

수소경제 활성화 로드맵에 따른 2020년도 주요사업 및 향후 고려사항

예산분석실 산업예산분석과
김은영 분석관

수소경제의 개념 및 미래 전망

● 수소경제의 개념

- 수소경제란 수소를 중요한 에너지원으로 사용하는 경제산업구조를 의미¹⁾
 - 화석연료 중심의 현재 에너지 시스템에서 벗어나 수소를 에너지원으로 활용하기 위하여 수소를 안정적으로 생산-저장-운송하는 데 필요한 모든 분야의 산업과 시장을 새롭게 만들어내는 경제산업구조

그림 1 수소경제 개념도

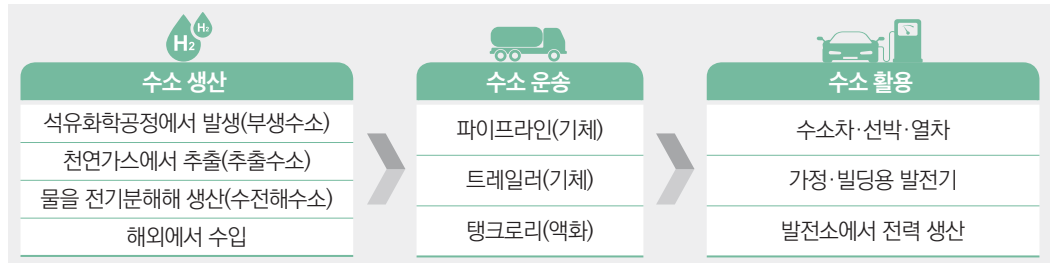
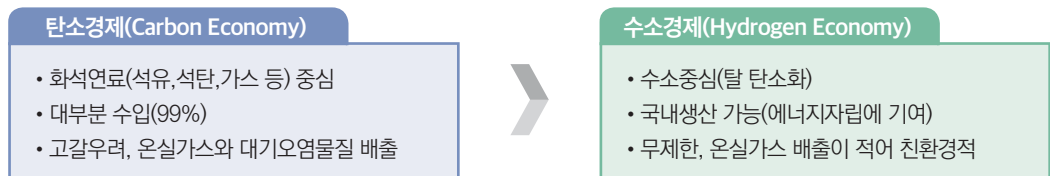


그림 2 탄소경제와 수소경제 비교



● 미래 수소경제 전망

- 전 세계 수소 수요가 급증하여 2050년 수소경제 시장은 약 2조 5천억 달러의 부가가치와 누적 3,000만개의 신규 일자리를 창출할 것으로 전망²⁾
 - 정부는 「수소경제 활성화 로드맵」(2019.1.)을 통하여 2040년까지 연간 43조원의 부가가치와 약 42만개의 신규 일자리를 창출할 것으로 기대

1) 수소는 우주 물질의 75%를 차지할 정도로 풍부하여 고갈 우려가 없고, 국내 생산이 가능하며, 부산물이 물(H₂O)밖에 없어 환경친화적(CO₂ free)인 특징을 지님

2) 글로벌 컨설팅 업체 매킨지(McKinsey) 연구 분석 보고서 'Hydrogen Scaling up', 2017.

「수소경제 활성화 로드맵」 주요 내용

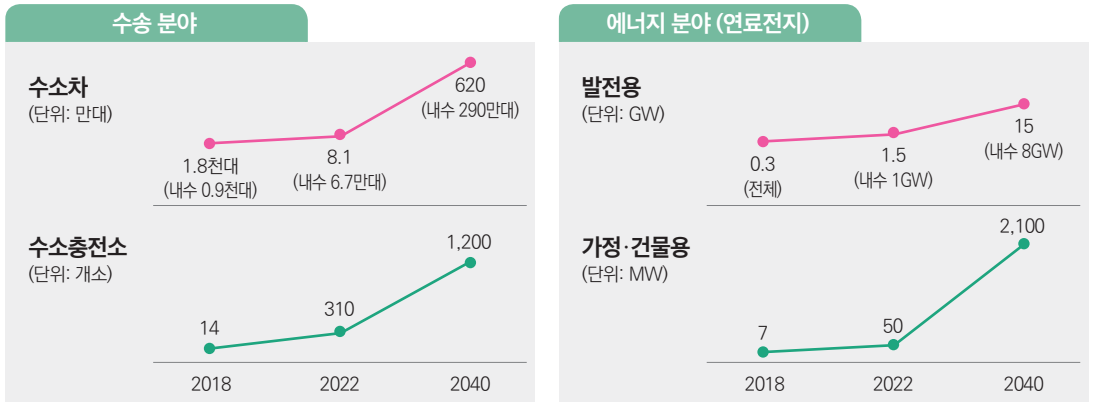
● 정부, 수소경제를 선도하기 위한 「수소경제 활성화 로드맵」 발표('19.1.)

- 정부는 2018년 8월, '혁신성장전략 투자방향'에서 수소경제를 3대 전략투자 분야³⁾로 선정한 데 이어 2019년 1월, 「수소경제 활성화 로드맵」 발표
- 수소 모빌리티(수소차 및 수소충전소), 에너지분야(연료전지 보급), 수소 생산·저장·운송 등과 관련하여 2040년까지 달성할 주요 추진과제 설정

● 「수소경제 활성화 로드맵」의 주요내용

- 수소 활용 단계: 수송 및 에너지분야 중심
 - 수송 분야: 2040년까지 수소차 620만대 보급, 수소충전소 1,200개소 확충
 - 에너지 분야: 2040년까지 발전용 15GW, 가정·건물용 2.1GW 연료전지 공급

그림 3 수소경제 활성화 로드맵에 따른 수송 및 에너지 분야 목표

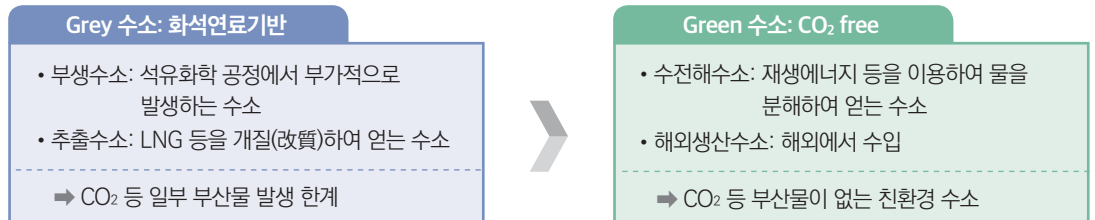


- 수소 생산 단계: Grey 수소 → Green 수소 생산 확대⁴⁾

[표 1] 수소경제 활성화 로드맵에 따른 수소 공급 및 가격

| 구분 | 2018년 | 2022년 | 2040년 |
|------|--|-----------|------------|
| 공급량 | 13만톤/年 | 47만톤/年 | 526만톤/年 이상 |
| 수소가격 | - | 6,000원/kg | 3,000원/kg |
| 공급방식 | 초기: Grey수소(부생·추출수소 중심) → 성숙기: Green수소(수전해·해외수입수소 중심) | | |

그림 4 Grey수소와 Green수소 비교



3) 정부는 '혁신성장전략 투자방향'에서 데이터경제, 인공지능(AI)과 더불어 수소경제를 3대 전략투자분야로 선정함

4) <수소 유형별 특징>

| 구분 | 장점 | 한계 |
|-------|--------------------------------|---|
| 부생수소 | 별도의 설비가 필요 없어 생산가격 저렴 | 석유화학 공정에서 발생하므로 추가공급 한계, CO ₂ 등 부산물 발생 |
| 추출수소 | 기 구축된 천연가스 공급망과 연계 가능 | 생산과정에서 CO ₂ 등 부산물 발생 |
| 수전해수소 | CO ₂ 등 부산물이 없어 친환경적 | 현재 수전해 기술개발 및 실증·상용화 한계 |

- 수소 저장·운송 단계: 저장 방식의 다양화 및 운송 방식의 효율화

[표 2] 수소경제 활성화 로드맵에 따른 수소 저장·운송 주요 목표

| 구분 | 현재 | 2022년 | 2030년 이후 |
|--------|-------|--|---------------------|
| 튜브트레일러 | 500대 | 대규모 고압기체 저장·운송 | 액화, 액상 및 고체수소 저장·운송 |
| 파이프라인 | 200km | 부생수소 거점(석유화학단지) 인근 구축 | 전국 단위로 구축 |
| 탱크로리 | - | 장기적으로 액상·액화 운반(탱크로리)을 통해 운송 효율성 제고(~'30) | |

2020년도
예산안에 반영된
수소경제 관련
주요 사업

● 정부, 2020년도 예산안에 수소경제 관련 사업 약 5,640억원 반영

- 2019년도 예산(추경 포함) 약 3,700억원 대비 52.4% 증가

● 수소차 보급 및 수소충전소 확충 사업(환경부 및 국토교통부)

- 수소경제 활성화 로드맵의 핵심인 수소승용차와 수소버스 보급 및 수소충전소 확대를 유도하기 위하여 정부와 지방자치단체가 예산 지원(총 3,591억원)
 - 수소차: 수소승용차 1대당 2,250만원, 수소버스 1대당 1억 5,000만원 보조
 - 수소충전소: 도심거점 승용차 충전소 및 도심환승센터 수소버스 충전소는 지방자치단체에 국고 보조, 고속도로 휴게소 충전소는 도로공사에 출자

[표 3] 수소차 및 수소충전소 확충 관련 2020년도 예산안

(단위: 백만원)

| 사업내용 | | 지원금액 | 지원방식 | 2019년 | | 2020년 | |
|-----------|---------|-----------|---------------|---------|--------|---------|---------|
| | | | | 예산액 | 목표 | 예산안 | 목표 |
| 수소승용차 | | 22.5(정액) | 지자체 보조 | 123,008 | 5,467대 | 227,250 | 10,100대 |
| 수소버스 | | 150(정액) | | 7,400 | 37대 | 27,000 | 180대 |
| 수소 충전소 | 도심 거점 | 30억×50% | 지자체 및 민간보조 | 75,000 | 50기 | 40,500 | 27기 |
| | 도심환승센터 | 60억×70% | | 21,000 | 5기 | 54,600 | 13기 |
| | 고속도로휴게소 | 20억×37.5% | 도공 출자 | 9,750 | 13기 | 9,750 | 13기 |

주: 1) 2018년도 이전 예산규모: 수소승용차 243억원(897대 보급목표), 수소충전소 360억원(24기 확충 목표)
 2) 고속도로 휴게소에 구축하는 수소충전소는 국토교통부, 그 외의 사업은 환경부 소관
 3) 수소버스 구매보조금은 2019년도 2억원 → 2020년도 1.5억원

자료: 환경부, 국토교통부

● 수소생산기지 구축 사업(산업통상자원부)

- 수소 대량공급을 위한 수소생산기지 구축 예산 지원(294.4억원)
 - 소규모 수소생산기지(수요처 인근 도심지 LPG·CNG 충전소 등에 구축)
 - : 1기당 사업비 70억원 중 국비 50억원씩 5기 구축에 250억원 지원
 - 중·대규모 수소생산기지(전국 LNG 공급망에 구축)
 - : 2기 구축에 소요되는 1년차 사업비 110억원의 40%인 44억 4,000만원 지원

[표 4] 수소생산기지 구축 관련 2020년도 예산안

(단위: 백만원)

| 사업내용 | 2018년 | | 2019년 | | 2020년 | |
|--------------|-------|----|--------|----|--------|----|
| | 예산액 | 목표 | 예산액 | 목표 | 예산안 | 목표 |
| 소규모 수소생산기지 | - | - | 15,000 | 3기 | 25,000 | 5기 |
| 중·대규모 수소생산기지 | - | - | - | - | 4,440 | 2기 |

자료: 산업통상자원부

● 수소 시범도시 조성 사업(국토교통부, 신규)

- 수소 시범도시 3개소를 선정(공모 중)하여 도시 내 생활권 단위(3~10km²) 공간에 도시 활동의 핵심인 주거, 교통 분야에 집중하여 수소 활용기술 실증(140.2억원)
 - 수소차, 충전소 등 개별인프라 확충만으로는 수소경제 확산에 한계가 있으므로, 도시 내 에너지 시스템의 실질적 전환을 위한 전략 모색을 위해 시범사업 추진
 - 2020년부터 3년간 1개소당 사업비 290억원의 50%인 135억원씩 총 3개소에 지원 등

● 기타 R&D 사업 등

- 수소연료전지 핵심기술개발, 수소에너지혁신기술개발, 상용급 액화수소 플랜트 핵심기술개발, 수소운송선박 기술개발 등 R&D 사업 예산 반영
 - 산업통상자원부, 과학기술정보통신부, 국토교통부 및 해양수산부에 약 1,370억원 규모

수소경제 활성화 로드맵 관련 고려사항

● 수소경제 활성화 로드맵 관련 구체적 이행전략 및 자원배분 계획 등 수립 필요

- 수소경제는 전 세계적으로 초기단계인 만큼 세계시장 선점이 중요
 - 수소경제 활성화 로드맵의 방향성 및 분야별 전략에 대한 다양하고 심층적인 논의가 축적될 필요가 있고, 이를 기반으로 수소산업 각 분야별·단계별 구체적 이행계획과 자원배분 및 자원조달 계획 등을 수립할 필요

● 수소차 보급 목표 달성 관련 중장기적 계획 수립 필요

- 정부는 2040년까지 수소차 620만대(내수 290만대)를 보급하겠다는 계획이나, 전세계 전기차 시장의 가파른 성장 등을 감안하여 수소차 보급 전략 수립 필요
 - 정부는 「자동차 부품산업 활력제고 방안」(2018.12)에 따라 2022년까지 전기차 43만대 보급을 목표로 집중적 자원 투입 계획

● 수소 관련 전주기적(생산 - 저장·운송 - 활용) 기술개발의 선도적·체계적 이행 필요

- 수소경제 활성화 로드맵은 수소 관련 기술개발을 전제로 수립 → 수소 생산, 저장·운송, 활용, 안전·환경·인프라 등 분야별 선도적·체계적 기술개발 필요
 - 정부는 최근 「수소 기술개발 로드맵」(2019.10)을 발표하여 수소경제 이행을 위한 체계적 R&D를 추진해나갈 계획이므로, 향후 중점 기술개발분야 등을 구체화할 필요

● 수소 안전성 확보 및 수소 안전관리 등을 위한 법·제도적 기반 마련 필요

- 강릉 수소탱크 폭발사고(2019.5) 등 수소 안전성에 대한 우려 및 지역주민 반대 등으로 로드맵 관련 사업의 원활한 추진이 제약될 가능성이 있으므로, 수소 안전성을 확보하는 한편, 수소 안전관리 등을 위한 법·제도적 기반 마련 필요
 - 현재 수소 안전 관리체계 등을 규정하고 있는 9개의 법률안이 소관 상임위 계류 중