

電気自動車へのシフトに思う

執行役員 柴田 幹雄

日本のエンジン技術

液体燃料を使用する内燃機関、ガソリンエンジンやディーゼルエンジン（以下エンジン）が登場して約100年、その製造技術はほぼ完成の域に達していると言える。エンジン製造技術のトップレベルを維持しているのが日本である。中国や韓国にもエンジン技術を提供しているがいまだに日本に追いつくことはできていない。自動車レースの最高峰であるF-1グランプリでもホンダのエンジン搭載レーサーの活躍は目を見張るものがあった。1970年に出されたアメリカのマスキー排ガス規制法は極めて厳しく実現不可能と思われるほどの基準値を最初にクリアしたのもホンダのCVCCエンジンであった。

エンジン製造技術は組み立てにも精緻な技術が織り込まれ、エンジン稼働時に高温となる場所は熱を加えながら組み立てるようなノウハウもあり、日本製エンジンを分解して技術を取ろうとしてもそれを再び組み立てることさえできないと言われている。

欧州の自動車王国ドイツはガソリンエンジンで圧倒できなければディーゼルエンジンで巻き返しを図ったが、排ガス規制値不正問題もあり世界を席巻するトヨタのハイブリッド車に到底太刀打ちできなかった。日本人はある一定の方向性の中でひたすら精度を上げることや、ルールの範囲内で精緻な努力をすることには長けてきた。ひたすらレンズを精密に磨き上げることで優位に立ったカメラなどの光学機器、欧米に強要された排ガスクリーン化や燃費競争でもひたすらその技術を磨き上げ数値をクリアしてトップに立ったエンジン技術など代表的なものだろう。ところが日本が優位に立てばそのルールを変えられてしまう。国際的スポーツ競技では何度もやられたケースである。

欧州の自動車電動化へのシフト

日本と対抗するためのルール変更のにおいもするが、二酸化炭素の排出問題を表看板として欧州はガソリンエンジンに見切りをつけ、一般車両、乗用車などは電動自動車に大きく舵を切った。2017年フランスは2040年までにエンジン車の販売を禁止すると発表。これに英国、ドイツなども続き、インド、そして大きな自動車市場である中国も将来はエンジン車の販売を禁止すると政府関係者も口にしている。中国では意外と電動スクーターが普及しており、今から10年ほど前中国を訪れた際、北京で見た日本のスーパーカブのような2輪車がほぼすべて電動で、人ごみの中にも入ってくるのだがエンジン音がしないので怖い思いをしたことがある。中国人にとって電動車は受け入れるのに抵抗が少ないのではないだろうか。

欧州の言うEVは純粋にバッテリーだけで走るBEVおよび燃料電池車で、それら以外のハイブリッド車とプラグインハイブリッド車は含まれない。燃料電池車とは燃料として水素を積み、空気中の酸素との化学反応により放電し水ができる。反応熱が出るため小型化、効率化にまだ課題はあ

る。日本も政府が2030年までにハイブリッド、プラグインハイブリッドなどは含むものの基本的に電動車にシフトすると言い出した。現状のハイブリッド車とはエンジンを主体にしつつモーターでパワーを補完するものからモーターを使い必要に応じてエンジンを回すものまであるが、日本では電動車の範疇に入れている。日本もBEV（バッテリー電動車、以後単に電動車と記述）も製造販売している。だが欧州に一步遅れ、電動車の規格は欧州がリードしており、給電のプラグ形状は日本と異なり、海外へ輸出する際は、これらの規格を受け入れ、追従する立場であり必ずしも優位ではない。このような動きを受けてトヨタ自動車とマツダが連携し、デンソーなども加わり新会社を設立することになった。

電動車（BEV）の利点

電動車は部品点数がエンジン車の20%くらいである。電動工具のねじ回しを使ってみればわかるがモーターはごく低回転でも大きなトルクを生む。また高回転までよどみなく回るのでギアチェンジの必要がないからトランスミッションもいらぬ。バッテリーを床材として使用し、シャーシ前後を一体成型したものを付ければ基本骨格は出来上がる。車両構造は極めてシンプルなものになる。電動ラジコンカーを思い浮かべれば基本構造は理解しやすい。モーター制御や乗り心地などは搭載されるコンピューターのソフトをバージョンアップしたり新たなアプリをいれることで大きく改善できる。電動車のスマホ化ともいえる。電動車は強力な低回転トルクで加速は素晴らしく、一度乗ると病みつきになると言われている。また静粛で、バッテリー床に収めるから低重心で乗り心地もよい。車としての魅力は大きい。いずれ電動車は普及するだろう。

日本経済への影響

エンジン車両は、部品点数10万点とも言われその大半がエンジンに関わる。燃料タンクから燃料噴射ポンプなどの燃料系、排気ガス浄化、消音などの排気系そして数万点の部品から成るエンジンとトランスミッションとこれを作動させるに必要なオイル系、冷却系など膨大な部品から構成されている。

モーターとバッテリーを専門製造業者から調達すれば組み立てることはそれほど難しくない。ソニーやアップル、中国のバイドゥ、シャオミなどが参入してきていることから、自動車業界は大変革を強いられるだろう。日本の自動車産業はきわめて多くの企業、業者がかかわっている、すそ野の広い業界であり、エンジン車がなくなると数百万人の仕事がなくなると言われている。日本は物の製造で経済発展してきたが、いまや家電もパソコンも衣類ほか日用品もほとんど外国製になり、メイド・イン・ジャパンでエンドユーザーに輸出できるものは自動車くらいしかない。これが電動車になり外国の家電メーカーが作り始めて、安価な電動車が出てくれば日本は売るのが無くなる。自動車産業がなくなると日本はますます経済の落ち込みが大きくなり日本は衰退するばかりにならないか心配である。米国でフォード車が普及すると極めて短期間に馬社会がなくなり、牧場も馬具屋も蹄鉄職人も、趣味の乗馬をする人たちの需要に応ずるサイズに縮小されてしまった。エンジン車両も、そのエンジン音と振動、排気ガスのおいが好きというものの好きの趣味になってしまうのかもしれない。税金、車検費用、保険料、部品代・整備費用などおそらくかなり高額になり、エンジ

ン車両の個人保有は難しい時代がくる。だがそれは10年や20年でそうなるとは思えない。

電動車の課題

電動の自動車そのものは走行に二酸化炭素を排出しないものの、そもそも電力供給やバッテリー製造に当然二酸化炭素を出す工程がある。これを勘案すると一台の車で10万kmほど走らないと二酸化炭素量はエンジン車に対して優位にならない。またバッテリーは10年ほどの耐用年数はあるようだがいずれ大量の破棄、処分が必要になるがその問題はまた深刻に認識されていない。

電動車の使用で不安があるのは航続距離である。完全充電でカタログデータでは400kmとか500kmまたはそれ以上まで走れるような車両も販売されており、それだけ見れば何とか合格だが、しょせんカタログデータである。現実にはある程度走って残りの航続距離が半分になった場合、途中のサービスエリアで急速充電を30分間しても走った分だけの充電は難しい。

ガソリンスタンドほどに充電場所があるわけでもない。長距離を走ればだんだん心もとなくなりいつも残りの電力量を気にしながら走るストレスはある。寒冷地では低温によるバッテリーの機能低下がある。また余剰の熱で暖房できたエンジン車と異なり暖房に電熱ヒーターを使うわけだから燃費ならぬ電費は極端に下がる。条件が悪ければバッテリー残量で走れる距離が実走行距離以上に減っていく。雪道で渋滞してバッテリーが切れれば下手をすると凍死しかねない。

またエンジン車なら携行缶で燃料を数リッターでも入れればかなりの距離走れるが、電動車ではレッカー移動しかない。寒冷地である北欧の自動車メーカーも電動車にシフトするようだがなかなか厳しいのではないだろうか。

現状では通勤で毎日数10km程度走り、夜は自宅で朝まで充電するという使用パターンにはいいだろうが、エンジン車のような気楽な使い方はまだまだできにくい。特に予定外の外出、急に病院へ行くとか、誰かに呼ばれて出かけるという時にバッテリー充電が不十分ですぐに出られないなどということが起きる。車両の天井やボディを太陽光電池にするアイディアも実用化されつつあるが、これもお天気次第のところがある。このような不都合はやがて技術開発で改善されるだろうが、安心して乗れると思わない限り大多数のユーザーは購入をためらう。

一番大きな課題は電力供給システムといった社会インフラである。現状の車をほぼ電動車にする場合は日本でも火力発電所20カ所、原子力発電所10カ所くらいを新設する必要がある。今年の夏の暑さでクーラーを使うのにも気を使わなければならないほど日本の電力供給力は心もとない。電動車が急速に増えると電力不足が深刻になる。またガソリンスタンドの代わりに電力供給点が必要で、充電に時間がかかるから現在のガソリンスタンド以上に給電端末を据える必要がある。これをあと10年でできるかどうか、官民挙げて全力疾走しなければ難しいが政府にそのリーダーシップがあるだろうか。

東南アジアなどの途上国は発電・送電システムが国の隅々までいきわたっていない。熱帯雨林を多く持ち人口が分散している南米、砂漠が多いアフリカなども同様であり、それらの国々が、現在ガソリンで動いている車を電力で動かすのに必要な発電所と高圧送電線網を構築することは10年や20年ではとても不可能だろう。そもそもエンジン車で実生活に不都合がないのだから電動車に切り替えるために発展途上国が発電・送電システムの構築を今以上に加速する利点はない。とすれば今後数十年はエンジン車両の需要はあるだろう。

また原油を精製すれば一定量のガソリンは産出される。燃費の良いハイブリッド車やプラグインハイブリッド車の改良などによるエンジン搭載車の需要はまだある。

エンジン車両の利点と技術の維持

液体燃料を使用するエンジン車が絶対有利な使用場面もある。それは電力供給のない場所、未開の地を走る車や軍用車である。液体燃料であれば容器さえあればいかなる場所へも燃料を運ぶことはできる。カンボジアではペットボトルでガソリンを売っている。しかし電力は電線で接続されていない場所へは運べない。電動車は車体の一部の部材としてバッテリーを使用しており、現在の技術でも10年間くらいは性能を維持できるから一般車両はバッテリーを交換する必要はない。つまりバッテリー交換方式の車両を作る必要はない。軍需品も民間技術を応用する方向に進みつつあることを考えると、軍用車両のみバッテリー交換方式の軍用車を設計することや、第一線までバッテリーを運搬するのは非現実的である。

したがって不整地走行用の車や軍用車としてエンジン車はまだ需要がある。世界でエンジン車を作らない方向になったとき日本だけでもエンジン車両を作り続ければ世界でかなりの需要は見込める。トラックなどの規制は今後の課題だが、二酸化炭素排出量の少ない長距離トラック、軍用車などを日本で製造し大いに輸出すれば新たなマーケット開拓ができる。

米国、中国、インドも車を製造しているが、名だたるメーカーは欧州にひしめいている。英国のロータス、ケーターハム、ブランドとしてはジャガー、ロールスロイス。フランスのシトロエン、プジョー、ルノー。ドイツのメルセデスベンツ、BMW、アウディー。イタリアのフィアット、アルファ・ロメオ。スウェーデンのボルボ、サーブなど。これらのメーカーが全てエンジン搭載車を欧州で販売できなくなる。

欧州メーカーがエンジン車を域内で売らないし、海外製車両も売らせないとはいえ、欧州製エンジン車を依然として輸出するというものもあるかもしれない。道義的にいかがなものかと思うが、ありそうにも思う。もし製造そのものもやめるとなれば大変なビジネスチャンスではないか。

古い技術が直ちに新しいものに置き換わるとは限らない。現在でも真空管方式のアンプやアナログレコードは人気があるし、全く狂わないクォーツ腕時計がある一方機械式腕時計も共存している。さらに腕時計の電池供給ができない場所では機械式時計が良いに決まっている。

米国も中国もハイブリッド車を含むエンジン搭載車については当分製造を続けるようだ。欧州の動向を見ながらも日本独自の方向性を打ち出していかないと大いに国益を毀損することになる。世界一のガソリンエンジン、ディーゼルエンジンの技術は貴重なものであり、今後も何としても維持すべきであろう。