

世界電気自動車バリューチェーン(EV-GVC) における構造変化とカーボン・パリティ

孟 渤 (Meng Bo)

ジェトロ・アジア経済研究所・

BBLセミナー (2025/11/20)

- 当発表内容は報告者個人の見解に基づくものであり、報告者が所属する組織の公式見解を示すものではありません。
- 当発表内容はアジア経済研究所とWTO、OECDなどとの共同研究成果(2025)の一部でもある。

研究背景

- 自動車産業の重要度（産業割合、雇用割合、エネルギー消費、貿易割合）
- EVの普及は自動車製造のみではなく、その上・下流、特に原材料、エネルギー・サービス産業を含むGVCへの波及効果は従来の燃料車と比べ、かなり性質が異なる。

例：エンジン→電池、モーター、コントローラー

移動手段→iPhoneのような“One More Toy”、

有人運転→無人運転（大量のChips、通信インフラ5G+）

エネルギー利用方式の革命

雇用：製造過程（部品点数縮小、Lights-out Factory）→R&D、サービス

将来のシナリオ：保有量が変わる。公共交通になりうる、従来との代替

途上国のGVCのプレセンスと位置：希少金属とレアアース<→石油国の過剰

EV普及→途上国のエネルギーインフラ整備のニーズへの影響

**目的： EV-GVCにおける構造変化
特に価値創造と環境へ影響を明らかに**

講演の内容

1. EV産業の動き

2. EV-GVCの現状把握（可視化）

基幹部品の製造能力、市場シェア、貿易ネットワーク

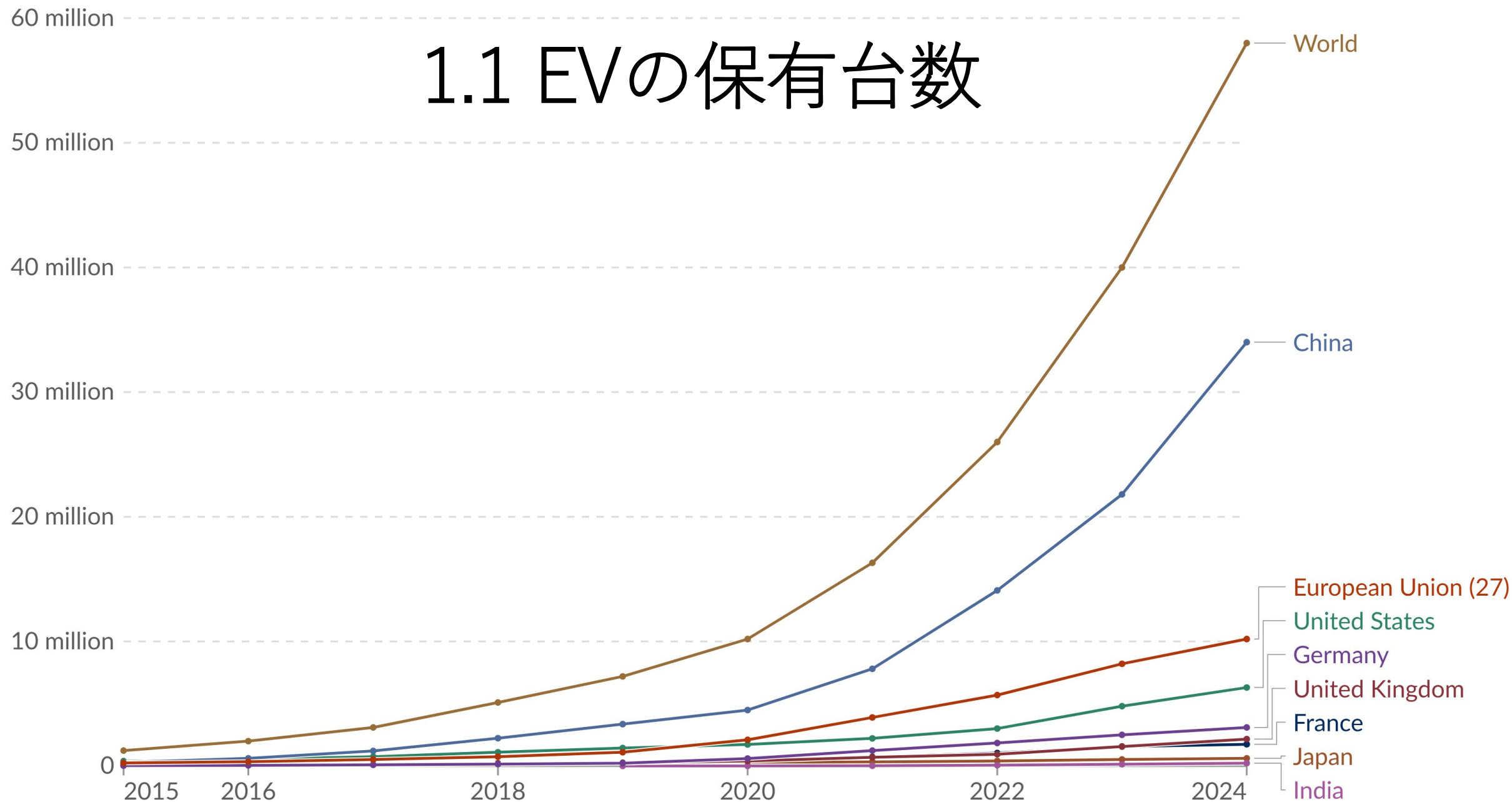
3. EV-GVC上の価値創造と環境への影響（国際産業連関分析）

生産技術、コスト構造、シミュレーション分析（試算）

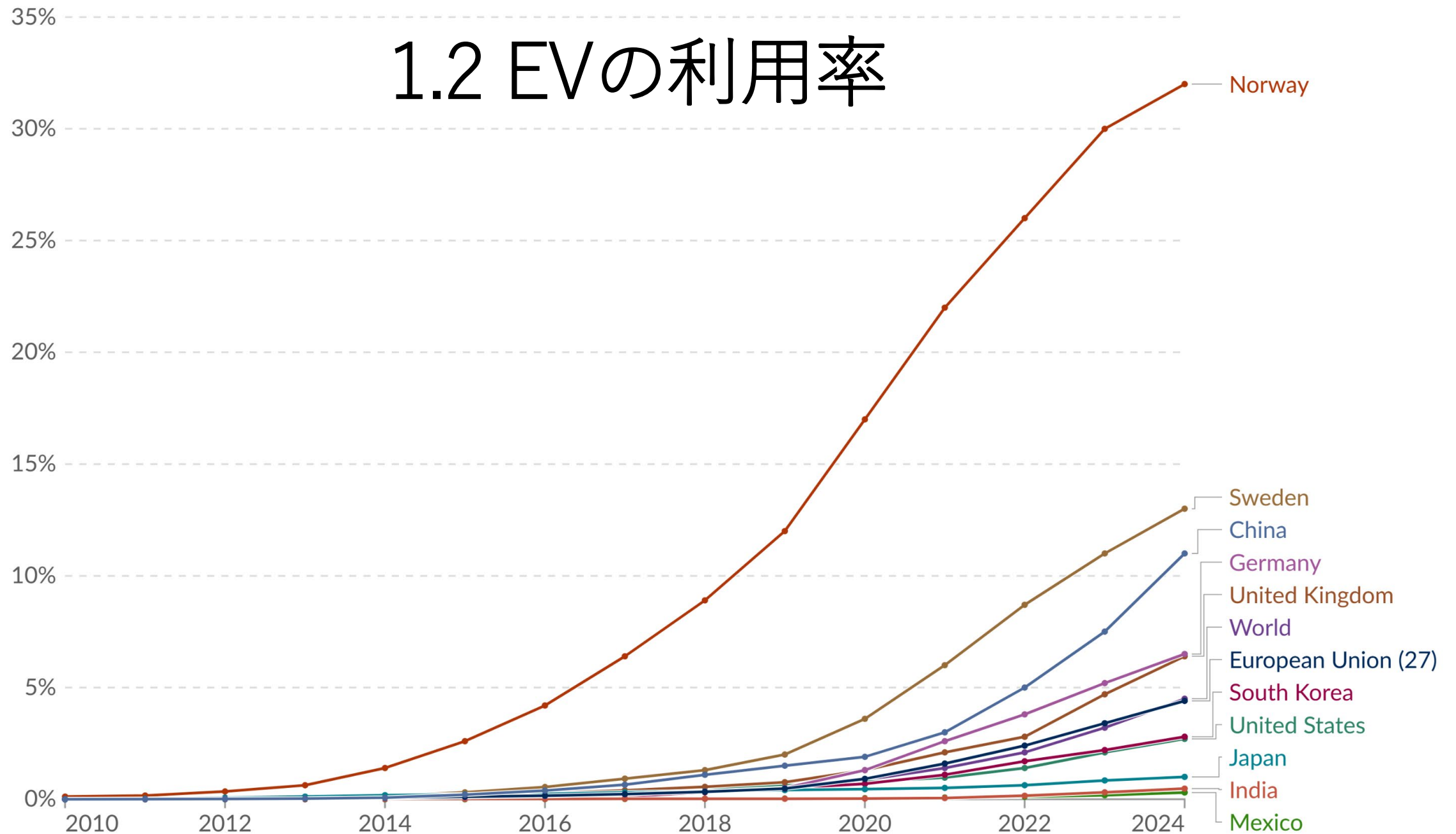
4. 政策インプリケーション特に日本が面する挑戦課題

1. EV産業の動き

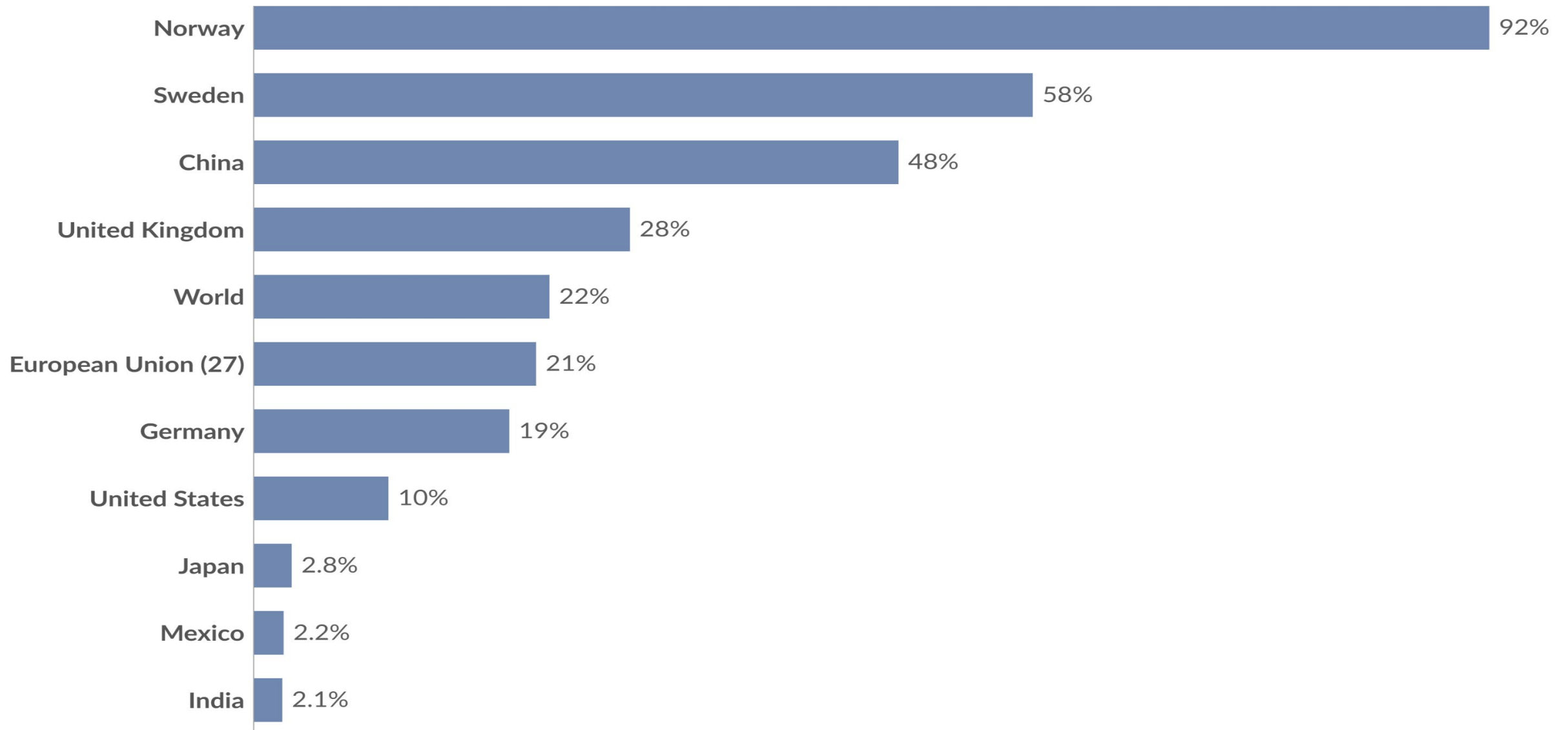
1.1 EVの保有台数



1.2 EVの利用率

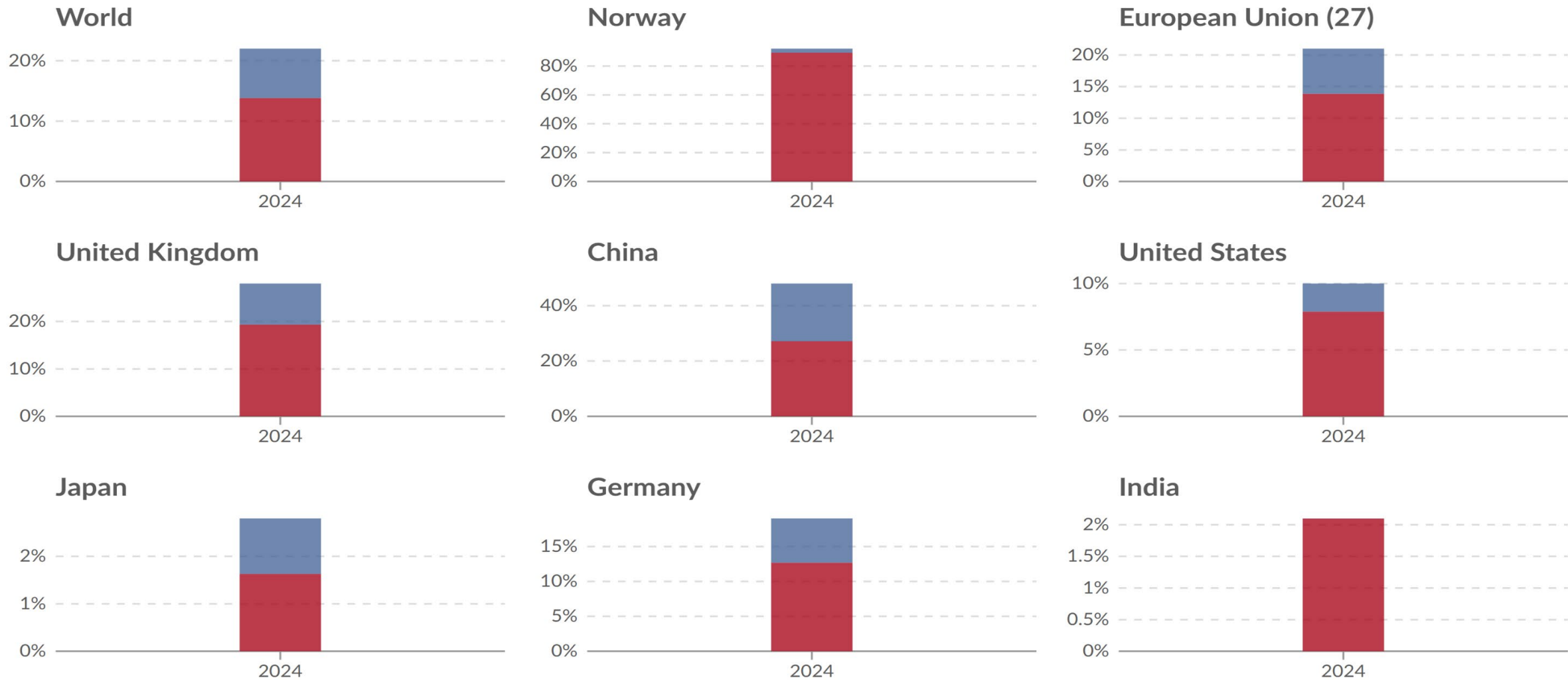


1.3 新車販売におけるEVの割合（EV浸透率 2024）



1.4 新車販売におけるBEVとPHEVの割合 (2024)

■ Battery-electric ■ Plug-in hybrid



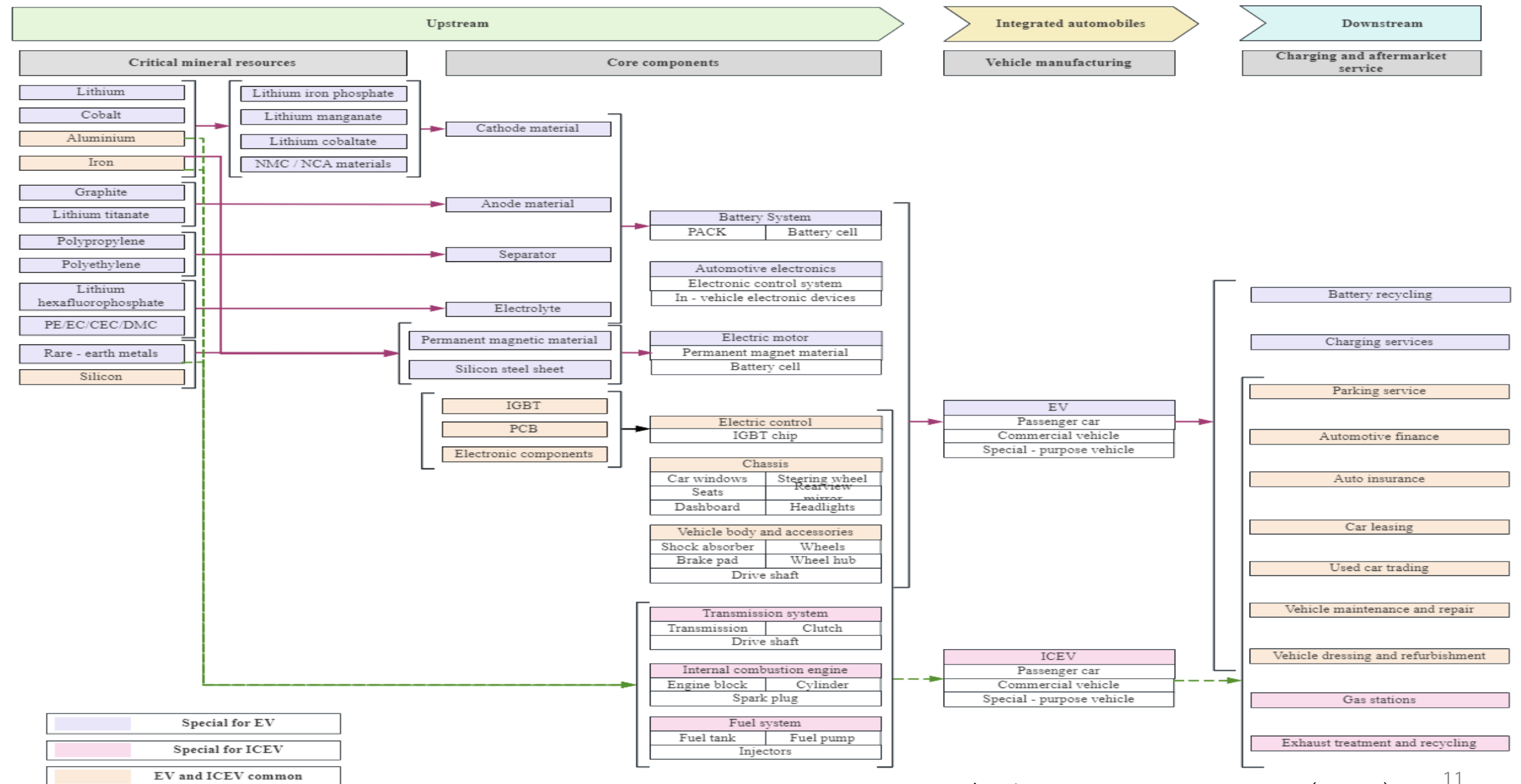
1.5 EVメーカー別市場シェア(2023)

単位：千台

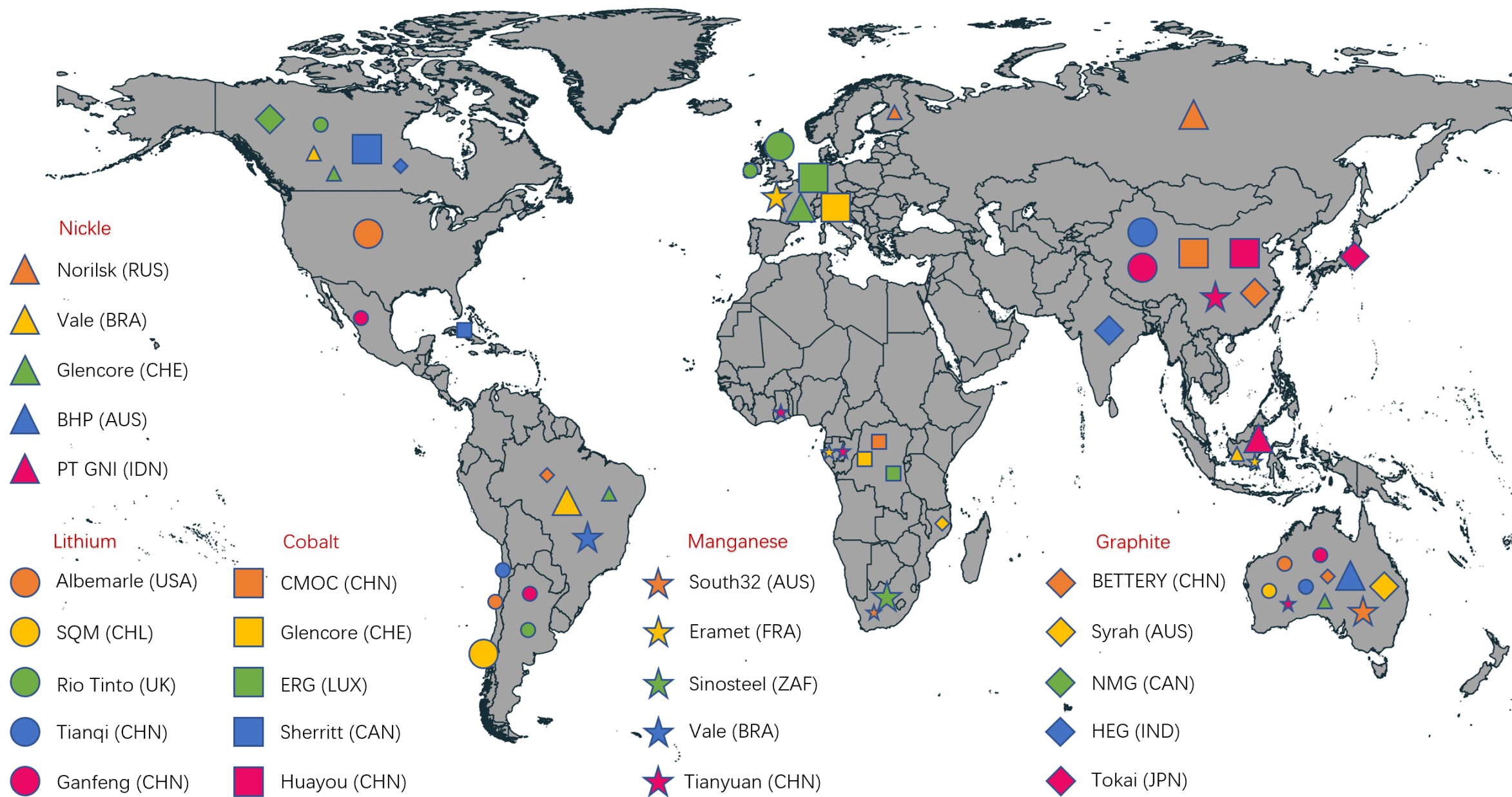


2. EV—GVCの構造 (可視化)

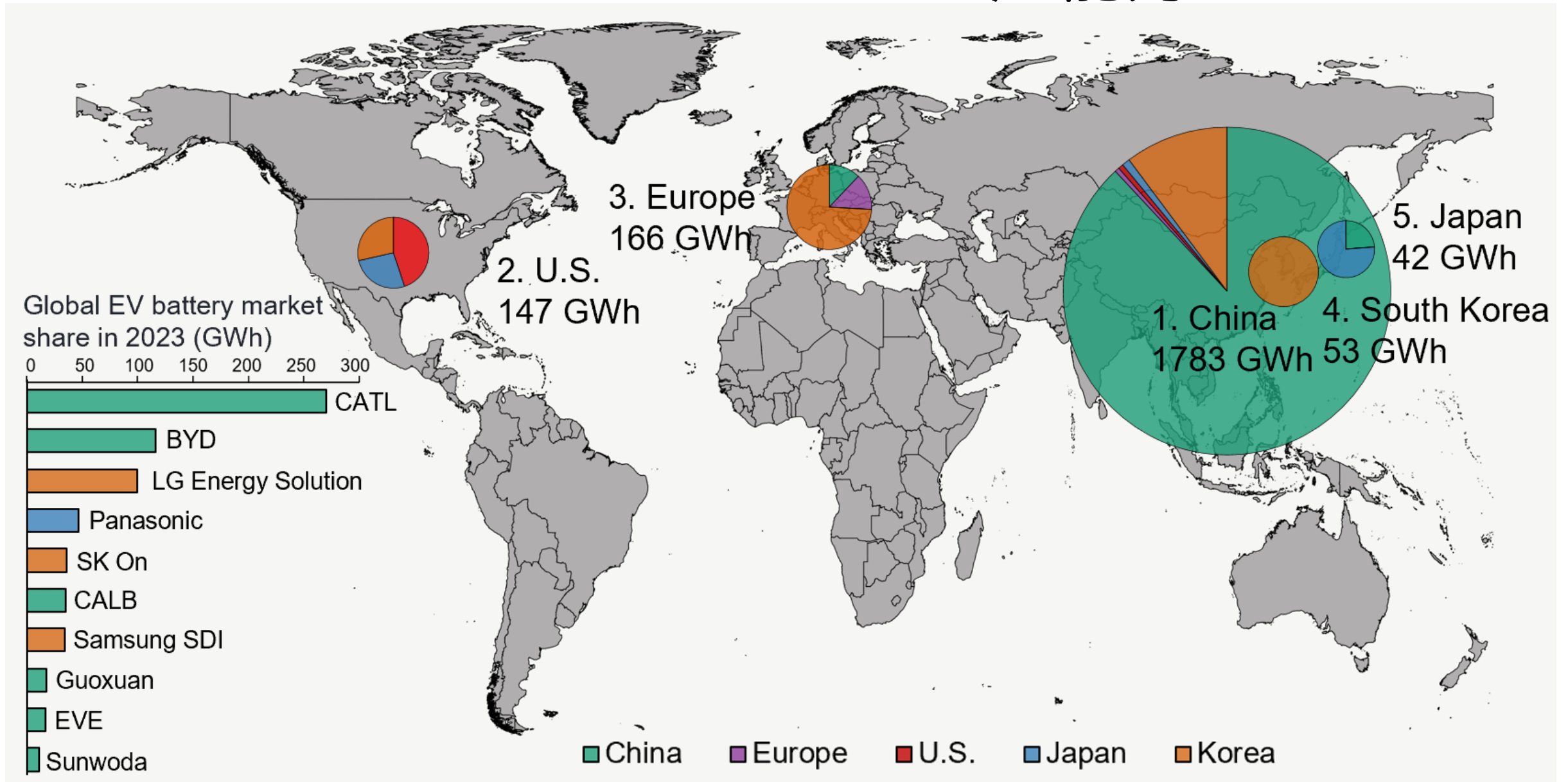
2.1 EV-GVC 構造



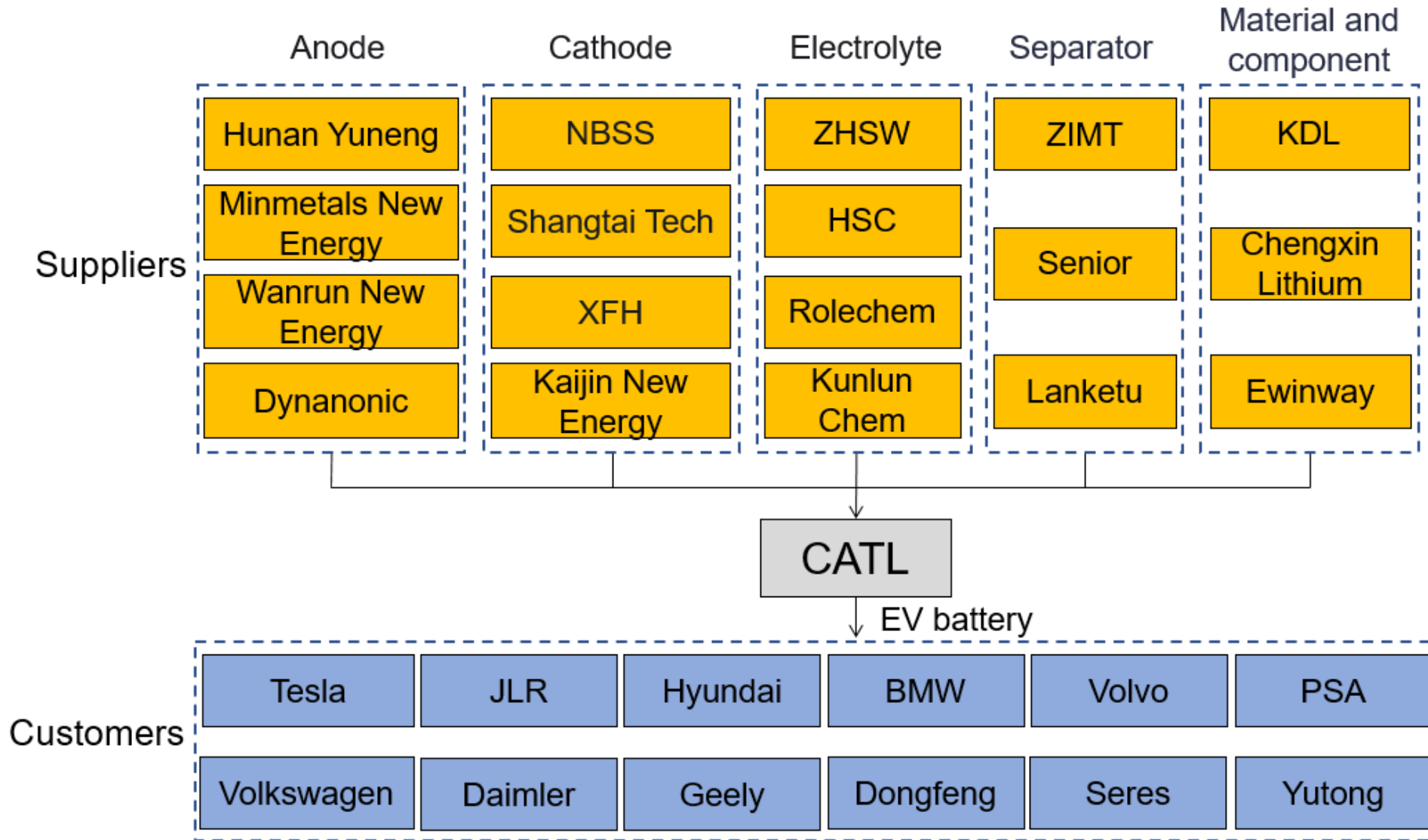
2.3 重要鉱物採掘に従事する多国籍企業の分布



2.4 EVバッテリーの生産能力



2.5 EVバッテリー業界の世界大手：CATL



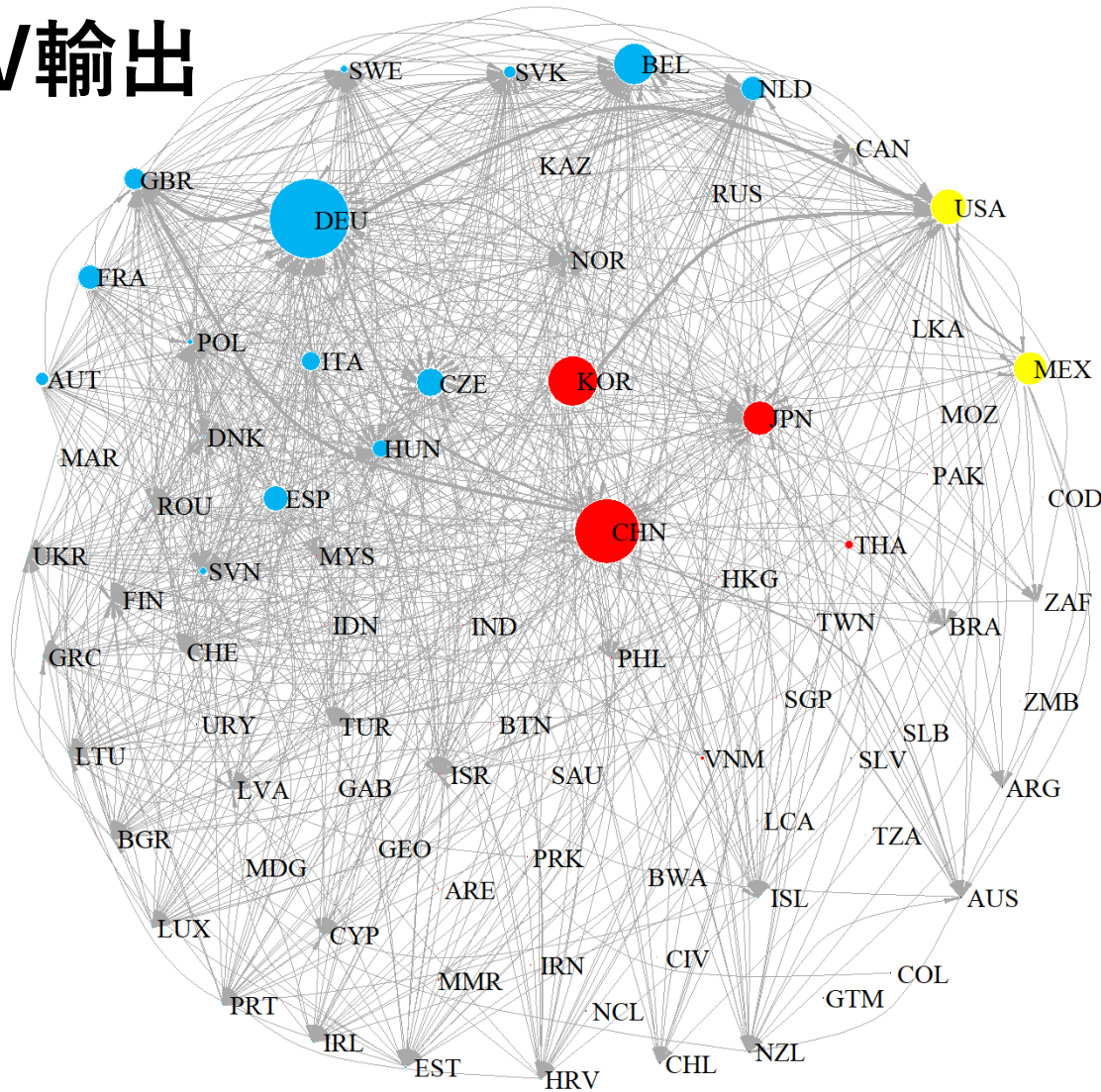
Notes: NBSS: Ningbo Shanshan Co., Ltd. XFH: Shanghai XFH Technology Co., Ltd. ZHSW: Zhuhai Smoothway Electronic Materials Co., Ltd. HSC: Jiangsu Hsc New Energy Materials Co., Ltd. ZIMT: Shenzhen ZTE New Materials Technology Co., Ltd. Senior: Shenzhen Senior Technology Material Co., Ltd. Lanketu: Qingdao Lanketu Membrane Materials Co., Ltd. KDL: Shenzhen Kedali Industry Co., Ltd. Ewinway: Jiangxi Yunwei New Material Co., Ltd.

出所: Wang, Meng et al. (2025) forthcoming

2.6.1 EV車輸出入のネットワーク(2023)

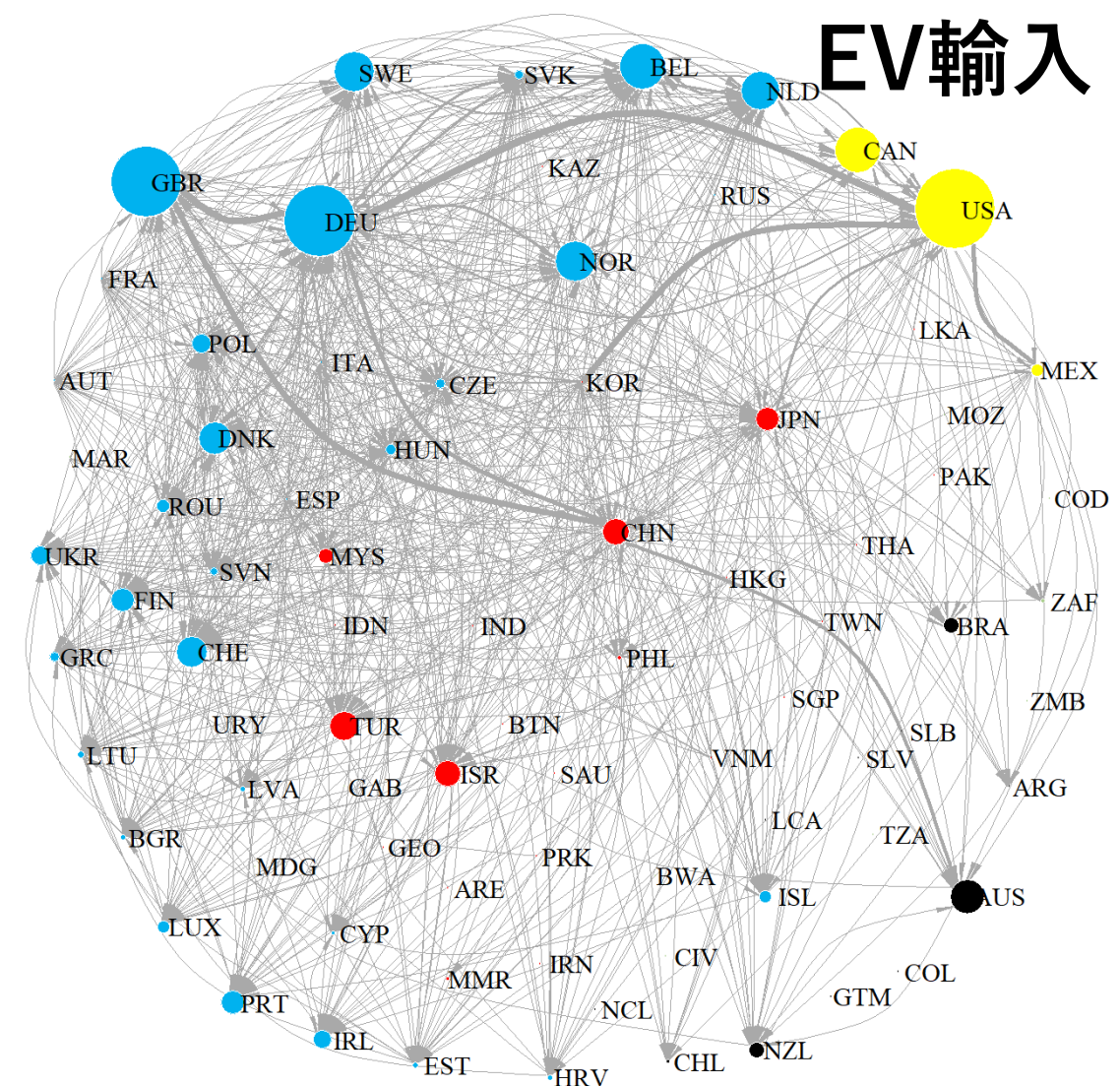
Network of Trade,Supply center,2023,Electric vehicle

EV輸出



Network of Trade,Demand center,2023,Electric vehicle

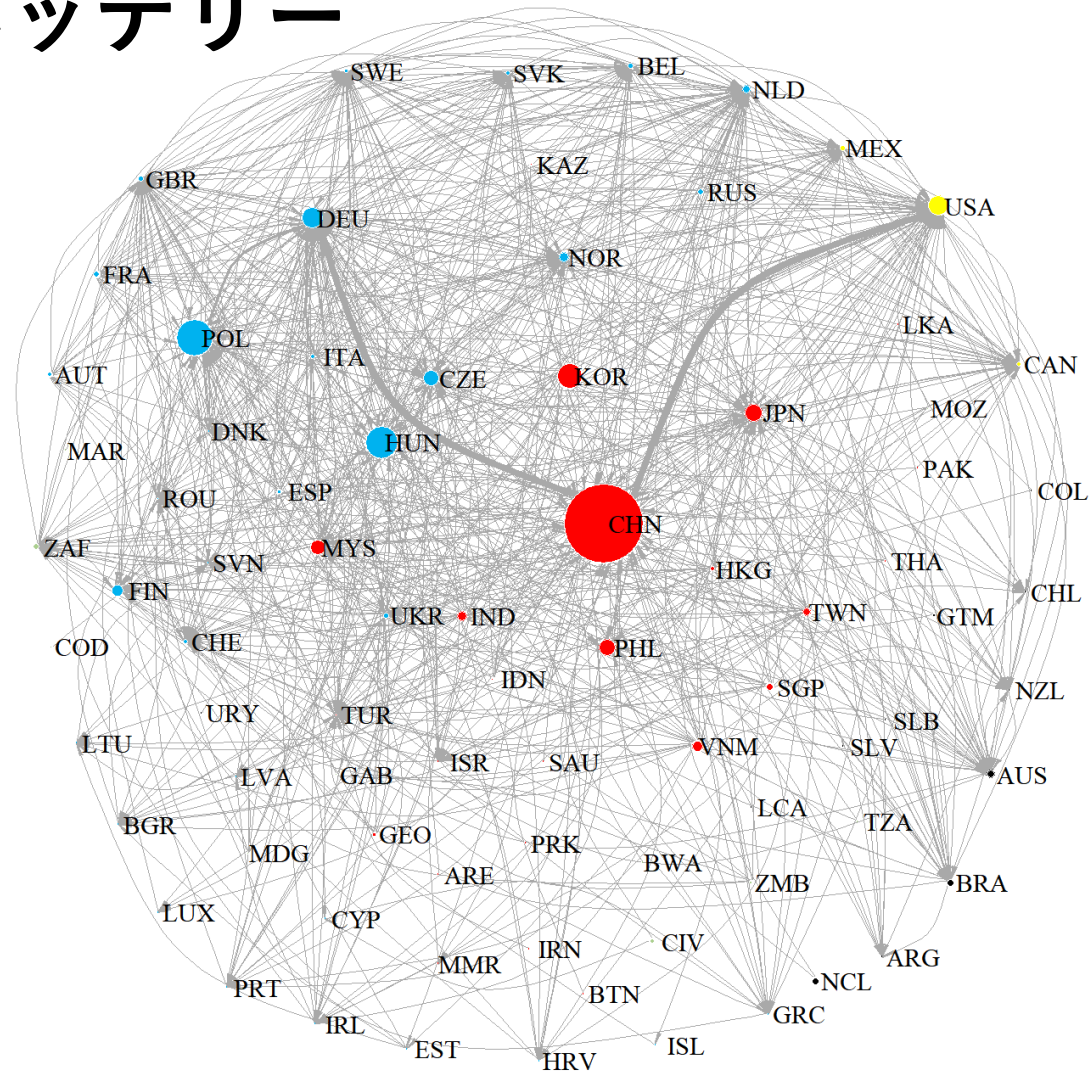
EV輸入



2.6.3 EV基幹部品の国際貿易構造(2023)

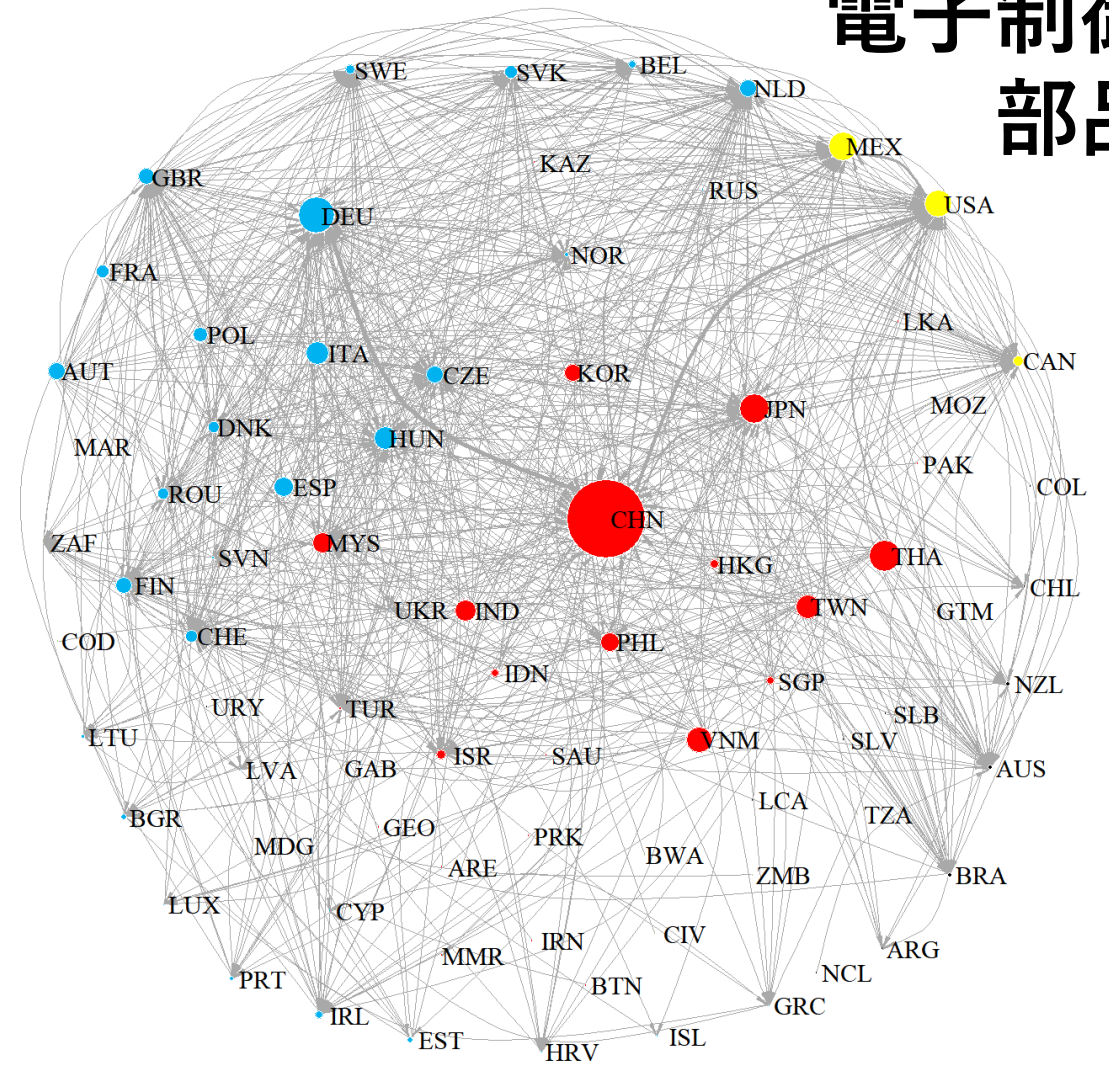
Network of Trade,Supply center,2023,Battery system

バッテリー



Network of Trade,Supply center,2023,Electronic control system

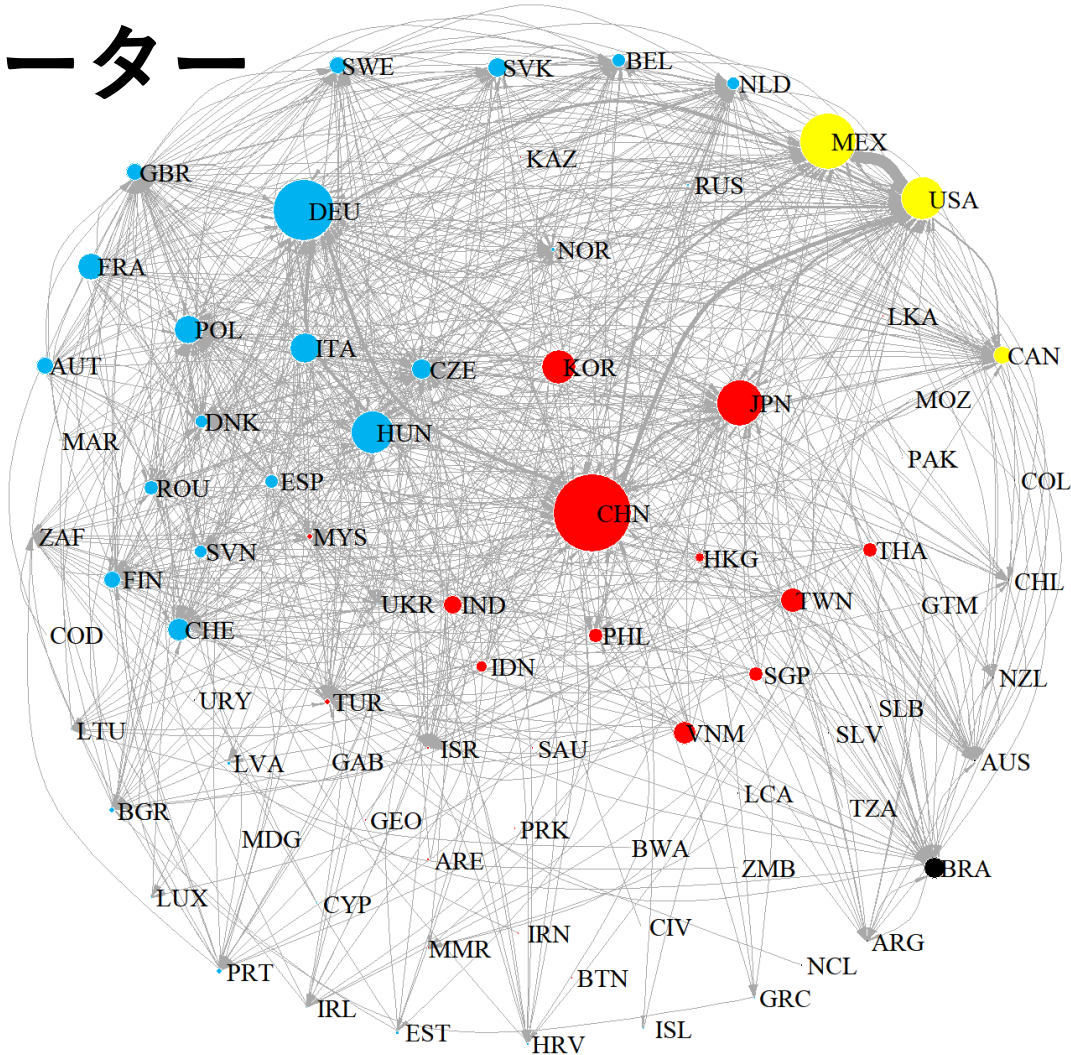
電子制御
部品



2.6.4 EV基幹部品の国際貿易構造

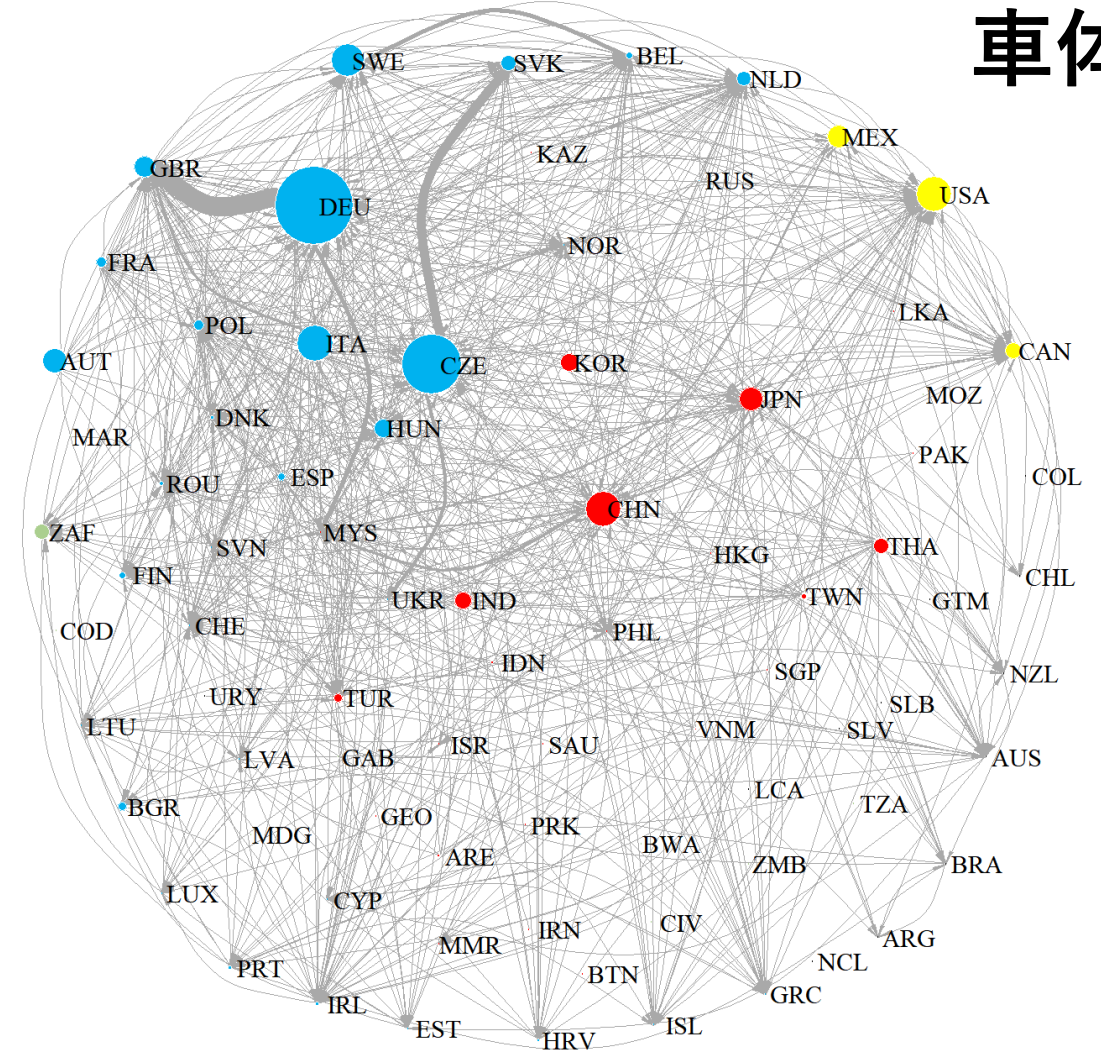
Network of Trade,Supply center,2023,Motor system

モーター



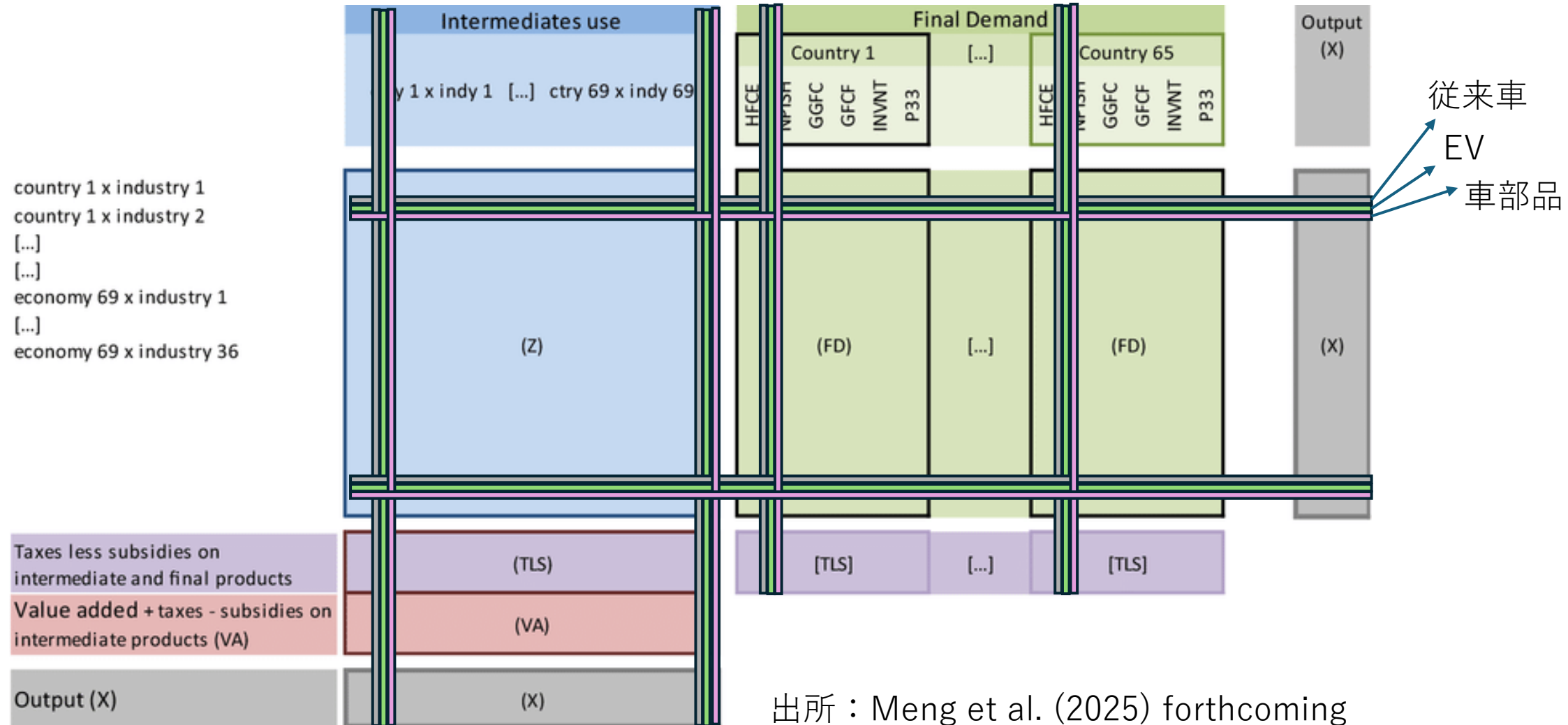
Network of Trade,Supply center,2023,Body system

車体



3. EV—GVC上の 価値創造と二酸化炭素排出

3.1 EV—GVC国際産業連関分析



Value-added or CO2 emissions = $V(\text{or } C) * (I + A + A^2 + A^3 + A^4 + \dots) Y$; $V = \text{value-added/output}$; $C = \text{CO2/output}$

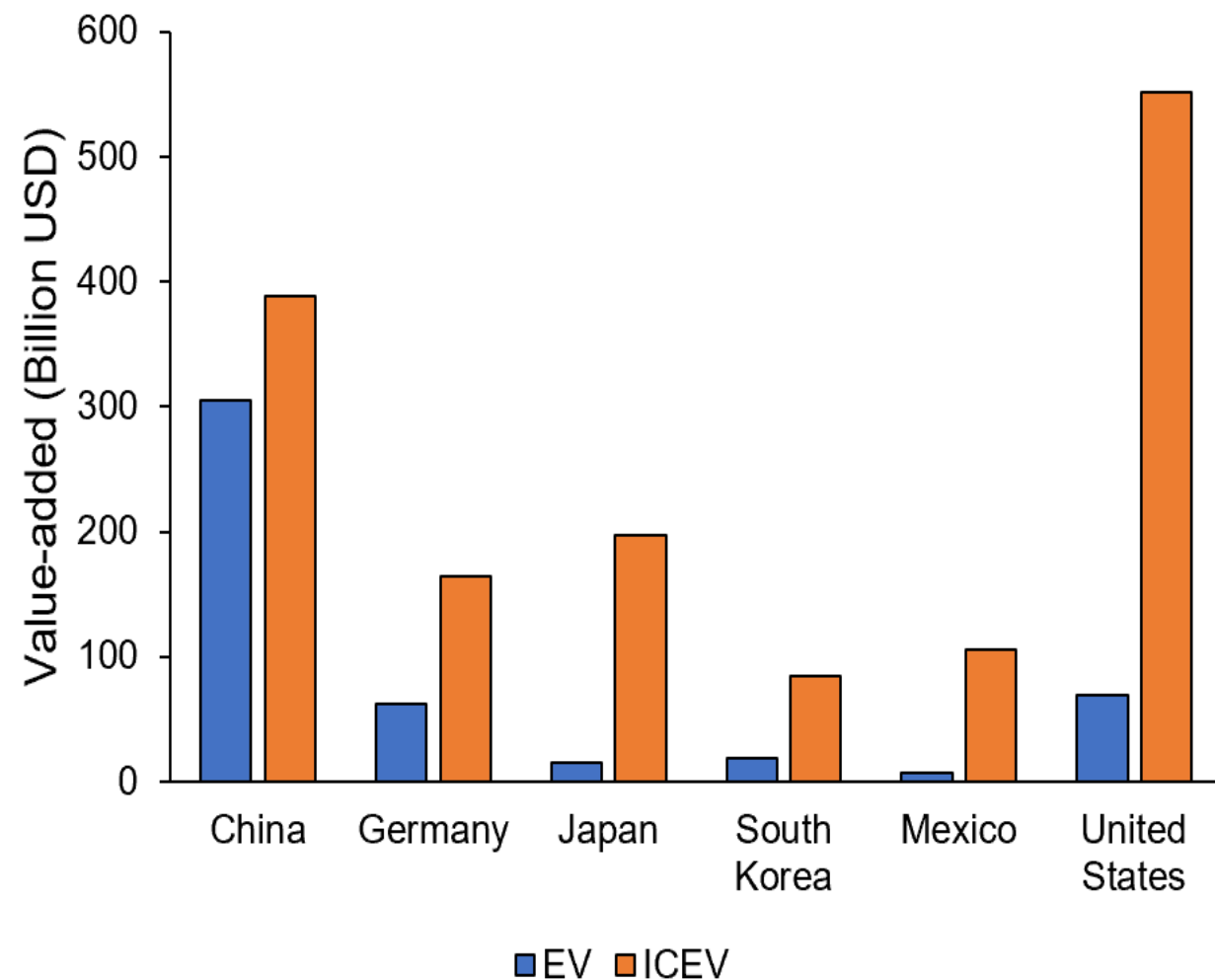
3.2 EVの製造コスト構造

- BEVの部品コスト構成（中国国内工場インタビュー調査、3社平均）

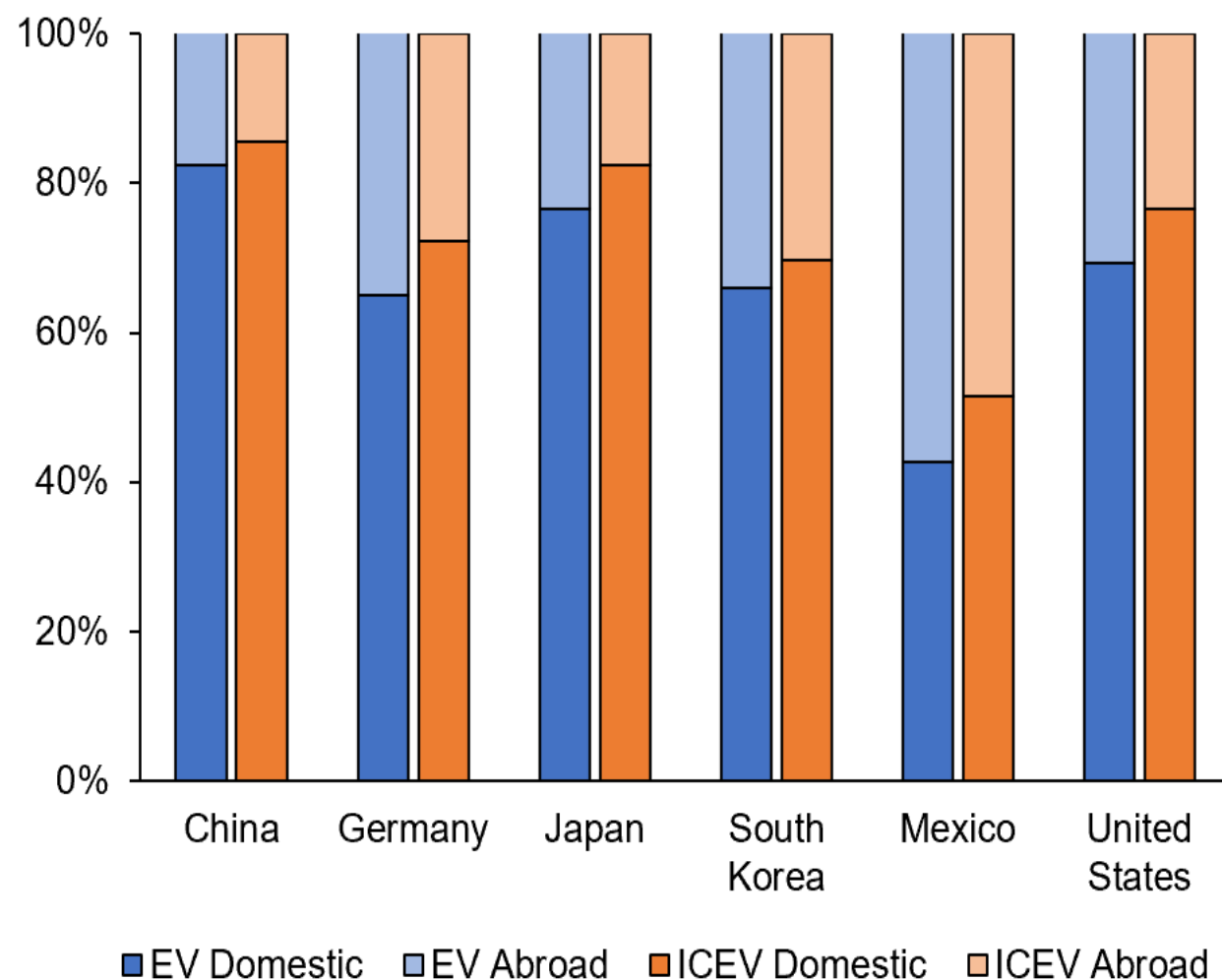
EV components	Proportion of BOM Cost
Battery pack	35%–40%
High-voltage harness	1%–2%
Drive motor (rear single)	2%–4%
MCU (motor controller)	2%–3%
Reducer	1%–3%
OBC (on-board charger)	less than 1%
DCDC (direct current–direct current converter)	less than 1%
PDU (high-voltage distribution box)	less than 2%
VCU (vehicle controller)	less than 1%
BMS (battery management system)	less than 2%
Body	13%–16%
Interior and exterior decoration	8%–12%
Chassis	11%–15%
Electronic and electrical	8%–12%
Intelligent driving	5%–7%
Total BOM cost of components	100%

3.3 EV-GVCの価値創造とその分布 (2023)

a. Total value-added

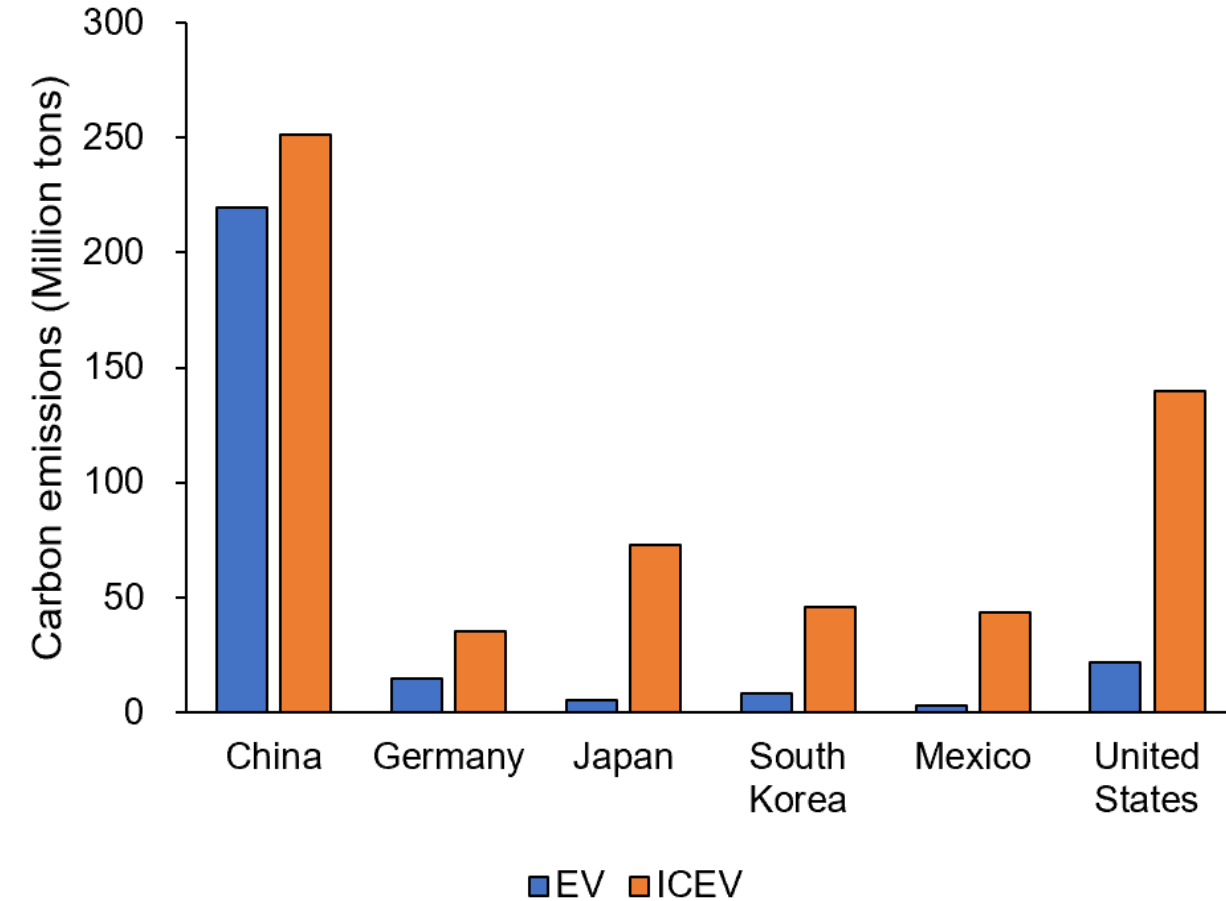


b. Value-added distribution

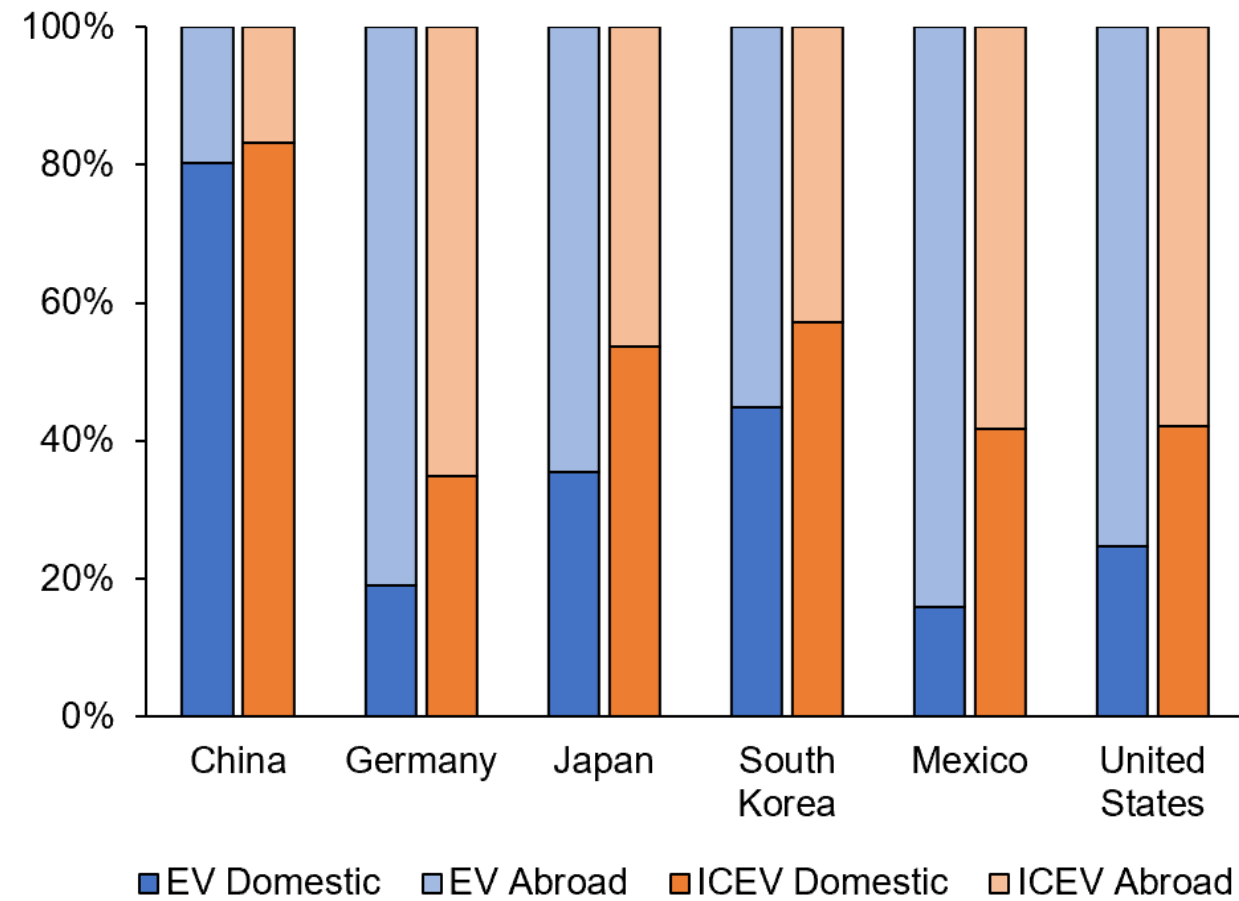


3.4 EV-GVCの二酸化炭素排出とその分布 (2023)

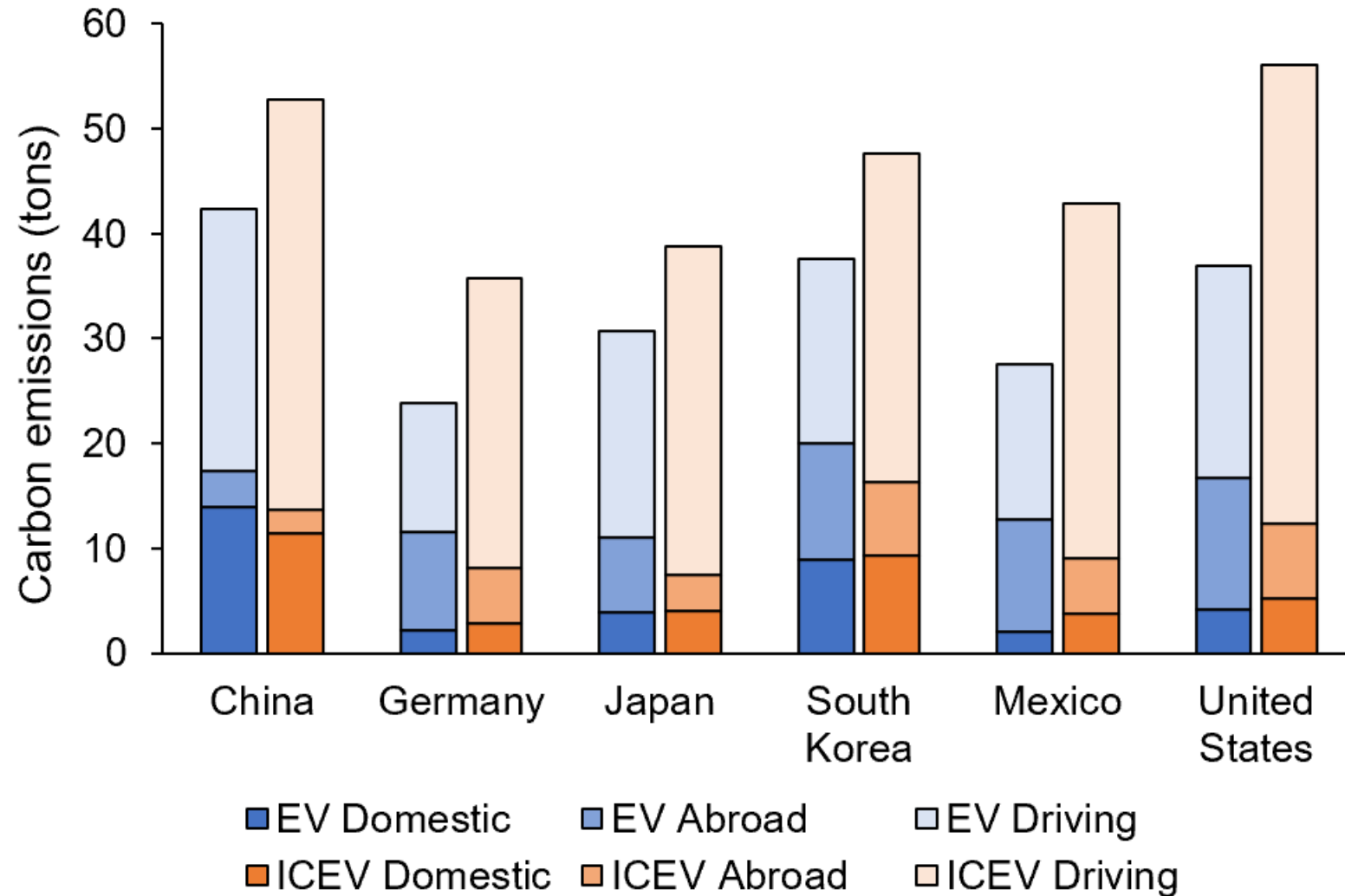
a. Total carbon emissions



b. Carbon emissions distribution



3.5 電気自動車(EV) 対 従来車(ICEV) のライフサイクル炭素排出量



注：車両の寿命は
200,000 km に設定
されている
(Nguyen-Tien et
al., 2025)

3.5 電気自動車(EV) 対 従来車(ICEV)のカーボン・パリティ (carbon parity)

シミュレーション分析の シナリオ		Baseline	5%	10%	15%	20%	25%	30%
	China	5.7	5.5	5.4	5.2	5.1	4.9	4.7
	Germany	3.7	3.6	3.5	3.3	3.2	3.1	3.0
	Japan	7.6	7.3	7.1	6.9	6.6	6.4	6.1
	South Korea	3.5	3.4	3.3	3.2	3.2	3.1	3.0
	Mexico	3.3	3.2	3.1	3.0	2.9	2.8	2.7
	United States	1.7	1.6	1.6	1.5	1.5	1.4	1.4
1. エネルギー構造の改善 (cleaner energy mix)		Baseline	5%	10%	15%	20%	25%	30%
	China	5.7	5.6	5.2	4.9	4.6	4.4	4.2
	Germany	3.7	3.7	3.7	3.6	3.5	3.5	3.4
	Japan	7.6	7.2	6.9	6.5	6.2	6.0	5.7
	South Korea	3.5	3.4	3.2	3.0	2.9	2.8	2.6
	Mexico	3.3	3.2	3.1	3.0	2.9	2.9	2.8
	United States	1.7	1.6	1.6	1.6	1.5	1.5	1.4
2. 電池効率を含む 運転システム改善 (more Efficient Electric Driving System)		Baseline	5%	10%	15%	20%	25%	30%
	China	5.7	5.4	4.9	4.5	4.1	3.8	3.5
	Germany	3.7	3.6	3.4	3.2	3.1	2.9	2.8
	Japan	7.6	7.0	6.4	5.9	5.5	5.0	4.6
	South Korea	3.5	3.3	3.1	2.8	2.6	2.5	2.3
	Mexico	3.3	3.1	2.9	2.8	2.6	2.5	2.3
	United States	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.3	1.2
3. 上記 1 + 2 同時改善		Baseline	5%	10%	15%	20%	25%	30%
	China	5.7	5.4	4.9	4.5	4.1	3.8	3.5
	Germany	3.7	3.6	3.4	3.2	3.1	2.9	2.8
	Japan	7.6	7.0	6.4	5.9	5.5	5.0	4.6
	South Korea	3.5	3.3	3.1	2.8	2.6	2.5	2.3
	Mexico	3.3	3.1	2.9	2.8	2.6	2.5	2.3
	United States	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.3	1.2

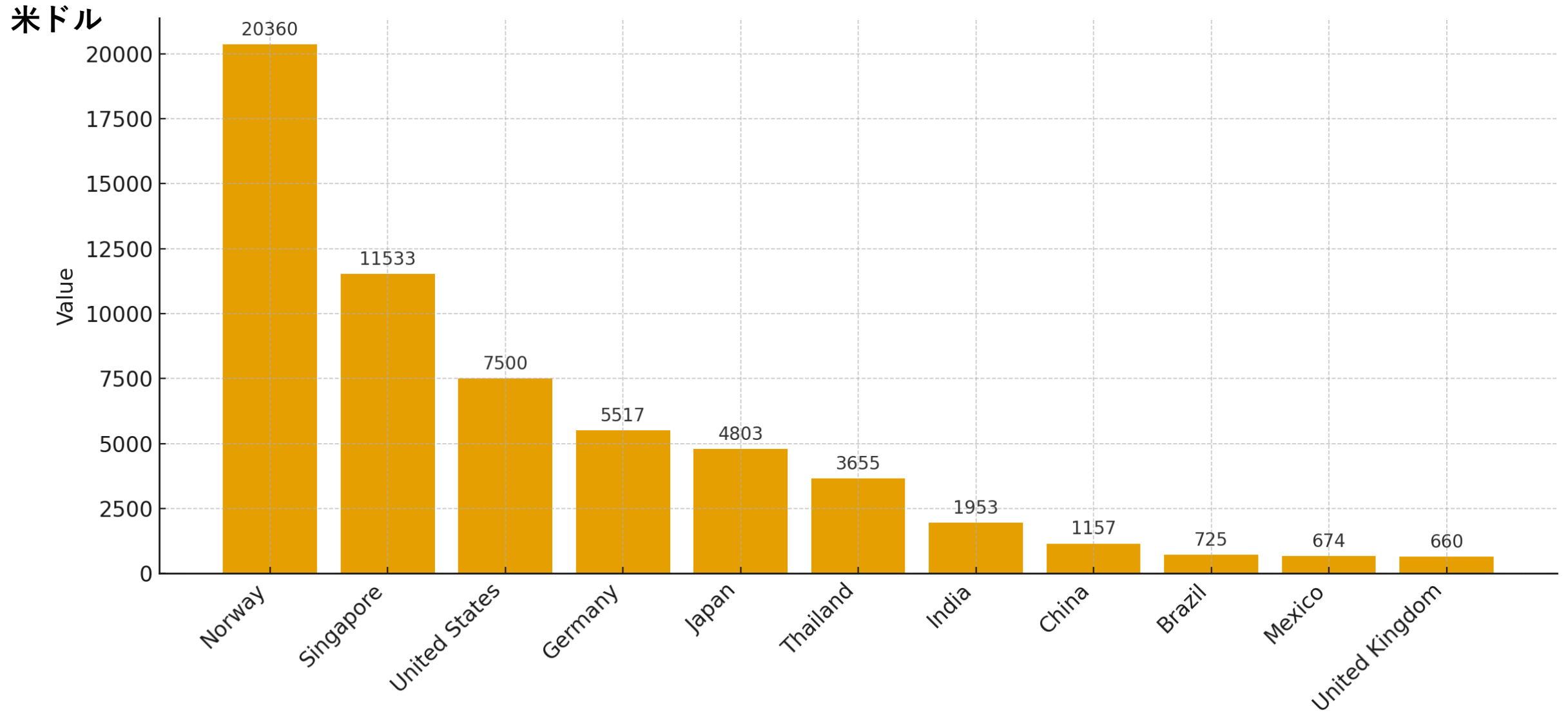
出所：Meng et al. (2025) forthcoming

4. EV—GVCに関する 政策論議

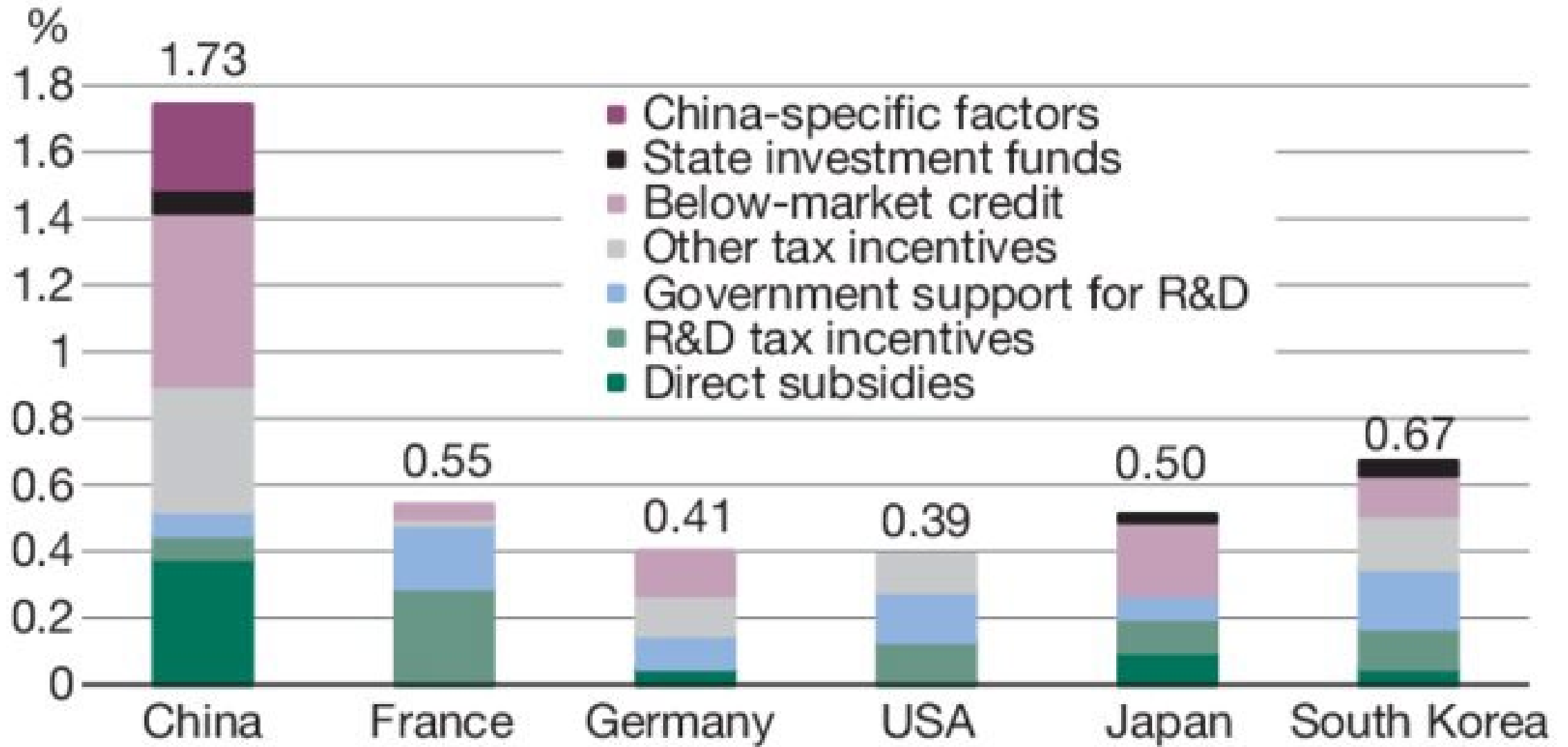
4 政策インプリケーションと日本が面する挑戦課題

- バリューチェーンコントロールの観点から中国勢は圧倒的
- 補助金(直接・間接)→“内卷”競争→技術iteration→価格競争→市場シェア (Zhang, Cheng, Meng et al. 2025)
- 輸入関税の効力は限定的？第三国（非EV製造国市場アクセス）
- 従来エンジン車、ハイブリッドについてまだ日本は競争優位（途上国の電力事情、充電インフラ整備の欠如）
- ドイツメーカーのスタンス（EV輸入関税反対の裏側）
- イノベーションの在り方：特許中心 vs. オープンソース中心
- 日本の補助金制度・規制の在り方
- 日本のエネルギー事情（特に発電、充電）

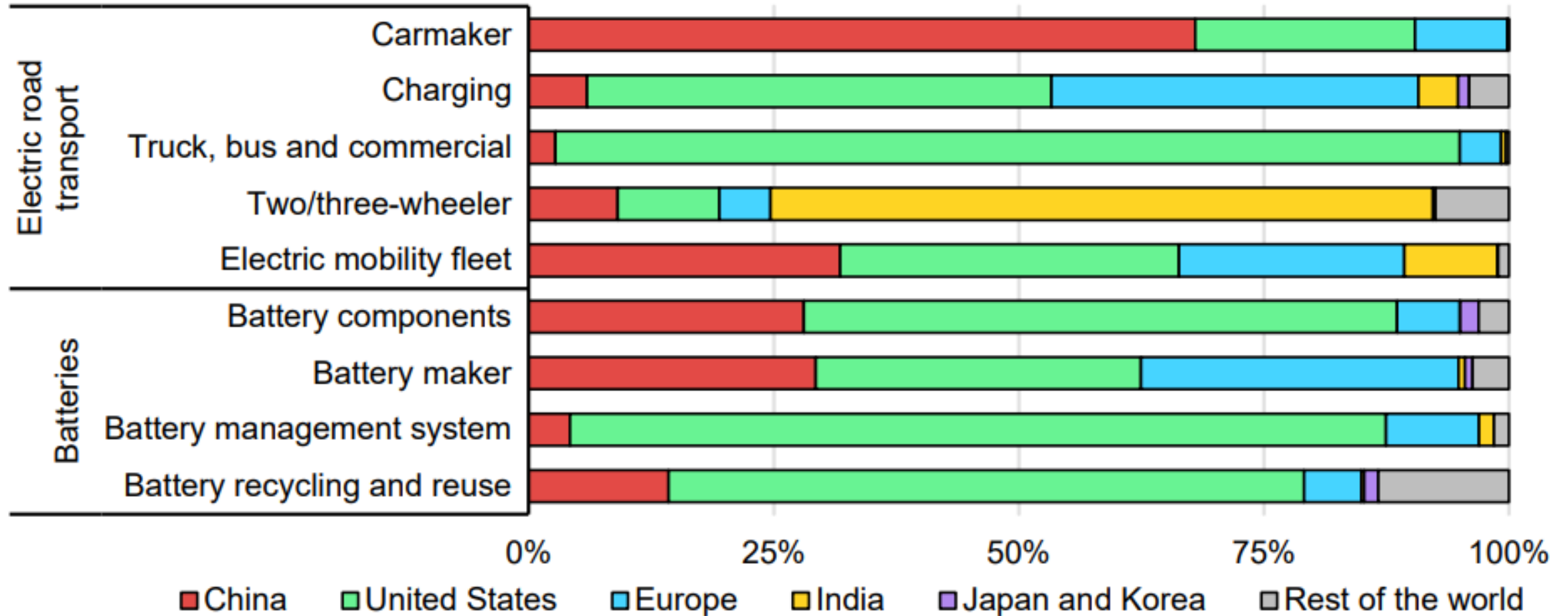
4.1 各国のEV購入時の補助金（2022）



4.2 各国のGDPに占める補助金の割合



4.3 EV関連ベンチャーキャピタル投資総額(2018-2023)



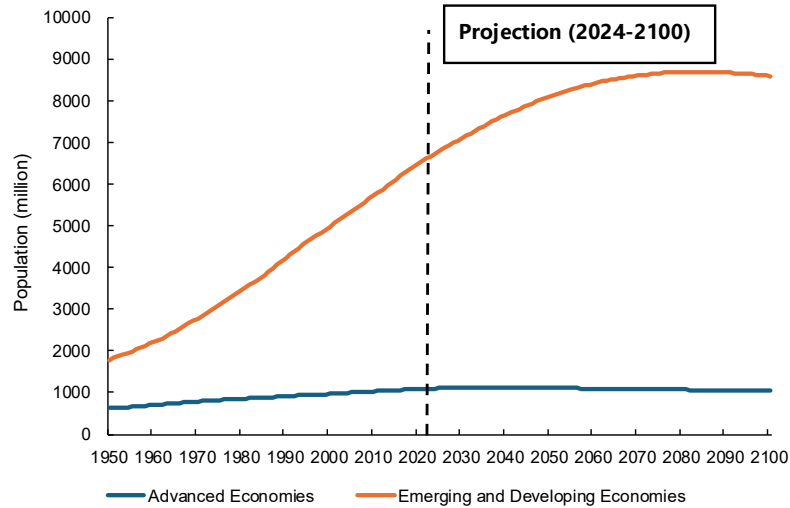
IEA. CC BY 4.0.

Notes: Includes both early- and growth-stage deals. The country or region is determined based on company headquarters and not the origin of investors. "Europe" includes European Union member states, Norway, Switzerland and the United Kingdom.

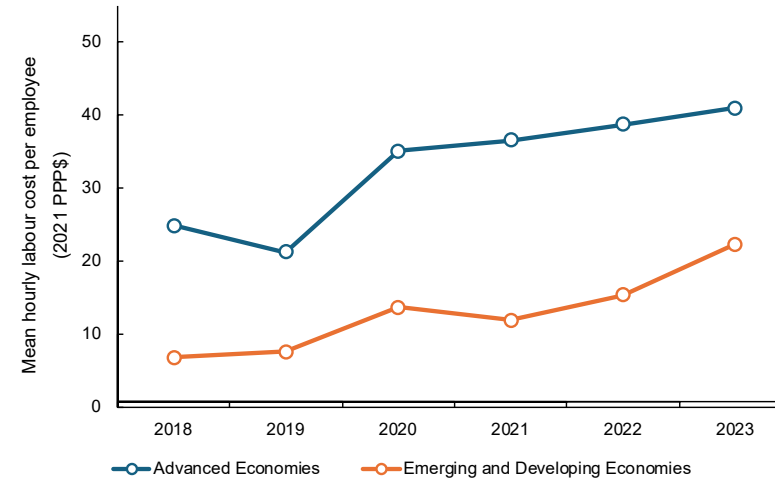
Source: IEA analysis based on Cleantech Group i3 database.

4.4 途上国のEVニーズ

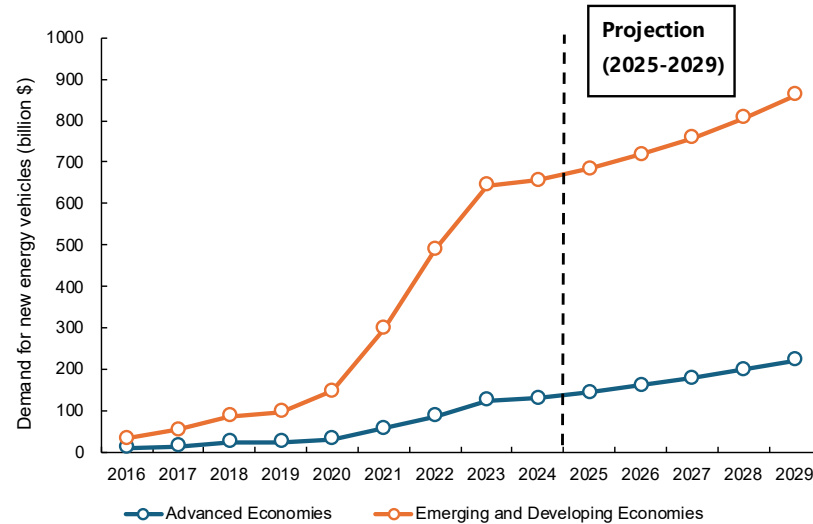
a. Population



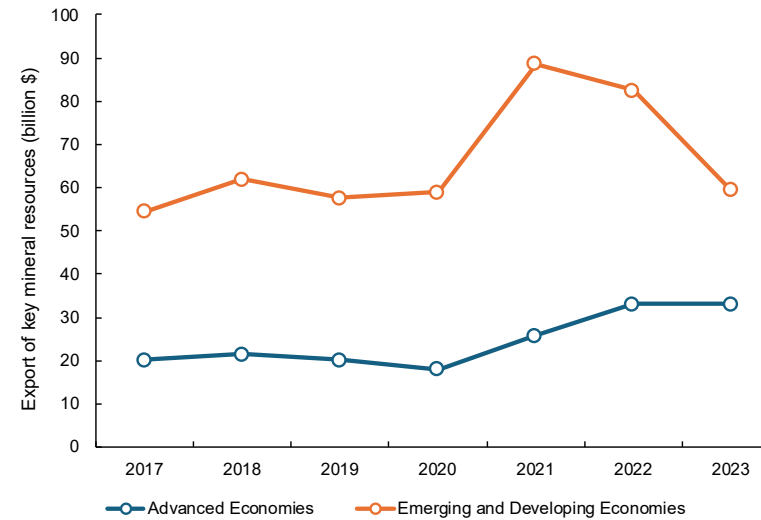
b. Average Wage



c. Demand for EV



d. Key mineral resources



参考文献

- Meng, B., et al. (2025), Structural Transformation and Carbon Trade-Offs in Global Electric Vehicles Value Chains, IDE Discussion Paper (forthcoming).
- Wang, R., Meng, B., et al. (2025), Global EV Value Chains: Paradigm Shifts and New Opportunities for Developing Economies, in WTO eds. Global Value Chain Development Report 2025 (forthcoming).
- Zhang, H., Cheng, W., Meng, B., Liang, T. (2024), Industrial Subsidies along Domestic Value Chains and their Impacts on China's Exports, IDE Discussion Paper 937.