

カーボンニュートラルに向かう世界 最新の動向、日本の課題

気候市民サミット2022オンライン
「脱炭素へのシステム転換の兆しと展望」

2022年3月4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

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

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

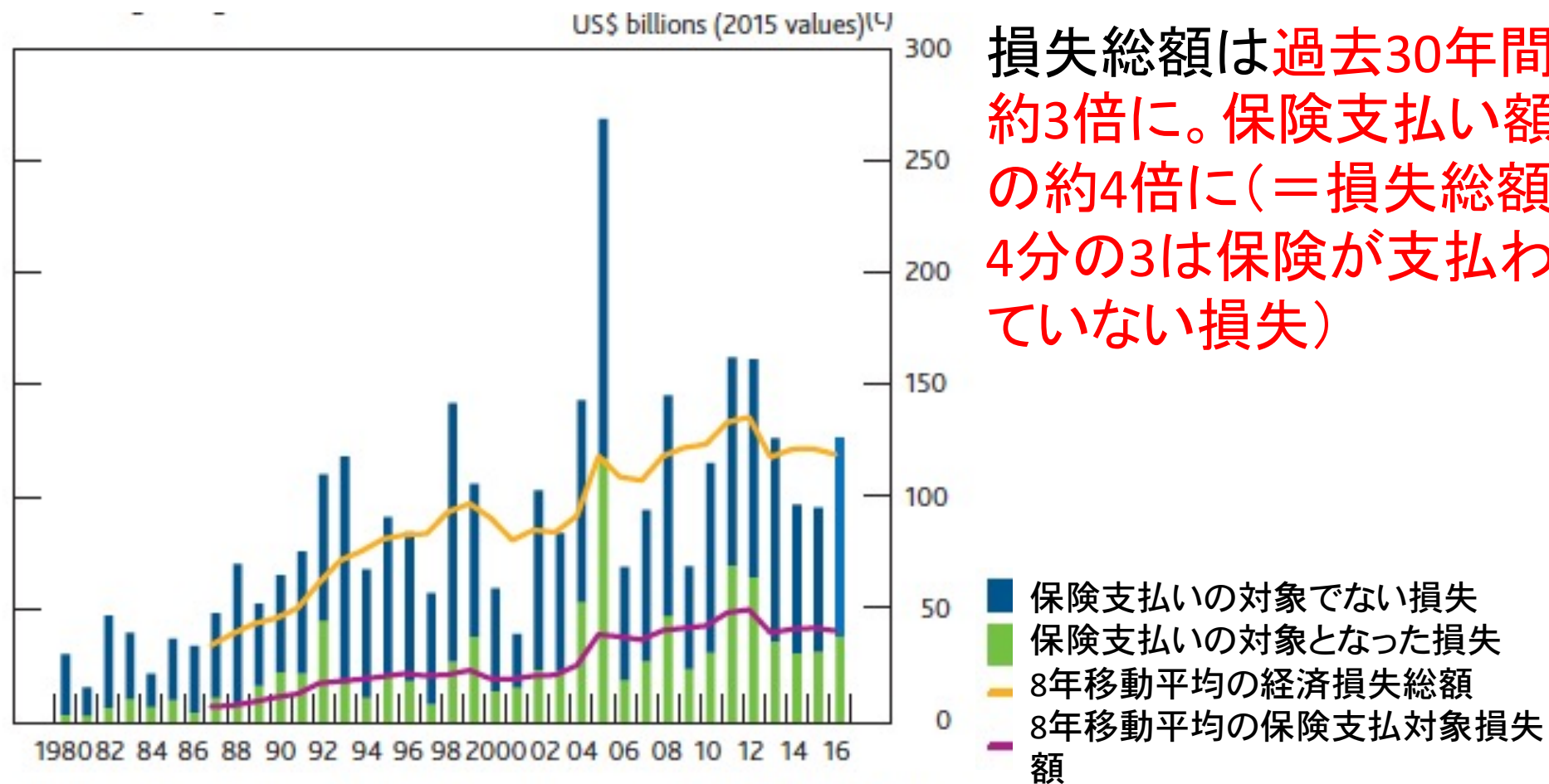
			死者数	経済損失 (米ドル)	保険支払額 (米ドル)
10月10-12日	ハリケーンマイケル	米国	32	170億	100億
9月13-18日	ハリケーンフローレンス	米国	53	150億	53億
11月	山火事キャンプファイア	米国	88	150億	120億
9月4-5日	台風21号	日本	17	130億	85億
7月2-8日	7月西日本豪雨	日本	246	100億	27億
春・夏	干ばつ	中欧、北欧	N/A	90億	3億
9月10-18日	台風マクット	太平洋州、東アジア	161	60億	13億
7-9月	洪水	中国	89	58億	4億
11月	山火事ウールジー	米国	3	58億	45億
8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
出典:AON, 2019を基に高村作成		全体		2250億	900億

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
出典：AON, 2020を基に高村作成		全体		2320億	710億

世界の気象関連損失額推移 (1980-2016)



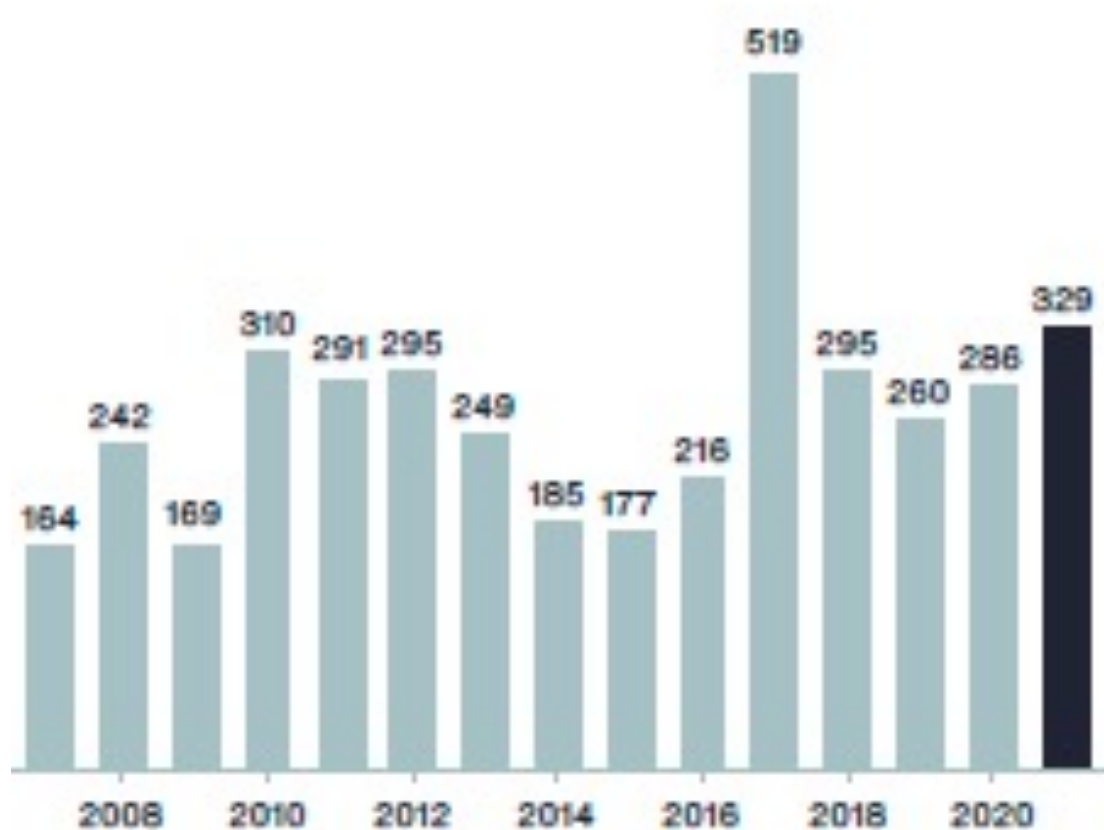
損失総額は過去30年間で約3倍に。保険支払い額の約4倍に(=損失総額の4分の3は保険が支払われていない損失)

Sources: Geo Risks Research, Munich Reinsurance Company and NatCatSERVICE 2017 (data does not account for reporting bias).

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



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°C上昇。2011年-2020年に1.09°C上昇。陸域では1.59°C上昇
 - 人間活動により2011年-2020年に1.07°C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°C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°C、2°C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°C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

IPCC第6次評価報告書

(影響・脆弱性・適応策)(2022年2月)

- 工業化前と比べて1.1°C気温が上昇した現在でも、**気候変動の影響はすでに広範に広がっており、想定していたよりも深刻である**
- **これまでの排出トレンドが変わらなければ、近い将来、さらに悪化する気候変動の悪影響を逃れられない**
 - 次の10年で、気候変動はさらに3200万人から1億3200万人を極端な貧困状態に置くおそれ
- **気温が上昇すると、リスクは急速に高くなり、気候変動の不可逆的な影響をしばしば引き起こす**
- **不衡平、紛争、発展の課題が、気候変動リスクへの脆弱性を高める**
- **適応策が決定的に重要。すでに実行可能な解決策はあるが、さらなる支援が脆弱なコミュニティに届く必要がある**

気温上昇で 異常気象の頻度や強度が変わる

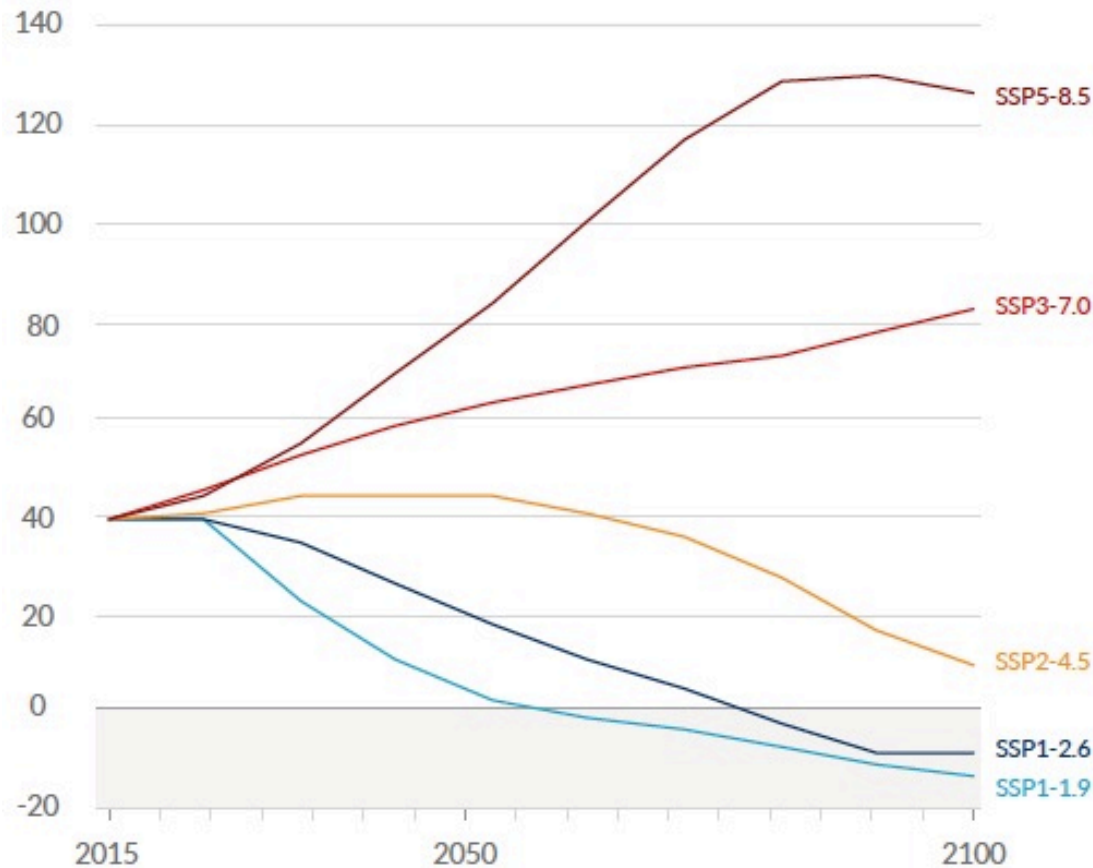
1850-1900年からの気温上昇		1°C(現在)	1.5°C	2°C	4°C
10年に1度の 熱波などの極 端な高温	高温の水準	+1.2°C	+1.9°C	+2.6°C	+5.1°C
	発生の頻度	2.8倍	4.1倍	5.6倍	9.4倍
50年に1度の 極端な高温	高温の水準	+1.2°C	+2.0°C	+2.7°C	+5.3°C
	発生の頻度	4.8倍	8.6倍	13.9倍	39.2倍
10年に1度の 大雨	雨量	+6.7%	+10.5%	+14.0%	+30.2%
	発生の頻度	1.3倍	1.5倍	1.7倍	2.7倍
10年に1度の 農業や生態 系に被害を及 ぼす干ばつ	発生の頻度	1.7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

IPCC第6次評価報告書第2作業部会報告 (影響・脆弱性・適応策)(2022年2月)

- *The cumulative scientific evidence is unequivocal: Climate change is a threat to human well-being and planetary health. Any further delay in concerted anticipatory global action on adaptation and mitigation will miss a brief and rapidly closing window of opportunity to secure a liveable and sustainable future for all.*
- 「気候変動は人類の福利と地球の健全さの脅威である—これまで積み上げられた科学的証拠は明白である。世界が協力して排出削減策と適応策を先駆けてとることをこれ以上遅らせるならば、すべての人が普通に生活できる持続可能な未来を確かなものとする目前の限られた、急速に小さくなっている可能性を失うこととなる」

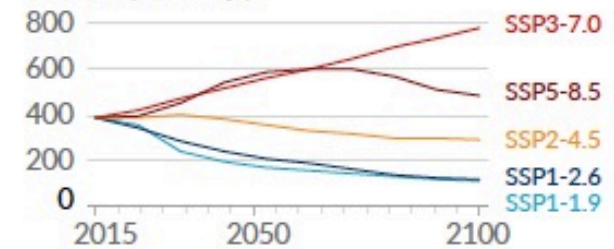
これからの排出で 気温の上昇が変わる

Carbon dioxide (GtCO₂/yr)

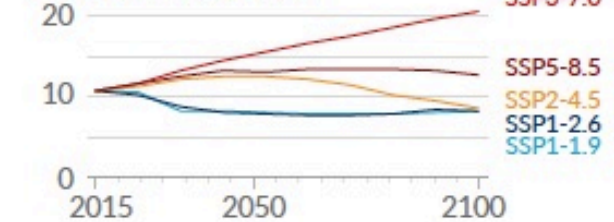


Selected contributors to non-CO₂ GHGs

Methane (MtCH₄/yr)

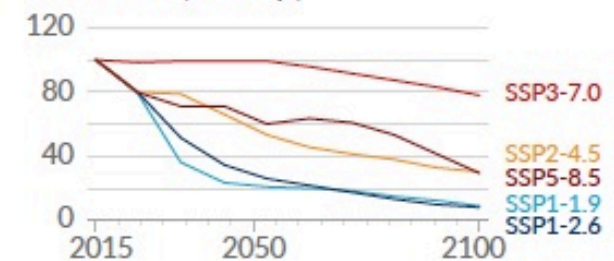


Nitrous oxide (MtN₂O/yr)



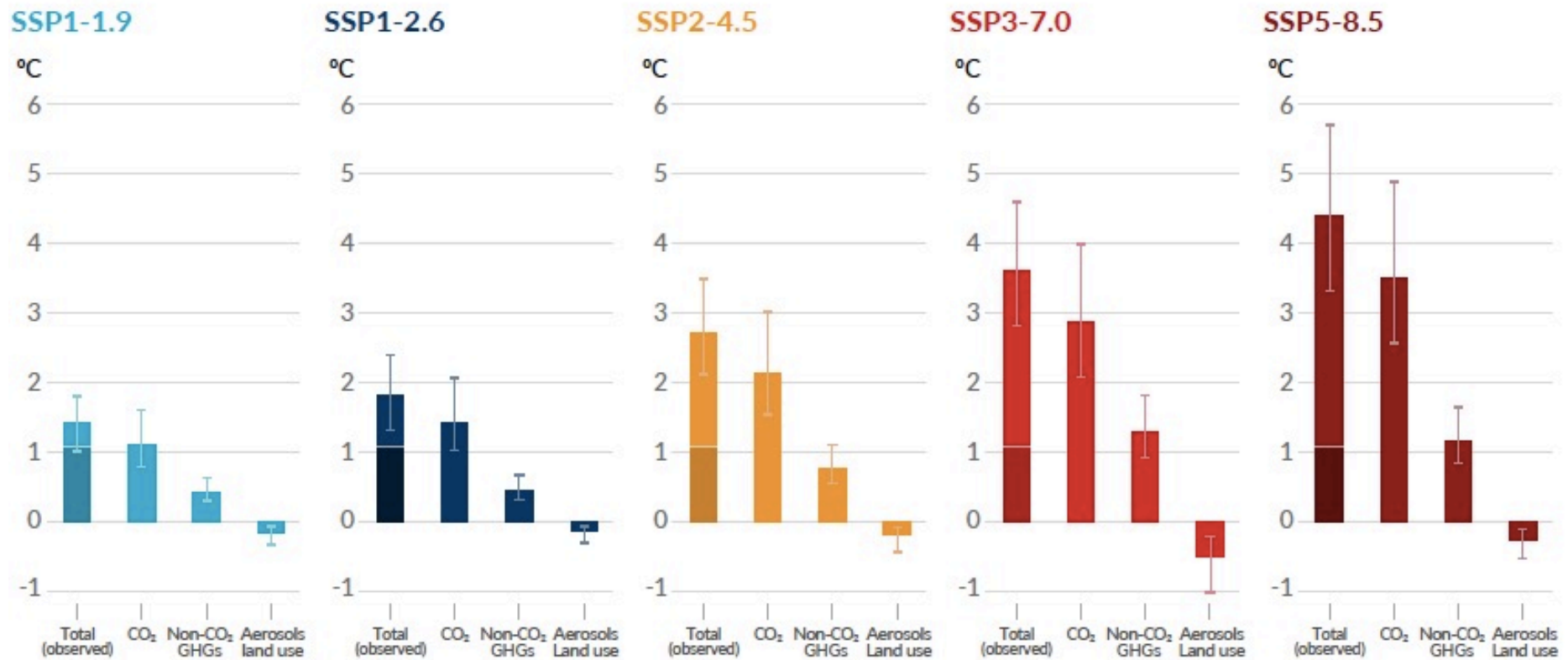
One air pollutant and contributor to aerosols

Sulfur dioxide (MtSO₂/yr)



これからの排出で 気温の上昇が変わる

Change in global surface temperature in 2081-2100 relative to 1850-1900 (°C)



Total warming (observed warming to date in darker shade), warming from CO₂, warming from non-CO₂ GHGs and cooling from changes in aerosols and land use

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°C上昇。現在のペースで排出すると早ければ2030年頃に1.5°Cに達する
- 気候変動関連リスクは、1.5°Cの上昇でも今よりも高い。2°Cよりは低い
- 1.5°C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°C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°C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

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°Cを十分下回る水準に抑制し(=2°C目標)、1.5°Cに抑制するよう努力する(=1.5°C目標)」(2条1)
- 今世紀後半に温室効果ガス的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

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、モルディブ、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、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

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	<ul style="list-style-type: none"> ・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	<ul style="list-style-type: none"> ・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	<ul style="list-style-type: none"> ・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	<ul style="list-style-type: none"> ・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°C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	<ul style="list-style-type: none"> ・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	<ul style="list-style-type: none"> ・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)	<ul style="list-style-type: none"> ・1.5°C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 ・CORSA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)

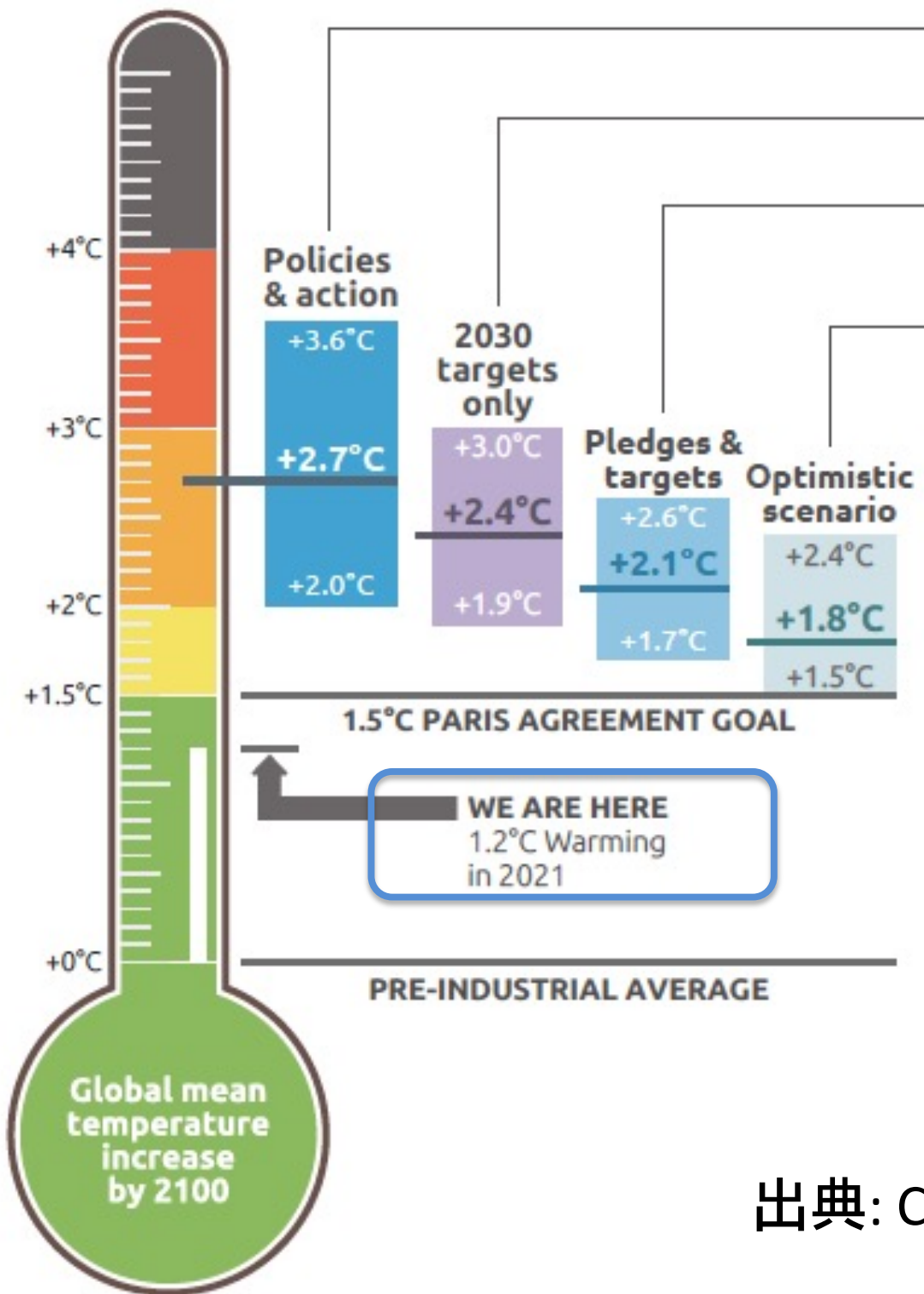
イニシアティブ	概要
世界メタン誓約	<ul style="list-style-type: none"> ・メタンを2030年までに現在より少なくとも30%削減 ・日本を含む100カ国超が参加
森林と土地利用に関するグラスゴー宣言 (Glasgow Declaration on Forests and Land Use)	<ul style="list-style-type: none"> ・2030年までに森林減少と土地の劣化をとめる ・世界の森林の90%以上を占める、日本を含む130を超える国が賛同
持続可能な農業に関するAim for Climate (Agriculture Innovation Mission for Climate)	<ul style="list-style-type: none"> ・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	<ul style="list-style-type: none"> ・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	<ul style="list-style-type: none"> ・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	<ul style="list-style-type: none"> ・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°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
 - 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°C目標、2030年半減と統合的な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



- 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**

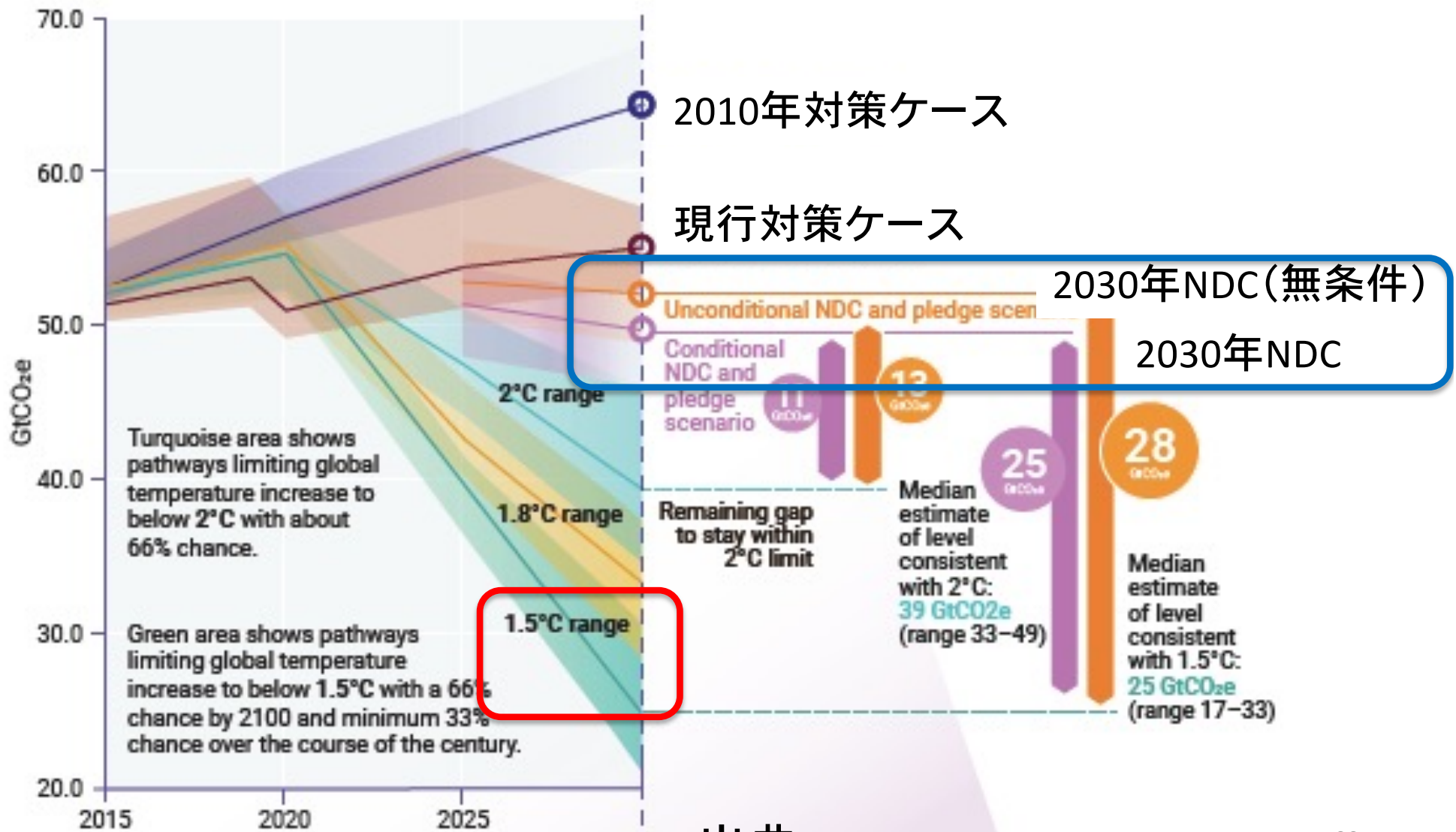
including net zero targets, LTSs and NDCs*

* 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



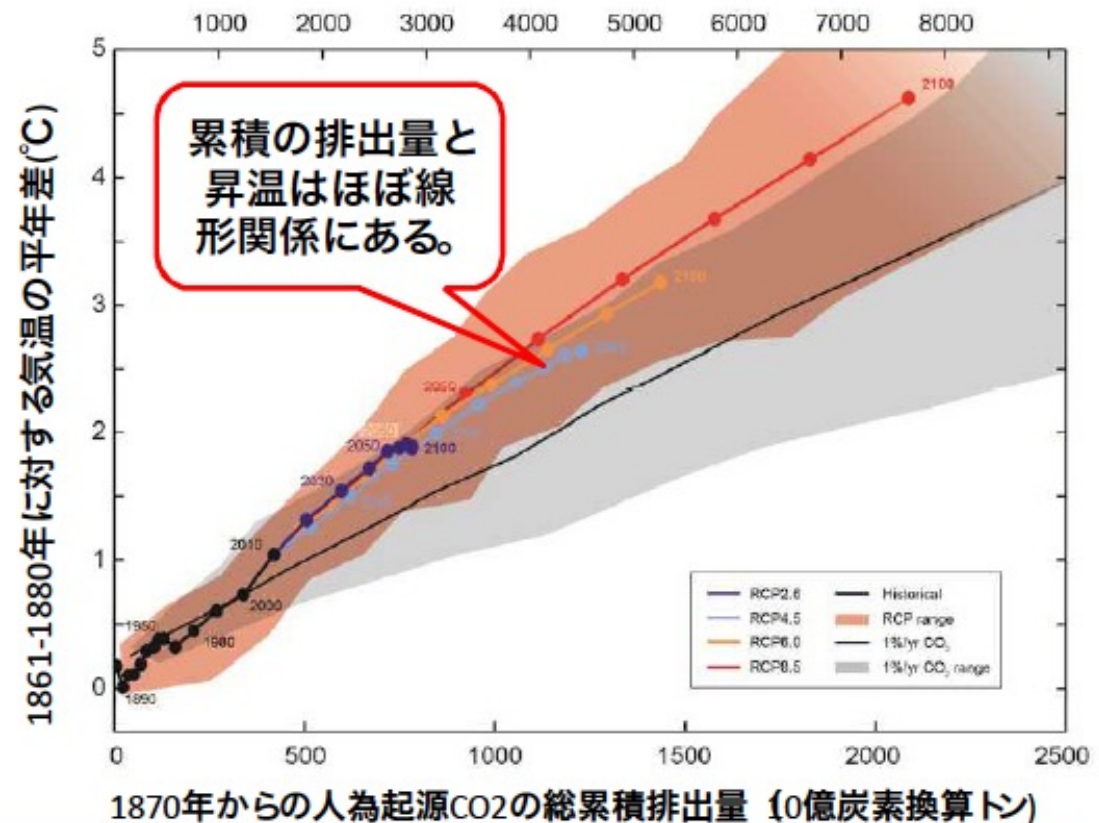
出典: UNEP, 2021

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。

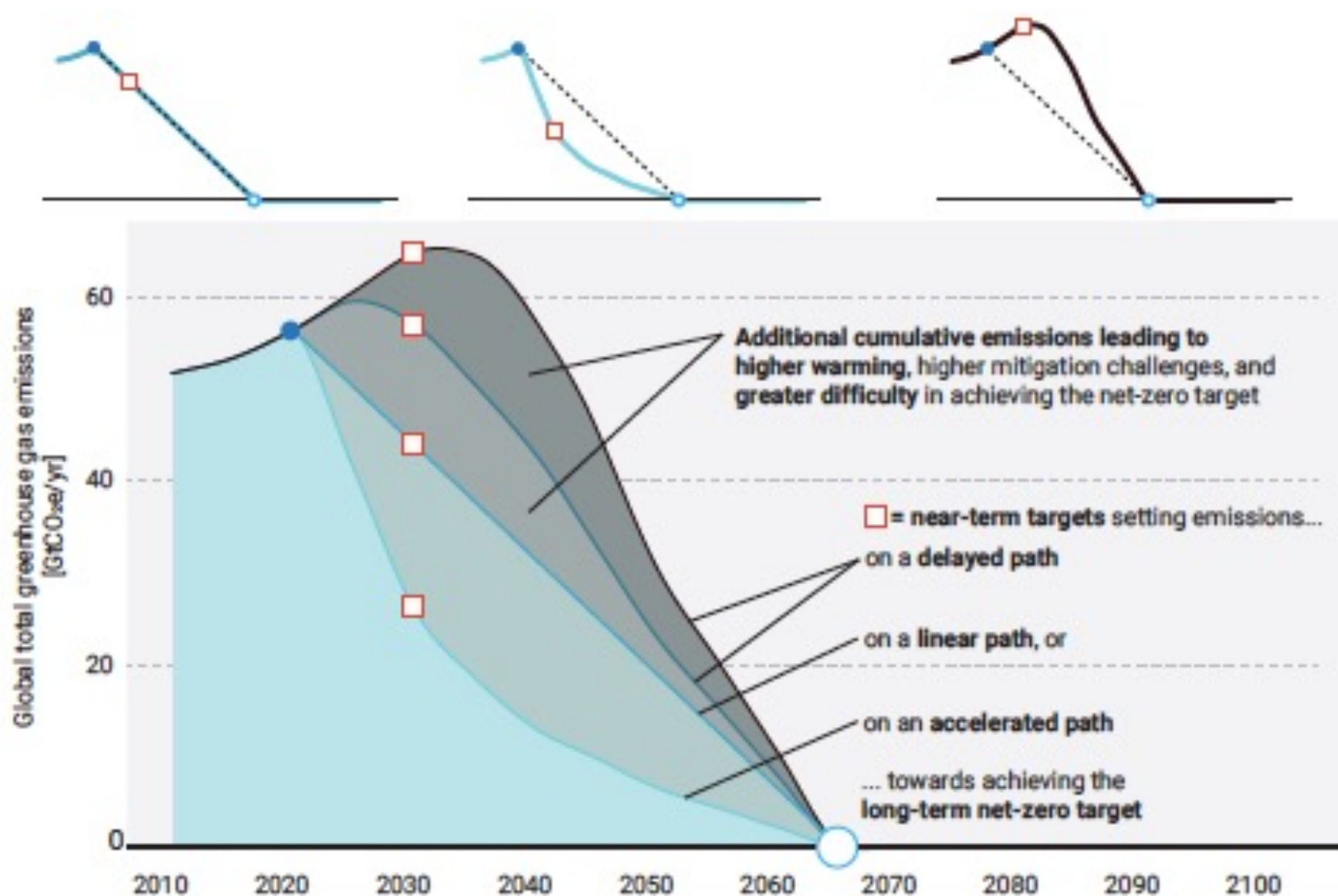
出典：AR5 WG1 政策決定者向け要約 Fig SPM.10

1870年からの人為起源CO₂の総累積排出量 (10億CO₂換算トン)



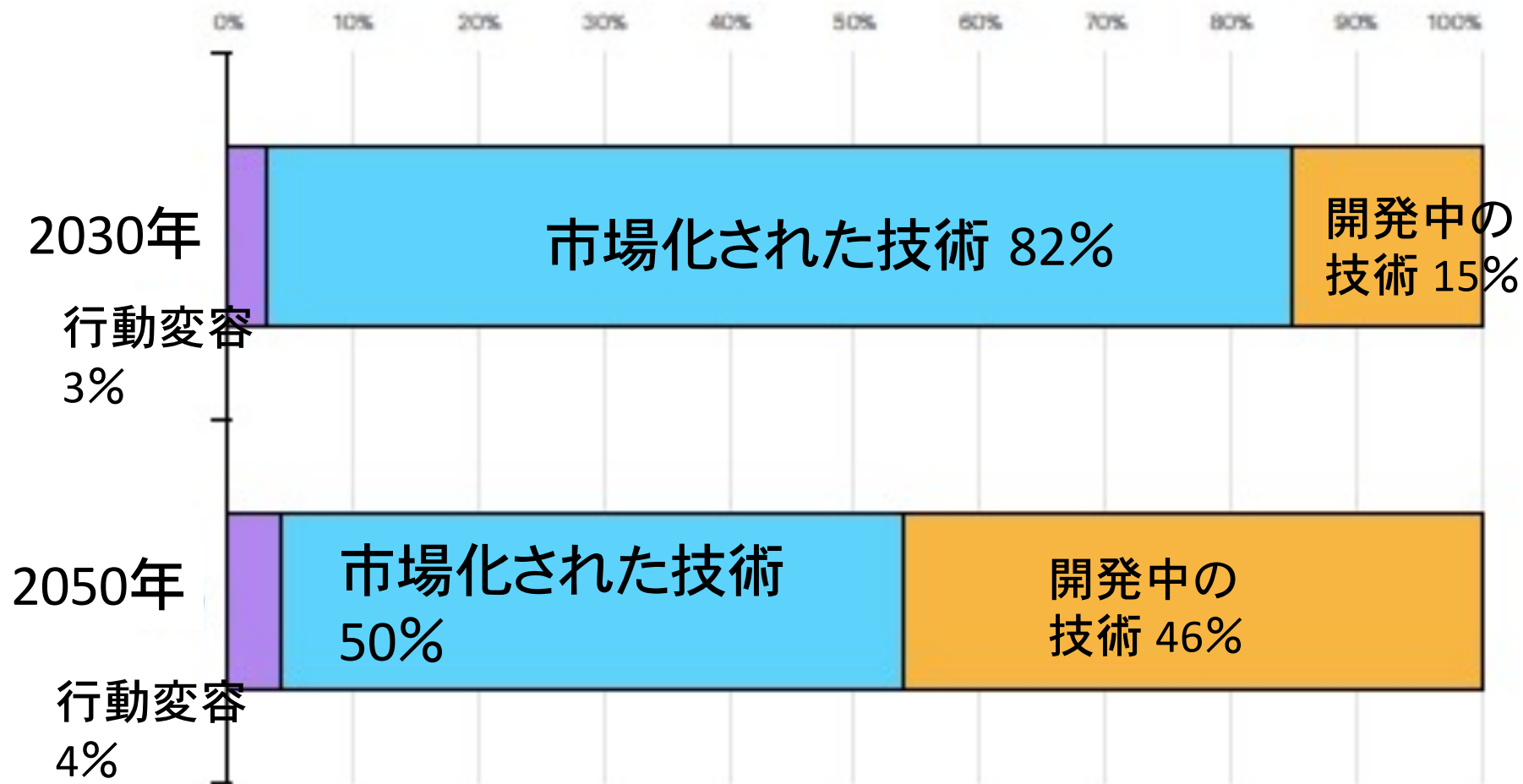
- CO₂排出による温暖化を、産業革命以前と比べ、平均2°C未満に抑えるためには、CO₂累積排出量を約800GtCに制限する必要がある。
- 現時点でのCO₂累積排出量は約500GtC。毎年世界で約10GtCが排出されている。
- このままの排出が続けば約30年で、CO₂累積排出量が約800GtCに達する見込み。

なぜこの10年が重要なのか



出典: UNEP, 2021

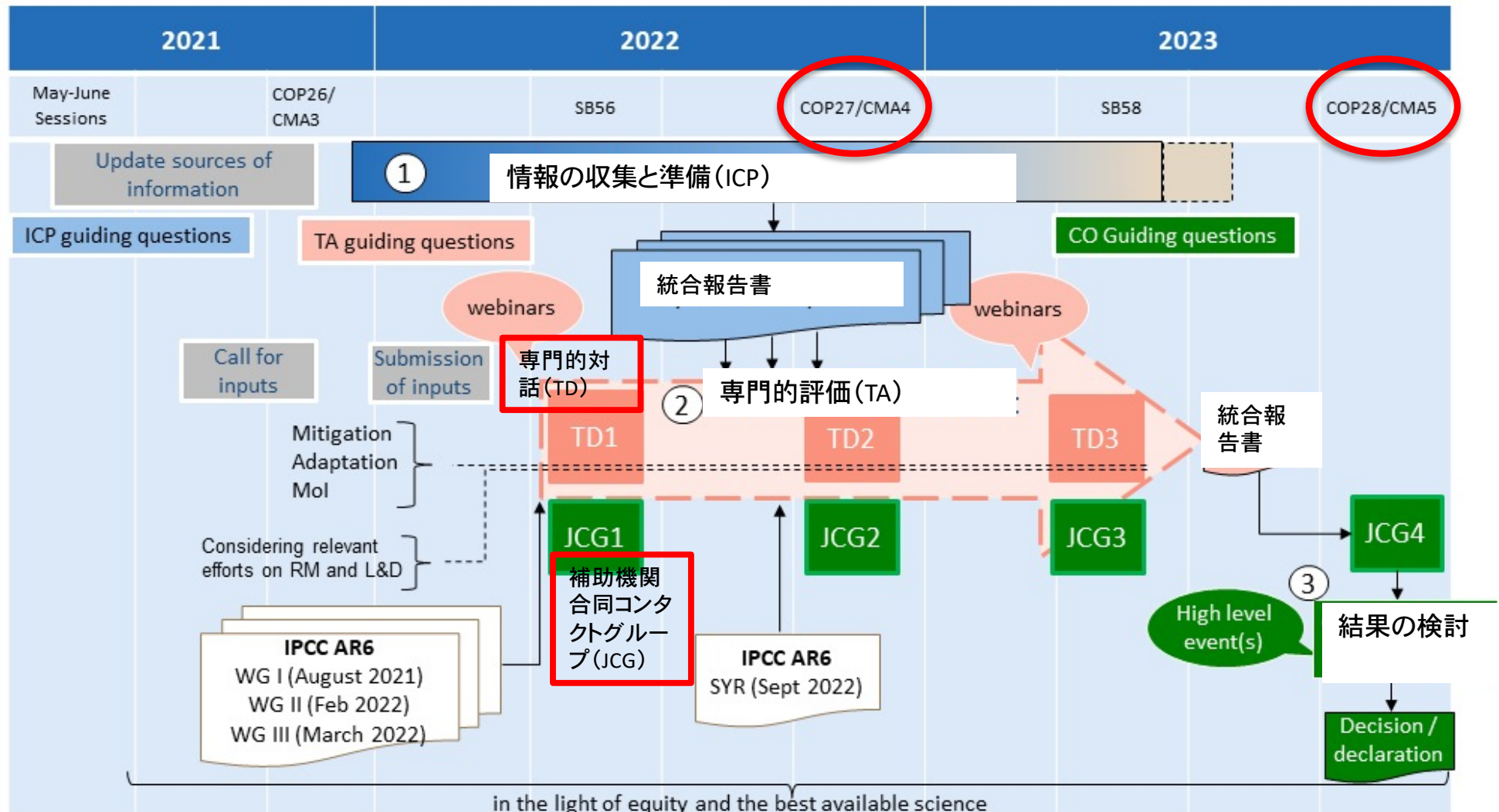
2030年、2050年の目標とのGapは 何によってうめられるのか



出典: IEA、2021年

IEA. All Rights Reserved

Global Stocktake (グローバル・ストックテイク)



主要国の気候変動政策

EU	<ul style="list-style-type: none">・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	<ul style="list-style-type: none">・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	<ul style="list-style-type: none">・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	<ul style="list-style-type: none">・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

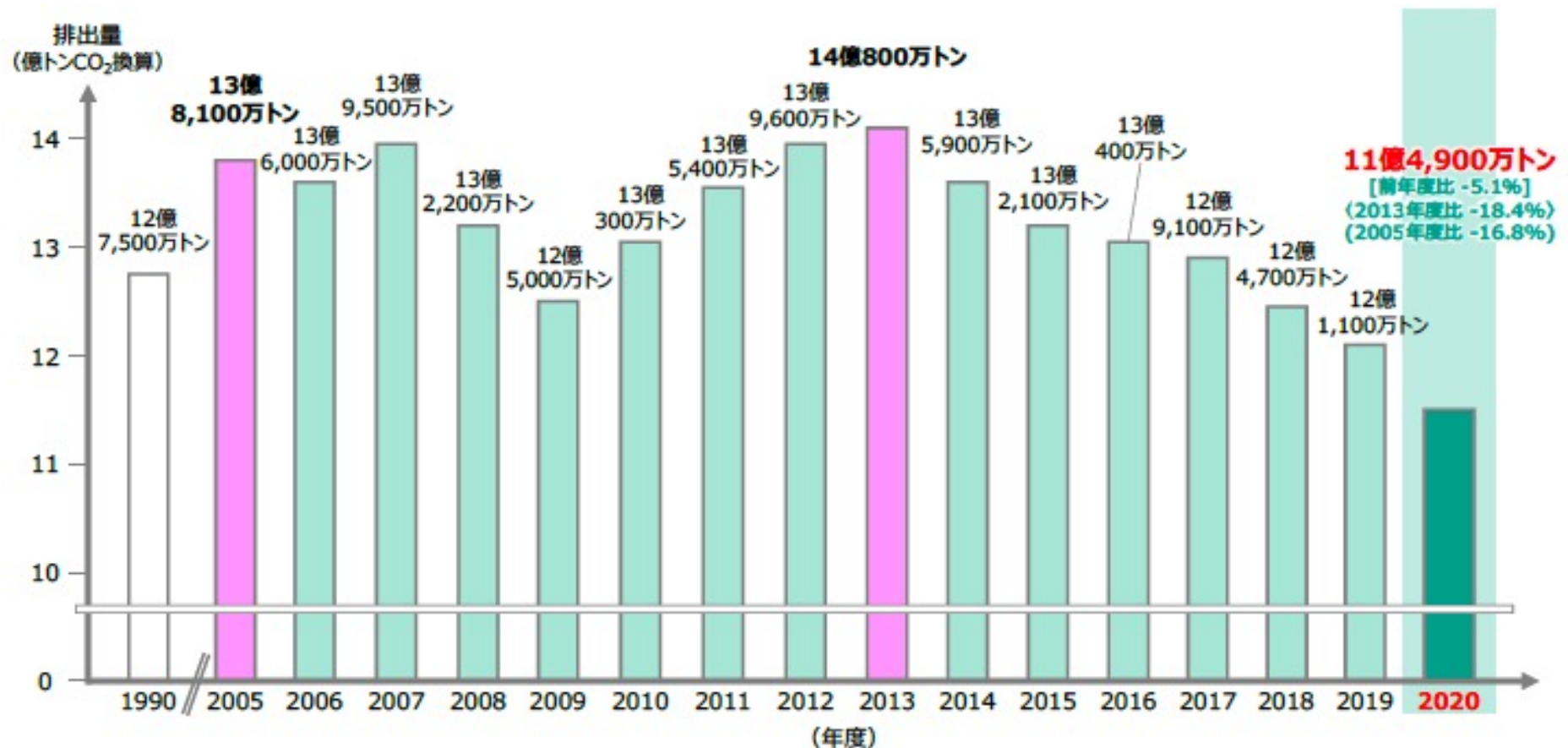
日本の政策も動く

- 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(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)

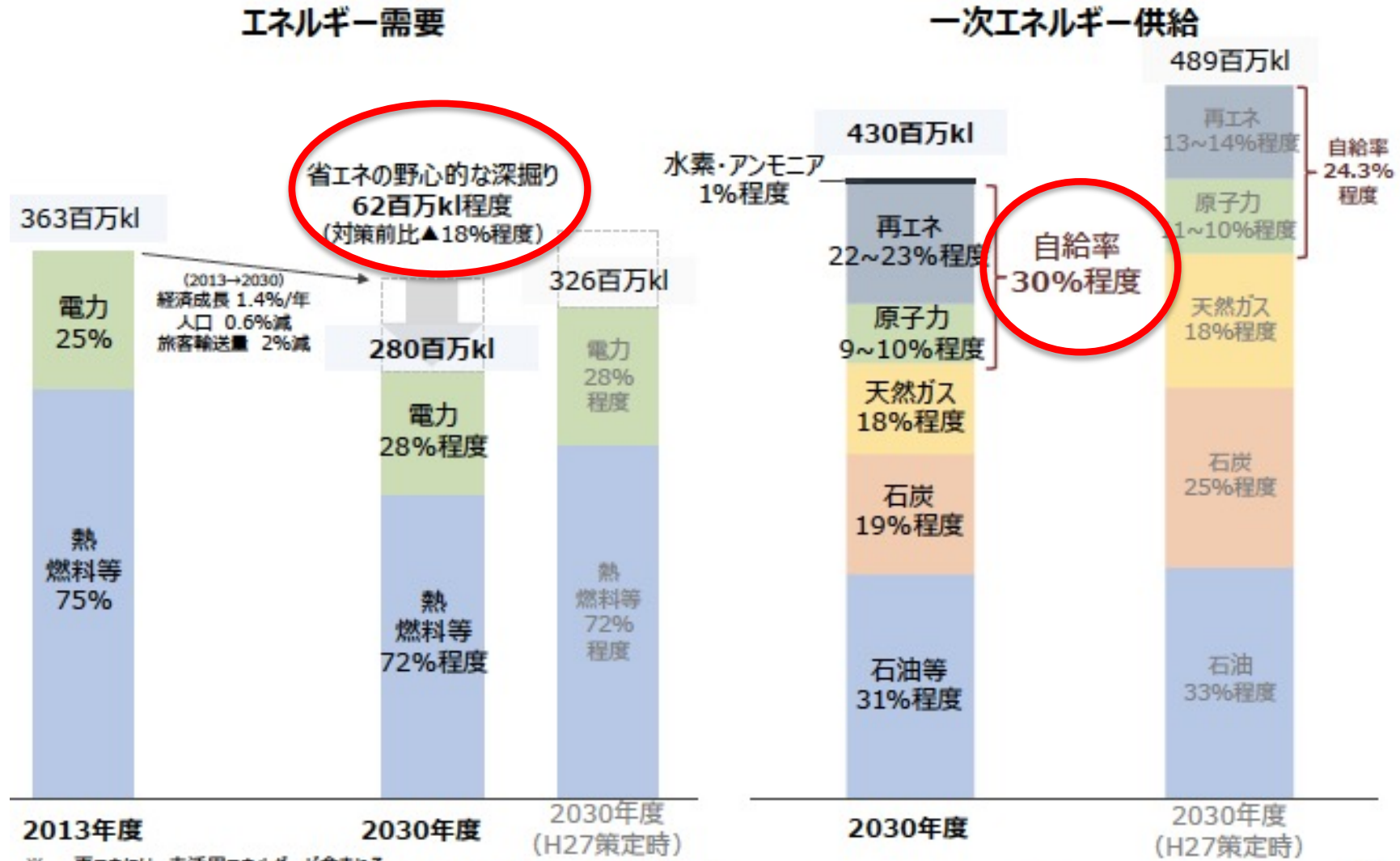
日本の温室効果ガス排出量 (2020年度・速報値)

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



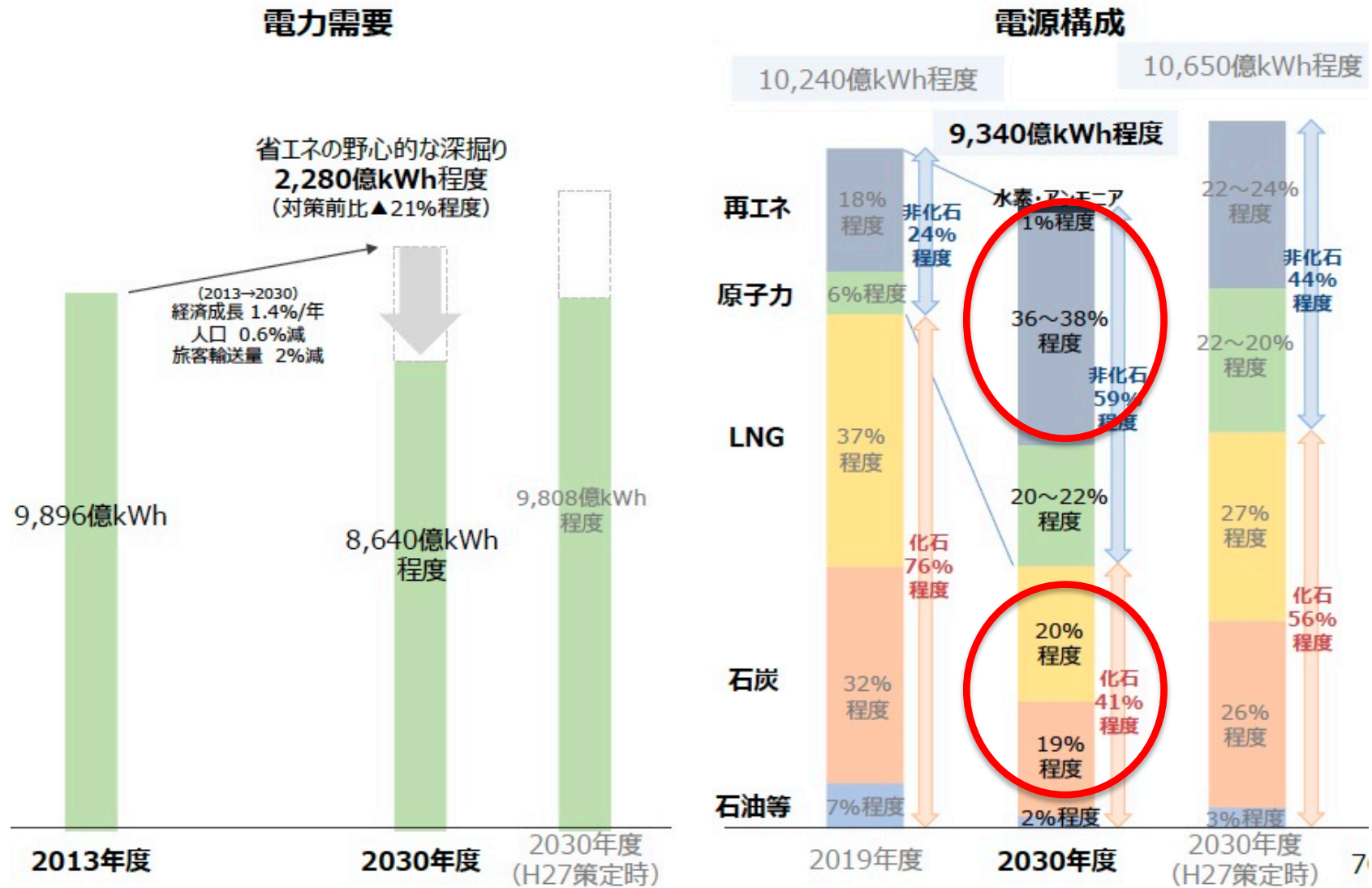
出典：環境省、2021年

2030年のエネルギーの姿



※ 再エネには、未活用エネルギーが含まれる
 ※ 自給率は総合エネルギー統計ベースでは31%程度、IEAベースでは30%程度となる
 ※ H27以降、総合エネルギー統計は改訂されており、2030年度推計の出発点としての2013年度実績値が異なるため、単純比較は出来ない点に留意

2030年の電力需要・電源構成



出典: 資源エネルギー庁、2021年

エネルギー起源のCO2排出量

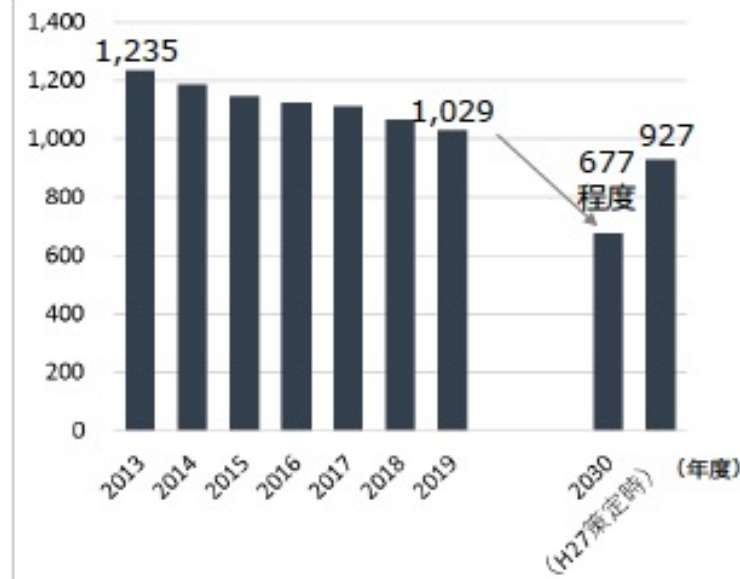
エネルギー起源CO2排出量

[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%

(百万t-CO2)



(百万t-CO2)



2030年・2035年にめざす目標

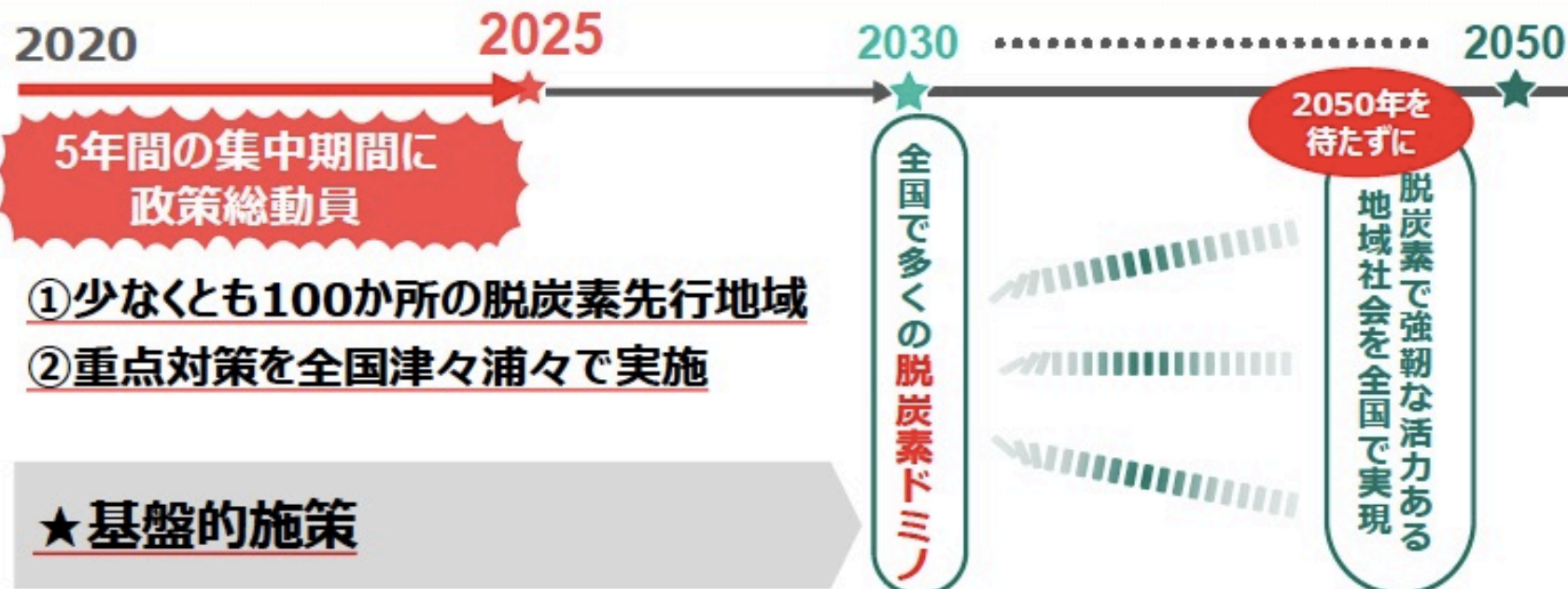
- 2030年に電源構成の36-38%を再生可能エネルギーに
- 2030年までに1,000万kW、2040年までに浮体式も含む3,000万kW～4,500万kWの洋上風力の案件を形成
- 2030年に、新築される住宅・建築物についてはZEH・ZEB基準の水準の省エネ性能が確保されるとともに、新築戸建住宅の6割において太陽光発電設備が導入
- 2030年に少なくとも100の脱炭素先行地域
- 2035年までに、乗用車新車販売で電動車*100%を実現

*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

地域脱炭素ロードマップ

今ある技術で、再エネなど地域資源の最大限活用、
地域課題の解決に貢献

- **足元から5年間に**政策を総動員し、人材・技術・情報・資金を積極支援
 - ① 2030年度までに少なくとも**100か所の「脱炭素先行地域」**をつくる
 - ② 全国で、重点対策を実行（自家消費型太陽光、省エネ住宅、電動車、食ロス対策など）
- 3つの基盤的施策（①継続的・包括的支援、②ライフスタイルイノベーション、③制度改革）を実施
- モデルを全国に伝搬し、2050年を待たずに脱炭素達成（**脱炭素ドミノ**）



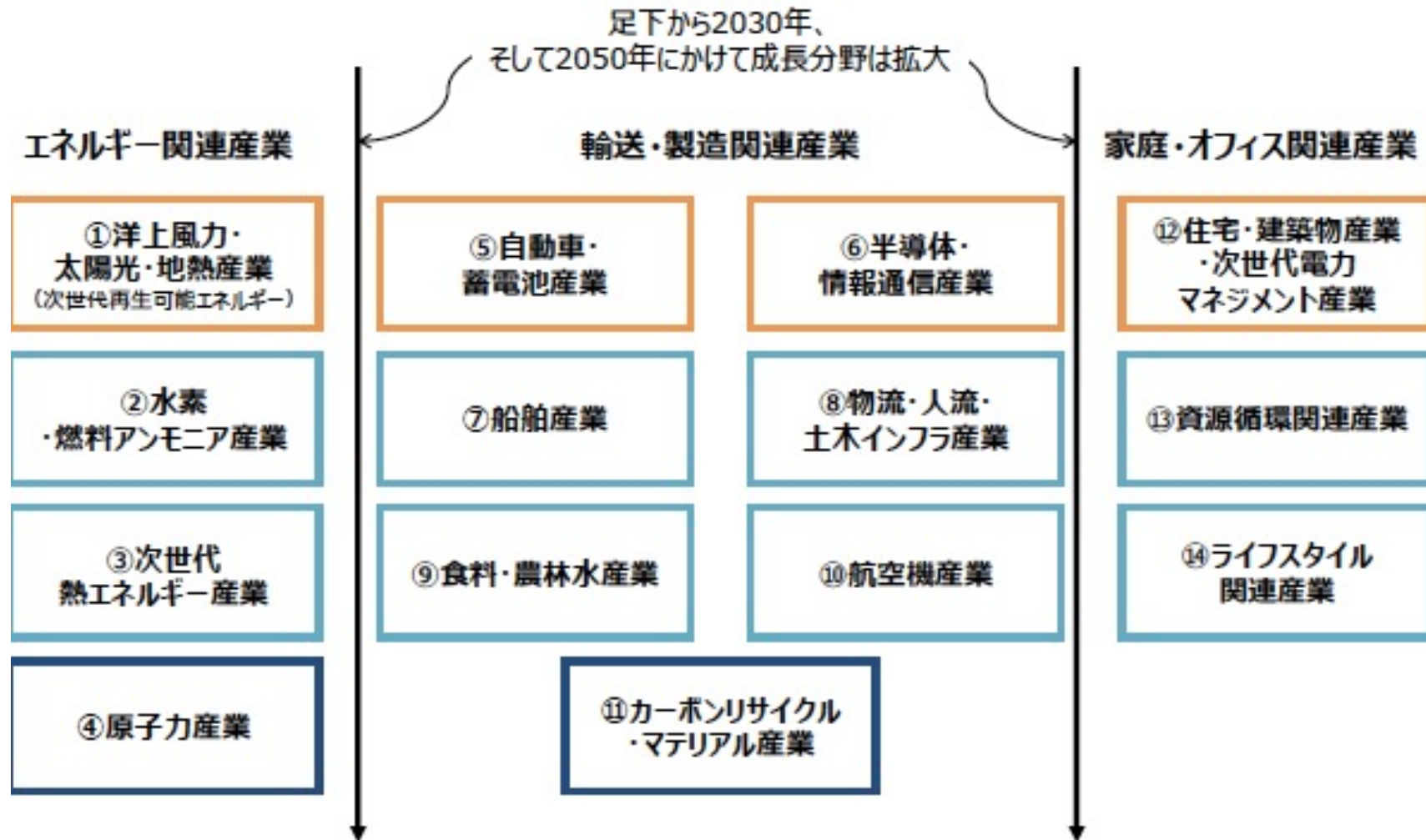
「みどりの食料システム戦略」「国土交通グリーンチャレンジ」「2050カーボンニュートラルに伴うグリーン戦略」等の政策プログラムと連携して実施する

主要国の気候変動政策の特質

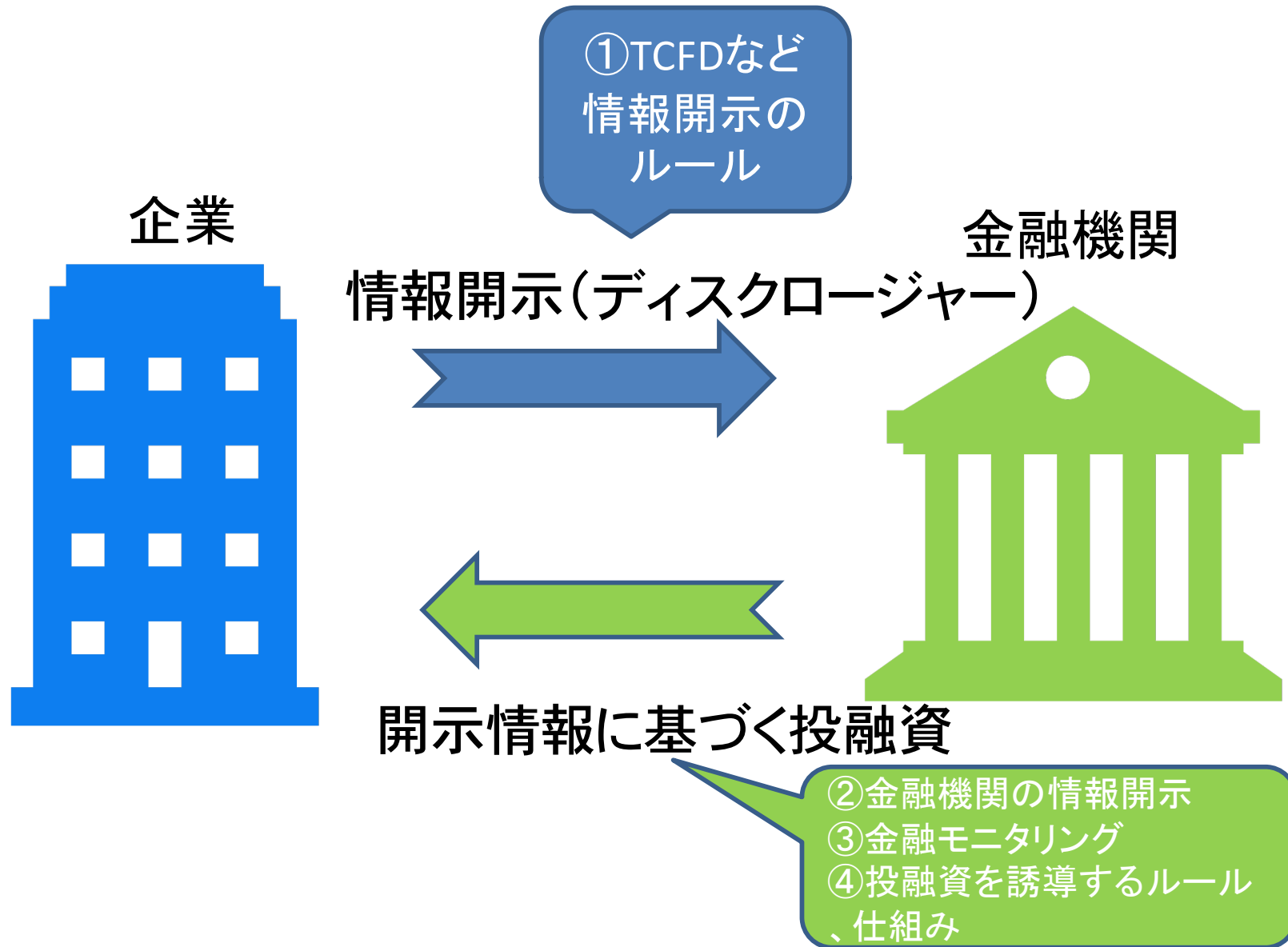
- 新型コロナウイルス感染症で傷んだ経済社会の復興策・復興計画の中に気候変動対策、環境対策を統合。より持続可能な経済社会の再設計
 - インフラ(エネルギー、住宅・建築物、交通など)の脱炭素化に重点
- 産業の脱炭素化、次世代化。それによる産業競争力強化
 - Ex. グリーン成長戦略(2020年12月、2021年6月改定)
- 気候変動に対する考慮を企業経営に統合
 - 企業の情報開示の強化(法定化)、金融機関の情報開示とリスク評価
 - サプライチェーン管理: traceability、社会配慮(人権、労働者の権利など)、Scope 3の排出量(サプライチェーン、バリューチェーンからの排出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

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

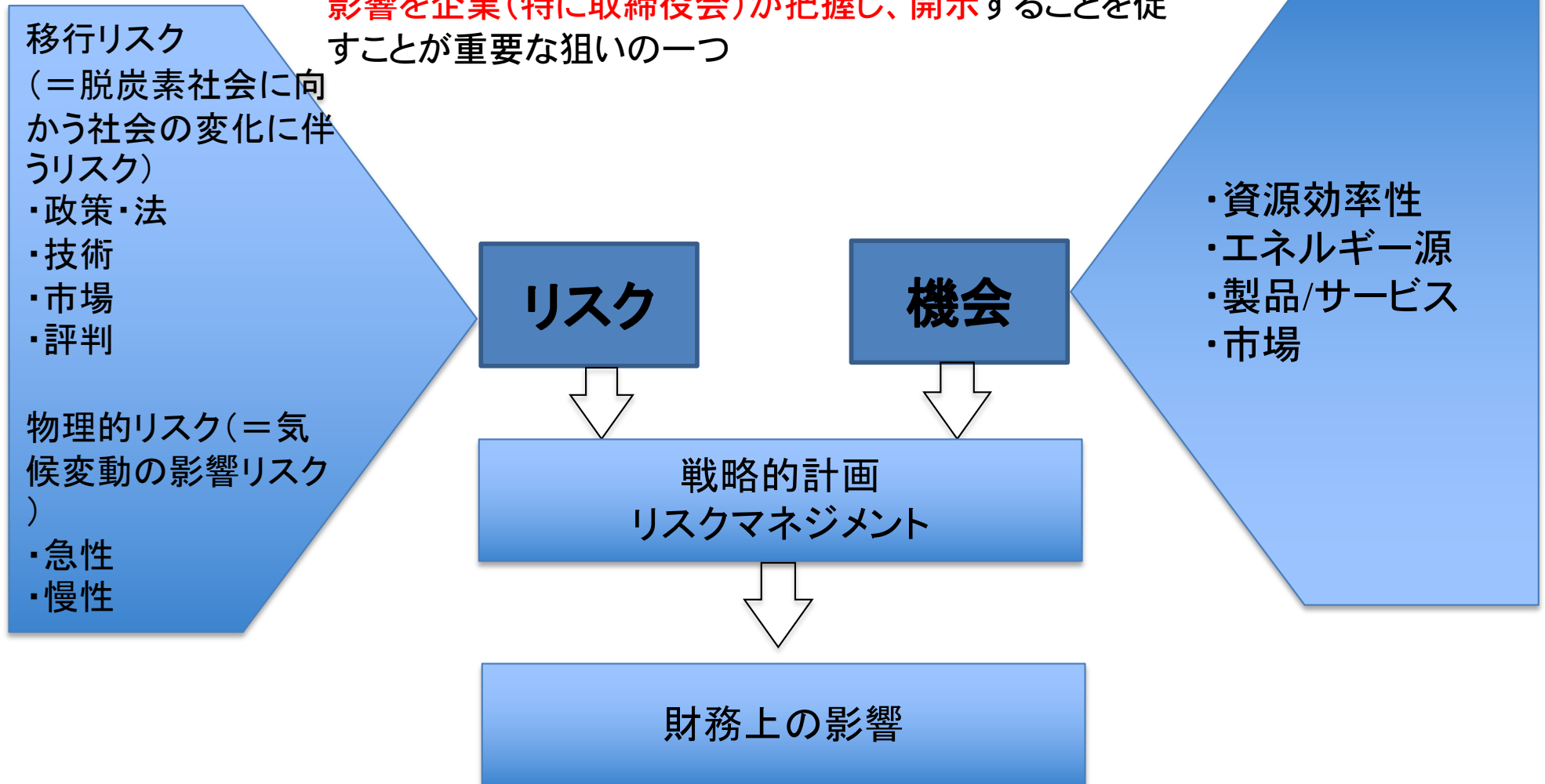


企業の気候変動リスク対応を政策が後押しする



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か統合されるか 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

サステナビリティ情報開示の動き

	国際の動き	日本国内の動き
2021年6月	・自然関連財務情報開示タスクフォース (TNFD) の発足	・コーポレートガバナンス・コードの改訂による情報開示強化
2021年9月		・金融審議会で、義務的開示を含む企業のサステナビリティ情報開示に関する検討開始
2021年11月	・IFRS財団「国際サステナビリティ基準審議会 (ISSB)」設立	
2022年1月		・財務会計基準機構 (FASB) がサステナビリティ基準委員会 (SSBJ) 設立準備委員会設置
2022年1月～3月	・ISSBの気候変動情報開示基準の草案公表見込み	
～2022年6月	・ISSBの気候変動情報開示基準公表見込み	
2022年7月		・サステナビリティ基準委員会 (SSBJ) 設立
2023年	・TNFD指針公表見込み	

2050年 二酸化炭素排出実質ゼロ表明 自治体 2022年1月31日時点



■ 東京都・京都市・横浜市を始めとする534自治体（40都道府県、319市、15特別区、134町、26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1億1,283万人※。

※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）

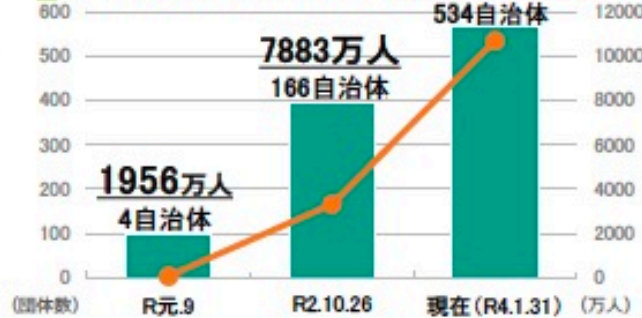
表明市区町村（7,104万人）

〇：都道府県表明済



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	東京都	新潟県	山梨県	長野県	富山県	石川県	福井県	岐阜県	静岡県	愛知県	大分県	宮城県	千葉県	東京都	神奈川県	埼玉県	茨城県	栃木県	群馬県	東京都	新潟県	山梨県	長野県	富山県	石川県	福井県	岐阜県	静岡県	愛知県	大分県	宮城県	千葉県	東京都	神奈川県	埼玉県	茨城県	栃木県	群馬県
古平町	久慈市	磐山市	南秋田町	秋田市	郡山市	宇都宮市	前橋市	高崎市	都庁特別区	新潟市	山梨市	長野市	富山市	石川市	福井市	岐阜市	静岡市	名古屋市	大分市	仙台市	千葉市	東京都特別区	横浜市	さいたま市	水戸市	宇都宮市	群馬市	東京都特別区	新潟市	山梨市	長野市	富山市	石川市	福井市	岐阜市	静岡市	名古屋市	大分市	仙台市	千葉市	東京都特別区	横浜市	さいたま市	水戸市	宇都宮市	群馬市

自治体人口・数の推移 1億1,283万人



* 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%

長野県ゼロカーボン戦略(2021-30年度) (2021年6月)

- 「長野県ゼロカーボン戦略—2050ゼロカーボン実現をめざした2030年度までのアクション」
- 計画の位置づけ
 - 地球温暖化対策の推進に関する法律第21条の規定による地方公共団体実行計画
 - 気候変動適応法第12条の規定による地域気候変動適応計画
 - 長野県地球温暖化対策条例第8条の規定による地球温暖化対策推進計画
 - 長野県脱炭素社会づくり条例第7条の規定による行動計画
- 基本目標
 - 「社会変革、経済発展とともに実現する持続可能な脱炭素社会づくり」
- 数値目標
 - 温室効果ガス正味排出量:日本の脱炭素化をリードする野心的な削減目標“2030年までに6割減”を目指す
 - 再生可能エネルギー生産量:2030年までに2倍増、2050年までに3倍増
 - 最終エネルギー消費量:2030年までに4割減、2050年までに7割減
- 2030年までの重点方針
 - 既存技術で実現可能なゼロカーボンを徹底普及
 - 持続可能な脱炭素型ライフスタイルに着実に転換
 - 産業界のゼロカーボン社会への挑戦を徹底支援
 - エネルギー自立地域づくりで地域内経済循環

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
- 2577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1211社。1.5度目標を誓約する企業は1275社(2022年3月1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1日現在)

<p>SBTの認定をうけた企業 (160社)</p> <p>*下線は1.5°C目標を設定する企業 (81社)</p> <p>*中小企業(従業員500名未満) (49社)</p>	<p><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>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>キリンホールディングス</u>、<u>熊谷組</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>信和建設</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>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>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>古河電気工業</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>水上印刷</u>、<u>三井不動産</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>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></p>
<p>SBTの策定を約束している企業 (35社)</p>	<p>ANAホールディングス、岩崎通信機、EIZO、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、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</p>

日本企業のRE100 66社（2022年3月1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、富士フィ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）、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、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、資生堂（2022年2月）、オカムラ（2022年3月）

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
- 関西電力をはじめ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

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)

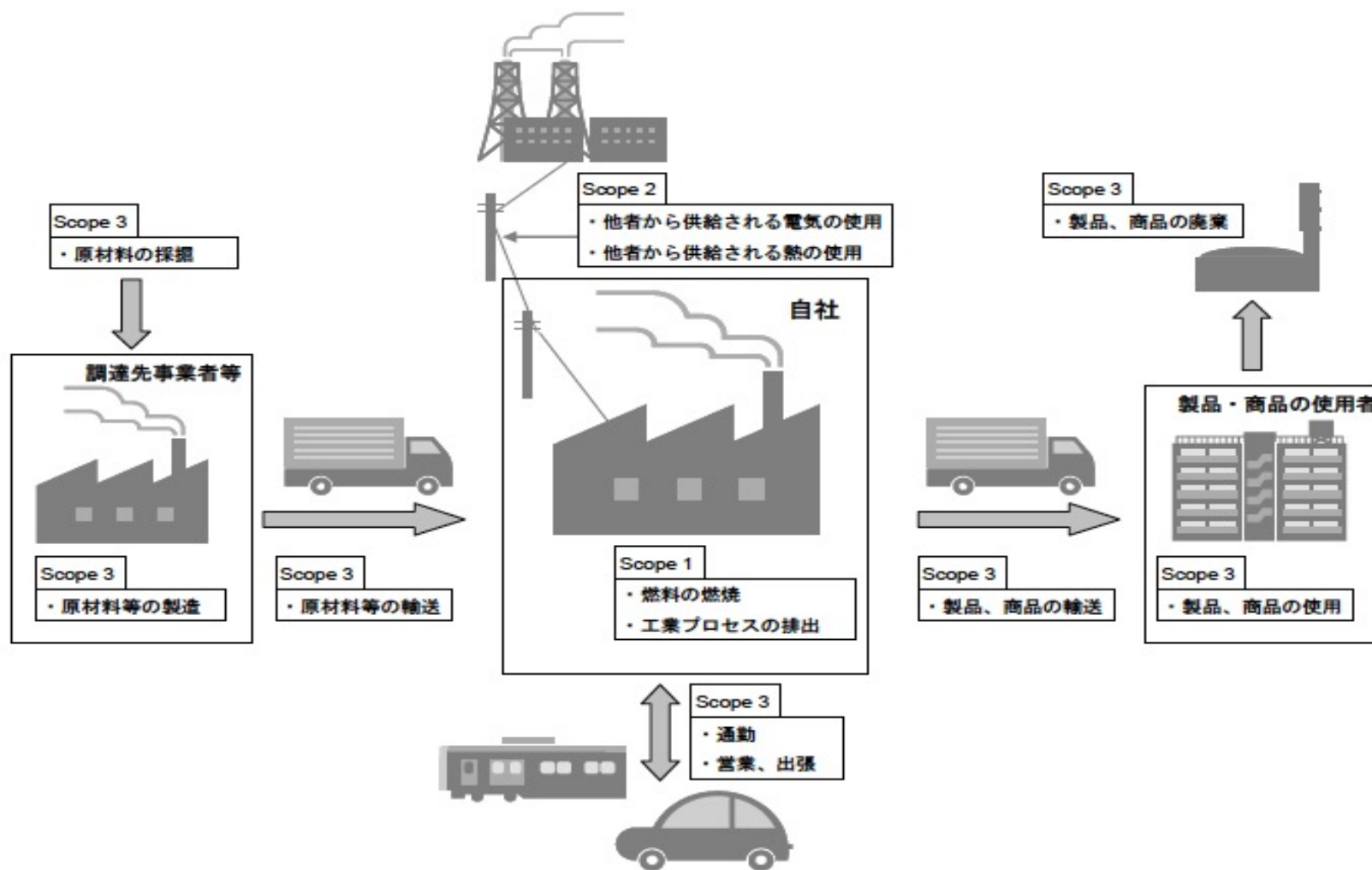
意欲的な30年目標を掲げるSBT企業例

	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

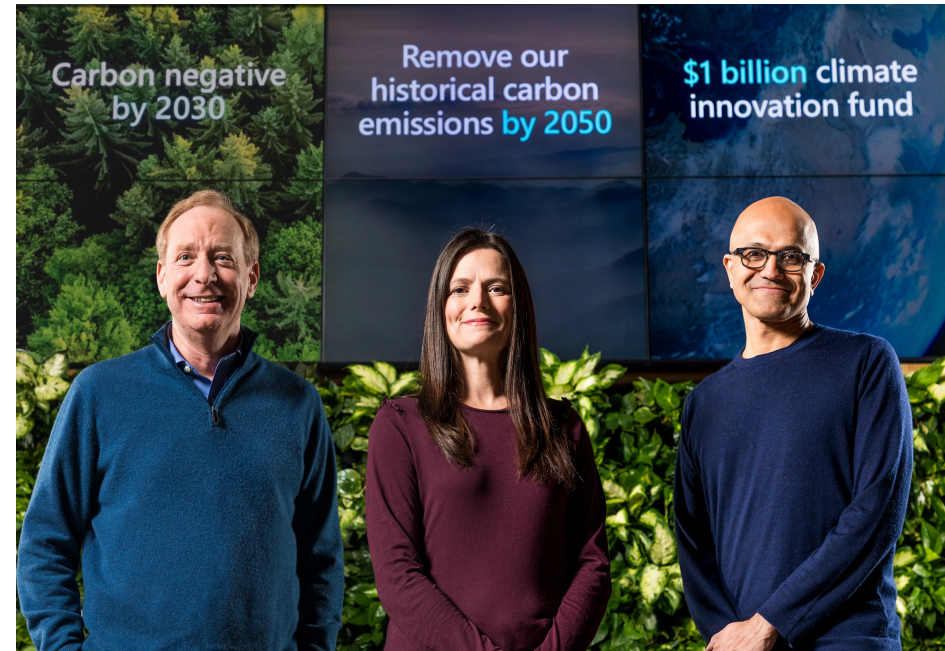
- **日立製作所**:「環境」に関する事業戦略(2021年2月)
 - 「CO2排出量削減が日立の追い風になる」
 - 「エネルギー、インダストリー、モビリティ、ライフの4セクターが持つグリーンテクノロジーと、ITセクターを中心とするデジタル技術の掛け合わせが成長エンジンとなるだろう」
 - 2030年度までに自社の事業所(ファクトリー・オフィス)においてカーボンニュートラル達成
 - 2050年度までにバリューチェーン全体でカーボンニュートラル(2021年9月13日)
 - 社会イノベーション事業を通じ、2050年カーボンニュートラルの実現に貢献
- **三菱UFJフィナンシャル・グループ、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

サプライチェーンからの排出量



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)



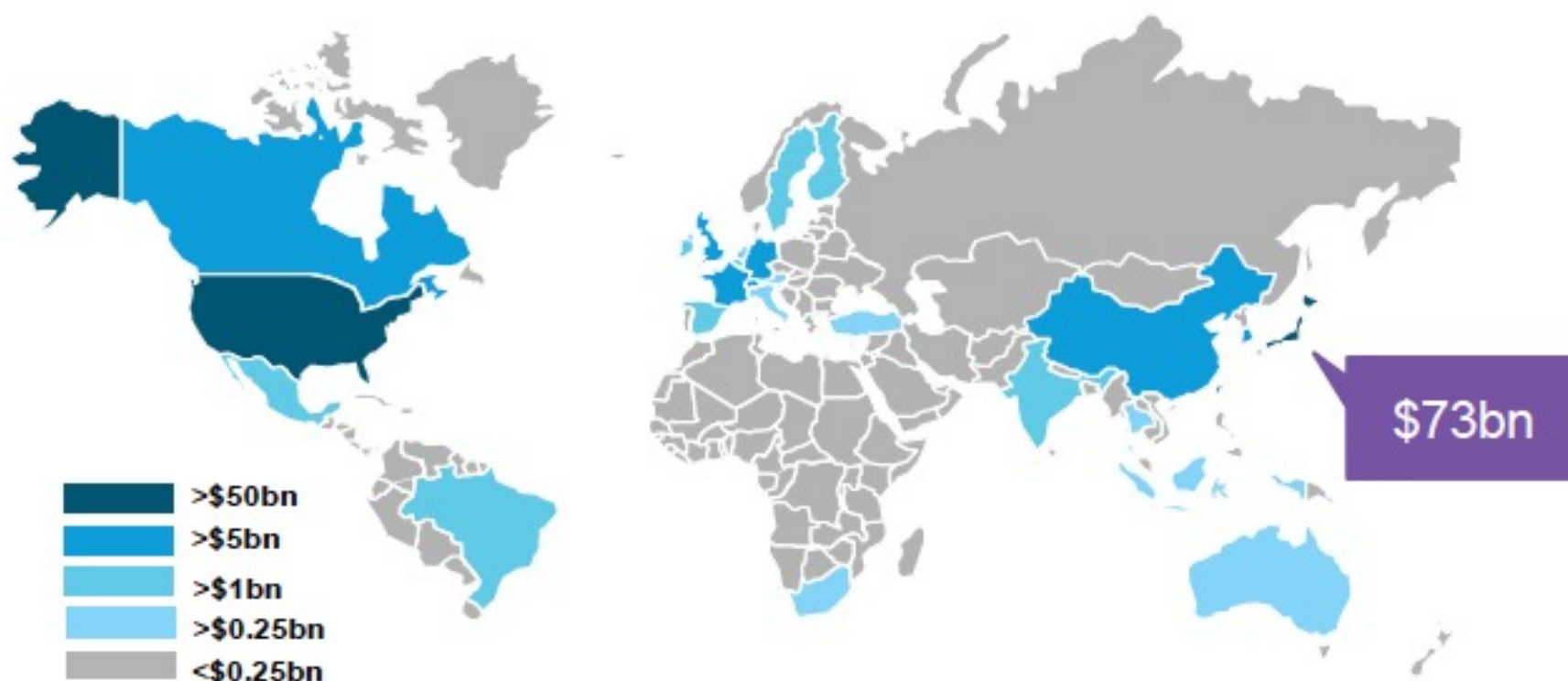
<https://www.apple.com/newsroom/2020/07/apple-commits-to-be-100-percent-carbon-neutral-for-its-supply-chain-and-products-by-2030/>

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

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

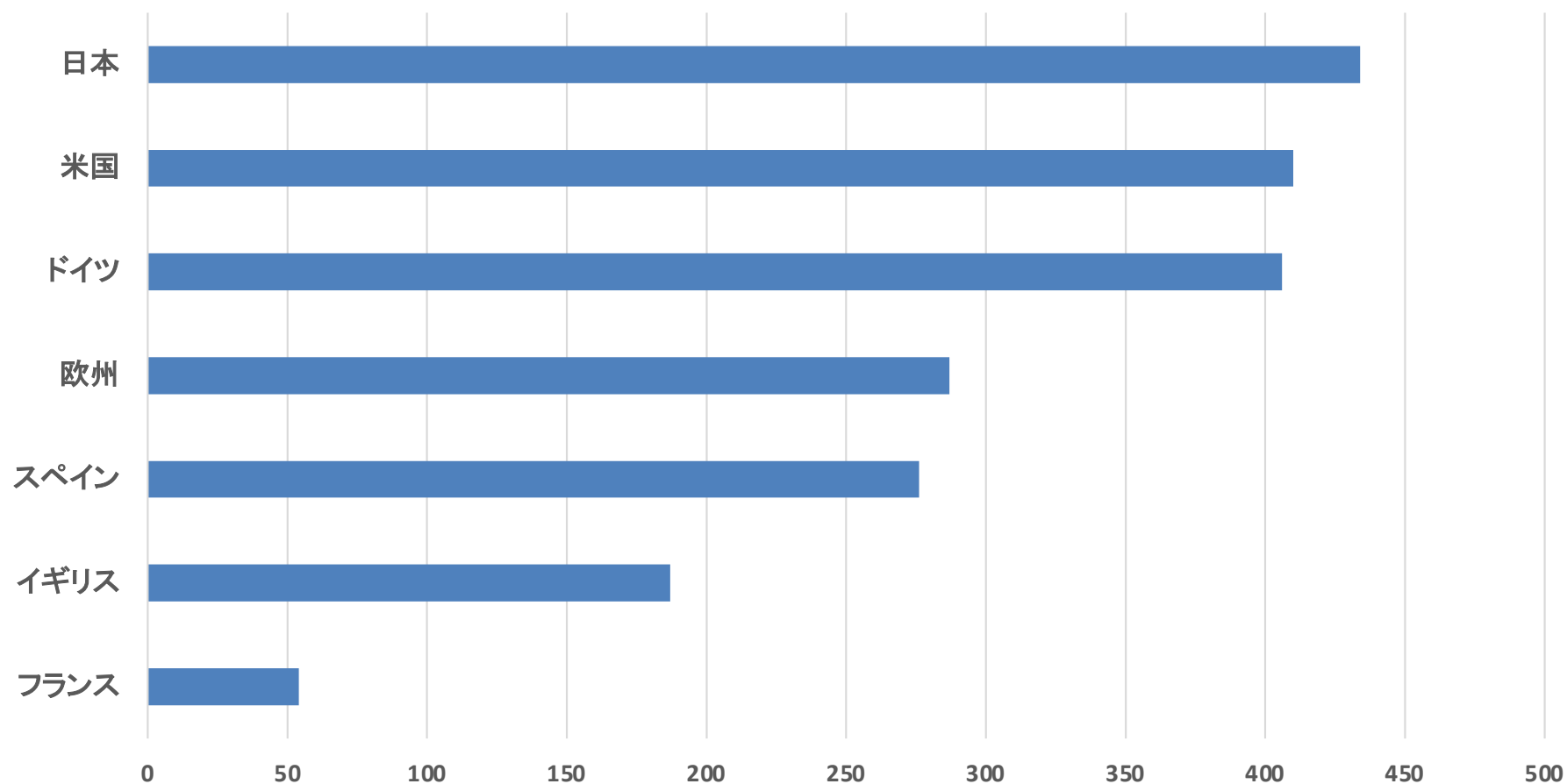


Source: BloombergNEF, Bloomberg Terminal

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

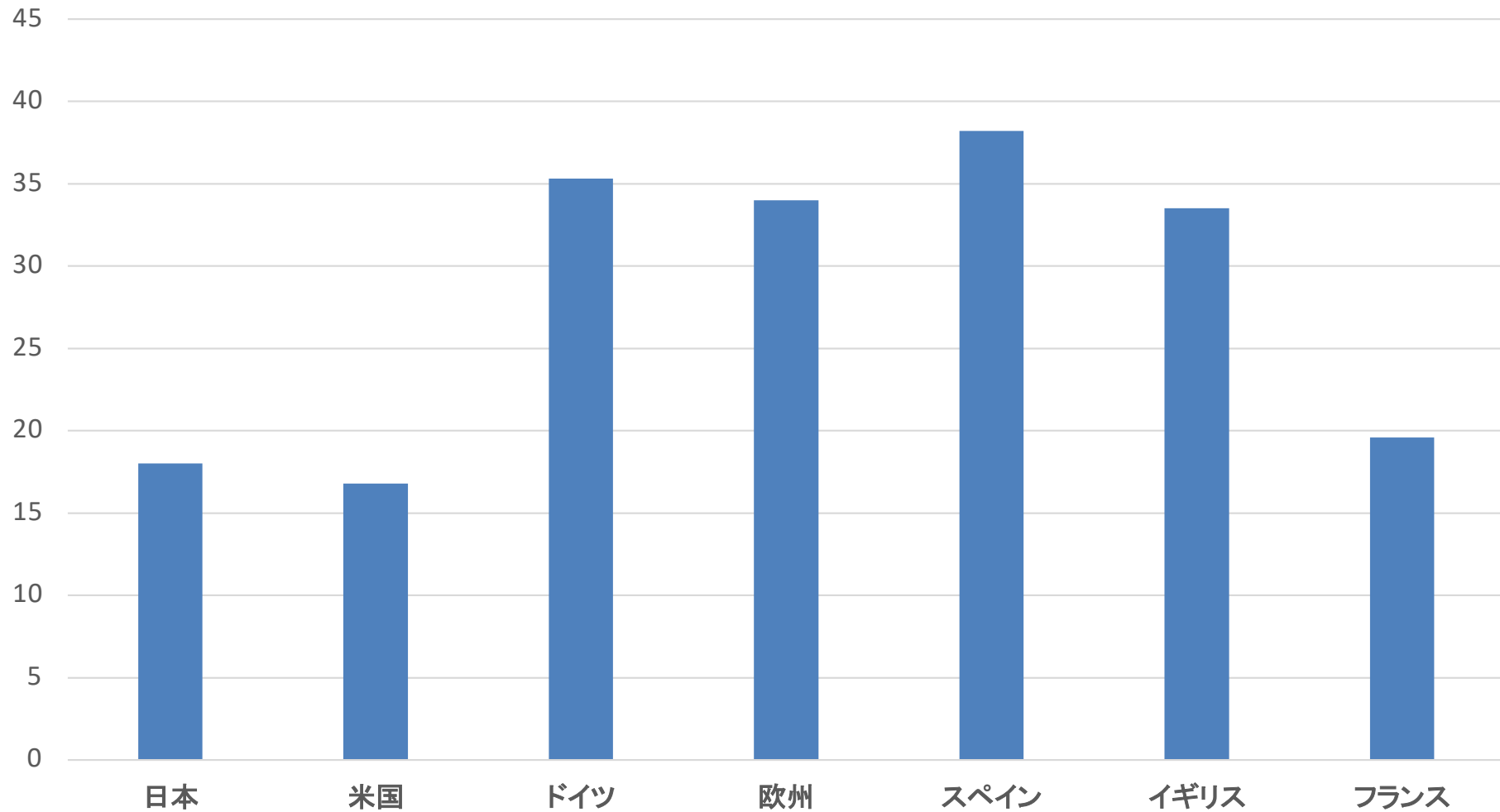


出典: BloombergNEF(2020)、欧州環境庁

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

「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

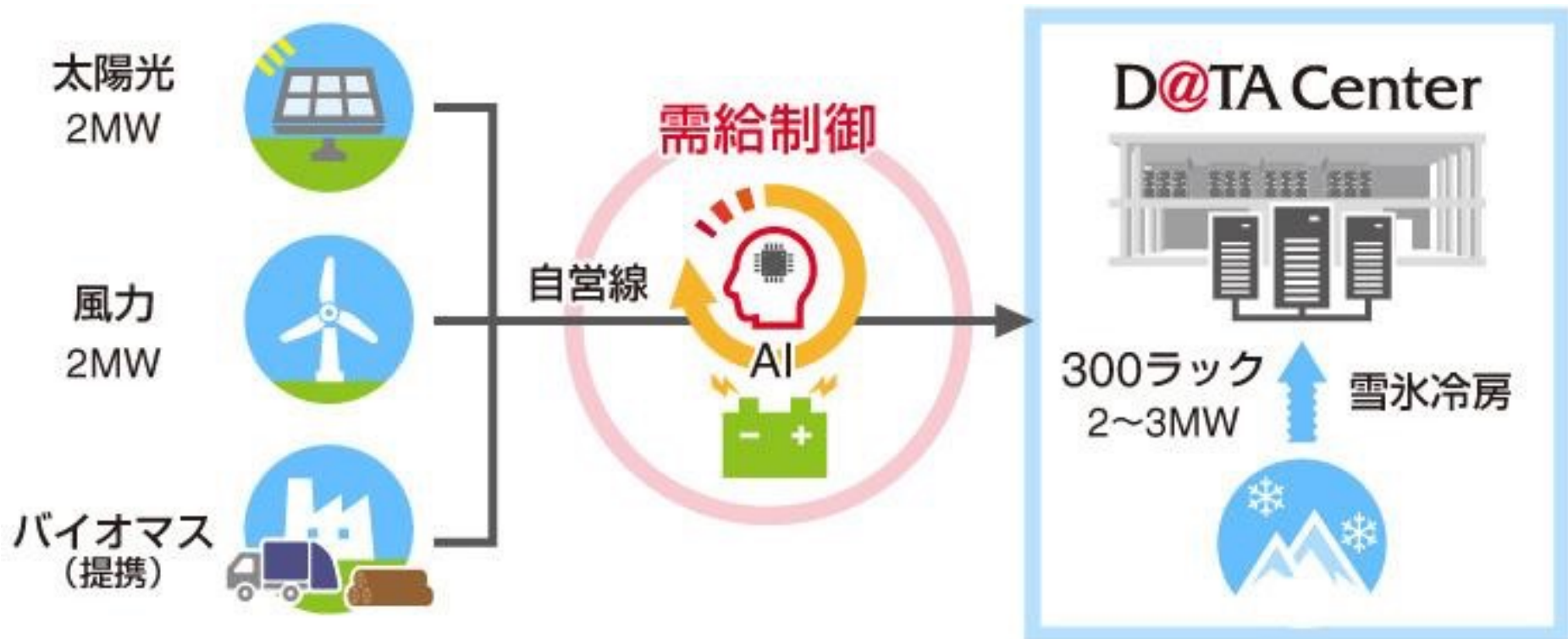
(%)

		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・サービスを利用したい	信頼できる	長期にわたって	就労先としてみたい	協業したい	投資をしたい	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

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

- 「1.5°C目標」は、2050年カーボンニュートラルとともに、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、加速を要請
- 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
 - ② 2050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

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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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		

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」

- 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

- 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....

- 原子力(の位置づけ)

- 「電化」が困難な非電力分野の対策

日本の課題(2)

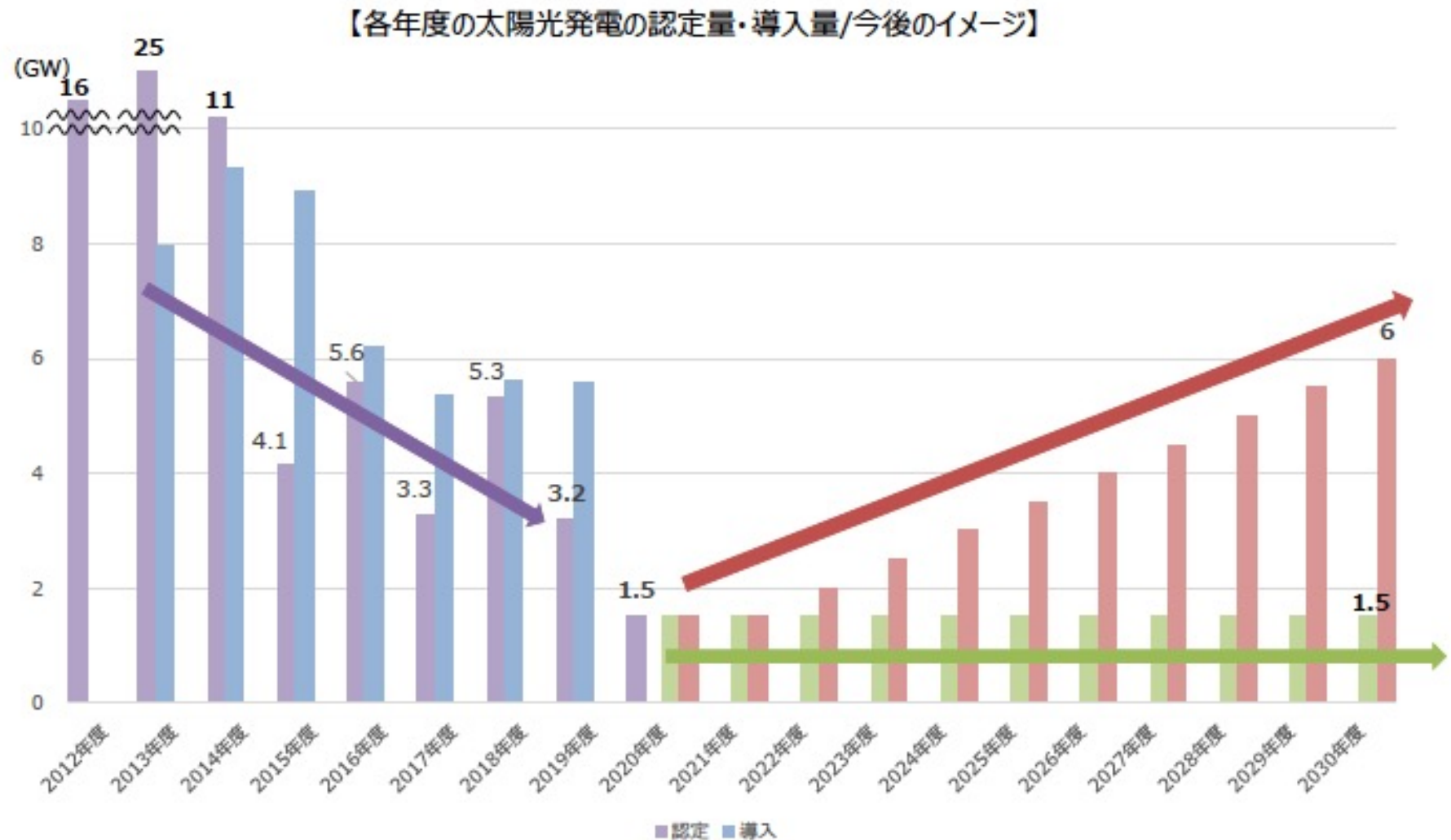
- 2030年の目標をどう達成するか: 課題は相互に関連
 - 再エネ36-38%以上
 - 施策の積み上げでは見えてこないもの
 - 火力政策、特に石炭火力の削減・廃止にむけた対策
 - 2030年ガス火力20%、石炭火力19%
 - G7コーンウォールサミット合意:「2030年代の電力システムの最大限の脱炭素化を達成」
 - 非電力分野
- 明確な国の目標設定: 高い気候変動目標によるフレーミングの効果
- 将来のエネルギービジョン、移行の戦略、検証と見直し

※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。国一地域の連携と協力

(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。



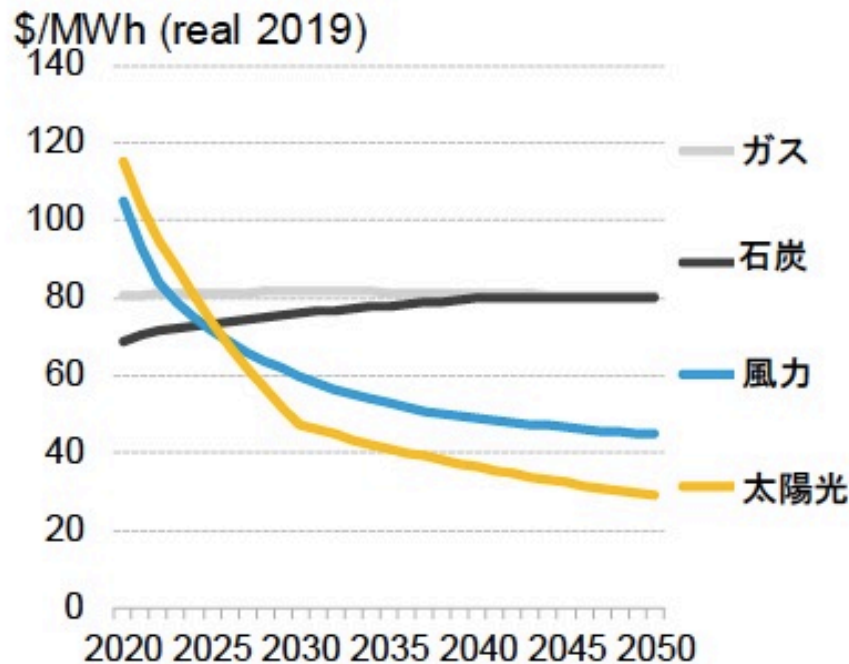
出典:資源エネルギー庁、2021年

再エネの最大限導入の課題

- 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

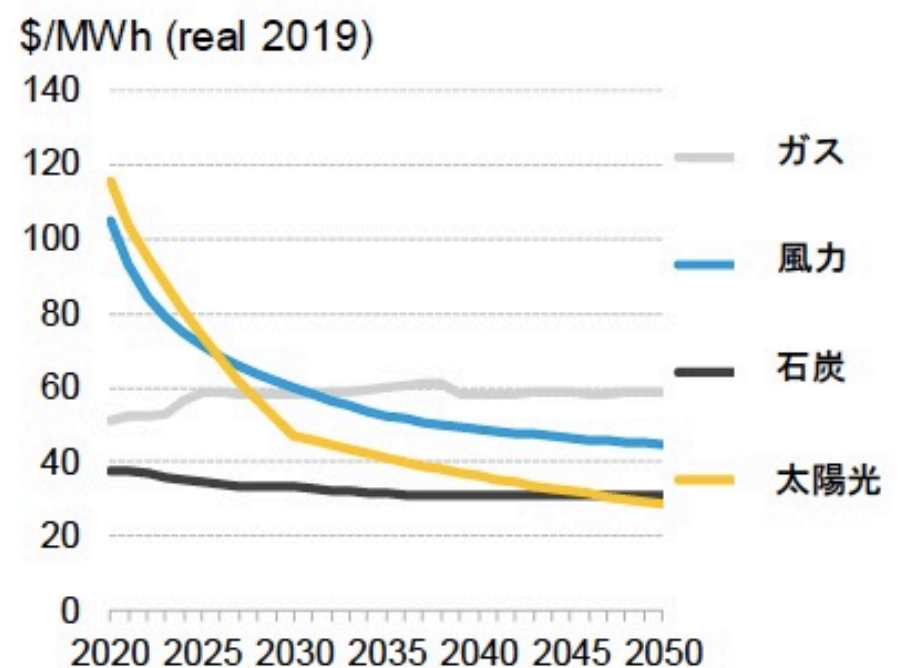
発電コストの見通し(日本)

新設再エネ 対 新設火力



Source: BloombergNEF

新設再エネ 対 既設火力



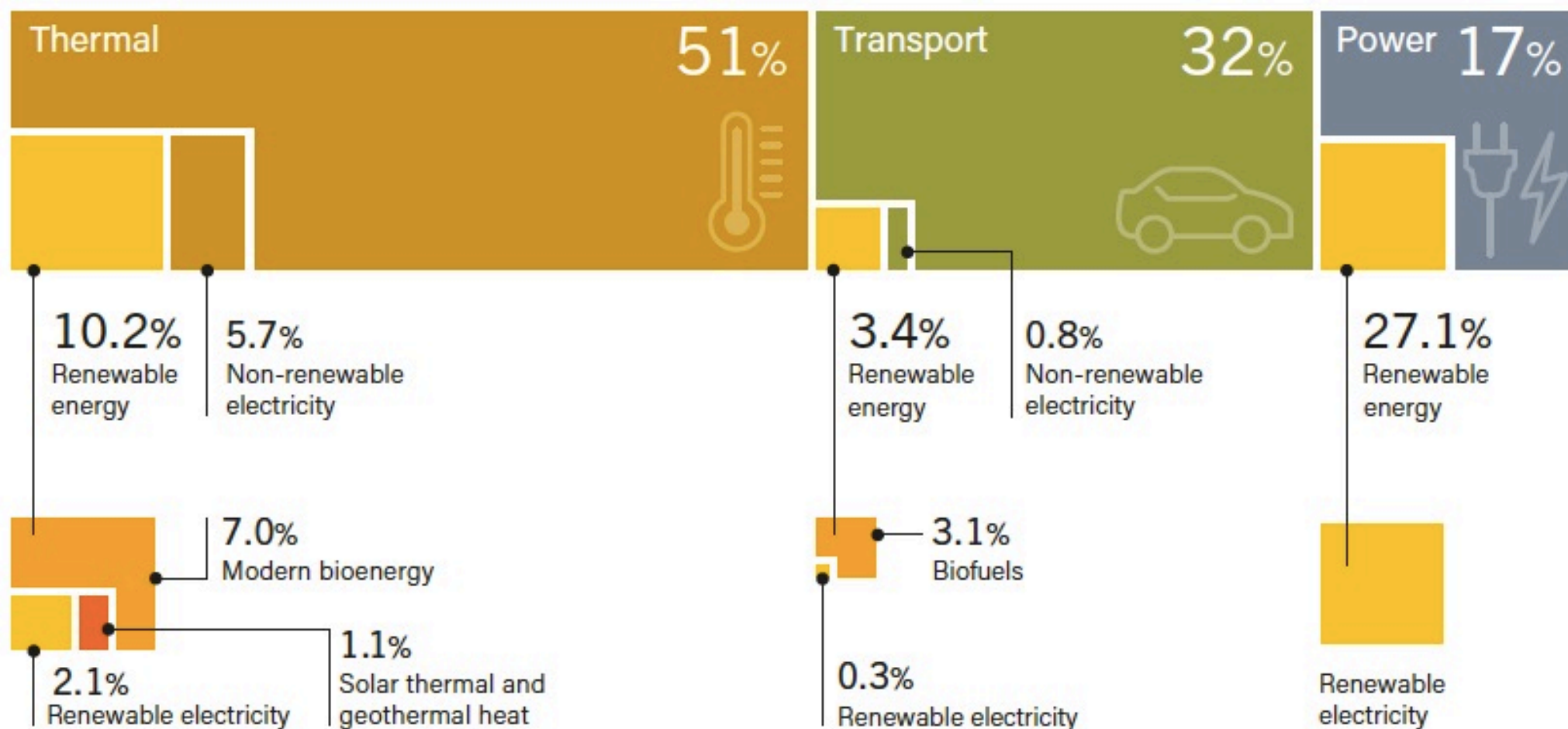
Source: BloombergNEF

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 TFECC 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.

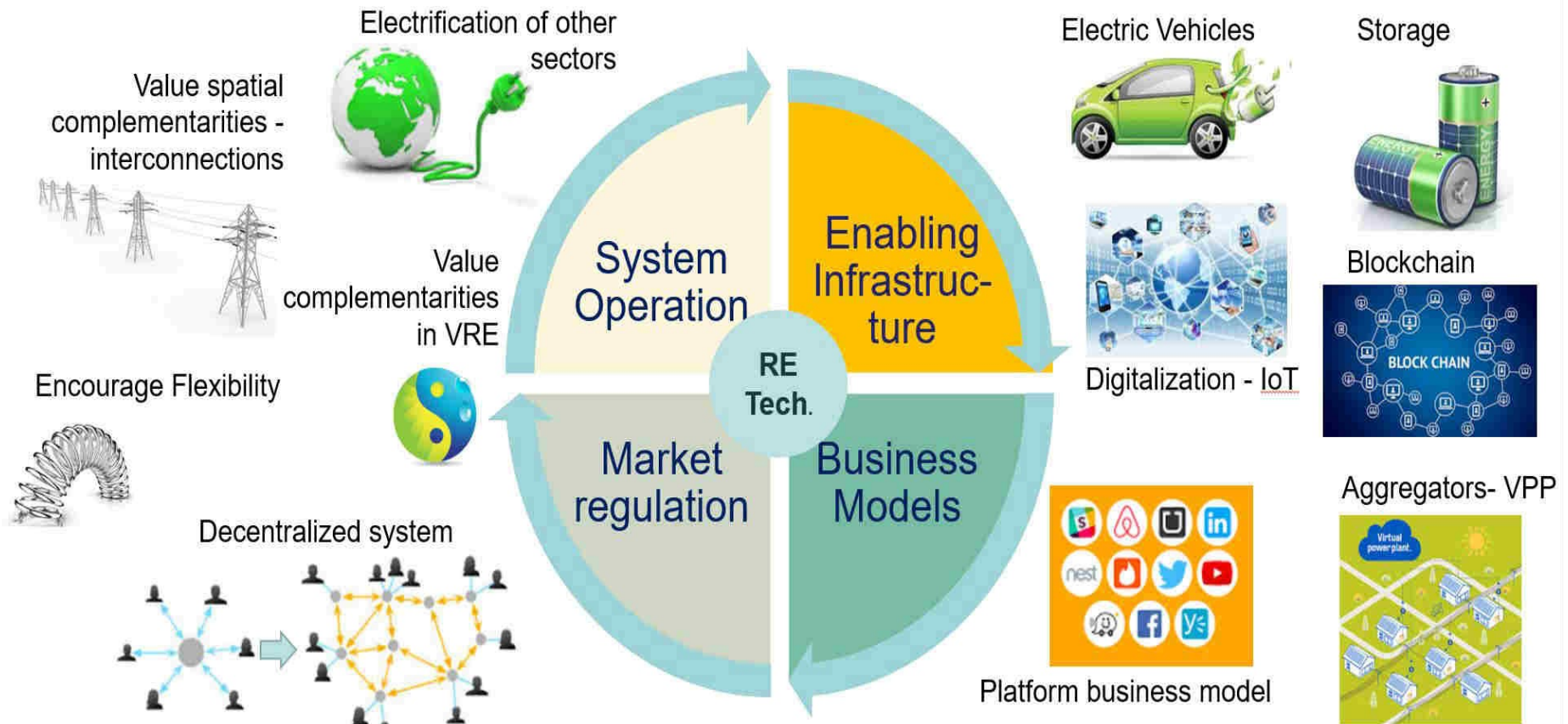
電力分野変革のイノベーション

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**

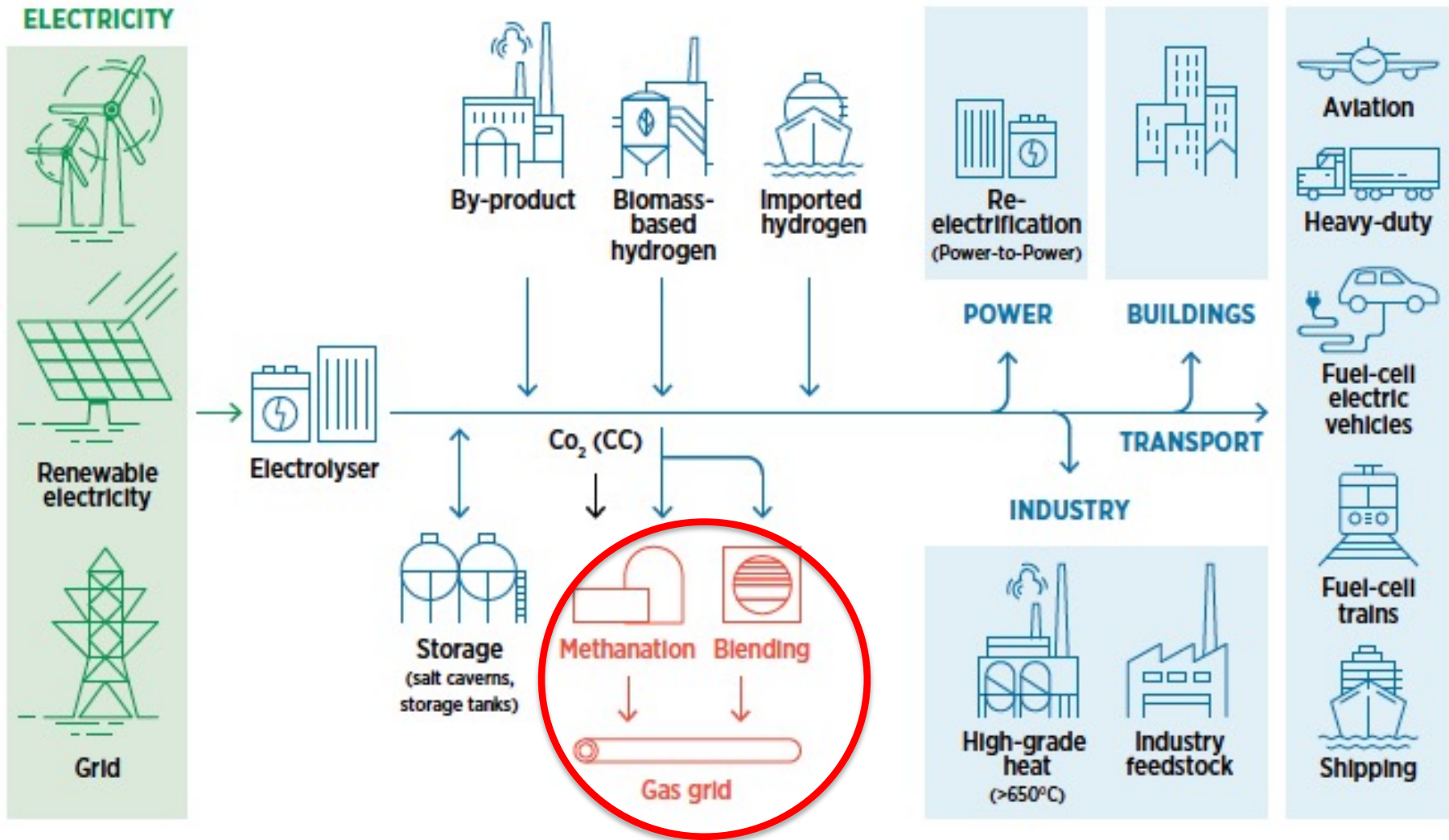
"Grid integrated efficient buildings" "Grid interactive efficient buildings"

技術の補完性 Innovation Landscape for Power Sector Transformation



出典: IRENA, 2017

セクターカップリング Power to X



出典: IRENA, 2018

Thank you for your attention!

Yukari TAKAMURA

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