

## 次世代商用車の普及に対するユーザー心理や 実体験に起因する阻害要因の調査

名古屋大学大学院環境学研究科 博士後期課程 三輪 晃司  
現代文化研究所 町田 倉一郎、藤岡 伸彰、山元 哲史

### 1. 調査研究の背景と目的

CO<sub>2</sub>削減のため次世代商用車（電気自動車や水素自動車などの電動車<sup>1)</sup>）の導入が進められているが、車両価格・インフラ整備・充電/充填時間増など課題が多く<sup>2)</sup>普及に時間を要している。また、電池や水素タンクの搭載により車両本体の重量や体積が大幅に増加することで積載量が低下するため、それを補うには増車やドライバー増員が必要となる。さらにエネルギー生成源次第では必ずしもCO<sub>2</sub>削減に繋がるとは限らない<sup>3)</sup>。

電動車の中ではインフラ不要かつ重量増が少ないハイブリッド車（Hybrid Electric Vehicle：HEV）に着目すると、乗用車は国内登録台数が全体の22%に達したが、商用車は期待値が高い<sup>4)</sup>にも関わらず実際は2%と普及が進まず、2010年比CO<sub>2</sub>削減率で見ても旅客部門の20%に対して貨物部門は13%と大きく遅れている<sup>5)</sup>。

商用車のHEV普及を阻害する定性的な要因※1は以下が挙げられる（これは電動車全般にも該当する）。

- ①導入コストが高い：電池と電動機は電気部品なので、車両価格が高くなるため、割高で許容し難い。
- ②燃費が上がらない：カタログ燃費の算出条件と実走行条件が大きく異なり、損益分岐点に達しない。
- ③過走行や経年で燃費効果が目減り：乗用車よりも重量も走行距離も大きいため、電池の劣化が早い。
- ④最大積載量が下がる：車両重量増大に伴い最大積載量が下がるため、台数もしくは人手の増強が必要。
- ⑤メンテナンス費用が嵩む：整備時の確認箇所が増え工賃が掛かる。部品代と交換工賃が非常に高い。
- ⑥壊れやすい：電気部品は壊れやすい印象があり、業務中に壊れて止まるリスクを考えると導入に躊躇。
- ⑦整備できない：高電圧部品は資格が必要なので、懇意にしている販売店や整備工場では整備できない。
- ⑧リセールバリューが低い：法定整備回数の多い商用車は残価率が高いが、電池劣化で価格が下がる。

ここで、筆者の先行研究<sup>6)</sup>において、商用車が減速時に捨てている運動エネルギーは2022年度の電源構成の2.4%（86.3PJ）に相当することが示唆された。この大量に捨てている減速エネルギーを回収するためには、電気自動車や水素自動車の推進と並行して、HEVの回生技術の転用も必要と考えられる。そこで、HEV普及の阻害要因を詳細に検討することで新たな商用車の在り方を考えることを本研究の目的とする。

### 2. 調査研究の方法及び実施体制

#### (1) 調査研究の方法

次世代商用車のうちHEVを対象として下記3つのアプローチで調査を行い、※1の真意を体系的に纏める。

##### a) インターネットモニターによるアンケート調査

トラックを保有している運送事業者 n=100社（現在HEV保有 n=50+非保有 n=50、内過去保有 n=3/50）を対象に、前者にはHEVの購入動機・利用実態・購入時の期待に対する満足点と不満点・今後の要望=改善点を、後者には購入に至らなかった具体的な理由を、それぞれ調査する。

既往の調査では、質問は電動車のみが対象であるが<sup>7)</sup>、本研究では非HEV（ディーゼル車）にも同じ質問を行い、満足/不満・要望の度合を比較してHEV特有課題と共通課題の区別をすることで精度向上を図った。

##### b) 運送事業者・整備工場・メーカーへのデプスインタビュー(DPI)

運送事業者には、導入理由・会社状況・環境配慮の考え方・満足度・燃費の定量値・等のヒアリングを行い、ユーザー心理と実体験を基に深堀する。異なる視点として整備工場とメーカーにも行き、前者には整備費用・実際の作業など、後者には開発目論見と販売後の反響・今後の改善点など、をヒアリングする。

##### c) Web情報収集および先行文献調査

メーカーの希望小売価格や補助金の情報、中古車価格の収集によりa)とb)の情報を補填する。また、今回直接の調査対象とならなかった消費者側から見た企業の環境対策姿勢に対する捉え方なども文献等で収集する。

## (2) 実施体制

筆者（名古屋大学）は、自動車メーカーで 20 年以上にわたり乗用車向けパワートレーンの電動化開発に従事しており、本調査研究の企画立案と骨子構築、質問内容の修正や提案、結果の解析と考察、まとめを行う。

共同研究者（株式会社現代文化研究所）は、自動車に関わる調査・分析の専門機関として 50 年以上の実績を有しており、アンケートや DPI の質問項目の設計、調査先選定と契約、DPI 対応、結果の解析と考察を行う。

## 3. 調査結果

### ① 導入コスト：影響度【大】

- ・購入を検討したが導入に至らない理由の 1 位は車両価格。許容額はディーゼル車+5%が大半《アンケート》
- ・実売時の新車価格は、HEV は値引き額が小さく、補助金も基本固定額なので、燃費での挽回は困難《DPI》
- ・国が定めるディーゼル車との差額は、2010 年までが 115 万、現在が 77 万とされ、補助金は 1/3 《Web 情報》

### ②③燃費：影響度【大～中】

- ・燃費が良いと答えた会社（HEV:ディーゼル車:同等、有効 n=25）は、一般道が 13:8:5 に対し、高速は 10:10:5。ディーゼル車からの燃費向上率（有効 n=15）は、一般道は 12%向上したが、高速は 3%悪化《アンケート》
- ・大手宅配業者の HEV3,000 台と非 HEV15,000 台の実績データでは、燃費効果はドライ 6%、チルド 2%。しかし、総走行距離（平均 90km/日×12 年）と導入コストの兼ね合いから、損益分岐点は超え難い《DPI》
- ・小型トラックの経済性は、導入コストを燃費で挽回するには 2011 年時点で 80 万 km 必要《文献 8)》  
文献 7)8)と同じ検討を 2025 年の新車価格と燃費と補助金と軽油価格で実施しても概ね同等《Web 情報》
- ・アイドリングストップを積極的に行う運送事業者は、ハイブリッドシステムの効果が小さい《文献 9)》
- ・小型トラックの年間走行距離は、HEV（n=32）10,984km、ディーゼル車（n=63）11,975km《アンケート》
- ・メーカーも、開発時（2000 年代）は走行データが少なく、実走行距離が目論見より少なかった《DPI》

### ④積載量の低下：影響度【小】

- ・従来車に比べ評価はやや低いものの、電気自動車ほどの大きなデメリットとの認識は少ない《アンケート》
- ・HEV 保有者は積載量に不満はあるが、従来車への要望と差はなく、諦め=了承して導入《アンケート》
- ・積載量は、荷台の仕様にも依存するため必ずしも減トンするとは限らないが、減ることが多い《DPI》

### ⑤整備費用が嵩む：影響度【小】

- ・電動車関連部品は故障時のみ正規ディーラーが扱うため、定期点検時の増大は無い《アンケート・DPI》
- ・電動車関連部品故障時はメーカー対応=正規ディーラー入庫となり、修理日数が掛かり事業に影響《DPI》

### ⑥壊れやすい、⑦整備できない：影響度【中～大】

- ・トランスミッションの故障が多く、エンジンや制御など他部品の故障もあり、HEV の故障率が高い《DPI》
- ・モーター本体の故障は無いがトランスミッションは故障が発生、電池の故障は無いが不安あり《DPI》
- ・工場側も低電圧資格保有者を増やしているが、HEV 故障はメーカー対応指示のため修理できない《DPI》

### ⑧リセールバリュー：影響度【大】

- ・リセールバリューの不満が非 HEV よりも 2.5 倍も多い《アンケート》。実際に不安の声もあり《DPI》
- ・2025 年 7 月の中古車価格で見ても、新車価格が高い HEV の方が、非 HEV を下回っている《Web 情報》  
参考：乗用車は HEV のリセールバリューは、初期は低かったが、現在は車種により高いことが多い。
- ・結果、リセールバリューは HEV が低く《Web 情報》、新車値引き額も小さいため《DPI》、残価額差は拡大。

### ○その他

- ・HEV 保有者の改善要望は、トップがリセールバリューの低さと運転のし易さ、次いで燃費《アンケート》
- ・排ガス低減と静粛性の改善要望は、従来車でも高くなりつつある《アンケート》
- ・故障頻度や修理代もさることながら、入庫が長く車両が使えず事業に支障をきたす方が深刻《DPI》
- ・購入動機は、下請け運送の場合は荷主指示（大手コンビニ、欧州系アパレル）のため、専用便で運用。  
荷主指示で CO<sub>2</sub> 削減（ESG のため、環境報告書に用いる GHG 排出量算出に利用）を求められる《DPI》
- ・消費者側も、CO<sub>2</sub> 削減に対価は必要と考えているが、それ以上にサービス向上が優先される。

ここで、少量の次世代車導入では環境 PR 効果は得られず、営業所単位での総換え規模が必要《文献<sup>10)</sup>》

## 4. まとめと考察、今後

### (1) まとめ

商用車 HEV を保有している運送事業者（ユーザー）を対象に、アンケート調査と DPI（視野を広げるために整備工場とメーカーにも実施）および Web・文献調査を行った結果、以下のことがわかった。

#### 【コストの観点】

新車購入時は HEV の値引きが少ないため実売価格の差が大きいこと、補助金はカタログ価格から定められた固定額しか出ないこと、燃費削減効果が期待値よりも下回り条件次第では悪化すること（調査データからもカタログ燃費差を下回り、高速は悪化した）、殆どが小型トラックのため総走行距離が多くない業態で使われていること（メーカーの開発時の想定距離を下回る）、新車価格差が大きいにも関わらずセールバリューが低いこと、ただし法定整備の範囲であれば増額は無いこと（むしろ HEV の方が安価な場合もある）、から導入・運用・売却までの総保有コスト（Total Cost of Ownership : TCO）をディーゼル車よりも下げることが定性および定量の両面でみても困難であることが、改めて浮き彫りにされた。

#### 【コスト以外の観点】

故障するとメーカー対応となり稼働できない期間が従来車よりも長くなるため運送事業に影響が出ること、積載量は架装の仕様に依存するため不満はあるが改善要望が強いとは限らないこと、荷主から運送会社に CO<sub>2</sub>削減の対応を求められるが費用面の補助がなければ積極的には取り入れ難いこと、しかし消費者にとってはサービス向上に繋がらなければ少量の電動車導入程度では環境 PR として通用しないこと、が挙げられる。

### (2) 考察

今回の調査結果を踏まえて、新たな商用車の在り方は「事業維持の必要経費になるもの or サービス向上の付加価値※2」「排ガス低減や静粛性向上※3」「故障しても走行に支障が無いこと」「残価が下がり難い機構（例えば非電動車に戻せるもの）」を提案すると共に、「“車両単体”ではなく“事業単位”で TCO や CO<sub>2</sub>削減効果を出せる手法」を確立できれば、導入動機を車両の TCO や CO<sub>2</sub>削減への期待という狭義の損益や環境対策・PR に留まらず、運送事業の継続（ドライバーの確保など）や、消費者へのサービス向上に必要なシステムとして考えることができるため、物流業界に受け入れられる可能性がでてくる。その結果、貨物部門単体（軽油等のエネルギー消費の削減）だけでなく、物流業全体で見れば実効的な CO<sub>2</sub>削減に繋がっていくと考えられる。

### (3) 今後

商用車まわりの労働環境は、拘束時間が長く重労働も多いことから労働力不足が進んできた。さらに気候変動による猛暑日や豪雨頻度の増加<sup>11)</sup>は労働環境を悪化させるため、人手不足は深刻化し、物や人を運べなくなる恐れがある<sup>12)</sup>。そこで、回生技術で回収した運動エネルギーを燃費や電費の向上など走行に用いるのではなく、商用車まわりの労働問題対策に活用することで、即効性のある労働環境改善と CO<sub>2</sub>削減の両立を図り、輸送維持と雇用問題の解決、更にエネルギー活用による新たな付加価値・地域活性化などを生み出し、GX（Green Transformation : エネルギーの安定供給・経済成長・脱炭素を掲げた基本方針、グリーン成長戦略<sup>13)</sup>）に繋げていくことを考える。具体的に、現場の声を基に(2)考察に挙げた※2 と※3 に直結する以下2点に取り組む。

#### ①電動空調による荷室内の労働環境改善

昨今の気候変動により夏場の荷室内作業が年々厳しくなっており（アンケート調査でも半数以上が作業）、配送現場のドライバー離職率が増大。ドライバーの確保は運送事業の継続可否に直結する重要課題である。

#### ②電動冷凍機によるチルド商品の輸送品質向上

集配中は盗難対策と周囲環境配慮（排ガス・騒音の低減）のためにエンジンを停止するため冷凍機も止まる。その対策で大量の蓄冷剤やドライアイスが必要となり、現場は日々の載せ降しが重労働と感じている。また、ドライアイス製造工場も年々減少しており、資材確保も困難になりつつある（輸送品質低下・蓄冷剤は労働増）。

## 参考文献

- 1) 大阪府トラック協会:カーボンニュートラル検討会レポート～燃料別トラック開発の実態と2030/50年ビジョン～,2024  
<https://www.truck.or.jp/files/libs/7588/202404261723035658.pdf>
- 2) 三好正太,長谷川智紀,杉本岳史,小林雅行:貨物運送事業における商用電動車の普及に対する課題となる外的要因の調査分析,自動車技術会論文集 56 巻 5 号,pp.822-828,2025  
[https://www.jstage.jst.go.jp/article/jsaeronbun/56/5/56\\_20254532/\\_article/-char/ja](https://www.jstage.jst.go.jp/article/jsaeronbun/56/5/56_20254532/_article/-char/ja)
- 3) 青木孝成,室町泰徳:長距離幹線輸送における大型貨物車の低炭素化に関する研究,土木学会論文集 D3 (土木計画学) 77 巻 5 号, pp.1101-1108,2022  
[https://www.jstage.jst.go.jp/article/jscejipm/77/5/77\\_I\\_1101/\\_article/-char/ja](https://www.jstage.jst.go.jp/article/jscejipm/77/5/77_I_1101/_article/-char/ja)
- 4) 金成修一,森川多津子,田宮日奈,富田幸佳,伊藤晃佳:使用実態を考慮した業務用車両における電動車普及可能性の検討, JARI Research Journal 2021 巻 12 号,2021  
[https://www.jstage.jst.go.jp/article/jarijrrj/2021/12/2021\\_JRJ20211202/\\_article/-char/ja](https://www.jstage.jst.go.jp/article/jarijrrj/2021/12/2021_JRJ20211202/_article/-char/ja)
- 5) 資源エネルギー庁:令和 5 年度エネルギーに関する年次報告(エネルギー白書 2024),2024  
<https://www.enecho.meti.go.jp/about/whitepaper/2024/pdf/>
- 6) 三輪晃司,加藤博和:商用車の減速エネルギー回収による発電量ポテンシャルの検討,土木学会地球環境委員会第 32 回地球環境シンポジウム講演集,pp.37-40,2024  
<http://library.jsce.or.jp/jsce/open/00519/2024/32-0037.pdf>
- 7) 総務省:世界最先端の「低公害車社会」の構築に関する政策評価書(図表 7 ハイブリッド貨物自動車に関する調査),2009  
[https://www.soumu.go.jp/menu\\_news/s-news/15338\\_1.html](https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/15338_1.html)
- 8) 国土交通省:貨物自動車運送事業における次世代自動車の導入促進に関するとりまとめ,2011  
[https://www.mlit.go.jp/jidosha/jidosha\\_tk10\\_000024.html](https://www.mlit.go.jp/jidosha/jidosha_tk10_000024.html)
- 9) 奥井伸宜,新国哲也:小型配送用ハイブリッドトラックの燃費調査および燃費改善の検討,自動車技術会論文集 45 巻 2 号,pp.303-308,2014  
[https://www.jstage.jst.go.jp/article/jsaeronbun/45/2/45\\_20144282/\\_article/-char/ja/](https://www.jstage.jst.go.jp/article/jsaeronbun/45/2/45_20144282/_article/-char/ja/)
- 10) 上田嘉紀: 事業用車両の電動化について消費者はどう見ているか,公益事業研究第 72 巻第 2 号,2021  
[https://www.jstage.jst.go.jp/article/jspu/72/2/72\\_23/\\_article/-char/ja/](https://www.jstage.jst.go.jp/article/jspu/72/2/72_23/_article/-char/ja/)
- 11) 気象庁, 文部科学省:日本の気候変動 2025 詳細版, cc2025\_shousai.pdf((jma.go.jp),2025  
[https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/ccj/2025/pdf/cc2025\\_shousai.pdf](https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/ccj/2025/pdf/cc2025_shousai.pdf)
- 12) 経済産業省:自動配送ロボットの社会実装に向けて,100944788.pdf (nedo.go.jp) ,2022  
<https://www.nedo.go.jp/content/100944788.pdf>
- 13) 資源エネルギー庁:「GX 実現」に向けた日本のエネルギー政策 (前編) 安定供給を前提に脱炭素を進める,2023  
[https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyo/gx\\_01.html](https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyo/gx_01.html)