

세계지방자치동향

지방행정

- **한국** 초광역협력사업 및 특별지방자치단체 운영의 안정적 자원 지원 방안
- **일본** 일본 지방자치단체와 수소 사회: 재생 에너지 확대와 지방 창생
- **미국** 디지털 교육을 받는 노인들: 스마트 시니어(Smart Senior) 프로젝트

지역발전

- **미국** 캘리포니아 주(州) 로스앤젤레스 카운티(Los Angeles County)
“옥스포드 저류지 다용도 개선 프로젝트(Oxford Retention Basin
Multi-Use Enhancement Project)”

Global Trend

2022. 01.

제30호



한국지방행정연구원
Korea Research Institute for Local Administration

일본 지방자치단체와 수소 사회 : 재생 에너지 확대와 지방 창생

개요

- 수소사회를 향한 중앙정부의 성장전략과 기술개발 및 지방자치단체와의 연계
- 시범사업과 다양한 이해관계자의 협의체 구성
- 지방자치단체의 선도적 전략과 지방의 교육기관 및 연구기관, 기업과의 연계

수소사회구축기술개발사업과 지방자치단체

- 신에너지산업기술종합개발기구(NEDO)는 2014년~2022년의 기간을 두고 수소이용 등 선도 연구개발사업을 실시함
 - 장기적 관점에서 2040년 이후, 수소 등 「카본 프리 에너지의 새로운 선택지」로서 지위의 확립을 목표로 설정함
 - 재생 에너지로부터의 고효율 저비용 수소 제조 기술, 탄화수소 등을 활용한 이산화탄소를 배출하지 않는 수소 제조 기술, 산소 수소 연소에 의한 초고효율 가스 터빈 발전 기술, 수소의 장거리 수송, 장시간 저장을 용이하게 하기 위한 에너지 캐리어 기술 및 대규모 수소 이용 기술의 선도적인 연구 개발을 실시함
 - 연구개발 항목
 - 1) 수전해 수소 제조 기술 고도화를 위한 기반 기술 연구개발
 - 2) 대규모 수소 이용 기술의 연구개발
 - 3) 종래 기술을 능가하는 초고효율 발전 공통 기반 연구개발
 - 4) 에너지 캐리어 시스템 조사 연구
 - 5) 탄화수소 등을 활용한 이산화탄소를 배출하지 않는 수소 제조 기술 조사
- 신에너지산업기술종합개발기구(NEDO)는 2014년~2025년의 기간을 두고 수소사회구축기술 개발사업을 실시함
 - 발전분야 등에서 수소의 이용과 활용이 확대되어 2030년경에는 선도국가로서 본격적인 수소 공급 체인을 구축

- 에너지 공급시스템의 다양성을 확립해 에너지 안보에 공헌할 기술개발

1) 「수소에너지 시스템 기술개발」

수소를 이용하여 안정적인 에너지를 공급하기 위한 기술개발 및 해당 기술의 실증연구 실시. 구체적으로는 재생 에너지를 활용한 수소 제조, 수송·저장 및 이용 기술을 조합한 에너지 시스템의 개발

2) 「대규모 수소에너지 이용 기술개발」

* 미사용 에너지 활용 수소 공급망 구축

수소 발전의 도입 및 그 수요에 대응하기 위한 안정적인 공급시스템의 확립을 위하여 해외의 미이용 자원을 활용한 수소의 제조, 그 저장·수송, 나아가 국내에서의 수소에너지의 이용까지 일련 공급망으로 구축하기 위한 기술개발

* 수소에너지 이용 시스템 개발

수소에너지 이용을 확대하기 위해 수소를 연료로 하는 가스 터빈 등을 이용한 발전 시스템 등 새로운 에너지 시스템의 기술개발

3) 지방 수소 이용 및 활용 기술개발

재생 에너지로부터 제조한 수소, 해외산 수소나 부생수소 등을 지방에서 활용하는 모델 개발, 장래 경제성이나 온실 효과 가스 삭감 효과 등 가능성 조사, 기술개발을 실시하여 수소 사회의 모델을 구축

4) 「종합 조사 연구」

* 수소 제조·수송·저장·이용 등에 관한 조사 연구

수소사회의 실현을 위해 수소의 수요 확대와 수소 공급망 구축에 관한 조사 실시. 구체적으로는 연료전지 버스, 지게차 등 새로운 애플리케이션도 활용하여 초기 수요를 유발하기 위한 사회 시스템이나 해외의 부생 수소·원유 수반 가스·갈탄 등의 미이용 에너지를 이용한 수소 제조·수송·저장 기술에 관한 조사

* 수소 사회 실현을 위한 정보 발신에 관한 조사 연구

수소에너지에 대한 수요자의 인지 향상 및 홍보, 수소의 안전성에 대한 올바른 이해 촉진, 해당 분야에 관련된 연구자의 확대 등을 목적으로 전략적인 정보 발신을 실시하여 인지도 향상 등의 효과를 실증함. 구체적으로는 개별 수요자에게 맞는 효과적인 방법 및 내용을 통한 정보 발신, 각 정보 발신의 효과를 조사·분석함과 동시에 수소에너지 전반에 대한 인지 등의 상황·동향을 조사

성장전략회의와 그린성장전략

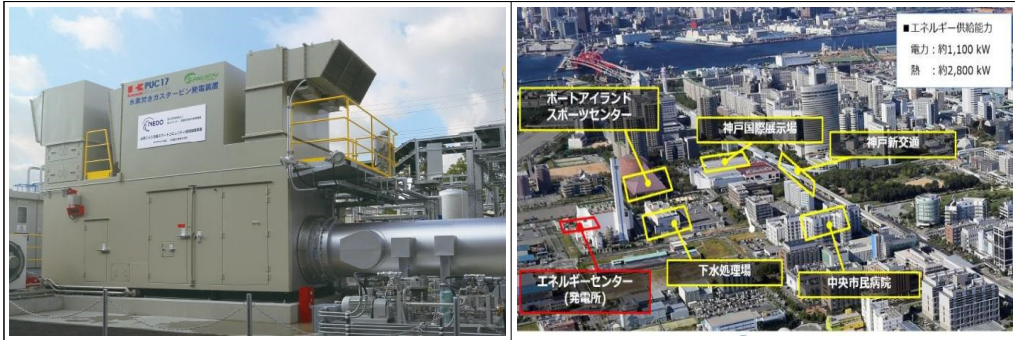
- 2021년 6월 18일, 스가수상은 제9회 경제 재정 자문 회의와 제12회 성장전략 회의 합동 회의를 개최함. 회의에서는 경제 재정 운영과 개혁의 기본 방침 2021(안), 성장전략 실행 계획안에 대해서 논의함. 합동 회의 이후 각의에서 성장전략에 관한 결정을 함
- 성장전략 실행계획에는 녹색성장전략을 위한 새로운 투자 실현에 관한 내용이 기재됨. 2050년 탄소중립에 따른 산업구조 전환을 지원함. 예를 들어, 자동차의 전동화에 따른 엔진 부품 공급자가 전동 부품 제조로의 전환, 주유소·정비 거점이 지방의 새로운 이동·물류·서비스 거점·EV 스테이션화 등의 공격적인 업종 전환 지원함
- 수소 스테이션 정비
 - 연료전지자동차·연료전지버스 및 연료전지트럭의 보급을 염두에 두고, 2030년까지 1,000개 정도의 수소 스테이션을 마련하여 이동·물류에 최적의 배치가 되도록 정비함. 버스나 트럭 등 상용차용의 수소 스테이션에 대해서는 사업소 전용의 충전 설비도 포함해 정비를 추진함
- 2020년 10월, 스가수상이 2050년 카본 중립, 탈탄소 사회의 실현을 선언함. 이를 바탕으로 경제산업성이 관계부처와 연계하여 '2050년 탄소중립에 따른 그린성장전략'을 작성하여 2020년 12월 25일, 성장전략회의에 보고함
- 수소는 발전·수송·산업 등 폭넓은 분야에서 활용이 기대되는 탄소 중립의 핵심 기술임. 일본은 세계에서 처음으로 수소 기본 전략을 책정하고 여러 분야에서 기술적으로 선행하고 있음
- 조기의 구현화를 지원하고 국내 상용화를 가속함. 또, 재생 에너지, 원자력과 함께 탄소 프리 전원으로 수소를 인식하여 수소를 활용에 따른 인센티브를 제공하는 전력 시장을 정비함
- 수소 스테이션 등의 필요한 인프라 정비 등도 상황에 맞춰 유연하고 적시에 실시함. 구체적으로는 대형 수소 스테이션의 개발·실증뿐만 아니라 규제 개혁 등을 통해, 유럽에서 인정되고 있는 수준의 수소 탱크의 승압 검토 등 경비삭감을 추구함
- 수소 이용, 수송, 제조에 관한 혁신적 기술의 연구개발·실증에 있어 후쿠시마 등 기존의 수소 제조설비가 정비된 장소나 대규모 수소 수요가 전망되는 발전소 등을 포함한 항만·연안, 공항 등을 중심으로 다양한 분야에서 집중적으로 수소의 이용과 활용에 관한 실증을 실시하고 필요에 따라 규제완화 등도 검토함
- 재생 에너지 등의 지방 자원을 활용한 자립 분산형 에너지 시스템의 실증·이행 지원·보급 또한 실시함. 선구적 모델을 확립한 후 전국적인 확대를 목표로 함. 또한, 광역적 수소의 보급에는 수소 가치망 추진 협의회나 중부권 수소 이용 협의회, 고베·간사이권 수소 이용 및 활용 협의회 등 민간과도 연계함

수소기본전략과 지방창생

- 2017년 12월 26일, 재생 에너지·자원 등 관계 각료 회의에서 수소기본전략을 발표함
- 2014년 4월, 제4차 에너지 기본 계획에 ‘수소를 에너지로 이용하는 ‘수소사회’에 대한 포괄적인 검토의 필요성’을 기재함. 또한, 2014년 6월, 산학관 전문가 검토회의인 수소·연료전지 전략 협의회에서 수소사회 실현을 향한 민관의 대처에 관한 「수소·연료전지 전략 로드맵」이 정리됨
- 「수소·연료전지 전략 로드맵」은 3단계로 구성되어 있음
 - 수소 이용의 비약적 확대: 현재~
구현되고 있는 정치용 연료전지나 연료전지 자동차의 활용을 크게 넓혀 세계적으로 선도하는 수소·연료전지 분야의 세계 시장을 획득함
 - 수소 발전의 본격 도입 및 대규모 수소 공급시스템의 확립: 2020년대 후반
수소 수요를 더욱 확대하면서 수소자원을 미사용 에너지로 넓혀 새로운 2차 에너지 구조를 확립함
 - 탄소 프리 수소 공급시스템 확립: 2040년경
제조에 CCS를 조합하거나 재생 에너지에 의한 수소를 활용하여 탄소 프리 수소 공급시스템을 확립함
- 2020년 이후는 후쿠시마 부흥의 일환으로 후쿠시마현에서 진행되고 있는 선구적인 실증 프로젝트 등의 성과를 바탕으로 특히 재생 에너지의 공급 과잉을 저장하는 관점에서 Power-to-gas 시스템의 사업화·사회 실장을 진행함
- 저탄소 수소 공급원으로 미사용 지방 자원(재생에너지, 폐플라스틱, 하수 폐기물, 부생 수소 등)의 활용이 주목됨
- 지방의 미사용 자원을 활용한 수소 공급망 구축은 미래의 저탄소 수소의 활용뿐만 아니라 지역의 에너지 자급률 향상과 새로운 지방 산업 창출, 전력 계통이 비교적 소규모인 낙도 등에서의 재생 에너지를 중심으로 한 분산형 에너지 시스템의 확립에도 일조함
- 공급망 구축에서는 비용면이 과제이며, ① 현지 자치단체나 기업과의 제휴 등에 의한 지역의 수소 수요 확대 및 공급의 최적화(설비 이용률 향상에 기여), ② 각종 수소 관련 설비의 저비용화, ③ 운용경비의 저감(발전·원료 조달 비용의 저감 등)에 노력해야 함
- 지방에 공급망을 구축하기 위해 현재 진행 중인 다양한 실증·검토(온실가스 삭감효과 평가·비용 분석 등)의 결과를 지방 자원을 활용한 저탄소 수소 공급망의 모델로서 공표함. 수소를 활용한 자립분산형의 에너지 공급시스템은 재해 시 다양한 활용이 기대되기 때문에 중앙정부는 지방자치단체 등에 대해 적극적으로 정보제공과 보급계발을 도모함. 실증사업의 성과와 재생

에너지의 전력공급 비용, 수소 관련 설비의 기술개발 동향 등을 토대로 지방 자원을 활용한 저탄소 수소 공급망의 보급에 관한 검토를 진행함

• 수소 스마트 시티 고베 구상



| 그림 1 | 수소 에너지 이용 시스템 개발 실증 사업

| 그림 2 | 수소에너지 공급처

- 고베시는 지구 온난화의 대책으로서 기대되고 있는 수소에 주목해, 「수소 스마트 시티 고베 구상」을 통해, 민간 기업이 진행하는 기술 개발지원, 시민과 친근한 분야에서의 활용을 위해 산학관의 제휴하에 다양한 대치를 추진함
- 공급처: 스포츠센터, 국제전시관, 하수도처리장, 공공교통, 중앙시민병원, 발전소
- 후쿠시마의 재생 에너지를 이용한 세계 최대급의 수소제조 시설



| 그림 3 | 후쿠시마 수소 에너지 연구 필드

- NEDO, 도시바에너지시스템(주), 토호쿠전력(주), 이와타니산업(주)이 2018년부터 후쿠시마 현 나미에초에서 건설을 진행해 온, 재생 에너지를 이용한 세계 최대급인 10MW의 수소 제조 장치를 갖춘 수소 제조 시설 「후쿠시마 수소에너지 연구 필드」가 2020년 2월 말에 완공되어 가동을 개시함
- 2014년 8월 3일, 후쿠오카 수소에너지 전략 회의 개최
 - 수소에너지 개발·보급을 종합적으로 추진하는 전국 유일한 협의체임
 - 연구기관: 수소 재료 첨단 과학 연구 센터, 차세대 연료 전지 산학 연계 연구 센터, 탄소중립 에너지 국제 연구소, 산업기술융합연구소·큐슈대학 수소 재료 강도 연구실
 - 공익재단법인 수소 에너지 제품 연구 시험 센터
 - 수신타운
 - 후쿠오카 수소에너지 인재육성센터
 - 수소 첨단 세계포럼



| 그림 4 | 후쿠오카 수소에너지 전략 협의체의 개념도



| 그림 5 | 키타큐슈 수소 타운



| 그림 6 | 연료전지를 이용한 집합 주택

시사점

- 에너지 정책에 있어 미래의 니즈와 관련된 기술분야를 선도적으로 선정하여 실증 실험을 실시함
- 중앙정부의 성장전략에 있어 에너지 정책과 지방산업 육성 등을 연계하여 의제 설정과 관료기 관(경제산업성)이 전략을 마련함
- 지방자치단체의 선도적 정책 마련과 전문적이고 특화된 기업과의 협력관계를 마련함
- 지방자치단체의 연구 및 실험의 결과가 주민생활에 직접 환원되는 사업을 추진함
- 수소의 생산 과정에서 발생할 수 있는 이산화탄소에 대한 대비를 마련함
- 지방자치단체 내부의 미사용 에너지원 활용과 자급도 향상을 위한 대책을 마련함
- 연료전지를 비롯해 국외 시장으로의 진출뿐만 아니라 국내의 시장 마련에도 대비함
- 기존의 스마트 시티에 과잉생산된 잉여 전기의 활용을 염두에 둔 택지건설을 추진함

자료출처

- 경제산업성(<https://www.meti.go.jp/press/2020/12/20201225012/20201225012.html>).
- 내각관방(<https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/seicho/pdf/ap2021.pdf>).
- 수상관저(http://www.kantei.go.jp/jp/99_suga/actions/202106/18kaigi.html).
- 수소·연료전지 전략협의회(https://www.meti.go.jp/committee/kenkyukai/energy/suiso_nenryodenchi/pdf/report01_03_00.pdf).
- NEDO(https://www.nedo.go.jp/activities/ZZJP_100068.html).
- NEDO(https://www.nedo.go.jp/activities/ZZJP_100096.html).
- 재생 에너지·자원등 관계 각료 회의(https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/advanced_systems/hydrogen_society/data/hydrogen_basic_strategy.pdf).
- 고베시(<https://www.city.kobe.lg.jp/a22668/shise/kekaku/kikakuchosekyoku/energy/hydrogen/20190106040301.html>).
- 토시바 에너지 시스템(https://www.toshiba-energy.com/info/info2020_0307.htm).
- 후쿠오카 수소전략회의(<http://www.f-suiso.jp/hylife>).
- 후쿠오카현(https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/suiso_nenryo/pdf/023_04_00.pdf).

배 윤 통신원

(Ph.D. Part-time Lecturer Keio University)
SFC 연구분야: 정책학, 환경정책, 위기관리