

最近のエネルギー価格の高騰、 1.5°Cで想定される未来、および 再生エネルギーの可能性

白井さゆり

慶應義塾大学総合政策学部教授

URL : <http://www.sayurishirai.jp/>

講演の手順

第1部

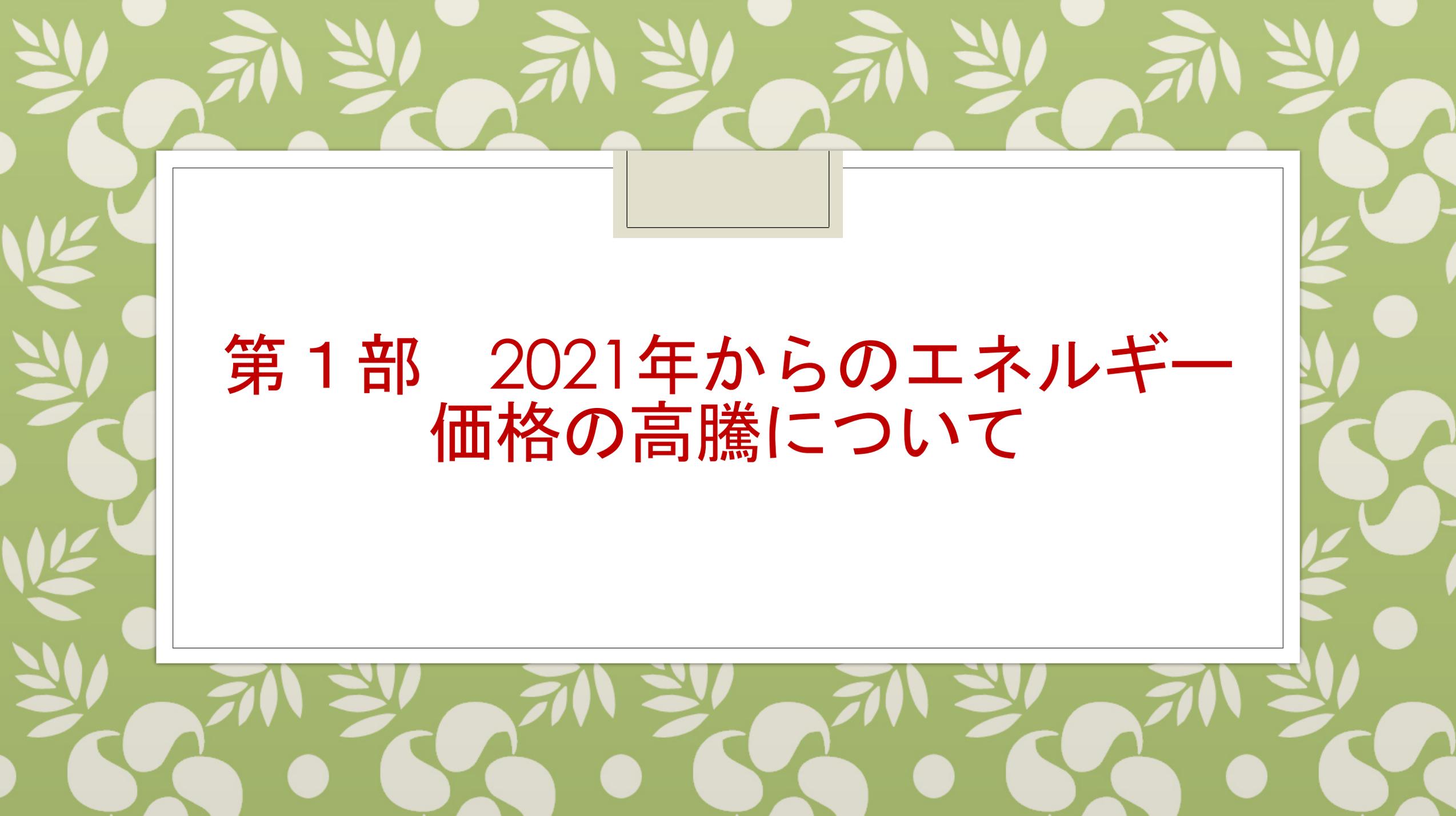
- 2021年からのエネルギー価格の高騰について

第2部

- 1.5°Cで想定される世界と再生可能エネルギーの可能性

第3部

- エネルギー価格高騰が気候政策に及ぼす影響



**第 1 部 2021年からのエネルギー
価格の高騰について**

2021年：コモディティ価格高騰

エネルギー価格
90%

アルミニウム・コ
バルト・亜鉛、鉄
鉱石、銅・スズ
50%

綿40%

コーヒー
40%

大豆・ト
ウモロコ
シ50%

パーム油
50%

世界のエネルギー価格高騰の共通要因

コロナ危機

国際的なサプライチェーンの不安定化（生産、出荷、輸送）

需要の回復

需給バランスの崩れ

気候政策による再生可能エネへの転換が不十分（IEA）

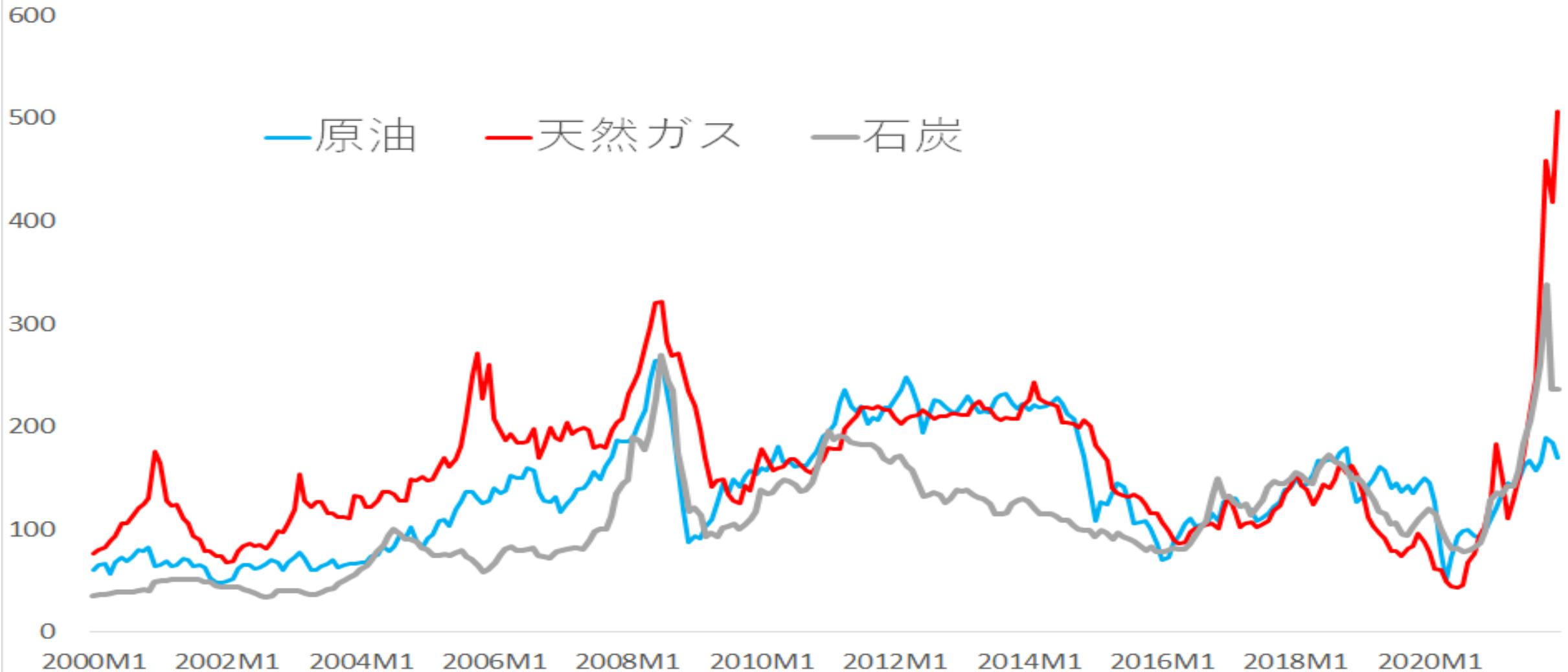
寒波でエネルギー需要の拡大

その他諸要因：水力発電の不足（米国、中国、ブラジルなど）

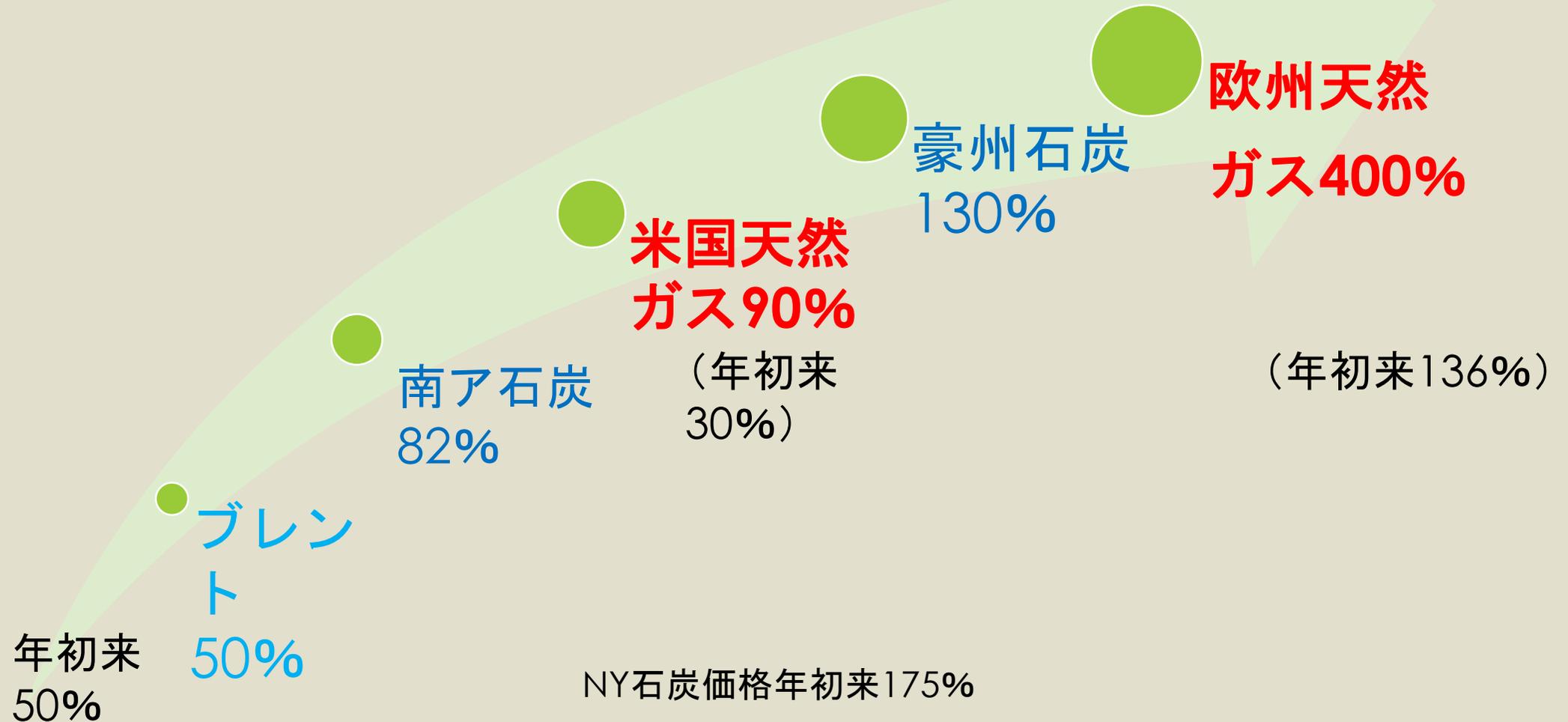
エネルギー価格の動向

2016年=100

—原油 —天然ガス —石炭



2021年のコモディティ価格上昇率



天然ガス・石炭価格高騰の固有の要因

天然ガス高騰

域内のガス生産の趨勢的減少
(オランダ)

アジアのLNG需要増加で欧州の輸入減少

ロシアからのパイプライン
ガス供給の減少

ガス在庫の急減

石炭価格高騰

中国・インドネシアの洪水・豪雨・コロナなどで石炭生産に打撃

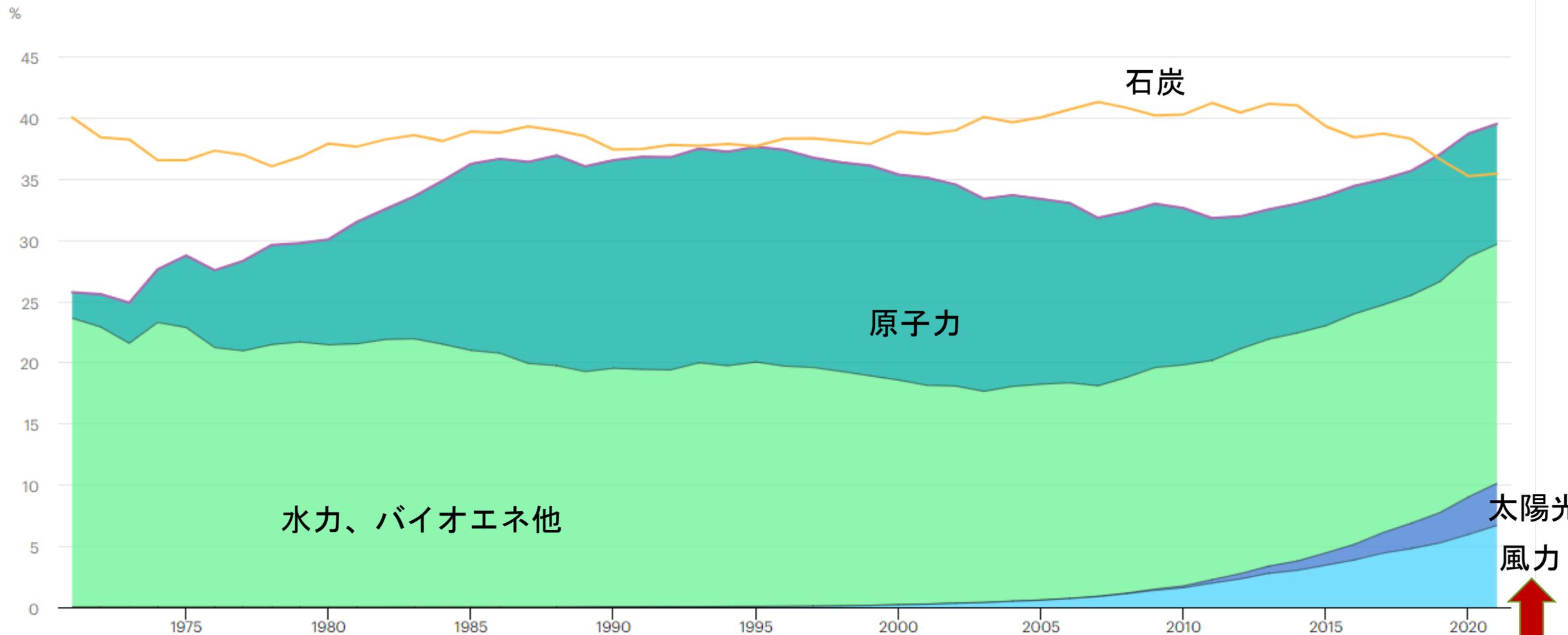
中国による豪州産石炭の輸入禁止

中国・インドの需要拡大

2021年も再生エネ発電は風力・太陽光で拡大継続

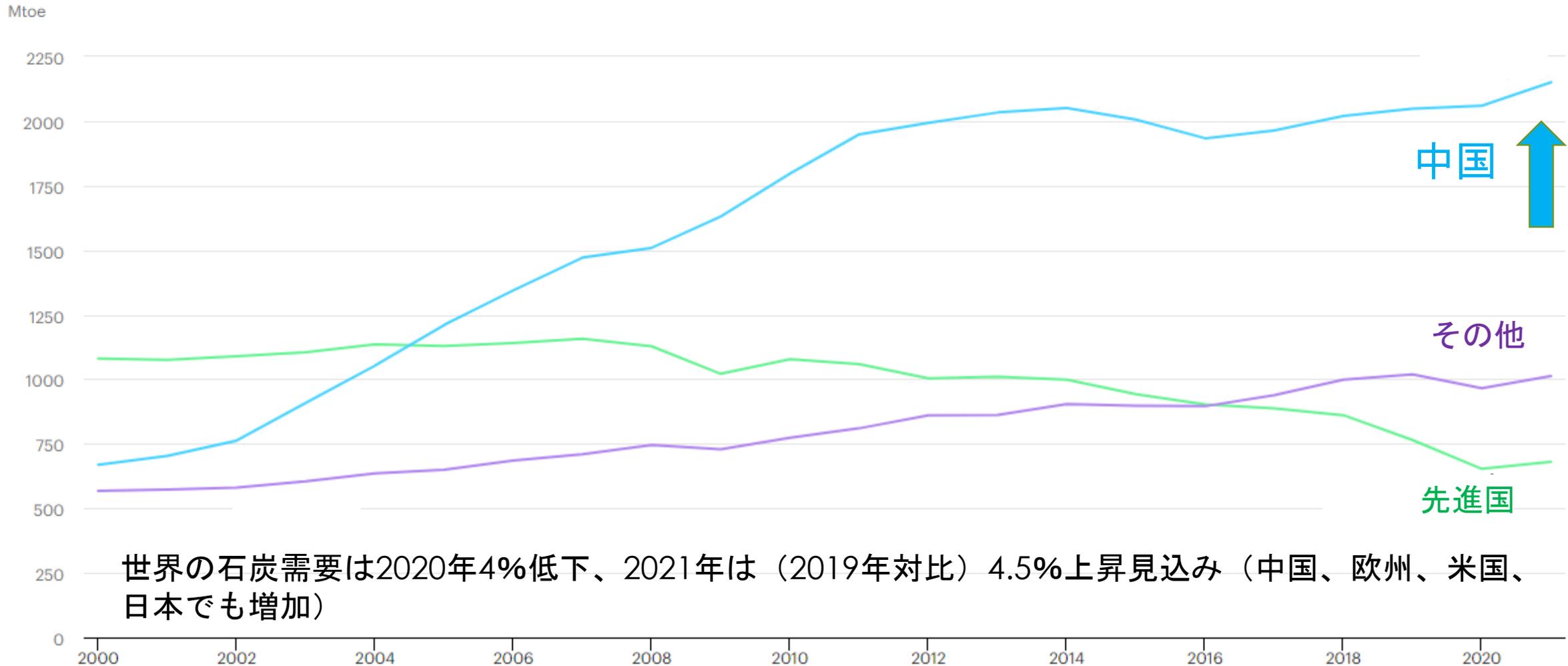
Share of low-carbon sources and coal in world electricity generation, 1971-2021

石炭の割合は35%



しかし2021年は世界石炭消費量も再び拡大へ

Coal consumption by region, 2000 to 2021



世界の石炭需要は2020年4%低下、2021年は（2019年対比）4.5%上昇見込み（中国、欧州、米国、日本でも増加）

世界のエネルギー関連CO2排出量は2021年上昇

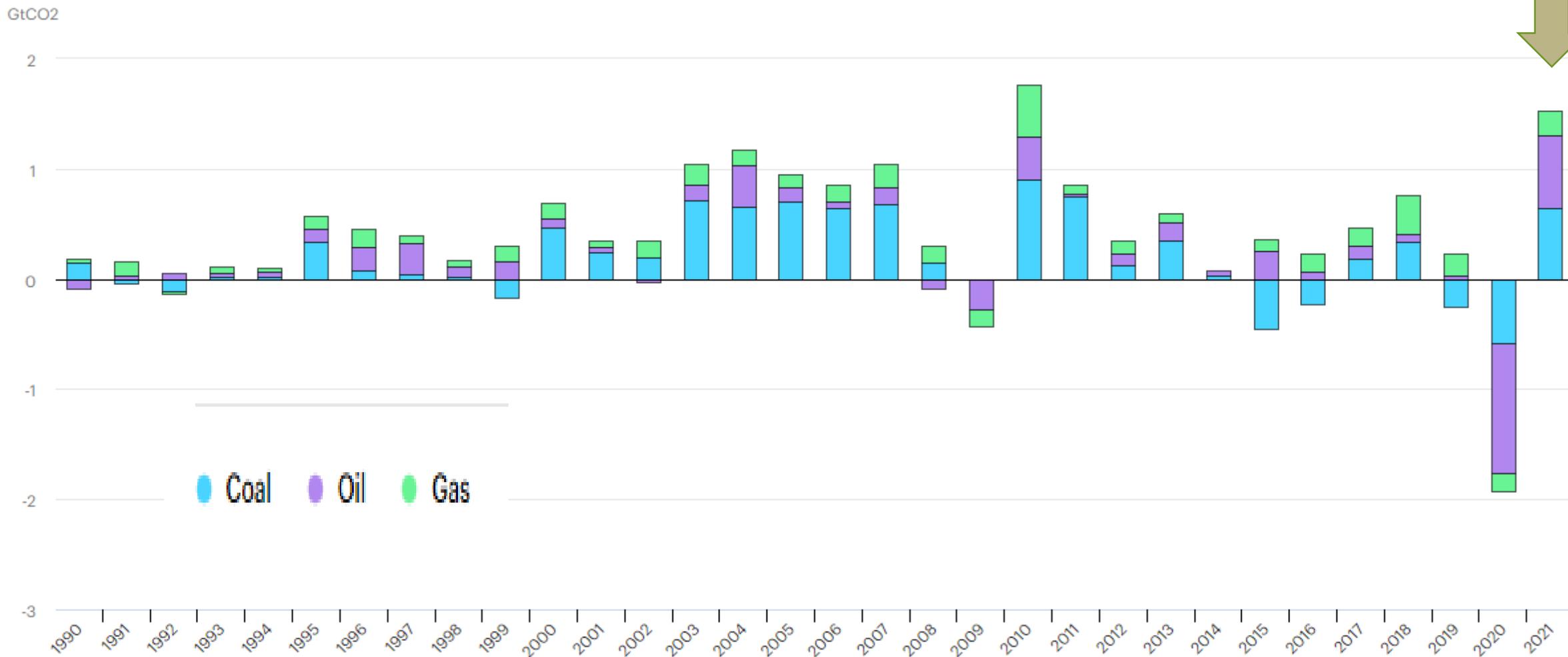
Global energy-related CO2 emissions, 1990-2021



2021年は石炭・石油・ガス消費拡大で排出量は5%弱増加（IEA）。2008年世界金融危機以降の最も大きい増加量。

CO2排出量の変化：石炭と石油で拡大

Change in CO2 emissions by fuel, 1990-2021



EUタクソノミー規則の気候変動緩和への貢献

低炭素
(気候変動緩和に貢献)

再生エネ、電力以外の省エネ、クリーン車、CCS/CCUS、植林、脱炭素エネシステム、クリーンエネ燃料など

Enabling Activities

左の項目を可能にする活動

EU:再生エネ割合2020年22%
2030年32%、2050年40%

トランジション
(低炭素技術でないが1.5°C移行を支援)

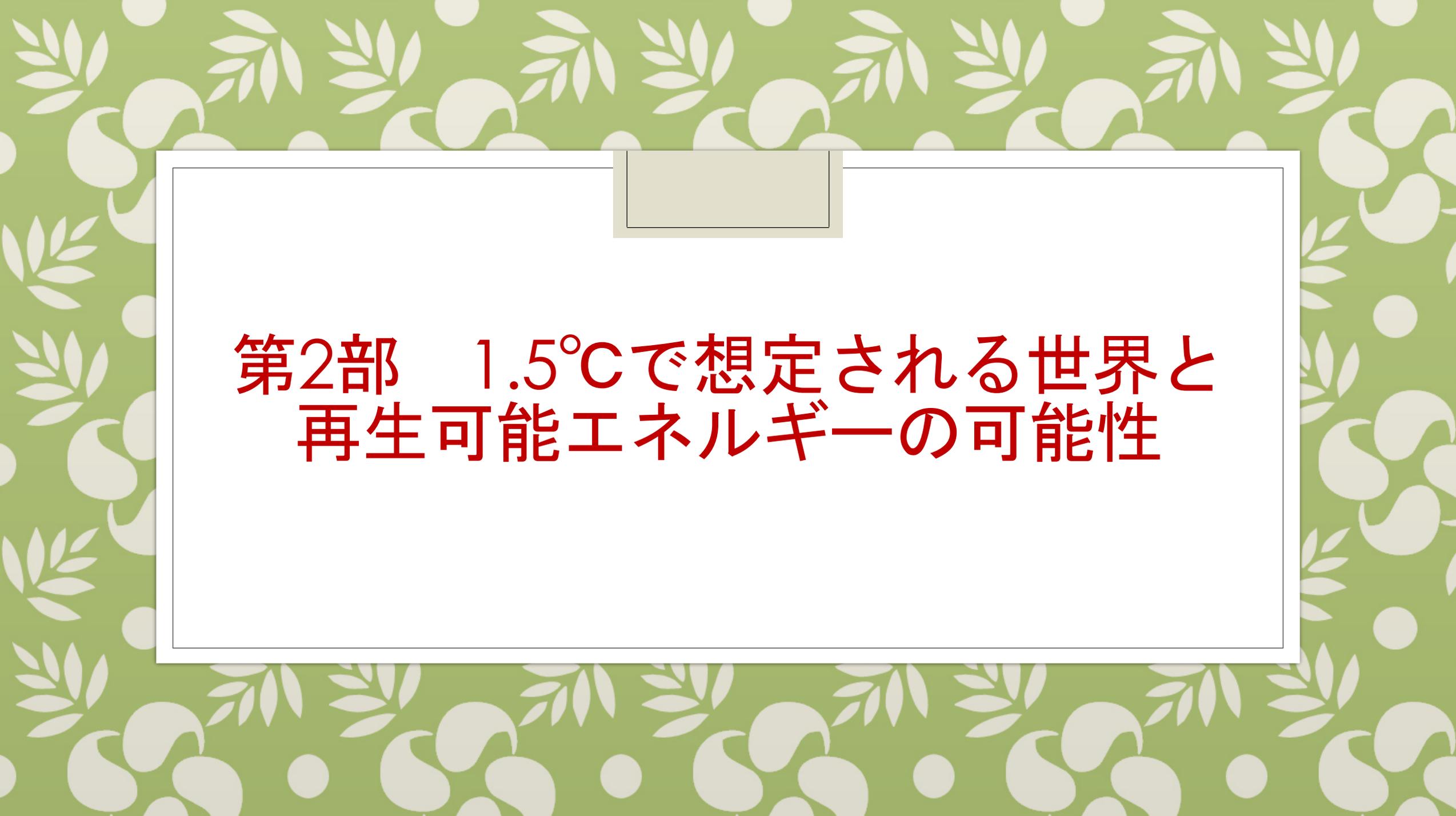
- 一時的な選択肢
- グリーンでない
- 55%削減とリンク
- 開示義務

原発

- 既存施設の延長は2040年までに承認
- 新規は第3世代+、2045年まで承認
- 2050年までに詳細な廃棄計画必要
- 第4世代技術開発。
- 廃棄物処理施設要件

天然ガス

- ライフサイクル排出100gCO₂e/kWh未滿または2030年まで建設許可
- 2031年以降も再生エネ不十分の場合継続の直接排出の閾値設定、2035年までに施設は再生エネか低炭素ガスに転換必要



第2部 1.5°Cで想定される世界と
再生可能エネルギーの可能性

ネットゼロ公約は162カ国/196カ国・地域

達成済み (8)

- スリナム、ブータン、カンボジア等

2050年より以前 (54)

- アイスランド、オーストリア、ドイツ、フィンランド、スウェーデン、ウルグアイ等

2050年までに (108)

- 日本、米国、EU、英国等

2050年以降 (11)

- 中国、インド、インドネシア、サウジアラビア、トルコ、ウクライナ等

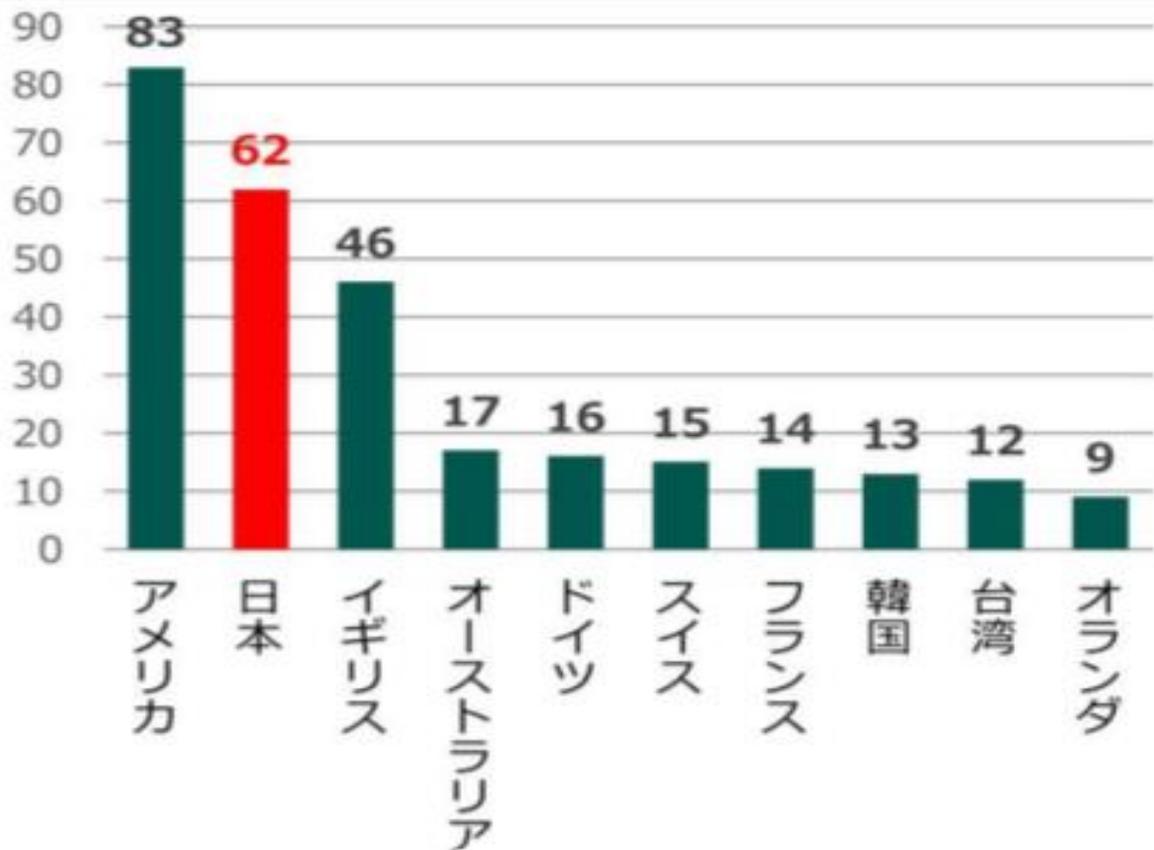
その他 (15)

- 期限設定なくネットゼロ目標（シンガポール）、それ以外の国

日本企業は正味ゼロ267社、RE100は62社 と世界でもトップレベル

■ 世界第2位（アジア第1位）

RE100に参加している国別企業数グラフ
（上位10の国・地域）



SBTiの下で、2030
年頃までのNear
Termで1.5°C目標
を設定する日本企
業は**78社**

世界のクリーンエネ年間投資額の実績値と必要 推計額 (IEA)

2016-2020年

年間実績
\$1.2兆
(140兆円弱)

2021-2030年

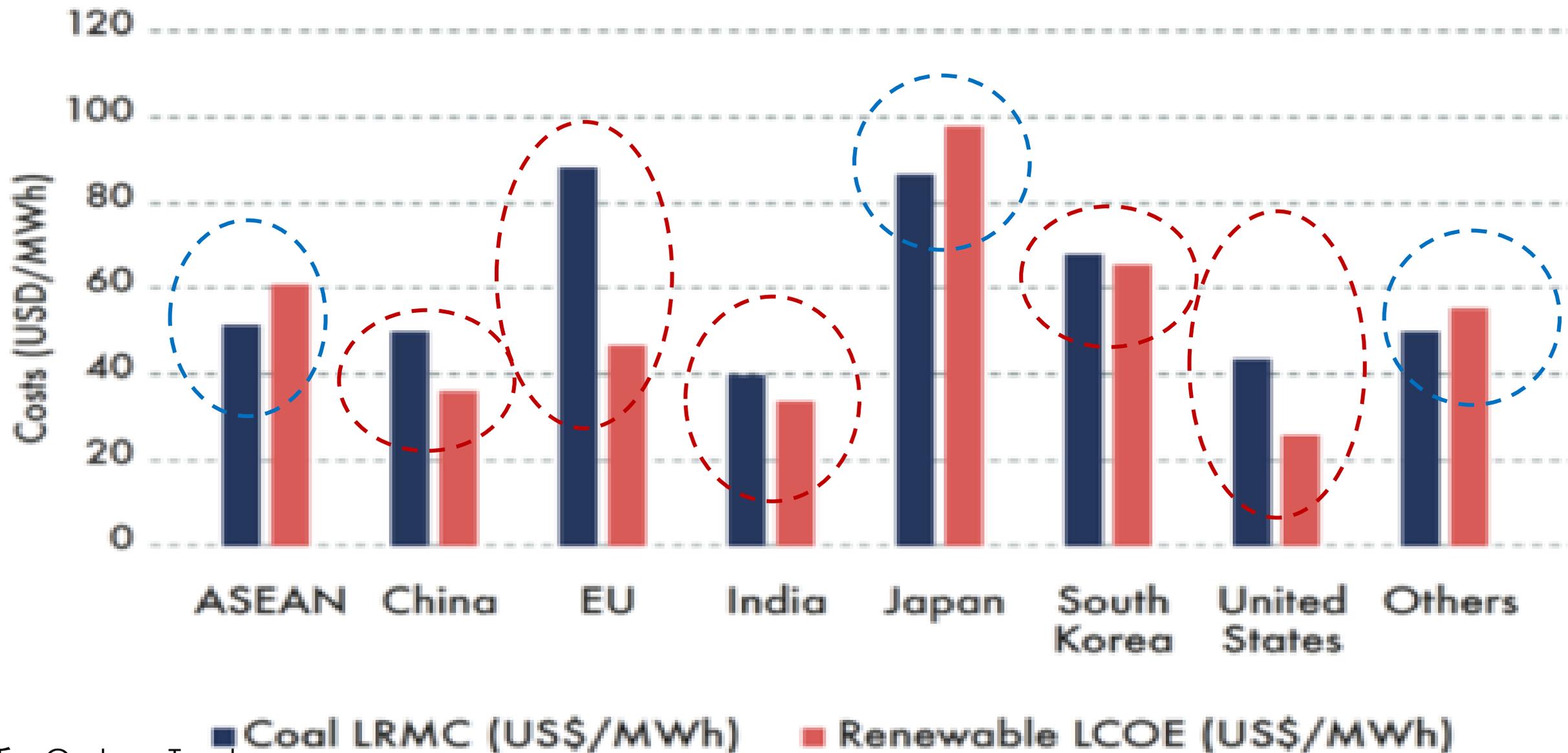
年間必要額
\$4.2兆
(480兆円強)

2031-2050年

年間必要額
\$4.1兆
(460兆円)

注；マッキンゼーの試算：エネルギー土地利用に必要な総投資額は現在の3.5兆ドルから2050年まで年間9兆ドル

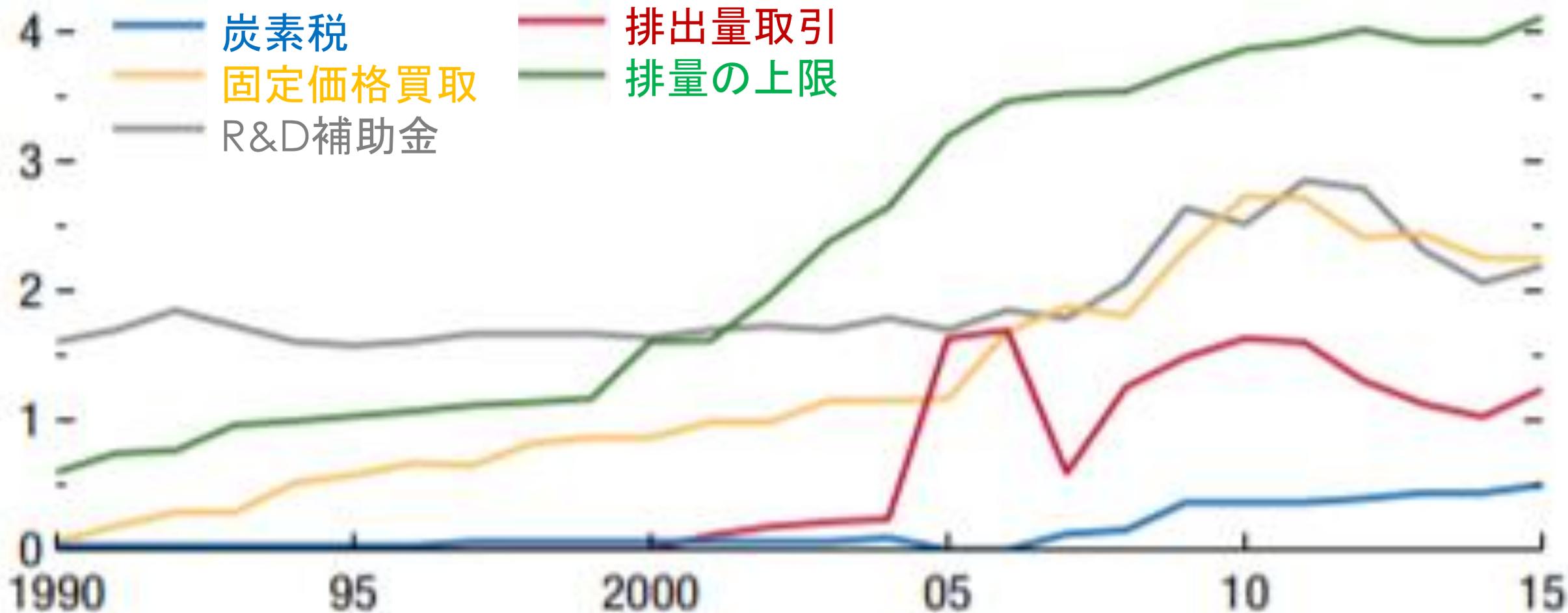
新規再生エネのLCOEと既存の石炭火力のLRMC



気候・エネルギー政策（IMF）

- 環境政策の様々な手段に関する「厳格度指数」の中で、世界では上限設定（たとえば排出規制）がもっとも厳しく実施されてきた。
- 次いで、R&D/補助金と固定価格買取制度（FIT）が多い。
- 排出量取引制度は炭素税よりも利用されているが、まだそれほど厳格に適用されていない。
- 歴史的にみて、化石燃料コストを引き上げる政策を導入・強化できれば、クリーンイノベーションを促進する。

世界の気候政策の厳格度指数



注：OECDの28加盟国と中国・インドなど5カ国の新興国を含む。最低0（最も緩い）から最高6（最も厳しい）

2050年までに排出量正味ゼロ実現

グリーン投資 と 情報開示

- 大規模投資が必要。世界で年間6~10兆ドル（世界GDPの6~10%）が次の10年で必要。
- 再生エネやスマート電力網、EV充電ステーション、エネルギー効率性や電化を高める投資でエネルギーシステムの変革。交通・建物・産業のグリーン化。

公正な 移行

- エネルギーコストの上昇に対する低所得者支援。化石燃料産業などでの産業転換や労働者・地域社会への支援。途上国支援。

炭素税

```
graph TD; A[炭素税] --- B[負の外部性  
(排出コストの最小化)]; A --- C[税収の有効活用  
(低所得者支援、R&D、グリーン投資)]; A --- D[財政の持続性]; A --- E[エネルギー消費節約  
インセンティブ];
```

負の外部性
(排出コストの最小化)

税収の有効活用
(低所得者支援、R&D、グリーン投資)

財政の
持続性

エネルギー
消費節約
インセンティブ

NGFS : 気候変動の3つのメインシナリオ

現状維持シナリオ
(3°C以上)

- 気候政策の現状維持

1.5°Cシナリオ

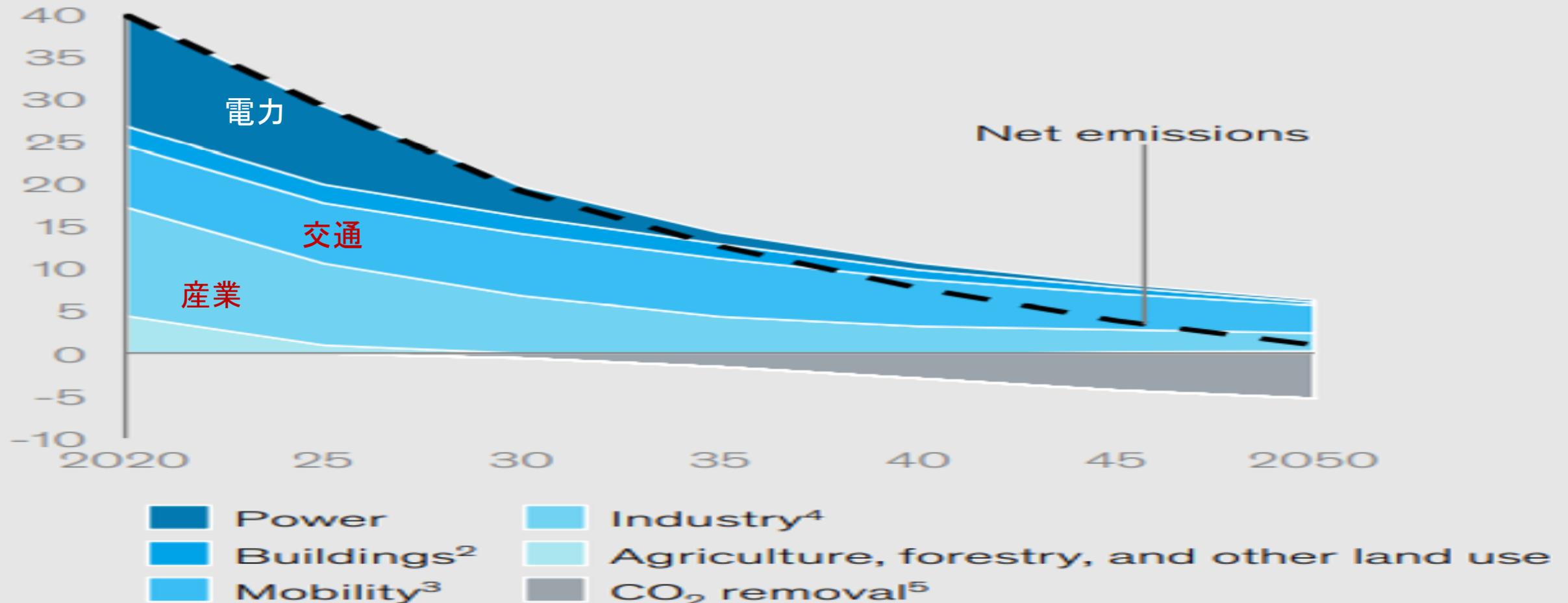
- 2050年頃までにGHG排出量の正味ゼロ目標実現のために今から着実に各国が気候政策を実施

遅延する移行
シナリオ (1.8°C)

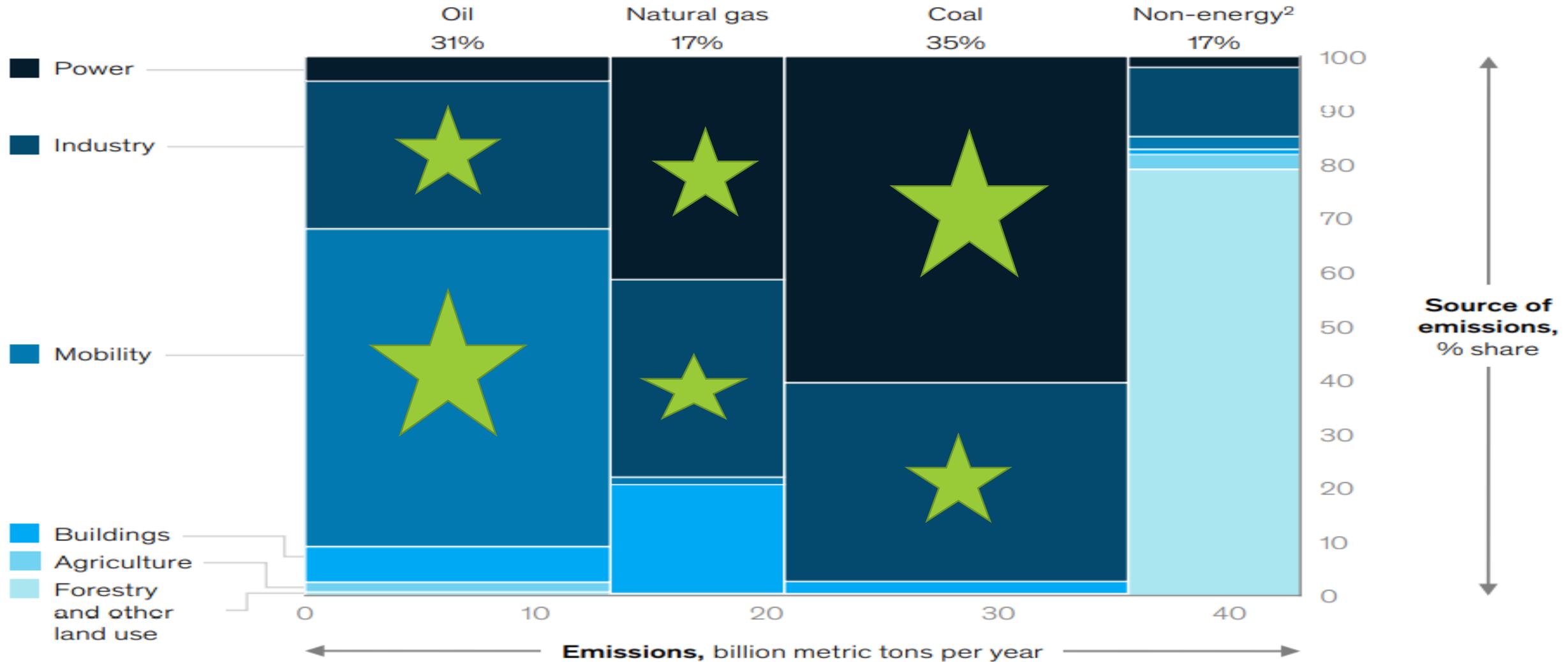
- 気候政策の実施は10年程度遅らせるが、その後厳しい気候政策を実施

1.5°C達成：電力からの排出量を2050年までにほぼゼロへ削減が必要

CO₂ emissions, billion metric tons



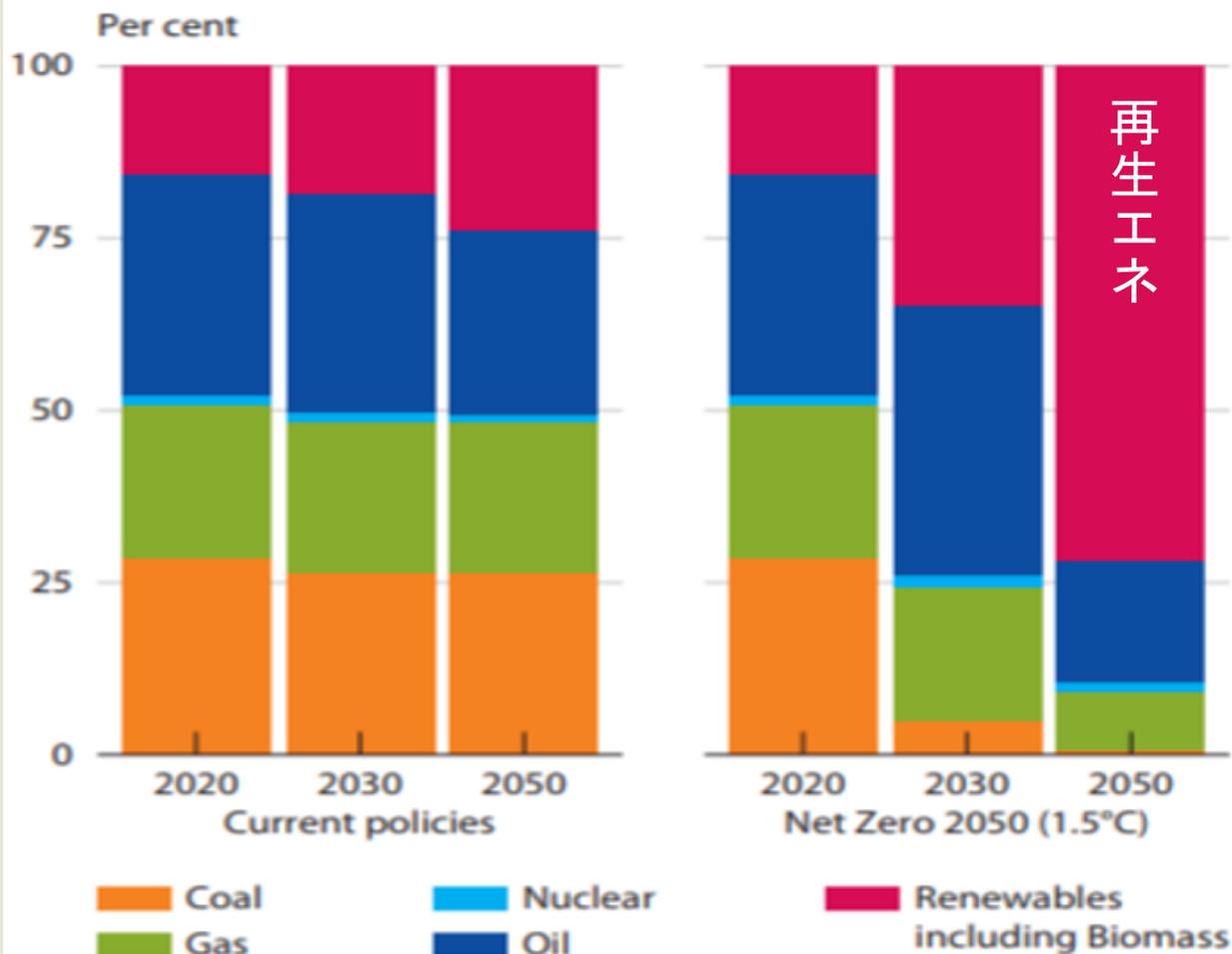
エネルギー・燃料・土地利用のCO2排出量 (2019年、%)



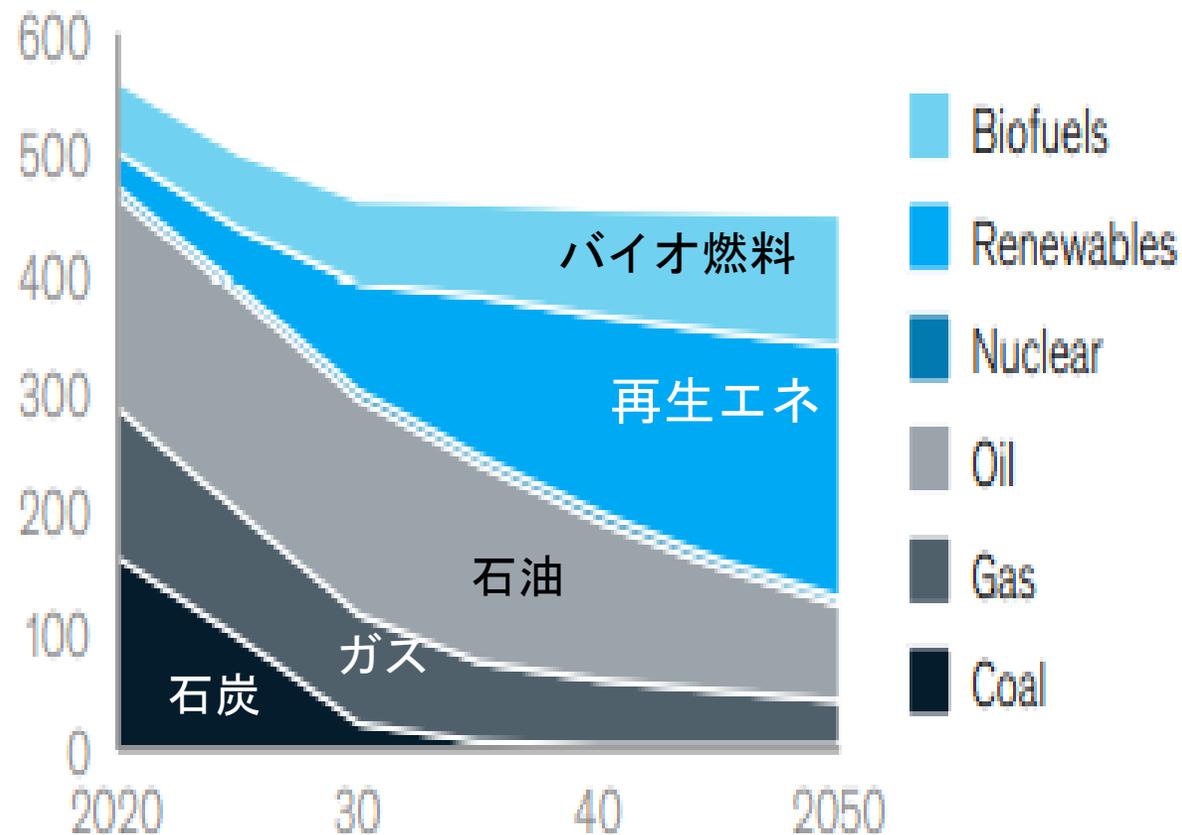
注：全CO2排出量の83%に相当。

1.5°C達成には大幅な再生エネの供給拡大が必要

Primary energy mix by scenario

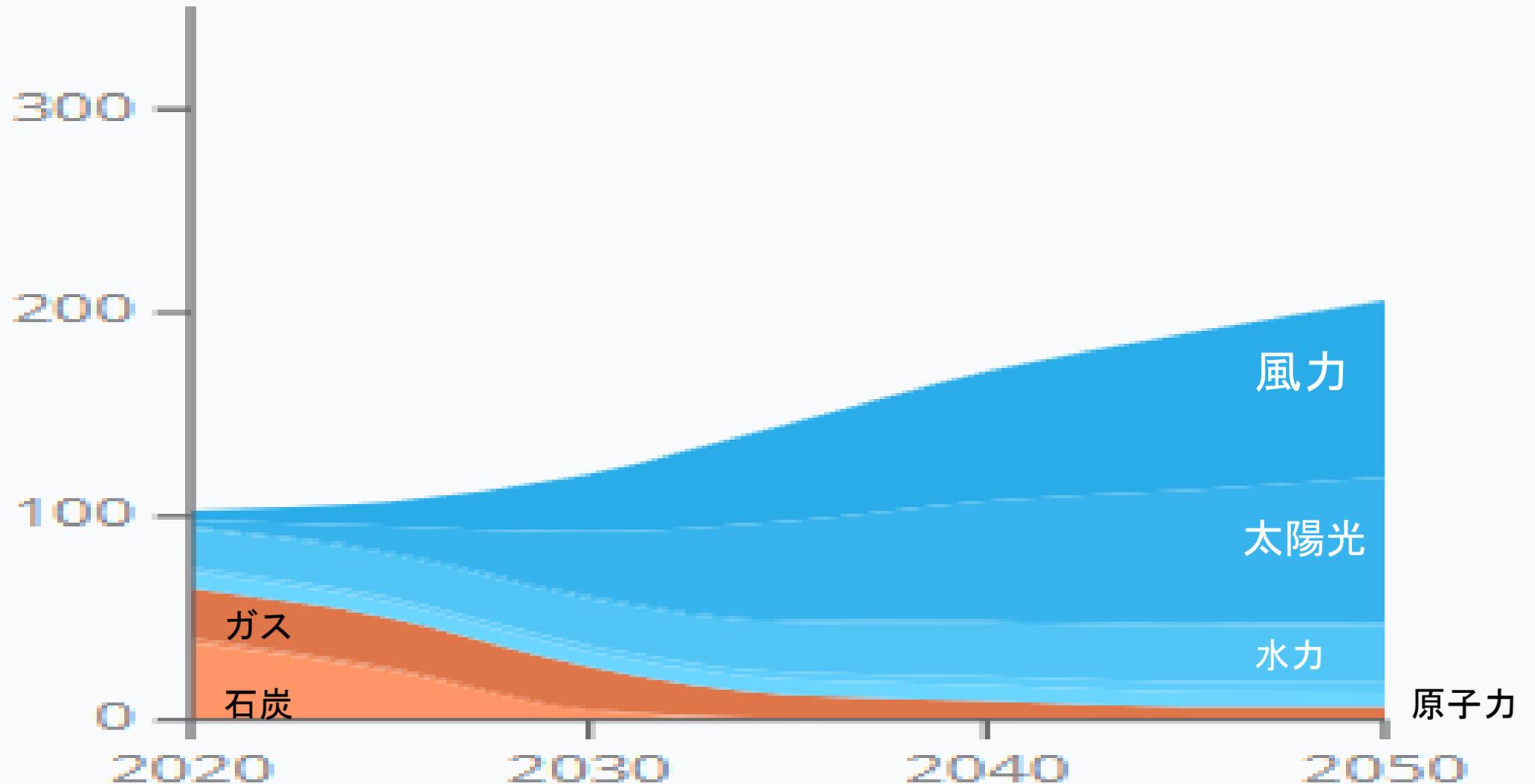


Primary energy, Exajoule



1.5°Cシナリオの下での電力発電構成

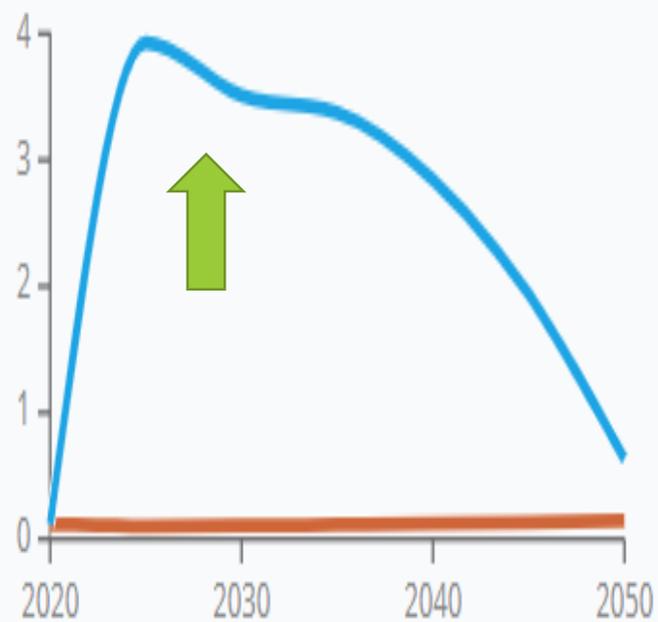
石炭の電力利用は2050年までにほぼ終了、石炭は70%減が必要



1.5°Cシナリオ達成に必要なこと

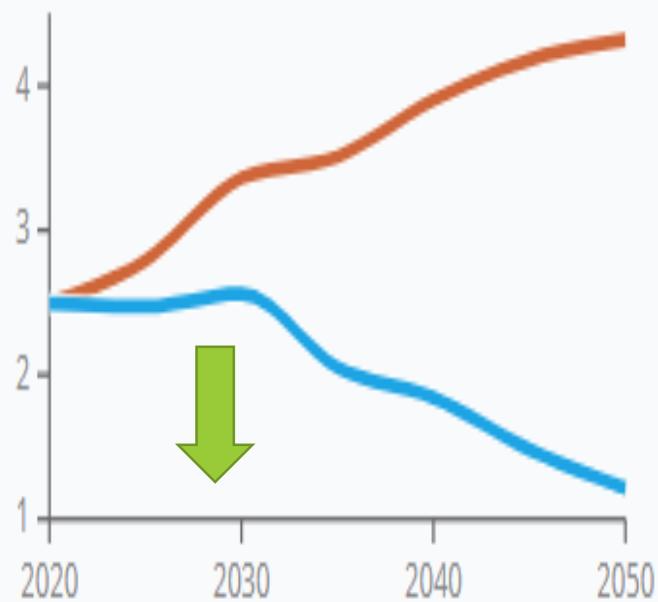
青=1.5°C、茶=現状維持

CO₂ emissions costs



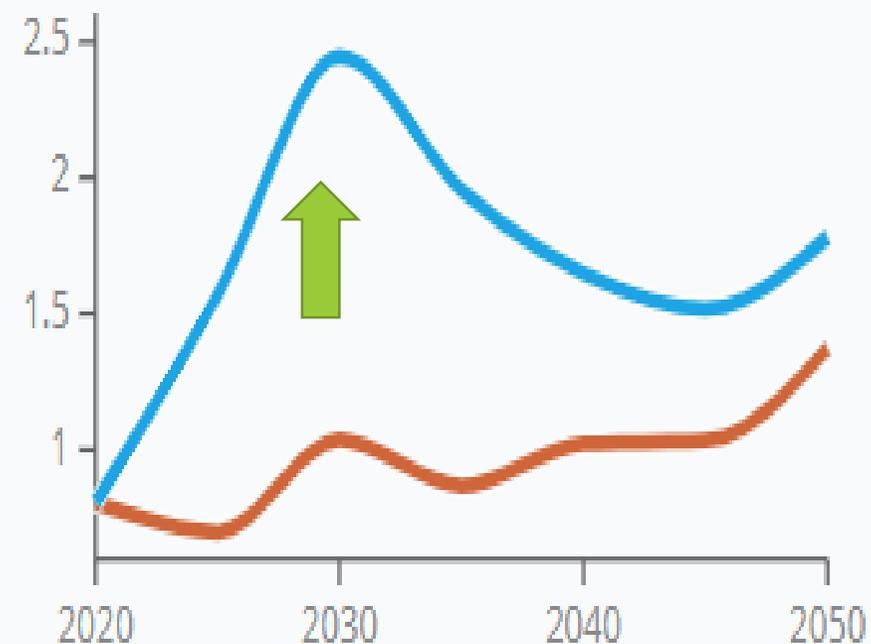
Trillion US\$

Fossil fuel revenues



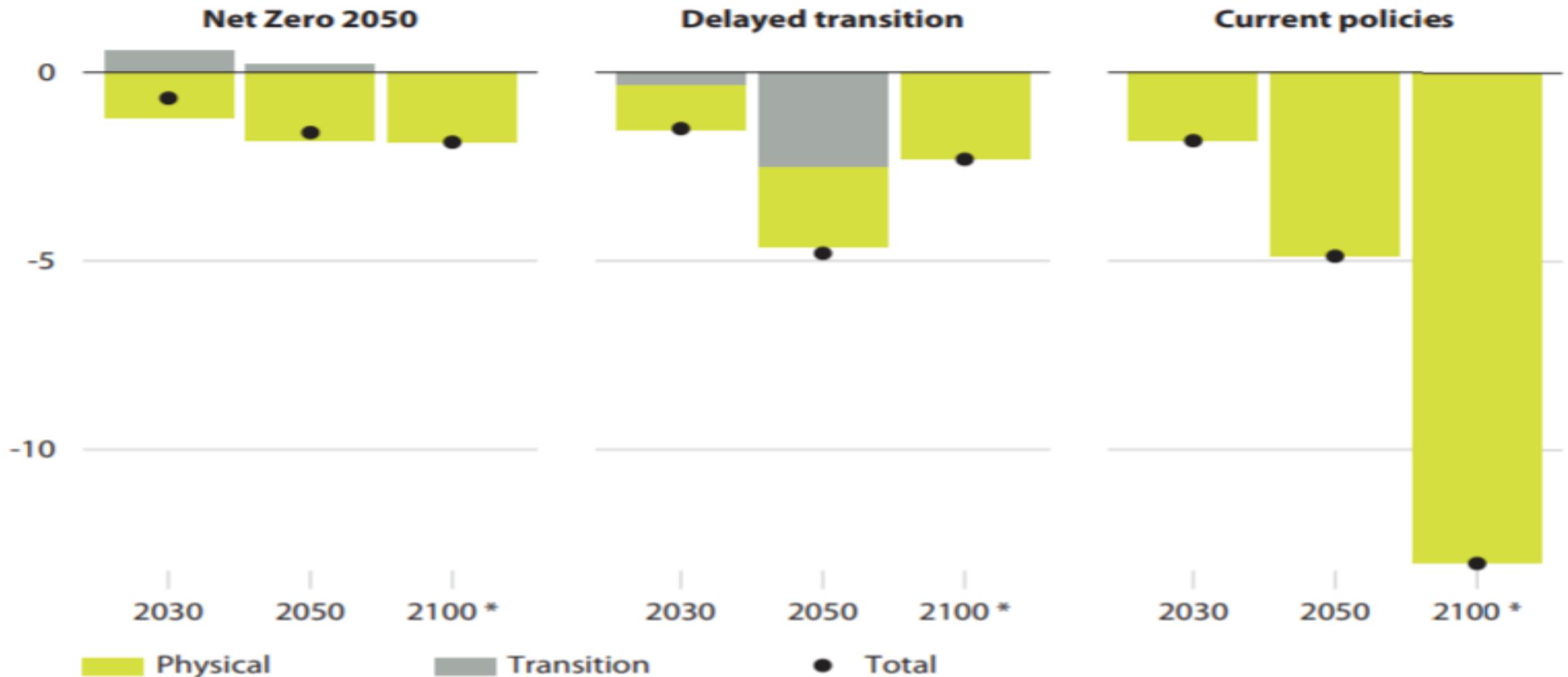
Trillion US\$

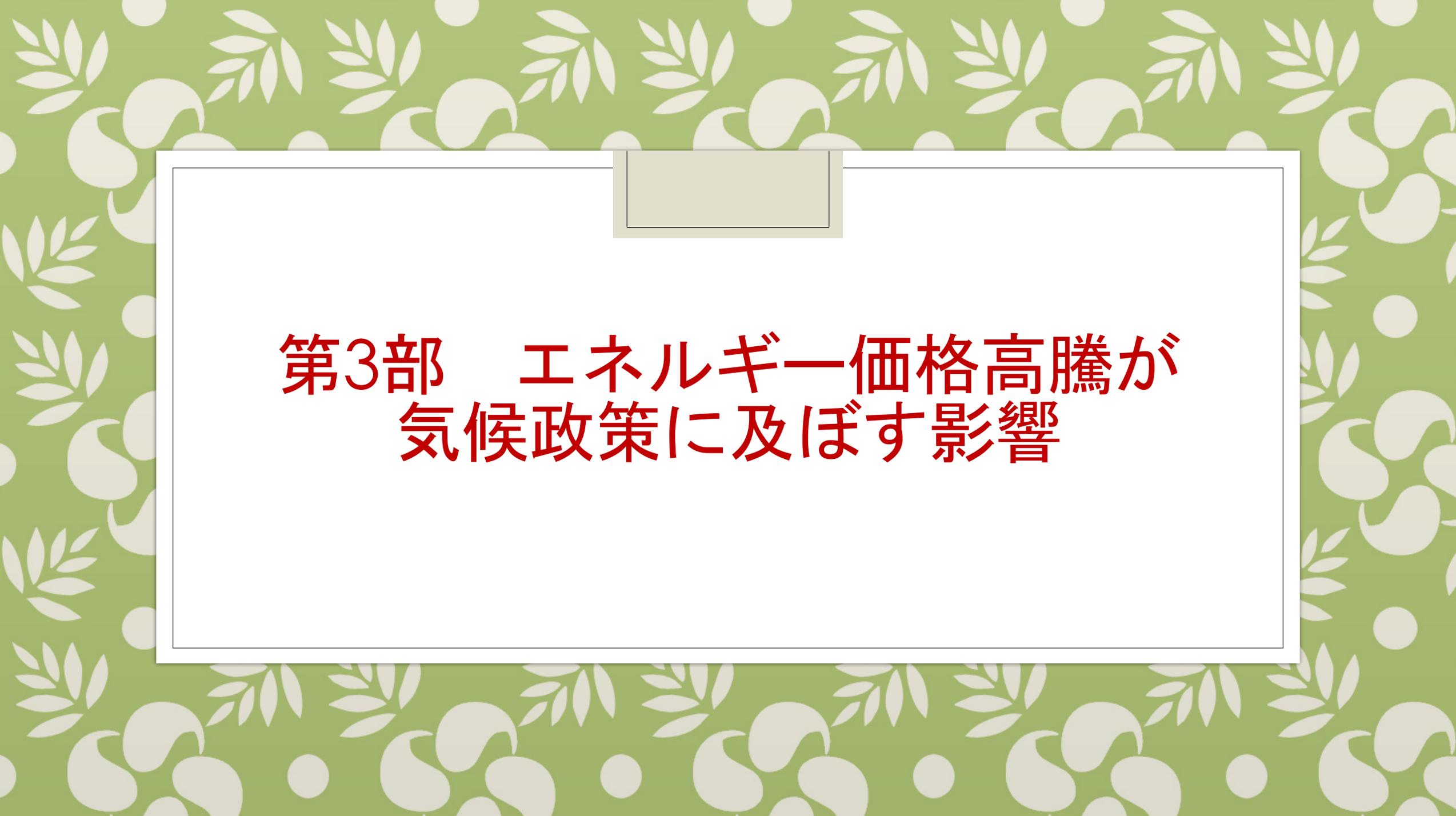
Investments in low-carbon electricity



Trillion US\$

3つの気候シナリオ：GDPの変化 (プライヤートレンド対比、%)





第3部 エネルギー価格高騰が 気候政策に及ぼす影響

エネルギー価格高騰の影響

課題①

- 化石燃料関連の投資拡大の可能性

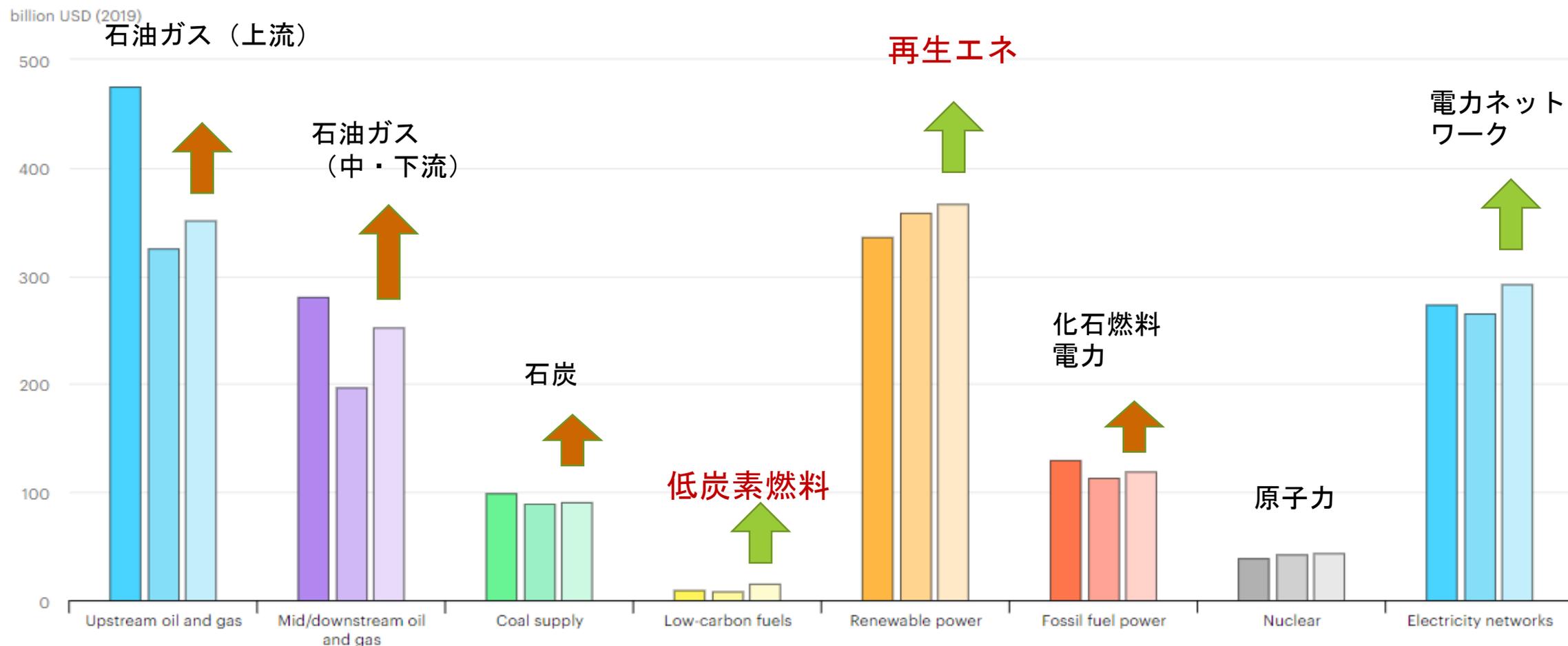
課題②

- 市民・企業によるカーボンプライシングへの支援を低下させる可能性

2021年の世界のエネ供給投資は 再生エネ電力以外でも拡大

課題 1

Global energy supply investment by sector, 2019-2021



米国株式のリターン

2019年1月対比



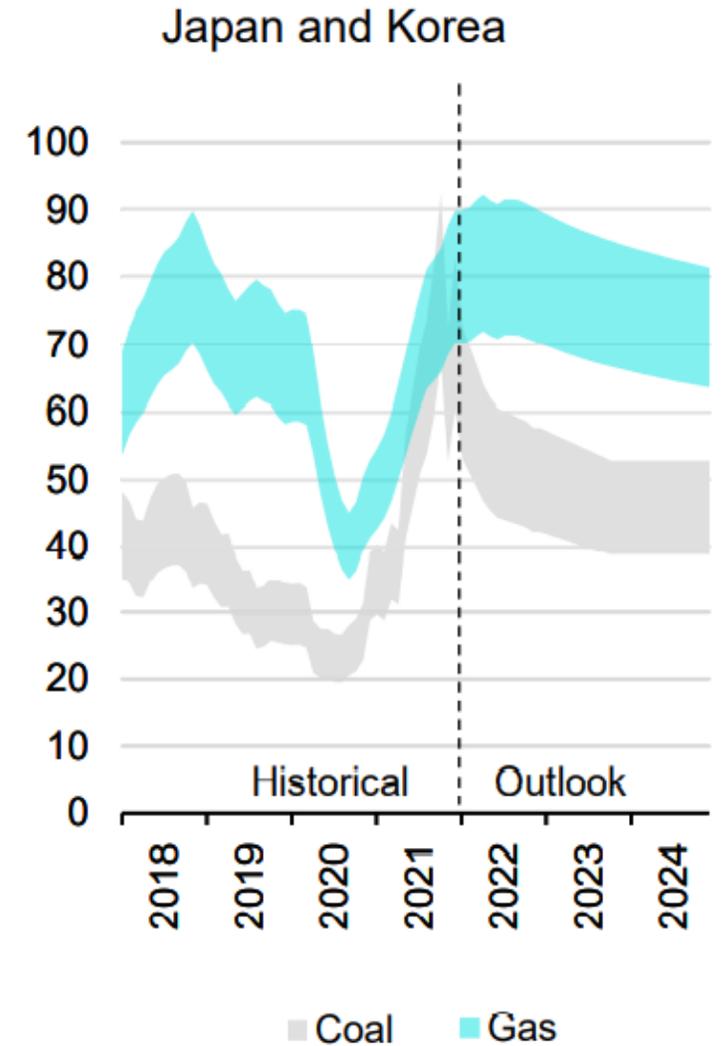
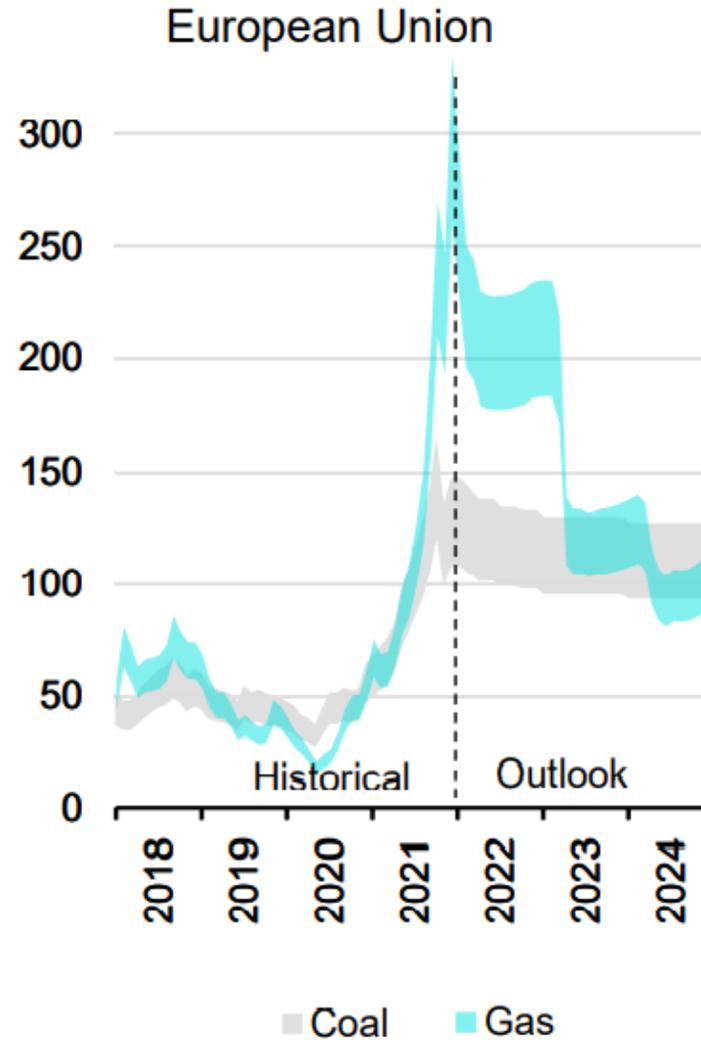
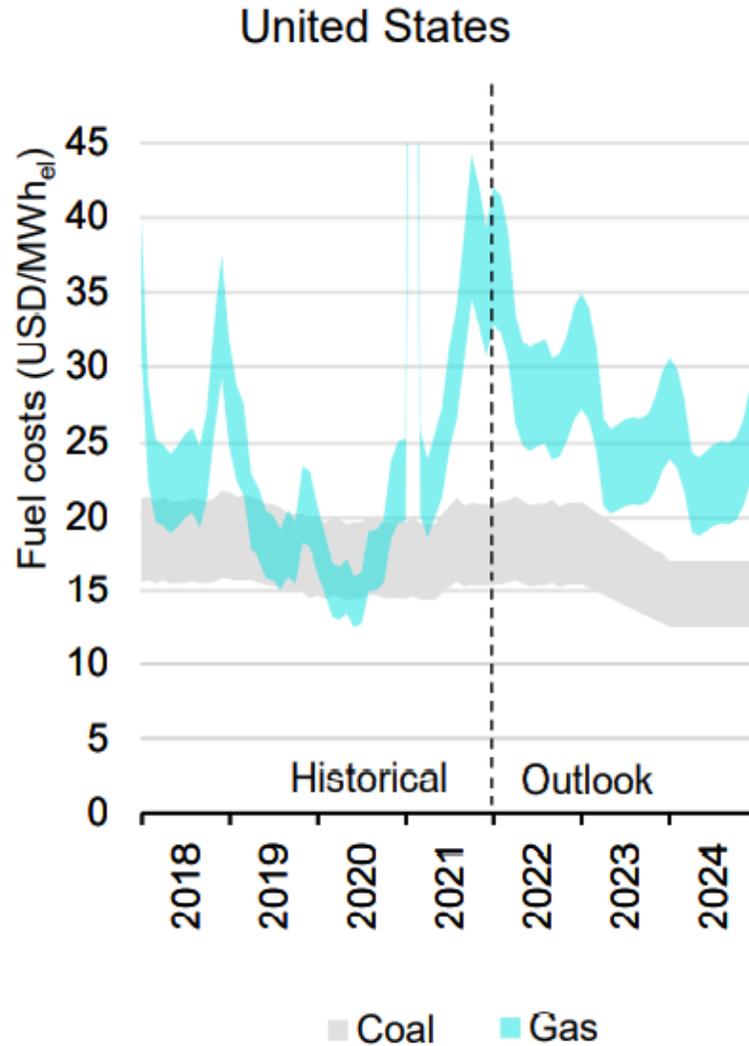
2021年1月対比



カーボントラッカーによる警告

- 2021年以降の短期的な石油・ガス・石炭の価格の高騰で化石燃料関連の**企業利益**が上昇。株価も大きく上昇。
- しかし、短期的な価格上昇と需要拡大のシグナルに対応してガスや石油の投資を今から増やしてしまうと、将来的に**過剰投資**になる恐れ。
- また過剰投資になることで**近い将来の利益が減少**、企業価値を下押しすることで、株価に打撃を及ぼす可能性。
- 2014年半ばからの原油・天然ガスの大幅な下落を既に経験。
- また、新規の再生可能エネルギーとバッテリー保存能力の拡大とともに、2020年代末には欧州と米国ではガスプラントの継続費用よりも下回る事が予想される。またEV車の欧米での普及により石油需要は低迷すると予想される。

IEA : ガス・石炭火力の電力価格は 次第に低下予想



エネルギー価格の下落見通しは後ずれ



冬の寒波以降は需給が緩む



ロシアのウクライナ侵攻でエネ価格上昇



イランの核開発協議の進展があれば原油の増産



再生可能エネルギーの供給拡大

市民による気候政策への支援への影響

エネルギー価格高騰

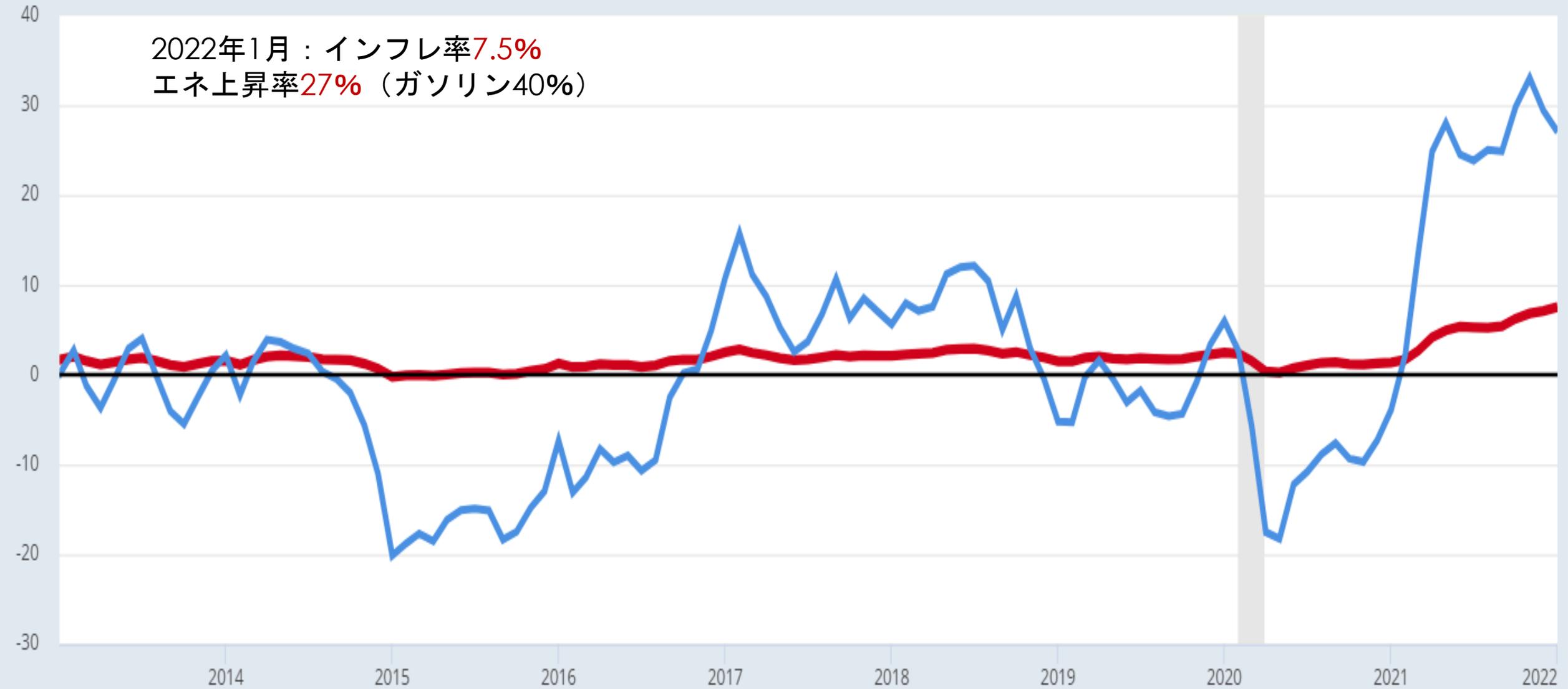
市民・企業の負担感の高まり

カーボンプライ
シングや気候政
策への反発？

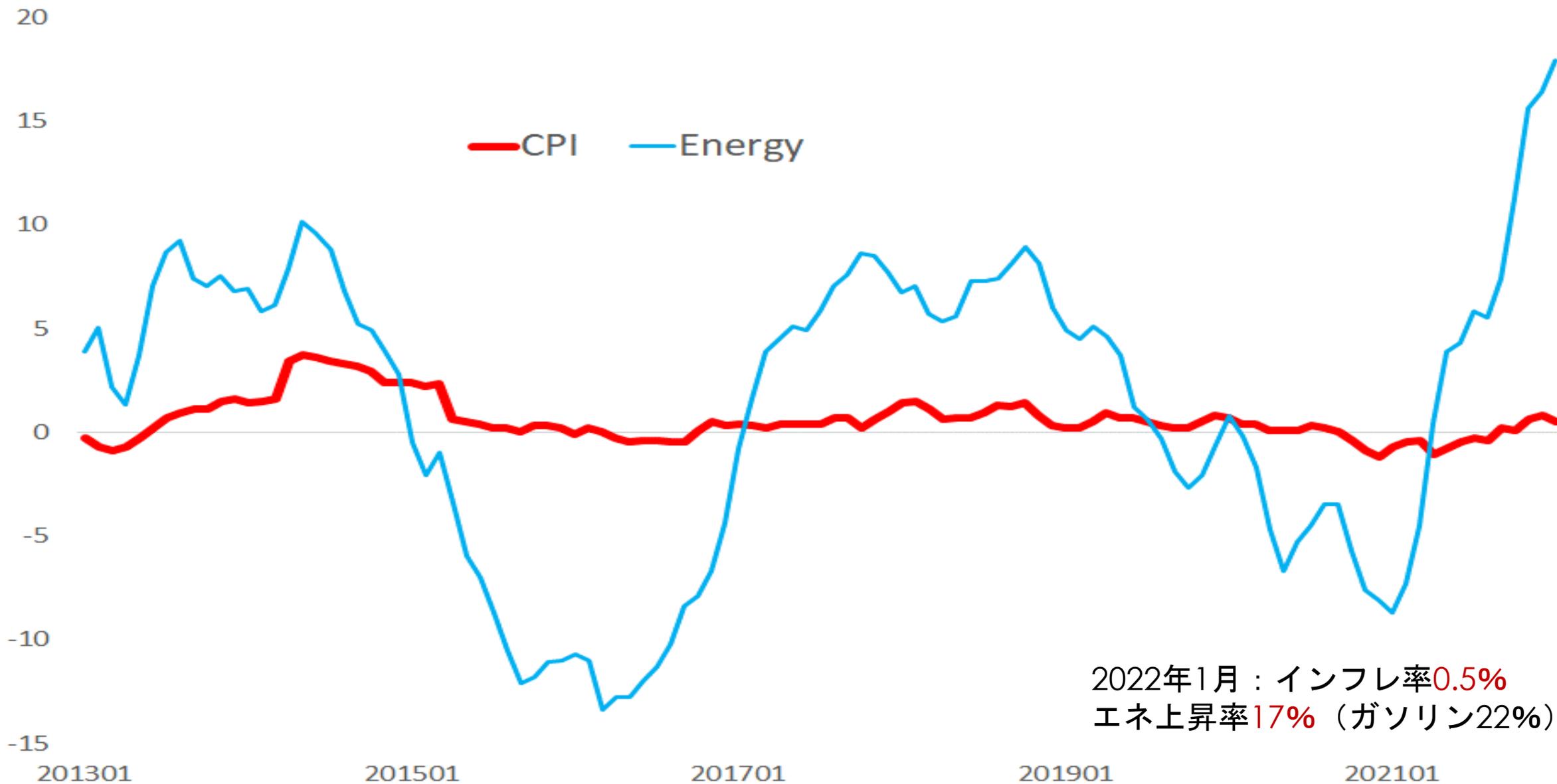


米国のエネルギー価格の高騰

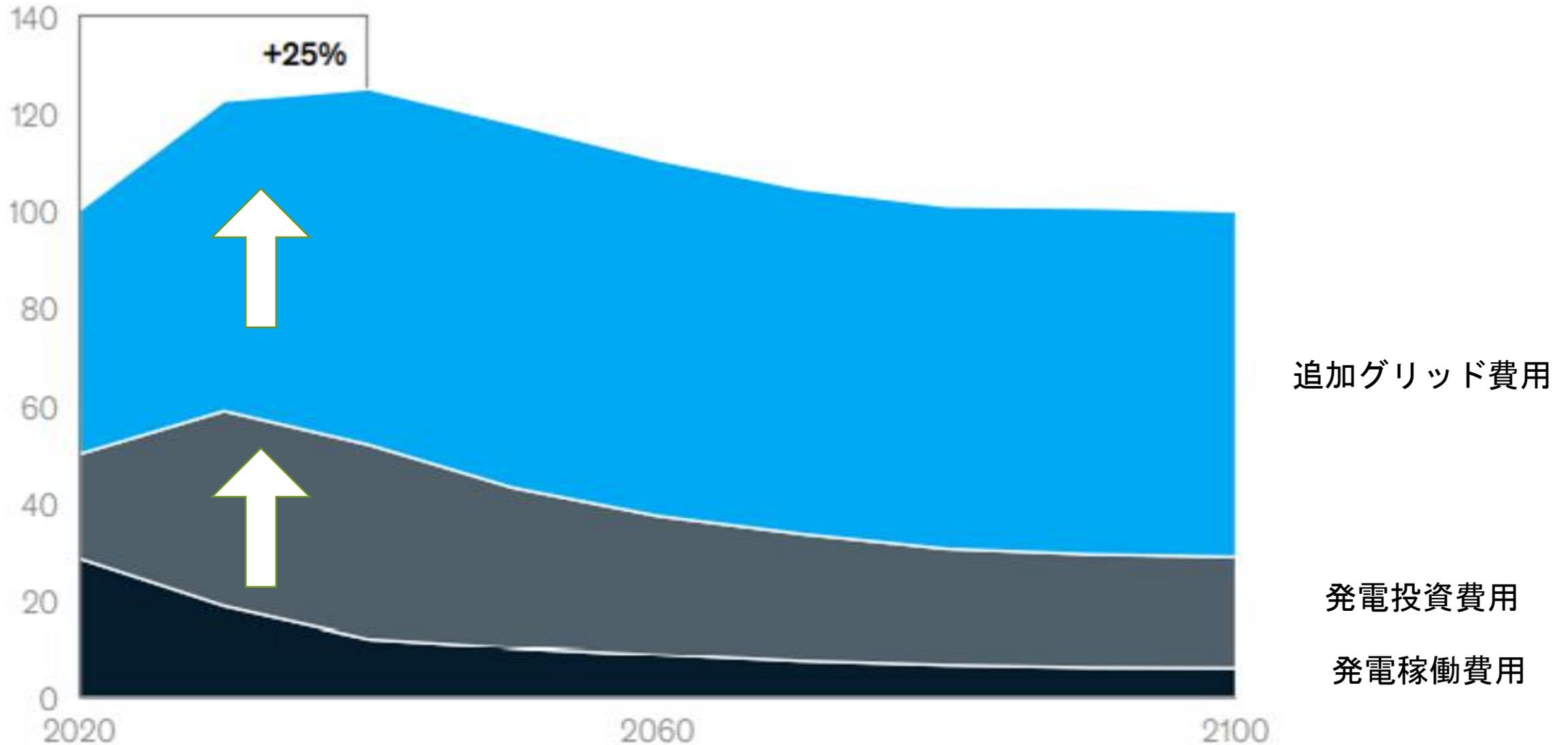
2022年1月：インフレ率7.5%
エネ上昇率27%（ガソリン40%）



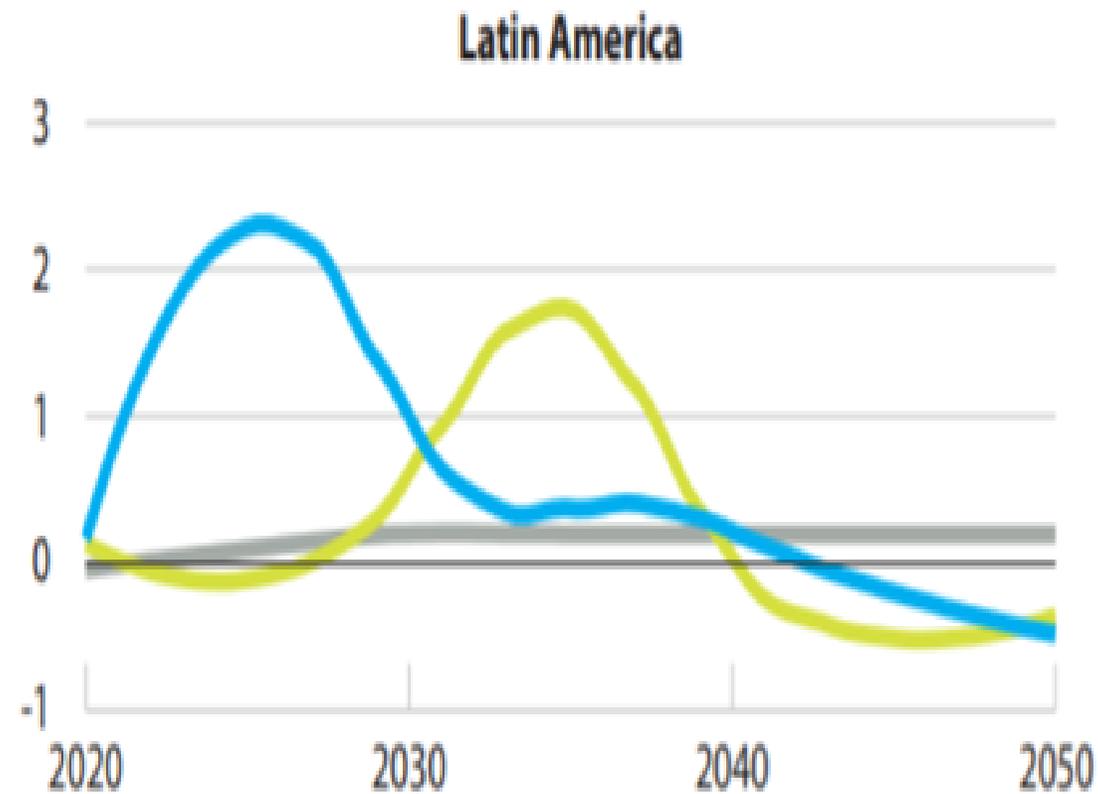
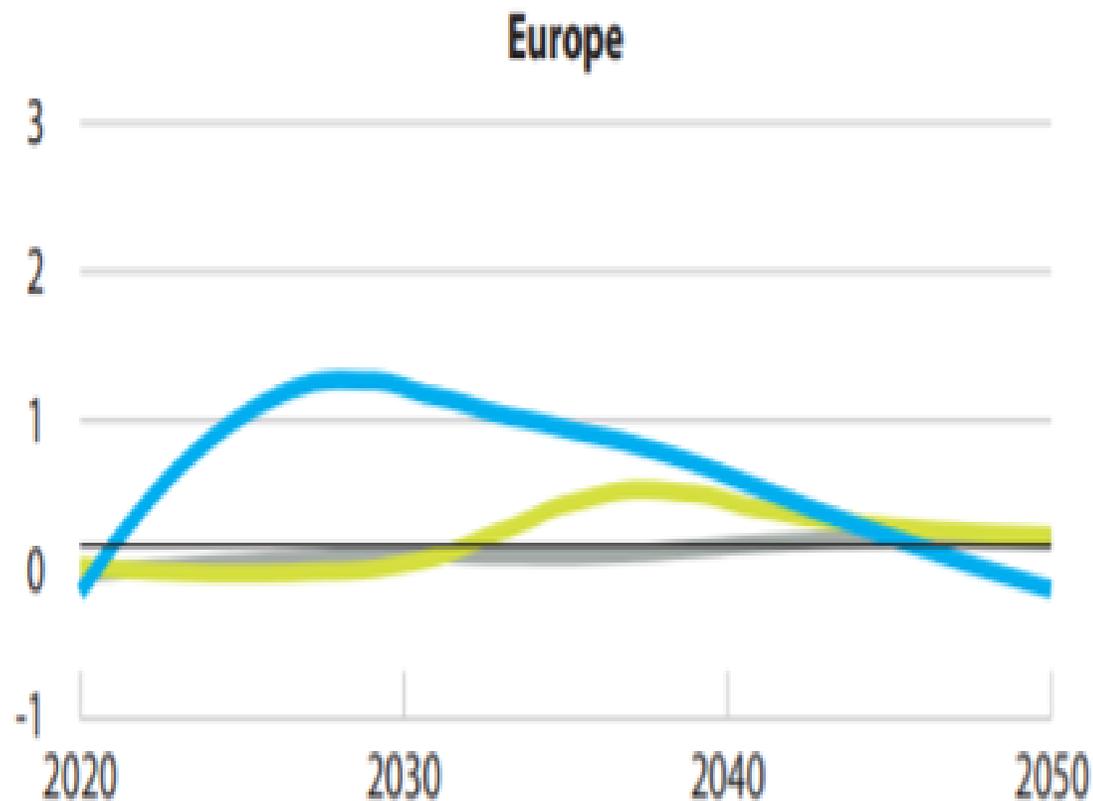
日本のエネルギー価格の高騰



1.5°C達成シナリオの下での世界の電力費用



3つの気候シナリオ：インフレ率に及ぼす影響



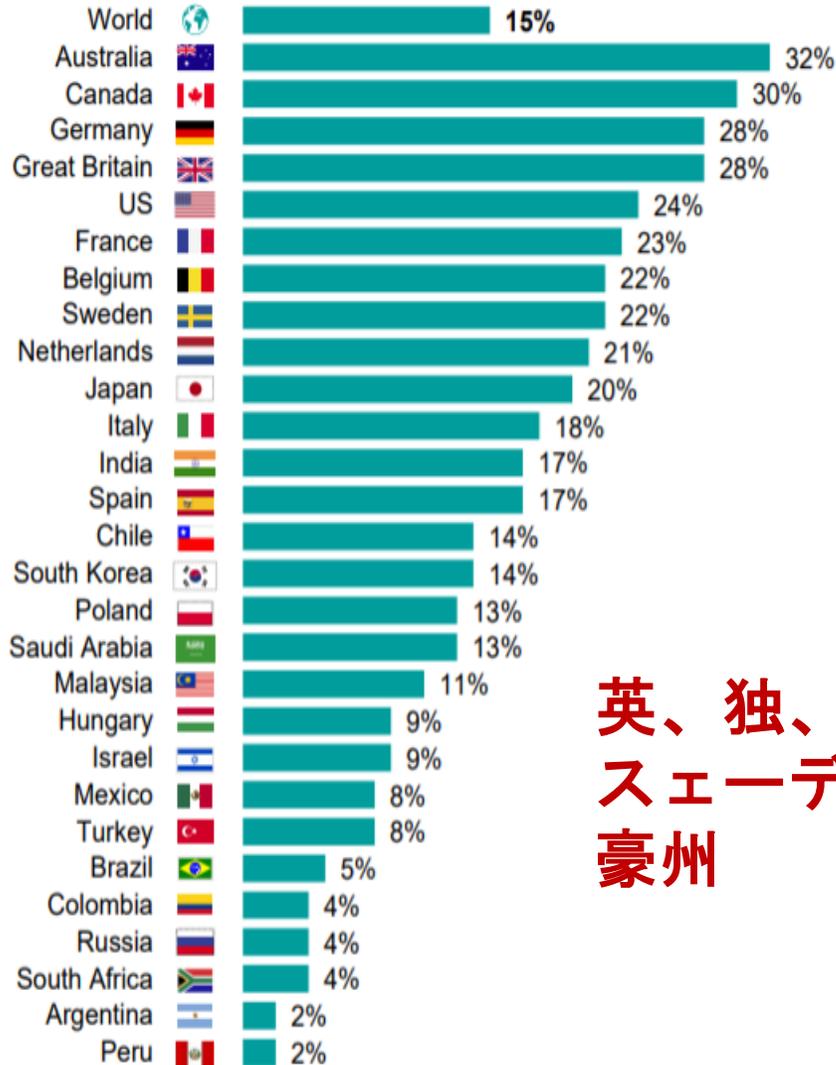
Delayed transition

Current policies

Net Zero 2050 (1.5°C)

気候変動を懸念する 回答割合（％）

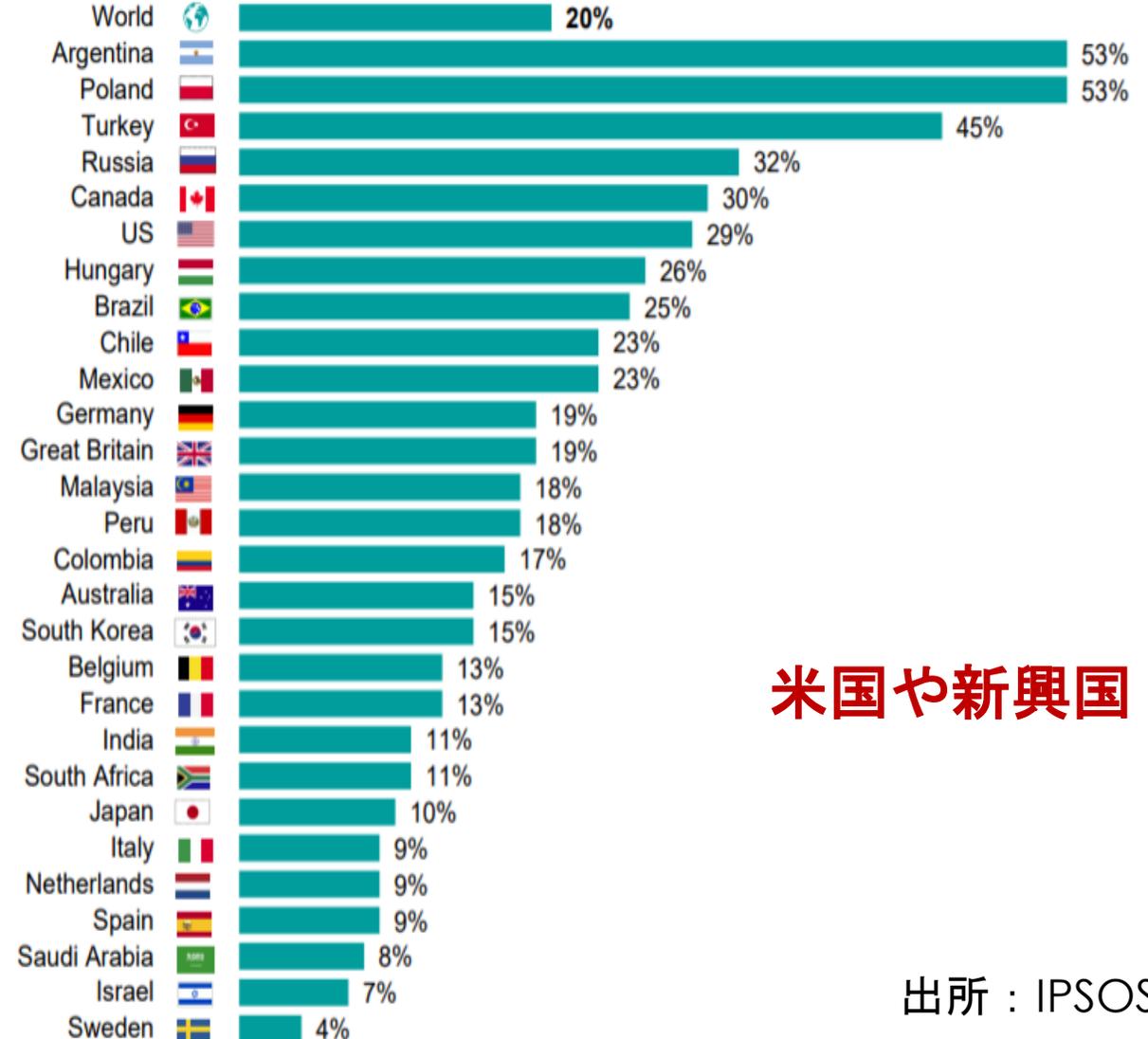
(%) worried in January 2022 in each country



英、独、仏、伊
スウェーデン、日本
豪州

インフレを懸念する 回答割合（％）

(%) worried in January 2022 in each country



米国や新興国