	・フィジーにおいて、垂直統合型の電力会社に出資参画。
㉔	カーボベルデ国ハイブリッド発電システム導入プロジェクト	カーボベルデ共和国	・ハイブリッド発電システムの最適な運用方法の提案等を行う。
㉕	太陽光発電事業への参画	チリ	・メガソーラー発電所（98MW）の開発・運営事業に参画（2019年営業運転開始）。
㉖	青年の島における電力供給改善計画	キューバ	・青年の島における再エネ導入に伴い、電力品質維持を目的とした蓄電池システムの導入を目指す。
㉗	再エネ開発に向けた電力セクターマスタープラン策定	キューバ	・再エネポテンシャルの評価を行うとともに、既存の再エネ開発計画を検証し、再エネ導入に向けた電力セクターマスタープランの策定を目指す。
㉘	IoT技術を活用したオルカリア地熱発電所の運営維持管理能力強化	ケニア	・地熱井のモニタリングやメンテナンス計画の策定など、効率的な発電所運営改善のための技術指導を行い、設備管理能力・利用率のさらなる向上を図る。
㉙	地熱発電所のO&M能力強化に向けたIoT技術導入	ケニア	・オルカリア地熱発電所（430MW）でのO&M能力強化に資する、IoT技術の導入。
㉚	太陽光発電設備建設	エジプト	・ハルガダ地域での太陽光発電システム（20MW）の建設支援及び従業員への教育を通じ、設備の安定運転とCO ₂ 削減効果を期待。
㉛	マイクログリッド実証前調査	フィリピン	・バタン島における再エネ導入に伴う、環境負荷低減と電力品質維持を目的としたマイクログリッドシステムの導入を目指す。
㉜	太陽光発電設備建設	マーシャル	・イバイ島での系統安定化対策を含めた太陽光発電システム（600KW）の建設支援及び従業員への教育を通じ、設備の安定運転とCO ₂ 削減貢献効果を期待。
㉝	火力発電所機器更新	エジプト	・既設ガスコンバインド火力発電所における、ガスタービンのリハビリ及びアップグレードを行い、エネルギー消費効率化を実現。
㉞	JICA国内研修	日本	・アジア、アフリカ、中南米等からの政府、電力関係幹部に発電、省エネ、環境研修等を実施（延べ82名/10回（2018年度））。
㉟	内蒙古風力プロジェクト	中国	・中国において日系企業が参画した初の風力発電プロジェクトで、2009年運開。安定運用を通じ、CO ₂ 削減に貢献。
㊱	サルーラ地熱発電プロジェクト	インドネシア	・インドネシア最大級の地熱発電プロジェクトの開発・運営事業。初号機が2017年3月、2号機が2017年10月、3号機が2018年5月に営業運転を開始した（3系列合計の総出力は約330MW）。安定運用を通じ、CO ₂ 削減に貢献。

	件名	実施国	概要
③⑦	バーズボローガス火力発電プロジェクト	アメリカ	・本案件は、ペンシルバニア州バーズボロー地区に、最新鋭の性能を持つ高効率ガスタービンを採用したコンバインドサイクル発電方式の発電所（出力 488MW）を新設し、発電事業を運営するもの。2019年5月に営業運転を開始。当該国で定められた環境基準等を十分に満足する結果となっており、安定運用を通じCO ₂ 削減に貢献。
③⑧	クリーンガス火力発電プロジェクト	アメリカ	・コネチカット州ミドルタウン地区位置するコンバインドサイクル発電方式の発電所（出力 620MW）を買収し、発電事業を運営。当該国で定められた環境基準等を十分に満足する結果となっており、安定運用を通じCO ₂ 削減に貢献。
③⑨	サウスフィールドガス火力発電プロジェクト	アメリカ	・オハイオ州イエロークリークタウンシップ地区に、最新鋭の性能を持つ高効率ガスタービンを採用したコンバインドサイクル発電方式の発電所（出力 1,150MW）を新設し、発電事業を運営。
④⑩	ウエストモアランドガス火力発電プロジェクト	アメリカ	・ペンシルバニア州ウエストモアランド地区に、最新鋭の性能を持つ高効率ガスタービンを採用したコンバインドサイクル発電方式の発電所（出力 940MW）を買収し、発電事業を運営。当該国で定められた環境基準等を十分に満足する結果となっており、安定運用を通じCO ₂ 削減に貢献。
④⑪	既存火力発電プロジェクト（イリハン、トゥクspan 2・5号、フーミー3、新桃、セノコ）	フィリピン、メキシコ、ベトナム、台湾、シンガポール	・それぞれ、当該国で定められた環境基準等を十分に満足する結果となっており、安定運用を通じCO ₂ 削減に貢献。
④⑫	タウィーラBガス火力発電造水プロジェクト	アラブ首長国連邦	・本案件は、アラブ首長国連邦アブダビに、同国最大級の規模の稼働中のコンバインドサイクル発電方式の発電所（契約出力 2,000MW）の事業権の一部を買収し、発電造水事業を運営するもの。当該国で定められた環境基準等を十分に満足する結果となっており、安定運用を通じCO ₂ 削減に貢献。
④⑬	大洋州地域ハイブリッド発電システム導入プロジェクト	サモア・ツバル・キリバス・ミクロネシア・マーシャル	・ディーゼル発電機の適切かつ経済的な運用維持管理と再エネの適切規模での導入・運転を支援。
④⑭	令和3年度 我が国循環産業の戦略的国際展開による海外でのCO ₂ 削減支援事業	モルディブ共和国	・環境省 FS 事業におけるマイクログリッド検討業務の受託。
④⑮	パプアニューギニア国電力系統計画・運用能力向上プロジェクト	パプアニューギニア	・電力系統計画・運用能力向上の技術協力PJ。
④⑯	風力発電事業への参画	英国	・洋上風力発電所（857MW×トライトンノール地点）の開発事業に参画。22年度4月に商業運転開始。

	件名	実施国	概要
④7	太陽光発電所の開発	米国	<ul style="list-style-type: none"> ・太陽光発電プロジェクト（ウォートン地点：出力 35 万 kW（交流））及びレフュージオ地点：出力 40 万 kW（交流）の開発に着手。ウォートン地点：運転開始は 2022 年前半を予定。レフュージオ地点：運転開始は 2023 年を予定。 ・米国の投資事業会社 Fortress Investment Group, LLC 社との間で、米国バージニア州における新規太陽光及びストレージプロジェクト開発に係る覚書を締結。太陽光発電所（5 万 kW×1 地点）の 2022 年建設開始、2023 年運転開始見込み。
④8	風力発電所の開発	豪州	<ul style="list-style-type: none"> ・再生可能エネルギー企業 Genex Power Limited 社との間で、豪州における新規風力発電プロジェクト開発に係る覚書を締結。風力発電所（15 万 kW×1 地点）の 2022 年建設開始、2023 年運転開始見込み。
④9	太陽光発電事業への参画	タイ	<ul style="list-style-type: none"> ・タイ国におけるルーフトップソーラー事業（2 件、800kW）を開始。顧客の脱炭素化のニーズに合わせて、顧客工場等の屋根に太陽光発電設備を設置し、再生可能エネルギー由来の電力供給を実施。
⑤0	陸上風力発電事業への参画	タイ	<ul style="list-style-type: none"> ・陸上風力発電所（90MW×2 地点）の運営事業に参画。
⑤1	太陽光発電事業への参画	タイ	<ul style="list-style-type: none"> ・太陽光発電所（6 地点、計：22MW）の運営事業に参画。
⑤2	発電事業社（陸上風力・太陽光・水力発電事業）への参画	インド	<ul style="list-style-type: none"> ・陸上風力発電所（3,780MW）、太陽光発電所（3,688MW）、水力発電所（99MW）。
⑤3	洋上風力発電事業への参画	台湾	<ul style="list-style-type: none"> ・洋上風力発電所（128MW×1 地点及び 376MW×1 地点）の建設・運営事業に参画。 ・洋上風力発電所（2,004MW）の開発事業に参画。
⑤4	洋上風力発電事業への参画	イギリス	<ul style="list-style-type: none"> ・洋上風力発電所（172.8MW×1 地点）の運営事業に参画。 ・浮体式洋上風力発電会社の設立。
⑤5	米国・リンデンガス火力案件における水素の利用	米国	<ul style="list-style-type: none"> ・リンデンガス火力発電所（972MW）において、水素を含むガスと天然ガスの混焼を行えるよう既存の 6 号機ガスタービンの改造工事を推進し、2022 年ごろの完工を目指す。
⑤6	火力発電事業への参画	米国、フィリピン、台湾、中東、タイ、バングラデシュ等	<ul style="list-style-type: none"> ・フィリピン 3.6GW、台湾 2GW、カタール 8.2GW、オマーン 2GW、UAE1.5GW、米国 6.8GW、メキシコ 2.7GW、タイ 7GW、バングラデシュ 1.8GW の案件に参画中。
⑤7	地熱発電事業への参画	米国等	<ul style="list-style-type: none"> ・米国 720MW（うち廃熱 53MW）、ケニア 150MW、ガテマラ 40MW、ホンジュラス 38MW、インドネシア 330MW、フランス 15MW の運営に参画。
⑤8	太陽光発電事業への参画	中国、インド、米国、欧州等	<ul style="list-style-type: none"> ・中国 4,412MW、インド 2,175MW、スペイン 285MW、米国 87MW、ポーランド 1MW、フランス 5MW の運営に参画。
⑤9	風力発電事業への参画	インド、南アフリカ、米国、欧州等	<ul style="list-style-type: none"> ・インド 3,172MW、南アフリカ 102MW、米国 349MW、中国 326MW、ブラジル 147MW、トルコ 129MW、ベルギー 66MW、ポーランド 10MW、スペイン 8MW の運営に参画。

	件名	実施国	概要
⑥0	水力発電事業（揚水含む）への参画	インド、メキシコ	・インド1,789MW、メキシコ14MWの運営に参画。
⑥1	太陽光発電事業への参画	アメリカ	・アメリカの分散型太陽光発電事業者への出資等を通じ、アメリカでの再生可能エネルギー事業に参画。
⑥2	太陽光発電事業への参画	ベトナム	・ベトナムで合弁会社を設立し、屋根置き太陽光発電事業に参画。
⑥3	太陽光発電事業への参画	タイ	・タイの太陽光発電事業者と合弁会社を設立し、タイでの太陽光発電事業に参画。
⑥4	北米太陽光発電所の開発	アメリカ	・太陽光発電所（325MW、3地点運開済み、1地点建設中）の運営に参画中。
⑥5	英国太陽光発電所の運営	イギリス	・太陽光発電所（12MW、3地点運開済み）の運営に参画中。
⑥6	東南アジア太陽光発電所の運営	東南アジア	・太陽光発電所（95MW、2地点運開済み）の運営に参画中。



Created with mapchart.net

（全世界の48カ国にて113のプロジェクトを実施）

（取組実績の考察）

○ 海外事業活動に関する取組み

これまで国内の電気事業を通じて蓄積した経験、ノウハウ、高い技術力の活用等により、海外における低廉かつ長期安定的な電力供給や経済発展、一層の省エネ・省CO₂に貢献すべく、海外プロジェクトの推進やコンサルティングの展開を図ってきた。

【参考】

海外取組活動のうち、報告対象年度まで取組みを実施・継続している発電・送配電事業案件のCO₂削減貢献量を試算したところ、削減貢献量は約2,027万t-CO₂/年と推計。[参考値扱い]

(3) 2022年度以降の取組予定

(2030年に向けた取組)

JCMによる実現可能性調査・実証事業、その他海外事業活動への参画・協力を通じて、引き続き地球規模での省エネ・省CO₂に資する取組みを展開していく。

(2050年カーボンニュートラルの実現・トランジションの推進に向けた取組)

JCMによる実現可能性調査・実証事業、その他海外事業活動への参画・協力を通じて、引き続き地球規模での省エネ・省CO₂に資する取組みを展開していく。

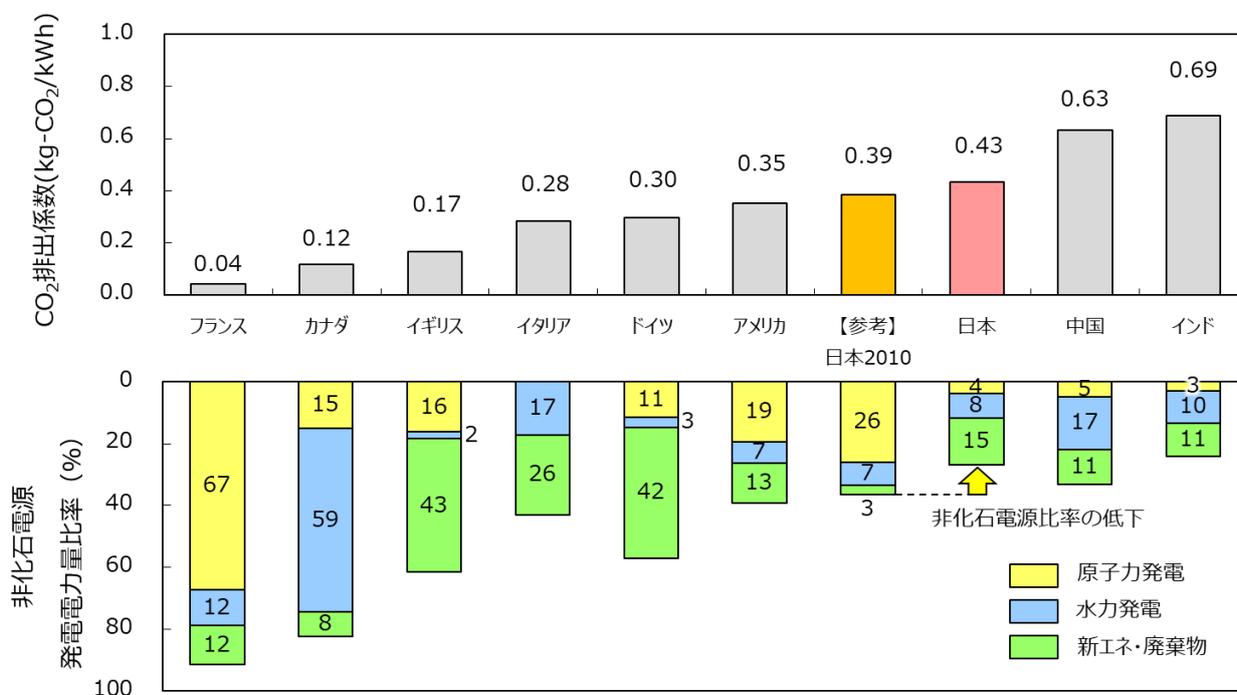
(4) エネルギー効率の国際比較

○ CO₂排出係数の各国比較

震災前（2010年）の日本のCO₂排出係数（発電端）は、電気事業者が、供給側のエネルギーの低炭素化とお客さま側のエネルギー利用の効率化等需給両面での取組みを追求してきた結果、2020年の欧米主要国（原子力発電比率の高いフランス、水力発電比率の高いカナダ、再エネを急拡大させたイギリスを除く）と同等の水準に2010年時点で達していた。

しかしながら、原子力発電所の長期停止等の影響により、非化石電源比率が低下したこと等から、2020年時点でも震災前に比べてCO₂排出係数が約10%増の状態にある。

<CO₂排出係数（発電端）の各国比較>



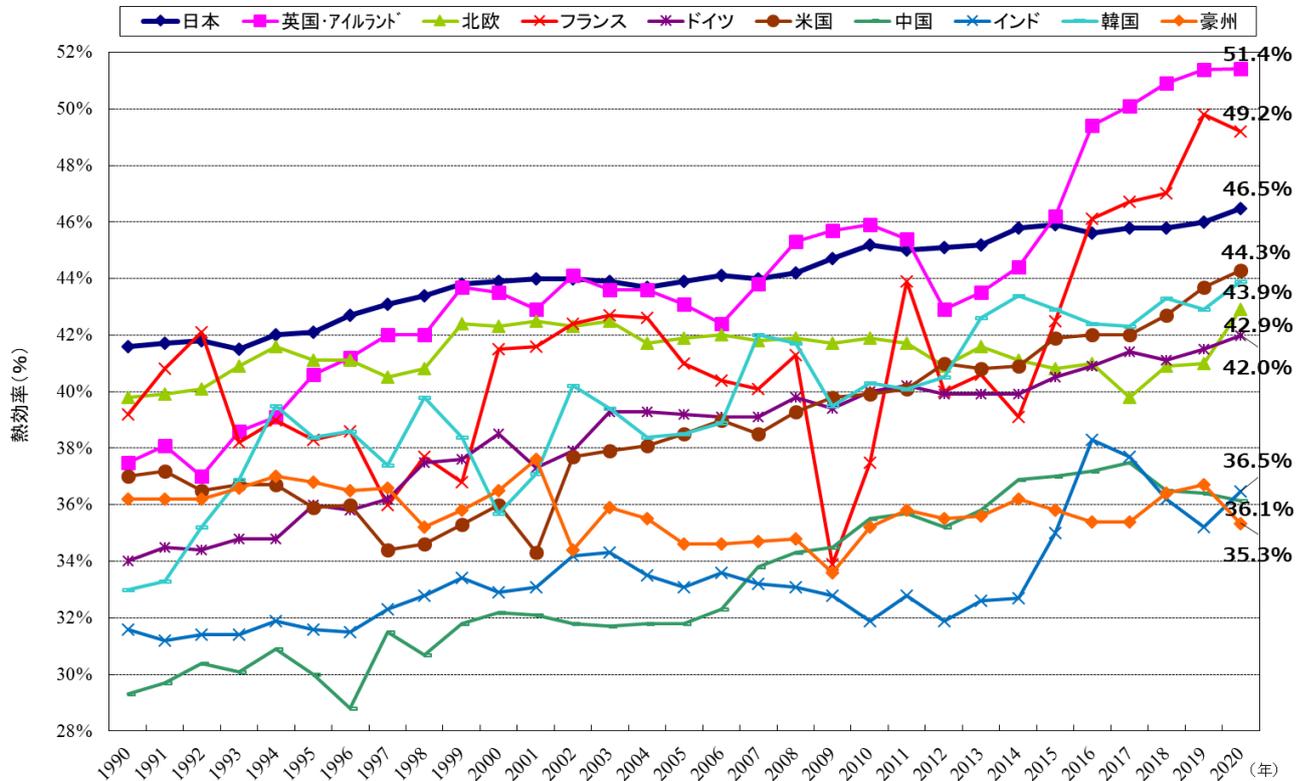
※ 2019年の値。CHPプラント（熱電併給）を含む。

※ IEA, World Energy Balances を基に試算

○ 火力発電効率の各国比較

火力発電設備の熱効率向上を積極的に推進してきた結果、火力熱効率は東日本大震災以降も継続して高いレベルでの水準を維持。

＜火力発電所熱効率の各国比較＞



※ 熱効率は、石炭、石油、ガスの熱効率を加重平均した発電端熱効率（低位発熱量基準）

※ 第三者に電気を販売することを主な事業としている発電事業者の設備が対象

※ 日本は年度の値

出典：2019年まではINTERNATIONAL COMPARISON OF FOSSIL POWER EFFICIENCY AND CO₂ INTENSITY(2021年)(GUIDEHOUSE社)

2020年はIEA, World Energy Balancesを基に作成

V. 2050年カーボンニュートラルに向けた革新的技術(*)の開発

* トランジション技術を含む

(1) 革新的技術(原料、製造、製品・サービス等)の概要、導入時期、削減見込量及び算定根拠

	革新的技術	導入時期	削減見込量
1	環境負荷を低減する火力技術	—	—
2	再生可能エネルギー大量導入への対応	—	—
3	エネルギーの効率的利用技術の開発	—	—

(技術の概要・算定根拠)

1. 環境負荷を低減する火力技術

- ・1700℃級ガスタービンや先進超々臨界圧石炭火力発電(A-USC^{※1})、石炭ガス化複合発電(IGCC^{※2})、石炭ガス化燃料電池複合発電(IGFC^{※3})などの更なる高効率火力発電技術の開発
- ・水素・アンモニアの混焼技術の開発
- ・CCUS^{※4}に向けたCO₂分離・回収技術およびカーボンリサイクル技術の開発

※1 A-USC [Advanced-Ultra Super Critical]

※2 IGCC [Integrated coal Gasification Combined Cycle]

※3 IGFC [Integrated coal Gasification Fuel cell Combined cycle]

※4 CCUS [Carbon dioxide Capture, Utilization and Storage]

2. 再生可能エネルギー大量導入への対応

- ・再生可能エネルギーの大量導入に向けた次世代電力ネットワーク安定化技術の開発
- ・分散型エネルギーリソース制御技術開発
- ・再生可能エネルギーアグリゲーションに関する実証
- ・太陽光発電主力電源化推進技術開発
- ・気象予報データを基にした日射量予測から太陽光発電出力を予測するシステムの開発
- ・需要家側エネルギーリソースを活用したバーチャルパワープラントの構築
- ・太陽光発電と蓄電池を活用したエネルギーマネジメントに関する実証
- ・大型電気自動車を活用したエネルギーマネジメントに関する実証
- ・浮体式洋上風力発電低コスト化技術開発調査研究
- ・再エネ利用水素システムの事業モデル構築と大規模実証に係る技術開発
- ・CO₂フリーの水素社会構築を目指したP2G^{※5}システム技術開発

※5 P2G [Power to Gas]

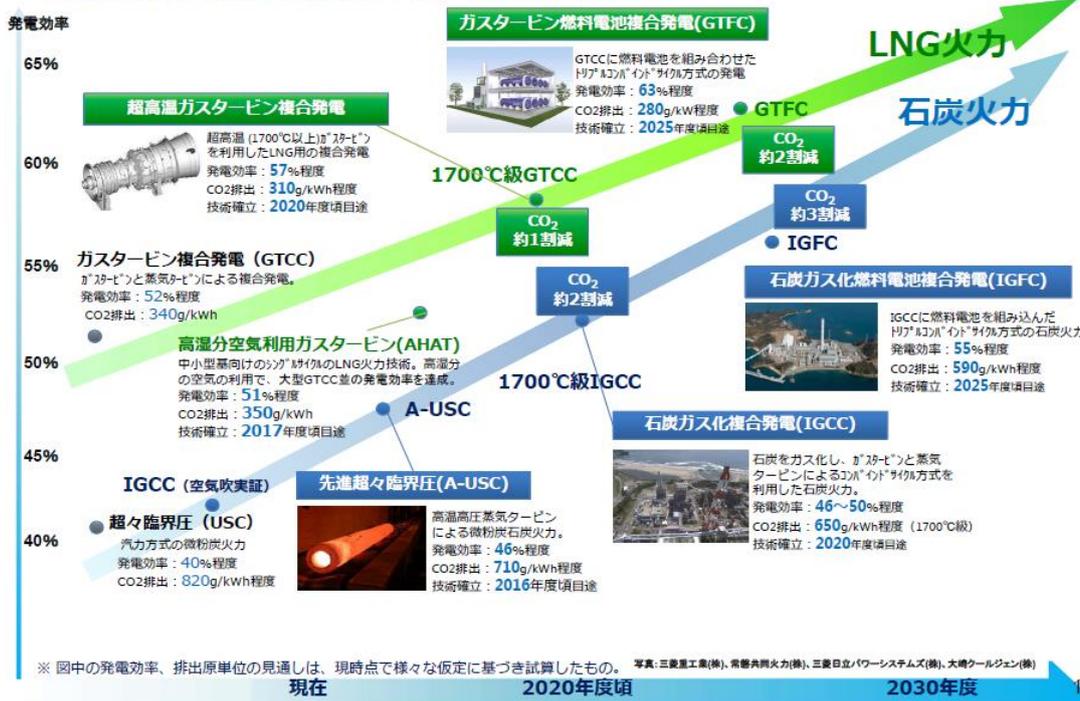
3. エネルギーの効率的利用技術の開発

- ・寒冷地ZEB・ZEHに導入する低コスト・高効率ヒートポンプシステムの開発
- ・石炭火力発電所の燃料運用最適化を行うAIソリューションの実証

(2) 革新的技術（原料、製造、製品・サービス等）の開発、国内外への導入のロードマップ

	技術・サービス	2025	2030	2040	2050
1	アンモニア混焼	・実機の石炭プラントにおけるアンモニア混焼率20%での実証試験の実施(2023年度)	・燃料アンモニア混焼率20%の本格運用開始 ・実機の石炭プラントにおけるアンモニア混焼率50%以上での実証試験の実施	・燃料アンモニア混焼率50%以上の本格運用開始	・アンモニア混焼率の拡大、専焼化の開始
2	水素混焼	・水素混焼の実証事業の実施	・水素混焼の実証事業の実施	・水素混焼の本格運用の開始	・水素混焼率の拡大
3	カーボンリサイクル ①CO2有効利用コンクリートの研究開発 ②微生物を用いたCO2固定化技術開発 ③マイクロ波によるCO2吸収焼結体の研究(CO2-TriCOM)	技術開発・実証(①②) 小型プラント試験(③)	スケールアップ検討(③) 実用化検討(③)	▽商用化(③)	
	火力発電技術の高効率化、低炭素化	次ページ図(上)参照			
	CO ₂ 回収関連技術の開発	次ページ図(下)参照			

次世代火力発電技術の効率化、低炭素化の見通し



次世代のCO₂回収関連技術の開発の見通し



出典：次世代火力発電に係る技術ロードマップ技術参考資料集

(3) 2021 年度の実績

(取組の具体的事例)

①参加している国家プロジェクト

革新的技術・サービス	2021 年度の実績
寒冷地での ZEB 普及に向けた実証	<ul style="list-style-type: none"> ・ 地中熱ヒートポンプと高効率空調システムを組み合わせ、寒冷地向け ZEB の低コスト化・高効率化を実現する実証を継続。
再生可能エネルギーアグリゲーション実証事業	<ul style="list-style-type: none"> ・ 再生可能エネルギーを活用した安定かつ効率的な電力システムの構築に向け、PV 予測誤差を様々なリソースで補う制御動作等を確認。
NEDO 事業「水素社会構築技術開発事業/水素エネルギーシステム技術開発」	<ul style="list-style-type: none"> ・ 再エネ連系拡大時における電力システムの安定化に貢献する水素エネルギーシステムの活用検証および電力系統側制御システムを活用した水素デマンドリスポンスに関するシミュレーションにより、需給バランス改善効果を確認。
NEDO 事業「再生可能エネルギーの大量導入に向けた次世代電力ネットワーク安定化技術開発/研究開発項目①-1 日本版コネクと&マネージを実現する制御システムの開発」	<ul style="list-style-type: none"> ・ コネクと&マネージの実現に必要な制御システムの仕様検討を実施した。また、再エネ発電量と電力需要の地域毎の予測精度を検討するとともに、精度向上のための改良仕様について検討。
令和3年度 蓄電池等の分散型エネルギーリソースを活用した次世代技術構築実証事業費補助金(再生可能エネルギー発電等のアグリゲーション技術実証事業のうち再生可能エネルギーアグリゲーション実証事業)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 複数の再エネ(太陽光や風力)をアグリゲートすることによる発電量予測精度の分析や、蓄電池を組み合わせることによるインバランス低減効果および収益性の検証を実施。
NEDO「グリーンイノベーション基金事業(洋上風力発電の低コスト化プロジェクト)」に採択～浮体式の共通技術課題解決に向けた電力会社と技術開発メーカーの共同開発～	<ul style="list-style-type: none"> ・ 実質的な研究活動は 2022 年度開始のため、2021 年度は実績なし。
<p>日本版コネクと&マネージを実現する制御システムの開発</p> <p>概要：再生可能エネルギーの増加等に伴う既設システムの混雑に対して既存システムを最大限活用していくために、システムが混雑する時間帯に限り出力を制御することで新規の電源の接続を認めるなど、一定の条件の下でシステムへの接続を認める「日本版コネクと&マネージ」の仕組みを実現する制御システムの開発と実証を実施</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 日本版コネクと&マネージを実現する制御システムの仕様検討。 ・ 日本版コネクと&マネージを実現する制御システムの開発。

革新的技術・サービス	2021 年度の実績
<p>(NEDO) 再生可能エネルギーの大量導入に向けた次世代電力ネットワーク安定化技術開発事業</p> <p>【概要】 再エネ導入に伴う慣性低下問題に対して、現状の慣性を把握するための慣性推定手法および、対策装置となる慣性低下対策 PCS を開発。また、配電システムの電圧問題に対しては、適正電圧を維持するための、PCS 制御手法を開発。さらに分散型エネルギーリソースの更なる活用に向けたフィージビリティスタディを開始。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 慣性力推定技術の開発。 ・ 本土実系統データに基づく慣性力推定手法の評価。 ・ 新島における慣性力推定手法の評価。
<p>(NEDO) 多用途多端子直流送電システムの基盤技術開発事業</p> <p>【概要】 再生可能エネルギーを主力電源化する取り組みへの貢献を目的に、複数の洋上ウインドファームと陸上の電力系統や島嶼の需要地を多端子直流送電線で接続し、長距離送電や地域間連系を可能とするための技術開発のうち、多用途多端子直流送電システムや潮流制御技術を開発。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 直流送電システムの RTDS (Real Time Digital Simulator) によるシミュレーション及び HIL 試験による潮流・保護の検証。 ・ 結果を踏まえての「多用途多端子直流送電システム」の標準仕様書の作成。
<p>(NEDO) グリーンイノベーション基金事業／再エネ等由来の電力を活用した水電解による水素製造プロジェクト</p> <p>【概要】 再生可能エネルギーを安全・安心に水素エネルギーに転換できる固体高分子 (PEM) 形水電解を用いて、水電解装置の大型化・モジュール化に向けた設備設計や各種試験を実施。また、複数箇所において、モジュール化した P2G システムを 16MW 規模で導入し、大規模需要家におけるボイラー等による直接的な化石燃料の利用を水素エネルギーに転換する実証を計画。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 開発した P2G システムによる実証試験（製造した水素を需要場所まで輸送し利用する）を開始。

革新的技術・サービス	2021 年度の実績
<p>(NEDO) グリーンイノベーション基金事業/ 燃料アンモニアサプライチェーンの構築プロジェクト</p> <p>【概要】 本開発・技術実証は火力発電等で燃料として使用されるアンモニアの利用拡大に向け、製造コストの低減を実現するため、アンモニア製造における新触媒をコアとする国産技術を開発するもの。本開発・技術実証では、商業利用を念頭に置いたベンチ試験、パイロット試験による技術実証を行うことで、早期の社会実装に貢献。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・水素およびアンモニアの製造コスト調査。 ・水素製造方法の種類・特徴、開発状況などの整理。
<p>水素を熱源とした脱炭素エネルギーネットワーク「やまなしモデル」技術開発事業の開始</p> <p>概要：新たに小規模パッケージ化した P2G システム（再エネの電力を利用して水素ガスを製造するシステム）を開発し、電化が困難な産業部門等の脱炭素化を目指す事業を開始。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・新たに小規模パッケージ化した P2G システムを開発し、電化が困難な産業部門等の脱炭素化を目指す事業を開始。 ・2021 年 6 月からは、山梨県内で P2G システムでグリーン水素を製造し、工場やスーパーマーケットで利用する社会実証も実施。
<p>飯田マイクログリッド実証研究</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・マイクログリッドの構成・制御についての研究を推進。
<p>洋上風力の系統課題に対する蓄電システムによる対策研究</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・浮体式洋上風力発電の実現に向けて取り組みを開始。
<p>【ドローンと AI 画像解析の活用による洋上風力設備の運用・維持管理技術の研究】 風車発電設備の緊急発電停止後の臨時点検や定期点検において、ドローンおよび AI を用いた画像解析技術を活用することにより運用・維持管理の迅速化・効率化を図り、更には発生電量増加、点検コスト削減を達成し、日本のエネルギーミックスの実現に貢献することを目指す。 (NEDO 助成事業) ●助成期間：2020 年 10 月～2023 年 2 月</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ドローンの自律飛行プログラム構築中（陸上風車（2021 年 1 月）および洋上風車（2021 年 5 月）で試験飛行実施）。 ・AI を用いた損傷判定プログラム構築中（機械学習用により上記飛行試験で得られた風車画像データを活用）。
<p>【既設火力発電所を活用した水素混焼/専焼発電の実証】 既設火力発電所に設置のガスタービン発電設備を活用し、水素の混焼発電および専焼発電を実現するために、水素の受入・貯蔵設備から発電に至るまでの運用技術の確立を目指す。 (NEDO 助成事業) ●助成期間：2021～2026 年度</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・2021 年度および 2022 年度を FS フェーズとし、水素発電実証にかかる検証項目や、想定される技術課題およびその解決方法、事業費、既設火力発電所の改造範囲等、詳細検討を実施中。

革新的技術・サービス	2021 年度の実績
<p>大崎クールジェンプロジェクト 究極の高効率発電技術である石炭ガス化燃料電池複合発電とCO₂分離回収技術を組み合わせた「革新的低炭素石炭火力発電」の実現を目指す。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・第2段階のCO₂分離・回収実証事業については、2019年12月から実証試験を実施中。 ・第3段階の燃料電池を組み込んだ実証事業については、2022年2月に建設工事を完了。
<p>Gas-to-Lipids バイオプロセスの開発</p> <p>CO₂を固定化して酢酸を生成するプロセスと、その酢酸から高付加価値脂質や化学品原料などを合成するプロセスからなる二段階発酵によるバイオリファイナリー技術『Gas-to-Lipids バイオプロセス』を開発する。そのため、個別および一貫製造プロセスのベンチスケール試験を行うとともに、環境負荷、技術競争力および実現可能性について評価し、早期の事業化に資する知見を得る。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・大崎上島（広島県）カーボンリサイクル研究拠点に「Gas-to-Lipids バイオプロセスの開発」に係る一貫製造プロセスの試験設備を設置し、試運転を完了。
<p>CO₂有効利用コンクリートの技術開発・普及拡大 環境配慮型コンクリート（製品名：CO₂-SUICOM）の技術開発・普及拡大に取り組む。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・NEDO 事業2年目計画を予定通り完了。
<p>焼結体にCO₂を取り込む新技術（CO₂-TriCOM）の開発</p> <p>石炭灰、廃電柱のコンクリート粉、CO₂をマイクロ波で加熱し、クリンカアッシュに近い焼結体を生成することで、廃棄物を土木材料として生まれ変わらせるとともに、CO₂を吸収させる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ベンチスケール試験装置により試験を実施し、小型プラントの設計を終えて製作発注。
<p>VPP（バーチャルパワープラント）</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・「令和3年度 分散型エネルギーリソースの更なる活用に向けた実証事業」に参画し、産業用蓄電池に加え、自家発電設備も対象とした遠隔・統合制御システムの開発と、需給調整への活用に向けた実証試験を実施。
<p>浮体式洋上風力発電</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・事業は2022年度から開始。
<p>NEDO 地産地消型水素製造・利活用ポテンシャル調査 【プロジェクト概要】 地域資源を活用した水素製造・利活用ポテンシャルを分析し、地産地消モデル実現可能性を明らかにする</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・電力（再エネ含）で水電解、水素製造し、都市ガス水素添加、水素ボイラ等による水素利活用や都市ガス燃料電池利用による地産地消モデルのポテンシャルを検討。

革新的技術・サービス	2021 年度の実績
<p>令和 4 年度沖縄型クリーンエネルギー導入促進調査事業（内閣府）「沖縄における水素サプライチェーンに関する調査」 （調査事業概要：沖縄における運輸部門および発電部門の課題の検証及び解決策検討も含め、沖縄モデルとしての水素活用事業（水素サプライチェーン）について、実現可能性調査を目的に実施する）</p>	<p>・内閣府沖縄総合事務局が公募する「令和 4 年度沖縄型クリーンエネルギー導入促進調査事業」へ「沖縄における水素サプライチェーンに関する調査」を応募し採択。</p>
<p>令和 4 年度沖縄型クリーンエネルギー導入促進調査事業（内閣府）「沖縄地域におけるクリーン燃料アンモニア地産地消に関する調査事業」 （調査事業概要：石炭火力発電所である具志川火力発電所において、地産地消型のアンモニア混焼発電の実現可能性、事業採算性の調査を行う。）</p>	<p>・内閣府沖縄総合事務局が公募する「令和 4 年度沖縄型クリーンエネルギー導入促進調査事業」へ「沖縄地域におけるクリーン燃料アンモニア地産地消に関する調査事業」を応募し採択。</p>
<p>NEDO 水素製造・利活用ポテンシャル調査「沖縄エリアの吉の浦マルチガスタービン発電所を核とした地域水素利活用トータルシステムの構築に関する調査」 （NEDO 事業概要：沖縄エリアの吉の浦火力発電所内に立地するマルチガスタービン発電所を活用して、地域内に立地する小規模発電所での水素発電を核とした水素のトータル利活用システムの検討を行う。）</p>	<p>・沖縄エリアの水素社会構築および脱炭素、産業振興を一体的に実現する「吉の浦マルチガスタービン発電所を核とした地域水素利活用トータルシステム」の確立を目指し調査を開始。</p>
<p>「カーボンリサイクル・次世代火力発電等技術開発／アンモニア混焼火力発電技術研究開発・実証事業</p>	<p>・「CO2 フリー燃料アンモニアの火力発電所での利用に向けた研究開発」を共同提案し、NEDO 事業「カーボンリサイクル・次世代火力発電等技術開発／アンモニア混焼火力発電技術研究開発・実証事業」に2021年5月に採択。電源開発は現況のアンモニアサプライチェーンの調査及び既設火力への導入可能性の検討を実施。</p>
<p>令和 3 年度再生可能エネルギーアグリゲーション実証事業</p>	<p>・経済産業省資源エネルギー庁による「令和 3 年度再生可能エネルギーアグリゲーション実証事業」に参画しアグリゲーションの課題などの知見を獲得し実証事業は予定通り完了。</p>
<p>着床式洋上ウィンドファーム開発支援事業</p>	<p>・洋上風力の導入拡大を目指すため、NEDO の支援事業である「着床式洋上ウィンドファーム開発支援事業」のもとで、2021 年度も風況精査、海域調査、環境影響評価や、風車等の設計を実施。</p>
<p>CO2 有効利用拠点化推進事業</p>	<p>・大崎クールジェンは、NEDO「カーボンリサイクル・次世代火力発電等技術開発/CO2 有効利用拠点における技術開発」での「CO2 有効利用拠点化推進事業」として、大崎上島のカーボンリサイクル証研究拠点化に向けた必要な設備・施設を整備。</p>

革新的技術・サービス	2021 年度の取組実績
アンモニア混焼火力発電技術の開発	・ NEDO の「カーボンリサイクル・次世代火力発電等技術開発／アンモニア混焼火力発電技術研究開発・実証事業」に関する委託事業に参画し、碧南火力発電所 5 号機において、燃料アンモニアの小規模利用試験を開始。
石炭ボイラにおけるアンモニア高混焼技術の開発・実証	・ NEDO の「グリーンイノベーション基金事業/燃料アンモニアサプライチェーンの構築プロジェクト」の採択・着手。
碧南火力発電所におけるアンモニア混焼率向上技術の実証	・ NEDO の「グリーンイノベーション基金事業/燃料アンモニアサプライチェーンの構築プロジェクト」の採択・着手。
燃料アンモニアサプライチェーン構築に係るアンモニア製造新触媒の開発・技術実証	・ NEDO の「グリーンイノベーション基金事業/燃料アンモニアサプライチェーンの構築プロジェクト」の採択・着手。
国内 LNG 火力発電所における水素利用の実証事業への参加	・ NEDO の「グリーンイノベーション基金事業/大規模水素サプライチェーン構築プロジェクト」の採択・着手。
商業規模の国内 SAF 製造実証およびサプライチェーン構築事業への参加	・ NEDO の「バイオジェット燃料生産技術開発事業／実証を通じたサプライチェーンモデルの構築」の採択・着手。
電動車用リチウムイオン電池の低環境負荷型リサイクルプロセスの開発・実証事業	・ NEDO の「グリーンイノベーション基金事業/次世代蓄電池・次世代モーターの開発プロジェクト」の採択・着手。
TLP 方式による浮体式洋上風力発電 低コスト化技術検証	・ NEDO の「グリーンイノベーション基金事業/洋上風力発電の低コスト化プロジェクト」の採択・着手。
天然ガス火力発電排ガスからの大規模 CO2 分離・回収技術開発・実証の開始	・ NEDO の「グリーンイノベーション基金事業/CO2 の分離回収等技術開発プロジェクト」の採択・着手。
米国における CO2 分離回収およびメタネーションに関する事業可能性調査	・ NEDO の「カーボンリサイクル関連技術及び先進的な火力発電技術等の海外展開可能性の調査」に関する委託事業に参画し調査を実施。

②個社で実施しているプロジェクト

II. 革新的技術・サービス	2021 年度の取組
バイオガスプラントを核とする排泄物処理システムの検討	・ 家畜系排泄物の処理・有効活用等の課題に対し、処理プロセスで生まれる消化液処理に対する研究開発、大規模畑作における液肥散布／運用に関する調査・実証を実施。
水素製造技術を活用した再生可能エネルギー	・ 再エネ変動対策としての適用性について検討するため

<p>ギー出力変動対策に関する研究</p>	<p>に導入した水素製造システムの耐久性検証、効率解析を実施し、課題を抽出。</p>
<p>燃料電池発電システムおよび電力貯蔵用二次電池の経済性、環境性評価の実施</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・業務用燃料電池の導入時における省エネ性・環境性、経済性を評価、導入施設毎のエネルギー削減・CO₂ 排出削減・ランニングコスト低減効果を把握。 ・リチウムイオン電池蓄電システムの性能評価および劣化解析を実施、劣化メカニズムおよび寿命予測手法に関する知見を獲得。
<p>母島再エネ 100%供給技術プロジェクト 概要：再エネ 100%供給実現に必要な再エネ 100%供給実現に必要な保護協調技術、慣性力を具備した PCS 技術、それらを総合的にコントロールするエネルギーマネジメント技術の開発を実施</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・母島ミニチュアモデルの構築。
<p>川崎港における電気推進船の普及促進等 (世界初の EV タンカーの運航に向けて)</p> <p>概要：川崎市が 2020 年 11 月に策定した脱炭素戦略「かわさきカーボンゼロチャレンジ 2050」において設定した「第 I の取組の柱」(市民・事業者などあらゆる主体の参加と協働により気候変動の緩和と適応に取り組む)における「スマートムーブの推進」に係る取組。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・【給電設備】2022 年 4 月竣工を目途に夜光けい留さん橋付近(川崎市川崎区夜光三丁目)への設置を調整。
<p>再生可能エネルギーを利用した分散型電源の大量普及に向けた対応技術</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・再生可能エネルギーを利用した分散型電源の大量普及に向けた対応技術の研究推進。
<p>EV 駆動用バッテリーのリユース技術を活用した VPP 実証事業</p> <p>EV 駆動用バッテリーをリユースした定置型蓄電池システムを開発し、VPP リソースとして活用する可能性を検証する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・EV のリユースバッテリーを使用した定置型蓄電池システム、V2H 等を制御リソースとして、需給調整市場への対応を想定した応答性などを確認。
<p>隠岐諸島における再エネ導入拡大に向けたハイブリッド蓄電池装置</p> <p>特性の異なる 2 種類の NAS 電池とリチウムイオン電池を組み合わせた「ハイブリッド蓄電池システム」を設置し、余剰電力と周波数変動を吸収することで、再エネ導入拡大に取り組むとともに、安定供給を実施する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ハイブリッド蓄電池システムの活用により、再生可能エネルギーの導入を促進。
<p>VPP (バーチャルパワープラント)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・EV バスおよび EV 乗用車を導入し、EV 充放電遠隔制御システムを構築のうえ、単独拠点における EV の充放電遠隔制御機能を評価する実証試験を実施。
<p>経済産業省補助事業「地域マイクログリッド構築事業」 (補助事業概要：地域の再生可能エネルギーを一定規模のエリアで利用するもので、平常時においては、PV 等の再エネと蓄電池を活用して効率的に当該エリアへ電気を供給し、災害等による大規模停電などの</p>	<p>来間島マイクログリッド実証設備の構築を完了した。</p>

非常時においては、大元の送配電ネットワークから切り離し、自立的に当該エリアへ電気を供給することを可能とする新たなエネルギーシステムを構築する。)	
蓄電池システムデータプラットフォームの実証	・ユーザーの蓄電池運用データの自動収集の検証 ・収集したデータを用いたサービスの開発およびサービス内容の有効性検証。
水素・アンモニア導入に向けた協業	・国内で大規模な火力発電所を運営する3社が、発電用燃料としての水素・アンモニアの導入に向けて、協業検討を開始。
京浜臨海部を拠点とした水素・アンモニア供給事業の協業	・神奈川県京浜臨海部において、水素・アンモニアの受入拠点およびサプライチェーンを構築し、供給事業を展開する可能性について具体的な検討を開始。

(取組実績の考察)

地球温暖化問題への対応では、中長期的な視野に立って、需給両面及び環境保全の観点から技術の研究開発を進めていく必要があると考えており、低炭素社会および2050年カーボンニュートラルの実現に向けて、革新的な技術の研究開発に国の協力を得ながら積極的に取り組んでいる。

(4) 2022年度以降の取組予定

(2030年に向けた取組)

①参加している国家プロジェクト

革新的技術・サービス	2022年度以降の取組予定
寒冷地でのZEB普及に向けた実証	・引き続き、寒冷地ZEBの低コスト化・高効率化の実現に向けて取り組む。
再生可能エネルギーアグリゲーション実証事業	・引き続き、再エネ出力予測技術、リソース運用技術の高度化等について取り組む。
NEDO事業「水素社会構築技術開発事業/水素エネルギーシステム技術開発」	・太陽光による発電電力の逆潮流機能を追加することなどにより、需給調整リソースとしての水素エネルギーシステムの活用に向けた機能向上や水素ディマンドリスポンスに加えてPV出力制御を追加した組合せ制御による需給バランス改善効果を確認するなど、引き続き、需給バランス等へのFH2R活用に向けたシステム試験や実設備の制御も含めた実証を行っていく。
NEDO事業「再生可能エネルギーの大量導入に向けた次世代電力ネットワーク安定化技術開発/研究開発項目①ー1日本版コネクとマネージを実現する制御システムの開発」	・コネクとマネージの実現に必要な制御システムの仕様決定・開発を行い、フィールド試験を行う。また、再エネ発電出力予測システムの改良による地点毎の予測精度向上効果を確認。

革新的技術・サービス	2022 年度以降の取組予定
<p>令和3年度 蓄電池等の分散型エネルギーリソースを活用した次世代技術構築実証事業費補助金(再生可能エネルギー発電等のアグリゲーション技術実証事業のうち再生可能エネルギーアグリゲーション実証事業)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・実証で得られた成果に基づき、再エネアグリゲーション事業を開始。
<p>NEDO「グリーンイノベーション基金事業(洋上風力発電の低コスト化プロジェクト)」に採択～浮体式の共通技術課題解決に向けた電力会社と技術開発メーカーの共同開発～</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・本事業は、技術開発メーカーと電力会社が協議会を設立し、浮体式洋上風力発電システムにおいて共通課題となる高電圧ダイナミックケーブル、浮体式洋上変電所/変換所等を対象に、機器本体のコストや設置・運用コストの低減を目標とした取り組み。具体的には、技術開発メーカーは将来の市場ニーズを見据えた技術開発を行い、電力会社は将来想定する浮体式洋上風力発電に必要な技術の観点で検討・評価することで、社会実装を見据えた効率的な技術開発を実施。
<p>日本版コネクト&マネージを実現する制御システムの開発</p> <p>概要：再生可能エネルギーの増加等に伴う既設システムの混雑に対して既存システムを最大限活用していくために、システムが混雑する時間帯に限り出力を制御することで新規の電源の接続を認めるなど、一定の条件の下でシステムへの接続を認める「日本版コネクト&マネージ」の仕組みを実現する制御システムの開発と実証を実施</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・日本版コネクト&マネージを実現する制御システムの開発。 ・再生可能エネルギーの系統単位でのローカル予測精度を検討。 ・実系統データを用いた再給電の検証。 ・実システムを用いたローカルノンファームのフィールド実証。
<p>(NEDO)再生可能エネルギーの大量導入に向けた次世代電力ネットワーク安定化技術開発事業</p> <p>【概要】</p> <p>再エネ導入に伴う慣性低下問題に対して、現状の慣性を把握するための慣性推定手法および、対策装置となる慣性低下対策 PCS を開発。また、配電システムの電圧問題に対しては、適正電圧を維持するための、PCS 制御手法を開発。さらに分散型エネルギーリソースの更なる活用に向けたフィージビリティスタディを開始。</p>	<p>2021 年度で終了。</p>
<p>(NEDO)多用途多端子直流送電システムの基盤技術開発事業</p> <p>【概要】</p> <p>再生可能エネルギーを主力電源化する取り組みへの貢献を目的に、複数の洋上ウインドファームと陸上の電力系統や島嶼の需要地を多端子直流送電線で接続し、長距離送電や地域間連系を可能とするための技術開発のうち、多用途多端子直流送電システムや潮流制御技術を開発。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・シミュレーション環境の構築。 ・RTDSによる変換器制御と変換器バルブの接続検証。 ・島嶼システムを含めたRTDSによる実機検証。 ・保護検出装置単体の実機検証。

革新的技術・サービス	2022 年度以降の取組予定
<p>(NEDO) グリーンイノベーション基金事業／再エネ等由来の電力を活用した水電解による水素製造プロジェクト</p> <p>【概要】 再生可能エネルギーを安全・安心に水素エネルギーに転換できる固体高分子（PEM）形水電解を用いて、水電解装置の大型化・モジュール化に向けた設備設計や各種試験を実施。また、複数箇所において、モジュール化した P2G システムを 16MW 規模で導入し、大規模需要家におけるボイラー等による直接的な化石燃料の利用を水素エネルギーに転換する実証を計画。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・水電解装置の大型化・モジュール化技術開発、新部材開発、補器、ボイラー等の設計・製作。 ・プラント詳細設計。
<p>(NEDO) グリーンイノベーション基金事業／燃料アンモニアサプライチェーンの構築プロジェクト</p> <p>【概要】 本開発・技術実証は火力発電等で燃料として使用されるアンモニアの利用拡大に向け、製造コストの低減を実現するため、アンモニア製造における新触媒をコアとする国産技術を開発するもの。本開発・技術実証では、商業利用を念頭に置いたベンチ試験、パイロット試験による技術実証を行うことで、早期の社会実装に貢献。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・触媒開発。
<p>水素を熱源とした脱炭素エネルギーネットワーク「やまなしモデル」技術開発事業の開始</p> <p>概要：新たに小規模パッケージ化した P2G システム（再エネの電力を利用して水素ガスを製造するシステム）を開発し、電化が困難な産業部門等の脱炭素化を目指す事業を開始。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・2021 年度から 2025 年度までの 5 年間で、「500kW ワンパック PEM（固体高分子）形 P2G システムを開発し、国内の複数地点に導入」、「水素エネルギーの利用拡大を見据え、大容量輸送技術手段の確立に向けた次世代カードル・トレーラーを開発」、「既存インフラと水素エネルギーを最大限活用した脱炭素グランドマスター工場のモデル化」及び「コーヒーの焙煎など難易度の高い水素利用の技術を通じて、食品加工分野の脱炭素化の推進」に取り組む。
<p>飯田マイクログリッド実証研究</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・実証研究を行い、その他地域でのマイクログリッド構築時のノウハウとする。
<p>洋上風力の系統課題に対する蓄電システムによる対策研究</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・浮体式洋上風力発電の実現に向けた研究を推進。

革新的技術・サービス	2022 年度以降の取組予定
<p>【ドローンと A I 画像解析の活用による洋上風力設備の運用・維持管理技術の研究】</p> <p>風車発電設備の緊急発電停止後の臨時点検や定期点検において、ドローンおよび A I を用いた画像解析技術を活用することにより運用・維持管理の迅速化・効率化を図り、更には発生電量増加、点検コスト削減を達成し、日本のエネルギーミックスの実現に貢献することを目指す。</p> <p>(N E D O 助成事業)</p> <p>●助成期間：2020 年 10 月～2023 年 2 月</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 2023 年度の実用化に向けた実フィールドでの実証試験の実施予定。
<p>【既設火力発電所を活用した水素混焼/専焼発電の実証】</p> <p>既設火力発電所に設置のガスタービン発電設備を活用し、水素の混焼発電および専焼発電を実現するために、水素の受入・貯蔵設備から発電に至るまでの運用技術の確立を目指す。</p> <p>(N E D O 助成事業)</p> <p>●助成期間：2021～2026 年度</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 設計・製作フェーズ (2023～2024 年度)：F S フェーズを踏まえ、プラントメーカーの技術開発状況等に応じて、水素発電実証に必要となる関連設備の詳細設計や製作、据付を順次実施。 ・ 実証フェーズ (2025～2026 年度)：既設ガスタービン発電設備を活用して、水素の受入・貯蔵からガス化、発電まで一連にわたる水素発電の運転・保守・安全対策等、水素発電に関する運用技術について実証。
<p>大崎クールジェンプロジェクト</p> <p>究極の高効率発電技術である石炭ガス化燃料電池複合発電と CO₂ 分離回収技術を組み合わせた「革新的低炭素石炭火力発電」の実現を目指す。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 2022 年 4 月より第 3 段階の実証試験を開始。第 3 段階では、石炭ガス化ガスに対する燃料電池の発電特性や運用性を見極め、将来の 500MW 級商用機に適用した場合に CO₂ 回収率 90% の条件で、送電端効率 47% 程度 (高位発電熱量基準) の見通しを得ることを目標としている。 ・ また、第 2 段階の CO₂ 分離・回収実証事業についても、引き続き取り組む。
<p>Gas-to-Lipids バイオプロセスの開発</p> <p>CO₂ を固定化して酢酸を生成するプロセスと、その酢酸から高付加価値脂質や化学品原料などを合成するプロセスからなる二段階発酵によるバイオリファイナリー技術『Gas-to-Lipids バイオプロセス』を開発する。そのため、個別および一貫製造プロセスのベンチスケール試験を行うとともに、環境負荷、技術競争力および実現可能性について評価し、早期の事業化に資する知見を得る。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 一貫製造プロセスの構築と検証を実施していく。
<p>CO₂ 有効利用コンクリートの技術開発・普及拡大</p> <p>環境配慮型コンクリート (製品名：CO₂-SUICOM) の技術開発・普及拡大に取り組む。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 3 年目計画 (大崎クールジェンでの屋外大型試験他) の確実な対応を行う。

革新的技術・サービス	2022 年度以降の取組予定
<p>焼結体に CO₂ を取り込む新技術（CO₂-TriCOM）の開発</p> <p>石炭灰、廃電柱のコンクリート粉、CO₂ をマイクロ波で加熱し、クリンカアッシュに近い焼結体を生成することで、廃棄物を土木材料として生まれ変わらせるとともに、CO₂ を吸収させる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 小型プラントでの実証試験を確実に実施。
VPP（バーチャルパワープラント）	<ul style="list-style-type: none"> ・ 2021 年度にて終了
浮体式洋上風力発電	<ul style="list-style-type: none"> ・ 電力会社および技術開発メーカーで組成したコンソーシアムで参画した「グリーンイノベーション基金事業／洋上風力発電の低コスト化プロジェクト」において、浮体式洋上風力発電システムにおいて共通課題となる高電圧ダイナミックケーブル、浮体式洋上変電所/変換所等を対象に、機器本体のコストや設置・運用コストの低減を目標とした研究を予定。
<p>NEDO 地産地消型水素製造・利活用ポテンシャル調査</p> <p>【プロジェクト概要】</p> <p>地域資源を活用した水素製造・利活用ポテンシャルを分析し、地産地消モデル実現可能性を明らかにする</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 都市部での水素地産地消モデル実現に向け、間接電化技術、下水汚泥由来バイオガスを直接利用する燃料電池技術、及び都市ガスへの水素混合に関する技術開発及び協力体制の構築等を検討。
<p>令和 4 年度沖縄型クリーンエネルギー導入促進調査事業（内閣府）「沖縄における水素サプライチェーンに関する調査」</p> <p>（調査事業概要：沖縄における運輸部門および発電部門の課題の検証及び解決策検討も含め、沖縄モデルとしての水素活用事業（水素サプライチェーン）について、実現可能性調査を目的に実施する）</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 2022 年度は FS 調査を実施。
<p>令和 4 年度沖縄型クリーンエネルギー導入促進調査事業（内閣府）「沖縄地域におけるクリーン燃料アンモニア地産地消に関する調査事業」</p> <p>（調査事業概要：石炭火力発電所である具志川火力発電所において、地産地消型のアンモニア混焼発電の実現可能性、事業採算性の調査を行う。）</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 2022 年度は FS 調査を実施。

革新的技術・サービス	2022 年度以降の取組予定
<p>NEDO 水素製造・利活用ポテンシャル調査 「沖縄エリアの吉の浦マルチガスタービン発電所を核とした地域水素利活用トータルシステムの構築に関する調査」 (NEDO 事業概要：沖縄エリアの吉の浦火力発電所内に立地するマルチガスタービン発電所を活用して、地域内に立地する小規模発電所での水素発電を核とした水素のトータル利活用システムの検討を行う。)</p>	<p>・同左調査を継続して結果を取りまとめ、2023 年 3 月までに NEDO に報告。</p>
<p>「カーボンリサイクル・次世代火力発電等技術開発／アンモニア混焼火力発電技術研究開発・実証事業</p>	<p>・CO₂ フリー燃料アンモニアの火力発電所での利用に向けた下記 2 項目の研究開発を 2021 年度から 3 年間で実施予定であり、引き続き取り組みを推進。 (1) 既設石炭火力発電所 での アンモニア利用拡大に向けた研究開発。 (2) CO₂ フリー燃料アンモニア の 火力発電所への初期導入に向けた調査検討。</p>
<p>令和 3 年度再生可能エネルギーアグリゲーション実証事業</p>	<p>2022 年度も参画をし実証事業を継続。</p>
<p>着床式洋上ウインドファーム開発支援事業</p>	<p>・引き続き設備設計等進め 2022 年度の建設着工を目指している。</p>
<p>CO₂ 有効利用拠点化推進事業</p>	<p>・2022 年度も引き続き拠点整備を進めていく。</p>
<p>アンモニア混焼火力発電技術の開発</p>	<p>・2022 年度に碧南火力発電所 5 号機における小規模利用試験の完了。 ・2023 年度に碧南火力発電所 4 号機において、アンモニア 20%混焼の実証試験を開始予定。</p>
<p>石炭ボイラにおけるアンモニア高混焼技術の開発・実証</p>	<p>・石炭ボイラに適したアンモニア専焼バーナを開発し、三菱重工製のボイラでアンモニア混焼率 50%以上の実証運転を目指す。 ・開発するとともに、実機実証に向けて設備の基本計画を策定。</p>
<p>碧南火力発電所におけるアンモニア混焼率向上技術の実証</p>	<p>・アンモニア高混焼バーナを開発し、碧南火力発電所 4 号機または 5 号機に実装することで、アンモニアの混焼率を 50%以上の実証運転を目指す。 ・2024 年度までに、50%以上のアンモニア混焼が可能なバーナを新規開発するとともに、ボイラを始めとした設備の仕様などを検討。</p>
<p>燃料アンモニアサプライチェーン構築に係るアンモニア製造新触媒の開発・技術実証</p>	<p>・燃料用としての活用が期待されているアンモニアの利用拡大に向け、製造コストの低減を実現するため、アンモニア製造における新触媒をコアとする国産技術を開発予定。</p>

革新的技術・サービス	2022 年度以降の取組予定
国内 LNG 火力発電所における水素利用の実証事業への参加	<ul style="list-style-type: none"> ・ 既設の LNG 火力発電所における水素利用の実用化に向け、当社が国内に保有する大型 LNG 火力発電所において、燃料の LNG の一部を水素に転換して発電し、運用特性や環境特性等の評価を行う。 ・ 水素と LNG を混合燃焼できる燃焼器をガスタービンに設置し、体積比で約 30%（熱量比で約 10%相当）の LNG を水素に転換して発電することを目指す。
商業規模の国内 SAF 製造実証およびサプライチェーン構築事業への参加	<ul style="list-style-type: none"> ・ 木質系バイオマスを原料としたガス化 FT 合成による商業規模の持続可能な代替航空燃料（Sustainable Aviation Fuel）のサプライチェーン構築に向け、国内における将来の SAF 供給の一端を担う木質バイオマス由来の航空燃料を早期に市場に流通させるために必要な条件、施策、技術的課題の検討に取り組む。
電動車用リチウムイオン電池の低環境負荷型リサイクルプロセスの開発・実証事業	<ul style="list-style-type: none"> ・ 2022 年度から 30 年年度までの 9 年間で使用済み電池の材料に含まれる希少金属を、環境負荷が小さく効率的な方法で分離回収し、電池材料として再利用する技術を開発予定。
TLP 方式による浮体式洋上風力発電 低コスト化技術検証	<ul style="list-style-type: none"> ・ 2030 年代初頭の浮体式によるウインドファームの実用化を念頭に、TLP 方式による浮体・係留システム、及び海底送電システムの要素技術の開発予定。
天然ガス火力発電排ガスからの大規模 CO2 分離・回収技術開発・実証の開始	<ul style="list-style-type: none"> ・ ガスタービン燃焼排ガスを対象とした経済性が高く、所要面積を大幅に削減した革新的な CO2 分離・回収技術の確立を目指す。 ・ 2022 年度から 30 年度までの 9 年間で下記フェーズを実施予定。 フェーズ 1：吸収材の開発および商業機向け概念設計 フェーズ 2：吸収材製法の確立およびベンチ試験装置の建設・運転 フェーズ 3：吸収材の量産方法の確立および CO2 利用プロセスを含む 20 tCO2/d 規模の実ガスパイロットプラントの建設・運転
米国における CO2 分離回収およびメタネーションに関する事業可能性調査	<ul style="list-style-type: none"> ・ 2021 年度で NEDO 委託事業終了。事業化への課題について 4 月にメタネーション推進官民協議会にて報告。

②個社で実施しているプロジェクト

革新的技術・サービス	2022 年度以降の取組予定
バイオガスプラントを核とする排泄物処理システムの検討	<ul style="list-style-type: none"> ・ 引き続き、排泄物処理システムの課題解決に向けて取り組む。
水素製造技術を活用した再生可能エネルギー出力変動対策に関する研究	<ul style="list-style-type: none"> ・ 引き続き、水素製造システムの耐久性検証、効率解析を実施し、課題の抽出を図る。
燃料電池発電システムおよび電力貯蔵用二次電池の経済性、環境性評価の実施	<ul style="list-style-type: none"> ・ リチウムイオン電池の性能評価、劣化解析、健全性評価手法の検討、劣化を踏まえた経済性評価手法の検討・確立を実施。

革新的技術・サービス	2022 年度以降の取組予定
<p>母島再エネ 100%供給技術プロジェクト 概要：再エネ 100%供給実現に必要な再エネ 100%供給実現に必要な保護協調技術、慣性力を具備した PCS 技術、それらを総合的にコントロールするエネルギーマネジメント技術の開発を実施</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・母島ミニチュアモデルによる総合実証試験の実施。
<p>川崎港における電気推進船の普及促進等 （世界初の EV タンカーの運航に向けて）</p> <p>概要：川崎市が 2020 年 11 月に策定した脱炭素戦略「かわさきカーボンゼロチャレンジ 2050」において設定した「第Ⅰの取組の柱」（市民・事業者などあらゆる主体の参加と協働により気候変動の緩和と適応に取り組む）における「スマートムーブの推進」に係る取組。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・【運航開始予定】 1 隻目：2022 年 4 月頃、2 隻目：2023 年 4 月頃。
<p>再生可能エネルギーを利用した分散型電源の大量普及に向けた対応技術</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・引き続き、再生可能エネルギーを利用した分散型電源の大量普及に向けた対応技術の研究推進。
<p>EV 駆動用バッテリーのリユース技術を活用した VPP 実証事業</p> <p>EV 駆動用バッテリーをリユースした定置型蓄電池システムを開発し、VPP リソースとして活用する可能性を検証する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・2021 年度をもって、EV 駆動用バッテリーをリユースした定置用蓄電池システムによる VPP 実証を終了。
<p>隠岐諸島における再エネ導入拡大に向けたハイブリッド蓄電池装置</p> <p>特性の異なる 2 種類の NAS 電池とリチウムイオン電池を組み合わせた「ハイブリッド蓄電池システム」を設置し、余剰電力と周波数変動を吸収することで、再エネ導入拡大に取り組むとともに、安定供給を実施する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・引き続き、ハイブリッド蓄電池システムを活用しつつ、再生可能エネルギーの導入促進に取り組む。
<p>VPP（バーチャルパワープラント）</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・2021 年度以前に構築した EV 充放電遠隔制御システムを用いて、複数拠点における複数台の EV を組み合わせた充放電遠隔制御機能を評価する実証試験及び EV 蓄電池の性能評価試験を実施予定。
<p>経済産業省補助事業「地域マイクログリッド構築事業」 （補助事業概要：地域の再生可能エネルギーを一定規模のエリアで利用するもので、平常時においては、PV 等の再エネと蓄電池を活用して効率的に当該エリアへ電気を供給し、災害等による大規模停電などの非常時には、大元の送配電ネットワークから切り離し、自立的に当該エリアへ電気を供給することを可能とする新たなエネルギーシステムを構築する。）</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・2022 年度～2026 年度の 5 年間にかけて実証を行う予定。 ・平常時は再エネ自給率や経済性の向上を優先した他系統との潮流制御を実施し、非常時は停電時間最小化を優先して地域 MG 運用の監視制御を実施。
<p>蓄電池システムデータプラットフォームの実証</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・データプラットフォームを活用したサービス提供開始に向けた検討。

革新的技術・サービス	2022 年度以降の取組予定
水素・アンモニア導入に向けた協業	<ul style="list-style-type: none"> ・燃料用の水素・アンモニアのサプライチェーン構築・拡大に向け、以下の項目に関して協業の可能性について検討。 －国内発電所向け水素・アンモニアの調達費用削減等を目的とした共同調達。 －水素・アンモニアの輸送・貯蔵手段の確立。 －水素・アンモニアに関する政策支援・ルール形成への働きかけ。 －他の国内電力会社等に対する本協議への参画の打診。
京浜臨海部を拠点とした水素・アンモニア供給事業の協業	<ul style="list-style-type: none"> ・京浜臨海部における事業基盤を活かし、水素・アンモニアの供給事業について以下の項目の協業を検討。 －水素・アンモニアの受入・供給拠点の整備。 －水素・アンモニアの供給ネットワークの構築。 －水素・アンモニアの調達先、輸送キャリア、輸送方法。

(2050 年カーボンニュートラルの実現・トランジションの推進に向けた取組)

将来における大幅なCO2排出削減を達成するためには、従来の取組みの延長だけではない、抜本的な革新的技術を生み出す「イノベーション」が不可欠であり、これらの技術の実用化に向けて、官民一体となって努力していく所存である。そして、ここで求められる「イノベーション」とは、単なる最先端技術の確立のみでなく、環境性能に見合ったコストによって経済合理的な実用化・普及が果たされる社会実装レベルの技術を創出するものであり、「電気の低・脱炭素化」と「電化の促進」のそれぞれの観点から期待される革新的技術である。

VI. その他

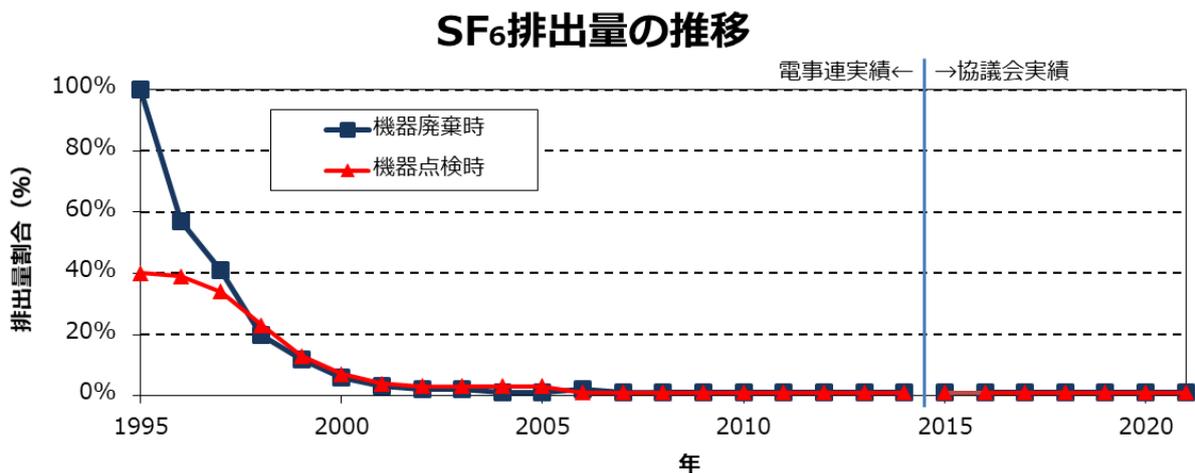
(1) CO₂以外の温室効果ガス排出抑制への取組み

CO₂以外の温室効果ガスについて、以下のような対策を実施することにより、排出を極力抑制するよう努めている。

◆ SF₆ (地球温暖化係数：22,800)

優れた絶縁性能・消弧性能・人体に対して安全かつ安定という特徴を持つことからガス遮断器等に使用している。

SF₆ 代替ガスとして、乾燥空気等の自然由来ガス等についての開発が進められているものの、主に低電圧分野が対象であり、現時点においては性能面、コスト面等の課題から SF₆ ガスに代わる有効な絶縁ガスはなく、今後とも継続的に使用していく必要があるため、排出抑制とリサイクルに取り組んでいる。



※ 2015 年度以降は協議会会員事業者のうち、当該年度に協議会の下で事業活動を行っていた事業者の実績を示し、2014 年度以前は参考として電事連の実績を示す。

◆ HFC (地球温暖化係数：12~14,800)

空調機器の冷媒等に使用している。今後とも規制対象フロン (HCFC) からの代替が進むと予想されるが、機器設置・修理時の漏洩防止・回収・再利用により、排出抑制に努める。

◆ N₂O (地球温暖化係数：298)

火力発電所における燃料の燃焼に伴い排出する N₂O は、発電効率の向上等に取り組むことで、極力排出を抑制する。

VII. 国内の事業活動におけるフェーズⅡの削減目標

【削減目標】

＜フェーズⅡ（2030年）＞（2015年7月策定、2022年6月見直し）

国全体での削減目標(2013年度比▲46%)の達成に向けて、協議会としては、安全性を前提とした上で、エネルギーの安定供給を第一とし、経済効率性と同時に環境への適合を図るS+3Eの実現のため、最大限取組むことを基本として、電気の需給両面での取組み等を推進することで、引き続き、将来の低・脱炭素社会の実現に向けて努力していく。

そのためには、政府による各分野への財政面、政策面での十分な支援、取組みの結果として、少なくとも以下の環境整備が実現していることが必要不可欠である。

- 原子力の政策上の位置づけを明確にするとともに、安全確保を大前提として原子力の安定的な利用の促進に向け、国も前面に立った理解活動により、立地自治体等関係者の理解と協力が得られていること
- 再生可能エネルギーの最大限の導入に向け、環境規制の合理化と地域と共生する形での適地確保等により、国民負担の抑制と地域との良好な関係が構築されていること
- 安定供給を大前提とした火力の設備容量確保に向け、適切なポートフォリオを維持しつつ、脱炭素燃料の混焼等によるCO₂排出を削減する措置への十分な支援により、脱炭素型の火力発電の導入促進環境が整備されていること
- 必要な資源・燃料の安定的な確保に向け、関係国と連携した水素・アンモニア燃料サプライチェーンの構築やCCS適地確保等の一体的な推進により、脱炭素燃料・技術導入のための供給コストが十分低減していること
- 省エネの更なる追求に向け、省エネ技術開発・導入支援の強化やエネルギー転換を後押しするための制度的対応の検討・見直しにより、需要サイドでの徹底した省エネ対策が実施されていること

以上を前提に、協議会としては、合理性を維持しつつ、政府が示す野心的な「2030年度におけるエネルギー需給の見通し」に基づく国全体の排出係数実現を目指す。^{※1、※2}

また、火力発電所の新設等に当たり、プラント規模に応じて、経済的に利用可能な最良の技術(BAT)を活用すること等により、最大削減ポテンシャルとして約1,100万t-CO₂の排出削減を見込む。^{※2、※3}

※1 本「目標・行動計画」が想定する電源構成比率や電力需要は、政府が▲46%に向け徹底した省エネルギーや非化石エネルギーの拡大を進める上での需給両面における様々な課題の克服を想定した場合の見通しである。この見通しが実現した場合の国全体での排出係数は、0.25kg-CO₂/kWh程度(使用端)

※2 エネルギー・環境政策や技術開発の国内外の動向、事業環境の変化等を踏まえて、PDCAサイクルを推進する中で、必要に応じて本「目標・行動計画」を見直していく

※3 2013年度以降の主な電源開発におけるBATの導入を、従来型技術導入の場合と比較した効果等を示した最大削減ポテンシャル

【目標の変更履歴】

＜フェーズⅡ（2030年）＞

2015年7月 策定

2022年6月 見直し

【その他】

2022年8月末時点、協議会の会員事業者は64社

(1) 目標策定の背景

東日本大震災以降、原子力の稼働の見通しが立たない状況で定量的な目標の策定は困難としてきたが、国のエネルギーミックスに係る政策動向の進展を踏まえ、2015年7月、電気事業全体としての目標を示すこととした。

2021年10月には第6次エネルギー基本計画ならびに地球温暖化対策計画が閣議決定され、2030年度の国全体の削減目標に向けたエネルギー・電力の需給見通し等が示されたことを受け、協議会としても、革新的技術開発の取組みを追記するとともに、2030年度の目標を見直した。

(2) 前提条件

【対象とする事業領域】

供給側のエネルギーの低炭素化、お客さま側のエネルギー利用の効率化

【2030年の生産活動量の見通し及び設定根拠】

<生産活動量の見通し>

2030年度における電力需要は8,640億kWh程度の見通し

<設定根拠、資料の出所等>

2030年度におけるエネルギー需給の見通し（2021年10月決定）

【その他特記事項】

(3) 目標指標選択、目標水準設定の理由とその妥当性

【目標指標の選択理由】

○ 排出係数

電力の使用に伴うCO₂排出量は、お客さまの使用電力量と使用端CO₂排出係数を掛け合わせて算出できる。このうちお客さまの使用電力量は、天候、景気動向、お客さまのご使用形態等、電気事業者の努力が及ばない諸状況により増減することから、電気事業および国全体の目標指標として排出係数を設定した。

○ BAU (BAT の活用等による最大削減ポテンシャル)

係数目標は、政府、事業者及び国民の協力のもと、エネルギーミックスの実現を前提に、電気事業全体で目標の達成を目指していくものであるため、エネルギーミックスによらない最大削減ポテンシャルとして、BAT最大限導入等による削減効果を示す。

BAT最大限導入等による削減効果は、CO₂を排出する火力発電において、化石燃料を効率的に活用する観点から、エネルギーミックスによらない最大削減ポテンシャルとして定量的に示したものの。

【目標水準の設定の理由、2030 年政府目標に貢献するに当たり自ら行いうる最大限の水準であることの説明】

<選択肢>

- 過去のトレンド等に関する定量評価(設備導入率の経年的推移等)
- 絶対量/原単位の推移等に関する見通しの説明
- 政策目標への準拠(例:省エネ法 1%の水準、省エネベンチマークの水準)
- 国際的に最高水準であること
- BAU の設定方法の詳細説明
- その他

<2030 年政府目標に貢献するに当たり最大限の水準であることの説明>

【排出係数】

排出係数目標は、政府の「2030 年度におけるエネルギー需給の見通し」で示されたエネルギーミックスに基づき算出。^{※1}

エネルギーミックスの実現を前提^{※2}に、安全を大前提とした原子力発電の活用や再生可能エネルギーの活用、及び火力発電の更なる高効率化と適切な維持管理、あるいは低・脱炭素社会に資する省エネ・省CO₂サービスの提供等、参加各社それぞれの事業形態に応じた取組みを実施し、電気事業全体で努力していくことにより達成を目指す目標。

※1 排出係数 0.25kg-CO₂/kWh 程度は、政府の 2030 年度におけるエネルギー需給の見通しで示されたエネルギーミックスから算出される国全体の排出係数。

$$\left[\frac{2030 \text{ 年度 CO}_2 \text{ 排出量 (2.19 億 t-CO}_2\text{)}}{2030 \text{ 年度の電力需要想定値 (8,640 億 kWh)}} = 0.25\text{kg-CO}_2\text{/kWh 程度} \right]$$

※2 本目標が想定する電源構成比率や電力需要は、政府が「2030 年度におけるエネルギー需給の見通し」で示したものであり、政府、事業者及び国民の協力により、2030 年度にこの見通しが実現することを前提としている。

【BAT の活用等による最大削減ポテンシャル】

2013年度以降の主な電源開発におけるBATの導入を、従来型技術導入の場合と比較した効果等を示した最大削減ポテンシャル。

【BAU の定義】 ※BAU 目標の場合

<BAU の算定方法>

<BAU 水準の妥当性>

<BAU の算定に用いた資料等の出所>