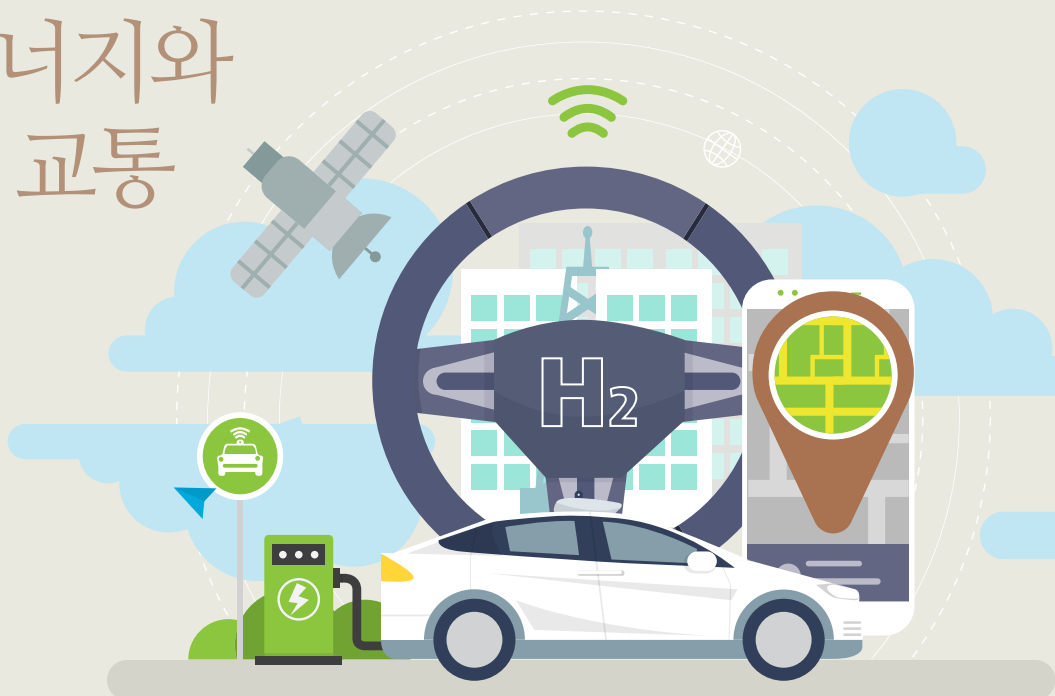


수소에너지와 미래의 교통



박승기 원장
국토교통과학기술진흥원



전 세계는 급격한 산업화와 도시화로 에너지 수요가 급증하고 있으며, 관련된 비용도 지속해서 증가함에 따라 우리나라와 같이 대부분 에너지를 수입에 의존하는 국가들의 경제에도 많은 부담을 주고 있다.

또한 화석에너지의 지속적인 사용으로 세계 곳곳에서 지구 온난화에 따른 기상이변과 같은 치명적인 자연재해가 빈번하게 발생하고 있는 반면에 이를 해결할 대안 모색은 더딘 상황이다.

인류 생존 위기감을 기간으로 표시한 세계 환경위기사계는 1992년 7시 49분으로 시작하여 2021년 기준으로 9시 42분이고 한국의 경우 9시 38분으로 ‘매우 불안함’ 수준을 유지하고 있어 청정에너지로의 전환이 시급한 상황이다.

왜 수소에너지인가?

비행기나 잠수함, 우주선 등의 등장을 예견하였던 프랑스 유명 과학 소설가 쥘베른의 소설 『신비의 섬』(1874)에서 “물은 전기에 의해 기본 원소

들로 분해되지. 분해된 원소들은 인간이 사용할 수 있는 강한 동력원으로 작용할 걸세. 수소와 산소로 이루어진 물은 언젠가 연료가 될 거야. 수소와 산소를 따로 쓰든 함께 쓰든 석탄에 비할 수 없을 만큼 강력하고 고갈되지 않는 에너지원이 될 거야. 물은 미래의 석탄이란 말일세.”라고 미래 수소에너지의 전환을 예상했다.

지속 가능한 청정에너지에 대한 요구가 증대되고 있는 상황에서 탄소경제에서 수소경제로의 전환은 거스를 수 없는 글로벌 트렌드가 되었고, 미래의 국가경쟁력과 직결되는 메가 이슈로 부상되고 있다. 2017년 다보스 포럼에서 탄소경제 사회를 수소경제 사회로 전환하기 위한 ‘수소위원회(Hydrogen Council)’를 신설하였으며, 관련 시장이 2050년까지 약 2,600조 원으로 급성장할 것으로 예측되면서 각국에서는 수소경제로의 전환을 시작하고 있다.

주요 선진 국가들은 수소경제 패러다임 변화에 적시적으로 대응하기 위해 각종 전략을 수립하고 이행 로드맵을 제시하는 등 발 빠르게 움직이고 있으며, 미국, EU, 일본 등은 정부 주도 및 민관 합동으로 수소사회 대비 및 지원을 추진하고 있다.

최근 UAE는 “2030년까지 수소시장 점유율 25%” 비전 달성을 위해 수소 리더십 로드맵을 수립하고 아부다비 수소동맹¹⁾ 등 추진 체계를 강화하고 있으며, 세계 최대 태양광 발전시설인 MBRM 솔라파크²⁾에 수소 생산시설을 구축하는 등 역량을 집중하고 있다.

수소경제 사회로 전환하기 위해 무엇을 준비해야 하는가?

수소경제 사회로 전환하기 위해서는 수소에너지의 생산, 공급, 활용 전 주기에 대한 정책을 정비하고 관련 기술을 개발하여 보급하는 것도 중요하지만, 실제 수요처에 대한 발굴이 선행되어야 한다. 대량의 수소를 생산하더라도, 사용할 곳이 마땅치 않다면 수요 대비 공급에 대한 균형이 깨지는 것은 당연한 일이다. 경제적 관점에서 수요에 대한 증가는 자연스럽게 정부나 기업의 투자 요인이 되며 대규모 투자에 따른 비약적 기술 발달은 다시 정부·기업 활동에 영향을 끼치며 안정적 선순환 생태계를 조성할 것이다. 따라서 현재 정부가 추진하고 있는 전략에서 수요처 발굴을 강화하여야만 수소경제로의 전환이 가속화될 것이다.

1) 아부다비 국영지주회사 ADQ(옛 아부다비개발지주회사)는 아부다비 국영석유기업 ADNOC, 아부다비 국부펀드 무바달라와 함께 2021년 1월 ‘아부다비 수소동맹’을 맺었다.

2) MBRM : Mohammed bin Rashid Al Maktoum Solar Park(무함마드 빈 라쉬드 알 막툼 솔라파크 태양광·열 복합 발전소)

수소에너지로 변화하는 교통의 미래

최근 교통 분야에서도 수소에너지로의 전환에 대한 관심이 높아지고 있는데, 특히 항공, 철도 등 교통수단의 운영상 문제점 및 한계점을 보완하는 데 수소에너지가 중요한 역할을 할 것으로 보인다.

드론이나 도심항공교통(Urban Air Mobility, UAM)의 기체나 운영기술은 비약적으로 발전하고 있으나, 현재의 동력시스템은 주로 전기에 의존함에 따라 통상 30분 정도밖에 운영할 수 없어 교통이나 물류에 활용하기 어려운 현실이다.

이러한 한계를 극복하기 위해 수소 기반의 연료전지 시스템 개발이 활발히 진행 중이며, 개발 후에는 운영시간이나 임무 중량을 현재 수준보다 3~4배 증가할 수 있어 교통수단으로의 활용 가치가 커질 것으로 예측된다.

철도 분야도 대부분 전기를 기반으로 운영하고 있는데 전체 노선에 전기공급시스템을 구축하여 운영하는 데 막대한 비용이 소요되고 있는 상황에서 수소열차로 전환하게 되면 관련 인프라 건설 및 유지보수 비용이 대폭 절감되어 철도의 운영 효율화에 기여할 수 있을 것이다.

이외에도 수소 상용차, 수소 선박 등 청정에너지 기반의 도로, 해운 교통시스템으로의 전환을 통해 우리나라의 이산화탄소 배출 목표 달성에 기여할 수 있으며, 에너지 자립도 향상과 더 나아가서는 신성장동력 육성을 통한 국부 창출이 가능하다고 생각된다.

안전 확보를 통한 국민 수용성 제고가 중요

아무리 좋은 기술이나 교통시스템을 개발하더라도 안전에 대한 문제가 발생한다면 확산 및 보급이 어려우며, 수소의 안전성에 대해 국민의 막연한 불안감이 있는 것도 현실이다. 국민의 수소에 대한 수용성을 확보하기 위해서는 안전에 대한 기술개발을 적극적으로 추진하고 그 성과를 투명하게 공개하여 신뢰를 형성하는 것이 중요하다. 또한 그동안 발생했던 사고사례에 대해 명확하게 원인과 대책 그리고 개선결과를 공개하고 참여형 프로그램 등 국민 신뢰 구축을 위한 노력도 필요하다.

국토교통과학기술진흥원은 국토교통부 R&D 전문기관으로서 수소 생산을 위한 플랜트, 도로, 항공, 철도 등 수소교통시스템 개발 및 보급 확산과 함께 관련 안전기술 및 제도 개선까지 전반적인 수소 인프라 시스템 체계를 구축함으로써 미래 먹거리와 일자리를 창출하고 안전한 국토 구현에 최선을 다할 계획이다. 