2050年カーボンニュートラルに向かう世界
海運・航空分野の気候変動対策

国際社会の脱炭素化を見据えた
海運・航空分野の気候変動対策に関するシンポジウム
2021年3月9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

- 「今そこにある危機」ー現実化する気候変動のリスク

- 2050年カーボンニュートラルに向かう世界
  - サプライチェーン、金融、需要家（デマンドサイド）

- 海運・航空分野の気候変動対策

「今そこにある危機」
気候変動とそのリスク

- 2018年：異常気象による大きな被害
  - 7月の西日本豪雨、9月の台風21号…
  - 気象庁「命に関わる暑さ」
- 2019年：10月の台風15号、台風19号
- 気候変動（温暖化）が異常気象の水準・頻度を押し上げる
  - 西日本豪雨：人間活動からの排出により、降水量を6-7%程度おしあげた
  - 7月の猛暑：気候変動なしにはおこりえなかった
- 2018年に続き、2019年も損害保険支払額は1兆円規模に

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

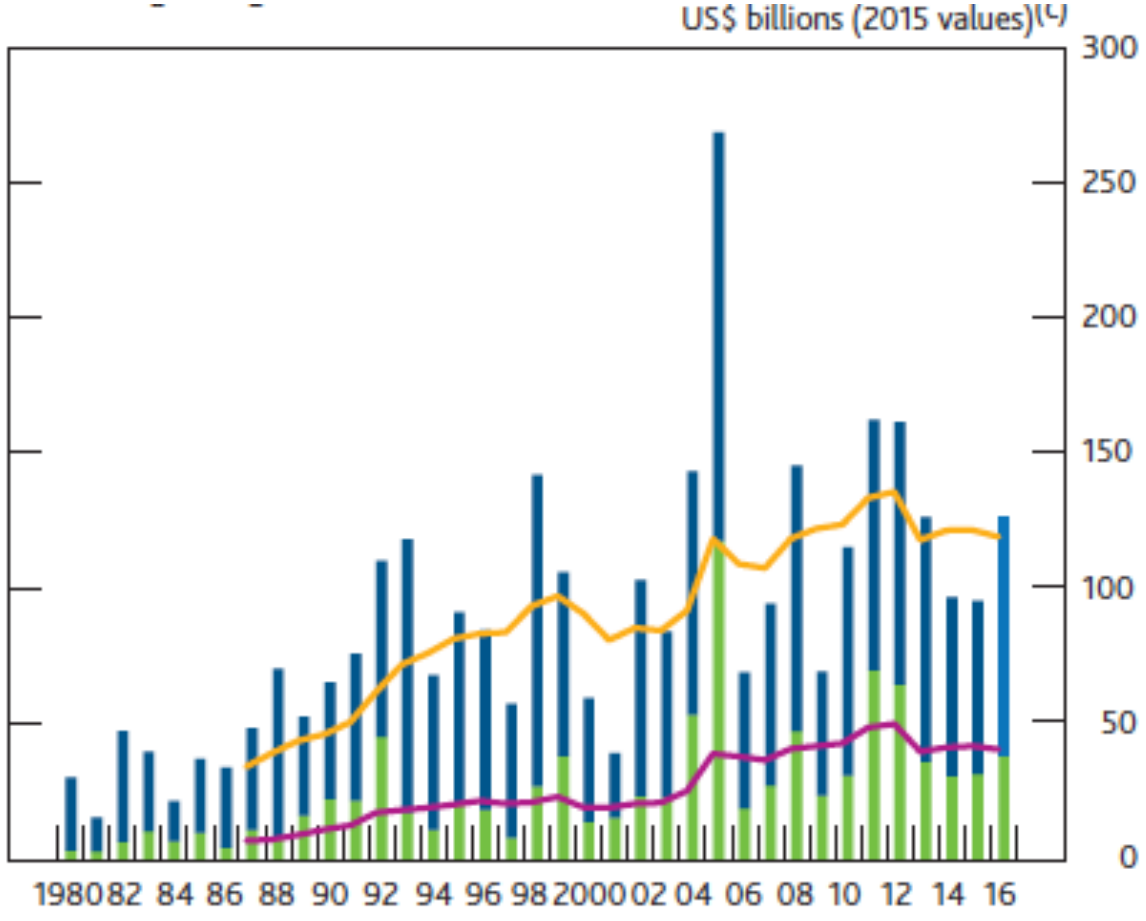
出典：AON, 2020を基に高村作成

2020年の自然災害による経済損失

7月の九州豪雨が経済損失額で世界5位。約9000億円超の損失

			死者数	経済損失（米ドル）	保険支払額（米ドル）
6月-9月	季節性洪水	中国	280	350億	20億
8月21-29日	ハリケーン・ローラ	米国、カリブ海諸国	68	182億	100億
5月15-21日	サイクロン・アンファン	南アジア	133	150億	5億
8月8-12日	対流性暴風雨（中西部デレーチョを含む）	米国	4	126億	83億
7月3日-15日	九州豪雨	日本	82	85億	20億
11月2-13日	ハリケーン・エータ	カリブ海諸国、米国	309	83億	7億
6月-9月	モンスーン豪雨	インド	1922	75億	8億
9月14-18日	ハリケーン・サリー	米国	0	70億	35億
3月22日	ザグレブ地震	クロアチア	2	61億	1億
7月30日-8月5日	ハリケーン・イサイアス	米国、カリブ海諸国、カナダ	18	50億	27億
		その他		1450億	660億
出典：AON, 2021を基に高村作成		全体		2680億	970億

世界の気象関連損失額推移（1980-2016）



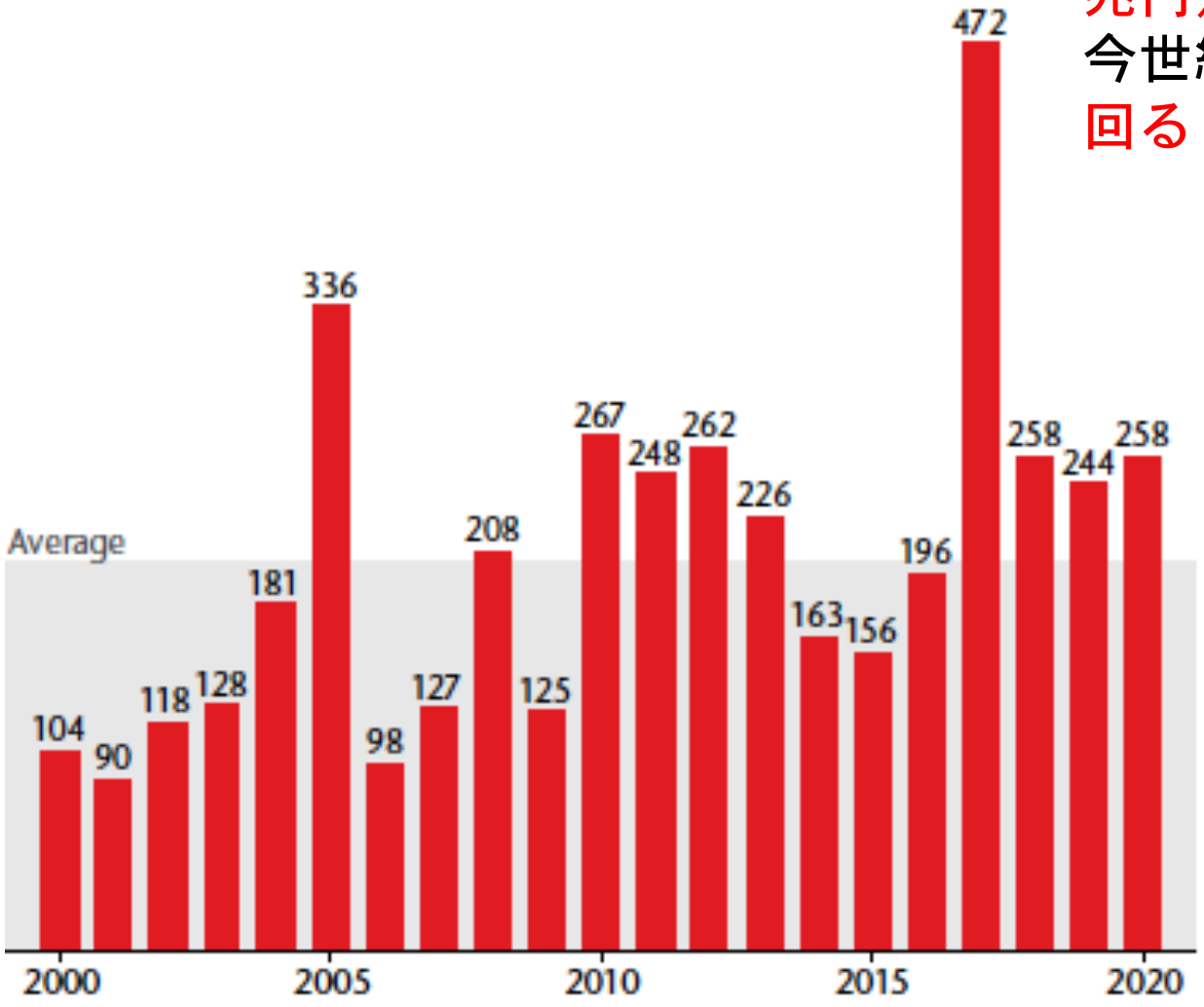
Sources: Geo Risks Research, Munich Reinsurance Company and NatCatSERVICE 2017 (data does not account for reporting bias).

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（2000-2020）

2020年は2680億米ドル（約30兆円）の経済損失
今世紀の年平均損失を8％上回る



出典：AON, 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

気温上昇1.5℃と2℃の差

	1.5℃	2℃	2℃のインパクト
少なくとも5年に1回深刻な熱波を被る世界人口	14%	37%	2.6倍
北極に海氷のない夏	少なくとも100年に1回	少なくとも10年に1回	10倍
2100年までの海面上昇	0.40メートル	0.46メートル	0.06メートル上昇
生態系が新しい生物群系に転換する陸域面積	7%	13%	1.86倍
熱帯域でのトウモロコシの収穫量減少	3%	7%	2.3倍
珊瑚礁のさらなる減少	70-90%	99%	＞29%悪化
海洋漁業の減少	150万トン	300万トン	2倍

出典: IPCC, 2018, WRI, 2018を基に高村作成

海運への気候変動の影響

- 海面上昇や高波、極端現象
  - 港湾施設への影響、損害。それによるコスト増
  - 荒天による港湾使用の制限
  - 運航への影響や事故リスクの上昇
  - 付随して生じる海洋汚染のリスク
- 港湾施設の配置、整備やオペレーション、船舶の運航などにおいて、気候変動の影響リスクを統合する必要性
- 適応策の必要性
  - 港湾施設の配置や整備
  - 早期警報システム
  - 緊急時対応など船舶の運航ルール
  - 船舶の構造の見直し　　など

航空への気候変動の影響

- 全体としての気温上昇がもたらす影響
  - 湿度の上昇とあわせて、例えば、高地の空港や短距離滑走路の空港での離陸条件の悪化
  - 中東や高地の空港で見られるように、長距離便について気温が低くなる夜や早朝にスケジュールしているが、気温上昇がこうした空港のオペレーション時間を制限するおそれ
- 海面上昇の影響＋異常気象
  - 強力な台風、サイクロン、ハリケーンのおそれのある地域では、沿岸域にある空港の存続を脅威にさらす
- 気流の変化。飛行機の運航の安全に関わる
  - 局所的な攪乱
  - ジェット気流の変化
- 空港の配置、設備やオペレーション、飛行機の運航などにおいてこうした気候変動の影響リスクを統合する必要性

2050年カーボンニュートラルに向かう世界

- 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）

- 菅総理所信表明演説（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」

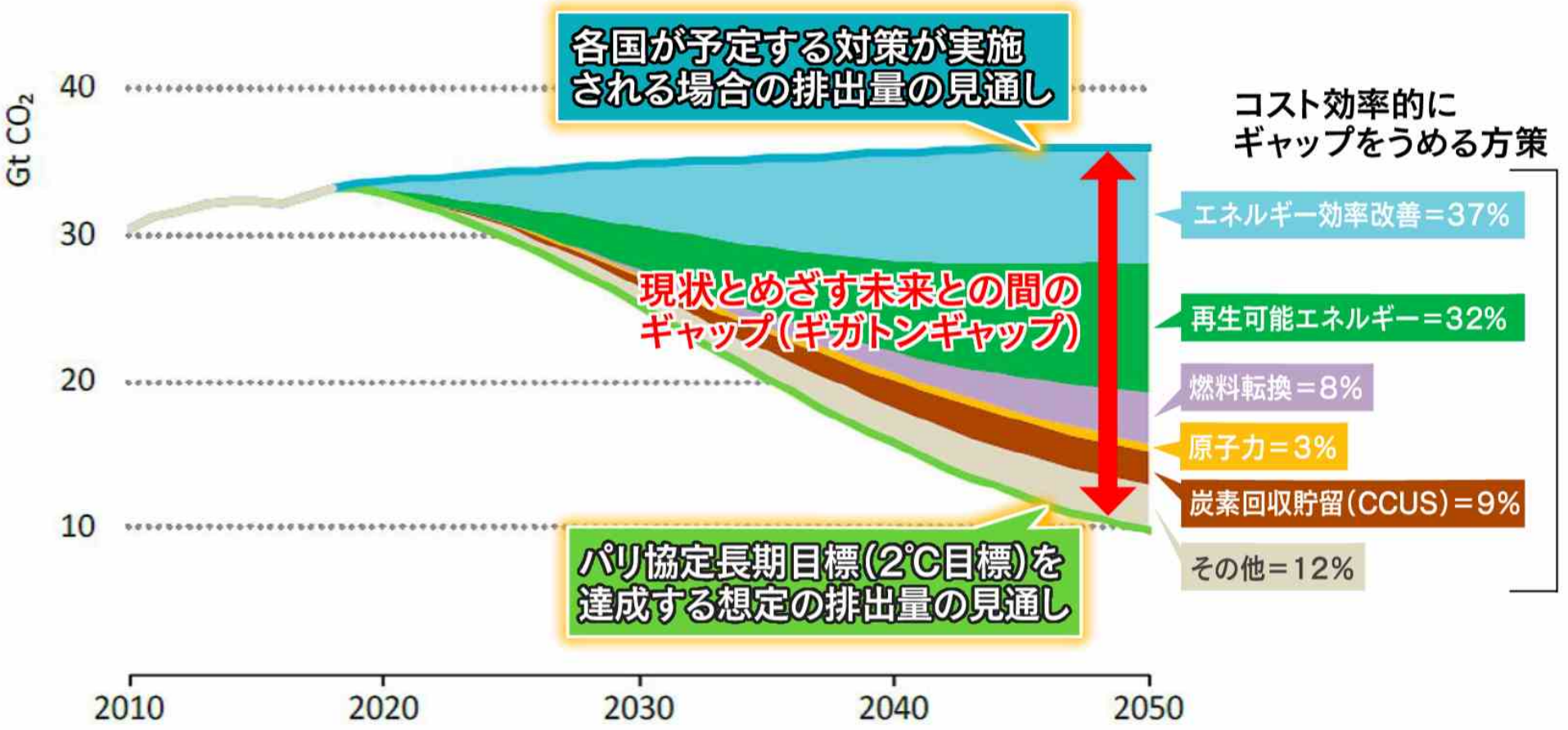
- 2050年カーボンニュートラル（温室効果ガス/CO2排出実質ゼロ）を目標に掲げる国：123か国＋EU（2017年の世界のCO2排出量の約20%）
  - バイデン新政権誕生により米国もこれに加わる

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)”。この長期ビジョンを法定化（法案（欧州気候法）を2020年3月にEU委員会から提案） 国境調整の議論 ・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。
英国	・2021年、G7議長国、COP26議長国 ・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 ・気候変動法（2019年6月改正）で、2050年排出実質ゼロを規定 ・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） ・カリフォルニア州など州政府、産業界は気候変動対策に積極的に取り組む ・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	・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 ・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 ・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

パリ協定の長期目標から見えるもの

- “現在の社会の延長線上には私たちがありたい未来はない”
- 長期目標（＝ゴール。ありたい未来社会像）の明確化でどこに課題があるか、イノベーションが必要かが見えてくる

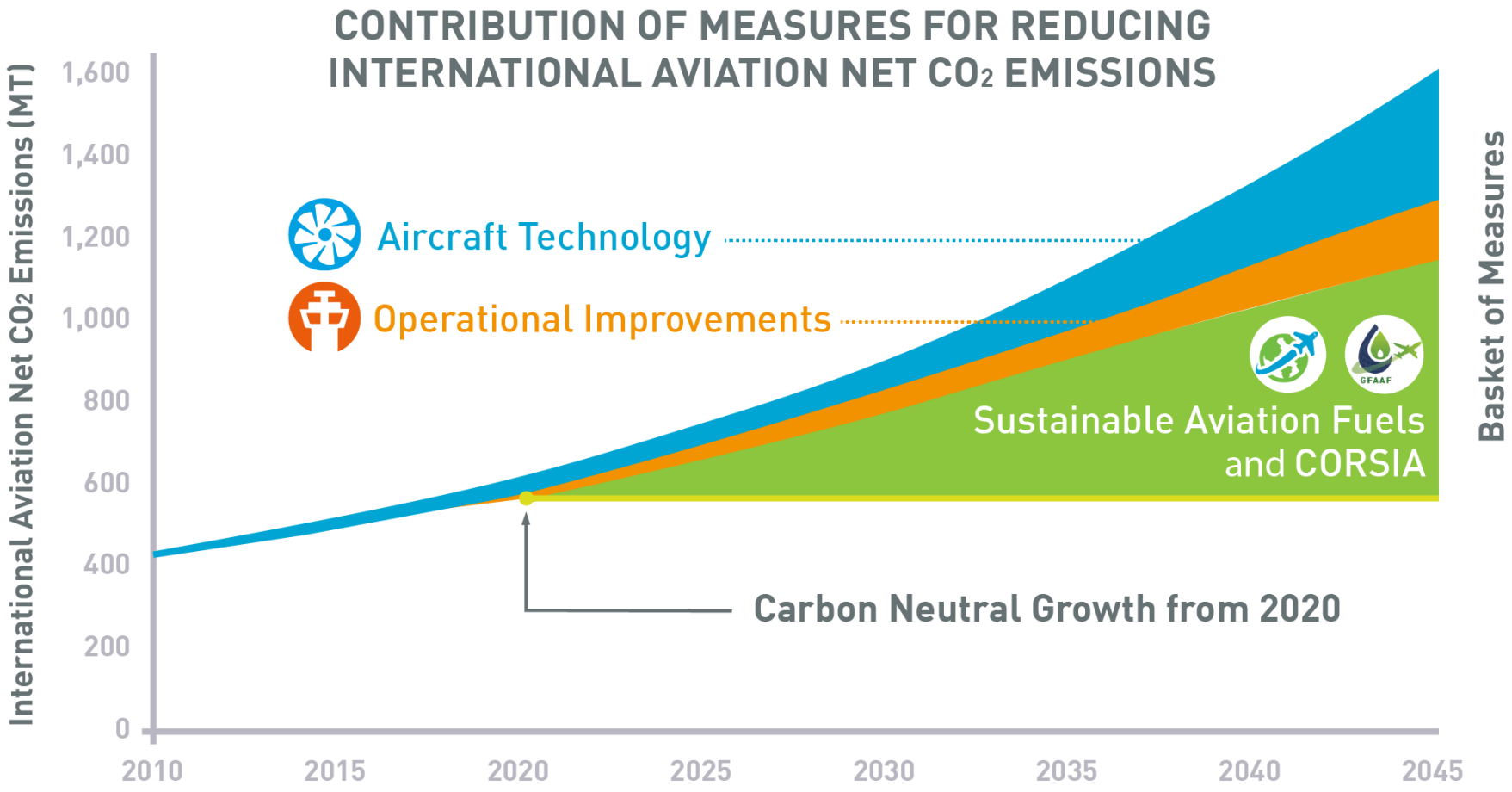


出典：OECD/IEA 2019より作成

他の国際制度への波及

- 国際民間航空機関（ICAO）：国際航空からの二酸化炭素排出規制
  - 世界のCO2排出量の2%足らずだが、今後排出増の見通し
  - 長期目標：年2%の燃費改善、2020年の排出量から増えない（'carbon neutral growth from 2020'）目標（2010年）
    - パリ協定の長期目標に照らして長期目標を現在検討中
  - 航空機の新たな排出基準を採択（2017年）
  - 2020年以降の削減対策として市場メカニズム（排出量取引制度；CORSIA）導入決定（2016年ICAO総会決議22/2）
- 国際海事機関（IMO）：初の国際海運からの温室効果ガス削減ビジョンを定める戦略採択（2018年）
  - 2050年までに年排出量を2008年比で少なくとも50%削減。パリ協定の長期目標と整合するようゼロエミッションをめざす

Carbon neutral growth from 2020 （ICAO）



YUKARI takamura, Symposium on decarbonization of the international community and climate change countermeasures for shipping and aviation, 2021

2050年 二酸化炭素排出実質ゼロ表明 自治体

環境省

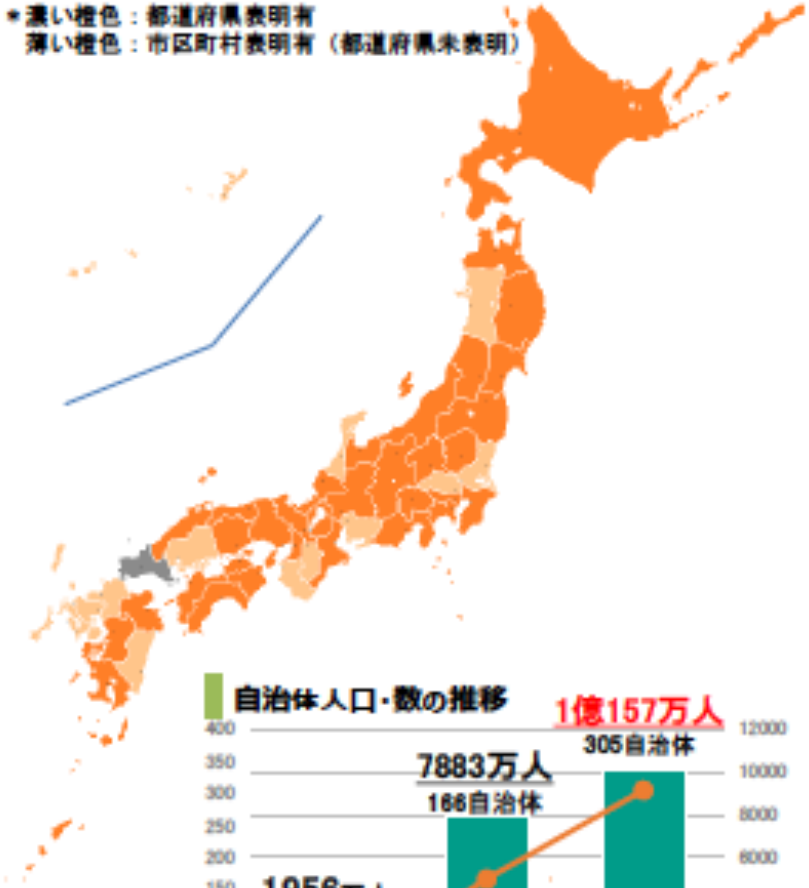
■ 東京都・京都市・横浜市を始めとする305自治体（33都道府県、182市、3特別区、68町、19村）が「2050年までに二酸化炭素排出実質ゼロ」を表明。表明自治体人口約1億157万人※。

※表明自治体人口（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。

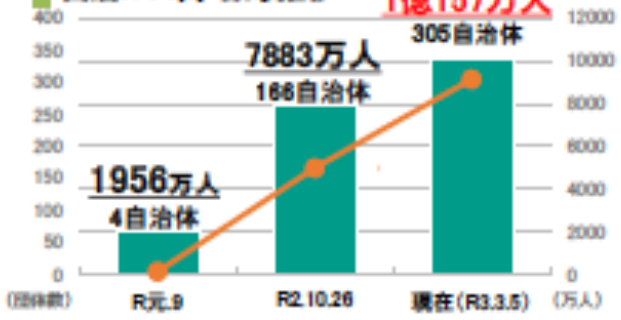
（2021年3月5日時点）

表明都道府県 (9,082万人)

＊濃い橙色：都道府県表明有
薄い橙色：市区町村表明有（都道府県未表明）



自治体人口・数の推移



表明市区町村 (4,738万人)

北海道	山形県	茨城県	埼玉県	神奈川県	山梨県	長野県	愛知県	大阪府	岡山県	長崎県
古平町	東根市	水戸市	秩父市	横浜市	北アルプス市	白馬村	豊田市	枚方市	真庭市	平戸市
札幌市	米沢市	土浦市	ふじみ野市	小田原市	甲斐市	池田町	みよし市	東大阪市	岡山市	五島市
ニセコ町	山形市	古河市	所沢市	鎌倉市	笛吹市	小谷村	半田市	泉大津市	津山市	佐賀県
石狩市	鶴岡町	結城市	深谷市	川崎市	上野原市	軽井沢町	岡崎市	大阪市	玉野市	武雄市
稚内市	酒田市	常総市	小川町	葉山町	中央市	立科町	大府市	阪南市	瀬戸内市	佐賀市
網走市	庄内町	高萩市	新座市	三浦市	市川三郷町	南箕輪村	田原市	豊中市	倉敷市	諫早市
岩手県	飯豊町	北茨城市	鴻巣市	相模原市	富士川町	佐久市	愛西市	吹田市	浅口市	熊本県
久慈市	南陽市	牛久市	入間市	横須賀市	昭和町	小諸市	犬山市	高石市	赤磐市	熊本市
二戸市	川西町	龍崎市	日高市	藤沢市	北杜市	東御市	常滑市	藤井寺市	和気町	荒尾市
葛巻町	福島県	那珂市	千葉県	厚木市	甲府市	松本市	三重県	泉大津市	早島町	宇土市
雫石町	郡山市	守谷市	山武市	大和市	富士吉田市	上田市	桑名市	兵庫県	久米南町	宇城市
紫波町	大玉村	常陸大宮市	野田市	伊勢原市	都留市	富士見町	鳥羽市	明石市	美咲町	阿蘇市
野田村	玉川村	那珂市	佐倉市	新潟県	山梨市	原村	熊野市	神戸市	吉備中央町	合志市
九戸村	浅川町	筑西市	東金市	佐渡市	大月市	阿智村	志摩市	豊岡市	広島県	美里町
洋野町	広野町	坂東市	旭市	粟島浦村	韮崎市	平谷村	伊賀市	加西市	尾道市	玉東町
一戸町	栃木県	稲敷市	習志野市	妙高市	南アルプス市	根羽村	木曽岬町	宝塚市	広島市	大津町
八幡平市	那須塩原市	つくばみらい市	柏市	十日町市	北杜市	下條村	東員町	三木市	府中市	菊陽町
宮古市	大田原市	小美玉市	千葉市	新潟市	甲斐市	売木村	菰野町	小野市	笠岡市	嘉島町
一関市	那須烏山市	茨城町	成田市	柏崎市	笛吹市	天龍村	朝日町	加西市	井原市	西原村
宮城県	那須町	城里町	八千代市	富山県	北杜市	泰阜村	川越町	宝塚市	総社市	南阿蘇村
気仙沼市	那珂川町	東海村	木更津市	魚津市	甲斐市	喬木村	多気町	三木市	高梁市	御船町
富谷市	那須町	五霞町	鎌子市	南砺市	笛吹市	豊丘村	大台町	小野市	新見市	嘉島町
美里町	那須町	境町	船橋市	立山町	北杜市	大鹿村	玉城町	加西市	備前市	益城町
秋田県	群馬県	東京都	習志野市	富山市	甲斐市	上松町	度会町	宝塚市	瀬戸内市	甲佐町
大館市	太田市	取手市	柏市	石川県	南アルプス市	南木曽町	明和町	三木市	赤磐市	山都町
大潟村	藤岡市	下妻市	市原市	加賀市	北杜市	木祖村	大紀町	小野市	真庭市	宮崎県
	神流町		流山市	金沢市	甲斐市	王滝村	南伊勢町	加西市	浅口市	串間市
	みなかみ町		八千代市	福井県	笛吹市	大桑村	紀北町	宝塚市	和気町	鹿児島県
	大泉町		我孫子市	坂井市	北杜市	木曽町	御浜町	三木市	早島町	鹿児島市
	邑楽町		鴨川市		甲斐市	阿智村	紀宝町	小野市	吉備中央町	知名町
	上野村		鎌ケ谷市		笛吹市	平谷村		加西市	広島県	沖縄県
			君津市		北杜市	根羽村		宝塚市	尾道市	久米島町
			富津市		甲斐市	下條村		三木市	広島市	
			浦安市		笛吹市	売木村		小野市	福山市	
			四街道市		北杜市	天龍村		加西市	倉敷市	
			千葉市		甲斐市	泰阜村		宝塚市	井原市	
			成田市		笛吹市	喬木村		三木市	総社市	
			八千代市		北杜市	豊丘村		小野市	高梁市	
			木更津市		甲斐市	大鹿村		加西市	新見市	
			鎌子市		笛吹市	南木曽町		宝塚市	備前市	
			船橋市		北杜市	木祖村		三木市	瀬戸内市	
			東京都		甲斐市	王滝村		小野市	赤磐市	
			葛飾区		笛吹市	大桑村		加西市	真庭市	
			多摩市		北杜市	木曽町		宝塚市	浅口市	
			世田谷区		甲斐市	阿智村		三木市	和気町	
			豊島区		笛吹市	平谷村		小野市	早島町	
			武蔵野市		北杜市	根羽村		加西市	吉備中央町	
			調布市		甲斐市	下條村		宝塚市	広島県	
					笛吹市	売木村		三木市	尾道市	
					北杜市	天龍村		小野市	広島市	
					甲斐市	泰阜村		加西市	福山市	
					笛吹市	喬木村		宝塚市	倉敷市	
					北杜市	豊丘村		三木市	井原市	
					甲斐市	大鹿村		小野市	総社市	
					笛吹市	南木曽町		加西市	高梁市	
					北杜市	木祖村		宝塚市	新見市	
					甲斐市	王滝村		三木市	備前市	
					笛吹市	大桑村		小野市	瀬戸内市	
					北杜市	木曽町		加西市	赤磐市	
					甲斐市	阿智村		宝塚市	真庭市	
					笛吹市	平谷村		三木市	浅口市	
					北杜市	根羽村		小野市	和気町	
					甲斐市	下條村		加西市	早島町	
					笛吹市	売木村		宝塚市	吉備中央町	
					北杜市	天龍村		三木市	広島県	
					甲斐市	泰阜村		小野市	尾道市	
					笛吹市	喬木村		加西市	広島市	
					北杜市	豊丘村		宝塚市	福山市	
					甲斐市	大鹿村		三木市	倉敷市	
					笛吹市	南木曽町		小野市	井原市	
					北杜市	木祖村		加西市	総社市	
					甲斐市	王滝村		宝塚市	高梁市	
					笛吹市	大桑村		三木市	新見市	
					北杜市	木曽町		小野市	備前市	
					甲斐市	阿智村		加西市	瀬戸内市	
					笛吹市	平谷村		宝塚市	赤磐市	
					北杜市	根羽村		三木市	真庭市	
					甲斐市	下條村		小野市	浅口市	
					笛吹市	売木村		加西市	和気町	
					北杜市	天龍村		宝塚市	早島町	
					甲斐市	泰阜村		三木市	吉備中央町	
					笛吹市	喬木村		小野市	広島県	
					北杜市	豊丘村		加西市	尾道市	
					甲斐市	大鹿村		宝塚市	広島市	
					笛吹市	南木曽町		三木市	福山市	
					北杜市	木祖村		小野市	倉敷市	
					甲斐市	王滝村		加西市	井原市	
					笛吹市	大桑村		宝塚市	総社市	
					北杜市	木曽町		三木市	高梁市	
					甲斐市	阿智村		小野市	新見市	
					笛吹市	平谷村		加西市	備前市	
					北杜市	根羽村		宝塚市	瀬戸内市	
					甲斐市	下條村		三木市	赤磐市	
					笛吹市	売木村		小野市	真庭市	
					北杜市	天龍村		加西市	浅口市	
					甲斐市	泰阜村		宝塚市	和気町	
					笛吹市	喬木村		三木市	早島町	
					北杜市	豊丘村		小野市	吉備中央町	
					甲斐市	大鹿村		加西市	広島県	
					笛吹市	南木曽町		宝塚市	尾道市	
					北杜市	木祖村		三木市	広島市	
					甲斐市	王滝村		小野市	福山市	
					笛吹市	大桑村		加西市	倉敷市	
					北杜市	木曽町		宝塚市	井原市	
					甲斐市	阿智村		三木市	総社市	
					笛吹市	平谷村		小野市	高梁市	
					北杜市	根羽村		加西市	新見市	
					甲斐市	下條村		宝塚市	備前市	
					笛吹市	売木村		三木市	瀬戸内市	
					北杜市	天龍村		小野市	赤磐市	
					甲斐市	泰阜村		加西市	真庭市	
					笛吹市	喬木村		宝塚市	浅口市	
					北杜市	豊丘村		三木市	和気町	
					甲斐市	大鹿村		小野市	早島町	
					笛吹市	南木曽町		加西市	吉備中央町	
					北杜市	木祖村		宝塚市	広島県	
					甲斐市	王滝村		三木市	尾道市	
					笛吹市	大桑村		小野市	広島市	
					北杜市	木曽町		加西市	福山市	
					甲斐市	阿智村		宝塚市	倉敷市	
					笛吹市	平谷村		三木市	井原市	
					北杜市	根羽村		小野市	総社市	
					甲斐市	下條村		加西市	高梁市	
					笛吹市	売木村		宝塚市	新見市	
					北杜市	天龍村		三木市	備前市	
					甲斐市	泰阜村		小野市	瀬戸内市	
					笛吹市	喬木村		加西市	赤磐市	
					北杜市	豊丘村		宝塚市	真庭市	
					甲斐市	大鹿村		三木市	浅口市	
					笛吹市	南木曽町		小野市	和気町	
					北杜市	木祖村		加西市	早島町	
					甲斐市	王滝村		宝塚市	吉備中央町	
					笛吹市	大桑村		三木市	広島県	
					北杜市	木曽町		小野市	尾道市	
					甲斐市	阿智村		加西市	広島市	
					笛吹市	平谷村		宝塚市	福山市	
					北杜市	根羽村		三木市	倉敷市	
					甲斐市	下條村		小野市	井原市	
					笛吹市	売木村		加西市	総社市	
					北杜市	天龍村		宝塚市	高梁市	
					甲斐市	泰阜村		三木市	新見市	
					笛吹市	喬木村		小野市	備前市	
					北杜市	豊丘村		加西市	瀬戸内市	
					甲斐市	大鹿村		宝塚市	赤磐市	
					笛吹市	南木曽町		三木市	真庭市	
					北杜市	木祖村		小野市	浅口市	
					甲斐市	王滝村		加西市	和気町	
					笛吹市	大桑村		宝塚市	早島町	
					北杜市	木曽町		三木市	吉備中央町	
					甲斐市	阿智村		小野市	広島県	
					笛吹市	平谷村		加西市	尾道市	
					北杜市	根羽村		宝塚市	広島市	
					甲斐市	下條村		三木市	福山市	
					笛吹市	売木村		小野市	倉敷市	
					北杜市	天龍村		加西市	井原市	
					甲斐市	泰阜村		宝塚市	総社市	
					笛吹市	喬木村		三木市	高梁市	
					北杜市	豊丘村		小野市	新見市	
					甲斐市	大鹿村		加西市	備前市	
					笛吹市	南木曽町		宝塚市	瀬戸内市	
					北杜市	木祖村		三木市	赤磐市	
					甲斐市	王滝村		小野市	真庭市	
					笛吹市	大桑村		加西市	浅口市	
					北杜市	木曽町		宝塚市	和気町	
					甲斐市	阿智村		三木市	早島町	
					笛吹市	平谷村		小野市	吉備中央町	
					北杜市	根羽村		加西市	広島県	
					甲斐市	下條村		宝塚市	尾道市	
					笛吹市	売木村		三木市	広島市	
					北杜市	天龍村		小野市	福山市	
					甲斐市	泰阜村		加西市	倉敷市	
					笛吹市	喬木村		宝塚市	井原市	
					北杜市	豊丘村		三木市	総社市	
					甲斐市	大鹿村		小野市	高梁市	
					笛吹市	南木曽町		加西市	新見市	
					北杜市	木祖村		宝塚市	備前市	
					甲斐市	王滝村		三木市	瀬戸内市	
					笛吹市	大桑村		小野市	赤磐市	
					北杜市	木曽町		加西市	真庭市	
					甲斐市	阿智村		宝塚市	浅口市	
					笛吹市	平谷村		三木市	和気町	
					北杜市	根羽村		小野市	早島町	
					甲斐市	下條村		加西市	吉備中央町	
					笛吹市	売木村		宝塚市	広島県	
					北杜市	天龍村		三木市	尾道市	
					甲斐市	泰阜村		小野市	広島市	
					笛吹市	喬木村		加西市	福山市	
					北杜市	豊丘村		宝塚市	倉敷市	
					甲斐市	大鹿村		三木市	井原市	
					笛吹市	南木曽町		小野市	総社市	
					北杜市	木祖村		加西市	高梁市	
					甲斐市	王滝村		宝塚市	新見市	
					笛吹市	大桑村		三木市	備前市	
					北杜市	木曽町		小野市	瀬戸内市	
					甲斐市	阿智村		加西市	赤磐市	
					笛吹市	平谷村		宝塚市	真庭市	
					北杜市	根羽村		三木市	浅口市	
					甲斐市	下條村		小野市	和気町	
					笛吹市	売木村		加西市	早島町	
					北杜市	天龍村		宝塚市	吉備中央町	
					甲斐市	泰阜村		三木市	広島県	
					笛吹市	喬木村		小野市	尾道市	
					北杜市	豊丘村		加西市	広島市	
					甲斐市	大鹿村		宝塚市	福山市	
					笛吹市	南木曽町		三木市	倉敷市	
					北杜市	木祖村		小野市	井原市	
					甲斐市	王滝村		加西市	総社市	
					笛吹市	大桑村		宝塚市	高梁市	
					北杜市	木曽町		三木市	新見市	
					甲斐市	阿智村		小野市	備前市	
					笛吹市	平谷村		加西市	瀬戸内市	
					北杜市	根羽村		宝塚市	赤磐市	
					甲斐市	下條村		三木市	真庭市	
					笛吹市	売木村		小野市	浅口市	
					北杜市	天龍村		加西市	和気町	
					甲斐市	泰阜村		宝塚市	早島町	
					笛吹市	喬木村		三木市	吉備中央町	
					北杜市	豊丘村		小野市	広島県	
					甲斐市	大鹿村		加西市	尾道市	
					笛吹市	南木曽町		宝塚市	広島市	
					北杜市	木祖村		三木市	福山市	
					甲斐市	王滝村		小野市	倉敷市	
					笛吹市	大桑村		加西市	井原市	
					北杜市	木曽町		宝塚市	総社市	
					甲斐市	阿智村		三木市	高梁市	
					笛吹市	平谷村		小野市	新見市	
					北杜市	根羽村		加西市	備前市	
					甲斐市	下條村		宝塚市	瀬戸内市	
					笛吹市	売木村		三木市	赤磐市	
					北杜市	天龍村		小野市	真庭市	
					甲斐市	泰阜村		加西市	浅口市	
					笛吹市	喬木村		宝塚市	和気町	
					北杜市	豊丘村		三木市	早島町	
					甲斐市	大鹿村		小野市	吉備中央町	
					笛吹市	南木曽町		加西市	広島県	
					北杜市	木祖村		宝塚市	尾道市	
					甲斐市	王滝村		三木市	広島市	
					笛吹市	大桑村		小野市	福山市	
					北杜市	木曽町		加西市	倉敷市	
					甲斐市	阿智村		宝塚市	井原市	
					笛吹市	平谷村		三木市	総社市	
					北杜市	根羽村		小野市	高梁市	
					甲斐市	下條村		加西市	新見市	
					笛吹市	売木村		宝塚市	備前市	
					北杜市	天龍村		三木市	瀬戸内市	
					甲斐市	泰阜村		小野市	赤磐市	
					笛吹市	喬木村		加西市	真庭市	
					北杜市	豊丘村		宝塚市	浅口市	
					甲斐市	大鹿村		三木市	和気町	
					笛吹市	南木曽町		小野市	早島町	
					北杜市	木祖村		加西市	吉備中央町	
					甲斐市	王滝村		宝塚市	広島県	
					笛吹市	大桑村		三木市	尾道市	
					北杜市	木曽町		小野市	広島市	
					甲斐市	阿智村		加西市	福山市	
					笛吹市	平谷村		宝塚市	倉敷市	
					北杜市	根羽村		三木市	井原市	
					甲斐市	下條村		小野市	総社市	
					笛吹市	売木村		加西市	高梁市	
					北杜市	天龍村		宝塚市	新見市	
					甲斐市	泰阜村		三木市	備前市	
					笛吹市	喬木村		小野市	瀬戸内市	
					北杜市	豊丘村		加西市	赤磐市	
					甲斐市	大鹿村		宝塚市	真庭市	
					笛吹市	南木曽町		三木市	浅口市	
					北杜市	木祖村		小野市	和気町	
					甲斐市	王滝村		加西市	早島町	
					笛吹市	大桑村		宝塚市	吉備中央町	
					北杜市	木曽町		三木市	広島県	
					甲斐市	阿智村		小野市	尾道市	
					笛吹市	平谷村		加西市	広島市	
					北杜市	根羽村		宝塚市	福山市	
					甲斐市	下條村		三木市	倉敷市	
					笛吹市	売木村		小野市	井原市	
					北杜市	天龍村		加西市	総社市	
					甲斐市	泰阜村		宝塚市	高梁市	
					笛吹市	喬木村		三木市	新見市	
					北杜市	豊丘村		小野市	備前市	
					甲斐市	大鹿村		加西市	瀬戸内市	
					笛吹市	南木曽町		宝塚市	赤磐市	
					北杜市	木祖村		三木市	真庭市	
					甲斐市	王滝村		小野市	浅口市	
					笛吹市	大桑村		加西市	和気町	
					北杜市	木曽町		宝塚市	早島町	
					甲斐市	阿智村		三木市	吉備中央町	
					笛吹市	平谷村		小野市	広島県	
					北杜市	根羽村		加西市	尾道市	
					甲斐市	下條村		宝塚市	広島市	
					笛吹市	売木村		三木市	福山市	
					北杜市	天龍村		小野市	倉敷市	
					甲斐市	泰阜村		加西市	井原市	
					笛吹市	喬木村		宝塚市	総社市	
					北杜市	豊丘村		三木市	高梁市	
					甲斐市	大鹿村		小野市	新見市	
					笛吹市	南木曽町		加西市	備前市	
					北杜市	木祖村		宝塚市	瀬戸内市	
					甲斐市	王滝村		三木市	赤磐市	
					笛吹市	大桑村		小野市	真庭市	
					北杜市	木曽町		加西市	浅口市	
					甲斐市	阿智村		宝塚市	和気町	
					笛吹市	平谷村		三木市	早島町	
					北杜市	根羽村		小野市	吉備中央町	
					甲斐市	下條村		加西市	広島県	
					笛吹市	売木村		宝塚市	尾道市	
					北杜市	天龍村		三木市	広島市	
					甲斐市	泰阜村		小野市	福山市	
					笛吹市	喬木村		加西市	倉敷市	
					北杜市	豊丘村		宝塚市	井原市	
					甲斐市	大鹿村		三木市	総社市	
					笛吹市	南木曽町		小野市	高梁市	
					北杜市	木祖村		加西市	新見市	
					甲斐市	王滝村		宝塚市	備前市	
					笛吹市	大桑村		三木市	瀬戸内市	
					北杜市	木曽町		小野市	赤磐市	
					甲斐市	阿智村		加西市	真庭市	
					笛吹市	平谷村		宝塚市	浅口市	
					北杜市	根羽村		三木市	和気町	
					甲斐市	下條村		小野市	早島町	
					笛吹市	売木村		加西市	吉備中央町	
					北杜市	天龍村		宝塚市	広島県	
					甲斐市	泰阜村		三木市	尾道市	
					笛吹市	喬木村		小野市	広島市	
					北杜市	豊丘村		加西市	福山市	
					甲斐市	大鹿村		宝塚市	倉敷市	
					笛吹市	南木曽町		三木市	井原市	
					北杜市	木祖村		小野市	総社市	
					甲斐市	王滝村		加西市	高梁市	
					笛吹市	大桑村		宝塚市	新見市	
					北杜市	木曽町		三木市	備前市	
					甲斐市	阿智村		小野市	瀬戸内市	
					笛吹市	平谷村		加西市	赤磐市	
					北杜市	根羽村		宝塚市	真庭市	
					甲斐市	下條村		三木市	浅口市	
					笛吹市	売木村		小野市	和気町	
					北杜市	天龍村		加西市	早島町	
					甲斐市	泰阜村		宝塚市	吉備中央町	
					笛吹市	喬木村		三木市	広島県	
					北杜市	豊丘村		小野市	尾道市	
					甲斐市	大鹿村		加西市	広島市	
					笛吹市	南木曽町		宝塚市	福山市	
					北杜市	木祖村		三木市	倉敷市	
					甲斐市	王滝村		小野市	井原市	
					笛吹市	大桑村		加西市	総社市	
					北杜市	木曽町		宝塚市	高梁市	
					甲斐市	阿智村		三木市	新見市	
					笛吹市	平谷村		小野市	備前市	
					北杜市	根羽村		加西市	瀬戸内市	
					甲斐市	下條村		宝塚市	赤磐市	
					笛吹市	売木村		三木市	真庭市	
					北杜市	天龍村		小野市	浅口市	
					甲斐市	泰阜村		加西市	和気町	
					笛吹市	喬木村		宝塚市	早島町	
					北杜市	豊丘村		三木市	吉備中央町	
					甲斐市	大鹿村		小野市	広島県	
					笛吹市	南木曽町		加西市	尾道市	
					北杜市	木祖村		宝塚市	広島市	
					甲斐市	王滝村		三木市	福山市	
					笛吹市	大桑村		小野市	倉敷市	
					北杜市	木曽町		加西市	井原市	
					甲斐市	阿智村		宝塚市	総社市	
					笛吹市	平谷村		三木市	高梁市	
					北杜市	根羽村		小野市	新見市	
					甲斐市	下條村		加西市	備前市	
					笛吹市	売木村		宝塚市	瀬戸内市	
					北杜市	天龍村		三木市	赤磐市	
					甲斐市	泰阜村		小野市	真庭市	
					笛吹市	喬木村		加西市	浅口市	
					北杜市	豊丘村		宝塚市	和気町	
					甲斐市	大鹿村		三木市	早島町	
					笛吹市	南木曽町		小野市	吉備中央町	
					北杜市	木祖村		加西市	広島県	
					甲斐市	王滝村		宝塚市	尾道市	
					笛吹市	大桑村		三木市	広島市	
					北杜市	木曽町		小野市	福山市	
					甲斐市	阿智村		加西市	倉敷市	
					笛吹市	平谷村		宝塚市	井原市	
					北杜市	根羽村		三木市	総社市	
					甲斐市	下條村		小野市	高梁市	
					笛吹市	売木村		加西市	新見市	

Science Based Target (SBT)
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
- 1245社が参加。うち目標が科学と整合(2℃目標に整合)と認定されている企業は615社。そのうち1.5度目標を設定する企業は427社（2021年3月7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（2021年3月7日現在）

SBTの認定をうけた企業（91社） *下線は1.5℃目標を設定する企業（26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、安藤ハザマ、アンリツ、イオン、ウェイストボックス、ウシオ、エコワークス、エーザイ、NEC、NTT、NTTデータ、NTTドコモ、大川印刷、大塚製薬、小野薬品工業、花王、川崎汽船、河田フェザー、京セラ、協発工業、キリン、コニカミノルタ、コマツ、コマニー、榊原工業、サントリー、サントリー食品インターナショナル、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、SCREENホールディングス、住友化学、住友林業、セイコーエプソン、積水化学工業、積水ハウス、ソニー、大成建設、大同トレーディング、大鵬薬品、第一三共、大東建託、大日本印刷、大和ハウス、武田薬品、テルモ、電通、東急建設、東芝、戸田建設、凸版印刷、ナブテスコ、ニコン、日清食品ホールディングス、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、野村総研、野村不動産ホールディングス、パナソニック、日立、日立建機、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、古河電気工業、ブラザー工業、前田建設、丸井グループ、三井不動産、三菱地所、三菱電機、都田建設、ライオン、LIXIL、リコー、リマテックホールディングス、レックス、ヤマハ、ユニ・チャーム、YKK.AP
SBTの策定を約束している企業（28社）	アドバンテスト、エスペック、MS & ADインシュアランスグループホールディングス、オムロン、カシオ、国際航業、コーセー、小林製薬、塩野義製薬、住友電工、全日空、SOMPOホールディングス、高砂香料工業、高砂熱学工業、TIS、帝人、東急不動産ホールディングス、東京海上ホールディングス、日新電機、浜松ホトニクス、日立キャピタル、ファーストリテイリング、ベネッセ、村田製作所、明治ホールディングス、明電舎、ヤマハ発動機、YKK

世界のRE100企業：291社
（2021年3月7日）

日本企業のRE100 50社（2021年3月7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（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、野村総研（2019年2月）、東急不動産、富士フイルム（2019年4月）、アセットマネジメントONE（2019年7月）、第一生命、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、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（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（2020年2月）

- https://www.there100.org

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
- 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
  - https://www.jreast.co.jp/press/2020/20200512_ho02.pdf
- 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
- 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、中国電力、J Power（2021年2月）
  - 2050年カーボンニュートラル実現ロードマップを発表

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）

なぜ企業はカーボンニュートラルに動くのか

- 企業にとって、気候変動問題はもはや、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であり、取締役会の問題
  - サプライチェーンの脱炭素化/再エネ利用の要請
    - Microsoft
    - Apple
  - 金融、資本市場での評価
- 需要家の選好(ニーズ)の変化

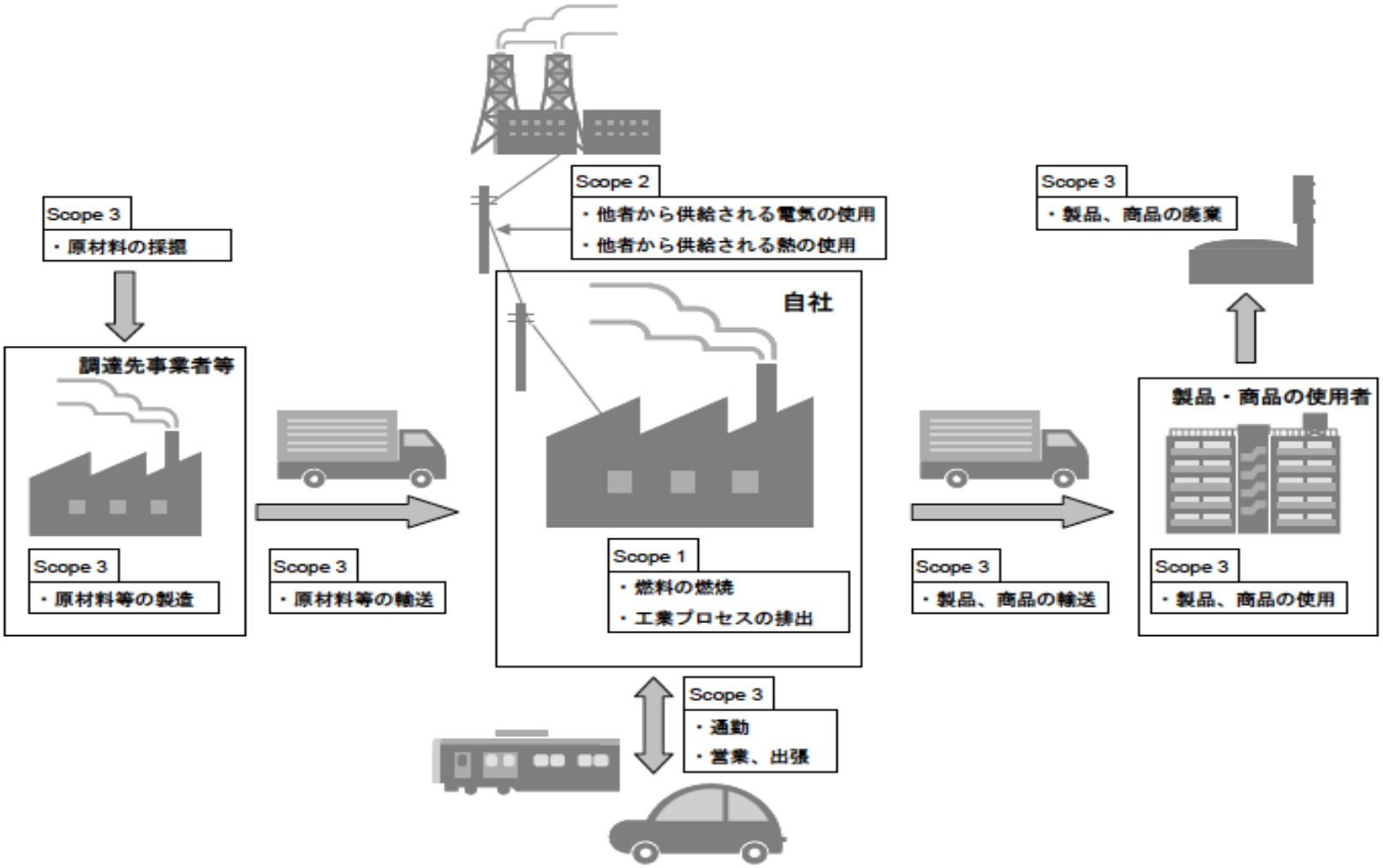
- 環境問題、エネルギー問題であるとともに、産業の競争力の問題に

アサヒカーボンゼロ（2015年基準）

2050年	温室効果ガス排出量「ゼロ」をめざす	
2030年	Scope 1 & 2	30%削減
	Scope 3	30%削減

- 持続可能なサプライヤーチェーンづくり
  - アサヒグループサプライヤーCSR行動方針
  - 水リスクへの対応状況に関する調査実施（2017年度実績：24社（国内16社、海外8社））
  - サプライヤーの経営者層を対象にアサヒグループの方針を説明する「アサヒグループ調達方針説明会」（108社参加）
  - 資材サプライヤーとともに品質向上に取り組む「アサヒグループ資材QA会議」（45社参加）
  - 「サプライヤーCSRアンケート」の回答内容に関する訪問調査（13社）
  - サプライヤー評価実施 (原料48社、資材55社)

サプライチェーンからの排出量



出典：環境省、2015年

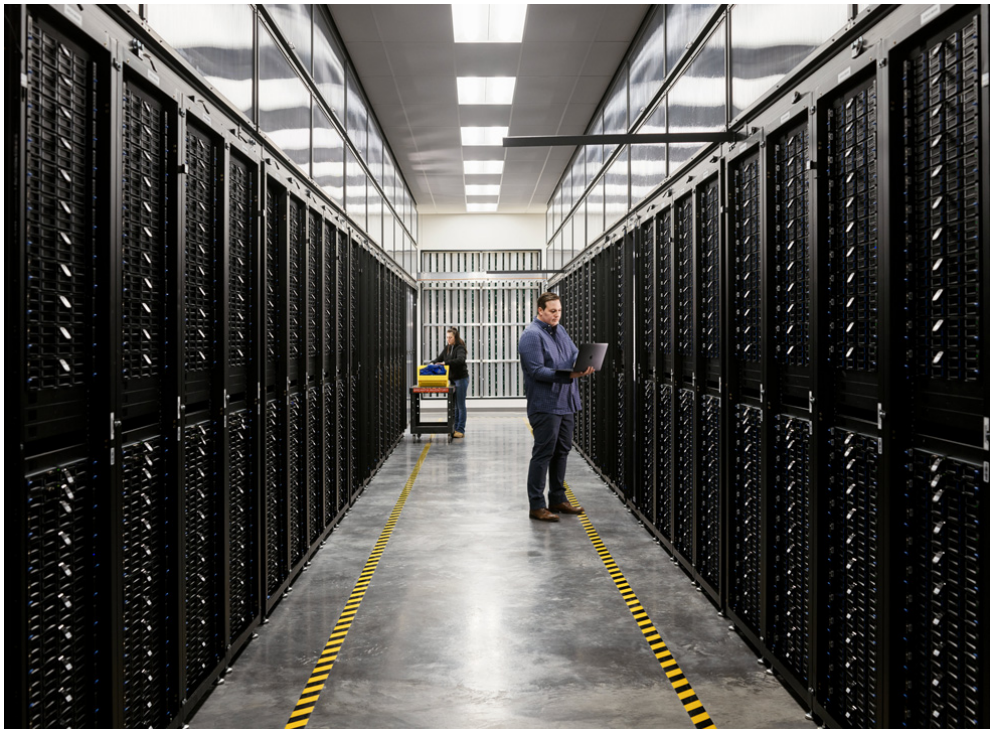
MicrosoftのClimate Moonshot（2020年1月）

- 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
  - 2021年7月までに、サプライヤーがscope 1、2（自社事業からの排出量）だけでなくscope 3の排出量を削減するよう新たな調達プロセスを実施

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。日本企業を含む70超のサプライヤーが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。2019年にすでに8GWの新規導入/導入誓約
- 日本企業では、デクセリアルズ、イビデン、恵和、日本電産、日東電工、セイコーアドバンス、ソニーセミコンダクタソリューションズグループ、太陽ホールディングス



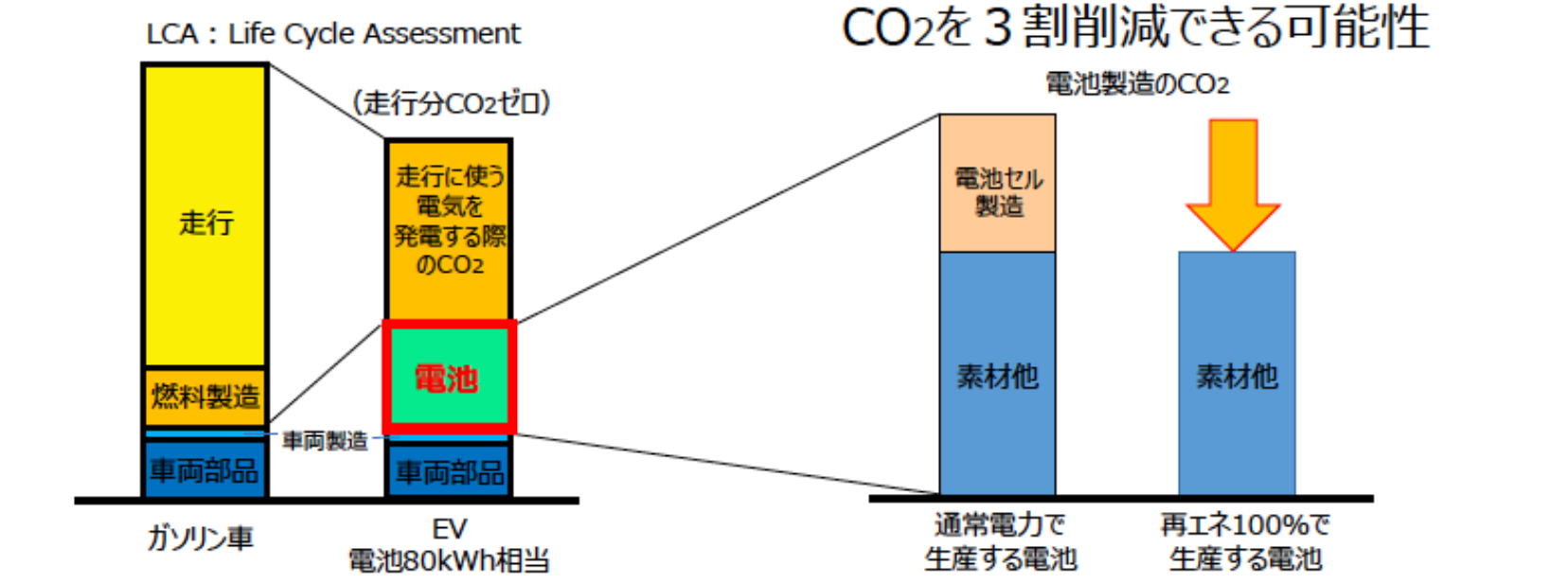
https://www.apple.com/newsroom/2020/07/apple-commits-to-be-100-percent-carbon-neutral-for-its-supply-chain-and-products-by-2030/

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

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）

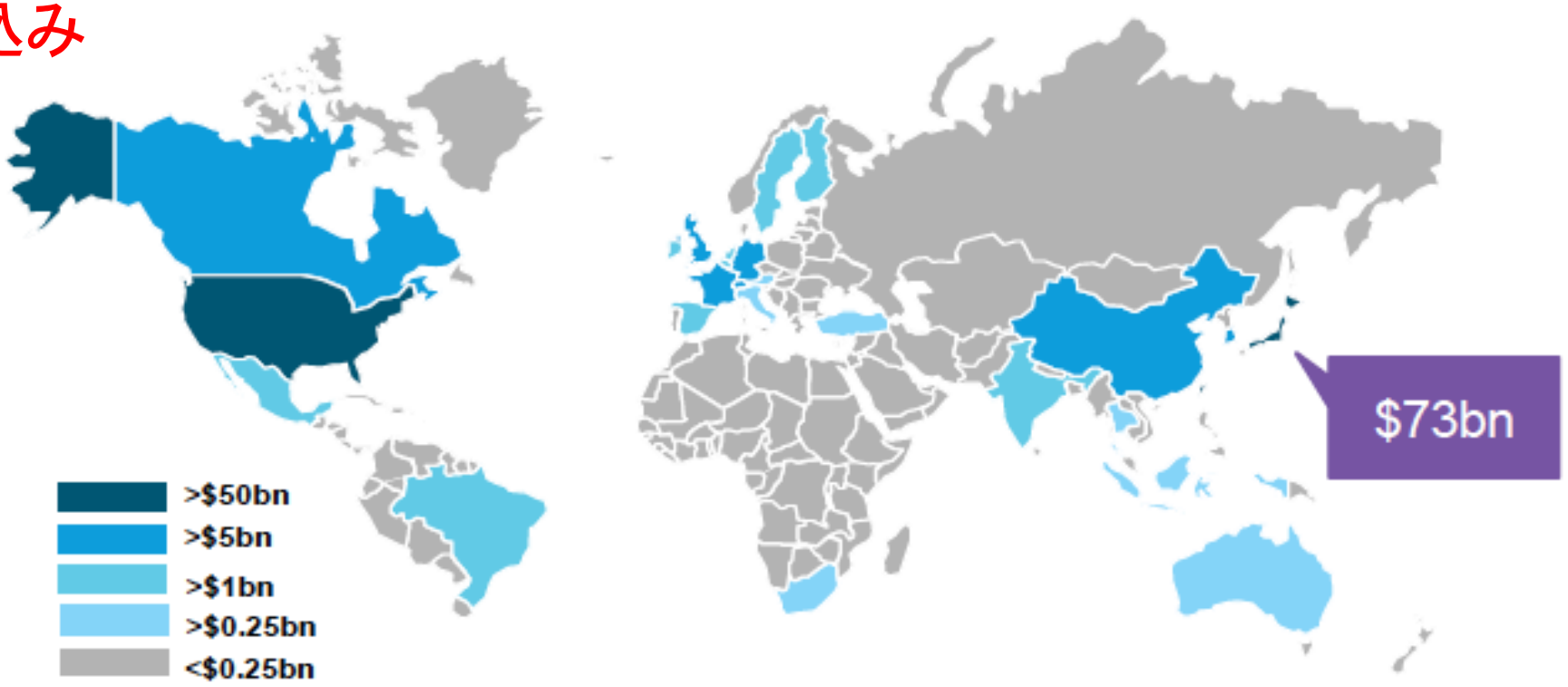
出展：IEA Global EV Outlook 2020をもとに作成

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

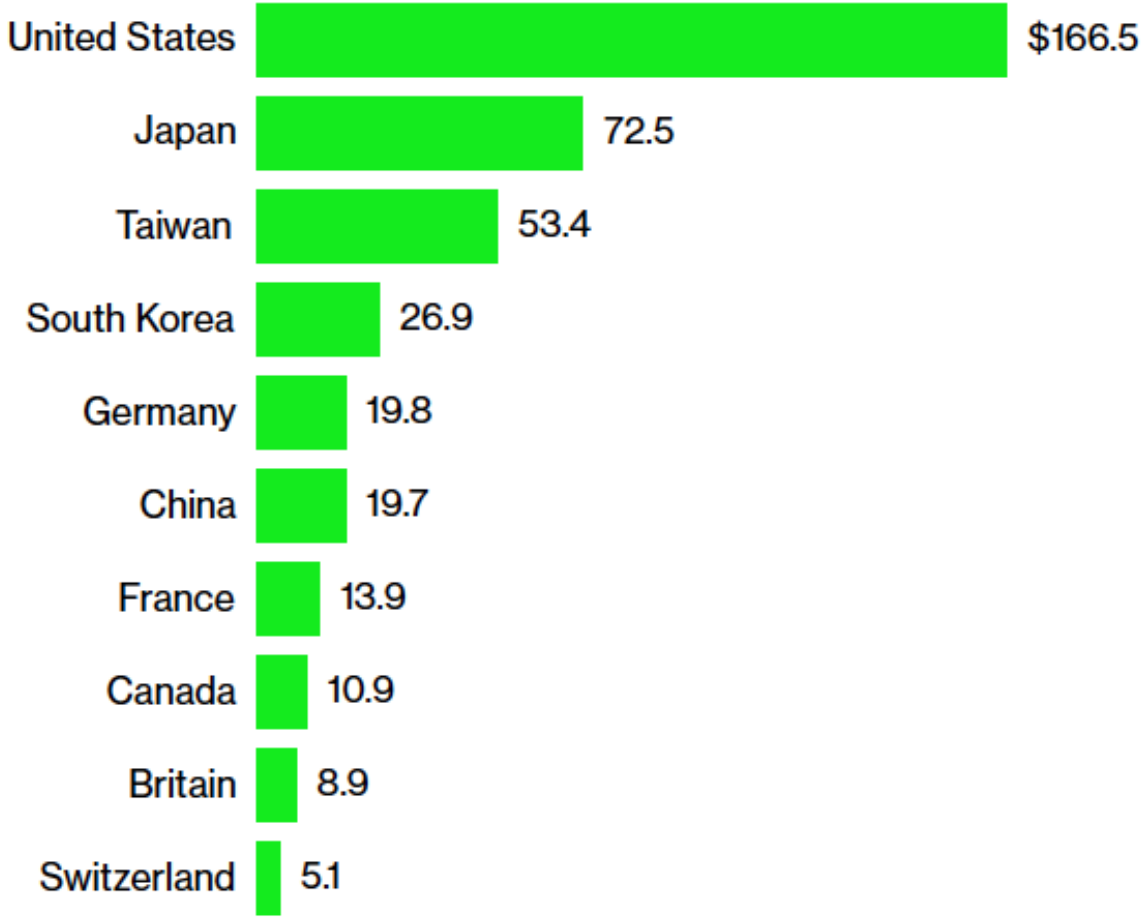


Source: BloombergNEF, Bloomberg Terminal
Note: Chart is based on data available on Bloomberg's SPLC function, and does not necessarily represent the entire supply chain for this group of selected companies.

クリーンエネルギー調達の要請により失われるおそれのある企業の収益

日本は、米国に次いで失われるおそれのある収益額が大きい

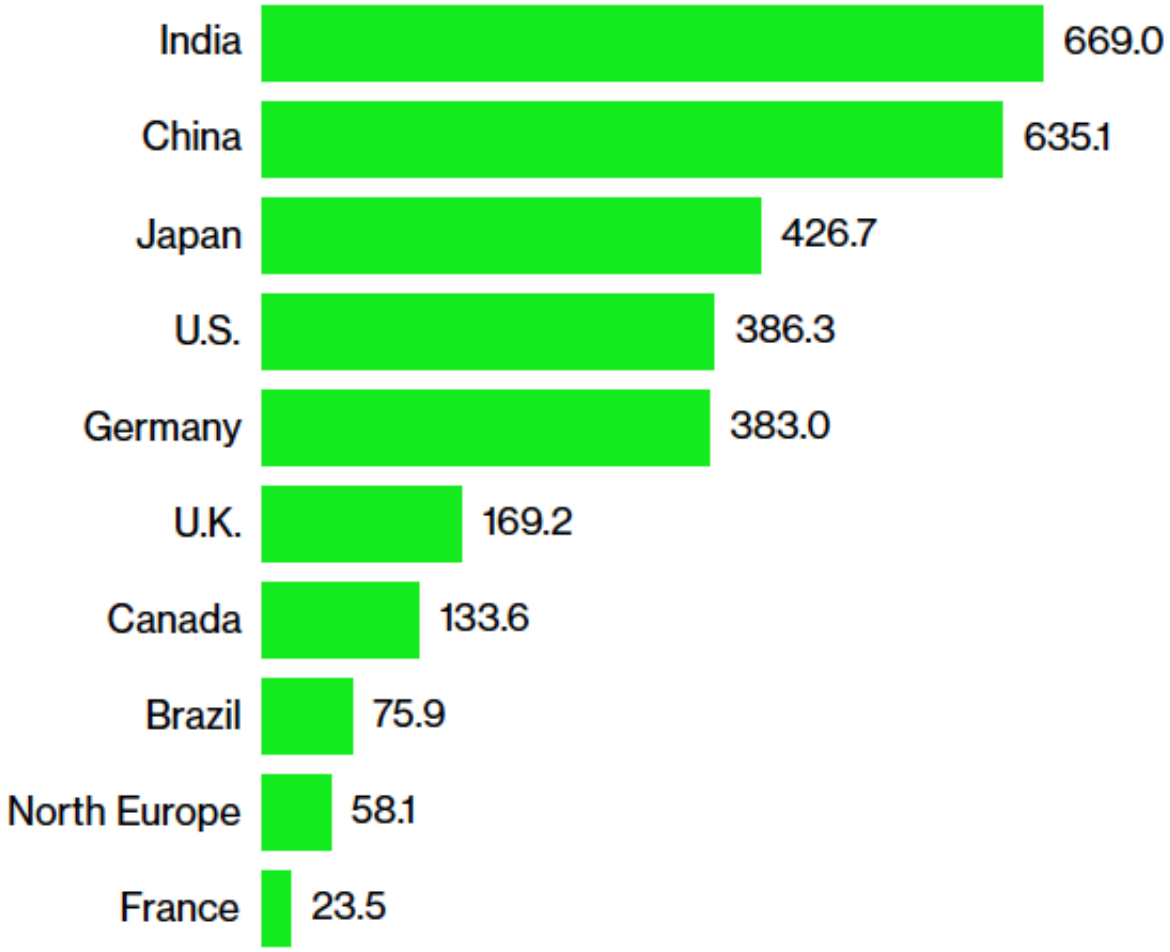
単位：10億米ドル



出典：BloombergNEF, 2020

2020年の電力の排出原単位（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

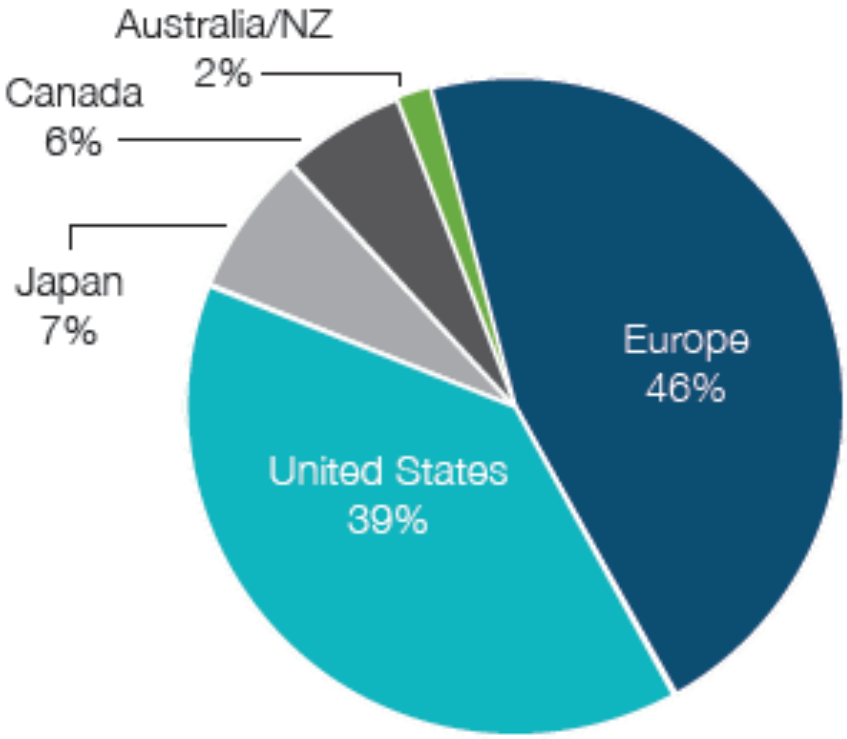
金融が変わる、金融が変える

- 国連責任投資原則とESG（環境・社会・ガバナンス）投資
- 気候変動関連財務情報開示の動き
  - 金融安定理事会（FSB）の下に設置された企業の気候変動関連財務情報開示に関する特別作業部会（Task force on Climate related Financial Disclosures; TCFD）による報告書（2017年6月、最終報告書を発表、7月にG20に報告）
    - 世界有数の1700社を超える企業・機関が提言を支持
    - 300を超える日本企業、金融機関、年金積立金管理運用独立行政法人（GPIF）、経産省、環境省、金融庁も署名
    - https://www.fsb-tcfd.org
- こうした情報を基に、金融機関・投資家が、企業に対してESG投資を行う。エンゲージメント、議決権行使、ダイベストメントを行う
  - エンゲージメント
    - 例）Climate Action 100 +（17年12月立ち上げ）
  - 石炭関連企業からのダイベストメント（投資撤収）の動き
    - 例）ノルウェー政府年金基金（Government Pension Fund Global）
      - 約104兆円（2015年3月末時点）の資産規模を有する世界有数の年金基金。保有する、事業の30%以上を石炭採掘・石炭火力に関わっている企業122社の株式（約80億米ドル）をすべて売却。2016年1月1日から実施

ESG投資の拡大（2018）

Region	2016	2018
Europe	$ 12,040	$ 14,075
United States	$ 8,723	$ 11,995
Japan	$ 474	$ 2,180
Canada	$ 1,086	$ 1,699
Australia/New Zealand	$ 516	$ 734
TOTAL	**$ 22,890**	**$ 30,683**

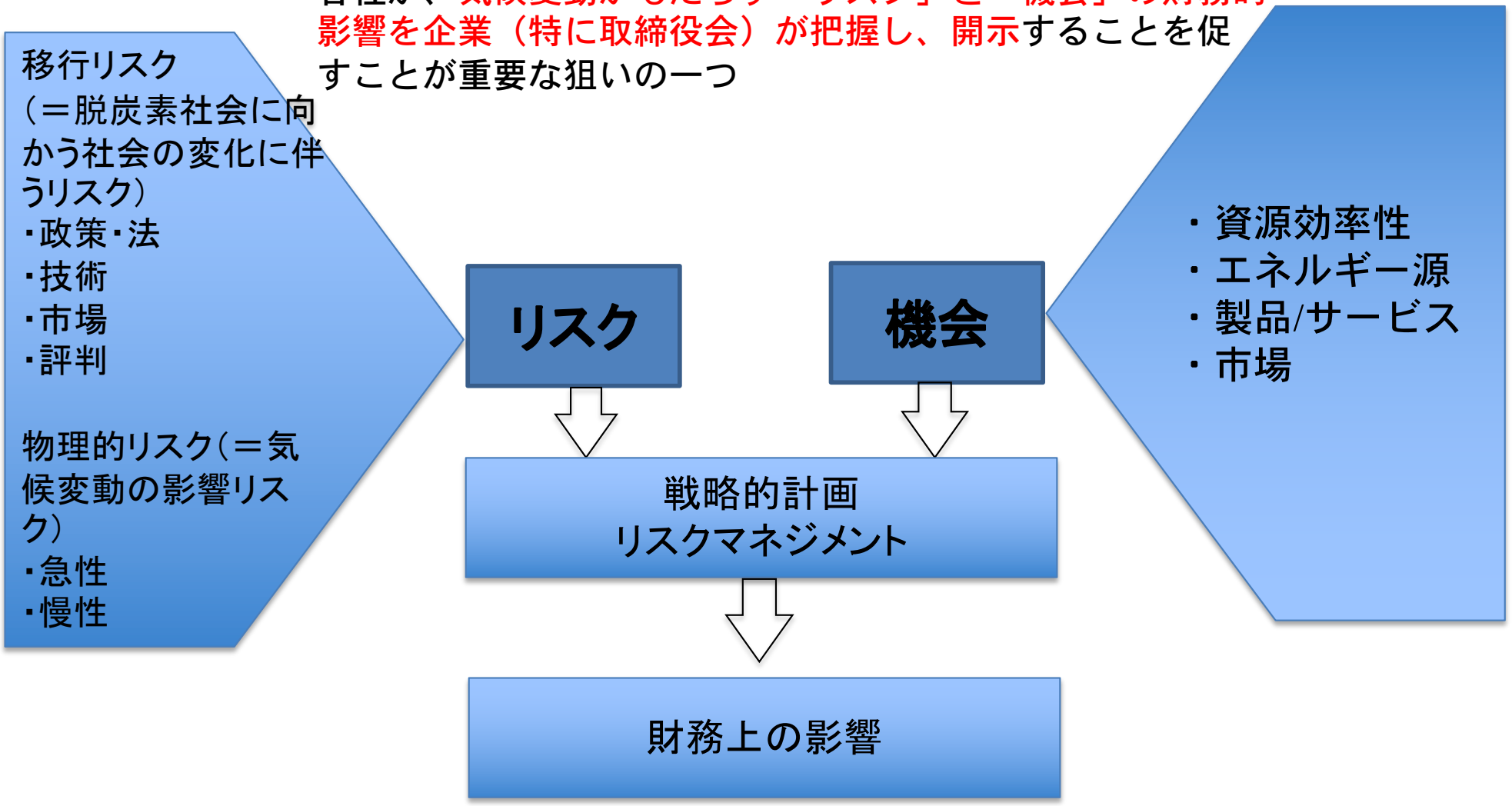
Note: Asset values are expressed in billions of US dollars. All 2016 assets are converted to US dollars at the exchange rates as of year-end 2015. All 2018 assets are converted to US dollars at the exchange rates at the time of reporting.



Source: Global Sustainable Investment Alliance, 2019

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

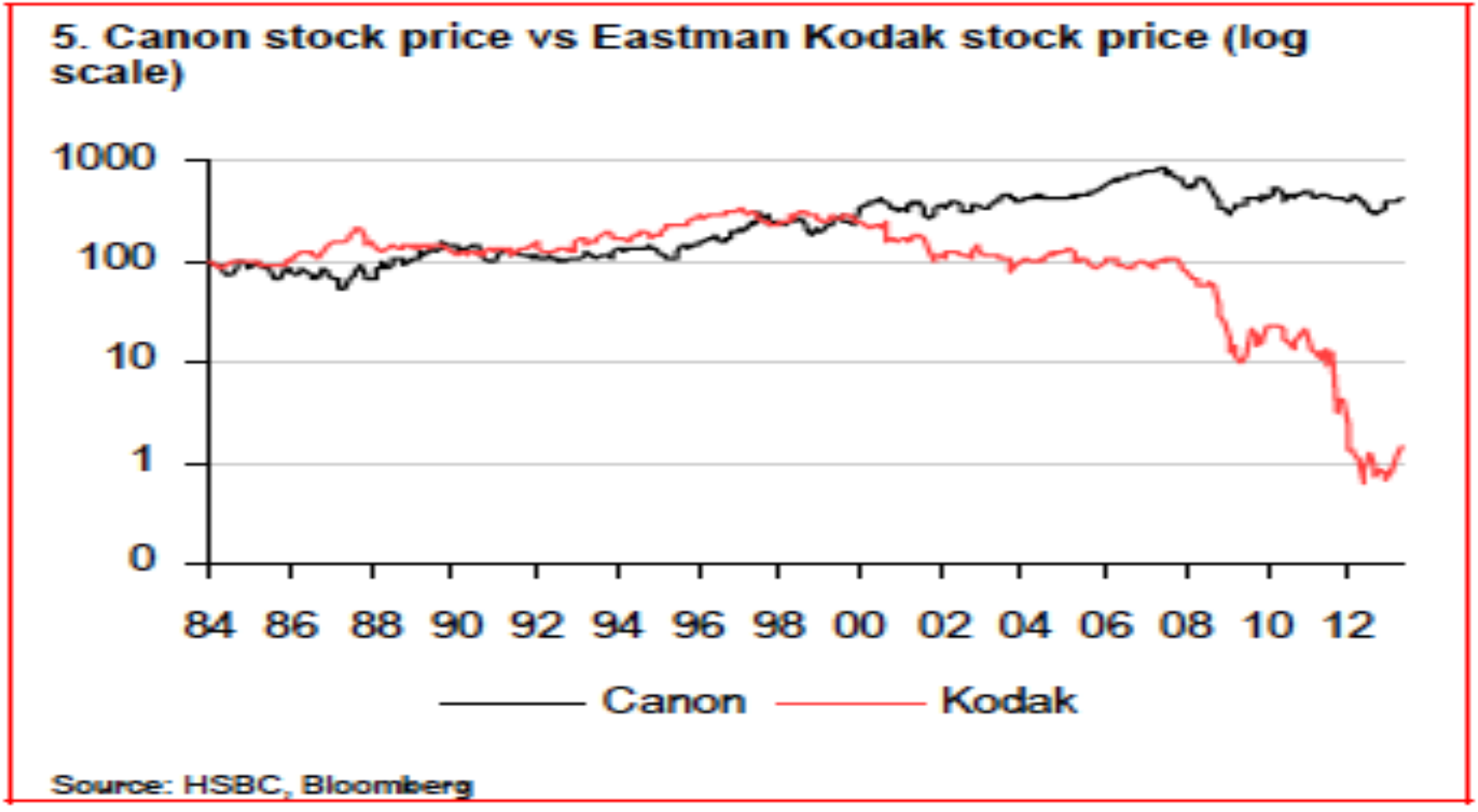


出典：TCFD, 2017を基に高村改変

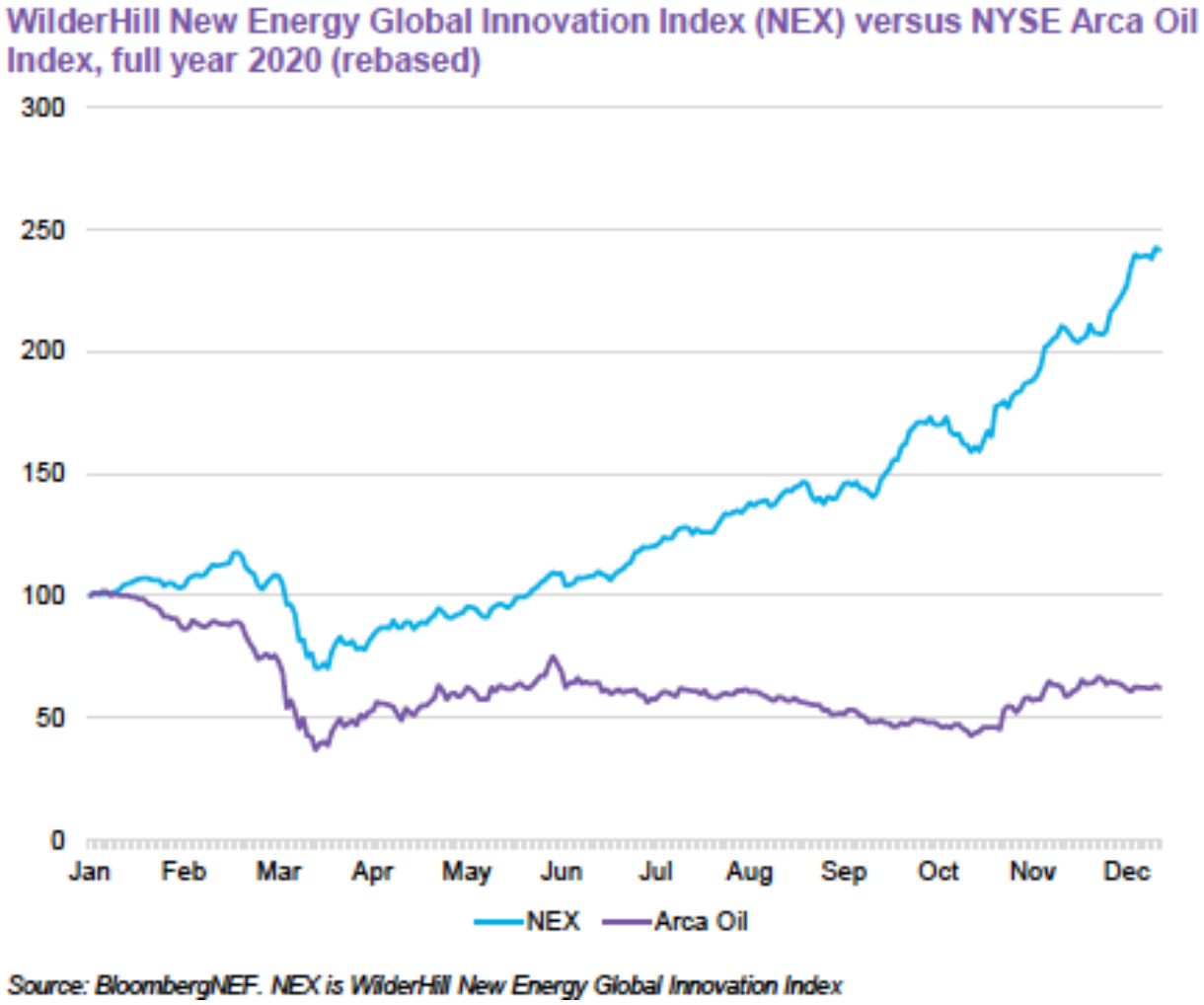
Climate Action 100 +

- Climate Action 100+（2017年12月立ち上げ）
  - 2021年1月現在、運用資産約52兆ドル（約5700兆円）を保有する545の投資家が参加
  - 日本からも、アセットマネジメントOne、第一生命、富国生命投資顧問、三菱UFJ信託銀行、三井住友DSアセットマネジメント、三井住友信託銀行、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、第一フロンティア生命、上智学院、住友生命が参加
  - 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、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

キャノン vs コダック


5. Canon stock price vs Eastman Kodak stock price (log scale)
1000
100
10
1
0
84 86 88 90 92 94 96 98 00 02 04 06 08 10 12
Canon
Kodak
Source: HSBC, Bloomberg

クリーンエネルギー企業の株価指数と石油企業の株価指数（2020）



出典: BloombergNEF 2021

高まる需要家の声

- RE100加盟20社からなるRE100メンバー会の提言（2019年6月）
  - 日本の電源構成における「2030 年に再エネ比率 50%」の達成を目指し、政策を総動員することを求める
  - https://japan-clp.jp/cms/wp-content/uploads/2019/06/JCLP_release_190617.pdf
- 指定都市自然エネルギー協議会（2020年7月）
  - 人口の約20%を占める19の政令指定都市（人口50万人以上）からなる（札幌市、仙台市、さいたま市、横浜市、川崎市、相模原市、新潟市、静岡市、浜松市、名古屋市、京都市、大阪市、堺市、神戸市、岡山市、広島市、北九州市、福岡市、熊本市）
  - 再生可能エネルギー比率を2030年までに45%以上とする目標を次期エネルギー基本計画に入れ込むことを提言（2020年7月）
- 経済同友会（2020年7月）
  - 2030 年のエネルギーミックスにおいて、太陽光・風力発電により 30%、水力・バイオマス・地熱等の発電の比率を 10%まで高め、再生可能エネル ギー比率 40%を目指すべき
- 気候変動イニシアティヴ（JCI）（2021年1月）
  - 参加92社が、2030年度の再生可能エネルギー電力目標を40-50%にすることを求める
  - https://japanclimate.org/news-topics/re2030increment/

日本のNDC引き上げを求める動き

- 日本気候リーダーズ・パートナーシップ（JCLP）（126の日本企業）からの意見書（2019年11月29日）
  - 1.5℃/2℃目標の水準に日本のNDC引き上げを求める
  - https://japan-clp.jp
- Japan Climate Initiatives（2020年2月）
  - 「自ら脱炭素化に取り組むことを宣言するとともに、日本政府に対し、温室効果ガス排出削減量改定を含む、国別目標の強化を求めます。」
  - https://japanclimate.org/news-topics/callforndcenhancement/
- 世界の主要な投資家が加盟する6つの団体が日本のNDC引き上げを求める（2020年2月）
  - Asia Investor Group on Climate Change, CDP, Ceres, Institutional Investors Group on Climate Change, Principles for Responsible Investment, Investor Group on Climate Chage

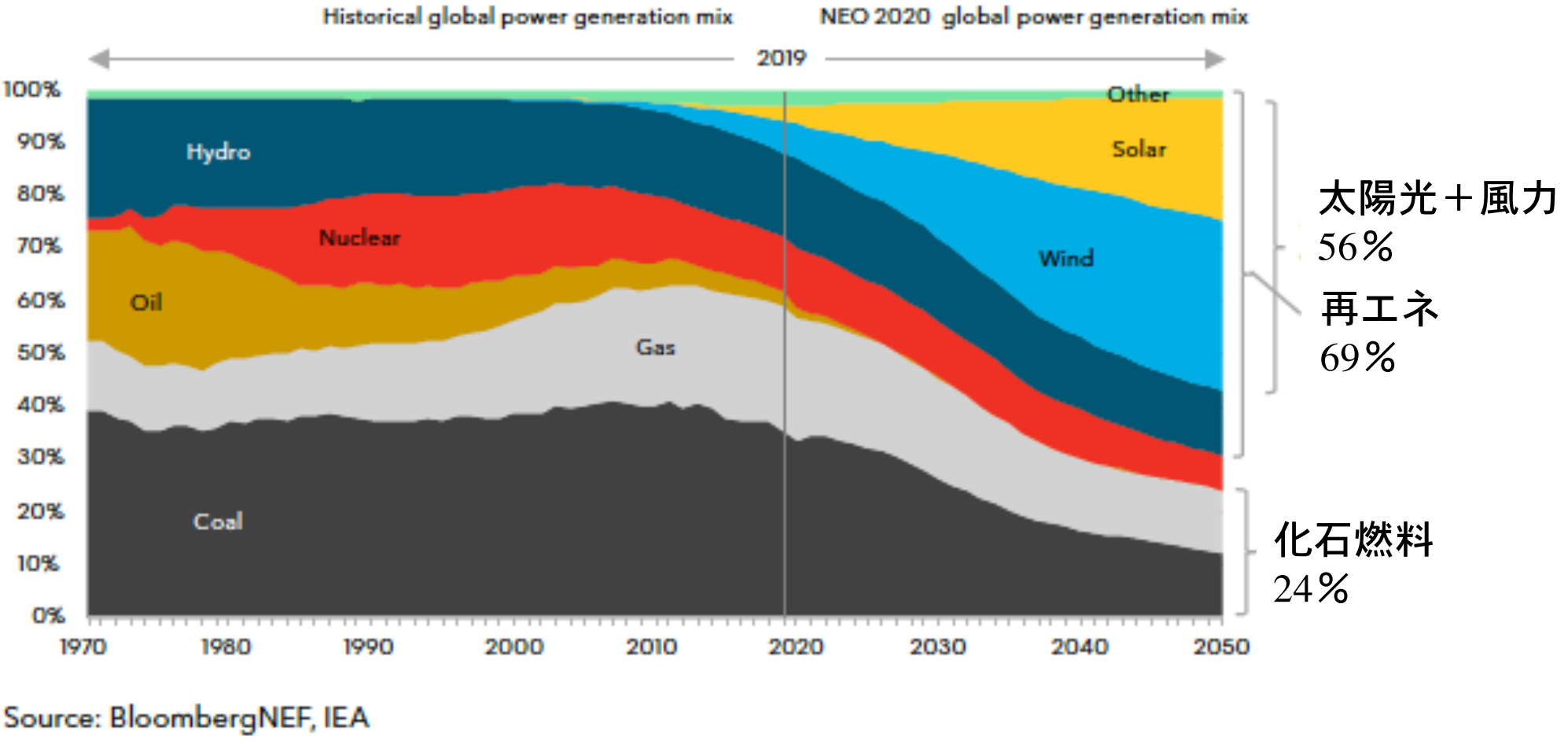
世界で進行する4つの「変化」

- エネルギーの大転換（Energy Transition）
  - 「再生可能エネルギーに先導された世界の電力市場の変革（transformation）」（国際エネルギー機関（IEA）事務局長Fatih Birol）（2016年10月）
- ゼロ・エミッション・モビリティ（交通・輸送分野のゼロエミッション）。セクター・カップリング

- ゼロエミッションを先導するビジネス（需要家）と州・自治体（非国家主体）
- 金融が変わる、金融が変える

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

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

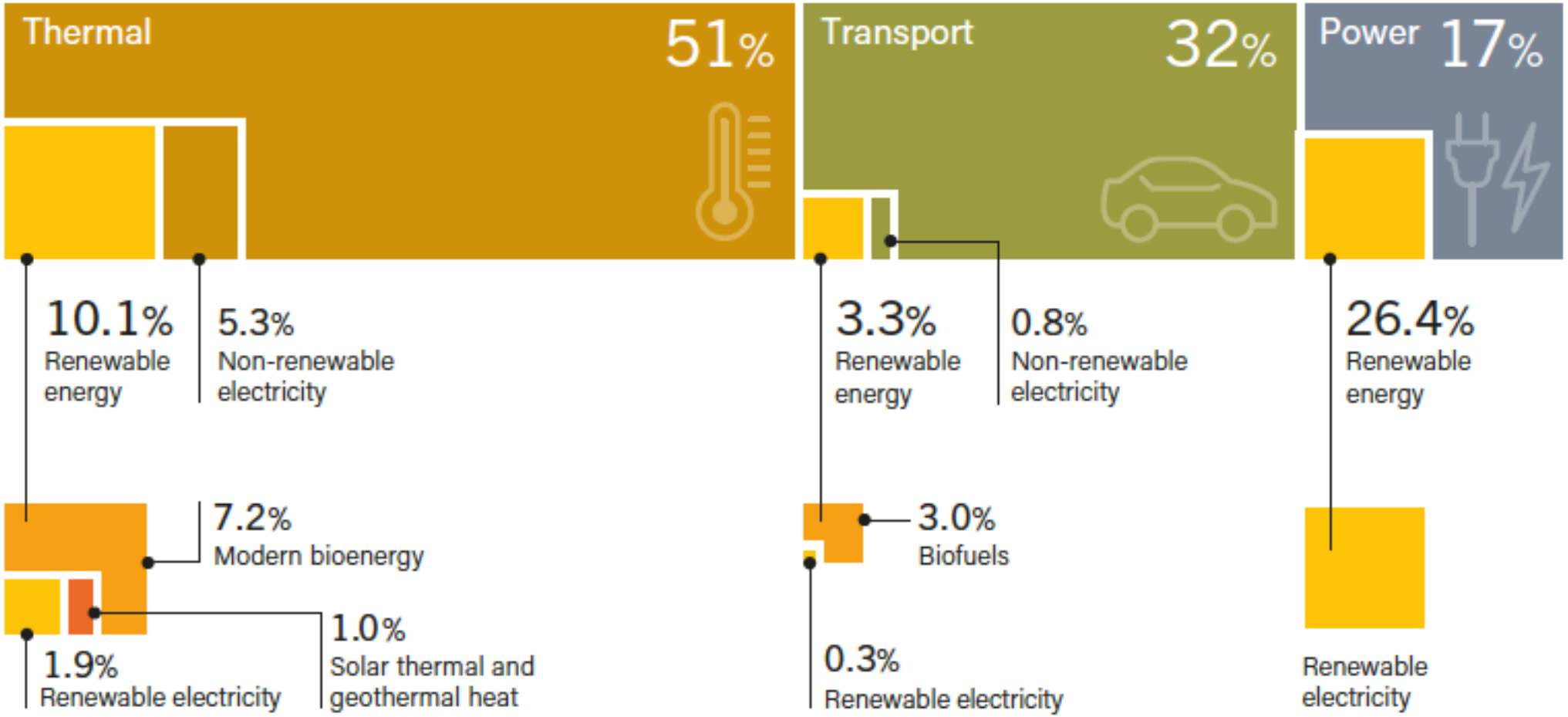
出所：Bloomberg NEF, Scale-up of Solar and Wind Puts Existing Coal, Gas at Risk，第１回石炭火力発電輸出への公的支援に関する有識者ファクト検討会 資料4-1（環境省委員資料） より環境省作成

最終エネルギー消費に占める再生可能エネルギー
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, 2020年

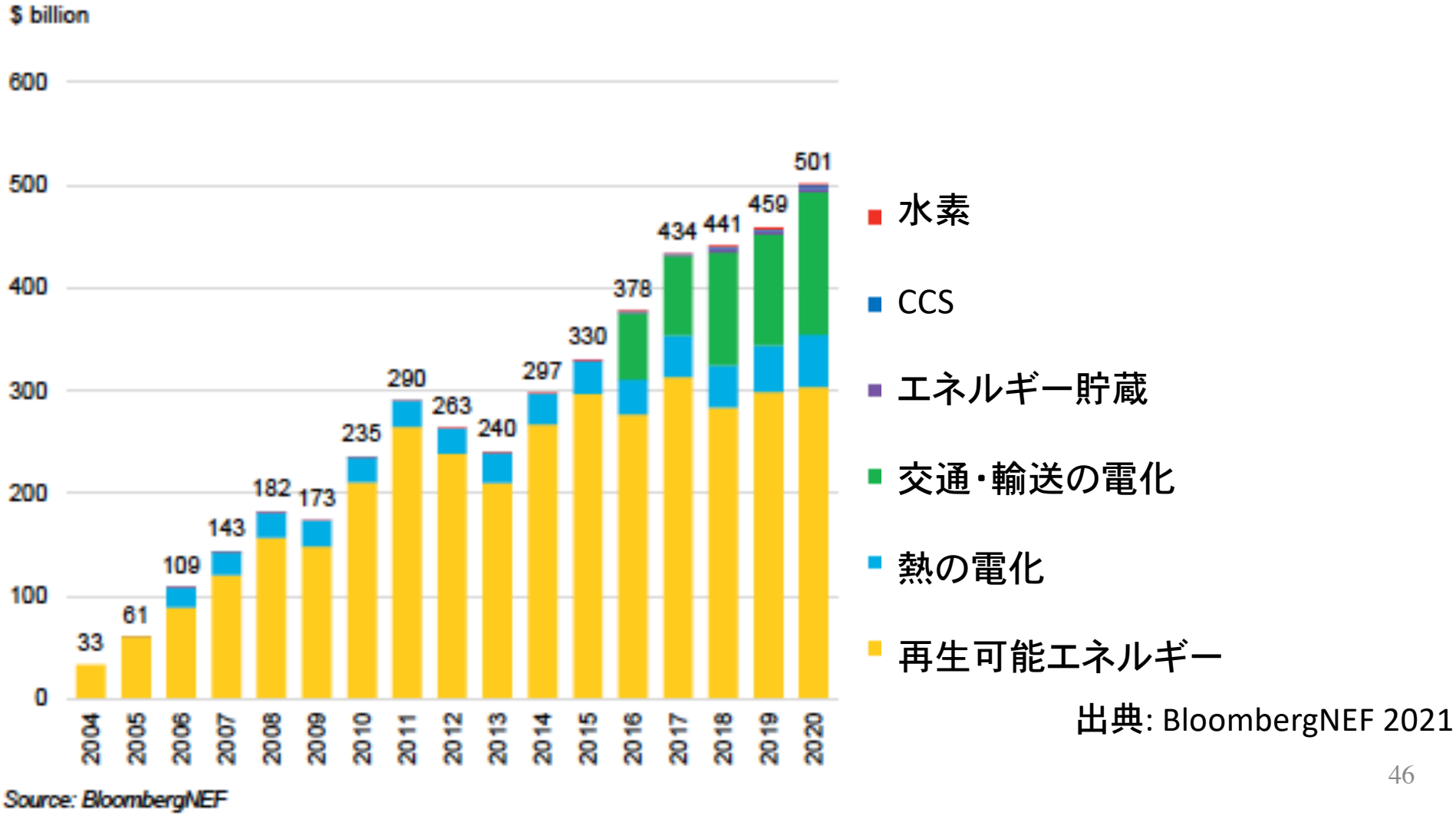


Note: Data should not be compared with previous years because of revisions due to improved or adjusted methodology.

Source: Based on IEA data. See endnote 50 for this chapter.

エネルギー転換投資の推移

エネルギー転換投資は、2020年、初めては5000億米ドル（55兆円） を超える
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



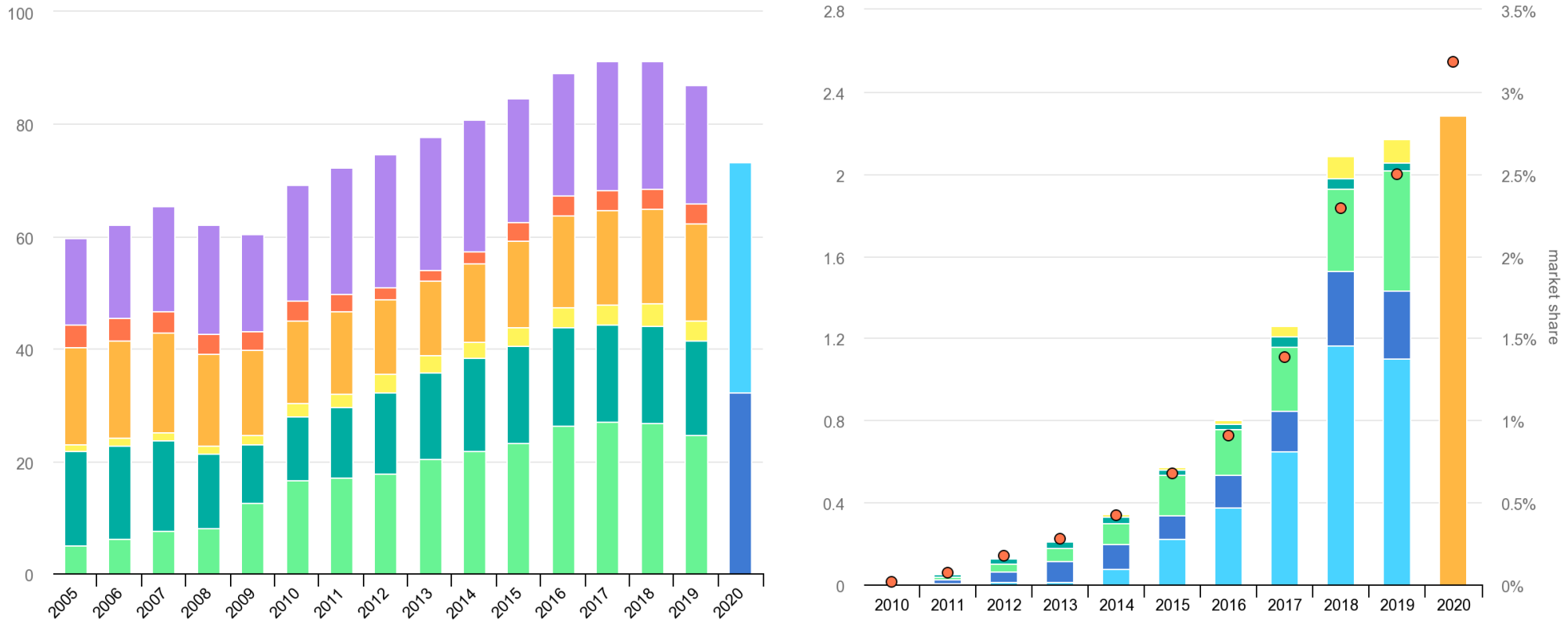
出典: BloombergNEF 2021

ゼロ・エミッション・モビリティ

- 自動車メーカーはゼロ・エミッションに向かう
  - トヨタ自動車「トヨタ環境チャレンジ2050」
    - 2050年にトヨタが世界で販売する新車の走行時CO2排出量（平均）を10年比で90%削減
    - 工場からのCO2排出量をゼロ
    - 素材製造から廃棄までライフサイクルCO2ゼロ
    - http://www.toyota.co.jp/jpn/sustainability/environment/challenge2050/
- 主要国がゼロエミッション車（Zero-Emission Vehicles; ZEV）へ政策誘導
  - フランス環境大臣：ガソリン車、ディーゼル車を2040年までに全廃する計画を発表（2017年7月6日）
  - 英国・大気汚染戦略：2040年までにガソリン車、ディーゼル車の新車販売を全廃（2017年7月26日）。2030年までに前倒し（2020年）
  - ノルウェー：2025年までにガソリン車を段階的廃止
  - 中国：2035年に新車販売をすべて環境車（NEV）に。ガソリン車全廃。2025年までに全体の25%
  - 日本：2050年に乗用車はすべて電動車に。1台あたり約90%のGHG削減（2018年7月）。2030年代半ばには新車の乗用車はガソリン車なくす（2020年12月）
- 電気自動車の導入加速。特に世界の3大市場で
- エネルギーの大転換との相乗効果。「技術の補完性」

自動車の販売量(右)と電動自動車の販売量(左)

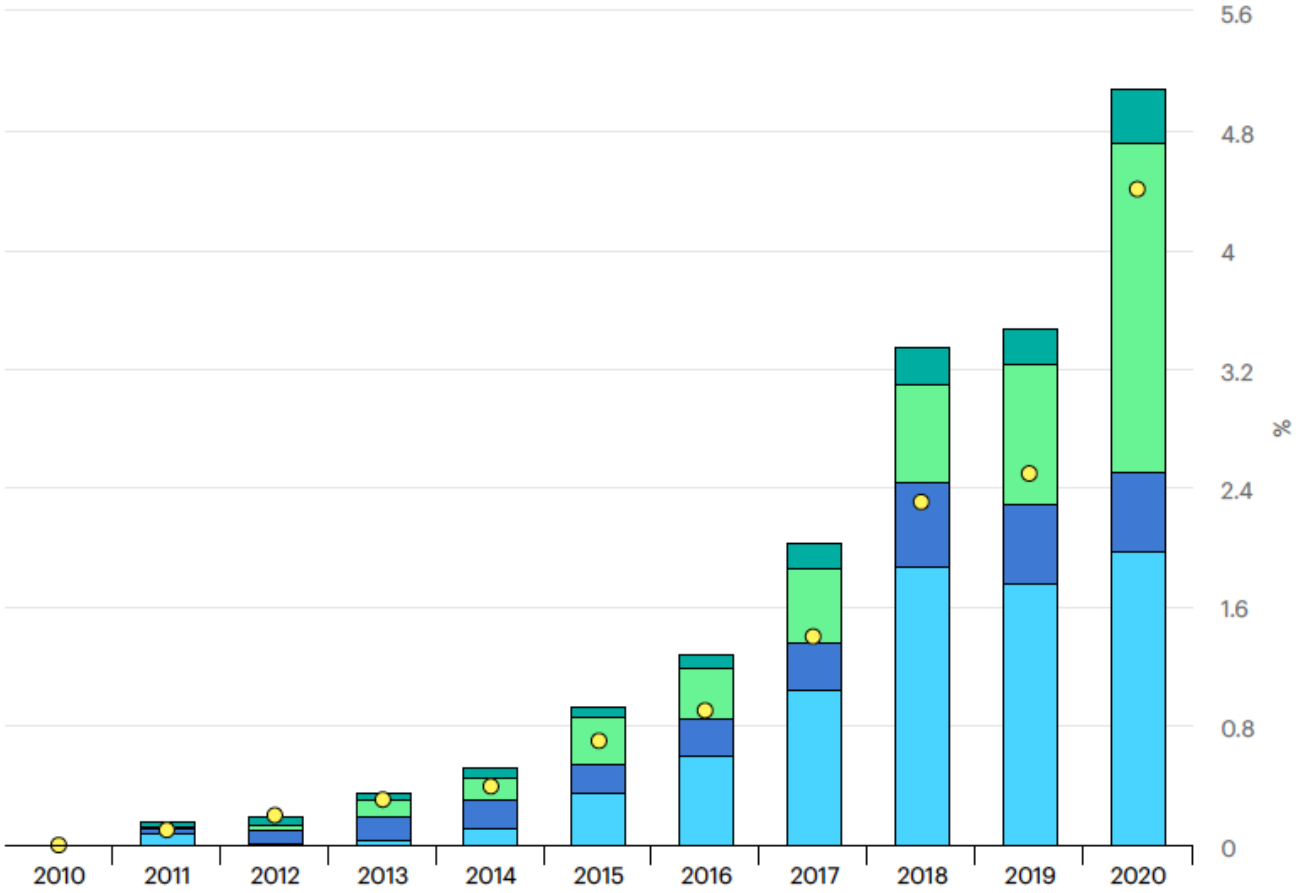
自動車販売量減少の一方、電動乗用車の販売量、市場シェアは増える



Global sales of electric passenger vehicles – cars, vans and small trucks – and market share, indicated by a red line (right chart). Total light-duty vehicle sales (left). 出典: IEA,2020.

電動自動車の販売量（2020年）

自動車販売量減少の一方、電動乗用車の販売量、市場シェアは当初の見通しよりも大きく増える



水色：中国
青色：米国
薄緑：欧州
緑色：その他
黄色：市場シェア

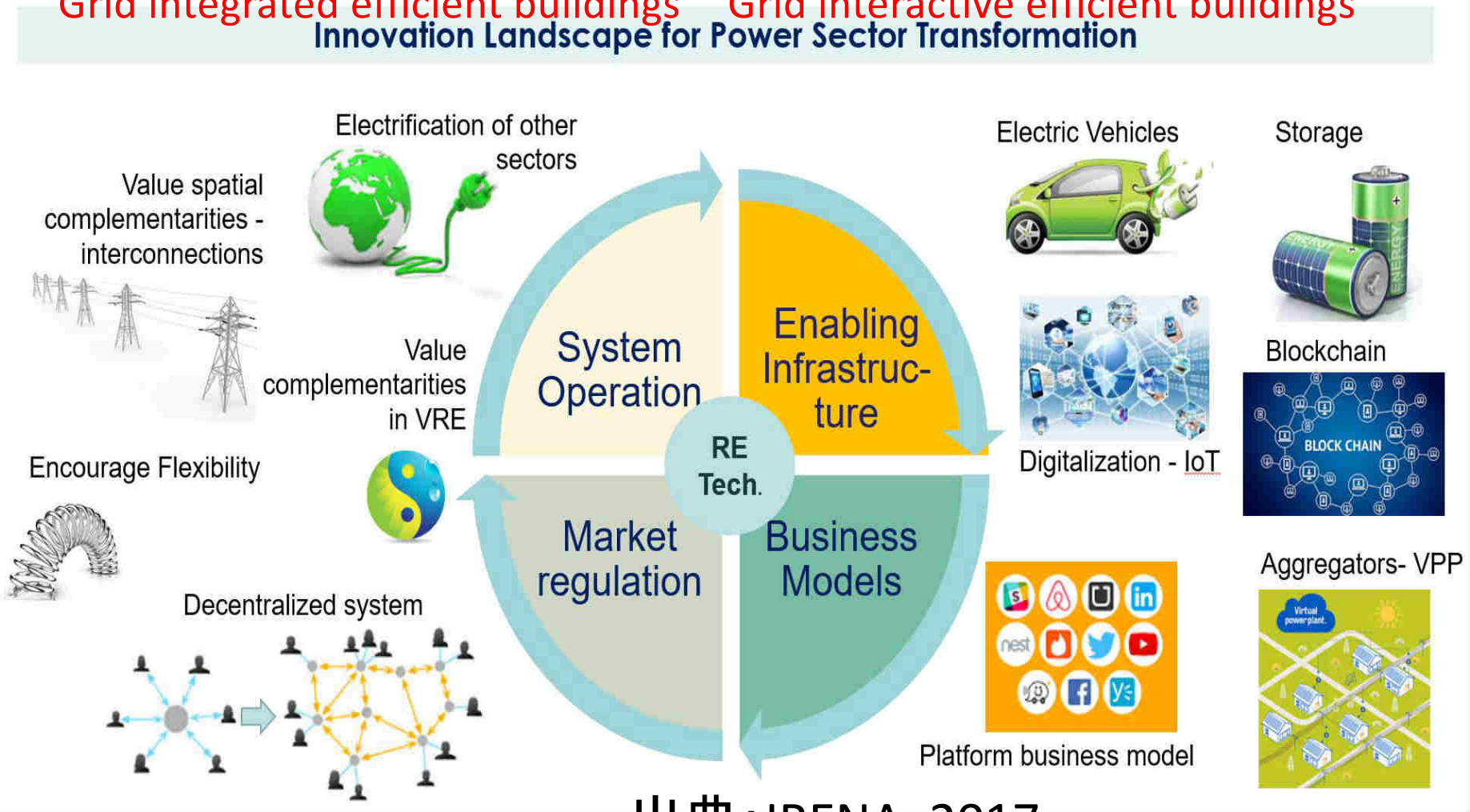
出典: IEA,2021.
https://www.iea.org/commentaries/how-global-electric-car-sales-defied-covid-19-in-2020
Data compilation from Marklines, OICA, EV Volumes (2020) and Global EV Outlook 2020 statistics (2010-2019).
Notes: 2020 data is preliminary. Includes passenger and commercial light-duty vehicles.

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"



出典：IRENA, 2017

グリーン・リカバリー（緑の復興）
よりよき未来に向けた復興

- 「グリーン・リカバリー（緑の復興；Green Recovery）」
  - 感染症によってダメージをうけた経済と社会を環境に配慮した脱炭素で、災害にも強いレジリエント（強靭）な社会・経済に、そして生態系と生物多様性を保全する方向に、グリーンに復興していこうというもの
- 「よりよい未来に向けた復興（Build Back Better）」
  - グテーレス国連事務総長（2020年4月2日）
    - « We simply cannot return to where we were before COVID-19 struck, with societies unnecessarily vulnerable to crisis. We need to build a better world. »
    - 「私たちは、危機に不必要に脆弱な社会とともに、新型コロナウイルスの前にいたところに戻ることはできない。よりよい世界を構築する必要がある」
- 「グレート・リセット（The Great Reset）」
- 「経済・社会のリデザイン（再設計）」

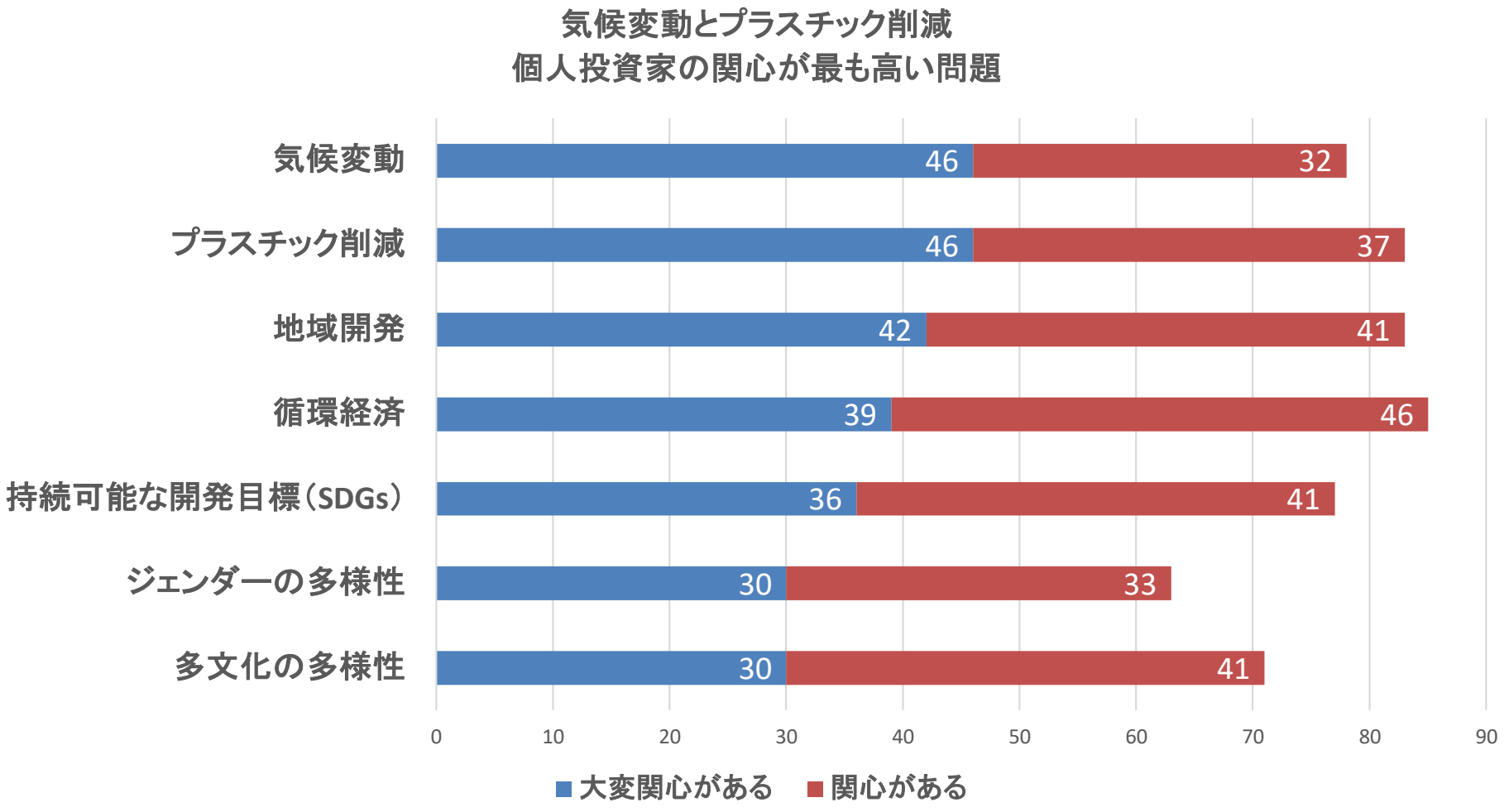
パリ協定後の政策アプローチの変化（1）

- 明確な長期目標・ビジョンを示す
  - 問題への理解を促進し、そこに至るための課題を明確にする
  - 国だけでなく民間の対策、投資などにガイダンスとインセンティヴを与える
- ビジネスの戦略と意思決定に気候変動関連リスクを統合し、主流化する
  - 投資家・金融
  - サプライチェーン
  - 需要家
- パリ協定後の気候変動問題はもはや単なる環境問題ではない。変わる企業、政府の認識
  - 企業にとって、気候変動問題はもはや、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であり、取締役会の問題
  - 環境政策、エネルギー政策であり、産業・経済政策の問題である

パリ協定後の政策アプローチの変化(2)

- 「グリーンリカバリー」＝コロナからの復興の中に気候変動政策を統合
- 気候変動対策がもたらす多面的便益＝課題の同時解決の可能性が見えてきた
  - 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
- 政策アプローチの他の分野への波及
  - サーキュラーエコノミー(循環経済)、プラスチック
    - ノルウェー政府年金基金：人権侵害、石炭事業(気候変動)などに次いで、海洋汚染、とりわけプラスチックごみによる海洋汚染対策を企業戦略に統合することを投資先の企業に求めることを発表(2018年9月)
  - 水などの自然資本
    - Task Force on Nature-related Financial Disclosuresの立ち上げ(2020年7月)
      - Global Canopy, UNDP, UNEP FI、WWFが提案。英国、スイス、10の金融機関(AXA, BNP Paribas, DBS Bank, Rabobank, Standard Chartered, Storebrand、世界銀行など)も支持

ESG投資で高い関心



出典: Morgan Stanley, 2019を基に高村作成

海運・航空分野の気候変動対策（1）

- 気候変動への（特に若者の）危機感
- 海運・航空への気候変動影響
- “現在の社会の延長線上にありたい未来はない”
- 2030年までのこれからの10年が決定的に重要。「Decisive Decade」
- 2050年カーボンニュートラルに向かう世界
- これまでにないエネルギーの大転換や技術の変化。脱炭素社会、持続可能な社会への可能性を開く技術の革新。産業構造、社会構造の転換の鳴動

海運・航空分野の気候変動対策（2）

- パリ協定後の気候変動問題はもはや単なる環境問題ではない。変わる企業、政府の認識
- 海運・航空分野の気候変動対策の進展は、企業価値の向上、企業の競争力を足下で支える
  - 「変化」の認識と長期的視点
  - 気候変動問題など社会課題の解決の経営への統合とその説明が企業価値を左右する時代に
  - サプライチェーン・バリューチェーンの脱炭素化や気候変動リスクをふまえた強靱化・多様化など、お客様のビジネスを支え、企業価値向上に貢献できる機会

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

足下から2030年、そして2050年にかけて成長分野は拡大

来春のグリーン成長戦略の改定にむけて目標や対策の深掘り検討

エネルギー関連産業

- 洋上風力
  2040年最大4,500万キロワット
- 燃料アンモニア
- 水　素
- 原子力

輸送・製造関連産業

- 自動車・蓄電池
- 半導体・情報通信
- 船　舶
- 物流・インフラなど
- 食料・農林水産業
- 航空機
- カーボンリサイクル

家庭・オフィス関連産業

- 住宅・建築物
- 資源循環関連
- ライフスタイル関連

Thank you for your attention!

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