

2050年カーボンニュートラルの実現 に向けた需要側の取組

資源エネルギー庁

2021年5月21日

本日の議題

- 3/23、4/8の省エネルギー小委員会において、産業部門、転換部門、民生部門、運輸部門の各分野の業界団体等へのヒアリングを通じ、省エネルギーの深掘りや、非化石エネルギーの導入拡大、需要の最適化、レジリエンス強化に向けた課題や、今後の方向性について議論を行った。
- 本日は、これまでの議論やヒアリングを踏まえた論点の整理の2回目として、非化石エネルギーの導入拡大等の新たな方向性について、事務局案を元に御議論いただきたい。

2月19日【済】

- 省エネの深掘りに向けた現状・課題・方向性
- 非化石エネルギーの導入拡大等に向けた方向性

3月23日、4月8日【済】

- 関係業界等ヒアリング
 - 省エネの深掘りや非化石エネルギーの導入拡大等に向けた業界ごとの課題・方向性について議論

4月30日【済】

- これまでの議論・ヒアリングを踏まえた論点の整理①（省エネの更なる深掘り）
- 2030年エネルギーミックスにおける省エネ対策の見直しの経過報告

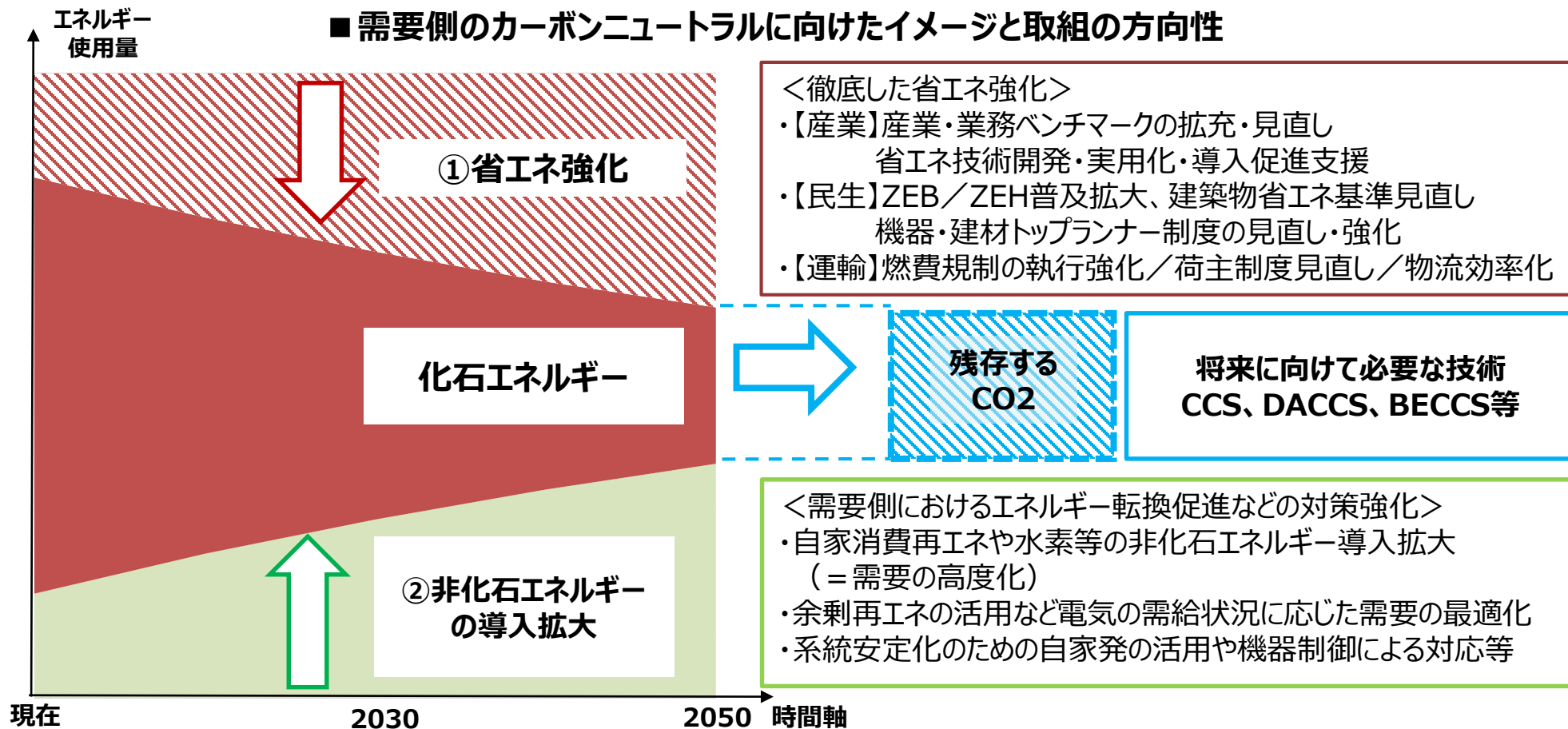
5月21日（本日）

- これまでの議論・ヒアリングを踏まえた論点の整理②
（非化石エネルギーの導入拡大等の新たな方向性）
- 2030年エネルギーミックスにおける省エネ対策の見直しの報告

4月13日

基本政策分科会へ報告【済】

- 2050年カーボンニュートラル目標が示されたことを踏まえ、途上である2030年に向けても、**徹底した省エネ（①）を進めるとともに、非化石電気や水素等の非化石エネルギーの導入拡大（②）に向けた対策を強化していくことが必要。**
- このため、引き続き**省エネ法に基づく規制の見直し・強化や、支援措置等を通じた省エネ対策の強化とともに、供給側の非化石拡大を踏まえ、需要側における電化・水素化等のエネルギー転換の促進などに向けた対策を強化していくことが求められる。**



- これまでの需要サイドにおける取組は、省エネ法に基づく規制と省エネ補助金等の支援を通じ、事業者の高効率機器・設備への投資を後押しすることで、省エネを推進。
- 他方、①太陽光等変動再エネの増加による供給構造の変化、②AI・IoT等のデジタル化進展による技術の変化、③電力自由化等による制度の変化により、エネルギー需給構造が大きく変化。
- 今後、需要側におけるカーボンニュートラルに向けた取組を加速させるためには、従来の省エネ政策に加えて、これらのエネルギー需給構造の変化を踏まえ、需要サイドにおいても新たな取り組みが必要ではないか。
- 具体的には、①需要側での非化石エネルギーの導入拡大（＝需要の高度化）、②再エネ電気有効利用のための需要の最適化、③変動電源の導入拡大に伴う系統安定化に貢献するための需要サイドにおけるレジリエンス強化に取り組んでいくこととしてはどうか。

エネルギー需給構造の3つの変化



需要側の対応の方向性

- 「単に減らす省エネ」の深掘りに加えて、以下を強力に推進する。
 - ① 非化石エネルギーの導入拡大や電化等の需要の高度化
 - ② 供給側における非化石エネ拡大やデジタル化等を踏まえた需要の最適化
 - ③ 系統の安定維持のための需要サイドのレジリエンス強化

- エネルギーの使用の合理化等に関する法律（省エネ法）は、二度のオイルショックを契機に、エネルギーの安定供給確保のため、国内での化石エネルギーの使用を合理化・効率化することを目的として昭和54年に制定された。このため、太陽光由来等の電気や、バイオマス、水素・アンモニアといった非化石エネルギーは合理化の対象外となっている。
- こうした中、太陽光発電等の再生可能エネルギーの普及拡大や、非効率石炭火力のフェードアウト等、供給側の非化石化を進めていく中では、化石エネルギーのみならず非化石エネルギーの使用も合理化することで、2050年カーボンニュートラルの実現だけでなく、エネルギーの安定供給の確保や経済性の向上につなげることを目指すべきである。
- 例えば、非化石エネルギーとして活用が期待される水素・アンモニア燃料による発電に当たっては、大量の水素・アンモニアを資源が豊富な海外から調達することとなるが、供給側の取組だけでなく、国内での使用段階での合理化・効率化が必要である。すなわち、非化石エネルギーについては、引き続き導入の拡大を図りつつ、その使用の合理化を求めるべきエネルギー資源である。
- 以上を踏まえ、現行省エネ法の「エネルギー」の定義を見直し、非化石エネルギーを含む全てのエネルギーの使用を合理化の対象にすることによって、総合的なエネルギー消費効率の向上を目指す枠組みとすべきではないか。

- ✓ 省エネ法は化石エネルギーの削減のみが目的となっているが、非化石エネルギーの削減も重要となってくる。法律の考え方を見直すことが必要ではないか。
- ✓ 省エネ法のエネルギーの定義について、時代が変わる中で定義を変えるべきと痛感している。
- ✓ CO₂削減を上位目標として、省エネ法の体系を組み直すというのも選択肢の一つ。
- ✓ 再エネ電気を買えば省エネになるという制度にはしないでいただきたい。再エネもエネルギーであり、合理化の対象とすべき。また、再エネの過度な増加は電気料金の増加につながる。
- ✓ 今後非化石エネルギーは拡大するため、非化石も含めたエネルギー全体を省エネ対象とすることが考えられる。（オブザーバー）

- 現在の省エネ法においては、以下に示す化石由来の燃料、熱、電気による「エネルギー」の合理的な利用を促すことを目的としている。
- カーボンニュートラルを目指し、需要の高度化を進める上では、非化石エネルギーを拡大していくために、省エネ法などの規制体系でどのような評価が可能かなどについて、今後検討が必要ではないか。

燃料

- **原油及び揮発油**（ガソリン）、**重油**、その他**石油製品**（ナフサ、灯油、軽油、石油アスファルト、石油コークス、石油ガス）
- **可燃性天然ガス**
- **石炭及びコークス**、その他**石炭製品**（コールタール、コークス炉ガス、高炉ガス、転炉ガス）であって、燃焼その他の用途（燃料電池による発電）に供するもの

熱

- 上記に示す燃料を熱源とする熱（蒸気、温水、冷水等）
※対象とならないもの
： 太陽熱及び地熱など、化石燃料を熱源としない熱のみであることが特定できる場合の熱

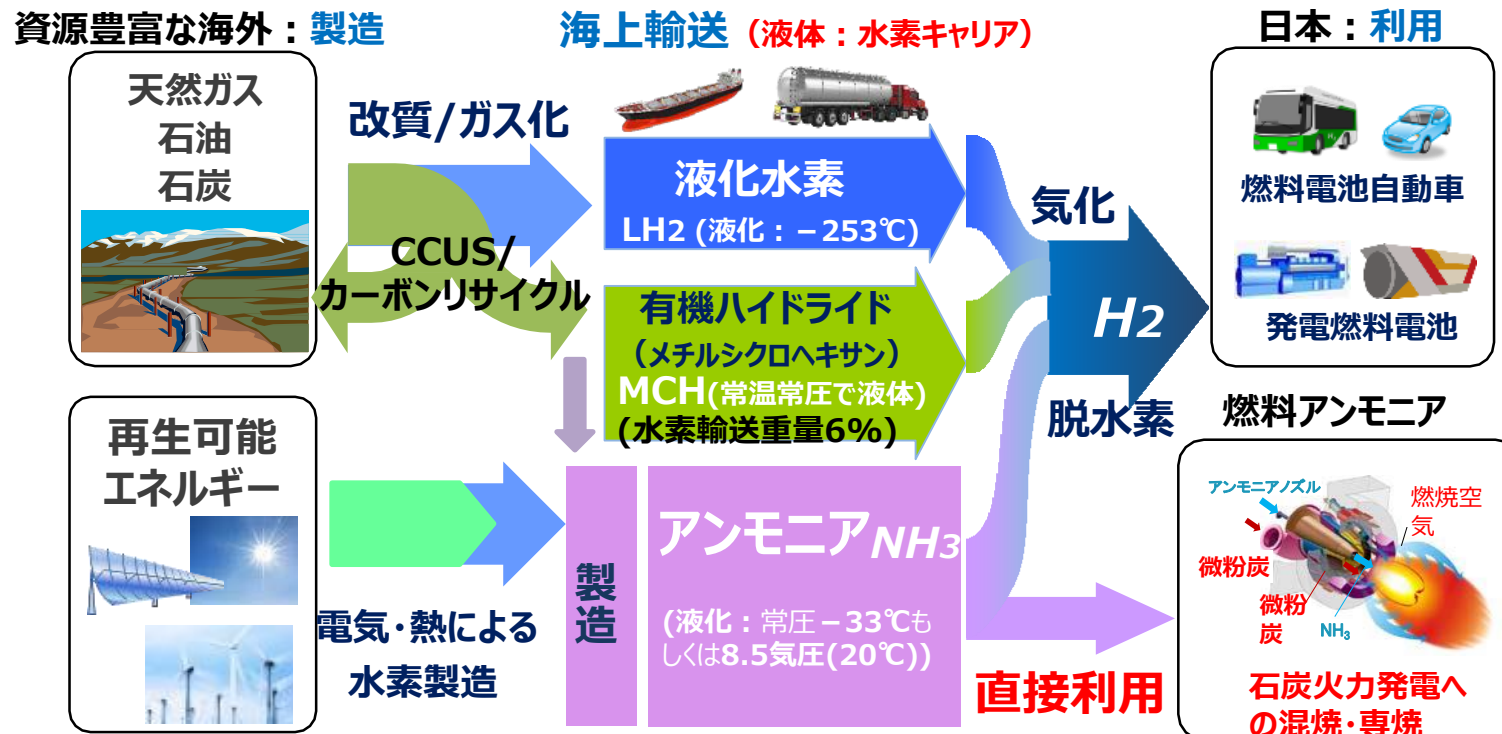
電気

- 上記に示す燃料を起源とする電気
※対象とならないもの
： 太陽光発電、風力発電、廃棄物発電など、化石燃料を起源としない電気のみであることが特定できる場合の電気（自営線による供給又は自己託送契約による供給）

（参考）省エネ法定期報告書において「燃料」から除外されているものの例

副生ガス、副生油(原料からのものを除く)、黒液、廃タイヤ、廃プラスチック、不純アルコール、タールピッチ、油脂ピッチ、動植物油、脂肪酸ピッチ、廃油(再生重油を含む)、廃材、木屑、コーヒー粕、廃アルコール、水素、RDF(廃棄物固形燃料)、バイオマス由来燃料、アンモニア（予定）

- 水素・アンモニアは燃焼してもCO₂を排出しないゼロエミッション燃料であり、火力発電への直接利用が可能。
- 発電においては大量の水素・アンモニアを調達する必要がある、基本的には資源が豊富な海外において製造し調達する事が合理的である。
- 水素は、現在FCV（燃料電池自動車）や石油精製プロセス等で利用され、今後は2030年の商用化を目指し、大規模な水素導入を可能とする国際水素サプライチェーン構築に関する技術開発等が行われている。船舶や航空機も含めた輸送分野、製鉄や化学といった産業分野と並び、発電は有望な利用先の一つ。
- アンモニアは、肥料を中心に原料アンモニア市場が存在しており、供給インフラには既存技術が活用可能。2020年代後半にも石炭火力発電所での混焼が可能となり、その後の普及、混焼率引上げ、専焼化等を通じて、更なるカーボンニュートラルへの貢献が期待される。また、船舶等も有望な利用先の一つ。



- 2050年カーボンニュートラル実現に向けては、エネルギー全体の使用の合理化を進めつつ、需要側の非化石化・エネルギー転換を確実に進めていくことが必要。
- 各業界では低炭素社会実行計画やRE100等の民間主導の枠組みで非化石化が進みつつあるが、全体で見ると、非化石化・エネルギー転換への取組は道半ば。例えば、主要4業種（鉄鋼、化学、セメント、製紙）の化石エネルギー使用原単位の改善は近年鈍化しており、カーボンニュートラルに向けては、今後、大幅な非化石化・エネルギー転換が必要。これは、一部の事業者の自主的な取組だけでなく、産業界全体で進めていくべき課題。
- 非化石化・エネルギー転換に当たっては、中核的な生産設備の更新やプロセス全体の組替えが必要となるケースもあり、水素・バイオマスの活用に当たっては、サプライサイドとの連携が必要であり、これらの取組は、事業者が中長期的視点に立ってはじめて実行される対策。さらに、製造設備の中には、一度導入すると20年以上使用されるものも存在することを踏まえると、2050年カーボンニュートラルは将来的な目標ではあるが、その達成のためには、中長期的な視点に立って、足下から具体的取組を進めることが必要。
- 他方、業界団体等ヒアリングでも指摘があったとおり、非化石化・エネルギー転換は、コスト面での障壁や技術面での制約があることに留意が必要。このため、過度な規制を設けるのではなく、事業者の多様な創意工夫を促す形での対応を進めていくべきではないか。
- 以上を踏まえ、需要側の非化石化・エネルギー転換に当たって、各事業者が中長期的な視点に立って、足下から具体的取組を進めることを促す制度的枠組みを設けるべきではないか。

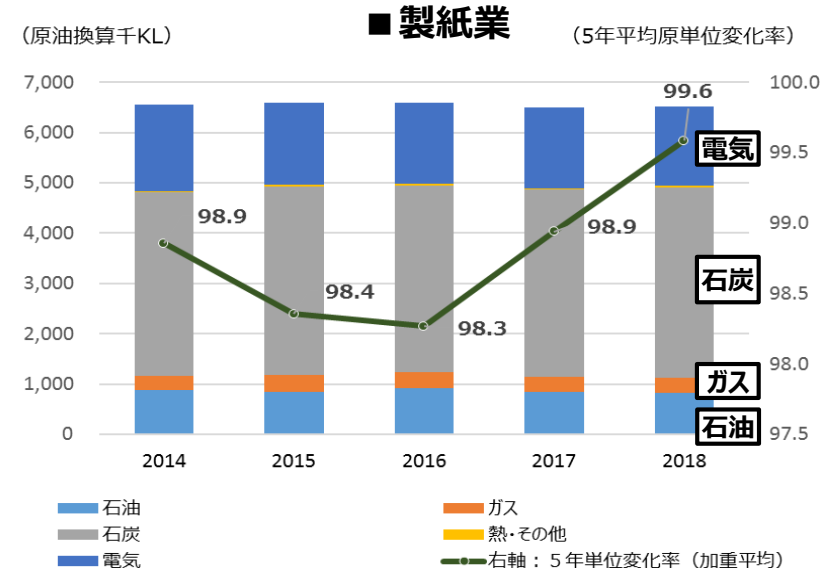
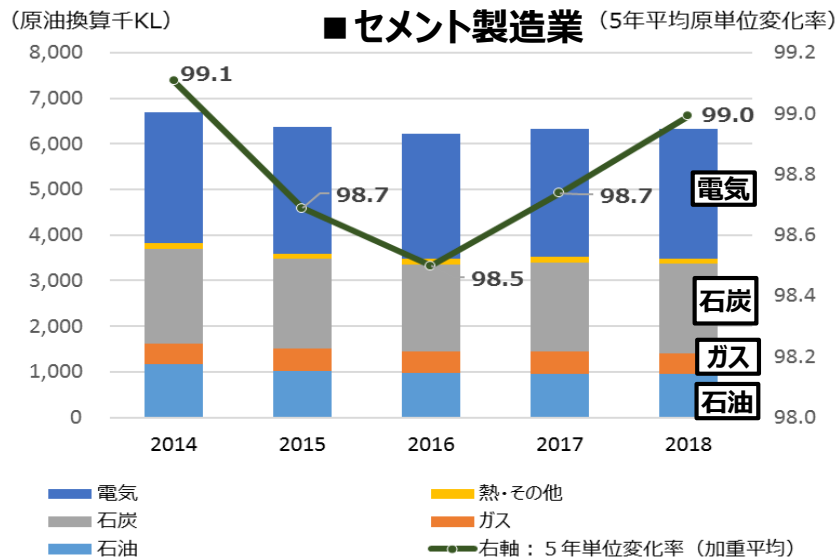
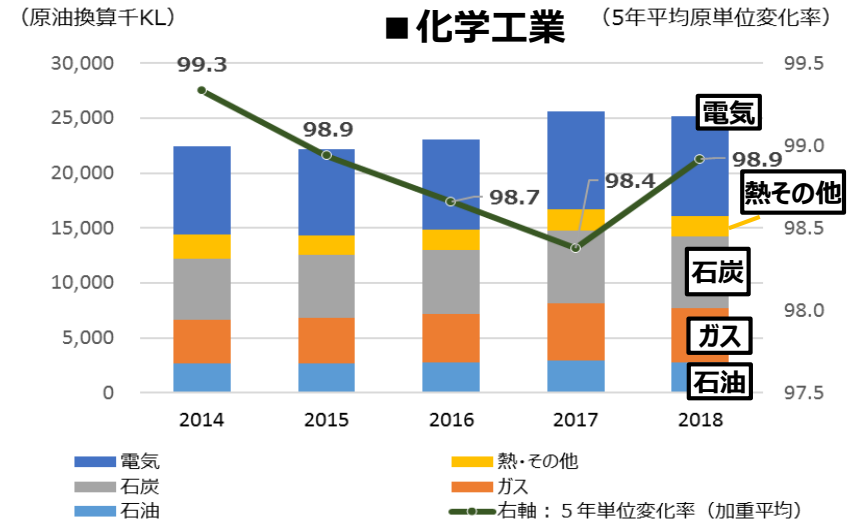
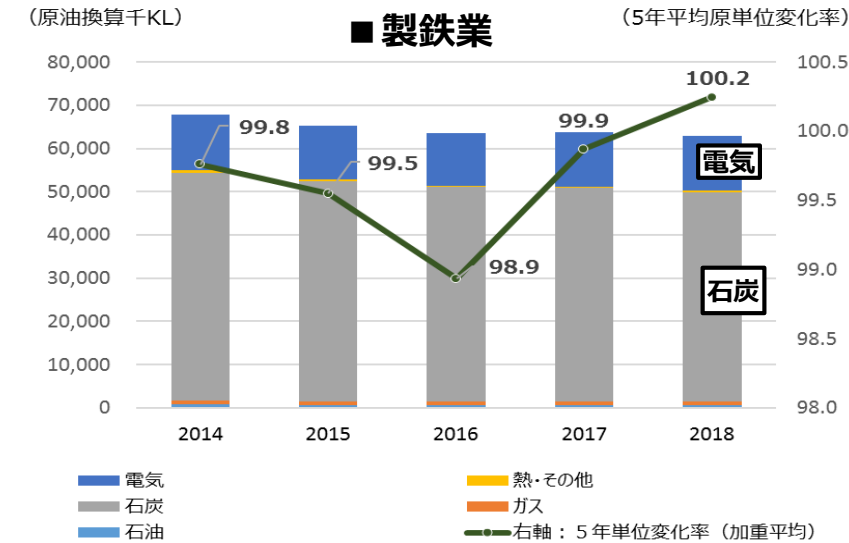
- ✓ 今後は、単なる省エネだけでなく、非化石エネルギーの導入拡大を評価するという考え方に変えていく必要性を感じた。新たな視点として非化石エネルギー導入を推進するという考え方は理解した。しかし、これまでの省エネは堅持しつつの二本立てという方針は崩さないようにお願いしたい。
- ✓ 再生可能エネルギー導入拡大には賛成だが、供給側の導入スピードが追いついていないのではないか。政府としては洋上風力に注力しているかと思うが、発電する地域と需要地との距離の問題や、系統の問題など、不安定さが否めない。供給側の導入スピードも勘案しながら取り組んでいただきたい。
- ✓ 省エネ対策と非化石エネルギーの拡大を一体で扱って良い分野と、分離しないと混乱する分野があると思うので、注意深く政策を考えていただきたい。
- ✓ 時間軸でどう変化していくのか見えにくい。社会変化、産業構造の変化が起こる中で、需要側がどのようなバランスで変化するか。時間軸で丁寧にロードマップを示さないと机上の空論になる。
- ✓ 今後大幅な省エネは難しいというのはあるが、大きく需要を減らさない限り、再エネの奪い合いになる。省エネを引き続き推進するための議論もお願いしたい。
- ✓ 再エネ・非化石化を評価するに当たっては、省エネと分けて考えるべき。価格面など、国際競争力が損なわれる懸念あるため、慎重に考えるべき。
- ✓ ヒエラルキーアプローチで、まず省エネ、次に再エネの順、という観点も考えることが必要。

- ✓ カーボンニュートラルに向けた電化の推進にあたっては、安価で安定的な電力供給の実現が先決。
- ✓ 省エネ法の下での電化推進にあたっては、事業者間で取組可否が別れる施策や評価軸の導入については、公平性の観点から慎重であるべき。
- ✓ 鉄鉱石を還元する高炉プロセスを始め、電化が困難なプロセスがあり、それらについては水素還元製鉄などのイノベーションが必要であるため、技術開発に対する手厚い支援が欠かせない。また、水素還元製鉄等の社会実装にあたっては、カーボンフリー水素が安価かつ安定的、大量に供給されることが大前提となる。
- ✓ カーボンニュートラル実現には、CO2の原料利用（人工光合成やCCU）によるCO2削減が重要。
- ✓ エネルギー転換については、大量に安定的に、かつ、安価に調達ができるようなインフラが整備されることも必要。
- ✓ 様々な革新的技術や再生可能エネルギーの導入促進や老朽化したバイオマス火力発電設備の更新にあたっては、政府及び関係機関からの補助金や税制での支援をお願いしたい。バイオマス調達のための購入補助をお願いしたい。
- ✓ カーボンニュートラル実現に向けて様々な政策が考えられるが、省エネ法において省エネと非化石拡大の両立のためには、非化石の政策的な評価手法が必要。
- ✓ 省エネ深掘り政策と再エネ導入拡大政策は、それぞれ別の枠組みで推進していくことが必要ではないか。需要側の再エネ購入を促すためにそれを評価する場合、省エネルギーと混在せずに評価することが妥当ではないか。
- ✓ 今後のさらなる再エネ推進と両立しつつ、徹底的な省エネの深掘りを行うには、ヒエラルキーアプローチで、省エネ、再エネの対策順序で取り組むことが重要ではないか。

- ✓ 今後は、単なる省エネからエネルギー転換（非化石エネルギーの導入拡大）にシフトすることも重要である。具体的には、太陽光発電の設置拡大や購入電力の非化石化（RE100への参加等）を進めていきたい。こうした新たな取組みは、コスト面での課題もあるため導入支援が重要である。また、各社の購入電力の非化石化を評価するような枠組みがあれば、各社での取組みがより一層進むのではないかと考える。
- ✓ 自己託送やオンオフサイトPPA事業、CO2削減の評価を従来の省エネ法だけではなく、温対法にも広げ、省エネと再エネの普及で多面的に活用できないか。
- ✓ 建物の運用段階における排出削減対策としては、新築・建替（ZEB）、省エネ改修、運用改善によるエネルギー性能向上、再生可能エネルギー設備導入や、電力消費量を再エネ電力の調達によって賄うことも必要。
- ✓ カーボンニュートラルに向けては、再エネ調達環境整備が重要。

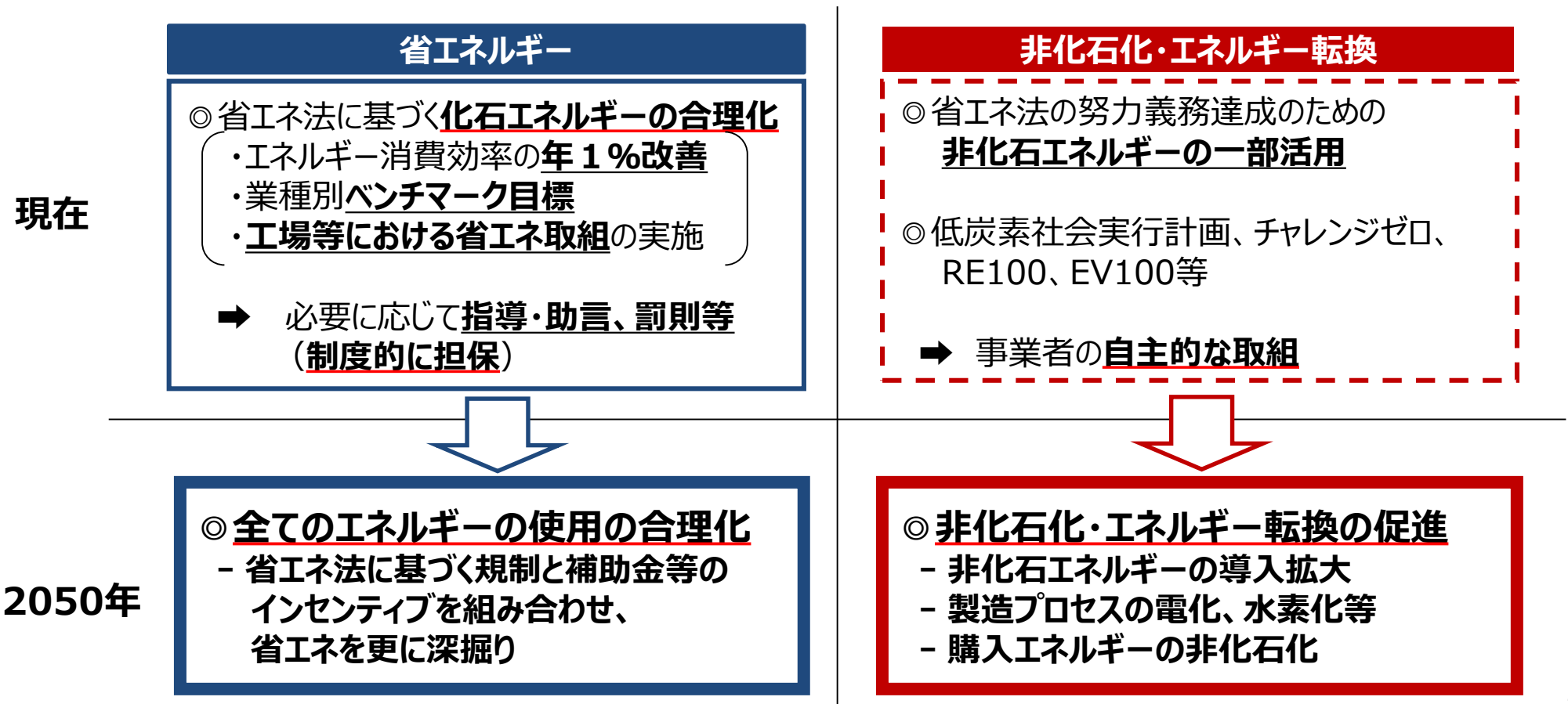
【参考】主要 4 業種のエネルギー使用状況

- 製鉄業、化学工業、セメント製造業、製紙業において、エネルギー消費原単位の改善は鈍化。
- また、エネルギー種別の使用量については、大きな変化は見られず、石炭やガスが大宗を占めている。

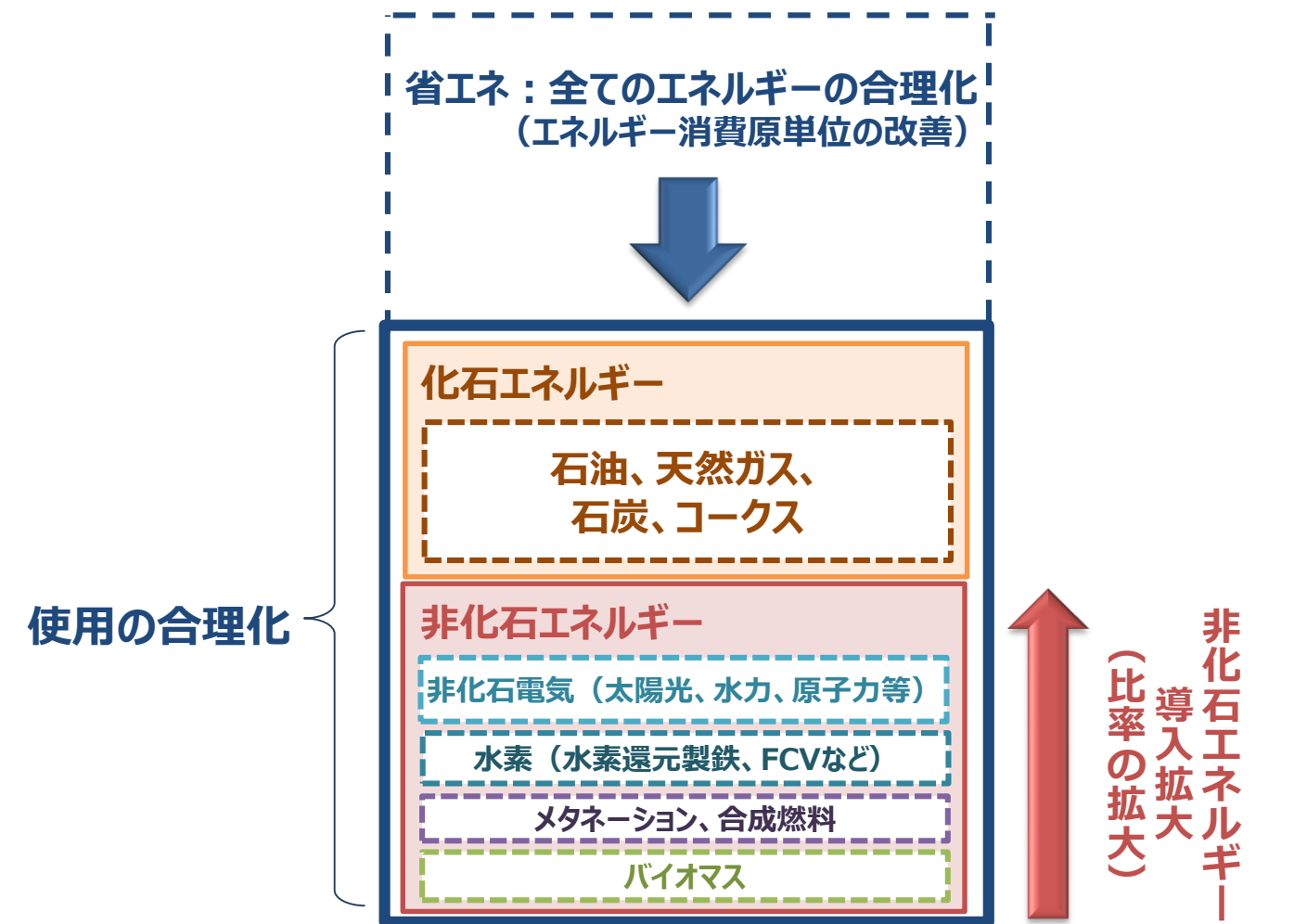


新たな体系

- 2050年カーボンニュートラルの実現に向けては、これまでの「省エネ」の枠組みにとらわれずに省エネを深掘るとともに、非化石化・エネルギー転換を促すことが必要。
- 具体的には、「省エネ」について、非化石エネルギーを含めた全てのエネルギーの合理化を目指すとともに、非化石エネルギーの導入拡大について、制度的に担保する仕組みを構築していく。
- こうした政策転換に伴い、省エネ法上の「エネルギー」の定義等の在り方についての議論が必要。



- 「省エネ」により全てのエネルギーの使用の合理化・効率化を図るとともに、需要側での「非化石エネルギー導入拡大」を同時に進め、カーボンニュートラルを目指す。



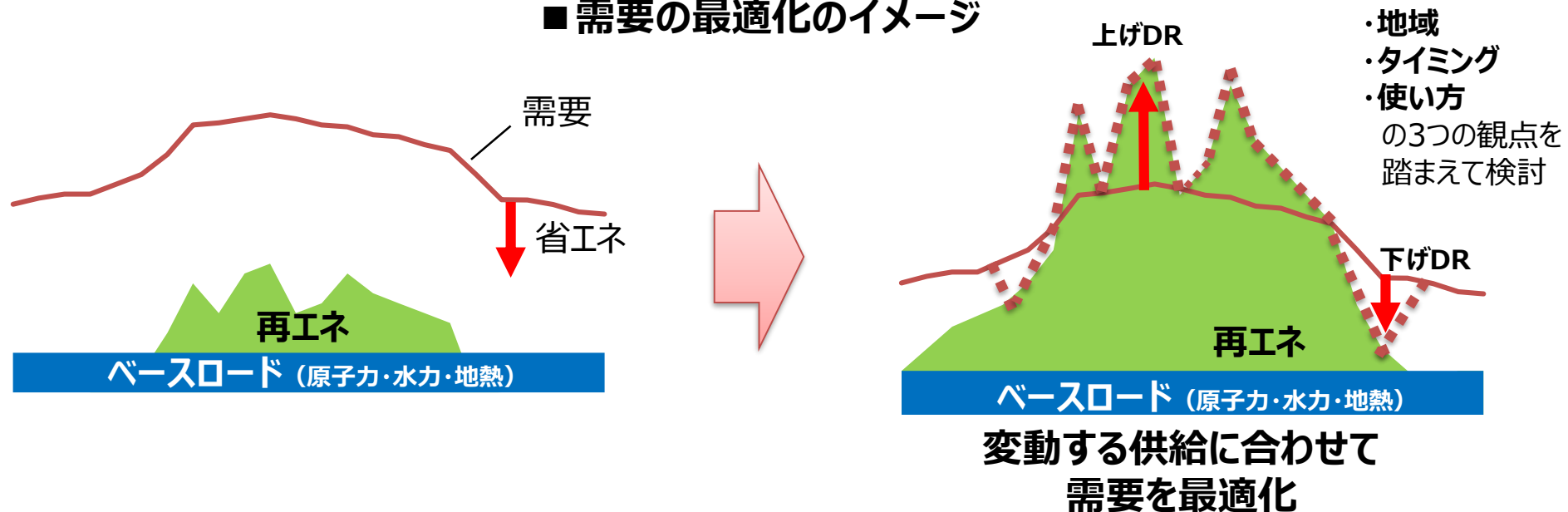
- 近年、太陽光発電等の変動型再エネの拡大により、一部地域では再エネ電気の出力制御が実施され、九州地域の出力制御実績（2019年度）は、太陽光・風力接続量で1,002万kW（出力抑制日は74日）。また、出力制御が実施されている時間帯の非化石電源比率は8割以上になるケースもある。さらに、再エネ発電量が多い軽負荷期の昼間には、卸電力取引市場の価格が0.01円/kWhになることもあり、こうした余剰電力の発生しているタイミングに需要をシフト（上げDR）することは、日本全体のエネルギー消費効率の向上につながる。
- 他方で、厳冬等が起因となる需給逼迫時等においては、需要側での節電含む需要の削減（下げDR）が有効な対策の一つとなる。また、需給逼迫時には非効率な火力発電の稼働も増加しているため、需要側のDRによる対応は、日本全体の省エネのためにも重要。
- こうした中、現行省エネ法は、東日本大震災を踏まえた平成25年の法改正以降、夏冬の昼間の電気需要平準化（電気使用量換算時に係数1.3を乗ずる等）を一律に需要家に求めており、需給状況に応じて柔軟に需要を創出・削減する枠組みとはなっていない。
- 今後は、再生可能エネルギーの増加により電力余剰が発生している時間帯に需要をシフト（上げDR）し、需給逼迫時に需要を抑制（下げDR）するなど、供給側の変動に応じて需要を最適化する枠組みを設けていくべきではないか。
- この際、関係業界等のヒアリングでも指摘のあったとおり、デマンドレスポンスの実施に当たっては、再エネ供給の予測精度の精緻化や、時間単位変動の見える化、インセティブが必要。このため、デマンドレスポンスの実施を促す制度上の評価や、供給側（電気事業者等）から需要側へ適切な情報や料金（ダイナミックプライシング等）が提供されるような制度的枠組みを検討すべきではないか。

- ✓ 太陽光の余剰を吸収した需要家が、その価値を得られないのは不合理。省エネへの貢献として高く評価する制度などがあれば、経済発展にも資するので検討していただきたい。
- ✓ 従来の省エネ法は化石の消費削減を目的としており、結果としてCO2削減に貢献するものであった。時間や場所によって弊害が出る場合は、パッチワーク的に追加的な措置で対応してきたが、このままでいいのか、いずれ議論が必要。
- ✓ ダイナミックプライシングの紹介があったが、JEPXの卸電力取引市場における時間前取引を活性化してほしい。ここを活性化すれば、いろんな技術が入ってきて、流動性が上がり、需給調整への寄与が期待される。
- ✓ DR時の需要家の対応として、より短期間に対応できる方が価値が高い。それが評価され、報酬を得られる仕組みが必要。
- ✓ JEPXの低価格時（再エネ出力制御時）に電気を利用することで系統を助けることになる。
- ✓ 卸価格が低い時に電気を使用することに社会的価値があるのはそのとおりだが、実際には託送料金、FIT賦課金等がかかり、卸価格で使える訳ではない。

- ✓ 電炉メーカーにおいては、経済性の観点より、これまで夜間・休日に傾斜した操業を実施。
- ✓ 化学プロセスは24時間365日の安定稼働。稼働シフトへの対応は、一部産業のみが可能。対応可能業種でも、生産計画との整合化が必要。再エネ供給側の時間単位変動見える化や、インセティブ（安定性&供給量 &単価等）が必要
- ✓ 再エネを最大限活用できるように、契約電力を柔軟に調整できる仕組みづくりが必要。少なくとも半日程度の実施期間が必要。事前の通知（少なくとも1週間程度）やインセンティブの付与（安価な電力料金の設定等）も必要。
- ✓ 供給側変動の予測精度（量的、時間的（秒単位、分単位、時間単位））の向上、供給側変動に対応することへのインセンティブが必要。
- ✓ 再エネ活用や、より効果的な負荷平準化の観点から、現状とは異なる時期・時間帯を設定し、需要の最適化を図るべき。（上げDR実施時の評価見直しも必要）
- ✓ 再エネ出力抑制について、まずは系統運用等の供給側の対策が進められている。将来、全国で高頻度・多量の再エネ余剰電力が発生するようになれば、例えばメタネーションなどのPower to Gas技術による余剰電力活用なども有効となり、再エネ発電と需要を連動（場所、タイミング等）させた取組について、連動の実態に合うように評価することが必要ではないか。
- ✓ 電力ピーク対策によるピークカット（kW価値）も社会コスト（系統コスト・バックアップ電源設備整備コスト等）の低減のために引き続き重要であることから、これを最適化として位置付けることが必要ではないか。

- 太陽光発電等の再エネの導入が拡大し、一部地域では出力制御を実施。出力制御時の系統電力の非化石比率は8割程度との試算もあることを踏まえると、一定量活用されていない余剰再エネが発生している可能性。再エネの大量導入を実現するためには、こうした余剰再エネをどのように有効活用していくかも課題。
- このため需要側において、現行の省エネ法におけるエネルギーの使用の合理化や電気需要の平準化だけでなく、再エネ比率の高い時間帯に需要をシフトし、需給逼迫時等に需要を削減させる枠組みが必要ではないか。
- 「最適化」の検討に当たっては、変動再エネの導入量が地域や時間帯によっても異なることを踏まえ、エネルギーを使う場所（空間）やタイミング（時間）をどのようにシフトさせるかを考える必要があるのではないか。

■ 需要の最適化のイメージ

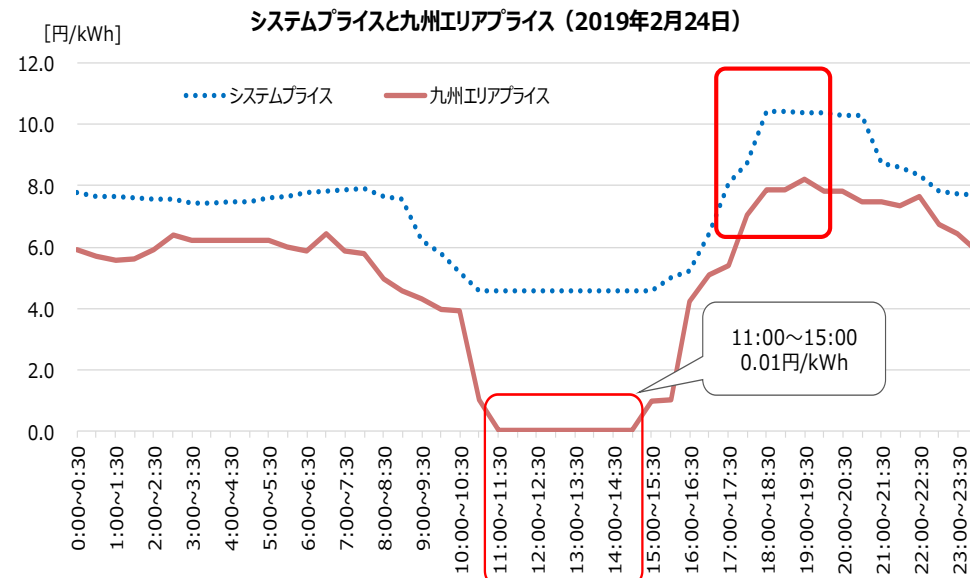


- 固定価格買取制度導入等により変動型の再生可能エネルギー大量導入が進展。一部地域では時期・時間帯によって発電した再エネ電気の出力制御を実施。再エネ発電量が多い軽負荷期の昼間には卸電力取引市場の価格が0.01円/kWhとなることもある。
- 現行の省エネ法では、東日本大震災を踏まえた平成25年法改正以降、夏冬の昼間の電気需要平準化を一律に需要家に求めているが、こうした実態に則していない。

九州における再エネ出力制御実績

	2019年度	2018年度
太陽光・風力接続量 (いずれも年度末時点)	1,002万kW (太陽光 944万kW 風力 58万kW)	904万kW (太陽光 853万kW 風力 51万kW)
出力制御日数	74日	26日
1発電所あたりの 累積制御日数	15～16日(オンライン) 23～24日(オフライン)	5～6日
出力制御率	4.1%	0.9%
最大出力制御量	289万kW	180万kW

(出所) 系統WG (第22回) 事務局資料、系統WG (第26回) 九州電力送配電資料等を基に作成



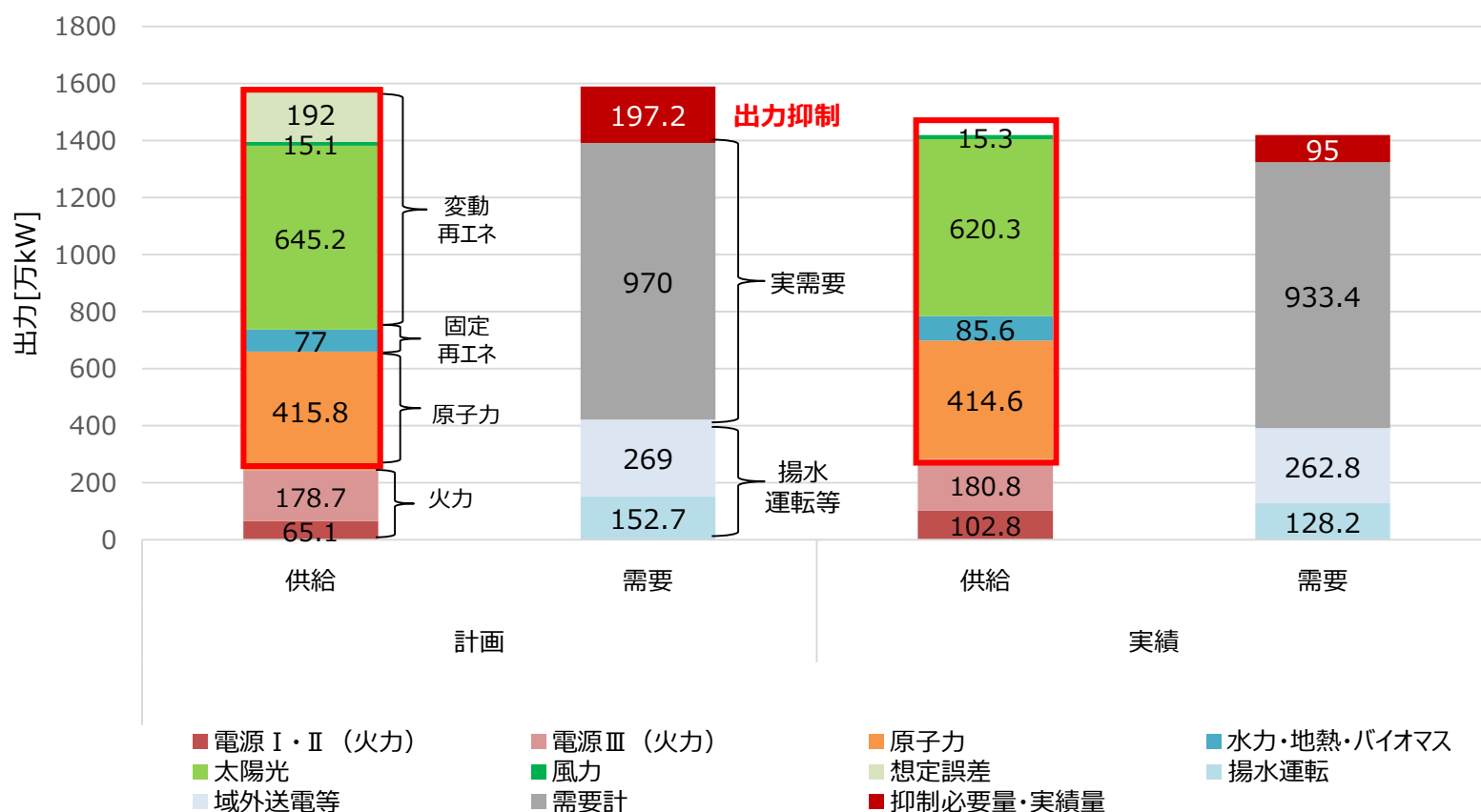
(出所) JEPXホームページ

- 九州エリアのある時点の**出力制御時の系統電力の非化石比率※**は約8割。

※非化石率 = 全電源に占める再エネ + 原子力の発電割合

■ 出力制御指令が発出・実際に出力制御されたケース

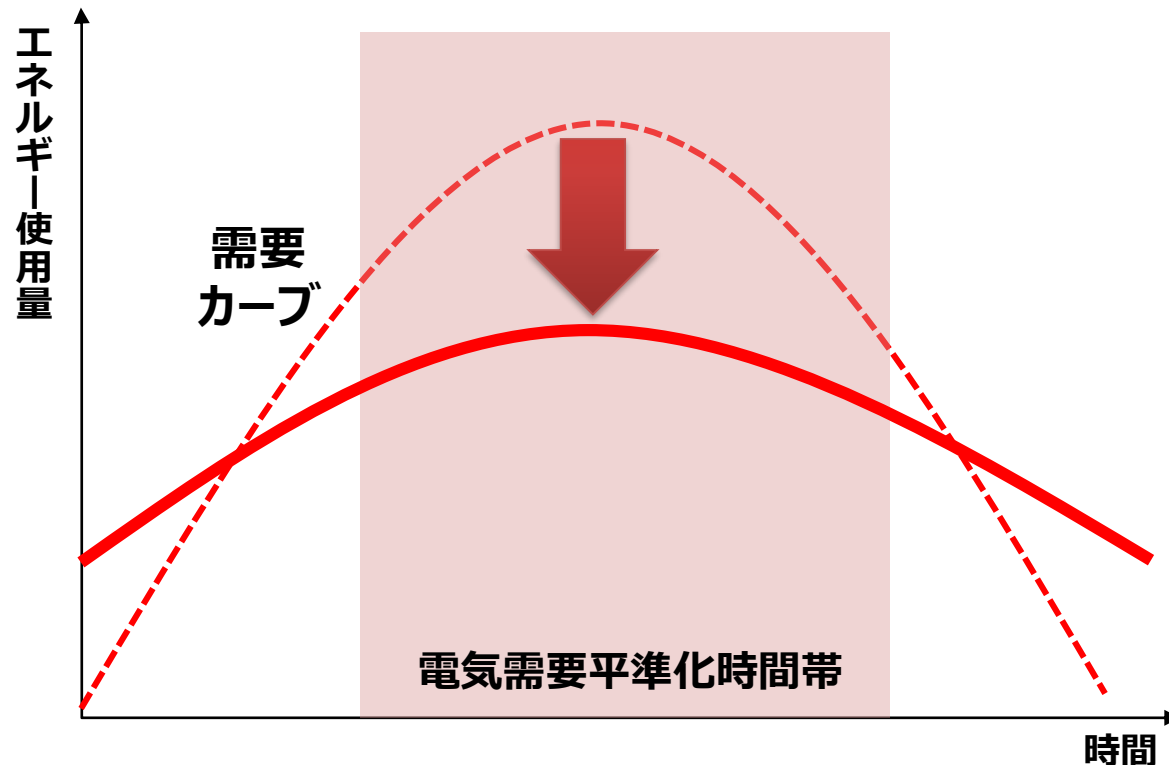
計画時の非化石率：84.6% 実績の非化石率：**80.0%**



- 現行の省エネ法は、電気需要の平準化（電気の需要量の季節又は時間帯による変動を縮小させること）を目的の一つとしており、電気需要平準化時間帯※を固定しその時間において、電気の使用から燃料又は熱の使用への転換や、当該時間帯以外での電気消費機器の使用等を求めている。

※ 7月1日～9月30日（8：00～22：00）及び12月1日～3月31日（8：00～22：00）

■ 電気需要平準化のイメージ



■ 工場等における電気の需要の平準化に資する措置に関する事業者の指針の概要

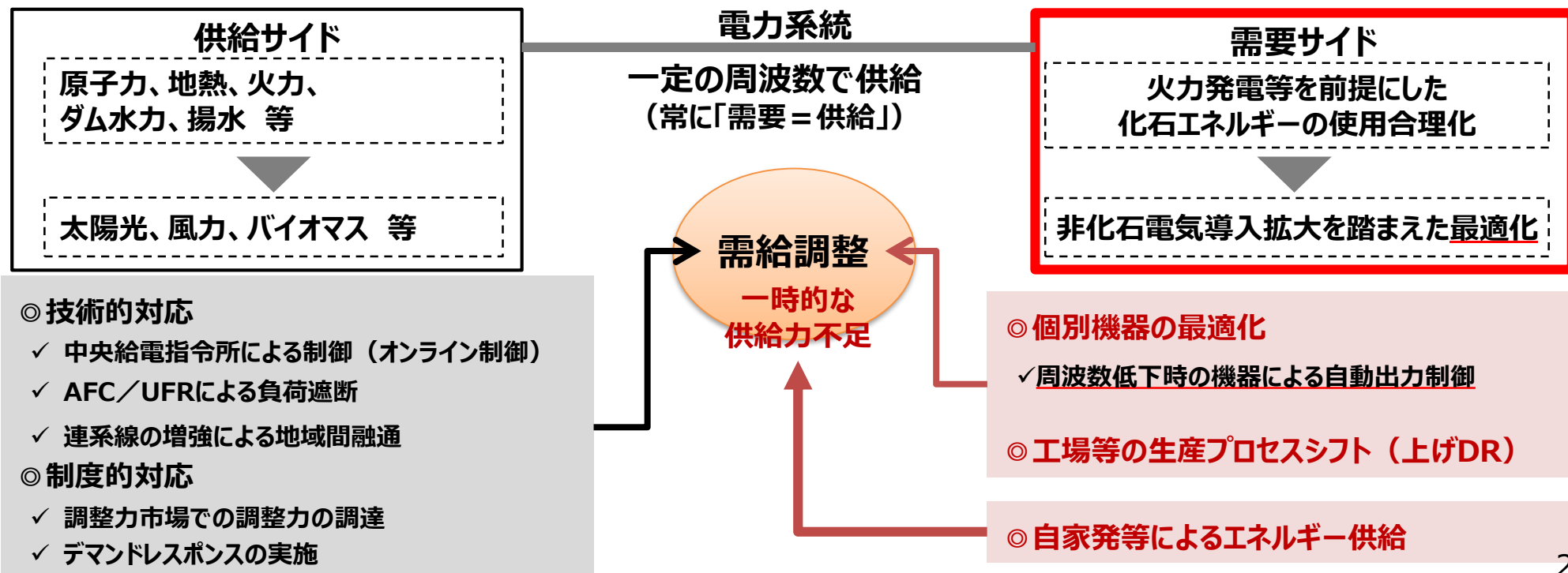
1. 電気需要平準化時間帯における電気の使用から燃料又は熱の使用への転換
2. 電気需要平準化時間帯から電気需要平準化時間帯以外の時間帯への電気を消費する機械器具を使用する時間の変更
3. その他事業者が取り組むべき電気需要平準化に資する措置

- 非化石エネルギーの導入拡大に向けては、調整力の確保や需給逼迫時等の供給力の確保といったレジリエンスの強化が課題となる。
- 供給側では、系統の増強や疑似慣性力機能付きPCSの技術開発等を進めているが、今後、非化石エネルギーの導入拡大に向けては、需要側での対策を合わせて実施することで、レジリエンスの更なる強化を図ることが重要ではないか。
- この点、関係業界等ヒアリングでも指摘があったとおり、現状では、化石エネルギーを使用する火力発電設備が調整力・供給力の確保といったレジリエンス強化に貢献しており、今後、その更なる活用が期待される。また、レジリエンスの更なる強化に向けては、自律分散型負荷抑制機能付きエアコン等の活用などの需要側での対策への期待も大きい。
- 他方、これらの取組・対策は、一部の需要家のみの自主的な実施では効果が限定的であり、一定数の需要家・機器の稼働が見込めてはじめて効果が発揮される。
- 以上を踏まえ、非化石化・エネルギー転換を進めつつも、自家発コージェネ等の化石エネルギー使用機器等の緊急時の活用や、自律分散型負荷制御付エアコン等の普及拡大を制度的に担保する枠組みを検討すべきではないか。

- ✓ 電化については、（今冬の）需給逼迫のこともあり心配している。自然災害、気候変動を踏まえ、レジリエンスの観点も重要。
- ✓ 結論として電化推進になると思うが、レジリエンス性との関係でどこまで進めるか慎重に検討していただきたい。
- ✓ レジリエンスは非常に重要。分散電源の価値も何らかの形でポイント化するなど、評価できるとよい。
- ✓ レジリエンスについては時間軸も踏まえて議論を進めていただきたい。
- ✓ 自律分散型負荷抑制機能付きエアコンは、その負荷制限機能により系統の周波数低下量抑制に役立つ。（オブザーバー）

- ✓ 安定した電力の確保は、経済性ととも、ものづくりをする上での大前提。日本の鉄鋼業が有する自家発の中には、化石燃料を使用する火力発電設備も含まれるところ、これらを無理に系統電力に転換するようなことがあれば、レジリエンスが弱体化するのみならず、経済的影響が極めて大きく、収益はもとより国際競争力にも影響するため、事業存続に関わる問題となる。
- ✓ エネルギー多消費産業や電力セクターも立地・集積するコンビナートについて、産業間連携を強化し、自家発を含め、電力および蒸気の供給・調達構造をグリーン化・ゼロエミ化することが重要。
- ✓ 緊急時や感染症対策を考慮した上で、極めて安定な電力供給網の整備と、それを補う代替策（ネットワークダウン時のエネルギー確保）のあり方の検討が必要。
- ✓ 老朽化したバイオマス火力発電設備の更新にあたっては、政府及び関係機関からの補助金や税制での支援をお願いしたい。通常時の操業では、逆潮流となる自家発電電力単価がJEPX単価と比較されると原価分の回収が難しいため、連続稼働できる制度が重要である（待機している余力電力にインセンティブが必要）。
- ✓ 再エネ拡大・省エネとレジリエンス強化の両立に向けて、需要サイドにおける対策の重要性・ニーズが増している。自立分散型負荷抑制機能付きエアコンは、その負荷制限機能により系統の周波数低下量抑制に役立つ。
- ✓ 需要家が自ら代替性のあるエネルギー調達を推進することが重要。

- 太陽光発電等の変動型再エネの発電量が増加し、非同期電源の比率が50%を超えると、大規模発電所が緊急停止（電源脱落）した場合に、慣性力不足等から広範囲の停電リスクが増大する可能性があるとの分析がある。
- こうした課題に対して、供給側においては、連系線の増強による地域間融通や、疑似慣性力機能付きパワコン（PCS）の技術開発を実施等を進めており、需要側においても、系統の安定維持に貢献する対策を講ずるべきではないか。
- 具体的には、系統の周波数低下時に自律的に負荷制御がされる需要側の機器（エアコン等）導入や、厳冬などに起因する一時的な供給力不足の際の需要側のEVやコジェネ等のリソース活用を促す対策が必要ではないか。こうした取組は、系統全体のレジリエンス強化にも資するのではないか。



- 停電対応型コジェネ※は、**都市ガスを活用し、停電時でも継続的・安定的に電力・熱の供給が可能であり、レジリエンス強化と省エネに資する地域の分散型エネルギーシステムとして普及拡大が期待される。**
- **エネルギー源の多様化を確保することで、レジリエンス強化を図りつつ、メタネーション等への転換の推進により脱炭素化を図ることが重要。**

※コジェネ：ガスコージェネレーションシステムとは、都市ガスを用いて発電し、その際に発生する廃熱を冷暖房や給湯、蒸気といった用途に利用する高効率なエネルギーシステム

■ 災害時のコジェネによる電力供給事例

○さっぽろ創世スクエア（北海道札幌市）

- ✓ 地下にコジェネを設置。平常時の省エネ性能と非常時の強靱化を兼ね備えた自立分散型のエネルギー供給拠点。
- ✓ 2018年北海道胆振東部地震では、道内全域が停電する中、入居するオフィスや隣接する札幌市役所本庁舎等への電力・熱の供給を継続。



令和2年10月13日 第32回基本政策分科会資料より抜粋

○むつざわウェルネスタウン（千葉県睦沢町）

- ✓ CHIBAむつざわエナジー(株)は、天然ガスコジェネ及び太陽光、系統からの電力を組み合わせ、道の駅及び各住宅に自営線で電力供給。
- ✓ 2019年台風15号による大規模停電時においても、再エネと調整力（コジェネ）を組み合わせ、道の駅及び各住宅に対して電力供給を実施。



令和2年7月1日 第31回基本政策分科会資料より抜粋

○家庭用エネファーム

- ✓ 大阪ガスで設置されているエネファームのうち約3割が停電対応型。今年度より停電対応型を標準仕様としている。
- ✓ 2018年台風21号による停電時には、停電対応型エネファームが電力・熱の供給を継続し、電気・風呂・給湯を平時と同様に利用することができた。



給電によりスマホ充電、ライト使用



給湯により入浴が可能

令和3年1月27日 第36回基本政策分科会資料より抜粋

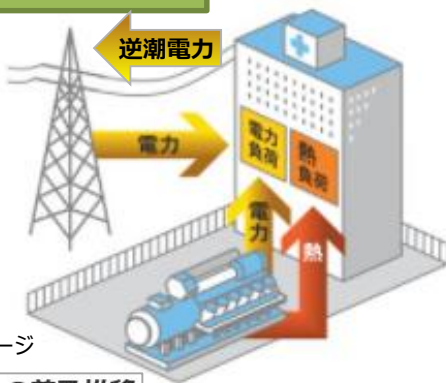
- ガスコージェネレーションシステムは、2018年度時点で560万kW以上のストックが存在し、平時から効率的な電力・熱の利用に貢献。
- 今般の厳冬による供給力不足の中、電力会社からの要請を受けて、一般企業が都市ガスを用いたガスコージェネレーションシステムの出力増加及び稼働時間の延長による追加発電を実施し、系統電力の需要抑制や逆潮流により、全国の電力需給調整に貢献した例もあった。

ガスコージェネレーションシステムの特徴

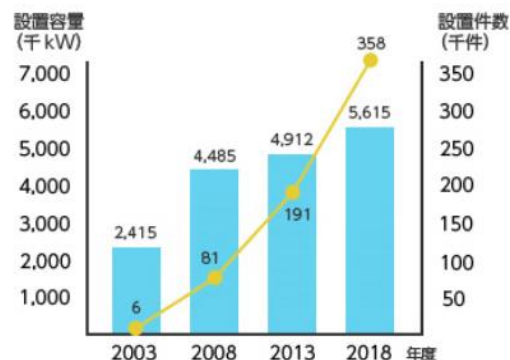
都市ガスを使って必要な場所で発電し、その排熱を給湯等に有効利用でき、省エネ性、省CO₂、電源セキュリティに優れたシステム

※電力は系統と連系して使用。
(逆潮流する場合もある)

出所：日本ガス協会ホームページ



ガスコージェネレーションシステムの普及推移



※日本ガス協会正会員（特別会員含む）の集計値

※設置容量および設置件数は累計（家庭用を含みます。）

※ガスエンジン、ガスタービン、燃料電池によるガスコージェネレーションシステム（スチームタービンは含まず）

出所：日本ガス協会ホームページ

ガスコージェネレーションシステムの貢献例

寒波に伴う暖房利用の増加による電力不足に協力

アサヒビール茨城工場、アサヒ飲料群馬工場、アサヒグループ食品栃木さくら工場で自家発電設備出力増加

2021年1月12日

アサヒグループホールディングス株式会社

アサヒグループホールディングス株式会社（本社 東京、社長 小路明善）は、グループ傘下のアサヒビール、アサヒ飲料、アサヒグループ食品の製造拠点で発電する電力量を増加させ、1月6日から15日まで東京電力パワーグリッド株式会社（本社 東京、社長 金子慎則）の電力不足に協力します。

日本海側中心に寒波が押し寄せている影響で、想定以上に暖房用の電力需要が増加するため、東京電力パワーグリッド社が自家発電設備を持つ企業に電力の融通を要請しており、アサヒグループはその要請を受けることとしました。寒波の状況次第では、電力提供期間の延長も行う予定です。

アサヒグループの製造拠点では、燃料転換や排水からメタンガスを回収・有効利用できる嫌気性排水処理設備など、環境・省エネルギー設備の導入を継続的に進めています。発電した電力と発生した排熱の両方を利用し、省エネルギー効果、CO₂削減効果を図れるコ・ジェネレーションシステムを主な製造拠点に設置しています。

今回、アサヒビール茨城工場、アサヒ飲料群馬工場、アサヒグループ食品栃木さくら工場に設置するコ・ジェネレーションシステムの稼働を上げ、発電した電力により最大限電力受電量を低減させるとともに、一部を東京電力パワーグリッド社に供給します。工場での製造量が少ない余力時間帯にもコ・ジェネレーションシステムを稼働させ、発電量を増やし電力不足に協力します。1月6日から15日までの期間で、3工場で約35万kWh（約4万2千戸分の1日の消費電力に相当）を追加発電する予定です。

出所：アサヒグループホールディングス株式会社ホームページ

- 太陽光発電等の導入拡大により非化石エネルギーの発電量が増加した場合、調整力のある火力発電による供給が減少。こうした中で電力系統を安定させるためには、供給側のみならず、需要側での系統安定化対策も重要となる。
- 一部のエアコンには、供給側の周波数低下時等に自動で出力を抑制する機能が過去に搭載されており、大規模災害時等に系統の安定化に貢献することが期待される。

■ 機能のイメージ

