

최신 ICT 이슈

I. 하늘·땅·바다에 등장한 차세대 모빌리티, MaaS의 한 축을 담당할 전망

구글 산하 웨이모가 2019년 들어 자율주행 택시 서비스를 시작함에 따라 서비스 형태로 기동성을 확보하는 “MaaS(Mobility as a Service)” 시대의 서막이 올랐음. 그러나 자율주행차가 곧 MaaS를 의미하는 것은 아니며, 자율주행차 외에도 최근 수년 사이 “비행자동차, 콩코드, 하이퍼루프, 전동 선외기” 등 육상은 물론 하늘과 바다에서 빠르고 편리한 이동을 지원할 차세대 모빌리티 기업들이 연이어 등장해 상용화 경쟁을 펼치며 MaaS에 대한 기대감을 한층 높이고 있음

- 육지·하늘·바다에서 보다 빠르고 간편하게 이동할 수 있게 해주는 차세대 모빌리티들이 연이어 선보이고 있는 가운데, 현재 상용화에 가장 근접한 “새로운 탈 것”은 비행자동차임
 - ▶ 아직 명확한 정의는 없지만 비행자동차는 일상적인 이동을 위해 이용할 수 있는 새롭고 간편한 하늘의 모빌리티로, 2030년대에는 도시와 도시 근교의 하늘을 메울 것으로 보임
 - ▶ 비행자동차는 크게 두 가지 형태가 있는데 하나는 지상 주행도 할 수 있는 것으로, “드라이브(drive) 모드”에서는 자동차로서 지상을 이동하고 “비행(flight) 모드”에서는 고정 날개와 회전 날개를 갖춘 항공기로 변형하여 비행하는데, 2019년부터 순차적으로 제품이 판매될 예정
 - ▶ 또 다른 형태는 회전 날개(로터)를 통해 수직이착륙(Vertical Take Off and Landing: VTOL)이 가능하며, 이 로터를 전기 동력으로 구동하는 eVTOL임
 - ▶ eVTOL은 내연기관을 이용하는 기존 헬리콥터에 비해 연비 향상 및 유지보수 부담의 경감이 가능하기 때문에 운영비용의 대폭적인 절감을 기대할 수 있는 것이 장점이며, 내연기관에 비해 소음 또한 줄일 수 있는 이점이 있음
 - ▶ 이런 장점 때문에 eVTOL은 ‘에어 택시’나 “하늘의 라이드 공유”를 기치로 내걸고 도시와 도시 근교의 단거리 이동을 지향하는데, 자동차 라이드 공유에 비해 이동시간은 불과 몇 분의 1밖에 되지 않으므로 머지않아 이용비용이 차량 공유보다 더 낮아질 가능성도 있음

* 본 내용과 관련된 사항은 산업분석팀(☎ 042-612-8296)과 최신ICT동향 컬럼리스트 박종훈 집필위원(soma0722@naver.com ☎ 02-576-2600)에게 문의하시기 바랍니다.

** 본 내용은 필자의 주관적인 의견이며 IITP의 공식적인 입장이 아님을 밝힙니다.

[표 1] 2019~2020년 출시 예정인 주요 비행자동차(Flying Car)

구분	Transition	PAL-V Liberty	Switchblade
모델			
제조업체	Terrafugia	PAL-V	Samson Sky
출시 예정 시점	2019년	2020년	2019년
예상 가격	40~50만 달러	40만 달러 이상	시계비행(VFR) 모델 12만 달러 (키트 가격, 직접 조립 필요)
특징	접고 펴는 고정형 날개	회전날개를 이용하는 자이로콥터	지상 주행 시속 200km 이상

〈자료〉 IITP 정리

- eVTOL은 이용자가 급증하고 시장이 단숨에 급성장할 가능성이 있기 때문에, 항공업계와 MaaS(Mobility as a Service) 업계, 투자자 등으로부터 현재 뜨거운 관심을 받고 있음

 - ▶ 독일 포르쉐 산하 ‘포르쉐 컨설팅(Porsche Consulting)’의 예측에 따르면 eVTOL기를 이용한 새로운 모빌리티 서비스는 2025년부터 서서히 시작될 것으로 보임
 - ▶ 포르쉐 컨설팅은 eVTOL기의 수는 2035년에 약 2만 3,000대, 이를 이용한 서비스 등을 포함한 전체 시장 규모는 320억 달러로 성장할 것이라고 내다보고 있음(보수적 예측으로는 3,000대~40억 달러, 낙관적 예측으로는 4만 3,000대~580억 달러로 전망)
 - ▶ 이 미래의 거대 시장에서 주도권을 잡기 위해 현재 대기업부터 스타트업까지 약 100여 개 기업들이 eVTOL기나 이를 이용한 도시항공교통 분야에 물밀듯이 참여하고 있음
 - ▶ 독일 컨설팅 기업 ‘롤란트 베르거(Roland Berger)’의 조사에 따르면 약 50여 개 기업이 치열한 eVTOL기 개발 경쟁을 벌이고 있으며, 항공업계는 물론 전기자동차에서 갈고닦은 모터와 인버터, 2차 전지 등의 전동화 기술을 무기로 자동차 업계에서도 참가하는 양상이 나타남
 - ▶ 투자자들의 관심과 기대도 커서 포르쉐 컨설팅에 따르면 이미 누계로 30억 달러가 eVTOL 개발에 투자되어 있다고 하는데, 2016년에만 5억 달러가 투자된 것을 시작으로 2017년 이후에도 유사한 투자 흐름이 지속되고 있음
 - ▶ eVTOL 스타트업 중에서도 거액의 자금 조달에 성공한 사례가 있는데, 가령 미국의 Joby Aviation(조비 에이비에이션)과 독일의 Lilium(릴리움)은 1억 달러 이상의 투자를 유치하며 항공, 자동차 산업의 거인들과 경쟁에 나서고 있음



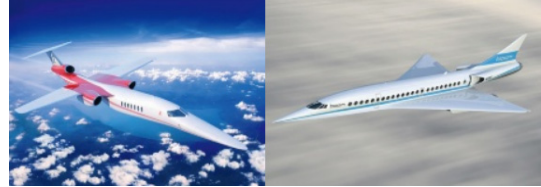
〈자료〉 XTECH

[그림 1] eVTOL 시장 선점을 위한 항공업계와 자동차업계의 경쟁

- 도시 간 이동이 아닌 대륙 간 이동으로 눈을 돌리면, 초음속 여객기 콩코드가 퇴역한 지 10년이 넘는 지금, 미국 스타트업이 중심으로 초음속 여객기를 부활시키려는 움직임이 나오고 있음

 - ▶ 스타트업들은 콩코드 시대보다 진화한 공기역학 기술과 재료 기술, 시뮬레이션 기술 등을 구사하여 초음속기의 과제인 큰 소음과 높은 연비 등의 문제를 해결하려고 하는데, 실현만 된다면 서울-샌프란시스코를 6시간 이내로 비행하는 것이 가능함
 - ▶ 초음속기를 개발하는 대표적 스타트업은 ‘Aerion(에리언)’과 ‘Boom Technology(붐 테크놀로지)’이며, 에리언은 첫 번째 제품인 비즈니스 제트기 ‘AS2’ 모델의 첫 비행을 2023년 6월로 잡고 있고, 같은 해 10월에 최초의 대서양 횡단 비행을 할 예정임
 - ▶ 이후 인증을 거쳐 2025년 상업 비행을 목표로 하고 있으며, 현재 비즈니스 클래스와 퍼스트 클래스로 이동하는 비즈니스맨들은 아마 2030년대에는 초음속기로 이동하게 될 전망
 - ▶ 에리언은 기체의 인증과 양산은 Lockheed Martin(록히드 마틴)과, 제트엔진은 GE의 항공기 엔진 부문인 GE 에이비에이션(GE Aviation)과, 조종석 시스템은 Honeywell(하니웰)과 각각 협력하고 있으며, GE 에이비에이션은 초음속기용 제트엔진의 기본 설계를 마쳤음
 - ▶ AS2는 마하 1.4의 순항 속도로 비행할 수 있으나 최대 승객 수는 12명에 불과한데, 에리언은 AS2를 실용화한 이후 마하 1.6, 마하 1.8, 마하 2.0 이상으로 단계적으로 고속화하는 동시에 기체를 대형화하여 더 많은 승객을 실을 수 있도록 한다는 계획을 가지고 있음
 - ▶ 붐 테크놀로지는 일본항공(JAL)이 1,000만 달러를 투자하고, 20대 분의 우선 구매권을 획득한 것이 알려져 주목을 받은 초음속기 스타트업임
 - ▶ 붐 테크놀로지는 첫 번째 상용 모델인 Airliner(에어라이너)에서 단숨에 마하 2.2를 실현하고

비즈니스 클래스 사양의 좌석에 승객 45~55명이 탈 수 있는 중형기를 이르면 2025년 안에 구현하겠다는 계획을 가지고 있음



〈자료〉 각사 웹사이트

- ▶ 한편, 이들 스타트업 외에 대형 항공기 제조업체인 록히드 마틴도 NASA와 함께 초음속 여객기 연구 개발을 진행

[그림 2] 애리언의 AS2와 붐 테크놀로지의 에어라이너

중이며 2021년까지 첫 비행을 할 예정이어서, 2020년대에 들어서면 스타트업과 대기업 간 초음속기 개발 경쟁이 더욱 치열해질 전망

■ 하늘에 콩코드가 있다면 땅에서도 새로운 초고속 모빌리티의 연구 개발이 가속화되고 있으며, 캡슐형 탑승 파드(POD)를 음속 수준으로 이동시키는 'Hyperloop(하이퍼루프)'가 대표적

- ▶ 하이퍼루프가 최고 시속 1,200km의 속도를 실현할 수 있는 것은 공기 저항을 극한까지 줄인 감압 터널(튜브) 내에서 마찰이 없는 부상식 탑승 파드로 이동시키기 때문
- ▶ 초전도가 아닌 영구 자석을 이용하여 상전도 기술로 실현하기 때문에 현재의 고속철도에 비해 빠르면서 도입 및 운영비용을 낮출 수 있는 가능성을 내포하고 있음
- ▶ 이런 아이디어는 오래되었지만, 일론 머스크가 2013년에 주장하며 주목을 끌게 되었고, 현재 "Virgin Hyperloop One(버진 하이퍼루프 원)"과 "Hyperloop Transportation Technologies (하이퍼루프TT)" 같은 신생기업들이 지자체 및 공공기관 등을 끌어들이며 신생기업이라고는 생각되지 않는 거액의 자금을 투입하여 맹렬한 속도로 연구 개발을 진행하고 있음

■ 현재 앞서가고 있는 곳은 하이퍼루프 원으로 2014년 창업 이래, 이미 2억 4,500만 달러의 투자를 유치하여 2021년 이후 가동 개시를 목표로 연구 개발에 박차를 가하고 있음

- ▶ 2017년에 본격적인 실증 시설인 'DevLoop(데브루프)'를 완성하였으며, 이후 각종 실증 시험을 전개 중에 있음
- ▶ 미국 밖에서도 연구 개발 거점을 마련했는데, 2018년 8월에는 스페인 국영 인프라 기관인 ADIF와 안달루시아 지방에 연구개발센터를 2020년까지 설치하기로 합의했으며 면적은 약 19,000m²에 200~300명의 연구원을 둘 예정임
- ▶ 하이퍼루프 원은 모빌리티 용도뿐만 아니라 물류에 적용하는 방안도 염두에 두고 타당성 조사를 시작했으며, 가령 미주리 주에서 캔자스시티와 콜롬비아, 세인트루이스의 3개 도시를 연결

하는 노선을 상정하고 타당성 조사를 시행하였음

- ▶ 조사 결과 캔자스시티와 세인트루이스 사이의 이동시간은 약 3시간 30분에서 28분으로 단축할 수 있는 것으로 나타났으며, 게다가 인프라 시설비용은 기존 고속철도에 비해 40% 이상 절감할 수 있는 것으로 나왔음



〈자료〉 Curbed

[그림 3] 하이퍼루프 원의 시험 주행

- ▶ 하이퍼루프 원의 뒤를 쫓는 것이 하이퍼루프TT인데, 총액 1억 달러 이상의 자산을 바탕으로 연구 개발을 가속화하고 있으며, 로렌스 리버모어 국립 연구소에서 독점 라이선스를 받은 자기부상 기술을 무기로 세계 최초의 상용 서비스를 개시할 것을 노리고 있음
- ▶ 하이퍼루프TT는 항공우주 산업의 노하우를 하나로 묶기 위해 프랑스 Airbus(에어버스)의 본사가 있고 항공우주산업 클러스터가 있는 툴루즈에 연구시설을 두고 있으며, 여기에 풀 스케일의 실증 시설을 설치하였음
- ▶ 한편, 일론 머스크의 SpaceX(스페이스X)는 하이퍼루프 관련 기술을 겨루는 ‘Hyperloop Pod Competition’을 개최하고 기술 발전을 촉진하고 있으며, 이 대회에는 항공기 제조업체, 전자 기기 제조업체 등의 지원을 받은 세계적인 대학과 연구기관들이 참여하고 있음

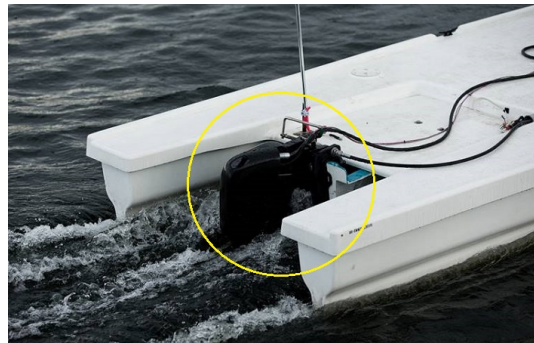
■ 새로운 모빌리티 혁명은 바다에서도 조용히 전개 중에 있으며, 그 기수는 2차 전지의 전력만으로 추진력을 얻는 풀 전동의 ‘선외기(船外技)’임

- ▶ 선외기(Outboard)는 배 밖에 있는 기계라는 뜻으로, 보트의 추진을 위해 배 뒤쪽에 달게 되는 동력기기를 말하며, 반대로 배 안에 설치하는 동력기기는 선내기라고 부름
- ▶ 풀 전동 선외기는 플레저 보트(Pleasure Boat)나 레크리에이션 보트라 불리는 소형 선박의 항행에 사용되며, 내연기관을 사용하는 지금까지의 선외기에 비해 연비 향상 및 유지 보수 비용의 경감뿐만 아니라, 소형·경량화를 통한 수명 연장이 가능한 것이 특징
- ▶ 무엇보다 놀라운 것은 그 정숙성이며, 현재의 선외기에서는 상상할 수 없는 수준으로 보통의 목소리로 대화를 계속할 수 있을 정도로 조용함

■ 바다의 레저를 바꿀 지도 모를 이 선외기는 곧 현실화될 전망이며, 주역은 시애틀에 본사를 둔 스타트업 ‘Pure Watercraft(퓨어 워터크래프트)’임

- ▶ 퓨어 워터크라프트는 2011년에 창업되었으며, 창업자이자 CEO인 앤디 레벨레(Andy Rebele)는 MIT 대학원에 재직하던 시절 보스턴 대학의 조정팀 코치를 겸했던 때의 경험을 토대로 선외기의 전동화 작업을 시작하였음
- ▶ 거의 매일 선외기를 단 보트에서 코칭을 하며 선외기의 소리가 너무 크고 자주 고장이 나는 데 질린 경험이 있어, 선외기의 소음을 완화하고 기구의 부품을 줄이며, 잘 파손되지 않는 전동화 기술에 주목하게 되었다고 함

- ▶ 퓨어 워터크라프트는 전용 2차 전지 팩과 전동 선외기 세트를 2019년 1월부터 판매하고 있으며, 모터 출력은 20kW에 최고 속도는 시속 30마일 정도이며, 향후 모터 출력을 한층 더 높여 25kW에 50마력 수준까지 향상시켜 기존 선외기를 대체한다는 계획



〈자료〉 Maritime Propulsion

- ▶ 보트와 선외기의 접속부에는 마치 API와 같은 표준 사양이 있어, 가령 미국의 경우 “American Boat & Yacht Council: ABYC”가 규정하는 표준 사양을 준수하는 보트라면 어떤 기종이라도 퓨어 워터크라프트의 선외기 설치가 가능
- ▶ 앤디 레벨레는 다양한 보트에 장착할 수 있다는 것을 어필하기 위해 아주 오래된 골동품 같은 나무 보트에 전동 선외기를 장착하여 항행하는 시연으로 언론의 주목을 받기도 하였음

[그림 4] 퓨어 워터크라프트의 전동 선외기

■ 전동 선외기는 보트 전체의 무게를 낮춰 항해 효율을 높이고 보트의 중심을 보다 쉽게 잡을 수 있게 하는 안전상의 이점도 있기 때문에, 기존 내연 선외기의 대체 가능성이 높은 편

- ▶ 전동 선외기가 내연 선외기를 대체할 가능성이 높은 가장 큰 이유는 무게인데, 전동 선외기의 무게는 92파운드(약 41.7kg)로 기존 선외기에 비해 약 절반이기 때문
- ▶ 자동차의 경우 무게가 공기 저항과 관련이 있긴 해도 저속이 아니라면 무게에 따른 영향을 크게 받지 않는 반면, 배는 무게에 민감해서 무거워질수록 물의 저항이 커져 앞으로 나아가기 어려운 특성이 있으며, 이런 점에서 전동 선외기는 확실한 이점이 있음
- ▶ 테슬라의 배터리 기술자였던 직원이 개발했다고 하는 퓨어 워터크라프트의 배터리 팩은 용량이 8.85kWh로 두 팩을 사용하면 시속 9마일의 속력으로 6시간 정도 구동이 가능함
- ▶ 배터리 팩의 무게는 118파운드(약 53.5kg)로 내연 선외기의 연료탱크 35파운드(약 15.8kg)

보다 무겁지만, 선외기와 합친 전체 무게는 약 210파운드(약 95.2kg)로 내연기관 선외기 전체 무게인 약 245파운드(약 111kg)보다 약 15% 가량 가벼움

- ▶ 선외기가 보트 바깥쪽에 다는 것이다 보니 전체 무게가 무거우면 배 앞쪽이 들리게 되어 불안함을 낳게 되지만, 전동 선외기기는 무게가 15% 가량 가벼워 중심 균형 잡기가 보다 용이함

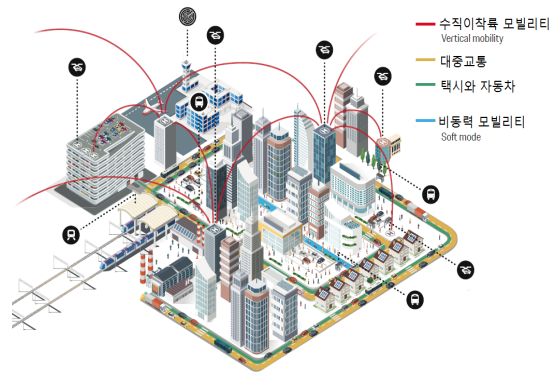
■ **전동 선외기는 전용 보트까지 개발할 필요가 없기 때문에 스타트업들도 얼마든지 참여가 가능하고, 또한 기존 시장을 대체하는 것이기 때문에 시장 규모도 아주 크다는 것이 매력적임**

- ▶ 퓨어 워터크라프트의 판매가격은 2차 전지 팩을 포함해 1만 4,500달러인데, 이는 동급의 마력을 갖춘 기존 선외기 가격의 약 2배 정도임
- ▶ 그러나 회사 측에 따르면, 전동 선외기의 투입 전력 대비 출력 전력의 비율은 약 70%인 반면, 기존 선외기는 투입 연료 에너지 중 90% 이상이 열과 난류 등으로 소비되어 실제 배의 추진에 이용되는 것은 10% 미만임
- ▶ 게다가 기존 내연 선외기의 수명이 4,000시간 정도이고, 약 1,500시간마다 분해와 재조립을 해야 하는 대폭적인 유지보수가 필요한 반면, 전동 선외기의 수명은 약 2만 시간에 유지보수는 불필요하다고 함
- ▶ 이처럼 소음이 거의 없고, 효율적 메커니즘으로 부품이 적어 수명이 길고 유지보수가 용이하며, 항해가 쉽고 안전성도 높기 때문에 기존 내연 선외기에 비해 경쟁력이 있을 것으로 보임
- ▶ 앤디 레벨레에 따르면 현재 전세계 레크리에이션 보트와 플레저 보트는 약 8,000만 대이고, 이 중 1,550만 대가 미국에 있는데, 퓨어 워터크라프트는 전세계에서 약 1,400만 대, 미국에서 약 250만 대의 대체를 목표로 하고 있음
- ▶ 또한, 선외기의 연간 출하량은 경기에 따라 변동 폭이 크지만, 대략 미국에서 26만 대, 전세계에서 130만 대 정도이며, 이 중 표준 사양을 따르고 있는 약 25%의 제품에 퓨어 워터크라프트의 제품을 적용할 수 있을 것으로 기대하고 있음

■ **이처럼 육·해·공에서 새롭게 등장하고 있는 탈 것들은 지금과는 차원이 다른 속도와 편의성으로 이동성을 제공할 것으로 보여, 입체적인 MaaS 시대의 도래에 대한 기대를 한층 높이고 있음**

- ▶ 알파벳의 자율주행차 사업부문인 웨이모가 1월 5일 세계 최초로 상용 자율주행 택시 서비스를 시작함에 따라 이제 새로운 모빌리티 시대가 본격적으로 시작되었음
- ▶ GM도 2019년 처음으로 자율주행차의 판매를 시작할 예정으로 있는 등, MaaS 서비스의 초반 주도권을 놓고 IT와 자동차 업계 큰 손들이 치열한 경쟁을 예고하고 있음

- ▶ 자율주행차가 새로운 모빌리티의 대표주자이고 우리 삶에 가장 밀접한 MaaS가 될 것임은 분명하나, 자율주행차량 서비스가 곧 MaaS는 아니며, 속도와 편의성은 물론 도시와 환경의 관점에서 볼 때 자율주행차보다 더 관심을 가져야 할 차세대 모빌리티 기술들이 많음
- ▶ 자율주행차는 장기적으로 차량 소유를 라이드 공유로 전환시켜, 결과적으로 환경 문제와 교통 체증 문제의 감소에 기여할 수 있으나, 본질적으로는 시속 수십~100km 내외의 이동성을 제공할 수 있는 모빌리티임
- ▶ 반면, 앞서 살펴본 eVTOL, 콩코드, 하이퍼루프 등은 시속 수백~1,200km 이상의 속도로 이동이 가능해 말 그대로 차원이 다른 이동성을 제공할 수 있으며, 전동 선외기는 지금까지 없었던 수상 모빌리티를 새롭게 창출할 가능성을 내포하고 있음
- ▶ 이들은 어쩌면 자율주행차보다 우리 삶에 더 극적인 변화를 가져올 수 있는 차세대 모빌리티들인데, 가령 전기 항공기 모빌리티 서비스는 통근 거리를 지금보다 수십 배까지 늘릴 수 있어 실리콘밸리 등지에서 발생한 주거비 폭등에 따른 각종 사회문제도 해결할 수 있을 것임
- ▶ 또한, 일일생활권이란 말의 지역적 범위도 극적으로 확대되어 서울-LA 간 당일출장도 가능해질 수 있고, 해양 교통과 레저 문화도 새롭게 창출될 수 있을 것임
- ▶ 미래의 모빌리티는 어느 한두 가지 차세대 교통수단에 의해 운용되는 것이 아니라, 육해공을 망라한 다양한 모빌리티들 간의 연계를 통해 입체적으로 구성될 가능성이 높기 때문에, 자율주행차를 넘어 새로운 모빌리티 기술의 연구와 상용화에 관심과 투자를 쏟을 필요가 있음



〈자료〉 Porsche Consulting

[그림 5] 미래형 도심 모빌리티의 에코시스템

[참고문헌]

- [1] Bloomberg, "These Airline Innovations Will Change the Way You Fly," 2019. 1. 18.
- [2] Inverse, "Virgin Hyperloop One CTO on When You Can Ride: 'Years... Not Decades'," 2019. 1. 8.
- [3] 日経xTECH, "「海の特斯拉」が船出, 電動ボートで狙う静かな革命", 2018. 12. 24.
- [4] The Verge, "Bell's hybrid-electric flying car will be available via Uber by the mid-2020s," 2019. 1. 7.