
수소 시범도시 추진전략

2019. 10. 10.

관계부처 합동

순서

I. 추진배경	1
II. 국내외 여건 및 동향	2
III. 수소도시 추진전략	3
IV. 수소 시범도시 조성	5
V. 수소도시 확산방안	14
VI. 향후 추진일정	15

I. 추진배경

□ 혁신성장을 위한 전략투자 분야로 수소경제 선정

- 정부는 에너지 패러다임 전환, 에너지 안보, 미래산업 육성 등을 위한 핵심 플랫폼으로 '수소경제'를 전략투자 분야 중 하나로 선정

* 혁신성장 관계장관회의('18.8.13) : 수소경제, 데이터경제, 인공지능(AI)

- 수소경제의 비전, 정책과제 등을 담은 '수소경제 활성화 로드맵 (이하 로드맵)*'을 수립('19.1.17)하고 부처별 후속조치 추진 중

* 수소 활용·생산·저장·운송·안전 등 분야별 목표, 추진과제 등 수록

□ 수소차, 충전소 등 개별 인프라 확충만으로 수소경제 확산에 한계

- 로드맵의 핵심*인 수소승용차, 수소버스의 보급, 수소충전소 확대를 유도하기 위해 정부부처와 지자체가 보조금 지급**

* (보급목표, '18→'22) 승용차(0.9→65천대), 버스(2→2,000대), 충전소(14→310개소)

** ('19년 보조금 예산) 수소차 : 1304억(환경부) / 충전소: 1,057억(환경부 960, 국토부 97)

- 수소차 수요에 기반한 R&D(산업부), 보조금 지급(환경부) 등 단편적 처방으로 근본적인 수요 창출 및 조기 양산 체계 구축에 한계

* 수소에너지가 가격경쟁력을 확보하기 위해서는 대량생산·소비체제(年 1천만톤 이상)로 이행하여야 하나 수소차 수요('50년 140만톤)로는 역부족

□ 도시내 에너지 시스템의 실질적 전환을 위한 전략 모색 필요

- 석유, 천연가스 등 화석연료 중심의 도시 에너지원을 상당부분 수소화하여 주택, 교통 등 전 분야에서 활용하는 종합적 접근 필요

- 다만, 기술적 제약과 안전성에 대한 우려가 있는 상황으로 도시 전반에 적용하기 위해서는 시범사업을 통한 단계적·전략적 접근 필요

II. 국내외 여건 및 동향

□ [해외] 日·美 등 글로벌 경쟁이 치열하나, 도시차원의 접근은 부족

- (해외 시장전망) '17년 세계 수소시장은 약 1,292억 달러이며, 연평균 6% 성장하여 '50년 2.5조 달러 매출 달성('17.1, 매킨지)*

* ('50년) 에너지 수요 중 18% 차지, 이산화탄소 60억톤 감축, 3천만개 일자리 창출
수송 분야에서 28%사용(승용차 4억대, 트럭 1,500만대, 버스 500만대)

- (기술경쟁) 수소차·연료전지 분야 기업간 기술경쟁이 치열*

* (수소차) 현대차, 도요타, 혼다 / (연료전지) 일본기업-가정용, 한국기업-발전용

- (선도국가) 일본, 미국, 유럽 등을 중심으로 국가 주도로 수소경제 사회 진입을 위한 장기전략을 수립하고 주력분야 육성

- 국가주도로 수소타운 형태의 시범도시 구축, 다양한 기술개발을 시도 중이나 도시차원의 수소수급이 전제된 수소 활용 사례는 없음

□ [국내] 시장의 관심·전망은 긍정적이나, 기술적·지역적·지속 가능성 한계

- (국내 시장전망) '50년 연간 70조 규모(일자리 60만개)의 시장 창출 전망('19.1, 로드맵), 세계 수소시장 선도 가능성*이 높음('18.12, 맥킨지)

* 시장침투력, 인프라 등 시장개발 척도 / 수소공급 산업, R&D, 규제 등 산업개발 척도

- (기술발전) 수소차·연료전지 등 일부 상용분야는 세계적 수준이나 수소 생산·운송 기술은 미흡, 도시차원의 대규모 실증은 미약

* 우리나라 수소관련 기술수준(차량, 저장, 운송 등)은 최고기술 보유국(미국) 대비 77.7%이며, 기술격차는 3.9년('16년 기술수준 평가 보고서, KISTEP)

- (지속 가능성 한계) 부생수소 생산지(울산, 당진 등), 신재생에너지 생산지(전북, 강원 등) 등을 중심으로 '수소도시' 진입을 추진 중이나,

- 수소차·충전소 확대 위주로 계획되어 있어 도시의 에너지시스템 전환으로 보기에 활용분야가 제한적

Ⅲ. 수소도시 추진전략

1 수소도시 개념, 비전 및 목표

□ 수소도시 개념

- 도시 내 수소생태계*가 구축되어 수소를 주된 에너지원으로 활용하면서 도시혁신을 시민이 체감하는 건강하고 깨끗한 도시

* 수소 생산 - 수소 저장·이송 - 수소 활용

□ 수소도시 미래모습

- (생산) 부생수소, 추출수소 뿐 아니라 신재생 에너지를 활용한 수전해 기술이 발전하여 마을·건축물 단위의 그린수소 생산
- (저장·이송) 액화·고체 저장기술을 활용하여 도시내·도시간 대용량으로 수소 저장·이송이 가능해져 가격 경쟁력 확보
- (활용) 수소 발전시설, 수소 메가스테이션* 등 핵심 기반시설을 통해 주거·교통·산업 등 도시활동 전반에서 수소를 안전하게 활용

* 대용량 수소저장, 저장된 수소를 건축물·충전소 등에 공급, 안전 모니터링 등

□ 수소도시 비전 및 목표

☞ 비전 : 세계 최초 수소도시 조성으로 수소도시 세계시장 선점

목표

	시범도시 조성기('22년)	수소도시 확산기('30년)	수소도시 고도화기('40년)
도시	수소 시범도시 3개	전국 지자체(시·군·구)의 10%를 수소도시로 조성	전국 지자체(시·군·구)의 30%를 수소도시로 조성
-주거	-연료전지 9.9MW (발전용 9.4MW, 주거용 0.5 MW)	-연료전지 98.9MW (발전용 79.8 MW, 주거용 19.1 MW)	-연료전지 296.7MW (발전용 235 MW, 주거용 61.7 MW)
-교통	-수소차 670대 -수소버스 30대	-수소차 140,750대 -수소버스 2,100대	-수소차 825,000대 -수소버스 12,000대
-기술	-메가스테이션 계획 확정	-그린수소 분담율 10%	-그린수소 분담율 20%

2 수소도시 추진전략

□ 제약요인 분석

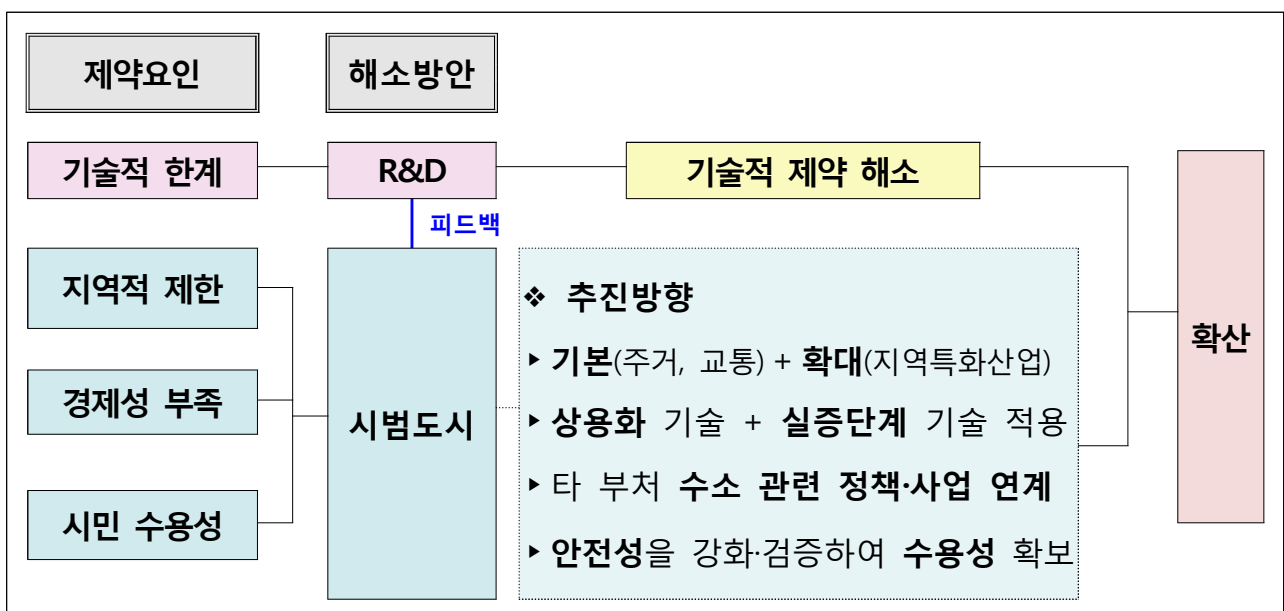
- ❶ (기술적 한계) 수소 생산, 저장·이송, 활용 관련 기술 중 상당 부분이 상용화되지 않아 현 시점에서 적용 가능한 기술이 제한적
- ❷ (지역적 제한) 중규모 이상 수소 공급이 가능한 지역은 부생수소 생산지(울산, 여수 등) 또는 도시가스 지역거점(전국 142개소)으로 제한
- ❸ (경제성 부족) 아직 규모의 경제가 실현되어 수소가격이 절감되기 前으로 지속 가능한 사업모델 구축을 위해 수소가격 절감 필요
- ❹ (시민 수용성) 아직까지는 수소가 생소한 에너지원이고 안전성에 대한 우려가 있는 상황으로 전면 적용시 주민 반발 우려

□ 세부 추진전략

❖ 현 시점에서 제약요인으로 인해 수소도시를 전격적으로 조성하는 것은 현실적으로 어려우므로 「수소 시범도시」를 지정, 단계적 접근

⇒ 도시활동의 핵심인 주거, 교통 분야에 집중하여 수소활용 기술을 실증하고 안전성을 검증, 범부처 R&D로 기술적 제약 해소

또한, 타 부처 수소 관련 사업과 연계를 통한 지속 가능성 확보

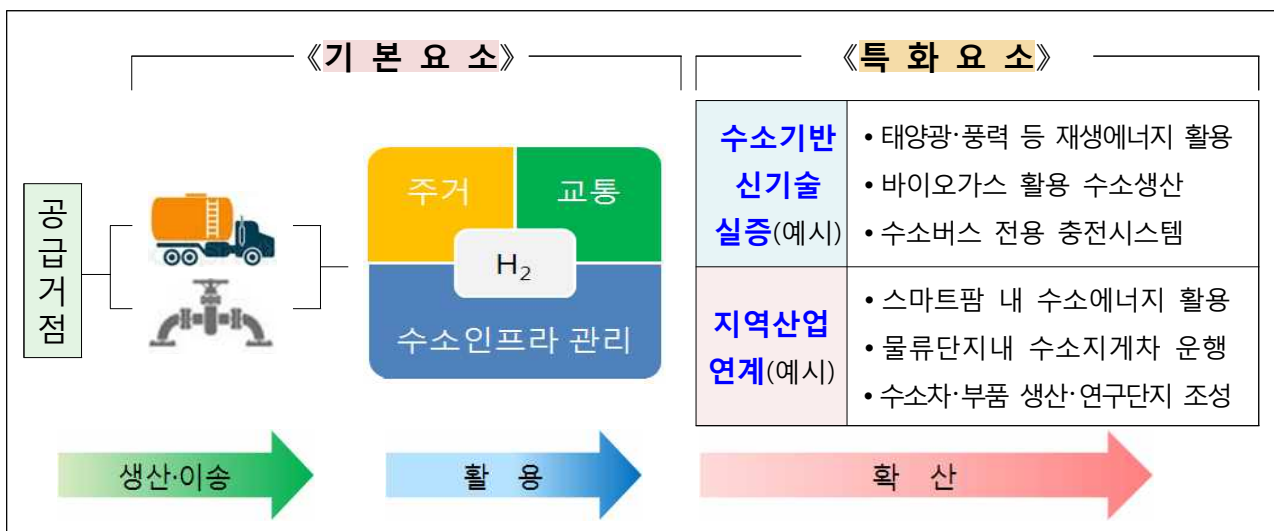


IV. 수소 시범도시 조성

1 시범도시 모델

❖ 생활권 단위*로 도시활동의 핵심인 주거와 교통 분야에서의 수소 활용을 기본요소로 하고, 기술육성·지역 특성에 따른 특화요소 반영

* 수소 수급 여건에 따라 도시 내 3~10 km² 범위



< 수소시범도시 모델(안) >



* 약 6 km² 범위

1 기본요소 (주거·교통)

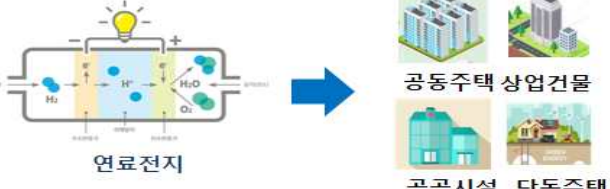
- ❖ 도시활동의 핵심인 주거와 교통 분야에서 수소를 에너지원으로 사용, 연료전지, 수소 충전소, 통합운영 플랫폼 등 핵심인프라 실증

□ H₂ 주거

- (개요) 단지 또는 개별 건축물 단위로 연료전지를 설치하고 전기, 냉·난방 등 에너지 공급*

* 건축물 내 에너지를 공급하는 요소(액티브 요소)로 수소 활용

- (유형) 공동주택(시범도시에서는 필수), 상업건물, 단독주택, 공공시설 등에서 전력수요를 고려하여 연료전지 용량(1~440kW) 선택

생산	저장·이송	활용
① 산업단지내 부생수소 ② LNG인수기지 등 수소생산기지에서 수소 추출 ③ 도시가스 배관에 추출기를 달아 수소 추출	• 튜브 트레일러 • 파이프라인 (③ : 이송 불필요) ↓ 생산된 수소를 연료전지에 이송	① 공동주택형 • 440kW급(500세대), 100kW급(100세대) 등 연료전지를 설치하고 가정내 전기와 열 공급 ② 상업건물형 • 오피스빌딩 또는 상업용 건물에 대용량 연료전지를 설치, 전기·열 공급 ③ 단독주택형 • 개별단독주택(농가 등, 1kW 이하) 또는 단독주택 단지내 연료전지 설치, 전기·열 공급 ④ 공공시설형 • 지역내 홍보효과가 큰 공공청사, 도시공원 등에 용량별 연료전지 설치, 전기·열 공급
 부생수소 추출 수소	 고압튜브트레일러 Gas grid 파이프라인	 연료전지 공동주택 상업건물 공공시설 단독주택

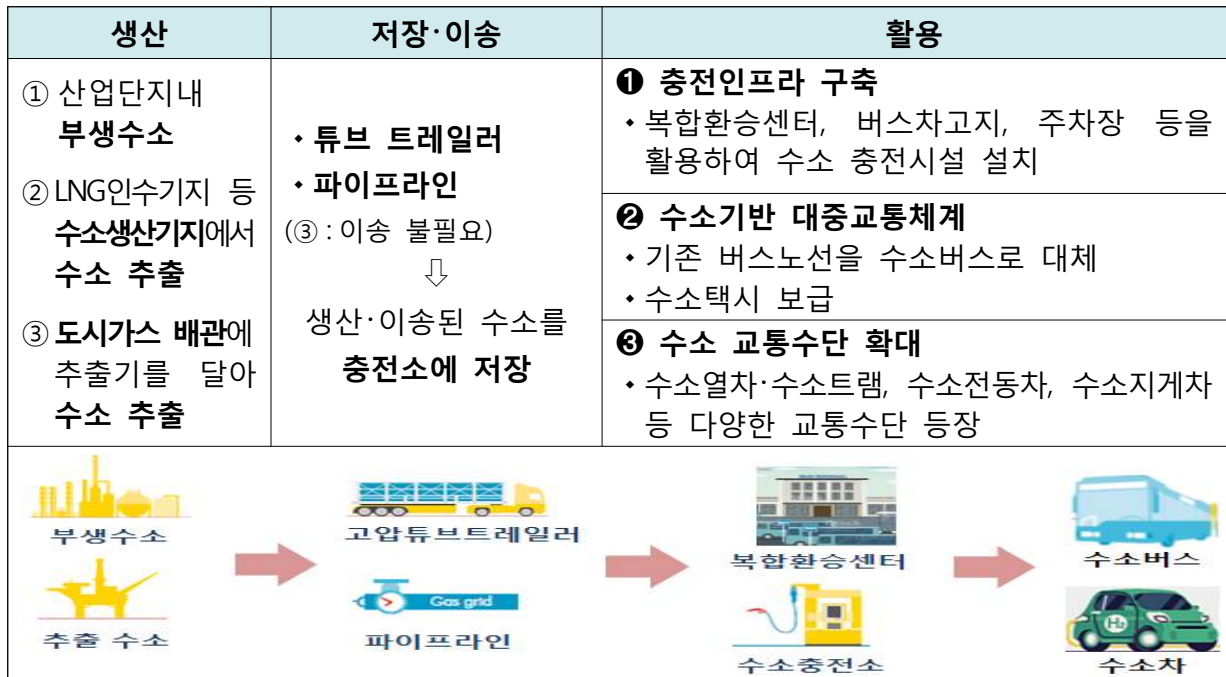
- (기대효과) 연료전지를 통한 분산발전으로 안정적 에너지 공급, 도시환경 개선*, 주민의 에너지비용(전기·온수 사용료) 절감 가능

* 440kW급 연료전지 1대(500가구)당 연간 CO₂ 500톤 절감, NO_x 1.5톤 절감 등

** 경제성 확보를 위해 연료전지용 도시가스요금을 '19.5.1일부터 6.5% 인하

□ H₂ 교통

- (개요) 도시내 또는 인근 복합환승센터, 주차장, 버스차고지 등에 수소차·수소버스 충전소를 설치하여 수소에너지 기반 교통체계 구축
- (유형) 도심 내외부 공간에 수소 충전시설 구축, 수소기반 대중교통체계 마련, 다양한 수소교통수단 실증



- (기대효과) 실증기간 중 충전소 구축·운영 보조를 통해 충전비용 및 교통요금을 인하하고, 도시환경 개선* 효과

* 수소버스 1대 운행시 시간당 308명, 수소차 1대 주행시 시간당 43명 분 공기 정화

□ H₂ 인프라 관리

- (개요) 통합운영센터에서 수소 공급·저장·이송 현황, 안전성 등 실시간 관리
- (기대효과) 도시 내 수소활용 현황과 안전성을 주민이 실시간 확인 가능

(수소통합운영센터 조감도 )



② 특화요소 (혁신기술·지역산업)

❖ 기본요소(주거+교통+수소인프라 관리)에 추가하여, ❶도전적·혁신적 기술 실증, ❷지역특화산업·핵심 인프라와 연계 시도

□ H₂ 혁신기술

- 국내기술 중 상용화에 이르지 못한 기술을 독립된 공간에서 강화된 안전기준을 적용·실증하고 안전성·확장가능성 검증
- 시범도시 사업과 R&D 사업을 연계하여 지원하는 방안도 검토

《 실증 기술 예시 》

구분	실증기술 내용	기대효과
❶ 그린수소 생산형	• 태양광, 풍력 등 재생에너지 활용 • 폐기물 내 바이오가스 활용	• 그린수소 생산을 통한 환경개선 효과
❷ 저장·운송 혁신형	• 도시거점 메가스테이션 구축·운영 • 저압 파이프라인 국산기술 상용화	• 대용량 수소 공급 및 효율적 수소 관리 가능
❸ 수소활용 확산형	• 단지내 최적화된 연료전지 운용 시스템 • 수소버스 전용 충전시스템 국산화	• 수소활용처 다양화

□ H₂ 지역산업

- 지역특화 산업 및 거점 인프라 등에 수소를 접목하여 지역내 수소 활용을 가시화하고 시범도시간 차별화 유도

《 지역특화 산업 예시 》

구분		사업내용	기대효과
① 지역 특화 산업형	농·어업	• 스마트팜 내 수소에너지 활용 • 농가 연료전지 구축 • 수소어선 제작·실증	• 수소활용분야 및 지역 확대
	제조업	• 수소차·연료전지·부품 등 생산 확대	• 수소도시 확산기반 구축
	관광업	• 주요 관광시설·홍보관 등 연료전지 구축 • 관광노선 수소버스 운행	• 수소 홍보효과 극대화
	에너지산업	• 대규모 태양광, 풍력 등 발전소재지에서 수전해를 통한 수소생산 실증	• 그린수소 생산 으로 환경개선
② 지역인프라 연계형 (공항, 항만 등)		• 공항, 항만시설내 수소차 충전소 • 공항 수소버스 운행 등 • 물류단지내 수소지게차 운행	• 물류분야 수소활용 확대 • 추후 수소 수입기지로 활용 검토
③ 수소지식연구형		• 대학·연구단지 등에서 수소 기술개발	

2 시범도시 부처 연계 지원

❖ 시범도시에 수소 관련 부처 사업을 연계하여 집중 지원

- (수소충전소) 시범도시에는 물량제한 없이*
수소(버스 포함) 충전소 구축 지원 (환경부)

* 충전소 부지가 확보된 지역에 한함

** '22년까지 전국에 310기 설치예정



- (수소버스) 수소 대중교통 활성화를 위해 시범도시 1곳당 수소 버스 10대 이상 우선 지원 (환경부)

* (시내버스) ('19) 37대 시범사업 → ('20) 300대 → ('22) 2,000대(누적)

- (수소가격 인하) 시범도시 내 수소 생산설비 사업 지원 등을 통해 운송비용을 절감시켜 수소가격 인하 추진 (예시: 약 10%)

- 시범도시 내에 분산형 생산기지 구축사업*(중·소규모 추출기 지원)을 연계·지원하여 저렴한 수소 공급 (산업부)

* 수소 수요처 인근에 추출기 설치를 지원하는 사업으로 '20년 5곳 선정 계획

- LNG 충전소 구축사업*과 연계하여 LNG 용·복합 충전소를 구축, 저렴한 가격으로 수소 공급 (가스공사)

* LNG 충전소와 수소 충전소가 결합된 LNG 용복합 충전소를 구축(LNG를 운송하여 수소 충전소의 추출 설비에 공급)

- (R&D 실증지구) 범부처 R&D('20.3월 예타 신청)* 등에서 개발되는 신기술, 정부부처 수소관련 실증사업 후보지로 우선 검토 (과기부)

* 6개 부처(과기부 주관, 국토부, 산업부 등), 산학연 전문가 70여명 TF 구성·운영중

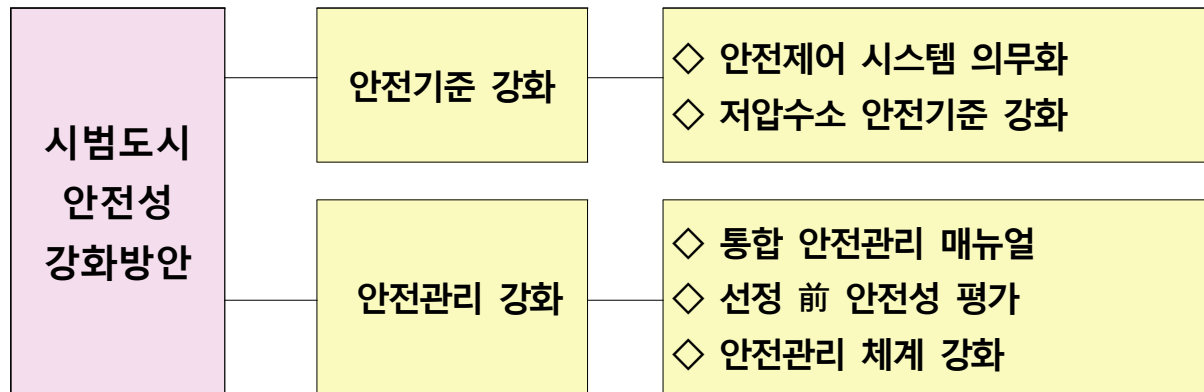
- (REC) 연료 전지를 활용하는 발전사업자에게 REC를 발급하여 유지 관리비 절감에 활용 (산업부)

* 발전사업자가 신재생에너지 설비를 통해 전기를 생산·공급하고 전력·REC 판매 수입 확보

3 시범도시 안전성 강화

- ❖ 강릉 수소탱크 사고(5.23)로 수소 안전성에 대한 우려가 커짐에 따라 전문기관* 연구용역을 통해 시범도시 안전성 강화방안 마련

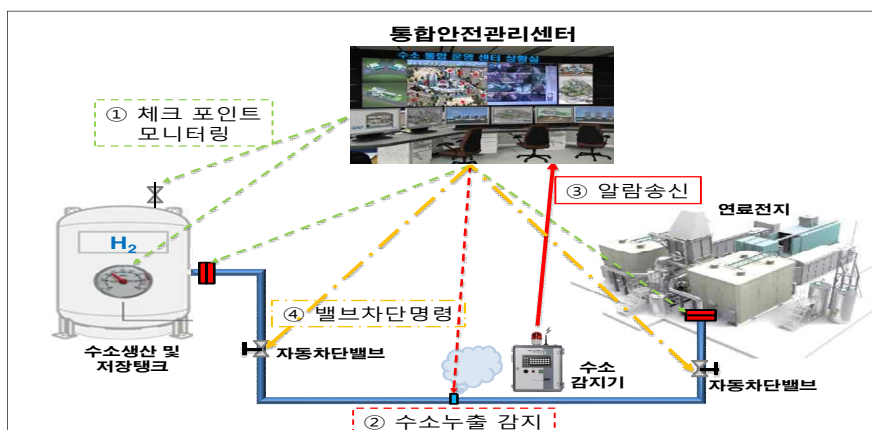
* '19.6~9(3개월), 한국가스안전공사 수행



□ 안전기준 강화

- (안전제어 시스템 의무화) 시범도시 모든 설비에 이상 징후 발생시 자동으로 시스템이 정지되는 안전제어 시스템* 적용 의무화

* 오작동이나 장애가 발생하였을 때 시스템이 자동으로 정지하는 시스템



- (저압수소 안전기준 강화) 안전기준이 미비한 저압수소(1MPa 미만) 사용 부품(배관, 수전해설비 등)에 대해 강화된 안전기준을 마련·적용

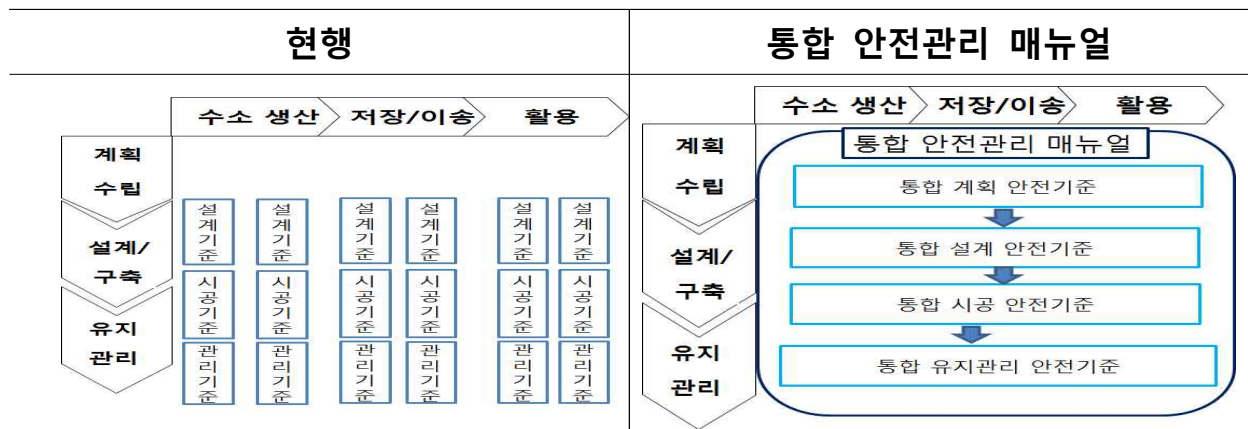
- 배관설비는 보다 세밀하고 강화된 기준인 『도시가스사업법』, 수전해 설비 등은 『고압가스안전관리법』에 의한 안전기준 적용 의무화

□ 안전관리 강화

- (통합 안전관리 매뉴얼) 설치단계(계획, 설계/구축, 관리) 별 안전기준, 설명서 등을 종합한 통합 안전관리 매뉴얼 마련·배포

- 위험도 분석*을 통한 안전취약지점 관리, 안전관리 체크리스트, 사고 대응 매뉴얼 등도 포함

* 전문가들이 계획단계부터 위험요인을 파악, 평가하여 위험감소대책을 수립



- (선정 前 안전성 평가) 시범도시 공모 시 안전성을 평가하기 위해 안전관리 계획서를 추가적으로 제출받아 평가 시행

* 지자체 안전성 강화 계획, 안전관리 체계 구축 계획 등을 평가하여 일정 기준(예시 80점)을 미달하는 지자체는 선정에서 제외

- (안전관리 체계 강화) 국토부는 시범도시 안전성 강화를 위한 별도 지원체계를 구축하고, 지자체는 '통합 운영관리센터' 구축·운영

- 국토부·KAIA(국토교통과학기술진흥원)·가스안전공사 등 합동으로 시범도시 각 단계별 안전성 평가, 전문가 컨설팅 등 시행

* '20년 예산(안) 5억원(수소 안전관리 지원)을 활용하여 안전관리 용역 시행

- 안전진단·점검, 수소 현황, 안전성 모니터링 등 안전관리 업무를 전담하는 '통합 운영관리센터' 구축·운영

* 지자체, 지자체 산하 시설공단, 테크노파크 등이 참여

4 시범도시 지원내용

□ 인프라 구축비 등 보조

- 수소 친화적 도시계획 수립비와 연료전지·파이프라인·수소 통합 운영센터 등 핵심인프라 구축비 등 총사업비의 50%이내 지원

《 국비 지원내용(예시) 》

구분	구현이미지	내역 (도시당 총 290억원*50%)
기본 요소		• 공동주택 연료전지(440kW, 2대) 40억원 • 상업용 빌딩(100kW, 4대) 40억원 • 통합운영 플랫폼 40억원 • 파이프라인(5km 기준) 50억원 • 추출기(3기) 90억원 • 충전소 → 환경부 사업 연계 • 도시가스 비용 지원 등 20억 • MP비 2억원, 설계비 8억원
확장 요소 (농업)		※ 기본인프라 대체 가능 • 농가(가정용 연료전지 → 산업부 사업 연계) • 마을회관 등 공공시설(2동 5kW 연료전지) 2억원 • 수소 스마트팜(5개 10kW 연료전지) 10억 • 통합운영 플랫폼 40억원 • 파이프라인(3km 기준) 30억원, 설계비 등 10억원

□ 안전관리

- 전문기관으로 하여금 수소도시 안전관리 실태점검 및 평가 추진

* 시범도시 인프라 안정화 단계까지 매년 5억원 내외 편성

- 인프라 입지·배치계획 수립부터 설계·운영까지 쏙 단계 안전관리

《 수소도시 예산안('20~'22) 》

(단위 : 억원)

수소 시범도시(3개)				수소도시 안전 지원	
재정		R&D		재정 (매년)	
총액	'20	총액	'20	안전점검·평가	정책연구·홍보
435	135 (도시당 45)	170	40	4	1

5 시범도시 선정기준 및 일정

□ 시범도시 선정기준

- (신청자격) 기초 또는 광역 지자체로, 관할지역 내 일정 범위 안에 기본요소와 특화요소를 모두 포함하는 수소활용 계획을 수립한 곳
- (선정기준) 시범도시 조성계획의 타당성·실현가능성, 향후 수소 지자체 수소 정책 추진 의지 등을 종합 평가하여 3곳 선정

구분 (예시)	내용
① 수소수급 여건	• 필요한 수소량 예측과 공급계획이 구체적이고 실현가능한 곳
② 목표의 타당성	• 시범사업으로 달성하고자 하는 목표가 명확하고 타당한지 여부 (수소활용 선도도시와 진입단계의 도시는 수소활용 목표에 차등을 둠)
③ 확장성·지속성	• R&D를 통해 개발되는 새로운 기술의 적용과 사업의 규모 확대를 수용가능한 곳(시범사업 종료 후에도 지자체 주도로 지속 가능한 곳)
④ 주민 수용성·지자체 추진의지	• 계획 수립 전 지역주민의 의견을 충분히 수렴한 곳 • 수소차 구입시 지방의 보조금 지원이 많은 곳 • 수소차 개별 소비세, 취득세 감면 등 지방세 세제 감면지원이 많은 곳

- (가점요소) 지자체 지방비 투자계획, 사회적 약자 혜택 등을 반영한 가점항목을 부여하되, 가점 상한(본점수의 10% 이내) 제한

구분 (예시)	내용
① 투자계획	• 지자체 매칭비율(기본 5:5) 높은 경우 • 타 기관·기업의 투자계획이 확정된 경우
② 인프라 先구축	• 기 구축된 수소인프라(충전소, 파이프라인 등)를 활용하는 경우, 인프라 관련 부지 등이 확보되어 있는 경우
③ 수혜집단	• 사업의 혜택이 사회적 약자(주거취약계층, 장애인 등)에게 제공되는 경우

□ 추진일정

- 선정 가이드라인 마련('19.10), 지자체 공모로 시범도시 선정('19.12), 선정된 지자체와 함께 계획 수립('20.6), 인프라 구축 및 운영('22~)

추진전략 마련	→	지자체 설명회	→	사업 공모	→	시범도시 선정	→	계획(MP) 수립	→	인프라 구축	→	운영 실증
'19.10		'19.10		'19.10~11		'19.12		'20.1~6		'20.7~'21.12		'22.1~

V. 수소도시 확산방안

□ 주민수용성 제고

- (안전성 홍보) 시범도시 추진전략 발표후 선정 전까지 수소 시범도시의 안전성에 대한 집중 홍보
 - 국민 참여형 이벤트를 가미한 카드뉴스, 홍보영상을 제작하여 공식 SNS 등에 배포, 수소도시 친환경성·안전성에 대한 전문가 기고 추진
 - 주민대상으로 수소차 시승식, 수소인프라 견학·체험, 주민설명회 등 추진
- (인센티브 제공) 시범도시 주민들에게 실질적인 혜택이 돌아갈 수 있도록 각 부처 사업과 연계해 전기요금, 차량 연료비 등 절감 추진

□ 점진적 확산

- (핵심부품 국산화) R&D를 통해 핵심부품 국산화 추진, R&D 성과를 시범도시에 적용하면서 핵심부품 관련 국내 기술 활용을 확산
 - 시범도시를 범부처 R&D 등에서 개발되는 신기술, 정부부처 수소 관련 실증 사업 후보지로 우선 검토하여 기술 적용
- (시범도시 성과 확산) 안전성이 검증된 기술은 경제성 확보를 위해 인접 단지·마을·도시 등으로 인프라 확대 구축('22년 이후)
- (도시재생 지원) 「수소친화형 도시재생」 모델을 신설('20上)하여 시범도시 내 재생사업 추진시 가점 부여

□ 추진체계 정비

- (범부처 수소도시 TF) 수소 시범도시 추진시 부처 간 유기적인 협업이 이루어 질 수 있도록 범부처 TF 구성·운영
 - * 국토부 1차관을 위원장, 산업부·환경부 등 관계부처 실장급, 분기별 정례회의 개최
- (수소도시추진기획단) KAIA를 중심으로 전담조직을 구성하고 시범도시 사업관리, 해외 수출전략 수립 등 수행

VI. 향후 추진일정

추진과제	조치사항	일정	담당부처
I. 수소 시범도시 조성			
① 시범도시 추진전략			
- 추진전략 수립	▪ 추진전략 및 모델 확정	'19.10	국토부
- 시범사업 선정계획	▪ 선정계획 및 모델 발표	'19.10	
	▪ 지자체 설명회	'19.10	
② 시범도시 공모	▪ 신청서 접수	'19.10~11	
	▪ 선정·평가위 구성	'19.11	
	▪ 공모 심사	'19.11~12	
③ 시범도시 선정	▪ 선정결과 발표	'19.12	
	▪ 협약체결 및 계획수립 착수	'20.1	
④ 시범도시 부처 연계 지원	▪ 수소충전소 구축 지원	'20~	환경부
	▪ 수소버스 우선 지원	'20~	환경부
	▪ 수소가격 인하 추진	'20~	산업부 가스공사
	▪ R&D 실증지구	'20~	과기부 등
⑤ 시범도시 안전관리	▪ 가이드라인 마련 배포 등	'20~	국토부
II. 국내외 확산전략			
① 주민수용성 제고	▪ 안전성 홍보(홍보 영상 배포)	'19.10~	국토부
	▪ 대국민 홍보수소차 시승 인프라 견학 등	'19.10~	
	▪ 인센티브 제공 방안 마련	'20.~	
② 점진적 확산	▪ 핵심부품 국산화	'20~	
	▪ 시범도시 성과 확산	'22~	
	▪ 수소친화적 도시재생 모델 신설	'20.上	
③ 추진체계 정비	▪ 범부처 TF 구성·운영	'19.12~	
	▪ 수소도시추진기획단 구성(KAIA)	'19.10~	

참고1

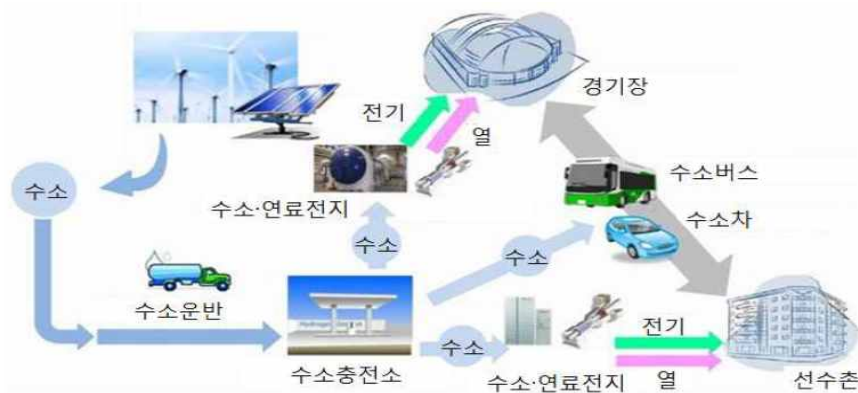
해외 수소 활용 사례

① 국가주도 시범 수소타운을 구축 중이나 초기단계 ⇨ 글로벌 선두경쟁

- 국가가 수소생산지를 선정하여 소규모 수소기반 주거단지, 산업단지 등을 조성 중*이거나, 국가사업 종료 후 지자체 사업으로 연계**

* 영국 H21 Leeds city Gate Project(~'30), 덴마크 Naskov Hydrogen Society Project, 네덜란드 Netherlands Hystock Project 등 ** 일본 기타큐슈 수소타운 프로젝트('11~'15)

- 2020년 도쿄 올림픽 선수촌(일본 하루미지역)을 수소에너지타운으로 조성하고, 올림픽 이후에는 일반인에게 분양 예정



《도쿄올림픽 선수촌 수소에너지 활용 계획》

② 그린수소 생산을 향한 다양한 시도 ⇨ 치열한 기술경쟁

- 유럽과 일본에서 수소를 경제적이고 안정적으로 생산·공급할 수 있도록 재생에너지를 이용한 수전해 기술개발을 적극 추진 중

- 천연가스로부터 수소를 추출하는 방식 등은 CO₂가 발생하는 문제가 있음에 따라 바이오가스(메탄) 등을 활용하는 수소생산 방식 검증

* 하수처리장내 폐기물 활용(일본 사이타마현), 가축분뇨 유래 수소 활용(일본 홋카이도)

③ 스마트기술과 연계한 수소기술 선진화 ⇨ 정책/기술 융합·확장성

- 일본 고베시는 수소·천연가스 기반 가스터빈방식 발전시설과 스마트 기술을 접목해 관리하는 시스템(통합형 EMS)* 개발 및 실증('15.11~'19.2)

* 최적의 수소혼합연소를 결정, 각 시설에서의 에너지 사용 데이터 축적 및 수요 예측

참고2 국내 수소 관련 기술의 현주소

① (수소생산) 부생수소, 추출수소 위주 ⇨ 지역적·환경적 제약

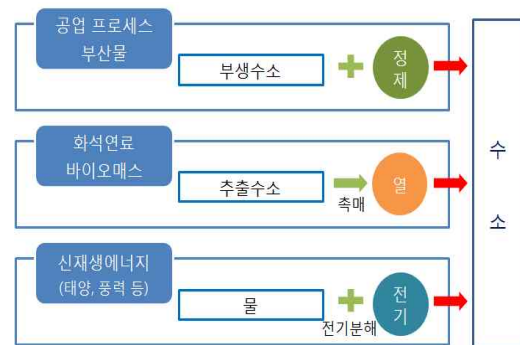
- 태양광, 풍력 등 재생에너지로 생산한 전기를 통해 물을 분해하여 수소를 생산(Green H₂)하는 국산기술은 개발단계(외국대비 60~70%)

- 천연가스로부터 추출 수소는 공급 가능하나, 핵심 원천기술이 부족* 하고 생산과정에서 CO₂** 등 발생

* 대형 추출기 기술 : 독일, 일본 보유

** $\text{CH}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{H}_2 + \text{CO}_2$

- 부생수소는 대부분 생산지에서 사용되고 전체 수요량의 1%만 공급



《 수소생산 3가지 방식 》

- ☞ 기술성숙도, 수소 생산의 안정성과 효율성을 감안하는 경우 시범 도시에서는 부생수소 및 추출수소 공급을 우선 고려

② (수소저장·이송) 저압 기체 저장·이송 위주 ⇨ 확산 애로

- 대용량 수소 저장·이송이 가능한 액화·고체 저장기술은 개발단계

* 액화시 기체 수소 대비 부피 1/800, 운송비용 1/10

- 기체 수소의 경우 이송거리 15km까지는 파이프라인이, 그 이상은 튜브트레일러가 경제적(H2A 분석결과)

- 고압용(200bar 이상) 파이프라인은 국산 기술이 없고 저압용(50bar)도 높은 구축비용(1km당 10억원)으로 인해 수소저장·이송이 제한적

- ☞ 마을·단지 단위 실증 시 저압 파이프라인 구축이 현실적이나, 신규 인프라 구축이 어려운 경우 튜브 트레일러 운송방식 보완

③ (수소활용) 수소차, 연료전지 중심 활용 ⇨ 생활 전반의 활용은 미흡

- 국내에서 수소차, 건물용·발전용 연료전지 기술은 확보되어 있으나, 수소를 활용한 선박·열차·드론 등은 연구개발 시작단계

- ☞ 상용화된 차량·연료전지를 다양한 분야로 확산하는 전략 필요