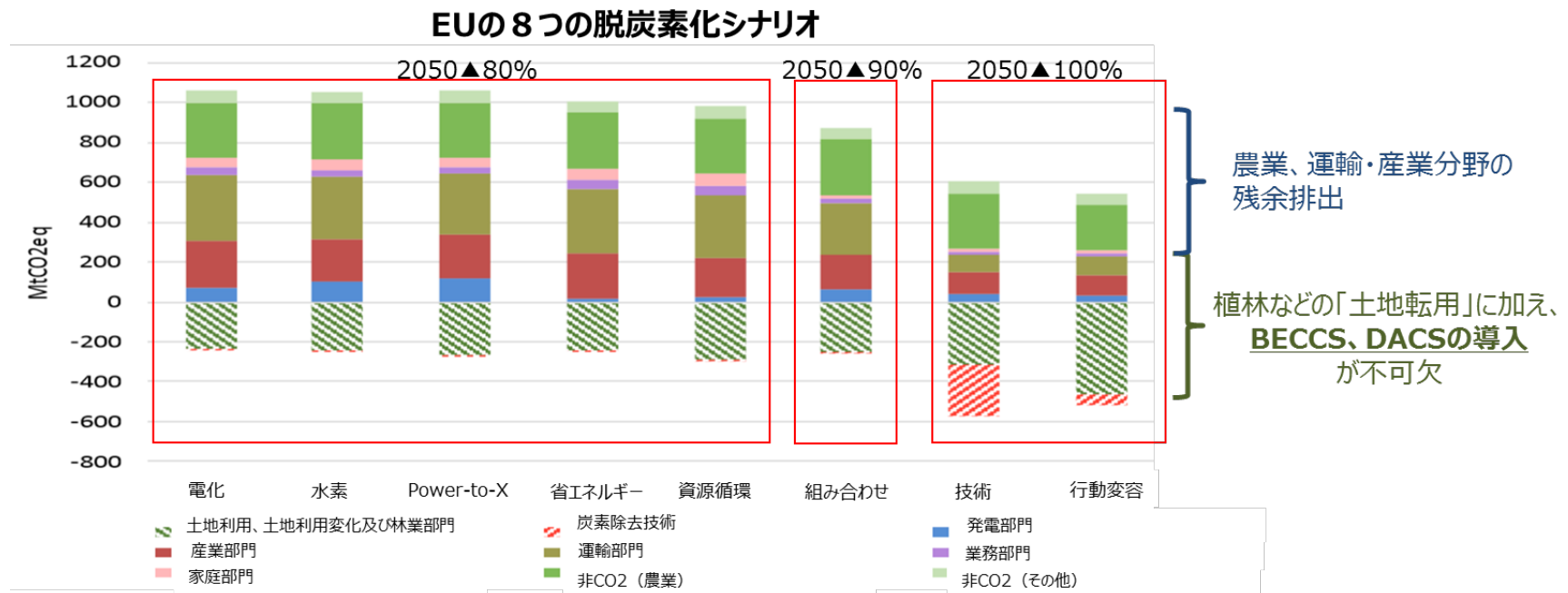


2050年カーボンニュートラルに向けた グリーンイノベーションの方向性

2020年11月
事務局

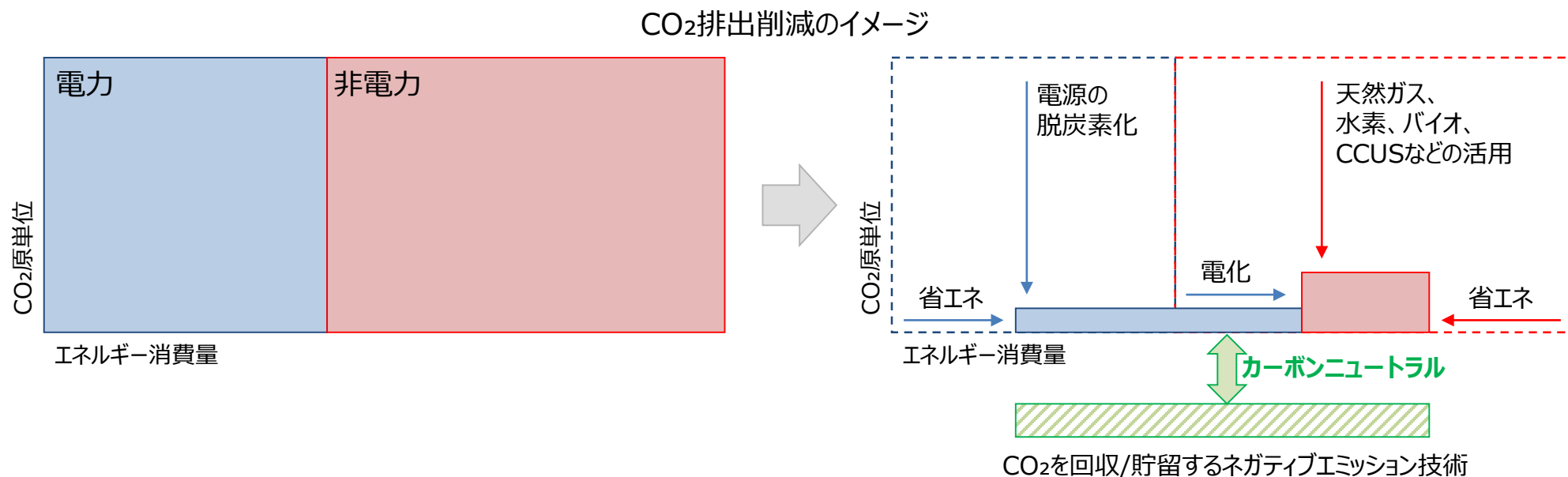
カーボンニュートラルのシナリオ分析のポイント

- 英国やEUでは、2050年カーボンニュートラルに向けた道筋については、技術の進展や消費者の選択の長期の不確実性が大きいため、予測することは不可能であること、削減の道筋には様々なオプションが考えられること、が大前提となっている。
- その上で、英国やEUの道筋は、可能性のある課題やコストをアセスするための、一定の前提をおいて対策を講じた場合の複数のシナリオとして示されており、将来の目標となるエネルギーミックスとして示されているものではない。また、シナリオ分析の結果から、ただちに具体的な目標や対策の内容が決められるものではない、とされている。



グリーンイノベーションの方向性

- 2050年カーボンニュートラルという困難な課題を実現するためには、
 - ①既存の技術を最大限に活用・普及を推進し、**新たな技術の社会実装**に重点的、計画的に取り組むことが重要。各国ともこれに取り組んでいる。
 - ②省エネ、電化、電源の脱炭素化、水素化を進めても、化石燃料を使わない姿は現実的ではなく、**CO₂を回収・貯留するネガティブエミッション技術も重要**であること
 - ③**脱炭素化が難しい産業部門における技術・対策**については、長期的な不確実性があるため、**複数のオプション**で取り組んでいく必要があることも、十分に意識して検討する必要がある。



近年の新型コロナウイルスによって、経済社会の長期的な不確実性は、ますます高まっている。

気候変動問題は、グローバルかつ長期的で、複雑・多様なもの。
大きな目標を共有し、現時点で取り組むべき課題を明らかにし、
迅速に取り組むと同時に、グローバルな技術開発・制度・インフラなどの進展も踏まえて、柔軟に対応していく必要がある。

そのためには、まずは電化・電源のグリーン化・省エネを徹底する。
あわせて、水素やカーボンリサイクルなどの代表的な分野の課題に
対しての取組を加速することから始めることが重要ではないか。



1. コロナ禍を踏まえ、長期的なトレンドとして、どのような方向に向かっていくと見込まれるのか。
2. その上で、2050年カーボンニュートラルを目指す上で、どのような分野が重要となるのか。

1. コロナ禍を踏まえた長期トレンド

コロナ禍による長期トレンドとして考えられる方向性（現時点の見込み）

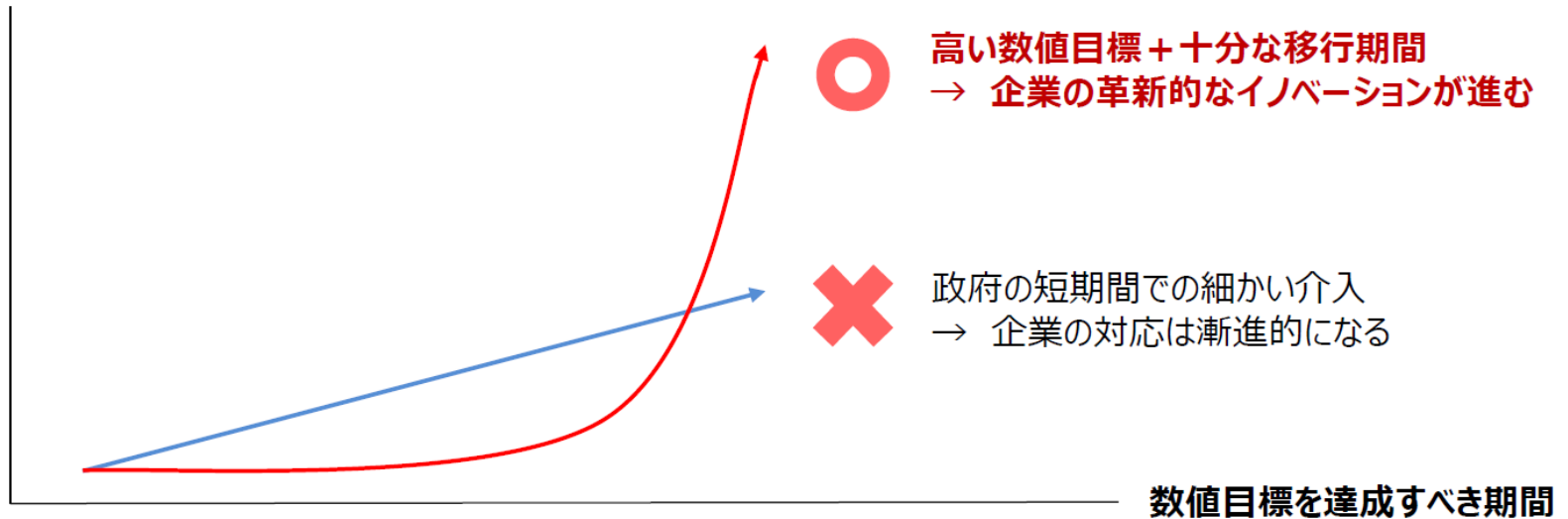
- コロナ禍により、あらゆる分野での不確実性はますます高まっている。
- 国際的なサプライチェーン/人の流れや、各国の産業構造、社会のあり方が、今後どのように進展していくか、**その道筋すらまったく見通せない状況**。

従来のトレンド		With コロナ、Afterコロナのトレンド
①気候変動	・国際世論の高まり ・ESG投資の拡大	●2050年カーボンニュートラル表明国の増加 ●EUなどのグリーンリカバリー政策
②国際関係	・主要国の対立（通商/技術） ・国際レジームの動揺 ・経済安全保障の高まり	●サプライチェーンの強靱化・多元化 ●世界の不確実性の高まり
③産業構造	・第4次産業革命の進展	●非接触/省人化/合理化の要請 ●デジタル化の加速
④生活	・シェアリングエコノミー	●ニューノーマル（新たな生活様式） ●テレワーク、職住不近接
⑤地域	・人口減少・少子高齢化の進展 ・働き手と需要の減少	●観光需要の蒸発 ●地方への分散化の動き
⑥エネルギー	・エネルギー自給率の回復 ・インフラ強靱化の要請	●エネルギー消費の不可逆な構造変化 （デジタル化による電力需要増など）

環境政策とイノベーションに関するポーター理論

- こうした不確実な状況の中で、企業も含めたイノベーションを促すには、短期間での介入を繰り返すのではなく、**高い数値目標を掲げて、長期間の移行期間を確保し、予測可能で安定的な政策をとることが有効**だとされている。（ポーター・ハーバード大学教授）
- 効果を上げた省エネ法のトップランナー制度は、この手法のひとつ。

達成すべき数値目標

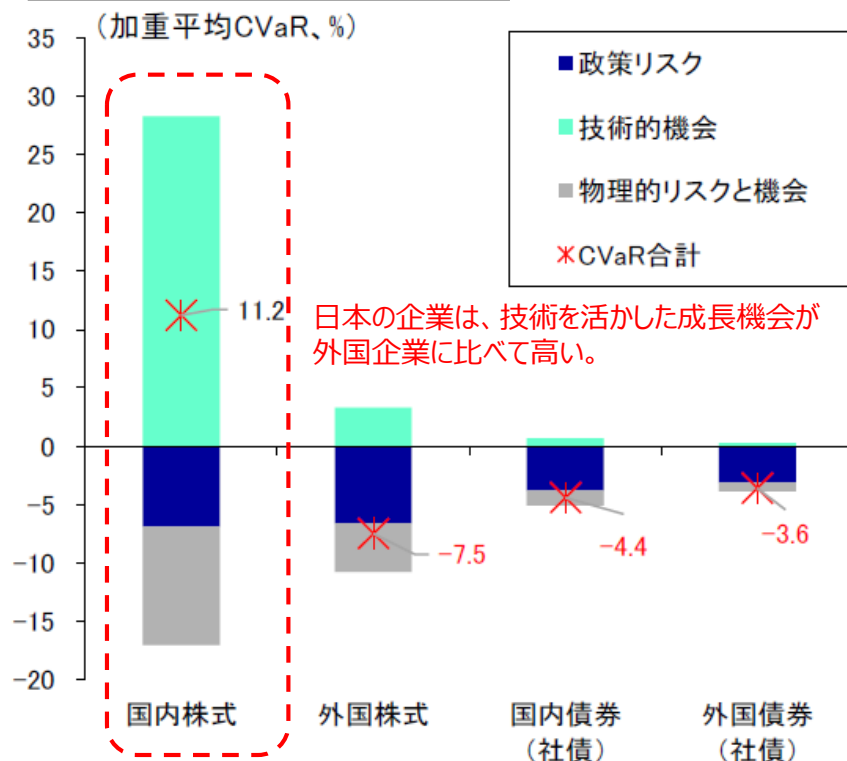


(出所) Porter, van der Linde "Toward a New Conception of the Environment-Competitiveness Relationship",
Porter, van der Linde "Green and Competitive Ending the Stalemate"を基に作成。

日本企業のポテンシャル（GPIF分析）

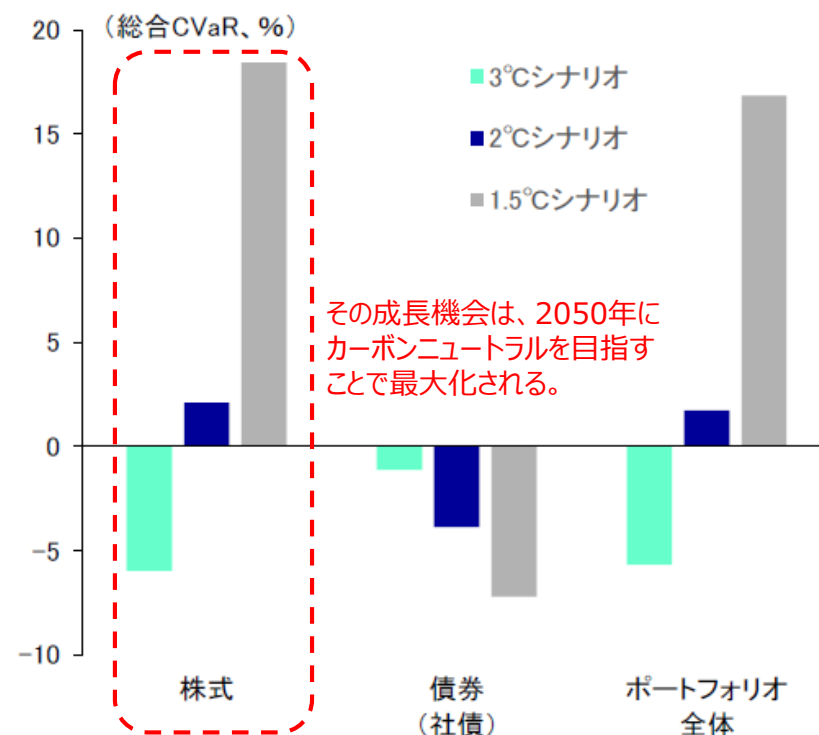
- GPIFによれば、日本企業は外国企業よりも、気候変動の課題を「技術的な機会」として成長するポテンシャルがある、と評価している。

GPIF保有ポートフォリオのCVaR



(出所) Reproduced by permission of MSCI ESG Research LLC©2020

GPIF保有ポートフォリオのシナリオ別の総合CVaR



(出所) Reproduced by permission of MSCI ESG Research LLC©2020

CVaR: Climate Value-at-Risk (気候バリューアットリスク)

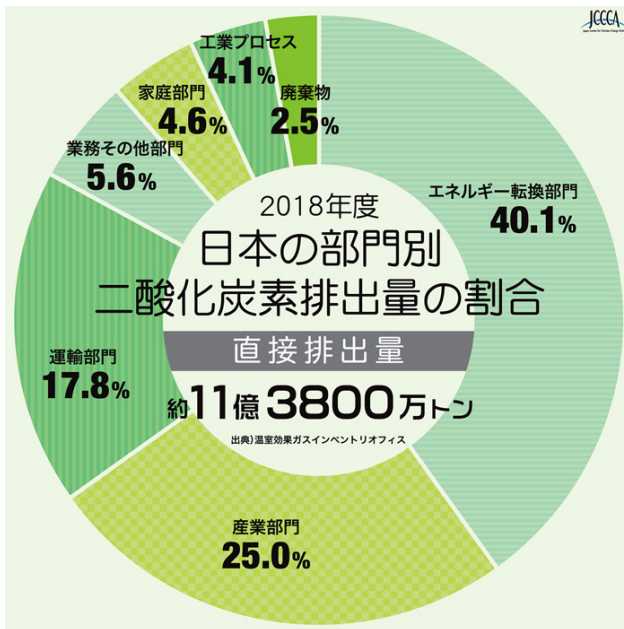
気候変動によって生じるコスト・利益の現在価値を算出し、気候変動によって企業価値が将来的にどの程度変化するかを分析。

①政策リスク、②技術的機会、③物理的リスク・機会、について企業価値に与える影響を分析しており、TCFD開示のリスクと機会を定量的に統合したもの。詳細は「GPIFポートフォリオの気候変動リスク・機会分析(2019年度 ESG活動報告 別冊)/2020年10月 GPIF」

部門別のCO₂排出量

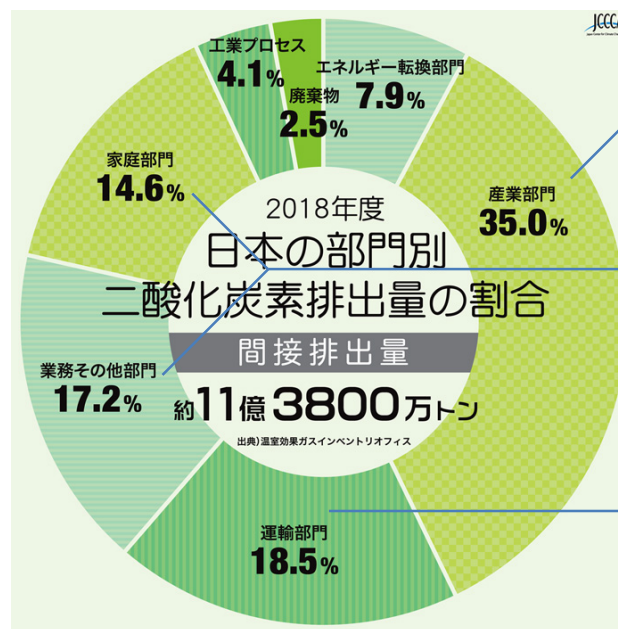
- エネルギー消費側でのCO₂排出量を見ると、大きく「産業部門」、「業務・家庭部門」、「運輸部門」での対策が、ほぼ全体をカバーする。
- これらの部門でのカーボンニュートラルが実現した将来のイメージを、あらためて共有しておく必要がある。ただし、そのイメージに到達する経路は、技術や社会のあり方によって多様となることに留意する必要がある。

「エネルギー生産ベース」での排出量



省エネや電化、電源の低炭素化などが課題

電気・熱を各部門に配分した後の
「エネルギー消費ベース」での排出量



①産業部門

・鉄鋼や化学などの
多排出分野

②業務・家庭部門

・住宅、ビル
・壁面での太陽光発電

③運輸部門

・自動車・モビリティ
・物流
・脱炭素燃料

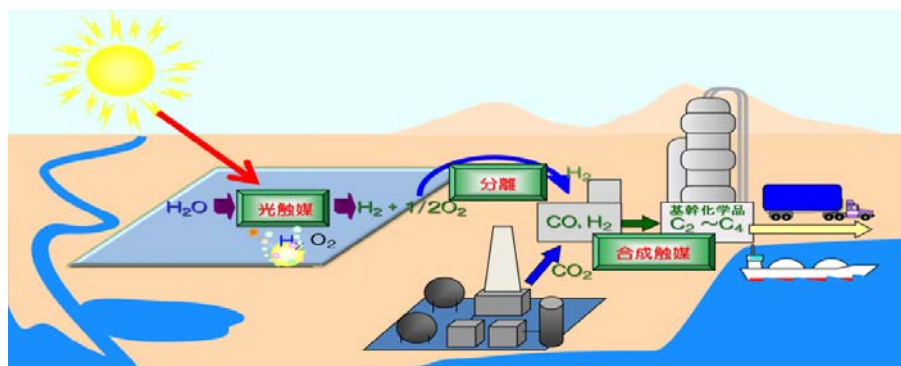
①産業部門のイメージ（案）

※以下（P9-P11）のイメージについては今後精査が必要

【化学】

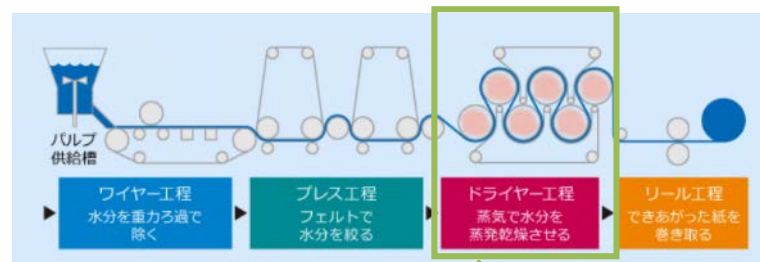
- 製造工程で発生するCO₂を人工光合成等の技術により再利用し、ケミカル・リサイクル技術により廃棄物を焼却処分することなく原料として再利用。

人工光合成のイメージ



【紙・パルプ】

- 脱水・乾燥工程に使う熱エネルギー源をバイオマスなどに転換。



出所: KCRセンターHP

出所: SBエナジーHP

【鉄鋼】

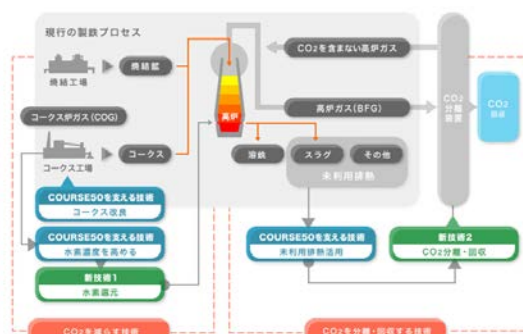
- 水素還元製鉄技術などの超革新技术による「ゼロカーボン・スチール」の実現を目指していく。

COURSE50試験高炉

COURSE50概要



出所: 資源エネルギー庁HP



出所: 日本鉄鋼連盟HP

【セメント】

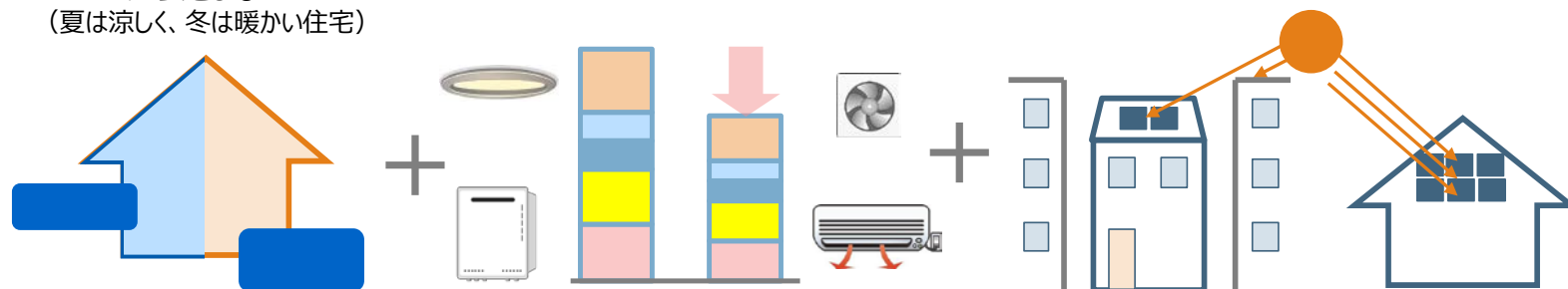
- 製造工程で発生するCO₂を、原料や川下のコンクリート製品で再利用。



②業務・家庭部門のイメージ（案）

【ZEH（ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス）】

エネルギーを極力
必要としない
(夏は涼しく、冬は暖かい住宅)



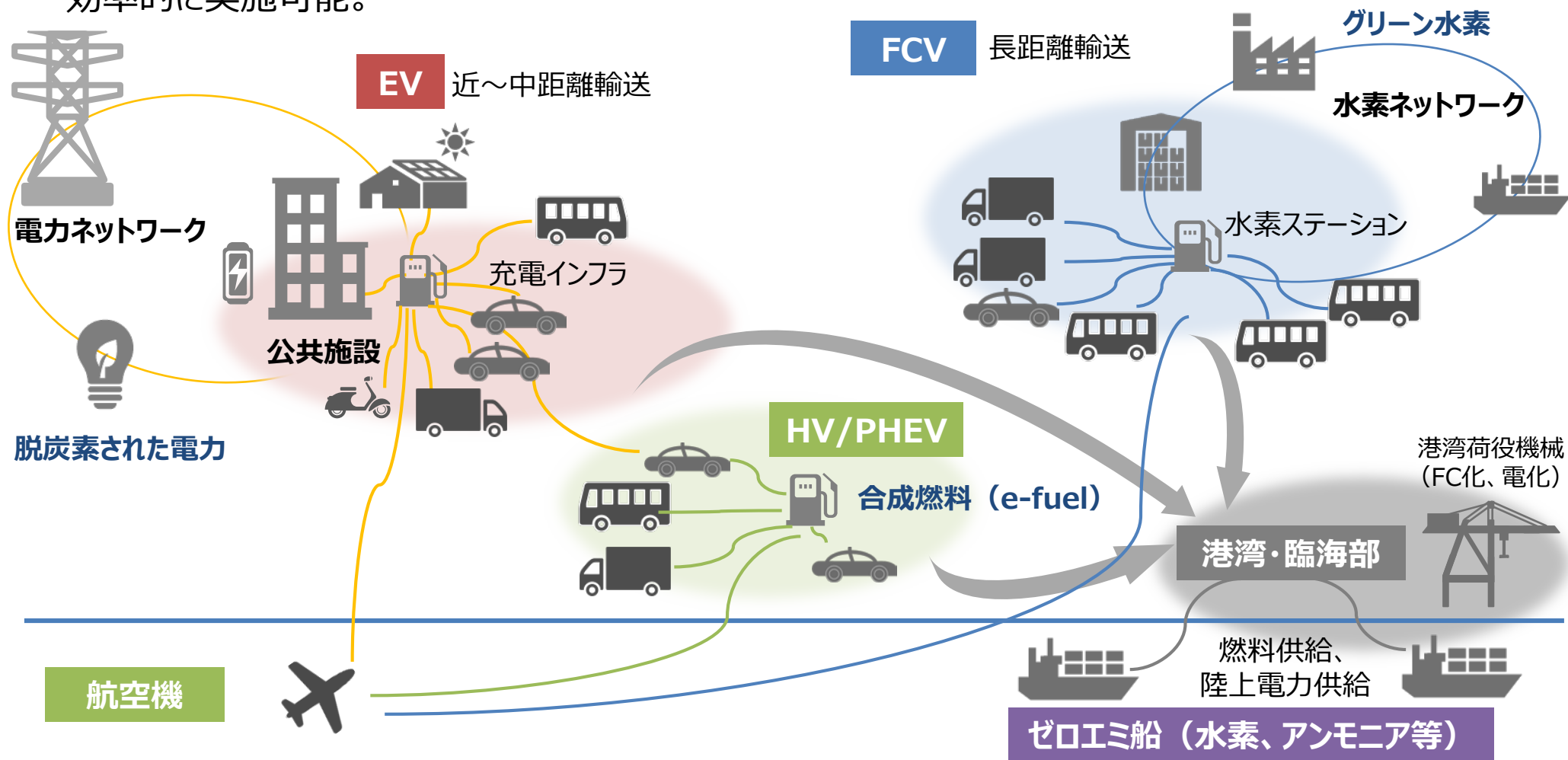
【ZEB（ネット・ゼロ・エネルギー・ビル）】



③運輸部門のイメージ（案）

【手段・用途に応じた組み合わせ】

- 2050年に、世界で供給する日本車について世界最高水準の環境性能を実現。
- 水素燃料船や、アンモニア燃料船など、ゼロエミッション船が普及。
- 航空機も、バイオジェット燃料や合成燃料（e-fuel）に加えて、電動化+水素燃料の導入が見込まれる。
- 港湾は、船舶への燃料供給や陸上電力供給、物流等を担う大型FCトラック向けの水素供給等を効率的に実施可能。



2. 2050年カーボンニュートラルに 向けた重要分野

2050年カーボンニュートラルと重要分野での検討

- 菅総理が表明した「2050年カーボンニュートラル」について、重要分野についての道筋を年末を目途に取りまとめることとしたい。

菅内閣総理大臣・所信表明演説(10月26日)

グリーン社会の実現

菅政権では、成長戦略の柱に経済と環境の好循環を掲げて、グリーン社会の実現に最大限注力してまいります。

我が国は、2050年までに、温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする、すなわち2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指すことを、ここに宣言いたします。

もはや、温暖化への対応は経済成長の制約ではありません。積極的に温暖化対策を行うことが、産業構造や経済社会の変革をもたらし、大きな成長につながるという発想の転換が必要です。

鍵となるのは、次世代型太陽電池、カーボンリサイクルをはじめとした、革新的なイノベーションです。実用化を見据えた研究開発を加速度的に促進します。規制改革などの政策を総動員し、グリーン投資の更なる普及を進めるとともに、脱炭素社会の実現に向けて、国と地方で検討を行う新たな場を創設するなど、総力を挙げて取り組みます。環境関連分野のデジタル化により、効率的、効果的にグリーン化を進めていきます。世界のグリーン産業をけん引し、経済と環境の好循環をつくり出してまいります。

梶山経済産業大臣・臨時記者会見(10月26日)

カーボンニュートラルは簡単なことではなく、日本の総力を挙げての取組が必要になります。高い目標、ビジョンを掲げ、産官学が本気で取り組まなければなりません。他方で、カーボンニュートラルを目指し、一つ一つの課題解決を実現し、世界にも貢献していくことは新たなビジネスチャンスにもつながります。

この挑戦は日本の成長戦略そのものです。あらゆるリソースを最大限投入し、経済界とともに、経済と環境の好循環を生み出してまいります。(略)

今後、2050年のカーボンニュートラルを目指す道筋について、総合資源エネルギー調査会とグリーンイノベーション戦略推進会議で集中的に議論をしてまいります。

カーボンニュートラルを目指す上で不可欠な、水素、蓄電池、カーボンリサイクル、洋上風力などの重要分野について、具体的な目標年限とターゲット、規制標準化などの制度整備、社会実装を進めるための支援策、などを盛り込んだ実行計画を、年末を目途に取りまとめてまいりたいと考えております。

全体の検討体制

- これまでは、2050年の技術確立を目指して検討を進めてきたが、今後は、**2050年の社会実装に向けて検討を加速**していく必要がある。
- また、エネルギー分野での検討などとも連携し、各種の計画に反映させていく。

これまでの検討状況

グリーンイノベーション戦略推進会議

- ・長期戦略「今世紀後半のできるだけ早期」のカーボンニュートラルを目指し、
- ・**2050年「ビヨンドゼロ」技術の確立**を目指す。
- ・WGで個別分野の進捗状況をフォローアップ。「プロジェクト・アウトルック」を作成（10/13）

総合資源エネルギー調査会

- ・「エネルギー基本計画」の見直しを検討開始。（10/13）

中央環境審議会・産業構造審議会

- ・「地球温暖化対策計画」の見直しを検討開始。（9/1）

今後の検討の方向性

グリーンイノベーション戦略推進会議

- ・2050年カーボンニュートラルを目指し、
- ① **2050年「ビヨンドゼロ」技術の確立の加速**
- ② 2050年**社会実装**に向けた**重要分野の目標**などの策定（年末を目途）

総合資源エネルギー調査会

- ・温室効果ガスの8割を占めるエネルギー分野についての検討を加速。

中央環境審議会・産業構造審議会

- ・ポストコロナ社会の変化も見据えて、非エネルギー分野を含めた検討を加速。

検討結果を
各種会議、決定
に反映

成長戦略会議

地球温暖化
対策計画

パリ協定
長期戦略
など

カーボンニュートラルにとって重要な分野の基本的な考え方

- 2050年の社会実装までを見据えると、技術面での目標をさらに深掘る必要性に加えて、**産業・市場面での将来像**を描き、**制度・仕組み**によって社会実装を促すことが必要。
- 社会実装を意識して対応の方向性をまとめることとする。

基本的な考え方

①2050年カーボンニュートラルに **不可欠な重要分野を特定**

→革新的環境イノベーション戦略
に掲げたコスト目標の深掘り

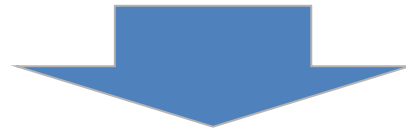
②**社会実装**を強く促すため の**制度・仕組み**作り

→規制改革・標準化、国際
連携
→インセンティブ

③**産業・市場としての重要性** を明示

→国内外の市場規模の見
通しなど

重要分野の例・・・水素、蓄電池、カーボンリサイクル、洋上風力
農林水産分野、パワーエレクトロニクス、ライフスタイル、資源循環など



重要分野の具体的な課題に対して、
政策を総動員した対応の方向性を明記する。

構成要素

- 野心的な目標や、制度整備、インセンティブなどを構成要素とし、それぞれに対応の方向性を紐付けることで、体系化してはどうか。

構成要素	対応の方向性の例
①目標年限を明確化した、野心的な目標	目標年限までの長期間にわたる一貫した支援 ●コストを下げるための、研究開発プロジェクトの加速 ●量産に向けた、実証設備の導入支援
②規制改革・標準化などの制度整備	●社会実装を大きく進展させる制度改革 ●国際標準づくり
③企業のコミットの促進	●企業が宣言する「ゼロエミ・チャレンジ」の進化 ●資本市場との対話、開示の促進
④企業へのインセンティブ付け	●予算・税などによる、研究開発・設備導入支援 ●大規模資金調達時の公的なリスク補完 ●国・地方自治体などの公共調達における優遇
⑤国際連携	●米国、欧州、アジアなどとの具体的な連携プロジェクト
⑥国内・海外での市場規模	●上記①～⑤による市場創出効果の算定

水素のイメージ

- 1) 2050年カーボンニュートラルに向けて、自動車などに留まらず、**電化による脱炭素化が困難な産業分野における水素の大規模需要を創出。**
- 2) また、再エネ等の多様な地域資源から水素を製造し、**脱炭素な自立分散型エネルギーシステムを構築する地域を拡大。**
- 3) また、国際サプライチェーン構築の動きを加速化等、国内外での水素供給網を整備することで、**一層の供給コストの低減**も目指す。

水素	対応の方向性の例
①目標年限を明確化した、野心的な目標	● 水素コスト 2030年：30円/Nm³、2050年 20円/Nm³ ● 水素調達量 2030年:30万トン/年、2050年:500~1000万トン/年
②規制改革・標準化などの制度整備	● 水素ステーションのコスト低減に資する規制改革を実施
③企業のコミットメント	● 水素利用促進のため、水素バリューチェーン推進協議会設立に向けた動き
④企業へのインセンティブ	● 燃料電池車、水素ステーション等に対する導入補助金 ● 企業の技術開発を支援（例：製鉄プロセスでの水素利用）
⑤国際連携	● 日豪政府共同で、液化水素の国際水素サプライチェーン構築実証を実施中 ● 水素技術に係る国際標準での積極的な提案
⑥国内・海外での市場規模	● パリ協定に整合的なIEAシナリオでは、2070年の世界の水素需要量は5.2億トン/年まで拡大

今後の進め方と、ご議論いただきたい項目

- 今月下旬にワーキンググループを開催し、各分野の素案について議論。
- 年内に戦略会議をあらためて開催し、全体を議論することとしたい。

今後の進め方（案）

11月11日 グリーンイノベーション戦略会議③

11月下旬 ワーキンググループ④
各重要分野の素案を議論

12月下旬 グリーンイノベーション戦略会議④

※ 成長戦略会議などに、順次報告

本日ご議論いただきたい事項

- 重要分野の例として、水素、蓄電池、カーボンリサイクル、洋上風力、農林水産分野、パワーエレクトロニクス、ライフスタイル、資源循環をあげているが、**産業政策としての観点から、その他に盛り込むべき分野はどのようなものがありうるか。**
- 社会実装に向けて、コストなどの目標、規制改革などの制度整備、インセンティブなどをあげているが、その他、**社会実装に効果的な手段としてどのようなものがありうるか。**
- 年末まで議論を進めるにあたり、事務局の作業において特に留意すべき点があるか。