

전북지역 수소산업의 대내외 여건 점검 및 경제적 파급효과 분석

2025. 1.

본 보고서의 내용은 한국은행의 공식견해가 아니라 작성자 개인의 견해라는 점을 밝힙니다. 따라서 본 자료를 보도할 경우, 작성자 이름을 반드시 명기하여 주시기 바랍니다.

한국은행 전북본부

작성자 : 기획조사팀 박현준 과장, 김영주 조사역, 이솔빈 조사역

조언자 : 이승철 기획조사팀장



목 차

[요약]

I. 검토 배경	1
II. 수소산업의 국내외 현황	2
① 해 외	2
② 국 내	4
III. 전북지역 수소산업의 여건	6
① 지리적 여건	6
② 산업적 여건	7
③ 제도적 여건	8
IV. 전북지역 수소산업의 경제적 파급효과	9
① 산업연관분석	9
② 지역별·산업별 생산유발효과	10
③ 시나리오 분석	11
V. 종합평가 및 시사점	12

< 참고 >

- 참고 1: 수소의 생산방식 및 수소산업 밸류체인
- 참고 2: 지역산업연관표와 유발계수
- 참고 3: 전북지역 수소산업의 유발계수

[요약]

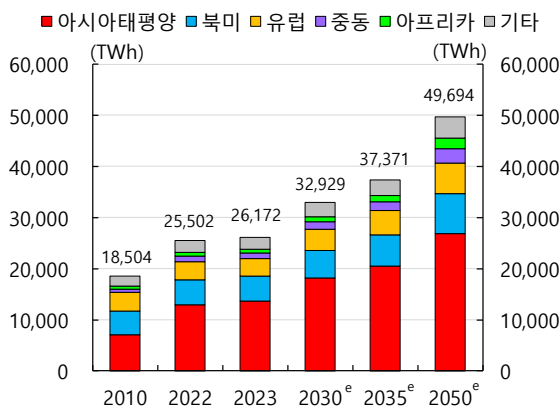
- ① **[검토배경]** 최근 기후위기 대응과 에너지 안보의 중요성이 대두되면서 수소에 너지가 주목받고 있다. 주요국이 탄소중립 등 탈탄소화에 집중하는 가운데 일부 국가간 지정학적 문제로 에너지 안보의 중요성이 확대되고 있다. 동 상황에서 전북특별자치도는 친환경적이면서 지역내 생산여건이 양호한 수소산업을 주력산업으로 육성하고자 노력해 왔다. 이에 본고는 전북지역 수소산업의 대내외 여건과 경제적 파급효과를 분석하고자 한다.
- ② **[수소산업 국내외 현황]** 글로벌 수소 생산은 증가하고 있지만, 저탄소 배출방식의 생산은 미미한 수준이다. 국내외 수소 생산량 중 대부분이 화석연료 기반이며 그린수소 등 저탄소 배출방식으로 생산된 수소의 비중은 매우 낮다. 한편 글로벌 수소산업은 모빌리티 산업을 중심으로 빠르게 확장되고 있다. 특히 중국은 버스·트럭 등 상용차, 한국과 일본은 승용차 부문을 집중적으로 육성하고 있다.
- ③ **[전북지역 수소산업의 여건]** 지리·산업·제도적 여건 측면에서 양호한 것으로 보인다. 먼저 지리적 측면에서 향후 역내에 재생에너지 발전단지과 새만금신항이 건설될 예정인 만큼, 그린수소 생산과 수출입에 유리할 것으로 기대된다. 또한 글로벌 수소 모빌리티 산업에 대한 수요가 높아지고 있는 가운데 전북지역은 수소 상용차에 특화된 산업구조를 보유하고 있어 성장잠재력이 높다. 마지막으로 제도적 측면에서도 전북특별자치도는 수소차 구매보조금 지원, 수소충전소 구축 등을 노력하고 있으며 산학연 협력을 통해 수소 전문인력을 선제적으로 양성하고 있다.
- ④ **[전북지역 수소산업의 경제적 파급효과]** 수소산업에 대한 투자가 향후 6년(2025~2030년)간 1조 2천억원 발생할 경우, 역내에 미칠 경제적 파급효과는 생산 1조 4천억원, 부가가치 4,600억원, 고용 7,700명으로 나타났다. 또한 동 기간 전국(전북 포함)에 대한 유발효과는 생산 2조 4천억원, 부가가치 7,900억원, 고용 11,600명으로 추정된다. 향후 수소산업에 대한 우호적인 산업환경이 조성된다면 동 파급효과는 더욱 확대될 것으로 기대된다.
- ⑤ **[종합평가 및 시사점]** 전북지역 수소산업 육성을 위한 대내외 여건은 우호적인 것으로 보인다. 다만 지역간 경쟁이 심화되고 있는 수소산업의 선두 주자로 발돋움하기 위해 관련 기업의 집적과 산업성장을 위한 꾸준한 지원이 병행될 필요가 있다. 구체적으로 단기적 측면에서는 비교우위가 있는 수소 모빌리티 산업을 집중적으로 육성하고, 중장기적으로는 역내 수소산업의 집적효과를 제고하기 위해 생산 인프라에 대한 지속적인 투자가 필요할 것으로 보인다.

I. 검토 배경

1. 최근 기후위기 대응을 위한 친환경 에너지의 필요성이 높아지는 가운데 국가 간 주도권 경쟁 심화로 에너지 안보의 중요성까지 대두되면서 글로벌 에너지 패러다임이 새로운 국면을 맞고 있다. 파리기후협약 이후 세계는 다양한 탄소 저감 정책 등을 통해 탈탄소화에 집중해왔다. 하지만 러시아-우크라이나 전쟁 등으로 여러 국가가 에너지 공급망 위기에 직면하면서 에너지 안보의 중요성도 함께 대두되고 있다. 향후 생성형 인공지능의 보편화, 전기차 보급 확대 등으로 전력수요가 지속적으로 늘어날 것으로 예상되는 만큼 기존의 에너지 공급망을 대체 또는 보완하는 에너지 패러다임의 전환이 필요한 시점이다.
2. 이러한 관점에서 신재생에너지 전력을 기반으로 한 그린 수소(Green Hydrogen)가 미래 에너지원으로 주목받고 있다. 생산 과정에서 탄소를 배출하지 않고 저장 용량과 시간 측면에서도 여타 에너지원에 비해 우수¹⁾하기 때문에 앞으로 활용도가 높을 것으로 평가받고 있다.
3. 한편 전북특별자치도는 2019년부터 지리적·산업적 이점을 바탕으로 수소산업을 주력산업으로 육성하고자 노력해 왔다. 2025년에는 「제2차 수소산업 육성계획」을 수립²⁾하고 수소산업 육성을 위한 발전 전략을 본격적으로 추진해 나갈 계획이다. 이에 본고는 수소산업의 국내외 현황과 전북지역의 수소산업 여건을 점검하고, 수소산업이 전북 경제에 미치는 파급효과를 분석하고자 한다.

글로벌 전력 수요는 지속적으로 확대

[그림 1] 글로벌 전력 수요 전망



자료: IEA(2024)

수소가 저장 측면에서 다른에너지원에 비해 우수

[그림 2] 에너지 종류별 저장기술 비교



자료: 에너지경제연구원, IRENA(2019), SK증권

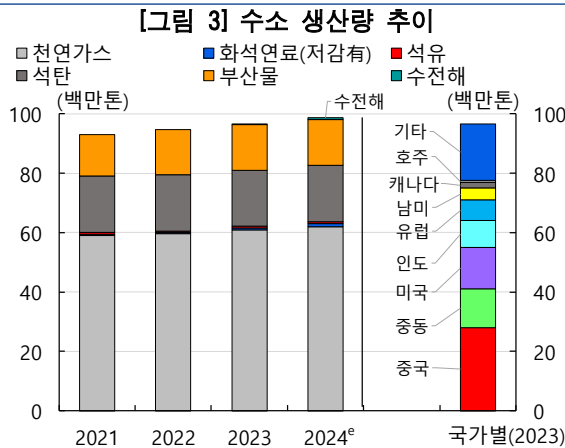
- 1) 이러한 특징을 활용하여 여유전력을 수소로 전환해 저장하고 필요시 연료전지나 다른 에너지원으로 변환하여 활용하는 P2X(Power-to-X) 방식도 주목받고 있다.
- 2) 전북특별자치도는 2019년에 제정한 ‘전북특별자치도 수소산업 육성·지원에 관한 조례’에 근거하여 5년마다 수소산업 육성 기본계획을 수립하고 있다.

II. 수소산업의 국내외 현황

1 해외

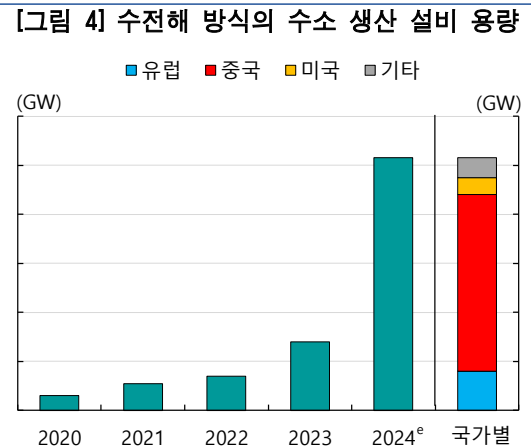
- 글로벌 수소 생산량은 꾸준히 늘어나고 있는 가운데 저탄소 배출 방식³⁾의 수소 생산은 아직까지 제한적인 상황이다. 국제에너지기구(IEA)에 따르면 2023년 말 기준 글로벌 수소 생산량은 약 9,700만톤으로 전년대비 2.5% 증가한 것으로 나타났다. 생산 방식별로는 천연가스, 석탄 등 화석연료 기반 방식이 전체 수소 생산량의 80% 이상을 차지하고 있으며 저탄소 배출 방식으로 생산된 수소는 1% 미만에 불과하였다. 이 중에서도 신재생에너지를 활용한 수전해⁴⁾ 방식으로 생산된 그린 수소는 10만톤(전체 생산의 0.1%)으로 미미한 수준이었다.
- 국가별 수소 생산량을 보면 중국이 전체의 약 30%로 가장 큰 비중을 차지하였으며, 미국과 중동지역이 각각 14%로 그 뒤를 이었다. 이 국가들의 수소 생산량은 대부분 천연가스 개질⁵⁾, 석탄 가스화 등 화석연료를 기반으로 하여 만들어진다.
- 다만 최근 유럽 등 주요국들을 중심으로 탄소중립 달성을 위해 신재생에너지를 활용한 저탄소 배출 방식의 수소 생산⁶⁾이 늘어나면서 그린 수소의 비중도 확대되고 있다. 실제로 2023년말 기준 수전해 설비 용량은 1.4GW로 전년대비 두배 정도 증가하였으며 2024년말에는 5GW에 이를 것으로 추정된다.

수소 생산량이 늘고 있는 가운데 저탄소 수소 비중은 미미



자료: IEA(2024)

수전해 방식의 수소 생산이 빠르게 증가할 전망

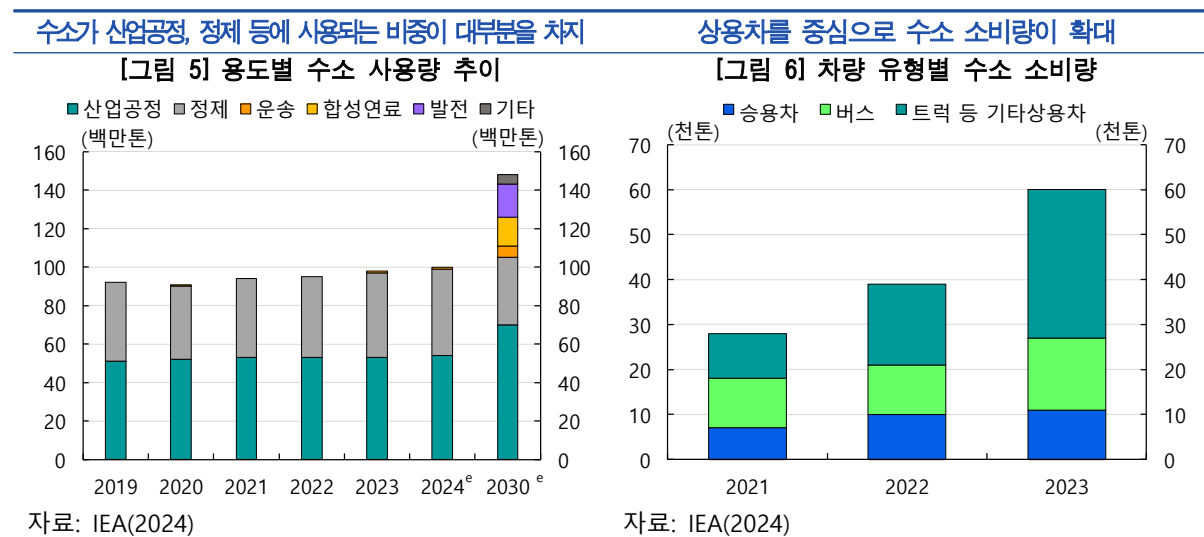


자료: IEA(2024)

- 탄소배출 저감장치(CCUS)를 갖춘 화석연료 기반의 생산이나 신재생에너지를 활용한 수전해 방식의 생산 등 탄소배출이 없거나 낮은 방식으로 생산된 수소(low-emissions hydrogen)를 말한다.
- 전기분해 기반의 수소 생산 방법으로, 물을 전기분해하여 수소를 추출하기 때문에 탄소를 전혀 배출하지 않는 친환경 기술이다.
- 메탄(CH₄)이 주성분인 천연가스에 고온·고압의 수증기를 주입해 순수한 수소(H₂)를 분리하는 방식이다. 수소 생산방식별 자세한 분류는 <참고1> 참조하기 바란다.
- IEA(2024)는 현재까지 발표된 국가별 사업계획을 통해 추산해 볼 때, 2030년까지 유럽은 800만톤, 호주는 600만톤의 저탄소 수소가 수전해 방식으로 생산될 것으로 예상하였다.

7. 분야별 수소 사용량을 보면 여전히 정유, 화학, 철강 제조 등 전통적인 산업 분야에 사용되는 비중이 대부분을 차지하는 것으로 나타났다. 장거리 운송, 중공업, 에너지 저장 등 탈탄소화에 기여할 수 있는 분야에 활용되는 비중은 아직 1% 미만 수준인 것으로 나타났다.

8. 그러나 최근에는 수소 모빌리티⁷⁾(FCEV; Fuel Cell Electric Vehicle)를 중심으로 수소의 활용 범위가 빠르게 확장되고 있다. 운송 분야의 수소 사용량은 2022년에 전년대비 40% 증가한데 이어 2023년에 약 55% 증가하였다. 특히 상용차 부문은 버스와 트럭의 등록대수가 각각 25%, 50% 이상 증가하는 등 가파른 성장세를 보였다. 반면, 승용차는 증가율이 2022년 35%에서 2023년 15%로 크게 둔화되었다.



9. 국가별로 보면 중국은 버스, 트럭 등 상용차, 한국과 일본 등은 승용차 부문에 초점을 맞춰 보급을 확대하고 있다. 특히 전세계 수소 트럭의 95%가 중국에 집중되어 있을 만큼 중국⁸⁾은 수소 트럭 부문에서 높은 보급률을 가지고 있다. 수소 승용차의 경우 한국, 미국, 일본이 전체 수소 승용차의 50%, 25%, 10%를 각각 차지하여 높은 점유율을 나타냈다.

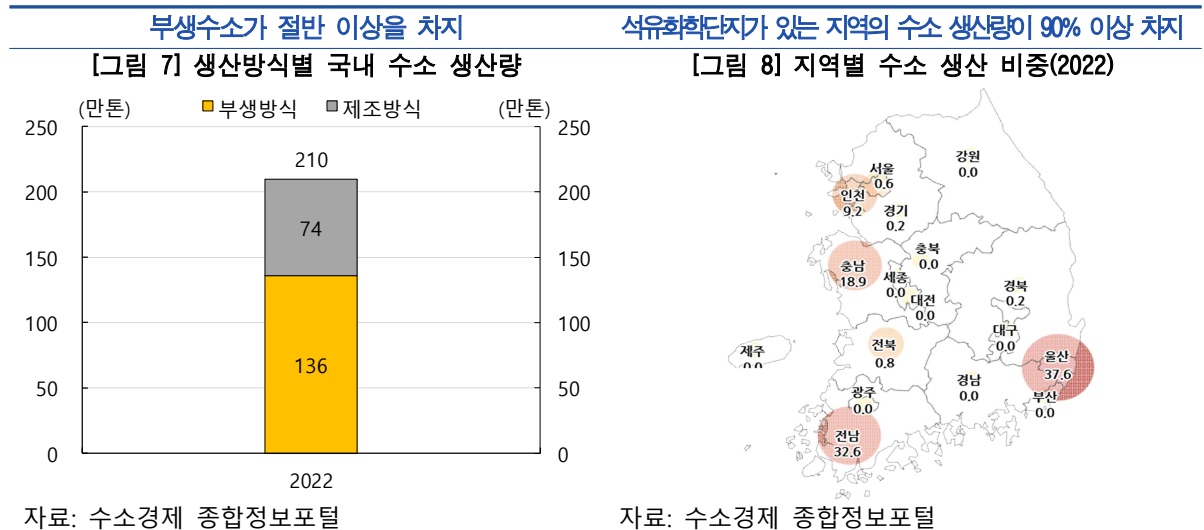
10. 한편 전세계적으로 운영 중인 수소 충전소는 1,200개소에 이른다. 2023년 기준 중국이 400개 이상으로 가장 많았으며, 유럽(280개), 한국(180개), 일본(170개)이 그 뒤를 이었다. 충전소당 차량의 비율을 보면 2024년 6월말 기준 미국이 200대로 가장 높았으며, 한국은 200대를 소폭 하회하며 두번째로 높은 수준을 보였다. 충전소당 차량 비율이 가장 여유 있는 국가는 유럽으로 50대를 밑도는 수준을 보였다.

7) 수소차의 경우 무게 대비 주행거리가 내연기관이나 전기차에 비해 월등히 길고 충전시간도 빠르다는 장점이 있다.
8) 중국이 수소 생산과 활용 분야에서 높은 점유율을 차지하고 있는 것은 기후위기에 대한 즉각적인 대응보다는 경제적·산업적 성장을 위해 지역 단위에서 적극적인 수소 지원 정책을 추진하고 있는데 기인하는 것으로 보인다(Center on Global Energy Policy, 2023년 10월).

2 국 내

11. 우리나라 수소의 대부분은 석유화학 및 정유 공정의 부산물로서 생산되고 있다. 2022년 기준 국내 수소 생산량은 210만톤으로 석유화학 및 제철공정에서 나오는 부생수소가 65%로 절반 이상을 차지하고 있으며 나머지는 천연가스 개질 등의 방식을 통해 생산되고 있다.

12. 지역별로 보면 대규모 석유화학단지가 있는 울산(38%), 전남(33%), 충남(19%)의 수소생산량이 전체의 90% 이상을 차지하고 있다. 이들 지역에서 생산된 수소의 대부분은 공정에 재투입되어 자체 소비되며 남은 약 10% 정도가 시중에 유통된다⁹⁾. 전북지역의 수소 생산량은 1.8톤으로 전국의 0.8% 수준이며 주로 부생방식으로 생산되고 있다.



13. 반면 그린수소 생산은 아직 미미한 수준이다. 우리나라는 그동안 부생수소를 중심으로 수소 공급이 이루어지면서 그린수소 생산을 위한 기술과 인프라가 선진국에 비해 부족하였다. 이에 정부는 2021년 11월 '제1차 수소경제 이행 기본계획'을 수립하고 대규모 수전해 기술 확보 등을 통한 그린수소 중심의 공급체계 전환을 추진하였다. 최근에는 제주 등 일부 지역¹⁰⁾에서 재생에너지 전력을 활용하여 그린수소 생산에 성공하였다. 다만 아직 높은 재생에너지 발전단가와 수송 비용 등으로 그린수소의 공급단가는 주요국에 비해 높은 수준¹¹⁾이다.

9) 2018년 기준 국내 수소생산의 대부분은 원료로 자체 공정에 재투입되며 외부 판매량은 14%에 불과하다(2021 수소경제 활성화를 위한 에너지 밸런스 구축방안, 에너지경제연구원).

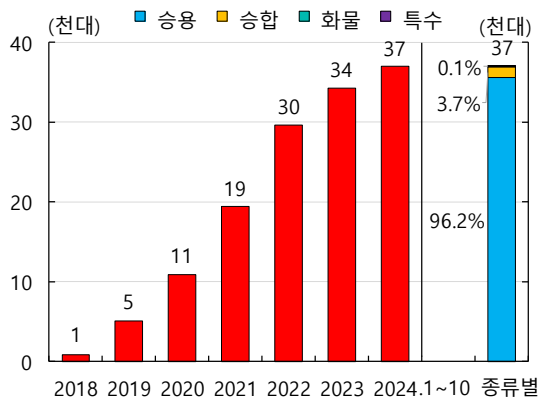
10) 제주도는 2023년 10월부터 행원 그린수소 생산기지¹⁰⁾에서 인근 풍력발전소의 생산 전력을 기반으로 하여 하루 600kg의 그린수소를 생산에 성공하였으며 환경부는 성남시에 위치한 정수장의 수력 발전기를 활용하여 하루에 188kg의 그린수소 생산에 성공하였다.

11) 현재 그린수소의 생산단가는 kg당 2만원대로 글로벌 생산단가(4-12달러/kg)에 비해 높은 수준이다.

14. 수소의 국내 활용 분야를 보면 산업용 연료가 대부분을 차지하고 있기는 하지만 여타 국가에 비해 수송과 발전 분야의 활용도가 높은 편이다. 특히 우리나라는 지속적인 연구개발을 통해 수소차와 연료전지 분야의 기술적 우위를 점하고 있다. 또한 2019년 정부의 '수소경제 활성화 로드맵' 발표 이후 수소차, 연료전지 등의 보급이 빠르게 확대되면서 수소 시장의 성장세를 주도하였다. 2024년 10월말 기준 국내 수소차 등록대수는 3만 7천여대로 2019년 대비 7배 증가하였으며, 전세계에서 가장 높은 보급률을 나타냈다. 연료전지 발전설비 용량도 2023년 기준 1,067MW 규모로 2019년 대비 2배 이상 증가하였다.

국내 수소차 등록대수는 지속적으로 확대

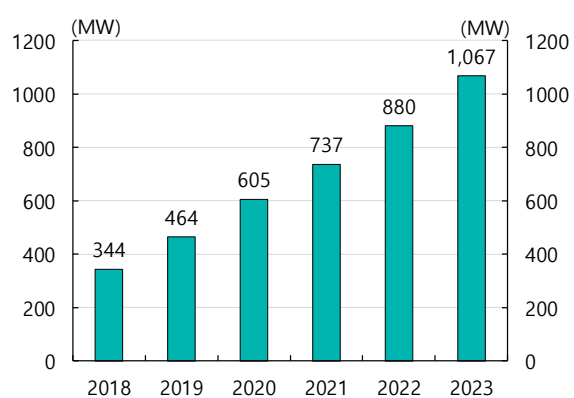
[그림 9] 수소차 등록대수 추이



자료: 수소경제 종합정보포털

연료전지 발전설비는 지속적으로 확대

[그림 10] 연료전지 발전설비 용량



자료: 전력통계정보시스템

15. 한편 국내 수소산업 생태계를 분야별 사업체 수로 평가해보면 생산보다는 활용 분야를 중심으로 구축되어 있는 것으로 나타났다. 산업통상자원부의 조사 결과(2022년말 기준)¹²⁾에 따르면 활용 분야가 전체의 46.6%로 가장 많았고 유통이 25.8%, 관련 서비스가 14.8%, 생산이 12.8%로 가장 낮은 수준을 보였다. 활용 분야 중에서는 모빌리티가 전체의 19.0%로 비중이 가장 높았으며 수소 공정 활용(15.1%), 연료전지(7.2%) 등이 뒤를 이었다.

16. 아울러 국내 지역별 현황을 살펴보면 각 지자체는 특화자원에 기반하여 지역적 특성에 맞는 수소산업 생태계 구축을 추진하고 있다. 대표적 항만 도시인 부산, 인천, 울산, 경기(평택) 등의 경우 지리적 이점을 활용하여 수소의 저장·운송 및 활용 분야에 특화 전략을 추진하고 있다. 에너지 자원이 풍부한 제주, 경북(울진) 등에서는 재생에너지, 원자력 등을 활용한 수소 생산 분야에 초점을 맞추고 있다. 전북은 재생에너지 인프라에 기반한 그린수소 생산과 중대형 모빌리티 중심의 수소 활용 분야에 특화한 육성전략을 펼치고 있다.

12) 산업통상자원부가 수소와 관련하여 생산, 저장, 운송, 활용, 서비스 등의 산업활동을 하는 기업체를 대상으로 조사하였다(2023년 수소산업실태조사 보고서).

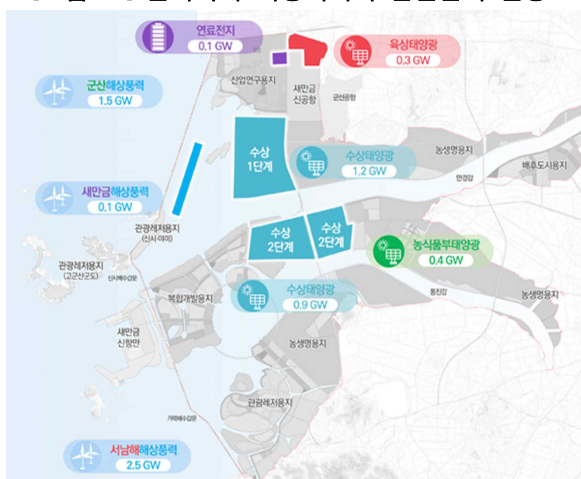
III. 전북지역 수소산업의 여건

1 지리적 여건

17. 전북지역은 새만금 등 재생에너지 발전단지의 구축이 추진되고 있어 그린수소 생산에 유리하다. 현재 전북지역에는 새만금 재생에너지 발전단지(약 2.6GW)를 비롯하여 서남권 해상풍력단지(2.5GW), 군산 해상풍력단지(1.5GW) 등 대규모 재생에너지 발전단지가 구축중에 있다. 현재 전북의 재생에너지 보급 용량은 5.4GW 수준으로 대규모 발전단지가 완공될 경우 5GW 이상의 추가 용량을 확보할 수 있을 것으로 예상된다. 재생에너지 기반의 전력 공급이 늘어날 경우 이를 활용한 그린수소 생산이 가능해지고, 수소의 생산단가도 절감될 수 있을 것으로 보인다.
18. 또한 항만이 인접하여 수소의 수입 또는 수출이 용이하다는 장점이 있다. 현재 새만금 지역에는 신항만 건설사업이 진행중이다. 새만금 신항이 향후 탄소중립항만¹³⁾으로 지정될 경우 전북지역이 수소를 생산 또는 수입한 후 이를 수요처로 공급하는 허브 역할을 수행할 수 있을 것으로 기대된다.
19. 다만 재생에너지 발전단지, 항만 등의 인프라가 구축되기까지는 다소 시간이 소요될 것으로 보인다. 새만금 발전단지와 서남권 해상풍력단지는 현재 사업자 선정 등의 과정에 있어 2030년 이후 조성이 마무리될 것으로 보이며, 군산 해상풍력단지는 2028년 착공될 예정이다. 새만금 신항은 2026년에 2선석을 개항한 후 배후부지 설계 등을 거쳐 2027년 하반기에 본격적인 공사가 착공될 예정이다.

새만금 등 재생에너지 발전단지 구축이 추진중

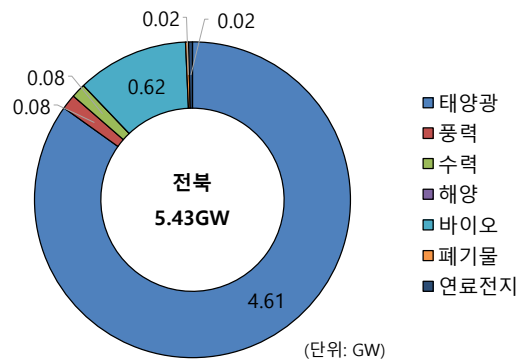
[그림 11] 전북지역 재생에너지 발전단지 현황



자료: 새만금개발청

현재 전북지역의 신재생에너지 보급 용량은 5.4GW

[그림 12] 신재생에너지별 보급 용량(2023년)



자료: 한국에너지공단, 전북연구원

13) 해양수산부가 추진하는 ‘탄소중립 항만’은 탄소배출을 줄이고 수소, 암모니아 등의 친환경 에너지를 안전하게 수입, 보관, 가공할 수 있는 항만을 말한다.

2 산업적 여건

20. 전북지역은 수소산업 분야별로 다양한 기업들이 입지하고 있다. 생산 분야에서는 알카라인 수전해 설비 제조 업체인 아헤스가 대표적이다. 동 업체는 대용량·고효율의 수전해 설비를 개발하여 2023년 12월 국내 최초로 수전해 설비 수출에 성공하였다. 저장 분야에서는 수소차의 핵심부품인 차량용 연료탱크와 튜브트레이러를 생산하는 일진하이솔루스, 저장용기의 원재료인 탄소섬유를 개발하는 효성첨단소재 등이 전북에 소재하고 있다. 활용 분야에서는 대표적 수소차 생산 업체인 현대자동차가 있다. 현대자동차 전주공장은 꾸준한 연구개발을 통해 신모델을 출시¹⁴⁾하며 수소 상용모빌리티 특화 생산기지로 자리 잡고 있다. 지난해에는 두산하이엑시움모터스가 군산공장으로 본사 이전 계획을 발표하였으며 금년중 수소버스 출시를 앞두고 있다.

21. 2023년 3월에는 완주군이 수소특화 국가산업단지 최종 후보지에 선정되면서 수소산업 육성의 추진 동력을 확보하였다. 예비타당성 조사 등을 거쳐 최종 선정될 경우 총 2,562억원이 투자되어 1.6km²(50만평) 규모의 국가산업단지가 기존 완주 산업단지 인접지에 2027년까지 조성될 예정이다. 동 선정으로 여러 수소 관련 기업이 추가적으로 전북에 입주할 것으로 예상된다.

22. 아울러 전북에는 수소 기업을 위한 시험, 인증, 연구 센터 등 지원 환경이 잘 마련되어 있다. 2024년 5월에는 부안군에 국내 최초의 수전해 기반 수소생산기지가 착공되어 향후 충전소, 연구시설 등에 수소를 공급할 예정이다. 또한 완주 산업단지를 중심으로 수소용품검사인증센터, 수소저장용기시험센터, 수소차 폐연료전지 시험인증 특화센터 등이 구축되고 있어 기업의 연구개발 등을 지원할 예정이다.

수소산업 분야별로 다양한 기업들이 입지

[표 1] 전북 소재 수소 관련 주요 기업

분야	업체	위치	주요 생산품
생산	아헤스	완주	P2G 수전해 설비
저장	일진하이솔루스	완주	수소저장용기(탄소소재)
	플라스틱옵니엄	완주	수소저장용기
	덕산에테르시티	부안	수소저장용기(충전소용)
	효성첨단소재	전주	수소저장용기(탄소섬유)
활용	현대자동차	완주	수소트럭, 수소버스
	두산하이엑시움모터스	군산	수소버스
	가온셀	완주	수소 지게차
	두산퓨얼셀	익산	연료전지
	비나텍	완주	연료전지 소재

자료: 전북연구원, 각 업체별 홈페이지

산업단지를 중심으로 수소 관련 다양한 인프라 구축중

[그림 13] 수소특화 국가산업단지



자료: 전북특별자치도, 완주군청

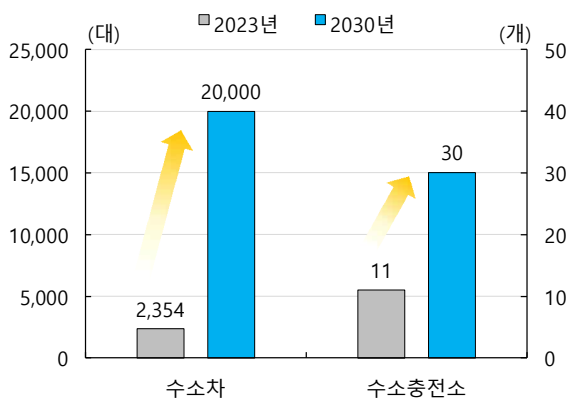
14) 수소전기버스 일렉시티(2019~), 수소전기트럭 엑시언트(2022~), 수소고속버스 유니버스(2023~) 등이 출시되었다.

③ 제도적 여건

23. 전북특별자치도는 특례를 통해 수소산업 육성을 위한 맞춤형 정책수립이 가능하다. 2024년 1월 특별자치도 출범으로 전북은 산업, 재정 등의 부문에서 자율적인 정책 수립이 가능해졌다. 12월에 시행된 전북특별법은 핵심 산업 육성을 위한 333개의 특례로 구성되어 있으며 수소경제 활성화를 위한 자치 권한에 대해서도 명시하고 있다. 전북은 향후 이를 통해 규제완화, 세제혜택 등 전북의 수소산업 특성에 맞는 정책 수립이 가능해질 것으로 기대된다.
24. 또한 수소차 구매 보조금 지원, 수소충전소 구축 등을 통해 도내 수소경제 활성화를 위해 노력하고 있다. 2024년 기준 전북의 수소 승용차 및 승합차 보조금 지원대수는 585대로 전국에서 4번째로 많은 수준이며 지원금액도 1대당 3,450만원으로 여타 지역에 비해 높은 수준이다. 전북특별자치도는 2030년까지 수소차와 충전소의 보급을 각각 20,000대, 30개소까지 늘릴 계획이다.
25. 이에 더해 도내 대학 등과 연계한 수소 전문 인력 양성체계가 구축되어 있어 기업 수요에 맞는 인력 공급이 가능하다. 산업통상자원부가 수소 관련 기업들에게 지원 필요 분야를 조사한 결과 ‘인프라’, ‘자금’에 이어 ‘전문인력’이 3순위를 차지한 바 있다¹⁵⁾. 전북특별자치도는 올해부터 수소에너지고등학교를 개교하고 수소산업 맞춤형 교육을 실시할 예정이며 도내 주요 대학에서는 수소 관련 학과¹⁶⁾가 설치되어 전문인력이 체계적으로 양성될 예정이다.

2030년까지 수소차 2만대, 충전소 30개소로 확대

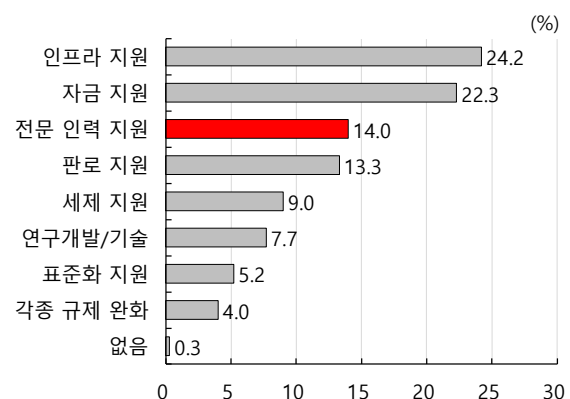
[그림 14] 전북 수소차 및 충전소 보급 계획



자료: 전북특별자치도(2024.2)

수소산업 지원 필요 분야 중 전문인력 지원이 3순위 차지

[그림 15] 수소산업 육성·발전을 위한 지원 필요 분야



자료: 산업통상자원부(2023)

15) 수소 전문인력 확충방안으로는 ‘특성학교, 환경관련 학과, 교육과정 등 신설 및 개편’이 26.0%로 1순위를 차지하였다(2023년 수소산업실태조사).

16) 우석대학교에는 2025년부터 수소모빌리티공학과, 수소에너지공학과가 신설될 예정이며, 이외에도 전북대학교 ‘수소에너지 융복합 기술혁신 인재양성사업단’, 군산대학교 ‘RIS에너지신산업사업단’ 등의 수소 인력 양성 사업이 추진되고 있다.

IV. 전북지역 수소산업의 경제적 파급효과 분석

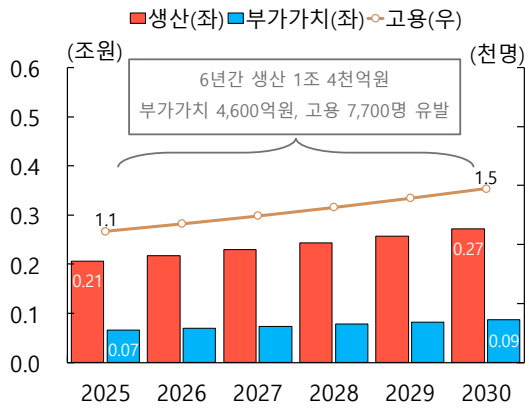
1 산업연관분석

26. 본절에서는 지역산업연관표(2015)¹⁷⁾ 및 수소산업실태조사(2023) 자료를 이용하여 전북지역 수소산업의 경제적 파급효과를 추정하였다¹⁸⁾. 동 자료를 통해 2025년 전북지역 수소산업에 대한 투자액 규모를 1,700억원¹⁹⁾으로 설정하였으며, IEA(2024)의 글로벌 수소경제 전망에 따라 2030년까지 연평균 5.8%²⁰⁾씩 증가할 것으로 가정하였다.

27. 전북지역 수소산업에 대한 투자가 향후 6년(2025~2030) 동안 1조 2천억원 발생할 경우, 역내에 생산 1조 4천억원과 부가가치 4,600억원이 유발되며 7,700명의 고용이 창출될 것으로 추정되었다. 2025년 역내 유발효과는 생산 2,100억원, 부가가치 700억원, 고용 1,100명으로 나타났다. 이는 전북 GRDP(64조 2,000억원, 2023년)의 약 0.3%(생산 기준) 수준이며, 2030년에는 0.4%(2,700억원)까지 상승할 것으로 예측된다.

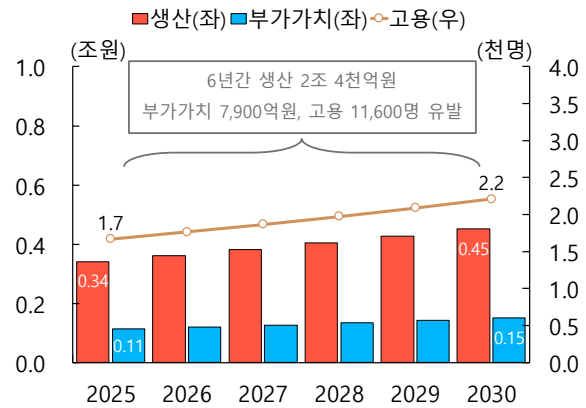
28. 또한 동기간 전국에 대한 유발효과는 생산 2조 4천억원 및 부가가치 7,900억원 수준이며, 11,600명의 고용이 창출될 것으로 보인다. 특히 2025년에 생산 3,400억원, 부가가치 1,100억원, 고용 1,700명을 유발시키는데, 동 효과가 2030년에는 생산 4,500억원, 부가가치 1,500억원, 고용 2,200명까지 성장할 것으로 예측된다.

2025~2030년간 역내에 생산 1조 4천억원, 부가가치 4,600억원, 고용 7,700명 유발
[그림 16] 전북 수소산업의 역내 파급효과



자료: 저자 시산

동기간 전국에는 생산 2조 4천억원, 부가가치 7,900억원, 고용 11,600명 유발
[그림 17] 전북 수소산업의 전국 파급효과



자료: 저자 시산

17) 지역산업연관표는 지역별로 상이한 생산기술구조와 거래형태를 반영하여 지역간 및 산업간 상호의존관계를 분석할 수 있도록 한 통계표이다. 지역산업연관표에 대한 자세한 내용은 <참고 2>를 확인하길 바란다.

18) 전북지역 수소산업의 산업연관분석에 대한 자세한 내용은 <참고 3>을 확인하길 바란다.

19) 전북 수소산업 관련 자료 부재로 전국 수소기업의 투자규모 4.1조원(2022년)과 전북 수소기업 비중 3.4%(96개)를 활용하여, 2022년 전북지역 수소기업의 투자액을 0.14조원으로 가정하였다. 이후 IEA(2024)의 글로벌 전망(연평균 성장률 5.8%)을 토대로 2025년 투자액 규모를 0.17조원으로 산정하였다.

20) 국내 수소산업(매출액·투자액 등)에 대한 전망자료 부재로 국제에너지기구(IEA)의 수소경제 성장 전망치를 활용하였다.

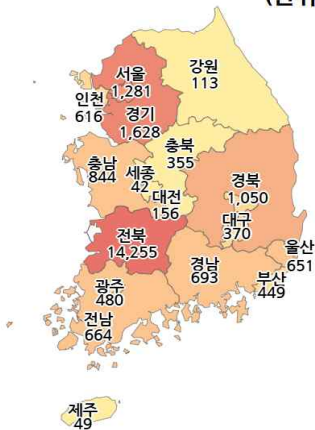
2 지역별 · 산업별 생산유발효과

29. 전북지역 수소산업의 지역별(전북 외) 생산유발효과(2025~2030년)는 경기·서울·경북 순으로 크게 나타났다. 구체적으로 동 산업(2025~2030년)은 경기 1,600억원, 서울 1,300억원, 경북 1,100억원 등의 생산을 유발시킬 것으로 예상된다. 이는 전북지역 수소산업이 경기·경북지역의 자동차 관련 산업(자동차·자동차부품·특장차·트레일러 등), 서울지역의 기계장비²¹⁾ 산업 등과 관련성이 크기 때문인 것으로 보인다.

30. 또한 동 산업은 전국의 기계장비, 운송장비 산업 등과 전후방²²⁾ 연계수준이 높은 것으로 분석되었다. 먼저 수소산업의 전방산업으로 기계장비(0.431, 생산유발계수), 운송장비(0.311), 운송서비스(0.136) 등이, 후방산업으로는 기계장비(0.415), 운송장비(0.293), 금속가공제품(0.189) 등이 비교적 큰 연관성을 가지는 것으로 나타났다. 특히 동 결과는 운송장비²³⁾ 및 기계장비²⁴⁾에 포함되는 일반목적용 기계(공기·액체조절장치 등)와 자동차·선박 관련 산업 등이 전북지역 수소산업과 연관성이 높은데 기인한 것으로 추정된다.

전북 수소산업의 역외 생산유발효과는 경기·서울·경북순

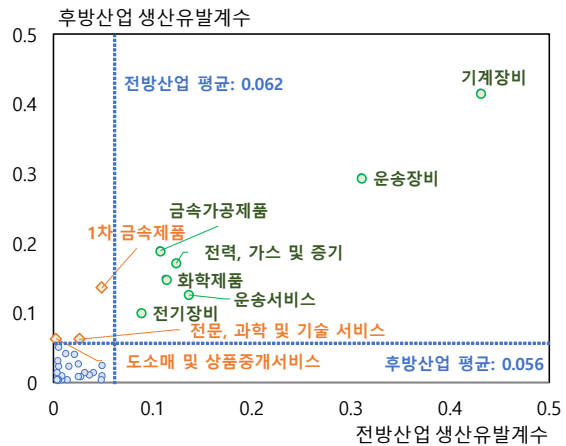
[그림 18] 전북 수소산업의 2025~2030년간 지역별 생산유발효과 (단위: 억원)



자료: 저자 시산

전북 수소산업과 전국의 기계·운송 장비 등이 전후방 연관수준이 높게 나타남

[표 19] 전북 수소산업의 전후방 연관산업



자료: 저자 시산

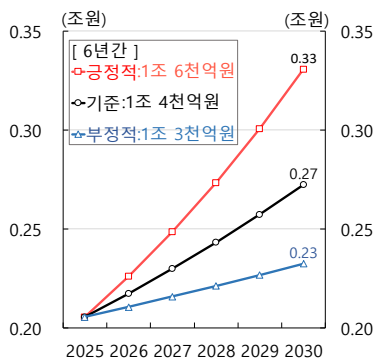
- 21) 특히 서울지역 기계장비 품목중 공기 및 액체 조절장치에 대한 파급효과가 크게 나타났다. 공기 및 액체 조절장치는 에어컨, 공기조절장치, 산업용 냉동·냉장 장비, 액체여과청정기(하수정화장비·상수도용 여과기 등) 등을 포함한다.
- 22) 수소산업이 A 산업의 중간재로 투입되면 A 산업은 수소산업의 전방산업(down-stream)이 되며, B 산업이 수소산업의 중간재로 투입되면 B 산업은 수소산업의 후방산업(up-stream)으로 정의된다.
- 23) 전북지역 수소산업과 후방으로 연관된 운송장비 산업은 자동차부품 산업 등이며 전방으로 연관된 운송장비 산업은 자동차 산업 등이 있다.
- 24) 후방으로 연관된 기계장비 산업은 펌프 및 압축기 등이며 전방으로는 연관된 기계장비 산업은 내연기관 및 터빈 산업 등이 있다.

③ 시나리오 분석

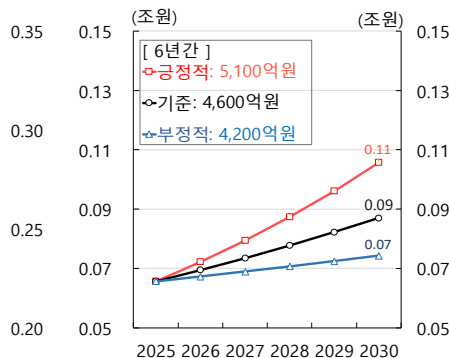
31. 본고에서는 대내외 불확실성에 따른 다양한 성장경로(긍정적, 부정적)를 고려하여, 향후 전북지역 수소산업에 대한 투자가 역내 경제에 미친 효과를 추정하였다. 먼저 긍정적 시나리오는 완주 국가수소산업단지 최종 선정, 재생에너지 발전단지 조기 완공 등 우호적 산업환경 조성에 따라 수소산업의 투자액이 연평균 10%²⁵⁾(기준 5.8%)씩 성장하는 것으로 가정하였다. 한편 부정적 시나리오에서는 수소산업 성장세 및 투자 둔화, 높은 생산단가 유지 등 비우호적 산업환경으로 동 투자액의 연평균 성장률이 2.5%²⁶⁾인 경우로 설정하였다²⁷⁾.
32. 긍정적 시나리오에서 수소산업 투자(2025~2030년간 1조 3천억원)의 경제적 파급효과는 생산 1조 6천억원, 부가가치 5,100억원, 고용 8,600명으로 나타났다. 특히 동 시나리오에서 유발효과는 기준 시나리오 대비 11.2%(생산 +1,600억원, 부가가치 +500억원, 고용 +900명) 증가하였다. 또한 2030년 전에 새만금 신항이 조기 활성화 된다면 동 유발효과는 보다 확대될 것으로 예상된다.
33. 한편 부정적 시나리오(2025~2030년간 1조 1천억원)에서는 생산 1조 3천억원, 부가가치 4,200억원, 고용 7,100명이 발생할 것으로 보인다. 동 시나리오에서 유발효과는 기준 시나리오 대비 약 8.0%(생산 -1,100억원, 부가가치 -400억원, 고용 -600명) 감소될 것으로 추정된다. 아울러 수소산업에 대한 투자 위축으로 전북지역내 수소기업의 집적이 충분히 이루어지지 않거나 새만금 탄소중립 항만 지정 지연 등 비우호적 산업환경이 조성된다면, 동 유발효과는 더욱 축소될 것으로 보인다.

긍정적 시나리오에서 역내 유발효과(2025~2030년)는 기준 대비 생산 1,600억원, 부가가치 500억원, 고용 900명 만큼 증가하였으나, 부정적에서는 기준 대비 생산 1,100억원, 부가가치 400억원, 고용 600명 만큼 감소

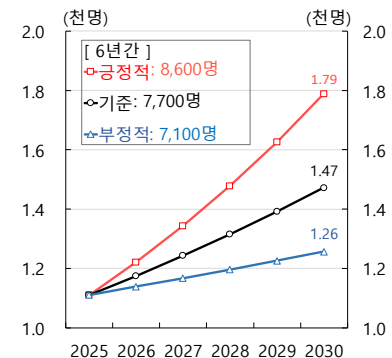
[그림 20] 생산 유발효과



[그림 21] 부가가치 유발효과



[그림 22] 고용 유발효과



자료: 저자 시산

25) 수소 생산량의 연평균 성장률을 비교적 높게 전망했던 KPMG(2021)의 전망치(10%)를 사용하였다.

26) 과거(2023년) 수준의 수소생산량 성장률(전년대비 2.5%)을 이용하였다(IEA, 2024).

27) 전북지역 수소산업은 전문기업, 전후방 기업 등 산업규모가 작기 때문에 향후 집적경제가 충분히 이루어지지 않을 가능성도 있다. 또한 글로벌 수소시장 및 지자체간 경쟁이 강화되고 있어 향후 전북지역 수소산업의 성장 및 민간투자에 위협요인이 될 수 있다(전북연구원, 2024).

V. 종합평가 및 시사점

34. **전북지역 수소산업 육성을 위한 대내외 여건은 양호한 것으로 보인다.** 전 세계적으로 재생에너지를 활용한 그린수소 수요가 증가하고 있는 가운데 전북 지역은 재생에너지 발전단지를 기반으로 한 그린수소 생산에 유리한 상황이다. 또한 향후 새만금 신항이 건설될 경우, 역내에 비교적 낮은 운송비용으로 수소에너지를 공급할 수 있을 것으로 보인다. 마지막으로 완주 수소특화 국가산업단지내 생산, 저장, 운송, 활용, 서비스(시험·인증·연구센터 등) 관련 다양한 수소기업이 입주하기 때문에 집적효과가 발생할 수 있을 것으로 판단된다.
35. **한편 수소산업에 대한 투자(2025~2030년)가 1조 2천억원 발생할 경우 전북 지역 내 유발효과는 생산 1조 4천억원, 부가가치 4,600억원, 고용 7,700명으로 나타났다.** 또한 전북 수소산업에 대한 산업환경이 우호적이라면 동 유발효과는 생산 1조 6천억원(+1,600억원), 부가가치 5,100억원(+500억원), 고용 8,600명(+900명)까지 확대될 것으로 추정된다. 반대로 비우호적 산업환경이 조성된다면 동 효과는 생산 1조 3천억원(-1,100억원), 부가가치 4,200억원(-400억원), 고용 7,100명(-600명)까지 축소될 것으로 보인다. 따라서 수소산업의 경제적 파급효과를 보다 확대하기 위해 기업의 집적과 산업성장을 위한 꾸준한 지원이 병행될 필요가 있다.
36. **구체적으로 단기적인 측면에서는 비교우위 산업인 수소 모빌리티를 집중적으로 육성할 필요가 있다.** 특히 전북지역은 수소 모빌리티를 중심으로 한 산업생태계가 우수하며, 지원센터·충전소 등 인프라도 다수 구축되어 있다. 또한 완주군이 수소특화 국가산업단지 최종후보지에 지정(2023.3월)되면서 향후 다수의 수소기업이 입주할 것으로 보인다. 따라서 도내 유관기관은 수소 모빌리티 산업의 전후방 밸류체인(생산·저장·운송·활용·서비스 등)을 구축하여 집적효과를 제고할 필요가 있다. 또한 세제 혜택²⁸⁾ 등 다양한 인센티브 제공을 통해 역내에 수소 모빌리티 기업을 유치하는 방안도 검토해 볼 수 있다.
37. **중장기적인 측면에서는 역내 수소산업의 집적효과를 향상시키기 위해 수소 생산 인프라에 대한 지속적인 투자를 검토해볼 수 있다.** 현재 전북지역은 수소생산 관련 기업 수가 부족하기 때문에 집적효과를 발생시키는 밸류체인을 형성하기에 미흡한 상황이다. 다만 향후 그린수소 생산 인프라(재생에너지 발전단지 구축 등)가 충분히 형성된다면 수소 생산의 경제성이 확보되어 관련 기업이 더욱 유입될 가능성이 있다. 따라서 중장기적으로 수소생산의 경제성을 높일 수 있는 인프라에 대한 지속적인 투자가 필요할 것으로 보인다.

28) 예를 들어 전북특별법에 따라 투자진흥지구 등에 입주하는 기업은 일정기간 동안 법인세·소득세·재산세 등 세제 혜택을 받을 수 있다.

참고 1 수소의 생산방식 및 수소산업 밸류체인

□ 수소는 가스, 석탄, 석유 등 1차 에너지를 활용하여 다양한 방식으로 생산이 가능한 2차 에너지로 부생방식, 개질방식, 수전해방식 등으로 분류

— 이 중 최근 주목받고 있는 방식은 신재생에너지에서 생산된 전기로 물을 분해하여 생산하는 방식으로 이렇게 생산된 수소를 '그린수소'로 지칭

수소의 생산방식은 크게 부생방식, 개질 방식, 수전해 방식으로 분류

[표 A1-1] 수소의 생산방식별 분류

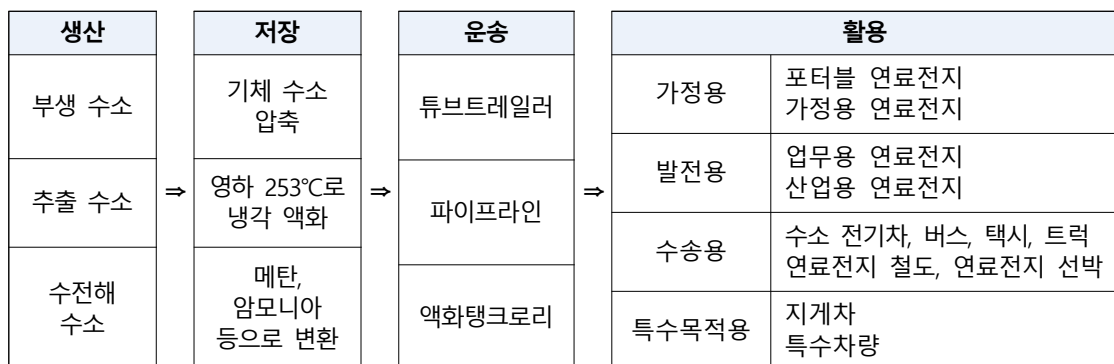
생산방식		에너지원	장점	단점
부생방식 (By-product)	화학·철강 공정의 부산물을 분리·정제	석유, 코크스, 나프타 등	수소 생산을 위한 추가 설비나 투자 비용이 적음	추가생산 제한적 이산화탄소(CO ₂) 발생
제조방식	개질 (Reforming)	천연가스, LPG, 석탄 등	대량생산 가능 저렴한 생산단가	이산화탄소(CO ₂) 발생 에너지 안보 취약
	수전해 (Electrolysis)	원자력 신재생에너지 (태양력, 풍력, 수력)	이산화탄소(CO ₂) 미발생 대량생산 가능 이산화탄소(CO ₂) 미발생 친환경적	수소 생산을 위한 잉여 전력 한계 높은 생산단가 지역적 제한 대량생산 어려움 기술 개발중

자료: 한국가스공사, 포스코경영연구원(2019)에서 발췌

□ 수소산업의 밸류체인은 수소의 생산, 저장, 운송, 활용 등 수소와 관련된 모든 산업 분야를 말함

수소산업을 밸류체인은 크게 생산, 저장, 운송, 활용 분야로 구성

[표 A1-2] 수소산업 밸류체인



참고 2 지역산업연관표와 유발계수

- [지역산업연관표] 지역산업연관표는 지역별로 상이한 생산기술구조와 거래형태를 반영하여 지역간 및 산업간 상호의존관계를 분석할 수 있도록 한 통계표
- 2개 지역(지역 r , 지역 s), 2개 산업(산업1, 산업2)으로 구성된 간단한 경제로 지역산업연관표를 나타내면 다음과 같음

[표 A2-1] 지역산업연관표(IRIO)의 구성 예시

			중간수요				최종수요		지역 총산출액
			지역 r		지역 s		지역 r	지역 s	
			산업1	산업2	산업1	산업2			
중간 투입	지역 r	산업1	X_{11}^{rr}	X_{12}^{rr}	X_{11}^{rs}	X_{12}^{rs}	Y_1^{rr}	Y_1^{rs}	X_1^r
		산업2	X_{21}^{rr}	X_{22}^{rr}	X_{21}^{rs}	X_{22}^{rs}	Y_2^{rr}	Y_2^{rs}	X_2^r
	지역 s	산업1	X_{11}^{sr}	X_{12}^{sr}	X_{11}^{ss}	X_{12}^{ss}	Y_1^{sr}	Y_1^{ss}	X_1^s
		산업2	X_{21}^{sr}	X_{22}^{sr}	X_{21}^{ss}	X_{22}^{ss}	Y_2^{sr}	Y_2^{ss}	X_2^s
수입			M_1^r	M_2^r	M_1^s	M_2^s	Y^1	Y^2	
부가가치			V_1^r	V_2^r	V_1^s	V_2^s			
지역 총투입액			X_1^r	X_2^r	X_1^s	X_2^s			

- ※ (기호정의) X_{ij}^{rs} : s 지역 j 산업의 생산을 위한 r 지역 i 산업 투입액
 X_i^r : r 지역 i 산업의 총산출액 또는 총 투입액
 Y_i^{rs} : s 지역의 r 지역 i 산업에 대한 최종수요
 M_i^r : r 지역 i 산업의 수입액
 V_i^r : r 지역 i 산업의 부가가치

- [유발계수] 특정 품목에 대한 최종수요 1단위 발생시 전 산업의 생산·부가가치·고용에 유발되는 효과
- (생산유발계수) 특정 품목에 대한 최종수요가 1단위 발생하였을 때 전 산업의 생산에 유발되는 직·간접적 파급효과
 - (부가가치유발계수) 특정 품목에 대한 최종수요가 1단위 발생하였을 때 전 산업의 부가가치에 유발되는 직·간접적 파급효과
 - (취업유발계수) 어떤 품목에 대한 최종수요가 1단위(10억원) 발생하였을 때 전 산업의 고용에 유발되는 직·간접적 파급효과

참고 3 전북지역 수소산업의 유발계수

- 수소산업은 크게 생산, 저장·운송, 활용, 서비스 부문으로 구분(수소산업실태조사 2023)되며, 각 부문에 해당되는 품목별 생산·부가가치·취업유발계수를 통해 전북 지역 수소산업의 유발계수를 추정
- 본고는 수소산업실태조사(2023)와 최수빈 외(2023)를 참고하여 지역산업연관표 (2015)에서 수소산업의 하위부문별 품목을 [표 A3-1]과 같이 선정

[표 A3-1] 수소산업 포괄품목

2015 지역산업연관표		수소산업 하위부문별 해당여부			
코드	품목명(소분류)	생산	저장·운송	활용	서비스
172	기초무기화학물질	○			
190	화학섬유		○		
272	열간압연강재		○		
301	구조용 금속제품 및 탱크		○	○	
371	발전기 및 전동기			○	
381	내연기관 및 터빈			○	
382	펌프 및 압축기	○	○	○	
383	일반목적용기계 부품	○	○	○	
385	공기 및 액체 조절장치	○	○		
401	자동차			○	
402	특장차 및 트레일러		○		
403	자동차 부품			○	
410	선박			○	
450	전력 및 신재생에너지			○	
461	도시가스	○			
532	도로운송서비스		○	○	
700	연구개발				○
729	기타 과학기술 및 전문서비스				○
741	사업시설 유지관리 및 조경서비스				○
749	기타 사업지원서비스				○
760	교육서비스				○
810	사회단체				○
821	자동차 및 소비용품 수리서비스				○

□ 수소산업의 하위품목별 유발계수는 다음 [표 A3-2]와 같음

[표 A3-2] 전북지역 수소산업의 생산·부가가치·취업유발계수				
코드	품목명(소분류)	생산	부가가치	취업 ¹⁾²⁾
172	기초무기화학물질	1.67	0.58	5.25
190	화학섬유	1.86	0.63	5.72
272	열간압연강재	1.93	0.62	6.12
301	구조용 금속제품 및 탱크	2.26	0.72	9.19
371	발전기 및 전동기	2.03	0.67	7.29
381	내연기관 및 터빈	2.09	0.67	(38:일반목적용 기계) 8.60
382	펌프 및 압축기	2.01	0.71	
383	일반목적용기계 부품	2.05	0.71	
385	공기 및 액체 조절장치	2.27	0.70	(40:자동차) 9.04
401	자동차	2.54	0.72	
402	특장차 및 트레일러	2.39	0.75	
403	자동차 부품	2.62	0.72	10.63
410	선박	2.39	0.63	
450	전력 및 신재생에너지	1.49	0.59	3.51
461	도시가스	1.06	0.22	1.07
532	도로운송서비스	1.95	0.76	26.88
700	연구개발	1.45	0.90	10.66
729	기타 과학기술 및 전문서비스	1.46	0.92	14.73
741	사업시설 유지관리 및 조정서비스	1.47	0.93	(74:사업지원서비스) 20.47
749	기타 사업지원서비스	1.58	0.91	
760	교육서비스	1.53	0.93	17.74
810	사회단체	2.08	0.87	28.18
821	자동차 및 소비용품 수리서비스	2.23	0.79	31.05

주: 1) 지역산업연관표(2015)내 취업유발계수는 중분류부터 제공
2) 전북 수소산업의 최종수요 1단위(십억원)당 취업유발 인원수

□ 지역산업연관표내 품목별 유발계수와 가중치(하위부문별 규모)를 통해 전북지역 수소산업의 생산·부가가치·취업유발계수를 도출

[표 A3-3] 전북지역 수소산업의 하위부문별 생산·부가가치·취업유발계수			
하위 부문(전국 수소산업 규모 ¹⁾ 및 부문별 비중)	생산	부가가치	취업
생산(2.7조원, 0.22)	1.81	0.58	4.97
저장·운송(1.1조원, 0.09)	2.09	0.70	10.92
활용(8.1조원, 0.65)	2.14	0.69	10.73
서비스(0.6조원, 0.05)	1.69	0.89	20.47
최종 유발계수(하위부문 비중에 따른 가중평균)	2.05	0.68	9.99

주: 1) 전북지역 품목별 및 수소산업 규모에 대한 자료 부재로 전국 규모를 활용하여 가중치 계산

[참고문헌]

산업통상자원부, 2019, “정부, 「수소경제 활성화 로드맵」 발표” 보도자료

산업통상자원부, 2021, “제1차 수소경제 이행 기본계획” 공고안

산업통상자원부, 2023, “2023년 수소산업실태조사(2022년 기준)”

산업통상자원부·한국에너지공단, 2022, “2022 신·재생에너지 백서”

삼정KPMG 경제연구원, 2021, “수소생산에서 활용까지, 수소경제에서 찾는 기회”

에너지경제연구원, 2019, “신재생 여유전력을 활용한 수소 생산의 경제성 분석”

에너지경제연구원, 2021, “수소경제 활성화를 위한 에너지 밸런스 구축방안”

전북특별자치도, 2021, “전북도 수소산업 육성 발전계획 수립” 보도자료

전북특별자치도, 2024, “도민과 함께하는 탄소중립으로 생명경제 실현”
보도자료

제주특별자치도, 2024, “제주도, 국내 최초 그린수소 상업판매 개시” 보도자료

한국은행 포항본부, 2019, “포항지역 수소산업 육성방안”

환경부, 2023, “국내 최초 수력을 이용한 그린수소 생산시설 준공” 보도자료

Center on Global Energy Policy, 2023, “China’s Hydrogen Strategy: National vs. Regional Plans”

IEA, 2024, “Global Hydrogen Review 2024”

IEA, 2024, “World Energy Outlook 2024”

SK증권 리서치센터, 2024, “에너지 안보 확립을 위한 P2X: 세계가 수소를 찾는 이유”