

革新的環境技術シンポジウム

2021年12月1日

2050年カーボンニュートラルに向けた道筋 ーエネルギー供給と道路交通部門の システムの的な対策のあり方ー

(公財)地球環境産業技術研究機構(RITE)

システム研究グループ グループリーダー

秋 元 圭 吾

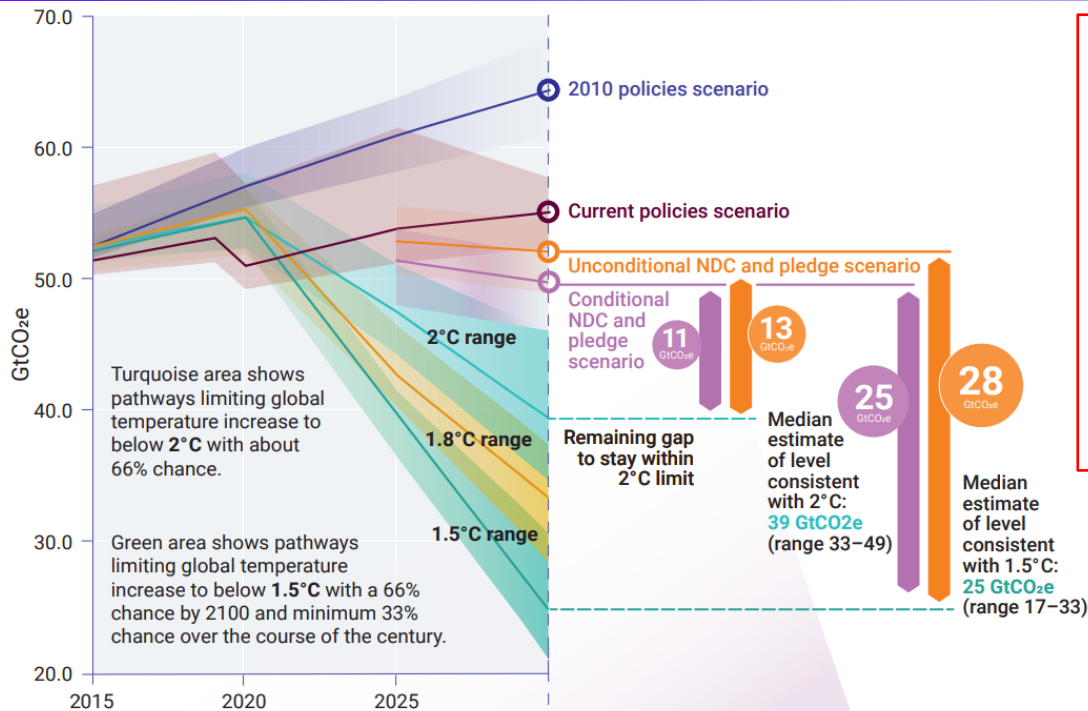


1. カーボンニュートラルに向けた対策の全体概要と電気自動車をめぐる動向
2. 道路交通部門の対策概要と車種別のLCA評価事例
3. 2050年カーボンニュートラルに向けたシナリオ分析
ーエネルギー供給と道路交通部門のシステム的な対策のあり方ー
4. まとめ

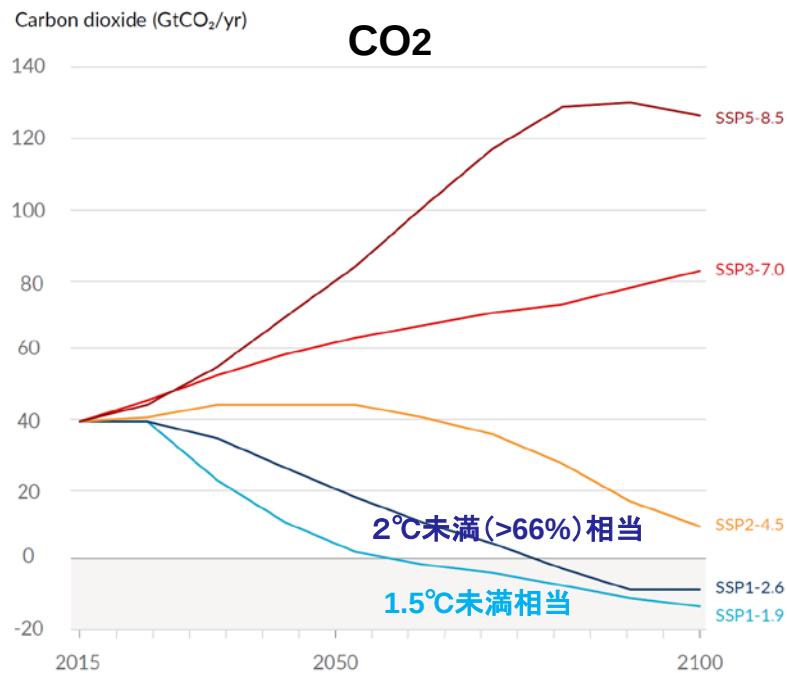
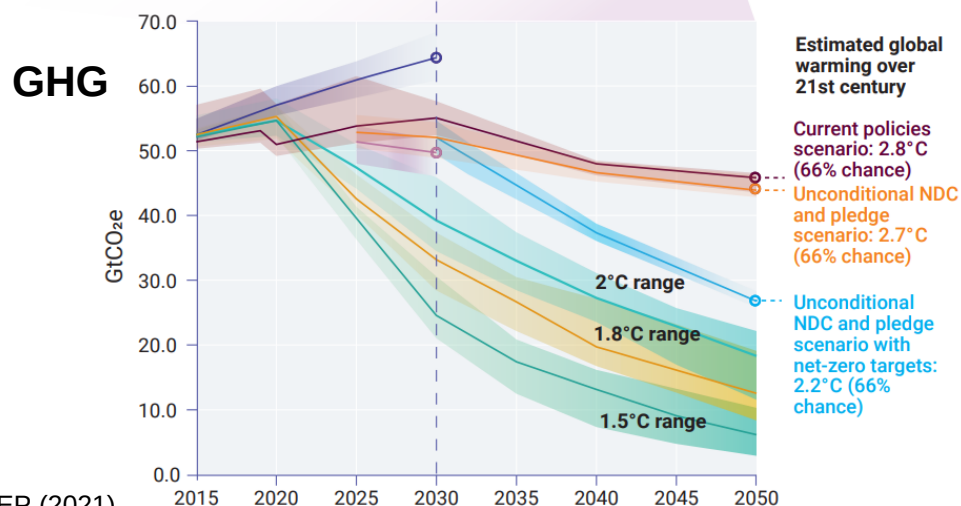
1. カーボンニュートラルに向けた対策の 全体概要と電気自動車をめぐる動向



世界温室効果ガス排出動向と長期目標



- ✓ 1.5°C目標のみならず、2°C目標とも大きな排出ギャップが存在
- ✓ 2030年に向けた排出削減要請の高まり
- ✓ 一方、意欲的な公式目標(2°C、1.5°C)と現実の政策とのギャップをどう考えるか。
- ✓ 2030年頃までの排出削減が難しい一方、2°C、1.5°Cは実現すべきとなっていた場合、負排出技術への寄与が高まる。



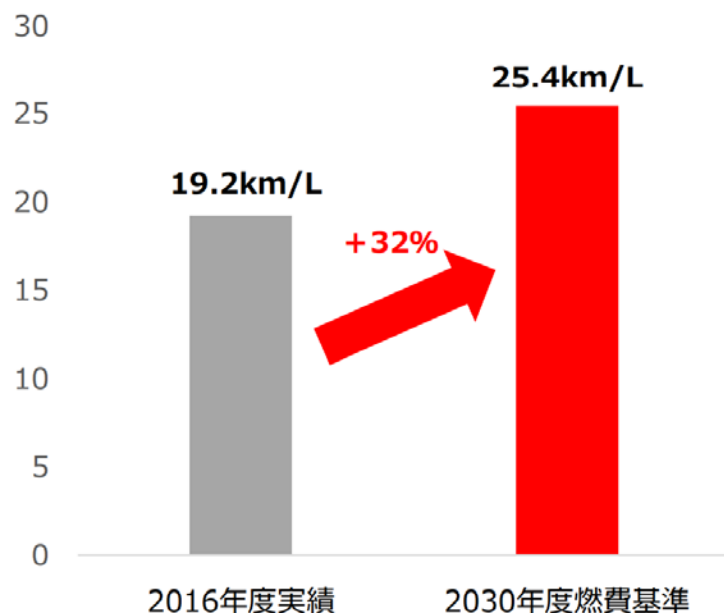
出典) IPCC WG1 AR6 (2021)

出典) UNEP (2021)

日本の自動車燃費基準と自動車普及目標

- 令和元年度の総合資源エネルギー調査会自動車燃費基準WGにおいて“Well to Wheel”の考え方を踏まえ、**EV、PHVを対象とした2030年度基準を策定した**。
- 今後は、電気自動車及びプラグインハイブリッド自動車を新たに燃費基準の対象とし、その普及を見込むなど、**極めて野心的な燃費向上を製造事業者等に求める**こととした。

■ 2030年度燃費基準



■ 次世代自動車の普及目標

＜参考＞ 2019年新車乗用車販売台数：430万台

	2019年 (新車販売台数)	2030年
従来車	60.8% (261万台)	30～50%
次世代自動車	39.2% (169万台)	50～70%※
ハイブリッド自動車	34.2% (147万台)	30～40%
電気自動車 プラグイン・ハイブリッド自動車	0.49% (2.1万台) 0.41% (1.8万台)	20～30%
燃料電池自動車	0.02% (0.07万台)	～3%
クリーンディーゼル自動車	4.1% (17.5万台)	5～10%

※次世代自動車戦略2010「2010年4月次世代自動車研究会」における普及目標

Policy paper

COP26 declaration on accelerating the transition to 100% zero emission cars and vans

Published 10 November 2021



UN CLIMATE
CHANGE
CONFERENCE
UK 2021

IN PARTNERSHIP WITH ITALY

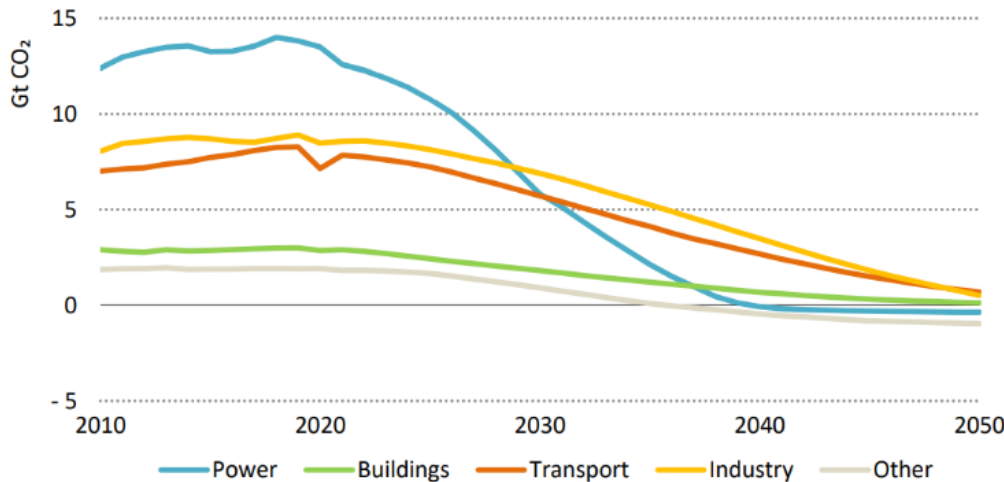


- 自動車の主要市場では2035年、世界全体では2040年までにガソリン車やハイブリッド車など内燃機関を使った新車の販売を停止し、排出ガスを出さないEVや燃料電池車に移行
- 20か国以上が宣言に同意：イギリス、カナダ、スウェーデン、チリ、カンボジアなど
- 自動車メーカー：GM、フォード、ボルボ、メルセデスベンツ、ジャガーランドローバー など

世界の部門別CO2排出量

— IEA Net Zero by 2050 (NZE) vs IPCC 統合評価モデル (IAMs)シナリオ — 7

IEA NZE

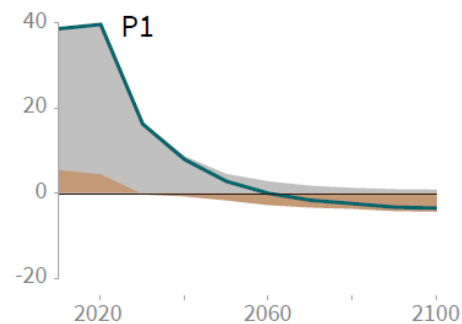


- ✓ IEA NZEでは、2050年の負排出によるオフセットは、1 GtCO₂/yr程度
- ✓ 一方、IPCCで収集された統合評価モデル (IAMs)によるシナリオ分析では、負排出が小さいのは、P1シナリオ (LED: Low Energy Demandシナリオ)のみ。他の大多数のシナリオは、BECCS等で大きな負排出が見込まれている。
- ✓ 更に、IPCC SR15 (2018)以降、BECCS以外にDACCSの貢献を大きく評価するシナリオ分析が増えてきている。

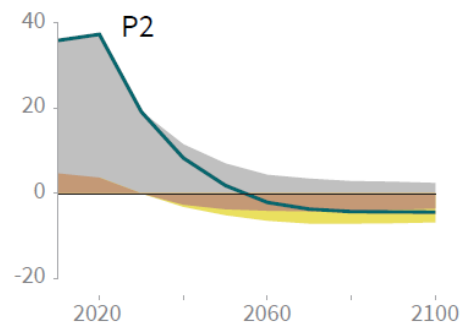
IPCC 1.5°C特別報告書 (SR15)

● Fossil fuel and industry ● AFOLU ● BECCS

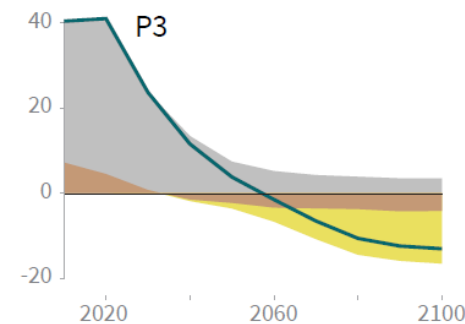
Billion tonnes CO₂ per year (GtCO₂/yr)



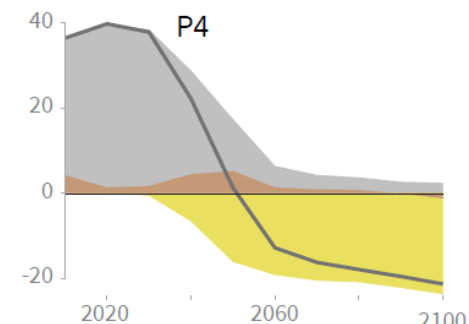
Billion tonnes CO₂ per year (GtCO₂/yr)



Billion tonnes CO₂ per year (GtCO₂/yr)

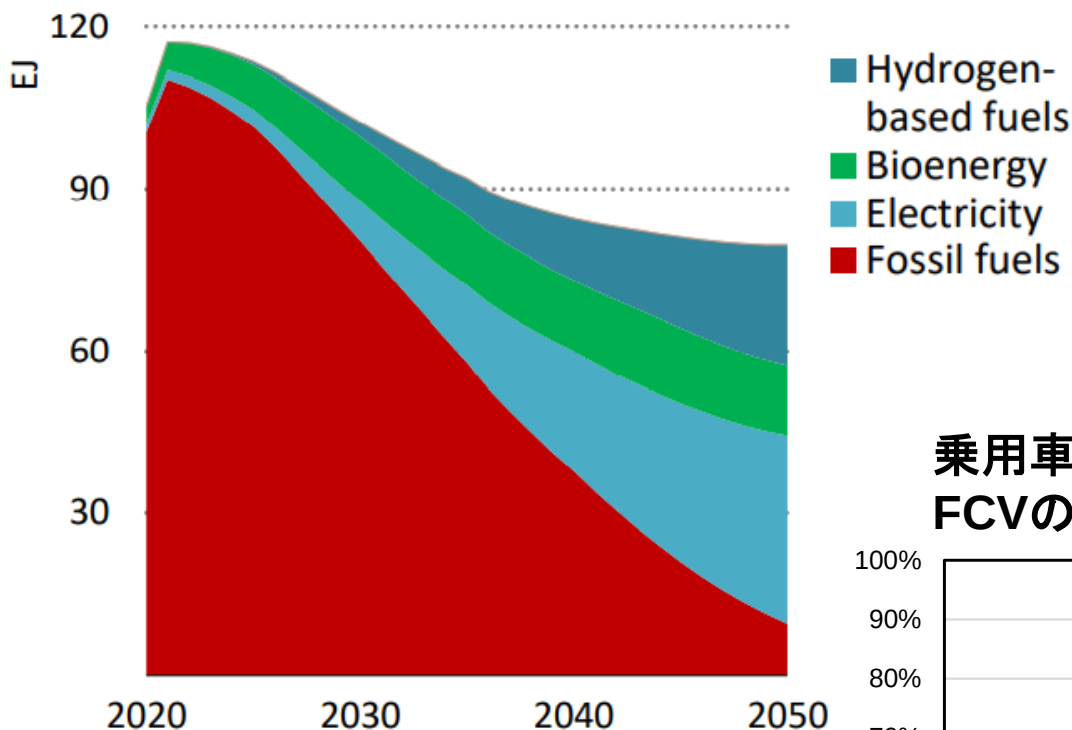


Billion tonnes CO₂ per year (GtCO₂/yr)



IEA NZEにおける電気自動車に関する見通し

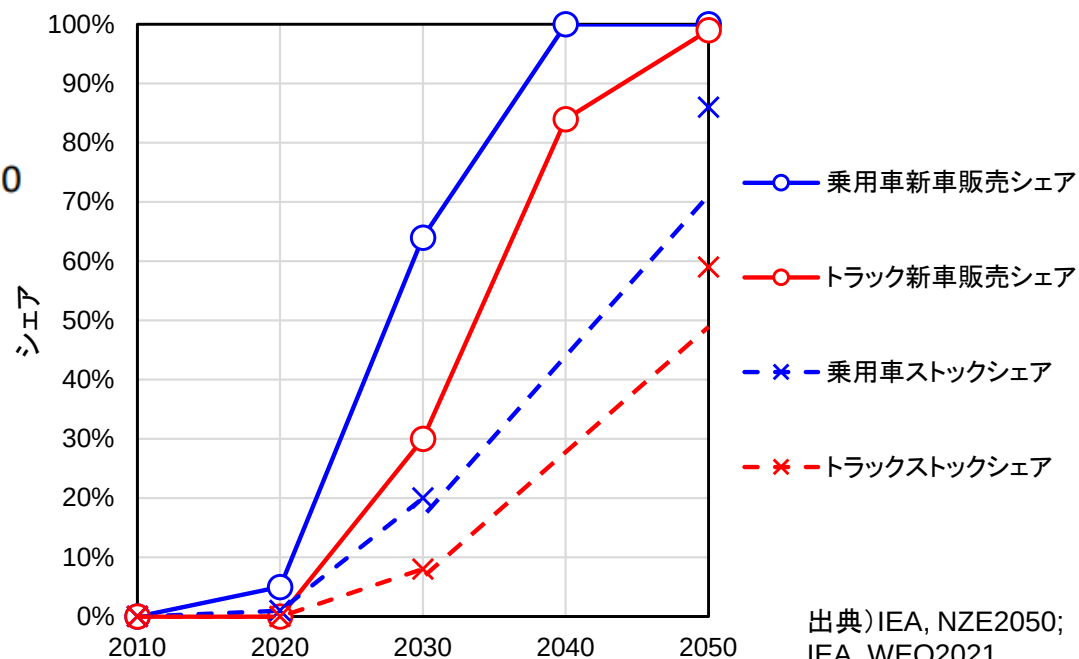
運輸部門の最終エネルギー消費量



出典) IEA, NZE2050

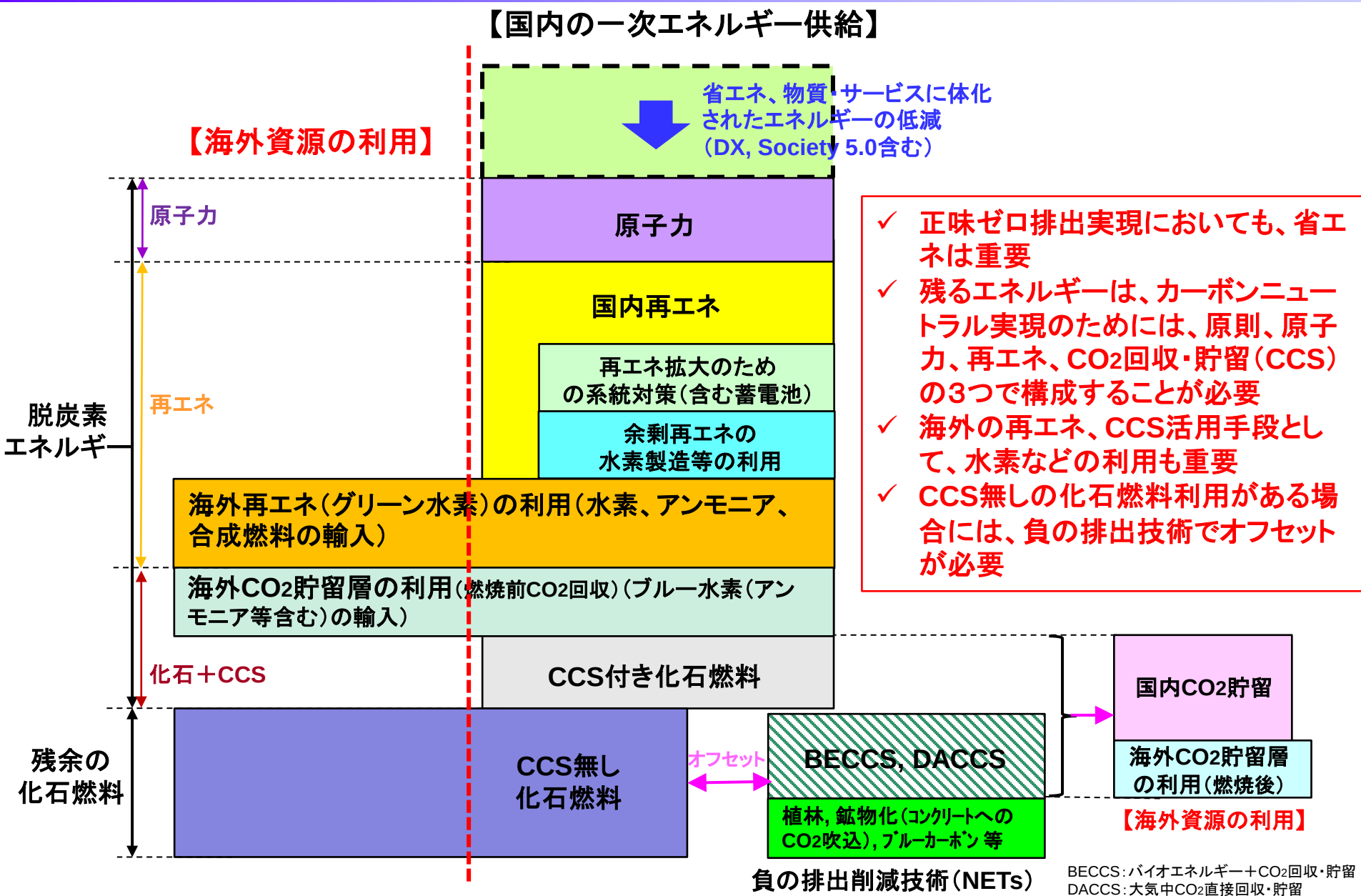
✓ IEA NZEでは、急速なBEV, PHEV, FCVへの転換が見込まれている。

乗用車およびトラックにおけるBEV, PHEVとFCVの新車販売およびストックシェア

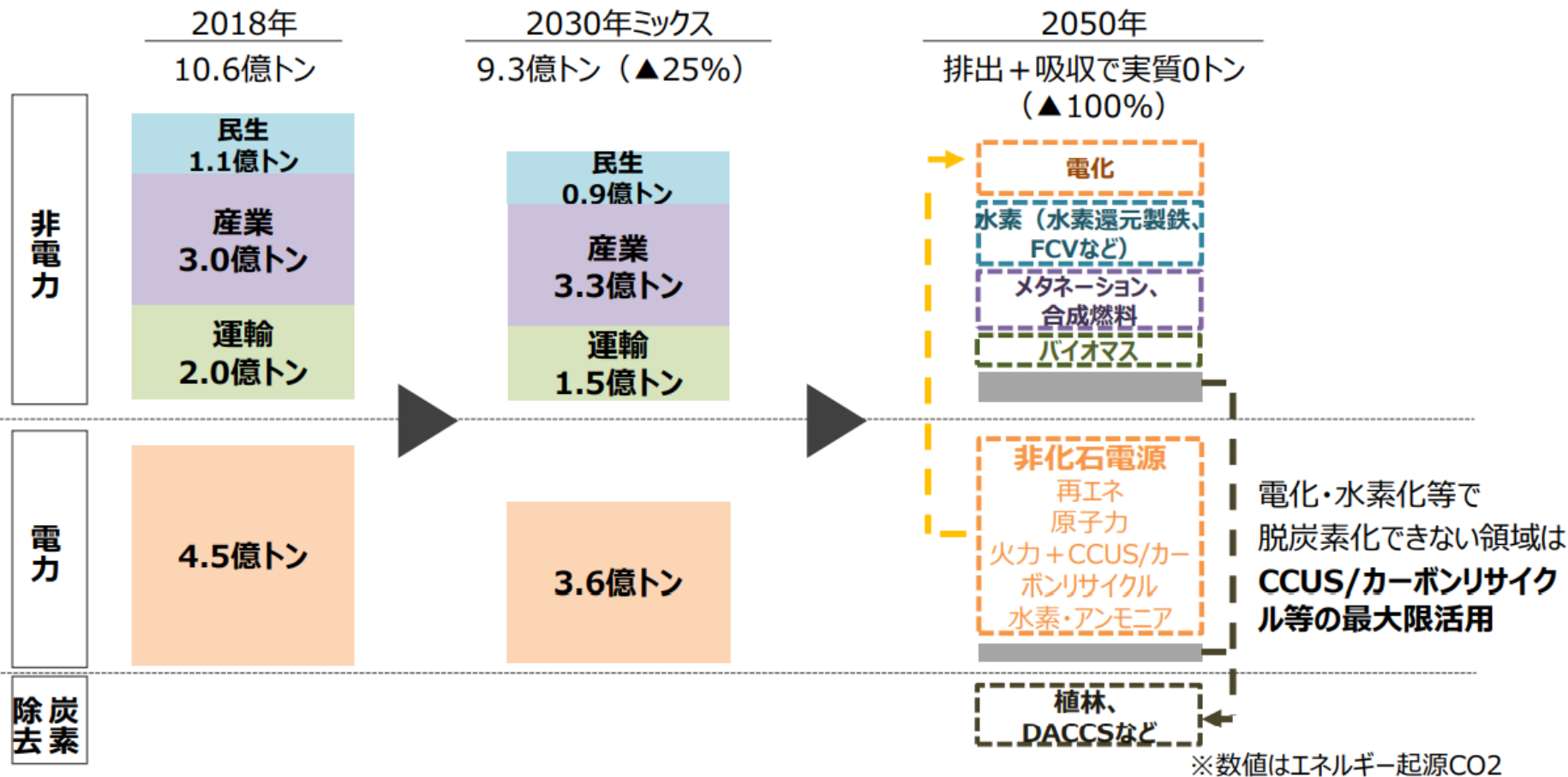


出典) IEA, NZE2050;
IEA, WEO2021

日本の正味ゼロ排出のイメージ (1/2)



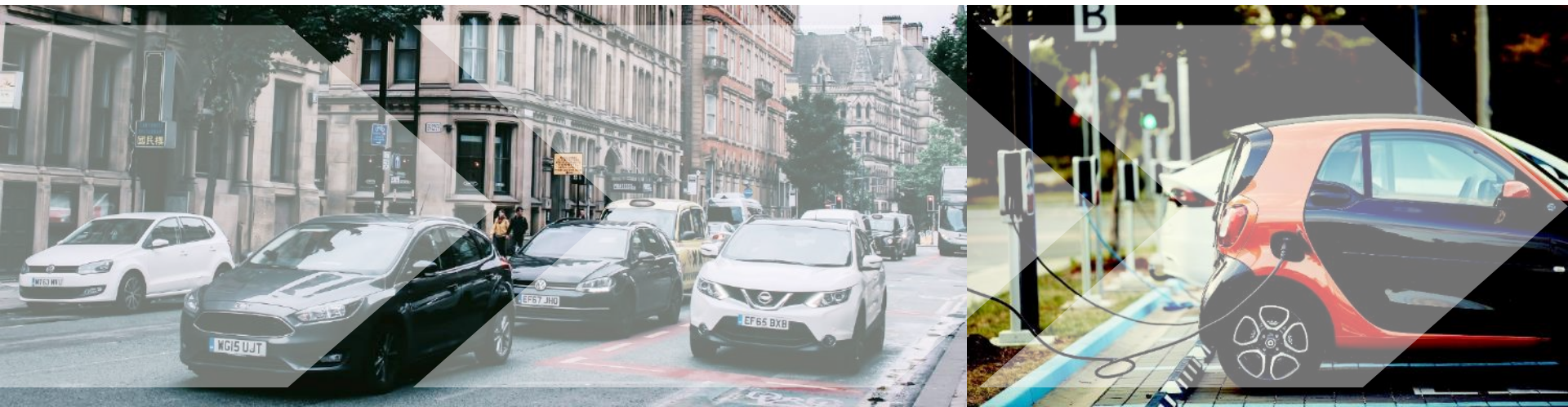
日本の正味ゼロ排出のイメージ (2/2)



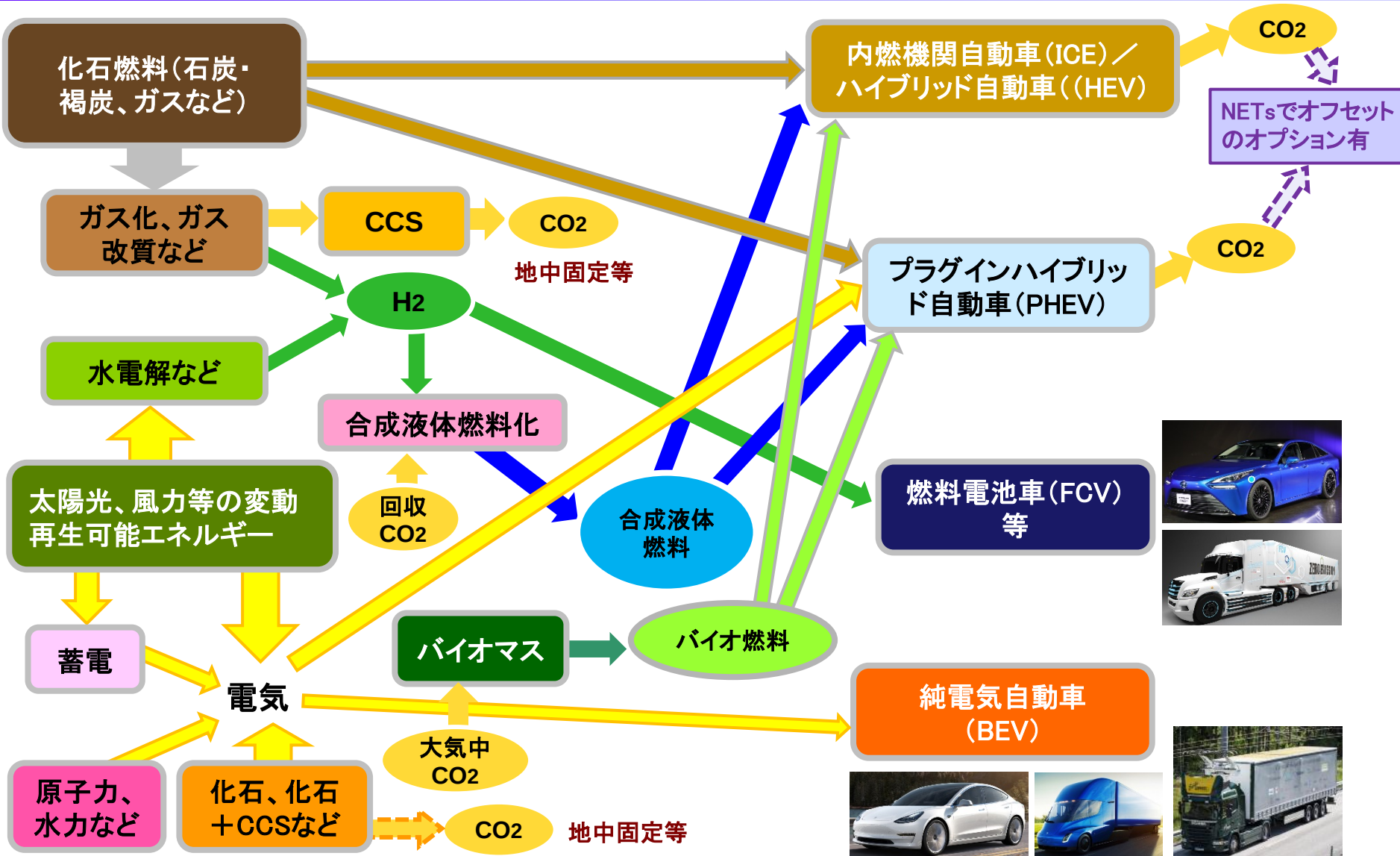
出典)総合資源エネルギー調査会 基本政策分科会, 2020

- ✓ 電化は重要だが、すべてが電化で対応できるわけではないし、必ずしも費用対効果が高いわけでもない。
- ✓ 水素、合成液体燃料、合成メタン、バイオマス等の活用も重要。また、負の排出技術でのオフセット手段も存在し、全体システムでの費用対効果の高い対策を、時間軸も意識しながら、対応をとっていくべき。

2. 道路交通部門の対策概要と 車種別のLCA評価事例



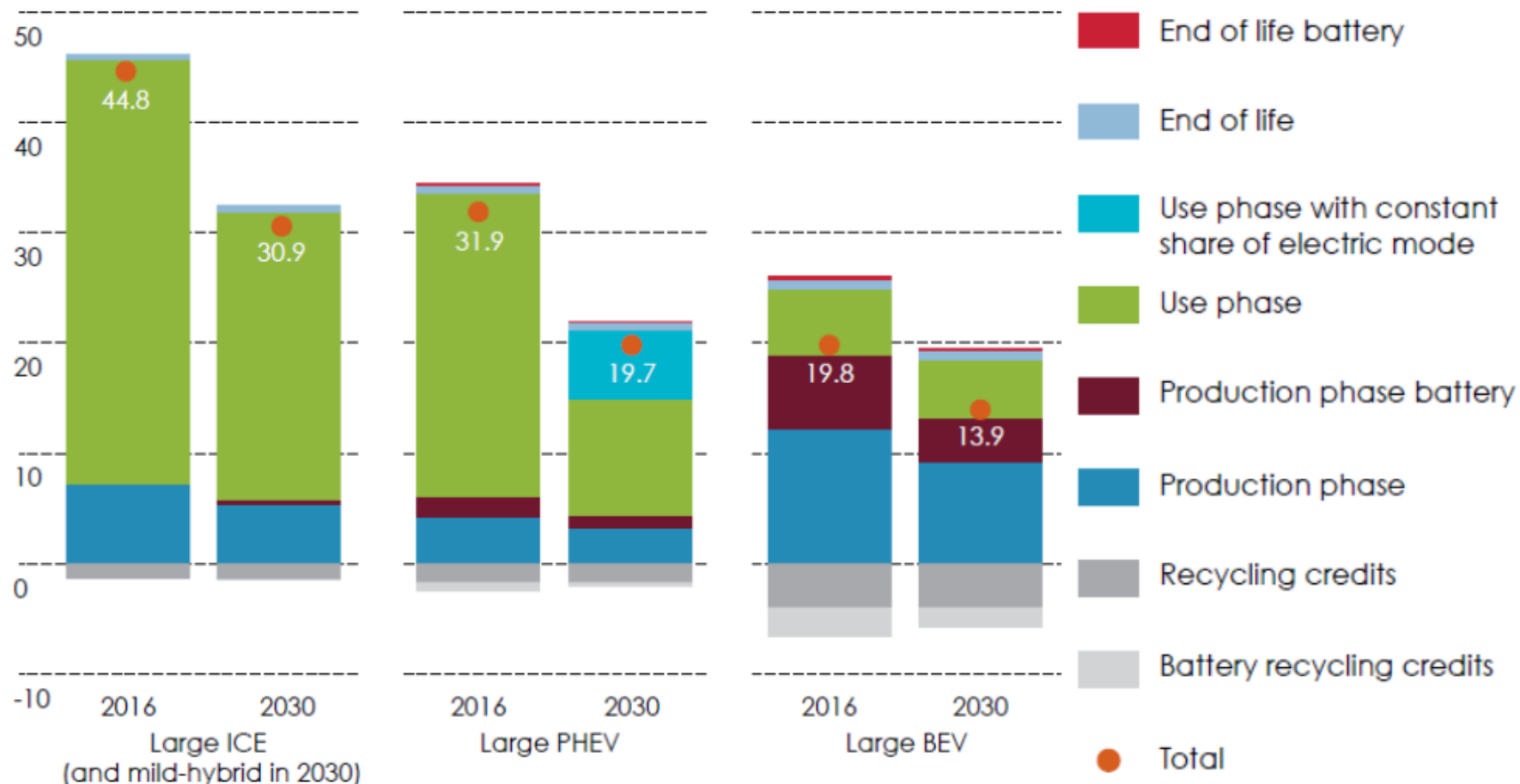
自動車での対策の概要 (Well to Wheel)



- ✓ Well to Wheelでの評価が重要
- ✓ 合成液体燃料の可能性、DACCS等のNETsでの排出オフセットのオプションも存在

車種別GHG排出ポテンシャル

Figure 2.11: Global warming potential: 2016-2030 results compared for the large car sector (tCO₂e)



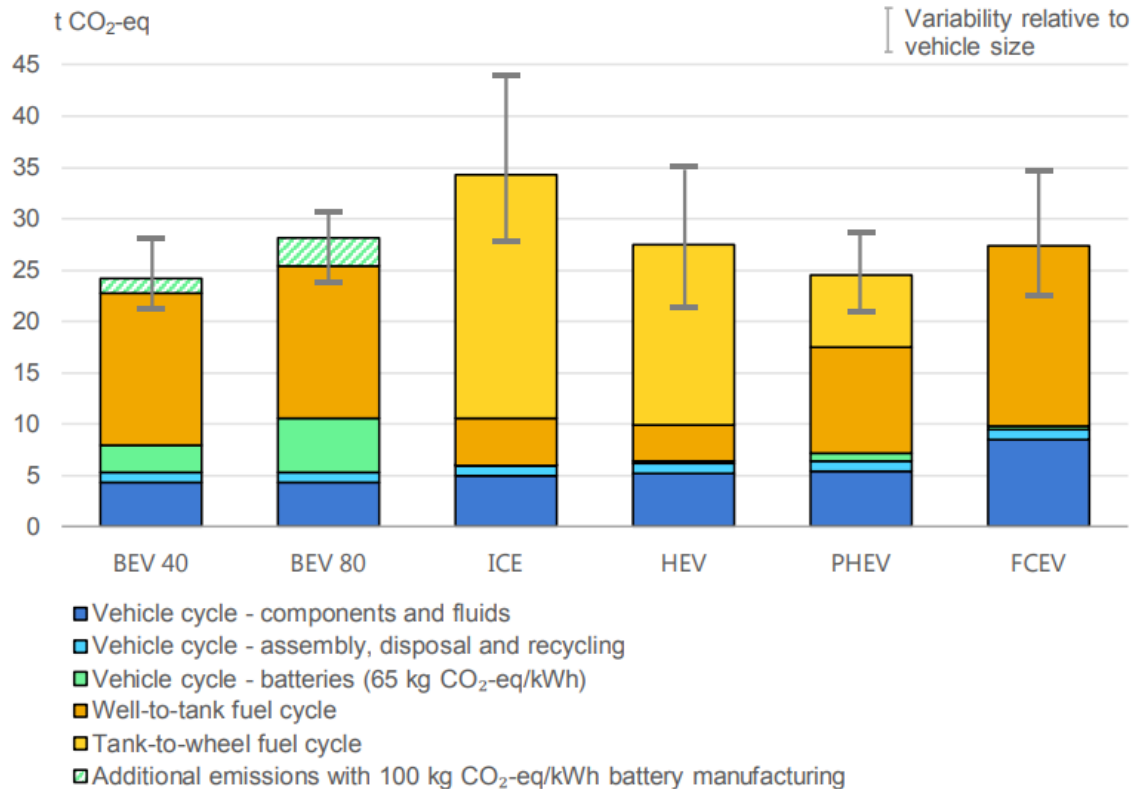
Source: (ECF, 2017)

出典: 欧州委員会、Determining the environmental impacts of conventional and alternatively fueled vehicles through LCA (2020)

✓ 生産過程のGHG排出までを考慮すると、2030年くらいまでは、少なくとも、プラグインハイブリッド車、純電気自動車との間で、GHG排出量に大きな差異はないと見られる。

車種別LCA GHG排出量

Comparative life-cycle greenhouse gas emissions over ten year lifetime of an average mid-size car by powertrain, 2018



IEA 2020. All rights reserved.

Notes: The powertrains considered are globally representative: mid-size versions of an ICE car, a hybrid car, a plug-in hybrid electric car with 60% of its lifetime mileage driven on electricity and 40% on gasoline, a BEV with a 40 kWh or a 80 kWh battery, and a fuel cell electric vehicle with a hydrogen supply primarily sourced from steam methane reforming of natural gas. The CO₂ intensity of the electricity used to power the electric powertrains is based on the global average in 2018. For more details, see figure 4.2 in the main report.

Sources: IEA analysis based on [ANL \(2018\)](#); [Kelly et al. \(2019\)](#); [IEA \(2019a\)](#); [IEA \(2019b\)](#).

出典: IEA, Global EV Outlook 2020

✓ IEAの評価でも、少なくとも2018年時点では、LCA評価での車種毎のGHG排出量は、差異が大きいわけではない。

車種別・国別 LCA CO₂排出量

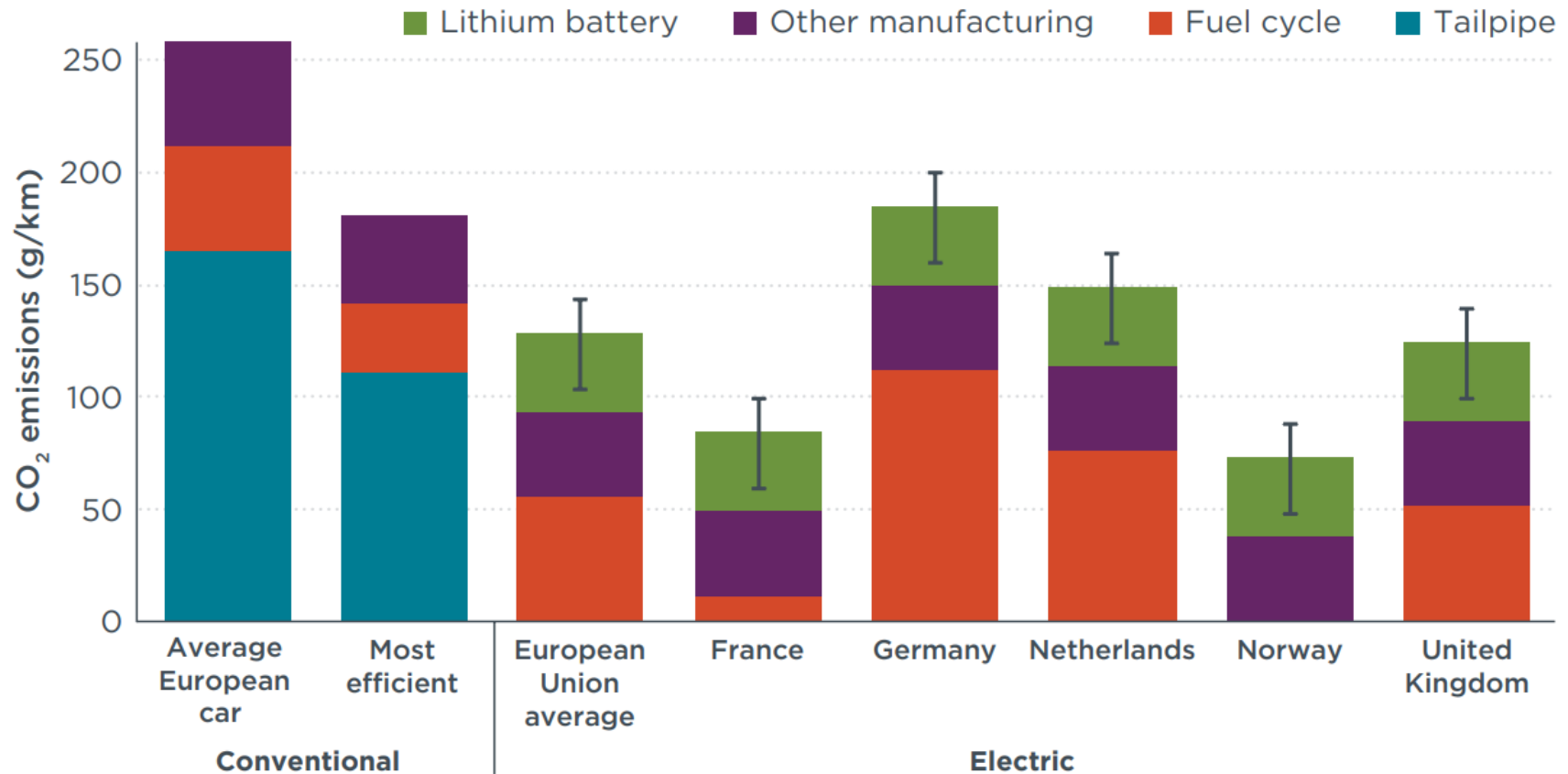


Figure 1. Life-cycle emissions (over 150,000 km) of electric and conventional vehicles in Europe in 2015.

出典: ICCT, Effects of battery manufacturing on electric vehicle life-cycle greenhouse gas emissions (2018)

- ✓ EU内に限っても、各国の純電気自動車のLCAでのCO₂排出量は大きな差異があり、従来型の内燃機関自動車と排出原単位が大差ない国もある。

合成液体燃料(合成石油)

- ✓ 水素(更には元をたどれば再エネ)の利便性向上のため、合成石油が(合成メタンも)検討されている(既存インフラ、機器が利用可能)。
- ✓ 合成に利用の回収CO₂は、化石燃料もしくはバイオマス燃焼排出、もしくはDACからのオプションあり(全体システムとして経済効果の高いオプション選択がなされるべき)。

1. Renewable electricity

Renewable energy obtained from hydropower.

2. Electrolysis

Electrolysis splits water into hydrogen and oxygen. Oxygen dissipates into the surrounding air.

Chemical synthesis

In the first step, hydrogen and CO₂ are converted to synthesis gas in the reverse water-gas shift reactor.

The Fischer-Tropsch reactor then uses this to build hydrocarbon chains.

3. Conversion

A two-step process turns CO₂ and hydrogen into hydrocarbon chains.

Infrastructure compatibility

e-diesel is compatible with existing infrastructure and engine technologies. It replaces fossil fuel.

➤ 2030年頃の商用化・規格認定を目指し、実証等の取組みを推進

出典) Audi

合成石油生成におけるバランス(2050年)

[DNE21+における標準のシナリオ想定]

水素	1.25 toe	⇒	合成 石油	1 toe (エネルギー利用可能分: 0.71 toe)
CO ₂	3.02 tCO ₂			
電気	0.02 toe			

	2022~	2025~	2030~
規模	~1 BPD	~100 BPD	~10,000 BPD
H ₂ 水素源	国内再エネ電力 + 水電解	海外再エネ電力 + 水電解 + 大規模輸送	
CO ₂ CO ₂ 源	製油所 (ボンベ)	製油所 (排ガス)	
装置イメージ			
目的	- リアクター形状 - 再エネ合成燃料の性状確認	- プロセス最適化 - 規格適合性検討	- 商用化 - 規格認定

出典) ENEOS

大気CO₂直接回収(DAC)

- DACは、大気中からCO₂を回収する。400 ppm程度の濃度の低いCO₂を回収するため、化石燃料燃焼時排ガス等からの回収と比べ、より大きなエネルギーが必要。
- ただし、VREが余剰、安価となった場合などにおいて大きな役割も期待できるかもしれない。
- 一方、DACCS(貯留まで)をすれば、負排出となる。

ICEFロードマップ2018 DACによる、DACのエネルギー消費量推計

Company	Thermal energy/ tCO ₂ (GJ)	Power/ tCO ₂ (kWh)
Climeworks	9.0	450
Carbon Engineering	5.3	366
Global Thermostat	4.4	160
APS 2011 NaOH case	6.1	194

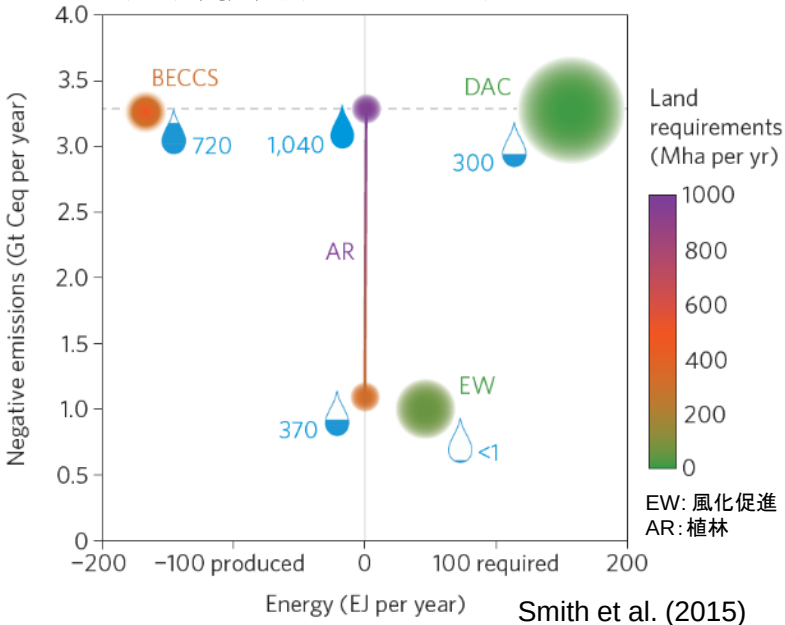
M. Fasihi et al., (2019)による2020年のDACのエネルギー消費量と設備費の推計

	エネルギー消費量 (tCO ₂)		設備費 (Euro/(tCO ₂ /yr))
高温(電化)システム(HT DAC)	電力 (kWh)	1535	815
	熱 (GJ)	6.3 (=1750 kWh)	
低温システム(LT DAC)	電力 (kWh)	250	730
	熱 (GJ)	6.3 (=1750 kWh)	

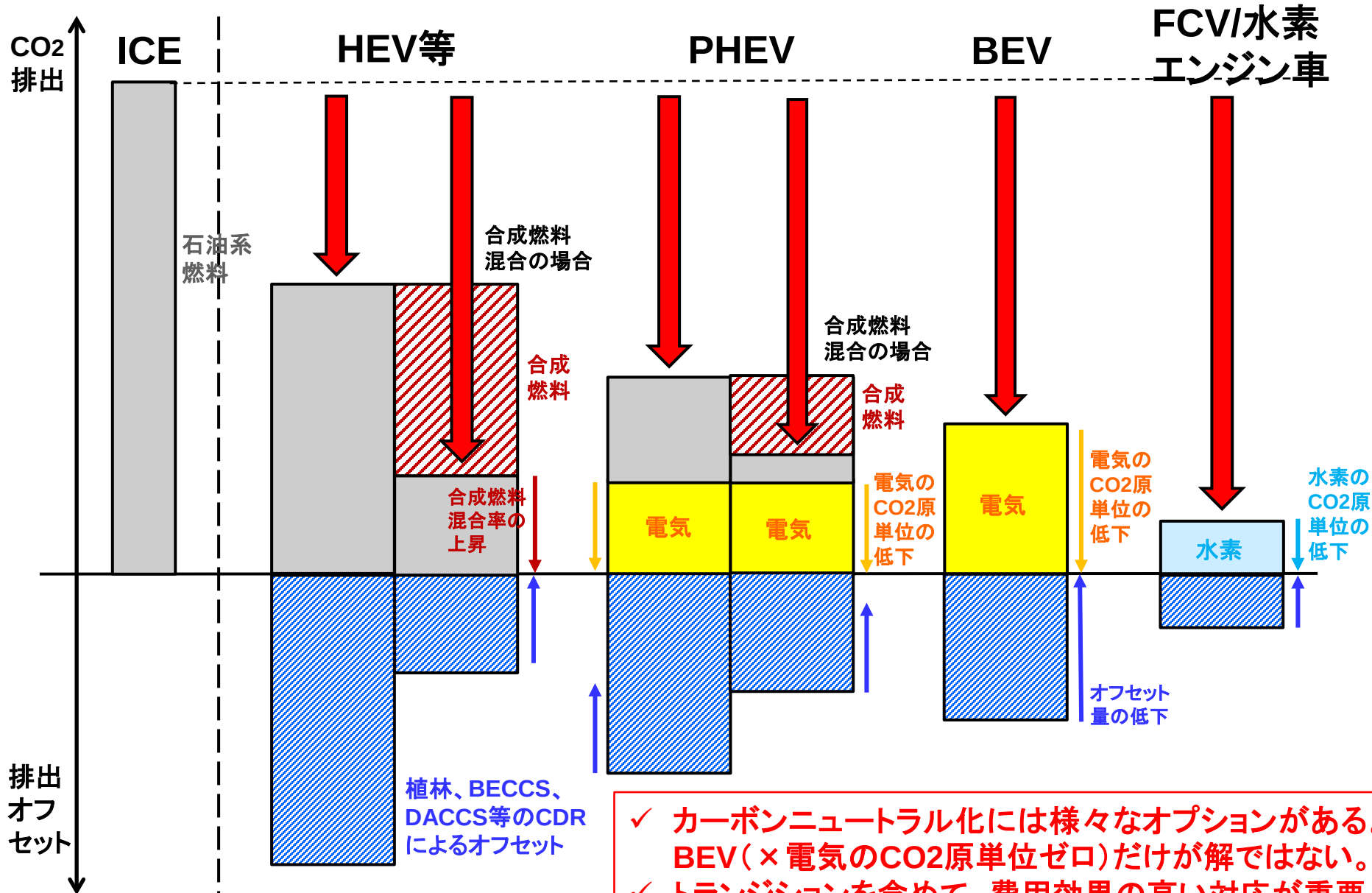


Climeworks

必要エネルギー(横軸)、土地面積(色)、投資(円の大きさ)など



自動車燃料のカーボンニュートラル化のイメージ



3. 2050年カーボンニュートラル に向けたシナリオ分析

ーエネルギー供給と道路交通部門の
システムの的な対策のあり方ー



温暖化対策評価モデルDNE21+の概要

(Dynamic New Earth 21+)

- ◆ 各種エネルギー・CO₂削減技術のシステムの的なコスト評価が可能なモデル
- ◆ 線形計画モデル(エネルギーシステム総コスト最小化。決定変数:約1千万個、制約条件:約1千万本)
- ◆ モデル評価対象期間: 2000～2100年(代表時点:2005, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 70, 2100年)
- ◆ 世界地域分割: 54 地域分割(米国、中国等は1国内を更に分割。計77地域分割)
- ◆ 地域間輸送: 石炭、原油・各種石油製品、天然ガス・合成メタン、電力、エタノール、水素、CO₂(ただしCO₂は国外への移動は不可を標準ケースとしている)
- ◆ エネルギー供給(発電部門等)、CO₂回収・利用・貯留技術(CCUS)を、ボトムアップ的に(個別技術を積み上げて)モデル化
- ◆ エネルギー需要部門のうち、鉄鋼、セメント、紙パ、化学、アルミ、運輸、民生の一部について、ボトムアップ的にモデル化。その他産業や民生においてCGSの明示的考慮
- ◆ 国際海運、国際航空についても、ボトムアップ的にモデル化
- ◆ 500程度の技術を具体的にモデル化、設備寿命も考慮
- ◆ それ以外はトップダウン的モデル化(長期価格弾性値を用いて省エネ効果を推定)

- ・ 地域別、部門別に技術の詳細な評価が可能。また、それらが整合的に評価可能
- ・ 非CO₂ GHGについては、別途、米EPAの技術・コストポテンシャル推計を基にしてRITEで開発したモデルを利用

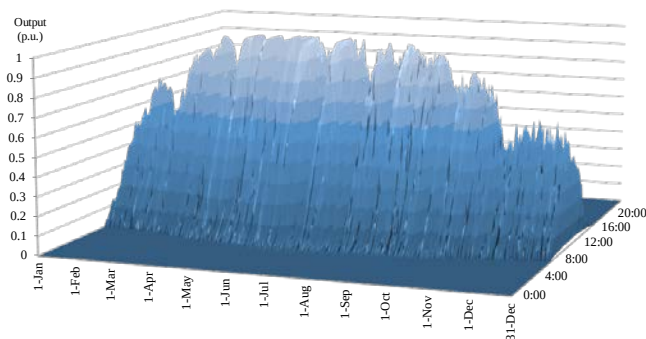
- ・ 中期目標検討委員会およびタスクフォースにおける分析・評価
 - ・ 国内排出量取引制度の検討における分析・評価、環境エネルギー技術革新計画における分析・評価
 - ・ 第6次エネルギー基本計画のため総合資源エネルギー調査会に分析結果を提示
- はじめ、気候変動政策の主要な政府検討において活用されてきた。またIPCCシナリオ分析にも貢献

- ◆ DNE21+モデルは世界モデルであるため、国内の電力系統や再エネの国内での地域偏在性を考慮した分析は難しい。そこで系統対策費用については、別途、東京大学藤井・小宮山研究室および日本エネルギー経済研究所による最適電源構成モデルによる、変動性再生可能エネルギーが大量に導入された場合の電力システム費用の上昇分（統合費用）を推計結果を活用
- ◆ 全国のAMeDASデータ等をもとに変動性再生可能エネルギーの出力の時間変動をモデル化し、線形計画法によって電力部門の最適な設備構成（発電設備及び蓄電システム）及び年間の運用を推計
- ◆ 今回は日本全体を5地域（北海道、東北、東京、九州、その他）に区分し、1時間刻みのモデル化により計算を実施。発電コストや資源制約などの前提条件はDNE21+の想定に合せて設定

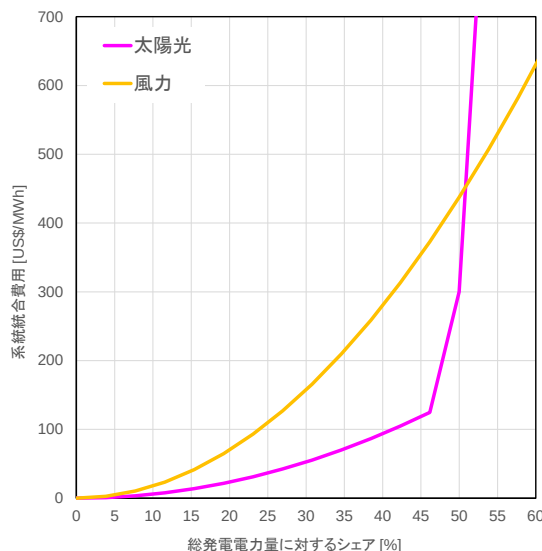
モデル計算で考慮されているもの・・・出力抑制、電力貯蔵システム（揚水発電、リチウムイオン電池、水素貯蔵）、発電設備の利用率低下、地域間連系線、貯蔵や送電に伴う電力ロス

モデル計算で考慮されていないもの・・・地内送電線、配電網、回転慣性の低下の影響、EVによる系統電力貯蔵、再生可能エネルギー出力の予測誤差、曇天・無風の稀頻度リスクなど

東大-IEEJ電源構成モデルの分析結果から近似した系統統合費用
＝DNE21+で想定した系統統合費用の想定（各導入シェア実現時の**限界費用**）



太陽光発電の出力例



- VRE比率が高まると、**限界統合費用は比較的急速に上昇傾向有**。これは、既にVREが大量に導入されている状況で更に導入を進める場合、曇天・無風状態が数日以上継続するリスクに対応するため、利用頻度の低い蓄電システムや送電線を保持することが必要となることによる。
- 例えば、再エネ比率50%程度（太陽光約400TWh、風力約100TWh）のケースにおいては、蓄電池導入量は最適化計算の結果、**870GWh**、再エネ100%程度（VRE56%）のケースでは**3980GWh**程度となる。（足下導入量約10GWh程度）

シナリオ想定：技術見通しの差異

シナリオ名	長期目標	2050年GHG排出削減	各種技術の想定 (コスト・性能)	各種技術の導入シナリオ
[0]世界費用最小	1.5℃、＞66% (カーボンバジェット: 400 GtCO2程度)	2050年世界全体のCO2排出▲100% (世界で費用最小化)	モデル標準想定	モデルの技術想定は2021年5月13日に基本政策分科会に提示したシナリオ分析と同様
[1]各先進国CN *		2050年日本および主要先進国のGHG排出▲100% (2050年世界全体のCO2排出▲100%)		
[1_REN] 再エネコスト低減加速			再エネのコスト低減加速	具体的な想定は付録参照
[1_REN-EV] EVコスト低減加速 **			[1_REN]シナリオ+EV, FCVコスト低減加速シナリオ	具体的な想定は付録参照
[1_REN-LimCDR] CDR利用制約			[1_REN]シナリオ+CDR利用制約シナリオ(バイオマス・DAC制約)	1) 商用バイオマス供給量上限 世界で50 EJ/yr 2) DACのコスト低減無

* 2021年5月13日に基本政策分科会に提示した「参考値のケース」に相当(ただし、2050年CNに至る排出経路は変更した。)

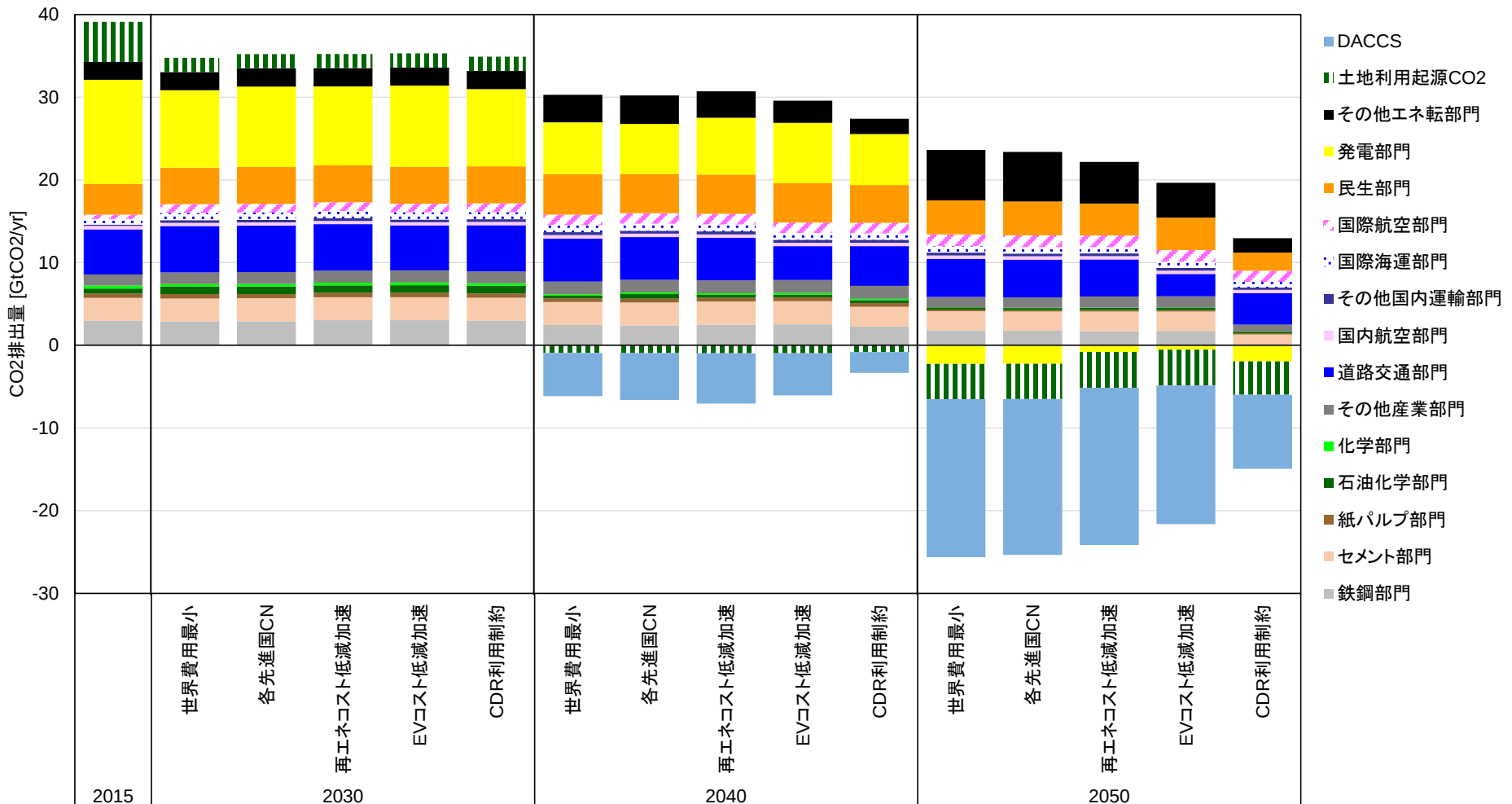
** 乗用車のみならず、トラック、バスについてもEV, FCVコスト低減を想定

シナリオ想定：内燃機関乗用車規制の影響

シナリオ名	長期目標	2050年GHG排出削減	各種技術の想定 (コスト・性能)	乗用車新車販売規制*
[1] 各先進国CN (前ページのシナリオ再掲)	1.5°C、>66% (カーボンバジェット: 400 GtCO ₂ 程度)	2050年日本および 主要先進国のGHG 排出▲100%	モデル標準想定	モデル最適化 (経済合理的に導入時期、規模が決定)
[1-P2040] 2040以降BEV				2040年以降、内燃機関乗用車新車販売禁止 (BEV, FCVのみ可)
[1-P2030] 2030以降BEV				2030年以降、内燃機関乗用車新車販売禁止 (BEV, FCVのみ可)
[1-PI2030] 2030以降EV				2030年以降、内燃機関のみの乗用車新車販売禁止 (HEV, PHEV, BEV, FCVのみ可)

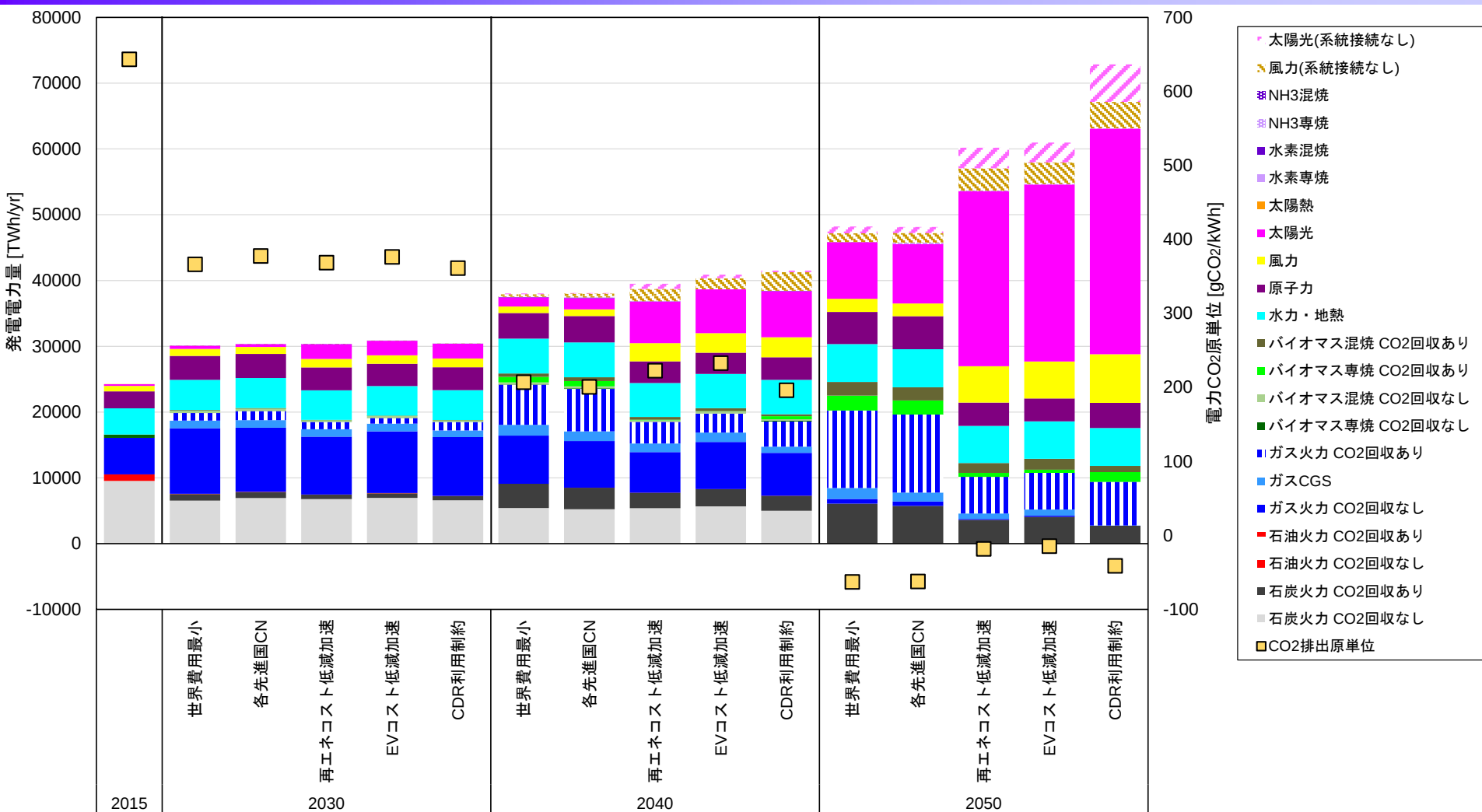
* 世界一律で想定

世界の部門別CO₂排出量：技術見通しの差異



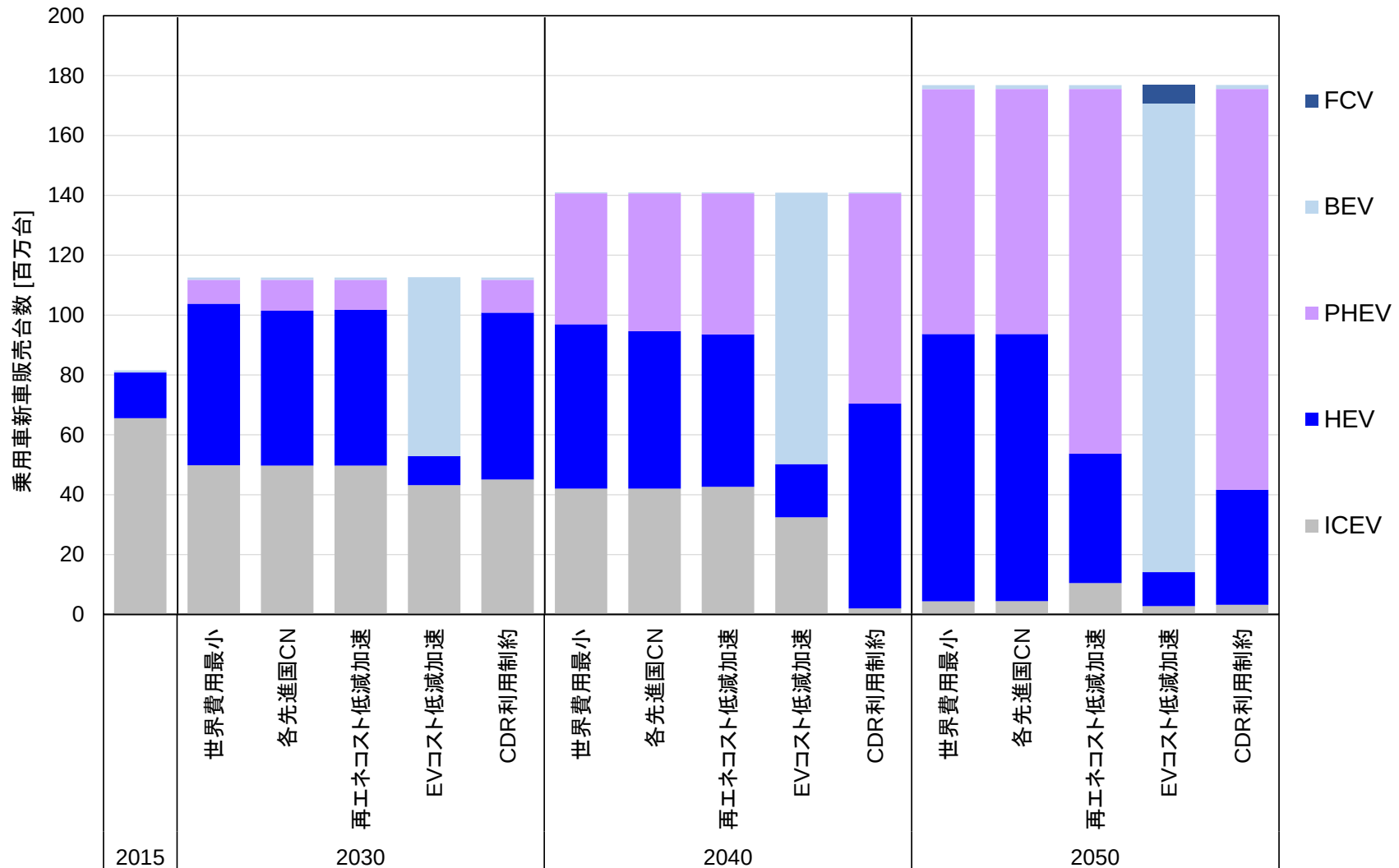
- ✓ いずれのシナリオであっても、2050年CN達成のためには、相当量の負の排出技術（植林、BECCS、DACCS等）の活用は費用対効果の高い対策と評価される。
- ✓ EVコスト低減加速シナリオでは、道路交通部門からのCO₂排出量は低下し、その分、DACCSの利用量が低下する傾向が見られる。

世界の発電電力量と電力のCO₂原単位: 技術見通しの差異



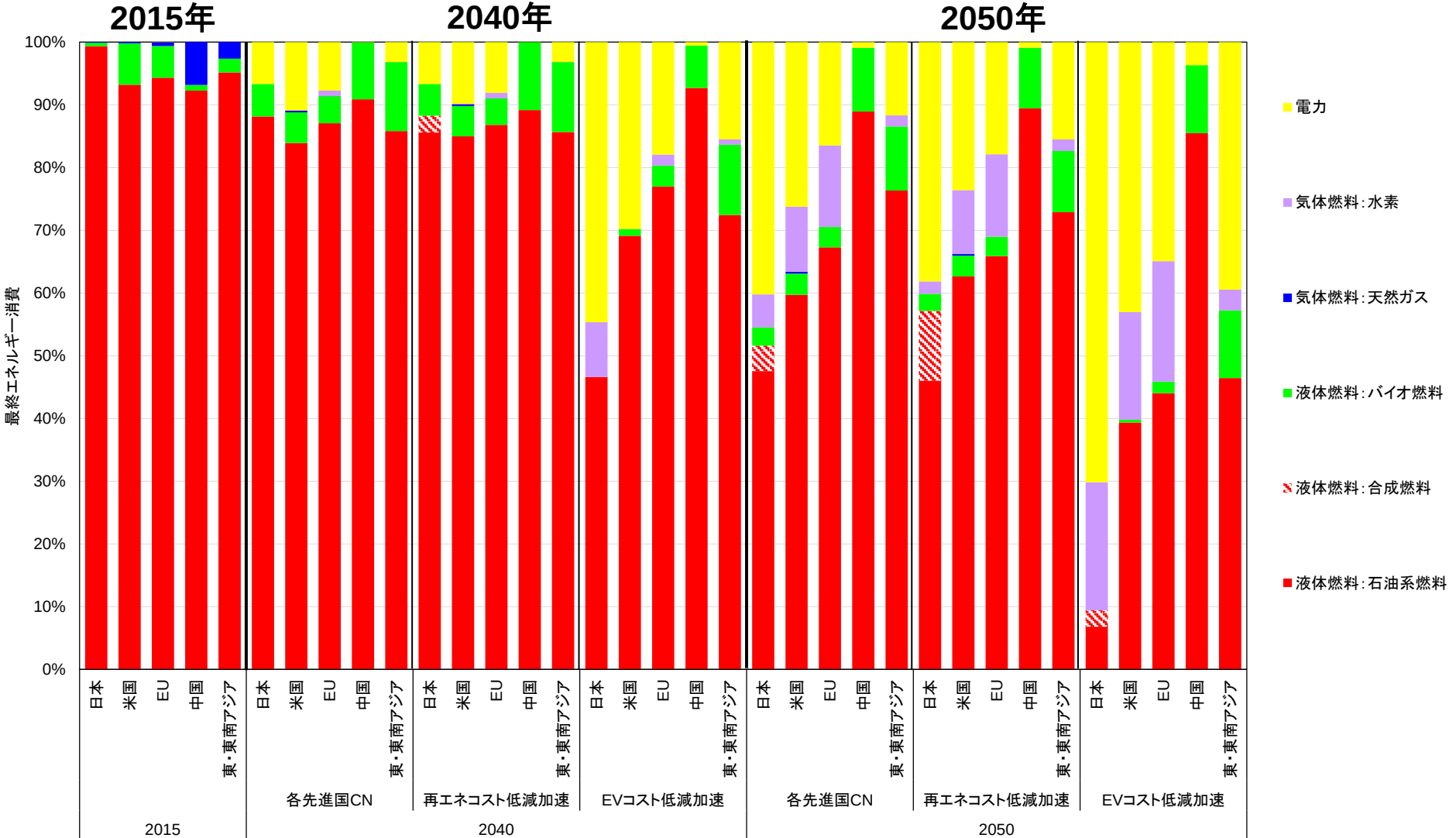
- ✓ 2050年CNに至るトランジションとしての電力CO₂原単位の推移は、EV等、電化の促進との総合的な評価において重要。ここでは示していないが、国によって差異も大きい。
- ✓ 再エネコスト低減加速シナリオでは、再エネ比率が増大するものの、電力のCO₂原単位には大きな差異は見られない。(CCSおよび原子力と再エネ間での代替が主であるため)

世界の乗用車新車販売台数：技術見通しの差異



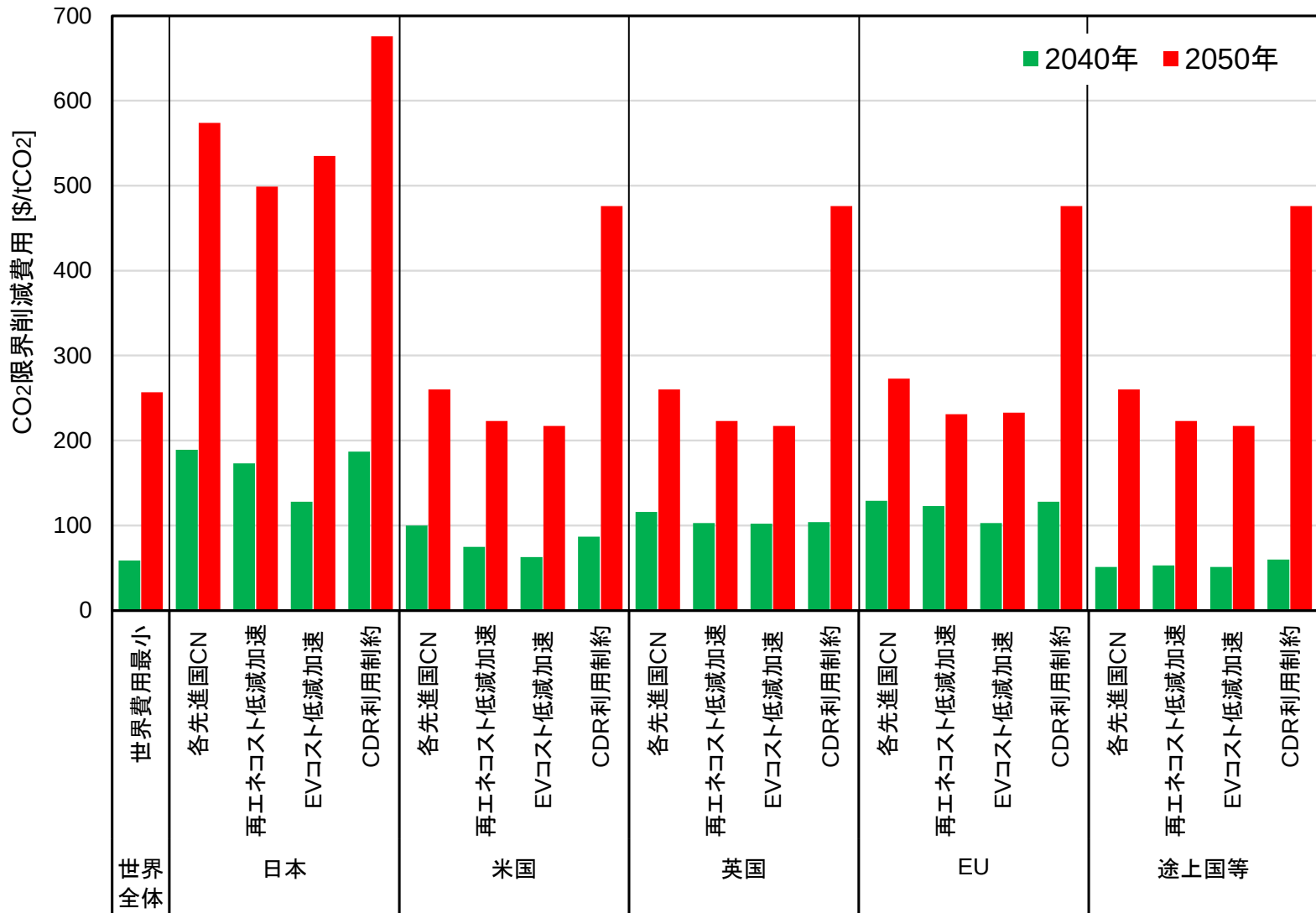
- ✓ EVコスト低減加速シナリオでは、2030年で50%強、2040年で60%強、2050年で90%強が、BEV, FCVに
- ✓ 一方、他のシナリオでは、1.5℃目標達成の費用対効果の高い対策として、HEVおよびPHEVの拡大が主で、BEVの比率は小さい。

道路交通部門の最終エネルギー消費量：技術見通しの差異



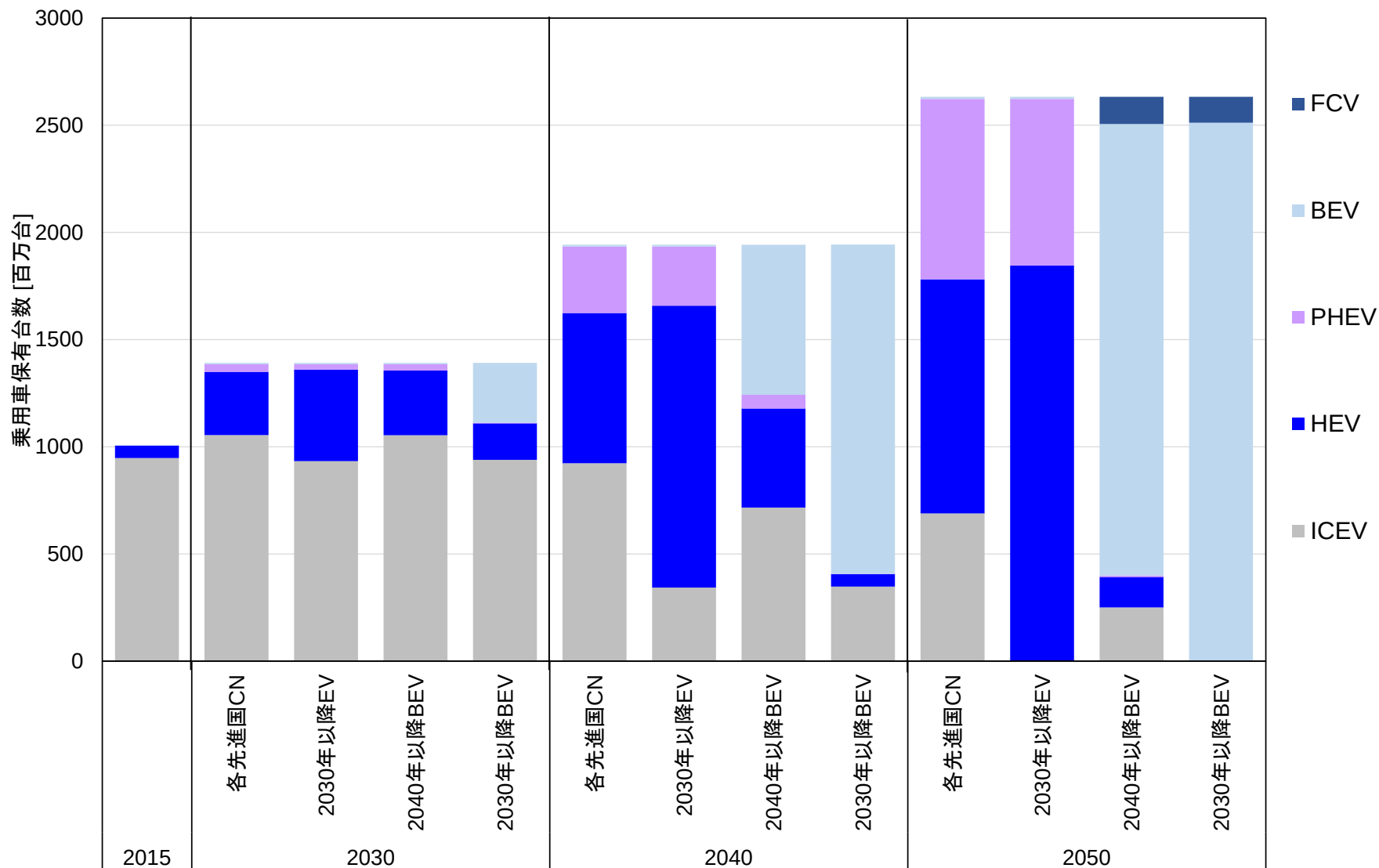
✓ 国によって、自動車の走行距離や、発電構成等の違い、オフセット可能なCDRの利用量などが異なることから、国によって経済合理的な対策(最終エネルギー種)は異なっている。

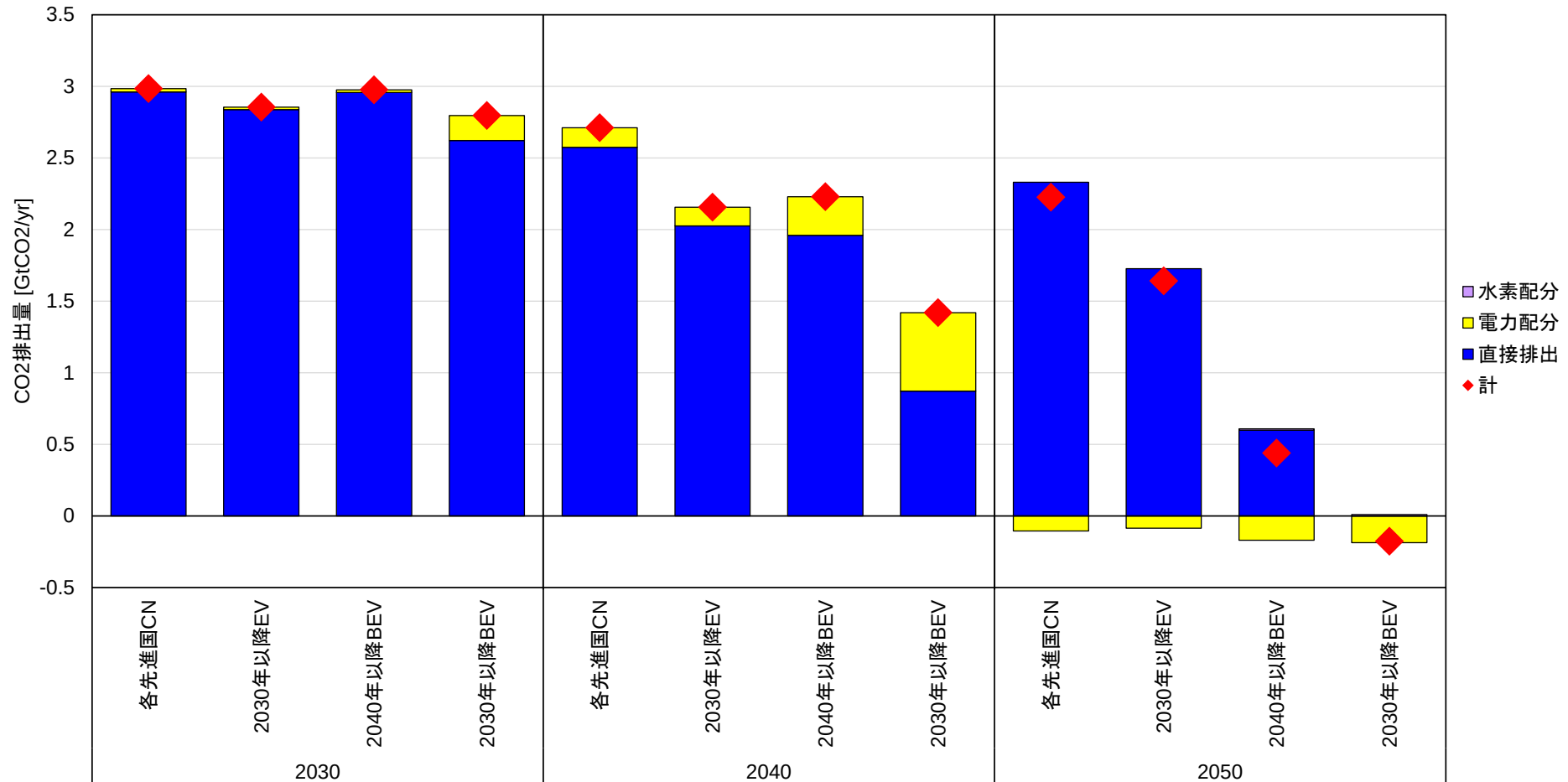
【参考】CO₂限界削減費用：技術見通しの差異



注) 2030年の新NDCは考慮していない。ただし、2021年5月13日に基本政策分科会提示した際に想定した排出経路よりも、2030年は若干深堀、2040年は緩やかな排出経路を想定した(付録参照)。これにより、基本政策分科会提示したシナリオ分析の結果と、費用推計に差異が生じている。

【参考】内燃機関乗用車規制の影響：世界の乗用車保有台数





- ✓ 2030年もしくは2040年までの内燃機関乗用車の新車販売禁止規制(BEV, FCVのみ可)は、たしかに2050年における乗用車部門のCO₂排出量の抑制には寄与し得る。(ただし、CO₂排出が残っているシナリオについても、当該排出は、DACCS等の負の排出によって、全体として排出はオフセットされている)
- ✓ ただし、2040年頃までについては、乗用車のストックの問題や、電力のCO₂原単位の問題から、効果が必ずしも大きいわけではない。

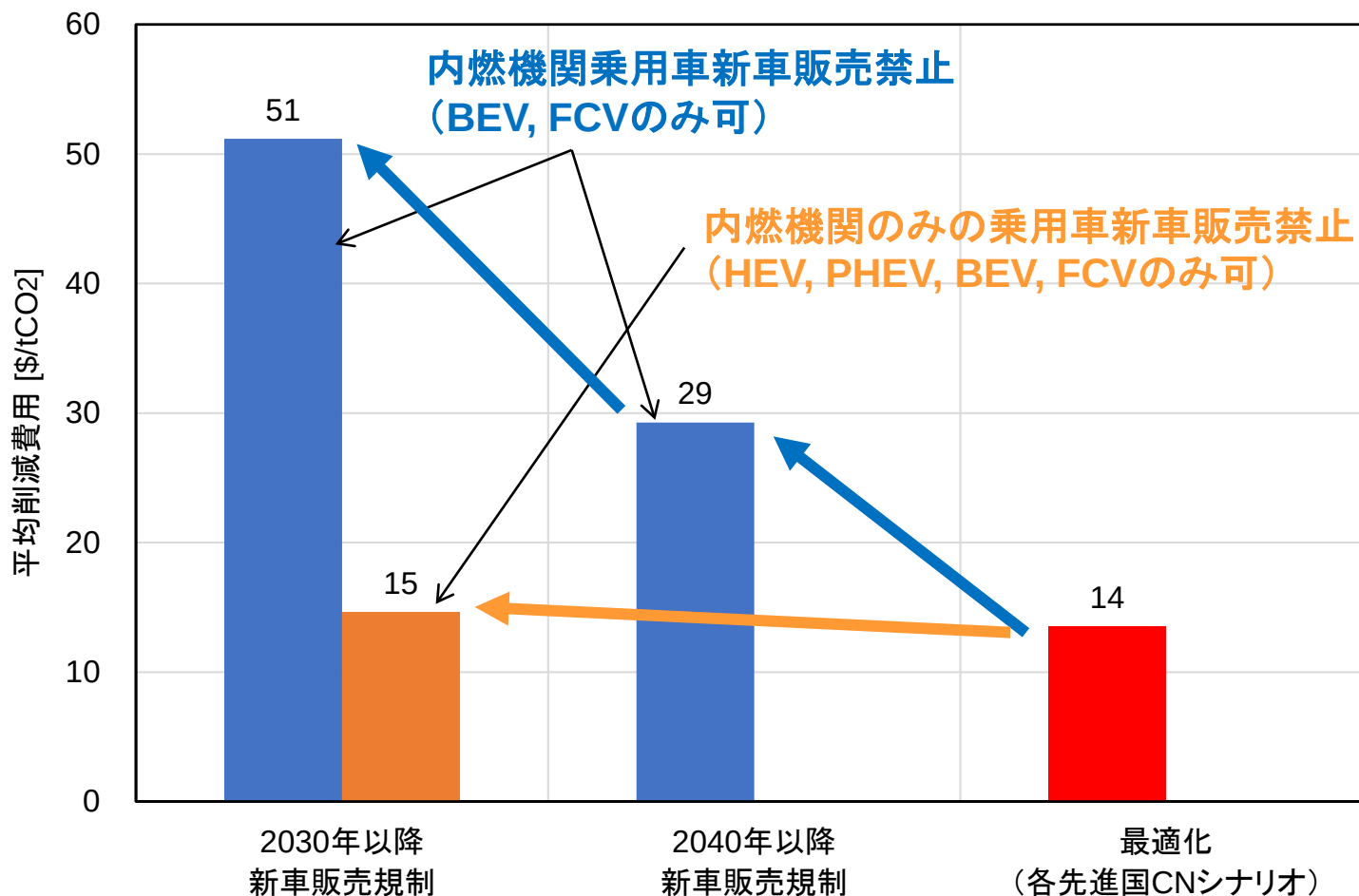
【参考】内燃機関乗用車規制の影響： 世界のエネルギーシステムコスト

エネルギーシステムコスト([1]各先進国CNシナリオ比増分) [Trillion US\$/yr]

	2030年	2040年	2050年	2070年	2100年
[1-P2040] 2040以降 BEV	0.0 (0.0%)	1.6 (1.9%)	4.5 (4.3%)	3.1 (2.1%)	0.2 (0.1%)
[1-P2030] 2030以降 BEV	0.9 (1.3%)	4.5 (5.2%)	6.0 (5.7%)	2.9 (2.0%)	0.2 (0.1%)
[1-PI2030] 2030以降EV	0.0 (0.0%)	0.2 (0.2%)	0.1 (0.1%)	0.0 (0.0%)	0.0 (0.0%)

注) 括弧内は、GDP比%

内燃機関乗用車規制の影響：世界の平均削減費用 (2020～2050年の累積CO₂平均削減費用)



- ✓ 内燃機関乗用車の新車販売禁止規制(BEV, FCVのみ可)は、排出削減費用の極めて大きな上昇をもたらす、費用効率性を大きく阻害する(その費用があれば、別の対策を行うことで、より大きな排出削減効果を得られる)。
- ✓ 内燃機関のみの乗用車新車販売禁止(HEV, PHEV, BEV, FCVのみ可)程度の比較的緩やかな措置であれば、経済合理的な最適解からの排出削減費用の上昇は相対的には緩やか。

4. まとめ

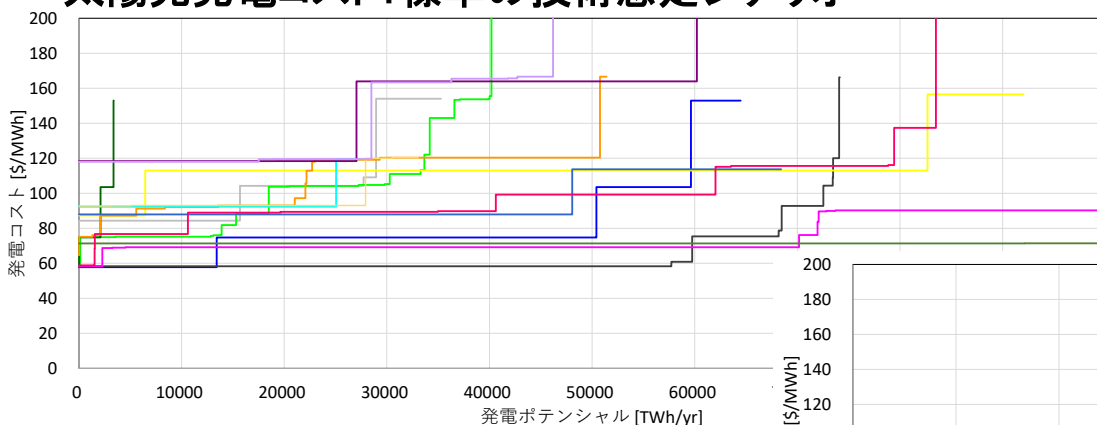


- ◆ カーボンニュートラルに向けて、道路交通部門の対策も重要。評価においては、LCAやWell to Wheelでの分析が重要
- ◆ 道路交通部門についても電動化は重要な対策オプション。しかし、純電気自動車(BEV)だけがカーボンニュートラル達成の対策手段ではない。ハイブリッド車やプラグインハイブリッド車などの内燃機関があったとしても、合成液体燃料などによってカーボンニュートラル化の手段はある。また、DACCS等の負の排出削減技術(NETs)によって排出のオフセットをした方が費用対効果が高い可能性もある。
- ◆ 累積排出量と気温上昇は線形の関係があることから、カーボンニュートラルに向けたトランジションを含めて、実効ある排出削減を志向すべき。限られたリソースの中、費用対効果の高い対策を志向すべきで、道路交通部門のBEV、FCV化は、エネルギー供給の低炭素化、脱炭素化と平仄を合わせるべき。
- ◆ BEVに技術を特化した政策誘導は、全体の費用対効果の高い対策を妨げる恐れもあり、慎重な対応が必要。幅広いオプションの中から民間企業が競うべき。
- ◆ 今回提示のシナリオは、1.5°C目標の実現を前提としたもの。現実とは大きな排出ギャップが存在しており、仮に国際的に排出削減対策が十分に進まず、2°C目標程度の排出削減に留まってしまう場合には、BEVのみといった規制は、費用効率的な排出削減からの乖離を更に大きくしてしまいかねない。

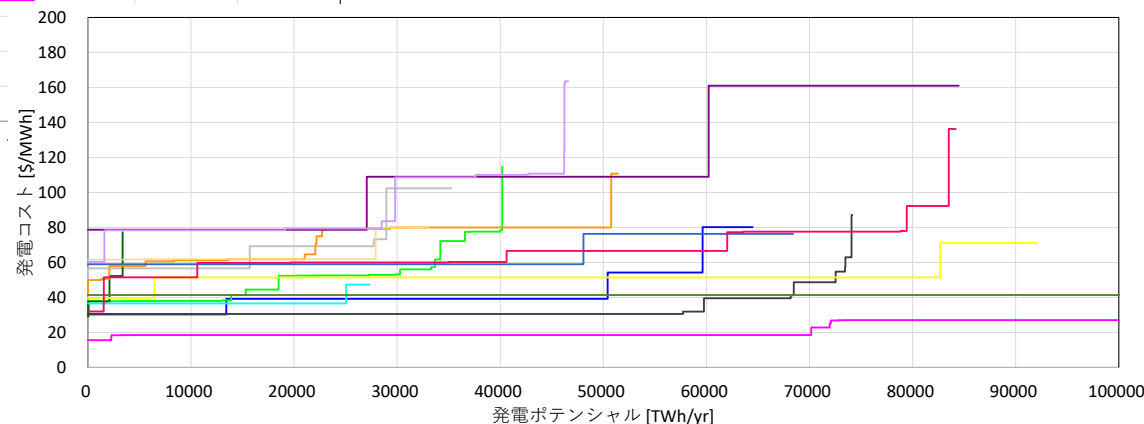
付 録

太陽光、風力発電のコスト・ポテンシャルの想定

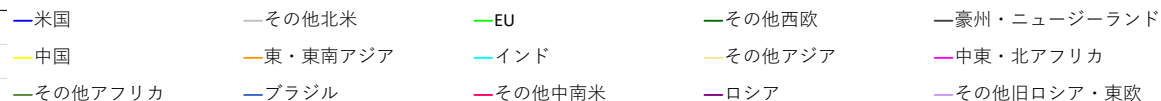
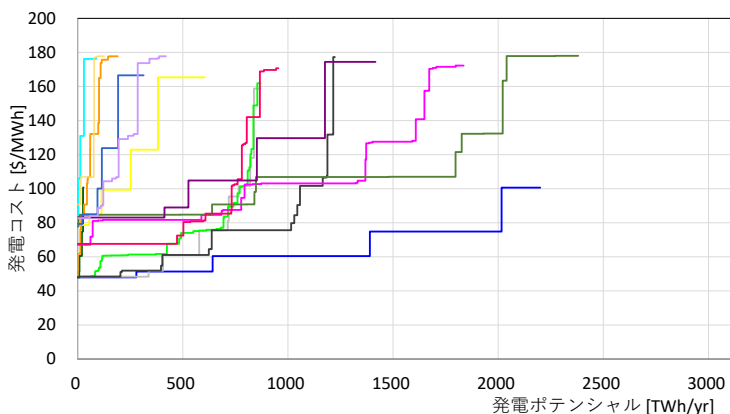
太陽光発電コスト: 標準の技術想定シナリオ



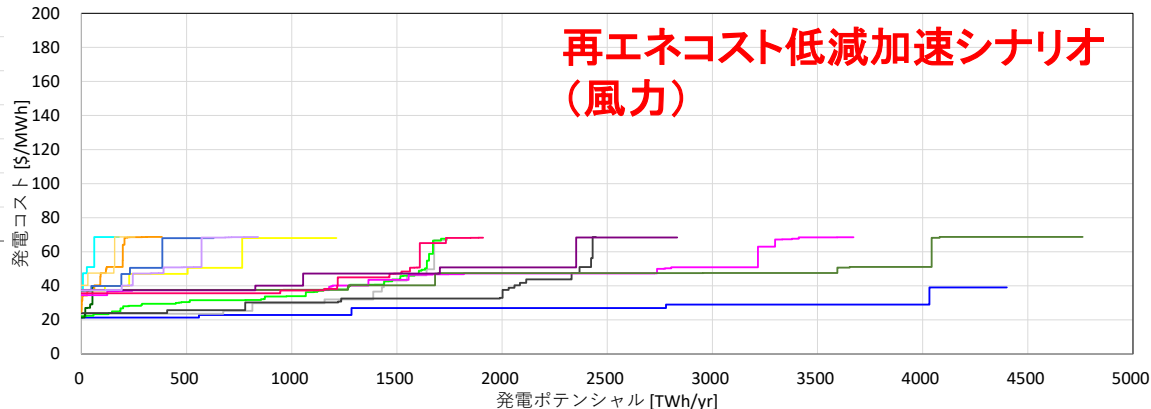
再エネコスト低減加速シナリオ(太陽光)



風力発電コスト: 標準の技術想定シナリオ



再エネコスト低減加速シナリオ(風力)



自動車車両コストの想定：小型乗用車

標準の技術想定シナリオ

	2015	2020	2030	2050
在来型内燃自動車	170	170	180	185
ハイブリッド車(ガソリン)	210	209	202	201
プラグインハイブリッド車(ガソリン)	270	248	219	210
純電気自動車(EV)	311	305	265	225
燃料電池自動車(FCV)	598	514	388	244

単位) 万円/台

EVコスト低減加速シナリオ：EVおよびFCVのコスト低減加速

(バッテリーコスト：2030年：1万円/kWh、2050年：5千円/kWh相当)

	2015	2020	2030	2050
在来型内燃自動車	170	170	180	185
ハイブリッド車(ガソリン)	210	208	201	201
プラグインハイブリッド車(ガソリン)	270	244	210	205
純電気自動車(EV)	311	285	210	205
燃料電池自動車(FCV)	598	412	244	205

単位) 万円/台

自動車車両コストの想定：大型乗用車

標準の技術想定シナリオ

	2015	2020	2030	2050
在来型内燃自動車	370	370	380	385
ハイブリッド車(ガソリン)	418	415	404	402
プラグインハイブリッド車(ガソリン)	521	482	429	414
純電気自動車(EV)	622	550	490	430
燃料電池自動車(FCV)	1046	902	682	467

単位) 万円/台

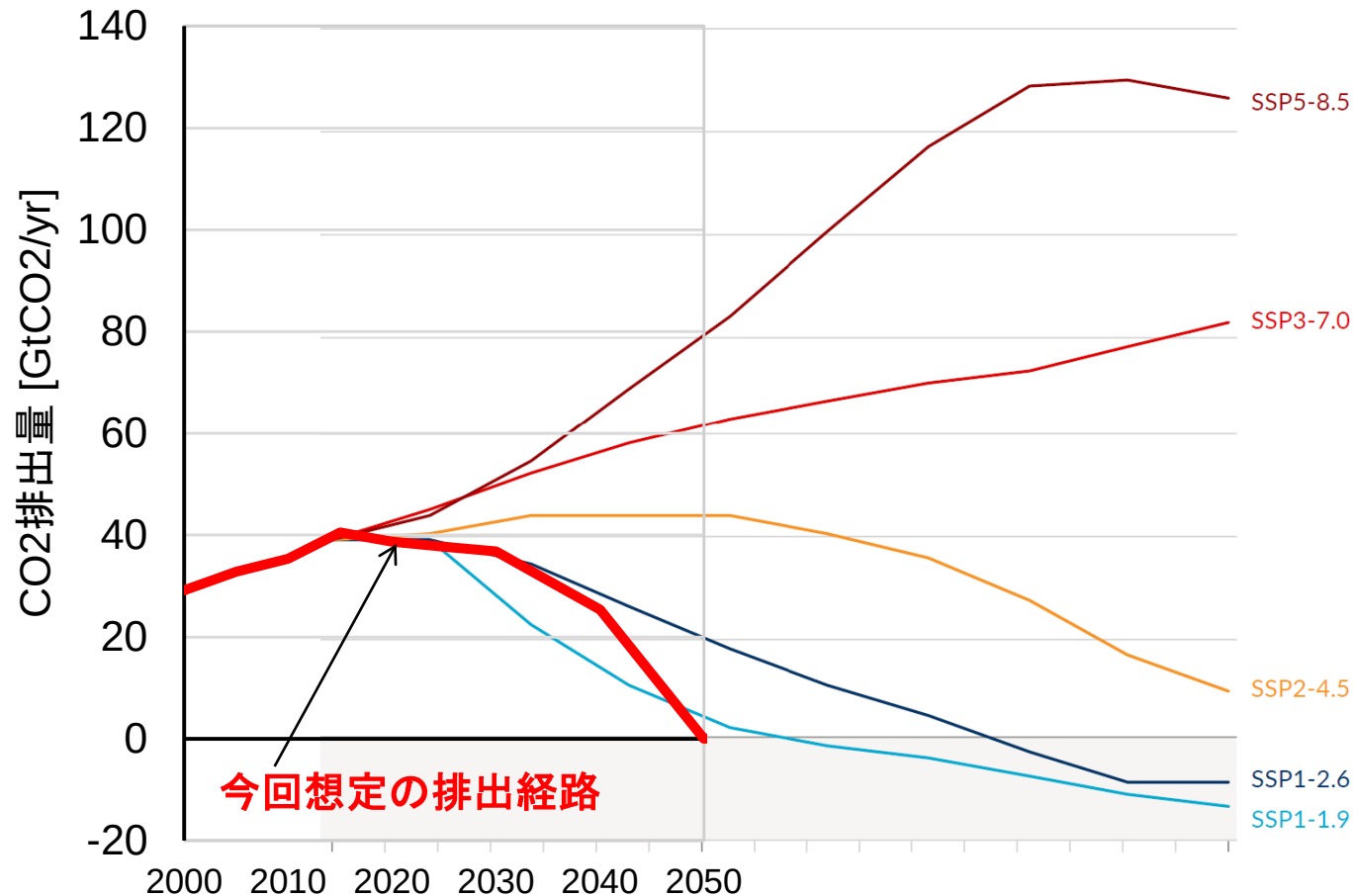
EVコスト低減加速シナリオ：EVおよびFCVのコスト低減加速

(バッテリーコスト：2030年：1万円/kWh、2050年：5千円/kWh相当)

	2015	2020	2030	2050
在来型内燃自動車	370	370	380	385
ハイブリッド車(ガソリン)	418	415	392	391
プラグインハイブリッド車(ガソリン)	521	471	404	397
純電気自動車(EV)	622	520	407	400
燃料電池自動車(FCV)	1046	748	467	402

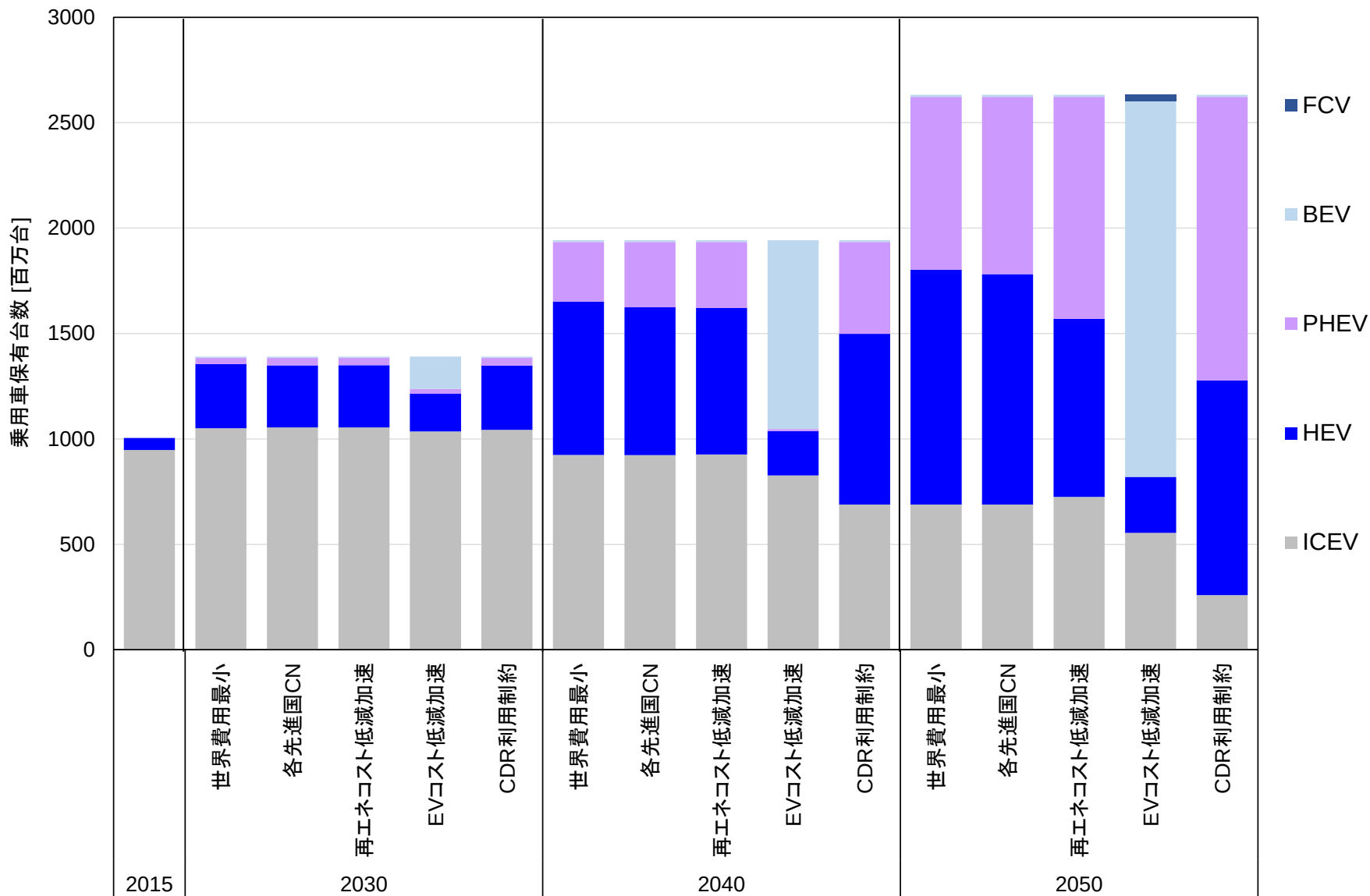
単位) 万円/台

世界のCO₂排出経路の想定(1.5°Cシナリオ)

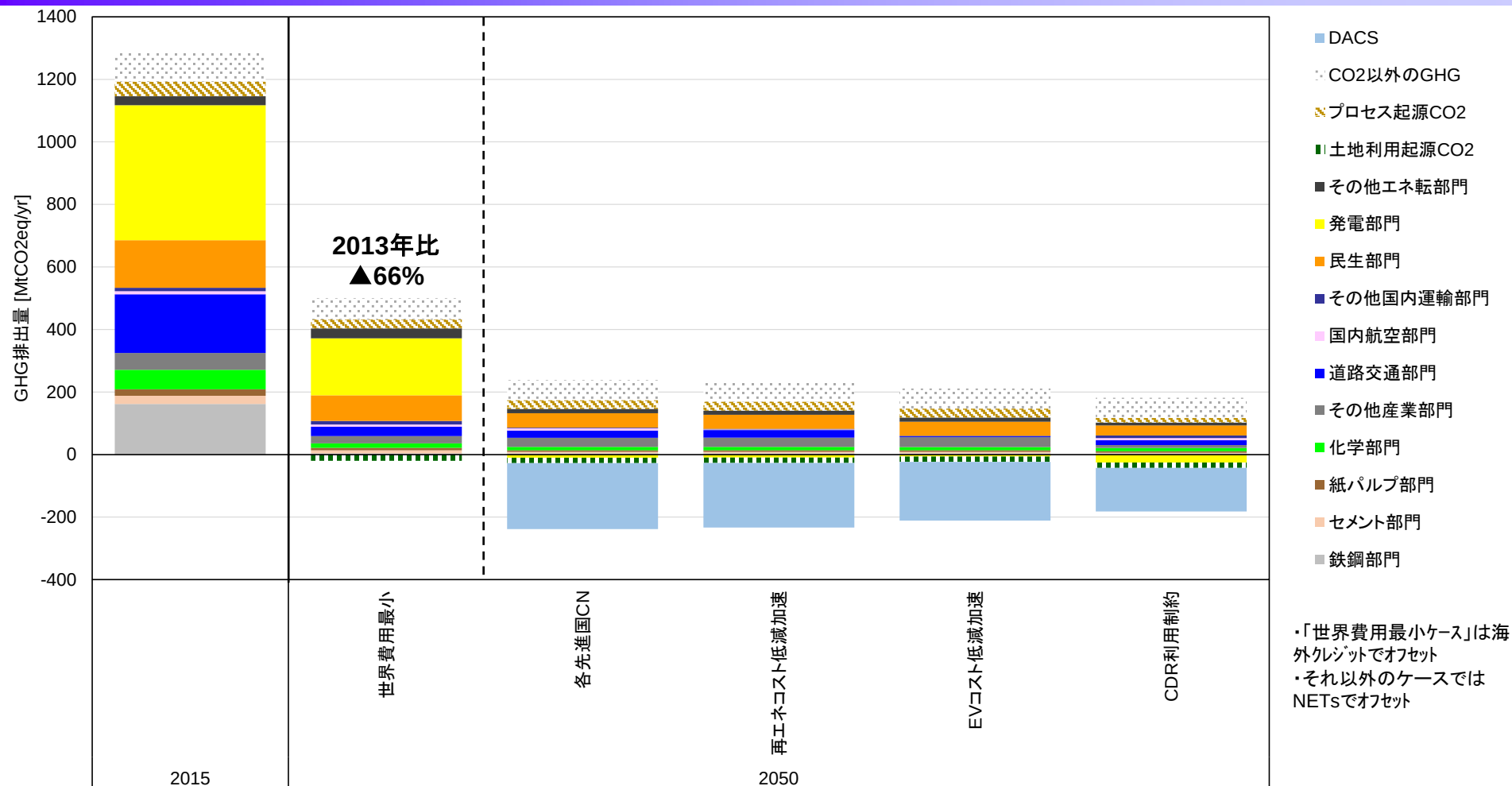


- カーボンバジェット: 2020~2100年までの間、400 GtCO₂ (=1.5°C、>66%相当)を想定
- 2050年以降、世界全体での正味CO₂排出量はゼロ以下と想定。主要先進国は、2050年以降、正味GHG排出量はゼロ以下と想定。
- 2030年については、各国排出量について、旧NDCを排出量の上限として想定(カーボンバジェットの制約など、他の制約等が厳しい場合は、上限値よりも下がった排出量として算定される)
- 2021年5月13日に基本政策分科会提示した際に想定した排出経路よりも、2030年は深堀、2040年は緩やかな排出経路。2°C、>66%経路から、1.5°C経路へと排出深堀へとシフトするような経路として想定。

世界の乗用車保有台数：技術見通しの差異



【参考】日本の部門別GHG排出量（2050年）



- ✓ 世界の限界削減費用均等化の「世界費用最小ケース」では、日本の2050年の正味GHG排出量は2013年比▲66%に留まる（海外に、国内▲66%を超える排出削減に対応する排出削減費用以下の、植林、BECCS、DACCS等のオプションが十分存在すると推計されるため）。
- ✓ その他のケースでは、いずれもDACCSの活用が見られる。（CO₂以外のGHG、プロセス起源CO₂排出量のオフセットも必要）