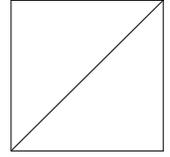


공 개



의안번호	제 1 호	의 결 사 항
의 결 연 월 일	2020. 7. 1. (제 1 회)	

수소산업 생태계 경쟁력 강화 방안

제 출 자	관계부처 합동
제출 연월일	2020. 7. 1.

1. 의결 주문

- 「수소산업 생태계 경쟁력 강화 방안」을 다음과 같이 심의·의결함

2. 제안 이유

- 수소 경제 이행 가속화 및 글로벌 수소 선도국가 도약을 위하여 「수소산업 생태계 경쟁력 강화 방안」을 수립하고자 함

3. 주요 내용

- ① (기업) 생산·운송·활용 등 분야별로 글로벌 선도기업을 육성하고 다양한 기업들이 수소 경제에 참여할 수 있도록 관련 정책 마련
 - 수소 소·부장 R&D 및 혁신조달 등 → '40년 수소전문기업 1,000개 육성
 - 기술경쟁력 제고를 위한 스마트한 규제 정책(수요창출형, 기술혁신형) 추진
 - 창업과 他산업 기업의 업종 전환 및 다각화 지원 및 금융지원 확대
- ② (지역) 지역별 안정적인 수소 공급 계획을 제시하고, 정부·지자체·지역혁신기관의 연계 강화를 통한 지역 생태계 조성
 - * 수소클러스터(수소기업·연구기관이 혁신 창출), 규제특구(수소 신기술, 신사업 실증), 수소도시(생활형 수소인프라 보급)를 통해 지역 생태계 조성
- ③ (해외) 구체적인 해외 프로젝트* 추진을 통해 국내 수소산업 생태계를 한 단계 도약시키고 글로벌 수소경제 선도 추진
 - * 프로젝트 예시 : 해외 생산된 재생에너지 활용 수전해 기반 대용량 그린수소 생산 기술 개발 및 운송방식 최적화를 위한 국제 공동연구 추진 (유럽, 브루나이, 호주 등)

4. 검토 사항

- 관계 부처 협의를 거쳐 수립하였는 바, 특별한 쟁점·검토사항 없음

5. 참고 사항

- 주요 경과 : 수소경제 활성화 로드맵('19.1월), 수소경제 육성 및 수소 안전관리법 제정('20.2월)

수소 선도국가 도약을 위한
수소산업 생태계 경쟁력 강화 방안
[요약본]

2020. 7. 1.



관계부처 합동

I. 그간의 수소경제 현황 및 평가

□ 수소경제 활성화 로드맵('19.1)을 비롯해 분야별 세부대책을 마련

분야	추진계획	발표	분야	추진계획	발표
표준	수소경제 표준화 로드맵	'19.4	R&D	수소 기술개발 로드맵	'19.10
수소차	미래자동차 산업 발전전략	'19.10	인프라	수소 시범도시 추진전략	'19.10
충전소	수소 인프라·충전소 구축방안	'19.10	안전	수소 안전관리 종합대책	'19.12

□ 로드맵 발표 이후 기업, 지자체, 정부의 역량을 집중해 온 결과, 우리 수소경제의 글로벌 위상이 빠르게 높아지는 추세

① 수소차 : 日 등 경쟁국 제치고 '19년 최초로 글로벌 판매 1위 달성

* '19년 글로벌 판매량(대) : (현대) 4,803, 비중 63% (도요타) 2,455, (혼다) 320

② 충전소 : 수소경제의 핵심 인프라로서 '19년 한해 세계 最多 구축

* ('18→'19) : (韓) 14→34, (日) 102→112, (獨) 66→84, (美) 74→70 (*연구용 폐기)

③ 연료전지 : 세계 보급량의 40%로서 세계 最大 발전시장

* 연료전지 발전량('19말) : 韓 408MW 美 382MW, 日 245MW

④ 법적 기반 : 세계 最初로 '수소경제법'을 제정(20.2월)

□ 다만, 일부 수소활용 분야를 제외하고는 생산·저장·운송·충전 등 수소경제 인프라 분야의 경쟁력은 취약하다는 평가

☞ 수소로드맵은 2040년까지 수소차, 수소충전소, 수소 수급전망 등 향후 수소경제 발전방향과 비전을 제시한 반면,

☞ 수소로드맵 실천전략으로서 분야별 전문기업 육성, 지역별 확산 여건마련, 글로벌 밸류체인 확장 등 수소생태계 전략이 필요

II. 우리 수소산업의 경쟁력 진단

기업생태계 중소기업이 86% 차지, 수소 활용분야에 기업의 70% 쏠림

※ 수소산업 생태계 실태조사('20.4~5, 1,000개 기업중 402개사 응답) 결과

- 수소생산 3%, 충전 6%, 저장·운송 10%이고, 대기업 7%, 중견 7%
 - 수소기업 대부분이 타 업종을 병행중이며, 17년~19년 수소분야 매출은 36%(1조5,252억→2조850억), 투자는 2배(1,760억→3,636억) 증가
 - 전체인력의 3.2%가 수소 분야 → 수소인력의 44%가 R&D분야
- ☞ 자금(43%), 기술(16%), 전문인력(15%) 順으로 지원 요구

- (1) 수소안전, 수소생산 분야 기업의 자금수요가 가장 높음
- (2) 생산·수송 분야의 외국 기술의존도가 높아 기술개발 절실
- (3) 재직자 재교육, 학교-기업 연계취업을 통한 인력개발 요구

지역생태계 지역별 수소 생산여건, 수소기업·기관 분포 등 인프라 상이

- 부생수소 공급가능 지역은 해안선(당진, 울산 등) 따라 U자형이나, 수소 관련 기업은 주로 수도권, 경상권에 위치
- 수소시범도시, 규제특구 등 지역단위 수소정책이 추진중이나, 지자체별 수소 수용성, 보급추세 등 지역별 온도차가 상당

국제협력 수소국제협력 수준은 초기 단계. 중장기 전략 마련이 절실

- 대규모 투자가 수반되는 수소 무역, 수소인프라 구축 등을 위한 국가간 협력 계획은 미비해 수소생태계의 글로벌 확장에는 한계

Ⅲ. 비전 및 추진전략

비전

세계 최고수준의 수소경제 선도국가로 도약

추진 전략

1	경쟁력 있는 기업 생태계 조성
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ '40년 수소 전문기업 1,000개 육성 ▪ 스마트한 규제 정책 ▪ 기업생태계 혁신 토양
	2
2	함께 성장하는 지역 생태계 육성
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 지역별 수소 안정적 공급을 위한 인프라 조성 ▪ 지역별 특화된 수소 생태계 조성 ▪ 지자체 수소 역량 평가를 통해 정부사업 지원
3	지속가능한 글로벌 밸류체인 구축
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 대규모 해외 프로젝트 발굴·추진 ▪ 해외기술협력 및 해외기업 투자유치 ▪ 국내기업 해외진출 지원 및 글로벌 리더십 강화

중앙 및 지자체

- ① 제도 정비
- ② 재정 지원
- ③ 국제 협력
- ④ 인프라 지원
- ⑤ 주민 수용성

기업

- ① 글로벌 기업
- ② 강소기업
- ③ 기술 개발
- ④ 일자리 창출
- ⑤ 동반성장

공기업 및 연구기관

- ① 중장기 R&D
- ② R&D 실증
- ③ 인프라 확충
- ④ 기술 이전
- ⑤ 해외진출 지원

IV. 수소산업 생태계 경쟁력 강화 방안

1 경쟁력 있는 기업 생태계 조성

수소전문기업 육성 30년 500개, 40년까지 1,000개 전문기업 육성

※ 전문기업 : 수소분야 매출 30% 이상 또는 R&D 투자 20% 이상(시행령 제정중)

- ① **수소 소·부·장 R&D** : 수소 모빌리티, 연료전지, 충전소, 액화수소, 수전해 등 수소산업 5대 분야 소재·부품·장비 집중 지원
- ② **수소 인력지원단** : 현장애로기술 신속 지원을 위해 대학, 출연(연) 인력으로 지원단을 구성하여 기술서비스 지원사업 추진
- ③ **수소 혁신조달** : 수소분야 우수 기술·제품에 대해서는 최우선으로 인증규격·표준제정, 시험실시 및 혁신조달로 지원

* 혁신제품/시제품 지정 : 조달청 구매 및 수요기관 공급, 구매시 수의계약 가능 등 지원

☞ 수소진흥전담기관내 '**수소전문기업 지원 Desk**' 구성·출범

스마트한 수소규제 상시적 규제완화 및 기술혁신·수요창출 규제도입

- 수소 분야의 **先 허용 - 後 규제** 적용을 위해 정부 법령, 조례, 공공기관의 각종 규정까지 포괄적 네거티브 규제로 전면 전환
- 수소인프라 구축시, 국가 R&D 사업과 연계하는 방안 등을 적극 검토
 - * 국가 보조사업으로 지원되는 수소충전소, 수소생산기지 등 지원 사업에 도입
- 수소 수요창출을 위해 **그린수소 인증제**, 재생에너지와 별도의 **수소 의무사용제도(RPS)** 도입 등도 중장기 검토·추진

기업생태계 혁신토양

창업·업종다각화로 진입 확대, 인력·금융 지원강화

- 수소 창업박람회, 기술이전(기보의 테크브릿지 활용), 업종 전환시 인센티브 검토·지원 등으로 수소분야 창업 및 업종전환 활성화
 - * 업종전환 인센티브 例 : 기존 주유소 또는 가스전문기업의 수소인프라(충전소, 생산기지, 추출설비 등) 구축시, 정부보조금 우선지원
- 수소 R&D와 연계한 석·박사급 전문인력양성, 수요가 급증하는 수소·연료전지 분야에 재취업자 교육과정 신설도 추진
- 수소경제펀드(340억원), 규제자유특구펀드(420억원) 등 수소기업에 대한 투자 확대 및 정책자금 용자한도(60억원 → 100억원)도 확대

2 함께 성장하는 지역 생태계 육성

거점별 수소인프라 구축

부생수소 공급변동에 대응, 안정적 수소공급

< 중장기(~'40년) 수송용 수소 수요전망 >

(22년) 3만톤 → (25년) 10만톤 → (30년) 37만톤 → (40년) 101만톤

- ① 수소생산기지 : 수소경제 본격화에 대비, 25년까지 선제적 구축
- 중규모 : 권역별(호남·경남·중부·강원) 구축. 25년 수요의 15% 담당
 - 소규모 : 버스충전소와 연계·구축, 25년까지 총 40기를 구축



- ② 액화충전소 : 23년 울산(연 1.3만톤), 창원(2천톤) 등 액화수소 공급 원활화를 위해 25년까지 액화충전소 40기 구축 추진

- 액화충전소(日 1톤) 운영을 위해서는 승용차 外, 대용량 수소차량 (버스 年 9.7톤, 트럭 年 5톤) 보급 필수 ⇒ **상용차 운영보조금 검토·추진중**

③ **그린수소 생산** : 제주풍력 연계 3MW급, 새만금 태양광 연계 2MW급 등, 재생에너지와 연계한 그린수소 실증사업을 추진

지역별 수소생태계

정부사업의 유기적 연계 및 지역지원센터도 구축

- **수소클러스터**(수소기업·연구기관이 혁신 창출), **규제특구**(수소 신기술, 신사업 실증), **수소도시**(생활형 수소인프라 보급)를 통해 지역 생태계 조성
- 수소경제위원회를 통해 **연계 사업을 발굴하고 주기적으로 점검** 하여 취약 부분을 보완 및 사업 강화 추진

(산업형) 수소 클러스터		+	(아이템형) 규제자유특구		+	(생활형) 수소 시범도시	
인천	수소 생산		울산	수소그린모빌리티		안산	수전해 수소생산
전북	그린수소 생산	충남	직접수소발전, 액화수소드론 실증	전주, 완주	수소 저장용기 개발, 스마트팜		
경북	연료전지	강원	액화수소 생산·이송·충전·활용	울산	수소모빌리티		
울산	수소모빌리티						
강원	수소 저장 및 운송						

- **지역별 수소 전담 지원센터**를 지정하고, 3개 수소전담기관과 협력 네트워크를 구축해 지역에 특화된 생태계 조성에 속도
- ⇒ 수도권 “수요 창출형”, 중부권 “혁신 창출형”, 호남·강원권 “그린 수소 생산형”, 영남권 “모빌리티 주도형” 추진

지자체 수소경제 평가

우수 지자체(광역·기초)에 규제개선, 재정지원 확대

- 지자체 수소역량을 정기 평가하고 수소경제위원회에 보고·확정 → 정부 지원사업과 연계하고 지역별 모범·성공사례를 확산
- * 수소산업 지원 조례 제정 : 강원, 경기, 대구, 울산, 인천, 전북, 충남, 충북(총 8곳)
- 평가지표에는 지역 에너지계획 달성도, 수소 생태계 조성실적, 수소인프라 보급실적, 수소 수용성 및 갈등해결 사례 등을 포함

3

미래지향적 글로벌 밸류체인 구축

대규모 해외 프로젝트

해외 그린수소 도입으로 안정적 수소공급

- 저가·대량의 해외 그린수소(CO₂-free) 도입을 위해 에너지기업, 공기업·연구기관간 ‘그린수소 해외사업단’을 구성·출범(6.23)

< 그린수소 해외사업단 >

구 분	구 성
유관기관 (에너지공기업 등)	한국전력공사, 한국가스공사, 한국에너지기술평가원, 한국에너지기술연구원, 에너지경제연구원 등
산업계(수소기업)	에쓰오일, 삼천리, 현대글로벌비스, GS칼텍스, 삼성중공업, 현대중공업, 대우조선해양 등

- ‘30년까지 해외 그린수소를 도입하고, ’50년까지 40개 해외수소 공급망(H₂ supply chain) 구축, 국내 수소밸류체인을 글로벌로 확장

* **1단계** : 타당성 분석, 마스터플랜 수립(1년) → **2단계** : 해외 생산 및 공급 실증 (4~5년) → **3단계** : 기업주도 생산 및 공급 설비투자(3~4년)

기술협력, 투자유치

다양한 생산·저장·운송기술 확보, 핵심기업 유치

- 해외 프로젝트별로 중점기술을 선별하고, 선도국가, 글로벌기업과 공동 R&D 및 실증 등을 통해 국내 기업의 기술경쟁력 확보

* (예) : 재생에너지를 활용한 그린 암모니아 프로젝트를 위해서는 고온·고압에서 철 촉매를 사용한 암모니아 합성(新 하버-보슈 공정) 기술 확보가 필요

- 수소 핵심소재·부품·장비·플랫폼 분야 글로벌 기업을 타게팅 → 현금 지원비율 확대(30%→40%), 입지지원 등 전략적 투자유치
- 수소전문기업 ‘해외진출 지원 전담센터’를 신설, 수소도시 실증 보급사례를 해외 수출로 연계되도록 맞춤형 서비스 지원

IV. 향후 추진일정

주요 과제	일정
① 경쟁력 있는 기업 생태계 조성	
<ul style="list-style-type: none"> 수소 전문기업 육성을 위한 '수소 플러스 1000' 프로젝트 마련 - 수소 기술 사업화 기반 조성, 금융지원, 홍보·판로개척 등 	'21.上~
<ul style="list-style-type: none"> 수소 창업 수요 발굴·육성 및 수소 진입기업 확대 지원 - 창업 컨설팅, 기술이전·상용화 지원, 자금 지원 등 	'21.上~
<ul style="list-style-type: none"> 금융지원 및 전문인력 양성 - 투자 펀드, 기존 금융지원 사업 연계, 맞춤형 전문인력 양성 등 	'21.上~
<ul style="list-style-type: none"> 선제적 규제개선 상시화, 수소 수요창출 위한 규제신설 등 	'20.下~
② 함께 성장하는 지역 생태계 육성	
<ul style="list-style-type: none"> 수소 생산기지 구축 - 중규모 생산기지, 소규모 생산기지(40개) 	~'25년
<ul style="list-style-type: none"> 수소버스·트럭 운영 보조금 지급 논의 	'20.下~
<ul style="list-style-type: none"> 지자체 수소 역량 평가 추진 - 지역에너지계획, 주민수용성, 추진실적 등 평가지표 마련 	'20.下~
<ul style="list-style-type: none"> 지역별 수소 전담 지원기관 지정 	'21.下~
③ 미래지향적 글로벌 밸류체인 구축	
<ul style="list-style-type: none"> 국제 공동사업 기획·투자를 위한 국내 플랫폼 구축 	'20.下
<ul style="list-style-type: none"> 해외 수소 공급망 구축을 위한 프로젝트 발굴 - ①사업 타당성 조사, ②프로젝트 실증, ③설비투자 추진 	'20.下~
<ul style="list-style-type: none"> 수소산업진흥 전담기관 內 해외투자유치 TF 구성 	'21.上~
<ul style="list-style-type: none"> 해외진출 지원 전담 센터 신설 	'21.上~

수소 선도국가 도약을 위한
수소산업 생태계 경쟁력 강화 방안

2020. 7. 1.



관계부처 합동

목 차

I. 그간의 수소경제 현황 및 평가	1
II. 우리 수소산업의 경쟁력 진단	3
III. 비전 및 추진전략	13
IV. 수소산업 생태계 경쟁력 강화 방안	14
1) 경쟁력 있는 기업 생태계 조성	14
2) 함께 성장하는 지역 생태계 육성	19
3) 미래지향적 글로벌 밸류체인 구축	27
V. 향후 추진일정	31

I. 그간의 수소경제 현황 및 평가

1 우리 수소경제 현황 및 성과

- 「수소경제 활성화 로드맵」을 수립('19.1.17)하여 우리나라 수소경제 추진정책의 비전 및 방향을 국내·외에 발표

* '22년 : (수소차) 8.1만대, (충전소) 310기, (연료전지) 발전용 1.5GW, 가정·건물용 50MW
 '40년 : (수소차) 620만대, (충전소) 1,200기, (연료전지) 발전용 15GW, 가정·건물용 2.1GW

- 이후, 수소경제 로드맵의 후속대책으로 분야별 세부 추진계획을 수립함으로써 보다 엄밀한 수소경제 정책의 바탕을 마련

분야	추진계획	발표	분야	추진계획	발표
표준	수소경제 표준화 전략 로드맵	'19.4	R&D	수소 기술개발 로드맵	'19.10
수소차	미래자동차 산업 발전전략	'19.10	인프라	수소 시범도시 추진전략	'19.10
충전소	수소 인프라 및 충전소 구축방안	'19.10	안전	수소 안전관리 종합대책	'19.12

- 수소경제 로드맵 발표 이후 1년간 정책 역량을 집중해 온 결과, 우리나라 수소경제의 글로벌 위상이 빠르게 부상 중

❶ 수소차 : 日 등 경쟁국 제치고 '19년 최초로 글로벌 판매 1위 달성

* '19년 글로벌 판매량(대) : (현대) 4,803(비중 63%) (도요타) 2,455, (혼다) 320

❷ 충전소 : 수소경제의 핵심 인프라로, '19년간 세계 최다(最多) 구축

* ('18→'19) : (韓) 14→34, (日) 102→112, (獨) 66→84, (美) 74→70 (*연구용 폐기)

❸ 연료전지 : 세계 보급량의 40%인 세계 최대(最大)의 발전시장 조성

* 연료전지 발전량('19.말, MW) : 韓 408, 美 382, 日 245

- 아울러, 세계 최초(最初)로 '수소경제 육성 및 수소안전관리법'을 제정('20.2월)하여 지속적·체계적 수소경제 추진을 위한 기반 마련

2 그간의 수소경제 평가

- 우리나라 수소산업은 승용차 및 특정 연료전지 분야가 주도하고 있으며, 나머지 수소 분야는 산업 생태계 조성이 시급한 실정
 - * 수소 생산, 저장·운송, 충전, 건설기계 등의 분야는 중소기업 중심의 시장 구조로 산업 생태계 기반이 미약한 상황
- 그동안 수소경제 전반의 목표와 세부 추진계획을 발표하였으나, 이를 이행하는 민간 주체에 관한 육성·지원 정책은 未제시
- 또한, 지역 차원에서 산발적으로 수소경제 정책이 수립되고 있어, 수소산업의 경쟁력이 집중되지 못하고 있는 상황
- 특히, 「수소경제 활성화 로드맵」과 「수소 인프라 및 충전소 구축 방안」에는 향후 수소 수급에 관한 구체적인 조달 방안 不在

* 既 발표 계획상 수송용 수소 수요전망 (추출수소 비중 : '30년 50% → '40년 30%)

구분	'20년	'22년	'30년	'40년	
수 소 차	승용차	15,158대 (2,274톤)	65,000대 (9,750톤)	810,000대 (121,500톤)	2,750,000대 (412,500톤)
	버스	195대 (1,891톤)	2,000대 (19,400톤)	20,000대 (194,000톤)	40,000대 (388,000톤)
	택시	20대 (16톤)	-	10,000대 (8,000톤)	80,000대 (64,000톤)
	트럭	-	-	10,000대 (50,000톤)	30,000대 (150,000톤)
	수요량	4,181톤	29,150톤	373,500톤	1,014,500톤

- 수소 수요량에 맞춘 구체적인 수소 보급 및 투자계획의 부재는 수소산업 생태계 참여기업들에게 불안정한 투자환경으로 작용
- '30년 이후 안정적인 수소 공급을 위해서는 글로벌 수소 공급망을 구축해야 하나 그에 대한 구체적인 정책 제시 미흡
- 이에, 생산 방식별 수소의 구체적 공급계획(물량, 시기 등)을 제시하고, 이를 위한 수소 공급 분야의 적극적인 육성 정책 마련 중요

☞ 수소산업 밸류체인 전반의 경쟁력 향상, 지역 특화 산업 지원 및 글로벌 수소경제 대응을 위한 수소 생태계 활성화 필요

Ⅱ. 우리 수소산업의 경쟁력 진단

1 우리 수소산업 생태계 현황

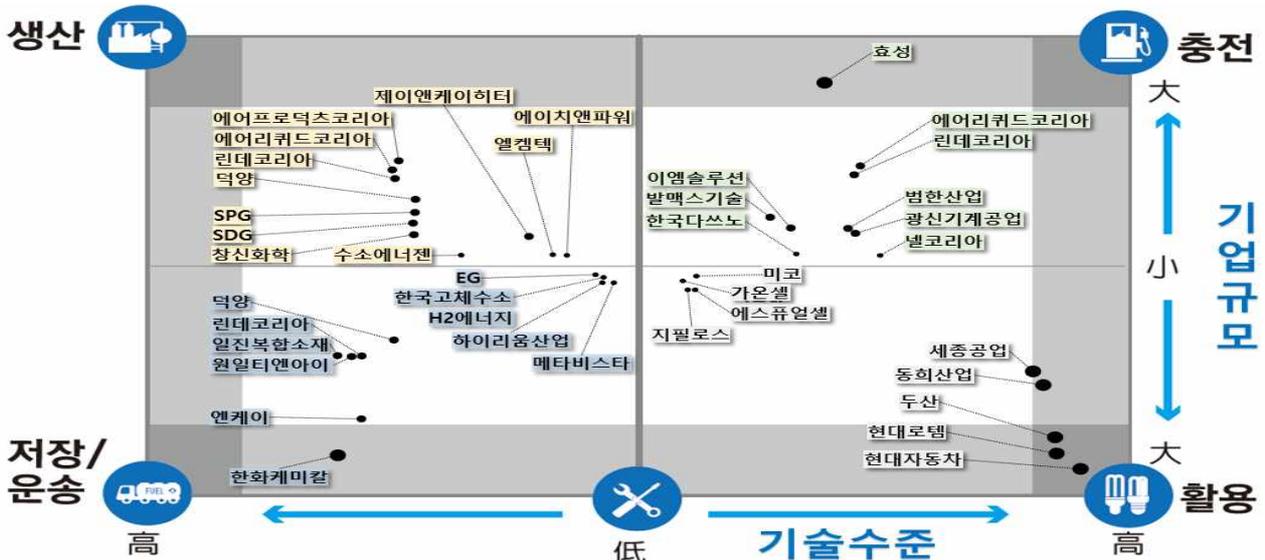
기업 생태계

◆ 수소산업 국내기업 실태조사 실시개요

- 조사대상 : 수소 연관 분류 기업 1,000개(※ 산업분류 체계 적용 대상선정)
- 조사기간 : '20.4.11~5.15 ○ 조사방법 : 온라인, 팩스 등
- ☞ 1,000개 기업 중 402개 응답(생산35, 저장·운송54, 충전22, 활용239, 기타52)

□ (기업현황) 활용분야와 중소기업 중심으로 생태계 형성이 부족

- 분야별 기업분포(1,000개)는 활용 69%, 생산 3%, 충전 6%, 저장·운송 10%, 규모별 분포는 대기업 7%, 중견기업 7%, 중소기업 86%
- * 주요기업 현황 : (활용) 현대차, 현대모비스, 현대로템, 두산퓨얼셀 / (충전) 효성, 광신 / (생산·저장·운송) 덕양, SPG, 일진복합소재, 엔케이, 이엠코리아 등
- 생산·저장·운송·충전 분야는 중소기업 위주로 구성되어 있으며, 활용분야는 대기업 주도로 생태계 형성 중
- 기술수준 또한 대기업이 주도 중인 모빌리티 수소전기차와 발전용 연료전지 부분에서만 높은 것으로 관찰



□ **(혁신역량)** 기업의 인력 중 수소분야 인력은 15,006명으로 약 3.17%, 수소분야 인력 중 R&D 인력은 44.1%(6,619명)

* 31,739개 기업 전체인력 473,171명 중 수소분야 15,006명 ('19년 기준, 업종상 수소산업으로 분류되는 수소 연관기업을 기준으로 통계 추정)

○ 수소산업 투입인력(15,006명)은 **활용(85.6%) > 충전(8.1%) > 생산(3.6%) > 저장·운송(0.01%)** 순으로 저장·운송 분야의 비중이 가장 저조

○ 조사기업 상당수가 수소 분야 이외에 다른 사업 분야를 병행하고 있으며 수소 분야 평균인력은 6.7명, R&D 3.5명으로 추정

* 중소기업 평균 연구인력 5.3명 / 제조업 분야 유형별 ① 시장진입기 평균 2.3명, ② 기초소재형 2.6명, ③ 첨단기술업종 4.6명 (2018, 중소기업기술통계조사)

○ 수소산업을 전담하는 인력 중 R&D 인력이 차지하는 비중이 비교적 높는데 이는 연구개발이 진행중인 초기 단계에 있기 때문으로 판단

○ 또한, 수소산업분야에서 R&D인력 부족률이 24.9%로 높게 나타나는데 이는 R&D 인력 확충이 필요함을 시사

□ **(투자현황)** 조사에 참여한 402개 기업의 최근 3년간('17년~'19년) 수소 산업 분야 매출액, 투자액 모두 증가 추세

* '17년→'19년 : 매출액 (1조 5,252억→2조 850억), 투자액 (1,760억→3,636억)

○ 수소산업 분야 투자비중은 증가하고 있으나 모빌리티 및 연료전지 등 활용분야 69.6%, 대기업·중견기업 59.5%에 집중

○ 현재 수소분야 매출이 있는 기업은 수소 연관기업의 7.1%(2,253개)로 추정되며 수소 전문기업에 관심이 높은 기업은 12.9%(4,094개)



□ (요구분야) 자금지원과 기술지원, 인력 양성 순으로 시급

<장애요인 설문조사 결과>



- **(자금·시장)** 기업 금융지원 72.7%, 국내외투자유치 지원 25.4%
 - 안전관리 분야에서 금융지원 요구가 가장 강했으며 국내외 투자유치 지원은 국내 기술이 부족한 저장·운송 분야를 가장 선호
 - * 기업금융지원(72.7%) - 생산(70.8%), 저장운송(52.3%), 활용(74.1%), 충전(72.7%), **안전(80.4%)**
 - 투자유치지원(25.4%) - 생산(21.4%), **저장운송(47.7%)**, 활용(23.4%), 충전(27.3%), 안전(19.6%)
- **(전문기업 육성)** 전문기업 참여의향은 12.9%(설문기업 중 52개)
 - * 수소 매출 30% 이상 기업은 수소 연관 기업의 2.36%(749개)로 추정
 - 특히, 생산(23.5%)과 충전(18.1%) 분야 등 중소·중견기업 위주로 전문기업의 참여를 희망하고 있으며 연구개발 지원을 가장 선호
 - * 지원혜택 : 연구개발(35.4%), 기술지원(21.1%), 금융(21%), 판로개척(9.7%) 등
- **(전문인력)** 인력양성 관련 재직자 관련 교육과 학교-기업 연계 취업 지원 64.8%로 가장 높게 요구
 - * 수요기업과 대학간 인력양성사업, 실무형 인재양성 프로그램, 취업박람회 등
- **(기술지원)** 수소 생산, 저장·운송 분야의 경우, 정부 R&D 지원사업 부족으로 외국계 기업의 기술의존도가 높아 가격경쟁력 확보 미흡
 - 국산화를 위해 시험·분석(37.5%) 및 표준화 정보제공(32%)을 가장 선호
- **(기타)** 신규 시장진입을 위하여 사업확장·전환, 창업에 대한 지원과 판로개척 지원, 기술협력 네트워크 지원에 대한 요구 증대
 - * 수소산업 미진출 사유 : 수요(시장) 불확실성(1위), 상용기술 부족(2위)

참고

주요국 수소 ECO System 현황

- (일본) 수소 산업 전주기에 글로벌 기업이 존재하며 정부는 수소 이용 뿐 만 아니라 생산·운송 분야에도 지원을 확대 중



- (미국) CA를 중심으로 수소 산업 전주기에 글로벌 기업이 있으며 제조·저장 영역에서 P2G에 주력하는 기업 및 충전소 SPC 없는 것이 특징

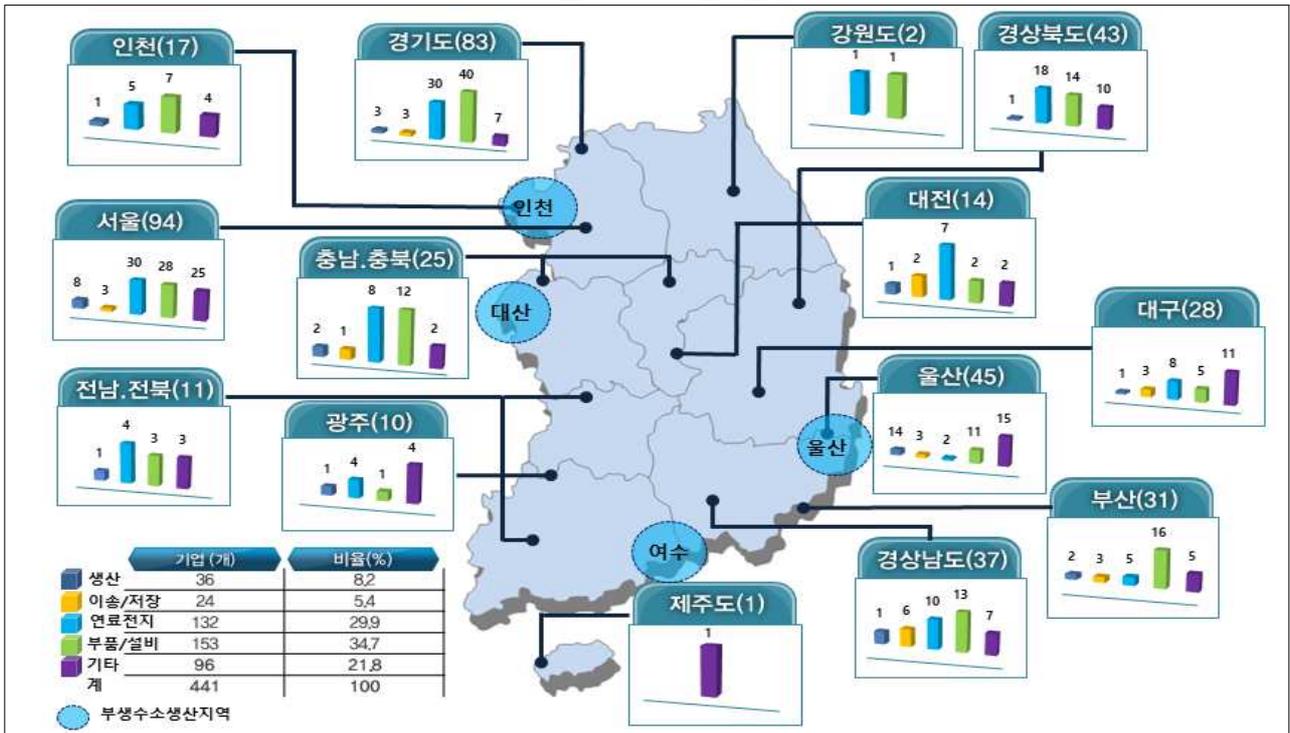


- (유럽) P2G·수전해 설비 기업이 다수 활동 중이며, 항공·철도 등 다양한 기업이 존재하며 H2Mobility라는 SPC(특수목적법인)를 설립·운영



지역 생태계

< 지역별 수소기업 현황 >



□ (현황) 지역별 수소 생산여건, 관련 기업·기관 분포 등 인프라 상이

○ 부생수소 공급 가능 지역은 해안선(당진, 울산 등)을 따라 U자형으로 분포, 이에 일부 내륙지역에는 수소 공급 공백지역 발생

○ 또한, 수소 운송비용 문제 및 부생수소의 생산 변동성으로 인한 지역 내 수소 수급 불안 문제가 상존

* 튜브트레일러 운송비용으로 인해 공급지에서 먼 곳의 충전소 이용시 경제성 저하

* 석화·정유·제철 업황 및 설비 점검(3년마다 2~3개월)에 따른 생산량 변동 가능성

○ 현재 수소 관련 기업은 주로 수도권·경상권에 위치하고 있으나, 지역별 공공기관을 중심으로 수소 관련 사업들이 활발히 추진중

* 기업분포 : 수도권 44%, 경상권 42%, 중부권 9%, 호남권 5%

* 활용분야 주요기업 현황 : (모빌리티) 전주(상용차), 충주(연료전지), 울산(승용차), 충남·강원(드론), 창원(열차), 전남(건설기계), 강원 부산(선박) / (연료전지) 경기(가정용/건물용), 전주(발전용)

< 지역별 주요 공공기관 현황 >

지역	기관명	주요 수소 정책 추진현황
전북(나주)	한국전력공사	- 재생에너지 연계 수전해 그린수소 생산 R&D 및 실증
대구	한국가스공사	- 중규모 수소 추출시설 구축
경기(성남)	한국지역난방공사	- 소규모 수소 추출시설 구축
울산	한국동서발전	- 100% 부생수소 이용 수소연료전지발전소 구축
충남(보령)	한국중부발전	- 재생에너지 연계 수전해 그린수소 생산 R&D 및 실증

□ **(지역 정책)** 수소도시, 규제특구, 지자체별 육성계획 등 지역 수소 산업 육성 진행 중이나 사업간 연계 및 시너지 효과 제고 미흡

○ 중앙정부는 수소시범도시, 수소 클러스터 및 규제자유특구 등을 통해 수소 기반 도시 실증 및 지역 산업 육성을 함께 추진

- * 수소시범도시(국토부) : 울산 전주완주 안산 → 1곳 당 국비 145억원 지원 / 삼척 R&D 특화도시
- * 수소클러스터(산업부) : 5개 지자체 선정(인천, 전북, 강원, 울산, 경북) 및 기획 지원
- * 규제자유특구(중기부) : '19.11 울산시, '수소그린모빌리티' 2차 규제자유특구 지정

- 현재 부처간 협업을 통해 수소시범도시를 플랫폼으로 각 사업간 연계성을 강화시켜 나가고 있는 중

○ 각 지자체는 수소차충전소 보급계획 등 수소 정책을 발표했으나, 「수소경제 활성화 로드맵」('19.1월)에 비해 다소 소극적인 측면

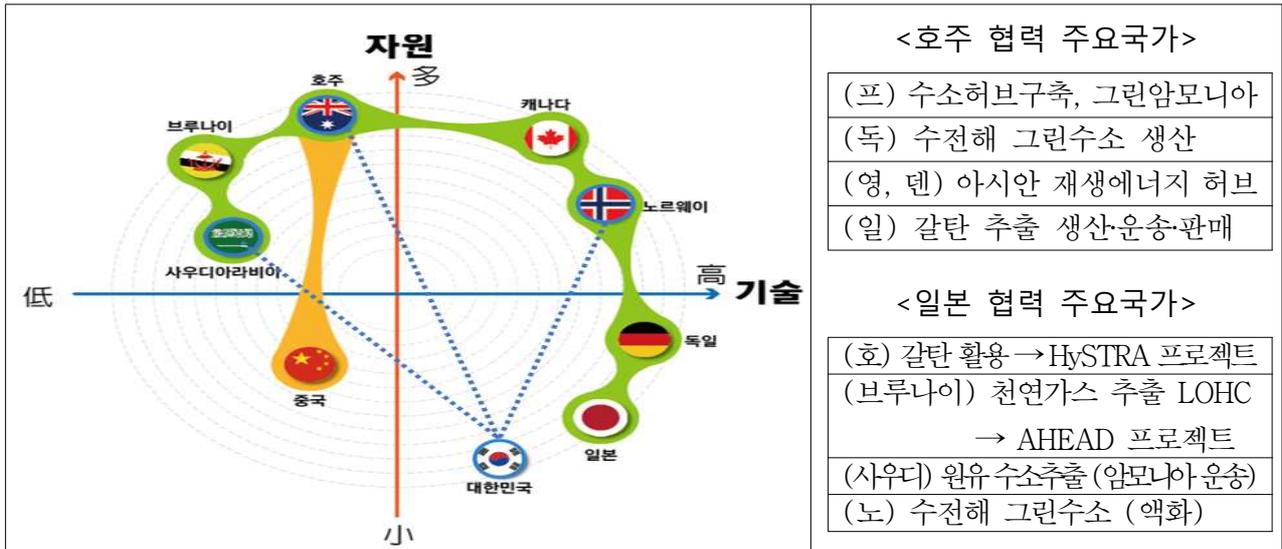
- 지자체장의 의지가 강한 곳과 그렇지 못한 지자체가 혼재
- 특히, 버스충전소 구축시 공영차고지(대중교통과)와 인허가(도시계획과) 이슈가 중요한 데 지자체내 에너지과와 입장이 달라 추진 애로

< 지역 수소 정책 현황 >



국제 협력

< 국제협력 국가별 현황 >



□ 주요국 국제 수소 공급 체인망 구축과 비교시 우리나라의 국제협력 수준은 초기 단계이며 중장기 전략도 부재한 것으로 평가

○ 양자협력은 세계 각 국과 MOU('19.6월 노르웨이, 사우디, '19.7월 이스라엘) 및 LOI('19.9월 호주) 체결 등 글로벌 수소경제 협력을 추진 중

○ 다자 관련 기후변화대응·수소경제 등 에너지 분야 글로벌 협력 논의가 활발히 전개 중이나, 우리는 다소 소극적 참여 중

* 청정에너지장관회의('10~), G20('15~), 베를린에너지전환대회('15~), 수소각료회의('18~), IPHE 등

** 신규 이니셔티브(프로젝트) 주도보다는 민간전문가 중심 단순 참여

□ 민간 차원에서는 대기업 중심으로 국제협력이 활발하나 국가 프로젝트화 하거나 글로벌 수소 경제를 선도하기에는 한계

○ 모빌리티 업계는 수소에너지 진흥을 위한 다각적 국제협력 활동 중

* (미)에너지부·마이크로소프트, (프)에어리퀴드, (독)폭스바겐-아우디, (사)아람코, (스)GRZ 등

○ 수소융합얼라이언스(H2K)에서는 '국제수소산업기구(가칭)'추진 중

* (한)H2KOREA와 (미)FCHEA(Fuel Cell & Hydrogen Energy Association, '20.2), (EU)HE (Hydrogen Europe, '20.2)간 관련 MOU 既체결하고, 캐나다, 네덜란드, 중국 등과도 실무적으로 논의중

참고 1

주요국 수소경제 동향

구분	최근 동향
미국 	<ul style="list-style-type: none"> • (기업) 미국 내 자원을 활용한 수소 생산량을 확보하면서, 수소 밸류체인 전반의 기술·자원 확보로 에너지 리더십 강화 모색중 • (지역) 재생에너지 공급이 풍부한 캘리포니아주를 중심으로 수소 인프라 확산 지원 추진중(예. '25년까지 수소 충전소 200개 설치 추진) • (해외) 수소 업계 글로벌 리더들을 중심으로 해외 진출 추진 중 (예. 블루에너지-SK간 합작법인, 에어프로덕츠-울산 투자 의향서 체결 등)
호주 	<ul style="list-style-type: none"> • (기업) 풍부한 재생에너지원과 정책적 지원(국가 수소전략 '19.11월, 보조금, 규제 완화 등)을 바탕으로 수소 산업 생태계 구축중 • (지역) South Australia, Western Australia, Tasmania등 州별로 재생에너지를 사용한 수소 생산 계획을 적극 추진중(예. 톤슬리 수소 공원 사업 등) • (해외) 韓·中·日 등 주요 수소 수요처에 수소 수출 방안을 모색 중
일본 	<ul style="list-style-type: none"> • (기업) 수소차 구매 및 인프라(충전소) 확산을 우선적으로 모색해왔으며, 최근 대규모 수소 서플라이체인 구축을 위해 수소 운송·저장 정책지원 추진 • (지역) 도쿄 등 각 지자체에 의해 FCEV 구입 보조 등 수소 모빌리티 보급 및 개별 수소 프로젝트 추진(기타큐슈-제철소 부생 수소 활용 등) • (해외) 국제 수소 서플라이 체인을 구축, 해외로부터의 수소 수입 모색 (예. HySTRA - 호주, 갈탄개질, AHEAD - 브루나이 NG 개질)
독일 	<ul style="list-style-type: none"> • (기업) 민관합동 특수목적법인 'H2모빌리티'설립, 모빌리티 영역에 우선적으로 집중하여 인프라 구축을 지원중 • (지역) 7개의 중심(TIER 1)지역을 연결하는 9개의 간선을 중심으로 수소 충전소를 정비 중이며, 수소차 공유 스타트업도 설립 및 운영 • (해외) 자국 내 수소 생산량 부족을 보완하기 위해 가나, 나이지리아 등 서아프리카로부터 수소공급망 탐색 및 공급업체 계약 진행
중국 	<ul style="list-style-type: none"> • (기업) '19년 40개 완성차 기업에서 56종 수소전기차 개발 및 연구중이며, FCEV 보조금을 통해 시장 활성화 지원중 • (지역) UNDP 선정 수소경제 시범도시로 '루가오'외 2개 지역 선정 • (해외) 세계최대 암모니아 제조국으로 호주등 암모니아시장 협력 검토

참고 2

글로벌 기업 협력 동향



국가	협력 사항
프랑스	<ul style="list-style-type: none"> • (현대차-에어리퀴드) 수소전기차 시장 활성화 및 충전 인프라 구축 관련 글로벌 협력 강화('16.6)
독일	<ul style="list-style-type: none"> • (현대차-폭스바겐-아우디) 수소전기차 분야 혁신 이니셔티브 강화를 위한 연료전지 기술 파트너십 협약('18.6)
스위스	<ul style="list-style-type: none"> • (현대차-GRZ테크놀로지스) 저압 수소저장 기술 및 자체 수소압축·충전 기술 상용화 관련 협약('18.11) • (현대차-H2에너지) '25년까지 총 1,600대의 수소전기 대형트럭공급을 위한 합작법인 설립('19.9)
사우디	<ul style="list-style-type: none"> • (현대차-아람코) 수소에너지 확산 및 경쟁화 기술 확보를 위한 수소·탄소 섬유 개발 관련 전략적 협력 MOU('19.6)
미국	<ul style="list-style-type: none"> • (현대차-커민스) 북미지역 수소버스 및 트럭 등 상용차 공급을 위한 연료전지 시스템 공급 협력 MOU('19.9) • (현대차-DOE) 수소 및 연료전지 관련 기술혁신과 저변확대를 위해 실증 데이터 분석, 인력개발 및 국민수용성 제고 관련 협약('19.9) • (두산-마이크로소프트) 클라우드·AI·IoT 활용 수소연료전지 드론 솔루션 개발을 위한 협약(20.1) • (두산-레디H2) 수소연료 공급 및 취급·안전 교육을 위한 협력(20.1) • (두산-스카이파이어) 수소드론 활용 미국 내 파이프라인 점검 및 공공안전을 위한 업무협약체결(20.1)
이스라엘	<ul style="list-style-type: none"> • (현대차-H2프로) 독자 촉매활용 고효율 저비용 수전해기술 공동 개발을 위한 업무협약 및 투자('18.11-'19.10) • (현대차-타브라) 미래기술 확보를 위한 스타트업 육성 프로그램 참가·투자·협업에 대한 상호 업무협약 체결('19.10)
스웨덴	<ul style="list-style-type: none"> • (현대차-임팩트코팅스) 연료전지 분리판 코팅 기술 고도화를 위한 공동 기술개발 및 전략투자(19.10)

2 시사점

- **(기업)** 분야별로 글로벌 선도기업을 육성하고 다양한 기업들이 수소 경제에 참여할 수 있도록 관련 정책 마련 필요
 - 수소전문기업 육성 제도와 창업·업종다각화, 규제정책 등을 통해 생태계 플레이어 강화 및 참여 활성화 도모
 - 또한, 기업 경영 활성화를 위해 금융지원과 전문 인력 양성 등 추진
- **(지역)** 지역별 안정적인 수소 공급을 위해 생산기지를 적정 배치하고 수소경제에 있어 지자체 및 지역 혁신기관 역할 부여
 - 중장기 수송용 수요 전망('22년 3만톤, '30년 37만톤, '40년 100만톤)에 따라 수소를 적기 공급하기 위해서는 부생수소 추가 발굴 및 수소 생산기지와의 해외 수소 수입 방안에 대한 계획 수립 필요
 - 수소경제 조기 활성화를 위해서는 중앙-지자체간 유기적이고 정합성 있는 수소 정책 수립 및 이행 필수
 - 지역별 혁신기관 네트워크를 구성하여 새로운 지역 수소 관련 사업 기획 및 주민 수용성과 정책 효율성 제고
- **(해외)** 구체적인 해외 프로젝트 추진을 통해 국내 수소산업 생태계를 한 단계 도약시키고 글로벌 수소경제 선도 추진
 - 선언에 그치는 국제협력은 지양하고, 구체적·실질적인 프로젝트를 추진함으로써 국내 수소 역량 강화 및 국제 채널 다양화
 - 해외수소 수입은 중장기적인 과제로, '30년 본격화를 위해서는 지금부터 체계적인 국제 다자협력 및 국내·외 투자유치 준비 필요

- ◆ (기업) 분야별 글로벌 선도기업 육성 및 수소경제 참여기업 다양화
- ◆ (지역) 지역별 수소 공급계획 제시 및 지역 특화 수소산업 추진
- ◆ (해외) 구체적 해외 프로젝트를 통한 글로벌 수소경제 선도

Ⅲ. 비전 및 추진전략

비전

세계 최고수준의 수소경제 선도국가로 도약

추진 전략

1	경쟁력 있는 기업 생태계 조성
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ '40년 수소 전문기업 1,000개 육성 ▪ 스마트한 규제 정책 ▪ 기업생태계 혁신 토양
	2
2	함께 성장하는 지역 생태계 육성
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 지역별 수소 안정적 공급을 위한 인프라 조성 ▪ 지역별 특화된 수소 생태계 조성 ▪ 지자체 수소 역량 평가를 통해 정부사업 지원
3	지속가능한 글로벌 밸류체인 구축
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 대규모 해외 프로젝트 발굴·추진 ▪ 해외기술협력 및 해외기업 투자유치 ▪ 국내기업 해외진출 지원 및 글로벌 리더십 강화

중앙 및 지자체

- ① 제도 정비
- ② 재정 지원
- ③ 국제 협력
- ④ 인프라 지원
- ⑤ 주민 수용성

기업

- ① 글로벌 기업
- ② 중소기업
- ③ 기술 개발
- ④ 일자리 창출
- ⑤ 동반성장

공기업 및 연구기관

- ① 중장기 R&D
- ② R&D 실증
- ③ 인프라 확충
- ④ 기술 이전
- ⑤ 해외진출 지원

IV. 수소산업 생태계 경쟁력 강화 방안

1 경쟁력 있는 기업 생태계 조성

1. 수소 전문기업 육성

- (수소 전문기업 육성) 「수소경제육성법('21년 2월 시행)」에 근거, 국내 수소기업 중 기술력·혁신역량 등 평가 후 수소전문기업 지정

* 수소 전문기업(예시) : 수소 분야 매출이 30% 이상 또는 R&D 투자 20%인 기업(기준 마련중)

- (지원내용) “수소 플러스 1000” 프로젝트를 신설 → 패키지 지원

* 수소전문기업 '30년 500개, '40년 1,000개 목표

- ('25) 100개 → ('27) 200개 → ('30) 500개 → ('40) 1,000개

① (전용 R&D 프로그램) : 기술 사업화로 성장 가속화

- (수소 소부장 R&D) 수소 산업(모빌리티, 연료전지, 충전소, 액화, 수전해 등) 5대분야 소재·부품·장비 집중 지원

* 중장기 핵심기술지원과제(최대 5년, 연간 15억원이내), 단기집중 투자지원과제(2년)

- '22년 200억원, '25년 1,000억원, '30년 2,000억원, '40년 3,000억원 규모로 조성

- (글로벌 TOP 10 R&D) R&D 성과의 사업화와 해외시장진출을 위해 수소생산·공급·활용 기술의 수출모델에 대한 Project 추진

- 해외 실증 및 인증 지원, 대기업 동반진출 등 수출전략을 다양화

* '30년까지 2,000억 규모로 R&D 예산 조성 → 수소전문기업을 글로벌 기업으로 육성

- (他 R&D사업 연계) 기존 R&D 사업에 추가 혜택 부여

- ATC+(우수기술연구센터) 사업에서 “수소에너지”분야 지원시 가점(2점) 부여

- 시제품제작, 특허출원 비용 최대 1,000만원/개 지원

* 산업집적지경쟁력강화사업중 "R&BD 네트워크 구축 운영" 사업 활용

- ② **(인력지원)** 전문기업의 현장애로 및 기술개발 신속지원을 위하여 산학연합동 '맞춤형 수소비즈니스 지원단'을 설립, 기술서비스 지원사업 추진
 - * 진흥전담기관 내 산학연 전문가 인력pool 지원단 운영, 현장클리닉(파견 등) 실시
 - * (단기) 신뢰성 기술향상 지원 (중장기) 수행기관의 1:1 종합컨설팅 및 신뢰성 교육 제공 등
- ③ **(구매지원)** '수소법'에 의거 유망한 수소기술 또는 사업을 최우선으로 인증규격 제정 및 시험을 실시하고 혁신조달로 지원
 - * 수전해설비, 수소추출기, 이동형 연료전지(드론 등), 추출기 없는 연료전지 등
 - * 혁신제품/시제품 지정 : 조달청 구매 및 수요기관 공급, 구매시 수의계약 가능 등 지원
- 수요처(대·중견기업, 공공기관, 해외기업 등) 필요 신제품의 기술개발비 일부를 지원하고 수요처에서 의무구매 추진
 - * 수소전문기업의 중기부 「구매조건부 신제품 개발사업」 지원 시 우대
- ④ **(지원체계)** '수소전문기업 전담 Desk(수소진흥전담기관 內)' 출범
 - '수소산업 종합정보 시스템'을 구축하여 각종 정보 및 통계 제공
 - 필요한 기술인력 매칭 및 해외 연구기관(프라운호퍼 등)과의 공동 R&D 등 추진, 국내외 기업과의 M&A 지원 등

2. 스마트한 규제 정책

- ① **(규제개선 상시화)** 규제이슈를 사전에 발굴·정비하여 기술발전을 가로막는 규제애로를 선제적으로 극복
 - 수소산업 분야 先허용-後규제 전면 확산을 위해 정부 법령, 조례, 공공기관 규정까지 포괄적 네거티브 규제 전환 확산
 - * ❶ 네거티브 리스트화 ❷ 개념의 포괄적 정의 ❸ 분류체계 유연화 ❹ 사후평가관리
 - 산학연 전문가와 분기별로 규제 발굴 정기 점검 회의 개최
 - * 대한상의 규제샌드박스 민간접수 기구 등을 활용하여 수소 분야 핵심 규제 집중 발굴·해소

② **(기술혁신형 규제)** 수소충전소 압축기 국내 조립 및 충전소 건설
·구축시 국가 R&D 사업과 연계하는 방안 등을 적극 검토

* 대상 : 국가 보조사업으로 지원되는 수소충전소, 수소생산기지 등 지원 사업

③ **(수요창출형 규제)** 그린수소 활용 및 산업부분 수소 사용 확대 추진

○ 그린수소 생산·활용을 위해 “인증제”를 도입하고 그린수소를 활용한 발전용 연료전지 REC 가중치 및 수소분야에 특화된 RPS 신설 검토

* 그린수소 및 저탄소수소 연계 연료전지 REC 가중치 현재 2.0 상향 조정 검토(21)

* 중장기적으로 그린수소 인증제 도입후 “단계적 그린수소 의무 사용” 추진 검토

○ 수소 활용이 수소차·연료전지에 집중되어 있어 산업 부문(철강, 유리, 시멘트, 알루미늄, 정유 등) 수소 도입 점진적 확대 검토

* '20년 下 연구용역을 통해 수소 도입 의무 적용 산업 및 도입시기·인센티브 검토 추진

< 산업 부문 수소 수요 전망 분석 >

- '20.4월 BNEF, 「Hydrogen Economy Outlook」 발췌요약 -

□ 수소는 기후변화 대응을 위한 중요 수단, 특히 산업 부문의 탈탄소화에 큰 기여 가능

□ 수소 대체 실현가능성(기술발전 가능성 고려) 단계별 수소 수요 전망

※ 수소의 화석연료 대체를 위해서는 보조금 및 탄소비용 증가가 필수적이라고 가정

가능성 단계	분야	2050년 추정 수소 수요량	경쟁력 위한 탄소비용('50년)
HIGH	철강	9~45백만톤	\$50/tCO ₂
	발전	6~219백만톤	\$151/tCO ₂
MEDIUM	시멘트, 알루미늄	20~41백만톤	\$90/tCO ₂
LOW	정유	2~6백만톤	\$16/tCO ₂

3. 기업생태계 혁신 토양

① **(창업·업종다각화 추진)** 수소산업 생태계 저변 확대를 위해 창업 및 他산업 기업의 업종 전환 및 다각화를 지원

○ **(창업지원)** 창업박람회·설명회 및 정보 공유 플랫폼을 통해 예비 창업자들의 진입장벽을 완화하고 성공적인 창업을 뒷받침

- '수소 창업박람회'(수소진흥전담기관 주관), '찾아가는 창업설명회'(대학교 연구실 대상) 등을 정기 개최하여 대중의 창업 관심도 제고
 - * 창업 성공사례 소개, 창업 프로세스 교육, 자금지원책 및 투자유치 방안 제시 등
- 수소전문기업과의 공동 R&D 및 신뢰성 검증을 통해 시장성 있는 기술의 확보를 지원, 향후 제품 구매 및 판로 제공 추진

< 단계별 수소전문기업 역할 >



- 기보의 기술거래 플랫폼인 테크브리지(Tech-Bridge)를 활용하여 수소 관련 대학·연구원 보유기술의 이전 및 상용화 지원 등
 - * 기보의 전국 영업망(67개) 활용하여 수요를 발굴하고 기술DB 34만건을 매칭 지원
- **(수소 진입기업 확대) 수소 진입 기업을 위한 각종 혜택 부여**
 - * 수소 진입기업이란? 수소 산업(생산·운송·저장·활용)으로 업종을 다각화하거나 전환하는 기업
 - 충전소 구축 보조(국토부, 환경부, 최대 15억원/기), 수소추출시설 보조(산업부, 50억원/기) 등 既 정부 사업의 우선 지원대상에 포함

< (예) 기존주유소의 수소충전소 전환 또는 복합 스테이션화 >

- 기존주유소를 수소충전소로 전환하거나, 동일 부지에 수소충전소를 추가 구축하여 복합 스테이션화 함으로써 사업 실적 향상 및 수소 인프라 확대 도모
- ⇒ 기존주유소 부지를 활용하여 수소충전소 구축시 환경부 구축 보조금 우선 지원 등

< (예) 가스전문기업의 수소시장 진출 >

- 가스 관련 사업 노하우 및 인프라가 풍부한 가스전문기업(도시가스社 등)이 수소 시장에 진출함으로써 가스기업의 新시장 확보 및 수소 생태계 조기 활성화 가능
- ⇒ 수소 생산 및 공급 등 수소시장 진출시 수반되는 설비(추출시설 등) 구축 비용을 일부 지원

- 산업부·중기부 등 부처간 협력을 통해 '스타트업 → 수소전문기업 → 월드클래스플러스기업'으로 체계적 성장 지원
 - * (중기부) 창업 지원, (산업부) 수출, 금융, 지재권, 인력 등 종합 지원

② **(전문인력 양성)** 안전한 인프라 조성을 위한 전문인력 양성

- **(대학교)** 실무 및 현장실습 등 수소경제 기반구축에 부합하는 교육을 통해 신규 전문 인력을 양성하고 관련 기업으로의 취·창업 촉진

내용	추진방법
대학생 신규 전문교육과정	- 에너지, 공학 관련 학생들이 수소·연료전지 분야의 이론과 실무를 익힐 수 있도록 전문 교육과정 신설 추진
대학원생 에너지인력양성사업	- 특정 분야에 대한 심화교육 및 참여기업 연계 R&D를 통해 실무능력을 갖춘 고급인력 확대 및 취업연계 독려

- **(현직자·재취업자)** 기존 산업 전환에 따른 감소 인력의 재취업 등 맞춤형 인력양성을 추진하여 수소·연료전지 산업현장 즉시투입

내용	추진방법
재취업자 대상 교육과정 신설	- 폴리텍 대학교 內 중·장년 재취업 교과 과정에 수소, 연료전지 부분 신설 (수요와 취업예상율에 따라 가능)
수요맞춤형 교육프로그램 신설	- 에너지 분야 퇴직자 및 현직자, 취업준비생, 업종전환을 시도하는 기업 등 수요에 따른 맞춤형 교육프로그램 운영 - 수소충전소 등 정비인력 양성 프로그램 개발

- **(쫄국민)** 수소관련 자격제도 신설과 수소공모전 개최, 서포터즈 운영 등 홍보 및 교육을 추진 → 수소경제에 대한 긍정적 인식 제고

- * 수소전문 자격제도 신설 (민간/공인) : 민간 자격증 및 기사·기능사 자격제도 신설
- * 수소경제 교육 및 홍보 : 중고등학교 수소 경제 교육 및 공모전과 서포터즈 운영

③ **(금융지원)** 신규 펀드 조성 및 금융지원 우대 혜택 부여

- ‘에너지신산업펀드’ 출자(289억원)를 통해 “수소 경제 초기기업 육성펀드”를 조성 → 중소·벤처기업 육성 및 생태계 조성

- * 펀드규모(최소 340억원) : 에너지신산업펀드 출자 289억원 + 민간/정책자금 매칭 출자 51억원
- * (~'20. 7월) 위탁운영사 공고 및 선정, ('20.10월~) 펀드 결성 완료 및 자금집행

- ‘규제자유특구펀드’ 조성('20.7월)으로 수소 등 입주기업 투자 지원

- * 420억원 규모의 지역별 규제특구펀드 추가 조성 추진('20.하)

- 금융지원 조건 완화 및 한도 확대

- * 온렌딩 대출(KDB산업은행 정책자금) : 특별온렌딩 상품에 '수소산업 활성화(가칭)' 추가
- * 중소기업 정책자금 융자사업 : '수소전문기업'에 대해 융자한도 확대(60억원→100억원)

2 함께 성장하는 지역 생태계 육성

1. 지역별 수소 안정적 공급을 위한 인프라 조성

[전체 수소 공급계획]

< 중장기(~'40년) 수송용 수소 수요전망 >

('22년) 3만톤 → ('25년) 10만톤 → ('30년) 37만톤 → ('40년) 101만톤

< 권역별 수소차 보급 및 수송용 수요전망(수소융합얼라이언스 예측 통계)>

구분		수도권	중부권	영남권	호남권	제주	합계	
'22	승용차	대	20,000	18,000	16,500	9,500	1,000	65,000
		톤/년	3,000	2,700	2,475	1,425	150	9,750
	버스	대	700	350	700	250	0	2,000
		톤/년	6,790	3,395	6,790	2,425	0	19,400
수소수요 총계(톤/년)		9,790	6,095	9,265	3,850	150	29,150	
'30	승용차	대	360,000	122,200	217,200	91,200	19,400	810,000
		톤/년	54,000	18,330	32,580	13,680	2,910	121,500
	버스	대	11,730	1,890	4,410	1,510	460	20,000
		톤/년	113,781	18,333	42,777	14,647	4,462	194,000
	택시	대	4,440	1,520	2,670	1,120	250	10,000
		톤/년	3,552	1,216	2,136	896	200	8,000
	트럭	대	4,460	1,520	2,660	1,120	240	10,000
		톤/년	22,300	7,600	13,300	5,600	1,200	50,000
수소수요 총계(톤/년)		193,633	45,479	90,793	34,823	8,772	373,500	

*'40년 예측치 : 수도권(50만톤), 중부권(13만톤), 영남권(25만톤), 호남권(10만톤), 제주(2만톤)

□ (~'22년) 현재 부생수소 + 생산기지로 공급 가능, (~'30년) 추가 부생 수소 발굴 필요, ('30년 ~) 해외 그린수소 수입 추진

○ '22년까지의 수소 수요는 현재의 부생수소로 대부분 충당 가능

－ 現 시점에서 공급 가능한 부생수소 물량은 최대 약 2.6만톤이며 '20.下 현대제철(당진)의 부생수소 2천톤 출하 예정

* 부생수소는 연간 총 196만톤 생산되며 외부유통 물량은 26만톤 가량, 이 중 10%인 2.6만톤은 수요증가에 따라 수송용으로 충분히 공급 가능하다는 전문가 견해

- '30년까지 수요 충당을 위해서는 신규 수소 공급 창출이 필요
 - 일정 조건 충족시 SK인천석유화학 5만톤('25년 내 유력)과 제철소 등에서 30만톤 이상 추가 공급 가능 전망

< 부생수소 신규 확보 요건 >

- **(현황·문제점)** 대규모 부생수소 생산기업의 다수가 수소를 자가 연료로 사용중
 - 이러한 부생수소를 수송용으로 활용하기 위해서는 기존에 연료로서 이용하던 수소를 他 화석연료로 대체 필요 → **추가적인 온실가스 배출 발생**
- **(대안)** 부생수소를 수소차 연료로 이용함으로써 얻는 온실가스 저감효과(수소차 보급 효과)만큼 **인센티브** 마련 등 검토 필요

- 다만, 부생수소의 ①지역 편중, ②생산량 변동성, ③운송비용 문제 상존
 - ⇒ **추출수소를 활용하여 안정적인 전국 수소 공급 인프라 조성**

- '40년에는 '30년 수소 수요 대비 64만톤 추가 수소 공급이 필요
 - * '30년 이후 본격적으로 대규모 Green 수소 생산 및 수입으로 Grey 수소에 대한 비판 대응과 연료전지에 LNG 추출수소가 아닌 그린 수소 사용 추진
- 수소경제 규모 증가에 따른 경제성 향상으로, 수소 공급(신규 부생 수소 발굴, 추출수소 생산) 관련 **민간의 자발적인 투자 확대** 예상
 - * (유사사례) 효성-린데 MOU('20.4.28), 액화수소공장 건립에 '22년까지 3,000억원 투자
- 재생에너지를 연계한 대규모 수전해 그린수소 생산도 본격화 전망되나 **국내 수요량을 충당하기에는 한계**
 - * 외부 유통 가능 부생수소 제한적, 추출수소 생산시 CO2 발생, 국내 재생에너지 여건 부족
 - ⇒ **수소 공급(연료전지, 산업용 포함)을 위해 해외 그린수소 도입 필요**

[지역별 수소 공급계획]

- ☞ '25년까지 중규모 및 On-Site소규모 생산기지 구축으로 **지역별 안정적인 수소 공급 추진**(부생수소 생산량 변동도 대응)
 - * '23년 액화수소 유통(전국 수송)이 예상되나 **시장 초기 압축수소 + 생산기지 + 액화수소 충전소 형태가 혼재되어 공급될 전망** ('25년 이후 수소 공급계획 재검토)

< 수소 저장·운송 방식 비교 및 생산기지 개요 >

◇ 수소 저장·운송 방식별 비교

구분	충전소부지	운송효율	구축비용	구축기간	저장	장점
압축	中	低	低	6개월	저장손실 미미	근거리
액화	小	高	高 (액화플랜트)	6개월 (플랜트 24개월)	저장손실발생 (플랜트 24시간)	도심형 대용량 장거리
Onsite 생산기지	大	-	中	18개월	24시간가동 (일부 압축 저장)	대용량 수송 X

◇ 생산기지 : 추출기를 통해 LNG에서 수소를 생산하여 충전소 등에 공급하는 설비를 갖춘 장소

구분	생산규모	주요용도	구축비용	수소생산단가	구축기간
중규모	연간 4,000톤	On-site + 인근 지역 수소공급용	약 200억원 (+충전소 60억)	약 3,000 ~ 3,500원/kg	22개월
소규모	연간 365톤	On-site 수소충전소용	약 80억원 (+충전소 60억)	약 4,000원/kg	18개월

1] 중규모 수소 생산기지 * 근거리 운송으로 TT운송 지속 가능

□ 규모 : 부생수소의 공급 불안정성, 생산설비 정기점검 등을 고려, '25년 전체 수요(약 11만톤)의 15%는 중규모 생산기지를 통해 공급

* SK인천석유화학은 3년마다 2~3개월 점검 → 2~3개월 물량 약 12,000톤 필요

□ 위치 : 부생수소 공백지역 및 단기 수소수요 감안

○ 대부분의 충전소는 부생수소를 공급받고 있어, 공급지역(대산, 울산, 여수 등)과 거리가 먼 지역은 수소 공급가를 낮추는 데 한계

* TT를 통한 수소 운송은 생산 지역과 반경 100km 이내 범위에서 경제성 확보 가능

○ 균형 있는 전국 수소 공급기반 조성을 위해 수소공급 공백지역에 중규모 생산기지 구축하되, 단기 수소수요 감안하여 우선순위 결정

⇒ (~'22) 호남·경남권 각 1개씩, (~'25) 중부·강원권 구축 추진

□ 금년 '중규모 수소생산기지 구축사업'(가스공사, '20년 국비 44.4억원)을 통해 생산기지 2개(광주, 창원) 구축 추진할 예정

* 구축지는 공모('19.12~'20.1)를 통해 수소 공급여건, 보급계획 등을 종합 평가하여 선정

- 이후, 수소버스·차 등 수소수요 증가에 맞추어 '23년부터 중부·강원권에 추가 구축 추진('25년 완공 목표)

< 전국 수소 공급 커버리지 전망 >



* 울산 1만3천톤/年, 창원 2천톤/年 규모 수소액화플랜트 既 구축 중('20.上~'22.下)

2 소규모 수소 생산기지

□ '25년까지 총 40개 구축 추진 → 총 14,000톤

- '25년까지 목표 수소버스·트럭 보급을 위해 대규모 충전소 구축이 대폭 확대될 필요가 있으며 40개 소규모 생산기지로 마중물 역할
- 나머지는 환경부 버스충전소, 민간 충전소 사업자 등을 통해 해결

1 '22년까지 총 17개 구축 추진

- 규모 : '22년 예상 버스 보급물량의 1/3가량인 650대 총당
- * 약 17개 = 버스 650대 × 9.7톤/년 ÷ 365톤/년(수소 생산량 및 충전소 수소 공급량)
- 위치 : 수소버스 보급의지가 큰 지역(서울, 부산, 창원, 광주, 평택, 울산 등)
- * 현재 '19년 '소규모 생산기지 구축사업'을 통해 3개(삼척, 창원, 평택) 구축중이며, '20년 예산(국비 250억원)으로 3개(부산, 대전, 춘천) 선정 완료, 2개 추가 구축 예정

2 '25년까지 추가 23개 구축 추진

- 규모 : '23~'25년 예상 보급물량의 1/5가량인 850대 총당
- * 약 23개 = 버스 850대 × 9.7톤/년 ÷ 365톤/년(수소 생산량 및 충전소 수소 공급량)
- 위치 : 1단계 구축지역 외 기타 지역에 1개씩 구축하여 수소버스 보급 전국 확산을 위한 공적 인프라 조성 기능

③ 액화 수소 충전소

- '23년 울산(연 1만3천톤), 창원(2천톤) 액화 수소 물량이 소비되기 위해서는 액화 수소 충전소와 수소 수요가 큰 버스·트럭 보급 확산 필요
 - * 액화 수소 플랜트는 현재 부생수소 또는 추출 수소 기반으로 24시간 생산
- 액화 수소 충전소가 전국에 최소 40개 이상 설치되고 충전소마다 최소 매일 1톤 이상 소비되어야 액화 수급망이 작동 가능
 - * '22년 액화 충전소 설치 지원 → 액화 충전소 40개 × 1톤 × 365일 = 약 15,000 톤
 - * SK인천석유화학 5만톤 중 일부가 액화로 유통될 시 더 많은 충전소 확보 필요
- 충전소 1톤 이상 수소 판매를 위해서는 승용차 외에 수소 버스(연 9.7톤) 및 트럭(연 5톤) 보급이 필수 → 보조금 지급 및 지자체 의지 중요

< 버스·트럭 운영 보조금 지급 >

- ◇ (수소버스보조금) 천연가스자동차 보조금에 상응하는 지원
 - * (환경부) 구입비보조 / (국토부) 여객(버스·택시), 화물분야 수소차 연료보조금 지급 등
- ◇ (수소트럭보조금) 수소를 연료로 사용하는 사업용 화물차에 대한 연료 보조금 신설 추진 중

④ 그린 수소 생산

- 그린수소(CO₂-free) 생산·공급을 위한 재생에너지 연계 수전해 기술개발 및 실증 지원 중, 용량 증가 및 성능 개선을 통해 확산 예정
- 현재 풍력을 연계하여 500kW 수전해 시스템 기술개발 및 실증중이며 향후 3MW 수전해 시스템으로 확대 계획
 - * (500kW 연구기간/예산) '17~'20 / 65억원, '20년 하반기 실증 완료 예정
 - * (3MW 연구기간/예산) '20~'22 / 140억원, 제주도 출력제한 풍력에너지와 연계 예정
- '30년까지 재생에너지와 연계한 100MW급 수전해 시스템을 개발하여 수소 대량생산을 통한 가격저감 및 온실가스 감축 추진
 - * 범부처 「수소사업 인프라 구축 및 최적 운영기술개발」 사업 예타 신청 예정('20.8월)

참고

중장기 지역별 수소생태계 구축 비전

□ 수도권 “수요 창출형”, 중부권 “혁신 창출형”, 호남·강원권 “그린 수소 생산형”, 영남권 “모빌리티 주도형” 추진

<수도권 : 수요창출형>	
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 최다 수소차 보급, 버스 및 트럭 노선 확보 추진 ○ 분산형 연료전지 보급 확대 <ul style="list-style-type: none"> * 신규건축물 신재생에너지 의무비율 상향 ○ 지역특화사업 연계 강화 <ul style="list-style-type: none"> * 시범도시(안산), 생산 클러스터(안천)
<중부권 : 혁신창출형>	
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 액화수소, 드론 및 연료전지 규제특구사업 추진(충남) ○ 수소안전 특화단지 조성 추진 <ul style="list-style-type: none"> * 검사/시험/인증/표준 ○ 정부출연 연구소 활용 전문인력 양성 및 교육·홍보 강화 <ul style="list-style-type: none"> * (대전연구단지) 전문인력양성 (가스안전공사) 교육원·홍보관
<호남·강원권 : 그린수소 생산형>	
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 수소생산 특화사업 추진 <ul style="list-style-type: none"> * (그린수소) 고흥, 새만금 (추출수소) 춘천, 광주 (액화수소) 삼척 ○ 지역특화사업 연계 강화 <ul style="list-style-type: none"> * 시범도시(전주완주), 저장·운송 클러스터(삼척), 수소 R&D 시범도시(삼척), ○ 규제특구 사업 확대 <ul style="list-style-type: none"> * 수소저장(전북), 액화수소(강원)
<영남권 : 모빌리티 주도형>	
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 수소차 국내보급 1위(울산) <ul style="list-style-type: none"> * '20년 4월 현재 : 1,400여대 ○ 수소모빌리티 규제특구(울산) <ul style="list-style-type: none"> * 수소선박, 지게차, 건설기계 등 ○ 모빌리티 중심 수소시범도시 조성(울산) 및 수소 클러스터(포항, 연료전지) 선정 ○ 수소선박 사업단 (부산) ○ 거점형 생산기지 구축(창원)

3. 지자체 수소 역량 평가를 통해 정부사업 지원

- **(수소 역량 평가)** 지역생태계 육성은 지자체의 의지와 협조가 필수
이므로 평가지표를 통해 지자체 의지 확인 및 경쟁력 제고

* 수소산업 육성 및 지원에 관한 조례 제정 지자체 : 강원도, 경기도, 대구시, 울산시, 인천시, 전라북도, 충청남도, 충청북도(총 8곳)

- **(평가방법)** 수소경제실무추진단에서 1년마다 지자체 수소역량 평가 후 그 결과를 수소경제위원회에 보고하여 우수 지자체 최종 결정

< 수소경제위원회(수소법 제6조 등) >

- (정부, 9명) 국무총리, 기재·과기·행안·산업·환경·국토·해수·중기부 등 8개 부처 장관
- (민간, 11명) 학식과 경험이 풍부한 사람 중에서 위원장이 위촉하는 사람

- **(평가지표)** 수소경제 육성 관련 지자체의 역량과 의지를 평가할 수 있는 지역에너지계획, 주민수용성, 추진실적, 환경(인구밀도) 등 지표 마련

구분	지역에너지계획	수용성	전년도 실적	환경	기타
내용	로드맵에 따라 목표치를 세우고 달성 가능성 여부	갈등해결 사례 홍보	수소차, 충전소, 연료전지 등	인구밀도 온실가스감축	수소생태계 조성 등

- **(지자체內 역량반영)** 광역자치단체는 기초자치단체간의 수소 협력 체계를 구성하여 평가 시 기초단체 수소역량이 반영될 수 있도록 준비

* 경상남도 ↔ 창원시(분산형 소규모 생산기지구축, 수소액화실증 플랜트)

- **(정부사업 지원)** 수소 역량평가(상·중·하)결과에 따라 지역생태계 육성 의지가 강한 지자체에 적극적으로 인센티브 제공 및 각종지원

- **(인센티브 제공)** 우수등급 지자체 대상 정부가 추진하는 지역별 수소공급 및 인프라 보급사업 등 연계사업 평가 시 가산점 부여

- **(정책·재정 지원)** 지역생태계 조기구축 및 우수사례 공유·확산 차원에서 지역별 수소사업 추진 시 규제개선 및 재정적 지원

※ 수소역량평가(수소경제실무추진단) 외 지자체 합동평가지표에도 '수소경제활성화' 항목 반영

3

미래지향적 글로벌 밸류체인 구축

1. 대규모 해외 프로젝트 발굴 · 추진

- **(목적)** 수소 생산(수출)국과의 상호 호혜적인 협력관계 구축을 통한 국내 에너지 안보와 수소가격 안정화 및 글로벌 수소경쟁력 확보
 - 저가·대량의 CO₂-free 해외수소를 안정적으로 도입하기 위해, '50년까지 40개의 해외 수소 공급망(H₂ supply chain)을 구축
 - * '30년(1개 공급망) → '40년(15개 공급망) → '50년(40개 공급망)
 - 아울러, 수소 활용 인프라(수소차·연료전지 등)를 수출하여 생산국의 자체 수소 수요를 확대하고 국내 기업의 글로벌 경쟁력을 제고
- **(국내 플랫폼 구축)** 해외수소 생산·도입에 대한 타당성연구, BM 개발 등 국제 공동사업 기획·투자를 위한 국내 플랫폼 신설
 - **(역할)** 국제 수소시장 분석 기반 전략시장 선정, 생산·저장·운송·활용 방식별 차별화된 국제협력·공동사업 전략수립 및 이행
 - 향후 기업들의 적극적인 투자를 유도하기 위하여 초기 타당성 조사부터 관련 국내 기업들이 참여하는 공동추진체계를 구축
 - **(구성)** 에너지 공기업 등 유관기관 및 수소기업을 포함하여 구성
 - 협의체에 전문가로 구성된 **분과위원회**(①해외수소 생산, ②수소운송선, ③국제협력, ④국내활용)를 두고, 협의체 상정 공동과제 검토 등 추진

< 민·관 협의체 구성(안) >

구 분	구성(안)
유관기관 (에너지공기업 등)	한국전력공사, 한국가스공사, 한국에너지기술평가원, 한국에너지기술연구원, 에너지경제연구원 등
산업계(수소기업)	에쓰오일, 삼천리, 현대글로벌비스, GS칼텍스, 삼성중공업, 현대중공업, 대우조선해양 등

- **(해외 프로젝트 발굴)** 외교·경제·기술적 타당성을 조사하고 실제 사업성과 기술성을 실증·검토하여, **한국형 해외 수소 공급망 구축**
 - * 일본과 EU의 유사연구 사례를 보면, 외교적 관계, 지리학적 운송 거리 및 국내 공급 방식 등에 따라 국가별로 해외 수소의 공급체계가 상이
- **1단계 사업 타당성 조사(6개월), 2단계 해외 생산 및 공급 실증(4~5년), 3단계 기업주도 생산 및 공급 설비투자(3~4년)**로 추진
 - * (일·호 수소공급망 사업) 1단계로 '18년 IFRI(佛, 국제관계연구소)를 통한 타당성 조사 추진, 2단계로 '22년까지 R&D(약 3,000억원) 추진 중, 이후 3단계 기업 투자(약 4,500억원) 예정
- 프로젝트 협의 과정에서 **수소차·연료전지 수출 적극 연계 추진**

2. 해외기술협력 및 해외기업 투자유치

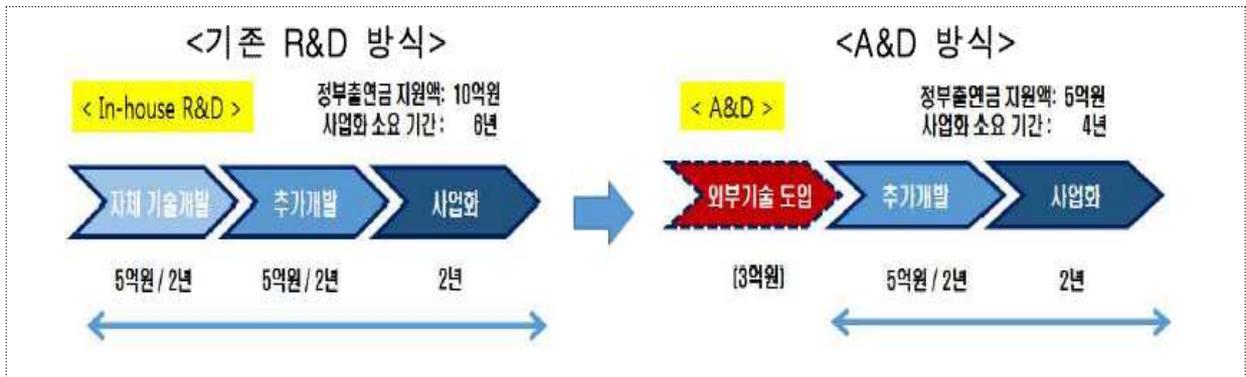
- **(해외기술협력)** 해외 프로젝트별 중점 기술에 관한 해외기업과의 공동 R&D·실증 등 추진하여 **국내 기업의 국제 기술경쟁력 확보**
- 프로젝트 상대국이 보유한 **수소 생산, 저장·운송, 활용 방식별 기술들을 상세 분석하고, 국내 기업과의 전략적 매칭 추진**

<해외 프로젝트 예시>

전략 과제	검토대상	주요 전략
유전 잔유가스를 이용한 CO2-free 수소 생산	미국 사우디 UAE 등	<ul style="list-style-type: none"> · 잔유가스 활용 수증기 개질 수소생산, 발생한 CO₂는 잔류 오일 회수 활용 및 유전 격리를 통한 온실가스 저감 기대 · 필요 기술은 현재 북미에서 상업적으로 활용 중이며, 한국은 유전보유 국가와 공동기술개발 추진
재생에너지 이용 그린암모니아 생산, 운송 및 추출	호주 유럽 등	<ul style="list-style-type: none"> · '新 하버-보슈 공정' 개발을 통한 CO₂-free 수소 생산 및 온실가스 저감 기술 개발 * 하버 보슈 공정 : 고온 고압에서 철 촉매 사용 암모니아 합성 · 그린 암모니아로부터 대용량 고순도 수소 추출 기술 개발 후 국내 수소배관망 등에 공급하여 활용
재생에너지 연계 그린수소 생산, LOHC 저장·운송·추출	유럽 브루나이 중국 러시아 등	<ul style="list-style-type: none"> · 해외에서 생산된 재생에너지 활용 수전해 기반 대용량 그린수소 생산 개발 및 자원확보를 위한 국제공동연구 추진 · 해외 수전해 생산과 연계한 LOHC 수소저장 및 국내 수소 공급을 위한 LOHC 수소추출 기술 개발

- 필요시, 미국, 독일 등 수소 기술선진국과의 기술제휴, 라이선싱, 원천기술 도입(A&D) 등도 추진

* Acquisition & Development : R&D와 M&A의 합성어로, 해외기술 인수·도입형 기술개발
 - 특히 빅데이터, 해외 논문실적 등을 분석하여 원천기술 풀(pool)을 확보하고 국내 기업과 연계하여 사업화 R&D 지원



- **(해외기업 투자유치)** 수소 핵심소재·부품·장비·플랫폼 분야의 타겟 글로벌 기업을 선정하는 등 전략적 투자유치에 집중

- 투자유치 TF조직(수소산업진흥 전담기관內)을 구성하여 투자설명회, 외투기업 간담회 등 다양한 투자유치 활동개시 및 지속전개

* '외국인투자 옴부즈만', '외국인투자 카라반' 등 既 시행정책 적극 활용

< 주요 타겟 글로벌 기업 예시 >

- ▶ (L사) 액화플랜트·충전소 및 압축기 제조회사로 국내 제조공장 유치 필요
- ▶ (H사) 수전해 및 LOHC 저장 분야에 특화된 기업으로 국내 생태계 조정에 중요
- ▶ (기타) SOFC 분야 및 가정용 연료전지 기업 등 다양화

- 현금지원, 입지지원, 매칭지원, 규제완화, 인프라지원 등의 기업별 맞춤형 협상안(인센티브)을 마련하여 기업유치 적극 추진

* 현금 지원비율 30% → 40% 한시적으로 확대, 외투자지역 입주 시 임대료 무상제공 (일정기간), 국내외 투자수요 매칭지원

* 관계부처-지자체 외투기업 투자시 규제완화, 인프라지원 등 즉각 협의 등

3. 국내기업 해외진출 지원 및 글로벌 리더십 강화

- **(종합지원)** 국내 수소전문기업의 해외진출 지원 전담 센터를 신설하고 기업 중심의 맞춤형 해외마케팅 지원 및 관련 서비스 제공
 - * 수소전문기업 공동 브랜드 구축 및 컨소시엄 구성을 통해 해외마케팅 채널 일원화
 - ** 해외진출 전략 컨설팅, 해외규격 인증획득, 해외시장정보제공, 바우처 지원 등
- **(상생협력)** 대기업 네트워크 및 인프라를 기반으로 수소전문 중소기업 해외 마케팅 활동 및 판로 개척 등 대·중소기업 상생협력 도모
 - * 총 사업비의 60%→70% 이내, 5억원(현행) → 50억원(신설) 한도 이내
- **(수출금융)** 수소 전문기업의 해외진출 시 금융조건 우대 지원
 - * 대출금리 최대 1.0%p 감면, 해투자금 대출한도 80%→90%까지 확대
- **(무역보험)** 해외 수소 관련 프로젝트에 한국 수소전문기업 참여시 경쟁력 강화를 위해 금융조달 및 대금 회수에 대한 무역보험 우대 지원
 - * 시장개척, 위험담보장치 등을 고려하여 보험효율 최대 30%이내 할인
- **(글로벌 리더십 강화)** 수소 분야 국제 협력체에 적극 참여하여 글로벌 기업들 기술교류, 공동 프로젝트 발굴 등 전략적 협력 강화

<적극적으로 진출할 주요 다자 협의체 개요>

협력체	목적	활동 분야	가입 현황
IEA	· 분야별 각 국 전문가들이 참여하는 기술협력 프로그램(Technology Collaboration Program TCP) 운영	'수소 TCP' '연료전지 TCP'	한 중 일 EU UNDO 등 20여개국
CEM H2I	· 산업 및 수송 분야 수소 이용 확대 · 지역에너지 수요에서 수소의 역할 모색	민·관 연계 촉진 국제협력 활동 모니터 정책 현황 공유	한 캐 일 미 EU 등 10개국 독 호 중 등 관심 표명
IPHE	· 수소·연료전지를 활용한 깨끗하고 효율적인 에너지 시스템으로의 전환 촉진	교육 및 홍보 규제·표준·안전	한 미 일 중 EU 등 20개국 사우디 등 관심 표명

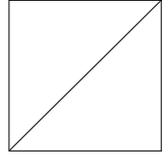
- 수소 국제협력이 적은 예산인원으로 현재 각 기관에서 진행되어 가시적 성과 도출 한계 → 국내 국제협력협의체 구축(정보공유, 협력과제 등)
 - * (정부) 산업부, 과기부, 환경부 등 (공공기관) 가스공사, 에경연, 에공단, H2K, (민간기업) 현대차 등
- 국내 협의를 통해 CEM H2I, IPHE 등에서 우리가 주도할 수 있는 프로그램을 발굴해서 전략적으로 제안 → 다자회의 리더십 역할
 - * 수소 관련 온실가스 감축방안 공동연구, 수소차 및 연료전지 보급 이슈 등

V. 향후 추진일정

주요 과제	일정
① 경쟁력 있는 기업 생태계 조성	
<ul style="list-style-type: none"> 수소 전문기업 육성을 위한 '수소 플러스 1000' 프로젝트 마련 - 수소 기술 사업화 기반 조성, 금융지원, 홍보·판로개척 등 	'21.上~
<ul style="list-style-type: none"> 수소 창업 수요 발굴·육성 및 수소 진입기업 확대 지원 - 창업 컨설팅, 기술이전·상용화 지원, 자금 지원 등 	'21.上~
<ul style="list-style-type: none"> 금융지원 및 전문인력 양성 - 투자 펀드, 기존 금융지원 사업 연계, 맞춤형 전문인력 양성 등 	'21.上~
<ul style="list-style-type: none"> 선제적 규제개선 상시화, 수소 수요창출 위한 규제신설 등 	'20.下~
② 함께 성장하는 지역 생태계 육성	
<ul style="list-style-type: none"> 수소 생산기지 구축 - 중규모 생산기지, 소규모 생산기지(40개) 	~'25년
<ul style="list-style-type: none"> 수소버스·트럭 운영 보조금 지급 논의 	'20.下~
<ul style="list-style-type: none"> 지자체 수소 역량 평가 추진 - 지역에너지계획, 주민수용성, 추진실적 등 평가지표 마련 	'20.下~
<ul style="list-style-type: none"> 지역별 수소 전담 지원기관 지정 	'21.下~
③ 미래지향적 글로벌 밸류체인 구축	
<ul style="list-style-type: none"> 국제 공동사업 기획·투자를 위한 국내 플랫폼 구축 	'20.下
<ul style="list-style-type: none"> 해외 수소 공급망 구축을 위한 프로젝트 발굴 - ^①사업 타당성 조사, ^②프로젝트 실증, ^③설비투자 추진 	'20.下~
<ul style="list-style-type: none"> 수소산업진흥 전담기관 內 해외투자유치 TF 구성 	'21.上~
<ul style="list-style-type: none"> 해외진출 지원 전담 센터 신설 	'21.上~

산업통상자원부 에너지자원실 신재생에너지정책단 신에너지산업과	
담당자	송 용 식 서기관
연락처	전 화 : 044-203-5394 E-mail : coolsys7@korea.kr

공 개



의안번호	제 2 호	의 결 사 항
의 결 연 월 일	2020. 7. 1. (제 1 회)	

수소 기술개발 로드맵 이행현황 및 향후계획(안)

제 출 자	관계부처 합동
제출 연월일	2020. 7. 1.

1. 의결 주문

- 「수소 기술개발 로드맵 이행현황 및 향후 계획(안)」을 별지와 같이 심의·의결함

2. 제안 이유

- 수소 분야 R&D 추진현황을 점검하고 연구성과 창출을 가속화하기 위해 「수소 기술개발 로드맵 이행현황 및 향후 계획(안)」을 수립하고자 함

3. 주요 내용

□ 「수소 기술개발 로드맵」 이행현황

- 수소차 등 수송수단의 비약적 확대와 발맞춰 시급한 추진이 필요한 기반 기술(안전·인증·충전소 등) 등은 소관 부처가 우선 추진(‘20~)
- 수소활용 확산 촉진을 위해, 수소를 경제적·안정적으로 공급할 수 있는 인프라 구축 기술개발·실증에 부처 역량 결집(에타 사업 기획 중)
 - 국내 수소 생산·공급 인프라 구축을 위한 기술개발과 해외 수소 공급 네트워크 구축을 위한 기술개발을 집중 지원하고,
 - 수소에 대한 국민 수용성 제고 및 국내 기술의 운용실적 확보를 위해 수소도시 인프라를 기반으로 중장기 통합 실·검증 추진

□ 향후 계획

- ①범부처 에타 제출(‘20.8), ②‘범부처 수소R&D 협의체’를 중심으로 수소 R&D 지속 모니터링, ③ 「수소 기술개발 로드맵」 주기적(매5년) 현행화

4. 검토 사항

- 관계부처 협의를 완료하였으며 쟁점 및 검토사항 없음

5. 참고 사항

- “수소 기술개발 로드맵 이행현황 및 향후 계획(안)” 첨부

수소 기술개발 로드맵 이행현황 및 향후 계획(안)

2020. 7.



관계부처 합동

목 차

I. 「수소 기술개발 로드맵」 개요	1
1. 개 요	1
2. 기술로드맵 주요내용	1
II. 「수소 기술개발 로드맵」 이행현황	2
1. 수소분야 정부R&D 투자현황	2
2. 부처별 R&D 추진현황	3
3. 범부처 기술개발 사업 기획현황	4
III. 향후 계획	6
<참고1> 수소 기술개발 로드맵 ① (분야별 추진전략 및 목표)	7
<참고2> 수소 기술개발 로드맵 ② (핵심기술 개발계획)	8
<참고3> 「범부처 수소R&D 협의체」 구성·운영 개요	9
<참고4> 분야별 최근 연구성과 사례	10
<참고5> 최근 5년간('16~'20) 정부R&D 투자현황	11
<참고6> 범부처 기술개발 사업(예타) 세부내용	12

I. 「수소 기술개발 로드맵」 개요

1 개요

□ 목적

- 수소 분야 국내 기술경쟁력 제고를 통해 수소경제 이행 뒷받침
- ※ 「수소경제 활성화 로드맵(19.1)」의 기술개발 이행계획

□ 수립체제 : 민·관합동 체제*

* 과기정통부(주관), 산업부, 국토부, 해수부, 환경부, 특허청 등 6개 부처, 전문가 100여명

□ 수립경과

- 기술분류체계 마련 및 세부기술별 종합 진단 (~19.5월)
- 단기/중기/장기 기술개발 추진전략 도출 (~19.10월초)
- 의견수렴, 「수소 기술개발 로드맵」 확정 (19.10.31, 과학기술관계장관회의)

2 기술로드맵 주요내용

□ 주요내용

- 수소경제 정책목표* 구현을 위해 수소 생산, 저장·운송, 활용 등 전 분야의 핵심기술을 도출하고 '40년까지의 중장기 기술개발 전략 제시
- * (~'40) 수소차 620만대, 발전용 연료전지 15GW, 수소 공급가격 3,000원/kg 등

□ 수립의의

- 체계적인 R&D 추진 기반을 마련하였으며 안전·환경 등의 기반 요소도 고려하여 기술로드맵의 완성도 제고

□ 이행점검

- '범부처 수소R&D 협의체*' 구성·운영을 통해 이행력 강화

* 과기정통부(주관), 산업부, 국토부, 해수부, 환경부, 특허청 등 6개 부처 및 소관 전문기관

Ⅱ. 「수소 기술개발 로드맵」 이행현황

- ◇ 「수소 기술개발 로드맵」의 수소 전 주기 기술개발 전략에 따라,
 - 개별부처 추진이 가능한 부분은 각 부처별로 사업을 추진('20~)
 - 협업이 필요한 부분은 범부처 기술개발 사업(예타)을 기획 중('22 사업착수 목표)

1 수소분야 정부R&D 투자현황 * 과기·산업·국토·해수·환경부 주요사업 기준

□ 최근 5년간('16~'20) 정부R&D 투자 추이

- 수소 R&D 투자는 꾸준한 증가 추세(544('16) → 705('18) → 1,240억 원('20))를 보이고 있으며 최근 5년간의 누적투자액은 4,150억 원
- 활용(수송·발전) 등 일부 분야에 투자가 집중되어 있으며
 - 수소충전설비 부품 국산화에 대한 중요성 인식에 따라 안전·환경·인프라 분야 투자가 최근 급격히 증가(74('19) → 276억 원('20))

< 최근 5년간('16~'20) 수소 기술분야별 R&D 누적투자액 및 비중 (억 원, %) >

생산	저장·운송	활용(수송)	활용(발전)	안전·환경·인프라	계
949.4 (22.9)	507.9 (12.2)	809.9 (19.5)	1,348.6 (32.5)	533.7 (12.9)	4,149.5 (100.0)

< 최근 5년간('16~'20) 수소 기술분야별 R&D 투자 추이 >



□ 그간의 성과 및 한계

- 개별연구 단위에서 우수한 과학적·기술적 연구성과 창출
- 활용 분야에 연구가 집중되어 활용과 그 외 분야(생산, 저장·운송, 안전 등) 간 기술성숙도 차이가 크고 연구성과의 사업화 실적 미흡

2 부처별 R&D 추진현황

□ 부처별 R&D 주요 추진내용

< 최근 5년간('16~'20) 부처별 R&D 누적투자액 및 비중 (억 원, %) >

과기정통부	산업부	국토부	해수부	환경부	계
999.7 (24.1)	2,511.8 (60.5)	388.4 (9.4)	195.8 (4.7)	53.8 (1.3)	4,149.5 (100.0)

- **(과기정통부)** 수소 생산·저장 및 활용 기초원천 연구
 - ① 물 분해 수소생산(저온·고온 수전해, 광화학 물분해 등), ② 액상유기수소화물(LOHC) 기반 화학 저장, ③ 차세대 연료전지 소재(전극, 분리막, 전해질막 등)
- **(산업부)** 수소 생산·저장·활용 및 충전 기술개발
 - ① 연료개질 및 저온 수전해 시스템, ② 수소차·충전소용 저장용기 및 암모니아 기반 화학 저장, ③ 수송용* 연료전지 소재부품 및 시스템, ④ 건물·발전용 연료전지 시스템, ⑤ 충전소 부품(밸브, 컴프레서 등)
 - * 승용차, 상용차, 버스, 건설기계, 선박·멀티콥터 등
- **(국토부)** 수소 저장(액화)·활용(철도, 버스안전) 및 도시인프라 기술개발
 - ① 상용급 액체수소플랜트 부품·공정, ② 수소철도차량 운용 및 수소버스 안전성 평가, ③ 수소 시범도시(수소기반 에너지프로슈머 주택단지 등)
- **(해수부)** 수소 생산(해양 기반)·활용(선박안전) 기술개발
 - ① 해양 바이오수소, ② 수소선박 안전기준(수소추진선 병커링·연료공급 등)
- **(환경부)** 수소 생산(유기성폐기물 기반) 기술개발

< '21년 수소 기술개발(R&D) 신규사업 요구(안) > * 자문회의 배분·조정결과

부처	세부사업명(내역사업명)	2021 예산(안)	비고
과기정통부	미래수소원천기술개발	20 억 원	생산·저장
산업부	그린수소 생산 및 저장시스템 기술개발	70.5 억 원	생산·저장
	수소버스용 충전소 실증	38.2 억 원	인프라
국토부	석유 코크스 활용 수소생산 실용화 기술개발	60 억 원	생산
	해외 수소기반 대중교통 인프라 기술개발	20 억 원	인프라
해수부	해양바이오수소 생산 상용화	36 억 원	생산

3

범부처 기술개발 사업 기획현황

□ 필요성

- '수소경제*(사회)'는 수소 전 주기 구성요소가 복잡하게 연계되어 에너지시스템 전반의 변화를 수반하며 수소 생산원료, 활용처 등에 따라 주관부처가 상이**하므로,

⇒ 부처 협력을 통해 수소 전 주기 R&D 성과를 유기적으로 연계하고 R&D 효율성을 제고할 수 있도록 범부처 기술개발 사업 기획·추진

※ 6개 부처 합동 / '22~'30 (9년 간), 총2조 원 규모(잠정)

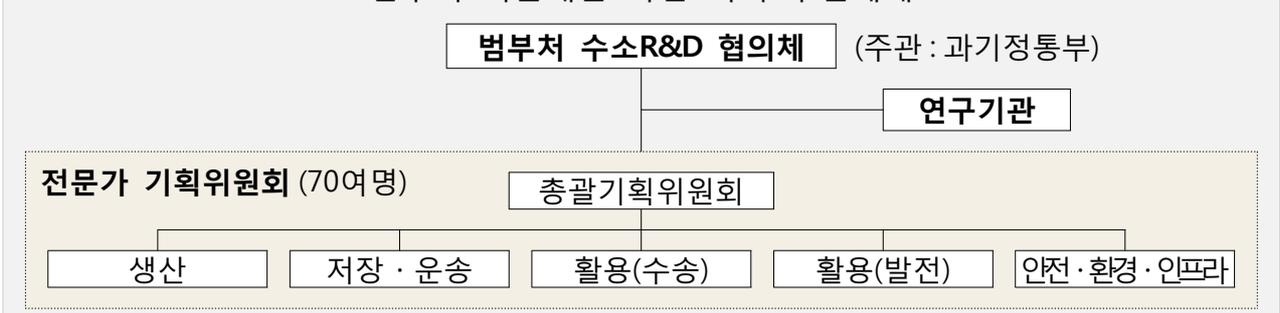
* 수소를 중요한 에너지원으로 사용하고, 수소가 국가경제, 사회전반, 국민생활 등에 근본적 변화를 초래하여 경제성장과 친환경 에너지의 원천이 되는 경제

** 원료 : 천연가스/전기(산업부), 석탄/펄코크(국토부), 해조류(해수부), 폐기물(환경부)
 활용처 : 발전소/자동차/기계(산업부), 철도/공항/건물(국토부), 항만(해수부)

□ 추진경과

- 부처공동 연구기관 선정 및 예타 사업 기획 착수 ('19.11)
- 예타 사업 추진방향, 사업범위 등 부처 협의 ('20.2, 범부처 협의체 총괄위)
- 전문가 기획위원회 구성* ('20.3월초)
 - * 「수소 기술개발 로드맵」 참여 전문가를 중심으로 부처 추천 전문가 보강·재구성
- 산학연 전문가 대상 기술수요 조사 (~'20.3)
- 기술개발 과제 도출, 과제별 상세기획 등 추진 (~'20.6)

< 범부처 기술개발 사업 기획 추진체계 >



□ 기획방향

- ① 선진국 대비 기술 수준·성숙도가 미흡하고 민간의 역량이 취약하나 시급성이 높은 수소공급망(생산-저장·운송-충전) 기술 개발에 집중
 - * 수소의 경제적 대량 생산 및 효율적 운송, 충전시설, 품질·시설기준 등 공공부분이 운영·관리주체인 기술 집중 지원
- ② R&D 성과의 장기·통합 실증연구를 통해 상용화 촉진
 - * 수소공급망 분야 기업규모가 영세하고 기술경쟁력이 미흡한 것을 고려하여 신뢰성 검증, 운용실적 확보를 위한 실·검증 연구 추진
- ③ 효율적 수소 인프라 투자를 위한 환경성·경제성·수용성 연구 및 실증을 통해 축적한 데이터를 기반으로 의사결정지원체계 마련

□ 주요내용

◇ 수소를 경제적·안정적으로 공급하고 CO₂-free 수소로의 전환에 대비하여 수소공급 인프라를 구축하기 위한 핵심기술 개발·실증

- 수소 수요에 따른 공급량 확보에 기여하기 위해 ①국내 수소 생산·공급 인프라 구축 및 ②해외 수소 공급 네트워크 구축 기술개발
- 수소에 대한 국민 수용성 제고 및 국내 기술의 운용실적 확보를 위해 ③수소도시 인프라 기반의 중장기 통합 실·검증 추진

□ 기대효과

- 국내·외 수소 공급망 구축 시 국산 기술(중·대형 개질 시스템, 고압 배관망 등)을 적용함으로써 외산 기술도입 대체 가능
- 인프라 구축 비용 및 라이선싱 비용 절감 등에 따른 수소 이용가격 저감, 이용수단 확대 및 수용성 향상에 따른 수소활용 확산
- 수소생산(개질 방식) 시 발생하는 CO₂ 회수 및 발전용 연료전지 등 활용 확산에 따른 CO₂ 배출 감소

Ⅲ. 향후 계획

① 범부처 기술개발 사업(예타) 추진

- 기획 완료 및 의견수렴(공청회) 이후 '20.3차 예타 제출(8월초)

< 추진일정 >

구 분	~'20.6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
◇ 범부처 수소 기술개발 사업 기획							
▷ 상세기획 * 사전컨설팅(STEPI) 병행 추진 중							
◇ 의견수렴							
▷ 사전공론화 및 공청회(온라인)							
◇ 의견수렴 결과 반영 및 기획 완료							
▷ '20.3차 예타 요구서 제출							
※ 예타 대상사업 선정 시 기술성평가 등 추진							

② '범부처 수소R&D 협의체' 운영

- 관계부처 협업체계를 지속 유지하고 부처별 R&D 추진현황 및 성과 공유, 신규 R&D 투자수요 검토 및 협업 과제 발굴 등 추진

* 각 부처 개별추진 R&D를 통해 도출한 성과가 범부처 협력 사업과 연계되어 성과 창출을 극대화할 수 있도록 '범부처 수소R&D 협의체'를 중심으로 지속 모니터링

③ '수소 기술개발 로드맵' 관리·활용

- 국내·외 기술개발 동향을 고려하여 5년을 주기로 중장기 기술개발 전략 및 중점추진기술(핵심기술) 재검토

* (25) 수소 생산, 저장 분야는 경제성·환경성 분석을 통해 기술개발 전략 재정비 필요

< 기술로드맵 현행화 추진 절차 >



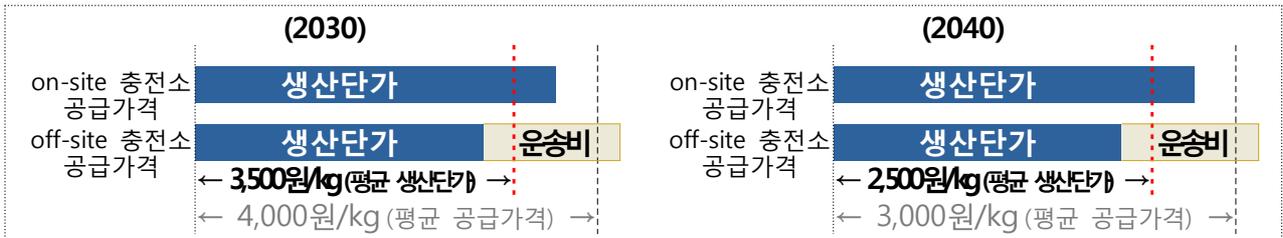
- '수소 기술개발 로드맵'을 기반으로 수소 분야 국가R&D가 체계적으로 추진될 수 있도록 각 부처의 신규 R&D과제 기획 등에 활용

참고1

수소 기술개발 로드맵 ① (분야별 추진전략 및 목표)

- ① (생산) 수소 수요량에 대응하고 화석연료 수준의 가격경쟁력을 확보함과 동시에 온실가스 저감 등 기후변화 대응을 위해, 단계별 기술 개발을 추진*하여 친환경 수소로 점진적 전환

* (~'25) 저가 수소 대량 생산기술 확보 → (~'30) 그린수소 생산기술 개발



- ② (저장·운송) 수소 운송량 증대를 위해 기체저장 및 운송 기술을 고도화하고, 수소를 대량으로 안정성 있게 저장·운송할 수 있는 액체수소, 액상수소화물 저장·운송에 대한 기술 개발도 추진

- 차량용 탱크 가격 : (2019) 100만원/kg → (2030) 45만원/kg
- 배관망 구축 비용 : (2019) 10억원/km, 20bar → (2040) 4억원/km, 100bar

- ③ (활용(수송수단)) 확장성이 큰 연료전지시스템을 전략적으로 활용하여 중복투자 방지, 가격저감을 유도하고 독점성 높은 부품은 국산화

- (2019) 승용·상용차, 소형건설기계 → (2030) 육상수송수단·연안선박·수소드론 상용화 → (2040) 대양선박·유인항공기 상용화가 가능한 원천·제품화 기술 개발

- ④ (활용(발전·산업)) 발전용 연료전지시스템의 경제성 확보를 통해 설치비와 발전단가를 절감하고, 수입 의존도가 높은 주요 소재·부품은 국산화 및 고도화 추진

- 발전용 발전단가 : (2019) 241원/kWh → (2030) 141원/kWh → (2040) 131원/kWh
- 가정·건물용 설치비 : (2019) 2,700만원/kW → (2030) 800만원/kW → (2040) 600만원/kW

- ⑤ (안전·환경·인프라) 수소 전 주기 기술개발을 위한 기반이므로 '30년까지 완비할 필요

- 안전 확보를 위한 데이터베이스 구축률 : (2030) 100%
- 충전소 구축 비용 : (2030) 300만원/kg

참고2

수소 기술개발 로드맵 ② (핵심기술 개발계획)

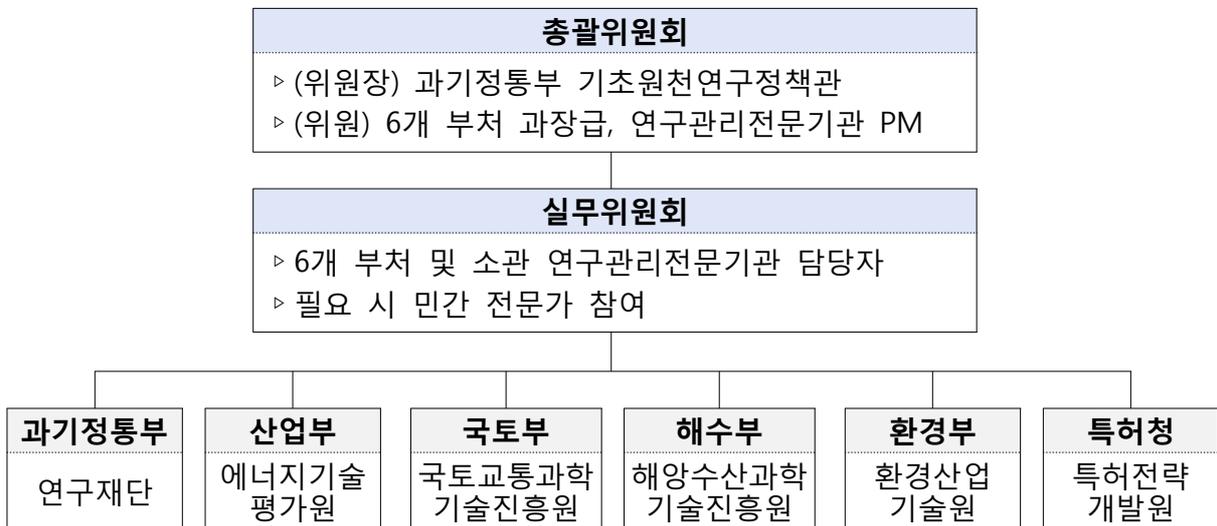
대분류	중분류	현 수준	단기					중기		장기		목표
			'20	'21	'22	'23	'24	'25	'28	'30	'35	
① 수소 생산	연료이용	시스템 설계 소규모 실증	소형 개질 수소 생산 시스템 개발									시스템 효율 78%(HHV) ('30)
			중형 개질 수소 생산 시스템 개발									
	물분해	1MW급 원천기술 및 스택기술 개발 설계 단계	알칼라인 수전해 시스템 개발									'30년 100MW급 시스템 개발 * 시스템 효율 50kWh/kg-H ₂ 재생전원 연계 수십MW급 실증('30)
			고분자전해질 수전해 시스템 개발									
			재생에너지 연계 P2H 기술 개발									
② 저장 운송	물리적 수소저장	100만원/kg 0.1톤/일 3m ³ /탱크1기	고압수소 저장시스템 가격저감 기술 개발									45만원/kg 50톤/일 80,000m ³ /탱크1기
			수소 액화플랜트 및 저장 기술 개발									
	화학적 수소저장	유기수소화물 신소재 개발	액상수소화물 저장 및 추출 기술 개발 (유기수소화물 / 암모니아(추출))									1,000Nm ³ -H ₂ /h급 수소추출시스템
			육상 운송비용 저감 기술 개발 (대용량 기체 / 대용량 액체 / 수소 배관망) 해외생산 수소 이송용 선박 기술개발									
수소운송	200bar 튜브트레일러, 단거리 배관망 원천기술 개발, 기본설계										1,500L · 450bar 튜브트레일러, 3.5톤급 탱크로리 등 160,000m ³ 급 액체수소운송선	
기술개발 현황 / 보급 실적 / 경제성·환경성 분석 이후 ▲ 국가수소공급 전략 수립 및 기술개발 재정비												
③ 활용 (수송 수단)	육상용	국내 개발 및 실증 단계	연료전지시스템 모듈화 및 전장장치 개발 (수소열차용 / 중대형 건설기계)									(철도) 내구 25년 (건설기계) 내구 2만시간
	해상용	R&D (대양선박은 기초연구)	수소선박 연료전지시스템 개발 (소형선박용) (대양선박용)									
	항공용	핵심 부품기술 해외 의존	수소드론 시스템 개발 (일반 및 특수목적용) (대형물류 운송용)									시스템 출력밀도 0.6kW/kg ('30)
④ 활용 (발전· 산업)	고정형 연료전지	시스템 가격 2,700만원/kW (PEMFC 기준) 효율 약 75% 발전단가 241원/kWh	마이크로열병합 소형화·제품 다양화									시스템 가격 800만원/kW ('30) 효율 90% ('30) 발전단가 141원/kWh ('30)
			분산 발전용 고효율·고신뢰성 연료전지시스템 개발									
			대규모 발전용 연료전지시스템 개발									
⑤ 안전· 환경· 인프라	안전기술	선진국 의존 안전성평가 기술수준 78% 품질 표준/장비 개발 2건	소재, 부품, 시스템 안전평가 기술 개발 DB구축									DB구축 100% 안전성평가 기술수준 98% 품질 표준/장비 개발 누적 10건
			전주기 설치, 안전 및 사고예방 기술 개발 전주기 안전 모니터링 및 관리									
	표준화 및 인증기술	국제표준 미흡, 시험 인증 기준/장비 3건	모빌리티, 에너지 및 공급/계량 등 표준 개발									국제표준 15건 시험 인증 기준/장비 10건
			소재/부품/제품 시험 평가 및 인증 개발									
	환경 및 경제성 평가	인벤토리· 환경성 평가 기준 없음 수소분야 적용 경제성 평가 프로그램 없음	전주기 환경성 분석 프로그램 개발 전주기 경제성 분석 프로그램·비즈모델 개발					검증 및 보완				수소 전 주기 통합 환경성·경제성 평가 프로그램 구축
수소 공급 인프라	국산화율 40% 유사연료 번거링 터미널 기초설계	수소 충전 기술 개발 수소 번거링 기술 개발					평가 및 실증				국산화율 100% 63,000m ³ /주 번거링 터미널 설계	
수소사회 기반 구축	사례 없음 소규모 실증 진행 중	수소 전 주기 분야별 집적 클러스터 실증 도시기반 수소 전 주기 기술 및 최적 운영시스템 실증									밸류체인별 구축 도시 단위 건물/교통기반 실증	

□ 구성

- (목적) 관계부처 협업체계 구축을 통해 수소R&D 협력 강화
- (구성) 6개 부처* 및 소관 연구관리전문기관

* 과기정통부, 산업부, 국토부, 해수부, 환경부, 특허청

< 협의체 추진체계 >



- (기능 및 역할) ‘수소 기술개발 로드맵’ 기반의 협력 추진
 - 범부처 R&D 협력사업 기획·추진
 - 부처별 R&D 추진현황 및 성과 공유
 - 국내·외 기술개발 동향 및 기술 적용, IP R&D, 보급 등 검토
 - 기술로드맵 상의 기술개발 전략 검토 및 주기적 현행화 등

□ 운영

- 실무위원회를 중심으로 필요 시 수시 개최 ('19.12~)

※ 개최실적 : 현재('20.6월말) 기준, 총괄위원회(1회) 및 실무위원회(4회) 개최

□ 과학기술적 성과

○ 차세대 혁신기술 개발을 통해 우수 논문 등 연구성과 창출

- [사례] ❶ 귀금속 촉매 없이도 타 연료전지 대비 발전효율이 높은 **프로톤 세라믹 연료전지 대면적(5×5cm²) 공정기술** 개발 (KIST, '18 Nature Energy)
- ❷ **액상유기물 수소저장체(LOHC)에 저장된 수소가 탈착되는 과정을 실시간으로 관측할 수 있는 기술**을 개발하여 수소 탈착 촉매 설계 기반을 마련 (서울대, '20 Science)
- ❸ 압축수소(200bar) 대비 5배 이상의 수소저장 밀도를 가지는 **액상유기물 수소저장체(LOHC) 확보** (화학연, '19 국가연구개발 우수성과)
- ❹ 세계최고 수준의 수소저장 무게효율(5.7wt%)을 가지는 **Type4 수소저장 용기 및 핵심부품** 개발 (I社, '19 국가연구개발 우수성과)
- ❺ 연료전지 스택 가격 절감이 가능한 **비귀금속계 촉매 기반의 차세대 연료전지(알칼라인막 연료전지)** 개발 (KIST, '19 국가연구개발 우수성과)

□ 경제적 성과

○ 수소·연료전지 핵심부품 국산화

- [사례] ❶ 수소스테이션용 **87MPa급 Type3 수소저장용기** 개발 ('17 N社)
- ❷ 수소전기버스 충전소 **모니터링** 개발 및 실증 ('19 E社)
- ❸ 건물용 **고분자 전해질 연료전지(PEMFC) 블로워·열교환기·유량계 등 국산화 기술** 개발 ('19 H社, C社, D社, M社 등)
- ❹ **3kW/L 출력 밀도(고출력) 연료전지 스택** 핵심기술 개발 ('17 L社, S社)
- ❺ 수소차용 연료전지 전해질 물질(과불소계 술폰산 이오노머, PFSA) 원천기술 확보 ('18 화학연)
- ❻ 현장생산형(On-site) **천연가스 개질 고순도 수소생산유닛** 개발 ('20 에기연)

○ 수소·연료전지 핵심부품 및 시스템 고도화

- [사례] ❶ **고체산화물 연료전지(SOFC) 전 주기(셀-스택-시스템) 공정기술** 확보 및 양산공장 준공 ('19 M社)
- ❷ 간헐성·변동성이 큰 재생에너지에 대응 가능한 **수전해 핵심부품 및 스택** 개발 ('20 에기연)

참고5

최근 5년간('16~'20) 정부R&D 투자현황

□ 부처별 R&D 투자규모

(단위 : 억 원)

구분	2016	2017	2018	2019	2020	합계	
						합계	%
과기정통부	103.5	145.6	168.9	303.9	277.8	999.7	24.1
산업부	375.2	442.3	476.0	554.8	663.4	2,511.8	60.5
국토부	4.1	1.9	11.0	108.3	263.1	388.4	9.4
해수부	43.0	43.0	36.0	37.8	36.0	195.8	4.7
환경부	17.9	23.2	12.7	-	-	53.8	1.3
합계	543.7	656.1	704.6	1,004.8	1,240.3	4,149.5	100.0

□ 수소 전 주기 분야별 R&D 투자규모

(단위 : 억 원)

구분	① 수소 생산				② 수소 저장·운송			
	연료 이용	폐자원/ 바이오매스	물분해	소계	물리적 저장	화학적 저장	수소 운송	소계
과기정통부	-	-	468.0	468.0	17.8	68.6	-	86.4
산업부	48.3	4.0	211.5	263.8	126.0	58.5	122.2	306.7
국토부	4.0	-	-	4.0	97.0	-	-	97.0
해수부	159.8	-	-	159.8	17.7	-	-	17.7
환경부	-	53.8	-	53.8	-	-	-	-
합계	212.1	57.8	679.5	949.4	258.5	127.1	122.2	507.9

구분	③ 수소 활용(수송수단)				④ 수소 활용(발전·산업)			
	육상용	해상용	항공용	소계	수소 활용 공통기술	고정형 연료전지	용·복합 발전	소계
과기정통부	-	-	-	-	408.4	-	36.9	445.2
산업부	580.0	55.0	31.0	666.0	356.5	494.9	52.0	903.4
국토부	143.9	-	-	143.9	-	-	-	-
해수부	-	-	-	-	-	-	-	-
환경부	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	723.9	55.0	31.0	809.9	764.9	494.9	88.9	1,348.6

구분	⑤ 안전·환경·인프라						합계 (①~⑤)	%
	안전	표준화 · 인증	환경 · 경제성	공급 인프라	기반 구축	소계		
과기정통부	-	-	-	-	-	-	999.7	24.1
산업부	-	-	-	371.9	-	371.9	2,511.8	60.5
국토부	65.5	35.2	-	-	42.9	143.5	388.4	9.4
해수부	18.3	-	-	-	-	18.3	195.8	4.7
환경부	-	-	-	-	-	-	53.8	1.3
합계	83.7	35.2	-	371.9	42.9	533.7	4,149.5	100.0

① 국내 수소 생산·공급 인프라 구축 기술개발

- (목적) 수소 대량 유통이 가능한 국내 공급망 조기 구축
- (기술개발 범위) 다양한 원료(천연가스, 물, 폐자원 등)를 이용한 수소 생산, 국내 생산 및 해외에서 도입한 수소를 국내에서 안전하게 운송하기 위한 배관 및 저장소, 운송수단, 충전시설 및 장치 등



② 해외 수소 공급 네트워크 구축 기술개발

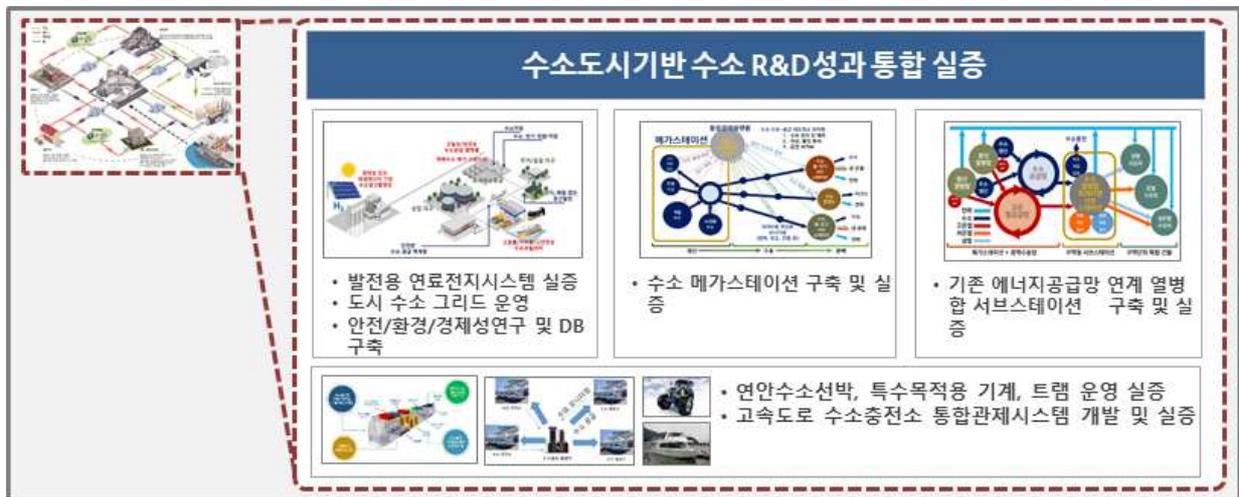
- (목적) 해외 수소를 경제적으로 도입하여 국내 수소 생산-수소 수요 간 불균형 해소
- (기술개발 범위) 고효율 수소 운송방법, 수소 생산기술 현지화 등



③ 수소도시 기반의 통합 실증*

* 개별부처 사업 및 범부처 협력 사업을 통해 개발된 R&D 성과를 수소도시 단위에서 중장기적으로 실·검증

- (목적) 수소기술 상용화 촉진 및 수소 수용성 향상
- (기술개발 범위) 도시유형별 R&D 실증, 경제성·환경성·수용성 연구 등



과학기술정보통신부 연구개발정책실
기초원천연구정책관 기후환경대응팀

담당자

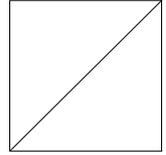
손 효 진 사무관

연락처

전 화 : 044-202-4543

E-mail : sonhj@korea.kr

공 개



의안번호	제 3 호	의 결 사 항
의 결 연 월 일	2020. 7. 1. (제 1 회)	

수소차 · 수소충전소 추진성과 및 향후계획(안)

제 출 자	관계부처 합동
제출 연월일	2020. 7. 1.

1. 의결 주문

- 「수소차·수소충전소 추진성과 및 향후계획」을 다음과 같이 심의·의결함

2. 제안 이유

- 그간 수소차 보급 및 수소충전소 구축 성과를 확인하고, 드러난 한계를 개선하기 위한 향후 추진계획을 수립하고자 함

3. 주요 내용

- (성능 맞춤형 수소차 보급) '22년까지 6.7만대, '30년까지 85만대 보급
 - [핵심전략] ①중·장거리 버스, 중·대형 화물차 등 차종 확대, ②보조금 등 재정지원 연장·강화, ③충전정보 실시간 제공 등 이용자 편의 제고
- (신속·안전한 충전소 구축) 충전소 안전관리를 강화하고, 주민 홍보 등을 통해 수소안전에 대한 신뢰성을 제고하여 신속 설치 도모
 - [핵심전략] ①설치부지 미리 확보 등 지연 해소, ②안전 평가제 및 모니터링·진단 등 안전강화, ③충전소안전성 주민 체감형 정책홍보 등
- (환경·경제를 고려한 충전소 확충) '22년 310기, '30년 660기 확충
 - [핵심전략] ①수소생산 시 온실가스 배출을 최소화하는 Blue·Green 충전소 확충, ②핵심부품 국산화, 품질검사비 감면 등을 통한 경제성 확보

* Blue충전소 : 추출식 충전소에서 CO2 포집

Green충전소 : Bio가스, 재생에너지 등 활용하여 온실가스 미발생

4. 검토 사항

- 관계 부처 협의를 거쳐 수립하였는 바, 특별한 쟁점·검토사항 없음

5. 참고 사항

- “수소차·수소충전소 추진성과 및 향후계획” 첨부

수소차 · 수소충전소 추진성과 및 향후계획

2020. 7. 1.



관계부처 합동

목 차

I. 그간 추진성과 및 한계	1
II. 추진전략	5
III. 과제별 세부계획	7
1. 성능 맞춤형 수소차 보급	7
2. 신속하고 안전한 수소충전소 구축	9
3. 환경과 경제를 고려한 수소충전소 확충	12
IV. 향후 추진일정	15

I. 그간 추진성과 및 한계

1 수소차 보급성과

- (세계 1위 보급수준) '13년 투싼ix(H社)를 시작으로 '20.5월까지 7,331대가 국내 보급되었으며, 現 수소차 보급량은 세계 최고수준
- 특히, '18년에 주행거리가 늘어나고, 가격이 저렴해진 넥쏘(H社)가 출시되어 보급량이 급증('17년 대비 약 12배)하기 시작했으며,
- 「수소경제 로드맵」이 발표된 '19년부터 美, 日을 제치고 全 세계 연간 보급 대수 1위 달성('20.1분기 세계 보급량의 64% 차지)

< 주요 국 수소차 보급현황 >



- 지역별로는 울산이 1,530대, 이어서 서울 1,062대, 경기 1,048대 順

< 지역별 수소차 보급현황 >

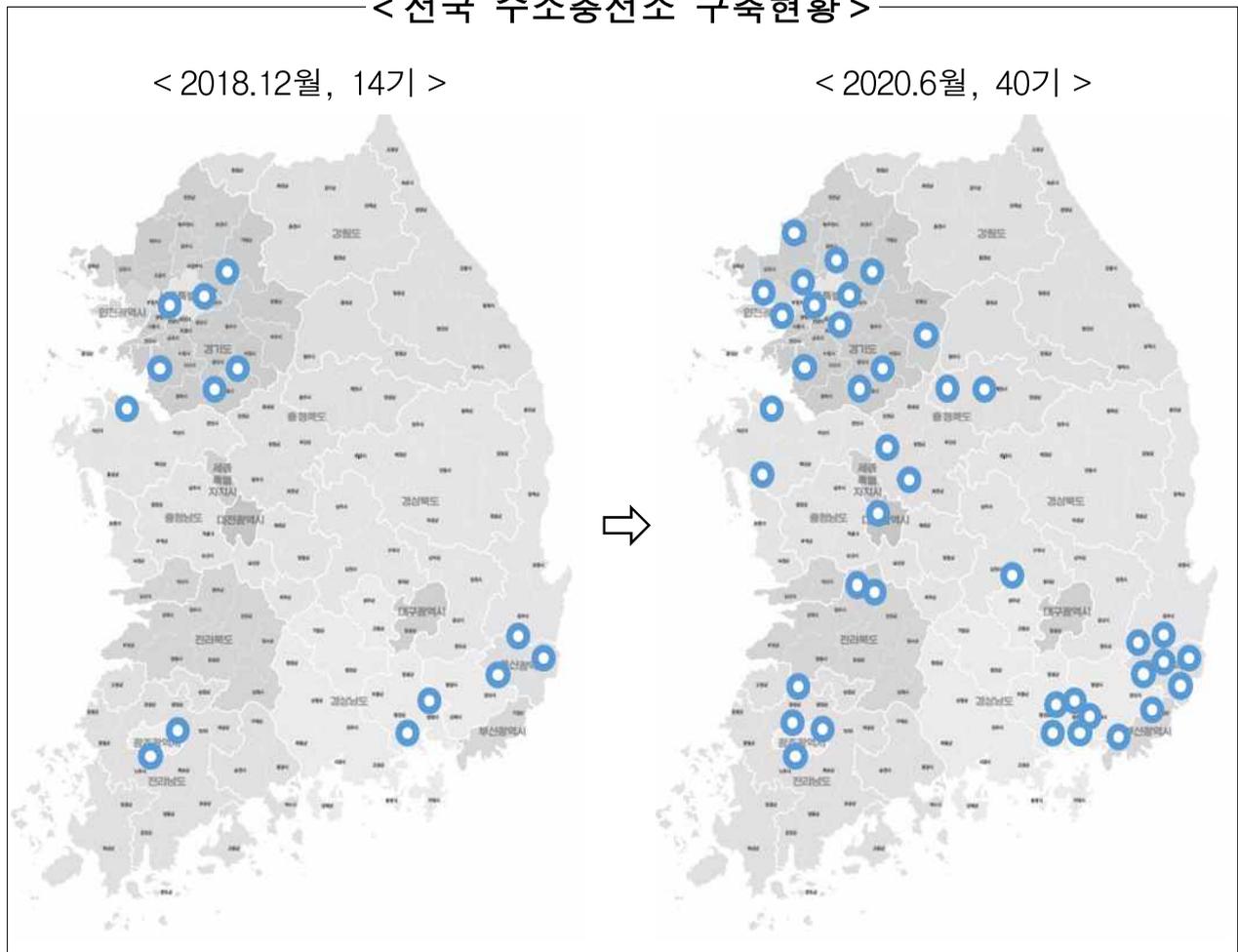


- (차종 다양화) 수소 시내버스 시범사업('19~'20.上, 13대) 결과를 토대로 성능개선을 거쳐 '20년 하반기부터 수소 저상버스 양산 예정
- 수소 화물차는 환경·국토·산업부-제작사-물류사 간 협약('20.5월)을 맺어, 현재 제작사에서 개발 중으로, '21년부터 시범사업 예정

2 수소충전소 구축성과

- (세계 最多 구축) '20.6월 현재 수소충전소 40기(연구목적 8기 포함)를 구축하였으며, '19년은 연간 20기를 구축하여 세계 최다 구축
 - ※ ['18 → '19] : (韓) 14 → 34, (日) 102 → 112, (獨) 66 → 84, (美) 74 → 70
 - 연말까지 60기를 추가 구축하여 '20년 內 총 100기까지 확대 예정
 - 常用충전소 32기 중 24기(75%)는 주요 도심지에, 8기(25%)는 고속도로 휴게소에 설치
- (지역 분포) 17개 시·도 중 13곳에 최소 1기 이상 설치되었으며, '20.7월 세종, 대구, 강원에 추가되면 제주를 제외한 전체 시·도에 구축

< 전국 수소충전소 구축현황 >



3 한계

□ 제한된 차종 및 비교우위

- 시판 중인 수소승용차는 1종(넥쏘)으로, 소비자 선택의 폭이 좁아 미래차의 잠재적 수요자는 전기차를 상대적으로 선호
 - ※ ('19년 차기 차량 선호도) [1위] 휘발유(28.4%) > [2위] 하이브리드(28.2%) > [3위] 전기차(24.2%) > [4위] 경유(8.5%) > [5위] LPG(5.6%) > [6위] 수소차(4.5%)
- 현재 수소차는 주행거리, 충전시간 등에서 전기차에 비해 강점을 가지고 있으나, 전기차 기술발전에 따라 비교우위가 좁혀지는 중

□ 수소충전소 구축 지연

- (구축) 안전 우려, 地價 하락 등에 따른 지역주민 반대*로 부지 확보가 어렵고, 지자체 인허가가 지연
 - * 부산 동구 충전소의 경우, '20.5월 설명회 時 주민들의 강한 반대로 현재 대체부지 물색 중
- (이용) 충전소 1기로 시간당 4~6대만 충전할 수 있어 대기시간*이 길고, 고장 등으로 헛걸음하는 경우 발생
 - * 實 충전시간은 5분 내외지만, 다음 충전까지 승압, 탱크교체 등 준비시간 필요

□ 환경성 및 경제성 부족

- (그레이 수소) 현재 부생가스 또는 천연가스에서 수소를 추출* 하는 과정에서 다량의 온실가스 발생
 - * $CH_4 + 2H_2O \rightarrow 4H_2 + CO_2$ / 수소 1톤 생산 시 10톤 정도의 CO_2 발생
- (경제성 부족) 높은 수소 구매원가, 한정된 수소차 보급 대수 등으로 수소충전소 운영 시 만성적인 적자 발생
 - 충전기 핵심부품의 해외 의존도(국산화율 42%)가 높아 초기 투자비도 증가

< 수소차 이용자 >

- ✓ 제 아이가 초등학교 1학년인데 맑은 공기를 물려주겠다고 해서 좋아합니다. 그래서 차 이름을 “친경이”라고 지어줬어요.
- ✓ 충전소에 갔는데 딱 내 앞에서 탱크를 교체해야 한다고 1시간 반을 기다렸던거 같습니다. 그냥 아무것도 못하고.

< 수소버스 운행 관계자 >

- ✓ 창원에서는 수소버스 연료비의 절반을 지방비로 보조하고 있습니다. 수소버스 보급을 늘리기 위해서는 연료비 보조가 꼭 필요합니다.
- ✓ 전기버스의 연료비가 상대적으로 저렴하다 보니 운수회사에서는 전기버스를 선호하는 경향이 있습니다.

< 수소충전소 주변 주민 >

- ✓ 구청이나 시청 주변 등 외곽지역이 많은데 왜 하필이면 우리 지역에 수소충전소를 구축하는지 모르겠어요.

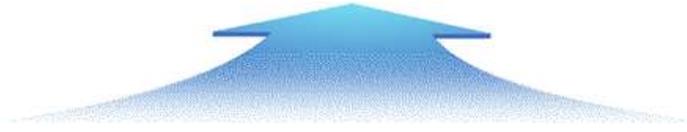
< 수소충전소 운영자 >

- ✓ 지역 주민 반대 등으로 충전소 부지선정이 어려워 대부분 외곽으로 부지를 선정하려 합니다. 기존 충전소 증설이 필요합니다.
- ✓ 충전소 확충도 중요하지만, 수소차 보급을 확산하기 위해서는 설치된 충전소의 안정적인 운영이 필요합니다.

II. 추진전략

목 표

		2020년	2022년	2030년
수소차 (누적)	대	16,454	67,000	850,000
	차종	승용, 시내버스	+ 화물차, 중·장거리버스	+ 택시, 지게차 등
수소 충전소 (누적)	기	100	310	660
	Blue & Green	-	12	100



기본 방향

세 부 과 제

1. 성능 맞춤형 수소차 보급

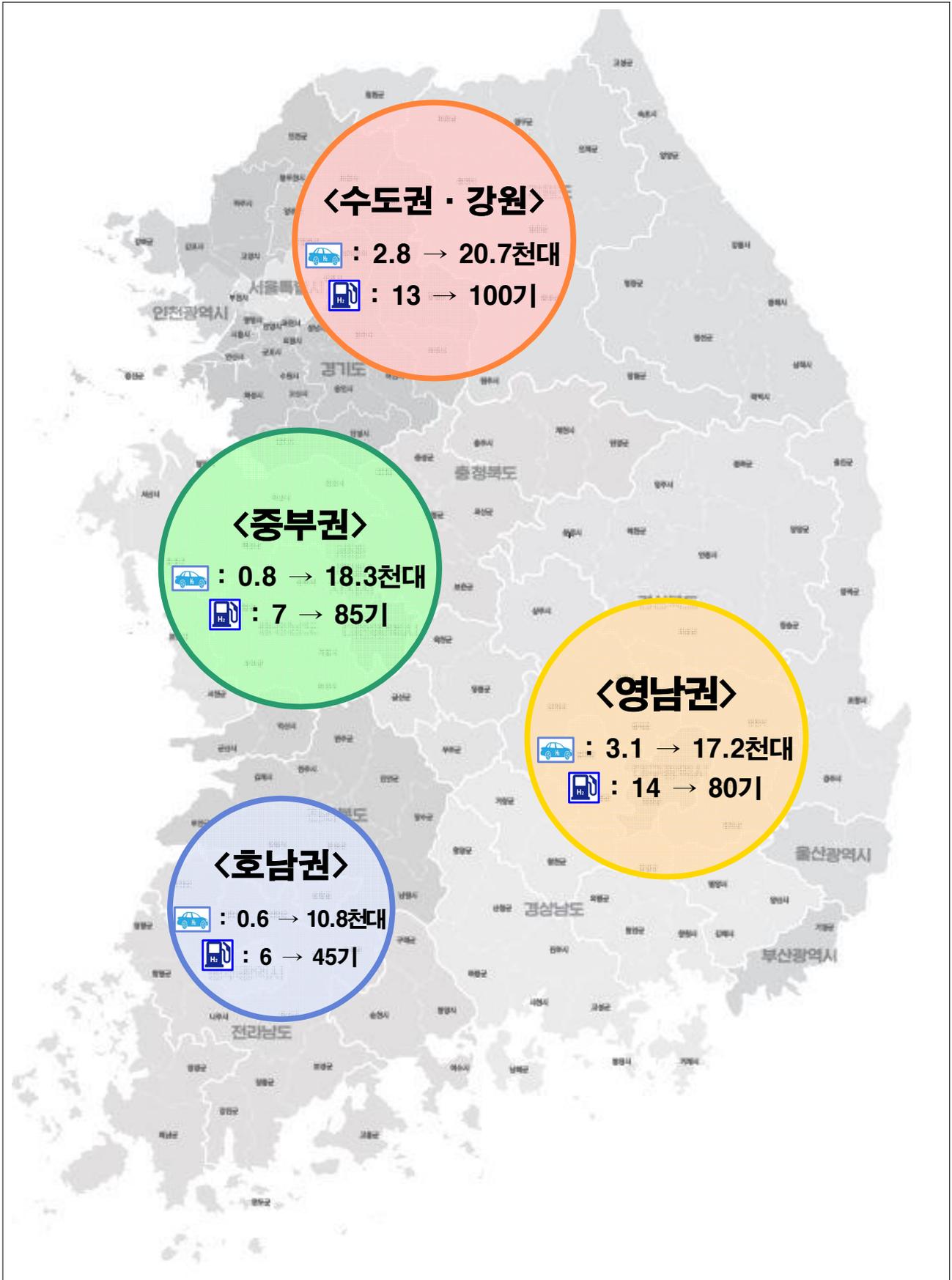
- ① 수소차 보급 확대
- ② 재정지원 연장·강화
- ③ 수소차 이용자 편의 제고

2. 신속하고 안전한 수소충전소 구축

- ① 신속한 구축기반 마련
- ② 안전관리 강화
- ③ 안전성에 대한 지역민 신뢰 제고

3. 환경과 경제를 고려한 수소충전소 확충

- ① 수소충전소 구축 확대
- ② Blue & Green 수소충전소 구축
- ③ 경제성 확보를 위한 지원



Ⅲ. 과제별 세부계획

1 성능 맞춤형 수소차 보급

1-1. 수소차 보급 확대

- **[승용차]** 수소승용차 보급을 지속 확대하여 '22년까지 6.5만대를 보급하고, '30년까지 81만대로 확대
- **[중·장거리 버스]** '22년 광역버스를 시작으로 '30년까지 약 2만대 보급
 - 수소 시내버스 시범사업('19~'20.6월, 13대) 운영결과를 바탕으로 출력향상 등 기술적 보완을 거쳐 양산형 저상버스 출시('20.7월)
 - 대도심 광역노선 및 시외버스에 투입할 수 있는 중·장거리용 고상버스 개발·출시('22년)
- **[중·대형 화물차]** 중·대형 수소화물차 시범운영사업('21~'22년) 후 '30년까지 일반 대형화물차 1만대 이상을 수소차로 전환
 - (시범사업) 주요 물류 운송구간(수도권 內, 수도권-충청권)에 10톤급 대형 수소화물차 5대를 시범 운영('21~'22년)
 - (양산·보급) 시범사업 결과를 바탕으로 차량 성능개선 등을 거쳐 대형 수소화물차 본격 양산·보급('23년~)
- **[지게차]** 실증운영 및 성능개선을 거쳐 '23년부터 본격 보급 추진
 - (실증운영) 이동식 수소충전소 1기, 수소 지게차 10대를 울산(수소모빌리티 규제자유특구) 內 물류기지에서 실증운영('20~'21년)
 - (본격보급) 실증결과에 따라 성능개선 및 규제정비('22년) 후 충전여건을 고려, 대형 물류기지, 항만, 공항 등을 중심으로 보급('23년~)

※ 미국에서는 다수 사업장에서 2만대 이상의 수소 지게차 운영 중

1-2. 재정지원 연장·강화

- **[구매 보조금]** 내연기관차와 경쟁력을 가질 때까지 보조금 유지
 - 생산 규모, 수소연료전지 가격 등 시장 상황을 고려하여, 구매 보조금 수준 결정
- **[세제지원]** 수소차 개별소비세(現 : ~'22년) 및 교육세(現 : ~'22년) 일몰 도래 시 세제지원 연장 적극 검토
- **[연료 보조금]** 현행 유가보조금과 같이 자동차 주행세(지방세)로 사업용 자동차(버스, 택시, 화물차)에 수소 연료보조금을 지급하여 수소차 전환 촉진

1-3. 수소차 이용자 편의 제고

- **[충전정보 제공]** '수소유통전담기관'을 통해 전국 수소충전소 운영 정보를 취합, 실시간으로 제공하는 시스템 구축('20~)
 - 충전소 위치, 예상 대기시간, 운영 특이사항(고장, 탱크 교체 시간 등) 제공
 - ※ 현재 수소충전소 현황 앱 'H2케어(하이케어)'를 운영 중('19.12~)이나, 운영자의 자발적 입력에 의존하여 정확한 정보의 즉시 제공에는 한계
- **[차량 정비 서비스 강화]** 수소차에 대한 전문적 정비가 필요한 경우 신속한 수리서비스 제공을 위해 전용 서비스센터 확충
 - ※ (現) 40개소 → ('20년) 60개소 → ('21년) 80개소 → ('22년) 100개소
- 간단한 수리 등은 일반 정비소에서 서비스 제공이 가능하도록 정비지침서 공유, 수소차 수리 교육 등을 실시('20.下~)
- **[적극적 소통]** 수소차 이용자와 관계부처, 차량 제작사 간 주기적인 간담회를 통해 수소차 이용 애로사항을 논의, 조치('20.下~)

2 신속하고 안전한 수소충전소 구축

2-1. 신속한 구축기반 마련

- **[공공부지 활용]** 충전소 설치가 용이한 공공부지 확보* 및 사회 기반시설 구축계획에 수소충전소 설치부지를 반영
 - 예) 대전에 위치한 국방부 소유 부지에 민·군 겸용 수소충전소를 구축하기로 하였고, 향후 군용지 내 수소충전소 설치부지 추가 발굴('20.下~)
- 신도시 개발, 국가산업단지 조성, 국도·고속도로 건설 등 각종 사회 기반시설 계획단계에서 충전소 부지 반영('21~)
- **[적극 인허가]** 他 지자체 적극행정 사례 전파, 규제 개선 필요시 규제샌드박스 등을 활용하여 관계부처와 신속한 해결
- **[거버넌스]** 총리실 주관 부처점검회의(월 2회), 지자체·사업자 등을 포함한 '충전소 정책협의회'를 구성하여 사업 쏠 과정 관리(분기 1회)
 - 충전소 구축과정의 애로사항 및 우수 구축·운영사례 공유
 - 갈등관리 전문가 합동 적극적 위험소통 등을 통해 수용성 제고
 - 정부, 지자체, 충전소 건설업체, 운영업체 등이 부지선정부터 전 과정 관리가 가능한 웹프로그램(수소충전소 구축관리 시스템) 운영('20.7월~)

2-2. 안전관리 강화



□ **[설계·시공단계]** 수소 누출 위험 등에 대한 안전성 평가제도를 도입하고, 수소 누출 방지에 필요한 설비에 안전 인증제 실시

○ (안전성 평가제) 충전소 입지여건(도심형, 교외형) 등에 따라 수소 누출 피해 등을 정량 평가하고, 평가결과는 투명하게 공개('20.下~)

* 4개 충전소(안산, 음성, 세종청사, 당진)에 안전성 평가 시범실시 중(~'20.6월)

○ (부품 인증제) 충전소 수소누출에 영향을 미치는 고압용 밸브류의 안전인증 대상을 압축기, 충전기 등으로 단계적 확대*('19~)

* (現) 일부 밸브(3종:체크,수동,유량) → (~'23) 전체 밸브(6종 : 3종 + 과류, 차단, 호스분리) → ('25~) 압축기, 충전기 등 주요 설비

□ **[운영단계]** 충전소 이상 여부를 상시 모니터링하고, 주기적으로 안전진단, 자체점검 등을 통해 안전관리

○ (이중 모니터링) 충전소 이상 발생 시 충전소 사업자뿐 아니라 안전관리기관도 실시간 확인 가능한 이중 안전모니터링 시스템 구축

※ 가스안전공사 內 시스템 구축, 모니터링 상황실 운영('21.下~)

○ (정밀안전진단) 설비 외관 위주의 정기검사를 첨단장비를 활용한 정밀안전 검사로 개편하고, 안전컨설팅도 병행

* 저장탱크 내 이물질검사, 압축기 균열 및 부식여부 등 위험요인 진단

- 시범실시(국회 등 5기) 결과를 바탕으로 관련 법령 개정(~'20.下)

○ (자체점검) 사업자가 매일 자체점검 및 예방활동을 할 수 있도록 고성능 점검장비*를 대여하고, 활용 여부 확인('20.下~)

* 수소 누출, 정전기 발생 등의 사고 요인 사전 감지를 위한 정밀가스검지기, 수소불꽃검지기 등

2-3. 안전성에 대한 지역민 신뢰 제고

- **[정책홍보 강화]** 온·오프라인 홍보 및 학생교육을 통해 수소 안전성에 대한 정책홍보 실시('20.下~)
 - (온라인 홍보) 유튜브, 인스타그램 등에서 영향력이 있는 “인플루언서(influencer)” 등을 활용하여 수소차 체험 등 수소 홍보
 - (오프라인 홍보) 오피니언 리더 신문기고 및 기획기사, 방송 다큐 제작, 버스·지하철 등 대중교통 광고 실시
 - (교육) 각 학교에 ‘수소안전 가이드북’ 보급 및 안전교육 프로그램에 반영

- **[체험형 소통]** 지역주민이 직접 체험할 수 있는 환경을 제공하여 수소 안전성 및 수소기술 전반에 대한 정보 제공
 - (수소안전 체험관) 수소기술 전시 및 수소 안전문화 확산의 거점으로 수소안전관리 체험관 건립(가스안전공사, '22.上)

< 수소안전 체험교육관 >

- ◆ (예산) 총 153억(국비 63억 + 가스안전공사 예산 20억 + 지방비 70억) /
- ◆ (기간) '20~'22년(3년간)
- ◆ (규모) 대지면적 9,900㎡(3,000평), 연면적 2,500㎡(750평) / 지상3층
- ◆ (위치) 충북 음성군 맹동면 두성리 1525
- ◆ (구성) ❶수소 홍보관 ❷가스안전 체험관 ❸수소기술 전시 ❹수소 안전 인력 교육관

- (서포터즈 양성) ‘수소 서포터즈’를 구성하여 일반 국민이 수소차, 충전소 체험과 홍보에 직접 참여하는 양방향 소통 실시(100명, '20.7월~)
- (수소에너지 공모전) 수소경제 개념, 수소생태계 모습, 친환경성, 경제적·산업적 파급효과 등 일반 국민들이 참여('20.7월~)

* 일러스트, UCC, 카드뉴스, 사진, 정책제안 등

3

환경과 경제를 고려한 수소충전소 확충

3-1. 수소충전소 구축 확대

□ **['20년 목표 : 누적 100기]** 수도권(서울), 중부권(대전), 영남권(울산·창원), 호남권(광주) 등 권역별 대도시 중심으로 구축

○ 지자체별 수소버스 보급 상황을 고려하여 버스전용 충전소도 구축

< '20년도 수소충전소 구축 목표 >

(단위 : 기)

	서울	부산	인천	광주	대전	울산	경기	대구	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	세종	합계
운영중	4	2	2	3	1	6	7	-	-	4	2	2	1	1	5	-	40
구축목표	2	4	3	4	4	3	15	1	5	2	4	4	1	0	6	2	60
합계	6	6	5	7	5	9	22	1	5	6	6	6	2	1	11	2	100

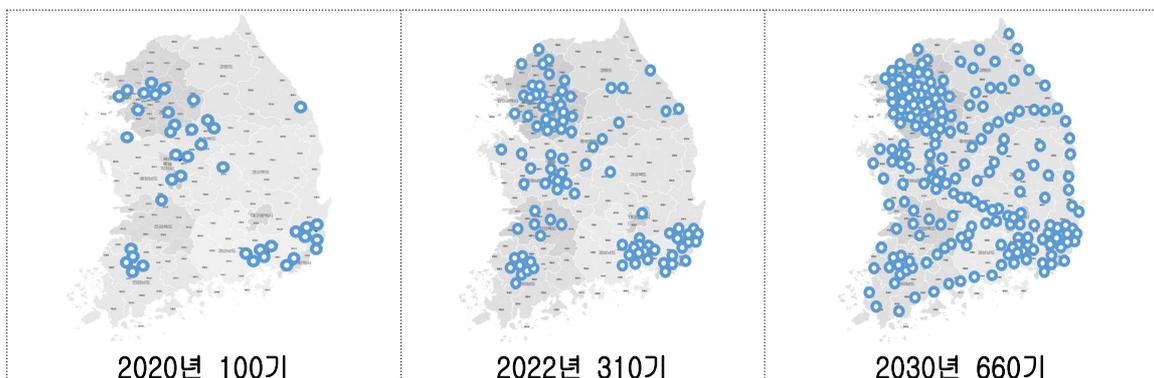
□ **['22년 목표 : 누적 310기]** 전국 주요 도시에서 약 30분 內 수소 충전소에 도달 가능하도록 균형되게 충전소를 배치

○ 광역지자체별로 '수소충전소 구축 계획' 수립하고, 모든 광역지자체에 최소 2기 이상의 충전소를 구축

○ 구축비용 절감을 위해 기존 CNG·LPG 충전소, 주유소 中 수소 충전기 설치가 가능한 입지(약 100기)를 융복합 충전소로 전환

□ **['30년 목표 : 누적 660기]** 전국 주요 도시에서 20분 內, 고속도로에서 반경 75km 內 수소충전소를 이용할 수 있도록 촘촘히 확충

< 수소충전소 배치(안) >



3-2. Blue & Green 수소충전소 구축

□ **[Blue 수소충전소]** 既 설치된 On-site 수소충전소*에서 발생하는 이산화탄소를 포집·활용할 수 있도록 CCUS** 시설 설치('21~)

- * 외부에서 수소를 공급받지 않고 충전소 부지 내에서 수소를 생산
- ** 온실가스를 포집하여 저장 또는 활용하는 기술

○ 포집한 이산화탄소를 판매하여 추가 수익을 얻을 수 있어 수소 충전소 경제성 개선에 도움이 될 것으로 기대

□ **[바이오가스 수소충전소]** 음식물 및 하수슬러지 처리시설 내 발생하는 바이오가스*를 활용한 수소충전소 구축('21~)

- * '19년 기준 전국 유기성폐자원 바이오가스화 시설 101개소 중 수소 500kg/day 생산이 가능한 시설은 약 60개소로 예상

○ 수소 운송비용이 발생하지 않아 경제성이 개선되고, 시설 내 여유 부지를 통해 신속한 충전소 구축이 가능

- ※ '바이오가스 이용 수소충전소 개발·실증'(93억원, '19~'21) 결과와 연계

□ **[수전해 수소충전소]** 풍력, 태양광 등 재생에너지를 활용한 수전해 On-site 수소충전소 구축

○ 재생에너지 잉여전력, 심야전력 등을 활용하여 수전해 수소충전소 운영 모델 마련

○ 향후 제주, 새만금, 안산 등 재생에너지 특화 지역으로 충전소 확충

- ※ 재생에너지 잉여전력을 활용한 3MW급 수전해 시스템 기술개발과 연계

< 생산방식에 따른 수소 구분 >

Grey 수소	Blue 수소	Green 수소
화석연료로부터 생산된 수소로 이산화탄소를 대기로 방출	화석연료로부터 수소를 생산하되 CCUS를 이용하여 이산화탄소를 포집	재생에너지를 통해 수전해로 생산되는 수소 또는 바이오매스로부터 생산되는 수소

3-3. 경제성 확보를 위한 지원

- **[초기투자비 절감]** 충전소 구축에 필요한 부지확보, 충전설비 설치 등에 필요한 비용을 절감·지원하여 투자부담 최소화
 - **(충전기 핵심부품 국산화)** 高비용 主원인인 핵심 수입부품 10종 (밸브 유량계 등)을 국산화(~'21)하여 국산화율 現 42% → 78%로 상향
 - ※ 디스펜서, 열교환 시스템, 배관용 밸브 등 4종 추가 기술개발 추진 중('20.下~)
 - 국산화된 중소기업의 부품은 “수소산업 쏠 주기 제품 안전성 지원센터”(‘21년 준공)를 통해 안전성 및 성능 향상을 지원
 - **(기존 수소충전소 증설)** 서울, 울산 등 대도시에서 별도 부지확보 없이 충전소를 확장하기 위해 기존 부지 內 시설 증설을 지원(‘21년~)
 - **(액화 수소충전소 설치 지원)** 기체 수소충전소 대비 적은 부지(1/20)로도 많은 수소(3배)를 안전하게 저장 가능한 액화 수소충전소 지원
 - ※ 국내 대규모 액화수소 플랜트 구축(울산 연 1만3천톤, 창원 연 2천톤)과 연계하여 '30년까지 액화 수소충전소 40기 구축
- **[운영 경제성 확보]** 민간 충전사업자의 수소 판매처를 확대하고, 충전소 운영에 발생하는 비용을 최소화
 - **(버스 수소충전소 지원대상 확대)** 고정 수요처 확보에 용이한 버스 전용 수소충전소 지원대상을 지자체에서 민간사업자까지 확대(‘21년~)
 - **(튜브트레일러 구매 지원)** 버스충전소에만 지원 중인 튜브트레일러 구매비용(임대사용 시 수소가격의 5-7%)을 모든 충전소에 지원(‘21년~)
 - **(품질검사비 감면)** 수소충전소에 수소 품질검사(「고압가스 안전관리법」에 따라 의무 실시, 연 4회) 수수료 한시적 감면 추진(‘21년~)

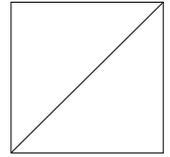
IV. 향후 추진일정

주요 과제	일정
1. 성능 맞춤형 수소차 보급	
1-1. 수소차 보급 확대	계속
1-2. 재정지원 연장·강화	'20~
1-3. 수소차 이용자 편의 제고	'20~
2. 신속하고 안전한 수소충전소 구축	
2-1. 신속한 구축기반 마련	'20~
2-2. 안전관리 강화	'20~
2-3. 안전성에 대한 지역민 신뢰 제고	'20~
3. 환경과 경제를 고려한 수소충전소 확충	
3-1. 수소충전소 구축 확대	계속
3-2. Blue & Green 수소충전소 구축	'21~
3-3. 경제성 확보를 위한 지원	'20~

환경부 생활환경정책실
대기환경정책관 대기미래전략과

담당자	송 태 곤 사무관
연락처	전 화 : 044-201-6889 E-mail : stgtoto1@korea.kr

공 개



의안번호	제 4 호	의 결 사 향
의 결 연 월 일	2020. 7. 1. (제 1 회)	

수소도시 추진현황 및 확산전략(안)

제 출 자	관계부처 합동
제출 연월일	2020. 7. 1.

1. 의결 주문

- 「수소도시 추진현황 및 확산전략(안)」을 별지와 같이 심의·의결함

2. 제안 이유

- 수소경제 활성화와 에너지 패러다임 전환을 위한 “수소도시 추진 현황 및 확산전략(안)”을 수립·추진하고자 함

3. 주요 내용

- ① 수소시범도시 고도화를 위해 인프라를 확대하고 수소도시 확산을 위한 지원체제와 입지특례를 위한 제도마련
- ② 새만금 그린산단 종합계획 수립 및 ‘그린수소 생산 클러스터’ 실증 사업 후 성과를 바탕으로 후 에너지 자급형 RE100산단 조성(‘22~)
- ③ 3기 신도시 5개 중 2곳 내외를 수소도시로 조성하고 수소충전소 구축 및 S-BRT를 수소버스로 공급
- ④ 수소교통
 - ‘드론 특화형 스마트 챌린지 사업(‘21)’ 2곳 내외 추진 및 ‘드론 특별 자유화 구역(‘20.11)’ 지정으로 수소드론 활성화
 - 화물차 시범운행(‘21년 5대) 및 연료 보조금 도입(‘21) 후 ‘23년부터 본격 보급하고 교통거점내 대형 복합충전소 구축(‘22)
 - 수소전지 철도차량 R&D를 완료(‘22)하고 수소트램 등 실증(‘23)

4. 검토 사항

- 도시 내 수소경제 확산을 위한 정책 제언

5. 참고 사항

- “수소도시 추진현황 및 확산전략” 첨부

수소도시 추진현황 및 확산전략(안)

2020. 7. 1.



관계부처 합동

목 차

I. 추진경과 1

II. 수소 시범도시 추진현황 2

III. 주요 확산전략 3

IV. 향후계획 6

I. 수소도시 개념 및 추진경과

1. 수소도시 개념

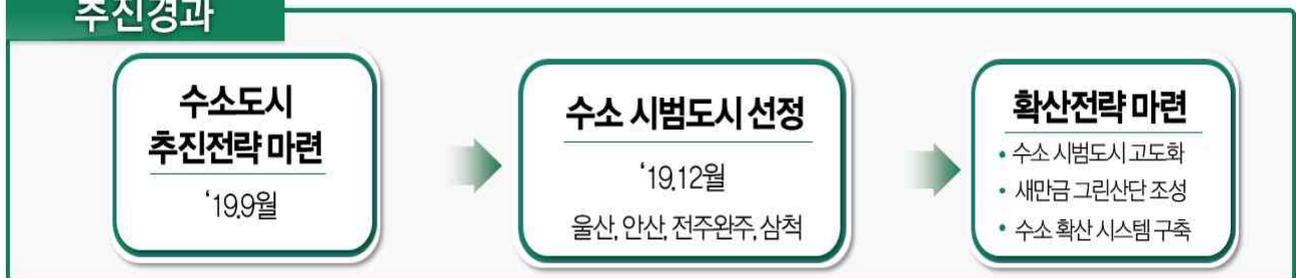
- (기본) 수소의 생산·이송 인프라를 구축하여 주거·교통 등 다양한 시민생활에서 수소가 주요 에너지원으로 활용되는 도시
- (특화) 지역 특화산업(에너지, 자동차 등) 핵심 인프라 등 지역별 여건을 고려하여 혁신적 기술을 실증할 수 있는 수소 인프라 구축



2. 추진경과

- ① (추진전략 마련) '수소경제 활성화 로드맵'(19.1월)에 따라 수소 도시를 확산시키기 위한 '수소도시 추진전략' 마련(19.9월)
- ② (시범도시 선정) 주거·교통 중심으로 기술을 실증하는 시범도시 3곳(울산, 안산, 전주·완주)과 R&D 특화도시 1곳(삼척) 선정(19.12월)
- ③ (확산전략 마련) 관계부처 합동으로 도시내 주요 에너지 시스템을 수소로 전환하기 위한 '수소도시 확산 전략' 마련 중

추진경과



Ⅱ. 수소 시범도시 추진현황

◆ 시범도시 1곳당 MP 수립, 연료전지·통합운영센터 등 핵심인프라 구축을 위해 3년간('20~'22) 145억 원을 지원, 현재는 계획수립 중

1 울산광역시

- 국내 최대 부생수소 생산단지를 활용하여 임대주택, 요양병원 등에 수소를 공급하고 수소 복합환승센터 구축
- (부처협업) 수소 모빌리티규제특구(중기부), 수소충전소 3기(환경부)

2 경기도 안산

- 임대주택 외에 체육시설, 물류센터, 하수처리장 등 수소 활용 다변화, 시화호 조력발전과 연계하여 수전해 수소생산 실증 추진
- (부처협업) 수소버스 2대, 산업단지내 수소충전소 1기(환경부)

3 전북 전주·완주

- 지역간 수소 생산(완주)·활용(전주) 협업 체계를 구축하고 전주 한옥 마을 수소버스 운행 및 수소 활용 스마트팜 구축
- (부처협업) 수소버스 및 충전소(환경부), 수소운반 고압용기개발(산업부)

4 강원 삼척(R&D 특화도시)

- 태양광 등 재생에너지 잉여전력을 활용하여 그린수소를 생산하고 이를 통한 소규모 에너지 자립타운 기술 개발

	울산	안산	전주·완주	삼척
기본요소	<ul style="list-style-type: none"> · 임대주택(810호) · 수소배관 10km · 수소버스 11대 	<ul style="list-style-type: none"> · 임대주택(232호) · 수소배관 8km · 수소버스 2대 · 물류센터 및 지게차 10대 	<ul style="list-style-type: none"> · 공동주택(408호) · 수소배관 3.7km · 수소버스 51대 	<ul style="list-style-type: none"> · 신재생 에너지와 연계한 소규모 수소타운 기술 개발

Ⅲ. 주요 확산전략

수소도시 목표



1. 수소 시범도시 고도화

- (인프라 확대)** 타 부처 연계사업을 활용하여 수소 특화도시 육성
 - (수소 산업단지 구축) 국가산단 및 인근 캠퍼스 혁신파크에 수소 배관망을 설치하여 수소 관련 산업 육성(안산)
 - (그린수소 생산 실증) 조력발전·태양광 활용 수전해 기술의 조기 실용화를 위해 그린수소 실증사업 규모 확대 추진(울산, 안산)
 - (수소 공동주택) 행복주택에 연료전지 추가 설치 지원(전주·완주, 울산)
- (안전성 강화)** 「수소법」 시행 전('22년)에 적용될 시범도시 내 수소 공급·저장·이송 관련 안전관리 매뉴얼* 마련
 - * 시범도시에 적용되는 「고압가스안전관리법」 등 관련 법령 안전기준 활용
 - 시범도시 3곳에 수소 인프라 안전성 등을 실시간으로 모니터링 및 제어하는 통합안전관리 센터 구축·운영
- (제도 기반 마련)** 수소도시 확산을 위한 「수소도시 특별법」 제정
 - 수소도시가 「수소법」을 통해 발전된 산업·기술 활용하는 플랫폼으로 육성될 수 있도록 지원방안* 마련
 - * 수소관련 시설 설치시 입지특례, 통합안전관리센터 설치근거 마련 등

2. 새만금 그린산단을 그린수소 거점지역으로 육성

- 1 (기본 방향) 국내 최대 재생에너지 발전단지인 새만금에 신재생에너지를 주요 에너지원으로 활용하는 그린산단(RE100) 조성



- 2 (세부 추진방안) 실증단지 조성 성과를 바탕으로 그린산단을 조성

- (실증단지 조성) 그린수소를 포함한 신재생에너지 생산·이용 기술을 대규모로 실증하는 단지 조성(국가에너지기술 종합실증단지, 산업부)
 - 재생에너지를 활용해 연 1.4만톤의 그린수소 생산을 목표로 하는 '그린수소 생산 클러스터' 실증 사업도 추진
- (그린산단 조성) 실증성과를 바탕으로 새만금 산단 중 일부(4km² 내외)를 스마트그린 국가시범산단으로 추진('22~)
 - 산단에서 소비하는 에너지를 자체 생산·공급하고(에너지 자립), 신재생 에너지를 통해 CO₂ 배출이 없는 산단으로 추진



3. 수소 확산 시스템 구축

1 (3기 신도시) 수소 시범도시 성과를 3기 신도시로 확산하여 5개 지구 중 2곳 내외를 수소 도시로 조성(공모방식으로 선정)

- (수소 주택) 장기 임대주택 및 연계 주민 지원시설 등에 수소에너지를 공급하여 입주민 에너지 요금 절감 지원
- (수소 교통) 수소차 이용자의 충전소 접근시간을 10분 이내로 단축하고, 신도시에서 운행되는 S-BRT*는 수소버스로 공급

* 지하도로, 교량 등으로 교차로 구간에서 정지 없이 이동(전용 BRT)

2 (수소 드론) 일반 드론보다 체공시간이 4배 이상인 수소 드론 확산

- 도서지역 물류배송, 화재·방범 감시 등 도시문제 해결을 위한 ‘드론 특화형 스마트 챌린지 사업’(2곳 내외) 추진(‘21)
- 드론 비행 규제를 완화하는 「드론 특별자유화 구역」 지정(‘20.11)

《수소 드론과 일반 배터리 드론 비교》

항 목	수소 연료전지 드론	배터리 드론
체공시간	약 2시간	약 30분
비행 가능 거리	60~70 km	10 km 내외
가격	약 7천만원	약 5천만원

* 수소드론은 발전효율이 좋아 일반 드론대비 긴 비행시간과 고중량 운송 가능

3 (수소 교통) 도심내 수소를 활용한 교통수단 다양화 추진

- 대형 수소차량 운행 확대를 위해 수소 화물차 시범운행(‘21년 5대) 및 연료 보조금 도입(‘21) 후 ‘23년부터 본격 보급 추진
- 도심 물류단지, 환승센터 등 교통거점내 대형 복합충전소 구축(‘22)
- 수소전지 철도차량 R&D를 완료(‘22)하고 수소트램 등 실증 추진(‘23)

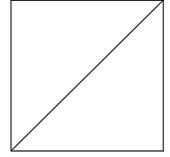
IV. 향후계획

추진과제	조치사항	일정
I. 수소 시범도시		
① 시범도시 계획수립	▪ 지자체별 도시계획 수립	~'20.10
	▪ 시범도시 상세설계 완료	'20.하
② 시범도시 인프라 구축	▪ 수소 인프라 구축	~'21.하
	▪ 특화요소 구축	~'22.상
③ 시범도시 실증·운영	▪ 시범도시 운영체계 실증	~'22.하
	▪ 시범도시 운영	'23~
④ 시범도시 고도화	▪ 수소 인프라 확대	'21~
	▪ 수소도시 특별법 발의	'20.12
	▪ 안전관리 매뉴얼	~'22.
II. 새만금 그린산단		
① 실증단지 조성	▪ 국가에너지기술 종합실증단지 조성	'20.하~
	▪ 수소 생산클러스터 조성	'21~
② 새만금 그린산단 조성	▪ 스마트그린 국가시범산단으로 지정	'21.상
	▪ 에너지 자급형 RE100산단 인프라 조성	'22~
III. 수소 확산 시스템 구축		
① 3기 신도시	▪ 지구계획 수립	~'21
	▪ 부지 조성	'22~
② 수소 드론	▪ 「특별자유화 구역」 지정	'20.하
	▪ 드론 특화형 스마트 챌린지 추진	'21~
③ 수소 교통	▪ 수소화물차 시범 운영	'21
	▪ 수소버스 연료보조금 지원	'21~
	▪ 교통거점내 수소 복합충전소 구축	'22~
	▪ 수소연료전지 철도 차량 개발 및 실증	'22~

국토교통부 국토도시실
도시정책관 도시활력지원과

담당자	송규상 사무관
연락처	전 화 : 044-201-3733 E-mail : sbringe@korea.kr

공 개



의안번호	제 5 호	의 결 사 항
의 결 연 월 일	2020. 7. 1. (제 1 회)	

수소경제 전담기관 지정(안)

- 수소산업진흥·유통·안전 전담기관 -

제 출 자	산업통상자원부
제출 연월일	2020. 7. 1.

1. 의결 주문

- 「수소경제 전담기관 지정(안)」을 다음과 같이 심의·의결함

2. 제안 이유

- 「수소경제 육성 및 수소 안전관리법」 시행(‘21.2월) 前 수소경제 전담기관(수소산업진흥·유통·안전 3개 전담기관) 지정을 통한 책임감 있는 업무 추진과 예산·인력 등 철저한 사전준비를 하고자 함

3. 주요 내용

- 주요 경과 : 지정절차의 정당성 확보를 위해 공모 실시(5.20~6.10일)
 - * 총 8개 기관 신청 : 진흥 4개 기관, 유통 3개 기관, 안전 1개 기관
- 선정평가위원회 개최 결과 : 수소융합얼라이언스추진단(진흥), 한국가스공사(유통), 한국가스안전공사(안전)가 전담기관으로 선정
- 수소경제 전담기관 역할
 - 진흥 전담기관 : 수소경제 이행에 필요한 사업을 효율적·체계적으로 추진하고 수소산업 경쟁력 강화에 필요한 사업을 추진
 - 유통 전담기관 : 수소경제 활성화를 위한 수소의 유통체계 확립, 수소의 거래 및 수소의 적정가격 유지 등에 관한 업무를 지원
 - 안전 전담기관 : 수소의 안전확보를 위하여 수소용품·사용시설의 안전기준 조사, 안전 교육·홍보 및 국제협력 등의 사업을 지원

4. 검토 사항

- 공모절차를 거쳐 선정하였는 바, 특별한 쟁점·검토사항 없음

5. 참고 사항

- 선정 결과 및 전담기관 개요 등 ‘수소경제 전담기관 지정(안)’ 첨부

수소경제 활성화 기반 조성을 위한

수소경제 전담기관 지정(안)

- 수소산업진흥 · 유통 · 안전 전담기관 -

2020. 7. 1.



산업통상자원부

목 차

I . 추진경과	1
II . 비전 및 전담기관 개요	2
III . 3대 수소 전담기관	3
1) 수소산업진흥전담기관	3
2) 수소유통전담기관	5
3) 수소안전전담기관	7

I. 추진경과

□ 추진 배경

- 수소법 시행('21.2월, 안전법은 '22.2월) 前 수소 전담기관(산업진흥·유통·안전) 지정을 통한 철저한 사전준비 필요성 대두
- 전담기관 사전 지정으로 '21년 예산·인력 조기 확보가 가능하고, 지정 기관의 적극 행정을 유도하여 책임감 있는 업무 추진 가능

< 수소법 시행 前 전담기관 지정에 관한 검토 >

- 법률검토 : 산업부 직제 소관 업무범위 內 또는 공법상 '사실행위'로 수소 전담기관 지정 가능 (법제硏 및 중앙대)

* 공법상 '사실행위' : 법적 효과 발생이 아닌, 사실상의 효과 또는 결과 실현이 목적인 행정행위

□ 주요 경과

- (공고) 전담기관 지정의 정당성 확보 위해 공모 추진(5.20~6.10일)
* 공모 절차의 객관성 확보 및 전문성을 고려하여 '산업기술진흥원'을 통한 공모 추진
- (접수 및 평가) 총 3개 전담기관에 대해 총 8개 기관 신청하였고, '산·학·연 전문가 평가위원회'를 구성하여 평가(6.17일)

구분	산업진흥(4개)	유통(3개)	안전(1개)
신청	수소융합얼라이언스추진단 한국가스기술공사 한국에너지공단 한국에너지기술평가원	한국가스공사 한국수소산업협회 한국지역난방공사	한국가스안전공사
선정	수소융합얼라이언스추진단	한국가스공사	한국가스안전공사

* 단독 신청한 안전 전담기관의 경우 '적격성 평가'로 진행(70점 이상시 '적격')

- (이의신청) 선정결과에 대한 이의신청을 접수하였으나(6.19~23일), 신청기관 모두 '평가결과를 수용'함(이의신청 無)

☞ 금일 위원회에서 수소산업진흥·유통·안전 전담기관 확정을 건의

Ⅱ. 비전 및 전담기관 개요

비전

세계 최고수준의 수소경제 선도국가로 도약

3대 수소 전담기관

수소산업진흥

- ▶ 수소경제 정책지원
- ▶ 기반조성사업
- ▶ 수소전문기업 지원
- ▶ 산·학·연 기술협력
- ▶ 수소경제 홍보
- ▶ 국제협력사업

수소유통

- ▶ 수소 유통 및 거래
- ▶ 수소 적정 가격유지
- ▶ 수소 수급관리
- ▶ 수소 유통질서 확립
- ▶ 수소 이용설비 운영 정보 수집·제공

수소안전

- ▶ 수소안전 조사연구 및 기술개발
- ▶ 안전 교육 및 홍보
- ▶ 안전 국제협력
- ▶ 사고예방 기술개발 및 기술지원
- ▶ 안전기술의 정보 수집 및 제공

「 수소산업 육성 및 수소 안전관리에 관한 법률 」

Ⅲ. 3대 수소 전담기관

1 수소산업진흥전담기관 (수소융합얼라이언스추진단)

① 전담기관 역할

◆ 수소법 제33조

□ 주요 역할 및 수행 사업

구 분	내 용
주요 역할	◆ 수소경제 이행에 필요한 사업을 효율적·체계적으로 추진하고 수소산업 경쟁력 강화에 필요한 사업을 지원
수행 사업	① 수소경제 이행 관련 성과분석, 조사 등 정책지원 ② 수소산업 관련 연구개발, 표준화, 전문인력양성 및 기반조성사업 ③ 수소전문기업의 판로개척, 정보제공 및 경영·기술 등에 관한 자문 ④ 상기 사업과 관련된 산·학·연 기술협력, 홍보 및 국제협력사업 등

② 주요 사업 계획

① 수소산업 생태계 및 인프라 조성

- 수소 관련 기업현황·시장규모·기술수준 등 수소경제 실태조사 및 통계조사 등 수소경제 기초자료 수집·분석 및 정책 지원
 - 실태조사·통계조사 결과를 바탕으로 '수소경제 종합정보시스템' 구축·운영 및 대국민 정보제공 추진
- 전문인력 양성, 표준화, R&D 등 수소경제 기반조성 및 지자체별 특화전략 지원 등 수소산업 생태계·인프라 조성
 - 수소충전소 및 수소생산기지의 최적화 배치 모델 개발 추진

② 수소전문기업 육성 지원

- 수소전문기업 판로개척, 금융·세제·기술 등 맞춤형 컨설팅, 시범사업 발굴 등 '수소전문기업 지원 종합가이드라인' 마련
 - * 제1호 안건(수소산업 생태계 경쟁력 강화방안) 및 기업실태조사 결과와 연계
- 'Hydrogen Desk' 운영을 통한 전문기업 애로사항 신속 지원

③ 사회적 공감대 형성 및 대국민 소통 강화

- 대국민 수소 이해도 제고를 위한 '민관 합동 수소경제 홍보TF' 운영 (산업부·국토부·민간전문가 등 50여명 참여, '20.1월 발족)
 - 수소충전소·생산기지·연료전지 발전소 인근 주민 대상으로 수소의 안전관리 현황을 설명하는 '찾아가는 주민설명회' 개최
 - * 현재 여수·원주·부산·금산 등 8회 개최, 연내 총 20회 개최 예정
 - 수소에너지 바로알기 공모전, 수소경제 서포터즈, 수소경제 30문 30답 제작·배포 등 대국민 소통 강화사업 추진

③ '21년 추진 예산안 (요구기준)

사업명		주요내용
①	수소산업 통계조사 사업 및 통계시스템 구축 ('21년 5억원)	▶ 수소의 생산·유통 현황 및 수소 기업의 매출액·투자·인력 등 통계조사를 실시하고 그 결과를 바탕으로 통계시스템 구축
②	수소경제 사회적 공감대 형성사업 ('21년 10억원)	▶ 수소의 안전성 및 수소경제 추진 필요성 등 사회적 공감대 형성을 위한 '찾아가는 주민 설명회' 등 다양한 홍보사업 추진
③	수소 국제협력 및 수소전문기업 지원사업 ('21년 37.7억원)	▶ 안정적 해외수소 공급망 조성을 위한 글로벌 협력체계 구축 및 수소전문기업* 육성을 위한 R&D·인력·판로개척 등 지원사업 추진 * 전체 매출액 중 수소관련 매출액 또는 투자금액이 일정 수준 이상인 기업
④	수소경제 종합정보포털 서비스 시스템 구축 ('21년 5억원)	▶ 국내 수소산업 시장규모, 분야별 기업현황, 기술동향, 인력수급 현황 및 해외 주요국의 정책동향 등 종합정보포털 구축 * 향후 통계시스템 + 수소가격정보시스템 + 수급관리시스템 연계 추진
⑤	수소경제위원회 운영 ('21년 2.3억원)	▶ 수소경제위원회 및 실무위원회 운영을 위한 안건 인세비, 민간위원 참석수당 및 교통비 지급 등 위원회 운영비

2 수소유통전담기관 [한국가스공사]

1 전담기관 역할 ◆ 수소법 제34조

□ 주요 역할 및 수행 사업

구 분	내 용
주요 역할	◆ 수소경제 활성화를 위한 수소의 유통체계 확립, 수소의 거래 및 수소의 적정가격 유지 등에 관한 업무를 지원
수행 사업	① 수소의 유통 및 거래에 관한 업무 ② 수소의 적정 가격유지에 관한 업무 ③ 수소의 수급관리에 관한 업무 ④ 수소의 공정한 유통질서 확립을 위한 감시·점검·지도 및 홍보 ⑤ 수소의 생산설비 및 충전소 등 이용설비 운영정보의 수집·제공 등

2 주요 사업 계획

1 수소의 수급관리 및 유통질서 확립체계 구축

- 수소 생산량 및 지역별 수요예측을 통한 중장기 수급계획 수립
 - * 부생수소, 추출수소, 수전해 수소 등 생산방식별 포트폴리오 분석·전망 및 중장기 수소 생산·공급 방식 다양화(액화·배관) 전략 등
- 수소의 정량미달 판매 점검 및 정당한 사유없는 수소의 생산 감축 행위 감시·지도 등 공정한 유통질서 확립체계 구축

2 수소충전소 운영지원 및 실시간 정보제공 시스템 구축·운영

- 수소충전소에 튜브트레일러를 지원하여 수소의 운송비용 절감을 유도하고, 이를 통해 수소의 가격인하 도모
 - * 울산 등 부생수소 공급지 기준으로 운송비용 추가 발생(예: 울산 7,000원, 안성 8,800원)

- 수소충전소 운영현황·가격정보 등 실시간 정보제공 시스템 구축을 통해 수소차 이용고객의 편의성 향상 제고

* 전용 어플리케이션 개발 및 내비게이션과 연계 등 모바일 서비스 제공

3 수소시장 발전단계별 수소시장 모델 구축·운영

- 현행 수소의 유통구조 및 석유·전력 등 유사 에너지원과의 비교 분석을 통한 수소시장 운영 모델 개발

* 합리적인 수소 거래가 이루어질 수 있도록 전자상거래 등의 플랫폼을 구축하여 수소 거래시장의 투명성 제고

- 수소 생산자·유통사업자·충전소 사업자·정부 등 다양한 이해관계자 의견을 수렴·반영하여, 단계별 수소시장 모델 확정·구축 추진

* 수소시장 활성화를 위해 초기에는 시장참여자 다수가 합의 가능한 수준에서 가격 안정화에 중점을 두고, 향후 시장 발전상황에 따라 자율시장 모델로 운영 추진

3 '21년 추진 예산안 (요구기준)

사업명		주요내용
①	전자상거래를 위한 수소거래소 구축 ('21년 34억원)	▶ 합리적인 수소 거래가 이루어질 수 있도록 전자상거래 등의 플랫폼을 구축하여 수소 거래시장의 투명성 제고
②	수소튜브트레일러 지원 ('21년 40억원)	▶ 충전소에 튜브트레일러를 지원하여 수소 유통비용을 절감함으로써 충전소 보급 확대 및 수소차 이용자 편의 향상
③	수소충전소 모니터링 및 정보제공 시스템 구축 ('21년 11억원)	▶ 실시간 충전소 정보제공 서비스 및 모니터링 시스템을 구축하여 불편없는 수소차 운전환경 조성
④	수소충전소 유지보수 지원 ('21년 5억원)	▶ 충전소 시설관리 전문인력을 육성·확보하여 사전 예방정비 및 즉각적인 고장정비를 통한 안정적 수소 수급으로 충전소 이용자 불편 해소
⑤	수소유통감시센터 운영 ('21년 11.3억원)	▶ 수소 생산·충전시설 정량검사 시행, 불법행위 모니터링, 신고데스크 운영 등으로 안정적인 수소 수급 및 공정한 수소 유통질서 확립

3

수소안전전담기관 [한국가스안전공사]

1 전담기관 역할

◆ 수소법 제35조

□ 주요 역할 및 수행 사업

구 분	내 용
주요 역할	◆ 수소의 안전확보를 위하여 수소용품 및 수소연료사용시설의 안전기준 조사, 안전 관련 교육 및 국제협력 등의 사업을 지원
수행 사업	① 수소용품·연료사용시설의 안전에 관한 기준 조사·연구 및 기술개발 ② 수소용품·연료사용시설의 안전에 관한 교육 및 홍보 ③ 수소용품·연료사용시설의 안전에 관한 국제협력 ④ 수소용품·연료사용시설의 사고예방에 관한 기술개발 및 기술지원 등

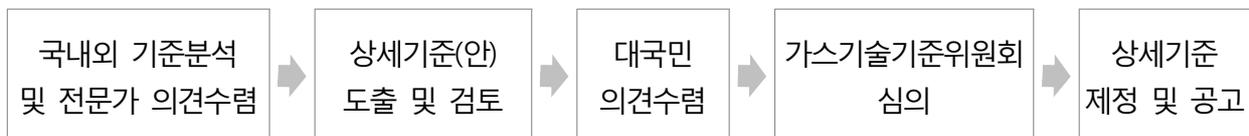
2 주요 사업 계획

1 수전해 설비 등 수소용품·사용시설의 상세 안전기준 마련

- 미국·일본·EU·ISO 등 국제 안전기준 분석·검토 및 국내 산학연 전문가 의견수렴을 통한 국제 수준의 수소 안전기준 제정 추진

* 수소용품(수전해설비, 수소 추출기, 연료전지) 및 사용시설 안전기준

< 상세기준 마련 절차 >



2 수소안전 표준화 및 정보시스템 구축을 통한 안전정보 공유

- 연료전지 등 수소용품의 국제표준(ISO, IEC 등) 및 국내 표준 조사·분석, '수소표준 전문가 TF' 구성·운영 등 수소안전 표준체계 정립

- 수소용품 및 사용시설 검사이력 등 안전규제 관련 종합정보관리 시스템 구축·운영을 통한 대국민 수소 안전정보 제공

* 수소 제품검사, 충전소 검사이력 등 수소안전 정보관리 추진

③ 수소 안전교육 및 안전홍보 등 안전문화 확산

- 수전해 시설 등 수소용품 및 사용시설의 안전관리 전문인력 육성을 위한 커리큘럼 및 교재 개발 등 **인력양성 프로그램 개발·운영**
- ‘수소 안전 체험관’ 구축을 통한 대국민 수용성 제고 및 수소 안전문화 확산 추진

* 체험관 내 수소기술·충전소 안전관리 현황·교육시설 등 종합적인 체험·홍보 추진

③ '21년 추진 예산안 (요구기준)

사업명		주요내용
①	저압수소시설 검사장비 구축 (’21년 8억원)	▶ 수소법에 따른 수소용품 생산시설 및 수소연료 사용시설 의무 검사를 위한 위상배열 초음파탐상기 등 수소시설 검사장비 구축
②	저압수소용품 검사설비·시설 구축 (’21년 57억원)	▶ 수소법에 따른 수소연료전지 및 추출기 등 수소용품 의무 검사를 위한 폐열시험설비 등 검사설비 및 시설 구축
③	수소충전소 안전성평가 (’21년 2.3억원)	▶ 수소충전소 입지안전성 제고를 위한 충전소 안전성평가 S/W 마련 및 신규 충전소 안전성평가 운영
④	수소충전소 안전모니터링 시스템 (’21년 5억원)	▶ 인적 오류 사고를 억제하기 위해 충전소 안전 모니터링 시스템 구축
⑤	수소충전소 자체 점검장비 대여 (’21년 7.6억원)	▶ 충전소 안전관리 강화를 위해 수소가스검지기, 접지저항 측정기 등 자체점검장비를 대여 지원
⑥	수소충전소 품질검사지원 (’21년 8억원)	▶ 수소충전소 및 수소차 안전성 제고를 위한 품질검사비용 지원

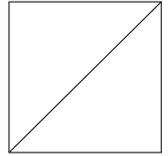
참고

지정 전담기관 기관개요

구분	설립근거 (대표자)	인력(조직)	예산현황	주요사업
수소산업진흥 전담기관 (수소융합 얼라이언스 추진단)	민법 제32조 (문재도 회장)	총 20명 (1본부 4개실 5개팀)	23억원	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 수소경제정책지원사업 ▶ 기반·생태계 조성사업 ▶ 통계 및 정보제공사업 ▶ 수용성 제고 사업 ▶ 글로벌 국제협력사업 ▶ 유관기관 협력사업
수소유통 전담기관 (한국 가스공사)	한국가스공사법 (채희봉 사장)	총 4,113명 (7본부 28처, 14사업소, 198부)	23조 3,163억원	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 수소생산기지 구축·운영 등 수소 공급기반 확충 ▶ 해외 수소도입 및 관련 연구·기술개발 등 ▶ 수소 가격안정화 방안 및 수소시장 모델 연구 ▶ 도시가스의 제조·공급 ▶ 천연가스 및 액화석유 가스의 개발 및 수출입
수소안전 전담기관 (한국 가스안전공사)	고압가스 안전관리법 (김종범 부사장 직무대행)	총 1,482명 (3실 9처 6센터, 2부설기관, 29지역)	1,929억원	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 수소 등 가스시설 및 가스제품 안전검사 ▶ 가스안전 전문인력 양성 및 교육 사업 ▶ 가스안전 홍보 사업 ▶ 가스 안전기술 연구 개발 사업 ▶ 가스사고 조사 및 분석

산업통상자원부 에너지자원실 신재생에너지정책단 신에너지산업과	
담당자	오 재 열 사무관
연락처	전 화 : 044-203-5396 E-mail : luckyojy@korea.kr

공 개



의안번호	제 6 호	의 결 사 항
의 결 연 월 일	2020. 7. 1. (제 1 회)	

수소경제위원회 운영세칙 제정(안)

제 출 자	산업통상자원부
제출 연월일	2020. 7. 1.

1. 의결 주문

- 「수소경제위원회 운영세칙 제정(안)」을 다음과 같이 심의·의결함

2. 제안 이유

- 수소경제위원회의 원활한 운영을 위하여 「수소경제위원회 설치 및 운영에 관한 규정(국무총리훈령 제763호)」 제14조(운영세칙)에 따라 「수소경제위원회 운영세칙」을 제정함

3. 주요 내용

- 위원회 개최방법 및 심의·의결 절차(안 제3조) : 위원회의 회의는 과반수 출석으로 개의하고, 출석위원 과반수 찬성으로 의결함
- 서면심의(안 제4조) : 토론을 요하지 아니하는 일상적인 안건이나 긴급하게 처리할 필요가 있는 경우 서면으로 심의하도록 함
- 회의록(안 제6조) : 간사위원(산업통상자원부장관)은 회의결과 등에 대한 회의록을 작성하고, 다음 회의에 보고하도록 함
- 수당 등의 지급(안 제9조) : 회의에 참석하는 위촉위원 등에게 '예산 집행지침'에 따라 수당, 여비 등을 지급할 수 있도록 함

4. 검토 사항

- 위원회 운영에 필요한 서면심의 절차, 회의록 작성 등 일반적인 사항을 규정하고 있는 바, 특별한 쟁점 및 검토사항 없음

5. 참고 사항

- 관련법령 : 수소경제위원회 설치 및 운영에 관한 규정
- 붙임 : 수소경제위원회 운영세칙 제정(안) 전문

수소경제위원회 운영세칙 제정(안)

제1조(목적) 이 세칙은 「수소경제위원회 설치 및 운영에 관한 규정」(이하 “영”이라 한다) 제14조에 따라 수소경제위원회(이하 “위원회”라 한다) 및 실무위원회의 구성·운영에 필요한 사항을 정함을 목적으로 한다.

제2조(위원회의 운영) ① 영 제6조제2항에 따라 수소경제위원회 위원장(이하 “위원장”이라 한다)이 직무를 대행할 위원을 지명하는 경우 영 제3조제1항 제1호의 위원 중에서 지명한다.

② 영 제3조제1항제1호의 위원이 부득이한 사유로 회의에 참석하지 못할 경우에는 소속기관의 정무직 공무원이 대리하여 참석할 수 있으며, 이 경우 대리 출석한 자는 의결권을 가진다.

제3조(위원회의 회의) ① 위원장은 영 제7조제1항에 따라 위원회의 회의를 소집한다. 이 경우 위원회는 사전에 참석대상 위원에게 회의 안건, 일시, 장소 등 회의 개최계획을 알려야 한다.

② 위원장 또는 위원회의 위원은 위원회의 회의에 안건을 제안할 수 있다.

③ 위원회 회의에 상정할 안건은 심의·의결안건, 보고안건으로 구분하되, 각각 별지 제1호 서식, 별지 제2호 서식에 따라 작성한다.

④ 영 제7조제3항에 따라 위원회의 위원이 아닌 관계 중앙행정기관의 장 또는 이에 상당하는 공무원은 회의에 출석하여 발언하고자 하는 경우 회의 개최일 3일 전까지 위원회의 간사위원에게 출석 사실 및 발언요지를 제출하여야 한다. 다만, 긴급을 요하거나 위원장의 승인을 받은 경우에는 그러하지 아니하다.

⑤ 위원회는 회의에 앞서 영 제8조에 따른 실무위원회로 하여금 위원회의 심의 사항을 검토하게 하고 그 결과를 제출하도록 할 수 있다.

⑥ 위원회의 회의는 구성원 과반수의 출석으로 개의(開議)하고, 출석위원 과반수의 찬성으로 의결한다. 다만, 가부동수인 경우에는 위원장이 정하는 바에 따른다.

제4조(서면심의) ① 위원회는 다음 각호의 어느 하나에 해당하는 경우에 일정한 기한을 정하여 별지 제3호 서식에 의한 서면으로 심의·의결할 수 있다.

1. 위원회를 직접 개최하기 어려운 경우
2. 위원회의 상정안건이 토론을 요하지 아니하는 일상적·반복적인 경우
3. 긴급하게 처리할 필요가 있는 경우
4. 그 밖에 위원장이 서면심의를 요청하는 경우

② 위원장은 서면결의를 제의할 때는 그 취지를 명시하여야 하며, 서면 심의·의결일은 제1항에 따른 기한이 종료한 날로 본다.

제5조(회의결과의 통보) 위원장은 위원회의 심의결과를 위원에게 통보하여

야 한다.

제6조(회의록) ① 위원회의 간사위원은 다음 각 호의 사항을 기재한 회의록을 작성·보관하여야 한다.

1. 회의일시 및 장소
2. 출석위원 명단
3. 회의내용 및 회의결과
4. 그 밖에 필요하다고 인정하는 사항

② 간사위원은 제1항에 따라 작성된 회의록을 다음 회의에 보고하여야 한다.

제7조(실무위원회의 운영) ① 실무위원회의 위원장(이하 “실무위원장”이라 한다)은 안건 심의에 필요한 경우 실무위원회의 위원(이하 “실무위원”이라 한다) 이외의 관계기관 및 소속기관의 고위공무원단에 속하는 일반직 공무원에게 실무위원회 회의 참석을 요청할 수 있다.

② 실무위원회는 사무처리 및 효율적 운영을 지원하기 위해 간사를 두며, 간사는 산업통상자원부 소속 고위공무원 중에서 실무위원장이 지정하는 자로 한다.

③ 실무위원은 각 실무위원이 속한 중앙행정기관에서 수소경제 관련 주요 정책(예산사업을 포함한다)을 수립·발표하는 경우, 사전에 그 주요내용을 간사 및 각 실무위원에게 통지하여 실무위원 상호간에 정보가 공유·검토될 수 있도록 노력하여야 한다.

④ 실무위원의 해촉과 관련한 사항은 영 제5조를 준용한다.

제8조(실무위원회 회의) ① 실무위원회는 제3조제4항에 따라 위원장이 요청하거나 실무위원장이 필요하다고 인정할 때 소집한다. 이 경우 사전에 실무위원에게 회의 안건, 일시, 장소 등 회의 개최계획을 알려야 한다.

② 실무위원회의 회의는 구성원 과반수의 출석으로 개의(開議)하고, 출석위원 과반수의 찬성으로 의결한다. 다만, 가부동수인 경우에는 실무위원장이 정하는 바에 따른다.

③ 실무위원회는 심의·조정 사항의 검토를 위하여 필요하다고 인정될 때에는 관계 공무원과 해당 분야의 전문가에게 자료 제출 또는 의견 제시 등의 협조를 요청하거나 회의에 참석하게 하여 의견을 들을 수 있다.

④ 실무위원회의 간사는 실무위원회의 회의 결과를 정리하여 실무위원장에게 제출하고, 실무위원장은 회의결과보고서를 작성하여 위원회에 보고한다.

⑤ 실무위원회의 안건작성, 서면심의, 회의결과의 통보 및 회의록과 관련한 사항은 제3조제3항 및 제4조부터 제6조까지의 규정을 준용한다. 이 경우 “위원장”은 “실무위원장”으로, “위원”은 “실무위원”으로, “간사위원”은 “간사”로, “위원회”는 “실무위원회”로 본다.

제9조(수당 등의 지급) 위원회 위원, 실무위원 및 회의(실무위원회 회의를 포함한다)에 참석하는 관계 전문가 등에 대한 수당, 여비, 그 밖에 필요한 경비는 해당 연도의 ‘예산 및 기금운영계획 집행지침’에 따라 지급한다. 다만,

공무원이 소관 업무와 직접 관련되어 위원회 또는 실무위원회에 출석하는 경우에는 그러하지 아니하다.

제10조(위촉위원 직무윤리 사전진단 등) ① 위원회 및 실무위원회의 위촉위원 후보자는 별지 제4호 서식의 직무윤리 사전진단서를 작성하여야 하며, 사전진단 결과에 따라 후보자별로 위원으로서의 직무 적합성 여부를 확인한 후에 위촉하여야 한다.

② 위원회의 위원 및 실무위원을 신규 위촉하는 경우에는 위원회 및 실무위원회의 업무와 관련된 공정한 직무수행을 위하여 별지 제5호 서식의 직무윤리 서약서를 작성하게 하여야 한다.

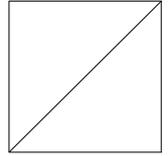
제11조(보칙) 이 운영세칙에서 규정한 사항 외에 위원회의 운영에 필요한 사항은 위원장이 정하고, 실무위원회의 운영에 필요한 사항은 실무위원장이 정한다.

부 칙

제1조(시행일) 이 운영세칙은 위원회가 의결한 날부터 시행한다.

[별지 제1호 서식]

(비)공개



의안번호	제 ○ 호	의결사항
의결 연월일	2020. . . (제 ○ 회)	

안건 제목

제출자	○○부
제출연월일	2020. . .

1. 의결 주문

2. 제안 이유

3. 주요 내용

4. 검토 사항

5. 참고 사항

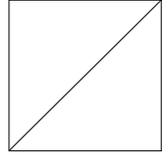
가. 관련법령

나. 기 타

1. 의안번호 : 당해회의의 연도별 회의차수 및 안건 일련번호를 기입한다.
2. 의결일자 : 의결한 회의의 연월일을 기입한다.
3. 의결안건제목 : 의결안건의 제목을 기입한다.
4. 제출기관 : 제출기관명을 기입한다.
5. 의결주문 : 의결하여야 할 사항을 간명하게 기술하며, 그 내용이 별지 또는 붙임을 필요로 하는 것은 “별지와 같이 의결한다.” 또는 “붙임과 같이 의결한다.”로 적고, 그 내용은 별지로 작성한다.
6. 제안이유 : 상정이유를 간명하게 기재한다.
7. 주요내용 : 상정의안의 주요 내용을 요약하되, 제안이유로 이를 대신할 수 있는 경우에는 생략할 수 있다.
8. 검토사항 : 상정의안의 내용중 검토가 필요한 사항을 정리하여 기재한다.
9. 참고사항 : 상정의안의 심의·의결에 참고가 될 수 있도록 다음 사항중에서 기재한다.
 - 상정의 근거가 되는 관련법령조문 또는 의결사항 등
 - 법령 및 규정의 개정인 경우에는 신·구조문대비표
 - 제안·건의 또는 보고경위를 밝힐 수 있는 증거서류 사본
 - 기타 참고사항

[별지 제2호 서식]

(비)공개



의안번호	제 ○ 호	보고사항
의결 연월일	2020. . . (제 ○ 회)	

안전 제목

제출자	○○부
제출연월일	2020. . .

[별지 제3호 서식]

수소경제(실무)위원회 서면 결의서

안건명	
의결여부 (○ 표시)	(의결 찬성 / 반대)
검토의견 (의결 찬성시)	
검토의견 (의결 반대시)	
심의·의결일 : 20 . . .	
위원 : (인)	

위원위촉 사전진단서

연번	진 단 내 용	체크사항	
1	위원회의 기능과 직접 관련된 업체를 경영하거나 근무하고 있다.	예 ()	아니오 ()
2	위원회의 심의·의결 대상사업 관련지역에 부동산 또는 주식 등을 보유하고 있다.	예 ()	아니오 ()
3	위원회의 직접적인 심의 대상이 되는 인가·허가·면허·특허 등의 당사자이다.	예 ()	아니오 ()
4	위원회 기능과 직접 관련된 공사·용역·계약 또는 연구·논문 등을 진행중이거나 진행할 예정이다.	예 ()	아니오 ()
5	위원회 직무와 관련된 사안으로 수사를 받고 있거나 재판·소송등을 진행 중이다.	예 ()	아니오 ()
6	위원회 직무의 공정한 수행에 지장을 줄 우려가 있는 타 위원회에서 현재 활동 중이다.	예 ()	아니오 ()
7	위원회 기능 관련 정보나 심의·의결 결과가 본인의 권리·의무 관계 변동, 재산상의 이익 등을 발생시킬 가능성이 크다.	예 ()	아니오 ()

※ '예'라고 답변 하였음에도 불구하고 위원회 직무를 공정하게 수행할 수 있는 타당한 사유가 있을 경우 기재하여 주시기 바랍니다.

성명 : (서명)

산업통상자원부 에너지자원실 신재생에너지정책단 신에너지산업과	
담당자	오 재 열 사무관
연락처	전 화 : 044-203-5396 E-mail : luckyojy@korea.kr