

POSRI 미래 메가트렌드 리서치 시리즈 No.2

도심모빌리티의 진화와 자동차 소재의 미래

박형근 수석연구원, 친환경미래소재연구실 (Hyungkeun.park@posri.re.kr)

목차

1. 고통받는 메가시티
2. 도심모빌리티의 진화
3. 기술의 발전과 도심모빌리티
4. 도심모빌리티의 진화에 따른 자동차 디자인 변화
5. 자동차 소재의 미래와 시사점

Executive Summary

- 세계 주요도시들이 도시화로 인한 차량정체 증가와 환경오염, 공간 포화를 겪고 있으며, 이에 기후변화와 교통평등에 대한 사회적 요구가 부상
 - 런던, 시카고 등 메가시티는 도로정체에 연간 100시간 이상 낭비, 도로 및 주차 인프라가 도시면적 상당부분을 점유해 시민 편의 저하
 - 탄소중립 목표 달성을 위한 전기차 전환 촉구 및 노약자 등 교통약자와 소득격차에 따른 불평등을 줄이기 위한 노력 요구
- 도심모빌리티는 안전성, 접근성, 효율성, 지속가능성, 혁신성을 핵심가치로 컴플리트 스트리트, 15분 도시 등 미래형 도시 개념을 추구
 - 과거의 차량중심 도시설계에서 벗어나 다중교통이동수단이 동등한 수준에서 도심 이동을 담당하는 컴플리트 스트리트 추구
 - 도시기능의 분산을 통해 다핵·블록화된 커뮤니티조성, 이를 실현하기 위해 다양한 수단이 교차하는 모빌리티 허브를 구축하고 친환경 교통수단 도입
- 마이크로모빌리티, UAM, 하이퍼루프 등 교통수단의 다변화는 도심 모빌리티 환경을 보다 유연하게 운영할 수 있는 기술
 - 센서와 데이터 애널리틱스 기술을 접목한 스마트시티 구축을 통해 실시간 도로정보 관리 및 관제, MaaS 도입에 따른 Seamless 교통망 연결 등이 진화
- 도심 모빌리티의 진화에 따라 자동차는 디자인 변화를 겪을 것으로 예상되며, 이에 따라 소재사들도 전동화자율주행화 트렌드에 맞추어 대응 필요
 - (차체강화소재 개발) GM 얼티엄, VW MEB, 현대기아 e-GMP 등 완성차사들은 전기차 전용 플랫폼을 개발해 초기시장 안착, 모터 및 배터리팩 보호 위한 초고장력강판 솔루션, 알루미늄 압출재 대응 위한 롤포밍재, 경량화 및 경제성 확보 위한 철-플라스틱 복합소재 개발 활발
 - (신모빌리티소재 대응) 자율주행기술 확산 전망에 따라 모듈형/1-박스 타입의 로보셔틀 등 새로운 이동수단에 대비한 소재 개발 필요. 월드오토스틸은 도심형 자율주행 차량컨셉인 Steel E-Motive (SEM) 대응
 - (신시장 개척) 구동모터코어용 전기강판, 배터리팩용 소재, 배터리셀 캔 등 새롭게 부상하는 소재시장 진출 통해 신시장 공략 필요

1. 고통받는 메가시티

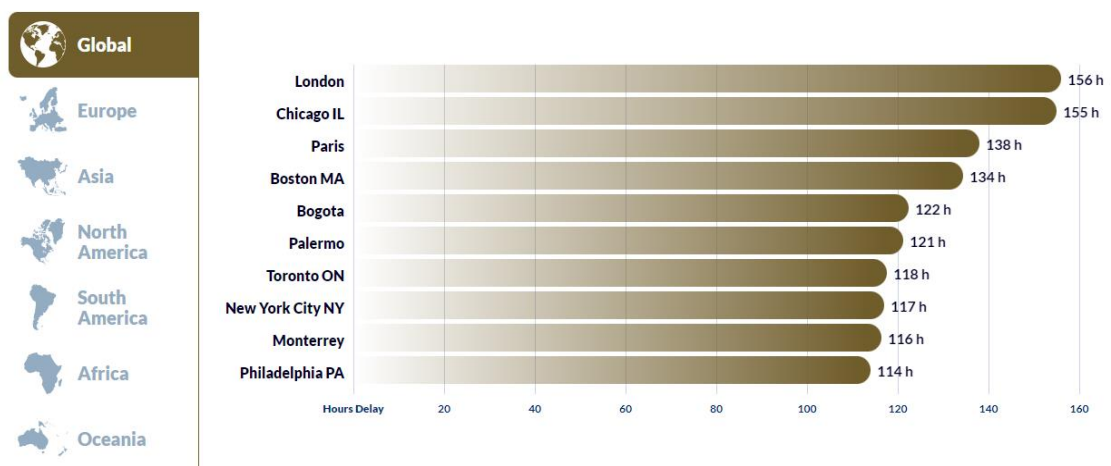
□ 세계 주요도시는 늘어나는 인구와 빠른 도시화로 인해 교통정체, 환경오염, 인프라 구축을 위한 공간 포화 등의 어려움을 겪고 있음

○ '21년, 세계 인구의 55%가 도시에 거주하고 있으며, '50년에는 전체 인구의 68%가 도시에 거주할 것으로 예상

- 전 세계에서 도쿄, 델리, 상하이 등 인구 1천만 명 이상의 메가시티가 33개로 집계되는 가운데 '30년에는 43개로 증가하고, 백만 명 이상의 대형 도시는 현재 548개에서 662개까지 증가할 것으로 전망 (UN data)
- 런던 156시간, 시카고 155시간을 비롯해 세계 주요 대도시에서 연간 100시간 이상을 교통정체 속에서 보내고 있음
- 이는 시간과 연료의 불필요한 낭비로 이어져, 미국은 '21년 연간 810억 달러, 영국은 95억 파운드 가치의 손실을 입었을 것으로 추정

【 주요도시에서 교통체증으로 인해 연간 소비되는 시간 】

Ten Highest Traffic Delay Times By City



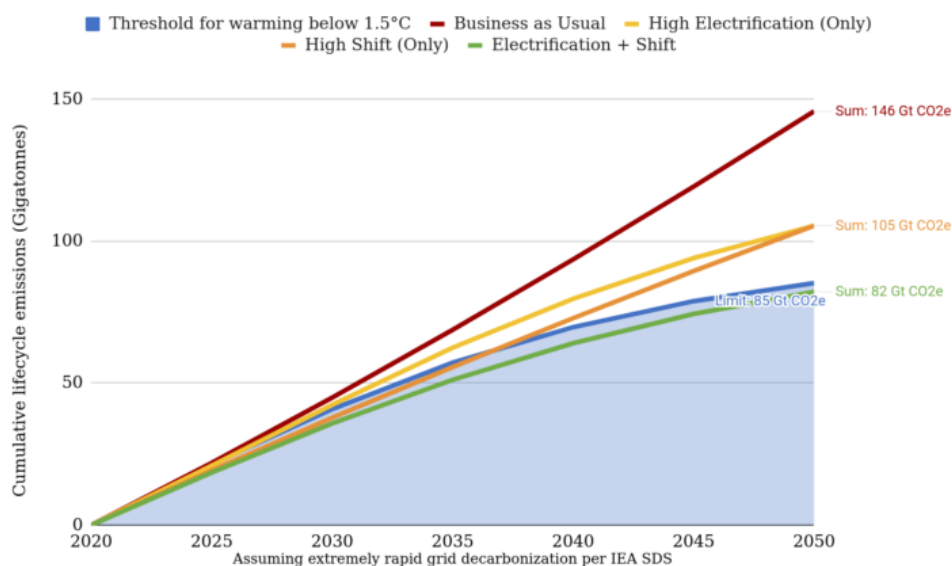
자료: Global Traffic Scorecard, Inrix (2022)

○ 메가시티의 자동차 사용 포화는 시민을 위한 거주 및 휴식공간 마련에 장애요인으로 작용

- LA나 휴스턴 같은 메가시티의 주차공간은 1대당 30~40 제곱미터까지 필요로 하는데, 많을 경우 도시공간의 1/3까지 차지하기도 함 (World Resources Institute)

- 도로인프라는 도시공간의 1/10까지 차지하기도 하며, 차량이 점유하는 도로면적은 평균적으로 5%, 피크시간대에도 10%에 불과
- 기후변화대응, 교통약자에 대한 배려 등의 이슈로 인해 도심 모빌리티에 대한 사회적 요구도 지속적으로 대두
 - 전 세계 도심운송으로 인한 누적 탄소배출량은 현재 추세 유지 시 1,460억 톤에 이를 것으로 전망되고 있으며, 이는 탄소중립 달성을 위한 목표량인 820억 톤에서 크게 초과
 - 코펜하겐, 시애틀, 시드니 등 탄소중립 선언에 참여한 도시는 대중교통 및 보행, 자전거 등의 액티브 모빌리티 장려, 전기차 전환을 서두르고 있음
 - 노약자, 장애인을 포함하는 교통약자, 소득격차에 따른 사회적 약자에 대한 교통접근권 개선에 대한 요구도 지속적으로 높아지고 있어 대책 마련 중

【 글로벌 여객운송으로 인한 탄소배출 누적량, Gigatonnes 】



자료: Compact Electric Cities: The Only Way to 1.5°C, ITDP(2023)

- 코로나19의 일시적 충격이 변곡점으로 작용해 모빌리티 트렌드의 가속화로 연결¹
 - 직장인의 62%가 재택근무 경험 후 지속하고 싶은 의향이 있을 정도로 보편화, 일부 기업은 상시적 재택근무 체계를 도입하는 등 변화

¹ 황기연 홍익대학교 교수, "모빌리티 혁신과 미래 도시" (2022.12.15)

- 상업, 여가, 대중교통, 사무지구 활동 감소, 식료품 배달 50% 이상 증가 등 온라인 소비금액 급증
- 감염우려, 재택근무로 인해 대중교통 급감, 공유자전거 및 퍼스널 모빌리티 사용의 급증, 택시이용객 급감
- 재택근무에 따른 Work-Life Balance 중요성 인지, 원격근무/강의에 대한 인식변화로 온라인 커뮤니케이션 증가, 온라인 중심의 언택트 트렌드 심화
- 주거지 중심의 활동으로 교통혼잡 개선, 대기오염 감소, 단거리 이동 증가 등 미래 도심 모빌리티의 변화 방향을 선경험

2. 도심 모빌리티의 진화

□ 메가시티들이 고민하는 도심 모빌리티의 핵심가치는 ‘①안전성, ②접근성, ③효율성, ④지속가능성, ⑤혁신성’으로 압축됨

* UN SDG, EU 도심 모빌리티 패키지, UITP 등 도심교통의 미래에 대한 주요 보고서 종합

① 안전성

보행자, 자전거, 오토바이, 차량운전자 등 모든 교통이용자의 안전을 최우선으로 보장함으로써 사고와 사망자수를 최소화

② 접근성

도심 모빌리티는 장애인, 저소득층, 노약자 모두를 수용할 수 있어야 하며, 이를 위해 저렴하고 접근이 편리한 교통시스템을 제공해야 함

③ 효율성

신뢰도 높은 빠르고 효율적인 교통수단 제공으로 이동시간을 줄여 교통정체를 최소화하고, 대중교통, 보행, 자전거 이동과 같은 액티브 모빌리티를 우선순위로 설계 필요

④ 지속가능성

온실가스배출을 최소화해 모빌리티로 인한 환경오염을 줄여 나가는 노력이 필요. 친환경 저공해 차량과 액티브 모빌리티 장려

⑤ 혁신성

앞서 언급된 안전성, 접근성, 효율성, 지속가능성의 추구를 위해 혁신기술을 적극적으로 수용. 전동화, 자율주행을 포함한 MaaS(Mobility-as-a-Service)와 같은 IT기술의 활발한 검토 필요

□ 앞서 언급된 미래 모빌리티 핵심가치 실현을 위해 도심교통과 도시계획 분야는 미래 도심 모빌리티 설계에 대한 콘셉트 연구제안

○ [컴플리트 스트리트] 차량이동 중심의 기존 도시설계 콘셉트를 벗어나 보행자, 자전거, 대중교통이 우선시되는 도시설계가 되어야 한다는 주장

- 컴플리트 스트리트는 2003년 북미 도시계획협회에서 Barbara McCann이 처음 제시한 개념으로, 도심 도로면에 보행자, 자전거, 대중교통, 차량이 고르게 사용되어 다양한 이해관계자의 접근성을 높이는 방안
- 특히, 개인보유 승용차량 사용을 가급적 줄이고 액티브 모빌리티와 대중교통 사용을 장려해 접근성과 지속가능성을 추구하는 미래 도시설계의 콘셉트와 일치하므로 많은 검토가 이루어지고 있음
- 제한된 공간 안에 다양한 교통시설을 밀집도 있게 설계하고, 대중교통수단을 교차운행해야 하는 면이 유럽 도시에서 특히 각광받고 있으나, 주행속도 저하·사고유발 등 한계점도 있어 지속적인 개선 필요

○ [15분 도시] 15분 이동거리 안에 쇼핑, 교육, 의료와 같은 일일생활권을 배치해 차량이동을 줄이고 지역 커뮤니티를 활성화하자는 개념

- ‘15분 도시’는 1991년 ‘국제 도시계획저널’에 처음 실린 콘셉트로 파리 소르본 대학 모레노 교수가 제안
- 모레노는 차량 중심으로 설계된 도시가 환경오염, 사회적 고립, 도시 확장을 초래한다며, 생활에 필요한 시설이 도보나 자전거로 15분 내 접근 가능하도록 커뮤니티를 조성하는 다핵형(polycentric) 도시 설계의 필요성을 강조
- 파리의 전 시장 히달고는 ‘15분 도시’ 개념을 크게 지지하여 보행자, 자전거 중심의 도시설계를 진행했으며, 스페인 바르셀로나도 이를 도입해 15분 이동거리 내 구획을 ‘슈퍼블록’으로 묶어 실험
- 호주 멜버른, 미국 포틀랜드, 우리나라 서울도 유사개념인 ‘20분 도시’를 설계해, 도심 내 작은 단위의 커뮤니티 조성으로 이동을 최소화하고자 노력

【 컴플리트 스트리트(좌), 15분 도시(우) 】



자료: Montgomery Planning, MODOT (2022.6.29), WEF(2022.3.)

○ [모빌리티 허브] 모빌리티 허브 개념은 공유경제 발전에 따라 다변화된 교통수단을 연결해 줄 구심점이 도시 내에 필요해지면서 발전

- 모빌리티 허브는 2003년 독일의 브레멘시가 대중교통 중심 연결허브 모델을 제시하면서 캐나다 토론토, 영국, 네덜란드로 점차 확산
- 최근 카셰어링, 마이크로모빌리티, 전기자동차, MaaS 기술의 발전에 따라 복합이동수단이 교차하는 모빌리티 허브에 대한 중요성이 강조
- 대중교통에서 바로 공유차량, 마이크로모빌리티로 라스트마일에 연결하거나 전기차를 위한 충전인프라가 마련되어 있고, 미래에는 장거리 이동을 위한 하이퍼루프나 도시 외곽으로 빠른 접근이 가능한 UAM 이착륙장이 복합될 전망

○ [지속가능한 모빌리티] 소형 모빌리티, 개인승용차 부문에서 전기차 확산이 일반화된 것에 이어 최근에는 버스, 트럭 등 대형 이송체에도 전기차 기술이 확산 중

- 연간 발생하는 세계 탄소배출량 510억 톤 가운데 교통부문이 16%를 배출하고 있으며, 이 가운데 70%는 육상운송이 차지²
- 내연기관차는 생애주기 동안 약 38톤, 전기차는 약 17톤의 탄소를 배출해

² Climate Watch, the World Resources Institute (2020)

도심 모빌리티 분야의 탄소저감을 위해서는 빠른 전동화가 요구³

- 진정한 친환경 추구를 위해서는 도시의 에너지 구성도 재생에너지 등의 저탄소원에 기반해야 하며, 전기차 보급 확산을 위해 사용자 편의성이 충분히 확보된 충전인프라가 도심 곳곳에 필요

3. 기술의 발전과 도심모빌리티

□ [스마트시티] 시민 삶의 질 향상을 위해 첨단기술을 활용한 도시효율과 지속가능성을 향상하는 개념으로 4차 산업혁명의 주요 골자

○ 스마트시티의 대표적 혁신분야는 모빌리티 시스템으로, 센서, 데이터 애널리틱스, 초고속 통신망 연결을 통해 교통흐름, 에너지사용 등을 제어

- 실시간 이동정보를 통해 교통흐름을 최적화, 스마트에너지시스템을 통해 재생에너지, 에너지저장시스템, 전기차 배터리를 연동해 에너지를 효율화
- 대표적 스마트시티로는 싱가포르, 네덜란드 암스테르담, 스페인 바르셀로나, 대한민국 송도가 있으며, 이들 도시는 실시간 교통관제시스템과 일부구간 자율주행셔틀 도입을 적극적으로 활용

□ [MaaS] 공유경제를 통해 차량보유를 줄여도 이동 불편을 느끼지 않도록 연속적 이동을 제공하는 모빌리티 플랫폼의 확산

○ MaaS(Mobility-as-a-Service)는 2015년 핀란드에서 정부 주도로 도심모빌리티 개선을 위한 프로젝트로 시작되어, 현재 여러 도시에서 실험을 진행

- 핀란드 헬싱키 기반의 스타트업 MaaS Global이 개발한 Whim 앱은 지하철, 버스 등 대중교통과 택시, 공유차량, 카셰어링, 자전거, 전동킥보드 등의 교통수단을 seamless하게 연결하는 프로젝트
- 초기 헬싱키 1천 명 테스트 참여를 시작해, 현재는 핀란드 내 다른 도시들을 포함 벨기에 앤트워프, 오스트리아 빈, 영국 웨스트 미들랜드, 일본 도쿄 등에서 12만 명 이상의 가입자가 이용 중

³ Carbon Brief, Argonne National Lab 자료기반 POSRI 분석

□ [마이크로모빌리티] 자전거 공유를 시작으로 전동킥보드, 전기자전거 등 수단의 다변화, 모바일기기와 IT기술의 발전으로 공유경제 확산 가속화

○ 마이크로모빌리티는 교통정체 및 공해 감소에 도움이 되는 것으로 분석되어 메가시티에서 적극적으로 도입을 검토

- 맥킨지 컨설팅에 따르면, 전 세계 마이크로모빌리티 시장은 2030년 3천억 달러까지 시장규모가 확대될 것으로 전망
- 초기 빠른 확산에 따른 교통사고 증가와 무질서한 주차, 폐기로 인한 또 다른 도심환경파괴가 발생하자 현재는 엄격한 규제와 가이드라인을 재수립
- 국내도 초기 성장기에 나타난 사망사고 등의 부작용과 우후죽순 생겨난 스타트업 간의 경쟁으로 인해 도로환경이 무질서해지자 각종 규제를 통해 사용표준과 사업환경이 재정비되고 있는 과정

□ [UAM] 도심항공모빌리티는 수십 년간 콘셉트 모형으로만 여겨져 왔으나 배터리 기술의 발전과 수직이착륙기(eVTOL)의 등장으로 현실화에 한걸음 가까워짐

○ 배터리와 모터 기술의 발전으로 드론 형태의 수직이착륙기 기술의 현실화가 가능해지면서 2차원 이동 중심의 도심 모빌리티 공간을 수직 3차원 공간으로 확장해, 보다 효율적인 운용이 가능해질 전망⁴

- 마켓앤마켓 리서치에 따르면 UAM 시장은 2020년 26억 달러에서 2030년 91억 달러까지 성장할 것으로 보이며, UAM 기체 개발을 위해 주요 자동차 OEM과 스타트업 약 200개가 도전
- UAM은 주로 도심 도로교통정체를 막기 위해 10~30km 구간의 미들마일 이동에 활용될 예정이며, 해당 구간에서는 택시비용보다 저렴해질 전망
- UAM의 기술개발 정도는 아직 실험적 유인비행을 하고 있는 수준이며, ①기술적 과제(배터리, 자율비행, 소음, 경제성), ②정책 및 규정 수립(안전표준, 인증), ③새로운 항공교통 관리시스템 구축, ④인프라(버티포트, 충전소) 구축 과제의 해결 필요

⁴ 이종현 현대차 UAM 기체개발팀장, '도심항공모빌리티(UAM)의 미래', 기술과혁신 (2021.9.)

【 해외의 UAM 개발동향 】

기체 Concept	Multicopters (Wingless)		Vectored thrust (Tilt rotor type)	
형상				
모델명	Ehang 216F	Volocopter	S4	VA-X4
제조사/국적	Ehang/중국	Volocopter/독일	Joby Aviation/미국	Vertical Aerospace/영국
특징	최대 이륙중량: 650kg 유상 하중: 220kg 탑승 인원: 2인승 파워트레인: 배터리 비행 거리: 35km 최대 속도: 130km/h	최대 이륙중량: 900kg 유상 하중: 200kg 탑승 인원: 2인승 파워트레인: 배터리 비행 거리: 35km 최대 속도: 110km/h	최대 이륙중량: 2,177kg 유상 하중: 450kg 탑승 인원: 1(조종사)+4(탑승객) 파워트레인: 배터리 비행 거리: 241km 최대 속도: 322km/h	최대 이륙중량: Unknown 유상 하중: 450kg 탑승 인원: 1(조종사)+4(탑승객) 파워트레인: 배터리 비행 거리: 161km 순항 속도: 241km/h

자료: 기술과혁신(2021.9.)

□ [하이퍼루프] 시속 1,200km로 서울-부산을 20분 안에 왕복할 수 있는 대량이동수단으로써 고속철도, 비행기 이동수요를 일부 흡수할 전망

- 하이퍼루프는 이미 1800년대 영국에서 진공튜브 열차에 대한 콘셉트 제안에서 시작되었으며, 2021년 일론 머스크가 보다 구체적인 설계 콘셉트를 제안해 세계적으로 이목이 집중⁵
 - 영국의 Virgin Hyperloop One(VHO), Vacuum Transportation Technologies(VTT) 등이 주요기업이며, VTT는 2026년 시장규모가 56억 달러까지 성장할 것으로 전망
 - 하이퍼루프는 장거리 튜브를 진공상태로 만들어 최소한의 구동에너지로 열차형태의 포드(Pod)를 움직이는 신개념 친환경 이동수단
 - 현재는 VHO가 실험적으로 단거리 무인이송에 성공한 수준이며, 국내에서도 서울-부산 간 하이퍼루프 프로젝트가 진행되는 등 가능성에 큰 기대를 하고 있음

⁵ 포스코뉴스룸, '하이퍼루프 시대, 포스코가 앞당겨 볼까?' (2020. 11.23.)

4. 도심모빌리티 진화에 따른 자동차 디자인 변화

□ 2010년 무렵 자동차 분야에서 전기차·자율주행기술 발전에 대한 기대감이 커지면서 C·A·S·E 모빌리티 트렌드가 부상

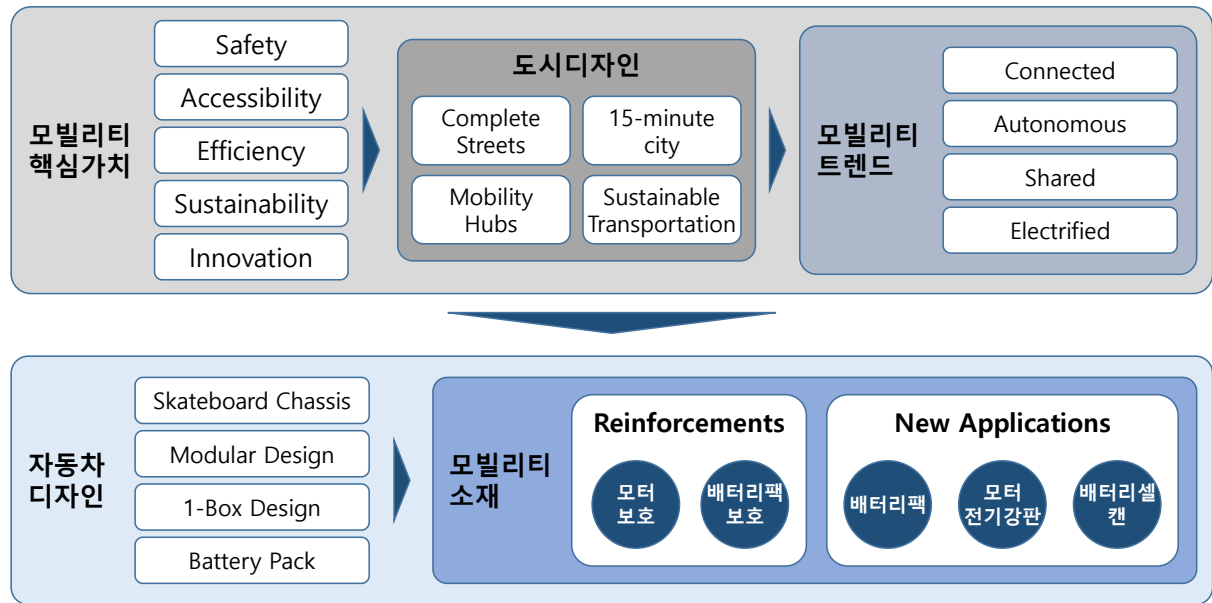
○ CASE는 2016년 메르세데스가 CES에서 미래 모빌리티의 네 가지 축 ‘CASE: Connected, Autonomous, Shared, Electric Mobility’를 소개하면서 본격적으로 개념이 확산

- CASE는 자동차 구동과 사용방식의 변화뿐 아니라, 특히 지난 100년간 유사한 형태와 생산방식을 유지하던 자동차 산업 전반에 변화를 가져옴
- 완성차-1차 벤더-부품사-소재사 구조로 이루어진 수직형 구조에 배터리, 컴퓨팅 플랫폼, 소프트웨어, 모빌리티서비스 등 새로운 밸류체인이 편입되면서 수평형 협력구조로 재편
- 차량이 기계부품 중심의 이동체에서 SDV(Software-Driven Vehicle) 기기로 변화하면서 제어계통 및 전기/전자 아키텍처의 재설계가 발생

○ 완성차 업계는 변화하는 트렌드에 적응하고 소비자 니즈에 부응하기 위해 CASE 트렌드 영향에서 유발되는 디자인 경쟁력을 갖춰야 함

- (Connected) SDV 트렌드에 맞춰 자동차에 수십 개의 센서와 액추에이터가 장착되며, 상호 내부통신뿐 아니라, 신호등, 교통관제센터 등의 외부 인프라와 통신, 보행자 등의 외부환경과 통신환경 설계가 대두
- (Autonomous) 자율주행 기술 발전에 따라 센서의 배치뿐만 아니라 운전석과 조향장치도 차츰 사라질 전망으로, 고객편의·경험을 최대화하기 위한 디자인이 적용
- (Shared) 공유경제 확산에 따라 차량 탑승객의 수가 1인 이동에서 10인 내외 경로공유형 셔틀로 다수 보급될 전망이며 이에 내구성, 효율성, 신뢰도가 보다 더 강조될 디자인 변화가 예상
- (Electric) 이미 전기차 전용플랫폼이 일반화되어 있으며, 배터리 탑재 공간을 넓히고 안전성을 보장하기 위한 샤시 디자인의 변화, 주행거리를 늘리기 위한 경량화·공기역학적 설계의 강조, 열관리시스템의 중요도가 높아지고 있음

【 모빌리티 트렌드가 자동차 디자인과 소재에 미치는 영향 】



자료: POSRI분석

□ 완성차사는 전기차 전용 플랫폼을 경쟁적으로 내놓고 있으며, 이 플랫폼 위에 SDV 구현으로 차량기능의 차별화 추구

- 테슬라에서 시작된 전기차 전용 플랫폼이 시장에 성공적으로 안착하자 완성차 기업들도 본격적인 전용플랫폼을 출시, 이에 소재 기업의 대응이 필요
 - GM 얼티엄, VW MEB, 현대기아 e-GMP 등 새시 바닥면에 대형 배터리팩을 놓고, 양측 휠 사이에 모터를 배치하는 스케이트보드 새시를 경쟁적으로 출시
 - 초기의 알루미늄 기반 레더프레임에 전동파워트레인을 담고 차체를 위에 얹는 바디온프레임 방식에서 최근에는 배터리셀을 차체에 통합하는 Cell-to-Chassis 방식으로 점차 진화
- 초기에 전기차 플랫폼 경제성 확보를 위해 동일 플랫폼 위에 다양한 목적의 바디를 조합해 생산하는 모듈형 차량설계에 대한 대응이 필요
 - 완성차사는 현재 전기차 원가 비중의 30~40%를 차지하는 배터리팩의 원가를 낮추고 생산성을 높이기 위해 배터리셀 표준을 동일 플랫폼에 최대한 활용

【 주요 완성차사의 전기차 전용플랫폼 】



GM's Ultium Platform



VW's MEB Platform



Hyundai's E-GMP Platform



Hummer EV
Pickup Truck

Lyriq
SUV

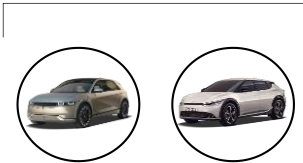
Brightdrop
Commercial



ID.3
Hatchback

ID.4
SUV

ID.BUZZ
Minibus



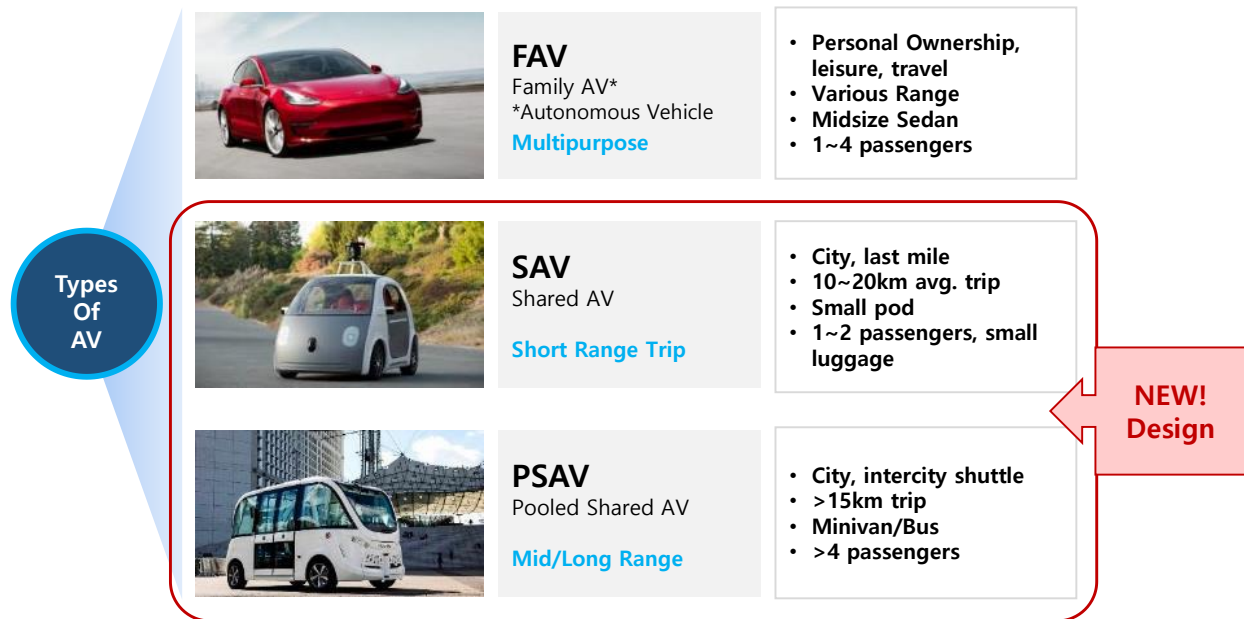
Hyundai
Ioniq 5

KIA
EV6

자료: 기업자료

- 하나의 전기차 플랫폼에 해치백, 세단, SUV, 픽업트럭, 미니버스 등 다양한 라인업을 적용하고, 브랜드 간 플랫폼 공유도 빈번
- 자율주행기술 발전에 따라 차량은 기존 승용차 디자인과 유사한 Family AV(Autonomous Vehicle) 외에 Shared AV, Pooled Shared AV의 형태로 새로운 디자인이 부상할 것으로 예상
- Shared AV는 운전자가 없는 1인 탑승형 디자인이 주류가 될 것으로 보이며, Pooled Shared AV는 기존 승용차 플랫폼에도 조합될 수 있는 10인승 내외의 미니셔틀버스 디자인이 될 것으로 전망
- 특히 레벨4 자율주행 셔틀버스를 개발 중인 죽스, GM 크루즈, 로컬모터스 등의 기업은 1-Box 방식, 측면으로 탑승객 출입이 가능한 Pillarless 타입의 디자인을 추구

【 자율주행차량의 유형과 디자인 】



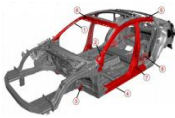
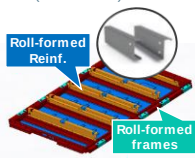
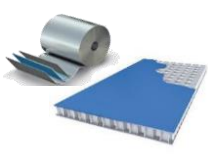
자료: Roland Berger 분류정의 인용 POSRI 정리

5. 자동차 소재의 미래와 시사점

□ (차체강화소재) 전기차 시대 부상에 따른 전기모터 보호 및 화재위험이 높은 배터리팩 보호를 위한 강화전략이 필요

- ① 철강사는 엔진룸 내 모터와 바닥면 배터리팩 안전보강을 위해 MART, TRIP 등 초고장력 강판 솔루션을 제공하고 있으며, 강도와 성형성이 향상된 3세대 철강제품의 개발 필요
- ② 초기 경량화, 열관리 효율, 강성확보를 위해 알루미늄 압출재 중심의 시장이 형성된 배터리팩용 소재분야 철강 롤포밍재 등 유사성능의 가격경쟁력이 높은 철강소재로 대응하는 시장 경쟁 예상
- ③ 점차 확대되는 알루미늄과 플라스틱 복합소재 등의 경량소재와 경쟁하기 위해 철강-플라스틱 복합소재의 상용화 대응 방식으로 경량화·경제성 확보 가능한 솔루션 제공

【 철강사의 전기차 시대 소재 대응 방향 】

1 소재의 진화	 Hot Stamped Parts (Mitsui)	 Hot Stamping Applications in BIW (Honda Civic)	✓ 3세대 철강, 핫스탬핑 제품의 확대적용 탑승객 안전기준 강화와 배터리 보호전략이 중요해짐에 따라 특히 측면충돌에 강한 구조용 강재에 대한 수요가 높아지고 있음 (사이드실, B필러)
2 새로운 공정과 적용분야	 Roll-formed steel parts in BIW (Ford Mach E)	 Roll-formed Reinf. Roll-formed frames Applications in battery packs (POSCO)	✓ 새로운 적용분야에 대응하기 위한 새로운 공정 개발 알루미늄 프로파일 부품에 대응하기 위한 철강 롤포밍 기법 확산 - 유사한 수준의 강성 확보가 가능하면서도 비용효과적, TWB(Tailor-welded blanking)나 롤스탬핑도 개발
3 복합소재 솔루션	 Steel-polymer composite Solutions (MSC, TATA)	 Steel-polymer composite Applications in BIW (Ford)	✓ 경량부품 적용을 위한 복합소재 개발 경량화 및 소음진동 대응효과가 뛰어나고 다른 경량소재와 비교해도 가격경쟁력이 있는 철강-플라스틱 복합소재 등 새로운 솔루션 개발

자료: Honda, Ford, MSC, TATA, POSCO 자료 종합

□ (신모빌리티소재) 모듈형/1-박스 타입의 자율주행 로보셔틀, 1인용 포드 형태의 새로운 이동수단에 대한 소재개발 필요

- ① 포스코는 월드오토스틸의 차세대 도심형 자율주행 차량 콘셉트 디자인 프로젝트인 Steel E-Motive (SEM) 프로젝트에 참여해, 차량뼈대 설계 과정에서 포스코 고유 위상최적화 알고리즘을 사용한 최적 구조를 제안, 또한 포스코 특허기술인 '롤 스탬핑' 기술을 제조공법 후보에 포함
- ② 초기에는 제한지역 및 단거리 왕복 셔틀 중심 서비스로 발전이 예상되는 로보셔틀 서비스 단계에서 브랜드별 수백 대 수준의 시범주행 차량이 주류를 이룰 것으로 보임, 이때 '금속 스페이스프레임+플라스틱 외피' 구조의 생산방식이 주가 될 것으로 보이나 장기적으로 수만 대 규모의 생산량으로 확장되면 기존의 '철강스탬핑+점용접' 방식의 생산이 주류가 될 것으로 예상되어 철강기업의 대응이 필요

【 1-Box, Pillarless 디자인의 로보셔틀 】

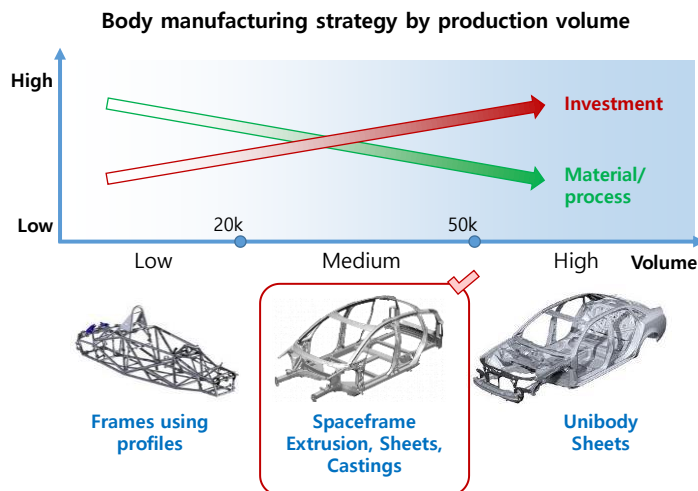


Why toaster-like design? (1-Box Type)

- Optimal for door-to-door ridehailing service (no stop station needed)
- Common platform with passenger car vehicle platform
- Optimal sensor positioning

자료: 죽스, GM, 나브야, 로컬모터스, 토요타 자료 종합

【 자동차 생산량에 따른 생산방식변화(좌), 로보셔틀 생산방식 추정(우,하) 】



Future Roboshuttle manufacturing



Weather

Natural Disaster

NVH

Economics

• Other than crashworthiness, weather resistance, natural disaster, NVH, economics need to be considered. This will lead still lead to steel usage



자료: 'The Aluminum Automotive Manual', European Aluminum Association (2013); Volvo, Scania, POSRI 정리

□ (신시장개발) 전기차 시대의 중요 소재로 부상중인 구동모터용 전기강판, 배터리팩, 배터리셀 캔 소재 분야에 대한 신시장 개발 필요

- ① 전기차 시장의 급성장으로 반도체 공급부족 사태와 유사하게 향후 전기강판 부족 사태가 일어날 가능성이 높아짐에 따라 철강사들 투자가 확대
- ② 배터리팩 소재 알루미늄 주류에서 대중차량 적용 확대로 경제적이며 강도 높은 철강소재 적용의 확대도 예상
- ③ 테슬라를 필두로 구조적 강성을 띠는 4680 등의 원통형 배터리 외피인 캔소재 철강 적용이 늘어날 것으로 예상됨에 따라 배터리셀 분야도 진출

【 포스코 신모빌리티 철강소재 포트폴리오 】



자료: 포스코홀딩스 IR자료 (2022.11.29)

이 자료에 나타난 내용은 포스코경영연구원의 공식 견해와는 다를 수 있습니다.

[참고자료]

[보고서/논문]

‘Global Traffic Scorecard’, Inrix(2022)

‘Compact Electric Cities: The Only Way to 1.5°C, ITDP(2023)

황기연 홍익대학교 교수, ‘모빌리티 혁신과 미래 도시’ (2022.12.15)

Barbara McCann, ‘Completing Our Streets: The Transition to Safe and Inclusive Transportation Networks Paperback’ (2013.10.14)

Carlos Moreno, ‘Introducing the 15-Minute City’, Sorbonne (2021.1.8)

이중현 현대차 UAM 기체개발팀장, ‘도심항공모빌리티(UAM)의 미래’, 기술과혁신 (2021.9.)

포스코뉴스룸, ‘하이퍼루프 시대, 포스코가 앞당겨 볼까?’ (2020. 11.23.)

[홈페이지]

International Association of Public Transport (UITP): <https://www.uitp.org/>

Institute for Transportation and Development Policy (ITDP): <https://www.itdp.org/>

European Conference of Transport Research Institutes (ECTRI): <https://www.ectri.org/>

Global Urban Mobility Challenge: <https://www.globalmobilitychallenge.com/>

Mobility and Transport: https://ec.europa.eu/transport/themes/mobility_en

Intelligent Transportation Society of America (ITS America): <https://www.itsa.org/>

The Transport Politic: <https://www.thetransportpolitic.com/>

Transport for Development: <https://blogs.worldbank.org/transport/>

Urban Transport Group: <https://www.urbantransportgroup.org/>

Shared-Use Mobility Center: <https://www.sharedusemobilitycenter.org/>