

本研究は、(独)環境再生保全機構の環境研究総合推進費(2-1702及び2-1908)により実施された。

# 日本における脱炭素社会への道のり

日比野 剛(みずほ情報総研)

増井 利彦(国立環境研究所)・大城 賢(京都大学)

推進費2-1702及び2-1908 国民対話シンポジウム

低炭素社会から脱炭素社会を目指して

TKPガーデンシティPREMIUM秋葉原

2019年11月20日(水)



**Asia-Pacific Integrated Model**

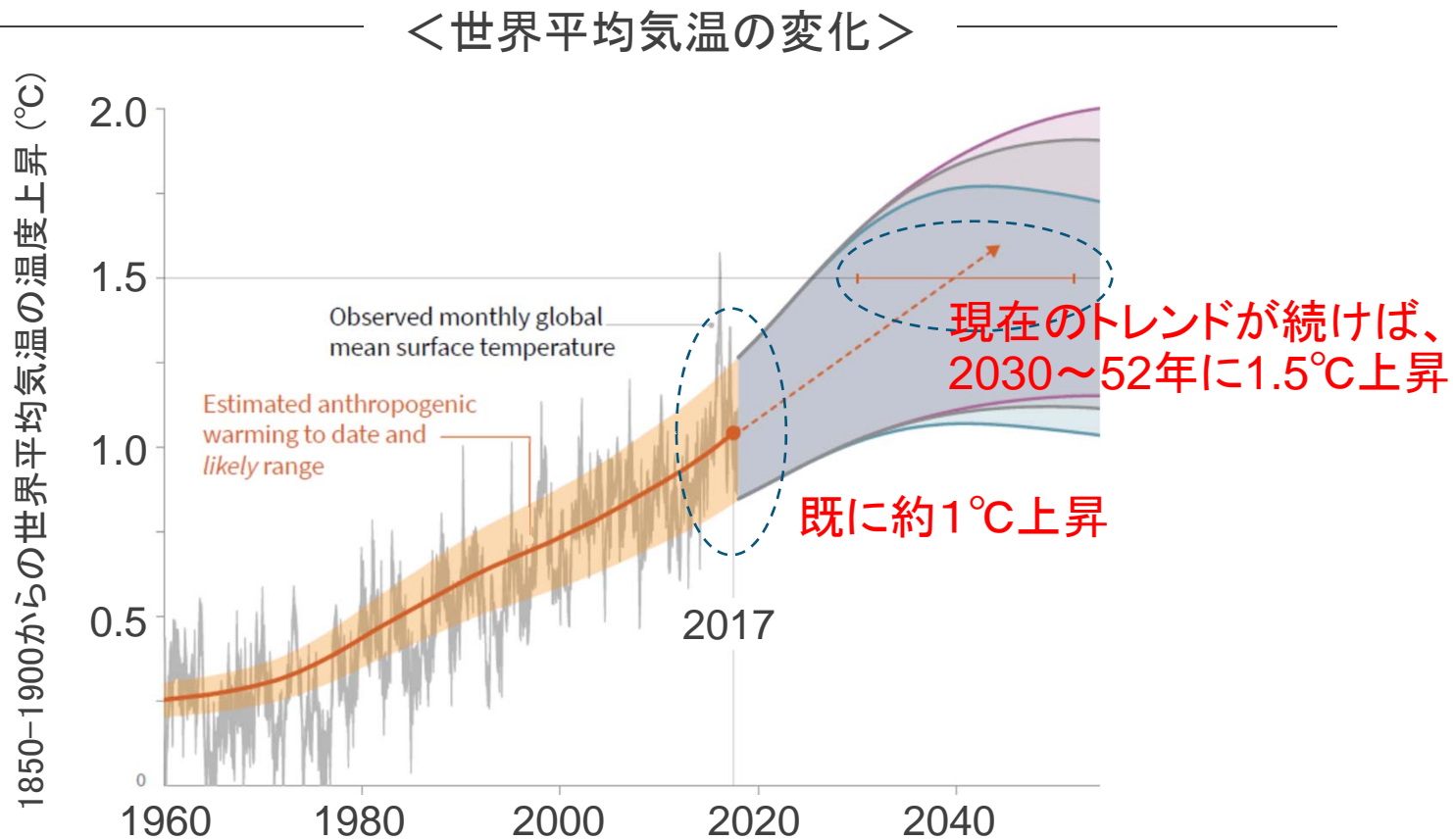
<http://www-iam.nies.go.jp/aim/index.html>



# パリ協定（2015年12月）

世界全体の平均気温の上昇を工業化以前よりも

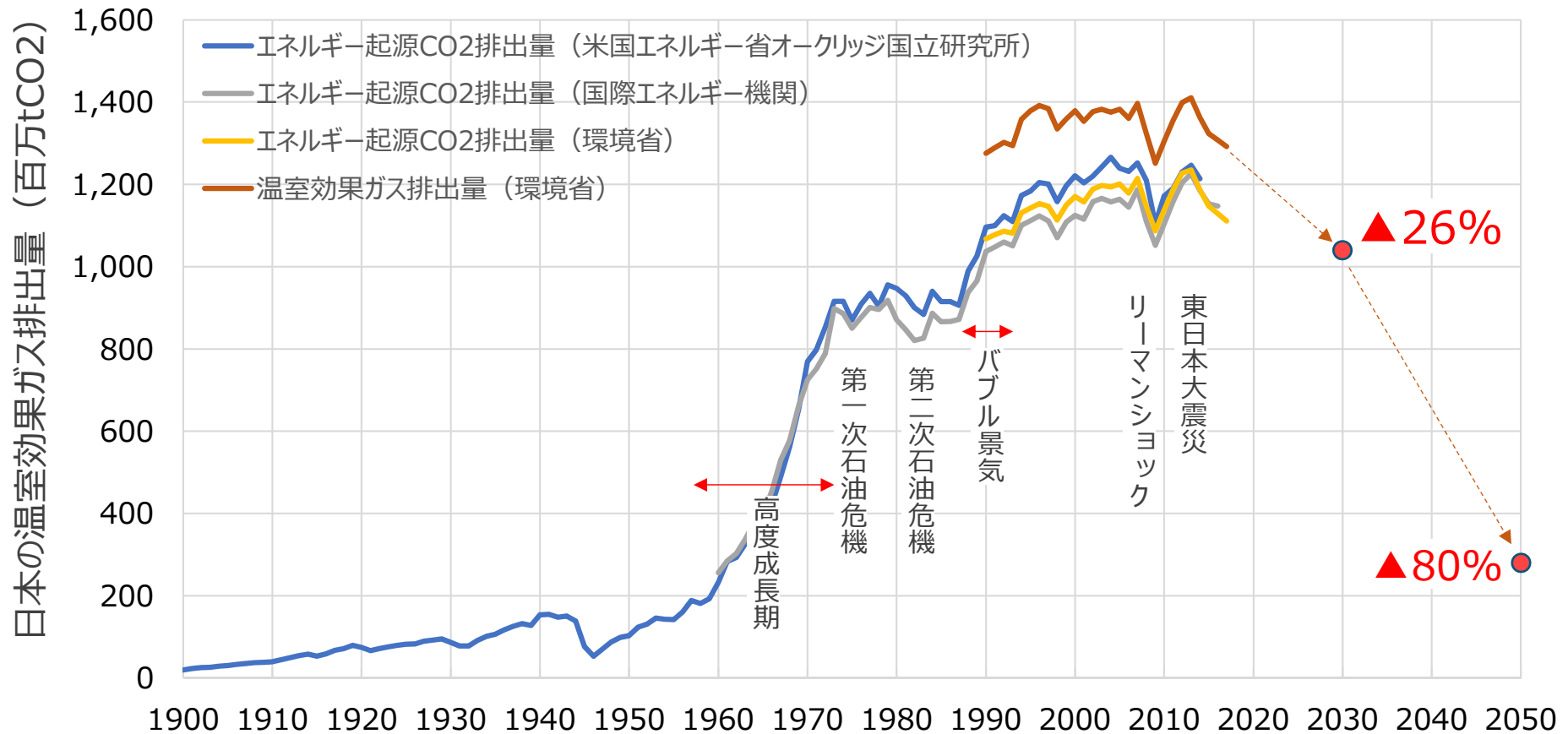
- 2°C高い水準を十分に下回るように抑えること
- 1.5°C高い水準までのものに制限するための努力



# 日本の温室効果ガス削減目標

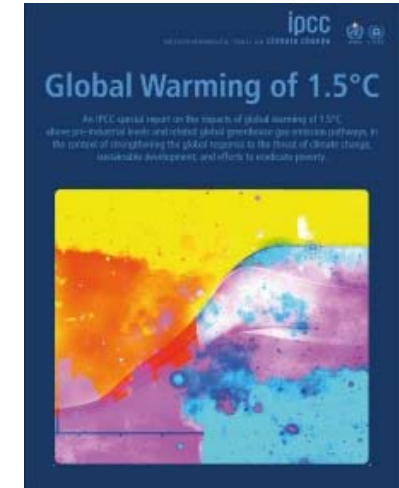
- 2030年 ▲26% (2013年度比)
- 2050年 ▲80%

＜日本の温室効果ガス排出量の推移と削減目標＞

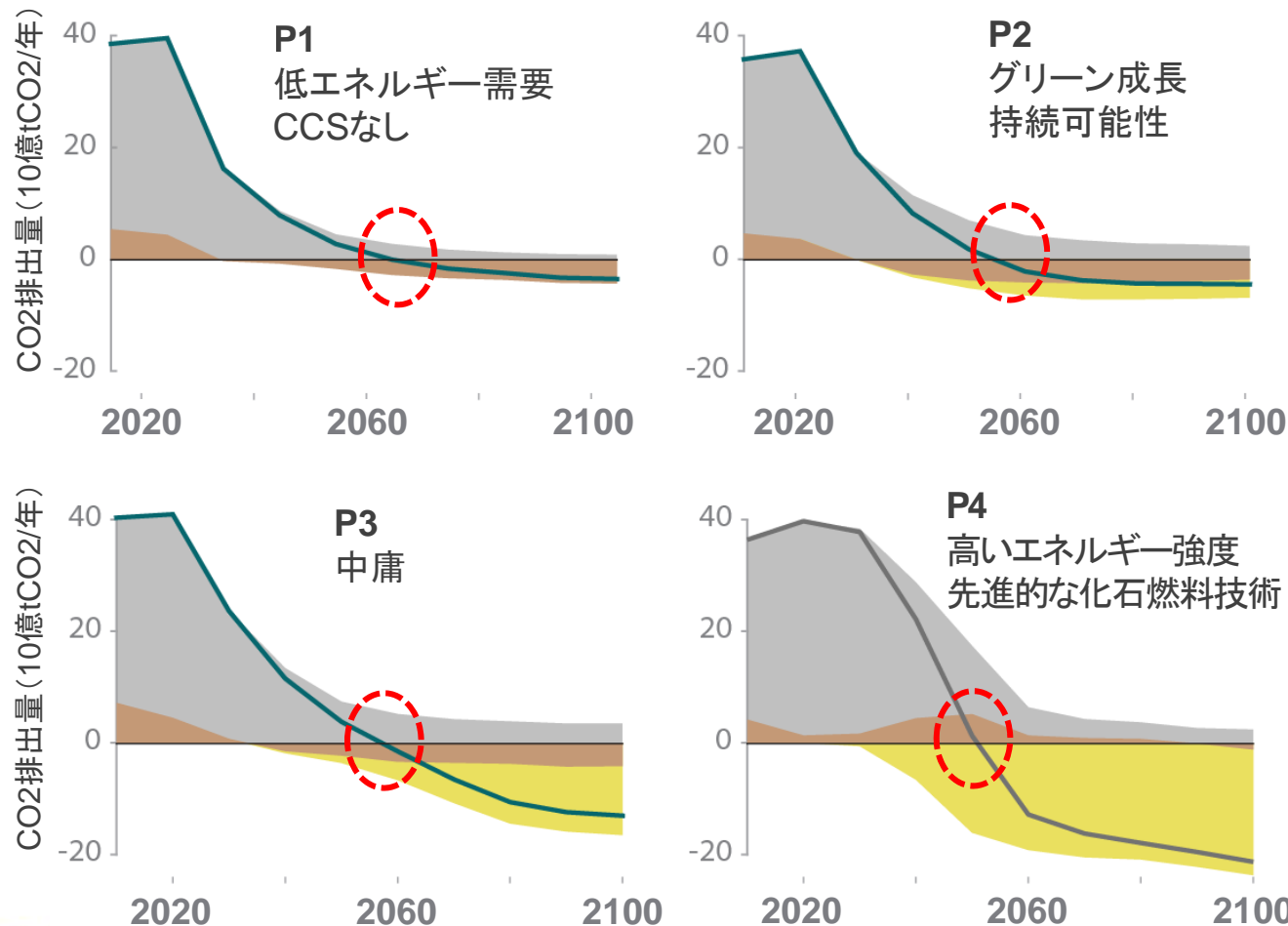


# IPCC『1.5°C特別報告書』（2018年10月6日に採択）

- 1.5°Cの地球温暖化の影響と世界の温室効果ガス排出経路に関する特別報告書



＜世界の正味CO2排出量の排出経路の分析＞



2050～70年には  
ネットゼロ排出

## 2.0°C／1.5°Cシナリオの定量分析

### 【モデル分析】

- 2050年までの日本のCO<sub>2</sub>排出量を実質ゼロにすることが可能か、技術積み上げ型モデルのAIM/Enduse [Japan]を用いて評価。

### 【評価の視点】

- 2°C目標(2050年までに80%削減に相当)と1.5 °C目標におけるエネルギーシステムはどのように異なるか？
- 技術(排出をマイナスにする技術や原子力)の役割は？

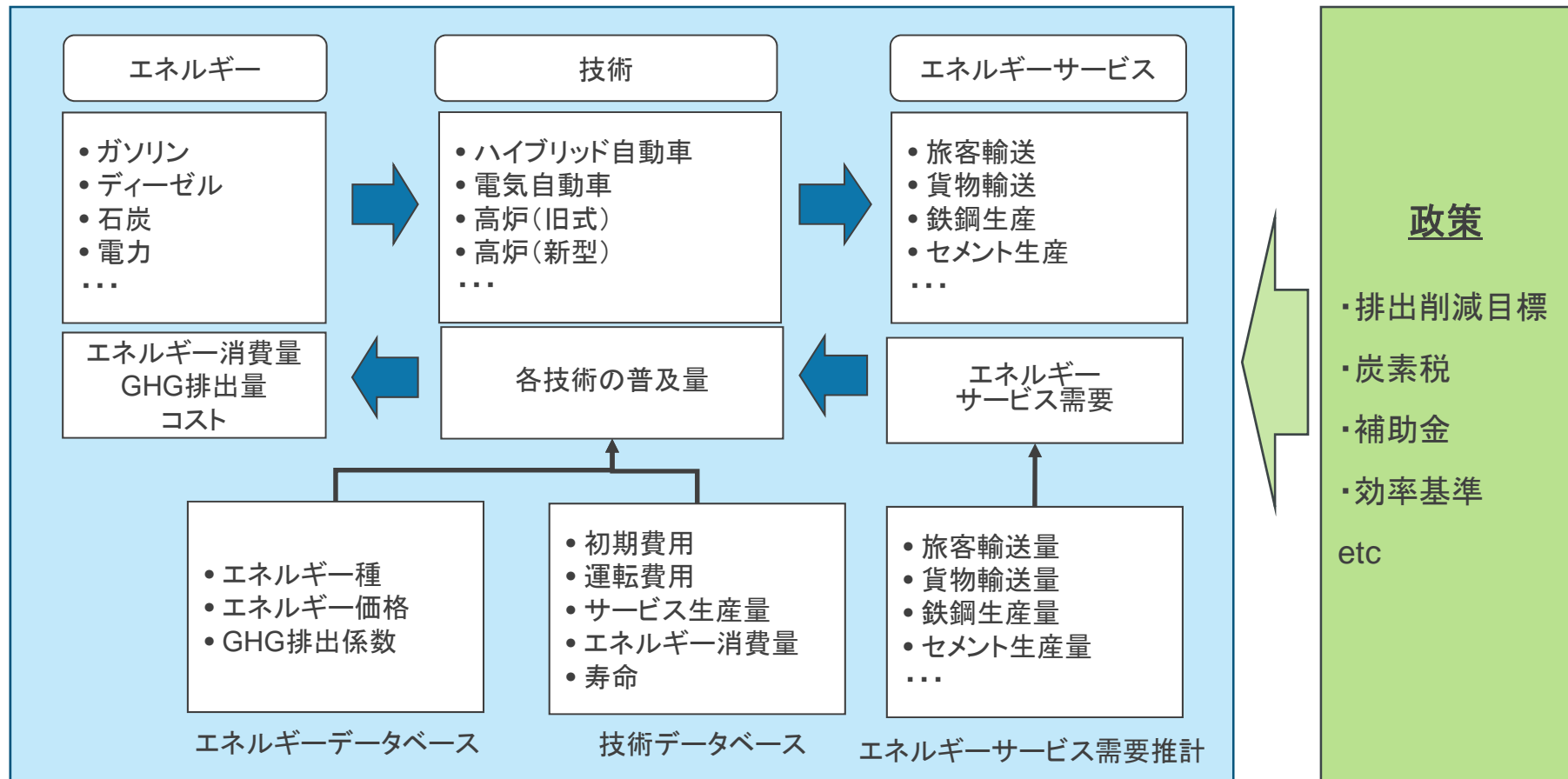
### 【文献】

- Oshiro, K., Kainuma, M., & Masui, T. (2018). Transformation of Japan's energy system to attain net-zero emission by 2050. Carbon management 9(5), <https://doi.org/10.1080/17583004.2017.1396842>

# 分析に用いたモデル: AIM/Enduse [Japan]

- ・ 日本を10地域に分割した技術選択モデルAIM/Enduse [Japan]を利用。将来のエネルギーサービス需要を所与として、固定費用と運転費用の合計が最小となるように技術とエネルギーを選択する。

## <AIM/Enduse [Japan]の構造>



# 想定した将来シナリオ

## 【社会経済シナリオ】IPCC SSPのSSP2を前提

- GDP +36% 人口 -14% (ともに2010~2050)

## 【CO2排出量に関する技術の想定】

### • 参照シナリオ

—■— なりゆき

### • 2°Cシナリオ

—▲— すべての技術利用可能 (INDC\_2deg)

--▲-- BECCS利用不可 (INDC\_2deg\_woBECCS)

....▲.... 原子力フェーズアウト (INDC\_2deg\_NucPO)

### • 1.5°Cシナリオ+2030年NDC

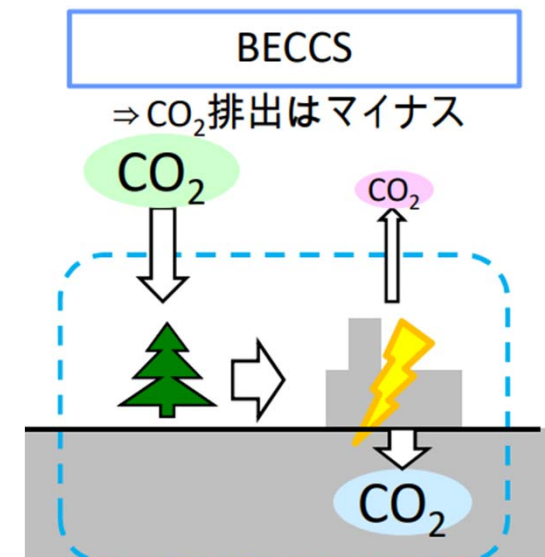
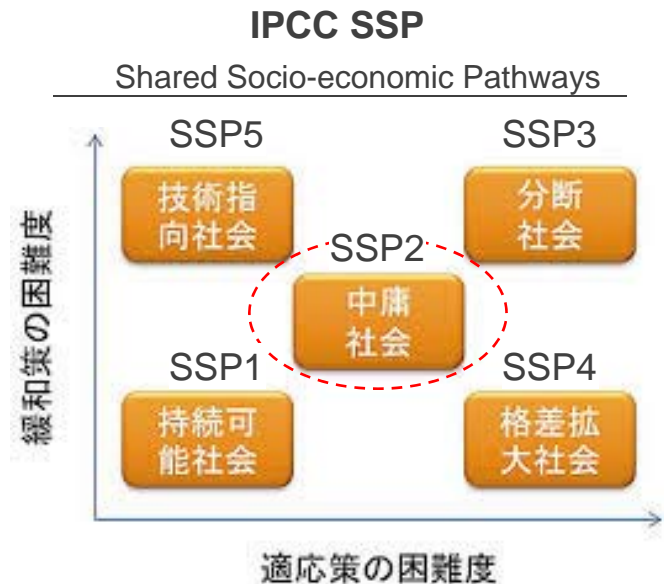
—●— すべての技術利用可能 (INDC\_1.5deg)

....●.... 原子力フェーズアウト (INDC\_1.5deg\_NucPO)

### • 1.5°Cシナリオ+2015年取り組み開始

—◆— すべての技術利用可能 (1.5deg)

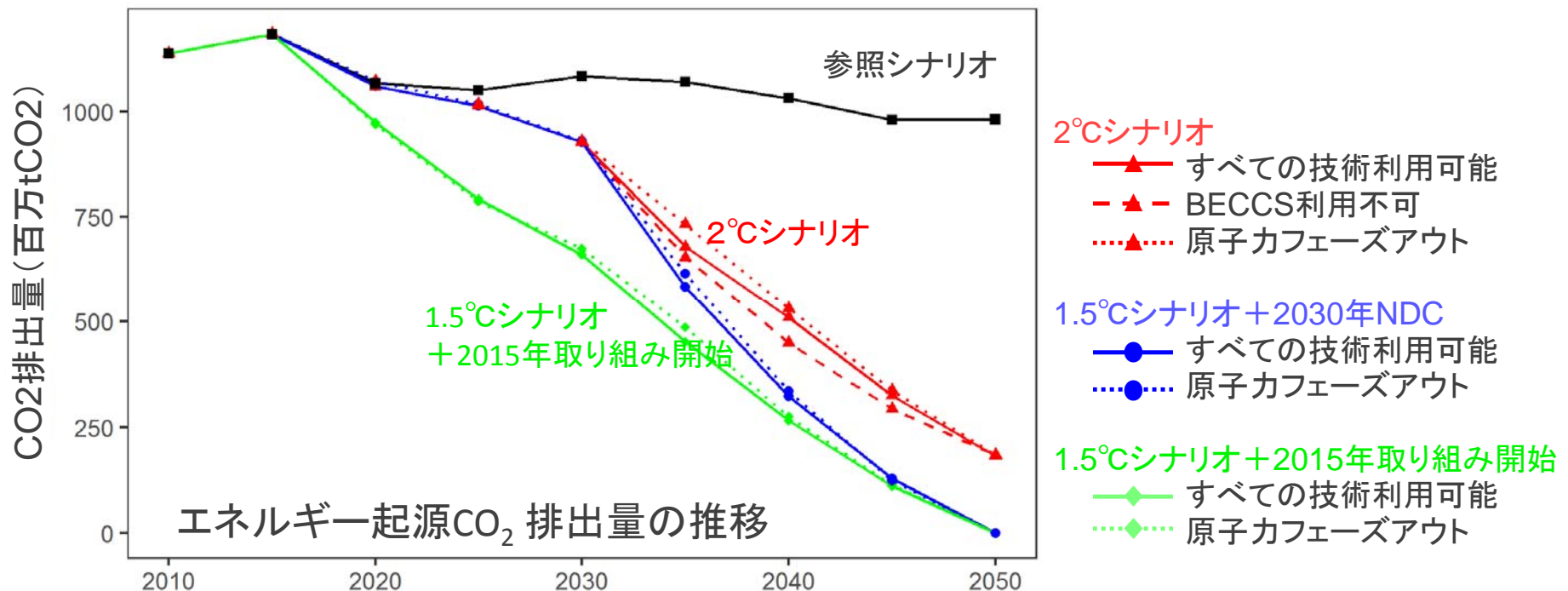
....◆.... 原子力フェーズアウト (1.5deg\_NucPO)



# 日本全体のCO2排出経路

- 2050年80%削減はBECCSなしでも達成可能であるが、2050年ゼロ排出はBECCSなしでは達成できなかった。
- 原子力がフェーズアウトする場合でも、2050年ゼロ排出を達成することが可能であった。
- 2030年の排出が約束草案(2013年比26%削減)の水準であれば、それ以降、大幅な削減が必要となる。

＜日本のCO2排出経路＞

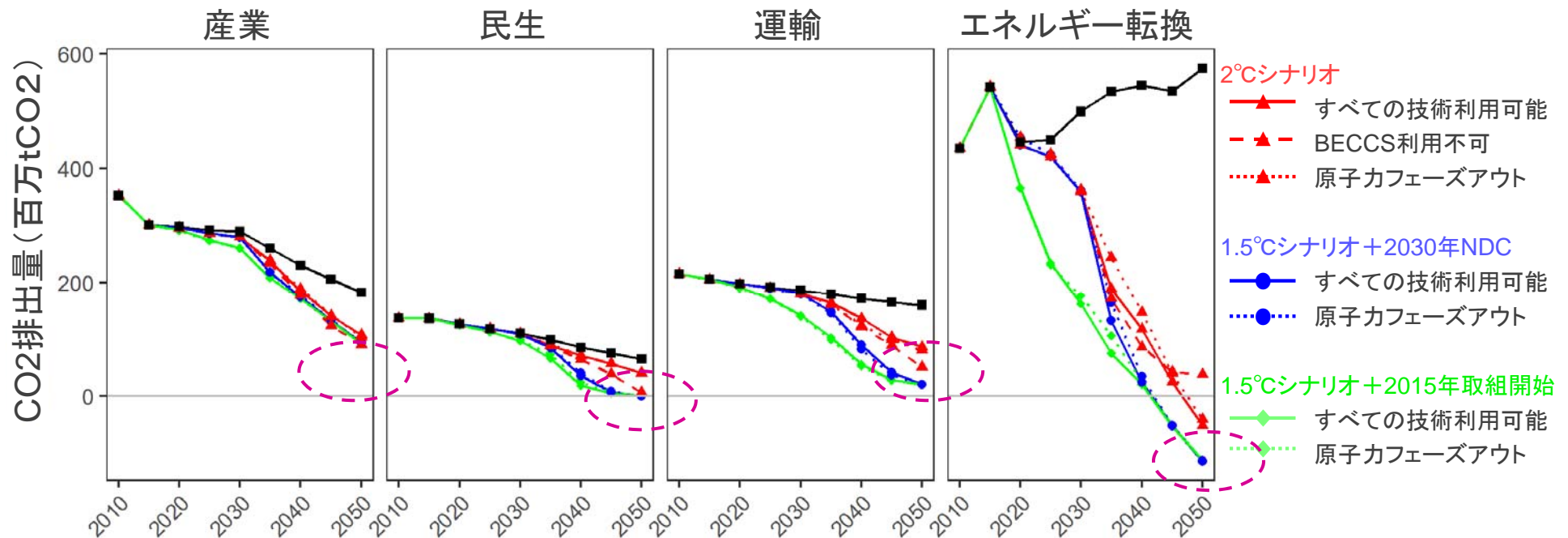




## 2.0°C / 1.5°Cシナリオ: 各部門の排出経路

- 2050年ゼロ排出となるケースでは、BECCSを含む対策により、エネルギー転換部門からの排出は正味で負となる。
- 需要側では、運輸部門において大幅な追加削減が必要。
- 民生部門では80%削減ケースでもほぼゼロ排出を達成。
- 産業部門からの排出量が残存するため、その削減が課題。

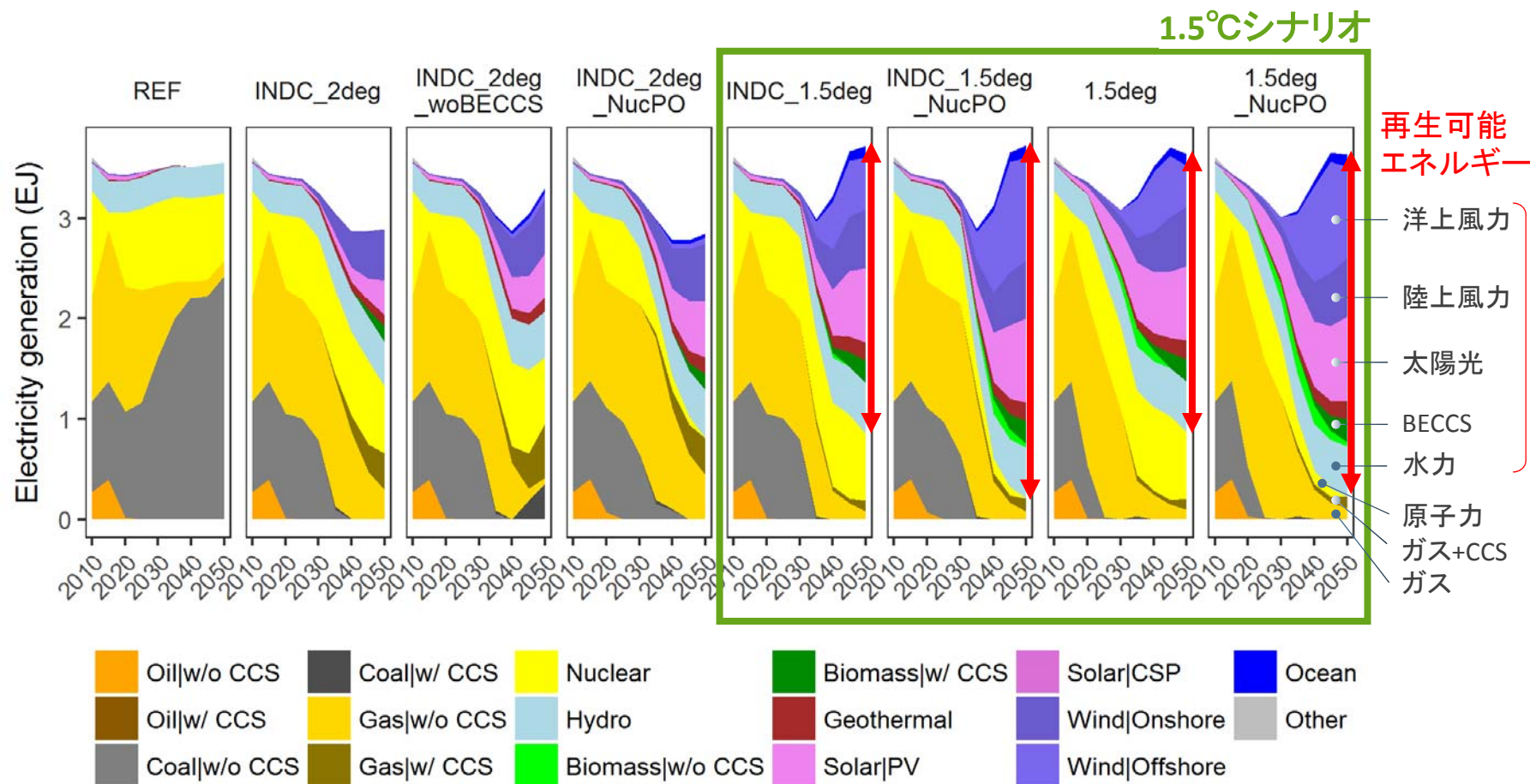
＜部門別エネルギー起源CO<sub>2</sub>排出量の推移＞



# 2.0°C/1.5°Cシナリオ：発電部門における特徴

- BECCSとともに、太陽光発電や風力発電などの変動性再生可能エネルギーへの依存が大きくなる。
- 変動性再生可能エネルギーをどう管理、統合するかが課題。

## ＜ 電源構成の推移 ＞

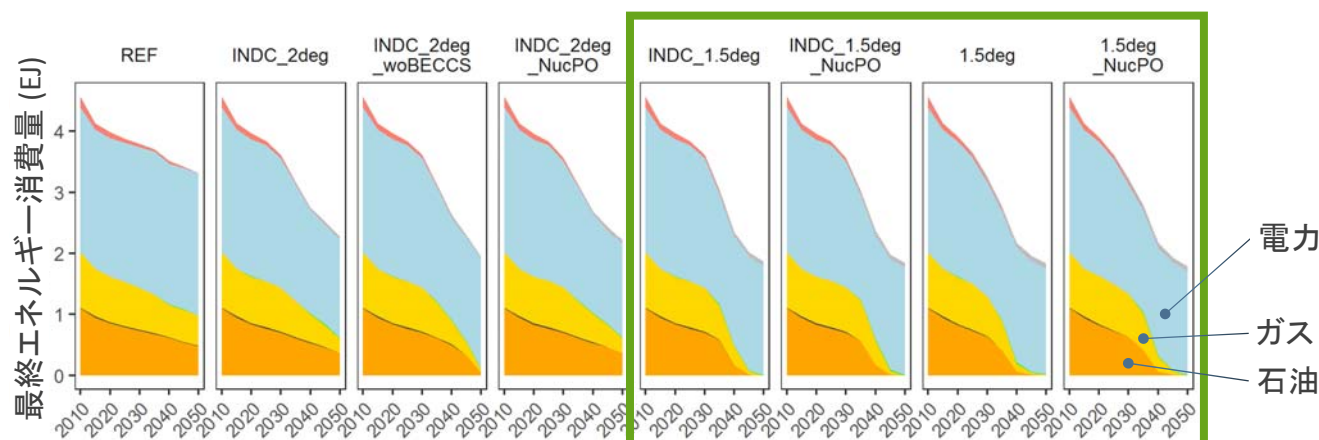


# 2.0°C/1.5°Cシナリオ：最終エネルギー需要部門における特徴

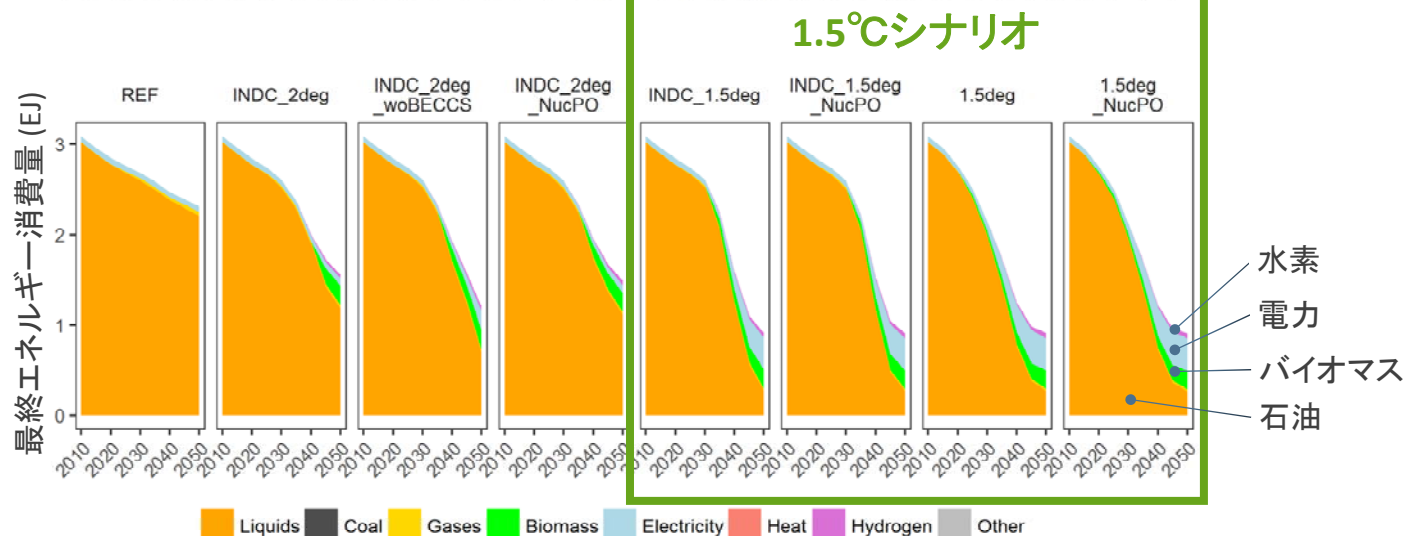
- 民生部門：80%削減においても2050年までに電化が進む。
- 運輸部門：電気自動車や燃料電池自動車への転換が進む。

——— < 民生部門と運輸部門におけるエネルギー種別最終需要量 > ———

民生部門



運輸部門



## 2050年 ▲80%～ゼロ排出に向けた課題

- 2050年までにCO2排出量を8割以上削減することは、大幅な技術転換が伴うが、技術的には可能。ゼロ排出のためには、8割削減に向けた方向性をより強化することが不可欠。
- BECCSはゼロ排出の実現に向けて必要な技術。一方で、BECCSについては制約も多く、代替的な経路、技術、社会像についても検討が必要。
- 想定した将来像は1つ。利用可能な技術についてのみ変化を仮定。脱炭素時代に必要となる大幅な行動変化や新しい技術は想定されていない点に留意。

### ＜ 脱炭素社会に向けた技術導入の方向性 ＞

	2°Cシナリオ	1.5°Cシナリオ
発電	○ カーボンフリー電源(再エネ、原子力、CCS) ○ 変動性の高い再エネの調整力強化	+ BECCS
産業	○ 省エネ+電化 ○ 高温熱領域は化石燃料	(2°Cと同水準)
民生	○ 省エネ+電化	//
運輸	○ 乗用車、軽量貨物車: 電化(水素利用含む) ○ 重量貨物車: 燃費改善(化石利用) ○ 船舶、航空: バイオ燃料	+ 貨物自動車の電化 (水素利用含む)

# パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略（2019.6.11閣議決定）

## 第1章：基本的な考え方

【**ビジョン**】最終到達点としての「脱炭素社会」を掲げ、それを野心的に今世紀後半のできるだけ早期に実現することを目指すとともに、2050年までに80%の削減に大胆に取り組む

【**政策の基本的考え方**】ビジョンの達成に向けてビジネス主導の非連続なイノベーションを通じた「環境と成長の好循環」の実現、取組を今から迅速に実施、世界への貢献、将来に希望の持てる明るい社会を描き行動を起こす

## 第2章：各分野のビジョンと対策・施策の方向性

### 第1節：排出削減対策・施策

1. 【**エネルギー**】：エネルギー転換・脱炭素化を進めるため、あらゆる選択肢を追求
2. 【**産業**】：脱炭素化ものづくり
3. 【**運輸**】：“Well-to-Wheel Zero Emission”チャレンジへの貢献
4. 【**地域・暮らし**】：2050年までにカーボンニュートラルでレジリエントで快適な地域と暮らしを実現/地域循環共生圏の創造

### 第2節：【**吸収源**】対策

## 第3章：「環境と成長の好循環」を実現するための横断的施策

### 第1節：【**イノベーション**】の推進

### 第2節：【**グリーン・ファイナンス**】の推進

### 第3節：ビジネス主導の【**国際展開、国際協力**】

## 第4章：その他

## 第5章：長期戦略のレビューと実践