

# MOBILITY INSIGHT 06 2024 VOL.31

## COVER STORY

### 국내 자동차 부품 정보교환 환경 및 데이터 플랫폼의 역할

- 스페셜 컬럼 플랫폼 경제와 Catena X를 통해 본 미래 자동차 시장
- 정책동향 Catena-X 사례로 보는 자동차 데이터 공유 플랫폼의  
전망과 정책 제언
- 트렌드 리뷰 SDV 중심의 미래차 시장 부품 정보교환 및 데이터  
플랫폼 기술 트렌드



## COVER STORY

# 국내 자동차 부품 정보교환 환경 및 데이터 플랫폼의 역할

- 07 자동차 부품 정보교환, 데이터 플랫폼의 최근 동향?
- 10 미래차 산업에서 정보교환, 데이터 플랫폼의 중요성?
- 13 글로벌 경쟁력 확보를 위한 도전과 극복과제, 육성방안?



**스페셜 컬럼**  
박강민 소프트웨어정책연구소 AI정책연구실 선임연구원

**정책동향**  
최병삼 과학기술정책연구원 신산업전략연구단 선임연구위원

**트렌드 리뷰**  
이성진 동서대학교 신산업특화사업단장

## CONTENTS

<p><b>18</b> <b>스페셜 컬럼</b> 플랫폼 경제와 Catena-X를 통해 본 미래 자동차 시장 박강민 소프트웨어정책연구소 AI정책연구실 선임연구원</p> <p><b>22</b> <b>정책동향</b> Catena-X 사례로 보는 자동차 데이터 공유 플랫폼의 전망과 정책 제언 최병삼 과학기술정책연구원 신산업전략연구단 선임연구위원</p> <p><b>28</b> <b>트렌드 리뷰</b> SDV 중심의 미래차 시장 부품 정보교환 및 데이터 플랫폼 기술 트렌드 이성진 동서대학교 신산업특화사업단장</p> <p><b>34</b> <b>테크리뷰</b> 자동차 데이터 포털 개발현황 및 주요기능 임한정 한국자동차연구원 빅데이터SW기술부문 책임연구원</p> <p><b>42</b> <b>생생 인터뷰①</b> 글로벌 환경규제 대응의 Master Key 누빅스 VCP-X 강명규 (주)누빅스 부대표</p> <p><b>48</b> <b>생생 인터뷰②</b> 레이더 기술로 '혁신을 현실로' 만든다 비트센싱 이재은 비트센싱 대표이사</p>	<p><b>54</b> <b>산업분석①</b> BYD 글로벌 확장 전략의 명과 암 이호중 한국자동차연구원 미래모빌리티사업단 책임연구원 임현진 한국자동차연구원 산업분석실 선임연구원</p> <p><b>58</b> <b>산업분석②</b> EU CRMA의 주요내용 및 대응방향 임현진 한국자동차연구원 산업분석실 선임연구원</p> <p><b>60</b> <b>우수기술 소개</b> 한국자동차연구원 우수기술 소개</p> <p><b>64</b> <b>이슈 &amp; 키워드</b> 자동차 데이터 플랫폼 주요 키워드</p> <p><b>66</b> <b>모빌리티 인사이트 04월호 리뷰</b> 미래차의 신뢰성, 얼마나 확신할 수 있는가?</p> <p><b>68</b> <b>독자코너</b> 모빌리티 인사이트 설문 및 독자 후기</p>
--	---

# 국내 자동차 부품 정보교환 환경 및 데이터 플랫폼의 역할

- SECTION 1 자동차 부품 정보교환, 데이터 플랫폼의 최근 동향?
- SECTION 2 미래차 산업에서 정보교환, 데이터 플랫폼의 중요성?
- SECTION 3 글로벌 경쟁력 확보를 위한 도전과 극복과제, 육성방안?

- 일시: 2024년 4월 30일(화) 14:00~15:40
- 장소: 포포인츠 바이 웨라톤 서울역(19층 PDR Room)



**박한구** 회장  
한국인더스트리4.0  
명예회장



**강명구** (주)뉴넥스  
부대표



**김인숙** 서울대학교  
AI 연구원 박사



**김태형** 국민대학교  
전자공학부 교수



**임현정** 한국자동차연구원  
AI 빅데이터연구실 책임연구원



**박종록** 한국과학기술기획평가원  
전략기술정책센터 연구위원

# 미래차 발전의 새로운 변곡점 자동차 부품 정보교환 '데이터 플랫폼'

오늘날 자동차산업의 변화는 전방위적으로 급속도로 변화하고 있다. 가장 기본적인 동력원이 내연기관에서 전기, 수소 등으로 바뀌고 기계·물리적 이동체에서 전기전자, 디지털·소프트웨어, 자율주행, 무선통신, AI 등으로 융복합하면서 발전하는 가운데 완성차 제조방식과 소비자들의 이용방식 변화뿐만 아니라 각종 부품의 생산기준, 수출입 조건까지 근본적인 변화가 진행 중이다.

Industrie 4.0은 자동차 산업 분야 전반에 걸쳐 빠르게 현실화하고 있으며 탈탄소화 메가트렌드는 디지털화, 신기술 및 전기 모빌리티의 부상으로 가속화되고 있다. 탈탄소화는 OEM, 공급업체, 반제품 및 원자재, 재활용업체, 당국 및 궁극적으로는 최종 고객까지 자동차 산업 생태계 전체 분야에 영향을 미치고 있다.

지난 몇 년 동안 자동차 분야의 탈탄소화 노력은 주로 차량의 전기화에 중점을 두었다. 차량 수명 주기의 총 온실가스(GHG: Greenhouse Gas) 배출량을 살펴보면 기존 파워트레인이 배출량 대부분을 차지하고 있으며 자재 생산이나 폐자재 회수와 같은 다른 GHG 배출원과 비교하면 자동차 제조업체가 긍정적인 영향을 미칠 수 있는 가장 중요한 기회가 있는 부분이기도 하다. 또한, 미국, 중국, EU 등 자동차 경제 강국을 중심으로 자동차 소재와 부품, 각종 데이터에 관한 규정과 제재를 통한 수입장벽, 관세부과 등 자국의 이익 중심으로 진행됨에 따라 점차 그 중요성이 높아지고 있다. 이제 자동차 부품의 소재개발 및 제조생산, 재활용에 이르기까지 그 기준과 절차가 까다로워지고 있으며 정보교환의 인증과 새로운 프로세스 등에 적극적으로 대응하며 극복하기 위한 노력이 한창이다.

이에 모빌리티 인사이트에서는 자동차 산업의 변화 속에 큰 축을 이루고 있는 부품 정보교환과 데이터 플랫폼의 활발한 움직임에 대해 '국내 자동차 부품 정보교환 환경 및 데이터 플랫폼의 역할'이라는 주제로 최근 현황과 이슈 및 문제점, 개선점을 살펴보고 미래차 시장에서 부품 정보교환 및 데이터 플랫폼의 방향성에 대해 논의하고자 한다.



## Section 01

### 자동차 부품 정보교환 시대 데이터 플랫폼의 최근 동향?

전기차를 중심으로 발전하는 미래차 시장의 다양한 변화들 가운데 탄소중립, 탈탄소화 등 기후환경 보호 차원에서 시작된 소재 부품, 제조생산 기준정보 공개, 공유 등이 코로나 19 팬데믹을 거치면서 글로벌 유통망의 선점을 위해 각국이 새로운 기준과 프로세스를 만들어가고 있다. 이런 변화 속에 어느 때보다도 빠르게 움직이고 있는 '부품 정보교환 및 데이터 플랫폼'에 대해 현재 동향은 어떻게 움직이고 있는가?

### 미래차 시장의 새로운 화두 '글로벌 데이터 패권전쟁'

박한구(좌장) 한국인스트리4.0 명예회장

최근 중국에서도 테슬라가 완전자율주행(FSD: Full self Driving) 시스템을 상용화하기 위한 커다란 문턱을 넘었다는 소식이 전해지고 있다. 이와 함께, 공공기관·공항 등 중국 내 전략 핵심지역에서 그동안 운행·정차에 제약을 받아온 테슬라 등 스마트 자동차들도 이제 제약 없이 운행·정차할 수 있는 길이 열린다는 뉴스가 이슈화되면서 테슬라 주가를 15% 이상 끌어올렸다. 이는 기존에도 있었지만 미래차로 발전하면서 자동차의 각종 정보와 다양한 데이터들이 기업 간, 국가 간 상호교환의 시대를 맞이하고 있으며 그 기준과 방식 또한 기존의 방식과는 다른 형태로 발전하는 것이 새로운 시대의 흐름이다.

앞으로 자동차 산업발전 방향에 있어 그동안 기술 개발과 성능향상 중심으로 판매와 매출이 일어나던 시대에서 각 소재·부품 정보뿐만 아니라 각종 통신 및 데이터들이 기업 간, 국가 간 상호교환의 시대가 열리면서 이를 어떻게 극복하고 앞서 나가느냐가 미래 자동차 산업의 중요한 경쟁력이며 극복해야 할 새로운 과제로 대두되고 있다. 한마디로 이제 자동차는 하드웨어 중심의 단순 이동수단을 넘어 데이터와 통신,

정보교환, 규제인증 등 다양한 분야에서 글로벌 차원의 디지털·소프트웨어화로 진화하고 있다.

이런 관점에서 오늘 좌담회를 통해 자동차 부품 정보교환 및 데이터 플랫폼에 대한 움직임과 노력이 현재 어떻게, 어떤 방향으로 진행되고 있는지 그리고 어떻게 나아가야 하는지 등에 대해 다양한 분야별 전문가들을 모시고 함께 논의하는 뜻깊은 자리가 될 것으로 기대된다.

### 2024년 독일 하노버 박람회 '정보의 디지털화' 높은 관심

김인숙 서울대학교 AI 연구원 박사

자동차 부품 정보교환을 'Industrial AI 관점'과 '비즈니스 관점'에서 접근하고자 한다. 먼저 왜 부품정보를 교환할까? 라는 근본적인 질문에 크게 두 가지 측면에서 그 답을 찾아볼 수 있다. 그중 하나는 'Traceability (추적성)'로 어떤 부분에 품질 문제가 발생했을 때, 원재료부터 제조와 유통, 물류까지 전 과정을 역추적하며 원인을 찾고, 이를 규명하고자 하는 측면과 또 하나는 'Sustainability(지속가능성)'로 CO2, 재활용 물질에 대한 정보를 교환하는 것이 비즈니스에 도움이 된다는 이유에서다.

이런 관점에서 좋은 사례가 바로 독일에서 시작한 Catena-X다. Catena-X의 핵심은 밸류체인 전체를 데이터·디지털화한다는 데 있다. 밸류체인에 있는 모든 부품정보나 소재 정보를 하나의 데이터로 상호소통 및 교환할 수 있다는 장점이 성공 요인이다. 자동차 업계 고유의 데이터 공유 시스템 구축을 목표로 하는 Catena-X가 2021년에 시작되어 170여 개 이상의 기업과 관련 단체가 참여하여 자동차 공급망 정보를 공유하는 시스템 구축을 추진하고 있다.

이러한 가운데 독일 제조업 특유의 데이터 공유 기반을 만들자는 움직임이 Manufacturing-X다. 이것이 올해 하노버 박람회에서 가장 뜨거운 주제였다. 독일 제조업은 이전보다 더 빠르게 공급망 붕괴 및 자원·에너지 공급 변동에 대응해야 하는 상황에 직면하면서 지정학적 조건의 변동과 글로벌 위기가 독일과 유럽 번영에 위험 요소로 작용할 것으로 예상된다. 또한, 전 세계로 퍼진 코로나 19, 우크라이나 전쟁 및 기후변화 위기로 독일 전체 산업의 디지털 및 생태적 전환이 가속화되면서 중소기업이 주를 이루는 제조업을 복잡하고 긴밀하게 연결된 글로벌 밸류체인 네트워크에 통합하자는 움직임이다. 이것은 자동차를 비롯해 전자, 식품, 농업, 화학, 제약, 기계공학 등 다양한 산업영역을 망라하고 있다.

이제 자동차 부품 정보교환도 빠르게 디지털·플랫폼의 형태로 더욱

발전할 것으로 보이며 이는 다른 여러 산업군에도 널리 활용될 것으로 보인다. 결국, 데이터스페이스를 만들어서 서로 분권화된 데이터를 서로 쉽게 교환할 수 있는 체제와 원칙에 따라 Catena-X가 만들어지고 Manufacturing-X로 진화, 발전하고 있다.

## 디지털·데이터·표준화 개방과 확장성이 관건

강명구 (주)누빅스 부대표

데이터 플랫폼을 구축하는 현업에 있는데, 자동차 산업 안에서 Catena-X를 시작으로 Manufacturing-X까지 계속 확산해 가는 변화의 공간은 디지털·데이터·표준화로 요약할 수 있다. 결국, 디지털 생태계를 갖춰야 한다. EU는 이를 위해 EDC(Eclipse Dataspace Connector)라는 데이터를 주고받는 약속의 사실상 표준을 만들었다. 기술적으로는 기존에 있던 디지털 기술들이지만 독일은 별도 표준 기술로 오픈 소스 화시킨 것이다.

유럽에서는 EDC와 함께 메타기술의 표준화인 AAS(Asset Administration Shell)를 적극적으로 활용하고 있다. 이 두 기술을 통해 데이터 스페이스(공급망 같이 데이터 호환이 필요한 생태계) 안에서 기업 간의 데이터를 디지털로 주고받을 수 있게 되었고 2021년부터 이를 실증하는 차원에서 진행한 것이 Catena-X이다. Catena-X는 앞서 언급한 두 가지 사실상 표준 기술을 통해 자동차 공급망 전체 데이터를 기업 간 주고받으면서 다양한 응용을 구축할 수 있음을 보여 주었다. 아직 몇 가지 문제점은 있지만 주고받는 약속의 표준만 맞으면 다양한 정보를 수집할 수 있게 되었고 이를 입증했다는 것은 시사하는 바가 크다. Manufacturing-X는 이를 다양한 산업군에 똑같이 적용·확산하게 하자는 확장된 전략이다. 이처럼 공급망 전체 디지털 데이터 생태계 구축이 가능하다는 경험을 바탕으로 EU는 2023년 CBAM(Carbon Border Adjustment Mechanism) 규정을 발효하였다.

이것은 큰 틀에서 '표준 기술과 디지털'을 활용한 새로운 규정이라는 점에서 주목받고 있다. 유럽의 이런 움직임에 비해 국내 현대자동차, 삼성전자와 같은 대기업들은 이러한 데이터 표준화를 구축한다는 것에 익숙하지 않은 상태다.

각자 기업 내 관련 시스템을 만들어 공급 업체들을 참여시키는 방식을 택하고 있다. 예컨대 탄소 발자국을 수집하는 것을 Catena-X에서는 이미 2021년부터 실증을 하는 데 반해 국내 업체들은 협력 업체들의 데이터를 자신의 규격에 맞춰 활용하고 있기에 Catena-X와 유사할지는

모르나 공통의 규격, 표준화를 통한 생태계를 만든다는 관점에서는 다소 지엽적인 측면이 없지 않다. 결론적으로 유럽은 독일을 중심으로 큰 그림을 갖고 지속해서 발전해가면서 표준 기술을 만들고 Catena-X로 실증하면서 그 결과에 만족하고 체계적으로 확산해 가고 있지만, 국내는 개별기업 중심으로 움직이기에 확장성에서는 약간의 한계와 제약이 있을 수 있는 상황이다.

## 국내 자동차 부품 정보교환 플랫폼 '개발·구축 진행 중'

임현정 한국자동차연구원 시빅데이터연구실장

그동안 과학기술정보통신부와 같은 정부 부처 등에서 데이터와 플랫폼에 관심을 두고 빅데이터 플랫폼 사업을 각 산업 분야별로 많이 구축해 왔으나 그 당시 자동차 분야는 빠져있었다. 그러나 최근 전기차·SDV를 비롯한 미래차로 발전하면서 자동차 자체에서도 데이터를 생산하게 되었고, 생산된 데이터를 바탕으로 자동차 분야에서도 데이터 플랫폼의 활용성과 구축에 관한 관심이 높아지고 있다. 반면 국내 자동차 산업군 안에 자동차 정보, 부품정보 등과 같은 광범위한 소재·부품정보를 디지털 플랫폼에서 교환하는 부분은 아직 본격화되지 않은 상태다. 앞서 Catena-X와 같은 유럽의 정보교환 시스템의 발전속도에 비해 아직 미흡한 국내상황 속에서 앞으로 CBAM이나 탄소 발자국과 같은 문제를 해결하기 위해 기업 간 정보교환은 더욱 활발해질 것으로 예상함에 따라 본격적인 부품정보 교환 시스템을 기획·구축 중이다. 그간 이러한 시스템 구축이 왜 부진했는지? 그리고 기존 기업들이 구축한 시스템과는 어떤 구도를 설정해야 하는지 등 많은 고민이 있다. 또한, 이렇게 구축한 부품 정보교환 시스템이 EU나 미국뿐만 아니라 아시아 국가들과도 유기적인 호환이 가능할 것인지도 관심사다.

앞서 논의한 Catena-X가 이미 좋은 성과를 나타내고 있다는 점에서 기회와 위기가 공존하고 있으며 위기가 아닌 기회로 만들기 위해 노력 중이며 오늘의 자리가 큰 의미가 있다.

## EU·미국 그리고 중국 '새로운 시장 구도 선점' 쟁탈 중

박한구(좌장) 한국인더스트리4.0 명예회장

지금 독일을 중심으로 EU에서 Catena-X가 진행되고 있지만 결국, EU에 국한하지 않고 미국을 포함한 글로벌 시장까지 겨냥하고 있다. 이는 시작부터 세계화를 기본으로 설정하고 있다고 본다. 또한, 미국은 미국



내자동차사를 중심으로 경쟁 구도를 만들고 있다. 이는 앞으로 미래차 시장은 전기차를 비롯한 SDV, 자율주행, 커넥티드카의 모습으로 변화함에 따라 다양한 사업군, 기업체들이 상호 간에 협력·공유하지 않으면 안 되는 근본적 변화의 결과이기도 하다. 이를 위한 글로벌 표준화 작업이 자동차 강국 중심으로 통합·운영체제를 플랫폼의 형태로 만들어 시장 내에서 리더십을 가지려 하는 것이다.

반면 중국은 시진핑 정부하에 미래 자동차, 전기차, 자율주행차는 자국 내에서만 해야 한다는 중국만의 프로토콜로 기술을 개발하고 있다. 물론 아직은 중국의 프로토콜 기술이 글로벌 기준이 되고 있지는 못하고 있다. 그런데 중국도 이제 자국만이 아닌 EU를 비롯한 글로벌 시장으로 나가야 한다는 당위성을 인지하고 점차 유럽과 미국 중심의 시장 구도를 개선하려는 변화의 움직임이 있다. 이를 반증하듯 5월에 시진핑 주석이 프랑스·세르비아·헝가리 등을 공식방문하면서 그간 EU와 미국 간의 밀착 구도를 견제하면서 본격적인 글로벌 시장을 공략하려는 의도로 해석하고 있다.

## 자동차와 데이터의 함수관계 기업을 넘어 '국가 간 이슈로 대두'

박종록 한국과학기술기획평가원 전략기술정책센터 연구위원

오늘 주제에서 근본적인 자동차와 데이터라는 부분을 한번 짚어보고자 한다. 그동안 미래차 시장에서 자율주행에 관한 연구·개발이 활발하게 진행되면서 점차 자동차 시장에서 데이터의 중요성은 매우 높

아졌다. 이 부분을 크게 세 가지로 구분하면, 첫째, 개별기업 영역, 둘째, 공통·표준 영역, 셋째, 국가안보 영역으로 나눌 수 있다. 예를 들어, V2X(Vehicle-to-X)와 같은 메시지와 데이터 정보를 교환하는 공통·표준 영역은 많은 부분 표준화되고 있다. 다만 이 영역 이상의 서비스 영역에서의 데이터 정보는 각 기업만 경쟁력 있는 정보를 보유하고자 하는 보수적 성향에 따라 교환·공유하기 힘든 것이 현실이다. 그럼에도 불구하고 독일 주요 자동차사들이 공동투자하여 유럽 내 맵 데이터를 공유·확보한 사례 등을 봤을 때 상호 이해관계에 따라 얼마든지 유동성이 있다고 본다. 서로의 필요에 따라 가능한 부분은 충분히 교환하면서 좀 더 광범위한 범위의 표준화로도 발전할 수 있는 것이다. 다만 국가안보영역에서는 상당 부분 복잡하고 까다롭다.

예를 들어, 미국 내에서 중국 업체들이 자율주행을 실증하는 것은 상당히 예민한 사안으로 데이터 정보의 취득과 사용에 관해 많은 규제와 제약을 두고 있다. 역으로 중국 내에서 자율주행 실증을 하려면 중국 정부의 승인을 받아야 하는데 앞서 말한 중국 내 테슬라의 자율주행이 가능해진다는 것은 굉장히 이례적인 현상이다. 이 부분을 좀 더 깊게 해석해 보면 미국으로서는 자국에서 취득한 정보가 중국에서 활용되는 것을 방지하는 것이 국가안보적으로 중요한 부분이기 때문에 중국 기업을 견제하는 것이다. 반면, 테슬라로서는 중국 시장이 중요한 상황에서 상품 경쟁력을 높일 수 있는 자율주행 옵션을 활성화하는 것이 중요하고, 중국 정부에서도 중국 기업인 바이두와 기술이 연동되는 구조에서의 데이터 교환은 중국 기업에 이득이 되고 국가안보적으로 수용 가능하다고 본 것이다.

## Section 02

### 미래차 산업에서 정보교환 데이터 플랫폼의 중요성?

미래차로 발전하면서 기존 내연기관 차량에서 생성·교환되던 데이터와 정보가 이제는 그 유형이 완전히 다른 형태로 나타나고 이를 활용하려는 움직임이 활발하다. 각종 소재와 부품단계의 정보와 이를 데이터화 하여 활용하는 부분은 미래차 시장변화에서 중요하게 작용하고 있다. 과연 기존 자동차 시장 대비 미래차 시장에서 정보교환과 데이터는 얼마나 중요한 요소인가?

### 원활한 데이터·정보·교환 능력 '글로벌 경쟁력'의 필수요소

**임현정** 한국자동차연구원 시빅데이터연구실장

오늘 논의하고 있는 '데이터와 정보'에 대한 정의와 구분이 필요하다. 우리는 내부적으로 용어의 혼동을 줄이기 위해 자동차의 개발·생산, 운영 단계에서 발생 및 활용하는 다양한 정보로 불특정 다수에게 공개되어 활용 가능한 것을 데이터라고 정의하고 있다. 하지만, Catena-X에서 말하는 정보는 자동차 부품 생산 시 발생하는 CO2 발생량이 얼마나 생겼는지, 재생부품은 얼마나 사용했는지, 재활용 및 폐기 등과 같은 내용을 말하는 것으로 뚜렷한 목적을 가지고 요청에 따라 1:1로 기업 간 교환 되는 것을 말한다.

따라서 Catena-X에서 공유·교환되는 것은 단순 데이터가 아닌 부품정보를 표준화하여 디지털 플랫폼상에서 상호교환하자는 내용이다. 이러한 그들의 움직임에 비해 국내 인프라는 매우 부족한 상태다. 결국, 미래차 시장을 개척하고 선도해 나가기 위해서는 부품 업체와 완성차 제조사들 모두 글로벌 트렌드에 발맞춰야 할 것이다. 앞으로 이런 측면에서 기업 간, 국가 간 상호 정보교환은 표준화를 통해 빈번해질 것이고 이를 원활하게 할 수 있느냐가 중요한 사항으로 작용할 것이다. 특히

국내 부품 업체들은 이러한 글로벌 트렌드에 취약한 상황에서 지금부터라도 적극적으로 대응할 수 있는 토대를 만들어야 한다. 각 업체 차원에서 책임과 운영을 맡기고 기대하기에는 현실적으로 무리가 있기에 경쟁력 제고를 위해서라도 정부나 기관 차원에서 함께 노력해야 한다. 이는 글로벌 경쟁력이라는 큰 틀에서 선택적인 사항이 아닌 필수적인 사항으로 주목받을 것이다.

### Catena-X는 또 하나의 생태계 '글로벌 표준화 모델'로 발전해야

**김태형** 국민대학교 전자공학부 교수

현재 Catena-X가 지향하는 방향성의 중심에는 ESG(Environmental, Social and Corporate Governance)의 큰 흐름이 있다고 본다. 전 세계 기업·경영 전반을 지배하고 있는 ESG가 Catena-X와 맥을 같이 하고 있다. 현재 데이터 교환을 위한 플랫폼에 대한 표준을 제정하고 사용하고 있으나 그 안의 정보들이 어떤 방식으로 산출되었는지, 어떤 근거에 의해 결과가 나왔는지 등의 정보산출과정 자체에 대한 구체적인 표준화는 아직 미흡하다. 따라서 산출된 정보에 대한 신뢰성 측면에서도 표준화 작업이 필요하다. 예를 들어 탄소 배출 기준이 얼마 이상 혹은 이하여야 한다는 가이드라인은 설정하지만, 실제 업체들이 어떤 방식과 근거로 산출되었는지를 공개한다는 것은 매우 민감한 사안이기도 하다. 그러나 전 세계적인 ESG 흐름에서 글로벌 규제와 표준을 따라야 한다는 점에서 과정 자체에 대한 표준화도 필요하다.

다만 Catena-X에 대한 긍정적 평가에도 불구하고 국내 업체들은 과연 생태계 역할을 제대로 할 수 있겠느냐는 근본적인 의구심을 갖고 일단 관망하는 상황이다. 이는 국내 기업으로서 과연 얼마나 이익이 있을 것인가에 대한 관점과 탄소 절감에 대한 규제가 핵심이란 취지에 얼마나 매력을 느끼고 적극적으로 정보를 교환할지는 아직 미지수다. 그러나 기업으로서 비용 절감이나 프로세스 단축 등 긍정적인 효과와 이점을 누릴 수 있다고 판단된다면 지금보다 더 적극적으로 나설 것이다. 또한, 앞으로 Catena-X는 '국제 표준화'의 형태로 발전할 것이다. 이미 통신 분야에서도 CDMA(코드분할 다중접속:Code Division Multiple Access)부터 파트너십들이 여러 개가 있었으나 지금은 3GPP(3rd Generation Partnership Project)에서 만드는 5G 글로벌 표준으로 모두 통일되었다. 결국, 글로벌 중심으로 운영되는 시스템은 글로벌 표준을 적용하는 것이 훨씬 효율적이라는 것을 알기에 Catena-X도 기업들이 확실하게 효과와 이점을 누릴 수 있게 된다면, 국내 기업들도 이러한 글로벌 표준화의 움직임에 빠르게 대응하기 위한 작업을 미리 준비하는 것은 필요하다.



### 미래차 시장의 글로벌 트렌드 '혼자가 아닌 상생'이 기본바탕

**박한구(좌장)** 한국인스트리4.0 명예회장

앞으로 미래차는 점차 자율주행차로 발전할 것이고 이런 과정에서 다양한 정보를 필연적으로 교환하지 않을 수 없다. 이런 가운데 미국과 중국의 패권전쟁 속에 EU는 2050년도 탄소중립 대륙을 최초로 달성하겠다는 목표와 시장에서 살아남기 위해 탄소 규제는 무역 통상 규제로 점차 강화할 것이다. 또한, 탄소 배출을 줄이자는 취지의 디지털 제품 여권인 DPP(Digital Product Passport)등을 통해 제품과 부품에 대한 다양한 제조정보와 재활용 정보까지 공개·교환해야 하고, 이런 과정에서 기존 이메일 형태의 교환은 보안에 취약하므로 데이터스페이스 상에서 하나의 데이터 표준형태로 진행되는 흐름이다.

이런 면에서 Catena-X라는 데이터스페이스에서 글로벌 표준·인증의 역할을 하면서 각 기업 간의 고유 데이터들도 표준화를 통해 교환하자는 움직임은 이미 대세가 되어가고 있고, 이런 흐름을 EU, 미국, 중국 등 경제 강국이 상호 협력하는 방향으로 추진하고 있기에 우리 기업들도 이러한 글로벌 흐름에 어떻게 대응하고 적용해 나갈 것인가에 구체적인 준비가 필요하다. 또한, 이런 흐름에 대응하는 데 기업이나 정부, 국가 차원에서 얼마나 그 가치를 높일 것이냐도 중요한 사항이다. 결국, 글로벌 표준화라는 것은 '각자도생'이 아닌 '상호협력'이라는 근간의 의미를 잘 이해해야 한다.

### 미래차의 지속가능성 '공공의 이익' 차원에서 찾아야

**박중록** 한국과학기술기획평가원 전략기술정책센터 연구위원

앞서 논의한 글로벌 차원의 데이터 교환이 얼마나 가치 있고, 중요한 것 인지를 좀 더 짚어보면, 그간 국가별, 기업별로 미래차 시장에 대한 비전과 방향을 정하고 각자 개별적으로 움직였다면 이제 글로벌 표준화를 통한 교환이란 점에서 무엇보다 '공공의 이익'을 추구하는 방향으로 가고 있다는 것에 큰 의미와 가치가 있다.

이는 지금까지 비즈니스 관점에서 '이익 창출'이라는 단편적인 시각에서 벗어나 지구환경 보호를 통한 지속 가능한 산업으로 발전시키고자 하는 중장기적인 시각에서 '공공이익'이란 부분을 강화하자는 움직임으로 이해된다. 또한, 글로벌 표준화를 통한 '사회적 비용 절감'이라는 측면에서도 큰 가치가 있으며, 어느 산업군보다도 안전이 우선시되는 자동차 산업에서 각 소재 및 부품, 완성차에 이르기까지 광범위한 부분에서 글로벌 표준화를 통한 정확한 데이터와 정보를 교환한다는 부분은 결국 '공공의 이익'으로 환원될 수 있기 때문이다.

앞으로 미래차는 자율주행뿐만 아니라 그 이상의 다양한 신기술들이 접목될 것으로 예상함에 따라 필연적으로 발생하는 사회적·산업적 비용에 대한 우려가 있으나 결국 '사람의 안전'과 '지구 보호'라는 큰 가치를 만든다는 측면에서 지금의 글로벌 표준화를 통한 정보교환방식은 의미 있는 변화라고 생각한다.



### 정보교환과 플랫폼의 활용 ‘철저한 비즈니스적 관점’으로 이해해야

김인숙 서울대학교 AI 연구원 박사

지금 독일과 EU를 중심으로 추진하는 지금의 변화 속에서 결국 이들이 추구하는 가장 큰 이유와 목표는 바로 그들의 ‘글로벌 경쟁력 강화다. 철저한 비즈니스적 마인드에서 출발하고 있다. 지구환경 보호라는 큰 틀의 차원에서 탄소 규제와 각종 제재가 표면적인 이유로 보이나 결국 독일의 자동차 산업과 부품 산업의 경쟁력을 높이기 위한 하나의 방안이다. 이제 부품만 만들어 팔던 시대에서 시 기술 등을 통한 시뮬레이션이 가능해지고 이러한 모든 과정이 하나의 경쟁력이 되는 시대에 살고 있다. 이런 경쟁력의 가치는 제품의 가치를 높일 수 있고, 비용 절감을 할 수 있고, 환경을 보호하는 효과까지 기대할 수 있으나 궁극적으로는 치열한 경쟁 시장에서 살아남기 위해 노력하는 것이다.

이런 측면에서 글로벌 표준화를 지향하는 Catena-X에 어느 나라, 어느 기업이 있느냐 없느냐는 경쟁 구도에서 큰 기준으로 작용할 것이다. 한마디로 Catena-X에 있는 독일기업과 Catena-X에 없는 우리 기업이 경쟁한다면 그 결과는 어떠하겠는가 말이다. 이런 냉정한 비즈니스 차원에서 볼 때 지금까지 해오던 데이터 정보가 부족한 상태에서의 제조·생산·판매 방식은 더는 시장에서 살아남을 수 없을 것이다.

오는 2027년 2월부터 EU에서 판매하는 전기차는 ‘배터리 여권’을 의무적으로 갖고 있어야 한다. 배터리 여권은 그 안에 어떤 물질이 들어갔는지, 그 물질은 어디서 왔는지 등의 모든 정보를 담게 된다.

이러한 배터리 여권과 DPP 등의 규정과 제재가 더욱 강화되는 추세에서 그냥 바라만 볼 수 없는 상황이다. 이는 앞으로 미래 자동차 산업의 글로벌 경쟁력을 좌우하는 기준점이 될 것이다. 그러나 아직 Catena-X는 시작단계에 불과하다. 충분한 경제적 인센티브와 정보에 대한 신뢰성 획득, 의구심을 불식시켜야 하는 숙제를 해결해야 한다.

또한, 이러한 정보교환이 결국 기업들에 얼마나 이익이 되느냐는 비즈니스적 측면에서도 아직 부족한 것이 사실이다. 그럼에도 불구하고 이러한 움직임은 이미 시작되었다는 것과 우리 기업들이 향후 이런 추세를 어떻게 대응, 활용할 것이냐는 풀어야 할 과제다. 과거와 같이 우선 시스템과 인프라를 독자적으로 갖추는 방식은 이제 지양해야 한다. 비용과 시간, 장기적인 활용성 등을 고려할 때 폐쇄적인 독자개발보다는 글로벌 표준에 맞는 파트너와 함께 협력·상생하는 방향이 더 효율적일 것이다. 결국, 상호협력하고 상생하려면 정확한 정보교환은 필수적으로 필요하며 향후 비즈니스의 잠재력을 선점한다는 측면에서도 유리할 것이다.

### 합리적 관망과 적극적 대응 ‘산업 내 이슈화, 공론화’ 필요

박종록 한국과학기술기획평가원 전략기술정책센터 연구위원

자동차 산업에 있어 플랫폼이라는 개념과 단어를 사용하게 된 이유를 보면 ‘생산비용 절감’에서 시작되었다. 이러한 플랫폼 방식의 부품 공용화를 통해 생산단가를 낮출 수 있었고, 이런 과정에서 정보교환에 대한 중요성과 확장성을 발견하고 지금의 Catena-X의

형태로 발전한 것이다. 이런 변화에 대해 많은 기업이 관심을 두고 적극적으로 참여할 것으로 예상하지만, 이미 기업별로 보유한 자체 플랫폼을 활용하는 것이 추가적인 비용이 들어가지 않는다는 점과 아직 Catena-X가 시작 단계라는 점 때문에 좀 더 관망하자는 분위기도 있다. 이는 국내 기업이 아닌 유럽 기업이 중심이 되어 Catena-X를 선도하는 상황에서 좀 더 상황을 지켜본 후 제도적 방향과 운영체계가 구체화된 다음에 대응해도 늦지 않다고 보는 것이다. 그러나 어차피 미래차 시장의 판도가 디지털 플랫폼을 중심으로 정보가 상호 교환되는 방향으로 발전하는 것이 대세라면 이러한 변화에 국내 기업들이 관심을 두고 빠르게 대응할 수 있도록 정부나 관련 단체 등에서 이슈화, 공론화하는 것이 필요하다.

### 확실한 명분과 다양한 규제 ‘자국 경쟁력 강화’가 목적

강명구 쉐뉴비스 부대표

자동차 산업에서 플랫폼이라는 개념으로 공급망 데이터 생태계를 지체적으로 구축한 대표적인 브랜드가 폭스바겐이다. 이런 폭스바겐이 Catena-X에 들어왔다는 의미는 이제 더는 혼자만의 노력으로는 살아남기 어렵다는 것이며, Catena-X와 같은 전체 데이터 생태계를 함께 만드는 것이 비용과 효과성에서 우수하다는 판단에서다.

또한, 지금의 변화는 내연기관차-전기차 상관없이 글로벌 차원의 규제에 의한 변화라고 생각한다. 앞서 많이 논의한 CBAM, 전기차 배터리 여권, DPP 등의 규정과 제재를 표준 기술 기반의 공급망 디지털 생태계 구축을 통해 대응하자는 방향성이다. 이런 규제들의 실행시효가 얼마 남지 않은 상황이다. 본격적으로 규제 등이 실행되면 규제에 맞춰 세금을 부과하던가, 수입을 금지하던가 하는 구체적인 행동을 할 것이다. EU의 이런 결정의 이면에는 결국 자기 경쟁력을 확보하기 위함이다. EU는 기술적 우위를 갖지 못하고 있으며, 미국이나 중국과 같은 강국을 상대하기에 부족한 부분을 이러한 규제를 통해 방어·극복하려 한다. EU가 상당히 이기적인 이러한 규제를 실행하는 이익이 명확하다.

첫째, 지구환경 보호, 둘째, 중국 견제, 셋째, 자국 산업 보호, 넷째, 자국민들의 우호적 여론이다. 이 때문에 자동차 전체시장의 상당 부분을 차지하고 있는 EU의 이러한 규제 움직임은 더욱 강화·발전될 것이다. 따라서 대항하기보다는 빠르게 대응하는 것이 합리적이다.

## Section 03

### 글로벌 경쟁력 확보를 위한 도전과 극복과제, 육성방안?

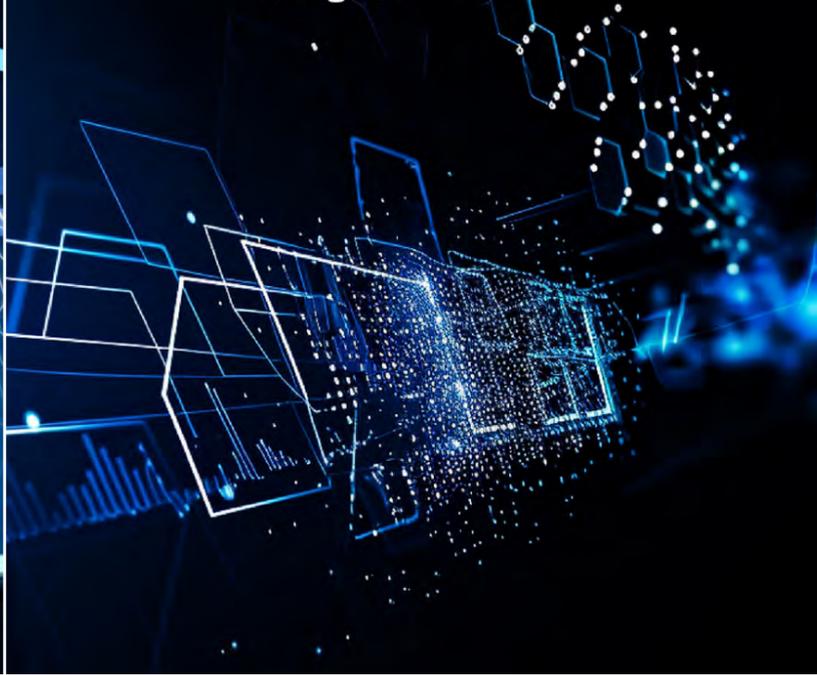
EU를 중심으로 추진되고 있는 부품 정보교환 및 데이터 플랫폼의 활용은 이미 시작되었고, 다양한 규정과 규제들로 자국보호와 경쟁력 강화 수단으로 적극적으로 활용하고 있다. 이러한 글로벌 표준화의 움직임이 활발한 가운데 본격적인 시장과 규제가 동시에 열리고 있다.

급변하는 미래차 시장의 변화 속에 기대감만큼이나 불안감이 존재하는 가운데 이를 극복하고 글로벌 경쟁력 확보를 위한 도전과 극복과제, 육성방안은 무엇인가?

### 글로벌 표준화의 큰 흐름 ‘발 빠른 대응’ 절실

박한구(좌장) 한국인더스트리4.0 명예회장

오늘 논의하고 있는 데이터 정보교환의 중요성을 얼마나 인식하고, 어디에서 해법을 찾을 것이냐가 또한 중요 포인트다. EU 중심으로 급변하는 가운데 우리나라가 독자적인 한국형 모델을 만들기에는 역량과 기반이 매우 취약하다. 반면 가까운 일본은 정부 차원에서 2040년도까지 미국을 능가하는 역량을 갖추겠다는 목표와 비전을 가진 것에 비하면 더욱이 그렇다. 우리나라도 2050년도까지 탄소중립을 실현하겠다고 선언한 상황에서 실질적인 부품 정보교환을 위한 인프라 및 플랫폼의 구축 등이 아직은 미흡한 상황이다. 따라서 유럽과 미국이 정하는 글로벌 표준에 어떻게 환승하여 더 많은 이익을 만들 것인가가 관건이다. 지금부터라도 DPP(디지털 제품 여권) 등을 만들려면 자동차 1대당 약 3만 개 부품에 대해 탄소 배출량이 얼마이며, 각 부품의 소재 추적과 재활용까지 포함한 방대한 정보를 디지털로 전환해야 한다. 또한, 부품사와 완성차 제조사 간의 관계 구도까지도 고려해야 한다. 하나의 완성차를 만들기 위해서는 소재와 부품들을 나라별로 수출입을 통해 이루



어려야 하기에 이러한 정보교환을 위한 디지털 플랫폼의 활용은 필수적이다.

이런 상황에서 어떻게 하면 이러한 과제를 극복하고 글로벌 경쟁력을 가질 수 있을지에 논의하고자 한다.

## 공격이 최선의 방어 '빠른 대응과 준비' 또 하나의 경쟁력

강명구 (주)뉴빅스 부대표

비즈니스 차원에서 가장 기초적인 반도체 부품만 보더라도 예를 들어 삼성전자와 같은 반도체 제조사가 현대자동차에만 공급할 이유는 없을 것이다. 다양한 자동차 브랜드사에 판매망을 넓히는 것이 더욱 유리하기 때문이다.

결국, 지금까지 단일 부품사와 제조사 간의 폐쇄적인 정보교환 형태가 있었다면 이제는 글로벌 표준화를 통한 플랫폼 형태로 그 영역과 활용의 폭이 넓어질 것이다. 앞서 말한 폭스바겐이 Catena-X에 이미 들어와 이러한 변화에 빠르게 대응하는 부분이 시사하는 바가 크다. 따라서 국내 대표적인 브랜드인 현대자동차도 글로벌 표준화의 모델로 진행되는 Catena-X의 장단점을 잘 벤치마킹하는 것이 글로벌 경쟁력을 갖추는 데 도움이 될 것이다.

향후 우리나라도 어떤 형태이든 표준화된 데이터 생태계 구축은 불가피하다. 이런 기반에서 앞서간 Catena-X의 문제점을 해결한 선진적인 플랫폼 구축이 필요하다. 예를 들어 EU 표준 기술에 구동형 소프트웨어 생태계를 결합한 VCP-X가 EU에 대응할 모델로 손

색이 없다. 지금까지 해오던 방식과 시스템을 그대로 사용한다는 차원에서 한국형이라는 명칭으로 안주한다면 글로벌 트렌드와 시장 내 경쟁력에서 뒤쳐질 수 있다. 이에 현대자동차도 분주하게 움직이고 있는 것으로 알고 있다. 글로벌 트렌드에 유연하게 대응하는 능력 또한 글로벌 경쟁력이다.

## 진정한 글로벌 경쟁력 확보 정부와 기업이 '하나가 될 때 가능'

김인숙 서울대학교 AI 연구원 박사

미래 자동차 산업이라는 거대한 바퀴를 굴리는 데 있어 각 기업의 노력만큼이나 중요한 부분이 바로 정부의 노력과 정책 방향이라고 생각한다. 아무리 기업 차원에서 노력한다 해도 근본적인 정부의 지원과 바탕이 없으면 효율적으로 목표에 도달하기 힘들다. 정부 차원의 미래 자동차 산업의 큰 그림과 구체적인 전략이 수립되어야 한다. 현재 각 기업 차원에서 투자하고 연구 개발하는 데는 한계가 있다.

정부 차원에서 명확한 방향성과 지원책, 제도개선 등의 노력이 병행되어야 한다. 기업과 정부, 투자와 정책이 맞물려 돌아갈 때 진정한 산업발전으로 이어질 수 있다.

독일의 경우 어떤 정책 방향을 설정하면 그룹 단위로 성과를 내도록 지원하고, 그 과정에서 발생하는 오류나 리스크를 최소화하면서 완성도로 높여나가면서 함께 공유하는 방식을 주로 사용하고 있다. 이는 사업단위별 동기부여를 줌으로써 지속적인 연구 개발을 촉진하면서 정부 차원의 지원을 아끼지 않는다.

예를 들어 'Industry AI 전략'이란 프로젝트를 부여하면 단위별로 일정 기간 정부 지원으로 시행착오를 겪으면서 실질적인 플레이어들을 역량을 높이고, 이런 역량을 더 넓은 범위로 향상하는 그들의 방식에서 많은 힌트를 얻을 수 있다고 생각한다. 결국, 개별 기업 차원에서 할 수 있는 것과 이를 촉진하고 끌고 갈 수 있는 정부 차원의 역할이 글로벌 경쟁력을 갖는데 매우 중요한 부분이라고 생각한다.

## 따라갈 것인가? 끌고 갈 것인가? '우리만의 전략·전술' 절실

김태형 국민대학교 전자공학부 교수

앞으로 ESG를 바탕으로 탄소중립에 대한 규제들이 더욱 강화되는 상황에서, 미래 자동차 산업 내 큰 시장인 EU를 중심으로 Catena-X와 같은 움직임이 대세가 될 것이고, 우리나라 기업들도 이런 글로벌 트렌드에 빠르게 대응해야 한다는 것은 명확한 현실로 인식해야 한다. 그렇다면 이러한 글로벌 트렌드를 우리는 어떻게 활용하고, 선제적으로 접근해야 하는지에 대한 구체적인 기술적 방법론을 고민해 볼 때, 다양한 정보가 공유되고 이러한 정보들을 플랫폼 형태로 적극적으로 활용할 수 있는 대표적인 예가 '시물레이션'이라고 생각한다.

디지털 트윈과 같은 기술을 활용해 하드웨어 제조상에서 시물레이션만으로도 얼마나 탄소를 배출하고, 얼마나 비용을 절감할 수 있는지를 알 수 있는 기술 역량을 높이는 것이 글로벌 경쟁력을 높이는데 중요한 사항이 될 수 있을 것이다. 또한, 디지털 데이터를 통한

정보교환이란 부분에서 '블록체인'과 같은 기술들을 지금 만들어지고 있는 생태계에 어떻게 접목하고, 활용해 나갈 것인지를 미리 준비하고 공략하는 것도 효과적일 것이다.

결국, 지금의 변화를 우리가 주도하지는 못하더라도, 우리만이 가질 수 있는 특화된 부분을 집중적으로 공략하여 지금의 역량과 시너지 효과를 내면서 글로벌 경쟁력을 높이는 방법에 대해 더욱 섬세한 전략·전술이 필요하다.

## 우리 기업의 글로벌 경쟁력 함께 성장하는 발판 마련 시급

임헌정 한국자동차연구원 시빅데이터연구실장

현재 독일을 중심으로 왜 자동차 산업에 집중적으로 변화의 드라이브를 걸었을까를 생각해보면 바로 그들의 경쟁력이 자동차 산업에 있기 때문이다. 이러한 변화 속에 과연 우리나라 부품의 경쟁력은 얼마나 있으며, 이들을 상대할 체력을 얼마나 갖고 있는지가 중요하다. 또한, 자체적인 경쟁력을 갖추고 있더라도 이러한 글로벌 변화에 신속하게 대응한다는 것은 또 다른 영역이다. 한마디로 생산과 경쟁력을 갖추기에도 바쁜 기업들이 빠르게 대응하기에는 그럴만한 여유가 없는 것이 현실이다. 이런 현실을 고려하여 기업이 자체적으로 Catena-X에 진입하려면 어려운 관문들을 쉽고, 간편하게 할 수 있는 허브 역할을 할 수 있는 솔루션을 구상하고 있으며 이를 통해 기업들은 생산과 기술경쟁력을 갖추는데 집중할 수 있도록 도움을 주고자 한다. 이는 결과적으로 Catena-X와 같은 글로벌 표준화를 통한 플랫폼의 활성화는 기정사실로 볼 때, 국내 부



# 글로벌 3강 도약을 위한 자동차 산업 대전환

품 업체들이 등록, 교환, 인증 등의 프로토콜 상의 어려움을 간소화 할 수 있도록 도움을 줌으로써 글로벌 경쟁력을 가질 수 있도록 한국자동차연구원부터 노력해야 한다는 점에서 뜻깊은 시간이었다.

## 글로벌 경쟁력 확보 '민간과 정부의 협력' 중요

박한구(좌장) 한국인터스트리4.0 명예회장

현재 우리나라는 글로벌 트렌드에 맞게 정부 차원의 법제화가 빨리 진행되어야 한다. 자동차뿐만 아니라 다양한 산업군에서 이러한 변화의 추세는 빠르게 진행되고 있는 데 반해, 국내 법제화는 이를 따라가지 못하고 있다. 결국, 부품 정보교환 자체가 목적이 아니라 이를 통한 이익 창출, 경쟁력 강화라는 비즈니스 차원이 우선이란 점에서도 이를 뒷받침하는 글로벌 수준에 걸맞은 법제화가 매우 중요하다. 정부가 공급자 관점에서 군림하는 것이 아니라, 기업과 시장의 수요자 관점에서 빠른 움직임이 필요하다.

지구기후환경 보호라는 큰 대의명분을 바탕으로 다양한 규제로 시장을 주도하려는 선진강국의 움직임을 개별기업 차원에서만 대응하기에는 한계가 있다. 결국, 이러한 흐름을 주도하고, 선제적으로 대응할 수 있는 컨트롤 타워의 역할을 정부나 산하단체에서 주도권을 갖고 이끌어 나가야 한다.

미래 자동차 시장에서 우리나라의 경쟁력은 분명 존재하며, 많은 기회가 될 수 있다. 글로벌 표준화라는 변화가 어떤 측면에서는 위기로 보일 수 있으나 어떻게 극복하느냐에 따라 새로운 기회가 될 수 있다.

민간기업과 정부가 상호 긴밀한 소통을 통해 공감대를 형성하고, 이를 안정적으로 추진할 수 있는 법제화 및 지원방안, 롤 플레이들이 유기적으로 운영된다면 글로벌 제재를 극복하고 경쟁력을 갖추 수 있을 것이다.

끝으로 오늘 좌담회에 참여해주신 많은 패널분께 감사의 말씀을 드리며 이러한 자리를 통해 좋은 의견을 나눌 수 있는 계기를 만들어준 한국자동차연구원 및 모빌리티 인사이트 관계자 여러분께도 감사의 말씀을 전한다.



전동화 Top-tier 도약

생태계 전반의 유연한 전환

안정적인 공급망 구축

자율주행 및 모빌리티 신산업 창출

## 산업통상자원부와 한국자동차연구원이 펼쳐갑니다.

<p><b>전동화 Top-tier 도약</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. 차량용 SW·반도체 생태계 강화</li> <li>2. 전기수소차 핵심 성능 강화</li> <li>3. 투자 인센티브</li> </ul>	<p><b>생태계 전반의 유연한 전환 (Smooth Transition)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. 부품기업 전환</li> <li>2. 내연차 고도화·친환경차</li> <li>3. 생태계 다양성 강화</li> </ul>	<p><b>안정적인 공급망 구축</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. 미국 인플레이션 감축 법안 대응</li> <li>2. 주요 시장별 맞춤형 전략 추진</li> <li>3. 공급망 안정 및 핵심품목 국산화</li> </ul>	<p><b>자율주행 및 모빌리티 신산업 창출</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. 자율주행 핵심기술 개발</li> <li>2. 서비스 콘텐츠 개발</li> <li>3. 환경조성 및 규제 혁신</li> <li>4. He산업과의 융합 활성화</li> </ul>
---	---	---	--

<ul style="list-style-type: none"> <li>• 핵심역량 및 공급망 내재화</li> <li>• 모빌리티 서비스 신산업 활성화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 자율차 개발 및 상용화</li> <li>• 수소차 확산</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 경쟁력 강화 및 생산능력 확충</li> <li>• 대규모 수요창출</li> </ul>
--	--	--

# 플랫폼 경제와 Catena-X를 통해 본 미래 자동차 시장

세계경제포럼(World Economic Forum)은 향후 10년 동안 만들어지는 70%의 가치가 디지털 플랫폼을 통해 창출 될 것으로 예상할 만큼 플랫폼은 기술을 넘어 산업 전반의 변화를 주도하고 있다. 마치 산업혁명 시대의 철도와 전기가 그랬던 것처럼, 현대 사회에서 플랫폼의 역할이 점점 더 커지고 있는 것이다.

## 자동차 산업의 플랫폼 등장

자동차 산업도 플랫폼으로 전환이 가속화되고 있다. 2021년 독일의 비영리단체인 오토모티브 얼라이언스(Automotive Alliance)는 자동차 산업 내 기업 간 데이터 공유와 관련해 개방성과 중립성을 보장하기 위해 "Catena-X"라는 플랫폼을 설립했다. 이 플랫폼은 자동차 산업을 중심으로 다양한 분야에 걸쳐 디지털 네트워크를 구축하는 것을 목표로 하고 있다. 과거에는 자동차 업계의 각 기업들이 제한적으로 데이터를 주고받았는데, 완성차 업체는 1차 협력사에게만, 1차 협력사는 2차 협력사에게만 데이터를 전달하는 식이었다. 하지만 Catena-X 플랫폼은 이런 폐쇄적인 구조를 깨고, 자동차 산업의 모든 기업들이 Catena-X 플랫폼 안에서 자유롭게 데이터를 공유할 수 있게 만든 획기적인 시도인 것이다.



박강민  
소프트웨어정책연구소  
AI 정책연구실 선임연구원  
gangmin.park@spri.kr

실제 성과도 나고 있다. 최근에는 이 시스템을 통해 전기차 분야에서 배터리 밸류체인 플랫폼 구축을 정부 지원 아래 진행하고 있으며, Mercedes-Benz, BASF, BMW Group, Henkel, SAP 등 유수의 기업들이 참여하는 Cofinity-X라는 별도의 프로젝트를 통해 Catena-X의 구체적인 구현도 이루어지고 있다.

획기적인 시도처럼 보이지만, Catena-X가 갑작스럽게 등장한 플랫폼은 아니다. 2011년 독일 정부가 'Industry 4.0'을 발표한 이후, 산업의 디지털 전환을 위한 다양한 전략, 조직, 프로젝트가 추진되어 왔다. Industry 4.0을 시작으로 Gaia-X(2019년), Catena-X(2021년), Manufacturing-X(2022년)로 이어지는 일련의 흐름이 있으며, Catena-X는 이러한 산업 전반의 디지털화 노력, 특히 Gaia-X의 개념과 노력이 구체화되고 있는 모습이라 할 수 있다.

Catena-X의 모체라 할 수 있는 Gaia-X는 구글과 아마존, 마이크로소프트 등 빅테크 기업들의 클라우드 솔루션에 대응하기 위한, B2B 기반의 유럽 독자적 플랫폼을 개발하는 것을 목표로 하고 있다. 한편, 2017년, 유럽 최대의 응용연구기관인 프라운호퍼연구소를 중심으로 국제데이터공간협회(IDSA, International Data Spaces Association)를 설립한 바 있는데, 이 협회의 활동 역시 Gaia-X와 연계되었다. 이처럼 Catena-X는 유럽, 특히 독일이 산업의 디지털 전환을 위해 오랜 기간 추진해 온 노력의 연장선상에 있다. 자동차 산업에서의 데이터 플랫폼 구축은, 제조업 전반의 디지털 전환이라는 거시적 흐름 속에서 이해할 필요가 있는 것이다.

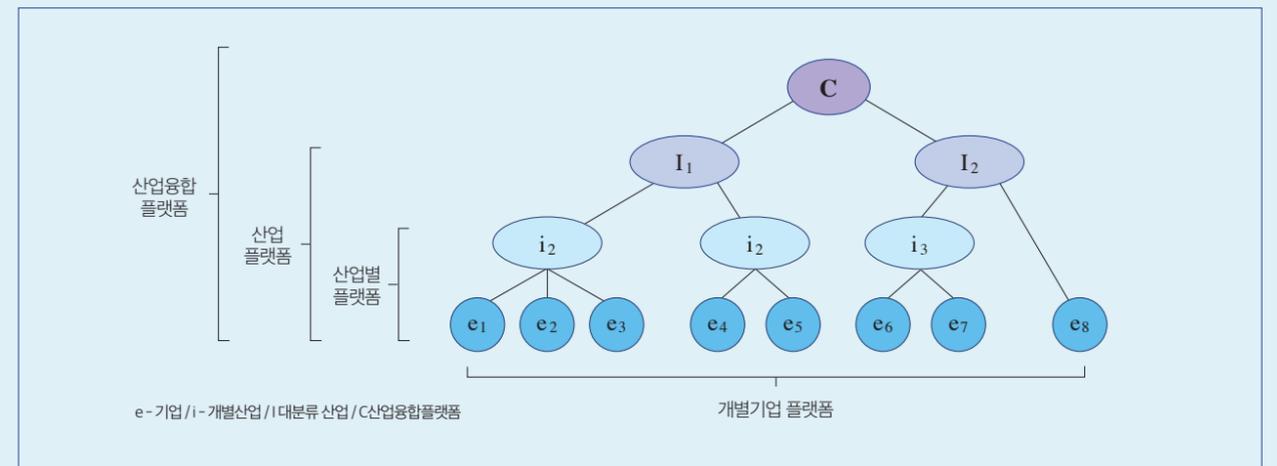
## 산업융합 플랫폼으로의 진화

최근의 이러한 플랫폼의 흐름을 이해하기 위해서는 플랫폼의 진화 과정을 살펴볼 필요가 있다. 과거 플랫폼은 하드웨어 및 소프트웨어 플랫폼을 의미했다. 이에 대표적인 예시는 자동차 플랫폼인데, 각 제품별 공통 부분을 모듈화해서 여러 제품에 활용하면서 제품 개발 비용을 절감하는 것이다. 1990년대 초반 포드(Ford)로부터 시작해 최근까지도 자동차 산업의 개발 비용 및 기간 절감에 핵심적 역할을 하고 있다. 이러한 개념은 소프트웨어로도 이어졌는데, 마이크로소프트의 윈도우나 오라클의 DBMS(Database Management System)가 플랫폼으로 인식되었다. 이어서 플랫폼은 사용자를 모아 공급과 수요를 중개하는 서비스 플랫폼으로 진화했는데, 서비스 플랫폼의 대표적 예시는 우버(Uber)와 에어비엔비(AirBnB)라 할 수 있다.

최근의 Catena-X와 같은 산업 플랫폼은 단순히 수요와 공급을 연결하는 특성을 넘어선다. 이들 플랫폼은 공급자의 가치 창출 영역을 확장하거나 직접 가치 창출에 기여하기 시작한 것이 특징이다. 이들은 수요측 정보를 활용해 맞춤형 제품과 서비스 창출을 지원하거나, 플랫폼과 공급-수요의 정보를 종합해 가치사슬을 통합함으로써 새로운 가치를 만들어낸다. 거래 중개 기능과 보완적 기술 제공 기능이 융합된 새로운 형태의 플랫폼 기업이 등장하고 있는 것이다.

플랫폼의 진화 과정을 보면, 그것이 단순한 기술의 발전을 넘어 비즈니스 모델의 혁신 나아가 산업 구조의 변화를 이끌어가는 방향으로 발전하고 있는 것을 알 수 있다. 특히 산업융합 플랫폼은 전통적인 산업 간 경계를 허물고 새로운 가치 창출의 패러다임을 열어가고 있다. 자동차 산업에

[그림] 산업융합플랫폼 개념도



출처 : 산업융합플랫폼의 현황 및 개선방안(국회입법조사처, 2018)

[표] 플랫폼의 구분과 예시

영역	예시	플랫폼 효과
하드웨어	자동차의 하드웨어 플랫폼	비용절감과 생산성 제고
소프트웨어	마이크로소프트의 윈도우오피스의 DBMS 플랫폼	시장 독점과 서비스 확대
서비스	SNS(페이스북, 카카오톡), 전자상거래(우버, 에어비엔비) 플랫폼	공급과 수요의 양면시장 구축
산업융합	산업도메인과 데이터+산업인터넷이 결합한 플랫폼	산업간 융합 및 新가치체계 창출

출처 : 소프트웨어정책연구소(2021)

서도 앞으로 등장하는 플랫폼은 자동차 산업 내에 머물지 않고 산업간 경계를 허물고 새로운 가치를 창출하는 기반으로 역할을 할 것이다. 기업들은 이 같은 변화의 흐름을 정확히 읽고, 산업융합 플랫폼 시대에 걸맞은 전략을 수립해 나가야 할 필요가 있는 것이다.

## 자동차 산업 플랫폼의 이슈 포인트

### Point 1. 데이터 주권

첫째, 데이터 주권에 대한 논의이다. Gaia-X의 설립 목표 중 하나가 디지털 주권 확보에 있는데, 이는 미국, 중국의 빅테크 기업들에 의해 플랫폼 독점화 및 데이터 종속화가 심화되고 있기 때문이다. 실제로 유럽의 클라우드 시장은 아마존 AWS, 마이크로소프트, 구글이 독식하고 있다. 또한 2023년 전 세계 약 858조 원에 이를 것으로 예상되는 글로벌 시장 역시 아마존 AWS, 마이크로소프트, 구글 등 소수가 주도하고 있는 실정이다. 이러한 데이터 종속의 문제는 최근 미국과 중국의 기술 패권 경쟁의 심화로 인해 종속의 문제를 넘어 그 데이터가 어느 국가의 법령과 규정을 적용받는지 따지기 시작했으며, 결과적으로 데이터 주권 문제로 확대되고 있다.

자동차 산업에서의 플랫폼 논의를 이해하기 위해서는 이러한 데이터 주권 확보라는 관점을 함께 고려해야 한다. Catena-X를 통해 기업들간 데이터를 공유해 효율성 제고나 비용을 절감하는 것을 넘어, 자동차 산업의 자주권과 직결된 문제이기 때문이다. 더욱이 기술패권 경쟁과 코로나 팬데믹 등으로 불어온 공급망 차질 문제가 심화되어 여러 기업들이 원자재와 부품 수급에 어려움을 겪으면서 자국의 기업간 데이터 공유는 공급망 문제의 해결 실마리로 제시되었다. 즉, 데이터 주권을 넘어 실제 산업의 안정성까지 확대되기에 이른 것이다. 유럽 자동차업계가 Catena-X와 같은 플랫폼을 통해 데이터 주권 확보에 적극적으로 나서고 있는 만큼, 이는 향후에도 지속적으로 주목해야 할 포인트가 될 것이다.

### Point 2. 경쟁 양상 변화

둘째, 경쟁 양상의 변화이다. 플랫폼 경제에서는 크게 두 가지 차원의 경쟁이 나타난다. 하나는 플랫폼 내 참여자 간의 경쟁이고, 다른 하나는 플랫폼 간의 경쟁이다. 먼저 플랫폼 내 참여자 간 경쟁을 살펴보면, 하나의 플랫폼에 참여하는 기업이나 소상공인들이 더 많은 수익을 내기 위해 경쟁하는 모습을 볼 수 있다. 배달의 민족과 같은 배달 플랫폼에서 음식점들이 소비자에게 더 많이 노출되기 위해 경쟁하는 것이 대표적인 예시이다. Catena-X 내에서도 이와 유사한 플랫폼 참여자 간 경쟁이 예상된다. 플랫폼 참여자들은 종종 불공정하게 경쟁하거나 갈등을 만들기도 하기도 하는데, 이를 어떻게 관리하고 갈등을 조정하는가에 따라 플랫폼의 성패가 좌우될 것이다.

한편, 플랫폼 간의 경쟁도 주목할 필요가 있다. 즉, 한 플랫폼 내 참여자들 간의 경쟁이 아니라, 플랫폼과 플랫폼 사이에서 벌어지는 경쟁에도 주목해야 한다. 플랫폼 간 경쟁은 종종 출혈 경쟁으로 이어지기도 한다. 우버(Uber)와 리프트(Lyft)의 초기 경쟁에서 이들이 승객을 유치하기 위해 운전자와 승객 모두에게 막대한 보조금을 지급했던 것이 대표적 사례이다. 자동차 산업에서도 Catena-X와 같은 플랫폼이 추가로 등장할 가능성이 있고, 이들 간의 경쟁 또한 예상된다. 플랫폼 경쟁에서는 확장성이 매우 중요한데, Catena-X 역시 수많은 업체와 협력하며 지속적으로 확장성을 높여야 할 것이며, 앞서 우버와 리프트처럼 치열한 경쟁이 벌어질 수도 있는 것이다.

이처럼 플랫폼 경제에서는 플랫폼 내부와 외부에서 모두 새로운 차원의 경쟁이 펼쳐진다. 자동차 산업의 플랫폼 전략을 평가할 때에도 이 두 가지 경쟁 양상에 주목할 필요가 있다. 플랫폼 내 참여자들의 경쟁을 어떻게 조율하고, 다른 플랫폼과의 경쟁에서 어떻게 우위를 점할 것인가가 핵심 과제가 될 것이다.

### Point 3. 거버넌스(Governance)

셋째, 거버넌스(Governance)다. Catena-X의 기반이 되는 Gaia-X는 과거 지연과 관료주의 등의 문제에 직면한 바 있다. Gaia-X는 본래 2021년



내에 첫 서비스를 시작할 예정이었으나, 일정이 크게 지연되었다. 법적 운영을 위해 필요한 관련 기구의 설립도 지지부진했고, 결국 2021년 2월에 이르러서야 설립 신고를 마칠 수 있었다. Politico(2021)은 2021년 4월, 많은 신생 기업들이 Gaia-X의 과도한 관료주의에 불만을 느끼고 있으며, 프로젝트가 점점 복잡해지면서 기업에 과중한 부담이 되고 있다고 보도하기도 했다.

Catena-X에는 경쟁 관계에 있는 여러 업체들이 하나의 플랫폼에 참여하게 되는데, 이 때문에 거버넌스의 중요성은 더욱 커질 수밖에 없다. 융합 서비스 창출에 필요한 신뢰할 수 있는 거래 환경을 조성하기 위해, 관련 기술 개발과 감독 기구 설립 등이 어떻게 진화하는지 지켜볼 필요가 있다. 과거 Gaia-X의 사례에서 볼 수 있듯, 관료주의적 접근은 플랫폼의 발전을 가로막는 장애물이 될 수 있다. Catena-X가 이러한 거버넌스의 함정을 얼마나 잘 피할 수 있을지 관점 포인트가 될 것이다.

## 자동차 산업의 미래, 데이터 플랫폼에 달려 있다

지금까지 자동차 산업에서 Catena-X 사례를 중심으로 플랫폼 경쟁의 새로운 국면을 살펴보았다. 플랫폼 경제의 도래는 단순히 자동차 산업에

국한된 변화가 아니라, 제조업 전반의 디지털 전환이라는 거시적 흐름 속에서 이해할 필요가 있다. 독일을 비롯한 유럽 국가들이 Gaia-X, Catena-X 등의 프로젝트를 통해 산업 데이터 플랫폼 구축에 박차를 가하고 있는 이유도 여기에 있다. 이 과정에서 자동차 산업의 데이터 플랫폼의 주권 확보, 플랫폼 내·외부의 새로운 경쟁 양상, 거버넌스 체계의 설계와 운영 등의 과제에 직면하게 될 것이다. 특히 유럽뿐만 아니라 각국의 데이터 주권 확보를 위한 노력은 향후에도 지속될 전망이다. 아울러 플랫폼 내 참여자 간 경쟁과 플랫폼 간 경쟁이 복잡하게 전개되는 가운데, 이를 조율하고 관리할 수 있는 거버넌스 체계의 구축도 중요한 과제로 부상할 것으로 보인다.

결국, 자동차 업계는 전기차, 수소차, 소프트웨어 정의 차량(SDV, Software Defined Vehicle) 등 미래 시장이 열리면서 새로운 기회를 맞이함과 동시에 플랫폼 전략을 통해 산업 내 입지를 강화해 나가야 하는 두 가지 과제를 안고 있다고 할 수 있다. 그간의 여러 플랫폼의 사례에서 볼 수 있듯이 플랫폼 구축과 활성화는 결코 쉽지 않은 과정이지만, 장기적 관점에서 반드시 추구해야 할 방향임은 분명하다. 우리 자동차 산업도 스스로 이러한 변화를 주도해 나간다면 새로운 도약의 기회를 맞이할 것이다.

[표] 플랫폼 경쟁의 구분

구분	내용	예시
플랫폼 내 참여자 간 경쟁	플랫폼에 참여하는 참여자 간의 경쟁. 플랫폼 기업은 규칙을 통해 이들 간의 이익을 분배하고 경쟁을 촉진	배달의 민족에서 음식점 간 경쟁, 쿠팡 입점 업체 간의 경쟁
플랫폼과 플랫폼 간 경쟁	유사한 플랫폼 간의 경쟁. 플랫폼의 참여자를 모이기 위해 보조금 지급 등으로 경쟁	쿠팡, 네이버쇼핑, SSG닷컴 간의 경쟁, 카카오톡, 페이스북, 인스타그램 간의 경쟁

출처 : 디지털파워 2023: 디지털 혁신이 이끄는 미래사회 (2023)

# Catena-X 사례로 보는 자동차 데이터 공유 플랫폼의 전망과 정책 제언

## 자동차 산업의 도전과제와 데이터 공유 플랫폼의 필요성

국내 자동차 산업은 다른 제조업과 마찬가지로 세 가지 거시적인 도전 과제에 직면해 있다.

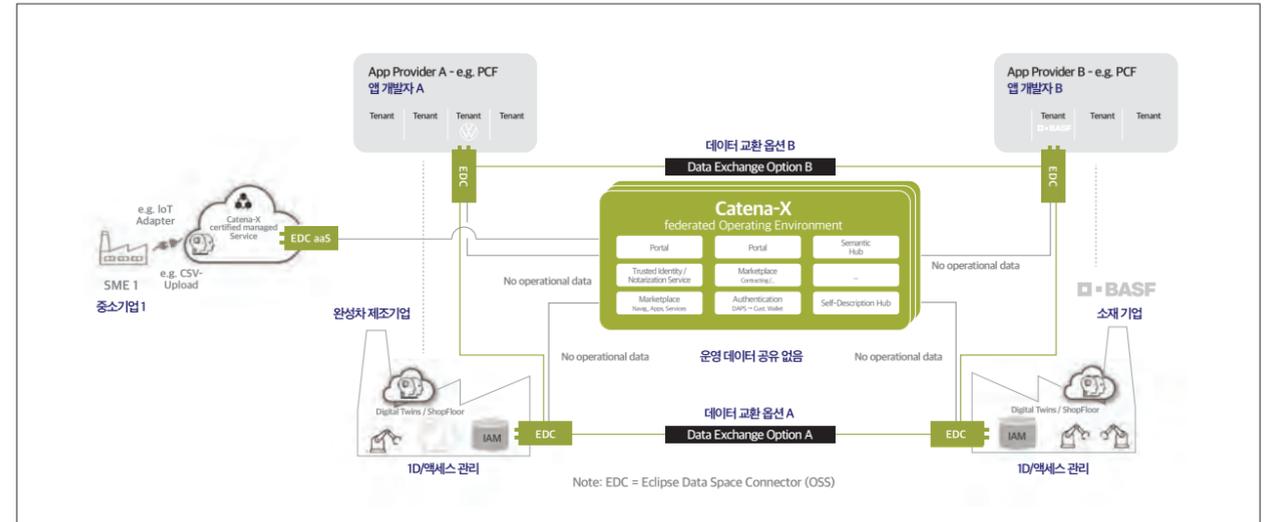
첫째, 인구 감소이다. 통계청의 2023년 발표에 따르면, 우리나라 총인구는 2022년 현재 5167만 명에서 2024년 5175만 명으로 증가한 후 감소하여 2030년 5131만 명, 2072년 3,622만 명에 이를 전망이다. 더욱이 생산연령인구는 2022년 3,674만 명에서 2030년 3,417만 명으로 감소하고, 2072년에는 1,658만 명으로 2022년의 45.1% 수준이 될 전망이다. 이처럼 인구가 감소하고 고령화가 진행됨에 따라 노동 인구가 줄어들게 되면, 산업은 인력 확보에 어려움을 겪을 수 있다. 최근 한국 고용정보원이 발표한 2022년~2032년 중장기 인력 수급 전망 및 추가 필요인력 전망에서는 장기 경제성장 전망치인 2.1%~1.9%를 달성하기 위해서는 2032년까지 약 89만 명의 추가 인력이 필요하다고 전망했다. 한편으로는 인구 감소로 인한 노동력 부족을 보완하기 위해 기술 혁신과 자동화가 더욱 가속화될 것이다. 산업은 자동화 및 인공지능 기술을 적극적으로 도입하여 생산성을 높이고 노동력을 대체할 것으로 예상된다.



**최병삼**  
과학기술정책연구원  
신산업전략연구단 선임연구위원  
bsamchoi@stepi.re.kr



[그림 1] Catena-X 생태계의 구성



둘째, 공급망 재편이다. 2017년 미국 트럼프 정부가 대중국 무역제재를 시행하면서 본격화된 미·중 무역분쟁으로 인해 세계적으로 자국 중심주의가 점차 확산하고 있고 과거 수십 년간 유지되어온 글로벌 공급망에 균열을 만들고 있다. COVID-19 팬데믹으로 인해 전 세계 생산시설이 마비되면서 핵심 물자 부족으로 글로벌 공급망이 타격을 받았다. 러시아-우크라이나 전쟁, 이스라엘-아랍 분쟁 등 지정학적 리스크가 증가하면서 원자재 공급 차질이 장기화하고 있다. 전 세계 해상 컨테이너 물동량의 30%, 글로벌 상품 교역량의 12%를 담당하고 있는 수에즈 운하는 2021년 거대 화물선이 좌초되어 모든 해상운송이 중단된 바 있고 최근에는 이란의 지원을 받는 후티 반군의 공격 위협을 받고 있다. 이와 같은 공급망 불안정성은 생산 및 공급에 지연을 초래할 수 있고, 갑작스러운 운송 비용 증가, 재고 부족에 따른 생산 중단 등 기업의 비용을 증가시킬 수 있다. 한편으로는 기업이 더욱 유연한 공급망 및 생산 시스템을 구축하고 위기 대응 전략을 강화하는 계기가 될 수도 있다.

셋째, 그린 전환이다. 이는 기후 변화, 자원 고갈, 환경 오염 등과 같은 여러 환경적 문제에 대응하여 지속 가능한 발전을 목표로 하는 변화와 전환 과정을 말한다. 환경친화적인 기술, 제품, 서비스의 개발 및 채택을 통해 자원 소비를 최소화하고 에너지를 효율적으로 이용하며 온실가스 배출을 최소화하는 것 등을 포함한다. 유럽은 최근 탄소국경조정제도(carbon border adjustment mechanism, CBAM), 디지털 제품 여권(Digital Product Passport, DPP) 등 환경 관련 규제를 강화함으로써 글로벌 산업 질서를 재편하려 하고 있다. 수출에 의존하는 우리 기업들에는 배출량 보고 의무 등 상당한 비용 부담이 예상된다. 한편으로는 전기차, 배터리, 수소 연료전지 등 친환경 시장이 성장함에 따라 새로운 사업기회가 확대될 수도 있다.

이상에서 살펴본 세 가지 도전과제가 기업에 요구하는 것은 데이터의 확보 및 활용을 통한 제조의 스마트화, 공급망 데이터에 기반한 유연성 제고, 기업 간 탄소 배출량 등 데이터 공유이다. 이를 달성하기 위해 자동차 산업이 활용할 수 있는 대표적인 수단이 데이터 공유 플랫폼이며, 이것이 우리가 지금 Catena-X 사례에 주목해야 하는 이유이다.

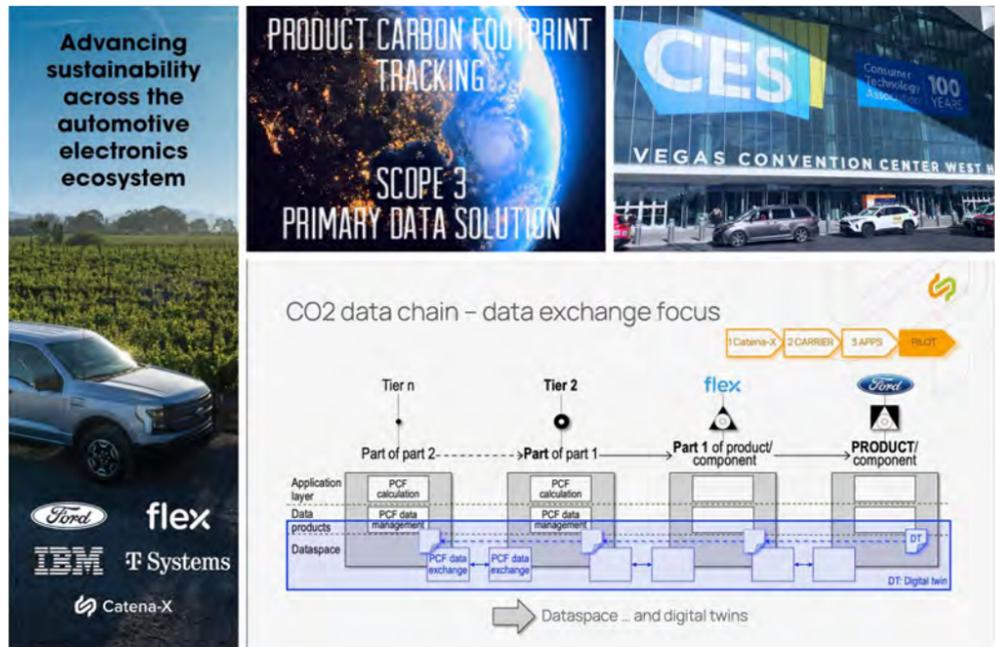
## Catena-X 사례의 개요

Catena-X는 독일 자동차 관련 기업이 중심이 되어 구성된 데이터 생태계이다. 2021년 벤츠, 폭스바겐, BMW 등 자동차 제조사, ZF, 보쉬 등 부품기업, 바스프 등 소재 기업, SAP, 지멘스 등 소프트웨어 기업, 연구기관 등 28개 기관이 중심이 되어 설립되었다. 이후 미국의 포드, 아마존, AWS, 일본의 덴소, NTT, 중국의 화웨이 등도 참여하여 2024년 2월 현재 172개 파트너가 참여하는 생태계로 성장했다.

Catena-X 생태계에서는 데이터가 AAS(Asset Administration Shell)라는 표준으로 변환되고 참여 기업은 EDC(Eclipse Dataspace Connector)라는 인터페이스로 연결되며 Catena-X 플랫폼이 데이터의 교환을 전체적으로 관리한다. 이처럼 Catena-X는 전체 데이터 생태계를 의미하기도 하고 동시에 자동차 산업의 공급망에 속한 기업 간의 데이터를 공유할 수 있는 개방형 플랫폼을 지칭하기도 한다.

Catena-X는 자동차 공급망 전체에 대한 안전하고 표준화된 데이터 기반 생태계를 구축하는 것을 목표로 한다. 이를 위해 ① 지속가능성, ② 순환경제, ③ 수요/용량 관리, ④ 온라인 제어/시뮬레이션, ⑤ MaaS (Manufacturing as a Service), ⑥ 모듈식 생산, ⑦ 실시간 품질 루프,

[그림 2] CES 2024에서 소개된 포드와 IBM의 탄소 배출량 데이터 공유 사례



⑧ 행동 디지털 트윈, ⑨ 추적 가능성, ⑩ 비즈니스 데이터 관리 등 10가지 과제를 해결하고자 한다. 이 중에서 현재는 추적 가능성, 지속가능성(이산화탄소 배출량 감소), 순환경제에 중점을 두어 프로젝트를 진행하고 있다. 추적 가능성은 생산에서 사용, 재활용에 이르기까지 제품 생산의 모든 프로세스를 추적하고 관리하는 것을 의미한다. 지속가능성은 탄소 중립을 위해 제품의 전체 수명 주기 동안 이산화탄소 배출량을 측정하고 이를 절감하는 것이다. 순환경제는 원료를 한 번 사용하고 폐기하는 제품으로 변환하는 전통적인 선형 모델과 달리, 재사용, 재활용, 용도 변경 등을 통해 자원을 절약하여 지속가능성을 추구하는 친환경 경제모델이다.

### Catena-X 사례의 특징

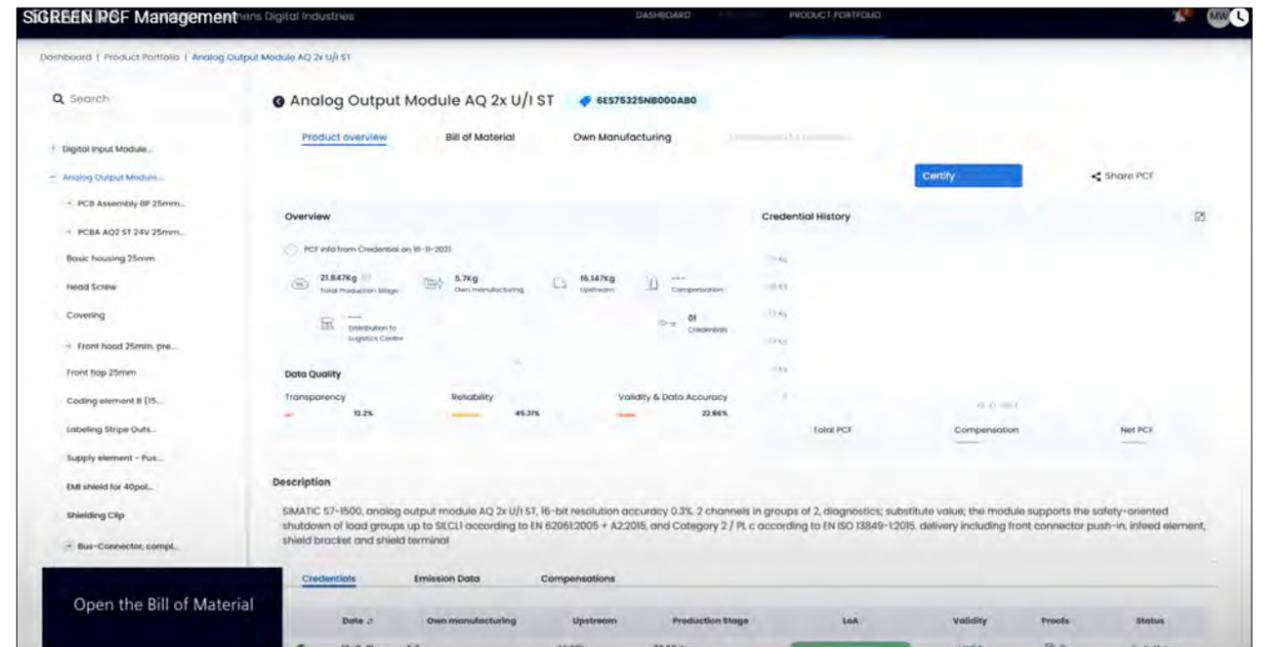
Catena-X 사례는 과거에 추진되었던 데이터 생태계 사례와 다른 몇 가지 특징을 나타낸다.

첫째, Catena-X는 자동차 산업의 기업 간 데이터 공유가 실제 비즈니스에서 이루어진 최초의 사례이다. 목표를 중심으로 한 유럽은 2011년 하노버 산업박람회(Hannover Messe 2011)에서 'Industries 4.0'을 발표한 이후 2015년 국제데이터공간(International Data Spaces, IDS), 2019년 Gaia-X 등의 비전 및 체계를 제시하였고, 이를 바탕으로 여러 산업 분야에서 데이터 생태계를 구축하는 다양한 사례를 사법적으로 추진해 왔다. 하지만 실제 비즈니스 사례가 나오지 않았기 때문에 적용

가능성 및 유용성에 의문이 제기되었다. 그러던 중에 2023년 하노버 산업박람회(Hannover Messe 2023)에서 Catena-X를 통해 자동차 산업의 소재 기업, 부품기업, 자동차 제조기업 간 데이터 공유가 이루어진 실제 사례가 발표되어 많은 주목을 받았다. 2022년 10월 Catena-X의 회원사인 바스프(BASF), 비테 오토모티브(WITTE Automotive), 메르세데스-벤츠(Mercedes-Benz)가 Catena-X를 통해 제품 탄소발자국(Product Carbon Footprint, PCF) 데이터와 원료 및 소재 데이터를 교환하여 메르세데스 벤츠용 친환경 자동차 손잡이를 개발하는 데 성공했다. 기업들은 Catena-X가 제공하는 'PCF Rule Book'의 기준에 따라 탄소배출량을 계산했는데, 이는 기업마다 다른 탄소배출량 계산 방법을 표준화하기 위해 Catena-X가 LCA 표준 ISO 14040/14044과 탄소발자국 표준 ISO14067을 기반으로 작성한 가이드라인이다. 이 밖에도 2024년 1월에 개최된 CES 2024에서는 포드와 IBM 등이 데이터 공유를 통해 자동차의 탄소 배출량을 측정하는 사례를 발표하였다.

둘째, Cofinity-X라는 별도의 기업이 데이터 생태계의 구축 및 운영을 담당한다는 점이다. Cofinity-X는 벤츠, 바스프, BMW, SAP, 지멘스, T시스템, 폭스바겐 등 독일 기업들의 조인트벤처로 2023년 1월 설립되었다. Cofinity-X는 자동차 산업에서 더욱 다양한 목적으로 데이터 협력이 일어날 수 있도록 플랫폼과 마켓플레이스를 운영하며, 트랙터스엑스(Tractus-X)라고 하는 Catena-X 생태계를 위한 오픈소스 프로젝트도 추진한다. 320개 회원사로 구성된 비영리기관인 이클립스 재단(Eclipse Foundation)이 소프트웨어 개발자들을 위한 서비스와

[그림 3] 지멘스(Siemens)의 시그린(SIGREEN) 시연 영상



개발 도구 등을 지원한다. Catena-X는 데이터를 교환할 때 EDC(Eclipse Data Space Connector)라는 인터페이스를 활용한다. EDC는 메타 데이터 교환용 채널과 실제 데이터 교환용 채널을 분리하여 기업 간의 안전하고 확장성 높은 데이터 교환을 가능하게 한다.

셋째, 소프트웨어 기업 등 다양한 파트너가 산업별 프로젝트의 구현 및 Catena-X 생태계의 성장에 이바지한다. 2023년 하노버 산업박람회에 소개된 메르세데스-벤츠 사례에서는 지멘스(Siemens)의 시그린(SIGREEN), 2024년 CES에서 소개된 포드 사례에서는 IBM의 공급망 인텔리전스 제품군(Supply Chain Intelligence Suite, SCIS)이 활용되었다. 지멘스의 시그린은 제품 레벨의 탄소 배출량 관리를 도와주는 소프트웨어 플랫폼이고, IBM의 공급망 인텔리전스 제품군은 공급망 최적화 및 자동화를 도와주는 인공지능 기반의 솔루션이다.

### 전망과 정책 제언

향후 국내 자동차 산업 등 제조업에서 데이터 공유 플랫폼의 필요성은 더욱 강조될 전망이다. 그 이유는 첫째, 제조업에서 인공지능 및 데이터 분석의 활용이 지속해서 증가할 것이고 이를 위해 데이터의 확보, 공유, 활용을 지원하는 플랫폼의 역할이 중요해지기 때문이다. 인공지능 및 데이터 분석은 제품 품질의 결정 요인을 분석하거나, 최적 공정 조건을 도출하거나, 생산 설비를 예지 보수하는 데 유용하게 활용될 수 있다. 과거에는 이와 같은 활동들을 숙련된 전문 인력이 수행했지만, 인구감

소로 인한 노동력 부족이 심각해질 미래에는 데이터에 기반한 인공지능이 많은 부분을 대신할 것이다. 또한, 자국 중심주의와 지정학적 리스크로 인한 공급망 불안정이 심화함에 따라 모든 기업은 자신이 속한 공급망에 대해 체계적으로 이해하고 변화에 대응해야 한다.

둘째, 전 세계적인 그린 전환과 관련 규제에 의해 많은 산업에서 탄소 배출량 등의 데이터 공유가 선택이 아닌 필수가 될 것이다. 예를 들어 2022년 유럽연합은 에코디자인 규제안을 통해 디지털 제품여권(Digital Product Passport, DPP)의 도입 계획을 발표하였다. 이 제도는 2026년경부터 유럽집행위원회가 정한 산업별 우선순위에 따라 순차적으로 도입될 예정이다. 그중에서도 배터리는 다른 분야보다 선제적으로 시행된다. 2020년 유럽연합은 배터리 규제안을 통해 유럽 내에서 유통되는 2kWh 이상의 전기차, 산업용 배터리의 전생애주기 정보를 QR코드로 실시간 확인하는 디지털 배터리 여권(Digital Battery Passport, DBP) 도입을 제시했다. 이 규제안은 2023년 8월 17일 발효되었고 이로부터 42개월 후인 2027년 2월 17일 이후 모든 유럽연합 회원국에서 의무적으로 시행된다. 만약 이와 같은 제도들이 정식으로 시행되면 유럽연합에 제품을 수출하려는 기업은 물론이고 제품의 공급망 전 과정의 참여자와 이해관계자가 관련 데이터를 플랫폼에 등록하고 공유해야 한다.

이 글에서 살펴본 바스프(BASF), 비테 오토모티브(WITTE Automotive), 메르세데스-벤츠(Mercedes-Benz)의 친환경 자동차 손잡이



개발, 포드와 IBM 등의 자동차 탄소 배출량 측정, Cofinity-X에 의한 생태계 운영, 지멘스와 IBM의 소프트웨어 솔루션 제공 등 다양한 사례를 통해 자동차 산업에서의 데이터 공유 플랫폼의 구축 및 운영은 업계 주도로 이루어져야 한다는 사실을 알 수 있다. 그럼에도 불구하고 정부는 자동차 데이터 공유 플랫폼의 구축 및 운영이 활성화될 수 있도록 몇 가지 사항을 정책적으로 지원할 필요가 있다.

첫째, 중소기업을 중심으로 인공지능 및 데이터 분석에 대한 정부 지원 사업을 제공하고 데이터 유출에 대한 법적 보호를 강화할 필요가 있다. 아직 국내에서는 인공지능 및 데이터 분석의 유용성에 대한 인식이 부족한 반면 데이터 공유가 기업 영업비밀 유출과 경쟁력 하락으로 이어질 것이라는 우려가 존재한다. 즉, 데이터를 활용할 때 수반되는 비용(cost)이 편익(benefit)보다 크다고 인식하고 있는 중소기업이 많다는 것이다. 따라서 데이터의 유용성에 대한 인식을 제고하고 데이터 공유 관련 기업 간 신뢰를 구축할 수 있는 다양한 계기가 마련되어야 한다. 또한, 개인 관점에서 데이터 3법을 통해 개인정보의 활용과 보호가 촉진되고 있는 것과 마찬가지로, 기업 관점에서도 기업 데이터의 활용과 보호가 촉진될 수 있도록 관련 제도가 강화되어야 한다. 이와 같은 제도적 기반이 마련되지 않는다면 기업 간 신뢰가 아직 부족한 국내에서는 독일의 카테나엑스와 같은 사례가 구현되기 어려울 것이다.

둘째, 디지털 제품여권(DPP), 디지털 배터리 여권(DBP) 등 해외 규제에 국내 기업들이 체계적이고 효과적으로 대응할 수 있도록 기업 간 협력을 촉진해야 한다. 물론 해외 규제에 대한 대응도 기업이 주도적으로 추진해야 할 일이지만 자동차 제조기업, 부품기업, 소재 기업, 소프트웨어기업 등 다양한 기업이 공동의 목표를 위해 협력해야 하는 과정에서 해외 동향 모니터링, 관련 협의체 구성 등과 같은 정부의 지원 역할이 중요한 마중물 역할을 할 수 있을 것이다.

셋째, 업계의 의견을 수렴하여 최근 독일이 주도하는 유럽연합의 전략적 움직임에 대해 어떻게 대응할 것인지, 관망할 것인지, 참여할 것인지를 의사결정 해야 한다. 관계부처 합동으로 2023년 9월 발표된 「新 디지털 제조혁신 추진전략」에서는 주요 전략인 “제조데이터 기반 제조혁신 생태계 조성”의 정책과제로 AAS 등 글로벌 제조데이터 모델을 벤치마킹하여 주요 공정·장비부터 우선 적용 후 단계적으로 확대한다는 계획을 발표한 바 있다. 따라서 향후 자산관리셀(AAS), Catena-X 등 독일 주도 제조데이터 생태계의 국내 적용 여부에 대한 논의가 더 활발해질 것으로 예상된다. 유럽 시장에 주력하는 국내 기업들은 회원 가입 및 솔루션 도입을 통해 유럽 데이터 생태계와의 연결고리를 마련하는 것을 적극적으로 검토해야 한다. 이와 동시에 전 세계 시장을 무대로 하는 국내 기업들은 유럽을 포함하여 미국, 중국 등 다양한 지역의 제조데이터 생태계 관련 전략 및 프로젝트들도 지속해서 모니터링하고 대응 전략을 마련해야 한다.

참고자료

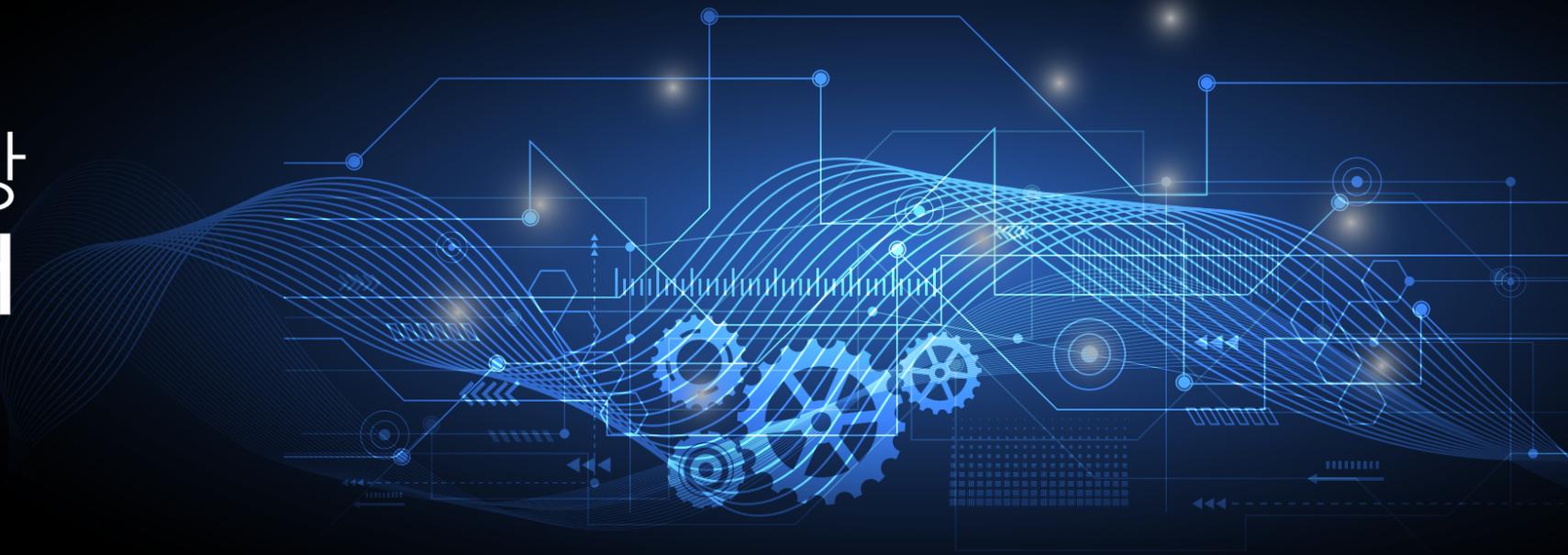
「EU의 디지털 제품 여권(Digital Product Passport) 추진 현황 및 시사점」 한국무역협회 국제무역통상연구원 Trade Focus 2024년 2호 박기현·김희영  
「스마트생산 열린혁신랩 운영 및 연구사업 (4차년도)」 과학기술정책연구원 박찬수 외(2023)  
「글로벌 공급망 재편이 가져올 변화」 삼일PwC경영연구원(2023. 5)  
「Catena-X가 합의하는 車 산업데이터 공유 방향」 자동차산업연구원 이서현, (2023. 5. 30)  
「장래인구추계: 2022~2072년」 통계청(2023. 12. 14.)  
「2022년~2032년 중장기 인력수급 전망 및 추가 필요인력 전망」 한국고용정보원(2024. 3. 19.)

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.



# SDV 중심의 미래차 시장 부품 정보교환 및 데이터 플랫폼 기술 트렌드



자율주행 자동차와 다양하고 개인화된 모빌리티 서비스로의 급속한 발전은 미래 자동차 플랫폼의 기반 기술로서 SDV(Software Defined Vehicle)의 중요성이 주목받고 있다. 이는 과거 단순한 전화기의 기능을 했던 피쳐폰에서 다양한 서비스와 애플리케이션을 포함하는 스마트폰으로 진화와 비견되는 모빌리티 패러다임의 전환으로 인식되는 중요한 기술 변화이다. 이런 SDV는 소프트웨어를 중심으로 차량 기능을 정의하고 제어하는 개념으로, 차량의 업데이트와 개선을 소프트웨어 변경을 통해 지속해서 수행할 수 있게 한다. 이러한 변화는 차량의 사용자 경험을 개인화하고, 더 빠르고 유연한 서비스 적응을 가능하게 만들어, 궁극적으로는 모빌리티 서비스의 효율과 안전성을 극대화할 수 있게 한다.

SDV의 핵심 가치 중 하나는 OTA(Over The Air)를 통한 지속적인 기능 향상과 즉각적인 오류 수정 능력이다. 전통적인 차량은 새로운 기능을 추가하거나 기존 문제를 해결하기 위해 물리적인 하드웨어 변경이 필요했으나, SDV는 스마트폰의 소프트웨어 업데이트처럼, OTA 소프트웨어 업데이트를 통해 이를 해결한다. 이는 특히 자율주행 기술 및 ADAS(Advanced Driving Assistance System/첨단운전보조시스템), 인포테인먼트(Infotainment), 개인화된 모빌리티 서비스의 빠른 진화를 촉진 시키는 장점으로 작용할 수 있다. 예를 들어, 테슬라의 경우처럼 자율주행 알고리즘의 개선이 필요할 경우, 클라우드 기반 업데이트를 통해 전 세계에 배포된 차량에 신속하게 적용될 수 있게 한다.

데이터 플랫폼의 진화 또한 SDV의 중요한 측면이다. 대량의 데이터를 수집하고 분석하여 차량의 성능을 최적화하고, 사용자 경험을 향상시키며, 궁극적으로 운전자와 승객의 안전을 보장한다. 예를 들어, 차량에서 수집된 데이터를 통해 운전 습관을 분석하고, 이를 기반으로 연료 효율

을 개선하거나 예측적 유지보수를 제안할 수 있다. 이러한 데이터는 또한 자율주행 시스템의 학습 과정에 필수적인 역할을 하며, 지속적인 성능 개선을 가능하게 할 수 있다.

최근의 기술 흐름에서는 인공지능(AI)과 머신러닝을 통합하여 이 데이터를 더욱 효과적으로 활용하고 있다. AI는 대규모 데이터 세트에서 유용한 정보를 추출하여 차량의 결정 과정을 지원하고, 예측 모델을 개선한다. 이러한 고급 분석 기능은 자율주행차의 안전 운행을 보장하고, 복잡한 도로 조건에서도 최적의 운행 경로를 제공한다.

SDV와 데이터 플랫폼의 발전은 모빌리티 서비스를 더 지능적이고 유연하게 만들며, 이는 교통 시스템의 전반적인 효율성을 증가시키는 중추적 역할을 할 수 있다. 미래 자동차 플랫폼은 이러한 기술적 진보를 기반으로 지속해서 진화할 것이며, 이는 우리가 이동성을 경험하는 방식을 근본적으로 변화시킬 것이다. 이런 국내 자동차 업계에서의 SDV를 향한 기술 흐름과 관련 부품 정보교환 환경, 관련 데이터 플랫폼 기술에 관해 알아본다.

## 1. SDV 중심의 미래 자동차 시장

SDV(Software Defined Vehicle)는 자동차가 소프트웨어에 의해 제어되고 기능이 확장되는 차량을 말한다. 이러한 차량은 하드웨어보다는 소프트웨어와 서비스가 중심이 되어 차량의 성능과 기능을 결정되는 탑-다운 구조를 갖게 된다. SDV의 개념은 자동차 산업에서 디지털화와 연결성의 증가, 그리고 사용자 요구의 다양화에 대응하기 위해 발전해 왔다.

이런 SDV 기술 실현을 위해서는 과거 피쳐폰에서 스마트폰으로의 진화처럼, 관련 하드웨어와 소프트웨어가 독립적으로 운용될 수 있도록 하는 운영체제와 소프트웨어 스펙화 기술, 다양한 기능들을 구조적으로 정의하여 세부 기능들을 이 구조에 통합하며 이들 세부 기능들의 소프트웨어 구현이 서로 재사용이 가능하도록 모듈화하는 기술, 이들이 OTA를 통해 업데이트될 수 있게 하는 기능 등의 소프트웨어 엔지니어링 기술이 필요하다.

이런 SDV를 실현하기 위해 전 세계 대표적 자동차 회사들은 관련 비전을 발표하고 관련 기술개발과 표준협력을 논의 중이다. 우선 Mercedes-Benz는 2022년부터 Microsoft, Bosch, Harman (삼성), ZF, Qualcomm, LG, IBM, Amazon 등과 함께 Eclipse Foundation 산하에 SDV Working Group의 멤버로 활동하며 확장성과 모듈적 특성을 갖춘 SDV 관련 Open Source 개발을 위해 협력하고 있다. 이를 통해 독자 운영체제인 MB-OS를 2025년부터 상용화를 목표로 하고 있다.

Volkswagen은 VW.OS 2.0을 통해 전기차 플랫폼에 통합 연동되는 운영체제를 개발 출시 준비 중이다. 이는 전기차 플랫폼 SSP(Scalable Systems Platform)의 전기-전자구조-소프트웨어 통합을 연계하여 자율주행으로의 진화까지를 염두에 둔 차세대 플랫폼 개발을 진행하며 관련 퀄컴, 이스라엘의 라이다 제조사인 이노비즈와 협력 중이다. BMW도 iDrive를 통해 차세대 소프트웨어 아키텍처와 다양한 기능을 하나의 시스템에 통합해 새로운 인터페이스를 적용한 운영체제를 개발하였다. 이는 차량, 멀티미디어, 내비게이션 등 시스템 대부분을 제어하는 통신 및 인포테인먼트를 포함한다. 해당 운영체제를 탑재한 전기차 플랫폼인 노이어 클래스 플랫폼을 독자 개발하여 2025년부터 양산 계획이다.

이에 현대차에서도 2025년까지 모든 차종을 SDV로 전환하겠다는 계획을 밝히며 관련한 구체적 기술적 로드맵을 발표하였다. 우선, SDV 구현을 위한 소프트웨어



**이성진**  
동서울대학교 산업특화사업단장  
sungjinlee@du.ac.kr

스택을 Vehicle Platform, E/E Architecture, Software Platform, Data Platform, Future of Mobility의 5가지 모듈로 구분하여서 관련된 세부 기능들을 정의하였다.

### (1) Vehide Platform

차량 플랫폼을 정의하는 모듈이다. 특히 2025년 eM(승용 전용 전기차 플랫폼)과 eS(목적 기반 모빌리티(PBV) 전용 전기차 플랫폼) 두 가지의 전기차 플랫폼을 IMA(통합 모듈러 아키텍처, Integrated Modular Architecture) 개발 체계를 통해 개발 예정이다. 이는 기존 플랫폼에서 좀 더 진화하여 배터리, 모터, 플랫폼 등 전기차 핵심 부품을 표준화 및 모듈화하여 다양한 전기차 세그먼트에 확장 적용할 수 있게 한다. 또한, 배터리와 사시 통합 설계를 추진하여 공간 최적화 작업도 추진한다.

### (2) E/E Architecture

전장부품들의 체계적이고 효율적 통합 관리를 위한 전기·전자 아키텍처 모듈이다. 기능 집중형 아키텍처(Domain Centralized Architecture)를 통해 Comfort, Driving, Infotainment, ADAS(Advanced Driver Assistance System)의 네 가지 기능의 제어기능을 최상위 기능으로 집중하고 세부 기능을 이에 통합함으로써 해당 기능의 기능을 업데이트할 때 유연하게 동작할 수 있도록 개선한다.

해당 모듈은 나라마다 다른 정책 및 신규 기능 업데이트 시, 유연하게 대처할 수 있는 구조로 설계한다. 또한, 안전 및 보안(Safety), 편의(Comfort), 연결(Connectivity), 주행 성능(Driving Performance)의 기능들이 우선 소프트웨어 기능으로 업데이트될 수 있도록 하여 기술 개발 적용 주기를 가속한다. 해당 기능 집중형 아키텍처는 2025년까지 전 차종에 적용 계획이며 전기차 및 내연기관차 모두에 적용을 목표로 한다.

### (3) Software Platform

전기자동차 전장 플랫폼에 다양하고 방대한 데이터를 처리하고 운전자 중심의 차량용 운영체제를 위해 ccOS(Connected Car Operating System)를 개발하였다. 이는 빠른 속도로 데이터 처리, 쉬운 유지보수, 전장의 성능 최적화에 유리하다. 해당 소프트웨어 플랫폼 계층을 통해 소프트웨어 업데이트만으로도 신규 기능 지원 및 하드웨어 장치와 독립적 기능 업데이트가 가능하게 된다. 해당 소프트웨어를 통해 API(Application Programming Interface) 중심으로 설계하여 재사용성을 높이고 저비용으로 추가 기능 개발이 가능하도록 설계가 가능하다. 이를 위한 ccOS로 전기·전자 장치 제어를 위한 ccOS.e, ADAS 기능을 위한 ccOS.a, 인포테인먼트 기능을 위한 ccOS.i를 정의하여 개발한다. ccOS.e(Embedded)는 주행 성능 및 문을 여닫는 기능, 공조 제어기능 등 각종 전기·전자 장치 제어를 위한 모듈을 담당한다. ccOS.a(ADAS)는 차량 내 센서들의

실시간 처리 분석, 안전한 주행 보조 기능을 담당한다. ccOS.i(Infotainment)는 차량 내외 통신 연결, 다양한 콘텐츠, 내비게이션 및 고객 서비스를 담당한다. 이들 소프트웨어 플랫폼은 NVIDIA로부터 주문생산된 반도체를 기반으로 수직 최적화를 통해 개발되었다.

### (4) Data Architecture

다양한 서비스를 지원하기 위해 발생하는 여러 데이터의 정보를 표준화하고 이를 구조화하기 위한 계층이다. 특히 기존 정보 표준화 Master Data Standardization을 위해 데이터 수집 및 정제 기술(Data Collection and Refinement Technology), 선별적 데이터 수집 및 정제, 사용자의 선택에 따른 유연한 데이터 수집, 차량 종류별, 자동차 Life Cycle Data 데이터 수집을 수행한다. 이는 데이터 중요도에 따른 선별적 Data Tier 적용하고 데이터 상관관계 분석을 수행한다. 이를 통해 SDV로 수집되는 다양한 데이터의 연결성을 확대하여 New Mobility Ecosystem을 구축하도록 한다.

### (5) Future of Mobility

자율주행(Autonomous Driving) 지원을 위해 보편적 안전(Universal Safety)과 선택적 편의(Selective Convenience)라는 기능적 목표에 집중하여 방대한 센서 데이터의 수집, 분석 및 처리하기 위한 소프트웨어 기술을 제공한다. 자율주행을 위해 사용되는 해당 카메라, 레이더 등의 센서 데이터 사양을 표준화하고, 차량 내 자율주행 전용 네트워크를 추가하여 데이터의 수신 오류율을 최소화한다. 또한 이 데이터의 수집, 처리, 딥러닝 연산 및 송수신 등의 처리를 통합 제어기 기반으로 자율주행을 위한 새로운 아키텍처를 수립한다. 현재 더 고성능의 CPU가 탑재된 2세대 통합 제어기를 양산 적용하여 딥러닝 기반 영상인식 기능 제공하며 차량에 장착된 인포테인먼트, 컴포트, 드라이빙 시스템과의 협조 제어, 보안 모듈 추가, 전원 설계 변경 등을 통해 자율주행 기술의 무선 소프트웨어 업데이트 또한 가능해졌다. 특히 2세대 통합 제어기를 기반으로 자율주행 레벨3 기술인 고속도로 자율주행, 즉 HDP를 적용한 차량이 24년 말부터 순차적으로 출시될 예정이다.

또한, 레벨3 수준의 원격 자율 주차 기술인 RPP 또한 개발 중이며 이는 현재 양산 차량에 적용한 이후에도 무선 소프트웨어 업데이트를 통해 주요 기능들을 지속해서 확대 적용할 계획이다. 향후 차세대 고성능 프로세서 기반 3세대 통합 제어기도 선행 개발 중이다. 2세대 적용한 프로세서 보다 더욱 고성능의 프로세서를 탑재하고 제어기 통합 수준을 높여 더 빠른 연산과 효율적인 제어기능을 제공하는 것을 목표로 하고 있다. 이는 자율주행 기능 고도화, 방열 및 소음 개선, 원가 절감을 목표로 개발 중이며 이는 자율주행 3, 4, 5의 세대별 진화를 적기에 지원할 수 있도록 하기 위함이다.

[그림 1] 전기차 구성 부품 및 기능



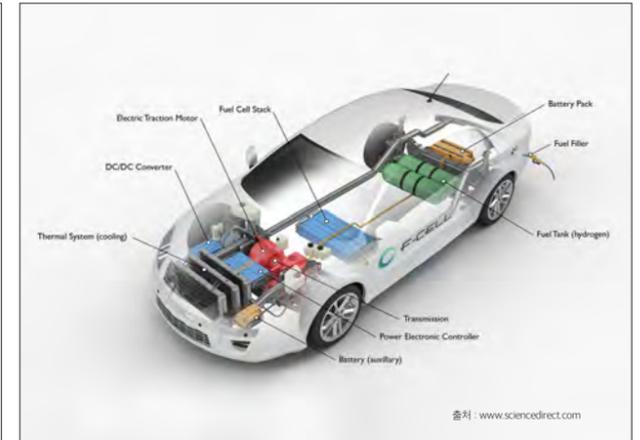
## 2. 미래차에서의 동력원에 따른 부품 정보교환

미래자동차는 기존 화석연료를 중심으로 한 기술인 및 디젤 엔진 중심 자동차에서 전기 에너지를 중심으로 한 전기차, 수소 에너지를 중심으로 한 수소차로 그 동력원이 전환되고 있다. 이에 따라 미래 자동차의 SDV 시스템에도 이런 시스템 사항을 반영한 부품 정보들이 교환되어야 하며 여기에 기반을 둔 시스템 최적화가 이루어져야 할 것이다. 다음은 동력원에 따른 핵심 부품과 그에 해당하는 핵심 정보들을 나타낸다.

[그림 1]은 전기차의 주요 부품들 배터리, 모터, 인버터, 전동기/감속기 등과 해당 위치, 관계에 대해 보여준다. 우선 배터리에서는 해당 상태에 대한 데이터인 배터리 잔량, 전압, 전류, 온도, 충전 상태와 충전 속도, 배터리 수명 및 효율성에 대한 데이터를 수집하여 관리된다. 모터 및 인버터에서는 모터의 속도와 토크, 소비 전력과 발생 열량, 인버터의 효율과 작동 상태에 관한 데이터가 수집되고 관리된다. 이 밖에 차량 위치 및 내비게이션 데이터로서, GPS 위치 정보, 경로 계획 및 차량 속도, 교통 상황 및 환경 정보가 수집되고 관리된다. 또한, 운전자와 탑승자 행동 데이터로 운전 스타일 분석(가속, 제동 패턴), 좌석 설정, 내부 온도 설정 등 사용자 선호 정보, 인포테인먼트 시스템 사용 데이터가 수집되고 관리된다. 열 관리 시스템 데이터로는 각 부품의 온도 데이터, 냉각 및 난방 시스템의 효율성 데이터, 환경 온도 및 차량 내부 온도 데이터들이 수집 관리 된다.

[그림 2]는 수소차의 핵심 부품 및 기능에 대해 보여준다. 수소차는 수소 연료 전지 상태 데이터로서 연료 전지 스택의 전압, 전류, 온도 데이터, 수소 소비량 및 수소 탱크의 압력 데이터가 수집 관리 된다. 연료 전지의 효율성 및 수명 예측 데이터로는 모터 및 드라이브 시스템 데이터,

[그림 2] 수소차 부품도



모터의 속도, 토크 및 소비 전력 데이터, 드라이브 시스템의 효율성 및 작동 상태 데이터가 수집 관리된다. 수소 탱크 관리 시스템 데이터로는 수소 탱크의 잔량 및 압력, 충전 상태 및 충전 속도 데이터, 안전 관련 모니터링 데이터 (누출 감지 등) 등이 수집 관리 된다. 열 관리 시스템 데이터로는 연료 전지나 전동기의 온도 데이터, 냉각 시스템의 효율 및 작동 데이터, 외부 온도 및 온도 조절에 관한 사용자 설정 데이터 등이 수집 관리 된다.

## 3. 자동차에서 사용되는 유무선 통신 기술

자동차 산업에서 사용되는 유선 및 무선 통신 기술은 차량의 성능, 안전성, 편의성을 향상시키는 데 중요한 역할을 한다. 이러한 기술들은 차량 내부 시스템 간, 또는 차량과 외부 인프라, 다른 차량 또는 네트워크와의 통신을 가능하다. 다음은 자동차에서 사용되는 주요 유선 및 무선 통신 기술이다.

### (1) CAN(Controller Area Network)

1983년 독일 보쉬사에 의해 개발이 시작되어 1986년 SAE(Society of Automotive Engineers)에서 정식 공개된 이래 현재 대부분 자동차에서 사용되는 유선 표준 통신 규격이다. 1993년 ISO에 의해 국제표준으로 등재되어 관리되며 1996년 미국 자동차 제작 시 필수사항으로 적용되고 있으며 유럽에서는 EOBD에 포함되어 휘발유 차량은 2001년부터, 경유 차량은 2004년부터 필수사항으로 적용되고 있다. 자동차 이외에도 각종 산업기계, 의료기기, 엘리베이터 등 다양한 분야에서 사용되고 있다.

CAN의 주요 용도로는 차량 내 다양한 컨트롤러들 사이에서 정보를 교환하기 위해 사용되는 네트워크이다. 특히 ECU(Engine Control Unit)로

서 엔진의 성능과 효율을 최적화하기 위해 여러 센서로부터 데이터를 수집하고 분석한다. 에어백 시스템으로도 사용되어 충돌 감지 시 신속하게 에어백을 작동시켜 관련 정보를 교환한다. 이밖에 ABS(Anti-lock Braking System) 및 파워 스티어링 시스템에서도 사용된다. 이런 CAN 통신은 높은 신뢰성을 가지며, 엔진 제어, 차량 동작 관리 등 중요한 정보의 신속한 교환에 사용된다.

## (2) LIN(Local Interconnect Network)

자동차에 구현되는 기술과 시설이 성장함에 따라 저렴한 유선 직렬 네트워크에 대한 필요성이 대두되면서 1990년대 후반에 LIN 컨소시엄이 구성되었다. 해당 LIN Consortium Steering Committee의 주요 회원들로는 Audi, BMW, DaimlerChrysler, Motorola, Volcano, Volvo, Volkswagen 등이 있다. 첫 번째 완전 구현 버전 (LIN v1.3)은 2002년 11월에 발표되었고, 2003년 9월에는 기능을 확장하여 2.0 버전이 출시되었다.

LIN 통신은 주로 차량 내 유선 저속 통신을 위해 사용되어 차량용 ECU와 능동센서 및 능동 액추에이터 사이의 통신에 사용이 된다. ISO 9141을 바탕으로 저비용의 Single-Wire 구현으로 비용적으로 효율적이며, 창문 조절기나 미러 조절 같은 작업에 사용된다. 특히 하나의 Master와 여러대의 Slave로 구성이 되어 ECU가 LIN 통신의 마스터가 되고, 능동센서 및 능동 액추에이터 (예 윈드 스크린 히터, 냉각팬 공기품질 센서)가 LIN 통신의 슬레이브로 구성되고 12V의 단선 버스를 사용한다. Master-Slave 구조적 특징으로 인해, Slave 노드의 증가는 전체 속도 저하를 가져오므로 12개 이하의 Slave 노드로 구성이 권장되며 EMI를 이유로 최대속도는 19.2 Kbps로 제한되며, 최대 40m의 버스 길이로 제한된다. 이밖에 LIN 통신 구현에 이상적인 센서 및 액추에이터로 Rain Sensor, Light Sensor, Light Control, Sun Roof, Steering Wheel, Cruise Control Switch, Wiper, Turn Signal, Radio, Climate Control, Seat 등이 있다.

## (3) MOST(Media Oriented Systems Transport)

MOST는 자동차 산업을 위한 유선 고속 멀티미디어 네트워크 기술이다. 자동차 내부 또는 외부의 Application을 위한 용도로써 링 토폴로지와 동기식 직렬 통신을 사용하여 POF(Plastic Optic Fiber) 또는 전기 전도체 물리 계층을 통해 오디오, 비디오, 음성 및 데이터 신호와 같은 고대역폭을 요구하는 멀티미디어 네트워크이다. MOST는 Audi, BMW, GM, Honda, Hyundai, Jaguar, Lancia, Land Rover, Mercedes-Benz, Porsche, Toyota, Volkswagen, SAAB, Volvo 등의 전 세계 자동차에서 사용 중이며 현재 Microchip Technology가 소유한 SMSC(Standard Micro Systems Corporation)의 등록상표이다.

## (4) Ethernet

최근에 자동차는 차량에 카메라, 레이더, 레이더와 같은 센서가 증가하면서 이미지/영상 처리와 같은 대규모 유선 데이터 송수신용으로 차량용 이더넷을 사용한다. Ethernet은 2011년 OPEN(One-Pair Ethernet) Alliance가 설립되어 자동차 OEM, 부품사, 반도체 회사들이 참여하는 1 Pair(2가닥, 인터넷 선의 이더넷 케이블은 보통 4 Pair, 8가닥)의 차량용 이더넷 통신을 개발하게 되고 2015년 BMW의 서라운드 뷰, 재규어의 인포테인먼트 시스템, 폭스바겐의 주차지원 시스템에 적용되면서 상용화되기 시작하였다. IEEE에서 Ethernet 100 Base-T1을 차량용 이더넷 표준으로 지정하였다. 특징으로는 1:1 통신으로 네트워크를 구성하며 Packet Switching 기능, Address 기반 통신으로 해당 주소로 높은 데이터 전송 속도를 제공하며, 미래 자동차 통신의 표준으로 자리 잡아가고 있다. 차량용 이더넷은 서비스나 기능에 따른 별도의 프로토콜인 Ethernet AVB(Audio Video Bridging)를 주로 사용하며 다수의 스피커 시스템, 서라운드 뷰, 실시간 카메라로 영상 처리를 하는 ADAS에서 Ethernet AVB를 주로 사용한다.

## (5) Bluetooth

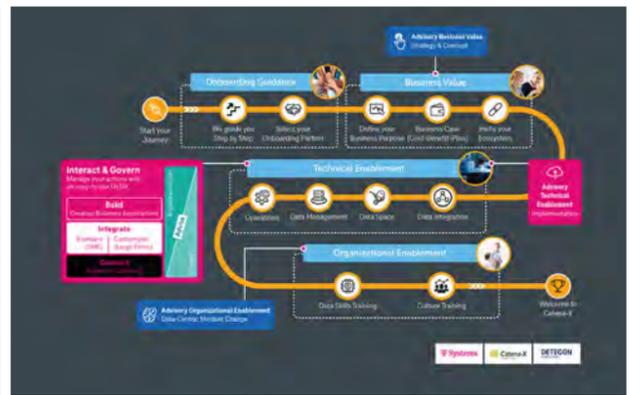
1994년 에릭슨 및 인텔, 도시바가 최초로 개발한 디지털 통신 기기를 위한 근거리 무선 통신 표준으로, ISM 대역에 포함되는 2.4-2.485GHz를 이용하여 짧은 거리(수미터-수십미터)의 무선 통신 용도로 사용된다. 차량 내에서 모바일 기기와의 짧은 거리 무선 통신에 사용된다. 주로 음악 스트리밍, 핸즈프리 통화 등에 주로 사용된다.

## (6) V2X(Vehicle-to-Everything)

V2X 기술은 차량이 도로 인프라, 다른 차량, 보행자 등과 중장거리 무선 통신할 수 있게 하는 기술이다. 이는 차량의 기능을 향상시키고, 운전자 편의성을 증대시키며, 도로 안전을 개선하기 위함이다. 이런 V2X 기술은 Cellular 통신 기반의 C-V2X와 DSRC(Dedicated Short-Range Communications)로 구분된다. 우선, C-V2X 기술은 3GPP(3rd Generation Partnership Project)에서 개발한 차량용 이동통신 표준기술로서 2017년 Release14에서 LTE기반 C-V2X를 처음 정의하고 이를 위한 V2V(Vehide-to-Vehide), V2I(Vehide-to-Infrastructure), V2P(Vehide-to-Pedestrian)통신을 지원하였다. 이후 Release15 부터는 5G NR 기반의 C-V2X로서 더 빠른 데이터 전송 속도, 더 낮은 지연시간, 더 넓은 커버리지를 지원한다. DSRC(Dedicated Short Range Communications)는 지능형 교통체계(ITS: Intelligent Transport Systems)를 구현하기 위한 IEEE 802.11p(WAVE: Wireless Access in Vehicle Environments)를 표준으로 정의되는 단거리 전용 통신 시스템이다. 이는 톨게이트나 도로변에 설치하여 자동차에 탑재한 단말 장치와 수 미터에서 수십 미터에서 양방향 무선 통신을 통하여 차량의



출처 : www.Catena-X.com



출처 : www.t-systems.com

정보를 순간적으로 교환하며 주로 통행료 전자 지급 시스템(ETCS: Electronics Toll Collection System)에 이용되며 다양한 지능형 교통체계 서비스와 무선 인터넷 서비스까지 제공한다. 기본적으로 5.9GHz 대역을 사용하며 데이터의 전송 속도가 수백 kbps 이상이다.

## 4. Catena-X 데이터 플랫폼

자율주행을 비롯한 자동차 산업 전반에 걸친 인공지능 기술의 도입으로 인공지능 산업의 원유 역할을 하는 다양한 양질의 데이터 확보는 미래 자동차 산업의 경쟁력을 결정할 수 있는 중요한 요소가 되고 있다. 하지만, 이런 데이터 주권은 각 나라 혹은 기업마다 상호 배타적으로 공유되고 있어서 기술 확장에 있어 주요 이슈로 부각 되고 있다.

특히, 자동차 기술에 선진적 역할을 하는 독일 및 유럽을 중심으로 Catena-X를 통해 이런 데이터 공유를 플랫폼화하고자 하는 움직임이 나타나고 있다. Catena-X는 유럽을 중심으로 결성된 자동차 산업을 위한 데이터 공유 네트워크로, 공급망 전반에 걸쳐 데이터의 투명성을 증대하고 협업을 강화하기 위해 설계되었다. 이 네트워크는 자동차 제조업체, 부품 공급업체, 딜러, 그리고 기타 관련 이해관계자들이 참여하며, 안전하고 효율적인 데이터 공유를 통해 산업 전반의 지속 가능성과 경쟁력을 향상시키는 것을 목표로 한다.

Catena-X는 독일 정부의 지원을 받아, 민간기업이 주도적으로 개발하는 자동차 산업 데이터 공유 플랫폼으로서, 자동차 제조사(BMW, Benz, VW), 부품사(ZF, Bosch, Schaeffler), 소재 (BASF), SW(SAP, Siemens) 등 28개사가 설립에 참여하고 이후 미국 Ford, Magna, AWS, 일본의 Denso, NTT, Asahi Kasei, 중국 Huawei 등 144개사가 회원사로 참여 중이다. 23년 4월 독일 하노버 메세에서 1) CO2/ESG Monitoring, 2) Circular Economy, 3) Demand/Capacity Management, 4) Online Control Simulation, 5) MaaS (Manufacturing as a Service), 6) Modular Production, 7) Live Quality Loops, 8) Behavior Digital Twin

9) Traceability, 10) Business Partner Management의 메타버전을 발표했으며 2024년 4월에는 디지털 트윈을 통해 개별 부품의 건강상태를 모니터링하고 품질을 개선하기까지 공급망의 지속 가능성을 높이고자 논의하였다.

최근 2024년 3월 Release에 따르면 상호연동성(Interoperability), 협업성(Collaboration), 데이터 주권(Sovereignty over your data), 생태계 신뢰성(Trusted Ecosystem), 표준 개방성(Open Standards)의 가치와 이런 표어가 명확한 사업성을 갖추는데 중점을 두어 세부 사항들을 결정하였다. 2024년 5월에는 Gaia-X 규정 준수(Ensuring Gaia-X Compliance for the entire Catena-X data space), 데이터 제어력 향상(Improving data control), 확장성과 주권 향상(Fostering scalability and sovereignty), 데이터 공간 연합(Federating the data space), 협회 강화(Strengthening the foundation), 새로운 usecase 발굴(New and improved use case KIT)에 중점을 두어 release를 개발할 계획이다. 또한, 이런 데이터의 이용은 Catena-X에 가입하여 실제적인 데이터 공유에 이바지한 회사들에 사용이 허가되는 정책으로 규정되어 데이터의 미래를 준비하는 자동차회사들의 기술 연합을 더욱 공고히 할 것으로 예상된다.

### 참고문헌

- [1] <https://sdv.eclipse.org/>
- [2] [https://mobile.news1s.com/view.html?ar\\_id=NISX20230926\\_0002465680#\\_PA](https://mobile.news1s.com/view.html?ar_id=NISX20230926_0002465680#_PA)
- [3] <https://www.hyundai.co.kr/live/unlock-the-software-age>
- [4] <http://www.msdkr.com/news/articleView.html?idxno=10779>
- [5] [https://en.wikipedia.org/wiki/Hydrogen\\_vehicle](https://en.wikipedia.org/wiki/Hydrogen_vehicle)
- [6] <https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/hydrogen-fuel-cell-vehicle>
- [7] [https://en.wikipedia.org/wiki/CAN\\_bus](https://en.wikipedia.org/wiki/CAN_bus)
- [8] [https://en.wikipedia.org/wiki/Local\\_Interconnect\\_Network](https://en.wikipedia.org/wiki/Local_Interconnect_Network)
- [9] [https://en.wikipedia.org/wiki/MOST\\_Bus](https://en.wikipedia.org/wiki/MOST_Bus)
- [10] <https://blog.naver.com/PostView.naver?blogId=lagrange0115&logNo=222681220169>
- [11] <https://ko.wikipedia.org/wiki/%EB%B8%94%EB%A3%A8%ED%88%AC%EC%8A%A4>
- [12] <https://en.wikipedia.org/wiki/Vehicle-to-everything>
- [13] <https://catena-x.net/>
- [14] <https://www.autoelectronics.co.kr/article/articleView.asp?idx=4022>

# 자동차 데이터 포털 개발현황 및 주요기능

## 1. 자동차 데이터 포털 개요

산업계는 이미 4차 산업혁명의 시대로 접어들고 있으며, 빅데이터, 인공지능, 사물인터넷 등의 기술이 중요해지고 있다. 데이터를 적극적으로 활용하는 기업이 미래에 성공할 수 있게 되는 것은 이제 자명한 사실이다. 정부에서도 국민의 삶의 질 향상과 국가 경제 발전의 원동력으로 데이터의 중요성을 인식하고 데이터 3법(개인정보보호법·정보통신망법·신용정보법) 개정과 함께 2020년도부터 각 분야에 특화된 데이터 플랫폼을 구축하였다[표1].

[표1] 과기부 빅데이터 플랫폼 및 센터 구축 사업

분야	플랫폼명	수행기관	센터구성
금융	금융 빅데이터 플랫폼	비씨카드	11개
환경	환경 빅데이터 플랫폼	수자원공사	12개
문화·미디어	문화 빅데이터 플랫폼	문화정보원	15개
교통	국가교통 데이터 오픈마켓	교통연구원	12개
헬스케어	암 빅데이터 플랫폼	국립암센터	10개
유통·소비	KDX 한국데이터거래소	매일방송	13개
통신	KT 통신 빅데이터 플랫폼	케이티	14개
중소기업	WEHAGO 데이터유통포털	더존비즈온	12개
지역경제	경기지역경제포털	경기도청	10개
산림	산림 빅데이터 플랫폼	임업진흥원	12개
농식품	KADX 농식품 빅데이터 거래소	농수산식품유통공사	10개
디지털산업혁신	디지털 산업혁신 빅데이터 플랫폼	산업기술시험원	10개
라이프로그	라이프로그 빅데이터 플랫폼	연세대(원주)	12개
소방안전	소방안전 빅데이터 플랫폼	소방청	09개
스마트치안	스마트치안 빅데이터 플랫폼	경찰대학	10개
해양수산	해양수산 빅데이터 플랫폼	해양수산개발원	11개
감염병	감염병 빅데이터 거래소	과학기술연구원	10개
공간융합	공간융합 빅데이터 플랫폼	국토정보공사	10개
부동산	부동산 빅데이터 플랫폼	한국부동산원	09개
스마트팜	스마트팜 빅데이터 플랫폼	네이버클라우드	10개
연안	연안 빅데이터 플랫폼	해양과학기술원	10개



**임현정**  
한국자동차연구원  
빅데이터SW기술부팀 책임연구원  
hjim1@katech.re.kr



빅데이터 플랫폼 구축 당시 자동차 분야는 포함되지 못하였다. 다만 관련 데이터들이 교통, 물류 플랫폼에 흩어져 저장되고 있었다. 당시 자동차는 전자, 기계 중심의 이동 수단이지 데이터를 생성하는 주체라는 인식이 약하고, 생성되는 데이터 역시 로그파일 수준이었다. 또한, 연구개발·생산 단계에서 생성되는 의미 있는 자동차 데이터는 기업 비밀이나 산업 데이터에 속하여 공개가 어려워 포함되지 못하였을 것으로 생각된다.

그러나, 최근 자동차 산업계가 전통적인 내연기관 중심에서 전기차, 자율주행차 등 미래차 중심으로 빠르게 변화하고 자동차에서 생성되는 데이터의 종류와 양이 늘어나면서 이를 수집, 활용 활용하기 위한 노력이 활발하게 진행되고 있다. 산업부에서는 이러한 시대 변화와 사회적 요구를 지원하기 위해 2021년부터 자동차 데이터 활용 활성화를 위한 자동차 데이터 플랫폼 사업을 진행하고 있다. 자동차 데이터 플랫폼은 검색, 분석 및 서비스제공 전방위를 지원하기 위한 시스템들의 구성으로 이루어져 있다[그림1].

데이터 등록 및 검색을 위한 자동차 데이터 포털, 분석 및 개발을 위한 자동차 산업 클라우드, 분석 결과를 제공 및 서비스할 수 있는 마켓/서비스 플레이스 /자동차 데이터 활용의 첫걸음은 데이터를 확보하는 데에서 시작된다. 이를 위한 첫 번째 노력으로 국내외에 산발적으로 흩어져 관리 되지 못하고 있는 자동차 데이터를 한곳에 모아 검색 및 활용을 할 수 있도록 자동차 데이터 포털을 구축하였다[그림2].

포털은 다음 3가지 목적을 달성하도록 설계되었다.

**자동차 분야 특화:** 데이터 등록, 카테고리 분류, 검색 및 서비스제공 시 자동차 데이터의 특성을 반영하도록 하였다.

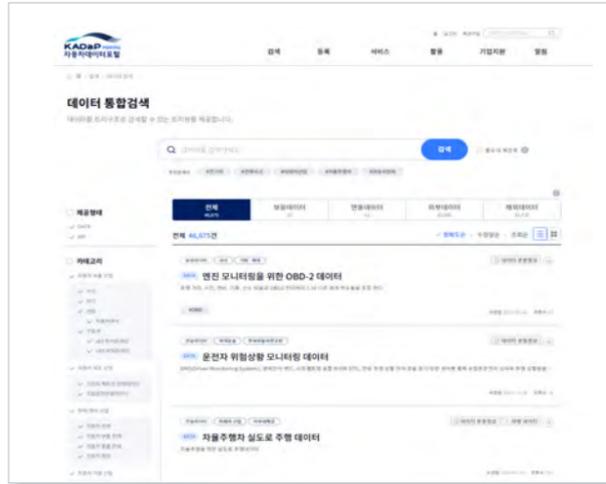
**데이터 활용 편의성:** 자동차 데이터의 용량이 크고, 분야가 다양한 특성을 반영하여 사용자 활용을 위한 편의성을 제공하도록 하였다.

**산업 데이터 보안:** 외부 유출 방지를 위한 공개 대상 및 범위를 제한할 수 있는 기능과 외부와 차단된 안심 분석 공간을 제공하도록 하였다.

[그림1] 국내 데이터 플랫폼 구축 현황



[그림2] 자동차 데이터 포털



데이터는 원본 데이터와 메타 데이터(이름, 타입, 제공자 정보)로 구성되어 있다. 포털의 수집대상은 기본적으로 메타 데이터이며 원본 데이터는 제공시에만 같이 등록된다.

### 2-2 자동차 데이터 분류체계 정립

데이터 포털에서 수집된 데이터를 찾는 방법은 검색 키워드를 활용하거나, 제공되는 계층형 분류체계를 좁혀 가면서 찾는 방법이 있다. 구축 당시 국내에는 자동차 데이터에 대한 분류체계가 정립되지 않은 상태였다. 이에 자동차 산업 분류를 기준으로 데이터를 분류하고 미래차 산업 분야를 추가하였다. 또한, 하나의 데이터가 여러 분류에 속하는 경우를 위해 다중 분류체계를 적용하였다.(예: 배터리 데이터는 자동차 부품과 미래차 분류에 모두 포함된다.)

[그림3] 자동차 데이터 포털 분류체계



### 2-3 자동차 데이터 활용 라이선스 정립

최근 데이터도 하나의 무형 자산으로 인정되면서 데이터 이용 권한에 대한 계약 및 규정을 명시하고 있다. 자동차 데이터 포털에 수집되는 데이터는 수집 출처의 라이선스 권한을 상속받는 것을 기본으로 하고 있다. 데이터를 직접 생성하여 등록하는 경우 등록자는 희망하는 라이선스를 적용하거나, 자동차 데이터 포털에서 제공하는 라이선스를 선택할 수 있도록 하였다. 제공되는 KDL(Katech Data License)는 공개

## 2. 자동차 분야 특화 기능

### 2-1 자동차 데이터 확보

데이터 포털의 역할은 사용자에게 필요한 데이터를 제공하는 데 있다. 이를 위해 국내외 공개된 자동차데이터를 쉽게 검색할 수 있게 하거나, 기업 및 한국자동차연구원이 보유한 데이터의 요청 시 제공할 수 있어야 한다. 먼저 국내외 공개된 자동차 데이터를 한곳에서 쉽게 검색할 수 있게 하였다. 국내 16대 데이터 포털을 비롯하여 국내외 공공데이터 포털, 지자체 데이터 포털, 민간 데이터 포털에 등록된 데이터 중에서 자동차 관련 데이터만을 수집하여 제공하도록 하였다. 수집 스크립트는 1주일마다 각 데이터 포털에서 데이터 목록을 수집하게 되어 있으며, 국제 데이터 포털 규격인 CKAN과 DCAT과 호환되어 새로 추가되는 데이터 포털도 대응할 수 있도록 하였다[표2].

[표2] 자동차 데이터 포털 내 수집 데이터 분류

분류명	정의	수집량(24년 5월)
보유 데이터	수집 및 제공된 데이터를 가공하여 직접 관리 하는 데이터	20개
연동 데이터	타 기관에서 제공 된 데이터	40개
외부 데이터	국내 공공, 지자체, 민간의 공개 데이터 중 자동차 관련 데이터	10,886개
해외 데이터	국외 공공, 지자체, 민간의 공개 데이터 중 자동차 관련 데이터	6,839개

한국자동차연구원이 보유한 데이터는 사용자의 요청 시 가공하여 제공할 수 있도록 하였다. 이를 위해 연구원이 보유한 정보를 목록화하고 생성 가능한 데이터에 대한 정보를 제공하도록 설계하였다(2024년 10월 적용).

소프트웨어 라이선스에 기반하여 활용에 초점을 두었다. 등록자는 연구개발 목적하에 무료로 사용이나 상업적 사용에 있어 제한을 설정할 수 있다.

[그림4] 자동차 데이터 포털 내 라이선스 지정 화면



### 2-4 자동차 데이터 분석 SW들

검색 후 분석할 데이터는 다음 장에서 설명할 편의 기능 중 하나인 [마이디스크]로 복제하여 포털에서 제공되는 4종의 SW들을 활용하여 바로 분석할 수 있도록 하였다. 최근 자동차 데이터의 분석은 통계 분석 또는 인공지능 모델 학습에 주로 활용되고 있어 관련 툴들을 우선으로 선별하여 적용하였다.

- 시각화 분석 툴 : 정형 데이터의 통계 분석 및 시각화, 대시보드 생성 툴
- Label 생성 툴 : 비정형 데이터를 학습 데이터로 활용하기 위한 라벨 생성 툴
- Web IDE 툴 : 사용자가 선호하는 언어 및 개발SW를 웹으로 구현할 툴
- AI 학습 툴 : 개발된 인공지능 모델의 학습에 필요한 GPU 배치 처리 툴

## 3. 데이터 활용 편의성

자동차에서 수집되는 데이터는 수집 환경에 따라서 수십KB에서 수백 GB에 달할 수 있다. 사용자의 일반적인 인터넷 환경이 10Mbps인 것을 고려하면 하나의 데이터셋을 다운 받아 활용하는데 수 시간이 소요된다. 만일 다운 받은 데이터셋 파일이 목적인 데이터가 아닐 때는 다른 데이터셋을 선택하고 다운 받는데 동일한 시간을 다시 소비해야 한다. 자동차 데이터 포털에서는 자동차 데이터의 다운로드 없이 웹상에서 바로 확인 및 활용할 수 있도록 하였다.

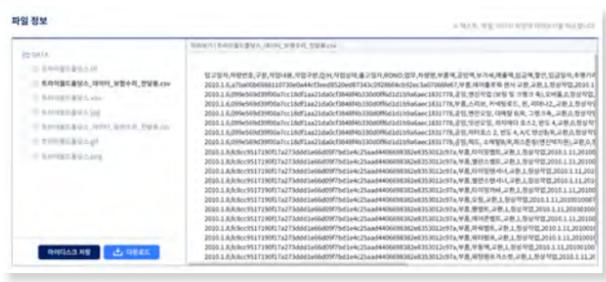
[그림5] 자동차 데이터 포털에서 제공되는 SW들 4종



### 3-1 등록된 데이터를 확인할 수 있는 '탐색기'

보통 데이터 포털에서 데이터 확인은 샘플파일이나 설명 문서를 통해서만 파악할 수 있다. 하지만, 원본 데이터를 직접 보기 전에는 목적하는 데이터인지 파악이 어려울 수 있다. 자동차 데이터 포털에서는 다운로드 전에 해당 데이터에 대한 폴더 구조, 파일의 양, 파일의 내용을 미리보기 등으로 확인할 수 있는 기능을 제공하고 있다. 원본 데이터가 제공되는 데이터에 한해서 [파일정보] 탭이 활성화되어 접근할 수 있으며 저장된 데이터를 트리구조로 확인하거나 미리 보기가 가능하다.

[그림6] 등록된 데이터 확인이 가능한 '탐색기' 기능



### 3-2 데이터 통계 및 품질 정보 제공을 위한 '품질 리포트'

데이터의 양의 많다고 하더라도 데이터의 질이 좋지 않다면 편향된 결과나 분석 자체를 시도할 수 없게 된다. 데이터 분석의 첫 단계는 데이터에 대한 탐색을 통해 유용한 데이터인지를 판단하는 '탐색적 데이터 분석(Exploratory Data Analysis)'이 수행된다. 자동차 데이터 포털에서는 제공되는 데이터의 품질을 평가하는 5대 항목과 통계 정보를 분석하여 리포트 형식으로 제공하고 있다[표3]. 해당 기능은 품

한국표준산업분류(KSIC : Korea Standard Industry Code), 국제표준산업분류(ISIC : International Standard of Industry Classification)

[표3] 품질 평가 5대 항목

항목	설명	수식
완전성	필드마다 온전한 레코드의 비율을 계산하여 수치화한 값	$completeness = \frac{B \times C - NA}{B \times C} \times 100$
시간 정밀도 (유용성)	시간 데이터의 유효한 일자 범위 내에서 실제 값이 나타나는 비율	$usefulness = \frac{M}{T} \times 100$
적시성	데이터가 최신 데이터로 구성되어 있는지에 대한 지표	$freshness = \frac{t}{T} \times 100$
필드 다양성	필드의 유효 값 수와 필드 수의 trade-off를 고려해 데이터를 최대한 커버하는 최적의 필드셋을 찾는 지표	$diversity = \frac{C \times V}{T \times B} \times 100$
필드 독립성	필드 간의 상관관계가 역치를 넘는 필드 쌍의 비율을 나타내는 지표	$independency = \frac{2 \times c}{(C \times (C-1))} \times 100$

질 리포트 생성이 가능한 충분한 양의 데이터에 한해서 [품질관리 리포트] 탭이 활성화되어야 접근할 수 있다.

앞서 설명한 탐색기와 품질 리포트를 통해 사용자는 데이터 확인을 위해 대용량 파일 다운로드 없이 바로 데이터의 내용을 살펴보거나 품질을 파악할 수 있도록 하였다.

### 3-3 분석 환경과 바로 연동되는 ‘마이디스크’

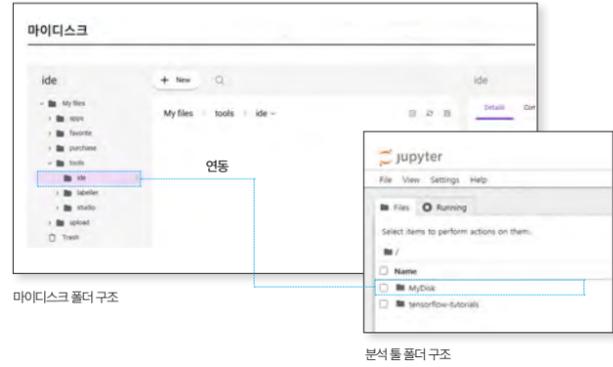
마이디스크는 각 사용자에게 제공되는 온라인 저장 공간이다. 하지만 단순한 파일 저장용 웹하드가 아닌 자동차 데이터 플랫폼에서 제공되는 모든 서비스와 연동되는 중앙 허브 임무를 수행한다(기술적으로는 마이디스크는 각 서비스의 홈 디렉터리에 마운트 되어 활용된다).

데이터 포털에서 제공되는 데이터는 [마이디스크로 보내기] 기능을 활

[그림7] 마이디스크 활용 예



[그림8] 마이디스크와 분석 툴의 폴더 구조 연계도



마이디스크 폴더 구조

분석 툴 폴더 구조

용하여 자신의 마이디스크로 복제가 가능하다. 앞서 [3-2/3-3]에서 살펴본 분석 툴들은 마이디스크와 연동되어 있어 바로 활용할 수 있다. 이외에도 자동차 데이터 플랫폼의 마켓/서비스 플레이스<sup>(2)</sup>에서 제공되는 모든 상품 역시 마이디스크와 연동되게 되어 있어 확장성을 가지도록 하였다. 복제된 데이터는 Favorite(관심) 폴더에 위치하고 제공되는 분석 툴은 Tools 폴더에 각각 연동 된다.

## 4. 데이터 보안

대부분의 자동차 데이터는 기업의 비밀을 포함하는 산업 데이터의 속성을 가지고 있다. 따라서 데이터 등록자는 지정된 사용자나 그룹에만 데이터를 공개하거나, 지정된 사용자가 데이터를 유출 없이 활용할 수 있는 환경을 제공받길 원한다. 자동차 데이터 포털에서는 이메일 주소 기반 ID를 사용하고 있어 소속 기관 확인이 가능하며 관련된 데이터 보안 서비스를 제공 받도록 하였다.

### 4-1 데이터 공개 대상 지정 기능

데이터 등록 단계에서 사용자는 공개대상을 전체, 내부 사용자, 지정 사용자로 지정할 수 있다. 전체는 모든 사용자가 검색 및 열람을 할 수 있으며, 내부 사용자는 등록된 사용자와 동일한 소속 기관(동일한 이메일 도메인 주소)만 열람이 가능하며, 지정 사용자는 등록자가 지정한 사용자 개인 또는 기관만 열람할 수 있다.

[그림9] 데이터 공개 대상 지정 기능



### 4-2 데이터 접근 제어 (마이디스크 방지, 다운로드 방지)

디지털 자산의 특성상 복제된 데이터는 추적 및 관리가 어렵다. 이를 보완하기 위하여 데이터 등록 단계에서 열람 제한 외에도 원본 데이터에 대한 보안 기능을 적용할 수 있도록 하였다(마이디스크 방지, 다운로드 방지, 안심 분석존). 앞서 [3-3]의 마이디스크는 사용자의 편의성 제공을 위해 적용되었지만, 사용을 위해서는 데이터가 사용자의 개인 폴더로 복제되어야 한다. 마이디스크 방지를 적용하게 되면 [마이디스크 복제] 기능이 비활성화되어 사용자의 폴더로 복사할 수 없다. 대부분의 데이터 포털에서는 등록된 데이터를 사용자의 컴퓨터로 다운로드 하여 활용할 수 있도록 하고 있다. 하지만 자동차 데이터 포털에서는 복제 방지를 위해 데이터 파악을 위한 열람만 가능하고 다운로드를 방지할 수 있도록 하였다. 대신 활용을 위해서는 안심 분석존을 제공하였다. 해당 기능을 설정하게 되면 [안심 분석존으로 보내기] 버튼이 활성화되어 사용자는 분석하고자 하는 데이터를 마이디스크 대신 안심 분석존으로 보낼 수 있게 된다.

### 4-3 가상환경 기반 안심 분석 환경

안심 분석존은 자동차데이터플랫폼의 자동차 산업 클라우드<sup>(3)</sup>와 연계되어 제공된다. IT 인프라 가상화 기술을 활용하여 사용자는 클라우드 상에 가상 컴퓨터를 생성하고 분석 환경과 데이터를 받게 된다. 가상환경은 USB 저장, 스크린 캡처, 외부 네트워크 전송이 차단되도록 설계되어 국정원 보안 등급을 만족하도록 하였다(22.10월 인증). 원격 분석 환경의 사용자 편의성을 위하여 가상 데스크톱(VDI)기술을 적용하여 자신의 컴퓨터를 사용하는 것과 동일한 환경을 제공 받도록 하였다.

## 5. 맺는말

본 고에서는 자동차 데이터 활용 활성화를 위해서 한국자동차연구원이 개발 및 운영 중인 자동차 데이터 포털에 대하여 설계 목적과 주요 기능에 관하여 기술하였다. 주요 내용은 충분한 검색 데이터 확보를 위한 자동차데이터 수집 방안, 자동차 산업의 특성을 반영한 분류체계 및

3) 자동차 산업 클라우드 : <https://cloud.bigdata-car.kr>

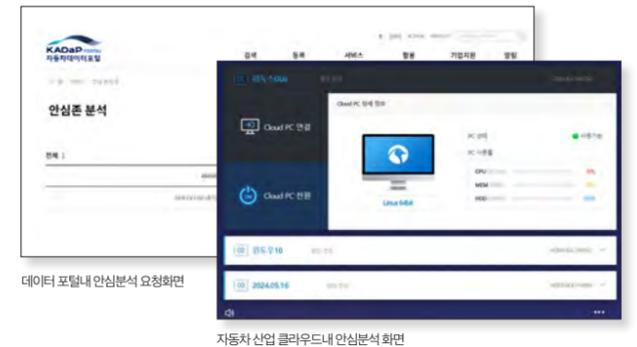
[그림10] 데이터 보안 기능 적용 시 복제 및 다운로드 비활성화



데이터 라이선스, 자동차 데이터의 특성을 반영한 대용량 데이터 활용 편의성 기능, 산업 데이터의 특성을 반영한 공개 대상 제한, 데이터 보안, 안심 분석존이 있다.

각 요소들은 자동차 데이터 활용을 위해 필요하다고 분석된 기능들로 개발 시 최대한 반영하여 사용하는 데 불편함 및 데이터 유출이 없도록 하였다. 데이터 플랫폼 구축 사업은 데이터 담 구축 사업이라고 많이 일컬어진다. 물을 저장하는 댐은 당장 활용을 위해서가 아니라 미래의 활용을 위해 구축한다. 데이터를 활용하며 미래차 산업이 태동하는 단계에서 당장 활용 사례를 발굴하기는 어렵겠지만 이제 자동차 데이터를 수집 관리할 수 있는 시스템이 구축된 만큼 지속적인 자동차 데이터 축적을 통해 미래차 산업 발전에 큰 역할을 할 수 있기를 기대하고 있다.

[그림11] 자동차 산업 클라우드 내 안심분석환경



[1] 빅데이터 플랫폼 & 센터 홍보 브로셔, 한국지능정보사회진흥원, 2023

[2] The Design and Implementation of Automotive Data Platform, 한국자동차공학회 추계학술대회 및 전시회, pp. 2066-2067, 2022, Hunjung Lim, Yunsu Kim, Philku Lee, Jongkeun Lee, SuJin Kwag.

[3] 자동차 데이터 플랫폼-데이터 수집 및 분류 시스템", 한국정보과학회, 2024, 방민주, 이필규, 임현정, 곽수진

2) 마켓/서비스 플레이스 : <https://market.bigdata-car.kr>

# 당신이 찾고 있던 자동차 데이터의 전부

자동차 데이터를 찾고 계신가요?  
자동차데이터포털을 이용해 보세요.

자동차 관련 데이터를 키워드 검색과  
세분화된 카테고리를 이용하여  
손쉽게 찾을 수 있습니다.

## KADaP PORTAL 자동차 데이터 포털

<https://www.bigdata-car.kr>

분석/개발에 필요한 자동차 데이터는 물론  
APP, API 같은 자동차 데이터 기반의 상품과  
서비스를 간편하게 구매하고 활용할 수 있습니다.

고사양 컴퓨팅 장비의 구입이나 구축없이  
바로 자율주행 기술 개발, 자동차 데이터 분석  
그리고 AI 알고리즘 개발을 시작할 수 있습니다.



## 자동차데이터포털은

한국자동차연구원에서 선별한 실험, 평가, 개발 데이터와  
해외 30개 국가의 데이터 포털, 국내 16대 빅데이터 플랫폼에서  
수집한 자동차 데이터를 편리한 검색 기능과 함께 제공하고 있습니다.



다운로드 없이  
등록된 데이터를 바로 확인

- ✓ 웹(Web)기반 등록자료 폴더 구조 파악 및 파일 미리 보기 지원(CSV, JPG, Excel)
- ✓ 데이터 품질 관리 리포트 제공 (데이터 분포, 결측값, 5대 평가 정보 제공)



자동차 데이터  
분석을 위한 SW 툴 무료 제공

- ✓ **Studio** 데이터 시각화 및 분석툴
- ✓ **Labeller** AI 학습 데이터 생성을 위한 라벨링툴
- ✓ **IDE** 프로그램 개발이 가능한 웹기반 통합 개발 환경
- ✓ **Trainer** GPU 병렬 처리를 통한 고속 AI 학습툴
- ✓ **Agent** 자동차 데이터에 특화된 생성형 AI기반 자료 조사툴



데이터 활용을 위한  
개인 저장공간 Mydisk 제공

- ✓ 포털에서 선택 / 구매한 데이터를 Mydisk에 저장
- ✓ 포털에서 제공되는 SW툴을 Mydisk와 연계하여 바로 사용 가능
- ✓ 마켓에서 신청한 APP을 Mydisk와 연계하여 바로 사용 가능



<https://portal.bigdata-car.kr>



강명구

(주)누빅스 부대표

## Interview

# 글로벌 환경규제 대응의 Master Key

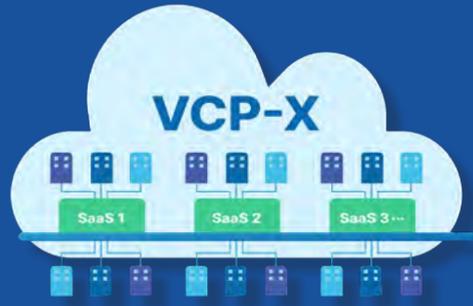
## 누빅스 VCP-X

2023년 10월 EU의 탄소국경조정제도(CBAM:Carbon Border Adjustment Mechanism)가 발효되었다. 철강, 알루미늄, 수소 등 초기 적용 산업에 포함되는 기업은 제조 과정 중에 탄소 발생량을 신고할 의무가 생겼다. 2026년부터는 신고한 탄소 발생량을 기준으로 초과 발생한 부분은 EU 탄소 배출권을 구매해서 채워야 한다. 일종의 탄소세가 추가로 부가되는 것이다.

2030년대 중반까지 모든 수입 제품군으로 확대할 계획이기 때문에 주력 수출 품목인 자동차 산업도 CBAM 대상에 포함되는 것은 시간문제다.

환경규제 문제에 효과적으로 대응하기 위해서는 디지털 기술 기반의 편리한 솔루션이 필요하다. 누빅스는 'VCP-X'라는 플랫폼 안에 다양한 환경규제 대응 소프트웨어를 제공하여 산업계의 큰 주목을 받고 있다.

모빌리티 인사이트에서는 '환경규제 대응 디지털 플랫폼' 전문기업인 누빅스 강명구 부대표와의 인터뷰를 통해 현장의 생생한 목소리를 담았다.



**글로벌 환경규제의 시대  
누빅스의 '전성시대를 열다'**

‘환경규제 대응 디지털 플랫폼’이라는 다소 생소한 분야에서 최근 주목 받고 있는 누빅스 본사에 들어서는 순간, 로비에서부터 웅장한 첨단 디지털 전문회사의 모습을 볼 수 있었다. 출입과 인터뷰 접수, 통과 과정에서 디지털화된 그들의 창의적 업무환경을 체험하면서 오늘의 인터뷰에 기대감이 높아졌다. 인터뷰를 맡아줄 강명구 부대표를 만나 사업 전반과 자동차 산업 내 플랫폼의 중요성 등에 대해 구체적인 내용을 요약하여 담아본다.

본격적인 인터뷰에 앞서 누빅스를 대표하는, 다소 생소한 ‘VCP-X’라는 솔루션의 배경에 관해 물어봤다.

“누빅스VCP-X 플랫폼 사업이 등장한 것은 점차 강화되고 있는 환경규제 대응 디지털 솔루션의 필요성 때문입니다. 일단 최근 환경규제의 특징을 한마디로 요약하면 ‘법제화’라 할 수 있습니다. EU 탄소국경조정제도(CBAM:Carbon Border Adjustment Mechanism)는 2019년 처음 논의가 시작된 것에 비해 매우 이른 시점인 2023년 10월 발효되었습니다. CBAM은 EU에 수입되는 제품에 대해 생산되는 과정의 탄소 발생량을 신고하고, 과도한 발생량에 대해 보상하는 의무를 담고 있습니다. 미국도 CBAM에 대응하는 ‘청정경쟁법’을 발효하여 역시 제품의 탄소 발생량을 규제하기 시작했는데, 두 가지 법 모두 탄소 배출권 가격의 조정이라는 메커니즘을 통해 과도한 탄소 발생 시 추가적인 탄소세를 내게 되어 있습니다. 2024년 2월 발효된 배터리 규제는 EV용 배터리의 탄소 발생량에 따라 과도한 배출로 만들어진 제품은 아예 수입 규제가 가능하도록 법이 만들어졌으며, 이외에도 재활용 비율에 대해 규제하는 법이나 공급망 전체 ESG 관리에 대한 규제도 예고되는 등 가히 지금은 환경

규제 법제화의 시대라 해도 무방할 정도입니다”

이처럼 EU와 미국 등 경제 강국을 중심으로 환경규제가 법제화되는 추세가 대세라면 앞으로 모든 국가가 이를 대비해야 할 것이다. 그렇다면 우리나라의 상황은 어떠한지 궁금하다.

“점차 글로벌 규제가 강화되고 있지만 우리나라는 규제 강화에 적극적이지 않은 상황입니다. 단적인 예로, ESG 공시 의무 시점을 유예한 것에서 그것을 알 수 있습니다. 하지만 수출 중심의 한국 경제에서 국내 환경규제는 큰 의미가 없으며 우리의 주요 수출국인 EU나 미국의 규제를 만족시키지 못하면 앞으로 수출이 불가합니다. 특히 자동차 산업은 우리나라의 대표적인 수출 산업이기에 우리 제품을 수입하는 국가가 환경규제를 강화하는 현실은 자동차 산업에 매우 심각한 위협이 될 것으로 예상합니다”

**글로벌 환경규제의 현실적 대응  
GHG ‘Scope 3’가 가장 어려운 문제**

그렇다면 글로벌 환경규제를 어떤 방법으로든 준비하고 대응해야 하는데, 이러한 대응에 관한 생각을 물어봤다.

“글로벌 환경규제에 대응하기 위해서 여러 어려움을 극복해야 합니다. 가장 우선 측정에 대한 부분이 중요합니다. 탄소 발생량이나 유해 물질의 양과 같이 규제 항목을 정확히 산정해야 하는데, 과거에는 시장 평균값을 제공하는 상용 데이터베이스에서 값을 가져다 신고해도 됐으나, 최근 글로벌 규제는 생산 과정에서 발생하는 양을 정확히 측정해 신고하라고 요구하고 있습니다. GHG(Greenhouse Gas, 온실가스) 프로토콜에서는 탄소 발생량을 ‘Scope 1, 2, 3’ 세 가지로 구분하고 있는데,



‘Scope 1’은 회사가 직접 발생 하는 것, ‘Scope 2’는 간접적으로 발생하는 것으로 이 두 가지는 회사 내 방출을 말합니다. 또한, ‘Scope 1’은 회사가 가스나 석유 같은 것을 직접 태울 때 발생하는 탄소량을 말하며, 간접 발생량을 의미하는 ‘Scope 2’는 대부분 전기가 이에 해당합니다. 이미 발전소에서 탄소를 발생시킨 에너지를 사용하기 때문에 ‘Scope 1, 2’는 회사 자체적으로 측정할 영역입니다. 각 회사는 ISO14067과 같은 표준에 따라 측정해야 하며 이것이 제대로 되었는지 제3자 인증 기관의 검증까지 받아야 하는 난이도가 높은 작업입니다.”

‘Scope 1, 2’가 제조사 내의 영역임에도 난이도가 높다고 한다면, ‘Scope 3’은 어떠한지 궁금하다.

“‘Scope 3’은 회사 밖에서 발생하는 모든 발생량을 포괄하며 부품을 공급하는 공급망 기업이 부품을 생산하면서 발생한 탄소의 양이 대표적입니다. 규제 대응에는 내가 발생하는 ‘Scope 1, 2’뿐 아니라 공급망 전체적으로 발생하는 탄소 데이터를 모아야 하기에 공급망을 구성하는 다양한 기업의 데이터를 모으는 문제는 간단하지 않습니다. 우선 공급망 기업들이 대부분 측정을 제대로 하지 못하고 있는 상황입니다. 대부분 이러한 대응에 열악한 중소기업이기 때문입니다. 혹여 측정하는 기업이 있어 데이터가 있다 하더라도 이것을 모으는 문제는 또 다른 문제입니다. 공통의 데이터 호환 약속이 없으면 주고받기가 어렵기에 유럽에서는 ‘EDC(Eclipse Data space Connector)’라는 이름으로 데이터 호환을 위한 사실상 표준 기술을 만들었습니다. 이것이 EU의 자동차 산업 데이터 생태계인 ‘Catena-X’에 적용되면서 유명해졌습니다. 이에 국내 부품업체도 ‘Catena-X’ 멤버인 유럽 고객에게 데이터를 보내려면 EDC 기술로 보낼 수 있는데, 문제는 제조사들이 이런 디지털 기술을 습득하기 어렵다는 점입니다. 아울러 미국 고객이 별도의 기술을 요구하면 같

은 데이터라도 다른 기술로 또 보내야 하기에 공급망 안에서 ‘Scope 3’ 데이터 수집은 복잡하고 어렵습니다. 따라서 ‘Scope 3’은 환경규제 대응에 있어 현존하는 가장 큰 난제라고 할 수 있습니다.”

**‘Scope 3’의 적극적 대응  
‘VCP-X’ 플랫폼 솔루션**

앞서 글로벌 환경규제 강화에 따른 각종 규제법이 생겨나면서, ‘Catena-X’와 같은 EU의 움직임이 활발한 가운데 우리나라 기업들의 대응이 절실한 가운데 누빅스의 ‘VCP-X’가 더욱 궁금하다.

“누빅스는 환경규제 대응의 어려운인 측정과 데이터 호환이라는 문제를 한꺼번에 해결하기 위해 ‘VCP-X’라는 플랫폼 생태계를 구축했습니다. 우선 ‘VCP-X’는 데이터 호환 기술의 인프라를 클라우드 위에 구축했습니다. 이는 누빅스의 핵심 IP에 해당하는 부분입니다. 그림 2 중간에 주황색의 라인이 데이터가 호환되는 길을 의미하며 앞서 설명한 EU의 EDC와 같이 글로벌 표준 기술이 탑재됩니다. 이 인프라와 연결하여 다양한 파트너사들이 구독형 소프트웨어 솔루션(SaaS: Software-as-a-Service)을 구축하고 있습니다. 그림 2)에서는 탄소 발생량을 추적하는 LCA(Life-Cycle Assessment), ESG, DPP(Digital Product Passport) 등이 표현되고 있으며 이 외에도 유해 물질 관리, 재활용 추적 등 각종 규제 대응 솔루션이 포함됩니다. 또한, 각각의 소프트웨어는 ‘VCP-X’ 플랫폼 인프라를 통해 구독하는 기업 간 데이터 즉, ‘Scope 3’ 데이터를 호환하고 모아 규제 대응 보고서를 생성시켜 각 제조사는 공급망 기업과 함께 소프트웨어 구독만 하면 신뢰성 있는 규제 대응 솔루션 확보가 가능할 수 있습니다. 이는 ‘Scope 3’ 대응에 있어 가장 편리하며 앞선 디지털 생태계라고 할 수 있습니다.”



**빠르고 효과적인 검증체계  
‘VCP-X’ 플랫폼 차별점**

그렇다면 앞서 ‘Scope 3’의 대응이 가장 어려운 문제라고 했는데, ‘VCP-X’에서는 이러한 숙제를 어떻게 해결하는지 궁금하다.

“환경규제는 세금부과나 수출 금지까지 이어지기 때문에 정확한 데이터 신고를 요구합니다. 따라서 공급망 전체 데이터를 취합해서 제공하는 ‘Scope 3’의 경우 제공하는 부품업체 데이터가 맞다는 보증이 필요합니다. 이를 통상적으로 제3자 인증 기관이 수행하는데, 인증 기관은 인증이 필요한 기업을 방문하여 제출할 데이터를 정확하게 산정했는지 다 확인한 후 인증서를 발행합니다. 이것이 한마디로 보증입니다. [그림 3]은 기존 방식의 인증을 왼쪽에 표시했고, 이와 대비해서 ‘VCP-X’ 솔루션이 가진 차별성은 오른쪽에서 알 수 있습니다.

즉, 기존 인증 방식은 인증 기관의 인증원들이 각 기업을 방문하여 일일이 확인하는 방식으로 이 경우 최종 수출 기업의 제품 인증을 위해 부품업체를 모두 다니면서 확인을 해야 합니다. 한 대의 자동차를 생산하는데 부품업체가 수만 개에 달하는 자동차 산업의 경우 이와 같은 사람에게 의한 인증은 현실적으로 불가능에 가깝습니다. 반면, ‘VCP-X’ 솔루션은 공급망 기업이 같은 소프트웨어를 구독하며 필요한 ‘Scope 3’ 데이터를 모으게 됩니다. 따라서 사전에 소프트웨어의 계산 로직과 데이터 호환 부분의 타당성 검증을 마치면 이를 구독하는 다수 기업 인증에 들어가는 시간과 인력이 크게 줄어든다는 장점이 있습니다. 또한, 인증을 받는 기업의 비용 절감뿐 아니라 인증 기관의 인력 절감이 가능하여 양쪽 모두 상호이익(win-win)의 모델이라고 할 수 있습니다. 이 때문에 세계 최고 수준의 인증 기관들이 ‘VCP-X’ 솔루션 타당성 검증에 참여하고 있습니다. [그림 4]는 로이드인증원(LRQA)이 ‘VCP-X’ 기반 LCA 솔루션의 타당성 검증을 세계 최초로 진행한다는 기사와 인증서이며, ‘VCP-X’ 플랫폼 생태계 내의 소프트웨어 구독이 신뢰성을 갖는 보증서라고 할 수 있습니다.

**다양한 파트너 생태계  
‘VCP-X’ 플랫폼 신세계**

현재까지 진행, 개발된 ‘VCP-X’가 새로운 생태계로 자리 잡기 위해서는 다양한 부분이 사전에 준비되고, 결국 많은 기업이 함께 사용해야만 활성화될 것으로 이해되는데 이 부분에 관해 물어봤다.

“아주 좋은 질문입니다. 누빅스 ‘VCP-X’가 제공한 플랫폼이 아무리 좋아도 다양한 파트너사가 참여하지 않으면 의미가 없습니다. ‘VCP-X’ 플랫폼이 가진 다양한 차별화에 대해 파트너사가 초기부터 집중적으로 살펴보고 참여 여부를 고민했습니다. 그 결과 플랫폼 생태계에 참여하는 것이 이익이라는 사실을 인식했고, 다양한 파트너사가 생태계에 참여하고 있습니다.

또한, 누빅스가 처음 창업된 2023년 3월에 이미 14개의 소프트웨어 파트너사가 생태계에 참여했으며 이 숫자는 매월 증가해서 8월에 28개, 11월에는 46개사가 파트너 풀에 들어왔습니다. 지금도 많은 업체가 ‘VCP-X’ 생태계에 추가되고 있으며 특히, 주목할 부분은 소프트웨어 업체뿐 아니라 인증, 컨설팅, 교육, 협회, 단체 등 다양한 분야의 업체가 파트너 풀에 들어온다는 점입니다. 과거에는 현장 컨설팅 업체와 소프트웨어 업체는 경쟁 관계였지만 ‘VCP-X’ 위에서는 함께 상생하는 모델이 만들어진 것입니다. 현재 ‘VCP-X’ 위에 만들어진 3개의 탄소 규제 대응(LCA) 솔루션은 국내 최고 수준의 컨설팅 업체와 협력하여 만들어졌습니다. 계약 관계로 컨설팅 요소가 완전히 내재화되었습니다.

구독하는 고객은 구독료만 내지만 통상 수 천만원 하는 현장 컨설팅 서비스를 같이 받는 효과를 얻게 된 것이며 이것이 다변화된 ‘VCP-X’ 파트너 생태계의 효과라고 생각합니다. 이제 ‘VCP-X’ 생태계 솔루션은 컨설팅부터 인증까지 다 포괄하여 준비가 완료된 구독형 소프트웨어로 기업으로서 이보다 효율적인 솔루션 생태계는 찾기 어려울 것입니다.”



**VCP-X의 성공신화  
‘KADaP-X’로 승화하다**

어느 정도 인터뷰가 한창 진행되고 있는 가운데 강명구 부대표는 잠시 이야기를 멈추고 현재 한국자동차연구원이 구축 중인 ‘KADaP(카답)’의 카탈로그를 내보였다. 이에 ‘KADaP’에 대해 전반적인 내용을 물어봤다.

“KADaP”은 한국자동차연구원이 만든 자동차 산업 데이터 플랫폼입니다. 여기에는 자동차데이터 포털, 자동차산업 클라우드, 마켓 플레이스가 포함되며, 자동차 기업의 데이터를 모으고 활용하는 종합적인 클라우드 플랫폼이라고 할 수 있습니다. 올해부터 ‘VCP-X’와 ‘KADaP’이 협력하여 ‘KADaP-X’를 구축하고 있습니다. ‘KADaP-X’는 기존 데이터 플랫폼에 대해서 다양한 구독형 소프트웨어 생태계를 포함하고 있습니다. 공통의 데이터 호환 플랫폼을 활용하여 자동차 공급망 기업 간 데이터를 자유롭게 호환할 수 있으며 특히, Catena-X 고객이 데이터를 요구할 때 기존에는 직접 표준 기술을 설치하고 전송해야 했지만, ‘KADaP-X’에서는 데이터 호환을 신뢰성 있게 대행해 줄 수 있다는 장점이 있습니다. 향후 미국을 비롯해 데이터 호환 기술이 파생된다고 해도 ‘KADaP-X’ 플랫폼 차원에서 대응할 예정이며 그동안 같은 데이터도 다양한 고객 요구에 맞춰 일일이 맞춰서 보내야 했던 부품업체들 입장에서 장애가 사라지게 된 것입니다. 아울러 ‘KADaP-X’에는 앞서 언급한 ‘VCP-X’의 다양한 구독형 소프트웨어가 자동차 산업에 맞춰서 탑재될 예정이며 탄소 발생량, 재활용, ESG 등 다양한 규제 대응 소프트웨어가 구독만으로 사용할 수 있고, 또한, 구독형이기 때문에 사용할 때만 요금이 부과되며 구독을 끊을 때 매몰 비용이 없어 경제적이라는 이점이 있습니다. 또한, 컨설팅부터 인증까지 원스톱으로 탑재된 소프트웨어라서 구독만으로 데이터 신뢰성을 확보할 수 있기에 기업들이 각자가 비슷한 솔루션을 구축한다면 막대한 비용과 인력이 필요한 부분을 해결한 것입니다. 이제 ‘KADaP-X’를 통해 자동차 산업의 경쟁력이 크게 확대될 것으로 기대합니다.

**누빅스 ‘VCP-X’의 미래  
‘글로벌 디지털 데이터 플랫폼’의 미래**

긴 시간 인터뷰를 하면서 현재 디지털 데이터 플랫폼의 필요성과 이를 해결하기 위해 노력하는 누빅스의 모습, 그리고 한국자동차연구원의 ‘KADaP’까지 많은 부분을 알게 된 귀한 시간이었다. 그렇다면 앞으로 누빅스는 어떤 비전과 생각으로 사업을 이어나갈지가 궁금하다.

“누빅스는 국내에서 찾아보기 힘든 플랫폼 사업의 가치를 내걸고 지금까지 성공적인 성과를 도출하고 있습니다. 특히 빠른 시간내에 구축된 소프트웨어 파트너 생태계는 업계의 주목을 받기 충분하다고 자부합니다.

앞으로 다양한 소프트웨어 생태계는 고객의 선택을 높이고, 이를 통한 고객의 확대는 생태계 내 솔루션 확대로 선순환될 것으로 생각합니다. 특히, ‘VCP-X’의 차별화 IP라 할 수 있는 공급망 데이터 호환 인프라는 ‘Scope 3’이라는 난제를 해결함으로써 수요 기업의 유입을 더 촉진할 수 있을 것으로 기대합니다. [그림 8]은 유명한 아마존 웹서비스 플라이휠 모델을 ‘VCP-X’에 적용한 것이며, ‘VCP-X’와 결합한 ‘KADaP-X’가 가질 미래 모습이 될 것이라고 확신하면서 오늘도 이를 위해 끊임없이 노력하고 있습니다. 이런 누빅스에 많은 관심과 응원 부탁드립니다.”

지금껏 다양한 산업 분야에서 빅 브랜드의 출현은 독자적인 노력만큼이나 시대적, 트렌드 변화와 언제, 어떻게 접목되느냐는 ‘타이밍이 관건’이라고 한다. 그 동안 코로나 19를 겪으면서 온라인 플랫폼, 배달산업, AI 산업 등이 급성장하듯 미래 자동차 산업의 큰 변화의 흐름인 ‘디지털 데이터 플랫폼’ 시장을 선도하고 있는 누빅스의 당찬 오늘의 모습에서 밝은 미래를 미리 볼 수 있었다. 앞으로 누빅스가 꿈꾸고 기대하는 미래의 목표가 꼭 이루어지길 기원하며 바쁜 일정 중에도 인터뷰에 응해준 누빅스 강명구 부대표께 감사의 말씀을 전한다.



이재은  
비트센싱 대표이사

## Interview

레이더 기술로  
혁신을 현실로 만든다.



비트센싱은 2018년 자동차 레이더 전문가들이 설립한 회사로 '비트(bit)와 '센싱(sensing)을 결합한 명칭은 최소한의 데이터 단위에서부터 정밀한 감지능력을 의미하고 있다. 이들은 'Radar Reimagined'라는 슬로건을 내세우며 레이더 기술을 혁신적으로 재해석해 'Radar everywhere, Better life with Radar'라는 비전을 추구하고 있으며 비트센싱은 자동차는 물론 모빌리티, 스마트 시티, 디지털 헬스케어 분야에 이르기까지 폭넓은 응용 분야에 걸쳐 레이더 솔루션을 제공함으로써 일상생활의 안전성과 편의성을 높이고 있다. 또한, 다양한 수상경력으로 그 기술력이 입증된 전문 기업이다.

모빌리티 인사이트에서는 '2023년 떠오르는 Top 자율주행차 기술 스타트업'에 선정된 비트센싱 이재은 대표와의 인터뷰를 통해 현장의 생생한 목소리를 담아봤다.



비트센싱 이미징 레이더 성능



CES 2022 혁신상 수상

**시작부터 남다른 출발**  
**'비트센싱의 탄생'**

인터뷰를 약속하고 예정된 사무실에 도착했을 때, 반갑게 맞아주던 이재은 대표의 첫인상은 여느 기업 대표와는 달리 자유분방함 그 자체였다. 그의 외모에서부터 풍기는 남다른 전문가의 모습에서 비트센싱과 과거와 현재가 공명하다.

“저는 창업 전 만도에서 차량용 레이더 개발업무를 했던 경험이 있습니다. 비트센싱은 국내 최초로 차량용 전방 중거리 77GHz 첨단 운전자 보조 시스템(ADAS:Advanced Driver Assistance System) 레이더 개발에 성공했으며 1,000만 대 이상 양산을 성공적으로 이끈 전문기업이라고 자부합니다.”

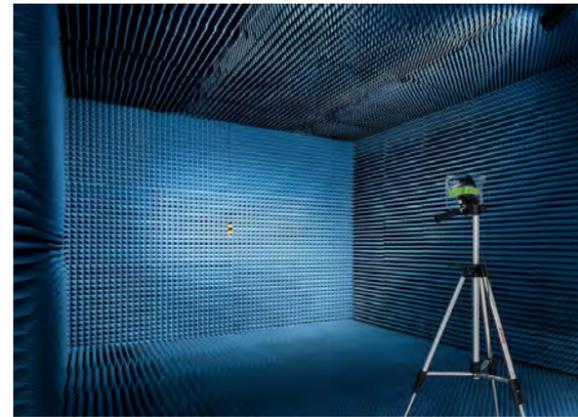
개인적으로 창업을 하게 된 계기가 좀 특별합니다. 지난 2015년 인천 영종도에서 발생한 106종 추돌 사건을 목격하면서 레이더 기술의 중요성과 상용화가 필요하다는 것을 절실하게 느꼈고, 그 당시 차량 대부분이 레이더 기술을 탑재했었다더라면 그런 대형 참사를 피할 수 있었을 것이라는 판단에 상용화를 더욱 앞당길 수 있도록 새로운 도전을 결심했습니다. 이러한 경험을 바탕으로 2018년 비트센싱을 설립하게 되었고, 레이더 기술을 활용하여 지금은 자동차뿐만 아니라 모빌리티, 스마트 시티, 디지털 헬스케어 등 다양한 분야로 확장해 더욱 안전하고 편리한 생활 환경을 구축하는 데 이바지하고 있습니다.

**기술 혁신의 선두주자**  
**'4D 이미징 레이더'**

그동안 기술적인 연구, 개발, 생산의 현장에서 일하면서 경험을 쌓아가면서 비트센싱을 창업하고 자동차뿐만 아니라 다양한 분야에 도전하고 있다는 그의 말에서 현재 비트센싱을 대표하며, 집중하고 있는 것이 무엇인지 궁금하다.

“하루가 다르게 급속도로 발전하는 자동차 산업에서 비트센싱이 자랑하는 핵심 기술 중 하나는 바로 '4D 이미징 레이더'로 자율주행 및 자동차 분야에서 중요한 역할을 하는 혁신기술에 집중하고 있습니다. 이 기술은 기존의 2D 레이더 시스템이 제공할 수 있는 정보의 한계를 극복하고, 자율주행 차량의 안전 운행을 보장하는 데 필수적인 더욱 정밀하고 다양한 정보를 제공하는 것에 있습니다. 전통적인 레이더 시스템이 속도와 수평 방향 정보만 감지할 수 있었던 반면, '4D 이미징 레이더'는 높이(수직)와 거리 정보까지 감지할 수 있습니다. 이를 통해 차량이나 장애물의 크기, 모양, 위치, 그리고 속도를 정확하게 파악할 수 있게 되었습니다.”

또한, '4D 이미징 레이더'의 가장 큰 특징은 고해상도 포인트 클라우드 데이터를 생성할 수 있는 능력이라고 할 수 있습니다. 이 기술은 수백 개의 독립적인 수신 채널을 사용하여 상세한 환경 데이터를 수집하고, 수집된 데이터는 복잡한 도시 환경에서도 주변 환경을 입체적으로 그릴 수 있게 해줍니다. 결과적으로, 보행자, 차량, 신호등, 나무 등 다양한 객체를 정밀하게 인식하고 구분할 수 있는 이러한 기능은 자율주행차의 안정성을 크게 향상할 수 있습니다.



비트센싱 챔버실



TIMOS(Traffic Insight Monitoring Sensor) 스마트 시티의 혁신적인 교통 관리 솔루션

레이더 기술은 다양한 차량 간 상황 인식에 필수적이며, 특히 야간이나 극한의 기후 조건에서도 높은 정확성을 유지할 수 있습니다. 그리고 비트센싱의 '4D 이미징 레이더'는 강력한 처리 알고리즘을 통해 각종 센서 데이터를 통합하고 분석하여, 더욱 정확한 객체 식별과 상황 예측을 가능하게 할 수 있으며, 해당 솔루션의 첫 모델은 지난 CES 2022에서 혁신상을 받기도 했습니다.

이처럼 '4D 이미징 레이더'는 자율주행 기술의 진보에 결정적인 역할을 하고 있으며, 비트센싱은 이러한 혁신기술을 통해 모빌리티의 미래를 새롭게 정의하고자 합니다. 또한, 이 기술은 미래 자동차의 기준을 높이는 데 중요한 기여를 하고 있으며, 전 세계적으로 그 수요가 증가하고 있습니다.”

**비트센싱의 야심작**  
**'TIMOS(Traffic Insight Monitoring Sensor)**  
**스마트 시티의 혁신적인 교통 관리 솔루션**

이재은 대표가 비트센싱 창업 이후 다양한 기술적 혁신을 이루었다고 했는데, 그렇다면 비트센싱을 대표하는 구체적인 솔루션이 무엇인지 궁금하다.

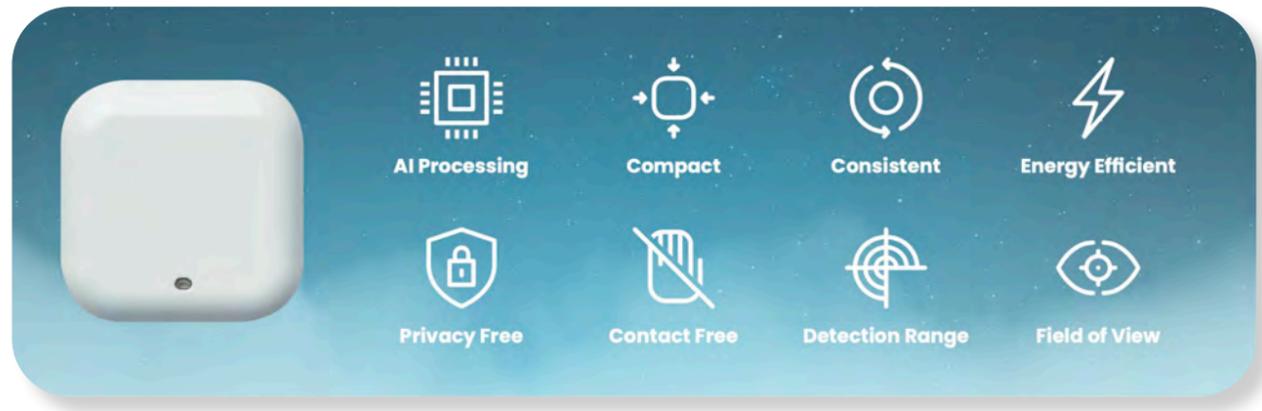
“비트센싱은 그간 스마트 시티와 스마트 교통 인프라의 혁신을 위해 24GHz 'TIMOS(Traffic Insight Monitoring Sensor)'라는 교통 모니터링 솔루션을 개발했습니다. 이 솔루션은 엔비디아 젯슨(NVIDIA Jetson) 플랫폼을 기반으로 하는 국내 최초의 엣지 컴퓨팅 올인원 C-ITS 레이더 솔루션으로, 실시간 교통 관리를 혁신적으로 개선하는 데 중요한 역할을 하고 있습니다.”

또한, TIMOS는 지능형 교통 시스템(ITS)의 핵심 요소로서, 신속하고 안전하며 쾌적한 차세대 교통 체계의 구축을 목표로 하고 있습니다. ITS는 교통수단 및 시설의 운영과 관리를 자동화하고, 어댑티브 교통 신호 컨트롤러를 통해 신호등과 교차로에서의 차량 대기 시간을 줄이는 기능을 제공하며, 이는 CO2 배출량을 줄이고 환경오염을 감소시키는 데도 기여하고 있습니다.

TIMOS는 도로 위에서 발생하는 사고를 실시간으로 감지하고, 교통관제 및 내비게이션 시스템에 중요 정보를 제공하여 교통사고 발생 시 신속한 대응이 가능하게 합니다. 또한, 교통 체증, 평균 속도, 대기열 길이, 차선 변경, 진입 시간 등을 감지할 수 있으며, 차량 및 차종 식별, 정지, 속도위반, 차선 변경, 잘못된 주행 방향, 무단 횡단 등의 다양한 이벤트 정보도 제공하고 있습니다.

이 외에도 TIMOS는 최대 320km를 주행하는 차량을 최대 256대까지 감지할 수 있으며, 64개의 맞춤형 구역 설정을 통해 복잡한 도로 상황을 실시간으로 분석하고 대응할 수 있습니다. 이 기술은 이미 국내 여러 도시에서 실시간 교통 모니터링을 제공하고 있으며, 원주시와 제주시에서는 다중 교통 데이터 수집을 위해 설치되어 보행자와 차량을 인식하고 정보를 제공하는 등 다양한 용도로 활용되고 있습니다. 최근 천안논산고속도로에는 81km가량 길이에 120대가 설치되어 운영되고 있습니다.

이러한 비트센싱의 TIMOS는 도시 교통 혼잡과 관련된 사회적 비용을 절감하고, 지속 가능한 교통 관리 솔루션을 제공하며, 스마트 시티 환경 구축에 크게 기여하고 있다고 생각합니다. 이 혁신적인 기술은 전 세계 어디에서나 통합되어 스마트 인프라 구축 시장에서 사용할 수 있는 가



비트센싱 '시 웰니스 레이더'

장 효율적이고 지속 가능한 교통 관리 솔루션을 제공하고 있습니다.”

**다양한 수상경력이  
‘비트센싱의 기술력’을 입증하다.**

인터뷰를 진행하던 이재은 대표의 사무실 벽면에는 다양한 수상 표창장과 트로피가 눈에 들어왔다. 각종 대회와 경진대회 등에서 기술력을 인정받은 비트센싱의 화려한 수상내용에 대해 물어봤다.

“지난 2023년 레이더 장치 및 레이더 장치에 이용되는 안테나 장치에 관한 특허로 2023년 특허 기술상 ‘홍대용상’을 수상했습니다. 특허청에서 주최하는 특허 기술상은 혁신적인 신기술과 산업 발전에 크게 기여한 국내 특허를 선정해 시상하는 것으로 비트센싱은 기술적 의미, 제품의 차별성·혁신성, 실제 사업성에 대한 종합평가를 거쳐 우수한 발명을 한 개인과 소기업에 주어지는 홍대용상을 수상한 것입니다. 개인적으로나 회사 차원에서 그간 노력의 결실을 작게나마 이뤘다는 생각에 매우 기쁘고 상징적인 수상이었다고 생각합니다. 이번 특허는 반도체 소자를 효율적으로 활용해 안테나 배열을 최적화시키고 감지 데이터를 고해상도로 출력할 수 있는 이미징 레이더 기술로써 특히 고유의 안테나 배열 패턴 기술로 가상 채널을 구현해 이미징 레이더 성능 최적화 및 양산 가능성 극대화에 성공한 것이 인정받은 것입니다.”

**비트센싱의 혁신, 인캐빈 솔루션에서  
‘시 웰니스 레이더’로 슬립테크 시장을 주도한다.**

인터뷰 내내 이재은 대표는 비트센싱의 혁신기술은 자동차에만 국한하지 않는다고 했다. 처음 시작과 사업의 접목은 우선 자동차 산업에 두었으나, 이 기술을 어떻게 적용하느냐에 따라 다양한 산업에 도전할 수 있다고 강조했다. 그렇다면 그가 생각하는 다양한 산업으로의 확장성에 대해 물어봤다.

“비트센싱은 자동차 내부 유아 감지를 위한 솔루션인 인캐빈 솔루션을 가지고 수면케어 및 시니어 케어를 위한 솔루션으로 확장하고 있습니다. 다소 생소할 수 있는 슬립테크 시장의 규모는 수면에 대한 수요 증가와 함께 급증하고 있는 가운데 현재 시장에는 다양한 수면 측정 기기가 존재하지만, 대부분이 웨어러블 기기, 장시간 착용의 불편함이나 잠을 자는 동안 충전 필요성 등으로 인해 사용 중단 사례가 빈번한 상황입니다. 이에 비트센싱은 이 시장의 미래 잠재력에 기회가 있다고 판단하여 이러한 문제를 해결하기 위해 레이더 기반 호흡 및 심장박동 감지를 하는 수면케어 솔루션으로 수면다원검사(PSG: polysomnography) 만큼의 정확도를 제공하면서 사용자의 불편을 최소화하는 ‘시 웰니스 레이더’를 개발했습니다.

또한, 이 기기는 웨어러블 디바이스의 필요성을 없애고, 어떠한 접촉도 필요로 하지 않으며, 카메라를 사용하지 않아 프라이버시 보호까지 가능하다는 점에서 큰 차별점을 갖고 있습니다. 따라서 현재 비트센싱의 기술력을 바탕으로 새로운 시장을 적극적으로 개발, 도전하려 준비하고 있으며 소중한 성과들이 속속 나타나고 있습니다. 이것은 한 기업의 대표로서, 기업을 책임져야 한다는 책임감뿐만 아니라, 기술적 경쟁력을 높이는 데도 큰 도움이 된다는 자부심을 갖고 있습니다.”



**시 웰니스 레이더  
‘차별적 기능과 장점’으로 승부한다**

지금까지 자동차 자율주행 산업에 기반을 둔 기술력을 자랑하는 비트센싱이 ‘시 웰니스 레이더’를 개발했다는 이재은 대표의 말에 이것에 대해 더 자세한 설명을 부탁했다.

“비트센싱의 ‘시 웰니스 레이더’는 5cm x 5cm의 컴팩트한 사이즈로 설계되어 있으며, 침대 주변에 설치하여 사용자의 수면을 방해하지 않는다는 장점이 있습니다. 이 기기는 레이더 기반으로 호흡과 기타 생체신호를 감지하여 수면 패턴을 분석하고, 수면의 질과 건강 지표를 점수화하여 제공하며, 옷이나 담요에 영향을 받지 않고 안정적인 감지 성능을 보장하며, 어두운 환경이나 습한 조건에서도 사용할 수 있습니다.

또한, ‘시 웰니스 레이더’는 현재 국내외 여러 병원과 요양원에서 환자와 노인의 건강 관리를 위해 적극적으로 활용되고 있으며, 서울시니어스타워와 같은 시설에서는 이 기기를 통해 어르신들의 일상과 수면을 모니터링하여 관리에 중요한 지표를 제공하고 있습니다. 싱가포르의 LB(Lion Befrienders) 시니어센터에서는 기술 검증을 위해 설치되어 안정적인 생체신호 감지를 통해 해외 사용자들에게도 건강 및 수면 관리 솔루션을 제공하고 있습니다.”

**비트센싱의 미래 비전  
‘혁신에 혁신을 더하다’**

인터뷰를 준비하면서 비트센싱 관련 뉴스를 검색하던 중 IPO에 관한 기사가 상당수 보였다. 아마도 새로운 제2의 도약을 꿈꾸는 상징적인 기사가 아닌가 싶었다. 이에 IPO에 관한 기사내용과 앞으로의 목표에 대해 물어봤다.

“2026년을 목표로 IPO를 준비하고 있다는 기사내용은 사실입니다. 이를 발판으로 글로벌 시장 진출과 확장에 더욱 박차를 가하려고 준비하고 있습니다. 비트센싱은 최근 NICE 기술평가에서 최고 등급인 T-1을 획득하며 충분한 기술력을 인정받았고 현재 자율주행 기술의 상용화 지연이 센서 시장의 한계를 드러내는 주요 이슈로 부상했지만, 비트센싱은 이를 기회로 삼아 SDV(Software-Defined Vehicle) 시대로의 대전환을 예측합니다. 이 전환은 고성능 센서의 초기 대량 탑재해야 하기에 비트센싱은 이미징 레이더 및 고급 레이더 시장의 확장이 예상됩니다. 기존에 하드웨어 센서에 집중했던 레이더 시장에서 한발 더 나아가, 비트센싱은 레이더가 생성하는 데이터를 기반으로 한 사업 확장을 진행하고 있으며 이를 위해 노력하고 있습니다.”

한 분야에서 성공하려면 한 우물을 꾸준히 파라고 했다. 그래야만 그 과정에서 실패와 성공을 반복하며 더 나은 미래를 만들 수 있다는 의미다. 비트센싱은 바로 그런 길을 묵묵히 앞서 걸어가는 기업이다. 레이더라는 시장에서 혁신에 혁신을 더해가는 비트센싱의 모습에 박수와 응원을 보낸다. 비트센싱이 꿈꾸는 미래가 혁신의 기술로 현실이 되길 기원하며 바쁜 일정 중에도 인터뷰에 응해주신 비트센싱 이재은 대표께 감사의 말씀을 전한다.

# BYD 글로벌 확장 전략의 명과 암



이호중 한국자동차연구원 미래모빌리티사업단 책임연구원

임현진 한국자동차연구원 산업분석실 선임연구원

## KATECH INSIGHT

- ◆ 중국 내에서 급성장한 BYD는 전기차 세그먼트 공백을 선점하며 글로벌 확장에 착수하였으며, 최근에는 대상 시장 브랜드를 다양화함으로써 글로벌 시장 지배를 위한 기반을 확보 중
- ◆ BYD가 가진 구조적인 코스트 우위, 양호한 재무 여건, 우수한 제품 포트폴리오 등에도 불구하고, 불확실한 대내외 여건이나 그간의 발전 궤적에 따른 브랜드 한계점이 부각되고 있는 것도 현실

### 내수를 바탕으로 급성장한 BYD는 전기차 세그먼트 공백을 선점하며 글로벌 확장에 착수

전기차 기업으로 변모한 BYD는 내수를 발판으로 최근 세계 BEV(배터리 전기차) 판매량 수위에 등극

• 2022년 전기차(BEV+PHEV) 전문 기업으로 탈바꿈한 BYD는 연간 전기차 판매 대수가 2023년 288.1만 대로

\* BYD 48.0~52.6만 대, Tesla 48.5만 대 가량이며, 출하량, 고객 인도량 등 분석 기관별로 집계 기준이 상이함

• 2023년 BYD의 전체 전기차 판매 대수(288.1만 대) 중 중국 내수 판매가 96.1%(277만 대)를 점유하였으며, 이에 중국 내수 완성차 판매량 1위(M/S 11%)를 달성하였으나 해외 판매 비중은 상대적으로 미미

세계 BEV 시장에서 BYD는 코스트 우위를 바탕으로 C 세그먼트·중가 이하의 공백을 선점

• 글로벌 전기차 시장에서의 영향력 확대를 지향하는 BYD는 Atto 3(C 세그먼트), Dolphin(B 세그먼트) 등 주로 C 세그먼트 이하 BEV 볼륨 모델을 낮은 가격으로 판매하며 해외 시장에 침투하는 전략을 구사해왔음

\* 2023년 BYD의 BEV 해외 판매는 Atto 3 7.3만 대, Dolphin 2만 대 등이며, A 세그먼트 Seagull도 수출 임박

• 이 전략은 자체 부품 조달, 중국 내 생산을 통한 조립비용 최소화 등 코스트 우위에 힘입은 것으로서 여타 완성차 기업이 수익성 한계로 BEV 라인업 확장에 분투하는 가운데\* BYD의 강점을 보여준 사례임

\* 예컨대 2023년 유럽 내 판매된 내연기관차의 37%가 B 세그먼트이나 BEV는 17%만이 B 세그먼트일 정도로 소형 BEV 시장의 공백이 존재하는데도 불구하고 BYD나 유럽계 일부 기업 외에는 해당 시장을 공략하지 못하고 있음

BYD의 전기 승용차 판매 추이(左) 및 2023년 대표 수출 모델(右)

단위: 대

구분		2022년	2023년	성장률 (YoY)		Atto 3 (Yuan Plus)	Dolphin
내수	BEV	857,689	1,362,408	58.8%	모델		
	PHEV	944,321	1,407,733	49.1%			
	소계(A)	1,802,010	2,770,141	53.7%			
수출	BEV	15,591	102,762	559.1%	차급	C 세그먼트 (준중형)	B 세그먼트 (소형)
	PHEV	488	8,548	1651.6%			
	소계(B)	16,079	111,310	592.3%			
합계(A+B)		1,818,089	2,881,451	58.5%	수출	72,511대 (2023년)	20,218대 (2023년)

출처: SNE Research



출처: BYD 홈페이지

### 최근에는 대상 시장 브랜드 다양화 등으로 글로벌 시장 지배를 위한 기반을 확보 중

(시장) BYD는 중국 내수 중심에서 글로벌 기업으로의 도약을 본격화하기 위해 2024년 태국에서 첫 현지 생산을 시작할 예정이며, 브라질, 헝가리, 멕시코 등지에도 완성차 생산시설 확보를 추진

• 세계적으로 저가·소형 전기차 모델이 부족한 상황에서 BYD는 동남아, 중남미 등에서 TCO(총 소유비용) 우위를 바탕으로 내연기관차의 교체 수요를 흡수하며 신형 시장의 성장에 확신을 가진 것으로 판단됨·동일 하루 시스템을 여러 모델에 적용하면 부품 공용화를 통한 비용 절감을 통해 다양한 상부 공간 실현에 따른 비용 증가를 상쇄할 수 있음

\* 일례로 BYD는 태국에서 전기차 판매를 시작한 후 태국 완성차 점유율이 2022년 0.04%에서 2023년 3.6%로 증가

• BYD는 중국과 비교적 우호적인 국가에서 현지 생산을 본격화하고 있는데 이러한 전략은 선진국 및 일부 신흥국의 대중국 견제 정책에 따르는 각종 무역 장벽을 회피하는 데에도 기여할 수 있음

(브랜드) 그간 'Ocean' 시리즈를 바탕으로 해외 시장의 대중적인 전기차 수요에 집중해왔으나 최근 고가·초고가 서브 브랜드 및 SUV 전문 전기차 브랜드를 육성하고 시장 확대 의지를 표명

• Mercedes Benz와의 합작으로 출발한 고가 브랜드 'Denza(腾势)', 초고가 브랜드 'Yangwang(仰望)', SUV·픽업트럭 중심 브랜드인 'Fangchengbao(方程豹)' 등은 중국 시장에서 존재감을 키우고 있음

\* 예) Denza D9 판매량: 2023.1Q 22,622 → 4Q 29,348대, Yangwang U8 판매량: 2024년 1월 1,652대

• 상술한 서브 브랜드의 차량은 운용 환경 및 소비자 취향에 적합한 기술적 특장점을 살려 설계되었으며 `24년 중에 Denza 일부 모델의 수출이 예고된 바 향후 세계 시장에 본격 진출할 것이 확실시됨

(운송) BYD는 자사 전용 차량 운반선(PCTC)인 'BYD Explorer'를 확보하여 2024년 운용 개시하였고, 장기적으로 7척 이상을 보유할 것이라는 관측\*도 존재 (\*Financial Times, 2024. 2. 29 외)

• BYD의 PCTC는 중국산 완성차의 수출 물량 증가에 따른 운송 적체를 대비하는 한편, LNG 기반 신조 선박으로서 물류 비용 및 온실가스 배출량을 줄이려는 목적도 있는 것으로 판단됨

### 코스트, 재무, 제품에서의 우위 요소는 BYD가 기존 전략을 지속하는 데 기여할 수 있음

(코스트) 배터리 등 부품 조달의 수직적 통합, 독자 개발한 차량 아키텍처 등 구조적인 우위를 보유

• BYD는 배터리 및 전기차 핵심 부품의 자체 조달 구조를 일찍이 확립하였으며 저비용 생산이 가능한 차량 아키텍처(e-platform) 및 '8-in-1 파워트레인' 등으로 BEV 부문에서 최고 수준의 코스트 경쟁력을 보유

\* 2023년 9월 공개된 UBS Evidence Lab의 분석에 따르면 BYD의 전기차 제조원가는 유럽 완성차 기업 대비 최대 35% 낮고, BYD Seal 모델의 제조원가는 동급의 Tesla Model 3 대비 15% 가량 낮음

(재무) 중국 내수 1위 완성차 기업의 지위와 자금력을 바탕으로 지속 성장을 위한 투자 여력 확보

• 최근 중국의 경기 둔화 우려에 따라 일부 로컬 전기차 기업의 사업 중단 및 구조 조정(shakeout) 가능성이 제기되는 가운데 BYD는 안정적 시장 지위를 바탕으로 상품 개선, 기술 개발에 요구되는 투자 여력을 보유

\* BYD 잠정 공시에 따르면 자동차·배터리·전자기기 사업을 포함한 2023년도 순이익은 약 290억~310억 위안(약 40.3억~43.1억 USD)으로 전년비 약 74.5~86.5% 증가한 것으로 추정됨 (巨潮资讯, 2024. 1. 30)

(제품) 빠른 개발 속도를 바탕으로 우수한 포트폴리오를 확보하여 시장 변화에 탄력적 대응 가능

• BYD는 PHEV에도 노하우를 보유하고 있어 BEV 대중화가 어려운 지역에서의 판매량 증대가 용이하고, BEV·PHEV 합산 약 40종의 승용·경량용 모델을 보유하여 세그먼트·차종별 수요 변화 대응이 유리

상기 요소들은 거시 경제 환경 악화, 소비자 선호도 변화 속에서도 BYD가 내연기관에서 전기차로의 자연스러운 전환 수요를 이끌어내며 해외 일부 시장에서의 우위를 지속하는 동력이 될 수 있음

### 그러나 불확실한 대외 여건, 그간의 발전 궤적에 종속된 브랜드의 한계도 점차 부각됨

(대외 여건) 공급망 규제, 노동 여건 등으로 중국 외 시장에서 일부 우위 요소 상실 가능성 존재

• 중국산 전기차의 대표 격인 BYD를 주요 타겟으로 미국·EU 등이 배터리 및 희소 광물에 대한 규제, 핵심 부품의 원산지 규제 등을 강화할 경우 글로벌 시장에서 BYD 특유의 경쟁력이 희석될 수 있음

• 한편 BYD가 해외 현지 생산을 확대하면 숙련도 대비 낮은 인건비\* 등 중국 특유의 생산 이점을 활용하기 어려워지며 국가별로 상이한 근로 조건, 조직 문화로 인한 경영 리스크\*\*도 상존함

\* 종업원이 57만명에 달하는 BYD는 노동 집약적인 생산을 추구해왔으나 해외 생산 시에는 전략 일부 수정 불가피

\*\* 무노조 경영을 추구하던 Tesla도 글로벌 확장 이후 스웨덴 및 덴마크 등지에서 노조와의 갈등을 겪은 바 있음



BYD 전기차 dolphin\_ 출처: BYD 홈페이지

BYD 전기차 SEAL\_ 출처: BYD 홈페이지

(브랜드) 대중화 시장 선점을 목표로 한 발전 궤적으로 인해 차별화된 브랜드 이미지가 부재한 상태

- BYD는 우호적 환경(중국) 속에서 특유의 역량을 발휘함으로써 물량·속도전에서 성과를 거두고 타사에 앞서 가격 측면의 난제를 해결해 왔으나, 브랜드 이미지 구축을 위한 전략은 유보해 온 측면이 존재

- 전기차 시장이 대중화의 문턱을 넘어서면 기업의 공급 역량만큼이나 소비자 선호의 중요성이 부각되며, 확고한 브랜드 이미지는 소비자가 추구하는 가치·선호도에 지속적인 영향을 미치는 요소가 될 수 있음

- \* 이러한 관점에서 보면 Tesla가 판매량 증대에 기여할 소형 볼륨 모델에 앞서 Cybertruck, Roadster(예정) 등 틈새 차종을 먼저 공개하는 것은 전기차 선도자 이미지를 이어 나가는 것에 우선순위를 부여한 것일 수 있음

- 확고한 이미지가 부재한 BYD 브랜드의 한계점은 일부 현실화되고 있는데, 영연방 국가 중심으로 나름의 헤리티지를 보유한 MG를 내세운 SAIC(상해기차) 대비 유럽 내 전기차 판매가 열위인 것이 대표적 사례임

여타 기업과 실질적으로 격돌하는 2~3년 이내에 BYD 성장 전략의 유효성이 검증될 전망

그간 BYD는 중국이라는 특수한 여건 하에서, 혹은 여타 완성차 기업이 공략하지 못한 세그먼트를 중심으로 급성장한 것이 현실이며 글로벌 무대에서 동급 제품 간의 치열한 경쟁에 직면한 것은 아님

주요 완성차 기업의 로드맵을 고려하면 향후 2~3년 내 글로벌 전기차 시장에서 BYD와 타사 간 직접 격쟁이 본격화될 것으로 예상되며, 그 결과에 따라 BYD의 성장 전략도 달라질 수 있음

- BYD가 목표로 하는 해외 진출 확대 및 고급화 전략, 그리고 Tesla를 비롯한 완성차 기업의 코스트 절감 및 보급형 모델을 통한 시장 확대가 본격화하면 동일 시장·세그먼트에서의 경쟁 격화가 불가피

- BYD는 판매량 측면에서는 보다 성장하여 수년 내에 메이저 완성차 그룹의 하나가 될 것으로 전망되나, 장기적으로도 같은 성장세를 이어나가며 미래 자동차 업계의 판도를 좌우할만한 위상을 획득할지는 불확실함

완성차 기업 중 BYD의 브랜드 가치 순위(左) 및 Google 검색에서의 상대적 빈도(右)

주요 완성차 기업의 브랜드 가치 평가 결과			Tesla와 BYD의 지역별 Google 검색 빈도 비교
세계 순위	브랜드	미화(USD) 환산 가치	
1	Mercedes-Benz	594억	<p>푸른색: Tesla 붉은색: BYD (2023년 3월~2024년 3월)</p>
2	Tesla	583억	
3	Toyota	527억	
4	Porsche	431억	
5	BMW	410억	
6	Volkswagen	338억	
7	Honda	260억	
8	현대자동차	229억	
...	...	...	
12	BYD	121억	

출처: Automotive Industry 2024 Ranking, Brand Finance

대한민국 기술혁신이 시작되고 뻗어나가는 곳,  
**혁신의 플랫폼 KIAT**가 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.



# EU CRMA의 주요내용 및 대응방향



임현진 한국자동차연구원 산업분석실 선임연구원

## KATECH INSIGHT

- ◆ 2024년 3월 유럽 이사회에 의해 최종 승인된 CRMA는 특정 국가에 대한 의존도 완화 및 역내 공급망 강화를 목적으로 하며, 이러한 목적 달성을 위한 전략원자재 관련 세부 목표 및 전략을 제시하고 있음
- ◆ CRMA는 역외산 제품에 대한 차별 조항을 명시하고 있지는 않으나, 간접적 영향이 예상되는 산업 및 기업은 공급망 다변화 및 원자재 정보 수집·관리 등을 위한 장기계획 마련 필요

### 2024년 3월 유럽 이사회는 핵심원자재의 공급망 강화 및 제3국 의존도를 낮추는 것을 골자로한 핵심원자재법(Critical Raw Materials Act, 이하, CRMA)을 최종 승인함

\* 동 법안은 향후 EU 의회 및 이사회 의장의 서명 후 공식 게재되고, 게재로부터 20일 후 발효될 예정임

CRMA는 EU의 그린딜 산업계획(Green Deal Industry Plan)의 일환으로 추진되었으며, EU의 친환경산업 경쟁력 제고 및 탄소중립 사회로의 전환 목표 달성에 필수적인 역내 원자재 공급망 강화가 목적

• EU의 녹색전환을 위해 배터리, 에너지 및 환경기술 등에 대한 수요 증가가 전망되며, 이를 안정적으로 뒷받침하기 위해 원자재의 공급망 확대 및 강화가 필요하다라는 인식을 바탕으로 법안이 추진됨

EU는 공급망 강화의 목표 및 대상 원자재를 선정하기 위해 핵심원자재(Critical Raw Materials) 및 전략원자재(Strategic Raw Materials) 개념을 도입

• 총 34개의 핵심원자재 중 17개의 원자재가 전략원자재로 선정되었으며, 전기차 배터리 및 연료전지 제조에 사용되는 리튬, 코발트, 니켈, 흑연 등이 전략원자재에 포함되었음

\* EU는 2011년부터 경제적 중요도 및 공급 리스크가 높은 핵심원자재를 3년마다 지정하여 공급망 리스크를 분석해왔으며, CRMA를 통해 전략적 중요성, 미래 수요 증가 가능성, 생산량 확대 어려움 등이 큰 전략원자재의 개념을 추가로 도입

CRMA의 주요 목적은 선정된 원자재에 대해 지속가능한 공급망을 구축하고 특정 국가에 대한 의존도를 낮춰 EU의 경제적 전략 자율성을 보호하기 위함

\* EU에서 수입한 가공단계 중희토류의 100%, 마그네슘의 97%, 경희토류의 85%, 비스무트의 65%가 중국에서 수입되는 등(2016~2020년 평균) 중국은 EU에서 수입하는 핵심원자재의 최대 공급국가임(EU Commission)

• CRMA는 특정 국가에 대한 의존도 완화 및 역내 공급망 강화 목적 측면에서 美 IRA와 유사하나, 역내 제품에 대한 우대조치, 제3국의 제품 및 개별 기업에 대한 불이익 등을 명시하지는 않았다는 점에서는 차별성을 가짐

### 핵심원자재 및 전략원자재 목록

원자재	원자재	원자재	원자재
1 안티모니(Antimony)	1 구리(Copper)	18 경희토류(Light rare earth elements)	1 인(Phosphorus)
2 비소(Arsenic)	2 장석(Feldspar)	2 백금족 금속(Platinum group metals)	2 백금족 금속(Platinum group metals)
3 알루미늄(Aluminium)	3 형석(Fluorspar)	3 리튬(Lithium)	3 스칸듐(Scandium)
4 중정석(Baryte)	4 갈륨(Gallium)	4 마그네슘(Magnesium)	4 실리콘 금속(Silicon metal)
5 베릴륨(Beryllium)	5 게르마늄(Germanium)	5 망간(Manganese)	5 스트론튬(Strontium)
6 비스무트(Bismuth)	6 하프늄(Hafnium)	6 흑연(Graphite)	6 탄탈륨(Tantalum)
7 붕소(Boron)	7 헬륨(Helium)	7 니켈(Nickel)	7 티타늄 금속(Titanium metal)
8 코발트(Cobalt)	8 중희토류(Heavy rare earth elements)	8 니오븀(Niobium)	8 텅스텐(Tungsten)
9 원료탄(Coking Coal)	9 인광석(Phosphate Rock)	9 인광석(Phosphate Rock)	9 바나듐(Vanadium)

\* 1) 전략원자재(Strategic Raw Materials)는 진하게 표시 / 2) 희토류 중 영구자석에 사용되는 네오디뮴(Nd), 프라세오디뮴(P), 터븀(Tb), 디스프로슘(Dy), 가돌리늄(Gd), 사마륨(Sm), 세륨(Ce)이 전략원자재에 포함 출처: EU의회

CRMA는 ①탄력적 공급망 구축, ②공급망 리스크 모니터링 및 관리, ③원자재 순환성 및 지속가능성 강화 등의 목적 달성을 위해 구체적 목표 설정 및 기반 마련을 위한 전략을 제시

2030년까지 EU 전략원자재 연간소비량의 1) 최소 10%를 역내에서 채굴, 2) 최소 40%를 역내에서 가공, 3) 최소 25%를 역내 재활용을 통해 생산할 수 있는 역량을 마련하고 재활용 비율을 확대, 특정 역외국가로부터의 수입량이 연간소비량의 4) EU 65%를 초과하지 않도록 목표를 설정

\* CRMA 초안(2023년 3월)에서 제시되었던 재활용 관련 목표(15%)가 비교적 큰 폭으로 상향 함의됨

이외에도 전략 프로젝트 지원, 공급망 모니터링 및 위험 평가, 제품 관련 정보제공 의무 부과, 전략적 파트너십 확대 등의 세부전략을 통해 지속가능한 공급망 구축을 달성하고자 함

• (전략 프로젝트) 전략원자재의 공급망 안정을 위한 전략 프로젝트(Strategic projects)를 지정하고, 효율적이고 신속한 프로젝트 수행을 위해 행정절차 간소화 및 원활한 자금조달을 지원

\* 인허가 기간을 최대 27개월(채굴 관련) 또는 15개월(가공 또는 재활용 관련)을 초과하지 않도록 규정

• (모니터링 및 위험평가) 각 회원국은 법안 발효일로부터 12개월 이내에 자국에서 전략원자재를 사용하여 전기차용 배터리, 구동모터, 수소 생산 및 활용 장비, 반도체 칩 등을 제조하는 대기업\*을 식별해야하며, 식별된 기업은 최소 3년마다 전략원자재 공급망 위험평가\*\*를 수행해야 하는 의무가 부과됨

2018년 9월부터 관련 기술, 회수 전문성 등을 평가하여 적격기준을 충족한 '화이트리스트 기업'을 선정

\* 평균 500명 이상의 직원 및 전년도 1.5억 유로 이상의 글로벌 매출 조건을 모두 충족하는 기업

\*\* 각 기업이 사용하는 원자재가 어디에서 채굴·가공·재활용되었는지에 대한 정보, 사용된 원자재의 공급 중단 등에 영향을 미칠 수 있는 요인 분석 및 취약성 평가 등의 내용을 포함해야 함

• (지속가능성) 법안이 발효되고 2년 후부터 자동차, 전기모터, 히트펌프 등의 제품에 일정 요건\*에 부합하는 영구자석(permanent magnet)이 포함된 경우, 해당 제품 출시 시 제품내에 제조사, 사용된 영구자석의 종류 및 안전한 제거방법 등과 관련된 정보를 제공해야 하며, 법안 발효일로부터 3년이 경과한 날부터는 제품의 영구자석 제조에 사용된 니켈, 코발트 등 개별 원자재의 재활용 비율까지 정보 공개의무를 확대\*\*

\* 제품내에 하나 이상의 영구자석이 포함되어 있거나, 영구자석이 네오디뮴-철-붕소(Neodymium-Iron-Boron), 사마륨-코발트(Samarium-Cobalt), 알루미늄-니켈-코발트(Aluminium-Nickel-Cobalt), 페라이트(Ferite) 타입인 경우

\*\* 자동차 및 해양운송수단(LMT)의 경우 위임규정(delegated act) 시행일로부터 5년이 경과한 날부터 적용됨

• (환경발자국) EU집행위원회는 환경발자국 평가 의무를 부여할 핵심원자재 목록 및 계산·검증 관련 규칙을 결정해야 하며, 핵심원자재의 가공 및 재활용 등과 관련된 경제주체는 환경발자국 정보\*를 신고해야 함

\* 관련 기업의 기본정보 및 핵심원자재의 채굴·가공·정제·재활용 공정이 행해진 지역, 핵심원자재의 환경발자국 평가 결과 및 결과 검증을 위한 자료 등을 포함

• (파트너) 국제협력 및 전략적 파트너십을 강화·확대하여 공급망 다변화를 추진

\* 역외 국가와의 파트너십 체결시 해당 국가의 잠재적 매장량, 채굴·가공·재활용 역량, 기존 협력관계 및 향후 전략적 프로젝트 관련 투자 잠재력 등을 고려

CRMA는 전기차용 배터리 및 부품 제조 기업에 영향을 미칠 수 있으므로, 공급망 다변화, 영구자석 및 제품에 사용된 원자재에 대한 정보 수집·관리 등을 위한 장기계획 마련 필요

배터리 및 전기차산업은 전략원자재 조달 측면에서 중국에 대한 의존도가 높아 공급망 다변화, 원자재 정보 수집·관리의 필요성을 인식하고 사전 대비가 필요함

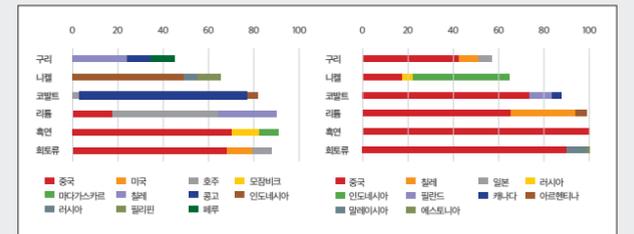
• CRMA는 역외산 제품에 대한 차별 조항은 명시하고 있지 않으며 전략원자재에 대한 EU의 전체소비량을 기준으로 목표를 제시하고 있어, 개별 기업 및 제품에 대한 직접적인 영향은 제한적일 것으로 예상

• 그러나 향후 법안에 근거한 구체적인 이행계획 및 정책이 수립됨에 따라 실질적인 규제가 이루어질 가능성도 배제할 수 없음

\* 예를들어 CRMA는 각 회원국이 법안 발효일로부터 2년 이내에 원자재 재활용 관련 기술 진보, 핵심원자재의 재사용 장려 등을 위한 인센티브 프로그램을 시행하도록 규정하고 있어, 관련 정책 동향을 모니터링할 필요가 있음

• 특히 배터리 및 전기차산업에 사용되는 원자재의 가공 및 정·제련공정은 중국에 대한 의존도가 높아 CRMA에 근거한 세부 제도 및 프로그램 설계시에 주요 정책대상이 될 가능성 존재하므로, 관련 품목의 가치사슬별 투입되는 원자재의 수입 지역 등을 사전에 점검할 필요

### 2022년 배터리 핵심원자재별 3대 채굴(左) 및 정·제련(右) 국가



\* 흑연 채굴은 천연흑연(natural flake graphite), 흑연 정·제련은 배터리 등급의 구상흑연(spherical graphite)을 의미함 출처: IEA

### EU 배터리법(Battery Regulation) 등 다른 법안과 연계하여 CRMA의 영향 점검이 필요

• CRMA는 최소 25%의 역내 재활용 역량 보유 목표만을 제시하고 있으며, 2027년 1월까지 전략원자재 재활용이 필요한 폐기를 목록 및 각 폐기물별로 재활용되는 전략원자재 비중을 구체적으로 명시해야 함

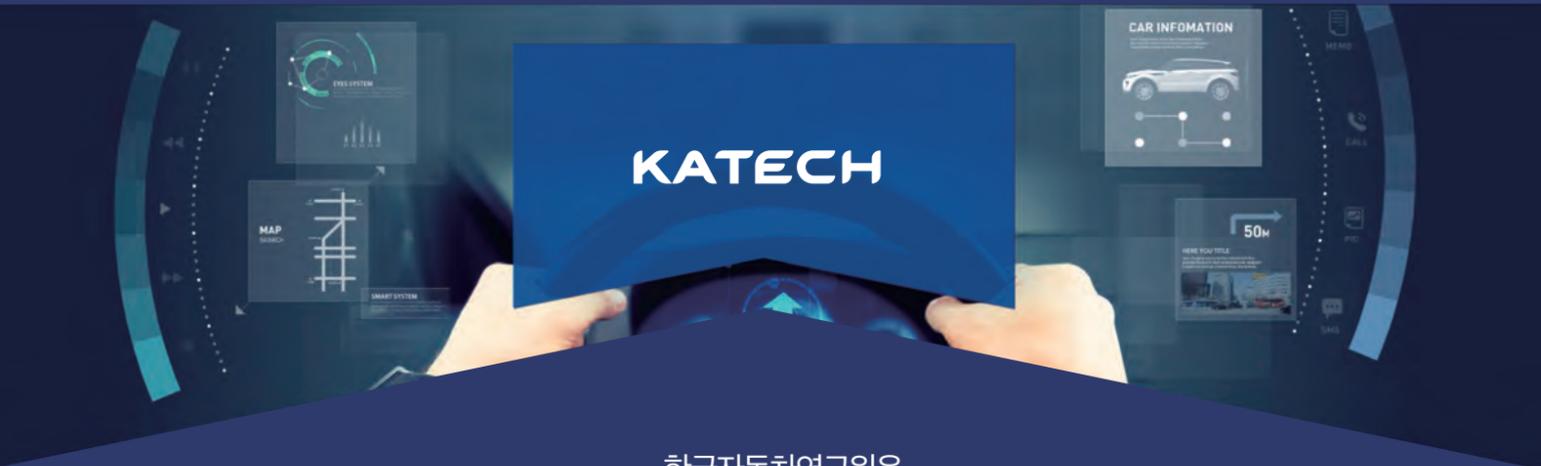
• 2024년 2월부터 배터리 원자재의 재활용 최소 비율\*을 규정한 EU 배터리법(Battery Regulation)과 연계하여 전략원자재의 역내 재활용 목표를 예측하고, 관련 제품 기업 등은 역내 재활용 원자재 확보 준비가 필요

\* 2031년부터 코발트 16%, 리튬 6%, 니켈 6%의 비율이 적용되며, 2036년 기준이 상향될 예정

• 또한 배터리법에서 전기차 배터리가 탄소발자국의 측정·신고의 의무대상으로 지정되었으므로, 향후 전기차용 배터리 및 부품에 CRMA의 환경발자국 평가 및 정보제공 의무를 부과할 가능성이 높음

• 환경발자국, 영구자석 등과 관련된 정보공개 및 규제 등은 최소 3년 후 발효 예정이므로, 이행 및 위임규정 입법 동향을 꾸준히 모니터링하여 재생원료 공급망 확보 등 장기적인 전략 수립이 필요함

# 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.

<https://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

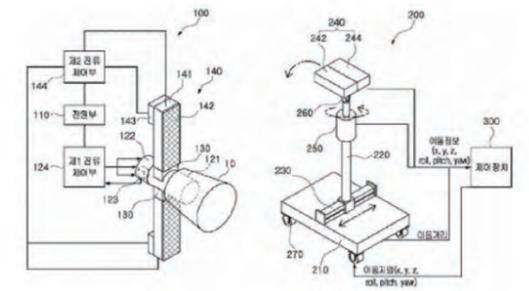
기술이전이란 기업이 기존 사업확장 및 신사업 창출 등을 위해 필요한 기술을 KATECH으로부터  
제공받아 자체 실시할 수 있도록 전수 받는 것입니다.

## 학습 데이터 자동 생성 기술

자율주행자동차에서 AI 모듈은 사물을 인지하기 위해서 사용됨. 사물을 인지하기 위해서는 학습을 수행하여야 하며 학습을 수행하는  
기본데이터인 학습데이터를 대량으로 생성해야 하며 인력이 크게 소요됨. 본 고안은 학습데이터를 자동으로 생성할 수 있도록 기능을  
제공함.

### 개발상태

- 기술개발 개념정립 및 아이디어에 대한 특허출원



### 우수성

- 기존에 영상에서 학습데이터를 생성하려면 사람이  
데이터취득을 한 후 일일이 대상에 사각형 바운딩 박스를  
쳐서 학습데이터를 생성해야 하는 반면 본 고안을 이용하면  
자동으로 데이터가 취득되고, 바운딩 박스도 알아서 쳐주기  
때문에 시간과 인력을 크게 줄일 수 있음



시장동향	활용분야
<ul style="list-style-type: none"> <li>4대 그룹 주도권 각축전</li> <li>삼성, 글로벌 기업 잇달아 인수 현대차, 美 자율주행기업 투자 SK, SG 등 미래사업 11兆 투자 LG, 로봇·자율주행기술에 집중</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>AI 영상 데이터 학습 데이터 생성장치</li> <li>학습을 위한 데이터 수집 장치</li> </ul> <div style="text-align: right;"> <p>세계 인공지능 관련 시장 전망</p> <p>단위: 10억 달러</p> <p>출처: 글로벌 시장조사기관</p> </div>

### 지식재산권 현황

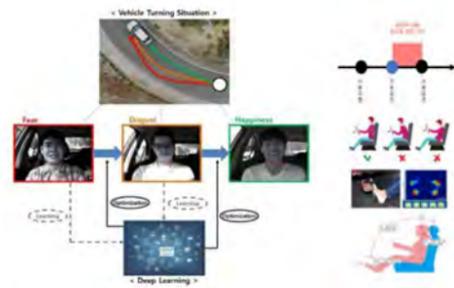
NO.	특허명	출원일	출원번호	등록번호
1	학습 데이터 생성 장치	2021-03-02	10-2021-0027593	-
2	학습 데이터셋 생성 장치 및 방법	2021-03-05	10-2021-0029253	-
3	로봇팔을 이용한 학습 데이터셋 생성 장치 및 방법	2021-03-05	10-2021-0029254	-
4	학습 데이터셋 생성 장치 및 방법	2021-03-22	10-2021-0036682	-

# 자율주행 HMI 기술

자율주행 시스템의 개인 맞춤형 제어 및 운전 제어권 전환에 관한 것으로 기존의 자율주행 시스템의 안전 제어 및 성능 저하에 따른 제어권 전환에서 운전자의 상태, 패턴, 수동 주행에 대한 준비도(자세) 등을 파악하여 학습하고, 개인에 최적화된 자율주행 제어 및 능동적 운전 제어권 전환을 제시하여 최적의 자율주행 환경을 제공하는 방법임.

## 개발상태

- 분석과 실험을 통한 기술 개념 검증 완료



## 우수성

- 운전자별 위험 자세 및 위험 행동 여부를 판단하여 제어권 전환 가능 여부(준비도)를 결정하는데 적용 가능
- 주행 데이터 및 운전자의 상태 데이터의 학습을 통한 개인화된 자율주행 최적화 가능

시장동향	활용분야
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2017년 해외 시장은 400억 달러에서 연평균 5.7% 성장률로 증가하여 2023년 약 558억 달러로 성장할 전망이다(운전자 정보 시스템 기준)</li> <li>• 2017년 국내 시장은 1조 6,220억 원에서 연평균 4.2% 성장률로 증가하여 2023년 약 2조 762억 원으로 성장할 전망이다</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 개인화 기반 자율주행 최적화 기술</li> <li>• 자율주행 제어권 전환 기술</li> </ul>

## 지식재산권 현황

NO.	특허명	출원일	출원번호	등록번호
1	자율주행 제어권 전환에 대한 준비도 판단 장치 및 그 방법	2021-08-17	10-2021-0108156	-
2	자율주행 제어 시스템 및 그 방법	2021-08-17	17/404.458	-

# 돌발 상황 발생 지역의 일반차량 경로 데이터 구축 방법

- 본 발명은 돌발 상황 시 자율주행차량이 주변 일반차량들의 미래 경로를 예측하기 위한 딥러닝 알고리즘 학습데이터를 구축을 목적으로 하고 있다.
- 돌발 상황 지역에서 일반 차량들의 경로 데이터를 수집하기 위한 차량 식별자 부여, 추위 구간 설정 등 실효적인 내용과 수집된 경로 데이터를 예측 지능에 활용하기 위한 시계열 데이터 생성 및 데이터 증식 등의 방법론을 다루고 있다.

## 개발상태

- 기본 성능 검증 및 시제품 제작



## 우수성

- 발명의 데이터 구축 방법을 통해 도로 내 돌발 상황 주변의 자연 교통류 학습 데이터를 구축이 가능함 (시뮬레이션으로 구축된 학습데이터의 경우 학습 시 시뮬레이션된 데이터에 Overfitting(과적합) 할 수 있어 관련 인공지능이 범용성을 갖지 못함)

시장동향	활용분야
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 국내 자율주행차 시장규모는 2025년 약 3조 6,193억 원, 2030년 약 15조 3,404억 원, 2035년에는 약 26조 1,794억 원을 달성하여 연평균 40.0% 성장할 것으로 예상됨</li> <li>• 정부 주도 하 자율주행 자동차의 확산에 대해 2020년 5월 자율주행 자동차 상용화 촉진 및 지원에 관한 법률(자율주행 자동차 법)을 제정, 2024년까지 자동차와 도로 간 무선통신망 3차원 정밀 지도, 통합관제 시스템, 도로 표지 등 4대 인프라를 구축할 예정임</li> <li>• 해외의 경우 독일(InD 및 HighD), 미국(NGSIM)을 중심으로 교통류 수집 데이터 구축이 활발히 진행되고 있으나, 국내의 경우 일반적인 상황에서의 교통류 데이터 수집조차 선례가 없는 실정임</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 자율주행차 경로생성 알고리즘</li> </ul>

구분	2020년	2025년	2030년	2035년	CAGR(%)
초단거리 자율주행 (영업용)	1,493	28.55	80,753	114,810	33.6
일반 자율주행 (영업용)	15	7,341	72,461	142,183	84.2
합계	1,508	36.89	153,214	257,993	41.8



## 지식재산권 현황

NO.	특허명	출원일	출원번호	등록번호
1	돌발 상황 발생 지역의 일반 차량 경로 데이터 구축 방법	2012-12-12	10-2022-0172287	-

# 자동차데이터 플랫폼 주요 키워드

Issue & Keyword

## Catena-X

Catena-X는 자동차산업 공급망에 속한 기업 간의 데이터를 공유할 수 있는 개방형 플랫폼을 말한다. 구글, 바이드 등 미국, 중국 거대 플랫폼 기업은 대량의 데이터를 축적하여 경쟁력을 확보해왔는데, EU는 이에 맞서 디지털 주권을 확보하기 위해 GAIA-X, Catena-X 등 산업 간, 기업 간 데이터 공유 기반을 구축하고 있다. 2019년부터 Catena-X는 독일 정부의 지원을 받아, 민간기업이 중심으로 개발 중인 자동차산업 데이터 공유 플랫폼이다. 여기에는 자동차 제조사, 부품기업, 소재·생산 장비·소프트웨어·재활용 업체, 연구기관 등이 참여 중이다.

Catena-X는 애플리케이션, 플랫폼 및 인프라 공급업체를 포함한 자동차 제조업체 및 공급업체, 딜러 협회 및 장비공급업체가 모두 동등하게 참여할 수 있는 확장 가능한 생태계로 정의하고 있다. Catena-X의 설립 목적은 전체 자동차 가치사슬에 걸쳐 정보 및 데이터 공유를 위한 단일한 표준을 만드는 데 있다.

## Manufacturing-X

기업이 전체 생산 및 공급망에서 데이터를 안심하고 공동으로 사용하기 위해서는 데이터 교환을 위한 개방형 환경이 필수적이다. 이는 표준화된 규칙에 기반을 둔다. Manufacturing-X는 디지털 네트워크 산업 개념의 실현을 목표로, 'X'는 '교환(exchange)'을 의미하며 다양한 산업 분야의 복잡한 부가가치 시스템에서 데이터 교환과 협업을 상징한다. 독일 정부의 자금 지원을 받는 Manufacturing-X에 대한 작업은 아직 초기 단계다. Platform Industrie 4.0의 기치 아래, 기업, 중소기업 및 협회가 산업 공급망의 디지털화를 위한 개념을 개발하고 있다.

가치사슬 기업 간 'Manufacturing-X Initiative'는 'DataSpace Industrie 4.0'을 구현하고 사고에 신속하게 대응할 수 있도록 가치 네트워크 재구성(탄력성 Resilience), 새로운 비즈니스 모델, 순환 경제, 향상된 효율성(지속 가능성 Sustainability), 독일 제조산업의 글로벌 리더십 확보 및 확대를 위한 디지털 혁신(경쟁력 Competitiveness)을 목표로 한다. Manufacturing-X는 중소기업이 디지털 전환에 모든 기업이 참여하는 것을 원칙으로 새로운 데이터 표준과 상호 연결성을 기반으로 미래 글로벌 시장을 선점하는 구체적인 방법으로 구현되고 있다.

독일의 'Manufacturing-X'는 중소기업이 디지털 전환에 모든 기업이 참여하는 것을 원칙으로 새로운 데이터 표준과 상호 연결성을 기반으로 구체적인 방법으로 구현되고 있다. 주요 제조업의 데이터 생태계를 활성화하기 위한 정책 프로그램이다. 제조업에서 가치사슬 기업 간 연결된 네트워크는 글로벌 시장에서 경쟁력을 얻을 수 있다. 복잡하고 밀접하게 연결된 제조산업의 특성상 Manufacturing-X는 새로운 협업 모델을 찾을 수 있는 최적의 선택이 될 것이다.

## Cofinity-X

BASF, BMW Group, Henkel, Mercedes-Benz, SAP, Schaeffler, Siemens, T-Systems, Volkswagen 및 ZF는 자동차산업 전반에서 Catena-X 사용 사례의 운영 및 채택을 가속하기 위해 공동으로 'Cofinity-X'를 설립했다. Cofinity-X는 초기에 유럽 시장에 초점을 맞춘 생태계의 모든 참여자간에 효율적이고 안전한 데이터 교환이 가능하도록 응용 프로그램을 위한 개방형 시장을 운영하고 제품 및 서비스를 제공하는 것을 목표로 한다.

Cofinity-X는 전체 가치사슬에서 물질 흐름을 추적하기 위해 종단 간 데이터 체인의 운영 및 구축을 통해 중요한 진전을 이루는 데 도움이 된다. 운영의 기초는 개방적이고 신뢰할 수 있으며 협력적이고 안전한 환경에서 데이터 공유 당사자를 위한 완전한 데이터 주권을 보장하는 신뢰할 수 있는 Catena-X 및 Gaia-X 원칙이 될 것이다. Cofinity-X는 전체 자동차 가치사슬에서 안전한 데이터 교환을 위한 제품과 서비스를 제공하는 것을 목표로 하는 최초의 운영 회사 중 하나가 되기 위해 노력하고 있다.

## CBAM (Carbon Border Adjustment Mechanism) EU 탄소국경조정제도

CBAM은 EU 집행위에서 지난 21년 7월 14일 Fit for 55 패키지의 일환으로, 탄소 배출량 감축 규제가 강한 국가에서 상대적으로 규제가 덜한 국가로 탄소배출이 이전되는 탄소누출(Carbon Leakage) 문제를 해결하기 위해 제안되었다. CBAM은 지난 5월 16일 공식 발효되었으며, 10월 1일부터 전환 기간이 시작되었다. EU 역내 수입업자들은 CBAM 대상 제품의 탄소배출 정보를 수집하여 2024년 1월 31일까지 당국에 수입

량과 배출 총량을 보고하여야 한다. CBAM 대상 품목은 시멘트, 순철 및 강철(Iron&Steel), 알루미늄, 비료, 전기, 수소가 해당하며 이후 유기화학 제품 플라스틱으로 확대 예정이다. 특히 지난해 EU 10대 주력 품목 수출액이 지난해 같은 기간보다 증가하면서 CBAM 도입에 대한 철강업계의 우려도 커지고 있다. 특히 철강업계는 국내에서 탄소배출을 가장 많이 하는 업종으로 CBAM 시행의 가장 큰 영향을 받을 것으로 보인다.

2026년부터는 EU 역외에서 수입된 제품의 탄소 배출량이 역내 생산 동일 제품에 비해 배출량이 많다면 초과분에 대해서는 인증서 구매를 통해 의무를 준수해야 한다. 인증서 가격은 EU ETS 주간 평균가를 참고하여 변동성 있게 결정하게 된다. 본격 시행기인 2026년부터는 인증서 미제출 시 미납 인증서당 100유로의 벌금이 부과되며, 전환 기간 동안 별도의 인증서 구매의 부담은 없으나 보고서가 제출되지 않거나 관련 의무가 준수되지 않으면 10~50유로/톤의 과태료가 부과될 수 있다. 이에 따라 국내 관련 기업들은 저탄소로의 생산구조를 전환하고 발 빠르게 CBAM에 대응하는 전략을 세워야 한다.

## Carbon Footprint (탄소발자국)

개인을 비롯해 기업 등이 직·간접적으로 배출하는 온실가스의 총량을 뜻한다. 이는 대체로 일 년 동안 발생한 이산화탄소(CO2)의 양으로 측정된다. 여기에는 화석연료인 석탄, 석유, 천연가스 등을 태우는 발전 과정을 비롯해 차량의 배기가스, 농업 및 산업 활동, 폐기물 처리 과정 등에서 발생하는 이산화탄소가 포함된다. 이는 영국의회 과학기술처(POST)에서 2006년 최초로 제안했으며, 제품을 생산할 때 발생하는 이산화탄소의 총량을 '발자국'으로 표시하는 데서 유래했다.

현재는 일종의 환경성 지표로 활용되며, 무게 단위의 'kg'이나 실제 광합성을 통해 감소할 수 있는 이산화탄소의 양을 나무 수로 환산해 표시한다. 최근 글로벌 산업 환경 변화로 환경친화적 제품 및 서비스에 대한 요구가 높아지면서, 개별 기업들의 '탄소발자국 저감'을 위한 노력도 다양화하고 있다. 국내 기업들은 이러한 탄소발자국을 줄이기 위해 다양한 노력을 기울이고 있다.

## V2X(Vehicle-to-X)

차량 간 통신인 V2X(Vehicle to Everything)는 차량과 차량 사이의 무선통신 기술로서, 차량과 인프라 간 무선통신(V2I: Vehicle to Infrastructure), 차량 내 유무선 네트워킹(IVN: In-Vehicle Networking), 차량과 보행자 간 통신(V2P: Vehicle to Pedestrian) 등을 총칭한다. 자율주행차가 다양한 센서들을 장착한다고 하더라도 한계는 존재한다. 높은 언덕을 넘거나 안개가 짙은 날씨에서는 센서를 통해 환경 정보를 얻는데 제한적이라는 의미이다. 즉, 완전한 자율주행을 위해서는 레이더(Radio Detection And Ranging, RADAR), 라이다(Light Detection and

Ranging LiDAR), 카메라와 같은 센서들로 주변 정보를 수집하고, 보이지 않는 곳까지 정보를 수집할 수 있어야 물발상황 대처가 가능하다. V2X(Vehicle-to-X)는 운전 중 다른 차량 및 도로 인프라 등과 통신하면서 보이지 않는 곳까지 교통상황을 수집, 공유할 수 있는 통신기술이다. V2X는 완전한 자율주행을 위해 반드시 탑재되어야 할 핵심요소로 주목받고 있으며, 지속적인 기술개발이 진행되고 있다.

## DPP(Digital Product Passport)

EU는 순환 경제 구축과 2050 탄소중립 달성을 위해 2022년 에코디자인 규제를 발표하고, EU 내에 유통되는 모든 물리적 제품에 대해 DPP(Digital Product Passport, 디지털 제품 여권)를 도입하겠다고 발표했다. DPP 제도가 정식 시행되면 EU에 수출하려는 기업은 물론이고 제품의 공급망 전(全) 과정의 참여자와 이해관계자가 DPP에 정보를 등록하고 공유받게 된다. 즉, EU뿐 아니라 전 세계의 공급망이 추적성을 가지며 하나의 디지털 기록 매체에 의해 투명하게 공개될 전망이다.

향후 EU DPP는 기업의 ESG 이행 여부를 확인하는 강력한 도구로 자리 잡을 전망이다. 특히 DPP에 포함될 것으로 예상하는 탄소발자국은 세계 각국의 탄소중립 달성을 위한 핵심요소로 기업들은 탄소 배출량의 측정 및 감축 노력에 대한 대비가 절실하다.

## DBP(Digital Battery Passport)

2019년 GBA(Global Battery Alliance)는 파리 협정 목표를 달성하기 위한 주요 동인으로서 지속 가능하고 책임감 있으며 순환적인 배터리 가치사슬을 빠르게 확장할 필요성을 설명하는 '지속 가능한 배터리 가치사슬 2030을 위한 비전'을 발표했다. McKinsey와 공동으로 최근 발표한 이 보고서 '배터리 2030: 탄력적이고 지속 가능하며 순환적에 대한 업데이트는 놀라운 성장 예측을 강조하며, 채굴에서 재활용에 이르기까지 리튬 이온 배터리 체인 전체가 2022년부터 2030년까지 매년 30% 이상 성장할 수 있을 것으로 예상했다. 이를 염두에 두고 GBA는 배터리 여권을 배터리 가치사슬 전반에 걸쳐 투명성을 높이기 위한 프레임워크로 개념화했다. 배터리 여권은 지속 가능한 배터리에 대한 포괄적인 정의를 기반으로 적용 가능한 모든 지속 가능성 및 라이프사이클 요구 사항에 대한 정보를 전달하는 물리적 배터리의 디지털 트윈을 설정한다. 이는 모든 라이프사이클 이해관계자들 사이에서 재료의 출처, 배터리의 화학적 구성 및 제조 이력, 지속 가능성 성능에 대한 신뢰할 수 있는 데이터를 수집, 교환, 대조 및 보고함으로써 글로벌 배터리 가치사슬에 새로운 수준의 투명성을 제공하는 것을 목표로 한다. GBA의 Battery Passport는 표준화되고 비교 가능하며 감사 가능한 데이터를 기반으로 지속 가능하고 책임감 있으며 원형적인 배터리 가치사슬이라는 글로벌 비전을 구현하기 위한 핵심 도구라는 점에서 독특하다.

# MOBILITY INSIGHT 2024 04월호 Review

한국자동차연구원 산업분석실

## 미래차의 신뢰성 얼마나 확신할 수 있는가?

□ 커버스토리

### 미래차의 신뢰성(Reliability) 새로운 과제이며 시작

생명과 밀접한 자동차에서 예기치 못한 오류나 오작동은 치명적일 수밖에 없다. 복잡한 자동차의 모든 계통 또는 부품이 규정된 작동 조건에서 의도한 기간에, 규정된 기능을 원활하게 수행하는 확률·믿음을 '신뢰성(Reliability)'이라 한다. 미래차를 대표하는 전기차를 중심으로 자동차 시장이 급성장하면서 기술적 발전만큼이나 신뢰성(Reliability)에 관한 관심이 높아지고 있다. 전기차가 늘어나고 자동차의 전동화가 빠르게 진행되면서 약 2만 개에 이르는 자동차 부품의 '신뢰성 확보'는 필수적이며 매우 중요하다.

한국자동차연구원이 주관한 이번 좌담회는 윤병동 좌장(서울대학교 기계공학부 교수/주원프레딕트 대표이사), 박승표(컨슈머인사이트 연구본부 이사), 박종원(한국기계연구원 신뢰성연구실 책임연구원), 위신환(한국자동차연구원 신뢰성기술부문 부문장), 정성원(우리산업 기술연구소 부사장), 허남수(서울과학기술대학교 기계시스템디자인공학과 교수) 등 6명의 산학연 전문가들이 모여 신뢰성 관련 산업분석 및 전망, 핵심 기술의 방향성 그리고 제도적 개선점을 토론했다.

### 전기차 중심으로 재편되는 미래차 시장 '안전성과 신뢰성은 필수'

윤병동(좌장) 서울대학교 기계공학부 교수



탄소중립이라는 지구 환경 관점의 아젠다에서 출발하여 자동차 시장 전반에 화석연료·내연기관을 대체하는 새로운 대안으로 전기차가 대두되면서 그 패러다임이 바뀌고 있다. 이런 변화 속에 그간 내연기관 중심의 안전성과 신뢰성에 대한 설계와 검증이 새로운 패러다임에 맞게 재조정되어야 하는 것은 필연일 것이다.

### 미래차에 대한 긍정적 인식 '확실한 신뢰성 확보에서 시작'

박승표 컨슈머인사이트 연구본부 이사

최근 1~2년 사이에 가장 큰 관심사가 바로 자동차에 대한 '안전성과 신뢰성'에 대한 내용이다. 기존 내연기관차는 축적된 기술력과 오랜 경험을 통해 상당 부분 신뢰성을 확보하면서 긍정적으로 인식하고 있으나 전기차를 중심으로 한 새로운 체계의 미래차에 대해서는 아직 불안감으로 구매를 주저하는 것이 사실이다. 이런 인식 상황에서 앞으로 신뢰성에 대한 확신을 주지 못한다면 소비자들의 구매 증대나 시장확장에 어려움이 생길 것이다.



### 기본 하드웨어뿐만 아니라 '소프트웨어도 신뢰성 검증 필요'

박종원 한국기계연구원 신뢰성연구실 책임연구원

점차 소프트웨어의 융·복합으로 발전하고 있는 자동차 시장의 발전과정을 볼 때 이제 이러한 검증과 신뢰성 확보를 위한 노력도 하드웨어 중심의 기계·물리적 검증뿐만 아니라 소프트웨어의 검증도 디지털 시뮬레이션, AI 등을 활용하여 그 범위와 프로세스도 첨단 기술들을 많이 접목 활용해야 할 것이다.



### 미래차 시장의 신뢰성 확보 '시장 선점의 기회가 될 수도'

위신환 한국자동차연구원 신뢰성기술부문 부문장

지금까지 우리나라는 내연기관 차량 시장에서 미국, 독일 일본과 같은 선진국을 따라가는 후발국의 위치였기에 그들의 설계와 검증이 우리의 기준이 될 수밖에 없었다. 그러나 앞으로 열리는 미래차 시장은 기존의 상식과 틀을 벗어난 새로운 영역이라는 점에서 누구도 알 수 없기에 물론 어려울 수 있지만 반대로 시장을 주도하고 선점할 절호의 기회이기도 하다.



### 검증에 검증을 더하는 과정 '국가 차원의 과감한 투자 절실'

정성원 우리산업 기술연구소 부사장

디지털 트윈을 활용하는 부분도 데이터를 확보하는 것이 중요한데 이런 데이터를 확보하는데 엄청난 시간과 비용, 장비가 필요하다. 이런 부분은 어느 한 기업이 혼자서 해결하기에 너무 힘든데 국내에서는 이를 해결하기 어려운 실정이고 아쩔 수 없이 중국이나 유럽 등에서 해결하고 있다. 그 과정에서 정보나 데이터에 대해 공유하지 않기 때문에 상당히 어려움이 많다.



### 신뢰성 확보를 통한 미래차 시장 선점 '정부와 기업이 협업해야 가능'

허남수 서울과학기술대학교 기계시스템디자인공학과 교수

정부와 기업, 학계가 입장의 차이는 있을 수 있겠지만 미래차 시장을 선점하고 끌고 가야 한다는 공통의 목표를 달성하려면 우선 신뢰성 확보가 필요하다는 점을 함께 고민하고 역할을 분담해야 할 것이다. 우리나라의 경우 혁신기술개발을 위해서는 정부가 많은 투자를 하지만 개발 종료 후 상용화 단계에 근접하면 신뢰성 이슈는 일반적으로 수요 기업들이 풀어나가야 하는 문제로 많이들 인식하고 있다.



□ 스페셜컬럼

### SDV개발의 양면성, '애자일 방법론과 신뢰성'

류용현 현대자동차 책임연구원(글로벌R&D 전문가)

소프트웨어 전문가와 정보/통신 전문가 간의 개발 문화였던 DevOps 체계를 확장하여, 수십 년간 신뢰성 확보를 위해 노력한 Domain 개발 전문가의 노하우를 융합할 수 있는 'DevOps with Domains' 체계로 빠르게 업그레이드해야 할 필요성이 있다. 현대자동차에서는 전사 측면의 협업 체계 구축을 통해 미래 모빌리티의 신뢰성 확보를 위해 노력하고 있다.



□ 정책동향

### 미래자동차 전환 시대, 신뢰성 동향

박정준 (재)FTI시험연구원 모빌리티본부 선임연구원

앞으로 새로운 시장과 혁신의 아이콘으로 미래차가 자리매김하려면 무엇보다도 첨단 신기술들의 안전한 운영과 제어가 담보되는 신뢰성 확보가 핵심이 될 것이며 이런 부분을 정부나 제조사가 협업을 통해 규제개선과 기술이 함께 발전하는 방향으로 나가야 할 것이다.



□ 트렌드리뷰

### PHM(Prognostic and Health Management) 전기·자율주행 신뢰성 확보의 주역

성유창 e4ds 기자

전기과 수소 둘 중에 어느 한쪽에만 집중되어서는 안 된다. 단순 현상만 보면 수소보다는 전기 쪽으로 급격히 기울어 가는 것 같지만 수소를 향한 정부의 의지와 제조사의 노력을 보면 꼭 그렇지도 않은 것 같기 때문이다. 폭넓은 선택지를 고르게 발전시키려는 방법이 궁극적으로는 친환경 상용차라는 틀 안에서 시너지 효과를 내며 더 큰 폭으로 성장할 기회가 될 것이다.



□ 테크리뷰

### 미래차 시장 선점을 위한 신뢰성 확보 전략

위신환 한국자동차연구원 신뢰성기술부문 부문장

미래차는 내연기관차와 전혀 다른 새로운 고장 메커니즘이 발견되고 있으므로 이에 대비한 대책을 수립해야 한다. 각 핵심 기술에 대한 신뢰성 목표를 설정하고, 이를 기반으로 구성 요소의 신뢰성 설계 기술을 확보하고 고장 물리 기반의 신뢰성 검증 기술을 체계화해야 한다. 이를 위해 맹목적으로 적용되는 기존의 검증 방식 대신에 설계 변경에 따른 잠재적 고장 원인 메커니즘에 기반한 지식 기반의 접근 방식이 필요하다.



□ 생생 인터뷰

### 미래차 신뢰성 검증, 그 정점의 끝 엑슬리트엠티지

권형안 (주)엑슬리트엠티지 대표이사

"고객이 경제적인 가치를 부여하는 중요한 기준 중의 하나가 신뢰성이기 때문에, 전자장치의 신뢰성은 가장 어렵고 중요할 뿐만 아니라 도전해 볼 만한 분야로 생각했습니다. 특히 우리나라는 풍부한 양질의 인력과 제품 설계 능력을 보유하고 있고 빠른 제품개발 주기에 적합한 적응력이 있어야 하는 전자산업이 발전한 나라이기 때문에, 이 분야에서 지속적인 사업기회를 얻을 수 있겠다고 판단했습니다."



### 미래차 신뢰성의 All-round player dSPACE Korea

손태영 디스페이스 코리아 대표이사

"dSPACE는 전기차, 자율주행차에서 더 나아가 도심 항공 모빌리티로 일컫는 UAM(Urban Air Mobility) 산업을 대비해 공기 마찰 시뮬레이션과 같은 다양한 플라잉 카 검증 솔루션도 준비하고 있습니다. dSPACE는 기존 핵심 사업인 사시, ADAS, 친환경 자동차뿐만 아니라 드론, UAM을 포함한 항공 분야 솔루션까지 지속 확대할 예정입니다."





# 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 20명을 선정하여 <모빌리티 인사이트>에서 준비한 소중한 선물의 드림니다. 독자 여러분의 다양하고 솔직한 의견이 발전에 큰 힘이 됩니다. 많은 참여 부탁드립니다.

○ 참여 기간 : 2024년 6월 1일 부터 ~ 6월 28일까지

○ 참여 방법 : 온라인 설문

○ 참여 대상 : 모빌리티 인사이트 독자 누구나

○ 당첨자 선정 및 발표 : 무작위 랜덤 추첨, 당첨자 개별 공지 예정 (경품은 6월 30일 일괄 발송 예정 / 관련문의 02-2661-6786)

○ 응모 방법 : 1. 우측 상단의 QR코드를 이용해 모빌리티인사이트 독자 설문 이벤트 접속 (<https://buyl.kr/3uOrlZX>)

2. 간단한 개인정보 입력(경품배송정보로 활용)

3. 설문조사 문항을 읽고 설문 작성



## 모빌리티인사이트 정기구독 신청



격월간 <모빌리티 인사이트>

정기구독을 희망하시면 QR코드를 접속하여 신청서 양식을 제출 해주세요. 무료로 보내드립니다.

### 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  
04월호  
독자의견

#### 이정현 님

자율주행의 개발은 어떻게 될지? 3단계 진입이 어려워보이는데, 달성하기 위한 중요포인트와 예상 시점이 궁금합니다.

#### 최흥섭 님

pd도 구독자 이메일로 보내주시면 학생들에게 강의 자료로 쉽게 활용할 수 있어 학생들의 모빌리티 관련 현황을 이해시키는데 큰 도움이 될듯 합니다.

#### 강수민 님

급발진 사고 뉴스, 전차 안전성 등 자동차 안전에 대한 관심이 많았는데 많은 도움이되었습니다, 모빌리티에서 다양한 내용 전해주세요

#### 임성민 님

전차에 대한 관심이 많아요 전차 기술의 현재 상황과 자율주행의 안전에 대해 특집으로 다뤄줬으면 좋겠습니다.

## 2027년 자율주행 Lv.4+기술의 완성을 위해 달려갑니다!



새로운 미래  
FUTURE



꿈꿔온 질주  
DREAM



안전한 자유  
SAFETY



산업통상자원부



과학기술정보통신부



국토교통부



경찰청



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

**한국자동차연구원**



모빌리티 인사이트 2024. 06. Vol.31

[www.katech.re.kr](http://www.katech.re.kr)

발행인: 나승식

발행처: 한국자동차연구원

충청남도 천안시 동남구 풍세면 풍세로 303

TEL\_041.559.3114 / FAX\_041.559.3068

문의처: [mobilityinsight@katech.re.kr](mailto:mobilityinsight@katech.re.kr)

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) 2024 KATECH(Korea Automotive Technology Institute) All right reserved.