

電気事業における 地球温暖化対策の取組み

2022年2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」を策定
- 2016年2月 「電気事業低炭素社会協議会」を設立
- ⇒ 協議会としてPDCAサイクルを回した5期目

電気事業低炭素社会協議会の低炭素社会実行計画

【2020年度目標】

- 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700万t-CO₂**の削減を見込む。*1*2

【2030年度目標】

- 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*3
- 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**の削減を見込む。*1*2

※1 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。

※2 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。

※3 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。

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CO₂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組み

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

年度		2015 計画策定時/7月	2016	2017	2018	2019	2020
販売電力量	全国(億kWh)	8,375	8,505	8,632	8,525	8,360	8,209
	協議会(")	8,332	8,340	8,285	8,036	7,764	7,469
	カバー率 (%)	99.5	98.1	96.0	94.3	92.9	91.0
【参考】 事業者数	全国(社)	108	839	1,006	1,195	1,288	1,377
	協議会(")	35	42	42	43	47	62 2021.10末では65

<協議会設立以降の継続的な取組み>

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6回）、現場見学会（累計2か所）の開催
- 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（2021年9月末現在 計65社）

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

※ 2020年度に協議会の下で事業活動を行っていた事業者は62社

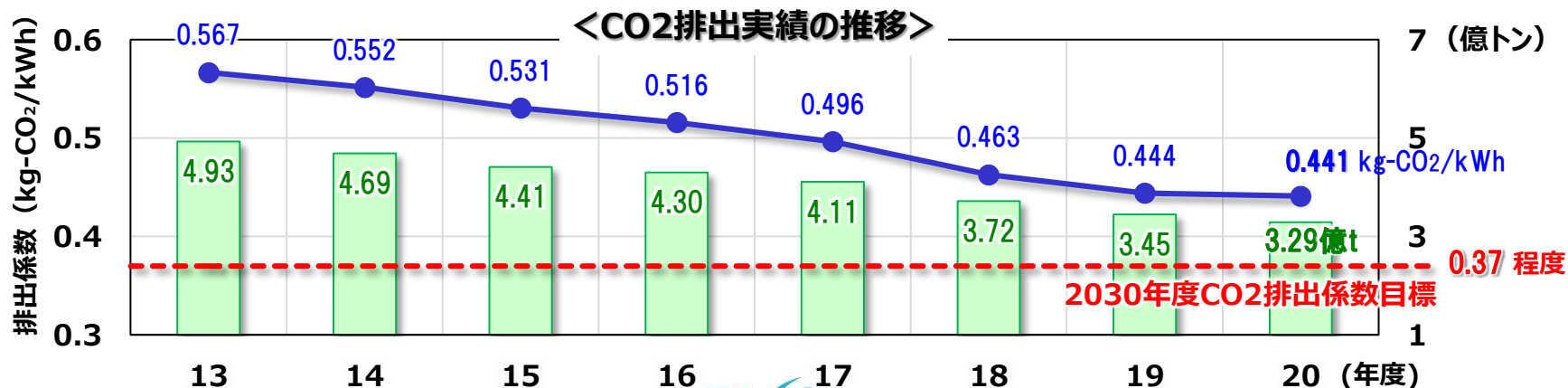
I 国内の企業活動における取組み

- 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、CO₂排出量・CO₂排出係数は毎年改善**
- 2013年度と比較すると、
 - ・ 調整後CO₂排出量は1.64億トン削減（▲約33%）
 - ・ 調整後CO₂排出係数は0.126kg- CO₂/kWh改善（▲約22%）

CO₂削減実績

CO₂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 (協議会設立)	2016	2017	2018	2019	2020
販売電力量 (億kWh)	8,703	8,314	8,340	8,285	8,036	7,764	7,469
CO₂排出量 (億t-CO₂)	4.93	4.41	4.30	4.11	3.72	3.45	3.29
CO₂排出係数 (kg-CO₂/kWh)	0.567	0.531	0.516	0.496	0.463	0.444	0.441



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

- ・原子力については、2021年9月末現在、16発電所27基が新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

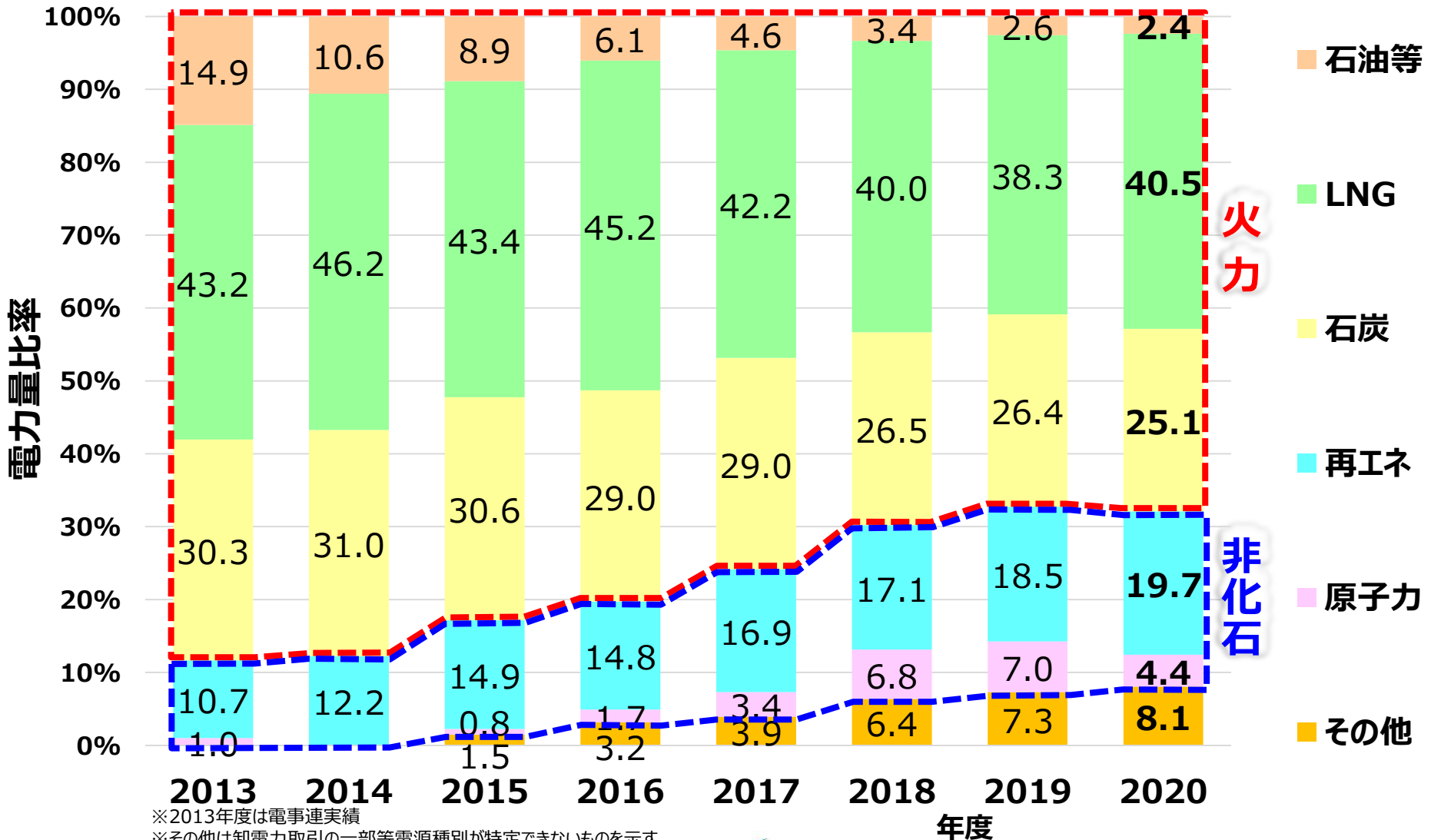
年度	2013※	2015 (協議会設立)	2016	2017	2018	2019	2020
非化石エネルギー	1,097 (11.7%)	1,370 (15.7%)	1,447 (16.6%)	1,741 (20.2%)	2,022 (23.9%)	2,054 (25.5%)	1,872 (24.0%)
原子力	93 (1.0%)	67 (0.8%)	153 (1.7%)	290 (3.4%)	575 (6.8%)	563 (7.0%)	341 (4.4%)
再生可能エネルギー (FIT電源を含む)	1,004 (10.7%)	1,303 (14.9)	1,294 (14.8%)	1,451 (16.9%)	1,447 (17.1%)	1,491 (18.5%)	1,531 (19.7%)
太陽光	—	—	394 (4.5%)	474 (5.5%)	522 (6.2%)	556 (6.9%)	593 (7.6%)
水力	—	—	749 (8.6%)	800 (9.3%)	753 (8.9%)	749 (9.3%)	734 (9.4%)
風力等	—	—	151 (1.7%)	177 (2.1%)	171 (2.0%)	186 (2.3%)	205 (2.6%)

※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**する傾向



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、高経年化火力のリプレイス・新設時の高効率設備の導入、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**

[] は累計

	2013年度 ^{※2}	2015年度 (協議会設立)	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度
エネルギー原単位 (l/kWh)	0.208	0.201	0.200	0.199	0.197	0.199	0.197
[参考] 火力発電熱効率^{※1}	44.4%	45.8%	46.1%	46.4%	46.8%	46.2%	46.6%
高効率プラント 導入基数	16 基 (2014年度含む)	3 基 [19基]	4 基 [23基]	2 基 [25基]	2 基 [27基]	2 基 [29基]	1 基 [30基]
既設プラント 改造基数	11 基 (2014年度含む)	7 基 [18基]	18 基 [36基]	15 基 [51基]	14 基 [65基]	5 基 [70基]	2 基 [72基]

※1 発電端 (LHV)

※2 2014年度までは電事連実績

(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710万t -CO₂の排出抑制に相当 (2020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

- ▶ **2020年度目標達成、2030年度目標達成に向けても順調に進捗**
- ▶ 目標達成の主な要因は、高経年化火力のリプレース・新設時の高効率設備の導入、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

	2020年度 削減量
高効率火力発電所の導入※1	880万t-CO2
既設火力発電所の熱効率向上※2	170万t-CO2
合計	1,060万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

【2020年度の目標達成に対する評価】

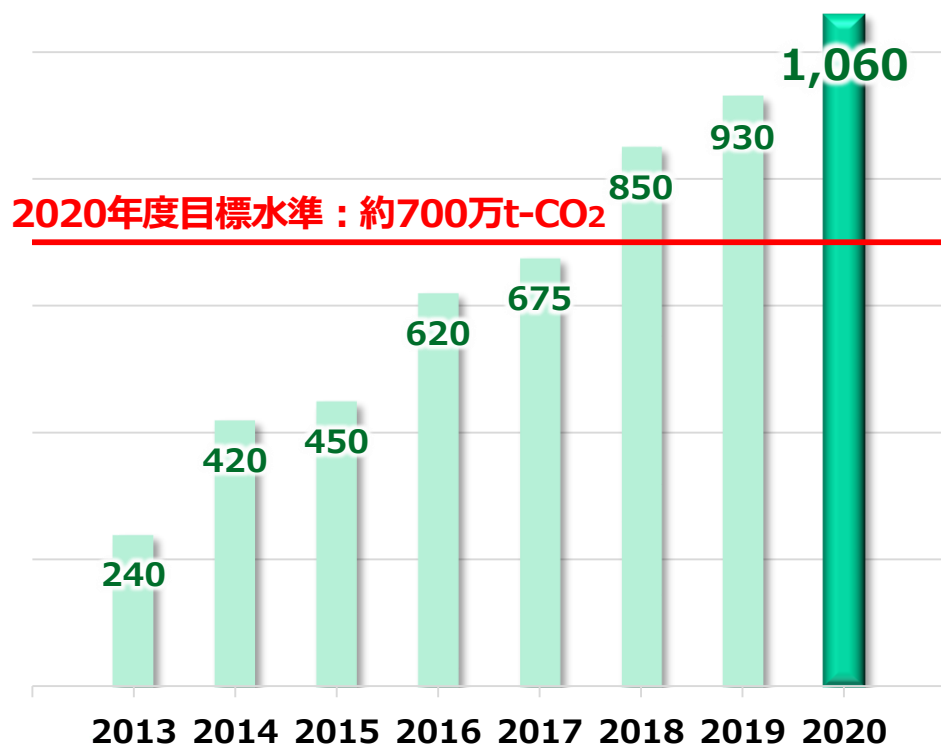
達成率：**151%**

【2030年度の目標達成に対する蓋然性】

進捗率：**96%**

BAT導入等によるCO2排出削減量の推移

2030年度目標水準：約1,100万t-CO2

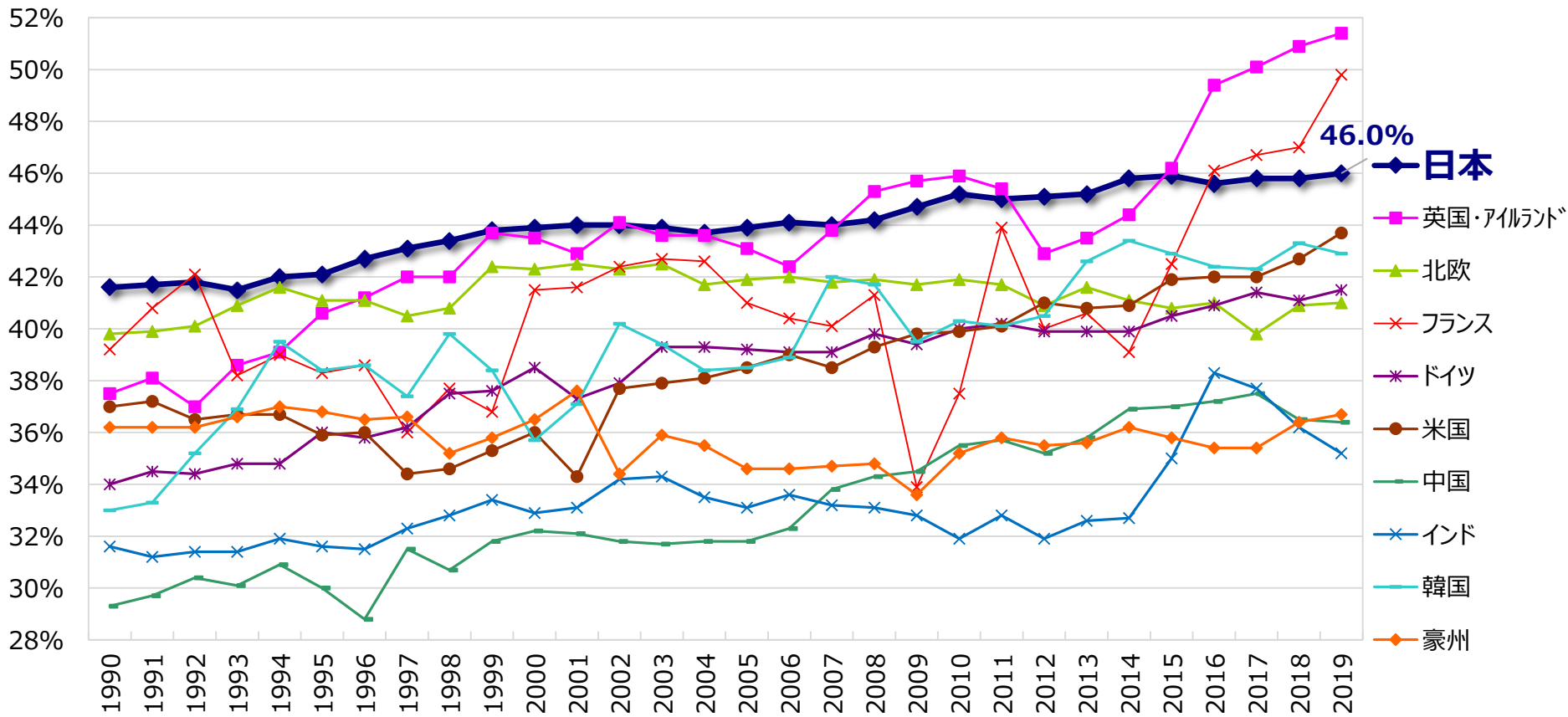


2020年度目標水準：約700万t-CO2

I 国内の企業活動における取組み

(参考) 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、継続して高いレベルでの水準を維持。



※ 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

※ 日本は年度の値

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

I 国内の企業活動における取組み

③省エネ・省CO₂サービスの提供

低炭素社会に向けた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サービスを提供

取組事例（お客さまへの省エネ・省CO₂サービスの提供）

- **お客さまへの省エネコンサルティング**
- **再エネ・省CO₂メニューの提供**
発電の際CO₂を排出しない水力等再エネの電力のみを販売するメニュー等の提供
- **コールセンターを活用した省エネ活動支援**
- **IoT、AIを活用した省エネ行動推進**
- **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
- **電気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
- **省エネ・省CO₂情報の提供**
省エネ提案の展示会の開催、広報誌等での環境・省エネ情報の提供、HPでの啓発活動
- **その他**
環境エネルギー教育の実施、低CO₂発電設備を対象とした見学会の開催

Ⅱ 主体間連携の強化

- ▶ 省エネルギーおよび電気事業者自らの使用者としての取組みを進めることにより、需要側でのCO₂排出削減にも貢献

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の普及について取組みを実施

省エネルギー・省CO₂ PR活動・情報提供

- ・低炭素社会に資する省エネ・省CO₂サービスの提供等により、お客さまのCO₂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CO₂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「ヒートポンプ普及拡大による最終エネルギー消費量及び温室効果ガスの削減効果の見通しについて」（2020年8月公表）によれば、民生部門（家庭及び業務部門）や産業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(CO₂換算)削減効果は、2030年度で▲3,754万t-CO₂/年（2018年度比）と試算。

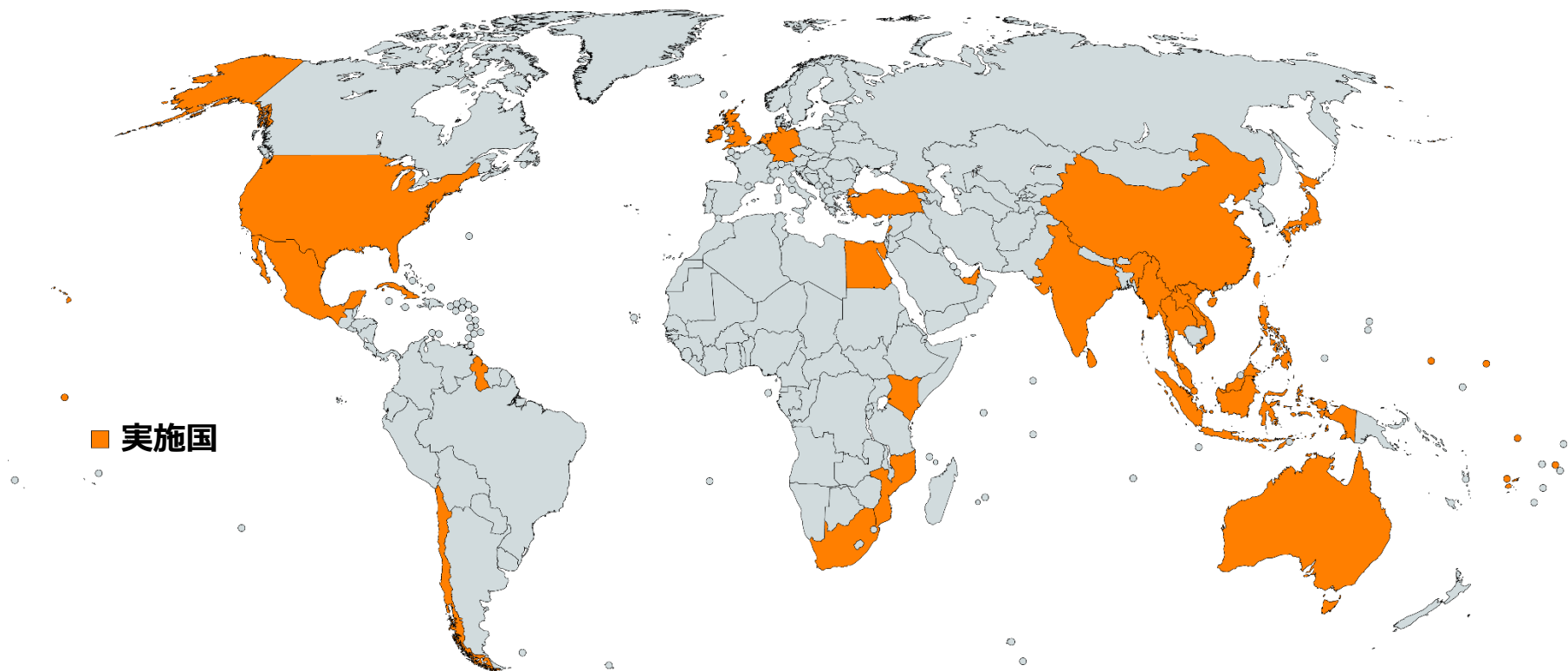
Ⅲ 国際貢献の推進

▶ 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CO₂に資する取組みを展開

▶ **全世界の延べ88カ国にて海外事業活動に関する取組みを実施**

⇒ 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 **CO₂削減貢献量は約1,371万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。

<主な取組み>

- 1700℃級ガスタービン、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]

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。

<主な取組み>

- 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

(参考) IV 革新的技術の開発

- 一部の会員事業者が策定する「革新的技術・サービスの開発・導入のロードマップ」は下表のとおり。

技術・サービス	2020	～2025	～2030	～2050
アンモニア混焼		～2025.3 実機の石炭火力 における実証	～2030 本格運用の開始	2030年代前半 保有石炭火力全体に おける混焼率20%を 達成(以降混焼率を拡大) 2040年代 専焼化の開始
水素混焼		～2026.3 実機のLNG火力 における実証	水素混焼の実証事業 の実施	2030年代 本格運用の開始 (以降混焼率を拡大)
カーボンリサイクル ①CO ₂ 有効利用コンクリートの研究開発 ②微生物を用いたCO ₂ 固定化技術開発 ③マイクロ波によるCO ₂ 吸収焼結体の研究(CO ₂ -TriCOM)		<u>研究計画・準備(①②)</u> <u>技術開発・実証(①②)</u> <u>小型プラント試験(③)</u> <u>スケールアップ検討(③)</u>	<u>実用化検討(③)</u>	▽商用化(③)

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、2024年度にアンモニア20%混焼を目指す。

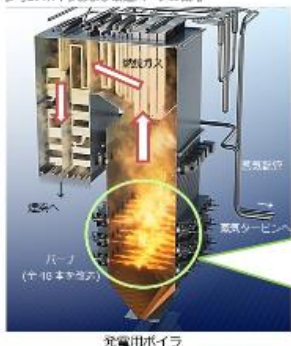
参考1:実証事業を行う碧南火力発電所(愛知県碧南市)



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)

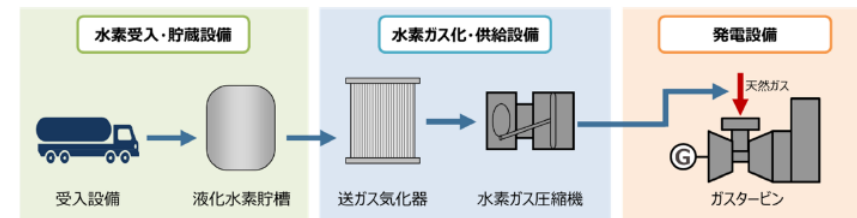
国内の大型LNG火力発電所において、燃料のLNGの一部を水素に転換して発電し、運用特性や環境特性等の評価を行う。

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		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、CO2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CO2削減の実現を目指す。本計画は、CCUSを組み合わせることでCO2フリー水素発電およびCO2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

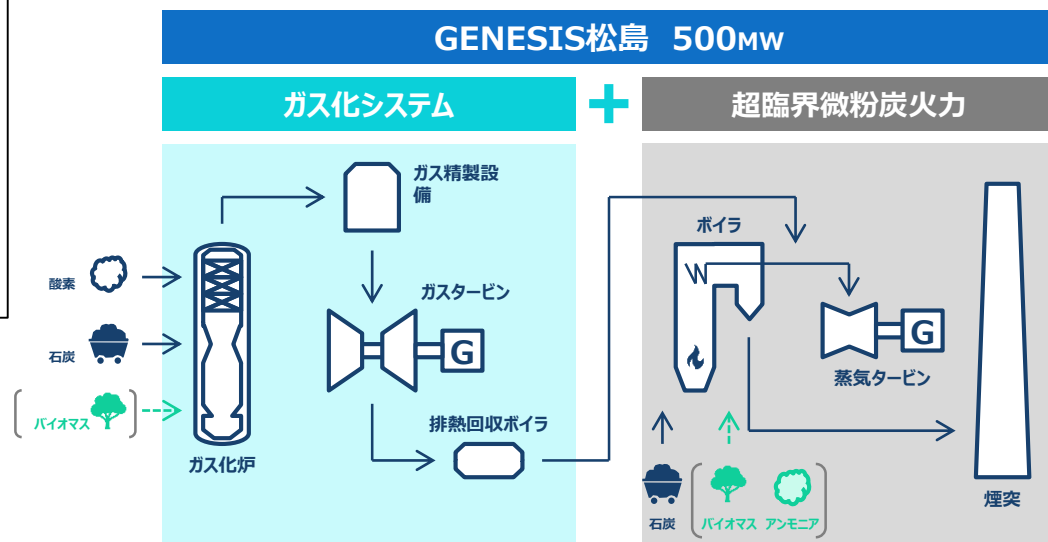
発電方式：ガスタービン及び汽力(複合発電方式)

環境影響評価等：計画段階配慮書手続き中

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。

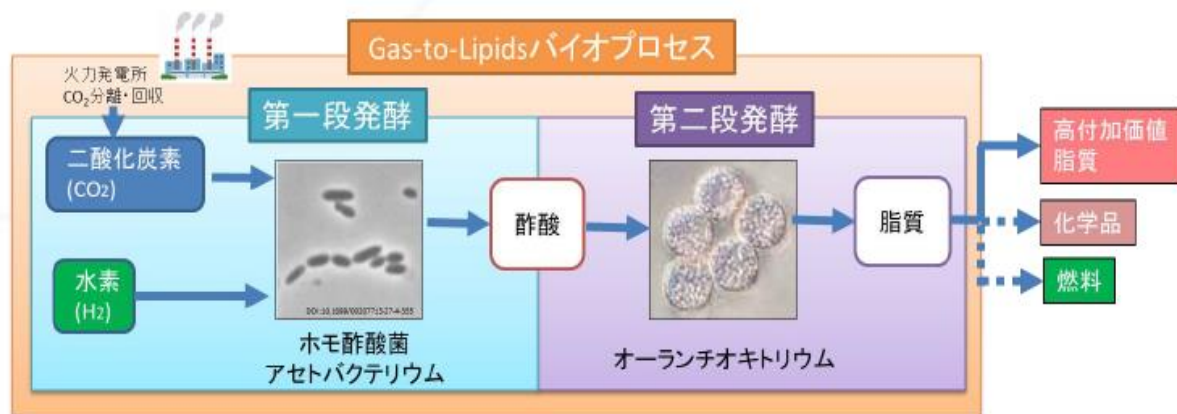
大崎上島におけるカーボンリサイクル技術の研究開発 (電源開発, 中国電力)

CO₂分離回収



- OCG(大崎クールジェン)プロジェクトにてCO₂液化までを視野に入れた物理吸収法+CO₂液化プロセスの最適システムを検討
- 回収されるCO₂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
- 2019年9月より国の施策「カーボンリサイクル3Cイニシアティブ」として、CO₂分離回収が可能な広島県大崎上島に実証研究拠点の整備に取り組んでいる
- CO₂有効利用拠点化推進事業 (拠点化の整備・運用などを行う) に大崎クールジェンが採択され、NEDOの委託事業として整備を進めている

CO₂利用 (カーボンリサイクル)

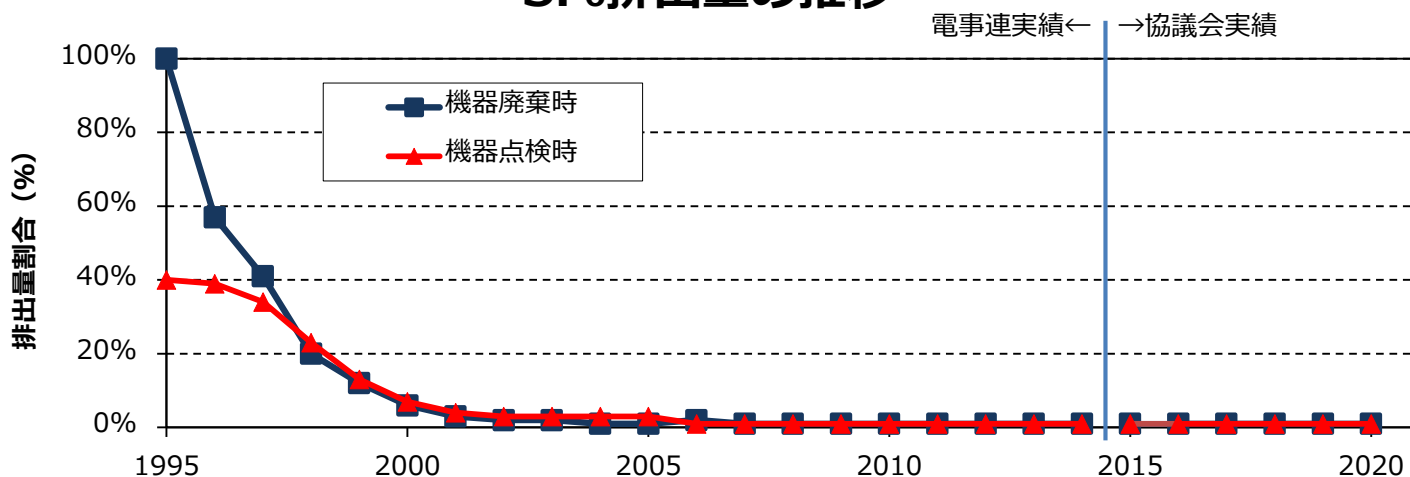


微生物を用いたCO₂固定化技術

CO₂以外の温室効果ガス排出抑制への取組み

- **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。代替に有効なガスがない等の理由から、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。

SF₆排出量の推移

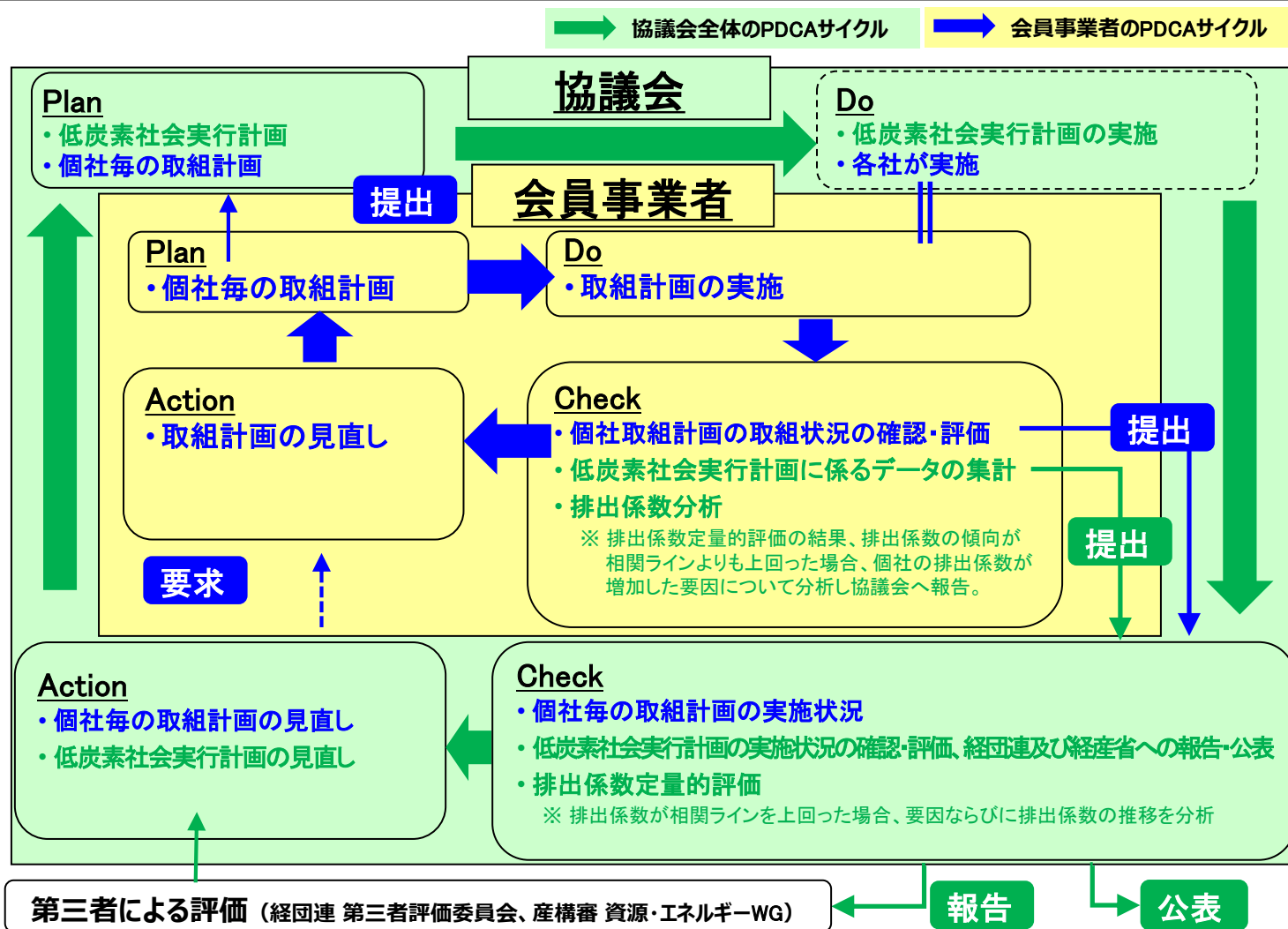


※ 2015年度以降は協議会会員事業者のうち、当該年度に協議会の下で事業活動を行っていた事業者の実績を示し、2014年度以前は参考として電事連の実績を示す。

- **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。
- **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。

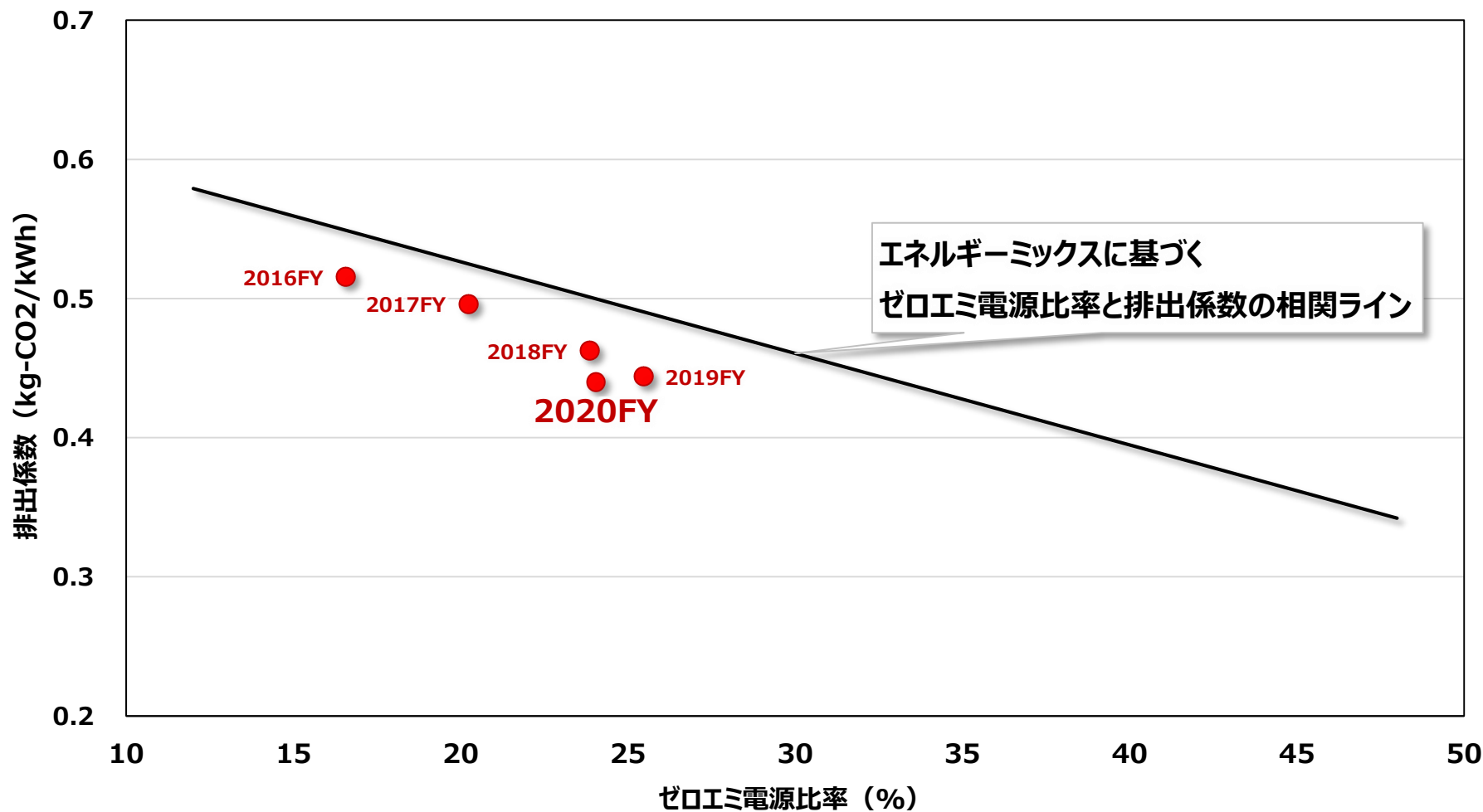
協議会のPDCAサイクル

- 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CO₂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CO₂排出係数の妥当性評価）

- 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よりも、**排出係数の実績値が十分下回っており、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、火力の発電効率が向上していることならびに、LNG火力の割合が多いことが挙げられる。



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（10月25日公表）
- 2030年目標については、現在閣議決定された新エネルギー基本計画をもとに見直しを検討中

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

2021年10月
電気事業
低炭素社会協議会

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

2050年カーボンニュートラルの実現に向けた電気事業のあり方

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

具体的施策

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
小型モジュール炉、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

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CO₂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)



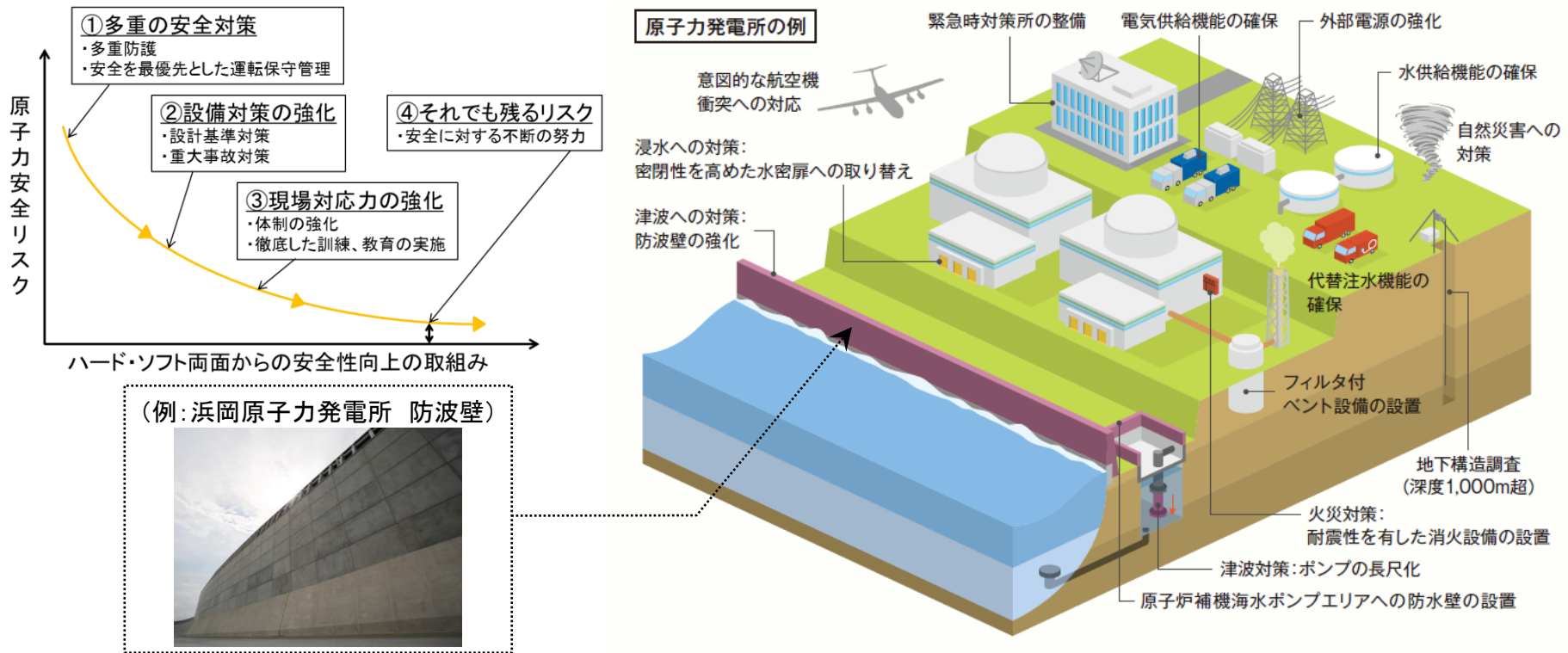
電気事業低炭素社会協議会

(参考) 国内の企業活動における取組み

取組事例 (1. 安全確保を大前提とした原子力発電の活用)

- 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、徹底的な安全対策を実施
- 事業者自らが不断の努力を重ね、引き続き更なる安全性・信頼性の確保に注力
- 安全が確認され、稼働し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いただいた上で、安全・安定運転に努力

<原子力の安全性向上に向けた取組み>

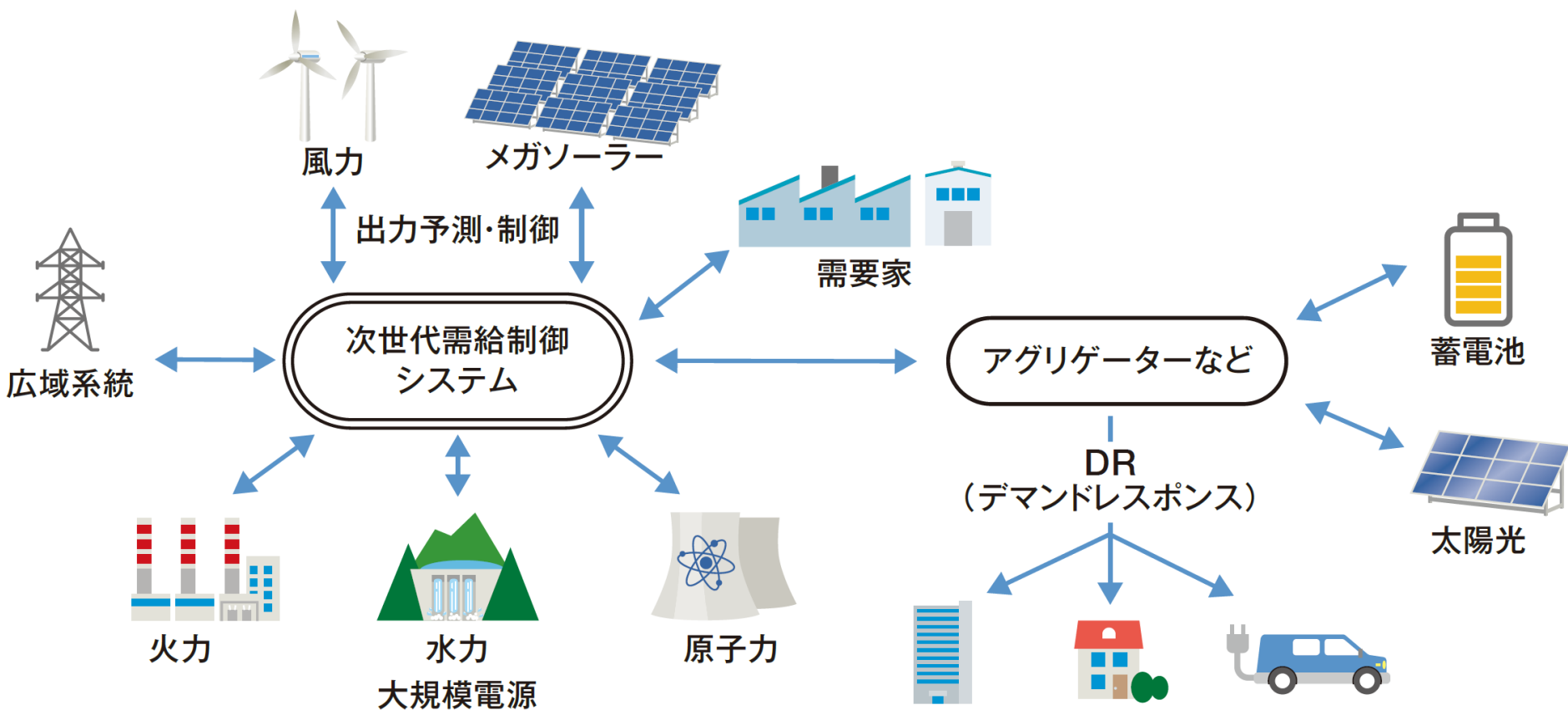


(参考) 国内の企業活動における取組み

取組事例 (2. 再生可能エネルギーの活用) 太陽光発電・風力発電の出力変動対策

1. 次世代の需給制御システムの開発

- 太陽光や風力発電などの再生可能エネルギーが大量導入される状況下においても、電力の安定供給・品質を維持するため、再生可能エネルギーの出力予測・制御、既存電源やDR (デマンドレスポンス) 等を組み合わせた需給制御システムの研究開発に取り組んでいる



(参考) 国内の企業活動における取組み

取組事例 (2. 再生可能エネルギーの活用) 太陽光発電・風力発電の出力変動対策

2. 地域間連系線活用による風力発電導入拡大に向けた取組み

- 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



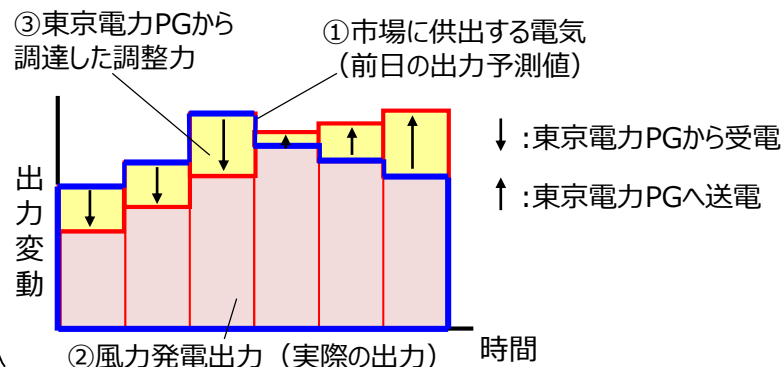
実証試験の概要

- 北海道電力ネットワーク(北海道電力NW)は前日時点の出力予測値(30分値)に基づいて、前日スポット市場に供出(①)
- 市場に供出する電気(①)と1時間前時点の出力予測値との差分について、地域間連系線を介して東京電力パワーグリッド(東京電力PG)から調整力(③)を調達
- 北海道電力NWは、市場に供出した電気(①)と実際の風力発電出力(②)との差分を、東京電力PGから調達した調整力(③)と北海道エリア内の調整力により調整



東京電力PG

変動の調整イメージ (30分より長い周期変動が対象)



※30分より短い周期の変動は北海道エリア内の調整力で対応

出典：北海道電力ネットワーク株式会社

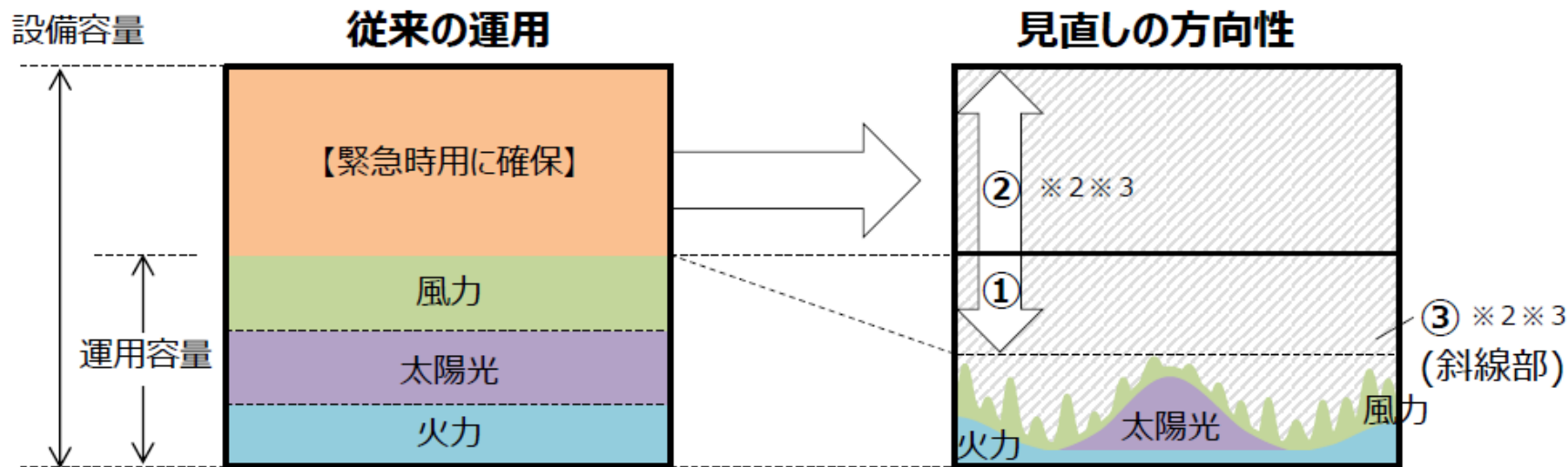
(参考) 国内の企業活動における取組み

取組事例 (2. 再生可能エネルギーの活用) 太陽光発電・風力発電の出力変動対策

3. 送電線の有効活用と再生可能エネルギー導入に向けた取組み

- 再生可能エネルギーの急増に伴い、送電線の空容量が不足するといった課題を解決するため、既存の送電線を有効活用し、再生可能エネルギーの導入促進にも寄与する「日本版コネクト&マネージ」の検討が進められている

「日本版コネクト&マネージ」のイメージ



- ※ 1 最上位電圧の変電所単位で評価したものであり、全ての系統の効果を詳細に評価したものではない。
※ 2 周波数変動等の制約により、設備容量まで拡大できない場合がある。
※ 3 電制装置の設置が必要。

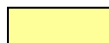
- ① **空き容量の算定方法の見直し** 電源設備の運用にあわせた想定で空容量を算定し、それらを活用する方法
(想定潮流の合理化) (2018年4月から実施)
- ② **緊急時用枠の活用** 電力ネットワークが故障した場合のためにあけている容量を上手に活用する方法
(N-1電制) (2018年10月から一部実施)
- ③ **ノンファーム型の接続** 容量に空きがあるときに送電することができる方法
(2021年1月13日より全国の空き容量の無い基幹系統に適用。2021年4月より東京電力PGエリアの一部ローカル系統に試行適用。)

(参考) 国内の企業活動における取組み

取組事例（3. 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
2013.5	沖縄電力 吉の浦火力発電所2号機	LNG
2013.7	J E R A 上越火力発電所2-1号機	LNG
2013.8	関西電力 姫路第二発電所新1号機	LNG
2013.11	関西電力 姫路第二発電所新2号機	LNG
2013.12	J E R A 広野火力発電所6号機	石炭
	J E R A 常陸那珂火力発電所2号機	石炭
2014.3	関西電力 姫路第二発電所新3号機	LNG
2014.4	J E R A 千葉火力発電所3号1軸	LNG
2014.5	J E R A 上越火力発電所2-2号機	LNG
	J E R A 鹿島火力発電所7号1軸	都市ガス
2014.6	J E R A 千葉火力発電所3号2軸	LNG
	J E R A 鹿島火力発電所7号2、3軸	都市ガス
2014.7	関西電力 姫路第二発電所新4号機	LNG
	J E R A 千葉火力発電所3号3軸	LNG
2014.9	関西電力 姫路第二発電所新5号機	LNG
2015.3	関西電力 姫路第二発電所新6号機	LNG

年月	設備名	燃種
2015.7	東北電力 八戸火力発電所5号機	LNG
2015.12	東北電力 新仙台火力発電所3-1号系列	LNG
2016.1	J E R A 川崎火力発電所2号2軸	LNG
2016.6	九州電力 新大分発電所3号系列4軸	LNG
2016.6	J E R A 川崎火力発電所2号3軸	LNG
2016.7	東北電力 新仙台火力発電所3-2号系列	LNG
2016.8	四国電力 坂出發電所2号機	LNG
2017.9	J E R A 西名古屋火力発電所7-1号	LNG
2018.3	J E R A 西名古屋火力発電所7-2号	LNG
2018.11	北陸電力 富山新港火力発電所LNG1号機	LNG
2019.2	北海道電力 石狩湾新港発電所1号機	LNG
2019.12	九州電力 松浦発電所2号機	石炭
2020.3	東北電力 能代火力発電所3号機	石炭
2020.6	電源開発 竹原新1号機	石炭

 … 2020年度に運転を開始した発電所

(参考) 国内の企業活動における取組み

取組事例 (3. 火力発電の高効率化) 2020年度の熱効率向上の主な取組み

年月	設備名	取組内容
2020.6	北陸電力 七尾大田火力 2号機	高中圧タービン取替
2020.11	東北電力 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 (高効率ガスタービンへの取替)

東北電力・東新潟火力発電所 4-1号系列における緊急設置電源*ガスタービンの転用工事

*震災直後に供給力を確保するために短期間で設置した電源

<工事の概要>

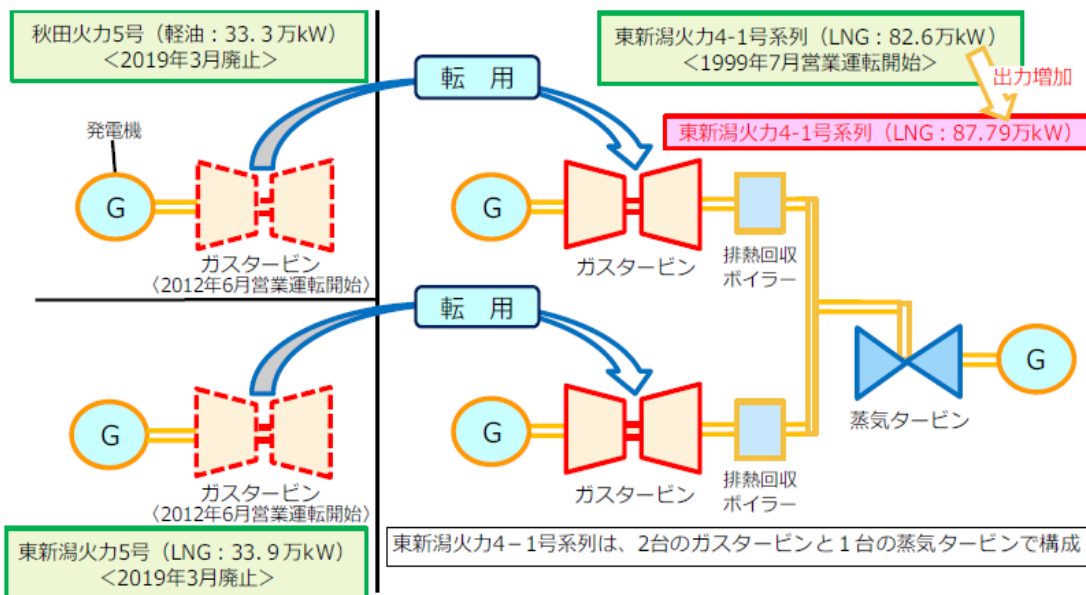
工事内容 : 廃止したユニットのガスタービンを既設ユニットへ転用
 出力 : 82.60万kW→87.79万kW (5.19万kW増)
 年間CO₂削減量(見込み) : 約6万トン

<工事の様子>

転用ガスタービンの吊り込み作業



転用ガスタービンの設置状況



※ 出典：東北電力株式会社 プレスリリース 他