

# 電気事業における 地球温暖化対策の取組み

2023年9月



電気事業低炭素社会協議会

# 電気事業低炭素社会協議会の設立・運営及び計画

- 2015年7月 電事連、新電力等の有志により「電気事業における低炭素社会実行計画(現カーボンニュートラル行動計画)」を策定、2016年2月「電気事業低炭素社会協議会」を設立
- 2022年6月「カーボンニュートラル行動計画」の2030年度目標を以下の通り見直し

## 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(2022年6月29日公表)

### 【2030年度目標】

- 以下を前提に、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
- 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-CO<sub>2</sub>の削減を見込む※2※3

### ＜目標達成の前提＞

- 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

(原子力) 原子力の政策上の位置づけを明確化、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) 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

(火力) 適切なポートフォリオを維持しつつ、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

(燃料・CCS) 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) 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

※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-CO<sub>2</sub>/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

I

### 国内の企業活動における取組み

#### 非化石エネルギーの利用拡大

(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)

電力設備の効率向上 (火力発電の高効率化等)

省エネ・省CO<sub>2</sub>サービスの提供

II

### 主体間連携の強化

省エネルギー (高効率電気機器等の普及等)

電気事業者自らの使用者としての取組み

III

### 国際貢献の推進

国際的な取組み

IV

### 革新的技術の開発

研究開発等

# 協議会のカバー率維持向上・認知度拡大に向けた取り組み

▶ カバー率維持向上に向けた継続的な取り組みにより**高い水準でカバー率（販売電力量ベース）を維持**

| 年度       |            | 2015<br>計画策定時/7月 | 2018  | 2019  | 2020  | 2021  | 2022  |
|----------|------------|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 販売電力量    | 全 国(億kWh)  | 8,375            | 8,525 | 8,360 | 8,209 | 8,374 | 8,222 |
|          | 協議会( " )   | 8,332            | 8,036 | 7,764 | 7,469 | 7,503 | 7,486 |
|          | カバ ー 率 (%) | 99.5             | 94.3  | 92.9  | 91.0  | 89.6  | 91.0  |
| 【参考】事業者数 | 全 国( 社 )   | 108              | 1,195 | 1,288 | 1,377 | 1,454 | 1,475 |
|          | 協議会( " )   | 35               | 43    | 47    | 62    | 64    | 63    |

＜協議会設立以降の継続的な取り組み＞

事業者数は年度末時点（2015年度除く）

## カバー率維持向上の取り組み

- 未加入事業者への直接的な勧誘活動
- 会員事業者による紹介活動を通じた新規加入
- 協議会の入会希望者に対する説明会
- 講演会（累計4回）、勉強会（累計8回）、現場見学会（累計3か所）の開催(2022年度末時点)
- 会員事業者への情報提供（小売ガイドラインの改訂周知）等

## 認知度拡大の取り組み

- 協議会ホームページの作成・運用（活動内容や規約等の紹介および入会窓口の掲示等）
- 会員事業者の名刺への協議会ロゴマーク表示
- 雑誌への寄稿（累計3紙）

# 【参考】 協議会 参加事業者一覧（50音順）

## 会員事業者（2023年3月31日時点 計63社）

|                           |                   |                   |                         |
|---------------------------|-------------------|-------------------|-------------------------|
| アーバンエナジー(株)               | 関西電力(株)           | 中部電力ミライズ(株)       | 北陸電力(株)                 |
| イーレックス(株)                 | 関西電力送配電(株)        | テス・エンジニアリング(株)    | 北陸電力送配電(株)              |
| 出光グリーンパワー(株)              | (株)関電エネルギーソリューション | テプコカスタマーサービス(株)   | 北海道電力(株)                |
| 出光興産(株)                   | 九州電力(株)           | (株)テレ・マーカー        | 北海道電力ネットワーク(株)          |
| 伊藤忠エネクス(株)                | 九州電力送配電(株)        | 電源開発(株)           | 丸紅(株)                   |
| HTBエナジー(株)                | 九電みらいエナジー(株)      | 電源開発送変電ネットワーク(株)  | 丸紅新電力(株)                |
| ENEOS(株)                  | サミットエナジー(株)       | (株)東急パワーサプライ      | 三井物産(株)                 |
| エネサーブ(株)                  | (株)JERA           | 東京ガス(株)           | ミツウロコグリーンエネルギー(株)       |
| (株)エネット                   | 四国電力(株)           | 東京電力エナジーパートナー(株)  | 楽天エナジー(株)               |
| (株)エネルギー・ソリューション・アクト・サービス | 四国電力送配電(株)        | 東京電力パワーグリッド(株)    | リコージャパン(株)              |
| エフエットコミュニケーションズ(株)        | 静岡ガス&パワー(株)       | 東京電力ホールディングス(株)   | (株)Loop                 |
| (株)エネワンでんき                | シナネン(株)           | 東京電力リニューアブルパワー(株) | (株)ユーラスグリーンエナジー         |
| MCリテールエナジー(株)             | ダイヤモンドパワー(株)      | 東北電力(株)           | 2023年4月1日より<br>(株)FPS参加 |
| 大阪ガス(株)                   | 中国電力(株)           | 東北電力ネットワーク(株)     |                         |
| 沖縄電力(株)                   | 中国電力ネットワーク(株)     | 日鉄エンジニアリング(株)     |                         |
| (株)オプテージ                  | 中部電力(株)           | 日本原子力発電(株)        |                         |
| オリックス(株)                  | 中部電力パワーグリッド(株)    | 日本テクノ(株)          |                         |

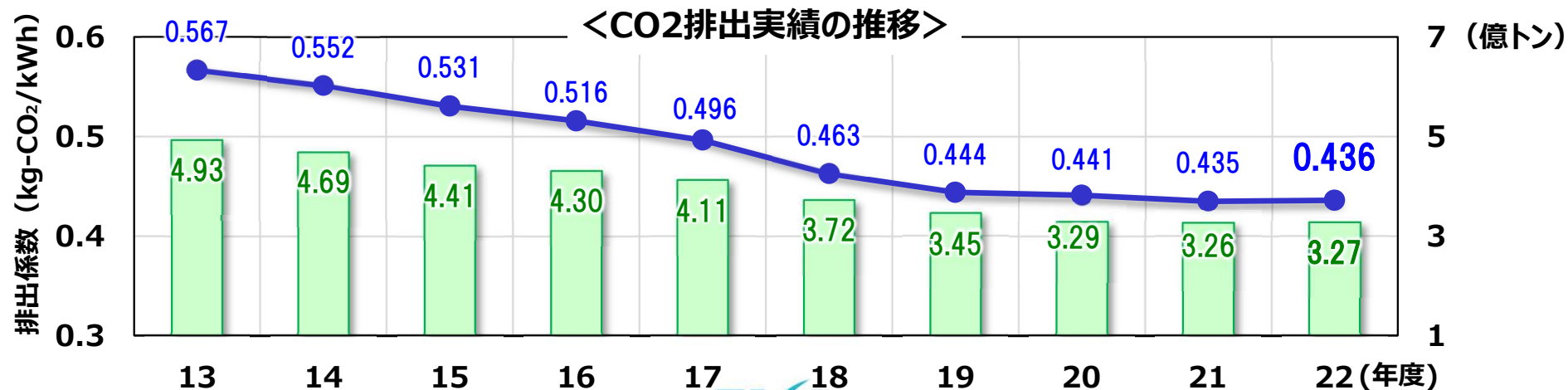
# I 国内の企業活動における取組み

- ①非化石エネルギーの利用拡大、②電力設備の効率向上等の継続的な取組み等により、**協議会設立以降、CO<sub>2</sub>排出量・CO<sub>2</sub>排出係数は改善傾向**
- 2013年度と比較すると、
  - ・ 調整後CO<sub>2</sub>排出量は1.66億トン減（▲約34%）
  - ・ 調整後CO<sub>2</sub>排出係数は0.131kg- CO<sub>2</sub>/kWh改善（▲約23%）

## CO<sub>2</sub>削減実績

CO<sub>2</sub>排出量・排出係数ともに調整後の値  
※2013年度は電事連および新電力有志実績

| 年度                                                    | 2013※ | 2015<br>(協議会設立) | 2018  | 2019  | 2020  | 2021  | 2022         |
|-------------------------------------------------------|-------|-----------------|-------|-------|-------|-------|--------------|
| 販売電力量<br>(億kWh)                                       | 8,703 | 8,314           | 8,036 | 7,764 | 7,469 | 7,503 | 7,486        |
| <b>CO<sub>2</sub>排出量<br/>(億t-CO<sub>2</sub>)</b>      | 4.93  | 4.41            | 3.72  | 3.45  | 3.29  | 3.26  | <b>3.27</b>  |
| <b>CO<sub>2</sub>排出係数<br/>(kg-CO<sub>2</sub>/kWh)</b> | 0.567 | 0.531           | 0.463 | 0.444 | 0.441 | 0.435 | <b>0.436</b> |



# I 国内の企業活動における取組み

## ① 非化石エネルギーの利用拡大

- 原子力の再稼働、再生可能エネルギーの利用拡大等の取組みにより、  
**協議会設立以降、非化石エネルギー比率は拡大傾向**にあるものの、**2022年度は前年度と比較して、**  
原子力発電設備の定期検査に伴い原子力の発電電力量が減少したため、**非化石エネルギー比率は減少**
- ・原子力については、2023年3月末時点、16発電所27基が新規規制基準への適合性確認への申請を行い、17基が審査に合格し、そのうち10基が営業運転を再開
  - ・再生可能エネルギーの積極的な導入、太陽光・風力発電の出力変動対策等を実施

<電源別電力量実績>

( ) は協議会の小売事業者が調達した電力に占める比率 単位：億kWh

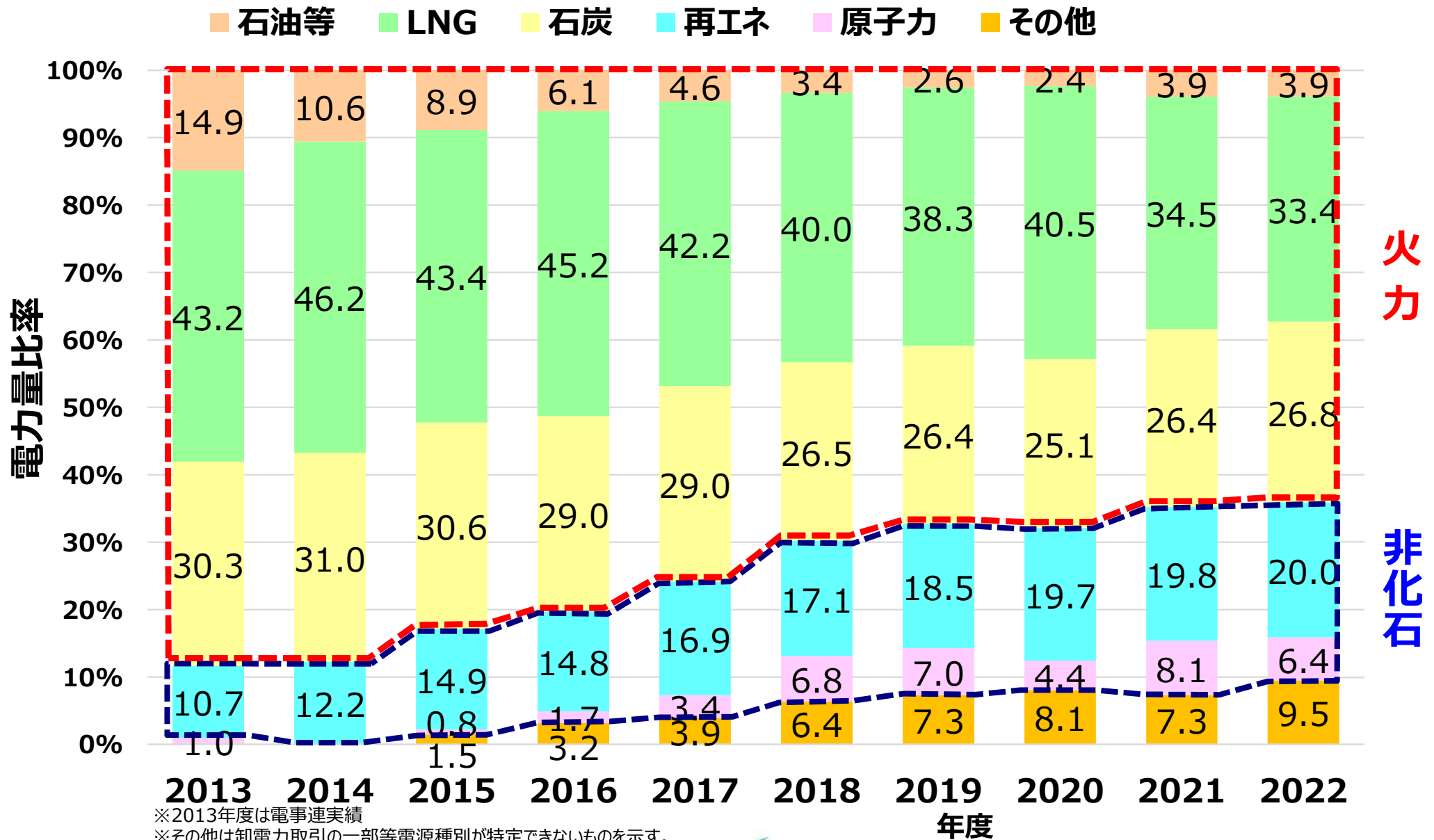
| 年度                      | 2013※            | 2015<br>(協議会設立)  | 2018             | 2019             | 2020             | 2021             | 2022             |
|-------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 非化石エネルギー                | 1,097<br>(11.7%) | 1,370<br>(15.7%) | 2,022<br>(23.9%) | 2,054<br>(25.5%) | 1,872<br>(24.0%) | 2,221<br>(27.9%) | 2,091<br>(26.4%) |
| 原子力                     | 93<br>(1.0%)     | 67<br>(0.8%)     | 575<br>(6.8%)    | 563<br>(7.0%)    | 341<br>(4.4%)    | 643<br>(8.1%)    | 508<br>(6.4%)    |
| 再生可能エネルギー<br>(FIT電源を含む) | 1,004<br>(10.7%) | 1,303<br>(14.9)  | 1,447<br>(17.1%) | 1,491<br>(18.5%) | 1,531<br>(19.7%) | 1,577<br>(19.8%) | 1,582<br>(20.0%) |
| 太陽光                     | —                | —                | 522<br>(6.2%)    | 556<br>(6.9%)    | 593<br>(7.6%)    | 624<br>(7.8%)    | 637<br>(8.0%)    |
| 水力                      | —                | —                | 753<br>(8.9%)    | 749<br>(9.3%)    | 734<br>(9.4%)    | 728<br>(9.1%)    | 704<br>(8.9%)    |
| 風力等                     | —                | —                | 171<br>(2.0%)    | 186<br>(2.3%)    | 205<br>(2.6%)    | 225<br>(2.8%)    | 241<br>(3.0%)    |

※2013年度は電事連発電端実績

# I 国内の企業活動における取組み

## 参考（電源構成比の推移）

協議会設立以降、非化石エネルギー比率は拡大し、全ての電源に占める火力電源比率は縮小している



# I 国内の企業活動における取組み

## ② 電力設備の効率向上

- 非化石エネルギー比率の拡大に伴い火力の調整機能の役割が増し、効率低下が見込まれる中、高効率プラントの導入や熱効率を可能な限り高く維持するための既存設備の改造、適切なメンテナンスや運用管理等により、**火力におけるエネルギー原単位（≡火力発電熱効率）は高い水準を維持**
- 前年度比については、火力の調整機能の役割が増していることに加え、石炭火力発電高効率プラント運開の影響などにより石炭火力発電比率が増加したことから、火力におけるエネルギー原単位が増加したものと推測

[ ] は累計

|                             | 2013※2             | 2015<br>(協議会設立) | 2018         | 2019         | 2020         | 2021         | 2022                |
|-----------------------------|--------------------|-----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------------|
| <b>エネルギー原単位<br/>(ℓ/kWh)</b> | 0.208              | 0.201           | 0.197        | 0.199        | 0.197        | 0.199        | <b>0.202</b>        |
| <b>[参考]<br/>火力発電熱効率※1</b>   | 44.4%              | 45.8%           | 46.8%        | 46.2%        | 46.6%        | 46.2%        | <b>45.5%</b>        |
| 高効率プラント<br>導入基数             | 17 基<br>(2014年度含む) | 3 基<br>[20基]    | 2 基<br>[28基] | 2 基<br>[30基] | 2 基<br>[32基] | 0 基<br>[32基] | <b>4基<br/>[36基]</b> |
| 既設プラントの<br>主な改造基数           | 11 基<br>(2014年度含む) | 7 基             | 14 基         | 5 基          | 2 基          | 5 基          | <b>2 基</b>          |

※1 発電端（LHV）

※2 2013年度は電事連実績

(参考) 適切なメンテナンス等により、火力発電効率の絶対値1%低下を予防することは、約730万t -CO<sub>2</sub>の排出抑制に相当（2022年度実績より試算）

# I 国内の企業活動における取組み

## BAT導入等によるCO2排出削減量

- **2030年度目標達成**、BAT導入等によるCO2排出削減量は当該年度の火力発電電力量によっても変わるものであり、更なる非化石エネルギーの利用拡大に取り組む中においても、**目標水準を維持できるよう引き続き取り組みを継続する**
- 高経年化火力のリプレイス・新設時の高効率設備の導入(累計36基)、熱効率を可能な限り高く維持するための既存設備の改造等

|                 | 2022年度 削減量  |
|-----------------|-------------|
| 高効率火力発電所の導入※1   | 920万t-CO2   |
| 既設火力発電所の熱効率向上※2 | 220万t-CO2   |
| 合計              | 1,140万t-CO2 |

※1 2013年度以降に運転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

※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

### 【2030年度の目標達成に対する蓋然性】

進捗率： **104%**



# I 国内の企業活動における取組み

## ③省エネ・省CO<sub>2</sub>サービスの提供

### ➤ お客さまへの省エネコンサルティング

### ➤ CO<sub>2</sub>フリーメニューの提供

一般水力発電や小規模非FIT太陽光発電等、CO<sub>2</sub>を排出しない電力のみを販売するプランやCO<sub>2</sub>フリーの地産地消電源メニューの提供

### ➤ コールセンターを活用した省エネ活動支援

### ➤ 省エネ機器の普及促進

高効率給湯機等の普及、省エネに繋がる製品の利用紹介

### ➤ 省エネ・省CO<sub>2</sub>サービスの提供

### ➤ 電力使用状況の見える化

電力見える化サービスの提供、環境家計簿の実施

## ④IoT等を活用した取組

### ➤ 火力発電所を対象に最先端デジタル技術を導入

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

### ➤ IoTやAIを活用したエネルギーマネジメントシステムの提供

### ➤ 家庭におけるV2H、蓄電池、太陽光発電を制御する多機能パワコンシステムの提供

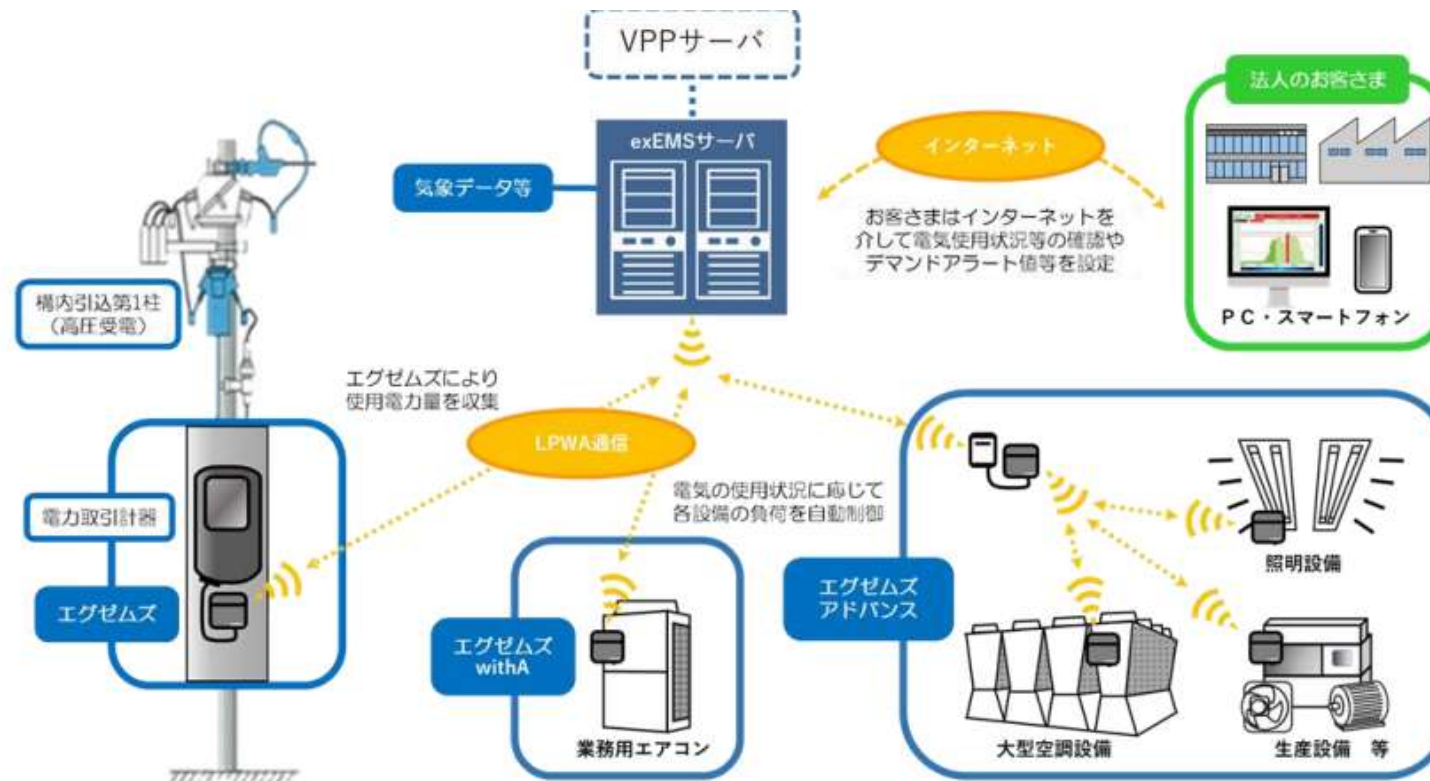
お客さまの経済メリットが最大となるよう、充放電をパワコンで自動制御

## ④IoT等を活用した取組

➤ IoTやAIを活用した「電気の見える化」、「デマンド監視」などのサービス提供に取り組んでいる。

### 体験型エネルギー最適化支援サービス(exEMS [エグゼムス]) (東北電力)

- ・24時間先までの「デマンド監視」や「電気使用状況の見える化」、「省エネアドバイスサポート」等の機能に加え、「空調制御」機能を追加したサービス(エグゼムスWithA)や個別電力量計測、温度・湿度計測等の「環境の見える化」機能を追加したサービス(エグゼムスアドバンス)の提供を実施。
- ・今後はエグゼムスプラットフォームを活かし、脱炭素支援やデマンドレスポンス(DR)に関する機能拡充等、新たなサービス開発に向け対応



(出典：東北電力 プレスリリース資料)

## Ⅱ 主体間連携の強化

- 省エネルギーの取組みを進めることにより、需要側でのCO<sub>2</sub>排出削減に貢献（電気事業者自らも使用者として取組み）

### 電気の効率的使用のための高効率電気機器等の普及

- ・電気を効率的にお使いいただく観点から、トータルソリューションによる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普及の取組みを実施

### 省エネルギー・省CO<sub>2</sub> のPR活動・情報提供

- ・省エネ・省CO<sub>2</sub>サービスの提供等により、お客さまのCO<sub>2</sub>削減に尽力

### オフィス消費電力、自社保有車両消費燃料の削減

- ・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、省エネ・省CO<sub>2</sub>に尽力
- ・低公害・低燃費型車両、電気自動車（プラグインハイブリッド車含む）の導入

### （参考）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）、産業部門、農業部門、その他の融雪部門の熱需要を賄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（CO<sub>2</sub>換算）削減効果は、2030年度で▲5,846万t-CO<sub>2</sub>/年（2020年度比）と試算。

### Ⅲ 国際貢献の推進

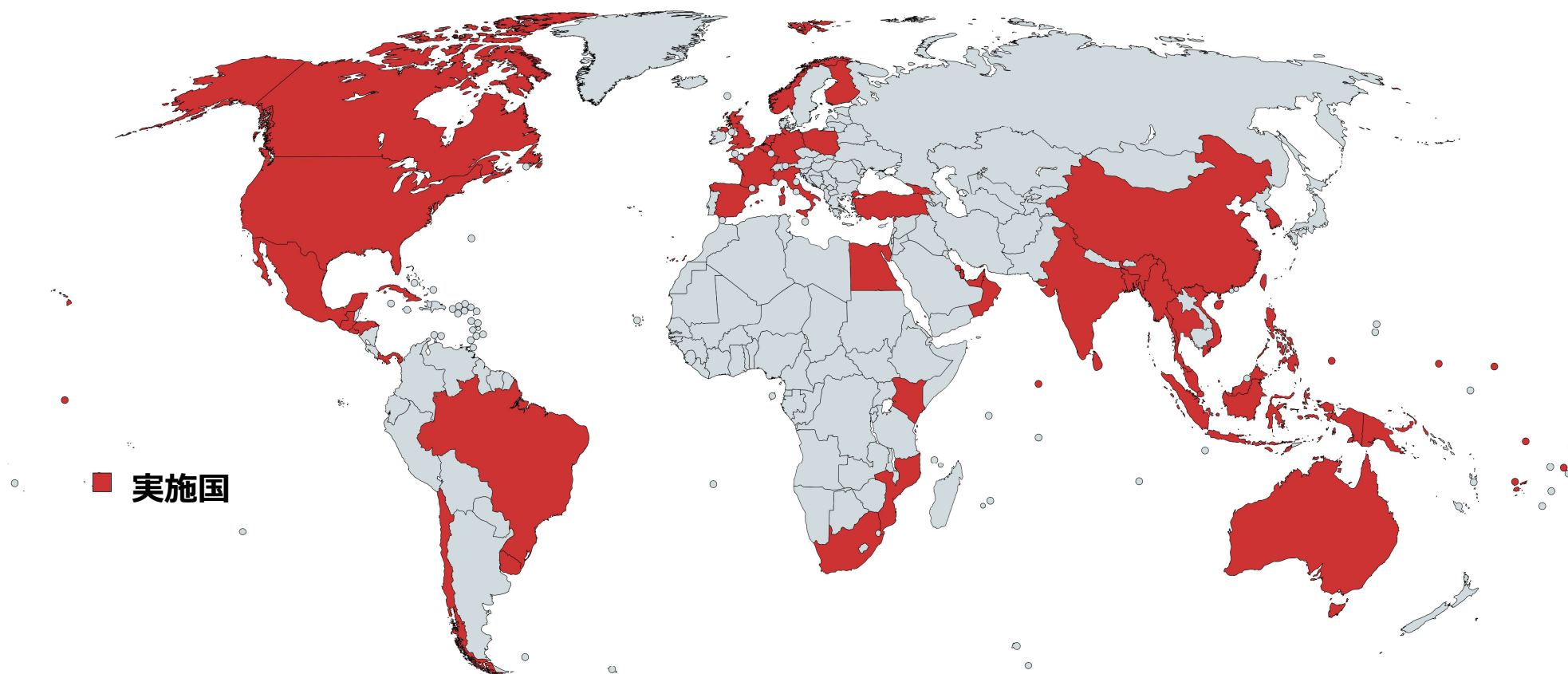
➤ 二国間クレジット制度（JCM）による実現可能性調査や実証事業、その他海外事業活動への参画・協力を通じて、地球規模での省エネ・省CO<sub>2</sub>に資する取組みを展開

➤ **全世界の53カ国にて133のプロジェクトを実施**

⇒ 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

**CO<sub>2</sub>削減貢献量は約2,081万t/年と推計【参考値】**

※ 送配電事業案件は2018年度から新たに推計対象に追加



Created with mapchart.net

## Ⅳ 革新的技術の開発

- 地球温暖化問題への対応では、中長期的な視野に立って、供給面、需要面の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・脱炭素社会の実現に向けて、革新的な技術の研究開発に積極的に取り組んでいる。

### 1. 環境負荷を低減する火力技術

- エネルギーセキュリティの確保および環境保全の観点から、供給安定性や経済性に優れたLNG火力発電や石炭火力発電を高効率に利用し環境負荷を低減させる技術の開発に取り組んでいる。

#### <主な取り組み>

- ・ 先進超々臨界圧石炭火力発電（A-USC※<sup>1</sup>）、石炭ガス化複合発電（IGCC※<sup>2</sup>）、石炭ガス化燃料電池複合発電（IGFC※<sup>3</sup>）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※<sup>4</sup>に向けた**CO<sub>2</sub>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]

# Ⅳ 革新的技術の開発

## 2. 再生可能エネルギー大量導入への対応

- 太陽光発電や風力発電等の再生可能エネルギー大量導入時の系統安定化技術・負荷制御技術等の研究開発に取り組んでいる。

### ＜主な取り組み＞

- ・ 次世代電力ネットワーク安定化技術の開発
- ・ 太陽光発電出力の予測システムの開発
- ・ 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
- ・ 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実証

## 3. エネルギーの効率的利用技術の開発

- 省エネルギーや節電への意識は従来以上に高まっており、環境に配慮したエネルギーを効率的に利用するため、エネルギー利用に関する技術開発に取り組んでいる。

### ＜主な取り組み＞

- ・ 寒冷地ZEB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
- ・ 電気バスの走行中給電システム、エネルギーマネジメントシステムの開発

## (参考) IV 革新的技術の開発（革新的技術の開発、導入のロードマップ）

| 技術・サービス                                                                                                                                                   | ～2025                                                                                                                        | ～2030                                                       | ～2040                | ～2050             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------|
| アンモニア混焼                                                                                                                                                   | ～2023年度<br>実機の石炭火力<br>における混焼率<br>20%の実証試験                                                                                    | 混焼率20%の<br>本格運用の開始<br><br>実機の石炭火力<br>における混焼率50%<br>以上での実証試験 | 混焼率50%以上の<br>本格運用の開始 | 混焼率の拡大、<br>専焼化の開始 |
| 水 素 混 焼                                                                                                                                                   | 混焼実証事業                                                                                                                       |                                                             | 水素混焼の<br>本格運用開始      | 混焼率の拡大            |
| <b>カーボンリサイクル</b><br>①CO <sub>2</sub> 有効利用コンクリートの研究開発<br>②微生物を用いたCO <sub>2</sub> 固定化技術開発<br>③マイクロ波によるCO <sub>2</sub> 吸収焼結体の研究<br>(CO <sub>2</sub> -TriCOM) | <b>技術開発・実証(①②)</b><br><hr/> <b>小型プラント試験(③)</b><br><hr/> <b>スケールアップ検討(③)</b><br><hr/> <b>実用化検討(③)</b><br><hr/> <b>▽商用化(③)</b> |                                                             |                      |                   |

# (参考) IV 革新的技術の開発 (カーボンニュートラルに向けた取組み) 具体例紹介

## 1. 環境負荷を低減する火力技術

➤ 水素発電・アンモニア発電に向けた実証試験や調査に取り組んでいる。

### 大型商用石炭火力発電プラントにおけるアンモニア混焼実証※ (JERA)

JERAはIHIとともに、大型の商用石炭火力発電プラントにおいて大量のアンモニアを混焼する世界初の実証事業に着手。

(事業期間:2021年6月～2025年3月)

碧南火力発電所4号機(発電出力:100万kW)において、2023年度にアンモニア20%混焼(熱量比)を目指す。

参考1: 実証事業を行う碧南火力発電所(愛知県碧南市)



これに先立ち、同発電所5号機(発電出力:100万kW)において、材質の異なるバーナを用いたアンモニアの小規模混焼試験を行い、実証用バーナの開発に必要な条件を確認する。  
(2021年10月～2022年3月)

参考2: ボイラおよび改造バーナの概略



(出典: JERA プレスリリース資料)

### 国内LNG火力発電所における水素利用の実証※ (JERA)

国内の大型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。

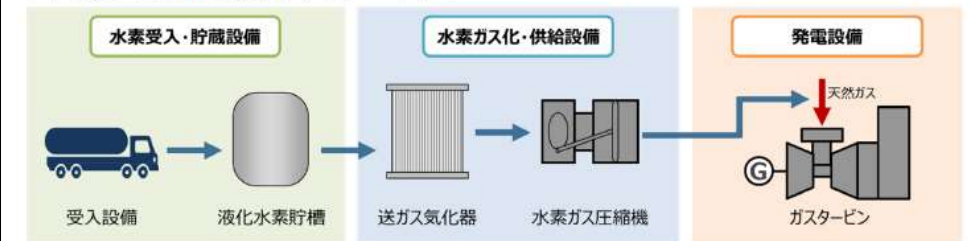
初期のFS結果を踏まえて、水素供給設備や水素とLNGを混合燃焼できる燃焼器をガスタービンに設置し、2025年度に体積比で約30%(熱量比で約10%相当)のLNGを水素に転換して発電することを目指す。(事業期間:2021年10月～2026年3月)

### 既設火力発電所を活用した水素発電の実現に向けた取組み(関西電力)

「FSフェーズ」、「設計・製作フェーズ」、「実証フェーズ」の3段階に分け、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・安全対策など水素発電に関する運用技術を確認し、水素の混焼発電および専焼発電の実現を目指す。

(研究開発期間:2021年度～2026年度)

<本事業の取組み範囲(イメージ)>



| 2021   | 2022      | 2023      | 2024      | 2025   | 2026   | 2027以降          |
|--------|-----------|-----------|-----------|--------|--------|-----------------|
| FSフェーズ | 設計・製作フェーズ | 設計・製作フェーズ | 設計・製作フェーズ | 実証フェーズ | 実証フェーズ | 実証結果等を踏まえ商用化を検討 |

※NEDO助成事業にて実施

## 1. 環境負荷を低減する火力技術

### GENESIS松島計画 (電源開発)

GENESIS※松島計画は、水素社会実現へのトランジション技術として既設の松島火力発電所2号機(出力50万kW)に新たにガス化設備を付加し、CO<sub>2</sub>をはじめとする環境負荷を速やかに低減しつつ電力の安定供給を実現するもの。バイオマスやアンモニアを導入することにより、更なるCO<sub>2</sub>削減の実現を目指す。本計画は、CCUSを組み合わせることによりCO<sub>2</sub>フリー水素発電およびCO<sub>2</sub>フリー水素の製造・供給を実現するというゴールに向けての第一歩である。

※GENESIS: Gasification ENergy Sustainable Integrated Systemの略。

#### 【GENESIS計画の概要】

所在地：長崎県西海市

出力：50万kW級

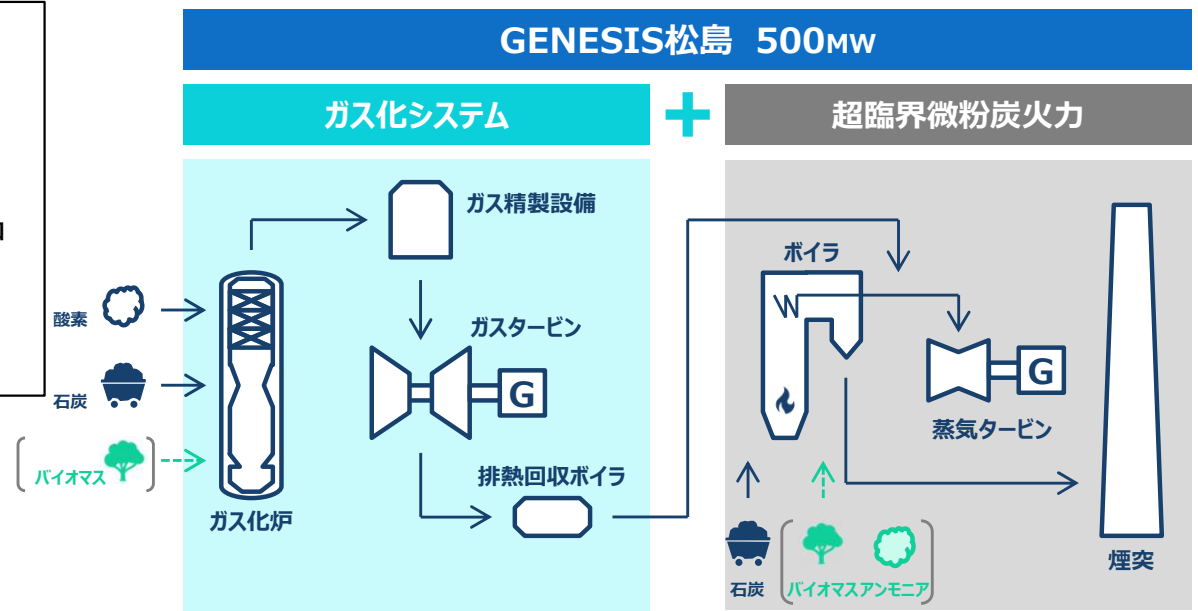
発電方式：ガスタービン及び汽力(複合発電方式)

環境影響評価等：環境影響評価方法書手続き中

着工：2024年(予定)

運転開始：2026年度(予定)

松島火力発電所(現在) 長崎県西海市

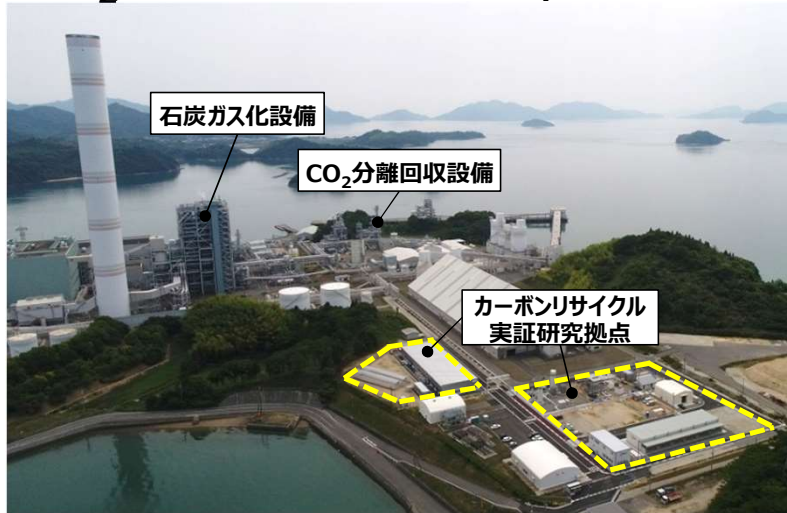


## 1. 環境負荷を低減する火力技術

➤ カーボンリサイクルの実証試験や調査に取り組んでいる。

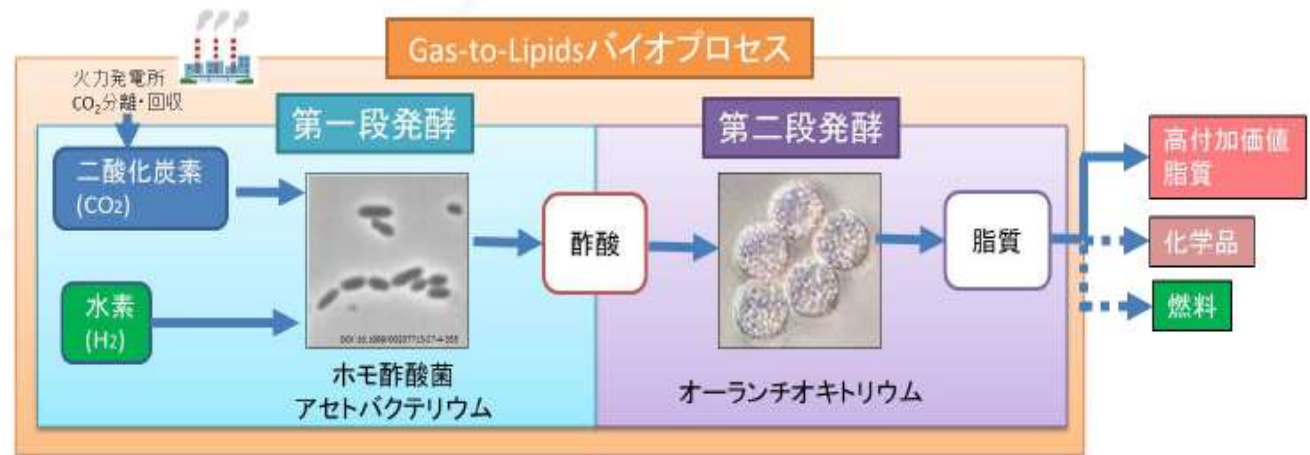
大崎上島におけるカーボンリサイクル技術の研究開発

### CO<sub>2</sub>分離回収 (電源開発, 中国電力)



- OCG(大崎クールジェン)プロジェクトにてCO<sub>2</sub>液化までを視野に入れた物理吸収法+CO<sub>2</sub>液化プロセスの最適システムを検討
- 回収されるCO<sub>2</sub>の一部を液化・輸送し、有効利用するカーボンリサイクルの実証を実施
- 経済産業省は「カーボンリサイクル3Cイニシアティブ」を示し、大崎上島をカーボンリサイクル技術の実証研究拠点として整備
- OCGは、NEDOのCO<sub>2</sub>有効利用拠点化推進事業として、拠点を整備、IGFCで分離回収したCO<sub>2</sub>を供給
- 中国電力は、NEDOの研究拠点におけるCO<sub>2</sub>有効利用技術開発・実証事業として、カーボンリサイクル技術開発 (CO<sub>2</sub>有効利用コンクリートおよびGas-to-Lipidsバイオプロセス) を実施

### CO<sub>2</sub>利用 (中国電力)



微生物を用いたCO<sub>2</sub>固定化技術

## 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主力電源化に対応した電力ネットワークの整備やその利用に関する仕組みの見直しに取り組んでいる。

### 2050年カーボンニュートラル実現に向けた系統利用ルールの見直し（一般送配電事業者）

#### 再給電方式の概要

4

- 再給電方式は、基幹系統の混雑管理を、ノンファーム電源を一律で出力制御する方式から、S+3E等を考慮した上でメリットオーダーに従い出力制御する方式に変更するものです。
- 再給電方式は、出力制御を行う電源をどのような順番で制御するかにより、いくつかの方法が考えられますが、再給電方式を最も早く導入するため、現在の仕組みでも電源の制御が可能な調整電源を活用した再給電方式（調整電源の活用）を2022年12月末より導入することといたしました。
- 一方、調整電源により混雑処理ができる量には限界があり、調整電源がない系統も存在するため、調整電源以外も含め一定の順序で出力制御する再給電方式（一定の順序）を2023年12月末までに導入いたします。
- なお、混雑する基幹系統や基幹系統の混雑に影響を与えるローカル系統などに連系申込を希望される場合は、ノンファーム型接続の同意書の提出が必要となります。（既にノンファーム型接続の同意書を提出された発電事業者または発電契約者におかれましては、同意書の再提出等の手続きは不要です。）



（出典：電力広域的運営推進機関プレス資料）

## 3. エネルギーの効率的利用技術の開発

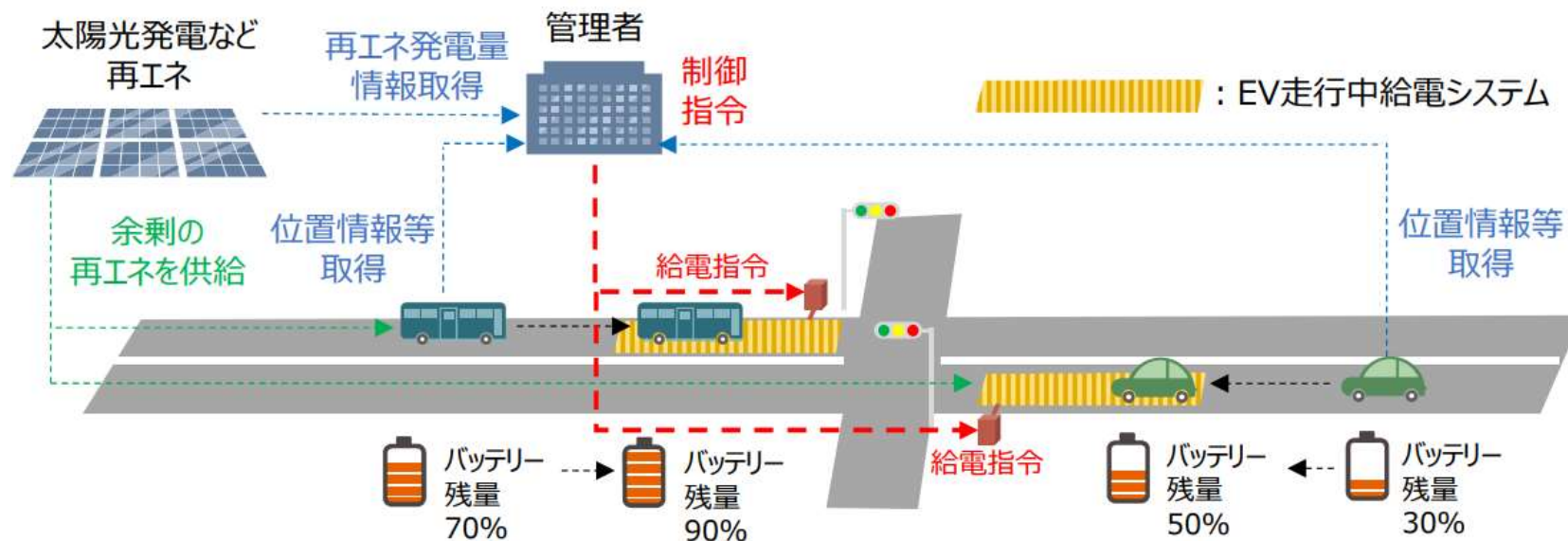
➤ 電気バスの走行中給電システム、エネルギーマネジメントシステムの開発に取り組んでいる。

電気自動車の走行中給電システムに関する技術開発について～スマートシティでの実装を目指して～（関西電力）

（技術開発を行う走行中給電システムの方式）

| 方式    | イメージ図                                                                             | 電力クラス | 開発目標<br>（給電性能） | 特徴                |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------|----------------|-------------------|
| コイル方式 |  | 高出力   | 30kW           | 車両下のみ給電で電磁界影響が小さい |

（エネルギーマネジメントシステムのイメージ図）



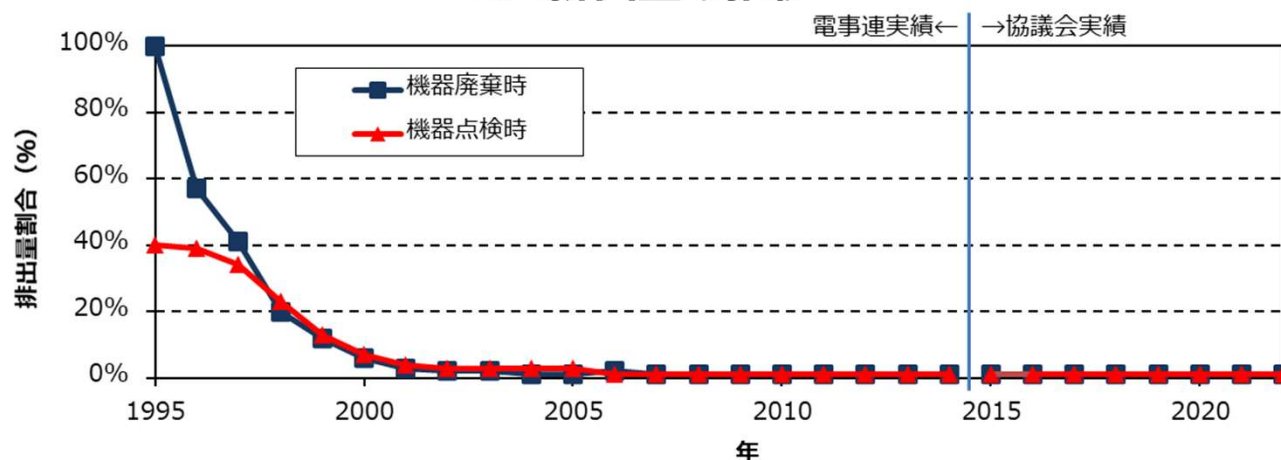
バッテリー残量状態を管理しながら、給電指令による制御を行います。また、昼間に再エネ余剰が発生する場合に、余剰発電量をEV走行中給電により最大限有効活用することを目指します。

（出典：関西電力プレス資料）

## CO<sub>2</sub>以外の温室効果ガス排出抑制への取組み

- **SF<sub>6</sub>（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。SF<sub>6</sub>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SF<sub>6</sub>ガスに優位性があり、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。

SF<sub>6</sub>排出量の推移

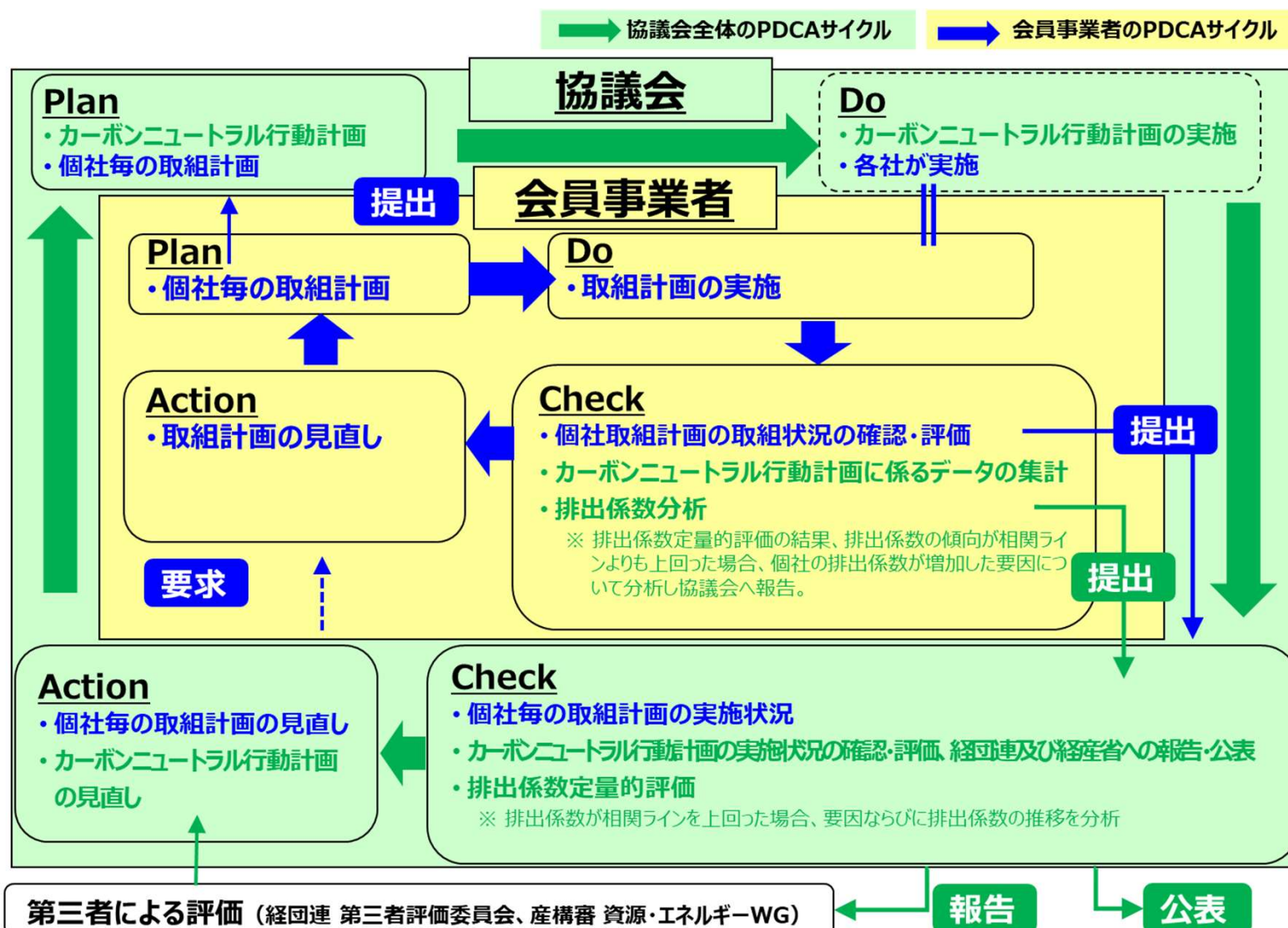


※ 2015年度以降は協議会会員事業者のうち、当該年度に協議会の下で事業活動を行っていた事業者の実績を示し、2014年度以前は参考として電事連の実績を示す。

- **HFC（地球温暖化係数：12～14,800）** ⇒ 空調機器の冷媒等に使用。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。
- **N<sub>2</sub>O（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N<sub>2</sub>O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。

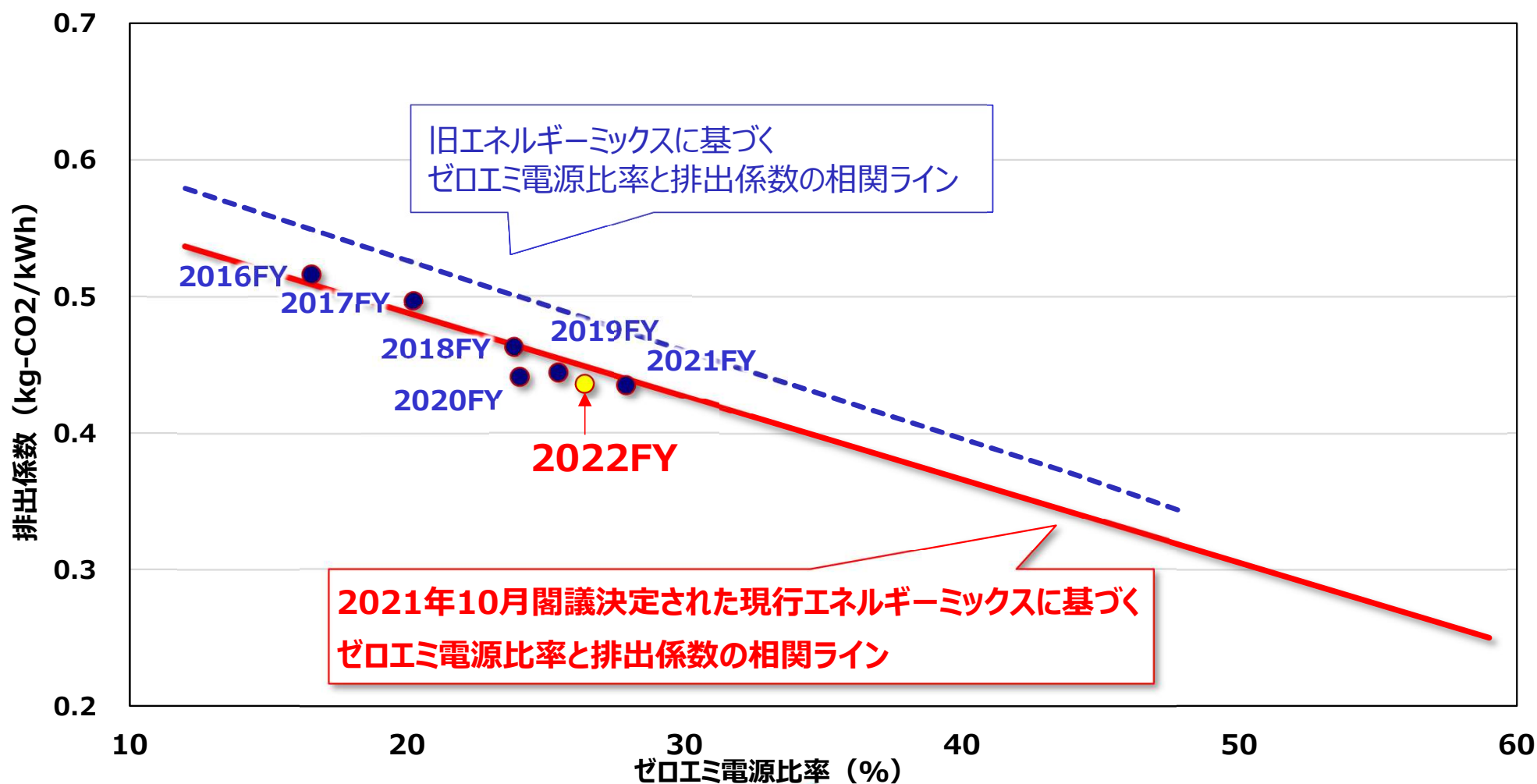
# 協議会のPDCAサイクル

- 目標達成に向けた実効性を向上させるため、協議会・会員事業者によるPDCAを実施（下図参照）
- ・会員事業者がPDCAを着実に展開するための仕組みとして、会員事業者が事業形態に応じた個社取組計画を作成のうえPDCAを展開し、毎年、PDCAの展開状況を理事会にて評価
  - ・ゼロエミ電源比率に応じた協議会のCO<sub>2</sub>排出係数の妥当性も評価



# 協議会のPDCAサイクル（ゼロエミ電源比率に応じたCO<sub>2</sub>排出係数の妥当性評価）

- 2022年度の排出係数の実績値は、2021年10月に閣議決定されたエネルギーミックスに基づくゼロエミ電源比率と排出係数に基づく相関ラインに対して下回っており、**現状のゼロエミ電源比率における排出係数は妥当であると評価**
- 相関ラインよりも実績値が下回った要因としては、原子力の発電電力量減によりゼロエミ電源比率が低下する中においても、BAT導入等により火力の発電効率を高い水準で維持していること等が挙げられる



# 協議会の「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宣言を踏まえ、2019年に策定した長期ビジョンを改訂（2021年10月25日公表）

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CO<sub>2</sub>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CO<sub>2</sub>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CO<sub>2</sub>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（再稼動、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  
小型モジュール炉、溶融塩炉、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/  
カーボンリサイクル  
ワイヤレス送電・給電

### 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

地球規模でのCO<sub>2</sub>排出削減

## 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

# 以下参考

## (国内の企業活動における取組み)



電気事業低炭素社会協議会

# (参考) 国内の企業活動における取組み

## 火力発電の高効率化（2013年度以降に運転を開始した主な火力発電所）

| 年 月     | 設備名                   | 燃 種   | 年 月     | 設備名                    | 燃 種   |
|---------|-----------------------|-------|---------|------------------------|-------|
| 2013.5  | 沖縄電力 吉の浦火力発電所2号機      | L N G | 2016.1  | J E R A 川崎火力発電所2号2軸    | L N G |
| 2013.7  | J E R A 上越火力発電所2-1号機  | L N G | 2016.6  | 九州電力 新大分発電所3号系列4軸      | L N G |
| 2013.8  | 関西電力 姫路第二発電所新1号機      | L N G | 2016.6  | J E R A 川崎火力発電所2号3軸    | L N G |
| 2013.11 | 関西電力 姫路第二発電所新2号機      | L N G | 2016.7  | 東北電力 新仙台火力発電所3-2号系列    | L N G |
| 2013.12 | J E R A 広野火力発電所6号機    | 石炭    | 2016.8  | 四国電力 坂出発電所2号機          | L N G |
|         | J E R A 常陸那珂火力発電所2号機  | 石炭    | 2017.9  | J E R A 西名古屋火力発電所7-1号  | L N G |
| 2014.3  | 関西電力 姫路第二発電所新3号機      | L N G | 2018.3  | J E R A 西名古屋火力発電所7-2号  | L N G |
| 2014.4  | J E R A 千葉火力発電所3号1軸   | L N G | 2018.11 | 北陸電力 富山新港火力発電所LNG1号機   | L N G |
| 2014.5  | J E R A 上越火力発電所2-2号機  | L N G | 2019.2  | 北海道電力 石狩湾新港発電所1号機      | L N G |
|         | J E R A 鹿島火力発電所7号1軸   | 都市ガス  | 2019.12 | 九州電力 松浦発電所2号機          | 石炭    |
| 2014.6  | J E R A 千葉火力発電所3号2軸   | L N G | 2020.3  | 東北電力 能代火力発電所3号機        | 石炭    |
|         | J E R A 鹿島火力発電所7号2、3軸 | 都市ガス  | 2020.6  | 電源開発 竹原新1号機            | 石炭    |
| 2014.7  | 関西電力 姫路第二発電所新4号機      | L N G | 2021.1  | J E R A 常陸那珂共同火力発電所1号機 | 石炭    |
|         | J E R A 千葉火力発電所3号3軸   | L N G | 2022.8  | J E R A 武豊火力発電所5号機     | 石炭    |
| 2014.9  | 関西電力 姫路第二発電所新5号機      | L N G | 2022.11 | 中国電力 三隅2号機             | 石炭    |
| 2015.3  | 関西電力 姫路第二発電所新6号機      | L N G | 2022.12 | 東北電力 上越火力発電所1号機        | LNG   |
| 2015.7  | 東北電力 八戸火力発電所5号機       | L N G | 2023.2  | J E R A 姉崎火力発電所新1号機    | LNG   |
| 2015.12 | 東北電力 新仙台火力発電所3-1号系列   | L N G |         |                        |       |

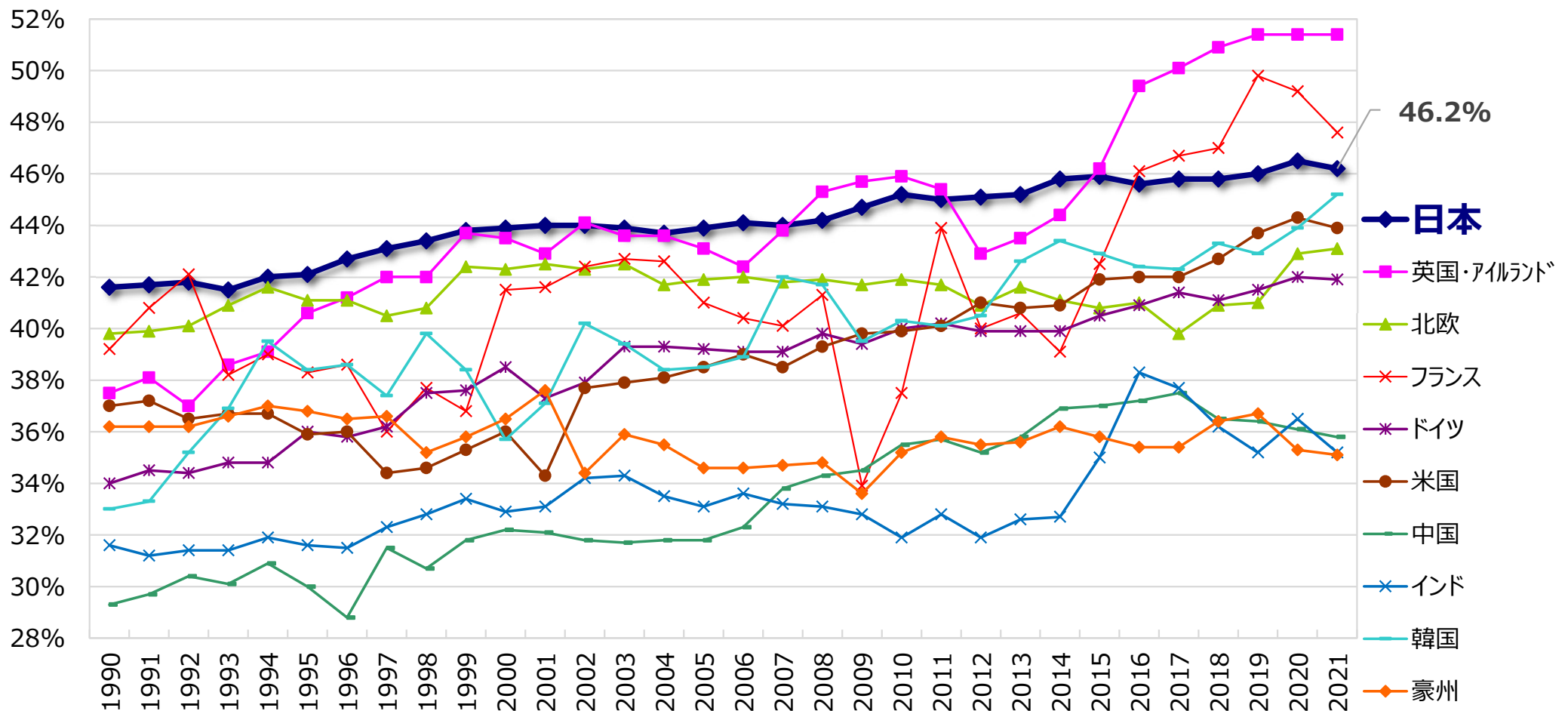
## 火力発電の高効率化（2022年度の熱効率向上の主な取組み）

| 年 月    | 設備名             | 取組内容   | 年 月     | 設備名             | 取組内容            |
|--------|-----------------|--------|---------|-----------------|-----------------|
| 2022.9 | 北陸電力 敦賀火力発電所2号機 | タービン取替 | 2022.11 | 北陸電力 敦賀火力発電所2号機 | ボイラー制御最適化システム設置 |

# (参考) 国内の企業活動における取組み

## 火力発電熱効率の国際比較

- 日本の火力発電熱効率は、高効率設備の導入や適切な運転管理・メンテナンスに努めてきたことにより、継続して高い水準を維持。



※ 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

※ 日本は年度値

出典：IEA World Energy Balancesに基づき算出。