

# 48VマイルドHVの動向

## ～欧州OEMの48VマイルドHV重視は2030年頃がピーク～

欧州域内の厳しい環境目標達成を目指して、長年に亘り世界のOEMは燃費改善・CO<sub>2</sub>排出量の規制対応のため内燃機関の高効率化に注力してきたが、VWによるディーゼルの排ガス不正以降、欧州OEMは揃って開発の方針を転換し、電動モータを主な駆動源とするEV・PHV中心の電動化戦略を進めてきた。しかし、近年、EV・PHVと共に内燃機関を主な駆動源とする48VマイルドHVモデルの発表が相次ぎ、欧州OEMは電動化戦略を大きく修正したように見える。ただ、48VマイルドHVはCO<sub>2</sub>排出量削減効果が低く、将来の環境規制値を達成できない。それにも関わらず、現在、欧州OEMが48VマイルドHVへ注力する理由は何か。

今回のレポートでは欧州環境規制への対応を急ぐ欧州OEMの電動化戦略と其中的48VマイルドHVの動向を中心に取り上げ、今後の欧州市場における電動化の方向性を探っていく。(※EV・PHVなどの解説は末尾参照)

### 1. 欧州の厳しい環境規制

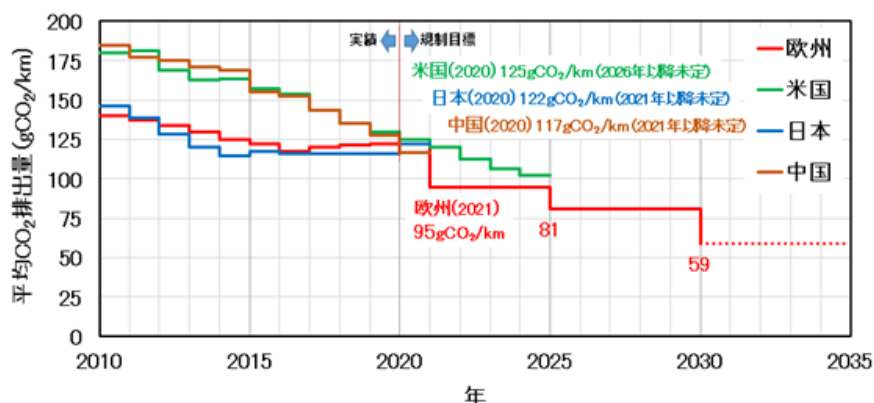
#### 2030年の環境目標達成のためには自動車の電動化は必須

世界では主要国を中心に自動車の燃費・CO<sub>2</sub>排出目標を定めている。今後、増々、規制が厳格化し、CO<sub>2</sub>排出量規制値は段階的に引き下げられていく。その中で欧州連合は最も厳しい目標値を設定していて、域内で自動車を販売するOEMに対し、新車の平均CO<sub>2</sub>排出値が目標値以下になるように対応を強く求めている。OEMは未達成の場合、罰金として「超過排出量(g/km)×95ユーロ×新車販売台数」分を支払わなければならない。

#### ■ 欧州の環境規制(CO<sub>2</sub>排出基準)は最も厳しく、2030年には59gCO<sub>2</sub>/kmへ

現在、欧州のCO<sub>2</sub>排出基準は2015年の130gCO<sub>2</sub>/kmで、今後さらに厳しくなる。図1の通り、改定のたびに段階的にCO<sub>2</sub>排出基準値は下がり、2021年に95、2025年に81、2030年には59gCO<sub>2</sub>/kmになると決定している。

図1 各国のCO<sub>2</sub>排出規制



出所: Infineon Technology AG "First Quarter FY2019 Quarterly Update"をもとにテクノバ作成

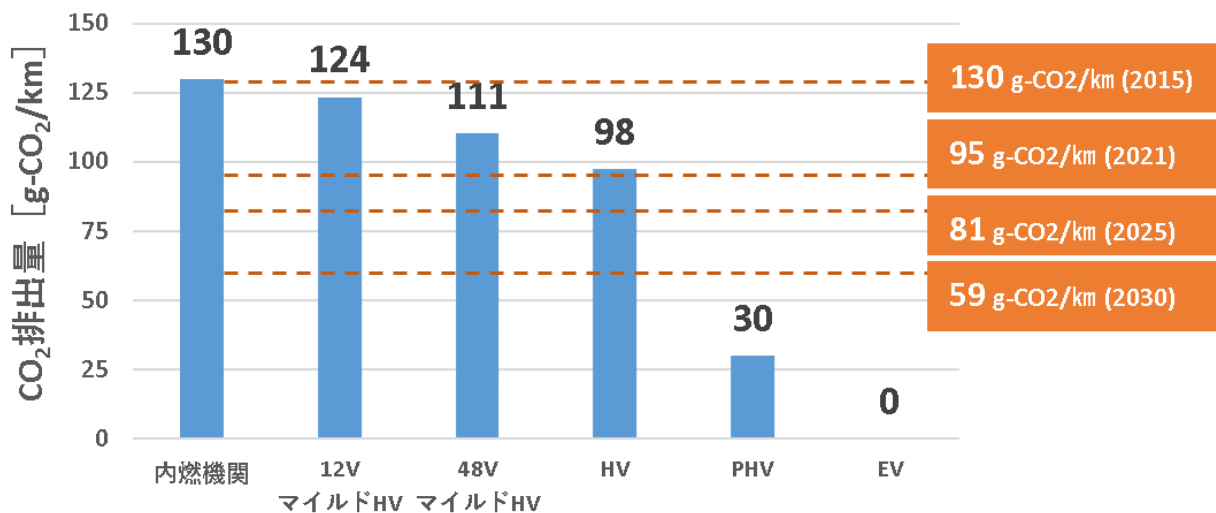
## 2016年時の欧州主要国の電動車普及目標値は未達、OEMは電動化戦略の見直しが必要

現在、主な電動車はEV、PHV、HV、マイルドHV(12V、48Vなど)である。EVおよびPHVの量産車が販売されてから約10年経た2019年の欧州自動車販売量をみると全体で約1,430万台であり、その販売比率は凡そガソリンエンジン 59%、ディーゼルエンジン 31%、HV 6%、PHV 1.5%およびEV 2.5%であった。その中でCO<sub>2</sub>排出削減効果が高く期待の大きいEVとPHVの合計を見ると約4%、約55万台であった。これは2016年に国際エネルギー機関(IEA)が発表した「Global EV Outlook 2016」にある通り、当時の英国、ドイツおよびフランス3カ国の2020年におけるEVとPHV普及目標台数合計460万台よりも遥かに少ないため、現状、電動車は普及しているとは言いがたい。このためOEMは現在の市場ニーズをもとに電動車の販売戦略を見直したほうが良い状況にある。

## 48VマイルドHVは現在の欧州CO<sub>2</sub>排出規制値には十分効果があるものの、将来は未達

各電動車の燃費改善効果はガソリンエンジンと比較して12VマイルドHVで約5%、48VマイルドHVで10~15%、HVで15~25%、PHVで約77%と言われており、燃費改善に伴い、CO<sub>2</sub>排出量は減少する。尚、EVは走行中のCO<sub>2</sub>排出量をゼロとカウントしている。これらから内燃機関車(日本車、車両重量1,500kg平均)のCO<sub>2</sub>排出量をもとにパワトレ別に試算すると図2のようになる。現在および将来の欧州CO<sub>2</sub>排出量規制値と合わせてみると、48VマイルドHVは現在の基準:130gCO<sub>2</sub>/kmは達成できるが、21年以降の基準は未達である。2025年以降は規制値をクリアできるのはPHVとEVしかない。このためOEMは企業平均CO<sub>2</sub>排出量を下げるにはEV・PHVを拡販する必要があり、これら以外ではよりCO<sub>2</sub>排出量の低い車両を販売する方が罰金総額を減らすために有効になる。

図2 欧州 CO<sub>2</sub> 排出規制値とパワトレ別 CO<sub>2</sub> 排出量



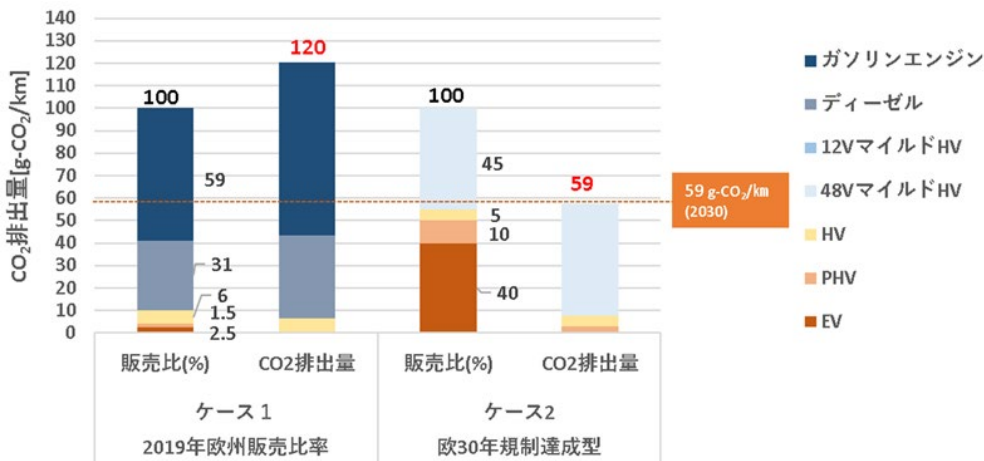
出所: 国土交通省、各社の情報をもとにテクノバ作成

## 2030年の規制値を達成するパワトレ構成比とは

各社は各規制値に対してEVとPHVを拡販することで新車の平均CO<sub>2</sub>排出値を下げ、残りはHVと48VマイルドHVの比率を最適化することが迫られている。今回、どのような比率であれば、2030年の規制値をクリアできるか試算した。

- ケース1…2019年の欧州自動車販売における電動車比率より、現在のCO<sub>2</sub>排出量の計算
- ケース2…2030年の欧州環境規制値(59gCO<sub>2</sub>/km)を実現可能な電動車販売比率の試算

図3の通り、2030年の規制値を達成するためには、詳細は後述するが、現在の欧州OEMが目標としているようにEVと48VマイルドHVをそれぞれ半数程度まで販売しなければ達成が難しい。この販売比がベストミックスとして

図3 パワートレイン販売比率別のCO<sub>2</sub>排出量の試算

出所:国土交通省、マークラインズなどの情報をもとにテクノバ試算

現実的かは検討の余地があるが、いずれにせよ内燃機関を主とする車は48VマイルドHV、残りはEVとPHVにするなど、現在の販売比から大きな転換が必要である。

## 欧州OEMの電動化戦略は変化、48VマイルドHVも重要テーマ

2016年にDaimlerから始まり、欧州OEMは立て続けにEV中心の電動化戦略を打ち出し、その後相次いでEV・PHVを発売したものの、車両価格が高く、航続距離の短さや充電の不便などがネックとなり、販売台数を伸ばすことができなかった。一方でDaimlerは2018年に48VマイルドHVモデルを初めて発売し、他の欧州OEMからも発売された。そのモデル数は今年に入り、さらに増加しており、今後、内燃機関モデルへの48VマイルドHV搭載が続く見込みである(表1)。図3で試算したように2030年の欧州規制値達成を見込み、各社ともに販売の半数はEVとし、残りはPHVと48VマイルドHVの組合せにより一ータルでCO<sub>2</sub>排出量の削減を図りたいという意図がみえてくる。

表1 欧州OEMから48VマイルドHV搭載モデルの発表が相次ぐ

|         |   |
|---------|---|
| VW      | ● 2019年中に小型車用プラットフォーム「MQB」搭載車の多くに48VマイルドHVを搭載すると発表                      |
| BMW     | ● 2023年までに電動車25車種を販売し、半分以上はEV、残りはPHVと48VマイルドHVとする                       |
| Daimler | ● 2018年に世界初の48VマイルドHVモデルを発売した<br>● 2020年に次期Sクラスの全車に48VマイルドHVモデルを導入すると発表 |
| Volvo   | ● 2025年までに世界販売台数の内、50%をEV、残りはPHVと48VマイルドHVすると発表                         |

出所:各社プレスリリースをもとにテクノバ作成

## 2. 欧州OEMの48VマイルドHVへの対応と将来への期待

### 2030年のCO<sub>2</sub>排出規制値に未達の48VマイルドHVを今、製品化を進める理由

#### ■ 開発が容易で安価なシステムであるため、一時的な対応に適していること

48VマイルドHVはスターター兼ジェネレータ(ISG)、DC/DCコンバータとリチウムイオン電池(LIB)で構成される。LIBは高価であるが、48VマイルドHVには発進時~低速のトルクアシストによる燃費改善に必要な機能に絞っているため、1台あたり0.5kWh以下とPHV(8~17kWh程度)やEV(40~80kWh程度)はもちろんHV(1~1.5kWh程度)と比較して電池搭載容量が少なく、価格抑制ができる。欧州市場では内燃機関の自動車に対し、48VマイルドHVの追加コストは500~1,500ユーロと試算されている。これはHVの数分の1と安価で、燃費向上は1割とそれなりにCO<sub>2</sub>削減効果が得られるため、OEMにとって非常に手頃なシステムである。

また欧州OEMは長年、ディーゼルを含めて内燃機関の高効率化に注力してきた。このため、内燃機関を有効活用したい意図があり、HV開発が遅れた経緯がある。VWのディーゼルの排ガス不正発覚以降、電動化に注力せ

ざるを得なくなったとき、HVをラインナップへ入れられる段階ではないためにEV・PHV中心の路線をとってきた。しかし、先述の通り、EV・PHV市場は期待されていたほどの規模まで至っておらず、また多様なユーザーニーズに応えるため、安価な車両もラインナップへ入れたい事情もある。これらより開発容易かつ安価で2021年規制値には十分でないが、燃費改善効果のある48VマイルドHVの採用を積極的に行っていると考えられる。ただし、48VマイルドHV重視は一時的な動きで、規制値がさらに厳しくなり、2030年を待たずに市場性がなくなる。

## ■ EV・PHVで重要なLIBセルを欧州創業の電池メーカーは供給できない

EVやPHVではLIBセルを使ってバッテリーシステムを組むが、そのLIBセルを供給しているのは中国、韓国、日本のメーカーである。一方、欧州の電池メーカーは鉛蓄電池が中心でLIBセルを供給可能なメーカーがない。これを電動化の課題のひとつと捉え、2017年に欧州バッテリーコンソーシアムを立上げ、域内でLIBセル製造を目指しているが、現時点でLIBセルの供給まで至っていない。鉛蓄電池は欧州の主要産業のひとつであるため、産業界内部から市場と労働力維持への要望は非常に強く、そして近年の「脱中国」の流れは今後、中国LIBメーカーの欧州進出に逆風となる可能性もある。これらを背景に欧州OEMは鉛蓄電池がメインでLIB使用量が少ない48VマイルドHVの採用に積極的になると考えられる。

## ■ 欧州OEMは48VマイルドHVを規格化、大手車載部品メーカーは既に製品化して拡販中

現在、48VマイルドHVは標準規格「LV148」で定められている。この規格はVW、Audi、BMW、Daimler、Porscheの5社共同で進め、2013年に独自動車工業会の協力を得て策定された。メリットは以下の通りである。

- ・ 使用する電圧範囲や電力システムの故障時の対応などを統一でき、安全性と品質を高められる
- ・ OEM、車載部品メーカーともに規格統一による量産効果が得られやすい
- ・ 車載部品メーカーはモータ、電池などのコア技術は自社で抑えつつ、48VマイルドHVの製品パッケージ化など開発を主導できる
- ・ OEMはパッケージを購入すればよく、自社開発の負担が低減する

現在、欧州車載部品メーカーは各社の電動化戦略の中で48VマイルドHVを重要テーマの一つとして、上記の標準規格に則った開発を進めており、既に拡販を始めているメーカーもある(表2)。

表2 欧州大手車載部品メーカーの電動化戦略と48VマイルドHV製品の開発動向

|             |  |
|-------------|--|
| Valeo       | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 2017年以降、48VマイルドHV、高電圧システムおよびEVの熱マネジメントへ集中投資</li> <li>● 2019年に48VマイルドHV 30万基以上の出荷実績</li> <li>● 2022年までに620万基の出荷が内定、シェア40%以上となる見込み</li> </ul>             |
| Continental | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 2016年に48VマイルドHVの欧州で発売開始、以後、米国と中国でも発売</li> <li>● 2019年にパワトレ部門を再編し、その中で48VマイルドHVなど多様な電気駆動系の開発に注力</li> <li>● 2019年に48VマイルドHVが新型Jeep Wranglerに採用</li> </ul> |
| Mahle       | <ul style="list-style-type: none"> <li>● エレクトロモビリティ戦略は電動パワトレおよび関連製品と熱管理システムに注力</li> <li>● 2018年に商用車向け48VマイルドHV製品の販売開始</li> </ul>   |
| Schaeffler  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 2018年にEモビリティ部門を立ち上げ、重点分野に48VマイルドHVが入る</li> </ul>  |
| Bosch       | <ul style="list-style-type: none"> <li>● eモビリティ戦略でポートフォリオを拡大し、48VマイルドHVも対象とした</li> </ul>   |
| BorgWarner  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● ポートフォリオを拡大して48VマイルドHV、高電圧、HV、完全電気アプリケーションに向けたシステムと製品を網羅している</li> </ul>  |

出所：各社のプレスリリースをもとにテクノバ作成

欧州市場向けに日本OEMとして初めてスズキが48VマイルドHVモデルを2020年4月に発売した。このモデルは欧州大手車載部品メーカーから上記の規格品を調達し、自社の12VマイルドHV技術をベースに完成させた。このように外部調達することで開発を簡素化でき、スピーディに安価な新モデルを提供できる。

これを裏付けるように、48VマイルドHVモデルの発売数は世界で増加しており、2017年は3種、2018年は9種、2019年は19種であり、2020年は欧州以外のOEMからの発売が相次ぎ、31種とさらに増加した。

### 3. 欧州における48VマイルドHV市場の見通し

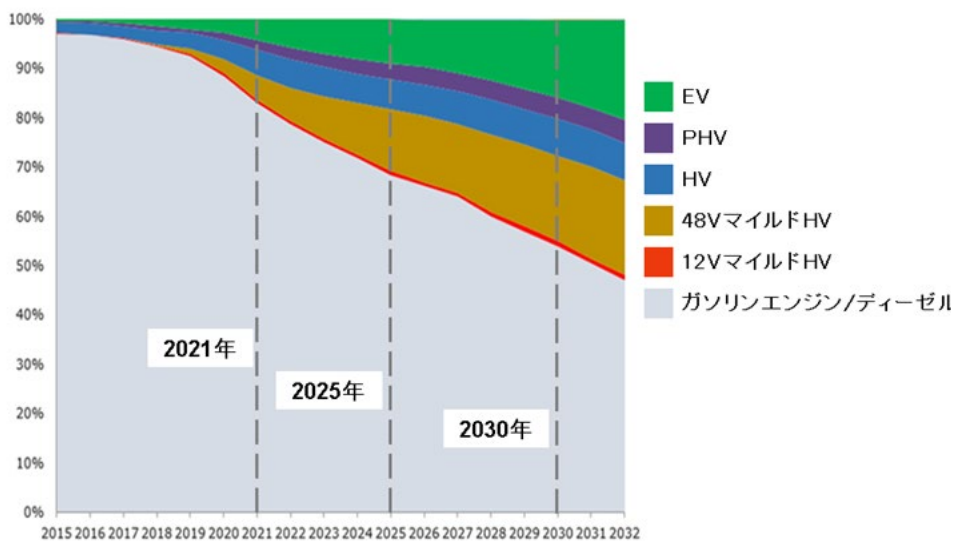
#### 直近の予測

先述の通り、欧州OEMは続々と48VマイルドHVモデルの販売を予定しており、これから市場は本格的に立ち上がる見込みである。加えて2020年はCOVID-19の影響で経済は低迷中だが、欧州では様々な経済支援策が始まっている。その一つとして欧州中央銀行では電動車開発の資金援助を始めており、OEMや車載部品メーカーによる48VマイルドHV開発プロジェクトも支援対象だ。そのためさらに開発が進み、今後の普及を後押しすると考える。

#### 中長期予測

先述した通り48VマイルドHVは平均111gCO<sub>2</sub>/kmと試算しており、2021年のCO<sub>2</sub>排出量規制値(130gCO<sub>2</sub>/km)に対して企業平均を下げる効果が十分にある。英調査会社LMC Automotiveの予測によると、欧州規制の影響を受け、世界においてこれから48VマイルドHVは市場が急速に立ち上がるとみている。そして20年代前半に現在のHV市場規模を抜き、20年代後半にはその他の電動車シェアの合算と同等までシェアを伸ばすと予測している。しかし、30年以降のCO<sub>2</sub>排出量規制値はより厳しくなり21年規制値比で30%削減が求められるため、48VマイルドHVによるCO<sub>2</sub>排出量削減への貢献度は小さくなり、48VマイルドHV市場は飽和し、縮小が始まるとみる(図4)。

図4 世界の自動車販売における各パワトレ構成比の実績と予測(2020年7月時点)



出所: LMC Automotiveの予測にテクノパの予測を追加

#### エリア別の市場～米国/中国は欧州に続いて市場成長に期待、日本はHV優位で市場形成の期待薄い～

48VマイルドHV市場は欧州で形成されたばかりだが、他地域では現在どのような状況か、将来は期待できるのか

|                |  |
|----------------|--|
| 米国             | <ul style="list-style-type: none"> <li>● FCAなど米国ビッグスリーが48VマイルドHVシステムを開発し、2018年からモデル採用始まる</li> <li>● 燃費規制を背景に米国ビッグスリーは48VマイルドHVを拡充していくため、市場拡大の見込み</li> </ul>                |
| 中国             | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 2018年にGeelyが48VマイルドHVモデルを発売するなど市場投入が始まる</li> <li>● 中国拠点を持つ欧州大手車載部品メーカーは48VマイルドHVシステムの現地開発と生産を拡大させているため、これから市場拡大の可能性はある</li> </ul> |
| 日本             | <ul style="list-style-type: none"> <li>● すでにHV普及期に入っているため日本OEMは国内向けの48VマイルドHVの開発に消極的、48VマイルドHV市場形成は当面期待しにくい</li> </ul>   |
| ASEAN<br>東南アジア | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 現在、市場は顕在化していないが、今後、スズキの開発品により市場形成される可能性がある</li> </ul>   |

## 4. 車載部品メーカーとしてどのように48VマイルドHVへ対応をすべきか

### 車載部品メーカーとして48VマイルドHV市場拡大にどのように対応すべきか

これからはEV・PHV・HVの他、48VマイルドHVモデルの販売台数が増加する見込みである。2030年頃がピークと予測される技術とはいえ、そのボリュームは十分に大きく、今がビジネスチャンスといえる。しかしながら、すでに欧州OEM主導で規格化されているため、現在レッドオーシャン市場であり、48VマイルドHV製品そのものへの新規参入は慎重になるべきである。そのため48VマイルドHV製品以外に検討すべき対応例を以下に提案したい。

### 車載部品メーカーが検討すべき対応例(2案)

#### ① HV製品に注力し、高性能化と低コスト化で製品価値をさらに高めていく

HVは2025年の規制値近傍までCO<sub>2</sub>排出量を減らすことが可能なため、2025年以降にHVへ注目がより一層高まり、48VマイルドHVに対して大幅な競争優位性となる。その時に備えてHV製品の高性能化および低コスト化を同時に進め、欧州など海外OEMへの優位性を維持すべきである。

#### ② HVに不可欠な周辺技術を高めてパッケージ化

HVに不可欠な周辺技術(例:排ガス用触媒/排熱利用・回収システムなど)やエンジンの高効率化(遮熱技術)へのニーズは継続する。このため、このような周辺技術をパッケージ化することで製品の高機能化や高付加価値化と低コスト化を同時に実現することも戦略の一つだと考える。

### 今後も電動化は規制がけん引、規制変化に柔軟に対応できるようにすべき

#### ■ 将来は走行中のCO<sub>2</sub>排出量ではなく、ライフサイクル全体が対象になる可能性大

これまで述べてきたように、環境規制という外的要因へ対応するために電動化は進められてきた。定期的な規制変更があり、規制内容に応じて戦略を見直ししながら、パワトレ別に市場を伸ばしてきた。

欧州では欧州委員会を中心に新たな規制や標準化を取り入れ、欧州域内に留まらず世界の規制や標準化へ影響を与えてきた。規制や標準化など制定の際は、欧州産業界の利権や思惑が内容に大きく影響し、今後も時流に沿って変更されていくはずである。

現在、最も着目すべきは、欧州でのCO<sub>2</sub>排出量実質ゼロ(カーボンニュートラル)を目指す動きの活発化である。2019年に欧州委員会トップ交代を機に目玉政策として発表された「欧州グリーン・ディール」では、目標に「2050年にカーボンニュートラルの実現」を掲げ、2030年に向けたEU気候目標の引き上げや関連規制などを見直ししていく。「欧州グリーン・ディール」は環境政策であると同時に、欧州経済社会の構造転換を図る包括的な新経済成長戦略である。対象分野はエネルギー、産業、運輸、農業など広範にわたり、自動車産業については欧州委員会での議論が始まっている。

現在の規制対象は走行中のCO<sub>2</sub>排出量に限定されているが、欧州委員会では昨年からライフサイクルアセスメント(LCA)まで対象の幅を広げる検討を始めた。もし、今後、走行中だけでなく製造時や充電時のCO<sub>2</sub>発生量を計算に入れるとなると、製造および充電時に電力を大量消費する電池の搭載容量が多いEV・PHVは内燃機関より不利になる。また発電方法によるCO<sub>2</sub>排出量が重視され、例えば、石炭などを用いる火力発電は不利で、ゼロエミッション電源の再生可能エネルギーや原子力発電は有利となる。このため、OEMは各国の発電状況を考慮して、地域ごとに電動化戦略を見直すか、または製造および充電用の電力に再生可能エネルギー導入をさらに推し進めるなど、現在から大きく転換した対応を迫られることになる。また日本も後を追うように2050年にカーボンニュートラル達成を目標にし、脱炭素化技術への支援や自動車から排出されるCO<sub>2</sub>ガスゼロを目指した新たな規制や制度が始まる見込みである。このような将来の変化に対して柔軟に対応できるように欧州の規制や標準化動向を注視し、今から備えていくべきである。本レポートおよびテクノバのこれからの活動がその一助になれば幸いである。

## まとめ

- 欧州の環境規制（CO<sub>2</sub>排出基準）は最も厳しく、2030年には59gCO<sub>2</sub>/kmへ
- 48VマイルドHVは現在の欧州CO<sub>2</sub>排出規制値には十分効果あるものの、将来は未達
- 欧州OEMの電動化戦略が変化し、EV・PHVの他、48VマイルドHVを一時的に重視
  - 欧州OEMはHV開発に遅れ、48VマイルドHVの開発容易さと安価なため一時的に注力中
- 欧州における48VマイルドHV市場は2030年頃がピーク
  - 規制対応のため20年代前半には現在のHV市場規模を抜き、2020年代後半には他の電動車シェアの合算と同等までシェアを伸ばす見込み
  - 2030年以降は規制値への48VマイルドHVのCO<sub>2</sub>低減効果が下がり、市場飽和の見込み
- 車載部品メーカーとしてどのように48Vへ対応をすべきか（2案）
  - HV製品に注力し、高性能化と低コスト化で製品価値をさらに高めていく
  - HVに不可欠な周辺技術を高めてパッケージ化
- 今後も電動化は規制が市場をけん引、規制変化に柔軟に対応できるようにすべき
  - 今後は走行中のCO<sub>2</sub>排出量ではなく、ライフサイクル全体が対象になる可能性大

## 用語集

| 用語        | 解説   |
|-----------|--|
| EV        | 電気自動車(Electric Vehicle)でモータとバッテリーを動力源とし、外部電源で充電する方式の自動車  |
| HV        | ハイブリッド自動車(Hybrid Electric Vehicle)で、エンジンとモータなど2つ以上の動力源を持ち、走行状況に応じて動力源を同時または個々に作動させ走行する自動車のこと     |
| 48VマイルドHV | HVの一種で通常の乗用車のジェネレータを強化して内燃機関の補助モータとしても利用できる。また人体への安全のためバッテリー電圧を48Vにして機能を絞っているため、殆どの車種でモータ走行はできない |
| PHV       | プラグインハイブリッド車(Plug-in Hybrid Electric Vehicle)でバッテリー容量を増加し、外部充電可能なHV                              |



## 参考資料

| タイトル                                      | 著者・编者                  | 出版元                    | 出版年月     |
|---|------------------------|------------------------|----------|
| 自動車燃費一覧(令和2年3月)乗用車の燃費・CO <sub>2</sub> 排出量 | 国土交通省                  | 国土交通省                  | 2020年3月  |
| Fourth Quarter FY 2019 Quarterly Up date  | Infineon Technology AG | Infineon Technology AG | 2019年11月 |

その他、テクノバ主催研究会などの電動車関連情報をもとに本レポートを作成した

本レポートに関する問い合わせ先:

株式会社テクノバ モビリティ研究部 松田 有希

E-mail : [matsuda@technova.co.jp](mailto:matsuda@technova.co.jp)

Tel : 03-3508-2280