

日本の乗用車の脱炭素化：マクロ経済と環境への中長期的影響の予測
(原題：The macroeconomic and environmental impacts of decarbonising Japan's passenger car fleet)

要約
(2023年8月版)

1. はじめに

この調査は、2021年にグリーンピースが英国に本部を置くケンブリッジ・エコノメトリックスという調査会社に委託し、日本において乗用車の脱炭素化が進んだ場合のマクロ経済と環境への影響を中長期的（2030年～2050年）に予測するために実施したものである。2030年までにガソリン車およびハイブリッド車の新規販売が終了した場合と2035年にガソリン車のみの販売が終わった場合を比較し、経済と環境への影響を比較する¹。日本国内で使用される自動車脱炭素化することによるGDPや雇用への影響の有無についても考察している。

2. 手法について

予測にあたり、主に新車販売に占める各パワートレイン（車の動力源）の割合、燃費改善技術、政策目標をもとに以下の3つのシナリオを設定した。2019年の実績に基づき、年間車両新規登録台数を440万台で固定している。なお、消費者が特定のパワートレインを愛好する、あるいはそれが変化するという要因は考慮していない。

①レファレンス・シナリオ（現在の状況から大きく変化しないシナリオ）

- 2050年までの新車販売は、ICE（Internal Combustion Engine; 内燃機関）車を中心に、新車販売に占めるハイブリッド車の割合は2040年に37%となる。
- 2050年時点で国内で使用されている車両のうち62%はICE車である。

②CPIシナリオ（Current Policy Initiatives: 現在打ち出されている政策が実施された場合のシナリオ）

- 2035年までにガソリンのみを動力源とする車の新規販売が終了する。
- プラグインハイブリッド（PHV）車の新車販売に占める割合は2030年に30%、2035年に45%まで増える。
- 2035年、電気自動車（EV）が新車販売に占める割合は30%となる。
- 2030年時点で使用されている車両のうち、PHVとEVの割合は、それぞれ8%、3%となる。2050年には、PHVの割合は43%となる。

③Tech2030シナリオ（2030年までにICE車を廃止するシナリオ）

- EVが急速に普及し、2030年にICE車やハイブリッド車の販売が終了する。
- 同年に新車販売に占めるEVの割合は95%に達する。

¹ この報告書要約では、車両のパワートレインの種類を以下のように区分している。①**内燃機関 (Internal Combustion Engine: ICE)車**：シリンダーなどの機関内でガソリンなどの燃料を燃焼させて動かす車、②**電気自動車(Electric Vehicle: EV)**：電気をエネルギーにしてモーターを駆動することで走行する車、③**ハイブリッド車(Hybrid Vehicle: HV)**：ガソリンを燃料とするエンジンと電気を動力源とするモーターを組み合わせた車。外部から充電することはできず、エンジンや減速時のエネルギーを活用してバッテリーに充電する、④**プラグインハイブリッド車 (Plug-In Hybrid Vehicle: PHV)**：外部から充電できるハイブリッド車。⑤**燃料電池車 (Fuel Cell Vehicle: HCV)**：酸素と水素で電力を作り、その電力でモーターを動かして走行する車。

- 2030年時点で使用されている車両の34%がEVであり、2050年には93%まで上昇する。

2030年から2050年にかけて、いずれのシナリオの場合でもガソリンを中心とする化石燃料の需要は減ることが予測される。シナリオ①の場合、ハイブリッド車の割合が増えるに伴い、ガソリン需要は減少する。ただし、2035年以降、ハイブリッド車の燃費がさらに向上するかどうかは未知数であり、その場合、それ以上の需要減少は見込めない。②と③のケースでは、ガソリン需要は、2040年までに、①と比較して51~89%減ることが予測されると同時に、EVの普及に伴い、電力需要は増加する。

電気自動車の使用が拡大するにつれて電力需要も増加することになる。2021年時点で日本の電力の7割程度が石炭、石油、ガスの化石燃料由来となっており、再生エネルギーの割合を高めていくことは急務となっている。EVシフトが進み、車両そのものから排出される温室効果ガスが削減されても、電源自体が化石燃料に依存しているのでは、排出削減は十分とは言えない。この点についても以下に分析を行った。

3. 分析結果

上記に基づいて分析し、以下の結果が得られた。

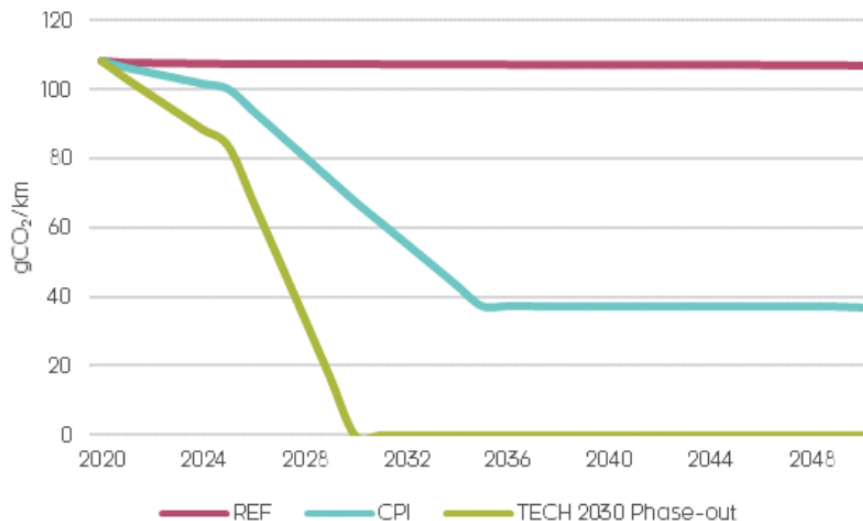
(1) 経済への影響

- ②CPIシナリオでは、化石燃料輸入の負担から解放されることによりGDPに好影響を及ぼす。同シナリオでは、2040年までに現状維持シナリオ（①）に比して、年間1.42億バレル分の輸入を削減できる。
- ③Tech2030シナリオでは、化石燃料輸入がさらに削減されるが（2040年までに年間2.49億バレル）、電気自動車（EV）購入費用が消費者への負担となるため、予測期間の初期はさほど好影響をもたらさない。しかし、同シナリオでは、消費者の燃料費負担が大幅に軽減される。また、輸入依存の燃料から国内で生産される再生エネルギーへ移行することで貿易収支が改善する。
- 長期的な経済への影響は、EV価格、バッテリーを含めたEVの技術、サプライチェーンの場所（日本国内か国外か）、石油や電気価格などの要因があり予測は困難である。一方で、化石燃料輸入の削減の重要性は強調されるべきである。また、世界中でEV需要が高まり、ICE車の需要が低まると日本の自動車製造業にとっても影響は必至で、貿易収支もこれに左右される。この点は分析に含めていない。
- 雇用については、EV製造へ転換することで、労働力はより少なくて済むようになる。一方でハイブリッド製造は逆に一定程度の労働力が保持される必要がある。労働力全体への影響は、各パワートレインの市場シェア、また輸入に頼るか国内製造されるかにも左右される。低炭素車両への移行が進むにつれて不要となる職種や仕事については、公正な移行のために然るべき政策や措置がとられるべきである。また、上記の通り、消費者の燃料負担が減少した場合、その分の所得を他の消費財やサービスへ充当するため、サービス部門の雇用が拡大する可能性がある。
- 上記は以下の表にまとめられる。

	②CPIシナリオ	③TECH2030シナリオ
2030年の予測		
GDP (%)	0.1%	0.1%
雇用創出 (千人)	18	29
石油輸入(%)	-4.5%	-12.9%
乗用車の二酸化炭素排出(mt)	-8.3	-23.4
2050年の予測		
GDP (%)	0.8%	1.1%
雇用創出 (千人)	200	281
石油輸入(%)	-22.8%	-35.4%
乗用車の二酸化炭素排出(mt)	-39.4	-60.9

(2) 環境への影響

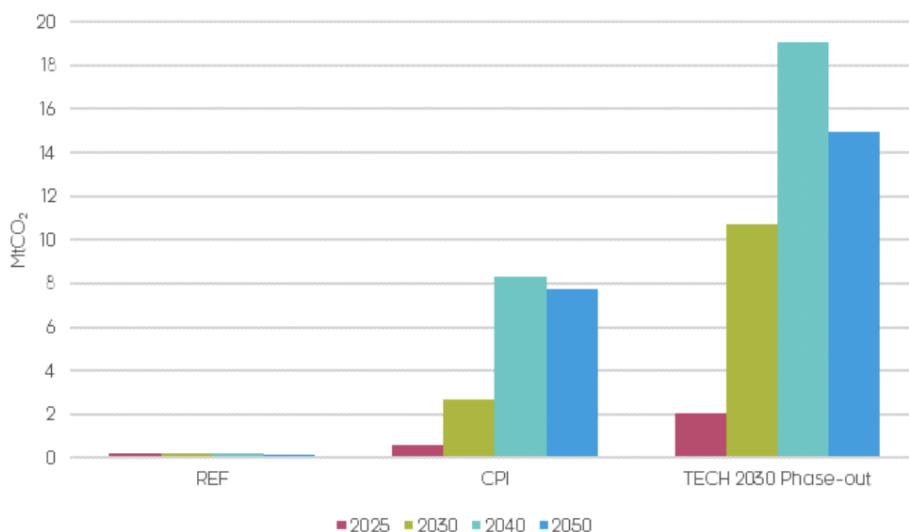
- 各シナリオについて新車登録された乗用車の二酸化炭素排出量の平均値推移は以下の図のようになる。③Tech2030シナリオでは（緑色の線）、2025年以降、排出量が急減する。CPIシナリオ（水色の線）では、ハイブリッド車が維持されるため、2035年までに走行1キロあたり37グラムまで削減されるが、それ以降はその状態が維持されることになる。



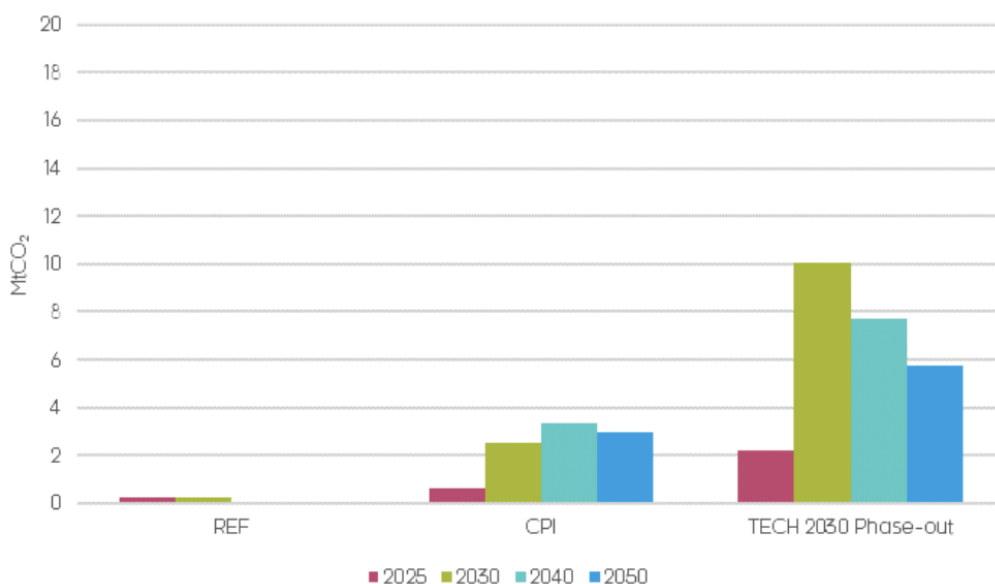
- ガソリン車が走行することで大気中に粒子状物質が排出され、健康へ影響を及ぼす。CPIシナリオでは、2020年から2050年までに排気ガスに由来する粒子状物質（PM10）は年間705トンから278トン、窒素酸化物（NOx）は32,722トンから8,031トンに削減されると予測される。TECH2030シナリオでは、いずれの物質も99%削減される。

(3) 日本の電源構成と車両による二酸化炭素排出量の関係

- 日本の電源構成が現在からさほど変化せず、2050年時点でも発電電力量の15%は石炭由来、12%はガス由来であった場合、3つのシナリオ別に、乗用車からの間接的排出量は下図の通りとなる。①レファレンス・シナリオのケースでは（左）、ガソリン車の使用が大半を占めるために化石燃料由来の電源への依存割合はほとんどないため間接的排出も少ない。一方で、②CPIシナリオ（中央）と③Tech2030シナリオ（右）では、それぞれハイブリッドとEVが中心を占めるため、電力消費の結果として、いずれのケースでも2040年には排出量がピークに達し、2050年にはそれぞれ770万トン、1,490万トンになると予測される。

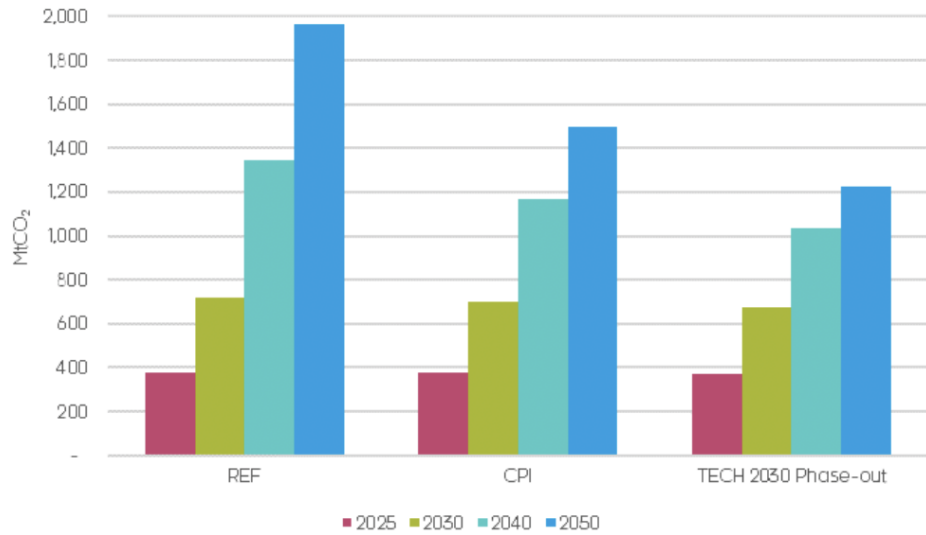


- 一方で、電源構成に占める再生エネルギー割合が高まった場合、2030Techシナリオでの排出は2030年にはピークに達した後、間接排出は減少していく。



- 最後に3つのシナリオについて、車両のライフサイクルでみた場合の排出量を比較する。上述の通り、現状維持のシナリオ（①）では、2050年時点で使用される車の中

心はガソリン車であるため、走行のために電力は要しない。②ではハイブリッド中心、③ではEVが中心であるために電力を要し、その電力が化石燃料由来である場合は排出量が一定量に達することは説明した通りである。そこでここでは、電力構成が現状維持された場合、シナリオ①のガソリン車中心の構成の場合の走行による排出量を加えて検討してみると、下図の通りとなる。ここから、たとえ電力が化石燃料由来であっても、EVが車両の中心となるシナリオ③の場合、走行中の排出がゼロになることにより排出量が2050年までに一貫して最も低くおさえられることがわかる。



- さらに、電力構成に占める再生エネルギー割合が高まった場合のシナリオ別の排出量の差はさらに歴然としている。③TECH2030シナリオでは、上記の場合よりもさらに1.83億トンの二酸化炭素排出削減が見込まれるのである。

