

수소경제 지역정책의 동향 및 시사점

윤석진 | 경제환경연구부 연구위원

한 준 | 경제환경연구부 연구위원

배덕상 | 경제환경연구부 연구위원

이하리 | 경제환경연구부 전임연구원

배경과 목적

- 수소경제는 지속가능한 에너지원의 하나로서 수소를 이용하여 유지되는 경제 체제를 의미함. 국내에서는 2019년 정부의 「수소경제 활성화 로드맵」 발표 후 수소산업이 꾸준히 성장하고 있으며, 인천지역에서도 수소의 생산과 활용 분야에서 의미 있는 발전을 이루었음
- 이 보고서는 수소경제의 현황과 정부의 관련 정책 동향을 살펴보고, 인천시의 수소경제 활성화를 위한 제언을 도출함. 또한 경기, 충남, 전남의 수소경제 정책 및 사업의 사례를 검토하여 인천시가 벤치마킹해야 하는 정책적 시사점을 제시함

정책제안

- 수소기업 육성을 위한 인센티브 수단을 확대하고 막대한 재정 투자가 필요한 수소경제 인프라의 조성을 위해서는 소수도시 또는 수소특화단지 추진이 필요함
- 인천시가 사회적 합의가 이루어진 수소경제 프로젝트에 대해서 선도적 직접 투자를 수행하면, 민간기업의 불확실성 우려 감소와 중앙정부의 재정 지원을 유도하는 효과를 기대할 수 있음
- 석탄화력발전 폐지에 따른 대안으로 수소산업을 육성하는 동시에 사회경제적 영향을 최소화하는 방안으로 정의로운 전환 특별지구 지정을 준비해야 함

1 수소경제의 개념과 발전 동향

■ 수소의 특성과 수소경제의 개념

- 탄소 중립을 위하여 에너지를 생산·소비하는 체계를 근본적으로 전환하는 것이 불가피해짐에 따라 수소에 대한 관심이 증가. 수소는 에너지 효율이 높고, 장기간 대용량의 저장이 가능하고, 환경친화적인 자원으로서 특징을 지님
 - 수소의 에너지 밀도는 휘발유의 4배 및 천연가스의 3배 수준
 - 산소와의 화학 반응으로 열과 전기를 생산한 후 부산물은 물 밖에 없음
- 수소는 기존 에너지원으로부터 만들어진다는 특성으로 인하여 에너지 저장 및 전달 매체라는 성격을 지니며, 때문에 수소의 생산 방식에 따라서 유형을 구분
 - 현재까지는 석유화학 공정 등에서 발생하는 그레이수소가 큰 비중을 차지하고 있으나, 전세계 정부와 기업들은 장기적으로 재생에너지를 활용하여 수전해로 생산하는 그린수소의 비중을 높이는 것을 목표로 하고 있음

[표 1] 수소의 생산 방식에 따른 종류 구분

종류 (생식코드)	에너지원	원료	공정	결과물
브라운수소	석탄	석탄+수증기+O2	가스화	H2+CO2(대기방출)
그레이수소	천연가스	천연가스+수증기	증기개질	H2+CO2(대기방출)
블루수소	천연가스	천연가스+수증기	증기개질	H2+CO2(포집)
청록수소	천연가스	천연가스	열분해	H2+C(고체)
레드수소	원자력 열	H2O	열화학분해	H2+O2
퍼플수소	원자력 열 + 전기	H2O	열화학+전기분해	H2+O2
핑크수소	원자력 열 + 열	H2O	전기분해	H2+O2
옐로우수소	전력망 전기	H2O	전기분해	H2+O2
그린수소	재생에너지 전기	H2O	전기분해	H2+O2

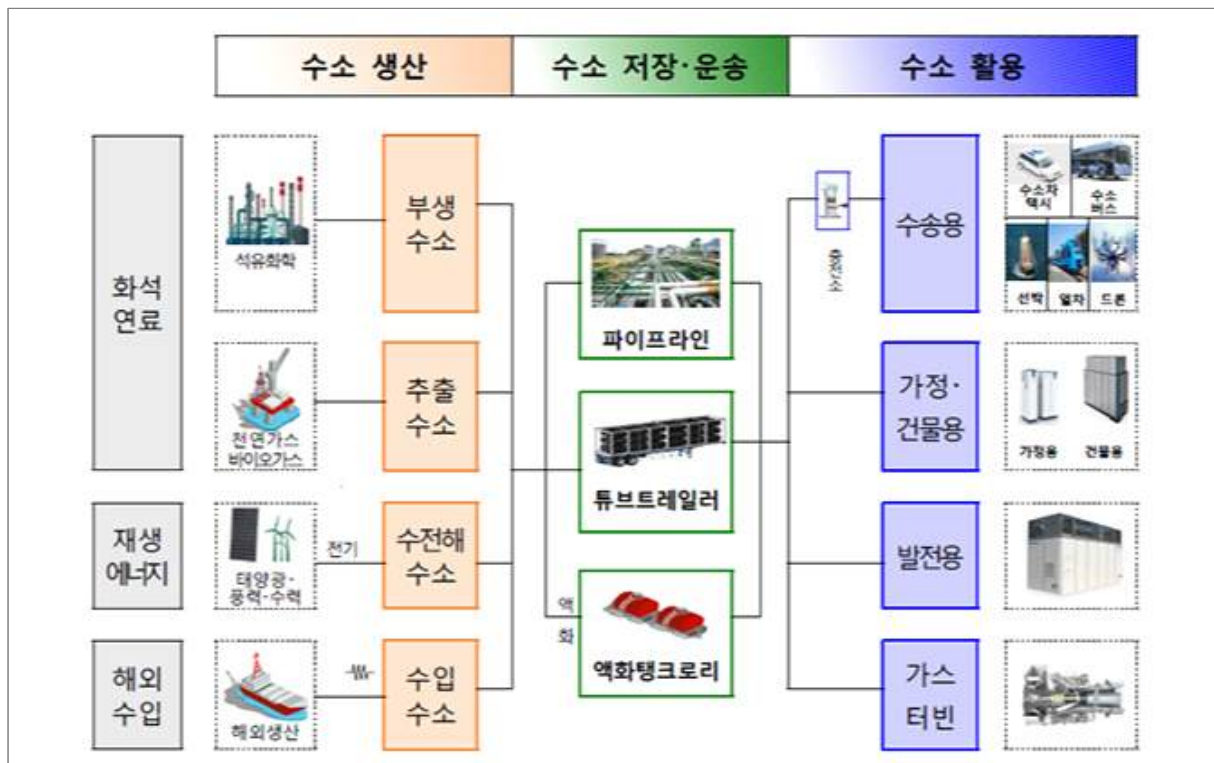
자료: 에너지경제신문, 2022.3.21.에서 재구성

■ 수소경제의 개념과 산업 구조

- 수소경제는 지속가능한 에너지원의 하나로서 수소를 이용하여 유지되는 경제 시스템을 의미(한준 외, 2024).
- 수소경제의 가치사슬은 일반적으로 생산, 저장·운송, 충전, 활용의 4개 부문으로 구분

- 수소의 생산 부문은 공급 방식에 따라서 화석연료를 활용하는 부생수소 및 추출수소를 생산하는 방식, 재생에너지를 활용하는 수전해 생산 방식, 해외 수입을 통해 수소를 공급하는 방식으로 유형화할 수 있음
- 수소의 저장·운송 방식은 수소의 물리적 형태와 운송 거리에 따라 다르게 적용됨. 수소의 저장은 온도와 압력을 변화시킴으로써 기체 또는 액체로 저장할 수 있음. 기체 상태 수소의 운송은 단거리에서 파이프라인을 활용하고, 장거리에서는 수소튜브트레일러를 이용. 액체 상태 수소의 운송은 탱크로리 또는 선박을 이용
- 수소의 충전은 수소의 경제적 가치를 실현하는 매우 중요한 인프라 부문이라고 할 수 있음. 수소 충전은 생산지에서 충전소까지 수소를 운송하여 공급하는 오프사이트(off-site) 방식과 충전소에서 수소를 자체적으로 생산하여 공급하는 온사이트(on-site) 방식으로 구분
- 수소의 활용은 자동차·드론·선박 등의 모빌리티부터 발전시설까지 매우 다양함

[그림 1] 수소경제의 개념도



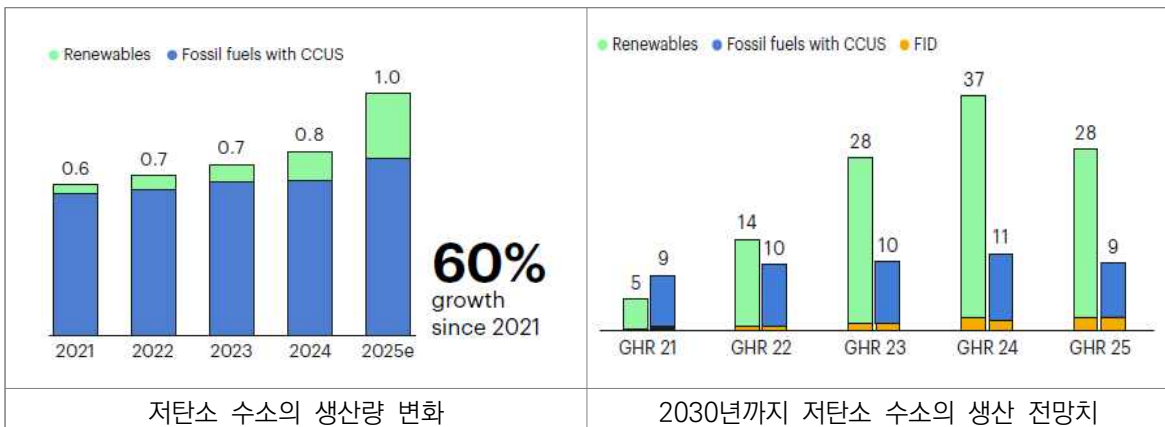
출처: 산업통상자원부(2019.1.16.). 세계 최고 수준의 수소경제 선도국가로 도약

- 수소는 간헐성, 경직성, 지역편재성을 가진 다른 에너지원과 달리 다양한 생산방법을 가진 보편적 에너지 자원이라는 점에서 풍력과 태양광 등 재생에너지의 공급 리스크를 완화한다는 점이 가장 중요한 특징(김기현·박창협, 2023; 이슬기 외, 2022)

■ 글로벌 수소경제 동향

- 국제에너지기구(IEA: International Energy Agency)가 발간하는 Global Hydrogen Review에 따르면, 2021년부터 2025년까지 저탄소 수소의 생산은 약 60% 증가하였으나, 여전히 전세계 수소 생산량의 1% 미만에 불과. 수소 생산은 여전히 화석 연료 기반의 생산이 절대적인 비중을 차지하고 있음
- 2030년까지 달성 가능한 저탄소 수소 생산 잠재량에 대하여 국제에너지기구 2024년 전망치 4,800만 톤을 2025년 전망치 3,700만 톤으로 하향 조정. 이러한 전망치 하향 조정은 세계 각국에서 소수 프로젝트가 지연 또는 취소되면서 상업화 단계로 이행되는 데에 어려움을 겪고 있다는 것을 의미

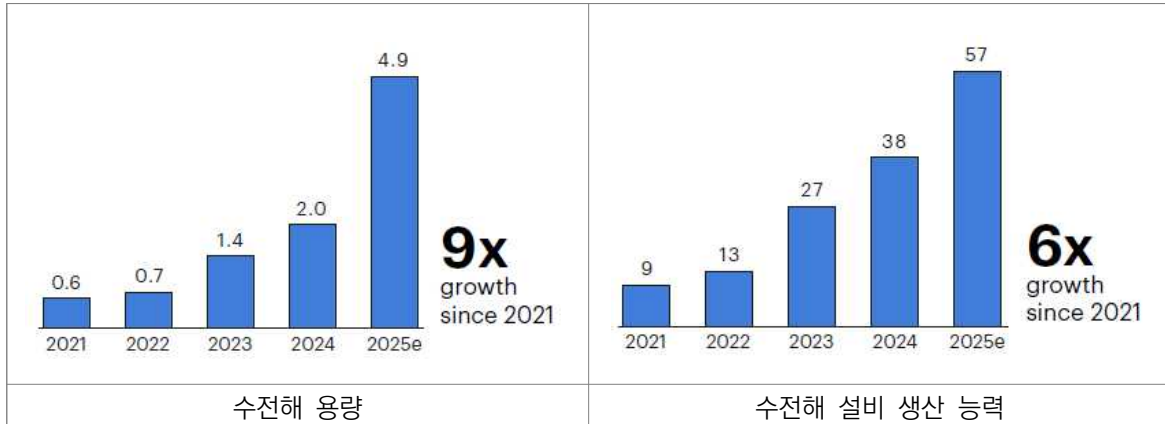
[그림 2] 저탄소 수소의 생산량 증가 및 전망치



자료: IEA. Global Hydrogen Review 2025
단위: Mtpa

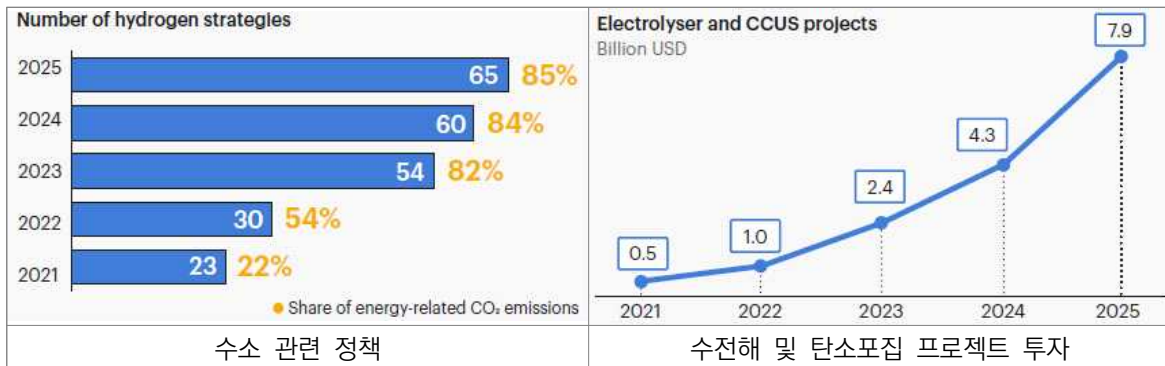
- 수소의 상업적 활용이 지연되고 있지만 그린수소의 생산 기반 자체는 크게 증가하고 있다는 점은 긍정적이라고 할 수 있음. 2021년부터 2025년까지 수전해 용량은 9배 증가하였고, 같은 기간 동안 전세계 수전해 설비 생산 능력은 6배 성장하였음. 국제에너지기구는 수전해 설비 생산 능력이 지속적으로 증가할 것으로 예측함
- 수전해 용량의 증가는 그린수소의 생산 기반 자체가 크게 증가하고 있음을 의미하며, 수전해 설비 생산 능력의 증가는 수전해 설비의 가격 하락과 이에 따른 그린수소의 가격 하락으로 이어질 수 있다는 점에서 긍정적임
- 수소 전략을 정책적으로 도입한 국가는 2025년 65개 국에 이르며, 수전해 또는 탄소 포집·활용·저장(CCUS: Carbon Capture, Utilization and Storage) 관련 프로젝트에 대한 투자 금액은 2021년부터 2025년까지 약 15배 증가

[그림 3] 수전해 용량 및 수전해 설비 생산 능력의 증가



자료: IEA. Global Hydrogen Review 2025
단위: GW

[그림 4] 수소 관련 정부 정책과 투자

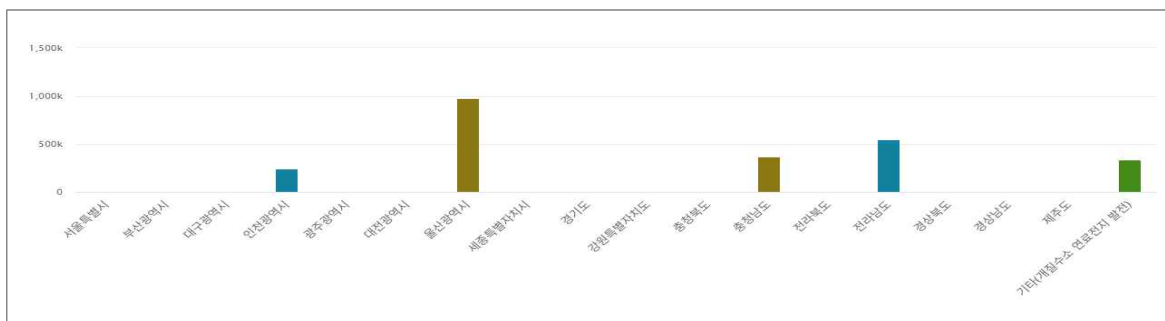


자료: IEA. Global Hydrogen Review 2025

■ 국내 지역별 수소경제 현황

- 2023년 12월 기준 국내 수소 생산량은 2,484,437톤으로 집계됨. 지역별로 살펴보면, 울산시가 973,243톤으로 가장 큰 비중을 차지하고, 전라남도 544,144톤, 충청남도 369,651톤, 인천시 239,199톤 순으로 생산량이 많음

[그림 5] 2023년 기준 국내 지역별 수소 생산량



자료: 수소경제 종합정보포털

- 인천은 전국 4위 규모의 수소 생산 도시이며, 2024년 SK E&S가 세계 최대 규모의 액화수소 플랜트를 준공하는 등의 상황을 고려하면 최근까지 인천시의 수소 생산량은 의미 있게 증가하였을 것으로 판단
- 2023년 기준 국내 지역별 수소 배관 현황을 살펴보면, 울산시가 140,346m로 수소 배관 투자가 가장 많이 이루어졌음. 이어서 전라남도 63,472m, 충청남도 15,500m, 전라북도 4,080m로 순으로 집계됨
- 2023년 지역별 수소튜브트레일러 대수는 울산시 346대, 충청남도 145대, 인천시 96대, 경기도 84대 순으로 조사됨
- 인천은 지역 내의 수소 생산량에 비하여 수소 배관에 대한 투자가 부족한 상황이며, 수소튜브트레일러가 수소 운송의 주요 수단으로 활용되는 것으로 판단

[표 2] 2023년 기준 국내 지역별 수소 배관 현황

서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	세종	경기
0	0	0	0	0	0	140,346	0	3,857
강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	합계
0	0	15,500	4,080	63,472	0	0	0	227,255

자료: 수소경제 종합정보포털
단위: 미터

[표 3] 2023년 기준 국내 지역별 수소튜브트레일러

서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	세종	경기
41	8	5	96	7	5	346	0	84
강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	합계
9	13	145	8	47	35	12	0	861

자료: 수소경제 종합정보포털
단위: 대

[표 4] 국내 지역별 수소 충전소 현황

서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	세종	경기
9	10	5	15	8	9	13	3	43
강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	합계
15	22	14	17	11	14	23	1	232

자료: 수소유통정보시스템
단위: 개소

- 7대 특·광역시 지역의 수소차의 보급 현황을 살펴보면, 2025년 9월 기준 비사업용 승용차의 경우 서울시가 3,189대로 가장 많지만, 사업용 승용차는 인천시가 227대로 가장 많이 보급되었음. 승합차의 경우에는 인천이 비사업용 28대 및 사업용 486대로 다른 지역보다 보급 대수가 크게 앞서고 있음을 확인. 수소연료전지의 경우에는 인천시가 다른 특·광역시에 비하여 압도적으로 높은 보급 현황을 나타냄
- 즉, 인천시는 수소경제의 생산 부문에서 비교적 앞서 있고 활용 부문에서는 타지역에 비하여 두각을 나타내고 있으나, 저장·운송 부문에서 인프라라고 할 수 있는 수소 배관 및 충전소에 대한 투자가 뒤처지고 있다고 판단됨

[표 5] 2025년 9월 기준 6대 특·광역시의 수소차 등록 현황

종별	용도	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산
승용	비사업용	3,189	2,178	732	2,436	1,374	1,992	3,023
	사업용	60	43	15	227	5	0	66
승합	비사업용	20	10	0	28	2	1	5
	사업용	101	220	58	486	42	74	102
화물	비사업용	5	5	0	5	4	0	1
	사업용	0	0	0	7	0	0	2
특수	비사업용	1	0	0	0	0	1	0
	사업용	0	0	0	0	0	0	0
합계		3,376	2,456	805	3,189	1,427	2,068	3,199

자료: 수소경제 종합정보포털
단위: 대

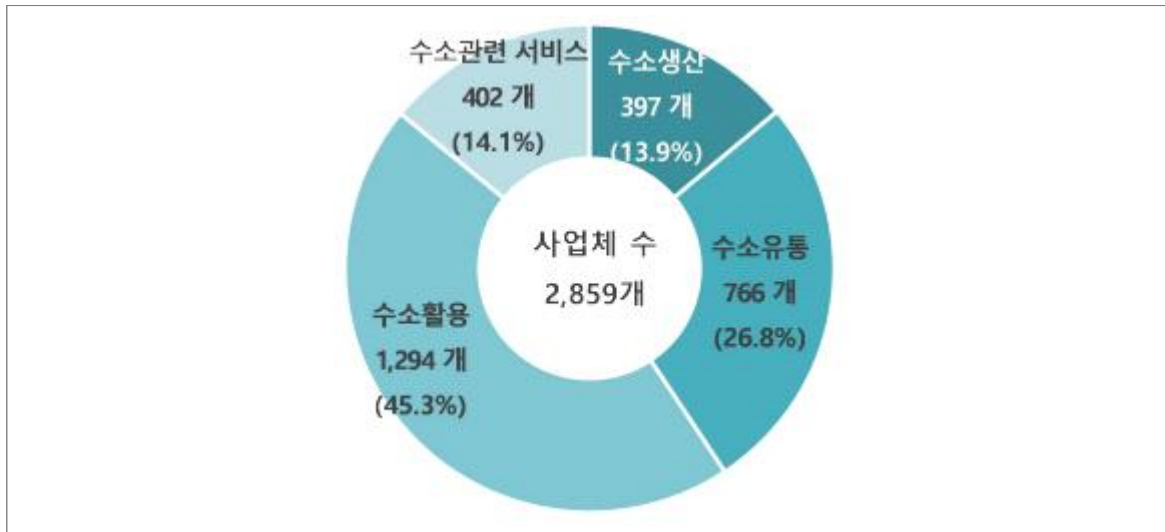
[표 6] 2025년 9월 기준 6대 특·광역시의 수소연료전지 보급 현황

용도	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산
발전용	89.00	41.68	4.40	227.26	21.03	7.16	35.98
건물·가정용	1.53	0.71	0.58	0.85	0.74	4.01	0.25

자료: 수소경제 종합정보포털
단위: MW

- 2023년 기준 수소산업 실태조사의 모집단인 국내 수소 사업체는 2,859개 사로 파악됨. 업종별 사업체는 수소 활용 분야가 1,294개(45.3%)로 가장 많고, 수소 유통 766개(26.8%), 수소 관련 서비스 402개(14.1%), 수소 생산 397개(13.9%) 순으로 집계됨

[그림 6] 2023년 기준 수소산업 업종별 사업체 현황



자료: 산업통상자원부·수소융합얼라이언스, 2024년 수소산업 실태조사 결과보고서

- 지역별 분포는 경기도, 서울시, 경상남도, 부산시 순으로 수소 사업체가 많이 입지하고 있는 것으로 나타남. 인천시에 자리 잡은 수소 사업체는 135개로 전국 대비 4.7%의 비중을 차지하고 있음
 - 산업통상자원부와 수소융합얼라이언스가 지정 하는 수소전문기업¹⁾은 2025년 7월 기준 117개이며, 이 중 인천에 소재하고 있는 사업체는 2개 사에 불과함. 인천의 수소경제 촉진을 위해서는 수소전문기업을 지속적으로 육성하고 지원하는 노력이 필요한 상황

[표 7] 국내 지역별 수소 사업체 분포 현황

서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	세종	경기
257개 (9.0%)	203개 (7.1%)	73개 (2.6%)	135개 (4.7%)	48개 (1.7%)	96개 (3.4%)	195개 (6.8%)	21개 (0.7%)	779개 (27.3%)
강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	합계
68개 (2.4%)	149개 (5.2%)	191개 (6.7%)	106개 (3.7%)	163개 (5.7%)	146개 (5.1%)	227개 (7.9%)	4개 (0.1%)	2,859개 (100.0%)

자료: 산업통상자원부·수소융합얼라이언스, 2024년 수소산업 실태조사 결과보고서

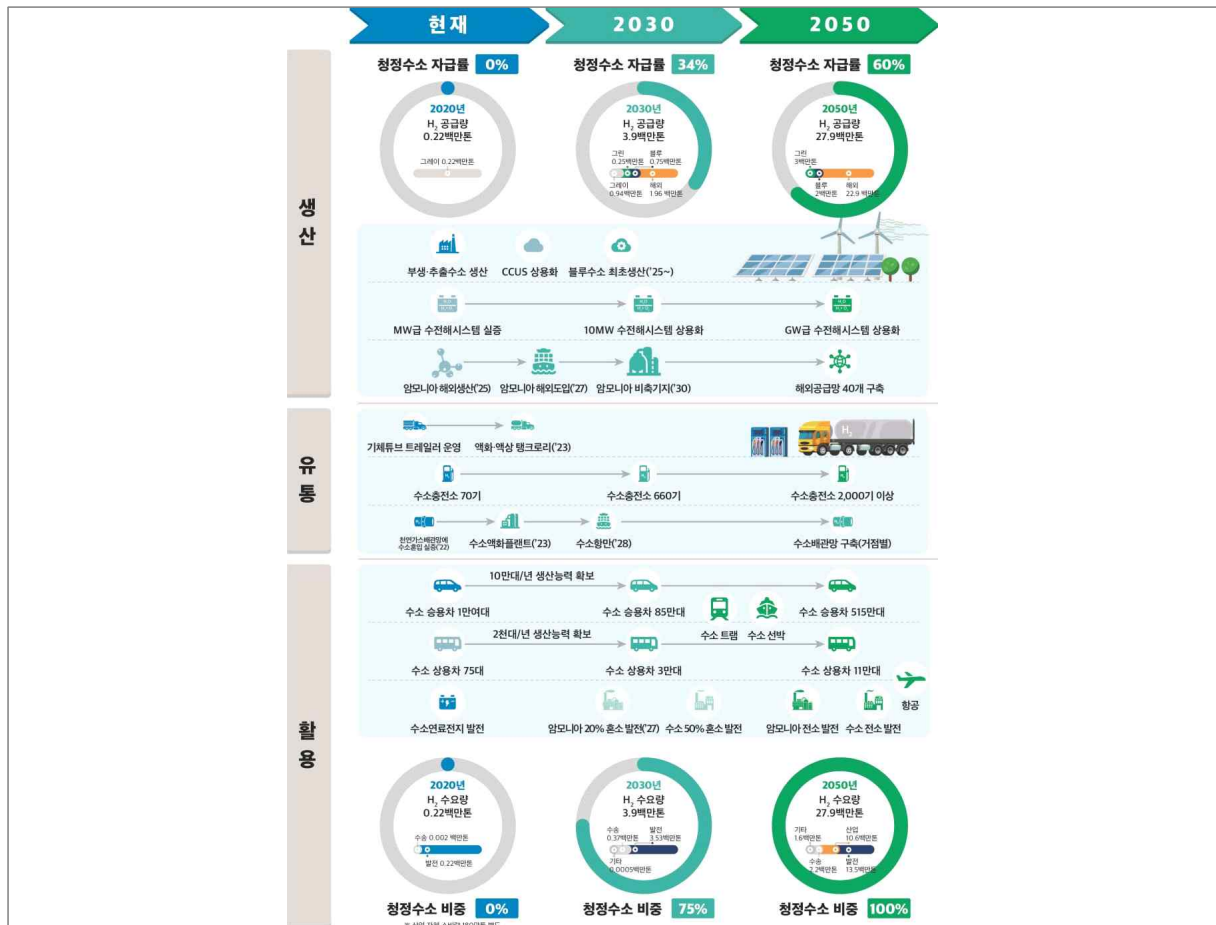
1) 수소전문기업은 「수소경제 육성 및 수소 안전관리에 관한 법률 시행령」 제2조에 따라 총매출액에서 수소 사업 매출액 또는 연구개발 등에 대한 투자 금액이 일정 비중 이상을 충족하는 기업

2 정부의 수소경제 발전 정책

■ 국내 수소경제 정책

- 2019년 「수소경제 활성화 로드맵」을 출발점으로 정부는 수소를 미래에너지 체계의 핵심으로 규정하고, 수소차·연료전지와 같은 초기 시장 확대와 함께 수소 공급망 기반 마련을 국가 차원에서 추진하기 시작하였음.
 - 수소경제 준비기(생태계 조성, 인프라 구축, 법·제도 기반 완비), 수소경제 확산기(이용 확대, 대규모 수요·공급 시스템 구축), 선도기(해외 생산, 수전해, 탄소 프리 수요·공급 시스템)로 정책 단계를 구분하여 중장기 전략을 설계함.
 - 민간과 공공의 역할을 명확히 분담하여 정부는 제도 정비와 인프라 구축 및 초기 시장 조성, 민간은 기술개발, 시설 투자, 서비스 제공을 담당하는 구조로 정책 실효성을 확보하고자 함.
 - 아울러, 수소경제가 특정 산업에 국한되지 않고 산업·교통·건물·에너지 등 다양한 분야에 파급될 수 있도록 융합형 에너지 생태계 구축을 지향함.
- 이후 「수소경제 육성 및 수소 안전관리에 관한 법률(수소법)」이 제정되면서, 수소산업 육성·안전관리·인프라 구축을 위한 제도적 장치가 마련됨. 이를 통해 정책 방향이 실제 실행 기반을 갖추게 되었음.
 - 수소 충전 인프라 설치, 안전기준 적용, 수소기업 지원 등 정책 집행의 법적 근거가 확보됨
- 이어서 수립된 「제1차 수소경제 이행 기본계획」에서는 수소의 생산-저장·운송-활용 전 과정을 아우르는 구체적 추진 전략이 제시되었으며, 특히 청정수소 중심의 공급 전환, 시장 수요 창출, 인프라 확충과 같은 실행 프로그램으로 이루어짐.
 - 청정수소 중심의 공급 전환을 추진하고, 모빌리티·산업 등 다양한 수요처를 확대함으로써 수소경제 전환의 속도와 범위를 높이고자 하였음.
 - 충전소·배관망 등 핵심 인프라를 단계적으로 고도화하고, 안전규제·표준화·품질관리 체계를 정비하여 산업확장성과 신뢰성을 함께 회복하고자 함.
- 이러한 정책 추진을 통해 수소경제는 기술개발 단계에서 벗어나 실제 수요처 중심의 산업 확산 단계로 진입하게 되었음. 특히 공급망 마련과 시장 기반 조성 성과를 바탕으로, 지역단위 수소 생태계 구현이 가능한 정책환경이 마련되었음.
- 이에 따라 수소도시 조성, 수소특화단지 지정 등 선도 지역 중심의 확산 전략이 본격화되면서, 지역이 수소경제 전환을 이끄는 핵심 주체로 부상하고 있음.

[그림 1] 수소경제 이정표



자료: 산업통상자원부(2021). 제1차 수소경제 이행 기본계획. 산업통상자원부 공고 제2021-806호. 참고

■ 수소도시

- 수소도시는 도시 내 에너지 시스템에 수소를 본격적으로 도입하여, 주거·교통·공공시설 등 일상생활 전반에서 수소를 활용하는 통합 모델을 구축하려는 정책적 사업임. 수소의 생산·이송·저장·활용을 도시 기반시설과 연계함으로써, 도시 단위에서 수소경제의 실현 가능성과 효과를 검증하는 역할을 수행함.
- 국토교통부는 2019년 ‘수소 시범도시 추진전략’을 바탕으로 울산, 안산, 전주·완주 3개 도시를 수소 시범도시로 선정하여, 수소생산시설·배관·연료전지 등 핵심 인프라를 도시에 적용하는 실증 사업을 추진하였음. 이를 통해 주거단지 난방·전력, 수소버스 운행 등 도심 내 수소 활용 모델을 시험하고, 수소도시 조성의 기술·제도적 가능성을 검토하였음.
- 시범도시를 기반으로 정부는 ‘수소도시 조성사업’을 본격화하여 사업 대상을 단계적으로 확대하고 있음. 2023년 부터 평택, 남양주, 당진, 보령, 광양, 포항 등으로 참여 지자체를 넓혀 2025년 현재 12개 지자체에서 수소도시 사업이 지정²⁾ 및 추진되고 있음. 도시별로

수소 생산기지, 배관망, 연료전지 시설 등을 조성하여 주거·교통·산업용 에너지 공급에 활용하는 모델을 구축하고 있음.

- 2024년 제7차 수소경제위원회에서는 ‘수소도시 2.0 추진전략’을 통해 수소도시 정책을 한 단계 고도화하는 방향이 제시되었음. 기존에는 개별 시설·생활권 단위 실증에 초점을 맞추었다면, 수소도시 2.0에서는 도시 전체를 대상으로 수송·산업·건물·발전 등 도시 구성요소 전 분야에서 수소 활용을 확대하고, 블루·그린 수소 등 청정수소 비중을 높이며, 수소배관 확충과 통합안전운영센터 구축 등을 포함하는 종합전략을 추진하고 있음.
- 수소도시는 이러한 시범·확산·고도화 단계를 거치며, 도시 단위에서 수소경제 구현의 실효성을 검증하고 수요 기반을 확대하는 핵심 정책으로 자리매김하고 있음. 이를 통해 수소를 시민 생활권에 직접 적용하는 모델을 축적하고, 향후 전국적 확산의 기반을 마련하는 역할을 수행하고 있음

[표 8] 수소도시 사업 현황

구분		현황	
시범도시 사업 (2020~2024년)	울산	인프라	민간수소생산기업 연계, 수소배관(10km), 태화강역 수소충전소, 통합안전운영센터
		활용	공공임대(437세대), 연료전지(440kw*3), 현대자동차 문화회관 연료전지(100kw), 스마트팜 연료전지(10kw), 수소시내버스(12대), 수소차 셰어링(10대)
	안산	인프라	수소생산시설(개질, 연600톤), 수소배관(10.5km), 수소충전소(2기), 통합안전운영센터
		활용	공공임대(504세대), 단원병원 연료전지(440kw), 수소시내버스(1대)
	전주·완주	인프라	수소공급기지(개질, 연800톤), 수소튜브트레일러(6대), 수소충전소(3기), 통합안전운영센터
		활용	대학기숙사(10kw*5), 군청사(10kw*3), 자연생태관(5kw*3), 수영장(10kw*4), 연료전지, 수소놀이체험관, 수소드론 실증(3대)
23년~수소도시 사업	평택	인프라	수소생산기지(개질 연9천톤) 연계, 수소배관(15km), 수소교통복합기지 수소충전소, 통합안전운영센터
		활용	수소도시지원센터 연료전지(440kw), 수소버스(50대), 수소카캐리어(50대), 홍보관
	남양주	인프라	바이오가스 수소생산시설(연1,300톤), 수소배관(5km), 수소충전소, 통합안전운영센터
		활용	공동주택(1,200세대), 연료전지(100kw), 청소년수련관 연료전지(150kw), 수소버스(5대), 수소청소차(2대)
	당진	인프라	수소생산시설(연2.4만톤), 수소배관(6.2km), 통합안전운영센터
		활용	자원순환센터(100kw), 통합안전운영센터(100kw), 연료전지, 수소청소차(5대), 수소버스(5대), 수소지게차(2대), 홍보관
	보령	인프라	블루수소생산기지(연12.5만톤) 연계축산분뇨 활용 수소생산시설(연200톤), 수소배관(14.9km), 수소교통복합기지 수소충전소, 통합안전운영센터

2) 국토교통부.(2024.11.1.). 보도자료 참고 (검색일: 2025년 12월 3일)

구분		현황	
24년~ 수소도시사 업	광양	활용	실버타운(440kw), 에너지슈퍼스테이션 연료전지(3MW), 수소차(250대), 홍보관
		인프라	페플라스틱 수소생산시설, 수소배관(19km), 통합안전운영센터
	포항	활용	성황스포츠센터 연료전지(20kw), 수소버스(6대), 수소청소차(2대), 수소야드트랙터(2대)
		인프라	민간수소생산기업 연계, 수소배관(19km), 수소충전소, 통합안전운영센터
	양주	인프라	트라이젠 수소생산시설(연 220톤) 연계, 수소배관(1km), 수소충전소, 통합안전운영센터
		활용	공동주택(781세대) 연료전지(100kw), 공공청사 연료전지(100kw), 수소시내버스(5대), 수소청소차(2대), 홍보관
부안	인프라	그린수소생산시설(연 360톤), 수소 배관(2.1km), 통합안전운영센터	
	활용	신재생에너지단지 기숙사(42세대) 연료전지(100kw), 경로당 연료전지(4kw), 수소하우스 연료전지(6kw), 수소버스(15대), 수소청소차(3대), 수소전기카트, 수소드론 실증, 홍보관	
광주 동구	인프라	그린수소생산시설, 수소·열배관(5km), 수소충전소, 통합안전운영센터	
	활용	연료전지 발전소(440kW×12기), 수소테마파크, 홍보관, 스마트팜	
25년~ 수소도시 사업	서산	인프라	민간기업 부생수소 공급 연계, 수소배관(2km), 수소튜브트레일러(4대), UAM 수소충전소, 통합안전운영센터
		활용	공공임대(290세대) 및 문화센터 연료전지(440kw), 스마트팜 연료전지(440kw), 수소버스(6대), 수소청소차(6대)
	울진	인프라	수소생산시설(원자력, 태양광), 수소배관(3km), 수소충전소, 통합안전운영센터
		활용	농공단지 연료전지(440kw), 마을회관 연료전지(10kw), 수소버스(3대), 홍보관
	울산	인프라	既往 구축 수소배관(10km) 확장(11.9km)하여 既往 구축 수소충전소(2개) 연계, 통합안전운영센터 고도화
		활용	수소트랙터 실증

자료: 국토교통부 보도자료(2025) 참고

■ 수소특화단지

- 수소특화단지는 수소의 생산-저장-운송-활용으로 이어지는 일련의 산업 활동을 한 지역에 집중하여, 국내 수소산업의 기반을 체계적으로 확장하려는 정책적 사업임. 공급망 안정과 기술경쟁력 강화를 동시에 확보하면서, 신성장 산업 육성을 통해 지역경제에 실질적 파급효과를 창출하는 것을 목표로 함.

- 정부는 탄소중립 전환 속에서 수소를 핵심 에너지원으로 자리매김시키기 위한 전략을 추진중이며, 이를 제도적으로 뒷받침 하기 위해 특화단지 지정 체계를 도입하였음. 특히, 2024년 11월 수소경제위원회 결정에 따라, 수소특화단지의 지정이 공식 확정되었음.
- 2025년 현재까지 지정된 단지는 2곳이며, 서로 다른 역할을 수행하도록 기획되어 수소 밸류체인 의 기능 분담 구조를 형성하고 있음.
 - 강원 동해·삼척은 액화수소 기반의 저장·운송 허브로 기능할 수 있도록 설계됨. 해당 단지에는 액화수소 생태계를 구축하기 위한 저장시설, 평가·실증 인프라, 기업 집적 공간 등을 포함한 클러스터 구축 사업이 추진되며, 2024~2028년까지 약 3,177억원 규모로 조성될 예정임. 2025년 현재, 센터시설 부지 매입을 완료하였으며, 2026년 상반기 내 착공 예정임.
 - 경북 포항은 연료전지 중심의 산업생산 및 실증단지로 조성됨. 연료전지 제조기업과 부품·소재 기업을 유치하고, 시험·평가·실증 시설을 구축하는 클러스터 구축사업이 약 1,918억원 규모로 조성될 예정임. 2025년 현재, 6개 기업과 약 1,492억원 규모의 투자협약이 체결된 상태로 수소산업 단지로의 실질적 집적 가능성이 큼.³⁾
- 수소특화단지 지원혜택은 수도권 기업 이전 보조금 2% 가산, 산업용지 수의계약 허용, 공동 R&D 및 실증사업, 인력 양성 프로그램⁴⁾ 등 다양한 인센티브가 패키지 형태로 제공되며, 이를 통해 기업집적→기술협력→실증→상용화로 이어지는 선순환 구조를 구축하는 것이 정책의 핵심임
- 정부는 지정 단지 확대를 위해 2025년 신규 추가지정 공모를 진행 중에 있으나, 아직 최종 지정은 이루어지지 않은 상황임. 향후 추가 지정을 통해 지역별 특화 역량을 연계하여 수소 산업의 가치사슬을 전국 단위로 확대할 방침임

[그림 2] 삼척 수소R&D 특화도시 실증단지, 포항 수소특화단지 내 수소연료전지 발전소 전경



자료: 삼척시, 포항시 제공

3) 산업통상자원부.(2025.6.26.). 보도자료 참고

4) 국무조정실.(2024.11.1.). 보도자료 참고

3 타지역의 수소경제 촉진 제도·정책 사례 검토

■ 경기도: 항만지역 중심의 수소경제 거점 조성

- 경기도는 2019년 5월 「경기도 수소산업 육성 및 지원에 관한 조례」를 제정하고, 2019년 ‘경기도 수소에너지 생태계 구축 기본 계획’을 수립하였으며, 2022년 팀 단위의 수소산업 전담부서를 신설하였음
- 현재 경기도는 2024년 4월 수립하여 발표한 ‘제2차 경기도 수소산업 육성 기본계획’을 실행 중에 있음. 경기도가 기본계획에서 밝히고 있는 목표는 2030년까지 수소 발전 비중 10%, 수소 충전소 200개 구축, 수소 클러스터 7개 조성이며, 이를 뒷받침하기 위하여 4대 분야에서 18개 실천 과제를 설정하고 있음

[표 9] 경기도의 수소산업 육성 추진 전략 4대 분야 18개 과제

분야	실천 과제
에너지 전환을 위한 수소 생산	<ul style="list-style-type: none"> - 수소생산기지 구축 - 수소 배관망 구축 - 수소도시 조성 - 경기도형 미니 수소도시 조성 - 그린수소/암모니아 경제로의 확장
수소 대중화를 선도하는 수소 활용	<ul style="list-style-type: none"> - 수소교통복합기지 구축 - 수소충전소 설치 - 수소모빌리티 보급 - 수소연료전지 확대
일자리 기회를 창출하는 수소산업 육성	<ul style="list-style-type: none"> - 수소특화단지 조성 및 지정 - 수소산업 전문인력 양성 - 수소전문기업 육성 및 R&D 지원 - 수소산업 관련 기관 유치 - 수소교육 및 홍보
도민의 안전을 위한 수소 안전	<ul style="list-style-type: none"> - 수소산업육성 조직 확대 - 수소통합센터 구축 - 주민수용성 제고 - 안전체계 구축

자료: 경기도 미래성장산업국, 제2차 경기도 수소산업 육성 기본계획, 2024.

- 경기도의 수소 관련 정책에서 가장 주목해야 할 점은 평택항을 중심으로 수소경제의 거점을 조성하고 구상임. 평택시와 경기도는 평택항 인근 지역에 ‘탄소중립 수소복합지구’ 구상을 발표하고, 구체적인 사업 추진을 위한 업무협약을 체결

- 평택의 수소복합도시는 수소 생산 기능을 집적하는 수소특화도시, 수소를 활용한 벙커링 및 무탄소 물류를 구현하는 수소 항만, 수소특화단지에서 생산된 수소를 다양한 영역에서 에너지원으로 활용하는 수소도시의 3가지 사업을 하나의 지역 공간 내에서 구현하고자 하는 구상
- 현재 경기도와 평택시가 가장 중점을 두고 있는 것은 수소특화도시 지정 추진이라고 할 수 있음. 평택 포승지구에는 이미 하루 최대 7톤 규모의 수소생산기지가 조성을 완료하였으며, 2025년 10월에는 현대자동차, 삼성E&A, 미코파워, 하이리움산업 등 20여 개의 산·학·연·관 기관들이 참여하는 수소특화단지 추진단이 공식적으로 출범하였음 (평택시, 2025.10.30.)

[그림 3] 평택 수소특화단지 지정 및 수소항만 추진 개념도



자료: 경기도 미래성장산업국, 제2차 경기도 수소산업 육성 기본계획

- 평택항과 인근 산업지역을 활용하여 수소의 생산과 활용 공간을 집적화하는 경기도와 평택시의 전략은 인천시에 좋은 벤치마킹 사례가 될 수 있음. 항만지역은 수소 에너지원의 수입·생산·저장을 위한 기본 인프라를 갖추고 있으며, 항만시설 자체가 수소를 활용하는 테스트베드로 활용될 수 있기 때문임
- 경기도 평택항과 마찬가지로 인천시는 인천항을 중심으로 벙커링, 수소선박, 수소트럭 등 수소를 활용하는 실증하는 사업을 적극적으로 실행할 수 있음, 다만, 수소 생산의 경우에는 항만과 거주지 간의 이격 거리 등의 조건이 다르다는 점을 고려해야 함

■ 충청남도: 석탄발전의 수소산업 전환과 사회경제적 영향 최소화

- 충청남도는 2021년 수립한 ‘충청남도 수소산업 육성 기본계획’과 2022년 8월 일부개정된 「충청남도 수소산업 육성 및 지원에 관한 조례」에 근거하여 수소경제를 촉진하기 위한 다양한 정책과 사업을 추진하고 있음
- 최근 충청남도는 친환경 수소산업 벨트 구축을 선언하면서 2040년까지 수소 120만 t 생산, 수소 혼소·전소 발전 20GW, 수소 도시 10개 조성, 수소 전문 기업 200개 육성, 수소차 5만대 보급, 수소 충전소 180곳 340기 설치 등을 목표로 제시 (이정훈, 2025.9.21.)
- 충청남도는 서해안 수소산업 벨트 조성과 관련하여 한국중부발전, 한국서부발전, 한국동서발전, 롯데케미칼, SK이노베이션 등 19개 기관과 상호 협력을 위한 업무협약을 체결함 (류병수, 2025.9.18.)

[표 10] 충청남도의 수소경제·탄소중립 선도 전략 4대 방향 12개 과제

전략 방향	전략 과제
수소산업 전주기 경쟁력 확보로 충남 수소산업 견인	- 수소모빌리티·연료전지 보급 확대 - 안정적인 수소공급망 구축 - 수소특화단지 조성
지속가능 수소산업 확장을 위한 인프라 확보	- 수소에너지 실증·시범사업 강화 - 수소 연계 수소산업단지 조성 및 전환 - 수소 전문인력 양성
수소연계 지역 특화사업 발굴 및 확산	- 수소에너지 전환 가속 - 지역인프라 활용 수소 신산업 창출 - 수소에너지 연계 관광자원
수소산업 확산을 위한 안정적인 지원체계 구축	- 수소전담부서 구축 - 수소산업 거버넌스 구축 - 주민수용성 확보

자료: 충청남도, 충청남도 수소산업 육성 기본계획, 2021.

- 충청남도의 정책에서 특징적인 점은 기존의 석탄화력발전소를 대체하기 위한 경로로서 수소경제 조성을 선택하였다는 것임. 충청남도에는 국내 석탄화력발전소의 절반에 해당하는 29기가 밀집하여 탄소중립 실현을 위해서는 석탄화력발전소를 폐쇄하는 것이 불가피함
- 석탄발전을 수소산업으로 전환하는 충청남도의 계획은 단순히 에너지를 교체하는 것이 아니라 이에 수반되는 사회경제적 영향을 최소화하는 과제를 안고 있음. 때문에 충청남도는 석탄발전 폐쇄 및 수소산업 육성과 연계하여 ‘정의로운 전환’ 정책을 적극적으로 도입

- 「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법」 제2조 제13항에 따르면, “정의로운 전환”이란 탄소중립 사회로 이행하는 과정에서 직·간접적 피해를 입을 수 있는 지역이나 산업의 노동자, 농민, 중소기업 등을 보호하여 이행 과정에서 발생하는 부담을 사회적으로 분담하고 취약계층의 피해를 최소화하는 정책 방향으로 규정
- 충청남도는 에너지 산업 전환에 따른 사회경제적 영향을 최소화하기 위한 제도적 기반으로 「충청남도 정의로운 전환 기본 조례」 및 「충청남도 정의로운 전환 기금 설치 및 운용에 관한 조례」를 제정하였고, 충청남도 태안군은 2024년 「태안군 정의로운 전환 민·관 협의회 구성 및 운영 조례」를 제정하였음
- 정의로운 전환 관련 조례를 갖추고 있는 지역은 충청남도, 충청북도, 광주시이며, 기금 설치를 규정하고 있는 지역은 충청남도가 유일함

[표 11] 충청남도의 정의로운 전환 5대 전략

전략	주요 내용
산업 다양화	- 새로운 산업(에너지, 환경, 해양 등) 육성 - 지역경제의 산업전환 역량 구축
노동자 지원	- 기존 산업 부문 노동자를 위한 지원 - 새로운 산업 부문 노동자를 위한 육성
지역사회 지원	- 주변지역 및 영향지역의 쇠퇴에 대한 대책 - 지역사회의 지역 전환 역량 구축
복원 및 재생	- 환경 및 건강 영향에 대한 감시·대책 강화 - 폐부지 및 폐시설에 대한 깨끗하고 안전한 복원 및 지역발전 자산으로 재생
추진기반 조성	- 다양한 이해당사자의 사회적 대화를 통한 합의 및 계획 직접 참여 - 장기적인 전환 과정을 효과적으로 추진할 수 있는 제도적 기반과 전담조직

자료: 여형범, 정의로운 전환을 위한 제언, 에너지연구원

- 전국에서 유일하게 설치된 충청남도의 정의로운 전환 기금은 다음의 용도로 사용됨
- 정의로운 전환에 관한 사회적 대화 프로그램 운영
- 에너지 전환으로 인한 지역 영향 분석
- 정의로운 전환에 따른 고용승계, 재취업 훈련, 취업 알선, 전업 지원금 등 고용안정 및 일자리 전환과 관련한 사업
- 에너지 전환 대상 지역의 기업유치, 소상공인 지원, 주민 복지 등을 위한 사업
- 에너지 전환 대상 지역의 발전설비 및 부지의 해체, 복원, 활용을 위한 주민 프로그램 등 개발 지원
- 에너지 전환 기반 조성·운영
- 탄소중립을 위한 신·재생 에너지 산업 육성 지원

- 정의로운 전환에 관한 정보의 수집·분석 및 조사·연구
 - 정의로운 전환에 대한 교육 및 홍보
 - 그 밖에 에너지 전환 대상 지역의 정의로운 전환을 위하여 충청남도지사(이하“도지사”라 한다)가 필요하다고 인정하는 사업의 지원
- 인천시도 석탄화력발전 폐쇄에 따른 대안으로 수소산업 육성을 지향하고 있다는 점에서 충청남도의 정책에 대한 벤치마킹이 필요

■ 전라남도: 민간기업의 투자 활성화를 위한 정부의 직접 투자

- 전라남도는 재생에너지 기반 청정수소 생산과 활용을 통해 미래 에너지 산업을 선도하려는 지역임. 특히 해상풍력과 태양광 등 에너지 자원이 풍부한 지역적 장점을 활용하여 수소 생산·저장·운송·활용 이어지는 산업 환경 조성을 목표로 하고 있음
- 전라남도는 2022년 ‘전남 수소산업 육성 종합계획’을 발표하였고, 2024년 4월 「수소산업 육성 및 지원조례」를 제정하여 수소경제의 제도적 기반을 마련
- 2022년 발표된 전라남도 종합계획의 목표는 그린수소 에너지 섬 조성, 수소 전용 항만터미널 구축, 수소차 5만 1천 대 및 수소충전소 38개소 구축, 2031년부터 연간 그린수소 97만 톤을 생산으로 제시되어 있음 (김대성, 2022.1.19.)
- 전라남도의 수소에너지 관련 주요사업은 예비수소전문기업 지원사업, 수소특화단지 조성사업, 수소 인프라 구축사업, 글로벌 기업 협력 등으로 청정수소 생산부터 활용까지 전주기 생태계를 구축하는 것을 목표로 다각도로 추진되고 있음
 - 예비수소전문기업 지원사업을 통해, 전라남도내 중소,중견 기업이 수소관련 기술을 실증하고 장비를 활용할 수 있도록 지원하고 있음. 2023년에는 14개 기업, 2024년에는 12개 기업이 선정되어 패키지별 맞춤형 지원을 받고 있음.
 - 수소특화단지 조성사업은 현재 영광군의 해상풍력 및 태양광 등의 풍부한 재생에너지 자원과 기존 원전의 인프라를 이용하여 청정수소를 생산하고, 이를 저장·운송·활용까지 연계되도록 사업을 유치 및 추진중에 있음. 1단계 목표로 500MW급 청정수소 생산시설을 구축하고 장기적으로는 1GW 규모로 확대할 계획
 - 수소 인프라 구축사업은 영암·여수 등을 중심으로 수소 생산시설과 지역 공급망을 마련하고, 수소 충전소 확충과 수소 교통체계 도입을 통해 도내에서 생산된 청정수소를 안정적으로 활용할 수 있는 기반을 구축하는데 중점을 두고 있음
- 전라남도에서 추진되고 있는 수소 관련 사업 중에서 가장 주목해야 하는 것은 광양과 여수 사이에 구축되고 있는 묘도 ‘에코 에너지 허브’ 조성임. 묘도의 에코 에너지 허브는 LNG터미널

이 청정수소 생산의 원료 공급 기지 역할을 하는 수소 산업 클러스터 조성사업으로서, 10만톤급 전용항만, LNG 저장·공급시설, 청정수소 생산 플랜트, 수소 연료를 활용하는 열병합발전소, CCUS 시설 등을 아우르는 대규모 개발이 순차적으로 계획되어 있음

- 묘도 에코 에너지 허브는 당초 순수 민자사업으로 추진되었다가 투자 유치 난항으로 지연된 바 있지만, 2024년 3월 전라남도, 여수시, 민간기업 BS한양과 GS에너지가 1조 4천억 원의 투자협약을 체결하면서 가속화되기 시작하였음
- 이후 기회발전특구 지정으로 기업 투자에 유리한 환경을 조성함과 더불어 전라남도과 여수시의 230억 원 출자를 기반으로 지역활성화 투자펀드 사업으로 선정되어 2,872억 원의 정부 펀드를 유치에 성공하였음

[그림 3] 묘도 에코 에너지 허브 위치 및 조감도



자료: 정순우, 2022.5.16.

- 묘도 에코 에너지 허브 프로젝트에서 전라남도과 여수시는 행정적 지원에 그치지 않고, 전라남도과 여수시가 직접 230억 원을 특수목적법인에 출자함으로써 민간기업의 투자와 중앙정부의 지원에 마중물 역할을 하였음. 다시 말해, 지방정부가 선도 투자자의 역할을 함으로써 민간부문의 자금·역량과 정부의 재정을 결합하여 대규모 투자 프로젝트를 건인할 수 있었다는 점에서 인천시에 중요한 시사점을 제공

4 정책 제언

■ 인천지역 수소도시 및 수소특화단지 지정 재추진

- 인천은 민간기업과 시정부의 노력으로 수소경제 활성화에 상당한 성과를 거둠. SK E&S가 세계 최대 생산량의 액화수소 플랜트를 준공하여 가동하고 있으며, 전국에서 가장 많은 수소버스가 운영되고 있음. 그러나 중앙정부의 지원사업에서 계속 제외되어 수소기업 육성을 위한 인센티브가 제한을 받고 대규모 재정이 필요한 배관 인프라 등에서 타지역에 비해 열위에 놓이고 있는 상황
- 이러한 상황을 해소하기 위해서 인천시는 중앙정부로부터 수소도시 및 수소특화단지 사업에 선정될 수 있도록 해야 함. 중앙정부 지원사업에 있어서 수도권 입지의 불리함이 작용하는 것은 사실이지만, 경기도 평택의 사례와 같이 수소산업 거점지구 조성을 지방정부 차원에서 체계적으로 구상하고 민간기업들과 함께 추진단을 구성하는 방식을 도입할 필요가 있음

■ 수소경제의 활성화를 위한 인천시의 선도적인 공공투자

- 국내 수소경제는 비용 및 기술 측면에서 아직 완전히 민간 주도형 시장으로 전환되었다고 할 수 없으며 정부의 지속적인 지원이 요구됨(김기환·안지영, 2022). 수소는 탄소 중립 실현의 수단일 뿐만 아니라 보편성을 갖춘 에너지 자원이라는 점에서 정부가 공급을 지원해야 하는 사회재(social goods)로서 특징도 있음. 특히, 재생에너지의 간헐성을 보완하는 주요 에너지 자원이라는 점에서 공적 투자의 가치가 있다고 판단됨
- 에너지 분야의 산업적 특성상 초기 단계에서는 인프라에 대한 대규모 투자가 불가피한데, 정책 불확실성이 존재한다면 민간부문은 투자를 망설일 수밖에 없음. 전라남도의 사례와 같이, 지방정부가 직접 금융 투자를 실행하면 불확실성이 상당 부분 제거되면서 민간부문의 투자를 활성화하는 효과를 거둘 수 있을 뿐만 아니라 중앙정부의 지원을 확보하는 주요한 근거가 될 수 있음. 따라서 인천시는 사회적 합의가 이루어진 대표적인 수소경제 프로젝트에 대해서 공적 투자자의 역할을 수행하는 방안을 검토할 필요가 있음

■ 석탄화력 좌초자산 활용과 정의로운 전환 특별지구 지정 추진

- 충청남도의 서해안 수소산업 벨트 구상은 석탄화력발전의 폐지에 따른 신에너지 산업으로의 대체 전략이라는 특징을 가지고 있음. 이러한 방향성은 좌초자산화를 방지하고 지역의 에너지산업을 고도화한다는 점에서 인천시가 준비하고 있는 영흥 미래에너지 파크와 유사함

- 그러나 충청남도과 다르게 인천시의 경우에는 탄소중립 에너지 산업 전환에 수반되는 노동자의 일자리 전환과 지역주민에 대한 부정적 영향 등에 대비한 제도적 준비는 다소 미진한 상황. 충청남도는 정의로운 전환을 위한 조례와 기금을 갖추고 있지만, 인천시에서 정의로운 전환 문제는 아직 공론화 단계에 머물고 있다고 할 수 있음
- 영흥 미래 에너지파크 조성을 구상하면서 동시에 인천시는 석탄화력발전소 폐지에 대한 대응을 함께 추진해야 함. 지역 차원에서는 정의로운 전환을 위한 조례와 기금 등의 제도를 마련하면서 중앙정부로부터 영흥지역이 '정의로운 전환 특별지구'로 지정받을 수 있도록 준비해야 함

■ 에너지 전환과 산업 지원을 위한 전담조직 확대

- 인천의 기존 석탄화력을 신·재생에너지로 전환하여 고도화시킬 수 있는 변곡점을 맞이하고 있음. 수소와 풍력 등을 지역경제의 새로운 발전 동력으로 승화시키기 위해서는 적시에 많은 정책 자원을 투입해야 함. 그러나 타지역에 비하여 인천시가 에너지 분야에 충분한 정책 자원을 투입하고 있다고 보기는 어려움
- 경기도의 경우에는 「경기도 수소산업 육성 및 지원에 관한 조례」 제10조에 전담부서의 설치와 전문인력 확보를 규정하여 있음. 충청남도는 에너지 전환에 초점을 맞추어 5개 팀으로 이루어진 탄소중립경제과가 설치되어 있으면서 노·사·정 협력을 위한 '충남 에너지전환협의체'를 별도의 상설 조직으로 두고 있음. 전라남도에서는 에너지 분야 정책의 전담조직으로서 '녹색에너지연구원'이 설립·운영되고 있음
- 지역경제의 미래 동력으로서 에너지 산업의 잠재력을 감안하여 인천시도 전담조직과 전문인력의 확보에 노력해야 함. 현재는 기존 공사·공단과 관련 업무를 위탁하는 방식을 취하고 있으나, 고도의 전문성을 요구한다는 에너지 분야의 특징을 고려하여 장기적으로는 별도의 전담조직 설립을 고려해야 함

◆ 참고문헌

[보고서]

- 경기도 미래성장산업국, 2024, 제2차 경기도 수소산업 육성 기본계획(2024~2026년).
김기환·안지영, 2022. 시장 주도형 수소경제 조기 정착을 위한 전략 연구 3, 에너지경제연구원.
산업통상자원부, 2019. 수소경제 활성화 로드맵.
산업통상자원부·수소융합얼라이언스, 2024, 2024년 수소산업 실태조사 결과보고서.
이슬기 외, 2022, 탄소중립 이행을 위한 수소산업 육성 전략 연구, 산업연구원.
한준 외, 2024, 지속가능한 에너지 전환 수소도시 인천, 인천연구원.

[논문]

- 김기현·박창협, 2023. 수소경제를 위한 에너지자원공학의 역할, KSMER, Vol 60, No 4, pp. 265-276.

[웹사이트]

- 수소경제 종합정보포털, <https://h2hub.or.kr/main/index.do>
수소유통정보시스템, <https://www.h2nbiz.or.kr/index.do>

[보도자료]

- 평택시, 수소특화단지 추진단 공식 출범, 2025.10.30.

[언론보도]

- 김대성, 2031년까지 19조 규모 투입 '수소산업 육성 종합계획' 발표.. 전남도, 그린수소 메카 도약 청사진 제시, 대한지방자치뉴스, 2022.1.19.
김선덕, '1조4000억 규모' 여수 묘도 LNG 허브터미널 탱크지붕 상량식, 세계일보, 2025.11.6.
류병수, 충남, 10조 투입해 서해안에 친환경 수소산업 벨트 구축한다, TV조선, 2025.9.18.
안소영, '정의로운전환 특구', 법안 제정에도 3년간 '0건'... 정부, 탈석탄 지원 위한 고시 마련 나선다, 조선일보, 2025.10.14.
이정훈, 충남 서해안에 친환경 '수소산업 벨트' 구축한다, 동아일보, 2025.9.21.
정순우, 전남 여수 묘도에 '탄소중립 허브' 들어선다... 15兆 투입해 LNG터미널 등 조성, 조선일보, 2025.5.16.
차기영, BS한양, '묘도 에코에너지 허브' 조성...청정에너지 밸류체인 구축 본격화, 전기신문, 2025.2.27.



발행처 인천연구원 **발행인** 최계운

주소 인천광역시 서구 심곡로 98 **전화** 032.715.6915 www.ii.re.kr

- 출처를 밝히지 않고 이슈브리프를 무단전재 또는 복제하는 것을 금합니다.
- 본 이슈브리프의 내용은 연구책임자의 개인적 의견이며, 연구원의 공식적인 의견이 아님을 밝힙니다.