

※ 엠바고 : 11.26(금) 오전 11:30

---

# 제1차 수소경제 이행 기본계획 [요약]

---

2021. 11. 26.



관계부처 합동

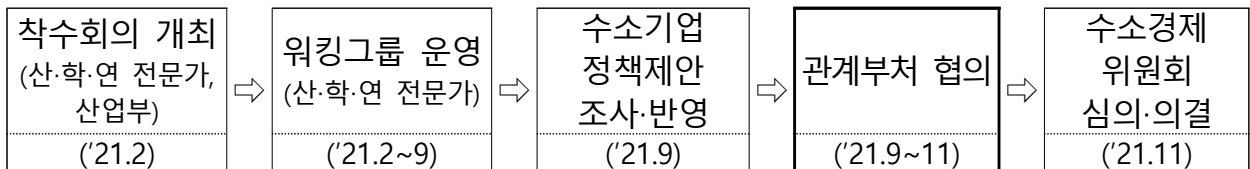
## 1 수립배경 및 추진경과

- **(배경)** '수소법 제5조(기본계획의 수립)'에 근거, 수소경제 이행을 효과적으로 추진하기 위한 기본계획 수립

\* 중장기 수소 공급계획, 제도운영, 자원조달, 기반조성 방안을 포괄

- **(경과)** 산·학·연 전문가 워킹그룹\* 운영('21.2~'21.9), 기업·관계부처 의견수렴 후, 수소경제위원회 심의·의결(예정)

\* 총 6개 분과(수송/연료전지/생산/저장·운송/안전·국민수용성/혼소·전소발전), 100여명 참여



## 2 국내·외 동향

- **(주요국 정책)** 국가별 강점에 기반하여 정책 우선순위를 설정\*하되, 수소산업 가치사슬 전반의 성장을 지원

\* (생산·수출) 호주, 캐나다, 칠레, (수송·발전) 일본, (산업) 독일, 스페인 등 EU

- **(국내기업 동향)** 자동차, 철강, 석유화학 기업을 중심으로 대규모 투자 계획을 발표하고, 기존 사업영역에서 수소로 외연 확대

\* SK, 현대차, 포스코, 한화, 효성 등 기업에서 '30년까지 약 43조원 투자 계획 발표

### < 참고 : 수소경제 필요성 >

구분	주요내용
① 탄소중립 핵심수단	· 온실가스·미세먼지 등 유해물질 無배출 친환경 에너지
② 산업구조 고도화	· 에너지 생산-전달-소비 전주기 활용 → 신산업 창출과 전통 산업의 재도약 기회 제공
③ 전력계통 안정화	· 수소 기반 에너지저장 및 유연발전을 통해 재생E 변동성 저감 → 계통 유연성 확보와 안정화에 기여
④ 에너지안보 강화	· 국산기술로 신규 에너지원 확보와 산업부문 화석연료 소비 대체 → 에너지 수입 의존도 경감

### **3 성과 및 한계**

#### **성 과**

- **(생산)** 부생·추출수소 중심 공급 인프라를 확충하고, 그린수소 생산에 필요한 수전해 연구개발 추진
- **(저장·운송)** 다양한 형태의 수소저장(기체·액상·액화) 방식에 대한 기술검증 실시 및 민간 사업자 참여 활성화를 위한 제도 정비
- **(활용)** 수소차, 수소충전소, 연료전지 보급속도 세계 최고 수준
  - \* '18년 대비 수소차 보급규모 17배, 충전기 설치대수 8배, 연료전지 발전규모 2배 증가
- **(기반조성)** 세계 최초 수소법 제정('20.2)을 통한 체계적 지원으로 기업·지역 수소산업 참여 활성화 및 민간투자 대폭 확대

#### **한 계**

- **(생산)** 그린·블루수소 생산 기술수준은 추격그룹에서 정체되어 있으며, 수소의 안정적 공급을 위한 해외수입 방안 검토 필요
- **(저장·운송)** 안전에 대한 우려를 해소하고, 실증 결과를 바탕으로 액화수소 등 효율적인 운송수단을 조속히 확보할 필요
- **(활용)** 수소차, 연료전지 발전 이외 수소 활용처 다변화를 통한 신규 수요 견인과 단가저감에 한계
- **(기반조성)** 수소산업 전주기 저변강화를 위해 전문기업·인력확대, 기업 간 정보공유, 해외 프로젝트 발굴을 위한 금융 지원 필요

- ◆ 부생·추출수소 중심에서 그린수소 중심으로 공급체계 전환
- ◆ 효율적 수소 저장·운송수단 확보 및 활용처 다변화
- ◆ 전문인력·기술·금융 등 기반 확대로 수소산업 생태계 강화

## 4 수소경제 비전 및 목표

### 비전·목표

## 수소경제 전주기 생태계 구축으로 청정수소경제 선도

청정수소  
공급체계로 전환

효율적 저장·운송  
수단확보

수소 활용처  
다변화

수소산업  
육성 저변 강화

### 4대전략 15대 과제

#### 1. 국내외 청정수소 생산주도

- 1 그린수소 생산
- 2 블루수소 생산
- 3 해외 청정수소 생산

#### 2. 빈틈없는 인프라 구축

- 1 수소 유통 인프라 구축
- 2 수소 배관망 구축
- 3 수소 충전소 확대

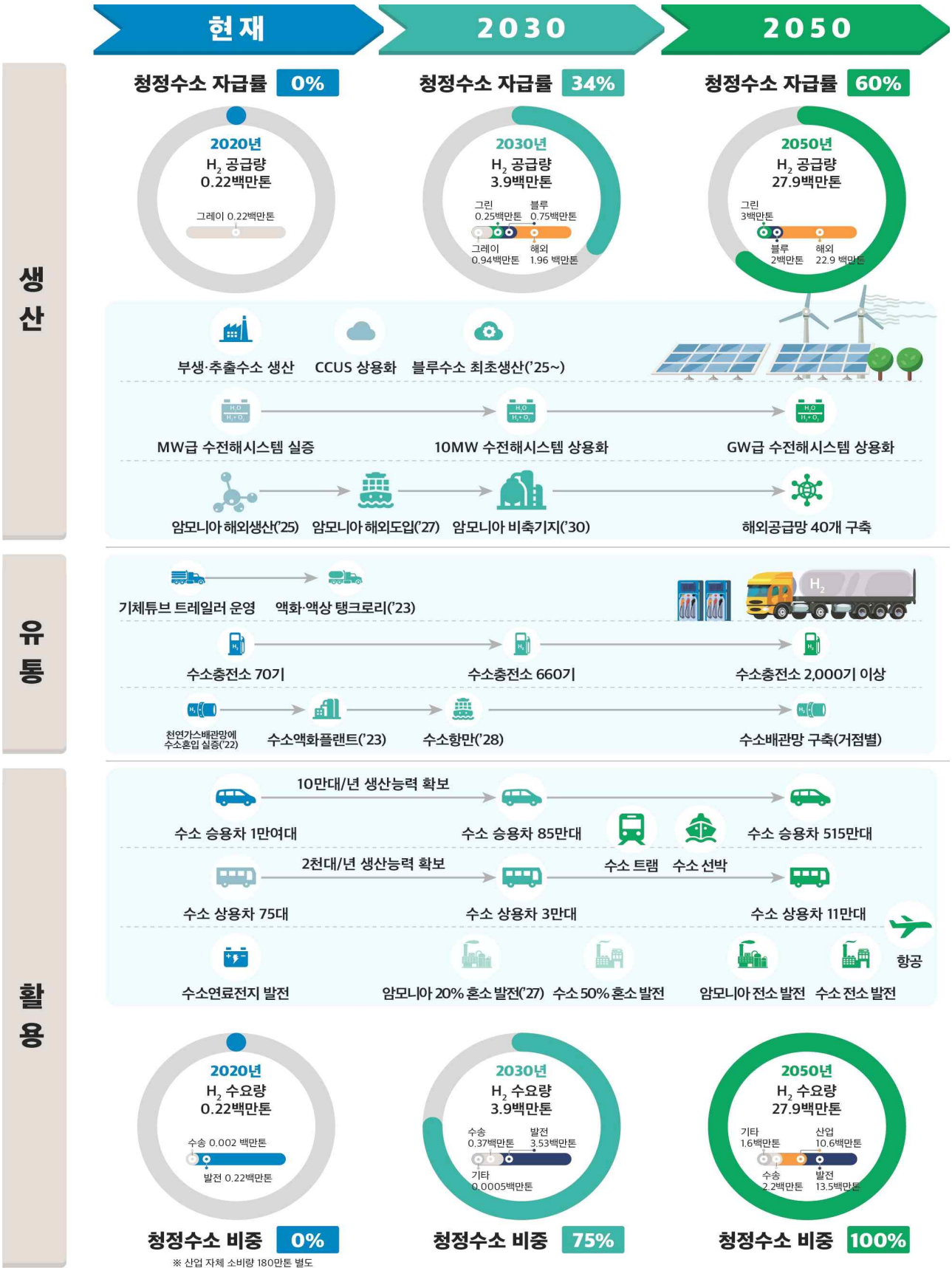
#### 3. 모든 일상에서 수소 활용

- 1 수소발전 본격 확대
- 2 수소 모빌리티 세계시장 선도
- 3 산업분야 수소활용 기반 마련

#### 4. 생태계 기반 강화

- 1 기술개발/인력양성/표준화
- 2 세계최고 수소 안전성 확보
- 3 글로벌 협력 주도
- 4 수소전문기업 육성 및 금융 활성화
- 5 수소 클러스터·도시·규제특구 확산
- 6 정책기반 구축 및 국민수용성 제고

# 5 주요 이정표



## **6** **중점 추진전략**

### **전략 1** **국내·외 청정수소 생산 주도**

- **(그린수소 생산)** '30년 생산단가 3,500원/kg 수준의 25만톤급, '50년 2,500원/kg 수준의 300만톤급 대규모 그린수소 생산 기반 구축
  - (기술개발) 수전해 스택의 ①대용량화, ②고효율화 및 기술 확보가 시급한 소재·부품의 ③수명 향상 및 ④공급망 다각화 등을 추진
  - (대규모 실증) 재생에너지단지 연계 수전해 실증을 통해 GW급 시스템 상용화 및 해외 수전해 시장 진출을 위한 전환점 마련
  - (제도개선) 투자·세제, 플러스DR, 전력구매직접계약, 인센티브 제공 등 수전해 설비 보급 확산을 위한 제도적 지원 강화
  
- **(블루수소 생산)** CCS 상용화 일정에 맞춰 탄소저장소를 확보하여, '30년 75만톤, '50년 200만톤 규모의 블루수소 생산 체계 구축
  - (기술개발) 동해 가스전 실증을 통한 CCS 조기 상용화(~'25) 및 온실가스 다배출 업종 CCUS 실증 및 우선 적용(~'30)
  - (탄소저장소 확보) '30년까지 국내 탄소저장소를 단계별로 확대\* 하고, 해외 저장소 발굴을 위한 국제협력 추진
    - \* '23년 1.2억톤 확보 후 '30년까지 9억톤 이상 저장소 확보 추진
  - (클러스터 조성) LNG 인수기지 인근에 블루수소 클러스터를 조성
  
- **(해외 도입)** 수소 생산국과 전략적 협력을 통해 해외 수소자원을 안정적으로 확보하고, '25년 해외생산 및 '27년 해외도입 개시
  - (해외자원 확보) 국내 자본·기술을 활용한 해외 재생에너지-수소 생산 프로젝트 추진 등을 통해 '50년 수소공급망 40개 확보
  - (도입기반 마련) 청정수소 인증제, 원산지 검증체계 도입('25) 및 이를 기반으로 수소 국제거래소 설립, 암모니아 비축기지 건설('30)

## **전략 2** 빈틈없는 인프라 구축

- **(유통인프라)** 수소 생산·도입 인프라를 항만에 우선 구축하고, 항만 內 모빌리티를 수소기반으로 전환 유도\*
  - \* 연료별 항만 사용료 할인·추가부과 등 인센티브와 규제 조화를 통해 수소활용 확대
- (수소항만) 기존 항만도시 2개를 시작('28)으로 암모니아 혼소 대상 석탄발전소, LNG 발전소, 산업단지 인근으로 수소항만 확대
- (수소액화·변환) 대량 청정수소 유통을 위한 수소 액화플랜트 구축 및 암모니아-수소 변환 기술 확보
- **(배관망)** 수소 생산·도입 지역을 거점으로 수소배관망 구축 확대
  - (수소배관망) 수소 생산기지 구축계획에 맞춰 동남권(창원·부산·울산), 서부권(인천·군산·광주) 등 현지 수요에 특화된 배관망 구축
  - (가스망 수소혼입) 수소혼입 영향도 분석과 실증을 거쳐 안전성을 확보하고, 도시가스사 지역배관('22~) → 가스공사 주배관('25~) 실증
- **(충전소)** 수소차 보급 초기는 공공주도로 권역별 균형 배치하고(~'25), 성숙기에는 민간주도로 시장 수요에 기반한 충전소 확산
  - (수소충전소) 수소차 보유대수, 인구밀도 등을 종합하여 균형 배치 하되, 추후 수요-충전인프라 불균형 발생지역 중심으로 보완
    - \* 목표(기) : ('22) 310 → ('25) 450 → ('30) 660 → ('40) 1,200 → ('50) 2,000 이상
  - (융복합충전소) 기존 주유소·LPG충전소를 활용하여 태양광·연료 전지 발전과 수소·전기충전소를 병행 운영하는 융복합 충전소 확대
    - \* 주유기-수소충전기 간 이격거리 완화, 주유소 연료전지 설치 근거 마련 등 규제 완화
  - (유통기반 구축) 수소거래, 수소 정량검사, 수소출하 전담기관 신설·지정을 통해 안정적 유통체계 마련

**전략 3** 모든 일상에서의 수소 활용

- **(수소발전 확대)** 연료전지 발전설비 보급 확대 및 석탄발전 암모니아 혼소('27~), 수소 전소 가스터빈(~'50) 상용화
  - (연료전지) 열·전기 동시 활용, 송전선로 건설 최소화 등 장점을 극대화할 수 있는 도심 수요지 중심으로 신설 확대
    - \* 데이터센터, 산업단지, 대형건물, 신규 아파트 단지, 도심 내 주유소 등에 연료전지 설치를 통해 분산자원 역할 강화 추진
  - (암모니아발전) 공기업 주관 R&D·실증을 통한 20% 혼소 발전('30), 전소 발전 상용화(~'50)로 석탄발전소의 점진적 대체 추진\*
    - \* (기대효과) ①일부 설비 개조로 발전연료를 전환하여 비용부담 최소화, ②기존 석탄발전 송전망 활용, ③석탄발전 종사인력 일자리 전환 기대
  - (수소 혼소·전소) '40년까지 소형(~80MW), 중형(~270MW) 수소 전소 터빈을 상용화하고, '50년 대형(270MW~) 전소터빈 상용화
    - \* 노후 가스터빈 연소기 개조를 우선 추진, 개발 중 가스터빈은 혼소기능 추가
  - (정책지원) 청정수소 발전의무화 제도 도입, 발전용 연료에 대한 제세부담금 개편을 통한 환경급전 강화, 도입 관련 환경규제 개선
- **(모빌리티 시장선도)** 수소차 전 차종에 대한 생산능력을 확보하고, 선박, 드론, 항공 등 다양한 모빌리티로 적용 확대
  - (수소차) '30년까지 내연기관차와 동등한 수준의 내구성·주행거리를 확보하고, 승용·상용·특수차 양산체계 구축

< 내구성 >

< 주행거리 >





※ **엠바고 : 11.26(금) 오전 11:30**

- (암모니아·수소선박) 암모니아 추진선('26), 액화수소 운반선('31)을 순차적으로 상용화하고, 장기적으로 액화수소 추진선 개발 추진
- (수소모빌리티 다양화) 수소기반 트램, 도심항공 기술개발을 추진하고, 개발완료된 수소드론은 공공분야\* 중심으로 활용 확대

\* 작물 모니터링 및 생산량 추정, 가스관 점검, 드론 활용 안전·행정 서비스 등

- (정책지원) 상용차, 선박 등에 보조금 집중 지원\*, 친환경차 구매 목표제 및 공공기관 의무구매 비율 상향\*\*으로 연료전환 가속화

\* 수소버스 등 상용차 대량 보급을 위해 연료·구매보조금 개선 검토

\*\* 렌터카 등 민간수요자 친환경차 구매목표제 도입('22), 공공기관 의무구매 비율 현 80%에서 100%로 상향 조정('23)

□ **(산업분야 수소활용)** 온실가스 다배출 산업과 노후·신규 산단 대상으로 수소기반 공정전환과 화석연료·원료대체 우선 추진

- (수소산단) 설비교체 시기가 도래한 노후 산단과 신규 산단 열·전기 공급설비를 수소혼소·전소 설비로 전환을 유도

\* 청정수소발전제도 입찰 우선권 부여, 청정수소 판매허용 등 인센티브 부여

- (철강) 수소환원공정 시험플랜트 구축(100만톤급, '30), 스케일업(300만톤급, '40)을 거쳐, 기존 고로설비를 수소환원설비로 완전 전환('50)

- (석유화학) 공정에서 연료로 사용되는 중유를 수소로 대체하고, 부생가스를 원료로 고부가 화학제품을 생산하는 공정 개발(~'30)

\* 기존 납사 대비 가격경쟁력이 있는 CO<sub>2</sub>-수소 기반 화학물질 제조공정 개발

- (시멘트) 소성로 연료의 40%를 수소로 대체하고('30), 화석연료를 100% 대체하는 수소 연료 활용 무탄소 신열원 기술 실증(~'40)

**전략 4 생태계 기반 강화**

- **(기술개발·인력·표준화)** 범부처 합동 대형 R&D 추진으로 가치사슬 전반의 경쟁력을 조기 확보하고, 수소특화 인재육성 거점 조성
  - (R&D) 각 부처별 개발한 생산, 저장·운송 기술의 규모를 상향 (Scale-up)하여 **활용단까지 공급하는 체계(공급망) 실증 추진**
  - (인력양성) 최정상급 인재육성을 위한 **수소융합대학원 신설, 수소 클러스터 현장특화 인력양성센터** 등 안정적 인력 공급거점 마련
    - \* 수소융합대학원 5개 신설(총 250억원), 수소 클러스터 4개소 인력양성(총 200억원)
  - (표준화) 정부 R&D 최종 목표에 **표준화 연계**를 포함하여 기술 개발 완료와 동시에 **국제표준 선점\*** 추진
    - \* 중점분야 : 충전소(안전·충전프로토콜), 액화수소(설비·차량·드론), 연료전지(건설기계·드론)
- **(수소 안전성 확보)** 제품출시 전 안전기준을 선제적으로 마련하고, 법령정비와 안전기준 의견수렴 채널 운영으로 안전규제 효율화
  - (안전기준) 수소 생산방식별 기준, 수소 배관 및 액화수소 저장, 모빌리티 유형별 기준 등 마련을 위해 **안전실증연구센터\*** 운영
    - \* 실증을 통한 안전성 검증 및 제품개발, 인증검사 가이드라인 제공
  - (규제합리화) 수소 안전관리 법령을 **'수소법'**으로 일원화
  - (셀프충전) 수소차 보급 확대를 위해 수소충전소 **셀프충전 도입**
    - \* 셀프충전 규제샌드박스 실증특례 승인(21.12) 및 셀프충전 관련 안전기준 마련(22)
- **(글로벌 협력주도)** 한국 주도의 글로벌 수소 이니셔티브를 구축하고, 국내 수소 주요기업 연합체 **활성화**로 시너지 효과 창출
  - (글로벌 이니셔티브) 국내·외 기업 공동 프로젝트 발굴을 위한 **'글로벌 H2 얼라이언스'** 신설 및 국제기구 채널기반 협력 강화\*\*
    - \* 한국, 미국, 영국, 캐나다, EU(독일), 호주, 중국 등 참여 예정
    - \*\* 청정장관회의 수소이니셔티브(26개국 참여), 미션이노베이션(23개국) 등
  - (국내기업간 협력) 수소 생태계 조기 구축 위한 **'H2 비즈니스 서밋'** 운영
    - \* 현대차, SK, 포스코, 롯데, 한화, 두산 등 15개 기업이 참여한 연합체 발족('21.9)

- **(전문기업·금융활성화)** 수소전문기업 집중지원을 통해 혁신기업을 육성하고, 대규모 투자 촉진을 위한 수소경제 활성화 펀드 조성
  - (수소전문기업) '40년까지 수소전문기업 1,000개 지정 및 패키지 지원사업 신설을 통해 R&D·인력·구매 등 지원
    - \* 수소전문기업 육성 목표 : ('25) 100개 → ('30) 500개 → ('40) 1,000개
  - (수소금융) 정부 주도로 수소 초기시장을 형성하는 동시에, 민간 주도로 생산·유통 인프라 구축, 수소 유망기업 육성 추진
- **(지역별 수소생태계 구축)** 중점산업에 맞춰 지역별로 특화된 수소 클러스터 구축, 수소도시, 규제특구 등 적용범위 확대
  - (클러스터) 매립지(인천)·재생에너지(전북) 활용 수소생산, 수소액화 플랜트(강원), 연료전지 발전(경북), 수소 모빌리티(울산) 기반 조성
  - (수소도시) '22년까지 울산, 안산, 전주·완주 등 3개 수소 시범도시를 조성하고, 수소도시법 제정을 통해 단계별 확대 추진
  - (규제특구) 모빌리티(울산), 액화수소(강원), 수소에너지 전환(충남), 그린수소산업(충북), 암모니아(부산) 등 수소 생태계별 규제특구 지정
- **(정책기반·수용성 제고)** 수소경제연구기관·수소전담 공공기관 등을 통한 정책수립 기반 마련 및 국민 홍보 채널 다변화
  - (수소경제 연구기관) 수소경제의 체계적 이행을 지원하기 위해 수소경제를 진단하고 정책을 지원할 수소경제 연구기관 설립 추진
  - (수소전담 공공기관) 수소 인프라·비축기지 구축, 가격·유통·수급 관리 등 공공기능을 수행하는 수소전담 공공기관 지정 등 검토
  - (국민신뢰 확보) 홍보 전문조직 신설·운영을 통해 포럼, 간담회, SNS, 전시회, 체험관 등 다양한 채널로 대국민 홍보 실시
    - \* 수소의 날 지정 및 우수 수소기업·충전소 등 대상 유공자 포상 병행

## 7 기대 효과

