

# EVのデザイン戦略研究

Study of EV Design Strategy

ソーシャルデザイン学科 (OB)

北 島 己 佐 吉

Misayoshi Kitajima

## 1. はじめに

世界の自動車市場はグローバル化の進展と共に、社会・地球環境問題、先進国の高齢化、ITインフラの整備などへの対応が大きな課題になってきている。自動車デザインにおいても、世界の様々な各国の歴史・文化・風土といった市場特性、各自動車メーカーの戦略や各国の自動車産業政策に至る幅広い要件への対応が求められている。

2015年に開かれた「パリ協定」では、温室効果ガス削減に関する国際的取り決めを話し合う「国連気候変動枠組条約締約国会議（通称COP）」で温暖化対策の新しい枠組みが合意されている。2020年10月、日本政府は2050年までに温室効果ガスの排出を全体としてゼロにするカーボンニュートラルを目指すことを宣言している。現在、世界的に自動車の動力は化石燃料を用いた内燃式エンジンから電気自動車への転換が急速に進行している。

自動車の誕生は1769年の蒸気自動車、1873年の電気自動車トラック、1886年にはガソリンエンジン自動車が発明され、今日の自動車産業を生み出してきた。電気自動車は歴史的には数回、注目された時期があったが、バッテリーの開発が進まずガソリンエンジン車を凌駕することはなかった。今世紀に入り、バッテリー等の技術面の進展により、電気自動車の商品化が進み、市場での地位を築き始めている。

本論では電気自動車に焦点を当て、これまでの自動車産業の歴史の中で、自動車デザインの位置づけの変化と今後の動向から、将来の電気自動車（以下EV）のデザイン戦略についての提言を行う。

## 2. 世界の環境動向 エネルギー動向

21世紀に入り、温暖化の影響で世界的な異常気象が起り、世界各地には熱波、洪水、渇水、干ばつ、竜巻、暴風、氷河の融解、生態系の劣化など、産業界から私たちの生活面まで大きな影響を与えてきている。2022年2月の北京オリンピック後のロシアのウクライナ侵攻はエネルギー、食糧をはじめとする各国の生活者のインフラが世界的に連結され、需要と供給関係が成立していることが改めて明らかになった。

温室効果ガス等の濃度に基づくRCPシナリオでは世界平均地上気温は、21世紀末には20世紀末と比べて、シナリオ別に0.3~1.7℃、1.1~2.6℃、1.4~3.1℃、2.6~4.8℃の範囲で上昇する可能性が高いといわれている。北極域の温暖化は速く、陸上の温暖化は海上よりも大きくなると予測されている（図1）。

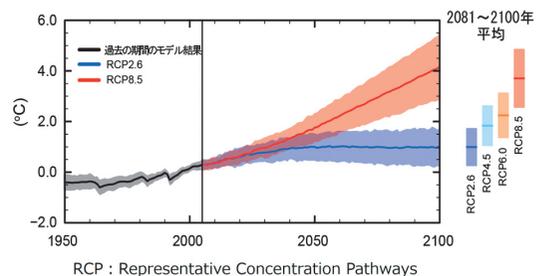


図1. 世界平均地上気温変化<sup>[1]</sup>

人間社会の発展にはこのような温暖化の危機に正面から取り組み、早期に解決しなければ手遅れになってしまう時期に直面しているのである。世界中の生活者が将来に渡り、健全な生活を享受できる地球環境を持続していくことができる社会形成が求められている。現在、これに向けて大きく以下の3つの取り組みが推進されている。

- 低炭素社会：浄化容量を超えない範囲内に収まるように汚れを減少すること
  - 自然共生社会：自然とヒトとの共生が保障されること
  - 循環型社会：資源の循環利用を計ること
- これらの取り組みはそれぞれが相互に関係しており、中でも、低炭素社会に向けて、温室効果ガス（CO<sub>2</sub>）を世界全体で半減を目指すことが非常に重要であり、困難な課題でもある（図2）。

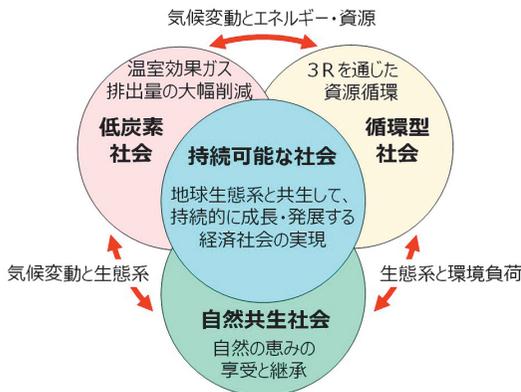


図2. 持続可能な社会の構築<sup>[2]</sup>

国連は気候変動問題解決（大気中の温室効果ガス、二酸化炭素、メタンなどの濃度を安定化）に向け、1992年に多国間条約である国連気候変動枠組条約（UNFCCC）を採択し、1994年に発効している。条約に基づき、毎年COP（締約国会議）を開催することが決定されている。

- 1995年にCOP1（第1回締約国会議、ベルリン）が開催されている。先進国及び旧ソ連や東欧等に対して、2000年までに1990年の水準にまで温室効果ガス排出量を削減することを目標とし、各国の具体的な施策や温室効果ガスの排出量をCOPに報告することを義務付けるルール作りを行っている。
- 1997年にCOP3（第3回締約国会議、京都）が開催され、これまでよりも踏み込んだ内容が決定されている。各国の合意内容は以下の
  - ・ 先進国の温室効果ガス排出量を各国ごとに法的拘束力のある数値を設定
  - ・ 国際的に協調して、目標達成するための仕組

みを導入

- ・ 途上国には新たな数値目標の義務は未導入（二酸化炭素排出量の多い中国、インドなどは数値目標の制約を受けない）

2001年に米国のブッシュ政権は経済成長の阻害要因となり、発展途上国の目標が明示されていないことを理由に京都議定書から離脱している。

- 2009年にCOP15（第15回締約国会議、コペンハーゲン）が開催され、COP3以降の先進国と発展途上国の対立が表面化する中で、以下の合意を採択している。
  - ・ 地球全体の排出量の大幅削減の必要性に同意
  - ・ 先進国は2010年1月末迄に削減目標を提出
  - ・ 発展途上国は2年毎に削減行動を報告
  - ・ 先進国は発展途上国に資金援助を約束

しかし、米国と中国の不参加や先進国と発展途上国の格差の課題は存続することになる。

- 2015年にCOP21（第21回締約国会議、パリ）が開催され、以下の協定が決定している。
  - ・ 世界共通の長期温度上昇を産業革命以前の2℃未満に設定
  - ・ 全ての国が削減目標を5年毎に提出、更新
  - ・ 全ての国が共通の方法で実施状況を報告
  - ・ 長期目標と適用計画や行動の実施と適用報告書の提出と更新
  - ・ 5年毎に世界全体としての実施状況を検討
  - ・ 先進国の資金提供、途上国も自主的に資金提供
  - ・ 2国間クレジット制度を含む市場メカニズムの活用

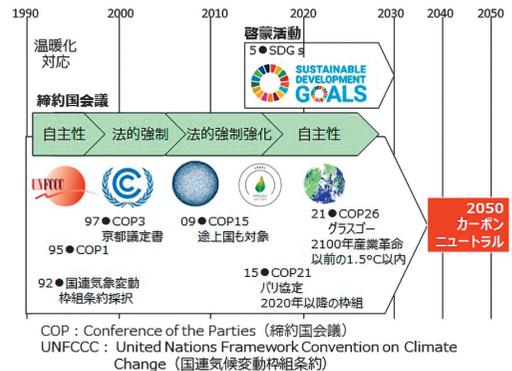


図3. 気候変動枠組条約の歴史と役割<sup>[3]</sup>

パリ協定は先進国ではなくすべての参加国が排出削減に努力することに合意をしている点が画期的である。2020年11月米国（トランプ政権）はパリ協定を離脱したが、2021年にバイデン政権はパリ協定に復帰している。

また、国連は2015年に持続可能な開発のために人々が環境や社会に関心を持ち、経済活動に反映させる啓発活動として、向こう15年間の行動計画「我々の世界を変革する：持続可能な開発のための2030アジェンダ」を採択している。2030年までに達成すべき持続可能な開発目標（SDGs）として17のゴールと169の達成基準が示されており、日本では2020年10月に「2050年カーボンニュートラル」を宣言している。

●2021年にCOP26（第26回締約国会議、グラスゴー）が開催され、以下の合意が採択されている。

- ・2100年の世界平均気温の上昇を産業革命以前の1.5℃以内に抑止
- ・石炭火力発電は段階的に削減
- ・全ての国は排出目標の再検討と強化
- ・パリ協定の実施指針に合意

このように世界中が削減活動により厳しく、現実的に対処する行動に傾いてきていることが確認できる。COP26を達成しても温室効果ガスは2030年に2010年比で16%増加するといわれている。

COP26では、各国の政府による協議と気候変動の重要セクターのひとつとして自動車分野が注目され、「世界のすべての新車販売について、主要市場で2035年までに、世界全体では2040年までに、ゼロエミッション車とすることを旨とする」という共同声明が発表されている。この共同声明に対して賛同したのは先進国28カ国と先進国に支援を求める途上国10カ国で、自動車大国のアメリカ、ドイツ、中国、フランス、イタリア、日本は政府として署名していない。自動車メーカーとして賛同したダイムラー、GM、フォード、BYD等11社に対し、日本メーカー、VW、BMW等は署名していない。各国の産業界の事情や各メー

カーの導入戦略の違いから足並みが揃わない形となった。カーボンニュートラルの事業領域が自動車という商品から自動車を生産するための原材料の加工、調達、生産、流通に至るまでの過程における領域に拡大し、各国間や各自動車メーカーとサプライヤーメーカー間のクレジットでの成立を目指している。

近年では2019年に発生した新型コロナウイルスは世界中に拡大し、自動車部品（半導体不足問題など）供給が一時生産縮小や停止の状況を作り出している。また、2022年2月のロシアのウクライナ侵攻は世界的な食糧供給問題や天然ガス供給停止、エネルギー価格の高騰、ロシアにおける自動車事業の停止や撤退などを引き、電力確保の面ではこれまでのクリーンエネルギー政策の変更が求められ、カーボンニュートラル達成目標の実現が困難になったとも言われている。

2050年カーボンニュートラルに向けたグリーン成長戦略（イノベーションや革新的技術）推進によりCO<sub>2</sub>排出削減と快適な国民生活を実現していくことは避けられない世界共通のテーマである。今後、自動車分野においてはグローバルな視点での取組みが加速することとなり、新たなビジネスや商品デザイン戦略の見直しが国家や業界、メーカーレベルで急速に進むと思われる。

### 3. 自動車市場動向

世界の自動車市場は、1970年代から右肩上がりの成長を続け、2008年リーマンショック以降、大きく縮小したが、その後回復し、新しい成長のステージに入り、中国や米国、成長が望まれるインド等が市場全体の動向に大きく影響を与えてきている。2010年から8年連続の増加となっている。2018～2019年は中国とインド市場が冷え込み、2020年は新型コロナウイルス、半導体供給問題により、大きく縮小し、2021年は日米欧市場の回復が進まない中で新興国は回復している。2021年の世界（88カ国）の自動車販売台数は8400万台（前年+5.2%）と復調している（図4）。

世界自動車販売台数の上位20カ国（年間販売

台数が58万台以上)をみると、2009年以降、世界第1位中国は2148万台(前年比+15.1%)、2位米国は1495万台(+3.4%)、3位日本は445万台(-3.3%)、4位インドは308万台(-5.7%)、5位ドイツは264万台(-10.3%)となり、インドがドイツを上回っている。6位ブラジルは198万台(-4.1%)、7位フランスは166万台(+6.1%)、8位英国は165万台(+7.8%)、9位カナダは164万台(-14.0%)、10位イタリアは146万台(-10.6%)と続き、米国、フランス、英国は市場が復調したが他の国々は縮小している。一方、100万台以下の国々の市場は回復している。2022年は半導体供給とロシアのウクライナ侵攻によるエネルギー確保問題等による景気の後退で自動車市場の縮小が予測されている。(図5)。

BRICsを中心に新興国は市場を拡大し、2006年には世界市場の2分の1を占めるに至り、2021

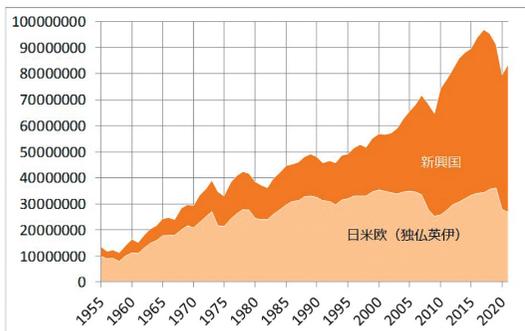


図4. 世界自動車販売台数推移1955~2021<sup>[4]</sup>

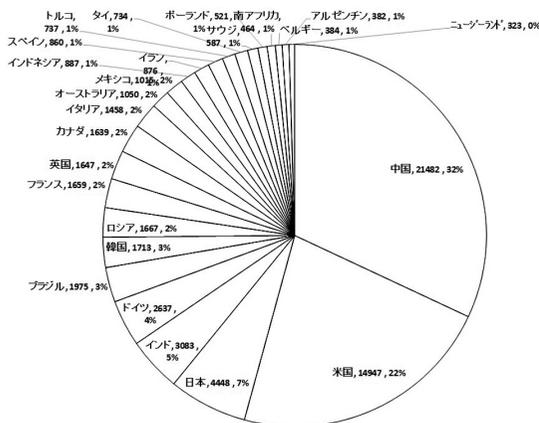


図5. 各国別自動車販売台数2021<sup>[5]</sup>

年には3分の2を占める市場に成長している。

1位から5位までの市場の販売台数は世界市場全体の2分の1を占めており、中国、米国、日本、インド、ドイツの各国の動向は自動車ビジネスに大きく影響を与えてきている。各国の経済産業、貿易政策に加え、カーボンニュートラルへ向けた戦略が商品デザイン開発に大きく影響を及ぼしている。

米国バイデン政権のパリ協定復帰、米中間の貿易経済問題、英国のEU離脱、中国や英仏の環境エネルギー政策(電動化、補助金等)が世界の自動車市場に影響を与えてきている中、新たにポストコロナ、ロシアのウクライナ侵攻による世界各国の産業政策の見直しによる影響は計り知れない状態にある。市場の回復に数年を要するといわれているが、長期的には新興国市場は成長期の段階に移行しており、経済発展と共に中間所得者層の増加により自動車需要は増加していくものと予測されている。

一方、先進国に新興国を加えた自動車顧客層の増加と顧客の志向の多様化により世界各国の自動車市場はフラグメント化してきている。コロナショックを機に自動運転を始めとする技術の進歩は各国の新しい自動車産業モデルへの転換を加速させている。今後、各社の事業戦略、商品・デザイン戦略の再構築が世界的規模で急速に進むことが予測される。

各企業グループ別の2021年の世界自動車販売台数は前年に比べ、10.9%減少している。Toyotaグループ、VWグループ、Renault-Nissanグループの3グループは1位から3位を占めたが1000万台を下回っている。1位Toyotaグループ(+10.1%)は前年を上回り、2位VWグループ(-4.5%)は減少し、3位Renault-Nissanグループ(0.1%)は前年並みとなっている。4位にHyundaiグループ、5位には2019年12月にPSA(Peugeot、Citroen)グループとFCA(Fiat、Chrysler)グループの合併で誕生したStellantisグループ、6位には2016年まではトップグループを競っていたGMグループ、7位にHonda、8位にFord、9位にDaimler、

10位にSuzukiが続いている。1、2位を除き、コロナ禍以降、販売台数が大きく増減し、3位から10位までの順位が大きく入れ替わっている。3位のRenault-Nissanグループはゴーンショック以降、再建途上にあり、米国ブランドのGMグループ、Fordは共に規模を縮小し、収益性の確保へ舵を切っており、順位が後退している。

高級車全体の世界販売は中国や米国を中心に急速に市場を拡大してきており、トップ10ブランドの総販売台数は995万台で前年に対して9.7%拡大している。プレミアムブランドグループでは2021年もドイツのMercedes-Benz、BMW、AUDIが1位から3位までを占め、Mercedes-Benzが連続してBMWを押さえて第1位である。4位には2003年に設立された新興のEVメーカーのTeslaが初めてランクインしている。5位には日本ブランドのLEXUS、6、7位は欧州ブランドのVolvo、Land Rover、8位は米国ブランドのCadillac、9位はドイツのスポーツカーブランドPorsche、10位は日本ブランドのAcuraが位置している（表1）。

2017年以降、企業グループの順位が大きく変動しており、これは2008年のリーマンショック以来の変動であり、その大きさは自動車業界が初めて経験するものである。

コロナ禍前の2017年と2021年を比較してみると、企業グループのBMW、Toyotaグループを除き、他のグループは販売の伸びが大きく低下

<2021年世界販売台数ランキング(前年比)>

|     |                     |                |
|-----|---------------------|----------------|
| 01位 | トヨタ自動車グループ (日)      | 952万台 (10.1%)  |
| 02位 | フォルクスワーゲングループ (独)   | 930万台 (-4.5%)  |
| 03位 | ルノー・日産グループ (仏・日)    | 779万台 (0.1%)   |
| 04位 | 現代自動車グループ (韓)       | 666万台 (-8.0%)  |
| 05位 | ステランティスグループ (仏・伊・米) | 658万台 (-2.2%)  |
| 06位 | GMグループ (米)          | 629万台 (-10.0%) |
| 07位 | ホンダ (日)             | 412万台 (-1.1%)  |
| 08位 | フォード (米)            | 394万台 (-8.8%)  |
| 09位 | タイムラーグループ (独)       | 278万台 (-0.2%)  |
| 10位 | スズキ (日)             | 271万台 (5.3%)   |

<2021プレミアムブランド販売台数ランキング(前年比)>

|     |                      |               |
|-----|----------------------|---------------|
| 01位 | メルセデス・ベンツ (独)        | 239万台 (-4.0%) |
| 02位 | BMW (独)              | 221万台 (9.1%)  |
| 03位 | アウディ (独 VW gr)       | 168万台 (0.0%)  |
| 04位 | テスラ (米)              | 93万台 (87.4%)  |
| 05位 | レクサス (日 Toyota)      | 76万台 (6.0%)   |
| 06位 | ボルボ (中 Geely gr.)    | 70万台 (5.6%)   |
| 07位 | ランドローバー (印 TATA gr.) | 44万台 (-13.8%) |
| 08位 | キャデラック (米 GM gr.)    | 36万台 (-1.8%)  |
| 09位 | ポルシェ (独 VW gr.)      | 30万台 (11.0%)  |
| 10位 | アキュラ (日 HONDA)       | 18万台 (10.6%)  |

表1. グループ/ブランド別世界販売台数2021<sup>[6]</sup>

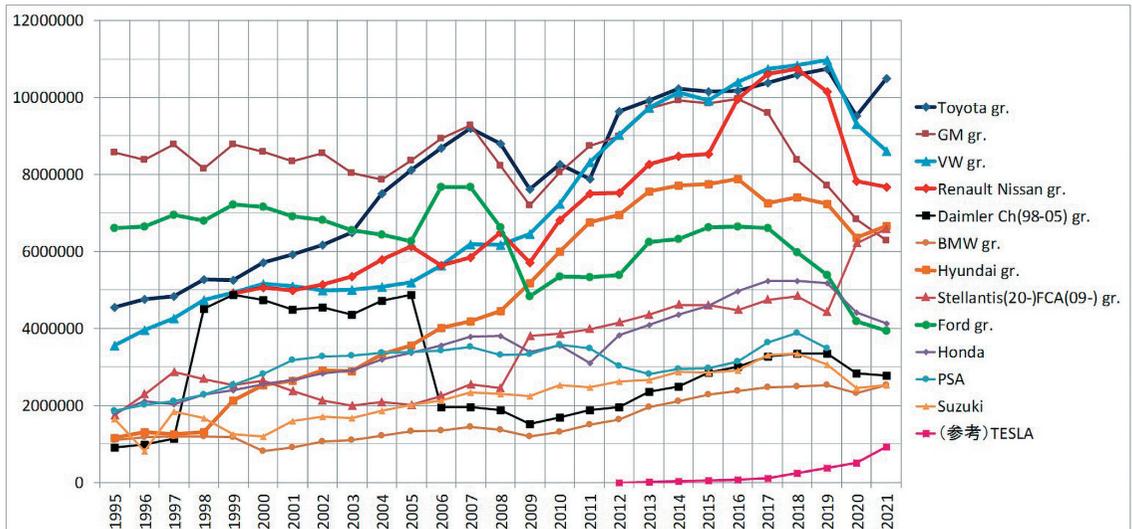


図6. 各企業グループ世界販売台数推移2021<sup>[7]</sup>

している。プレミアムブランドはTeslaの一人勝ちでその伸長率は830%に達する。VOLVO、Porsche、LEXUSは約20%伸びており、これにBMW、Mercedesが続いている。Land Rover、Cadillacの伸びは±0%であるが、ACURA、AUDIの伸びはマイナスとなっている。EV市場は急拡大しており、各社のEV戦略に大きく影響を与えていくことが予測される（図7）。

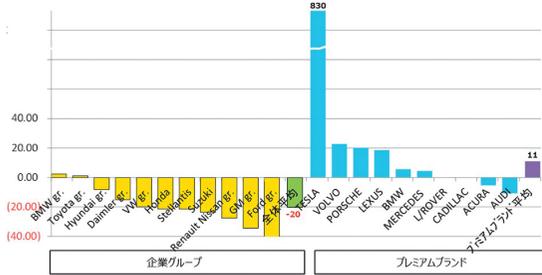


図7. 販売台数伸長率（2017 vs. 2021）<sup>[8]</sup>

世界の自動車販売は2008年のリーマンショック後、落ち込んだが、その後、2018年まで市場は順調に回復成長してきた。2019年以降は新型コロナウイルス等の問題で市場は縮小し、地球環境問題等も加わり企業を取り巻く環境は複雑化していることが窺える。このため自動車開発のテーマは自動車が誕生して以来の大変革期となり、企業戦略や市場動向に大きく影響を与えてきている。

各地域別の販売状況をコロナ禍前の2017年と2021年を比較してみると、トップ6の企業グループの市場別自動車販売動向の共通点はアジア大洋州市場の比率が高く、その中でも中国市場、あるいは日本を除くアジア大洋州（インドなど）の比率を高めてきている。各企業グループは歴史的に自国の市場を基盤にグローバルに市場展開を拡大しているが米国のGMグループは米国と中国に特化している（図8）。同様に主要なプレミアムブランドの市場別販売動向を比較してみると、欧州市場重視型と北米重視型に区分されるが、中国市場への対応を共通して強化してきている。特に欧州の上位3つのプレミアムブランドはグローバル（欧州、米国、中国）に重点化した市場戦略を展開してきており、販売地域毎に市場構成が変動す

る日本や米国ブランドとは異なっている（図9）。

市場が一時的に後退した2018年から2019年の市場セグメント構成の変化を比較してみると、SUVが最大市場を構成しており、2019年の販売は全体の34.3%を占めている。Pickup市場のみが前年に対し2.0%増加し安定している（図10）。

全体に市場セグメント構成に大きな変化はなく、量販の企業グループブランドとプレミアムブラン

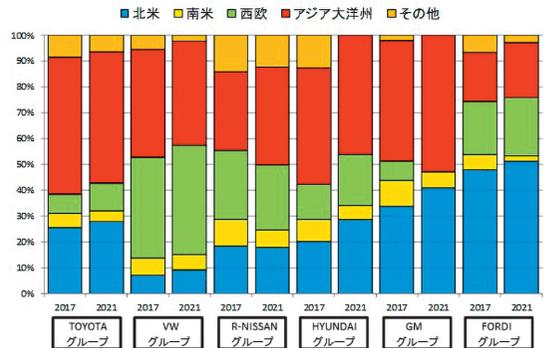


図8. 各グループの地域販売（2017 vs. 2021）<sup>[9]</sup>

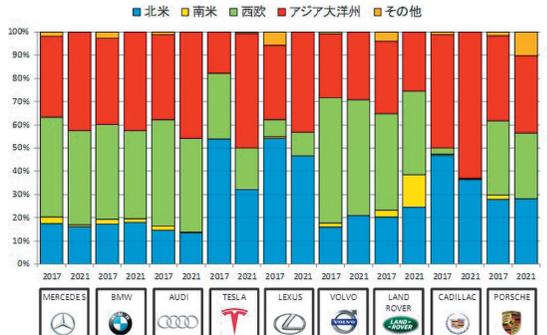


図9. プレミアムブランドの地域販売(2017 vs. 2021)<sup>[10]</sup>

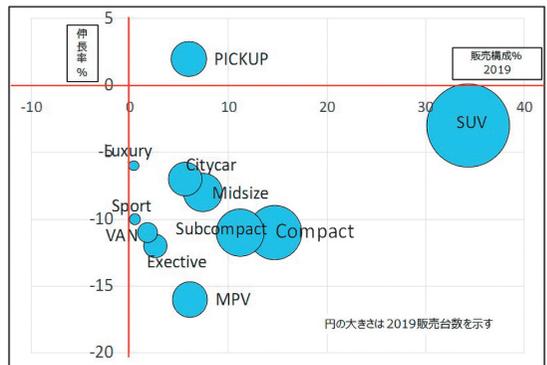


図10. 2018-2019セグメントポートフォリオ<sup>[11]</sup>

ドは共に、SUV商品を充実させ、商品体系を強化してきている。同時に各社はSUV市場の多様化に対応するために、SUV商品セグメントに新しいCUV (Crossover Utility Vehicle) 商品を追加してきている。今後も継続して企業グループブランドとプレミアムブランドを問わず、各社は多様なSUV商品を軸に独自の商品体系や地域市場戦略によるブランドづくりを計画している。

4. EVの商品戦略動向

4-1. 自動車の法規・規制の動向

自動車の商品戦略に関連する社会・環境動向は法規動向からみると大きく、「自動車安全」に関する規制と「排気ガス、燃費、騒音」に関する規制に区分される。

自動車安全は自動車の普及に伴い交通事故が増加し、1960年以降安全 (Passive Safety) 対策が米国を中心に強化されてきた。衝突安全から始まり、乗員保護や歩行者保護のため、自動車の内外装の商品デザイン面への制約も増加してきた。一例として安全バンパーや乗員保護のエアバッグの装着などが挙げられる。2000年以降は予防安全 (Active Safety) 対策が新たに加わり、交通事故を事前に減らすためのABS (Anti-lock Braking System)、車間維持装置、夜間認識カメラなどがある。更に進化したAI (Artificial Intelligence) による自動運転の導入が始まっており、交通事故ゼロを目指した法的な整備が検討されている。並行して、交通事故時に自動で通報する事故自動緊急通報装置の導入や通信機能のセキュリティやアップデートが求められている。

自動車の社会環境面では人の健康や生活、資源面へ影響する項目を規制している。1960年代に光化学スモッグによるオゾン層破壊や健康面から米国のマスキー法をはじめとする排気ガス規制が始まり、1970年代は石油危機を受けて燃費規制 (CAFE等) が課せられ、ZEV (Zero Emission Vehicle) 規制が加わり、EVの商品化のきっかけとなっている。その他、騒音規制や環境負荷低減のリサイクル規制や環境負荷物質の使用禁止等が

行われている。燃費規制については自動車の空気力学デザイン開発に、リサイクル面では自動車の内外装の素材や構造等に影響を与えてきておりこれからも重要なテーマのひとつとなっている。

自動車の法規・規制の動向は21世紀に入り、各企業は電動車の開発を強化してきている。2050年カーボンニュートラルに向けたグリーン成長戦略は各国の法規・規制の強化の動きとなり、自動車の電動化を後押しする状況になっている (図11)。

各主要国や各企業の取り組み状況 (図12) は・欧州EUはハイブリッド車 (以下HEV) を含む内燃機関車の販売を2035年に事実上、禁止する方針を打ち出し、新車の販売をすべてEV、FCV化する。欧州の企業は2025年以降、順次、EV化を進める計画である。

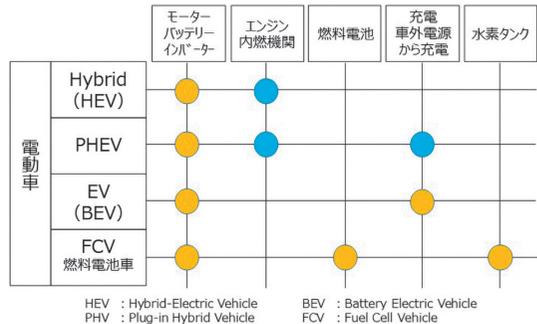


図11. 電動車の種類<sup>[12]</sup>

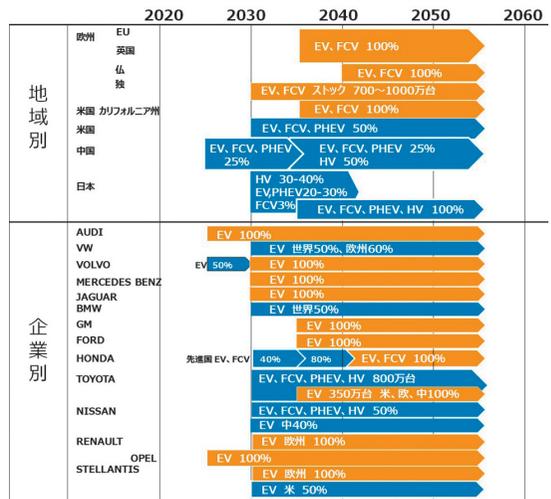


図12. 電動車の導入計画 (地域別、企業別)<sup>[13]</sup>

- ・米国カリフォルニア州では新車の販売を2035年以降、すべてEV化する。その他の地域は2030年以降、新車の販売の50%を電動化する。GM、Fordは2035年以降の新車販売をすべてEV化する計画である。
- ・中国では新車の販売に占める電動車(EV、FCV、PHEV)の割合を2025年から25%以上としている。
- ・日本は、新車の販売を2035年以降、すべて電動車(EV、FCV、PHEV、HEV)にする。日本各社の中でHondaは2040年以降すべてEV、FCV化する計画である。

2050年のカーボンニュートラルに向けて、各地域、各企業別の計画は様々であるが、EVシフトが重要なテーマとなっている。地域別にみると米国カリフォルニア州や欧州から規制の適用が始まり、グローバルに電動化が展開されていく計画になっている。これに対して各企業の戦略はグ

ローバルに統一してEV化を推進するグループと地域別の規制に応じて、EV化と電動化の両面で推進するグループに分かれている。

### 4-2. EVの歴史

EVの歴史の始まりは古く、1830年代に遡るが、1890年代には蒸気機関、内燃機関と共に動力源のひとつとして注目されていた。1900年のパリ博にはインホイールモーターの4WDが展示されている。その後、大容量の二次電池や充電可能なバッテリーの開発も行われたが、航続距離の短さがネックとなり普及が進まず、1908年のFord Model-Tの成功により自動車市場は完全に内燃機関自動車に制覇されている。日本では第二次世界大戦後、ガソリンが不足する中で数社から電気自動車が販売されている。1947年に東京電気自動車が開発した「たま電気自動車」は一回の充電で65km走行でき、最高時速は35kmの性能を持つ

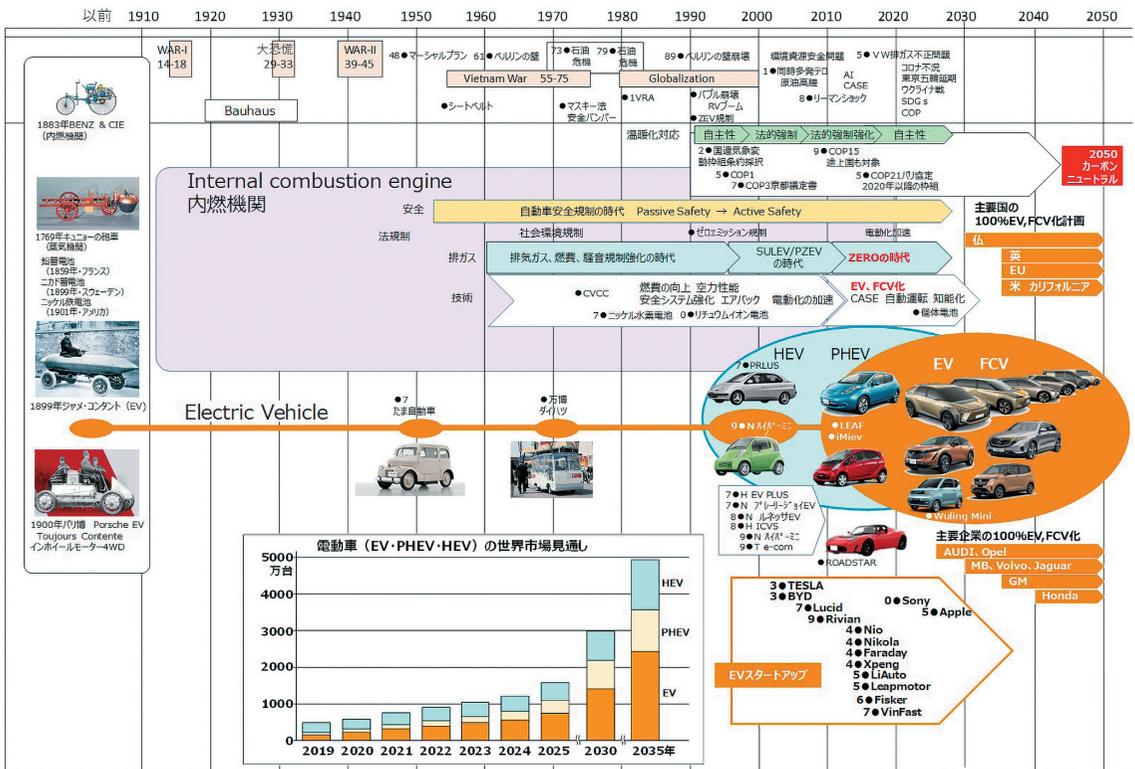


図13. EV車の歴史<sup>[14]</sup>

ていたが、ガソリン不足の解消や鉛価格の上昇により姿を消している。

1973年の石油危機により、石油資源問題、排気ガスによる大気汚染への解決策として電気自動車の開発が行われた。しかし、航続距離の不足や価格面で量産されず、姿を消している。

1990年には米国のカリフォルニア州では自動車メーカーに対し、ZEV (Zero Emission Vehicle) を一定比率以上販売することを義務付ける制度ZEV規制が施行され、再度EVが注目されることになる。蓄電池の技術（鉛蓄電池からニッケル水素、リチウムイオン電池へ）が進み、各社から種々の限定のEVが開発されたが、十分な性能を確保できず普及には至らなかった。

2000年代は蓄電池の性能が向上し、EVとしての性能（航続距離や充電時間、耐久性、車両価格等）の改善が進展してきている。1997年にToyota Priusが量産HEVとして登場し、電動車の走りとなり、EVの量産化（2008年 Tesla Roadstar、2009年 Nissan Leaf、2009年 Mitsubishi iMiev等）への道を開拓している。2021年の世界のEVの新車販売台数が約460万台と2020年の2.2倍に増え、初めてHEVを上回り、2035年には2500万台になるといわれている（図13）。

2050年のカーボンニュートラルへ向けて各社のEVシフトは加速しており、内燃機関からEV、FCVへの転換、インフラ整備等が進展していくことが予測されている。

その背景には各国がEV事業を国家育成産業と

して位置づけている。中国などは新エネルギー車の競争力強化を打ち出し、自動車を始め蓄電池、IT業界、エネルギー産業、半導体、流通等を含む関連産業を育成していく方針である。

同時に、これまでの自動車メーカーとは異なり、Teslaの成功は各産業界からEV事業に参入するスタートアップ企業を急増させており、新たな競争の時代に入っている（図14）。

### 4-3. 顧客の動向

世界的にカーボンニュートラルへの活動が推進されている中でEVとHEVに対する関心の動向をGoogle Trendを用いて2014年から2022年迄の間の変化を世界全体と各地域別に比較してみると、世界的にEVとHEVへの関心は共に増加傾向にある。地域別にみるとアジアの中国、インド、日本は近年、EVに対する関心が急増し、HEVを越えてきている。一方、米国、ドイツはHEVの伸びが高くなっているが、近年EVへの関心は米国では増加傾向にあり、ドイツでは変化がなく一定レベルで推移している（図15）。

日本自動車工業会の乗用車市場動向調査（2021）によると

#### ●次世代自動車への顧客の意識

- ・EV購入意向層は約3割で増加傾向。懸念点は車両価格に加え、「充電時間」「航続距離」「充電施設の場所や数」「バッテリーの耐用年数」
- ・EV・PHEV保有層において「燃料費」「静粛性」に対する期待と満足度は合致。一方、懸念点は「充電時間」「航続距離」「車体価格」「バッテリー耐用年数」が高い。
- ・EV・PHEV所有者の環境問題及びカーボンニュートラル認知は高く、国や自動車業界に対する実現に向けての取組み要望も高い。

#### ●先進安全技術車に対する意識

高齢者事故報道の影響もあり、運転手の運転ミスカバーする安全技術への要望が高い。

#### ●次世代技術に対する意識

- ・自動運転車へ関心ある層は5割弱。「レベル3（条件付運転自動化）以上」を望む人が4割強。

|                            |   |                               |   |                              |   |
|----------------------------|---|-------------------------------|---|------------------------------|---|
| TESLA<br>(2003)<br>米国      |  | Nikola<br>(2014)<br>米国        |  | Fisker<br>(2016)<br>米国       |  |
| BYD<br>比亚迪<br>(2003)<br>中国 |  | Faraday<br>(2014)<br>米国       |  | VinFast<br>(2017)<br>ベトナム    |  |
| Lucid<br>(2007)<br>米国      |  | Xpeng<br>(2014)<br>中国         |  | Polestar<br>(2017)<br>スウェーデン |  |
| Rivian<br>(2009)<br>米国     |  | LiAuto<br>(2015)<br>中国        |  | Sony<br>(2020)<br>日本         |  |
| Nio<br>(2004)<br>中国        |  | LEAP<br>MOTOR<br>(2015)<br>中国 |  | APPLE<br>(2025)<br>米国        |  |

図14. EVスタートアップ企業<sup>[15]</sup>

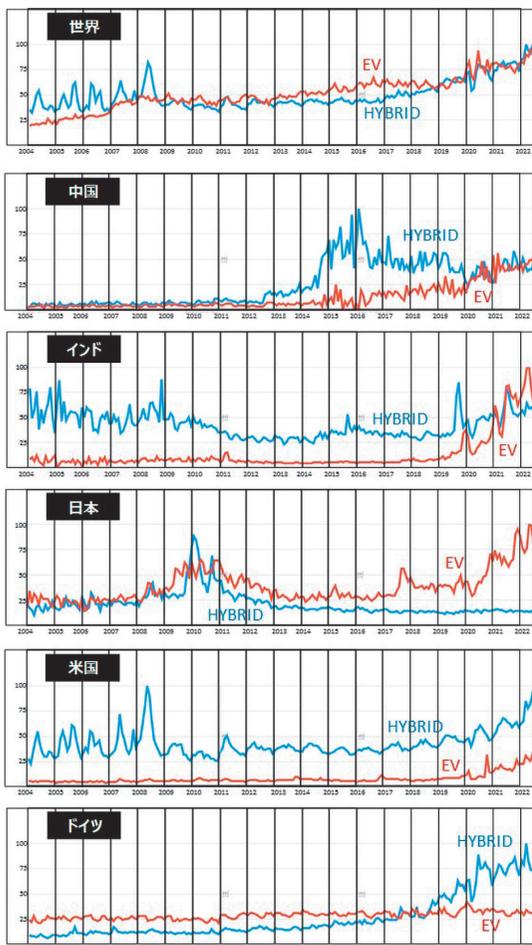


図15. 世界のEV、HEVへの関心度<sup>[16]</sup>

- ・利用意向の高いサービスや機能は「盗難防止／盗難時通報サービス」「ナビ地図データの自動更新」「エアバッグ機能作動時の緊急サービス」「車両制御機能の自動アップデート」。

#### ●保有形態に対する意識

- ・インフラ整備が進んでいる首都圏中心部に近いほど「カーシェア」の利用意向が高い。「サブスクリプション」利用意向者はまだほとんどいない段階。

#### ●自動車に支払える費用

- ・生活の支出に占める車関連出費は約2割が負担を感じており、2割弱が今後減らしたいと感じている。年間維持費が40万円以内の人は5割以

上の人が10万円程度は削減したい意向。

#### ●高齢層分析

- ・4割弱は毎日運転しており、まだまだ運転意欲あり、身体的衰えを「先進安全技術」でカバーしたいと考えている。7割強は次も車を購入する予定。

#### ●若年層分析

- ・車を積極的に持つ理由は低いものの、車の使用価値は認識しており、「カーシェア利用意向」等の使用ニーズはある。ただし、コロナ感染拡大により外出機会、特に長距離移動を伴う外出が減少。

将来に向けてEVが世界中に拡大する環境が整備されてきており、現在の商品やインフラ面での進展状況や今後の導入計画から見てもその規模は以前とは大きく異なっている。既にEV市場は導入期から成長段階に移り始めていることが窺える。グローバルにみると日米欧や中国の主要市場については付加価値の高いSUVやSPORTSセグメントあるいは市場規模の大きい量販セグメントを中心にEV化が進み、市場が拡大していくことが予測される。

一方、その他の市場については電動化が始まっているが、EV普及までにはインフラの整備等を含めて時間を要する。ベトナムなどの一部は国家産業として、自動車産業育成を支援しており、急速にEV化を進める計画が進行中である。

## 5. EVデザイン動向

### 5-1. カーデザインの動向

自動車が19世紀初頭に誕生してから、自動車のデザインの位置づけは大きく4つの段階

- ・1800年頃～馬車の延長の時代
- ・1850年頃～飛行機の延長の時代
- ・1970年頃～生活の延長の時代
- ・2000年頃～社会・環境の延長の時代

を経て、現在、EV化に移行が始まっており、企業のEV開発動向や顧客の志向から見ても自動車のデザインは大きな転換期を迎えている。今後はこれまでの時代の流れとEVがもたらす新規の要

素が相互に融合したデザインの時代が到来すると思われる(図16)。

デザイン表現では

- ・ Rocket : 飛行機の延長としてスピードを表現(テールフィン、ラップラウンド、フラッシュサイド、エアロスタイル)
- ・ Graph : 生活の延長としての効率・機能を表現(ファーストバック、2BOX、安全ロック)

- ・ Tension : 生活の延長としての多様なライフスタイルを表現(エッジ、カーブド、スムーズ)
- ・ Polyhedron : 社会・環境の延長としてのクリーンを表現(クリーン、スリーク、パラメトリック)の流れの中で、今後のEVデザインの方向が明らかになりつつある(図17)。

### 5-2. EVデザインの特徴

EVデザインの特徴を図18の項目からみると

#### ①商品セグメント

2021年における、世界のEV車販売台数合計は460万台となっている。これまでの商品セグメントの動向と同様に市場の大きさと成長性の面から、SUV、Cross Overセグメント中心にCOMPACT、SED、MINIセグメントへEV商品の導入が拡大してきている(図19)。各企業は近年、EV専用車の追加やエンジン車にEVバージョンの追加、あるいはEV車への置き換えを行っている。世界

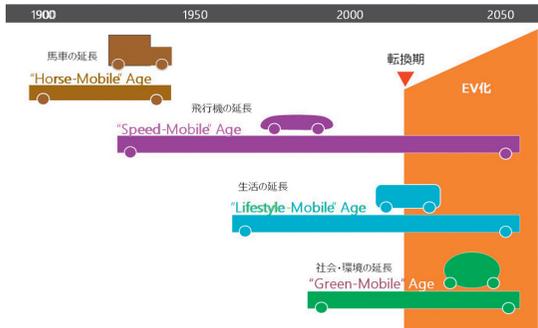


図16. 自動車の位置づけの変遷<sup>[17]</sup>

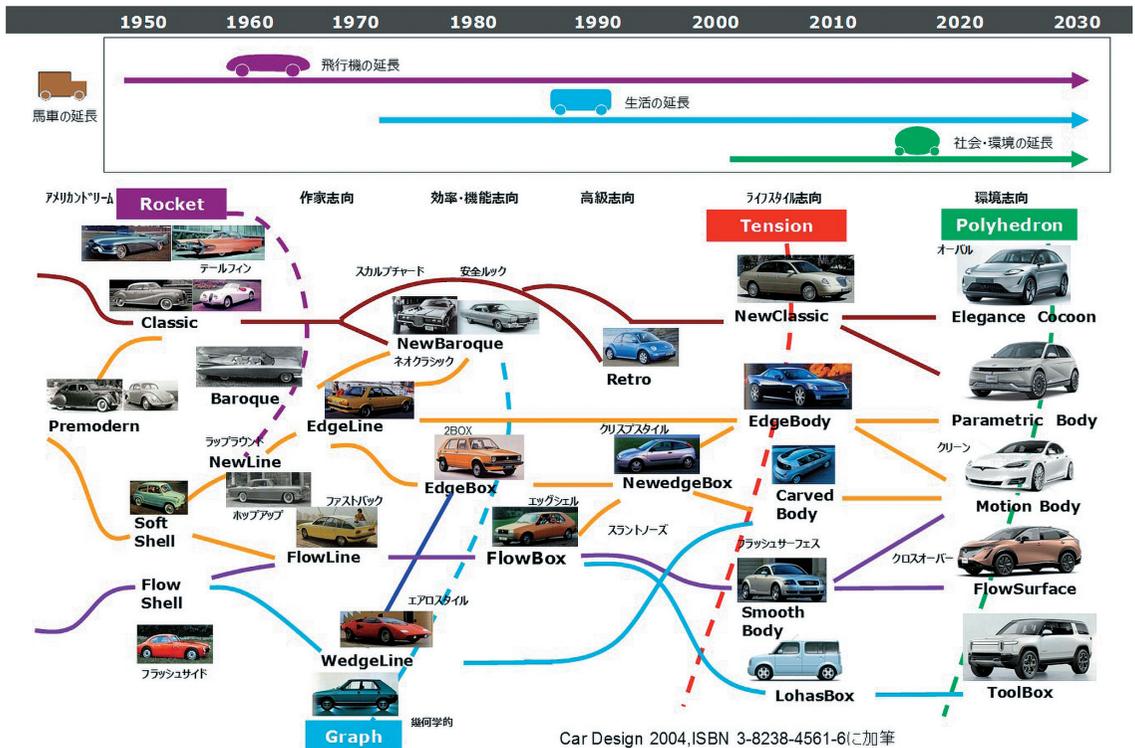


図17. カーデザインの変遷<sup>[18]</sup>

的にみると日本各社はこれまでHEV車の市場投入を優先したため、EV車の投入が遅れているが、SUV車を始め、人気の高い軽自動車市場へのEV車の投入も始まり、これから乗用車に加えて商用車のEV化が急速に進んでいく計画である(図20)。

②価格

主要なEVとこれに相当するサイズのエンジン車の価格帯の比較(図21)をしてみると、全体に

EVが高価格帯である。全長が4500mm前後の購入開始価格はエンジン車が250~550万円に対し、EVは380~800万円と高価格である。各国はEVを普及させる為、国や自治体の補助金制度を設けて、エンジン車とあまり大差のない価格で購入できる支援を行っている。一方、購入後のEVの充電費用はガソリン代より安価であるため、トータルのコスト面からEVのメリットは高い。

EVは高価格の商品であるため、各社はEV商品力やイメージの強化の面からデザイン差異や機能面を充実させて対応している。

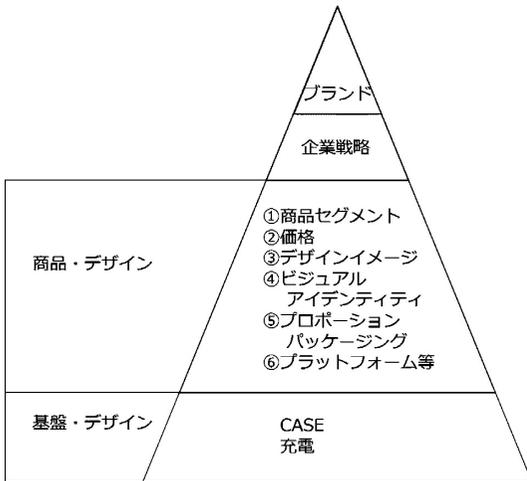


図18. EVデザインに関する項目<sup>[19]</sup>

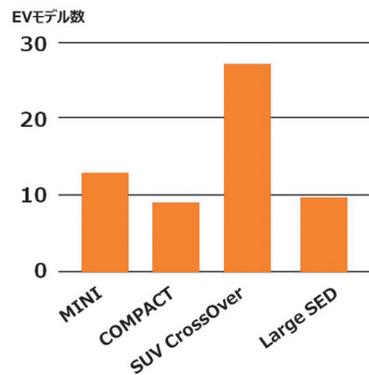


図19. セグメント別EVモデル設定数<sup>[20]</sup>

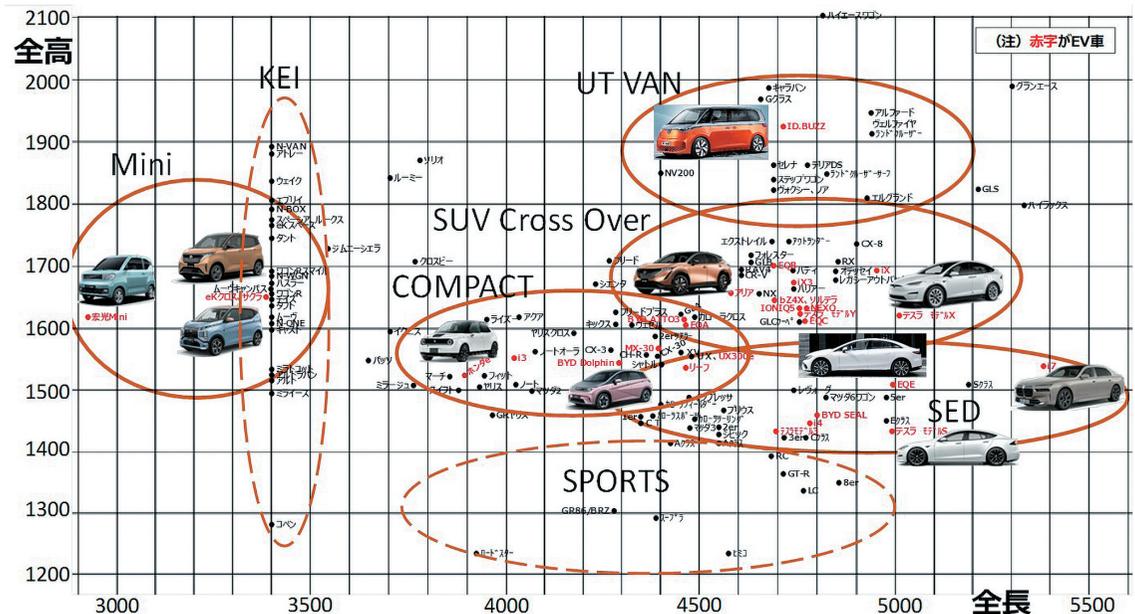


図20. 車両サイズからみたEV車の位置<sup>[21]</sup>

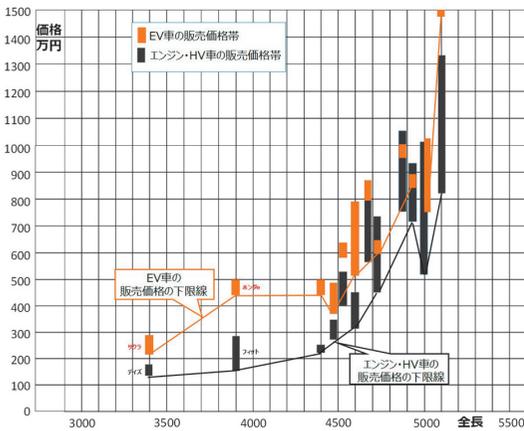


図21. EV車とエンジン・HV車の価格帯<sup>[22]</sup>

③デザインイメージ (キーワード)

社会・環境面を考慮したEVのスタイルを想起させるイメージがテーマとなっている。

〈代表的EV車の特徴 (図17)〉

- 無駄のないシンプルで高級感のあるイメージ  
Modern、Simple、Clean、Elegance、High Class、Seamless、Sleek、Chic、High Quality
- 電気のもつパワーとワクワクするイメージ  
Speed&Power、Active、Motion、Adventure、Entertainment、Tool
- 持続する安心安全イメージ  
Timeless、Safety、Cocoon、Tough、Solid、Oval

④ビジュアルアイデンティティ (VI)

2018年以降、各社の電動車の導入拡大と並行してブランド戦略の一環としてブランドロゴマークを刷新する企業が増加してきている。SNSを始めとする新しいデジタルコミュニケーション戦略へ対応するため、立体的なマークから平面的でシンプルなものに変更しており、デジタル表現がしやすいデザインになってきている (図22)。

ロゴマークを装着したEVのフロントデザインは各社独自のデザインへ変更を行っている。現在、EVへの移行期のため、既存モデルとの関係性を重視し、グリルの新しい表現手法を取り入れたモデルや新規参入を機会にEV独自のグリルレスデザインのモデルも多い。EVのフロントデザ

|        | 旧       | 新       | 旧              | 新       |
|--------|---------|---------|----------------|---------|
| 2018   | MINI    | MINI    |                |         |
| 2019   | VW      | VW      | LOTUS          | LOTUS   |
| 2020   | NISSAN  | NISSAN  | BMW            | BMW     |
| 2021 ~ | RENAULT | RENAULT | PEUGEOT        | PEUGEOT |
|        | GM      | GM      | CITROEN (2022) | CITROEN |

図22. ロゴマークデザインの変更<sup>[23]</sup>



図23. EVのフロントデザインの特徴<sup>[24]</sup>

インは企業の新しいブランド表現の重要な部位として位置づけられている (図23)。

⑤プロポーション、パッケージング

エンジン車の部品点数が3万点、EVでは2万点といわれるように部品点数が少なく、モーターがエンジンよりも小型であるため、パッケージングの自由度は全体に高く、新しいプロポーションやボディスタイルに変えることが可能である。

- ・EVは蓄電池の容積が大きく、通常床下に配置される。このため、車両の床が高くなり、その分、全高が少し高くなる。この特徴がSUVやCross OverセグメントのEVのプロポーションに活かされ、高級感のある乗り心地を実現している。
- ・インテリアやユーティリティ面でデザインの柔軟性も高い。例えば、EVピックアップトラックは従来のエンジンルームがトランクとなり、新しい魅力を提供するモデルが登場している (図24)。

⑥プラットフォーム

近年、多様な商品を揃える自動車各社はプラットフォームの削減を行い、エンジン型式や車両サイズ、乗員数などの違いをいくつかの共通プラットフォームで対応を図ってきている。電動車・EVへの移行に向けて、エンジン車のプラットフォー



図24. FordのEVピックアップのトランク<sup>[25]</sup>

ムとの共用や新規にEV専用の追加を進めてきている。最終的にはすべてのEVに利用できる1種類のプラットフォームに集約する計画である。デザイン面でも自由度の高いプラットフォームとして期待されている。これまでの部品の共用化、生産の効率化に向けたモジュラー型プラットフォームをベースに社会・環境を考慮し、デジタル技術を活用した「開発から生産・販売、使用、廃車迄」のLCA (Life Cycle Assessment) 型への変換を目指している。

VWグループはハードウェアのSSP (Scalable System Platform) の開発と並行して、ソフトウェア (自動運転など)、バッテリー&充電、モビリティソリューションのプラットフォームの構築を進め、すべてのグループブランドで共用する計画である (図25)。



図25. EVのプラットフォーム (VW車) <sup>[26]</sup>

## 6. 今後のEVデザイン戦略

### 6-1. デザイン戦略の方向

自動車のCASE\*が進行する中で、エンジン車からEVへの転換は既存の企業の事業領域・構造の大転換であり、電動化とデジタル化は新たなブランド強化のテーマとなっている。

\*CASE : Connected, Autonomous (自動運転)、Shared & Service, Electric (電動化)

自動車デザインを左右する要件が以前に比べて増加してきており、同時にデザインの自由度も拡大している。EV化によるハードウェアとしての要件に加え、環境社会に関する要件、商品・デザインを見る顧客の視点や要件などが多様になり、これらの要件が重なり合い、より複雑になってきている。将来、EVが主流になる中で、EVデザインのテーマはこれまでの個々の顧客のモビリティ生活に向けたモノから社会や環境と調和・連結したコト (社会性・利便性) を提供するモビリティへ拡大していくことが予測される (図26)。事業面ではビジネスモデルの領域の拡大と変換であり、これから異業種からの新規のスタートアップ企業が増加していく。

### 6-2. EVデザイン戦略

顧客からみたEVのメリットとデメリットは〈メリット〉として

- ・レイアウトのフレキシビリティが高い
- ・デザインの自由度が大である
- ・低重心のパッケージである (安定感)
- ・電費が経済的である

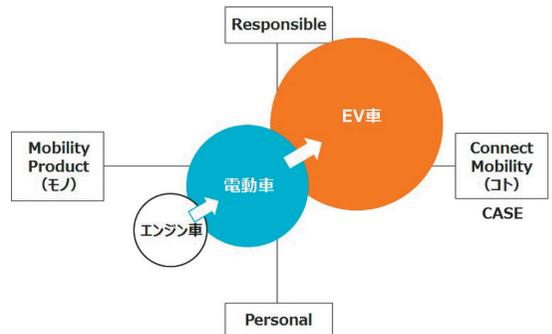


図26. 将来のEVデザインの方向

〈デメリット〉として

- ・ 高価格である（バッテリー価格が高い）
- ・ 充電インフラの不足と充電時間が長い
- ・ 走行距離が短い（バッテリー性能）
- ・ 重量が増加する

とされている。

EVのメリットを活用した新しい価値の提供とデメリットの解消へ向けたデザインによる対応が今後の重点課題として進行している。

技術面を中心に

- インフラの整備や新電池技術の開発により充電方法や走行距離の不安は順次、解消されていく。
- CASEによるデジタル技術は「利便性」「安心・安全」「社会・環境」への対応が進んでいく。ことが予測されている。

デザイン戦略面では

#### ①ブランド戦略の強化

企業戦略としてEVデザインが直接関係するモノから間接的に関係するコト迄をトータルにカバーし、一貫性をもって顧客の満足を得るブランドづくりを構築する戦略に改革していく。特に、デジタル化により拡大する新領域を包含するデザイン戦略が求められる。

〈顧客の五感に繋がる新領域のデザイン強化〉

- ・ 画像センサーによる情報表示
- ・ エンターテインメント情報表示（音楽、映像）
- ・ 日常生活と車生活がシームレス化

〈充電方法、価格〉

充電を不要にするために充電したバッテリーに交換する方法やバッテリーをリース方式にして車両価格を抑える方法も出てきている。いずれもバッテリーを管理するためのデジタル情報が必要になる（図27）。

#### ②EVデザインによる価値の創出

ソフトウェアを組み込んだ新しいEV専用のプラットフォームはデザインの自由度を高め、顧客の利便性や新しい価値を提供する。各社の自動車へ適用できる汎用性が高いため、コストの低減を可能にする。



図27. バッテリー交換式NIO社<sup>[27]</sup>

〈EVプラットフォーム（REE Automotive社）〉

床面にバッテリーを貼り詰め、インホイールモーターをもつシンプルでフラットなプラットフォーム。自動運転が可能で、タブレットで操作ができ、サイズも自動車メーカーが自由に選択し、多様なデザインが可能なプラットフォームを提供（図28）。



図28. EVプラットフォームREE Automotive社<sup>[28]</sup>

このようにEVデザインに関する領域は生活面、開発面から大きく拡大していく。

- ・ 生活面ではEVが他の機器とつながり、新たな活用で新しい価値を生むデザインが求められる。
- ・ 開発面では自社内外を含めて、オープンな形で自由度の高いデザインの可能性が高くなっていく。

この両面を重点にデザイン戦略を推進していくことが重要になっていく。

## 7. おわりに

社会環境問題が自動車業界にエンジンからEV化への転換の波をもたらし、これまでの自動車業界のノウハウや蓄積だけでは通用しない時代を迎えている。新しい事業に取組み方も変わり、業種の枠を超える各企業の戦略的提携が進行している。

商品・デザインは各業界のパーツやそのノウハウがモザイクのように組み込まれたものになり、ある領域ではオープン・モジュール型のものづくりに近づいていくと思われる。

EVデザインはデザイナーにモノとしてのデザインからソフトと融合したコトのデザインまでの両領域から新しい発想を促し、これが競争力となりブランド創造に繋がる。新たなカーデザインの時代の始まりである。

## 参考文献

- [1] 国土交通省気象庁HP  
[https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/gw\\_portal/future\\_climate\\_change\\_world.html](https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/gw_portal/future_climate_change_world.html)
- [2] 出典：環境省「21世紀環境立国戦略パンフレット」  
[https://www.env.go.jp/guide/info/21c\\_ens/pamph/img/02.jpg](https://www.env.go.jp/guide/info/21c_ens/pamph/img/02.jpg)
- [3] <https://energy-shift.com/news/3a17c4a8-7c71-43bc-a42c-ea2546ac9d79>
- [4] [5] [6] [7] 北島己佐吉, グローバルデザイン戦略の研究, 九州産業大学芸術学会研究報告, Vol.44, 65-88, 2013, 北島己佐吉, NISSANグループのデザイン戦略研究, 九州産業大学芸術学会研究報告 Vol.52, 81-97, 2021, 世界自動車統計年鑑(株)フォーイン, 日本自動車工業会  
[http://www.jama.or.jp/world/world/world\\_1t2.html](http://www.jama.or.jp/world/world/world_1t2.html)
- [8] [9] [10] 各社のアニュアルレポート, 各社の投資家向資料, FOURIN世界自動車統計年刊,  
<https://lowcarb.style/2022/02/04/world-ev-ranking-2021/>
- [11] <https://twitter.com/lovecarindustry/status/1173521481017569280?lang=zh-Hant>
- [12] [13] 各社のアニュアルレポート
- [14] [15] 各社のホームページ  
[https://gazoo.com/feature/gazoo-museum/car-history/13/05/30\\_1/](https://gazoo.com/feature/gazoo-museum/car-history/13/05/30_1/)  
<https://newswitch.jp/p/27964>  
<https://media.porsche.com/mediakit/formula-e/en/porsche-elektrisiert/then-and-now>
- [16] <https://trends.google.co.jp/trends/?geo=JP>
- [17] [18] Car Design 2004, ISBN 3-8238-4561-6
- [19] 北島己佐吉, デザイン発想支援情報についての考察, 平成23年3月, 九州産業大学芸術学会誌(第42巻 2011), 97頁~108頁
- [20] IEA Global EV Outlook 2022 Securing supplies for an electric future
- [21] [22] [23] [24] 各社のHP, auto motor-sport AUTO KATALOG 2022
- [25] <https://www.motorbiscuit.com/frunk-2022-ford-f-150-lightning-ridiculously-useful/>
- [26] <https://motor-fan.jp/mf/article/64732/>  
<https://www.webcg.net/articles/-/44237>  
<https://thenextavenue.com/2021/03/17/all-volkswagen-evs-will-be-based-on-the-new-ssp-platform-from-2024>
- [27] <https://36kr.jp/194287/>  
 EV大手のNIO、電池交換ステーションが1千カ所超に
- [28] [https://www.motorauthority.com/news/1131172\\_israeli-startup-with-modular-ev-platform-goes-public-via-spac-deal-expands-to-us](https://www.motorauthority.com/news/1131172_israeli-startup-with-modular-ev-platform-goes-public-via-spac-deal-expands-to-us)