

産業部門における電力のBCP対策と カーボンニュートラルについて

2022年12月6日

東京電力パワーグリッド株式会社
埼玉総支社

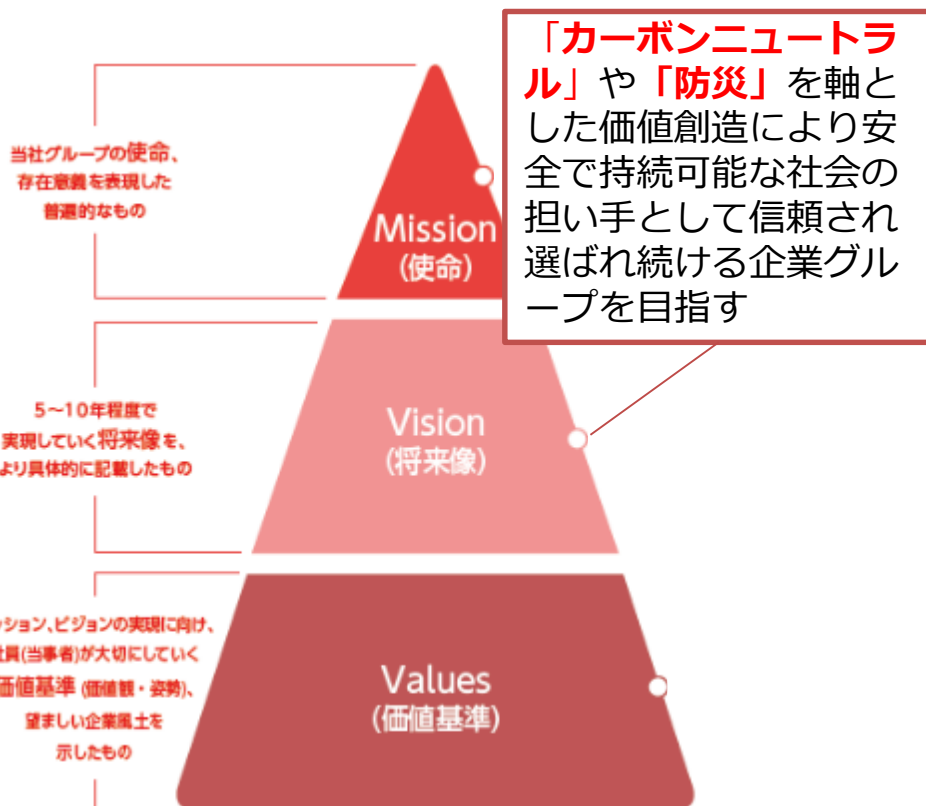


東京電力グループとして取り組み

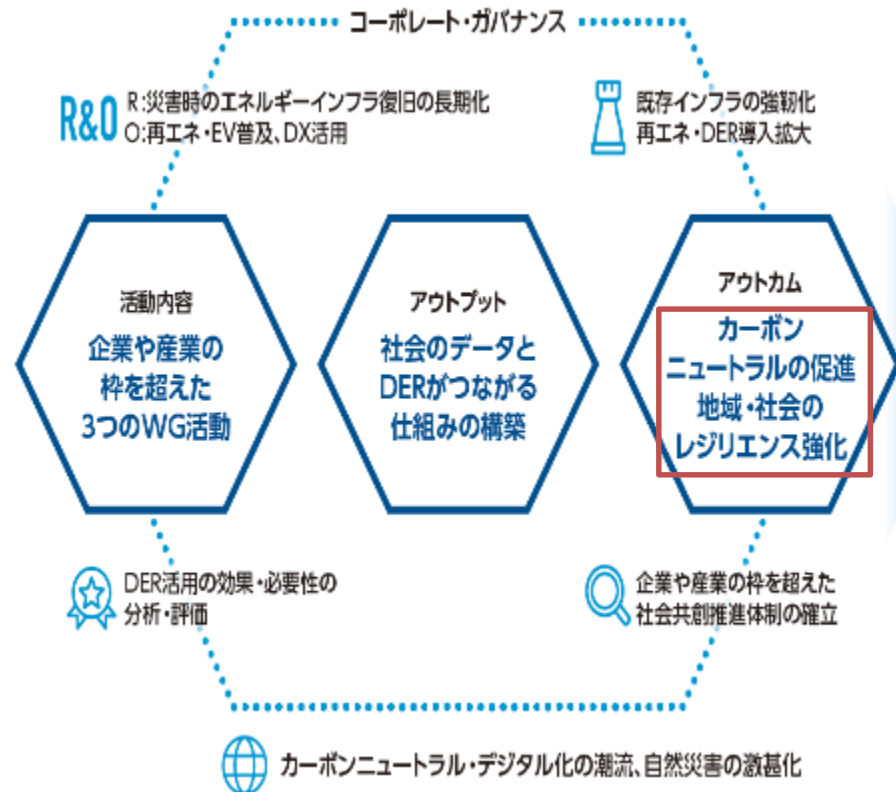
- ✓ 東京電力グループにおいては、防災（BCP）とカーボンニュートラルに対するサービス提供を通じ、地域社会への貢献に努めております。

※DER：分散型エネルギーリソース

新経営理念



コーポレートガバナンス



本日はレジリエンス（BCP）とカーボンニュートラルとの実現方法についてご説明

-
1. エネルギーのBCP対策
 - 1-1.工場におけるBCP対策
 - 1-2.電力設備のBCP対策例

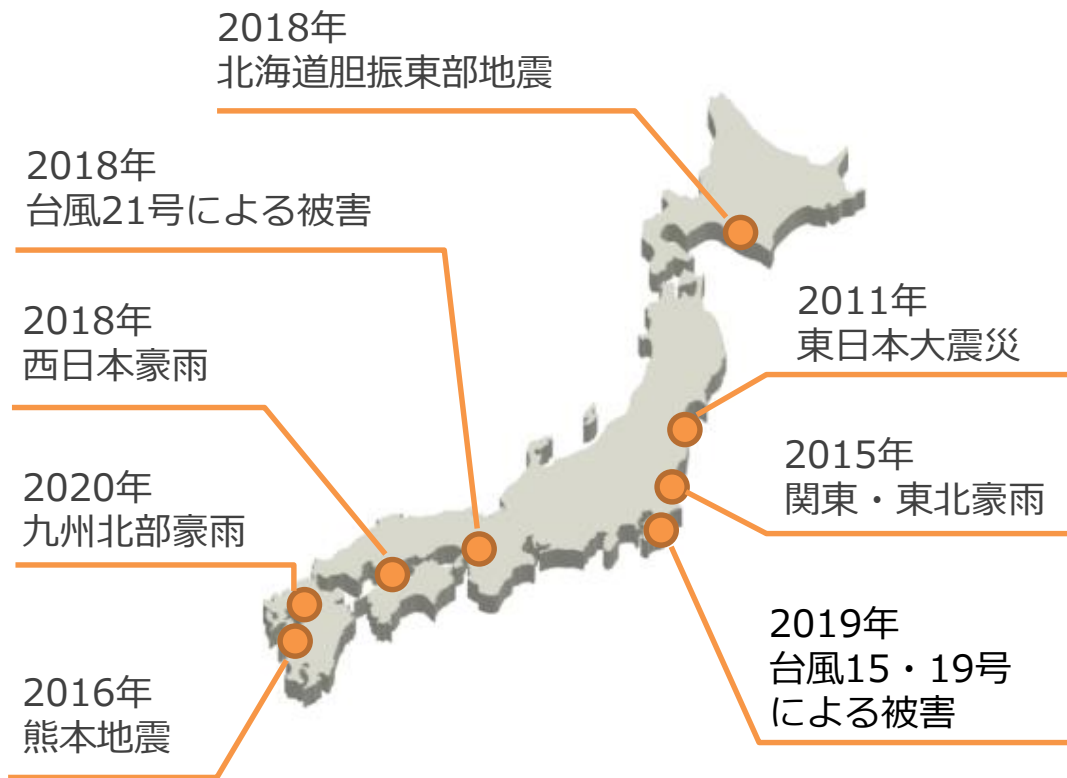
 2. BCPとカーボンニュートラルの両立
 - 2-1.カーボンニュートラルの背景
 - 2-2.カーボンニュートラルの施策について
 - ・熱源電化、省エネ
 - ・分散型電源の活用（VPP/DR）
 - 2-3.将来的な技術革新事例
 - ・水素活用
 - ・面的なエネルギー活用（マイクログリッド）



1. エネルギーのBCP対策

BCP対策の背景

- ✓ 近年，自然災害は激甚化傾向で大規模な被害による長時間の停電が発生
- ✓ 停電復旧までの間，**事業を継続するための備え（BCP）が重要**



【近年の主な自然災害発生状況】

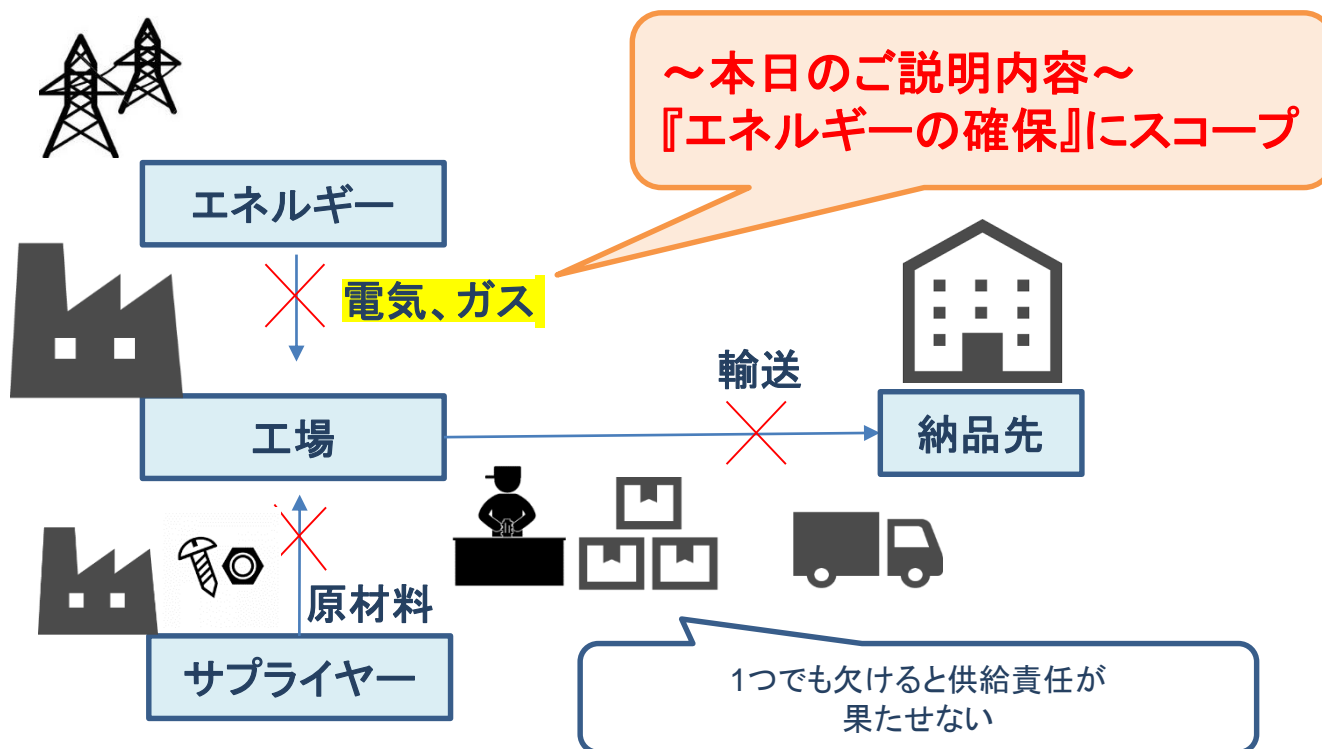


1. エネルギーのBCP対策

工場におけるBCP

✓ 工場でのBCPとは、製品やサービスの供給責任を果たすために、重要業務を継続しつつ、許容限界内に復旧することが必要。

- ①. 原材料の仕入れ：生産体制の確保後に製品を作れるようにする
- ②. 生産体制：生産体制に支障がでないようにする
工場建屋、設備・機械、**エネルギーの確保**、従業員の確保
- ③. 製品の供給・納品：製品を安定供給する



1. エネルギーのBCP対策

電力設備のBCP対策例

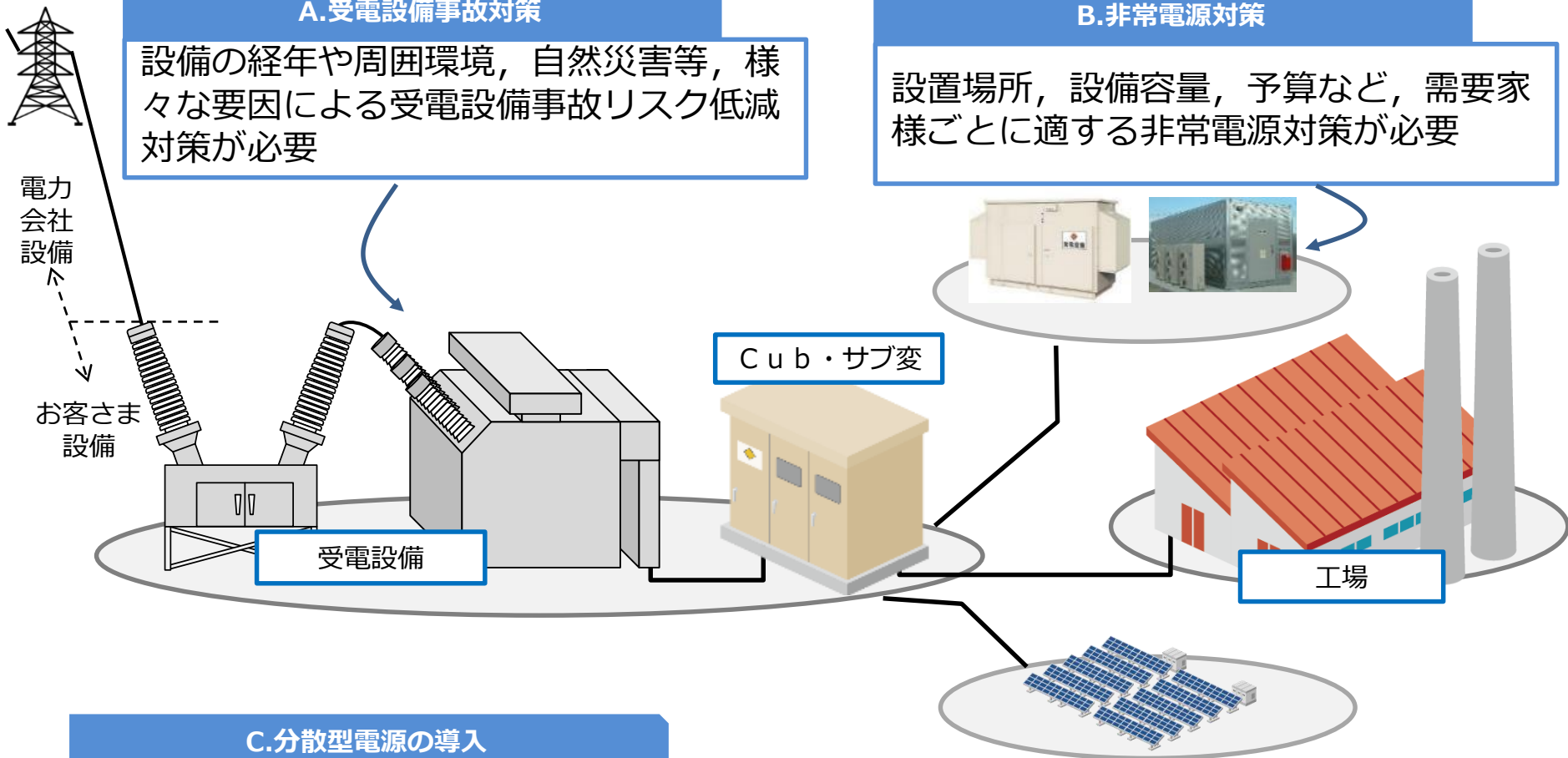
- ✓ 需要家ごとに、事業継続に必要な設備対策や非常電源設備の構築について検討をする必要があります。

A. 受電設備事故対策

設備の経年や周囲環境，自然災害等，様々な要因による受電設備事故リスク低減対策が必要

B. 非常電源対策

設置場所，設備容量，予算など，需要家様ごとに適する非常電源対策が必要



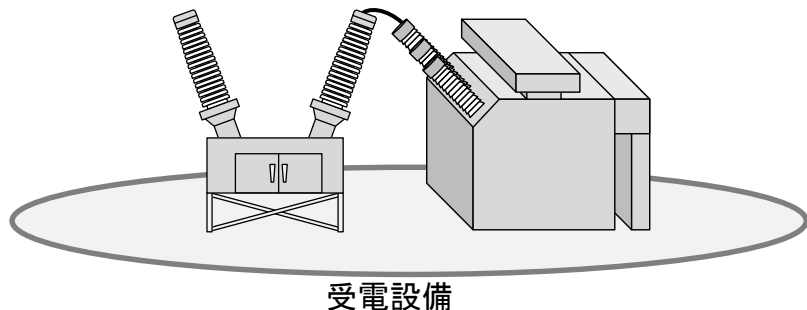
C. 分散型電源の導入

非常電源だけでなく，平時の電源としても活用できる分散型電源（再エネ）の導入も効果があり，再生可能エネルギーの活用によるCO₂排出削減効果も期待

1. エネルギーのBCP対策

【A】受電設備事故対策

A. 受電設備事故対策



A1. 自然災害対策

内容・特徴

- ・受電設備の嵩上げ，高所への移設，水密化，高圧変圧器の耐震対策などを実施



こんなお客さまに

- ・洪水ハザードマップエリア内である
- ・地下に電気設備を設置している
- ・地震で他の設備に被害が発生した

A2. 設備メンテナンス

内容・特徴

- ・特高，高圧受電設備の点検，診断，修理を実施
- ・全メーカーの機器点検対応可

こんなお客さまに

- ・経年設備の劣化状況を確認したい
- ・停止なしで点検したい
- ・点検していない設備が不安



A3. 受電設備更新

内容・特徴

- ・C-GIS，ガス遮断器，変圧器，キュービクル，保護リレーなどの設備更新



こんなお客さまに

- ・経年設備の故障が心配
- ・メーカー保守対応期限満了間近

目的外使用・複製・開示禁止 東京電力パワーグリッド株式会社

1. エネルギーのBCP対策

【B】非常電源対策の構築イメージ

- ✓ 小出力も大出力も、建物全体やラインごと、熱需要に応じた機器選定が必要
- ✓ 通常時はデマンドレスポンスに利用して電力コスト削減も可能 (③,④)
- ✓ 東京電力グループのメンテナンスにより常にコンディションを維持(①～⑤)

B.非常電源対策

短 ← 停電バックアップ時間 → 長

熱需要無

① アクティブ電圧コンディショナ
(~10秒) ※瞬低用。停電対応不可

② キャパシタシステム (~10秒)

③ リチウム
イオン電池
システム
(LiB)

④ LiB + 非常用発電機



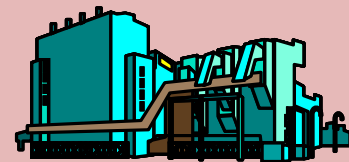
+



熱需要有

⑤ リチウムイオン電池システム
+
コージェネレーションシステム

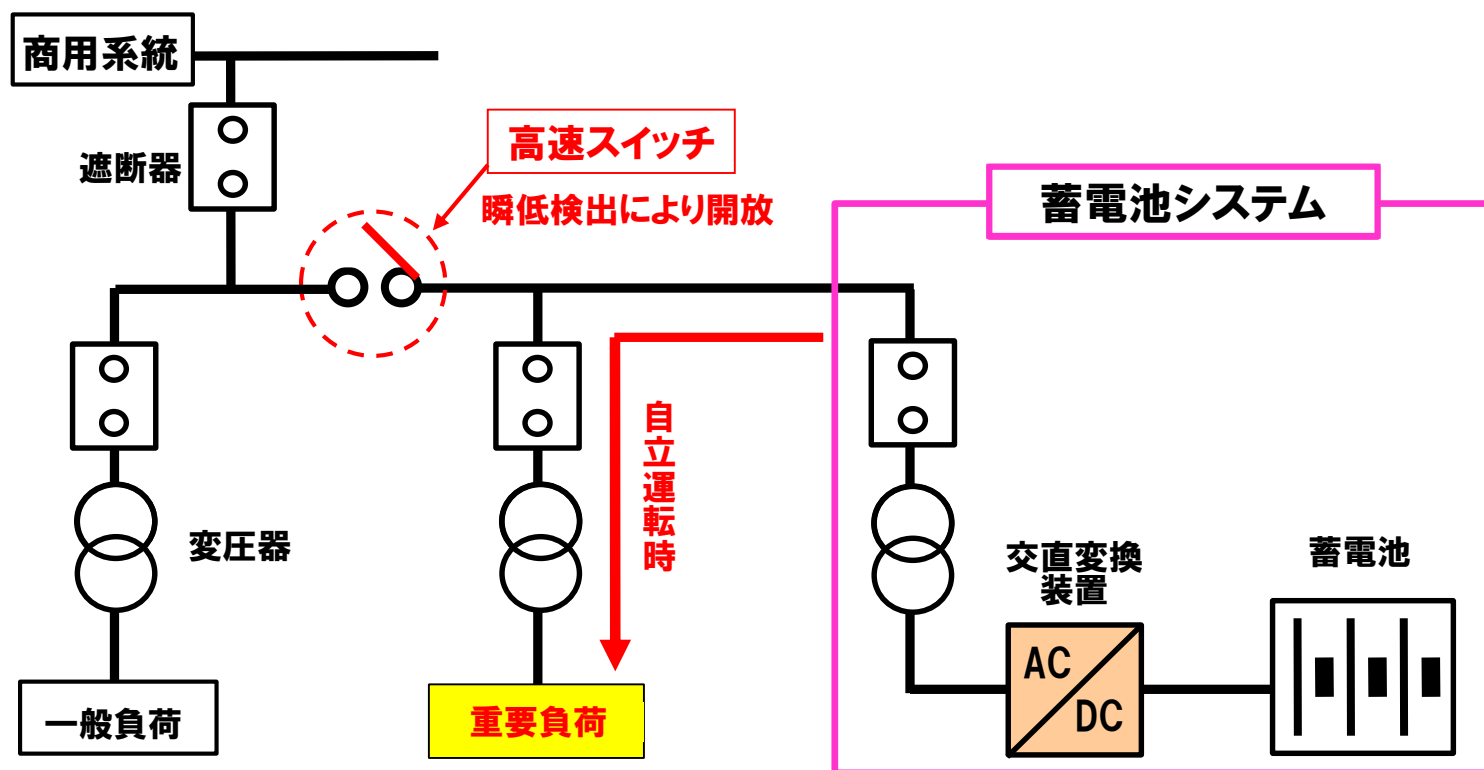
+



1. エネルギーのBCP対策

【B：参考】蓄電池単独システム動作イメージ

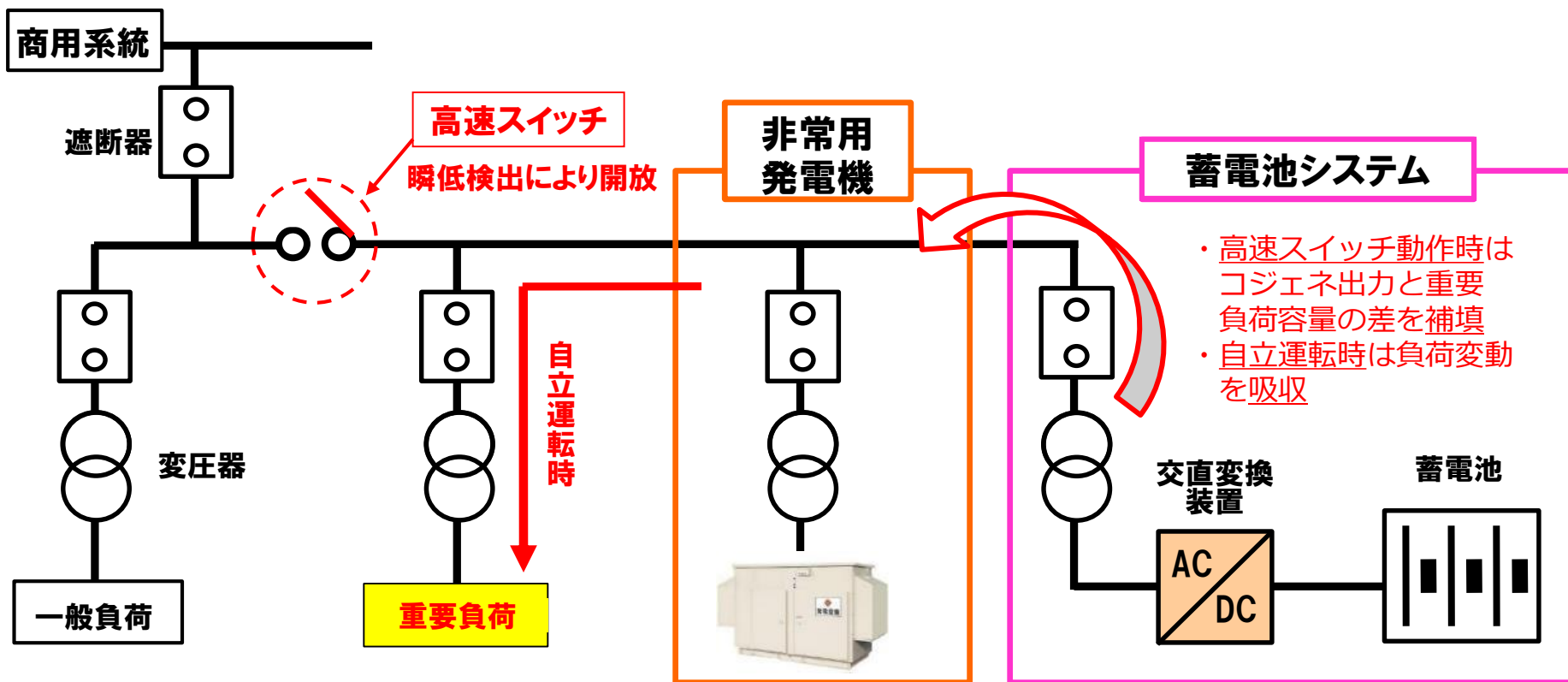
- ✓ 瞬低や停電を検出した際に、高速スイッチにより商用系統から切り離して蓄電池システムより重要負荷を救済いたします



1. エネルギーのBCP対策

【B：参考】非常用発電機システム動作イメージ

- ✓ 瞬低発生時、蓄電池が給電することで重要負荷を救済いたします
- ✓ 長期停電発生時は非常用発電機の自立運転と蓄電池のアシストにより重要負荷を安定的に救済いたします



(非発単独 + 高速スイッチによる瞬低・停電対策と比べて)

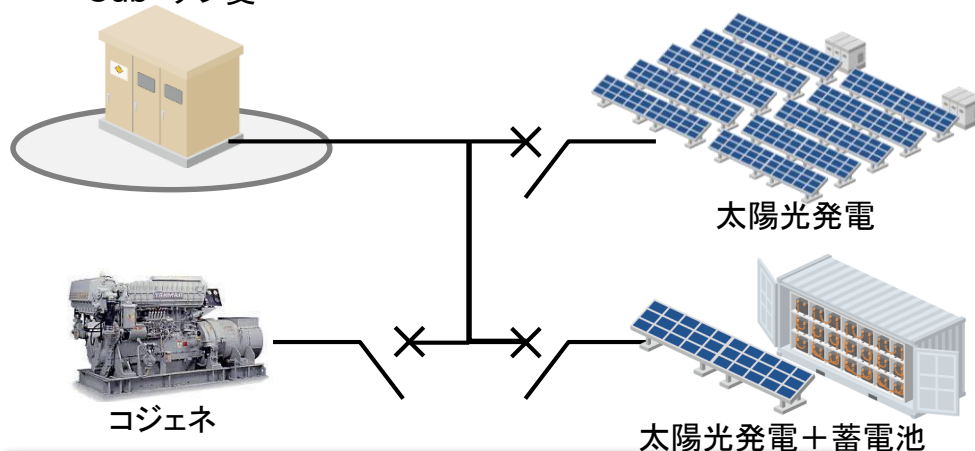
非発出力と重要負荷容量の差を蓄電池が補填することで、負荷調整の手間を省くことが可能

1. エネルギーのBCP対策

【C】分散型電源の導入例

C.分散型電源の導入

Cub・サブ変



C1.太陽光発電



出典：
東京電力ベンチャーズ(株)HP

内容・特徴

- ・昼間の電力負荷を太陽光発電で賄うことが可能

こんなお客さまに

- ・電気料金を削減したい
- ・CO₂排出量を削減したい
- ・非常時にも分散型電源活用したい

C2.太陽光発電(+蓄電池)

内容・特徴

- ・昼間に太陽光発電で発電した電気を蓄電
- ・平時夜間および系統停電時に供給

こんなお客さまに

- ・電気料金を削減したい
- ・CO₂排出量を削減したい
- ・非常時にも分散型電源活用したい

C3.コジェネレーションシステム

内容・特徴

- ・コジェネ(発電機)を設置し、電気と熱(温水や蒸気)を供給

こんなお客さまに

- ・電気、光熱費を削減したい
- ・CO₂排出量を削減したい
- ・排熱を有効活用したい



出典：
東京電力エナジーパートナー(株)HP

【参考】分散型電源

需要家エリアに隣接して分散配置される小規模発電設備の総称。再エネや化石燃料を利用した発電設備、電力貯蔵設備などに分類される

次スライドからカーボンニュートラルとの両立について説明

-
1. エネルギーのBCP対策
 - 1-1.工場におけるBCP対策
 - 1-2.電力設備のBCP対策例

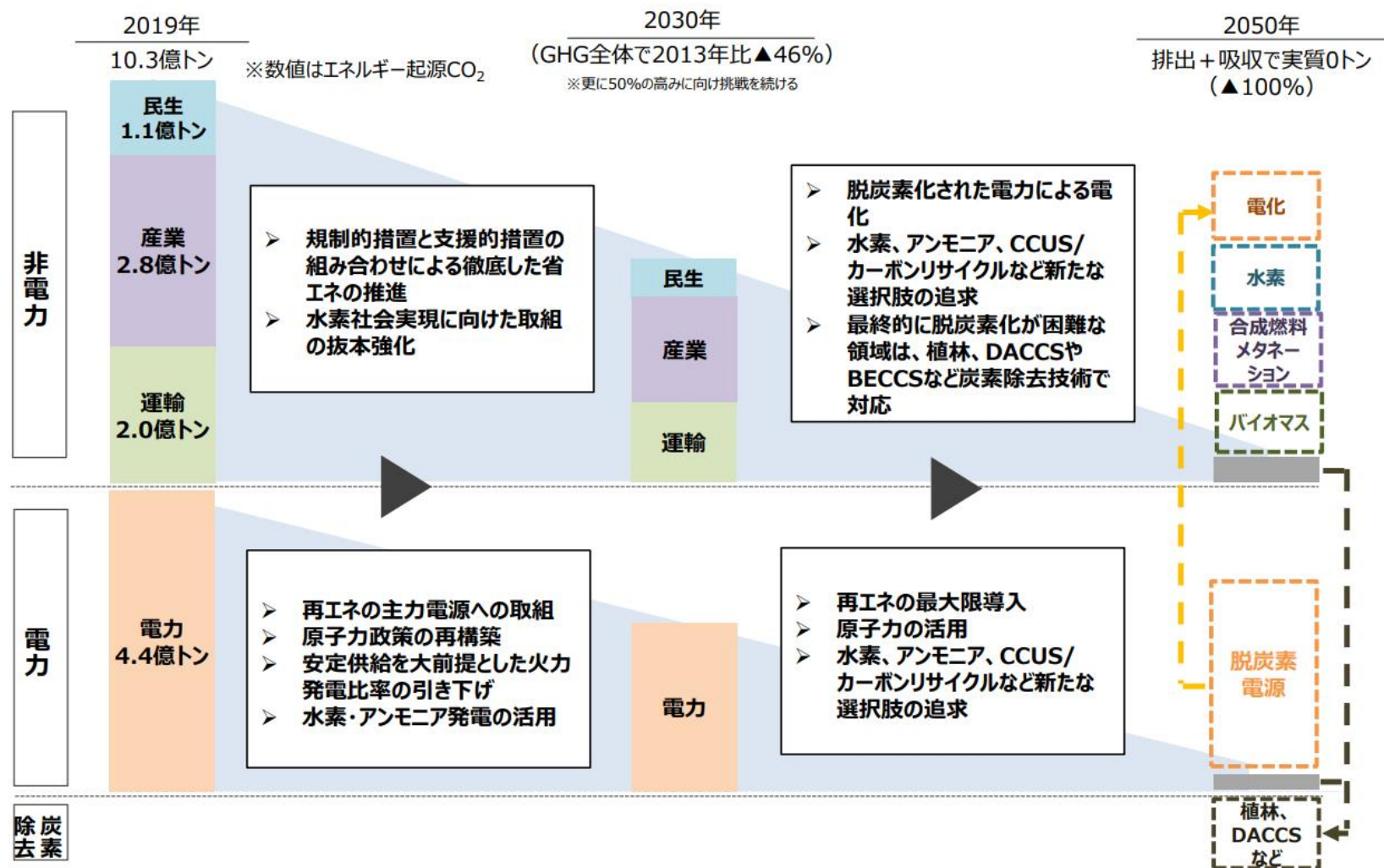
 2. BCPとカーボンニュートラルの両立
 - 2-1.カーボンニュートラルの背景
 - 2-2.カーボンニュートラルの施策について
 - ・熱源電化、省エネ
 - ・分散型電源の活用（VPP/DR）
 - 2-3.将来的な技術革新事例
 - ・水素活用
 - ・面的なエネルギー活用（マイクログリッド）



2. BCPとカーボンニュートラルの両立

【CN】カーボンニュートラルに向けたロードマップ

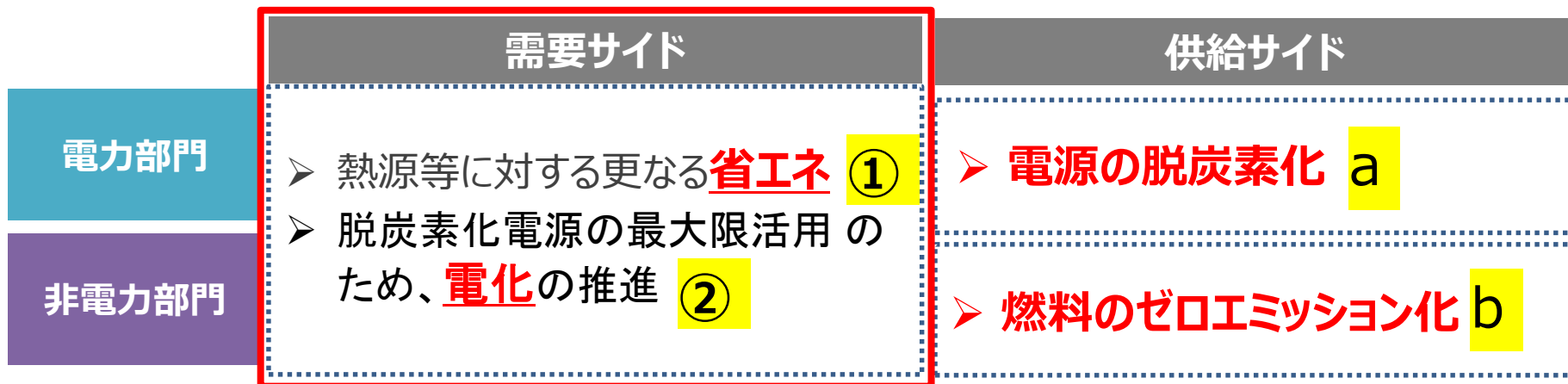
✓ 電力、非電力（燃料使用）の両側面で炭素排出を抑える必要あり。



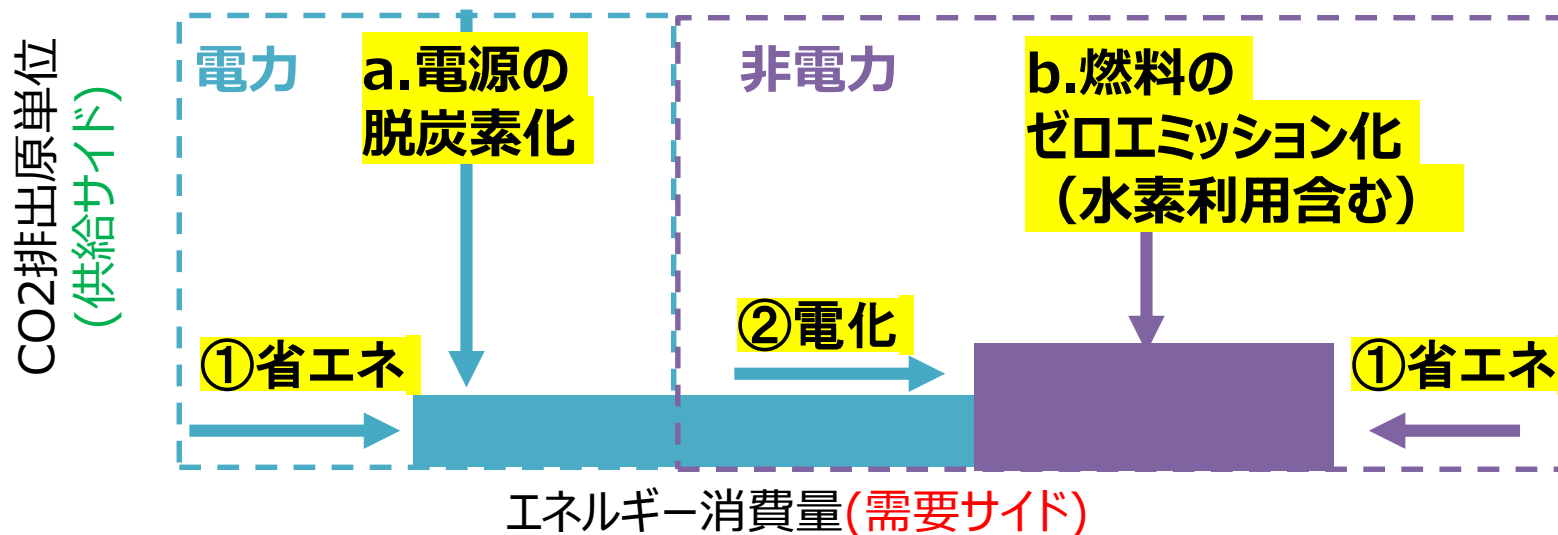
出典:経済産業省HP 2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略 (2021/6/18)

本書の内容を本来の目的以外に使用することや弊社の許可なくして複製・転載することはご遠慮ください。東京電力パワーグリッド株式会社

カーボンニュートラルに向けたCO₂削減イメージ



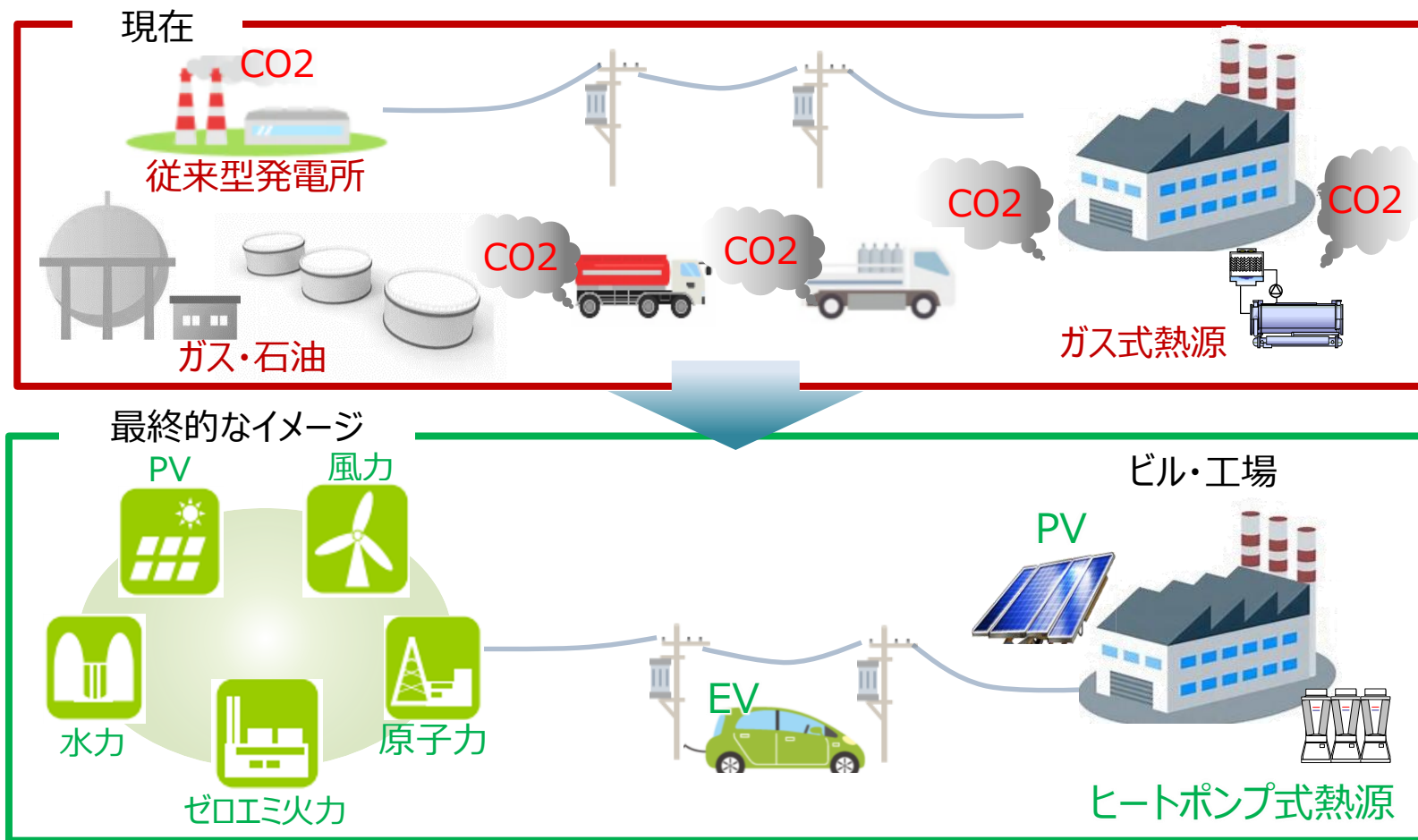
➤ エネルギー使用によるCO₂排出量の削減イメージ



2. BCPとカーボンニュートラルの両立

実践的なカーボンニュートラルモデル

- ✓ 地域の再エネ発電を一層増やすために、地域の住宅や建物で化石燃料機器から電気利用機器の導入促進にシフト
- ✓ 実装・普及させるためには、なるべくシンプルで判りやすく



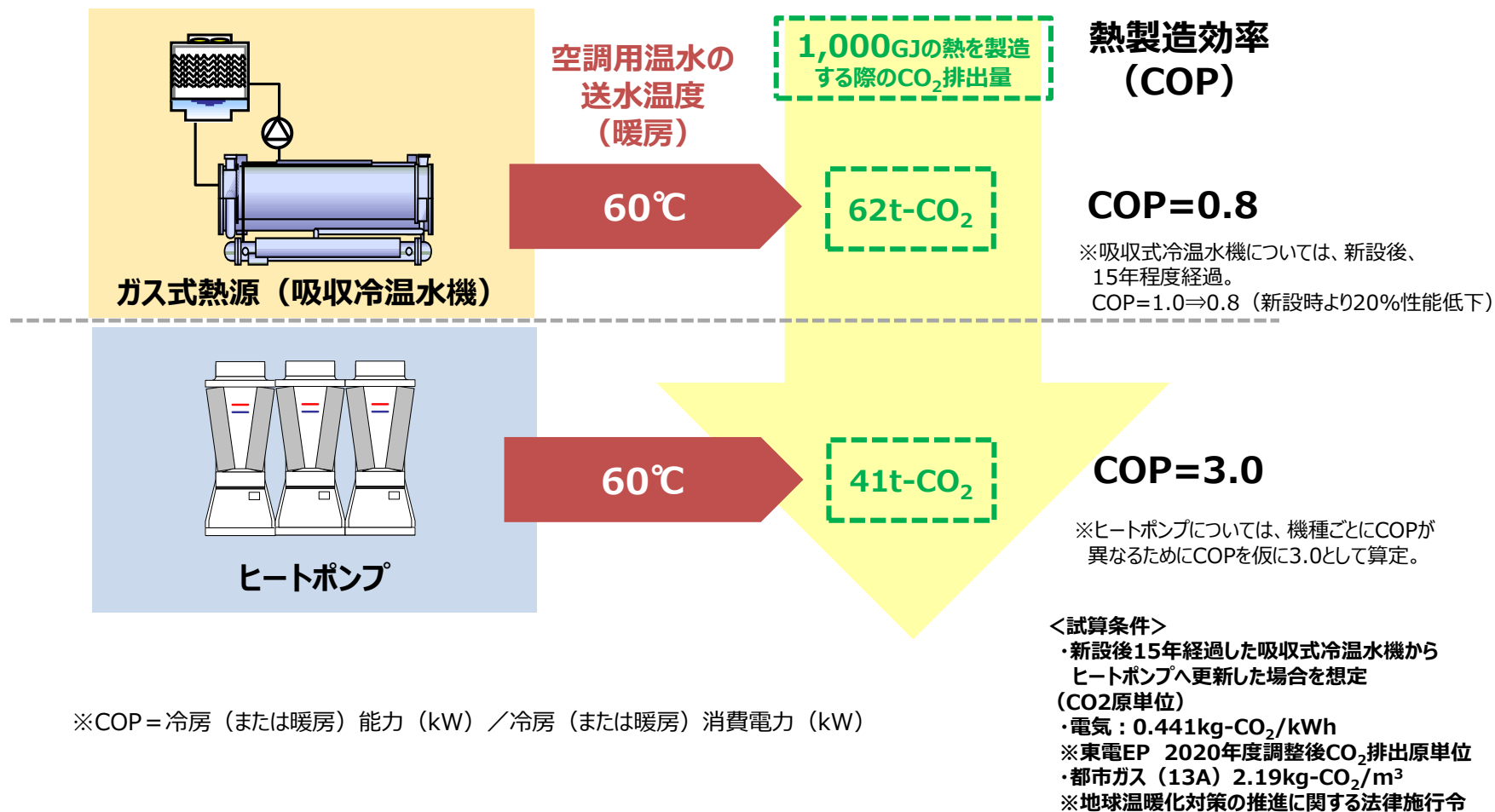
-
1. エネルギーのBCP対策
 - 1-1.工場におけるBCP対策
 - 1-2.電力設備のBCP対策例

 2. BCPとカーボンニュートラルの両立
 - 2-1.カーボンニュートラルの背景
 - 2-2.カーボンニュートラルの施策について
 - ・熱源電化、省エネ
 - ・分散型電源の活用（VPP/DR）
 - 2-3.将来的な技術革新事例
 - ・水素活用
 - ・面的なエネルギー活用（マイクログリッド）



熱源電化による省エネ事例（電化）

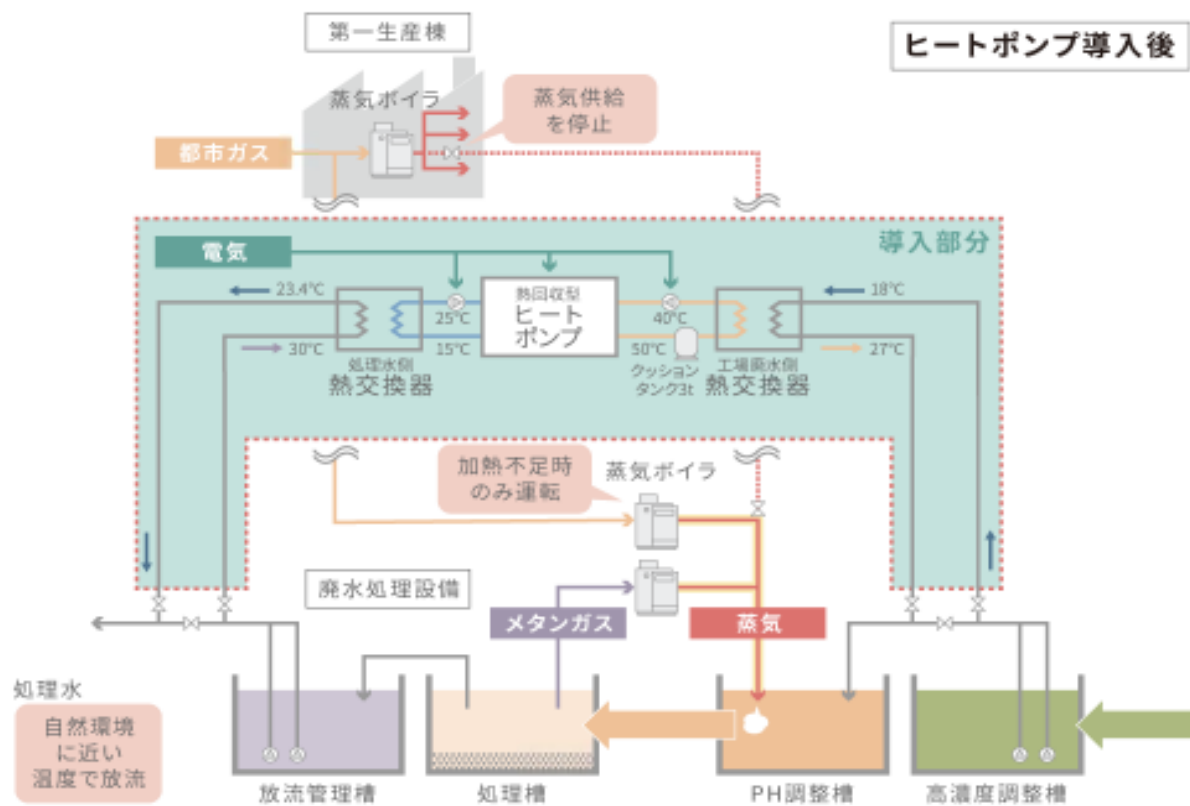
- ✓ 熱源設備について、熱ガス源から電気熱源に寄せることで非常時のインフラについて、電力のみ救済に単純化。さらに常時について、ガス機器より効率的となるためより省エネにもなる。



2. BCPとカーボンニュートラルの両立

熱源電化事例

- ✓ カルビー株式会社 宇都宮工場さまでは、食品工場として全国で初めて嫌気性廃水処理設備に熱回収型のヒートポンプを導入し、大幅な省エネルギーや省CO2を実現
- ✓ 本取組みは、省エネルギー事例として平成24年度省エネ大賞 省エネルギーセンター会長賞、平成26年度電気使用合理化委員会委員長表彰を受賞



出典：東京電力エナジーパートナーHP

-
1. エネルギーのBCP対策
 - 1-1.工場におけるBCP対策
 - 1-2.電力設備のBCP対策例

 2. BCPとカーボンニュートラルの両立
 - 2-1.カーボンニュートラルの背景
 - 2-2.カーボンニュートラルの施策について
 - ・熱源電化、省エネ
 - ・分散型電源の活用（VPP/DR）
 - 2-3.将来的な技術革新事例
 - ・水素活用
 - ・面的なエネルギー活用（マイクログリッド）

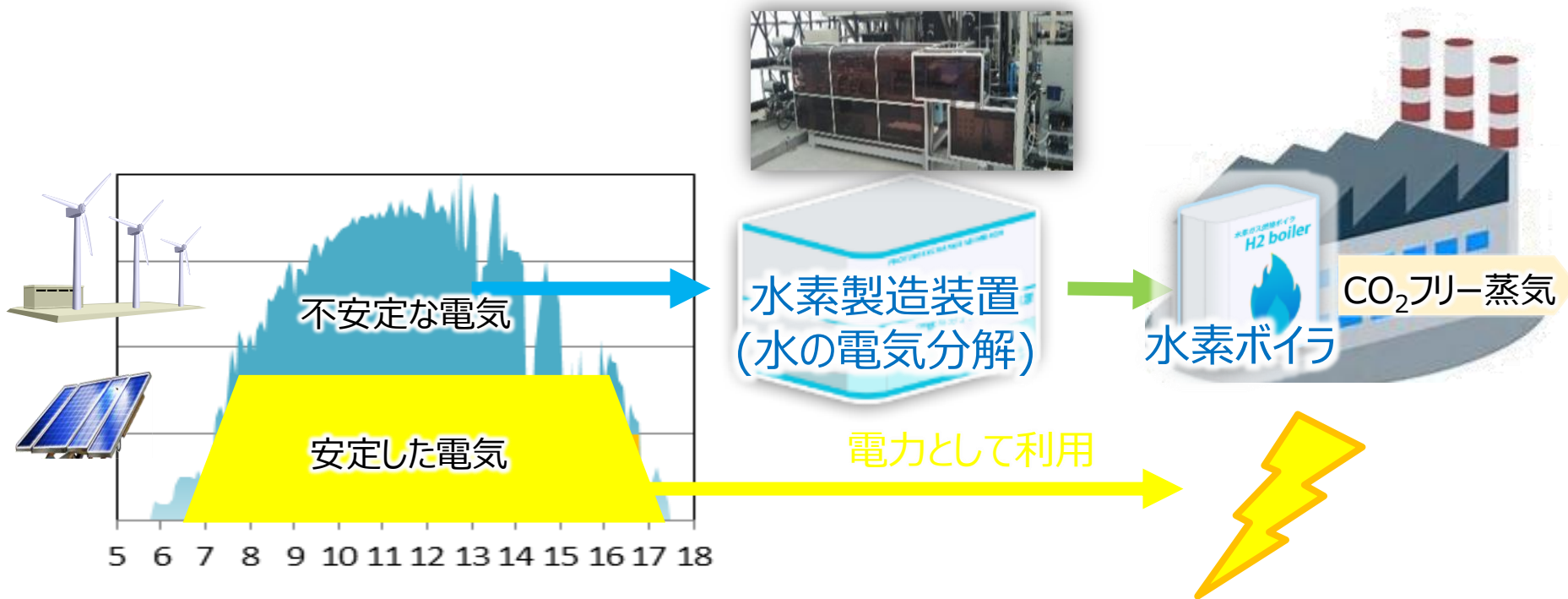


2. BCPとカーボンニュートラルの両立

高温熱需要や素材産業での電化イメージ（間接電化）

- ✓ 再エネ発電の電気は極力、電力需要を増加させ、可能な限りその電力需要に供給。
- ✓ 不安定な電力は電気分解でCO₂フリー燃料である水素を製造。工場のボイラや素材産業で活用することで電化困難の脱炭素化が可能（間接電化）。

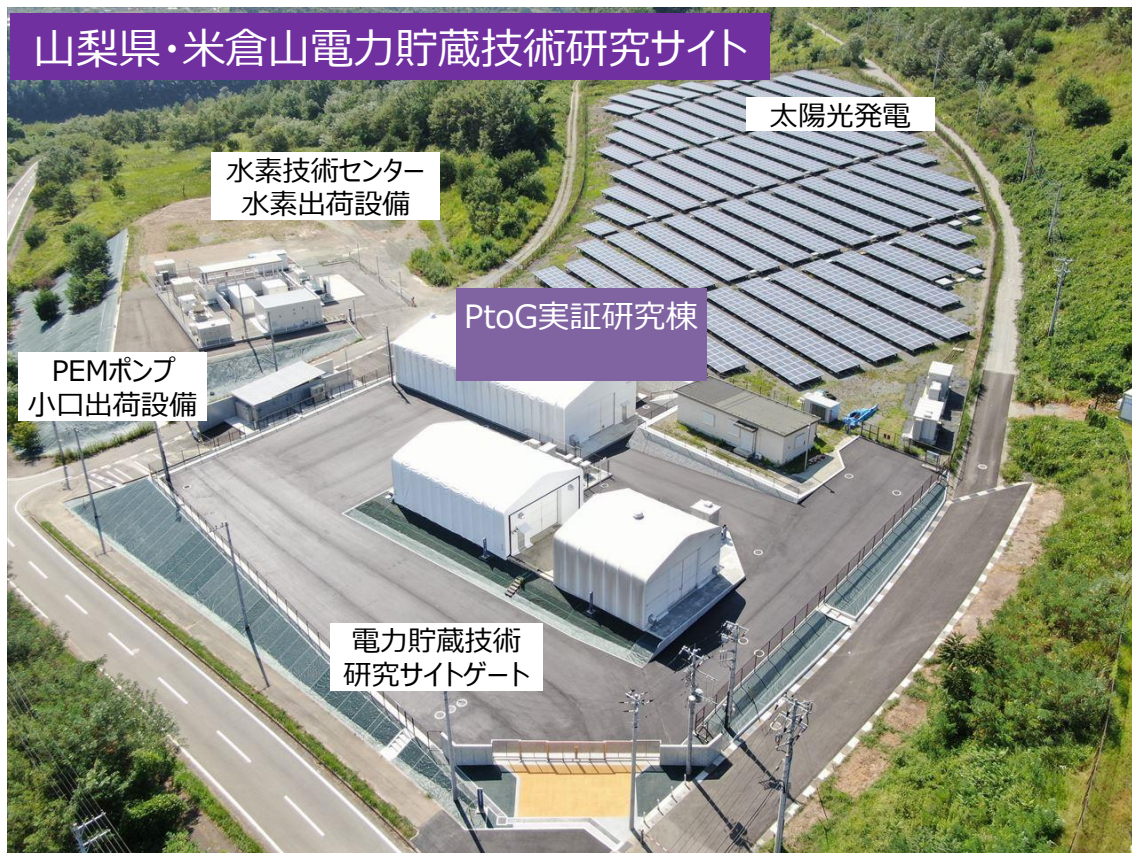
水素に変換して燃料・原材料として利用



2. BCPとカーボンニュートラルの両立

水素製造・利用の実証事業：山梨県米倉山PtoG実証

- ✓ 国内初の1.5MW級（最大2.3MW）PEM型水電解セルスタックの技術開発・実証を推進



・山梨県企業局・東レ・東光高岳・東京電力HDの4社の共同事業

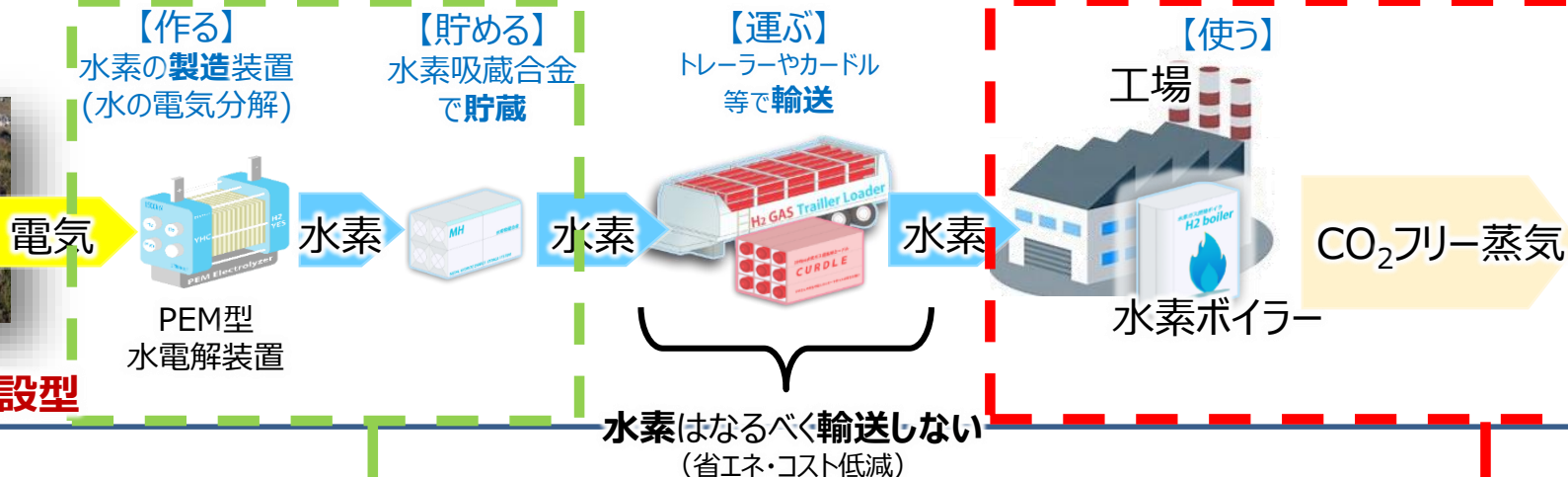
2. BCPとカーボンニュートラルの両立

水素製造・利用の実証事業：次期PtoG実証

(これまでの実証試験)

- PtoGの安全性含め技術検証のため、(太陽光) 発電所太陽光併設型(水素はオフライン輸送)

(米倉山PtoG)



(今後の実証試験)

- システムの大型化・モジュール化に向けた設計・試験
- 工場等、エネルギー需要家の施設内にPtoGシステムを導入(需要場所オンサイト)

(再生可能エネルギー・
太陽光発電や風力発電)

電力系統

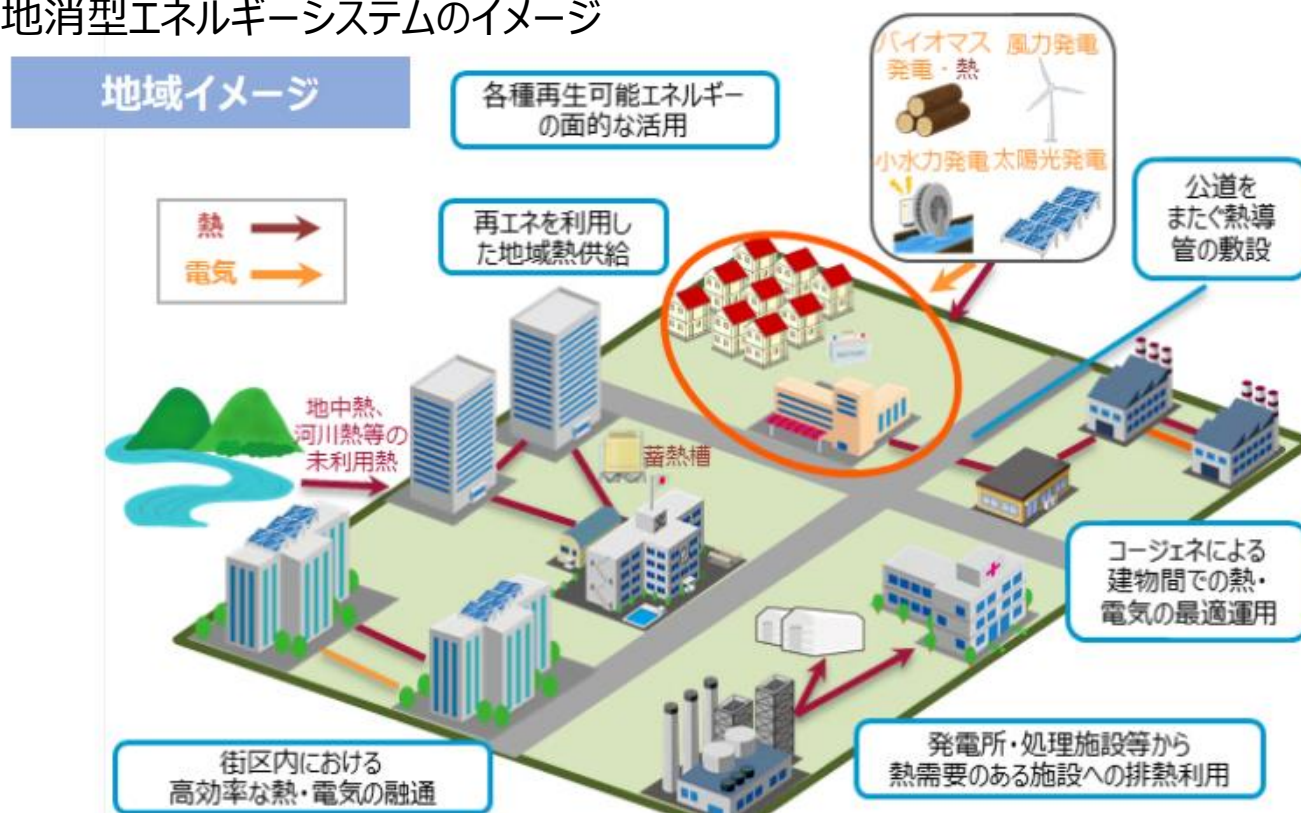


2. BCPとカーボンニュートラルの両立

地域における分散型エネルギーリソースの活用

- ✓ 将来的には、再エネを最大限活用するため、特定のエリア内で、分散型エネルギーリソース（蓄電池、電化設備）をマネジメントし、地産地消型のエネルギーシステムを構築
- ✓ 非常時には、独立した電力ネットワーク内でエネルギー融通し、エリア内でのBCP性能向上も期待されている。

➤ 地産地消型エネルギーシステムのイメージ



出典:エネ庁資料 地域系統線を活用したエネルギー面的利用システム(地域マイクログリッド)について

分散型電源、リソースの最適活用（VPP/DR）

- ✓ 蓄電池等の電力リソースについて、非常時の電源として活用するのみならず、常時の、調整電源としての価値を他社へ提供するビジネスに活用（アグリゲーションビジネス）。結果、系統の需給逼迫や再エネの最大限活用に寄与

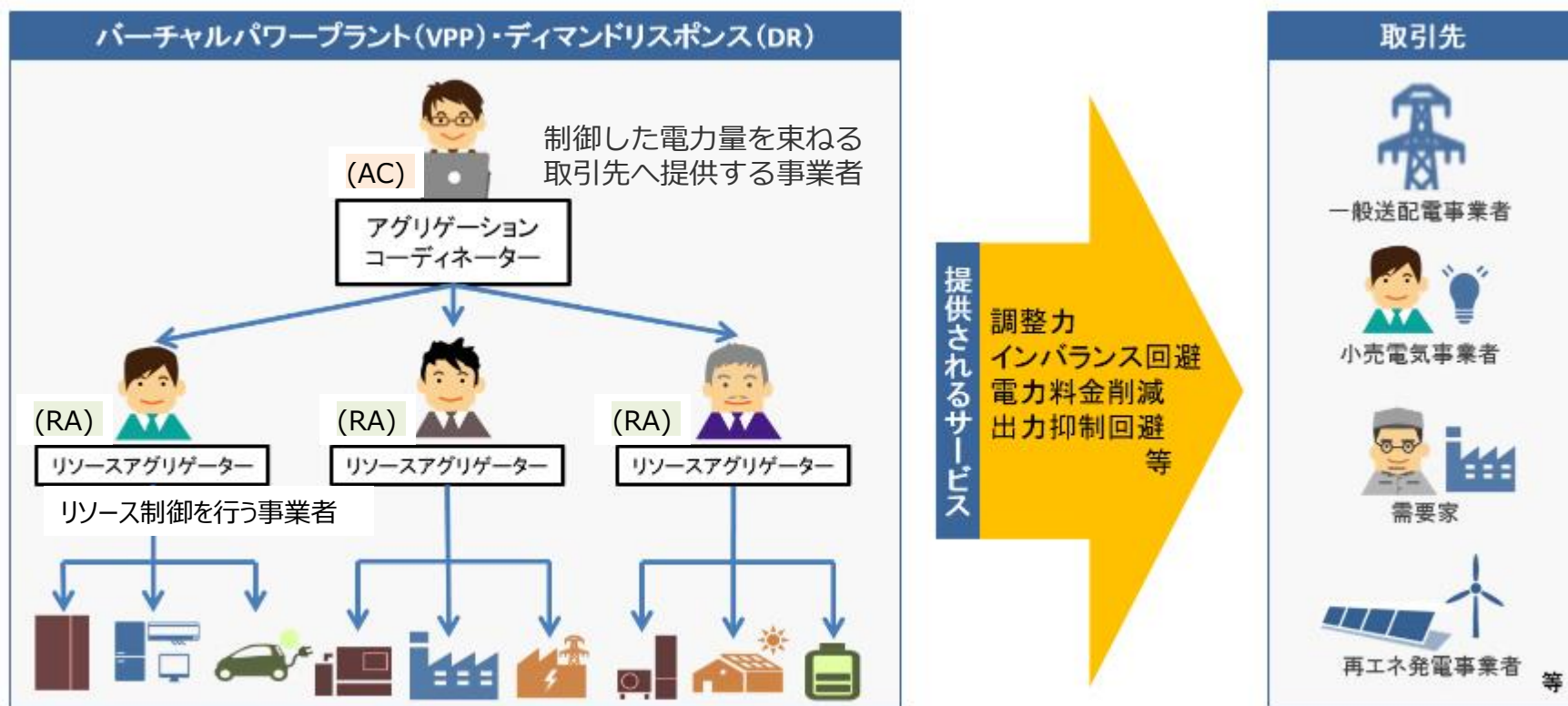


図: エネルギー・リソース・アグリゲーション・ビジネス

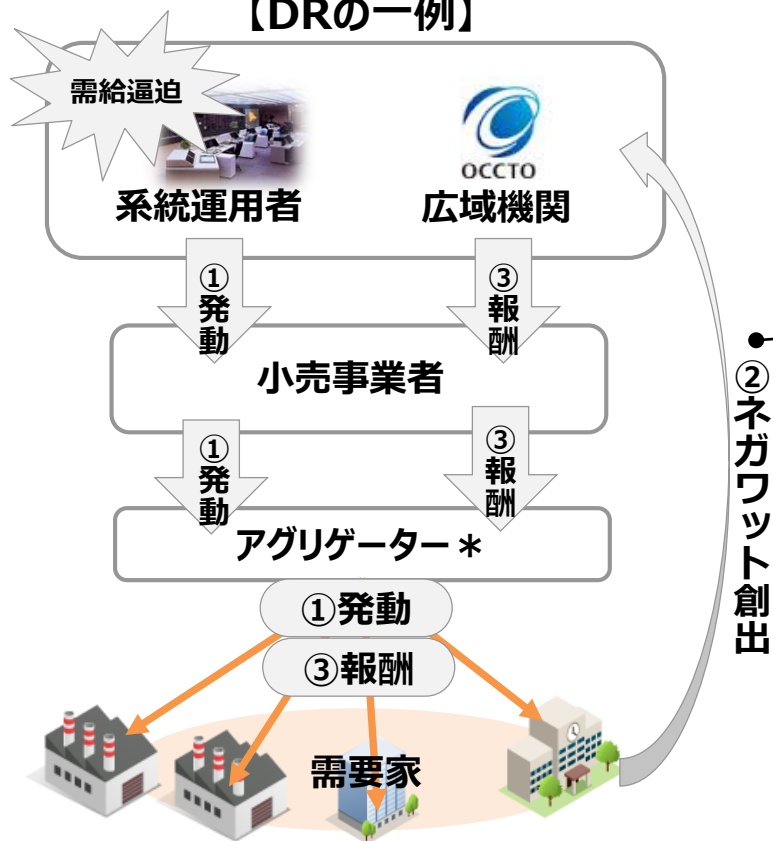
出展: エネ庁HP

2. BCPとカーボンニュートラルの両立

【参考】デマンドレスポンス (DR)

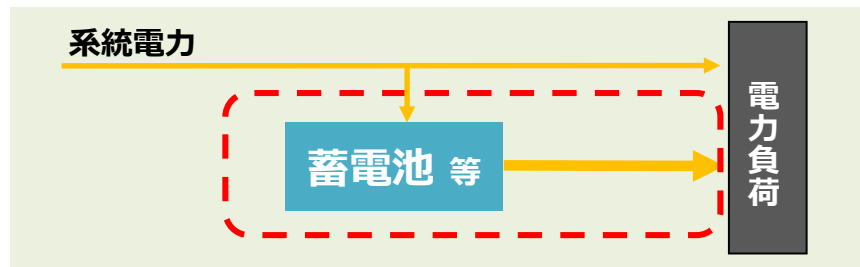
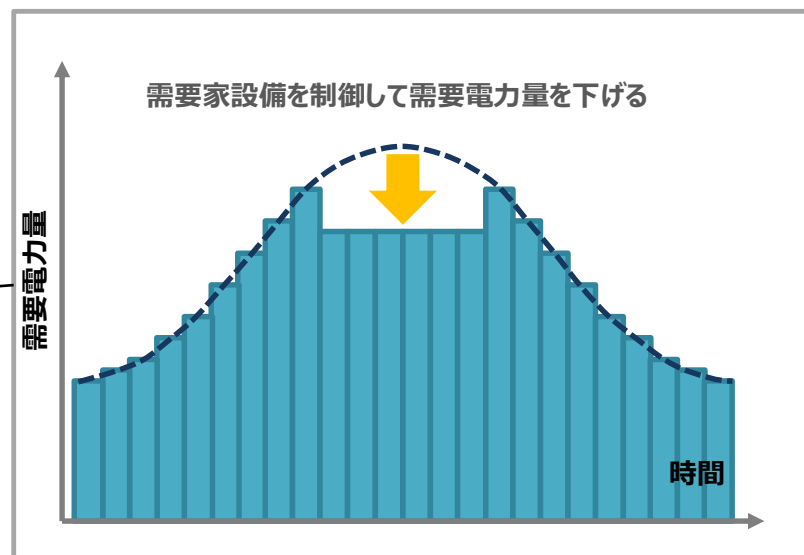
- ✓ デマンドレスポンス(DR : Demand Response)とは、「卸市場価格の高騰時または系統信頼性の低下時において、電気料金価格の設定またはインセンティブの支払いに応じて、需要家側が電力の使用を抑制するよう電力消費パターンを変化させること」を指します。

【DRの一例】



* 小売事業者が実施する場合も有り

需要抑制 (下げDR)

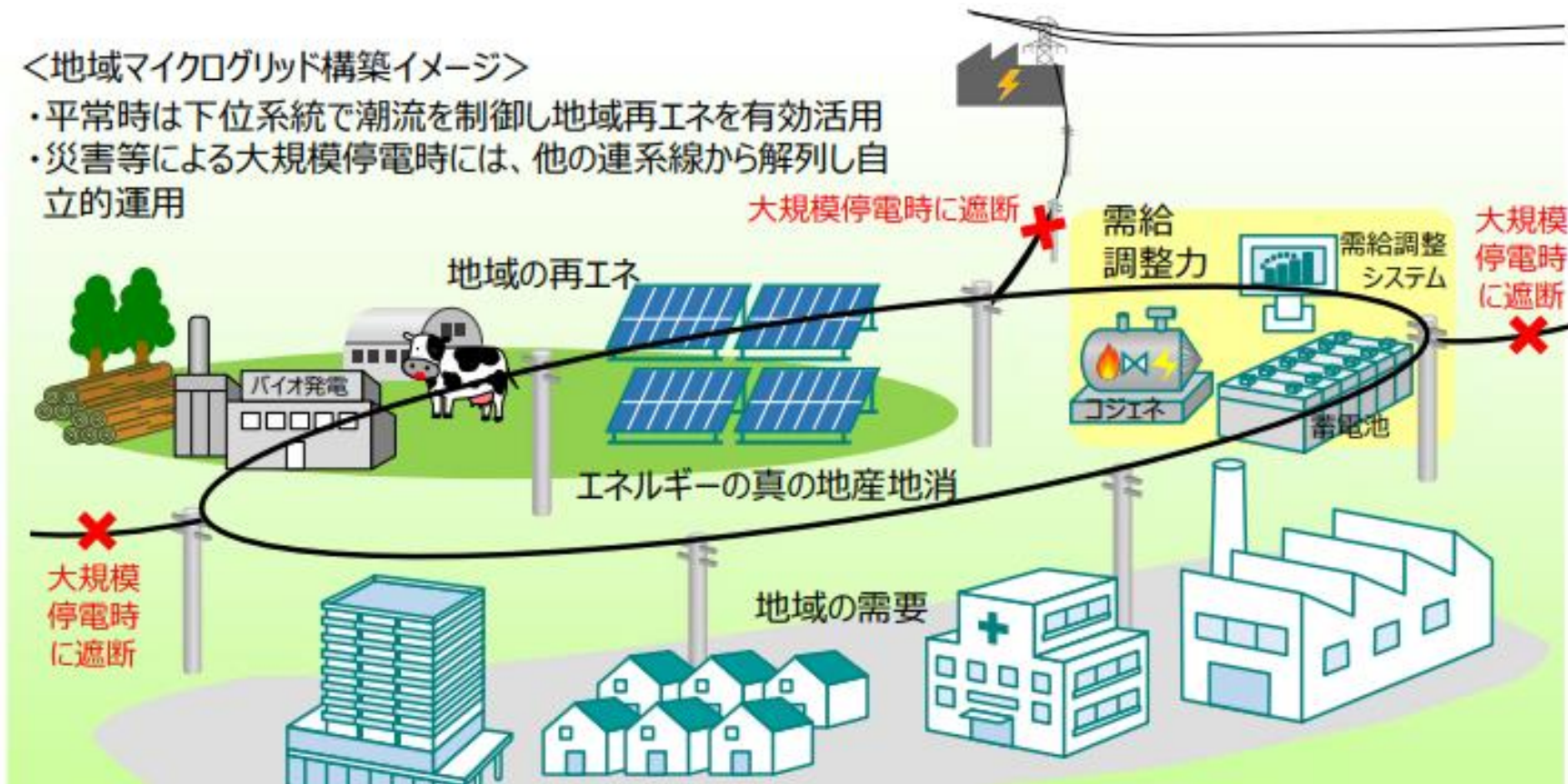


地域でのエネルギー利用の例（地域マイクログリッド）

- ✓ 地域の再エネ、電力系統線（グリッド）を活用し、面的に利用する地域マイクログリッドの導入により、エネルギーの地産地消、地域レジリエンスを向上を両立させることが期待されている

＜地域マイクログリッド構築イメージ＞

- ・平常時は下位系統で潮流を制御し地域再エネを有効活用
- ・災害等による大規模停電時には、他の連系線から解列し自立的運用



2. BCPとカーボンニュートラルの両立

面的なエネルギー利用（地域マイクログリッド）

- ✓ 非常時におけるエネルギーを面的に活用する方法として地域マイクログリッド等、グリッド活用モデルも検討されている。

■ 地域マイクログリッド対象区域

【要旨】

- いすみ市の指定避難所である大原中学校に地域マイクログリッド電源設備の太陽光発電、LPガスエンジン発電機、蓄電池等を設置する。
- さらに防災拠点であるいすみ市役所及びそのマイクログリッドエリア内に位置する東京電力PG事務所等を供給地点とし、大規模災害等による長時間にわたる停電発生時に地域マイクログリッドを発動し、上記電源設備を活用してこれらの需要箇所へ電力供給を実施するものとする。



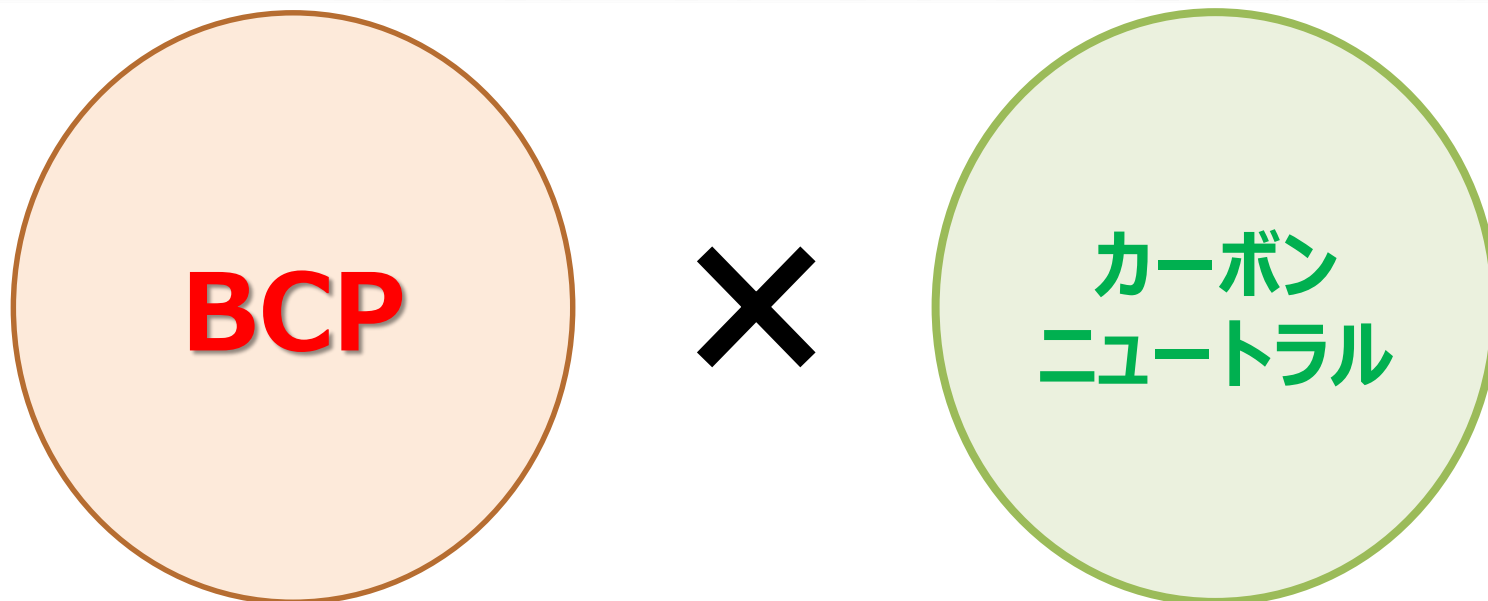
・災害等による大規模停電時に電力が供給される主な施設

施設名	概要
いすみ市役所 (いすみ市指定)	防災拠点
大原中学校 (いすみ市指定)	指定避難所、収容人数582人（現在は新型コロナウイルス感染症対策のため、従来の約半分の287人に設定）
東京電力パワーグリッド大原営業所	東電PG災害時復旧拠点

画像 ©2021 Digital Earth Technology, Maxar Technologies, 地図データ ©2021 Google

まとめ

- ✓ BCPは、需要家様ごとに必要な事業継続計画、設備の規模を検討する必要があります。
- ✓ BCPに導入する電気リソースについて、非常時のみならず、常時についても再エネ電源と共に、エネルギーマネジメントすることで、カーボンニュートラルに向けても寄与が期待される。



ご清聴ありがとうございました

