

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目標

		計画の内容
1. 国内の企業活動における 2030 年の削減目標	目標	<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 年度に見通しが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>
	設定根拠	<p><u>対象とする事業領域：</u> <u>将来見通し：</u> <u>BAT：</u> <u>電力排出係数：</u> <u>その他：</u></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あたっては、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。 ・ 既存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。
2. 低炭素/脱炭素製品・サービス等による他部門での削減		<p><u>概要・削減貢献量：</u></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

	<ul style="list-style-type: none"> ・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。
<p>3. 海外での削減貢献</p>	<p><u>概要・削減貢献量：</u> 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・導入</p>	<p><u>概要・削減貢献量：</u> 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>	

◇ 昨年度フォローアップを踏まえた取組状況

【昨年度の事前質問、フォローアップワーキングでの委員からの指摘を踏まえた計画に関する調査票の記載見直し状況（実績を除く）】

- 昨年度の事前質問、フォローアップワーキングでの指摘を踏まえ説明などを修正した（修正箇所、修正に関する説明）

・電気事業低炭素社会協議会（以下、協議会）の2030年目標を見直し（2022年6月）

		計画の内容
1. 国内の企業活動における2030年の削減目標	目標	<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)</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 根拠	<p><u>対象とする事業領域：</u> <u>将来見通し：</u> <u>BAT：</u> <u>電力排出係数：</u> <u>その他：</u></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あたっては、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
2. 低炭素/脱炭素製品・サービス等による他部門での削減	<p><u>概要・削減貢献量：</u></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に努める。</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 	
3. 海外での削減貢献	<p><u>概要・削減貢献量：</u></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>	

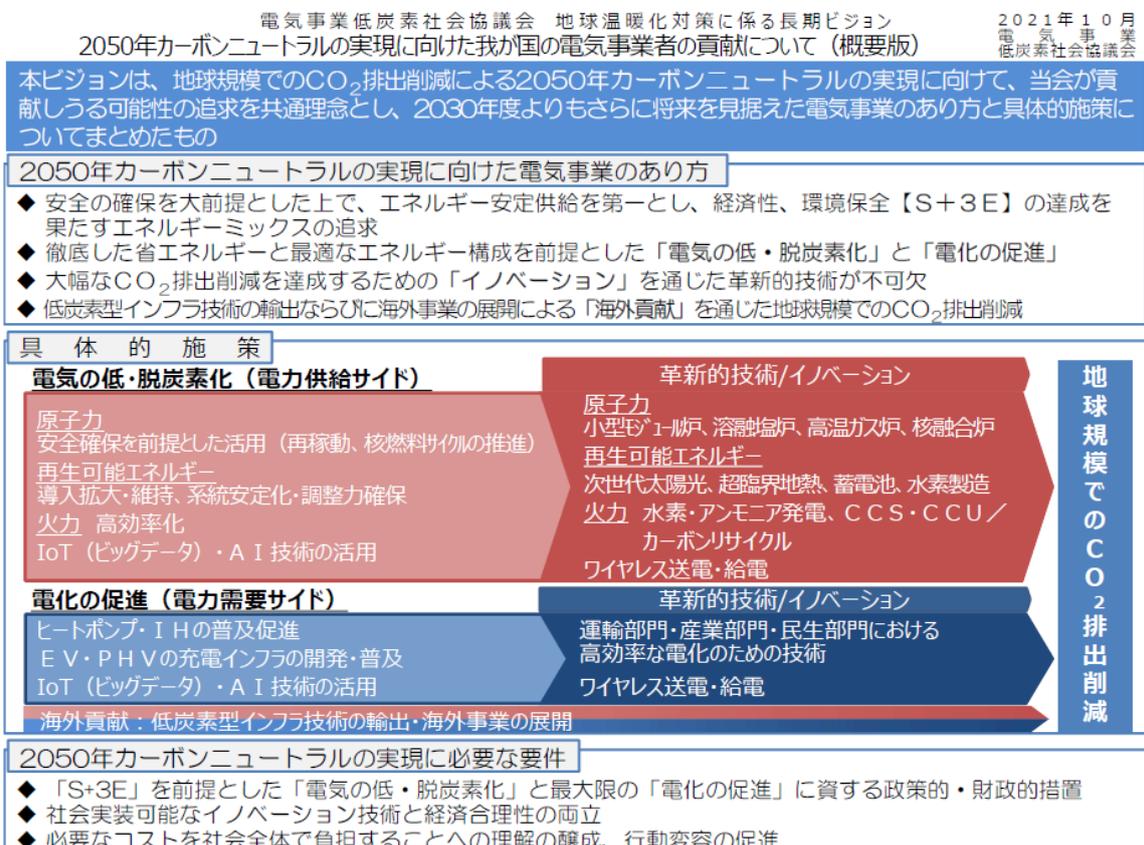
<p>4. 2050年カーボンニュートラルに向けた革新的技術の開発・導入</p>	<p>概要・削減貢献量： 電力需給両面における環境保全に資する技術開発に継続して取り組む。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 原子力利用のための技術開発 ○ 環境負荷を低減する火力技術（A-USC、IGCC、CCS、水素・アンモニア発電等） ○ 再生可能エネルギー大量導入への対応（火力発電プラントの負荷追従性向上、基幹・配電システムの安定化、バイオマス・地熱発電の導入拡大等） ○ エネルギーの効率的利用技術の開発
<p>5. その他の取組・特記事項</p>	

□ 昨年度の事前質問、フォローアップワーキングでの指摘について修正・対応などを検討している（検討状況に関する説明）

◇ 2030年以降の長期的な取組の検討状況

電気事業低炭素社会協議会は、2019年10月に策定した地球温暖化対策に係る長期ビジョン「低炭素社会の実現に向けた我が国の電気事業者の貢献について」を、「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」へ改称し内容を一部見直した。（2021年10月）

従来の長期ビジョンは、「第5次エネルギー基本計画（2018年7月）」および「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略（2019年6月）」の策定を踏まえ、「低炭素社会実行計画」の目標年度である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、電力供給側の低炭素化と需要側の電化の促進を2本柱として取り纏めたものであり、我が国全体での2050年カーボンニュートラル実現に向けた方向性と概ね整合した内容となっていたが、協議会としても我が国全体での2050年カーボンニュートラル実現に向け、不可欠な革新技術の追加等、低炭素化のみならず脱炭素化への取り組みを追記し、内容を一部見直すもの。



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

標準産業分類コード：

- ・ 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) 計画参加企業・事業所

① カーボンニュートラル行動計画参加企業リスト

■ エクセルシート【別紙1】参照。

□ 未記載

（未記載の理由）

< 協議会 参加事業者一覧 (50 音順) >

会員事業者数 64 社 (2022 年 3 月末時点)

会員事業者		
アーバンエナジー(株)	(株)Kenes エネルギーサービス	東京電力パワーグリッド(株)
イーレックス(株)	(株)サイサン	東京電力ホールディングス(株)
出光グリーンパワー(株)	サミットエナジー(株)	東京電力リニューアブルパワー(株)
出光興産(株)	(株)JERA	東北電力(株)
伊藤忠エネクス(株)	四国電力(株)	東北電力ネットワーク(株)
HTB エナジー(株)	四国電力送配電(株)	日鉄エンジニアリング(株)
ENEOS(株)	静岡ガス & パワー(株)	日本原子力発電(株)
エネサーブ(株)	シナネン(株)	日本テクノ(株)
(株)エネット	ダイヤモンドパワー(株)	北陸電力(株)
(株)エネルギー・ソリューション・アンド・サービス	中国電力(株)	北陸電力送配電(株)
エフビットコミュニケーションズ(株)	中国電力ネットワーク(株)	北海道電力(株)
MC リテールエナジー(株)	中部電力(株)	北海道電力ネットワーク(株)
大阪ガス(株)	中部電力パワーグリッド(株)	丸紅(株)
沖縄電力(株)	中部電力ミライズ(株)	丸紅新電力(株)
(株)オブテージ	テス・エンジニアリング(株)	三井物産(株)
オリックス(株)	テプコカスタマーサービス(株)	ミツウロコグリーンエネルギー(株)
関西電力(株)	(株)テレ・マーカー	楽天エナジー(株)
関西電力送配電(株)	電源開発(株)	リコージャパン(株)
(株)関西エネルギーソリューション	電源開発送変電ネットワーク(株)	(株)Loop
九州電力(株)	(株)東急パワーサプライ	(株)ユーラスグリーンエナジー
九州電力送配電(株)	東京ガス(株)	
九電みらいエナジー(株)	東京電力エナジーパートナー(株)	

② 各企業の目標水準及び実績値

■ エクセルシート【別紙 2】参照。

□ 未記載

(未記載の理由)

(4) カバー率向上の取組

① カバー率の見通し

年度	自主行動計画 (2012年度) 実績	カーボンニュー トラル行動計画 フェーズⅠ策定 時 (2015年度)	カーボンニュー トラル行動計画 フェーズⅡ策定 時 (2015年度)	2021年度 実績	2030年度 見通し
企業数	—	35/108 社 32.4% ^{※1}	同左	64/1,454社 4.4%	—
売上規模	—	99.5% ^{※2}	同左	89.6%	—
エネルギー 消費量	—	—	—	73.6%	—

※1 2015年7月の旧一般電気事業者、旧卸電気事業者、旧特定電気事業者、旧特定規模電気事業者に占める、協議会会員事業者のカバー率。

※2 2015年度末の低炭素社会実行計画策定時35社によるカバー率。

(カバー率の見通しの設定根拠)

電気事業の自主的枠組みは、業界への新規参入事業者や協議会への未加入事業者に対しても開かれており、発電・送配電・小売等のライセンスの区別なく、対等の立場で参加することを目指している。今後もホームページの活用等によりカバー率の拡大に努めていく。

② カバー率向上の具体的な取組

	取組内容	取組継続予定
2021年度	協議会の運営（ホームページの活用、説明会）	有
	会員事業者への支援強化（講演会、勉強会等）	有
	未加入事業者に対する協議会の紹介（事業者ホームページの問い合わせ欄への書き込み、メールやTEL）等	有
2022年度以降	協議会の運営（ホームページの活用、説明会）	有
	会員事業者への支援強化（講演会、勉強会等）	有
	未加入事業者に対する協議会の紹介（事業者ホームページの問い合わせ欄への書き込み、メールやTEL）等	有

(取組内容の詳細)

○ 協議会の運営

講演会や取材対応を通じたPR活動、会員事業者への協議会PRのお願い、協議会の入会希望者に対する説明会等を実施し、カバー率の拡大に努めている。また、2016年8月の協議会ホームページ開設以降、活動内容や規約等を広く紹介するとともに入会窓口を常時設けている。

【ホームページアドレス】 <https://e-lcs.jp/>

○ 未加入事業者に対する協議会の紹介

未加入事業者の一部に対して、ホームページ（問い合わせ欄等）への書き込みやメール、TELによる協議会の紹介を行い、カバー率の拡大に努めていく。

○ 会員事業者への支援強化

関係各所から様々な情報・知見を収集できるよう、関係省庁等を招聘した講演会や勉強会等を開催し、会員事業者の協議会活動への支援強化を継続していく。

(5) データの出典、データ収集実績（アンケート回収率等）、業界間バウンダリー調整状況

【データの出典に関する情報】

指標	出典	集計方法
生産活動量	<input checked="" type="checkbox"/> 統計 <input type="checkbox"/> 省エネ法 <input checked="" type="checkbox"/> 会員企業アンケート <input type="checkbox"/> その他（推計等）	電力調査統計
エネルギー消費量	<input checked="" type="checkbox"/> 統計 <input type="checkbox"/> 省エネ法 <input checked="" type="checkbox"/> 会員企業アンケート <input type="checkbox"/> その他（推計等）	電力調査統計
CO ₂ 排出量	<input type="checkbox"/> 統計 <input type="checkbox"/> 省エネ法・温対法 <input checked="" type="checkbox"/> 会員企業アンケート <input type="checkbox"/> その他（推計等）	

【アンケート実施時期】

2022年5月～2022年8月

【アンケート対象企業数】

電気事業者 64社

【アンケート回収率】

100%

【業界間バウンダリーの調整状況】

- 複数の業界団体に所属する会員企業はない
 複数の業界団体に所属する会員企業が存在

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. 国内の企業活動における削減実績

(1) 実績の総括表

【総括表】(詳細はエクセルシート【別紙4】参照。)

	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}	—	
内、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/調整後/その他						
年度						
発電端/受電端						

【2030年度実績評価に用いる予定の排出係数に関する情報】

排出係数	理由/説明
電力	<input type="checkbox"/> 基礎排出係数(発電端/受電端) <input type="checkbox"/> 調整後排出係数(発電端/受電端) 業界団体独自の排出係数 <input type="checkbox"/> 計画参加企業の温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度における非化石価値証書の利用状況等を踏まえ、基礎・調整後排出係数とは異なる係数を用いた。(排出係数値：〇〇kWh/kg-CO ₂ 発電端/受電端) <input type="checkbox"/> 過年度の実績値(〇〇年度 排出係数値：〇〇kWh/kg-CO ₂ 発電端/受電端) <input type="checkbox"/> その他(排出係数値：〇〇kWh/kg-CO ₂ 発電端/受電端) <業界団体独自の排出係数を設定した理由>

<p>その他燃料</p>	<p> <input type="checkbox"/> 総合エネルギー統計（〇〇年度版） <input type="checkbox"/> 温暖化対策法 <input type="checkbox"/> 特定の値に固定 <input type="checkbox"/> 過年度の実績値（〇〇年度：総合エネルギー統計） <input type="checkbox"/> その他 </p> <p><上記係数を設定した理由></p>

(2) 2021年度における実績概要

【目標に対する実績】

<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	—

目標指標の実績値			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。

進捗率【基準年度目標】＝（基準年度の実績水準－当年度の実績水準）

／（基準年度の実績水準－2030年度の目標水準）×100（％）

進捗率【BAU目標】＝（当年度のBAU－当年度の実績水準）／（2030年度の目標水準）×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	2013年度比	2020年度比
CO ₂ 排出量	3.26億t-CO ₂	—	▲33.9%	▲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

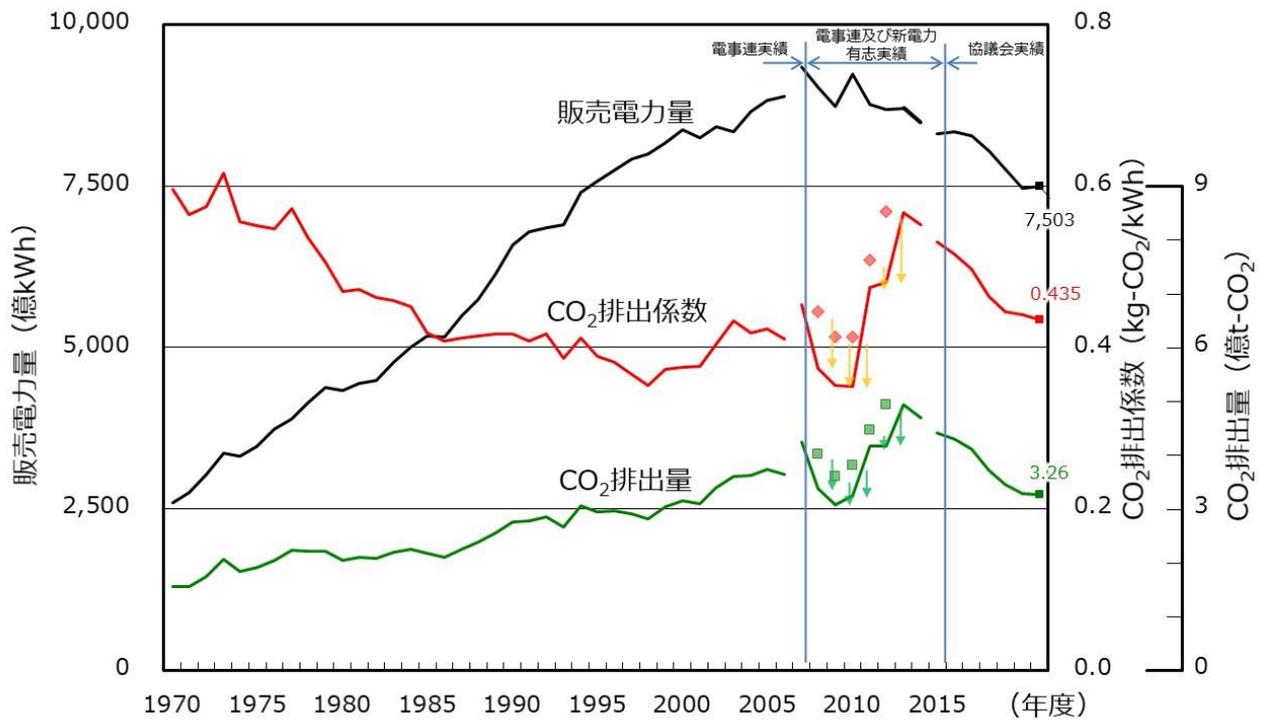
【生産活動量】

<2021年度実績値>

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】

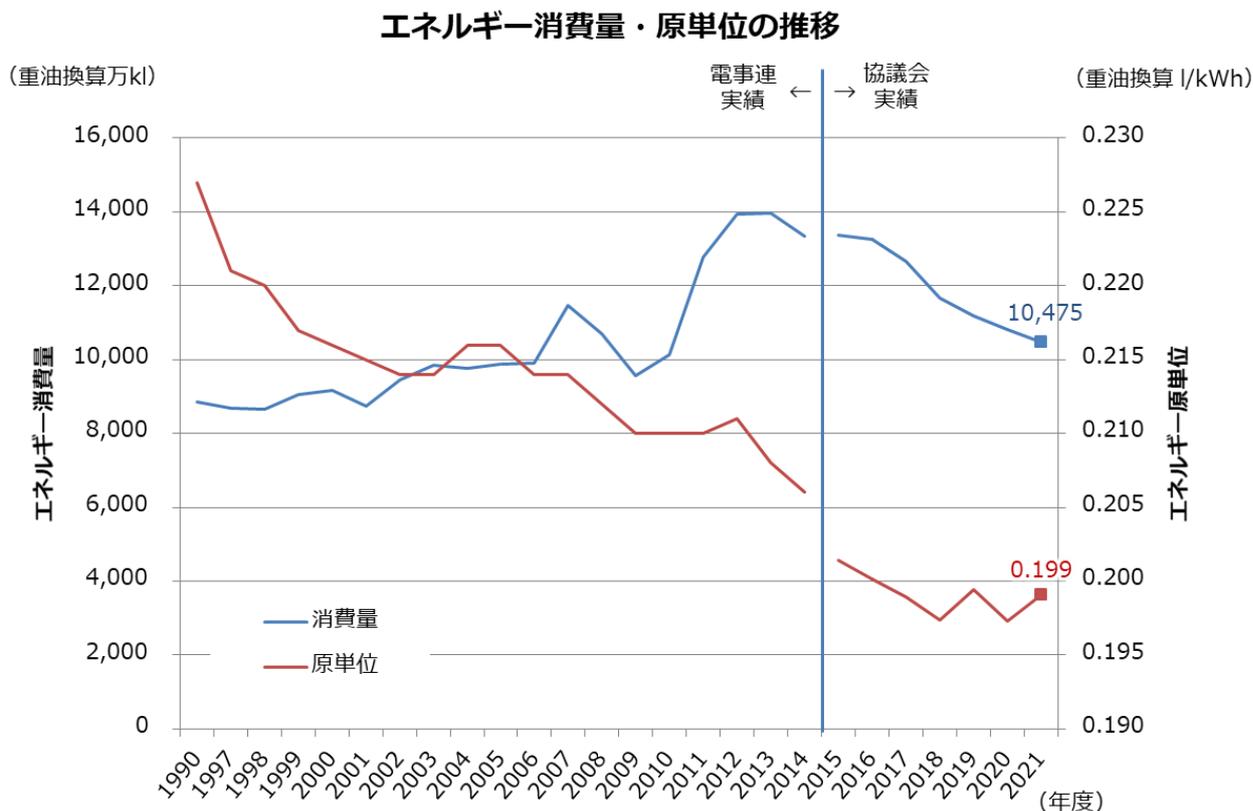
＜2021 年度の実績値＞

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 l/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、火力増強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）を高い水準で維持した。

＜他制度との比較＞

（省エネ法に基づくエネルギー原単位年平均▲1%以上の改善との比較）

東日本大震災以降、火力増強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ている。

(省エネ法ベンチマーク指標に基づく目指すべき水準との比較)

ベンチマーク制度の対象業種である

<ベンチマーク指標の状況>

ベンチマーク制度の目指すべき水準：○○

ベンチマーク指標	目指すべき水準
<p><火力発電効率A指標> 当該事業を行っている工場の火力発電設備（離島に設置するものを除く。）における①から③の合計量</p> <p>① 石炭火力発電の効率を石炭火力発電の効率の目標値（41.00%）で除した値と、火力発電量のうち石炭火力発電量の比率との積</p> <p>② ガス火力発電の効率をガス火力発電の効率の目標値（48.00%）で除した値と、火力発電量のうちガス火力発電量の比率との積</p> <p>③ 石油等火力発電の効率を石油等火力発電の効率の目標値（39.00%）で除した値と、火力発電量のうち石油等火力発電量の比率との積</p>	1.00 以上
<p><火力発電効率B指標> 当該事業を行っている工場の火力発電設備（離島に設置するものを除く。）における①から③の合計量</p> <p>① 石炭火力発電の効率と火力発電量のうち石炭火力発電量の比率との積</p> <p>② ガス火力発電の効率と火力発電量のうちガス火力発電量の比率との積</p> <p>③ 石油等火力発電の効率と火力発電量のうち石油等火力発電量の比率との積</p>	44.3%以上

2021年度実績：○○

<電力供給業における会員事業者の2019年度実績>

達成事業者数^{※1}／報告者数^{※2}（達成事業者の割合）： 3／94（3%）

※1 協議会会員事業者のうち、達成事業者数を出典より計上。

※2 報告者数は出典より記載。

（出典：資源エネルギー庁「エネルギーの使用合理化等に関する法律に基づくベンチマーク指標の実績について（令和3年度定期報告分）」）

<今年度の実績とその考察>

火力発電設備全体の熱効率は高い水準で維持しており、引き続き事業者として熱効率の向上に取り組んでいる。

ベンチマーク制度の対象業種ではない

【CO₂排出量、CO₂原単位】

<2021 年度の実績値>

CO₂排出量（調整後）：3.26 億 t-CO₂ （参考：2020 年度比▲0.9%）

CO₂原単位（調整後）：0.435kg-CO₂/kWh （参考：2020 年度比▲1.4%）

<実績のトレンド>

（グラフ）

「II. 国内の企業活動における削減実績」－「(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】」で示したグラフ参照。

電力排出係数：○○kg-CO₂/kWh

（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）

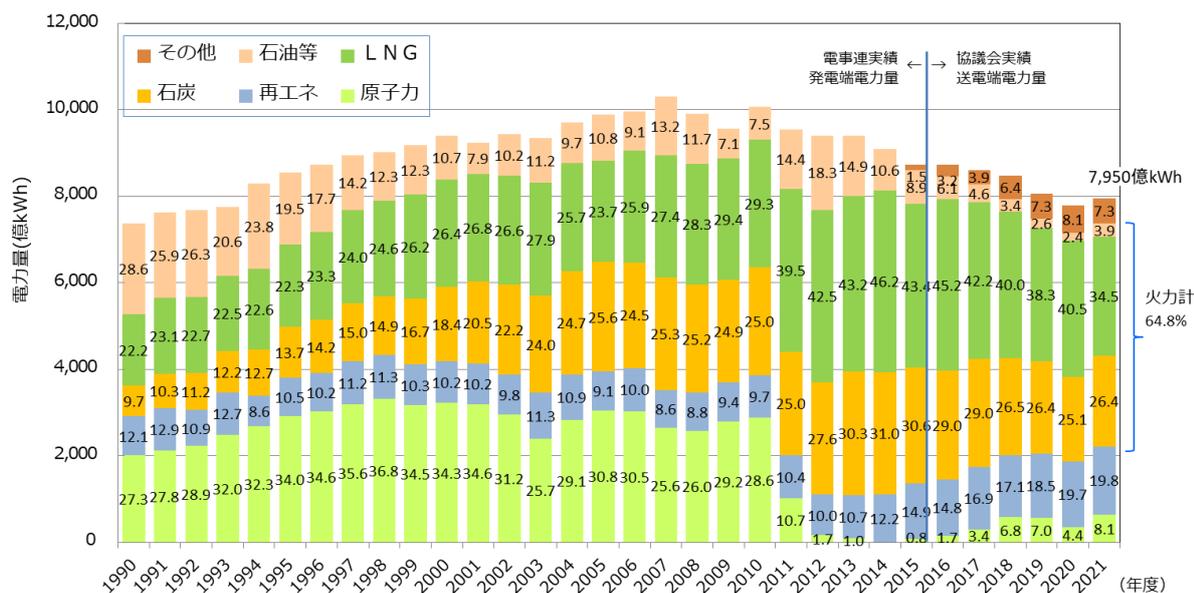
- ・東日本大震災を契機に長期停止していた原子力発電所の一部が再稼働し、原子力の発電電力量が増加。
- ・供給力確保のため原子力の代替電源として主に火力を運用しているが、原子力発電所の再稼働や再生可能エネルギー（FIT 電源含む）の活用等により、火力発電の電源比率は 2015 年度から低下。
- ・火力発電としても、世界最高水準の熱効率（低位発熱量基準で約 62%）の実現や BAT の導入等により、火力発電全体のエネルギー原単位（熱効率）は、高い水準を維持。
- ・原子力発電所の長期停止の影響が大きい中、上記により、CO₂ 排出量、排出係数はいずれも着実に低下している。

○ 原子力発電設備利用率

年度	1990	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
設備利用率 (%)	72.7	81.7	80.5	73.4	59.7	68.9	71.9	69.9	60.7	60.0	65.7	67.3	23.7	3.9	2.3	0.0
年度	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021									
設備利用率 (%)	2.5	5.0	9.1	19.3	20.6	13.4	24.4									

※ 2012 年度までは原子力施設運転管理年報、2013 年度以降は（一社）日本原子力産業協会ホームページより出典。

○ 電源別構成比の推移



※ 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発電端電力量（他社受電含む）の実績を示す。

※ 再エネには FIT 電源を含む。火力構成には LPG、その他ガス含む。その他は卸電力取引の一部等電源種別が特定できないものを示す。

※ グラフの数値は構成比（%）。四捨五入の関係により構成比の合計が 100%にならない場合がある。

○ 前年度との比較（参考） （ ）は合計に占める比率

	2020 年度	2021 年度	増減
原子力[億 kWh]	341 (4.4%)	643 (8.1%)	+3.7 ポイント
再生可能エネルギー [億 kWh] (FIT 電源を含む)	1,531 (19.7%)	1,577 (19.8%)	+0.1 ポイント
火力[億 kWh] エネルギー原単位 [l/kWh]	5,290 (67.9%) 0.197	5,151 (64.8%) 0.199	▲3.1 ポイント +0.002
その他[億 kWh]	627 (8.1%)	579 (7.3%)	▲0.8 ポイント
合計[億 kWh]	7,790	7,950	—

※ 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。

※ 表示単位未満四捨五入の関係で、増減値が一致しない場合がある。

【要因分析】（詳細はエクセルシート【別紙5】参照）

（CO₂排出量）

	基準年度→2021 年度変化分		2020 年度→2021 年度変化分	
	(万 t-CO ₂)	(%)	(万 t-CO ₂)	(%)
事業者省エネ努力分	—	—	—	—
燃料転換の変化	—	—	—	—
購入電力の変化	—	—	—	—
生産活動量の変化	—	—	—	—

○ 基礎 CO₂ 排出量の経年変化：1990～2007 年度

[単位：億 t-CO₂]

年度	1990 →1997	1997 →1998	1998 →1999	1999 →2000	2000 →2001	2001 →2002	2002 →2003	2003 →2004	2004 →2005	2005 →2006	2006 →2007
基礎 CO ₂ 排出係数変化 による排出量増減・・・①	-0.37 (-13%)	-0.10 (-3%)	0.15 (5%)	0.02 (1%)	0.00 (0%)	0.23 (8%)	0.24 (7%)	-0.13 (-4%)	0.04 (1%)	-0.12 (-3%)	0.40 (11%)
生産活動量変化による 排出量増減・・・②	0.52 (19%)	0.03 (1%)	0.07 (2%)	0.08 (3%)	-0.05 (-2%)	0.07 (2%)	-0.03 (-1%)	0.13 (4%)	0.07 (2%)	0.03 (1%)	0.19 (5%)
基礎 CO ₂ 排出量の 変動分合計【=(①+②)】	0.15 (5%)	-0.07 (-2%)	0.22 (8%)	0.10 (3%)	-0.05 (-2%)	0.30 (10%)	0.21 (6%)	0.00 (0%)	0.12 (3%)	-0.09 (-2%)	0.59 (16%)
(参考) 基礎 CO ₂ 排出量の変化	2.75 →2.90	2.90 →2.83	2.83 →3.04	3.04 →3.15	3.15 →3.10	3.10 →3.40	3.40 →3.61	3.61 →3.62	3.62 →3.73	3.73 →3.65	3.65 →4.24

※ 四捨五入の関係により合計が合わない場合がある。(%)は増減率を表す。

※ 2006 年度以前は電事連の実績、2007 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（調整前後）の経年変化：2007～2015 年度

[単位：億 t-CO₂]

年度		2007→2008	2008→2009	2009→2010	2010→2011	2011→2012	2012→2013	2013→2014	2014→2015
調整前	基礎 CO ₂ 排出係数変化による 排出量増減・・・①	-0.08 (-2%)	-0.28 (-7%)	0.00 (0%)	0.86 (22%)	0.53 (12%)	-0.01 (0%)	-0.12 (-2%)	-0.16 (-3%)
	生産活動量変化による 排出量増減・・・②	-0.14 (-3%)	-0.13 (-3%)	0.21 (6%)	-0.22 (-6%)	-0.05 (-1%)	0.01 (0%)	-0.12 (-2%)	-0.10 (-2%)
	基礎 CO ₂ 排出量の変動分合計 ・・・③ (=①+②)	-0.22 (-5%)	-0.41 (-10%)	0.21 (6%)	0.64 (17%)	0.48 (11%)	0.0 (0%)	-0.24 (-5%)	-0.26 (-5%)
	(参考) 基礎 CO ₂ 排出量の変 化	4.24→ 4.02	4.02→ 3.61	3.61→ 3.82	3.82→ 4.46	4.46→ 4.94	4.94→ 4.94	4.94→ 4.70	4.70→ 4.44
調整後	クレジット・FIT 等の調整による 増減・・・④	-0.64	0.11	-0.04	0.27	-0.47	0.76	-0.01	-0.02
	クレジット・FIT 等の調整による 変化	0→0.64	0.64→0.52	0.52→0.57	0.57→0.30	0.30→0.76	0.76→0.00	0.00→0.01	0.01→0.03
	CO ₂ 排出係数変化による 排出量増減・・・①'	-0.73 (-17%)	-0.19 (-6%)	-0.01 (0%)	1.10 (34%)	0.05 (1%)	0.75 (18%)	-0.13 (-3%)	-0.18 (-4%)
	生産活動量変化による 排出量増減・・・②'	-0.13 (-3%)	-0.11 (-3%)	0.18 (6%)	-0.20 (-6%)	-0.04 (-1%)	0.01 (0%)	-0.12 (-2%)	-0.10 (-2%)
CO ₂ 排出量の変動分合計 ・・・③' (=①'+②') =③+ ④	-0.86 (-20%)	-0.30 (-9%)	0.17 (5%)	0.91 (28%)	0.01 (0%)	0.76 (18%)	-0.25 (-5%)	-0.28 (-6%)	
(参考) CO ₂ 排出量の変化	4.24→3.38	3.38→3.08	3.08→3.25	3.25→4.16	4.16→4.17	4.17→4.93	4.93→4.69	4.69→4.41	

※ 四捨五入の関係により合計が合わない場合がある。(%)は増減率を表す。

※ 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、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。

※ 2013～2015 年度実績には、電事連関係各社が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。

○ CO₂ 排出量（調整前後）の経年変化：2015～2021 年度 [単位：億 t-CO₂]

年度		2015→2016	2016→2017	2017→2018	2018→2019	2019→2020	2020→2021
調整前	基礎 CO ₂ 排出係数変化による 排出量増減・・・①	-0.14 (-3%)	-0.18 (-4%)	-0.29 (-7%)	-0.14 (-4%)	-0.04 (-1%)	-0.05 (-1%)
	生産活動量変化による 排出量増減・・・②	0.01 (0%)	-0.03 (-1%)	-0.12 (-3%)	-0.12 (-3%)	-0.13 (-4%)	0.01 (0%)
	基礎 CO ₂ 排出量の変動分合計 ・・・③ (=①+②)	-0.12 (-3%)	-0.21 (-5%)	-0.41 (-10%)	-0.26 (-7%)	-0.17 (-5%)	-0.03 (-1%)
	(参考) 基礎 CO ₂ 排出量の変化	4.44→ 4.32	4.32→ 4.11	4.11→ 3.70	3.70→ 3.44	3.44→ 3.28	3.28→ 3.24
クレジット・FIT 等の調整による 増減・・・④		0.01	0.02	0.02	-0.01	0.01	0.00
クレジット・FIT 等の調整による 変化		0.03→0.02	0.02→ 0.00	0.00→ -0.02	-0.02→ -0.01	-0.01→ -0.02	-0.02→ -0.02
調整後	CO ₂ 排出係数変化による 排出量増減・・・①'	-0.12 (-3%)	-0.16 (-4%)	-0.27 (-7%)	-0.15 (-4%)	-0.03 (-1%)	-0.05 (-1%)
	生産活動量変化による 排出量増減・・・②'	0.01 (0%)	-0.03 (-1%)	-0.12 (-3%)	-0.12 (-3%)	-0.13 (-4%)	0.01 (0%)
	CO ₂ 排出量の変動分合計 ・・・③' (=①'+②') =③+ ④)	-0.11 (-2%)	-0.19 (-4%)	-0.39 (-10%)	-0.27 (-3%)	-0.16 (-5%)	-0.03 (-1%)
	(参考) CO ₂ 排出量の変化	4.41→4.30	4.30→4.11	4.11→3.72	3.45→3.29	3.45→3.29	3.29→3.26

四捨五入の関係により合計が合わない場合がある。(%)は増減率を表す。

- ※ 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す。
- ※ 2013～2015 年度実績には、電事連関係各社が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。

○ 基礎 CO₂ 排出係数の経年変化：1990～2007 年度 [単位：kg-CO₂/kWh]

年度	1990 →1997	1997 →1998	1998 →1999	1999 →2000	2000 →2001	2001 →2002	2002 →2003	2003 →2004	2004 →2005	2005 →2006	2006 →2007
基礎 CO ₂ 排出係数の変動分	-0.051 (-12%)	-0.012 (-3%)	0.019 (5%)	0.003 (1%)	0.000 (0%)	0.028 (7%)	0.029 (7%)	-0.015 (-3%)	0.005 (1%)	-0.013 (-3%)	0.044 (11%)
(参考) 基礎 CO ₂ 排出係数の変化	0.417 →0.366	0.366 →0.354	0.354 →0.373	0.373 →0.376	0.376 →0.376	0.376 →0.404	0.404 →0.433	0.433 →0.418	0.418 →0.423	0.423 →0.410	0.410 →0.454

- ※ (%)は増減率を表す。
- ※ 2006 年度以前は電事連の実績、2007 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 排出係数（調整前後）の経年変化：2007～2015 年度 [単位：kg-CO₂/kWh]

年度		2007→2008	2008→2009	2009→2010	2010→2011	2011→2012	2012→2013	2013→2014	2014→2015
調整前	基礎 CO ₂ 排出係数の変動分 ・・・⑤	-0.009 (-2%)	-0.032 (-7%)	0.000 (0%)	0.095 (23%)	0.060 (12%)	-0.002 (0%)	-0.014 (-3%)	-0.019 (-3%)
	(参考) 基礎 CO ₂ 排出係数の 変化	0.454 →0.445	0.445 →0.413	0.413 →0.413	0.413 →0.509	0.509 →0.569	0.569 →0.567	0.567 →0.553	0.553 →0.534
クレジット・FIT 等の調整による 増減・・・⑥		-0.070	0.010	-0.001	0.027	-0.054	0.088	-0.001	-0.002
クレジット・FIT 等の調整による 変化		0.000 →0.070	0.070 →0.060	0.060 →0.061	0.061 →0.034	0.034 →0.088	0.088 →0.001	0.001 →0.001	0.001 →0.004
調整後	CO ₂ 排出係数の変動分合計 ・・・⑦ (=⑤+⑥)	-0.079 (-17%)	-0.022 (-6%)	-0.001 (0%)	0.123 (35%)	0.006 (1%)	0.086 (18%)	-0.015 (-3%)	-0.021 (-4%)
	(参考) CO ₂ 排出係数の変化	0.454 →0.374	0.374 →0.353	0.353 →0.352	0.352 →0.475	0.475 →0.481	0.481 →0.567	0.567 →0.552	0.552 →0.531

- ※ (%)は増減率を表す。
- ※ 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、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。
- ※ 2013～2015 年度実績には、電事連関係各社が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。

○ CO₂ 排出係数（調整前後）の経年変化：2015～2021 年度 [単位：kg-CO₂/kWh]

年度		2015→2016	2016→2017	2017→2018	2018→2019	2019→2020	2020→2021
調整前	基礎 CO ₂ 排出係数の変動分 ・・・⑤	-0.016 (-3%)	-0.021 (-4%)	-0.036 (-7%)	-0.017 (-4%)	-0.005 (-1%)	-0.006 (-1%)
	(参考) 基礎 CO ₂ 排出係数の 変化	0.534 →0.518	0.518 →0.497	0.497 →0.461	0.461 →0.443	0.443 →0.439	0.439 →0.432
調整後	クレジット・FIT 等の調整による 増減・・・⑥	0.001	0.002	0.002	-0.001	0.001	0.000
	クレジット・FIT 等の調整による 変化	0.004 →0.002	0.002 →0.000	0.000 →-0.002	-0.002 →-0.001	-0.001 →-0.002	-0.002 →-0.002
調整後	CO ₂ 排出係数の変動分合計 ・・・⑦ (=⑤+⑥)	-0.015 (-3%)	-0.019 (-4%)	-0.034 (-7%)	-0.019 (-4%)	-0.003 (-1%)	-0.006 (-1%)
	(参考) CO ₂ 排出係数の変化	0.531 →0.516	0.516 →0.496	0.496 →0.463	0.463 →0.444	0.444 →0.441	0.441 →0.435

※ (%) は増減率を表す。

※ 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す。

※ 2013～2015 年度実績には、電事関係各社が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。

(エネルギー消費量)

	基準年度→2021 年度変化分		2020 年度→2021 年度変化分	
	(万 k l)	(%)	(億 kWh)	(%)
事業者省エネ努力分	—	—	—	—
生産活動量の変化	—	—	+34	+0.5

(要因分析の説明)

CO₂ 排出量の削減量は①事業者の省エネ努力分、②燃料転換の変化、③購入電力の変化、④生産活動量の変化に大別されているが、電気事業では「電気事業者の省エネ努力」や「燃料転換等による改善」により「電力係数が改善」されることから、ここでは CO₂ 排出量の変化を「CO₂ 排出係数の変動分：電気の供給面」、「生産変動分 (=販売電力量の変動分)：電気の需要面」により分析した。

(5) 実施した対策、投資額と削減効果の考察

【総括表】（詳細はエクセルシート【別紙6】参照。）

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（日本版コネクト&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に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（2021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、灰融点が低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	<ul style="list-style-type: none"> ・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、

活動	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。

【IoT等を活用したエネルギー管理の見える化の取組】

エネルギー管理の見える化の取組	取組内容
火力発電所を対象に最先端デジタル技術の導入	・IoT技術を取り入れたシステムを全火力発電所に導入し、熱効率データの理論値と実績値の詳細比較等による発電所の熱効率維持・管理に努めている。
エネルギーマネジメントシステム「エグゼムズ」の本格サービスの展開	・IoTやAIを活用したエネルギーマネジメントシステム「エグゼムズ」の本格サービスを2018年度より開始しており、「電気の見える化」、「デマンド監視」、「過去実績との比較機能」等の機能を高度化するとともに、上位機種として空調制御機能を実装した「エグゼムズ withA」についてもサービス提供を拡大した。今後も更なるサー

	<p>ビス提供数の拡大とともに、より高度なEMS「エグゼムズ advance」や、エグゼムズプラットフォームを活かした新たなサービス開発に向け対応し、省エネの推進を図る。</p>
「よりそうスマートホーム+（プラス）」の実施	<ul style="list-style-type: none"> ・固定価格買取制度（FIT）に基づく買取期間が満了する家庭用太陽光発電設備をお持ちのお客さま向け新サービス「よりそうスマートホーム+（プラス）」を 2019 年度より提供開始し、本サービスと通じて売電量や電気料金、温湿度等の「見える化」を実現し、快適な生活や省エネ行動の推進を図った。
家庭におけるV2Hユニット、蓄電池ユニット、太陽光発電を制御する多機能パワコンシステム	<ul style="list-style-type: none"> ・近年の相次ぐ自然災害への備えとして、ご家庭においても、非常時に安定した電源を確保することが課題であり、その解決策として本システムは、PVの発電量に応じて蓄電池、EVへの充電・放電をパワーコンディショナが制御することにより、非常時にさまざまな電源からご家庭内へ継続的に電力を供給することが可能。 ・本システムは、クラウドを介した AI 制御により、PVの発電状況の監視やEVも含めたご家庭での電気の使用状況に合わせた電気料金の最小化など、お客さまの経済メリットが最大となるように V2H ユニットと蓄電池ユニットの充電・放電を自動で制御。 ・さらに、停電や電池残量などの動作状態をスマートフォンやタブレット端末から確認できるほか、音声でお知らせする機能も搭載。
イナバボックス「EV ガレージ」に東京電力 HD が新たに開発した EV 用普通充電器を導入	<ul style="list-style-type: none"> ・EVの普及に伴う充電インフラ拡充の課題解決に向けて、複数台のEVを同時に充電する際に合計使用電力を抑制する機能を有する本製品を開発。 ・本製品を導入することで、電気設備や電気契約容量の大幅な増加を抑え、投資・運用コストを抑制しながらEV用普通充電器を設置することが可能。
コンプレッサIoT最適運用サービスの提供	<ul style="list-style-type: none"> ・コンプレッサや配管、タンクなどのデータをリアルタイムで見える化するとともに、運転台数の見直しなど運用改善の提案を、サービスとして提供。
IoT 基盤の導入（吉の浦、具志川、金武、牧港）	<ul style="list-style-type: none"> ・発電設備の運転データを長期保存し、一元的な管理により運転状態の可視化やデータ分析などを支援するIoT基盤を2019年度に吉の浦火力発電所、2020年度に具志川火力発電所、金武火力発電所、2021年度に牧港火力へ導入。 ・当システムの導入により、膨大な運転データを共通のプラットフォームで管理し、発電プラントデータの相関関係の把握やそれに基づく高度な運転管理が可能となる。今後は当システムを活用し発電設備の運用性向上や効率改善等につなげていく取組みを行う。
国内火力発電所の熱効率改善	<ul style="list-style-type: none"> ・発電所のオンラインモニタリングと熱効率解析から、運転改善や装置点検を推奨し、熱効率低下を防止。

【他事業者と連携したエネルギー削減の取組】

件名	取組内容
国内初の「地産地消エネルギーシステム」新エネ大賞受賞	<ul style="list-style-type: none"> ・本システムは、PVの電力を自営線と自己託送を組み合わせ、 「リソルの森」のスポーツ施設とゴルフ場の2か所で利用。 ・PVの電力は、自営線をつないだスポーツ施設で利用、余剰した電力を自己託送にてゴルフ場の給湯等の需要にも利用。 ・本システムを導入したことにより、電気と熱の両方で化石燃料代替を図り、総電力量に占める再エネ自家発電比率30.6%、温浴施設ボイラの液化石油ガス前年度比28.7%の削減を達成。
コージェネ低温排熱活用による生産設備省エネ化と高密度蓄熱システムによるオフライン熱輸送による改善 ～日野自動車 羽村工場での改善事例～（2021 コージェネ大賞受賞）	<ul style="list-style-type: none"> ・工場の電力・熱需要に合わせた最適なシステム構築と排熱利用先創出による省エネを実現。 ・活用が困難な低温排熱を利用する高密度蓄熱システムの導入。
川崎港における電気推進船の普及促等（世界初のEVタンカーの運航に向けて）	<ul style="list-style-type: none"> ・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」に関する取組。
太陽光発電、蓄電池、電気自動車、V2X機能付きマルチPCSを活用した非常時の安定的な電力供給の実現に向けた実証試験	<ul style="list-style-type: none"> ・ヨークベニマル結城四ツ京店を非常時の防災拠点と位置付け、PV（出力：10kW）、蓄電池（容量：約15kWh）、EVで構成したシステムから、事務所の照明など重要な電気設備に電力供給を行うことで、地域における災害支援の有効性を検証。 ・具体的には、停電が長期化する場合に備え、蓄電池の残容量を監視するとともに、近隣の電力融通可能なEVの充電量などの情報を取得することで、最適な配車オペレーションを実現し、非常時における電気の安定供給の可能性について検証。
メガワット級新設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	<ul style="list-style-type: none"> ・三菱UFJ銀行が千葉県旭市に約2,000kWの太陽光発電所を新設し、発電した全ての電力を一般送配電事業者の送配電ネットワークを介して、三菱UFJ銀行のデータセンターへ自己託送を実施。
「〇（まる）っと」ちゅうでん サービスの提供	<ul style="list-style-type: none"> ・省エネや省コストに加え生産性向上や品質改善等のお客さまのニーズに対し、メーカーや施工会社などのパートナー企業を取りまとめ、設備の設計・施工から運用・保守までをワンストップで応えるサービスを提供。
地域連携によるLNG冷熱を利用した省エネルギープロセスの導入	<ul style="list-style-type: none"> ・泉北製造所において、2010年度より三井化学（株）様、大阪石油化学（株）様と共同で、2社のエチレンプラントへのLNG冷熱の供給事業を開始。LNG冷熱を供給することで省CO₂を実現する冷熱利用システムを構築し運用。

【業界内の好取組事例、ベストプラクティス事例、共有や水平展開の取組】

◆ 高効率火力発電所導入によるCO₂排出削減事例

- ・2013年度以降に運転を開始した高効率火力により、2021年度実績で年間約780万t-CO₂を削減。^{※1}

※1 2013 年度以降に運転を開始した高効率火力が仮に従来型の効率で稼働していた場合との比較。

年月	設備名		燃種
2013. 5	沖縄電力	吉の浦火力 2 号機	LNG
2013. 7	JERA	上越火力 2 - 1 号機	LNG
2013. 8	関西電力	姫路第二新 1 号機	LNG
2013. 11	関西電力	姫路第二新 2 号機	LNG
2013. 12	JERA	広野火力 6 号機	石炭
	JERA	常陸那珂火力 2 号機	石炭
2014. 3	関西電力	姫路第二新 3 号機	LNG
2014. 4	JERA	千葉火力 3 号 1 軸	LNG
2014. 5	JERA	上越火力 2 - 2 号機	LNG
	JERA	鹿島火力 7 号 1 軸	都市ガス
2014. 6	JERA	千葉火力 3 号 2 軸	LNG
	JERA	鹿島火力 7 号 2、3 軸	都市ガス
2014. 7	関西電力	姫路第二新 4 号機	LNG
	JERA	千葉火力 3 号 3 軸	LNG
2014. 9	関西電力	姫路第二新 5 号機	LNG
2015. 3	関西電力	姫路第二新 6 号機	LNG
2015. 7	東北電力	八戸火力 5 号機	LNG
2015. 12	東北電力	新仙台火力 3 - 1 号系列	LNG
2016. 1	JERA	川崎火力 2 号 2 軸	LNG
2016. 6	九州電力	新大分 3 号系列 (第 4 軸)	LNG
	JERA	川崎火力 2 号 3 軸	LNG
2016. 7	東北電力	新仙台火力 3 - 2 号系列	LNG
2016. 8	四国電力	坂出 2 号機	LNG
2017. 9	JERA	西名古屋火力 7 - 1 号機	LNG
2018. 3	JERA	西名古屋火力 7 - 2 号機	LNG
2018. 11	北陸電力	富山新港火力 LNG 1 号機	LNG
2019. 2	北海道電力	石狩湾新港 1 号機	LNG
2019. 12	九州電力	松浦 2 号機	石炭
2020. 3	東北電力	能代火力 3 号機	石炭
2020. 6	電源開発	竹原火力新 1 号機	石炭

◆ 既設火力発電所の熱効率向上による CO₂ 排出削減事例

- ・ 2013 年度以降に実施した火力発電所の改造により、2021 年度実績で年間約 190 万 t-CO₂

を削減。※2

※2 2013年度以降の効率向上施策を実施しなかった場合との比較。

年月	設備名		取組み内容
2013.4	JERA	新名古屋火力8-3号機	ガスタービン改良翼導入
2013.6	JERA	新名古屋火力8-4号機	ガスタービン改良翼導入
2013.7	北陸電力	敦賀火力1号機	高中圧タービン取替（効率向上型）
	JERA	碧南火力5号機	蒸気タービン改造
2013.12	JERA	新名古屋火力8-2号機	ガスタービン改良翼導入
2014.5	JERA	新名古屋火力8-1号機	ガスタービン改良翼導入
2014.7	JERA	知多火力5号機	蒸気タービン改造（汽力単独）
	JERA	知多火力5号機	蒸気タービン改造（複合）
2014.9	JERA	川越火力3-6号機	ガスタービン取替
2014.12	JERA	川越火力3-3号機	ガスタービン取替
2015.3	中国電力	柳井1号系列	ガスタービン更新
2015.4	JERA	川越火力3-4号機	ガスタービン取替
2015.7	JERA	川越火力3-1号機	ガスタービン取替
	JERA	知多第二火力2号機	蒸気タービン低圧ロータ等取替
	JERA	横浜火力7号2軸	ガスタービン及び高中圧タービン取替
2015.12	九州電力	松浦1号機	高効率蒸気タービンへの更新
	JERA	川越火力4-2号機	ガスタービン改良翼導入
2016.1	JERA	横浜火力8号3軸	ガスタービン及び高中圧タービン取替
2016.5	JERA	横浜火力8号4軸	ガスタービン及び高中圧タービン取替
2016.6	中国電力	新小野田2号機	高効率蒸気タービン採用
	JERA	上越火力2-2号機	ガスタービン（A）AGP翼導入
	JERA	上越火力2-2号機	ガスタービン（B）AGP翼導入
2016.7	JERA	富津火力2号1軸	ガスタービン及び燃焼器取替
	JERA	横浜火力7号1軸	ガスタービン及び高中圧タービン取替
	JERA	知多第二火力1号機	蒸気タービン低圧ロータ等取替（複合）
2016.8	JERA	川越火力3-5号機	ガスタービン取替
	JERA	川越火力4-7号機	ガスタービン改良翼導入

年月	設備名	取組み内容
2016.10	JERA 川越火力4-5号機	ガスタービン改良翼導入
2016.11	JERA 川越火力3-2号機	ガスタービン取替
2016.12	JERA 横浜火力7号4軸	ガスタービン及び高中圧タービン取替
	JERA 上越火力1-1号機	ガスタービン(A)AGP翼導入
	JERA 上越火力1-1号機	ガスタービン(B)AGP翼導入
2017.2	九州電力 新大分1号系列(第1軸)	高効率ガスタービンへの更新
	JERA 川越火力3-7号機	ガスタービン取替
	JERA 川越火力4-3号機	ガスタービン改良翼導入
2017.3	JERA 富津火力2号5軸	ガスタービン及び燃焼器取替
2017.4	JERA 横浜火力8号1軸	ガスタービン及び高中圧タービン取替
2017.6	JERA 富津火力1号1軸	ガスタービン及び燃焼器取替
	JERA 上越火力1-2号機	ガスタービン(A)AGP翼導入
	JERA 上越火力1-2号機	ガスタービン(B)AGP翼導入
	JERA 川越火力4-6号機	ガスタービン改良翼導入
2017.7	東北電力 東新潟火力4-2号系列	ガスタービンへの高性能冷却翼導入
	JERA 横浜火力7号3軸	ガスタービン及び高中圧タービン取替
2017.8	JERA 富津火力2号7軸	ガスタービン及び燃焼器取替
2017.9	JERA 富津火力1号4軸	ガスタービン及び燃焼器取替
2017.10	JERA 新名古屋火力7-2号機	ガスタービン取替
2017.12	JERA 横浜火力8号2軸	ガスタービン及び高中圧タービン取替
	JERA 富津火力1号2軸	ガスタービン及び燃焼器取替
2018.1	九州電力 新大分1号系列(第3軸)	高効率ガスタービンへの更新
2018.3	JERA 富津火力2号2軸	ガスタービン及び燃焼器取替
	JERA 新名古屋火力7-5号機	ガスタービン取替
2018.5	JERA 上越火力2-1号機	ガスタービン(A)AGP翼導入

年月	設備名	取組み内容
	JERA 上越火力2-1号機	ガスタービン(B)AGP翼導入
2018.6	JERA 新名古屋火力7-1号機	ガスタービン取替
2018.7	JERA 富津火力1号3軸	ガスタービン及び燃焼器取替
	JERA 川越火力4-1号機	ガスタービン改良翼導入
2018.8	JERA 富津火力2号4軸	ガスタービン及び燃焼器取替
	JERA 川越火力4-4号機	ガスタービン改良翼導入
2018.9	JERA 新名古屋火力7-4号機	ガスタービン取替
2018.11	東北電力 仙台火力4号機	高性能冷却翼の導入
2018.12	東北電力 東新潟火力3-1号系列	最新型低圧タービンへの更新
	JERA 碧南火力2号機	蒸気タービン高圧・中圧ロータ等取替
2019.1	JERA 新名古屋火力7-3号機	ガスタービン取替
2019.3	JERA 富津火力2号6軸	ガスタービン及び燃焼器取替
	JERA 富津火力1号6軸	ガスタービン及び燃焼器取替
2019.6	東北電力 原町2号機	NOポート取替による燃焼改善
	JERA 新名古屋7-6号機	ガスタービン取替
2019.7	九州電力 苓北1号機	高効率蒸気タービンへの更新
	JERA 富津1号5軸	ガスタービン及び燃焼器取替
2019.8	JERA 富津2号3軸	ガスタービン及び燃焼器取替
2020.6	北陸 七尾大田火力2号機	高中圧タービン取替
2020.11	東北 東新潟火力4-1号系列	緊急設置電源ガスタービンの転用
2021.6	北陸 七尾大田火力1号機	タービン取替
2021.7	北陸 敦賀火力1号機	低圧タービン取替

(6) 想定した水準（見通し）と実績との比較・分析結果及び自己評価

【目標指標に関する想定比の算出】

* 想定比の計算式は以下のとおり。

$$\text{想定比【基準年度目標】} = \frac{(\text{基準年度の実績水準} - \text{当年度の実績水準})}{(\text{基準年度の実績水準} - \text{当年度の想定した水準})} \times 100 (\%)$$

$$\text{想定比【BAU 目標】} = (\text{当年度の削減実績}) / (\text{当該年度に想定した BAU 比削減量}) \times 100 (\%)$$

想定比＝（計算式）

＝〇〇%

【自己評価・分析】

<自己評価及び要因の説明>

- 想定した水準を上回った（想定比＝110%以上）
- 概ね想定した水準どおり（想定比＝90%～110%）
- 想定した水準を下回った（想定比＝90%未満）
- 見通しを設定していないため判断できない（想定比＝－）

（自己評価及び要因の説明、見通しを設定しない場合はその理由）

CO₂ 排出削減に向け、火力発電への BAT 導入や熱効率向上に取り組んでいる中、各年度での水準設定は難しいものの、概ね想定した推移で進捗している。ただし、2030 年度時点で想定している火力発電を取り巻く情勢が大きく変わる可能性もあることから、見通しを設定していない。

（自己評価を踏まえた次年度における改善事項）

今後も引き続き主体的に取り組んでいく

(7) 次年度の見通し

【2022 年度の見通し】

	生産活動量	エネルギー消費量	エネルギー原単位	CO ₂ 排出量	CO ₂ 原単位
2021 年度実績	7,503 億 kWh	10,475 万 kl	0.199 l/kWh	3.26 億 t-CO ₂	0.435 kg-CO ₂ /kWh
2022 年度見通し	—	—	—	—	—

※1 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。

※2 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。

（見通しの根拠・前提）

(8) 2030 年度目標達成の蓋然性

【目標指標に関する達成率の算出】

* 達成率の計算式は以下のとおり。

$$\text{達成率【基準年度目標】} = \frac{(\text{基準年度の実績水準} - \text{当年度の実績水準})}{(\text{基準年度の実績水準} - 2020 \text{ 年度の目標水準})} \times 100 (\%)$$

$$\text{達成率【BAU 目標】} = \frac{(\text{当年度の BAU} - \text{当年度の実績水準})}{(2020 \text{ 年度の目標水準})} \times 100 (\%)$$

進捗率【CO₂ 排出係数目標】

2030 年度目標 0.37kg-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】

$$\begin{aligned} &= (\text{当年度削減実績 } 970 \text{ 万 t-CO}_2) \div (\text{2030 年度目標水準 } 1,100 \text{ 万 t-CO}_2) \times 100 (\%) \\ &= 88\% \end{aligned}$$

【自己評価・分析】

<自己評価とその説明>

■ 目標達成

(目標水準を上回った要因)

CO₂ 排出係数目標については、2021 年度目標を設定していないものの、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、2030 年度目標 0.37kg-CO₂/kWh 程度に対し、2021 年度実績は 0.435 kg-CO₂/kWh となり、2030 年度目標達成の蓋然性は高いと評価。

BAU 目標についても、2021 年度目標は設定していないものの、2030 年度目標水準 1,100 万 t-CO₂ に対し、2021 年度削減実績は 970 万 t-CO₂ となり、2030 年度目標達成の蓋然性は高いと評価。

なお、2030 年度以外の目標水準は、想定している火力発電を取り巻く情勢が大きく変わる可能性があることから、設定していない。

(達成率が 2021 年度目標を大幅に上回った場合、目標水準の妥当性に対する分析)

□ 目標未達

(目標未達の要因)

(9) クレジットの取得・活用及び創出の実績・予定と具体的事例

【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

【活用実績】

- エクセルシート【別紙7】参照。

【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-CER)
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。

取得クレジットの種別	非化石証書
プロジェクトの概要	・FIT電源、非FIT非化石電源
クレジットの活用実績	・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

創出クレジットの種別	—
プロジェクトの概要	—

Ⅲ. 低炭素製品・サービス等による他部門での貢献

(1) 低炭素製品・サービス等の概要、削減見込量及び算定根拠

	低炭素製品・サービス等	削減実績 (2021年度)	削減見込量 (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、お客様の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>○ お客様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・サービス等の機能・内容等、削減貢献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範囲)

○ 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

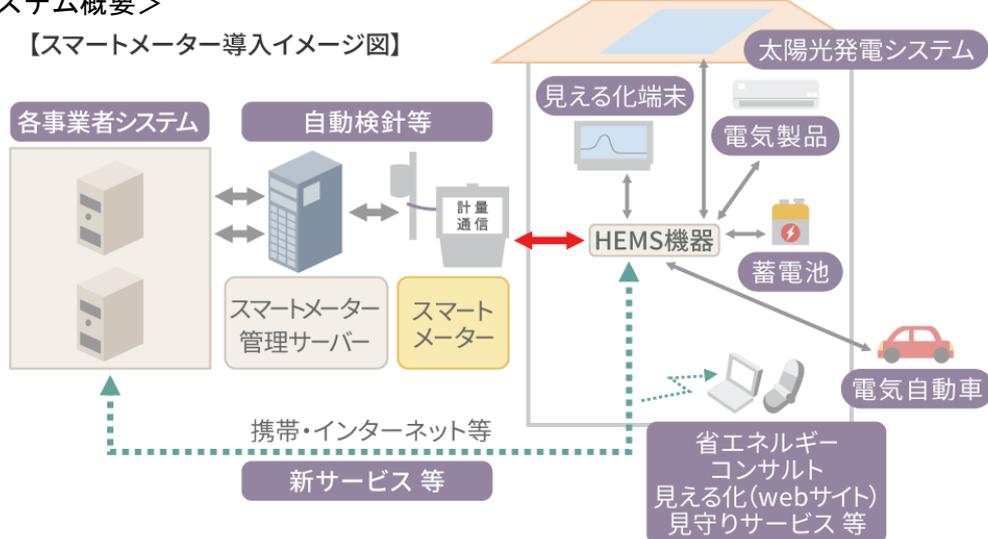
	北海道	東北	東京	中部	北陸	関西	中国	四国	九州	沖縄
状 況	導入中		完了	導入中						
導入完了	2023 年度末	2023 年度末	2020 年度末	2022 年度末	2023 年度末	2022 年度末	2023 年度末	2023 年度末	2023 年度末	2024 年度末

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します。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ます。

<システム概要>

【スマートメーター導入イメージ図】



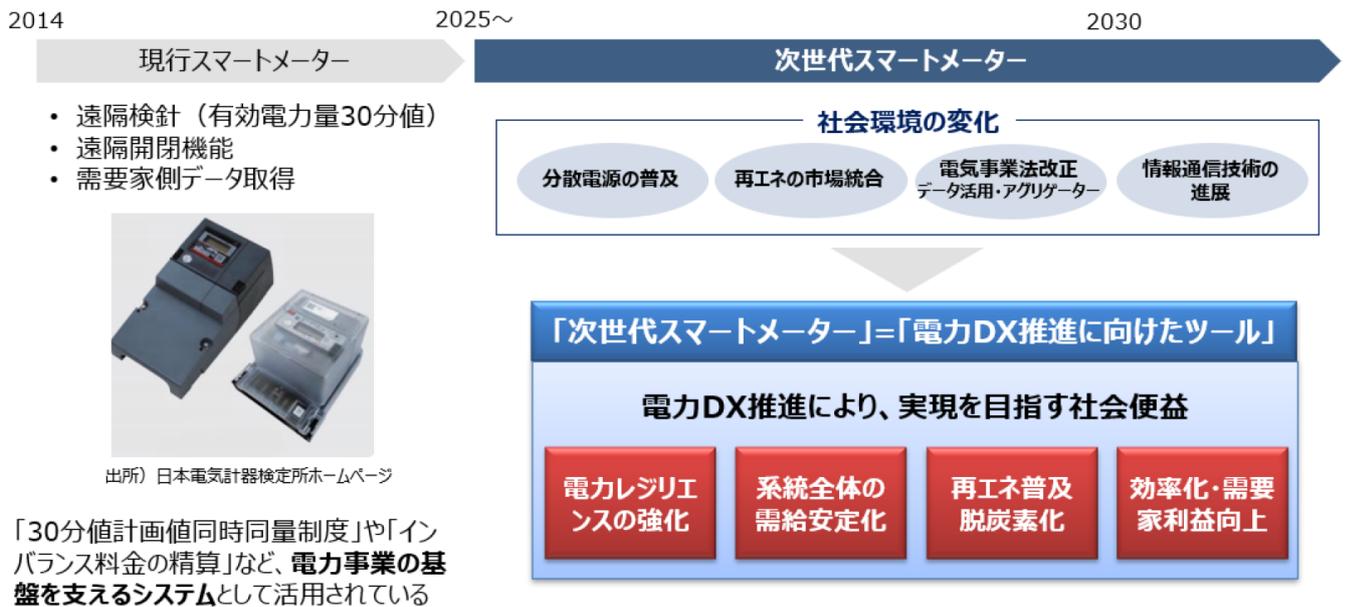
出典：東京電力エナジーパートナー(株)

(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) 2022 年度以降の取組予定

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. 海外での削減貢献

(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 (2021年度)	削減見込量 (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。

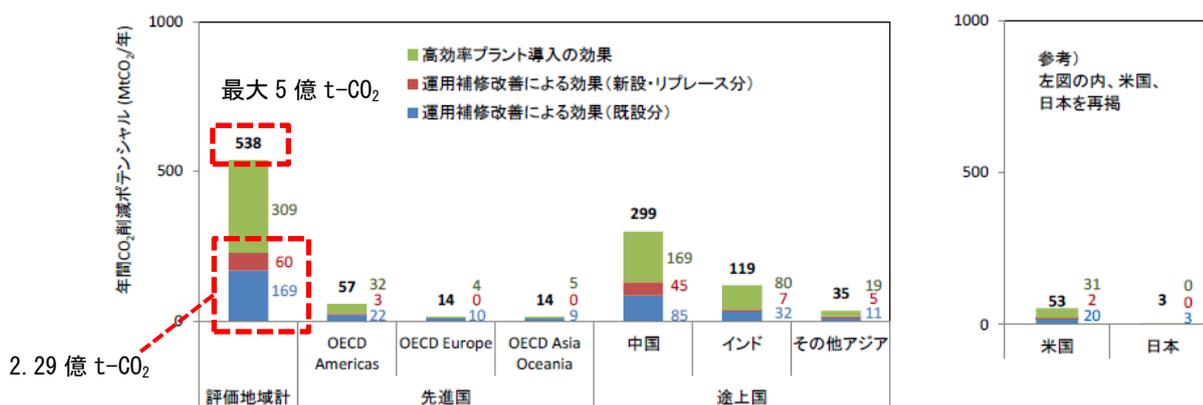
公益財団法人 地球環境産業技術研究機構 (RITE) による石炭火力発電所の運用補修 (O&M^{※1}) 改善に焦点を当てた CO₂ 排出削減ポテンシャル分析^{※2} によれば、主要国での O&M による削減ポテンシャル (各地域合計) は、対策ケース^{※3} において 2020 年時点で 2.29 億 t-CO₂ との試算結果が示されている (高効率プラント導入の効果も含めた削減ポテンシャルは、最大 5 億 t-CO₂/年)。

※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°C 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1,200t/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3,800t/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947t/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984t/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1,080t/年のCO ₂ 削減を見込んでいる。
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CO ₂ を分離・大気放出している。本調査では、分離されたCO ₂ 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。 <ul style="list-style-type: none"> ・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）
⑧	太陽光発電事業への投資参画	台湾、韓国、米国	複数の太陽光発電案件に出資参画中。 <ul style="list-style-type: none"> ・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）。

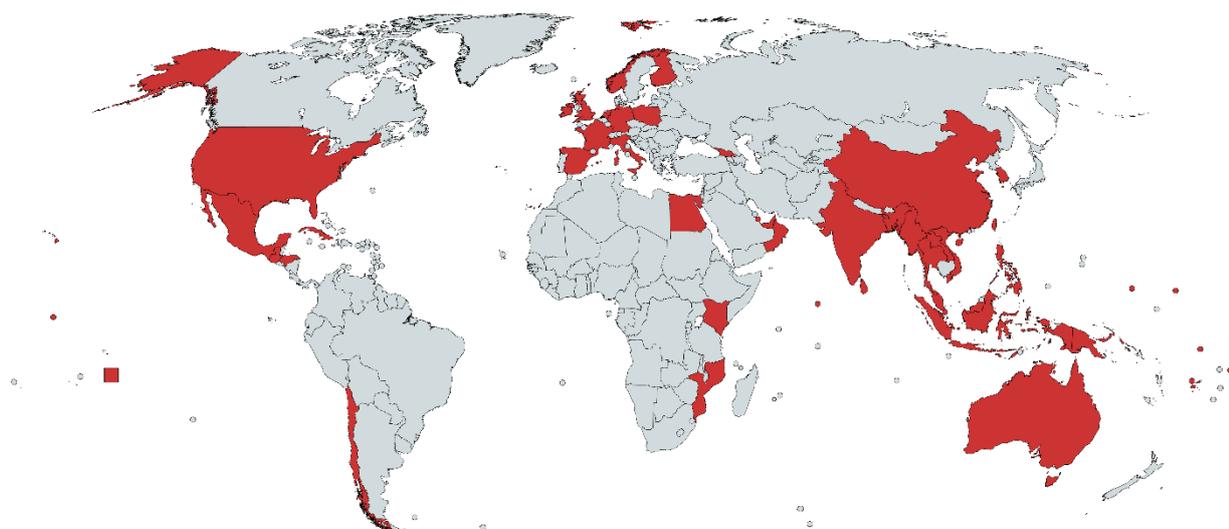
	件名	実施国	概要
⑩	再生可能エネルギー発電事業への参画	オランダ	・オランダ総合エネルギー事業会社 Eneco 社の株式の取得(2020年3月)。
⑪	配電設備改善事業等への参画	モザンビーク、スリランカ	・モザンビーク配電損失改善プロジェクトへの参画(2020年3月)。 ・スリランカ電力セクターマスタープラン実現に向けた能力向上プロジェクト(再エネ導入促進)への参画(2020年3月)。
⑫	サンロケ水カプロジェクト	フィリピン	・社員を現地事業会社のサンロケパワー社に派遣し、建設中の施工管理や運転保守に取り組んでいる。また、発電機等の分解点検・修理作業を現地技術者が行えるよう技術やノウハウを伝承。
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。
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。

	件名	実施国	概要
⑳	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。
㉑	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）。
㉒	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。
㉓	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。
㉔	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。
㉕	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。
㉖	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。
㉗	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。
㉘	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。
㉙	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。
㉚	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））。
㉛	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。
㉜	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。
㉝	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。

	件名	実施国	概要
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CO2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。
④⑰	太陽光発電所の開発	米国	・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。

	件名	実施国	概要
④⑧	風力発電所の開発	豪州	・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	・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。
⑤⑩	陸上風力発電事業への参画	タイ	・陸上風力発電所（90MW×2地点）の運営事業に参画。
⑤⑪	太陽光発電事業への参画	タイ	・太陽光発電所（6地点、計：22MW）の運営事業に参画。
⑤⑫	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	・陸上風力発電所（3,780MW）、太陽光発電所（3,688MW）、水力発電所（99MW）。
⑤⑬	洋上風力発電事業への参画	台湾	・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。
⑤⑭	洋上風力発電事業への参画	イギリス	・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。
⑤⑮	米国・リンデンガス火力案件における水素の利用	米国	・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。
⑤⑯	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	・フィリピン 3.6GW、台湾 2GW、カタール 8.2GW、オマーン 2GW、UAE 1.5GW、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。
⑤⑰	地熱発電事業への参画	米国等	・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。
⑤⑱	太陽光発電事業への参画	中国、インド、米国、欧州等	・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。
⑤⑲	風力発電事業への参画	インド、南アフリカ、米国、欧州等	・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。
⑥①	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。
⑥②	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。
⑥③	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。

	件名	実施国	概要
⑤	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併会社を設立し、タイでの太陽光発電事業に参画。
⑥	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。
⑦	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。
⑧	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

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。

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・導入

(1) 革新的技術・サービスの概要、導入時期、削減見込量及び算定根拠

	革新的技術・サービス	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・サービスの概要・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]

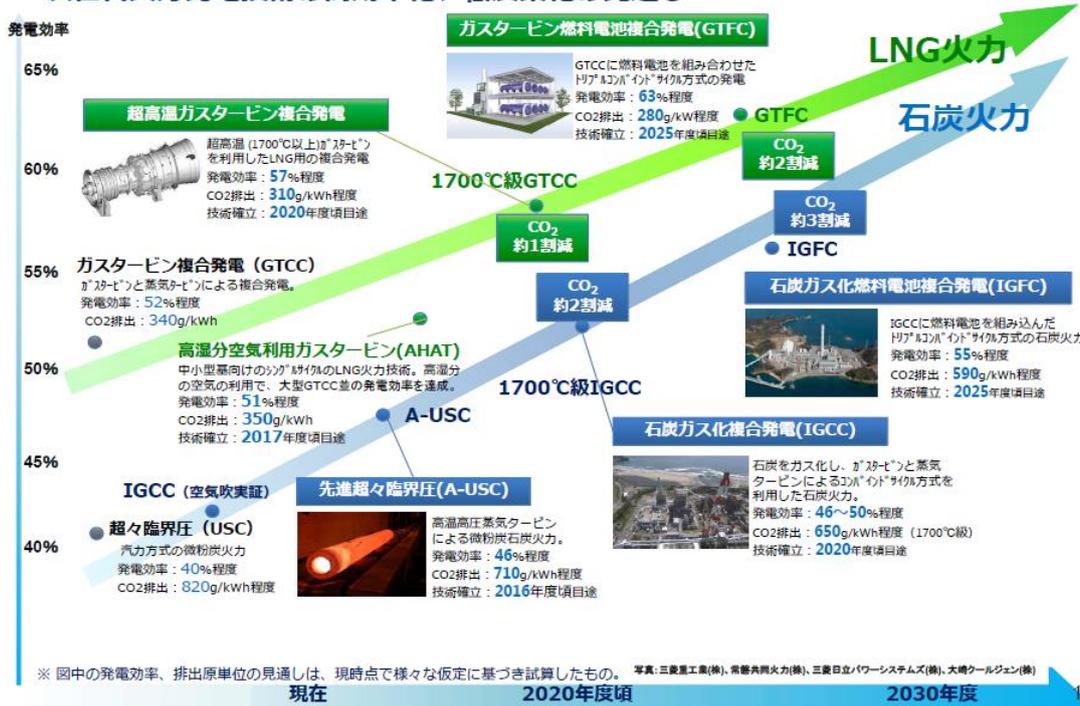
3. エネルギーの効率的利用技術の開発

- ・ 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・サービスの開発・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高効率化、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、技術成果の達成具合、他産業への波及効果、CO2 削減効果)

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します。 (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します。 (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 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 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 業界レベルで実施しているプロジェクト

③ 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 年度の実績
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出力変動対策に関する研究	・ 再エネ変動対策としての適用性について検討するため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。
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"> ・ 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。
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	<ul style="list-style-type: none"> ・ 母島ミニチュアモデルの構築。
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) 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。	<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。
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	<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。
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 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。	<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。
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 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。	<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。
VPP (バーチャルパワープラント)	<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。
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	来間島マイクログリッド実証設備の構築を完了した。

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	<ul style="list-style-type: none"> ・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	<ul style="list-style-type: none"> ・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	<ul style="list-style-type: none"> ・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。

(4) 2022年度以降の取組予定

(技術成果の見込み、他産業への波及効果・CO2削減効果の見込み)

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	<ul style="list-style-type: none"> ・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	<ul style="list-style-type: none"> ・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」	<ul style="list-style-type: none"> ・太陽光による発電電力の逆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」	<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。
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"> ・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。

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（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。 ・実システム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システム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します。</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します。</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な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。
<p>VPP（バーチャルパワープラント）</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 2021 年度にて終了
<p>浮体式洋上風力発電</p>	<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 【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"> ・ 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」 （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」 （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 業界レベルで実施しているプロジェクト

③ 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、排泄処理システムの課題解決に向けて取り組む。

<p>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</p>	<p>・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。</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>	<p>・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。</p>
<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>	<p>・母島ミニチュアモデルによる総合実証試験の実施。</p>
<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) 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 1 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>	<p>・【運航開始予定】 1 隻目：2022 年 4 月頃、2 隻目：2023 年 4 月頃。</p>
<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>	<p>・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>
<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 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>	<p>・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型蓄電池システムによる VPP 実証を終了。</p>
<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 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>	<p>・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>
<p>VPP (バーチャルパワープラント)</p>	<p>・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>
<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</p>	<p>・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>

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	・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。
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。

(5) 革新的技術・サービスの開発に伴うボトルネック（技術課題、資金、制度など）

革新的技術・サービス	ボトルネック内容
特別試験研究費税額控除制度 (オープンイノベーション型)	・ 制度を利用するための手続きが煩雑など、委託規模に対する適用メリットが見出せないため、利用しづらい。
バーチャルパワープラント (VPP)	・ 事業拡大のためには高度な需給調整に利用可能な蓄電池・EV等のリソースの普及が必要。
浮体式洋上風力発電	・ 機器本体のコストや設置・運用コストの低減のためには、日本特有の条件である急深地形、波高などの海象、台風などの気象条件を踏まえた機器設計の最適化が必要。
環境負荷を低減する火力技術 (CCS)	・ 分離回収した CO2 について、貯留する際の適地開発および輸送については民間単独では困難であり、費用の面や責任の在り方含めて国の関与と政策的支援がないと事業化は困難であり、引き続き CCS 長期ロードマップに沿った支援に期待。
環境負荷を低減する火力技術 (アンモニア・水素)	・ 燃料アンモニアといった新たな燃料インフラを導入するためには、安定的なサプライチェーンの構築が必要であり、製造・輸送・貯蔵・利用の各プレーヤーの連携と政府の協力が不可欠。 ・ 燃料アンモニア導入に当たっては、LNG 導入の経験などを参考に、投資回収の予見性を高める諸制度（税制優遇、設備費補助、上流開発融資支援・政府保証、発電設備融資支援など）燃料アンモニアの環境価値の顕在化（CO ₂ フリー定義・認証、省エネ法および高度化法への反映、容量市場オークション要件、FIP 適用など）が不可欠である。 ・ また、燃料アンモニアの大量貯蔵・利用に対する社会受容性、新技術の導入における規制緩和も必要と考える。
アンモニア混焼火力発電技術 の開発	・ アンモニアの高額な調達価格。 ・ アンモニアに係る法令上の明確化（カーボンフリーの電気の定義、カーボンオフセットの認証手法等）。
水素混焼火力発電技術の開発	・ 液化水素の輸送技術、キャリアの選定。 ・ 水素に係る法令上の明確化（燃料水素の技術基準、カーボンフリーの電気の定義、カーボンオフセットの認証手法等）。
電動車用電池のリユース・リ サイクル技術の開発	・ 蓄電システムにおける中古電池の価値・信頼性の評価。 ・ 容量および種類に依らない蓄電池の制御。 ・ 容量市場、調整力市場における蓄電池の価値化。

(6) 想定する業界の将来像の方向性（革新的技術・サービスの商用化の目途・規模感を含む）

* 公開できない場合は、その旨注釈ください。

(2030 年)

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。

- 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・配電システムの安定化、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

(2030 年以降)

電気事業低炭素社会協議会は、2019 年 10 月に策定した地球温暖化対策に係る長期ビジョン「低炭素社会の実現に向けた我が国の電気事業者の貢献について」を、「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」へ改称し内容を一部見直した。(2021 年 10 月)

従来の長期ビジョンは、「第 5 次エネルギー基本計画(2018 年 7 月)」および「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略(2019 年 6 月)」の策定を踏まえ、「低炭素社会実行計画」の目標年度である 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、電力供給側の低炭素化と需要側の電化の促進を 2 本柱として取り纏めたものであり、我が国全体での 2050 年カーボンニュートラル実現に向けた方向性と概ね整合した内容となっていたが、協議会としても我が国全体での 2050 年カーボンニュートラル実現に向け、不可欠な革新技術の追加等、低炭素化のみならず脱炭素化への取り組みを追記し、内容を一部見直すもの。

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、当会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

電気の低・脱炭素化（電力供給サイド） 原子力 安全確保を前提とした活用（再稼働、核燃料サイクルの推進） 再生可能エネルギー 導入拡大・維持、系統安定化・調整力確保 火力 高効率化 IoT（ビッグデータ）・AI技術の活用	革新的技術/イノベーション 原子力 小型ジュール炉、熔融塩炉、高温ガス炉、核融合炉 再生可能エネルギー 次世代太陽光、超臨界地熱、蓄電池、水素製造 火力 水素・アンモニア発電、CCS・CCU/ カーボンサイクル ワイヤレス送電・給電	地球規模でのCO ₂ 排出削減
電化の促進（電力需要サイド） ヒートポンプ・IHの普及促進 EV・PHVの充電インフラの開発・普及 IoT（ビッグデータ）・AI技術の活用	革新的技術/イノベーション 運輸部門・産業部門・民生部門における 高効率な電化のための技術 ワイヤレス送電・給電	
海外貢献：低炭素型インフラ技術の輸出・海外事業の展開		

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

VI. 情報発信、その他

(1) 情報発信（国内）

① 業界団体における取組

取組	発表対象：該当するものに「○」	
	業界内限定	一般公開
協議会のホームページを通じて、協議会の活動内容や規約等を広く紹介するとともに入会窓口を常時設けることにより、カバー率の向上に努めている。		○
関連各所から様々な情報、知見を収集できるよう、関係省庁等を招聘した勉強会等を開催し、加入事業者の協議会活動への支援強化に努めている。	○	

<具体的な取組事例の紹介>

② 個社における取組

取組	発表対象：該当するものに「○」	
	企業内部	一般向け
地球温暖化対策をはじめ、環境問題に関する取組方針・計画の実施・進捗状況等について、プレスリリース・環境関連報告書等、各社ホームページや冊子を通じて、毎年公表を行っている。		○

<具体的な取組事例の紹介>

③ 学術的な評価・分析への貢献

(2) 情報発信（海外）

<具体的な取組事例の紹介>

地球温暖化対策をはじめ、環境問題に関する取組方針・計画の実施・進捗状況等について、英文表記によるプレスリリース・環境関連報告書等、各社ホームページや冊子を通じて、毎年公表を行っている。

(3) 検証の実施状況

① 計画策定・実施時におけるデータ・定量分析等に関する第三者検証の有無

検証実施者	内容
<input checked="" type="checkbox"/> 政府の審議会	
<input checked="" type="checkbox"/> 経団連第三者評価委員会	
<input type="checkbox"/> 業界独自に第三者（有識者、研究機関、審査機関等）に依頼	<input type="checkbox"/> 計画策定 <input type="checkbox"/> 実績データの確認 <input type="checkbox"/> 削減効果等の評価 <input type="checkbox"/> その他 ()

② (①で「業界独自に第三者（有識者、研究機関、審査機関等）に依頼」を選択した場合) 団体ホームページ等における検証実施の事実の公表の有無

<input type="checkbox"/> 無し	
<input type="checkbox"/> 有り	掲載場所：

VII. 業務部門（本社等オフィス）・運輸部門等における取組

（１）本社等オフィスにおける取組

① 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

② 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（64 社計）

	2010 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)	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 /㎡)	—	—	—	—	—	—	—	—
エネルギー消費量 (原油換算) (万 kl)	22.6	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/㎡)	—	—	—	—	—	—	—	—

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)

自らのオフィス利用に伴う電力使用の削減について、各社がそれぞれ掲げた目標の達成に向けて継続的に取り組むことで、引き続き省エネ・省CO₂に努めていく。

③ 実施した対策と削減効果

【総括表】(詳細はエクセルシート【別紙8】参照。)

(単位：t-CO₂)

	照明設備等	空調設備	エネルギー	建物関係	合計
2021 年度実績	—	—	—	—	—
2022 年度以降	—	—	—	—	—

【2021 年度の取組実績】

(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
- ・ クールビズ/ウォームビズの期間設定を行わず、原則通年ノーネクタイ・ノー上着の実施
- ・ 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
- ・ 「省エネ・節電マニュアル」の作成・配付
- ・ 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、2021 年度のエネルギー消費量は約 15.8 万 kl (28.4 万 t-CO₂ 相当)であった。

【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)

自らのオフィス利用に伴う電力使用の削減や上記取組により、引き続き省エネ・省 CO₂ に努めていく。

(2) 運輸部門における取組

① 運輸部門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。

② エネルギー消費量、CO₂排出量等の実績

	2010 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)	—	—	—	—	—	—	—	—
CO ₂ 排出量 (万 t-CO ₂)	6.8	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)	—	—	—	—	—	—	—	—
エネルギー消費量 (原油換算) (万 kl)	2.6	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)	—	—	—	—	—	—	—	—

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)

③ 実施した対策と削減効果

* 実施した対策について、内容と削減効果を可能な限り定量的に記載。

年度	対策項目	対策内容	削減効果
2021年度			〇〇t-CO ₂ /年
2022年度以降			〇〇t-CO ₂ /年

【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 kl (6.7 万 t-CO₂ 相当)であった。

【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)

自らの運輸部門における取組により、引き続き省エネ・省 CO₂ に努めていく。

(3) 家庭部門、国民運動への取組等

【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

○ 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

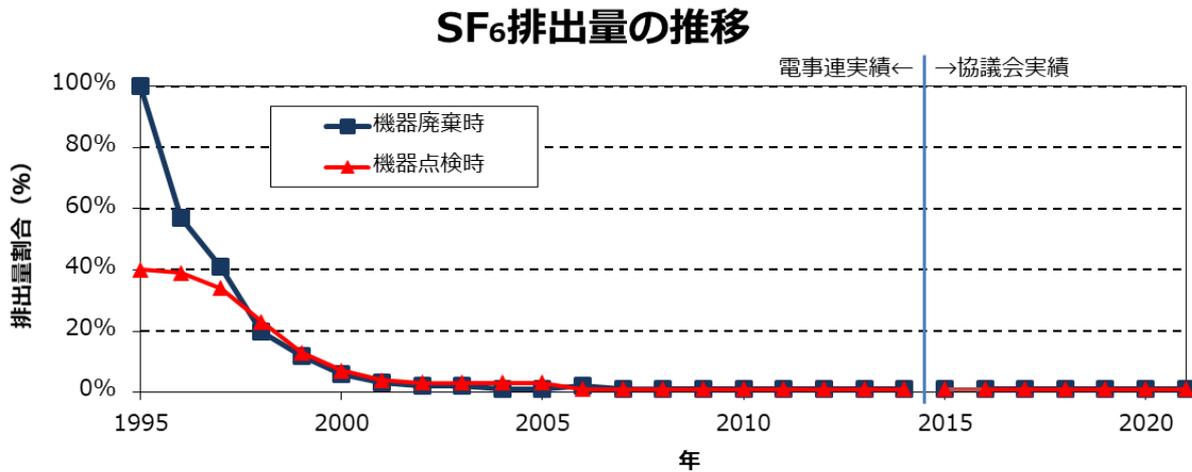
○ CO₂ 以外の温室効果ガス排出抑制への取組み

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。

VIII. 国内の企業活動における 2030 年度の削減目標

【削減目標】

(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】

2015年7月 策定

2022年6月 見直し

【その他】

2022年3月末時点、協議会の会員事業者は64社。

【昨年度フォローアップ結果等を踏まえた目標見直し実施の有無】

- 昨年度フォローアップ結果を踏まえて目標見直しを実施した
(見直しを実施した理由)

2021年10月に第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。

- 目標見直しを実施していない
(見直しを実施しなかった理由)

【今後の目標見直しの予定】

- 定期的な目標見直しを予定している (〇〇年度、〇〇年度)
 必要に応じて見直すことにしている
(見直しに当たっての条件)

地球温暖化対策計画の見直しを含めた我が国の気候変動対策等のエネルギー・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、必要に応じて目標・行動計画を見直していく。

(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。

(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

<算定・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)

【計画策定の際に利用した排出係数の出典に関する情報】 ※CO₂目標の場合

排出係数	理由/説明
電力	<input type="checkbox"/> 基礎排出係数 (発電端/受電端) <input type="checkbox"/> 調整後排出係数 (発電端/受電端) 業界団体独自の排出係数 <input type="checkbox"/> 計画参加企業の温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度における非化石証書の利用状況等を踏まえ、基礎・調整後排出係数とは異なる係数を用いた。(排出係数値: 〇〇kWh/kg-CO ₂ 発電端/受電端)

	<input type="checkbox"/> 過年度の実績値（〇〇年度 排出係数値：〇〇kWh/kg-CO ₂ 発電端/受電端） <input type="checkbox"/> その他（排出係数値：〇〇kWh/kg-CO ₂ 発電端/受電端） <業界団体独自の排出係数を設定した理由>
その他燃料	<input type="checkbox"/> 総合エネルギー統計（〇〇年度版） <input type="checkbox"/> 温暖化対策法 <input type="checkbox"/> 特定の値に固定 <input type="checkbox"/> 過年度の実績値（〇〇年度：総合エネルギー統計） <input type="checkbox"/> その他 <上記係数を設定した理由>

【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>

【国際的な比較・分析】

□ 国際的な比較・分析を実施した（〇〇〇〇年度）
（指標）

CO₂排出係数（発電端）、非化石電源比率、火力発電熱効率

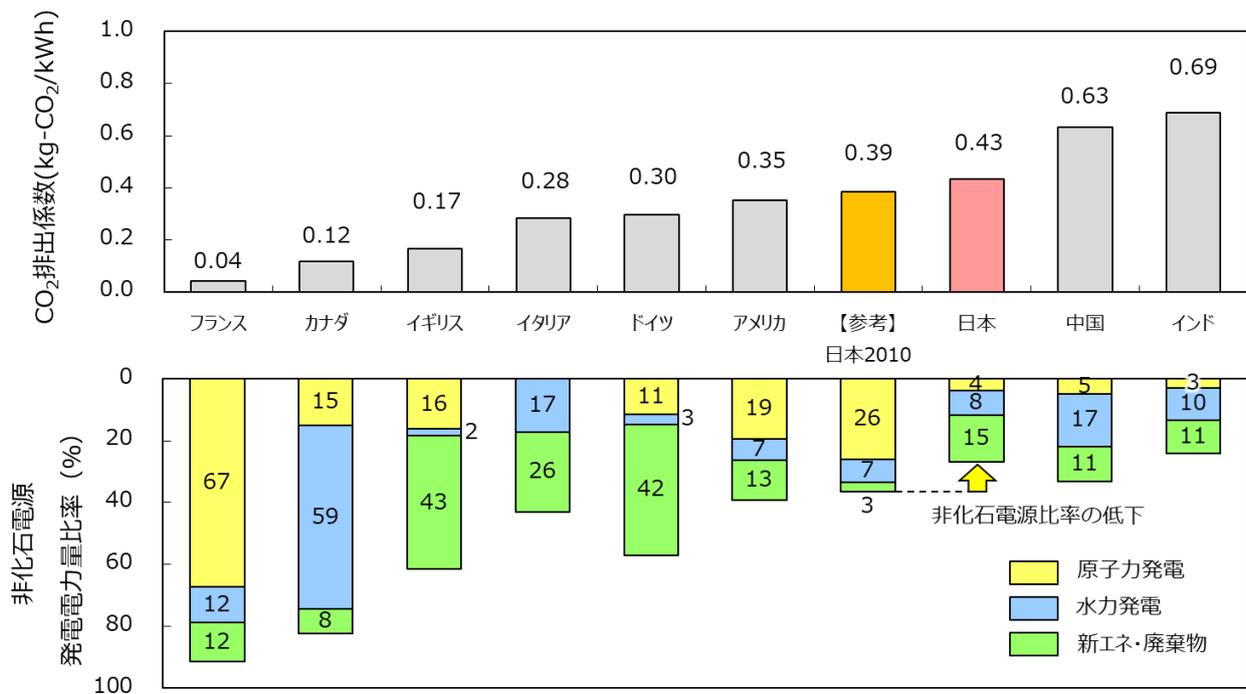
（内容）

○ 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>

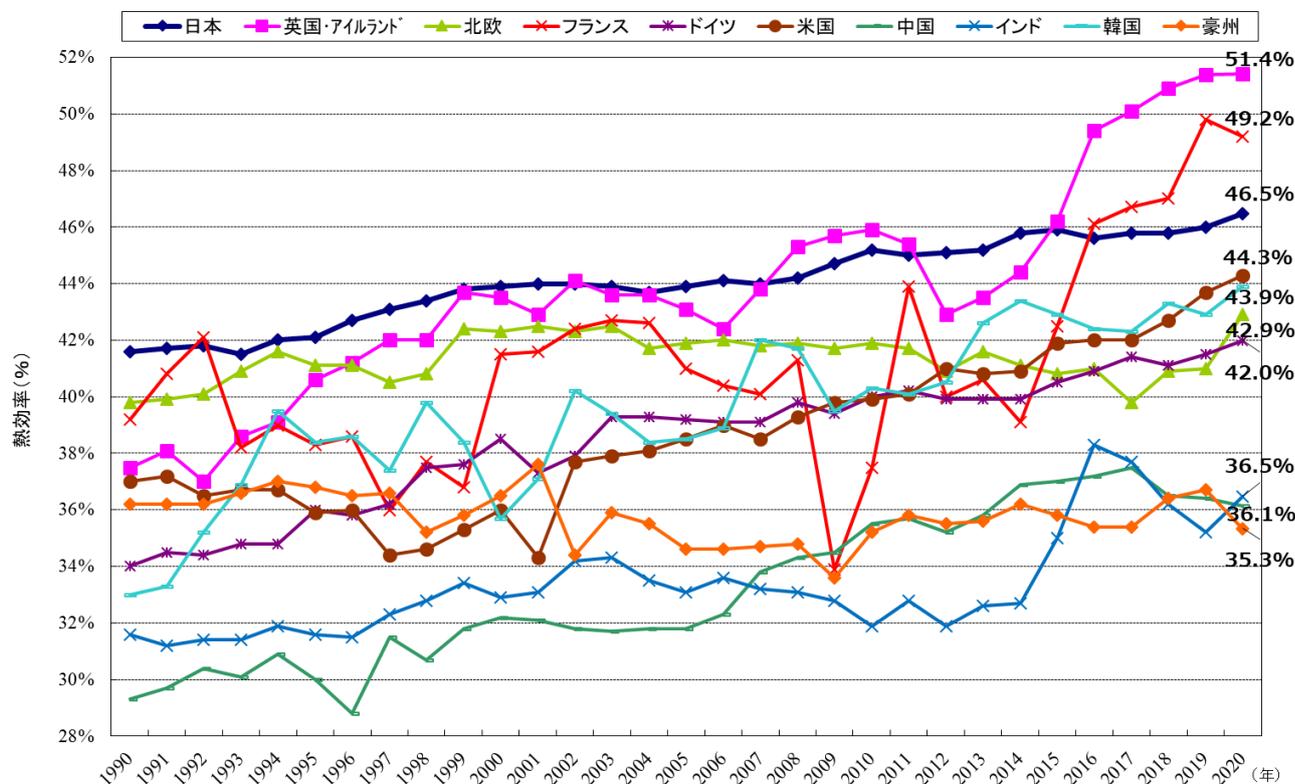


※ 2019年の値。CHPプラント（熱電併給）を含む。
※ IEA, World Energy Balances 2021 より試算

○ 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

(出典)

グラフ下部に記載

(比較に用いた実績データ) ○○○○年度

□ 実施していない

(理由)

【導入を想定しているBAT（ベスト・アベイラブル・テクノロジー）、ベストプラクティスの削減見込量、算定根拠】

<設備関連>

対策項目	対策の概要、 BATであることの説明	削減見込量	普及率 実績・見通し
火力発電所の新設等	①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。	2030年度： 1,100万t-CO ₂	—
上記対策の具体的内容	②LNGコンバインドサイクル発電の導入	—	—
	③高効率石炭火力発電の導入	—	—

(各対策項目の削減見込量及び普及率見通しの算定根拠)

①2013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。

②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。

③熱効率向上のため蒸気条件（温度、圧力）の向上により、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。今後も引き続き、プラント規模に応じたBATの導入により、更なる高効率化を目指す。

(参照した資料の出所等)

<運用関連>

対策項目	対策の概要、 ベストプラクティスであることの説明	削減見込量	実施率 見通し
—	—	—	基準年度〇% ↓ 2021年度〇% ↓ 2030年度〇%

(各対策項目の削減見込量及び実施率見通しの算定根拠)

(参照した資料の出所等)

<その他>

対策項目	対策の概要、ベストプラクティスであることの説明	削減見込量	実施率見通し
—	—	—	基準年度〇% ↓ 2021年度〇% ↓ 2030年度 〇%

(各対策項目の削減見込量及び実施率見通しの算定根拠)

(参照した資料の出所等)

(4) 目標対象とする事業領域におけるエネルギー消費実態

【工程・分野別・用途別等のエネルギー消費実態】

出所：

【電力消費と燃料消費の比率 (CO₂ベース)】

電力： 〇%

燃料： 〇%