



산업통상자원부

수소산업 및 안전관리 정책 방향

2023. 5. 25.

산업통상자원부 에너지안전과
박경민 사무관



CONTENTS

1. 수소 정책 방향

2. 수소 안전관리 로드맵

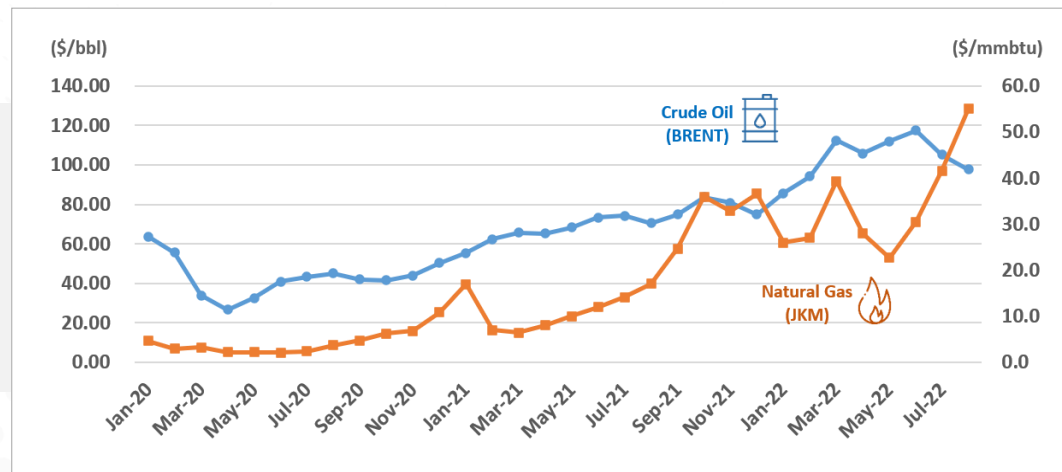


I 수소정책 방향 - 추진배경

탄소중립 달성은 기후변화 대응을 위한 시대적 과제



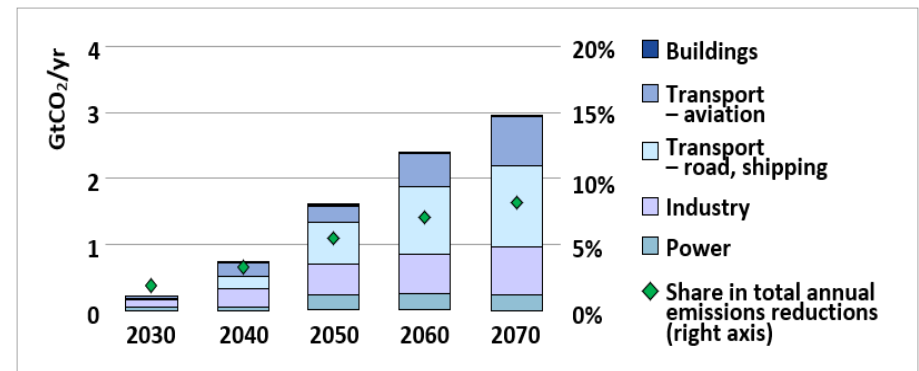
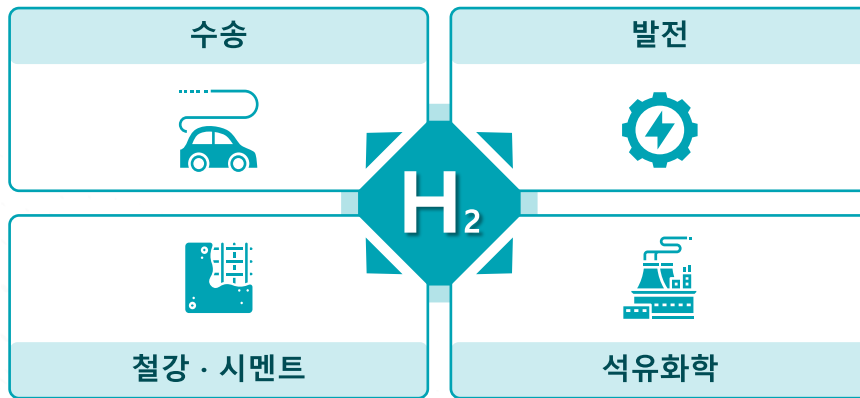
러-우 전쟁으로 인해 에너지안보 이슈 부상



I 수소정책 방향 - 추진배경

수소는 탄소중립과 에너지안보 달성을 위한 열쇠

탄소다배출 부문의 효과적인 탄소저감 수단



Source: IEA, 2020

청정에너지의 국가간 교역을 위한 수단

- 재생에너지(태양광, 풍력 등)가 풍부한 지역에서 생산 가능
- 대규모 수송과 저장 가능



에너지 안보의 강화 수단

- 에너지 자급률 향상



- 에너지공급망 다변화



I 수소정책 방향 - 추진배경

한국은 수소경제 촉진을 위해 다양한 정책, 투자 시행

정책

- 수소경제활성화 로드맵 수립 (19.01)
- 수소안전관리종합대책** (19.12, 수소안전관리 로드맵1.0)
- 세계 최초 수소법 제정 (20.02)
- 수소경제 이행 기본계획 (21.11)
- 청정수소 생태계 조성방안 (22.11)
- 세계1등 수소산업 육성 (22.11)
- 수소 안전관리 로드맵 2.0 발표** (23.05)

투자

- 주요 기업들은 대규모 투자계획(총 43조원) 발표(2021.3)



성과

수소차

수소 승용차 2.9만대 ('22.12)

* 약0.18만대(18년)



연료전지 발전

859 MW 이상 설치 ('22.12)

* 314MW(18년)



수소차

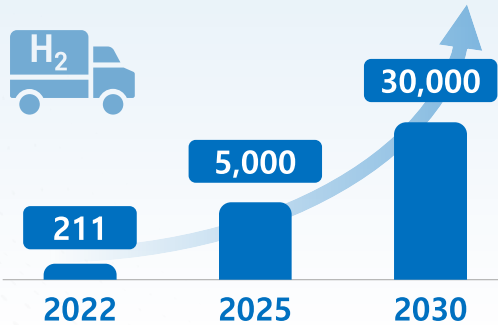


연료전지 발전

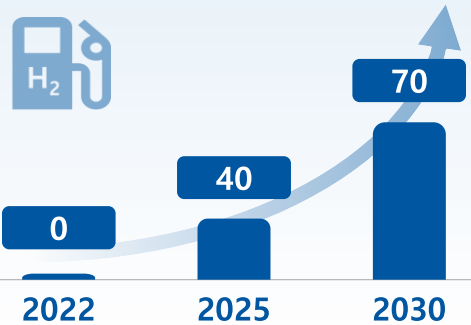


I 수소정책 방향 - 목표 및 전략

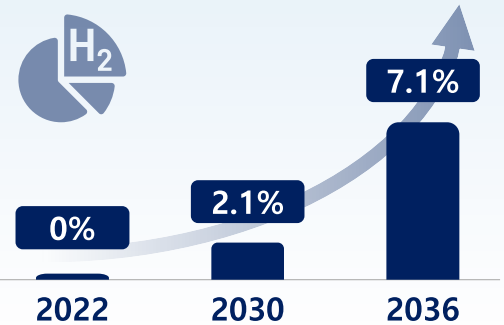
수소상용차 보급



액화수소 충전소 보급



청정수소 발전 비중



4
Strategies

대규모 수소 수요 창출

수소 유통 인프라 구축

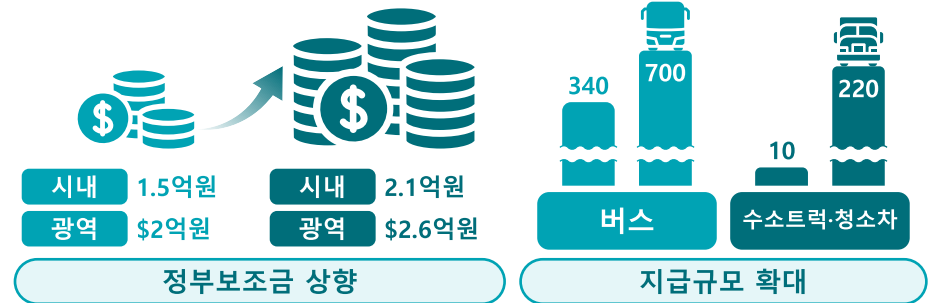
국내외 청정수소 공급망 구축

수소시장 제도적 기반 마련

수소정책 방향 - 대규모 수소 수요 창출

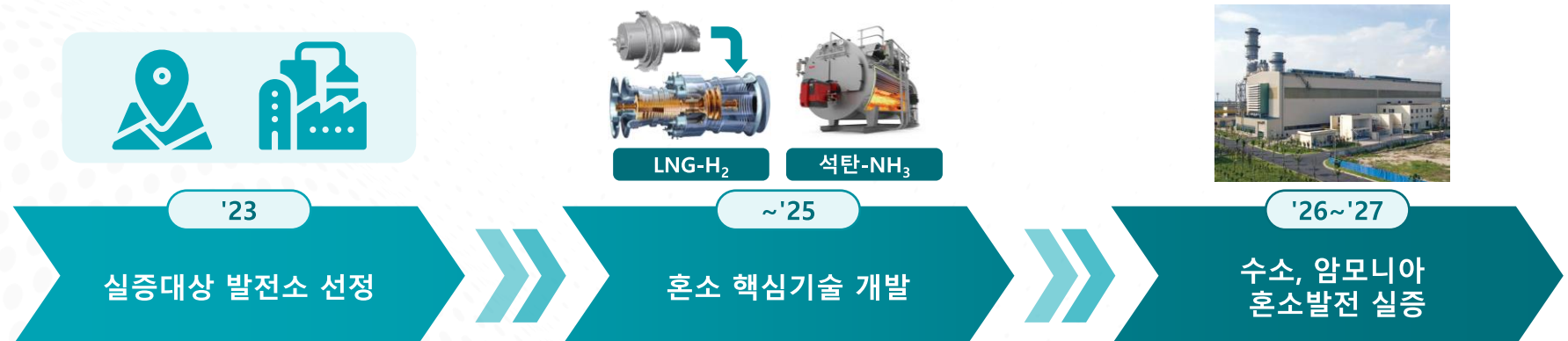
● 수소버스 등 수소상용차 보급 활성화

- 수소버스 구매보조금 확대
- 경찰버스의 수소버스 전환
- 수소버스 취득세 감면 등



● 석탄·LNG 발전소의 연료전환

- 수소 50% 혼소, 암모니아 20% 혼소를 위해 2027년까지 기술개발 실증 추진, 2028년부터 혼소발전 적용 확대



수소정책 방향 - 유통인프라 구축

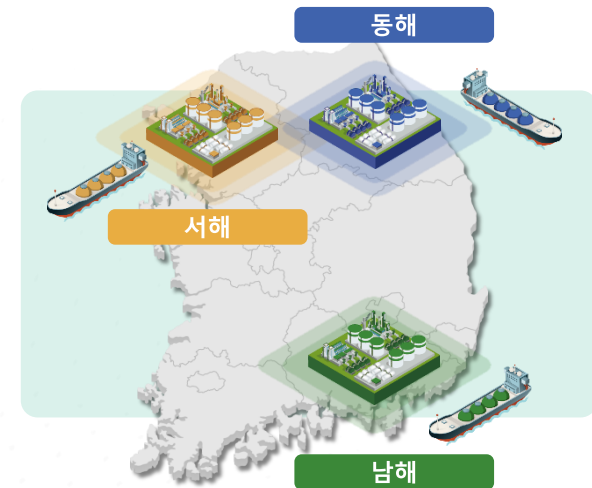
● 액화수소 생태계 구축

- '23년까지 세계 최대 규모의 액화수소 플랜트(4만톤) 구축
- 액화수소 충전소 구축을 위한
보조금 확대, 기체충전소 전환 등 지원방안 마련



● 수소·암모니아 발전용 인프라 구축

- 석탄발전기가 밀집된 서해, 동해, 남해 3개 지역 거점화 및 대규모 인수·저장 설비 구축(2027년 약 110만톤, 2030년 약 400만톤)
- 약 10만톤 규모의 인수·저장설비를 구축하여 LNG발전 밀집 지역인 수도권에 수소 공급



수소정책 방향 - 국내외 수소공급망 구축

● 국내 청정수소 생산

- ❶ 그린수소 고효율·대량 생산 기술력 확보 및 국내 공급망 구축
- ❷ CO₂ 해외이송 지원을 통해 블루수소 생산기반 구축
- ❸ 가동 중 원전과 연계한 수소생산 실증·상용화 추진

● 해외 청정수소 생산

- ❶ 민관 공동투자를 통해 해외 현지 청정수소 생산시설 구축
시범사업 추진(2023~2026)
- ❷ 에너지 안보를 위한 수소 지원체계 마련(금융, 타당성조사 등)

● 암모니아 추진-운반선 및 액화수소 운반선 건조 능력 확보

- ❶ 2026년까지 친환경 암모니아 추진-운반선 건조 추진
- ❷ 2029년까지 액화수소운반선 건조



수소정책 방향 - 제도적 기반 마련

● 2023년 수소발전 입찰시장 개설

- 전력수급기본계획, 국가온실가스감축목표 등을 고려하여 연도별 수소발전량 설정



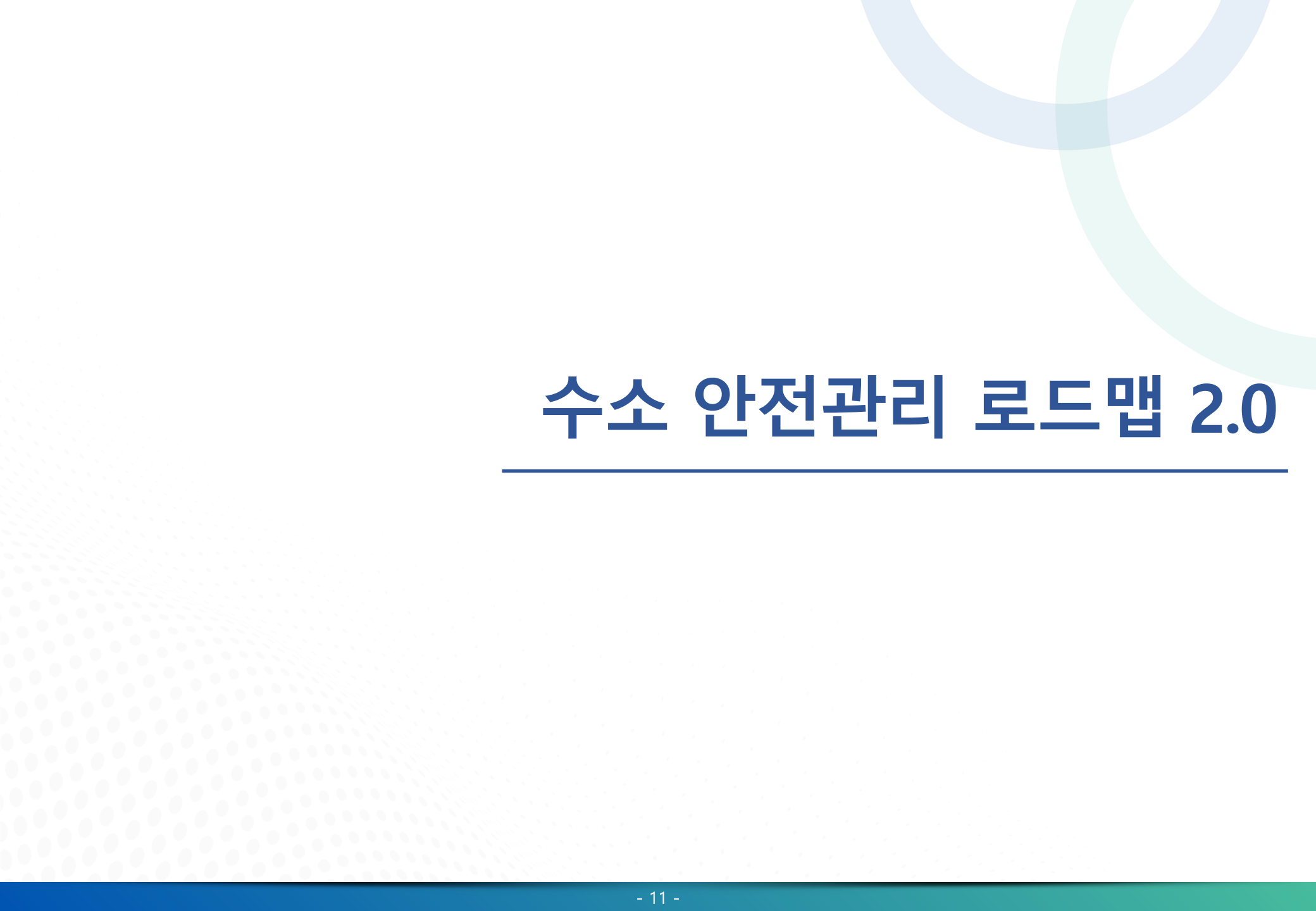
● 수소사업법 제정을 통한 수소사업에 관한 법적 기반 마련

- 생산, 수출입 등 유통단계별 사업자 정의, 인허가 기준, 공급의무, 시설·안전관리 등 준수사항 규정
- 분야별 수급계획 수립, 사업자별 생산·소비물량 보고, 검증체계 도입, 비축의무 부여 등

● 청정수소 인증, 운영체계 마련

- 청정수소 기준 및 인센티브 지원제도 마련
- 인증기관 지정, 인증서 거래 등 운영·관리체계 검토





수소 안전관리 로드맵 2.0

II 수소 안전관리 로드맵 - 그간의 실적

● 수소안전관리 종합대책('19.12월) 추진 실적

수소차 및 연료전지 중심 수소산업육성

- (수소차) 세계 최고 수준의 수소차 충전소 보급
- (연료전지) 세계 최대 연료전지 발전시장 달성



산업
육성

수소충전소 및 연료전지 안전관리 강화

- (안전대책) 수소 안전관리 종합대책(19.12월) 및 수소법 제정(20.2월)
- (충전소) 안전영향평가, 밸브인증제 등 설계, 시공, 운영 등 단계별 안전관리 강화
- (연료전지) 고정형 연료전지 외 수소모빌리티용 이동형 연료전지 안전관리 실시

안전
관리

R&D, 규제샌드박스 등 기술개발 실증 지원

- (연구개발) 수소 신기술 개발에 최근 3년간 7,533억원 투자
- (규제완화) 수소 신기술 실증을 위해 54건의 샌드박스 및 자유특구 과제 추진



기술
개발

II 수소 안전관리 로드맵 - 그간의 실적

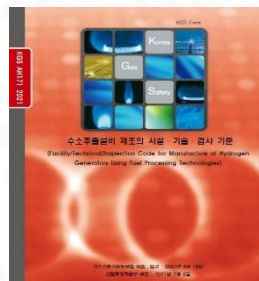
● 글로벌 수준의 안전시스템 구축

- 세계최초 수소법 및 하위법령 제정을 통해, 고압가스법과 함께 수소안전관리 법적기반 마련
 - 수소법 공포('20.2.4.), 영/규칙 공포('21.2.5.), 안전관리 분야 시행('22.2.5)

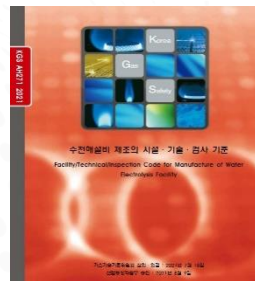
수소법 안전관리분야 주요내용 : 수소용품 및 저압수소사용시설에 대한 안전관리 기준

- **용품** 수소용품을 정의하고 이에 대하여 허가, 등록, 검사, 안전관리자 선임 등의 제도 구축
- **사용시설** 수소연료사용시설을 정의하고 기술검토, 완성검사 및 정기검사를 실시
- **검사기관** 수소용품 및 시설에 대한 **검사는 한국가스안전공사에서 실시**
- **전담기관** 수소용품과 수소연료사용시설의 조사·연구 및 사고예방기술 업무 등 수행

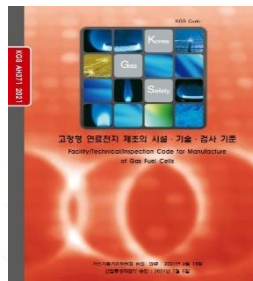
- 수소용품/수소연료사용시설 세부 안전기준 개발·제정 (KGS코드 6종)
 - KGS코드 5종 제정 완료(~'21.8월) 및 이동형(드론)연료전지 안전기준 제정·시행('22.1.11.)



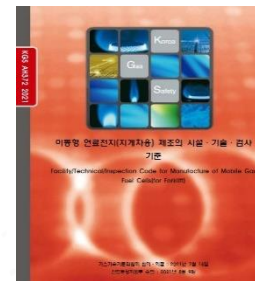
AH171 수소추출설비
'21.7.5.



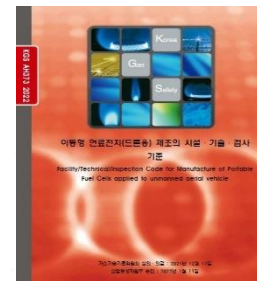
AH271 수전해설비
'21.8.9.



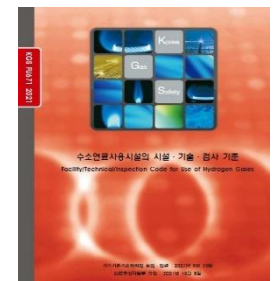
AH371 고정형 연료전지
'21.7.5.



AH372 이동형 연료전지
(지게차용) '21.8.9.



AH373 이동형 연료전지
(드론용) '22.1.11.



FU671 수소연료사용시설
'21.7.5.

수소 안전관리 중요성 – 산업육성을 위한 기반

1. 수소안전은 수소산업 선도국가 도약을 위한 기반



수소 안전관리 중요성

수소 가연성 가스

→ 화재·폭발



수소 제품·설비

→ 사용 전
안전검사



신기술 제품·설비

→ 안전기준 개발
→ 안전검사 실시



지속적 안전관리

→ 외국인
수용성 확보



수소 안전관리 법령 개요 및 검사체계1

● 수소 안전관리 법령

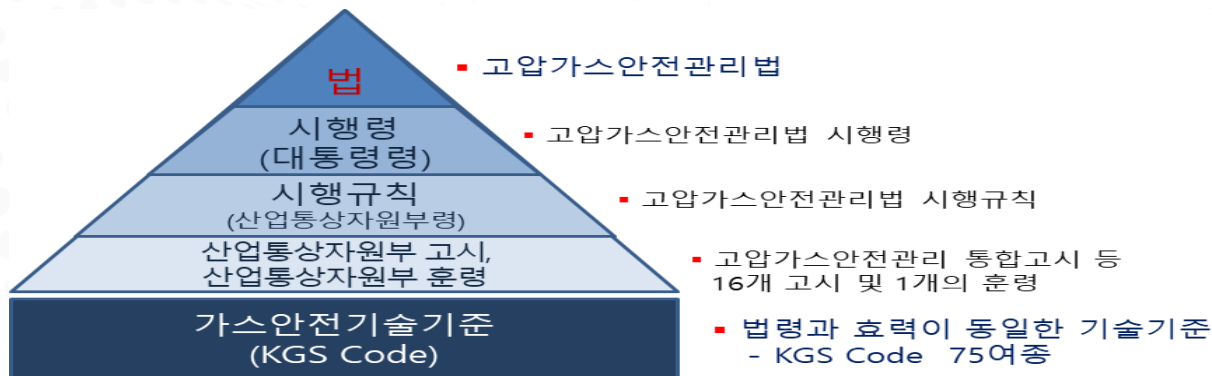
고압가스안전관리법(1973년 제정)

- (제정목적) 고압(1MPa)이상의 가스(수소포함) 제품의 시설 안전관리
- (적용대상: 수소) 수소충전소, 수소생산시설, 액화수소 시설 등

수소경제육성 및 수소안전관리 법률 (2020년 제정)

- (제정목적) 고압가스안전관리법에서 제외되는 저압수소 제품 시설 안전관리 실시
- (적용대상) 수전해, 수소추출기, 연료전지 등 수소용품 및 수소연료사용시설

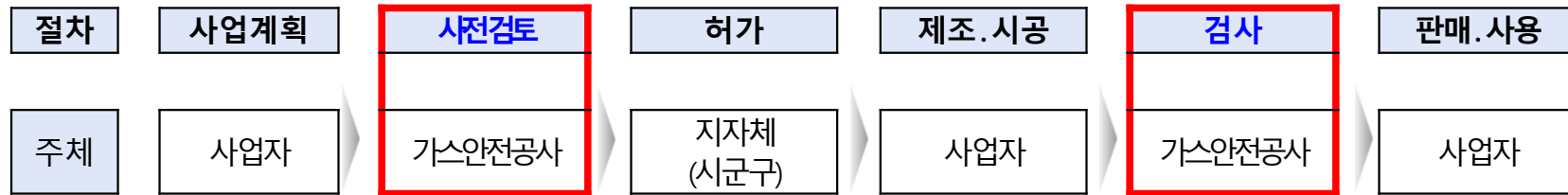
< (예) 고압가스 안전관리법 법령체계 >



수소 안전관리 법령 개요 및 검사체계2

수소 안전관리 검사체계

< 수소 제품 및 시설의 판매 및 사용 절차 >



□ 가스안전기술기준 (Korea Gas Safety Code) 적용 단계

수소 신기술 안전기준 개발 필요성

- (안전관리) 수소는 도시가스, LPG와 같은 가연성(可燃性) 가스 → 화재 등의 우려가 있어 안전관리가 중요
 - * 폭발범위(공기 vol%) : 수소(4~75) > 도시가스(4~14) > LPG (2~10)
 - (허가/검사) 수소 제품/설비는 법령*에 따라 허가관청(시군구)의 허가 및 검사기관(한국가스안전공사)의 검사를 받아야 사용 및 판매 가능
 - * 「고압가스안전관리법」 및 「수소경제육성 및 수소안전관리에 관한 법률」
 - (안전기준) 검사에 필요한 재질, 강도, 안전장치 등 검사기준은 관련 법령 및 하위 가스기술기준으로 규정
- ⇒ 안전기준이 없는 새로운 수소 제품 및 설비는 그에 맞는 안전기준을 개발하고, 안전기준에 따른 검사를 받아야 사용 및 판매 가능

수소 안전관리 로드맵 2.0 – 추진배경

● 수소 안전관리 로드맵 2.0 수립

수소안전관리대책(19.12월) 보완

- 수소산업 초기 수소차충전소 및 연료전지 중심의 안전관리방안
- 청정수소 생태계 조성을 위한 수소 신기술 및 안전기준 미반영



정책동향의 변화

- 깨끗한 수소를 대규모로 활용 가능한 청정수소, 액화수소 생태계 조성 방안 추진
- 핵심기술 확보를 위해 수전해, 액화수소 운송선, 수소터빈 등 7대 전략분야 핵심기술개발
- 청정수소 생산기술 수소 저장운송 고도화 등 수소 전주기 기술 혁신 추진



수소안전관리 로드맵 2.0

청정수소, 액화수소 등 신기술 제품의 상용화 및 설비의 안전관리를 위해 선제적 안전기준 개발 및 안전관리 추진



수소 안전관리 로드맵 2.0 – 추진목표 및 전략

비전

국민을 안전하게, 기업은 자유롭게 수소를 사용하는 수소산업 선도국가

목표

(청정수소) 생산·유통·활용 등 전주기 설비 상용화 및 안전관리

(규제혁신) 신산업 특성을 고려한 합리적인 안전관리 제도개선

(안전관리) 수소시설 안전관리 등을 통한 수소사고 제로 도전

[3대 전략 10대 추진과제]

청정수소 생태계 조성을 위한 선제적 안전기준개발

- 1 수소모빌리티 수소발전설비 안전기준 개발
- 2 청정수소 생산설비 안전기준 마련
- 3 액화수소 전주기 안전기준개발
- 4 암모니아운송저장설비안전기준마련

세계 1등 수소산업 육성을 위한 규제혁신

- 1 신기술 개발 전용 검사체계 도입 등 제도개선
- 2 셀프충전, 도심형 충전소 등 충전소 규제 합리화
- 3 수소모빌리티용 연료전지 등 신기술 상용화 지원

안전과 산업의 균형을 위한 안전관리

- 1 다양한 수소시설 맞춤형 안전관리 실시
- 2 수소안전 전담기관 등 안전관리 역량강화
- 3 수소에너지에 대한 대국민 수용성 확보

수소 안전관리 로드맵 2.0 – 이행계획

● 청정수소 생태계 조성을 위한 선제적 안전기준 개발(28개 과제)

수소충전, 수소발전 등 안전기준개발

- (활용) 자동차 외 수소모빌리티 수소차 충전소 충전
- (활용) 상용차용 액화수소 충전소 안전기준 개발
- (활용) LPG 충전소에 연료전지 발전설비 설치
- (운송) 수소 배관 안전성 향상을 위한 안전기준 개발
- (운송) 도시가스 배관망에 수소혼입 안전기준 개발
- (운송) 대용량 수소 운반차량 안전기준 개발

국내 청정수소 생산시설 안전기준 마련

- (생산) 대용량 현장 설치형 수전해 및 수소추출 설비 안전기준 개발
- (생산) 고압 수전해 스택 전용 안전기준 마련
- (생산) 차세대 수전해 설비 안전기준 개발
- (생산) 폐자원 활용 수소추출설비 안전기준 개발
- (생산) 암모니아(열분해 촉매, 광분해) 기반 수소추출 설비 안전기준 마련

액화수소 전주기 제품설비 안전기준 마련

- (생산) 액화수소 전주기 안전기준 개발
- (생산) 액화수소 생산용 LNG 냉열 배관 안전기준 개발
- (저장) 액화수소 저장탱크 안전기준 개발
- (운송) 액화수소 해외수입 및 인수기지 안전기준 개발
- (운송) 신소재 액화수소 운반선 저장탱크 안전기준 개발
- (운송) 액화수소 핵심부품, 운송차량(탱크로리), 충전시스템 안전기준 개발
- (운송) 액화수소 표준용기 제조 및 안전기준 개발
- (운송) 액화수소 이·충전 장치 및 안전기준 개발

암모니아 운송 저장 설비 안전기준 개발

- (운송) 발전용 대용량 암모니아 배관 안전기준 마련
- (운송) 암모니아 충전 및 운송 신기술 안전기준 마련
- (운송) 암모니아 표준용기(ISO 탱크컨테이너) 안전기준 개발
- (저장) 암모니아 대용량 저장 탱크 이격거리 합리화
- (운송) 암모니아 배관 안전기준 합리화
- (활용) 이동식 수소차충전소 안전기준 합리화

수소 안전관리 로드맵 2.0 – 이행계획

● 세계 1등 수소산업 육성을 위한 규제개선 추진(18개 과제)

수소 신기술 개발을 위한 신속 검사체계 도입

- (제도) 신기술 수소 제품·설비 개발 시 신속 검사체계 적용
- (제도) 자율 안전관리 수준별 정기검사 완화 등 인센티브 부여
- (제도) 수소시설에 수소공급 시 공급자 안전점검 의무 완화
- (제도) 수소충전소 안전관리자 근무범위 명확화
- (제도) 수소시설 지위승계 가능 명확화
- (제도) 수소 안전관련 법령 일원화

셀프충전, 도심형 충전소 등 수소충전소 규제합리화

- (활용) 수소차충전소 셀프충전 도입
- (활용) 도심형 수소차 충전소 안전기준 개발
- (활용) 실내 수소충전 활성화를 위한 안전기준 합리화
- (활용) 융복합 수소충전소 안전기준 적용 대상 확대
- (활용) 수소차충전소 방호벽 유형 다양화
- (활용) 수소차 충전소 충전기와 LPG충전소 충전기 이격거리 완화
- (활용) 소형 모빌리티용 수소충전기 안전기준 개발
- (활용) 수소차 충전소 계량성능 평가 장치 운용 확대

수소모빌리티용 연료전지 등 신기술 상용화 신속 지원

- (활용) 건설기계, 트램 등 수소 모빌리티용 연료전지 안전기준 개발
- (활용) 수소모빌리티용 연료전지 안전기준 유형별 통합
- (제도) 검사받은 수소용품도 신재생에너지 보조금 지급 자격 부여
- (저장) 고체 수소화합물(가역성 금속) 저장용기 안전기준 마련



수소 안전관리 로드맵 2.0 – 이행계획

● 안전과 산업의 균형발전을 위한 수소시설 안전관리(18개 과제)

수소 활용 다양화에 따른 맞춤형 안전관리 실시

- (생산) 대규모 수소 생산·저장시설 안전관리 강화
- (활용) 수소차충전소 국제규격 준수 의무화
- (운송) 수소운송차량 추가 안전장치 적용
- (제도) 수소시설 시공업체 자격 강화
- (활용) 표준 수소충전소 안전관리 시스템 개발
- (활용) 수소차충전소 부품 안전성 강화
- (제도) 수소시설 통합 안전관리 모니터링 시스템 구축
- (활용) 가스사고배상책임보험 법정 보상한도액 확대

수소안전전담기관 및 사업자 안전관리 역량 강화

- (생산) 액화수소, 수전해 등 수소 제품 검사·시험 인프라 구축
- (제도) 수소 제품 및 시설 안전기술 개발 (R&D)
- (제도) 수소안전교육 인프라 구축 및 교육 프로그램 고도화
- (제도) 수소안전 국제행사 개최 등 수소안전분야 국제협력 추진
- (제도) 수소 전주기 안전관리 종합계획 수립 근거 마련
- (제도) 수소안전전담기관 수소안전 전담조직 확대 운영

수소안전관리 홍보를 통한 대국민 수용성 확보

- (홍보) 수소 안전 체험 및 홍보 프로그램 운영
- (제도) 국내외 수소정책동향 및 수소안전 국민의식수준 조사
- (홍보) 수소 에너지 및 안전관리 관련 지속적인 홍보 실시
- (홍보) 수소경제 활성화를 위한 수소の日 행사 개최



감사합니다.

