

MOBILITY INSIGHT

2023
4월호

COVER STORY

글로벌 친환경차 전기차 올인 VS 하이브리드

- 스페셜 컬럼 소나-현대 모빌리티의 전기차 아필라에서 배워야 할 것들
- 정책동향 일본의 미래차 시장과 모빌리티 정책 동향
- 트렌드 리뷰 일본 자동차 시장의 대표, 하이브리드 1위 토요타의 미래
- 생생 인터뷰 국산화 그 이상의 가치를 만들어 온 40년, 인지컨트롤스

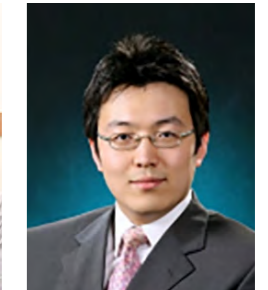




스페셜 컬럼
박정규 한양대학교
미래자동차공학과 겸임교수



정책동향
허세진 한국생산성본부 선임전문위원



트렌드 리뷰
이태성 머니투데이 자동차팀장

CONTENTS



모빌리티 인사이트 4월호

www.katech.re.kr

발행인: 나승식

발행처: 한국자동차연구원
충청남도 천안시 동남구 풍세면 풍세로 303
TEL_041. 559. 3114 / FAX_041. 559. 3068

편집/디자인: 브랜드캐스트(주) TEL_02. 2661. 6786

※ 본 "모빌리티 인사이트"에 실린 보고서는 연구진이나 집필자의 개인적인 견해이므로 한국자동차연구원의 공식적인 의견이 아님을 말씀드립니다.

Copyright(c) 2023 KATECH(Korea Automotive Technology Institute) All right reserved.

COVER STORY

글로벌 친환경차 전기차 올인 VS 하이브리드

- 08 하이브리드 일본의 역주행?
- 10 친환경 미래차를 위한 국내 자동차 산업의 선택
- 19 글로벌 친환경 미래차를 향한 전략



- 22 스페셜 컬럼
소니-현대 모빌리티의 전기차 애플리케이션에서 배워야 할 것들
박정규 한양대학교 미래자동차공학과 겸임교수
- 28 정책동향
일본의 미래차 시장과 모빌리티 정책 동향
허세진 한국생산성본부 선임전문위원
- 32 트렌드 리뷰
일본 자동차 시장의 대표 하이브리드 1위 토요타의 미래
이태성 머니투데이 자동차팀장
- 36 테크리뷰
자동차 강국 일본 자동차산업의 자율주행 기술현황과 MaaS
박선홍 한국자동차연구원 주행제어기술부문 책임연구원
- 44 생생 인터뷰
국산화 그 이상의 가치를 만들어 온 40년, 인지컨트롤스
김홍집 인지컨트롤스 대표
- 50 산업동향①
2022년 글로벌 전기차 판매 실적 분석
양재완 한국자동차연구원 산업분석실 책임연구원
- 53 산업동향②
전기차 급속충전 규격 표준화 동향과 시사점
이서현 한국자동차연구원 산업분석실 선임연구원
- 56 산업동향③
Tesla의 48V 아키텍처 도입의 의미
이호중 한국자동차연구원 산업분석실 책임연구원
- 58 산업동향④
전기차 가격경쟁 시대의 시작
임현진 한국자동차연구원 산업분석실 선임연구원
- 60 우수기술 소개
한국자동차연구원 우수기술 소개
- 64 이슈&키워드
전기차 및 하이브리드 주요 키워드
- 66 독자코너
모빌리티 인사이트 나침반

글로벌 친환경차 전기차 올인 VS 하이브리드



자동차 산업 전환기에 전동화는 필연적인 대세로 받아들여지고 있고 지구 온난화로 인한 환경 문제 까지 더해지면서 자동차 산업을 향한 친환경 압박은 전방위적으로 높아지고 있다. 그러나 우리 자동차 산업의 친환경 방향성을 쉽게 결론내리기 어렵다. 특히 수출 경제가 무엇보다 중요한 국내 자동차 산업의 현실은 여전히 내연기관차와 하이브리드차에 대한 시장 수요가 많고 기업 매출 기여도 역시 높다. 또 전기차 시장에서 테슬라와 중국의 전기차 기업과 비교하면 시장 점유율을 확보해 나가는 것 역시 수월하지 않다.

모빌리티 인사이트 4월호에서는 글로벌 친환경차의 방향성에 대해 논의하고자 한다. 이는 급변하는 자동차 산업 전환기에 국내 자동차 산업의 명확한 방향성은 완성차는 물론 국내 자동차 부품 기업과 생태계 더 나아가 우리 경제에 중요한 영향을 미치기 때문이다. 특히 내연기관차 왕국으로 불리는 일본이 최근 하이브리드의 일변도에서 전기차 전환의 움직임이 나타나고 있어 일본 자동차 산업의 트렌드를 짚어보고 앞으로 국내 자동차 산업이 나아가야 할 친환경차의 방향성을 점검하고자 한다.

SECTION 1 하이브리드 일본의 역주행?

SECTION 2 친환경 미래차를 위한 국내 자동차 산업의 선택

SECTION 3 글로벌 친환경 미래차를 향한 전략



허진 좌장 인천대학교 교수



박종일 현대자동차 책임연구원



이상택 한국전자기술연구원 센터장



우영민 한국에너지기술연구원 박사



원정혁 한국자동차연구원 책임연구원



조철 산업연구원 선임연구위원

글로벌 친환경 미래차의 방향성 전기차인가? 하이브리드인가?

허진 좌장
인천대학교 교수



후발주자에서 리더로 한국 자동차 산업의 미래

2022년 현대자동차그룹이 글로벌 자동차 판매 3위라는 놀라운 성과를 달성했다. 이는 1955년 우리나라 최초로 우리 손으로 만든 국제차량제작소의 시발자동차 이후 67년 만의 쾌거로 자동차산업 패러다임의 전환기에 우리 자동차산업이 후발주자에서 벗어나 새로운 미래차, 친환경차 시장에서 기술과 제품을 선도하는 리더로서 발돋움할 수 있는 도약의 기회이기 때문이다.

이번 좌담회는 우리 자동차산업이 글로벌 3강으로 도약하기 위한 전략에 대한 공감과 확산을 위한 자리로 삼고자 하며 특히 지구적 환경위기로 인해 친환경성은 미래차 산업이 요구하는 기준으로 국내 자동차산업이 이를 선도적으로 견인하기 위한 전략적 방향성은 무엇인지 논의하고자 한다.

리더십 왜 중요한가?

1996년 GM은 전 세계 최초로 양산형 전기차 EV1을 출시하며 자동차 시장에 전기차를 선보였다. 순수 전기차였던 EV1은 당시 1회 충전으로 약 160km의 주행거리와 최고속도 130km/h의 성능을 보여줬다. 이듬해인 1997년 또 다른 글로벌 자동차 업체인 토요타는 세계 최초 하이브리드차인 프리우스를 선보였다. 프리우스는 라틴어로 '앞서가는'이라는 뜻으로 토요타는 21세기가 원하는 자동차를 만들겠다는 목표로 엔진과 전기모터를 모두 사용하는 새로운 개념의 자동차를 개발한 것이다. 그러나 세계 최초 자동차들의 결과는 예상과 달리 순항하지 못했다. GM의 EV1은 겨우 800대만이 리스 방식으로 판매되었고 이마저도 3년을 넘기지 못하고 전량 회수하여 폐차되는 비운의 자동차가 되었고 프리우스는 다른 토요타 모델과 달리 무려 11년이 지난 2008년에서야 비로소 전 세계 판매량 100만 대를 기록할 만큼 더딘 성적을 보였다.

반면 최초의 전기차가 비운을 겪고, 연비 혁신과 친환경성을 내세운 하이브리드 차량이 외면받는 동안 클린 디젤을 앞세워 연비를 강조한 유럽 선진국기들의 디젤 차량은 전 세계 자동차 시장에서 큰 인기를 얻었다. 모두가 기억하는 디젤 게이트가 촉발하기 전 2015년 당시 우리나라에서 디젤 자동차는 전체 자동차 시장에서 점유율 70%를 넘어서기도 했다.

지금도 전 세계 자동차 산업의 상황은 다르지 않다. 전기차와 하이브리드로 대변되고 있는 글로벌 친환경 미래차의 방향성 역시 아직 혼란스러운 게 사실로 전문가들 사이에서도 의견이 다르다. 전기차 경쟁력 확보에 무게를 두어야 한다는 주장도 있고 반면 시장성이 확보된 하이브리드 기술을 전환기 대안으로 보고 하이브리드에 집중해야 한다는 주장도 있다. 그만큼 글로벌 친환경 미래차의 선택지는 어렵기도 하지만 그 이면은 우리 자동차 산업의 주도권이 아직 부족하기 때문이다.

오늘 좌담회는 단순히 기술에 대한 논의가 아니라 앞으로 글로벌 자동차 강국으로 새로운 도약을 위한 전략을 위한 자리가 되길 기대한다. 이는 우리 자동차 산업이 대한민국 경제성장의 엔진으로서 글로벌 최고 수준의 완성차 기업과 1,000개가 넘는 자동차 부품사 그리고 20만 일자리를 제공하고 있는 우리 산업의 중심축 중 하나이기 때문이다.



코티나
1968 - 1983
현대자동차 최초의 생산 모델



포니
1975 - 1990
대한민국 최초의 고유모델 승용차



그라나다
1978 - 1985
1970~80년대 국내 최고급 승용차



스텔라
1983 - 1997
대한민국 최초의 고유모델 중형승용차



엑셀
1988 - 1994
국내 소형차 베스트셀러

출처 : 현대자동차 홈페이지

Section 01

하이브리드 일본의 역주행?

일본은 세계적인 내연기관 자동차 강국이다. 그러나 세계 최고의 완성차 기업인 토요타를 비롯 일본 자동차 산업의 미래차 전략에서 전기차에 대한 특별함은 없어 보인다. 글로벌 트렌드를 비춰볼 때 시대에 맞지 않는 일본의 역주행을 우리는 어떻게 이해하고 분석해야 하는가?

일본의 미래차 전략 어떻게 봐야 하는가?

허진 좌장 인천대학교 교수

친환경 미래차의 방향성에서 전기차와 하이브리드차는 전환기에 있어서 가장 중요한 기술이라는 점에서 이견이 없어 보인다. 이번 좌담회에서도 두 차종에 대해 집중적으로 논의하고자 하는 데 이에 앞서 명확한 정의가 이해에 도움이 될 것 같다. 특히 플러그인 하이브리드(PHEV)에 대해서는 전기차로 분류하는 경우가 일반적이지만 본 좌담회에서는 전기차는 순수 전기차 즉 BEV(Battery electric vehicle)를 의미하고 하이브리드는 플러그인 하이브리드(PHEV)를 포함하기로 한다.

먼저 세계 최고의 자동차 강국으로 하이브리드 기술 주도권을 갖춘 일본 자동차 산업에 대해 살펴봐야 할 것 같다. 한국자동차산업협회에 따르면 2022년 글로벌 자동차 판매량 순위에서 1위 일본 토요타 그룹(1,048만 3천 대), 2위 독일 폭스바겐 그룹(848만 1천 대), 3위 한국 현대자동차 그룹(684만 5천 대)로 발표했듯이 전 세계 자동차 시장에서 일본 자동차 산업의 점유율은 막강하다. 그런데 미래차 시장의 대세인 전기차 시장에서 일본의 행보는 뒤처져 있는 것으로 평가받고 있고 이런 인식이 일반까지 확산돼 앞으로 전기차 시장, 즉 미래차 시장에서는 내연기관차와 달리 일본의 영향력이 상당 부분 줄어들 것으로 보고 있다. 개인적으로 이런 인식에 대해 정확한 판단인지 의구심이 든다. 비록 표면적으로 드러나는 전기차의 현황은 약세지만 일본은 전기차 산업의 경쟁력을 두루 갖추고 있다.

예를 들어 모터 기술력만 보더라도 세계적인 경쟁력을 갖고 있고 배터리 역시 일본의 파나소닉은 글로벌 TOP 5 업체 중 하나다. 물론 전기차는 단순히 하드웨어만으로 만들어지지 않고 소프트웨어와의 융합 개발 등 조금은 다른 문제지만 적어도 일본이 보유하고 있는 전기차 분야의 잠재력에 대해 과소평가하는 것이 아닌지 우려된다. 따라서 우리 자동차 산업의 주요 경쟁자인 일본 자동차 산업의 전략을 좀 더 세밀하게 살펴보고 일본 자동차 산업의 미래차 현황과 전략을 파악해야 한다.

일본에 대한 착시 현상 있는 듯 내수시장 순수 전기차에 불리해

원장혁 한국자동차연구원 책임연구원

일본은 하이브리드 자동차를 가장 먼저 시작한 국가로 기술력 특히 특허권을 중심으로 높은 수준의 기득권을 확보하고 있다는 사실이 현재 일본 자동차 산업에 대한 착시 현상을 만들어 낸다고 생각해 볼 수 있다. 이는 선입견으로 일본이 하이브리드 기술력이 뛰어나니 하이브리드만을 고집한다는 인식인데 과연 그 논리가 맞는지는 일본 자동차 산업의 현실을 짚어보면 도움이 될 것이다.

주요 국가별 내수시장 규모로 보면 일본은 큰 규모의 자동차 내수 시장을 갖고 있다. 2022년 신차 판매 기준 420만 1,321 대로 중국, 미국, 인도에 이어 4위이고 특히 인도의 판매량이 425만 대로 불과 5만 대 차이에 불과하다 그리고 2022년 제외하고 지난 40년간 일본의 자동차 내수시장은 세계 2~3위를 꾸준히 유지해 왔다. 더욱이 알려진 대로 일본인들의 자국 제품 선호도 역시 매우 높아서 저희 연구원이 조사한 자료에 따르면 2021년 전체 판매량의 93.4%가 일본 기업의 차량으로 사실상 내수시장에서만 400만 대 가까운 자동차 시장을 확보할 수 있어 일본 완성차업체로서는 매우 중요한 시장임이 분명하다.

그런데 이렇게 큰 시장에서 순수 전기차 비율은 초라한 수준이다. 2022년 기준 전체 판매량 중 순수 전기차(BEV) 점유율은 0.6% 수준에 머물러 있는데 이는 일본 내 자동차 운행 환경이 순수 전기차 소비자에게 매우 불리하기 때문이다. 전기차 운행에 가장 중요한 두 가지 기준이 모두 열악한데 충전시간은 오래 걸리고 충전요금은 비싸다. 먼저 충전기의 경우 우리나라와 달리 일본 내 전기차 충전 인프라는 대부분 완속 충전기며 같은 완속 충전기라도 국내는 7kW 기준이지만 일본의 완속 충전기 용량은 3.2kW고 급속충전기도 20~30kW 정도로 가장 높은 수준이 50kW 밖에 안된다. 그만큼 오랫동안 충전을 해야 비슷한 양을 충전할 수 있기 때문에 순수 전기차 소비자들은 상당한 시간을 충전에 할애해야 한다. 둘째 일본의



토요타 PRIUS

전기차 충전요금은 사용량이 아닌 시간 기준으로 과금되는 조금 독특한 구조를 갖고 있다. 다시 말하면 충전 속도가 느린데 과금은 시간으로 하기 때문에 순수 전기차 소비자는 충전에 시간은 물론이고 더 많은 경제적 부담을 감당해야 한다. 여기에 부가적으로 일본의 상당수 충전 시설은 이용시간 제한을 걸고 있다. 돈을 내더라도 30분 이상 충전할 수 없는 경우가 많으며 특히 도심 중심가에서는 거의 모든 충전소가 시간제한규정을 적용하고 있다.

소비자 입장에서 이런 상황은 단적으로 전기차를 사지 말라는 메시지로 보일 수 있다. 전기차를 타는 조건으로 더 많은 돈, 더 많은 시간을 써야 하며 자동차 이용의 불편함을 감당해야 하는데 소비자 심리와 동떨어져 있다. 기업은 소비자가 원하는 제품을 만들어야만 판매로 이어지기 때문에 일본 완성차 기업으로서 소비자가 원하는 차량에 집중하고 상대적으로 전기차에 소극적일 수밖에 없는 상황이 만들어진 것이다.

일본의 하이브리드는 정책적, 전략적 선택일 수 있어

조철 산업연구원 선임연구위원

2021년 1월 18일 일본 스가 총리가 2050년 탄소중립을 선언하면서 2035년까지 신차판매에서 전기동력차 비중을 100%로 달성하겠다는 그린성장전략을 발표했다. 이 내용을 구체적으로 설명해주는 자료가 일본 경제산업청의 발표인데 일본의 전기동력차는 애초부터 전기차만을 의미하지 않고 하이브리드(PHEV), 수소연료 전지자동차를 포함하고 있으며 특히 하이브리드에 대해서는 연료로 이퓨얼

(e-fuel)을 사용한다고 밝히고 있다. 결국 2050년까지 탄소중립을 달성하지만 하이브리드를 계속 가져간다는 것이 일본 정부의 기본적인 입장임을 확인할 수 있다.

자동차 산업의 트렌드를 일본이 몰라서 이런 선택을 하고 있는 것은 당연히 아니기에 이같은 정책의 배경이 무엇인지 살펴볼 필요가 있다. 개인적으로 일본의 자동차 부품산업과 연관이 있다고 생각한다. 일본 정부의 정책은 잘 갖추어진 일본의 서플라이 체인을 미래 자동차 시장에서도 이끌고 나가겠다는 전략적 선택이라고 본다. 중국 역시 2035년 친환경차 달성 목표를 보면 50%는 순수 전기차, 50%는 하이브리드로 잡고 있다.

실제 중국에서 전기차뿐 아니라 하이브리드차량도 큰 폭으로 성장하고 있는데 2022년 1~7월 중국의 플러그인 하이브리드 판매량은 62만 6000대로 전년 동기 대비 190.5%나 성장했고 이는 2022년 중국 전기차 성장률(81%)보다 2배 이상 높다. 그리고 올해 3월 중국 정부가 전기차 보조금 정책을 폐지했다는 점도 PHEV와 전기차 간의 성장률에 영향을 미칠 수 있다. PHEV든 순수 전기차든 같은 정책의 대상 차종이지만 혜택 금액의 차이가 크다.

2022년 기준 중국의 전기차 보조금은 혜택은 주행거리 400km 이상 순수 전기 승용차에 대해서는 1만 2600위안의 보조금이 지급되지만 플러그인 하이브리드 차량의 보조금은 4,800위안으로 순수 전기차 보조금의 40% 수준이기 때문에 동시에 보조금 혜택이 없어진다면 상대적으로 전기차가 훨씬 더 높은 가격 인상 압박을 받게 된다.

일본 변하고 있어 EV 경차 성장폭 늘어나

이상택 한국전자기술연구원 센터장

일본 자동차 산업이 전기차보다 주로 하이브리드를 집중해 온 것은 사실이지만 최근에 전기차에 대한 비중을 확대하고 대응하려는 추세가 나타나고 있다. 다만 하이브리드차가 일본 자동차 산업에서 중요한 이유는 기존에 기술적으로 가져왔던 득권과 더불어 일본의 지리적 요인으로 인한 EV 인프라 보급에 대한 장벽이 있었다. 하지만 그 무엇보다도 하이브리드에 집중했던 가장 큰 이유로는 부품업체 등 기존 서플라이 공급 체인에 대한 몰락에 대한 우려와 일본의 대표 자동차 기업인 토요타의 영향력이 있었다고 본다. 하이브리드 기술은 일본, 그중에서도 토요타의 기술로 볼 수 있으며 토요타는 일본의 주요 자동차 산업 정책에도 큰 영향력을 갖고 있었다. 반면 전기차에서 토요타와 다르게 일본 시장을 견인하고 있는 것이 바로 닛산이다.

2022년 상반기 일본 내수시장에서 가장 높은 판매성장률을 기록한 차종이 순수 전기차로 전년 동기 대비 약 2.1배 늘어난 1만 7780대로 역대 최고 판매량을 기록했고 전체 승용차 판매량에서 EV가 차지하는 비중도 사상 처음으로 1%까지 높아졌다. 여기서 닛산이 차지하는 비중이 60%를 넘고 나머지 30%는 수입차가 차지했는데 앞서 말씀하신대로 일본인들의 높은 자국 선호도를 고려한다면 다른 차종에서 볼 수 없는 높은 수치다. 다만 테슬라가 일본에서 해당 기간 동안 큰 가격 할인을 적용하는 판매프로모션을 진행한 영향도 완전히 무시하기는 어렵겠지만 일본 내 EV 경차가 일본 전기차 소비를 견인하고 있는 것은 분명해 보인다. 닛산과 미쓰비시 등 일본 EV경차 시장은 일본 자국 시장에 맞는 최적화 형태로 시장 경쟁력을 높여가고 있다. 우선은 주행거리를 모두 180km 정도로 줄여 배터리의 사용을 최소화해 원가 경쟁력을 높였다.

현재 일본 내 주요 EV경차의 판매 가격은 약 200만 엔대 한화 기준 2,000만 원대로 판매하고 있다. 또 일본의 도로 환경은 우리나라와 달리 전체 도로의 85%가 도폭 평균 3.9m의 좁은 도로로 경차가 그만큼 운행에 편리하다. 물론 이런 추세가 글로벌 시장 공략에 얼마나 도움이 될지는 정확히 판단하기는 어렵지만 적어도 일본 내 자동차 산업에서도 전기차에 대한 새로운 접근들이 확대되면 일본의 전기차 산업이 발전하는데 긍정적인 역할을 할 것은 분명하다. 일본 자동차 산업이 하이브리드만 집중한다는 생각은 경계해야 할 필요가 있고 토요타를 제외한 일본의 다양한 완성차 기업들을 중심으로 앞으로 이런 추세는 더욱 확대할 것으로 예상된다. 마지막으로 지금 전기차가 갖췄든 또 다른 이미지에 대해 고민해 봐야한다. 일반적

으로 테슬라를 전기차 기업으로만 인식하지 않는데 테슬라의 전기를 자율차로 인식하는 경우가 많다. 개인적으로 이런 인식은 미래차의 방향성에 시사점이 크다고 생각하는데 일본도 우리나라 자동차산업과 마찬가지로 후발주자로 출발해서 지금의 자리까지 성장해왔지만 여전히 글로벌 자동차 산업에서 일본의 리더십을 충분히 확보했다고 보기는 어렵다. 글로벌 자동차 산업 내에 자국의 위치를 잘 알고 있는 일본이 전기차 분야에서 예상하지 못한 테슬라의 역풍을 받았다고 판단할 수 있고 테슬라와의 동일한 하드웨어의 전기차로 승부하기에는 늦었다는 판단이 있을 수 있기 때문에 일반적인 생각과 달리 일본의 미래차 전략에서 전기차 승부는 또 다른 전기차 예를 들면 미래의 전기를 통한 경쟁을 준비하고 있을 수 있다고 생각한다.

Section 02

친환경 미래차를 위한 우리 자동차 산업의 선택

현재 글로벌 완성차 기업 중 테슬라의 주가가치는 독보적이다. 글로벌 완성차 기업보다 판매량은 훨씬 적지만 전기차의 대표주자로 압도적인 기대감을 받고 있기 때문이다. 하이브리드와 전기차 모두 현재 소비자들의 선택을 받고 있지만 기대감은 다르다. 그렇다면 앞으로 글로벌 친환경 미래차인 전기차 올인이 맞는 것일까?

선택과 집중, 중국과 테슬라 하이브리드 가져가야 하나?

허진 좌장 인천대학교 교수

제가 한국자동차연구원과 함께 연구개발을 진행한 2001년도 무렵 전기차 보급 시기를 놓고 논의한 적이 있었다. 당시 대부분 전문가들의 예측치는 앞으로 30~40년 정도 소요될 것으로 예상했다.



중국 BYD HAN EV



중국 BYD HAN EV 내부

그런데 이미 전기차 보급이 일반화되어 예상보다 10년, 더 빠르게는 20년 이상 앞당겨 전기차 시대가 도래했다. 왜 이렇게 빨라졌는지 여기에는 두 가지 원인이 있다고 생각한다.

첫째, 중국이다. 중국은 전 세계 자동차 산업계가 생각지 못했던 변수다. 적어도 전기차 시장에서는 그렇다. 중국이 충분한 규모의 전기차 소비 시장을 제공함으로써 전기차 급성장에 큰 영향을 줬는데 기업에게 시장성은 무척 중요한 기회이다. 시장이 있으면 기술이든 원가 경쟁력이든 만들어 내는 것이 기업의 생리다. 우리나라만 해도 전기차 시장 진출을 두고 고민할 점이 많았다. 기존 생산라인 즉 내연기관차와의 포트폴리오 병행 또 전기차 시장의 보급 시기, 시장 규모 등 전기를 본격적으로 시작할 근거, 어떤 사업적인 판단의 근거가 충분하지 않았지만 중국 자동차 산업은 내연기관 시장에서 존재감이 미비했기 때문에 정부와 업계가 전기차에 올인할 여건이 충분했던 것이다.

둘째, 테슬라다. 테슬라와 중국의 상황은 매우 유사한데 기업과 국가라는 차이만 있다. 신생 자동차 기업인 테슬라는 중국과 같이 전기차에 모든 것을 걸고 올인(all-in) 할 수 있었다. 2022년까지 테슬라의 누적 전기차 판매량은 현대자동차의 연간 판매량 50%에도 미치지 못하는 300만 대 수준이면서 훨씬 높은 가치를 인정받고 있다.

중국과 테슬라를 통해 우리는 선택과 집중에 대해 고민해야 한다. 같은 시기 국내 완성차 기업은 물론이고 전 세계 주요 OEM사들이 전기를 두고 일종의 테스트 마켓 정도의 시장 진출을 시도했다. 예를 들어 국내에 레이나 모닝급의 전기를 공공시장용으로 만들던 시점에 하이엔드급 제품이 테슬라를 통해 만들어지고 시장 수요

가 따르니 기존 완성차 기업들로서는 전환속도가 갑자기 매우 빨라져야만 대응이 가능했다. 우리가 다시 후발주자로서 키워나가야 하는 상황이 온 것으로 보인다. 이런 상황에서 우리도 선택과 집중이 필요한 것 아닌지 하이브리드를 친환경차의 방향성 중 하나로 고민하고 유지해야 할 이유가 있는지 살펴봐야 한다.

하이브리드는 내연기관의 또 다른 형태 중장기적으로 유지될 것으로 보여

조철 산업연구원 선임연구위원

친환경차의 방향성에 대해 하이브리드인가 전기차인가라는 논의에서는 결국 하이브리드라고 표현하고 있지만 결국은 미래차 시장에서 내연기관 즉 엔진을 남길 것인가 말 것인가로 정리할 수 있는데 주요 지표에서 보면 하이브리드는 물론 내연기관도 상당 기간 유지될 전망이다.

EV-볼륨스 발표에 따르면 2022년 글로벌 전체 신차 시장 규모는 총 8,020만대이며 이중 전기차 판매 실적은 총 1,009만 대로 12.6%로 집계된다. 이 집계에 전기차에 수소연료전지자동차(FCEV)는 포함되지 않았지만 플러그인 하이브리드 자동차는 포함돼있는데 수소연료전지차는 비율이 낮고 내연기관을 사용하지 않기 때문에 구분하지 않아도 무방하지만 플러그인 하이브리드 판매 비중은 중요하다. 전체 전기차 판매량의 약 30% 정도를 차지하고 있어 실제 2022년 순수 전기차 판매량은 700만 대, 300만 대는 플러그인 하이브리드 차 즉 내연기관차라고 볼 수 있다.



현대자동차 제네시스 GV80



기아자동차 EV6

글로벌 전기차 판매 1위 기업도 테슬라가 아닌 중국의 BYD로 역시 동일한 맥락이다. 테슬라는 플러그인 하이브리드를 포함해 어떤 형태든 내연기관차는 판매하지 않고 순수 전기차만 판매하는 반면 BYD는 순수 내연기관차를 판매하지 않지만 순수 전기차 외에 내연기관을 포함한 플러그인 하이브리드를 상당히 많이 판매하기 때문이다.

개인적으로 하이브리드 차량의 조기종식 가능성은 희박하다고 보는데 이유는 첫째 상당수 국가에서 차등적인 보조금 정책을 갖고 있어 보조금 정책의 축소나 폐지로 인해 전기차 대비 하이브리드의 소비 증가는 언제든 기대할 수 있고 둘째 내연기관 차량에 대한 소비는 선진국에서는 감소하겠지만 개발도상국에서는 오히려 증가할 것으로 기대할 수 있어 앞으로 자동차 산업에서 내연기관 또한 상당 기간 지속될 것이라고 볼 수 있다. 다만마켓세어(MS)가 어떻게 변할지 정확히 말씀드리긴 어렵고 내연기관에서 사용하는 에너지원은 변화가 있을 것으로 보이는데 이는 화석에너지 사용에 따른 환경 문제로 탄소중립을 위해 이퓨얼(e-fuel) 등 새로운 에너지 필요성이 더 높아질 것으로 생각한다.

완성차 업계 단일 선택 어려워 시장 맞춤형 다양한 포트폴리오 운영

박종일 현대자동차 책임연구원

현재 자동차 시장은 변화가 극심한 변혁의 시기로 완성차 기업이 하나의 선택지를 선택하기란 현실적으로 어렵고 시장마다 환경에 맞는 다양한 포트폴리오를 운영해야 하는 시점으로 보고 있다.

기업은 기본적으로 이윤 창출을 위한 조직이며 특히 우리나라의 경우 수출이 기업의 매출과 이윤으로 직결되기 때문에 내연기관이든 하이브리드든 전기차든 특정한 선택지보다는 시장마다 수요의 높이를 맞춰야만 시장 경쟁력을 확보할 수 있다. 이에 따라 완성차 기업의 포트폴리오가 오히려 늘어나고 있는데 제한된 회사의 R&D 자원을 배분하는 과정에서 큰 방향은 엔진 개발은 점점 축소한다는 건 명확한 것 같다. 다만 실제 미래차 시장을 대비한 선제적 변화의 필요성에도 실질적인 매출 구성을 분석해 보면 현재의 연구개발 포트폴리오를 심각하게 분석할 필요가 있다.

내연기관 시장의 매출 여전히 높아

현대자동차가 국내 대표적인 완성차기업이지만 글로벌 자동차 시장을 리딩 하는 위치는 아직 아니다. 예를 들어 제네시스와 같은 최상위 고부가가치 시장을 선점하기 위해 노력하고 있지만 실제 매출과 수익은 중저가 차량의 비율이 높고 고급차 시장에서는 아직 도전하는 입장이다. 단적으로 2030년도 판매 예상에서도 판매 차량 중 60% 이상이 여전히 내연기관 차량으로 유지될 것으로 보여 전략적으로 하이브리드 엔진 개발과 지역별 시장 운영 전략 차별화로 대응하고자 한다.

첫째, 선진 시장에서는 주로 하이브리드에 특화된 시장에서 더 경쟁력을 갖추기 위해 노력하고 있으며 순수 전기차 시장은 경쟁사 대비 차별화를 지속적으로 개발하면서 시장에서 점유율을 확보하기 위해 노력해야 하고 둘째 매출 측면에서 굉장히 중요한 시장인 중동(넓게는 북아프리카를 포함)지역과 동남아시아 시장 등 중저가 시장에서는 지역 수요에 맞춰 가격 경쟁력을 갖춘 순수 내연기관차를 적극적으로 판매하고자 한다. 이런 전략에 맞춰 하이브리드 엔진의

경우에는 경쟁사인 일본의 하이브리드보다 기술적으로 차별화될 수 있는 월등한 기술개발을 목표로 하고 있고, 순수 내연기관차 시장에서는 기술 차별화보다는 원가 경쟁력을 통해 전체적인 가격 경쟁력 확보를 목표로 하는 것이 전체적인 큰 틀의 방향이라고 말씀드릴 수 있다.

전기차, 에너지 관점에서 우려 당분간 양립이 바람직

우영민 한국에너지기술연구원 박사

전기차가 글로벌 트렌드로 미래차라는 점은 확실하지만 개인적으로 아직도 전기차는 미래차가 아닌가라는 의견을 말씀드리고 싶다. 그 이유를 세가지로 설명드리면 첫째, 전기차 확산속도가 아직은 일반화라고 보기 어렵기 때문인데 2022년 국내 순수 전기차 보급대수는 36만 5570대로 이는 국내 전체 자동차 대수가 2,553만 3천 대임을 고려하면 1.43% 수준이다. 최근 보급속도가 늘어나고 있으나 그동안 우리 정부가 국내에 전기차 도입을 위해 2013년부터 구매 보조금 정책과 각종 혜택 등을 제공한 점을 감안하면 지금의 보급대수는 1.43% 정도 보급에 그쳤다고 말할 수 있기 때문이다. 만약 중국과 같이 국내 전기차 구매보조금 정책을 폐지하거나 줄인다면 전기차 보급속도 역시 달라질 수 있다고 생각한다.

둘째, 에너지 관점에서 본다면 역시 화두는 CO₂ 배출량이다. 2020년 환경부 발표를 보면 국내 CO₂ 배출량은 연간 6억 5,622만 톤이고 이중 수송 분야에서 발생하는 양이 전체 배출량의 약 14.7%이며 그 중 약 80%가 도로교통이다. 반면 가장 많은 비율을 차지하는 부분이 바로

공공전기 및 열생산으로 전체 CO₂ 배출량의 33.2%를 차지하고 있어 수송 분야의 배출량보다 2배 이상 많다. 그런데 2019년 기준으로 국내 전력 생산에 필요한 에너지량은 수송 부문에서 소모되는 양과 비슷한 수준으로 수송 분야가 전부 전기차로 전환되면 우리나라 에너지 생산능력이 최소 1.5배 많게는 2배 이상 커져야 하고 더욱이 친환경 에너지여야 한다는 점까지 고려한다면 개인적으로 국내 재생에너지 여건으로는 친환경적인 재생에너지의 비율을 늘리면서 동시에 에너지 생산량까지 획기적으로 늘리기는 어려움이 크다고 판단한다. 결국 현재 상황에서 수송 분야의 배출량을 줄이기 위해 도로교통을 전기차로 모두 대체하는 것이 탄소중립을 위한 올바른 방법인지에 대한 의구심이 있다.

마지막으로 인프라 문제다. 현재 전기차 보급률이 1.47% 정도지만 더 많은 전기차 보급된다면 인프라 문제가 심각해질 것으로 본다. 거주지를 중심으로 한 충전기반과 고속도로상의 충전시설 역시 도로교통 전체가 전동화된다면 문제가 적지 않다. 이미 1톤 전기트럭이 본격적으로 보급되자 고속도로 휴게소에서 일반 승용차량의 충전이 어렵다는 불만들이 나올 정도인데 전체 수송 분야가 전환된다면 인프라 문제는 더욱 커질 것으로 보인다. 상대적으로 국토가 크지 않고 적극적으로 보급정책을 펼치고 있는 우리나라가 이 정도라면 다른 국가 예를 들어 전력인프라가 부족하고 국토가 넓은 지역에서 전기차 인프라 해결은 낙관적이지 않다.

따라서 현재 국내 자동차 산업이 글로벌 트렌드를 충실히 따라가야겠지만 산업 경쟁력을 유지하면서 매출을 달성할 수 있는 좋은 방법은 무엇인지 신중히 검토해야 하고 순수 전기차 시장이 대세인 건 분명하지만 아직 여전히 미래차가 아닌가 생각한다.

전환기 자동차 산업 하이브리드 중심으로 내실과 전환 대비해야

원장혁 한국자동차연구원 책임연구원

근래 자동차 산업의 변화만큼 큰 폭의 변화는 처음인 것 같다. 이런 시기를 어떻게 대응할 것인지에 대한 방법은 조금씩 다르다고 생각하지만 개인적으로 분위기에 맞춰 가기보단 전략적인 대응이 우선되어야 한다. 업무적으로 국내 부품업체와 자주 만나고 협업하는데 실제 우리나라 자동차 부품 업체는 이런 전환기에 적응하지 못한 부품업체가 많다. 부품업체입장에서는 미래차 부품전환이라는 것이 어떤 압박으로만 느껴지지 자동차 부품업체에 맞는 현실적인 전략 제시는 부족해 보인다고 생각한다. 예를 들어 전기차 부품으로 전환하려고 해도 현실적으로 매출 규모는 기업 운영을 책임질 만큼 기대하기 어렵기 때문에 기존의 내연기관 부품시장도 유지해야만 기업이 생존하면서 미래를 기대할 수 있는 게 우리 부품업체의 현실이다.

이런 어려운 업체의 현실에 맞춰 현재 필요한 매출과 앞으로 다가올 미래시장을 준비할 수 있는 전환기 전략을 하이브리드에서 찾을 수 있다고 생각하는데 하이브리드는 기술 자체가 내연기관 기술도 가지고 있고, 전기차와 동일한 기술도 함께 사용하는 자동차이기 때문에 전환기 상황에서 미래 자동차 산업으로 나아가기 위한 버퍼 역할에 최적화된 차종이라고 생각한다. 그런데 앞서 말씀하셨듯이 기업은 이익을 추구하는 조직이기 때문에 강요할 수는 없기에 경제논리에서 좀 더 자유로운 정부에서 정책적으로 하이브리드에 대한 지속적인 지원을 강화해야 한다고 본다.

또 하나 말씀드리고 싶은 점은 하이브리드나 내연기관의 경우 우리나라의 기술 완성도가 글로벌 최고 수준으로 적은 투자로도 성과를 낼 수 있다는 점도 조금은 과소평가되고 있는 것 같다.

하이브리드 차에 들어가는 가솔린 엔진은 현재 거의 완성 단계로 추가적으로 큰 연구개발비 투자 없이 지금의 MPI방식이든 GDI방식이든 후처리시스템으로 삼원촉매와 GPF정도만 적용하면 유로 7까지 대응이 어렵지 않다. 즉 기업 입장에서 큰 투자 비용 없이 캐시 카우로서 역할이 어느 정도 충분한 차종으로 앞으로도 하이브리드 시장에서 우리나라의 경쟁력은 부족하지 않다고 생각한다. 그리고 우리 자동차 산업의 현실을 보면 폭스바겐 사태로 사실상 내연기관이 죄인 취급을 받고 있는 분위기인데 이런 침체 현상이 가솔린까지 확산되면 기업입장으로서 더 힘들어지는 상황이 올 것은 분명해 보여 정책적으로 현재 부품업체들에게 전략이나 비전 제시가 반드시 필요한 시점이다.

국내 PHEV 실증, 정책과 완성차기업 더 신중해야

하진 좌장 인천대학교 교수

친환경차의 방향성이나 미래차에 대해 입장에 따라 다른 결론을 내릴 수 있으나 지금까지 의견을 토대로 보면 하이브리드는 환경과 에너지 문제 그리고 현재 산업체 현황을 고려한다면 합리적인 대안이라고 할 수 있다. 특히 최근 렉서스의 하이브리드 모델 중 100kW 이상 급 모터가 들어가는 신차들이 나오고 있는데 이 정도면 전기차에 매우 가까운 형태로 전기주행 모드로 일상에서 필요한 단거리, 즉 몇 십 km를 이용하다가 장거리 운행 시에만 엔진을 사용하겠다는 논리인데 이런 상품성이 개인적으로 소비자들로부터 긍정적인 반응을 얻고 있음에도 정작 국내시장에서 우리 완성차 기업들은 PHEV를 판매하고 있지 않다. 이점에 대해서 정책적인 부분을 검토해 봐야 할 것 같고 또 하나 이퓨얼(e-Fuel)에 대해 새로운 에너지원으로서 가능성에 대해서도 검토해 보고자 한다. 내연기관 종식이 유럽 등 선진국을 중심으로 추진되고 있지만 2035년까지는 내연기관의 완전 종식은 현실적으로 어려워 보인다. 예를 들어 신흥국의 경우 전기 인프라 확보가 어렵고 상대적으로 고가인 전기차 보급속도가 선진국에 비해 더딜 것이고 선진국에서도 하이브리드 차량에 대한 수요가 여전히 높기 때문이다. 또 대형선박이나 항공기 등을 고려한다면 내연기관이 앞으로도 판매·운행될 전망이다기 때문에 이들의 탄소배출량을 저감할 방안이 필요하다고 본다.

플러그인 하이브리드 정책적으로 지원 아쉬워

조철 산업연구원 선임연구위원

현재 상황에서 가장 친환경적인 차량은 PHEV라고 생각한다. 전기차와 비교해도 장점이 많은데 알려진 대로 전기차는 배터리를 생산하는 과정에서 많은 양의 탄소를 배출한다. 또 배터리를 동력원으로 사용하기 때문에 장거리 주행을 위해 고용량의 배터리 즉 많은 배터리를 탑재해야 하는데 그만큼 자동차 중량과 직결되어 차량의 무게를 늘리고 그 무게만큼 더 많은 전기를 소모하면서 전체적인 에너지 효율성은 나빠진다. 특히 도심권 교통 상황을 보면 오전 7시부터 오후 5시 30분까지 1인 탑승 비율이 우리나라 평균 77.7%, 서울의 경우 82.3%로 대다수 차량이 1인 탑승이고 이동거리 역시 100km를 넘지 않는 경우가 많다. 1인 승차에 중거리의 출퇴근 용도라면 플러그인 하이브리드의 전기 배터리만으로도 충분하고 혹시 부족한 경우라도 충전없이 운행이 가능해 에너지와 환경문제를 고려한 합리적인 선택이라고 본다.



아이오닉 플러그인하이브리드



그러나 PHEV에 대한 우리 정부의 지원은 아쉬움이 있다. 2021년 플러그인 하이브리드 구매보조금이 폐지되고 국내 완성차기업들이 판매를 중단했지만 외산 기업들의 플러그인 하이브리드가 여전히 연간 2만 대 이상 팔리고 있다. 개인적으로 완성차기업의 문제라기 보다는 정책적으로 플러그인 하이브리드에 대한 판단이 조금 빨랐던 것이 아닌가 생각한다.

자동차 산업 친환경 시장 논리로는 어려워

박종일 현대자동차 책임연구원

엔지니어 관점에서 보면 일본의 하이브리드 특히 토요타의 기술 발표 자료들을 검토해 보면 하이브리드는 합리적인 선택이 맞지만 친환경의 관점에서는 과연 글로벌 친환경차로서 전기차를 압도하는 가는 좀 다른 문제라고 생각한다. 객관적으로 전기차나 하이브리드나 모두 친환경차라는 관점에서는 일장일단(一長一短)이 있다고 할 수 있다.

먼저 전기차의 경우 테일 파이프(Tail pipe)에서는 제로 에미션(Zero-Emission)이 나오지만 전주기 평가를 살펴보면 첫째 우리나라의 전력 생산이 아직 친환경 발전이 아니며 배터리 생산과정과 폐배터리 처리 과정 등을 고려한다면 전기차의 친환경성이 과연 정답인지 의문이 든다. 그리고 하이브리드 역시 단점이 있다. 친환경 자동차라는 관점에서 크게 두 가지 측면 즉 CO₂ 배출과 유해 배출물인 탄화수소, 질소산화물 등의 배출을 줄여야 하는데 하이브리드는 CO₂ 배출량 저감에서는 유리한 기술이지만 유해 배출물에서는 친환경 자동차로 개발하기 위해 추가적인 노력이 필요하다.

이는 내연기관에서 유해 배출물을 줄이기 위해 사용하는 촉매 장치 때문에 원활한 작동을 위해서는 상당히 높은 온도를 유지해야 하는데 하이브리드는 엔진 구조의 특성상 엔진 온도 유지에 어려움이 있는 경우도 있기 때문이다. 덧붙여 말씀드리면 자동차 시장에서 합리성은 기대하기 어렵다. 경량화가 화두이던 자동차 기술이 전기차에서는 전혀 통용되지 않고 있다.

국내 대표 경차인 모닝의 공차 중량이 885kg인데 비해 아이오닉 6의 공차 중량은 1,900kg으로 2톤에 육박해 같은 이동 수단이지만 2배가 넘는 큰 중량을 움직이기 때문에 더 많은 에너지를 소비하게 되고 친환경적이지 않다. 그러나 전기차의 중량은 앞으로 더 무거워질 것으로 예상하는데 이유는 SUV에 대한 소비 선호는 더 높아져 소비자의 욕구를 만족시킬 때 경쟁력을 가질 수 있는 기업으로서는 합리적인 소비에 대한 해법을 제시할 능력을 기대하기 어렵다. 환경 위기를 극복하기 위해 전기차를 만들고 있지만 민간기업과 소비 시장의 자율에 맡겨서는 기대와 달리, 친환경차는 전혀 다른 방향으로 갈 수 있기에 정책적으로 세밀한 규제와 친환경차 본연의 목적을 고려해야 한 정책이 수립되어야만 목표하는 친환경차 보급에 접근할 수 있을 것으로 생각한다.

이퓨얼(e-Fuel) 아직까지는 경제성 확보 어려워 가능성으로 봐야

우영민 한국에너지기술연구원 박사

미래 내연기관의 신 에너지원으로 이퓨얼에 대해 말씀드리면 결론적으로 아직은 가능성 정도로 보는 것이 맞다. 이퓨얼의 가능성에 대해 가장 긍정적으로 평가하는 국가가 독일이다. 독일은 인공석유에



대해 기술적 우위를 갖고 있고 또 2차 세계대전 중 대량 양산경험도 갖고 있다. 이번 EU의 정책 결정에도 독일의 강력한 주장이 반영된 것으로 알고 있다.

이퓨얼은 그린수소와 CO₂를 합성해 제조하는 인공 연료로 우선은 제조과정에서 대량의 CO₂ 포집해서 제조과정에서 사용하기 때문에 CO₂ 저감 효과가 크다. 또 연료로 사용할 경우에도 기존 가솔린보다 탄소 배출량이 40% 수준이기 때문에 탄소중립만을 고려한다면 상당히 매력적인 에너지원이라고 할 수 있다. 그러나 경제성 측면에서 이퓨얼은 새로운 에너지원으로서 넘어야 할 장벽들이 많다. 우선 가격이다. 현재 원유와의 가격 경쟁력이 매우 부족하다. 근래 국제유가는 배럴당 85달러 수준이지만 이퓨얼 가격은 배럴당 200달러가 넘기 때문에 특별한 상황 아니냐면 이퓨얼을 에너지원으로 사용하기 어렵고 여기서 더 중요한 것은 이퓨얼의 가격 불확실성이 매우 크다는 점이다. 현재 배럴당 200달러지만 앞으로 가격이 내려가 원유만큼의 경쟁력을 가질 수 있다고 전망하기 어렵다.

개인적인 의견이지만 현재 이퓨얼 가격은 수요가 늘어나면 오히려 오를 것으로 생각한다. 그 이유는 이퓨얼의 필수요소인 그린수소와 이산화탄소의 포집 비용이 달라질 수 있기 때문인데 첫째 그린수소의 경우 재생에너지가 풍부한 지역에서는 가능성이 있지만 재생에너지 생산 여건이 부족한 지역에서는 가격 경쟁력을 갖추기 어렵다. 현재 국제수소가격은 약 8달러 정도로 미국에서 kg당 1달러까지 내리겠다고 하지만 지금은 생산량에 비해 수요가 오히려 적다고 볼 수 있다. 우리나라가 80%정도 수입에 의존하고 있고 일본 등 잠재적인 수요 국가들이 많아 본격적인 수소 경제에 진입할 경우 국제수소가격이 경쟁력을 갖출 만큼 급격하게 내려가리라고 기대하기 어렵다.

둘째, 이산화탄소 포집기술(CCUS)에 들어가는 비용도 쉽게 감소할 것으로 보이지 않는다. 현재 이산화탄소를 포집하는 주요 지역은 이산화탄소가 집중적으로 발생하는 석유화학단지, 발전소 등 시설에서 집중적으로 포집할 수 있으나 화석에너지 소비가 줄어든다고 하면 이산화탄소 포집 환경이 달라진다. 기존과 달리 공기 중에 이산화탄소를 다이렉트로 에어캡처한다면 현재 기술로 기대할 수 있는 포집량은 0.4% 수준으로 이산화탄소 포집비용은 상승할 수밖에 없고 이는 이퓨얼 가격에도 영향을 미칠 것이다. 결국 경제성을 고려한다면 이퓨얼이 어느 정도의 경쟁력을 가질 수 있을지 지금으로선 확신하기 어려운 상황으로 이퓨얼을 전제로 미래 자동차 산업의 전략을 구상하는 것에는 신중할 필요가 있다.

내연기관차는 결국 종식 전기차 앞으로 새로운 가능성 커

허진 좌장 인천대학교 교수

앞서 하이브리드의 지속 가능성에 대해서 말씀하셨는데 어느 정도 하이브리드의 지속성은 동의하지만 개인적으로 내연기관이 끝까지 살아남을 것으로 생각하지 않는다. 물론 기술 선진국을 중심으로 중식시점이 현재 예상보다는 훨씬 더 길어지는 것은 가능하지만 결국 언젠가 내연기관은 종식될 것이다. 가장 큰 이유는 내연기관차가 미래 어느 시점에는 전기차와의 경쟁력을 더는 확보하기 어렵다고 보기 때문이다. 현재 상황으로만 보면 전기차와 하이브리드 차량과의 경쟁력은 절대적으로 전기차가 우위라고 말하기 어렵고 오히려 하이브리드가 더 합리적이고 환경측면에서도 뛰어나다고 평가할 수도 있다. 그런데 우리가 생각해 봐야 할 점은 지금의 전기차는 전기차

산업에서 초기모델이라는 점이다. 예를 들어 100년 전 내연기관차와 지금의 내연기관차를 비교한다면 과연 어떤 차가 선택되고 살아남을지 자명하다. 이는 전기차 역시 마찬가지다.

현재 전기차는 자동차 산업의 새로운 패러다임 중 초기 즉 시장 진입기에 있다고 생각하는데 시장이 성장함에 따라 전기차만의 한사 이클을 거치면서 전기차의 서큘레이션 산업체계가 구성되면 전기차의 경쟁력을 내연기관이 따라오기 어려울 것이다. 이런 가능성은 전기차 여러 부분에서 이미 나타나고 있다. 예를 들어 배터리의 경우 리튬이온전지(LFP) 배터리를 통해 더 경쟁력 있는 가격과 안전성을 보장할 것이고 ND모터 등 전기차 자체의 효율성을 높여줄 요소 기술들이 시장 초기이기 때문에 아직 충분히 개발되거나 보급되지 못한 측면이 많다. 결론적으로 100년 역사의 내연기관 자동차와 이제 보급 10년차 수준인 전기차의 수평비교는 아직 전기차의 압승을 기대하기 어렵지만 앞으로 전기차의 압승 가능성은 상대적으로 높다고 생각한다.

다만 수출경제인 우리나라의 산업 구도를 보면 고민되는 부분은 여전히 존재한다. 작년 11월 태국에서 열린 학회 행사에 연사로 참가했는데 동남아 지역에서 경제적으로 상위 국가인 태국조차 방콕을 제외한 거의 모든 지역에서 전기차 충전 인프라를 기대하기 어렵다. 태국 이외에 조금 더 환경이 열악한 인도네시아, 말레이시아 등 전기차 인프라를 만들기 어려운 지역이 상당하다. 또 아프리카나 중남미 지역 등 남반구의 여러 국가가 전기차 도입에 많은 시간이 소요될 것 보이지만 반대로 경제성장은 꾸준히 높아져 자동차 소비는 증가하고 있다. 자동차를 팔아야 하는 우리 기업들 입장에서 내연기관차를 포기할 수 있는가 그리고 그게 맞는 건지는 고민이다. 당연히 시장을 위해서 내연기관차를 유지해야 하지만 기존과 같이 막대한 연구비를

투자하기는 어렵다면 어떤 전략을 세워야 하는지 논의가 필요하다.

기술기반 손실 우려 효율적 투자로 경쟁력 유지해야

박종일 현대자동차 책임연구원

엔지니어로서 양산 엔진 프로젝트를 다수 개발한 경험을 갖고 있는데 엔진을 개발할 때 가장 중요한 개발항목 중 하나가 운전성(Drivability)으로 주행 중 운전자에게 전달해주는 주행감이다. 이 주행감에서 유럽 기업들이 강점을 갖고 있고 당연히 저희도 BMW 등 경쟁사들의 주행감을 분석하고 동일한 주행감을 만들어 내기 위해 노력해 왔기에 현재 우리 자동차의 주행감 역시 동일한 수준까지 왔다고 생각한다. 그런데 내연기관차와 전기차를 비교하면 전기차와 경쟁력을 갖추기 힘들어 보인다. 전기차의 엔트리모델(entry-model)의 주행감이 내연기관차의 고급 모델보다 더 좋은 게 사실이고 시장성만 확보된다면 전기차를 집중하는 게 맞다. 하이브리드 차량의 경우에는 내연기관을 사용하지만 모터도 같이 사용하므로 전기차에 근접하는 운전성 개발을 추구할 수 있어 상품력 측면에서도 충분히 가능성이 있다.

또 다른 관점, 엔지니어로서 제 개인적인 관점을 말씀드리면 기술의 가치는 조금 다르게 봐야 한다고 말씀드리고 싶다. 예를 들어 하이브리드 기술은 일본이 기득권을 갖고 있으나 현재 저희 기술력이 거의 동등한 수준까지 발전할 수 있었던 것은 어려움 속에서도 15년 넘게 꾸준히 개발해 왔기 때문이다. 지금 내연기관 역시 마찬가지로 국내에서 20~30년 동안 쌓아온 기술 기반이 앞으로 어떻게 유지될 것인지 개인적으로 우려스럽다. 이는 현재 사내에서도 엔진 기술에 대해 더 이상 필요치 않은 것으로 보는 시선이 존재하고 또 국내 내연기관



렉서스 프리미엄 하이브리드NX350H

기술 기반은 현대자동차에서만 80~90%를 보유하고 있을 정도로 편중되어 있으며 미래 기술인력을 양성하는 대학에서는 찾아보기 어렵다. 앞으로 내연기관 기술을 연구할 인력이 양성되지 않고 있기에 미래 경쟁력을 확보하기 어렵다. 엔지니어로서 기술 기반은 쌓기도 어렵지만 한번 무너지면 다시 회복하기란 더 어렵기에 어렵게 확보한 기술은 미래를 대비하기 위해서라도 최소 10년 정도를 내다보는 안목으로 지속 개발할 수 있도록 지원하는 정책이 필요하다.

앞으로 남은 시간 자동차 부품업계 기회의 시간 되어야

조철 산업연구원 선임연구위원

박종일 책임 의견에 전적으로 동감한다. 현재 자동차 산업의 미래는 불확실성이 너무 큰 상황으로 전문가들의 의견 역시 다양하고 예측 기 관조차도 다르다. 예를 들어 전기차에 대해 낙관하는 기관은 2030년에 50% 정도를 예측하지만 상대적으로 중립적인 기관들은 평균적으로 25%~30% 정도를 예측하고 있다. 또 조사 기관들이 보는 전기차 개념에 플러그인 하이브리드가 포함되어 있고 그 비율도 50% 수준으로 높아 내연기관이 포함된 차량이라는 관점으로 보면 75%~80%까지 보고 있고 2035년을 전망할 경우에도 판매량의 50% 이상이 내연기관을 사용하는 차량일 것으로 보여 적어도 앞으로 10년 이상은 우리 자동차 산업의 엔진과 하이브리드 기술의 경쟁력을 계속 유지해야 할 필요가 있고 상황에 따라 그 이상의 기간도 유지해야 한다.

또 내연기관의 엔진 관련 기술뿐 아니라 부품 생태계 문제도 있다.

무조건 미래차 전환만을 고집해서는 부품 업체들이 생존이 어렵다. 지금 주어진 시간 동안 내연기관의 기존 서플라이 체인을 어떤 식으로 유지하고 그 생태계를 보존할 것인가도 풀어야 할 과제로 복합적인 고민이 필요하다.

미래차 부품전환 현실적으로 와닿지 않아

허진 좌장 인천대학교 교수

자연스럽게 우리가 꼭 짚어야 할 주제, 동시에 매우 어려운 주제인 미래차 부품전환에 대해 논의해 봐야 할 것 같다. 개인적으로 미래차 부품전환이 와닿지 않는데 제가 경험해 본 우리 자동차 부품 업체의 현실과 거리감이 크다고 본다.

과연 국내 자동차 부품업체 중 미래차 부품전환이 가능한 업체가 얼마나 될 지도 미지수고 또 미래차 부품 업체가 기존의 자동차 업체에서만 나타나겠는가 어느 날 테슬라처럼 미래차 부품에서도 예측하지 못한 부품들 예를 들어 라이더 등 센서류와 같이 기존 자동차 산업계의 서플라이 체인이 아닌 전혀 새로운 업종이나 업체가 등장할 텐데 미래차 부품전환을 어떻게 어떤 방식으로 해 나가야 할 지 어려운 문제다.

특히 국내 서플라이 체인에 현대자동차라는 완성차 기업의 존재가 긍정적인 역할도 하지만 부정적인 영향도 있다. 연 매출 4,000억~5,000억 원에 달하는 중견기업임에도 R&D 역량은 100억~200억 수준에 머물고 있는 기업이 많다. 기술력은 완성차 기업이 갖고 있고

공급사는 필요한 부품을 가공해서 납품하다 보니 자체적인 기술 경쟁력을 확보할 이유가 없었던 것인데 이런 국내 부품 업체의 현실을 반영되지 않고 미래차 부품 전환이라는 거시적인 타이틀만으로는 부품 업체의 변화에 도움이 되지 않을 것이고 우리 산업계가 목표를 쫓아갈 구체적인 솔루션이 제시돼야 한다고 생각한다.

미래차 부품전환 축적된 역량 요구와 구조 변화까지

원장혁 한국자동차연구원 책임연구위원

저희 연구원의 역할, 설립목표가 부품업체의 연구개발 지원이기 때문에 부품 업체들을 자주 경험한다. 제가 느낀 지금 국내 부품업체의 현실을 통해 국내 부품업체는 미래차 전환을 위해 두 가지 문제를 해결해야 한다.

첫째, 미래차 부품 전환을 위해서는 인식의 전환이 필요하다. 보통 미래차 부품 전환에 가장 큰 어려움으로 자금문제를 꼽지만 저의 개인적인 의견은 그것보다 가장 큰 문제는 바로 리더십의 부재이다. 부품 하나를 개발하는데 평균 32개월 정도가 소요되는데 이 과정을 기획하고 이끌고 나갈 R&D 경험이 부족하기에 우리 부품업체가 어려움을 겪고 있다. 수십년간 완성차 기업이 요구하던 대로 제조만 하던 기업이 단기간에 새로운 자동차의 부품을 만들려면 어려운 일로 정책 역시 긴 호흡으로 지금의 업체가 가장 부족한 역량 강화, 동기화 등에 조금 더 집중할 필요가 있다고 생각한다. 자금과 인재 역시 어려운 조건이지만 무엇을 어떻게 해야 하는지에 대해서 기업 내부의 명확한 비전이 먼저 수립되어야 한다.

둘째, 미래차 부품전환은 모든 업체에 해당하지 않는다. 저희 연구원이 2022년 상반기 발표한 자료(미래차 산업 전환이 고용에 미치는 영향)에서 2030년까지 내연기관 부품업체 중 30%가 감소할 것으로 예측했다. 결국 미래차 시장에서는 부품수요 자체는 줄어들 수밖에 없는 구조이고 기존의 부품업체가 아닌 새로운 New comer가 등장할 수밖에 없다. 따라서 안타깝지만 미래차 부품전환 성공은 모든 업체에 해당하지 않는다. 그렇다면 현실적으로 줄어들 미래차 부품 시장에 맞는 다양한 접근이 필요하다. 미래차 부품 전환이 반드시 부품 개발에만 머물러서는 실효성에 의문을 느낄 것이고 업체의 현실을 반영한 구조적인 조정 등 다양한 접근이 필요하다고 생각한다.

Section 03

글로벌 친환경 미래차를 향한 우리의 전략

우리 자동차 산업은 후발주자로서 선도 그룹의 기술력을 확보하기 위해 산업 전반의 기술력을 확보해 왔다. 이는 곧 우리 자동차 산업의 장점이자 경쟁력이 될 수 있다. 불확실성이 큰 미래 자동차 산업에서는 더욱 우리만의 강력한 경쟁력으로 지금까지 자동차 산업의 글로벌 선도 국가들과 동등한 경쟁력을 갖출 것으로 생각한다.

미래에 대한 확실한 예측 없어 유연한 대응 능력 갖춰야

우영민 한국에너지기술연구원 박사

이 자리가 방향성에 대한 논의를 하는 자리지만 저는 조금 다른 의견을 말씀드리고 싶고 불확실성이 큰 상황에서 우리가 갖춰야 할 능력은 선택보다는 유연성이라고 생각한다.

자동차 산업뿐 아니라 모든 수송 분야에서 강력한 탄소규제를 적용받고 있는데 선박의 경우 자동차보다 더 강력하게 실행되고 있다. IMO(국제해사기구)가 발표한 환경규제에 따르면 2030년까지 현재 배출량의 40%를 감축해야 하고 2050년까지는 현재의 70%를 감축해야 하는데 선박 특성상 사용 기간이 20년 이상으로 주어진 시간이 매우 짧다. 2030년에 만드는 배가 2050년에도 운행하기 때문에 20년 후의 환경규제를 맞춰서 건조해야 하는데 어떻게 만들어야만 CO₂ 배출을 줄이고 경제성도 갖출 것인가에 대해 여러 가지 방법들이 모색됐고 암모니아를 연료로 사용하는 엔진 개발이 트렌드로 떠올라 해외는 물론이고 국내 조선 3사에서도 진행하고 있었다. 그런데 2021년부터 예상하지 못한 새로운 선박이 등장한 것이다. 새 선박의 주인공은 세계 최대 선사인 덴마크의 머스크로 2021년 8월부터 1만 6천 TEU급 메탄올 추진 초대형 컨테이너선 건조가 시작됐다.



기아자동차 니로EV

머스크가 개발한 메탄올 선반은 일반 메탄올이 아닌 e메탄올을 사용하는데 자체 생산과 파트너사를 통해 공급받되 타 선사에서는 공급하지 않기로 해 경쟁사 대비 새로운 경쟁력을 만들어 낸 것이다. 메탄올 역시 환경규제 관점에서 보면 기존 연료에 비해 탄소 저감 효과가 매우 큰 연료이기 때문에 머스크는 국제해사기구의 규제 타임인 2050년보다 10년이나 빠른 2040년 탄소 배출 제로를 달성하겠다는 목표를 세웠다.

제가 말씀드리고 싶은 건 메탄올이 과연 머스크만 아는 특별한 연료였는가 그건 아니기에 결국 다른 선사들이 암모니아만을 고민할 때 매우 다양한 가능성을 열어두고 유연하게 접근했고 그런 유연성을 통해 e 메탄올이라는 새로운 연료를 찾아냈다는 것이다. 개인적으로 자동차 산업 역시 마찬가지로 눈에 띄는 트렌드에만 집중하다 보면 오히려 다른 기회를 볼 수 없기 때문에 유연한 접근이 과도기 산업 전반의 경쟁력을 갖출 기회가 될 것이라고 말씀드리고 싶다.

키워드 중심의 핵심 요소기술 개발해야

이상택 한국전자기술연구원 센터장

글로벌 친환경차의 방향성에 대해서 저는 하이브리드, 전기차나 친환경차로 전환되는 측면에서 어떤 차종에 대한 선택보다는 우리가 추구하는 방향성을 키워드로 접근해야 하지 않을까 그리고 그 키워드에 맞는 기술 개발, 수요중심의 기술 개발이 필요하다고 생각한다.

현재의 자동차 산업이 과도기라는 것은 친환경차로 전환이 정해진 것인데 구체적인 선택지는 불확실하다. 그러면 자동차 산업에서 어떤 접근이 유효할까? 결국 미래차의 방향성은 친환경이고 그 방향성을 기초로 키워드로 뽑아내 본다면 안전한 친환경차, 경제적인 친환경차 마지막으로 편리한 친환경차라고 생각한다. 하이브리드든 전기차이든 우리가 생각하는 방향성에 맞다면 얼마든지 미래차로서 시장에서 살아남을 것으로 기대할 수 있다.

구체적으로 전기차의 경우 반복되는 화재사고만 봐도 안전성에 대한 기술 확보가 시급하고 또한 편리성 면에서도 기존 내연기관 차에 비해 충전 인프라가 매우 부족하다. 또 토론 중 논의대로 보조금이 폐지된다면 경제적인 측면에서도 기존 내연기관 차량에 비해 30% 이상 비싼 가격도 개선돼야 한다. 하이브리드 역시 마찬가지로 전기차와 비교해서 이산화탄소 절감을 어떻게 경쟁력 있게 갖춰 갈 것인가 전주기 평가를 통해 전기차와 동등한 수준이거나 유사한 수준의 환경성만 갖춘다면 미래차의 한 축으로 하이브리드가 자리 잡을 가능성 역시 농후하다고 볼 수 있다.

결국 우리나라 자동차 산업의 발전을 위한 전략으로서 글로벌 친환경차의 방향성은 시장이 요구하는 성능, 기능을 갖추는 것이 아닐까 생각하고 앞으로 친환경 미래차 시장에서 글로벌 경쟁력을 확보하기 위해서는 미래차가 원하는 키워드에 필요한 부품, 모듈, 시스템 등 개발이 필요할 것으로 생각한다.



닛산 아리아

로드맵은 선택지 아닌 전략 산학연의 공감하는 우리만의 전략되어야

허진 좌장 인천대학교 교수

저는 방향성이 정답을 골라내는 것 또는 어떤 선택지를 고르는 것이 아니라 전략을 세우는 과정으로 보고 불확실성이 있다면 그 불확실성을 극복할 수 있는 전략을 만드는 것이 곧 로드맵이고 방향성이라고 생각한다. 또 이런 전략은 분명히 국내 자동차 산업계 전반에 영향을 미칠 것으로 기대한다. 어떤 전문가도 미래에 대한 정확한 정답지를 내놓기는 사실상 불가능하겠지만 우리가 지금 해야 할 일은 불확실성을 기반으로 한 전략, 그것이 완성차기업 외에도 자동차 부품업체 등 산학연의 공감을 갖춘다면 국내 자동차 산업이 미래차 시장을 준비하는데 큰 도움이 될 것이라고 생각한다. 한 가지 더 말씀드리면 언제든지 수정할 수 있는 것이 전략이다. 전략을 만들어 놓고 수정하지 않는다면 그 전략 자체가 도태될 것은 분명하고 정부와 완성차 대기업 그리고 중소·중견 부품기업도 문제점을 찾아 개선해야 한다.

첫째, 정부와 완성차 기업의 역할이 가장 중요하다. 먼저 우리 정부는 산업계의 목소리를 조금 더 유연하게 수용해야 한다고 생각한다. 일본의 미래차 전략을 보면 일본 정부의 방향성이 토요타의 방향성과 거의 일맥상통한다는 점을 알 수 있다. 적어도 정부와 완성차 기업의 방향성이 공감대를 이루고 있다는 점에서 일본 자동차 생태계에 긍정적인 역할을 할 수 있다고 보는데 국내 자동차 산업에서는 정부나 완성차 기업간 공감대가 부족해 보인다. 또 현대자동차가 우리 자동차 산업에 수요처 이상의 역할을 적극적으로 해주길 기대한다.

둘째, 국내 부품업계에는 분명한 혁신, 개인적으로는 자생력이라는 혁신의 키워드를 생존전략으로 삼아야 한다. 앞서 국내 내연기관차 부품 업체의 30%가 사라진다는 말은 더 이상 먼 미래가 아니라 당장 다가올 생존 문제이기 때문이다. 더 이상 어떤 정부의 지원도 정책보다 자생력이 우선되어야 하고 현실을 객관적으로 자각하고 다가올 미래 시장에서 어떻게 생존할 것인가 그리고 그 대안을 어떻게 만들어 갈지 분석하고 과감한 결정을 해야 한다.

마지막으로 통합적인 로드맵의 필요성이다. 로드맵은 원하는 방향으로 나가기 위한 전략이다. 우리가 할 수 있는 것과 해야 하는 것 그리고 지향점을 정리해서 가이드라인이 제시되어야 하고 또 로드맵이 만들어지는 과정은 일방적인 정책의 제시가 아니라 산학연의 공감대가 형성되는 과정 그 자체여야 한다.

우리나라 경제발전의 역사에서 자동차산업은 지금껏 큰 공헌을 해왔다. 자동차 산업 전환기에도 우리 자동차 산업계가 그 역할을 충실히 해 나갈 것이라고 확신하며 마지막으로 좌담회에 참석해 주신 전문가분들께 감사의 말씀을 드린다.

소니-혼다 모빌리티의 전기차 아필라에서 배워야 할 것들

2023년 1월 CES에서 소니와 혼다가 합작하여 만든 차량인 '아필라(AFEELA)'라는 차량이 공개되었다. 소니-혼다 모빌리티는 2022년 3월에 새로 설립된 소니와 혼다가 전략적인 제휴를 맺고, 9월에 각각 50%의 지분을 투자하여 설립된 합작사이다. 소니는 모빌리티를 엔터테인먼트 공간(Mobility as an entertainment space)으로 만드는 역할을 담당하고, 혼다는 차량의 하드웨어와 소프트웨어를 결합하는 역할을 맡았다.

SONY ANNOUNCES CONCEPT CAR AFEELA



IGN | SONY @ CES



AFEELA



2023년 1월 CES에서 소니와 혼다가 합작하여 만든 차량인 '아필라(AFEELA)'라는 차량이 공개되었다. '아필라'라는 차의 이름은 '느끼다'라는 영어 단어 'Feel'이라는 단어 앞뒤에 A라는 붙여서 만들어진 이름이다. 여기서 A는 Autonomy는 진화하는 자율성, Augmentation는 신체, 시공간의 확장, Affinity는 사람과의 협조, 사회와의 공생을 의미한다. 소니-혼다 모빌리티(SHM, Sony Honda Mobility)는 아필라를 통해 고객에게 어떤 사용자 체험을 느낄 수 있게 해 줄 것인가?

소니-혼다 모빌리티는 2022년 3월에 새로 설립된 소니와 혼다가 전략적인 제휴를 맺고, 9월에 각각 50%의 지분을 투자하여 설립된 합작사이다. 소니는 이미 단독으로 CES2020년에 Vision-S라는 차량을 전시하면서 자동차 산업에의 진출을 넓히고 있었다. 하지만, 실제 전기차는 엔진이 없다고 할지라도 쉽게 만들 수 있는 것은 아니다. 이런 소니가 혼다를 만나 본격적으로 자동차 산업에 진출하게 된 것이다.

합작사에서 소니는 모빌리티를 엔터테인먼트 공간(Mobility as an entertainment space)으로 만드는 역할을 담당하고, 혼다는 차량의 하드웨어와 소프트웨어를 결합하는 역할을 맡았다. 회장과 CEO는 혼다 출신의 미즈노 야스히데(水野泰秀)가 담당하고 사장과 COO는 소니 출신인 카와니시 이즈미(川西泉)가 맡는다.

먼저 CES에서 공개된 '아필라(Afeela)'라는 차량에 대해서 살펴보자. 아필라는 2025년에 사전 주문을 받고, 2026년 봄부터 미국에서 판매가 시작되며, 2026년 후반부터 일본에 판매될 예정이다. 아필라는 심플한 외관을 특징으로 한다. 별 다른 장식이 없는 이 외관은 카와니시 사장의 자동차에 대한 철학이 담겨 있다. 카와니시 사장은 1986년 일본 전자 수입국의 상징인 소니에 입사하여 플레이스테이션(PS)용 소프트웨어를 개발했다. 그리고 2015년에는 소니의 스마트폰인 Xperia(엑스페리아)를 상품 기획했고, 이후 로보틱스 비즈니스 그룹장을 하면서 aibo(아이보)를 만들어 발매했다. 그의 이런 경력에서 보면 알 수 있는 것처럼, 상품 기획이 기존 자동차 메이커의 그것과 많이 다르다.



박정규
한양대 미래자동차공학과 겸임교수
클렌데일 홀딩스 부대표

[그림 1] CES 2023에서의 아필라(좌측)와 미디어 바(우측)



먼저, 그는 과거 피쳐폰이 여러가지 장식이 많은 형태의 외관이었다면 아이폰으로 대표되는 스마트폰은 심플한 외관을 가지고 있고, 차량도 이렇게 되어야 한다고 믿고 있다. 그래서, 아필라의 외관은 아무런 장식 없이 심플하다. 외관은 심플하지만, 다양한 기능을 제공할 수 있는 것으로 차별화하는 것이 스마트화의 큰 특징이라 본 것이다. 단, 2023년 CES에서 외관을 공개한 이후에 많은 사람들의 불만이 나오면서 향후 새롭게 수정할 예정이라고 한다. 한편, 아필라에는 기존의 차량에는 전혀 볼 수 없는 것이 있다. 바로, 차량 전방과 후방에 설치된 디스플레이, 미디어바(media bar)가 바로 그것이다. (그림1 참조)

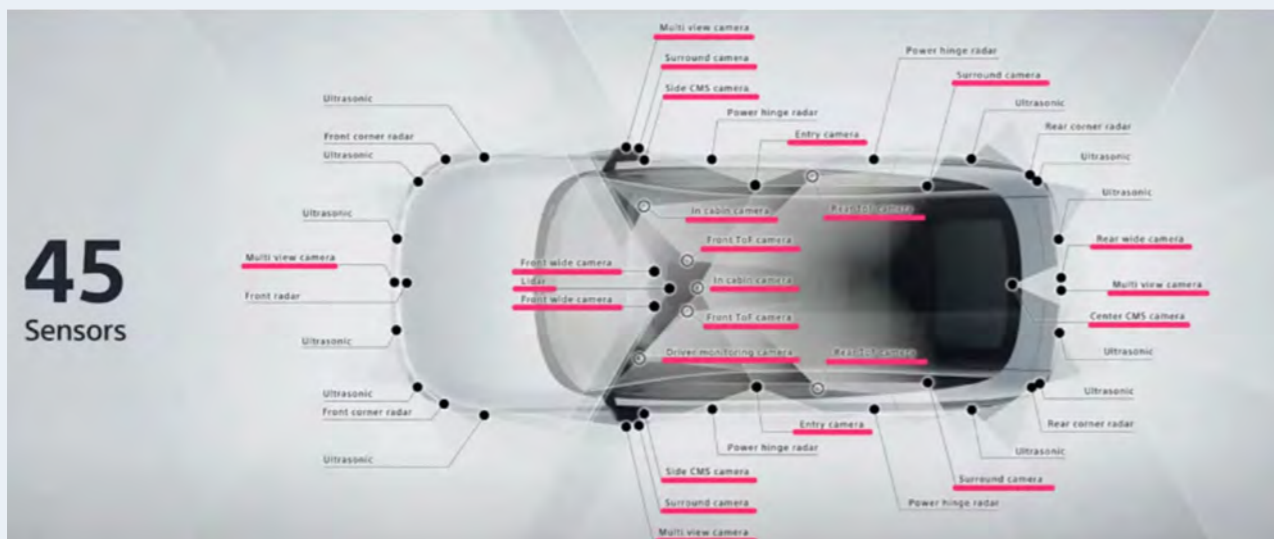
대형 디스플레이는 차 내부에 설치하는 것이 보편적이다. 하지만, 차량 외부에 디스플레이를 설치하여 차량 외부의 사람과 소통을 할 수 있도록 만든 것은 처음이다. 미디어 바를 개발한 목적은 "기존의 자동차 기술과 새로운 디스플레이 등을 조합하여 다양한 빛으로 모빌리티의 감정을 전달하는 것"이라고 한다. 실제 미디어바는 차량

외부에 장착되기에 열, 비, 진동에 충분히 견딜 수 있어야 하기에 기술적으로 만들기 쉽지 않은 장치이다.

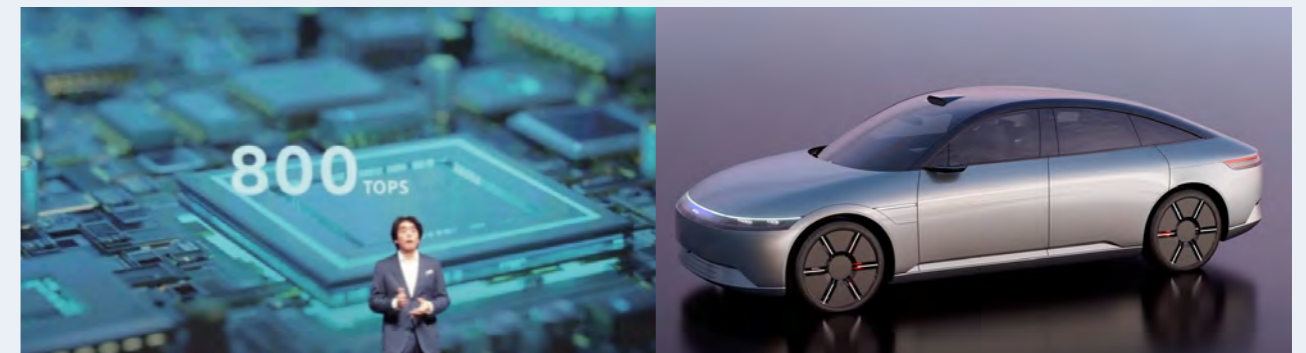
그리고 아필라는 45개의 센서를 가지고 있다. 라이다(Lidar, 및 탐지 및 범위측정)센서가 한 개 있고, 카메라는 23개를 사용하고 있다. 그중 내부 카메라가 무려 7개가 있다. (그림2 참조) 또 특징적인 것은 내부 카메라에는 TOF 카메라가 있다. 여기서 TOF는 Time of Flight의 약자로 적외선을 사용하여 거리를 측정할 수 있는 형태의 카메라이다. 아마도 차량 내부 공간의 고객에게 다양한 콘텐츠를 제공하기 위해 종전의 자동차는 생각할 수 없을 정도의 많은 센서를 사용한 것 같다. 물론 이들 센서는 자율 주행시에 적극적으로 활용될 것으로 보인다.

또 특이한 점이 있다. 카와니시 사장은 차량에 800 TOPS 이상의 반도체를 사용하겠다고 했다(그림3 참조) 여기서 TOPS는 Tera Operations Per Second의 줄인 말로, 800 TOPS는 반도체가 1초에 800조

[그림 2] 아필라의 센서 장착 위치, 카메라에 빨간 줄로 표기



[그림 3] 카와니시 사장의 발표 장면



회의 명령을 수행하는 것을 의미한다. 보통 신차를 만들 때에 엔진 또는 모터의 파워를 발표했다. 하지만, 엔진/모터의 파워보다 반도체의 연산 속도를 더 중시한 차를 만들겠다는 의지를 드러내 보였다.

SHM의 카와니시 사장은 자율주행과 주행보조를 위해 반도체 800TOPS를 사용하고 있지만, 이는 아직 부족하다고 밝혔다. 혼다는 이미 '레전드'라는 차량에서 레벨 3 자율주행 기술을 제공하고 있다. 하지만, 고속도로 및 도시고속도로라는 한정적인 장소에서 가능하고, 속도는 30km/h 미만에서 작동되며 50km/h를 넘어가는 순간 해제되는 수준이다. 즉 장거리 여행중 정체구간에서만 유용하게 사용할 수 있는 기능이다. 카와니시 사장은 우선 레벨 2 플러스 수준의 자율주행차를 만들어 많은 고객들이 좀 더 친숙해질 수 있도록 해야 한다고 주장한다. SHM은 레벨 2 플러스에서부터 출발하여 자율주행 기술을 계속 발전시켜 나갈 것으로 보인다.

도대체 소니는 아필라라는 차를 통해 무엇을 노리고 있는 걸까? 먼저 합작사 설립의 의미를 살펴 보자. 소니는 '엔터테인먼트 카'라는 새로운 장르의 차량을 만들고자 한다. 여기서 소니는 스마트폰을 만들고, CMOS라는 반도체 분야에서 세계 최고 기업이며, 이 핵심 기술을 이용하여 디지털 카메라를 만들고 있다. 그리고 비디오 게임인 플레이스테이션이 있다. 플레이스테이션의 월간 액티브 유저는 전 세계에 1억3천명에 달한다.(2020년 기준) 이것은 소니가 인터넷을 통해 유저와 연결할 수단을 가지고 있다는 것을 의미한다.

소니와 혼다는 SDM(소프트웨어 정의 모빌리티, Software Defined Mobility)의 차량을 만들고자 한다. 여기서 M(Mobility) 대신 V(Vehicle)를 사용하면 SDV(소프트웨어 정의 차량)가 된다. 그럼 SDM은 무엇인가? 자동차에 많은 센서가 사용되고 전자 시스템을 사용하면서 소프트웨어 사용은 일반화되었다. 지금도 소프트웨어 코드의 라인 수가 1억 라인(Lines of Code)를 넘어서고 있다. 하지만, SDM은 단지 소프트웨어 코드가 긴 것을 의미하지 않는다. 소프트웨어를 이용하여 고객에게 서비스를 제공할 수 있어야 한다.

이제 차를 한번 팔면 끝나는 시대가 아니라 지속적으로 소프트웨어를 업데이트 해 줄 수 있는 시대로 변화하고 있고 SHM은 5G, Cloud AI, OTA, Sensing, Security라는 5가지 분야에서 지속적으로 진화를 계속 시킬 예정이다. (그림4 참조) 예를 들어 클라우드에서 여러가지 주행 데이터를 학습해서 운전자인 유저에게 피드백을 해주어 유저 체험을 향상시키는 것을 목표로 한다. 기술적으로는 클라우드 서비스를 올리기 위해 퀄컴사의 차량용 최신 반도체인 스냅드래곤을 적용할 예정이다.

한편, 소프트웨어를 지속적으로 업데이트 하기 위해서는 그것과 동시에 하드웨어도 진화할 수 있어야 하며 이런 부분에 대한 고려를 처음부터 해 나갈 예정이다. 이 점은 테슬라와 주요한 차이점 중 하나이다. 테슬라를 분해한 티어다운 보고서에 의하면 테슬라의 하드웨어 부품은 추가적인 수리와 서비스하기에 용이하지 않은 것으로 알려져 있다.

소니는 아직 스마트폰을 만드는 회사이다. 그래서인지, 그래서 차량과 스마트폰과의 융합을 적극적으로 실시하고자한다. 카와니시 사장은 과거 자동차는 달리고 멈추는 동물적인 감각의 체력(體力)을 개발하는데 집중했지만, 이제부터 차의 지능(知能)을 개발하는데 집

[그림 4] 진화 성장하는 업데이트 시스템



일본의 미래차 시장과 모빌리티 정책 동향



토요타 코롤라

일본의 자동차 산업은 국가 핵심 산업 중 하나

일본은 제조강국으로서 국가경제에서 자동차 산업이 차지하는 비중은 상당히 크다. 일본자동차공업회(JAMA)의 발표에 따르면, 일본의 자동차 수출액은 2019년 기준 약 18조 엔으로, 일본 주요 수출품목 중 가장 큰 비중(20.7%)을 차지하고 있으며, 일본 전체 취업 인구 중 자동차 부품 산업을 포함한 고용 규모는 전체의 약 10%에 달한다.

또한, 일본은 자동차 산업 분야에서 세계적인 대기업들이 집중되어 있는 국가로, 자동차 제조 및 부품 제조 분야에서 세계적인 경쟁력을 갖고 있으며, 일본 자동차 회사들은 전 세계적으로 인정받는 기술력과 제조 기술, 우수한 품질 관리체계를 갖추고, 전기차 및 수소차 등 미래차 시장에서 선도적인 역할을 하기 위해 많은 투자를 추진하고 있다.

이와 같이 일본 경제에서 자동차 산업의 중요성은 매우 크며, 일본 정부 역시 이 분야에 대한 지원과 육성에 많은 노력을 기울이고 있다. 하지만 최근에는 전기차와 자율주행차 등 미래차 시장에서 경쟁력을 잃어가고 있다는 평가가 많다.

뒤쳐진 미래차 시장, 준비 서두르는 일본

대표적으로 전기차 및 충전인프라 시장 규모에 있어서, 2022년 12월 기준 우리나라의 전기차 누적보급대수는 약 39만대 수준이며, 충전인프라는 2023년 3월 기준으로 급속충전기 23,662기와 완속충전기 194,230기 등 약 21만 8천여기를 설치한데 반해, 일본은 같은 기간에 전기차 약 22만대, 충전인프라 약 3만 2천여기를 설치하는데 그치고 있다. 2019년까지 우리나라 전기차 누적보급대수가 9만여 대에 불과했으나 일본이 15배 많은 약 14만대 수준이었던 것과 비교하면, 현재 우리나라의 전기차 보급대수가 일본의 1.7배 수준으로 역전된 것이다.

이에 따라 일본 정부는 4차 산업혁명 대응책으로서 성장전략을 수립하고 있는데, 성장전략의 중점 분야 중 하나가 바로 제조·이동(모빌리티)·물류 분야이다. 일본 정부의 모빌리티 산업정책은 다음과 같은 목표를 가지고 있다.

- 2030년까지 전기차와 수소차 등 친환경자동차의 비중 50~70%로 확대
- 2030년까지 자율주행차의 도로상 시범운행을 실현하고, 2050년까지 자율주행차의 사회적 구현을 달성
- 2030년까지 공중모빌리티(드론, 비행차 등)의 상용화를 추진하고, 2050년까지 공중모빌리티의 사회적 구현을 달성
- 2030년까지 MaaS(Mobility as a Service)를 통해 교통서비스의 통합과 최적화를 실현하고, 2050년까지 MaaS를 통해 지속가능한 모빌리티 사회 구축

교통부분 전동화 및 인프라 보급 추진

이러한 목표를 달성하기 위해 일본 정부는 다양한 정책수단을 동원하고 있다. 먼저 전기차와 수소차 부문에 대한 정책은 다음과 같다.

첫째, 전기차 구매 시 최대 85만엔, 연료전지차 구매시 최대 255만엔의 보조금이 지급되며, 외부전원공급장치 유무에 따라 최대 지급 상한액이 달라진다.

둘째, 전기차 충전소 설치를 계획하는 회사나 지자체에 대해서는 최대 50%의 설치비용을 보조해준다. 또한 2030년까지 전기차 충전소 15만 개, 수소 충전소 5000개 구축을 목표로 충전인프라를 구축하고 있으며, 도쿄전력은 2025년까지 고속도로 내 급속 충전소를 1000 곳으로 확대할 예정이고, 일본 정부 역시 2025년까지 수소충전소를 1000개소를 구축한다는 계획이다.

셋째, 내연기관차의 개조 지원도 함께 추진해 트럭, 버스, 택시 사업자 대상 내연기관차의 전기차 개조비용을 지원한다는 방침이다. 실제 일본 정부는 2만 2000여 대의 우편배달 차량을 친환경 전기차로 대체하는 과정에서 약 4000여 대를 전기차로 개조한 바 있다.

이와 같은 전기차 및 수소차 보조금 정책은 전기차와 수소차 보급을 촉진하고, 차량 보급량 증대와 함께 충전인프라 시장의 활성화에 기여할 것으로 기대된다.

스마트 모빌리티 부분, 자율주행과 UAM

일본 정부는 스마트 모빌리티 분야에서도 선도적인 역할을 하고자, 2020년에 스마트 모빌리티 사회 실현을 위한 종합전략을 발표하였으며, 자율주행, 커넥티드 카, MaaS 등의 기술 개발과 활용을 촉진하기 위한 법제도 개선과 시범사업을 추진하고 있다.

2018년부터 2022년까지 진행된 2기 SIP(Strategic Innovation Program, 전략적 이노베이션 창조 프로그램)을 통해 인공지능과 로봇 및 자율주행에 대한 연구개발을 지원하였는데, 자율주행 분야에서는 자율주행 자동차 기술 개발 324억 엔, 자율주행 로봇 기술 개발 181억 엔, 자율주행 드론 기술 개발 22억 엔, 인프라 및 보안 기술 개발 103억 엔 등 자동차, 로봇, 드론 등 다양한 분야의 연구개발을 위해 총 630억 엔(약 5억 6천만 달러)의 예산이 배정되었다.

UAM(Unmanned Aerial Mobility) 즉 무인 항공 이동수단의 개발과 활성화하기 위하여 일본 국토교통성은 2020년 12월, UAM 산업 활성화를 위한 'UAM 산업화 추진 로드맵'을 발표하였으며, 이 로드맵은 2025년까지 일본에서 상용화될 수 있는 UAM 기술 개발과 시장 확대를 목표로 하고 있다. UAM은 공중에서 이동하는 새로운 교통 수단으로, 드론과 유사한 기술을 활용하여 도시 내에서 인원이나 화물을 운송하는 서비스를 말한다. UAM은 도시의 교통체증을 해소하고, 재난 대응이나 의료 서비스 등에도 활용될 수 있는 장점이 있다. 일본정부는 이러한 UAM 분야에 대해 높은 관심을 가지고 있으며, UAM의 안전성과 효율성을 확보하기 위해 여러 주요 정책을 추진하고 있다.

대표적으로 2019년 일본경제산업성은 UAM의 기술개발과 사업화를 지원하기 위한 '도심항공모빌리티 로드맵'을 발표하였으며, 이 로드맵에 따르면, 일본은 UAM의 핵심 기술인 전기식 추진 시스템, 자율비행 시스템, 공중교통 시스템 등을 개발하고, 관련 법규와 인



허세진
한국생산성본부 선임전문위원

프라를 구축할 계획이다.

2020년 8월, 일본경제산업성은 UAM의 시범운영을 위한 '도심형 공모빌리티 시범사업 가이드라인'을 발표하였으며, 이 가이드라인에 따르면, 일본은 UAM의 시범운영을 위해 6개 지역(도쿄, 오사카, 나고야, 후쿠오카, 센다이, 오카야마)을 선정하고, 각 지역에서 UAM의 운송 서비스를 제공할 사업자를 모집할 예정이다.

이와 같이 일본정부는 UAM 분야에 대해 적극적인 정책 지원을 하고 있으며, 국내외의 기업과 협력하여 UAM의 실용화를 추진하므로써, 일본이 UAM 분야에서 세계적인 선도국가가 되기 위해 노력하고 있다.



토요타 회장 비전발표

닛산 NISSAN IMS



일본스카이드라이브 SD-05



토요타, 닛산 등 완성차 기업 로드맵

이러한 일본 정부의 정책에 따라 일본의 자동차 회사들도 미래차와 모빌리티 분야에 대한 다양한 투자 계획을 발표하고 있다.

지난해 글로벌 시장에서 1,048만대를 판매하며 3년 연속 1위에 등극한 토요타의 경우 지난해 말 2030년까지 전기차 글로벌 판매대수를 350만대까지 끌어올리겠다는 목표를 설정했다. 기존 목표보다 80% 높은 목표치다. 이와 함께 4월 1일부로 취임한 사토 고지 신임 사장은 '신체제 방침설명회'를 통해 2026년까지 10개의 전기차를 선보이겠다고 연간 150만대 판매 계획을 내렸고, 2030년까지는 30개 전기차 라인업을 갖추고 연간 350만대를 판매한다는 목표를 세웠다. 또한 탄소 중립과 이동의 가치라는 두가지 주제를 바탕으로 모빌리티 가치 확대와 모빌리티 기업으로의 변모를 위해 '모빌리티 1.0'부터 '모빌리티 2.0', '모빌리티 3.0' 등 단계적 발전 계획을 제시하였다.

모빌리티 1.0은 다양한 이동 수단을 연결해 자동차의 가치를 확장하는 것을 목표로 하며, 모빌리티 2.0은 모빌리티를 항공 이동성과 같은 새로운 영역으로 확장하는 단계다. 모빌리티 3.0은 사회 시스템과의 통합을 말하며 에너지, 교통체계, 물류, 라이프스타일 등을 접목해 도시와 사회가 어우러진 모빌리티 생태계를 조성한다는 게

획으로, 시즈오카현 스소노시에 건설하고 있는 '우븐 시티'가 대표적이다.

닛산은 "Nissan Intelligent Mobility"라는 브랜드명으로 자사의 미래차와 모빌리티 전략을 추진하고 있는데, 크게 세 가지 축으로 나뉘어져 있다. 첫째, "Intelligent Driving"은 자율주행 기술을 중심으로 한 전략으로, 이는 닛산이 이미 출시하고 있는 "ProPILOT" 자율주행 기술을 발전시켜, 고속도로에서의 주행과 같은 특정 환경에서의 자율주행을 보다 완벽하게 구현하는 것을 목표로 한다. 둘째, "Intelligent Power"는 전기차 기술에 대한 전략이다. 닛산은 이미 전기차 "Leaf"를 출시하고 있으며, 이에 더해 수소 연료전지 차량 등에 대한 연구 개발도 진행하고 있다. 셋째, "Intelligent Integration"은 연결성 기술을 중심으로 한 전략으로, 스마트폰 앱 등을 활용하여 차량과 인프라, 인간 등을 연결하는 차세대 커넥티드 서비스를 제공할 예정이다. 이를 위해 닛산은 2030년까지 전 세계 자동차 판매량의 절반 이상을 전기자동차(EV)와 하이브리드차(HV) 등 전기를 동력으로 삼는 자동차(이하 전동차)로 채우기 위해 15종의 EV를 포함해 23종의 전동차를 내놓겠다고 발표하였으며, 2021년부터 5년 동안 약 2조엔(약 21조원)을 투자해 자동차의 전동화 및 기술 혁신을 가속화 한다는 계획이다. 특히 2028년까지 차세대 배터리인 전고체전지(ASB)를 탑재한 EV를 시장에 내놓는다는 계획을 발표하였다. 이와 같은 닛산의 미래차와 모빌리티 전략은 인간 중심의 모빌리티를 실현하는 것을 목표로 하고 있으며, 자율주행, 전기차, 연결성 기술 등에 대한 노력을 집중하고 있다.

토요타와 닛산에 비해 한다는 전 세계 다른 대형 자동차 회사들과 비교했을 때 전동화 전환에 다소 뒤처진 상태이다. 전기차보다는 수소

연료전지와 하이브리드에 집중하였으나 2021년 수소차 클라리티 생산을 중단한 이후 미국에 아예 전동화 모델이 없었으며, 미국 이외의 지역에서 판매되는 전기차 모델은 E 해치백 하나뿐이었다.

수소차의 경우 2024년에 연료전지 레인지 익스텐더 구동방식(전기차의 주행 가능 거리를 연장하기 위한 장치로, 전기차의 배터리를 사용하여 운행하면서 배터리 용량이 부족해지면 연료전지를 사용하여 전기를 생산하는 방식)이 적용된 새로운 수소차를 미국에서 생산할 계획을 발표하였다. 2030년까지 전동화 부문에 400억 달러(52조원)를 투자할 계획이며, 하이브리드카와 전기차 판매량을 40%까지 끌어올리는 것을 목표로 하고 있다.

일본 미래차 시장과 모빌리티 분야, 기회와 위협 공존

일본의 산업정책으로 살펴본 미래차 시장과 모빌리티 분야는 전반적으로 긍정적으로 평가되고 있다. 전기차와 수소차를 비롯한 친환경 차량의 개발과 보급, 자율주행 기술의 연계된 모빌리티 서비스의 개발과 확대 등, 일본의 산업정책은 미래 모빌리티 시장의 선도적인 위치를 유지하려는 의지와 노력을 보여주고 있기 때문이다.

일본의 자동차 회사들도 미래 모빌리티 시장에 대한 전략적인 인식을 가지고 있으며, 이를 바탕으로 다양한 친환경 차량과 자율주행 기술 등을 개발하고 있다. 이는 일본의 자동차 산업이 미래 모빌리티 시장에서 경쟁력을 유지하고 발전해나가는 데 큰 역할을 하고 있다고 볼 수 있다.

그러나 이러한 긍정적 평가에도 불구하고, 일본의 미래차 시장과

모빌리티 분야에서 더 나은 성과를 내기 위해서는 여러 가지 과제와 난제를 극복해야 할 필요가 있다. 첫째, 일본은 국내외 경쟁사들과의 기술 격차를 줄이기 위해 노력해야 한다. 중국의 전기차 제조사들은 국가지원과 경쟁력 있는 가격으로 시장을 지배하고 있으며, 유럽과 미국은 자율주행차와 공유모빌리티 분야에서 앞서가고 있다. 둘째, 일본은 전기차와 수소차의 인프라 구축이 미흡하다. 전기차 충전소는 턱없이 부족하고 수소충전소의 수도 마찬가지로 부족하며, 비용도 높다. 셋째, 일본은 소비자의 수요 변화에 적극적으로 대응해야 한다. 코로나19 팬데믹으로 인해 소비자들은 개인 이동수단에 대한 관심이 증가하고 있으며, 환경 친화적이고 편리한 모빌리티 서비스를 원하고 있다.

이러한 과제와 난제를 극복하고, 일본이 미래차 시장에서 선도적인 역할을 하기 위해서는 일본 정부와 자동차 제조업체들이 긴밀한 협력을 유지하면서 더욱 적극적인 투자와 연구개발, 인프라 구축 등을 추진해야 한다.

전기차를 비롯한 미래차 시장에서 핵심적인 역할을 하는 배터리 기술에 있어 더 나은 성능과 더 낮은 가격의 배터리 기술을 개발하고, 대용량 충전소 인프라 규모를 확충하는 등 미래차 시장에서 요구되는 기술적인 발전이 필요하며, 고품질의 제품과 경쟁력 있는 가격을 통해 미국과 중국, 유럽 등 글로벌 시장 대응해야 한다. 일본의 미래차 시장과 모빌리티 분야는 기회와 위협이 공존하는 상황이다. 일본은 차세대 모빌리티 기술 개발과 인프라 구축에 더욱 투자하고, 국제 협력과 혁신을 강화하며, 소비자의 니즈를 반영하는 전략을 수립해야 할 것이다.

일본 자동차 시장의 대표 하이브리드 1위 토요타의 미래



토요타 하이브리드 CAMRY

글로벌 시장에서 가장 많은 차를 판매하고 있는 회사는 일본의 토요타다. 3년째 판매 1위를 수성하고 있는 토요타는 지난해에만 1048만대의 완성차를 판매했다. 2위 폭스바겐그룹과도 판매량이 약 200만대가량 차이가 난다.

세계 정상에 서있는 토요타지만 전동화 전환이 급격하게 진행되고 있는 지금 자동차 업계 전문가들이 바라보는 토요타의 미래는 그닥 밝지 않다. 토요타는 전기차보다는 하이브리드 자동차에 집중해왔는데, 이 성공신화가 곧 종말을 앞두고 있다는 이유에서다.

하이브리드를 고집했던 토요타는 올해 더 빠르게 전동화 전환을 이뤄내겠다고 선언했다. 토요타는 '하이브리드 명가'라는 타이틀을 벗어나 성공적으로 전기차 시장에 자리를 잡을 수 있을까.

내연기관 퇴출 움직임에 하이브리드 위기 전기차 전환 강요하는 미국·유럽

토요타는 '하이브리드 자동차를 가장 잘 만드는 회사'로 꼽힌다. 하이브리드 자동차는 내연기관에 전기모터를 더해 탄소배출을 줄인 것이 특징이다. 한동안 친환경차로 분류되면서 토요타의 전성기를 이끌었다.

그러나 현재 시점에서 하이브리드 자동차의 미래는 어두워 보인다. 하이브리드 자동차는 기본적으로 내연기관이 탑재되어 탄소배출을 0로 줄이겠다는 '탄소중립'과는 거리가 있다는 지적이 나왔고, 각국은 이제 하이브리드가 아닌 완전한 전기차로의 전환을 정책적으로 밀어붙이고 있다.

실제로 미국과 유럽 등은 내연기관차의 판매를 금지하는 방향으로 정책을 추진 중이다. 우선 미국 환경보호청(EPA)는 지난 12일(현지

시간) 2027년식부터 2032년식 신차가 배출하는 이산화탄소(CO₂), 비메탄계 유기가스(NMOG)와 질소산화물(NOx), 미세먼지 등 배출 허용량을 연 평균 13%씩 감축시키는 규제 초안을 공개했다. 2032년식 승용차 신차의 경우 평균 배기가스 배출량이 마일(1.6km)당 82g(그램)이다.

EPA의 새 배기가스 규정은 내연기관차로는 달성할 수 없는 수준이다. EPA는 완성차업체가 오는 2030년까지 신차의 60%, 2032년까지 67%를 전기차로 생산할 것으로 예상하고 있다. 당초 2030년까지 신차중 전기차·하이브리드차 비중을 50%로 높ی겠다는 계획에서 보다 급진적으로 바뀌었다.

유럽연합(EU)은 이미 지난해 10월 2035년부터 내연기관차를 사실상 시장에서 퇴출하겠다는 입장을 밝혔다. EU 대표단과 유럽의회는 회원국 내 자동차 제조업체들이 2035년부터 탄소배출량을 0으로 줄이도록 하는 내용을 담은 탄소배출 규제 법안에 합의했다. 순수 내연기관차뿐만 아니라 하이브리드와 플러그인 하이브리드와 같이 내연기관을 함께 사용하는 승용차 판매도 할 수 없게 됐다.

가장 큰 자동차 시장인 중국의 규제가 그나마 유연한 편이다. 중국 국무원원은 2021년 '신에너지차 기술 로드맵 2.0'을 발표하며 2035년부터 중국에서 판매되는 신차의 절반을 전기차로 전환하고, 나머지 부분 역시 내연기관차의 비중을 줄이면서 하이브리드차를 늘리는 식으로 로드맵을 짰다.

이런 이유로 현재 중요 조사기관은 전기차 시장이 보다 빠르게 커질 것으로 전망한다. 블룸버그 뉴에너지파이낸스(BNEF)는 지난해 2030년에 전기차가 3950만대 판매될 것이라고 발표했다. 2020년 발표에서 2580만대가 팔린다고 전망했던 것과 비교하면 전망치를 무려 53%나 상향 조정했다.

리포트링커가 발표한 세계 전기차 산업동향 보고서는 세계 전기차 시장이 매년 21.6%씩 성장해 2030년에 2조7000억달러(약 3500조원)에 이른다고 전망했다. 보스턴컨설팅그룹도 2030년 세계 전기차 판매량을 2022년 802만대보다 5배가량 증가한 3900만대에 달할 것으로 보고 있다.

전동화 전환점 놓쳤던 토요타, 수장 바뀌 달린다

지난해 말 토요타의 아키오 사장(현 회장)은 "자동차 업계 종사자 중 침묵하는 다수는 전기차를 유일한 선택지로 갖는 것에 대해 의문을 제기하고 있다"라며 "이들은 전기차가 일종의 트렌드로 흘러감에 따라 목소리를 내지 못하고 있으며, 전기차가 정답인지는 불명확하다"라고 말했다. 전기차가 등장하더라도 내연기관차와 공존하는 시기가 짧지 않을 것이라는 토요타의 인식을 그대로 보여주는 발언이다.

그러나 전세계가 급격하게 내연기관차의 퇴출을 선언하면서 경쟁자들은 빠르게 변화한 반면 토요타의 변화는 상대적으로 뒤쳐졌다. 실제로 지난해 토요타의 전기차 판매량은 약 2만4000대에 불과하다. 경쟁자인 폭스바겐의 경우 지난해 전기차를 57만여대 판매했다.

위기감을 느낀 토요타는 올해 14년만에 선장을 바꾸고 전동화 전환을 보다 빠르게 추진하려고 하고 있다. 우선 토요타의 회장인 우치야마 다타케시가 퇴임하고, 회사의 부활을 이끌었던 창업자 4세인 아키오가 회장 자리에 오른다. 신임 사장 겸 최고경영자(CEO)에는 최고 브랜드 책임자(CBO)였던 사토 코지 집행임원이 선임됐다.

사상 첫 50대 토요타 수장이 된 사토 사장은 "우리가 상속해야 할 것은 지난 13년간 아키오 사장이 토대를 만들어온 '상품과 지역을 축으로 한 경영'이면서도 '차세대 EV를 기점으로 EV 퍼스트'라는 발상으로 사업의 방식을 크게 바꿀 필요가 있다"라고 밝혔다. 그러면서 그는 키워드로 전동화·지능화·다양화를 제시했다.

그는 "토요타가 해야 할 일은 에너지 안보를 고려한 자동차를 만들고, 탄소 중립 사회 실현에 기여하는 것"이라며 "전 세계 고객에게 옵션을 제공하고 싶다. 이 가운데 BEV가 중요한 선택이 될 것"이라고 설명했다.



이태성
머니투데이 자동차팀장



토요타 하이브리드 PRIUS

이어 "지금까지와는 다른 접근법으로 BEV 개발을 가속하겠다"라며 "구체적으로 2026년을 목표로 배터리나 플랫폼, 자동차 개발 방식 등 모두 BEV를 최적으로 고려한 차세대 BEV를 렉서스 브랜드로 개발하게 될 것"이라고 했다.

토요타는 오는 2026년까지 전기차 10개 모델을 새로 투입하고 판매 대수를 연간 150만대까지 상향한다는 목표다. 특히 2026년에는 현재 전기차 최대 주행거리를 두배 가량으로 늘린 차세대 배터리 전기를 선보인다는 계획이다. 차세대 배터리는 하이브리드로 쌓은 기술력으로 토요타가 직접 생산하겠다고 한다.

물론 하이브리드를 포기하진 않는다. 토요타의 배터리전기차(BEV) 전략에는 플러그인하이브리드차(PHEV)가 포함된다. 기존엔 PHEV가 한 번 충전으로 50km쯤을 주행할 수 있던 것과 달리 200km이상 주행이 가능하도록 한 점이 핵심이다. 토요타는 이를 두고 '실용적인 BEV로 정의하는데 오히려 하이브리드 기술을 고도화하며 순수전기차와 함께 두 트랙 전략을 세운 것이다.

한편 이같은 움직임은 최근 일본 자동차 업계 전반에서 일어나고 있다. 닛케이에 따르면 미쓰비시자동차는 최근 전기차, 하이브리드차 등 전동차의 연구개발과 설비에 약 1조4000억엔을 투자하기로 했다. 혼다는 지난해 2030년까지 전기차-소프트웨어에 5조엔을 투자하겠다는 계획을 내놓았다. 2030년에는 전기를 연간 200만 대 이상 생산한다는 목표도 설정했다. 혼다는 또 2040년 신차를 모두 전기차나 연료전지차(FCV)로 생산하겠다는 계획이다.

토요타 성공 가능성은 얼마나 될까

토요타가 지난해 야심차게 출시한 순수 전기 SUV 'bZ4X'는 주행 중 바퀴가 빠지는 결함을 해결하지 못한 채 한 달만에 전량 리콜하는 굴욕을 겪었다. 완충 시 최대 주행가능 거리가 상대적으로 짧고, 충

전 속도도 상대적으로 느렸기 때문에 '토요타가 전기차 시대에 못따라오는 것 아니냐'는 지적도 나왔다. 자동차 업계 관계자들이 상대적으로 토요타의 미래를 밝지 않게 점치는 이유기도 하다.

자동차 업계에서는 토요타가 전기차 시장에서 테슬라, 폭스바겐, 현대차그룹과 경쟁하려면 이제부터라도 달라진 모습을 보여줘야 한다고 본다. 이미 상당히 뒤쳐진 지점인 만큼 토요타만의 전기차를 보여주지 못한다면 토요타의 미래가 어두울 것이라는 전망이다.

전문가들은 토요타의 성공 여부가 새로운 전기차 전용플랫폼 개발에 달려있다고 말한다. bZ4X에 사용한 e-TNGA 플랫폼은 가솔린 및 하이브리드 모델과 구조를 일부 공유하고 있다. 엔진을 탑재하기 위한 요철이 있는 등 전기차에 필요 없는 부품을 포함하고 있어 다른 브랜드의 전기차 전용 플랫폼보다 비용적인 부담이 더 컸던 것으로 알려져 있다.

수입차 업계의 한 관계자는 "전기차 시장에서 경쟁하기 위해서는 전용플랫폼 개발이 기본"이라며 "토요타가 내놓을 플랫폼이 얼마나 효율적인지, 또 얼마나 새로운 기술을 담고 있을지 등이 중요하다"고 말했다.

또다른 축으로는 배터리가 꼽힌다. 토요타는 2026년까지 기존 배터리보다 주행 거리가 두 배 긴 차세대 배터리를 만들겠다고 했다. 배터리를 자체 개발해 쓰는 완성차 업체는 드물다. 만일 토요타가 하이브리드 기술을 바탕으로 효율적인 배터리 개발에 성공한다면 시장에서 새로운 모습을 보여줄 가능성도 있다.

다만 구체적인 방안 등이 공개되지 않아 업계에서는 아직까지 부정적인 전망이 우세하다. 자동차 업계 관계자는 "토요타의 계획대로라면 4년동안 전기차 판매량을 60배 늘려야 한다"며 "현실성이 부족하다고 본다"고 말했다. 이어 "토요타가 2026년 전기차 전용플랫폼을 내놓을 때가 되면 경쟁자들은 더 앞으로 가 있을 것"이라며 "현 상황에서 토요타를 비롯한 일본 완성차 업체들의 미래를 좋게 전망하는 것은 어렵다"고 덧붙였다.

반면 한 전문가는 "기술력이 뛰어난 토요타가 전기차 시장에서 이대로 도태되지는 않을 것"이라며 "2026년 이후를 바라본다면 충분히 경쟁할 수 있다고 본다"고 말했다. 이어 "각 정부가 내세우는 내연기관차 완전 퇴출 목표는 지나치게 급진적인 만큼 이 계획이 수정될 가능성도 충분히 있다고 본다"며 "이 경우 하이브리드 자동차의 수명은 더 길어지고 토요타는 이 과정에서 보다 완벽하게 전동화 전환을 이뤄낼 수도 있을 것"이라고 주장했다.

한국자율주행산업협회는 급변하는 미래 모빌리티 산업에서 우리나라가 자율주행 관련 기술 우위를 확보하고, 산업 생태계를 선도할 수 있도록 다양한 민간기업, 대학, 유관기관 사이의 소통과 협업을 주도하고 있습니다.

또한, 협회는 자율주행 산업 생태계 활성화와 경쟁력 제고를 위해 정책기획, 기반구축, 산업진흥, 국제협력 등 산·학·연·관과 연계하여 주도적 역할을 수행함으로써 효율적인 사업 방향을 모색해 나가겠습니다.



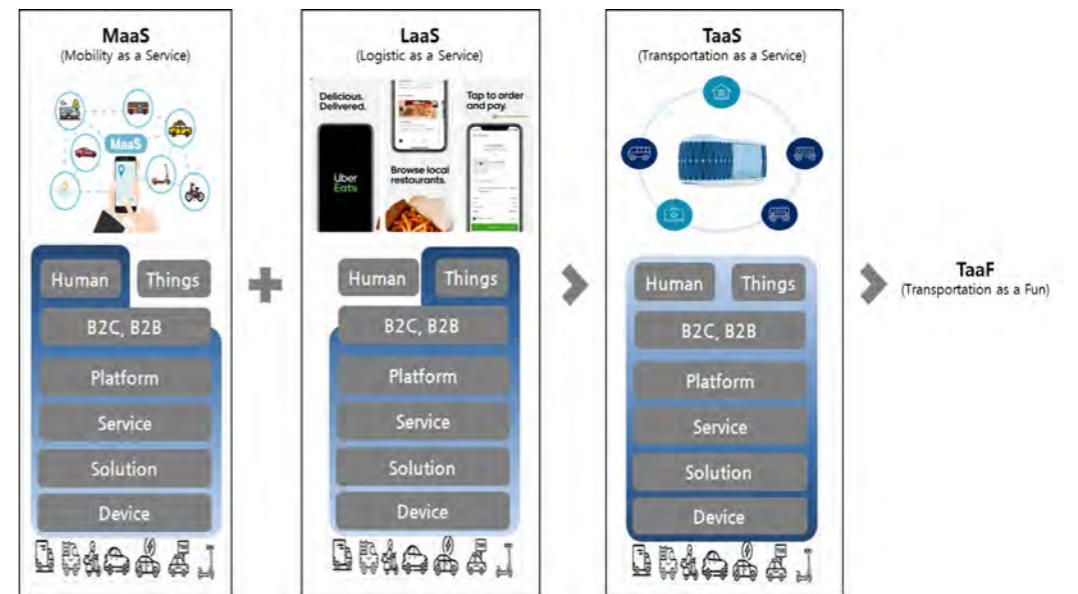
일본 내 자율주행 기술과 MaaS 추진 현황

미래 모빌리티 시대의 자율주행

최근 보편화되고 있는 모빌리티의 개념은 과거 사람과 화물의 장소 이동이 중시되었던 교통의 단순한 이동성의 개념을 넘어 다양한 운송 수단을 이용해 사람과 화물을 원하는 때에, 원하는 곳으로 이동시키는 새로운 기술과 서비스의 집합체를 의미하는 통합적인 개념으로 확대되고 있다. 또한 미래 모빌리티는 다양한 데이터를 생성, 공유하면서 하나의 모빌리티 비즈니스로 통합하는 서비스 수단으로 자리매김할 것이며 이에 따라 미래 모빌리티의 산업생태계가 수직적 밸류체인에서 서비스라는 새로운 생태계 안에서 수평적 밸류체인의 하나로 바뀌어 나갈 것으로 전망된다. 즉, 자동차의 전동화·정보화·지능화 기술 진화가 새로운 비즈니스를 창출하고 기술을 보유하고 활용하는 자가 자동차 비즈니스 시장을 창출하고 지배할 것으로 예상할 수 있다. 최근 모빌리티 분야에서는 5G 네트워크 기반에서 수요자가 주도하는 자동화, 무인화, 원격제어의 중요성이 확대됨과 동시에 자율주행차 외에 로봇과 드론이 융복합되는 모빌리티의 외연 확장이 특징으로 보인다. 또한 Future Mobility & Transportation을 위해서는 다양한 기술의 융복합이 필수이고 자동차를 넘어 다양한 모빌리티에 적용될 수 있는 기술로 확장도 필요할 것이다. 즉 승객 이동 관점의 Mobility as a Service, 물류 이동 관점의 Logistic as a Service, 포괄적 수송 서비스인 Transportation as a Service, C-V2X, 원격제어, 전동화 기술들을 중심으로 한 C.A.S.E.(Connectivity, Autonomous, Sharing/Service, Electrification)는 당분간 국내외시장에서 주목을 끌 것으로 보인다.

앞으로 자율주행차를 중심으로 한 모빌리티 혁신은 시간과 공간의 효율적

[MaaS, LaaS, TaaS, TaaF 개념]



활용을 가능하게 하며 더 많은 경제활동의 기회를 제공하고, 직간접적으로 사람들의 시간과 공간에 대한 개념을 변화시켜 사회경제 전반에 걸쳐 수많은 파급효과를 가져올 것이다.

본 테크 리뷰에서는 일본 내 자율주행 레벨별 주요 업체 동향과 MaaS(Mobility as a Service) 추진 현황에 대해 살펴보고자 한다.

자율주행기술 레벨별 주요 업체 동향

【자율주행 레벨2】

일본 주요 자동차 업체들은 모두 레벨 2를 상용화했다. 닛산은 장기 비전 'Nissan Ambition 2030'에서 프로 파일럿을 2026년도까지 250만대 이상 판매하는 것을 목표로 내걸었고 2030년도까지 운전자 보조 기술을 더욱 진화시켜 거의 모든 신형차에 고성능 차세대 LiDAR 기술을 탑재하는 것을 목표로 하고 있다. 한편, 혼다는 전방위 안전 운전 지원 시스템 'Honda SENSING 360'을 2030년까지 선진국에서 전 차종으로 탑재를 계획하고 있다. 레벨2는 일반적으로 종방향 제어를 지원하는 어댑티브 크루즈컨트롤(ACC)과 횡방향 제어를 지원하는 차선유지 지원시스템(LKAS) 등을 모두 갖춘 것을 조건으로 한다. 각 기능의 성능에 편차가 있지만 각사의 ADAS 패키지 대부분에서 표준 탑재화가 진행되고 있어 2020년대 크게 보급될 전망이다.

【자율주행 레벨2(Hand off)】

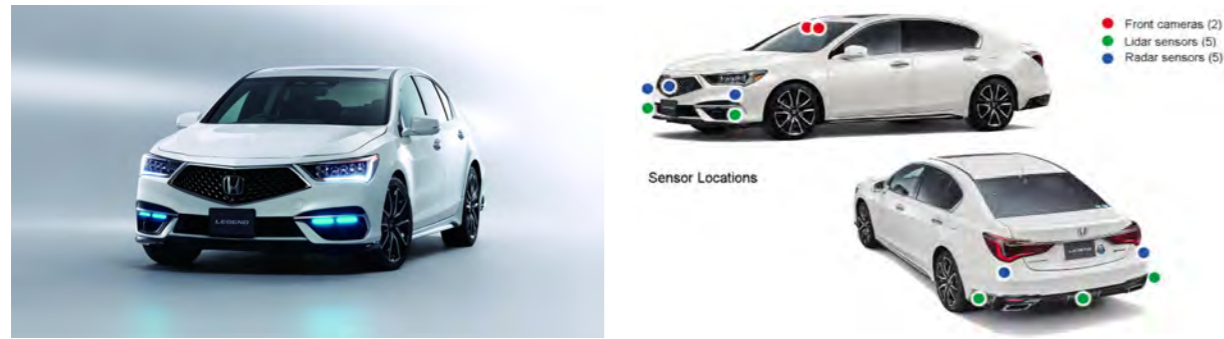
ACC와 LKAS가 고기능화되어 비교적 고정밀하게 안정적으로 종방향 제어와 횡방향 제어를 동시 실행하는 것이 가능한 시스템은 핸즈오프 운전이 가능하다. 즉, 주변 상황 감시 의무는 기존과 다르지 않지만 핸들에서 손을 떼고 편안한 상태로 운전할 수 있다는 의미이다. 핸즈 오프가 가능한 레벨2는 고도 레벨2나 레벨2+, 레벨2.5 등으로 불리며 기존의 레벨2와 구별하여 취급되는 경우가 많다. 레벨 2에 있어서는 완성형이라고 할 수 있다. 핸즈오프 기능은 닛산의 'Pro PILOT 2.0'에 처음 구현되어 2019년 출시한 신형 스카이라인(Skyline)에 탑재되었다. Pro PILOT 2.0은 이후 아리아(ARIYA)에도 탑재되고 있다. 스바루는 첨단 운전자 지원 시스템(ADAS)인 'EyeSight X'에 정체 시 핸즈오프 어시스트 기능을 적용하여 2020년 11월 출시된 신형 레보그(LEVORG)에 구현하였다. 이후 WRX S4와 레거시 아웃백(LEGACY Outback)으로도 탑재 차종을 확대하고 있다. 혼다는, 2021년 3월 발매의 신형 레전드(LEGEND)에 탑재한 'Honda SENSING Elite'에 핸즈오프 기능이 적용된 차선내 운전 지원 기능을 제공하고 있다. 도요타는 2021년 4월 신형 MIRAI와 렉서스(Lexus) 신형 LS에 최신의 고도 운전지원 기술 'Toyota Teammate/Lexus Teammate'의 신기능으로 핸즈오프가 가능한 'Advanced Drive' 탑재 차량을 선보였다. 이후 2022년 1월 출시된 신형 노아(NOAH), 복시(VOXY)에 어드밴스드 드라이브(정체 시 지원을 제공하는 등 핸즈오프 기능을 탑재한 차종을 적극 확대하기 시작한 상황이다.



박선홍
한국자동차연구원
자율주행기술연구소
주행제어기술부문 책임연구원

[혼다 자율주행시스템 센서 구성]

환경센서	카메라(2)/레이더(5)/라이다(5)
자차위치 인식	고정밀 지도/위성측위시스템(GNSS)
운전자 상태 감지	운전자 모니터링 카메라
기능 다중화	전기계통/조향기능/브레이크 기능
자율주행 장치에 필요한 대응·장비	사이버 보안/소프트웨어 업데이트/작동상태 기록장치/외부표시(스티커)



【 자율주행 레벨3 】

일정 조건 하에서 자율주행이 가능하도록 하는 레벨3는 핸즈오프에 더해 Eye-off 운전이 가능하다. 시스템으로부터 운전 전환 요청(테이크오버 요청)에 즉시 대응할 필요가 있지만, 시스템 작동 중에 한해, 운전자는 운전 조작으로부터 자유로워진다. 혼다가 레벨 3 시스템 형식 지정을 2020년 11월 국토교통성으로부터 취득하고, 다음해 2021년 3월 정체 시 자율주행이 가능하도록 하는 '트래픽 잼 파일럿'을 탑재한 신형 레전드(LEGEND)를 100대 한정 리스 형식으로 출시했다. 양산차로서는 세계 최초 레벨3를 구현한 차량이다. 아직까지는 혼다에 이은 움직임은 다른 업체에서 나오지 않고 있다. 다만 핸즈오프 탑재 차량에서 OTA(Over the Air)를 통한 소프트웨어 업데이트나 고성능 센서 탑재, 고정밀 3차원 지도 활용 등 레벨3로 통하는 시스템이 구성되어 있어 시장이 본격화되는 시점에 레벨3 구현에 나서는 업체도 나올 것으로 보인다.

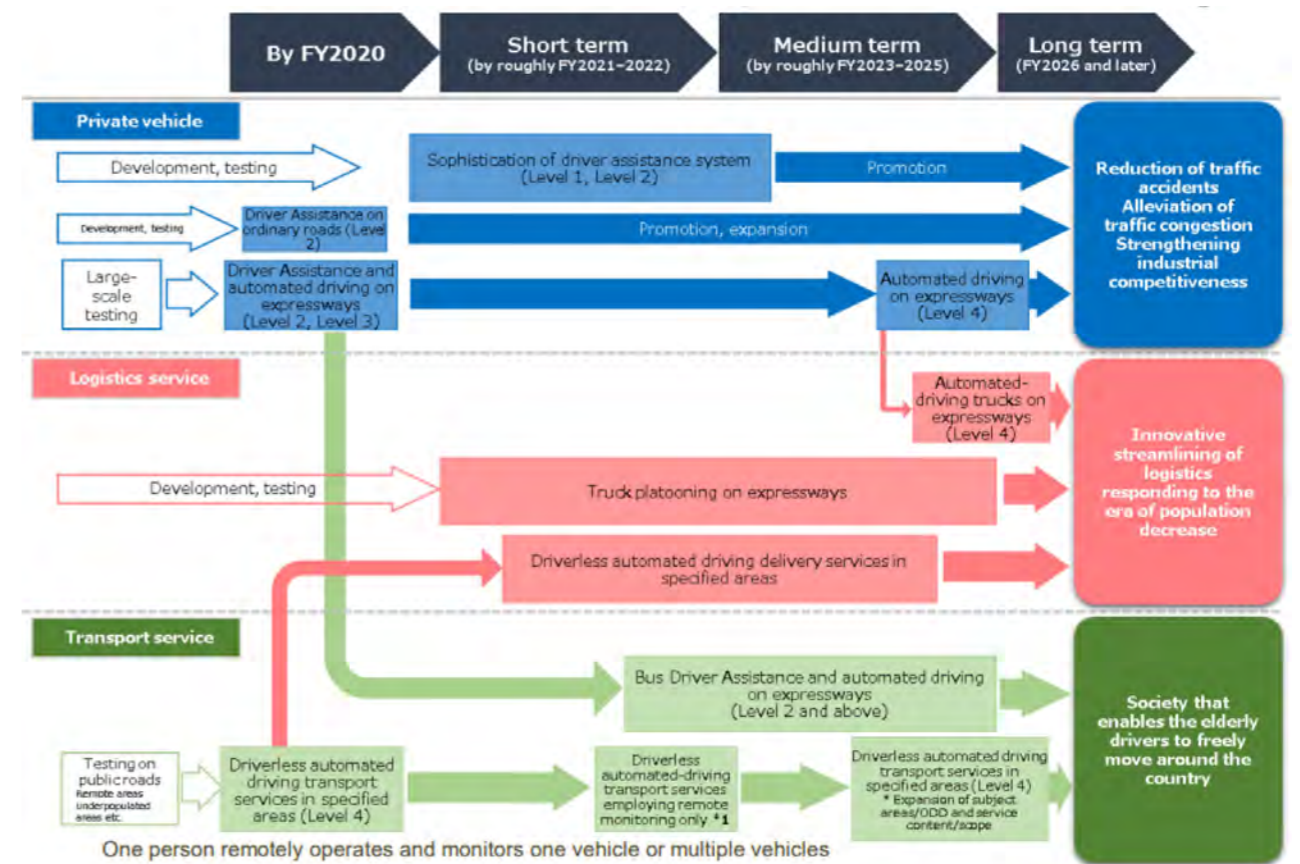
【 자율주행 레벨4 】

자가용차 레벨4는 현재 일본 업체에서 구체적인 얘기가 나오지 않고 있다. 민간 ITS 구상 로드맵 2020에 따르면, 정부 목표로 고속도로 레벨4 실현 시기를 2025년 목표로 설정하고 있으며 민간 기술개발 추진, 도로 인프라 협조 시스템 등을 검토 중인 상황이다.

【 일반도로 자율주행 】

일반 도로를 대상으로 한 기술에서는 스바루가 2020년대 후반에도 고도화된 레벨2(핸즈 오프) 실용화를 목표로 하는 계획을 밝힌 바 있다. 기존에는 주로 정체 시를 가정해 시속 50km/h 이하의 자동차전용도로로 한정하고 있었지만, 현재는 센서 제어를 개선하여 작동 제한 속도를 풀었다. 2023년 마쓰다는 2022년 상용화한 MAZDA CO-PILOT 1.0에 운전자 이상 감지 시스템을 탑재하고 운전 불능으로 판단될 때 긴급 정지하는 기술을 도입하였는데, 2025년 버전 2.0에서는 이 기능을 고도화해 이상 전조를 감지하는 기능과 자율주행으로 안전한 장소에 정차하는 기능 구현을 목표로 하고 있다.

[자율주행 상용화 및 서비스 구현 시나리오]



[자율주행시스템 상용화 및 서비스 예상 시기]

LEVEL	Technology expected to be realized (example)		Expected timing of commercialization
Private vehicle	Level 2	Driver Assistance on ordinary roads	By2020
	Level 3	Automated Driving on experssways	Circa 2020
	Level 1,2	Sophistication of drive assistance system	Early 2020s
	Level 4	Automated driving on expressways	Circa 2025
Logistics Service	Level 3	Driver-assistive truck platooning on expressways	By 2021
		Truck platooning with the trailing truck unmanned on expressways	FY2022 and later
	Level 4	Automated driving of truck on expressways	From2025
Transportation Service	Level 4	Driverless automated driving transport services in specified areas	By 2020
	Level 2 and above	Driver Assistance and automated driving of buses on expressways	From 2022

일본 정부 MaaS 추진 현황

【스마트 모빌리티 챌린지 프로젝트】

경제산업성과 국토교통성에서는 미래 자율주행 사회 실현을 내다 보고 새로운 모빌리티 서비스의 사회 구현을 통한 이동 과제 해결 및 지역 활성화를 목표로 지역과 기업의 협동을 통한 의욕적인 도전을 촉구하는 '스마트 모빌리티 챌린지' 프로젝트를 2019년 시작 했다. 경제산업성에서는 2021년도 '스마트 모빌리티 챌린지' 대응의 일환으로 지역 新MaaS 창출 추진사업 공모를 실시하여 5개 테마별 11개 실증 지역을 선정하였다.

【일상생활 밀착형 MaaS】

MaaS는 자동차나 버스, 전철, 공유 자전거, 관광 정보 등 이동 수단 과 관련된 서비스를 하나의 서비스로 하여 각각을 매끄럽게 연결 하는 것이다. 일본 내에서는 관광 MaaS와 의료 MaaS, 지방 MaaS 등 다양한 서비스가 시작되고 있다. 특히, 아이의 배움이나 동아리 활 동과 같은 보다 생활에 밀착된 MaaS가 일어남으로써 보호자의 부담이 경감되고 지역이 하나가 되어 아이를 서포트해 나가는 환경 을 만들어가는 사례를 소개하고자 한다.

① 어린이전용 합승 픽업 MaaS

Hab 주식회사가 어린이 학원 픽업 지원에 특화된 'MaaS' 실증 실험 을 가나가와현 요코하마시에서 2023년 3월 1~15일 어린이 전용 서 틀 운행시스템 'hub(허브)'의 주행 실험을 실시한다고 발표하였다. 일본 내 맞벌이가 증가하는 가운데 학부모에게 아이를 픽업하는 일은 일하는 방식 등에 큰 영향을 준다. 또 자전거나 자가용차 픽업 시 교통 사고 우려와 학교 주변 교통 정체 등도 문제가 되고 있다.

② 동아리 활동 MaaS

아마구치현 미야시에서는 시내 복수의 지역 중학교의 합동 동아리 활동에 있어 동아리 장소-자택간 학생들을 픽업하는 합승 택시를 운행하는 '동아리 활동 MaaS'의 실증 실험이 2023년 1월 13일~21 일(합동 동아리 활동 실시일)과 2월 25일(미네 스포츠 페스티벌)에 이루어졌다. 이 역시 시 합승배차 시스템을 이용하고 있어 전용 앱 으로 예약이 가능하다. 최근 지방 학교에서 학생 수가 감소하고 있 어 학교 단독 동아리 활동의 존속이 위태로운 상황이기 때문에 복 수 학교 합동으로 동아리 활동이 검토되고 있다. 학생들의 픽업이

[어린이전용 픽업 셔틀 운행시스템]



가능함과 동시에, 인구 감소에 따른 운행률이 저하되고 있는 택시 사업자의 새로운 이동 수요를 창출하고 지속 가능성이 높은 모델 의 구축을 목표로 하는 것이다.

③ 의료 및 행정 MaaS

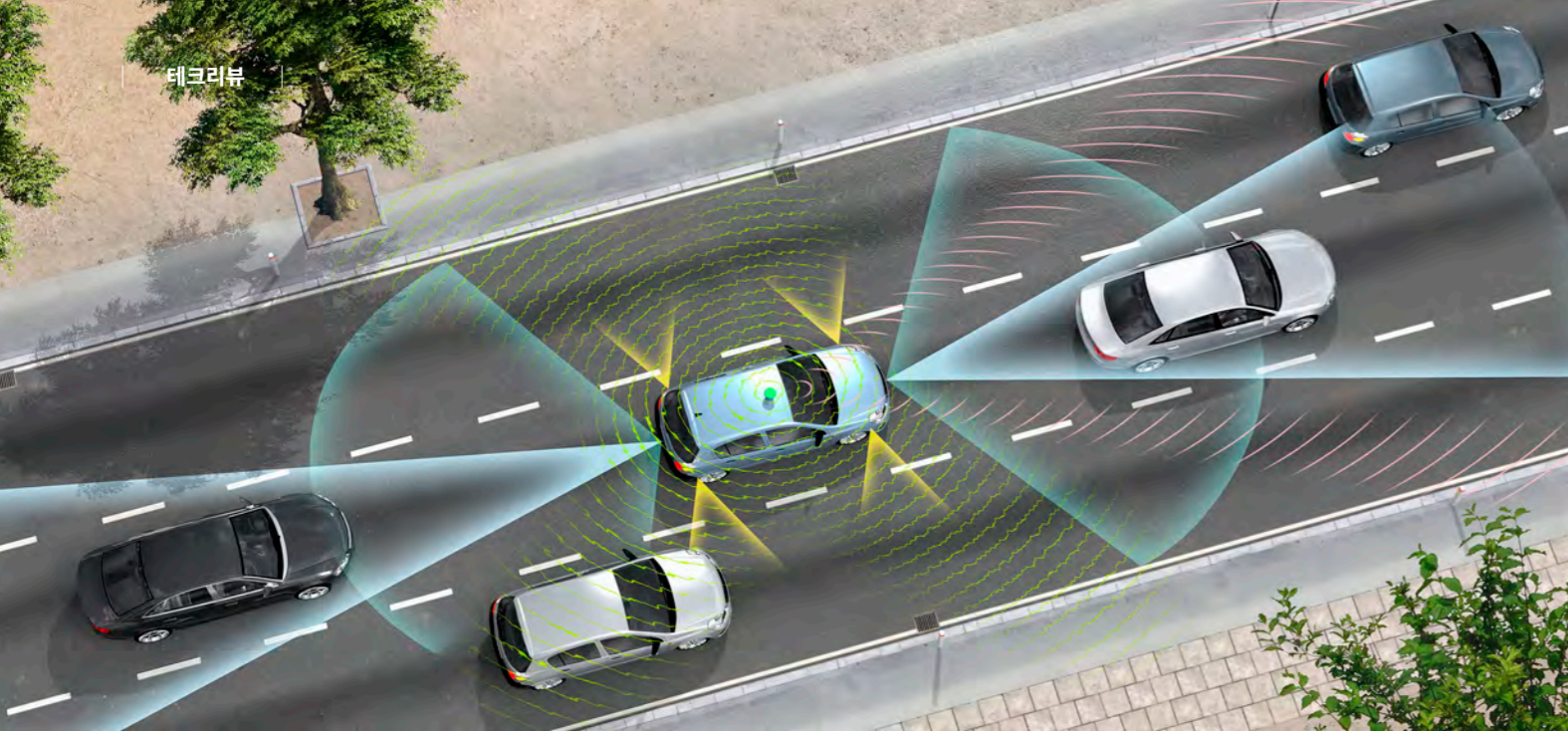
이바라키현 사카야마치에서 2023년 3월 23일부터 2종류의 MaaS 가 개시되었다. 토요타 자동차나 소프트뱅크등이 출자하는 MON-ET Technologies 주식회사가 협력하여 실시하는 것으로, MONET 의 '멀티태스킹 차량'을 2대 도입해 커뮤니티 센터 등을 순회한다. 사카야마치에는 안과 의원이 적고 진찰 대기 시간이 길다는 지

역적인 문제가 있었다고 한다. 이 마을에서는 병을 조기 발견해, 마 을 주민의 건강 수명을 늘리기 위한 노력으로 의료 MaaS를 도입해 차내에서 안과 검사를 실시한다. 구체적으로는 의료기기 등을 탑재한 전용 차량이 커뮤니티센터 등을 순회하며, 차량 내에서 간호사가 진료하는 영상 촬영과 문진 등을 하고 데이터를 안과 의사에 게 공유한다. 안과 의사는 데이터를 보고 처방을 내리고 보건센터 가 검사 결과를 검진자에게 우편 발송, 이상이 있을 경우 안과 진료 를 권유한다. 또 행정 MaaS에서는 전용차량이 커뮤니티센터 등을 순회하며 차량 내에서 마이 넘버카드 신청 접수와 각종 증명서 발 급, 온라인 상담 등을 진행한다.

테마	주요 추진내용	실증 지역(실시 주체)
A. 다른 이동과의 조합을 통한 효율화	<ul style="list-style-type: none"> 자율주행차량과 화물 수송의 조합 자가용 유상차량과 우편 배송의 조합 화물 수송 차량과 여객운송의 조합 복지 차량과 이동지원 서비스의 조합 지업 셔틀버스와 여객운송의 조합 	후쿠시마현 나미에마치(주식회사젠린 등) 아이치현 나고야시(나고야철도주식회사 등) 나라현 가와니시마치(중앙건설컨설팅주식회사 등)
B. 모빌리티에서의 서비스 제공	<ul style="list-style-type: none"> 여객 차량에서의 물품판매 등을 통한 수익 다각화 이동 진료 차량을 활용한 광역 의료 서비스 제공 	아이치현 이요시(BOLDY주식회사 등)
C. 수요 측면의 변화를 촉진하는 장치	<ul style="list-style-type: none"> AI 수요 교통 등에서의 Dynamic Pricing 도입 지역으로 이동 수요에 따른 수요 교통의 환승지점 최적화 대중교통 이용 촉진을 위한 기존 교통간 접속 강화 	사이다마현 이루마시(주식회사아인신 등) 돗토리현 요나고시, 다이센조, 후우치켜 (주식회사바이탈리드 등) 오кина와현 차탄초(유테크주식회사 등)
D. 타업종과의 연계를 통한 수익활용 부가가치 창출	<ul style="list-style-type: none"> 상업시설과 연계한 모빌리티 서비스 제공 상점 서비스와 교통주요티켓을 조합한 기획상품 판매 구매 정보를 활용한 성공보수형 광고수입 모델 검증 사무실 연구기관과 연계한 모빌리티 서비스 제공 	홋카이도 에사시초(사루도라홀딩스 등) 마에현 6마치(미에광역연계슈퍼시티추진협의회) 오кина와현 온나무라(주식회사OTS서비스경영 연구소)
E. 모빌리티 관련 데이터 취득, 교통 도시정책과의 연계	<ul style="list-style-type: none"> 교통 데이터를 이용한 대중교통 네트워크 평가 주행데이터를 활용한 자가용차 유상 운전자의 질(Quality) 담보 	나가노현 시오지리시 (일단재단법인시오지리시 진흥공사 등)

[동아리 활동 MaaS]





2027년 자율주행 Lv.4+기술의 완성을 위해 달려갑니다!



시사점

스마트 모빌리티 챌린지에서 지금까지 4년간의 노력으로 모빌리티 서비스 및 모빌리티 플레이어를 발굴하고 서비스 유형별 공모 테마를 세분화하여 사업을 실시하여 지역 수용성 향상은 확인하였다. 다양한 사례나 의견이 축적되었지만 MaaS 사회 실현을 위해서는 지금까지의 노력으로는 불충분하며, 향후는 선정 건수를 줄이면서 각 추진내용에 대해 성과와 과제 검증의 강도를 높여 나갈 필요가 있다. 이러한 관점에서 2023년도는 공모 테마를 크게 묶어 선정 건

수를 줄이는 동시에 각 테마별로 폭넓고 세밀한 사업을 채택하기로 하였다. 결과적으로, MaaS의 성공적인 사업화를 위해서는 「사업성」, 「운영체제」, 「수용·효과성」에 대한 전체적이고 정량적인 정책 효과를 평가·분석하는 것에 중점을 두어야 한다.

[스마트 모빌리티 챌린지 프로젝트 과제]

주요 과제	추진방향성
제공할 수 있는 서비스는 많으나, 각 지역에서 어떠한 서비스가 적절한지 판단하기 어려운 점	지역 과제 및 교통 과제 재검토 후 모빌리티 서비스 도출
새로운 모빌리티 서비스를 도입해야 하는지에 대한 합리적 판단이 어려운 점	선정된 11개 지역에서의 서비스 효과 항목(지역 활성화 등)에 대한 구체적 지표화와 선정 지역 인근 MaaS 미도입 28개 지역에서 도입하고자 하는 지표에 대한 검토
지역 과제 해결에 기여하는 서비스를 계획해도 운행 구역 시간 등 제약에 따른 이용자 요구와의 불일치로 결과적으로 실제 이용량이 예상 기준에 미치지 못하는 점	운행 구역 시간 등 이용자의 요구 파악과 이용 촉진을 위한 전달방법(고령자 등), 무상 체험 기회 제공
모빌리티 서비스 도입에 따른 수익성 향상 확인 어려움	사업성, 운영구조 수용 효과성 등 효과 분석 추진



새로운 미래
FUTURE



꿈꿔온 질주
DREAM



안전한 자유
SAFETY

국산화, 그 이상의 가치를 만들어 온 40년

인지컨트롤스

자동차 산업의 전동화는 모두의 예상보다 10년, 때론 20년 가까이 빠르게 급변하고 있다. 그만큼 최근의 자동차 산업의 변화는 예측하기도 난해하고 대응은 더욱 어렵다. 또한 글로벌 밸류 체인이 요구되는 자동차 산업에서 생존을 위해서는 미래차 전환기와 모빌리티 시장에서 요구하는 경쟁력을 반드시 확보해야만 한다.

모빌리티인사이트 4월호에서는 설립 이래 자동차 열관리 분야에서 독보적인 글로벌 경쟁력을 확보하고 미래차 전환기를 오히려 성장의 기회로 삼아 글로벌 기업으로 도약하고 있는 인지컨트롤스 김홍집 대표를 만나 생생한 목소리를 담았다.



김홍집 인지컨트롤스 대표

틀리는 것이 늦는 것보다 낫다 산업 트렌드는 경쟁력의 키(Key)

인지컨트롤스는 1978년 현 정구용회장이 창업한 공화금속으로 출발했다. 창업 당시 정구용 회장은 수입에 의존했던 내연기관 자동차의 엔진온도 조절장치인 서모스탯(Thermostat)을 개발하여 국산화에 성공한 뒤 현대자동차에 공급하면서 자동차 열관리 부품전문기업으로서 성장세를 이어왔다. 이후 1989년에 기술연구소를 설립했고 1997년에 KOSPI 기업 공개, 2001년 인지컨트롤스로 상호를 변경했다.

“산업 트렌드는 기업 경쟁력 확보에 핵심이지만 이를 미리 대비하지 못하는 경우가 많습니다. 변화는 어느 날 갑자기 오지 않습니다. 트렌드를 분석하고 미리 준비하는 기업에게 변화는 예측된 미래이고 새로운 기회가 될 수 있습니다.” 김홍집 대표 말대로 인지컨트롤스는 늘 자동차 산업 트렌드를 분석하고 적극적인 경쟁력 확보를 위해 노력했다. 국내 자동차 산업의 글로벌 진출이 본격화되던 2000년대에 인지컨트롤스는 해외 진출에 적극적으로 임했다. 2006년 현대기아자동차 해외공장 동반진출의 일환으로 인도 첸나이로부터 중국, 미국 등지에 현지 법인을 설립하였고 2018년에는 헝가리에 대규모의 배터리모듈 공장을 설립하여 유럽 완성차 업체에 새로운 제품을 공급하고 있다. 현재 인지컨트롤스는 국내외 11개 생산공장과 3개의 영업사무소 등 글로벌 네트워크를 운영하고 있으며 약 2,000명 임직원이 근무하고 있다.

또 자동차 패러다임의 미래차 전환이 빠르게 현실화됨에 따라 인지컨트롤스는 선택과 집중을 통해 미래차 시장에서 새로운 먹거리 시장 진출을 위한 연구개발 역량 강화에 나섰다. 이를 통해 2020년에는 자동차 부품기업의 친환경차로의 사업전환을 지원하는 ‘수소·전기차 신산업 진출’ 사업재편 승인과 ‘혁신기업 국가대표 1000’으로 선정되기도 했다.

“인지컨트롤스 경쟁력은 40년을 한결같이 고객만족과 도전과 혁신을 사명으로 하여 노력해온 과정과 성과라고 생각합니다. 고객이 필요로 하는 신제품을 개발하고 품질·원가·성능을 만족하는 제품을 제공하기 위해 변화에 적극적으로 대응하며 혁신적인 제품 설계와 제조 기술, 품질 확보를 위해 끊임없이 연구개발하여 발전하고자 하는 향상심을 잃지 않은 것입니다. 또한, 틀리는 것이 늦는 것보다 낫다는 창업주의 신조 아래 기업문화로 자리 잡은 신속한 의사결정과 민첩한 실행력, 다수의 완성차 업체



와의 거래를 통해 쌓은 경험과 노하우, 데이터 베이스도 중요한 경쟁력이라고 생각합니다.”

미래차 시장 새 사령탑 엔지니어 출신 김홍집 대표

김홍집 대표는 2023년 3월 인지컨트롤스 대표이사로 취임했다. 취임 이후 정신없이 바쁜 시간을 보내고 있는 김홍집 대표에게 취임 소감을 물었다. “회사에 큰 공헌을 한 것도 없는데 대표를 맡겨주셔서 더 열심히 해야겠다는 생각뿐입니다.” 담백하고 겸손한 취임 소감과 달리 김홍집 대표는 우리나라 자동차 산업의 기술개발의 주역이다.

국내 자동차 산업의 국산화를 이끌어 온 엔지니어 출신인 김홍집 대표는 2010년 한국공학학림원으로부터 “한국의 100대 기술과 주역”으로 선정됐다. 1984년 현대자동차에 입사한 이후 엔진 엔지니어로서 우리나라 독자 엔진 개발을 견인했다. 당시 국내 자동차 산업은 독자 엔진이 없어 미츠비시 등 해외 기업으로부터 생산 라이선스를 받아 말 그대로 생산만 하던 수준이었다. 기술인 엔진 개발을 담당했던 김홍집 대표는 알파엔진과 세타엔진을 개발했고 자동차 산업의 핵심 기술인 파워트레인 및 드라이브트레인에 있어서도 국산화를 성공시키는 등 현대차 그룹의 엔진 라인업 구축 및 주요 핵심부품 국산화했고 독자 기술을 해외 완성차 및 부품업체에 양도하여 1,300억원에 달하는 기술료 수익 등의 성과를 만들어 냈다. 또 독자 개발품의 특허 회피 및 자체 특허망을 구축하여 단순한 국산화를 넘어 우리 자동차 산업의 경쟁력을 확보할 수 있도록 기반을 쌓아왔다.

2019년 김홍집 대표는 인지컨트롤스 기술연구소장으로 입사했다. 현대자동차에서 쌓은 경험을 후배 엔지니어에 전수함으로써 국내 자동차 산업의 기술력을 우리 부품산업 생태계로 확산해 경쟁력을 확보하는 것이 목표였다. 김홍집 대표는 회사에 공헌이 없었다고 하지만 지난 4년간 인지컨트롤스의 R&D 전략과 목표는 완전히 달라졌다. “인지컨

트롤스는 규모에 비해 R&D역량이 큰 회사지만 글로벌 경쟁력을 확보하기 위해 충분하지 않습니다. 부족한 인력과 역량을 고려한다면 분명한 전략이 필요했습니다. 바로 선택과 집중입니다. 미래차 시장을 철저히 분석해 어렵지만 우리의 잠재력을 경쟁력으로 확보할 수 있는 집중력 있는 연구개발이 필요했습니다.”김홍집 대표는 인지컨트롤스가 어떤 R&D 전략을 제시하고 기존 사업영역의 역량강화와 동시에 미래차 시장을 고려한 새로운 산업분야로 포트폴리오를 확장해 가고 있다. 이는 기술력이야말로 산업 전환기에 기업 생존이며 동시에 새로운 도약의 기회임을 보여주는 사례다.

우리만의 잠재력을 통해 새로운 시장 돌파구 열어

인지컨트롤스는 열관리 부품 국산화로 출발한 기업으로 지난 40년간 내연기관용 열관리 조절 장치에서 독보적인 입지를 쌓았다. 현재 인지컨트롤스의 내연기관 열관리 조절 장치의 국내시장 점유율은 90%에 달하며 글로벌 시장에서도 점유율 10%를 차지한다. 또 내연기관차 시장의 축소에도 불구하고 앞으로 미래차 시장에서 더욱 성장할 것으로 기대하고 있다.

“미래차로 꼽히는 전기차와 수소차 모두 열관리는 기존 내연기관차보다 훨씬 중요합니다. 특히 미래차의 대세인 전기차는 열관리에 취약한 구조로 내연기관과 달리 차량 내에서 발생하는 열이 극히 적습니다. 이렇게 적은 열을 통합적으로 관리하지 못하고 배터리를 통한 순수 발열로 차량 내 난방을 제공하면 배터리 소모량이 극심하고 이는 곧 주행거리 감소로 이어져 차량의 본래 목적에서 경쟁력을 갖추기 어렵습니다.”김홍집 대표 말대로 전기차의 열발생은 내연기관과 달리 매우 적기 때문에 차량 내 발생하는 모든 열을 효율적으로 사용해야만 주행거리에 미치는 영향을 최소화할 수 있다. “또 하나 전기차는 동력원인 배터리는 최적의 효율은 갖기 위해서는 적정 온도인 10도~40도를 유지해야 합니다. 그러나 보통 자동차 시장에서는 -30도에서 60도를 기준으로 가동성을 담보해야만 상품성을 가질 수 있습니다.

특히 저온 환경에서 무리한 배터리 사용은 배터리 수명에도 치명적이기 때문에 앞으로 열관리 분야는 자동차 시장에서 중요성이 더 커지고 있습니다. 또 기존 내연기관에서는 단품으로 취급되던 부품이었다면 미래차 시장에서 자동차 열관리는 하나의 부품이 아닌 통합적인 열관리시스템이어야 합니다. 하나의 시스템 모듈로서 개발하기 위해 밸브 등 통합적인 시스템 엔지니어링이 기술이 필요합니다. 현재 저희는 열관리시스템은 전기차 통합열관리시스템을 주축으로 FCEV/Drone/UAM 등의 수소 모빌리티용 통합열관리시스템으로 적용을 확장하고 시스템 핵심 컴포넌트 및 제어로직 포함 제어기까지 자체 개발하고 있습니다. 특히, 전기차통합열관리시스템은 배



터리, 파워트레인, 공조시스템, 차량 컴퓨터 시스템 등 냉각과 승온이 필요한 부품들의 열관리를 통합 제어하는 것으로 전기차 보급 확대를 위한 과제 (항속거리 확보, 충전시간 단축, 배터리 수명 연장) 해결에 핵심 기술이며 열관리가 전기차 상품력을 좌우 한다고 해도 과언이 아닙니다.”

현재 인지컨트롤스는 냉각수 온도 정밀제어가 가능한 전자제어식 냉각수 제어밸브를 내연기관 엔진, 하이브리드, 배터리 전기차, 수소 연료전지 전기차에 동시에 양산 공급하고 있는 전 세계 유일한 업체이기도 하다. 앞으로 인지컨트롤스는 열관리시스템 시장을 모빌리티 외에도 가정용, 산업용, 발전용으로 기술 확장 할 수 있다고 보고 지속적인 핵심 사업 분야로 육성하고 있다.

인지컨트롤스 미래차 전환을 성장의 기회로

인지컨트롤스는 기존 열관리시스템이외에 새로운 영역으로 사업 포트폴리오를 확대하고 있다. 이는 미래차 전환이라는 새로운 패러다임을 통해 새로운 미래차 부품 기업으로 전환과 함께 지속적인 성장을 위한 선택으로 배터리시스템과 전장 시스템이 그것이다.

“배터리시스템이 미래 자동차 시장의 핵심기술이라는 점은 따로 설명드리지 않아도 될 것입니다. 저희는 10년 전부터 친환경차로의 전환을 예측하고 선행 개발과 투자를 통해 남들보다 앞서 배터리 모듈 사업에 진출해 있습니다. 셀 매뉴팩처는 아니지만 셀을 활용한 각종 전기차 부품모듈, 팩 그리고 거기에 들어가는 고전압 부품을 개발해 헝가리에 생산 법인을 설립하고 글로벌 완성차 기업인 벤츠의 전기차 EQXX 배터리 모듈 공급을 위한 대량 생산 체제를 갖췄습니다. 또 배터리시스템의 성장을 위해 배터리 모듈 & 팩 시스템 개발 및 신



소재/신공법 적용 핵심부품 개발, 열폭주 감지/차단/해소 기술 개발을 추진하고 있습니다.” 인지컨트롤스의 배터리시스템은 벤츠 외에도 글로벌 완성체 업체들과도 협업을 진행하고 있어 앞으로 인지컨트롤스의 매출과 수익 증대에 큰 역할을 할 것으로 기대하고 있다. 전장시스템분야는 액츄에이터, 냉각수 전동 펌프, 배터 승온히터 등 기존 라인업에 추가하여 전기차용 신규 센서, 자율주행 차량용 센서클러닝시스템, 열관리시스템용 통합 제어를 개발하고 있으며 기능 안전 대응 설계기반 확보와 ASPICE 프로세스 구축을 진행하고 있다.

또 현재 회사 매출의 50%를 차지하는 온도 센서와 스위치류로 대표되는 엔진제어시스템과 내연기관 전용 엔지니어링 플라스틱 경량화 기술 적용 실린더 헤드 커버, 에어인테이크 매니폴드, 변속기 밸브바디 커버에 대해서는 내연기관 시장에서 전기차를 포함한 친환경차 시장으로 확대하기 위해 신제품 발굴과 글로벌 시장을 대상으로 적극적인 기술 영업 활동을 진행하고 있다. “저희 인지컨트롤스는 미래차 시장에서 새로운 기회를 찾기 위해 우리가 갖고 있는 잠재력을 최우선으로 하고 있습니다. 이는 미래차 시장이 지금까지의 서플라이 체인과 달리 언제든 New Comer가 등장할 수 있고 이런 불확실한 상황에서 막연한 미래차 시장이 아닌 우리 잠재력을 토대로 한 시장 공략이 가장 효과적인 전략이라고 생각하기 때문입니다.”

인지컨트롤스 성장비결은 R&D 김홍집 대표의 R&D 10 ACTIONS

인지컨트롤스의 본사에서 근무하는 인원은 총 550명 수준이다. 그중 120명이 연구개발인력 즉 R&D인력이다. 인지컨트롤스의 조직 중 생산직을 제외하고 가장 큰 조직이다. “저희 R&D 인력은 큰 변화 없이 동일한 수준을 유지해왔습니다. 저희 회사 규모를 감안한다면 큰

규모의 연구개발 조직으로 이것이 인지컨트롤스의 장점이자 경쟁력이라고 생각합니다. 현재는 연구인력을 더욱 늘려가고자 하며 우선은 기존 연구개발 포트폴리오를 조정, 미래차 분야의 새로운 연구개발에 집중하고 있으며 이에 따라 기존 연구인력의 전환배치에 집중하고 있습니다. 또 신규 인력에 대한 채용도 지속적으로 추진하고 있으나 중견기업으로 우수 연구인력 확보에는 조금 어려움을 겪고 있습니다.”

과거와 달리 인지컨트롤스의 R&D 조직과 신제품·신기술 라인업에도 확대되고 있는데 플라스틱 사출 위주의 내연기관 부품에서 친환경 경량용 제품군으로, 단품 위주 개발에서 시스템화 모듈 개발로 개발 품 속성이 바뀌어 복잡하고 다기능화를 요구하기 때문에 개발 방법 또한 단순 CAD & CAE 활용에서 모델기반 시스템엔지니어링(Model Based System Engineering) 기법을 적용하여 개발 능력을 확보하고 해석과 시험평가 전문화 역시 중요하기 때문이다.

김홍집 대표가 인지컨트롤스 개발을 지휘하게 된 직후 연구개발자에게 10가지 행동 가이드를 제시했는데 이는 인지컨트롤스의 개발 능력을 향상시키는데 매우 효과적인 가이드라인이 되었다. “저는 경영자보다 엔지니어로서 경험이 훨씬 많습니다. 제가 엔지니어로서 일하면서 느낀 어려움들을 우리 후배 엔지니어들이 반복하지 않기를 원하고 또 연구개발자로서 자신의 분야에서 어떻게 성과를 만드는데 도움이 되고자 제 생각을 정리해서 제시하게 되었습니다.”

김홍집 대표의 양해를 구해 인지컨트롤스 연구개발자에게 제시되고 있는 R&D 10계명을 소개한다. 이는 우리나라 자동차 산업 현장에서 연구개발자로 일하고 있는 종사자분들께 도움이 되고자 하는 바람이다.



R&D 10 ACTIONS

1. 나의 분야에서는 내가 제일 잘할 수 있다.
2. 모든 일은 내가 시작해서 내가 끝낸다.
3. 스스로 만족할 수 있는지 여러 번 문헌한다.
4. 항상 동료에게 물어보고 답하고, 함께하며 동료의 의견을 존중한다.
5. 모든 일의 추진에는 양손잡이가 된다.
6. 조직의 의견과 결정을 존중하되, 항상 나의 기준으로 재점검하고 의견을 제시한다.
7. 답은 없는 것이 아니고 조건, 장애가 있을 뿐이다. 되는 방법을 생각하자. 개선, 개혁은 무한하다.
8. 불필요한 행동을 하지 않는다. 잘못된 것은 즉시 고치자.
9. 모든 판단/결론은 기준, 근거, 증거에 입각한 논리가 정연해야 한다. 판단→기준, 기준→근거, 사실→증거
10. 논리적 커뮤니케이션 능력에 기반한 토론, 보고서화는 기술축적의 지름길이다.

국내 부품업계 미래차 전환 어떻게 해야 하는가?

국내 자동차 부품업계의 화두는 단연 미래차 부품전환이다. 정부는 2021년 미래차 전환과 생태계 구축을 위해 다양한 지원책과 제도를 추진하고 있지만 아직 우리나라 부품업계의 73%는 미래차 부품전환을 위해 어떤 대책도 갖고 있지 못한 상태로 국내 부품업계의 전망은 결코 밝지만은 않다. 김홍집 대표가 국내 부품업계의 미래차 전환에 대해 의견을 들어봤다.

“제가 말씀드리기에는 크고 무거운 주제지만 개인적인 의견을 전제로 말씀드리면 미래차 부품전환 정책에도 불구하고 산업계의 추진이 더딘 이유가 있습니다. 첫째, 우리 자동차 부품업계의 양극화입니다. 우선 선도 그룹은 글로벌 기준에 맞춰 투자하고 기술력을 확보해 세계 자동차 부품 시장에서 능력을 인정받는 회사도 다수 있지만 반면 상당히 많은 업체들이 미래차 전환이라는 패러다임을 따라갈 능력이 없는 낙후된 업체들입니다. 국내 전체 부품업체 중 100억 이하의 매출규모를 가진 경우가 80%를 넘는데 이런 기업들에게 자체 역량만으로 전환에 성공하길 기대하기 어렵다고 생각합니다.

둘째, 미래차 전환을 위한 발상의 전환이 필요합니다. 미래차 부품전환은 필연적이라고 생각하지만 방향성을 잡기 어려워하는데 막연한 생각이 아닌 기업의 역량에 바탕으로 구체적이고 실현가능한 돌파구를 찾아야 합니다. 예를 들어 단조 전문기업이 센서를 만들기는 어렵기 때문입니다. 전환의 중심은 기업마다 지금까지 쌓아온 경험과 역량을 바탕으로 기회를 찾는다면 단조든 사출이든 어떤 분야든 미래차 부품기업으로 전환의 실마리를 찾을 수 있다고 생각합니다. 다만 기술적 한계는 있습니다. 기존의 제조업이 아닌 새로운 제조, 융합제조로 기업 역량을 키워야 하는데 기계 가공 기술이나 단조나 주조나 사출이나 이런 하드웨어 기술을 기반으로 소프트웨어 기술 내지는 전장 기술이 융합된 제품을 생산할 수 있는 새로운 능력을 갖춰야만 합니다.”

국내 자동차 부품업계의 하드웨어 경쟁력은 글로벌 시장에서 절대 뒤지지 않는다. 다만 하드웨어 경쟁력을 잠재력으로 삼아 미래 자동차 시장이 요구하는 전장화,



전동화를 위해 노력해야 한다. 2030년까지 내연기관 부품업체의 30%가 사라진다는 예측은 가까운 미래로 다가왔다. 부품업체 스스로 자생력을 갖추어야만 정부의 지원이나 정책과 시너지 효과를 기대할 수 있을 것이다.

부품기업 연구개발 투자 늘어 연구인력 해소, 국가적 대책 필요

우리나라의 연구개발은 정부 주도하에 추진되고 있다. 그만큼 정부의 역할이 무엇보다 중요한데 부품업체로서 지금 우리 업체들에게 필요한 정책이나 지원은 무엇인지 확인해 봤다. “부품업체가 새로운 부품을 개발하기 위해서는 완성차 만큼의 시간이 걸립니다. 제품에 따라 다르겠지만 1년 이상의 시간과 인력을 투자해야 합니다. 또 산업 전환기로 기존의 연구개발과 달리 신제품·신기술 개발 단위가 모듈 또는 시스템으로 확대되면서 R&D 투자비 및 생산설비 투자비가 급격하게 증가하고 있습니다. 따라서 국책 R&D 과제 지원 확대, 투자자금(시설자금 및 운영자금) 대출 확대 및 금리 우대 등의 정책 지원이 필요합니다. 그리고 무엇보다도 저희 역시 연구인력 확보가 가장 어렵고 시급한 과제 중 하나입니다. 신기술 분야 고급인력 매칭 및 채용 지원금을 중견기업까지 확대 적용하여 R&D 우수인력 채용에 도움을 주었으면 합니다.”

김홍집 대표는 한국자동차연구원의 역할에 감사를 표시하면서 동시에 중소기업뿐 아니라 자생력을 갖춘 중견기업에 대해서도 정책적 지원 확대가 필요하다고 했다. 이는 특히 국내 R&D 예산이 일부 분배식 구조를 갖고 있어 비효율적인 측면이 있기 때문이다. 객관적인 가능성을 갖춘 업체에 대한 지원을 확대하고 연구개발 역량이 낙후된 기업에 대해서는 구조적 개편을 통해 손실을 최소화하면서 규모의 성장을 이룰 수 있도록 다양한 시각에서의 정부 지원책 개편도 필요해 보인다.

유연성 갖춘 양손잡이 Global Mobility Systems Top Supplier 될 것

2022년 글로벌 자동차 판매량은 8,028만대이며 전기차 판매량은 802만대로 9.9%의 점유율을 나타냈다. 그리고 미국 등 주요 선도 국가들을 살펴보면 트렌드 전환은 앞으로 더 빨라질 것이고 본격적인 대중화를 맞아 전기차 업계는 서플라이 체인에 가격 경쟁력과 높은 품질을 요구하게 될 것이고 또 새로운 부품에 대한 필요성 역시 더욱 커질 것이다. 이런 환경에서 인지컨트롤스의 중장기 전략은 무엇인지 물었다. “저희 인지컨트롤스는 기존 열관리분야는 물론이고 새로운 시장에서 글로벌 경쟁력을 갖춘 Global Mobility Systems Top Supplier를 지향하고 있습니다. 이를 위해 미래 친환경 모빌리티 시스템 분야에서 신제품·신기술 개발에 전사적인 노력을 기울 것입니다. 또 저희 인지컨트롤스는 미래 경쟁력 확보를 위한 양손잡이 전략을 추구하여 유연성을 확보할 것입니다. 현재까지는 열관리시스템, 배터리시스템, 전장시스템을 주축으로 하여 중장기 R&D 계획과 사업전략을 수립하고 추진하고 있으나 향후 고객 Needs와 시장 동향 변화에 따라 유연하고 신속하게 궤도 수정할 수 있는 체제를 가동할 것입니다.”

양손잡이는 엔지니어 김홍집 대표의 신념이기도 하다. 이는 경쟁력 있는 서플라이 체인으로서 시장이 요구하는 새로운 요구에 대해 언제나 대안을 제시할 수 있는 부품 전문기업으로 성장하기 위해서다. 마지막으로 취임 한 달을 맞은 바쁜 일정에도 인터뷰에 응해주신 김홍집 인지컨트롤스 대표께 감사 말씀드리며 40년 역사를 넘어 글로벌 최고의 자동차 부품기업으로 새로운 역사를 만들어 가길 응원한다.

2022년 글로벌 전기차 판매 실적 분석

양재완 한국자동차연구원 산업분석실 책임연구원

KATECH INSIGHT

- ◆ 2022년 글로벌 전기차 판매량은 반도체 공급 병목 현상과 고금리·고물가에 따른 소비 위축에도 불구하고, 중국 시장의 높은 성장으로 802만대의 판매고를 올리며 완성차 판매량 전체의 9.9%를 차지
- ◆ 2023년에 전기차 공급 병목 현상은 감소할 것으로 전망되나 수요의 불확실성이 높아 각 기업의 가격·시장·제품 전략에 따라 시장 점유율이 크게 변화할 수 있음

2022년 글로벌 전기차(BEV) 판매량 802만 대, 완성차 판매량 9.9% 차지

2022년 세계 자동차 시장은 지속된 반도체 공급 병목 현상으로 차량 인도가 지연되고 주요국의 인플레이션 및 금리 인상과 러시아-우크라이나 전쟁으로 인한 고유가 지속 등으로 자동차 소비 위축 현상이 자동차 시장에 영향을 미쳤다. 이로 인해 글로벌 완성차 판매량은 2020년 7,777만대에서 2021년 8,144만대로 4.7%의 연간 성장률을 보였으나, 2022년은 8,063만대를 줄여 1.0% 역성장을 기록했다. (LMC Automotive) 이러한 시장 상황에도 불구하고 전기차 판매량은 꾸준히 증가하여 802만대를 기록 전년 대비 68% 성장을 기록하였고 완성차 판매량 전체의 9.9%를 차지한 것으로 집계됐다.

중국 전기차 최대 시장으로 확고하게 자리매김

전기차 최대 시장으로 떠오른 중국은 2021년 272만 대 판매에 이어 2022년에는 507만 대를 기록하며 전기차 최대 시장으로 확고하게 자리매김했다. 특히 중국의 전기차 시장에서 전년 대비 86.1%의 성장을 보여 글로벌 전기차 시장을 선도하였고 중국·유럽·미국이 세계 전기차 판매량의 93.3%를 차지했다. 유럽은 162만 대의 판매하면서 글로벌 전기차 시장 2위를 지켰지만 러시아-우크라이나 전쟁 여파로 유럽지역의 전기료가 급등하면서 전년 대비 성장세는 25.5%로 다소 약화되었다. 유럽의 에너지 위기는 당분간 지속될 것으로 예상되는데 독일의 경우 2022년 12월 가정용 전기료는 1kWh당 평균 0.43유로로, '22년 하반기에만 약

30% 증가한 것으로 나타났다.(무역협회) 글로벌 3위는 미국으로 현대차그룹의 전략적 신차 확대 효과와 테슬라·포드 등의 견고한 성장세로 증가세를 이어가는 것으로 나타났다.

1위 수성한 테슬라, 중국의 BYD, 상해기차가 2~3위 차지

완성차 그룹별로는 테슬라가 보급형 모델의 판매를 확대하면서 1위를 수성했다. 이어 전기차 시장에 집중하는 BYD가 2위 초소형 전기차로 입지를 확대한 상해기차가 3위를 차지해 전년에 이어 테슬라와 중국 기업들이 차지했다.

테슬라는 세계 최대 시장인 중국 시장 내 판매 부진과 경쟁 기업들의 높은 성장세에도 불구하고 보급형 모델인 '모델Y'와 '모델3'이 지속적인 판매 확대를 견인하며 글로벌 판매량 1위 유지했고 중국의 BYD는 2022년 3월 전기차로의 전환을 선포하고 배터리·부품을 직접 생산하는 등 전방위적인 전기차 집중 전략을 통해 판매를 확대하고 있으며, 최근에는 본격적으로 글로벌 시장 진출을 위해 최근 브라질, 호주, 일본, 독일에도 전기 승용차 판매망을 구축했다.(한국자동차연구원 산업동향 Vol 101 참고) 또 다른 중국 전기차 업체인 상해기차는 디자인과 가성비로 큰 인기를 끌고 있는 상해GM우링의 초소형 전기차 모델 '홍광 MINI'의 높은 판매량으로 글로벌 순위 3위 달성했다. '22년 글로벌 전기차 모델 판매 순위에서 1위 테슬라 모델 Y(754,549대), 2위 상해GM우링 홍광MINI (563,400대), 3위 테슬라 모델3(492,597대)로 홍광MINI의 높은 인기를 실감할 수 있다.



현대자동차 아이오닉6



테슬라 모델Y

국내 완성차 기업인 현대차그룹은 2021~2022년간 다양한 신차 출시와 판매 지역 확대로 꾸준한 성장세를 유지하였고 전기차 주요 스타트업은 목표 달성에 실패하며 부진한 모습*을 보였다.

* 2022년 리비안은 초기 생산 목표 5만대(2022년 3월에 반도체 공급량 문제로 2.5만대로 축소)보다 적은 24,337대를 생산하였고, 루시드도 목표 2만대에 못 미치는 7,800대만 생산(기업별 IR 자료 기준)

국내 전기차 시장 현대차그룹 주도, 성장세 지속

국내 전기차 시장은 현대차그룹이 주도했다. 현대차그룹은 2021년부터 본격적으로 시작된 모델 다양화 전략과 차별화된 제품 경쟁력으로 2022년 국내 시장 점유율의 73.9%를 확보하며

독보적인 위상을 확보했다. 반면 글로벌 1위인 테슬라는 2022년 줄곧 차량 가격을 인상함에 따라 보조금 혜택이 축소되고 판매량이 크게 감소하였으나 최근 다시 가격을 최대 14% 인하하며 판매량 회복을 시도 중이다. 2022년 테슬라 모델3 기본 사양의 가격은 7034만원으로 2021년 5479만원에서 대폭 상승하면서 국고 보조금 혜택도 750만원에서 315만원으로 줄어 판매량 감소로 이어졌다. 테슬라는 최근 모델3 가격을 5999만원으로 인하했다.

이외에 수입차종 인기가 높은 독일 프리미엄 3사인 벤츠, BMW, 아우디는 고급 전기차 모델 판매로 점유율을 높인 반면, 국내 중견 3사는 전기차 라인업 부족 등으로 판매가 다소 부진한 것으로 나타났다.*

* 2022년 중견3사 국내 전기차 판매량: 쉐보레 2,608대, 르노코리아 516대, 쌍용 114대

[국가별 및 완성차그룹별 전기차(BEV) 판매량]

(단위: 대, %)

브랜드 구분	2020		2021		2022		성장률 (2020-2021)	성장률 (2021-2022)	
	판매량(대)	M/S(%)	판매량(대)	M/S(%)	판매량(대)	M/S(%)			
국가별	중국	1,054,123	47.5	2,727,313	57.1	5,075,286	63.3	158.7%	86.1%
	유럽*	782,561	35.2	1,292,751	35.2	1,622,895	20.2	65.2%	25.5%
	미국	260,055	11.7	505,267	11.7	802,653	10.0	94.3%	58.9%
	한국	46,909	2.1	101,112	2.1	162,987	2.0	115.5%	61.2%
	캐나다	30,928	1.4	50,033	1.0	92,871	1.2	61.8%	85.6%
	일본	16,028	0.7	23,291	0.5	61,251	0.8	45.3%	163.0%
	인도	4,386	0.2	10,043	0.2	47,563	0.6	129.0%	373.6%
	기타	25,366	1.1	68,507	1.4	155,049	1.9	170.1%	126.3%
그룹별	테슬라	494,244	22.3	938,435	19.6	1,313,887	16.4	89.9%	40.0%
	BYD	123,627	5.6	335,582	7.0	925,782	11.5	171.4%	175.9%
	상해기차	235,425	10.6	612,867	12.8	900,418	11.2	160.3%	46.9%
	VW	220,818	9.9	442,960	9.3	574,708	7.2	100.6%	29.7%
	Geely	43,581	2.0	120,637	2.5	422,903	5.3	176.8%	250.6%
	르노닛산	196,471	8.8	261,736	5.5	392,244	4.9	33.2%	49.9%
	현대차그룹	145,609	6.6	245,174	5.1	374,963	4.7	68.4%	52.9%
	기타	760,581	34.3	1,820,926	38.1	3,115,650	38.8	139.4%	71.1%
전기차 합계 (비중*)	2,220,356 (2.9%)	100	4,778,317 (5.9%)	100	8,020,555 (9.9%)	100	115.2%	67.9%	
완성차 전체	77,766,294	-	81,439,571	-	80,631,101	-	4.7%	△1.0%	

* 출처: 전기차: SNE리서치 2023년 1월, 완성차: LMC Automotive 2022.3Q(2022년은 예상), 비중: 전기차 ÷ 완성차
* 2022년 유럽 국가별 판매량: 독일 464,255대, 영국 285,889대, 프랑스 220,840대, 노르웨이 138,569대 등

[국내 전기차(BEV) 판매량]

(단위:대)

브랜드 구분	2020		2021		2022		성장률 (2020-2021)	성장률 (2021-2022)
	판매량(대)	M/S(%)	판매량(대)	M/S(%)	판매량(대)	M/S(%)		
현대차그룹	27,888	59.5	71,897	71.1	120,438	73.9	157.8%	67.5%
현대	18,952	40.4	42,899	42.4	71,019	43.6	126.4%	65.5%
아이오닉5	-	-	22,671	22.4	27,399	16.8	-	20.9%
포터2EV	9,037	19.3	15,805	15.6	20,418	12.5	74.9%	29.2%
기아	8,936	19.0	28,998	28.7	49,419	30.3	224.5%	70.4%
EV6	-	-	11,023	10.9	24,852	15.2	-	125.5%
봉고EV	5,357	11.4	10,728	10.6	15,373	9.4	100.3%	43.3%
테슬라	11,826	25.2	17,828	17.6	14,571	8.9	50.8%	△18.3%
모델3	11,003	23.5	8,898	8.8	7,323	4.5	△19.1%	△17.7%
모델Y	-	-	8,891	8.8	7,248	4.4	-	△18.5%
벤츠	608	1.3	1,363	1.3	5,006	3.1	124.2%	267.3%
BMW	152	0.3	366	0.4	4,888	3.0	140.8%	1,235.5%
폴스타	-	-	-	-	2,794	1.7	-	-
아우디	601	1.3	1,553	1.5	2,771	1.7	158.4%	78.4%
기타	5,834	12.4	8,105	8.0	12,519	7.7	38.9%	54.5%
합계	46,909	100	101,112	100	162,987	100	115.5%	61.2%

출처 : SNE리서치(2023.1월)

공급 병목 감소, 수요 불확실성 높아 시장 점유율 변동 폭 커

완성차 업계의 노력에 힘입어 전기차 차량 선택지가 확대되는 동시에 차량용 반도체 공급 부족 현상이 완화세를 보이고 있어 전기차 공급 측면의 병목 현상은 감소할 것으로 전망된다. 다만 2023년 한 해 글로벌 경기 둔화 현상이 지속될 경우 일부 지역을 중심으로 소비 심리 위축에 따른 완성차 교체 주기 연장 등 전기차 수요 측면의 불확실성이 상존하고 있는데 IMF는 '23년 전 세계 경제 성장률은 전년 3.4%에서 2.9%로, 선진국은 전년 2.7%에서 2023년 1.2%로 하락할 것으로 전망하고 있다.

또 세계적으로 이슈가 되는 에너지 요금 현실화 움직임과 중국·영국의 전기차 구매보조금 지원 중단 및 독일 등의 보조금 삭감도 전기차 시장 성장세에 영향을 미칠 수 있어 '23년 글로벌 전기차 시장에서는 소비자의 실질 구매력을 고려한 가격 책정, 성장세가 강한 시장에 대한 차량의 적기 공급, 내연기관차를 대체할 만한 높은 상품성을 갖춘 모델 출시 등 기업별 전략이 시장 점유율을 좌우할 것으로 전망된다.



BMW iX3 SUV



아우디 e-트론 GT

전기차 급속충전 규격 표준화 동향과 시사점

이서현 한국자동차연구원 산업정책연구소 선임연구원

KATECH INSIGHT

- ◆ 급속충전 표준규격은 미국·유럽·우리나라의 CCS(Combo), 일본의 CHAdeMO, 중국의 GB/T 등이 병존하고 있으며 규격 통일 시 편의성 향상·비용 절감이 가능
- ◆ 최근 CCS(Combo)가 글로벌 표준이 되어가고 있으며 일·중은 공동개발 중인 급속충전 규격 ChaoJi 및 자국 규격을 인도 등 신흥국 시장에 보급, 우위를 되찾으려 시도할 전망
- ◆ ChaoJi가 표준 판도를 뒤집기는 어려울 것으로 예상되나 신흥국 시장 내 급속충전 인프라 구축이 우리 기업에 오히려 불리한 요소로 작용하지 않도록 국제협력 강화가 필요

전기차 확산을 위해 충전 편의성 향상 필요

전기차 충전방식으로는 완속과 급속이 있으며, 전기차 '주행거리 불안(range anxiety)'을 해소하기 위해서는 고속도로·공용 주차장 등 충전수요가 많은 곳에 급속충전 인프라 구축해야 한다. 또 충전 인프라 확산과 함께 편의성 향상을 위해 충전 규격의 표준화가 필요하지만 급속충전 표준규격은 미국·유럽·우리나라의 CCS(이하 Combo), 일본의 CHAdeMO, 중국의 GB/T 외에 Tesla의 독자 규격이 병존하고 있어 앞으로 규격 통일 시 편의성 향상·비용 절감할 수 있다.

이는 충전기와 전기차에 적용된 규격이 다른 경우 호환성 문제로 충전이 원활하지 않을 가능성이 있고 다양한 표준규격이 병존함에 따라 추가 비용이 발생하는데 구체적으로 전기차 제조사는 동일 차량의 충전 설계를 지역별로 변경해야 하며 소비자는 호환 장비를 구매해야 하기 때문이다. 따라서 각국은 자국 자동차 제조사·충전소 사업자 동향 및 전기차 보급현황과 전망 등을 고려하여 자국 표준규격을 선정하고, 해당 규격에 부합하는 충전기 보급을 중점 지원하고 있다.

현재 EU 대체연료 인프라 지침(Directive on the Development of Alternative Fuels Infrastructure)은 역내 모든 충전소에 Combo(완속은 Mennekes, 급속은 CCS2) 충전기를 구비하도록 규정하고 있고 중국은 자국 내 판매되는 전기차는 모두 GB/T 규격만 적용하도록 강제하고 있다.

급속충전 표준규격 최근 Combo가 글로벌 표준으로 부상

급속충전 규격은 초기에는 가장 먼저 개발된 CHAdeMO의 시장점유율이 높았으나, 일본이 전기차 및 충전기술 개발에 소극적으로 임하던 사이에 미국·유럽·우리나라의 Combo가 역전했다. 글로벌 충전기 시장점유율(금액 기준)은 2021년, 2025년, 2027년 Combo가 38.7%, 44.9%, 48.0%로 성장하는데 비해 CHAdeMO는 27.5%, 21.5%, 18.5%로 감소할 전망이다.(2022.5월 Precedence Research)

또 CHAdeMO 개발·보급 주축이었던 Nissan이 최근 'ARIYA' 급속충전 표준을 Combo로 전환했는데, 이는 CHAdeMO 측의 추진동력이 저하되었으며 열세를 뒤집기 어렵다는 점을 명확히 보여주는 사례다.



[지역별 전기차 완속·급속충전 표준규격]

모델명	미국·한국	유럽	일본	중국	Tesla(미국)
완속 (AC)	Type1(J1772)	Type2(Mennekes)	Type1(J1772)	GB/T	NACS (North American Charging Standard)
급속 (DC)	Combo(CCS1)	Combo(CCS2)	CHAdeMO	GB/T	
통신방식	PLC		CAN		CAN
출력범위	150kW 대응기기가 일반적, 350kW 대응기기 설치 시작		50kW 대응기기가 일반적, CHAdeMO는 90kW 대응기기 설치 시작		250kW 대응

Tesla는 유럽에서는 이미 Combo와 호환성을 확보했으나 미국에서는 배터리 전략을 고수해왔으나 ‘국가 전기차 인프라(NEVI)’ 사업의 보조금 적격 요건을 충족하기 위해 Combo와 호환성 강화* 중이다. 이는 미국정부가 국가 전기차 인프라(NEVI)*사업을 통해 2022년부터 5년간 75억달러를 전기차 충전기 설치 보조금으로 지출할 예정인데, 보조금을 받기 위해서는 Combo 충전기를 설치해야 한다. 주요 시장의 동향을 살펴보면 유럽은 유럽형 전기차에는 CCS2 규격을 지원하고 충전소를 타사 전기차도 사용할 수 있도록 기(既)개발했다. 또 미국은 그간 높은 시장점유율에 근거하여 CCS1이 아닌 독자규격 NACS를 북미 표준으로 자리 매기려 했으나 2023년부터 타사 전기차에 충전소를 개방하고 Combo와 호환성을 높일 것이라 밝혔다.

* 어댑터 매직독(Magic dock)을 통해 Combo 규격 충전소 Tesla 충전소 Supercharger를 이용하는 사례 등장

* NEVI는 National Electric Vehicle Infrastructure Formula Program의 약어

일·중 ChaoJi 공동개발 중 신흥국 확산 기대

일본과 중국은 함께 CHAdeMO, GB/T의 단점을 보완한 ChaoJi라는 새로운 급속충전 규격을 개발해왔다. 양국은 2021년 ChaoJi의 설계 요건을 공개했으며 2022년 하반기부터 중국은 베이징-상하이 고속도로 구간에서 실증을 시작했고 日 Hitachi Industrial Products는 200~350kW의 ChaoJi 충전기 개발, 2023년 4월부터 2년간 실증할 계획이다. 일·중이 공동 개발중인 ChaoJi는 500kW 이상의 고출력

달성 및 CHAdeMO-GB/T-Combo와의 호환성 확보를 목표로 하고 있으며 日 CHAdeMO협회회는 인도의 독자 충전규격 개발을 지원하여 CHAdeMO 영향력 강화할 예정이지만 2022년 11월 현지 보도에 따르면 인도 자동차 제조사는 CCS2 규격을 적용하며 현재 인도 내 충전기 80~85%는 CCS2 규격을 적용하고 있으므로 CHAdeMO보다 CCS2 규격이 보편화될 전망이다. 이는 과거 인도는 충전소에 CHAdeMO와 CCS2 충전기를 모두 설치하도록 했으나 설치비용 증가 문제가 대두되자 2019년부터 충전소 사업자가 선호하는 규격을 자유롭게 선택하여 설치하도록 했기 때문이다.

또 러시아에서도 ChaoJi 보급은 긍정적이지 않다. 러시아는 대중 자동차 산업 의존도가 높아지며 전기차 충전소에 GB/T 충전기 설치를 의무화했는데 2022년 6월 현지 보도에 따르면 러시아 내 충전기는 대부분 CHAdeMO와 CCS2 규격이나, CHAdeMO는 국제적으로 뒤처지고 있으며 Combo는 EU의 수출 제재로 활용도가 떨어져 GB/T로 대체하려는 것으로 보인다.

ChaoJi 신흥국 시장 내 급속충전 인프라 적용 대비 국제협력을 강화 필요

ChaoJi가 글로벌 표준규격 판도를 뒤집기는 어려울 것으로 보인다. 먼저 일본은 중국이 ChaoJi를 새 표준규격으로 정하지 않는다면 자국 표준 규격을 CHAdeMO에서 ChaoJi로 변경할 이유가 없어 신중한 태도를

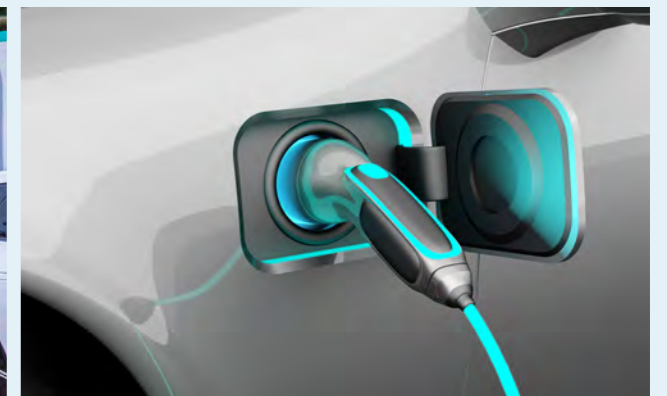
[전기차 급속충전 규격별 특징]

구분	특징
CCS (Combo)	(장점) 1개의 충전구로 완속·급속·비상 급속충전을 할 수 있고 CHAdeMO, GB/T에 비해 고출력 충전기 보급 측면에서 앞서어 급속충전 속도가 더 빨라 편의성이 높음 (단점) PLC 통신방식을 사용, 충전 시 배터리 잔량·충전 속도 등 정보를 충전기와 공유하나 주파수 간섭이 발생할 경우 충전정보를 원활히 제공할 수 없음 (비고) CCS1, CCS2로 세분되나 동일한 신호 protocol을 사용하여 호환성 높음
CHAdeMO	(장점) CAN 통신방식을 사용, 주파수 간섭 없이 충전정보를 제공할 수 있음 (단점) 완속·급속충전용 충전구를 각각 설치해야 하여 공간 활용성이 떨어지며, 현재 보급된 충전기는 충전 속도가 Combo에 비해 느리며 성능에 비해 크기가 크고 비쌌음 (비고) 고출력 기술(1.0은 50kW, 1.2는 200kW, 2.0은 400kW 대응, 3.0으로서 ChaoJi 개발 중)은 개발됨. 그러나 日 ‘전기사업법’ 규제로 고출력 충전기 보급이 지연됨(제42, 43조에 따라 50kW 이상 충전소는 고압 수전설비를 갖추고 안전 감독 주임기술자를 선임해야 함)
GB/T	(장점) 설치비용이 상대적으로 저렴 (단점) 완속·급속충전용 충전구를 각각 설치해야 하며 충전 속도가 느리고, 미국·유럽 수출 시 동 규격을 적용할 수 없어 Combo 규격을 적용해야 하며 설계 문제로 안전성·내구성이 낮음

* 충전 속도는 규격 외에도 차량 성능, 충전소 상황 등에 따라 좌우되는데 다른 조건이 비슷하다는 가정하에 작성

보이고 중국은 GB/T 개정판과 ChaoJi 중 무엇이 새 표준규격이 될지는 아직 정해지지 않았지만 GB/T 개정판이 새 표준규격이 될 확률이 더 높다고 평가되므로, ChaoJi 추진동력이 절대적으로 강하지는 않다. GB/T 개정판은 GB/T를 일부 수정한 것으로 기존 충전기와 호환성이 더 높다는 점이 장점을 갖고 있는 반면 ChaoJi는 기능·안전성 등이 더 뛰어나고 유럽 등에서 표준규격으로 인가받을 경우, 내수용과 수출용 차를 따로 만들지 않아도 되며 국제표준 주도권 확보를 시도할 수 있다는 점이 장점이다. 그러나 중국은 전국에 520만개의 GB/T 충전기를 기(既)설치했는데, 이를 ChaoJi로 전환하거나 호환을 추진하는 데는 대규모 비용이 필요하다. 또 GB/T는 車 제조사가 개발을 주도하여 추진동력이 강하며 공업신식화부 기술 공고대상에 포함되어 채택 가능성이 높으나, ChaoJi는 전력기업연합회가 개발을 주도했으며 공고 대상에 포함되지 않는다.

그러나 신흥국은 장기 전략 없이 가격에만 근거하여 전기차 충전기를 보급할 가능성이 있으며, 만일 GB/T 또는 ChaoJi 규격이 신흥국 시장의 주류가 된다면 우리 기업에 불리한 요소로 작용할 수 있다. 일례로 中 상하이GM우링은 인니형 ‘Wuling Air EV’에 GB/T를 적용했는데 해당 모델은 가격 경쟁력에 힘입어 2022년 전기차 판매량 1위를 기록했으며, 현대차 ‘IONIQ5’는 2위를 기록했다. 따라서 전기차 현지생산·수출육성책을 펼치기 시작한 신흥국에, 국제공급망에 편입하기 위해서는 글로벌 표준인 Combo 규격 보급이 필수적이라는 점을 국제협력 을 통해 전달해야 한다.



Tesla의 48V 아키텍처 도입의 의미



이호중 한국자동차연구원 산업분석실 책임연구원

KATECH INSIGHT

- ◆ 최근 Tesla는 차량의 전기전자(E/E) 아키텍처를 12볼트에서 48볼트로 전환할 것임을 밝혔는데, 그 목적은 구조적으로 전력 효율을 높이고 차량 경량화를 보다 진전시키는 것에 있음
- ◆ 이번 결정은 아키텍처·모듈러 혁신을 동시에 추구해온 Tesla 전략의 연장선상에 있는 것으로, Tesla의 부품 생태계가 강화되었음을 의미하고, 여타 완성차 기업에는 추격 부담을 지울 전망

Tesla 48볼트(V) 기반 E/E 아키텍처 도입 예고

1960년대에 자동차 전장 부품의 표준 전압이 6V → 12V로 변화한 이래, 대다수 승용·소형 상용차는 12V를 상정한 배터리(lead-acid battery)와 발전기(alternator), 그리고 그에 맞춰 설계된 전장 부품을 사용해 왔다. 전기차(BEV·PHEV), 하이브리드차(HEV), 마일드하이브리드차(MHEV)* 등은 구동계 일부에 고전압 부품을 사용하나, 그 경우에도 일반적인 저전압 전장 부품은 12V, 또는 강압을 통해 그보다 낮은 전압으로 작동하는 부품을 사용한다. 즉 오늘날 대다수의 자동차는 일부 구동계 부품을 제외한 전장 부품에 12V 전압을 표준적으로 사용하고 있다.

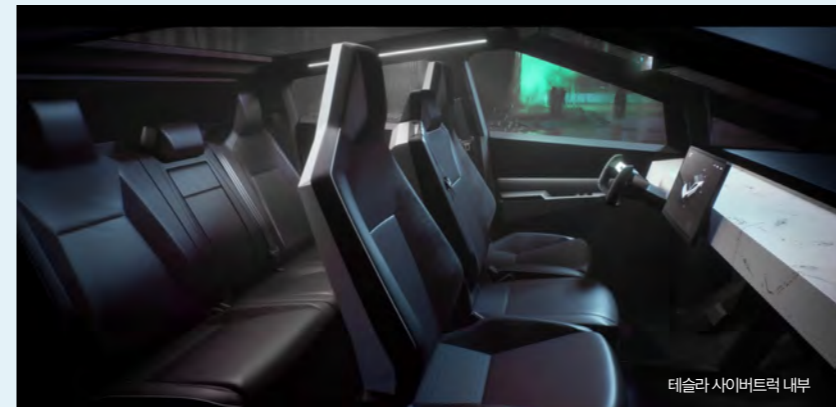
그러나 Tesla는 지난 3월 Investor Day을 통해 차기 모델인 Cybertruck부터 48V 기반 E/E 아키텍처로 전환할 것임을 선언했다. Tesla에 따르면 각종 전자 장비가 탑재된 최신 자동차는 250 암페어(A)에 달하는 전류를 감당하기 위해 차내 배선이 복잡해지고 전선 중량이 증가하는 등의 문제를 갖고 있다. Tesla는 이를 개선하기 위해 2023년 하반기 양산 목표인 Cybertruck과 이후 출시될 차량, 휴머노이드 로봇 Optimus에 모두 48V 아키텍처를 적용하고, 그에 필요한 주요 컨트롤 유닛은 자체 설계한다는 계획을 발표했다.

* 48V 마일드하이브리드차의 스티어링 제너레이터(SG) 배터리 등은 48V를 사용하나, 일반 전장 부품은 12V로 작동

[Tesla의 E/E 아키텍처 개선 및 배선 단순화 사례]



* 출처: Tesla, 일부 수정



테슬라 사이버트럭 내부



테슬라 사이버트럭

48V 기반 아키텍처, 전력 효율 높이고 차량 경량화에도 일부 기여

동일 필요전력 조건에서 12V → 48V 전환 시 전류가 1/4 수준으로 줄면서 각종 전력 손실 감소를 기대할 수 있다. 예를 들어 48V 전환 시 전기차 전력의 3~7% 가량을 소모하는 조명, 인포테인먼트, 조향 등 일반적인 전장 부품의 전력 손실을 줄이고, 그 외 공조(HVAC) 시스템이나 전력 변환 시스템의 효율도 개선할 여지가 있다. 이론적으로 전압을 보다 높여 손실을 더 줄일 수도 있으나, 인체 안전을 고려하여 대개 48V 내외를 적정치로 간주한다.

또 배선을 단순화하고 전선 중량을 줄일 수 있어 차량 경량화 및 비용 절감에도 기여할 수 있을 것으로 예상된다. 요컨대 차량 내 전류가 감소하므로 전체 길이 최대 4km, 중량 30~60kg에 달하는 차량 내 전선의 체적·중량 및 관련 비용을 절감할 수 있고 또 많은 전력을 요하는 연산·음향 시스템이나 48V 맞춤형 액세서리의 탑재도 용이해질 것이다. 다만 일찍이 중앙 집중화된 E/E 아키텍처를 지향하며 Model S(2012년 출시), Model 3(2017년 출시) 등에 걸쳐 배선을 단순화해 온 Tesla 차량은 타사 대비 추가적인 경량화의 효과가 상대적으로 작을 수 있다.

단기적 비용 증가에도 Tesla 혁신 전략 재조명 기대

시판 중인 대다수 자동차가 12V를 사용하는 상황에서 48V 부품은 신규 개발이 필요하므로 개발비용 상각, 생산 수량 부족 등을 고려하면 납품 단가는 12V 부품보다 오히려 높아질 가능성도 있다. 상당수 12V 부품은 부품기업이 대량 생산 후 여러 완성차 기업에 납품하므로 규모의 경제가 발생하는 반면, 단기적으로 48V 부품은 그 수요처가 Tesla로 한정될 수밖에 없어 제조원가를 낮추기 어려울 것이기 때문이다. 그러나 이번 사례는 아키텍처·모듈러 혁신을 동시에 추구하는 Tesla의 전략을 다시금 보여준다는 점에서 중요하다. Tesla는 그간 중앙 집중화된 E/E 아키텍처 도입 외에도 리어 플로어 패널의 통합 다이캐스팅(Giga Press), 내·외부 패널 구분 없는 차체 구조(Exo-

skeleton, 예칭) 등 아키텍처 혁신으로 비용·성능 최적화를 추구해 왔는데 이번 48V 아키텍처 도입 계획과 동행사에서 공개된 각종 모듈 단위 기술 개선* 방향을 고려하면, Tesla는 향후에도 아키텍처(구조)·모듈러(부품) 혁신을 동시에 추구하는 전략을 지속할 것임을 확인할 수 있다.

* 회도류를 사용하지 않는 영구자석형 모터, 탄화규소(SiC) 사용량을 75% 절감한 전력 변환 부품 등

Tesla 對 부품 생태계 장악력 증가, 48V 전환에 따른 레거시 완성차 기업 추격 부담도

이번 결정은 부품 생태계에 대한 Tesla의 장악력이 충분히 강화되었음을 보여주는 상징적 사례이다. Tesla가 Cybertruck 양산이 임박한 시점에서 48V 적용을 공언했다는 점은 새로운 규격의 부품을 적정 비용으로 양산 적용할 수 있도록 관련 부품 기업들과 협의를 완료하였다는 의미로 해석할 수 있다. 동시에 기성 자동차 부품 업계에 대한 영향력이 부족했던* Tesla가 이제 자체적인 부품 생태계를 구축함으로써, 설계의 주도권과 독자성을 유지하면서도 부품을 안정적으로 조달할 수 있게 되었음을 시사한다.

반면 레거시 완성차 기업은 추격 부담을 짊어질 가능성이 높다. 일부 레거시 완성차 기업은 여러 계층(tier)의 부품 기업들과 장기 협력하며 생긴 관계적·조직적 관성 때문에 48V 전환의 필요성을 인정하더라도 부품 공급선, 개발·구매 부문 조직/인력 변화 등의 어려움으로 인해 실질적인 전환에 오랜 기간이 소요될 가능성이 있기 때문이다.

* 과거 Tesla는 타사 완성차에 적용된 스티어링 컬럼, 윈도우 스위치, 히터 블로워 모터 등의 부품을 구매하여 사용하곤 하였는데, 이는 완성차 생산 수량이 충분치 않았던 시절에 부품업계에 대한 영향력이 부족했기 때문

전기차 가격경쟁 시대의 시작

임현진 한국자동차연구원 산업분석실 선임연구원

KATECH INSIGHT

- ◆ 최근 Tesla발 전기차 가격인하 경쟁 및 BYD, VW 등의 보급형 소형 전기차 모델 출시 경쟁이 심화되고 있으며, 완성차 업계는 가격경쟁을 통해 시장점유율 확대에 총력을 기울이는 중
- ◆ 가격경쟁력 확보를 위해서는 생산 효율화 및 제조비용 절감이 관건이며, 신규 비즈니스 모델을 통한 수익원 강화, 제품 차별화 등을 바탕으로 한 비가격경쟁력 확보도 중요해질 전망

국내·외 전기차 구매의사결정 핵심요인은 가격

국내 소비자는 전기차 구입 시 최대 고려사항으로 주행거리(26%), 차량가격(24%), 충전소(19%), 구매 보조금(17%) 순으로 선택하였으며(EV trend Korea), 미국, 일본 등은 전기차 가격을 가장 우선시하는 것으로 조사되었다(Deloitte). 이는 국내외 소비자가 전기차 구매 시 차량 가격과 구매보조금 등 경제적 요소를 핵심적으로 고려하는 것으로 분석된다. 또는 전기차 초기 시판 당시에 비해 현재 전기차 보급단계에서는 내연차 대비 전기차의 상대적 가격이 소비자 구매결정 및 전기차 보급 확산에 더욱 유의미한 영향을 미칠 것으로 예상된다. 혁신확산이론에 따르면 중국, 유럽 등 주요국의 전기차 확산수준은 신차 비중 기준으로 아직 초기 수용자(Early adopters) 단계에 해당하지만 수년 내 대중화 단계인 전기 다수(Early majority) 단계에 접어들 것으로 전망되고 있다. 전기차 초기 소비자가 '환경 친화성'을 최우선시한 반면, 보급단계(초기수용자 및 전기다수 단계)의 소비자는 '낮은 유지관리 비용' 등 실용적인 측면을 더욱 중요하게 고려하는 것으로 분석되고 있다(Björge et al.(2022)).

완성차 업체들은 가격경쟁을 통해 전기차 시장점유율 확대 시도 중

Tesla는 2023년 판매 목표 달성을 위해 Model 3/Y를 중심으로 공격적인 가격인하를 단행하였다. 이후 Ford, Lucid, Xpeng, BYD, BMW, VW 등도 미국 및 중국 등지에서 가격인하를 발표했다. 이는 완성차 업체들이 가격경쟁력 확보를 통해 전기차 시장점유율을 높이는 동시에, 수년 내에 현실화될 주요국의 전기차 구매 보조금 폐지·삭감 계획에 선제적으로 대응하려는 목적으로 보인다.

또한 완성차 업체들은 기존 전기차 모델에 대한 가격인하 외에도, 보급형 소형 전기차 모델을 신규 출시함으로써 잠재적 수요가 존재하는 틈새시장을 선점하기 위해 경쟁하고 있다. 특히 경제적이고 실용적인 자동차를 선호하는 유럽* 등에서 소형 전기차에 대한 수요가 증가할 것으로 예상된다.

* 2021년 EU의 전체 자동차 신규 등록대수(950만대) 중 준중형(segment C) 이하 모델이 약 41%(392만대)를 차지함 (ACEA)

공급구조 개선, 대체기술 개발, 공용화 전략 등 가격경쟁력 확보를 위한 전략 다각화

앞으로 완성차 기업들은 가격경쟁력 전략을 다각화하여 추진할 것으로 예상된다. 먼저 주요 완성차 기업들은 후방산업(upstream)에 대한 투자를 통해 안정적 공급망 확보 및 저비용화기반을 구축하기 위해 노력하고 있다. 이와 관련하여 Tesla, VW, GM, Stellantis, 현대차 등은 배터리 셀 가격 인하 및 공급망 확보 등을 목적으로 광산, 채굴기업 등 원자재 조달 분야에 대한 투자 계획을 밝힌 바 있다. 또한 고비용 부품에 대한 대체기술을 개발하고 양산성을 확보함으로써 생산원가 절감 추진이 가능할 것이다. Ford는 CATL과 합작 공장을 설립하여 저렴한 리튬인산철(LFP) 배터리를 직접 생산할 계획이며, BYD, Jiangling 등은 그보다 더 저렴한 나트륨 이온 배터리(Sodium-ion battery)*의 양산 적용을 시도 중이다. 이외에도 차량 플랫폼 공용화, 파워트레인 주요 부품의 공용화 등을 통해 규모의 경제 및 비용 절감 달성 노력이 지속될 것으로 예상된다. 현대자동차는 플랫폼 공용화를 통해 생산 효율성을 제고하고, Nissan은 '3-in-1 파워트레인'을 개발하여 전기차와 하이브리드차에 동시 적용함으로써, 생산비용을 낮출 계획이다.

* 나트륨 이온 배터리는 자동차에 적용하기에는 에너지 밀도가 충분치 않은 것으로 평가되어 왔으나, 중국 일부 업체는 삼원계 및 LFP 배터리보다 더 낮은 비용으로 생산할 수 있는 장점에 주목하고 있음

[주요 완성차 업체의 보급형 전기차 모델 출시 계획]

구분	BYD	VW	Renault	Tesla
모델명	Seagull	ID.2ALL	Renault 5 EV	Model 2 (가칭)
차량 전장	3,780mm	4,050mm	3,920mm	약 4,000mm
목표 판매가	약 1만달러	약 2만5,000유로	약 2만5,000유로	약 2만5,000달러
예상 주행 가능거리	약 300km	약 450km	약 320km	약 320km
예상 출시년도	2023년	2025년	2024년	미정
예상 이미지				

* 주행 가능거리는 업체별 목표치에 가까우며, 국가별 산출방식이 상이하므로 절대적 비교가 어려울 수 있음

가격경쟁 심화로 인해 단기적 판매이익 감소, 소수의 생존기업 위주로 전기차 시장 구조 개편 가능성

전기차의 대중화가 촉진되면서 전체 전기차 시장의 규모는 증가하는 반면, 단기적으로 비용구조 개선 없이 가격경쟁이 심화된다면 완성차 업체들이 수익은 감소할 것으로 예상된다. 최근 Tesla는 최대 20%에 달하는 가격인하를 통해 23년도 1분기 차량 인도량이 약 42만대를 기록, 직전 분기 대비 인도량은 약 4% 증가하였으나 매출액은 약 5% 감소할 것으로 예상된다. (Factset)

또한 전기차 시장에서 가격경쟁이 장기화될 경우 기존 완성차 업체들의 시장점유율이 더욱 확대되고, 일부 전기차 스타트업은 존폐 위기에 처하는 등 전기차 시장이 소수의 생존 기업 위주로 재편될 가능성이 존재하는 것으로 분석된다. 전기차 스타트업 중 충분한 현금유동성을 보유하고 있거나, 인건비 및 생산비용이 저렴한 지역을 생산 기반으로 삼은 업체들만이 가격인하 경쟁에서 생존할 가능성이 높다. 다만 투자 자금 조달이 비교적 용이한 일부 스타트업들도 제품 포지셔닝에 따라 경기침체로 인한 수요부진, 혹은 레거시 완성차 업체와의 상품성 경쟁 등으로 인한 어려움에 직면할 수 있다.

전기차 가격경쟁이 본격화됨에 따라 양산 능력을 바탕으로 증산(ramp-up, 대량생산)을 위한 생산능력의 증가) 단계에 빠르게 진입하고 규모의 경제*를 달성하는 것이 기업의 존폐를 좌우할 열쇠가 될 것으로 판단된다. 일부 전문가에 따르면 후발 전기차 스타트업들이 규모의 경제*를 달성하고 기존의 완성차 업체와 경쟁하기 위해서는 약 \$20억의 자금이 필요한 것으로 분석하고 있다. (S&P Global Mobility)

* 일반적으로 자동차 산업에서 규모의 경제를 달성하기 위해 공장당 20~30만대의 연간 생산량이 필요한 것으로 분석되고 있음

신규 비즈니스 모델을 통해 수익원 확대, 비가격 경쟁요소와 제품차별화 전략 부각 전망

가격경쟁으로 인해 차량판매 수익 감소가 예상되지만, 완성차 업체들은 전기차 시장에서의 점유율 확대를 기반으로 새로운 비즈니스 모델 개발 및 신규 수익 창출의 기회를 확보할 수 있을 것으로 생각된다. 예를 들어 Tesla의 자율주행 기술 소프트웨어 FSD(Full Self Driving), 기아의 커넥트스토어를 통한 원격 스마트 주차 보조, 스트리밍 옵션 등의 구독서비스는 고부가가치 창출을 위한 새로운 비즈니스 모델 사례로 볼 수 있다.

반면 가격전략만으로는 기업의 장기 생존을 담보하기는 어려우므로, 완성차 업체는 각종 비가격 경쟁요소에 집중하면서 정교한 제품차별화를 통해 시장 지배력을 높일 것으로 전망된다. 비가격 경쟁요소인 디자인, 브랜드 이미지, 안전성, 성능, 편의기능 면에서 제품을 차별화함으로써, 완성차 업체들은 안정적인 수요 및 이윤 확보가 가능해질 것이다. 이를 위해서는 먼저 SW 관련 기반 기술이 핵심이 될 전망이며, 사이버 보안, 운전자 보조 시스템, 무선 소프트웨어 업데이트, seamless UX 등은 SW기술을 적용한 제품차별화의 대표적 전략이 될 수 있다. 이외에도 합리적인 생산 비용을 유지하면서 기존 브랜드 가치를 활용한 Mercedes-Benz와 Geely의 합작사 Smart, 자사 차량 전용 액세서리인 Rivian의 캠프 키친(Camp Kitchen) 등도 비가격경쟁 전략의 예가 될 수 있다. 이러한 제품차별화 전략은 가격전략의 한계를 극복하고 시장지배력을 확대하기 위한 주요 전략이 될 수 있을 것으로 예상된다.

한국자동차산업의 경쟁력, 한국자동차연구원이 함께 합니다! 한국자동차연구원 기술이전



한국자동차연구원은
핵심기술인 소재기술, 시스템기술, 부품기술과
보완기술인 평가환경구축기술, 검증 기술, 신뢰성 기술을
개발 및 전수하고 있습니다.

한국자동차연구원 기술이전 홈페이지 통해
더 많은 정보를 확인할 수 있으며,
기술이전 상담신청이나 기술이전 설명회 참가 신청 등
기술이전과 관련된 다양한 서비스를 제공하고 있습니다.

<http://tlo.katech.re.kr>

한국자동차연구원
우수기술 이전문의

담당자: 손민구 책임 Tel. 041-559-3060 mgson@katech.re.kr
문환식 책임 Tel. 041-559-3055 hsmun@katech.re.kr

기술이전이란 기업이 기존 사업확장 및 신사업 창출 등을 위해 필요한 기술을 KATECH으로부터 제공받아 자체 실시할 수 있도록 전수 받는 것입니다.

사용 후 배터리를 신속하게 분류하고 등급화하는 시스템 및 그 방법

본 발명에 따른 사용 후 배터리를 신속하게 분류하고 등급화하는 방법은

- (a) 주행 이력 데이터를 이용하여 온보드 상태에서 전기차 배터리의 잔존 가치를 추정하는 단계와,
- (b) (a) 단계에서 분류되지 않은 잔여 배터리에 대해 온보드 상태에서의 간이 시험을 통해 배터리 잔존가치를 추정하는 단계 및
- (c) 배터리팩 탈거 후 정밀 시험을 통해 잔존가치를 측정하는 단계를 포함한다.

개발상태

- 성능평가 완료 후 시제품 제작 단계



우수성

- 온보드 상태에서의 배터리 가치 판단 및 등급 분류 체계를 제한함으로써 기존 전수 검사를 대체하고 분류/등급화에 소요되는 시간 및 비용을 최소화하는 효과가 있다.
- 배터리 재사용 관련 신시장 진출을 모색하는 중소/중견 기업의 개솔 개발 역량을 확보하고, 제품 개발 가이드라인을 제시하는 것이 가능한 효과가 있다.
- 신뢰도 높은 응용제품 개발을 가능케 하여 사용 후 배터리 산업의 활성화를 도모하는 것이 가능한 효과가 있다.

시장동향	활용분야
<ul style="list-style-type: none"> • 전 세계에서 내연기관차 배출가스 배출을 규제하고, 친환경차 도입을 장려하고 있다. 탄소 배출을 줄이기 위한 각국의 노력은 전기차 판매량 증가로 이어지고 있는데, 사용 후 배터리 시장은 전기차 시장의 성장으로 인해 새롭게 등장한 시장이다. • 사용 후 배터리를 재사용/재제조하기 위해서는 사용 후 배터리의 상태를 정확히 분석할 필요가 있는데, 종래 기술에 따르면 제조사 별로 형태, 크기, 구성물질들이 상이하여 체계적으로 처리되고 있지 못한 한계가 있다. 	<ul style="list-style-type: none"> • 사용 후 배터리의 잔존 수명 산출에 필요한 시간과 비용을 최소화 하는 추정방법 구현을 통한 대량의 재사용 배터리 처리능력 확보와 이를 통한 재사용 산업의 경쟁력 제고 가능 • 사용 후 배터리의 단계별 잔존가치 판단을 거쳐 등급화한 뒤, 성능에 따라 재사용, 재제조, 재활용이 가능하며, 재사용 응용제품 실증을 통해 등급화 기술의 정합성 및 타당성을 검증하여 다양한 어플리케이션으로 확대 적용 도모

지식재산권 현황

NO.	특허명	출원일	출원번호	등록번호
1	사용 후 배터리를 신속하게 분류하고 등급화하는 시스템 및 그 방법	2022. 12. 28	10-2022-0186821	-

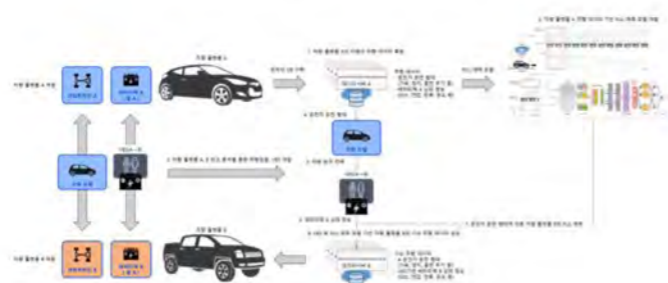
| 전력기반 자동차 기술 | 에너지 저장 장치 | 배터리 기술 |

VBS 및 딥러닝을 활용한 EV용 배터리팩의 전주기 데이터 생성 방법

차량 이용자가 차량 변경 시 운전자 운전 행태나 유사한 운전자의 운전 행태 정보와 차량 제원 정보를 바탕으로 VBS와 RUL 예측 모델을 개발한다 개발된 VBS와 RUL 예측 모델을 통해 새로운 차량 플랫폼으로 이동 시 미래 전주기 이력 데이터 생성 방법에 대한 것이며, 딥러닝이나 빅데이터 활용한 새로운 차량 개발 시 필요한 전주기 이력 데이터를 제공하는 것을 목적으로 한다

개발상태

- 성능평가 완료 후 시제품 제작 단계



우수성

- 새로운 EV 플랫폼을 개발하거나 기존 EV 플랫폼에서 부품 또는 새로운 제어 알고리즘을 적용을 했을 때, 배터리 팩의 미래 전주기 데이터 생성 또는 성능을 확인할 수 있는 효과가 있다.
- 개발 전이나 개선된 차량 플랫폼에서 배터리 팩에 대한 영향을 개발자에 제공함으로써 인공지능 모델을 위한 데이터 수집 비용 및 시간절감 등 작업능률을 향상시키거나 의도적으로 개발자가 원하는 환경의 데이터를 생성할 수 있는 효과가 있다.

시장동향	활용분야
<ul style="list-style-type: none"> 전기차 누적 보급 대수는 20년 8월 기준 12만 대, 2030까지 10만 대 분량이 누적 될 전망이며 전기차 판매량 증가에 따른 폐배터리 발생량 증가가 예상됨. 체계적 관리 필요성이 증대됨에 따라 시장에서 고도의 배터리 상태 진단 기술이 요구되고있음 	<ul style="list-style-type: none"> BaaS(Battery as a Service) 모니터링 방법 전기 차량 플랫폼 변경 시 빅데이터 생성 방법



지식재산권 현황

NO.	특허명	출원일	출원번호	등록번호
1	VBS 및 딥러닝을 활용한 EV용 배터리팩의 전주기 이력 데이터 생성 시스템 및그방법	2022. 12. 20	10-2022-0178982	-

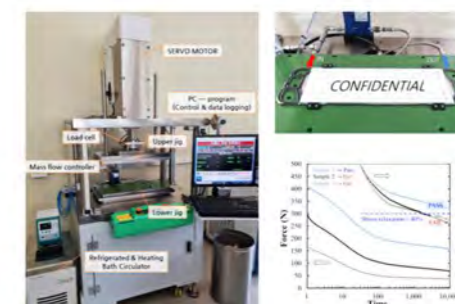
| 공통기반기술 | 신뢰성 | 가속수명 예측기술 |

연료전지용 가스켓 시험 장치 및 그 시험 방법

실제 연료전지 셀 또는 스택 환경과 동일하게 압축응력을 가한 상태에서 내부의 유로를 통해 유체가 흐르는 환경을 모사하여 하중 인가에 따른 열화 성능을 평가하기 위한 목적으로, 외력 인가 장치, 유체 공급 장치, 압축응력변화 측정장치를 포함하는 연료전지 스택 열화 가스켓 시험 장치 및 시험방법

개발상태

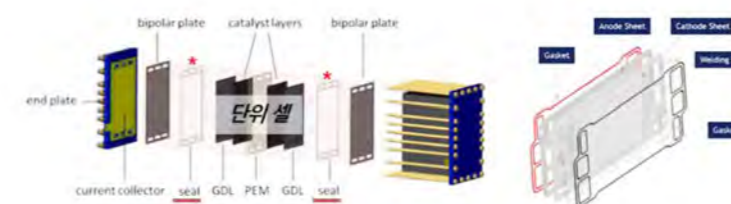
- 장치제작및시험효용성 검증완료
- 유체의 온도, 유속에 따른 가스켓의 압축응력완화 특성 평가 완료
- 분리판 일체형 가스켓 시제품 대상 가속 수명 예측 연구 진행 중



우수성

- 연료전지 단위 셀 또는 스택의 구동 환경을 모사한 조건에서 가스켓 연료전지 제품에 단위 셀 대한 또는 압축 스택의 특성 평가구동 가능
- 재질에 대한 성능 평가뿐만 아니라 성형된 가스켓 형상에 대한 영향 평가 가능
- 유체가 흐르는 조건에서 유체의 종류, 온도, 유속에 의한 영향 평가 가능

시장동향	활용분야
<ul style="list-style-type: none"> 종래의 압축 특성 시험방법은 실제 연료전지 단위 셀 또는스택의 구동 환경에서 수행되는 것이 아닌 표준 시험편의 압축 특성을 통해 간접적으로 평가하고 있어 실제 환경에서의 압축 특성과 차 이가 존재 수소전기차용 가스켓 시장 규모는 약 8,000억원 규모 (수소전기차 1대당 가스켓의 가격 약 6%) 	<ul style="list-style-type: none"> 수소 연료전지 산업의 다양한 응용분야에서 가스켓의 제조 및 성능 테스트 분야 자동차 산업 및 항공 우주용 연료전지의 안전성 및 신뢰성 검증



지식재산권 현황

NO.	특허명	출원일	출원번호	등록번호
1	연료전지용 가스켓 시험 장치 및 그 시험 방법	2022. 08. 31	10-2022-0109665	-

이슈 & 키워드

Issue & Keyword

나트륨 이온 전지 (sodium-ion battery)

대부분의 리튬 이온 전지에 일반적으로 사용되는 리튬 이온 대신 나트륨 이온을 전하 운반 종으로 사용하는 충전식 전지의 일종으로 리튬이온의 역할을 나트륨이온이 대신하여 양극과 음극 사이에 이동하는 방식으로 작동한다. 리튬이온배터리와 비슷한 원리지만, 나트륨은 리튬보다 전극 전위가 0.3v 높아서 에너지 저장 재료로 더 안전하다. 나트륨 이온 배터리의 가장 큰 장점은 가격 경쟁력으로 리튬이 지구 지표면에 0.005%만 존재하는 반면 나트륨은 그 500배 이상인 2.6% 존재하기 때문이다. 나트륨이온배터리의 생산 비용은 리튬배터리보다 30~40% 낮을 것으로 분석하기도 한다.

중국 최대 배터리 제조업체인 CATL(Contemporary Amperex Technology Co., Ltd.)이 2021년 1세대 나트륨이온 배터리(Sodium-Ion Battery)를 발표했다. CATL의 1세대 나트륨이온 배터리는 적절한 에너지 밀도, 매우 빠른 충전 가능, 저온에서 강력한 성능을 제공한다고 주장했으며 에너지 밀도는 최대 160Wh/kg이며 충전은 상온에서 최대 80%까지 15분 이내에 완료되며 열 안정성이 뛰어나고 저온 성능이 우수하다고 CATL은 밝혔다. 특히 영하 20도에서 배터리의 용량 유지율은 90% 이상이라고 밝혔는데 2세대 나트륨이온 배터리 개발을 통해 에너지 밀도를 최대 200Wh/kg까지 확보하겠다는 것이다. 최근 중국의 자동차 회사인 체리자동차와 배터리 합작 브랜드 'ENER-Q'도 발표했으나 구체적으로 나트륨 이온 배터리의 세대에 대해서는 알려진 바가 없다.

액화석탄 & 인공석유

액화석탄은 용어가 뜻하는 것처럼 석탄을 가지고 석유와 유사하게 만든 액체연료를 말한다. 과학자들은 석탄이나 석유의 주성분은 똑같이 탄소와 수소임을 주목했고 단지 차이가 있다면 두 연료간 수소의 양이 다른데 석유는 수소의 비율이 13% 이상인데 비해 석탄은 5% 이하에 불과하다. 인공 석유는 석탄을 미세 가루로 만든 후 고압 상태에서 수소를 첨가하여 만들어진다. 인공석유의 중추국은 독일로 1차 세계대전을 통해 석유 자원의 중요성을 알게 된 독일은 2차 세계대전 중 인공석유 생산공장을 대량으로 증설하여 1일 최대 12만 7천 배럴의 인공 석유를 생산하기도 했다. 그러나 전쟁이 종전된 후

독일은 다시 정상적인 무역을 통해 원유 수입이 가능해졌기 때문에 상대적으로 경제성이 부족한 인공석유를 더 이상 생산할 이유가 없었졌기 때문이다.

그러나 2000년 증반 고유가의 영향으로 미국, 중국, 호주 등 다수의 국가들의 석유에 비해 매장 범위가 넓고 매장량 역시 풍부한 액화석탄에 다시 주목하기 시작했다. 실제 미국은 전투기 연료로 액화석탄을 사용하는 실험비행까지 진행해 성공한 것으로 알려져 있다.

이퓨얼(e-Fuel) : Electricity-based Fuel

이퓨얼(E-fuel)은 'Electricity-based Fuel'의 약자로 '전기를 이용해 만드는 연료'를 뜻한다. 물을 전기 분해해 얻은 그린수소에 이산화탄소 등을 합성해서 만드는 액체 연료로 수송 연료의 탄소중립을 실현하기 위한 탄소중립 연료로 일컬어진다. 실제 이퓨얼(E-fuel)은 완전연소비율이 높아 기존 화석연료 대비 온실가스 배출량이 30~40% 수준으로 낮긴 하지만 그렇다고 탄소를 전혀 배출하지 않는 것은 아니다.

다만 제조과정에서 탄소 포집(CCU, Carbon Capture Utilization) 기술을 활용해 공기 중에 있는 이산화탄소를 포집하기 때문에 연소 과정에서 탄소가 배출된다 전 주기의 탄소 배출량을 보았을 때 탄소배출이 제로에 가까워진다는 점에서 미래 연료로서 각광을 받고 있다.

특히 이퓨얼(E-fuel)은 화석연료와 촉감과 질감이 비슷해 내연기관차에 바로 적용이 가능한데 전 세계에서 전기차와 수소차 생산이 늘고 있지만 내연기관차를 완전히 대체하기까지는 오랜 시간이 필요해 국제에너지기구의 탄소중립 시나리오에 따르면 2050년에도 내연기관 차량의 비율은 최대 전체 60%를 차지할 것으로 예측된다. 그러나 아직까지 이퓨얼(E-fuel)은 제조 공정이 복잡하고 가격이 휘발유에 비해 현저히 높고 수소나 전기보다 에너지 효율도 낮아 경제성이 낮다는 평가받고 있어 실제 이퓨얼(E-fuel)이 상용화되기까지 많은 연구개발과 개선이 필요하다.

그린 수소(Green Hydrogen)

수소는 대기 중으로 방출될 때 산소와 결합하여 물이 되므로 수소에너지는 청정 에너지라고 할 수 있지만 생산과정을 포함한 전주기 분석의 관점에서 보자면 크게 3가지 그린수소, 그레이수소, 블루수소로 분류할 수 있다. 전주기적 관점에서 석유나 석탄 같은 화석연료를 사용한다면 완전한 청정에너지라고 할 수 없고 태양광발전이나 수력, 풍력 같은 재생에너지를 사용하여 생산하는 수소를 그린수소라고 분류할 수 있다.

수소를 얻는 방법은 다양하게 존재한다. 일반적으로 부생 수소, 수전해 수소, 추출(개질) 수소로 구분하는데 부생 수소는 석유화학 공정 및 제철공정에서 얻을 수 있는 수소로서 제조과정에서 나오는 일종의 부산물로 볼 수 있다. 일찍부터 석유화학정제용, 반도체세정용 등에 산업적으로 이용하고 있다. 수전해수소는 전기를 이용하여 물에서 수소를 얻는 방법으로 높은 생산단가로 인하여 경제성이 떨어진다. 추출 수소는 석탄이나 천연가스 등 화석연료에서 생산되는 수소로서 현재 천연가스 추출 수소가 가장 큰 비중을 차지하고 있다.

실제 에너지원으로서 수전해수소가 가장 청정에너지원이지만 가격 경쟁력이 부족하고 부생 수소는 생산과정 중 발생하는 부산물로 공급에 한계가 있어 현재는 추출 수소가 가장 저렴하게 대량으로 수소를 생산하는 방법이라 할 수 있다. 다만 최근 지구 기후 위기로 본격적인 친환경 에너지 생산량이 늘어나면서 아프리카 등 친환경에너지 생산이 최적화 된 곳에서 그린수소를 대량생산하고 이를 이퓨얼(e-Fuel) 등 새로운 에너지원으로 생산 공급하는 방식에 대해서도 연구중이다.

탄소국경조정제도 (Carbon Border Adjustment Mechanism, "CBAM")

EU 탄소국경조정제도(Carbon Border Adjustment Mechanism, CBAM)는 EU의 탄소 배출권 거래제 (Emissions Trading Schemes, ETS)에 따른 탄소누출(Carbon Leakage) 방지를 위해 탄소비용이 반영되지 않은 수입품에 대해 온실가스 배출관련 비용을 부과한다는 내용이 핵심이다.

탄소국경조정제도는 2030년까지 온실가스의 배출을 1990년 배출량 대비 55% 감축하는 것을 목표로 하는 EU의 입법 규제 중 "Fit for 55 package"의 일부로 탄소국경조정제도는 소위 탄소누출(carbon leakage), 즉 강도 높은 온실가스 배출규제를 둔 고규제국으로부터 온실가스 배출규제가 약한 저규제국으로 제품의 생산지가 이동되거나 고규제국 소비자들이 국산품 대신 저규제국 수입품을 늘리는 등의 규제회피 현상을 완화하기 위한 것으로, EU 역내 수입품에 대해 소



위 탄소국경제도도 불리우는 온실가스 배출 관련 비용을 부과함으로써 수출품에 반영된 탄소가격 차이에 따른 EU 자국제품의 경쟁력 격차를 상쇄하고 실질적으로 EU ETS를 보완하는 내용을 담고 있다. CBAM 하에서는 수출업체에 대해 온실가스 배출규제 차이에 의한 대상 제품의 가격 차이를 탄소배출권(carbon emission certificate) 구매를 통해 상쇄하게 하는데, 수출품 생산국과 EU간 온실가스 배출규제간 차이 여부는 해당 국가가 EU ETS와 유사한 제도를 보유하고 있는지 여부 등을 기준으로 판단하게 된다.

수출 경쟁이 국가의 핵심 경제축인 우리로서는 조속한 탄소저감 기술개발을 통해 탄소규제를 기회로 전환하고 중소·중견기업을 포함한 대(對)EU 수출기업의 CBAM 대응역량을 강화해야하고 또한 제품 탄소배출량 측정 및 감·인증을 위한 인프라를 확충해야 한다.

경차 EV 닛산 사쿠라

2022년 경차 시장에서 가장 놀라운 사건은 일본 최초의 전기 경차인 닛산 사쿠라가 등장하면서 2만1,900대의 판매고를 기록한 것이다. 물론 경차 1위 모델인 혼다 N-BOX 판매량인 20만2,200대의 10% 수준이지만 일본의 전기차 판매비율이 1% 수준이기 때문에 굉장히 높은 수치라고 볼 수 있다.

닛산 사쿠라의 파워트레인은 47kW 구동모터로 195Nm의 파워를 낼 수 있고 20kWh의 리튬이온배터리를 탑재하고 있어 WLTC 기준 180km를 주행할 수 있다. 기존 전기차와 비교하면 40% 수준의 다소 적은 배터리를 사용하였지만 차량 가격은 충분히 경쟁력을 갖추고 있다. X 트림은 239만엔, G 트림은 294만엔으로 현재 원화로 환산하면 2,300~2,800만원 정도이지만 국가 보조금인 55만엔, 자치단체 보조금 60만엔(도쿄도 기준) 등을 합하면 사쿠라 G 트림 기준 원화 1,700만원 정도에 구매할 수 있다.



모빌리티 인사이트 독자 후기 설문에 참여해주세요!

격월간 <모빌리티 인사이트>는 미래 모빌리티 핵심기술 개발 이외에도 정책 연구와 기업 지원 등을 확대하여 우리 자동차산업이 급변하는 산업 패러다임의 변화에 선제적으로 대응할 수 있는 기반을 마련하기 위한 자동차산업 정보지입니다. 모빌리티인사이트는 한국자동차연구원 홈페이지(www.katech.re.kr)를 통해서도 보실 수 있습니다.

모빌리티 인사이트에서는 독자 설문 이벤트를 통해 참여해 주신 독자 30명을 선정하여 <모빌리티 인사이트>에서 준비한 소중한 선물을 드립니다. 독자 여러분의 다양하고 솔직한 의견이 발전에 큰 힘이 됩니다. 많은 참여 부탁드립니다.

- 참여 기간 : 2023년 4월 28일 부터 ~ 6월 15일까지
- 참여 방법 : 온라인 설문
- 참여 대상 : 모빌리티 인사이트 독자 누구나
- 당첨자 선정 및 발표 : 무작위 랜덤 추첨, 당첨자 개별 공지 예정 (경품은 6월 20일 일괄 발송 예정/ 관련문의 02-2661-6786)
- 응모 방법 : 1. 우측 상단의 QR코드를 이용해 모빌리티인사이트 독자 설문 이벤트 접속 (온라인 : <https://url.kr/1krjz7>)
2. 간단한 개인정보 입력(경품배송정보로 활용)
3. 설문조사 문항을 읽고 설문 작성



설문 문항 ?

1. 자동차 관련 정보나 지식을 주로 어디서 습득하십니까? (중복 선택 가능)

- 온라인 뉴스
- 자동차 전문 매거진
- 기타(카페/블로그 등)
- 컨퍼런스 세미나 등 행사 참석
- 주변 자동차 업계 지인

2. 미래 모빌리티 산업으로의 패러다임 전환에 따라 본인이 평소 가장 관심을 갖는 분야를 선택 바랍니다 (중복 선택 가능)

- 자율주행
- 도심형 항공모빌리티(UAM)
- 기타
- 친환경 차량(전기차, 수소차 등)
- 컨넥티비티 & 인포테인먼트

3. 한국자동차연구원이 출간하는 [모빌리티 인사이트]는 구독자에게 원내 R&D 기술에 대한 다양한 정보를 제공하고자 노력하고 있습니다. 내용 습득에 있어, 이해도 수준은 어떻게 생각하십니까?

- 이해가 잘 된다
- 어려운 내용이 많아 이해하기 어렵다
- 보통이다
- 기타

4. [모빌리티 인사이트]가 자동차 산업의 방향을 제시하는데 있어 유용한 정보 채널이 될 것이라고 생각하십니까?

- 매우 그렇다
- 그렇다
- 보통이다
- 아니다
- 기타

5. [모빌리티 인사이트]에 추가적으로 바라는 점을 자유롭게 작성 부탁드립니다.

모빌리티인사이트
02월호
독자의견

신용훈님

모빌리티 인사이트 잘 보고 있습니다. 매호 감사하고 전차차 가장 큰 대세이기에 전차를 고정주제로 집중적으로 다뤄주길 희망합니다. 특히 전차차 주요 기술이나 시장동향 등이 매호 구성되면 좋을 것 같습니다.

최성홍님

내연기관 회사에 근무하는 직원으로서, 내연기관이 미래차 또는 그에 준하는 모빌리티로의 전환에 대한 고민이 큼니다. 내연기관의 미래차로의 전환에 대해 실 사례를 기준으로 비중 있게 포커싱 한 콘텐츠를 기대해봅니다.

박신재님

모빌리티 인사이트 재미있게 잘 읽고 있습니다. 매월 발행하면 좋을 것 같고 한국자동차연구원 소회도 유익하지만 실제 현장을 다루는 인터뷰 기사 유용합니다. 앞으로도 더 다양하게 다뤄주면 좋겠습니다.

강예슬님

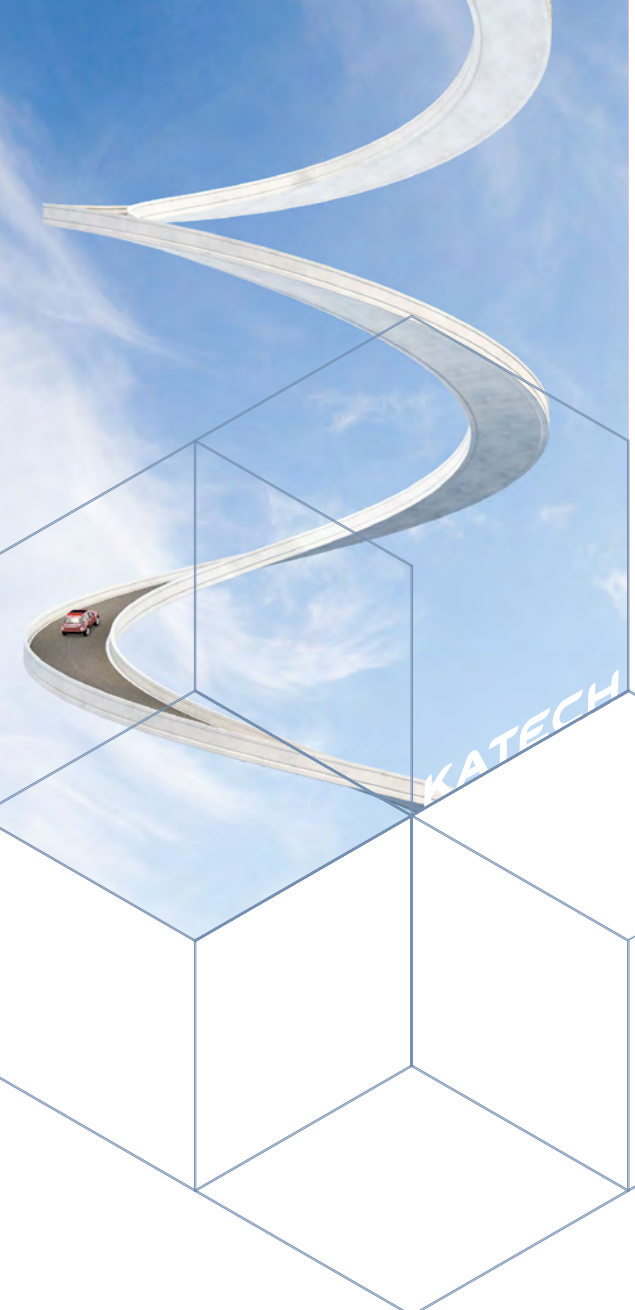
이번 호는 연구원소개 비중이 많아 조금 이쁩니다. 자동차산업에 대한 동향이나 특정 주제 정보도 유익하고 해외에서 최근 떠오르는 트렌드나 자동차 산업과 관련된 된 산술 등을 장적으로 소개해주면 어떨까요?

대한민국 기술혁신이 시작되고 뻗어나가는 곳,
혁신의 플랫폼 KIAT가 우리 산학연을 응원합니다.

우리가 산업기술 강국이 되기까지 걸어온 길에는
많은 기업, 대학, 연구소의 땀이 스며 있습니다.

기술혁신을 위한 산학연의 노력이 더 나은 삶으로 이어지도록
한국산업기술진흥원이 뒷받침하겠습니다.





국내 자동차 산업의
지속적인 혁신과
성장 동력 발굴을 위한
미래기술 개발 역량 강화에
앞장서겠습니다.
한국자동차연구원



모빌리티 인사이트 04월호

www.katech.re.kr

발행인 : 나승식

발행처 : 한국자동차연구원

충청남도 천안시 동남구 풍세면 풍세로 303

TEL_041.559.3114 / FAX_041.559.3068

편집/디자인 : 브랜드캐스트(주) TEL_02.2661.6786

※ 본 「모빌리티 인사이트」에 실린 보고서는 연구진이나 집필자의 개인적인 견해이므로 한국자동차연구원의 공식적인 의견이 아님을 말씀드립니다.

Copyright(c) 2023 KATECH(Korea Automotive Technology Institute) All right reserved.