

カーボンニュートラルに向けた需要の高度化 ～電化とエネルギーの地産地消～

2022年8月

東京電力ホールディングス株式会社
技術戦略ユニット技術統括室
プロデューサー 矢田部 隆志



1. 東京電力グループの取組み

2. カーボンニュートラルに向けた手段



東京電力グループの2050カーボンニュートラル宣言

- 東京電力グループは、重要な経営課題として地球温暖化対策に取り組んできたが、世界的な潮流を捉え、カーボンニュートラルを軸としたビジネスモデルへ大胆に変革
- ゼロエミッション電源の開発とエネルギー需要の更なる電化促進の両輪で取り組み、社会のみなさまとともにカーボンニュートラルの実現に貢献

2030年度目標:

販売電力由来のCO₂排出量を
2013年度比で2030年度に50%削減

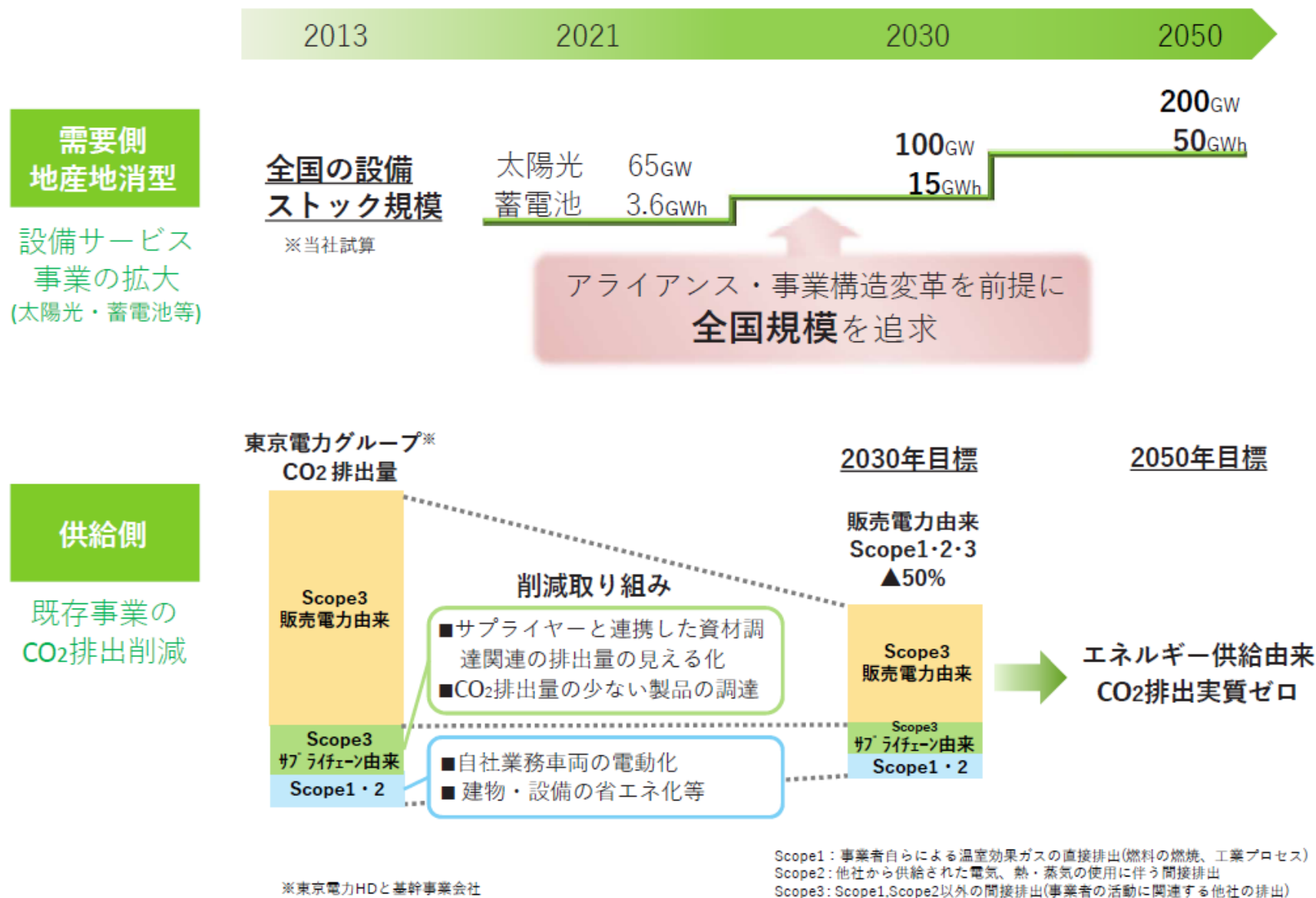
2050年目標:

2050年におけるエネルギー供給由来の
CO₂排出実質ゼロ



出典：第四次総合特別事業計画におけるカーボンニュートラルへの取組

当社の事業方針2030年に向けた目標



※東京電力HDと基幹事業会社

出典：東京電力グループ 長期的な安定供給とカーボンニュートラルの両立に向けた事業構造変革について

資金・戦略投資に関する方針

- グリーンイノベーション基金、グリーンボンド、トランジションファイナンス等の**新たな資金調達手段も活用**し、事業構造変革につながる戦略投資・設備投資・技術開発に資金リソースを優先的に配分していきます。
- アライアンスによる事業見直し・拡大ならびに自律的な資金調達を確保し、四次総特でお示した**「2030年度までに最大3兆円」の3倍以上の投資**を目指します。

グリーンイノベーション基金の活用

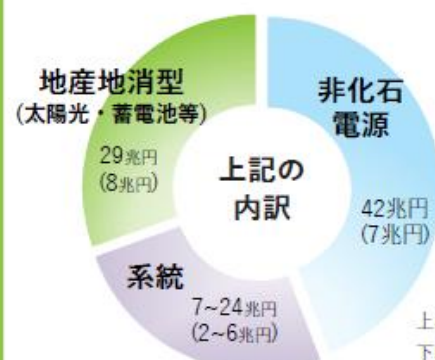
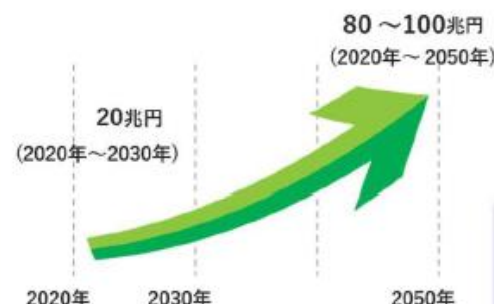
- 東京電力ホールディングス・エナジーパートナーは、山梨県企業局さまや複数の企業と共同で、政府のグリーンイノベーション基金から5年・100億円の支援をいただき、水素に関する実証研究事業を開始。
- 上記のほか、アンモニア、洋上風力に関する実証研究事業も開始。

グリーンボンドの発行

- 東京電力リニューアブルパワーは、2021年9月に当社グループ初のグリーンボンド(3年債・300億円)を発行。2022年3月には第2回(5年債・100億円)を発行。
- 再生可能エネルギーの開発、建設、運営、改修に関する事業への新規投資および既存投資のリファイナンスに活用。

カーボンニュートラル関連投資

全国のエネルギー関連投資規模



上段:2020～50年の累計規模
下段:2020～30年の累計規模

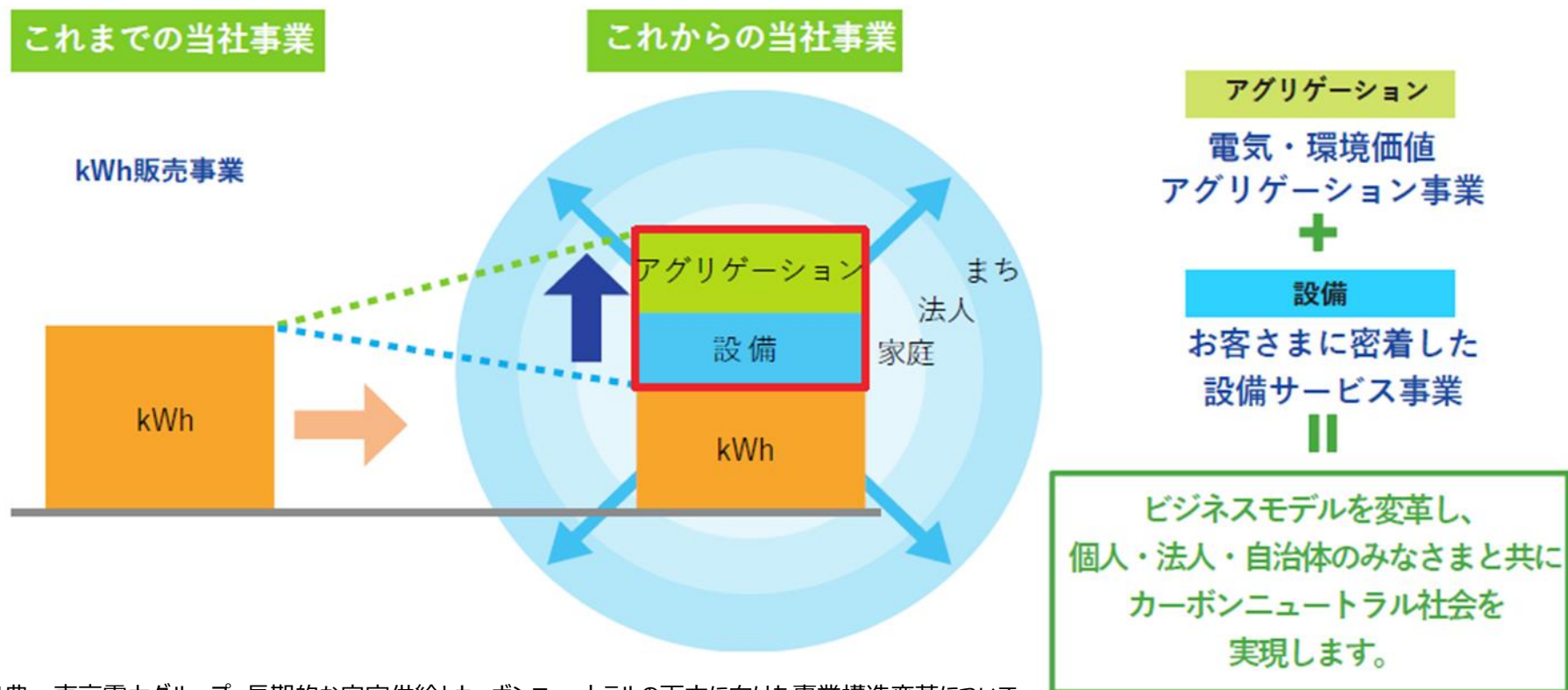
全国の投資規模を
メルクマールとして
アライアンスを前提
に四次総特の3倍以上
の投資を目指す

出典：東京電力グループ 長期的な安定供給とカーボンニュートラルの両立に向けた事業構造変革について

(出所)当社試算

需要に関する方針 地産地消型システム構築に向けたビジネスモデル変革

- 「貯めて使う」地産地消型システムを推進するため、これまでの**電気(kWh)の販売事業から、お客さまに密着した設備サービス事業にビジネスモデルの軸を大胆にシフト**していきます。
- また、お客さま設備から生み出されるエネルギー資源を集めて、需給調整・環境価値取引などのニーズに応えられるよう**アグリゲーション事業を展開**します。さらに、これらの新たな事業を**社会・コミュニティ等の「まち」単位で、面的に拡大**していく取り組みも進めます。
- こうした新たな事業展開により、強靱かつ柔軟な新たな電力システムの構築を目指します。



出典：東京電力グループ 長期的な安定供給とカーボンニュートラルの両立に向けた事業構造変革について

1. 東京電力グループの取組み

2. カーボンニュートラルに向けた手段

日本政府、2050年カーボンニュートラルを宣言

- 2020年10月、菅義偉前首相は臨時国会冒頭の所信表明演説で、「2050年カーボンニュートラル」を宣言。
- 2021年12月、岸田首相は第207回国会冒頭の所信表明演説にて、電化と水素化を含めたグリーンエネルギー戦略の策定について言及

(3) 気候変動問題

人類共通の課題である気候変動問題。この社会課題を、新たな市場を生む成長分野へと大きく転換していきます。

二〇五〇年カーボンニュートラル及び二〇三〇年度の四十六%排出削減の実現に向け、再エネ最大限導入のための規制の見直し、及び、グリーンエネルギー分野への大胆な投資を進めます。

目標実現には、社会のあらゆる分野を電化させることが必要です。その肝となる、送配電網のバージョンアップ、蓄電池の導入拡大などの投資を進めます。

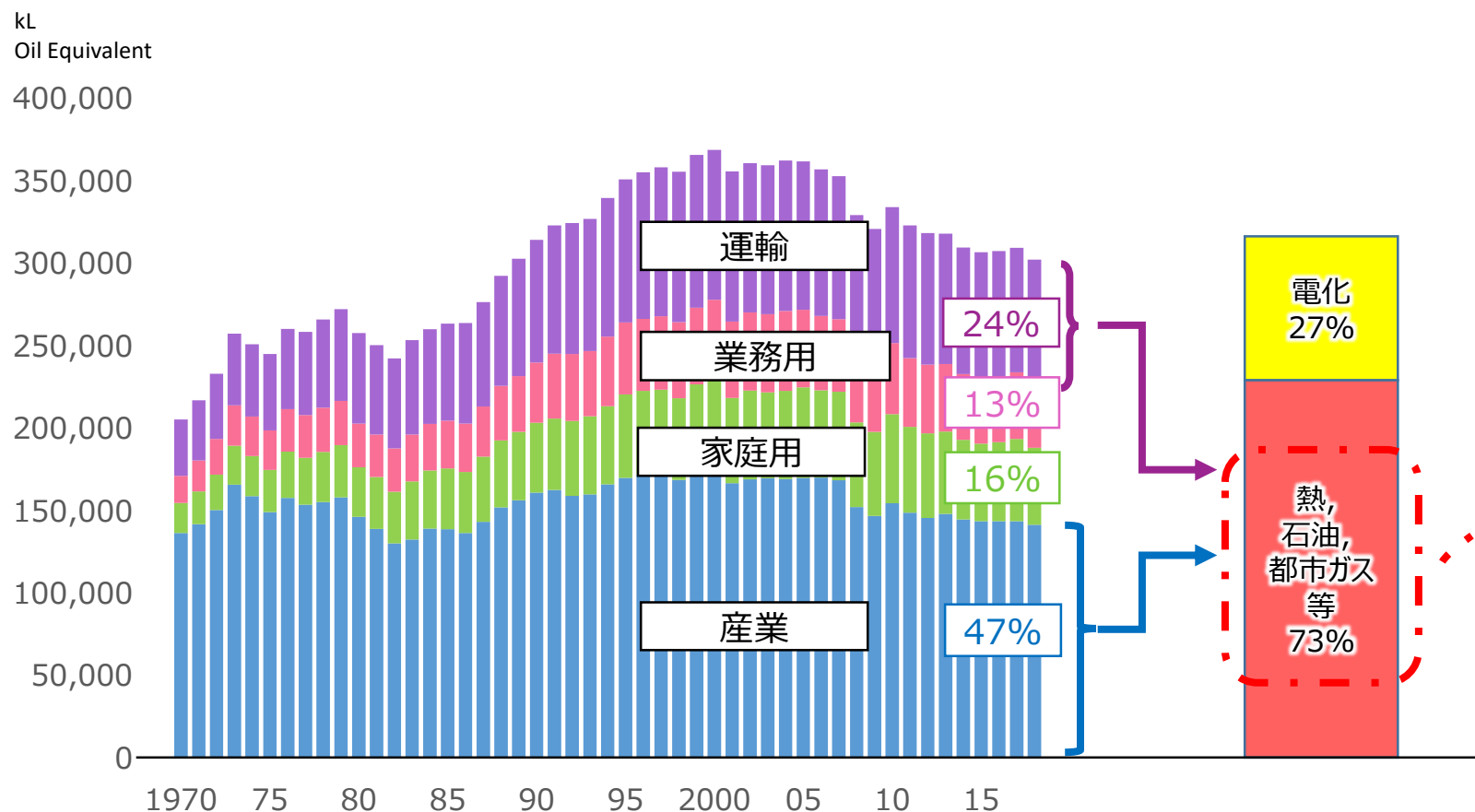
火力発電のゼロエミッション化に向け、アンモニアや水素への燃料転換を進めます。そして、その技術やインフラを活用し、アジアの国々の脱炭素化に貢献していきます。

エネルギー供給のみならず、需要側のイノベーションや設備投資など需給両面を一体的に捉えて、グリーンエネルギー戦略を作ります。

出典:第207回国会における岸田内閣総理大臣所信表明演説 首相官邸ホームページ 2021年12月6日

エネルギー消費の7割強を占める需要サイドでの化石燃料の直接消費

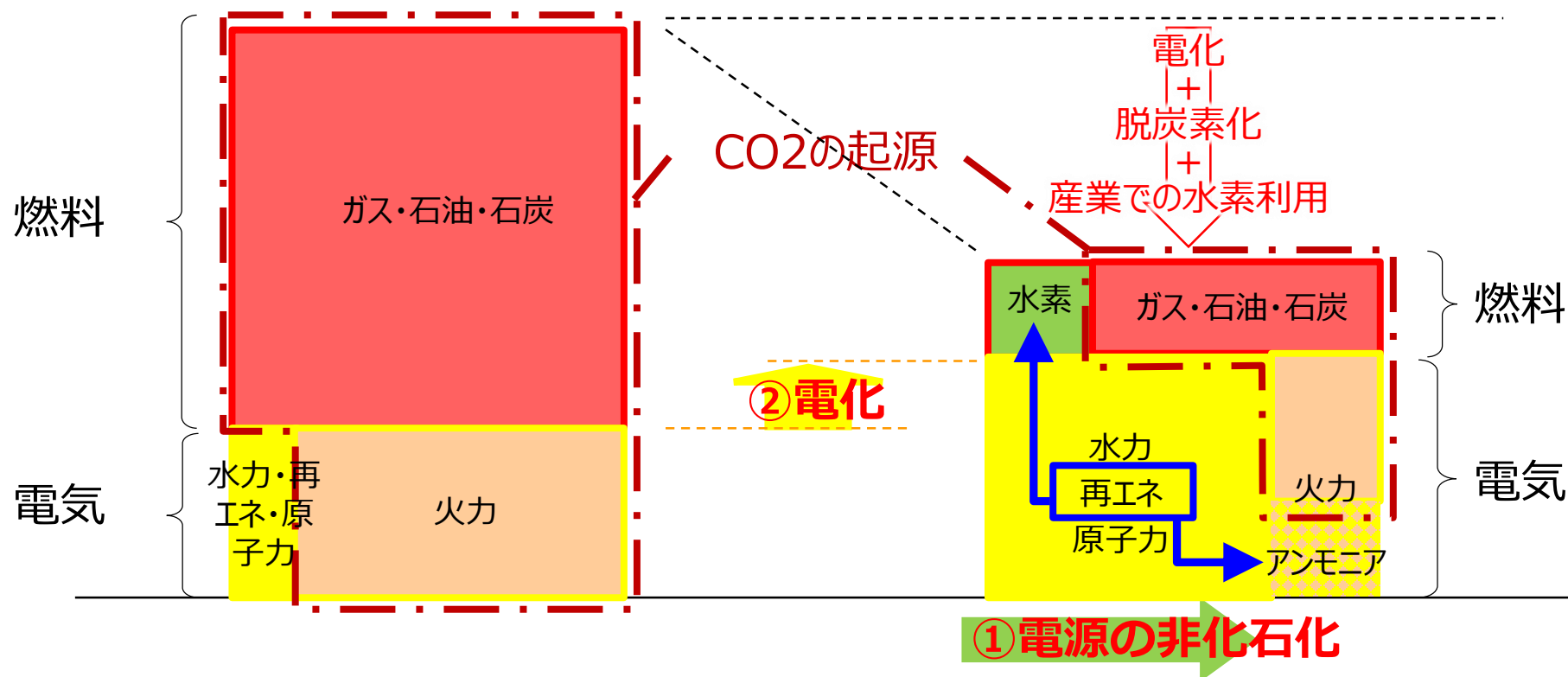
- 需要サイドで消費している化石燃料が日本の最終エネルギー消費の70%を占める



出典:EDMCIエネルギー経済統計要覧 2020より作成

カーボンニュートラルの鍵は「電化」と「電源の非化石化」

- カーボンニュートラルの実現には化石燃料直接利用を電気利用へ代替していくことが重要。
- 給湯等の熱源のヒートポンプ化や、輸送部門の動力の電動化など、電化と非化石電源のか
け算で脱炭素化を加速。

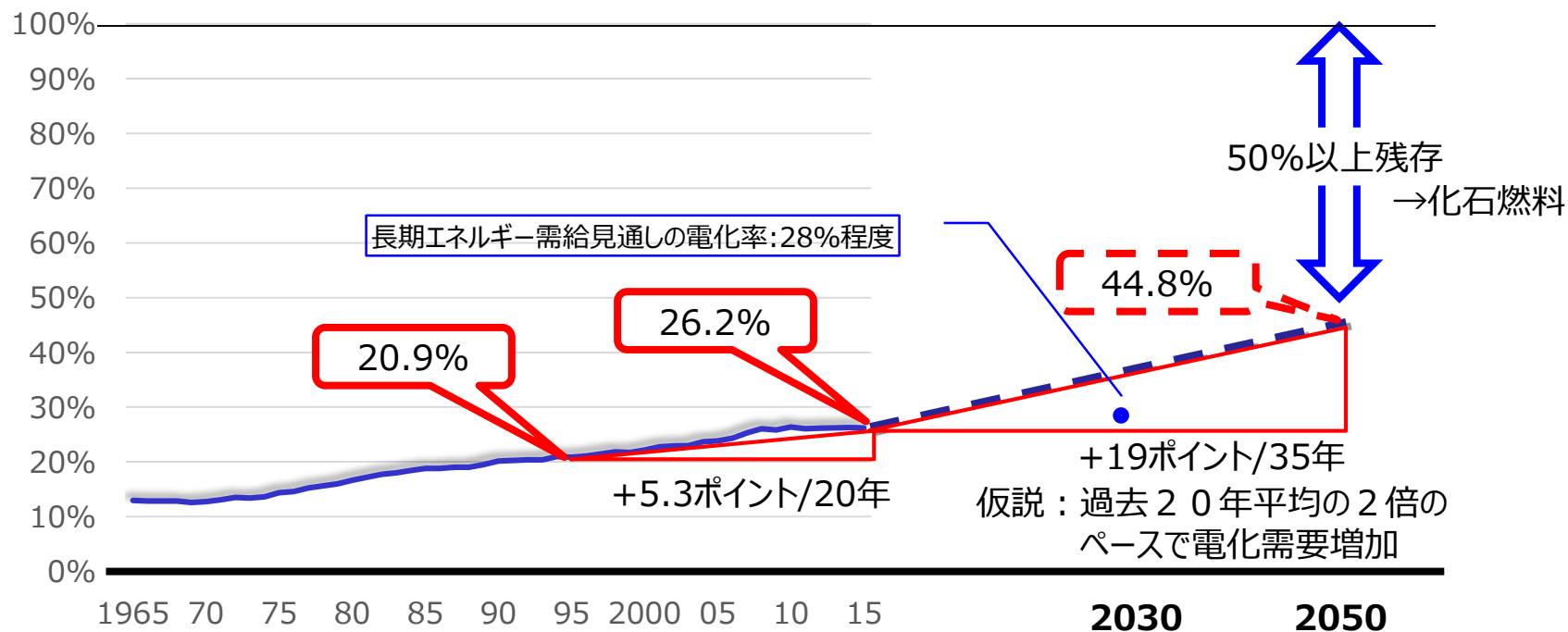


出典:経済産業省 第8回エネルギー・環境技術のポテンシャル・実用化評価検討会資料より作成

自然体で電化率の向上に期待するのは難しい

- 過去20年間で最終消費に占める電化率は5.3ポイント上昇したが、仮に今後、この2倍のペースで電化が進んだとしても2050年では45%(+19ポイント)。化石燃料が50%残る。
- 民生用需要には既存の電化技術が存在する。実装を促進することが必要。

最終エネルギー消費に占める電力の割合（電化率）の推移・展望

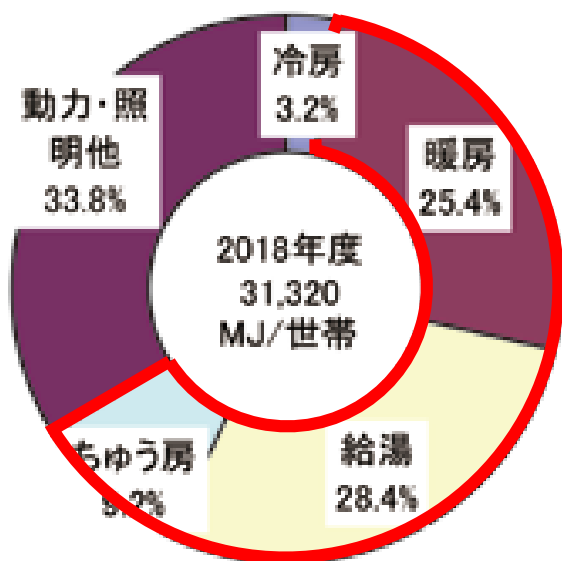


出典：EDMCIエネルギー経済統計要覧2017より作成

住宅・建築物での取組み：暖房・給湯など熱需要の脱化石燃料化

- 家庭部門については、空気の熱を利用するヒートポンプなどの暖房・給湯機器が製品化されており、住宅もZEH（Zero Energy House）が商用化されている。
- 国・自治体の政策と事業者側の工夫により普及加速を図ることが必要。

【住宅のエネルギー消費内訳】



暖房、給湯、厨房で脱炭素化余地が高い

出典：資源エネルギー庁エネルギー白書2020より



<参考> 海外の天然ガス利用規制の事例

- 英国では2019年に諮問機関が新設建物でのガス管接続規制を提言し、2020年のエネルギー白書で明文化。代替策としてヒートポンプの導入促進

諮問機関の提案（2019年）



エネルギー白書（2020年）



産業での取組み：グリーン水素：電気から燃料を造るパラダイムシフト

- 山梨県米倉山で「電力での水素製造」と「安全な水素貯蔵・輸送」の技術開発から、「水素ボイラによる熱利用」まで一貫して行う（Power to Gas : P2G）実証事業を実施中
- 電化が技術的に困難な産業分野を対象に水素を燃料としたサプライチェーンの構築



電気

PEM型
水電解装置

水素



CO₂フリー蒸気

産業での取組み スコープ3を踏まえたものづくり

- 電気と熱のカーボンニュートラルなエネルギーシステムを構築し工場で造られる製品のグリーン化が必要。
- その実現に向け、設備の導入から運用までのバリューチェーンを一体的に取組むカーボンニュートラル工場モデルの社会実装が不可欠。

CESに盛り込まれた生産工程のカーボンニュートラル化

GXの方向性（自動車）②取組の方向性

- 「2035年までに新車販売で電動車100%」の実現に向け、引き続き包括的な取組を行う。
- 将来のモビリティ社会像を意識しながら、GXに加えデジタル技術の活用・他業界との連携等を促進。

<取組の方向性>

● ビジネス環境整備

- グリーン成長戦略に掲げた「2035年までに新車販売で電動車100%」等の目標の実現に向け、引き続き、多様な選択肢を追求し、グリーンイノベーション基金を活用しイノベーションを加速化する。
- また、電動車や充電・充電インフラの導入拡大、蓄電池の技術開発や大規模製造拠地の国内立地の推進、サプライヤー等のための業態転換支援など、引き続き包括的な取組を進めていく。
- 加えて、GXの実現を通じ、カーボンニュートラルというミッションを実現していくためには、よりウイングを広げて取組を進める。
 - 民間投資を促す観点から、トランジション・ファイナンスの推進に向けたロードマップを新たに策定する。
 - 蓄電池産業戦略の推進、水素・CR燃料の需要・供給一体での普及拡大策（商用車部門でのFCV普及等）の検討など、各選択肢の実現に向けて取組を進める。
 - ライフサイクル全体でのCO₂削減に向け、製造時の熱プロセスの脱炭素化等を進める。
 - 新車販売だけでなく保有に占める電動車の割合を高めていくため、ストックでのCO₂削減を推進する。
 - V2Hの普及、蓄電池リユースなどを通じて電力システム等の他分野への貢献を強化する。

多様な技術のイノベーションを促進



乗用車の保有・販売比率



カーボンニュートラル製造プロセス



スコープ3をクリアしたグリーンプロダクツ

出典：クリーンエネルギー戦略 中間整理 2022年5月13日

出典：UCCホームページより作成

運輸での取組み：船舶のカーボンニュートラル化

- IMO(国際海事機関)は2050年までに船用燃料のCO2排出量を50%削減を宣言
- 船用のエネルギーは脱化石燃料化や電動化が加速

内航船ではEV船が実用化

- 川崎港で給電ステーションから供給された電気をエネルギーとして運航
- 船員不足を電動・自動化で補う



EVタンカー「あさひ」

国交省は3月に国際海運の脱炭素化に向けたロードマップを策定

- 水素・アンモニア系とカーボンリサイクルメタン系



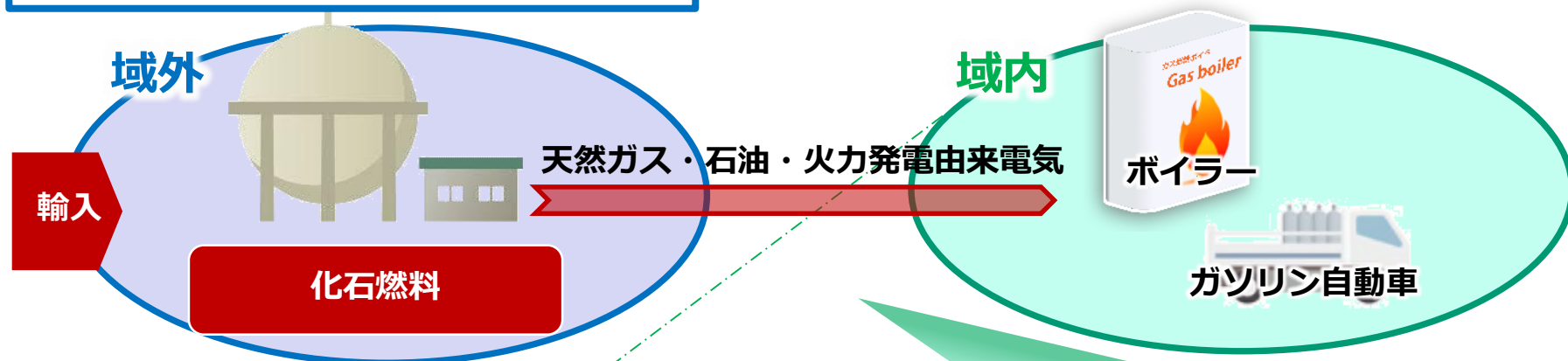
Ammonia Fuel Bulk Tanker Image



エリアでの取組み：エネルギーの地産地消の推進

- これからのカーボンニュートラルには需要側の取組みが大事。
- これまで：FITを使った都市部への再エネ電力供給モデル→これから：地域でEVや効率的な電化設備を実装し再エネ電気を近接の需要場所で利用する地産地消モデル。

従来：エリア外から化石燃料を調達



これから：地域でCO2フリーのエネルギーを地産地消



エリアでの取組み：地産地消に向けたエネルギーシステム

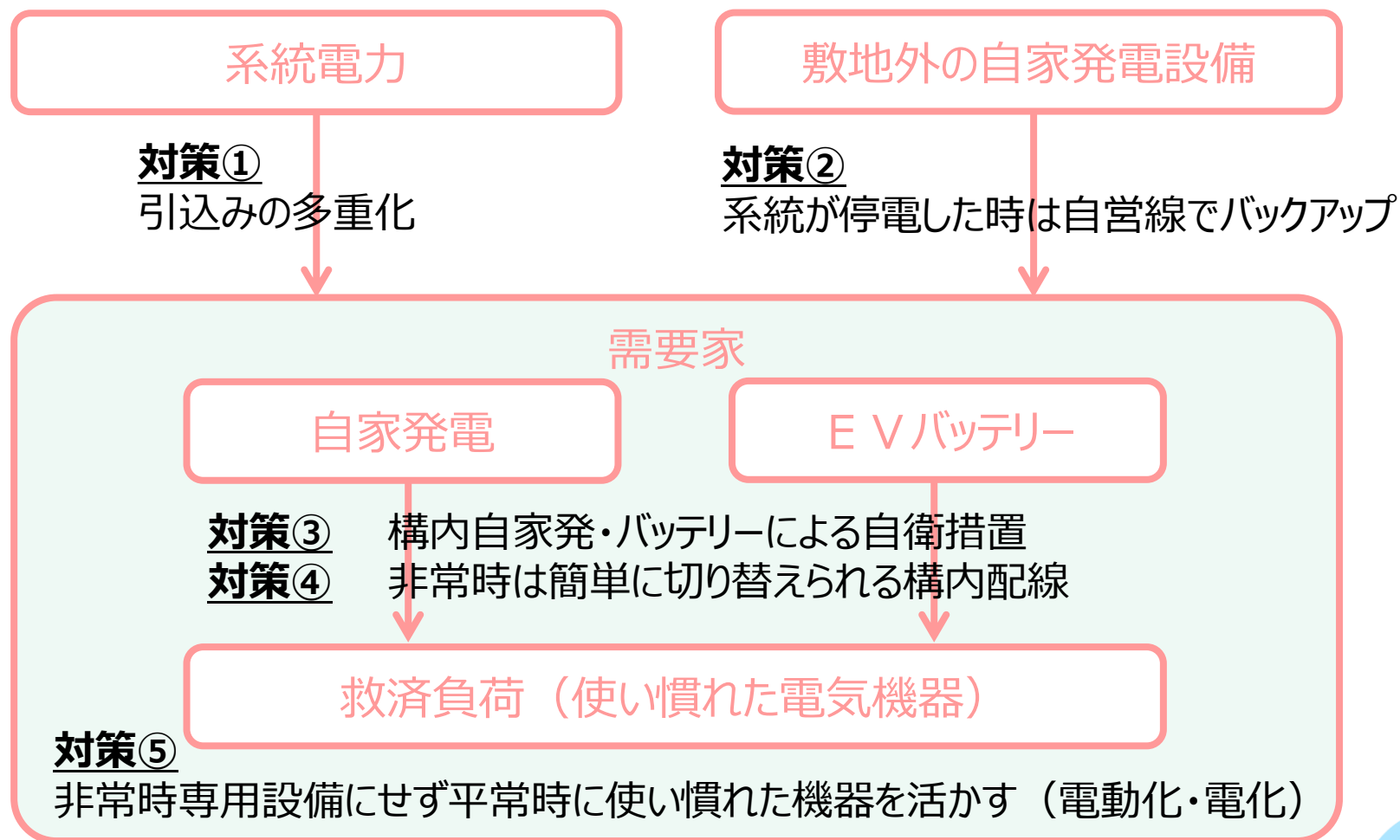
- 再エネ電気（PV）、電線（自営線・自己託送）、電化設備（EV・ヒートポンプ）を組み合わせることで、地域の化石燃料消費を抑制。
- 既存の技術を分散設置することで構築可能。

再エネを活用した地産地消モデル（千葉県 リソルの森）



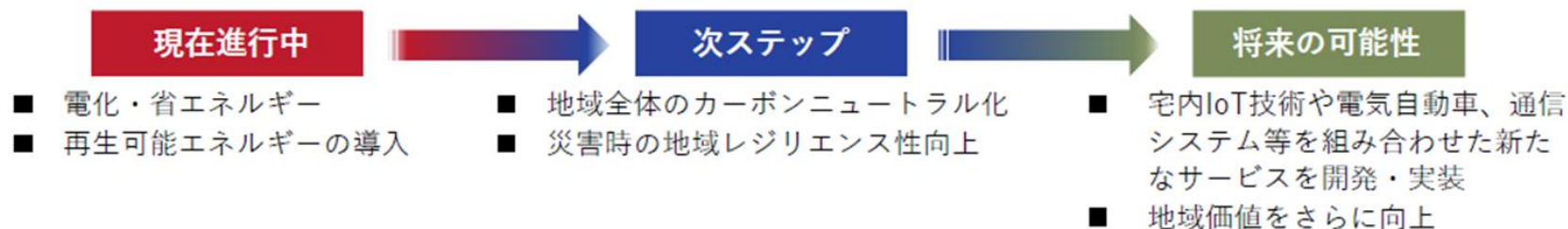
エネルギーレジリエンスの取組み

- レジリエンス向上のため、これまでの供給サイドの対策に加え、需要サイドの対策拡大が重要。さらに、**平常時・非常時一体の対策も重要**
- 電化すれば系統電力でも自家発電でもバッテリーでも、対策は電気の確保だけ**

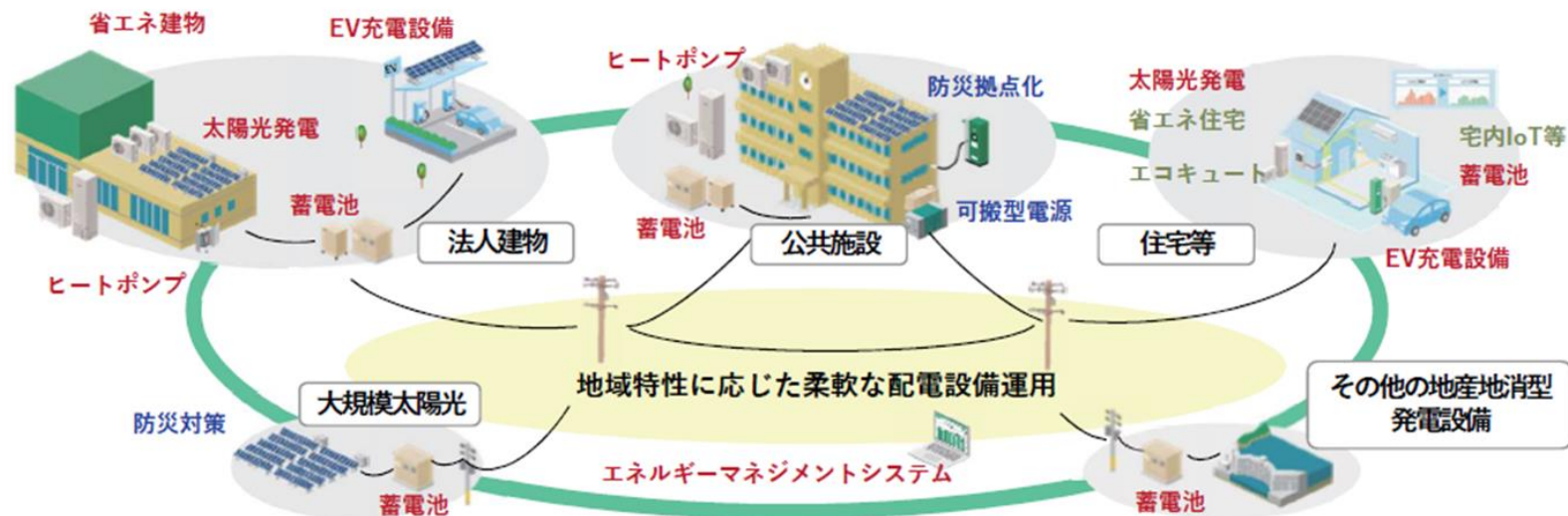


次世代のまちづくり

- 地域の再生可能エネルギーを最大限活用した自立・分散型
- エネルギーシステムを実装し、地域全体のカーボンニュートラル化・防災性能を強化することで、エリア価値の向上



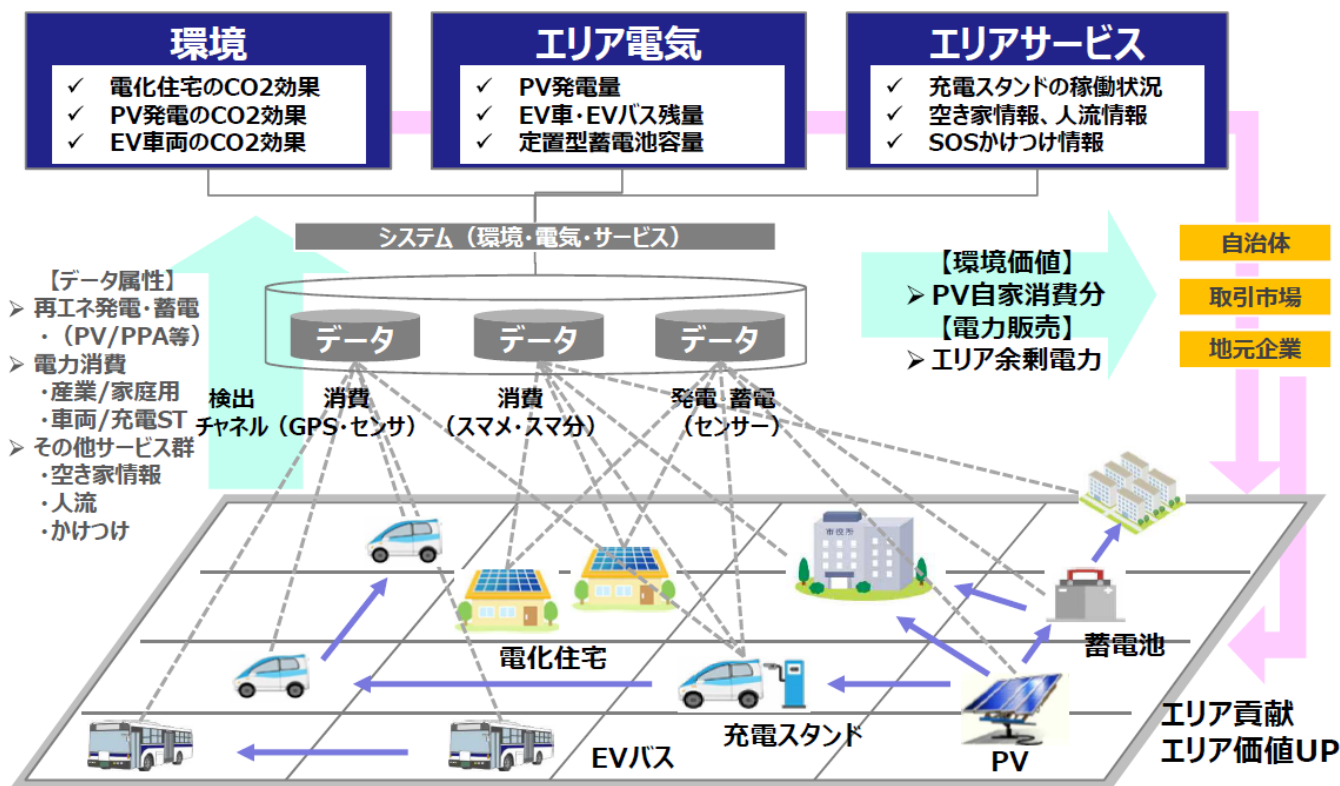
カーボンニュートラルに向けた価値提供イメージ



カーボンニュートラルと防災を軸とした「次世代のまちづくり」

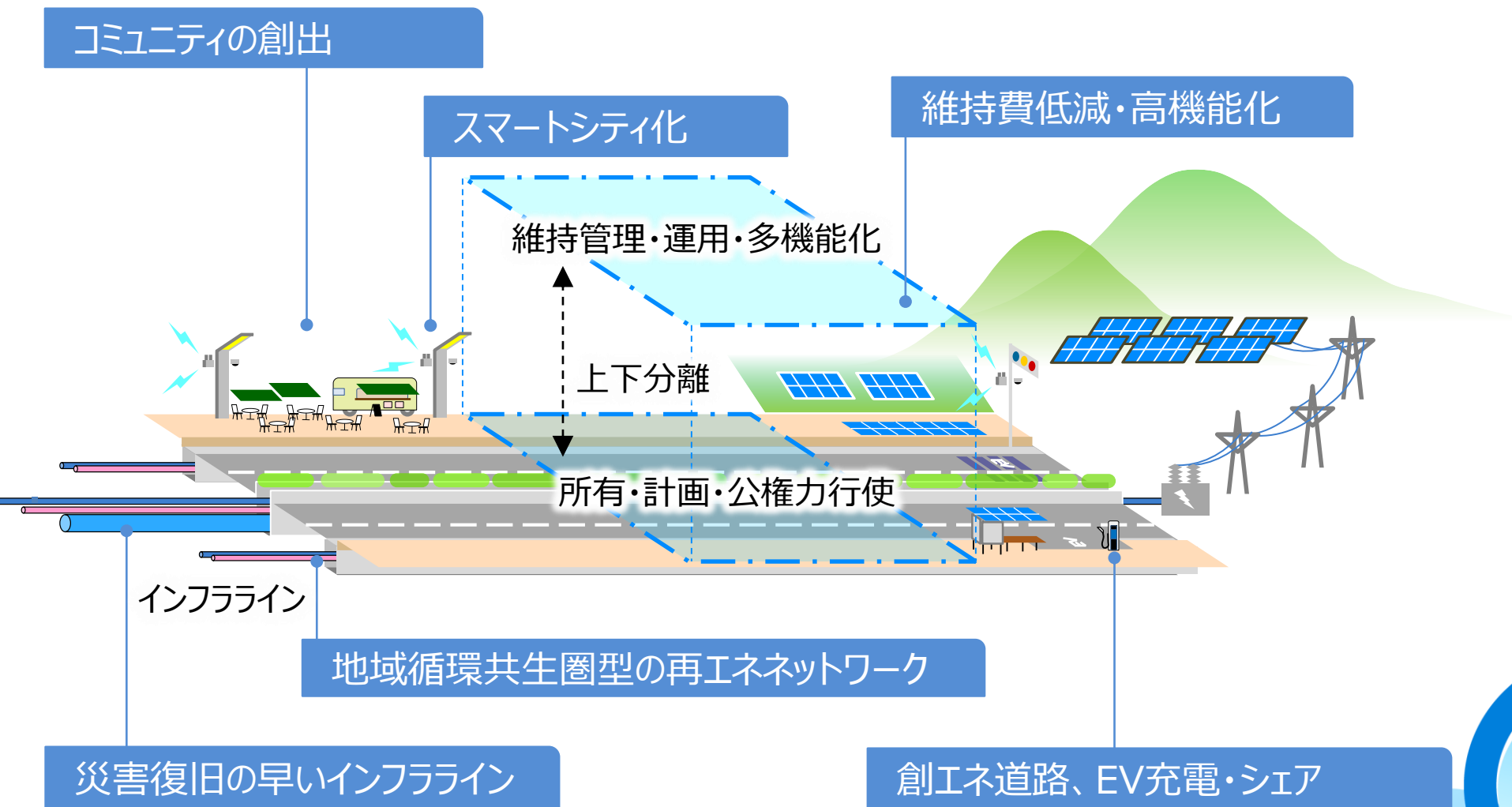
まちづくりとデジタル化

- 大量に導入される自立分散システムはデジタルによってコントロール
- データを活用したCO2の見える化などによってカーボンニュートラルの実効性を高める



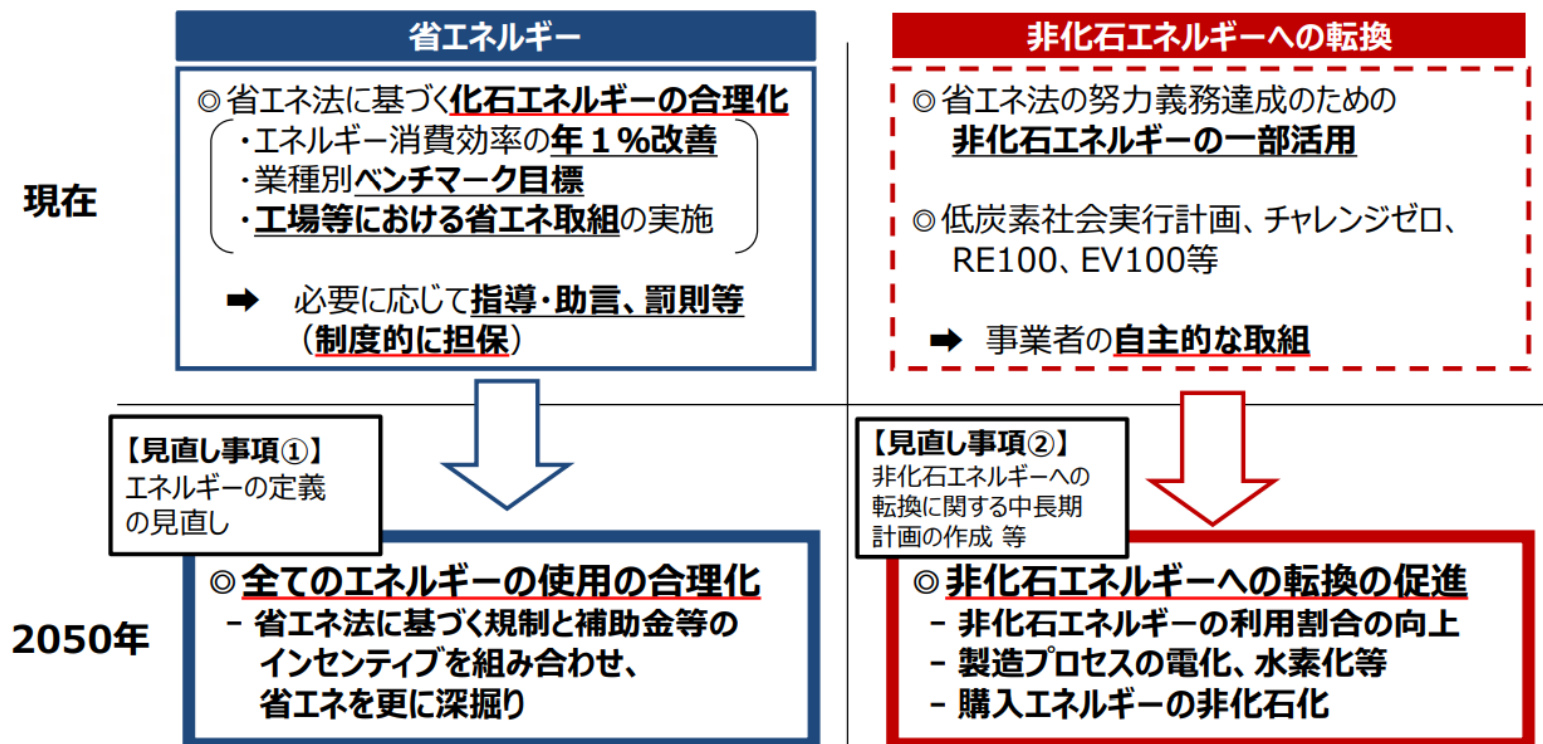
新時代のインフラとして期待される道路

- 道路と再エネ・情報・交通・水資源等のインフラ融合により、地域の活力があふれる循環型エコシステムの構築



省エネ法・建築物省エネ法の施行にあたって

- 2022年に省エネ法・建築物省エネ法が改正
- 施行に向けては2030年時点での再エネ発電の見通しを織り込んだエネルギー原単位制度の導入が望ましい。需要側から供給側にカーボンニュートラルのエネルギーをリクエストすることで、再エネ発電の導入加速が可能。
- また再エネ導入量の計画と実績の差異がわかり、導入目標達成に向けた追加対策等が講じやすくなる



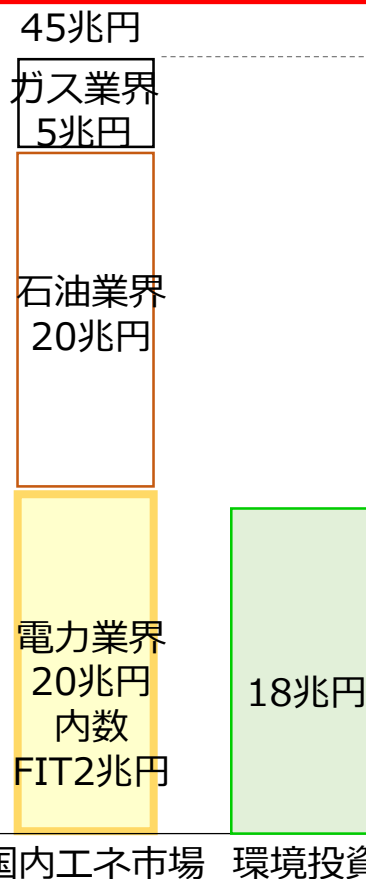
出典：「第36回 総合資源エネルギー調査会 省エネルギー・新エネルギー分科会 省エネルギー小委員会」経済産業省2021年12月24日

化石燃料依存体質から産業構造変革に向けた資金循環

- ゼロエミッション化で抑制される化石燃料の費用を原資に需要の高度化への投資を拡大

現在

エネルギー環境マーケット
63兆円



2030年

パリ協定前提

エネルギー環境マーケット
68兆円

輸入減
▲ 5 兆円



▲ 5 兆円

ガス業界 40兆円
3.5兆円

石油業界 14兆円

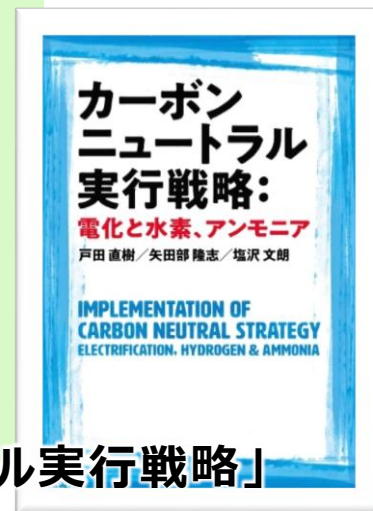
電力業界 22兆円
内数 FIT4兆円

投資増
10兆円

カーボンニュートラルに向けて；

- 最終エネルギー消費の70%を占める化石燃料の直接消費の削減が必要
- 需要の電化と電源の非化石化の掛け算
- 住宅・建築物部門は既存技術の実装を推進
- 産業部門・運輸部門は技術開発へのチャレンジ
- 既存設備改修に留まることなく、カーボンニュートラルに向けた投資・社会実装で経済成長へ。

「カーボンニュートラル実行戦略」
(2021年3月発刊)



以上