

「ソフトウェアで電気がうごく EV(電気自動車)の普及でなにが変わるか」

中尾 友亮 (鹿児島高専 電気電子工学科 3 年)

1. はじめに

現在、二酸化炭素排出量削減や、カーボンニュートラルを目的とした電気自動車(EV)の普及が世界的な潮流となってる。しかし、EV にはガソリン車にはない欠点、つまり普及の足かせとなる点が存在している。また、日本での EV は諸外国と比較し普及率が低く、シェアも伸び悩んでいる。ただ、ガソリン車から EV へのシフトは避けられない段階に到達しており、その欠点に対しソフトウェアを用いることにより克服する方法を本論文に記す。

2. ソフトウェアと自動車

2.1 ガソリン車におけるソフトウェアの活用

前項でも述べたとおり、日本ではガソリン車やハイブリッド車、プラグインハイブリッド車が大半を占めており、EV が普及しているとはいえない状況である。しかし、ガソリン車においてもソフトウェアは盛んに利用されており、それらの情報資産を EV とその関連装置に活かすことができる。

ガソリン車ですら今はソフトウェアの塊へと進化している。ガソリン車でソフトウェアが用いられている事例としては安全確保を目的としてもものとして、自動車から周辺の人や物、他の自動車に対しての接近警報システム、後退する際の周辺の映像をディスプレイに投影するシステム、自動車に不具合が起こった際にどのような不具合であるかの診断を行う自己診断プログラム等がある。

自己診断プログラムにおいては自動車メーカーの枠を超えた On Board Diagnosis second generation(OBD2)²⁾と呼ばれる共通規格が定められており、最低限の基本的な診断を行うことができるようになっている。内燃機関を備えた車の OBD2 には吸気圧や吸気温度、酸素センサ、一酸化炭素等の排出量に関するセンサなどが取り付けられており、環境に対して著しく負荷をかける状態に陥った際は警告を発するように定められている。

また、ガソリン車、EV に関わらず、自動運転車や運転支援車においては上述の安全確保装置のより高度なものが用いられ、機器同士が相互に連携しあい、乗客の安全を守っている。

2.2 EV における新たなソフトウェア資産の開発

前項で述べたようにガソリン車はソフトウェアの塊であるコンピュータであると述べた。しかし、ガソリン車から EV へ移行するにあたり、自動車のさらなるコンピュータ化が進むと私は考える。自動車のさらなるコンピュータ化について三つのこ

とを示す。

一つ目は、モータによる駆動と、電氣的な制御の割合が強まることによる発進時性能の向上である。ガソリン車では燃料流量を調整することでエンジン回転数を制御し、その力を変速機で適切な回転数に変換することで自動車を動かしている。また、エンジンは回転数が低い状態におけるトルクが小さい。しかし、EV では電気により動作するモータを用いてタイヤを回転させている。モータは回転数が低い状態においてもエンジンに比べトルクが大きく、スムーズな加速を実現することができる。モータを使用する EV では基本的に変速機が無く、電力の供給を調整することのみで自動車のスピードを調整している。EV における速度の調整は電力の調整で行っており、燃料流量を調整することで回転数を制御し、その動力を変速機で調整しているガソリン車に比べよりスムーズかつ、単純な方法でモータの回転数を制御することができる。また、変速機による動力の損失を抑えることもできる。また、モータは初期トルクが大きいいため、頻繁に発進・停止を繰り返す日常での使用においても快適な乗り心地や、動力効率の面でガソリン車に対し有利となる。

二つ目は電気信号を使用することで、よりスムーズなステアリングを実現することである。航空機には操縦士の操作を電気信号に変換し、アクチュエータに信号を伝えることで操作を行うフライ・バイ・ワイヤと呼ばれるシステムがある。現在の自動車ではハンドルを動かした力を直接タイヤに伝えて方向を定めている。しかし、ハンドルからの入力情報を電気信号に入力し、タイヤの方向を定めることで、より細かく、事故が起こりうる際に安全な方向や被害が少なる方向への移動、自動運転から人が運転する場合へのシームレスな移行を行うことができる。ソフトウェアを介してタイヤを動かしているため、自動運転車や運転支援車、またはそれらの機能を一部有する自動車においても現在よりも簡単にソフトウェアからタイヤを操作することができる。

三つ目はインターネットに接続することによる迅速なアフターサービスやエンターテイメントの提供である。既に販売されている自動車にソフトウェア上の欠陥若しくはソフトウェアで解決できる問題が発生した場合に修正パッチをインターネットを介して各自動車に適用させることで迅速に不具合を修正することができる。また車の起動時

に自動で不具合の情報を問い合わせることにより、ユーザが能動的に情報を得ること無く、不具合の周知、修正を行うことができる。また、自動車とインターネットを今以上に直接的に接続することで、自動車に備え付けたモニターを使用したインターネットへのアクセスなどを行うことができる。

2.3 自動車の運転とソフトウェアの関わりが密接になることで発生する問題

今までの項で述べたとおり、自動車にソフトウェアを使用した電氣的な仕組みを取り入れることで環境に対して今まで以上に影響を抑えつつ、操縦者や同乗者に対してより良い体験を提供することができる。しかし、自動車にソフトウェアを搭載させ、コンピュータ化することが全てメリットに繋がるとは限らない。前項までで述べた事柄を実現するに当たり発生するであろうデメリットを三つ述べる。

一つ目はソフトウェアに対する攻撃や脆弱性の悪用である。インターネットに接続する以上、インターネットからの攻撃を受けることがある。また、ソフトウェアの脆弱性を突き、物理的な接続又はインターネットを介した接続により自動車に対した攻撃が行われる。実際に 2016 年にはテスラ社のモデル S に自動車のシステムに関する脆弱性が発見された。⁴⁾ 自動車が無線 LAN に接続する際にアクセスポイントの SSID とパスワードが非常に単純かつすべての場所で共通していることを利用し、自動車のシステムに入り込んでいる。システムに入り込んだ後に使用されているシステムの修正されていない既知の脆弱性を利用に、自動車を自由に操作することができるようシステムを書き換えている。この事例では自動車の設計に問題があり、設計会社が処置を施すことで解決した。しかし、自動車のさらなるコンピュータ化、身の回りの IoT 化により身の回りに今まで以上にインターネットに接続された機器が増えることで、セキュリティホールが増える可能性がある。自動車は誰もが使う機会があるが、時には人を殺すことができる凶器にもなる道具であるため、脆弱性を突かれる事により、自動車の操縦を他者に行われる事があってはならない。そのためには設計会社だけでなく、自動車のユーザも主体となり、不正アクセスなどを防ぐように努力することが必要となる。

二つ目は自動車がインターネットにアクセスする際の通信インフラに関しての懸念である。今までに述べてきたメリット、デメリットはどれも自動車がインターネットに接続されていることにより発生するものである。しかし、インターネットへの通信環境を整えるのはとても大変である。特に自動車が常にインターネットに接続することになるとインターネットへのアクセスポイントを広く、

対象範囲に限なく整備することが求められる。また、その通信費、施設維持費を誰がどのように管理、維持を行うかが課題である。前述のとおり、通信の維持にはとてつもない費用がかかるうえ、自動車を扱うという特性上、セキュリティ対策を怠ると、人命の喪失、悪用によるテロ行為、それらが起こることによる会社の信用低下を招くこととなる。また、コンピュータ化した EV が一般により普及することにより販売社の通信インフラ、システムのハードウェアに関する負担は増加する。負担画像化することによる維持費の増加分をその他の収入で補おうとも、既存サービスの値上げにはユーザの反発があり一筋縄で行かない。そして、維持費はユーザが月額制で負担することが必至である。その継続的な維持費をユーザに受け入れるように誘導しなければならない。

三つ目はデジタルデバイドによるユーザの情報格差である。デジタルデバイドとは情報通信技術を利用できる者と利用できない者との間に生じる格差のことである。自動車のシステムがユーザに対し分かりやすく、簡便になったとしても、コンピュータ化した自動車を扱う上で、最低限のコンピュータに関する知識は必要となるため、それらを扱うことができない又はなれることができないものに対してどのように対応していくかが課題となる。また、ソフトウェアにより操作を行うことになればそのユーザインターフェースが変化した際にユーザがすぐに慣れ、使いやすくする必要がある。自動車は日常的に扱う凶器であるため、少しの変化が人の命や人生を奪うことになるため、ユーザインターフェースの改良も慎重に行う必要がある。

3. まとめ

本論文ではソフトウェアにより電氣的に動く電気自動車が一般に普及することで享受できるメリットとそれに伴い発生するデメリット、そしてデメリットへの対応策を述べた。問題点がありながらも、その問題点を解決することで将来的に電気自動車を普及させることができるだろう。

参考文献

- 1) 東京電力エナジーパートナー ウェブサイト,
<https://evdays.tepco.co.jp/> (2022 年 10 月 29 日閲覧)
- 2) アイメディア株式会社 ウェブサイト,
<https://monoist.itmedia.co.jp/> (2022 年 10 月 29 日閲覧)
- 3) 国土交通省 ウェブサイト,
<https://www.mlit.go.jp/> (2022 年 10 月 29 日閲覧)
- 4) 日経ビジネス ウェブサイト,
<https://business.nikkei.com/> (2022 年 10 月 29 日閲覧)