

도요타의 하이브리드 자동차 보급 사례 분석을 통한 일본 전기자동차 시장에 대한 전망

고우리, 교수, Musashino University

김경환, 팀장, Sojitz Corporation

Prospects of Japan's Electronic Vehicle Market: An Analysis Through Toyota Motors' Hybrid Vehicle Deployment

Ko, Woo Li, Assistant professor, Musashino University, Japan

Kim, Kyunghwan, Deputy chief, Sojitz Corporation, Japan

Abstract

About 100 years after the start of mass production by American car maker Ford in 1913, the automobile industry has come to a major transformation in 100 years. In this transformation period, automakers are facing the biggest challenge of converting power sources, the basis of automobiles, from existing internal combustion engines to electric vehicles. Hybrid vehicles have been released in Japan since the late 1990s, and changes in automobile power sources have occurred early. In order to gain global leadership in hybrid vehicles, Japanese automakers and the Japanese government joined forces to promote the growth of the domestic hybrid vehicle market. The government has implemented a policy to substantially subsidize the high price of hybrid cars compared to internal combustion engine cars by providing purchase subsidies and tax benefits to buyers. Toyota has increased its line-up of hybrid cars around the Prius and has further strengthened communication with customers for the sale of hybrid vehicles. As a result of continuing these efforts for about 20 years, the percentage of Japan's hybrid vehicle market in 2022 reached 51% for passenger cars. Recently, each country has been setting and promoting aggressive goals for electric vehicles that require a wider range of physical and institutional infrastructure than hybrid vehicles. This study aims to assess the growth of electric vehicles by looking at the trend of hybrid vehicles and how they've been distributed in the Japanese market.

Key words: Electrification, Electronic vehicle, hybrid vehicle, Japan, Toyota

* Received: Feb. 5th, 2024 Revised: Feb. 19th, 2024 Accepted: Feb. 28th, 2024
Corresponding Author: 김경환(kyunghwan.kim81@gmail.com)

1. 서론

1913년 미국의 자동차메이커 포드(Ford)의 대량생산 이래 약 100년이 지난 현재, 자동차 산업은 100년만에 도래한 큰 변혁기가 도래하였다. <표 1>에 나열된 바와 같이 Connected, Autonomous, Shared, Electric, 이른바 CASE로 불리는 변혁의 키워드 하에, 산업 패러다임의 근간이 변혁하고 있는 상황이다 (Mahdavian, Shojaei, McCormick, Papandreou, Eluru, and Oloufa, 2021; 村松諒哉, n.d.). CASE라는 용어는 2016년 9월의 파리 모터쇼에서 발표된 벤츠의 중장기 전략에서 처음 사용되었다. 이후, 자동차 회사에 기존 가장 중요한 기술 역량이었던 기계학(Mechanics)이 이 무렵부터는 전자전기와 IT로 전환되어 가고 있다. 이에, 제너럴 모터스, 포드, 그리고 도요타와 같은 수십년 동안 자동차 산업을 지배해 온 전통적인 자동차 회사들, 이른바 레가시 자동차 회사들 (Legacy Automakers) 외에도, 이종 산업에서의 자동차 사업 진출도 활발하게 이루어지고 있다 (Thomas and Maine, 2019; Nikkei Asia, 2023).

<Figure 1>에서 보이듯이 대표적으로는 배터리 역량을 기반으로 한 BYD와 테슬라 (Tesla), 전자전기 산업의 대표주자인 소니 (Sony), 중국의 거대 IT회사인 샤오미 (Xiaomi) 등이 있을 것이다 (Tesla, n.d.; Donaldson, 2024; Lai, 2023). 이들은 모두 자동차 사업 이전부터 전개해온 사업을 기반으로 한 역량으로, CASE 시대에 새로운 자동차 산업의 강자로 부상하고 있다.

<Table 1> CASE Trend

| | 개요 | 사례 |
|------------|---|---|
| Connected | 자동차의 스마트화로, 클라우드와 IoT를 통해, 자동차 내외에서 새로운 서비스가 전개되는 트렌드 | <ul style="list-style-type: none"> • 자동차를 관리/제어할 수 있는 스마트폰상의 어플리케이션 • 실시간 교통상황이 반영되는 내비게이션 |
| Autonomous | 자동차에 각종 센서 및 고정밀 지도, 인프라와의 협조통신 (V2X) 등을 통한 자동운전 트렌드 | <ul style="list-style-type: none"> • 고속도로 등에서 자동차가 일정 속도로 유지되어 달리며, 상황에 따라 속도가 조정되는 크루즈 기능 |
| Shared | 자동차가 소유의 대상에서, 공유의 대상으로 전환되는 트렌드 | <ul style="list-style-type: none"> • 자택 부근의 주차장에서 언제나 사용할 수 있는 카셰어링 • 상황에 따라 필요한 차량을 사용할 수 있도록 구독 |
| Electric | 기존 가솔린과 디젤 등의 내연기관에서 전기를 동력으로 하는 전기자동차로 전환되는 트렌드 | <ul style="list-style-type: none"> • Tesla, BYD 등이 출시하고 있는 전기자동차 (BEV; Battery Electric Vehicle) |

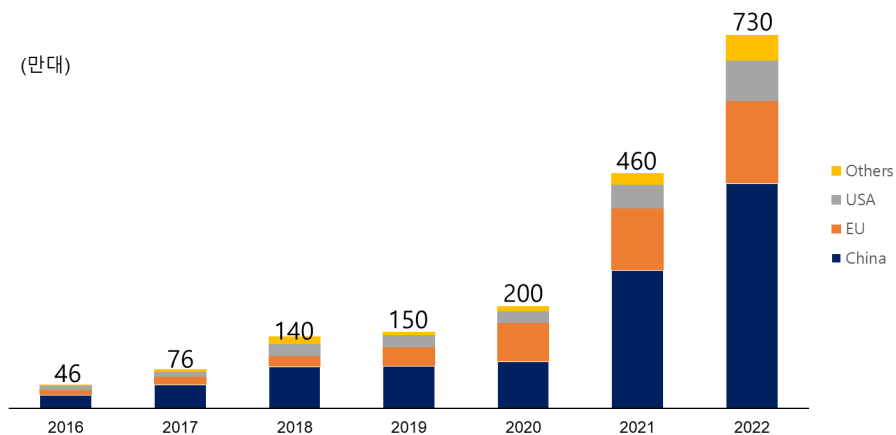
Source: Mitsubishi UFJ Research and Consulting



<Figure 1> Automobile Companies in the CASE Era

Source: Tesla Official website, Mobilesyryp, Engadget

이러한 변혁기에서도, 자동차의 근간인 동력원이 기존 내연기관에서 전기자동차로 (Electric Vehicle)의 전환이, 자동차 메이커들이 당면한 가장 큰 과제다 (Iacobucci, McLellan, and Tezuka, 2018). 2008년에 출시된 테슬라의 로드스터 (Roadster), 2010년에 출시된 닛산 자동차 (Nissan Motor)의 리프 (Leaf) 등을 시작으로, 약 15년 이상이 경과된 지금, 시장에는 다양한 전기자동차가 출시되고 있으며, 이를 보급시키기 위한 각국 정부가 전기자동차를 보급시키기 위해, 전기자동차의 구매에 대한 보조금 등의 각종 지원정책이 전개되고 있다 (Åhman, 2006; Lane, Messer - Betts, Hartmann, Carley, Krause, and Graham, 2013). <Figure 2>에서와 같이, 실제로 중국을 선두로 미국과 EU의 주도하에 글로벌 전기 자동차 시장은 2016년부터 2022년에 이르기까지 연평균 58%로 급격한 성장세를 보였으며, 2023년에도 2022년 대비 10~20% 증가한 판매량을 기록할 것으로 전망되고 있다 (IEA, 2023).



<Figure 2> History of Global Electric Vehicle Sales

Source: IEA

전세계 전기자동차의 판매를 뒷받침하는 글로벌 전기자동차 생산대수 (EV production) 또한 2021년 약 667만대에서 2022년 약 1,030만대로 성장하며 산업의 새로운 성장동력으로 부상하고 있다 (EV Volumes, 2023). 2022년 기준 가장 많은 전기자동차를 생산한 업체로는 중국의 BYD로 약 186만대로 2021년 대비 211% 증가했으며 미국의 테슬라 (약 131만대), 독일의 VW (약 84만대)가 뒤따른다. 한국의 현대자동차 그룹은 약 50만대로 6위 규모의 글로벌 생산대수를 기록하였다. 일본업체는 Renault-Nissan-Mitsubishi 얼라이언스가 약 34만대로 10위를 기록하였으며, 글로벌 자동차 판매 1위인 Toyota는 전기자동차 생산에 있어 순위권에 포함되어 있지 않아, 아직까지 전기자동차 사업이 본격화되지 않았다.

이렇게 빠르게 성장하는 전기자동차 시장에 2023년 하반기부터, 향후 전기자동차 시장의 전망이 불투명한 것이 아닌가 라는 의문이 제기되고 있는 상황이다. 주요 배경으로는 절대적으로는 빠르게 성장하고 있으나, 업계의 예상보다 적은 충전 인프라 보급과 추운 계절에 배터리 성능이 약화되는 등의 전기자동차의 단점이 화두가 된 점 등을 꼽을 수 있을 것이다 (Zhang, Song, Xia, Yuan, Fan, Shibasaki, and Liang, 2018). 이에, 세계 최대 렌트카 회사인 허츠 (Hertz)가 보유 중인 전기자동차 2만대를 매각하고, 포드 자동차는 전기자동차 모델의 생산계획을 축소 발표하는 등, 산업에서의 한발 빠른 움직임도 포착되고 있는 상황이다 (Valdes-Dapena, 2024; Vanhulle, 2023).

본 연구는 향후 전기자동차 시장의 변화를 전망해보려 한다. 이에 대한 전망을 위하여, 약 20년 전에 출시되어 자동차 동력원의 시장 구조를 크게 바꾼 도요타 (Toyota)의 하이브리드 자동차 사례를 일본 시장에서의 보급 추이를 보며 유추해보고자 한다.

2. 일본의 하이브리드 시장

세계 최초로 하이브리드 승용차를 판매한 것은 도요타가 아닌 아우디 (Audi)로, 1994년 Audi 80 duo 하이브리드를 출시하였다 (Dijk and Yarime, 2010). 하지만 1997년까지 100대에도 미치지 못하는 판매를 기록하였으며, Audi는 그 이유로서 가솔린 대비 지나치게 높은 가격을 꼽았다. 이에 따라 아우디는 하이브리드 자동차가 아닌 디젤 자동차에 대한 개발에 집중을 하게 된다.

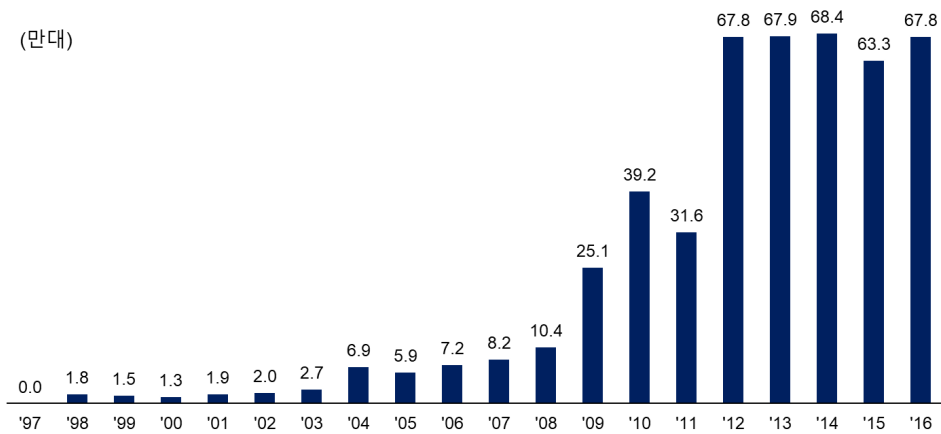
한편 도요타는 1995년에 일본 Tokyo Motor Show에서 프리우스 (Prius)를 최초 발표하였으며, 2년 뒤인 1997년 10월에 프리우스를 시장에 발매하게 된다 (Clifford, 2017). 이후, 혼다 (Honda)와 닛산 (Nissan)도 각각 1999년과 2000년에 하이브리드 자동차를 출시하며, 초기 시장에 활력을 불어넣게 된다.

| | 2002년 | 2012년 | 2017년 | 2022년 |
|----|----------------|------------------|---------------|----------------|
| 1 | Honda Fit | Toyota Prius | Toyota Prius | Toyota Yaris |
| 2 | Toyota Corolla | Toyota Aqua | Nissan Note | Toyota Corolla |
| 3 | Nissan March | Honda Fit | Toyota Aqua | Nissan Note |
| 4 | Toyota Ist | Honda Freed | Honda C-HR | Toyota Roomy |
| 5 | Toyota Vitz | Toyota Vitz | Honda Freed | Toyota Rize |
| 6 | Toyota Noah | Toyota Serena | Honda Fit | Honda Freed |
| 7 | Toyota Estima | Nissan Note | Toyota Sienta | Toyota Aqua |
| 8 | Toyota Voxy | Toyota Corolla | Toyota Vitz | Toyota Sienta |
| 9 | Nissan Cube | Honda Step Wagon | Toyota Voxy | Honda Fit |
| 10 | Honda Mobilio | Toyota Velfire | Toyota Serena | Toyota Alphard |

<Figure 3> Japan's Top 10 Best-selling Models by Major Year

Sources: Japan Automobile Dealers Association

<Figure 3>은 일본의 주요 연도별 Top10 인기 차종을 정리한 것이다 (Japan Automobile Dealers Association, 2003, 2013, 2018, 2023). 프리우스가 출시되고 약 5년이 지난 2002년에는 인기 차종에 하이브리드 자동차가 1차종도 포함이 안되어 있다. 이후 10년이 지난 2012년부터는 각 연도의 베스트세일 차종에 하이브리드 자동차가 대거 포함되기 시작하더니 2022년에 이르러서는 거의 모든 차종이 하이브리드 자동차 혹은 하이브리드 자동차로도 판매되는 차종이 포함되기까지 성장을 하였다. 이러한 일본의 하이브리드 자동차의 초기 시장은 어떻게 성장을 했는지에 대하여, 판매를 촉진시키기 위한 정부의 지원과 도요타를 중심으로 한 민간 업체의 전략을 살펴보겠다.



<Figure 4> Toyota's Hybrid Vehicle Sales in Japanese Market

Source: Toyota Motor Corporation

2.1 일본 정부의 지원

도요타를 비롯한 일본의 자동차 업체가 하이브리드 차량을 출시하고 초기 10년 동안에는 시장 보급이 더디었다. <Figure 4>의 도요타 사례를 보면 판매 개시된 1997년부터 12년 뒤인 2008년에야 연 판매 10만대를 기록하였다 (Toyota Motor Corporation, 2017). 그 뒤, 2009년에는 전년대비 약 250%의 성장을 기록하는데, 이 뒤에는 정부의 하이브리드 자동차에 대한 지원 정책이 있었다 (Japan Automobile Manufacturers Association, n.d.). 정책은 크게 구매 보조금과 감세 정책인데, 구매 보조금에 대해서는 일반 승용차의 경우 최대 25만엔, 경차에 대해서는 12.5만엔을 구매자에 지급하였다. 감세에 대해서는 자동차 구매시의 중량세와 취득세를 50~75%를 감세, 매해 납부하는 자동차세에 대해서는 25~50%를 감세하는 것이 그 내용이다. 이러한 배경에는 2008년 글로벌 경제 위기에 따른 전반적인 소비 부흥을 하기 위함도 있었으나, 일본 자동차 업체가 하이브리드를 필두로 글로벌 자동차 산업을 주도하기 시작한 시발점의 지원이기도 하였다 (Dijk and Yarime, 2010). <Figure 5>는 그 예를 보여주고 있다.

이후 2011년부터는 새로운 보조금과 감세 정책을 발표하였는데, 감세 수준은 전과 동일 또는 이상 수준으로 유지되었으나, 보조금에 대해서는 지급은 지속되었지만 금액은 차종과 조건이 상세화 되었다 (Alhulail and Takeuchi, 2014). 승용차 일괄 25만엔 지급에서, 승용차와 경차를 구분하여 승용차의 경우 10만엔, 경차 7만엔으로 조정된 것이다. 2023년도 현재에는 하이브리드 자동차에 대한 감세 정책은 유지되는 반면, 보조금에 대해서는 대상에서 제외되고, 플러그인 하이브리드 (PHEV)와 전기자동차 등 만을 대상으로 하고 있다 (The Japan News, 2023).



<Figure 5> Japanese Government's Support for Eco-friendly Cars and Toyota's Approach

Source: Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism, 日刊自動車新聞

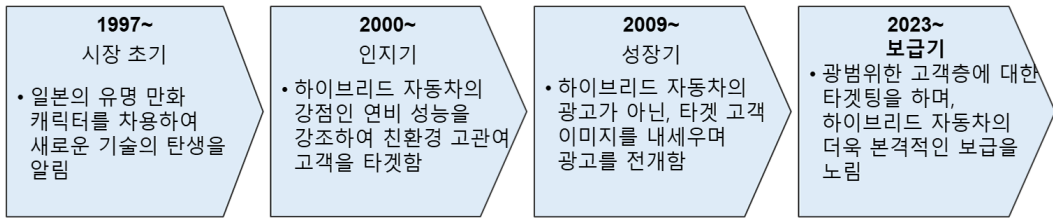
3. Toyota

3.1 도요타의 하이브리드 자동차 전략

도요타는 1997년 1세대 프리우스를 출시하고, 렉서스 (Lexus)와 MPV 각각에 하이브리드를 출시하여 총 3개의 차종으로 2002년까지 누적 약 8.4만대를 판매하였다. 연평균 1만대가 조금 넘는 수준으로 당시 600만대에 육박하는 연간 산업수요 대비 미진한 성과에 그쳤다. 앞서 살펴본 것과 같이 2009년 정부의 지원정책과 연계하여, 새로운 하이브리드 시스템을 탑재한 2세대 프리우스가 출시되었다. 마찬가지로 다른 모델에도 하이브리드 버전이 발매되고 2008년까지 약 6년 동안 일본 국내에서 약 41만대가 판매되어, 연평균 7만대 수준으로 성장을 하게 된다. 2023년 5세대 프리우스가 출시됨에 따라 지속적으로 연비를 비롯한 성능의 개선이 이루어지고 있다.

특이한 것은 자동차 산업에서 일반적으로는 새로운 혁신 기술은 프리미엄 브랜드의 차량이나, 일반 브랜드의 고급 차량에서부터 반영되어 판매된다 (Thomas and Maine, 2019). 혁신 기술은 초기 가격이 높고, 남들과 다름을 추구하는 고객의 특성상 그러한 전략이 일반적으로 전개되는 것이다. 도요타도 자체 브랜드의 고급 차종인 센추리 (Century)나 크라운 (Crown)이 있었고, 미국에서는 2005년 렉서스를 출범시킨 바 있다. 하지만 도요타는 새로운 하이브리드 기술이 출시될 때마다, 최초의 적용은 프리우스로 전개하였으며, 그 이후에 고급 브랜드를 비롯한 기타 차량까지 확대하는 방식을 취하였다 (Clifford, 2017). 일본을 비롯한 해외 시장에도 보급이 더욱 필요한 기술이기에, 대량판매 시장 (mass market)을 공략할 수 있는 대중적인 차량에 대한 적용에 집중한 것으로 보인다 (Lave and MacLean, 2002).

<Figure 6>은 도요타 프리우스의 시대별 광고 흐름을 보여주고 있다. 일본에서 프리우스가 출시된 이후 초기에는 세계 최초의 양산 하이브리드 자동차라는 점에서 선진적인 기술이 탄생되었다는 점을 강조하는 커뮤니케이션을 전개하였다 (Halbright and Dunn, 2010). 그 예로 80년대 일본 인기 만화인 ‘아톰’을 광고 모델로 내세우며, 아톰과 같이 선진적이고 혁신적인 기술인 점을 강조하며, 판매 촉진보다는 신기술에 관심이 많은 고객을 대상으로 새로운 자동차 컨셉을 알리는데 중점을 두었다. 이후 타겟 고객의 확대를 위해, 기존 친환경과 연비를 중심으로 전개했던 커뮤니케이션을 차량의 성능에 대해서 집중을 하였다 (Hoque, Faruque, and Mahbub, 2013). 최근에는 남녀노소를 전방위적으로 아우르는 광고를 전개하면서 더욱 폭넓은 고객을 타겟으로 하려고 하는 의도가 보인다 (Toyota Motor Corporation, 2023).



<Figure 6> Changes in Advertising Direction of Toyota Prius

3.2 일본 하이브리드 자동차 시장의 성장 종합

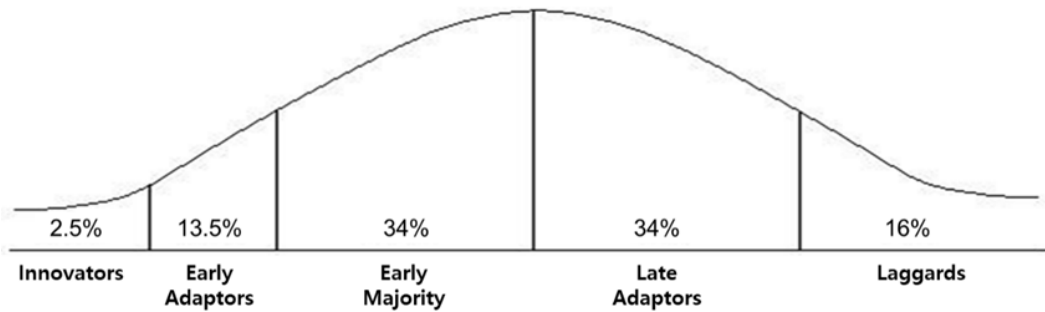
<Figure 7>은 일본 하이브리드 자동차 시장에 대한 일본 정부와 도요타의 주요 전략 흐름을 종합한 도표이다. 도요타가 3세대 프리우스를 발표하느냐 시점과 연계되어, 일본 정부에서 구매 시의 보조금 정책과 감세 혜택을 전개함으로써, 연평균 8만대의 판매 규모에서 30만대 이상의 시장으로 성장시키는 것을 지원하였다. 하지만 보조금은 약 5년의 기간 동안에만 지급되었으며, 이후로는 도요타에 하이브리드 자동차의 가격을 낮추도록 하고, 대중에 더욱 친근하게 다가갈 수 있도록 하는 것을 유도함으로써, 정부 지원을 최소화하는 방향성의 정책을 전개 중이다. 도요타 또한 일반 대중을 위한 홍보를 강화하는 등, 하이브리드 자동차 판매와 보급에 더욱 주력을 하며 기조에 맞추는 모습을 보여준다.

Rogers (1995)의 혁신적응커브 (Adoption Innovation Curve) 이론에 따르면, 시장에서 혁신이 일어나는 방식은 전체 고객의 2.5%의 Innovator, 13.5%의 Early Adaptors, 34%의 Early Majority, 34%의 Late Majority, 그리고 나머지 16%의 Laggard의 순으로 진행된다 <Figure 8>. 2022년도에 일본에서 판매된 경차를 제외한 승용차의 통계에서 과반이 넘는 51%가 하이브리드 자동차였다는 점에서, 일본의 하이브리드 자동차 시장은 이제 전체 시장의 과반을 초과하여, Late Adaptors와 Laggards 고객층이 과연 하이브리드 자동차를 받아들일 것인가에 대한 여부가 향후 추가적인 성장의 기로가 될 것으로 보인다.



<Figure 7> Growth History of the Japanese Hybrid Automobile Market

Source: Toyota Motor Corporation, Japan Automobile Manufacturers Association



<Figure 8> Adoption Innovation Curve

Source: Diffusion of Innovations by E.M. Rogers

4. 전기자동차 시장의 향후 방향성 전망

골드만삭스는 2023년 2월 “Electric vehicles are forecast to be half of global car sales by 2035”라는 타이틀의 보고서를 발표하였다. 골드만삭스의 보고서에 따르면 2023년 현재 신차판매에 있어서 차지하는 전기자동차의 비중은 전세계 10% 수준에서, 2030년 33%, 2040년까지 절반 이상인 61%에 달할 것으로 전망을 하고 있다. 일본 또한 2035년에 50% 수준이 전기자동차로 전환될 것이며, 2040년에는 80%에 육박할 것으로 전망하고 있어, 중국보다 높은 비중의 점유 시장으로 성장할 것으로 보인다 <Table 2>.

<Table 3>은 주요 지역의 신차판매에 대한 전동화 비율 목표를 비교한 것이다 (Agency for Natural Resources and Energy, 2022). 일본과 EU를 비교하면 EU는 하이브리드 자동차를 전동화의 목표에서 제외하고 있는 반면, 일본에서는 2035년까지도 하이브리드 자동차를 포함시키는 방향의 전동화를 추진함을 명시하고 있다. 미국은 플러그인 하이브리드 자

<Table 2> Global Electric Vehicle Share Forecast

| 단위 (%) | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2030 | 2035 | 2040 |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 글로벌 | 2 | 5 | 8 | 10 | 13 | 16 | 33 | 49 | 61 |
| 미국 | 2 | 3 | 6 | 9 | 13 | 20 | 50 | 70 | 85 |
| 중국 | 5 | 12 | 20 | 27 | 31 | 33 | 43 | 57 | 68 |
| EU | 6 | 10 | 11 | 13 | 20 | 25 | 72 | 100 | 100 |
| 일본 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 6 | 20 | 50 | 80 |
| 인도 | 0 | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 20 | 37 | 55 |

Source: Goldman Sachs

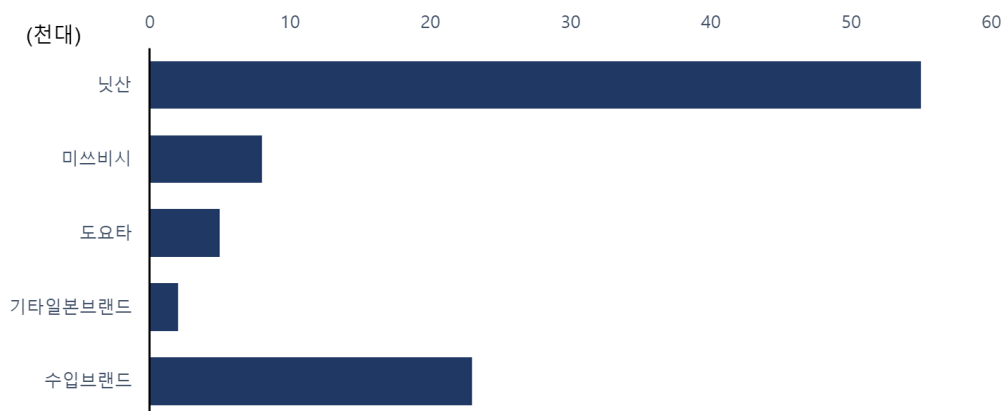
<Table 3> Electrification Targets in Major Countries

| | | 목표 | | | | |
|----|------|--|---------------------------------------|--|--|--|
| 타입 | | FCEV: 수소연료전지자동차 (Fuel Cell Electric Vehicle) | BEV: 전기자동차 (Battery Electric Vehicle) | PHEV: 플러그인 하이브리드 전기자동차 (Plug-in Hybrid Electric Vehicle) | HEV: 하이브리드 전기자동차 (Hybrid Electric Vehicle) | ICE: 내연기관 자동차 (Internal Combustion Engine) |
| 일본 | 2030 | ~ 3% | 20 ~ 30% | | 30 ~ 40% | 30 ~ 50% |
| | 2035 | 100 % | | | | 대상의 |
| EU | 2035 | 100% | 대상의 | | | |
| 미국 | 2030 | 50% | | | 50% | |

Source: Agency for Natural Resources and Energy

동차까지 포함시키고 있으나, 하이브리드 자동차는 기존의 내연기관 자동차와 같은 부류로 바라보고 있음을 알 수 있다. 글로벌 트렌드에 맞추어 전기자동차의 보급에도 집중을 하지만, 일본 정부에서는 하이브리드 자동차를 중장기적으로도 중심 축으로 유지하려고 함을 알 수 있는 대목이다. 부상하는 전기자동차 기술과 수요를 수용하되, 보급단계인 하이브리드 자동차의 비중을 30-40% 유지해 나가겠다는 전략에서, 새로운 자동차 동력원의 시장 최대 수용치는 40% 이하로 보고 있다는 해석이 가능하다.

<Figure 9>에 보이듯이 도요타는 최근까지 하이브리드 자동차에 집중하며 국내외 경쟁사들에 비해 전기자동차 개발 및 대응에 상대적으로 소극적인 자세를 보여왔다 (Japan Automobile Dealers Association, 2023). 하지만 글로벌 전기차 시장이 급격하게 성장하면서, 도



<Figure 9> Japan EV sales in 2023

Source: Japan Automobile Dealers Association



<Figure 10> Toyota's New Policy Briefing Materials

Source: Toyota Motor Corporation

요타는 2023년 4월의 신체제 방침 및 사업 설명회에서 새로운 전기차 전략으로 2026년까지 새로운 전기자동차 10개 모델 출시 계획과 연간 150만대 체제로 확대시키겠다는 목표를 밝혔다 (佐藤恒治, 2023). 하지만 한편으로는 전기자동차에 대해서만 집중을 하는 것이 아닌, 이른바 Multi-pathway Approach라는 다양한 동력원의 차량을 지속하여, 궁극적으로는 탄소 중립의 목표를 달성하겠다는 전략이다 <Figure 10>.

하이브리드 자동차는 일본 시장에 있어 출시 이후 20년이 지나서야 연간 67만대의 시장으로 성장하였으며, 산업수요에 있어 그 비중은 약 10~15% 수준에 그친다. 하이브리드 자동차 대비, 전기자동차는 정비되어야 하는 시장의 인프라와 정책 및 규제가 더욱 복잡하다. 또한 필요한 전기의 공급에 있어, 원자력 발전을 포함한 안정적이고 큰 규모의 발전이 필요하게 된다. 일본 시장의 하이브리드 시장 성장 곡선을 참고하였을 때에, 향후 일본과 글로벌 시장의 전기자동차 시장 성장이 어떻게 전개될 것인가를 주시해 가야 할 것이다.

References

- [1] Agency for Natural Resources and Energy, 2022, “自動車の“脱炭素化”のいま(前編)～日本の戦略は?電動車はどのくらい売れている?”, Available at https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyo/xev_2022now.html (Accessed February 2, 2024).
- [2] Åhman, M., 2006, “Government Policy and the Development of Electric Vehicles in Japan”, *Energy Policy*, 34(4), 433-443.
- [3] Alhulail, I., and Takeuchi, K., 2014, “*Effects of tax incentives on sales of eco-friendly vehicles: evidence from Japan*”, (No. 1412). Japan: Graduate School of Economics, Kobe University.
- [4] Clifford, J., 2017, “Past meets present: 20 years of the Toyota Prius”, Toyota UK Magazine, Available at <https://mag.toyota.co.uk/20-years-of-the-toyota-prius/> (Accessed January 6, 2024).
- [5] Dijk, M., and Yarime, M., 2010, “The Emergence of Hybrid-electric Cars: Innovation Path Creation Through Co-evolution of Supply and Demand”, *Technological Forecasting and Social Change*, 77(8), 1371-1390.
- [6] Donaldson, C., 2024, “Sony and Honda Afeela EV Showcases Fortnite on the Front Bumper [Infographic]”, Mobilesyrup, Available at <https://mobilesyrup.com/2024/01/10/sony-honda-afeela-ev-fortnite-front-bumper-dashboard/> (Assessed February 1, 2024).
- [7] EV Volumes, 2023, “Global EV production”, EV Volumes, Available at EV-Volumes - The Electric Vehicle World Sales Database (Accessed November 5, 2023).
- [8] Goldman Sachs, 2023, “Electric vehicles are forecast to be half of global car sales by 2035”, Available at <https://www.goldmansachs.com/intelligence/pages/electric-vehicles-are-forecast-to-be-half-of-global-car-sales-by-2035.html#:~:text=The%20adoption%20of%20electric%20vehicles%20is%20rising%20sharply,worldwide%20by%202035%2C%20according%20to%20Goldman%20Sachs%20Research> (Accessed February 3, 2024).
- [9] Halbright, R., and Dunn, M., 2010, “Case Study: The Toyota Prius”, *Managerial Marketing*.
- [10] Hoque, I., Faruque, M. M., and Mahbub, E., 2013, “Analysis of Toyota’s Marketing Strategy in the UK Market”, *European Journal of Business and Management*, 5(2), 223-233.

- [11] Iacobucci, R., McLellan, B., and Tezuka, T., 2018, “Modeling Shared Autonomous Electric Vehicles: Potential for Transport and Power Grid Integration”, *Energy*, 158, 148-163.
- [12] IEA, 2023, “Global EV Data Explorer”, Available at <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tools/global-ev-data-explorer> (Accessed January 15, 2024).
- [13] Japan Automobile Dealers Association, 2003, “Ranking by Passenger Car Brand Name”, Available at <http://www.jada.or.jp/data/month/m-brand-ranking/#> (Accessed January 15, 2024).
- [14] Japan Automobile Dealers Association, 2013, “Ranking by Passenger Car Brand Name”, Available at <http://www.jada.or.jp/data/month/m-brand-ranking/#> (Accessed January 15, 2024).
- [15] Japan Automobile Dealers Association, 2018, “Ranking by Passenger Car Brand Name”, Available at <http://www.jada.or.jp/data/month/m-brand-ranking/#> (Accessed January 15, 2024).
- [16] Japan Automobile Dealers Association, 2023, “Ranking by Passenger Car Brand Name”, Available at <http://www.jada.or.jp/data/month/m-brand-ranking/#> (Accessed January 15, 2024).
- [17] Japan Automobile Manufacturers Association, (n.d.), “Japanese Government Incentives for the Purchase of Environmentally Friendly Vehicles”, Available at <https://www.jama.org/japanese-government-incentives-purchase-environmentally-friendly-vehicles/> (Accessed January 20, 2024).
- [18] Lane, B. W., Messer-Betts, N., Hartmann, D., Carley, S., Krause, R. M., and Graham, J. D., 2013, “Government Promotion of the Electric Car: Risk Management or Industrial Policy?”, *European Journal of Risk Regulation*, 4(2), 227-245.
- [19] Lai, R., 2023, “Xiaomi says its SU7 EV can outperform Porsche and has more tech than Tesla[Infographic]”, Engadget, Available at https://www.engadget.com/xiaomi-says-its-su7-ev-can-outperform-porsche-and-has-more-tech-than-tesla-095637762.html?_fsig=SJOMk1vxi0rXU.aZt0dag--%7EA (Accessed January 25, 2024).
- [20] Lave, L. B., and MacLean, H. L., 2002, “An Environmental-economic Evaluation of Hybrid Electric Vehicles: Toyota's Prius vs. Its Conventional Internal Combustion Engine Corolla”, *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 7(2), 155-162.

- [21] Mahdavian, A., Shojaei, A., McCormick, S., Papandreou, T., Eluru, N., and Oloufa, A. A., 2021, "Drivers and Barriers to Implementation of Connected, Automated, Shared, and Electric vehicles: An Agenda for Future Research", *IEEE Access*, 9, 22195-22213.
- [22] Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism, (n.d.), "燃費基準達成ステッカーの表示について [Infographic]", Available at <https://www.mlit.go.jp/common/001385901.pdf> (Accessed Jan. 15, 2024).
- [23] Nikkei Asia, 2023, "China's Xiaomi unveils first electric car, aims to become top automaker", Available at <https://asia.nikkei.com/Spotlight/Electric-cars-in-China/China-s-Xiaomi-unveils-first-electric-car-aims-to-become-top-automaker> (Assessed January 25, 2024).
- [24] Rogers, E. M., 1995, *Diffusion of innovations*. The Free Press, New York.
- [25] Tesla, (n.d.), "Supercharger [Infographic]", Available at <https://www.tesla.com/supercharge> (Accessed January 28, 2024).
- [26] The Japan News, 2023, "Japan EV Subsidy Program to Evaluate Measures by Manufacturers; Charging Point Numbers, Response to Issues to Impact Subsidies", Available at <https://japannews.yomiuri.co.jp/politics/politics-government/20231124-151544/> (Accessed January 15, 2024).
- [27] Thomas, V. J., and Maine, E., 2019, "Market Entry Strategies for Electric Vehicle Start-ups in the Automotive industry-Lessons from Tesla Motors", *Journal of Cleaner Production*, 235, 653-663.
- [28] Toyota Motor Corporation, 2017, "Worldwide Sales of Toyota Hybrids Surpass 10 Million Units", Available at <https://global.toyota/en/detail/14940871> (Accessed December 12, 2023).
- [29] Toyota Motor Corporation, 2023, "The Time is Now for Toyota's All-New 2023 Prius and Prius Prime", Available at <https://pressroom.toyota.com/the-time-is-now-for-toyotas-all-new-2023-prius-and-prius-prime/> (Accessed January 23, 2024)
- [30] Valdes-Dapena, P., 2024, "Hertz is selling 20,000 electric vehicles to buy gasoline cars instead", CNN, Available at <https://edition.cnn.com/2024/01/11/business/hertz-tesla-selling/index.html> (Accessed February 1, 2024).
- [31] Vanhulle, L., 2023, "Ford, GM push back spending on EVs", Automotive News, Available at <https://www.autonews.com/manufacturing/gm-ford-delay-some-ev-investments-citing-slowing-demand-growth> (Accessed January 25, 2024).

- [32] Zhang, H., Song, X., Xia, T., Yuan, M., Fan, Z., Shibasaki, R., and Liang, Y., 2018, “Battery Electric Vehicles in Japan: Human Mobile Behavior Based Adoption Potential Analysis and Policy Target Response”, *Applied Energy*, 220, 527-535.
- [33] 村松諒哉, (n.d.), “CASE”, Mitsubishi UFJ Research and Consulting, Available at <https://www.murc.jp/library/terms/ka/case/> (Accessed January 28, 2024).
- [34] 北海道, 2014, “連載「広告で見る北海道自動車ヒストリー」(11) 2009年「環境」と「安全」[Infographic]”, 日刊自動車新聞, Available at <https://www.netdenjd.com/articles/-/116019> (Accessed January 13).
- [35] 佐藤恒治, 2023, April 7, “新体制方針説明会”, Toyota Motor Corporation, Tokyo, Japan, <https://www.youtube.com/watch?v=shy8gE356jc&t=675s>

About the Authors

Ko, Woo Li is an assistant professor at the Faculty of Global Studies at Musashino University. She received a BA (business administration) from the University of Technology, Sydney, and a Ph.D. from Korea University. Her research interests include strategic alliance, brand management, and customer relationship management in the marketing and tourism fields.

E-mail address: wooli_ko@musashino-u.ac.jp

Kim, Kyunghwan is currently working at Sojitz Corporation in Japan, a Japanese trade and investment company. Before Sojitz Corporation, he worked at Nomura Research Institute as business consultant, Hyundai Motor Japan as team leader of Mobility/ Business Planning Team. He received master's degree from Korea University in 2008. He experienced a wide area of automotive/ mobility industry in global market.

E-mail address: kyunghwan.kim81@gmail.com