



## 자율주행 모빌리티 패러다임과 도시의 미래

KICEM



안진호 디엠에이건축사사무소 비정형설계 기술소장, andrew@ddmmaa.com

### 1. Mobility as Urban User Interface

2019년 서울 기준 비영업용 차량의 일평균 주행거리는 36km, 주행시간은 1.2시간이다. 이는 하루 활동시간 12시간의 10%, 하루의 5%에 해당한다. 즉 승용자동차는 일생의 95%의 시간을 주차장에서 보내게 된다. 한편 여객영업용 차량(택시)의 경우 일평균 440km, 15시간으로 거리, 시간 모두 자가용 자동차의 약 12배에 해당하는 가동률을 보인다. 건물 용적의 상당부분을 자동차를 위하여 할애하고 도로를 위하여 가로공간을 기꺼이 희생하였음에도 도로는 항상 정체에 시달리고, 주차장은 여전히 자동차들로 넘쳐난다.

도시에서 자동차가 가지는 의미는 상당하다. 자동차는 다양한 형태의 도시 모빌리티와 함께 개인에게 더 넓은 활동범위를 부여하는 도시의 핵심 인프라로서 현대 도시경험의 중심적인 역할을 수행하고 있다. 이러한 자동차는 현대 도시의 발전과 역사를 같이 하고 있으며 도시 공간의 다양한 유무형적 가치를 논하는 데에 있어 빼놓을 수 없는 존재이다. 하지만 많은 기술적 진보에도 불구하고 자동차로 대변되는 도시에서의 기동성은 환경적, 사회적 측면에서 여전히 개인과 사회의 높은 비용을 강요하고 있다.

최근 현대적 가치관을 반영한 자동차와 정보통신기술의 진보는 자동차를 단순한 이동수단으로 받아들이는 기존 패러다임에서 벗어나 도시라는 플랫폼을 경험하는 UI(User Interface)로 확장된 개념으로 다루어지며 많은 가능성을 제시하고 있으며 에너지와 환경을 대하는 패러다임의 변화는 자동차와 자동차를 담아내는 도시에 대한 새로운 접근을 요구하고 있다. 특히 공유경제, 구독경제, 플랫폼경제와 같은 재화와 서비스를 대하는 사회적 인식변화는 자율주행과 ICT기술과 함께

자동차와 도시의 패러다임 변화를 이끌고 있다.

### 2. Mobility UX (User Experience)

#### 2.1. 사유 공간의 가치

자가용 자동차는 다른 교통 대안들에 비교하여 경제적 진입 장벽이 높은 물건이다. 면허를 필요로 하며, 사용에 사회적, 법적 책임이 뒤따르고 큰 유지비용이 요구됨에도 그 수요는 오히려 증가하고 있다. 택시와 같은 교통수단이 있음에도 고가의 자가용을 구입하는 이유는 사유재가 주는 가치가 크기 때문이다. 즉각적이고, 언제, 어디에서도 어디든 갈 수 있다는 신뢰감과 독점적인 공간이 주는 안정감은 대중교통에서는 기대하기 힘든 부분이다. 자율주행과 공유플랫폼의 시너지 효과는 미래 건축과 도시 패러다임에 큰 변화를 가져올 수 있는 핵심적인 요소이지만 사유화된 공간이 부여하는 매력은 특히 운전에서 해방된 자율주행자동차를 논함에 있어 포기하기 어려운 가치이다. 서로 충돌하는 두 가치의 양립과 조화를 위한 접근이 필요하다.

#### 2.2. 모빌리티와 자아

자동차의 내부는 외부로부터 단절된 나만의 공간이라는 인식은 어디까지나 운전을 하고 있지 않은 승객의 입장에서만 유효하다. 사회적으로 합의된 규칙속에서 행해진다지만 도로위를 달리는 다른 자동차들 속에서 내 얼굴은 내 자동차로 대변되며 여느 사회적인 상호작용과 다를 바가 없는 미묘한 신경전이 오간다. 자동차에는 표정이 없지만 인간의 동물적 감각은 상대 자동차의 움직임에서 감정을 읽어내고, 그렇게 감정을 교환한다. 남들은 가지지 못하는 멋진 차를 타면 멋진 옷

을 입은 것처럼 우쭐함을 느끼기도 하고, 가끔은 일면식도 없는 다른 운전자를 그렇게 판단하기도 한다. 우리는 자동차에 자이를 투영하고 있으며 우리가 자동차를 특별하게 받아들이는 이유이기도 하다.

이와는 대조적으로 아무도 내가 탄 비행기의 기종을 두고 우쭐해 하지 않으며, 내가 탄 버스 앞에서 천천히 가는 다른 버스에 대해 분개하지도 않으며, 내가 탄 택시의 주변을 지나가는 다른 운전자의 성격을 분석하려 들지도 않는다. 같은 비행기에 타서 같은 시간에 도착할 것을 알면서도 몇배의 비용을 감수하면서도 비즈니스 좌석을 추구하고, 우연히 더 깨끗하고 친절한 택시를 타게 되면 큰 만족감을 느낀다. 운전에서의 해방은 제조사 엠블럼, 멋진 배기음, 하다못해 내가 탄 차의 페인트색 조차도 기존과 같은 가치를 부여하지 못하며 비로소 자동차와 자이는 분리되다.

### 3. 자율주행과 도시 공간의 변화

#### 3.1. 모빌리티 공간의 수명

기술발전으로 내연기관 자동차의 기계적 수명은 이전보다 길어졌으며 상대적으로 간소화된 구동계의 높은 기계적 신뢰성으로 전기자동차는 이보다도 높은 기계적 수명을 가진다. 반면 자동차의 교체 주기는 기계적인 열화 보다는 공간적 가치 하락에 기인하고 있으며 이 주기는 오히려 짧아지고 있다.



그림 1. 현대자동차의 전기자동차 플랫폼 E-GMP

구동계통이 바닥에 낮게 위치하는 전기자동차는 특성상 구동계통과 캐빈공간이 분리된 모듈식 구성이 용이하다. 이러한 특성을 이용해 캐빈공간과 구동계의 수명 괴리를 보완할 수 있으며 부가적으로 경제적, 환경적인 이득도 기대할 수 있다.

#### 3.2. 모듈 혼합형 PBV (Purpose Built Vehicle)

자동차의 사유에 따른 가치는 무시할 수 없으며 모든 승용차를 대중교통이나 공유경제로 통합하려는 접근은 사람들의 욕구를 대변하지 못한다. 대안으로 개별적으로 소유된 다수의

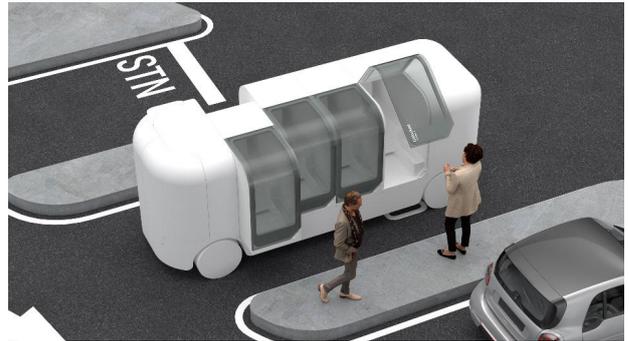


그림 2. 개인화 모듈 혼합형 PBV (Purpose Built Vehicle)

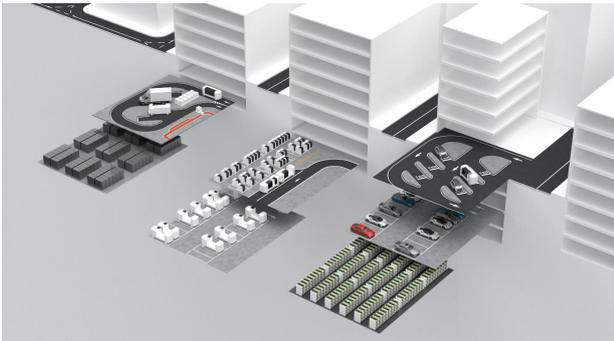
캐빈 모듈과 구동플랫폼으로 구성된 대중교통과 자가용의 절충적인 공유형 모빌리티를 생각해 볼 수 있다.

각 모듈은 PBV(Purpose Built Vehicle)과 유사한 개념의 개인화된 공간으로 기획될 수 있으며 구동 플랫폼은 소유 모듈과 공유 모듈의 구분을 두지 않는다. 구동플랫폼은 모빌리티 서비스 플랫폼에 의해 경로가 중복되는 다수의 사용자 모듈을 수거하여 실시간으로 생성된 최적 노선을 자율주행으로 이동한다.

#### 3.3. 자율주행과 지하공간

상당수의 자가용 자동차는 주차된 상태로 존재하며 이는 도시가 확보해야 하는 주차면 수에 대한 부담으로 작용한다. 구동플랫폼 공유형 모빌리티를 통한 수송효율을 높이는 것 만으로도 도시의 주차공간 수요는 완화되며 공유플랫폼을 통해 지금의 수배에 이르는 수송능력을 확보할 수 있다는 점을 고려한다면 큰 폭의 등록 자동차 대수 감소도 기대할 수 있다. 공유플랫폼이 충분히 발전한다는 시나리오에서 도시내의 주차면 수요 역시 큰 폭으로 감소하게 되며 주차난을 해결하는 차원을 넘어 유휴 주차공간에 대한 활용방안이 필요한 시점도 도래하게 될 것이다.

자율주행이 점목된다면 주차공간에 대한 개념도 변화한다. 지하 주차장은 더 이상 사람을 고려할 필요가 없으며 따라서 사람을 고려한 공조, 조명, 층고등을 필요로 하지 않는다. 이러한 주차장은 운전자의 승하차를 고려한 여유 폭이 필요하지 않기 때문에 주차면의 폭을 감소시켜 주차면의 밀도도 높일 수 있다. 문제가 되지 않는다면 지하주차장에서 건물로 통하는 수직동선 역시 최소화될 수 있다. 승하차 위치와 주차 위치가 필히 일치할 필요도 없어지기 때문에 자동차와 사람이 필히 같은 건물에 있지 않아도 된다. 일정시간 이내에 배차가 가능한 반경거리 어딘가에 주차되어도 무방하며 따라서 강박



**그림 3. 유휴 지하공간의 활용**

(승하차 플랫폼, 소형 화물 허브, 충전인프라, 인도어팜 (Indoor Farm), ESS (Energy Storage System))



**그림 4. Toyota의 Woven City**

적으로 모든 건물이 주차면을 확보할 필요가 없어진다.

### 3.4. 비워진 지하공간

비워진 지하공간에 대하여 다양한 활용방안을 생각해 볼 수 있다.

- Underground transportation concourse (지하 승하차장)  
지하주차장에서 이루어지는 승하차 수요를 수용할 공간이 필요하다. 호텔과 같은 일부 건물을 제외한다면 대다수의 건물들은 그러한 고려가 되어있지 않다. 새로운 설계적 접근이 이루어지지 않는 한 이 수요를 도로변, 혹은 건물의 입구에서 감당하기는 어렵다. 이 경우에도 가로공간을 통한 도시경험의 측면에 있어서 큰 가치를 가지는 지상공간을 승하차 공간으로 확보하는 것은 합리적이지 못하며 따라서 지하공간의 일부를 승하차 플랫폼으로 활용하는 방안을 생각해볼 수 있다.

- 라스트마일/근거리 소형 물류 터미널

근거리, Last-mile 물류를 위한 소형 화물 허브로 활용할 수 있다. 음식배달과 같은 지역 물류의 처리를 위한 소규모 화물 허브의 수요가 커지고 있으며 차륜형 배송로봇을 활용한 Last-mile 화물 배송을 위한 허브로 사용될 수도 있다.

- 기타 무인 시설

무인으로 운영되는 다양한 형태의 시설이 유치될 수 있으며 여기에는 전기자동차의 보급에 따른 전기자동차의 주차, 충전 및 유지관리, PBV 모듈 적재, ESS를 보관할 수 있는 공간을 비롯하여 인도어팜 (Indoor Farm)과 같은 시설도 포함된다.

## 4. 스마트 시티와 자율주행 모빌리티

자동차 문화의 발전이 기동성의 향상으로 더 넓은 생활영역



**그림 5. Bjarke Ingels(BIG)의 'Telosa'**

을 가지게 하였다면 인터넷은 위치에 대한 구속으로부터 완전한 해방을 가져왔다. 물류, 교통 등을 포함한 유무형의 도시 인프라는 더 이상 개인의 경제적, 사회적 영역을 거리로 규정하지 않는다. 혹자는 지역 커뮤니티의 쇠퇴를 들어 '삭막한 도시'라는 감상적인 단어로 현대 도시에 낙인을 찍기도 하지만 현대의 우리는 그 관계를 지역에 한정하지 않을 뿐 과거의 어느때보다도 적극적인 사회적 교류를 이루며 살아가고 있다. 커뮤니티의 개념은 시간과 장소의 구애를 받지 않으며 지역 커뮤니티에 대한 도시적 차원에서의 추구는 시대적 흐름에 대하여 자연스럽지 못한 역행이다.

자율주행 모빌리티의 패러다임은 시공간적 연속성을 부여하며 도시의 제약을 다시한번 허무는 계기가 될 것이다. 특히 모빌리티는 서로 유기적으로 연계된 유무형의 도시 인프라의 부분으로 도시 차원에서의 적극적인 고려가 요구된다. 토요타, 우버, 현대자동차, 구글, 카카오와 같은 완성차업체와 IT 업체는 수년전부터 자율주행 모빌리티의 개발에 있어 스마트 시티와의 필연을 인지하고 도시 인프라에 대한 적극적인 연구를 진행하고 있지만 이들이 제시하는 스마트 도시는 기존 도시 컨텍스트에 대응할 수 있는 건축과 도시적 고려와 전략은 구체적이지 못하다. 이 패러다임의 완성은 건축이 제시할 수 있기를 기대한다.