

交通脱炭素シンポジウムⅡ

欧州及び米国における交通分野の燃料転換促進策

2024年6月12日

一般財団法人 運輸総合研究所

1. 調査の目的
2. 欧州における交通分野の燃料転換促進策
3. 米国における交通分野の燃料転換促進策
4. 政策の比較・まとめ

1. 調査の目的

1. 調査の目的

- 2023年度日本の交通産業の脱炭素シナリオ分析の結果
 - ・ 交通分野のCO2排出量は2030年、2050年削減目標を達成できない可能性
⇒ 目標達成には積極的な新機器導入・新燃料利用が必要
 - ・ 交通分野の脱炭素コストが高額であるため十分なインセンティブが必要



■ 調査目的

日本の燃料転換促進に資する示唆を得るため、
先進的な欧州及び米国の交通分野の燃料転換政策に関して、
「政策策定手法」、「規制」、「インセンティブ」に着目し、日本との違いを明らかにする

$$\begin{array}{ccccccc} \text{排出量} & & \text{活動量(輸送量)} & & \text{活動量当たりエネルギー量} & & \text{エネルギー当たり炭素強度} \\ \text{GHG Emission} = & \text{Activity Volume} \times & \frac{\text{Energy}}{\text{Unit of Activity}} \times & \frac{\text{GHG Emissions}}{\text{Unit of Energy}} & - & \text{Removal of GHG} \\ & & \text{エネルギー効率改善} & & \text{燃料転換} & & \end{array}$$

2. 欧州における交通分野の燃料転換促進策

2.1. EUの脱炭素政策の経緯

1997 COP3にて京都議定書採択(2005年発効)

- ・主に先進国の温室効果ガス排出削減目標について2020年までの枠組みを定めた条約
 - 第1約束期間:2008~2012年にEUでは8%削減(1990年比)(先進国全体で5%削減)
 - 第2約束期間:2013~2020年にEUでは20%削減(1990年比)(2012年COP18にて設定、米や日本は不参加)

2005 EU-ETS(排出量取引制度)開始

- ・京都議定書の目標達成の施策の1つ。
- ・排出可能量の上限を定め、上限との差分の排出枠を取引できるEUのシステム(余れば売り、足りなければ買う)

2015 COP21にてパリ協定採択(2016年発効)

- ・京都議定書の後継として採択
- ・長期目標「世界の平均気温上昇を産業革命以前に比べて2℃より低く保ち、1.5℃に抑える努力をする」
- ・EUの削減目標「2030年に温室効果ガス排出を40%以上削減(1990年比)
2050年に温室効果ガス排出を80~95%以上削減(1990年比)」

2019 欧州グリーンディール発表

- ・持続可能なEU経済の実現に向けた成長戦略
- ・2030年の削減目標引上げ、2050年にEU全体としてのカーボンニュートラル

2020 欧州気候法案発表(2021年公布)

- ・2030年温室効果ガス正味排出量55%減(1990年比)の法制化
- ・2050年EU全体としての排出量を正味ゼロ

2020 スマートモビリティ戦略発表

- ・欧州グリーンディールの目標達成のため、運輸セクター4年間(2021~2024年)の活動指針を示すもの

2021 Fit for 55関連法案の発表 → 2023 主要な法案の採択完了

- ・2030年CO2排出量55%減を達成するための法改正等の政策パッケージ

2. 2. EUの脱炭素政策の関係図

パリ協定

- ・ 気温上昇を2℃以下にし、1.5℃に抑える努力をする
- ・ 21世紀後半には、温室効果ガス排出量と吸収量のバランスをとる

欧州グリーンディール

持続可能なEU経済の実現に向けた成長戦略

EUの2030・2050年の気候野心を向上

2030年GHG排出量削減目標引上げ
2050年排出量を正味ゼロ

持続可能なスマートモビリティ戦略

運輸セクターの4年間(2021~24年)の活動指針

法体系(社会実装)

欧州気候法

削減目標を法制化

2030年GHG排出量を正味55%減
2050年GHG排出量を正味ゼロ

Fit for 55 目標達成のための法律の新設・改正パッケージ

規則

加盟国国内法に優先して
直接適用

加盟国
努力分担規則
(ESR)

土地利用・土地
利用変化及び林
業に関する規則
(LULUCF)

代替燃料
インフラ規則

炭素国境調整
メカニズム
(CBAM)

航空機
燃料規則

船舶機
燃料規則

乗用車と小型商用車の
CO2排出基準

大型車の
CO2排出
基準

欧州単一鉄道
市場でのイン
フラ利用規則

指令

加盟国に対して目標を拘束
その手法は国内法に委ねられる

排出量取引制度
EU-ETS、
ETS II

エネルギー
効率化指令
(EED)

社会気候基金

再生可能
エネルギー指令
(RED III)

エネルギー
課税指令

複合輸送指令

大型車の重量・
寸法指令

Etc..

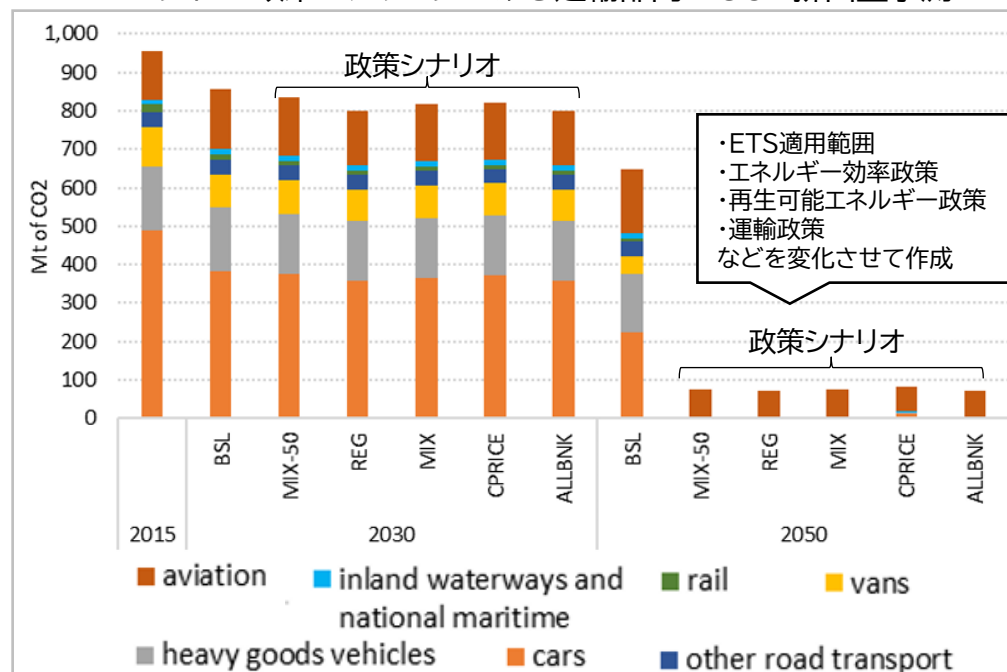
2.3. EUの政策アプローチ、目標設定

■ 政策アプローチ

目標達成のために今後どのような政策を実行しなければならないか**バックキャスト**で政策を立案

- ベースラインシナリオを作成し、現状政策による成り行きと目標のギャップを確認
- ギャップを埋められるよう追加政策を実行する政策シナリオを複数作成し、より効果的に目標を達成できる政策を立案

ベースライン・政策シナリオにおける運輸部門のCO2排出量予測



出典:SWD(2020) 331 finalに加筆

■ 目標設定

(全体)・2030年55%減(1990年比)
・2050年ネットゼロ

【欧州気候法】

(運輸)・2050年90%減(1990年比)

【欧州グリーンディール】

➤ 新たに2040年目標が提案された(COM(2024) 63)

(全体)・2040年90%減(1990年比)

(運輸)・2040年80%減(1990年比)

2. 4. EUの交通モード別 規制

【小型自動車】

乗用車・小型商用車のCO2 排出基準

- 新車販売する小型自動車に対して**CO2排出量(走行キロあたり)**を規制

年	CO2排出削減量(2021年比)	
	乗用車	小型商用車
2030~34年	55%	50%
2035年以降	100%	

【大型自動車】

大型車のCO2 排出基準(※暫定合意)

- 新車販売する大型自動車(トラック・バス)に対して**CO2排出量(走行キロあたり)**を規制

年	CO2排出削減量(2019年比)
2030年	45%
2035年	65%*路線バスは100%
2040年	90%

【鉄道】

(目標)スマートモビリティ戦略

- 2030年までにEU域内の500km以内の定期運行の旅客輸送の脱炭素化を達成する。

【海運】

船舶機燃料規則(FuelEU maritime)

- EUの港を発着する総トン数5,000トン超の船舶の燃料を対象として、**GHG強度※**を規制

年	GHG強度(2020年比)
2025年	2%
2030年	6%
2035年	14.5%
2040年	31%
2045年	62%
2050年	80%

※単位エネルギーあたりのGHG排出量

【航空】

航空機燃料規則(ReFuelEU aviation)

- EU域内の空港の航空燃料供給事業者に対して、供給燃料の**SAF及び合成燃料の割合を義務付け**

年	SAFの比率	合成燃料の比率
2025年	2%	—
2030年	6%	1.2%
2032年	—	2%
2035年	20%	5%
2040年	34%	—
2045年	42%	—
2050年	70%	35%

2. 5. EUの交通モード別 インセンティブ

【小型自動車】【大型自動車】

EUの各基金等も用いて、各加盟国にて支援を実施

- **ZEV、ZET*等の購入/リース補助**
- **減税・免税**(自動車税、社用車税、付加価値税等)
- その他(バスレーン走行可や駐車場無料、道路通行料免除等)

例	小型車(乗用車)	大型車(トラック)
フランス	・社用車税50%軽減 ・EV新車購入/リース契約補助(購入価格の27%)	・ZET購入補助(ディーゼル車との価格差の40%)
ドイツ	・BEV購入・リース補助金(2023年迄) ・自動車税10年免税 ・社用車税減税 ・付加価値税減税(2020年迄)	・ZET購入補助(ディーゼル車との価格差の80%)(2024年迄)
オーストリア	・EV新車購入補助	・ZET購入補助(ディーゼル車との価格差の80%) ・CO2課税を免除

*ZEV(ゼロエミッションヴィークル)、ZET(ゼロエミッショントラック)とは動力源からの温室効果ガス等を含む排出ガスが発生しない車両。補助対象となる動力源は各加盟国によって異なる

【鉄道】

EUの各基金等にて、欧州横断輸送ネットワーク(TEN-T)における鉄道網の構築を支援

【海運】

■EU-ETSの優遇

- 海運由来の排出枠**2,000 万トン分(約20億€)**は、イノベーション基金を通じて海運部門の脱炭素化支援に充てる

■加盟国の補助

- ノルウェー及びポルトガルのトン数標準税制では、環境性能に優れた機器や装置をもつ船舶を優遇

【航空】

■EU-ETSの優遇

- **SAFはバイオマス燃料部分について排出量をゼロとみなす**
- 航空会社に対して、SAFの使用量に応じて、追加的に排出枠が割り当てられる

■各国空港での支援

- 自空港の競争力強化のため、空港がSAFの調達費用を一部負担
例) 独・デュッセルドルフ空港では、**SAF1トン当たり250€を支給**

上記の他、EU全体として、「エネルギー課税指令改正案」によって持続可能な代替燃料や電気は10年間免税とすることや、技術研究支援プログラム「ホライゾン・ヨーロッパ」等によって燃料転換を促進

2. 6. EUの排出量取引制度(EU-ETS、ETS II)

排出量取引制度(ETS; Emissions Trading System)とは

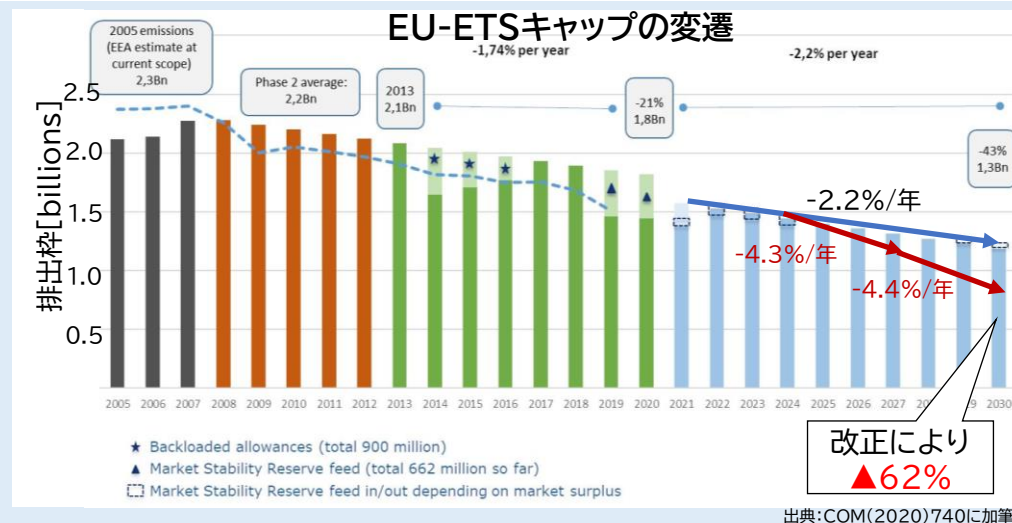
- ・対象分野に年間のGHG排出量の上限(キャップ)を設定、上限を段階的に引き下げることで排出量を削減
- ・各加盟国に排出枠を割り当て、不足する場合は排出枠をオークションにて取引する仕組み
- ・欧州では、2005年より「EU-ETS」を開始、新たに「ETS II」を2025年より開始予定

【EU-ETS】

- ・運輸では航空(2012年～)、海運(2024年～)
- ・2030年のキャップは、2005年比▲62%

【ETS II】

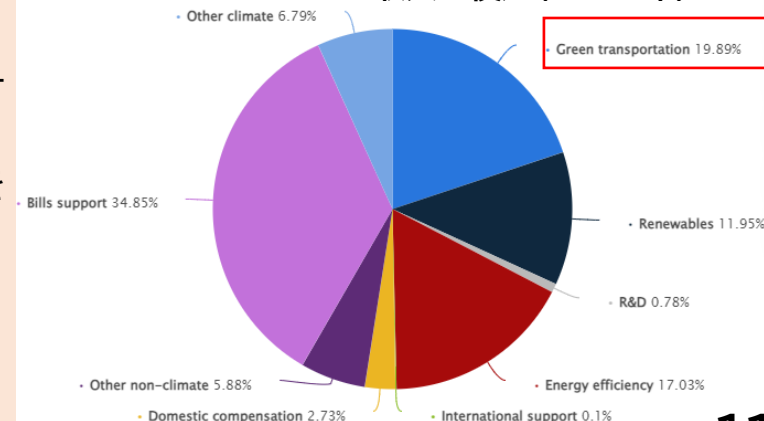
- ・運輸では、道路交通(2025年開始予定)
- ・2030年のキャップは、2005年比▲43%



【ETSによる収入の使途】

- ・EU-ETS及びETS IIのオークション収入は、各基金に振り分けられるEU資金分を除き、基本的には加盟国の予算に組み入れられ、各国の判断で使途を決めることができる(ただし、全額を気候変動対策に使用する必要がある)。
- ・2021年には、オークション収入のうち、**交通分野に約20%が使用**されている。(2021年のオークションで交通分野(航空)が支払ったのは全体の約0.7%)

EU-ETSオークション収入の使途(2021年)



3. 米国における交通分野の燃料転換促進策

3.1. 米国の脱炭素政策の経緯

・カリフォルニア州は連邦政府に先んじて脱炭素対策を積極的に取り組む

カリフォルニア州

2006 地球温暖化対策法成立

・2020年までにGHG排出量を1990年水準まで削減

2011 Low Carbon Fuel Standard(低炭素燃料基準)開始

・輸送用燃料の炭素強度規制

2013 Cap & Trade(排出量取引)開始

2018 知事令による2045年カーボンニュートラル宣言

・カーボンニュートラル宣言を踏まえ、
Advanced Clean Cars II(乗用車等)、Innovative Clean Transit(バス(公共交通機関))
Advanced Clean Fleets(トラック)、In-Use Locomotive Regulation(鉄道)といった
新車販売割合等に関する規制を制定

連邦政府

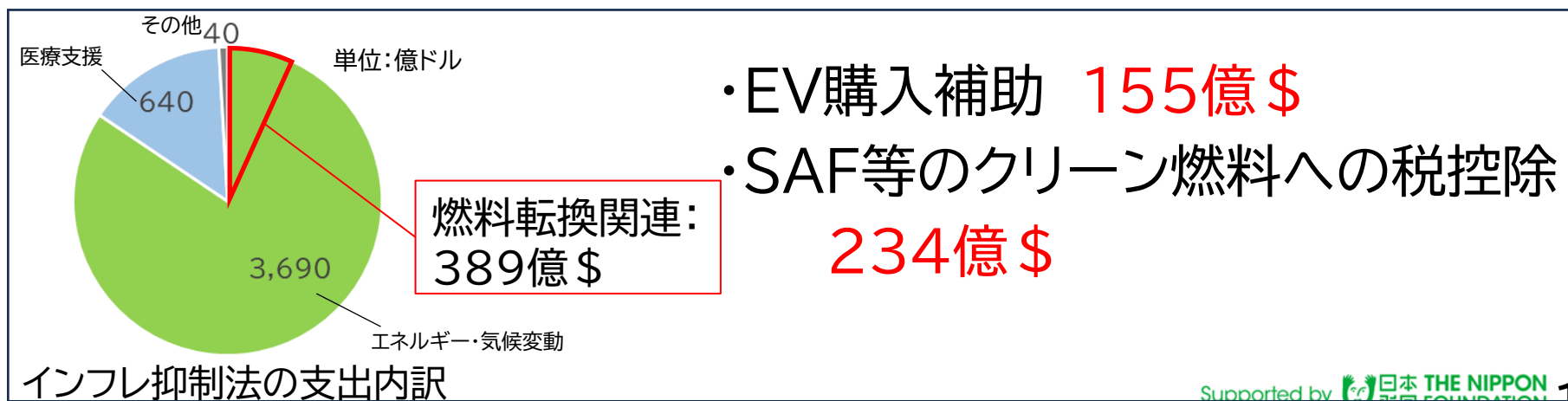
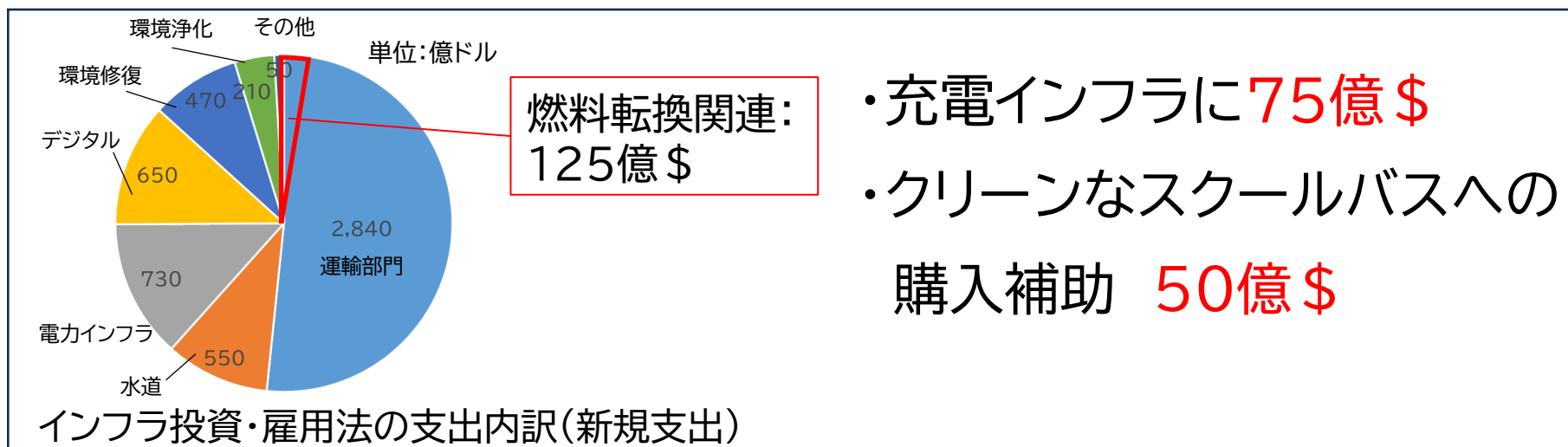
2021 パリ協定復帰

インフラ投資・雇用法(IIJA)制定

2022 インフレ抑制法(IRA)制定

3. 2. 連邦政府の燃料転換政策

- ・インフラ投資・雇用法(2021)、インフレ抑制法(2022)では
多額の予算を脱炭素対策に投資している。



3.3. カリフォルニア州の政策アプローチ、目標設定

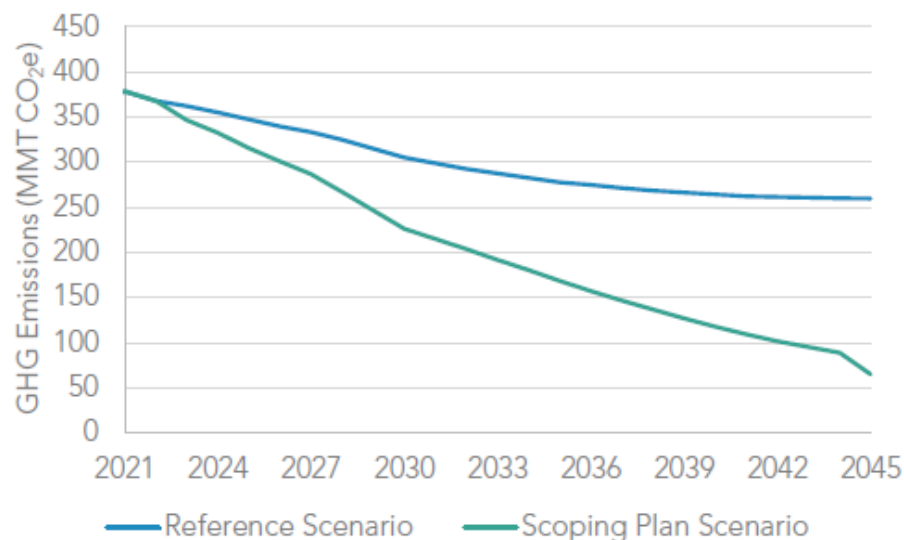
■ 政策アプローチ

- ・ GHG排出量削減戦略「Scoping Plan」に基づいた政策立案
- ・ 各セクターのGHG削減に向けたロードマップの作成

■ スコーピングプランの目標設定

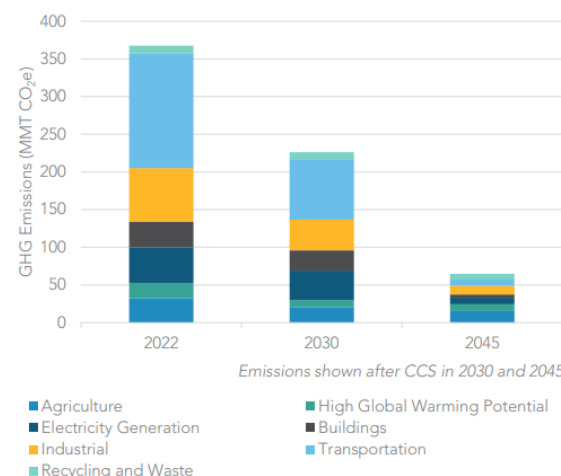
- ・ 2022年:2045年カーボンニュートラル達成(1990年比85%削減)

Figure 2-1: Reference and Scoping Plan Scenario GHG emissions¹³²



出典 California Air Resources Board 「2022 Scoping Plan for Achieving Carbon Neutrality」

Figure 2-5: Residual emissions in 2022, 2030, and 2045 for the Scoping Plan Scenario¹⁵⁵



Emissions shown after CCS in 2030 and 2045

①バックキャストで政策立案・実行 ②セクターごとに目標を設定

3. 4. カリフォルニア州交通モード別 規制

【小型自動車】

- ・Advanced Clean Cars II : ZEV新車販売割合

年	ZEV新車販売割合
2026年	55%
2030年	68%
2035年	100%

【大型自動車】

- ・Advanced Clean Fleets:
2036年に新車販売の全てをZEVとする
- ・Innovative Clean Transit: ZEVバス新車販売割合

年	ZEV新車販売割合
2023年	25%
2026年	50%
2029年	100%

※公共交通機関のみ対象
※左表は大型バスにおける割合

【鉄道】

- ・In-Use Locomotive Regulation:
 - 旅客鉄道…2030年以降に製造又は製造から23年以上経過した鉄道車両はZE構成で運転しなければならない
 - 貨物鉄道…2035年以降に製造又は製造から23年以上経過した鉄道車両はZE構成で運転しなければならない

【海運】

- ・Commercial Harbor Craft:
カリフォルニア規制水域で操業する港湾船舶に対するGHG等排出規制
- ・Ocean-Going Vessels At Berth Regulation:
停泊中の外航船舶に対するPM・NOx排出規制
- ・Clean Air Action Plan(※目標):
2030年までにLA港・LB港における荷役機器の全てをZEV化

【航空】

- ・規制: なし
(※目標: 2030年までにSAF割合20%)

<参考>

- ・Low Carbon Fuel Standard(LCFS):
現在、LCFS(炭素強度)規制において航空燃料は対象外となっているが、2028年より対象とすることを検討している。
- ・Scoping Planにおける設定シナリオ:
2045年に航空燃料需要の20%を電気又は水素で代替し、残りをSAFとする

3. 5. カリフォルニア州交通モード別 インセンティブ

【小型自動車】

Clean Cars for All

ZEV購入補助⇒ **最大 12,000 \$ /台**

【連邦政府】IRA

ZEV購入補助⇒ **最大 7,500 \$ /台**

【大型自動車】

Clean Truck & Bus Vouchers (HVIP)

ZEVのバス・トラックを購入する際、補助金の支給

⇒ **最大 120,000 \$ /台**

Carl Moyer Program

⇒ **最大 410,000 \$ /台**

Volkswagen Environmental Mitigation Trust for California

⇒ **最大 240,000 \$ /台**

【連邦政府】IIJA

低・ゼロ排出バスへ助成金⇒ **5年間で50億 \$**

【鉄道】

Carl Moyer Program⇒ **最大 85%の援助**

<参考>

【連邦政府】IIJA

都市間鉄道の新設等への助成金⇒ **総額660億 \$**

【海運】

Carl Moyer Program

新しいエンジンの設置や排出ガス基準を超えるエンジン導入に対する補助金

⇒ **最大 85%の援助**

Volkswagen Environmental Mitigation Trust for California

船舶・バス・トラック等のディーゼルエンジンをクリーンな技術へ置き換えする際の補助金

⇒ **最大 120万 \$**

【航空】

LCFS(低炭素燃料基準制度)

SAF供給事業者に対し、**クレジット(取引可)**を付与

【連邦政府】IRA

SAF生産等に対して税控除

⇒ **最大 1.75 \$ /ガロン**

4. 政策の比較・まとめ

4. 1. 運輸の脱炭素政策の比較(規制・目標)

- ・ 欧州、米国(加州)、日本について、規制・目標の観点から、各モードの政策を比較した。

※インセンティブについては、各国ともEV購入補助、減税・免税、次世代車両開発、SAFの製造支援等の補助を実施している。

	欧州	米国(※規制は加州)	日本
小型自動車	【規制】新車のCO2排出量: 2035年▲100%	【規制】新車販売: 2035年ZEV100%	【目標】2035年新車電動車100% (HV含む) 小型商用車:2040年電動車(HV含む)・脱炭素燃料対応車100%
大型自動車	【規制】新車のCO2排出量: トラック:2040年▲90%	【規制】新車販売: トラック:2036年ZEV100% バス(公共交通機関):2029年ZEV100%	【目標】新車販売: 大型商用車:2030年電動車(HV含む)5000台
航空	【規制】2050年のSAF使用割合 70%(2025年~2050年まで中間値も設定)	【目標】2030年SAF使用割合20%	【目標】2030年輸送量あたりのCO2排出▲16% 【目標】2030年SAF10%
海運	【規制】2050年のGHG強度 ▲80%(2025年~2050年まで中間値も設定)	【規制】外航船舶の排気ガス規制 2014~外航コンテナ船、旅客船等 2025~自動車専用船、タンカー	【目標】2030年CO2排出▲17%
鉄道	【目標】2030年、500km以内の旅 客定期運航を脱炭素化	【規制】旅客鉄道は2030年以降新 造車等、貨物鉄道は2035年以降新 造車等をZEV構成で運行	【目標】2030年代CO2排出 ▲46%

- ・ 日本では2030年までの短期的な目標がほとんどで、中長期的な目標設定がされていない。また、その目標値も、フォアキャスト的に積み上げで策定されたものである。
- ・ 一方、欧州、加州では2050年までの中長期的な目標を設定し、その目標を達成するための規制を設定しており、バックキャスト的に政策立案をされている。

4. 2. 欧米の交通分野の燃料転換促進策まとめ

【政策立案手法】

- 目標達成を前提にバックキャスト的に政策を立案
- 全体の目標設定に加えて、運輸分野の削減目標を具体的に設定

【規制】

- 各モード別に2030年や50年より細かい期間毎にCO2削減量や炭素強度の目標を設定
- 事業者に対して目標を設定し、罰則を設けるなど強制力

【インセンティブ】

- 脱炭素機器や燃料の購入補助、技術開発等への資金投入、免税・減税等により燃料転換を促進
- 排出量取引制度によるオークション収入は気候変動対策に投入され、その多くを運輸分野に投資