

This presentation is supported by the Environment Research and Technology Development Fund (1-2202 and 1-2302) of the Environmental Restoration and Conservation Agency of Japan.
本報告は、環境再生保全機構・環境研究総合推進費1-2202、1-2302の成果をもとにしています。

ASEAN諸国での脱炭素社会の実現に向けて

増井利彦(大阪大学／国立環境研究所)
平山智樹・大田宇春(みずほリサーチ&テクノロジーズ)
日比野剛(国立環境研究所)
石川智子(地球環境戦略研究期間)

JPSRI 2025年度第3回セミナー
「ASEANにおける気候変動政策の動向から紐解くビジネスチャンス」

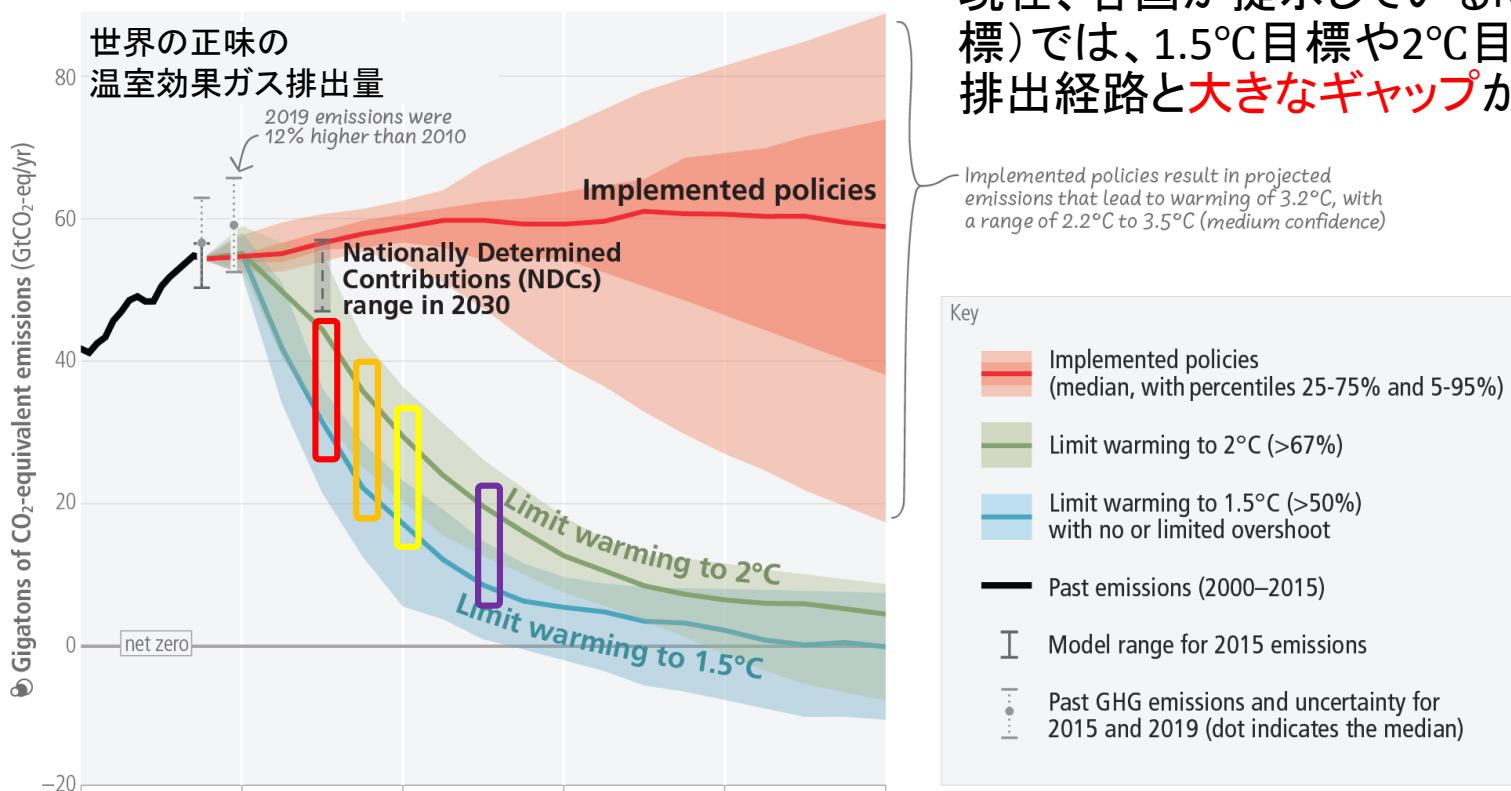
2025年12月16日

脱炭素社会に向けたシナリオ研究 アジア太平洋統合モデルAIM (Asia-Pacific Integrated Model)



- 科学的な観点から、世界全体の温室効果ガス排出削減を実現する姿を定量化。
- アジア各国は、各国が保有する様々な資源をもとに、各国が抱える課題を改善しつつ $2^{\circ}\text{C}/1.5^{\circ}\text{C}$ 目標の実現に向けた温室効果ガス排出量の削減目標の更新とその実現に向けたロードマップを検討している。
- モデルは、科学と政策をつなぐツールであり、長期的には各国は自らの手でモデルやシナリオの開発を行う必要がある。
- AIM (Asia-Pacific Integrated Model) は、1990年に統合評価モデルの開発を開始し、1995年からアジア主要国の長期的なシナリオ開発、人材育成を支援してきた。
- インドネシア、タイでは、AIMを用いて長期戦略を策定。ベトナム等でも同様の支援を実施。
- 詳しくはhttps://www-iam.nies.go.jp/aim/index_j.htmlを参照。

1.5°C目標の実現に必要なGHGとCO₂の排出経路



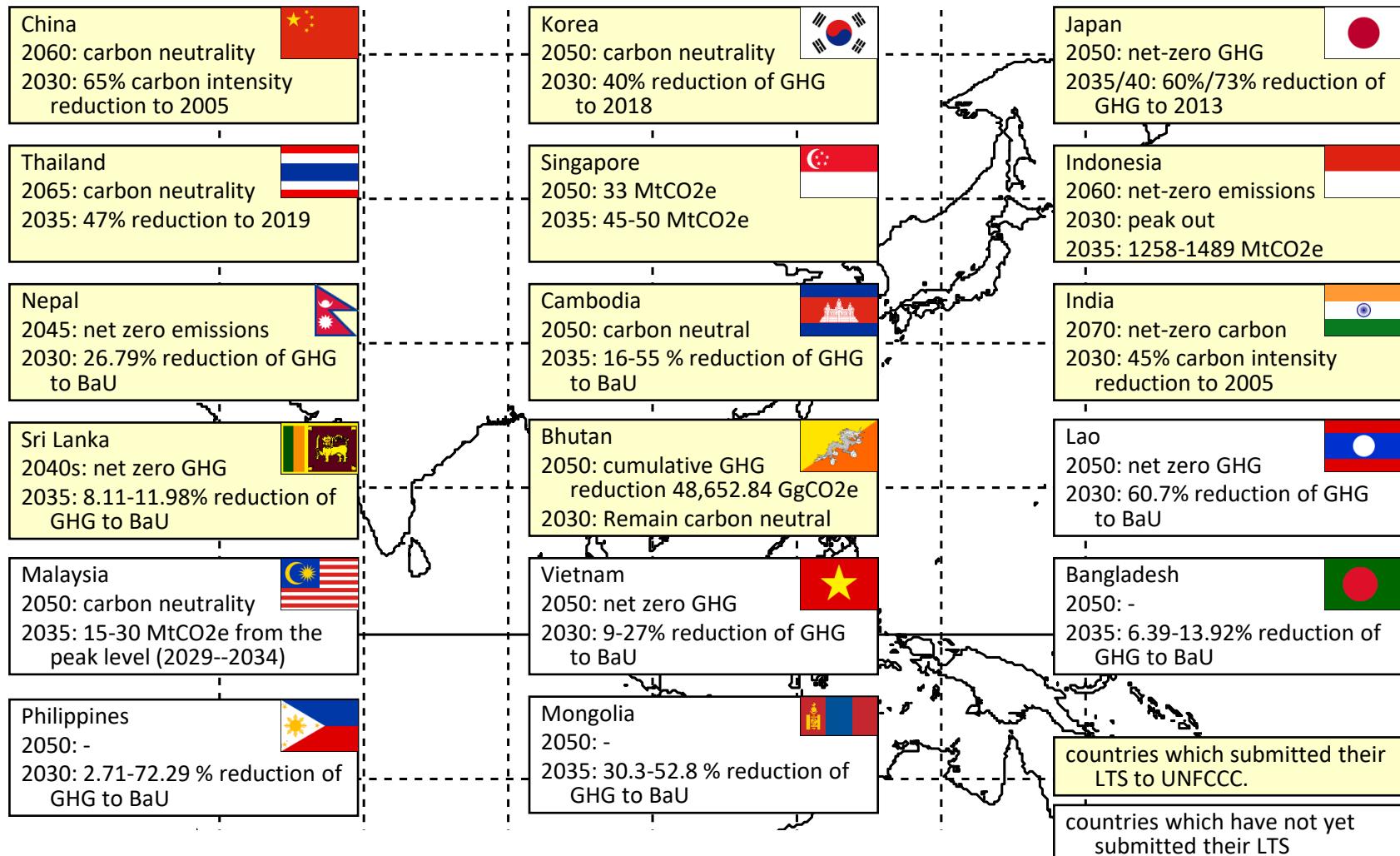
現在、各国が提示しているNDC(2030年目標)では、1.5°C目標や2°C目標を実現する排出経路と大きなギャップが存在。

2019年の排出水準からの削減率(%)	オーバーシュートがないか限定的なオーバーシュートの1.5°C目標(>50%)		2°C目標(>67%)	
	GHG	CO ₂	GHG	CO ₂
2030年	43 [34-60]	48 [36-69]	21 [1-42]	22 [1-44]
2035年	60 [49-77]	65 [50-96]	35 [22-55]	37 [21-59]
2040年	69 [58-90]	80 [61-109]	46 [34-63]	51 [36-70]
2050年	84 [73-98]	99 [79-119]	64 [53-77]	73 [55-90]

1.5°C目標を実現するため、 先進国に加えて途上国も排出ゼロを実現する必要がある。

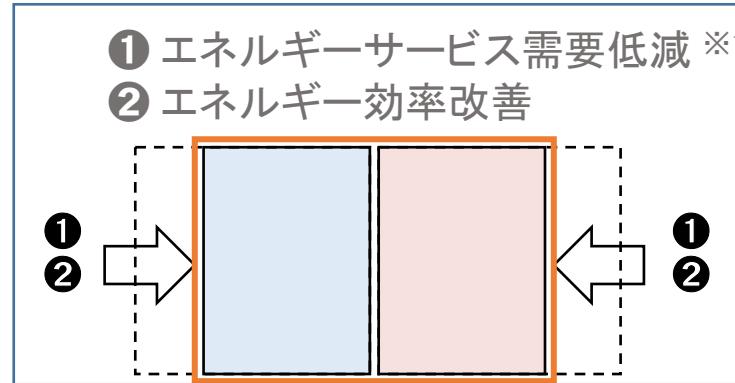
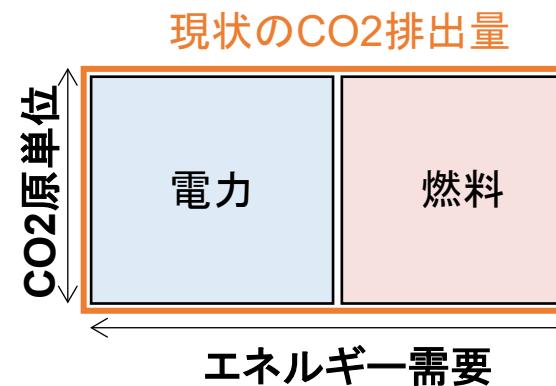
2025年10月13日時点で、79カ国が長期戦略を提出。

NDC3.0はアジアを含めて多くの国がCOP30直前に提出。

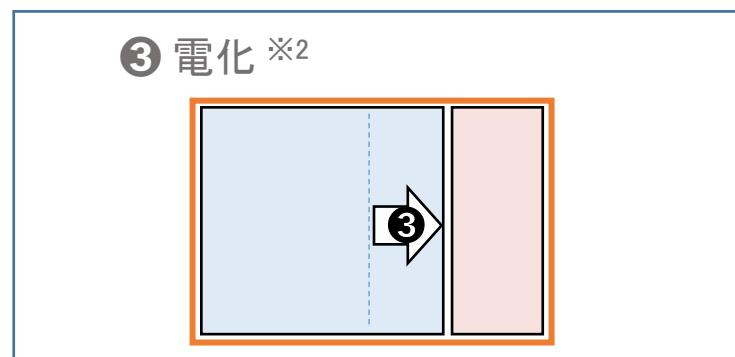


脱炭素社会の実現に向けた緩和策の方向性

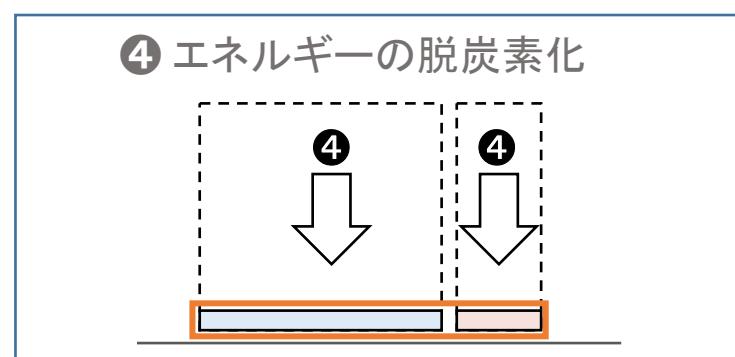
【削減対策とCO2排出量の関係】



※1人々の効用等を維持または向上させつつ、エネルギー消費に繋がるような財やサービス需要を低減させること。

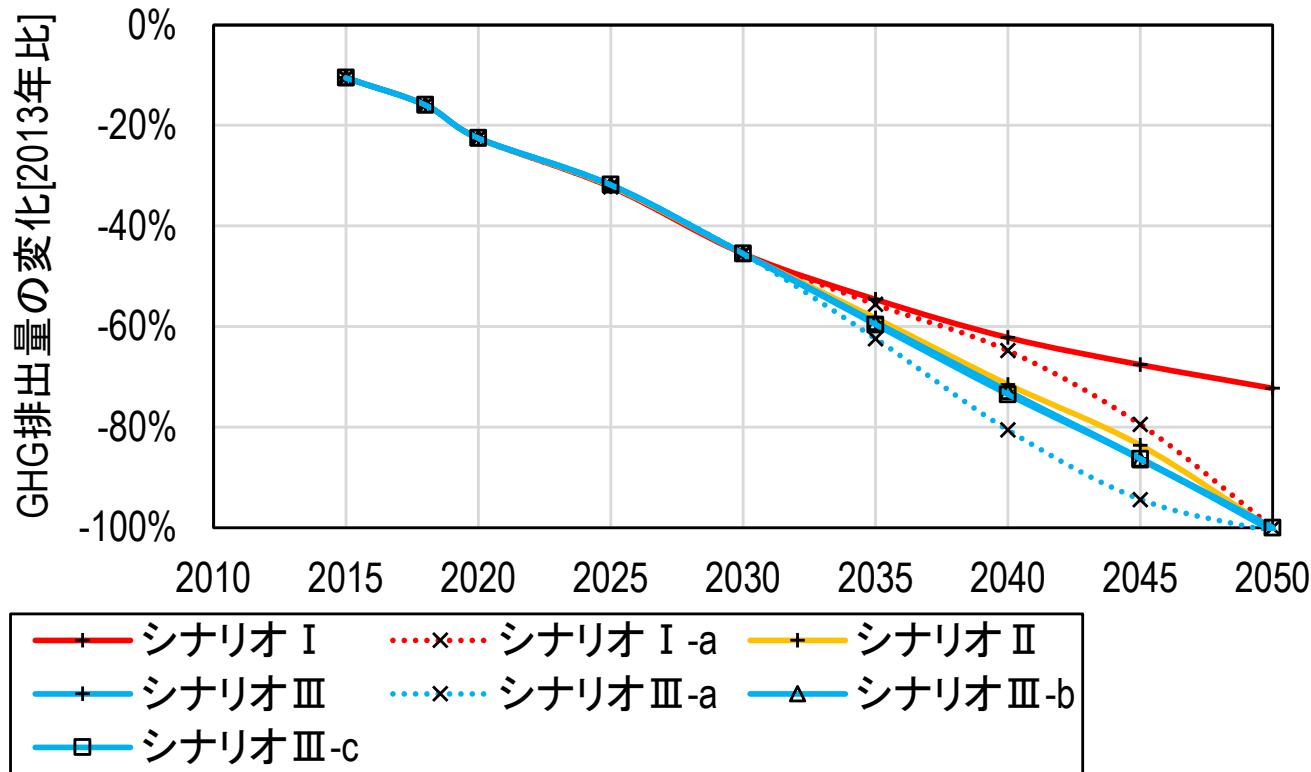


※2 内燃機関自動車から電気自動車、ボイラ・ストーブから電気ヒートポンプなどの電化はエネルギー効率改善の効果も持つ。



日本を対象とした2050年のGHG排出量実質ゼロの評価

技術選択モデル、電源計画モデル、応用一般均衡モデルによる分析



シナリオ I : NDCの延長(2050年の脱炭素社会は実現不可)。

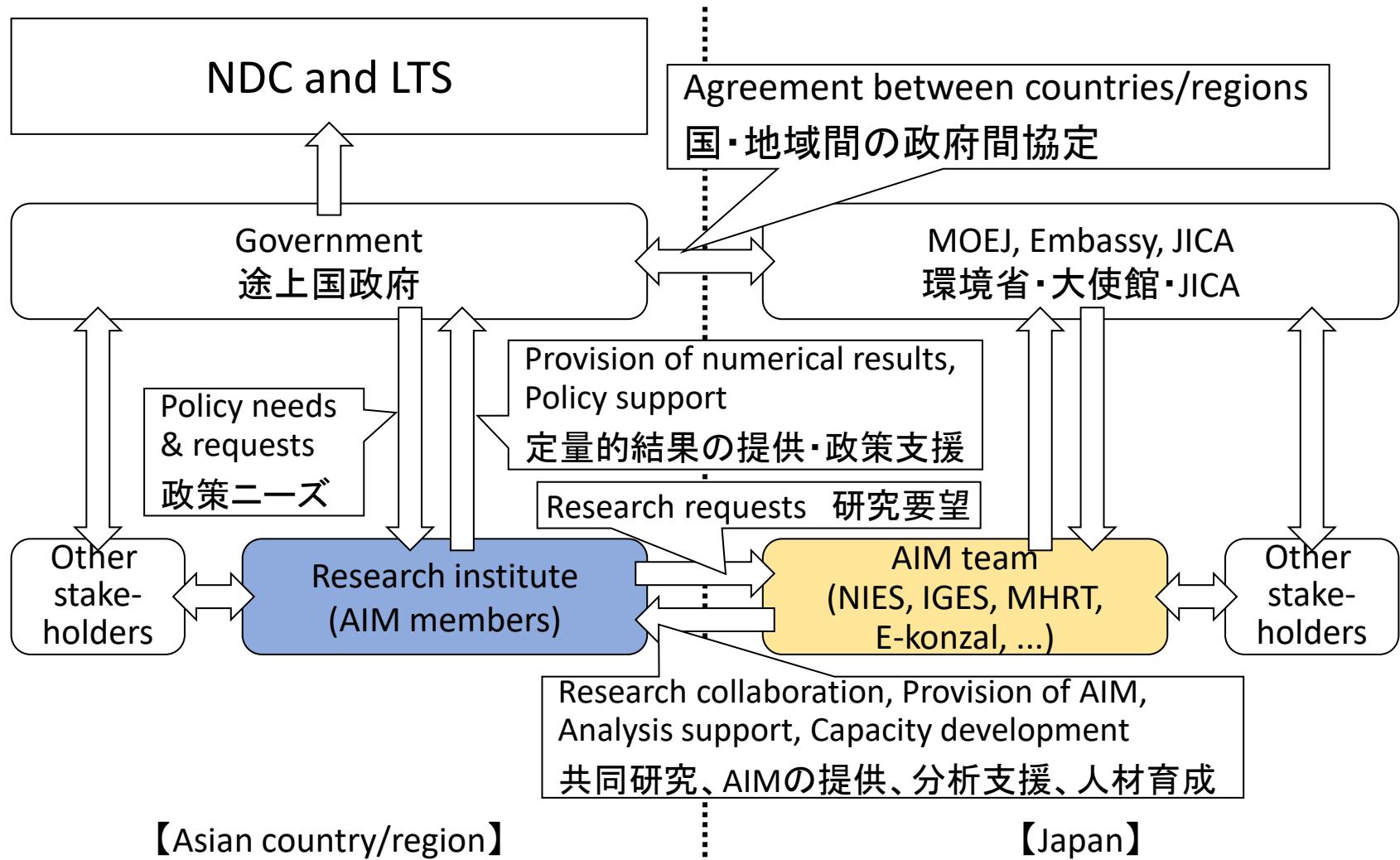
シナリオ II : 革新技術の導入により2050年の脱炭素社会を実現。

シナリオ III : 革新技術に加えて社会変容の導入で2050年の脱炭素社会を実現。

結果や分析内容の詳細については、以下を参照。

日比野剛他(2025) 日本における2050年脱炭素社会実現に向けた排出経路の追加分析2,
国立環境研究所社会システム領域ディスカッションペーパー, No.2025-01,
<https://www.nies.go.jp/social/publications/dp/pdf/2025-01.pdf>

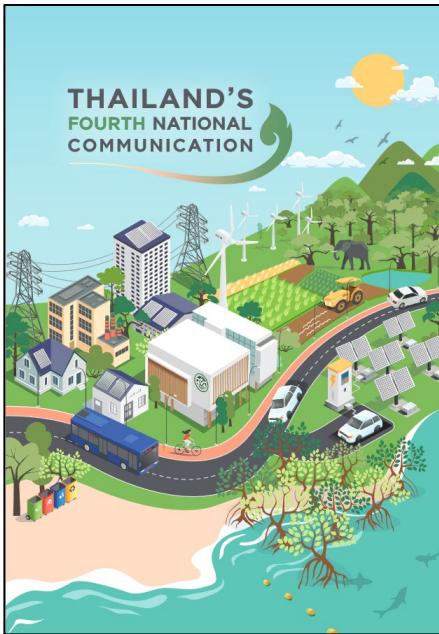
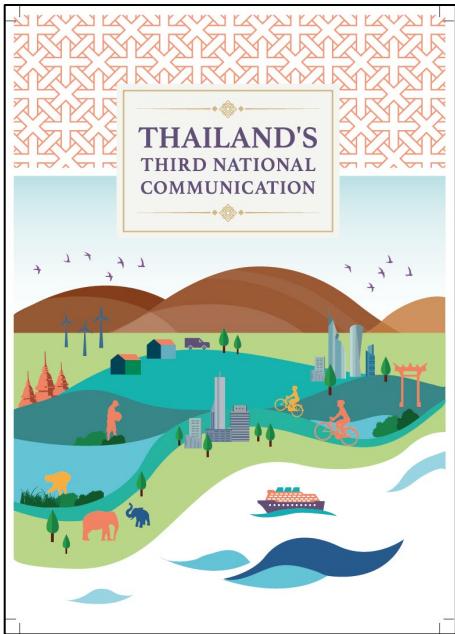
アジアでの気候政策支援に向けたAIMの取り組み



NIES: National Institute for Environmental Studies
IGES: Institute for Global Environmental Strategies
MHRT: Mizuho Research & Technologies

タイにおけるAIMの貢献

Third & Fourth National Communication, Long-term Strategy and Biennial Transparency Report
by Prof. Bundit Limmeechokchai (Thammasat University)



<https://unfccc.int/documents/181765>
<https://unfccc.int/documents/624738>

https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Thailand%20LT-LEDS%20%28Revised%20Version%29_08Nov2022.pdf
<https://unfccc.int/sites/default/files/resource/THAILAND%20%28%20BTR1.pdf>

タイにおけるAIMの貢献

Mid-century, Long-term Low Greenhouse Gas Emission Development Strategy (Revised Version)
by Prof. Bundit Limmeechokchai (Thammasat University)

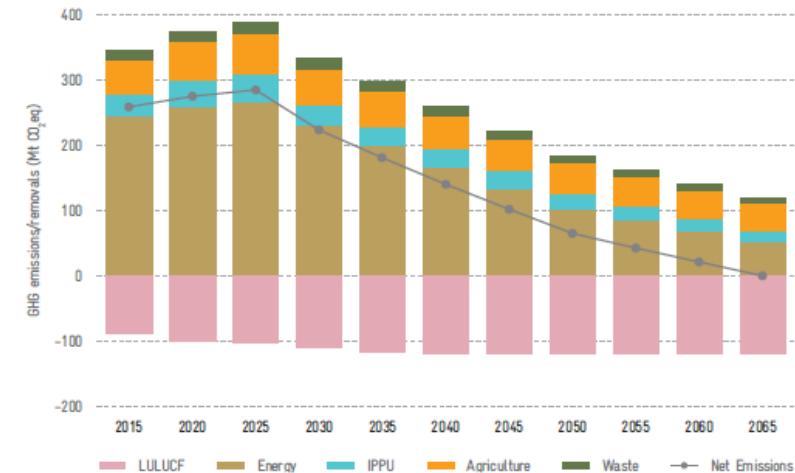


Figure 3-3 Thailand's 2065 Net Zero GHG Emission Pathway

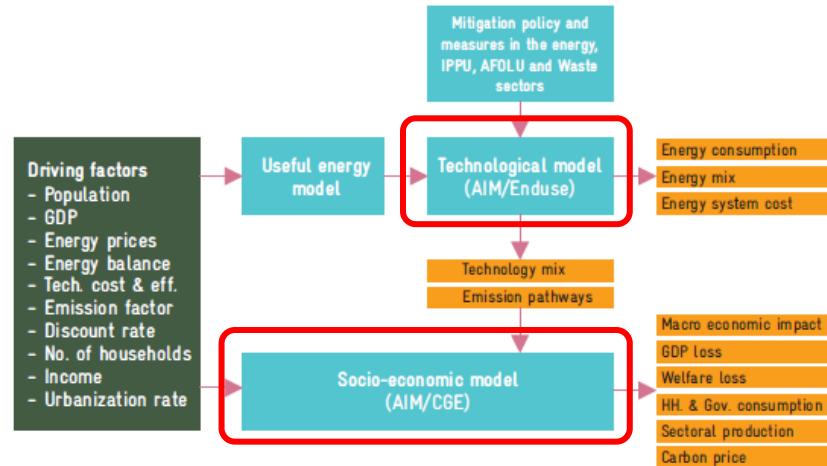


Figure 3-1 Framework of Thailand's LT-LEDS

https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Thailand%20LT-LEDS%20%28Revised%20Version%29_08Nov2022.pdf

タイにおけるAIMの貢献

Research Report by Prof. Bundit Limmeechokchai (Thammasat University)



- タイにおけるAIMを用いた定量的な評価をとりまとめ
- https://www-iam.nies.go.jp/aim/pdf/Thailand_Net_Zero_2050_Roadmap_v2.pdf

インドネシアにおけるAIMの貢献

Long-term strategy for Low Carbon and Climate Resilience 2050

by Prof. Rizaldi Boer (Bogor Agricultural University); Prof. Retno Gumilang Dewi and Dr. Ucok WR. Siagian (Bandung Institute of Technology)



https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Indonesia_LTS-LCCR_2021.pdf

このほか、ベトナム、マレーシア、ラオス等でも
各国の研究者と連携して排出経路に関する分析を実施。

4.1. Scenario Development

4.1.1. Models for Mitigation Pathways

Indonesia used a set of models in developing the emission pathways with two stages of analysis. In the first stage, separate models were developed for modelling agriculture, forestry and other land uses (AFOLU), and energy. The AFOLU sector used AFOLU Dashboard (a spreadsheet model), meanwhile energy sector used AIM-EndUse and the AIM-ExSS (Extended Snapshoot). In both models, economic and population growth are the key drivers for changes in food and energy demand. In the second stage, the economic and economic impact of both AFOLU and energy sector mitigation are analysed by utilizing the Asia Pacific Integrated Model/Computable General Equilibrium (AIM/CGE)-Indonesia (see Figure 3).

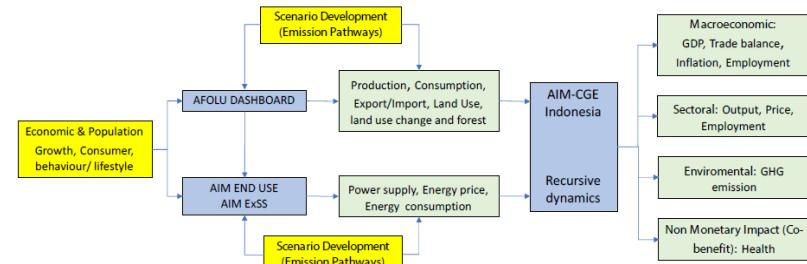
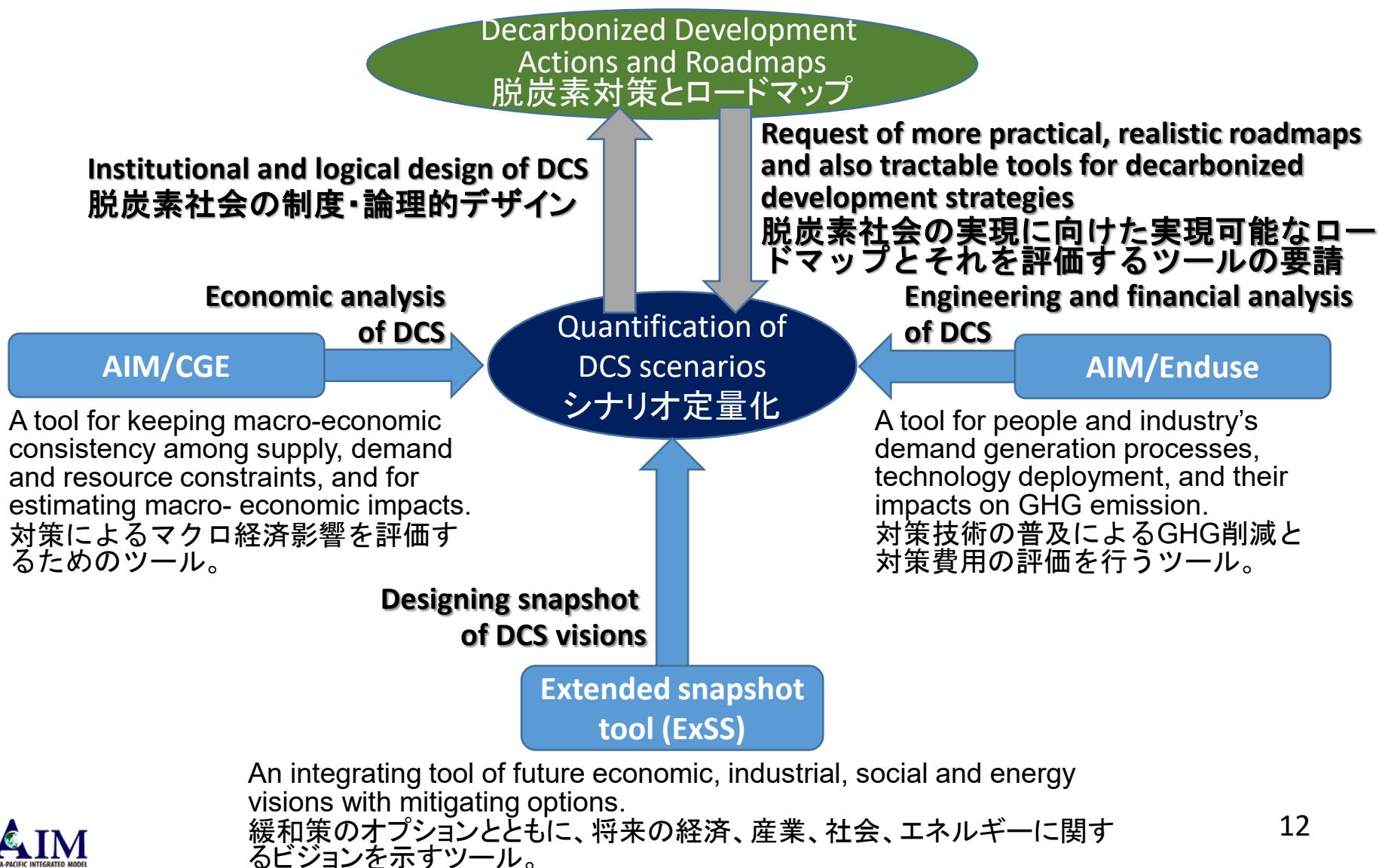


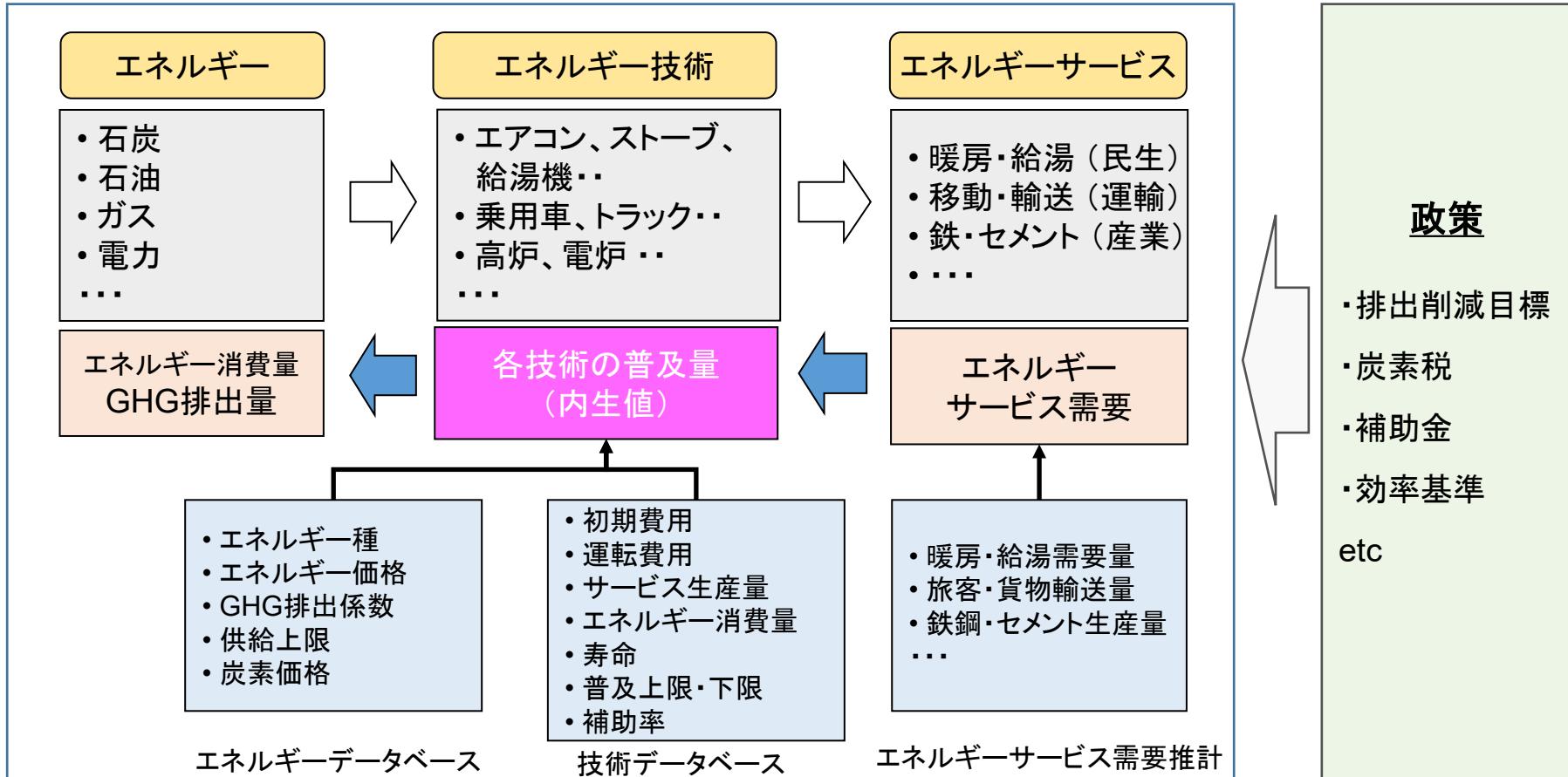
Figure 3. Models for developing emission pathways in Indonesia

アジアにおいて展開している 社会経済政策や脱炭素対策の整合的評価に向けたツール



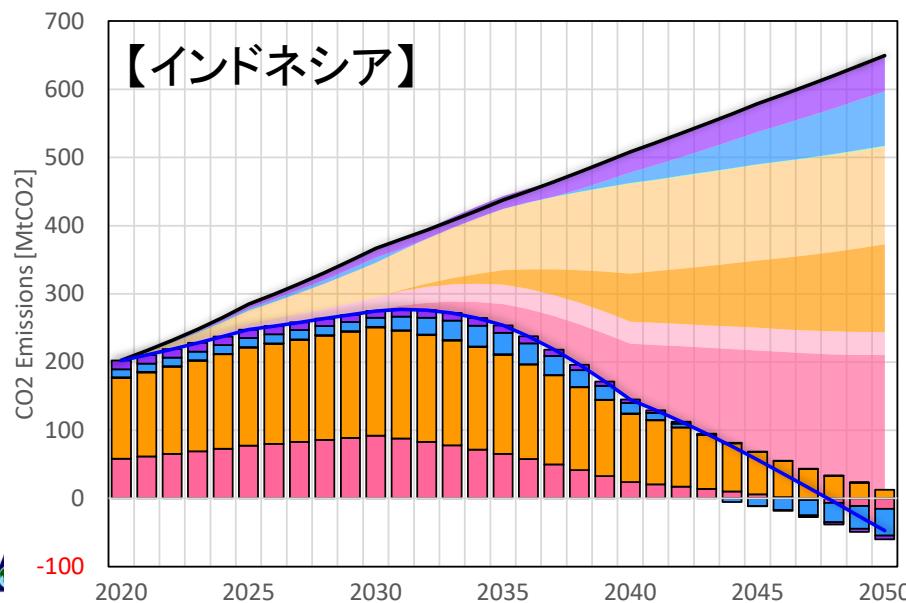
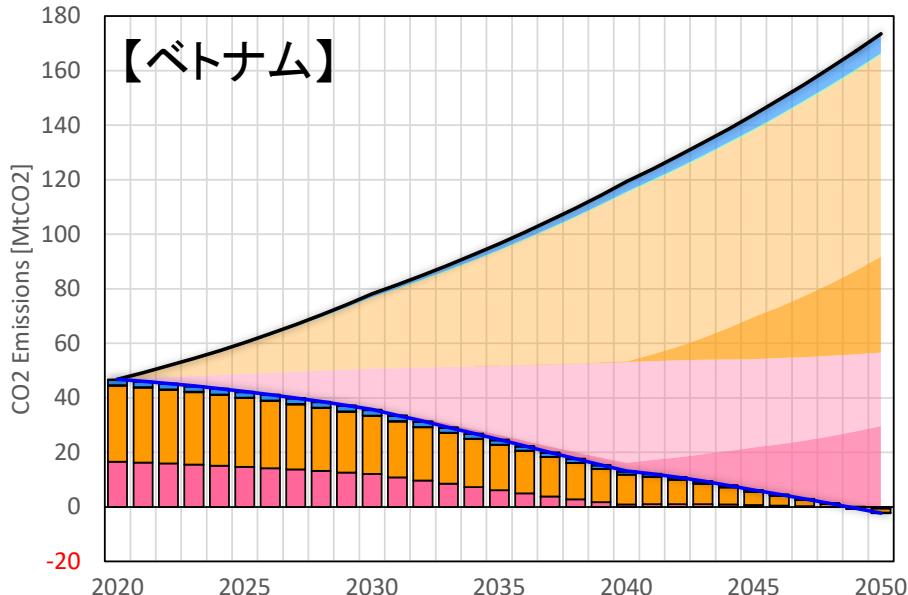
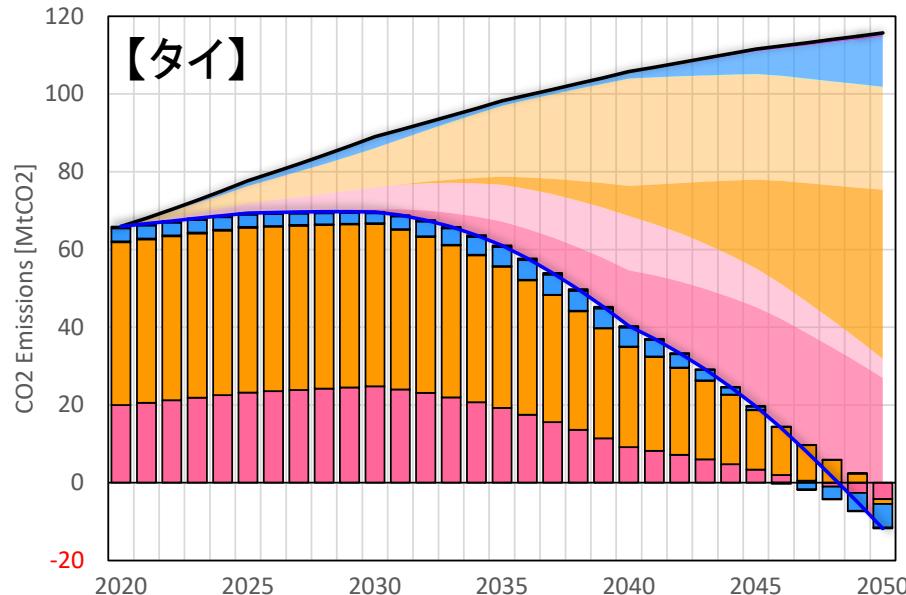
AIM/Enduse: エネルギー・技術・サービスの関係

- エネルギー技術はエネルギーを消費して、エネルギーサービスを供給する。
エネルギー技術の積み上げによって、分析対象のエネルギー消費構造を表現する。



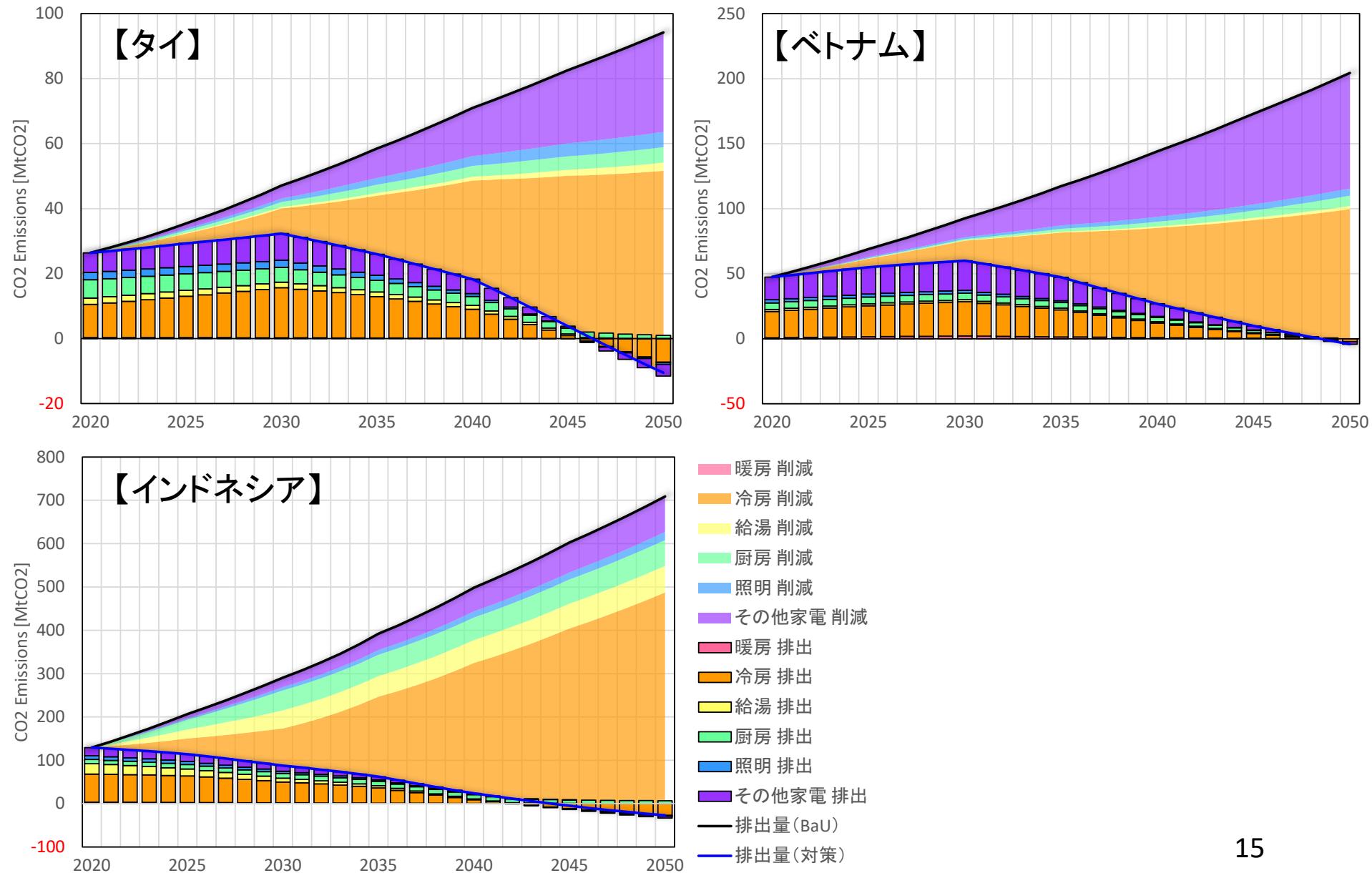
- ・ 将来のエネルギーサービス需要を所与として、固定費用と運転費用の合計が最小となるように技術とエネルギーを選択する。

タイ・インドネシア・ベトナムにおける運輸部門の排出と削減

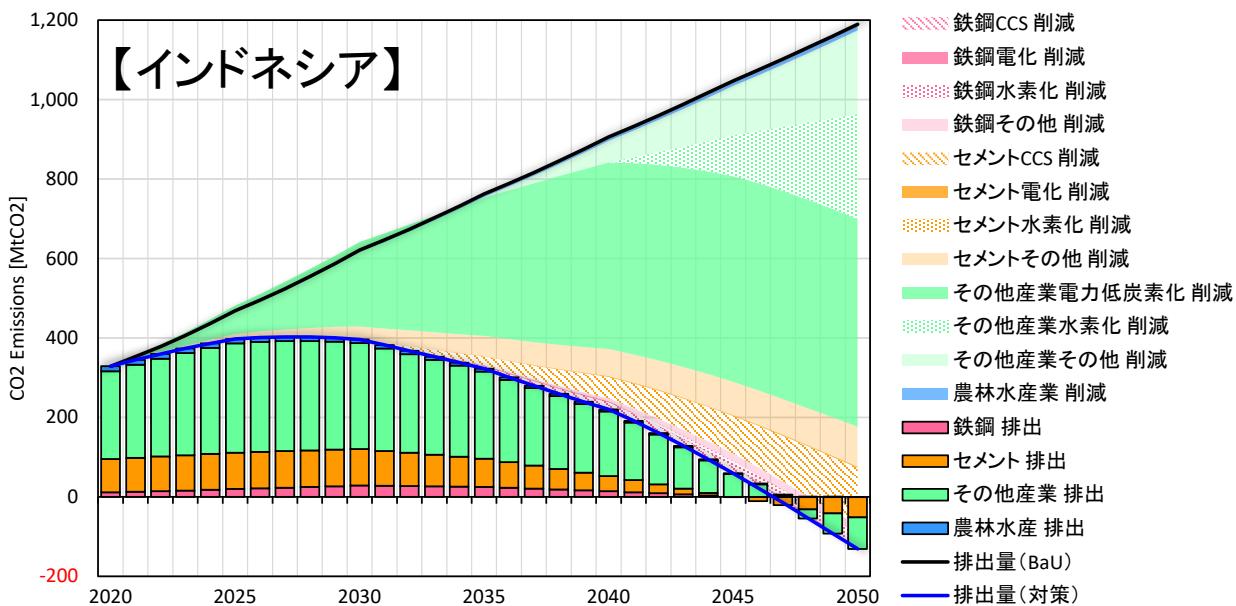
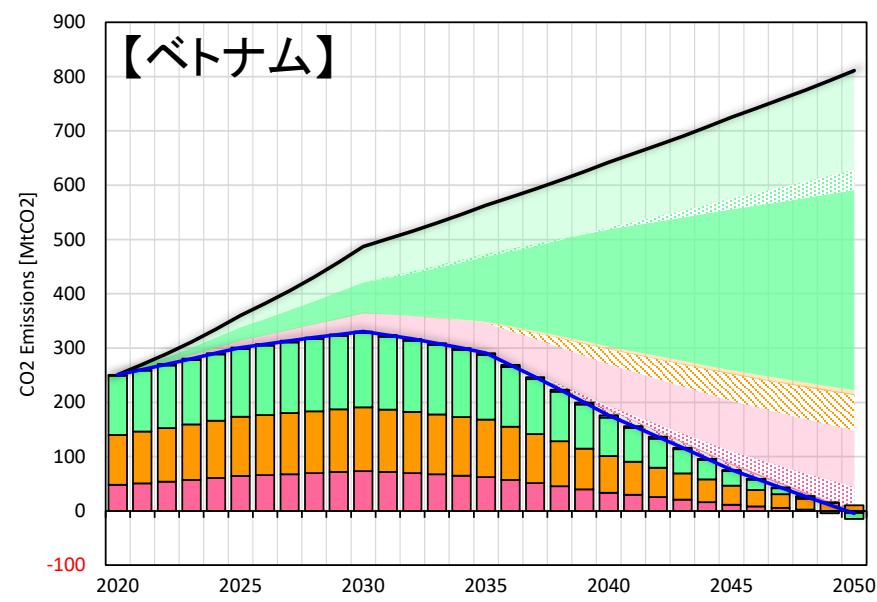
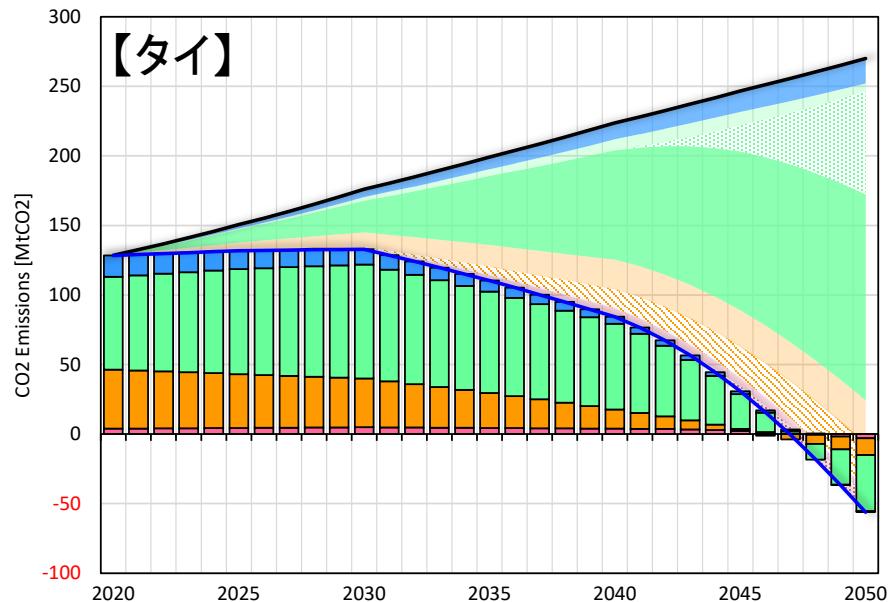


- 乗用車電動化 削減
- 乗用車その他 削減
- トラック電動化 削減
- トラックその他 削減
- 鉄道 削減
- 航空 削減
- 船舶 削減
- 乗用車 排出
- トラック 排出
- 鉄道 排出
- 航空 排出
- 船舶 排出
- 排出量 (BaU)
- 排出量 (対策)

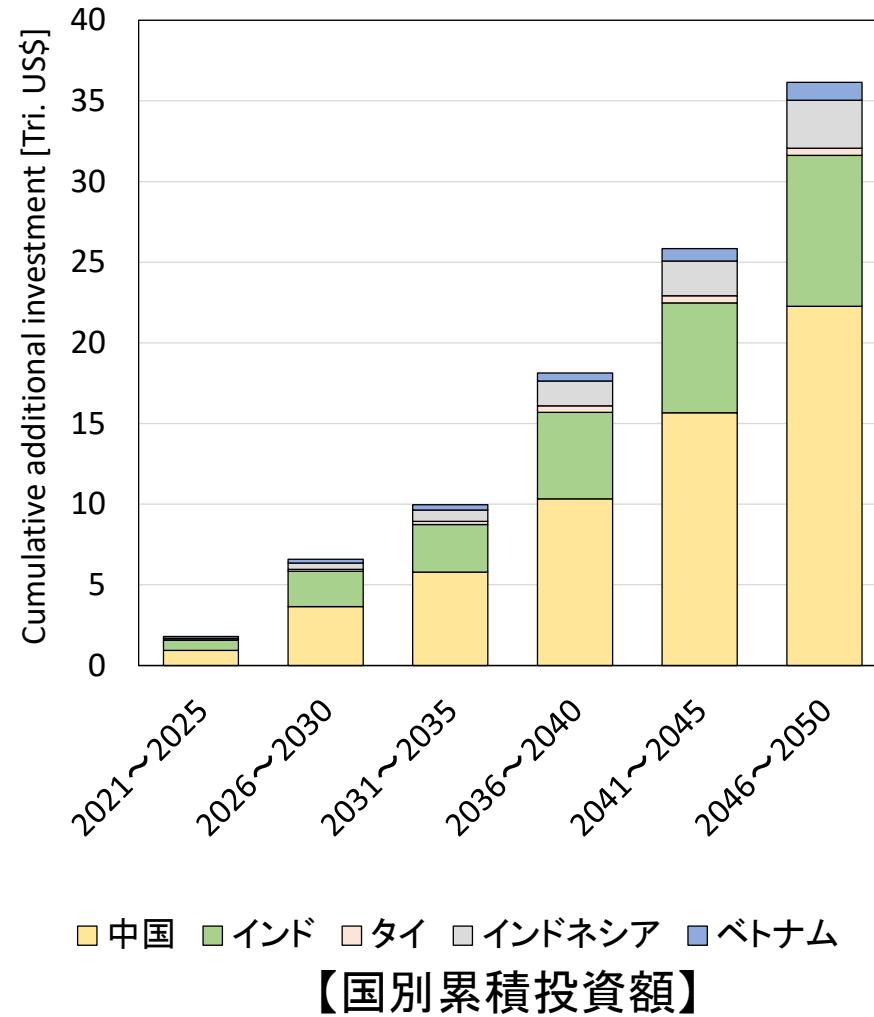
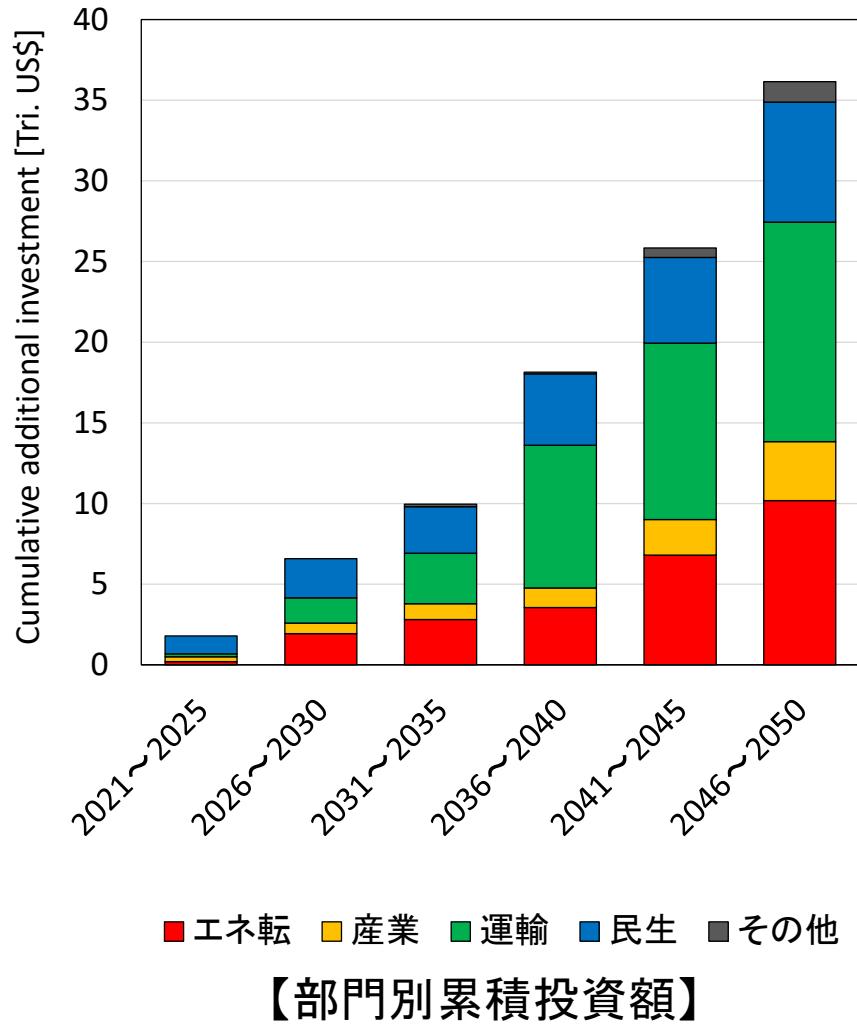
タイ・インドネシア・ベトナムにおける民生部門の排出と削減



タイ・インドネシア・ベトナムにおける産業部門の排出と削減



脱炭素社会実現に向けて必要な追加投資額(中印を含む累積額)



ASEAN諸国の排出量を実質ゼロにするには

- なりゆきでは排出量は増加。経済活動とのデカップリングが必要になる。
- カーボンニュートラルを目指すには、電化、省エネ、エネルギーの脱炭素化などあらゆる対策の導入が必要。
- エネルギー転換部門では、再生可能エネルギーの導入に加えて、BECCSの活用により電力と水素の排出係数を負値にすることが必要。
- 日本の分析結果から、技術的な対応に加えて、サービス需要量を抑えることも重要。
 - ✓ 運輸部門における需要対策
 - ✓ 食料需要の変化やフードロス対策
- 経済発展と脱炭素の両立に向けて、各分野のミクロな個別対策とそれらを融合したマクロな長期シナリオを描くことは可能。
 - ✓ 新しい技術は必要。それを支える日本の役割とは？
 - ✓ ASEAN各国での取組に加えて、ASEAN全体の連携した姿も必要。
 - ✓ 対策の先送りは、座礁資産の増加、費用の上昇を導く要因ともなりうる。