



EU乗用車メーカーの CO₂コンプライアンスと投資

2025年目標と2030年目標への課題

Monika Punshi | シニア・リサーチ・アナリスト
Xavier Demeulenaere | プリンシパル・リサーチ・アナリスト
Vijay Subramanian | グローバル・ディレクター

2020年11月



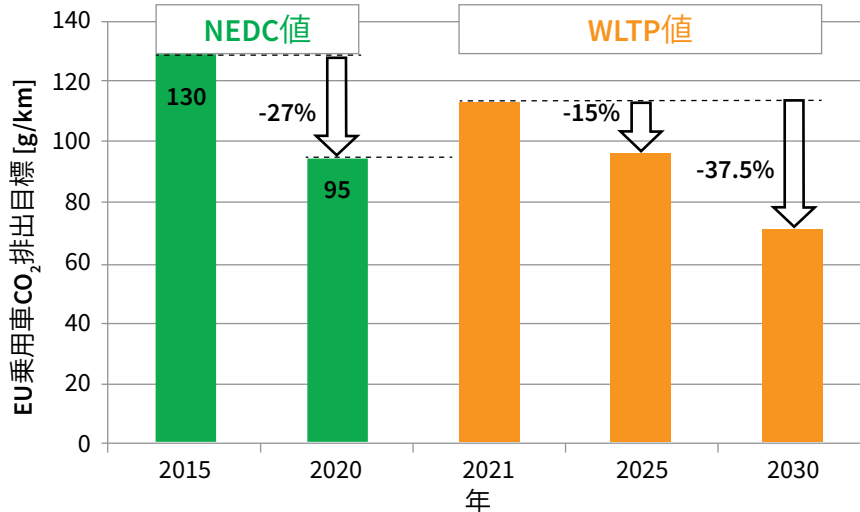
温室効果ガス排出量 (GHG) 削減に向けた世界的な動きが勢いを増し続けている。2020年EU市場では、乗用車はフリート全体で95 g/kmというCO₂目標を達成するか違反に対する罰金を支払うか、いずれかが求められる。欧州議会と欧州委員会は2025年と2030年に向けて新たな乗用車とバンのCO₂排出性能基準を採用した。これにより、乗用車のCO₂目標は、2021年目標レベルから2025年に15%削減、2030年に37.5%削減となる。コンプライアンスの達成は複雑な作業のように見えるかもしれない。しかし、CO₂削減に向けた同期的アプローチは大きなビジネスチャンスも生み出しもする。

2020年EU乗用車CO₂目標がもたらす短期的課題についてのIHS Markitの分析[1]に続いて、本レポートでは、CO₂削減に向けた主要対策の詳細と、その結果生じるパワートレインコストの増分に重点を置く。コンプライアンス達成のために講じられる措置について、各自動車メーカーの技術的および歴史的傾向とコンプライアンスポジションに基づき、メーカー毎に独自評価を行う。IHS Markit Compliance CoSt^[2]は、自動車メーカーがCO₂目標とのギャップ縮小を可能にする投資、経済的影響、潜在的便益について調査している。さまざまな動力源技術の費用対効果分析にはかなりの幅があり、自動車メーカーの意思決定プロセスにおいて重要な役割を果たす。本レポートはIHS Markitの独自専門知識と分析研究を活用し以下の3セクションに構造化したものである：(1) 2030年までのベースライン販売予測に基づくEU市場コンプライアンスステータス、(2) 投資およびコストのベースライン予測、(3) 主要自動車メーカーの2025年目標および2030年目標の達成に必要となる投資増分予測。

2025年と2030年に向けたEU市場CO₂法令概要

IHS Markitは自動車業界と世界市場の主要自動車メーカー全社のCO₂コンプライアンスステータス予測を特長としている。IHS Markitは最近発行したレポートで現在のEU法令を採り上げ、新欧州ドライビングサイクル (NEDC) から乗用車等の国際調和排出ガス・燃費試験法 (WLTP) への移行、2020年のCO₂目標95 g/kmのフェーズイン (段階的導入) 期間、2020年~2022年のゼロおよび低排出ガス車 (ZLEV) に対するスーパークレジットインセンティブといった短期的規制動向に重点を置き、2030年までのCO₂削減目標に向けたさまざまな段階について詳述している[1]。今後10年間のCO₂削減に向けた取り組みは主に、WLTP基準値を使用し2021年目標レベルとの比較で2025年に15%削減、2030年に37.5%削減を目指す乗用車排出目標で測られる。個々の自動車メーカーは達成に向けた独自の、指定された、あるいは引き下げられた年間排出目標を持っている。指定排出目標は、主に販売車両の平均重量に基づき、各フリートの特性を反映したものである。承認を受けた引き下げ目標は、台数の少ないメーカーやニッチなメーカーのコンプライアンス要件を調整するものである。

EU市場全体の乗用車CO₂排出目標



Source: IHS Markit

©2020 IHS Markit

図1 EU市場乗用車のCO₂排出目標

コンプライアンス推進のため施行されている現行法の一部規定は、2025年および2030年のCO₂排出目標に対して効力を継続する。

- メーカーは、標準テストサイクルCO₂測定では捉えられない、革新的排出削減技術の適用がもたらす排出量節減による「エコイノベーション」クレジットを、年間7g/kmを上限として引き続き請求できる。
- 引き下げ制度および免除制度はほぼそのまま残り、小規模自動車メーカーはより穏やかな目標による恩恵を受けることができる。年間登録台数が1,000台未満のメーカーは引き下げ対象として自ら適用申請しない限り指定目標の対象にはならない。一方、年間登録台数が10,000台未満のメーカーは独自の引き下げ目標を提案し欧州委員会の承認を受けることができる。年間登録台数30万台未満のニッチメーカーを対象とした引き下げは2028年まで維持される。同じ削減要件が2021年目標レベルに基づいて引き下げ目標に適用される。
- プーリング（共有）による許容排出枠は存続するため、メーカーはフリートを組み合わせて全体的なコンプライアンスステータスを最適化することで、グループ化と共同活動を継続できる。

2025年および2030年のCO₂削減目標の導入については、高CO₂車および低CO₂車の会計処理に関して変更点がいくつかあるのも特徴である。

- 130 g/kmの目標が導入された2012年～14年、あるいは基準が当初95 g/kmに引き下げられた2020年とは異なり、2025年と2030年についてはメーカーがCO₂排出量の最も高い車両の一部を除外できるフェーズイン期間はない。
- ZLEVに関しては、2012年～15年、その後2020年～22年にかけて実施された、CO₂排出量50 g/km未滿の車両に有利な乗算係数を割り当てるスーパークレジット制度が見直される。代わりに、フリート目標に関するZLEVベンチマーク機構が2025年に導入され電動化を奨励する。指定のZLEV係数ベンチマーク（2025年には15%、2030年には35%）を達成しているメーカーの場合、フリートCO₂目標が最大5%緩和される可能性がある。

現在施行されている規制に従い、メーカーのCO₂レベルが目標を超えると罰金が発生する。過剰排出割増金の計算に変更はなく、その年に登録された乗用車1台あたりの過剰排出量1g /kmごとに95ユーロという定率が設けられている。

欧州連合は世界の複数の司法管轄区域と協調し、時間をかけて炭素排出量を大幅に削減し気候変動の影響を緩和するという目標を設定している。欧州委員会は、2050年までにEUを気候中立とすることを目指し、2019年に欧州グリーンディールの一環として一連の政策提案を開始した^[3]。この幅広いイニシアチブは、必然的に欧州経済の全セクターに影響を与える。自動車業界の場合、これにより、現在の規則 (EU) 2019/631が改訂され、2030年までの乗用車CO₂排出基準が定義される可能性がある^[4]。

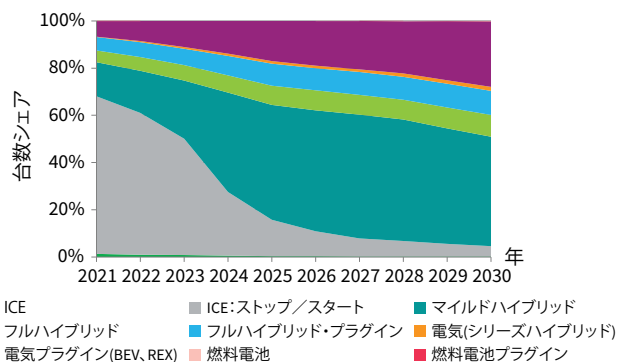
欧州委員会は、気候目標計画の一環として乗用車CO₂目標を改訂し、2021年レベルから2030年に50%の削減目標を実施する可能性がある。しかし、そのためには2021年6月までに法案を提出し検討後に成立させる必要がある。さらに、この法令は現在、車両テールパイプCO₂排出量を規制対象としているため、ライフサイクル・アセスメント (LCA) を使用して車両ライフサイクルのウェル・トゥ・ホイール (資源採掘から自動車走行まで) で生成されるCO₂量を規制することが現在議論されており、排出基準はEU再生可能エネルギー指令およびEU排出権取引制度と統合される可能性がある。間違いなく、こうした変化は自動車産業の長期的傾向に大きな影響を与えるだろう。現時点では修正の具体案がないため、現在の分析では、今後10年間に施行される既存の立法の枠組みに焦点を当てている。2030年目標に対する将来的な変更の影響は、まもなく公開予定の追跡調査ホワイトペーパーで検証していく。

ベースラインコンプライアンスと罰金：自動車メーカーは2025年と2030年、どのような実績を示すか？

自動車業界は、自動運転技術の漸進的な進歩[7]とパワートレンドの大きな変化[8]に関連するモビリティ分野[6]の大規模かつ永続的な変革が、COVID-19パンデミック[9]の余波と、そして当然ながらより厳格なライトビークルCO₂目標の実施に拍車を掛けられた結果、今後10年間でかなりの課題に直面すると予測されている。

IHS Markitの予測では、欧州で電動パワートレイン技術の展開が加速、今後10年間でマイルドハイブリッド電気自動車 (MHEV) とバッテリー電気自動車 (BEV) が継続的に増加すると見られている。フルハイブリッド電気自動車 (HEV) とフルハイブリッド・プラグイン車 (PHEV) のシェアも、それほど大きくはないものの、増加し続けるだろう。その結果、非電動化車両 (内燃機関 (ICE) とICE:ストップ/スタート) のシェアは2021年に初めて75%を下回り、大幅かつ継続的な低下が始まり、2025年には20%未満に、その後2030年までに5%未満になると見られている。同時に、ディーゼル技術は衰退を続け、そのシェアは2022年に初めて25%を下回り、2030年までにその半分以上となる。電気が燃料タイプとしても同時に増加していることが動力源としてのBEV技術の拡大と本質的に関連していることは明らかだ。

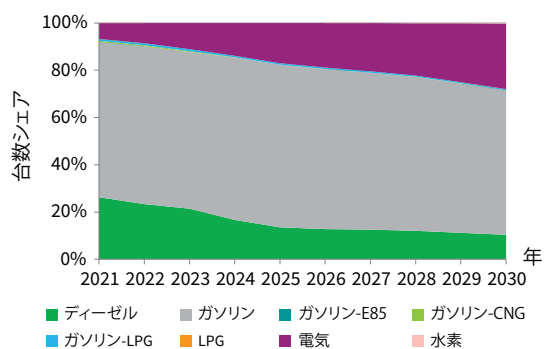
2021年～2030年動力源別EU乗用車販売シェアベースライン予測



Source: IHS Markit . Compliance Tech 2020H1

©2020 IHS Markit

2021年～2030年燃料タイプ別EU乗用車販売シェアベースライン予測



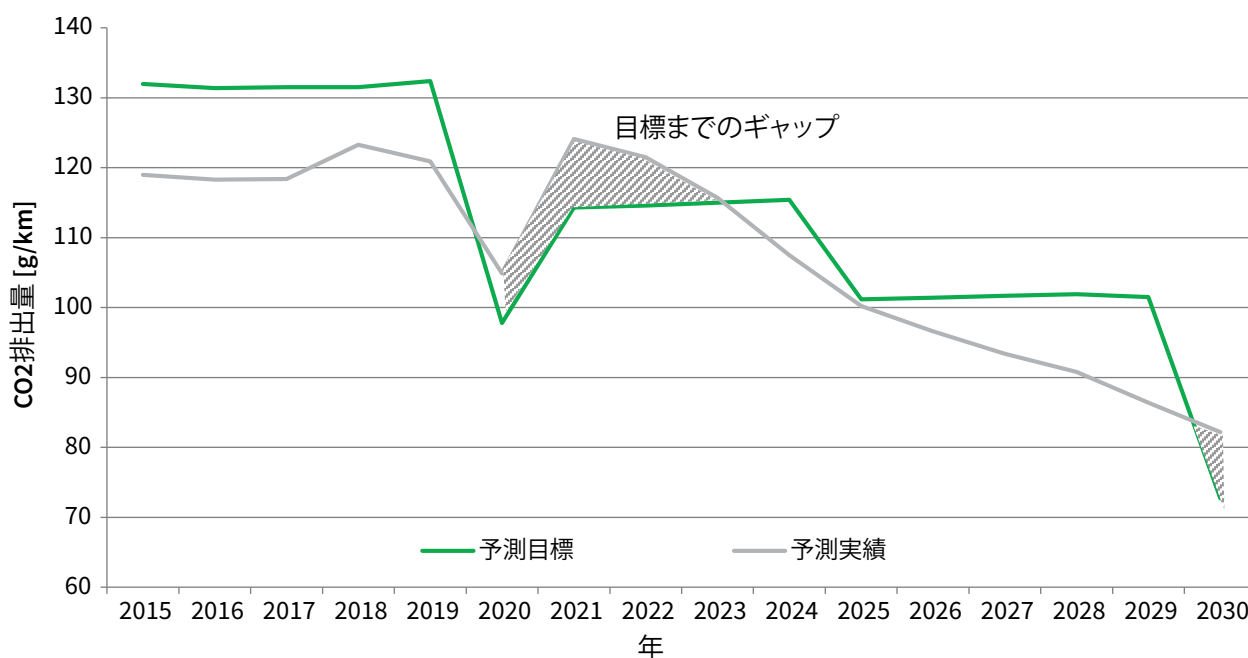
Source: IHS Markit . Compliance Tech 2020H1

©2020 IHS Markit

図2 EU市場乗用車ベースライン販売予測

乗用車の脱炭素化には他の技術的改善も重要な役割を果たすが、EU市場全体のパワートレインの傾向が主に、2021年から2030年にかけてのフリートCO₂排出量の大幅削減を大筋で説明している。市場平均レベルでは、過剰排出は2020年から2023年まで、その後2030年にのみ発生すると予想され、EU乗用車の平均CO₂排出量は2024年から29年の間、市場目標を下回る。ただし、これは個々の自動車メーカーまたはコンプライアンスプールレベルでのコンプライアンスステータスは反映していない。これらの課題は、それぞれのパワートレインポートフォリオと販売ポジションによって異なる。一部メーカーは10年間を通じて指定CO₂目標を達成できないと予測されている。従って、2025年には市場全体がコンプライアンスを達成しているように見えるが、12社の自動車メーカーが必要なレベルのCO₂排出量を達成できず、合計41億ユーロの罰金が科せられると予測される。一方、長年にわたり前年比で大幅改善を進めるにもかかわらず、18社ものメーカーが2030年目標よりも多くのCO₂を排出すると予測されており、過剰排出割増金は総額155億ユーロに上る。このベースライン予測シナリオでは、EU市場全体では2021年～2030年の10年間で過剰排出割増金累計が528億ユーロに達すると予測されている。

2015年～2030年EU市場乗用車CO₂目標とコンプライアンスステータス



Source: IHS Markit . Compliance Tech 2020H1

©2020 IHS Markit

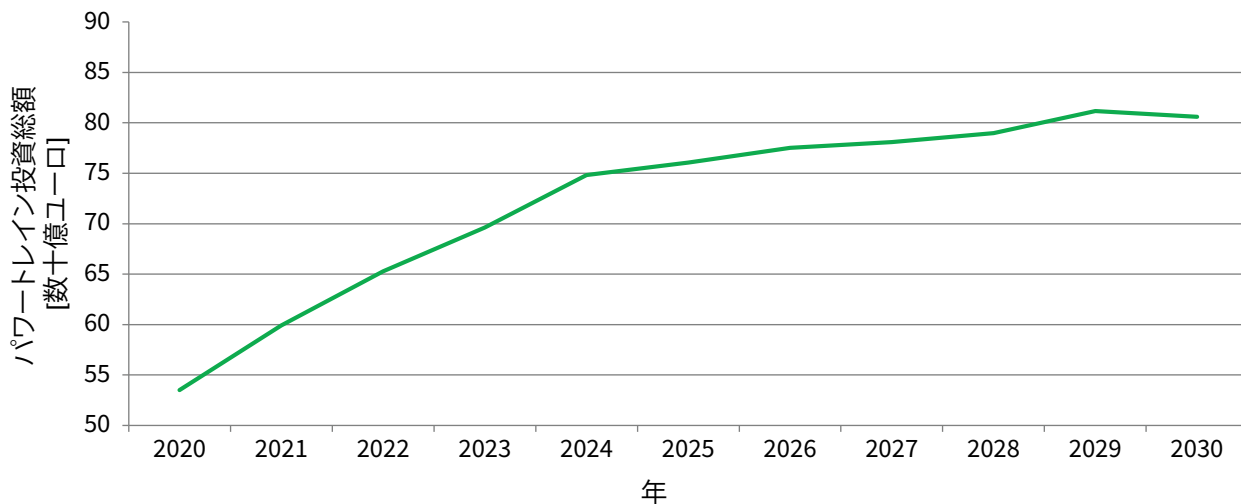
図3 EU市場乗用車CO₂排出目標およびコンプライアンス予測

コストおよび投資のベースライン予測

浮上している根本的な問題は、より厳しいCO₂排出規制を満たすために必要な技術の実装に向け、自動車メーカーにどれだけの費用がかかるかということである。本レポートは、自動車メーカーが戦略的技術計画についてより多くの情報に基づいた決定を下せるよう、CO₂排出基準を満たすために必要な投資を分析する。顧客に転嫁される最終的なコストは現在の分析の範囲外だが、車両ごとの直接製造コストと間接コストはメーカーが将来の規制準拠に向けて展開の必要がある技術についての評価対象となっている。

パワートレイン技術投資¹の予測は、バッテリーパックや電動モーターのコストなど、さまざまなコンポーネントや技術のコストモデルに基づいている。あるべきコストモデルは、原材料価格、製造／組み立てコスト、人件費、場所、学習率、利益、その他の間接コストを考慮に入れている。図4は、EU市場の自動車メーカー全社について、IHS Markit Compliance Co\$t 2020年上半期版ベースラインモジュール²に基づくパワートレイン投資総額の年間トレンド予測を示している。Overall Powertrain Investmentは、Powertrain Base InvestmentにPowertrain Technology Investmentを加えたもので、エンジンブロック、シリンダーヘッド、クランクシャフト、カムシャフトなどのエンジン部品、およびアクスル、ディファレンシャル等のドライブライン部品への投資を含む。

2020年～2030年のパワートレイン販売ベースライン予測におけるEU市場パワートレイン投資総額



Source: IHS Markit . Compliance Tech 2020H1

©2020 IHS Markit

図4 EU市場乗用車のパワートレイン投資総額予測

コンポーネントコストの基礎的基準は、最先端開発のためのサプライヤーリソースである。パワーtrain技術コストは、1) コンポーネントコスト、2) 最もコストに影響を与える技術パラメータ、3) 適切な製造学習曲線、に基づいている。パワーtrain投資総額は、特定の暦年に販売された新車それぞれのパワーtrain技術コストと基本コンポーネントコストの累積である。図4は、自動車メーカー全社のパワーtrain投資総額が2020年に約535億ユーロと推定され、2025年と2030年にそれぞれ761億ユーロと806億ユーロに達すると予測されていることを示している。図5は、パワーtrain技術投資が今後10年間でどのように変化するかを示し、2020年から2030年までの各技術投資の貢献傾向を定量化したものである。

電気および電気プラグイン車 (BEV) の投資は、2021年に105億ユーロになると予測されている。2025年と2030年までに12%の年平均成長率 (CAGR) でそれぞれ211億ユーロと307億ユーロに達すると推定される。これはこの10年間で85の新たな車両プラットフォームを備えたBEVに対する約2,257億ユーロの投資に相当する。Volkswagenなど主要自動車メーカーが2025年までに560億ユーロを投資し、2028年までに35の新たな電気自動車専用車を導入予定である。これと比較して、PSA-OpelはBEVに223億ユーロを投資する計画を立てており、これは同メーカーによる投資総額のほぼ25%に相当する。

燃料電池電気自動車 (FCEV) への投資は、2021年の3,000万ユーロから、2030年までに22倍の6億5,000万ユーロに増加すると予想されている。

¹Powertrain Technology Investment =販売台数予測 * (改良型空気管理システム、ターボチャージャー、先進ストップ/スタート、クールドEGR、ドライブライン、先進トランスミッション、可変バルブタイミング、可変バルブリフト、バッテリーパック、電気駆動モジュール、車載充電器、バッテリー管理システム、バッテリーサーマルシステムなどのパワーtrain技術コスト)。

2020年～2030年の技術貢献別パワートレイン技術投資ベースライン予測

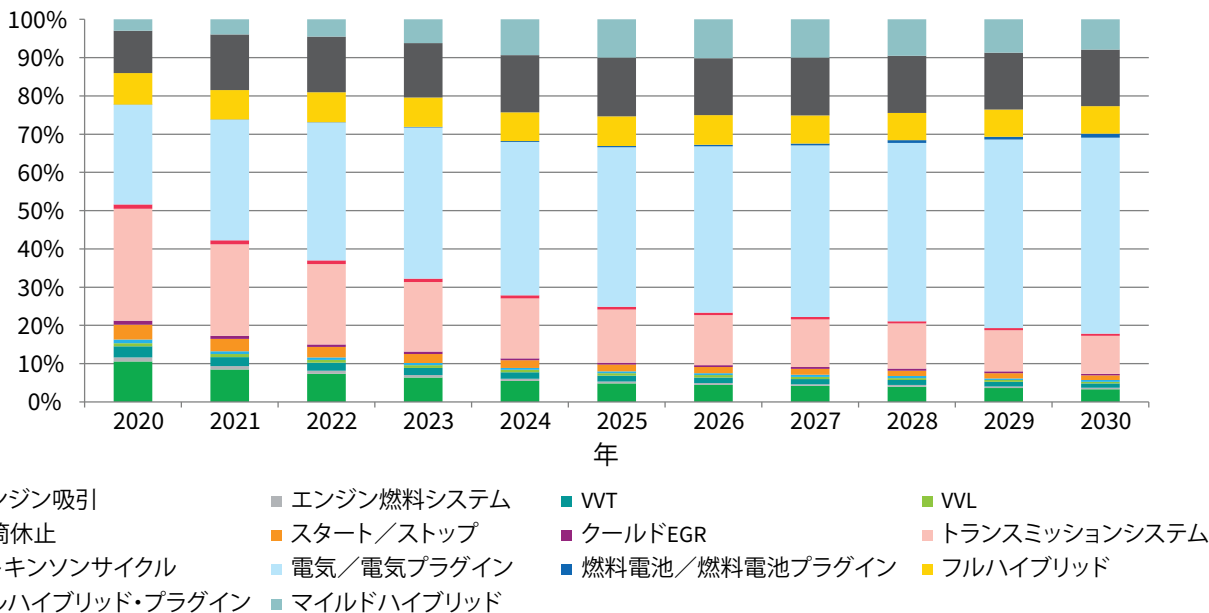
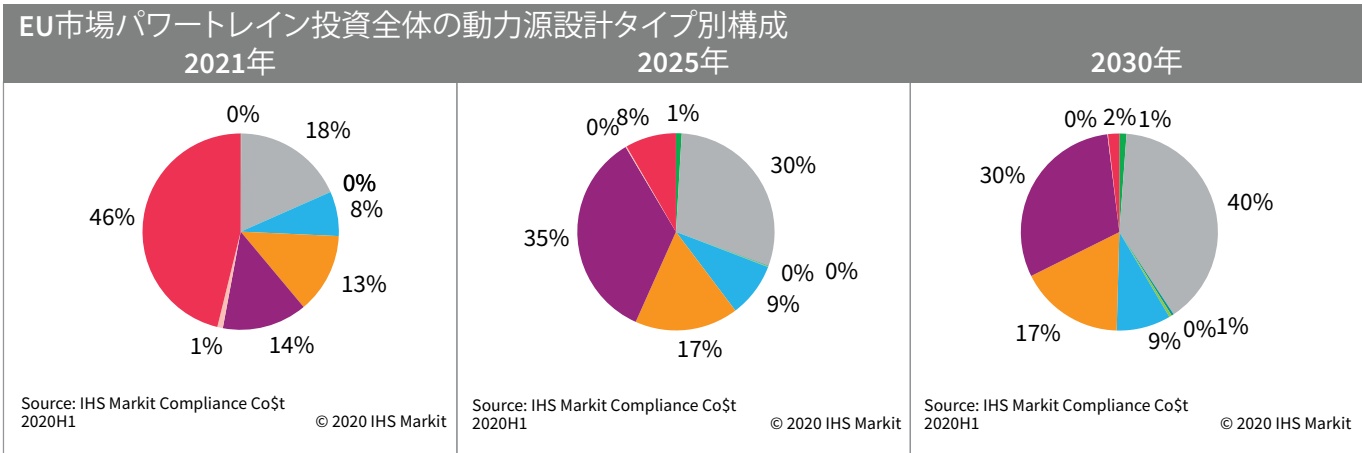


図5 EU市場乗用車パワートレイン技術投資シェアベースライン予測

BEVについて理解するための重要ポイントは、特にEU市場においては、より広い投資シフトが主に規制によって推進されているという点である。2020年の販売加重平均バッテリーパック価格は、kWhあたり147ユーロ (kWhあたり130～180ユーロの範囲) である。コスト削減の可能性、コンポーネントの進歩、バッテリーの化学的性質の改善に基づくと、バッテリーパック価格は2030年にkWhあたり89ユーロ～120ユーロの範囲に、平均ではkWhあたり104ユーロに下がると予測される。

IHS MarkitのCompliance Co\$tの投資およびコスト予測では、バッテリーパック、電動モーターを含む電気駆動ユニット、減速機、インバーターなど、ほぼすべての主要なパワートレインコンポーネントを分析対象としている。BEVの規模の経済に影響を与える普及率などの多くの属性の中でも、コスト予測の最大要因はバッテリーの化学的性質の改善とバッテリーパックのサイズである。販売加重平均バッテリーパックサイズは、2020年の52kWhから2030年の62kWhへと上昇傾向を続けている。バッテリー全体の容量も、2025年と2030年に52GWhから155GWhと267GWhにそれぞれ増加すると予測されている。ただし、BEV車両とICE車両の間の損益分岐点はこの10年間に発生するとは予測されていない。BEVコストは下がっているものの、両者間のパリティが発生するのは次の10年間の初めになる可能性がある。



- 電気(シリーズハイブリッド)
- 電気プラグイン(BEV, REX)
- 燃料電池
- 燃料電池プラグイン
- フルハイブリッド
- フルハイブリッド・プラグイン
- マイルドハイブリッド
- ICE
- ICE:ストップ/スタート

図6 EU市場乗用車パワートレイン投資全体に対する動力源シェア

フルハイブリッド・プラグイン車 (PHEV) への投資は、2021年には79億ユーロ、2025年には129億ユーロに上ると推定される。その後、投資は2030年には139億ユーロまで緩やかに増加すると予測される。フルハイブリッド車 (HEV) への投資も、2021年の44億ユーロから2030年には72億ユーロに増加すると予測されている。PHEVはHEVに比べてバッテリー容量が大きいため、電気モードのみの使用でICEへの依存度が低くなることは注目に値する。これにより、PHEVの平均CO₂排出量は約50 g/kmに減少し、HEVの平均排出量は約80 g/kmになる。電気と従来燃料の利用率が重要な役割を果たす。

12Vマイクロハイブリッド、48V、24V、144VMHEVを含む、現在のマイルドハイブリッド車 (MHEV) への投資は7億9,900万ユーロと推定されている。2027年までにCAGR27%で55億ユーロに跳ね上がると予測される。MHEVの総投資額の94%近くが48VMHEVシステム向けである。この10年間の終わりに向けてテールパイプ排出基準が厳格化、2030年にはMHEVへの投資がわずかに減少し47億ユーロになると見られる。

ターボチャージャーへの投資も大きなシェアを占めており、現在の水準が29億ユーロで、2030年の推定市場規模は278億ユーロに到達の見通しである。改良型燃料噴射、排気ガス再循環(EGR)、ストップ/スタート、可変バルブタイミング、可変バルブリフト、気筒休止、スーパーリーン、アトキンソンサイクルなど従来のパワートレイン技術は2020年に合計111億ユーロの貢献で、2024年まで安定状態を維持する可能性がある。2025年以降、これら技術への投資は電気プラグイン車とハイブリッド車に取って代わられて減少、排出基準の厳格化により2030年には87億ユーロとなる見通しである。

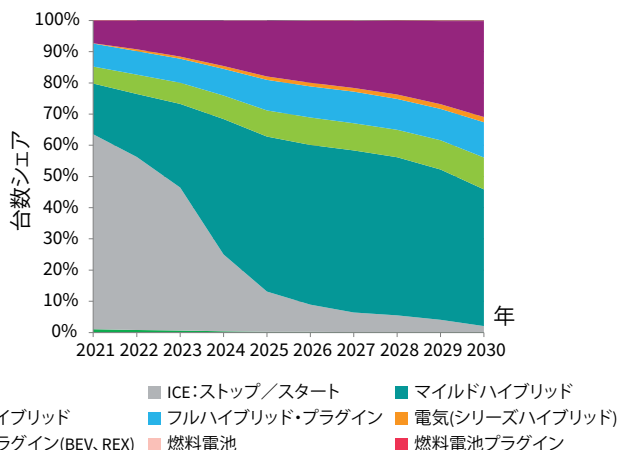
コンプライアンスの強制と罰金の削減：技術的改善の活用によるフリートCO₂排出量の削減

ベースライン予測の下でパワートレインポートフォリオ開発に多額の投資が実施されたにもかかわらず、ベースライン予測では著名自動車メーカー数社を含むかなりの数の自動車メーカーが、結果として罰金を支払う事になると予測されている。従って、大半の自動車メーカーは、自社の車両ラインナップに対するさらなる技術的改善の開発と実装によってコンプライアンスポジションの向上を推進する余地がある。

コンプライアンスポジションと車両ポートフォリオの両方の観点から、各メーカーのベースライン状況に応じて、軽量化、転がり抵抗の低減、空気力学の改善など、車両レベルでの機能強化の展開が可能である。可変バルブタイミング、気筒休止、ブースト上昇などエンジンレベルのさまざまな燃料節約技術、さらなる電動化、これらすべての技術ソリューションの組み合わせが適用できる。一部の特定メーカーにとっては、プーリングにおける規制上の取り決めをより広範囲に活用する機会もある。これは、ある企業が個別ではコンプライアンスを達成できず、別の企業がすでに達成している場合、戦略的業界提携を結ぶことが特に有益である。

このコンプライアンスのシナリオでは、達成が強制されるとし、目標達成のため2030年EU市場乗用車販売はベースラインと比較して、BEVで2.9%、PHEVで1.1%、HEVで1.0%増加する必要がある。同時に、ICE：ストップ/スタートとMHEVのシェアは両方ともベースラインレベルから2.5%減少す。BEVの増加はそれに呼応する燃料としての電気のシェアの増加と関連していることは明らかだ。図8に示すように、これはガソリン車販売のほぼ同等の減少で補われる。

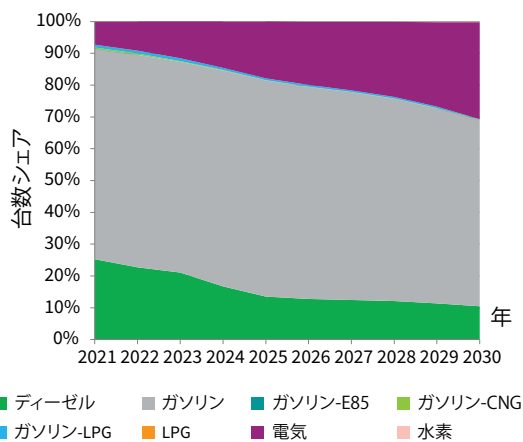
コンプライアンス強制シナリオによるEU乗用車販売
動力源別シェア 2021年～2030年



Source: IHS Markit . Compliance Tech 2020H1

©2020 IHS Markit

コンプライアンス強制シナリオによるEU乗用車販売
燃料タイプ別シェア 2021年～2030年



Source: IHS Markit . Compliance Tech 2020H1

©2020 IHS Markit

図8 EU市場乗用車販売シェア コンプライアンス強制シナリオ

コンプライアンス達成メーカーに対してベースライン投資シナリオを超えるインセンティブがない一方で、未達成の自動車メーカーによる段階的な取り組みと推奨されるプーリングの組み合わせにより、2021年～2030年のEU市場の過剰排出割増金は128億ユーロへと大幅に削減できる。これは10年間で400億ユーロの節減に相当する。

コンプライアンスを強制するこの高度開発シナリオでは、2025年にCO₂目標を達成できないのはわずか2社の小規模メーカーで、罰金はわずか9,000万ユーロである。2030年は厳格な目標導入により、特に困難な状況が続く。この高度シナリオ下でも、自動車メーカー6社が目標を達成できず、合計32億ユーロの過剰排出割増金が発生する。

欧州乗用車CO₂排出目標達成に必要な投資額は？

IHS MarkitのCompliance CoSt 強制モジュールは、乗用車のCO₂排出量削減に向けた複数の道筋を分析する。CO₂削減と過剰排出割増金回避に影響を与える可能性を持つ、さまざまな動力源タイプに焦点を当てた以下の3つの道筋が検討対象である。

- (1) 車両技術とICE技術の向上への投資
- (2) ICE車両最適化に加え、ハイブリッド化と電動化への投資
- (3) 上記の両方の道筋と台数最適化の複合影響による投資

すべての道筋は、自動車メーカーの過去の戦略と、各メーカーによるロードマップ発表に基づいた将来の戦略を考慮している。それぞれの道筋における投資要件は、車両のCO₂排出量で起こりうる結果と比較検討され、EU市場の平均レベルでの費用対効果を理解するのに役立つ。これらの道筋のコストと投資の予測は、ベースラインと同じコストモデル設定を共有している。

第1の道筋では、2025年と2030年の目標達成のため、燃料効率向上のためのパワートレイン技術改善への投資はEU市場全体で2020年から2030年の間にさらに24億ユーロ追加される見通しである。これにより、過剰排出割増金は推定でベースライン予測の615億ユーロからコンプライアンス強制シナリオでは449億ユーロに削減される。また、ICE車およびICE：ストップ/スタート車の車両1台あたりのコスト (CPV) 増分が2025年には96ユーロ、2030年には195ユーロとなる。CPV増分が総販売台数に対して正規化されている場合、CPV増分は少なく見える。2025年の総販売台数に対して正規化されたEU市場の費用対効果は、g/kmあたり52ユーロからg/kmあたり53ユーロに増加するが、これはごくわずかな増加である。2030年の場合、費用対効果増分はほぼ3倍になり、g/kmあたり67ユーロからg/kmあたり70ユーロへ、g/kmあたり3ユーロ増加する。

内燃機関の最適化のみに焦点を当てることで費用対効果がより高くなる可能性はあるが、CO₂排出量削減への影響は限定的になる。この道筋だけで、CO₂排出量は現在の予測である100.2 g/kmから2025年には97.5g/kmへと2.7 g/km削減される見通しである。2030年には市場全体の純削減量はほぼ同じで、82.2 g/kmから79.5g/kmに減少すると推定されている。

この道筋の下、ICE技術向けの最も費用対効果の高いCO₂削減策が、販売台数加重平均CO₂排出量を削減し少数の自動車メーカーのコンプライアンス達成に貢献する可能性がある。WLTPサイクルで燃費を3%向上させる可変バルブリフトなどの燃料効率の高い技術の適用はこれまでに16%増加してきた。また、冷却EGR (排気ガス再循環) の普及率を7%追加することでCO₂を2%削減できる。惰性エンジンストップ/スタートの広範囲にわたる装備は今後、内燃機関車の42%から69%に拡大する。他のすべてのICE車が、最大限のCO₂削減効果獲得を目指しつつ引き続き稼働することになるだろう。

ハイブリッド化と電動化の増加という第2の道筋では、2025年と2030年の目標達成に向けた追加投資は、2020年から2030年の間にさらに199億ユーロと推定され、それぞれ150億ユーロと212億ユーロのCPV増分に相当する。これにより、推定過剰排出割増金は、ICE技術道筋の下、推定で449億ユーロから347億ユーロへ、102億ユーロ減少する。

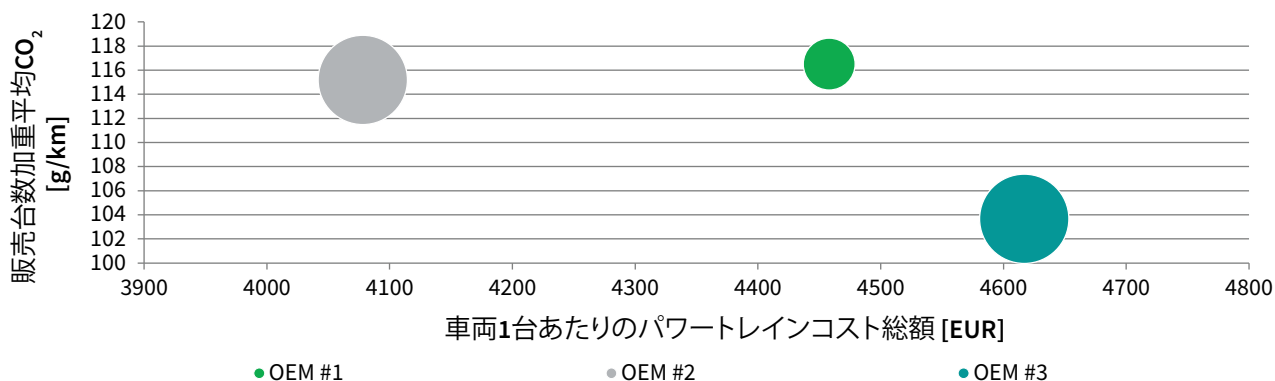
前述の通り、ハイブリッド化と電動化の道筋は、ICE技術の道筋と比較して2030年にBEVシェアが2.9%、PHEVが1.1%、HEVが1.0%増加するが、2025年は埋めるべき目標までのギャップが比較的穏やかなため増加は少ない。2025年にはベースライン予測と比較してBEVシェアが0.9%、PHEVが0.5%、HEVが0.5%、それぞれ増加する。

その結果、EU市場の平均販売台数加重平均CO₂は、ICE技術のみを使用した2025年の97.5 g/kmから、ハイブリッド化と電動化を追加した場合は95.6 g/kmへとさらに1.9 g/km減少する。2030年の場合、市場全体の乗用車のCO₂純削減量は2025年よりも多く、79.5 g/kmから75.6 g/kmへの9 g/km削減が推定されている。

究極の道筋は、ICE技術と電動化の両方からすべての技術的改善を考慮し、車両ネームプレートレベルでのさらなる台数調整を組み込み、CO₂目標とのギャップがまだある自動車メーカーの低排出ガス車を強化するものである。これにより、電動化率にわずかな変化が生じ、2030年にはBEVとPHEVの台数がそれぞれ0.8%と1.0%増加、1.6 g/kmのCO₂排出削減という大きな影響を与える。2025年には、PHEVが0.1%、MHEVが1.0%の追加となり、販売台数加重平均CO₂が0.3 g/km削減される。

EU市場の主要自動車メーカー3社が2025年と2030年にコンプライアンスを達成するために必要な投資とその結果としての費用対効果について以下に示す。図9は、コンプライアンスステータスとパワートレイン全体のCPVをバブルのサイズで表した販売台数と比較している。

2025年のパワートレイン全体CPVと販売台数加重平均CO₂の比較:自動車メーカー3社の例



Source: IHS Markit Compliance CoSt 2020H1

©2020 IHS Markit

図9 2025年の車両1台あたりのパワートレインコスト総額:自動車メーカー3社の例

表1はIHS Markit Compliance Tech [5]によるもので、自動車メーカー3社を例に、2025年のベースラインの販売台数加重平均CO₂コンプライアンス値、目標、過剰排出量、対応する罰金を示したものである。

表1 2025年のCO₂コンプライアンスステータス ベースライン:自動車メーカー3社の例

コンプライアンス親会社	販売台数加重平均CO ₂ [g/km]	販売台数加重平均CO ₂ 目標 [g/km]	過剰排出量 [g/km]	過剰排出割増金 [百万ユーロ]
OEM#1	116.5	97.0	19.5	919
OEM#2	115.2	96.7	18.5	1,279
OEM#3	103.7	100.8	2.9	399

自動車メーカー3社のうち、OEM#1は目標とのギャップが最も大きく、OEM#3は目標に最も近い。OEM#3のベースラインのパワートレインCPVは3社のうち最も高く、BEVとHEVに投資しているため、目標までのギャップが2.9 g/kmと小さくなっている。他の自動車メーカー2社については2025年の過剰排出量がそれぞれ約19 g/kmで、罰金はそれぞれ9億1,900万ユーロと12億7,900万ユーロに上る。

ベースラインの下で目標とのギャップが最も小さいOEM#3は、排気ガス再循環や可変バルブリフトなどの低燃費技術の適用により、1台あたり50ユーロのコストでパワートレイン技術を増やすことで、過剰排出量と罰金をゼロに減らすことができる。これにより、パワートレイン投資総額は8,600万ユーロ増加すると予測され、販売加重平均CO₂は98.9 g/kmとなり、目標の101.2 g/kmを大きく下回る。

他のメーカー2社にとって、ICE車の燃費改善のみに投資することは、目標からのギャップを縮めるのには役立つものの、ギャップをなくすことはできない。例えば、OEM#1は、ベースラインでは2025年に目標を19.5 g/km上回ると予測されている。このギャップは、アトキンソンサイクルによる効率改善を活用しバルブの開閉の継続時間／リフトを変化させることで、パワートレインCPV増分が236ユーロとなり12.3 g/km削減することができる。一方、2025年に目標とのギャップが大きいOEM#2は、パワートレインCPV増分を39ユーロとし燃料効率の高いICEを強化することで、罰金を12億7,900万ユーロから5億4,000万ユーロに削減でき、費用対効果をg/kmあたり35ユーロから38ユーロへと押し上げられる。OEM#2は、標準のストップ／スタート技術を惰性ストップ／スタート技術にアップグレードし、ターボチャージャーをウェイトゲートターボチャージャーにアップグレードし、空気力学と転がり抵抗を改善することにより、7.8 g/kmのギャップ削減を実現できる。

CPV増分： 236ユーロ

エンジン技術によるICE車およびICE：ストップ／スタート車のCPV増分は236ユーロで、ベースラインの下で最大19.5 g/kmだったOEM#1の目標までのギャップを7.2 g/km削減できると予測されている。

CO₂目標までのギャップを埋めるには、ハイブリッド化と電動化を拡大するという比較的積極的なアプローチが必要になる。表2では、特にOEM#1とOEM#2に電動化とハイブリッド化の拡大による影響が現れている。

表2 2025年のCO₂コンプライアンスステータス 電動化：自動車メーカー3社の例

コンプライアンス親会社	販売台数加重平均CO ₂ [g/km]	販売台数加重平均CO ₂ 目標 [g/km]	過剰排出量 [g/km]	過剰排出割増金 [百万ユーロ]
OEM#1	95.9	101.8	0.0	0
OEM#2	106.1	99.9	6.2	431
OEM#3	98.5	101.3	0.0	0

電動化の道筋ではOEM#1のBEV採用が11.4%から15.6%となることから、OEM#1は順調に進んで目標とのギャップである12.3 g/kmを完全に埋めることができると見られる。ICE：ストップ／スタートのシェアはほぼ半減する。これにより、パワートレイン投資総額は2025年に3億4,700万ユーロ増加となり、パワートレインCPV増分702ユーロがICE技術の道筋に追加されることを意味する。

OEM#2は極端にMHEV中心であり、MHEVシェアを37%から45%に引き上げるとコンプライアンスポジションが向上する。ただし、それでも目標までのギャップ約6.2 g/kmを埋める必要がある。これには、59ユーロのパワートレインCPV増分が伴い、パワートレイン投資総額4,310万ユーロに相当する。それでもなお、燃料効率とハイブリッド化は、電動化の道筋の下で可能な最大レベルに近いと考えられる。目標までのギャップを縮め、結果として生じる罰金をゼロにするには不十分である。

こうした自動車メーカーの結果は大幅に変わる可能性がある。例えば、CO₂目標を共同で達成するために、他の自動車メーカーとフリートをプールするとする。OEM#2は、メーカープールの中でBEV専門メーカーとのプールを検討し、同時に投資をICE車からMHEVおよびPHEVに移すことができる。これで組み合わせによるコンプライアンスポジションが大幅に改善される可能性があり、このプールはコンプライアンスを1.2 g/km超える可能性もあると推定される。すべての技術投資を伴うプーリング戦略では、車両1台あたり約260ユーロに加えて電動化の道筋への投資59ユーロCPVで、1億9,760万ユーロのパワートレイン投資増分が必要になる。これによりギャップが埋められ、4億3,100万ユーロの罰金がゼロになる。

CPV増分： 702ユーロ

BEVシェア増加によるCPV増分702ユーロでOEM#1は2025年にコンプライアンスを達成すると推定される。

OEM#2のCPV増分はわずか59ユーロで、MHEVがICE：ストップ／スタートに取って代わるが、メーカーの戦略により、これ以上の電動化は提案されていない。電気自動車メーカーとのプーリングによる2025年のCPV増分は260ユーロで、迅速な戦略となる可能性がある。

結論

2021年のポジションに基づく現在の37.5%というCO₂削減目標の下、2030年のEU市場目標に対する市場ギャップは9.5 g/kmと予測され、合計155億ユーロになり、メーカー間で過剰CO₂割増金が不均等に割り当てられる。自動車メーカーが電動化の大幅な増加とともにパワートレインの改善に向けて技術的道筋を変更した場合、目標とのギャップはゼロにまで下がることが予測される。2030年の排出割増金総額は155億ユーロから32億ユーロに削減できると推定される。ただし、一部のニッチおよび小規模メーカーは、2030年の各社の目標引き下げ基準がまだ不明なため、過剰排出状態が続くだろう。

表3 2025年と2030年の乗用車CO₂目標達成のためのEU市場投資

年	パワートレイン投資 総額 [10億ユーロ]		目標までのギャップ [g/km]		車両1台あたりのコスト [ユーロ]		費用対効果 [g/kmあたりのユーロ]	
	ベース ライン	強制	ベース ライン	強制	ベース ライン	強制	ベース ライン	強制
2025	76.0	78.1	0	0	5,181	5,335	52	56
2030	80.6	84.6	9.5	0	5,531	5,802	67	78

現在のベースライン販売予測では、2021年から2030年の間にコンプライアンス達成のため主に大手メーカーが必要とする追加投資の合計は260億ユーロになる。2025年目標達成のためには22億ユーロの追加投資が予測されている。これは、ベースラインのCPV予測である5,181ユーロから154ユーロの増分である5,531ユーロのCPVに相当する。EU市場全体の目標とのギャップはゼロと推定されているが、自動車メーカー各社については0.2 g/kmから18.5 g/kmの間の範囲でそれぞれ異なり、2025年目標を上回ると予想される台数上位のメーカーはほとんどない。そのなかで、これら自動車メーカーの一部は、他の提携自動車メーカーとのプールに依存したコンプライアンス達成が期待される。プーリングシナリオでは、CPV増分は1台あたり約370~540ユーロの範囲になる。この場合、費用対効果 (g/kmあたりの販売台数加重平均CO₂削減に必要な費用) は、42ユーロから49ユーロに上昇すると予測されている。

22億ユーロ

15%の削減目標達成のための
2025年投資増分

40億ユーロ

37.5%の削減目標達成のための2030年
投資増分

CO₂基準の厳格度が2030年に37.5%削減へと引き上げられるにつれて必要な投資増分も40億ユーロ増加しなければならない。これはベースラインCPVの5,531ユーロに相当する。これにより、2030年のCPV増分は271ユーロとなる。2025年と比較すると、目標とのギャップは広がって33.5 g/kmに達すると推定されており、より多くの自動車メーカーがコンプライアンスを達成できない状況になるだろう。目標とのギャップが最も大きい自動車メーカー上位3社の1台あたりの平均コストは、5,935ユーロから7,023ユーロに増加すると推定され、2030年の1台あたりの平均コスト増分は185ユーロから900ユーロになる。費用対効果は、g/kmあたり63ユーロから90ユーロに増加する。

2020年9月17日、欧州委員会はグリーンディール構想の一環として2030年気候目標計画に関する提案を発表した。この提案は、2030年に欧州連合全体の温室効果ガス (GHG) 排出量をさらに削減することを求めている。当初の提案では2030年の乗用車CO₂排出目標の厳格度を2021年レベルから50%削減まで引き上げることが期待していたが、これは2021年6月までに見直される予定である。この引き上げられた意欲的な気候目標の達成には、投資増加の必要があるかもしれない。まもなく公開予定の追跡調査ホワイトペーパーでは同内容に関する詳細分析を実施、2030年に向けて必要な追加投資と費用対効果の変化を概説する。

参考文献

1. IHS Markit. IHS Markit戦略レポート EU乗用車メーカーのCO₂コンプライアンスステータス 2020年に発生し得る罰金の短期的回避法 2020年10月
2. IHS Markit Ltd. IHS Markit Compliance Co\$t定期購読2020年上半期版 2020年8月
3. 欧州委員会 欧州グリーンディール政策文書 (COM (2019) 640 final) 2019年12月
4. 欧州委員会 乗用車新車および小型商用車新車向けCO₂排出性能基準を設定し規則(EU) No 443/2009および(EU) No510/2011を無効化する規則(EU) 2019/631 文書02019R0631-20200121 2020年1月
5. IHS Markit Ltd. IHS Markit ComplianceTech定期購読2020年上半期版 2020年8月
6. IHS Markit. IHS Markit戦略レポート ゼロから1兆へ：モビリティ革命 2018年8月
7. IHS Markit. IHS Markit戦略レポート 自動運転車：交通輸送の創造的破壊など 2020年1月
8. IHS Markit. IHS Markit戦略レポート Euro-7がパワートレイン技術に及ぼす影響の予測 2019年11月
9. IHS Markit. IHS Markit戦略レポート COVID-19：未来モビリティの妄想 2020年7月

お客様窓口

日本

T 03 6262 1727

E IHS-Automotive-JP@ihsmarkit.com

さらに詳しい情報は以下からアクセスください。

ihsmarkit.com/Japan_Automotive

IHS Markitについて

IHS Markit (本社：ロンドン、NYSE：INFO) は、世界経済を動かす基幹産業と市場を対象に、情報、解析、ソリューションを提供している大手調査会社です。企業、金融機関、政府機関のお客様に次世代の情報、解析、ソリューションをお届けし、業務効率改善を支援、情報に基づく意思決定を支援しています。IHS MarkitはFortune Global 500の80%に相当する企業、主要金融機関、政府機関など50,000を超える顧客にサービス提供し、お客様に持続可能な利益ある成長をお約束しています。

