

2019년 1월 17일(목) 석간부터 보도하여 주시기 바랍니다.
(인터넷, 방송, 통신은 1.17(목) 12:00 이후 보도 가능)

배포일시	2019. 1. 16.(수)	담당부서	산업통상자원부 에너지신산업과 기획재정부 혁신창업팀 과학기술정보통신부 원천기술과 환경부 대기환경과 국토교통부 미래전략일자리담당관 해수부 해사산업기술과
담당과장	신성필 과장(044-203-5390) 조현진 과장(044-215-4640) 김민표 과장(02-2110-2380) 박륜민 과장(044-201-6880) 배성호 과장(044-201-3258) 임현택 과장(044-200-5830)	담당자	박성수 사무관(044-203-5398) 장준희 사무관(044-215-4573) 손호진 사무관(02-2110-2758) 김건식 사무관(044-201-6887) 유 훈 사무관(044-201-3260) 양진영 사무관(044-200-5834)

세계 최고수준의 수소경제 선도국가로 도약

- 정부, 「수소경제 활성화 로드맵」 발표 -

◇ 우리나라가 강점이 있는 '수소차'와 '연료전지'를 양대 축으로 수소경제를 선도할 수 있는 산업생태계 구축

- 수소차 누적 생산량을 '18년 2천대에서 '40년 620만대(내수 290만대, 수출 330만대)로 확대하고, 세계시장 점유율 1위 달성
 - 국내 보급 : '17년 국내 177대(신규 51대) → '18년 누적 889대(신규 712대) → '19년 4,000대 이상 신규 보급
 - 수소충전소 확충 : ('18) 14개 → ('22) 310개 → ('40) 1,200개소
 - 수소 대중교통 확대 : '40년 수소택시 8만대, 수소버스 4만대, 수소트럭 3만대 보급

- CO₂ 배출이 전혀 없고 도심지에 소규모로도 설치가 가능하여 진정한 의미의 친환경 분산전원으로 부상하고 있는 발전용 연료전지를 재생에너지 활용 수소 생산과 연계하여 '40년까지 15GW(수출 7GW 포함) 이상으로 확대하고 수출산업화 추진
 - 가정·건물용 연료전지도 '40년까지 2.1GW(약 94만가구) 보급
- 수소 활용을 수소차 외에 수소선박, 수소열차, 수소건설기계 등으로 확대하고 미래 유망품목으로 육성

◇ 이를 위해, 경제적·안정적인 수소 생산 및 공급시스템 조성

- 수소 공급은 수전해 및 해외생산·수입 등 CO₂ Free 그린(green)수소 비중을 확대하여 '18년 13만톤 수준에서 '40년 526만톤 이상으로 확대
- 수소 저장방식을 현재의 저용량·기체에서 고효율·액체 등으로 다양화하고, 전국적인 파이프라인 공급망도 구축
- 원활하고 경제적인 수소 유통체계 구축을 통해 수소 가격을 '40년까지 3,000원/kg 이하로 하락 유도

◇ 국민이 안심하고 신뢰할 수 있는 수소경제 이행 기반 마련

- 수소생산-저장·운송-활용 쏙주기에 걸쳐 안전관리 기준 및 부품·제품의 안전성평가를 강화하고, 안전관리 법 제정
- 범부처 수소 기술개발 로드맵 수립, 국제표준 선도, 촘촘한 중소·중견기업 생태계 조성, 범부처 협력추진체계 운영 등

【 행사 개요 】

- 정부는 1.17일(목) 울산시청에서 「수소경제 활성화 로드맵」을 발표하였다.
- 이날 행사에는 산업부·과기정통부·국토부 등 관련부처, 울산시장, 지역 국회의원, 산·학·연 관계자 등 200여명이 참석하였다.

< 행사개요 >

- ▶ 일시/장소 : '19.1.17일(목), 10:10~14:00 / 울산시청
- ▶ 참석자 : 산업부 장관, 울산시장, BH, 국회의원, 관계부처(과기정통·환경·중기 장관, 국토 차관 등), 관련 업계, 연구계, 학계 등 200여명
- ▶ 주요내용 : 「수소경제 활성화 로드맵」 발표, 울산 글로벌 에너지 허브도시 육성전략 발표, 현장방문, 울산시 경제인 오찬간담회 등

【 수소경제 활성화 로드맵 수립 경과 및 의미 】

- 지난 '18.8월 '혁신성장 전략투자 방향'에서 '수소경제'를 3대전력 투자 분야로 선정한 이후,
- 산업부는 '18.9월, 관계부처 및 민간전문가가 참여한 '수소경제 추진 위원회*(위원장 : 산업부 차관)를 구성하여 3개월 여간 의견수렴과 연구·분석 등을 통해 로드맵을 준비하고,
 - * ①생산, ②저장·운송, 활용(③수송 및 ④발전) 등 4개 분과, 전문가 100여명으로 구성
- '19년초부터 관계부처 협의를 거쳐 1.16일(수) 경제관계장관회의에서 로드맵을 논의하였다.
- 동 로드맵은 일본, 호주, EU 등 다른 나라의 정책 추진 현황을 참조하고, 우리가 가진 경쟁여건, 시장 환경 변화, 기술발전 추이 등을 면밀히 검토하여,
- '수소경제'를 혁신성장의 새로운 성장동력이면서 친환경 에너지의 원동력으로 인식하고 2040년까지 수소경제 활성화를 위한 큰 정책 방향성과 목표 및 추진전략 등을 담았다.

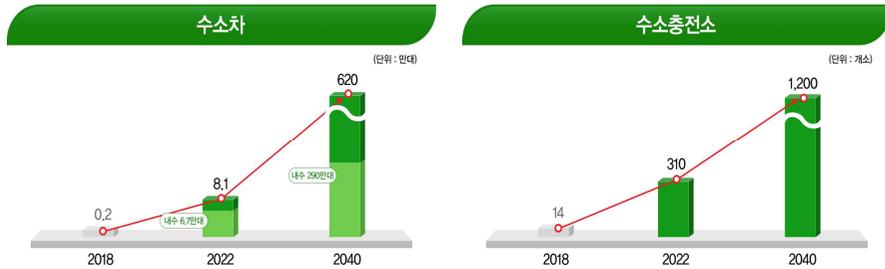
- 정부는 수소경제를 통해 자동차·선박 등 수송분야와 전기·열 생산 등 에너지분야까지 다양한 새로운 시장과 산업창출이 가능하고,
 - 수소 생산, 운송·저장, 충전소 등 인프라 구축은 연관산업 효과가 크고 중소·중견기업의 투자와 고용창출이 가능한 미래 성장산업으로 인식하는 한편,
 - 온실가스 감축, 미세먼지 저감, 재생에너지 이용 확대 등 친환경 에너지 확산과 에너지원 다각화, 해외 에너지 의존도 감소 등 에너지 자립에도 기여할 수 있다고 판단하였다.
- 현재, 미국, 일본, 호주 등 국가별로 수소경제 경쟁이 치열하나, 아직 초기단계이고,
 - ①수소차·연료전지 등 수소 활용분야의 세계적 기술력 既 확보, ②부생수소 등 수소 생산과 산업기반 경험 보유, ③완비된 LNG 망 등을 활용한 원활한 수소 공급 가능성 등 우리의 장점을 살린다면,
 - 수소경제를 선도하고, 새로운 성장동력으로 육성할 잠재력과 가능성이 충분하다고 보고 금번 로드맵을 준비·발표하였다.

【 수소경제 활성화 로드맵 주요내용 】

- 이번 로드맵의 비전은 수소차·연료전지를 양대 축으로 “세계 최고 수준의 수소경제 선도국가로 도약”하는 것이며,
 - 추진방향으로 민·관 역할 분담을 통해
 - ① 수송, 에너지(전기·열) 등 수소활용 확대로 세계시장 점유율 1위 달성
 - ② Grey 수소에서 Green 수소로 수소생산 패러다임 전환
 - ③ 안정적이고 경제성있는 수소 저장·운송 체계 확립
 - ④ 수소산업 생태계 조성 및 전주기 안전관리 체계 확립

□ 주요 내용은 아래와 같다.

(1) 수소 모빌리티 : 수소차 620만대 생산 및 수소충전소 1,200개소 구축



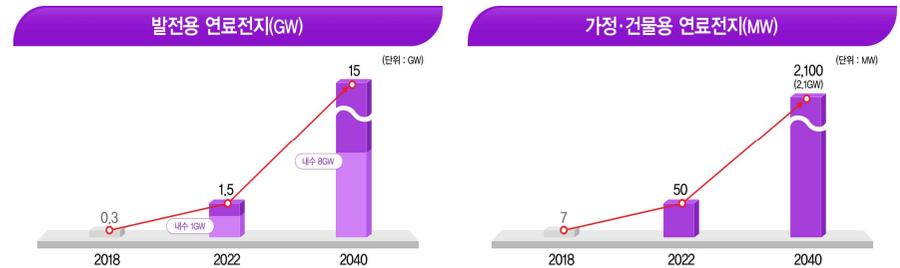
- ① '40년까지 수소차 620만대(내수 290만대, 수출 330만대) 생산
 - 수소승용차 : ('18) 1.8천대 → ('22) 8.1만대(내수 6.5만대) → ('40) 620만대(내수 290만대)
 - 수소승용차 국내 보급은 '17년까지 누적 177대(신규 51대)에서 '18년 누적 889대(712대)로 대폭 확대하였고, '19년에는 신규만 4,000대 이상을 보급할 계획
 - 2025년까지 年 10만대의 상업적 양산체계를 구축하여 수소차 가격을 내연기관차 수준으로 하락
 - 2022년까지 핵심부품(막전극접합체, 기체확산층 등) 국산화율 100% 달성
 - 수소버스 : ('19) 35대 → ('22) 2,000대 → ('40) 4만대
 - 2019년 7개 주요도시에 35대 보급사업을 시작하고, 경찰버스 등 공공부문 버스를 수소버스로 전환
 - 수소택시 : ('19) 시범사업 → ('21) 주요 대도시 보급 → ('40) 8만대
 - 2019년 서울에서 10대의 수소택시 시범사업을 추진하고, 2030년까지 내구성(현재 20만km 내외)을 50만km 이상으로 향상

- 수소트럭 : ('20) 개발·실증 → ('21) 공공부문 보급 → ('40) 3만대
 - 2021년부터 공공부문의 쓰레기수거차, 청소차, 살수차 등에 적용하고, 물류 등 민간 영역까지 단계적으로 확대

② '40년까지 수소충전소 1,200개소 구축 (('18) 14 → ('22) 310 → ('40) 1,200)

- 수소충전소 경제성 확보시까지 설치보조금을 지원하고 운영보조금 신설도 검토하여 충전소의 자립화 지원
- 민간주도 충전소 확대를 위해 SPC 참여 확대 및 기존 LPG·CNG 충전소를 수소충전이 가능한 융복합 충전소로 전환
- 입지제한·이격거리 규제 완화, 운전자 셀프충전 방안 마련 등 규제 완화를 지속적으로 추진하고, '규제샌드박스'를 활용하여 도심지, 공공청사(정부세종청사 등) 등 주요 도심 거점에 충전소 구축 추진

(2) 에너지 분야 : 연료전지 발전용 15GW, 가정·건물용 2.1GW 보급



- ① '40년까지 발전용 연료전지 15GW(내수 8GW) 보급
 - 발전용 연료전지 : ('18) 307.6MW → ('22) 1.5GW(내수 1GW) → ('40) 15GW(내수 8GW)
 - 2019년 상반기에 연료전지 전용 LNG 요금제를 신설하고, 당분간 REC 가중치도 유지하여 투자 불확실성 제거

- 2022년 까지 국내 1GW 보급으로 규모의 경제 달성 → 2025년까지 중소형 LNG 발전과 대등한 수준으로 발전단가 하락 → 중장기적으로 설치비 65%, 발전단가 50% 수준 하락

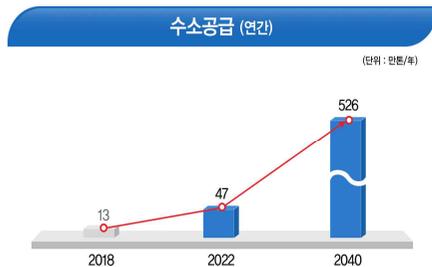
② '40년까지 가정·건물용 연료전지 2.1GW(94만 가구) 보급

○ 가정·건물용 연료전지 : ('18) 5MW → ('22) 50MW → ('40) 2.1GW

- 설치장소, 사용유형별 특징을 고려한 다양한 모델을 출시하고, 공공기관, 민간 신축 건물에 연료전지 의무화를 검토

③ 대규모 발전이 용이한 수소가스터빈 기술개발 및 실증을 통해 2030년 이후 상용화

(3) 수소 생산 : 그린수소 확대로 공급량 526만톤/年, 가격 3,000원/kg 달성



① 부생수소, 추출수소를 초기 수소경제 이행의 핵심 공급원으로 활용

○ 부생수소 : 추가로 공급 가능한 약 5만톤의 부생수소(수소차 25만대 분량)를 수소경제 사회 준비물량으로 활용

○ 추출수소 : 천연가스 공급망에 대규모·거점형 수소생산기지, 수요처 인근에 중·소규모 수소생산기지 구축 확대

- 수소추출기 국산화 및 효율향상 기술개발을 추진하고, 바이오매스 활용 등 추출수소 생산방식 다양화

② 수전해, 해외생산 수소 활용 등을 통해 그린수소 산유국으로 도약

○ 수전해 : 2022년까지 MW급 재생에너지 연계 수전해 기술을 확보하고, 대규모 태양광·풍력 발전과 연계하여 수소 대량생산 추진

○ 해외생산 : 해외생산 거점 구축 및 수소 생산·수입을 통해 안정적인 수소 수급과 가격 안정, 온실가스 감축, 연관산업(운송선박 등) 육성

③ 수전해, 해외생산·수입 등 그린수소 확대와 연계하여 수소 생산량을 2018년 13만톤에서 2040년 526만톤으로 확대하고, 대량 안정적 공급으로 수소 가격을 3,000원/kg 이하로 하락 유도

(4) 저장·운송 : 안정적이고 경제성 있는 수소유통체계 확립

① 고압기체, 액체, 액상, 고체 등 저장방식 다양화·효율화

○ 고압기체 저장과 관련된 규제를 완화*하고, 안전성·경제성이 우수한 수소 액화·액상 저장기술을 개발

* 충전압력 35MPa → 45MPa 이상, 내부용적 150L → 450L 이상으로 상향

② 수소 수요 증가에 맞춰 튜브트레이일러 및 파이프라인 활용 확대

○ 고압기체수소 튜브트레이일러 경량화를 통해 운송비를 절감하고, 장기적으로 전국을 연결하는 수소 주배관 건설

* (단기) 민간주도로 수소 수요가 많은 곳에 파이프라인 건설 → (장기) 전국 확대

(5) 전주기 안전관리 체계 확립 및 수소산업 생태계 조성

① 수소경제 안전성 확보

○ '도시가스' 수준 이상으로 국민들이 신뢰할 수 있도록 수소 생산, 저장·운송, 활용 전주기에 걸쳐 확실한 안전관리 체계 구축

○ 수소 안전관리 전담 법령 제정, 충전소 부품, 시스템 등에 대한 안전기준을 국제기준에 맞게 제·개정, 안전성 평가 센터 운영

- 수소안전에 대한 정확한 정보 제공 및 국민 인식 제고를 위해 **수소 안전 가이드북 보급, 수소안전 체험관 구축** 등 프로그램 확대

2 기술경쟁력 제고 및 핵심 인력 양성

- 관련부처 공동 수소경제 이행을 위한 **상세 기술로드맵을 수립하고, 안전관리 및 핵심기술개발 전문인력 양성**
- 2030년부터 **15건 이상의 국제표준 제안 및 국제표준화 활동 적극 참여**

3 수소경제 지원 법적 기반 완비

- '19년 중에 (가칭)수소경제법을 제정하여 수소경제 이행 기본계획 수립, 전문기업 지원, 규제개선 등 수소경제 활성화 법적 기반 마련

4 중소·중견기업 육성을 통해 생태계 강화

- **구매조건부 기술개발 및 핵심인력 지원, 설비투자 및 운영비 지원 확대** 등을 통해 **수소 전주기 소재·부품 중소·중견기업의 성장 지원**

5 범부처 수소경제 활성화 추진체계 구축

- **법 제정과 연계하여 '수소경제 추진위원회(위원장 : 국무총리)'를 구성·운영**하고 중장기적으로 전담 지원 및 진흥기관도 검토

[미래 모습]

- 금번 '수소경제 활성화 로드맵'을 차질없이 이행하여, **명실상부한 수소경제 선도국가로 도약**하고,

- **2040년에는 연간 43조원의 부가가치와, 42만개의 새로운 일자리를 창출**하는 혁신성장의 원동력이 될 것으로 기대된다.

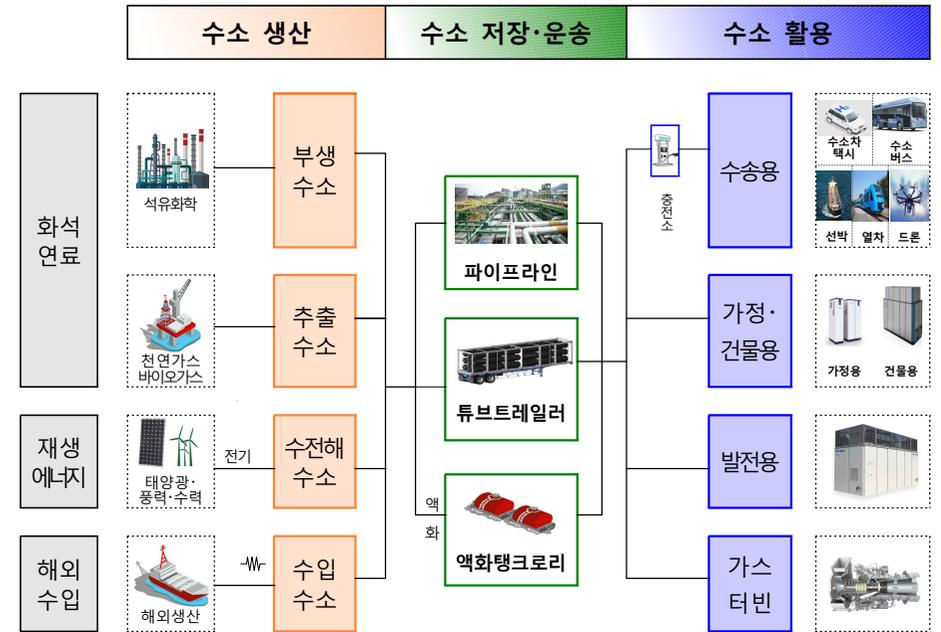
[첨부 1] 수소경제 활성화 로드맵

이 보도자료와 관련하여 보다 자세한 내용이나 취재를 원하시면 산업통상자원부 에너지신산업과 신성필 과장(☎ 044-203-5390), 김봉석 서기관(☎ 044-203-5394), 박성수 사무관(☎ 044-203-5398)에게 연락주시기 바랍니다.

참고 1 수소경제 개념도

- 수소가 자동차 등 수송용 연료, 전기·열 생산 등 주요한 에너지원으로 사용되는 경제 → 국가경제, 사회, 국민생활 전반에 근본적 변화 초개

- 수소가 경제 성장(새로운 성장동력)과 친환경 에너지의 원천



새로운 성장동력

- 수소생산, 저장·운송 등 인프라 산업 시장 창출
- 소재·부품·시스템 등 기술개발 및 수요 촉진 등
- 수소차, 연료전지를 미래유망 품목으로 육성

에너지 자립

- 에너지원 다각화
- 해외 의존도 감소
- 재생에너지 이용 제고

친환경 에너지

- 높은 에너지효율
- 탈탄소화, 온실가스 감축
- 미세먼지 저감

참고 2

수소경제 활성화 로드맵 요약

구분		2018년	2022년	2040년
활용	수소차	1.8천대 (0.9천대)	8.1만대 (6.7만대)	620만대 (290만대)
	승용차	1.8천대 (0.9천대)	7.9만대 (6.5만대)	590만대 (275만대)
	버스	2대	2천대	6만대 (4만대)
	택시	-	-	12만대 (8만대)
	트럭	-	10톤 트럭	12만대 (3만대)
	수소충전소	14개소 (1,000만원/kg)	310개소	1,200개소
	선박, 열차, 드론, 기계 등	R&D 및 실증		'30년까지 상용화 및 수출
에너지	연료전지			
	발전용	307MW	1.5GW (1GW)	15GW (8GW)
	가정·건물용	7MW	50MW	2.1GW
수소가스터빈	R&D		실증 '30년 이후 상용화 추진	
수소공급	수소공급량	13만톤/年	47만톤/年	526만톤/年
	생산방식	화석연료 기반 부생수소 추출수소	수전해 활용	그린 수소 활용 (수전해+해외생산)
수소가격		-	6,000원/kg (現 휘발유의 50%)	3,000원/kg

참고 3 수소경제 활성화 로드맵 비전 및 주요 추진목표

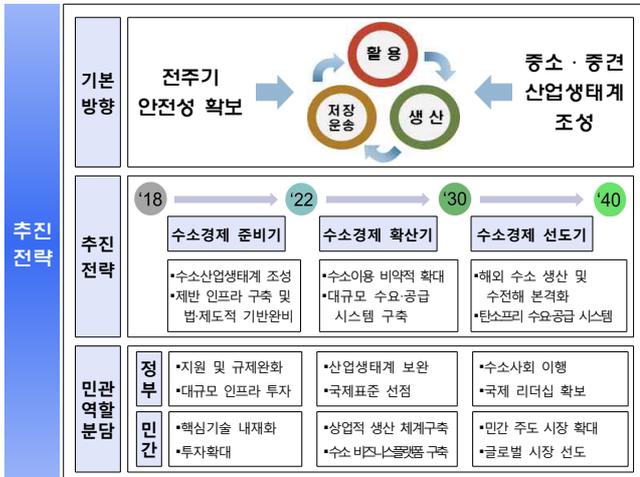
□ 수소경제 활성화 로드맵 비전

< 비전 >

세계 최고수준의 수소경제 선도국가로 도약

- 수소차·연료전지 세계시장 점유율 1위 달성
- 화석연료 자원 빈국에서 그린 수소 산유국으로 진입

목표	2018년	2022년	2040년
수소차 (수출/내수)	1.8천대 (0.9천대)	8.1만대 (6.7만대)	620만대 (330만대/290만대)
연료전지 (발전용/가정·건물용)	307MW (전체)	1.5GW (1GW)	15GW (8GW)
수소공급	13만톤/年	47만톤/年	526만톤/年 이상
수소가격	-	6,000원/kg	3,000원/kg



□ 수소경제 활성화 로드맵 주요 추진목표

○ 수소 모빌리티 (누적)

* () : 내수

		2018년	2022년	2040년
모 빌 리 티	수소차	1.8천대 (0.9천대)	8.1만대 (6.7만대)	620만대 이상 (290만대)
	승용차	1.8천대 (0.9천대)	7.9만대 (6.5만대)	590만대 (275만대)
	택시	-	-	12만대 (8만대)
	버스	2대 (전체)	2,000대 (전체)	6만대 (4만대)
	트럭	-	-	12만대 (3만대)
	수소충전소	14개소	310개소	1,200개소 이상
	열차·선박·드론	R&D 및 실증을 통해 '30년 이전 상용화 및 수출프로젝트 추진		

* 위 수소차 목표는 내수와 수출을 포함한 생산량임

○ 수소 에너지 (누적)

* () : 내수

		2018년	2022년	2040년
에 너 지	발전용	307.6MW	1.5GW (1GW)	15GW 이상 (8GW)
		7MW	50MW	2.1GW 이상
	가정·건물용			
지	수소가스터빈	'30년까지 기술개발 완료 → '35년경 상용 발전		

○ 수소 공급 및 가격

		2018년	2022년	2030년	2040년
공 급 · 가 격	공급량 (=수요량)	13만톤/年	47만톤/年	194만톤/年	526만톤/年 이상
	공급방식	①부생수소(1%) ②추출수소(99%)	①부생수소 ②추출수소 ③수전해	①부생수소 ②추출수소 ③수전해 ④해외생산 ※ ①+③+④ : 50% ② : 50%	①부생수소 ②추출수소 ③수전해 ④해외생산 ※ ①+③+④ : 70% ② : 30%
	수소가격	- (정책가격)	6,000원/kg (시장화 초기가격)	4,000원/kg	3,000원/kg

참고 4 수소경제 활성화 추진방안

◆ 강점이 있는 수소차·연료전지를 양대 축으로 수소경제 선도

활 용	모빌리티, 에너지 등 수소 활용 가속화 모빌리티 <ul style="list-style-type: none"> ① 수소차 양산체계 구축 및 보급 확대 ② 수소 택시·버스 등 대중교통 전환 ③ 공공부문 수소 트럭 활용 ④ 수소충전소 전국 확대 및 자생력 확보 ⑤ 선박, 열차, 드론 등 기타 활용분야 확대
	에너지 <ul style="list-style-type: none"> ① 발전용 연료전지 보급 확산 및 수출산업화 ② 가정·건물용 연료전지 확대 ③ 수소가스터빈 기술개발 및 상용화
생 산	Grey 수소에서 Green 수소로 생산 패러다임 전환 Grey 수소 부생수소 활용 및 대규모 추출수소 생산 Green 수소 <ul style="list-style-type: none"> ① 수전해 대량 생산 및 경제성 확보 ② 해외 CO₂ free 수소 본격 도입
	안정적이고 경제성있는 수소 유통 체계 확립 저장 고압기체 외에 고효율 액체·액상·고체 저장으로 다양화 운송 파이프라인 전국망 구축, 수소운반선 등 대규모 유통 추진
안 전	수소안전에 대한 국민 인식 제고 및 수소 전주기 안전관리 체계 확립
산 업 생 태 계	기술혁신 범부처 기술로드맵 수립 전문인력 안전 및 핵심기술인력 양성
	표준화 글로벌 수소 표준 선점 기반조성 수소경제 이행 기반 구축
	법적기반 수소경제법·안전법 완비 국제협력 선도국가로 적극 참여·주도
	수출산업 대·중소기업 동반진출 생태계 촘촘한 밸류체인 구축

참고 5 수소의 안전성

① 수소는 안전관리 노하우가 이미 축적된 분야

□ 수소는 석유화학, 정유, 반도체, 식품 등 산업현장에서 수십년간 사용해온 가스로써 이미 안전관리 노하우가 축적된 분야

□ 수소의 폭발 가능성 검토

○ 과학적으로 '폭발(explosion)'은 ①물리적, ②화학적 폭발로 구분

- (물리적 폭발) 고압에 의한 저장용기 균열 등에서 발생

⇒ 수소차의 수소저장용기는 에펠탑 무게(7,300톤)도 견딜 수 있는 수준으로, 파열, 화염, 충격, 낙하 등 17개 안전성 시험 실시

* 철보다 10배 강한 탄소섬유 강화 플라스틱으로 제조, 수심 7,000m 에서도 안전

- (화학적 폭발) 연소 반응으로 누출 → 가스구름 → 발화원의 3 요소가 충족되었을 경우 발생

⇒ 수소는 가장 가벼운 기체로(공기보다 14배 가벼움) 누출시 빠르게 확산되어 가스구름이 생성되기 어렵고, 공기중에 쉽게 희석되어 3요소 충족이 어려움

□ 전문기관*에 따르면 수소의 종합적인 위험도 분석(자연발화온도, 독성, 불꽃온도, 연소속도 등) 결과 도시가스보다 위험도 낮음

* 한국산업안전공단 MSDS(Material Safety Data Sheet), 미국화학공학회 DIPPR(Design Institute for Physical Property)

【 종합적 위험도 평가 : 가솔린 > 프로판 > 메탄 > 수소 】

주요 평가요소	가솔린	LPG(프로판)	도시가스(메탄)	수소
자연발화온도	4	3	2	1
연료 독성	4	3	2	1
불꽃 온도	4	2	1	3
연소 속도	1	2	3	4
상대적 위험도(수소 = 1)	1.44	1.22	1.03	1

② 수소차 및 수소충전소의 안전성

□ (수소차) 수소차의 연료인 수소는 수소폭탄에 사용되는 중수소·삼중수소와 다르며, 자연상태에서는 수소가 중수소·삼중수소가 될 수 없음

* 구성 : (수소) 양성자, (중수소) 중성자+양성자, (삼중수소) 중성자2+양성자

** 수소폭탄은 1억℃ 이상의 온도 필요(수소차 운전 온도는 약 70℃)

○ 수소차는 안전을 위해 긴급시 수소 공급차단 및 대기방출 장치 등 다양한 안전장치를 탑재

○ 수소차는 각국 국가 공인 인증기관의 안전성 평가를 거쳐 출시

□ (수소충전소) 현재 미국(56개), 유럽(100개), 일본(77개) 등 선진국은 수소충전소를 10년 이상 운영중 → 현재까지 안전사고는 없었음

○ 우리나라도 선진국과 동일하게 ISO 국제기준에 따른 안전검사를 통과한 부품 사용, 충전소 구축 후 안전검사 실시, 방폭 및 안전 구조물 설치, 안전관리자 상주 등의 안전 조치를 시행

- 아울러, 수소충전소 시설에는 압력 이상 발생시 긴급차단장치, 가스누출 경보장치 등 이·삼중의 안전장치가 설치됨

< 수소충전소 안전장치 종류(예) >

