

2024年10月18日

# IEEJ Outlook 2025

自動車のライフサイクル分析: 国や地域に応じたパワートレインの選択を

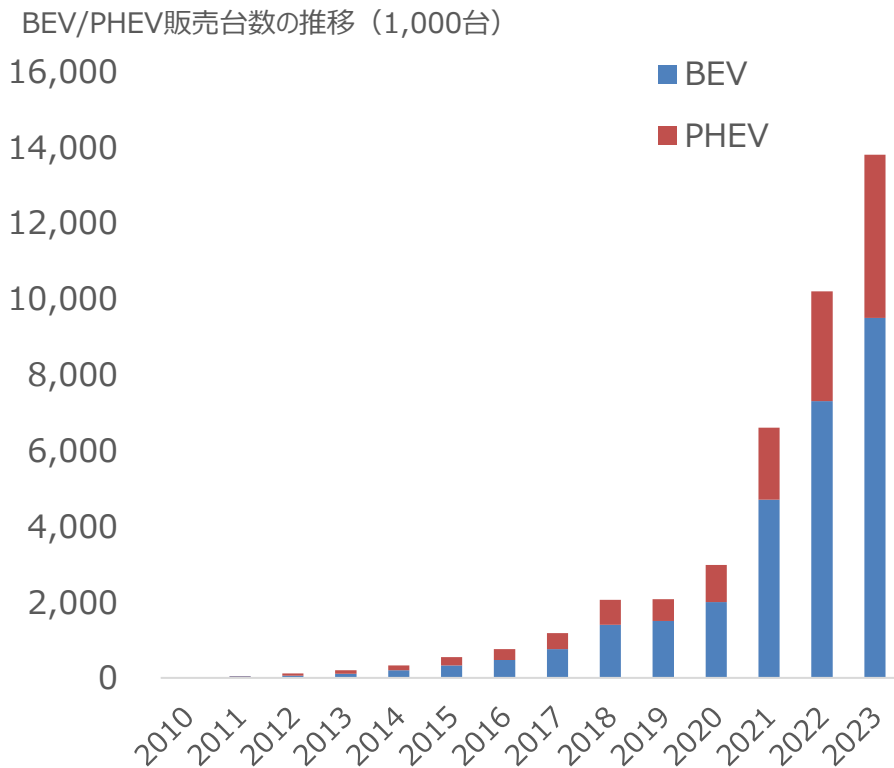
---

一般財団法人 日本エネルギー経済研究所

江藤 諒、永富 悠、土井 菜保子、坂本 敏幸

# 電気自動車販売スピードの低減

## 2010-2023年の 電気自動車販売動向



## 主要国の販売動向・見通し

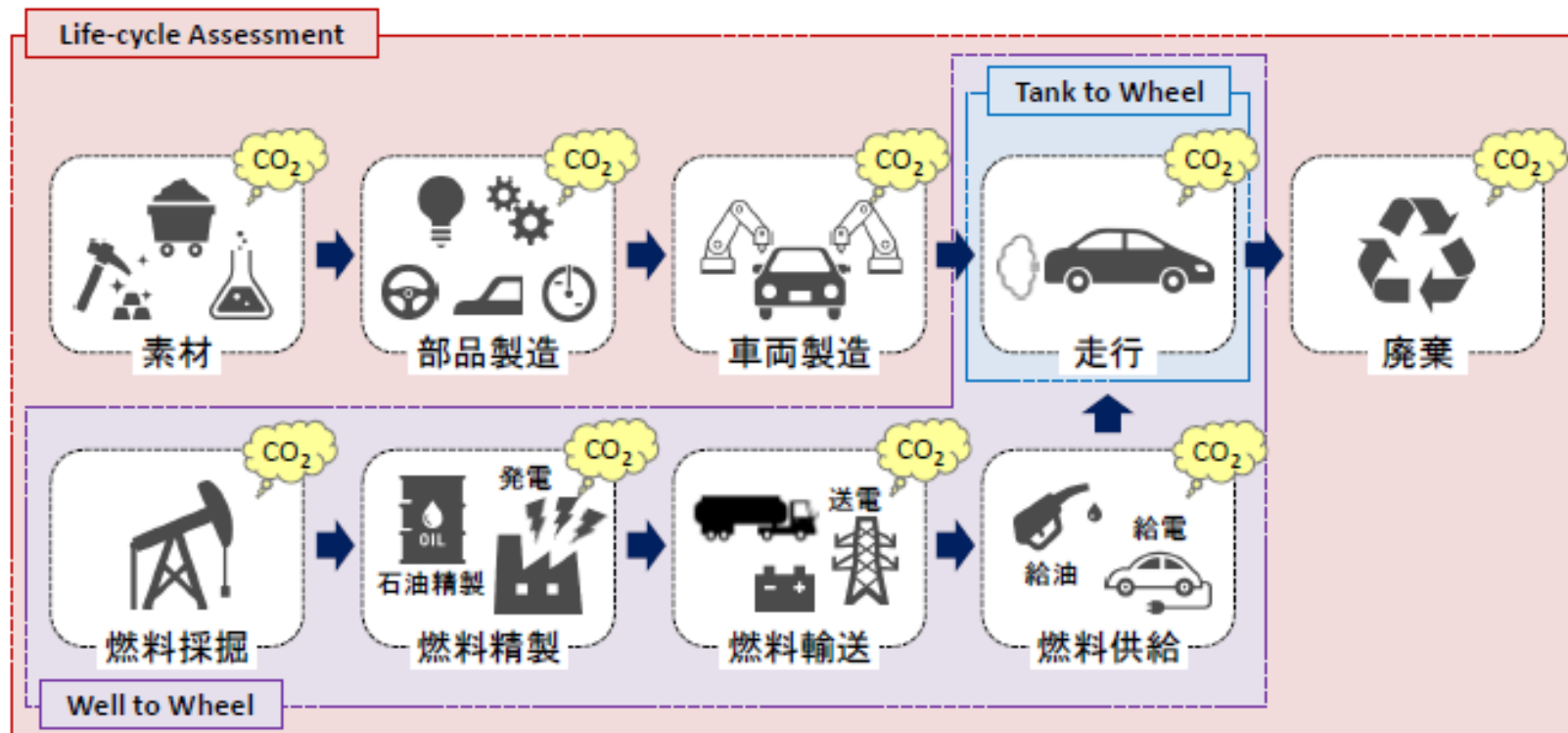
- EU: 2024年8月段階でBEV販売台数は前年同期比43.9%減。
- 米国: 2024年の販売見通しは前年比20%増。2023年の約40%増からペースダウン。
- 中国: 2024年のBEV/PHEV販売台数は前年比25%増。2022年の82%増、2023年の35%増から減速。

## 背景要因

- ドイツ: EV補助金を2023年12月に停止
- フランス: 中国生産のEVを補助金の対象外に
- 米国: 「Early Adopter」と呼ばれる新しい財・サービスを初期段階で採用する消費者の購入が一巡
- 中国: 消費者の節約志向が進展

# 自動車のLCA分析

- 自動車のGHG排出の推計においては、「Well to Wheel」(WtW)として、自動車に使用されるエネルギーの供給(Well to Tank)から消費(Tank to Wheel)に加え、自動車の製造と廃棄を含んだライフサイクルアセスメント(LCA)を行うことが公正な評価として求められる。
- 国や地域によってCN燃料(カーボンニュートラル燃料)の供給可能性や電源構成、エネルギーインフラや社会情勢は大きく異なることから、国、地域毎のLCA分析が必要である。



# 乗用車のLCA分析のためのケース

- 世界におけるバッテリー電気自動車(BEV: Battery Electric Vehicle)の販売は、2024年10月の時点で、そのスピードがこれまでの急拡大と比較し低減する傾向が見受けられる。
- 自動車由来のGHG排出削減に向け、液体燃料のカーボンニュートラル化の議論も進んでいる。

→レファレンスに技術進展のCN燃料比率を組み合わせたCN燃料促進ケースを作成し、CN燃料促進と技術進展のLCAベースのGHG排出量を推計。

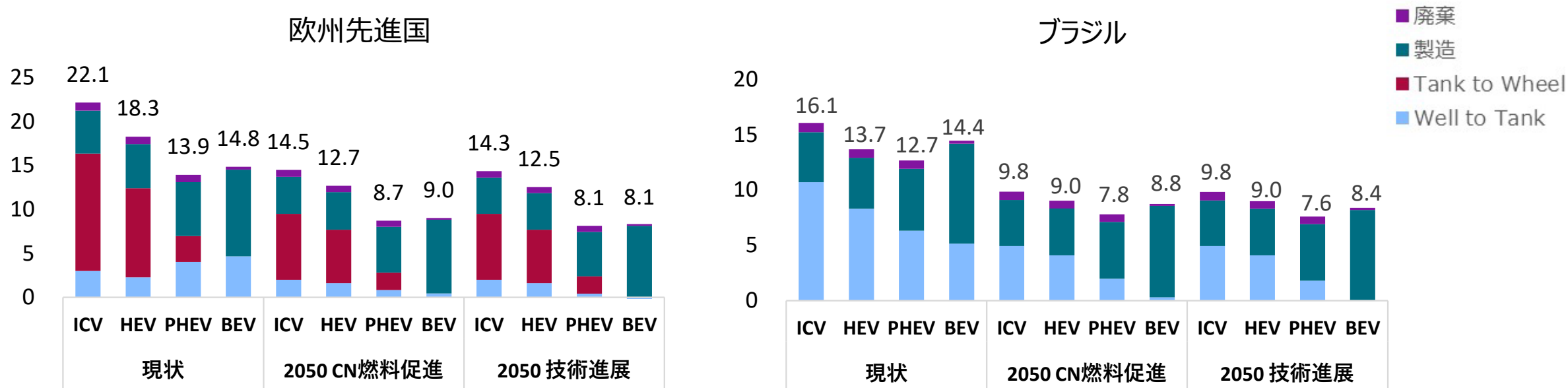
	CN燃料比率 (バイオ燃料+合成燃料)	電源構成等転換、燃料価格、燃費等
CN燃料促進	技術進展	レファレンス
技術進展	技術進展	技術進展

※ブラジルについてはCN燃料比率をE100と想定。

# 国・地域により、GHG排出量の多寡は異なる

- 欧州先進国は現状ではPHEVのGHG排出が最も小さく、BEVがこれとほぼ同等。2050年時点では両ケースともにこの関係は変わらない。
- ブラジルはE100では現状でも、BEVよりもHEV、PHEVのLCAベースのGHG排出量が小さい。2050年でも、CN燃料とHEV、PHEVの組み合わせ、BEVがカーボンニュートラルに向けた対策として有力。

## 乗用車のLCAベースの台当たりのGHG排出量(tCO<sub>2</sub>eq/Vehicle Lifetime)

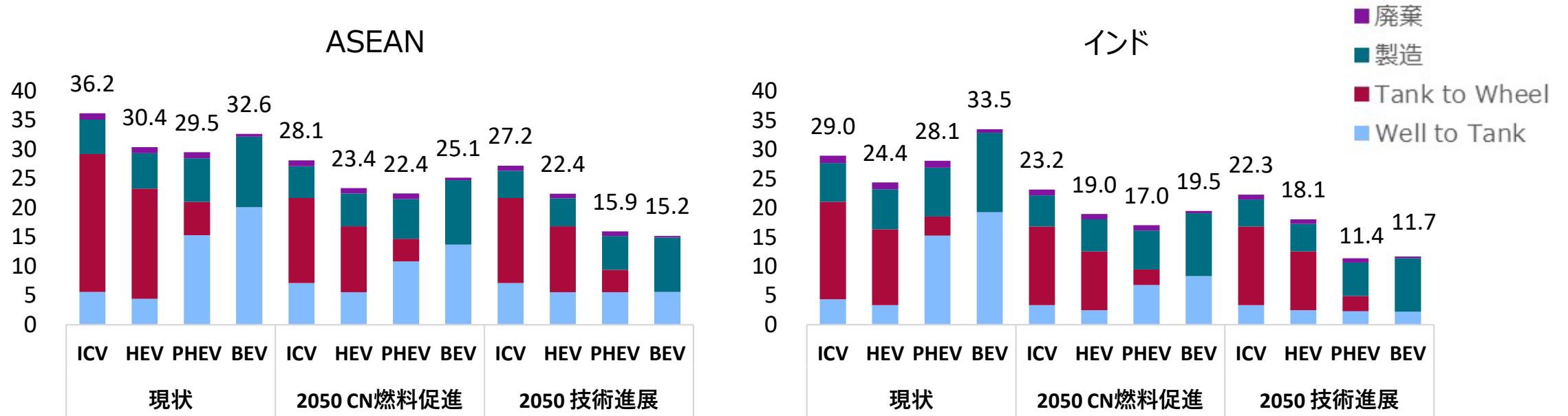


※Well to Tankは燃料輸送時のCO<sub>2</sub>排出は除く。乗用車の製造・廃棄は全て国内または域内で行われるものと想定

# ASEANやインドではHEV、PHEVとCN燃料の組み合わせが有力な選択肢

- 電源構成の低炭素化が相対的に遅れているASEANでは現状においてHEVとPHEVは同等でBEVより小さく、インドではHEVが最も小さい。
- CN燃料促進では、2050年時点でも、ASEAN、インドとも、HEV、PHEVとCN燃料の組み合わせが、BEVより低い。
- 電源の低炭素化が進む技術進展においては、2050年時点でPHEVとBEVがほぼ同等。

## 乗用車のLCAベースの台当たりのGHG排出量(tCO<sub>2</sub>eq/Vehicle Lifetime)

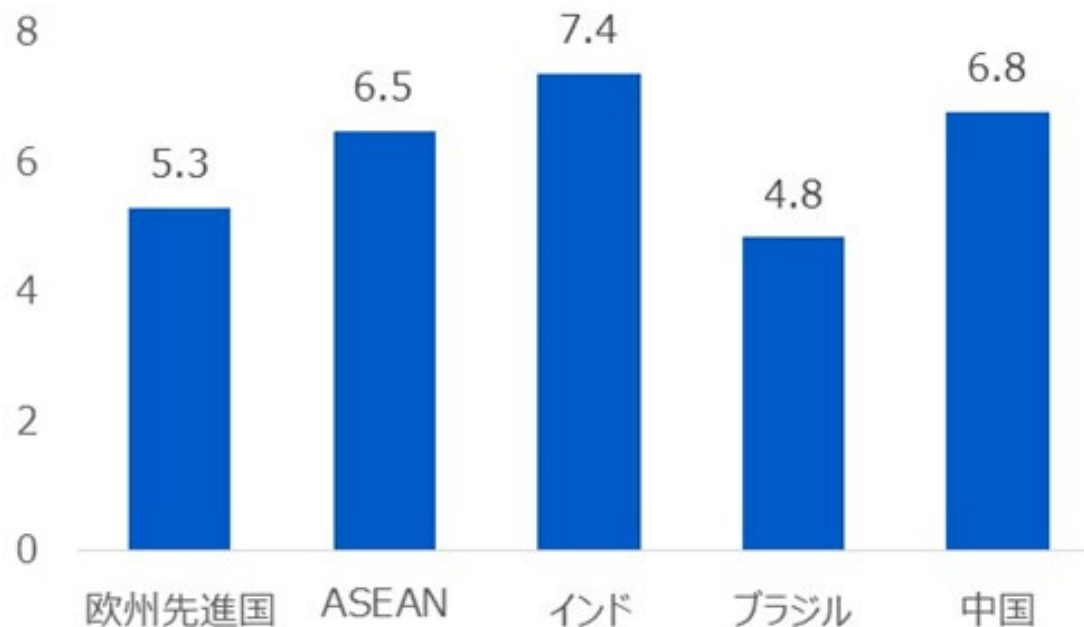


※Well to Tankは燃料輸送時のCO<sub>2</sub>排出は除く。乗用車の製造・廃棄は全て国内または域内で行われるものと想定

# BEVのバッテリーを製造する国により排出量は大きく異なる

- 製造時の排出量が他の部品に比して大きいバッテリーが他国で生産され輸入される場合は、LCAベースのGHG排出量が増加することにも留意が必要。
- 特に、ブラジルは、電源の脱炭素化が既に進んでおり、バッテリーにおいて、中国から輸入する場合は、現状においてバッテリーに係る排出量が1.4倍に。

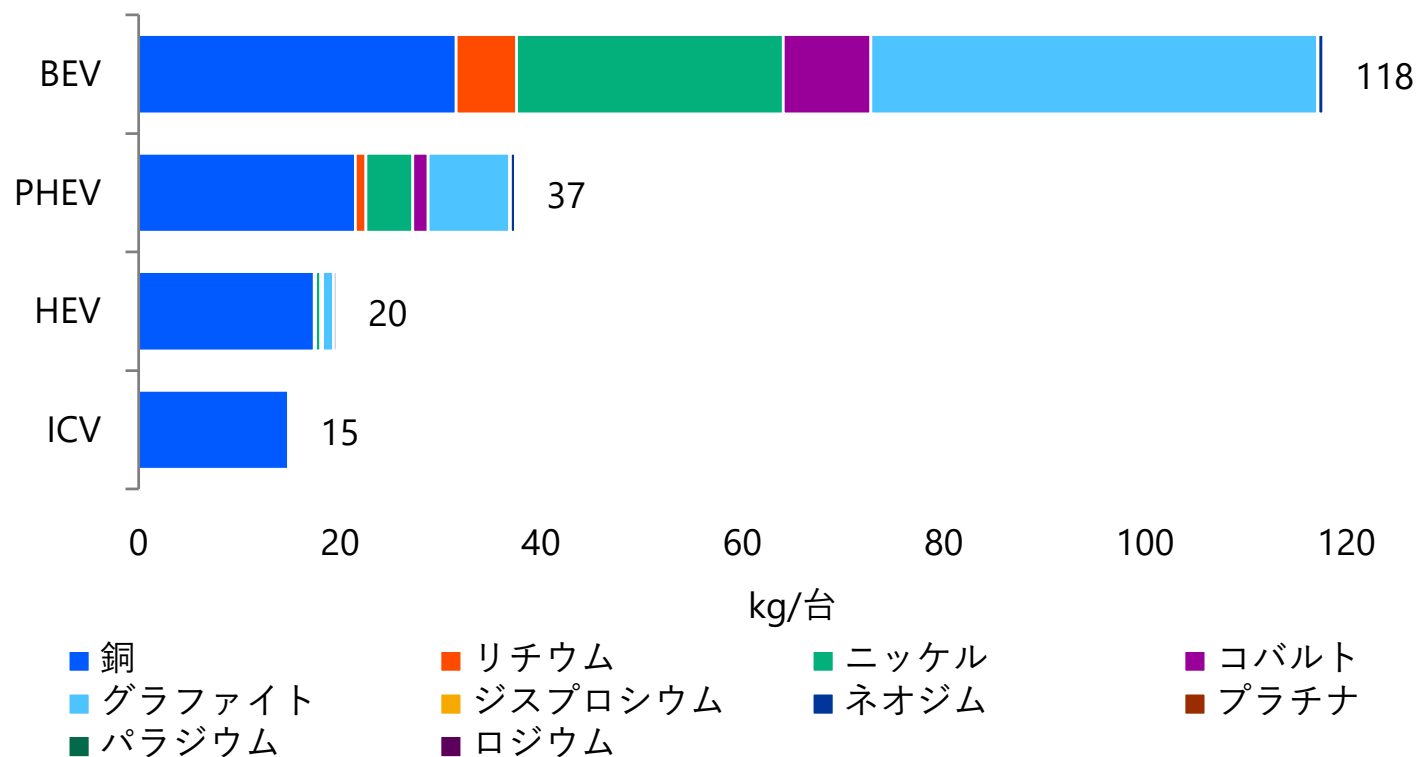
現状の台当たりのBEVのバッテリー製造時のGHG排出量(tCO<sub>2</sub>eq)



# BEVにおける重要鉱物使用量はHEVの約6倍、PHEVの約3倍

- HEVやPHEVをバイオ燃料やe-fuel等のCN燃料と組み合わせることの利点として、潜在的にBEVと比べて重要鉱物(クリティカルミネラル)の使用量が少なくなる。
- BEVが大量に普及した場合、鉱物資源の需給バランスに支障をきたす可能性もあり、BEVの車体費用が高まるリスクも。

## 乗用車の台当たり重要鉱物使用量(kg/台)



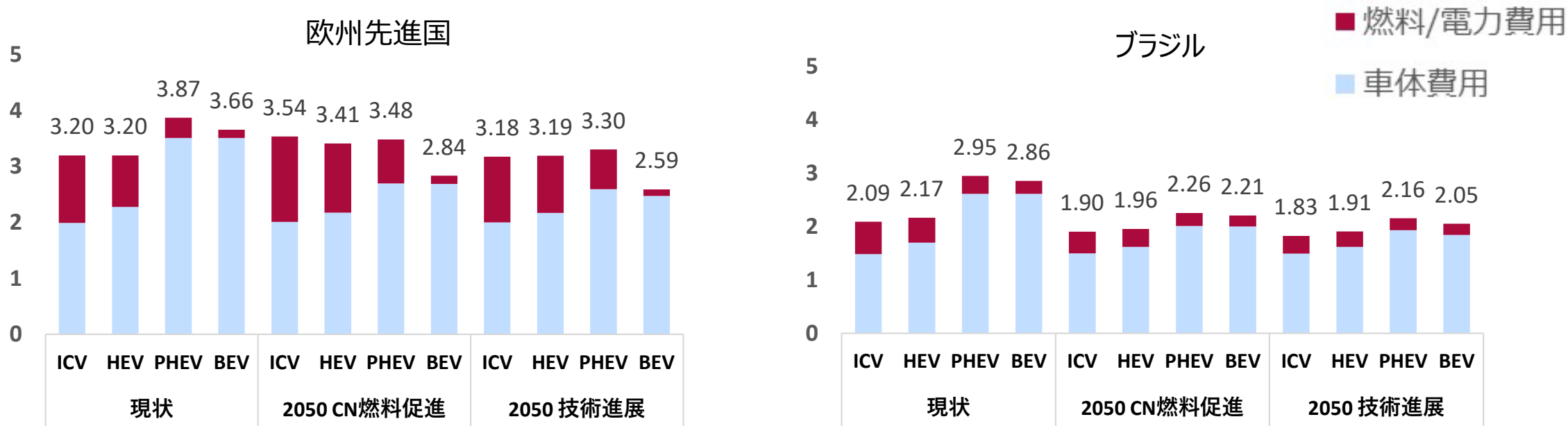
出所:独立行政法人 エネルギー・金属鉱物資源機構(2022)  
『令和4年度カーボンニュートラル実現に向けた鉱物資源需給調査報告書』



# 使用費用も国・地域により、多寡は異なる

- 欧州先進国は現状ではICV、HEVがPHEV、BEVよりも使用費用が安価。これが、2050年ではBEVの車体費用が低下することに加え、石油価格が電力価格に比して高くなることから、BEVが最も安価。
- ブラジルは欧州先進国と比較してバイオ燃料価格が低いことから、パワートレイン別の使用費用でHEVはBEVを下回る。

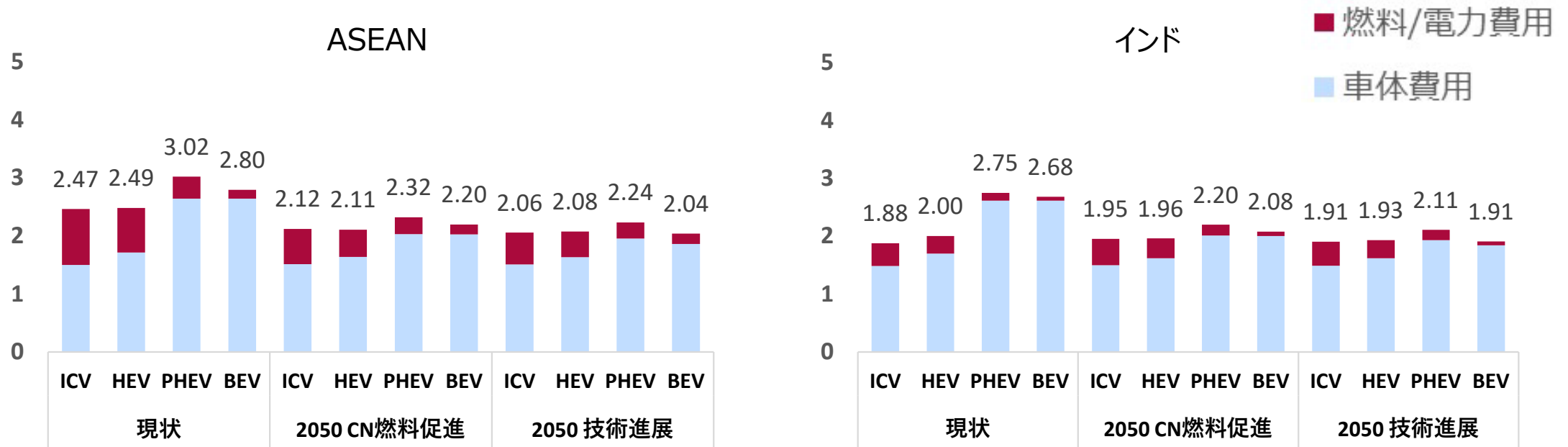
## 乗用車の台当たりの使用費用(USD 1,000/年)



# 使用費用も国・地域により、多寡は異なる

- ASEANやインド等非OECD諸国でも現状においては同様に、ICV、HEVがPHEV、BEVよりも安価。
- 2050年でPHEVやBEVの車体費用が低下するものの、ASEANやインドは欧州先進国と比較して石油価格が低いことから、CN燃料促進ケースではパワートレイン別の使用費用でHEVはBEVのそれを下回り、技術進展シナリオでは同等。

## 乗用車の台当たりの使用費用(USD 1,000/年)



# インプリケーション

- 世界の気温上昇を1.5度上昇に抑制するためには、全体的(holistic)で、柔軟性(flexible)のあるアプローチが求められる。
- その際、自動車のカーボンニュートラル化に向けては、資源の賦存や国の発展段階と消費者の購買力、自動車利用にかかわる燃料・電力価格、そして電源の脱炭素化など様々な地域性を考慮する必要がある。
- LCA分析の結果が示すように、パワートレインの使用時のみならず、エネルギーの生産や乗用車の製造・廃棄にかかわるGHG排出も考慮する場合、地域性によってその評価が大きく異なる。
- BEV販売のペースが減速化している現在において、将来の自動車由来のGHG排出削減にかかわる多様な道筋を検討するにあたり、「現実的な解」としてCN燃料の使用可能性や発展段階を考慮したパワートレインの「Affordability:手頃な価格での入手しやすさ」等、地域性の考慮が求められる。
- 将来の自動車のGHG排出削減において、地域性を考慮するなど現実的な解を検討することが重要である。