



전방위로 확대 중인 글로벌 수소 모빌리티

이 승 훈

H2KOREA(수소융합얼라이언스추진단)
본부장

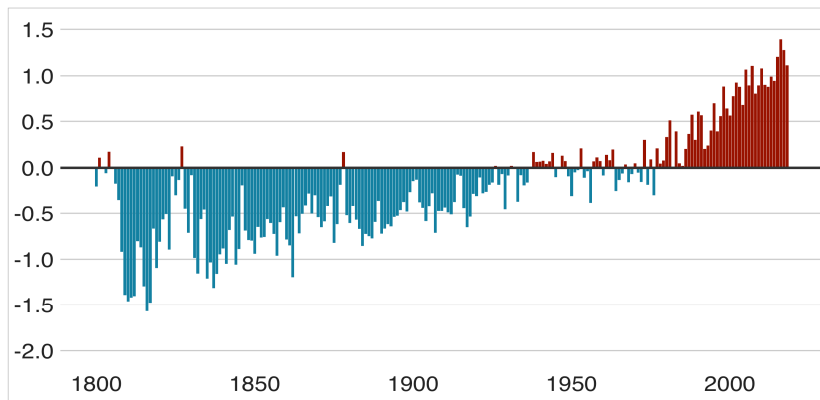
Executive Summary

- ◆ 전 지구적 기후변화 대응을 위해 친환경 수소 모빌리티의 확대 필요성 대두
 - 지구의 평균온도가 1.5℃ 급상승하였으며, 이상기온 현상이 전 세계적으로 발생
 - 기후변화 대응을 위해 산업·경제적 변화가 요구되는 가운데, 각종 교통수단의 이산화탄소 저감을 위한 대안으로 수소연료전지를 활용한 모빌리티가 대두
- ◆ EU는 '50년 기후중립(Climite Neutral)을 선언하며 수소 모빌리티 확대에 박차
 - '50년 기후 중립 경제로 가기 위한 핵심요소로 수소에너지 활용을 발표함에 따라 수소전기차 외의 모빌리티에 수소 적용을 위한 기반 마련
 - EU는 승용차 외에도 드론, 선박, 열차 등에 이미 수소연료전지를 적용하여 양산 단계에 진입
- ◆ 미국은 수소트럭·지게차 등 수소생태계 확대 중이며, 중국은 수소 상용차에 집중
 - 미국은 니콜라가 관련 주요기업과 협력하여 수소전기트럭 전주기 생태계 구축을 추진 중이며, 수소 지게차의 경우 미국 전역에 3.2만대의 차량 보급 및 90개소의 충전소 운영 중
 - 중국은 현재 41개의 완성차 업체에서 56종의 수소 상용차를 개발하였으며, 정부 정책에 의해 수소버스와 수소트럭의 보급을 확대하고 있음
- ◆ 한국도 수소 모빌리티 적용 확대 중이나, 글로벌 시장경쟁 심화에 대비한 정부의 역할 중요
 - 글로벌 수소 모빌리티 시장의 성장은 결국 신에너지 기술 확보를 위한 노력으로 연결되므로, 향후 국가간 수소 모빌리티 경쟁이 수소산업 전체 경쟁으로 확장될 가능성 존재
 - 정부는 수소경제 초기시장 확대 및 국제협력을 통해 수소 모빌리티 산업 기반 확보 필요

■ 전 지구적 기후변화 대응을 위해 친환경 수소 모빌리티의 확대 필요성 대두

- 지구의 평균온도는 이산화탄소(CO2) 배출에 따른 온실효과에 의해 지속 상승하고 있으며, 이에 이상기온 등 기후변화가 광범위하게 나타나고 있음
 - 온실효과로 지구 평균온도가 1951년 대비 1℃ 상승하여 태풍·허리케인이 증가하였으며 해수면이 최근 10년 간 3.6mm 높아지면서 저지대 주거지를 위협
 - 같은 영향으로 우리나라도 1912~2017년 사이 평균기온이 1.8℃ 상승한 것으로 분석되며, 현재 추세로 온실가스 배출 시 21세기 말 폭염일수가 3.5배 증가하는 것으로 예측
- * 한국 기후변화 평가보고서 (2020.5.27. 환경부)

■ 세계 연도별 평균 기온 변화 ■



* Global Temperature Report, Berkeley Earth Group

- 기후변화 대응을 위해 대대적인 산업·경제적 변화가 요구되는 가운데, 각종 교통수단의 이산화탄소 저감을 위한 대안으로 수소연료전지를 활용한 모빌리티가 대두
 - 기후변화 대응에는 에너지의 생산·활용과 관련된 산업구조와 경제활동의 변화가 요구되며, 특히 가솔린, 디젤, 천연가스 등 내연기관 중심 교통수단 활용에 대한 근본적 재고 필요
 - 수소연료전지를 활용한 교통수단은 물(H2O) 외의 공해물질을 배출하지 않아 친환경적이며, 가볍고 에너지밀도가 높은 수소를 활용하므로 자동차 외에도 다양한 적용 가능성이 있음*
 - * 반면 수소연료전지 없이 대형 배터리를 탑재하여 구동하는 방식은 배터리 증량에 의한 에너지효율 감소가 필연적 이므로 다양한 교통수단에 적용하기에는 무리가 있음
 - 해외 전문기관에서는 수소연료전지의 주요 적용 대상을 수소전기차(승용차) 외에도 상용차, 항공, 선박, 마이크로모빌리티 등으로 판단하고 있음
- * Fueling the Future of Mobility, Deloitte (2020)

■ EU는 '50년 기후중립(Climate Neutral)을 선언하며 수소 모빌리티 확대에 박차

- EU가 '50년 기후 중립 경제로 가기 위한 핵심요소로 수소에너지 활용을 발표*함에 따라 기존 수소전기차 외의 모빌리티에 수소 적용을 위한 기반 마련

* '20.7.8일, "기후중립 유럽을 위한 수소전략"

- 최종 사용 부문에서의 수요 확대(Boosting demand in end-use sector)를 위해 대중교통 수소화를 중심으로 하는 수소 확보 전략을 제시
- 기 발표된 EU 수소 로드맵(~30)의 모빌리티 보급계획* 달성 가능성이 증가하였을 뿐 아니라 수소 모빌리티 적용 범위가 보다 확대될 전망

* 기존 보급계획: 수소전기차 370만대, 수소경상용차 50만대, 수소트럭 4.5만대, 수소열차 570대 등

- EU는 승용차 외에도 드론, 선박, 열차 등에 이미 수소연료전지를 적용하여 양산 단계에 진입

- (수소 드론) '19년 에스토니아 SKYCORP社가 유럽 최초의 수소 드론 'e-Drone Zero' 양산 및 종합물류기업 DHL 및 머스크(Maersk), 에어버스 등 대기업에서도 드론 기술에 투자 중

■ 수소 드론과 일반 배터리 드론 비교 ■

항목	수소 연료전지 드론	배터리 드론
제공시간	약 2시간	약 30분
비행 가능 거리	60~70km	10km 내외
가격	약 7천만원	약 5천만원

* 출처 : 산업통산자원부

- (수소 선박) '19년 네덜란드 제조사 Sinot가 세계 최초 수소동력 요트 '아쿠아'를 공개하였고 노르웨이에서는 '23년에 세계 최초의 액화수소 크루즈 선박을 운행 예정

- (수소 열차) '18년 佛 Alstom이 개발한 최초의 상업 수소열차가 독일에서 운영을 시작했으며 프랑스에서도 '22년 경 수소 열차 도입 예정

■ EU의 수소 모빌리티 예시 ■



* 출처 : 각 사 홈페이지 및 언론 보도자료 종합

■ 미국은 지방정부 및 민간 기업을 중심으로 수소트럭·지게차 등 수소생태계 확대 중

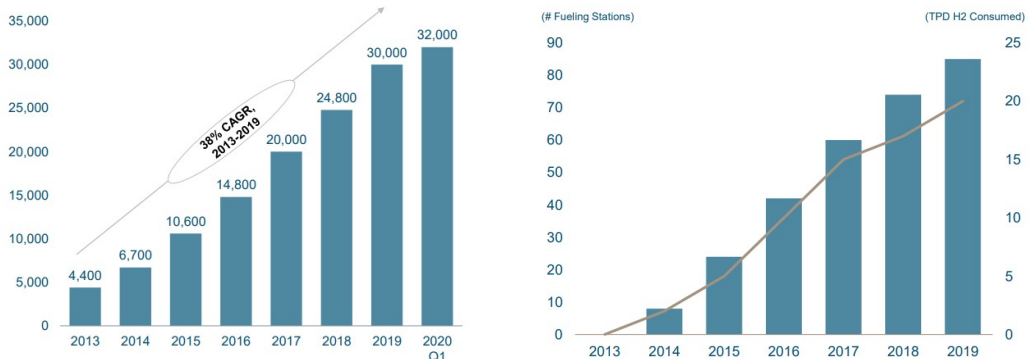
- (수소트럭) 美 니콜라는 伊 이베코, 獨 보쉬, 韓 한화 등 관련 부문 주요기업과의 협력관계를 구축하고 미국 내 수소전기트럭 전주기 생태계 구축 추진
 - ‘재생에너지 발전 → 수전해 수소 생산 → 수소 저장·공급 → 고속 충전(700bar) → 수소전기트럭’의 전주기 비즈니스 모델을 바탕으로 사업 추진 중
 - ‘21년 전기트럭인 Nikola Tre를 출시하고 ‘23년 동일 플랫폼의 수소전기트럭을 출시할 계획이며, 이와 함께 ‘24년까지 24개소의 자체 수소충전소 건립 예정

■ 니콜라의 연도별 주요 사업 계획(‘21~‘24년) ■

구분	‘20년	‘21년	‘22년	‘23년	‘24년
전기트럭	-	600대	1,200대	3,500대	7,000대
수소전기트럭	-	-	-	2,000대	5,000대
수소충전소	-	-	-	10개소	24개소

- (수소지게차) 美 Plug Power는 월마트, 아마존 등 물류센터에 수소지게차를 ‘13년부터 32,000대를 보급하였고, 이를 운영하기 위한 충전소를 90여개 운영 중
 - 특히 수소의 저장·수송 등에서 높은 가능성을 보유한 것으로 평가받고 있는 액화수소를 미국 민간기업 중 최대 규모인 6.4톤/일 생산할 수 있는 설비 보유(테네시주 찰스턴)
- * 수소지게차 충전소 중 24개에서 액화수소 공급하여 활용 중에 있음

■ 미국의 수소지게차 및 지게차 충전소 보급 현황 ■



* 출처 : Plug Power, 2020, July

■ 중국은 수소 상용차에 집중하고 있으며, 최근 성장한 로컬 기업들의 경쟁력 강화 전망

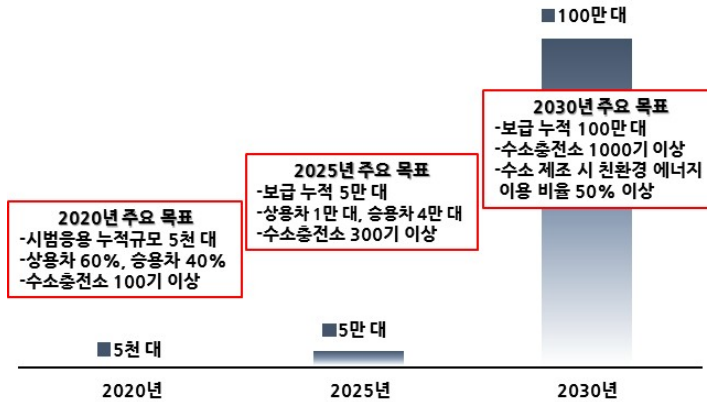
- (수소상용차 보급) 중국 정부는 `19년부터 상용차 중심의 수소전기차 육성을 지원하고 있으며, 수소버스 약 70%, 수소 트럭 30% 비중으로 보급 中

* 최근 전기차 관련 보조금은 줄어들었으나, 수소차의 보조금은 유지 중

- (전망) 중국은 승용은 전기차, 상용은 수소차 중심으로 전략을 수립하고, 정부 주도로 강력한 지원정책 및 보급이 이루어지고 있어 지속적인 성장이 예상됨

- 지리, BYD 등 중국의 대표 로컬 기업들이 최근 수소차 연구개발에 매진하고 있으며, 수소차 신차종을 출시하는 등 경쟁력 확보에 나서고 있음

■ 중국의 수소전기차 보급 목표 ■



* 출처 : 중국자동차공정학회

- (제조사) 정부 지원으로 육성된 41개 완성차기업에서 56종의 수소전기차를 개발하였으며, 완성차기업 대부분 시내 운행용 버스 생산에 주력하고 있음

■ 중국의 수소전기차 제조사 현황 (출처: SOHU) ■



■ **한국은 수소트럭 수출을 필두로 트램, 드론 등 수송 분야 중심 성장 동력 마련**

- **(수소트럭)** `20년 7월 현대차 수소트럭 ‘엑시언트 수소전기트럭(Xcient Fuel Cell)’ 10대를 스위스로 수출했으며, `25년까지 단계적으로 약 1,600대 수출할 계획
 - 현대차-H2에너지 합작회사 HMM(Hyundai Hydrogen Mobility)를 통해 리스 형태로 판매되며 운행한 만큼 사용료를 지불하는 토탈 모빌리티 솔루션 제공 예정
- **(수소트램)** 현대로템-현대차가 수소전기트램, 수소전기전동차·기관차를 공동 개발할 계획
 - `20년 1월 개발에 돌입한 수소전기열차는 저상형 트램으로, 1회 충전 시 최고속도 70km/h, 최대주행거리 200km 성능 확보가 목표
- **(수소드론)** `19.1월 ‘수소경제 활성화 로드맵’을 통해 수소 드론 개발의 의지를 표명하였으며, 개발업체들은 두산을 선두로 발 빠르게 제품 개발 중
 - (두산모빌리티이노베이션) `19.10월 연료전지팩 수소드론 모델 ‘DS30’* 양산 성공
 - * 美 Skyfire, MSsoft 등과 협력해 기술 개발 및 비행 프로젝트 추진 중
 - (메타비스타) `19.2월 6ℓ 액체수소 연료를 통해 10시간50분 동안 드론 비행 신기록 달성

▣ **국내의 수소 모빌리티 개발 현황** ▣



* 출처 : 각사 홈페이지

■ **글로벌 수소 모빌리티 시장을 주도하기 위한 경쟁 심화에 대비하여 정부의 역할 중요**

- 글로벌 수소 모빌리티 시장의 성장은 결국 신에너지 기술 확보를 위한 노력으로 연결되므로, 향후 국가간 수소 모빌리티 경쟁이 수소산업 전체 경쟁으로 확장될 가능성 존재
- 신산업에 대한 정책 영향력이 큰 중국의 경우 몇 년 안에 경쟁국으로 성장할 가능성이 있으며, 지방정부가 주도하는 미국도 정권 교체 시 수소 모빌리티 시장에 적극 참여 예상
- 정부는 수소경제 초기시장 확대 및 국제협력을 통한 글로벌 선도국의 지위를 획득함으로써 수소 에너지 및 수소 모빌리티 산업 기반 확보에 지속 매진해야 함