

# ASEANのエネルギーの現状と脱炭素化

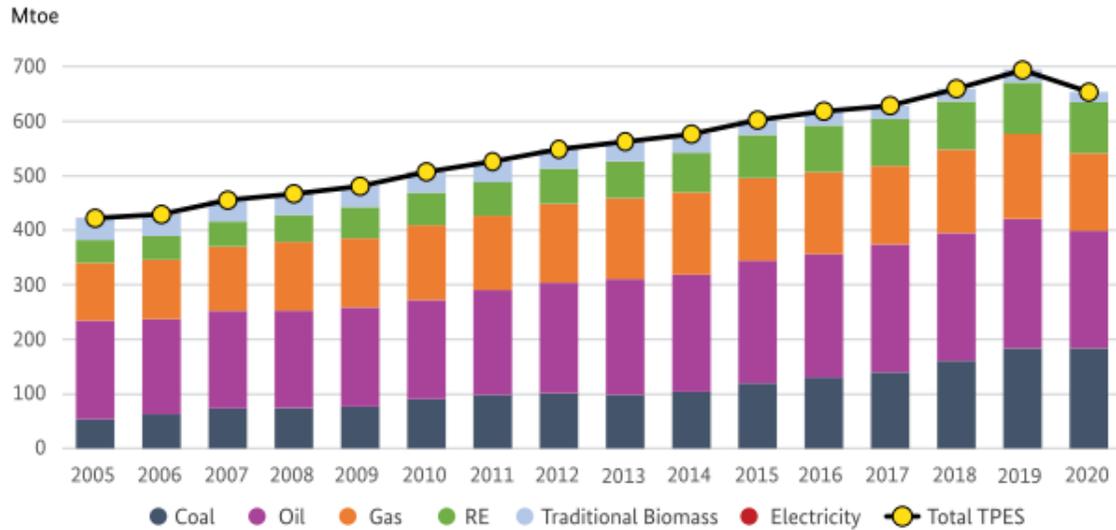
一般財団法人電力中央研究所

社会経済研究所 研究推進マネージャー（サステナビリティ）・上席研究員

上野 貴弘

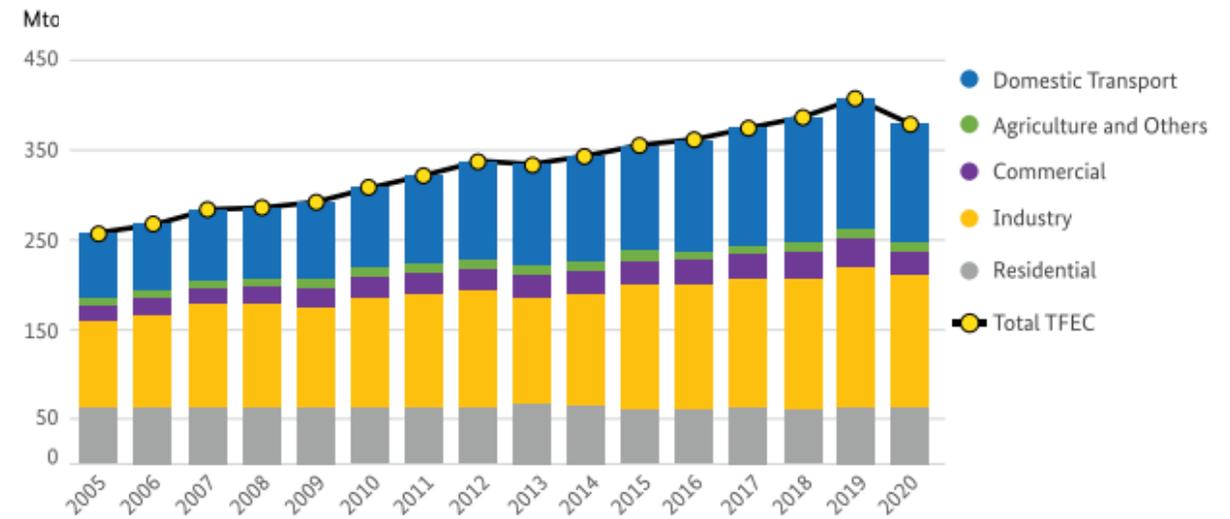
# 1. ASEAN全体のエネルギーの現状

## 一次エネルギー供給 (2005-2020年)



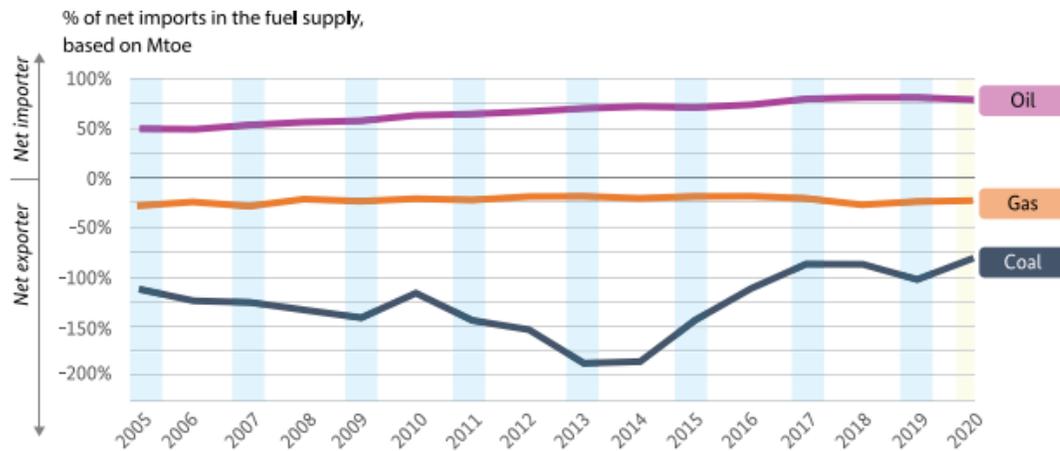
Source: ACE. All rights reserved. Note: RE excludes traditional biomass used in households.

## 部門別の最終エネルギー消費 (2005-2020年)



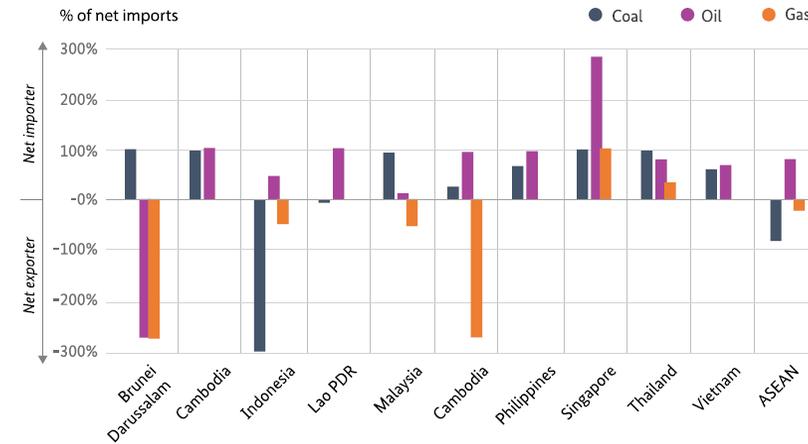
Source: ACE. All rights reserved.

## 石炭・天然ガス・石油の海外依存度 (2005-2020年)



Source: ACE. All rights reserved. Note: A negative dependency rate indicates a net exporter of energy. Values exceeding 100% indicate an accumulation of stocks. The balance is for the region as a whole; the resources and imports/exports of individual AMS vary significantly.

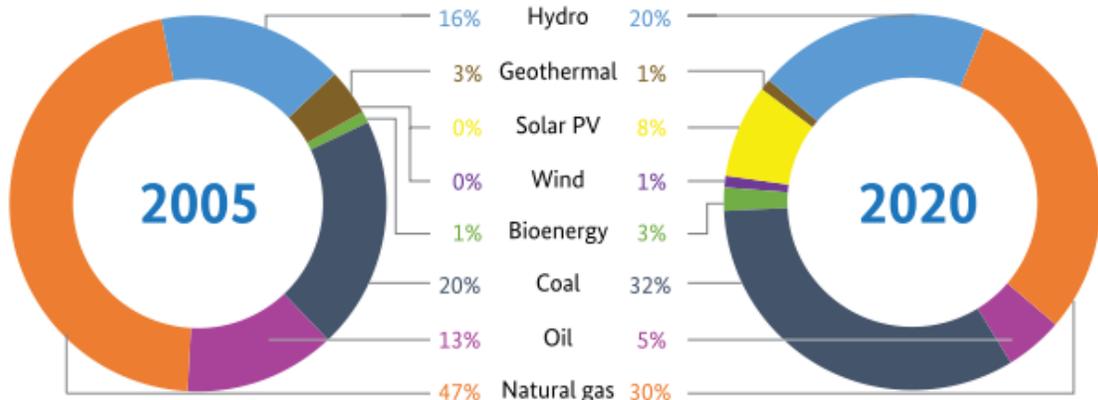
## 石炭・天然ガス・石油の海外依存度 (国別、2020年)



Source: ACE. All rights reserved. Note: Dependency rate is net energy imports divided by gross available energy, expressed as a percentage. A negative dependency rate indicates a net exporter of energy. Values exceeding 100% indicate an accumulation of stocks.

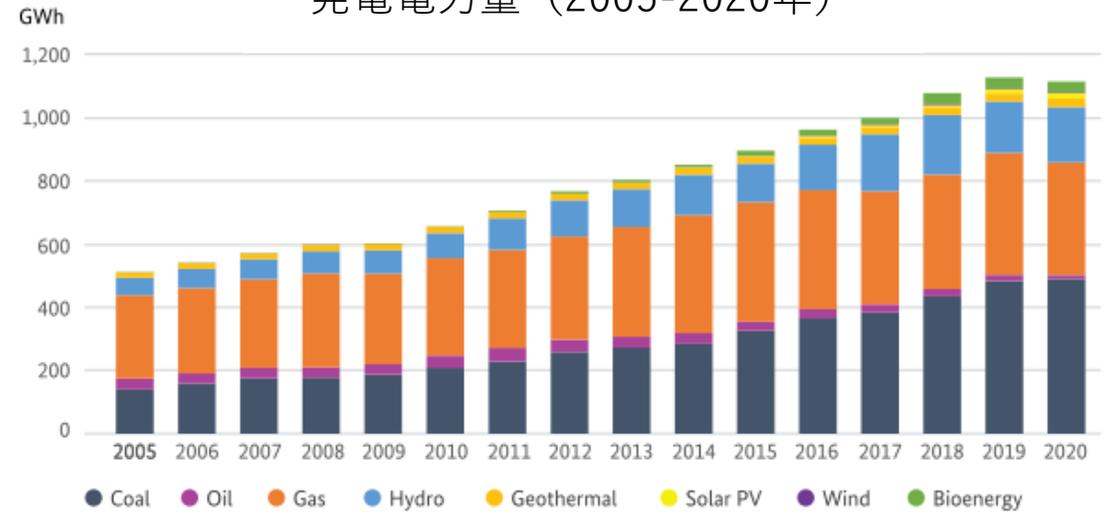
# 1. ASEAN全体のエネルギーの現状

発電容量比 (2005年、2020年)



Source: ACE. All rights reserved. Note: Bioenergy includes biomass, biogas, and waste.

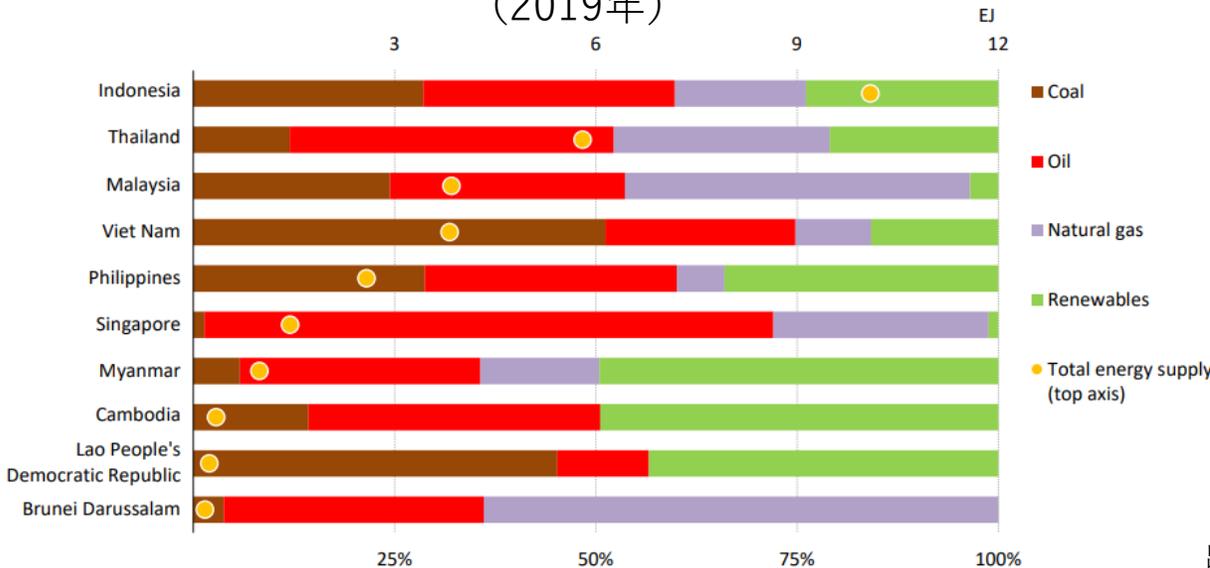
発電電力量 (2005-2020年)



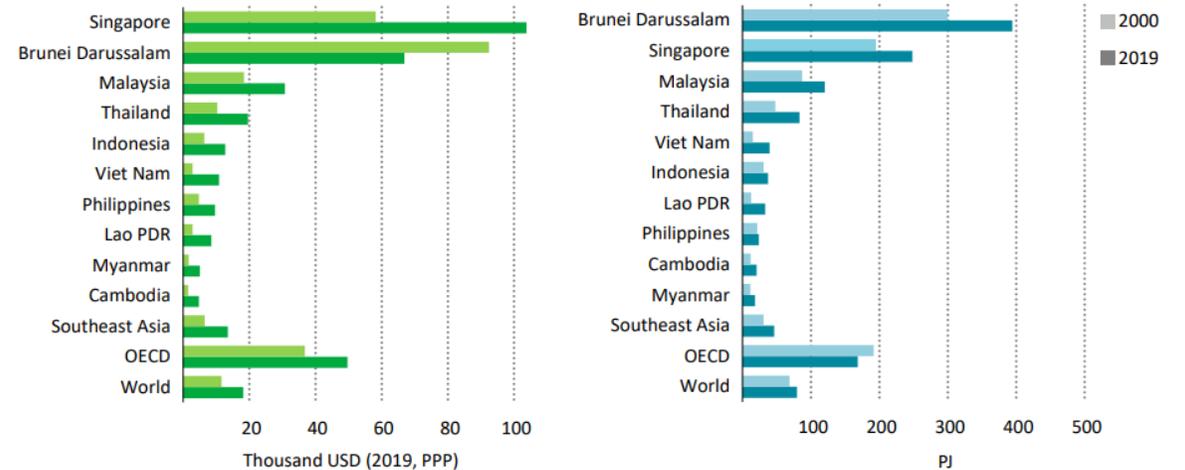
Note: Bioenergy includes biomass, biogas, and waste. Source: ACE. All rights reserved.

出典: ASEAN Centre for Energy (2022), "The 7th ASEAN Energy Outlook 2020-2050"

加盟国の1次エネルギー供給 (2019年)



加盟国の一人当たりGDP (左) とエネルギー消費量 (右)



出典: International Energy Agency (2022), "Southeast Asia Energy Outlook 2022"

## 2.ロシア産化石燃料輸入に関する報道・分析等

### ①石油

#### 輸入量増加→マレーシア

- “September update on Russian fossil fuels” (Centre for Research on Energy and Clean Air, 2022年10月4日)  
(→ロシアのウクライナ侵略開始後、原油・石油製品の輸入が急増。インド、中国、トルコに次ぐ絶対量での伸び幅)

#### 輸入量減少→タイ

- “Japan, South Korea, Thailand lead Asia’s alliance against Russian crude oil” (S&P Global, 2022年7月8日) (→2022年1～5月は前年同時期比で59%減との記載あり)

#### 輸入開始→ミャンマー

- 「ミャンマー、ロシア石油製品の購入開始 ルーブルで支払い＝報道」(ロイター、2022年9月7日)

#### 輸入の検討→インドネシア、フィリピン

- 「インドネシア政府などとロシア原油の取り引き議論 ロシア大使」(NHK、2022年9月7日)  
(→ロシアから3割値引きの提案も、米国からも石油を輸入しており、慎重に検討との記載あり)
- 「フィリピン ロシア産石油輸入を検討 実現なら欧米などの反発も」(NHK、2022年10月22日)

※2022年12月5日にG7によるロシア産石油への価格上限設定開始(上限価格を下回る場合にのみ、EU・英国の事業者は海上輸送にかかる保険等のサービスを提供可能)

### ②石炭

#### 輸入「量」減少、輸入「額」増加→ベトナム

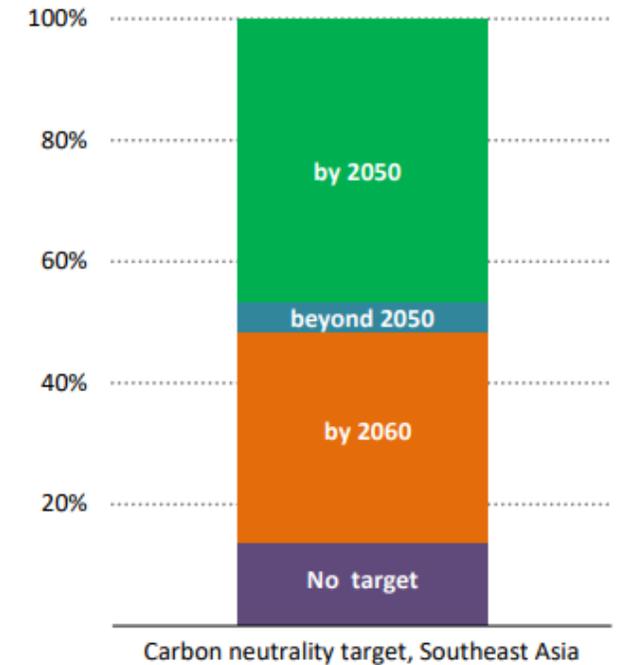
- 「ウクライナ危機によるベトナムの上半期貿易への影響、輸入額が増加－直接的な影響は限定的も、間接的な影響大」  
(→2021年上半期の輸入量は141万トンで前年上半期の198万トンからは減っているが、価格が高騰しており、輸入額は前年上半期と比べて、85.8%増との記載あり)

### 3. 脱炭素化への対応－ASEAN各国の炭素中立目標

国（アルファベット順）	ネットゼロ排出の実現時期の目標
ブルネイ	2050年
カンボジア	2050年
インドネシア	2060年
ラオス	2050年
マレーシア	2050年
ミャンマー	—
フィリピン	—
シンガポール	今世紀後半 →2022年11月に2050年への前倒し表明
タイ	CO <sub>2</sub> 2050年、GHG 2065年
ベトナム	2050年

出典: International Energy Agency (2022), “Southeast Asia Energy Outlook 2022”  
及びシンガポールの長期低炭素発展計画に対するAddendum（2022年11月）

Share of total energy supply covered by carbon neutrality targets in Southeast Asia reductions in the NZE Scenario



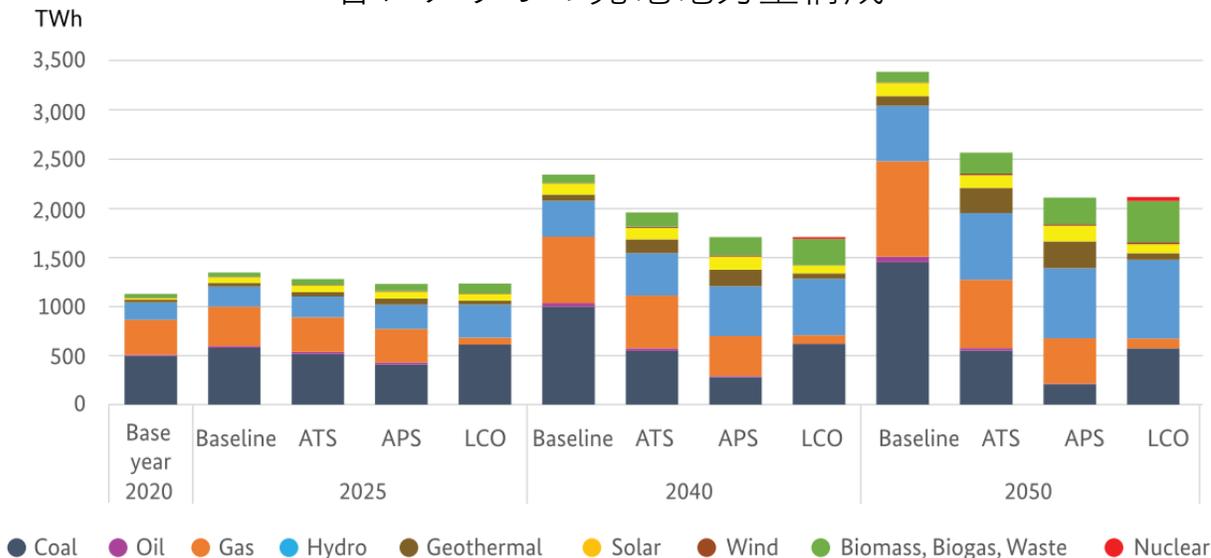
出典: International Energy Agency (2022), “Southeast Asia Energy Outlook 2022”

### 3. 脱炭素化への対応ー長期シナリオ分析の例① ASEAN Centre for Energy (ACE)

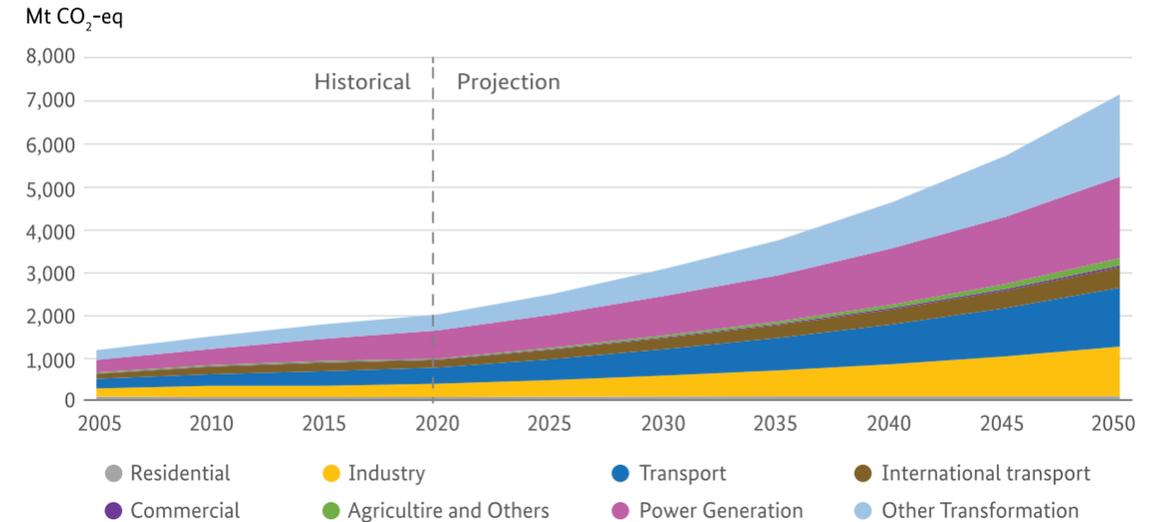
#### “The 7<sup>th</sup> ASEAN Energy Outlook 2020-2050”で 4本のシナリオを分析

- ベースライン：過去のトレンドの延長
- AMS目標シナリオ（ATS）：各加盟国の政策（特に省エネ・再エネ目標）を反映。電力発展計画の導入目標も反映。パリ協定下の各加盟国の目標（NDC）を満たす
- APAEC目標シナリオ（APS）：APAEC2016-2015の地域目標を加味して、各加盟国のエネルギー原単位と再エネの目標を強化
- 最小コストシナリオ（LCO）：最小コストの電力ディスパッチで地域目標を達成

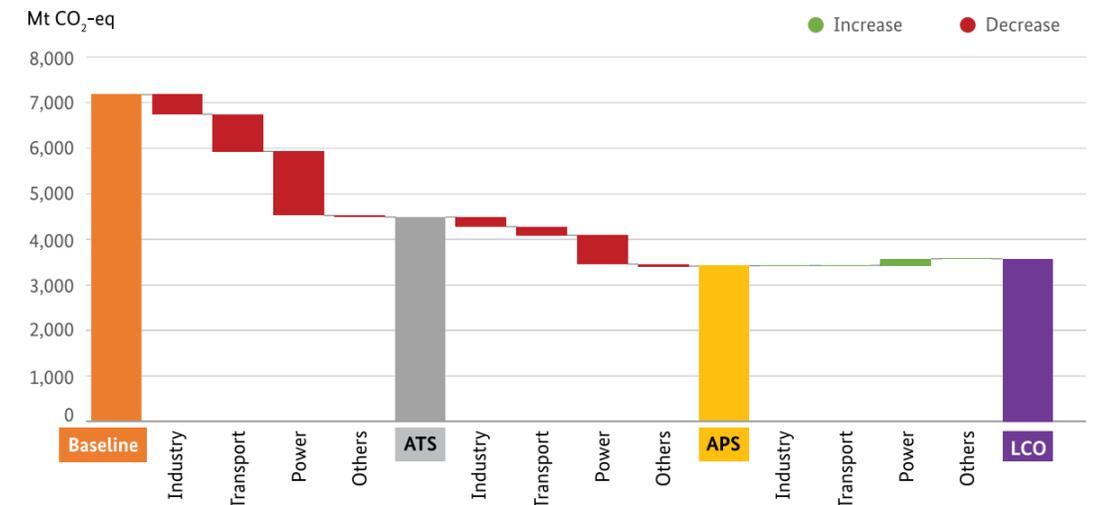
各シナリオの発電電力量構成



ベースラインにおける部門別GHG排出量



ベースライン→ATS→APSの削減内訳

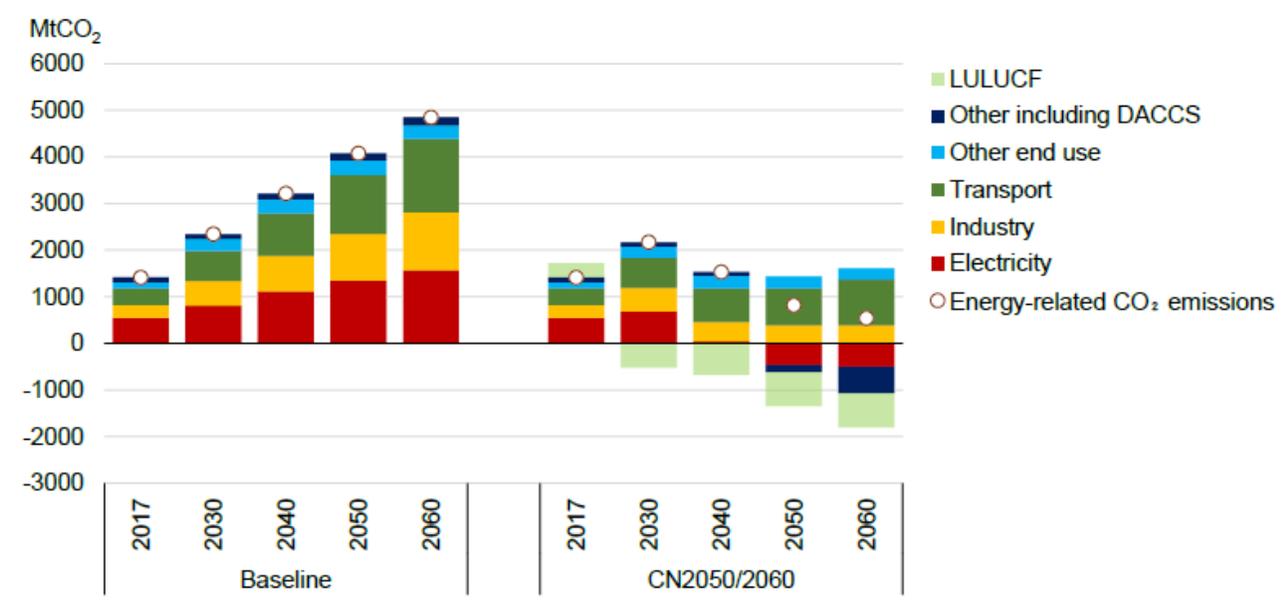


Note: Others include Residential, Commercial, and Agriculture. Power includes Power Generation and Other Transformation.

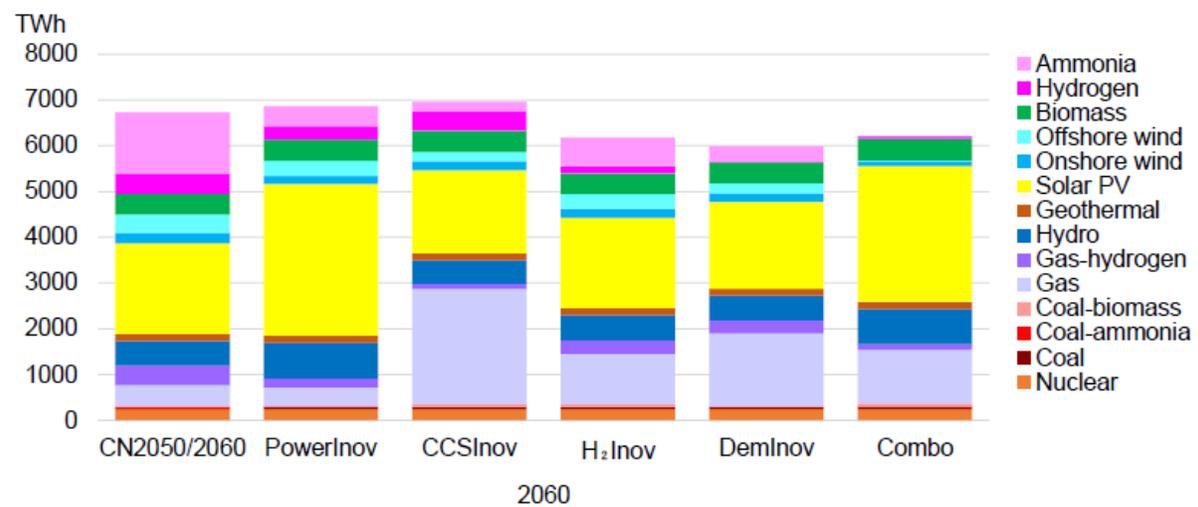
### “Decarbonisation of ASEAN Energy Systems: Optimum Technology Selection Model Analysis up to 2060”

- Economic Research Institute for ASEAN and East Asia (ERIA)の研究プロジェクト。日本エネルギー経済研究所(IEEJ)のモデルで分析
- 各加盟国の炭素中立目標とインドネシア・マレーシア・ミャンマー・タイ・ベトナムの炭素吸収源を考慮したCN2050/2060のシナリオを分析
- 発電技術の想定に関する感度分析も実施

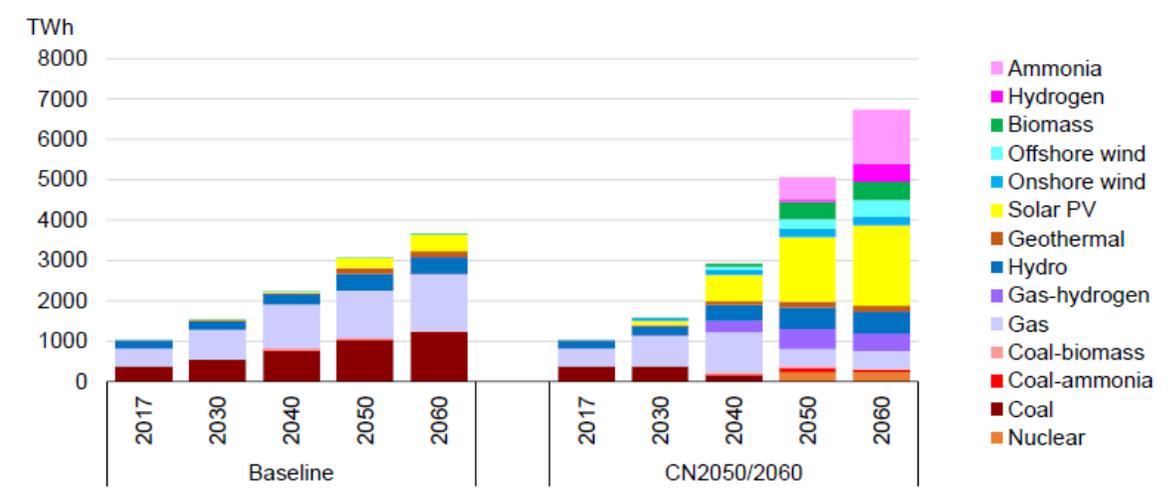
ベースラインとCN2050/2060におけるエネルギー関連CO<sub>2</sub>排出量



発電技術の想定に関する感度分析



ベースラインとCN2050/2060における発電電力量

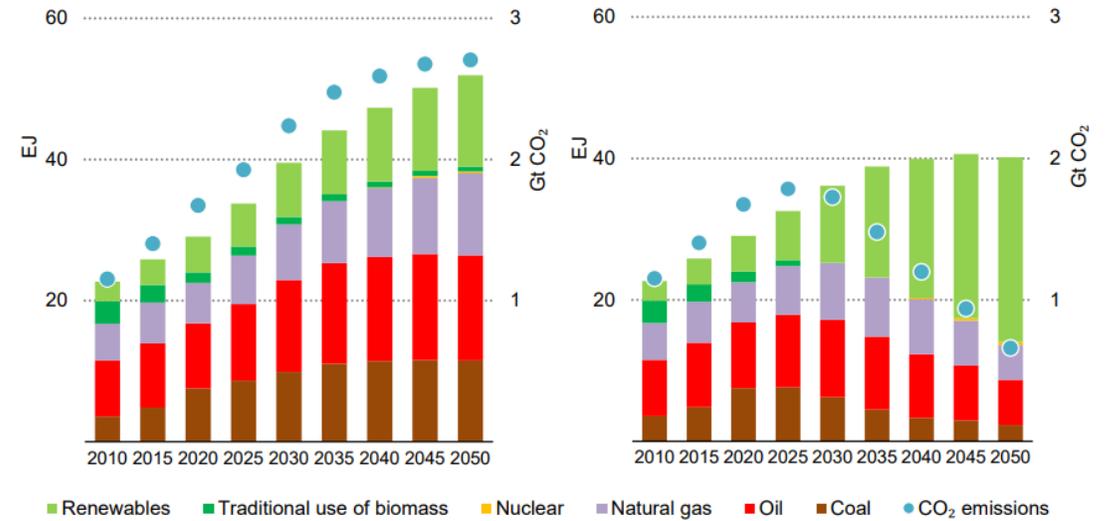


# 3. 脱炭素化への対応ー長期シナリオ分析の例③ International Energy Agency (IEA)

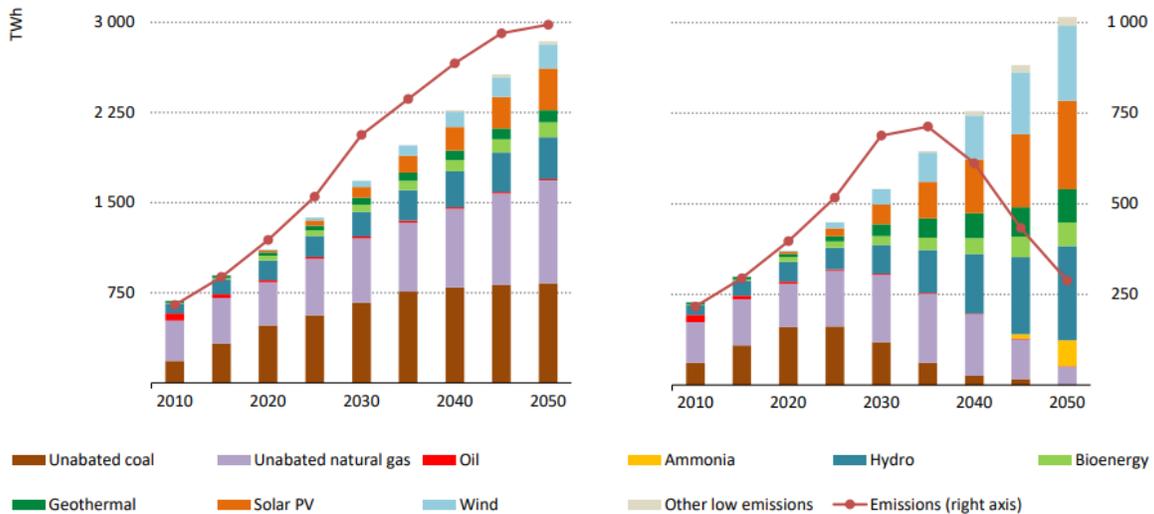
## “Southeast Asia Energy Outlook 2022”で3本のシナリオを分析

- Stated Policies Scenario(STEPS)：各国の実施中または表明済みの政策を反映
- Sustainable Development Scenario(SDS)：「2°Cより十分に低い」というパリ協定の目標を達成するシナリオ。東南アジア諸国の長期目標にも整合的
- Net Zero Emissions by 2050 Scenario (NZE)：2050年にネットゼロ排出を実現するシナリオで、1.5°C目標（達成確率50%）に整合的

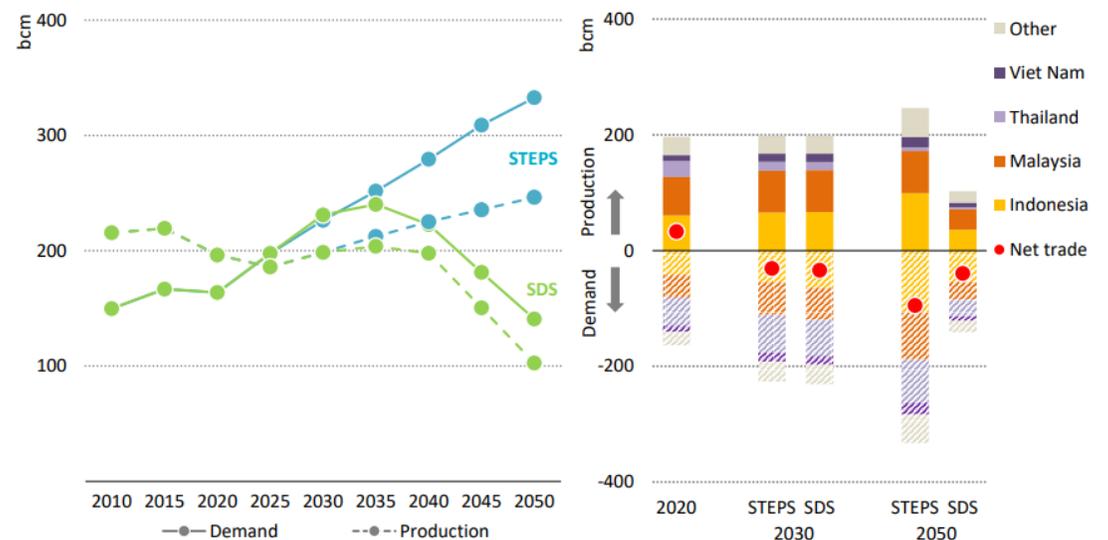
STEPS (左) と SDS (右) におけるエネルギー供給とCO<sub>2</sub>排出量 (2010~2050年)



STEPS (左) と SDS (右) における発電電力量構成 (2010~2050年)



STEPとSDSにおける天然ガス需給 (左) と輸出入 (右)



#### インドネシアJETPに係る共同声明（2022年11月15日）

インドネシアと、日本、米国、カナダ、デンマーク、EU、ドイツ、フランス、ノルウェー、イタリア、英国（合わせて「国際パートナーズグループ」またはIPG）による共同声明

- 「国際支援を条件として、石炭火力発電所の早期退役を含め、2030年までに電力部門の排出量を絶対値で290MT-CO<sub>2</sub>以下（2030年の基準値357MT-CO<sub>2</sub>から減少）をピークとし、その後は野心的な軌道で直ちに減少させ、2050年までに電力部門のネットゼロ排出を達成する」
- 「再生可能エネルギーの導入を加速し、2030年までに全発電量の少なくとも34%を再生可能エネルギーが占めるようにする」
- 「上記の目標を達成するために必要な要素として、JETP投資・政策計画の中でインドネシア政府によって優先化され、特定された石炭火力発電所の早期退役を、IPGの支援により加速させる」
- 「計画中のオングリッド石炭火力発電所の既存のパイプライン（計画段階事業）を凍結」
- 「パートナーシップを通じて、今後3～5年間で200億米ドルを動員し、そのうち100億米ドルはIPGメンバーにより動員される。インドネシア政府及びIPGと緊密に協働しながら、GFANZ作業部会メンバーは、野心的な移行の道筋と投資計画の支援に当たり、少なくとも100億ドルの民間資金を動員し、促進するよう取り組む」

→石炭火力から再エネへの転換を対象とする支援

日本は西側諸国の一員として関与

#### アジア・ゼロエミッション共同体 (AZEC) 構想に関する日本・インドネシア共同発表 (2022年11月14日)

「日本は、AZEC の協力枠組みの一環として、インドネシアにおけるエネルギー移行のプロセスを支援するためにインドネシア側と共に日本の公的機関からの資源・資金を動員することによってインドネシアを支援する用意がある旨を表明」

「国際協力銀行 (JBIC) と PLN は、**潜在性のある再生可能エネルギーのプロジェクトや排出削減技術の開発**におけるパートナーシップを強化するため、同社と日本企業による協業を通じて持続可能なエネルギー移行を促進するための覚書に署名」 (※PLNはインドネシアの国営電力会社)

→ 「再生可能エネルギー」 & 「排出削減技術の開発」

日本はアジアの一員として構想を提唱

### 3. 脱炭素化への対応ーインド太平洋経済枠組み (IPEF)

IPEFには、ASEANから7カ国（インドネシア、シンガポール、タイ、フィリピン、ベトナム、マレーシア、ブルネイ）が参加（※カンボジア、ラオス、ミャンマー以外）

#### IPEFにおける脱炭素化の貿易促進

- 「柱1－貿易」に「クリーンテクノロジー並びに環境物品及びサービスに関連する貿易及び投資の促進」
- 「柱3－クリーン経済」に「新興クリーンエネルギー技術の展開及びクリーンエネルギーの容量・生産・貿易の拡大」



#### 米国「インフレ抑制法（Inflation Reduction Act）」による保護主義

- 2022年8月に成立した米国初の気候変動立法。税額控除などのインセンティブによって、脱炭素化技術の導入を支援。2022～31年度の間クリーンエネルギー・気候変動対策に3690億ドル分の支援を投じる
- 「ゼロ排出電力」への税額控除に国産化率が高い場合のボーナス規定が、「クリーン自動車」への税額控除に原産国等の要件が盛り込まれた。既にEUは通商上の懸念を表明し、米国と協議中

⇒米国は脱炭素関連の貿易秩序をどうしたいのか。  
交渉参加するASEAN参加国の反応は？日本はどう対応すべきか？

## 【参考】米インフレ抑制法における国産化要件等の規定

### 「ゼロ排出電力」の税額控除の国産化率ボーナス

国産化率の条件を満たす場合、10%分のボーナスを上乗せ。

鉄鋼については、連邦公共交通局のBuy America規則を適用。

製品については、総費用の一定割合以上が米国で生産されたものである場合に国産とみなす。

一定割合は、建設開始が2024年末までの場合は40%、2025年の場合は45%、2026年の場合は50%、2027年以降の場合は55%（ただし、洋上風力は2024年末までは20%、2025年は27.5%、2026年は35%、2027年は45%、2028年以降は55%）

### 「クリーン自動車」の税額控除の原産国・経済安全保障の要件

原産国の要件	経済安全保障の要件
<p>最終組み立てが<b>北米</b>で行われることが必須</p> <p>バッテリーに使用される重要鉱物の一定割合（※1）が<b>米国または米国と自由貿易協定を締結している国</b>で抽出・処理されるか、<b>北米</b>で再利用されたものである場合に1台当たり3,750ドルの税控除</p> <p>加えて、バッテリーの部品の一定割合（※2）が北米で生産される場合に1台当たり3,750ドルの税控除</p>	<p>2024年以降、<b>懸念される海外の事業者（中国政府・ロシア政府等の管轄・指導下にある企業等）</b>がバッテリーの部品を製造した場合、控除不可</p> <p>2025年以降、懸念される海外の事業者がバッテリーに使用される重要鉱物を抽出・処理・再利用した場合、控除不可</p>

※1 政府のガイダンス発行日～2023年末：40%、2024年：50%、2025年：60%、2026年：70%、2027年以降：80%

※2 政府のガイダンス発行日～2023年末：50%、2024～25年：60%、2026年：70%、2027年：80%、2028年：90%、2029年以降：100%

- 人口・GDPの伸びに応じて、エネルギー需要も増える。現状のエネルギー供給は化石燃料中心で、CO<sub>2</sub>排出量は増加傾向にある。国ごとの差異は大きく、輸入依存度（エネ安保リスク）もばらける
- ロシア産の化石燃料の輸入については、「西側vsロシア側」という対立には乗らない。国ごとに対応が異なるが、インフレへの対応は共通の悩みで、ロシア産の値引き石油に頼らざるを得ない局面も。12月5日からG7で実施するロシア産原油の価格上限設定への対応がどうなるかを注視する必要
- 炭素中立の実現時期について、多くの加盟国が野心的な目標を宣言している。その実現シナリオは様々。風力、太陽光、水力、バイオマス、火力脱炭素（水素、アンモニア、CCS）のそれぞれに課題があり、その想定次第で脱炭素化を実現する時のエネルギーの絵姿は変わる。ただし、再エネのウェイトが大きいのは共通の傾向
- 日本は西側諸国の一員としてJETPに参加し、アジアの一員としてAZEC構想を提唱。石炭火力から再エネへのシフトを扱うJETPに比べて、AZECは再エネもそれ以外も扱い、スコープが広い
- ASEANから7カ国が参加するIPEFにも脱炭素化の側面。特にその貿易促進については、米国インフレ抑制法の保護主義と相いれない部分あり