

エネルギーをとりまく「変化」と 日本の課題

公開シンポジウム

「2050年カーボンニュートラル実現に向けたエネルギーシナリオ」

2022年4月1日

高村 ゆかり(東京大学)

Yukari TAKAMURA (The University of Tokyo)

E-mail: yukari.takamura@ifi.u-tokyo.ac.jp

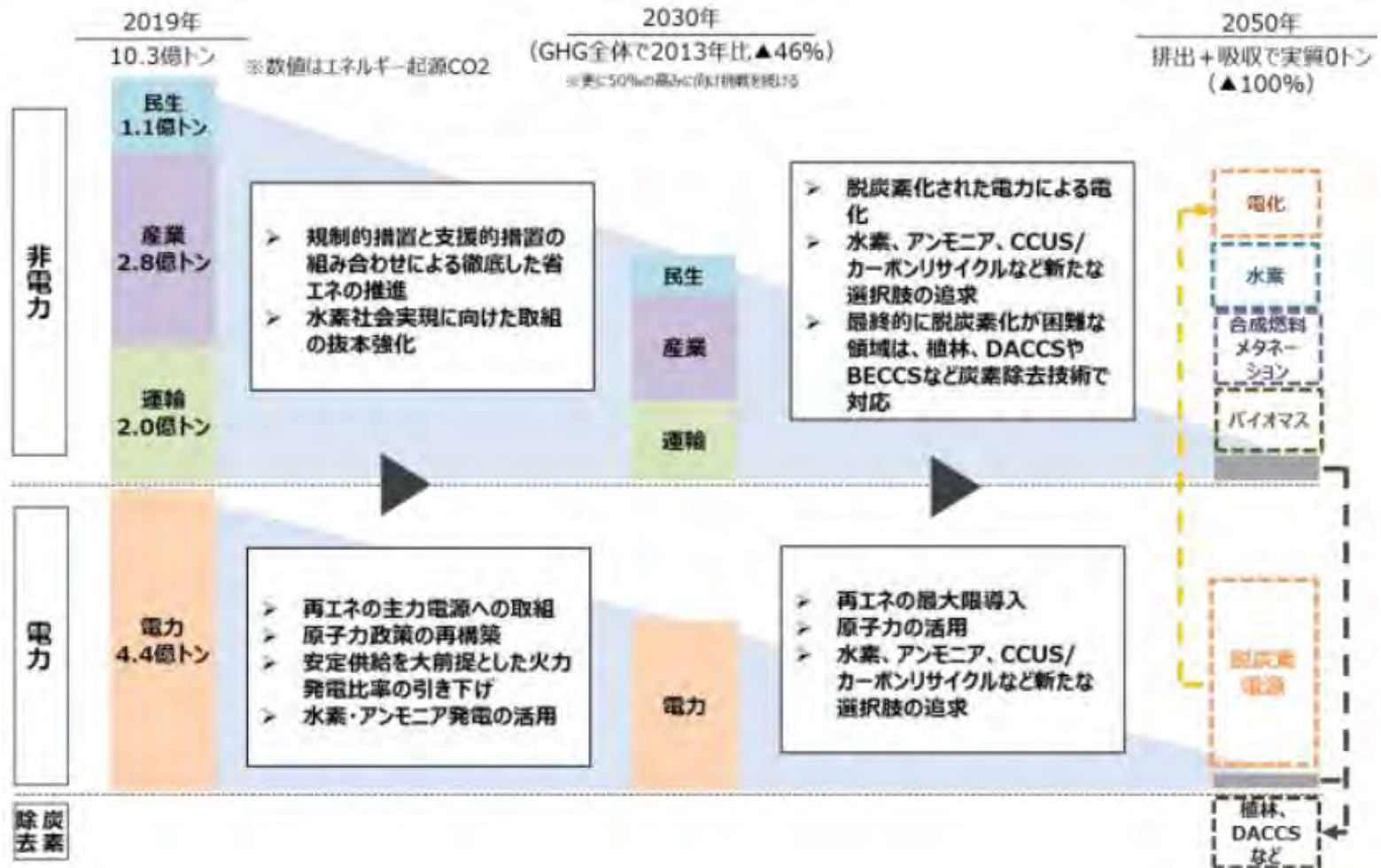
エネルギー・気候変動政策 スケジュール

	2020年 1-3月	2020年 4-6月	2020年 7-9月	2020年 10-12 月	2021年 1-3月	2021年 4-6月	2021年 7-9月	2021年 10-12 月
エネルギー政策	・エネルギー供給強靱化法（電気事業法改正、FIT法改正）提出	・強靱化法可決（5月）	・電気事業法、FIT法の制度議論	2050年カーボンニュートラル	とりまとめ	とりまとめ		
気候変動政策			・温暖化対策計画見直し開始	・グリーン成長戦略（12月）	エネルギー基本計画の見直し	2030年46-50%削減目標の表明	2030年温暖化目標（NDC）の提出	
その他・備考			・米国大統領選挙（11月）		・米国気候サミット（4月） ・G7@英国（6月）		・国連総会（9月） ・G20@イタリア（10月） ・COP26@英国グラスゴー（10-11月）	

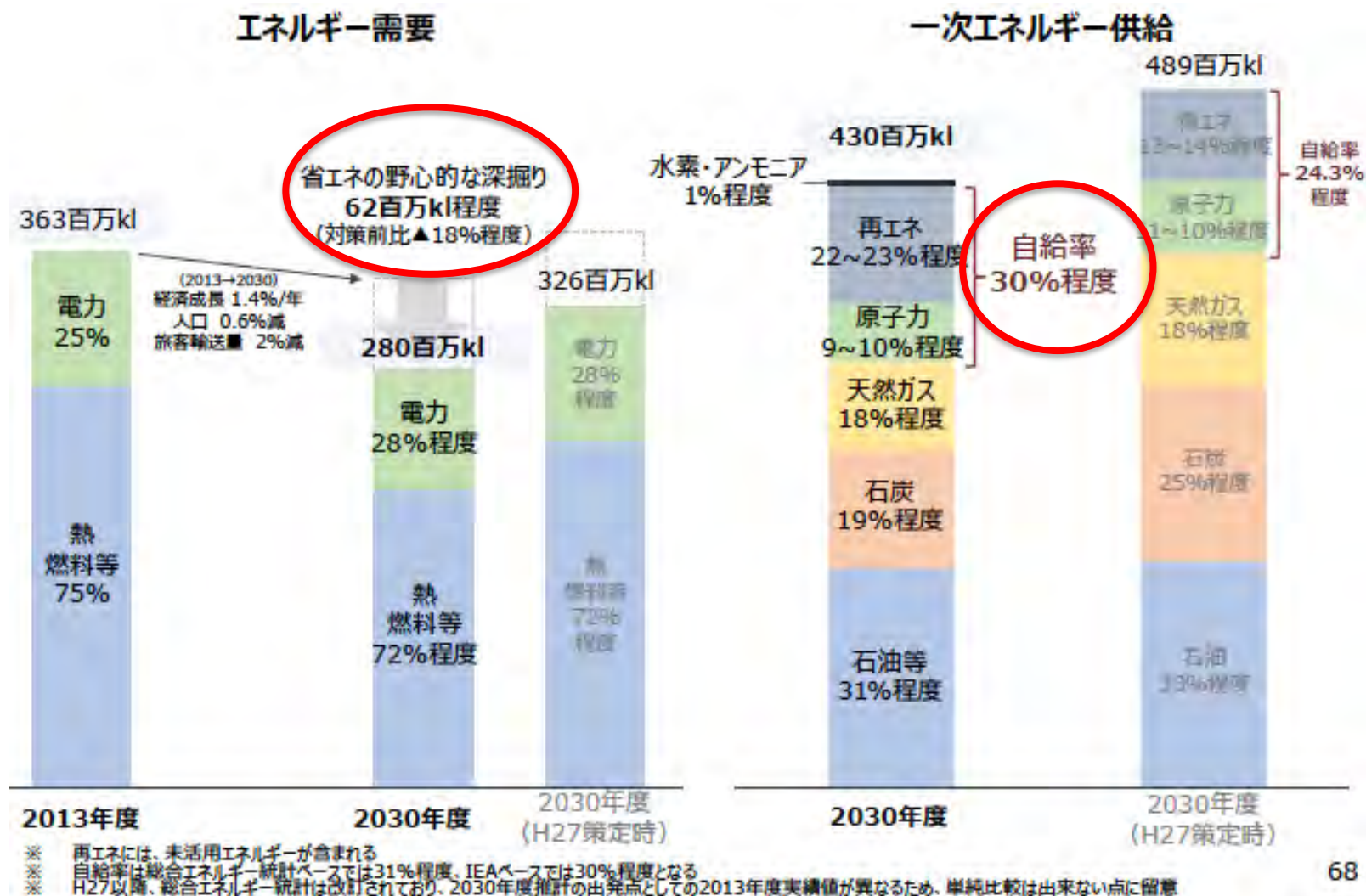
エネルギー基本計画の注目点(1)

- 「エネルギーの脱炭素化」
- 「2050年カーボンニュートラル」という高次の政策目標の枠付け
 - － めざすべきカーボンニュートラルなエネルギーシステムの絵姿を描き、そこに向かう2030年の姿を描く＝「エネルギーミックス」の位置づけの変化(？)
 - 「脱炭素社会をめざしていく中でのベストミックス」「2050年カーボンニュートラルを見据えたエネルギー政策」(2021年10月、梶山経産大臣(当時))
 - 足元からよりよいエネルギーシステムへの「手堅い積み上げ」だけでない。そのために追加的な施策を特定・導入
 - その意義
 - － 中長期の視点を統合。課題の特定、明確化
 - － 施策の動員
 - － 民間主体へのシグナル

2050年カーボンニュートラルのイメージ

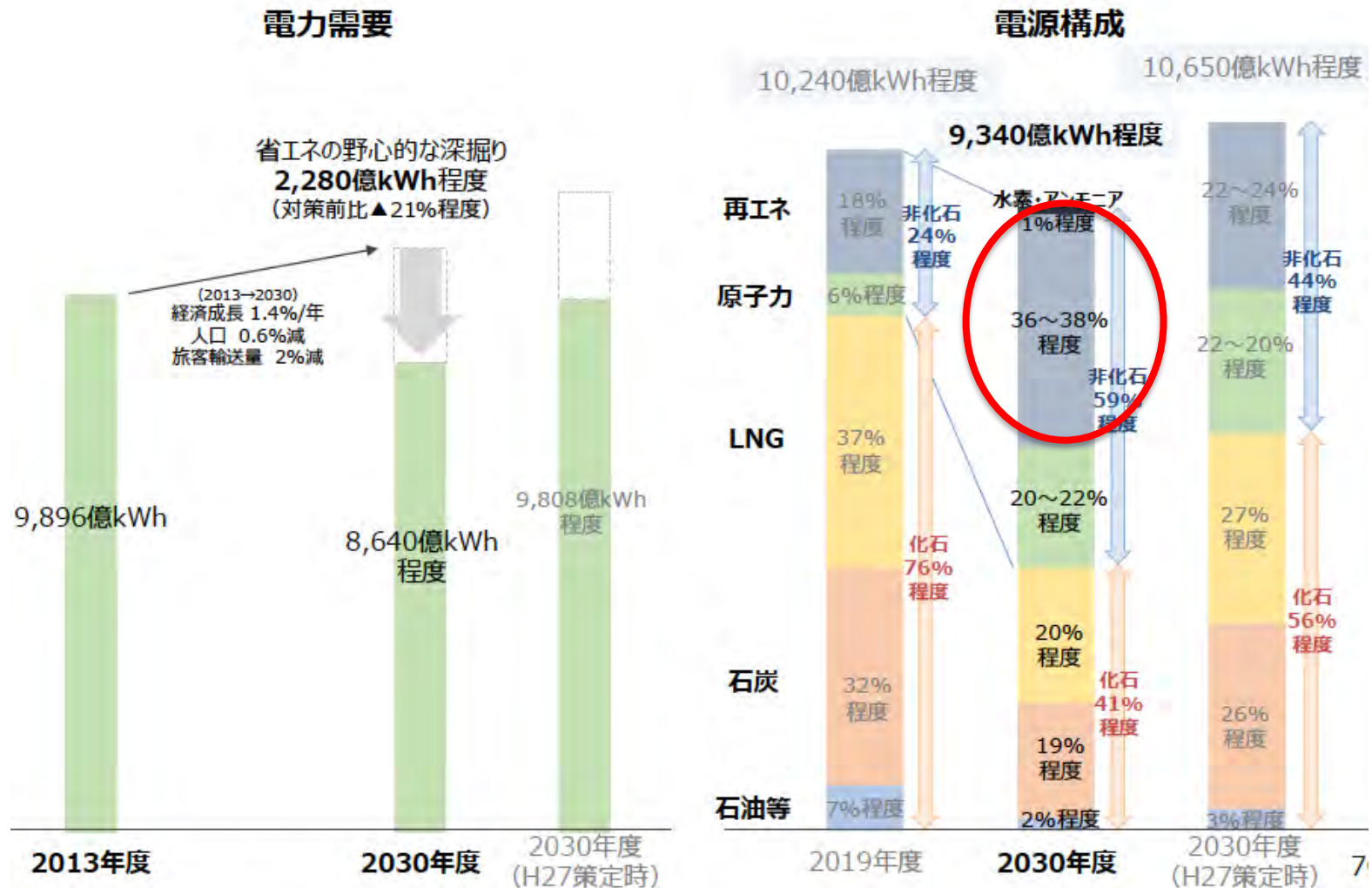


2030年のエネルギーの姿



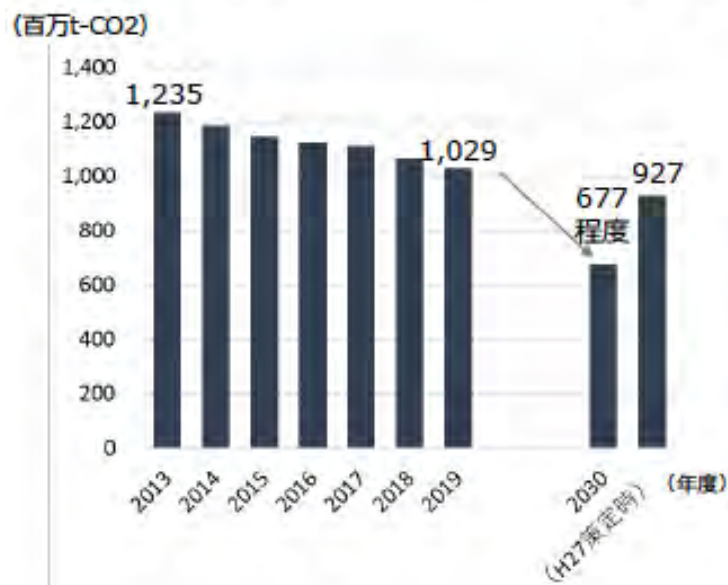
出典：資源エネルギー庁、2021年

2030年の電力需要・電源構成

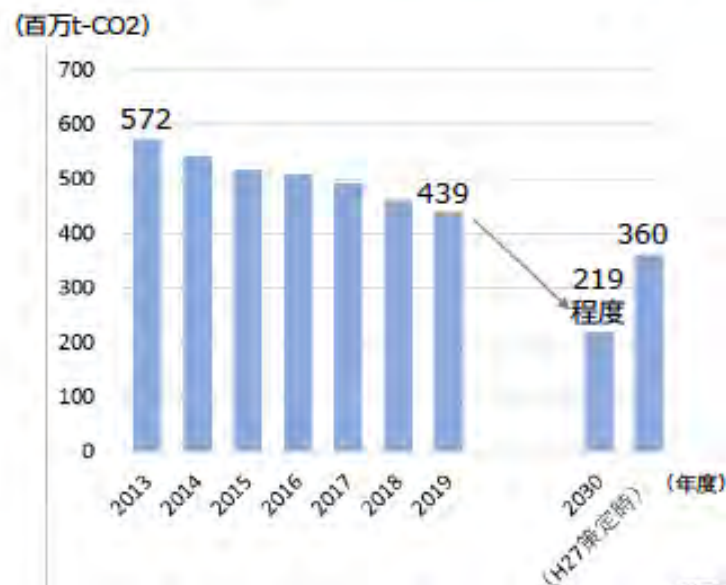


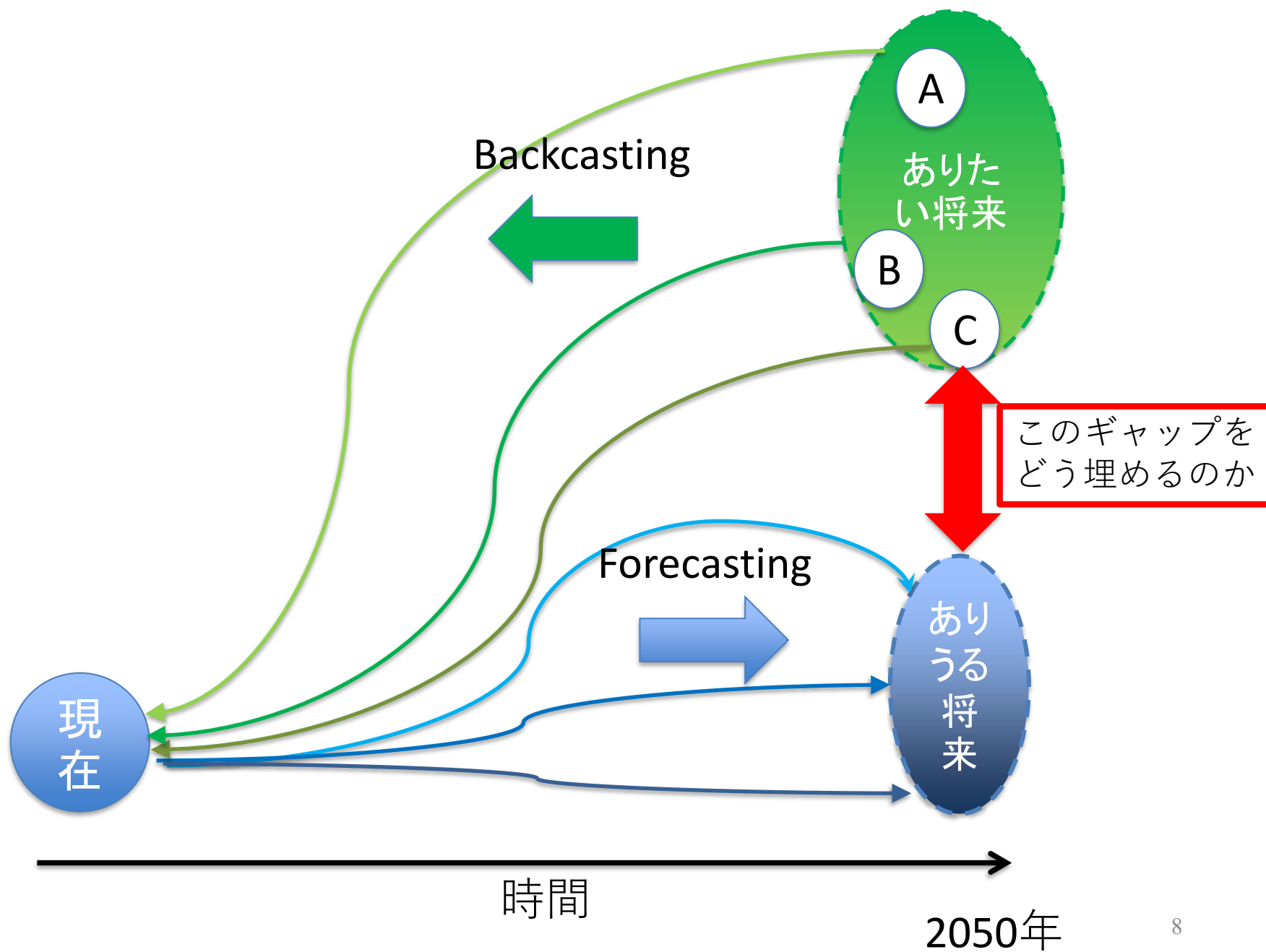
エネルギー起源のCO2排出量

エネルギー起源CO2排出量		
[百万t-CO2]	2013年度	2030年度
CO2排出量	1,235	677
削減率		
2005年比	+1%	▲44%
2013年比	—	▲45%



電力由来エネルギー起源CO2排出量		
[百万t-CO2]	2013年度	2030年度
CO2排出量	572	219
削減率		
2005年比	+18%	▲50%
2013年比	—	▲62%





2030年・2035年にめざす目標

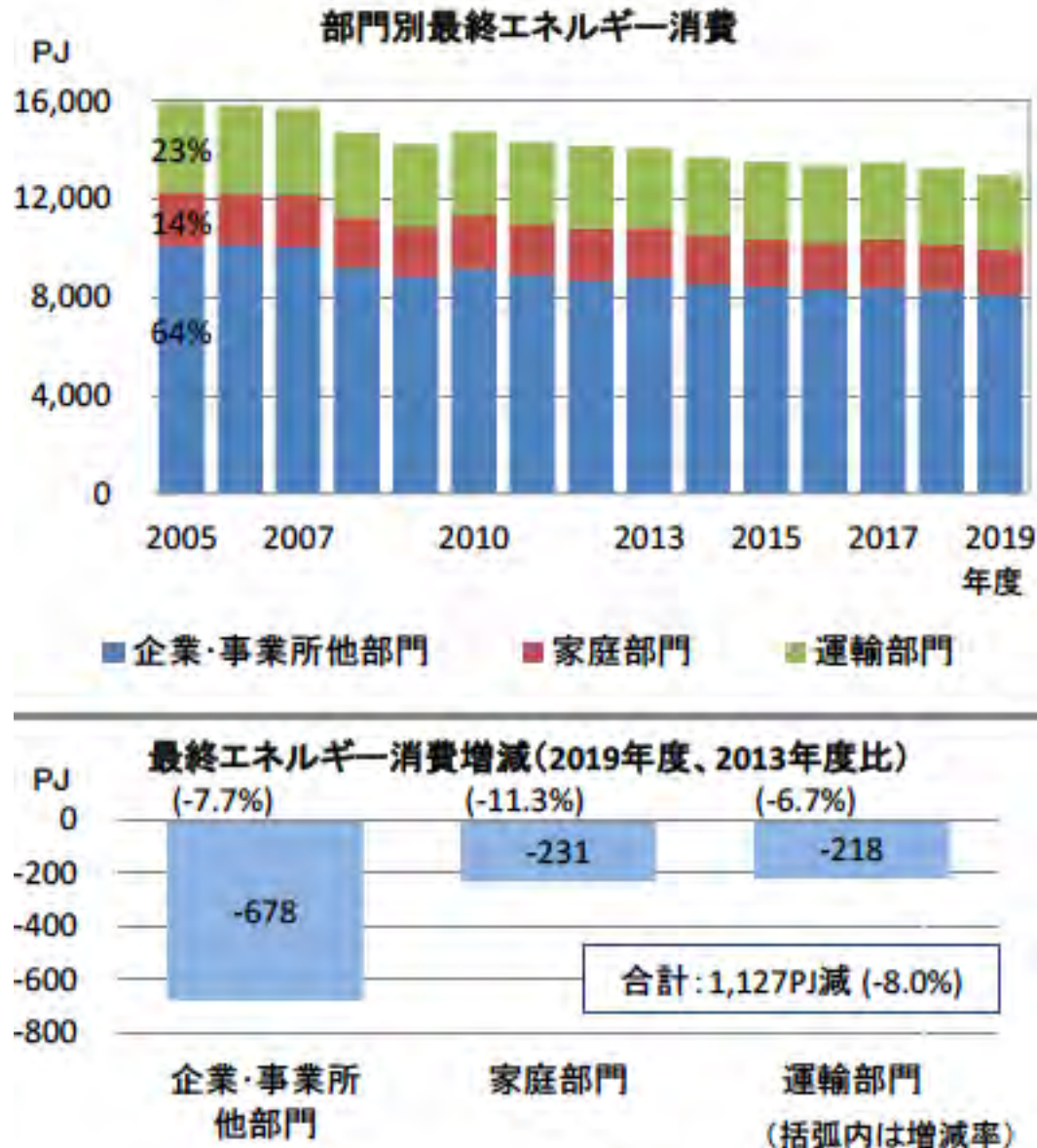
- 2030年に電源構成の36-38%を再生可能エネルギーに
- 2030年までに1,000万kW、2040年までに浮体式も含む3,000万kW～4,500万kWの洋上風力の案件を形成
- 2030年に、新築される住宅・建築物についてはZEH・ZEB基準の水準の省エネ性能が確保されるとともに、新築戸建住宅の6割において太陽光発電設備が導入
- 2030年に少なくとも100の脱炭素先行地域
- 2035年までに、乗用車新車販売で電動車*100%を実現

*電気自動車、燃料電池自動車、プラグインハイブリッド自動車、ハイブリッド自動車

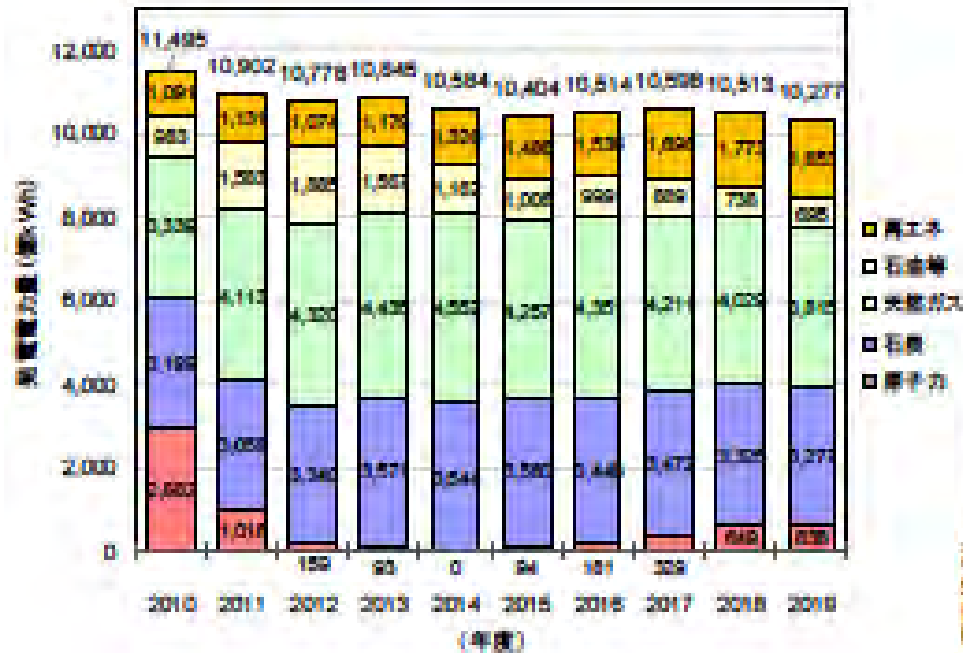
エネルギー基本計画の注目点(2)

- 2015年以降の変化(かつてないダイナミズムとスピード)
 - のびていないエネルギー需要、電力需要
 - 再エネのコスト低下、コスト低下のポテンシャル
 - システムコスト、統合コストの低減という課題。「システム転換」のコスト
 - 再エネ拡大に伴う便益("wider implications")の見える化
 - 排出削減、エネルギー自給率の改善、卸電力価格の低下、災害時などのレジリエンス向上、地域活性化、雇用創出など
 - 分散型エネルギーリソース、デジタル化、自動化など、セクターを超えたダイナミックな技術革新(イノベーション)の進行
 - 電力自由化、再エネ主力化に向けたルールの見直しの進展
 - Ex. 系統の広域運用、ルール(ノンファーム型接続)の見直しが進む
 - カーボンニュートラルに向かう気候変動政策の変化
 - エネルギーの脱炭素化、再エネ拡大を求める需要家
 - 取引先(サプライチェーン)、金融・投資家(株主)からの評価

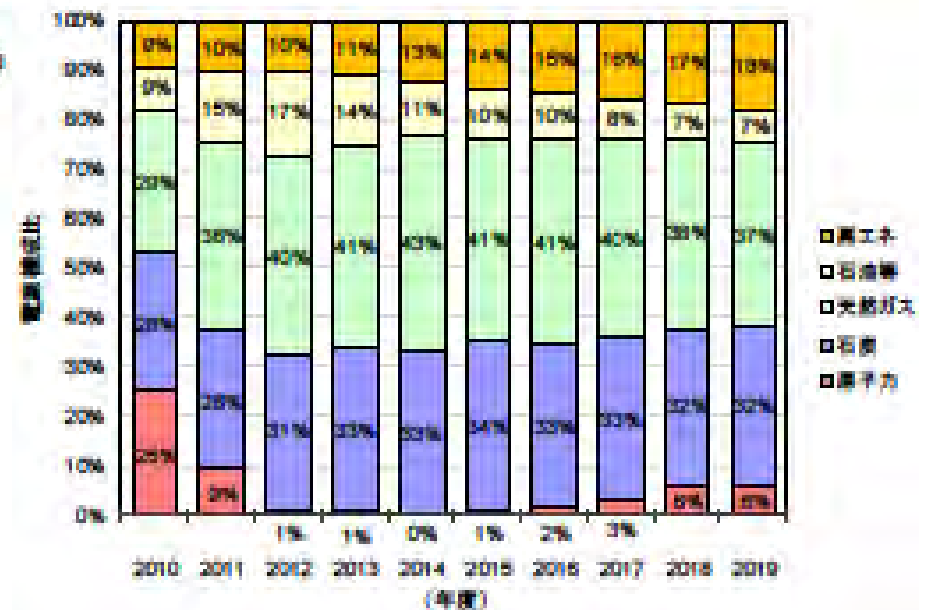
日本の最終エネルギー消費の推移



日本の発電量の推移

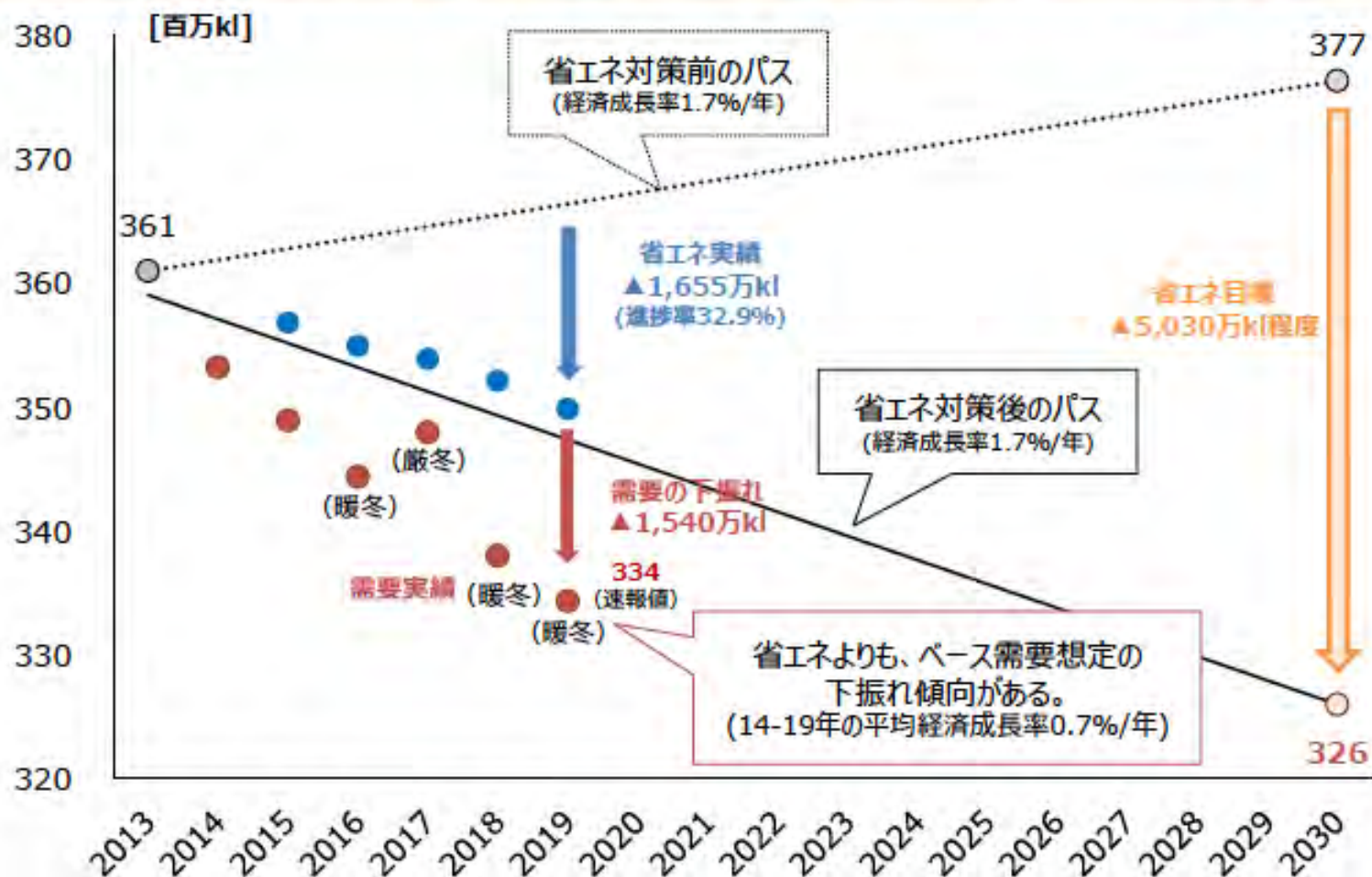


日本の電源構成比の推移



(参考) エネルギーミックスにおける需要・省エネ想定と実績

- エネルギーミックスでは、**1.7%の経済成長と5,030万kl程度の省エネ対策**を前提に需要を想定。
- 2019年度実績は、省エネ対策と需要の下振れにより、**想定需要のパスを下回っている**。



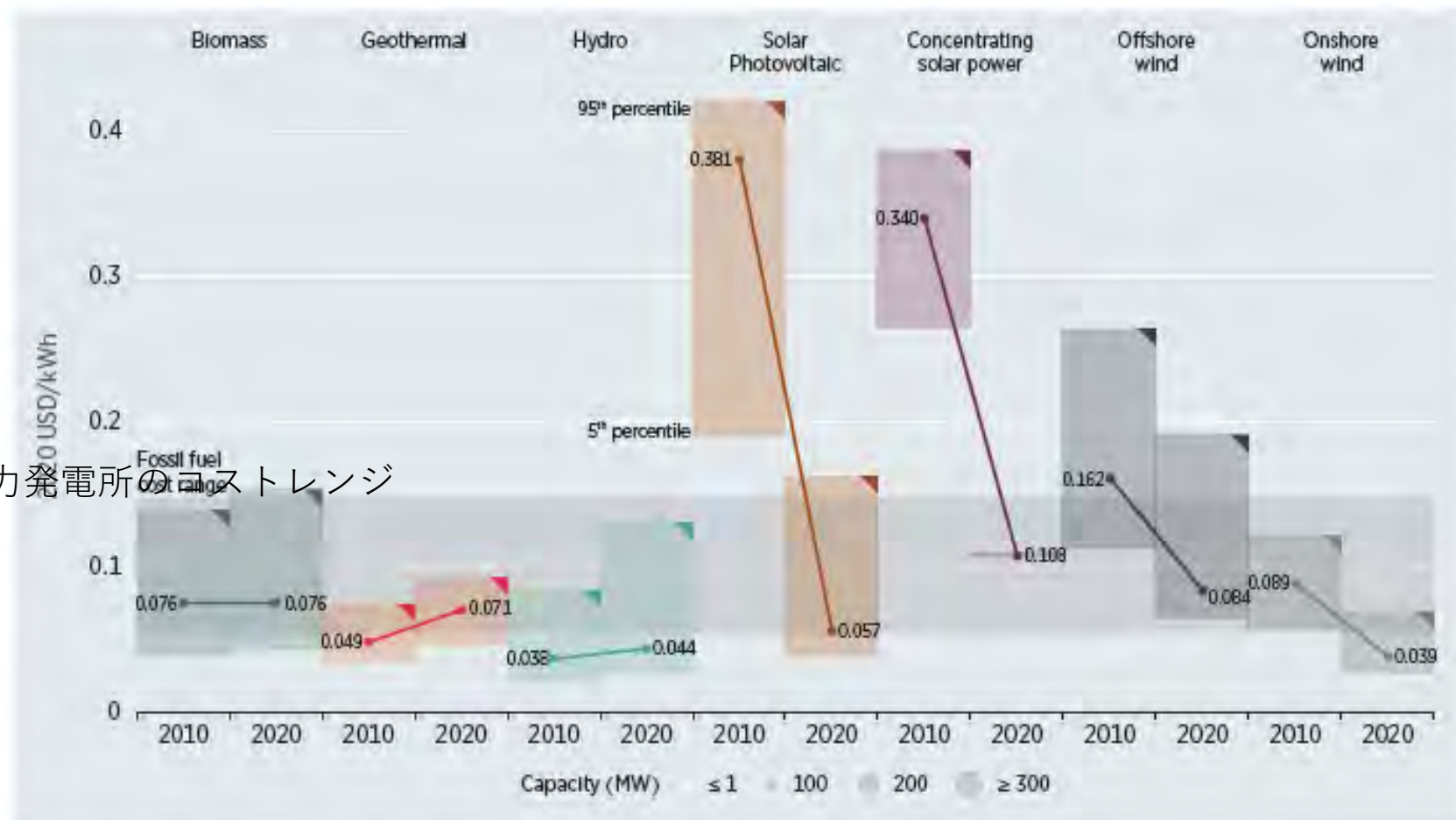
* 2013年度値については、長期エネルギー需給見通しにおける2030年度のエネルギー消費量と比較することを目的に、総合エネルギー統計の改訂前の数字としている点に留意

出典：資源エネルギー庁、2021年

再エネの発電コストの推移

2010年から2020年で、事業用太陽光は85%、陸上風力は56%、洋上風力は48%
低減日本の太陽光の発電コストは、2010年から2019年の10年で63%低減、2013
年から2020年の8年で62%低減

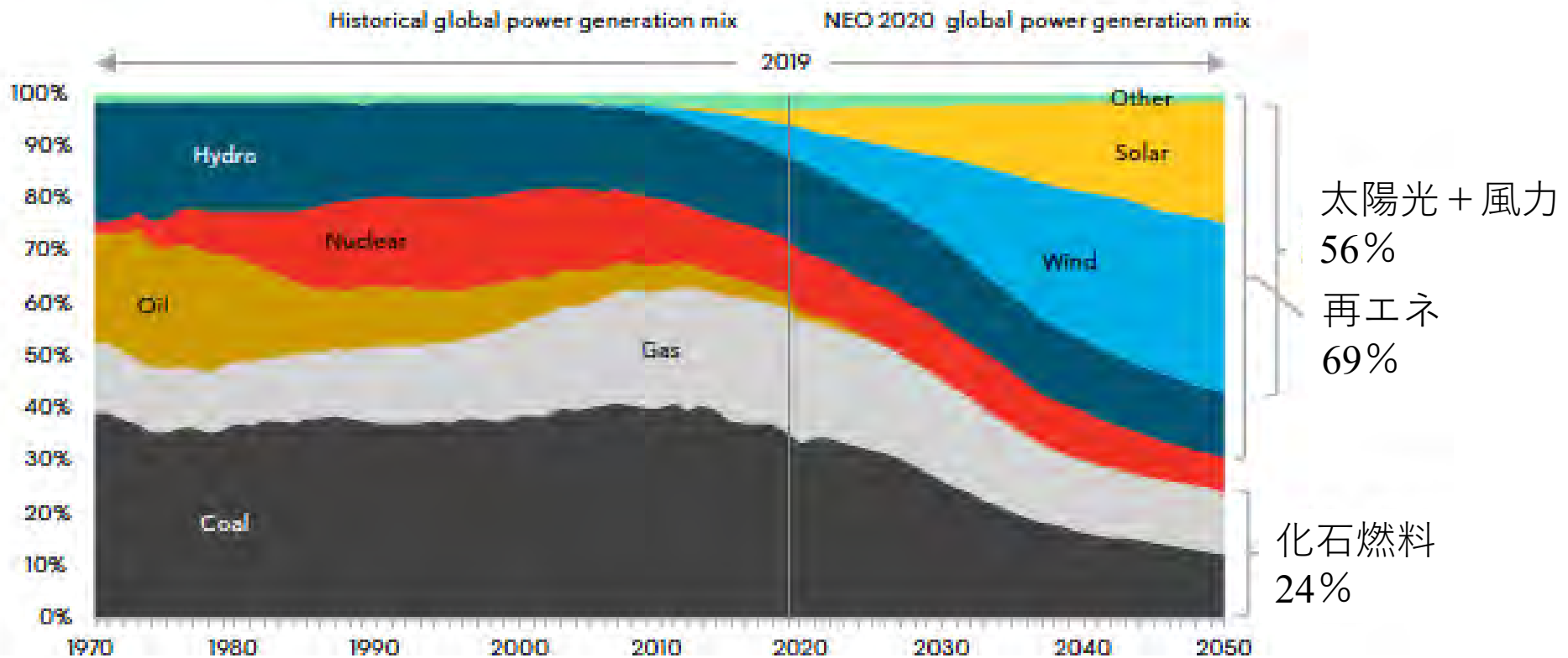
火力発電所のコストレンジ



出典：国際再生可能エネルギー機関、2021年

世界の電源ミックス (Bloomberg NEF, 2020)

過去約50年のトレンドを変える非化石電源(再エネ)への転換が起きている
再エネは2050年に69%に拡大。化石燃料は24%まで低減



Source: BloombergNEF, IEA

エネルギーの大転換

- 2014年は化石燃料の発電所が一番安い国が多かったが、2020年前半には、世界人口の少なくとも2/3を占める国にとっては太陽光と風力が最も安い。これらの国は、世界のGDPの71%、エネルギー生産の85%を占める。

2014年の世界：
化石燃料の発電所が一番安い

2020年前半の世界：
世界人口の少なくとも2/3を占める国では
再エネが最も安い



出所：Bloomberg NEF, Scale-up of Solar and Wind Puts Existing Coal, Gas at Risk, 第1回石炭火力発電輸出への公的支援に関する有識者ファクト検討会 資料4-1 (厚労委員資料) より環境省作成

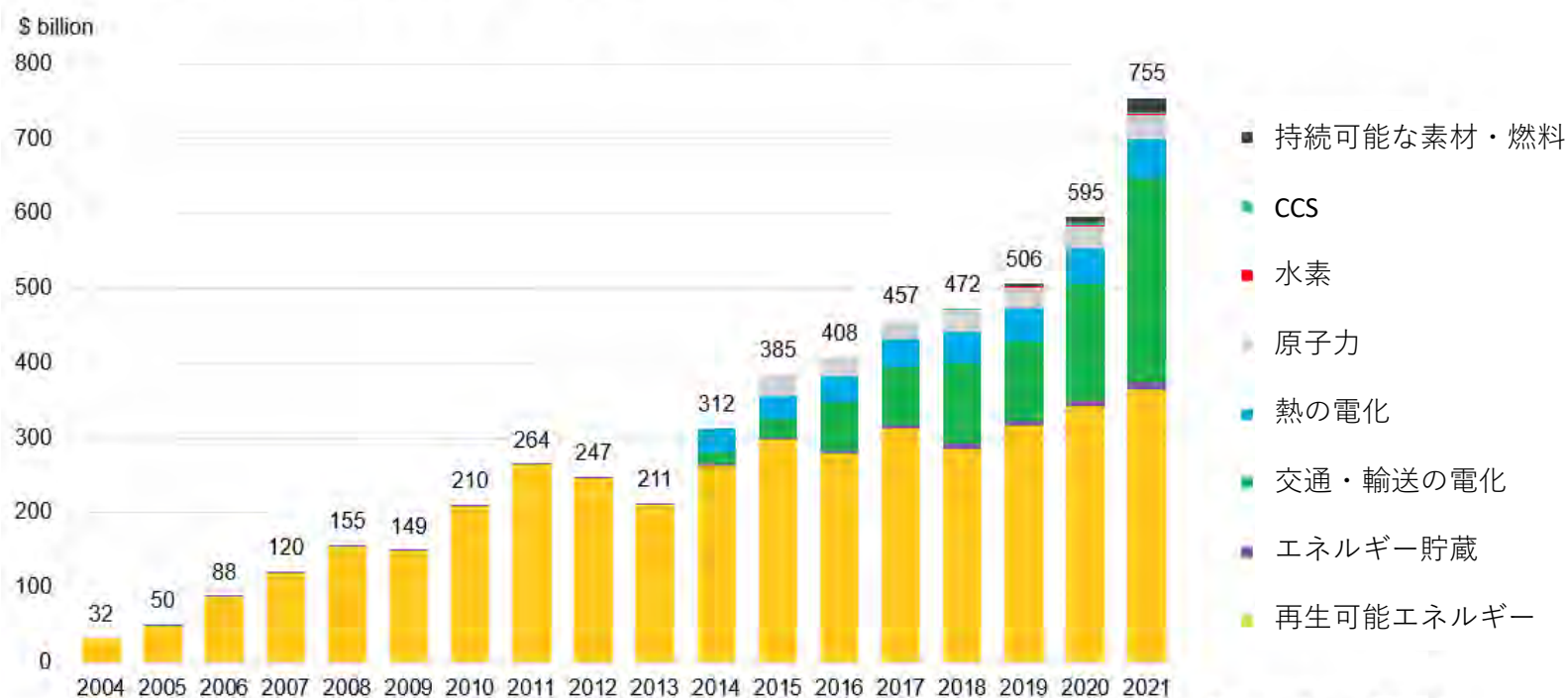
30

エネルギー転換投資の推移

エネルギー転換投資は、**2021年**、初めて**7550億米ドル（83兆円）**を超える
2015年の2倍超。2004年の20倍超

再エネ投資は、**2014年以降**、**年投資額は約3000億米ドル（33兆円）**で推移

Global investment in energy transition by sector



Source: BloombergNEF. Note: start-years differ by sector but all sectors are present from 2019 onward; see Appendix for more detail.

BloombergNEF

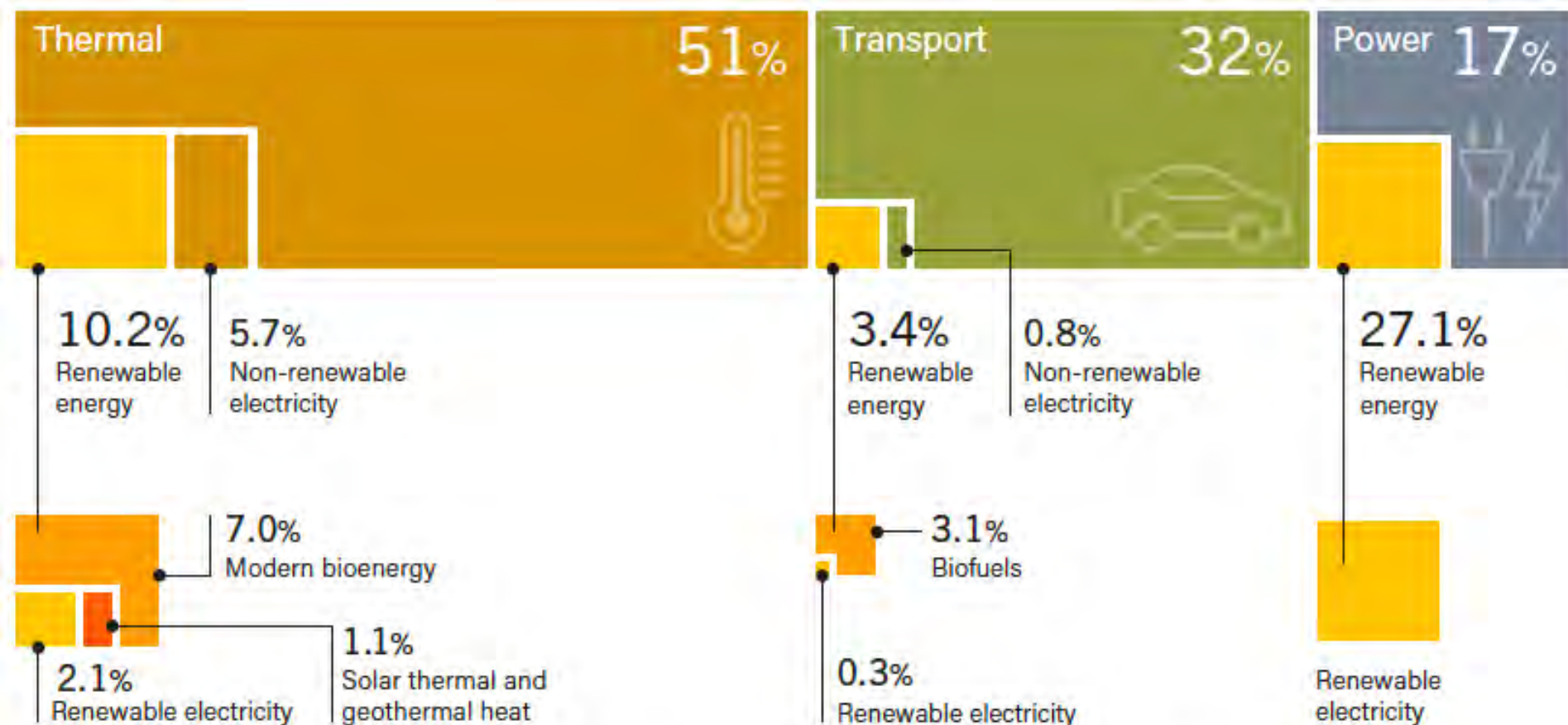
出典: BloombergNEF 2022

最終エネルギー消費に占める再生可能エネルギー(2018)

Renewable Energy in TFE by Sector

電気は世界のエネルギー消費の約5分の1
再エネへの転換は熱と輸送燃料に課題

出典：REN21, 2021年



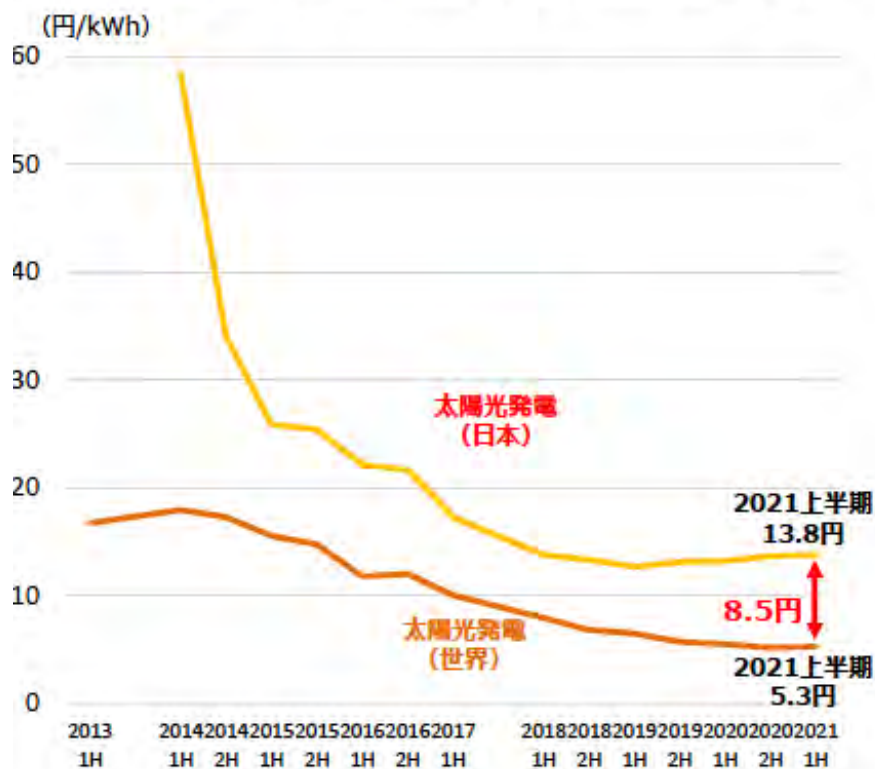
Note: Data should not be compared with previous years because of revisions due to improved or adjusted methodology.

Source: Based on IEA data. See endnote 61 for this chapter.

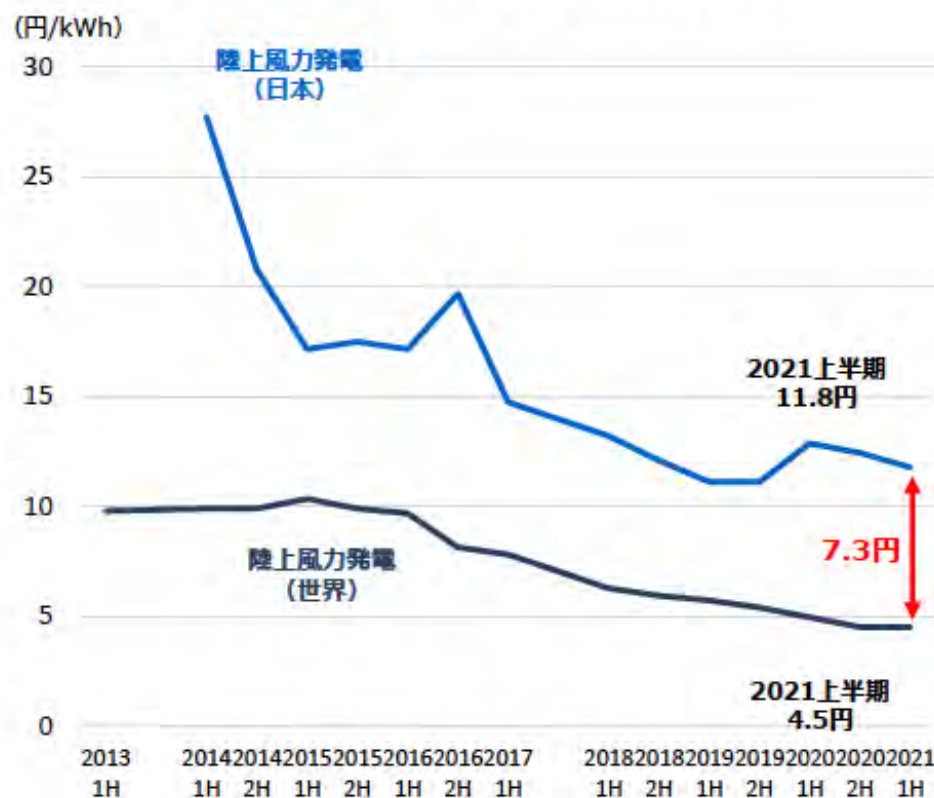
太陽光・風力の発電コストの推移(日本)

日本の太陽光の発電コストは2010年から2019年の10年で63%低減、2013年から2020年の8年で62%低減（国際再生可能エネルギー機関、2020年、2021年）

＜世界と日本の太陽光発電のコスト推移＞



＜世界と日本の陸上風力発電のコスト推移＞



※BloombergNEFデータより資源エネルギー庁作成。1\$=110円換算で計算。

出典：資源エネルギー庁、2021年

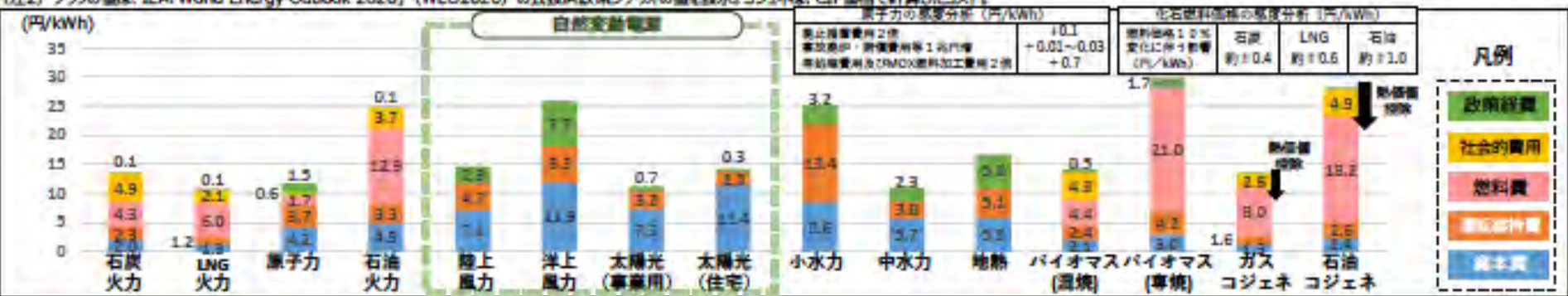
2030年の発電コスト試算

- 各電源のコスト面での特徴を踏まえ、どの電源に政策の力点を置くかといった、2030年に向けたエネルギー政策の議論の参考材料とする。
- 2030年に、新たな発電設備を更地に建設・運転した際のkWh当たりのコストを、一定の前提で機械的に試算。
(既存の発電設備を運転するコストではない)。
- 2030年のコストは、燃料費の見通し、設備の稼働年数・設備利用率、太陽光の導入量などの試算の前提を変えれば、結果は変わる。
- 事業者が現実^①に発電設備を建設する際は、ここで示す発電コストだけでなく、立地地点毎に異なる条件を勘案して総合的に判断される。
- 太陽光・風力(自然変動電源)の大量導入により、火力の効率低下や揚水の活用などに伴う費用が高まるため、これも考慮する必要がある。
この費用について、今回は、系統制約等を考慮しない機械的な試算(参考①)に加え、系統制約等を考慮したモデルによる分析も実施し、参考として整理(参考②)。

電源	石炭 火力	LNG 火力	原子力	石油 火力	陸上 風力	洋上 風力	太陽光 (事業用)	太陽光 (住宅)	小水力	中水力	地熱	バイオマス (濃焼、5%)	バイオマス (専焼)	ガス コジェネ	石油 コジェネ
発電コスト(円/kWh) ※()は政策経費なしの値	13.6~22.4 (13.5~22.3)	10.7~14.3 (10.6~14.2)	11.7~ (10.2~)	24.9~27.6 (24.8~27.5)	9.8~17.2 (8.3~13.6)	25.9 (18.2)	8.2~11.8 (7.8~11.1)	8.7~14.9 (8.5~14.6)	25.2 (22.0)	10.9 (8.7)	16.7 (10.9)	14.1~22.6 (13.7~22.2)	29.8 (28.1)	9.5~10.8 (9.4~10.8)	21.5~25.6 (21.5~25.6)
設備利用率	70%	70%	70%	30%	25.4%	33.2%	17.2%	13.8%	60%	60%	83%	70%	87%	72.3%	36%
稼働年数	40年	40年	40年	40年	25年	25年	25年	25年	40年	40年	40年	40年	40年	30年	30年

(注1) 表の値は、今回検証で扱った通数の試算値のうち、上限と下限を表示。将来の燃料価格、CO2対策費、太陽光・風力の導入拡大に伴う機械価格低下などをどう見込むかにより、幅を持った試算としている。例えば、太陽光の場合「2030年に、太陽光パネルの世界の価格水準が著しく低下し、かつ、太陽光パネルの国内価格が世界水準に追いつくほど急激に低下するケース」や「太陽光パネルが劣化して発電量が下がるケース」といった野心的な前提を置いた試算値を含む。

(注2) グラフの値は、IEA「World Energy Outlook 2020」(WEO2020)の公費政策シナリオの値を表示。コジェネは、CIF価格で計算したコスト。



再エネ海域利用法 の下での入札結果

- 供給上限価格は29円/kWh
- 想定以上の発電コスト低減のポテンシャル

3海域の入札は三菱商事が圧勝した

秋田県能代市、三種町及び男鹿市沖			
	合計	価格点	実現性
三菱商事など	208点 / 240	120点 (13.26円) / 120	88点 / 120
事業者1	160.52点	87.52点 (18.18円)	73点
事業者2	157.77	93.77 (16.97)	64
事業者3	149.35	71.35 (22.30)	78
事業者4	127.04	59.04 (26.95)	68

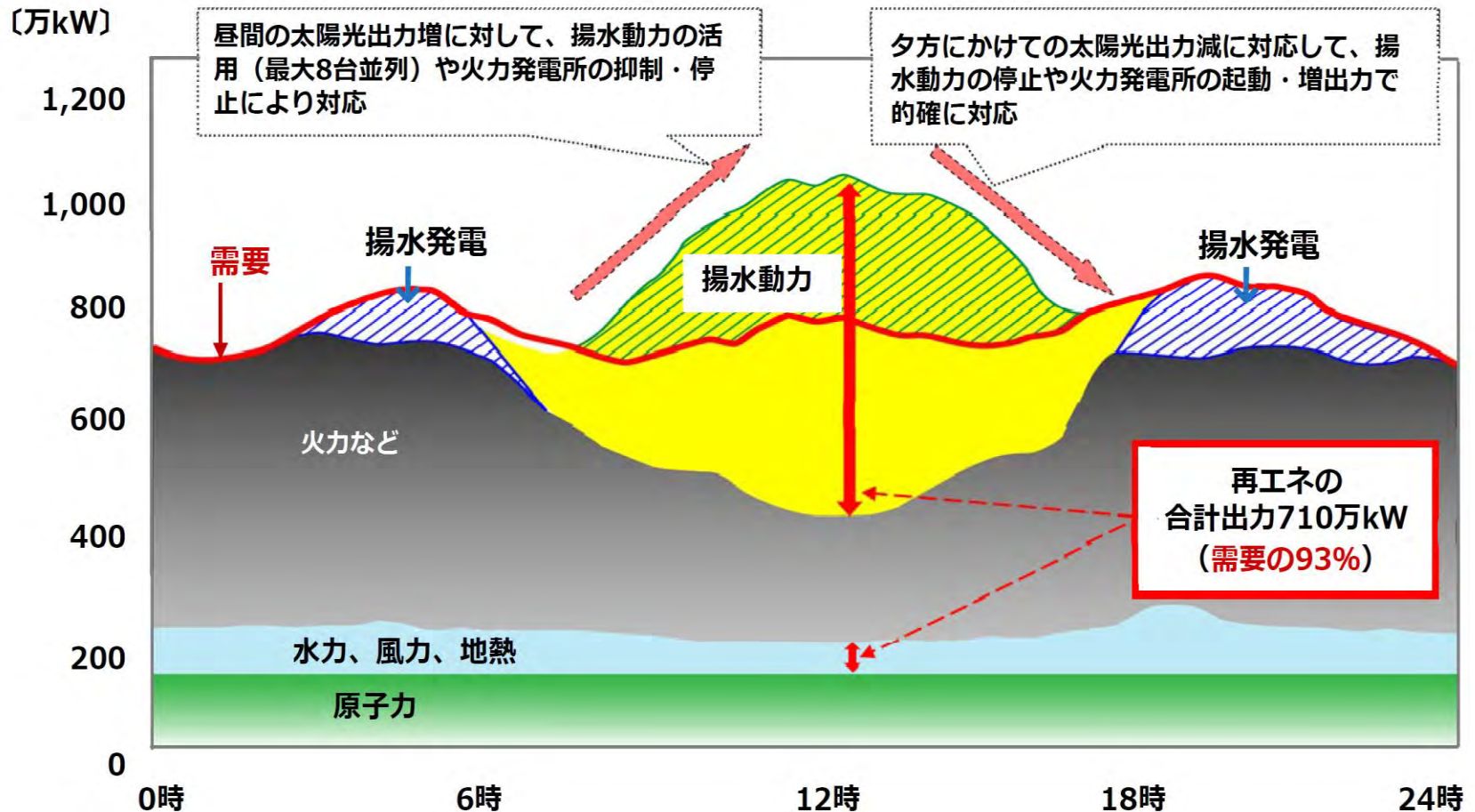
秋田県由利本荘市沖			
三菱商事など	202点 / 240	120点 (11.99円) / 120	82点 / 120
事業者5	156.65点	83.65点 (17.20円)	73点
事業者6	149.73	58.73 (24.50)	91
事業者7	144.20	78.20 (18.40)	66
事業者8	140.58	62.58 (22.99)	78



千葉県銚子市沖			
三菱商事など	211点 / 240	120点 (16.49円) / 120	91点 / 120
事業者9	185.6点	87.6点 (22.59円)	98点

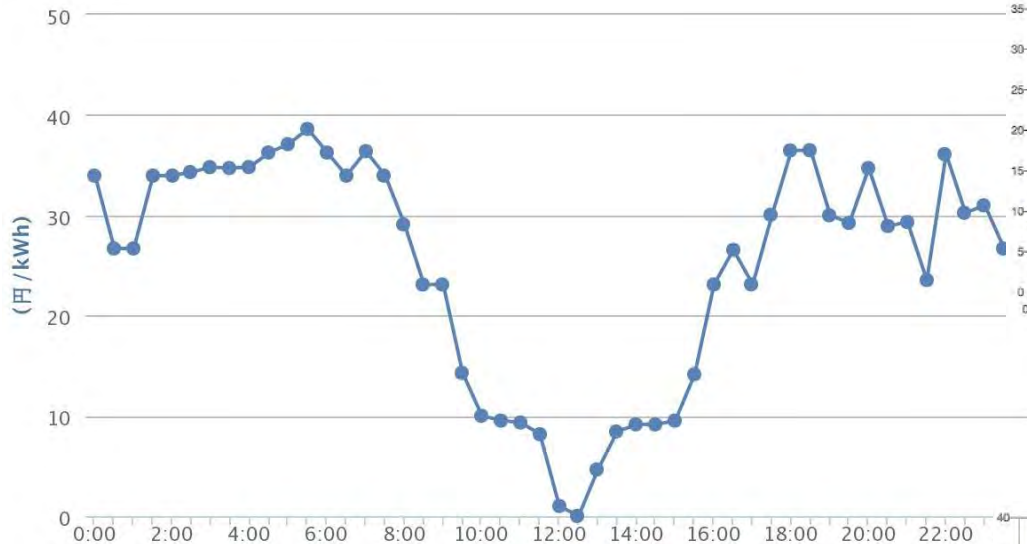
(注) 事業者1～9の売電価格は日経推計、カッコ内は1キロワット時当たり。出所は経済産業省

九州電力の電力需給実績 (2018年5月3日)

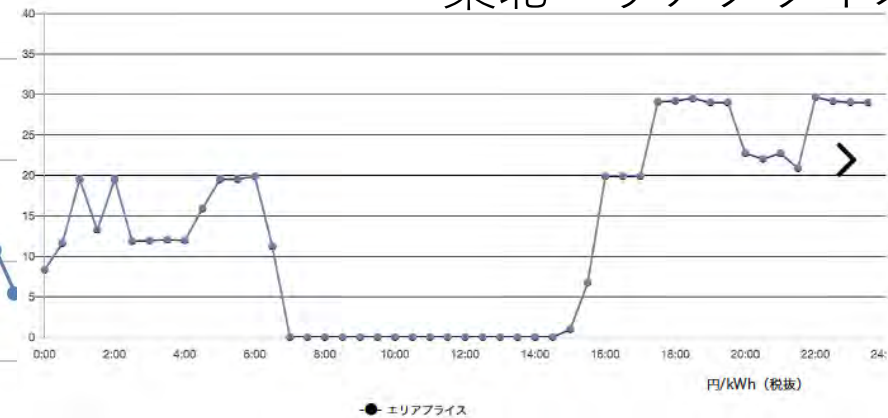


卸電力市場価格 (2022年3月25日金曜日)

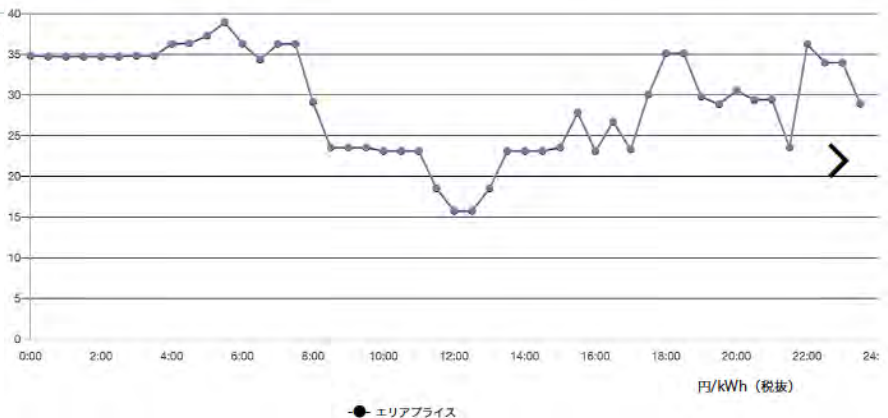
システムプライス (JPEX)



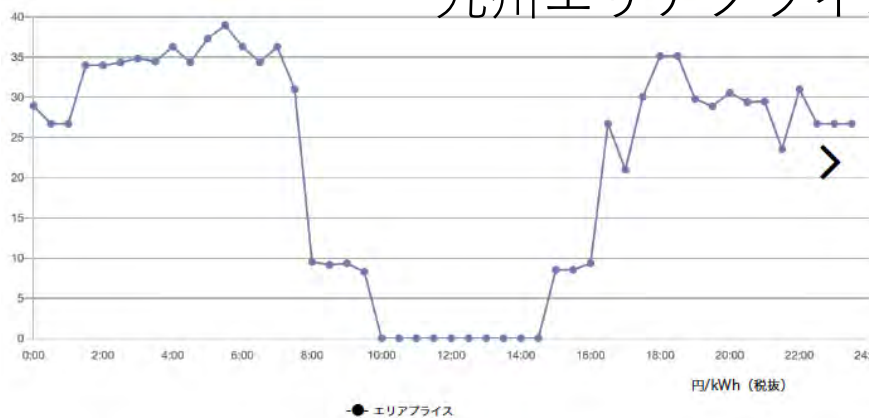
東北エリアプライス



東京エリアプライス



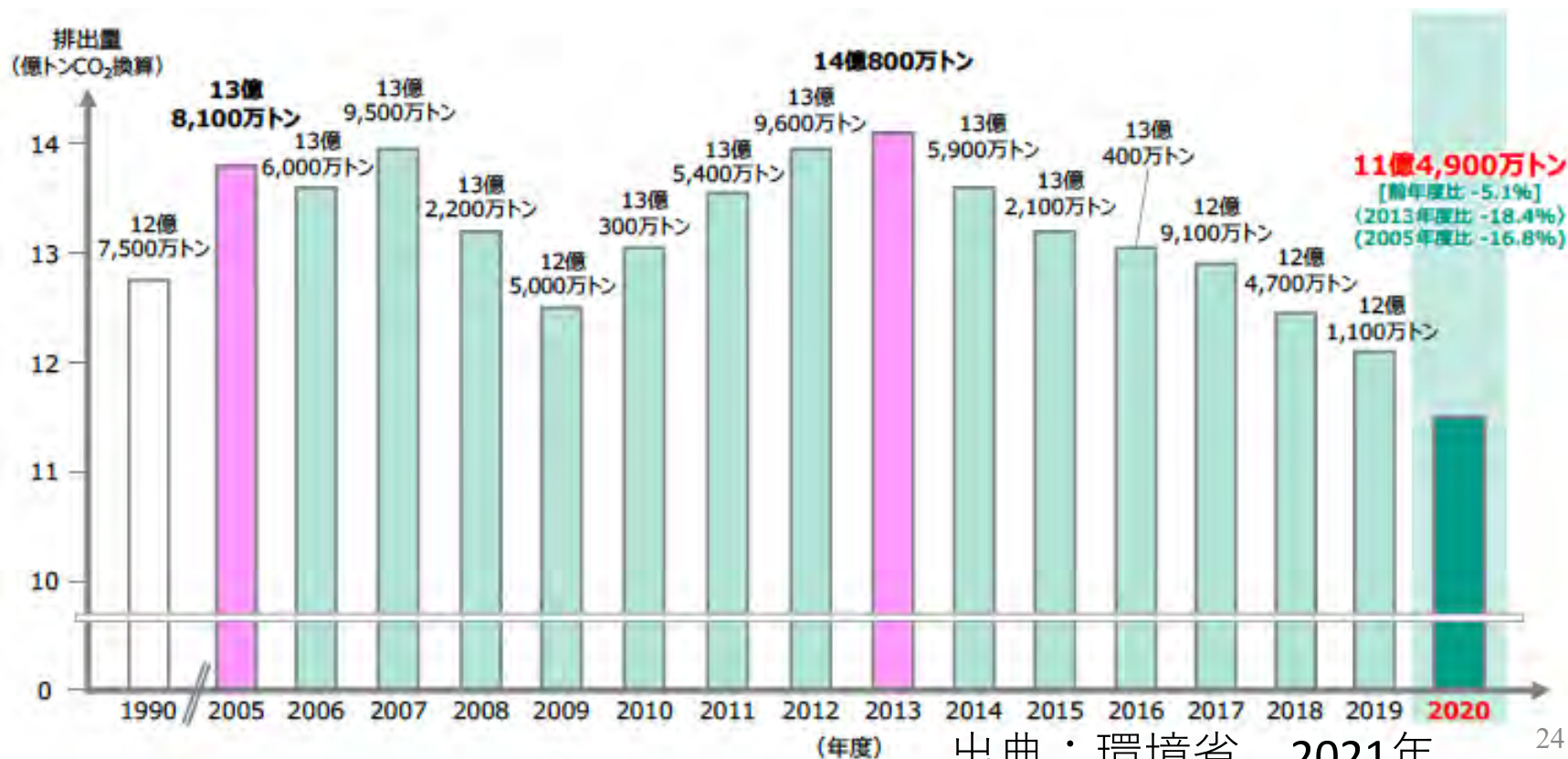
九州エリアプライス



日本の温室効果ガス排出量 (2020年度・速報値)

2013年度比18.4%減。2019年度比5.1%減。1990年度以降最少。2020年度は感染症の影響
2030年度には40%減をこえる水準で削減が進む

エネルギー由来の二酸化炭素が、日本の温室効果ガス排出量の約85%を占める
エネルギー効率改善と再生可能エネルギー拡大が一貫した削減の要因



レジリエンス強化：むつざわスマートウェルネスタウン

- **再エネと調整力（コジェネ）**を組み合わせたエネルギーの面的利用システムを構築することで、**災害時の早期復旧**に大きく貢献。
- 千葉県睦沢町では、防災拠点である道の駅を近隣住民に開放し、トイレや温水シャワーを提供、800人以上の住民が利用。

むつざわスマートウェルネスタウン 経過概要

9月9日（月）	5時	町内全域停電
9日（月）	9時	コジェネを立ち上げ住宅と道の駅に供給開始
10日（火）	10時	コジェネの排熱を活用し温水シャワーを提供
11日（水）	9時	系統復電



<むつざわスマートウェルネスタウン（SWT）>
 事業者：㈱CHIBAむつざわエナジー
 システム概要：天然ガスコジェネと再エネ（太陽光と太陽熱）を組み合わせ、自営線（地中化）で道の駅（防災拠点）と住宅へ供給。コジェネの排熱は道の駅併設の温浴施設で活用。
 供給開始：2019年9月1日
 ※経産省、及び環境省の予算事業を活用



↑周辺が停電する中、照明がついている
むつざわSWT
 【引用：㈱CHIBAむつざわエナジーHP】

9日に関東を直撃した台風15号の影響で、一時的に全線が停電した千葉県睦沢町。11日に系統電力が復旧するまでの間、地域新電力が防災拠点などに電気と温水を供給し、住民の生活を支えた。町が出資する地域新電力、CHIBAむつざわエナジー（社長＝市原武・睦沢町長）は、今月から、道の駅と併設住宅を一体開発する「むつざわスマートウェルネスタウン」へのエネルギー供給を開始した。

千葉県睦沢町の地域新電力

台風時の停電解消に一役

温水シャワー無料提供も

い試みた。ガスエンジンを利用して発電した電力は、地中化された自営線を使って供給される。さらにガスエンジンの排熱は、天然ガス採取後のかんの水の加温に利用され、温泉施設に供給される。新しい道の駅は国の重点施設に指定されており、広域災害時には防災拠点としての機能を担う。

供給開始から間もない9日、早くもその役割が試されることになった。台風の影響で送配電線が断れ、午前5時頃から町内全域が停電した。同タウンも一時停電したが、自営線と蓄電がないことを確認。午前9時頃にガスエンジンを立ち上げ、道の駅と住宅への供給を始めた。

翌10日午前10時から、は、ガスエンジンの排熱など水道水を加熱し、周辺住民に温水シャワーを無料で提供した。トイレや温水シャワーを備えた道の駅には、800人以上の住民が訪れたという。11日午前9時頃に系統電力が復旧するまで、送電を継続した。

↑ 2019年9月17日付 電気新聞

匝瑳市・ソーラーシェアリング

- * 市民エネルギーちばによるソーラーシェアリング
- * 環境調和型メガソーラーによる農地創出・地域活性化

地域支援スキーム



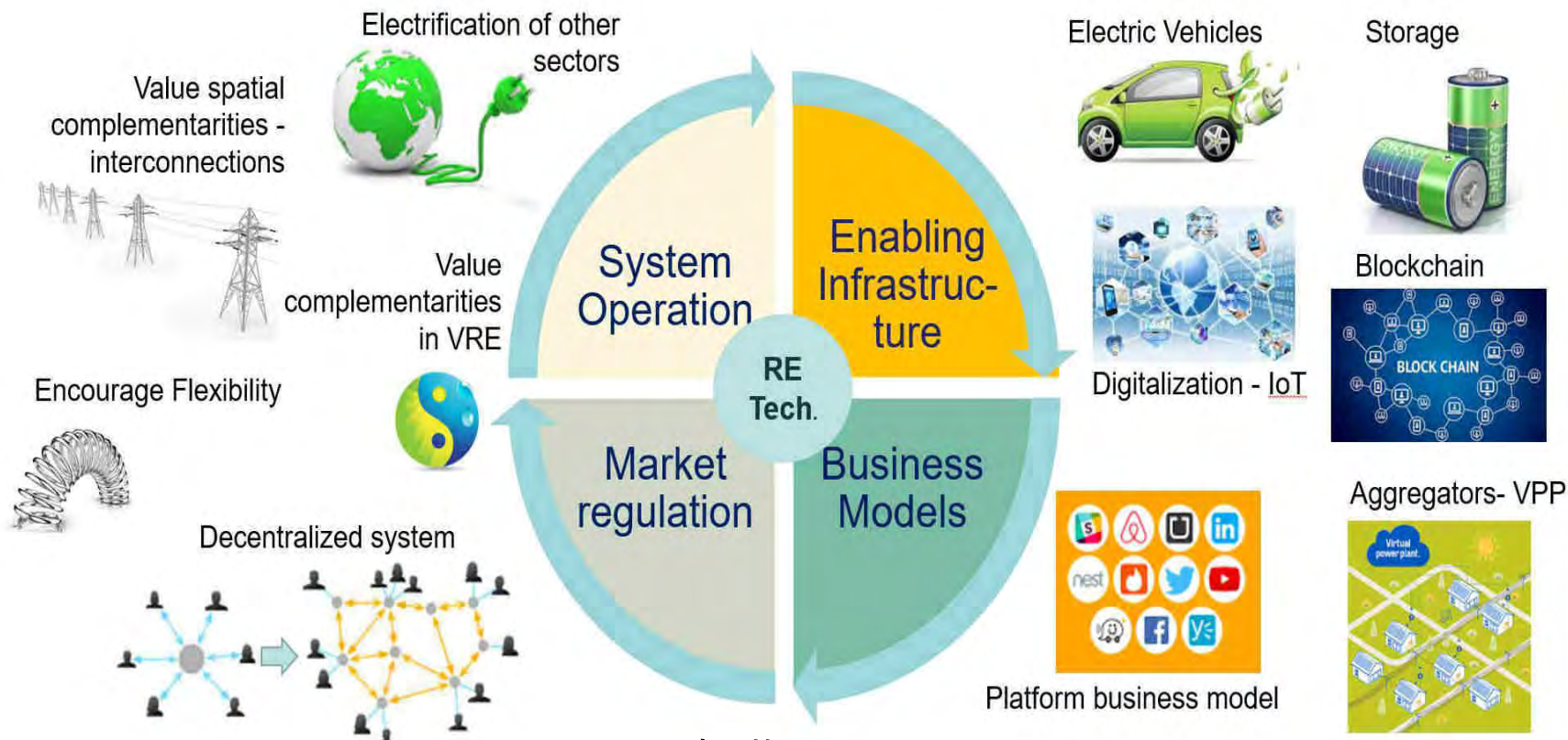
電力分野変革のイノベーション

3つのD : **D**ecarbonization, **D**ecentralization and **D**igitalization

デジタル化、自動化など、**セクターを超えたダイナミックな技術革新（イノベーション）の進行**

"Grid integrated efficient buildings" "Grid interactive efficient buildings"

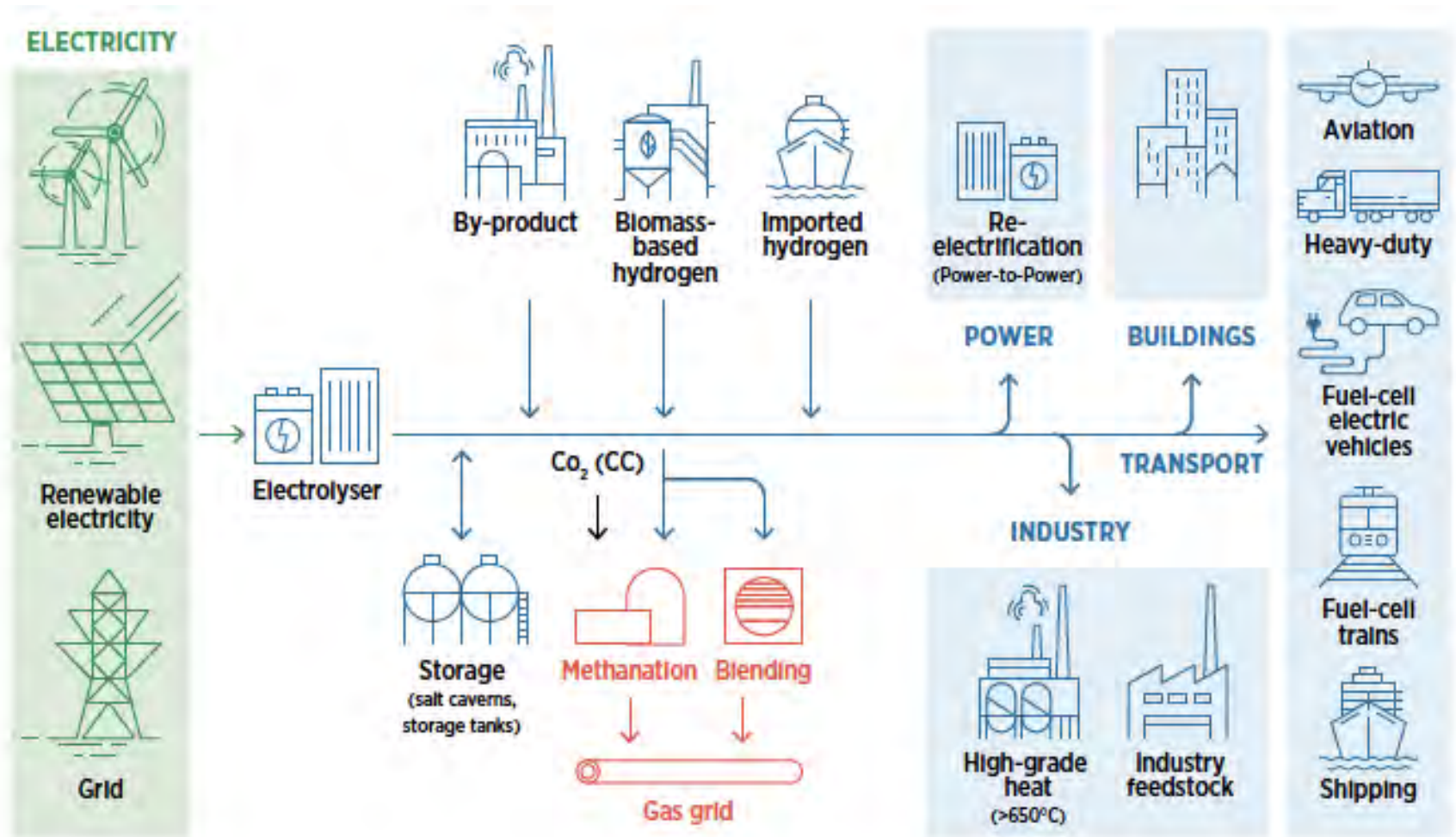
Innovation Landscape for Power Sector Transformation
「技術の補完性」



出典：IRENA, 2017

セクターカップリング

Power to X



出典: IRENA, 2018

カーボンニュートラルに向かう世界

パリ協定(2015年)が定める脱炭素化(decarbonization)を目指す明確な長期目標

- 「工業化前と比して世界の平均気温の上昇を2℃を十分下回る水準に抑制し(=2℃目標)、1.5℃に抑制するよう努力する(=1.5℃目標)」(2条1)
- 今世紀後半に温室効果ガスの人為的排出と人為的吸収を均衡させるよう急速に削減＝排出を「実質ゼロ」(4条1)

日本の2050年カーボンニュートラル目標表明(2020年10月26日)

- 「我が国は、2050年に、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」

カーボンニュートラル(温室効果ガス/CO2排出実質ゼロ)を目標に掲げる国: 140カ国以上 + EUが表明

- バイデン新政権誕生により米国もこれに加わる。G7先進主要国すべてが目標を共有
- 中国も遅くとも2060年までにカーボンニュートラルを実現(2020年9月)
- ブラジル、韓国、ベトナムなどが2050年までに、ロシア、サウジアラビアなどが2060年までに、インドは2070年までに排出実質ゼロ

企業、金融・投資家など非国家アクターがリード

COP26「1.5°C目標をめざす」

- 「1.5°C目標」を表舞台にあげたCOP26
 - 「1.5°Cまでに気温上昇を抑える努力を決意をもって追求する」(1/CP.26, para. 16; 3/CMA.3, para. 21)
 - 2050年カーボンニュートラル実現に加えて、ここ10年 (this critical decade) 2030年頃までの排出削減が決定的に重要という認識が共有
- "keep 1.5°C alive" "keep 1.5°C within reach"
 - ここ10年で「1.5°C目標にかつてなく、最も近づいたCOP」
- しかし、2030年目標が追いつかない"a very big credibility gap"
- 2022年中に、2030年目標・削減の引き上げのために各国の目標 (Nationally Determined Contribution: NDC) 再検討。国際的には目標・削減の引き上げの作業計画を作成
- 2025年の各国目標 (NDC) の再提出 = 2035年目標の提出が推奨

排出実質ゼロ目標を掲げる国

すべてのG7諸国が2050年までの排出実質ゼロ目標を共有

大半のG20諸国（黄色でハイライト）も排出実質ゼロ目標を掲げる

目標年	目標を掲げる国（下線は目標を法定または政策文書に明記した国）	
すでに達成	<u>ブータン</u>	
2030年	<u>バルバドス</u> 、 <u>モルディブ</u> 、 <u>モーリタニア</u>	
2035年	<u>フィンランド</u>	
2040年	<u>オーストリア</u> 、 <u>アイスランド</u>	
2045年	<u>ドイツ</u> 、 <u>スウェーデン</u> 、 <u>ネパール</u>	
2050年	先進国	<u>オーストラリア</u> 、 <u>カナダ</u> 、 <u>ブルガリア</u> 、 <u>デンマーク</u> 、 <u>フランス</u> 、 <u>ハンガリー</u> 、 <u>アイルランド</u> 、 <u>イタリア</u> 、 <u>日本</u> 、 <u>ラトビア</u> 、 <u>リトアニア</u> 、 <u>ルクセンブルグ</u> 、 <u>マルタ</u> 、 <u>ポルトガル</u> 、 <u>NZ</u> 、 <u>スロバキア</u> 、 <u>スロベニア</u> 、 <u>スペイン</u> 、 <u>スイス</u> 、 <u>英国</u> 、 <u>米国</u> 、 <u>EU</u>
	途上国ほか	<u>アンドラ</u> 、 <u>アルゼンチン</u> 、 <u>ブラジル</u> 、 <u>ケープ・ベルデ</u> 、 <u>チリ</u> 、 <u>コロンビア</u> 、 <u>コスタリカ</u> 、 <u>キプロス</u> 、 <u>ドミニカ共和国</u> 、 <u>フィジー</u> 、 <u>イスラエル</u> 、 <u>ジャマイカ</u> 、 <u>ラオス</u> 、 <u>リベリア</u> 、 <u>マラウイ</u> 、 <u>マーシャル諸島</u> 、 <u>モンテネグロ</u> 、 <u>モナコ</u> 、 <u>ナウル</u> 、 <u>パナマ</u> 、 <u>ルワンダ</u> 、 <u>セーシェル</u> 、 <u>ソロモン諸島</u> 、 <u>韓国</u> 、 <u>南アフリカ</u> 、 <u>UAE</u> 、 <u>ウルグアイ</u> 、 <u>バチカン</u> 、 <u>ベトナム</u>
2053年	<u>トルコ</u>	
2060年	<u>中国</u> 、 <u>インドネシア</u> 、 <u>カザフスタン</u> 、 <u>ナイジェリア</u> 、 <u>ロシア</u> 、 <u>サウジアラビア</u> 、 <u>バーレーン</u> 、 <u>スリランカ</u> 、 <u>ウクライナ</u>	
2070年	<u>インド</u> 、 <u>モーリシャス</u>	
21世紀後半	<u>マレーシア</u> 、 <u>シンガポール</u> 、 <u>タイ</u> 、 <u>ナミビア</u> 、	

出典：WRI, 2021年などを基に高村作成

特定の分野のイニシアティブの例(1)

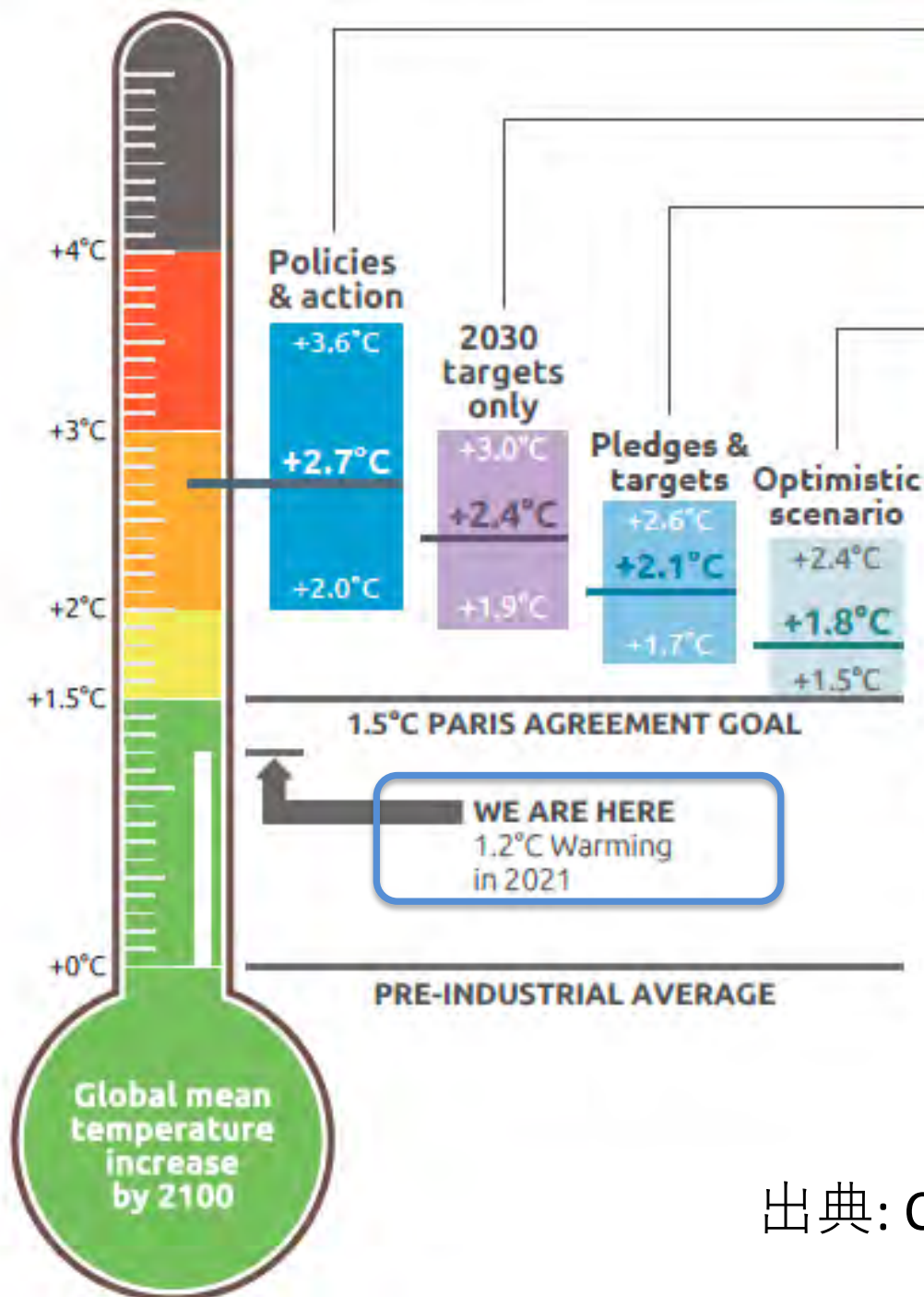
イニシアティブ	概要
石炭からクリーン電力への移行声明	・主要経済国は2030年代までに、世界全体で40年代には石炭火力廃止 ・韓国(石炭火力設備容量世界5位)、インドネシア(同7位)、ベトナム(同9位)、ポーランド(同13位)を含む46カ国、地方政府、EDF、Engieなどの民間企業・団体も参加
南アフリカとの公正なエネルギー移行国際パートナーシップ	・南ア、フランス、ドイツ、英国、米国、EUによる ・南アの、特に、電力システムの脱炭素化、公正な移行を長期的に支援。第一段階として3-5年で850億米ドルを動員
石油・ガス生産廃止同盟	・石油とガスの生産の段階的廃止を促進 ・デンマーク、コスタリカ主導。フランス、スウェーデンなど参加
クリーンエネルギーへの移行のための国際的な公的支援に関する声明	・英国、米国、カナダ、ドイツ、フランス、イタリア、EU、欧州投資銀行など39の国や金融機関が参加 ・クリーンエネルギーへの移行支援を十分に優先 ・2022年末までに対策がとられていない化石燃料エネルギー部門への国際的な新規の公的直接支援を終了(例外は1.5℃目標と整合するごく限定的な場合のみ)
100%ゼロエミッション乗用車・バンへの移行加速宣言	・先行市場では2035年までに、遅くとも2040年までに、販売される乗用車・バンの新車をゼロエミッションにする ・38カ国に加え、地方政府、都市、自動車メーカーなどが参加
2050年までのゼロエミッション海運に関する宣言	・国際海事機関(IMO)での努力を含め、2050年までに国際海運からの排出のゼロエミッション実現をめざす ・英国、米国、ノルウェー、パナマなど14カ国による
国際航空気候同盟 (International Aviation Climate Coalition)	・1.5℃目標をめざす。それと整合的なICAOの2050年ネットゼロ目標を支持 ・CORSIAの最大限の実効性を確保 ・日本、英国、米国をふくむ23カ国

特定の分野のイニシアティブの例(2)

イニシアティブ	概要
世界メタン誓約	・メタンを2030年までに現在より少なくとも30%削減 ・日本を含む100カ国超が参加
森林と土地利用に関するグラスゴー宣言 (Glasgow Declaration on Forests and Land Use)	・2030年までに森林減少と土地の劣化をとめる ・世界の森林の90%以上を占める、日本を含む130を超える国が賛同
持続可能な農業に関するAim for Climate (Agriculture Innovation Mission for Climate)	・米国とアラブ首長国連邦主導のイニシアティブ。日本を含む34カ国が参加。FAO、ビル・ミランダ・ゲーツ財団、PepsiCo, Bayerなどの民間の企業団体も参加 ・気候変動に対応した持続可能な農業と食料システムのイノベーションに対して、2021年-2025年の5年間で投資と支援を拡大 ・すでに40億米ドル超の誓約
多数国間開発銀行の共同声明	・アジア開発銀行、アフリカ開発銀行、アジアインフラ投資銀行(AIIB)、カリブ開発銀行、欧州復興開発銀行、欧州投資銀行、米州開発銀行、米州投資公社、イスラム開発銀行、世界銀行グループが参加 ・開発銀行の政策、分析、評価、助言、投資、事業に「自然」を主流化
アジア開発銀行Energy Transition Mechanism	・官民が連携して、石炭火力の早期退出を支援 ・まずは、インドネシア、ベトナム、フィリピンとFeasibility study
First Movers Coalition	・米国国務省と世界経済フォーラムの官民パートナーシップ ・需要家たる参加企業は購買誓約を行い、2050年ネットゼロに必要な新技術への初期の需要を喚起することで、投資を動員し、そのコストを下げて、新たな市場をつくる ・航空、海運、鉄鋼、トラック輸送(以上がCOP26で立ち上げ)。ほかに、アルミニウム、化学、コンクリート、Direct air captureなど

ネットゼロに向かう金融・投資家

- **Net-Zero Asset Owner Alliance** (2019年9月立ち上げ)
 - 国連主導のアライアンス。2050年までにGHG排出量ネット・ゼロのポートフォリオへの移行をめざす
 - 66の機関投資家が参加、運用資産総額10兆米ドル(第一生命保険、明治安田生命保険、日本生命保険、住友生命保険が参加)
 - 2025年までに16~29%のポートフォリオのGHG削減目標を設定(2019年比)
 - 新規の石炭火力関連プロジェクト(発電所、炭鉱、関連インフラ含む)は直ちに中止、既存の石炭火力発電所は1.5°Cの排出経路に沿って段階的に廃止
- **Net Zero Asset Managers Initiative** (2020年12月立ち上げ)
 - 2050年GHG排出量ネット・ゼロに向けた投資を支援
 - 236の資産運用会社が参加、資産総額57.5兆ドル、世界の管理資産の60%近くを占める(アセットマネジメントOne、大和アセットマネジメント、三菱UFJ国際投信、三菱UFJ信託銀行、日興アセットマネジメント、ニッセイアセットマネジメント、野村アセットマネジメント、SOMPOアセットマネジメント、三井住友トラスト・アセットマネジメント、東京海上アセットマネジメントが参加)
 - 1.5°C目標、2030年半減と整合的な2030年の中間目標を設定:43会社(2021年11月)
- **Net-Zero Banking Alliance** (2021年4月立ち上げ)
 - 105の銀行が参加、資産総額68兆米ドル、世界の銀行資産の38%を占める(三菱UFJフィナンシャル・グループ、三井住友フィナンシャルグループ、三井住友トラスト・ホールディングス、みずほフィナンシャルグループ、野村ホールディングスが参加)
 - 2050年までにポートフォリオをネット・ゼロにし、科学的根拠に基づいた2030年目標を設定
- **Net-Zero Insurance Alliance (NZIA)** (2021年7月立ち上げ)
 - AXA (Chair), Allianz, Aviva, Generali, Munich Re, SCOR, Swiss Re, Zurichの8つの保険会社、再保険会社による
 - 保険料の11%以上、運用資産約7兆米ドルを有する17の保険会社に拡大(東京海上ホールディングスが参加)



現行対策ケース

2030年目標達成ケース

誓約 + 2030年目標達成ケース

すべての誓約 + 目標が達成された最善ケース

including net zero targets, LTSs and NDCs*

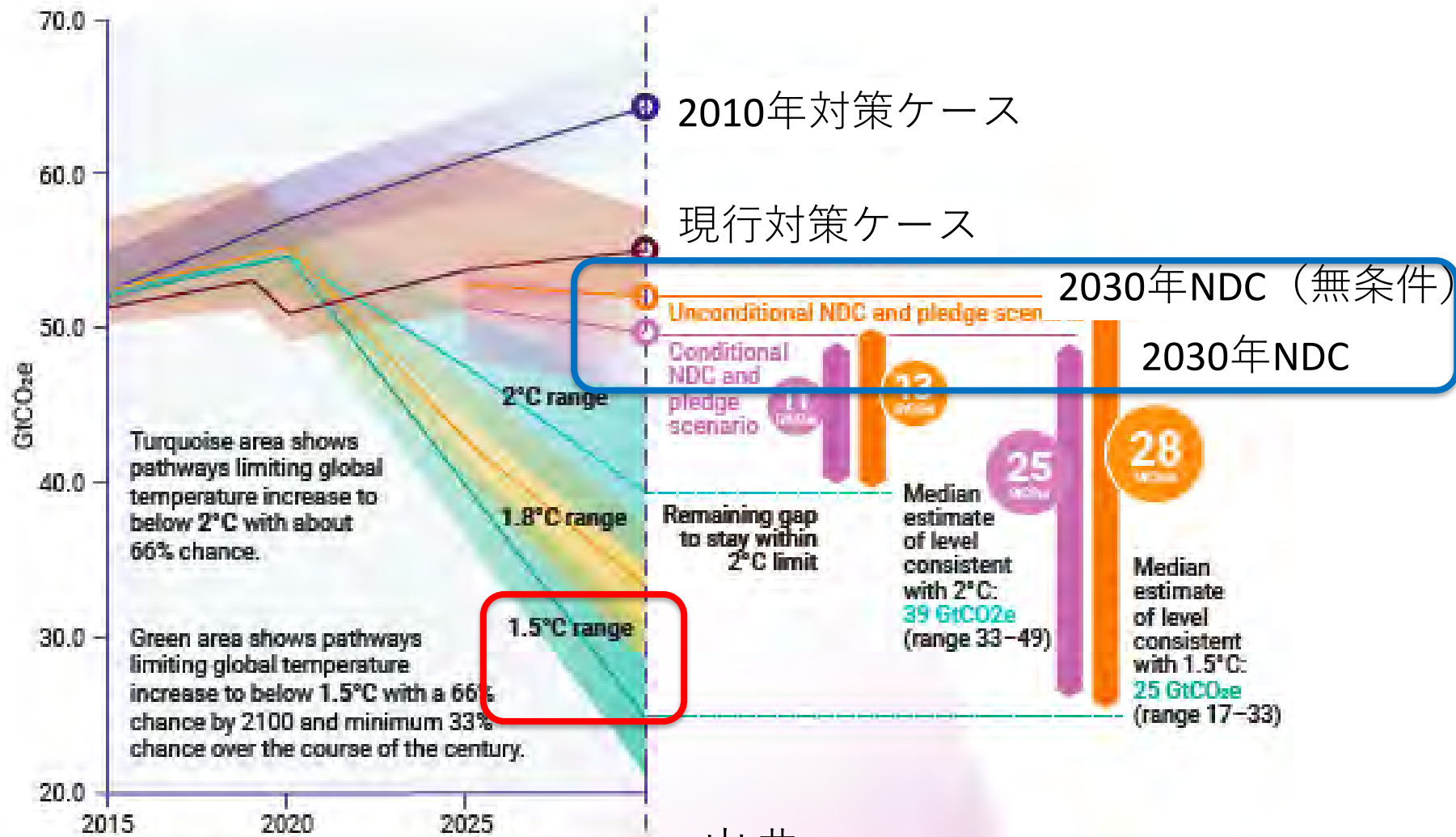
* If 2030 NDC targets are weaker than projected emissions levels under policies & action, we use levels from policy & action

CAT warming projections
Global temperature increase by 2100

November 2021 Update

出典: Climate Action Tracker, 2021

1.5°C目標、2°C目標と現在の対策のギャップ



出典: UNEP, 2021

主要国の気候変動政策

EU	・2019年12月:「European Green Deal」を発表 持続可能な社会への変革(transformation)の戦略であり、成長の戦略 “Climate neutrality by 2050 (2050年までに温室効果ガス排出実質ゼロ)” 炭素国境調整メカニズム(CBAM)の議論 ・2020年5月: EU復興計画。「グリーン・リカバリー」 ・EUの2030年目標(NDC): 1990年比少なくとも55%削減をめざす ・2021年7月: 2030年目標のための政策パッケージ「Fit for 55」案発表
英国	・2021年、G7議長国、COP26議長国 ・気候変動法(2019年6月改正)で、2050年排出実質ゼロを規定 ・2030年の排出削減目標(NDC): 1990年比53%削減から68%削減へと引き上げ。2035年目標を1990年比78%に ・一部の上場企業に対して、TCFDにそったComply or Explainでの情報開示を2020年までに義務づけ
米国	・2021年1月20日、パリ協定を再締結(30日後の2021年2月に効力発生) ・2030年目標(NDC): 2005年比50-52% ・バイデン新政権の気候変動対策: 遅くとも2050年までに排出実質ゼロ。2035年電力脱炭素化、グリーンエネルギー等へのインフラ投資に4年間で2兆ドル投資する計画
中国	・遅くとも2060年までにカーボンニュートラル(2020年9月22日) ・GDP単位当たりのCO2排出量を2030年までに05年比65%超削減、一次エネルギー消費に占める非化石燃料の割合も約25%に増やす ・再生可能エネルギーの設備容量は世界一。水素・燃料電池産業も戦略的に育成 ・石炭火力を2020年までに1100GW未満にする(2016年。13次五カ年計画)。14次五カ年計画は2021年発表予定。2030年ピークアウト計画作成中

日本の政策も動く

- **2050年カーボンニュートラル宣言** (2020年10月)
- **グリーン成長戦略** (2020年12月)、**グリーン成長戦略改定** + 実行計画 (2021年6月)
- **2030年温暖化目標(2013年度比46%削減、50%削減の高みをめざす)の表明** (2021年4月)
- **みどりの食料システム戦略** (2021年5月)
 - <https://www.maff.go.jp/j/kanbo/kankyo/seisaku/midori/index.html>
- **改正地球温暖化対策推進法成立** (2021年5月)
- **地域脱炭素ロードマップ** (2021年6月)
 - <https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/datsutanso/>
- **国土交通グリーンチャレンジ** (2021年7月)
- **第6次エネルギー基本計画** (2021年10月)
- **地球温暖化対策計画** (2021年10月)
- **サステナブルファイナンス有識者会議報告書** (2021年6月)
- 脱炭素社会に向けた**住宅・建築物における省エネ対策等**のあり方・進め方案 (2021年8月)
- **カーボンプライシング** 小委員会 (環境省)、世界全体でのカーボンニュートラル実現のための経済的手法等のあり方に関する研究会 (経産省)

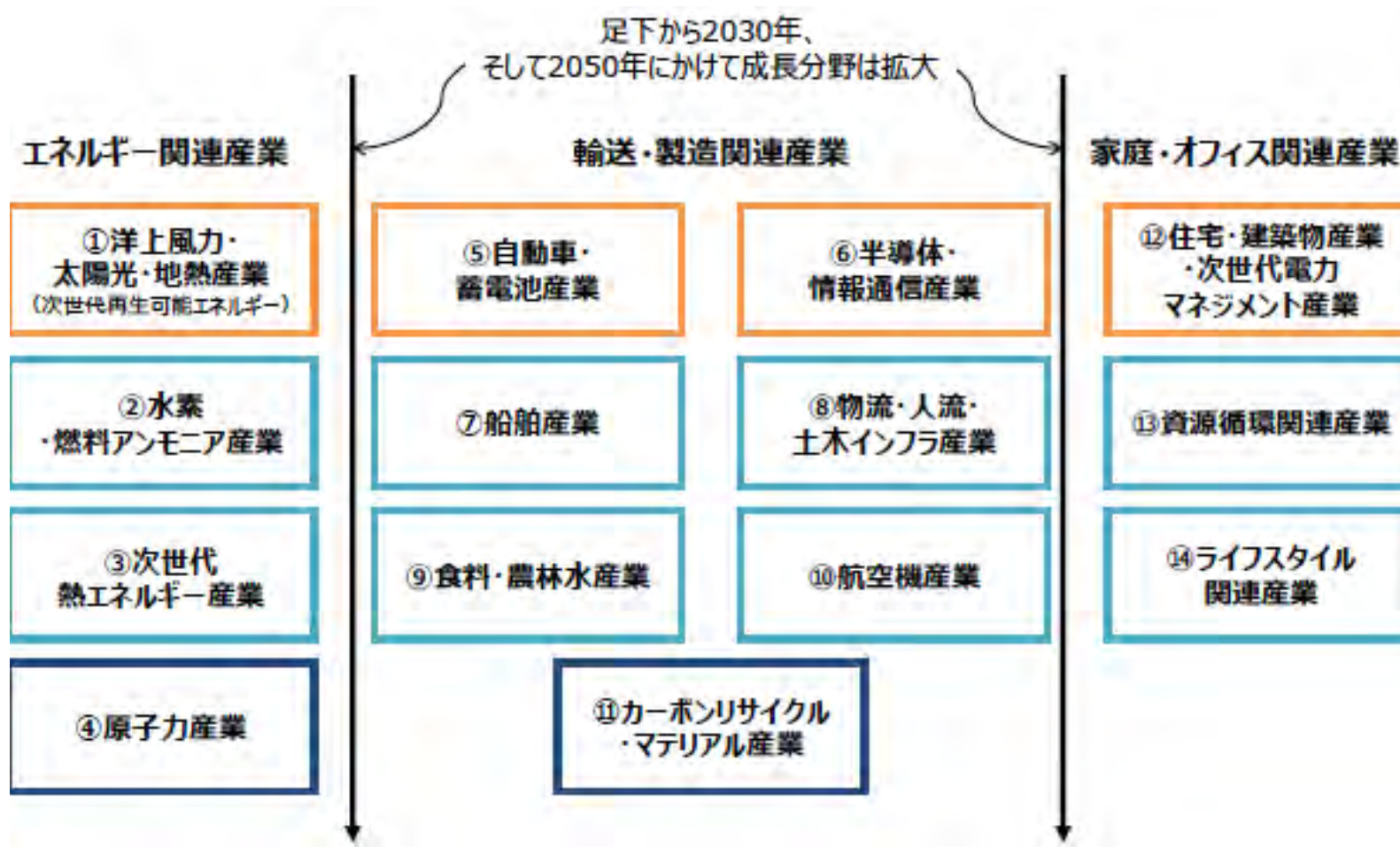
主要国の気候変動政策の特質

- 新型コロナウイルス感染症で傷んだ経済社会の復興策・復興計画の中に気候変動対策、環境対策を統合。より持続可能な経済社会の再設計
 - インフラ(エネルギー、住宅・建築物、交通など)の脱炭素化に重点
- 産業の脱炭素化、次世代化。それによる産業競争力強化
 - Ex. グリーン成長戦略(2020年12月、2021年6月改定)
- 気候変動に対する考慮を企業経営に統合
 - 企業の情報開示の強化(法定化)、金融機関の情報開示とリスク評価
 - サプライチェーン管理: traceability、社会配慮(人権、労働者の権利など)、Scope 3の排出量(サプライチェーン、バリューチェーンからの排出量)
 - EUの炭素国境調整メカニズム(Carbon Border Adjustment Mechanism; CBAM)
 - 気候変動をこえて: サーキュラーエコノミー、自然資本などへも

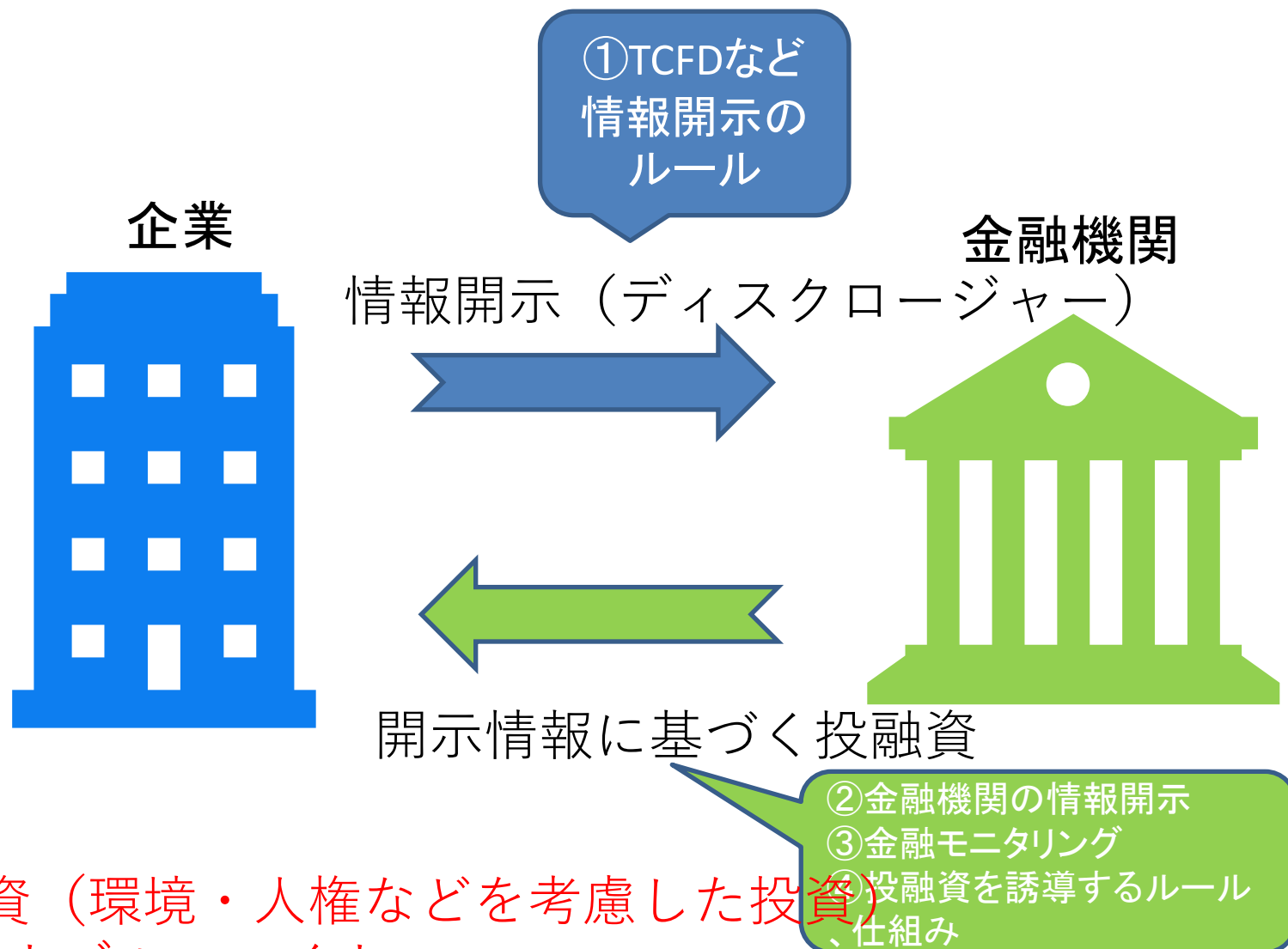
グリーン成長戦略・14の重点分野

2020年12月作成、2021年6月改訂

気候変動対策を、産業構造や経済社会をより持続可能なものに変革、移行する
(次世代化する) 産業政策と位置づけ



企業の気候変動リスク対応を政策が後押しする



2050年 二酸化炭素排出実質ゼロ表明 自治体

2022年2月28日時点



- 東京都・京都市・横浜市を始めとする598自治体（40都道府県、365市、20特別区、144町、29村）が「2050年までに二酸化炭素排出実質ゼロ」を表明。**表明自治体総人口約1億1,523万人**※。

※表明自治体総人口（各地方公共団体の人口合計）では、都道府県と市区町村の重複を除外して計算しています。

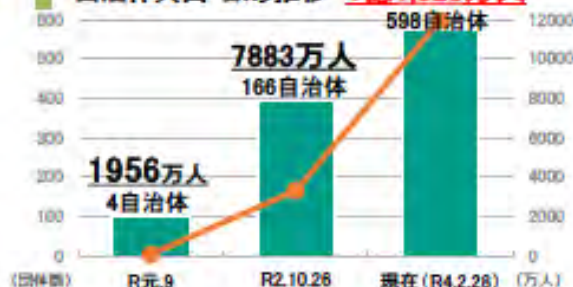
表明都道府県（1億72万人）



表明市区町村（7,951万人）

北海道	青森県	岩手県	秋田県	山形県	福島県	茨城県	栃木県	群馬県	埼玉県	千葉県	東京都	神奈川県	新潟県	富山県	石川県	福井県	山梨県	長野県	岐阜県	静岡県	愛知県	三重県	滋賀県	京都府	大阪府	兵庫県	奈良県	和歌山県	鳥取県	徳島県	香川県	高松市	愛媛県	高知県	福岡県	佐賀県	大分県	熊本県	鹿児島県	沖縄県
札幌市	小樽市	盛岡市	秋田県	秋田県	仙台市	水戸市	宇都宮市	前橋市	さいたま市	千葉市	東京都	横浜市	新潟市	富山市	石川市	福井市	山梨市	長野市	岐阜市	静岡市	愛西市	津市	滋賀市	京都市	大阪市	神戸市	奈良市	和歌山市	鳥取市	徳島市	香川県	高松市	愛媛市	高知市	福岡市	佐賀市	大分市	熊本市	鹿児島市	沖縄市
札幌市	小樽市	盛岡市	秋田県	秋田県	仙台市	水戸市	宇都宮市	前橋市	さいたま市	千葉市	東京都	横浜市	新潟市	富山市	石川市	福井市	山梨市	長野市	岐阜市	静岡市	愛西市	津市	滋賀市	京都市	大阪市	神戸市	奈良市	和歌山市	鳥取市	徳島市	香川県	高松市	愛媛市	高知市	福岡市	佐賀市	大分市	熊本市	鹿児島市	沖縄市
札幌市	小樽市	盛岡市	秋田県	秋田県	仙台市	水戸市	宇都宮市	前橋市	さいたま市	千葉市	東京都	横浜市	新潟市	富山市	石川市	福井市	山梨市	長野市	岐阜市	静岡市	愛西市	津市	滋賀市	京都市	大阪市	神戸市	奈良市	和歌山市	鳥取市	徳島市	香川県	高松市	愛媛市	高知市	福岡市	佐賀市	大分市	熊本市	鹿児島市	沖縄市
札幌市	小樽市	盛岡市	秋田県	秋田県	仙台市	水戸市	宇都宮市	前橋市	さいたま市	千葉市	東京都	横浜市	新潟市	富山市	石川市	福井市	山梨市	長野市	岐阜市	静岡市	愛西市	津市	滋賀市	京都市	大阪市	神戸市	奈良市	和歌山市	鳥取市	徳島市	香川県	高松市	愛媛市	高知市	福岡市	佐賀市	大分市	熊本市	鹿児島市	沖縄市
札幌市	小樽市	盛岡市	秋田県	秋田県	仙台市	水戸市	宇都宮市	前橋市	さいたま市	千葉市	東京都	横浜市	新潟市	富山市	石川市	福井市	山梨市	長野市	岐阜市	静岡市	愛西市	津市	滋賀市	京都市	大阪市	神戸市	奈良市	和歌山市	鳥取市	徳島市	香川県	高松市	愛媛市	高知市	福岡市	佐賀市	大分市	熊本市	鹿児島市	沖縄市
札幌市	小樽市	盛岡市	秋田県	秋田県	仙台市	水戸市	宇都宮市	前橋市	さいたま市	千葉市	東京都	横浜市	新潟市	富山市	石川市	福井市	山梨市	長野市	岐阜市	静岡市	愛西市	津市	滋賀市	京都市	大阪市	神戸市	奈良市	和歌山市	鳥取市	徳島市	香川県	高松市	愛媛市	高知市	福岡市	佐賀市	大分市	熊本市	鹿児島市	沖縄市
札幌市	小樽市	盛岡市	秋田県	秋田県	仙台市	水戸市	宇都宮市	前橋市	さいたま市	千葉市	東京都	横浜市	新潟市	富山市	石川市	福井市	山梨市	長野市	岐阜市	静岡市	愛西市	津市	滋賀市	京都市	大阪市	神戸市	奈良市	和歌山市	鳥取市	徳島市	香川県	高松市	愛媛市	高知市	福岡市	佐賀市	大分市	熊本市	鹿児島市	沖縄市
札幌市	小樽市	盛岡市	秋田県	秋田県	仙台市	水戸市	宇都宮市	前橋市	さいたま市	千葉市	東京都	横浜市	新潟市	富山市	石川市	福井市	山梨市	長野市	岐阜市	静岡市	愛西市	津市	滋賀市	京都市	大阪市	神戸市	奈良市	和歌山市	鳥取市	徳島市	香川県	高松市	愛媛市	高知市	福岡市	佐賀市	大分市	熊本市	鹿児島市	沖縄市
札幌市	小樽市	盛岡市	秋田県	秋田県	仙台市	水戸市	宇都宮市	前橋市	さいたま市	千葉市	東京都	横浜市	新潟市	富山市	石川市	福井市	山梨市	長野市	岐阜市	静岡市	愛西市	津市	滋賀市	京都市	大阪市	神戸市	奈良市	和歌山市	鳥取市	徳島市	香川県	高松市	愛媛市	高知市	福岡市	佐賀市	大分市	熊本市	鹿児島市	沖縄市
札幌市	小樽市	盛岡市	秋田県	秋田県	仙台市	水戸市	宇都宮市	前橋市	さいたま市	千葉市	東京都	横浜市	新潟市	富山市	石川市	福井市	山梨市	長野市	岐阜市	静岡市	愛西市	津市	滋賀市	京都市	大阪市	神戸市	奈良市	和歌山市	鳥取市	徳島市	香川県	高松市	愛媛市	高知市	福岡市	佐賀市	大分市	熊本市	鹿児島市	沖縄市
札幌市	小樽市	盛岡市	秋田県	秋田県	仙台市	水戸市	宇都宮市	前橋市	さいたま市	千葉市	東京都	横浜市	新潟市	富山市	石川市	福井市	山梨市	長野市	岐阜市	静岡市	愛西市	津市	滋賀市	京都市	大阪市	神戸市	奈良市	和歌山市	鳥取市	徳島市	香川県	高松市	愛媛市	高知市	福岡市	佐賀市	大分市	熊本市	鹿児島市	沖縄市
札幌市	小樽市	盛岡市	秋田県	秋田県	仙台市	水戸市	宇都宮市	前橋市	さいたま市	千葉市	東京都	横浜市	新潟市	富山市	石川市	福井市	山梨市	長野市	岐阜市	静岡市	愛西市	津市	滋賀市	京都市	大阪市	神戸市	奈良市	和歌山市	鳥取市	徳島市	香川県	高松市	愛媛市	高知市	福岡市	佐賀市	大分市	熊本市	鹿児島市	沖縄市
札幌市	小樽市	盛岡市	秋田県	秋田県	仙台市	水戸市	宇都宮市	前橋市	さいたま市	千葉市	東京都	横浜市	新潟市	富山市	石川市	福井市	山梨市	長野市	岐阜市	静岡市	愛西市	津市	滋賀市	京都市	大阪市	神戸市	奈良市	和歌山市	鳥取市	徳島市	香川県	高松市	愛媛市	高知市	福岡市	佐賀市	大分市	熊本市	鹿児島市	沖縄市
札幌市	小樽市	盛岡市	秋田県	秋田県	仙台市	水戸市	宇都宮市	前橋市	さいたま市	千葉市	東京都	横浜市	新潟市	富山市	石川市	福井市	山梨市	長野市	岐阜市	静岡市	愛西市	津市	滋賀市	京都市	大阪市	神戸市	奈良市	和歌山市	鳥取市	徳島市	香川県	高松市	愛媛市	高知市	福岡市	佐賀市	大分市	熊本市	鹿児島市	沖縄市
札幌市	小樽市	盛岡市	秋田県	秋田県	仙台市	水戸市	宇都宮市	前橋市	さいたま市	千葉市	東京都	横浜市	新潟市	富山市	石川市	福井市	山梨市	長野市	岐阜市	静岡市	愛西市	津市	滋賀市	京都市	大阪市	神戸市	奈良市	和歌山市	鳥取市	徳島市	香川県	高松市	愛媛市	高知市	福岡市	佐賀市	大分市	熊本市	鹿児島市	沖縄市
札幌市	小樽市	盛岡市	秋田県	秋田県	仙台市	水戸市	宇都宮市	前橋市	さいたま市	千葉市	東京都	横浜市	新潟市	富山市	石川市	福井市	山梨市	長野市	岐阜市	静岡市	愛西市	津市	滋賀市	京都市	大阪市	神戸市	奈良市	和歌山市	鳥取市	徳島市	香川県	高松市	愛媛市	高知市	福岡市	佐賀市	大分市	熊本市	鹿児島市	沖縄市
札幌市	小樽市	盛岡市	秋田県	秋田県	仙台市	水戸市	宇都宮市	前橋市	さいたま市	千葉市	東京都	横浜市	新潟市	富山市	石川市	福井市	山梨市	長野市	岐阜市	静岡市	愛西市	津市	滋賀市	京都市	大阪市	神戸市	奈良市	和歌山市	鳥取市	徳島市	香川県	高松市	愛媛市	高知市	福岡市	佐賀市	大分市	熊本市	鹿児島市	沖縄市
札幌市	小樽市	盛岡市	秋田県	秋田県	仙台市	水戸市	宇都宮市	前橋市	さいたま市	千葉市	東京都	横浜市	新潟市	富山市	石川市	福井市	山梨市	長野市	岐阜市	静岡市	愛西市	津市	滋賀市	京都市	大阪市	神戸市	奈良市	和歌山市	鳥取市	徳島市	香川県	高松市	愛媛市	高知市	福岡市	佐賀市	大分市	熊本市	鹿児島市	沖縄市
札幌市	小樽市	盛岡市	秋田県	秋田県	仙台市	水戸市	宇都宮市	前橋市	さいたま市	千葉市	東京都	横浜市	新潟市	富山市	石川市	福井市	山梨市	長野市	岐阜市	静岡市	愛西市	津市	滋賀市	京都市	大阪市	神戸市	奈良市	和歌山市	鳥取市	徳島市	香川県	高松市	愛媛市	高知市	福岡市	佐賀市	大分市	熊本市	鹿児島市	沖縄市
札幌市	小樽市	盛岡市	秋田県	秋田県	仙台市	水戸市	宇都宮市	前橋市	さいたま市	千葉市	東京都	横浜市	新潟市	富山市	石川市	福井市	山梨市	長野市	岐阜市	静岡市	愛西市	津市	滋賀市	京都市	大阪市	神戸市	奈良市	和歌山市	鳥取市	徳島市	香川県	高松市	愛媛市	高知市	福岡市	佐賀市	大分市	熊本市	鹿児島市	沖縄市
札幌市	小樽市	盛岡市	秋田県	秋田県	仙台市	水戸市	宇都宮市	前橋市	さいたま市	千葉市	東京都	横浜市	新潟市	富山市	石川市	福井市	山梨市	長野市	岐阜市	静岡市	愛西市	津市	滋賀市	京都市	大阪市	神戸市	奈良市	和歌山市	鳥取市	徳島市	香川県	高松市	愛媛市	高知市	福岡市	佐賀市	大分市	熊本市	鹿児島市	沖縄市
札幌市	小樽市	盛岡市	秋田県	秋田県	仙台市	水戸市	宇都宮市	前橋市	さいたま市	千葉市	東京都	横浜市	新潟市	富山市	石川市	福井市	山梨市	長野市	岐阜市	静岡市	愛西市	津市	滋賀市	京都市	大阪市	神戸市	奈良市	和歌山市	鳥取市	徳島市	香川県	高松市	愛媛市	高知市	福岡市	佐賀市	大分市	熊本市	鹿児島市	沖縄市
札幌市	小樽市	盛岡市	秋田県	秋田県	仙台市	水戸市	宇都宮市	前橋市	さいたま市	千葉市	東京都	横浜市	新潟市	富山市	石川市	福井市	山梨市	長野市	岐阜市	静岡市	愛西市	津市	滋賀市	京都市	大阪市	神戸市	奈良市	和歌山市	鳥取市	徳島市	香川県	高松市	愛媛市	高知市	福岡市	佐賀市	大分市	熊本市	鹿児島市	沖縄市
札幌市	小樽市	盛岡市	秋田県	秋田県	仙台市	水戸市	宇都宮市	前橋市	さいたま市	千葉市	東京都	横浜市	新潟市	富山市	石川市	福井市	山梨市	長野市	岐阜市	静岡市	愛西市	津市	滋賀市	京都市	大阪市	神戸市	奈良市	和歌山市	鳥取市	徳島市	香川県	高松市	愛媛市	高知市	福岡市	佐賀市	大分市	熊本市	鹿児島市	沖縄市
札幌市	小樽市	盛岡市	秋田県	秋田県	仙台市	水戸市	宇都宮市	前橋市	さいたま市	千葉市	東京都	横浜市	新潟市	富山市	石川市	福井市	山梨市	長野市	岐阜市	静岡市	愛西市	津市	滋賀市	京都市	大阪市	神戸市	奈良市	和歌山市	鳥取市	徳島市	香川県	高松市	愛媛市	高知市	福岡市	佐賀市	大分市	熊本市	鹿児島市	沖縄市
札幌市	小樽市	盛岡市	秋田県	秋田県	仙台市	水戸市	宇都宮市	前橋市	さいたま市	千葉市	東京都	横浜市	新潟市	富山市	石川市	福井市	山梨市	長野市	岐阜市	静岡市	愛西市	津市	滋賀市	京都市	大阪市	神戸市	奈良市	和歌山市	鳥取市	徳島市	香川県	高松市	愛媛市	高知市	福岡市	佐賀市	大分市	熊本市	鹿児島市	沖縄市
札幌市	小樽市	盛岡市	秋田県	秋田県	仙台市	水戸市	宇都宮市	前橋市	さいたま市	千葉市	東京都	横浜市	新潟市	富山市	石川市	福井市	山梨市	長野市	岐阜市	静岡市	愛西市	津市	滋賀市	京都市	大阪市	神戸市	奈良市	和歌山市	鳥取市	徳島市	香川県	高松市	愛媛市	高知市	福岡市	佐賀市	大分市	熊本市	鹿児島市	沖縄市
札幌市	小樽市	盛岡市	秋田県	秋田県	仙台市	水戸市	宇都宮市	前橋市	さいたま市	千葉市	東京都	横浜市	新潟市	富山市	石川市	福井市	山梨市	長野市	岐阜市	静岡市	愛西市	津市	滋賀市	京都市	大阪市	神戸市	奈良市	和歌山市	鳥取市	徳島市	香川県	高松市	愛媛市	高知市	福岡市	佐賀市	大分市	熊本市	鹿児島市	沖縄市
札幌市	小樽市	盛岡市	秋田県	秋田県	仙台市	水戸市	宇都宮市	前橋市	さいたま市	千葉市	東京都	横浜市	新潟市	富山市	石川市	福井市	山梨市	長野市	岐阜市	静岡市	愛西市	津市	滋賀市	京都市	大阪市	神戸市	奈良市	和歌山市	鳥取市	徳島市	香川県	高松市	愛媛市	高知市	福岡市	佐賀市	大分市	熊本市	鹿児島市	沖縄市
札幌市	小樽市	盛岡市	秋田県	秋田県	仙台市	水戸市	宇都宮市	前橋市	さいたま市	千葉市	東京都	横浜市	新潟市	富山市	石川市	福井市	山梨市	長野市	岐阜市	静岡市	愛西市	津市	滋賀市	京都市	大阪市	神戸市	奈良市	和歌山市	鳥取市	徳島市	香川県	高松市	愛媛市	高知市	福岡市	佐賀市	大分市	熊本市	鹿児島市	沖縄市
札幌市	小樽市	盛岡市	秋田県	秋田県	仙台市	水戸市	宇都宮市	前橋市	さいたま市	千葉市	東京都	横浜市	新潟市	富山市	石川市	福井市	山梨市	長野市	岐阜市	静岡市	愛西市	津市	滋賀市	京都市	大阪市	神戸市	奈良市	和歌山市	鳥取市	徳島市	香川県	高松市	愛媛市	高知市	福岡市	佐賀市	大分市	熊本市	鹿児島市	沖縄市
札幌市	小樽市	盛岡市	秋田県	秋田県	仙台市	水戸市	宇都宮市	前橋市	さいたま市	千葉市	東京都	横浜市	新潟市	富山市	石川市	福井市	山梨市	長野市	岐阜市	静岡市	愛西市	津市	滋賀市	京都市	大阪市	神戸市	奈良市	和歌山市	鳥取市	徳島市	香川県	高松市	愛媛市	高知市	福岡市	佐賀市	大分市	熊本市	鹿児島市	沖縄市
札幌市	小樽市	盛岡市	秋田県	秋田県	仙台市	水戸市	宇都宮市	前橋市	さいたま市	千葉市	東京都	横浜市	新潟市	富山市	石川市	福井市	山梨市	長野市	岐阜市	静岡市	愛西市	津市	滋賀市	京都市	大阪市	神戸市	奈良市	和歌山市	鳥取市	徳島市	香川県	高松市	愛媛市	高知市	福岡市	佐賀市	大分市	熊本市	鹿児島市	沖縄市
札幌市	小樽市	盛岡市	秋田県	秋田県	仙台市	水戸市	宇都宮市	前橋市	さいたま市	千葉市	東京都	横浜市	新潟市	富山市	石川市	福井市	山梨市	長野市	岐阜市	静岡市	愛西市	津市	滋賀市	京都市	大阪市	神戸市	奈良市	和歌山市	鳥取市	徳島市	香川県	高松市	愛媛市	高知市	福岡市	佐賀市	大分市	熊本市	鹿児島市	沖縄市
札幌市	小樽市	盛岡市	秋田県	秋田県	仙台市	水戸市	宇都宮市	前橋市	さいたま市	千葉市	東京都	横浜市	新潟市	富山市	石川市	福井市	山梨市	長野市	岐阜市	静岡市	愛西市	津市	滋賀市	京都市	大阪市	神戸市	奈良市	和歌山市	鳥取市	徳島市	香川県	高松市	愛媛市	高知市	福岡市	佐賀市	大分市	熊本市	鹿児島市	沖縄市
札幌市	小樽市	盛岡市	秋田県	秋田県	仙台市	水戸市	宇都宮市	前橋市	さいたま市	千葉市	東京都	横浜市	新潟市	富山市	石川市	福井市	山梨市	長野市	岐阜市	静岡市	愛西市	津市	滋賀市	京都市	大阪市	神戸市	奈良市	和歌山市	鳥取市	徳島市	香川県	高松市	愛媛市	高知市	福岡市	佐賀市	大分市	熊本市	鹿児島市	沖縄市
札幌市	小樽市	盛岡市	秋田県	秋田県	仙台市	水戸市	宇都宮市	前橋市	さいたま市	千葉市	東京都	横浜市	新潟市	富山市	石川市	福井市	山梨市	長野市	岐阜市	静岡市	愛西市	津市	滋賀市	京都市	大阪市	神戸市	奈良市	和歌山市	鳥取市	徳島市	香川県	高松市	愛媛市	高知市	福岡市	佐賀市	大分市	熊本市	鹿児島市	沖縄市
札幌市	小樽市	盛岡市	秋田県	秋田県	仙台市	水戸市	宇都宮市	前橋市	さいたま市	千葉市	東京都	横浜市	新潟市	富山市	石川市	福井市	山梨市	長野市	岐阜市	静岡市	愛西市	津市	滋賀市	京都市	大阪市	神戸市	奈良市	和歌山市	鳥取市	徳島市	香川県	高松市	愛媛市	高知市	福岡市	佐賀市	大分市	熊本市	鹿児島市	沖縄市
札幌市	小樽市	盛岡市	秋田県	秋田県	仙台市	水戸市	宇都宮市	前橋市	さいたま市	千葉市	東京都	横浜市	新潟市	富山市	石川市	福井市	山梨市	長野市	岐阜市	静岡市	愛西市	津市	滋賀市	京都市	大阪市	神戸市	奈良市	和歌山市	鳥取市	徳島市	香川県	高松市	愛媛市	高知市	福岡市	佐賀市	大分市	熊本市	鹿児島市	沖縄市
札幌市	小樽市	盛岡市	秋田県																																					

自治体人口・数の推移 1億1,523万人



※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、市区町村の表明のない都道府県名は省略

東京都の2030年目標(2021年)

- 世界経済フォーラムでの小池東京都知事の表明(2021年1月27日)
 - 2050年排出実質ゼロ(2019年)
 - 都内の温室効果ガスの排出量を2030年までに00年比で50%削減(現在30%削減)
 - 都内の使用電力に占める再生可能エネルギーの割合を30年までに50%に高める
 - 新車販売における非ガソリン車の割合を100%
 - 条例改正も視野に検討進む

Science Based Target (SBTi)

科学に基づく目標設定

- CDP、国連グローバル・コンパクト、WRI、WWFによる共同イニシアチブ (SBTi)。世界の平均気温の上昇を「2度を十分に下回る」水準に抑えるために、企業に対して、科学的な知見と整合した削減目標を設定することを推奨し、認定
- 2735社が参加。うち目標が科学と整合と認定されている企業は1255社。1.5度目標を誓約する企業は1356社 (2022年3月30日現在)

➤ <https://sciencebasedtargets.org>

パリ協定の長期目標と整合的な目標(SBT)を掲げる 日本企業(2022年3月30日現在)

SBTの認定をうけた企業 (169社) *下線は1.5℃目標を設定する企業 (89社) *中小企業(従業員500名未満) (57社)	<u>アイリーシステム</u>、<u>アサヒグループホールディングス</u>、<u>アシックス</u>、<u>味の素</u>、<u>アスクル</u>、<u>アステラス製薬</u>、<u>アズビル</u>、<u>アドバンテスト</u>、<u>安藤ハザマ</u>、<u>アンリツ</u>、<u>イオン</u>、<u>E-konzal(イー・コンザル)</u>、<u>ウェイトボックス</u>、<u>ウシオ電機</u>、<u>ウフル</u>、<u>エコワークス</u>、<u>エーザイ</u>、<u>エコスタイル</u>、<u>エコ・プラン</u>、<u>SCSK</u>、<u>日本電気(NEC)</u>、<u>NTT</u>、<u>NTTデータ</u>、<u>NTTドコモ</u>、<u>エネルギーソリューションジャパン</u>、<u>エレビスタ</u>、<u>OSW</u>、<u>大川印刷</u>、<u>大塚製薬</u>、<u>小野薬品工業</u>、<u>会宝産業</u>、<u>花王</u>、<u>カゴメ</u>、<u>カシオ計算機</u>、<u>カーボンフリーコンサルティング</u>、<u>加山興業</u>、<u>川崎汽船</u>、<u>河田フェザー</u>、<u>共愛</u>、<u>京セラ</u>、<u>協発工業</u>、<u>麒麟ホールディングス</u>、<u>熊谷組</u>、<u>KDDI</u>、<u>ゲットイット</u>、<u>国際航業</u>、<u>コーセー</u>、<u>コニカミノルタ</u>、<u>コマツ</u>、<u>コマニー</u>、<u>榊原工業</u>、<u>榊原精器</u>、<u>三喜工作所</u>、<u>三周全工業</u>、<u>参天製薬</u>、<u>サントリーホールディングス</u>、<u>サントリー食品インターナショナル</u>、<u>塩野義製薬</u>、<u>資生堂</u>、<u>島津製作所</u>、<u>清水建設</u>、<u>シャープ</u>、<u>J.フロントリテイリング</u>、<u>ジェネックス</u>、<u>新日本印刷</u>、<u>親和建設</u>、<u>SCREENホールディングス</u>、<u>住友化学</u>、<u>住友電気工業</u>、<u>住友林業</u>、<u>セイコーエプソン</u>、<u>積水化学工業</u>、<u>積水ハウス</u>、<u>セコム</u>、<u>ソニー</u>、<u>ソフトバンク</u>、<u>大成建設</u>、<u>大同トレーディング</u>、<u>大鵬薬品工業</u>、<u>第一三共</u>、<u>大東建託</u>、<u>大富運輸</u>、<u>大日本印刷</u>、<u>大和ハウス工業</u>、<u>大和ハウスリート投資法人</u>、<u>高砂香料工業</u>、<u>高砂熱学工業</u>、<u>高橋金属</u>、<u>武田薬品工業</u>、<u>タニハタ</u>、<u>中外製薬</u>、<u>艶金</u>、<u>帝人</u>、<u>TIS</u>、<u>TBM</u>、<u>テルモ</u>、<u>DMG森精機</u>、<u>デジタルグリッド</u>、<u>電通</u>、<u>東急建設</u>、<u>東急不動産ホールディングス</u>、<u>東京建物</u>、<u>東芝</u>、<u>TOTO</u>、<u>東洋硬化</u>、<u>戸田建設</u>、<u>栃木県集成材協業組合</u>、<u>凸版印刷</u>、<u>Drop</u>、<u>中島田鉄工所</u>、<u>ナブテスコ</u>、<u>ニコン</u>、<u>日産自動車</u>、<u>日清食品ホールディングス</u>、<u>日新電機</u>、<u>日本アルテック</u>、<u>日本ウエストン</u>、<u>日本宅配システム</u>、<u>日本たばこ産業(JT)</u>、<u>日本電業工作</u>、<u>日本板硝子(NSGグループ)</u>、<u>日本郵船</u>、<u>ネイチャーズウェイ</u>、<u>野村総合研究所</u>、<u>野村不動産ホールディングス</u>、<u>ハーチ</u>、<u>パナソニック</u>、<u>浜田</u>、<u>浜松ホトニクス</u>、<u>Value Frontier</u>、<u>日立製作所</u>、<u>日立建機</u>、<u>ファーストリテイリング</u>、<u>ファミリーマート</u>、<u>不二製油グループ本社</u>、<u>富士通</u>、<u>富士凸版印刷</u>、<u>富士フイルムホールディングス</u>、<u>ブラザー工業</u>、<u>ベネッセコーポレーション</u>、<u>前田建設工業</u>、<u>まち未来製作所</u>、<u>丸井グループ</u>、<u>三井不動産</u>、<u>MIC</u>、<u>三菱地所</u>、<u>三菱電機</u>、<u>都田建設</u>、<u>村田製作所</u>、<u>明治ホールディングス</u>、<u>明電舎</u>、<u>ライオン</u>、<u>ライズ</u>、<u>LIXILグループ</u>、<u>リコー</u>、<u>利高工業</u>、<u>りさいくるinn京都</u>、<u>リマテックホールディングス</u>、<u>レックス</u>、<u>レフォルモ</u>、<u>八洲建設</u>、<u>ヤマハ</u>、<u>山本機械</u>、<u>ユタコロジー</u>、<u>ユニ・チャーム</u>、<u>ローム</u>、<u>YKK</u>、<u>YKK AP</u>
SBTの策定を約束している企業 (40社)	<u>ANAホールディングス</u>、<u>イオンモール</u>、<u>岩崎通信機</u>、<u>EIZO</u>、<u>H.U.グループホールディングス</u>、<u>エスペック</u>、<u>MS & ADホールディングス</u>、<u>大塚商会</u>、<u>大林組</u>、<u>キッコーマン</u>、<u>小林製薬</u>、<u>佐川急便</u>、<u>シスメックス</u>、<u>スミダコーポレーション</u>、<u>セブン & アイホールディングス</u>、<u>SOMPOホールディングス</u>、<u>ダイセキ</u>、<u>TOA</u>、<u>東京エレクトロン</u>、<u>東京海上ホールディングス</u>、<u>東洋製罐グループホールディングス</u>、<u>西松建設</u>、<u>ニチリン</u>、<u>日本航空</u>、<u>日本国土開発</u>、<u>日本特殊陶業</u>、<u>パシフィックコンサルタンツ</u>、<u>長谷工コーポレーション</u>、<u>日立Astemo</u>、<u>ヒューリック</u>、<u>フジクラ</u>、<u>不二サッシ</u>、<u>古河電気工業</u>、<u>文化シヤッター</u>、<u>ミズノ</u>、<u>メルカリ</u>、<u>ヤフー</u>、<u>ルネサス エレクトロニクス</u>、<u>REINOWAホールディングス</u>、<u>ロックペイント</u>

パリ協定の長期目標と整合的な目標(SBT)を掲げる 中小企業(2022年3月30日現在)(57社)

※下線は1.5℃目標を設定する企業

自動車・自動車部品	<u>協発工業</u> (愛知県岡崎市)、 <u>榊原工業</u> (愛知県西尾市)、 <u>榊原精器</u> (愛知県西尾市)、 <u>三喜工作所</u> (愛知県あま市)
建築部材・建築材料	日本アルテック(滋賀県栗東市)、日本宅配システム(名古屋市)、栃木県集成材協業組合(栃木県鹿沼市)、利高工業(滋賀県米原市)
建設・建築・住宅	<u>エコスタイル</u> (大阪市)、 <u>エコ・プラン</u> (東京都)、 <u>エコワークス</u> (福岡市)、OSW(大阪市)、 <u>親和建設</u> (愛知県碧南市)、 <u>都田建設</u> (静岡県浜松市)、 <u>八洲建設</u> (愛知県半田市)
不動産	<u>大和ハウスリート投資法人</u> (東京都)
家庭用品・消費財	<u>TBM</u> (東京都)、 <u>ネイチャーズウェイ</u> (名古屋市)
包装・容器	<u>共愛</u> (静岡市)
織物、ファッション	<u>河田フェザー</u> (名古屋市)、 <u>艶金</u> (岐阜県大垣市)
電力・エネルギー	<u>デジタルグリッド</u> (東京都)
電気機器、機械	<u>三周全工業</u> (愛知県西尾市)、 <u>ライズ</u> (富山県魚津市)、 <u>東洋硬化</u> (福岡県久留米市)、 <u>山本機械</u> (岐阜市)
林業・紙製品	<u>タニハタ</u> (富山市)
ハードウェア	<u>ゲットイット</u> (東京都)、 <u>中島田鉄工所</u> (福岡県八女郡)、日本電業工作(東京都)
ソフトウェア、メディア	<u>アイリーシステム</u> (大阪市)、 <u>ウフル</u> (東京都)、 <u>エレビスタ</u> (東京都)、 <u>ハーチ</u> (東京都)
道路輸送	大富運輸(富山県滑川市)
コンサルタント	<u>E-konzal</u> (イー・コンザル)(大阪市)、 <u>ウェイストボックス</u> (名古屋市)、カーボンフリーコンサルティング(横浜市)、 <u>Drop</u> (大阪市)、 <u>Value Frontier</u> (東京都)、 <u>まち未来製作所</u> (横浜市)、リマテックホールディングス(大阪府岸和田市)、 <u>レックス</u> (大阪市)、 <u>ユタコロジー</u> (名古屋市)
廃棄物・リサイクル	<u>会宝産業</u> (金沢市)、 <u>加山興業</u> (愛知県豊川市)、 <u>浜田</u> (大阪府高槻市)、 <u>りさいくるinn京都</u> (京都市)
商社、ビジネスサービスほか	<u>大川印刷</u> (横浜市)、 <u>大同トレーディング</u> (名古屋市)、 <u>日本ウエストン</u> (岐阜市)、 <u>富士凸版印刷</u> (名古屋市)、 <u>MIC</u> (東京都)、 <u>レフォルモ</u> (東京都)、 <u>高橋金属</u> (岐阜市)、 <u>エネルギーソリューションジャパン</u> (東京都)、 <u>新日本印刷</u> (東京都)

日本企業のRE100 66社(2022年3月30日)

- **リコー**(2017年4月)
 - 2050年までに再エネ電気100%調達、中間目標として2030年までに少なくとも30%を調達
- **積水ハウス**(2017年10月)
 - 2040年までに再エネ電気100%調達、中間目標として2030年までに50%調達
- **アスクル**(2017年11月)、**大和ハウス工業**(2040年)(2018年2月)、**イオン**、**ワタミ**(2018年3月)、**城南信用金庫**(2018年5月)、**丸井グループ**、**エンビプロ・ホールディング**、**富士通**(2018年7月)、**ソニー**(2018年9月)、**生活協同組合コープさっぽろ**、**芙蓉総合リース**(2018年10月)、**戸田建設**、**大東建託**(2040年)(2019年1月)、**コニカミノルタ**、**野村総合研究所**(2019年2月)、**東急不動産**、**富士フイルムホールディングス**(2019年4月)、**アセットマネジメントONE**(2019年7月)、**第一生命保険**、**パナソニック**(2019年8月)、**旭化成ホームズ**、**高島屋**(2019年9月)、**フジクラ**、**東急**(2019年10月)、**ヒューリック**(2025年)、**LIXILグループ**、**安藤ハザマ**(2019年11月)、**楽天**(2019年12月)、**三菱地所**(2020年1月)、**三井不動産**(2020年2月)、**住友林業**(2040年)(2020年3月)、**小野薬品工業**(2020年6月)、**日本ユニシス**(2020年7月)、**アドバンテスト**、**味の素**、**積水化学**(2020年8月)、**アシックス**(2020年9月)、**J.フロントリテイリング**、**アサヒグループホールディングス**(2020年10月)、**麒麟ホールディングス**(2020年11月)、**ダイヤモンドエレクトリックホールディングス**、**ノーリツ**、**セブン&アイホールディングス**、**村田製作所**(2020年12月)、**いちご**(2025年)、**熊谷組**、**ニコン**、**日清食品ホールディングス**(2021年2月)、**島津製作所**、**東急建設**(2030年)(2021年3月)、**セイコーエプソン**、**TOTO**(2021年4月)、**花王**(2021年5月)、**日本電気(NEC)**(2021年6月)、**第一三共**、**セコム**、**東京建物**(2021年7月)、**エーザイ**、**明治ホールディングス**、**西松建設**(2021年9月)、**カシオ計算機**(2021年12月)、**野村不動産ホールディングス**、**資生堂**(2022年2月)、**オカムラ**(2022年3月)
- <https://www.there100.org> 世界で359社

日本企業による 2050年カーボンニュートラル目標(1)

- 東京ガスグループ経営ビジョン「Compass 2030」(2019年11月)
 - 「CO2ネットゼロ」をリード
 - 再エネ、水素・メタネーション、CO2回収技術などによる
- JERA(2020年10月)
 - 2050年に国内外の事業から排出されるCO2を実質ゼロ
 - 再エネとグリーンな燃料の導入による
- 大阪ガス「Daigasグループ カーボンニュートラルビジョン」(2021年1月)
 - 再エネや水素を利用したメタネーションなどによる都市ガス原料の脱炭素化
 - 再エネ導入を軸とした電源の脱炭素化
- すべての大手電力会社も同様の目標
- JR東日本「ゼロカーボンチャレンジ2050」(2020年5月)
 - 環境長期目標「ゼロカーボン・チャレンジ 2050」を策定し、2050年度の鉄道事業におけるCO2排出量「実質ゼロ」に挑戦
 - 再エネで、2030年度までに東北エリアにおけるCO2排出量ゼロ
 - 2030年度までに鉄道事業の全使用量の約20%に相当する電力を、風力や太陽光による自家発電に(2021年3月)
- JALグループ(2020年6月)
 - 2050年度までにCO₂排出量実質ゼロを目指す
- ANAホールディングス(2021年4月)
 - 2050年度までにグループの航空機の運航におけるCO₂排出量実質ゼロを目指す
 - 運航以外の排出も実質ゼロ

電気事業連合会

「2050年カーボンニュートラルの実現に向けて」 (2021年5月21日)

1. 再生可能エネルギー [確立した脱炭素電源の最大限の活用]

1. 背景となる課題認識

- 2050年カーボンニュートラルを実現するためには、再エネの最大限の導入により主力電源化をはかる必要。
- また、再生可能エネルギー開発の取り組みは、カーボンニュートラルに資するのみならず、電力各社にとって中長期的な経営戦略における成長領域の一つとして位置づけられ、更なる取り組みの加速が必要。

2. 取り組みの方向性

- 再エネ主力電源化に向けて、電気事業者として培った技術・経験・ノウハウを活かしながら、自ら再エネの最大限導入を進め、カーボンニュートラルの実現に取り組んでいく。
- 再エネの導入を成長の機会と捉え、各社グループ内外の発電事業者、他業界のビジネスパートナー、国、研究機関等と連携し、課題の解決に向けて全力で取り組んでいく。

3. 取り組みに必要な条件・政策

- 再エネ適地拡大に資する規制改革
- サプライチェーン全体のコストダウンを促進する施策
- 地元理解醸成を促進する施策

日本企業による 2050年カーボンニュートラル目標(2)

- **ENEOS**(2020年6月)
 - 2040年長期ビジョンを策定し、「アジアを代表するエネルギー・素材企業」への成長、「低炭素・循環型社会への貢献」を掲げている
 - 具体的には、2030年に約1000万トンのCO₂削減、**2040年には自社排出分のカーボンニュートラル**を目指す
 - **再生可能エネルギー**、水素、CO₂-EORなど
- **国際石油開発帝石(INPEX)**(2021年1月)
 - **事業活動で排出するCO₂を2050年に実質ゼロ**にする目標
 - 2030年の排出原単位を2019年比で30%低減
 - CCUS、水素など
- **出光興産**(2021年1月)
 - **2050年に自社の事業活動からのCO₂排出を実質的にゼロ**にする「カーボンニュートラル」を目指す(日経、2021年1月14日)

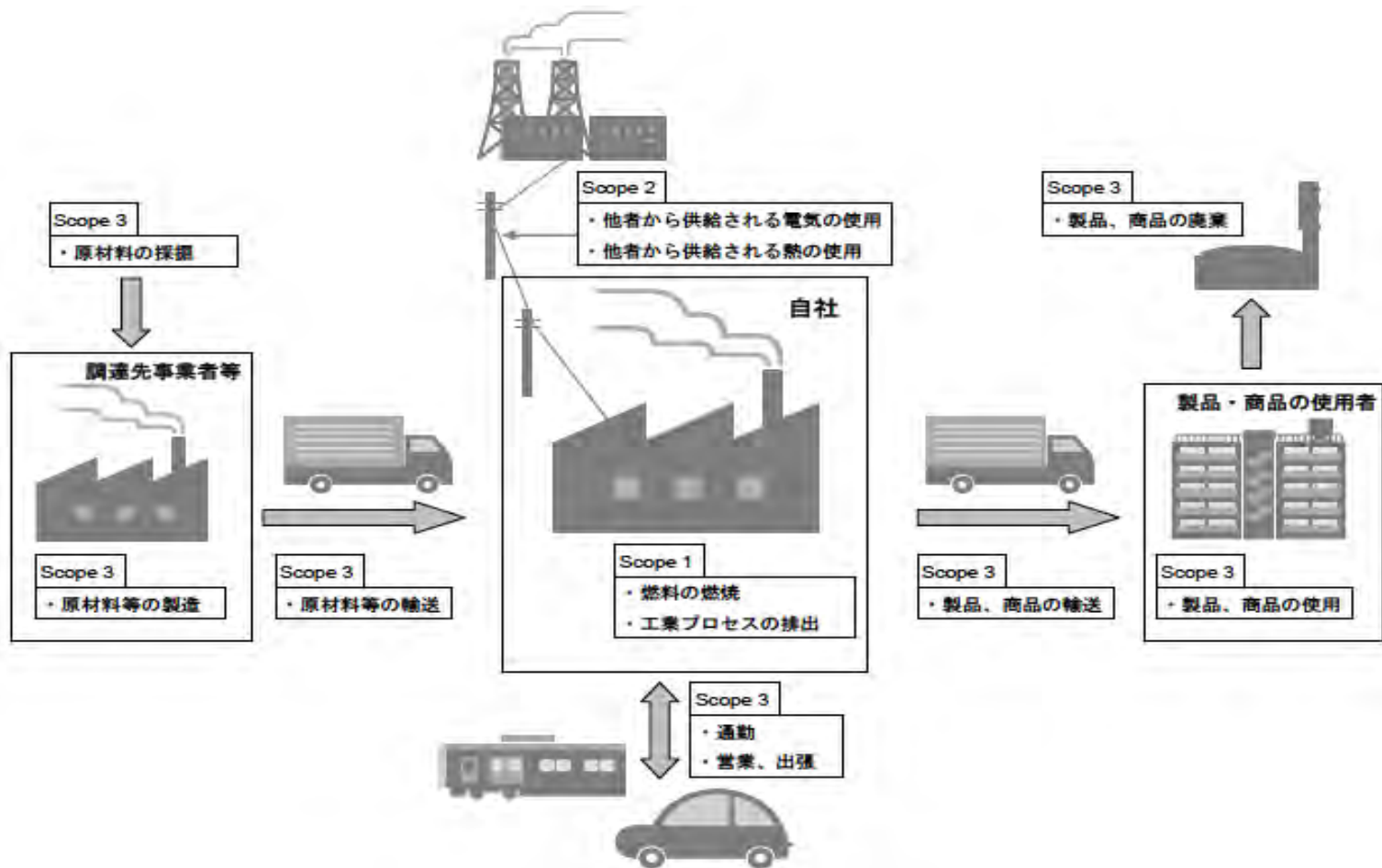
意欲的な30年目標を掲げるSBT企業例

	2030年目標		2030年目標
コニカミノルタ	2005年比60%削減	味の素	2018年比50%削減
大和ハウス工業	2015年度比50%削減	富士通	2013年比71%削減
積水ハウス	2013年度比50%削減	NTTデータ	2016年比60%削減
アスクル	2030年カーボンニュートラル(100%削減)	日立製作所	2030年カーボンニュートラル(100%削減)
野村総合研究所	2013年比72%削減	麒麟ホールディングス	2019年比50%削減
アサヒグループホールディングス	2019年比70%削減	YKK AP	2013年比50%削減
日立建機	2010年比45%削減	NTTドコモ	2018年比50%削減
小野薬品工業	2017年比55%削減	ソニー	(2035年目標) 2018年比72%削減
丸井グループ	2016年比80%削減	武田薬品工業	(2025年目標) 2016年比40%削減 2040年カーボンニュートラル
ソフトバンク	(2030/2031年目標) 2019/2020年比82.8%削減	YKK	2018年比50%削減
ジェネックス	2017年比55%削減	日本電気(NEC)	(2030/2031年目標) 2017/2018年比55%削減
リコー	2015年比63%削減	塩野義製薬	(2030/2031年目標) 2019/2020年比46.2%削減
コマニー	2018年比50%削減	東急不動産	2019年比46%削減

Scope 3 排出量の実質ゼロ

- **日立製作所**:「環境」に関する事業戦略(2021年2月)
 - 「CO2排出量削減が日立の追い風になる」
 - 「エネルギー、インダストリー、モビリティ、ライフの4セクターが持つグリーンテクノロジーと、ITセクターを中心とするデジタル技術の掛け合わせが成長エンジンとなるだろう」
 - 2030年度までに自社の事業所(ファクトリー・オフィス)においてカーボンニュートラル達成
 - 2050年度までにバリューチェーン全体でカーボンニュートラル(2021年9月13日)
 - 社会イノベーション事業を通じ、2050年カーボンニュートラルの実現に貢献
- **三菱UFJフィナンシャル・グループ、三井住友フィナンシャルグループ(SMBCグループ)**など
 - 2030年までに自社グループの温室効果ガス(GHG)排出量実質ゼロ
 - 2050年までに投融資ポートフォリオのGHG排出量実質ゼロ

サプライチェーン・バリューチェーンからの排出量 = Scope 3 排出量



なぜ企業はカーボンニュートラルに動くのか

- 現実化する気候変動の悪影響とリスク
- 企業にとって、気候変動問題は、金融市場における企業価値、サプライチェーンにおける企業価値を左右する本業の問題に
 - サプライチェーンの脱炭素化/再エネ利用の要請
 - Microsoft
 - Apple
 - SBT水準の取り組みを求める企業
 - 金融、資本市場での評価
- 需要家の選好(ニーズ)/市場の変化
- 環境問題、エネルギー問題であるとともに、産業の競争力の問題に

MicrosoftのClimate Moonshot (2020年1月)

- Carbon negative by 2030 (2030年までに炭素排出マイナス)
- Remove our historical carbon emission by 2050 (2050年までに、1975年の創業以来排出したすべての炭素を環境中から取り除く)
- \$1 billion climate innovation fund (10億米ドルの気候イノベーション基金)
- Scope 3 の排出量(サプライチェーン、バリューチェーンからの排出量)削減に焦点
 - 2030年までにScope 3の排出量を半分に削減
 - サプライヤーにscope 1、2(自社事業からの排出量)だけでなくscope 3の排出量を提示を求め、それに基づき取引先を決定



<https://blogs.microsoft.com/blog/2020/01/16/microsoft-will-be-carbon-negative-by-2030/>

Appleの2030年目標 (2020年7月)

- 2030年までに、そのすべての事業、製品のサプライチェーン、製品のライフサイクルからの排出量を正味ゼロにする目標と計画を発表
- すでに自社使用の電気はすべて再エネ100%を達成。2021年10月時点で、日本企業を含む175のサプライヤーがApple製品製造を100%再エネで行うことを約束
- 2020年目標: サプライヤーで、新規で4GWのクリーンエネルギーを増やす。すでに9GWの新規導入/導入誓約
- 日本企業による2030年再エネ100%の誓約:
デクセリアルズ、恵和、日本電産、日東電工、セイコーアドバンス、ソニーセミコンタクトソリューションズ、太陽ホールディングス、ツジデン、村田製作所(9社、2021年3月) + アルプスアルパイン、尼崎製罐、ボーンズ、フジクラ、ヒロセ電機、I-PEX、ジャパンディスプレイ、ミネベアミツミ、日本メクトロン、東陽理化学研究所、UACJ(11社、2021年10月)

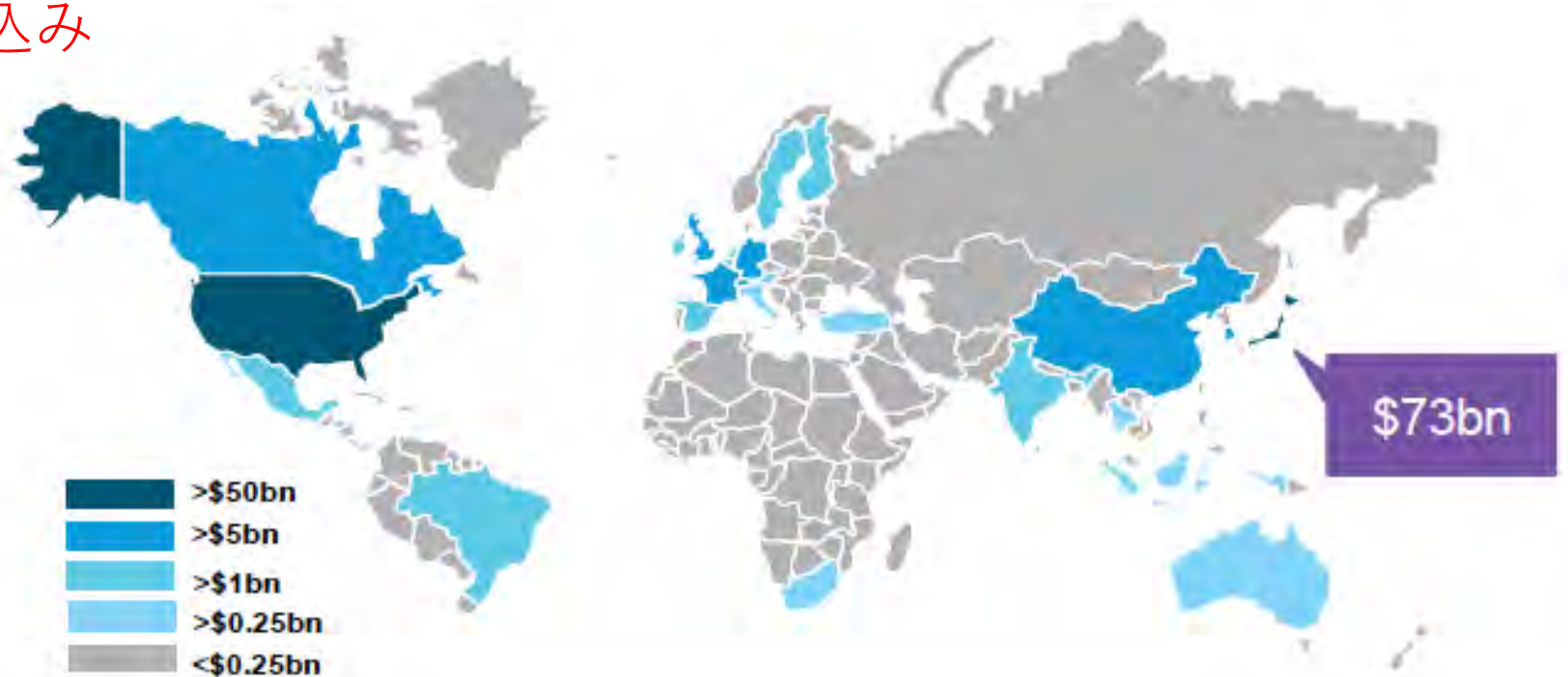


<https://www.apple.com/newsroom/2020/07/apple-commits-to-be-100-percent-carbon-neutral-for-its-supply-chain-and-products-by-2030/>

サプライヤーへの再エネ調達要請

サプライヤーのビジネスリスク

日本は、再エネ調達ができないことで失われるおそれのある収益額が米国に次いで大きい。730億米ドル＝8兆円を超える見込み

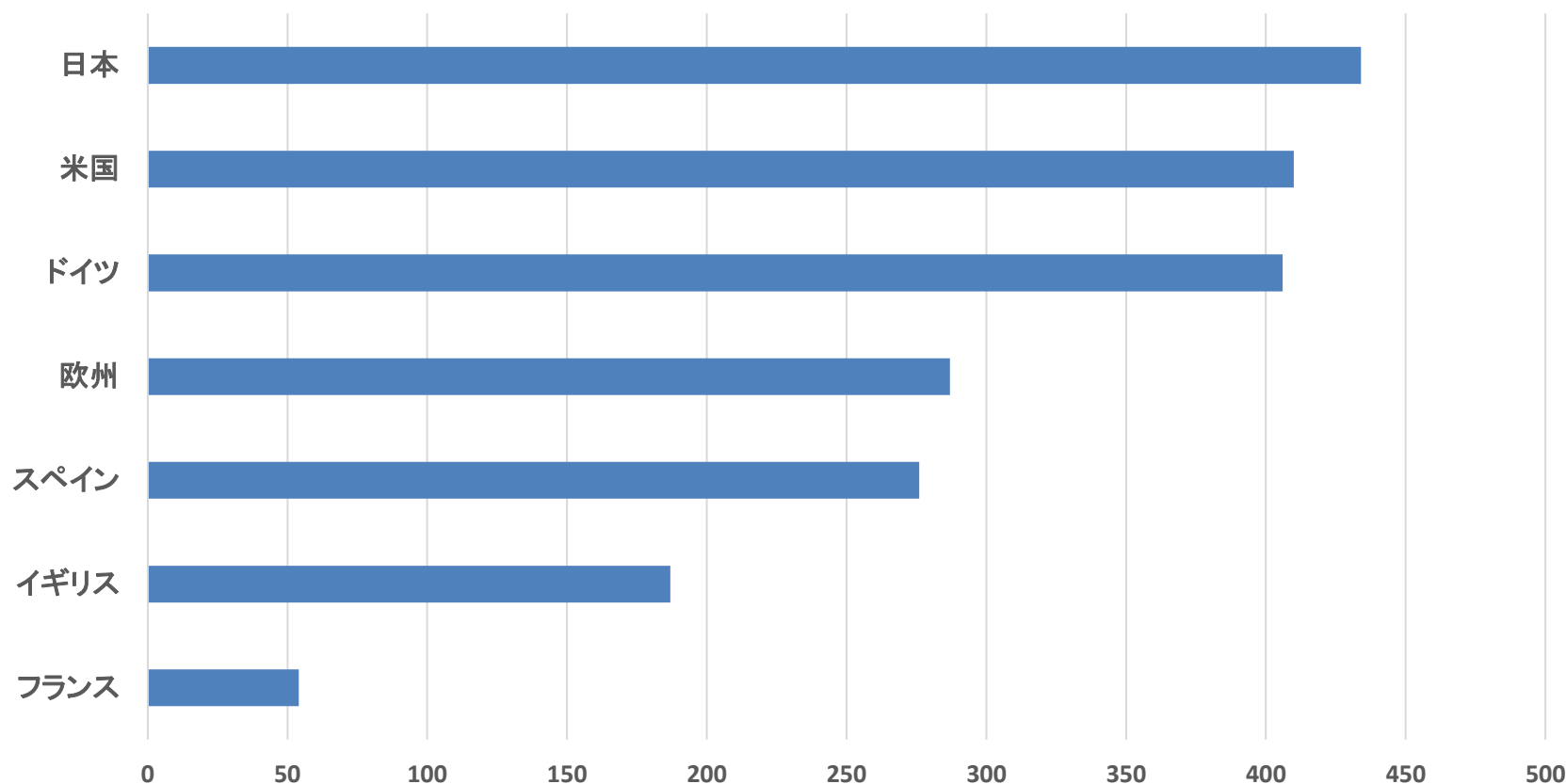


Source: BloombergNEF, Bloomberg Terminal

Note: Chart is based on data available on Bloomberg's SPLC function, and does not necessarily represent the entire supply chain for this group of selected companies.

電力の排出原単位 (grams CO₂/kWh)

日本は、1kWhあたりのCO₂排出量が先進国の中で最も高い国の1つ

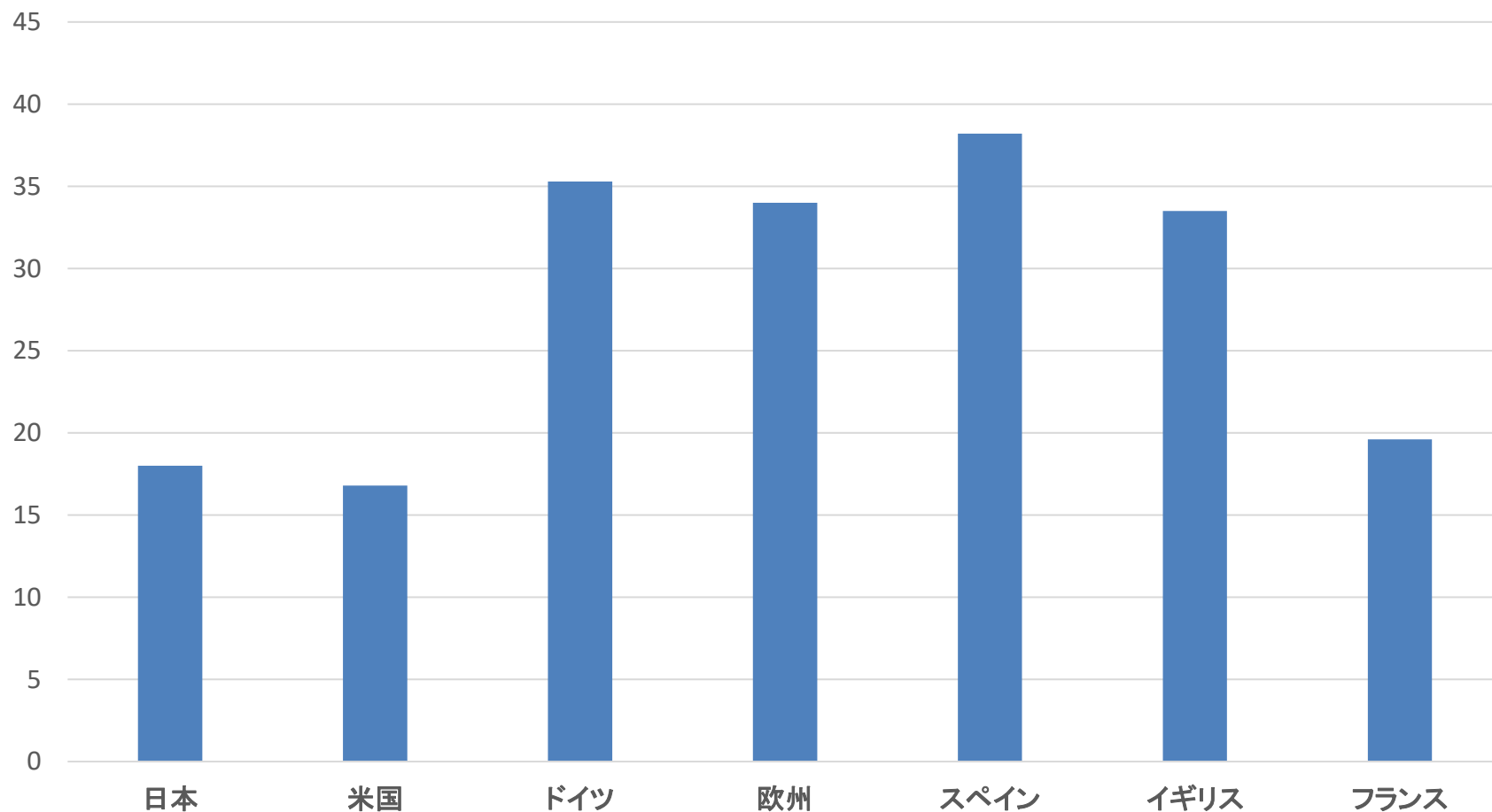


出典：BloombergNEF(2020)、欧州環境庁

注：日本、米国、英国は2019年、それ以外は2018年

総発電量に占める再エネの割合(%)

総発電量に占める再エネの割合(%)



出典：資源エネルギー庁、ユーロスタット
注：日本、EUは2019年、それ以外は2018年

“Sony warns it could move factories over Japanese energy policy”



- Sony warns it could move factories over Japanese energy policy (Financial Times, 27 Nov. 2020)
 - “So they told me either we do something about renewables or they have to move out of Japan.” (Minister Kono)

<https://www.ft.com/content/bbd59494-ac64-4dda-8da5-a2990d8936d3>

※規制改革推進会議第4回 再生可能エネルギー等に関する規制等の総点検タスクフォース（2021年2月3日）

Sony 神戸専務の報告

https://www.youtube.com/channel/UC06V_Ro0hwfbhCmTloWFNLA 57分あたりから

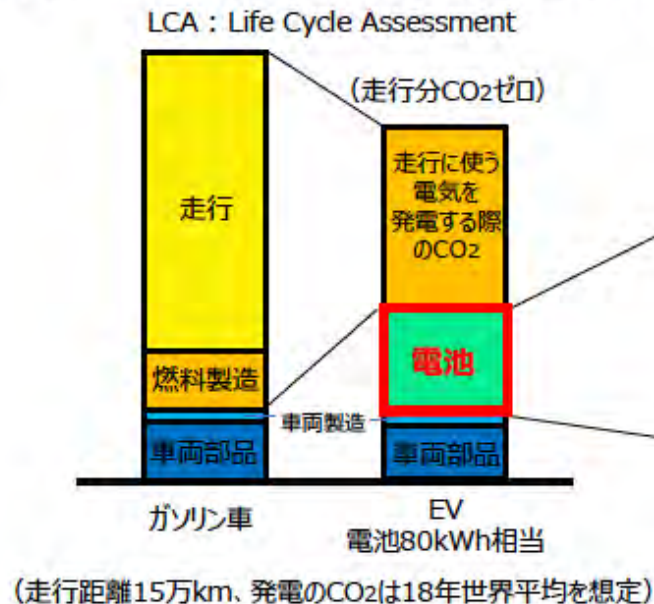
モビリティの電動化の推進と課題

(トヨタ自動車・2020年9月)

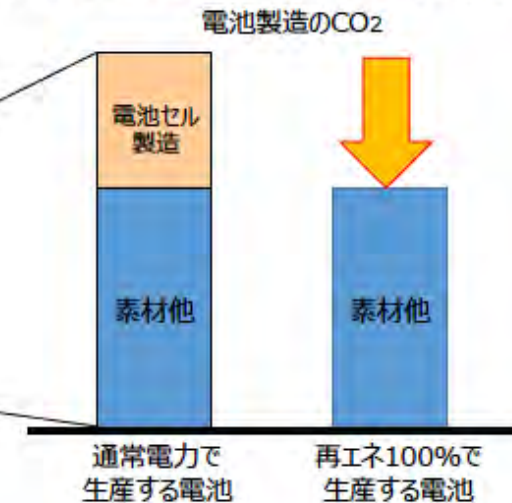
2. 電動化の推進と課題

12

電動車の方が製造時CO₂のインパクト大
特に電池製造におけるCO₂の割合が大きい



再生可能エネルギー100%による
電池セル製造で
CO₂を3割削減できる可能性



出展：IEA Global EV Outlook 2020をもとに作成

再エネの入手性やコスト面の課題が、産業競争力に大きく影響する

出典：経産省2030年モビリティビジョン検討会、2020年

「カーボンニュートラル」の実現に向けて取り組む企業に対する評価

(%)

		企業に対する評価(KPI)「そう思う計」 (そう思う+どちらかといえばそう思う)							
		応援したい	商品・サービスを購入したい・利用したい	信頼できる	長期にわたって利用したい	就職先として子供に勧めたい	協業したい	投資をしたい	就職したい・転職したい
※第5回全体スコア降順	n=								
第1回	(1400)	71.0	58.5	58.0	55.7	37.1	35.0	34.1	27.9
第2回	(1400)	72.9	60.1	63.4	59.9	37.5	32.5	34.7	26.9
第3回	(1400)	72.6	61.1	64.9	60.4	41.7	37.2	33.9	30.0
第4回	(1400)	71.8	64.0	62.6	62.2	43.9	37.7	37.2	32.2
第5回	(1400)	73.1	63.8	63.5	61.7	42.6	39.9	37.8	32.0

出典：電通、第5回生活者調査、2021年

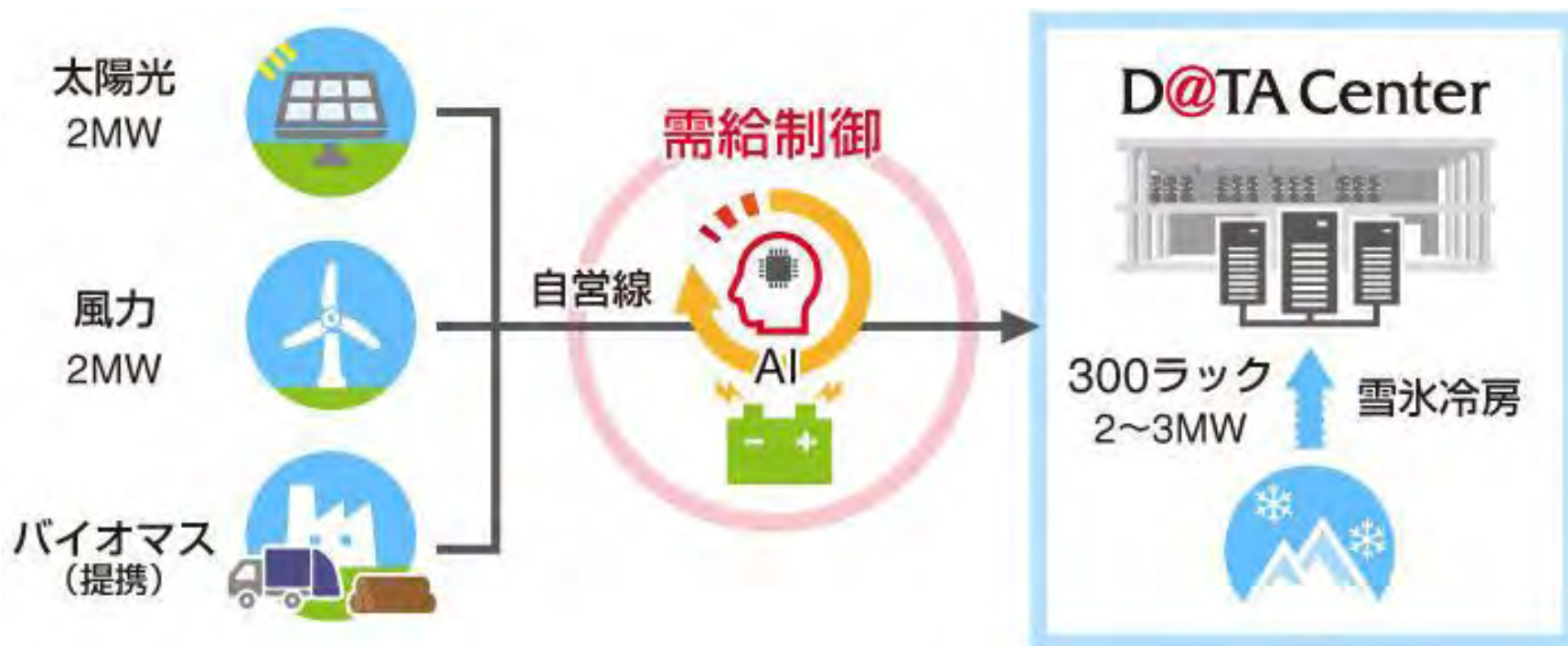
花王グループのESG戦略



- 2019年4月にESG戦略「Kirei Lifestyle Plan(キレイライフスタイルプラン)」を策定
- 2040年までにカーボンゼロ、2050年までにカーボンネガティブをめざす
- 2030年までに使用電力の100%再生可能電力化を目標
 - 酒田工場で、2021年6月1日より、花王グループ最大規模の2.8MWの自家消費型太陽光発電設備の運用を開始。年間約2,350MWhの発電で約1,300トンのCO2排出量削減を見込む
 - 2021年4月から非化石証書を使用した電力調達で、購入電力のCO2排出をゼロ化(CO2排出量年間16,000トンの削減)
 - 今回の太陽光発電設備の導入と合わせて、工場における使用電力の100%再生可能エネルギー化を達成

京セラ:再エネ100%の ゼロエミッションデータセンター

* 2019年4月より、北海道と石狩市と協力して、**日本初の再エネ100%のゼロエミッションデータセンター**をつくる
2022年稼働予定



不動産業界の動き

- 三菱地所(2021年1月)
 - 2021年度から丸ビルや新丸ビルなど丸の内エリア(大手町・丸の内・有楽町)の18棟及び横浜ランドマークタワーの計19棟(延床面積計約250万m²)において、**全電力を再生可能エネルギー由来に**
 - 丸の内エリアにおける所有ビルで使用する電力は、2022年度には全てのビルにおいて再エネ電力とする予定
- 東急不動産(2021年2月)
 - 2025年にオフィス、商業施設、ホテル及びリゾート施設など保有する全施設で100%再生可能エネルギーに切り替え
 - 「当社ビルのテナントの皆様は**再生可能エネルギーの電力を使用できるようになるため、『環境に配慮した企業』という評価を獲得しやすくなります。**」
 - 9月1日、主に再生可能エネルギーの電源開発などを手がける**新会社「リエネ」設立**
- 三井不動産(2021年5月)
 - **首都圏で所有するすべての施設で2030年度までに使用電力のグリーン化を推進**
 - 東京ミッドタウンおよび日本橋エリアのミクストユース型基幹ビルなど25棟で、先行的に2022年度末までに使用電力をグリーン化
 - 専用部でも入居テナント各社のグリーン化計画に対応した「グリーン電力提供サービス」を4月より開始
- 清水建設(2021年8月)
 - 持分割合が50%以上で、同社が電力需給契約を締結している賃貸オフィス・物流施設を対象に供給電力の再エネ化。8月1日までに4施設で再エネ電力の利用を開始。**2030年度までに再エネ電力の導入率100%達成を目指す**
 - **再エネ電力の導入物件や省エネ性能に優れる物件に統一ブランド名称「グリーンプロパティ+ (PLUS)」を付与し、テナント企業に環境価値を提供する優良物件としての認知度の向上を目指す**

エネルギーの脱炭素化の課題

- エネルギーの脱炭素化
 - 日本の温室効果ガス排出量の約85%がエネルギー起源のCO₂
 - 電力分野の脱炭素化の加速が必要
 - G7コーンウォールサミットの合意「2030年代の電力の脱炭素化をめざす」
 - エネルギー効率の最大限の向上
 - 「再エネの最大限導入」＋非電力分野の「電化」
 - 自然変動再エネの系統統合とそのコスト(システムコスト)低減
 - 系統の整備と運用、エネルギー貯蔵(揚水、蓄電池、蓄エネ技術...)、需要サイド...
 - 調整力の低炭素化、脱炭素化
 - 供給力を確保しつつ、火力からの排出ゼロへの移行
 - 電源構成の30%以上を占める石炭火力
 - 原子力(の位置づけ)
 - 「電化」が困難な非電力分野の対策

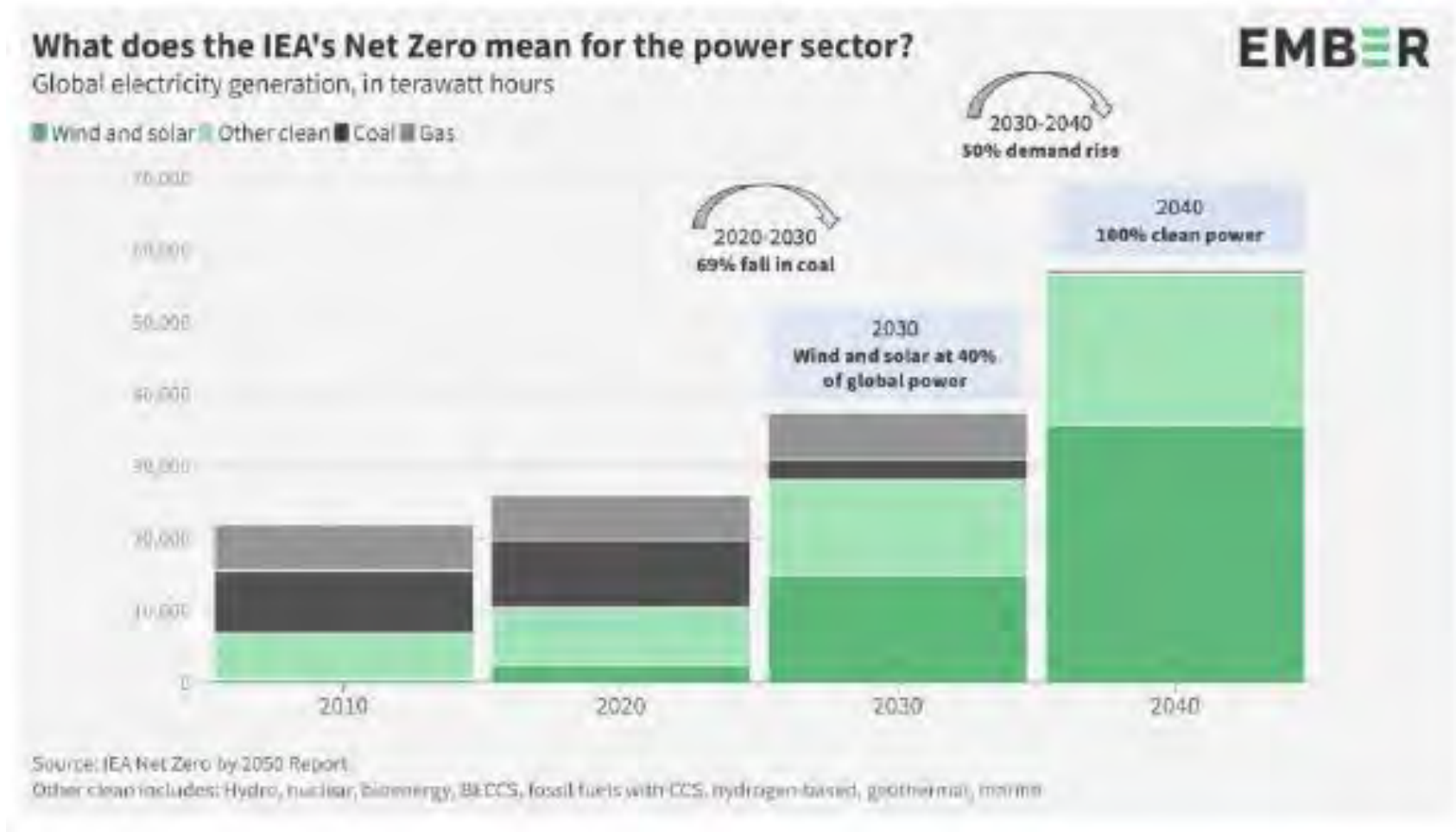
エネルギーシステム転換への視角

- 「変化」を見据えた「変革(transformation)」と「移行(transition)」
 - スムーズな移行の重要性
 - 「イノベーターのディレンマ」(by Clayton M. Christensen)
 - “Climate change is the Tragedy of the Horizon.” (by Mark Carney, September 2015)
 - ①ビジネスサイクル、②政策決定のサイクル、③専門家・実務家、の時間的視野の制約
 - 気候変動の考慮の統合は、政策や企業の経営・事業に中長期の視角をもたらす
- 2つの時間軸で今求められる対策
 - ①今ある技術を最大限利用した今すぐからの排出削減の加速
 - 気候変動対策としてはもちろん
 - 企業は足下からの削減を求められている
 - 感染症からの経済復興策としても
 - ②2050年カーボンニュートラルと整合的な長期的な移行(トランジション)
 - 特に、2050年にも残るインフラ(例えば、発電所や住宅・建築物、交通インフラなど)については「今」の決定が将来を決める。座礁資産(Stranded Assets)のリスク
 - 2030年のマイルストーン(中間目標)
- システム転換は「コスト」か？—転換がもたらすベネフィット
 - エネルギーコスト、エネルギー安全保障、レジリエンス、雇用など

日本の課題(1)

- エネルギー効率改善、再エネ最大限導入をはじめエネルギーの脱炭素化を加速
 - 日本の温室効果ガス排出量の約85%がエネルギー起源のCO₂
 - 日本企業の産業競争力を支える。特に中小企業
 - 特に電力の脱炭素化の加速が必要・重要
 - 2021G7コーンウォールサミット合意:「2030年代には電力システムはほぼ脱炭素化」
- 再生可能エネルギーの最大限導入:2030年電源構成の36-38%
 - 新たなクリーンエネルギー源、例えば国産のグリーン水素の普及・拡大にとっても重要
 - Feed-in Premium (FIP)など買取制度の適切な運用はもちろんだが
 - コスト低減
 - グリーン水素などのコスト低減にも資する
 - 再エネ最大限導入を可能にする電力システム
 - 土地利用、社会的受容性
- 排出対策がとられていない石炭火力をはじめとする火力の段階的削減・廃止の道筋
 - 2030年の電源構成の19%実現の方策と2030年その後
- 需要側の対策の必要性、重要性:住宅・建築物とモビリティの脱炭素化
- 非電力分野の対策
- エネルギーシステム全体を見通した2050年CNに向かう時間軸と規模感をもった道筋と移行の戦略が必要＝学際的なシナリオ研究/比較研究の意義

IEA Net Zeroシナリオにおける 電力分野



ネットゼロ排出社会に向けた経路に共通する7つの構成要素

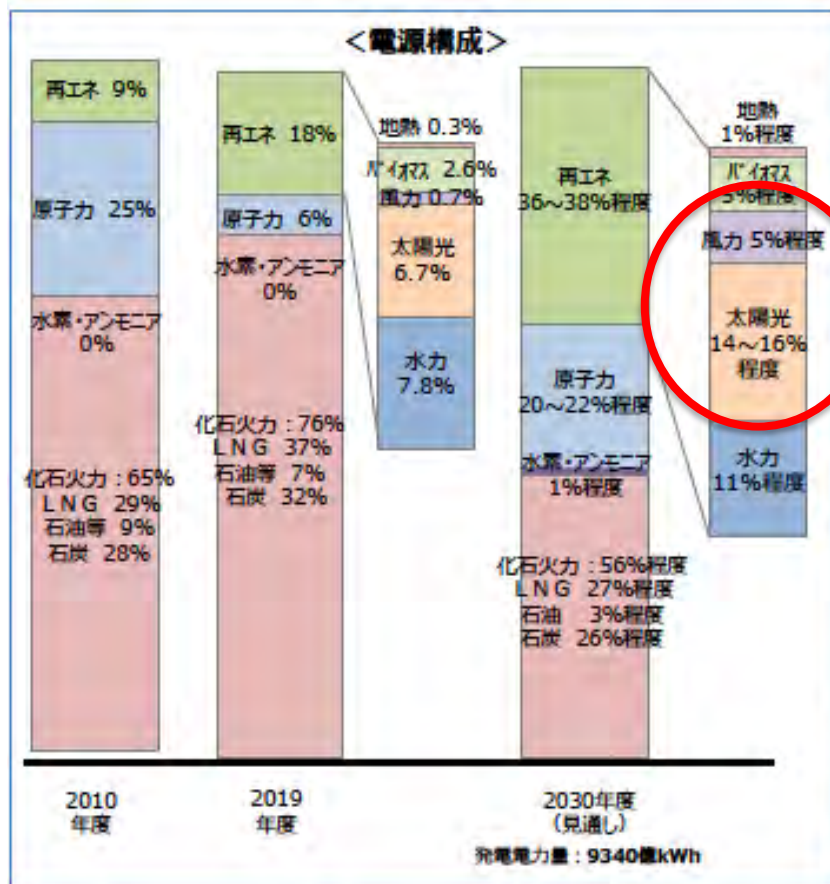
- EU長期戦略では、ネットゼロ排出社会に向けた経路に共通する7つの構成要素が提示されている。

共通する7つの構成要素	対策例
1. エネルギー効率改善の効果最大化	デジタル化、ホームオートメーション、ラベリング、効率基準の設定、リノベーション率の向上、暖房用燃料の再エネへの燃料転換、最高効率の製品・機器、スマートビルディング、家電機器管理システム、断熱材の改良
2. 再エネ大量普及と電化によるエネルギーの完全脱炭素化	電化の推進、再エネ発電のシェア拡大、電力や電力起源燃料の暖房・輸送・産業での利用、CO2の原料利用、エネルギー貯蔵の大規模展開、デジタル化による管理、サイバー攻撃からの保護
3. クリーンで安全なコネクテッドモビリティ	- 脱炭素・分散・デジタル化された電力、高効率で持続性の高いバッテリー、高効率の動力伝達系、コネクテッド、自動運転、バイオ燃料、電力起源燃料、海上輸送・内陸水路の活用 - 都市計画、サイクリング・徒歩、ドローン等の新技術、シェアリングサービス、テレビ会議
4. 競争力ある産業界のためのイノベーション	- リユース・リサイクル、エネルギー集約材の代替材、既存設備の近代化・完全置換、デジタル化・自動化、電化・水素・バイオマス・合成ガス、CO2の回収・貯蔵・利用、水素・バイオマスの原料利用 - 再利用と追加サービスを核とした新たなビジネス
5. スマートネットワークインフラ・相互接続	- 国境を越えた地域協力・部門統合 - スマートな電力・情報網、水素インフラ整備、スマートな充電・給油所を備えた輸送システム
6. バイオ経済と森林吸収源	- デジタル化とスマート技術による精密農業、嫌気性消化槽による肥料処理、農地の炭素貯留 - 劣化した森林・生態系の再生、水生生物資源の生産性改善
7. CCSによる残存する排出量の削減	研究開発の拡大、CO2輸送・貯留ネットワークの建設、世論の懸念への対応

2050年カーボンニュートラルへの道標

2021年	・削減対策がとられていない 新規の石炭火力の建設停止	2040年	・削減対策がとられていない すべての石炭火力・石油火力の段階的廃止
	・ 新規の石油・ガス田開発、新規炭鉱の開発の停止		・ 世界的に電力がネットゼロエミッションに
2025年	・ 化石燃料ボイラーの新規販売停止		・重工業の既存の能力の約90%が投資サイクル終了にいたる
2030年	・太陽光・風力の年の新規導入量1020GW		・ 航空燃料の50%が低排出燃料に
	・ 先進国における削減対策がとられていない石炭火力の段階的廃止		・ 既存の建築物の50%がネットゼロカーボンレディレベルに改修
	・重工業分野の新技术の大半が大規模実証	2045年	・熱需要の50%が、ヒートポンプでまかなわれる
	・世界で販売される 自動車の60%が電動車に	2050年	・ 世界の発電量のほぼ70%が太陽光と風力となる
	・ すべての新築建築物がゼロカーボン・レディに		・90%以上の重工業生産が低排出となる
	・すべての人がエネルギーにアクセス可能に		・ 85%以上の建築物がゼロカーボンレディとなる
2035年	・ 先進国において全体として電気がネットゼロエミッションに		
	・すべての産業用電動車の販売がその分類でトップになる		
	・ 内燃機関自動車の新規販売停止		
	・販売される家電、冷房システムの大半がその分類でトップになる		

2030年の再生可能エネルギー



(kW)	導入水準 (21年3月)	FIT前導入 量 + FIT認定 量 (21年3月)	ミックス (2030年度)	ミックスに 対する 導入進捗率
太陽光	6,200万	8,100万	10,350~ 11,760万	約56%
風力	450万	1,190万	2,360万	約19%
地熱	61万	67万	148万	約41%
中小 水力	980万	1,000万	1,040万	約94%
バイオ マス	500万	1,030万	800万	約63%

※バイオマスはバイオマス比率考慮後出力。
 ※改正FIT法による失効分（2021年3月時点で確認できているもの）を反映済。
 ※太陽光の「ミックスに対する進捗率」はミックスで示された値の中間値に対する導入量の進捗。

出典：総合エネルギー統計(2019年度速報値)等を基に資源エネルギー庁作成

2030年度の再エネ導入見込み量

- 2019年度の再生可能エネルギー導入量の実績は、1,853億kWh。これに対し、2030年度は、足下の導入状況や認定状況を踏まえつつ、各省の施策強化による最大限の新規案件形成を見込むことにより、**3,130億kWh程度の実現を目指す**（政策対応強化ケース）。
- その上で、2030年度の温室効果ガス46%削減に向けては、**もう一段の施策強化等に取り組む**こととし、その**施策強化等の効果が実現した場合の野心的なもの**として、**合計3,360～3,530億kWh程度**（電源構成では36-38%）の再生可能エネルギー導入を目指す。
- なお、**この水準は、キャップではなく**、今後、現時点で想定できないような取組が進み、早期にこれらの水準に到達し、再生可能エネルギーの導入量が増える場合には、**更なる高みを目指す**。

GW(億kWh)	2019年度導入量	現行ミックス水準	改訂ミックス水準
太陽光	55.8GW (690)	64GW (749)	103.5～117.6GW (1,290～1,460)
陸上風力	4.2GW (77)	9.2GW (161)	17.9GW (340)
洋上風力	—	0.8GW (22)	5.7GW (170)
地熱	0.6GW(38)	1.4-1.6GW (102-113)	1.5GW (110)
水力	50.0GW (796)	48.5-49.3GW (939-981)	50.7GW (980)
バイオマス	4.5GW (262)	6-7GW (394-490)	8.0GW (470)
発電電力量	1,853億kWh	2,366～2,515億kWh	3,360～3,530億kWh 程度

※改訂ミックス水準における各電源の設備利用率は、「総合エネルギー統計」の発電量と再エネ導入量から、直近3年平均を試算したデータ等を利用
総合エネルギー調査会 再生可能エネルギー大量導入・次世代電力ネットワーク小委員会（第31回）資料2 参照

再エネの最大限導入の課題

- 伸ばしたい電源には意欲的で明確な国の目標を ○
 - 意欲的な(背伸びした)目標が投資とイノベーションをもたらす
 - 洋上風力目標(2040年4500万kW)のインパクト
 - 予見可能な魅力的な市場環境整備
- コストの低減もちろん、再エネ主力電源化を可能にする電力システムの構築
 - 系統、市場をはじめ既存の制度、ルールをあらためて見直す。この見直しの加速。再エネの発電コストの低減、導入加速化の鍵
 - システムコストの低減＝いかに自然変動電源を効率的に系統に統合するか(系統の整備と運用、エネルギー貯蔵(揚水、蓄電池、蓄エネ技術...)、需要サイド....)
- いかにエネルギー転換を促すか。他の電源との相対的競争性。社会的コストの統合と電源間の公正な競争条件
 - Ex. 炭素の価格づけ
- 地域主導の、地域共生型の再エネ導入
 - 土地規制と社会的受容性
 - 改正温対法
- これらを実施、現実のものにする政府内の横断的連携

日本の課題(2)

- 日本の技術力を活かし、技術の市場化、普及をいかに促進するか
 - 日本の技術力は強み。その市場化に課題。実証、実装を支える政策
 - 現行の制度・ルールの見直し、新たなインフラの転換・整備など。再エネ導入の課題でもある
- トランジションをいかに実現し、支援するか
 - インフラの「差し替え」をいかに加速できるか
 - 新技術の開発・展開をいかに加速できるか
 - 新技術に伴うリスクを適切に配分するしくみ
 - First Movers Coalition
 - 公正な移行のための施策：社会政策、雇用政策を含め
- 炭素削減の価値の見える化としてのカーボンプライシングの検討
 - 消費者/需要家の行動変容/企業のビジネスと投資の判断へのシグナル/新しい脱炭素技術の価値の見える化/必要な支援のコストをどう社会で分担するか
- エネルギーシステム転換の意味
 - 輸入資源への依存を低減。(エネルギー)安全保障の強化
 - 「資源」から「技術」を軸とする地政学的変化の可能性

再生可能エネルギーの特許数 (2010年-2019年)

日本の再生可能エネルギー、燃料電池関連特許数は世界一

	国	再生可能エネルギー全体	太陽光	燃料電池	風力	地熱
1	日本	9,394	5,360	3,292	702	40
2	米国	6,300	3,876	1,391	927	106
3	ドイツ	3,684	1,534	813	1,309	28
4	韓国	2,695	1,803	506	360	26
5	中国	2,659	1,892	189	555	23
6	デンマーク	1,495	52	81	1,358	4
7	フランス	1,226	660	348	184	34
8	英国	709	208	271	218	12
9	スペイン	678	341	29	300	8
10	イタリア	509	316	57	123	13

出典：世界知的所有権機関、2021年

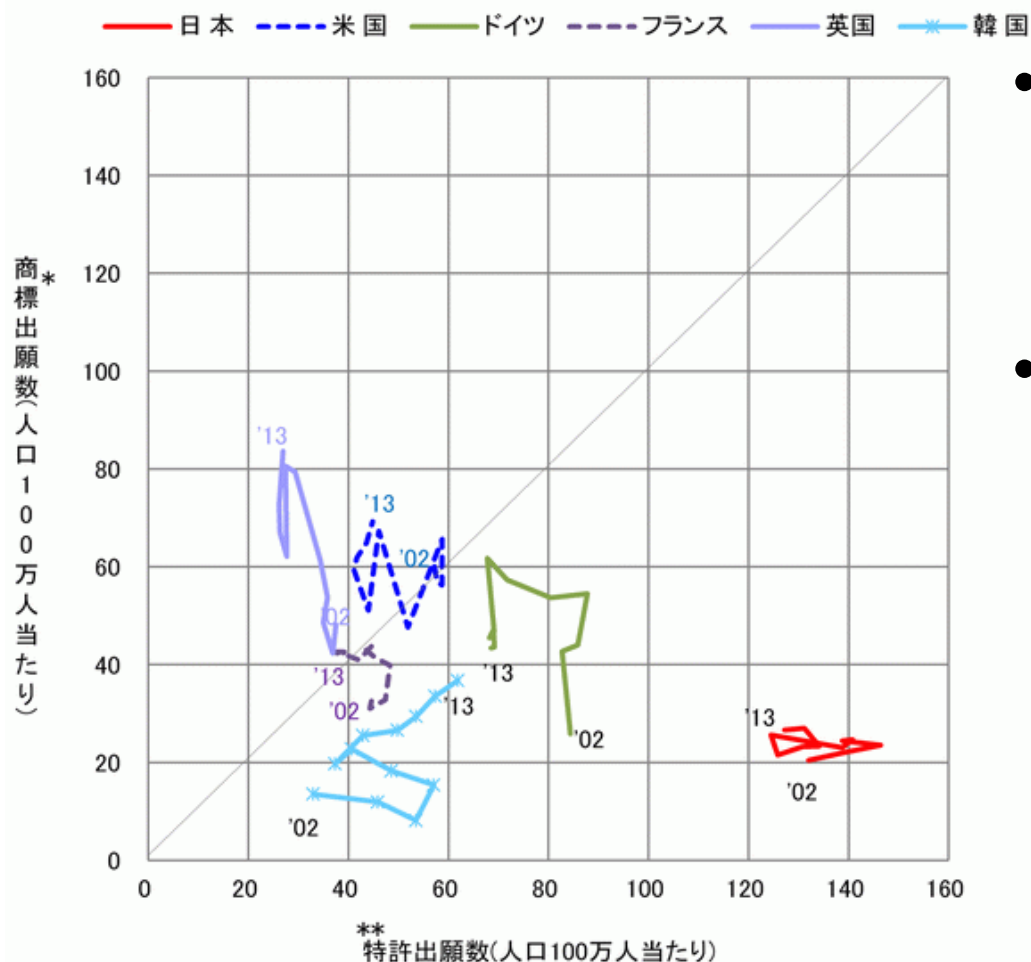
EVの特許競争力ランキング (日経・パテントリザルト共同調査)

EV技術で日本企業は優位。米国出願特許分析。特許の重要度をスコア化

順位	企業名	特許競争力 (ポイント)	順位	企業名	特許競争力 (ポイント)
1	トヨタ自動車(日)	8363	12	ボッシュ(独)	1285
2	フォード・モーター(米)	6564	13	ゼネラル・エレクトリック (米)	1253
3	ホンダ(日)	3849	14	パナソニック(日)	1250
4	ゼネラル・モーターズ(米)	3283	15	マサチューセッツ工科大学 (米)	1192
5	デンソー(日)	2581	16	CPSテクノロジーホールディ ングス(米)	1184
6	日産自動車(日)	1950	17	日立製作所(日)	1095
7	ワイトリシティ(米)	1749	18	三菱電機(日)	1041
8	テスラ(米)	1741	19	エマージングオートモティブ (米)	951
9	日立アステモ(日)	1709	20	起亜自動車(韓)	911
10	現代自動車(韓)	1694	21	村田製作所(日)	839
11	LG化学(韓)	1421	22	矢崎総業(日)	788

出典：2021年9月2日付日本経済新聞

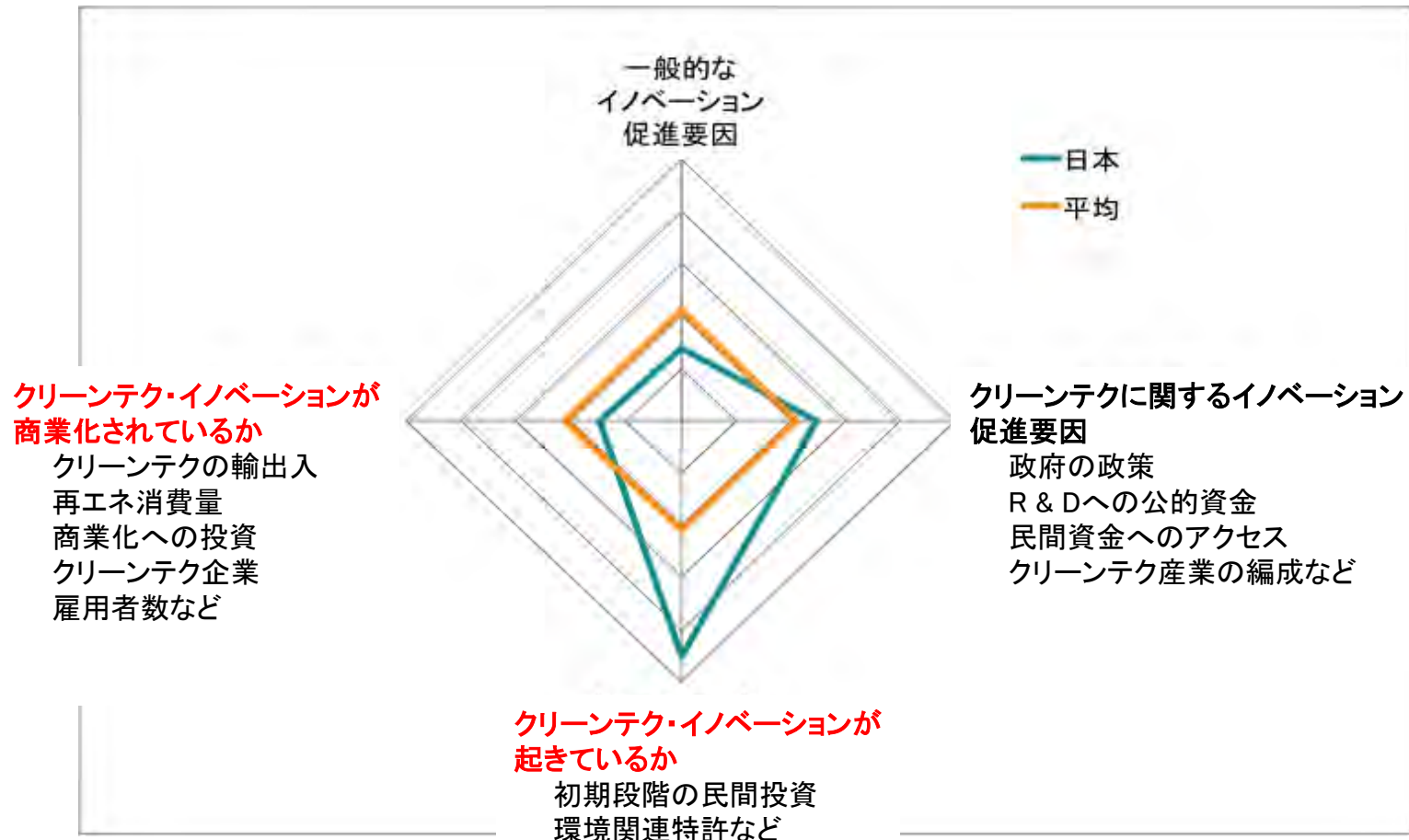
国境を越えた商標出願と特許出願 (2002年-2013年)



- 日本の場合、商標出願数よりも特許出願数が顕著に多い
- 日本は**技術に強み**を持っているが、**新製品や新たなサービスの導入などに課題**

日本のクリーンテック・イノベーション力

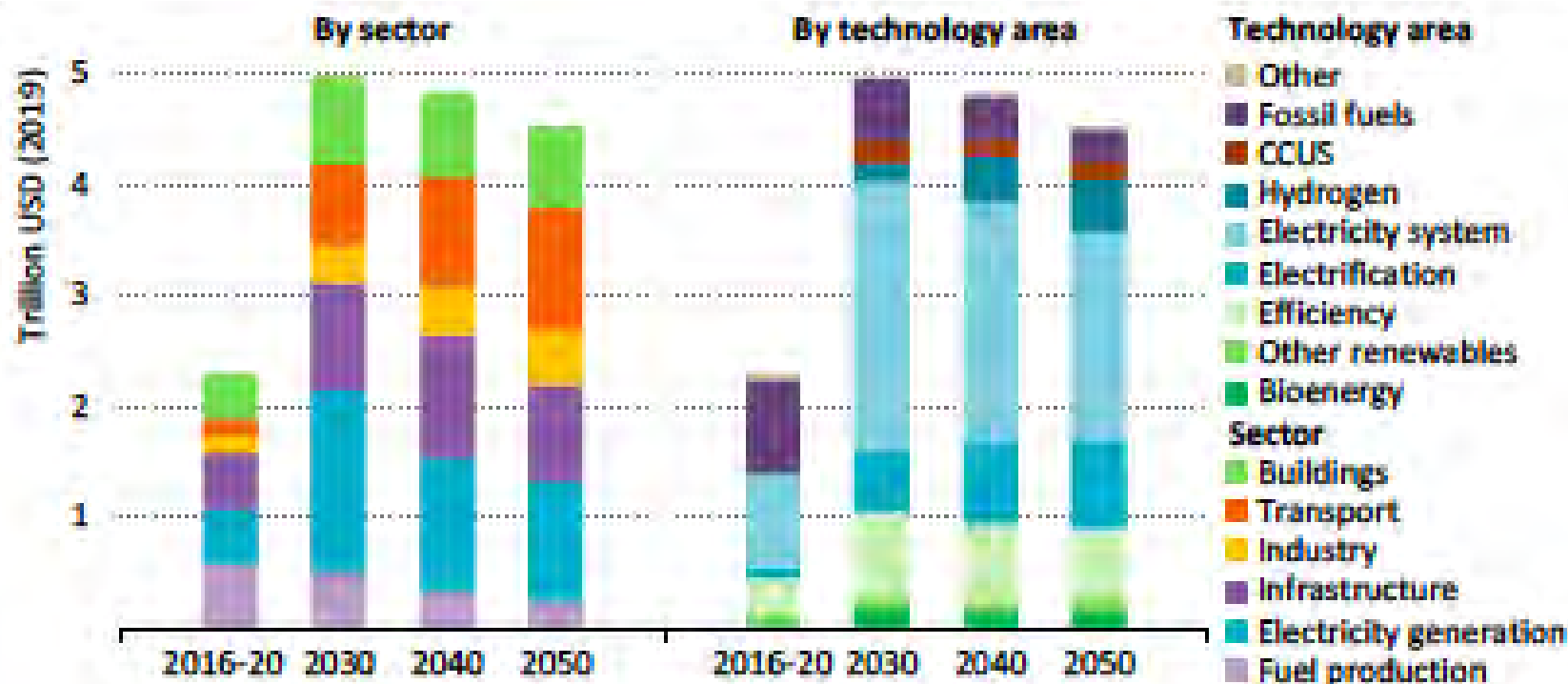
世界12位、アジアでは韓国に次ぐ2位
環境関連特許は実数でもGDP比でも世界一
イノベーションは起きているが、その商業化に課題



2050年カーボンニュートラル達成に 必要な投資額

エネルギー部門の投資は現在のGDPの2.5%から2030年までに4.5%に必要な投資額は、現在の2倍以上に

その大部分が、発電、送電ネットワーク、需要家の電気設備に



IEA. All rights reserved.

Capital investment in energy rises from 2.5% of GDP in recent years to 4.5% by 2030; the majority is spent on electricity generation, networks and electric end-user equipment

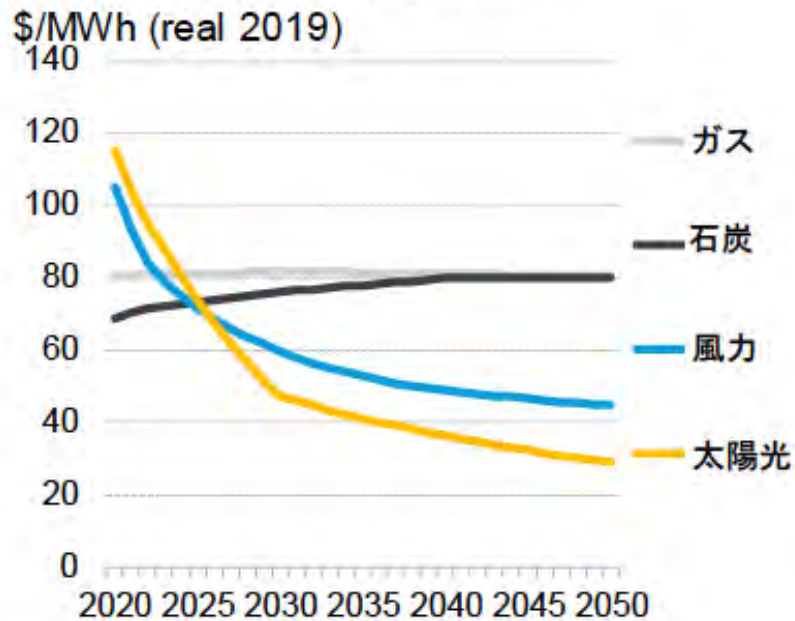
出典:IEA 2021

クリーンエネルギーインフラ投資の リスク・障壁 (OECD 2013)

		インフラ事業投資の伝統的リスク	クリーンエネルギーインフラ事業投資の追加的リスク
政治・政策・規制リスク	<u>政策・規制リスク</u>	・インフラ計画に関する<u>長期的な政治的コミットメント・政策的確実性の欠如</u> ・調達プロセスにおける高い入札コスト(行政コスト) ・異なる政府レベル間の市場の分断	・<u>低炭素発展の長期戦略の欠如</u> ・クリーンエネルギー技術に対する貿易障壁 ・クリーンエネルギー投資特有の<u>支援(例: FIT)の安定性に対する長期的な政治的コミットメント・政策の確実性の欠如</u> ・投資家にとって他の投資を魅力的にする化石燃料補助金の存在 ・不安定な炭素価格
	法律上の権利・所有権	・将来の訴訟 ・計画不同意	・炭素排出クレジットの法的地位と所有権に関する不確実性
	政策・社会リスク	・圧力団体の反対 ・不正	・特有の追加的反対(例: 風力、地熱、水力、系統増強)
	通貨リスク	・長い投資期間	・気候変動に対処する事業の長い投資期間
商業・技術リスク	技術リスク	・技術の失敗・想定未満のパフォーマンス	・新技術が多いため、技術の失敗・想定未満パフォーマンスの可能性が特に高い
	工事リスク	・事業完成の遅れ	・クリーンエネルギー事業工事の専門技術・知識の欠如
	操業リスク	・完成後の操業管理能力 ・事業終了時の解体費用の不確実性	・クリーンエネルギー技術運用の専門技術・知識の欠如
	環境リスク	・想定外の事業に関連する環境上の危険 ・再生可能エネルギー資源の利用可能性に影響を与える気象のリスク ・施設の適正な運用に悪影響を与えうる気候変動リスク	
市場リスク	事業リスク	・競争相手の増加 ・消費者の選好と需要の変化	・技術の進展 ・新たな技術の熟知がない
	評判リスク	・企業の評判の棄損	・気候変動対策という理由で評判リスクが低減されうる

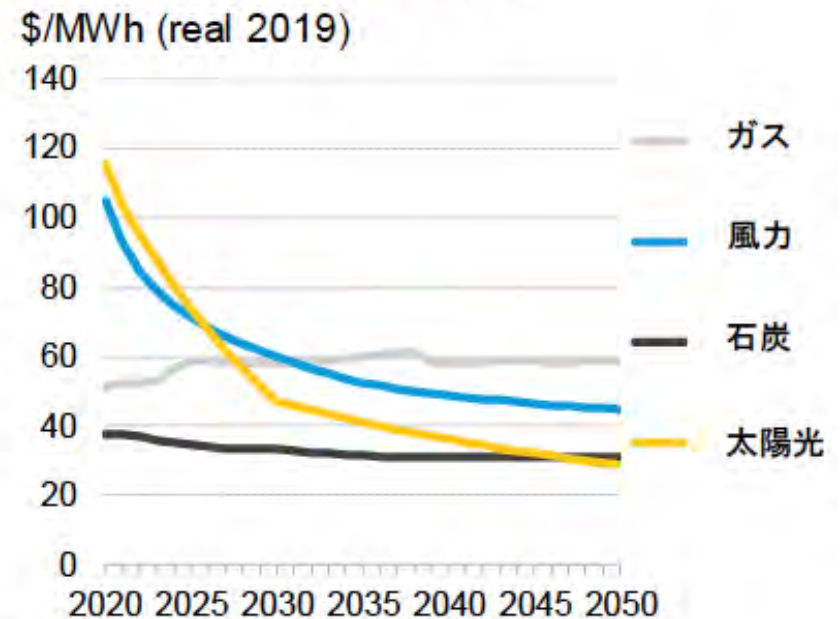
発電コストの見通し(日本)

新設再エネ 対 新設火力



Source: BloombergNEF

新設再エネ 対 既設火力



Source: BloombergNEF

Thank you for your attention!

Yukari TAKAMURA

E-mail: yukari.takamura@ifi.u-tokyo.ac.jp