수소연료전지자동차 보급 및 충전소 시장조성을 위한 에너지 정책에 관한 연구* **

김 은 수***

Ⅰ. 들어가며

자동차 연료와 관련하여 핵심을 이루는 친환경 정책에는 수소 및 전기에너지 충전 관련 인프라 확대가 핵심이며, 넓게는 생산된 에너지를 확대 보급하도록 강제·유도·육성하는 재생에너지 분야도 포함될 것이다. 이러한 정책의 궁극적인 목적은 화석연료나 원자력 발전 의존도를 축소하면서, 장기적으로는 재생 가능한 에너지 생산의 구조를 구축하는 데에 있다. 문제는 지속 가능한 발전의 원리에는 에너지 생산과 소비가 환경에 부담을 주지 않겠다는 환경법적 고려요소가 포함되므로, 산업이나 환경의식 등 여러 측면에서 경쟁력을 갖춤과 동시에 신재생에너지 확장을 위한 환경을 제도로써 조성해 나가야 한다는 점이다.

우리나라에서도 2016년부터 연비·온실가스 배출규제가 적용되었고, 정부 기관과 지방자치단체들의 노력으로 전기차, 수소전기차 보급 확대를 위한 노력도 가속화되고 있다. 특히 최근에는 수소(H2)전기버스가 시범차 정규노선에 투입되기도 하였고, 일반 소비자를 대상으로 판매하는 모델도 출시된 상황이다.[1] 앞으로도 수소전기차는 연구실험이

* 투고일자 : 2019.6.4. 심사일자 : 2019.6.19. 게재확정일자 : 2019.6.26.
** 이 논문 또는 저서는 2019년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 인문사회분야 신진연구자지원사업의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2019S1A5A8041414)
*** 경북대학교 IT와 법연구소 특별연구원/법학박사
1) 도입 시기가 좀 더 빨랐던 전기차 충전서비스산업의 경우에는 사업자를 육성함으로써 민간 스스로 기반을 구축하는 방향으로 진행되었다. 정부의 지원은 본격적으로 2015년도부터 기후변화대응 및 에너지신산업 활성화 차원에서 시작되었고, 구체적으로는 전기사업법 제49조, 지능형전력망의 구축 및 이용촉진에 관한 법률에 근거를 두고 있다. 아울러 산업체 기반 에너지 효율 향상·신재생 에너지 인프라 강화를 꾀하고 있다. 전기차 및 수소차 선행연구로는 박수철 외 3인, “서울시 전기차 및 충전인프라 확대를 위한 제도개선 방안”, 서울특별시의회; 이승문/김재경, “네트워크

아닌 대중화 단계를 염두에 두고서 2020년부터 2030년까지 지속해서 충전소를 구축할 계획이지만, 각 사업은 여러 관련 법률에 따라 규율되고 있어 환경친화적 정책이나 지속 가능한 발전의 법원리가 필요한 상황이고, 사업자들에 대한 인센티브 부여를 핵심으로 하는 법제나 정책들에 대하여도 규범적 평가가 필요한 상황으로 대두되고 있다.[2)]

과학기술과 산업의 발전에는 경제요소뿐만 아니라 인간의 발전, 형평, 사회정의와도 긴밀한 관련성이 존재한다는 점, 대기·수질·토양은 각각 독립적이지 않고 서로 영향을 미치기 때문에 하나의 환경오염이라 할지라도 개별적 규제만으로 해결될 수 없다는 점에서 고려요소는 달라지기 마련이다.[3)] 이에 본고에서는 지속가능성의 개념을 최소한 혹은 임계질량처럼 특정한 조건들의 유지를 포함하는 개념으로 파악하고, 온실가스 감축을 위한 신기술이나 대체에너지를 얼마만큼 효율적으로 활용할 수 있느냐를 지속 성장의 원동력으로 보아, 몇 가지의 문제 제기를 중심으로 경제적 편익과 환경적 편익의 동반 달성을 위한 비교법적 검토에 이르고자 한다.

Ⅱ. 수소연료전지차의 개념 및 현황

1. 수소연료전기차(수소전기차)의 정의

(1) 수소연료전지 자동차의 개념

'수소연료전지 자동차(Fuel Cell Electric Vehicle: FCEV; 수소전기차)'란 수소를 사용하여 발생시킨 전기에너지를 동력원으로 사용하는 자동차로 정의된다(환경친화적 자동차의 개발 및 보급 촉진에 관한 법률 제2조). 일반적으로는 수소를 에너지원으로 활용하는 자동차를 '수소자동차(Hydrogen Car)'로 통칭되는데, 수소를 엔진을 통해 직접 연소하여 구동에너지로 활용하는 수소연료자동차(Hydrogen Fueled Car)와 함께 수소연료전지차가 이에 속한다.

기반의 전기자동차 충전인프라 구축방안 연구" , 에너지경제연구원; 김재경, "수소연료전지 자동차(FCEV)충전용 수소 시장조성을 위한 정책연구, 에너지경제연구원; 이범규, " 친환경자동차(전기차, 수소차) 활성화를 위한 충전시설 확충방안 ", 대전세종연구원 등이 있다.

2) 산업통상자원부와 과기부에서는 사업단을 설립해 수소상용화를 위한 기술개발과 원천기술 중심으로 한 고효율 수소제조 등의 기술개발 사업을 추진하고 있다. <http://www.motie.go.kr>.

3) 환경오염 여부를 결정하는 '기준' 자체는 점점 더 전문화되고 복잡해질 뿐만 아니라, 사회구조의 변화에 따라 바뀌기 마련이다. 대부분의 환경오염 문제는 고도로 전문화된 지식이 있어야만 하는 과학기술에 상당 부분 의존할 수밖에 없다는 점에서, 문제는 더욱 복잡할 수밖에 없다. 양천수, "환경문제와 법철학 -구조·시각·법적 쟁점 및 대응-" , 환경법연구 제32권 제1호, 한국환경법학회, 2010, 344면.

그러나 수소차 개발 초창기에 주목 받았던 수소를 연료로 사용하는 자동차는 상대적으로 낮은 연료 효율로 인해 사실상 사라진 상태이고, 지금은 수소를 직접 연소하는 것이 아니라 연료전지를 활용하여 전기에너지로 구동에 활용하는 방식의 자동차를 말한다. 일반적으로는 사실상 수소연료전지차가 '수소차'의 동의어로 인식되고 있다.

수소 충전 관련 장치는 수소전기차가 수소충전소에서 수소 충전 시 충전소 압축기 압력, 공급유량, 탱크용기 상태 등을 모니터링하면서 제어할 수 있는 부품들로 이뤄진 시스템을 말한다. 고압수소를 저장하고 압력을 조절하는 역할을 하는데, 주요 부품으로는 수소탱크, 압력조절밸브, 탱크내장형 솔레노이드 밸브, 압력센서, 수소센서 등이 있다. 이상의 연료전지 시스템과 수소저장장치와는 별도로 수소전기차는 보통의 전기차와 마찬가지로 이차전지를 구동배터리로 사용한다. 배터리는 주로 연료전지 스택으로부터 (보조적으로는 회생제동 시스템을 통한 충전) 전기를 일시적으로 저장하는 기능을 한다.[4)]

한편 내장된 두 가지 구동에너지원인 연료전지 스택과 구동배터리간의 역할 배분에 따라 수소전기차를 구분하기도 한다. 즉 연료전지 스택은 직접 구동에 참여하지 않는 대신에 구동배터리에 전기를 공급-충전하는 역할만을 수행하기 때문에 배터리에 충전된 전기에너지만으로 전기모터를 구동하는 수소전기차는 '주행거리 확장형 배터리 전기차 (battery electric vehicle with range extender)'로 분류되기도 한다.[5)] 참고로 국내 연료전지 전용부품은 약 165개로 구성되어 있으며, 스택의 고분자전해질막과 기체확산층을 제외하면 대부분이 국산화되어 있다.[6)]

이렇듯 아직은 수소 에너지를 다루는 데 있어 안정성을 만족하는 기술이나 기준 마련에 시간이 필요할 것이고, 체계적으로도 산업별 기술 동향 파악, 규격 등 국제적으로 발맞추는 노력도 필요해 보인다. 특히 수소에너지 상용화를 위하여는 연료전지 연구 이외에도 수소경제를 염두에 둔 연구도 병행하여야 한다.

---

4) 충전 및 배터리를 사용하는 메커니즘 때문에 수소연료전지차도 전기를 구동에너지로 활용한다는 점에서 유사한 점이 있어, 전기차의 일종으로 분류할 수도 있다. 일반적으로 수소연료전기차와 함께 '수소전기차' 라는 명칭이 병용되는 이유이기도 하다.

5) Vortisch, Peter; Chlond, Bastian; Weiß, Christine; Mallig, Nicolai (June 2015). "Electric Vehicles with Range Extender as a Suitable Technology (EVREST)". Karlsruher Institut für Technologie. Retrieved 2015-05-18.

6) 조수홍, "수소연료전지차(FCEV)", 리서치본부, NH투자증권, 2018, 15면.

2) 수소 충전 인프라 소개

앞서 살펴본바 수소전기차는 순수한 고압 수소를 외부로부터 수소저장장치에 충전, 저장하고, 이를 연료전지 시스템 내 수소공급장치를 통해 연료전지 스택에 전달하여 공기공급장치를 통해 유입된 대기 중의 산소와의 화학적 반응을 통해 직류 전기를 생산, 모터를 구동하게 된다. 개발 초창기에는 차량 내 천연가스나 도시가스 개질기를 탑재하여 직접 수소를 생산하는 방식도 고려되었지만, 지금은 수소를 충전하는 방식이 수소전기차에 적용되고 있다.

외부에서 수소전기차에 수소를 공급하는 인프라가 수소 충전인프라로 소개되며, 특히 그 중심에는 수소충전소(Hydrogen Refueling Station, HRS)가 있다. 수소충전소는 보통 수소공급장치, 압축장치(compressor), 수소 저장장치(탱크), 예냉장치(pre-cooler), 충전기(dispenser) 및 충전소 운전장치(priority panel)로 구성된다.[7)]

인프라 구축에는 또 다른 문제가 산재하고 있다. 수소충전소는 수소를 공급하고, 저장하고, 충전할 수 있는 설비들로 만들어지는데, 이러한 설비 간의 안전거리 확보를 위해서는 공간이 필요하다는 점이다. 사실 주차공간이나 판매, 부가시설에 필요한 충분한 부지의 확보는 수소충전소라고 해서 기존 주유소나 LPG, CNG 충전소와 다를 바 없다. 이로 인해 도심지 등 충분한 부지확보가 어려운 지역에서는 충전소 구축에 난항이 있을 수밖에 없는 것이 현실이다.

이를 해결하기 위해 최근에는 부지 면적을 축소를 위해 압축, 저장, 제어반 등의 구성요소들을 모듈화하여 하나의 컨테이너 형태로 구축하는, 패키지형 모듈 충전소 시스템의 개발도 이루어지고 있다. 그러나 이러한 노력에도 불구하고, 부지확보 문제는 수소충전소 구축과 관련하여 불가피한 측면이 있다. 정부는 2018년부터 수소충전소 규제혁신을 통해 융복합충전소 및 이동형 충전소 설치를 허용하는 한편, 개발제한구역 내 버스차고지 수소충전소 설치를 허용함으로써 규제개선을 꾀하고 있다.[8)]

(3) 수소 충전소 방식의 분류

수소충전소도 수소전기차 충전용 수소를 공급받아야 충전서비스를 제공할 수 있다. 수소충전소가 수소를 공급받는 방식은 크게 두 가지 방식을 고려할 수 있는데, 먼저 천연가스나 도시가스 등을 활용한 개질설비나 수전해장치 등의 수소제조설비를 충전소 내에

---

7) 박진남, 수소충전소 기술 및 정책 현황 “, 공업화학전망 21권 3호, 한국공업화학학회, 2018, 11-13면.
8) 상세히는 산업통상자원부 홈페이지 “2019년 2월 11일, 산업융합 규제특례심의위원회” 자료 참조.

설치하여 공급하는 현지생산방식 또는 일체형(On-site) 충전소가 있다. 이 경우, 수소제조설비가 별도의 '수소공급장치'로서 충전소에 내장되었다고 볼 수 있다. 반면 충전소 외부에 위치한 수소제조설비를 통해 생산된 수소를 액화내지 압축하여 운반수단을 통해 이송, 충전소에 공급하는 중앙공급방식(Off-site) 충전소가 있다.

현재는 수소산업이 초기단계여서 울산, 여수의 공업단지에서 나오는 부생수소로 수소를 공급하고 있는데, 화석연료와 물을 반응시켜 수소를 만드는 공정이 주목받고 있다. 해외의 경우 대부분의 수소를 수증기개질에 의해 얻고 있다. 국내의 수소 생산의 대부분은 화학공정 등에서 부산물로 나오는 부생수소인데 이 부생수소는 대부분 회수하여 공정에 재사용되며, 극히 일부만이 파이프라인이나 튜브트레일러에 20㎫(200bar) 정도 압축돼 유통되고 있다. 그러나 수소는 단위 부피당 무게가 가장 가벼운 기체이기 때문에 튜브트레일러 1개의 모듈로는 약 200㎏의 수소의 저장·운송만이 가능하다.[9)]

정리하자면 수소의 저장 및 운송 방법에는 고압기체저장법과 액체수소 저장법이 있는데, 고압기체 저장방식은 고압가스를 압력용기에 담아서 기체로 보관하는 방식을 말한다. 수소의 경우 저장에너지밀도가 낮아 고압(700 bar)으로 공급해야 하므로, 많은 양을 보관하기 어려운 것으로 알려져 있다.

액체수소저장법은 수소를 액체형태로 보관하는 것인데, 액화수소가 부피/무게대비 가장 많은 양을 저장할 수 있다. 다만 수소를 액화시키기 위해서는 온도를 -235℃까지 낮춰야 하는 비용이 발생한다. 또한, 이를 위해서는 고난이도의 액화냉각기술과 초진공 단열용기가 필요하다.

2. 환경오염과 온실가스 배출문제

자동차에 대한 환경오염문제는 기후변화와 관련하여 온실가스배출문제가 가장 주목을 받고 있다. 거의 모든 자동차는 휘발유 등 화석연료를 사용하고 있고, 대체동력원으로 기대되고 있는 전기의 생산도 주로 화석연료에 의존하고 있다. 화석연료의 연소는 인간과 생태계에 부정적인 효과를 갖는 대기오염물질을 생산할 뿐 아니라, CO2 배출의 주요한 원인이다.[10)]

---

9) 가스신문 2019년 1월 7일자 기사 "수소생산의 필요한 개질기술 소개". http://www.gasnews.com/news/articleView.html?idxno=85690.

10) 자동차의 주요 에너지원인 화석연료는 대기환경 오염과 한정된 자원이라는 특성상 재생 가능한 에너지 또는 자연에너지원의 이용으로의 전환이 필요한 분야로 인식되는바, 수소는 연소할 때 대량의 열량을 방출하면서도 배기가스는 소량의 질소 산화물뿐이므로 매우 강력하면서도 깨끗한 에너지원이라는 점에서 세계적으로 주목받는 것이다. 특히 연료전지로 쓰면 고효율의 전기를 얻을 수 있고, 다양하게 제조 및 생산을 할 수 있다는 이점이 있다.

유럽연합에서 1990년과 2005년 사이에 운송수단에 의한 CO2 배출은 32%까지 증가하였고, CO2 배출에 있어서 교통수단이 차지하는 비율은 1990년에 21%에서 2005년 27%까지 증가하였다. 미국의 경우는 2005년에, 화석연료 연소에서 발생된 CO2의 약 41%가 전기발전소에서 배출되었고 33%가 교통부분에서 발생되었다. 우리나라 대도시 지역의 경우 대기오염물질의 70%이상이 자동차로부터 배출되고 있는 것으로 알려져 있다.

환경친화적 자동차의 개발 및 보급촉진에 관한 법률 제2조 2항에서 "환경친화적자동차"라 함은 전기자동차·태양광자동차·하이브리드자동차·연료전지자동차·천연가스자동차 또는 클린디젤자동차로서 그 요건을 갖춘 자동차 중 지식경제부장관이 환경부장관과 협의하여 고시한 자동차를 말한다고 정의하고 있다. "전기자동차"란 전기공급원으로부터 충전받은 전기에너지를 동력원으로 사용하는 자동차를 말하며(동법 제2조 3항), "태양광자동차"란 태양에너지를 동력원으로 사용하는 자동차를 말한다(동법 제2조 4항).

"하이브리드자동차"란 휘발유·경유·액화석유가스·천연가스 또는 지식경제부령이 정하는 연료와 전기에너지(전기공급원으로부터 충전받은 전기에너지를 포함한다)를 조합하여 동력원으로 사용하는 자동차를 말하고(동법 제2조 5항), "연료전지자동차"란 수소를 사용하여 발생시킨 전기에너지를 동력원으로 사용하는 자동차를 말한다(동법 제2조 6항).

"천연가스자동차"란 천연가스(압축천연가스 및 액화천연가스를 포함한다)를 동력원으로 사용하는 자동차를 말하고(동법 제2조 7항), "클린디젤자동차"란 경유의 연소가 기관의 내부에서 이루어져 열에너지를 기계적 에너지로 바꾸는 기관을 동력원으로 사용하는 자동차로서 대기환경보전법 제46조 제1항에 따른 오염물질을 하이브리드 자동차나 천연가스자동차와 유사한 수준으로 배출하는 자동차를 말한다(동법 제2조 8항).

이처럼 에너지 패러다임의 변화는 친환경차 시장성장을 가속화시키고 있다. 수소연료전지차는 긴 주행거리와 짧은 충전시간이라는 장점으로 자동차 연료로 매우 큰 장점이 있지만, 충전소 구축비용이 높고, 광범위하게 수소 관련 인프라 구축이 필요한 것이 단점이다. 또한 자동차의 환경 문제는 연비나 배출가스에 대한 인식뿐만 아니라 원재료생산, 제조과정 및 폐기단계에 이르기까지 자동차의 라이프사이클 전체를 통한 환경 부하 저감문제를 포함해야 하는 바, 앞으로도 중장기적인 연구가 필요한 분야라 생각된다.

3. 자동차산업 환경규제 사례

유엔기후변화협약(United Nations framework Convention on Climate Change: UNFCCC)은 화석연료의 연소과정에서 발생하는 이산화탄소 등 온실가스 증가에 따른 기후변화현상에 대응하기 위한 목적으로 1992년 브라질 리우데자네이루에서 개최된 유엔환경개발회의(United Nations Conference on Environment and Development)에서 채택되었다. 동 협약은 1993년 3월 공식 발효되었으며, 우리나라는 1992년 6월 가입, 1993년 12월 비준하였다.

동 협약은 제2조에서 “이 협약과 당사자총회가 채 택하는 모든 관련 법적 문서의 궁극적 목적은, 협약의 관련규정에 따라, 기후체계가 위험한 인위적 간섭을 받지 않는 수준으로 대기 중 온실가스 농도의 안정화를 달성하는 것”이라고 규정함으로써 동 협약의 목적이 온실가스농도의 안정화에 있음을 밝히고 있다. 그러나 동 협약은 해당 목적을 달성하기 위해 구체적으로 어느 정도로 저감시킬 것인지 등에 관련하여 저감 목표량이나 이를 달성하기 위한 구체적인 이행방법 등의 규정은 미비한 상태이다.[11]

1995년 12월에 채택된 기후변화에 관한 정부간패널(IPCC)의 제2차 평가보고에서는 지구의 평균 기온의 상승 및 해수면 상승이 과학적으로 예측되어 광범위한 수몰화, 이상 기상에 의한 홍수와 한발, 식생의 고사 등의 피해의 우려가 지적되었다.[12] 2007년 11월, 정부간패널(IPCC)은 “기후체계의 온난화는 명백하고, 지구의 평균 대기 및 해양 온도의 증가, 해수면의 상승이 관찰되고 있다”고 결정한 네 번째 보고서를 작성하였다.[13]

우리나라에서는 미세먼지 및 초미세먼지 주의보 발령일수가 증가하고 있으며, 미세

---

11) 소병천, “기후변화협약의 이슈와 전망-배출권거래제를 중심으로-”, 법연 2011 November, 한국법제연구원, 2011, 22면.

12) 국제연합기후변화골격협약은 기본적인 원칙의 설정과 국가들의 역할의 제시 및 이를 실현하기 위한 조직의 설치와 그 운영에 관한 사항만을 담고 있을 뿐 기후변화의 원인이 되는 물질의 저감 등 구체적이고 실천적인 조치를 담고 있지는 않다. 이 골격협약에 규정된 제반원칙의 구체적인 실천을 위하여 후속 협약인 교토의정서가 체결되었고 포스트 교토의정서에 관한 논의가 이루어지고 있다. 교토의정서는 기후변화에 대응하기 위하여 배출가스의 저감 등을 위한 입법적 대응조치를 요구하고 있으며 그 부록에서 대응조치가 필요한 산업의 범위를 설정하여 제시하고 있다. 그 대상에는 연료의 연소와 관련된 산업, 운송산업, 화석연료 등에 관련한 산업이 포함되어 있다. 따라서, 당사국들은 에너지의 효율성 증진, 온실가스의 저감, 새로운 형태의 에너지와 재생가능한 에너지와 이산화탄소의 분리기술을 포함한 혁신적인 환경기술의 연구, 개발 및 그 이용의 증진, 협약의 목표 이행을 위한 모든 온실가스 배출관련 산업에 대한 재정지원, 조세 및 부담금 감면 등의 시장의 불완전성을 줄여나가기 위한 정책과 폐기물 관리 및 재활용과 에너지의 생산, 운반 및 분배 과정에서 발생하는 온실가스의 감축을 위한 정책을 이행하여야 한다.

13) Intergovernmental Panel on Climate Change, Climate Change 2007: Synthesis Report: Summary for Policymakers 2 (2007), available at <http:// www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr_spm.pdf>.

먼지 농도 또한 짙어지고 있다. 세계 주요 기관은 미세먼지가 건강에 미치는 위험성에 대해 경고하고 있으며, 미세먼지로 인해 국민들은 일상생활이나 생산활동에 제약을 받고 있다. 물론 대다수 국민들은 미세먼지 발생의 가장 큰 원인으로 '중국 등 주변국 영향'을 손꼽지만, 정책적 대응방안으로 '중국 등 국가와의 공동연구'가 필요한 분야이고 정부 각 기관에서는 미세먼지 관리 기준을 강화하거나 경유차 등 자동차 교통 관련 정책으로 대응하고 있다.

최근 EU 집행위원회에서는 2017년 11월 8일, 2020년 이후 적용될 승용차와 승합차에 대한 CO2 배출기준에 관한 새로운 Regulation COM(2017)676을 제출하였다. 이 proposal Regulation은 1990년 이래 계속해서 증가해온 EU의 운송부문의 온실가스 배출량을 2030년까지 2005년 수준대비 30%까지 감축하기 위한 것이다. EU는 2050년까지 총 온실가스배출량을 1990년 수준대비 80-95%를 감축하여 저탄소경제사회로 전환할 장기적인 정책 로드 맵을 설정하고 있다. 그리고 80-95% 온실가스배출감축이라는 장기목적을 달성하기 위한 궤도 속에서 중 단기로 "2030 기후 및 에너지 체계"전략을 세우고 수행하고 있다. 운송부문의 온실가스배출량 30% 감축목표도 이러한 정책적 체계 속에서 추진되는 것이다.[14]

Ⅲ. 온실가스 감축 및 친환경정책 추진현황

1. 산업경쟁력 강화 및 녹색시장 선점 효과

미국, 일본 등 선진국들도 차세대 녹색기술개발계획을 수립하고, 녹색성장을 경제위기 극복과 일자리 창출을 위한 최우선 과제로 추진하고 있다. 특히 美 첨단에너지계획('06.2), EU 에너지전략기술계획('08.1), 日 후쿠다 비전('08.6), 英 새로운 도전 새로운 기회('08.9) 등의 내용을 살펴보면, 첨단 에너지기술 개발전략을 중심으로 국내 산업경쟁력 강화 및 녹색시장 선점에 주력하고 있는 것이다.

특히 EU에서는 파리협정 하에서 EU의 온실가스배출감축에 대한 자발적기여공약을 달성해야 할 뿐만 아니라, EU 자동차에 대해 상실된 소비자의 신뢰를 회복하고, EU 경제에서 중요한 역할을 하는 자동차산업의 글로벌 경쟁력을 계속 유지하며 운송부문의 탈탄소화를 통해 2050년까지 장기적으로 저탄소경제로 전환할 정책목표를 달성

14) 김민주, "EU의 Post-2020 자동차 CO2 배출규제 법안에 관한 연구", 법제연구원, 2018, 19면.

해야 하는 상황이다.

사실 전기차는 운행과정중 오염물질은 배출하지 않으나 전력생산과정과 배터리 생산 및 폐기 과정에서 오염물질이 나오기 마련이고, 당장은 전기차 보급에 따른 미세먼지 개선에 긍정적인 평가를 하기도 힘든 것은 사실이다. 하지만 독일의 경우 2016년 연방상원에서(Bundesrat) 2030년부터는 배출가스가 발생되지 않는 자동차만 등록하겠다는 결의를 채택한 바 있고, 기후변화 대응을 위하여 내연기관 자동차의 폐지가 필요하다는 주장이 힘을 얻고 있다.

그렇다면 외국에서도 전기차·수소차 보급이 내연기관자동차에 비해 친환경적일 것이라는 전제 혹은 근거가 있어 자동차 산업에 적용하는 것일까? 사실 EU경제에서 중요한 역할을 하는 자동차산업은 글로벌 경쟁력을 수십년간 유지하고 있고, 2015년 폭스바겐 디젤게이트 문제를 유발하면서까지 저배출 이동성 전략을 사용해야만 했던 의도가 있을 것이다. 생각건대, EU 집행위원회가 이 proposal Regulation을 통해 달성하려고 하는 또 하나의 중요한 목적은 EU 자동차산업의 기술혁신과 글로벌 경쟁력 우위를 선점, 그리고 자동차산업의 특성상 연계산업 발전 및 고용 창출이 가능하기 때문일 것이다.

우리나라의 경우 최근 미세먼지가 최대 이슈인데, 전기차나 수소차의 친환경성은 도심에 있어 대기환경은 개선될 가능성이 크다고 생각된다. 특히 수도권 지역과 같이 차량 밀도가 높으며 공장시설이 많지 않은 지역이라면 대기환경 개선의 효과는 분명히 나타날 것이다.[15]

경제여건이 변하여 새로운 기술과 대체에너지가 경제성을 확보하더라도 시장에 바로 보급되기에는 여러 장애요인이 존재하고 있다. 우선 투자의 비가역성(irreversible) 문제가 신기술 개발이 지연되는 이유이다. 신기술 및 대체에너지 개발은 막대한 투자를 요구하는 산업에 속한다. 게다가 신기술 및 대체에너지의 성공 여부가 불확실한 상황에서 한번 결정된 투자를 되돌릴 수 없다면 이윤을 추구하는 기업으로서는 투자에 신중할 수밖에 없다. 불확실성이 존재하지 않는 경우에도 유출효과로 인해 독점적 이윤이 보장되지 않는다면 투자가 발생하지 않는다.

더욱이 학습효과로 인해 현재 사용되고 있는 기술의 효율이 새로운 기술의 효율보다 오히려 높은 상태가 유지되는 경우 신기술투자는 당연히 지연된다. 이 때문에 신기술이나

15) 한국환경정책·평가연구원(KEI)의 연구에 따르면 전기차 보급시 화력발전소 인근지역으로 오염물질을 전가(export)하는 효과가 나타나며, 지역별로 환경비용에 차이가 나타남. 전기차 1km 운행시 화력발전소가 많은 충남 1.71원, 경남 0.99원의 환경비용이 발생하는데 비해 서울은 0.005원, 제주는 0.04원만 발생. 한국환경정책평가연구원 『전기자동차 보급에 따른 지역 간 오염물질 및 온실가스 배출 영향 분석』, 2017.

대체에너지의 보급은 중장기적으로 시간을 두고 천천히 보급되는 것이다. 이처럼 전기자동차는 환경적인 측면과 산업적인 측면, 현재의 가치와 미래의 가치가 혼재되어 있다. 따라서 한쪽 측면만 고려해서는 안 되며 다면적 관점에서 지원정책 및 보급계획을 검토하여야 한다.

2. 선진국의 기술개발지원 정책 소개

(1) 미국

미국은 1970년 중반 석유파동으로 에너지안보에 대한 우려가 높아지면서 1978년 「국가에너지법」(NEA, National Energy Act)을 제정하였고,「공공시설규제정책법」(PURPA, Public Utility Regulatory Policies Act of 1978) 제정을 통하여 재생에너지 개발을 본격화한 바 있다. 또한 1978년에 태양, 풍력, 지열에너지 등 재생에너지 생산설비를 구입·설치한 사업자에게 일정비율의 세액공제 혜택을 주는 「에너지세법」(ETA, Energy Tax Act)이 제정되었다.

1992년 제정되고 2005년에 개정된 「에너지정책법」(Energy Policy Act)은 생산세액공제(PTC, Renewable Electricity Production Tax Credit)제도, 재생에너지 생산 인센티브(REPI, Renewable Electricity Production Incentive)제도 등 현재 시행되고 있는 재생에너지 지원제도의 핵심내용을 담고 있으며, 공급의무화제도(RPS, Renewable Portfolio Standard)를 통해 보급 확대를 추진하고 있다.

2012년 3월에는 「클린에너지기준법(Clean Standard Act of 2012)」에 의거 미국 내 전력 소매판매업자가 2015년부터 판매전력중 일정비율을 클린에너지로 생산한 전력을 판매하도록 하고 최소 판매비율을 2015년 24%에서 2035년 84%까지 연차적으로 높일 예정에 있다.

(2) 일본

일본은 세계 석유 수입량의 약 12%를 점유하여 미국에 이어 세계 제2위의 석유 수입국이며 석유 소비량도 세계시장의 약 7%를 차지하여 미국, 중국에 이은 세계 3위의

석유소비 국가로 부상하였다. 그러나 2011년 3월 후쿠시마 원전사고 이전 일본의 발전 에너지원은 원자력 26%, 화석연료 57%, 재생에너지 10%(이 중 수력이 6% 이상 차지) 등의 비율을 보였으나 후쿠시마 원전사고 이후 원자력에 비판적인 여론이 형성된 후 에너지 조합비율을 조정해 가고 있는 것으로 파악된다.

석유대체에너지 중 경제성의 제약 때문에 보급이 되지 않는 상황이 발생함에 따라 이용 촉진을 도모하는 것이 특히 필요한 신에너지의 보급촉진을 목적으로 1997년에 「신에너지 이용 등의 촉진에 관한 특별조치법」을 제정하였다. 신에너지법은 국가나 지방자치단체, 사업자, 국민 등 각 주체의 역할을 명확히 하는 기본방침의 책정을 규정하고 있으며 또한 신에너지 이용 등을 행하는 사업자에 대한 금융상의 지원조치 등을 정하고 있다.

일본 각료회의는 2012년 9월 2030년대에 원전에 의존하지 않는 사회를 최대한 빠른 시일 내에 실현한다는 장기에너지 정책인 “혁신적 에너지·환경전략”을 의결하였고, 고정가격구매제도(FIT)를 통해 민간 투자를 유도하여 전체 발전에서 차지하는 신·재생 에너지의 비율을 2030년에 2010년 대비 3배로 확대하는 목표를 제시하고 있다.

일본의 경우 에너지관련 기술개발에 정책에 관한 방향성을 찾을 수 있었다. 일본 정부가 지난 2014년 4월 각의결정한 ‘제4차 에너지기본계획’의 제4장 ‘전략적인 기술개발 추진’에는 기술개발 정책에 대한 방향성이 명기되어 있다는 점이다. 일본 정부는 제3차 에너지기본계획 수립으로부터 4년 만에 그리고 동일본 대지진 및 후쿠시마 원전사고 이후에 제4차 에너지기본계획을 마련하였건 것이다.

구체적으로 살펴보면 ①일본 에너지 수급구조의 취약성은 현재 기술이나 공급구조로는 근본적으로 해결되기 어렵기 때문에 혁신적인 에너지관련 기술개발과 그 기술의 전반적인 도입이 필수 불가결함. 따라서 장기적인 연구개발과 제도 변혁을 동 반한 노력이 필요함, ②에너지 효율과 안전성 개선 등 에너지 수급에 영향을 미치는 과제는 시기별로 다양하게 존재함. 이에 단기, 중기 등 각각의 관점에서 에너지수급 안정화를 추진하여 안전성과 효율성을 개선해나가는 노력도 대단히 중요하다고 한다.[16]

실제로 도요타자동차, 닛산자동차, 혼다기연공업이 개발을 추진하고 있다. 3사 모두 글로벌 비즈니스를 전개하고 있는 기업으로 FCEV도 일본뿐만 아니라 미국, 유럽을 포함하여 개발 및 판매를 계획하고 있다. 도요타자동차는 BMW, 닛산자동차는 다임슬러 및 포드, 혼다기연공업은 GM과 기술개발을 연대하고 있다.

16) 일본 경제산업성, “エネルギー関係技術開発ロードマップ”, 2014.12.

(3) 소결

미국, 일본, 독일 등 선진 각국에서는 지난 70년대 말부터 수소의 제조, 저장, 이용 등 분야별 연구개발에 힘을 쏟고 있다. 미국의 경우 우주개발, 군사용 등 특수분야에 실용화 기술을 확보해 놓고 있다. 일본은 새롭게 추진되고 있는 뉴선샤인 계획을 통해 지속적으로 연구를 수행해 오고 있으며, WE-NET프로그램 등으로 관련 연구의 국제화도 추진하고 있다.

미국은 1990년, 이른바 마츠나가 수소연구 개발법안 (Matsunaga Hydrogen Research and Development Act)을 본격 통과하여 요소기술(Critical Technology)을 개발하였다. 1996년에는 미래 수소법에 따라 수소의 생산, 저장, 이용 등에 관한 연구개발을 추진하여 1996년부터 2001년까지 1억6,400만불을 투자하였다. 한편 2025년까지 단기/중기/장기로 기간을 나누어 수소 도입 목표를 정량적으로 제시하고 있는데 2025년 전체에너지 공급량의 10%를 태양 등 재생가능에너지로부터 제조된 수소의 공급을 목표로 하고 있다. 최근에는 수소프로그램 예산의 대부분이 고분자전해질연료전지 관련 기술에 투자하고 있으며 기초연구 프로그램과 혁신기술 개발을 위한 프로그램으로 별도로 연료전지가 연구되고 있다.[17]

사실 외국의 기술개발은 기존의 기술 활용과 사용자에 대한 시장도입성이 용이하도록 하고 있다. 또한 환경개선 효과가 큰 수소자동차의 개발 도입에 중점을 두고, 공공기관이 개발자금을 부담하고 적극적으로 개발을 지원한다. 특히 중단기적으로 천연가스 개질, 수전해, 바이오매스 가스화 등으로 수소를 공급하며, 장기적으로 재생가능 에너지 이용에 의한 대량공급을 목표로 하고 있다는 점을 알 수 있었다.

이처럼 각국의 에너지 관련 산업은 화석에너지로부터 신재생에너지의 비중을 높이는 방향으로 바뀌고 있으며, 관련 규제정책이나 법률은 기술의 발전속도에 맞춰 빠르게 대응해야 하는 요구를 받고 있다. 또한 에너지와 환경법은 이제 별개의 것이 아니라 패러다임의 변화로 인해 사실상 통합된 것으로 이해하여야 한다. 예를 들면 기후변화 정책의 내용에 따른 전력공급량, 전력 생산 에너지원 등의 비율이 직접적으로 영향을 받게 되었고, 간접적으로는 정치·경제·기술·환경·국제문제 등의 요소가 혼재된 개념인 것이다.

---

17) 상세히는 DOE 사무국의 수소 연료전지기술(EERE, Energy Efficiency and Renewable Energy)과 화석에너지 사무국의 (FE, Fossil Fuel) SECA(Solid State Energy)로 나누어 진행되었다.

3. 기후변화 대처방안의 적절성

환경문제는 이제 전 세계 각국의 나라 선진국이나 후진국이나, 개발도상국이나 관계없이 지구상 모든 나라들의 커다란 관심사와 이슈가 되어왔으며, 특히 최근 에너지소비 급증으로 인한 환경오염문제는 매우 심각한 실정이다. 이러한 문제를 해결하기 위하여 이제 세계 각국은 머리를 맞대고 정책대안을 마련하고 있다. 선진국인 EU(독일), 일본, 미국 등은 태양광, 풍력, 수소연료전지 등 그린에너지를 주도하고 있으며, 신재생에너지 개발에도 박차를 가하고 있다.

이러한 점에서 수소는 천연가스 개질법을 이용한 수소 제조법이 현재까지 가장 경제적이고 효율적인 방법으로 알려져 있으나, 가솔린보다 2배 가량 높은 비용이 소요된다. 특히 풍력, 태양광 등 재생에너지에서 발전한 전기로 물을 전기분해할 경우의 수소 생산비용은 천연가스 개질법의 2.5~5배에 달한다는 것이다.

이에 수소는 1차 에너지가 아니라, 타 에너지원을 통해 제조되어야 한다는 측면에서 수소경제에 대한 회의적인 비판도 가능하다는 점인데, 수소 안정성에 관하여도 일반적으로 위험한 물질로 알려진 상황에서 저장 및 충전을 위한 수소스테이션, 파이프라인과 같은 인프라의 건설이 반대 없이 진행될 수 있는가는 기술적 문제와 별개로 매우 중요한 사안이 될 수 있으므로 향후 사회적 합의가 가능한지도 별도의 영역으로 남아있다고 하겠다.

그렇지만 수소 에너지에 대한 비판적 시각은 대부분 기술적 문제의 해결 가능성이나 접근방식의 타당성에 관한 의문에서 비롯된 것이어서, 본질적으로 수소자동차에 대한 가능성 자체를 부정하는 것이 아닌 것으로 생각된다. 장기적으로 전체 에너지믹스에서 신·재생에너지가 차지하는 비중이 증가할 것이고, 수소는 이러한 에너지원의 다양성과 다변성을 제공하는 핵심기술이 된다는 점에서 초장기적 접근보다는 중단기 대응전략으로 연구가 진행되는 것이 보다 현실적 접근방안이 될 것이다. 특히 자동차 분야에서 연료전지자동차(FCEV)의 수소 수요와 인프라의 부족함으로 인한 미스-매치를 해결하기 위해 산업체와 정부의 협동이 필요하다. 독일에서 시행하고 있는 "H2 Mobility Germany"가 좋은 예가 된다.[18]

기후 변화 대처 방안으로서 수소에너지의 역할은 현재로서는 독보적이라 할 수 있는데, 수소에너지는 이산화탄소와 미세먼지 배출을 최대한 억제하며 어디에서든 생산할 수 있다는 장점이 있다. 또한 재생에너지의 단점인 계절적 요인에도 구애받지 않고 장기적으로 그리고 안정적으로 에너지 공급이 가능하다. 또한 수소에너지를 이용해 에너지 공급의 탄력성을 더함으로써 적절히 수요와 공급의 균형을 맞출 수 있다. 수소에너지가 갖는 장점으로 높은 에너지 밀도, 장기 저장의 용이성 그리고 쉽게 다른 용도로의 전환이 가능하다는 점에서 충분히 전망 가능한 일이다. 나아가 난방과 온수 공급은 주거용 에너지 소비의 80%를 차지한다. 수소에너지는 그 자체로 난방용으로 사용할 수도 있다.

---

18) http://hydrogeneurope.eu/wp-content/uploads/2017/01/20170109-HYDRO GEN-COUNCIL-Vision-document-FINAL-HR.pdf.

Ⅳ. 수소전기차 보급 및 수소 인프라 관련 법규

1. 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법

정부에서는 신·재생에너지 사업을 총괄하는 전문관리기관으로 에너지관리공단 내 신·재생에너지 전담부서를 지정하여 신재생에너지 확대 보급에 노력하고 있다. 에너지관리공단 내 전담부서(신·재생에너지센터)는 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법에 근거하여 신·재생에너지설비 인증제도, 발전차액지원제도, 공공기관 신·재생에너지이용 의무화, 신·재생에너지전문기업제도, 신·재생에너지 보급지원 등 체계적이고 종합적인 보급활성화 정책을 수행하고 있다. 한편 2009년부터는 기존에 신재생에너지센터에서 담당하던 기술개발 업무를 분리하여 한국에너지기술평가원에서 별도로 추진하고 있다.[19]

수소에너지에 대한 입법적 평가가 어떻게 이루어지고 있는지를 파악하기 위하여 먼저 에너지와 관련된 법률구조를 살펴볼 필요가 있다. 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법에서는 수소를 에너지원으로 정의하고 있다.[20] 동법은 에너지원과 설비에 대한 보급지원을 규정하고 있지만, 정작 중요한 사업의 인허가 사항, 안전규제, 품질 등이 누락 되어 있기 때문이다.

최근 기술의 발전으로 수소연료전지 발전사업자, 수소충전 사업자와 수소연료전지를 이용한 자동차가 등장하면서 수소에너지와 관련된 법률을 정비해야 할 필요성이 커졌다. 전기 분해를 통해 생산된 수소나 부생수소를 저압 수소 배관망을 통해 이동시켜 발전용 수소연료전지로 이용할 경우, 이를 규제할 명확한 규정이 현재는 없는 상황인 것이다. 다양한 분야에서 수소에너지를 이용할 사업자들이 등장할 것에 대비하여 관련 법률을 정비할 필요가 있으며, 초창기 사업이 가진 불확실성에 대하여도 고려해야 할 것이다. 이러한 한계를 가진 지속 가능한 에너지가 보급되기 위해서는 지금까지 분석한 외국의 사례에서 많은 것을 참조할 필요가 있으며, 나아가 전기사업법처럼 독립된 법률을 제정하는 방법도 고민해 보아야 한다.

---

19) 기술개발 및 보급의 효율성 제고 측면에서 집중 투자되고 있는 수소·연료전지, 태양광, 풍력, 석탄이용기술 등 4대 중점분야를 살펴보면, 연료전지분야는 가정용(1~3kW급) 연료전지 시스템의 개발 및 실증이 완료되었으며 1kW급 연료전지를 대상으로 “가정용 연료전지 모니터링 사업”을 진행(1kW급 190기 설치 및 운영 중으로 부품 국산화율 80% 이상 달성) 중이다. 수송용도 연료전지 자동차를 전국에 운행하는 “수소연료전지 자동차 모니터링 사업”을 추진하여 실도로 테스트(최장 운행 거리 67,240km 확보)를 실시하고 있다.

20) 유제국, “수소에너지 관련 현황 및 입법적 개선 방향”, 국회입법조사처 이슈와 논점 2018년 3월 5일자 보도자료 참조.

2. 대체에너지개발촉진법을 통한 기술개발 및 보급사례

이미 1838-39년대에 기본 원리가 발견된 연료전지를 자동차 등 수송수단에 적용하기 위한 시도는 실험용 시범제작의 형식으로 이미 1960년대부터 시작되었다. 그러다 본격적인 차량용 연료전지 개발은 1990년대에 들어서 보다 가속화되어, 기존 내연기관차를 수소전기차로 개조한 다양한 시험용 모델들이 등장하기도 하였다.

국내에서도 1987년 12월 「대체 에너지 기술개발 촉진법」이 제정되면서, 1988년부터 2003년까지 100억원 규모의 연료전지 연구개발 프로그램이 시작되었다.[21] 그리고 2003년 이후 연료전지기술이 국가주요기술로 채택되면서(손민희 외, 2016), 연료전지를 탑재한 수소전기차 개발도 본격화되었다. 국산 수소전기차 개발은 주로 현대자동차(주)에 의해 주도되었으며, 1998년부터 개발에 착수, 2002년 미국 'UTC 파워'로부터 연료전지 시스템을 이전받아 75kW급 연료전지 시스템을 장착한 국내 최초 수소전기차 시험모델(모델명: '산타페 FCV')이 출시되었다.

1997년 '에너지기술개발 10개년 계획'을 수립하여 신·재생에너지기술개발 및 보급을 체계적으로 추진하였다. 2000년에는 동 기본계획을 수정하여 실증연구사업과 성능평가사업 등 보급 활성화를 위한 기반확충에 주력하였으며, 시장 잠재력이 큰 태양광, 풍력, 수소·연료전지분야를 3대 중점 기술개발분야로 선정, 집중 투자하여 국산 시스템 개발을 시작하였다. 2003년에 '제2차 신·재생에너지 기술개발 및 이용·보급 기본계획(2003~2012)'을 수립하여 총에너지소비 중 신·재생에너지비중을 2011년 5%까지 확대하기 위한 신·재생에너지원별, 연차별 기술개발 및 보급 세부추진 계획을 수립하였다.

2004년 12월에 「대체에너지 개발 및 이용·보급촉진법」을 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」으로 전문 개정하여 '대체에너지'를 '신·재생에너지'로 법 명칭을 변경하고 신·재생에너지기술의 산업화에 준하는 국제표준화 지원, 신·재생에너지설비 및 부품의 공용화제도 도입, 신·재생에너지전문기업제도 도입, 신·재생에너지통계전문기관 지정, 신·재생에너지기술의 사업화 지원제도 등 보급 활성화를 위한 기반을 조성하였다.[22]

보급과 관련된 지원 정책의 법률적 근거는 전기자동차 관련 법령을 참고하면 될 것이다. 「대기환경보전법」제58조(저공해자동차의 운행 등), 「수도권 대기환경개선에 관한 특별법」

---

21) 초기 1987년 대체에너지기술개발촉진법 제정 당시에는 기술개발에 역점을 두고 시작하였으나 점차 개발된 기술의 상용화가 이루어지면서 신·재생에너지가 새로운 산업군을 형성해 나가기 시작하였다. 이후 1997년 12월에는 「대체에너지개발촉진법」을 「대체에너지 개발 및 이용·보급촉진법」으로 개정하여 「신·재생에너지 이용 권고제」, 시범보급사업, 신·재생에너지 이용에 대한 보조·융자 및 세제지원과 국·공유재산 이용 등의 지원근거를 마련하였다.

22) 국가기록원 웹사이트 참조 (http://www.archives.go.kr/next/search/listSubjectDescription.do?id=006545) 최종방문일 2019.5.29.

제24조(저공해자동차의 구매 등), 「보조금 관리에 관한 법률」 및 같은 법 시행령 관련 규정 등에 의거하여 수립・시행된다(환경부 2017). 국내의 전기자동차 지원제도는 크게 ①차량 구매보조금 지원, ②충전기 설치 지원, ③기타 세제혜택 등으로 나눌 수 있다.

3. 수소에너지 확보에 관한 법적 문제

(1) 에너지다원성 확보

신재생에너지법의 입법목적은 에너지다원성 확보, 환경보호로 집약될 수 있다. 동법의 입법목적은 목적실현을 위한 수단과 관계에서 수단의 선택과도 밀접한 관련성을 가지고 있다. 법률에서 신에너지 또는 재생에너지를 확정함에 있어 확정된 에너지원은 법률의 목적실현에 적합하여야 비로소 해당 에너지원을 법률에서 규정하는 정당성을 인정받을 수 있다. 동법률에 실현하고자 하는 목적으로 에너지다원성의 확보는 에너지자원에 대한 해외의존도가 높은 우리에게는 중요한 법적 가치를 가진다.

국가는 재생에너지뿐만 아니라 다양한 에너지원을 가능한 많이 확보할 필요성이 있다. 특히 에너지원을 외국에 절대적으로 의존하고 있는 국가일수록 신에너지와 재생에너지에 대한 다원성을 높일 필요성이 있다. 다만 신재생에너지가 화석연료에 비해 경제성이 낮아 시장경쟁력의 약화로 시장자율성에 맡겨 두는 데에 한계가 있다. 신재생에너지는 기술혁신이 경쟁력 제고의 핵심요소이고 시장이 확대되어야만 기술도 빠르게 진보되는 특징이 있기 때문이다. 특히 신재생에너지에 대한 지원은 국가의 에너지 안보차원과 환경문제 대응 차원에서 사회적 합의가 필요한 일이다. 이러한 정당성을 근거로 구체적인 국가의 역할을 수행하기 위해 제정된 법이 신에너지 및 재생에너지 개발・이용・보급 촉진법이라 본다.

현행 신재생에너지법은 대상에 되는 신에너지와 재생에너지를 개괄적인 방식으로 규정하지 않고, 열거적 방식으로 규정하고 있다. 법률상 규정된 신에너지와 재생에너지는 명확하게 구별되는 개념임에도 불구하고 입법원칙에 적합하지 않게 하나로 통합하여 용어정의를 한 것은 법률의 발전을 위하여 우선적으로 개정할 필요가 있다. 과학적이고 사회적인 합의에 일치할 수 없는 사항이 법률에 반영된다면 먼저 법률의 신뢰성이 훼손될 수 있고, 나아가 원칙을 정립하는 데에 문제가 발생하게 된다는 점에서 법적 신뢰성에 관하여 문제가 제기될 가능성도 있다.[23]

---

23) 이종영, “신재생에너지의 대상에 관한 법적 문제 -DME의 신에너지로 적합성”, 환경법연구 31권 제3호, 한국환경법학회, 2009, 274면.

(2) 충전소 보급과 경쟁법적 시각

우리나라는 2002년부터 시행해오던 발전차액지원제도(FIT)를 정부 재정부담 증가로 인해 2011년 폐지하고, 2012년부터 공급의무화제도(RPS)를 시행하고 있는데 반해, 미국은 재생에너지 발전의 유인책으로 세액공제제도를 도입하고, 일본은 발전차액지원제도를 도입하였다는 점이 특징이다.

충전소 보급이라는 취지를 정확하게 이해하기 위해서는 우리 독점규제법의 목적을 제대로 이해할 필요가 있다. 독점규제법은 제1조에서 “이 법은 i) 사업자의 시장지배적 지위의 남용과 과도한 경제력의 집중을 방지하고, 부당한 공동행위 및 불공정거래행위를 규제하여 ii) 공정하고 자유로운 경쟁을 촉진함으로써 iii) 창의적인 기업활동을 조장하고 소비자를 보호함과 아울러 국민경제의 균형 있는 발전을 도모함을 목적으로 한다”고 규정하고 있다.

이어서 ‘공정하고 자유로운 경쟁을 촉진’한다는 ii)부분이 바로 i)부분에 규정된 수단을 통하여 동법이 실현하고자 하는 목적을 정하고 있는 것으로 이해할 수 있다. 경쟁제한행위를 금지한다는 것은 바로 경쟁을 촉진한다는 것과 그 맥락을 같이하기 때문이다. 문제는 마지막 iii)의 부분이다. 이에 관하여는 그것이 동법의 궁극적인 목적을 정한 것이라고 보는 견해도 있다. 그러나 iii)의 부분은 경쟁촉진이라는 목적이 실현될 경우에 기대되는 “경쟁정책의 의의나 가치” 또는 독점규제법의 “국민경제적 의미” 정도로 이해하는 것이 타당할 듯하다. 왜냐하면 iii)의 부분 중에서 ‘창의적인 기업활동의 조장’은 경쟁이 제대로 기능하는 경우에 자연히 도출되는 것이고, ‘소비자의 보호’는 경제민주주의 하에서 소비자주권의 실현을 표현한 것으로서 경쟁이 제대로 기능할 경우에 소비자에게 돌아가는 간접적인 이익을 말하는 것이기 때문이다.

끝으로 ‘국민경제의 균형 있는 발전’ 역시 경제규제법이 공통적으로 지향하는 내용으로서, 일반적으로 경쟁촉진이 효율성증대와 국민경제의 발전을 가져올 것이라는 점을 확인하고 있는데 불과한 것이다. 헌법 제119조 제1항이 우리나라 경제질서의 기본을 자유시장경제로 정하고 있는 것도 시장에서의 경쟁촉진을 통하여 국민경제의 균형발전을 실현하는 것이 원칙이라는 것을 밝히고 있는 것으로 이해할 수 있다. 더구나 ‘국민경제의 균형발전’은 그 의미가 지극히 불명확하여 해석 여하에 따라서 구체적인 정책수단이나 경쟁촉진과의 관계도 다르게 이해될 수 있다는 점을 고려할 때, 동 개념 역시 독점규제법의 고유한 목적에 맞게 경쟁촉진에 따른 의의 정도로서, 그와 상충 되는 별개의 고유한 법적 의미를 부여하는 것은 바람직하지 않다고 본다.

3. 수소경제와 신재생에너지 사업의 전망

기술개발 전략에서 우리나라의 신재생에너지 산업은 조기에 기반을 갖춘 독일 등 다른 선진국들보다도 기술력이나 가격경쟁력이 떨어지고, 또한 R&D 지원체계나 국제표준화 등이 취약하다. 예를 들면, 부품·소재에서 핵심기술의 국산화율이 저조하고, 완성품에서는 태양광이나 풍력 등에서 부가가치가 낮은 제품을 생산하고 있으며, 서비스 면에서는 공동 해외시장 개척 및 R&D 투자에서 기업 간 상호 연계가 부족한 실정이다.

따라서 신재생에너지 기술수준의 선진화와 기술상용화를 촉진하기 위해서는 R&D 투자의 확대가 필요하다는 판단 아래 정부는 신재생에너지 기술개발사업 규모를 지속적으로 확대시켜 왔다.[24] 화석연료 이후의 수소경제시대에 대비하기 위하여 수소공급 및 이용기술의 확대 등 수소에너지 인프라 구축을 위한 사업도 지원할 것이다. 2019년 1월 17일 울산시청에서 문재인 대통령과 성윤모 산업통상자원부 장관 등이 참석한 가운데 정부는 수소차와 연료전지를 양대 축으로 세계 최고 수준의 수소경제 선도국가로 도약하기 위한 '수소경제 활성화 로드맵'을 발표했다.[25]

현 정부는 수소경제를 혁신성장의 새로운 성장동력이면서 친환경 에너지의 원동력으로 인식하고 2040년까지 수소경제 활성화를 위한 수소 생산·저장·운송·활용 전 분야를 아우르는 정책 방향성과 목표 및 추진전략 등을 발표하였는데, '수소경제 활성화 로드맵'을 차질 없이 이행하면 2040년에는 연간 43조원의 부가가치와 42만개의 새로운 일자리를 창출하는 혁신성장의 원동력이 될 것으로 소개하고 있다.[26]

우리는 온실가스 감축에 따른 경제적 비용을 최소화하려는 실용보다는 범지구적 환경재해를 막자는 명분과 신기술 개발을 통해 성장동력을 창출하려는 새로운 도전을 선택하였다. 신·재생에너지 분류 체계의 조정은 정책 지원 대상의 변화를 가져오므로 관련 산업계 및 투자자들의 이익에도 영향을 미칠 수 있다. 따라서 신·재생에너지 범주 및 인정 범위 변화에 따라 급격하게 과도한 이익을 누리거나 혹은 기존에 투자해왔던 신뢰이익을 부당하게 침해받는 민간 주체가 발생하지 않도록 충분한 정책적 고려가 필요할 것으로 생각된다.

---

24) 우리나라에서도 지난 1988년부터 에너지원의 다변화를 통해 에너지수입을 대체하고, 청정에너지 공급을 통해 기후변화협약에 대응하며, 수소·연료전지, 태양광 등 핵심분야를 국가 신성장동력으로 육성하기 위해 신재생에너지 기술개발을 추진하고 있다. 국내 신·재생에너지 지원 법의 체계를 보면 3개의 신에너지원과 8개의 재생에너지원을 신·재생 에너지법이라는 하나의 법률에서 규정하고 있으며, 신에너지는 기존의 화석연료를 변환시켜 이용하거나 수소·산소 등의 화학반응을 통하여 전기 또는 열을 이용하는 에너지로서 '수소 에너지, 연료전지, 석탄을 액화·가스화한 에너지' 등이다. 재생에너지는 햇빛·물·지열·강수·생물유기체 등을 포함하는 재생 가능한 에너지를 변환시켜 이용하는 에너지로서 '태양에너지, 풍력, 수력, 해양에너지' 등이 이에 해당된다.

25) 청와대, "수소경제는 우리에게 기회의 문을 열어줄 것입니다", 2019년 1월 17일 자료 참조. <https://www1.president.go.kr/articles/5324>.

26) 대한민국 정책브리핑, "세계 최고수준의 수소경제 선도국가로 도약", 2019년 1월 17일자 보도자료 참조. <http://www.korea.kr/news/pressReleaseView.do?newsId=156313559>.

Ⅳ. 맺음말

세계 각국의 나라들은 배출권거래제도 시행, 탄소세 도입 등을 통해 본격적인 환경전쟁에 대비하고 있으며, UN의 발리 로드맵처럼 포스트 교토체제에 대한 협상도 본격화되고 있어 대응책 마련이 시급한 실정이다. 이러한 흐름은 에너지의 공급과 소비를 축으로 하는 신재생에너지 시대의 도래가 멀지 않았음을 시사하고 있다.

현재 우리 정부도 고유가와 온실가스 감축의 이슈에 대응하여 신재생에너지의 개발과 보급을 통해 에너지믹스를 다양화하려는 노력을 경주 중이다. 환경오염을 최소화하고 장기적으로 화석연료를 대체할 새로운 에너지원의 개발이 불가피한 상황에서 신·재생에너지가 그 유력한 대안이며, 매번 우리 경제에 치명적인 악영향을 미치던 국제유가의 불안정이라는 악순환의 고리를 끊기 위해서도 에너지의 장기적이고 안정적인 공급망을 확보하는 시책이 필요한 시점이다.

다만 에너지와 환경법은 경제적 비용이나 편익분석만으로는 그 필요성이나 타당성을 판단하기 곤란한 점이 적지 않다. 또한, 현행 에너지 관련 가격구조나 조세체계에는 에너지 효율성 촉진과 환경적 외부성의 내부화 기능이 미흡하다는 문제를 내포하고 있어, 시장여건을 인위적으로 조정하기도 어렵다는 점이다. 그동안 법률이나 정책에서 별도의 영역으로 간주했던 수소 인프라 및 시장조성의 문제는 앞으로도 꾸준한 연구가 필요한 분야이며, 멀리는 에너지법 혁신을 통해 미래로 나가야 할 기술정책의 주요 이슈들을 해결해 나가야 할 것이다.

참 고 문 헌

김민주, “EU의 Post-2020 자동차 CO2 배출규제 법안에 관한 연구”, 법제연구원, 2018.

김재경, “수소연료전지 자동차(FCEV) 충전용 수소시장조성을 위한 정책연구”, 에너지경제연구원, 수시연구보고서 17-07.

박진남, 수소충전소 기술 및 정책 현황“, 공업화학전망 21권 3호, 한국공업화학학회, 2018.

부경진/조상민, “미래 수소경제 실현을 위한 기반구축 연구: 가정·상업 및 발전부문의 수소공급 인프라 구축”, 2010-10, 에너지경제연구원, 2010.

소병천, “기후변화협약의 이슈와 전망 - 배출권거래제를 중심으로 -”, 법연 2011 November, 한국법제연구원, 2011.

양천수, “환경문제와 법철학 - 구조·시각·법적 쟁점 및 대응 -”, 환경법연구 제32권 제1호, 한국환경법학회, 2010.

이종영, “신·재생에너지의 대상에 관한 법적 문제 -DME의 신에너지로 적합성-”, 환경법연구 제31권 제3호, 한국환경법학회, 2009.

전호철, “전기자동차 보급에 따른 지역 간 오염물질 및 온실가스 배출 영향 분석”, 한국환경정책평가연구원, 2017.

조경엽, “국가 온실가스 감축목표 평가와 시사점”, 한국경제연구원 연구보고서 2010-01, 한국경제연구원. 2010.

조수홍, “수소연료전지차(FCEV)”, 리서치본부, NH투자증권, 2018.

관계부처 합동(2018), “전기·수소차 보급 확산을 위한 정책방향”.

국토교통부(2017), “전국 여객 O/D 전수화 및 장래수요예측”.

대한석유협회(2018), 수소연료전지차(FCEV) 관련 국내외 동향 및 정책 제안.

Holtsmark. B./Skonhoft. A., “The Norwegian support and subsidy policy of electric cars. Should it be adopted by other countries?”, Environmental Science & Policy, Vol. 42, 2014.

Mayer. Ch.A./Warnecke. Th., Rechtfragen individueller Elektromibilität im Straßenverkehr, KommJur 2013, 361 ff.

Mertens. G., Die Grundrechtsfähigkeit der juristischen Person und das Gesellschaftsrecht, JuS 1989, 857 ff.

Schbert. R., Nutzeranreize für Elektrofahrzeuge im Straßenverkehr, NZV 2016, 153 ff.

Schmidt-Aßmann. U., Der Grundrechtsschutz gemischt-wirtschaftlicher Unternehmen nach Art. 19 Abs. 3 GG, BB Beil. 34, 1 ff.

국가통계포털(http://kosis.kr)
국립환경과학원(http://airemiss.nier.go.kr)
한국환경공단 친환경차 종합정보지원시스템(http://hybridbonus.or.kr)
환경부 전기차 충전소(https://www.ev.or.kr)