

第1部

2050年までの世界エネルギー需給見通し

一般財団法人日本エネルギー経済研究所

計量分析ユニット 計量・統計分析グループ

遠藤 聖也

- 2050年までの世界全体のエネルギー需給の定量的な見通し。
- 技術・政策等の進展・動向について2つのシナリオを設定。

【レファレンスシナリオ】

現在までのエネルギー・環境政策等を背景とし、これまでの趨勢的な変化が継続。

※政策・技術等の現状固定を意味するものではない

【技術進展シナリオ】

エネルギー安定供給の確保や気候変動対策の強化に向けた政策等が強力に実施され、適用機会や受容性を踏まえ最大限に導入。

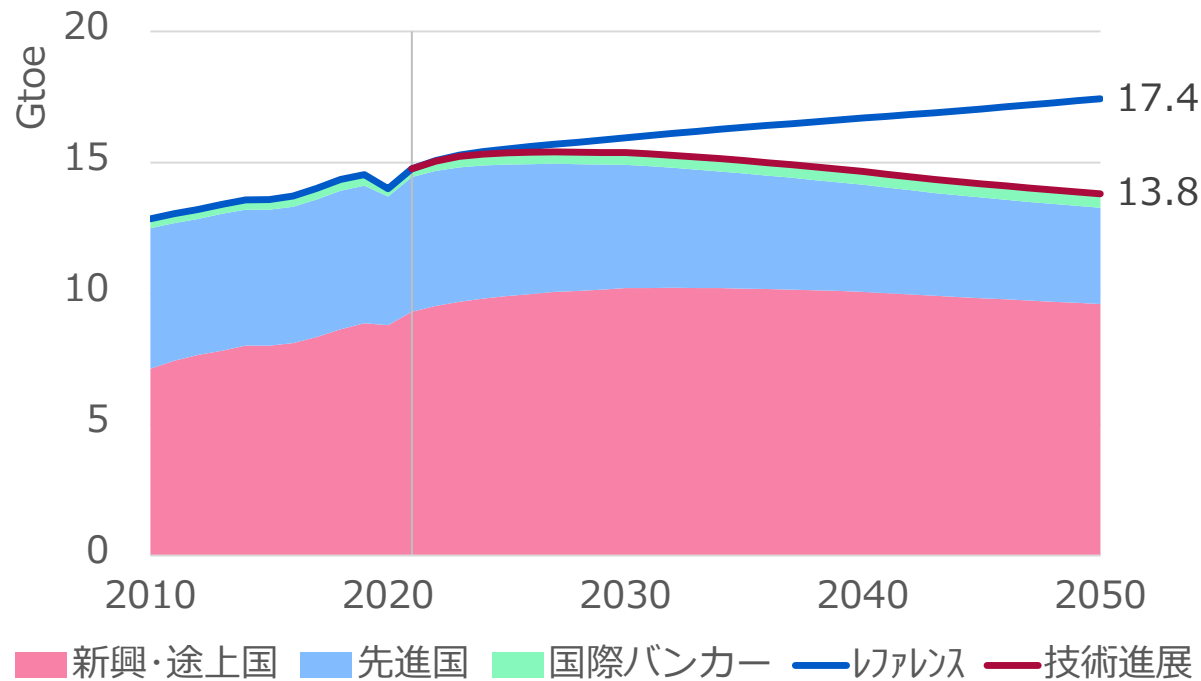
- 計量経済モデルなどを駆使したフォアキャスト型の分析。

フォアキャスト型：現在を出発点とし、各種前提のもと「どうなるか？」を推計。

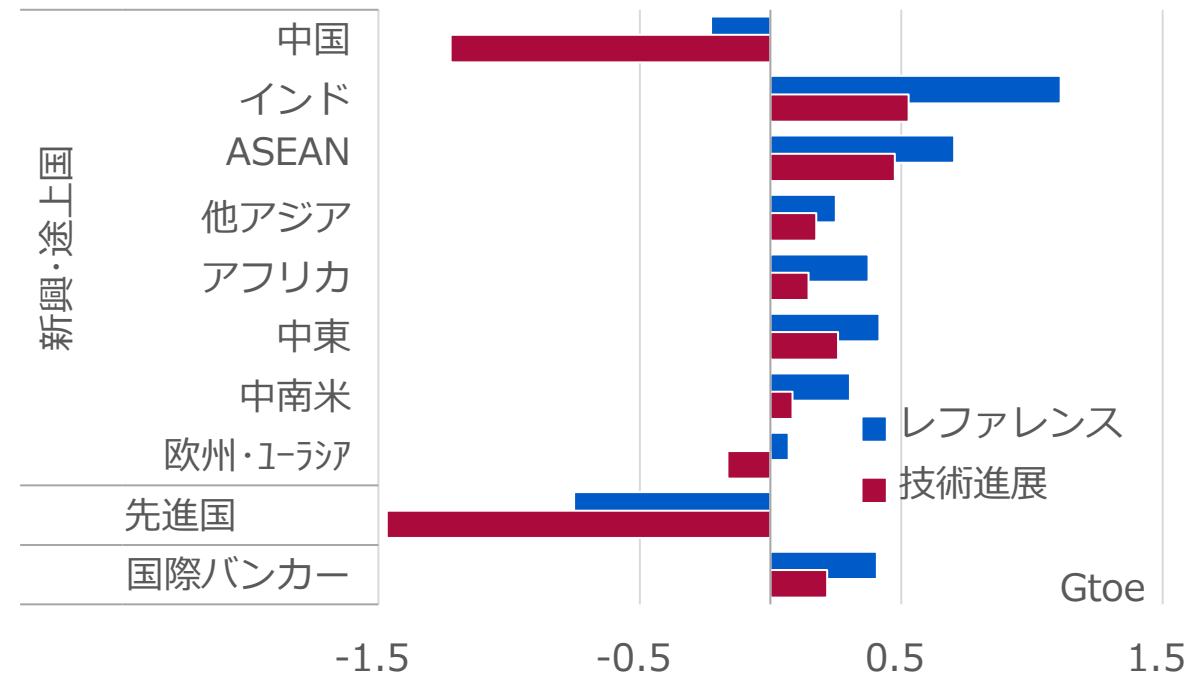
(参考) バックキャスト型：将来目標（排出量など）を定め、その実現のために「どうすべきか？」を描く。

需要増加の中心は先進国・中国から他アジア・中東・アフリカへ

一次エネルギー需要の見通し



一次エネルギー需要の増減量(2021-2050年)



● (レファレンス)

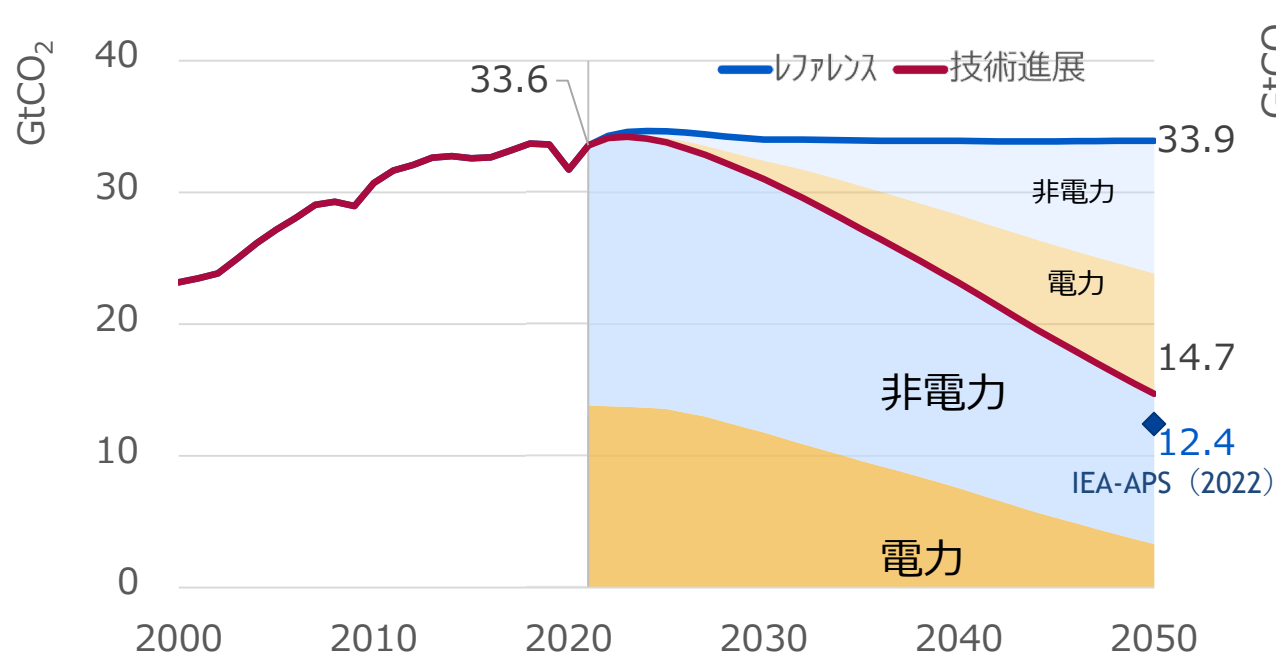
需要は足元の増加ペースを継続。先進国・中国は需要が減少する一方、他新興・途上国が増加を牽引。

● (技術進展)

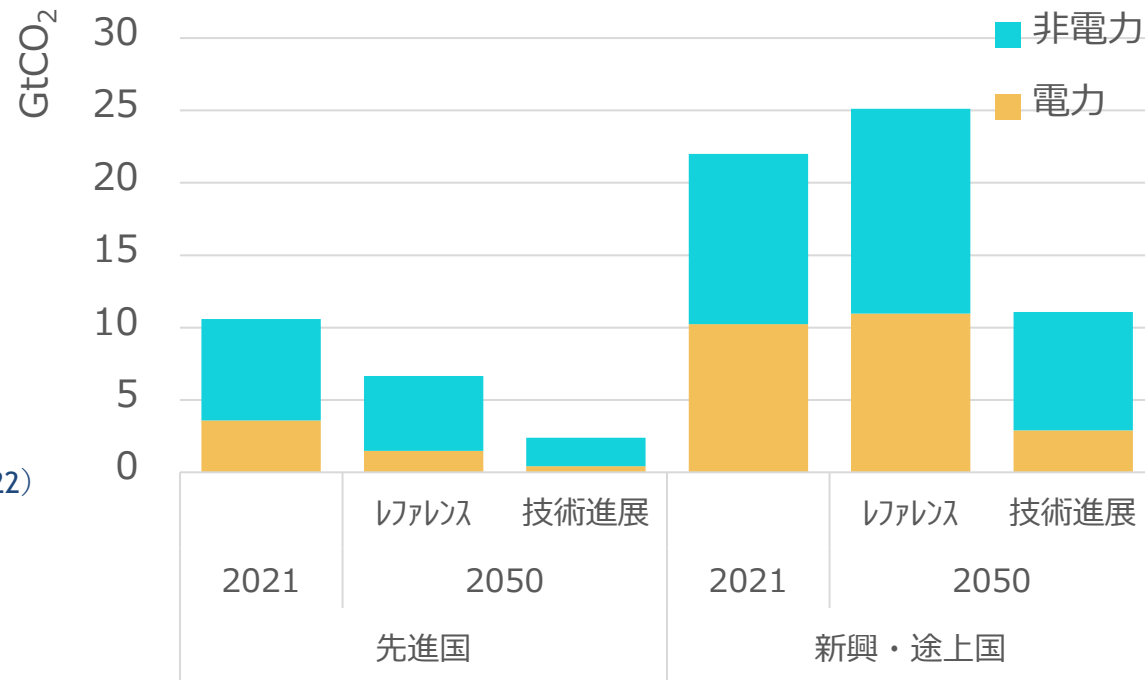
世界全体で2050年には足元の需要水準を下回る。新興・途上国も2030年代で需要が頭打ちに。ただし、新興国の需要減少は主に中国であり、インド、ASEAN、中東、アフリカの増加基調は継続。

電力は脱炭素化に近づく。非電力がカーボンニュートラルへの難題に

エネルギー起源CO₂排出量の見通し



地域別CO₂排出量の見通し

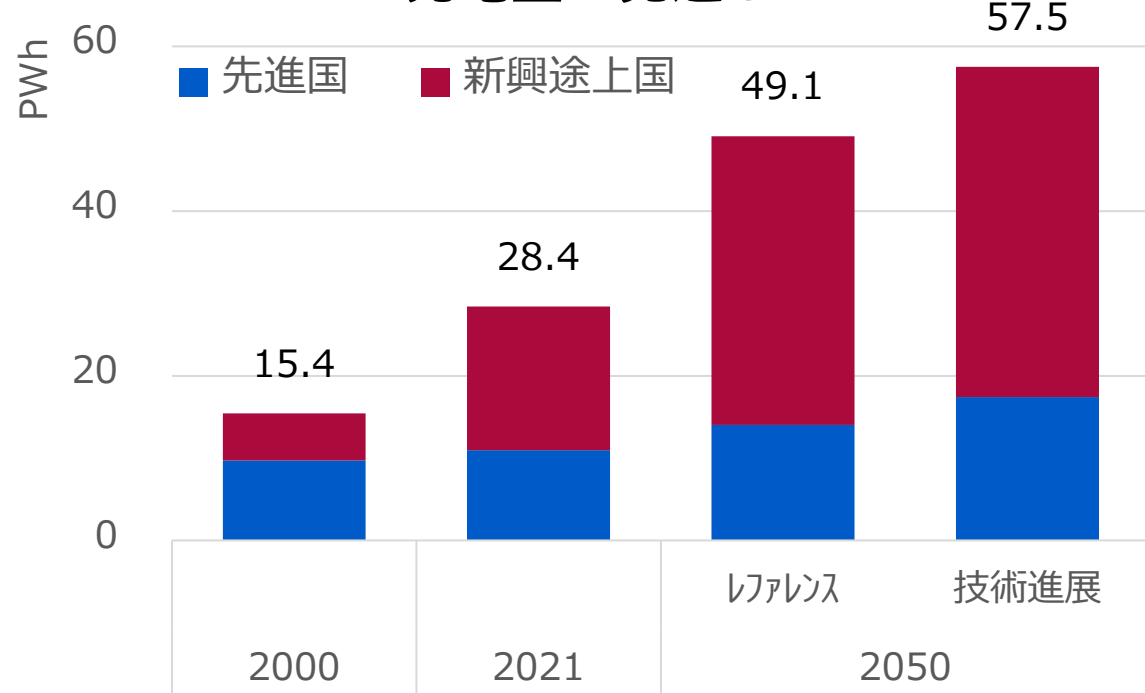


- **(レファレンス)** 需要増加と排出原単位の低下が相殺しほぼ横ばいで推移。
- **(技術進展)**

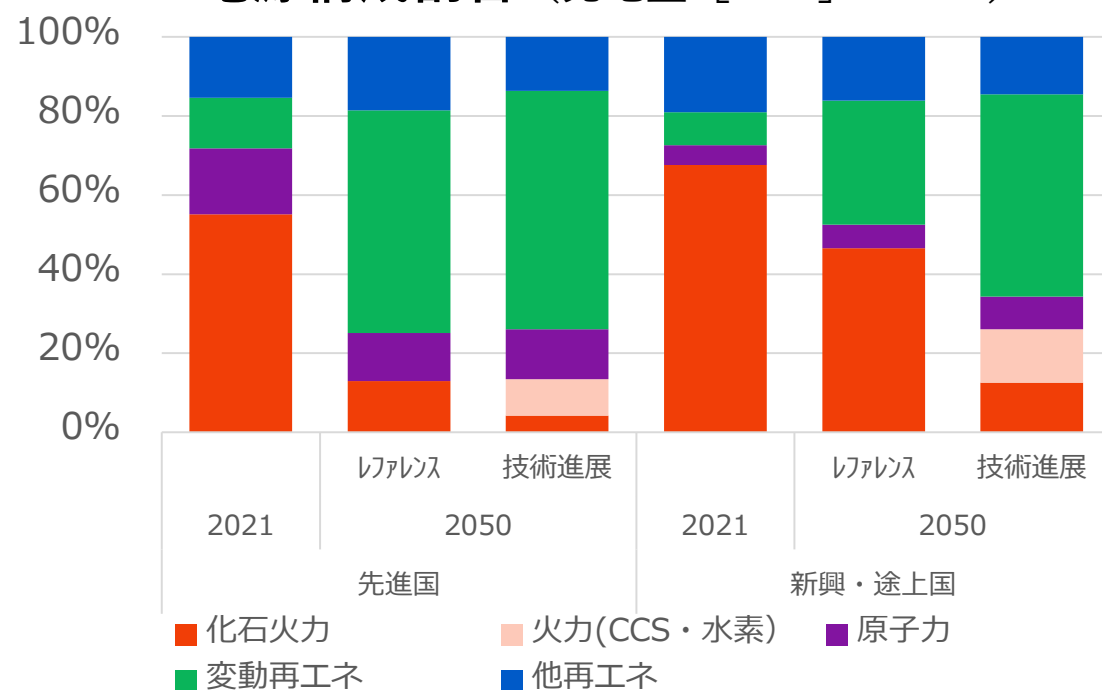
2020年代にピークアウトし、2050年には14.7GtCO₂（2021年比56%減）まで減少。各国の政策目標実現を織り込んだIEA-APSシナリオに近い水準。特に電力部門の排出削減割合が大きく足元の1/4以下に。しかし、カーボンニュートラル実現は道半ばであり、非電力部門、新興・途上国での脱炭素化が引き続き課題。

発電量は2050年に現在の1.7～2倍。
再エネが著しく増加、新興途上国では火力も重要。

発電量の見通し



電源構成割合 (発電量 [kWh] ベース)



- (レファレンス) 発電量は足元の1.7倍に増加。その大半は新興・途上国だが、先進国も電化進展に伴い増加。
- (技術進展)

発電量は足元の2倍に増加。電化進展に加え、グリーン水素用需要が押し上げ。先進国、新興・途上国の電源構成は大きく変化し、技術進展ケースでは電源の約85%が脱炭素電源。その過半を占める変動再エネに対応した需給安定化対策が課題。新興・途上国においてはトランジションの過程で化石火力が一定程度残る。

再エネ容量は2030年に倍以上。導入加速には制約への対処が課題。

- 2022年の再エネ設備容量増加は、年間3億kW以上と従来の倍に近いペース。
- この趨勢が継続し、2030年の再エネ設備容量は2021年の2.0~2.4倍と見込まれる。

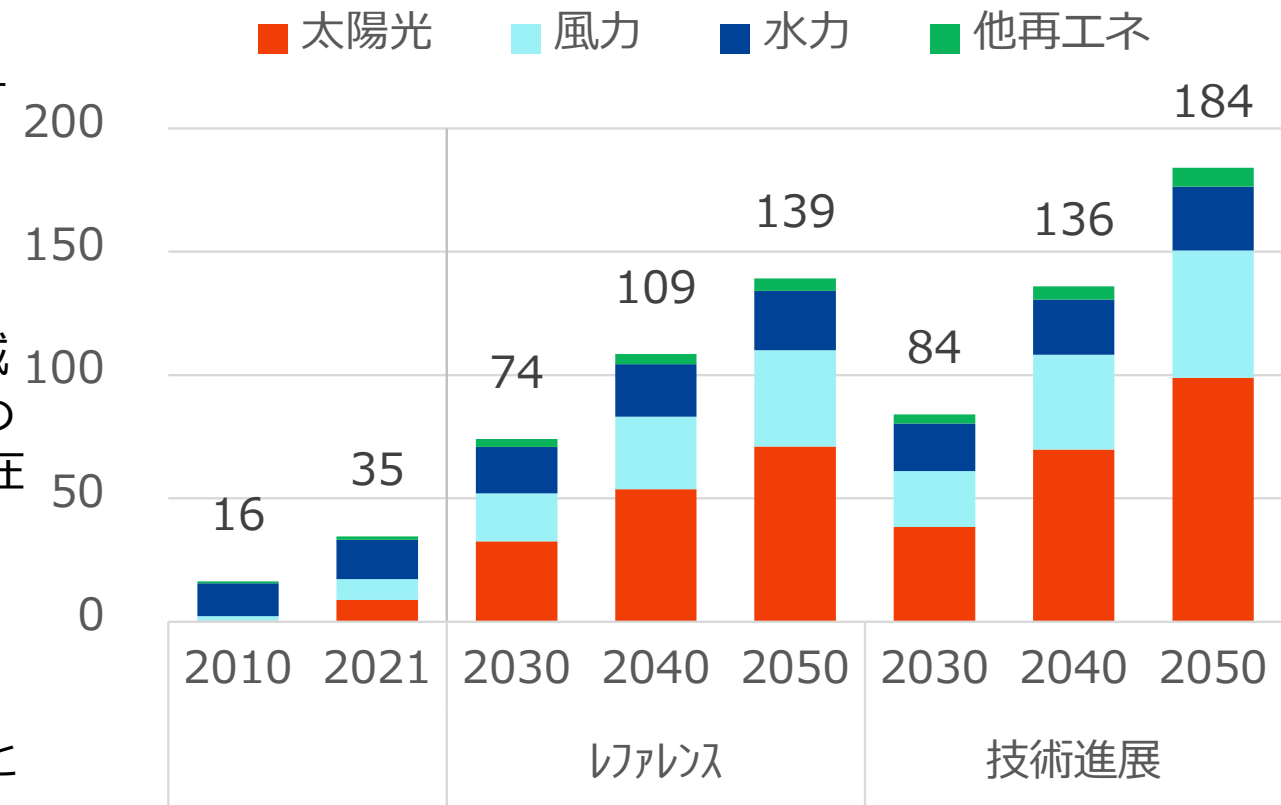
- 2030年以降も両シナリオで増加が進む。

レファレンスでは、導入の進展に伴い条件の悪い地域〔設備利用率低、遠隔地等〕にも設置する必要が生じるため、増加ペースはやや減速。それでも容量（2050年）は現在の4倍。

技術進展では導入が加速し、現在の5.4倍の容量に。

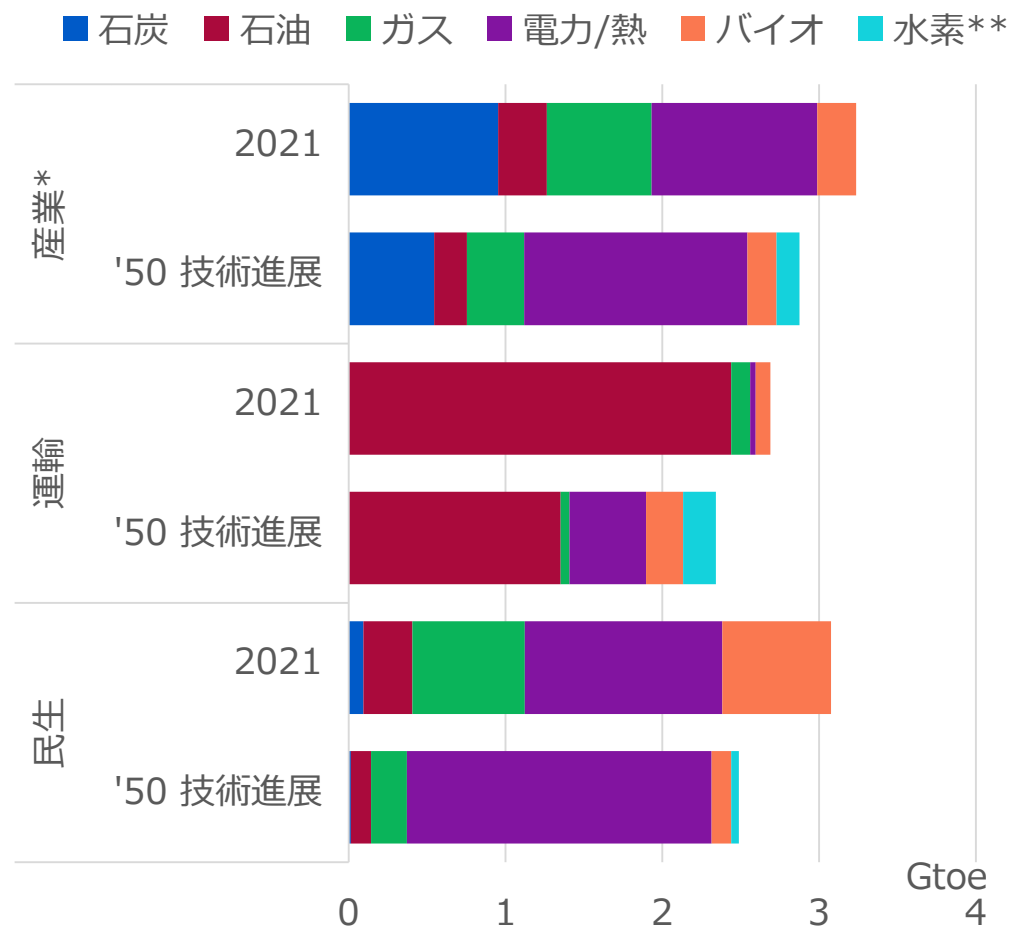
特に太陽光・風力の設備容量合計が現在の10倍近くとなり、出力変動への効果的な対応がさらに重要となる。日間、季節間貯蔵の両方が不可欠であり、電力貯蔵手段の大幅な拡充（揚水、系統増設、蓄電池など）や火力設備の確保（特にCCS付あるいは水素等）が求められる。

再エネ設備容量の見通し [億kW]



最終需要：進む電化・水素化と、残る化石燃料の役割

最終需要（技術進展シナリオ）



*産業は高炉含む

**水素はアンモニア、合成燃料含む

● 産業

電化が進むも、高い温度帯の熱需要においては代替が難しいことから化石燃料が残る。特に鉄鋼、セメント中心に石炭需要は根強い。水素製鉄は先進国中心に導入。

● 運輸

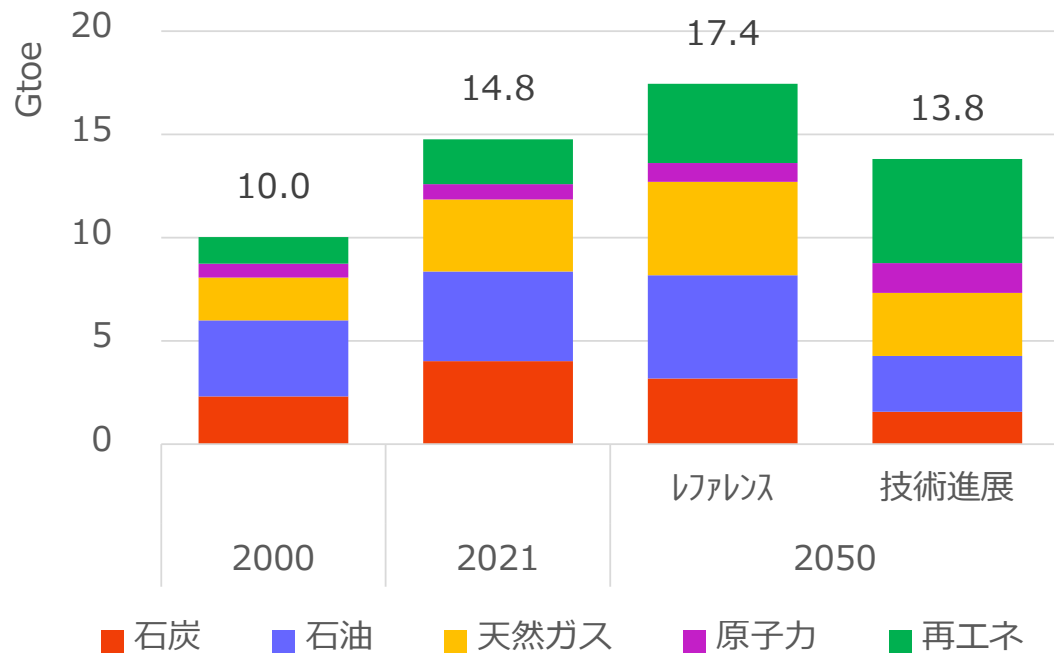
需要の大部分を占める自動車で、ZEV（EV+水素FCV）の導入が進展。乗用車保有台数の60%、トラック・バスの47%を占める。

● 民生

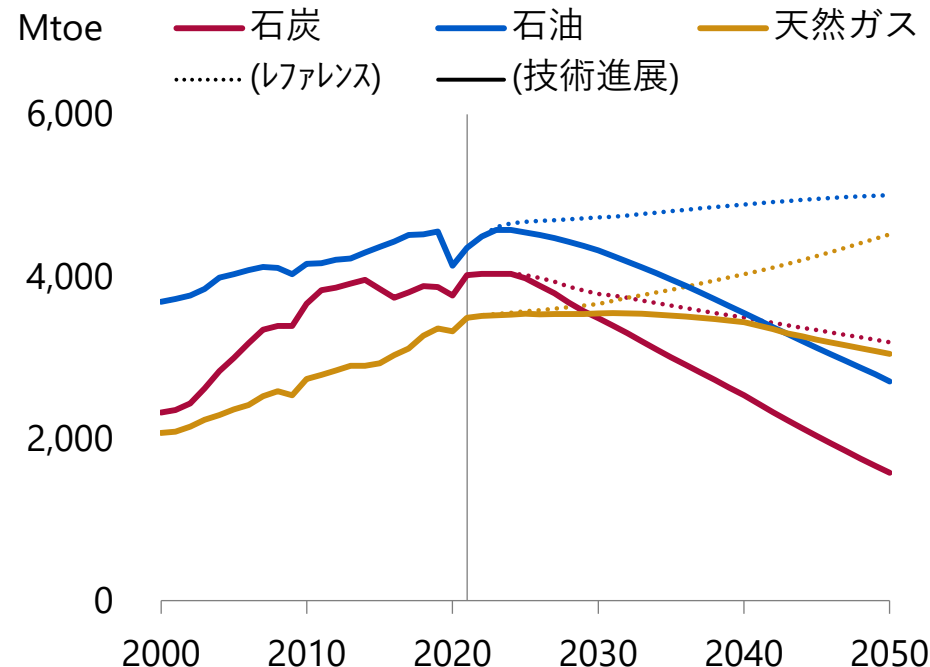
家庭・業務ともに電化が大きく進み、電源の脱炭素化と合わせて排出削減。途上国では薪や家畜排泄物など伝統的バイオマスから転換。

石油・ガスの一次供給はレファレンスで増加、技術進展では減少

一次供給の見通し



化石燃料一次供給の推移



● (レファレンス)

2050年には一次供給全体で足元の1.2倍に増加。一次供給のうち73%が化石燃料。ただし、石油は1.2倍、ガスは1.3倍に増加する一方、石炭は0.8倍と減少。

● (技術進展)

2050年でも一次供給の半分程度（53%）は化石燃料。石油・石炭は主に運輸・発電用需要の減少から2020年代にピーク。ガスは2030年代に概ね横ばいで推移したのち2040年手前より減少基調に。供給能力の維持が課題。

まとめ

- 中国のエネルギー需要は2030年ごろにピークを迎え減少に転じる。他方、インド・ASEAN・中東・アフリカが両シナリオにおいてエネルギー需要を牽引。
- レファレンスシナリオのCO₂排出量はほぼ横ばい、技術進展の場合でもカーボンニュートラル実現は道半ば。さらなる削減のためには、非電力部門・新興途上国における排出量削減が難題。
- 発電量は、経済成長や電化に加えて、グリーン水素用需要の押し上げなどにより、足元の2倍程度に増加。とりわけ変動再エネの拡大は当面続く見込みであることから、電力貯蔵や火力（CCS付/水素）による需給安定への取り組みが極めて重要。
- 2050年でも一次供給に占める化石燃料の割合は、レファレンスシナリオ、技術進展シナリオでそれぞれ73%、53%と依然高い水準。消費効率改善やCCS導入などCO₂排出量削減に向けた取り組みとともに安定供給確保が引き続き必要。