EVF. Environmental Veterans Firm

環境ベテランズファーム Webセミナー（2022年2月）

COP26をふまえた日本のエネルギー政策の課題

講師：高村　ゆかり様
東京大学未来ビジョン研究センター教授

講師略歴：

1989年3月 – 京都大学法学部卒業
1992年3月 – 一橋大学大学院法学研究科修士課程修了
1993年 – 1995年 パリ第2大学第三（大学院）課程及び国際高等問題研究所留学
2000年 – 2001年 ロンドン大学客員研究員
2006年4月 – 龍谷大学法学部教授
2011年4月 – 名古屋大学大学院環境学研究科教授
2018年6月 – 環境保全功労者表彰（環境大臣表彰）
2018年10月 – 東京大学国際高等研究所サステイナビリティ学連携研究機構教授
2019年4月 – 東京大学未来ビジョン研究センター教授
2020年10月 – 第25期日本学術会議副会長
2021年2月 – 環境省中央環境審議会会長

COP26をふまえた
日本のエネルギー政策の課題

EVF webセミナー

2022年2月11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

2018年の自然災害による経済損失

2018年の台風21号と西日本豪雨だけでおよそ2兆5000億円

2018年の損害保険支払額は史上最高。東日本大震災時を超える

			死者数	経済損失（米ドル）	保険支払額（米ドル）
10月10-12日	ハリケーンマイケル	米国	32	170億	100億
9月13-18日	ハリケーンフローレンス	米国	53	150億	53 億
11月	山火事キャンプ・ファイア	米国	88	150億	120億
9月4-5日	台風21号	日本	17	130億	85億
7月2-8日	7月西日本豪雨	日本	246	100億	27億
春・夏	干ばつ	中欧、北欧	N/A	90億	3億
9月10-18日	台風マンクット	太平洋州、東アジア	161	60億	13億
7-9月	洪水	中国	89	58億	4億
11月	山火事ウールジー	米国	3	58億	45億
8月16-19日	熱帯暴風雨ランビア	中国	53	54億	3億
		その他		1230億	450億
		全体		2250億	900億

出典：AON, 2019を基に高村作成

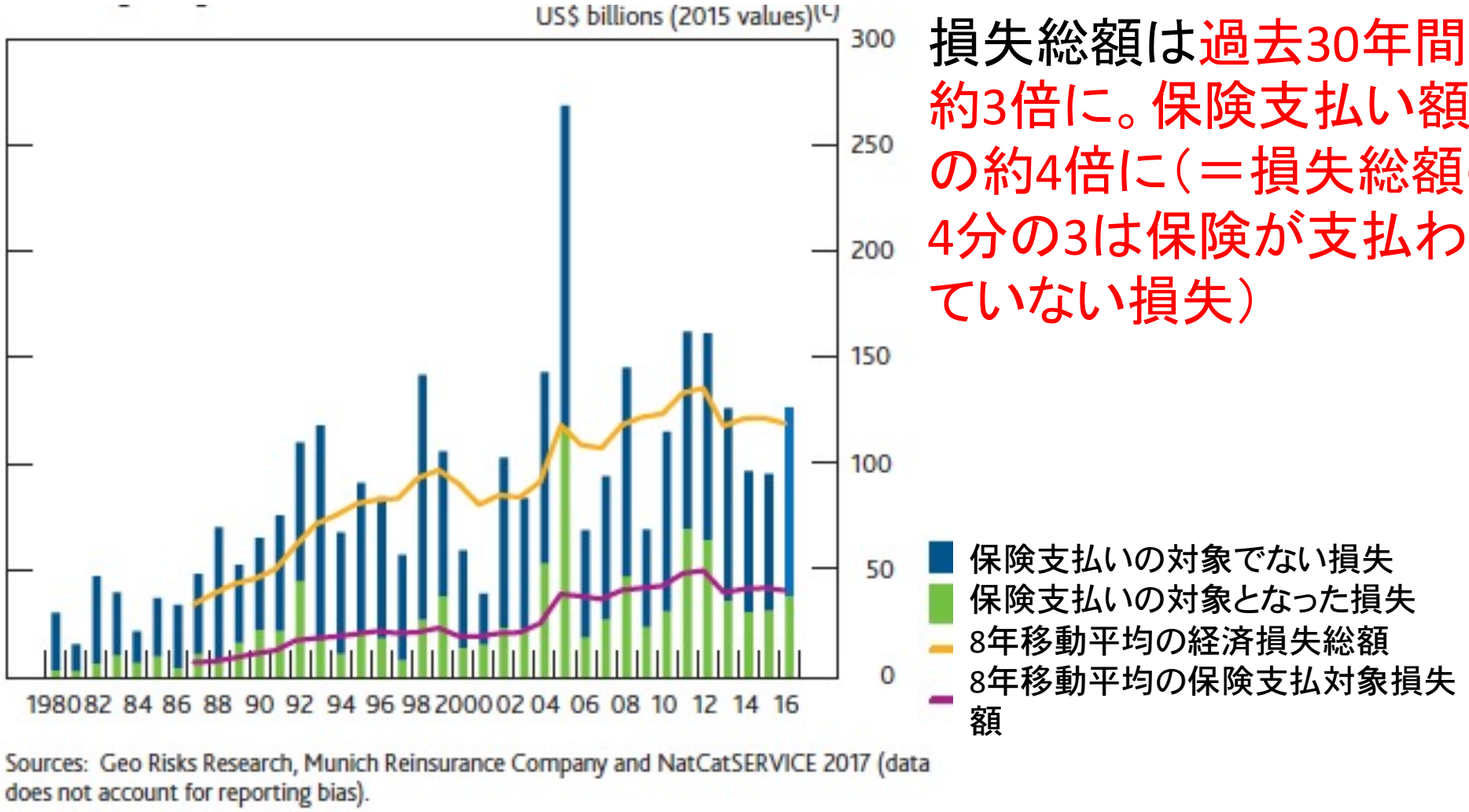
2019年の自然災害による経済損失

台風19号と台風15号が経済損失額で世界1位、3位。2兆7000億円超の損失

			死者数	経済損失（米ドル）	保険支払額（米ドル）
10月6-12日	台風19号	日本	99	150億	90億
6月-8月	モンスーン豪雨	中国	300	150億	7億
9月7-9日	台風15号	日本	3	100億	60億
5月-7月	ミシシッピ川洪水	米国	0	100億	40億
8月25日-9月7日	ハリケーン・ドリアン	バハマ、カリブ海諸国、米国、カナダ	83	100億	35億
3月12-31日	ミズーリ川洪水	米国	10	100億	25億
6月-10月	モンスーン豪雨	インド	1750	100億	2億
8月6-13日	台風9号	中国、フィリピン、日本	101	95億	8億
3月-4月	洪水	イラン	77	83億	2億
5月2-5日	サイクロン・フォニ	インド、バングラディシュ	81	81億	5億
		その他		1260億	440億
		全体		2320億	710億

出典：AON, 2020を基に高村作成

世界の気象関連損失額推移（1980-2016）



損失総額は過去30年間で約3倍に。保険支払い額の約4倍に（＝損失総額の4分の3は保険が支払われていない損失）

出典：Bank of England, Quarterly Bulletin 2017 Q2, 2017

世界の気象関連経済損失額推移（2007-2021年）

2021年は3290億米ドル（約36兆円）
史上3番目の経済損失額
今世紀の年平均損失を54%上回る

出典：AON, 2022

温暖化交渉の展開

- 1992年　地球サミット（リオサミット）：国連気候変動枠組条約採択（１９９４年発効）
- 1997年　COP3（京都会議）：京都議定書採択（2005年発効）
- 2010年　COP16（カンクン会議）:カンクン合意（2020年までの国際ルール合意）
- 2015年12月　COP21（パリ会議）：パリ協定採択
- 2016年11月4日　パリ協定発効
- 2016年11月　COP22（マラケシュ会議）＝パリ協定の最初の締約国会議（CMA1）
- 2018年12月　COP24（カトヴィツェ会議）＝パリ協定の実施ルール採択
- 2019年12月　COP25（マドリード会議）
- **2021年10月-11月　COP26（グラスゴー会議）**
- パリ協定の締結状況
  - 192カ国＋EUが批准。世界の排出量の約98.6%を占める（2022年1月31日時点）

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℃の努力目標）」（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℃目標をめざす」

- 「1.5℃目標」を表舞台にあげたCOP26
  - 「1.5℃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℃ alive" "keep 1.5℃ within reach"
  - ここ10年で「1.5℃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

IPCC第6次評価報告書（2021年8月）

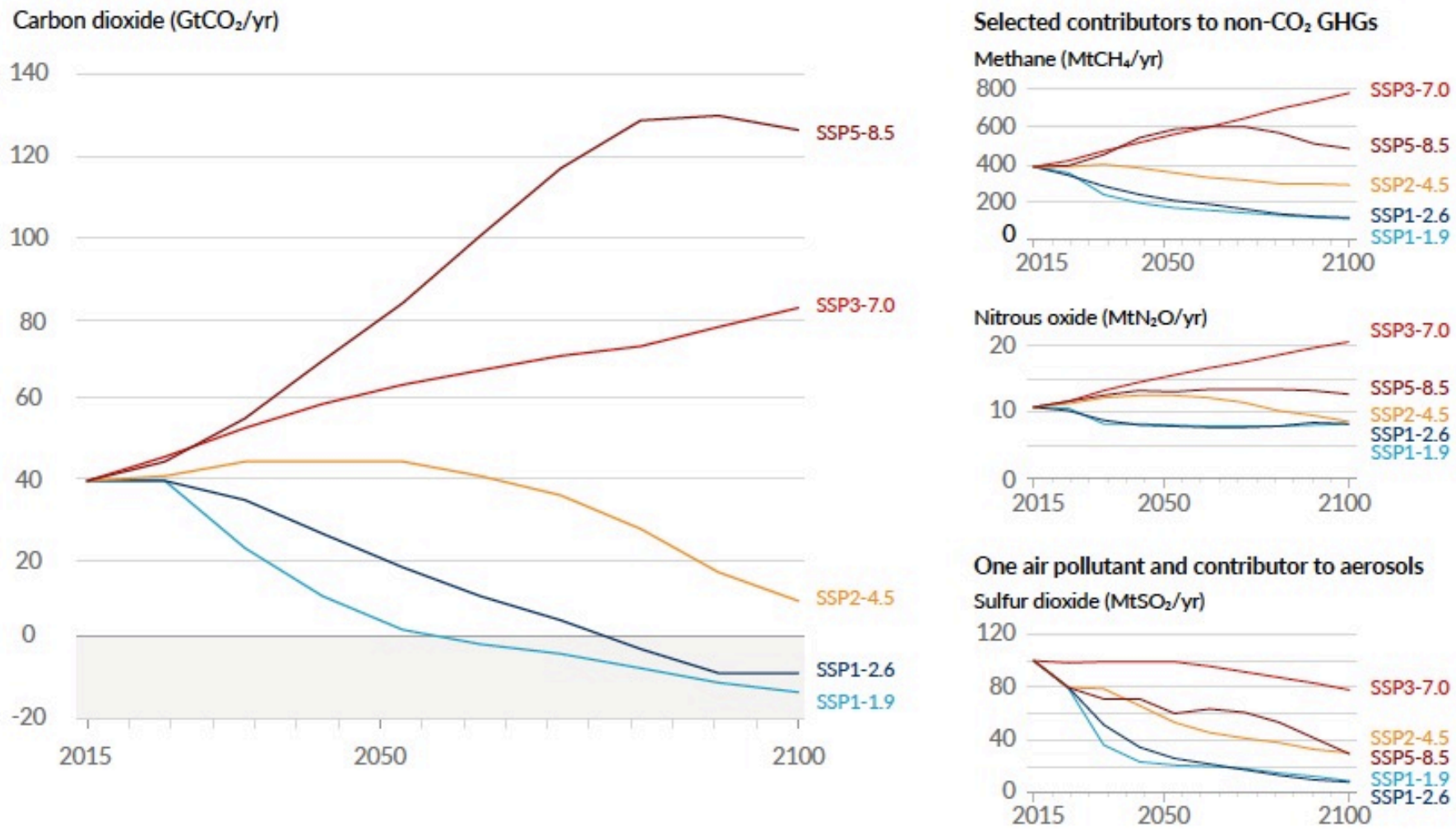
- 人間活動が大気、海洋、陸域の温暖化を引き起こしていることに疑いはない（unequivocal）
  - 1850年-1900年と比較して、世界の気温は2000年-2020年に0.99℃上昇。2011年-2020年に1.09℃上昇。陸域では1.59℃上昇
  - 人間活動により2011年-2020年に1.07℃上昇
- 大気、海洋、雪氷圏、生物圏に広範で急速な変化が生じている。近年の気候系の変化は、過去数百年、数千年を見てもかつてないものである
- 熱波、大雨、干ばつ、台風といった異常気象にあらわれている変化、それらの人間の活動の影響によることについて科学的証拠が強固になった
- 気候感度（大気中CO2濃度が2倍となったときの気温上昇）の推計値の不確実性の改善。これまでの想定よりも高い3℃の気候感度
- 気温上昇とともに気候の変化はより大きくなる
- この数十年で（in the coming decades）温室効果ガスの大幅な排出削減がなければ、今世紀中に1.5℃、2℃を超える気温上昇となる
  - 排出を早期に下方に転じなければ、2021年-2040年の間に1.5℃を超える可能性が高い
- 多くの変化、特に海洋、海氷、海面の変化は数百年から数千年間不可逆的な変化である

気温上昇で
異常気象の頻度や強度が変わる

1850-1900年からの気温上昇		1℃（現在）	1.5℃	2℃	4℃
10年に1度の熱波などの極端な高温	高温の水準	＋1.2℃	＋1.9℃	＋2.6℃	＋5.1℃
	発生の頻度	2.8倍	4.1倍	5.6倍	9.4倍
50年に1度の極端な高温	高温の水準	＋1.2℃	＋2.0℃	＋2.7℃	＋5.3℃
	発生の頻度	4.8倍	8.6倍	13.9倍	39.2倍
10年に1度の大雨	雨量	＋6.7%	＋10.5%	＋14.0%	＋30.2%
	発生の頻度	1.3倍	1.5倍	1.7倍	2.7倍
10年に1度の農業や生態系に被害を及ぼす干ばつ	発生の頻度	1.7倍	2.0倍	2.4倍	4.1倍

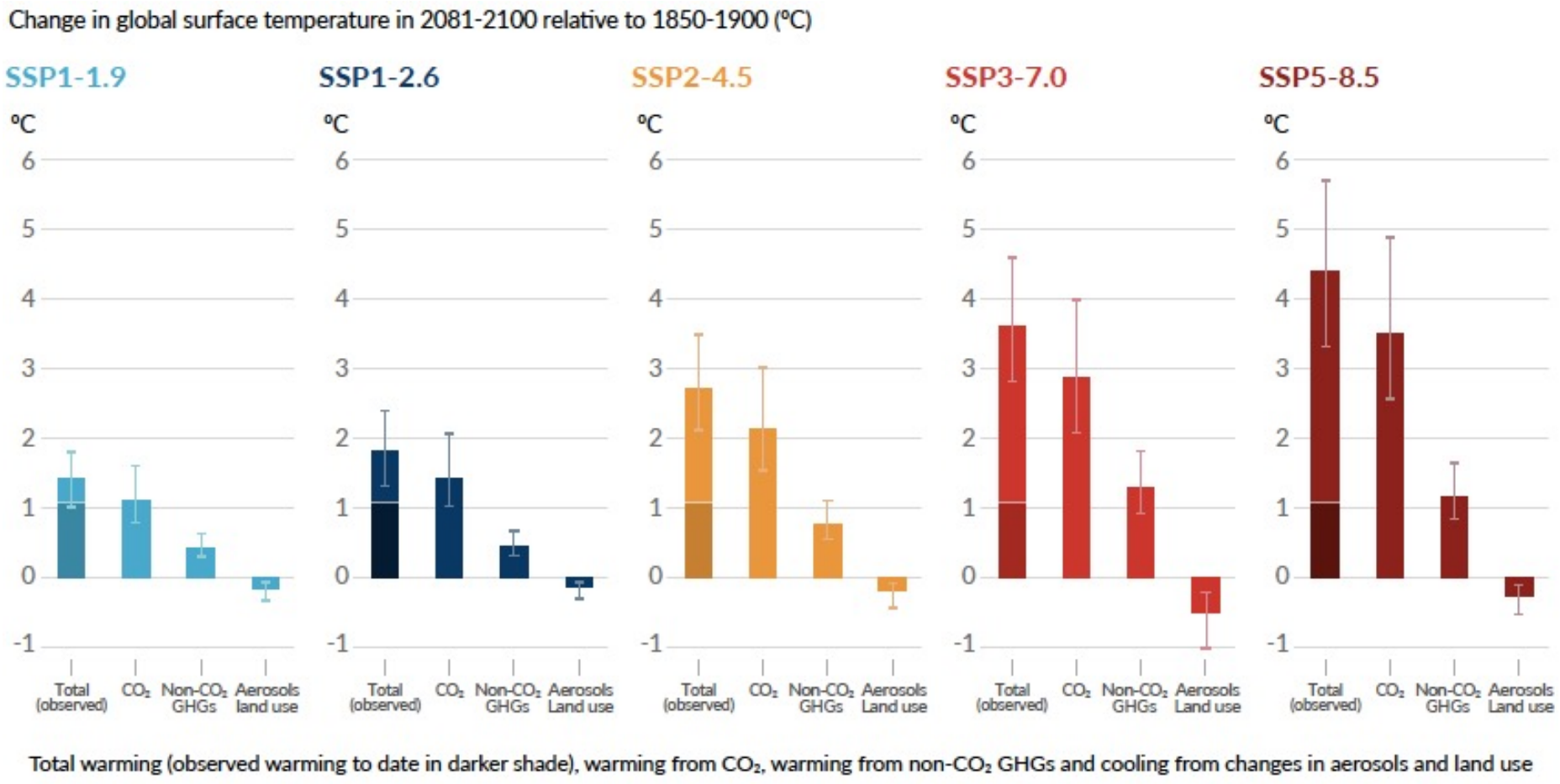
出典: IPCC AR6, 2021

これからの排出で
気温の上昇が変わる



出典: IPCC AR6, 2021

これからの排出で
気温の上昇が変わる



出典: IPCC AR6, 2021

IPCC 1.5度報告書（2018）が示すもの

- 人間活動に起因して工業化前と比してすでに約1℃上昇。現在のペースで排出すると早ければ2030年頃に1.5℃に達する
- 気候変動関連リスクは、1.5℃の上昇でも今よりも高い。2℃よりは低い
- 1.5℃に気温上昇を抑えるには、CO2を、2010年比で2030年までに約45%削減、2050年頃に排出実質ゼロ。CO2以外のガスは大幅削減
  - 2℃の場合は、2030年に約20%削減、2070年頃に排出実質ゼロ
- エネルギー、建築物、交通を含むインフラ、産業などにおいて急速で広範囲なかつてない規模の変革・移行が必要。あらゆる部門での排出削減、広範な削減策の導入、そのための相当な投資の増大が必要
- 各国がパリ協定の下で提出している現在の目標では1.5℃に気温上昇を抑制できない
- 2030年に十分に先駆けて世界のCO2排出量が減少し始めることが、将来の影響リスクを低減し、対策のコストを下げる
- 国とともに、州・自治体、市民社会、民間企業、地域社会などの非国家主体が気候変動対策をとる能力を強化することが野心的な対策の実施を支える

ネットゼロ目標を掲げる国

すべてのG7諸国が2050年までのネットゼロ目標を共有

大半のG20諸国（黄色でハイライト）もネットゼロ目標を掲げる

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

出典：WRI, 2021年

2030年目標の引き上げ

	新たな2030年目標	2015年提出の目標
日本	2013年比46-50%削減	2013年比26%削減
米国	2005年比50-52%削減	2025年までに2005年比26-28%削減
EU	1990年比少なくとも55%削減	1990年比少なくとも40%削減
ドイツ	1990年比少なくとも65%削減 2040年までに88%削減 2045年までにカーボンニュートラル	1990年比少なくとも55%削減
英国	1990年比68%削減 2035年までに78%削減	1990年比53%削減
カナダ	2005年比40-45%削減	2005年比30%削減
中国	少なくとも65%の排出原単位改善；2030年頃までにCO2排出量頭打ち；一次エネルギー消費の非化石燃料比率約25%	60-65%の排出原単位改善；2030年頃までにCO2排出量頭打ち；一次エネルギー消費の非化石燃料比率約20%
インド	排出原単位を45%未満に改善；エネルギーの50%を再エネ由来に；非化石発電設備容量を500GWに	33-35%の排出原単位改善；総電力設備容量の40%を非化石燃料起源に

特定の分野のイニシアティヴの例（1）

イニシアティヴ	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ヴの例（2）

イニシアティヴ	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ヴ。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

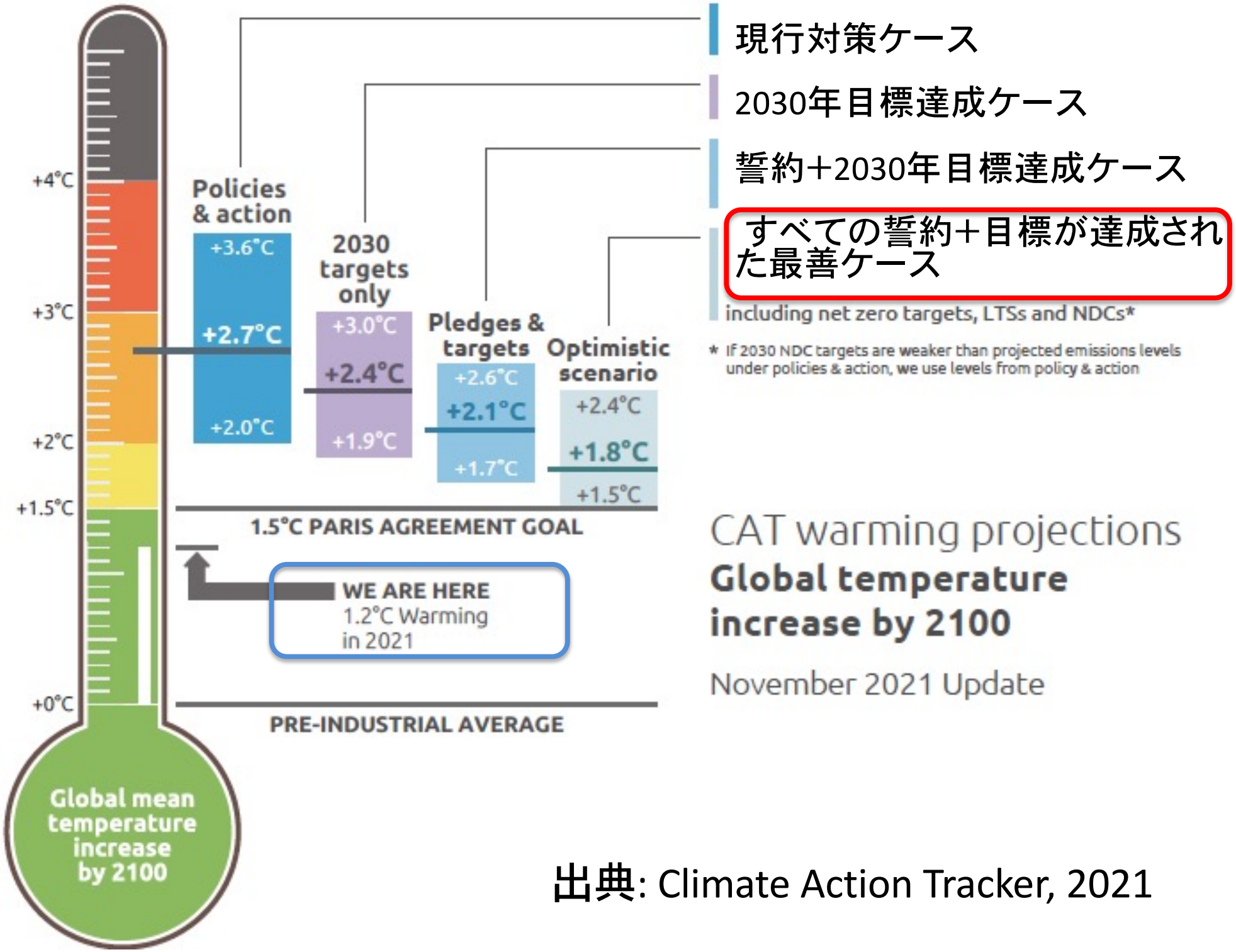
ネットゼロに向かう金融・投資家（1）

- 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℃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
  - 220の資産運用会社が参加、資産総額57.4兆ドル、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、ニッセイ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、三菱UFJ信託銀行、日興アセットマネジメント、野村アセットマネジメント、三菱UFJ国際投信が参加）
  - 1.5℃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）
  - 98の銀行が参加、資産総額66兆米ドル、世界の銀行資産の43%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

ネットゼロに向かう金融・投資家（2）

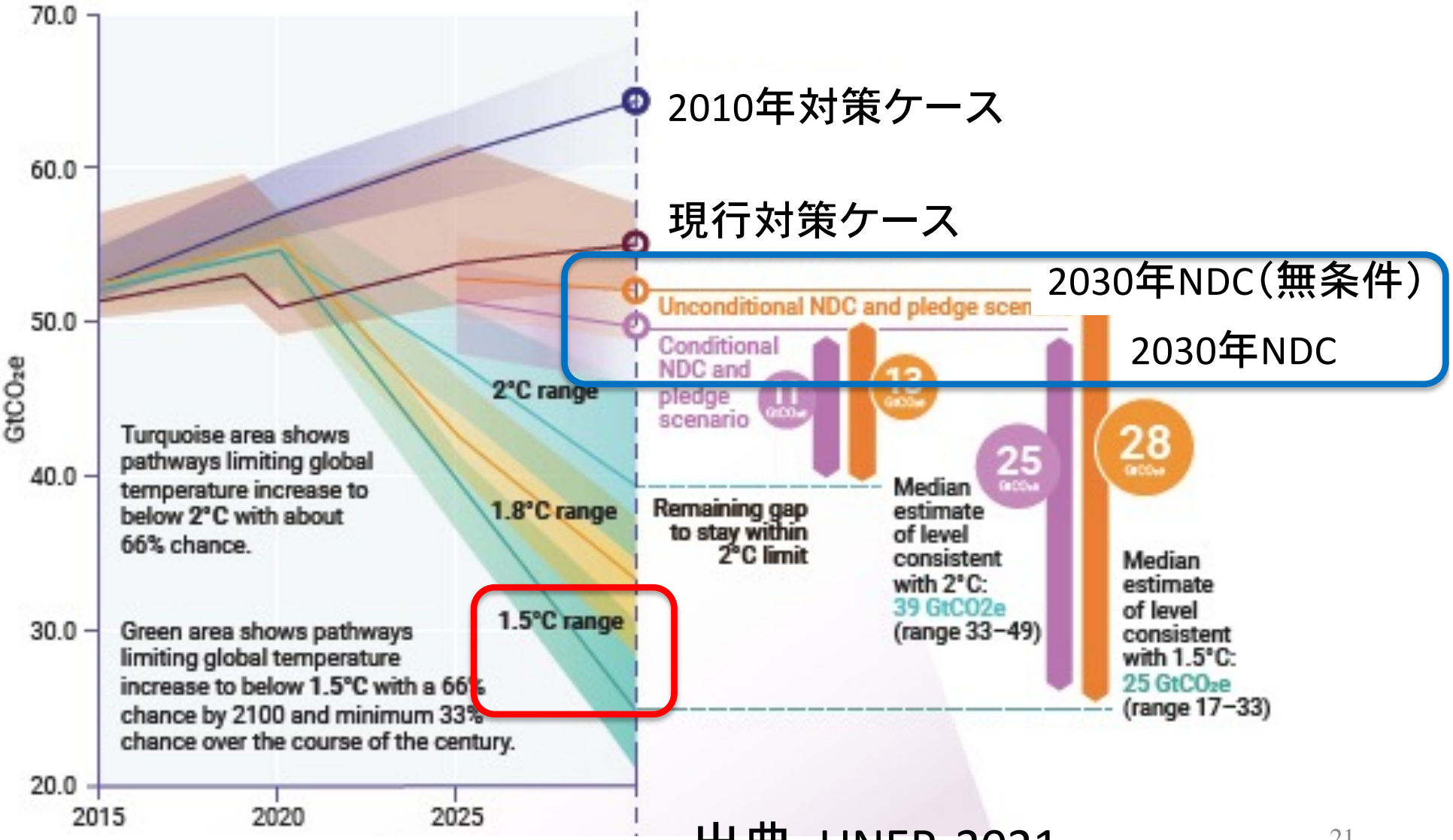
- Net-Zero Insurance Alliance (NZIA) (2021年7月立ち上げ)
  - AXA (Chair), Allianz, Aviva, Generali, Munich Re, SCOR, Swiss Re, Zurichの8つの保険会社、再保険会社による
  - 16の保険会社に拡大（2022年1月）
- Net Zero Financial Service Providers Alliance（2021年9月立ち上げ）
  - BDO, Bloomberg, Bolsa Mexicana Grupo BMV, Campbell Lutyens, Clarity AI, Deloitte, De Vere, Ernst & Young, Grant Thornton, Hong Kong Exchanges and Clearing (HKEX), Johannesburg Stock Exchange (JSE), KPMG, London Stock Exchange Group (LSEG), Luxembourg Stock Exchange, Minerva Analytics, Moody's, Morningstar, MSCI, PWC, Qontigo, SGX, Solactive, S&P Global
- Net Zero Investment Consultants Initiative (NZICI)（2021年9月立ち上げ）
  - Barnett Waddingham, bfinance, Cambridge Associates, Cardano, Frontier Advisors, Hymans Robertson, JANA, LCP, Meketa, Redington, Willis Towers Watson and Wilshire
- Paris Aligned Investment Initiative（2019年5月立ち上げ）
  - Institutional Investors Group on Climate Change (IIGCC)が立ち上げ。現在、4つの地域の投資家のネットワークと連携。AIGCC (Asia), Ceres (North America), IIGCC (Europe) 、IGCC (Australasia).。34兆ドルの資産を有する118の投資家が参加

- Glasgow Financial Alliance for Net Zero（GFANZ）
  - これらに参加する金融機関・投資家によるフォーラム
  - 130兆ドルをこえる資産に責任を有する450の金融機関・投資家などが参加



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

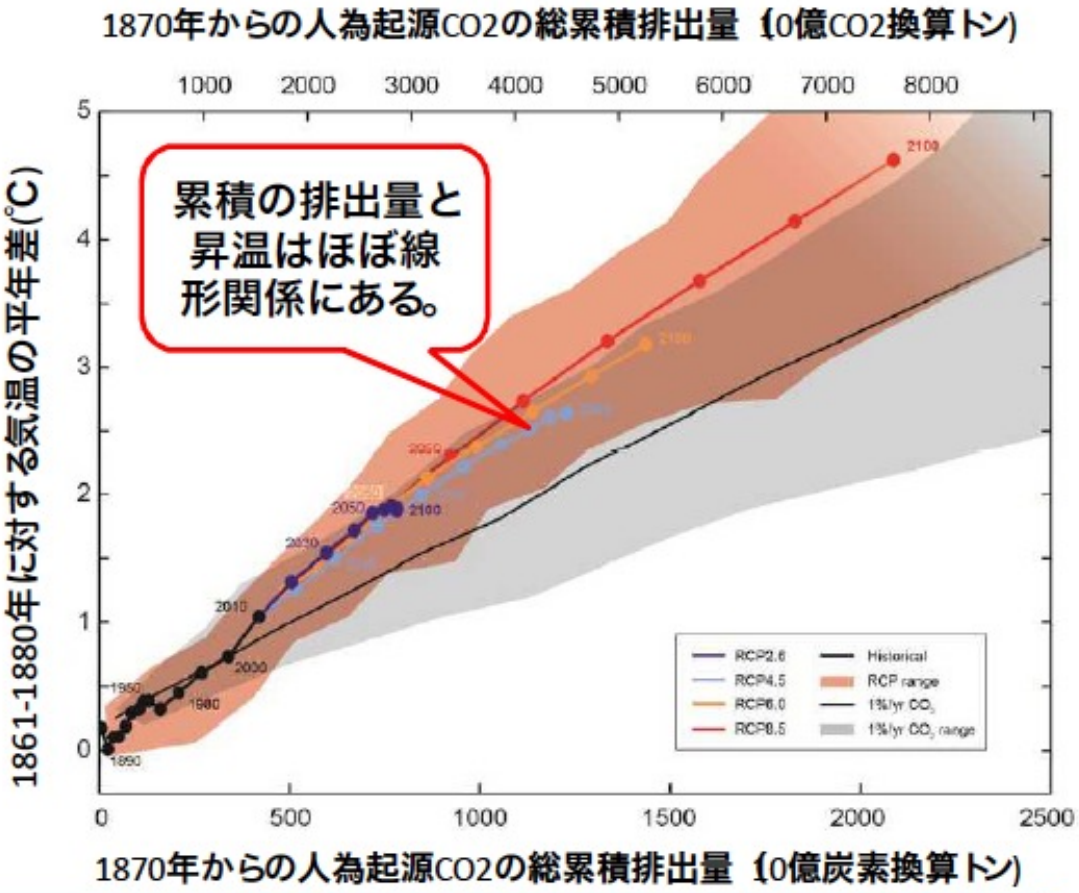


出典: UNEP, 2021

IPCC AR5 明確な炭素制約
カーボンバジェット

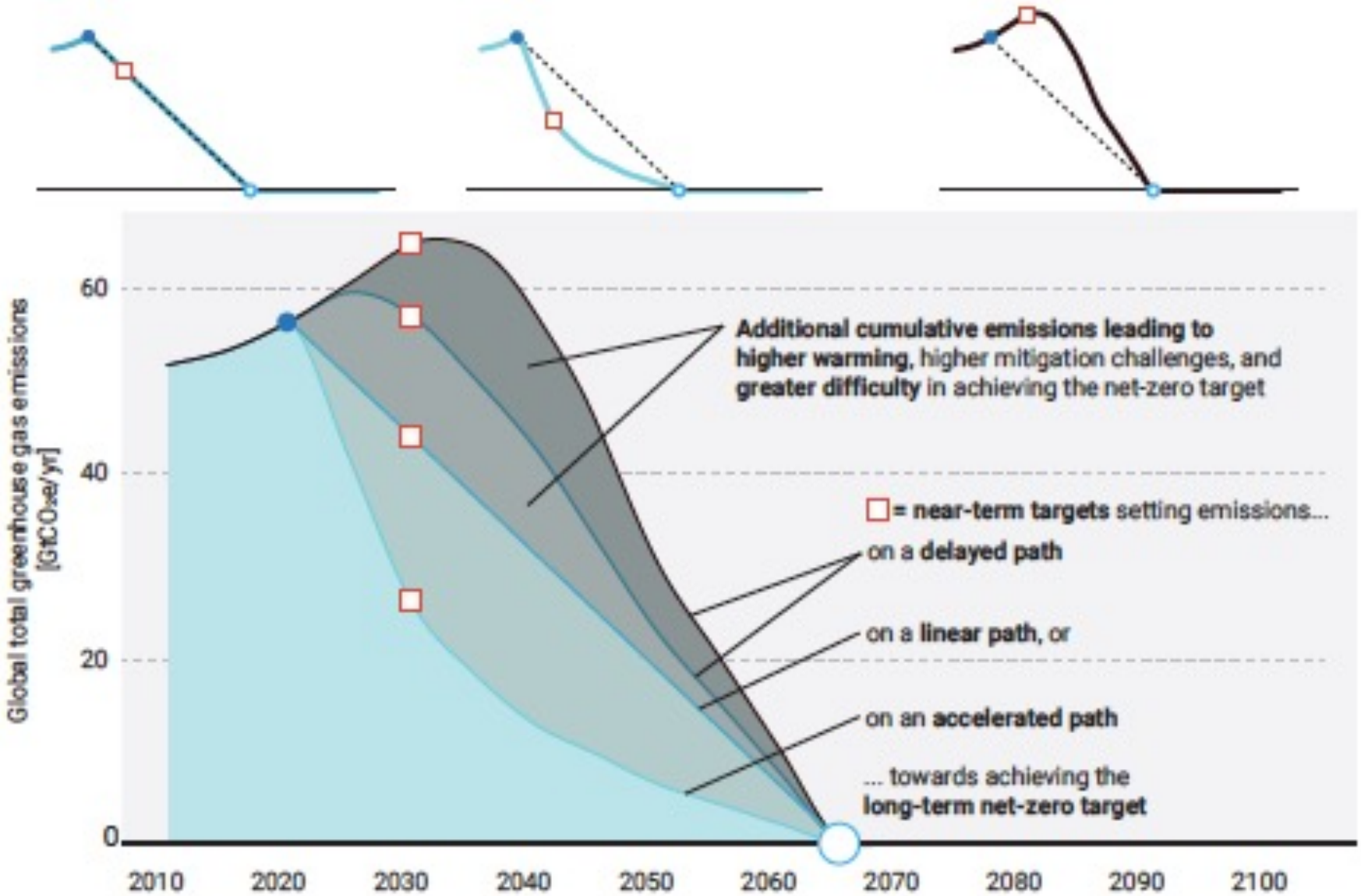
- CO2の累積総排出量と世界平均地上気温はほぼ線形の関係にある。
- より低い昇温目標のため、またはある特定の昇温目標でそれ以下に止まる可能性を高めるためには、累積排出量をより少なくすることが求められる。

出典 :AR5 WG1 政策決定者向け要約 Fig SPM.10



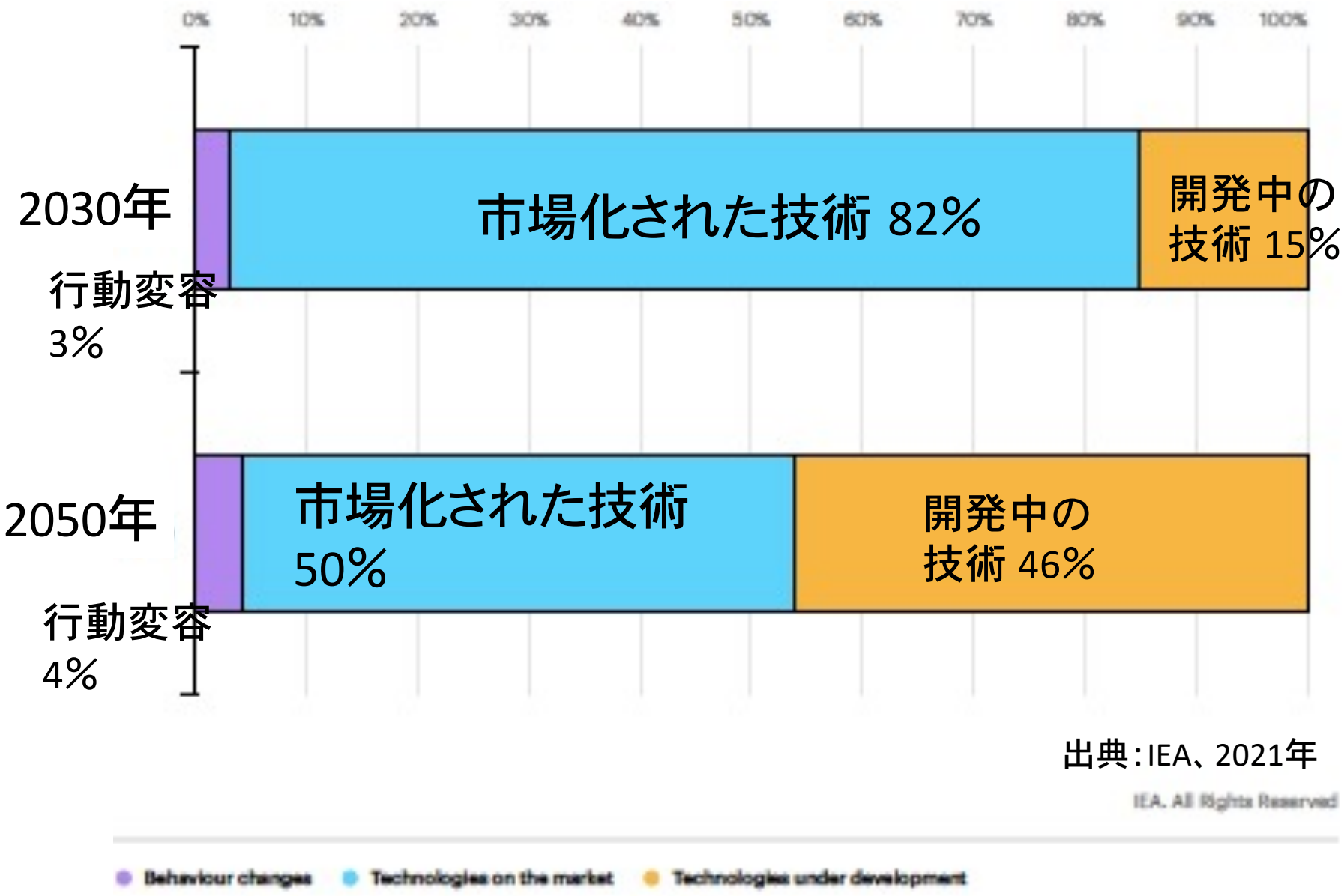
- CO2排出による温暖化を、産業革命以前と比べ、平均2℃未満に抑えるためには、CO2累積排出量を約800GtCに制限する必要がある。
- 現時点でのCO2累積排出量は約500GtC。毎年世界で約10GtCが排出されている。
- このままの排出が続けば約30年で、CO2累積排出量が約800GtCに達する見込み。

なぜこの10年が重要なのか



出典: UNEP, 2021

2030年、2050年の目標とのGapは何によってうめられるのか



出典：IEA、2021年

IEA. All Rights Reserved

石炭火力と化石燃料補助金をめぐる交渉

- 11月10日議長案
  - 「石炭火力発電及び化石燃料補助金の段階的廃止の加速を締約国に求める」
- 11月12日議長案
  - 低炭素エネルギーシステムへの移行のための技術の開発、展開及び普及並びに政策策定の加速を締約国に求め、「排出対策がとられていない（unabated）石炭火力及び非効率な化石燃料補助金の段階的廃止の加速」を例示として示す
- 11月13日議長案
  - 「公正な移行に向けた支援が必要であることを認識する」との文言を追加

- 11月13日合意案
  - 「排出対策がとられていない石炭火力の段階的削減及び非効率な化石燃料補助金の段階的廃止に向けた努力の加速」を例示として示す
  - 国の状況にてらして最も貧しく脆弱な者への支援を提供するとの文言も追加

- 「石炭火力の削減」「化石燃料補助金の廃止」という文言がCOPの合意文書に入ったのは初めて

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

エネルギー・気候変動政策スケジュール

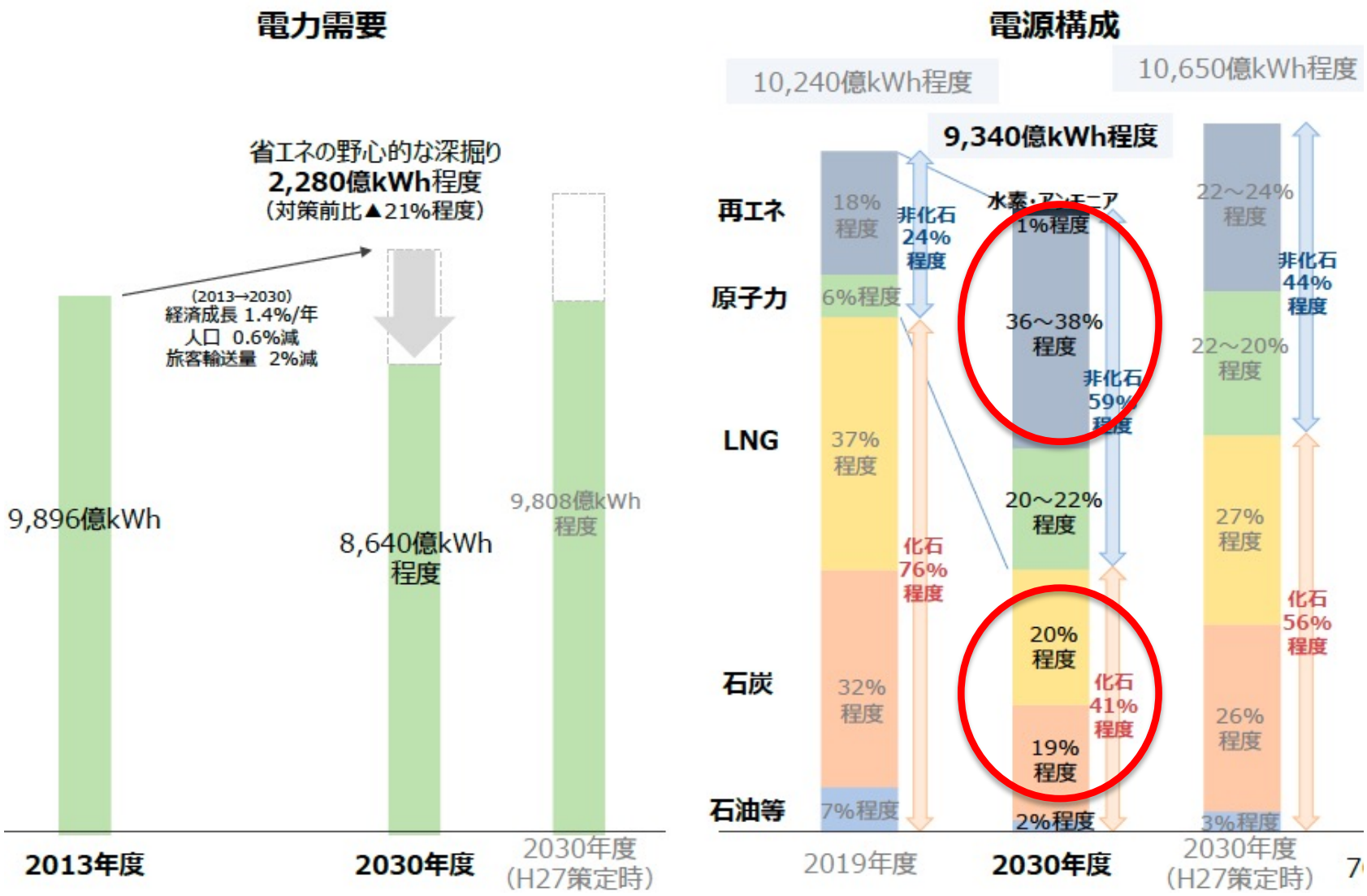
	2020年1-3月	2020年4-6月	2020年7-9月	2020年10-12月	2021年1-3月	2021年4-6月	2021年7-9月	2021年10-12月
エネルギー政策	・エネルギー供給強靭化法（電気事業法改正、FIT法改正）提出	・強靭化法可決（5月）	・電気事業法、FIT法の制度議論	2050年カーボンニュートラル → とりまとめ				
				石炭火力検討WG → とりまとめ				
				エネルギー基本計画の見直し				2030年温暖化目標（NDC）の提出（10月）
気候変動政策			・温暖化対策計画見直し開始	2030年46-50%削減目標の表明				
				・グリーン成長戦略（12月）	カーボンプライシングの検討			
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）		・G20@イタリア（10月） ・COP26@英国グラスゴー（10-11月）	

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）

- サステイ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）

2030年の電力需要・電源構成



出典：資源エネルギー庁、2021年

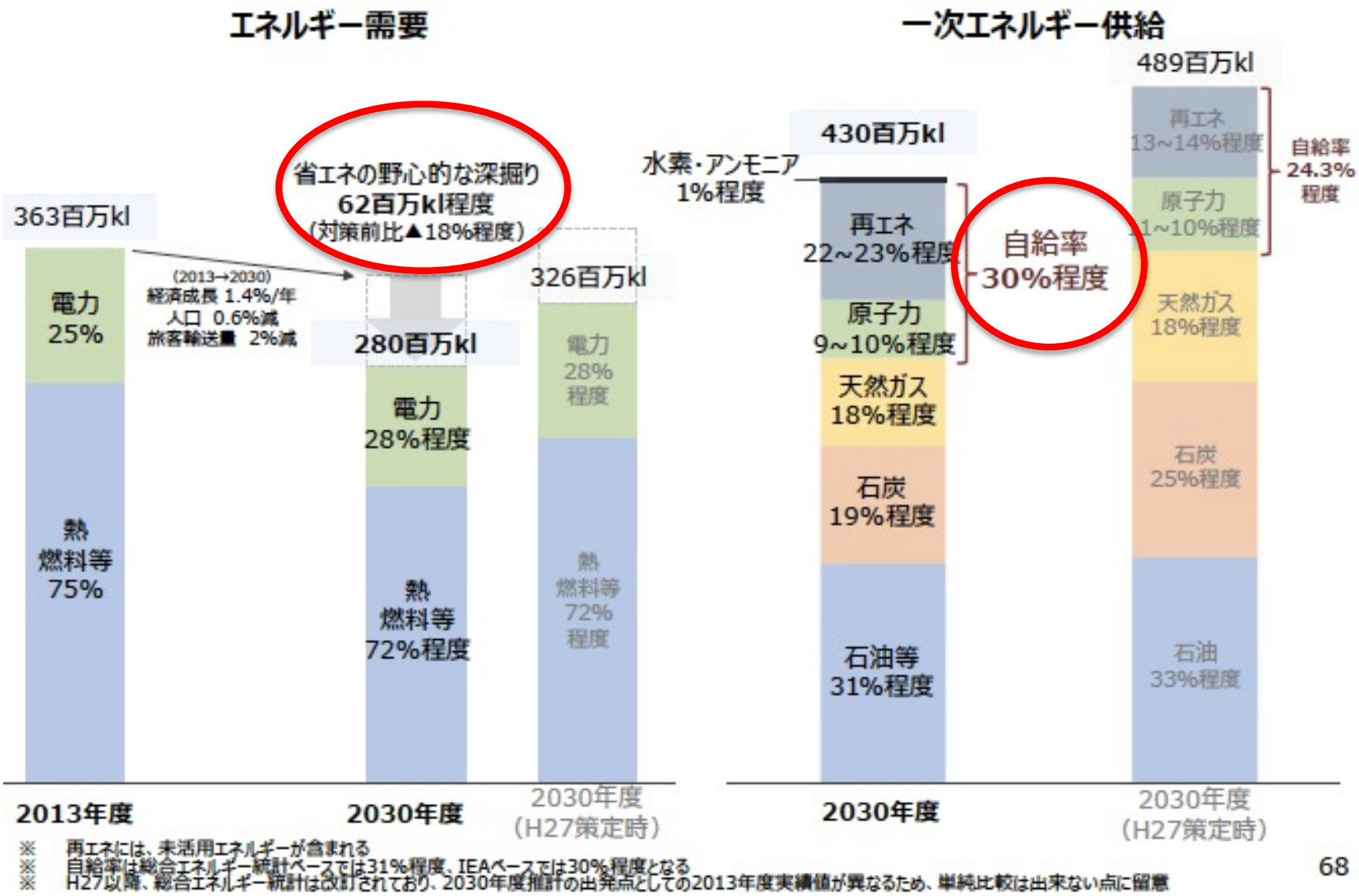
2030年度の再エネ導入見込み量

- 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

2030年のエネルギーの姿



出典：資源エネルギー庁、2021年

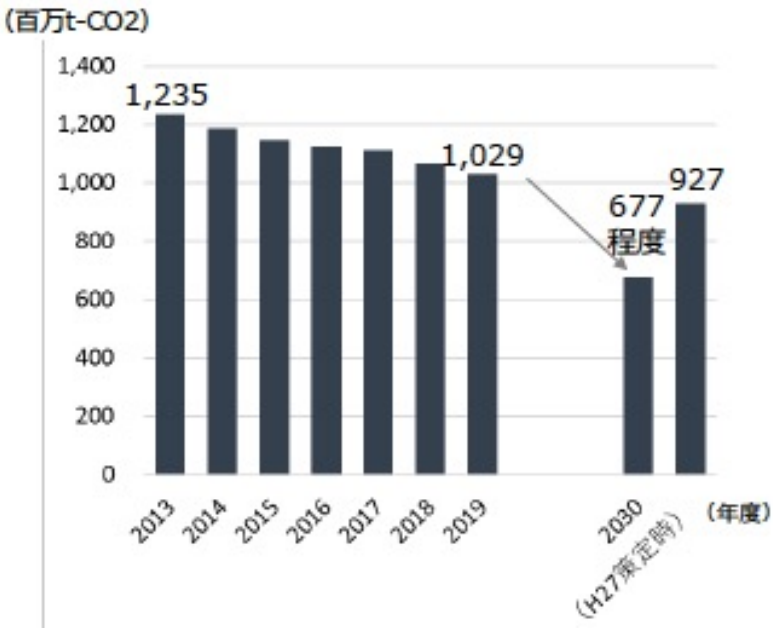
エネルギー起源のCO2排出量

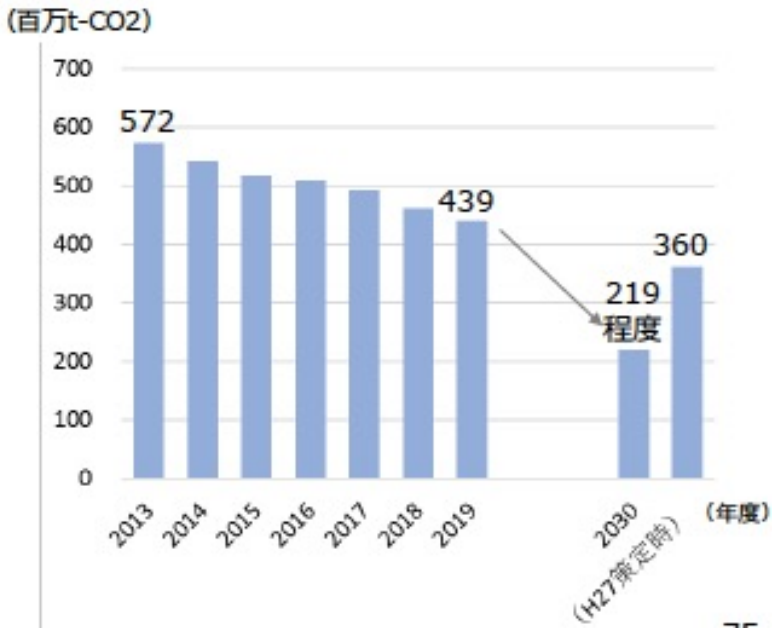
エネルギー起源CO2排出量

[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%





出典：資源エネルギー庁、2021年

2030年・2035年にめざす目標

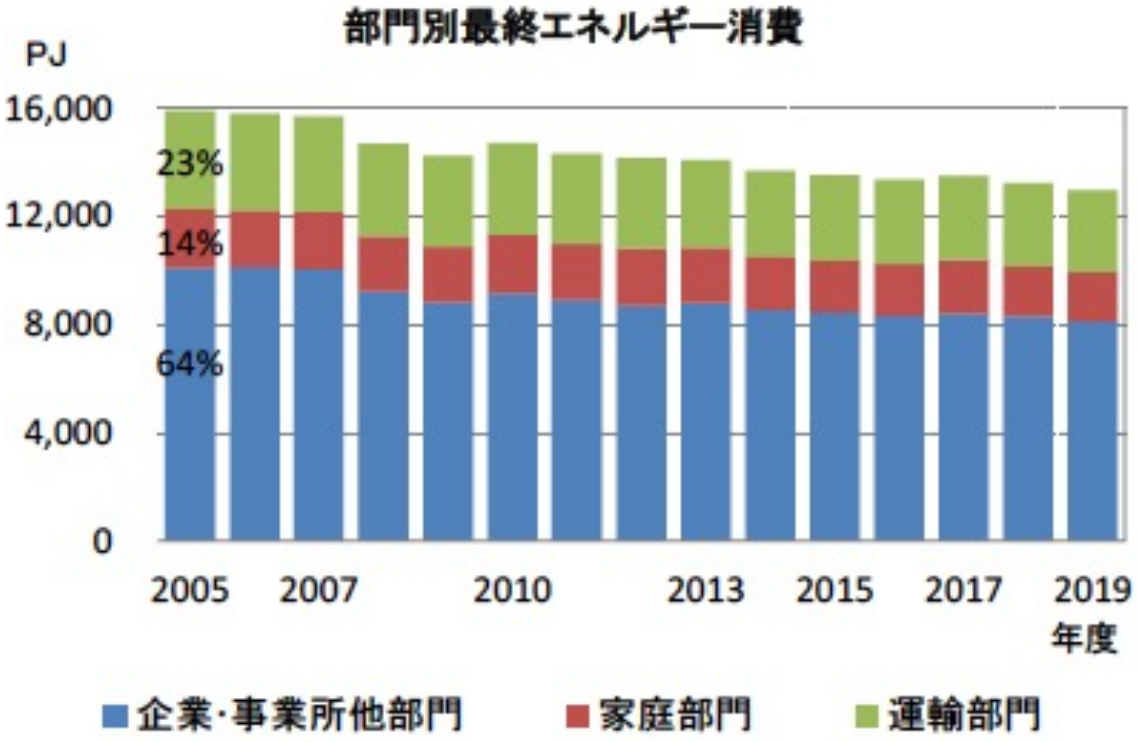
- 2030年に電源構成の36-38%を再生可能エネルギーに
- 2030 年までに1,000 万kW、2040 年までに浮体式も含む3,000 万kW～4,500 万kW の洋上風力の案件を形成
- 2030年に、新築される住宅・建築物についてはZEH・ZEB基準の水準の省エネ性能が確保されているとともに、新築戸建住宅の6割において太陽光発電設備が導入
- 2030年に少なくとも100の脱炭素先行地域
- 2035 年までに、乗用車新車販売で電動車*100%を実現

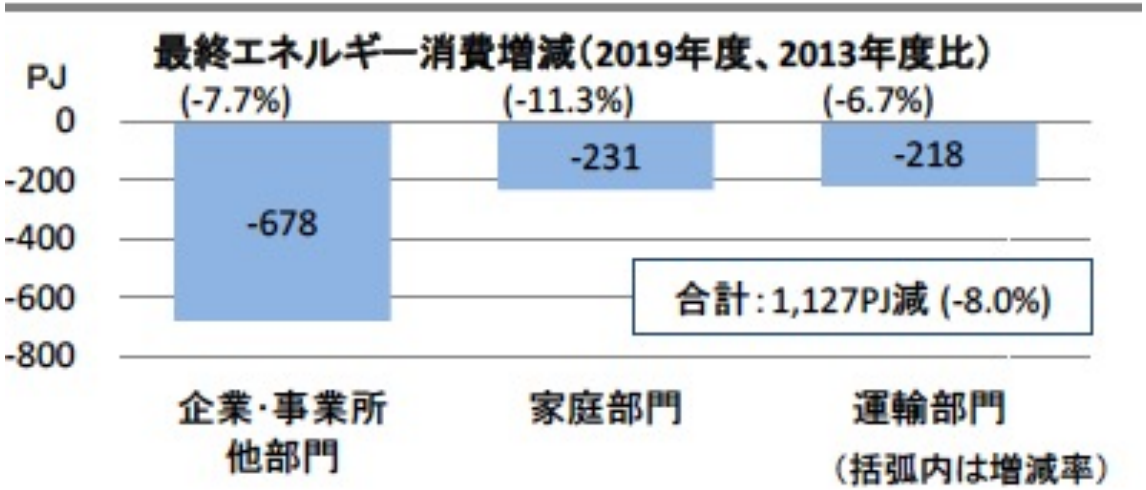
  *電気自動車、燃料電池自動車、プラグインハイブリッド自動車、ハイブリッド自動車

2015年から変わったこと

- 2050年カーボンニュートラルに向かう気候変動政策
- 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
- 再エネ拡大に伴う便益の見える化
  - 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
- 系統の広域運用、ルールの見直しが進む
- デジタル化、分散化、脱炭素化
- エネルギーの脱炭素化、再エネを求める需要家の声
  - 気候変動＝脱炭素化は、S＋3Eの考慮すべき単なる「E」の1つの要素ではない
  - 金融市場における企業の価値、サプライチェーンの担い手としての企業の価値を左右＝企業の競争力、産業政策、経済政策としての重要性

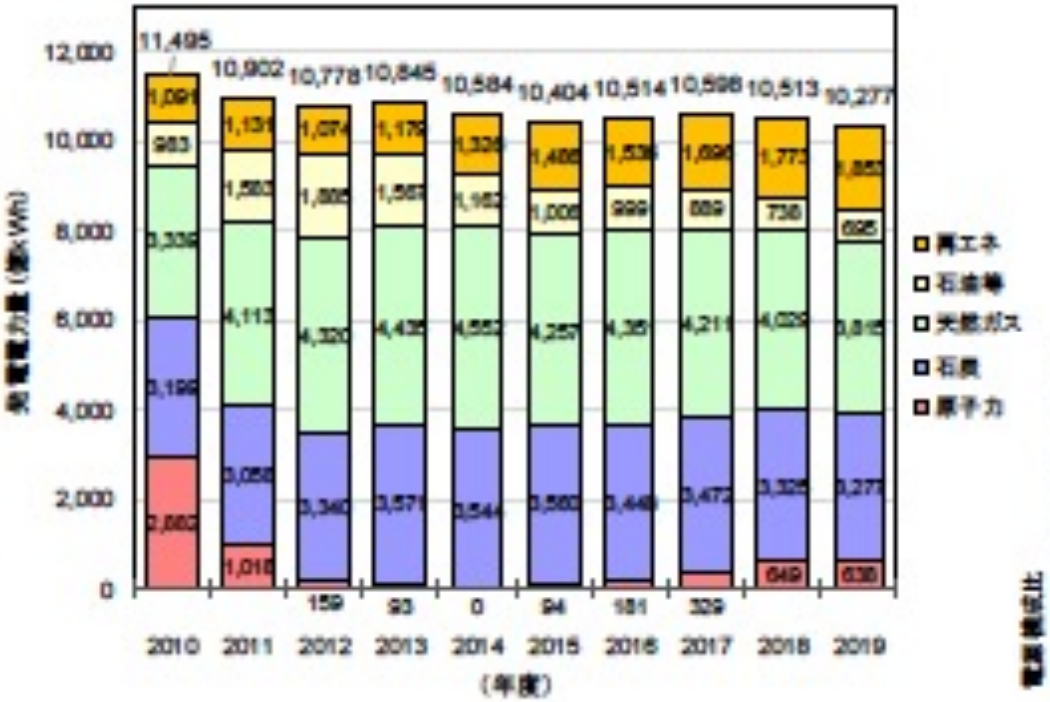
日本の最終エネルギー消費の推移



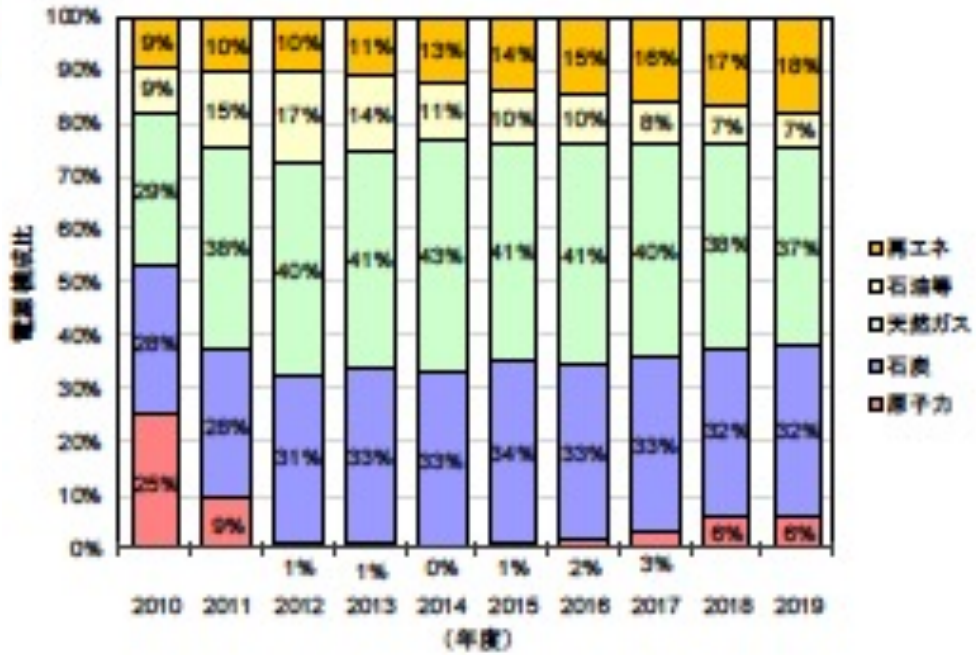


出典：資源エネルギー庁、2020年

日本の発電量の推移



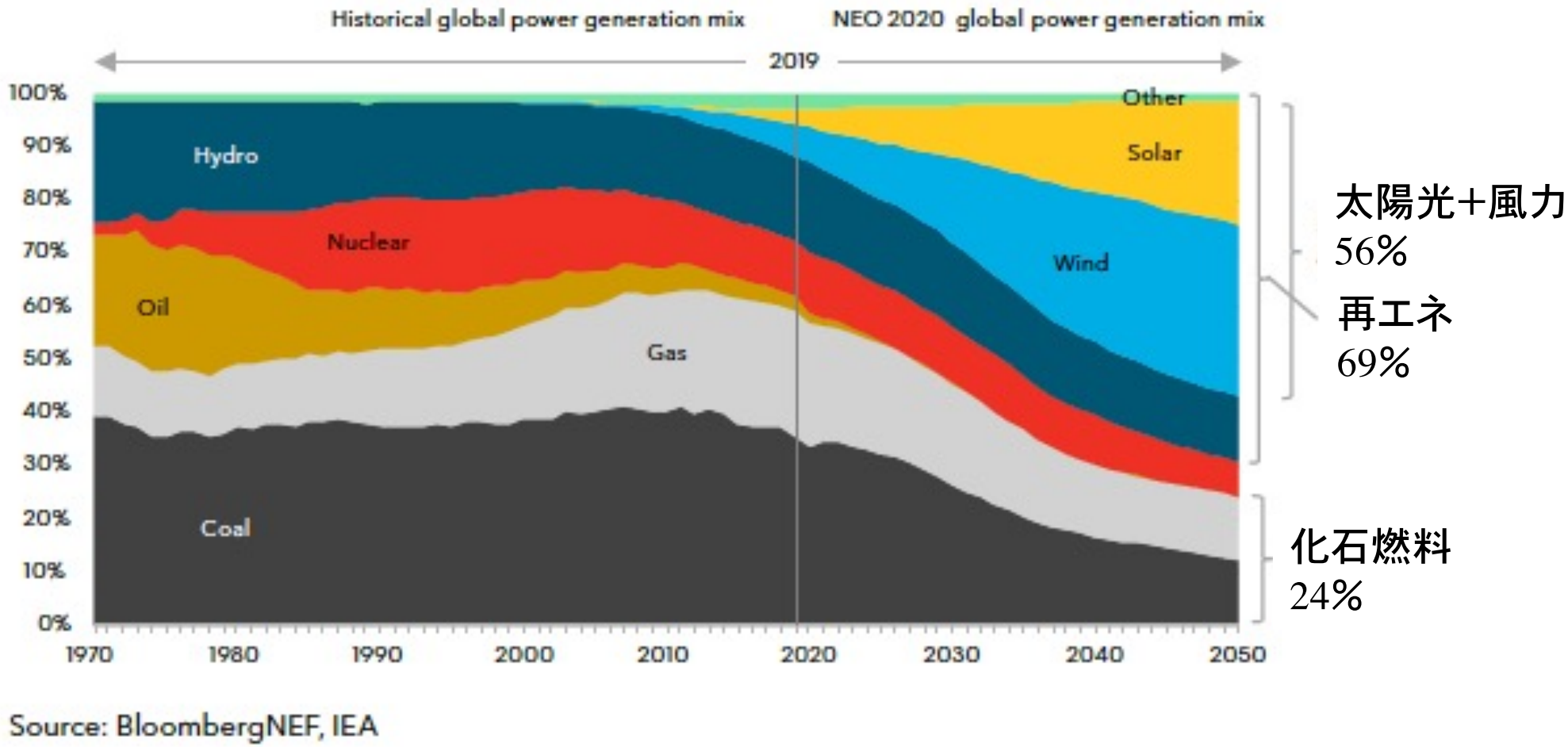
日本の電源構成比の推移



出典：総合エネルギー統計をもとに環境省、2020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



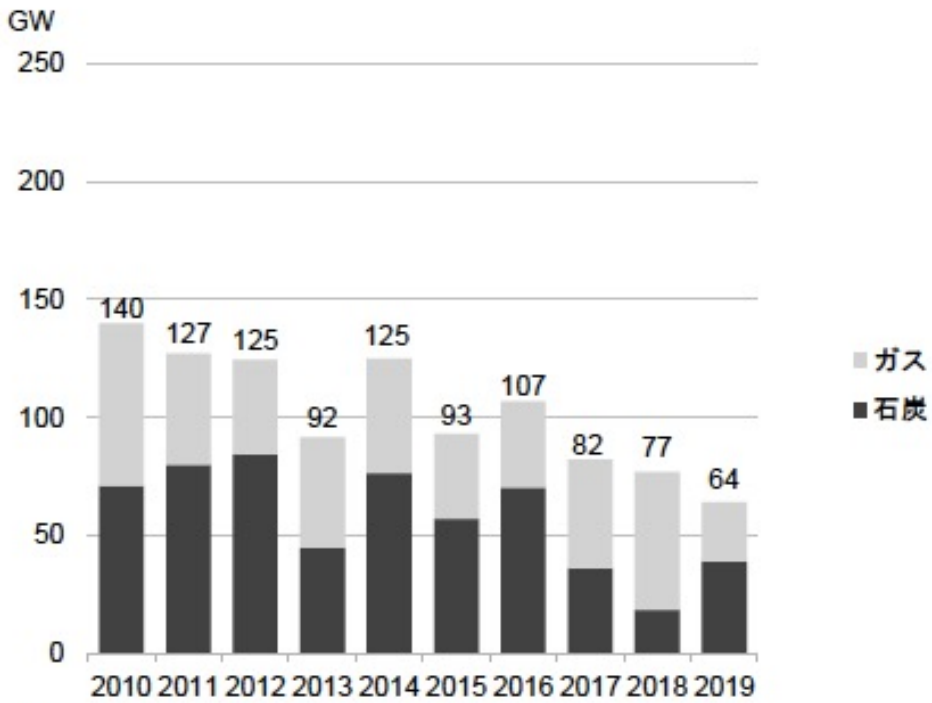
出典: BloombergNEF, 2020

再生可能エネルギー導入量

2020年は史上最大の伸び

Source: BloombergNEF

化石燃料火力発電導入量



Source: BloombergNEF

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

各国において発電所を新設した際のLCOE※が最も安い電源
（平均的なプロジェクトでの比較）

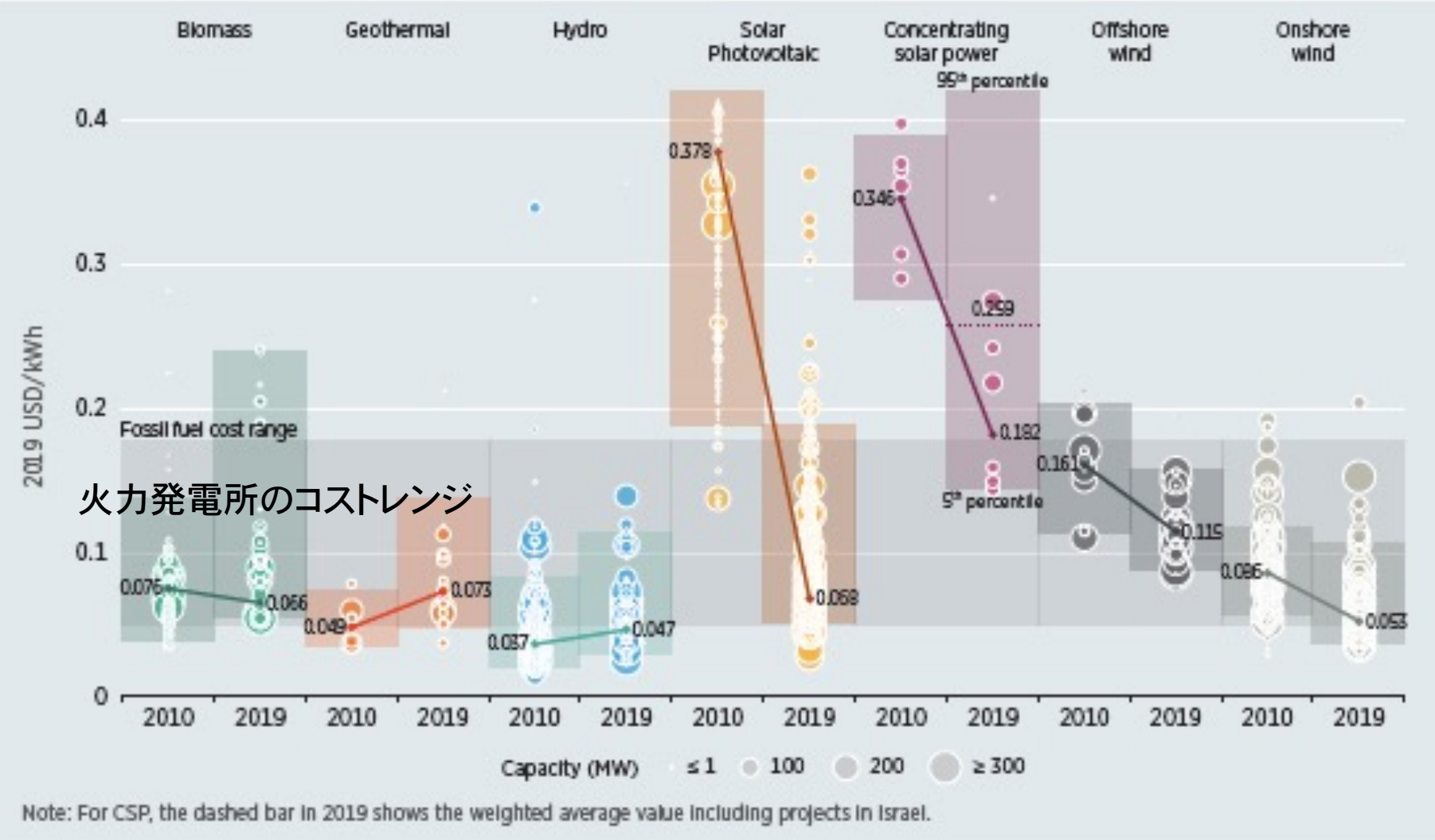
※LCOE(levelized cost of energy)：ライフサイクル全体を考慮した発電電力量あたりのコスト

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（黒崎委員資料） より環境省作成

30

再エネの発電コストの推移

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（国際再生可能エネルギー機関、2020年）

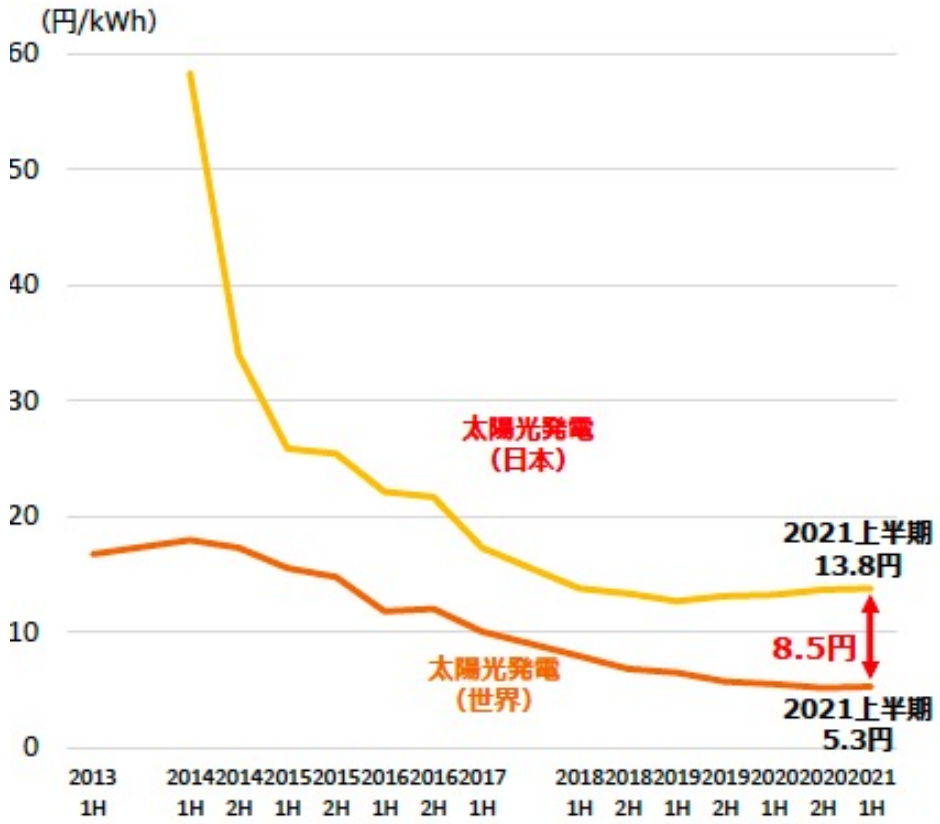


出典：国際再生可能エネルギー機関、2020年

発電コスト低減の推移

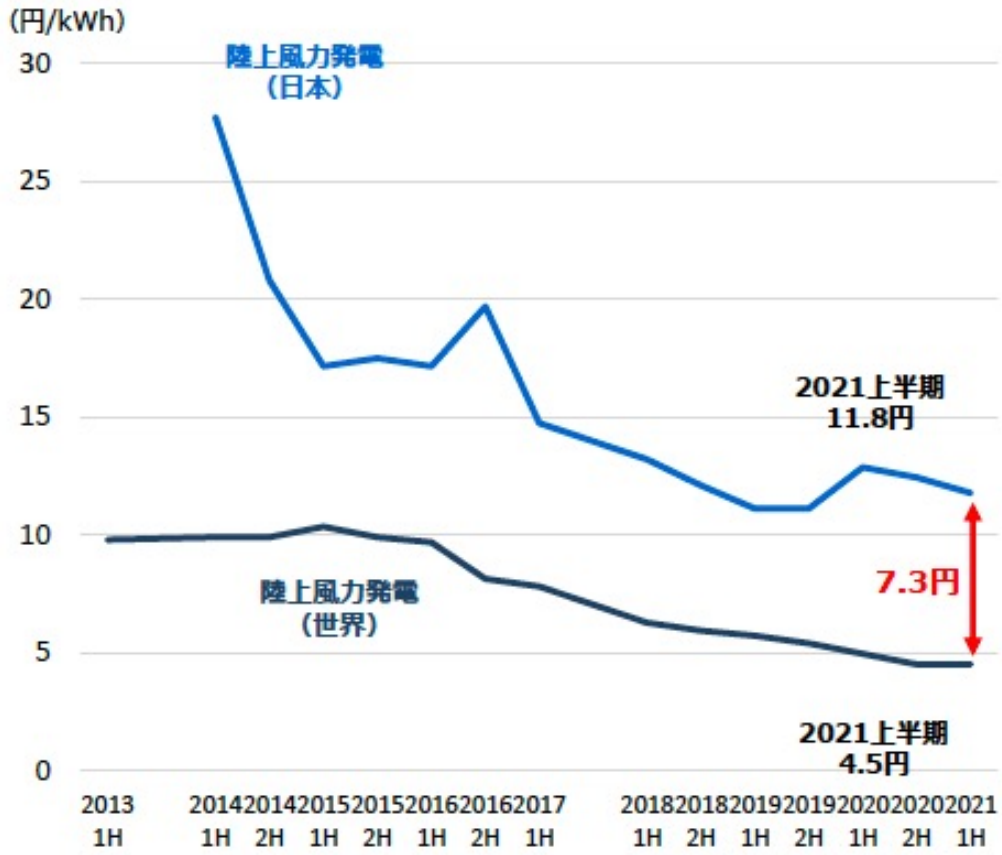
日本の太陽光の発電コストは2010年から2019年の10年で63%低減（国際再生可能エネルギー機関、2020年）

<世界と日本の太陽光発電のコスト推移>



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

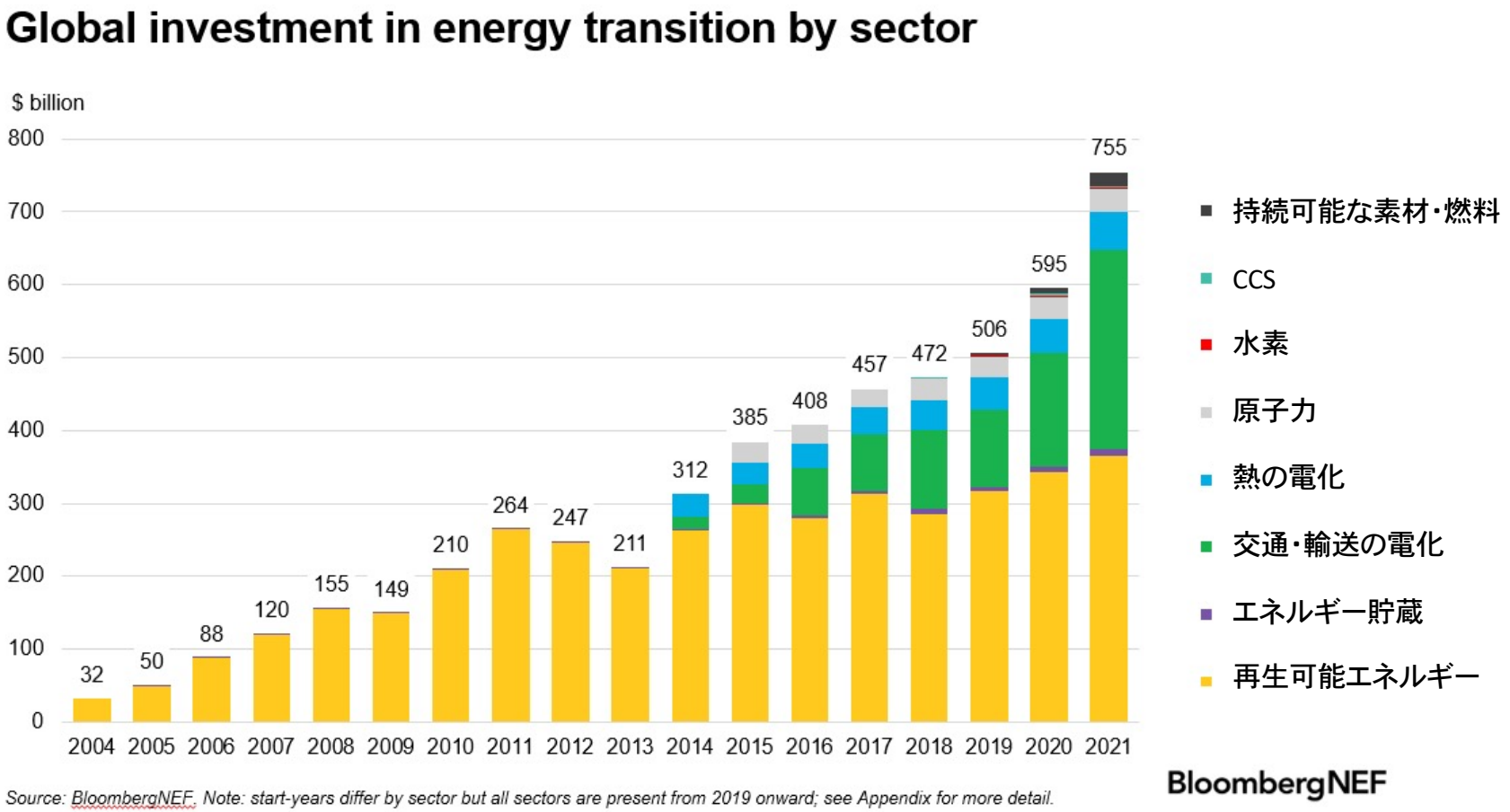
<世界と日本の陸上風力発電のコスト推移>



出典：資源エネルギー庁、2021年

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



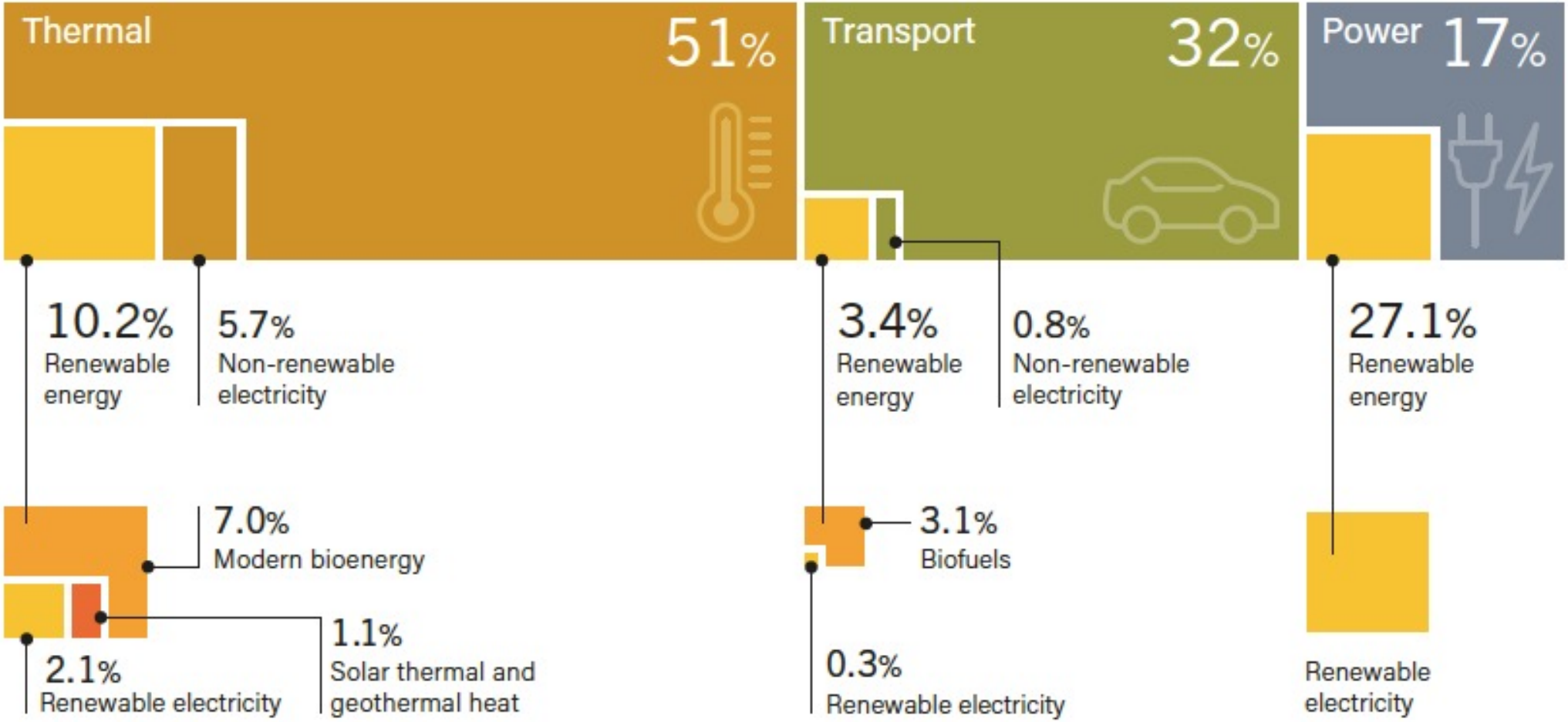
出典: BloombergNEF 2022

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 TFEC 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

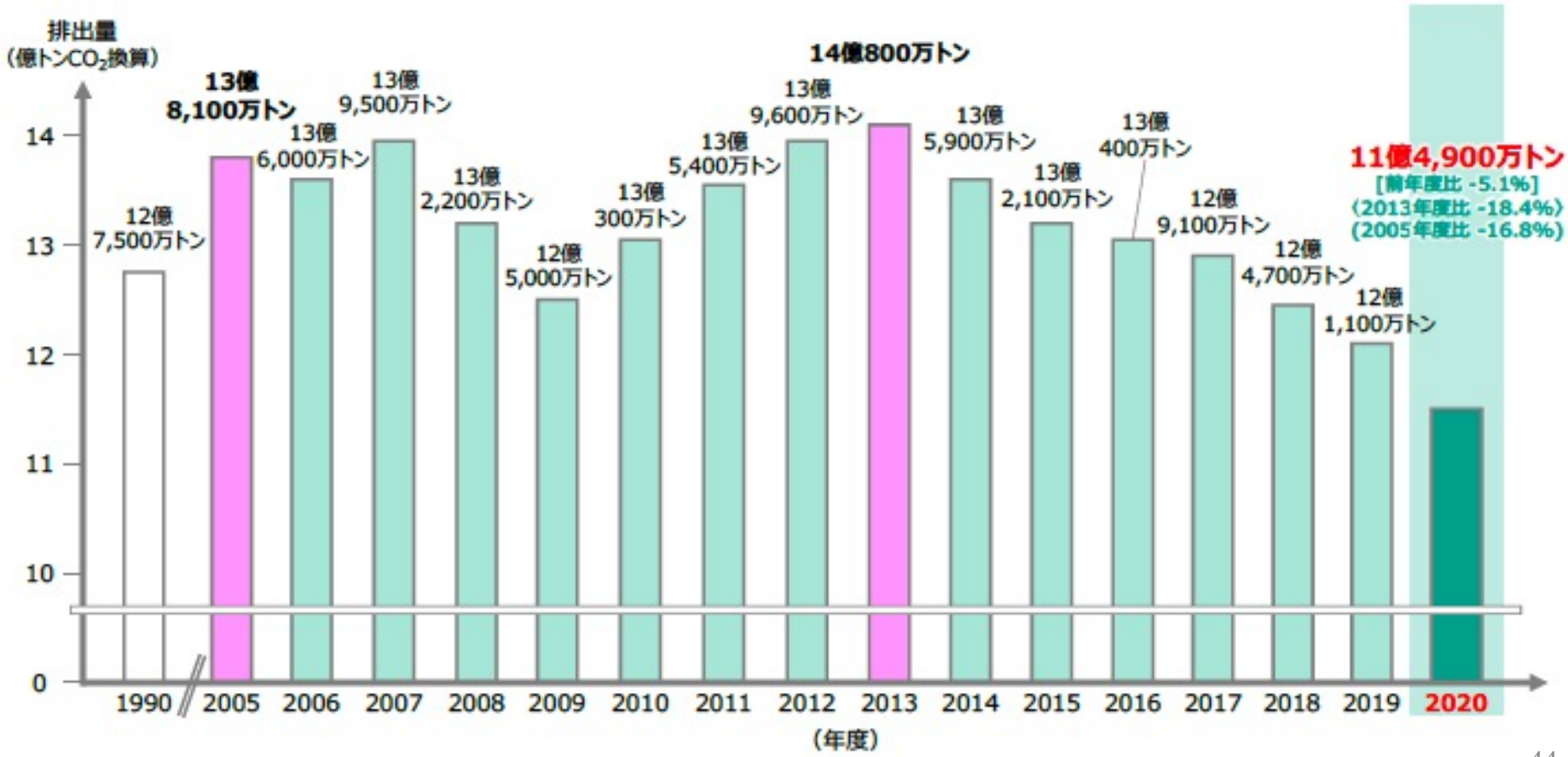


Note: Data should not be compared with previous years because of revisions due to improved or adjusted methodology.

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

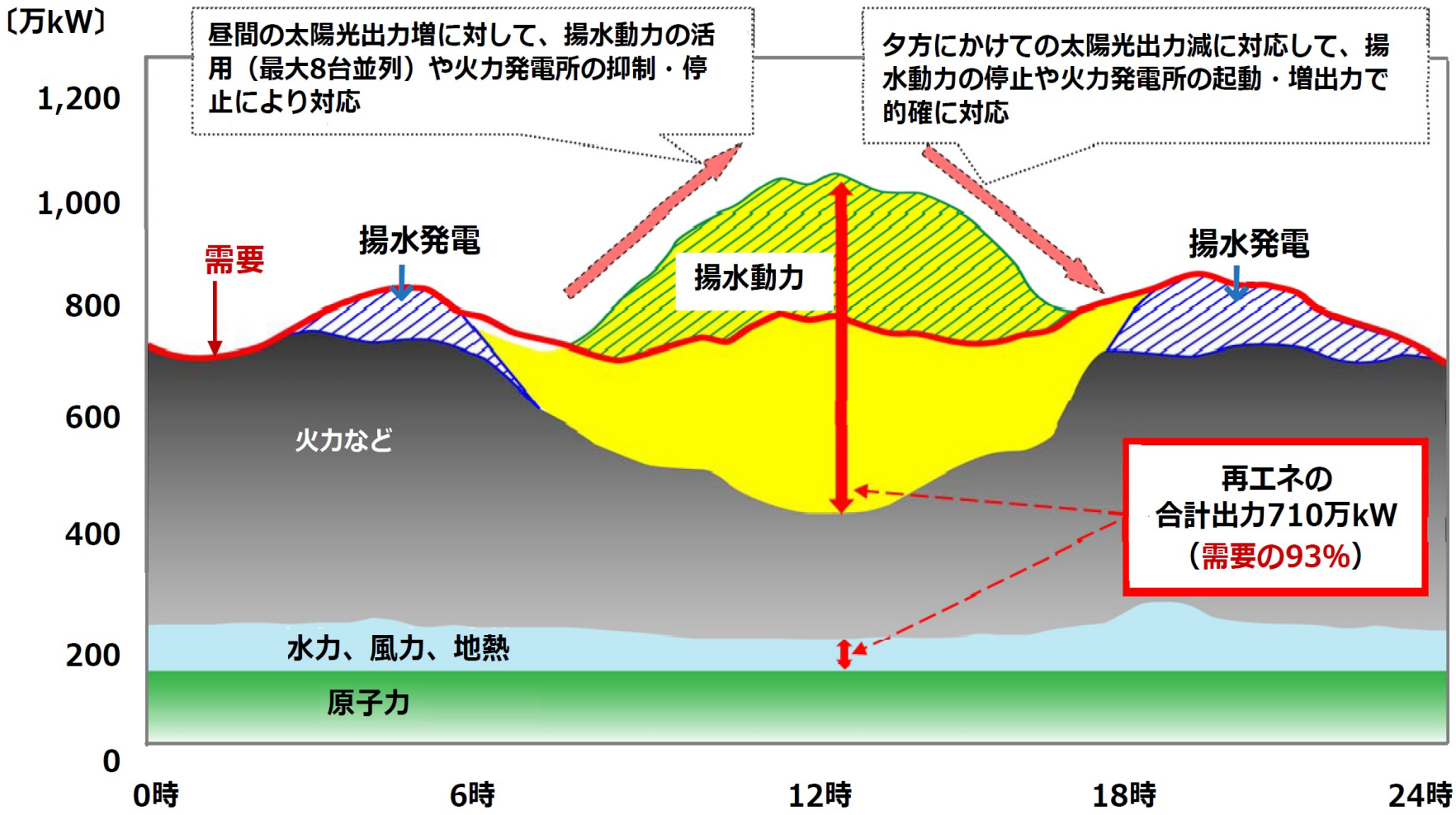
日本の温室効果ガス排出量（2020年度・速報値）

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大



出典：環境省、2021年

九州電力の電力需給実績（2018年5月3日）



出典：九州電力

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】

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

9日に関東を直撃した台風15号の影響で、一時的に全域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、道の駅と賃貸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。

町内の天然ガスを地産地消する、全国でも珍しい試みだ。ガスエンジンを回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。

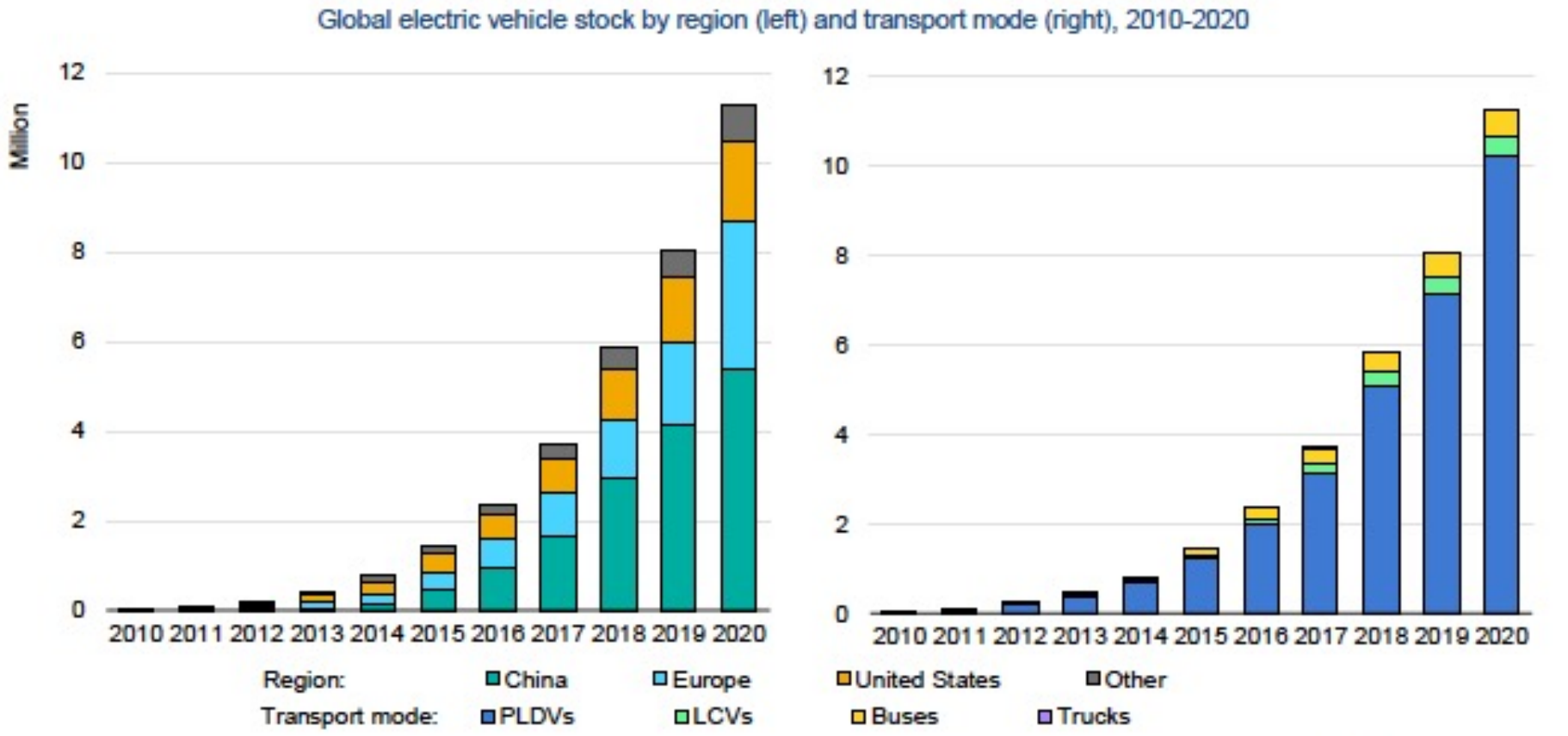
供給開始から間もない9日、早くもその役割が試されることになった。台風の影響で送配電線が損傷し、午前5時頃から町内全域が停電した。同タウンも一時停電したが、自営線に被害がないことを確認。午前9時頃にガスエンジンを立ち上げ、道の駅と住宅への供給を始めた。

翌10日午前10時からは、ガスエンジンの排熱などで水道水を加温し、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提供した道の駅には、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

出典：資源エネルギー庁、2020年

電動自動車のストック



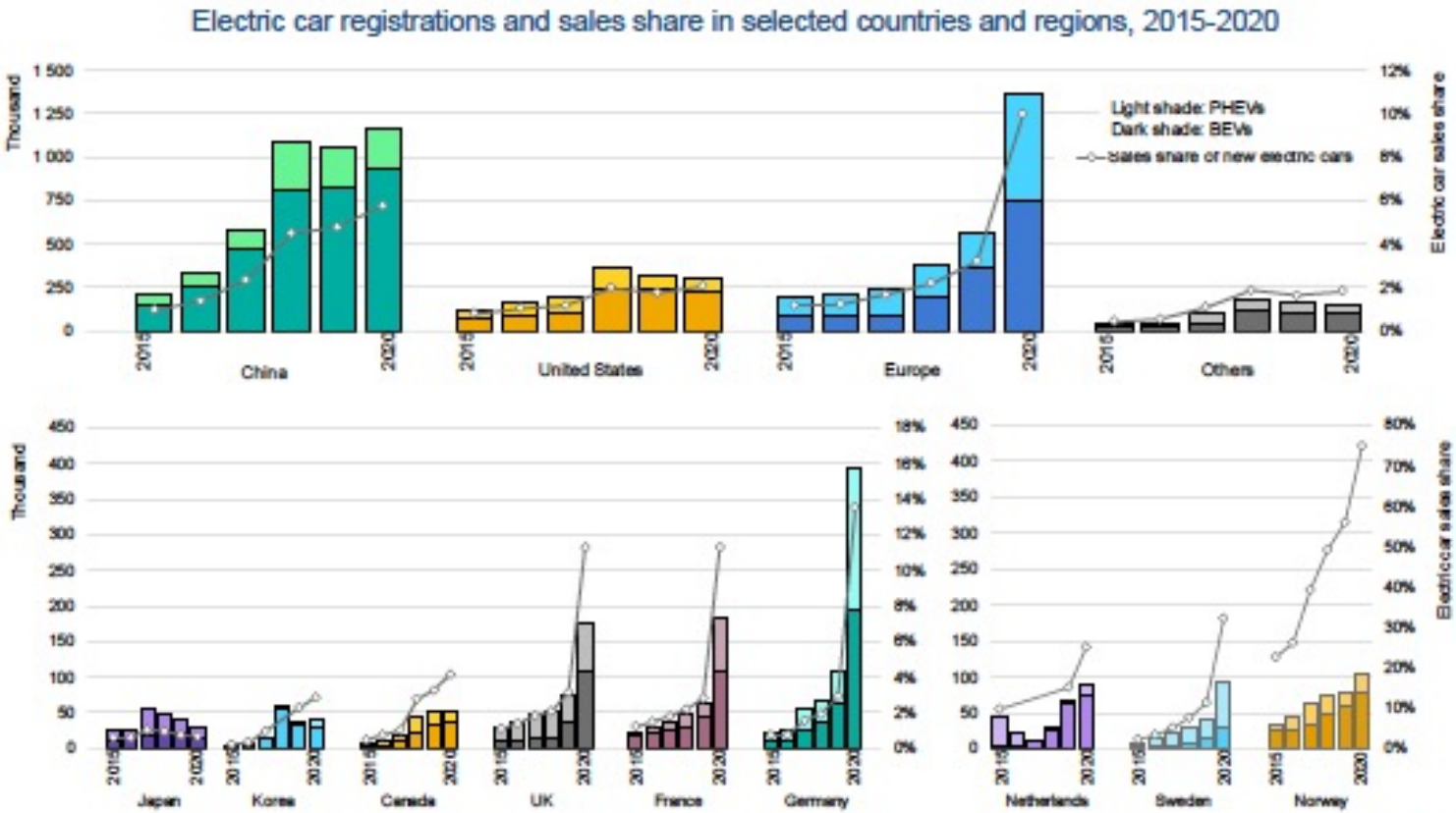
IEA. All rights reserved.

Notes: PLDVs = passenger light-duty vehicles, LCVs = light-commercial vehicles. Electric vehicles include battery electric and plug-in hybrid electric vehicles. Europe includes EU27, Norway, Iceland, Switzerland and United Kingdom. Other includes Australia, Brazil, Canada, Chile, India, Japan, Korea, Malaysia, Mexico, New Zealand, South Africa and Thailand.

Sources: IEA analysis based on country submissions, complemented by ACEA (2021); CAAM (2021); EAFO (2021); EV Volumes (2021) and Marklines (2021).

出典: IEA,2021

主要国の電動車の販売量とシェア（2015-2020年）



Notes: PHEV = plug-in hybrid electric vehicle; BEV = battery electric vehicle. The selected countries and regions are the largest EV markets and are ordered by size of the total car market in the upper half of the figure and by sales share of electric cars in the lower half. Regional EV registration data can be interactively explored via the Global EV Data Explorer.

Sources: IEA analysis based on country submissions, complemented by ACEA (2021); CAAM (2020); EAFO (2021); EV Volumes (2021) and Marklines (2021).

出典: IEA,2021

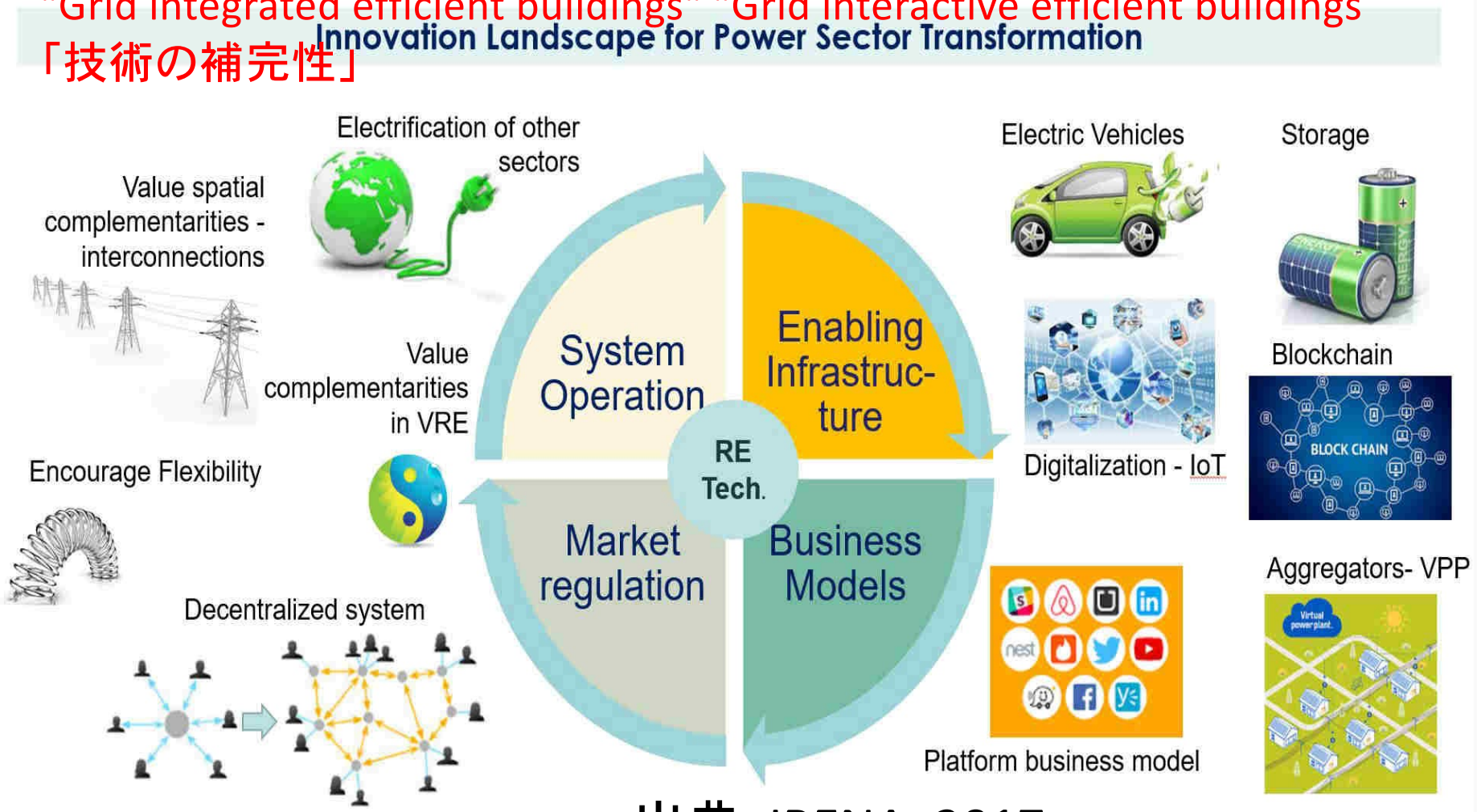
電力分野変革のイノベーション

3つのD : Decarbonization, Decentralization and Digitalization

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

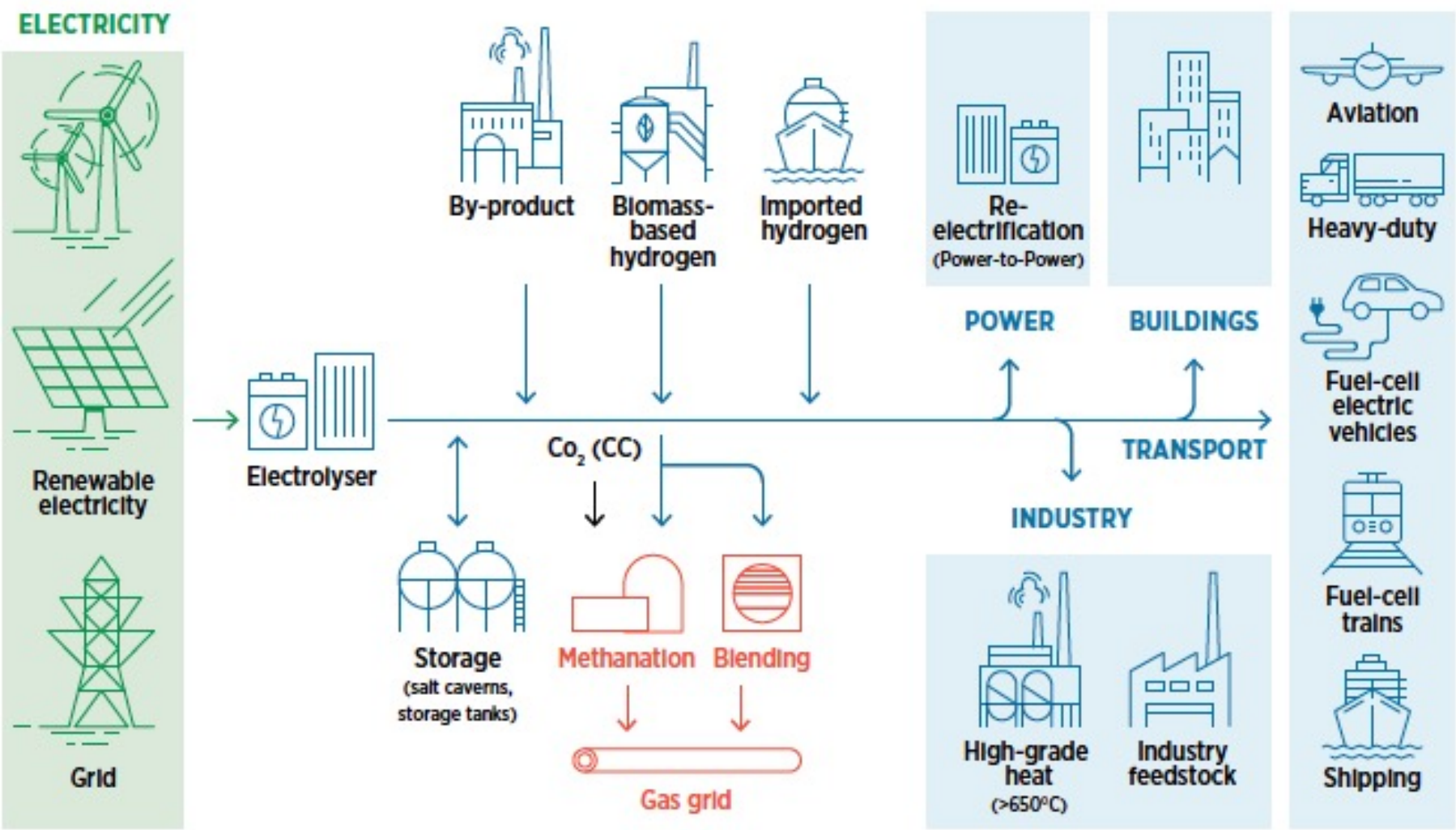
"Grid integrated efficient buildings" "Grid interactive efficient buildings"

「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

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2月10日現在）

SBTの認定をうけた企業 （155社） *下線は1.5℃目標を設定する企業 （78社） *中小企業（従業員500名未満） （45社）	アサヒグループホールディングス、アシックス、味の素、アスクル、アステラス製薬、アズビル、アドバンテスト、安藤ハザマ、アンリツ、イオン、E-konzal（イー・コンザル）、ウェイストボックス、ウシオ電機、エコワークス、エーザイ、エコ・プラン、SCSK、日本電気（NEC）、NTT、NTTデータ、NTTドコモ、エレビスタ、OSW、大川印刷、大塚製薬、小野薬品工業、会宝産業、花王、カシオ計算機、カーボンフリーコンサルティング、加山興業、川崎汽船、河田フェザー、共愛、京セラ、協発工業、キリンホールディングス、熊谷組、ゲットイット、国際航業、コーセー、コニカミノルタ、コマツ、コマニー、榊原工業、榊原精器、三喜工作所、三周全工業、参天製薬、サントリーホールディングス、サントリー食品インターナショナル、塩野義製薬、資生堂、島津製作所、清水建設、シャープ、J. フロント リテイリング、ジェネックス、信和建設、SCREENホールディングス、住友化学、住友電気工業、住友林業、セイコーエプソン、積水化学工業、積水ハウス、セコム、ソニー、ソフトバンク、大成建設、大同トレーディング、大鵬薬品工業、第一三共、大東建託、大富運輸、大日本印刷、大和ハウス工業、高砂香料工業、高砂熱学工業、武田薬品工業、タニハタ、中外製薬、艶金、帝人、TIS、TBM、テルモ、DMG森精機、デジタルグリッド、電通、東急建設、東急不動産ホールディングス、東京建物、東芝、TOTO、東洋硬化、戸田建設、栃木県集成材協業組合、凸版印刷、Drop、ナブテスコ、ニコン、日産自動車、日清食品ホールディングス、日新電機、日本ウエストン、日本たばこ産業（JT）、日本板硝子（NSGグループ）、日本郵船、ネイチャーズウェイ、野村総合研究所、野村不動産ホールディングス、ハーチ、パナソニック、浜田、浜松ホトニクス、Value Frontier、日立製作所、日立建機、ファーストリテイリング、ファミリーマート、不二製油グループ本社、富士通、富士凸版印刷、富士フイルムホールディングス、古河電気工業、ブラザー工業、ベネッセコーポレーション、前田建設工業、まち未来製作所、丸井グループ、水上印刷、三井不動産、三菱地所、三菱電機、都田建設、村田製作所、明治ホールディングス、明電舎、ライオン、ライズ、LIXILグループ、リコー、利高工業、りさいくるinn京都、リマテックホールディングス、レックス、レフォルモ、八洲建設、ヤマハ、ユタコロジー、ユニ・チャーム、ローム、YKK、YKK AP
SBTの策定を約束している企業 （34社）	ANAホールディングス、岩崎通信機、H.U.グループホールディングス、エスペック、MS & ADホールディングス、大塚商会、大林組、カゴメ、キッコーマン、小林製薬、佐川急便、スミダコーポレーション、セブン & アイ・ホールディングス、SOMPOホールディングス、ダイセキ、TOA、東京エレクトロン、東京海上ホールディングス、東洋製罐グループホールディングス、西松建設、ニチリン、日本特殊陶業、パシフィックコンサルタンツ、長谷工コーポレーション、日立Astemo、ヒューリック、フジクラ、文化シヤッター、ミズノ、メルカリ、ヤフー、ルネサス エレクトロニクス、ロックペイント

日本企業のRE100 64社（2022年2月10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（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（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、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（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）、キリンホールディングス（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、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（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（2022年2月）

- https://www.there100.org　世界で349社

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ヴをめざす
- 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

住友化学の脱炭素戦略

- 住友化学の事業は社会課題を解決する“ソリューション”から
- 住友化学らしいカーボンニュートラルを
  ① 自社のGHG排出をゼロに近づける『責務』
  ② 自社の製品・技術を通じた世界のGHG削減への『貢献』

- 2つの戦略
  - 速やかにできる限りの削減
    - エネルギー由来：全体の8割を占める。クリーンエネルギーへの転換を推進
  - 今ゼロにできない排出について将来的な排出ゼロの実現にむけて注力
    - プロセス由来：必要な技術開発に注力

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CO_2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CO_2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）

Ⅰ．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
富士フイルムホールディングス	2013年比45%削減	富士通	2013年比71%削減
積水ハウス	2013年比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	キリンホールディングス	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

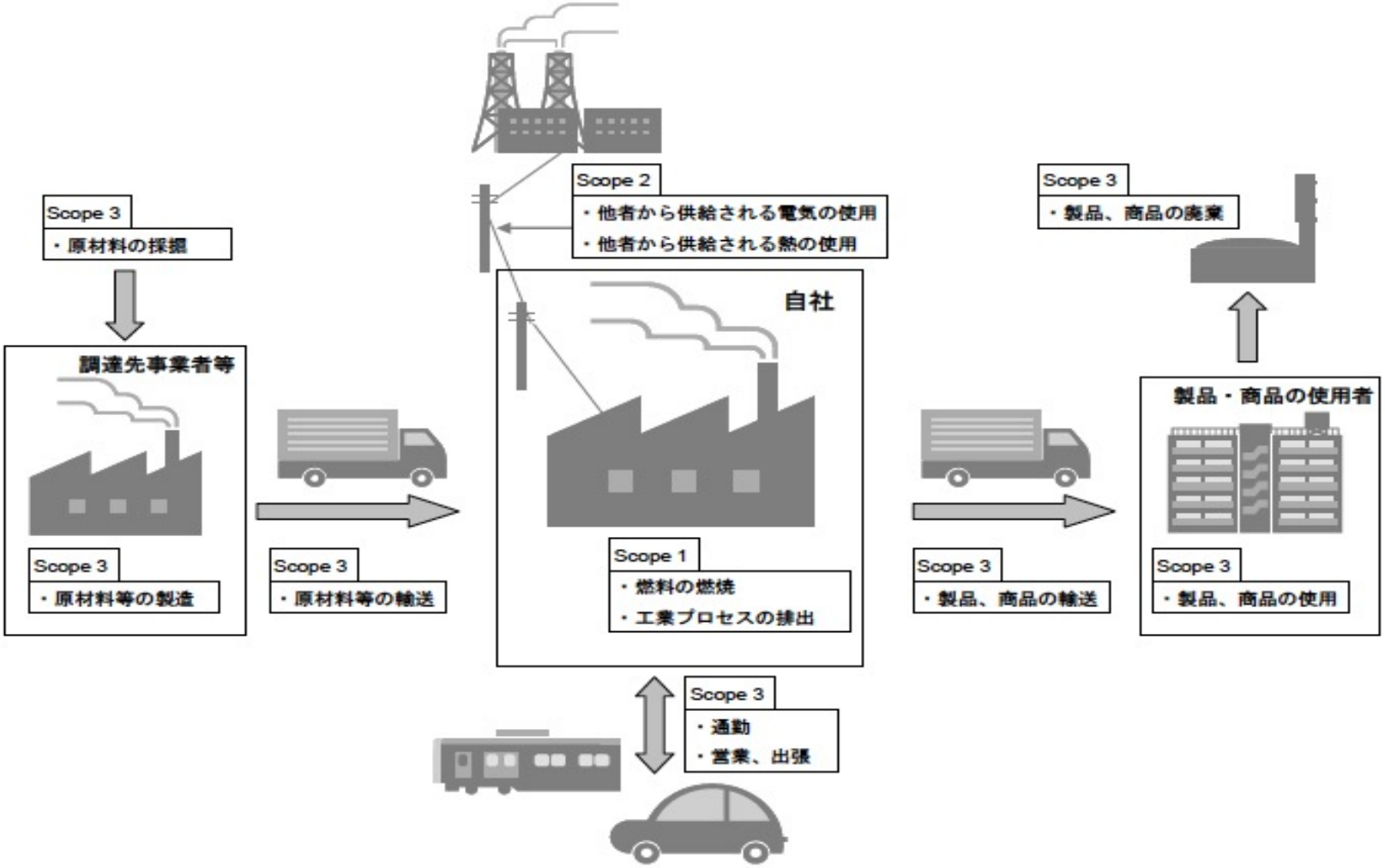
Scope 3 排出量のネットゼロ

- 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

Scope 3排出量



出典:環境省、2015年

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の排出量を半分以下に削減
  - 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、それを基に取引先を決定

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タソリューションズ、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/

“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_Ro0hwfbhCmTIoWFNLA 57分あたりから

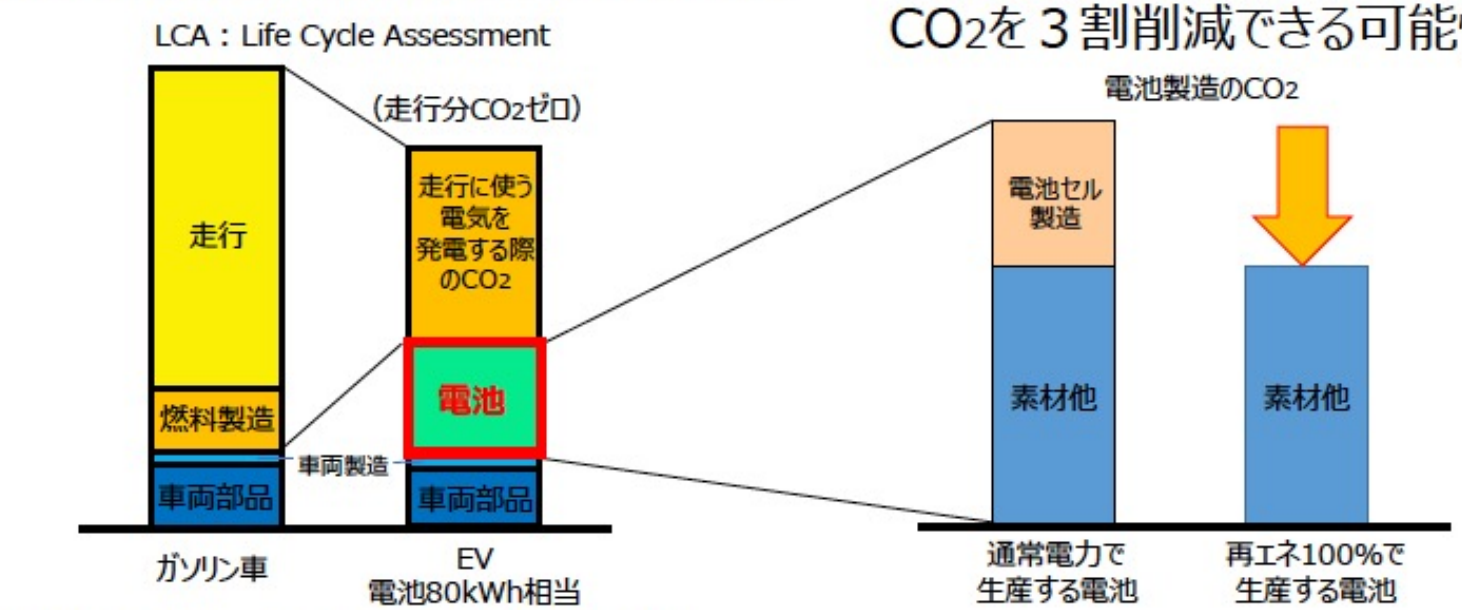
モビリティの電動化の推進と課題（トヨタ・2020年9月）

2．電動化の推進と課題

12

電動車の方が製造時CO_2のインパクト大
特に電池製造におけるCO_2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
CO_2を３割削減できる可能性



（走行距離15万km、発電のCO2は18年世界平均を想定）

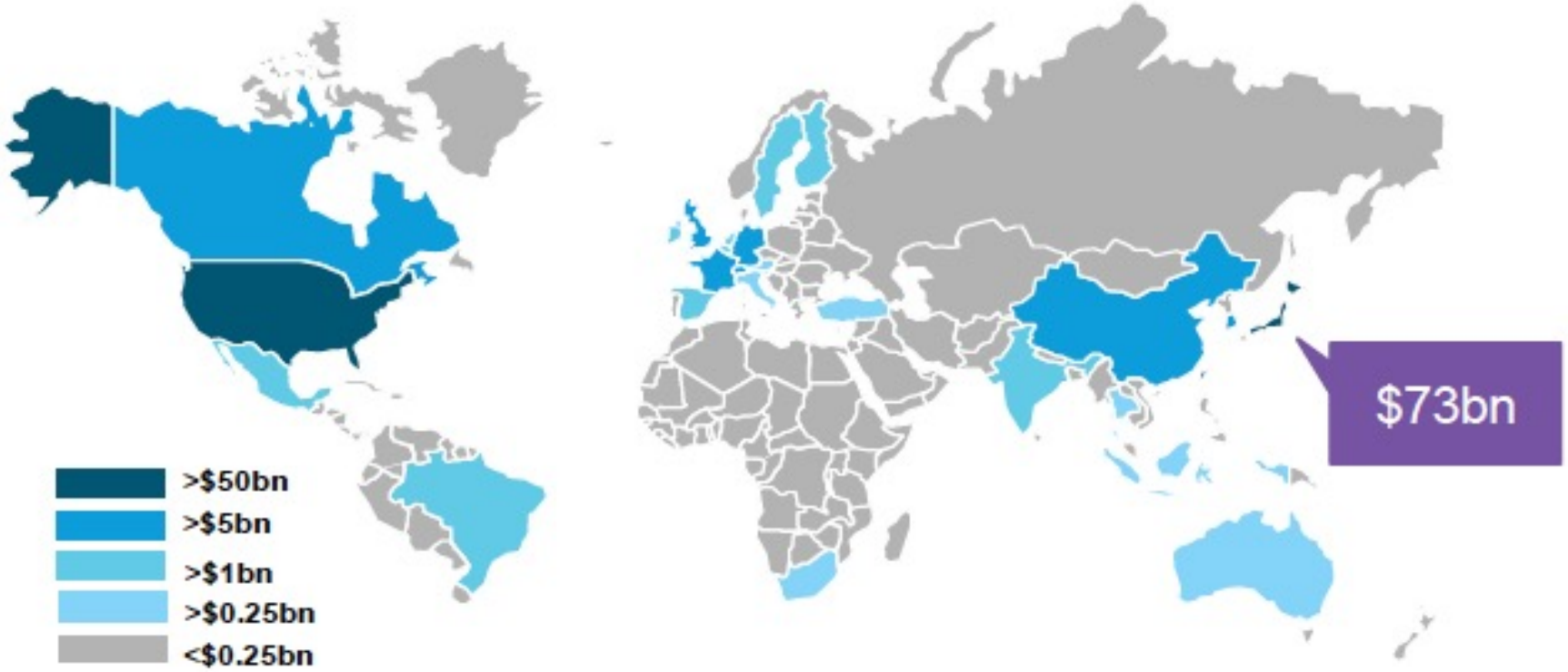
出展：IEA Global EV Outlook 2020をもとに作成

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

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

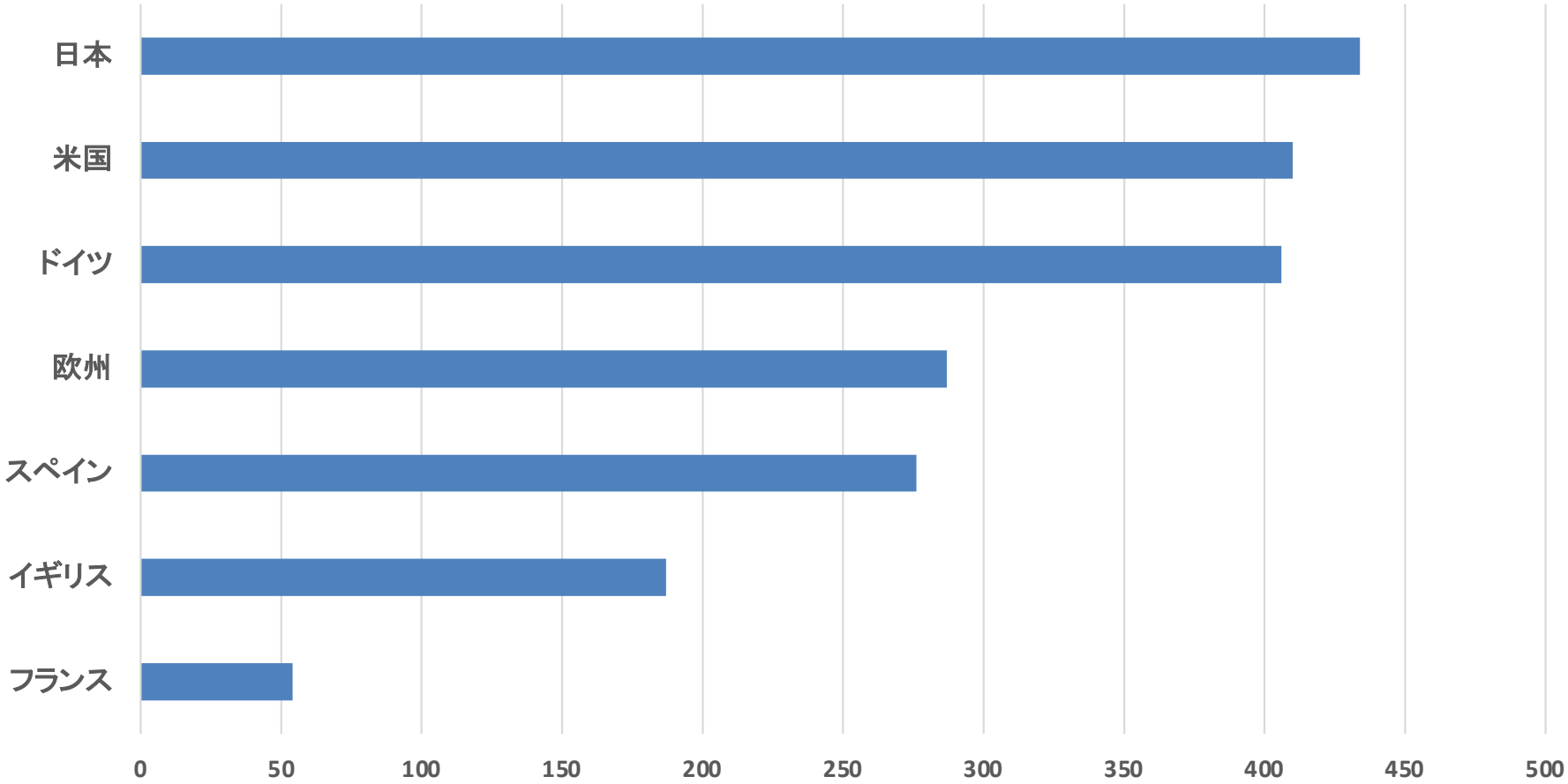
日本は、再エネ調達ができないことで失われるおそれのある収益額が米国に次いで大きい。730億米ドル=8兆円を超える見込み



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.

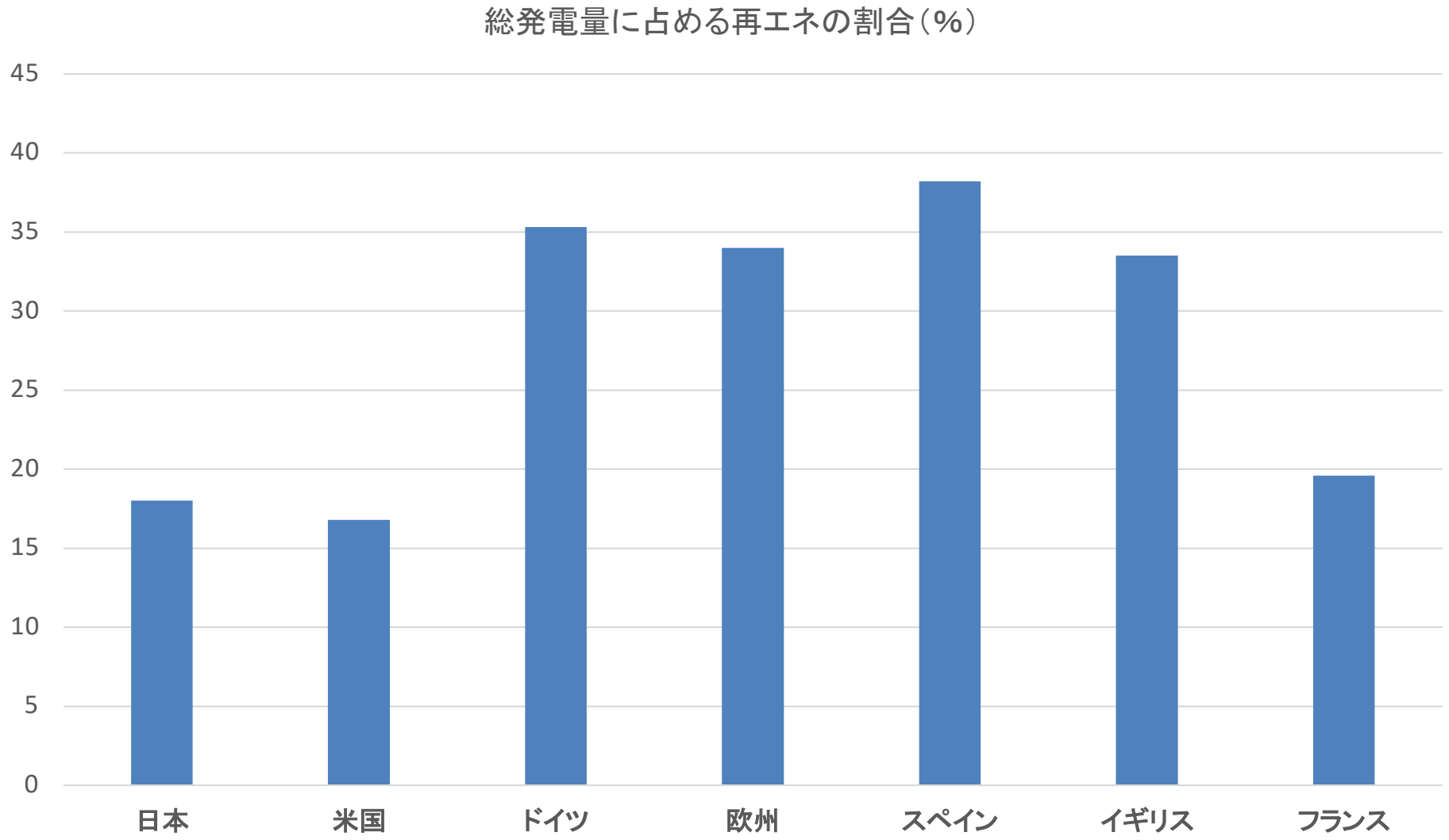
電力の排出原単位（grams CO2/kWh）

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（%）



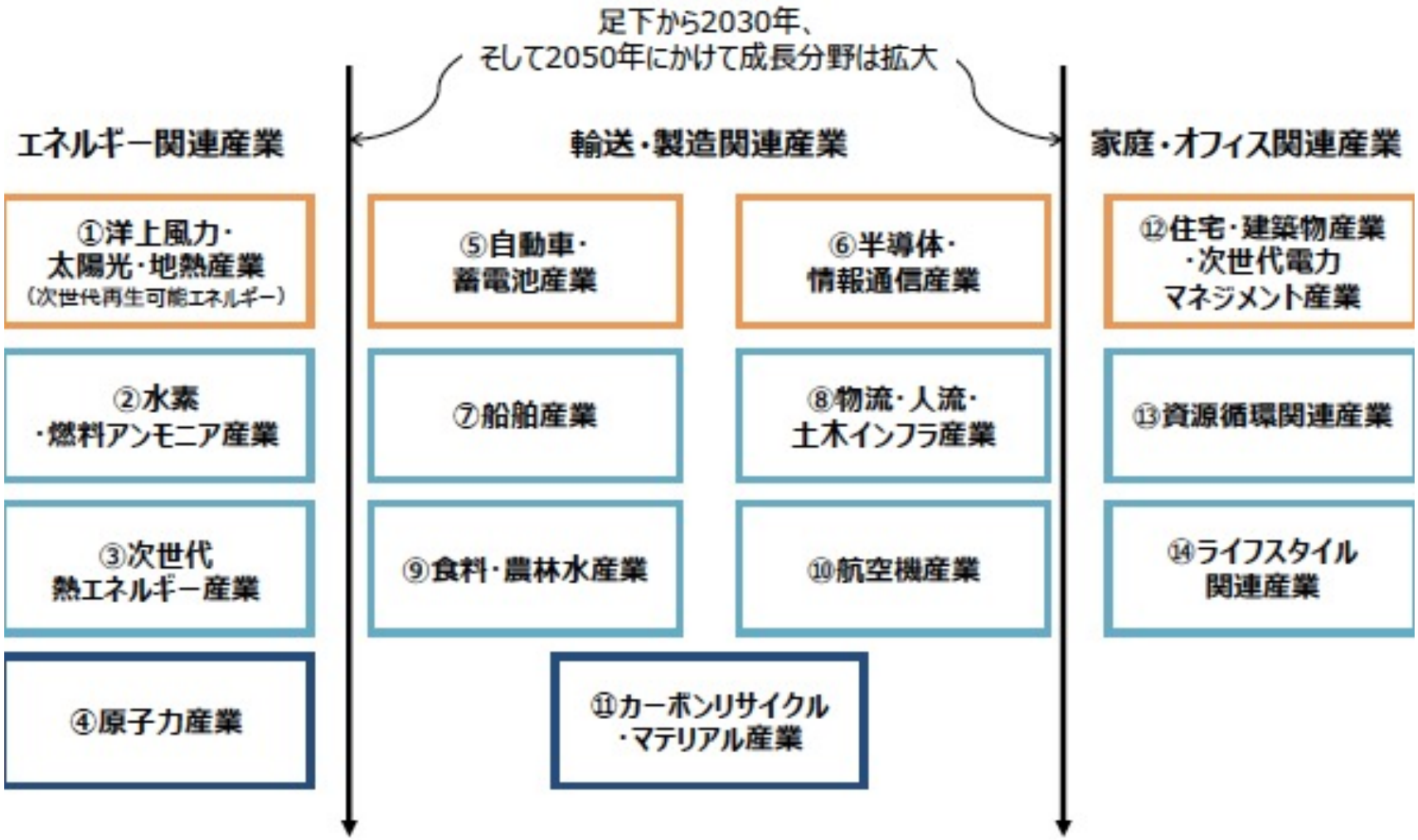
出典：資源エネルギー庁、ユーロスタット
注：日本、EUは2019年、それ以外は2018年

主要国の気候変動政策の特質

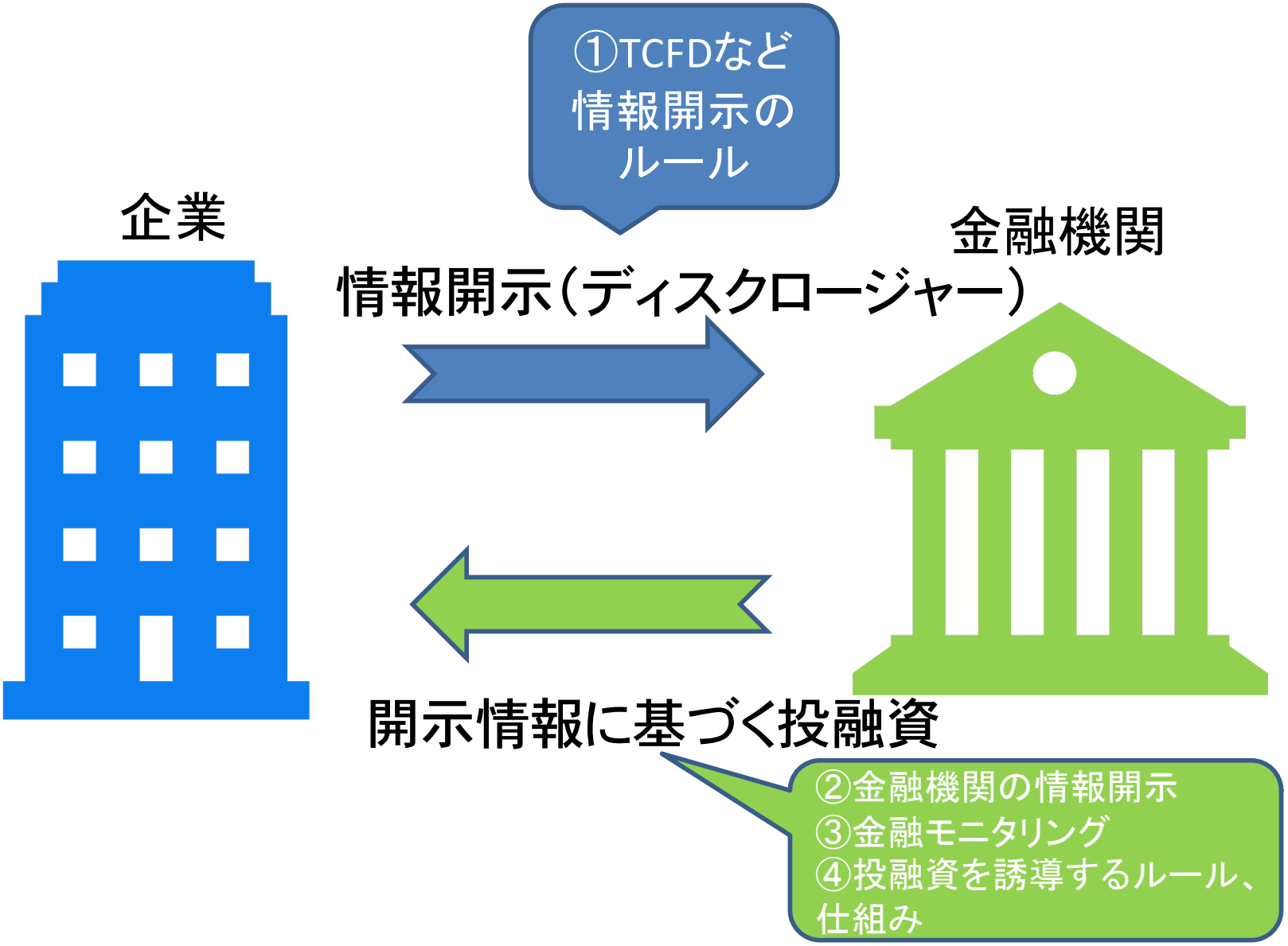
- 新型コロナウィルス感染症で傷んだ経済社会の復興策・復興計画の中に気候変動対策、環境対策を統合。より持続可能な経済社会の再設計
  - インフラ（エネルギー、住宅・建築物、交通など）の脱炭素化に重点
- 産業の脱炭素化、次世代化。それによる産業競争力強化
  - Ex.　グリーン成長戦略（2020年12月、2021年6月改定）
- 気候変動に対する考慮を企業経営に統合
  - 企業の情報開示の強化（法定化）、金融機関の情報開示とリスク評価
  - サプライチェーン管理：traceability、社会配慮（人権、労働者の権利など）、Scope 3の排出量（サプライチェーン、バリューチェーンから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

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

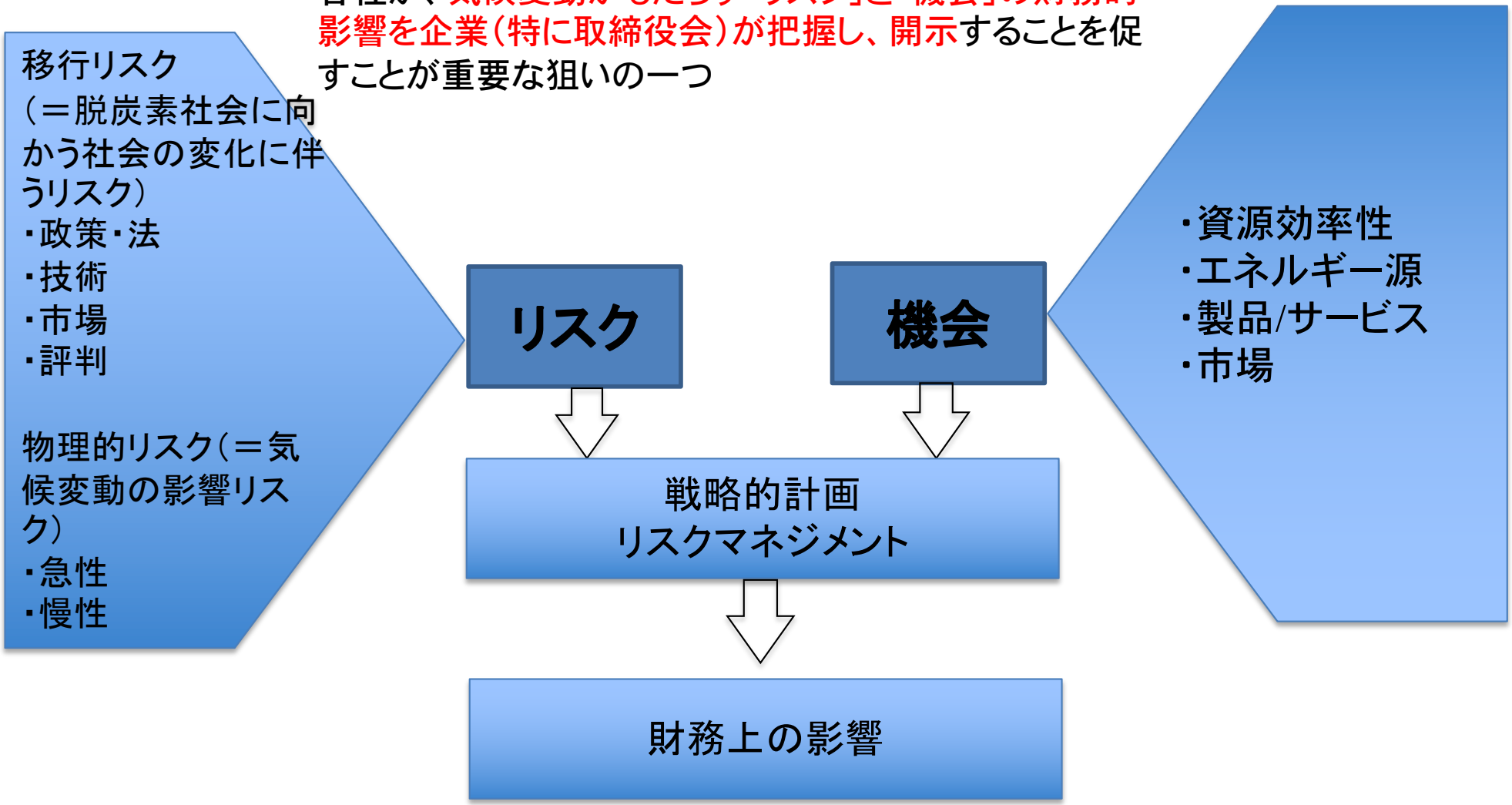


企業の気候変動リスク対応を政策が後押しする



気候変動関連財務リスク情報開示（TCFD）

各社が、気候変動がもたらす「リスク」と「機会」の財務的影響を企業（特に取締役会）が把握し、開示することを促すことが重要な狙いの一つ



出典：TCFD, 2017を基に高村改変

TCFDによる開示推奨項目

開示項目	ガバナンス	リスク管理	戦略	指標と目標
項目の詳細	気候関連のリスクと機会に関わる組織のガバナンスを開示	気候関連のリスクについて組織がどのように選定・管理・評価しているかについて開示	気候関連のリスクと機会が組織のビジネス・戦略・財務計画に与える実際の及び潜在的な影響について、重要な場合には開示	気候関連のリスクと機会を評価・管理する際に使用する指標と目標を、重要な場合には開示
推奨される開示内容	a）気候関連のリスクと機会についての取締役会による監視体制を説明	a）組織が気候関連のリスクを選定・評価するプロセスを説明	a）組織が選定した、短期・中期・長期の気候変動のリスクと機会を説明	a）組織が、自らの戦略とリスク管理プロセスに即し、気候関連のリスクと機会を評価する際に用いる指標を開示
	b）気候関連のリスクと機会を評価・管理する上での経営者の役割を説明	b）組織が気候関連のリスクを管理するプロセスを説明	b）気候関連のリスクと機会が組織のビジネス・戦略・財務計画に及ぼす影響を説明	b）Scope1、Scope2及び該当するScope3の温室効果ガス排出について開示
		c）組織が気候関連リスクを選定・評価・管理するプロセスが組織の総合的リスク管理にいかに統合されるかについて説明	c）2°C未満シナリオを含む様々な気候関連シナリオに基づく検討をふまえ、組織の戦略のレジリエンスについて説明	c）組織が気候関連リスクと機会を管理するために用いる目標及び目標に対する実績について説明

ISSBの気候関連情報開示プロトタイプ

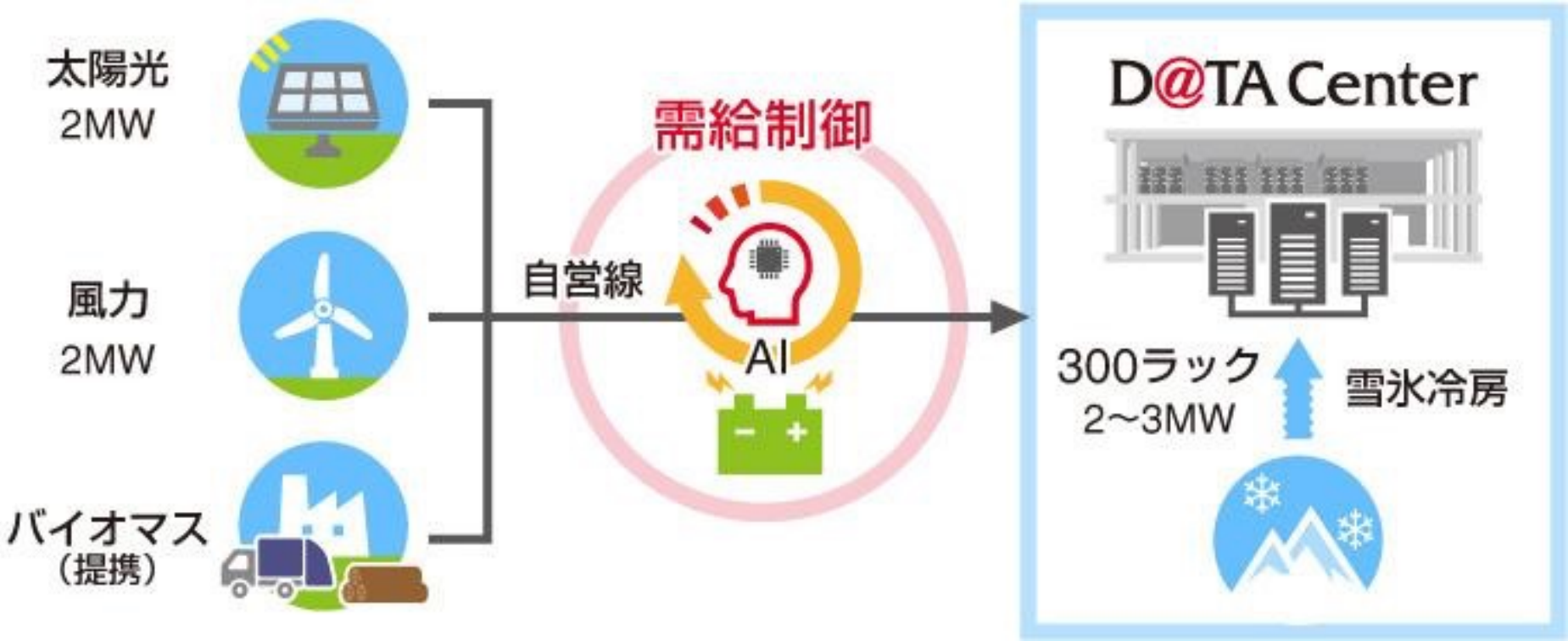
ガバナンス	・組織の中で、気候関連のリスクと機会に関し責任を持つ組織・個人 ・気候関連のリスクと機会の評価と管理における経営者の役割と、その経営者を組織がどのように監督するか
リスク管理	・気候関連のリスクが特定されるプロセス ・企業が気候関連リスクの重要性を評価するためのプロセス ・これらの気候関連リスクの特定、評価、管理のプロセスが、企業の全体的なリスク管理プロセスにどの程度かつどのように統合されているか
戦略	・組織のビジネスモデル、戦略、キャッシュフローに、短期・中期・長期で影響を与えることが合理的に想定される気候関連の重大なリスクと機会 ・気候関連の重大なリスクと機会がビジネスモデルに与える影響 ・気候変動の物理的な影響と脱炭素経済への移行に伴う重大な気候関連リスクに対する企業の戦略のレジリエンス
指標と目標	・業界横断的な指標 ①GHG排出量（Scope 1、2、3）、②移行リスク、③物理リスク、④気候関連の機会、⑤資本配分、⑥インターナルカーボンプライシング、⑦役員報酬。Scope3排出量については、開示される指標に含まれる活動について説明 ・業界別指標 ・気候関連のリスクを軽減、リスクに適応するため、または気候関連の機会を最大化するために経営が設定した目標 ①目的、②絶対量目標か排出係数の目標か、③目標が科学に基づくものか、第三者検証を受けているか、④目標は部門別の脱炭素アプローチに由来するか、⑤目標が適用される期間、⑥基準年、⑦マイルストーンや中間目標、⑧目標達成に向けた進捗評価に使われる指標に関する情報を開示 ・経営が設定した目標の進捗測定のために使用されるその他の主要業績評価指標

Climate Action 100 +

- Climate Action 100+（2017年12月立ち上げ）
  - 2022年1月現在、運用資産約60兆ドル（6600兆円超）を保有する615の投資家が参加
  - 日本からも、アセットマネジメントOne、大和アセットマネジメント、富国生命投資顧問、明治安田生命保険、三菱UFJ信託銀行、日興アセットマネジメント、野村アセットマネジメント、りそなアセットマネジメント、Sompoアセットマネジメント、上智学院、住友生命、三井住友DS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、第一フロンティア生命、第一生命が参加
  - 年金積立金管理運用独立行政法人（GPIF）も2018年10月に参加
  - 投資先として重要な世界の167の大排出企業へのエンゲージメントを誓約
    - 気候変動リスクに関する説明責任とリスク対応を監督する取締役会のガバナンス
    - バリューチェーン全体に対する排出削減
    - TCFD勧告にそった企業の情報開示
  - 日本企業は10社対象
    - ダイキン工業、ENEOSホールディングス、日立製作所、Honda（本田技研工業）、日本製鉄、日産自動車、パナソニック、スズキ、東レ、トヨタ自動車

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

COP26からの視角

- 2050年カーボンニュートラル目標とともに、それと整合的な2030年目標、その達成に向けた政策・施策の実施、加速が必要

- エネルギー政策の大前提として気候変動（脱炭素化）目標
  - 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＝エネルギー部門の変革・移行が不可避
  - 日本にとって、エネルギー自給率向上、エネルギー安全保障の強化にそぐう。それにそぐうエネルギー政策が必要

- 求められるのは
  - ①今ある技術を最大限利用した足下からの最大限の脱炭素化
    - 気候変動対策として
    - 企業の産業競争力の観点から
    - 感染症でいたんだ経済社会の復興のため
  - 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）の戦略と準備。新たな技術の開発も含む
  - 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。Stranded Assetsのリスク
  - 2030年のマイルストーンと、「今」なすことの重要性

日本の課題（1）

- 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コミュニケ「国内的には、我々は、2030年代の電力システムの最大限の脱炭素化を達成すること、また、それを更に加速させる行動にコミットする。」
  - 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
    - 系統の整備と広域運用、エネルギー貯蔵（揚水、蓄電池、蓄エネ技術…）、需要サイド….
  - 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

EU戦略的長期ビジョン（A Clean Planet for all）

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

（出所） European Commission（2018）「Communication from the Commission to the European Parliament, The European Council, The Council, The European Economic and Social Committee, The Committee of The Regions and The European Investment Bank」より作成

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
	・重工業分野の新技術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		

出典：国際エネルギー機関、2021年

日本の課題（2）

- 2030年の目標をどうdeliverするか：課題は相互に連関
  - 再エネ36-38％以上
    - 施策の積み上げでは見えてこないもの
  - 火力政策、特に石炭火力の削減・廃止にむけた対策
    - 2030年ガス火力20％、石炭火力19％
    - G7コーンウォールサミット合意：「2030年代に電力をほぼ脱炭素化」
  - 非電力分野

- 明確な国の目標設定：高い気候変動目標によるフレーミングの効果
- 将来のエネルギービジョン、移行の戦略、検証と見直し

※民間の事業・投資に依拠するエネルギーシステムとその転換

- 政策とその実施の「総合化」
  - 省庁をこえて総力で積み上げる再エネ：
    - 脱炭素社会に向けた住宅・建築物の省エネ対策等のあり方検討会
    - 地熱の1.5GW（0.5GWの積み増し）
    - 新たなポテンシャルの発見 ex. 空港
    - 直流送電といった新たな選択肢
  - 総合的な政策の実施ができるか。「地域」という場の重要性。国ー地域の連携と協力

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	政策・規制リスク	・インフラ計画に関する長期的な政治的コミットメント・政策的確実性の欠如 ・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	・低炭素発展の長期戦略の欠如 ・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 ・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

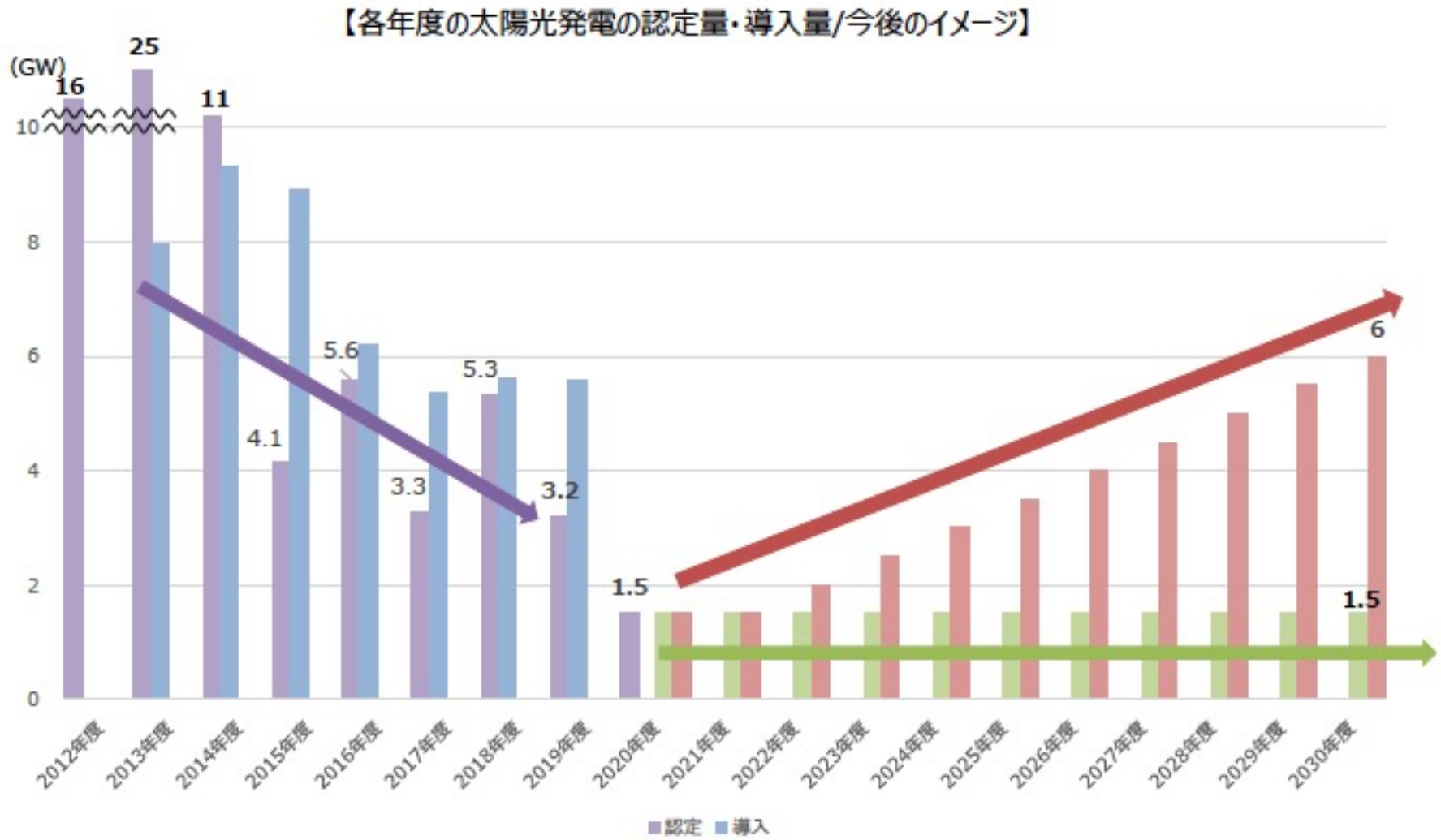
再エネの最大限導入の課題（1）

- 「再エネの主力電源化」に向けて再エネの最大限導入のための施策の加速
- 2030年までの再エネ導入政策は
  - ①2030年までの再エネの最大限導入と、
  - ②2030年を超えてさらなる導入を実現するための仕込み

- 課題
  - 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

（参考）市場の再構築を目指した場合の導入イメージ

● **2030年までに徐々に6GW規模まで回復させていく絵姿のイメージ。**



出典：資源エネルギー庁、2021年

再エネの最大限導入の課題(2)

- 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

5．増強案と費用便益比　電源偏在シナリオ（45GW）

官民協議会ベース
（電源ポテンシャル考慮）

- 50Hzエリア（北海道～東京）は北海道東北に洋上風力約23GW導入に800万kW程度の増強。長距離送電で経済性や系統安定性という面で優位となるHVDC送電を活用。
- 60Hzエリア（九州～中部）は関門連系線～中国・関西（陸上）とつなぐルートを現状の2倍程度（556万kW）に増強。
- 総投資額は約3.8～4.8兆円に及ぶがB/C≧1.0となった。

電源偏在シナリオ（45GW）

再エネ比率
42%

必要投資額※1	約3.8 ～ 4.8兆円
費用便益比(B/C) ※1	1.13 ～ 1.44

再エネ出力制御率※2

増強前	増強後
約１７％	約４％

⑧中地域増強
中部関西間第二連系線新設
中地域交流ループ構成
約500億円

①北海道～東京ルート新設※1
（北海道地内増強含む）
約1.5～2.2兆円
（北海道～東京800万kW）

⑦中国地内増強
約1,000億円
（関西中国間の運用容量拡大421⇒556万kW）

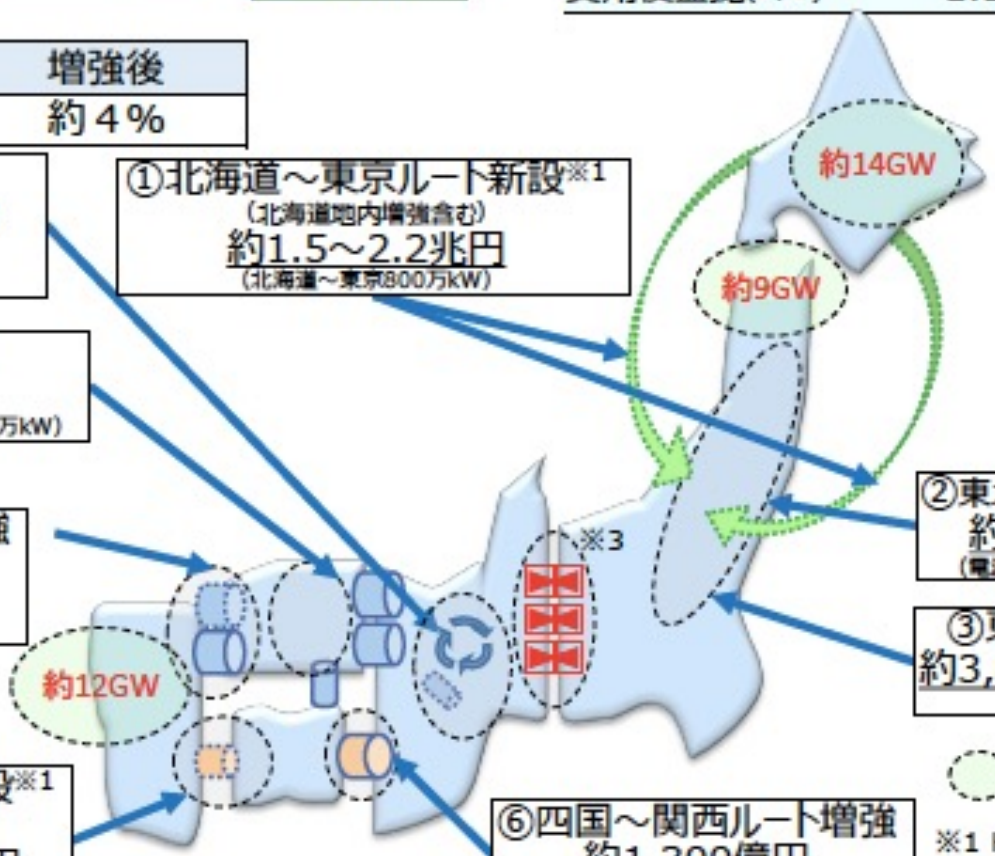
④九州～中国ルート増強
（九州・中国地内増強含む）
約3,600億円
（278 ⇒ 556万kW）

⑤九州～四国ルート新設※1
（九州・四国地内増強含む）
約5,800～6,400億円
（280万kW）

⑥四国～関西ルート増強
約1,300億円
（140⇒280万kW）

②東北東京間の運用容量対策※1
約7,000~8,100億円
（電源立地が明確になった時点で詳細検討）

③東京地内増強※1
約3,800~5,300億円
（送電容量確保策）



【留意事項】
- 電源構成や電源立地が実現された場合を想定したシナリオであるため、電源の開発・導入に係るコストは考慮していない。
- 上記コストは、偏在する電源を大消費地に送電するための連系線等の背骨系統の増強コストのみを記載。
- 再エネ増加に伴う、調整力確保、慣性力・同期化力低下等の対策コストは含んでいない。
- HVDC送電コストは、2050年頃におけるスケールメリットや技術革新のコスト低減を先取りした中価を採用、海底ケーブル工事は漁業補償費を含まず、水深等を考慮したルート変更によるコスト増の可能性あり。

：洋上風力ポテンシャル

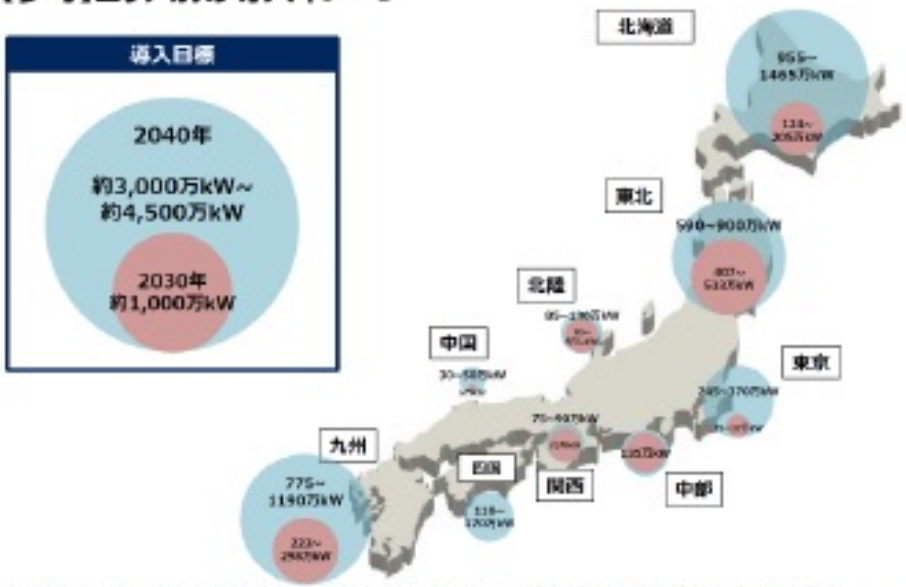
※1 HVDCコスト幅等を考慮して試算。
※2 太陽光・風力の全国平均
※3 アデカシーやセキュリティの観点から必要性を検討

出典：電力広域的運用推進機関、2021年

6．ネットワーク側からエネルギー政策への示唆（1/3）

- **カーボンニュートラルの実現に向けては、更なる再生可能エネルギーの導入も想定**されることから、ネットワーク側の視点で偏在電源の一部を緩和させた場合の影響について、ケーススタディで分析。45GWの導入量でも**増強コストを抑制（約2.3~3.1兆円）できる**ことから、**エネルギー政策面では電源立地誘導なども含めて検討が進むことが期待される。**
- ただし、需要地近傍に風況の良い地点は多く存在しないことから、**立地誘導自体が困難である可能性や、電源側の追加コストを含めると全体費用は大きくなる可能性がある**ことにも留意が必要。

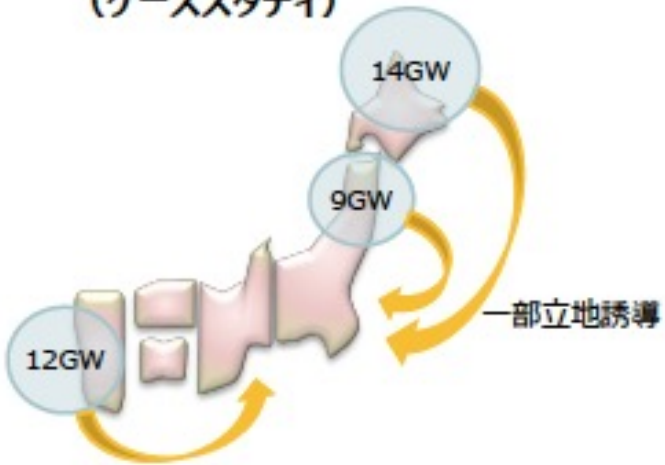
【参考】エリア別の導入イメージ



※2030年については、環境アセス手続中（2020年10月末時点・一部環境アセス手続きが完了した計画を含む）の案件を元に作成。
※2040年については、NEDO「着床式洋上ウィンドファーム開発支援事業（洋上風力発電の発電コストに関する検討）報告書」における、LCOE（均等化発電原価）や、専門家によるレビュー、事業者の環境アセス状況等を考慮し、仮説的に作成。なお、本マップの作成にあたっては、浮体式のポテンシャルは考慮していない。

洋上風力の産業競争力強化に向けた官民協議会（第2回）資料2-1

電源の偏在を一部緩和することによる影響
（ケーススタディ）



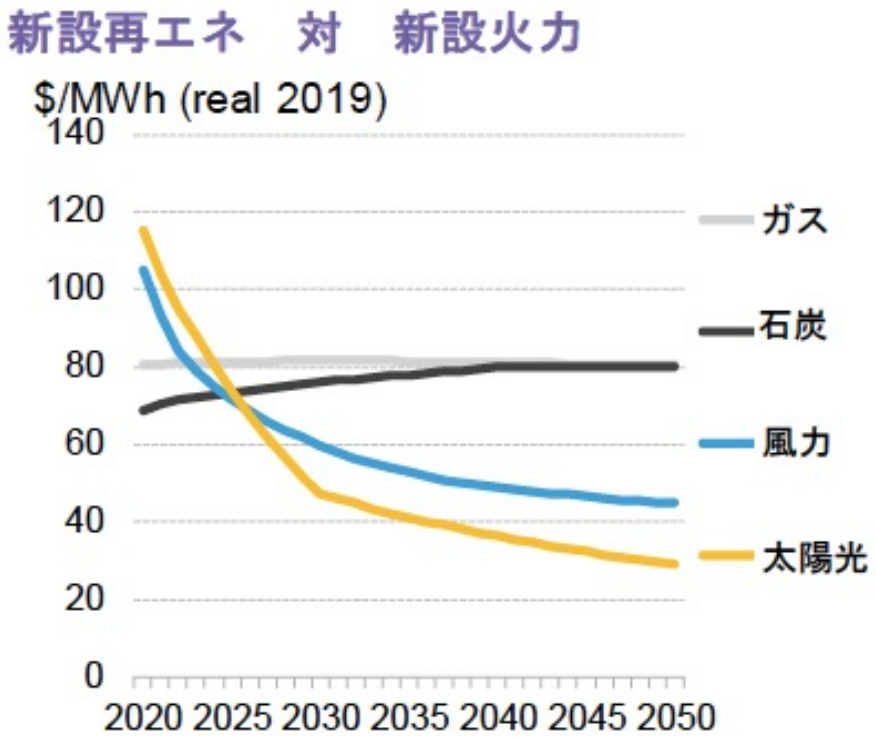
北海道・東北・九州で全体の約8割
系統増強コスト
約3.8～4.8兆円

偏在を緩和

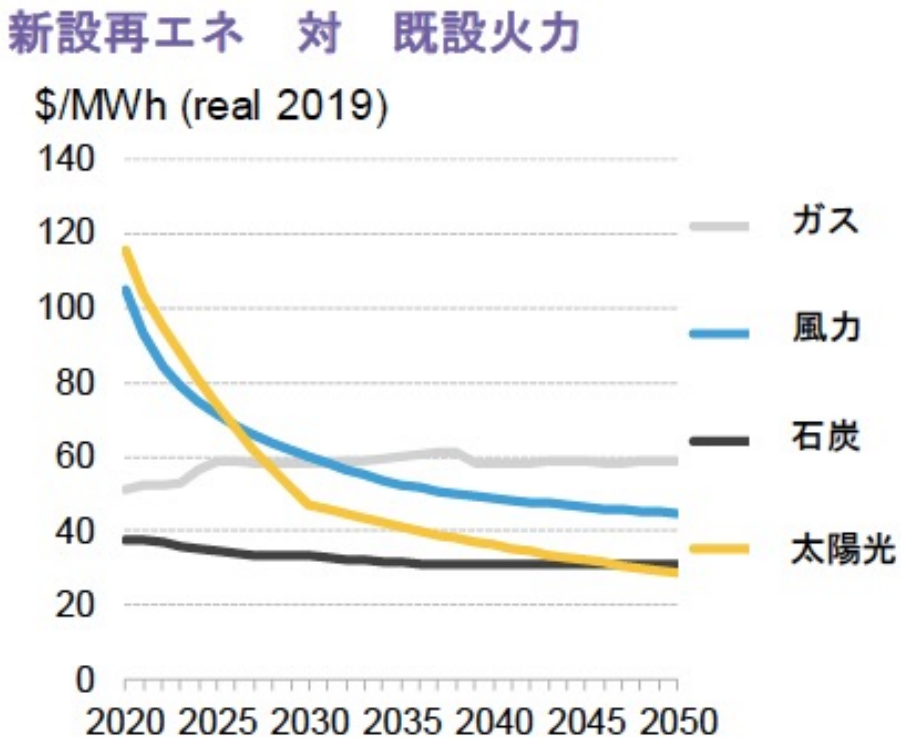
北海道・東北・九州で全体の約5割
系統増強コスト
約1.5～1.7兆円
（▲2.3～3.1兆円）

出典：電力広域的運用推進機関、2021年

発電コストの見通し（日本）



Source: BloombergNEF



Source: BloombergNEF

Thank you for your attention!

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