

# 2050年脱炭素社会実現のためのZEBの重要性



早稲田大学建築学科・教授  
田辺新一

# どのような社会になるのか？

## 3D

- ✓ 超分散社会 (DCEN)
- ✓ デジタル社会 (DX)
- ✓ 脱炭素社会 (DCO2)

## 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>・国際世論の高まり</li> <li>・ESG投資の拡大</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●2050年カーボンニュートラル表明国の増加</li> <li>●EUなどのグリーンリカバリー政策</li> </ul>
②国際関係	<ul style="list-style-type: none"> <li>・主要国の対立(通商/技術)</li> <li>・国際レジームの動揺</li> <li>・経済安全保障の高まり</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●サプライチェーンの強靱化・多元化</li> <li>●世界の不確実性の高まり</li> </ul>
③産業構造	<ul style="list-style-type: none"> <li>・第4次産業革命の進展</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●非接触/省人化/合理化の要請</li> <li>●デジタル化の加速</li> </ul>
④生活	<ul style="list-style-type: none"> <li>・シェアリングエコノミー</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●ニューノーマル(新たな生活様式)</li> <li>●テレワーク、職住不近接</li> </ul>
⑤地域	<ul style="list-style-type: none"> <li>・人口減少・少子高齢化の進展</li> <li>・働き手と需要の減少</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●観光需要の蒸発</li> <li>●地方への分散化の動き</li> </ul>
⑥エネルギー	<ul style="list-style-type: none"> <li>・エネルギー自給率の回復</li> <li>・インフラ強靱化の要請</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●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)</li> </ul>

# COP21(パリ協定) 2015



- ✓ 産業革命前からの世界の平均気温上昇を**2°C**未満に抑える。
- ✓ 加えて、平均気温上昇**1.5°C**未満を目指す

<http://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/eng/10a01.pdf>

## 三 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、**二〇五〇年までに、温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする、すなわち二〇五〇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。

**省エネルギーを徹底し、再生可能エネルギーを最大限導入**するとともに、安全最優先で原子力政策を進めることで、安定的なエネルギー供給を確立します。長年続けてきた石炭火力発電に対する政策を抜本的に転換します

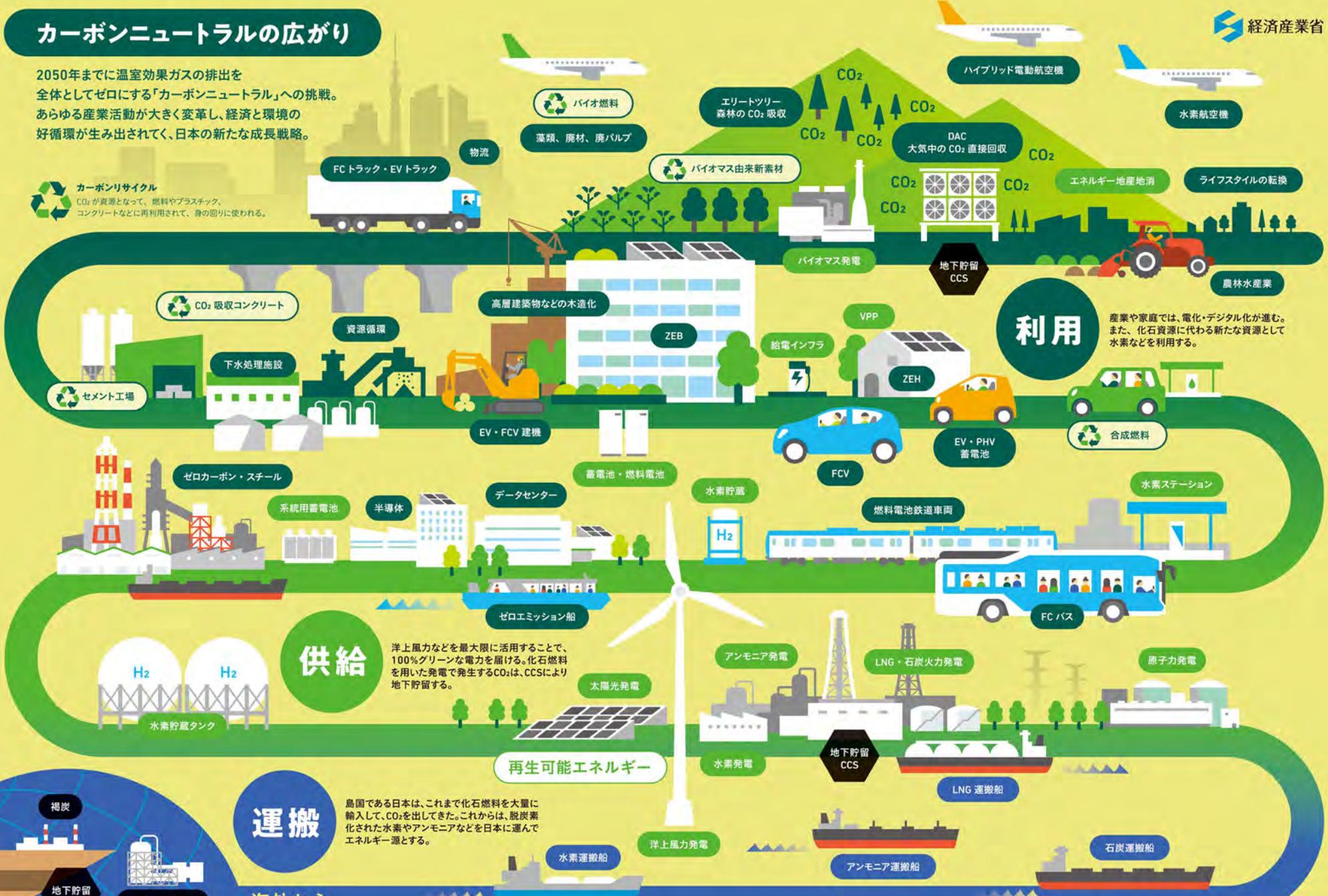




# カーボンニュートラルの広がり

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「カーボンニュートラル」への挑戦。あらゆる産業活動が大きく変革し、経済と環境の好循環が生み出されてく、日本の新たな成長戦略。

**カーボンリサイクル**  
CO<sub>2</sub>が資源となって、燃料やプラスチック、コンクリートなどに再利用されて、身の回りに使われる。



## 利用

産業や家庭では、電化・デジタル化が進む。また、化石資源に代わる新たな資源として水素などを利用する。

## 供給

洋上風力などを最大限に活用することで、100%グリーンな電力を届ける。化石燃料を用いた発電で発生するCO<sub>2</sub>は、CCSIにより地下貯留する。

## 運搬

島国である日本は、これまで化石燃料を大量に輸入して、CO<sub>2</sub>を出してきた。これからは、脱炭素化された水素やアンモニアなどを日本に運んでエネルギー源とする。

海外から

# 環境省：地方公共団体における2050年二酸化炭素排出実質ゼロ表明の状況

表明都道府県 (7,670万人)



表明市区町村 (3,703万人)



\* 朱書きは表明都道府県、その他の色書きはそれぞれ共同表明団体

東京都・京都市・横浜市を始めとする208自治体（28都道府県、119市、2特別区、48町、11村）が「2050年までに二酸化炭素排出実質ゼロ」を表明。表明自治体人口約9,045万人、GDP約410兆円。（2021/1/19）

» 2014年4月11日閣議決定・2018年7月3日閣議決定

**2020年までに新築住宅・建築物について  
段階的に省エネルギー基準の適合を義務化する。**

- 建築物については、  
2020年までに新築公共建築物等で、  
2030年までに新築建築物の平均で、

**ZEB（ネット・ゼロ・エネルギー・ビル）  
を実現することを目指す。**

**生活の質を向上させつつ省エネルギーを  
一層推進するライフスタイルの普及**

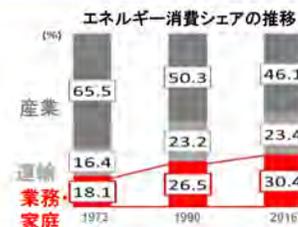
## 背景・必要性

- 我が国のエネルギー需給構造の逼迫の解消や、地球温暖化対策に係る「パリ協定」の目標\*達成のため、住宅・建築物の省エネ対策の強化が喫緊の課題

\*我が国の業務・家庭部門の目標(2030年度)：温室効果ガス排出量約4割削減(2013年度比)

\*本法に基づく段階的な措置の強化は、「地球温暖化対策計画(2016.5閣議決定)」「エネルギー基本計画(2018.7閣議決定)」における方針を踏まえたもの

- ⇒ 住宅・建築物市場を取り巻く環境を踏まえ、規模・用途ごとの特性に応じた実効性の高い総合的な対策を講じることが必要不可欠



## 法律の概要

オフィスビル等

### オフィスビル等に係る措置の強化

法公布後2年以内施行

#### 建築確認手続きにおいて省エネ基準への適合を要件化

- 省エネ基準への適合を建築確認の要件とする建築物の対象を拡大(延べ面積の下限を2000㎡から300㎡に見直すことを想定)

### 複数の建築物の連携による取組の促進

法公布後6ヶ月以内施行

#### 複数の建築物の省エネ性能を総合的に評価し、高い省エネ性能を実現しようとする取組を促進

- 省エネ性能向上計画の認定(容積率特例)\*の対象に、複数の建築物の連携による取組を追加(高効率熱源(コージェネレーション設備等)の整備費等について支援(※予算関連))

\*新築等の計画が誘導基準に適合する場合に所管行政庁の認定を受けることができる制度。認定を受けた場合には、省エネ性能向上のための設備について容積率を緩和

マンション等

### マンション等に係る計画届出制度の審査手続の合理化

法公布後6ヶ月以内施行

#### 監督体制の強化により、省エネ基準への適合を徹底

- 所管行政庁による計画の審査(省エネ基準への適合確認)を合理化(民間審査機関の活用)し、省エネ基準に適合しない新築等の計画に対する監督(指示・命令等)体制を強化

戸建住宅等

### 戸建住宅等に係る省エネ性能に関する説明の義務付け

法公布後2年以内施行

#### 設計者(建築士)から建築主への説明の義務付けにより、省エネ基準への適合を推進

- 小規模(延べ面積300㎡未満を想定)の住宅・建築物の新築等の際に、設計者(建築士)から建築主への省エネ性能に関する説明を義務付けることにより、省エネ基準への適合を推進

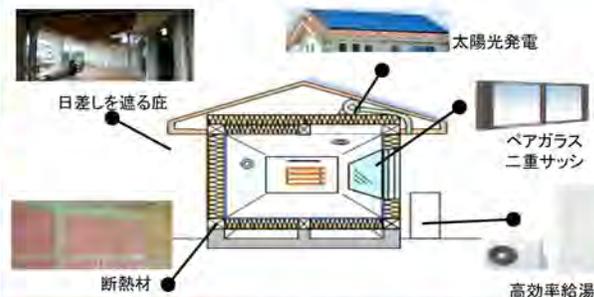
### 大手住宅事業者の供給する戸建住宅等へのトップランナー制度の全面展開

法公布後6ヶ月以内施行

#### 大手ハウスメーカー等の供給する戸建住宅等について、トップランナー基準への適合を徹底

- 建売戸建住宅を供給する大手住宅事業者に加え、注文戸建住宅・賃貸アパートを供給する大手住宅事業者を対象に、トップランナー基準(省エネ基準を上回る基準)に適合する住宅を供給する責務を課し、国による勧告・命令等により実効性を担保

### [省エネ性能向上のための措置例]

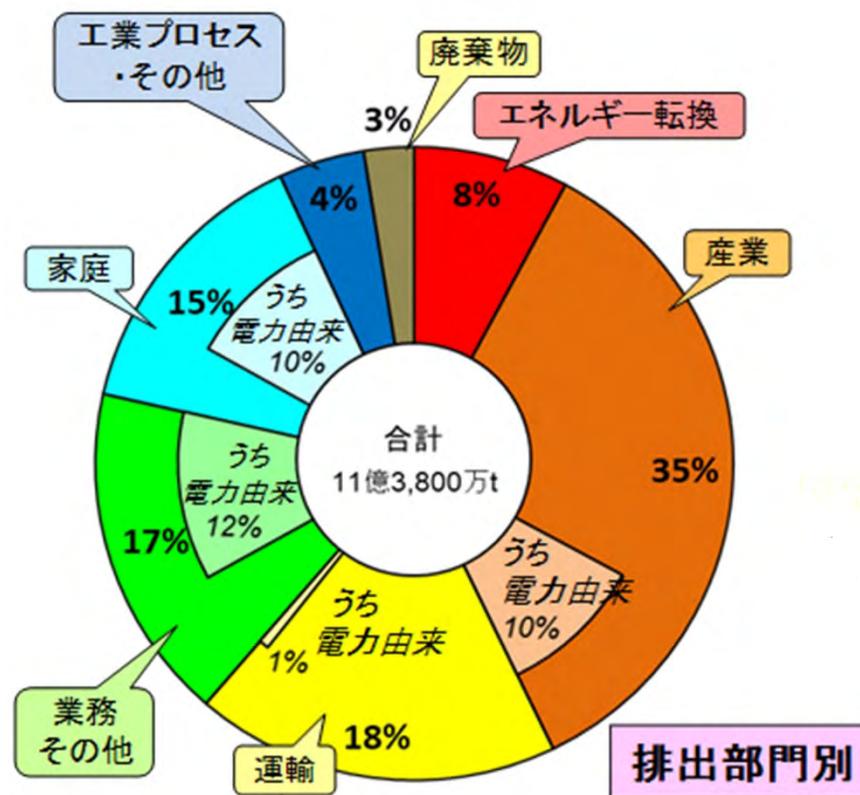
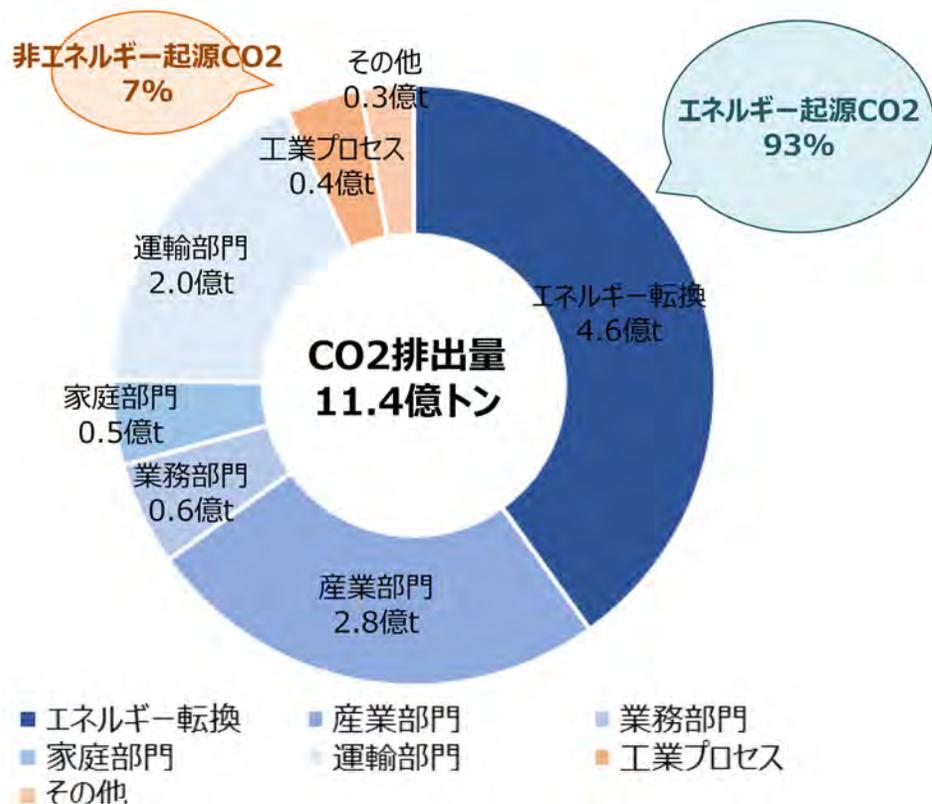


<その他> ○ 気候・風土の特殊性を踏まえて、地方公共団体が独自に省エネ基準を強化できる仕組みを導入

法公布後2年以内施行

等

# 2018年 日本のCO2排出量



資源エネルギー庁、環境省資料から引用

# エネルギー基本計画の見直しに向けて

令和2年10月13日  
資源エネルギー庁

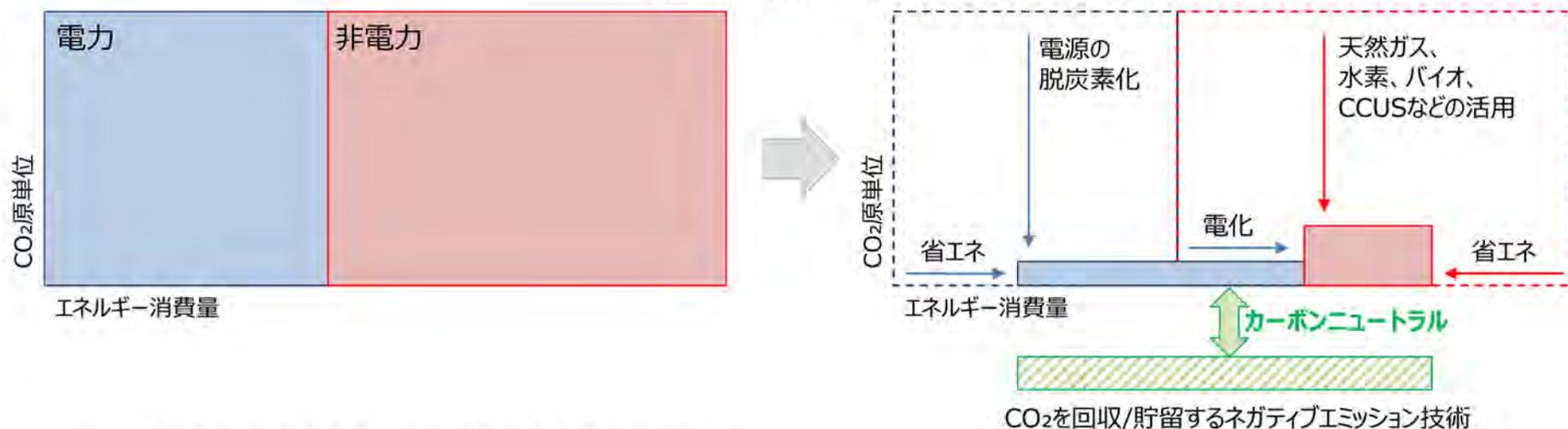
# 2050年カーボンニュートラルの実現に向けた検討

令和2年11月17日・12月14日・12月21日・1月26日  
資源エネルギー庁

# 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、**CO<sub>2</sub>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。

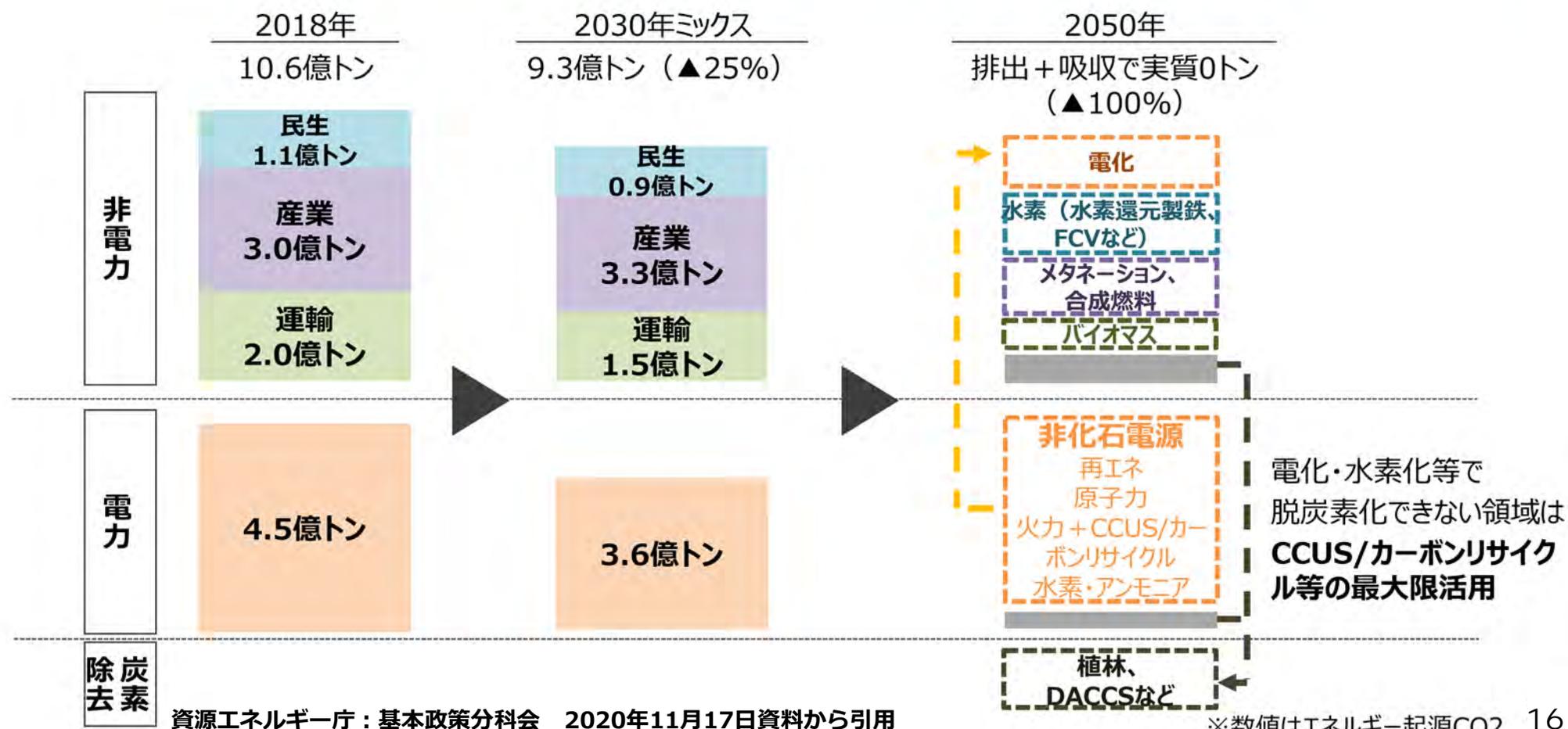
CO<sub>2</sub>排出削減のイメージ



出所) (公財) 地球環境産業技術研究機構秋元氏資料を簡略化

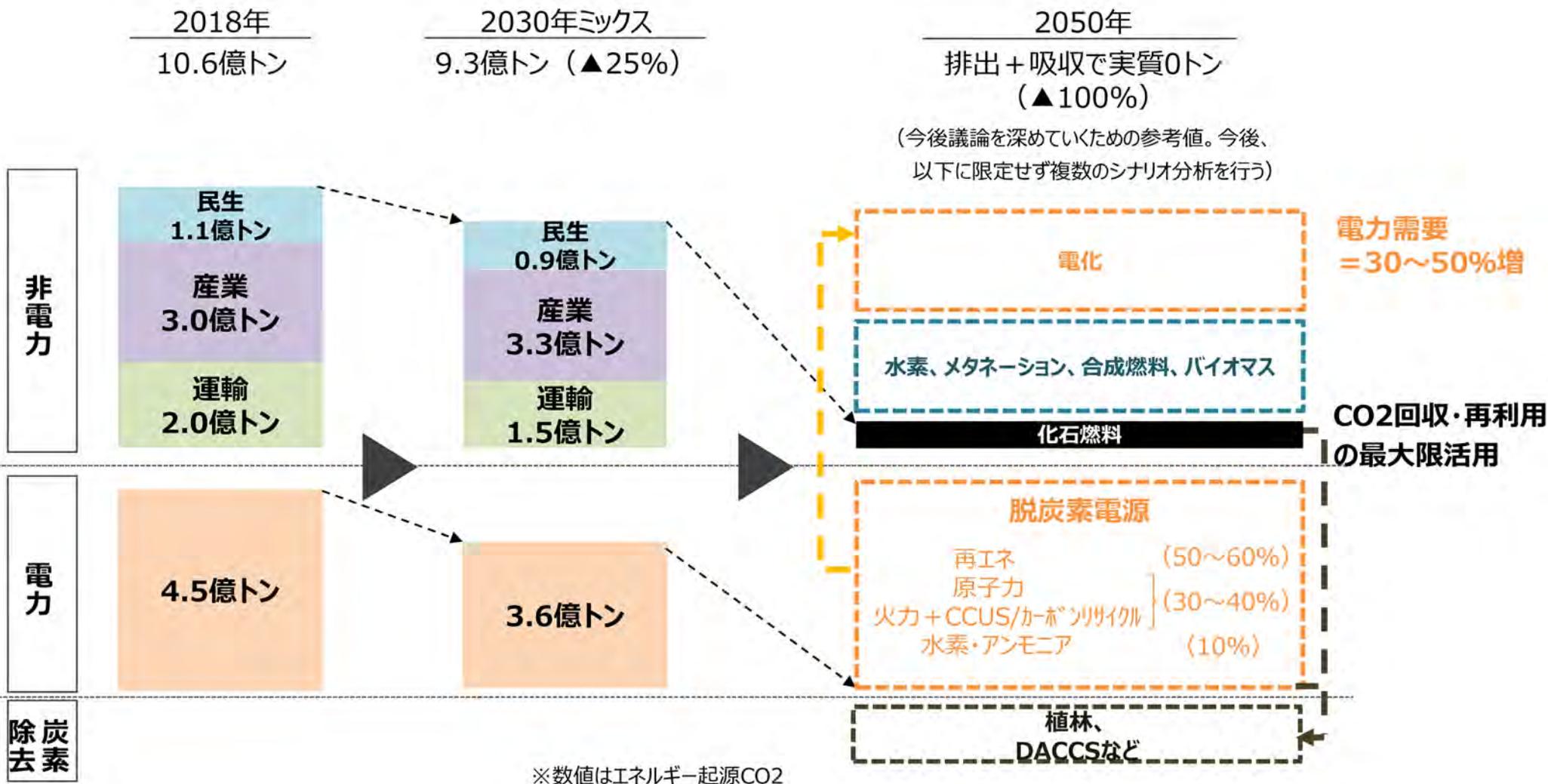
# カーボンニュートラルへの転換イメージ

- 社会全体としてカーボンニュートラルを実現するには、電力部門では非化石電源の拡大、産業・民生・運輸（非電力）部門（燃料利用・熱利用）においては、脱炭素化された電力による電化、水素化、メタネーション、合成燃料等を通じた脱炭素化を進めることが必要。
- こうした取組を進める上では、国民負担を抑制するため既存設備を最大限活用するとともに、需要サイドにおけるエネルギー転換への受容性を高めるなど、段階的な取組が必要。



- 2050年カーボンニュートラルに伴う**グリーン成長戦略**公表
- 予算、税制、金融、規制改革・標準化、国債連携
- 14の重要分野における「実行計画」

## 2 (2) . 2050年カーボンニュートラルの実現



## ⑫住宅・建築物産業／次世代型太陽光産業

- ◆ 住宅・建築物は、民生部門のエネルギー消費量削減に大きく影響する分野。カーボンニュートラルと経済成長を両立させる高度な技術を国内に普及させる市場環境を創造しつつ、くらし・生活の改善や都市のカーボンニュートラル化を進め、海外への技術展開も見込む。

		現状と課題	今後の取組
エネルギーマネジメント (AI・IoT、EV等の活用)		<p><b>社会実装の加速化</b></p> <p>現状：・市場獲得に向けた海外との共同研究・実証を実施 ・EV充電のピークシフト実証による課題抽出</p> <p>課題：・エネルギーマネジメント取組への評価・認知度不足</p>	<p><b>社会実装に向けた規制・制度改革</b></p> <p>・ビッグデータやAI・IoTの活用による、<b>EV・蓄電池、エアコン等の最適制御（規格・基準の整備）</b></p> <p>・再エネ、EV、蓄電池等を活用した<b>アグリゲーターや配電事業者による新たなビジネス創出（電事法関係省令の整備及び実証支援）</b></p> <p>・<b>エネルギーの最適利用促進</b>に向けた制度見直し（<b>省エネ法、インバランス料金制度の改善</b>）</p>
高性能住宅・建築物	<p>カーボンマイナス住宅(LCCM)及びゼロエネルギー住宅・建築物(ZEH・ZEB)推進、</p> <p>住宅・建築物の省エネ性能向上</p>	<p><b>普及は拡大傾向、更なる消費者への訴求が課題</b></p> <p>現状：・省エネ基準達成は新築戸建の7割。ZEHは注文戸建の2割 ・ZEHへの導入補助や規制的手法（建築物省エネ法）による省エネ住宅導入促進 ・ZEBの国際展開に向けたISO策定</p> <p>課題：・中小工務店の体制・人材 ・既築省エネ改修の費用負担</p>	<p><b>新たなZEH・ZEBの創出及び規制活用</b></p> <p>・更なる規制の強化（<b>住宅トップランナー基準のZEH相当水準化</b>）</p> <p>・<b>太陽光発電の導入を促す制度（規制的手法の導入含め検討）</b></p> <p>・ビル壁面等への次世代太陽電池の導入拡大</p> <p>・<b>評価制度の確立</b>を通じた省エネ住宅・建築物の長寿命化の推進</p> <p>・<b>国際標準化（ISO）</b>を踏まえた海外展開のための実証</p>
	<p>炭素の固定に貢献する木造建築物</p>	<p><b>非住宅・中高層建築物分野における木造化が課題</b></p> <p>現状：・非住宅・中高層建築物では木造が1割未満（低層の木造住宅は約8割が木造）</p> <p>課題：・木造建築物に係る技術の普及、人材育成</p>	<p><b>木造建築物の普及拡大</b></p> <p>・先導的な設計・施工技術の導入支援</p> <p>・非住宅・中高層建築物の標準図面やテキスト等、<b>設計に関する情報ポータルサイトの整備</b>及び設計者育成</p> <p>・<b>国の公共調達</b>による木造化・木質化の普及・拡大</p>
建材・設備等	<p>高性能建材・設備</p>	<p><b>消費者への訴求、コストが課題</b></p> <p>現状：・トップランナー制度による性能の向上と導入促進</p> <p>課題：・窓ガラス等の評価・表示制度の分かりにくさ</p>	<p><b>コスト低減に向けた導入支援・規制改革</b></p> <p>・<b>断熱サッシ等の建材・エアコン等省エネ基準の強化</b></p> <p>・分かりやすい<b>性能評価制度・表示制度の確立</b></p>
	<p>次世代型太陽電池（ペロブスカイト等）</p>	<p><b>各国との競争激化、立地制約の克服が課題</b></p> <p>現状：・実験室レベルでは、変換効率24.9%を達成 ・モジュールは、世界最高変換効率17.9%を達成</p> <p>課題：・現行の太陽電池を超える性能の実現（効率・耐久性・コスト等） ・ニーズに合わせたビル壁面等の新市場開拓</p>	<p><b>研究開発の加速と社会実装</b></p> <p>・ペロブスカイトなどの有望技術の開発・実証の加速化、ビル壁面等新市場獲得に向けた製品化、<b>規制的手法（再掲）を含めた導入支援</b></p>

# ⑫住宅・建築物産業／次世代型 太陽光産業の成長戦略「工程表」

●導入フェーズ： 1. 開発フェーズ 2. 実証フェーズ 3. 導入拡大・コスト低減フェーズ 4. 自立商用フェーズ

●具体化するべき政策手法： ①目標、②法制度（規制改革等）、③標準、④税、⑤予算、⑥金融、⑦公共調達等

	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年	～2030年	～2040年	～2050年
<b>制御・エネマネシステム</b> ●AI・IoT等を活用したエネマネ	アグリゲーターや配電事業などの新たなビジネスを促すための制度整備及び実証支援 エネルギーマネジメントの導入強化に向けた規格・基準の整備					エネルギーの最適利用促進に向けた制度の見直し		
EV等の普及については、自動車・蓄電池の実行計画を参照								
<b>高性能住宅・建築物</b> ●住宅・ZEH	広報等による認知度の向上や事業者等支援によるZEHの普及拡大 ZEH-Mの実証					★目標(2030年時) ・新築住宅／建築物の平均でZEH／ZEB		次世代太陽電池を搭載したZEH・ZEBの実証・実用化
●建築物・ZEB	省エネ住宅普及・断熱性向上 リフォームの拡大					住宅トップランナー基準の強化（ZEH相当水準）		
	広報等による認知度の向上や事業者等支援によるZEBの導入拡大 ZEBの実証					太陽光発電等の再エネ導入を促す制度整備		
●木造建築物	ISO策定					自立的海外展開		
	ASEAN等への海外展開に向けたZEBの実証及び横展開 国際標準を活用した他国製品との差別化					自立的海外展開		
●高性能建材・設備	CLT等を活用した先導的建築等による建築の実証 設計者向けの講習会等の実施					木造建築物の普及・拡大のための支援		木造建築物の普及
●次世代型太陽電池（ペロブスカイト等）	トップランナー制度による性能向上・基準の見直し					機器・建材トップランナー基準の更なる強化		
	評価や表示制度の明確化					次世代建材の普及拡大		
●蓄電池	実証を通じた次世代建材の性能向上					次世代建材の普及拡大		
	開発競争の促進					新市場への製品投入		
新市場を想定した実証事業・製品化								
蓄電池の普及については、自動車・蓄電池の実行計画を参照								

衆議院本会議 2020年11月19日  
参議院本会議 2020年11月20日

## 「気候非常事態宣言決議案」可決

近年、地球温暖化も要因として、世界各地を記録的な熱波が襲い、大規模な森林火災を引き起こすとともに、ハリケーンや洪水が未曾有の被害をもたらしている。我が国でも、災害級の猛暑や熱中症による搬送者・死亡者数の増加のほか、数十年に一度といわれる台風・豪雨が毎年のように発生し深刻な被害をもたらしている。

これに対し、世界は、パリ協定の下、温室効果ガスの排出削減目標を定め、取組の強化を進めているが、各国が掲げている目標を達成しても必要な削減量には大きく不足しており、世界はまさに気候危機と呼ぶべき状況に直面している。

私たちは「もはや地球温暖化問題は気候変動の域を超えて気候危機の状況に立ち至っている」との認識を世界と共有する。そしてこの危機を克服すべく、**一日も早い脱炭素社会の実現に向けて、我が国の経済社会の再設計・取組の抜本的強化を行い、国際社会の名誉ある一員として、それに相応しい取組を、国を挙げて実践していくことを決意する。**その第一歩として、ここに国民を代表する国会の総意として気候非常事態を宣言する。

# 日本建築学会 気候非常事態宣言

## 2021年1月20日

本会は、地球温暖化による急激な気候危機への対策に注力して持続可能な社会を実現するため、気候非常事態を宣言する。

1. 地球温暖化問題は気候変動の域を超えて危機的状況にあると認識する。
2. 2050年までに脱炭素社会の実現を目指す。
3. 気候変動への緩和策と適応策について、建築学の視点から積極的に発信する。
4. 政府、地方自治体、建築関連団体をはじめ関連団体および一般市民に、広く連携を呼びかける。
5. 社会における建築存在意義の革新により、脱炭素社会の実現のための活動をさらに加速させる。

2021年1月20日  
一般社団法人日本建築学会 会長 竹脇 出

## 環境対策



## 産業構造の変革

## ESG (Environment, Social, Governance) 要素を考慮する投資

投資の際に企業の価値を測る材料

定量的な財務情報  
(利益率など)



**未**財務情報

→ ESG要素

### Environment

地球温暖化  
生物多様性など

### Social

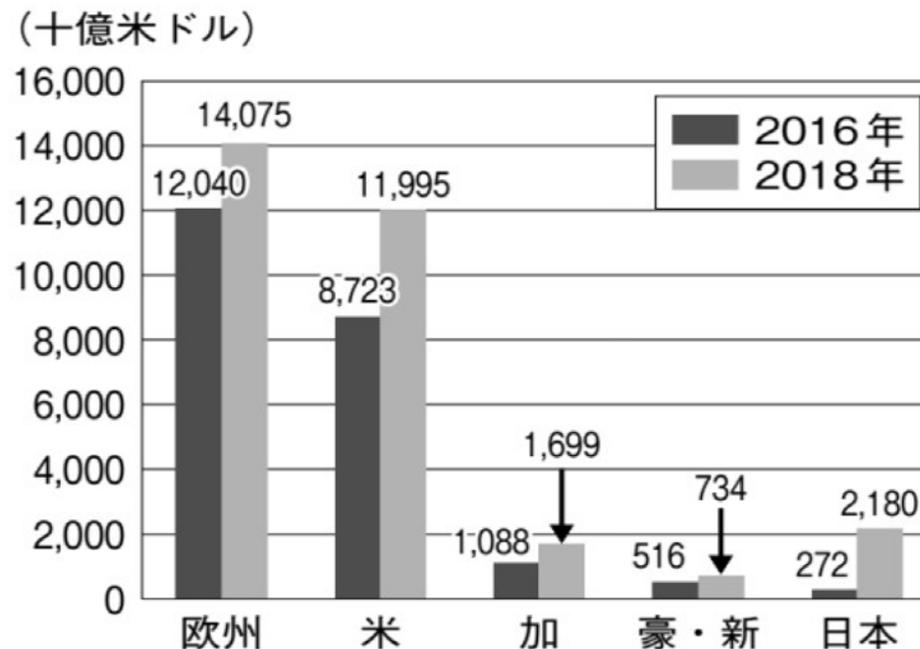
従業員の健康  
女性の活躍  
快適・健康性など

### Governance

取締役の構成  
公正な競争など

<http://www.gpif.go.jp/operation/esg.html>

- ✓ 企業経営のサステナビリティを評価するという概念が普及
- ✓ 気候変動などを念頭においた長期的なリスクマネジメントや、企業の新たな収益創出の機会を評価するベンチマークとして、SDGsとともに注目
- ✓ **国・地域別のESG資産保有残高は2016年ー2018年比で増大している。**



引用：財務省広報誌ファイナンス「ESG投資の動向と課題」（2020年1月）

[https://www.mof.go.jp/public\\_relations/finance/denshi/202001/html5.html#page=45](https://www.mof.go.jp/public_relations/finance/denshi/202001/html5.html#page=45)

## 背景

- 近年、欧米諸国をはじめとして、ESGやSDGsへの配慮を求める動きが拡大している。
- 不動産は、環境や社会に関する課題解決に貢献できるポテンシャルが大きく、ESG投資の対象として重要であり、そのあり方についての検討が必要。

## ＜ 我が国の実情や社会的課題に応じた不動産へのESG投資を促進する上での留意点や方向性 ＞

### 基本的な考え方

- 不動産へのESG投資に当たっては、リスク・リターン<sup>①</sup>の二軸のみを踏まえた投資から、**社会的なインパクト**<sup>②</sup>という**第三軸目**も意識した投資を行う必要。
- 提供される情報のあり方の改善等による、**市場メカニズムを通じた課題解決**の実現に向けての官民の取り組みが求められる。（外部性の内部化）
- 国際社会のESG動向に即しつつ、我が国不動産市場の安定的かつ持続的な拡大に向けて、国内外の投資家に受け入れられる不動産投資市場を実現。

### 具体的な取組の方向性

- ESGを軸とした枠組みは、不動産開発・運用のあるべき姿を明確化し、関係者間の**認識の共有化や対話**を図るためのツール。
- 環境・社会にもたらす様々なポジティブ・ネガティブな影響を踏まえ、各企業・ファンドにおける**マテリアリティ**を特定し、それを踏まえた情報開示に努めることが必要。
- ESG投資に関する情報を十分に活用するためには、開示される情報の量や比較容易性が求められる。客観評価できるよう**数値で示されることが望ましい**が、数値化が難しい分野は**定性的な情報開示も有用**。
- **ガバナンスの確保**は、中長期な**パフォーマンスを確保する上での極めて重要な要素**。

### 国と関係機関の役割

#### ＜政策的支援の考え方・方向性＞

- 政府及び関係機関は、**中長期的な収益を確保することにも資する不動産へのESG投資を促進すべき**という市場への明確なメッセージを発信。
- 市場の外部性を内部化するための情報開示の標準化などの必要な手立てや、必要に応じて**税・補助スキーム**や**公的融資**などによる支援を検討。

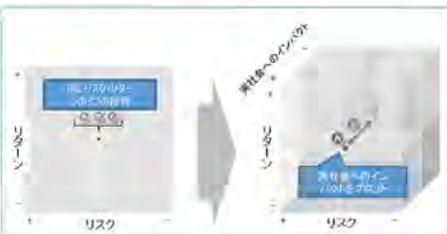
#### ＜具体的な取組＞

- ガバナンスの観点から、不動産特定共同事業（FTK）における特例事業者（SPC）の一層の活用、組合内において無限責任を負う者と有限責任を負う者が併存するスキームの確立等について検討。
- 不動産投資分野におけるTCFDの取組推進に向けた課題の整理、ESG要素に係る不動産の評価のあり方等を検討。
- Re-Seed機構の一層の活用促進、空き家・空き店舗の再生に係る資金調達支援、公的不動産活用等におけるFTKに係る税制支援等。

等

### 社会的インパクトを意識した投資の考え方

- 経済的なリスクとリターンと並んで**実社会へのインパクト**<sup>③</sup>という**三軸目**を取り入れ、市場水準と同程度の経済的リターンを生み出しつつ、同時に、社会にポジティブなアウトカムをもたらす。



出典：PRI, THE SDG INVESTMENT CASE

### 不動産へのESG投資の基本的な考え方

#### リスク・リターン<sup>①</sup>の二軸のみを踏まえた投資

#### 「社会的インパクト」という第三軸目も意識した投資

不動産取引の際の短期的な価格上昇期待のみに基づくものではなく、ESG投資により、不動産が中長期的に生み出す価値を基本に判断

#### 中長期的に踏まえないといけない



等の実施 + **ガバナンスの確保**

### メンバー

#### 【委員】

（敬称略／◎：座長）

- 大久保 敏弘 慶應義塾大学経済学部 教授
- 北岡 忠輝 MCUBS MidCity株式会社 取締役
- 田辺 新一 早稲田大学理工学術院創造理工学部建築学科 教授
- ◎ 中川 雅之 日本大学経済学部 教授
- 中島 直人 東京大学大学院工学系研究科都市工学専攻 准教授
- 野村 香織 国連環境計画・金融イニシアティブ 日本ネットワーク・コーディネーター
- 堀江 隆一 CSRデザイン環境投資顧問(株) 代表取締役社長

#### 【オブザーバー】

- 一般社団法人日本ビルディング協会連合会
- 一般社団法人不動産協会
- 一般社団法人不動産証券化協会

# GRESBリアルエステイト (GRESB Real Estate)

- GRESBとは、不動産のための世界的なESGベンチマーク
- 会社、ファンド、アセットのサステイナブル性能を評価
- エネルギー、温室効果ガス排出、水、廃棄物などの評価項目を含む
- 1005の不動産会社やファンドなど評価、対象となる資産は4兆1,000億ドルを超える。(2019年)
- 65ヶ国のアセットをカバー
- 多くの年金基金と信託が、投資管理においてGRESBのデータと分析ツールを使用している。

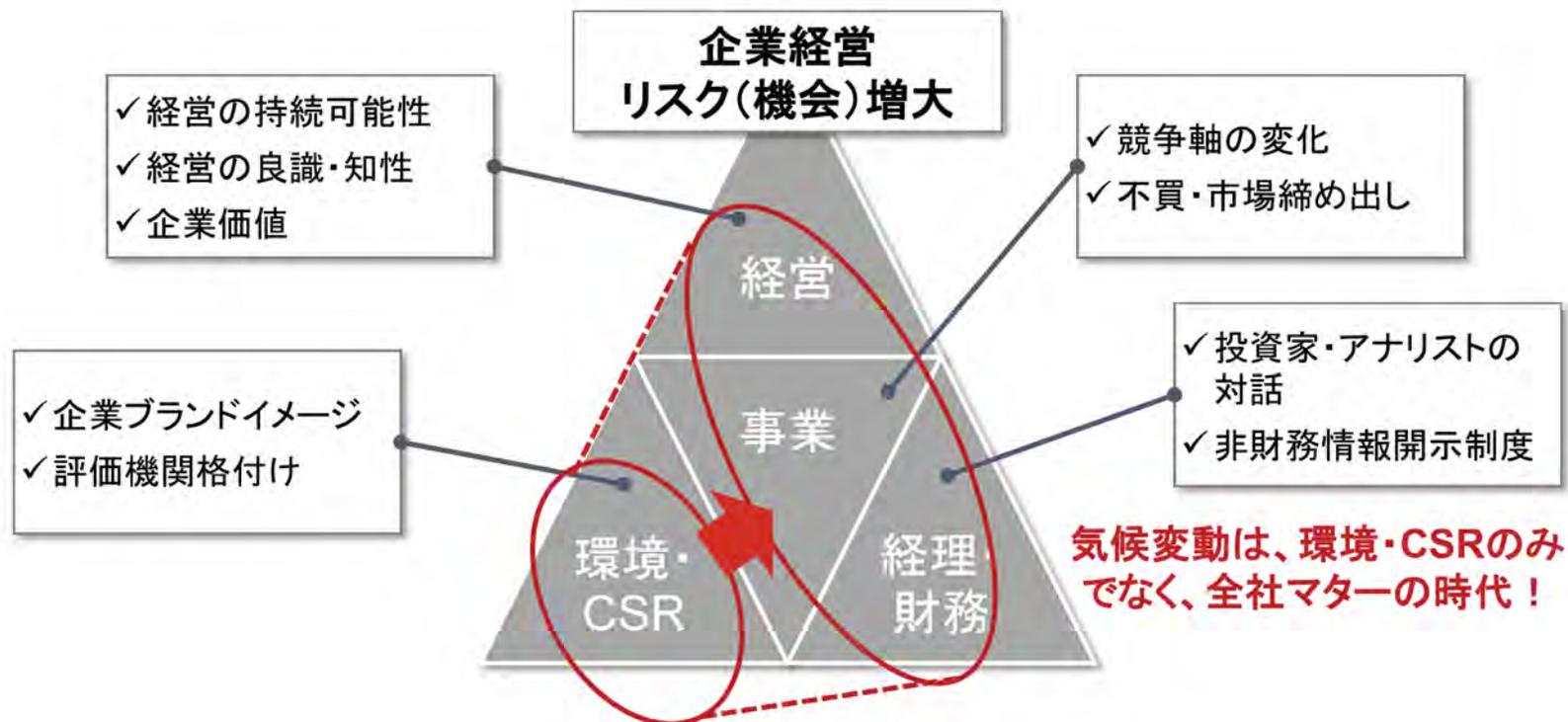
<http://www.csr-design-gia.com/gresb/index.html>



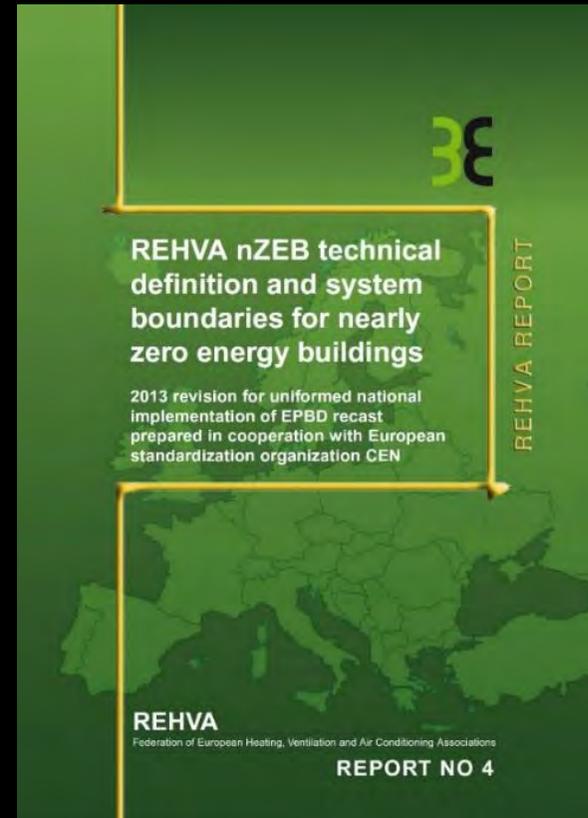
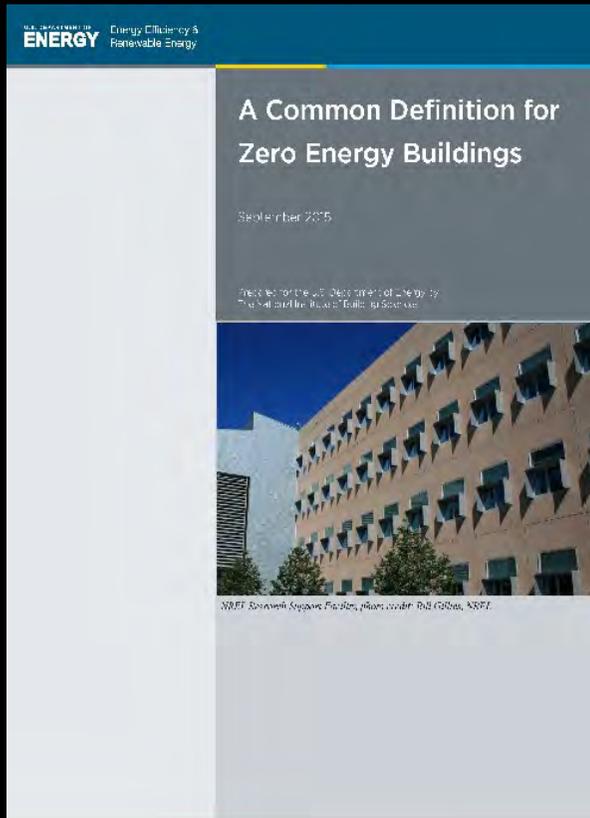
G R E S B

# TCFDとは何か？

- ✓ TCFD（気候関連財務情報開示タスクフォース:Task Force on Climate-related Financial Disclosures）とは、G20の要請を受け、金融安定理事会（FSB）により、気候関連の情報開示及び金融機関の対応をどのように行うかを検討するため、マイケル・ブルームバーグ氏を委員長として設立された。
- ✓ TCFDは、投資家が適切な投資判断を下すことを促すため、企業に対して気候関連財務情報の開示を要請している。
- ✓ 2020年6月時点では、TCFDに賛同した国内企業・団体は1,099にのぼる。



# ZEB

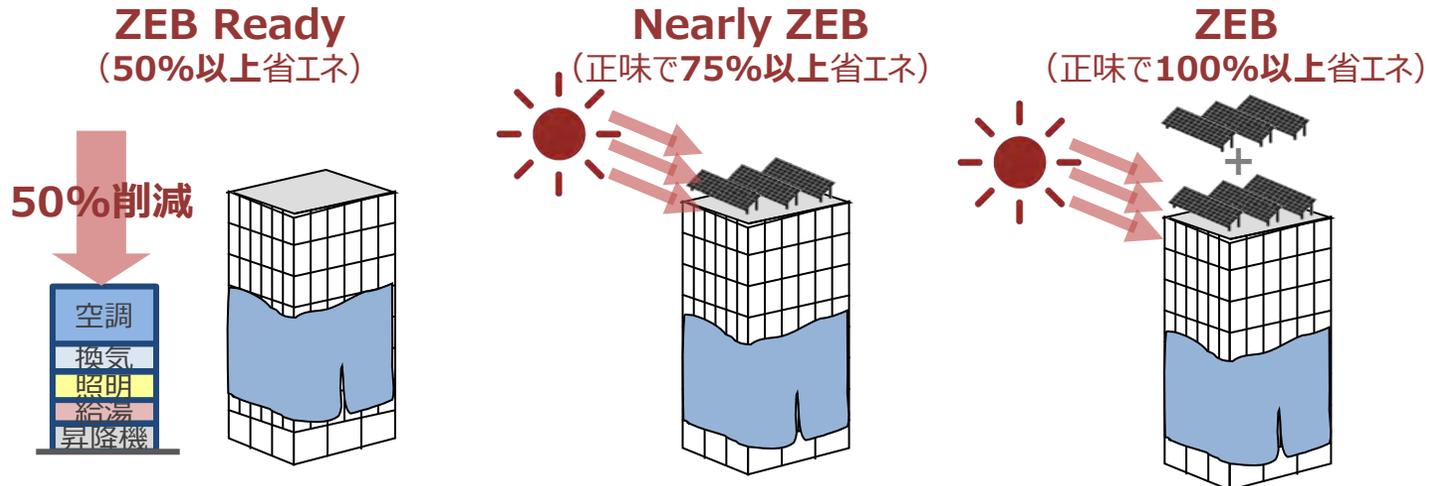


➤ **50%以上省エネ (ZEB Ready)** を満たした上で、  
太陽光発電等によりエネルギーを創ることで、  
正味でゼロ・エネルギーを目指す

ただし、

高層の大規模建築物等では屋上面積が限られ、  
エネルギーを創ることに限界がある → **評価に考慮する必要**

**正味で75%以上省エネを達成したものをNearly ZEB**  
**正味で100%以上省エネを達成したものをZEB**



Pictgram created by Muharrem Senyil, Lance Hamby from Noun Project

## 設計コンセプト

北部地域、南部地域の交流の拠点となり、周辺地域を含めた地域連携の中核拠点をなす人と人とのつながりを深める庁舎をつくります

開成町らしい“田舎モダンを象徴する庁舎”に向けて、自然環境を効率よく活用し、極めて高度に洗練された技術を備えた建築とします。自然光や通風を単に採り入れるのではなく、そこに高度な省エネ技術等を連携させることで、町内外に誇れる“低炭素型庁舎”として、町のブランディング・イメージに寄与するものとなります。その成果として新庁舎が町のシンボルとなり、人と人とのつながりを一層深める場となります。



開成町は、開成町新庁舎の設計段階において、建築物省エネルギー性能表示制度（BELS）の「Nearly ZEB」及び「最高ランク☆☆☆☆☆」の認証を庁舎として全国で初めて取得した

[https://www.town.kaisei.kanagawa.jp/forms/info/info.aspx?info\\_id=9152](https://www.town.kaisei.kanagawa.jp/forms/info/info.aspx?info_id=9152)から引用

Department of Architecture, WASEDA University

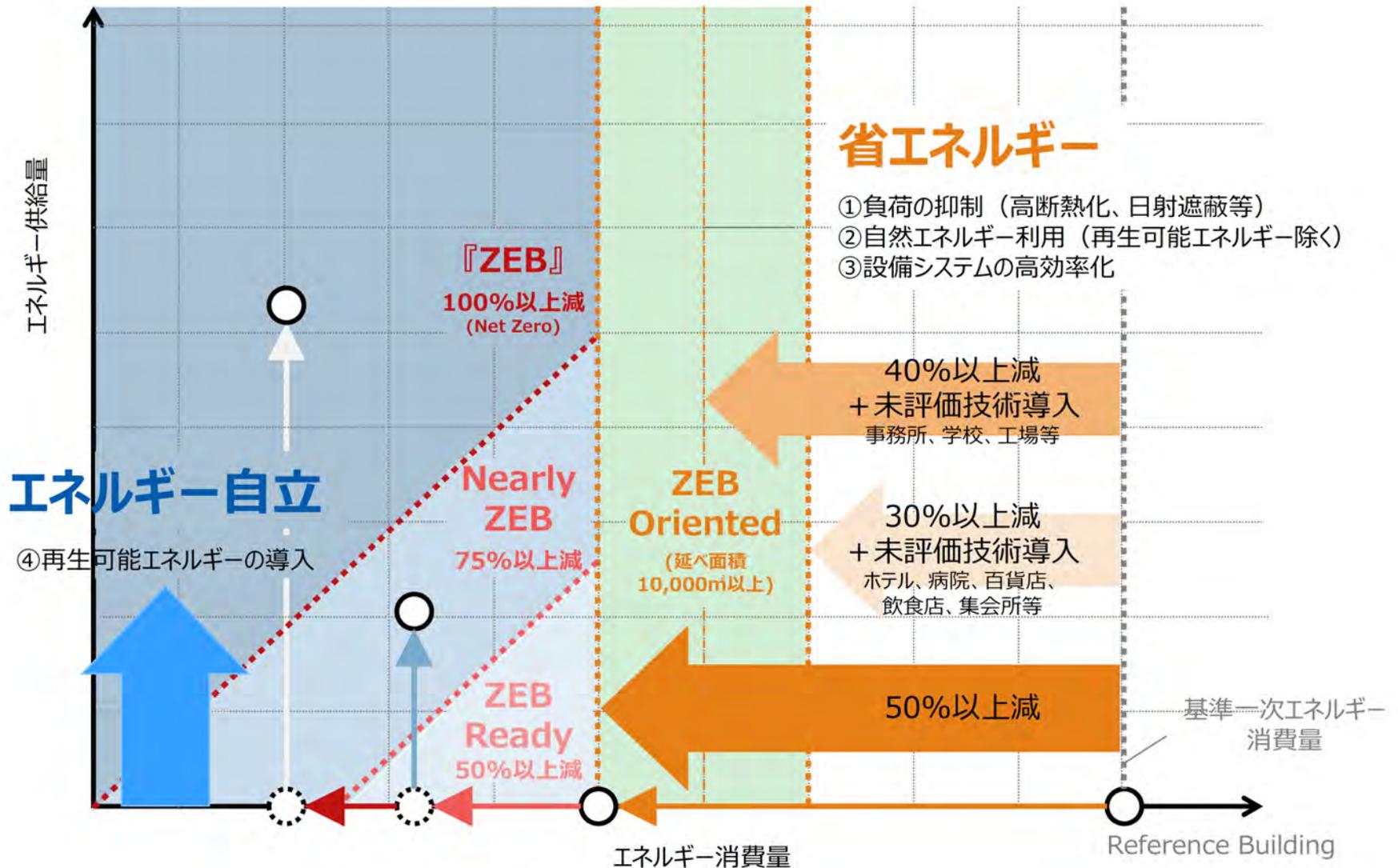


# 高砂熱学イノベーションセンター







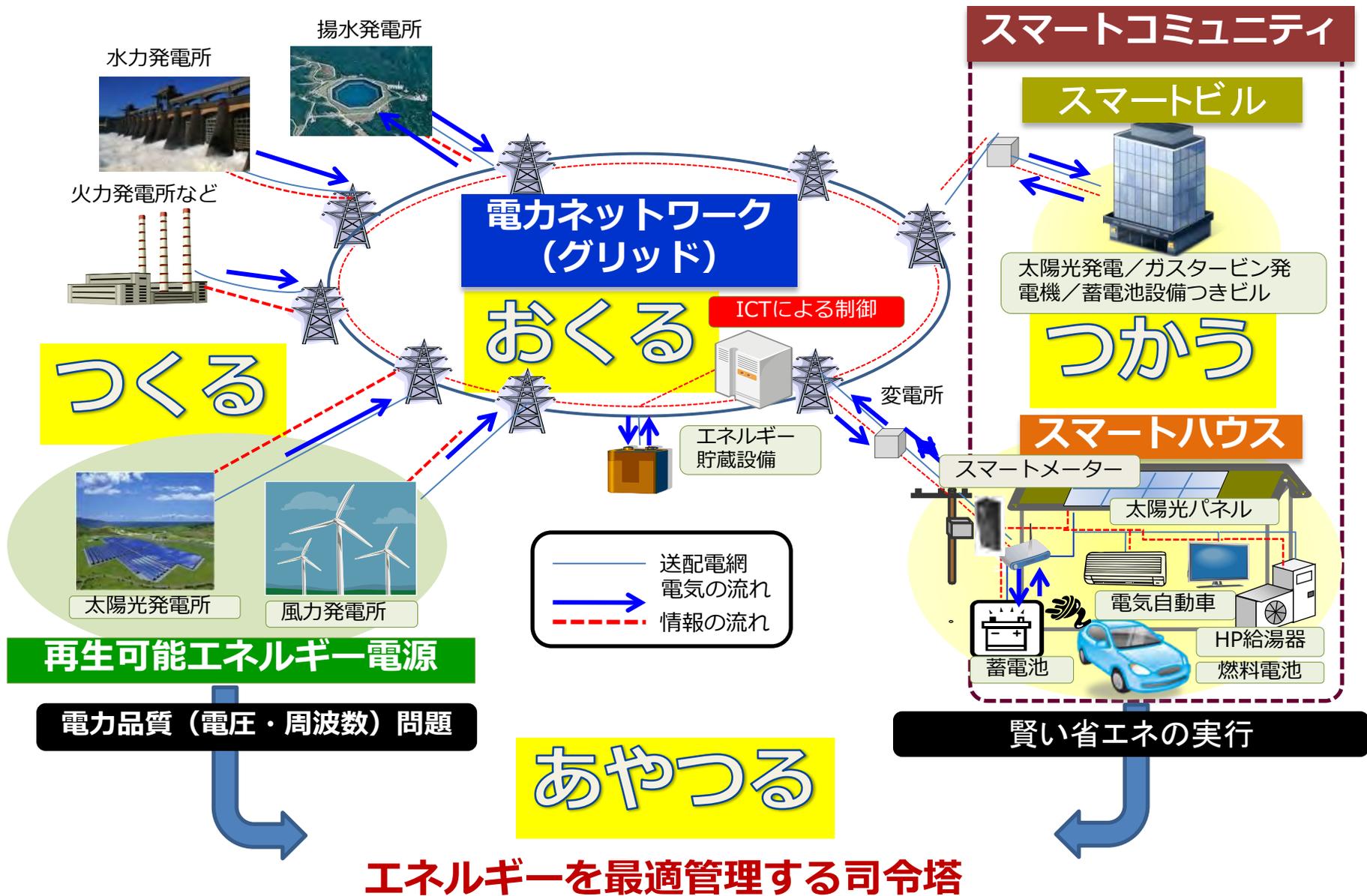


**30年**しか時間はない  
既存建築物は**設備改修が2回**  
**あるいは1回**しかできない



**設備改修は非常に重要になる**

# 新しい省エネの概念



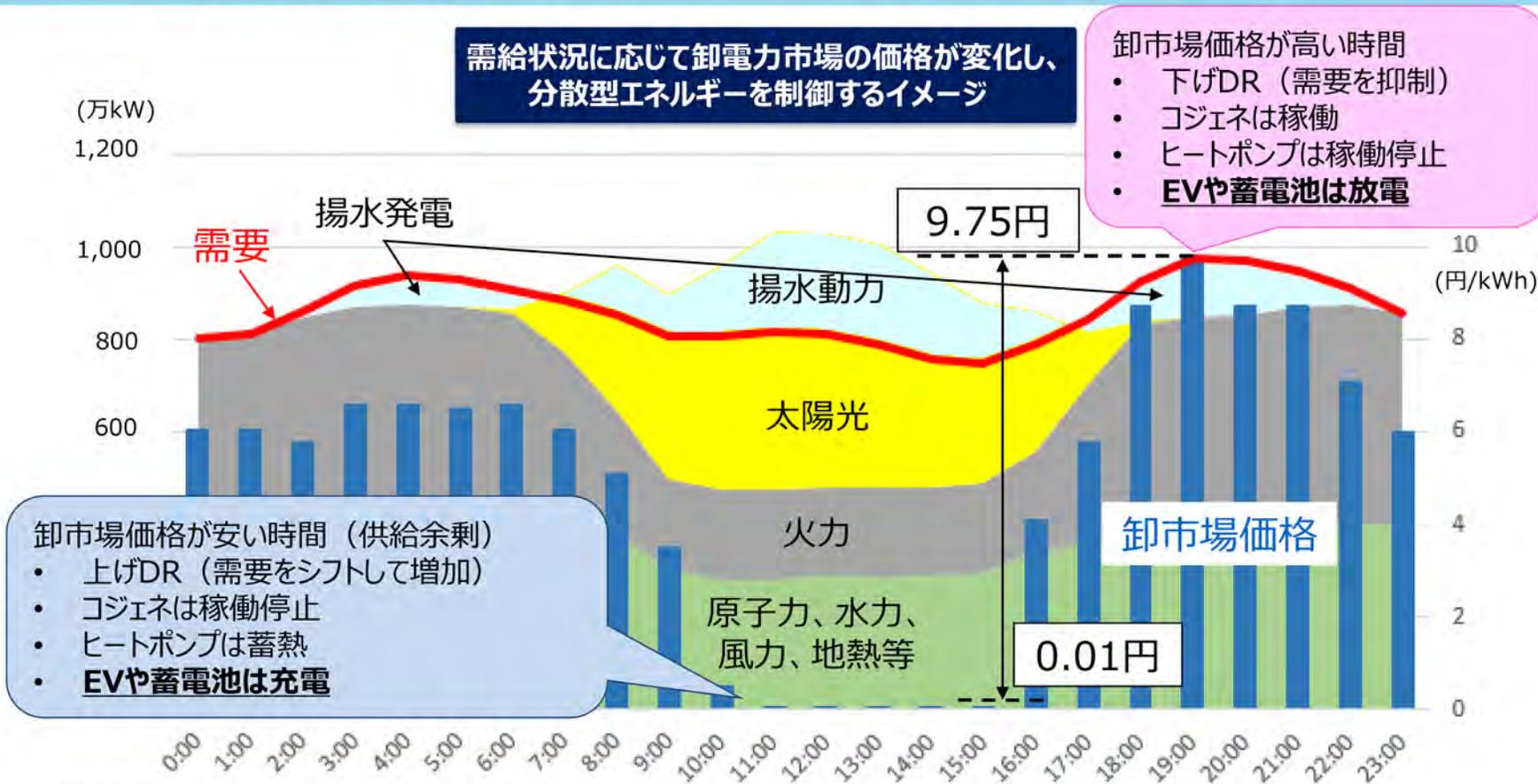
エネルギーを最適管理する司令塔

- **新宿マルイ本館**では全店に先がけて、2018年9月からみんな電力（株）を通じて再生可能エネルギーを調達し、CO2排出量の削減に取り組んでいます。
- **東京都庁第一本庁舎**で受電する電力について、令和元年6月12日に落札者が決定し、8月から再生可能エネルギー100%に切り替えることとなりましたので、お知らせします。（2019年6月13日）
- 平成31年（2019年）4月から**世田谷区役所本庁舎**（第1・2・3庁舎）の電力を、令和2年4月からは一部の出張所やまちづくりセンター等の電力を再生可能エネルギー100%に切り替え
- 政令市初！ **横浜市役所新庁舎**の使用電力の再生可能エネルギー100%化を実現します（2020年7月1日）
- 経済同友会、2030年再生可能エネルギーの電源構成比率を40%へ（2020年7月）
- **三菱地所**は2022年度にも東京・丸の内に持つ約30棟、**東急不動産**も25年頃に全国の保有施設全てを再生エネ仕様とする。（2021年1月）
- **自民党**の「再生可能エネルギー普及拡大議員連盟」は、2030年の再生エネ比率を45%以上にすることを求める提言を提出した。（2020年12月）
- ○○○○



# 価格シグナルに基づき、分散型エネルギーリソースを制御する例

- 電力の需給状況により卸電力市場価格は変動するが、電気料金もそれに連動して変動することも可能（ダイナミックプライシング）。
- 電力システムに存在する価格シグナルに基づき、分散型エネルギーリソースを制御し出力を増減させることで、電力システム全体で効率的なエネルギー利用が可能となる。



（出典）九州電力「エリア需給実績」及びJEPX「2018年度スポット市場取引結果」より、資源エネルギー庁作成

①  
出力変動への対応  
(調整力の確保)

- 変動再エネ（太陽光・風力）は、自然条件によって出力変動するため、需給を一致させる「調整力」が必要。現在は調整電源として火力・揚水に依存。
- 調整力が適切に確保できないと、再エネを出力制御する必要。結果として、再エネの収益性が悪化し、再エネ投資が進まない可能性。
- 今後、変動再エネの導入量が増加する中で、①調整力の脱炭素化（水素、蓄電池、CCUS/カーボンリサイクル付火力、バイオマス、デマンドレスポンス等）を図りつつ、②必要な調整力の量を確保する、といった課題をどのように克服していくか。

②  
送電容量  
の確保

- 再エネポテンシャルの大きい地域（北海道等）と大規模需要地（東京等）が離れているため、送電容量が不足した場合には、物理的に送電ができず再エネの活用が困難。
- 特に北海道については、北海道内の需要規模が小さいこともあり、導入拡大が難しい状況。
- 社会的な費用に対して得られる便益を評価しながら、どのように送電網の整備を進めていくか。

③  
システムの安定性維持  
(慣性力の確保)

- 突発的な事故の際に、周波数を維持しブラックアウトを避けるためには、系統全体で一定の慣性力（火力発電等のタービンが回転し続ける力）の確保が必要。
- 太陽光・風力は慣性力を有していないため、その割合が増加すると、システムの安定性を維持できない可能性。
- その克服に向けて、疑似慣性力の開発等を進めていく必要があるが、現時点では確立した技術がない状況。

④  
自然条件や  
社会制約への  
対応

- 自然条件に左右される再エネの導入にあたっては、平地や遠浅の海が少なく、また日射量も多くない我が国の自然条件を考慮する必要。
- また、他の利用（農業、漁業）との調和、景観・環境への影響配慮を含む地域等との調整が必要。
- 導入できる適地が限られている中で、各電源毎の現状・課題を踏まえ、どのように案件形成を進めていくか。

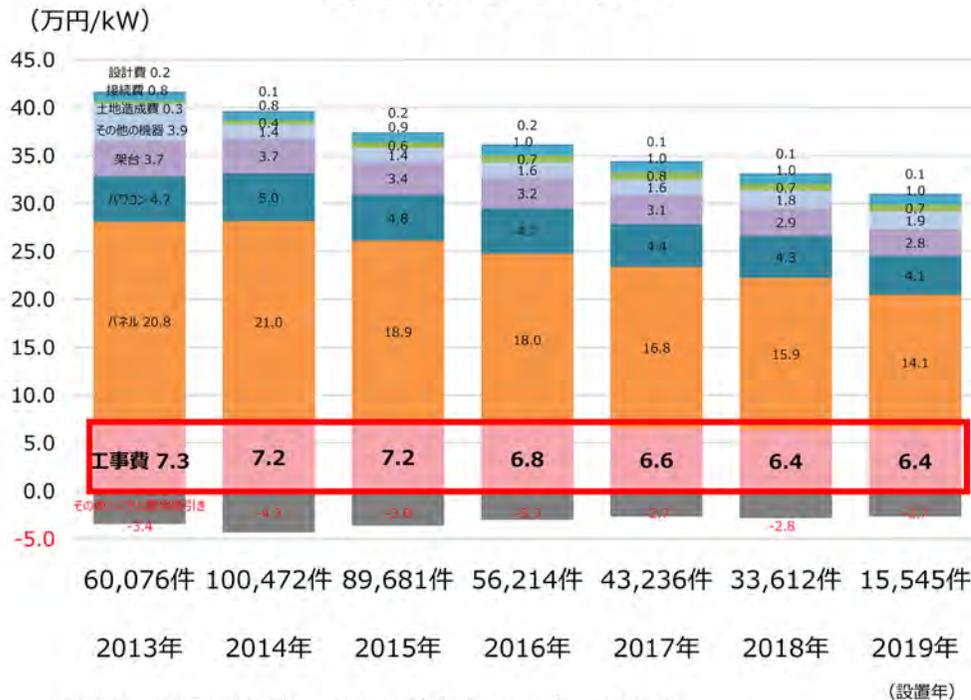
⑤  
コストの受容性

- 上記のような諸課題を克服していくためには、大規模な投資が必要。また、適地が限られている中で大量導入した場合には、適地不足により今後コストが上昇するおそれ。
- 既に再エネ賦課金の負担が大きくなっている中で、こうしたコスト負担への社会的受容性をどのように考えるか。また、イノベーションの実現が不確実な中で、どのようにリスクに備えた対応をしていくべきか。

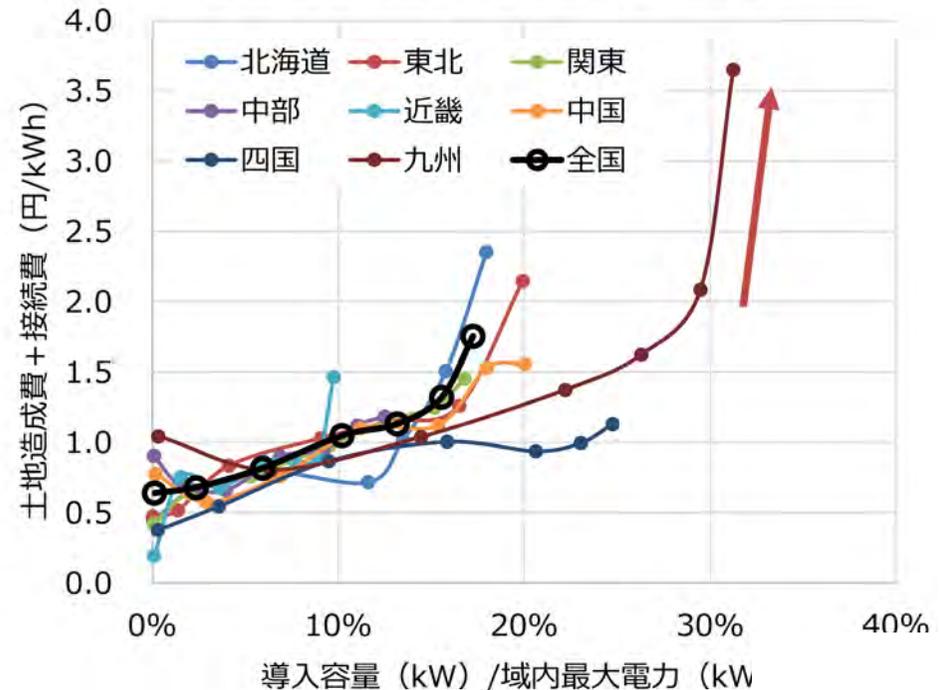
(注) これらの課題以外にも、今後検討を深める中で生じる様々な課題について対応策を検討する必要がある。

- 資本費のうち、**パネルの価格は減少傾向で推移**している一方、パネルに次いで割合を占める**工事費部分は下げ止まり**。
- また、域内最大電力に占める導入容量が増えれば増えるほど、**土地造成費と接続費は増加**する傾向。これは、適地ではないところへの導入等により、**より多くのコストが必要**となると考えられる。
- 例えば、導入が進んでいる九州地方では、域内最大電力に占める導入容量の割合が**30%から31%に増加した際、土地造成費と接続費は2.1円から3.7円に上昇**。

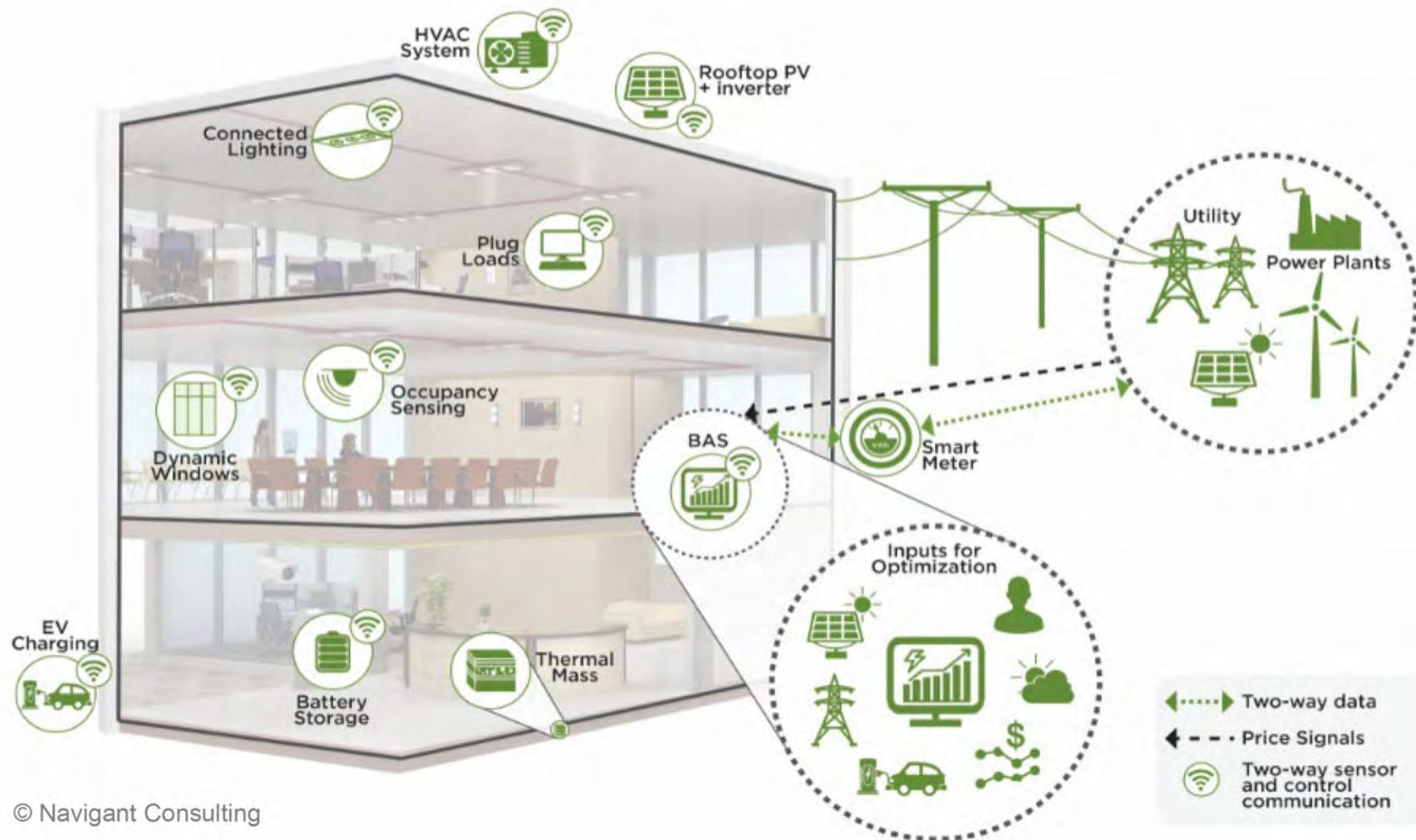
設置年別 資本費内訳



太陽光発電に係る土地造成費+接続費



**太陽光発電をさらに設置するとこれまでよりコスト増になる**



**GEB**：利用者数や利用者位置、買電価格、天気予報、オンサイト発電状況等のデータを収集・分析し、建物内のエネルギー需要に合わせ、効率的なエネルギーマネジメントを実現する建物（DOEから資料引用）

フィジカル（現実）空間から**センサー**と**IoT**を通じてあらゆる情報が集積（**ビッグデータ**）  
**人工知能（AI）**がビッグデータを解析し、高付加価値を**現実空間**に**フィードバック**

これまでの情報社会(4.0)

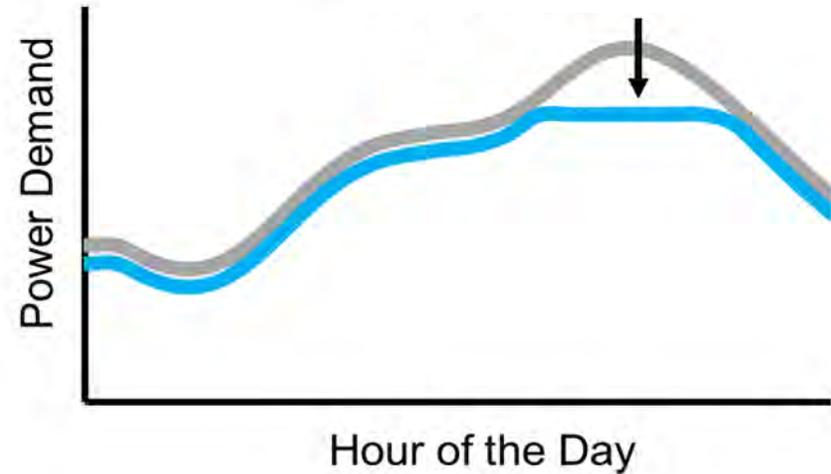
**Society 5.0**



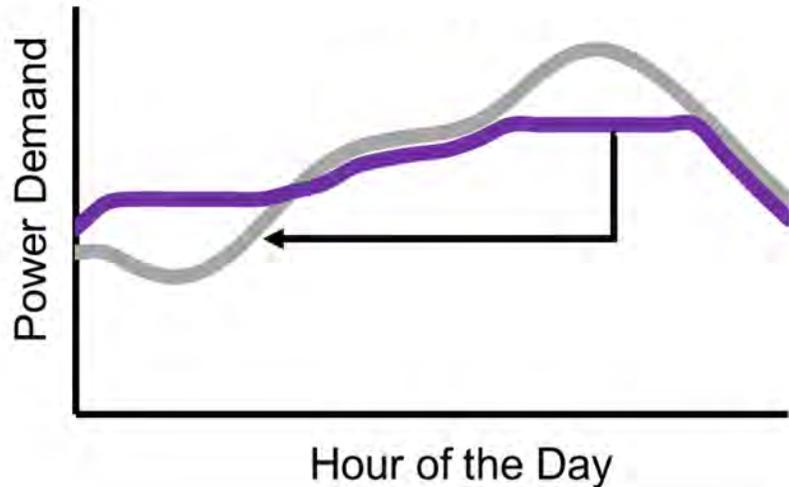
## 省エネ(効率改善)



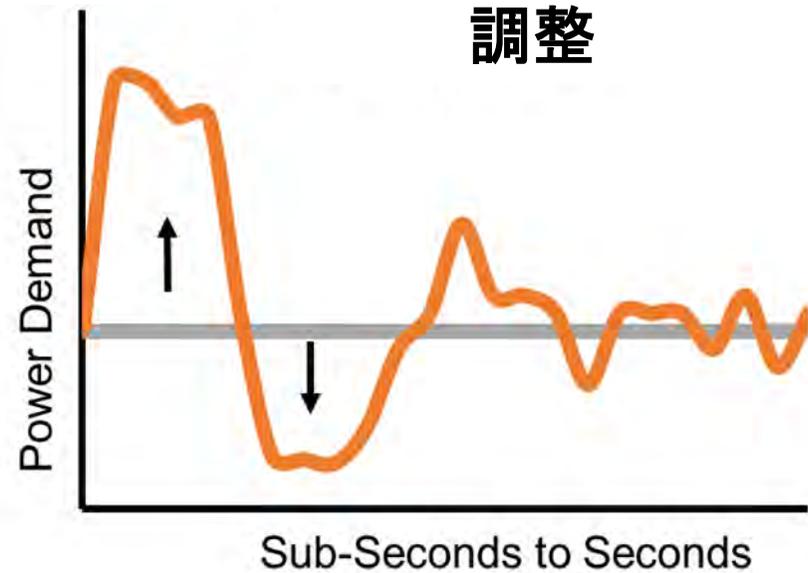
## ピーク抑制



## ピークシフト



## 調整



# どのような社会になるのか？

## 3D

- ✓ 超分散社会 (DCEN)
- ✓ デジタル社会 (DX)
- ✓ 脱炭素社会 (DCO2)