

HMI와 UX 혁신: 자동차 브랜드의 새로운 경쟁력

박기철

홍익대학교

기계·시스템디자인공학과 교수

인간중심통합디자인공학연구실

hide@hongik.ac.kr



오랜 기간 자동차 업계는 엔진 성능, 내구성, 연비, 디자인 등 하드웨어적 완성도를 높이는 데 주력해 왔다. 그 결과, 제조 기술과 품질이 전반적으로 향상되면서 엔진, 안전, 디자인 분야가 크게 발전했고, 소비자들은 보다 안전하고 경제적이며 심미적인 차량을 선택할 수 있게 되었다. 이러한 움직임은 자동차 산업 전반에 긍정적인 파급 효과를 가져왔다.

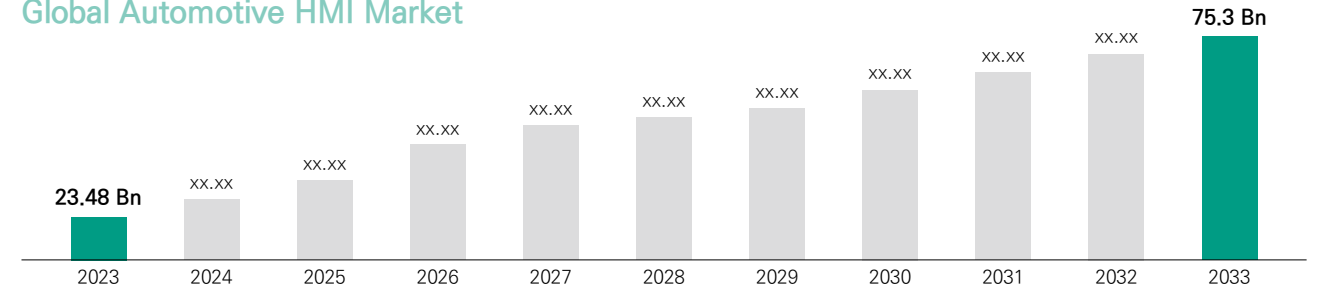
최근 전동화와 자율주행 기술이 빠르게 발전하면서, 소비자들의 ‘모

빌리티 경험’에 대한 기대치 또한 높아지고 있다. 한 보고서에 따르면, 2024년 전 세계 전기차 판매량은 2016년 50만 대 수준에서 크게 늘어나 약 1,800만 대가 판매되었으며, 2030년에는 4,000만 대까지 확대될 것으로 예상된다.¹⁾ 이는 기존에 하드웨어 위주로 발전해온 자동차 산업이 소프트웨어, 사용자 경험(UX), 디지털 연결성에 더욱 무게를 두는 방향으로 전환되고 있음을 보여주며, 동시에 산업 전반에 걸쳐 새로운 패러다임이 형성되고 있음을 시사한다.

[그림 1] 글로벌 자동차 HMI 시장 규모, Spherical Insights & Consulting

단위: 달러

Global Automotive HMI Market



이러한 변화를 맞이한 자동차 산업은 한층 빠른 속도로 혁신하고 있다. 엄격해진 배출가스 규제와 친환경 트렌드에 대응해 전동화(Electrification) 기반 전기차와 하이브리드차가 빠르게 보급 중이다. 이를 기반으로 AI 기술을 활용한 차량 내 인터페이스, 커넥티드 서비스, 사용자 데이터의 활용이 늘어나면서 소프트웨어 및 디지털 서비스가 주목받고 있다.

여기에 ADAS(Advanced Driver Assistance Systems, 첨단 운전자 보조 시스템)의 도입으로 자율주행차 상용화에 대한 기대감이 높아졌고, 나아가 HMI(Human-Machine Interface)와 UX(User Experience)가 발전하면서 ‘운전’이라는 개념이 운전자-차량 상호작용을 넘어 전반적인 탑승 경험으로 확장되고 있다.

특히 HMI와 UX는 소비자들의 차량 구매에 큰 영향을 미치는 요인으로 떠오르고 있다. 스마트폰 환경에 익숙한 이용자들은 차량 안에서도 직관적이고 유연한 인터페이스를 원할 뿐 아니라, 주행 중 편의성, 정서적 만족, 안전성 등 종합적인 사용자 경험을 중요하게 인식하기 때문이다. 이에 따라 차량 내부를 엔터테인먼트, 업무, 휴식 등 다양한 용도로 활용하려는 요구도 커지고 있다.

실제로 2023년 전 세계 자동차 HMI 시장은 약 230억 달러 규모로 평가되었고, 2024년 247억 3천만 달러에서 2032년 662억 8천만 달러까지 성장할 것으로 예측된다. 향후 10년간 연평균 성장률(CAGR)이 13.1%로 전망될 만큼, HMI와 UX의 중요성은 앞으로 더욱 부각될 것으로 보인다.²⁾

자동차 핵심 경쟁력으로 부상한 HMI·UX, 그리고 글로벌 제조사들의 차별화 전략

HMI(Human-Machine Interface)는 사람과 자동차가 교감하는 모든 과정을 일컫는다. 계기판, 센터페시아, 스크린, 스티어링휠 스위치와 같은 물리적 장치부터 UI 디자인, 메인 OS, 앱 생태계 등 소프트웨어 요소에 이르기까지 다양한 접점을 포괄한다. 또한 각종 센서를 통해 운전자의 상태를 파악하거나 제스처를 인식하는 기술을 적용함으로써, 차량 내부 정보를 보다 직관적으로 제공하고 조작 단계를 줄여 안전성과 편의성을 높일 수 있다.

이에 반해 UX(User Experience)는 차와 상호작용하는 전 과정에서 사용자가 느끼는 기능, 감성, 콘텐츠, 브랜드 이미지를 아우르는 ‘종합적 경험’을 뜻한다. 흔히 ‘UI’와 ‘UX’를 혼동하지만, UI가 디스플레이 화면 구성과 버튼, 메뉴 체계 그 자체에 집중한다면, UX는 여기서 한 걸음 더 나아가 사용자가 느끼는 전반적인 감정, 만족도, 여정(User Journey)까지 고려한다. 이를 위해 자동차 제조사들은 실제 운전 상황, 탑승 환경, 운전자 특성(연령, 신체 조건, 취향 등)을 면밀히 조사하고, 그 결과를 토대로 UX 중심 설계를 진행한다. 예를 들어, 시야 확보가 중요한 야간 운전이나 피로도가 높아지는 장거리 운전 환경에서 인포테인먼트 및 안전장치 등을 차별화하고, 고령자, 장애인, 초보 운전자 등이 이용하기 쉽도록 포용적 디자인(Universal Design)을 도입하기도 한다.

한편, 과거 자동차 기업들은 안전, 편의, 효율, 그리고 피로도 감소 등 물리적 요소 위주의 전통적 인간공학(Human Factors) 관점에서 ‘인간공학팀’을 운영해 왔다. 그러나 최근에는 심리적, 정서적 측면과

1) <https://www.motorfinanceonline.com/news/global-ev-sales-to-quadruple-by-2030-morningtar/?cf-view>

2) <https://www.gminsights.com/industry-analysis/automotive-hmi-market>

[표 1] UX 디자인과 인간공학 비교표

구분	UX 디자인	인간공학
개념 및 초점	• 제품과 서비스 전반의 종합적인 사용자 경험을 설계 • 사용자가 느끼는 감정, 만족도, 브랜드 이미지 등도 포함	• 인간의 신체적, 인지적 한계를 고려해 안전, 효율, 편의성 등을 개선 • 버튼, 시트, 작업공정 등 물리적 요소에 초점
차량 내 적용 분야	• 인포테인먼트 시스템, 터치스크린 UI, 음성인식 AI, AR HUD, 커넥티드 서비스 등 • 사용자의 감성 및 심리, 브랜드 경험을 통합하여 사용자 만족도를 높이는 모든 디지털 요소	• 시트 설계, 계기판 구조, 조작계(버튼 및 레버) 배치, 차체 내부 인테리어 치수 등 • 운전자의 반응 시간, 인지 부담, 물리적 편의성 등을 고려해 사고 위험을 줄이고 효율적인 조작 환경을 조성
주요 목표	• 사용자 만족도 극대화 • 감성적 요소와 브랜드 경험을 통합	• 안전성, 작업 효율성, 오류 최소화, 피로도 감소 등을 중점
접근 방식	• 사용자 리서치(인터뷰 및 관찰), 페르소나, 사용 시나리오를 통한 감성 및 심리적 니즈 파악 • 프로토타이핑, 사용성 테스트, A/B 테스트 등을 거쳐 UX/UI 플로우 최적화	• 인체치수, 생체역학, 인지부하 등 객관적이고 과학적인 데이터 기반 설계 • ISO, SAE 등 관련 규격 준수, 시뮬레이션과 실차 테스트를 통한 안전 및 편의성 검증
차량 내 구체적 예시	• 디지털 콕핏 디자인: 대형 터치스크린의 직관적 UI, 대화형 음성 비서, 증강현실 내비게이션 등 • 감성조명(Ambient Light): 음악 주행 모드에 따라 색, 밝기, 분위기 조절 몰입감 제공	• 시트 설계: 장시간 운전 시 허리, 목 부담을 줄이고 다양한 체형에 맞춰 시트 높이, 각도 조절 • 버튼 및 레버 배치: 운전자 손이 편히 닿는 범위를 고려해 배치, 시인성 높은 글자 사용
핵심 가치	• 사용자에게 긍정적인 경험 제공 • 즐거움, 편리함, 심리적 만족 중시	• 인간의 생리적 한계 존중 • 안전, 신체 보호, 작업 효율 극대화
상호 관계	• 감성적인 스토리를 포함해 전체적인 맥락에서 사용자 중심으로 접근	• 물리적, 인지적 한계를 규명해, 실제 사용 상황에서 문제가 없도록 설계
결론	• 종합적 경험 디자인을 통해 사용자가 느끼는 모든 접점에서 가치 제공	• 인간 중심 설계로 안전, 효율, 편의를 높여 실질적인 신체적, 인지적 부담을 줄임

디지털 인터페이스까지 아우르는 종합적 UX의 가치가 부각되면서, 보다 세분화된 UX 조직을 갖추는 경향이 뚜렷해졌다. 이는 UX 디자인이 제품과 서비스의 심리적, 감성적 경험(감성, 스토리, 브랜드 이미지, 사용 흐름)을 설계하는 데 집중하고, 인간공학이 물리적, 인지적 한계를 고려하여 안전성과 효율성을 제고하는 역할을 맡는다는 점에서 비롯된다. 두 분야가 조화를 이룰 때, 사용자에게 최적의 경험과 안전성을 모두 제공할 수 있다. 실제로 현대자동차의 경우 제품UX전략팀, UX기획팀, UX통합개발팀, 엔지니어링 솔루션팀 등 다양한 UX 조직을 운영해 이 같은 흐름에 대응하고 있다.

이 같은 UX 중심 설계를 가능하게 해주는 핵심 기술로는 음성인식 AI, 제스처 인식, AR HUD(증강현실 헤드업디스플레이), 생체신호 모니터링, OTA(Over-The-Air) 업데이트 등이 있는데 빠르게 발전 중이다. 예컨대, 구글 어시스턴트, 아마존 알렉사, 애플 시리 등 음성인식 AI 비서는 기존의 '명령어 중심' 방식에서 벗어나 대화형으로 진화하여, 사용자가 자연스러운 언어로 다양한 기능을 제어할 수 있게 한다. 제스처 인식은 비접촉 방식으로 조작이 가능해 위생적이며, 운전자 주의를 분산시키지 않는 장점이 있다. AR HUD는 전방 유리

창이나 별도 디스플레이에 내비게이션 경로나 안전 정보를 실시간으로 투영해 운전 몰입도를 높이고, 생체신호 모니터링은 눈 깜박

[그림 2] 드라이빙 큐레이터(Boost/Fun/Rainy Mode)



출처: 홍익대 인간중심통합디자인공학연구실



글로벌 자동차 제조사들은 전기차(EV)와 자율주행차 시대를 겨냥해 HMI와 UX를 핵심 경쟁력으로 삼고 있다. 전기차 구조상 부품이 단순해지면서, OTA(Over The Air) 업데이트 등 소프트웨어 중심 서비스를 적극적으로 도입해 차량을 ‘경험의 장’으로 확장시키는 전략이 두드러진다.



임, 심박수, 표정 분석 등을 통해 졸음운전이나 체온 이상 등 위험 상황을 탐지해 경고나 시트 진동, 공조장치 자동 조절 같은 대응책을 제공한다. 게다가 OTA 업데이트를 통해서는 무선으로 소프트웨어를 개량하거나 신규 기능을 추가함으로써, 차량의 디지털 가치를 계속해서 높일 수 있게 되었다.

이처럼 첨단 기술과 사용자 중심 설계가 결합한 UX는, 하드웨어 성능이 이미 상향 평준화된 시장 환경에서 브랜드를 차별화하는 중요한 요소가 되었다. 특히 내연기관 시절보다 성능 차이가 줄어든 전기차 시장에서는 ‘편안하고 즐거운 주행 감각’이나 ‘개성 있는 테마 디자인’, ‘자연스러운 음성 대화’ 등 감성적 만족을 중시하는 소비자가 늘어나는 추세다. 이는 차량을 단순 이동 수단이 아닌 독특한 체험 공간으로 인식하게 만들며, 만족스러운 UX를 경험한 고객은 재구매 의향을 높이고 있다. 또한 SNS나 온라인 커뮤니티 등을 통해 브랜드 이미지를 긍정적으로 확산시킨다. 이에 따라 제조사들은 폭넓은 사용자 조사와 첨단 기술 도입을 통해 UX 혁신을 이어가며, 치열한 경쟁 속에서 우위 확보를 위해 노력하고 있다.

하드웨어 성능 평준화와 UX 경쟁 가속화가 맞물린 상황에서, 전기차(EV)와 자율주행차 시대의 도래는 HMI의 중요성을 더욱 부각시키고 있다. 내연기관차와 달리 부품 구성이 단순한 전기차는 디지털 및 소프트웨어 역량을 담을 수 있는 여력이 늘어나며, 이로 인해 HMI가 다양한 기능과 서비스를 구현할 핵심 통로로 자리매김하고 있다. 특히 자율주행 기술이 고도화될수록 운전자가 일일이 조작할 필요가 줄어들어, 차량이 ‘이동 수단’을 넘어 ‘경험 플랫폼’으로 변모하는 흐름이 빨라지고 있다. 가령 반자율주행 조건에서 인포테인먼트

[그림 3] OTA 활용한 Fun 시나리오(전비 축하)



출처: 홍익대 인간중심통합디자인공학연구실

트, 업무, SNS, 영상 시청 등이 가능해지면, 자동차 내부가 엔터테인먼트 및 협업 공간으로 활용 범위가 넓어진다. 더 나아가 레벨 4 이상의 고도 자율주행이 현실화될수록, 좌석 배치를 자유롭게 변경하거나 엔터테인먼트 시스템을 강화하는 등 ‘공간 재해석’이 가능해질 전망이다. 이를 뒷받침하는 대표적인 기술이 디지털 콕핏(Digital Cockpit)과 대형 디스플레이이며, 궁극적으로 탑승자 간 소통, 업무, 오락을 유기적으로 통합하는 ‘차량 내 허브’ 역할을 수행하게 될 것으로 보인다.

이러한 환경 변화에 대응하기 위해 글로벌 자동차 제조사들은 전기차(EV)와 자율주행차 시대를 겨냥해 HMI와 UX를 핵심 경쟁력으로 삼고 있다. 전기차 구조상 부품이 단순해지면서, OTA(Over The Air) 업데이트 등 소프트웨어 중심 서비스를 적극적으로 도입해 차량을 ‘경험의 장’으로 확장시키는 전략이 두드러진다. 예를 들어, 테슬라(Tesla)는 센터페시아에 탑재된 대형 터치스크린과 극도로 줄인 물리 버튼을 통해 직관적 UI를 구현했으며, 정기적인 OTA 업데이트로 게임과 UI 테마 변경 등 새로운 기능을 추가해 사용자의 ‘차량 경험’을 끊임없이 진화시키고 있다. 현대자동차는 커넥티드 카 플랫폼인 Blue Link와 음성인식, 증강현실 내비게이션 등을 도입하는 동시에, 전기차 전용 플랫폼(E-GMP)을 기반으로 내부 공간 활용을 극대화해 차내 UX 혁신을 꾀하고 있다. 메르세데스-벤츠는 MBUX(Mercedes-Benz User Experience) 시스템을 통해 “헤이 메르세데스(Hey Mercedes)” 같은 자연어 음성 비서를 제공하고, 조명, 시트 조절, 프로필 연동 등 개인화 기능을 확장하며 럭셔리 브랜드 이미지를 UX와 결합시키고 있다. BMW 역시 iDrive 시스템에 제

[표 2] 주요 자동차 제조사의 HMI 및 UX 특징 및 동향

제조사	HMI 및 UX 특징 및 현황	주요 전략 및 동향
현대자동차 기아	- 다양한 UX 조직 운영: 제품UX전략팀, UX기획팀, UX통합개발팀, 엔지니어링 솔루션팀 등 세분화된 팀 구성 - 대형 디스플레이, 제스처 인식, 증강현실(AR) HUD 등 첨단 인터페이스 적극 도입 - 커넥티드 카 서비스(블루링크 등) 고도화	- 소프트웨어 개발 역량 강화: 자체 소프트웨어 센터 운영, OTA(Over-The-Air) 업데이트 제공 - 친환경차 전동화 연계: 전기차·수소차 등과 연동된 UX 통합 플랫폼 구축 - 글로벌 파트너십: IT기업, 스타트업과 협력하며 사용자 중심 기술 개발
토요타 (Toyota)	‘안전’을 최우선 가치로 한 HMI: 운전자 주의 제어 시스템, 간단하고 직관적인 인터페이스 지향 - 음성인식 AI ‘Toyota AI’, 차세대 커넥티드 플랫폼 ‘T-Connect’ 운영 - 차량 내 디스플레이 UI 간소화 추세	- Woven Planet 등 신기술 법인 설립: 자율주행, 로봇틱스, 스마트시티와 연계한 HMI·UX 연구 강화 - 사용자 맞춤형: 개인화된 인포테인먼트 및 안전 기능 제공 - 전동화와 통합: 하이브리드, 전기차 등 친환경 파워트레인과 UX 일체화
폭스바겐 그룹 (VW, Audi 등)	- 고급스러운 디지털 콕핏: Audi의 ‘버추얼 콕핏’, 대형 터치스크린, 음성 제어 등 채택 - 그룹 전체 디지털 플랫폼 공유 전략(Volkswagen.OS, MIB 등) - e-tron, ID 시리즈 등 전기차 모델에서 증강현실 HUD, 센터 디스플레이 통합 UI 도입	- 통합 소프트웨어 개발: VW.OS를 통한 그룹 내 통일된 HMI·UX 개발 목표 - OTA 업데이트 강화: 차량 기능 추가업데이트 가능 - 컨셉트카 중심 미래 UX 연구: 자율주행 콘셉트(e.g, Audi AI:ME)를 통해 미래형 HMI 구상
GM (제너럴모터스)	- 온스타(OnStar) 플랫폼: 커넥티드 서비스, 안전 및 보안 기능 강화 - 캐딜락 등 고급 브랜드에 AR HUD, 디지털 계기판 적용 - 음성인식(아마존 알렉사 등) 및 구독형 인포테인먼트 서비스 출시	- 얼티파이(Ultifi) 소프트웨어 플랫폼: 차세대 전기차(얼티엄 플랫폼)와 결합해 OTA 업데이트, 사용자 맞춤형 UX 제공 - 자율주행 카(Cruise) 개발: HMI 설계 시 완전 자율주행과 단계적 자율주행을 모두 고려 - 서비스 기반 모델 확대: 구독형 서비스 등
벤츠 (Benz)	- MBUX(Mercedes-Benz User Experience): AI 음성 비서, 터치스크린·터치패드, AR 네비 등 포함 - 대형 곡면 스크린 ‘하이퍼스크린’(일부 전기차 모델)으로 직관적이고 일체감 있는 인터페이스 제공	- 소프트웨어와 하드웨어 융합: 자율주행 레벨 3 시스템 상용화 추진 - 럭셔리 & 프리미엄 UX 강조: 디자인, 소재, 인터랙션 등 고급스러운 사용자 경험 구현 - 지속 업데이트: MBUX 기능 강화, OTA 제공
BMW 그룹	- iDrive 시스템: 다이얼·터치·제스처 등 다양한 입력 방식을 통합 “BMW Intelligent Personal Assistant”를 통한 음성인식 및 차량 제어 - AR HUD, 디지털 키, 스마트폰 연동 등 첨단 기능 적극 도입	- 차세대 iDrive 개발: 자율주행, 전동화와 연계해 더 직관적인 HMI 구현 - 소프트웨어 업데이트 확장: My BMW 앱과 연동, 실시간 기능 개선 - 프리미엄 디지털 서비스: 개인화된 프로필, 음악·엔터테인먼트, 차량 제어 등 통합 시스템 구축
테슬라 (Tesla)	- 중앙 터치스크린 중심 UX: 물리 버튼 최소화, 소프트웨어 중심 설계 - 정기적인 OTA 업데이트로 새로운 기능 지속 추가 - 오토파일럿, FSD(Full Self-Driving) 등 자율주행 HMI 및 비주얼 요소 강조	- SW 퍼스트 전략: 차량 기능 대부분을 UI로 제공, 지속적인 OTA 업데이트 - 데이터 기반 자율주행 발전: 사용자 주행 데이터 수집·분석을 통해 AI 알고리즘 고도화 - 미니멀리즘 UX: 대화형 음성 제어, 단순화된 인터페이스로 사용 편의성 극대화

출처: 홍익대 인간중심통합디자인공학연구실

스처 인식 기능을 더하고 ConnectedDrive 서비스로 앱 연동 원격 제어, 실시간 교통, 차량 상태 확인 등을 지원함으로써, 한층 진화된 HMI와 UX 경험을 사용자에게 제공하고 있다.

HMI와 UX와 관련하여, 미래 경쟁력을 확보하기 위한 움직임이 더욱 활발해지고 있다. 전통적으로 하드웨어에 집중해온 완성차 제조사들이 이제 소프트웨어 역량 강화를 핵심 과제로 삼고, IT 인력을

대거 영입하는 한편 소프트웨어 R&D에 적극적으로 투자하고 있다. 구글, 애플, 아마존 등 글로벌 IT 기업뿐 아니라, 통신사와 스타트업과의 전략적 제휴 및 협력 생태계 구축을 통해 기술 혁신에 박차를 가하는 모습도 눈에 띈다. 주행 데이터, 위치 정보, 사용자 취향 등을 바탕으로 정비 예측, 맞춤형 엔터테인먼트 제안, 보험료 할인 등 부가가치를 창출하는 데이터 중심 서비스가 부상하고 있다. 또한, 카

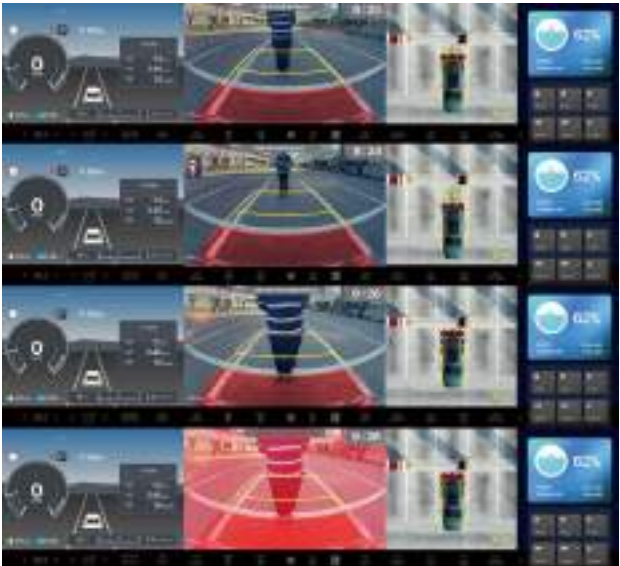
셰어링, 로보택시, 구독형 차량 서비스 등 ‘차량 판매’가 아닌 ‘이동 서비스’ 모델이 확산하면서, 완성차 업체들은 종합 모빌리티 기업으로 도약하기 위한 전략을 수립 중이다.

HMI·UX 혁신을 위한 자동차 산업의 정책과 제도 변화

자율주행 기술과 HMI가 빠르게 보급되는 상황에서, 정책과 제도 분야에서도 사용자 안전과 표준화가 중요한 의제로 떠올랐다. 예를 들어, 복잡한 메뉴 구조와 터치스크린으로 인해 운전자가 주행에 집중하기 어려워지는 주의 분산(distraction) 문제를 줄이기 위해, 음성 제어나 헤드업디스플레이(HUD) 등 시선 이탈을 최소화하는 기능이 필요하다는 지적이 제기된다. 국제적으로도 UNECE, ISO, SAE 등을 중심으로 자율주행과 HMI 관련 안전 규정과 표준이 빠른 속도로 논의되고 있으며, 국내의 인증 체계(KNCAP, Euro NCAP, NHTSA 등)에서도 HMI 사용성과 안전성을 평가하는 지표가 점차 강화될 전망이다.

자율주행과 AI 기술이 확산되면서, 각국 정부는 법·제도 개정을 통해 시험 주행 허가, 사고 책임 소재, 데이터 활용 규정 등 다양한 이슈에 대응하고 있다. 혁신을 뒷받침하면서도 안전을 보장해야 한다는 점에서, 적절한 균형을 찾으려는 노력이 이어지는 중이다. 또한 반응 속도, 조작성, 시인성 같은 최소 성능 기준(예: 글자 크기, 아이 콘 배치)이나 운전자 모니터링 시스템(Driver Monitoring System) 등의 의무화 여부를 두고, HMI 관련 표준화와 시험 기준 마련에 속

[그림 4] 주차 편의장치, 테일게이트 오픈가이드



출처: 홍익대 인간중심통합디자인공학연구실

[그림 5] eHMI(External Human-Machine Interface)



출처: 홍익대 인간중심통합디자인공학연구실

도가 붙고 있다. 이와 함께 민관 협력 R&D를 추진해 정부, 대기업, 스타트업, 연구기관, 학계 간 ‘오픈 이노베이션’ 생태계를 조성하고, 스마트시티 같은 시범 지역에서 실증 프로젝트를 운영해 기술 발전과 피드백 수렴을 동시에 가속화하고 있다.

미래 모빌리티 시대를 맞이하기 위해서는 인프라 구축, 안전, 윤리

[그림 6] 클램셸 테일게이트 UX 설계를 위한 Low-Fidelity Prototyping



출처: 홍익대 인간중심통합디자인공학연구실

기준 강화, 그리고 교육과 홍보가 종합적으로 추진되어야 한다. 차량-인프라(V2I) 통신, 5G-6G 네트워크, 도로 교통 표지판 디지털화 등 인프라를 갖추으로써, ADAS와 자율주행 기능이 HMI와 결합해 실시간 교통 정보와 안전 데이터를 효과적으로 전달할 수 있는 기반을 마련해야 한다. 또한 운전자-탑승자의 생체신호나 음성 데이터 등 민감 정보 보호와 사이버보안 대책을 강화하고, AI가 긴급 제동과 회피와 같은 의사결정을 내릴 때 발생할 수 있는 윤리적, 법적 문제에 대한 가이드라인을 정립해야 한다. 마지막으로 고도화된 HMI 기능을 적절히 활용하도록 운전자를 교육하고, 새로운 기술 수용성을 높이고 안전 운전의 중요성이 간과되지 않도록 홍보 활동도 병행해야 한다.

HMI·UX 혁신 가속화를 위해 선결해야 할 과제

HMI와 UX가 미래 자동차 산업에서 핵심 경쟁력이라는 사실은 앞서 살펴본 기술 발전 추세와 글로벌 기업들의 사례를 통해 충분히 입증되고 있다. 그러나 안전과 편의성의 조화, 개인 맞춤화와 개인정보 보호 간 균형 같은 복합 이슈는 여전히 해결해야 할 과제로 남아 있다. 이에 대응하기 위해서는 정부와 기업이 함께 기술 표준을 마련하고, 규제를 합리적으로 설계함과 동시에, 소비자 교육을 통해 새로운 기술의 올바른 사용 문화를 형성해야 한다.

머지않아 레벨 4 이상의 자율주행 기술이 실현되면, 차량 내부는 단순한 이동 수단을 넘어서 업무, 휴식, 엔터테인먼트, 소셜 플랫폼이 융합한 미래형 디지털 공간으로 재편될 것으로 예상된다. AI, 클라우드, 빅데이터를 결합하여 음악, 영상, 냉난방, 좌석 세팅 등 다양한 기능을 개인화하는 것이 가능해지며, 정기적인 소프트웨어 업데이트(OTA)로 차량 성능과 기능을 계속 업그레이드하는 '진화형 자동차' 개념이 자리 잡으면 브랜드와 사용자 모두에게 장기적인 만족도를 높일 수 있다. 또한 완성차 업체와 테슬라, 구글 등 IT 기업, 전통 자동차 그룹 사이의 경계가 흐려지면서, 협력과 경쟁이 동시에 진행되는 추세가 더욱 가속화될 것이다. 이에 대비해 적절한 전략을 수립하는 것이 앞으로 자동차 생태계에서 주도권을 확보하는 핵심 관건으로 부상하고 있다.

마지막으로 미래 자동차 시장에서 HMI와 UX로 차별화를 이루기 위해서는, 기업, 정부, 학계, 연구기관이 각자 역할을 분명히 하면서 긴밀히 협력해야 한다. 우선 기업은 디자인, 인간공학, 소프트웨어 인재를 적극 채용하고 전사적 투자를 확대해, 사용자 리서치 기반의 데이터 분석, AI 엔진 개발, 클라우드 인프라 구축 등을 통해 고유한 UX를 구현해야 한다. 이와 함께 IT, 통신, 콘텐츠 업계와 협력해 애

플리케이션, 미디어, 커머스 등 다양한 서비스를 연계함으로써 지속 가능한 생태계를 마련할 필요가 있다. 정부는 규제 개혁과 혁신 지원 사이에서 조화를 이루는 정책을 펼쳐야 하며, 자율주행 및 HMI 실증 특구 지정, R&D 보조금과 세제 혜택 등을 통해 신기술 도입을 장려하되, 국제 표준과 연동 가능한 개인정보 및 사이버보안, AI 윤리 규범을 마련해 안전과 신뢰를 확보해야 한다. 학계와 연구기관은 디자인, 인간공학, AI, IoT, 로봇틱스 등 다양한 분야를 융합 연구하고, UX Lab이나 시뮬레이터 등을 통해 실증 데이터를 수집·분석하며, 글로벌 동향과 기술 표준을 선도함으로써 자동차 산업 전반의 혁신 생태계 조성에 기여해야 한다.

 참고문헌

- [1] Hassenzahl, M. (2003). The thing and I: Understanding the relationship between user and product. In M. A. Blythe, K. Overbeeke, A. F. Monk, & P. C. Wright (Eds.), *Funology: From usability to enjoyment* (pp. 31–42). Kluwer Academic Publishers.
- [2] Brown, T. *Change by Design: How Design Thinking Transforms Organizations and Inspires Innovation*. HarperBusiness, 2009.
- [3] Moggridge, B. *Designing Interactions*. MIT Press, 2007.
- [4] Sanders, M. S., & McCormick, E. J. *Human Factors in Engineering and Design*. McGraw-Hill, 7th Edition, 2013.
- [5] Norman, D. A. *The Design of Everyday Things*. MIT Press, 2013 (Revised and Expanded Edition).
- [6] Pak, K.-C., "Scenario-Based Autonomous Vehicle User Experience Design Concept Proposal," *Korea Design Forum*, The Korean Society of Design Trends, 2021, 26(1), no. 70, pp. 273–286.
- [7] Cho, G.-H., Lee, J.-Y., Kim, Y.-G., Kim, J.-S., and Park, K.-C., "Development and Usability Evaluation of Convenience Devices for PBVs (Purpose-Built Vehicles) through Low-Fidelity Prototypes," *Journal of Industrial Design Research*, The Korea Industrial Designers Association, 2023, 17(4), no. 66, pp. 43–54.
- [8] Kim, N.-H. and Park, K.-C., "A Case Study on Human-Robot Interaction of Social Robots: Focusing on the Design Elements of Social Robots," *Journal of Communication Design*, The Korean Society of Communication Design, 2023, Vol. 82, p. 432.
- [9] Ko, S.-M., Ryu, M.-S., Lee, C.-E., Lee, O.-G., and Park, K.-C., "A User Experience Design Study to Identify the Interior Function Control Location for Level 5 Autonomous Mobility: Focusing on an Eye-Tracking Experiment," *Journal of Basic Design & Art*, The Korean Society of Basic Design & Art, 2023, 24(6), no. 120, pp. 39–58.

글로벌 3강 도약을 위한 자동차 산업 대전환



**산업통상자원부와
한국자동차연구원이 펼쳐갑니다.**

