

2020 no.1

気候変動問題の本質と行方
～アクター間の相互作用から進む
未曾有の事業環境変化～

Oneシンクタンクレポート

MIZUHO Research & Analysis

要旨

- 気候変動問題の本質は、経済活動とCO₂排出のデカップリングが難しい点にある。問題解決にあたり、企業は未曾有の事業環境変化に直面する
- 気候変動問題は、放置してもしなくても、事業リスクである。自然災害の増加等による①物理的リスクと、急激な低炭素化政策の導入等による②移行リスクが存在する。特に当面は、移行リスクが発生した場合の影響規模が大きいと考えられ、企業は当該リスクを引き起こすアクターの動向を把握することが求められる
- 政治、金融、個人、エネルギー・産業界の気候変動問題に関する動きを整理すると、各アクターの行動が別のアクターに大きな影響を与えていることが明らかとなる。具体的には、気候変動問題への対応が、欧州を中心に、政治を起点として、金融や個人、エネルギー・産業界に波及し、加速と減速を繰り返しながら進行している。気候変動への対応速度が、アクターやエリアによって異なることが、移行リスクを高める要因となっている
- 中長期的には、物理的リスクが高まる一方で、技術革新等によりデカップリングにかかる企業コストが低下し、低炭素化が自律的に加速する見込みである。低炭素市場の取り込みは、容易ではないにせよ、企業にとって重要な事業機会となろう
- 複雑な事業環境変化が見込まれる中では、企業の戦略策定にあたり、業種ごとの事業リスクと機会を踏まえたシナリオ分析が有用となる。さらに、アクター間での密接な連携により、リスクの低減と機会の捕捉が期待される

はじめに ～気候変動問題にフォーカスする背景～

■ 世界的に気候変動問題に対する懸念が高まっている

- 2020年1月、ダボスにおいて開催された世界経済フォーラム(WEF)は「グローバルリスク報告書2020」を公表
 - 同報告書で公表された「発生可能性が高いグローバルリスク」において、2010年までは「経済リスク」が主体であったが、2011年以降は「環境リスク」が上位を占める傾向が続き、2020年には同リスクが上位5位を独占
- 資産運用会社として世界最大の米・ブラックロックのCEOは、2020年初めの顧客・投資先企業向けの書簡において、「気候変動リスクがもたらす投資リスクがより重要なテーマである」と言及

WEF:発生可能性が高いグローバルリスク上位5位(2008～2020年)

「環境リスク」の中でも
気候変動問題が上位を独占

	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年
1位	資源価格の崩壊	資源価格の崩壊	資源価格の崩壊	暴風雨・熱帯低気圧	極端な所得格差	極端な所得格差	所得格差	国家間紛争	非自発的移民	異常気象	異常気象	異常気象	異常気象
2位	中東の情勢不安	中国の経済成長鈍化	中国の経済成長鈍化	洪水	長期に渡る財政不均衡	長期に渡る財政不均衡	異常気象	異常気象	異常気象	大規模な非自発的移民	自然災害	気候変動緩和・適応への失敗	気候変動緩和・適応への失敗
3位	破綻しつつある国家	慢性疾患	慢性疾患	不正行為	GHG排出量の増大	GHG排出量の増大	失業・不完全雇用	国家統治の失敗	気候変動緩和・適応への失敗	大規模な自然災害	サイバー攻撃	自然災害	大規模な自然災害
4位	石油・ガス価格の急騰	グローバルガバナンスの欠如	財政危機	生物多様性の喪失	サイバー攻撃	水供給危機	気候変動	国家崩壊・国家危機	国家間紛争	大規模なテロ攻撃	データ不正利用・窃盗	データ不正利用・窃盗	生物多様性の生態系の崩壊
5位	先進国における慢性疾患	グローバル化の抑制	グローバルガバナンスの欠如	気候変動	水供給危機	高齢化対応の失敗	サイバー攻撃	構造的失業・過少雇用	大規模な自然災害	データ不正利用・窃盗	気候変動緩和・適応への失敗	サイバー攻撃	人為的な環境損害・災害
	経済リスク	環境リスク	地政学リスク	社会リスク	テクノロジーリスク								

(出所) World Economic Forum 「The Global Risks Landscape 2020」より、みずほフィナンシャルグループ作成

気候変動問題は企業を動かす ～石油企業が脱炭素実現を展望～

- BPのBernard Looney CEOは炭素制約に対する危機感を背景に、早期のネットゼロ転換が必要と発表

BP CEOの脱炭素に関する声明

The world's carbon budget is finite and running out fast; we need a rapid transition to net zero
(炭素予算は有限であり、急速に利用し尽くされようとしている。我々は早期のネットゼロへの転換が必要である)。

(中略)

This will certainly be a challenge, but also a tremendous opportunity (この転換はチャレンジであると同時に、非常に大きな機会でもある)。It is clear to me, and to our stakeholders, that for BP to play our part and serve our purpose, we have to change. And we want to change – this is the right thing for the world and for BP.

(2020/2/12 Press Releaseより抜粋)

(出所) 当社IR資料より、みずほ銀行産業調査部作成

2050年までのネットゼロエミッション化に向けての10目標

BPのネットゼロ化のため

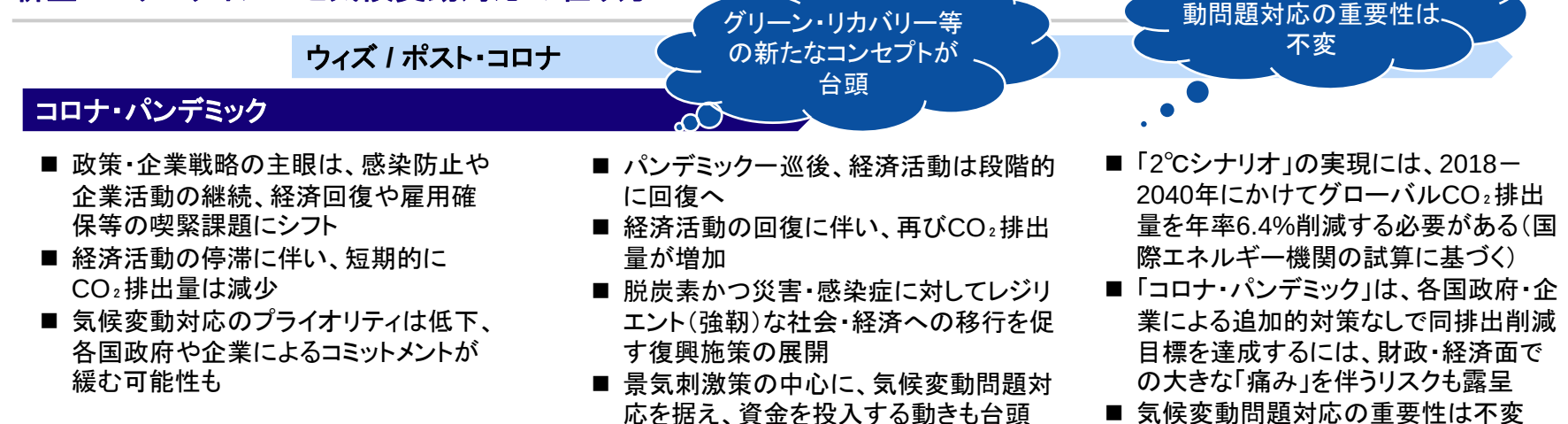
世界のネットゼロ化サポートのため

- | | |
|----|--|
| 1 | Net zero across BP's operations on an absolute basis by 2050 or sooner (2050年までにBPのオペレーションをゼロエミッション化) |
| 2 | Net zero on carbon in BP's oil and gas production on an absolute basis by 2050 or sooner (2050年までにBPの石油・ガス生産に伴う炭素排出をネットゼロ化) |
| 3 | 50% cut in the carbon intensity of products BP sells by 2050 or sooner (2050年までにBP販売製品の炭素排出密度を50%削減) |
| 4 | Install methane measurement at all BP's major oil and gas processing sites by 2023 and reduce methane intensity of operations by 50% (2023年までに全ての主要な石油・ガス処理施設にメタン測定設備を導入し、メタン排出密度を50%削減) |
| 5 | Increase the proportion of investment into non-oil and gas businesses over time (非石油・ガス事業への投資比率を向上) |
| 6 | More active advocacy for policies that support net zero, including carbon pricing (カーボンプライシング等のネットゼロ促進施策を、より積極的に提唱) |
| 7 | Further incentivise BP's workforce to deliver aims and mobilise them to advocate for net zero (社内で、本目標を達成し、ネットゼロ推進に資するインセンティブ付与) |
| 8 | Set new expectations for relationships with trade associations (貿易団体と新たな関係の構築を図る) |
| 9 | Aim to be recognised as a leader for transparency of reporting, including supporting the recommendations of the TCFD (TCFD対応の支援等、情報開示に関するリーダーとして認識されることを目指す) |
| 10 | Launch a new team to help countries, cities and large companies decarbonize (国・都市・企業の脱炭素化を支援するチームを立ち上げ) |

コロナ・パンデミック後も低炭素化への方向性は不変

- パンデミック局面では、短期的には「気候変動問題」のプライオリティが低下
 - 政策および企業戦略の主眼は、感染防止や企業・社会活動の継続、経済回復や雇用確保、グローバル・サプライチェーンの変革といった喫緊の課題にシフトし、「気候変動問題対応」等の長期的課題のプライオリティは一旦低下
 - 世界的な経済活動の停滞に伴い、2020年のCO₂排出量の減少が見込まれる（国際エネルギー機関[IEA]は2020年のグローバル排出量を前年比▲8%と想定）
- パンデミック後には「気候変動問題対応」の重要性は不変。経済復興のドライバーに位置付けられ、加速することも
 - パンデミック後の経済回復ステージにおいてCO₂排出量は再び増加する可能性が高く、気候変動問題に配慮した公共・企業投資の重要性は不変
 - 2020年4月、EU加盟国12カ国の環境大臣や欧州企業のCEOは、新型コロナウイルス感染に伴うパンデミック後の経済復興対策で気候変動を重視することを要求する協働イニシアチブ「GreenRecovery Alliance」を発足

新型コロナ・ウイルスと気候変動対応の在り方



（出所）各種資料より、みずほフィナンシャルグループ作成

目次

1.

気候変動問題とは何か？

2.

各アクターがどのように影響を与えているのか？

3.

日本企業はどのように対処していくべきなのか？

4.

APPENDIX

1. 気候変動問題とは何か？

2. 各アクターがどのように影響を与えているのか？

3. 日本企業はどのように対処していくべきなのか？

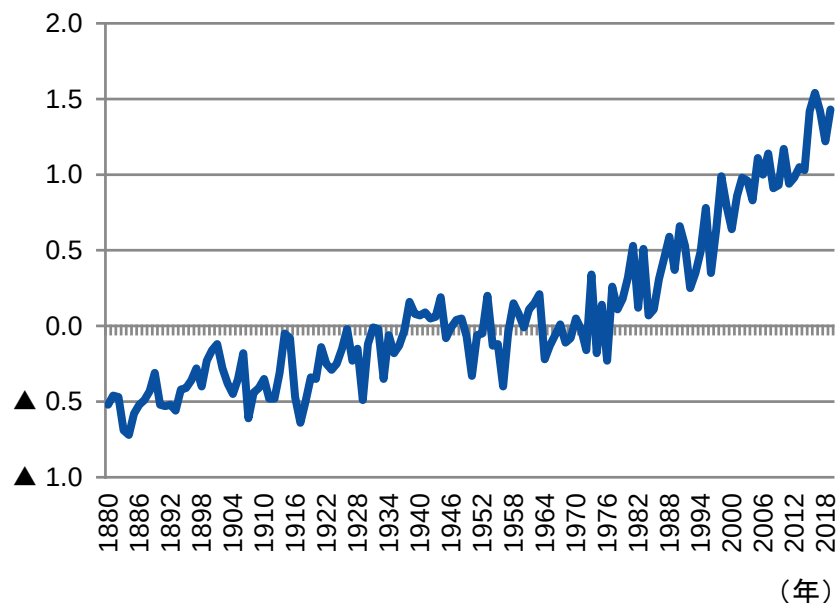
4. APPENDIX

そもそも「気候変動」とは何か？ ～人為的なCO₂排出増加が問題に～

- 気候(気温や降水量などを30年程度の期間で均した状態)は、常に一定ではなく、自然と人為的要因により変動する
- 近年は大量の石油や石炭などの化石燃料の消費による大気中の二酸化炭素濃度の増加から地球温暖化に対する懸念が強まり、人為的要因による気候変動に対する関心が強まっている
 - 本稿では、人為的要因により生じる気候の長期的な変化(一義的には地球温暖化)について、「気候変動」と定義
 - 短期的・突発的な気象変化(いわゆる異常気象)については直接的な定義には含まない
(但し、後述する気候変動に伴う物理的なリスクの一つとしては包含する)

世界の気温上昇

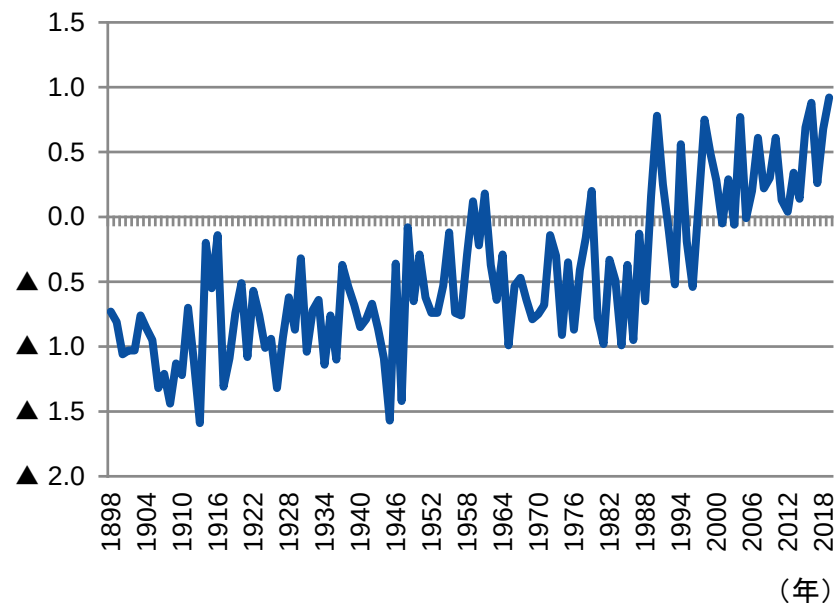
(20世紀平均気温からの乖離、℃)



(出所) NOAAより、みずほ総合研究所作成

日本の気温上昇

(1981～2010年の平均気温からの乖離、℃)

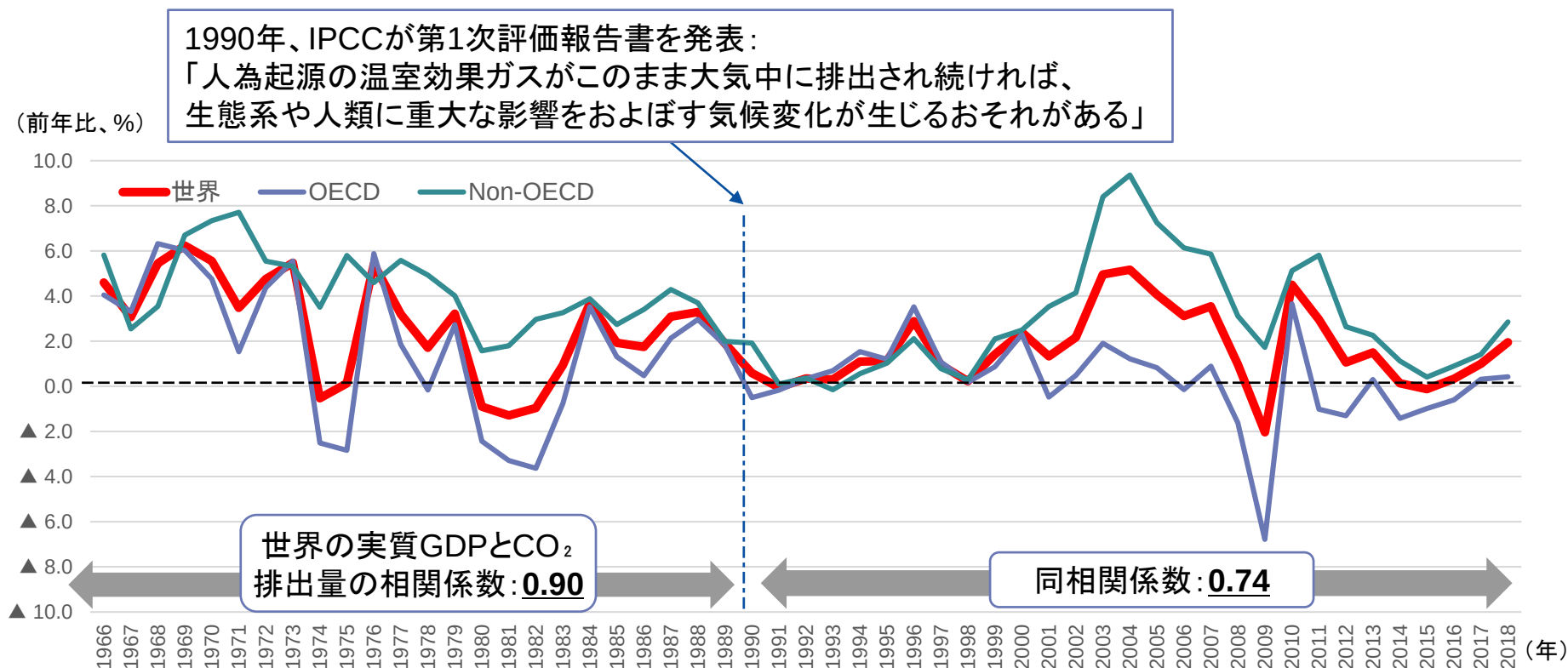


(出所) 気象庁データより、みずほ総合研究所作成

気候変動問題の本質は経済構造に ～経済成長とCO₂排出はカップリング～

- 気候変動の原因である世界のCO₂排出量は、世界的な景気後退局面を除き増加
 - 1990年にIPCC(国連気候変動に関する政府間パネル)が、気候変動に対するリスクを警告
 - 以来、国際的に気候変動への課題が認識されてきた
 - しかし、経済成長とCO₂排出のカップリング状態は、現在に至るまで大きくは変わらず

世界のCO₂排出量(実績)



(出所)IPCC、World Bank、BP統計より、みずほ総合研究所作成

厄介な気候変動リスク ～対処してもしなくても事業リスクに～

- 気候変動リスクは「物理的リスク」と「移行リスク」に区分が可能
 - 「物理的リスク」とは、発現してしまった気候変動（気温上昇、海面上昇、異常気象等）が原因となる事業リスク
 - 日本でも昨今増大する台風被害により、個別企業で100～200億円規模の損失を被るケースも
 - 「移行リスク」とは、低炭素社会への移行に伴う、政策強化（規制・優遇策導入等）、市場変化、技術革新、評判の変化が原因となる事業リスク

物理的リスクと移行リスクの具体例

物理的 リスク	気候変動による 「物理的」変化に 関するリスク	急性リスク	サイクロン・洪水のような異常気象の深刻化・増加等
		慢性リスク	降雨や気象パターンの変化、平均気温の上昇、海面上昇等
移行 リスク	低炭素経済への 「移行」に関する リスク	政策・法規制 リスク	温室効果ガス排出に関する規制の強化、情報開示義務の拡大等
		技術リスク	既存製品の低炭素技術への入れ替え、新規技術への投資失敗等
		市場リスク	消費者行動の変化、市場シグナルの不透明化、原材料コストの上昇等
		評判リスク	消費者選好の変化、業種への非難、ステークホルダーからの懸念の増加等

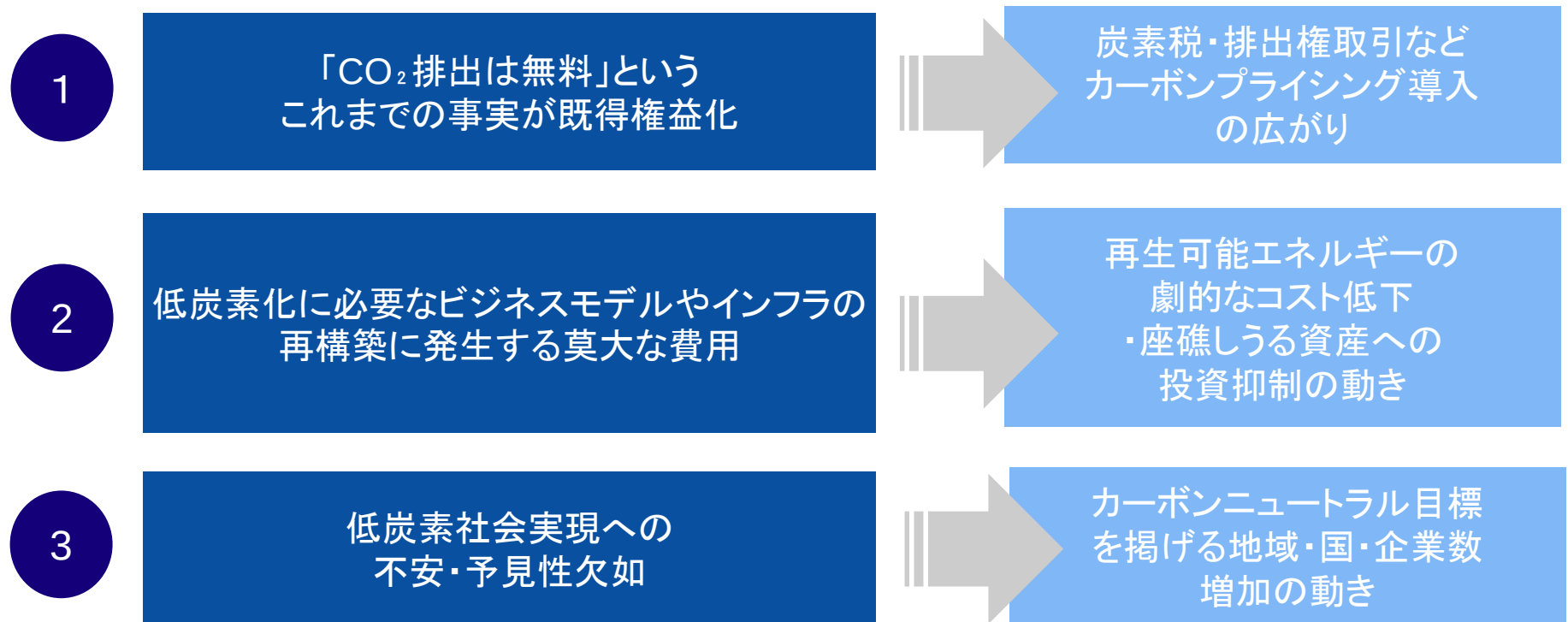
（注）企業に気候変動の影響を開示するように求める国際組織TCFD（Task Force on Climate-related Financial Disclosures）の提言に基づく

（出所）みずほフィナンシャルグループ作成

経済成長とCO₂排出のデカップリングが難しい3つの理由

- デカップリングを阻むのは、①CO₂排出が無料であるという事実が既得権益化していること、②既存資産の座礁化、③低炭素社会実現への不確実性
 - しかし、これらは変化しつつある

デカップリングを阻む3つの要素とその変化の兆し



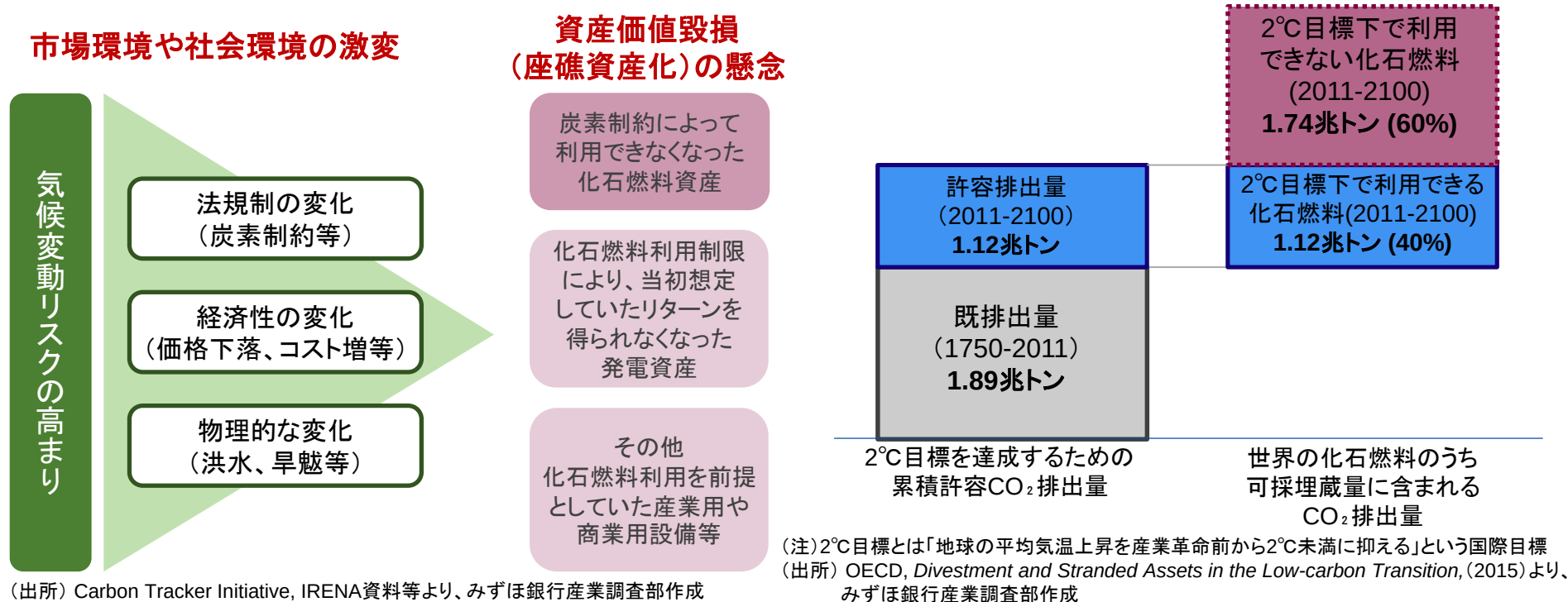
(出所)みずほ総合研究所作成

（参考）座礁資産とは、「市場環境や社会環境の激変により、価値が毀損する資産」

- 座礁資産は、「市場環境や社会環境の激変により、価値が毀損する資産」との定義
 - 価値の毀損とは、当初見込んでいた経済的耐用年数の短縮やリターンの減少などを指す
 - 2011年頃から金融系非営利シンクタンクであるCarbon Tracker Initiative（CTI）が中心となって提唱
 - CTIは特に、利用を見込んでいた化石燃料資産が、炭素排出制限で利用できなくなった際の資産座礁化を懸念
- OECD公表資料によれば、世界の化石燃料の可採埋蔵量のうち、約60%が利用できない可能性（炭素制約）
 - 但し、炭素制約に関する推計には不確実性が多く含まれる。影響金額に関する試算も3千億～20兆ドルまで幅広

座礁資産の概念

2℃目標を達成するための炭素制約（OECD公表）



気候変動リスクスコア(1/3):

気候変動リスクの現状を把握する ～国別気候変動リスクの比較～

- 物理的リスクと移行リスクに、レジリエンス要素を加え、各国の気候変動リスクの現状を評価
 - ー リスク要因を65カ国のデータを基にスコア化して比較

気候変動リスクスコアの構成要素

A国の気候変動リスクスコア

リスク要因	リスク要因 (詳細)	想定リスク	データ	リスク要因内 のウェイト
物理的リスク	急性リスク	急激な気象変化が多発	・過去30年間の年平均気温のばらつき ・過去30年間の年平均降水量のばらつき	25% 25%
	慢性リスク	平均気温の適温(14℃)からの乖離進展による、自然災害の増加	・直近30年間と前30年間における、 平均気温と適温との乖離幅の変化	50%
移行リスク	政策・ 法規制リスク	CO2削減や大気汚染対策が進まず、 政府が環境規制を強化するリスク	・直近5年間のCO2増加率 ・PM2.5の年平均濃度	12.5% 12.5%
	技術リスク	化石燃料から再生可能エネルギーへの 入れ替え加速リスク	・非電化率(=1-電化率) ・一次エネルギーに占める再エネ比率 ・石炭火力の発電電力量比率	8.3% 8.3% 8.3%
	市場リスク	カーボンプライスの導入・上昇が、 経済活動に支障を及ぼすリスク	・CO2/GDP	25%
	評判リスク	消費者選好の変化	・若者世代比率	25%
レジリエンス	経済力	気候変動リスクに直面した場合の、 対応力	・一人当たりGDP	50%
	ビジネス転換	ビジネス転換のしやすさ	・ビジネスしやすさ指標	50%

リスク毎の65
カ国内順位を
スコアとし、同
スコアにウェイト
付けの上で、
合計

(出所) 各種資料より、みずほ総合研究所作成

気候変動リスクスコア(2/3):

各国の気候変動リスクスコア ～中東と北欧には3倍以上の開き～

- 気候変動リスクは、中東・南アジア・アフリカ等の新興国で比較的高い

— 一方、北欧の気候変動リスクは低め

気候変動リスクの現状評価

順位 (高リスク順)	国名	総合スコア (スコアが高い 程高リスク)	物理的 リスクスコア (ウェイト:33%)	移行リスク スコア (ウェイト:33%)	レジリエンス スコア (ウェイト:33%)
1	イラン	51	44	47	62
2	バングラデシュ	50	38	50	63
3	イラク	50	43	51	55
4	パキスタン	49	36	52	59
5	南アフリカ	47	39	52	52
6	ベトナム	47	41	48	54
7	エジプト	47	38	49	56
:					
54	日本	22	32	14	20
55	スペイン	22	24	19	23
56	フランス	21	24	18	21
57	イギリス	20	33	16	12
58	カナダ	18	19	20	15
59	オーストリア	18	24	15	15
60	スイス	18	28	9	16
61	ドイツ	18	25	15	14
62	米国	17	21	25	7
63	フィンランド	17	22	14	15
64	ノルウェー	16	28	13	6
65	スウェーデン	15	22	13	10

大気汚染対策・CO₂削減が進んでおらず、規制による改善の余地が大きい(政策リスク)
若者世代の比率も高い(評判リスク)

石炭火力への依存度が大きい(政策リスク)
加えて、他の移行リスクも大きい

石炭火力への依存度が小さくない(技術リスク)
一方、他の移行リスクは小さい

降水量の急激な変化が多い(急性リスク)

石炭火力への依存度が小さくない(技術リスク)

【参考】

	総合スコア (スコアが高い 程高リスク)	物理的 リスクスコア (ウェイト:33%)	移行リスク スコア (ウェイト:33%)	レジリエンス スコア (ウェイト:33%)
非OECD平均	39	36	41	41
OECD平均	25	30	23	22

(注) 赤色が濃い程、リスクが高い。緑色が濃い程リスクが低い

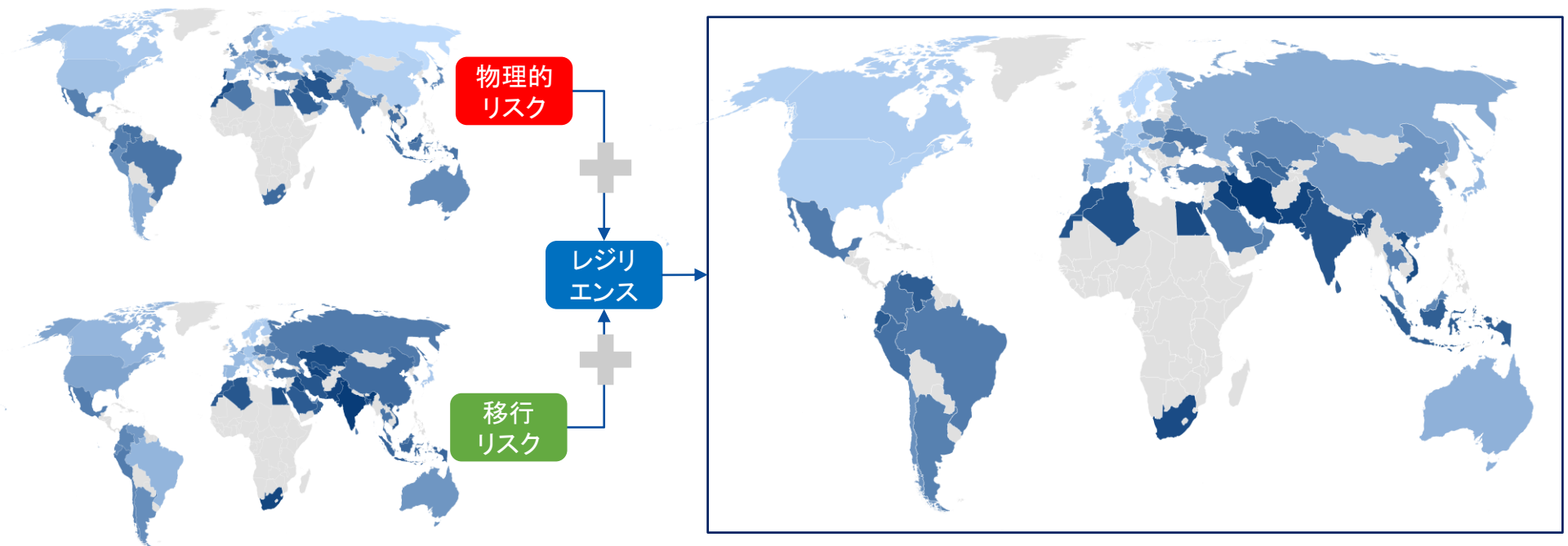
(出所) 各種資料より、みずほ総合研究所作成

気候変動リスクスコア(3/3):

気候変動リスクマップ ～リスクは新興国を中心に広範に広がる～

- 物理的リスクは、地理的に偏在する傾向
 - 気温のボラティリティや適温からの乖離状況を踏まえると、中東・アフリカ地域が比較的高い
 - 日本の物理的リスクも中位程度に高い
- 移行リスクは、CO₂排出量の多いインドなどアジア諸国を含め、よりグローバルに広がる

気候変動リスクの現状評価



(注) 色が濃い国ほど、リスクが高い
(出所) 各種データより、みずほ総合研究所作成

調査対象外国

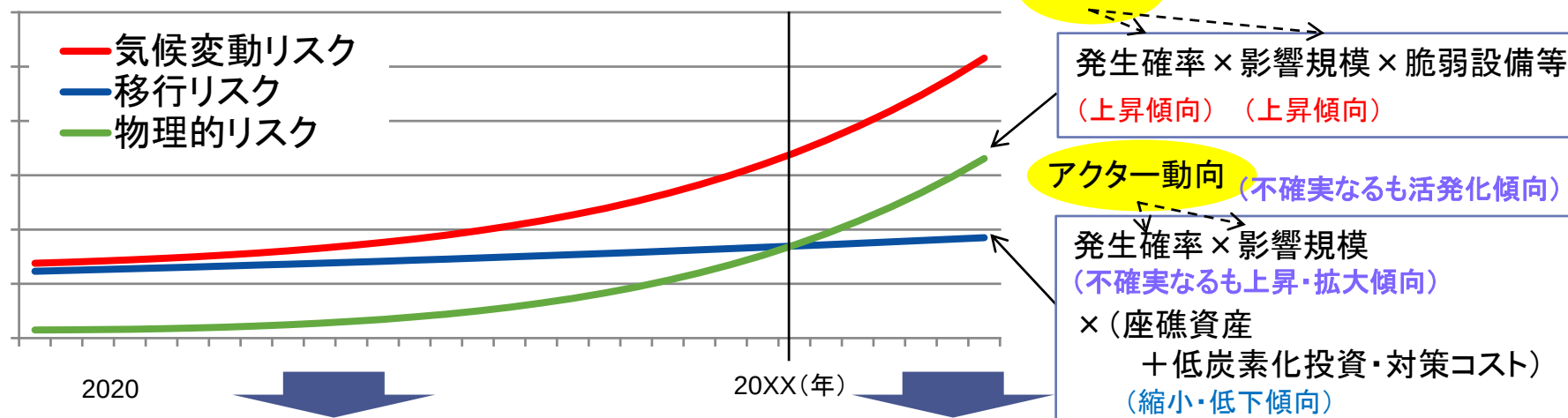
気候変動リスクはさらに高まる見込み、短中期的には移行リスクが課題

■ 気候変動リスクは今後徐々に高まる見込み

- 中でも影響規模は移行リスクが当面高く、同リスクの発生原因・経路の特定と、対策が重要に
- 一方、時間の経過とともに低炭素技術のコスト低減などに伴い、移行に伴う損失額の低下が見込まれ、ある時点から自律的に低炭素化への移行が加速することも見込まれる（ソーシャルティッピングポイントが存在）
 - 将来の低炭素化需要の拡大も期待される

気候変動リスクの高まりと移行リスク・物理的リスクの推移イメージ

(リスク＝発生確率×損失額)



- 企業は、物理的リスクを保険や自己資本で対応
- 移行リスクの顕在化は不確実性が高いことから、企業は対応に消極的。但し、顕在化した場合の影響は大きい

⇒移行リスクの発生原因・経路特定、対策が重要

- 物理的リスクへの対策コストが高騰、事業リスクに
 - 低炭素化への移行にかかるコストが相対的に低下することで、低炭素化への移行が加速
- ⇒将来の低炭素化市場の自律的拡大が見込まれる

(出所)みずほ総合研究所作成

気候変動に伴う事業環境変化により、大規模な投資機会も創出

- 気候変動に関する政府間パネル(IPCC)は、世界の気温上昇を1.5°Cに抑制するために必要なエネルギー・システム関連投資額(2016-50年・年平均)を約3.1兆ドルとし、現行政策下での推定投資額に対して年平均8,300億ドルの追加投資が必要と整理
- 巨額の投資機会が見込まれるものの、①実現まで長期にわたる可能性があること、②大規模なインフラ事業よりも、小規模で分散した事業の方が多くことから、機会の効率的な捕捉には十分に戦略を練ることが必要

気候変動対応に係るビジネス機会の例

資源の 効率性	■ 交通・輸送手段の効率化 ■ 製造・流通プロセスの効率化 ■ リサイクルの活用 ■ 効率性の良い建築物
エネルギー 源	■ 低炭素エネルギー源の活用 ■ 政策的インセンティブの利用 ■ 新規技術の利用 ■ カーボン市場への参画
製品／ サービス	■ 低炭素商品・サービスの開発・拡大 ■ 気候変動への適応対策・保護リスク対応の開発 ■ 研究開発等による新規商品・サービスの開発 ■ ビジネス活動の多様化、消費者選好の変化
市場	■ 新規市場へのアクセス ■ 公的セクターによるインセンティブの活用 ■ 保険補償を新たに必要とする資産等へのアクセス
強靱性	■ 再エネプログラム、省エネ対策の推進 ■ 資源の代替・多様化

途上国における2016～2030年の投資機会(累計額)

(単位： 10億米ドル)	東 アジア・ 太平洋	ラテンア メリカ・ カリブ	南 アジア	欧州・ 中央ア ジア	サブサ ハラア フリカ	中東、 北アフ リカ	合計
風力	231	118	111	51	27	50	588
太陽光	537	44	211	39	63	46	940
バイオマス	48	45	16	6	3	0	118
小水力	34	11	0	7	3	1	56
地熱	16	14	0	6	27	0	63
送電網	392	0	0	0	0	21	413
省エネ(産業部門)	143	21	85	57	0	1	307
建物	13,235	901	1,543	410	153	92	16,334
輸送	1,357	1,460	255	78	499	50	3,699
ゴミ	53	26	13	11	8	4	115
合計	16,046	2,640	2,234	665	783	265	22,633

(出所) IFC, Climate Investment Opportunities in Emerging Marketsより、
みずほ総合研究所作成

(出所) TCFD最終提言書より、みずほフィナンシャルグループ作成

- 気候変動問題の本質は、経済活動とCO₂排出のデカップリングが難しい点
- 気候変動問題には、対応した場合も、しなかった場合も、事業リスク(物理的リスク+移行リスク)が存在。同リスクは、地理的にも世界全体に広がる
- 気候変動リスクは、今後も高まることが見込まれる。特に低炭素化への移行が自律的に加速するまでは、アクターの動向に左右される移行リスクへの対応が課題となる

1. 気候変動問題とは何か？

2. 各アクターがどのように影響を与えているのか？

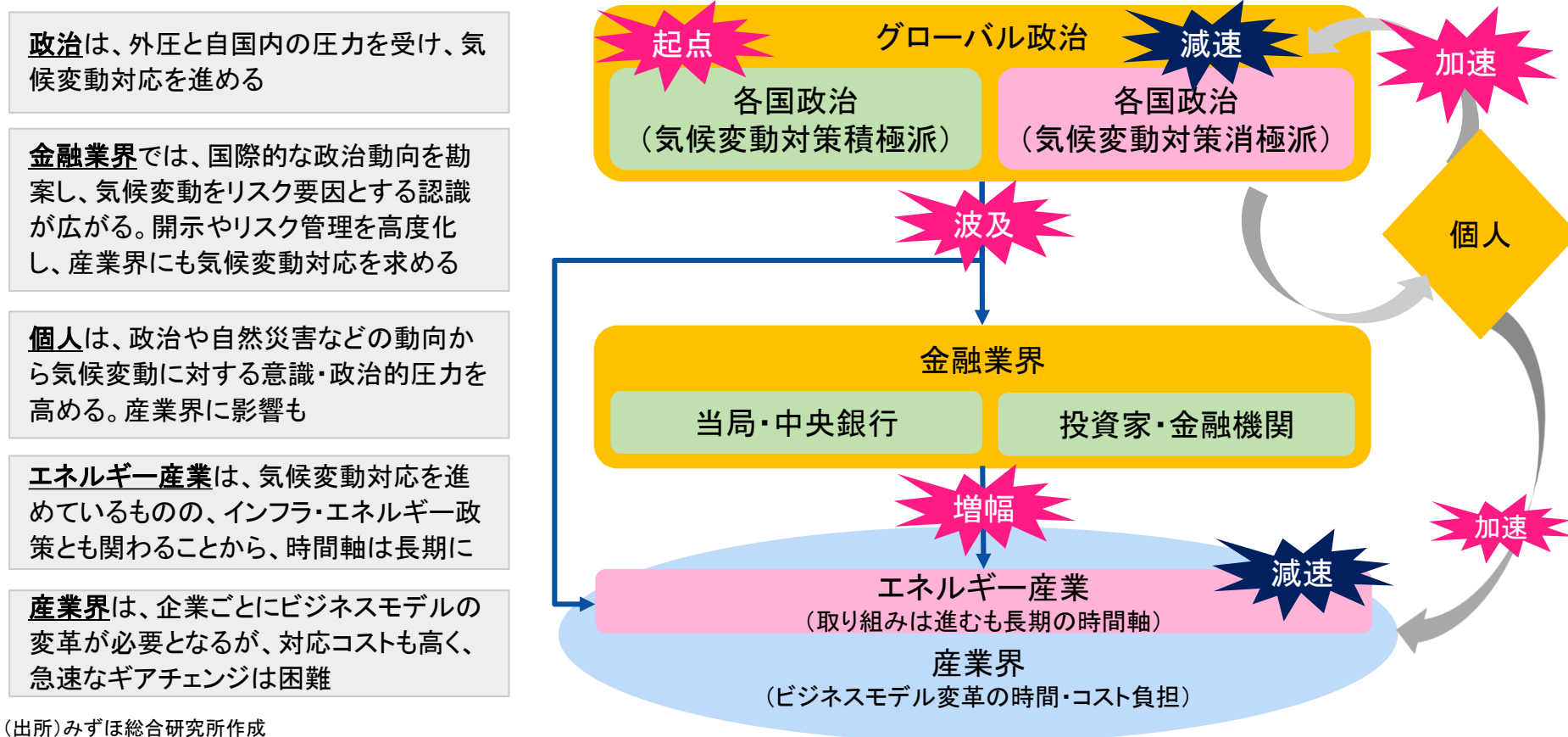
3. 日本企業はどのように対処していくべきなのか？

4. APPENDIX

【仮説】気候変動対応は政治を起点に波及・増幅・減速・加速を繰り返して進む

- 気候変動対応は、グローバル政治が起点となり、金融業界や個人が後押しし、産業界へも影響
 - 一方、短～中期では、エネルギー産業を中心に急激な対応は困難なことから、産業界の歩みは遅くなりがちであり、物理的リスクの抑制には時間を要する見込み
 - 当該取り組みに各アクターの足並みがそろわなければ、移行リスクは増大

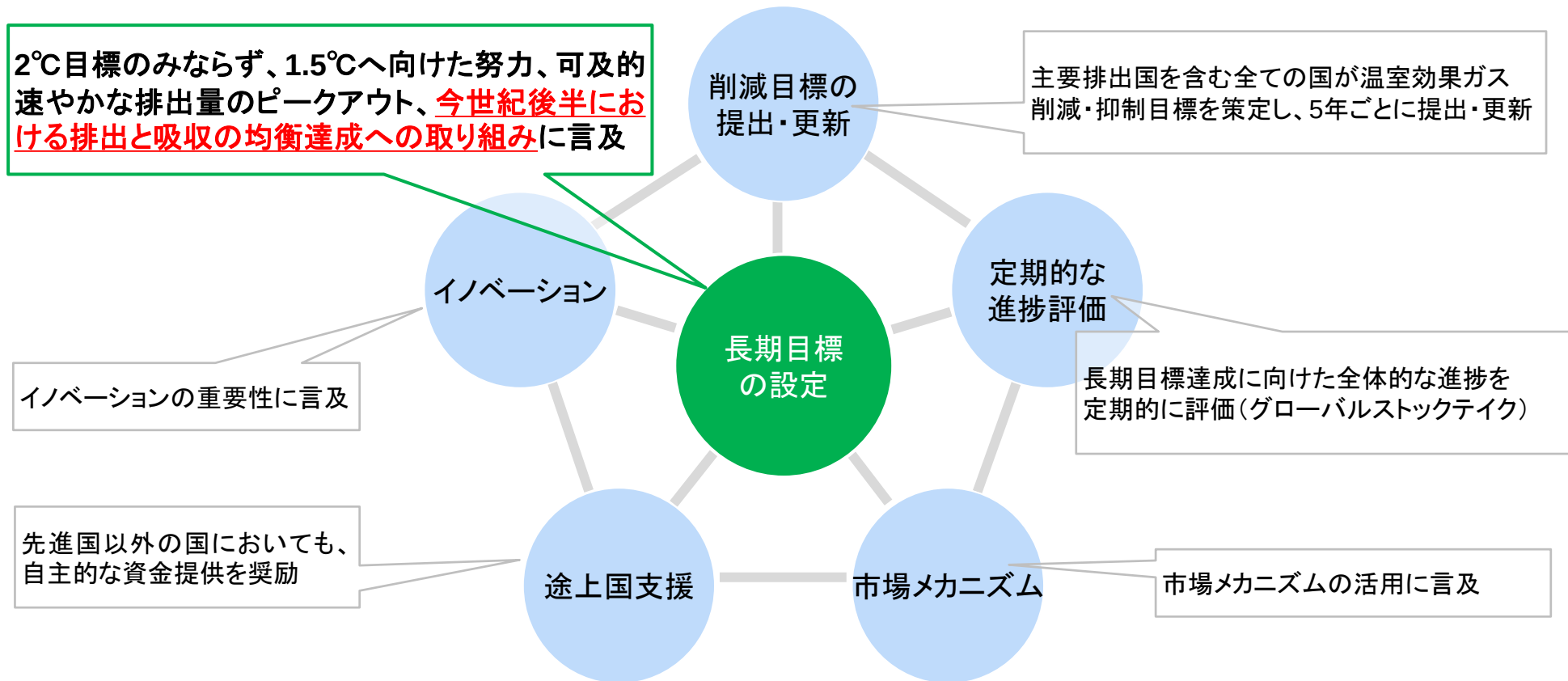
気候変動にかかる事業環境変化のフローチャート



パリ協定が現在の枠組みの土台 ～今世紀後半における脱炭素化を目指す～

- COP21で採択されたパリ協定は、気温上昇を2℃以内に抑える目標のみならず1.5℃以内へ向けた努力や、今世紀後半に温室効果ガスの排出と吸収のネットゼロを目指すことを謳い、脱炭素化への方向性を顕示
ーパリ協定は新興国も含めた全ての国に対して、2020年から適用開始される気候変動対策の枠組みに

パリ協定のポイント

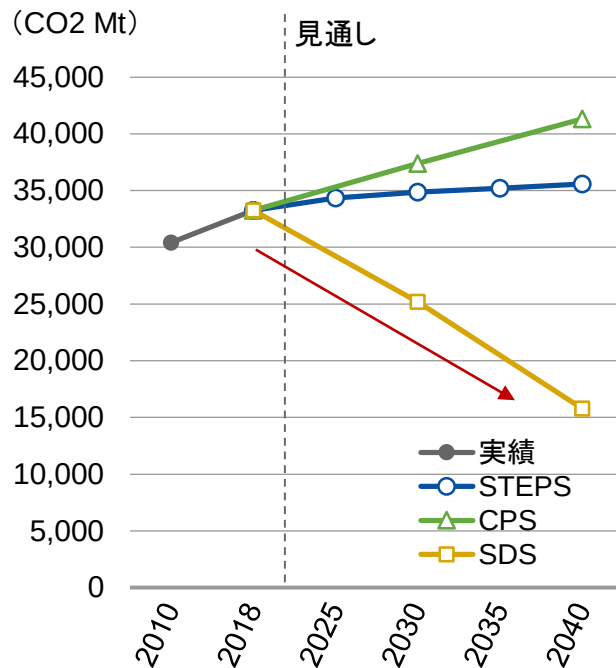


(出所) 国連「Paris Agreement(2015)」、環境省「COP21の成果と今後」、経済産業省「COP21の結果と今後の課題」より、みずほ銀行産業調査部、みずほ総合研究所作成

(参考)IEAのシナリオ別CO₂排出量見通し

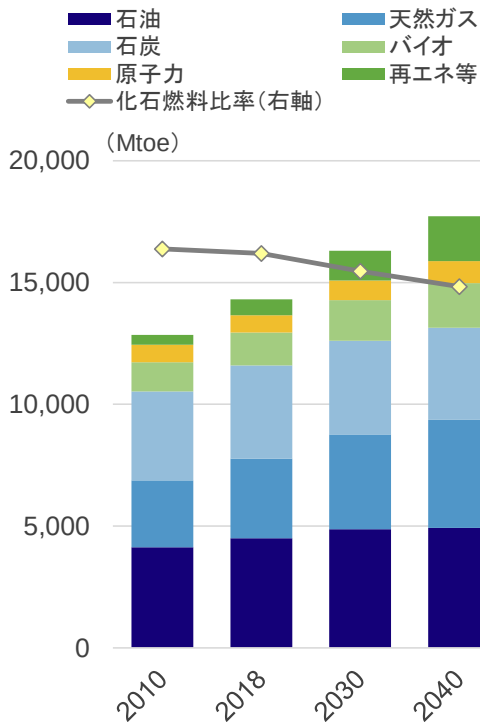
- IEAのCO₂排出量中期見通しでは、シナリオ毎に大きな違い
 - Sustainable Development Scenario (SDS) では2040年に半減
- パリ協定の2℃目標を達成するSDSでは省エネと化石燃料比率低下が大きく進む見通し

IEAシナリオ別CO₂排出量見通し

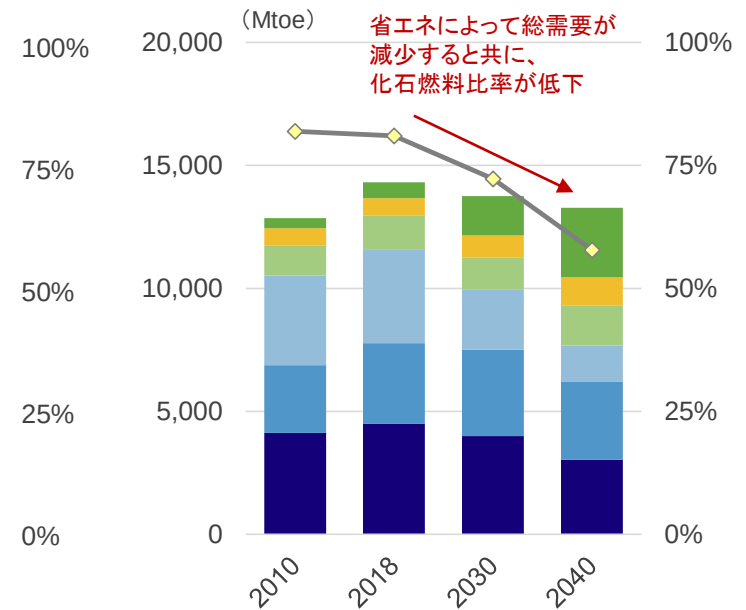


IEAシナリオ別 世界の一次エネルギー需要見通し

【STEPS】



【SDS】

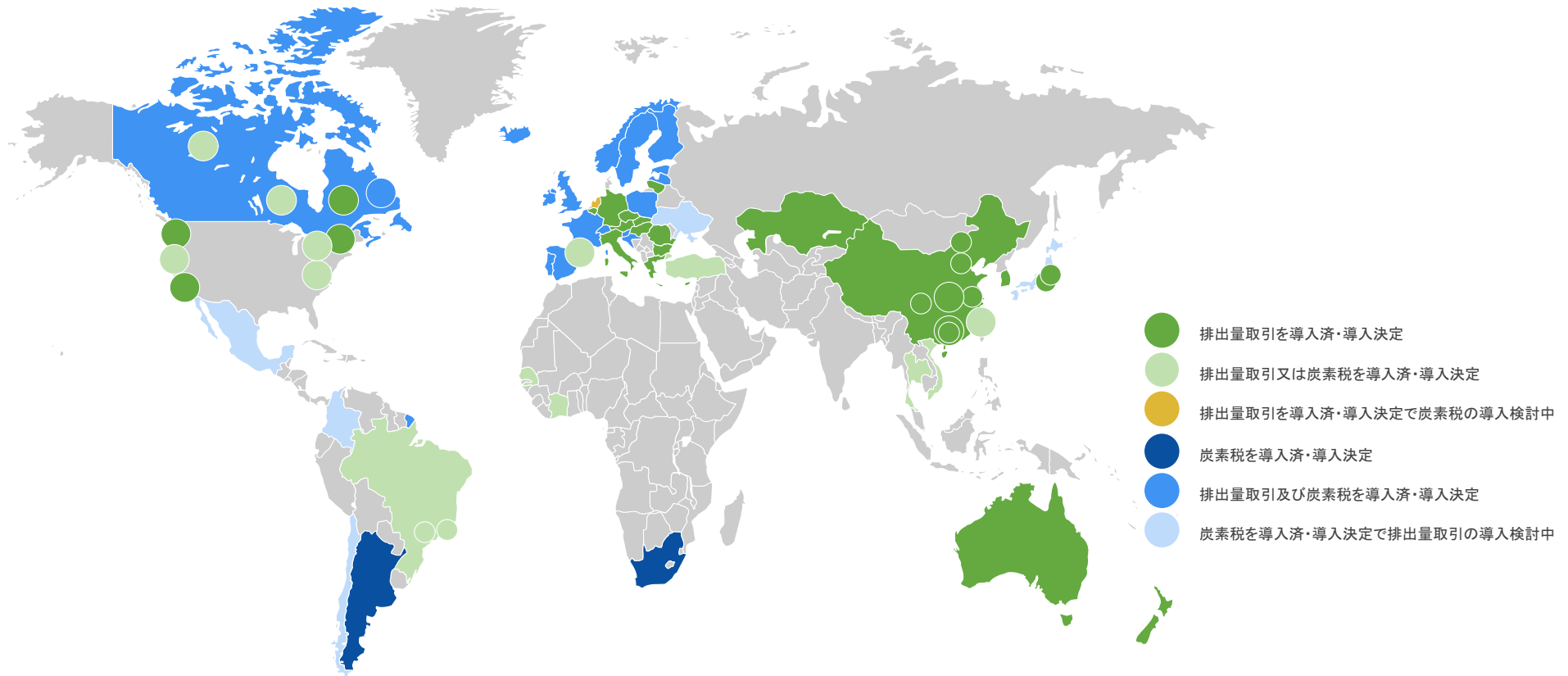


(注) STEPS (Stated Policies Scenario): 現在公表されている政策イニシアティブ等、各国政府の現在の計画を基にしたシナリオであり、IEAの中心シナリオ (Central Position)
 CPS (Current Policies Scenario): 世界各国が現在の政策を現状維持する場合のシナリオ、SDS (Sustainable Development Scenario): パリ協定の目標を達成する場合のシナリオ
 (出所) IEA, World Energy Outlook 2019より、みずほ銀行産業調査部作成

カーボンプライシングの導入状況 ～欧米を中心に導入進むが、依然途上段階～

- 2019年4月時点で、46カ国と28地域がカーボンプライシングを導入もしくは導入予定
— 世界の排出量カバー率は約20%にとどまる

世界におけるカーボンプライシングの導入状況(2019年4月時点)

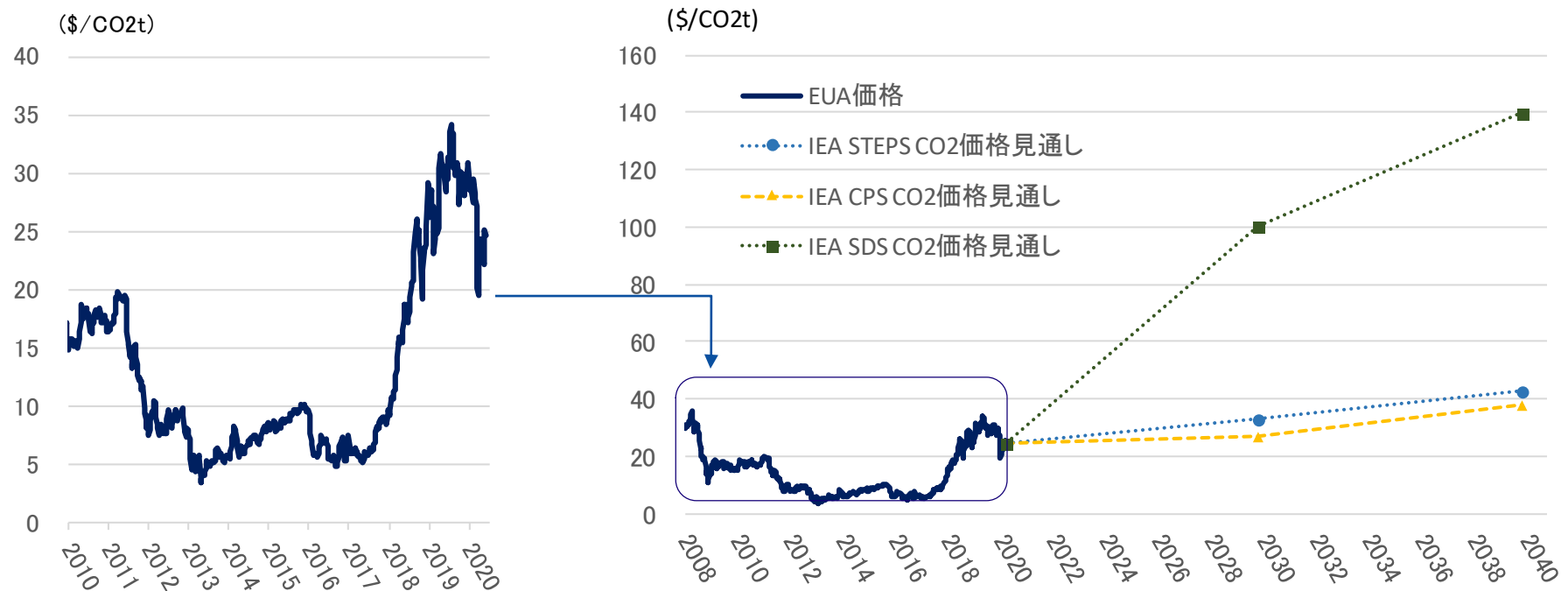


(出所)世界銀行資料より、みずほ銀行産業調査部作成

(参考) 欧州排出権取引の動向

- 欧州では足下、排出権は20-30ドル/CO₂t程度で取引
- IEAのStated Policies Scenario (STEPS) における炭素価格見通しでは2040年に40ドル/CO₂t程度の水準まで上昇
- 他方、パリ協定の2°C目標を達成するSustainable Development Scenario (SDS) は、炭素価格が2040年に140ドル/CO₂tまで上昇する見通しを前提として策定

欧州排出権(EUA: European Union Allowance)価格の推移とIEAシナリオ別CO₂価格見通し



(注) STEPS (Stated Policies Scenario): 現在公表されている政策イニシアティブ等、各国政府の現在の計画を基にしたシナリオであり、IEAの中心シナリオ (Central Position)

CPS (Current Policies Scenario): 世界各国が現在の政策を現状維持する場合のシナリオ、SDS (Sustainable Development Scenario): パリ協定の目標を達成する場合のシナリオ

(出所) IEA, World Energy Outlook 2019、Sandbag等より、みずほ銀行産業調査部作成

炭素リーケージ問題(1) ～回避するには国際合意が必要～

- 炭素リーケージとは、国・地域間でカーボンプライスが異なる場合、規制が緩く相対的にエネルギーコストの低い国・地域へ企業の生産活動が移管し、当該国・地域の温室効果ガスの排出が増加する問題のこと
- 本質的な課題解決には、世界規模で同レベルの規制を導入することが望ましい
- 現在のところ、炭素リーケージは有意なレベルで発生していないが、カーボンプライスの差が大きい状態が継続する限り、発生リスクは存在し続ける

炭素リーケージとは

国・地域間で、規制が緩く相対的にエネルギーコストの低い国・地域へ、企業の生産活動が移管し、当該国・地域の温室効果ガスの排出が増加する問題のこと

1国のカーボンプライスや環境対策の導入効果を減ずる結果に

炭素リーケージが引き起こされる3つのチャネル

①短期の生産チャネル

カーボンプライスを課せられた企業が、カーボンプライスがない国・地域の企業に市場シェアを奪われる

②長期の投資チャネル

新規投資がカーボンプライスがない国・地域に優先的に行われる

③化石燃料価格チャネル

カーボンプライス導入によって化石燃料需要が低下し、国際的な化石燃料価格低下を伴って、カーボンプライス導入地域外の温室効果ガスの排出が増加する

炭素リーケージ問題(2) ～リスクへの対処は多様～

- 炭素リーケージリスクに対しては国境税調整、炭素税の免税・還付、排出枠の無償割当といった様々な対処法が存在
- 究極的な対処法は、すべての国・地域でカーボンプライスを整合させること

炭素リーケージリスクへの対処方法

	リーケージの回避	運用上の実現可能性／運用コスト	排出削減に対するインセンティブ	需要家側の効率化に対するインセンティブ	その他の観点
①国境税調整	強固	非常に複雑で運用コストが高い	政策の範囲外の地域にも適用可能	あり	政治的・法的課題が非常に大きい
②還付措置・補助金	・強固（生産と関連付けた場合） ・一括譲渡による還付の場合には弱い	制度設計上の選択に依存する	強固（排出強度と還付措置が紐づけられていない場合）	生産ベースよりも一括譲渡による還付の場合に強固になる	なし
③無償割当：生産ベースの割当	強固（生産と割当の明示的な関連度合いに依存）	比較的複雑	環境への影響に対する予測可能性が低い	なし（適用範囲が広すぎる場合）	ロビイングによる割当への影響が小さい
④免税措置	強固（但し、非効率な企業が保護される）	容易	なし	なし	棚ぼた利益のリスクがない
⑤無償割当：部門毎のベンチマーク方式	比較的弱い（割当方法の期間ごとの更新に依存する）	比較的複雑	各企業に則したベンチマークによって保持可能	保持可能	ロビイングによる割当への影響が小さい
⑥無償割当：グランドファザリング方式	比較的弱い（割当方法の期間ごとの更新に依存する）	比較的容易（過去の排出量データが入手可能な場合）	企業の駆け引きによって効果が損なわれる	保持可能	・棚ぼた利益発生 ・ロビイングが割当に影響する可能性

(注1) 免税措置とは、付加価値税や法人税についての税負担の軽減措置を行うこと

(注2) ベンチマーク方式とは、産業ごとに、標準的な生産方法の下での基準排出量を定め、それに基づいて排出枠を配分する方式のこと

(注3) グランドファザリング方式とは、排出枠の交付を受ける主体の過去の特定年あるいは特定期間における温室効果ガスの排出等の量の実績を基に、排出枠を交付する方式のこと

(出所) 世界銀行「State and Trends of Carbon Pricing 2015」より、みずほ総合研究所作成

パリ協定は開始当初の足並みはそろわず ～CO₂排出大国の消極姿勢が目立つ～

- 全ての国が参加するパリ協定に関して、CO₂排出量の多い国の中で消極姿勢を示す国が増加してきており、スタート当初から足並みの乱れが顕在化
 - 米国はトランプ政権の公約を実現し、協定離脱を通告(正式離脱は2020年11月)
 - ブラジルでは、ボルソナロ政権が温暖化に懐疑的で、熱帯雨林の開発を推進
 - オーストラリアでは、モリソン政権が化石燃料産業の保護を継続。世界からはCO₂削減目標の低さも指摘される
 - 中国・インドは、再生可能エネルギーに積極的に取り組むも、先進国による削減優先を強調
 - 日本では、再生可能エネルギー利用拡大への取り組みが進む一方、石炭火力への依存度も少なくない

パリ協定に対する各国の取り組み(政治)に対する温度差

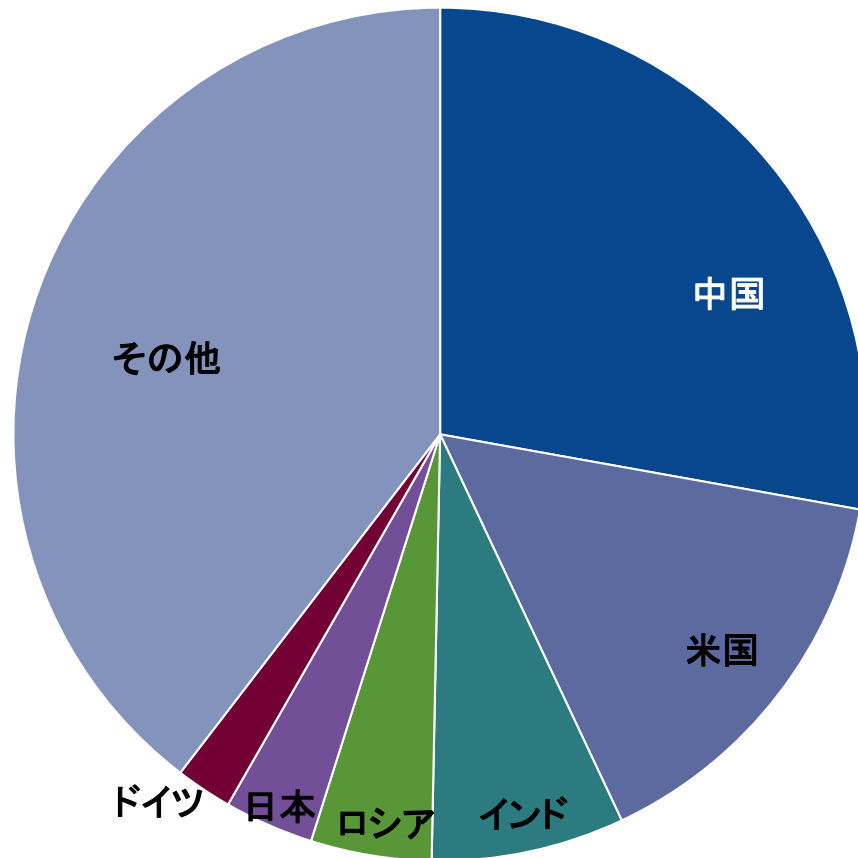


(出所)各種公表資料より、みずほフィナンシャルグループ作成

(参考)各国のCO₂排出割合

- 世界のCO₂排出量は、中国・米国・インドで半数を占める
- 日本は世界第5位のCO₂排出国

2018年の国別CO₂排出割合



順位	国名	2018年CO2排出割合
1	中国	27.8%
2	米国	15.2%
3	インド	7.3%
4	ロシア	4.6%
5	日本	3.4%
6	ドイツ	2.1%
7	韓国	2.1%
8	イラン	1.9%
9	サウジアラビア	1.7%
10	カナダ	1.6%
11	インドネシア	1.6%
12	メキシコ	1.4%
13	ブラジル	1.3%
14	南アフリカ	1.2%
15	オーストラリア	1.2%
16	英国	1.2%
17	トルコ	1.2%
18	イタリア	1.0%
19	ポーランド	1.0%
20	フランス	0.9%

(出所)BP統計より、みずほ総合研究所作成

なぜ国際合意はまとまらないのか？(1) ～各国の思惑は異なる～

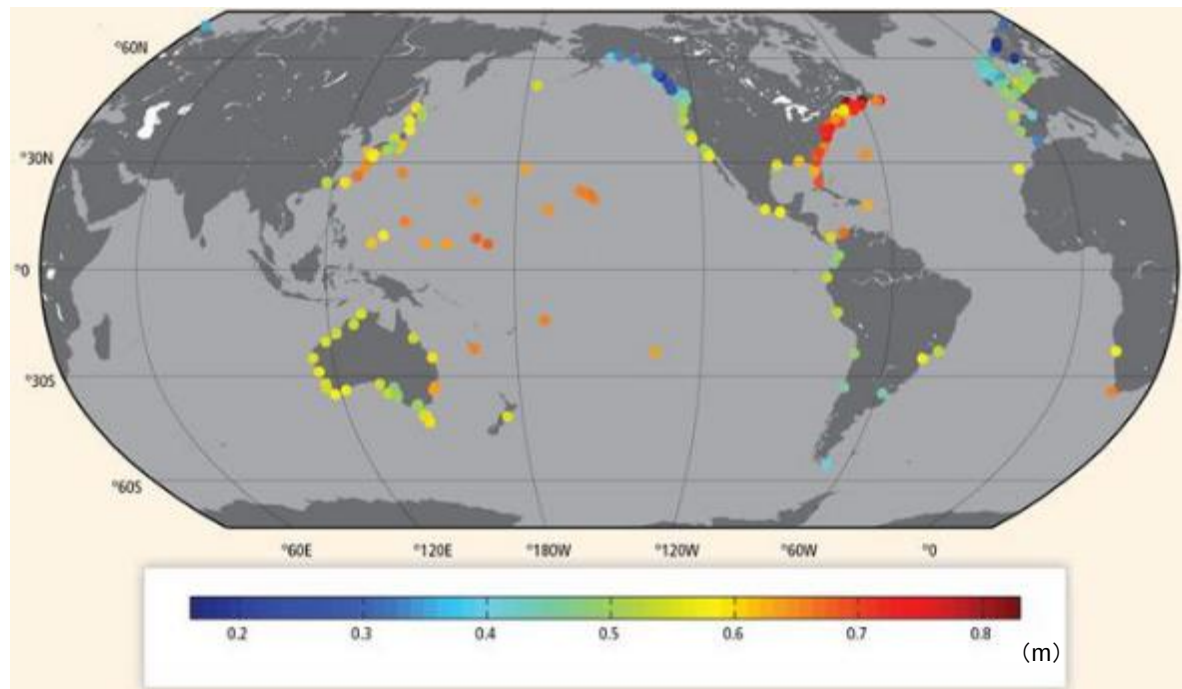
- 環境規制の国際合意は、各国の利害関係が異なり、一筋縄ではいかず
 - 各国政府はエネルギー政策の3E(経済効率性・安定供給性・環境適合性)の視点で異なる立場をとる
- そもそも、国・地域によって物理的リスクが大きく相違
 - 例えば、RCP4.5シナリオ(図表注)のもとでは地域ごとに異なる海面上昇が予測される
- また、気候変動への対処には常にフリーライダー問題がつきまとい、国際的な負担分担の合意が極めて困難

エネルギー政策を背景とした各国の思惑

地域	エネルギー政策に対する姿勢
欧州	・環境適合性を重視 ・国際的なイニシアティブを獲得する思惑から、欧州グリーンディールを軸に、厳格な環境規制を推進
米国	・経済効率性を重視 ・気候変動に懐疑的な姿勢のトランプ政権はパリ協定離脱を通告
日本	・バランスを重視 ・東日本大震災後の電力事情を踏まえて、S+3Eをバランス良く実現するエネルギーミックスを推進

(出所)各種資料より、みずほ総合研究所作成

気候変動に伴う海面上昇の被害予測



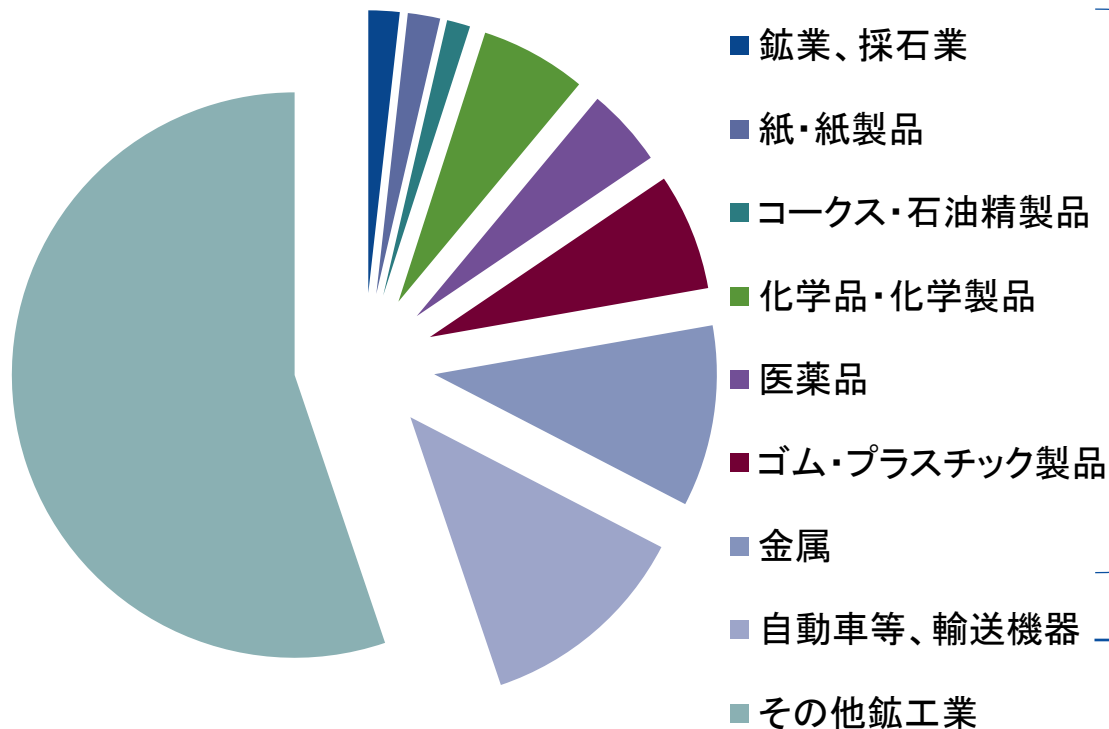
(注) RCP4.5シナリオ(1986～2005年を基準として世界平均気温1.1～2.6℃上昇を予測)に基づき推定される
2081～2100年の洪水頻度を1986～2005年にとどめるために必要な沿岸堤防の嵩上げ高

(出所) IPCC AR5 WG II より 抜粋

なぜ国際合意はまとまらないのか？(2) ～欧州が環境に積極的である背景～

- 欧州が気候変動問題に積極的な背景には、地理的要因と経済的要因が挙げられる
 - 化学産業等が重要産業の一つであり、歴史的に公害問題に敏感
 - 国境に接する国が多く、国際河川の利用方法等、環境問題は国際的に解決すべき問題との認識が強い
 - 経済成長のけん引役である自動車需要の伸び率は鈍化傾向。内外需を取り込むための新たな成長戦略が必要

欧州27カ国の鉱工業粗付加価値額の内訳(2017年)



欧州が環境対策に積極的である背景

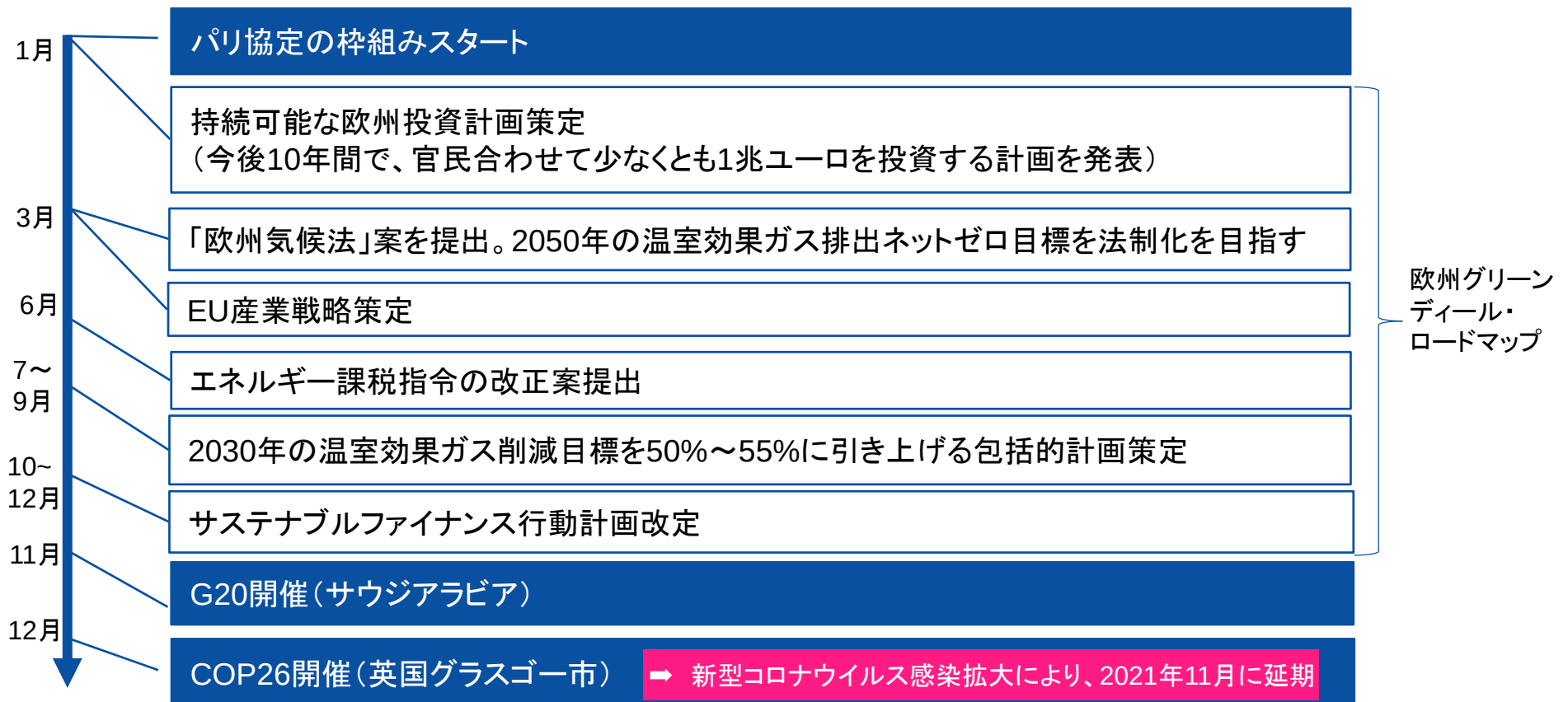
- 化学やエネルギー多消費産業が重要産業の一つ
 ➡ 歴史的に環境汚染が課題
- ライン川等の国際河川を製造工程や物流で使用
- ルール工業地域等の重工業地域が国境近くにも存在
 ➡ 環境問題は国際問題との認識が強い
- 経済成長のけん引役。しかし、けん引力に陰りも
 ➡ 新たな成長戦略が必要

(出所) Eurostatより、みずほ総合研究所作成

欧州グリーンディール(1) ～2020年から欧州は気候変動対策を加速～

- フォン・デア・ライエン欧州委員長は、12月11日に「欧州グリーンディール」を公表。ロードマップに基づき、気候変動対策を2020年から積極的に進める方針
 - 今後10年間で、官民合わせて少なくとも1兆ユーロを持続可能な活動に投資する計画も発表済み

2020年における欧州の気候変動関連イベント

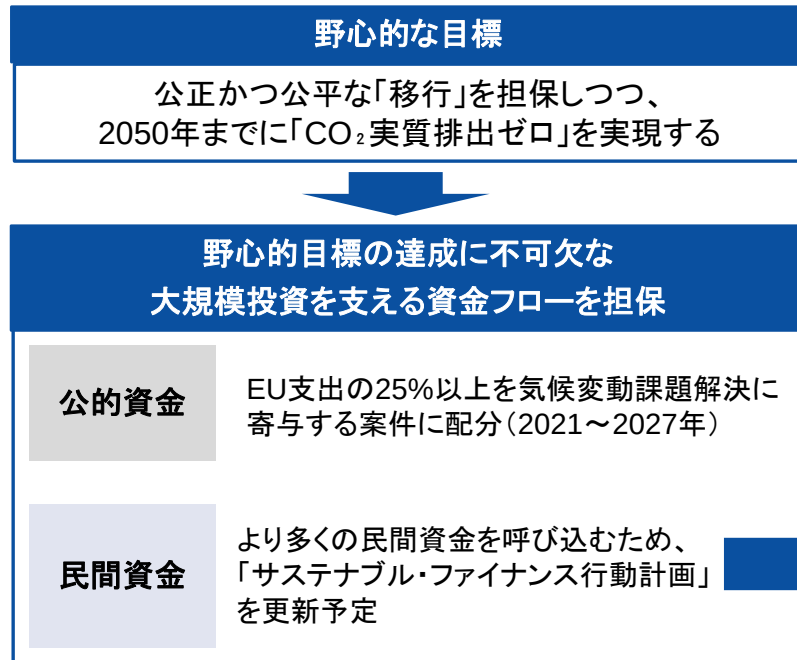


(出所) 欧州委員会等より、みずほ総合研究所作成

欧州グリーンディール(2) ～EUサステナブルファイナンス行動計画～

- 欧州委員会は、「欧州グリーンディール」の実現に向けてより多くの民間投資を呼び込むため、2018年3月に初版を採択した「サステナブル・ファイナンス行動計画」について2020年第4四半期に更新予定
- EUタクソノミーは、同計画に示された10のアクションプラン施策の目玉となる

欧州グリーンディール実現に必要な資金フローの変化



(出所) EU, EU Strategy on Sustainable Financeより、
みずほフィナンシャルグループ作成

サステナブル・ファイナンス成長のためのアクションプラン

サステナブル投資に向けた資金フローの再配分

目玉施策

- ① サステナブルな活動に係るEUタクソノミー(分類枠組み)の確立
- ② グリーンファイナンス商品の基準とラベルの設定
- ③ サステナブル・プロジェクトへの投資促進
- ④ 投資アドバイス業務におけるサステナビリティの組み込み
- ⑤ サステナビリティ・ベンチマークの開発

サステナビリティをリスク管理プロセスの主流に

- ⑥ 信用格付け・市場調査におけるサステナビリティ要素の統合
- ⑦ 機関投資家とアセットマネージャーの義務の明確化
- ⑧ 健全性規制へのサステナビリティの組み込み

透明性の確立と長期志向の育成

- ⑨ サステナビリティ情報開示の強化と会計基準の策定
- ⑩ 企業のサステナブル・コーポレートガバナンスの向上、資本市場におけるショートターミズム(短期志向)の抑制

(出所) EU, Commission action plan on financing sustainable growthより、
みずほフィナンシャルグループ作成

EUタクソノミーとは ～EU域内でのグリーン基準だが影響拡大のおそれも～

- EUタクソノミーとは、経済活動が環境面でサステナブルであるかを特定するためのツール
 - 網羅的な環境面の目的として6つを提示し、それらに貢献するか、他の目的に悪影響を与えないか等で判断
- 気候変動緩和・気候変動適応にかかる基準は、2020年12月までに規則内容が確定され、2021年12月から適用予定

EUタクソノミー概要

位置付け	経済活動(≠企業)が環境面でサステナブルであるかどうかを特定するためのツール策定
環境目的	環境面で経済活動の持続可能性を判断するために、網羅的な環境上の目的として6つを提示 1. 気候変動の緩和 2. 気候変動への適応 3. 水・海洋資源の持続可能な利用と保全 4. 循環型経済への移行 5. 汚染の防止と管理 6. 生物多様性と生態系の保全・回復 2020年3月に詳細基準の最終報告が公表
適格要件	適格な経済活動は以下4項目の全てを満たす必要 ①環境目的のうち1つ以上に貢献し、下記を満たす ・稼働期間を通じて悪影響のロックインが起きない ・ライフサイクル全体として環境への貢献がある ②他の環境目的に著しい悪影響を及ぼさない (DNSH: Do Not Significant Harm) ③最低限の社会的保護(人権等)を遵守 ④技術的スクリーニング基準を充足

対象とする主な用途

現状は欧州域内の特定分野が対象

企業開示

非財務情報開示指令(NFRD)の対象となっている上場企業や金融機関等は、タクソノミーに準拠する売上高や投資額を開示

金融商品提供

金融市場参加者が、環境上サステナブルであるとして金融商品を提供する場合、タクソノミーに適合する割合を開示

グリーンボンド

EUグリーンボンド発行にあたっての対象プロジェクト基準

今後は対象分野拡大やグローバル基準化のおそれも

- ・ 対象がグローバル全体に拡大する可能性
- ・ 金融機関の自己資本規制等で勘案される可能性
- ・ 民間分野のみならず、公的分野にも適用される可能性
- ・ ローン等のファイナンス全般で活用される可能性
- ・ 企業開示の進展等により、対応不十分な企業のダイベストメントが発生する可能性

(注) 非財務情報開示指令(NFRD: Non-Financial Reporting Directive)の主な適用対象は、上場企業、銀行、保険会社、その他の一定要件(従業員数500名超等)を満たす大企業
(出所) 欧州委員会「Taxonomy Technical Report」等より、みずほ銀行産業調査部作成

EUタクソミーで規定される経済活動 ～何がサステナブルなのか～

- 6つの環境目的のうち「気候変動緩和」と「気候変動適応」は2020年3月に詳細な技術基準の最終報告が公表
- サステナブルな活動としては、部分的なステップも奨励されると整理し、適格性が認められる活動を3種類に分類
 - 但し、移行活動でも、業界平均を大幅に上回ること、投資期間中にロックインとならない必要がありハードルは高い

詳細基準が公表された「気候変動緩和」と「気候変動適応」

1. 気候変動の緩和 (8分野 70活動)	2. 気候変動への適応 (9分野 68活動)
1. 林業 2. 農業 3. 製造業 4. エネルギー供給 5. 上下水道/廃棄物管理/浄化 6. 運輸 7. ICT 8. 建設/不動産	1. 林業 2. 農業 3. 製造業 4. エネルギー供給 5. 上下水道/廃棄物管理/浄化 6. 運輸 7. 建築物 8. 金融/保険 9. 専門的活動
各経済活動について、 詳細な基準が設定されており、 各セクターへの影響が広範に 及ぶ可能性	・具体的な適格活動ではなく活動 選定の考え方・要件を設定 ・気候変動の影響・対策は個別 事情(地域性等)で多様となる ・リスク評価や対策検討、リスク 低減の効果測定が求められる

「気候変動緩和」で適格となる3種類の経済活動

経済活動の種類	技術基準の 更新方針	経済活動例
1. 既に低炭素な活動 2050年のネットゼロ排出 経済に既に適合している 活動	更新しない	・ 再エネ発電 ・ 電動車、電車 ・ 植林
2. 低炭素移行活動 (transition activities) 現時点でネットゼロ排出で はないが、ネットゼロ経済 への移行に貢献する活動	ゼロ排出に 向けて定期的 に見直し	・ 建物の改修 ・ 発電: 100g CO ₂ /kWh未満 ・ 自動車: 50g CO ₂ /km未満
3. 低炭素実現化活動 (enabling activities) 上記1や2の活動を可能 にするための活動	1や2に準拠	・ 風力タービン製造 ・ 建物に高効率の ボイラー設置

(出所) 欧州委員会「Taxonomy Technical Report」等より、みずほ銀行産業調査部作成

EUタクソミー「気候変動緩和」における技術基準の主なポイント

- 気候変動緩和における経済活動の分類・技術基準は多岐にわたるが、特に影響が大きいと想定されるエネルギー供給、製造業、運輸、建設・不動産の4部門の主なポイントは以下の通り

エネルギー供給

- 発電・熱生産・熱電併給に対する技術に依存しない**包括的なしきい値として、『100gCO₂/kWh』を設定**
※2050年までのネットゼロに向けて2025年から5年ごとに基準引き下げ
- ライフサイクル基準で、メタン漏洩等も含めて測定・評価が求められる
- 設備投資によるロックインを防ぐために将来にわたって基準を上回る必要
- エネルギー供給に関連する経済活動の基準も策定(送配電、貯蔵、ガス導管網整備、バイオ燃料・ガス製造等)
- 現状のガス火力発電では基準を充足できず、CCS等の実用化が必要**
- 石炭火力発電は「環境面で持続可能とはみなされない」と明記されており、CCS等があっても不適格となる扱い**
- 原子力発電は、気候変動緩和には資するが、核廃棄物等が他の環境目的に悪影響を与える可能性
- ガス供給は、天然ガスが適格と分類されない一方で、水素との混合等による低炭素化は促進

製造業

- 上位10%の施設の達成水準を平均したEU-ETSベンチマークがしきい値**
※一般にスコープ1・2が対象。LCAベースを検討すべきとするも、フィジブルなデータ取得方法が未確立
- 製造業の分類は多岐にわたるが、時間制約と問題の複雑性により**現時点では特に影響の大きいものに限定**
※「GHG排出量が最も多いエネルギー集約型かつ排出低減が困難な部門」と「欧州の低炭素経済への転換に明らかに必要な製造部門」
- 今後の検討対象**は、製造プロセスが複雑で複数ある**ガラス製造、紙パルプ、繊維**、低炭素技術の必要材を供給する重要部門だが問題が複雑な**鉱業**
- 電力は将来的に低炭素化の前提だが、大量の電力消費を伴う場合、電源の低炭素化や電力消費効率化が必要
- 「低炭素技術製造」に明確なしきい値はないが、他部門の基準を充足する活動は、製造時の環境負荷よりも製品利用時の効果が上回ると考えられる

運輸

- 2025年までは排出原単位が『50gCO₂/km』まで適格。2026年以降は『0gCO₂/km』のみ**
※現行の**ハイブリッド車でも充足困難**
- CO₂排出の計測対象は走行時のみ
※ライフサイクルやWell to Wheel基準は自動車規制等の動向も含めて議論
- 環境負荷低減には、航空・道路から鉄道・水上等へのモーダルシフトが有効
- 今後の検討対象**は、短距離を含めた基準設定が間に合わなかった**海運**や、対象外とされたが排出量の多い**航空**

建設・不動産

- 新築(建設・取得)は、2021年からEU加盟国で義務付けられるNZEB(ネットゼロエネルギービル)要件対比で1次エネルギー需要が▲20%水準がしきい値
※地域特性があり、絶対的基準は困難
- 欧州にある建物の3/4はエネルギー消費が非効率であり、効率的な建物への改築率向上も必要

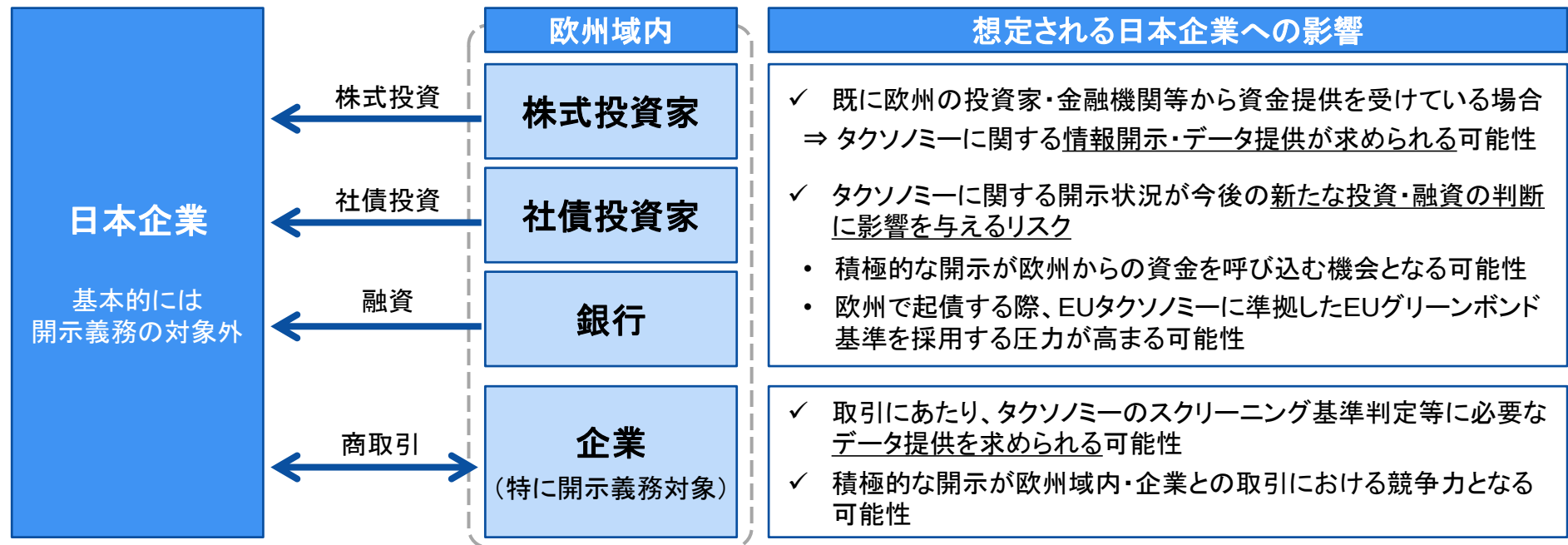
(注)EU-ETS(EU Emissions Trading System): 欧州排出権取引制度

(出所)欧州委員会「Taxonomy Technical Report」等より、みずほ銀行産業調査部作成

EUタクソミーによる日本企業への影響 ～欧州投資家・企業からの間接影響も～

- 日本企業は基本的に開示義務の対象外だが、欧州の投資家・企業はEUタクソミーの準拠割合等の開示が必要に
- 欧州投資家からの資金提供や、欧州企業との取引関係がある日本企業は、関連情報の開示要請が強まるリスクあり
 - 一方で、積極的な情報開示が欧州からの成長資金の呼び込み、取引における競争力となる可能性も

EUタクソミーが日本企業に与える影響



(参考)
今後の影響
拡大のおそれ

- ✓ 他の原則・基準(ICMA、ISO等)にも反映されることでグローバル基準となっていく可能性
- ✓ 欧州に拠点を持つ等の基準で日本企業も開示対象となるリスク
- ✓ 関連する情報開示をしないことで投資家やNGOなどによる圧力が高まるリスク
- ✓ ブラウン・タクソミーが策定された場合、ダイベストメントの基準となる可能性

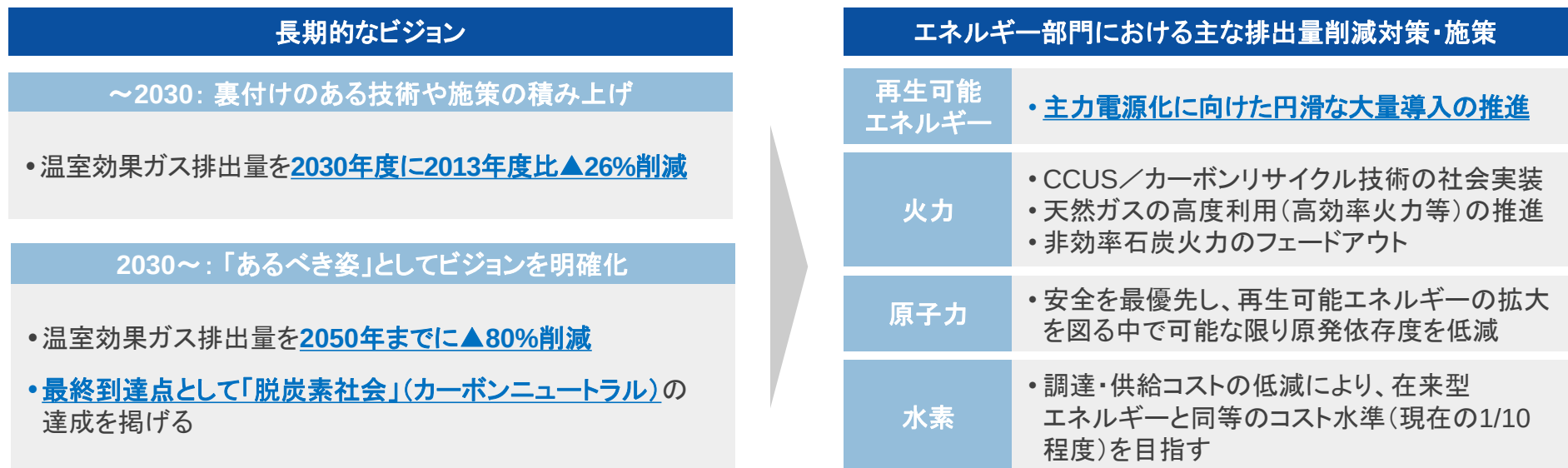
(注) ブラウン・タクソミーとは、環境上の目的に著しい悪影響を与える経済活動として検討されている基準

(出所) 欧州委員会資料等より、みずほ銀行産業調査部作成

日本の足下の動向 ～長期戦略では2030年と2050年の削減目標を提示～

- 経済産業省・環境省は、2019年6月に「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略」を閣議決定
- 再生可能エネルギーの主力電源化を進めつつ、火力発電部門からの排出量削減の施策としてCCUS(Carbon dioxide Capture Utilization and Storage)や高効率ガス火力の推進、非効率石炭火力のフェードアウトについて言及

パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略の概要(2019年6月)



重点的に取り組む横断的施策

イノベーションの推進

グリーン・ファイナンスの推進

ビジネス主導の
国際展開・国際協力

(出所) 経済産業省・環境省「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略」より、みずほ銀行産業調査部作成

国連の動きを起点とするESGの広がり ～機関投資家に波及～

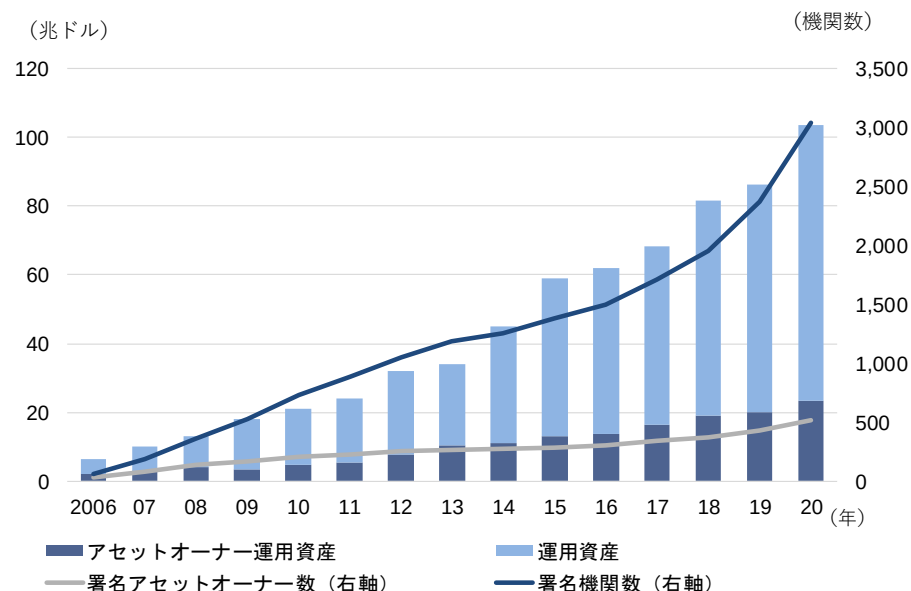
- 2006年4月、国連は、機関投資家の意思決定プロセスにESG(環境・社会的責任・ガバナンス)に係る課題解決を反映させるべきとしたガイドラインとしての性格を持つ「責任投資原則(Principles for Responsible Investment: PRI)」を提唱
- PRIに賛同するアセットオーナー、アセットマネージャーなど署名機関数が増加(2020年3月末署名機関数は3,038、合計運用資産残高は103.4兆ドル)
- 保有ポートフォリオの財務的リターンがマクロ経済の影響を受けやすい「ユニバーサル・オーナー(巨大アセットオーナー)」は、ESG投資を通じて企業行動に影響を及ぼすことで外部不経済効果を抑制し、市場全体のリスク・リターンを長期的に改善させようというインセンティブを有する

6つの責任投資原則

- 1 投資分析と意思決定のプロセスにESG課題を組み込む
- 2 活動的な所有者となり、所有方針と所有習慣にESG課題を組み入れる
- 3 投資対象企業に対し、ESG課題に関する適切な情報開示を求める
- 4 資産運用業界において、本原則が受け入れられ、実行に移されるように働きかけを行う
- 5 本原則の実施効果を高めるために協働する
- 6 本原則の実行に関する活動状況や進捗状況を報告する

(出所)PRI資料より、みずほフィナンシャルグループ作成

PRI署名機関数と署名機関の運用資産残高



(出所)PRI資料より、みずほフィナンシャルグループ作成

ファイナンスのすそ野の広がり(1) ～ESG投資は急成長～

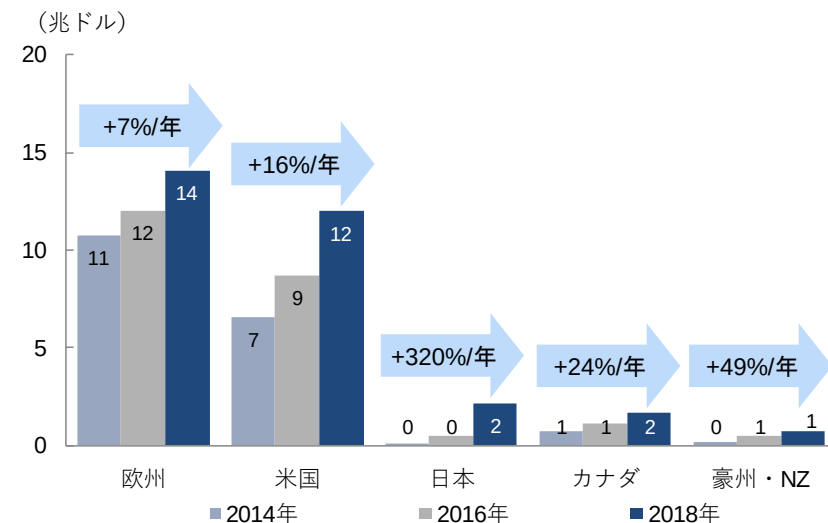
- 投資等の意思決定プロセスにESG課題解決を反映するESG投資が増加
 - 2014年～2018年にかけてESG投資額は年率13.8%のペースで伸び、30.7兆ドル(110円/ドル換算で3,375兆円)に成長、総運用資産残高に占めるシェアも2016年の26.3%から2018年の35.4%に上昇
- 欧州だけでなく、米国や日本においてもESG投資がメインストリームの投資に浸透しつつある
 - ESG投資の主要市場は引き続き欧州となるが、2014～2018年にかけての米国、日本等、他地域でのESG投資残高増加も著しい
 - 2018年の日本のESG投資残高は2.2兆ドルに達し、欧州、米国に次ぐ規模

ESG投資のグローバル投資残高の動き

	ESG投資額 (十億ドル)	ESG投資額/ 総投資額
2014年	18,276	30.2%
2016年	22,890	26.3%
2018年	30,683	35.4%
2014-18年 CAGR	+13.8%	---

(出所) Global Sustainable Investment Alliance, *Global Sustainable Investment Review*より、みずほフィナンシャルグループ作成

ESG投資残高の国・地域別動向



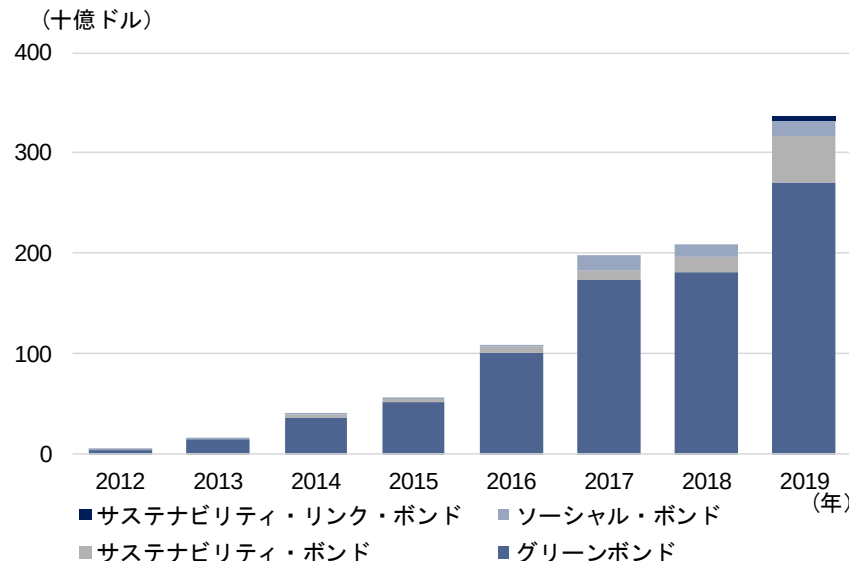
(注) 矢印内の数値は、2014～2018年にかけての年平均成長率

(出所) Global Sustainable Investment Alliance, *Global Sustainable Investment Review*より、みずほフィナンシャルグループ作成

ファイナンスのすそ野の広がり(2) ～債券市場でも拡大～

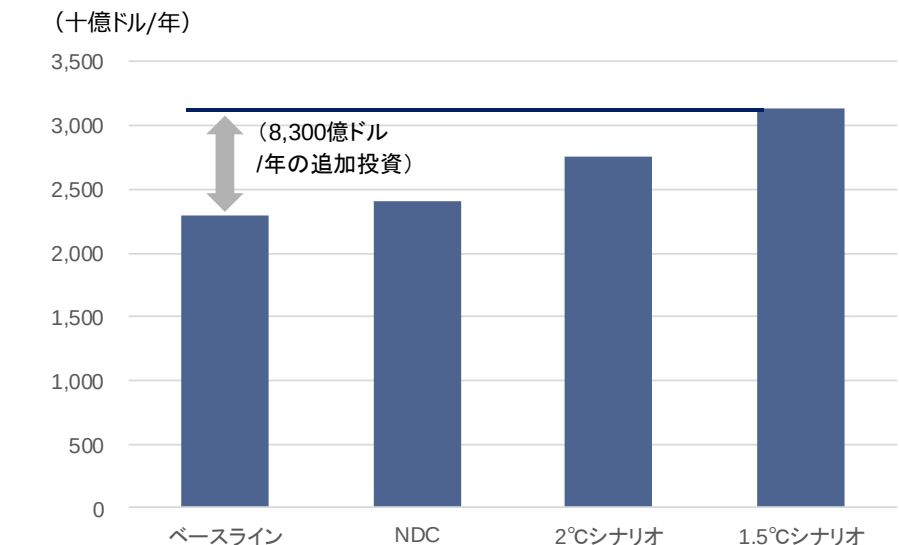
- 債券市場においてもESG投資が増加基調にあるが、そのシェアは低い
 - サステナブル・ボンド(グリーン・サステナビリティボンド等)の発行額は、2014～2019年に年率+53%で増加
 - 成長は著しいが、グローバル債券市場の発行額に占めるシェアは2%未満と低位
- 債券市場におけるESGプロダクトの拡充を求める声の拡大
 - 気候変動に関する政府間パネル(IPCC)は、気候変動対応プロジェクト投資に対しより多くの民間資金を呼ぶ込むため、規模・流動性、およびSDGs・ESG課題解決機能を備えたESGプロダクトの拡充を提起

サステナブル・ボンドのグローバル発行額の推移



(出所) Bloomberg NEF資料より、みずほフィナンシャルグループ作成

気温上昇を1.5℃に抑制するために必要なエネルギー・システム投資額試算(2016—2050年・年平均額)



(注) ベースラインは現行政策下に基づく排出経路。NDC (National Determined Contribution) は各国が決定する貢献案に基づく経路

(出所) IPCC「Global Warming of 1.5℃」より、みずほフィナンシャルグループ作成

ファイナンスのすそ野の広がり(3) ～関連プロダクトの拡充～

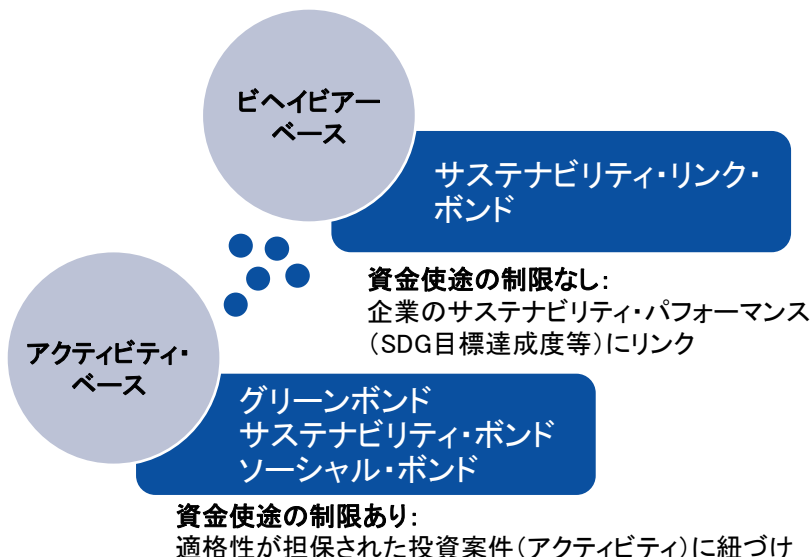
■ SDGs・ESG課題解決機能を備えたESGプロダクトの拡充の動き

- UNGC(国連グローバル・コンパクト)は、年間発行額が6.7兆ドルとアセットクラスの高い債券市場において、「SDGsインテグレーション・モデル(SDGs課題解決を企業全体の戦略・ガバナンスのプロセスに統合させる手法)」を採用することを提起

■ 「ビヘイビアー・ベース」のプロダクトの拡大

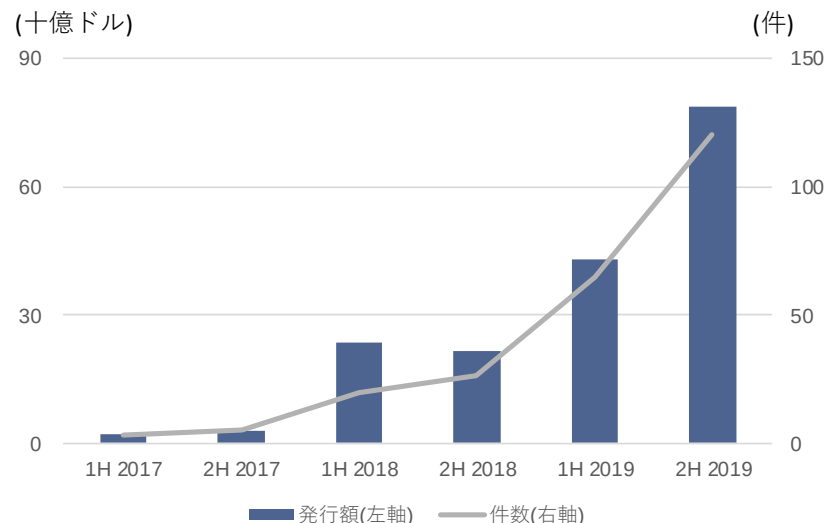
- 特定の資産・プロジェクトに資金用途を制限する「アクティビティ・ベース」のプロダクト(グリーンボンド等)に加えて、SDG目標達成度等の企業パフォーマンスにリンクした「ビヘイビアー・ベース」のプロダクトが拡大
- バンクローン(銀行融資)市場においては、2018年から、ビヘイビアー・ベースのプロダクトとなる「サステナビリティ・リンク・ローン」の発行額が増加基調

サステナビリティ関連の債券プロダクトの拡充・発展



(出所)みずほフィナンシャルグループ作成

サステナビリティ・リンク・ローンの発行額の推移



(出所) Bloomberg NEF資料より、みずほフィナンシャルグループ作成

ファイナンスのすそ野の広がり(4) ～トランジション・ボンド～

- 低炭素化社会への移行に資するファイナンス商品の特定に際し、資金使途対象事業を、単に「Green or Brown」の二進法的に分類せず、低炭素社会への移行(トランジション)に資するプロジェクトを資金使途とする社債「トランジションボンド」も顕在化
- 2019年には、トランジションボンドを巡って、(1)アクサによる「トランジションボンド・ガイドライン」の公表、(2)クレディ・スイスと気候債券イニシアティブ(CBI: Climate Bond Initiative)による「サステナブル・トランジションボンド」に関するパートナーシップ締結、(3)Enel社による「SDGsリンクボンド」の発行、等の動きが注目を集めた

トランジション・ボンド関連の動向

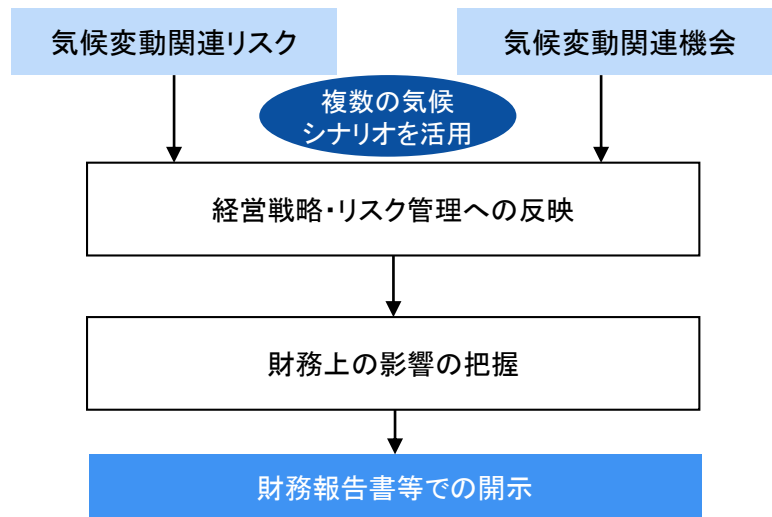
2019年6月 アクサ 「トランジションボンド・ガイドライン」の公表	2019年9月 クレディ・スイスとCBI 「サステナブル・トランジションボンド」に関するパートナーシップ締結	2019年9月 イタリアのEnel社 「SDGリンクボンド」発行
● トランジションボンドを、「調達資金の使途を、適格な『移行』プロジェクトの全部または一部に対する新規投資またはリファイナンスする債券」と定義 ● トランジションボンドは、温室効果ガス集約型産業(素材・採掘・化学・輸送)に属する企業や、現時点ではグリーン資産を持たないものの、自社活動や製品・サービスの温室効果ガス排出量を削減する企業のための、資金調達手段であると評価	● サステナブル・トランジションボンドのフレームワーク開発が必要であるとの認識を共有 ● EUタクソノミーや、グリーン市場に関する基準・ガイドライン、SDGs等をベースとして、サステナブル・トランジションボンドのコンセプト化を図る ● サステナブル・トランジションボンド市場における選択肢を提供し、主要産業の「移行」を支援する	● SDGリンクボンド(15億ドル)を発行 ● 初期設定時のクーポンは2.6%、年限は5年 ● 2021年末の再生可能エネルギー発電容量構成比目標55%以上(2019年6月末実績は45.9%)が未達の場合、それ以降に支払われるクーポンを+0.25bp上乘せ ● 資金使途は「General Purpose」 SDGs目標(再エネ電源比率の向上)の達成にリンクしているが、資金使途は制限されていない

(出所) AXA Investment Managers, *Financing Brown to Green: Guidelines for Transition Bond*, Credit Suisse Group AG, *Climate Bonds Initiative and Credit Suisse to Broaden Horizons of Green Bonds with 'Sustainable Transition Bonds' Partnership*, Enel, *Enel's General Purpose SDG Linked Bond*より、みずほフィナンシャルグループ作成

当局主導でTCFDが設立 ～企業に気候関連情報の開示を要請～

- G20からの要請を受け、金融安定理事会(FSB: Financial Stability Board)は、金融主導の気候関連情報特化型フレームワークの開発・普及を目的とした、気候関連財務情報開示タスクフォース(TCFD: Task Force on Climate-related Financial Disclosures)を設立
- TCFDの最終報告書は、すべての企業に対し、(1)「2℃目標」等の気候シナリオを用い、(2)自社の気候関連リスク・機会を評価、(3)経営戦略・リスク管理へ反映、(4)その財務上の影響を把握・開示することを提言
- 非財務情報の開示を促す国際的な枠組みは複数存在するが、気候関連情報開示についてはTCFDが提言するガイドラインとの連携を強めつつある

TCFD提言によるガイドラインの概要



(出所) TCFD最終提言書等より、みずほフィナンシャルグループ作成

非財務情報の開示に係る主な国際的枠組み

名称	概要
GRI (Global Reporting Initiative)	企業が経済・社会・環境に与える影響を報告するための、サステナビリティ報告書のガイドラインを策定
CDP (旧 Carbon Disclosure Project)	企業に対して、気候変動への対応戦略や具体的な温室効果ガス排出量等の開示を求めるイニシアティブ
IIRC (International Integrated Reporting Council)	統合報告の基礎概念等のフレームワークを提示
SASB (Sustainability Accounting Standard Board)	投資家にとって重要なサステナビリティ事項を、企業が年次報告書で開示することを支援するため、産業別のサステナビリティ会計基準を開発

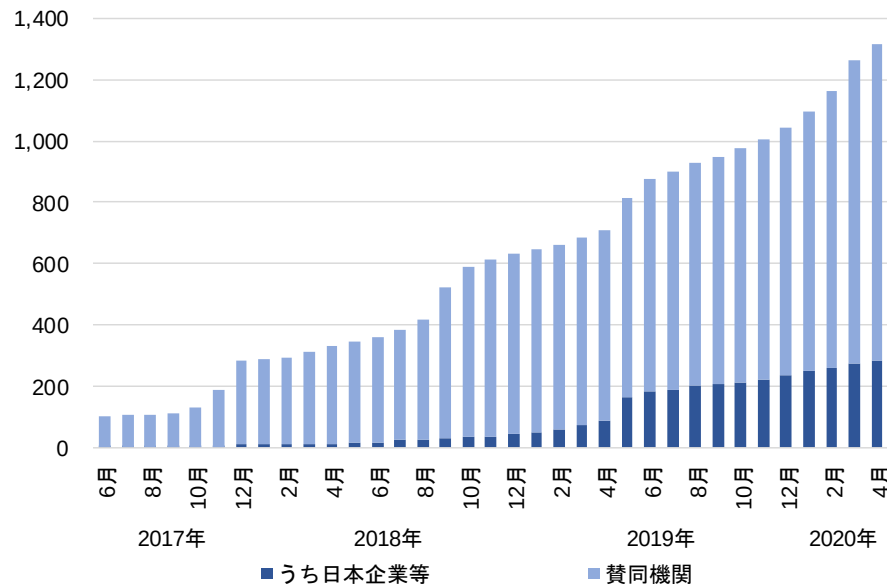
TCFD
提言の
支持を
表明

(出所) 各組織ホームページ資料等より、みずほフィナンシャルグループ作成

TCFD賛同者の増加 ～主要機関投資家や当局がけん引～

- TCFDが提言する気候関連財務情報の開示ガイドラインは、任意のフレームワークとしてスタートしたが、その主旨に賛同する組織数は増加基調
- 年金積立金管理運用独立行政法人(GPIF)やブラックロック等の主要機関投資家、370強の機関投資家が参画するClimate Action 100+といった組織が、投資先企業に対して同ガイドラインに沿った情報開示を求めている
- 一部の地域では、同ガイドラインに沿った情報開示の規制化に向けた動きも出つつある

TCFD提言に賛同表明する組織数の推移



(出所) TCFD資料より、みずほフィナンシャルグループ作成

TCFD提言に対応した各国・規制当局の動き

国	TCFD対応の規制化等に向けた動き
フランス	気候関連情報の開示を義務化。当該内容をTCFD提言に連動させることを検討中
英国	FCA(金融行為規制機構)は、ロンドン証券取引所のプレミアム市場に上場する企業に対し、TCFDに沿った情報開示を行うか、もしくは行わない理由の説明を求める「Comply or Explain」型の義務化を課すルール案を策定
中国	生態環境部と証券取引委員会が共同で義務化を検討中。2020年までに全上場企業に気候関連情報の開示を義務付けるというスケジュールを提示
米国	民主党は気候関連情報開示を求めるが、過去廃案に。証券取引委員会(SEC)はコスト増につながるとして、義務化には慎重姿勢
カナダ	データ、リスク評価の知見不足等が開示の障害に。気候変動のマテリアリティに応じたComply or Explainを段階的に導入すべきと整理

(出所)環境省・経済産業省資料より、みずほフィナンシャルグループ作成

(参考) 欧州金融当局による規制強化 ～金融機関のリスクの見える化を目指す～

- 欧州銀行監督機構(EBA)は2019年12月に、EBAのサステナブルファイナンスにおける役割とロードマップを発表
— ESG情報の開示基準や、リスク管理・監督ガイドライン策定等を通じて、ESG要素を金融監督へ取り込む方向性
- 欧州中央銀行でも、2020年に行う戦略レビューにおいて気候変動への貢献について議論する見込み

EBAのサステナブルファイナンスにおける主な役割

	概要
①ESGリスクの定義・評価手法の確立	- 物理的リスクと移行リスクを含むESGリスクの統一的定義の策定 - ESGリスクが金融機関の短期、中期、長期の安定性に与える影響評価基準の策定 - リスクの特定、評価、管理に関するプロセス等の策定 - 貸出と金融仲介機能に対するESGリスクの評価をするための分析手法とツール開発
②ESGリスクの情報開示の要求	上場する大規模金融機関に、ESGリスクの開示を要求
③ESG関連エクスポージャーの取扱い・影響評価	- ESG関連資産や活動のリスク分析方法の評価 - 物理的リスク及び移行リスクの評価のための基準策定の評価 - ESG関連エクスポージャーの取扱い及び活動の、EU域内の金融の安定性及び銀行融資に対する潜在的な影響の評価

(出所)EBAより、みずほ総合研究所作成

EBAのサステナブルファイナンスにかかるロードマップ

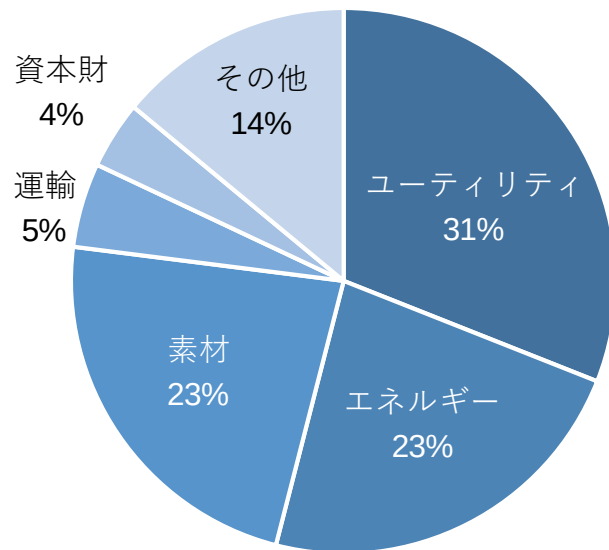
時期	ESG関連情報開示に関する技術的基準策定	ESGを、EBAのリスク管理・監督ガイドライン等に反映	持続可能性の観点からの資産の分類／取扱いに関する報告書策定
2020年	ESGディスクロージャー基準案(コンサルテーションペーパー)(6月)	ディスカッションペーパー(Q2～Q3)	—
2021年	最終ドラフト	最終報告書(6/28まで)	—
2022～2024年	適用開始(2022年6月)	分析結果に応じてガイドラインの作成・修正	ディスカッションペーパー
2025年	—	—	最終報告書(6/28まで)

(出所)EBAより、みずほ総合研究所作成

機関投資家から特定産業に対する影響 ～ユーティリティ・エネルギーへの圧力～

- 環境に係る評価において、特定の業種・企業に対する圧力がかかるケースも生じている
 - 「ユーティリティ」「エネルギー」産業に分類される企業群の温室効果ガス排出量シェアは、自社直接排出量ベースでは5割超に
 - ネガティブ・スクリーニングに基づくダイベストメント(投資撤退)の対象となるケースや、対話等を通じたエンゲージメント強化の対象となるケースもある

業種別でみた温室効果ガス排出量シェア
(S&Pグローバル構成銘柄ベース、2018年8月時点)



(出所) 年金積立金管理運用独立行政法人(GPIF)の資料より、みずほフィナンシャルグループ作成

ユーティリティ・エネルギー産業を対象とした
ダイベストメントやエンゲージメント強化の主な動き

開始年	投資家名	スクリーニング条件等
2016年	ノルウェー政府年金基金グローバル(GPFG)	売上・事業規模の30%以上が石炭採掘・石炭火力事業となる企業からの投資撤退
2017年	カリフォルニア州職員退職年金基金(CalPERS)	一部の石炭関連企業からの投資撤退
2019年	ノルウェー政府年金基金グローバル(GPFG)	「原油生産」業に分類される企業からの投資撤退
2020年	ブラックロック(アクティブ運用部門)	一般炭売上構成比25%の企業からの投資撤退、石炭火力発電への依存度が高い企業に対する対話プロセス強化
2020年	スウェーデン公的年金基金(AP1)	化石燃料関連企業からの投資撤退
2020年	ノルウェー政府年金基金グローバル(GPFG)	一般炭年間取扱量2,000万t/年以上、保有石炭火力発電設備容量10GW以上となる企業からの投資撤退

(出所) 各社資料より、みずほフィナンシャルグループ作成

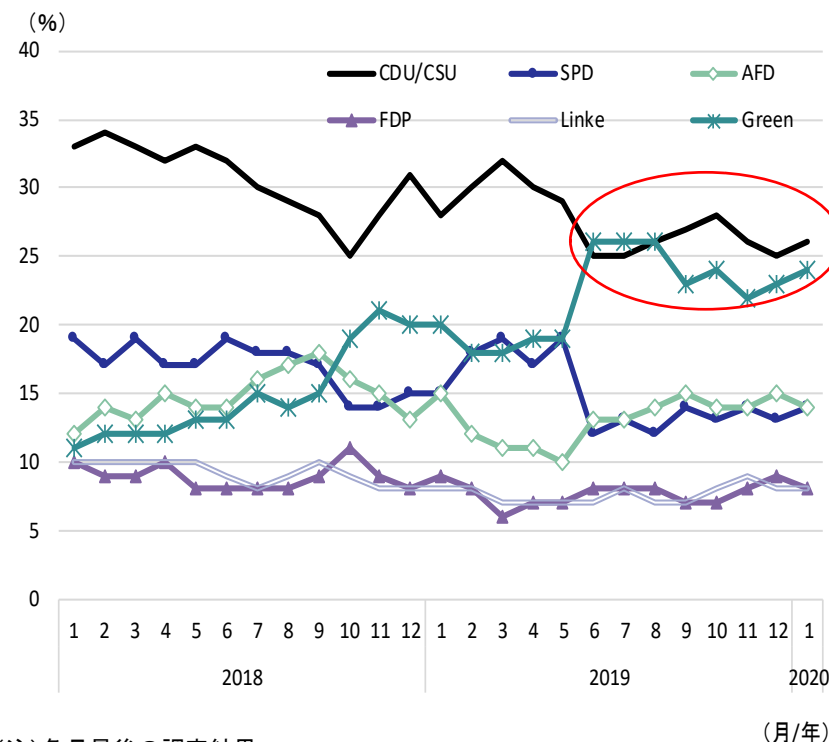
個人の期待・不満は政局に影響 ～欧州では政治的影響力が大きい～

- 環境に対する個人の意識は、世界的に高まる傾向
 - ― 特に環境意識が高いとされるドイツの場合、経済成長よりも、環境や気候に対して強い課題認識
 - 世代別には、14～30才の若手世代の環境意識が高い
- 気候変動への意識の高まりは、緑の党の台頭に
 - ― ドイツ緑の党は、第一党(CDU／CSU)に次ぐ支持を集め、政党支持率の高さでは第2党の地位に

ドイツ個人の環境意識調査: 重要課題と答えた人の割合



ドイツ主要政党の支持率



(注) 14才以上の国民2000人の回答によるもの

(出所) ドイツ連邦環境・自然保護・核安全省, Umweltbewusstsein in Deutschland 2018より、みずほ総合研究所作成

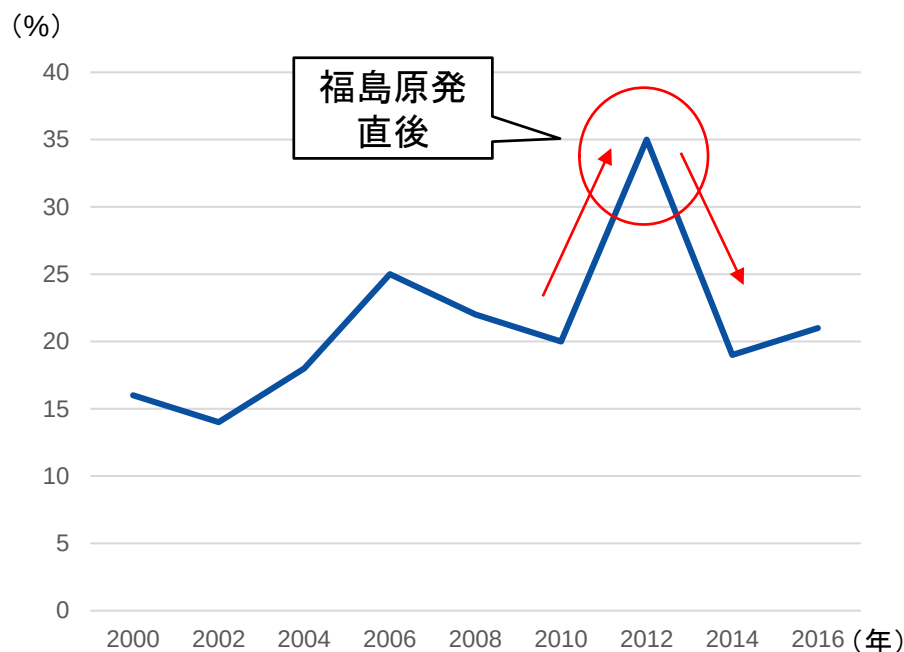
(注) 各月最後の調査結果

(出所) ARDより、みずほ総合研究所作成

もっとも欧州でも個人の意識は流動的な側面も ～負担は極力避けたいのが本音～

- 個人の環境意識は、必ずしも年を追うごとに高まっているわけではない
 - マスコミの発信する情報などに左右される構造
 - 2011年頃、ドイツでは福島原発事故の影響により、環境に対する意識が一時的に上昇
 - 2019年8月にルフトハンザは、個人向けに代替燃料購入費用を負担する寄付オプションを創設するも、利用者は僅か

ドイツ:環境・気候を最重要課題と回答した人の割合



(注) 国民2000人の回答によるもの

(出所) ドイツ連邦環境・自然保護・核安全省, "Umweltbewusstsein in Deutschland 2018" より、みずほ総合研究所作成

ルフトハンザの個人向け代替燃料への寄付オプション

CO₂を8割削減できる代替燃料購入のために、通常の3倍程度の燃料費を負担するオプションを創設

(例: フランクフルト～ハンブルク便: +45ユーロ
フランクフルト～ニューヨーク便: +360ユーロ)



利用状況: 顧客の1～2%程度

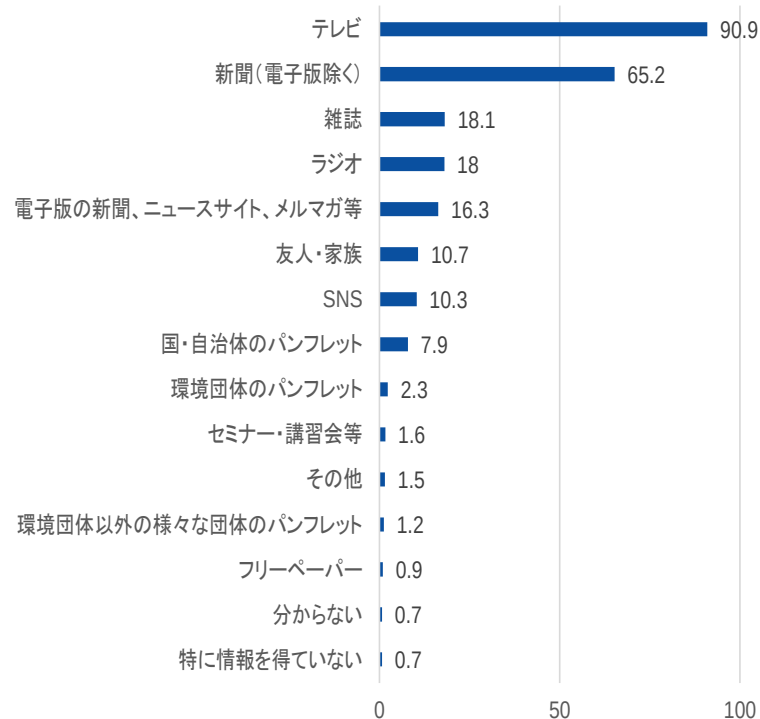
(出所) Lufthansa HP、Spiegelより、みずほ総合研究所作成

日本の個人の環境意識も緩やかに高まる見込み

- 日本の個人の気候変動に関する情報源はテレビが9割を占め、個人の気候変動に対する意識はマスコミの情報に左右されやすい
 - 今後、世界的な気候変動の議論の活発化や、自然災害の増加に伴い、関連する報道も増えると考えられ、個人の環境意識は高まる方向性

個人の気候変動に関する情報源

n = 1,640

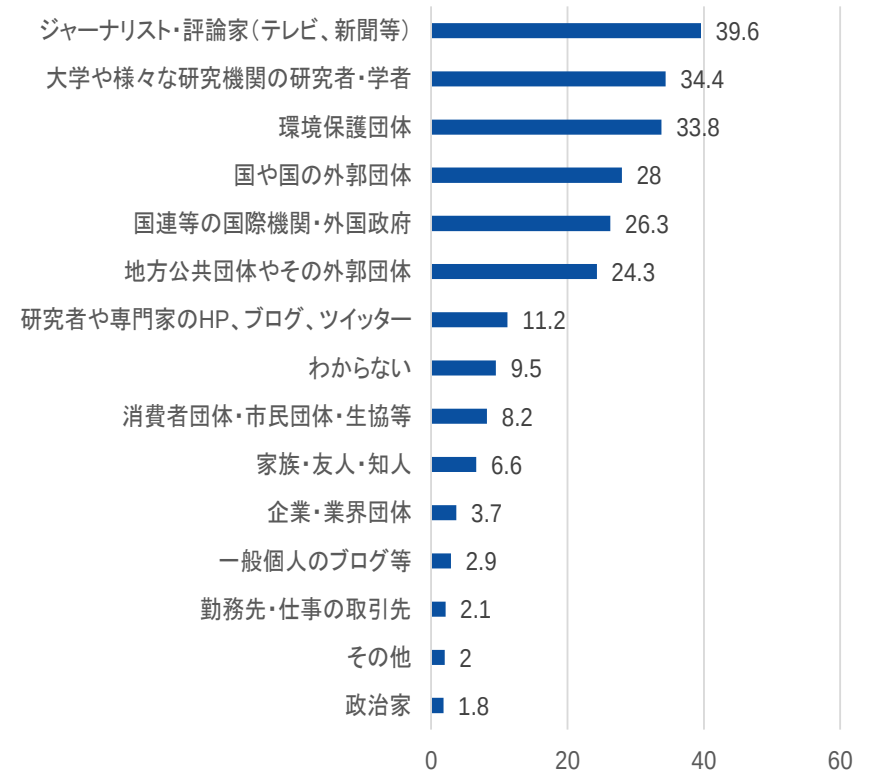


(注) 最大3つまで選択可

(出所) 国立環境研究所資料より、みずほ総合研究所作成

個人が環境、原発、放射能等に関して信頼する情報源

n = 1,640



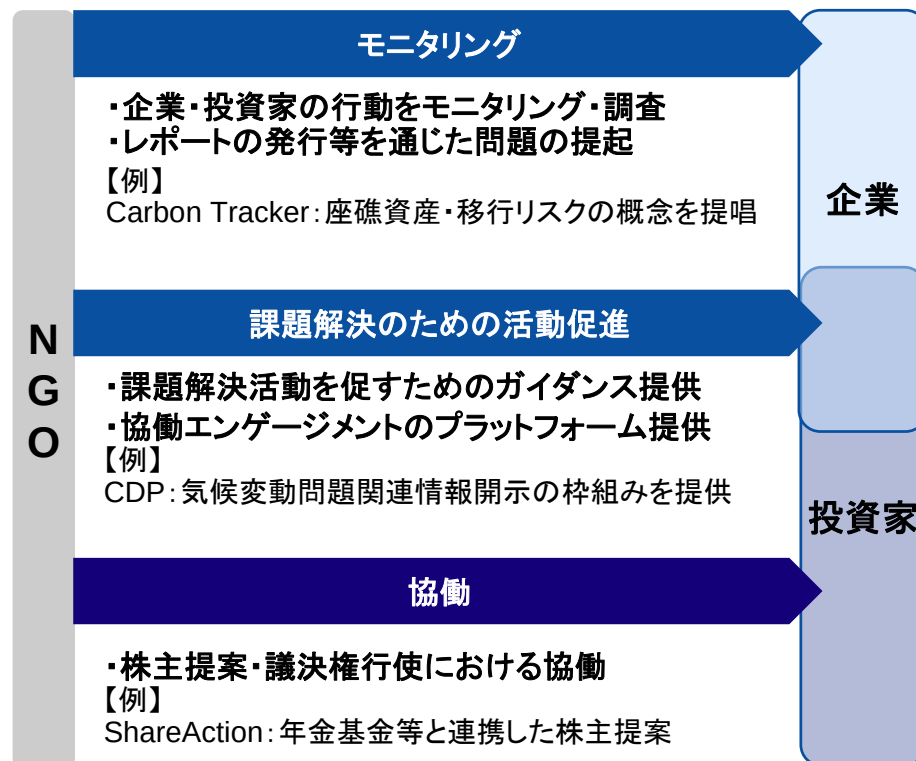
(注) 最大3つまで選択可

(出所) 国立環境研究所資料より、みずほ総合研究所作成

(参考)NGOによるアクションが及ぼす影響

- 気候変動課題の解決を主目的として組成される非政府組織(NGO)による主なアクションは、(1)企業・投資家のモニタリング、(2)課題解決のための活動促進、(3)投資家との協働
- ESG投資の普及拡大等を受けて、「NGOと投資家の協働(共同株主提案等)」の事例が増加
- 他の投資家の賛同を積極的に集めることで、企業の気候変動対応指針の変化を促すケースも出つつある

気候変動課題解決に向けたNGOの主なアクション



(出所) 各種資料より、みずほフィナンシャルグループ作成

NGOによる気候変動関連の株主提案事例(2020年)

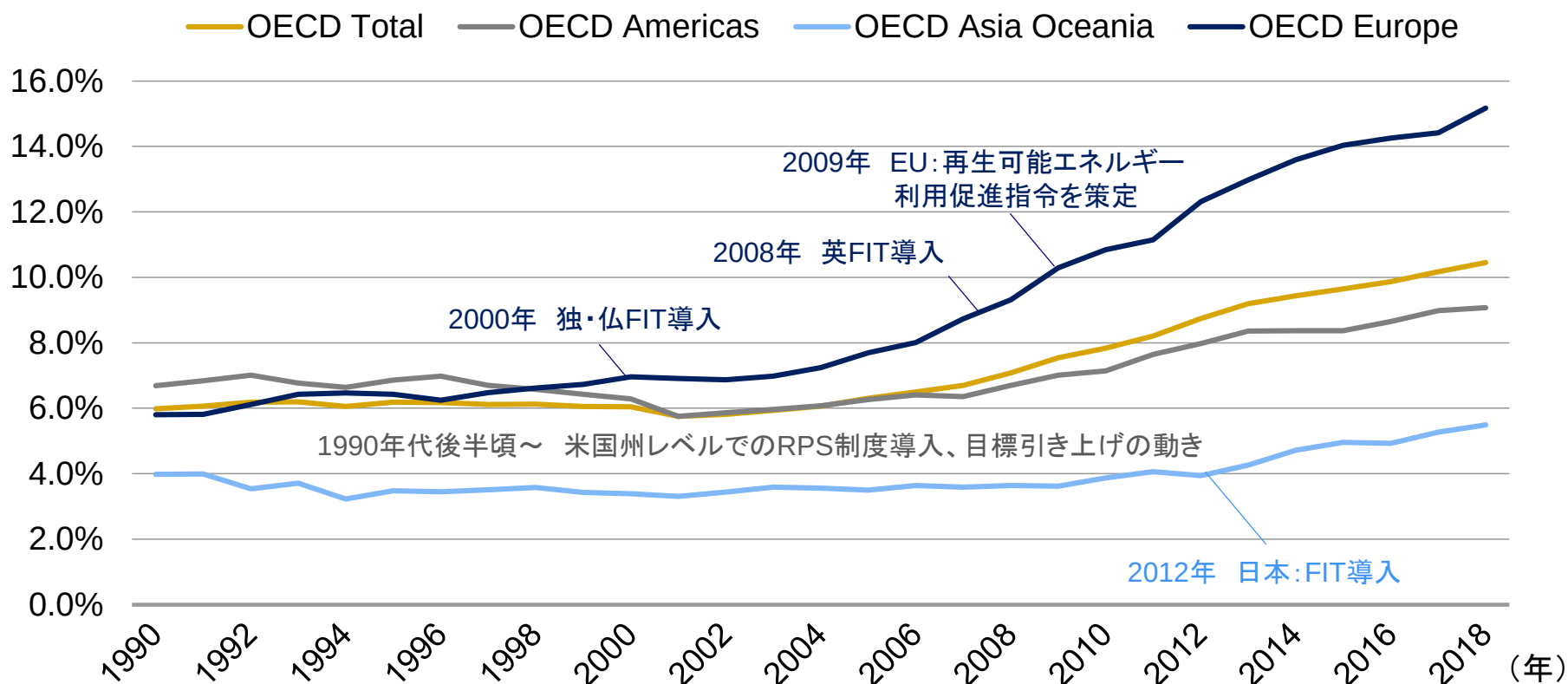
NGO	企業等	株主提案の概要等
Follow This	BP	- CO₂排出実質ゼロ(スコープ1・2・3)に向けた目標設定・公表を求める株主提案を提出 - 気候変動関連目標の設定・実現に向けて株主と協働する指針を表明したことを受け、株主提案を取り下げへ
Follow This	ロイヤル・ダッチ・シェル等	CO₂排出実質ゼロ(スコープ1・2・3)に向けた目標設定・公表を求める株主提案を提出
As You Sow	JPモルガン	パリ協定に沿った行動計画の公表を求める株主提案を提出
気候ネットワーク	みずほフィナンシャルグループ	気候関連財務情報開示タスクフォース(TCFD)の提言に従って、パリ協定の気候目標に整合した投資を行うための経営戦略の計画開示に関して定款に規定することを求める株主提案を提出

(出所) 各種資料より、みずほフィナンシャルグループ作成

一次エネルギー供給における再生可能エネルギーが拡大 ～欧州は特に顕著～

- 各地域の政策的支援の後押しを背景に、再生可能エネルギーの、エネルギー供給に占める割合が徐々に拡大
— 特に欧州では他地域に比しても高いシェアを占める

一次エネルギー供給における再生可能エネルギーの割合の推移



(注) RPS (Renewable Portfolio Standard) 制度は、電気事業者に対し、一定割合以上の再生可能エネルギー利用を義務づけることで再生可能エネルギーの普及を図る制度
(出所) IEA資料より、みずほ銀行産業調査部作成

国内外エネルギー企業の低炭素化への取り組み ～欧州が先行～

- 石油メジャーでは、欧州系メジャーと米国系メジャーの低炭素化事業への取り組み姿勢に差異
 - － 欧州系の低炭素化事業への取り組みは、自社が販売するエネルギーに起因する温室効果ガス排出の量的削減目標を策定している点に特徴
 - － 上記目標の達成のため、再エネ発電をはじめとする電力事業、及び水素・バイオ燃料等への事業拡大を計画
- 日本のエネルギー企業は、相対的にクリーンな化石燃料である天然ガス・LNGや再エネ発電への投資を低炭素化の軸としつつ、各社が特徴を生かして事業ポートフォリオの低炭素化を目指している状況

石油メジャーの低炭素化戦略

	気候変動対策に関する目標等
Shell	2050年迄に、事業活動(Scope 1+2)に関する温室効果ガス排出量をネット・ゼロに 2050年迄に、自社販売エネルギーに関する温室効果ガス排出密度を▲65%削減(2035年迄に▲30%)
Total	2050年迄に、事業活動(Scope 1+2)に関する温室効果ガス排出量をネット・ゼロに 2050年迄に、欧州での自社販売エネルギーに関する温室効果ガス排出量をネット・ゼロに 2050年迄に、自社販売エネルギーに関する温室効果ガス排出密度を2015年比▲60%削減(2030年までに▲15%、2040年までに▲35%)
BP	2050年迄に、自社事業活動・石油・ガス生産に関わる温室効果ガス排出量をネット・ゼロに 2050年迄に、自社販売エネルギーの排出密度を▲50%削減
Chevron	自社の石油・天然ガス生産にともない排出される温室効果ガスの排出密度を2023年にかけて低減(石油: ▲5～10%、天然ガス: ▲2～5%)
Exxon Mobil	石油・天然ガス生産等にとまなう温室効果ガス排出量を最小化 (Mitigating emissions in our operations)

対象範囲			
		自社事業・ 生産活動 (Scope 1+2)	自社販売エネルギー (Scope 3)
目標設定の基準	排出総量+ 排出密度(Intensity)	Shell	
		Total	
		BP	
	排出密度	Chevron	
	排出総量	Exxon	
排出比率 _(注)		15%	85%

(出所) 各社IR資料、各種報道等より、みずほ銀行産業調査部作成

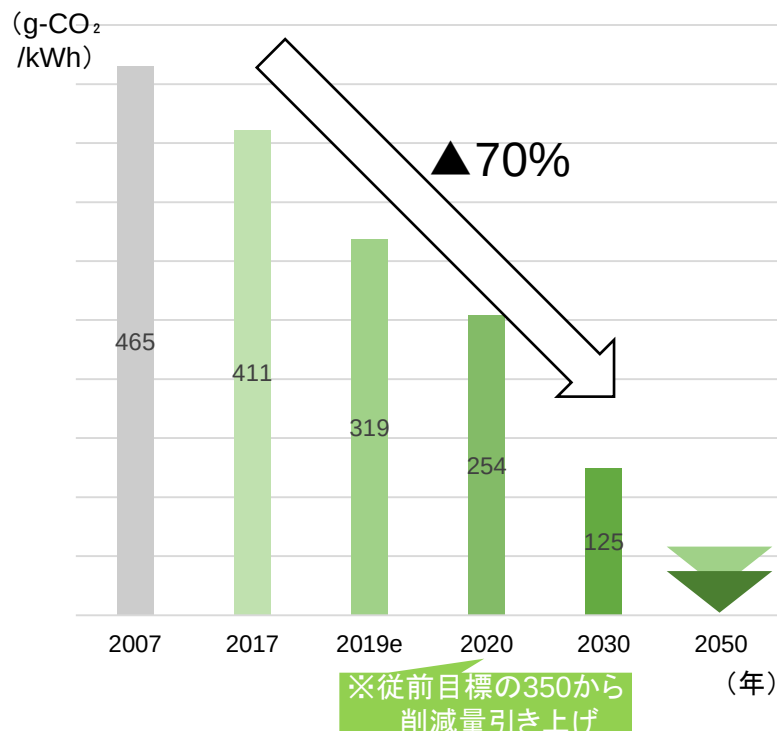
(注) 「排出比率」は、ShellのIR資料を参照

(出所) 各社IR資料等より、みずほ銀行産業調査部作成

欧州ユーティリティ企業の低炭素化への取り組み ～Enel事例～

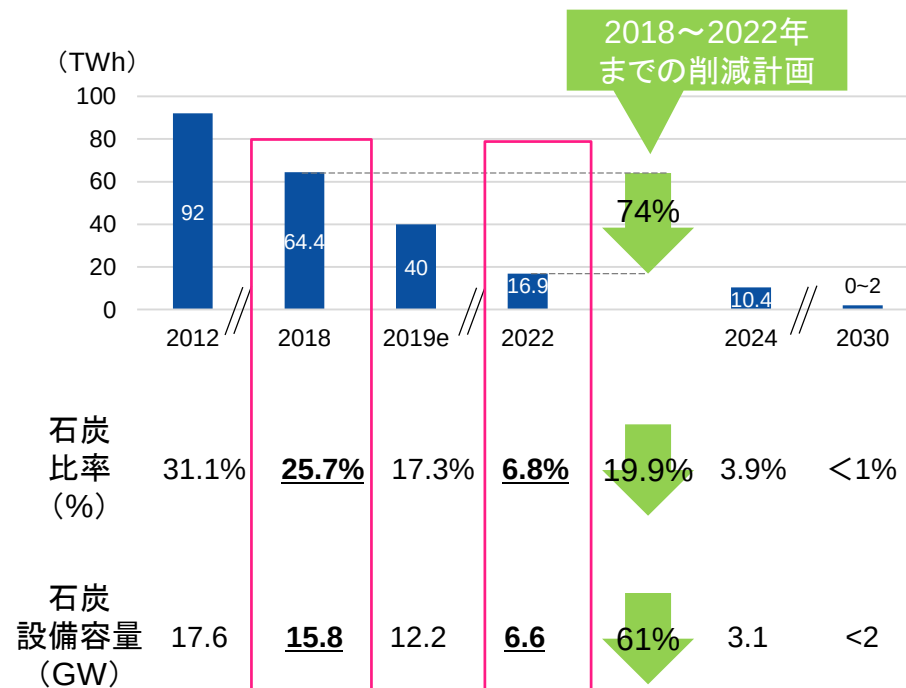
- Enelは、2019年7月、2050年までに脱炭素化することを目標に掲げ、CO₂排出量削減に向けたロードマップを策定
— 2030年までに排出係数を70%削減し、2050年に完全に脱炭素化(Full Decarbonisation)する計画
- 石炭火力についても、2030年までに大部分をフェーズアウトする計画
- 今後は南米も含め、再エネやネットワークを主たる収益源とすべく、投資を拡大する方針

Enelの2050年完全脱炭素化に向けた排出係数



(出所) 当社IR資料より、みずほ銀行産業調査部作成

Enelの石炭火力のフェーズアウト計画



(出所) 当社IR資料より、みずほ銀行産業調査部作成

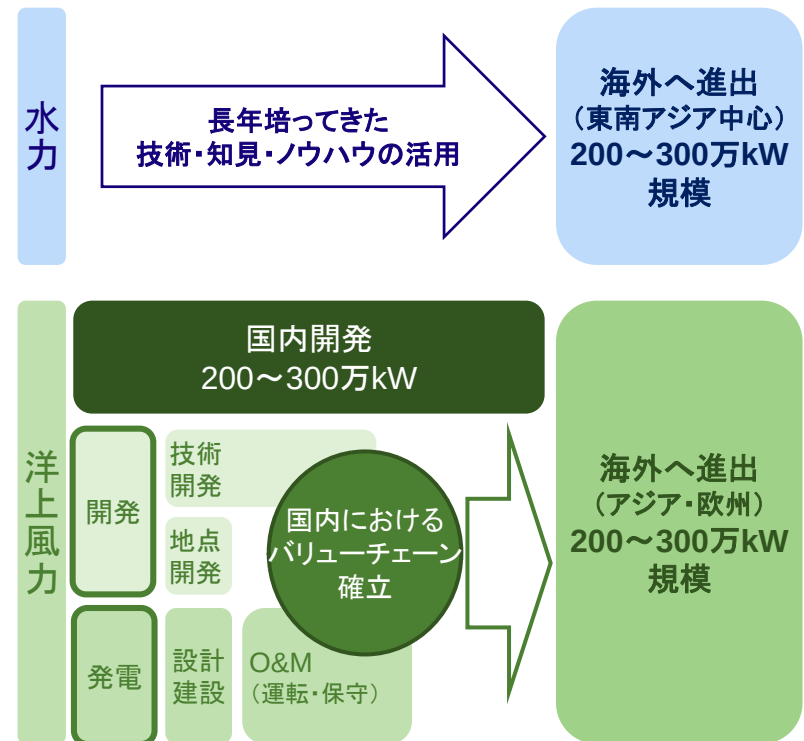
国内電力会社の再エネ事業への取り組み ～目標設定し、徐々に参画～

- 日本の電力会社は、近年、低炭素化に向けた取り組みとして、再エネ事業の拡大を掲げている
 - 電力各社が定量的な再エネ開発目標を打ち出し、実現に向けて具体的な案件への参画を表明
- 東京電力グループは海外水力及び国内・海外洋上風力でそれぞれ200～300万kW規模の開発により、国内外の総開発規模600～700万kWを目標として掲げている
 - 再エネ発電事業領域におけるリーディングカンパニーを目指し、2020年4月に再エネ発電事業を分社化

再エネ発電設備容量の開発目標

企業グループ	公表時期	目標時期	開発目標
北海道電力	2020/4	2030年度	道外を含め30万kW以上増
東北電力	2019/1	N/A	200万kW（新規開発）
東京電力グループ	2019/8	2030年代前半	600～700万kW（国内外総開発規模）
中部電力	2019/3	2030年頃	200万kW以上（新規開発）
関西電力	2019/3	2030年代	600万kW（設備容量） 200万kW以上（国内外新規開発）
中国電力	2020/1	2030年度	30～70万kW（新規開発）
四国電力	2019/4	2030年	50万kW（新規開発）
九州電力	2019/6	2030年	500万kW（新規開発） （持分出力250万kW）
JERA	2019/4	2025年	500万kW（持分出力）
電源開発	2018/4	2025年度	100万kW（新規開発）

東京電力グループの取り組み方針

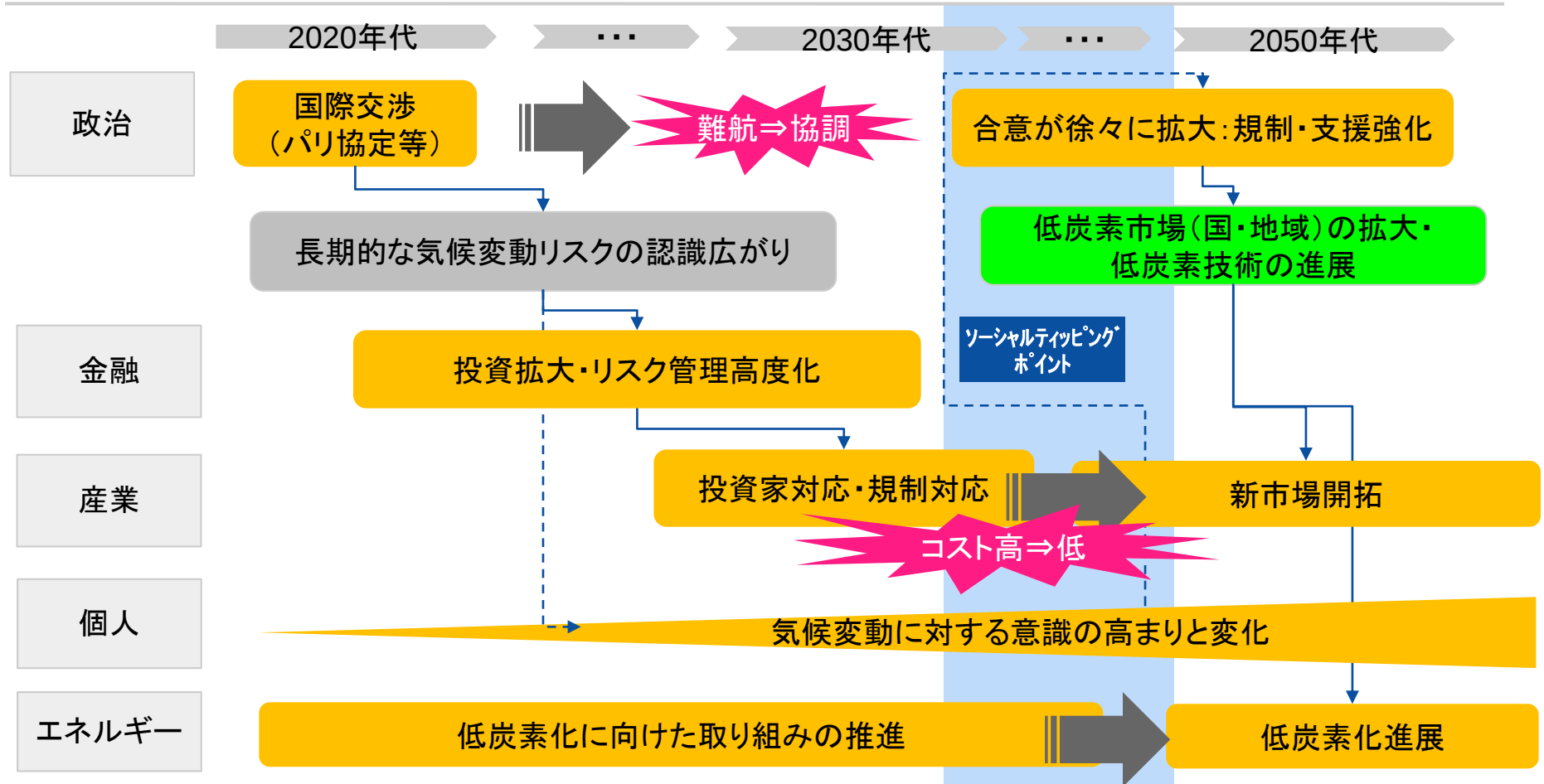


（出所）各社IR資料、公表資料より、みずほ銀行産業調査部作成

低炭素市場が拡大すると、気候変動は産業界主導に

- 中長期的には、ソーシャルティッピングポイントを越え、各アクターで大きな変化が生じる。どの地域が低炭素市場の形成を主導し拡大するかが、グローバルな投資がどこに向かい、どこで技術が進展するかの決定要因に

気候変動にかかる事業環境変化のロードマップ



(出所) みずほ総合研究所作成

第二章 小括

- 【**起点**】**国際政治(国連)**は、気候変動問題への懸念を背景に、1990年頃から対応策について議論を進めてきた。しかし、各国が抱える事情は大きく異なることから、気候変動への取り組み姿勢にはばらつきがあり、国際的な合意に短中期的には至らないであろう
- 【**波及・増幅**】**金融業界**は、**国際政治**の動向を受け、気候変動対策に動き始めている。特に欧州の金融当局や中央銀行は、気候変動リスクを見える化し、管理していく方向性にある。投資家も、欧州に限らずESGに傾斜しつつあり、こうした動きは**産業界**への圧力となる
- 【**加速**】**個人**は、気候変動に関する情報量(**国際社会動向**、**金融業界動向**、災害報道等)の増大から、気候変動対策の必要性について意識を緩やかながら高めている。こうした意識は、**政治・政策**に対策を求める圧力となり、**産業界**へも影響を及ぼす可能性が高い
- 【**結末**】短中期では、エネルギー産業を中心に急激な変革は困難なことから、**産業界**の歩みは遅くなりがちである。一方、中長期的には、エリアにより進行速度は異なるものの、低炭素市場が拡大し、気候変動問題への対応は**産業界**主導になろう

1.

気候変動問題とは何か？

2.

各アクターがどのように影響を与えているのか？

3.

日本企業はどのように対処していくべきなのか？

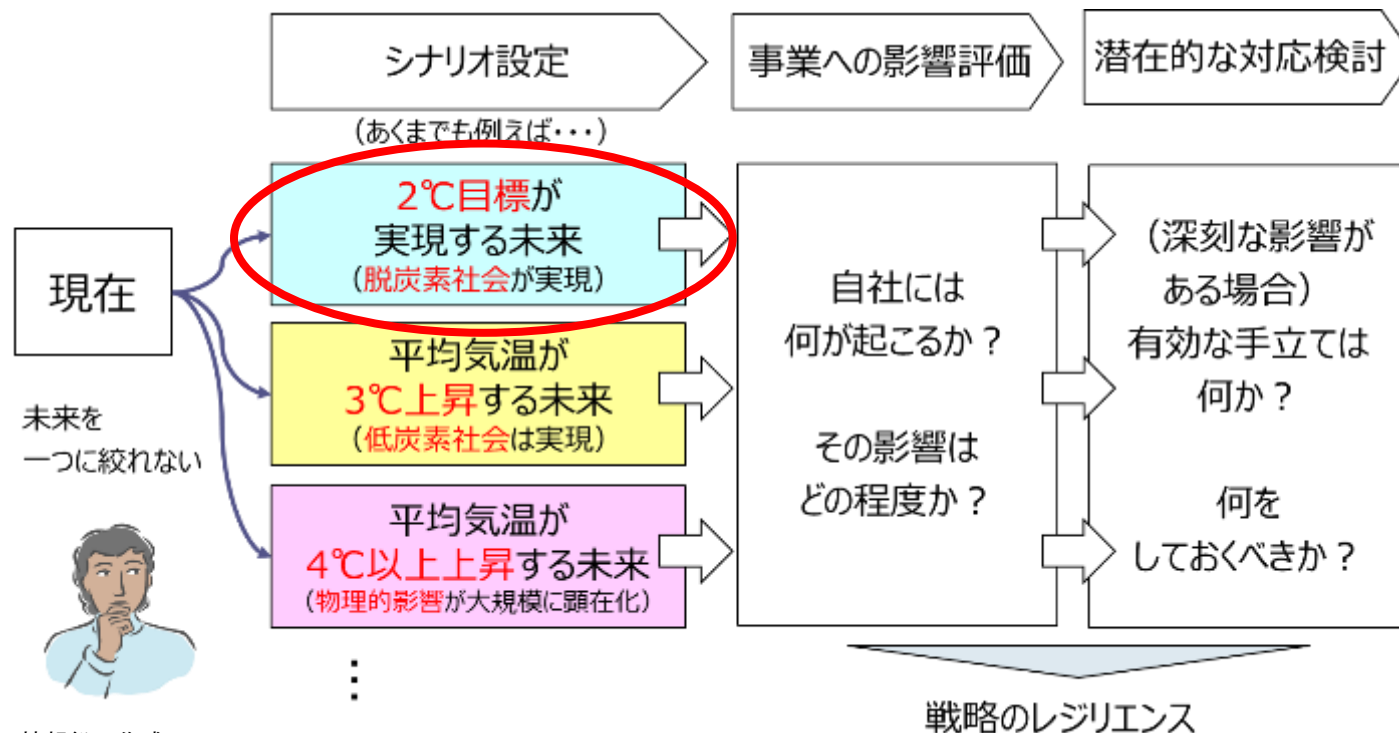
4.

APPENDIX

不確実な将来に対する備えとしてのシナリオ分析 ～リスク管理と機会捕捉～

- シナリオ分析は、不確実な条件の下、一連の可能性のある将来の状態の潜在的影響を特定し、評価するプロセス
— 複数の起こり得る未来を想定し、事前に対策を練ることがリスク管理と機会捕捉の両面で必要
- 気候変動に関するシナリオ分析は、自然災害の激甚化等の「物理的」な影響と、脱炭素社会への「移行」に伴う政策・規制等の影響を検討するため、様々なシナリオを検討すべき
— TCFDでは、21世紀後半で脱炭素社会の実現を想定した2℃シナリオを含む分析が推奨されている

シナリオ分析のイメージ



（出所）みずほ情報総研作成

シナリオ分析で評価される主な事業リスク ～サプライチェーン全体が対象に～

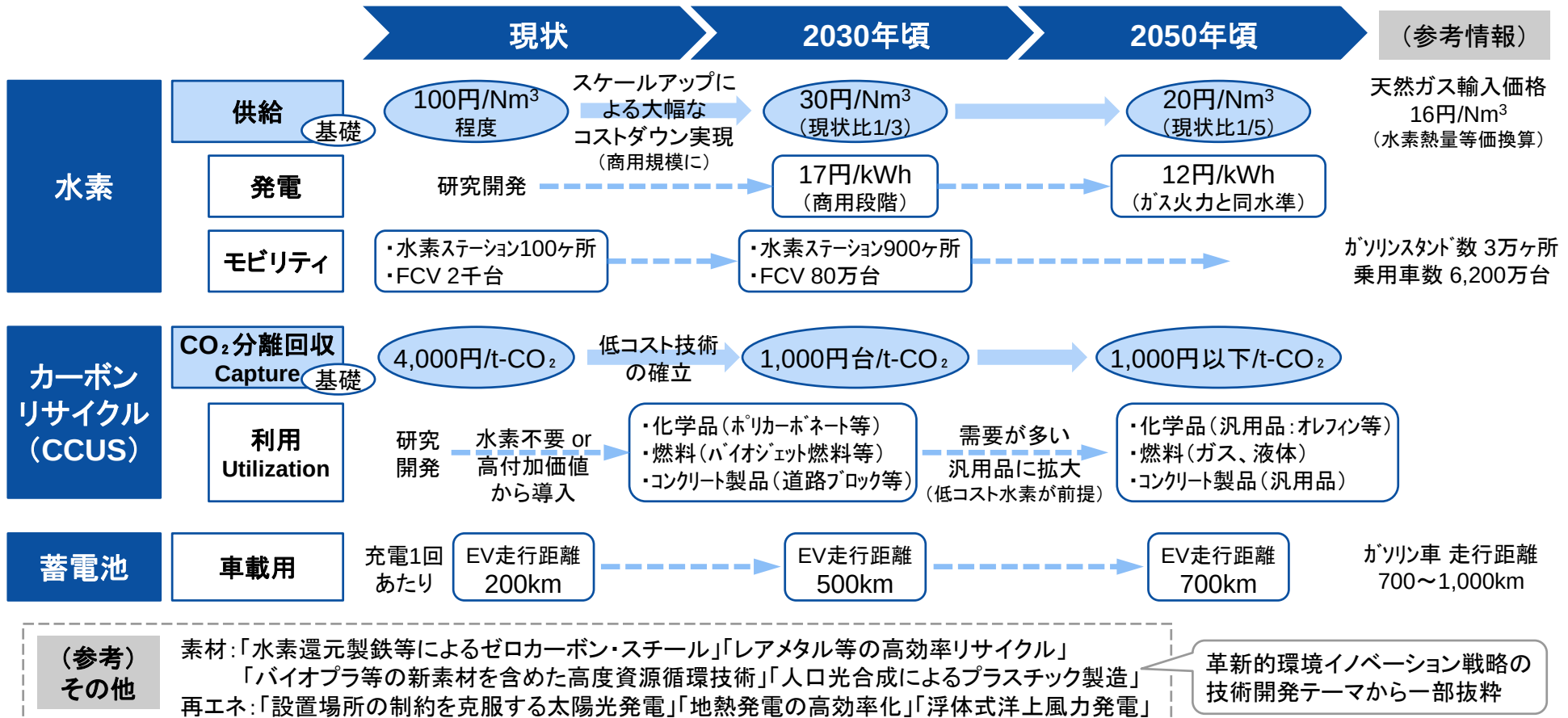
- シナリオ分析においては、物理的リスク・移行リスクの観点に加え、自社の直接操業への影響にとどまらず、調達側や需要側にどのような影響が出る可能性があるのかというサプライチェーン全体が評価対象に

	調達への影響	直接操業への影響	製品・サービス需要への影響
物理的 リスク	・ 調達先の操業停止 ・ 調達先の操業不能化（→調達先の切り替え・エンゲージメント等の対応コスト増） ・ 気候変動への対応コスト増（→価格転換による調達コスト増）	・ 急性的リスクによる操業停止 ✓ 気象災害による拠点損害 ・ 慢性的リスクによる操業不能化 ✓ 立地地域の水没 ✓ 立地地域での取水困難化 ・ 気候変動への対応コスト増 ✓ 空調コスト増	・ 気温変化や気象災害の頻度・規模の変化に伴う、特定製品・サービスの需要減
移行 リスク	・ 調達コスト増（「直接操業におけるリスク」と同じリスクへの対応のため、サプライヤーからの価格転換） ・ 調達先の切り替え・エンゲージメント等の対応コスト増	・ カーボンプライシングによる操業コスト増 ・ 排出削減や再エネ導入等に伴うコスト増 ✓ OPEX（例：再エネ証書購入） ✓ CAPEX（例：CCS設備導入）	・ 脱炭素シフト政策（規制・優遇政策）による、特定製品の需要減

（出所）みずほ情報総研作成

テクノロジーの進展も重要なファクター ～日本の技術進展ロードマップ～

- 長期目線の検討ではテクノロジーの進展によるイノベーションの考慮も必要であり、以下で日本のロードマップを概観
 — 技術進展には政策的サポートが不可欠であるが、そのブレイクスルーが新たなリスクや機会を創出することに留意
- ## 日本における気候変動対策に関連する主な技術のロードマップ

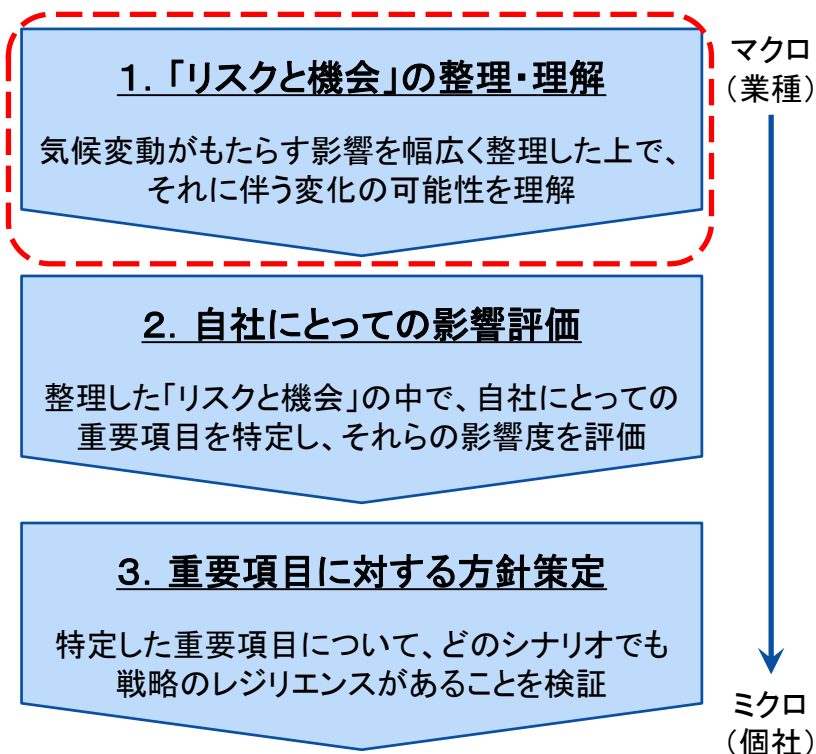


(出所)「革新的環境イノベーション戦略」、「カーボンリサイクル技術ロードマップ」、「水素基本戦略」、NEDO「二次電池技術開発ロードマップ」等より、みずほ銀行産業調査部作成

シナリオ分析に向けた検討事項 ～初動は気候変動がもたらす影響の整理～

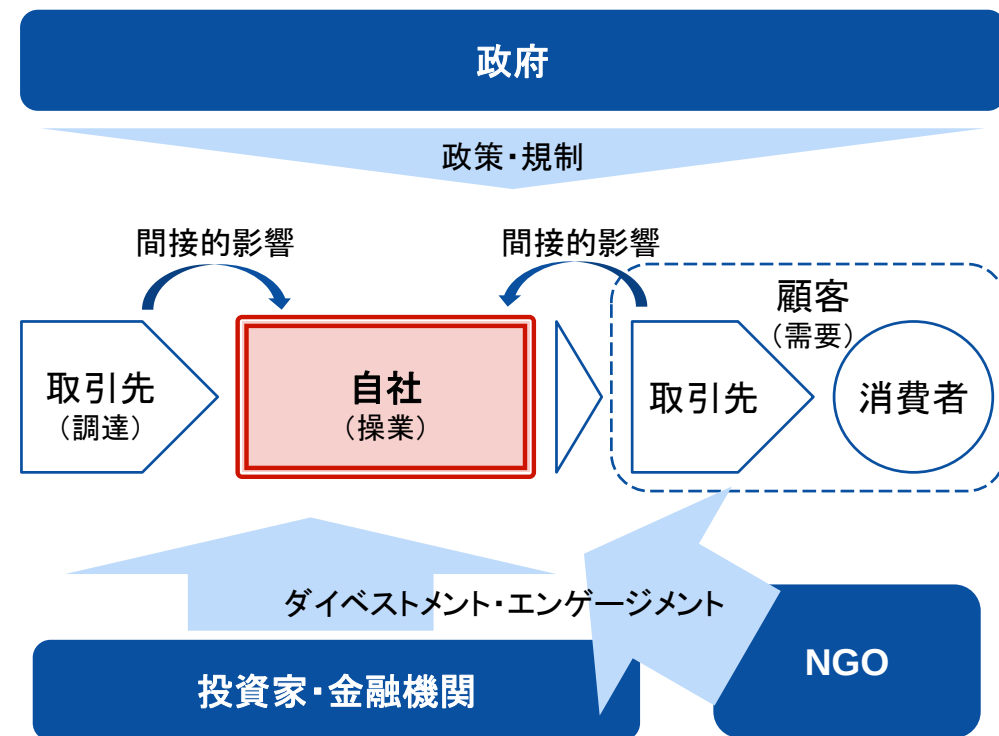
- シナリオ分析の実施にあたっては、気候変動がもたらす「リスクと機会」について、まずは整理・理解し、その上で自社にとっての重要項目（マテリアリティ）の特定と影響度の評価、さらにはそれらに対する戦略の方針策定が求められる
- 「リスクと機会」の評価では、自社を取り巻く各アクターの動きを踏まえた直接的・間接的な影響の勘案が重要に
— 加えて、各アクターの動きは想定するシナリオによって異なる可能性があることに留意

シナリオ分析実施時の対応フロー



（出所）各種資料より、みずほ銀行産業調査部作成

自社を取り巻く各アクターが与える影響（イメージ）



～各アクターが与える影響の度合いは、各企業・各シナリオによって異なる～

【産業別】事業環境変化をもたらす主要ファクター

- 気候変動が各セクターにもたらす「リスクと機会」としては、主に以下のようなファクターが存在
 - 政策・規制動向に加え、社会受容性や技術進歩、物理的リスク等の様々な想定を踏まえた検討が求められる

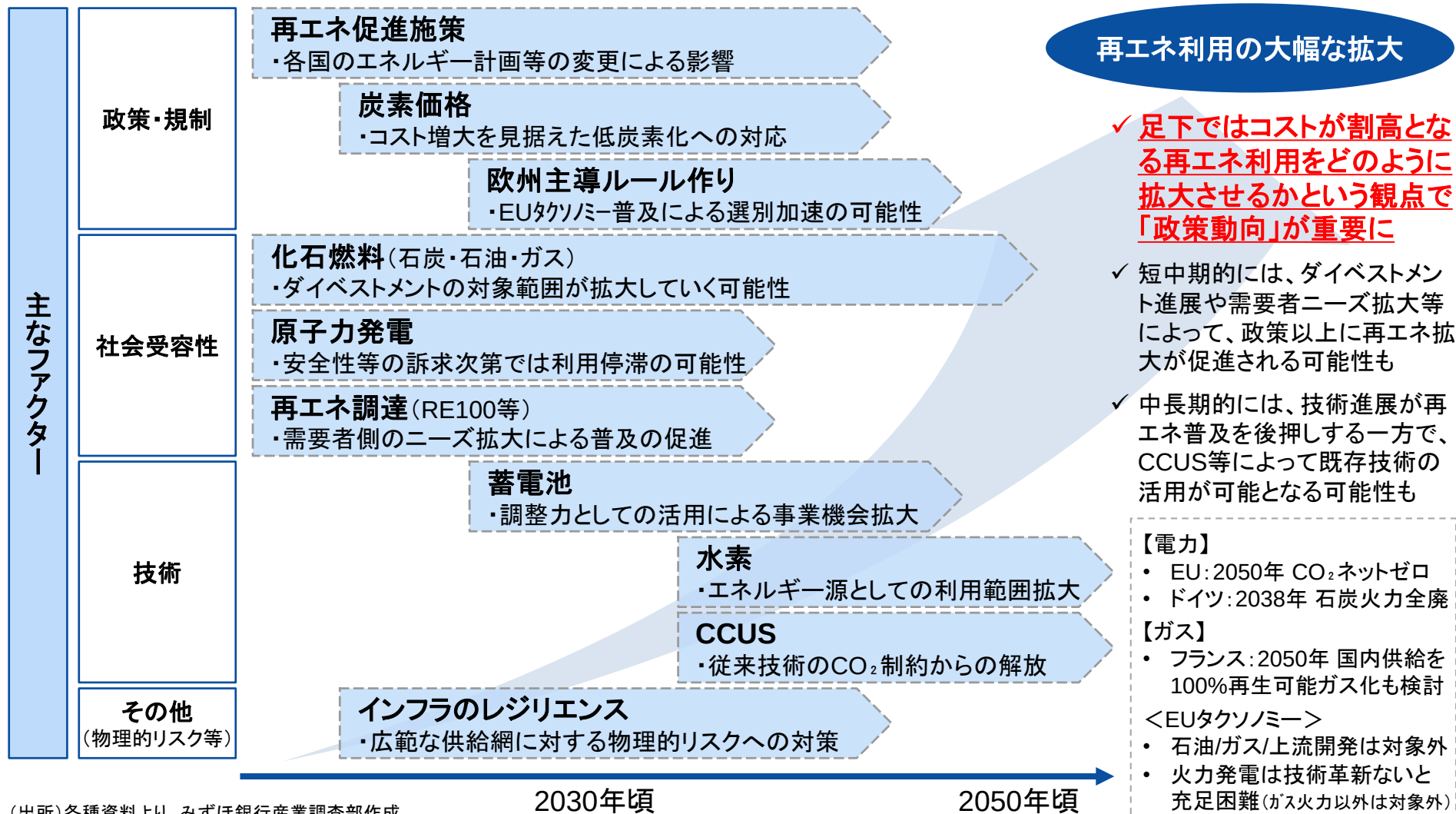
セクター		『リスクと機会』に影響する主なファクター			
		政策・規制	社会受容性	技術	その他(物理的リスク等)
エネルギー 再エネ利用の 大幅な拡大	電力(・重電)	再エネ促進施策	化石燃料 (石炭・石油・ガス)	蓄電池	インフラのレジリエンス
	石油・ガス	欧州主導ルール作り	原子力発電	水素	
	上流開発	炭素価格	再エネ調達(RE100)	CCUS	
運輸 利用時の規制 強化への対応	自動車	燃費等の規制強化	MaaS	燃料転換 (EV・FCV、LNG船、 バイオジェット等)	広範なインフラ整備 (EV充電・水素ステーション、 LNGバンカリング等)
	海運・航空	炭素価格	モーダルシフト	構造材軽量化	
	物流		LCA浸透		
素材・建築物 革新的な素材・ 生産法の確立	鉄鋼・非鉄	リサイクル規制強化	リサイクル性の付加価値	生産技術革新 (バイオマス、水素還元鉄)	インフラのレジリエンス 原材料の安定調達
	化学・紙パルプ	欧州主導ルール作り	LCA浸透	CCUS	
	建設・不動産・住宅	炭素価格		省エネ(ZEB・ZEH等)	
農業・食糧・ 林業製品 原材料調達の 安定化	食品	フードロス削減	エシカル消費	新たな生産技術 (植物工場、代替食・ 培養肉、完全養殖等)	原材料の安定調達 (農業生産等への打撃) 水資源保全
	流通・小売	脱プラスチック	シェアリング		
	(紙パルプ)				

(注)対象は、TCFD最終提言書において非金融グループで特に気候変動の影響を受けるとされた4セクター

(出所)各種資料より、みずほ銀行産業調査部作成

【エネルギー】事業環境変化をもたらす主要ファクター

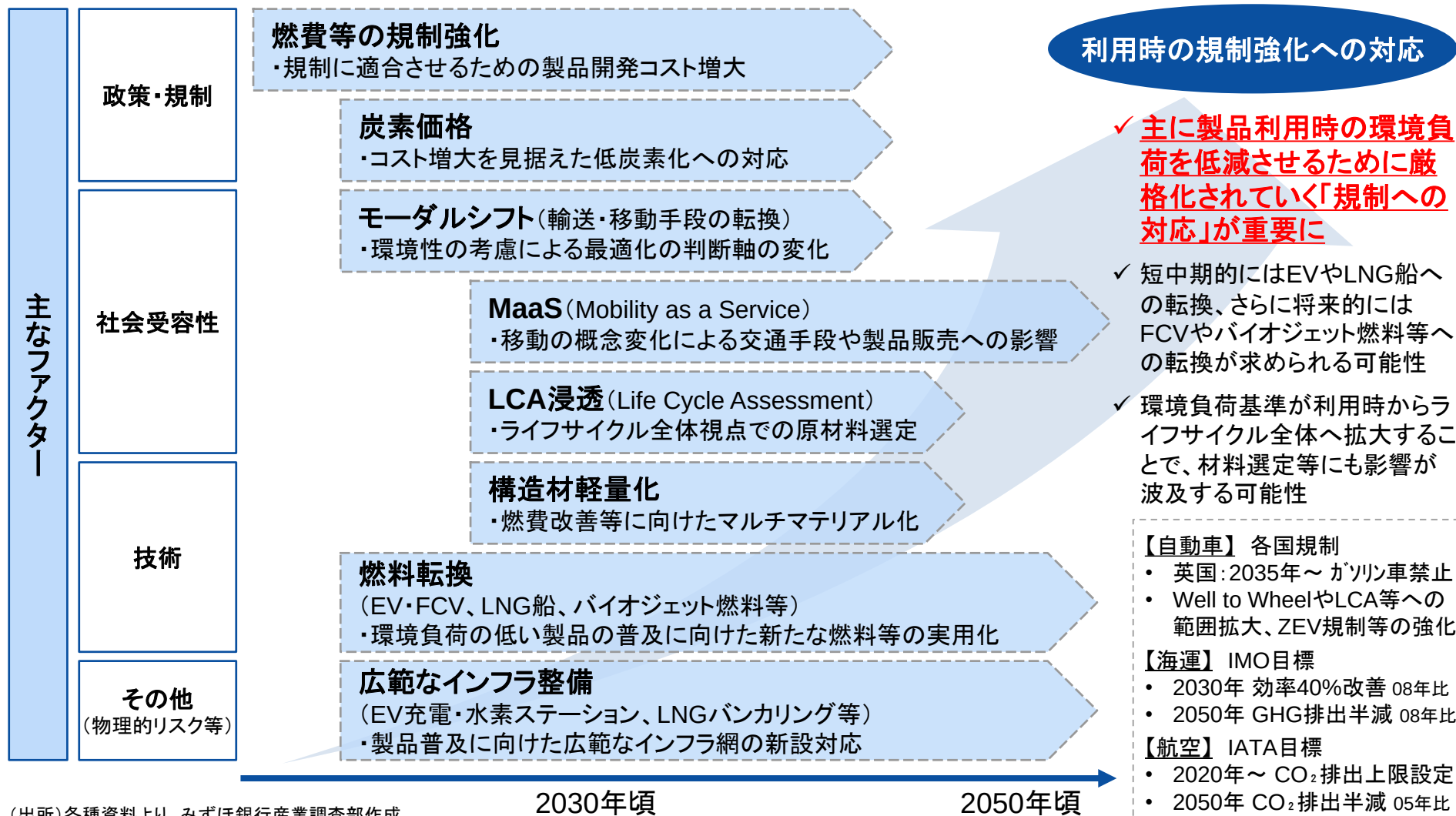
■ 「エネルギー」セクターでは、再エネ利用の大幅な拡大に向けた様々なファクターが事業環境に影響を与える



(出所) 各種資料より、みずほ銀行産業調査部作成

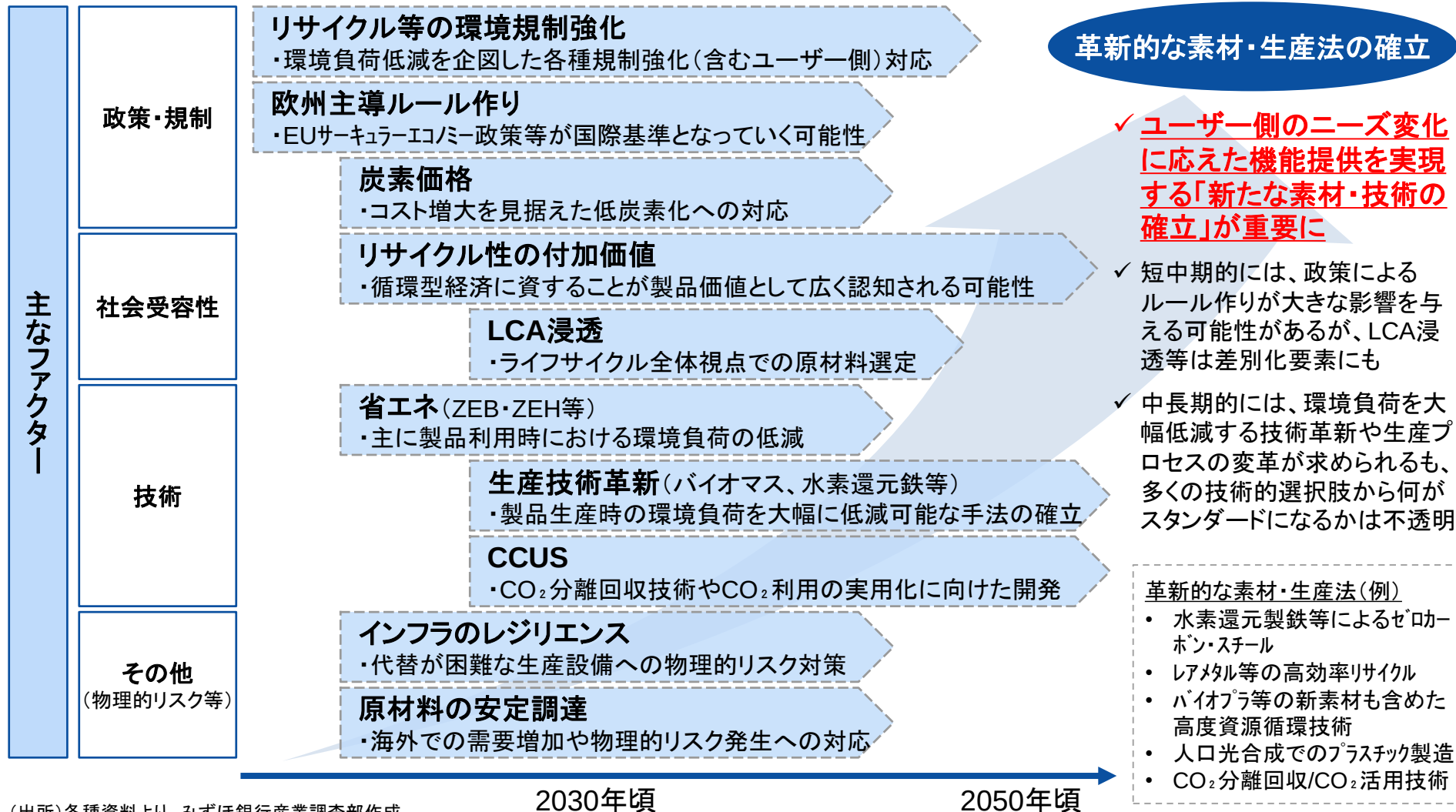
【運輸】事業環境変化をもたらす主要ファクター

- 「運輸」セクターでは、製品利用時の規制強化への対応に関連した様々なファクターが事業環境に影響を与える



【素材・建築物】事業環境変化をもたらす主要ファクター

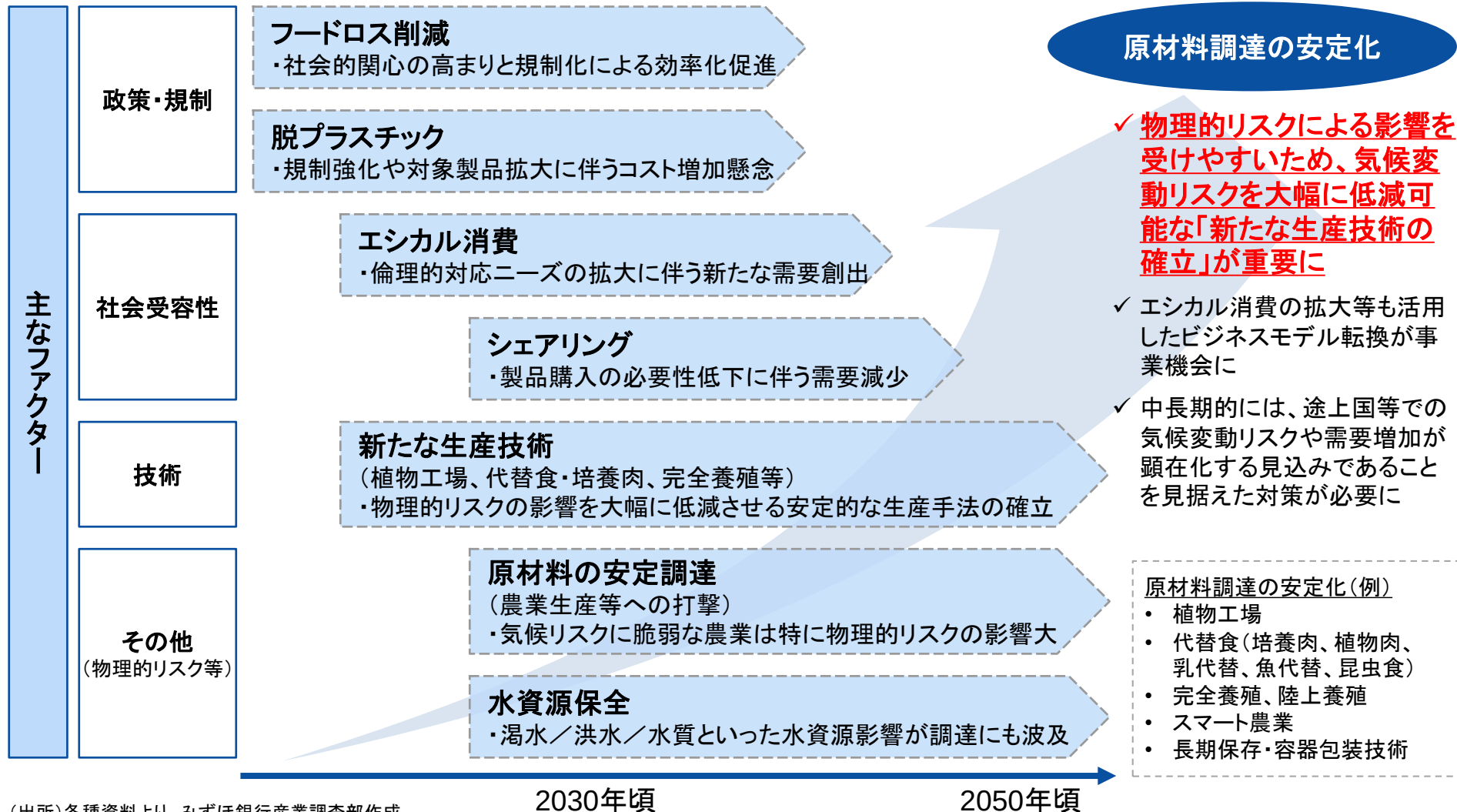
- 「素材・建築物」セクターでは、技術革新が求められており、それに向けた様々なファクターが事業環境に影響を与える



(出所)各種資料より、みずほ銀行産業調査部作成

【農業・食糧・林業製品】事業環境変化をもたらす主要ファクター

■ 「農業・食糧・林業製品」セクターでは、原材料調達の安定化に向けた様々なファクターが事業環境に影響を与える



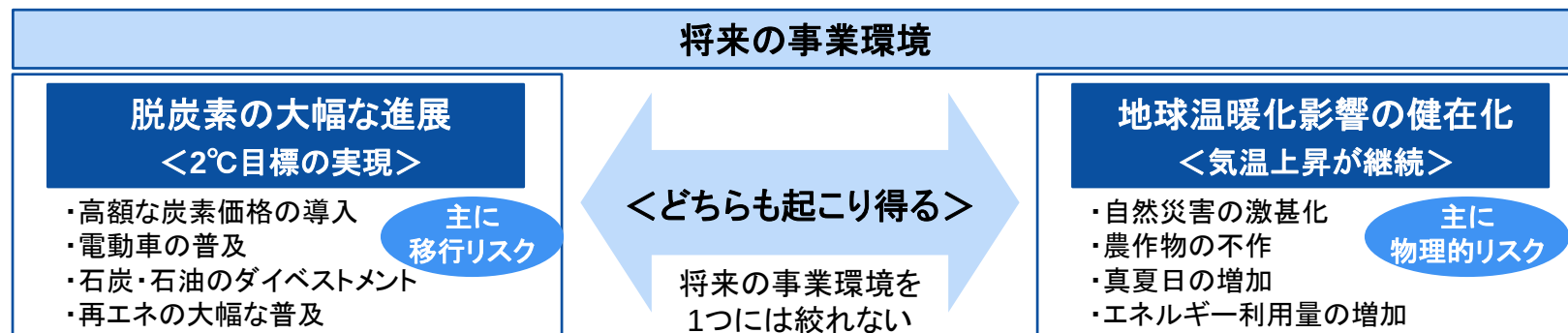
(出所)各種資料より、みずほ銀行産業調査部作成

企業には複数の可能性を踏まえた戦略策定とその開示が求められる

- 将来の事業環境が不透明な中でも、企業には気候変動リスクへのレジリエンスを示すことが求められる
— 複数のシナリオにおいて起こり得るリスクと機会の影響度を踏まえた戦略策定が必要に

気候変動がもたらす影響を踏まえた戦略策定に向けて

気候変動への関心は高まっているが、
「将来の事業環境」や「どのようなリスクが顕在化するのか」は不透明



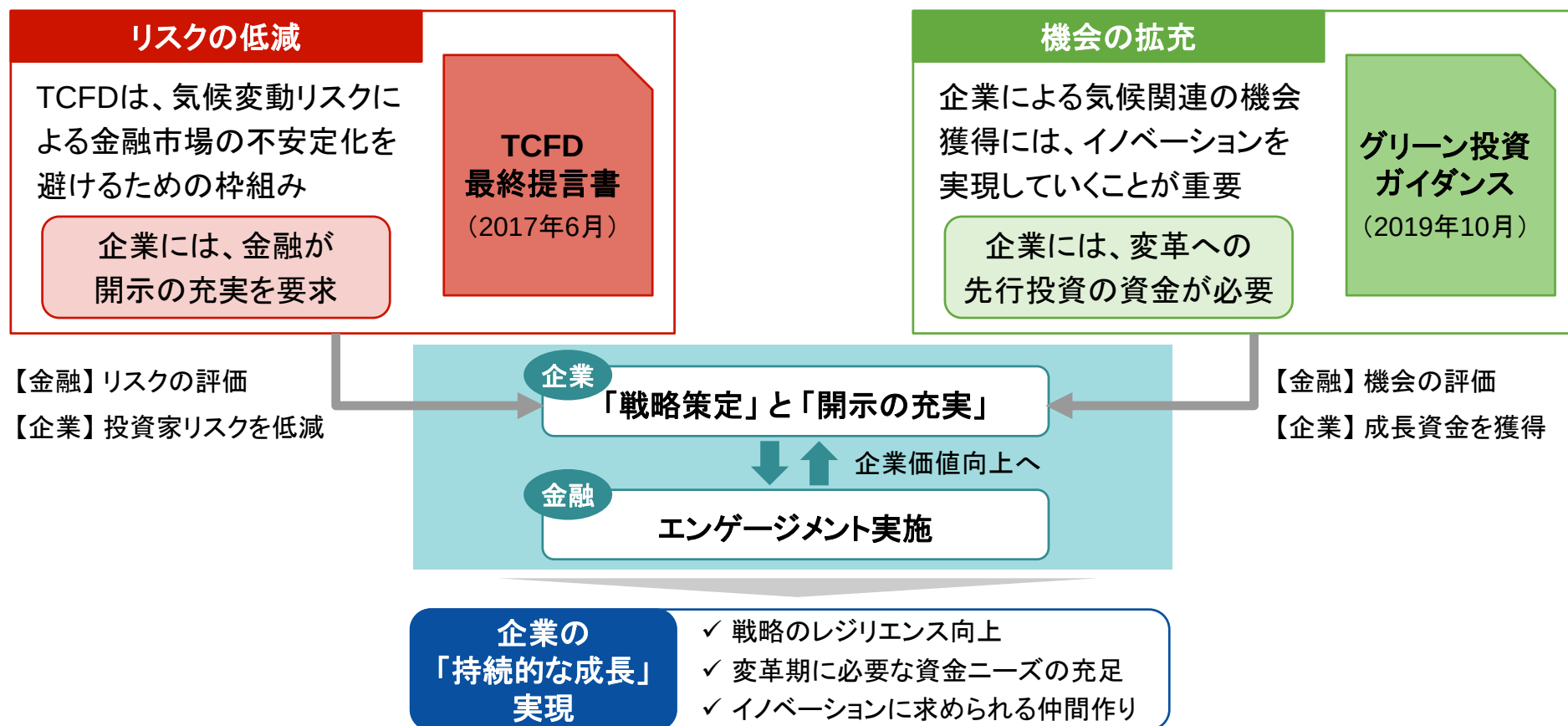
複数のシナリオにおいて、どのような影響が起こり得るかの検討
～気候変動がもたらす「リスクと機会」の洗い出し～

各企業には、事業への影響度を踏まえた戦略の策定が求められる
加えて、リスクに対して強靱性（レジリエンス）があることを示す必要も

（出所）各種資料より、みずほ銀行産業調査部作成

気候変動リスクがもたらす影響に対する企業と金融の関わり

- 企業による気候変動対応は、「開示の充実」が投資家リスクの低減と成長資金を呼び込む機会拡充の双方で効果的
— 建設的な対話(エンゲージメント)を積極的に実施していくことが、企業価値向上の観点からも重要
 - 金融とのパートナーシップによって戦略のレジリエンスを高めるとともに、成長資金確保による持続的な成長が可能に
- 気候変動がもたらすリスクと機会への対処**



(出所) 各種資料より、みずほ銀行産業調査部作成

おわりに ～気候変動問題への適応には各アクターの密な連携が不可欠～

- 気候変動対応はアクターの垣根を越えて影響することから、個社ごとの対応にとどまらないことが重要
- 気候変動がもたらす物理的リスクの顕在化を限定的にしながら、同時に移行リスクも抑制し、低炭素化を着実に実現していくためには、企業・金融・政治を中心とした各アクターによる密な連携が不可欠となる
 - 企業には、イノベーションによって大きな事業環境の変化を機会に転換していくための取り組みが求められる

気候変動がもたらす事業環境変化への対応

気候変動がもたらす事業環境変化(例)

何も対策を取らなかった場合

気候変動がもたらす影響によって、持続可能な社会の維持が困難に

物理的リスクの増大

特定のアクターのみによる先行した対策実施の場合

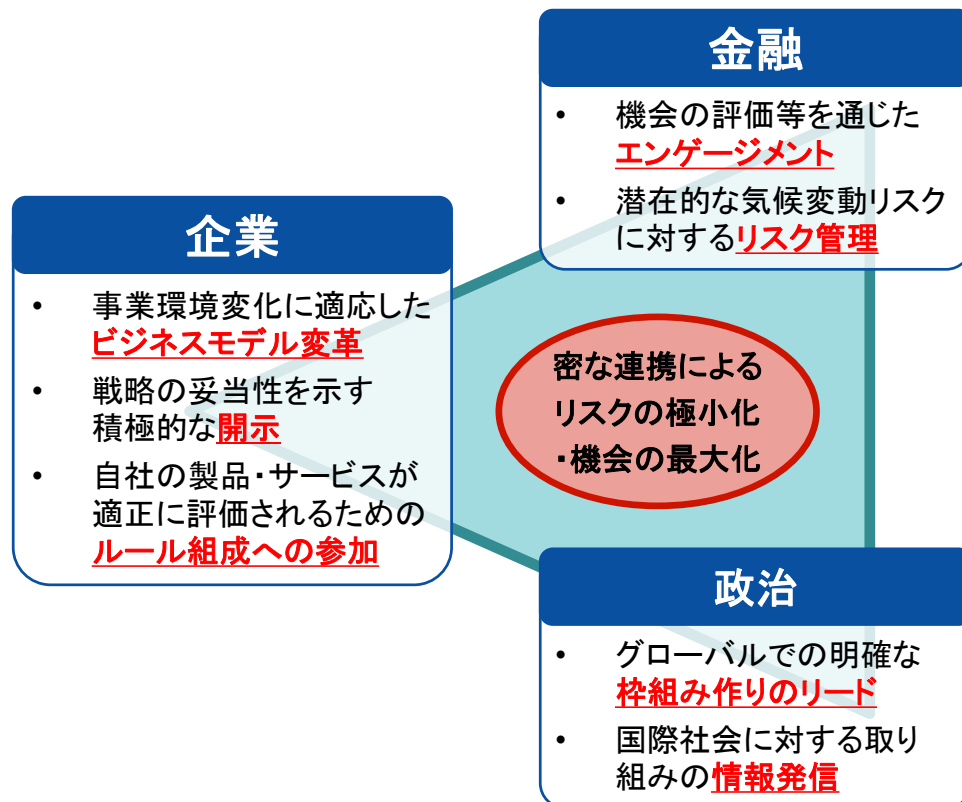
急激な変化は、大幅な対応コストの発生によって悪影響が拡大するおそれ

移行リスクの増大

不確実性の高い将来に対して、
「企業」や「金融」が投資を実施していくためには、
予見性を持てる枠組み・ルール作りが必要

**「政治」も含めた各アクターの密な連携が
気候変動問題への適応には不可欠**

各アクターによる連携イメージ



(出所) みずほ銀行産業調査部作成

- 企業は、将来の事業環境変化に対する備えとして、シナリオ分析による戦略の検討が有用である
- 企業には、リスクと機会を踏まえた戦略を策定し、その戦略が気候変動に対するレジリエンスを持つことの情報開示が求められる
- 気候変動がもたらすリスクを低減させ、その機会を捉えるためには、企業と金融、さらには政治とも密に連携していくことが不可欠である

1. 気候変動問題とは何か？

2. 各アクターがどのように影響を与えているのか？

3. 日本企業はどのように対処していくべきなのか？

4. **APPENDIX**

【エネルギー】業種別の主要なリスクと機会 1/3

電力(・重電)

石油・ガス

上流開発

業種	時間軸	No	主要ファクター	影響度	分類	リスク	機会
電力	短中期	1	再エネの拡大	大	政策・規制	- 低コスト化・政策支援からの自立化へのブレッシャー増大 - ノウハウある外資の日本市場参入 - グリッド投資負担の増大 - 既存電源の稼働率低下に伴う採算悪化	- FIT制度見直し等に伴う新たなビジネス機会 - 法整備進展に伴う新たな事業機会の発生(洋上風力等) - 需要家(RE100等)の低炭素ニーズを起点としたビジネスの拡大
		2	低炭素化の進展	大	政策・規制 技術	- 政策(エネルギーミックス変更等)による既存設備等の座礁資産化懸念 - 炭素価格導入等に伴うコスト増加	- 電化の進展に伴う電力需要拡大、省エネによる差別化余地拡大 - デマンドレスポンス、VPP等の事業機会 - CCUS等のCO₂回収技術による化石燃料制約からの解放
		3	LNG利用の拡大	大	社会受容性	- 蓄電池との競合 (将来的には)化石燃料としてダイベストメントの対象になる可能性	調整電源としてのガス火力の拡大
		4	原子力への受容性	大	社会受容性	原子力発電に対する社会受容性の醸成ができないことに伴う再稼働の遅れ	—
		5	バイオマス燃料への受容性	小	社会受容性	パームオイル等のバイオマス燃料活用に対する社会受容性の低下に伴う利用の制限や停止	—
		6	災害レジリエンス強化	大	物理的リスク	グリッド投資負担の増大	災害時等の電力データ利活用促進を通じた新たな事業機会
	中期	7	欧州型タクソミーの導入	大	政策・規制	- 石炭火力からのダイベストメントの加速 - ガス火力や原子力がサステナブル投資の対象から外される可能性	再エネ向けの投資が加速する可能性
		8	蓄電池利用の拡大	大	技術	調整力としてのガス火力との競合	- 再エネ電力売電の最大化(出力制御の解放) - VPP等の事業機会
	中長期	9	水素利用の拡大	大	技術	調整力としてのガス火力・蓄電池との競合	- 再エネ電力売電の最大化(出力制御の解放) - 水素火力の実現による火力発電の脱炭素化

(注)時間軸の目安は、「中期」が2030年頃、「長期」が2050年頃
(出所)各種資料より、みずほ銀行産業調査部作成

・ CCUS: Carbon dioxide Capture, Utilization and Storage
 ・ VPP: Virtual Power Plant

【エネルギー】業種別の主要なリスクと機会 2/3

業種	時間軸	No	分類	主要ファクター	影響度	リスク	機会
石油	短中期	10	政策・規制 社会受容性	低炭素化の進展	大	➢ 石油由来製品の代替による石油需要低下 ➢ 炭素価格導入等に伴うコスト増加	➢ —
		11	技術	LNG利用の拡大	大	➢ ガス(LNG)による産業・船舶用石油需要代替	➢ —
	中期	12	政策・規制 社会受容性	欧州型タクソミーの導入	大	➢ タクソミー上で持続可能な経済活動と認められていない石油関連事業は、資金調達の難易度が上がる可能性 ➢ 石油事業に対するレピュテーションの低下	➢ —
		13	技術	電化の進展 (含むEV普及)	大	➢ EV普及によりガソリン需要を電力が代替することによる需要減少 ➢ 再エネ拡大に伴う発電用石油需要の減少	➢ EV利用拡大を背景に、既存サービスステーションを充電ステーションとして有効活用
	中長期	14	技術	水素利用の拡大	大	➢ 輸送用需要、産業用需要等を水素が代替することによる石油需要の減少	➢ FCV利用拡大を背景に、既存サービスステーションを水素ステーションとして有効活用 ➢ 製油所の副生水素の有効活用
ガス	短中期	15	社会受容性	LNG利用の拡大	大	(将来的には) ➢ 再エネ拡大や蓄電池普及に伴うガス火力発電用の需要減少 ➢ 化石燃料としてダイベストメントの対象になる可能性 ➢ LNGの長期買取契約がレガシーとなる可能性	➢ 調整電源としてのガス火力の拡大に伴うガス需要増加 ➢ ガス(LNG)による産業用・船舶用の石油需要代替
		16	政策・規制 技術	低炭素化の進展	大	➢ 炭素価格導入等に伴うコスト増加 ➢ 家庭用需要を電力が代替することによるガス需要の減少	➢ 省エネによる差別化余地の拡大(コジェネ等) ➢ CCUS等のCO₂回収技術による化石燃料制約からの解放
	中期	17	政策・規制	欧州型タクソミーの導入	大	➢ ガス発電事業がタクソミー上で認められるには技術革新が必要であり、資金調達に悪影響が出る可能性	➢ 革新的なCO ₂ 削減技術が実用化されれば差別化できる可能性
	長期	18	技術	水素利用の拡大	大	➢ 水素代替によるガス需要の減少	➢ ガスインフラを活用した水素供給網の構築

(注)時間軸の目安は、「中期」が2030年頃、「長期」が2050年頃
(出所)各種資料より、みずほ銀行産業調査部作成

・ CCUS: Carbon dioxide Capture, Utilization and Storage

【エネルギー】業種別の主要なリスクと機会 3/3

業種	時間軸	No	分類	主要ファクター	影響度	リスク	機会
上流 開発	短中期	19	政策・規制 社会受容性	LNG利用の拡大	大	➤ 石炭・石油がガスに代替されることによる石炭・石油需要減、石油・石炭価格下落	➤ ガス需要の増加、ガス価格上昇
		20	政策・規制 技術	低炭素化の進展	大	➤ <u>再エネ拡大、蓄電池普及(、長期的には水素利用拡大)等による発電用の化石燃料需要の減少、資源価格下落</u>	➤ ー
	中期	21	政策・規制	欧州型タクソミーの導入	大	➤ 石炭・石油に対する逆風を背景とした需要減少、石炭・石油価格下落 ➤ <u>ガス発電事業に対する見方が厳格化した場合、ガス需要も減少し、ガス価格下落が発生する可能性</u>	➤ 石炭・石油関連事業が逆風を受ける中で、相対的にガスに対する需要が増した場合、ガス需要増加、ガス価格上昇

(注)時間軸の目安は、「中期」が2030年頃、「長期」が2050年頃
(出所)各種資料より、みずほ銀行産業調査部作成

【運輸】業種別の主要なリスクと機会 1/2

自動車
海運・航空
物流

業種	時間軸	No	分類	主要ファクター	影響度	リスク	機会
完成車メーカー	短中期	22	政策・規制	環境規制の強化	大	➢ 燃費・ZEV規制等の強化 ➢ 炭素価格導入等によるエンジン車の部品調達・生産コストの上昇 ➢ 燃費改善及び電動車投入に伴う開発コストの増加	➢ 環境性能の高い自動車への補助金・減税等による優遇措置
		23	技術	自動車のEV化進展	大	➢ EV普及に伴う収益性の低下、エンジン車事業の事業性悪化 ➢ 電動化進展によるパワトレでの差別化の減退 ➢ 資源枯渇等による電動車部品(電池等)調達リスクの増大	➢ 先行する電動化技術(HEV、PHEV、EV、FCV)での差別化実現 ➢ 電動化技術(電池、モーター、インバーター等)の他完成車メーカーへの拡販 ➢ 電動車向け電池のリユース・リサイクルによる新規事業創出 ➢ EVを活用した新たなサービス開発
	中期	24	社会受容性	ライフサイクルでのCO ₂ 排出削減促進	中	➢ 自動車製造停止リスク(工場CO₂排出規制の導入等) ➢ レピュテーションリスク(周辺住民、自治体等の反発等)	➢ 部品の軽量化、材料選定、燃費向上技術、電動車の開発によるLCA CO₂排出ゼロによる差別化実現 ➢ 工場CO₂排出の約30%が塗装工程に起因しており、新たな塗装技術導入による工場CO₂排出削減 ➢ 省エネ運用、再エネ自家発電活用、グリーン電力証書購入によるCO₂排出削減
	中長期	25	サービス	循環型社会の促進	中	➢ リユース・リサイクルの規制強化 ➢ MaaS(自動車のシェア化、自動車に頼らない移動モード連携)普及に伴う新車販売台数の減少	➢ 中古部品(リビルト部品・リユース部品)認証販売、リサイクル(Car2Car、Car2他産業、他産業2Car)、廃車での新規事業創出 ➢ 新プラットフォーム開発と解体性設計、新素材部品登用による車両性能向上 ➢ EV×コネクテッド×モビリティビジネス(×自動運転)の拡大 ➢ 自動車量産、電動化、コネクテッド等の技術を根拠としたMaaS事業者向け車両販売

(注)時間軸の目安は、「中期」が2030年頃、「長期」が2050年頃(出所)各種資料より、みずほ銀行産業調査部作成

- ZEV規制: 排出ガスを一切出さないZero Emission Vehicle であるEV(電機自動車)やFCV(燃料電池車)に対して、一定の販売比率を義務付ける規制。PHEV(プラグインハイブリッド車)やHEV(ハイブリッド車)が許容される場合も
- 自動車は、LCA(Life Cycle Assessment) CO₂排出のうち走行時が約80%を占める

【運輸】業種別の主要なリスクと機会 2/2

自動車
海運・航空
物流

業種	時間軸	No	分類	主要ファクター	影響度	リスク	機会
海運	短中期	26	政策・規制	環境規制の強化	大	➢ <u>SOx規制によるコスト増大</u> (環境適合油の利用、スクラバー設置、LNG燃料船等に代替) ➢ <u>IMO目標達成に向けたLNG燃料船への代替投資、船舶設計/運航の高度化投資の増加</u> ➢ カーボンプライシング普及によるコスト増加	➢ 燃費性能の悪い高齢船のスクラップによる船腹過剰状態の緩和 ➢ 環境性能の高い新船型の開発・導入によるIR効果 ➢ LNGバンカリングビジネスの構築
		27	物理的リスク	自然災害の激甚化	小	➢ 物流インフラの断絶等による操業コスト増加 ➢ 荷主企業の生産量低下等による取扱量減少	➢ ー
	中長期	28	政策・規制 社会受容性	低炭素化の進展	中	➢ <u>石炭、原油の海上輸送需要の鈍化／減少</u> ➢ (長期的には) LNG輸送需要のピークアウト ➢ 電動車普及等に伴う自動車サプライチェーンの大幅な見直しによる輸送需要の減少 ➢ 金融機関によるポセイドン原則の採択が広がる可能性	➢ <u>LNG海上輸送需要の増加</u> ➢ バイオマス燃料、水素、アンモニア等の海上輸送需要の増加 ➢ (長期的には) SEP船(洋上風力発電設置に用いる船)ビジネスの参入・拡大可能性
航空	中長期	29	政策・規制 社会受容性	低炭素化の進展	中	➢ 環境性能の高い航空機への代替投資の発生 ➢ <u>代替燃料(バイオジェット)切り替えに伴う、燃油費増加の可能性</u> ➢ カーボンプライシング導入に伴うコスト増 ➢ 業界団体(ICA0、IATA)の削減目標推進強化 ➢ <u>消費者意識の変化に伴う航空機利用の減少</u>	➢ 環境性能の高い航空機導入による、燃油費の抑制 ➢ <u>モーダルシフト(国内線需要を新幹線で代替等)進展に伴う、国際線スロットの拡大</u>
物流	短中期	30	政策・規制 社会受容性	モーダルシフトによるGHG排出量削減	中	➢ <u>トラック運送需要の減少</u> (但し、人手不足緩和には寄与) ➢ <u>物流費用増加の可能性</u> (但し、改正物流総合効率化法による政府補助あり)	➢ <u>内航海運・鉄道貨物事業者の需要増加</u> ➢ 物流における環境負荷低減によるIR効果 ➢ 3PL事業者による物流のCO₂削減に関する提案力での差別化
		31	政策・規制 社会受容性	低炭素化の進展	中	➢ <u>環境配慮車両導入等に伴う投資コストの増加</u>	➢ CO ₂ 排出量低減による差別化余地の拡大
		32	物理的リスク	異常気象の激甚化	小	➢ 物流インフラの断絶等による操業コスト増加 ➢ 荷主企業の生産量低下等による取扱量減少	➢ ー

(注) 時間軸の目安は、「中期」が2030年頃、「長期」が2050年頃
(出所) 各種資料より、みずほ銀行産業調査部作成

- ・ SOx規制: 排出ガスに含まれるSOx(硫黄酸化物)濃度を従来の3.5%以内から0.5%以内に厳格化(2020年～)
- ・ IMOのGHG削減目標: (中期)2030年に効率ベースで2008年比30%削減、(長期)2050年に総排出量ベースで2008年比50%削減
- ・ ポセイドン原則: IMOによるGHG削減目標達成を船舶ファイナンスから支援するために、一部金融機関が採択した自主的な協定
- ・ 航空業界団体目標: 【ICA0】燃費効率を2050年まで年率2%改善 【IATA】2050年までにCO₂排出量50%削減(2005年比)

【素材・建築物】業種別の主要なリスクと機会 1/3

業種	時間軸	No	分類	主要ファクター	影響度	リスク	機会
鉄鋼	短中期	33	物理的リスク	自然災害の激甚化	中	➢ 原産地(豪州、ブラジル、カナダ等)での自然災害による原料価格の高騰 ➢ 国内で台風頻発等による生産・物流の停止	➢ 国土強靱化のための土木向け鋼材需要増加
		34	政策・規制	循環型社会の促進	中	➢ リサイクル材である電炉材の優先調達が拡がることで、高炉の稼働率が低下 ➢ スクラップ価格の高騰	➢ <u>リサイクルが容易な鉄鋼素材の評価が高まる</u>
	中長期	35	政策・規制 技術	生産プロセスの低炭素化を促す規制導入	大	➢ 炭素価格導入による操業コストの増加 ➢ <u>排出削減へのコスト増加(革新技術投資等)</u> ➢ 高炉法から製造時環境負荷の低い製鉄法にシフトすることに伴う、高炉の座礁資産化	➢ <u>革新的生産技術の開発(水素還元鉄等)</u>による差別化 ➢ <u>電炉による高級鋼生産へのニーズ拡大</u>(新しい有望市場)
		36	政策・規制	自動車の環境規制強化やEV化進展	中	➢ <u>自動車素材の軽量化ニーズによる鉄鋼からアルミ・樹脂へのシフト</u> ➢ EV化進展によるエンジン向け特殊鋼需要の減少	➢ 完成車メーカーに対するマルチマテリアルソリューションの中核としての新しい事業機会 ➢ <u>LCAの規制化により、製錬時CO₂排出が多いアルミに対し、鉄鋼が再評価される可能性</u> ➢ 電動車の車載モーターに使用される電磁鋼板の需要が増加
非鉄金属	短中期	37	物理的リスク	異常気象の激甚化	中	➢ 原産地の自然災害でのアルミ地金価格高騰 ➢ 国内で台風頻発等による生産・物流の停止	➢ 国土強靱化のための土木向け需要増加
	中長期	38	政策・規制 技術	生産プロセスの低炭素化を促す規制導入	大	➢ 既存のリサイクル技術のコモディティ化、他国での革新的リサイクル技術の先行開発 ➢ <u>環境規制強化に伴う鉱山・製錬所のコスト増</u> ➢ <u>ユーザー側でLCAに配慮した製品を優先採用する方針となった場合、原料調達ルートや製造方法の転換が迫られる</u>	➢ 日本のリサイクル技術は現時点で優位性があり、短期的には差別化余地が拡大
		39	政策・規制	自動車の環境規制強化やEV化進展	大	➢ アルミ・銅製品のコモディティ化や中国の台頭 ➢ LCAの規制化により、製錬時にCO₂を排出するアルミに対し、環境負荷の低い鉄鋼が再評価される可能性 ➢ 希少資源(Ni、Co等)の調達リスク	➢ (短期的には) <u>自動車の軽量化、電装化に伴うアルミ・銅の需要拡大</u> ➢ (短期的には) EV拡大に伴う電池需要の拡大 ➢ LiBリサイクルビジネスの拡大 ➢ 希少資源の開発投資機会の増加

(注)時間軸の目安は、「中期」が2030年頃、「長期」が2050年頃
(出所)各種資料より、みずほ銀行産業調査部作成

【素材・建築物】業種別の主要なリスクと機会 2/3

業種	時間軸	No	分類	主要ファクター	影響度	リスク	機会
化学	短中期	40	物理的リスク	自然災害の激甚化	中	- 国内における気候災害(台風、大雨、洪水、高潮、竜巻等)の発生増加に伴う、工場の操業停止、修復コスト - 気候災害(大雨・洪水や害虫の大量発生等)による農産物生産の不安定化に伴う農業関連資材(農薬・種子等)出荷のボラティリティ拡大や土壌等の生産条件の変化	生産環境変化に応じた農薬・種子開発
		41	政策・規制技術	循環型社会の促進	中	- 海洋汚染問題や循環経済促進によるワンウェイプラスチック製品の需要減少 - プラスチックの素材代替や薄肉化等による需要減少 <u>欧州中心に、地場企業に有利なルール作りが進むことで、日本企業の海外事業において障壁になるおそれ</u>	- ケミカル・マテリアルリサイクルの需要拡大 - 生分解性ポリマーの需要拡大 - フードロスの低減化に向けたバリア性フィルムの需要拡大 - 農水畜産業の生産性向上に資する部材(農薬や添加材等)の需要拡大、医療部材・製薬材料・食品機能材の提供
	中長期	42	政策・規制技術	生産プロセスの低炭素化を促す規制導入	大	- 炭素税等によるコスト増加 <u>石油由来製品に対するレピュテーションの低下</u>	<u>低炭素化を実現する化学品生産プロセス開発(CCUS技術、バイオマス化学品などの合成生物学の活用等)</u>
		43	政策・規制技術	自動車の環境規制強化やEV化進展	大	<u>LCAの規制化により、樹脂の需要拡大が鈍化する可能性</u> - 全固体電池による液系LiB素材の需要減少	(短期的には)EV需要増加に伴う電池材料の需要拡大 <u>自動車の軽量化や電装化に伴う樹脂需要の拡大</u>

(注)時間軸の目安は、「中期」が2030年頃、「長期」が2050年頃
(出所)各種資料より、みずほ銀行産業調査部作成

【素材・建築物】業種別の主要なリスクと機会 3/3

業種	時間軸	No	分類	主要ファクター	影響度	リスク	機会
紙 パルプ	短中期	44	政策・規制 技術	生産プロセスの 低炭素化を促す 規制導入	中	➤ 石炭等の化石燃料使用から燃料転換への投資が発生する可能性 ➤ <u>持続可能な原材料調達体制の確保</u> (海外植林、自社林保護育成)	➤ (短期的には)バイオマス発電事業の拡大 ➤ <u>軽量化と環境負荷軽減を両立する新素材(CNF)の用途開発、社会実装(自動車部品・住宅部材・家電製品等)</u> ➤ バイオ化学品の開発
	中期	45	政策・規制 社会受容性	循環型社会の 促進	中	➤ 紙の使用が森林減少に繋がり、気候変動が悪化するといった評判が広がる可能性	➤ 古紙回収・再利用に関わる技術の付加価値拡大 ➤ <u>包装用フィルムの脱プラ対応に向けた紙素材の市場拡大や成型加工技術の付加価値拡大</u>
建設・ 不動産・ 住宅	短中期	46	物理的リスク	自然災害の 激甚化	大	➤ <u>建物自体の破損、屋外作業となる施工の中断・遅延</u> ➤ 建物の耐久性への要求水準が上がることによるコスト増加	➤ 高耐久な住宅等の普及 ➤ 創エネ・蓄エネ関連商品の需要増
		47	政策・規制 技術	低炭素化の進展	中	➤ 建築物省エネ法等の規制強化(適合義務対象拡大や基準引き上げ)によるコスト増加 ➤ 何らかの環境認証がないと不動産売買・投資家評価等に影響が出る可能性	➤ 施工時や運用時のCO ₂ 排出抑制による差別化(省エネ、ZEB等) ➤ CO ₂ 排出量が少ない建材(木材等)を用いた耐久性の実現による競争力の向上 ➤ <u>補助金等も活用した再エネ導入・ZEB・ZEH等の拡大</u>
		48	政策・規制 社会受容性	循環型社会の 促進	中	➤ <u>建築廃材の削減促進(リサイクル法の対象拡大等)による負担増加</u> ➤ 設計・施工・運用・解体時における環境負荷の小さい建材や工法が求められることによるコスト増加	➤ BIM・CIM等のテクノロジーも活用した効率的な建築・維持管理の追求によるコスト低減 ➤ 認証会社とのパートナーシップ形成等による上流段階からの提案力強化

- CNF:セルロースナノファイバー
- ZEB(net Zero Energy Building)、ZEH(net Zero Energy House)
- BIM(Building Information Modeling)、CIM(Construction Information Modeling/Management)

(注)時間軸の目安は、「中期」が2030年頃、「長期」が2050年頃(出所)各種資料より、みずほ銀行産業調査部作成

【農業・食糧・林業製品】業種別の主要なリスクと機会 1/2

業種	時間軸	No	分類	主要ファクター	影響度	リスク	機会
食品	短中期	49	政策・規制 社会受容性	フードロスの削減	大	➢ 規制強化に伴う対応コストの増加 ➢ 取り組み遅延によるレピュテーションリスク	➢ <u>返品・製品廃棄削減によるコスト削減</u> ➢ 長期保存技術による差別化 ➢ テクノロジー活用等によるサプライチェーンマネジメントの高度化
		50	政策・規制 社会受容性	海洋プラスチック問題等による脱プラスチック	大	➢ <u>ワンウェイプラスチックに対する規制強化や対象製品拡大によるコスト増加</u> ➢ 廃棄物削減、リサイクルへの取り組み遅延による企業価値毀損 ➢ ペットボトルへのレピュテーションリスク ➢ 紙製容器包装に使う原料パルプによる森林破壊批判の可能性	➢ 環境に配慮した素材の開発 ➢ 容器軽量化によるコスト削減 ➢ 容器包装の持続可能な使用 ➢ <u>エシカル消費の拡大に伴う新たな需要創出</u>
	中長期	51	物理的リスク	地球温暖化影響	大	➢ <u>気候変動による農産物の収量減少、品質悪化による調達リスク</u> ➢ 自然災害等による物流網の機能不全などによる調達リスク ➢ エネルギー費用の高騰 ➢ <u>途上国の農業における環境破壊等によるレピュテーション低下</u> ➢ 脱炭素への取り組み遅延、炭素税負担増によるコスト増	➢ <u>新たな生産技術による調達安定化(植物工場、代替食・培養肉、完全養殖等)</u> ➢ 農産物生産地の自然環境保全・地域活性化と農産物の安定調達 ➢ 省エネ推進によるコスト削減 ➢ 自然災害に対するレジリエントな体制構築
		52	物理的リスク	水資源の保全	大	➢ <u>渇水、洪水、水質悪化による製造停止・生産効率低下</u> ➢ 水資源の枯渇による原材料調達不全 ➢ 水使用効率の低い手法(多品種少量生産等)へのレピュテーション	➢ 節水によるコスト低減 ➢ 生産地の水ストレス対応支援による農産物の安定調達 ➢ 水源地保全活動による水資源確保・地域との良好な関係継続
	(短期)	53	その他	食の安心・安全、健康志向	中	➢ ネガティブな風評、品質クレーム、トラブルによる信頼低下 ➢ アルコール飲料等の消費下振れリスク	➢ 顧客満足向上によるブランドへの信頼獲得 ➢ 健康意識、健康ニーズの高まり ➢ ベジタリアンやフレキシタリアンの増加に伴う新たな市場の拡大

(注)時間軸の目安は、「中期」が2030年頃、「長期」が2050年頃
(出所)各種資料より、みずほ銀行産業調査部作成

【農業・食糧・林業製品】業種別の主要なリスクと機会 2/2

食品
流通・小売
(紙パルプ)

業種	時間軸	No	分類	主要ファクター	影響度	リスク	機会
小売	短中期	54	政策・規制 社会受容性	フードロスの削減	中	➢ 規制強化に伴う対応コストの増加 ➢ 取り組み遅延によるレピュテーションリスク	➢ <u>返品・製品廃棄削減によるコスト削減</u> ➢ 長期保存技術による差別化 ➢ テクノロジー活用等によるサプライチェーンマネジメントの高度化
		55	政策・規制 社会受容性	循環型社会の促進	中	➢ <u>脱プラ関連(レジ袋有料化等)の規制強化に伴うコスト増加</u> ➢ <u>シェアリング等の浸透に伴う需要減少</u>	➢ ペットボトル、アルミ缶、食品トレー、紙パック等の廃棄物回収による資源有効活用の促進 ➢ <u>エシカル消費やフェアトレードの浸透に伴う新たな需要創出</u>
		56	政策・規制 技術	低炭素化の進展	中	➢ 炭素の価格付け(炭素排出コストの上昇) ➢ 省エネ規制強化 ➢ 代替フロン規制強化 ➢ エネルギー価格(電力価格)の上昇	➢ 炭素税対策…サプライチェーン連携の強化 ➢ 排出量取引対策…低排出電力の購入切替え ➢ <u>調達多様化(完全養殖・植物工場・トレーサビリティ対応)</u> ➢ 高効率店舗開発、自然冷媒導入の確立 ➢ 店舗間エネルギーマネジメントの導入 ➢ モーダルシフトと次世代物流車両の積極導入
		57	物理的リスク	自然災害の激甚化	中	➢ <u>自然災害による店舗や物流網への被害</u>	➢ 事業継続計画(BCP)・事業継続マネジメント(BCM)対応 ➢ 災害時の施設維持対策の強化 ➢ 災害時の公的機能強化(行政連携)
	中期	58	その他	総需要・労働力減少	中	➢ シェアリングやD2C(メーカーによる直接販売)等の新たなビジネスモデル・消費者ニーズ変化による需要減少 ➢ 旧来の物販型ビジネスモデルの終焉 ➢ 人材不足によるオペレーションのコスト/負荷上昇	➢ スマートストア化 ➢ 消費者に対する新しいライフスタイルの提案 ➢ LTV(顧客生涯利益)の向上に資する(着目した)ビジネスモデル ex: 定借化・広告ビジネス・コンサルビジネス・地域金融等

(注)時間軸の目安は、「中期」が2030年頃、「長期」が2050年頃
(出所)各種資料より、みずほ銀行産業調査部作成

【本資料に関する問い合わせ先】

みずほ総合研究所 調査本部 03-3591-1400

みずほ銀行 産業調査部 ird.info@mizuho-bk.co.jp

みずほフィナンシャルグループ リサーチ&コンサルティング業務部 thinktank.one@mizuhofg.co.jp

MIZUHO Research & Analysis／20

令和2年6月30日発行

©2020 株式会社みずほフィナンシャルグループ

本資料は情報提供のみを目的として作成されたものであり、取引の勧誘を目的としたものではありません。本資料は、弊社が信頼に足り且つ正確であると判断した情報に基づき作成されておりますが、弊社はその正確性・確実性を保証するものではありません。本資料のご利用に際しては、貴社ご自身の判断にてなされますよう、また必要な場合は、弁護士、会計士、税理士等にご相談のうえお取扱い下さいますようお願い申し上げます。

本資料の一部または全部を、①複写、写真複写、あるいはその他如何なる手段において複製すること、②弊社の書面による許可なくして再配布することを禁じます。