공개용

수소 안전관리 로드맵 2.0

23. 5. 9.

산 업 통 상 자 원 부
에 너 지 안 전 과

목 차

Ⅰ. 그간 실적 및 평가 1
Ⅱ. 수소산업 정책 동향 2
Ⅲ. 수립 배경 및 추진경과 3
Ⅳ. 비전 및 추진 전략 4
Ⅴ. 중점 추진과제 5
1. 청정수소 생태계 조성을 위한 선제적 안전기준 개발 5
1 수소모빌리티 충전, 수소발전용 설비 안전기준 개발 5
2 청정수소 생산설비 안전기준 마련 8
3 액화수소 전주기 제품·설비 안전기준 개발 11
4 암모니아 운송·저장 설비 안전기준 마련 16
2. 세계 1등 수소산업 육성을 위한 규제혁신 19
1 신기술 개발 전용 검사체계 도입 등 제도개선 19
2 셀프충전, 도심형 충전소 등 규제합리화 22
3 수소모빌리티용 연료전지 등 신기술 상용화 지원 26
3. 안전과 산업의 균형발전을 위한 안전관리 28
1 다양한 수소시설별 맞춤형 안전관리 실시 28
2 수소안전 전담기관 등 안전관리 역량강화 32
3 수소에너지에 대한 대국민 수용성 확보 35
Ⅵ. 이행계획 37

Ⅰ. 그간 실적 및 평가

◇ [산업육성] 수소 승용차 및 연료전지 중심의 수소산업 육성

○ (수소차충전소) 세계 최고 수준의 수소차·충전소 보급 실적

* 수소차/충전소 보급현황('22.12, 만대/개소) : 韓 2.9/162, 美 1.5/86, 日 0.7/164 등

○ (연료전지) 세계 최대 연료전지 발전 시장 달성

* 연료전지 현황('22.12, MW) : 韓 859, 美 527, 日 422 등

◇ [안전관리] 수소산업 초기 핵심설비인 수소차충전소, 연료전지 안전관리 강화

○ (안전대책) 수소산업 초기 핵심설비인 **충전소, 연료전지** 중심 안전관리를 위해 **'수소 안전관리 종합대책'**(19.12월) 수립 및 「**수소법**」 **제정**(20.2월)·**시행**(22.2월)

○ (수소차충전소) (설계)**안전영향평가**, (시공)**밸브 인증제 도입**, (운영)**실시간 모니터링** 실시 등 **충전소 설계, 시공, 운영 등 단계별 안전관리 강화**

○ (연료전지) 「수소법」을 제정·시행하여 기존 고정형 연료전지 외 지게차, 드론 등 **수소모빌리티용 이동형 연료전지 안전관리** 실시

◇ [기술개발] 연구개발, 규제샌드박스 등을 통해 수소 신기술 개발 실증 지원

○ (연구개발) 수전해, 액화수소, 수소혼소용 발전용 가스터빈, 수소 환원제철 공정 등 **수소 신기술 개발**에 **최근 3년간 9,155억원** 투자

* (전부처 수소R&D 예산) (21년) 2,686억원 (22년) 3,332억원 (23년) 3,137억원

○ (규제샌드박스) **수전해, 액화수소 전주기 및 셀프충전 등 수소 신기술 실증**을 위해 **총 54건***의 **규제샌드박스** 및 **규제자유특구** 과제 진행 중('23.3월기준)

* ❶액화수소(16건), ❷청정수소(6건), ❸수소모빌리티(8건) ❹수소차충전소(11건) ❺수소용기등 기타(13건)

☞ **❶ 수소차충전소, 연료전지 중심의 수소 안전관리 기반은 마련**
❷ 수소 신기술 제품·설비의 상용화 지원 및 안전관리 필요

Ⅱ. 수소산업 정책 동향

◇ [생태계] 깨끗한 수소를 대규모로 활용가능한 청정수소 생태계 조성 추진

※ 청정수소 생태계 조성방안(관계부처 합동, 수소경제위원회, 22.11월)

○ (청정수소) 그레이 수소 대비 온실가스 배출이 적은 **청정수소 생산**을 위해 **수전해, 암모니아 분해** 등 **다양한 수소 생산기술 개발·실증 중**

* (수전해) 12.5MW급 재생에너지 연계 대규모 그린수소 실증 기술개발('22~'26년)
(암모니아) 암모니아 기반 청정수소 생산 1,000Nm^3/hr 규모 파일럿 실증('21~'25년) 등

○ (액화수소) **대용량 수소 저장·운송**이 가능한 **액화수소 제조, 유통, 활용**을 위한 **액화수소 생태계 조성** 추진 중

* 액화수소 생산, 운송 및 충전소 구축・운영(규제샌드박스 4개 사업, 21~23년, 약 9만톤/年 생산)

◇ [산업육성] 핵심기술의 신속한 확보 및 규제완화로 세계 1등 수소산업 육성 추진

※ 세계1등 수소산업 육성전략(관계부처 합동, 수소경제위원회, 22.11월)

○ (신기술 개발) **선진국 수준의 핵심기술** 확보를 위해 수전해, 액화수소 운송선, 수소터빈 등 **7대* 전략분야 핵심기술개발** 집중 지원 추진

* ❶수전해, ❷액화수소 운송선, ❸트레일러, ❹충전소, ❺/❻연료전지(모빌리티/발전), ❼수소터빈

○ (규제완화) **기업들의 투자촉진**을 위해 상시 **규제개선, 규제지도서비스 구축** 및 **신속한 신기술*** 안전기준 마련 등 **규제완화 추진**

* 수소차 충전소 셀프충전 실증, LPG충전소에 연료전지 발전설비 설치 실증 등

◇ [미래기술] 청정수소 생산기술 수소 저장운송 고도화 등 수소 전주기 기술 혁신 추진

※ 수소기술 미래전략(관계부처 합동,수소경제위원회, 22.11월)

○ (미래기술) 2050 글로벌 수소시장 선도를 위한 **초격차 기술확보**를 위해 **❶청정수소 생산기술 국산화 ❷수소 저장·운송 기술 고도화 ❸ 수소 활용 기술 1위 공고화** 추진 등 **3대 전략 9개 과제 추진**

☞ **❶ 청정수소 생태계 조성을 위한 수소 신기술 제품·설비 안전기준 개발 필요**
❷ 수소산업 활성화를 위한 지속적인 규제혁신 필요
❸ 안전과 산업의 균형발전을 위한 안전관리 추진 필요

Ⅲ. 수립배경 및 추진경과

1 수립배경

○ (정책동향) 최근 정부는 ①청정수소 생태계 조성 ② 세계 1등 수소 산업 육성 등 새로운 수소경제 정책방향을 발표 (22.11월)

○ (기술동향) 기업들의 청정수소 생산설비(수전해, 암모니아 분해 등), 액화수소 도입, 수소모빌리티 분야 수소 신제품 및 설비 개발이 활발

* 수소분야 **총 54건**의 규제특례(규제샌드박스, 규제자유특구) 실증과제 진행 중

○ (안전관리) 기존 안전관리 대책*은 수소충전소 및 연료전지 중심으로 청정수소 생산, 수소발전, 액화수소 등 안전관리 범위 확대 필요

* 「수소안전관리 종합대책」('19.12월) : 수소안전관리 로드맵 1.0에 해당

⇨ **새로운 수소정책 방향에 따라 기존 '수소안전관리 종합대책('19.12월)을 대체하는 청정수소 중심의 '수소 안전관리 로드맵 2.0' 수립 필요**

2 추진경과

○ (과제발굴) '수소안전 정책위원회*' 운영, 수소전담기관, 기업 및 대국민 의견수렴 등을 통해 수소 신기술 안전기준 및 규제개선 과제발굴

* 참가인원 : 산학연 전문가 총 74명, / 개최실적 : 총 17회(5개 분과, '22.6월~'23.2월)

참고 : 수소 신기술 안전기준 개발 필요성

○(안전관리) 수소는 도시가스, LPG와 같은 가연성(可燃性) 가스이므로 화재 등의 우려가 있어 안전관리가 중요

○(허가 · 검사) 수소 제품 · 설비는 법령*에 따라 허가관청(시·군·구)의 허가 및 검사기관(한국가스안전공사)의 검사를 받아야 사용 및 판매 가능

* 「고압가스안전관리법」 및 「수소경제육성 및 수소안전관리에 관한 법률」

○(안전기준) 수소 제품 · 설비 검사에 필요한 재질, 강도, 안전장치 및 검사기준 등은 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**

Ⅳ. 비전 및 추진 전략

비전	**국민은 안전하게, 기업은 자유롭게** **수소를 사용하는 수소산업 선도국가**
목표	◈ (청정수소) 생산·유통·활용 등 전주기 설비 상용화 및 안전관리 ◈ (규제혁신) 신산업 특성을 고려한 안전관리 제도개선 ◈ (안전관리) 수소시설 안전관리 등을 통한 수소사고 제로 도전

< 3대 전략 · 10대 추진과제 >

전략1 **청정수소 생태계 조성을 위한 선제적 안전기준 개발**	(활용) ❶수소모빌리티 충전, 수소발전 설비 안전기준 개발
	(생산) ❷청정수소 생산설비 안전기준 마련
	(유통) ❸액화수소 전주기 제품·설비 안전기준 개발
	(유통) ❹암모니아 운송·저장 설비 안전기준 마련
전략2 **세계 1등 수소산업 육성을 위한 규제혁신**	(제도) ❶신기술 개발 전용 검사체계 도입 등 제도개선
	(충전소) ❷셀프충전, 도심형 충전소 등 충전소 규제합리화
	(신기술) ❸수소모빌리티용 연료전지 등 신기술 상용화 지원
전략3 **안전과 산업의 균형을 위한 안전관리**	(안전) ❶다양한 수소시설별 맞춤형 안전관리 실시
	(역량) ❷수소안전 전담기관 등 안전관리 역량강화
	(수용성) ❸수소에너지에 대한 대국민 수용성 확보

Ⅴ. 중점 추진과제

1 청정수소 생태계 조성을 위한 선제적 안전기준 개발

1 [활용] 수소모빌리티 충전, 수소발전용 설비 안전기준 개발

◈ 수소수요 창출을 위해 자동차외 **수소모빌리티** 및 **상용차용 충전** 필요

◈ 수소발전용 대규모 수소유통을 위해 **수소배관 구축 확대** 필요

① [활용] 자동차 외 수소모빌리티도 수소차 충전소에서 충전 | 24년

◈ **[현재]** 수소자동차 외 **수소 모빌리티**(지게차, 트램, 열차, 건설기계, 선박 등)는 안전성이 검증되지 않아 **수소차 충전소에서 충전불가**

◈ **[개선]** 자동차 외 수소모빌리티도 수소차충전소에서 충전할 수 있도록 실증*을 통해 **안전성을 검증**하고, 수소충전 국제규격(SAE J2601 등)에 따른 안전조치 준수 등 **안전기준 개발 및 적용**

* 지게차, 트램, 열차, 건설기계, 선박 등 수소모빌리티 개발 및 충전을 위한 다수 규제샌드박스 실증 진행 중

⇨ **「고압가스안전관리법」 시행규칙 별표5 및 가스기술기준 개정**

☞ **[효과]** 자동차 외 **다양한 수소모빌리티 보급확대**에 기여

② [활용] 수소버스 등 상용차용 액화수소 충전소 안전기준 개발 | 24년

◈ **[현재]** 액화수소는 그간 국내 사용사례가 없어 **액화수소 충전소** 시설 구축에 필요한 **안전기준 부재로 충전소 구축 불가**

◈ **[개선]** 수소버스 등 수소상용차용 액화수소 충전소 보급을 위해 **실증***을 통해 **안전성 검증** 및 **안전기준 개발**

* (규제샌드박스) 액화수소 충전소 : S사(40개소), H사(21개소), K사(20개소)

⇨ **「고압가스 안전관리법 시행규칙」 별표 5 개정**

☞ **[효과]** 대용량 저장·충전이 가능한 **액화수소 충전소 구축 활성화**

③ [활용] LPG(액화석유가스) 충전소에 연료전지 발전설비 설치 | 24년

◈ **[현재]** 현재 **연료전지 발전설비**는 LPG충전에 필요한 설비에 해당되지 않아 **LPG충전소에 설치가 불가능**

* 「액화석유가스의 안전관리 및 사업법」에 따라 원칙적으로 LPG충전에 필요한 설비외 다른 설비는 LPG충전소에 설치를 금지

◈ **[개선]** 전기차 충전수요 등에 필요한 **분산형 수소발전 활성화**를 위해 **실증을 통해 안전성을 검증**하고 **안전기준을 마련하여** LPG 충전소내 발전용 연료전지 설치 · 운영을 허용

* (규제샌드박스) LPG충전소내 발전용 연료전지 설치 (23~24)

⇨ **「액화석유가스의 안전관리 및 사업법」 시행규칙 별표 4 개정**

☞ **[효과]** **분산형 수소발전 활성화 및 새로운 수소수요 창출에 기여**

④ [운송] 수소 배관 안전성 향상을 위한 안전기준 개발 | 25년

◈ **[현재]** 수소발전 등 **대용량 수소 사용**을 위해 단계적으로 수소배관망 구축을 계획* 중으로, **수소배관 안전성** 향상이 필요

* (가스공사) (1단계, '25~'29) 당진-평택 → (2단계, '26~'31) 평택-부천

** 현재 수소배관 안전기준은 일반고압가스 배관과 동일하나, 수소사용 확대에 따라 수소취성 등 수소특성을 반영한 안전기준 개발이 필요

◈ **[개선]** ❶ **(고압수소 배관)** 연구개발*을 통해 수소 취성 등 **수소 특성**을 반영한 고압수소 배관 안전기준 마련

* (R&D) 고압수소 이송을 위한 100기압급 배관용 소재/강관 제조기술 개발(22~25.)

❷ **(저압수소 배관)** 수소시설 확대를 고려하여 도시가스 저압배관과 동일하게 안전관리 대상에 포함

⇨ **고압가스법 시행규칙(별표 4), 수소법 : (법률) 제2조제9호, (규칙) 제2조제4항 및 가스기술기준(KGS Code)개정**

☞ **[효과]** 수소배관 안전성 향상을 통해 **대용량 수소 운송 활성화에 기여**

⑤ [운송] 도시가스 배관망에 수소혼입을 위한 안전기준 개발 | 26년

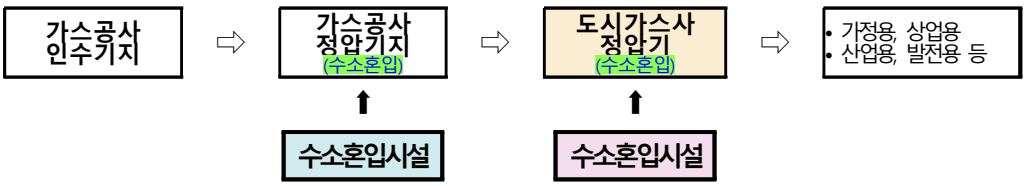
◈ **[현재]** 「도시가스사업법」은 **도시가스 배관**에 수소 등 **다른 가스를 혼입**하는 것은 **원칙적으로 제한**하고 있음

◈ **[개선]** **도시가스 배관망**에 **수소**를 **혼입**하여 수소발전 등에 필요한 **대규모 수소 유통**을 위해 연구개발*을 통해 **안전성을 검증**하고 **관련 법령 개정** 및 **안전기준**을 **개발**

* (R&D) 천연가스 배관망 수소혼입 안전성 검증 및 안전기술개발(23~26)

⇨ **「도시가스사업법」 법률 제2조, 제25조, 시행령 제1조의2 등**

< 도시가스배관에 수소혼입 계통도(안) >



☞ **[효과]** 수소 발전 등에 필요한 **대규모 수소유통의 경제성 향상**에 기여

⑥ [운송] 대용량 수소 운송을 위한 운반차량 안전기준 개발 | ❶25년 ❷27년

◈ **[현재]** ❶ 기체수소 복합재(Type4) 용기*는 **대용량 수소운송**이 **제한**됨

* 현행 : 450Bar, 450L이하만 가능 → 운송량 약 500kg(용기 40개 기준)

❷ 기체수소 **금속+복합재(Type2) 용기**는 **국내 안전기준이 없어** 제조 및 사용이 곤란 * 현행 Type1 용기 보다 운송량이 약 1.6배 많음

◈ **[개선]** ❶ **대용량(620kg급이상) 기체수소 운송**을 위해 실증*을 통한 **안전성 검증** 및 **대형 복합재 용기(Type4) 안전기준** 개발

* (규제샌드박스) 수소저장용 고압·대용량 복합재료 용기 실증 (23~25)

❷ 기체수소 **금속+복합재(Type2) 용기 국산화**를 위해 연구개발*을 통한 **제조기술 확보** 및 **안전기준 개발**

* (R&D) Type2용기 국산화/안전기준 개발(24~27, 24년 예산 반영 추진 중)

⇨ **「고압가스안전관리법」 시행규칙 및 가스기술기준(KGS Code) 개정**

☞ **[효과]** 대용량 수소운반이 가능해 짐에 따라 **수소운송 경제성 향상** 기대

2 [생산] 청정수소 생산설비 안전기준 마련

◈ 청정수소 생산을 위해 수전해, 수소추출설비, 암모니아 분해 등 다양한 수소생산설비 개발·실증 및 상용화 필요

① [생산] 현장설치형 대용량 수전해 및 수소추출설비 안전기준 개발 | 23년

◈ **[현재]** **대용량 수전해** 및 **수소추출설비**는 별도의 안전기준이 없어 (공장 등 제조시설이 아닌) **현장에 직접 제작·설치**됨에도 관련법령에 따라 **'제조시설 검사*'**를 받아야 하는 **불합리 발생**

* 제조자가 제품생산을 위한 제조설비 및 역량을 갖추었는지를 검사

※ 「수소법」은 용량에 상관없이 모든 수전해, 수소추출설비는 **❶제품 검사 ❷제조시설 검사**를 **2가지 검사**를 받도록 규정

◈ **[개선]** 현장 설치형 대용량 수전해, 수소추출설비는 '제품검사' 및 '제조시설 검사'가 아닌 현장 설치 후 '시설검사'로 대체하여 **안전성**을 확인토록 별도의 안전기준을 마련

⇨ **「수소법」 시행규칙, 「고압가스법 시행규칙」 및 가스기술기준 개정**

☞ **[효과]** 청정수소 생산을 위한 **수전해 및 수소추출설비 보급 활성화**에 기여

② [생산] 고압 수전해 스택 (Stack) 전용 안전기준 마련 | 24년

◈ **[현재]** 고압 수전해 설비의 핵심부품인 **스택***(Stack)은 강도 및 내구성 확인을 위해 (비정형)일반용기와 동일하게 **파열시험을 실시** 중이나 파열시험에 따른 **사업자의 경제적 부담***이 과다

* 물을 수소와 산소로 분해하는 장치로서 수전해설비의 핵심장치

** 일부 해외 제조사 수전해 스택은 가격이 약 10억원/개 수준

◈ **[개선]** 연구개발* 및 실증**을 통해 **파열시험 대신** 스택의 강도와 내구성을 **검증**할 수 있는 스택(Stack) 전용 안전기준 마련

* (R&D) 수전해 스택 성능인증 안전기술 개발(23~26, 40억원)

** (규제샌드박스) 고압 스택 수전해설비 설치 및 운전 실증(22~24)

⇨ **「고압가스안전관리법 시행규칙」 별표 12 및 가스기술기준(AC111, AH271) 개정**

☞ **[효과]** 수전해 전용 검사방법 개발을 통해 **수전해 설치 활성화** 기여

③ [생산] 차세대 수전해 설비 안전기준 개발 | 26년

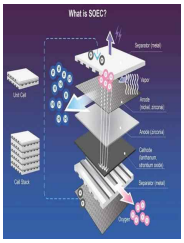
◈ **[현재]** 청정수소 생산 경제성 향상을 위해 **다양한 차세대 수전해 설비가 개발 중**으로, 향후 **상용화를 위한 안전기준** 마련 필요

* 수전해 설비는 「수소법」에 따른 수소용품으로 검사대상

※ 현재 상용화된 알칼라인(Alkaline) 및 고분자전해질막(PEM) 및 음이온 교환막(AEM) 수전해 설비 안전기준은 제정 완료

◈ **[개선]** 차세대 수전해 상용화를 위해 **연구개발**을 통해 안전기준 **마련**

< 개발 중인 차세대 수전해 유형(예시) >



❶ **SOEC**(Solid Oxide Electrolysis Cell) 고체 산화물 수전해

* (예) 고체산화물 수전해 평판형 셀 20kW급 스택모듈 및 시스템 개발('21~'25년)

❷ **PCEC**(Protonic Ceramic Electrolysis Cell) 프로톤 전도성 세라믹 수전해

* (예) 신개념의 PCEC 단전지 제조공정 및 3단 스택 원천기술개발('21~'26년)

⇨ **「수소법」 하위 가스기술기준(KGS Code) 개정**

☞ **[효과]** 다양한 **차세대 수전해 상용화**을 통해 **청정수소 생태계 조성**에 기여

④ [생산] 열분해 및 폐자원 활용 수소추출설비 안전기준 개발 | 26년

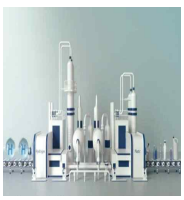
◈ **[현재]** 수소추출설비는 「수소법」상 검사대상이나, **열분해* 및 폐자원****의 합성가스화를 통한 **새로운 수소추출설비**는 **안전기준**이 **부재**하여 개발 및 상용화가 곤란

* 천연가스(메탄) 직접 열분해 반응을 활용하여 고순도 청록수소 생산

** 폐플라스틱 등 가연성 폐자원을 연료로 가스화 반응을 통해 수소 생산

※ 현재는 상용화된 수소추출설비는 천연가스 수증기 개질 방식으로 CO_2 배출 多

◈ **[개선]** 실증*을 통해 열분해 또는 폐자원의 합성가스화 방식의 새로운 수소추출설비 안전성을 검증하고 안전기준을 **마련**



* (규제특구) 강원 폐자원 활용 청정수소 생산(23~26, 심의 중)

⇨ **「수소법」 하위 가스기술기준(KGS Code) 개정**

☞ **[효과]** 다양한 **청정수소 생산 설비 개발 및 상용화**에 기여

⑤ (생산) 암모니아 (열분해·촉매) 기반 수소추출설비 안전기준 개발 | 25년

◈ **(현재)** 청정수소 생산에 필요한 **암모니아 (열분해 · 촉매)기반 수소추출설비**는 현재 **안전기준이 없어 제조** 및 **사용이 불가**

※ 정부는 2027년부터 암모니아 기반 수소추출(크래킹) 설비를 통해 수소 발전에 활용될 청정수소를 공급할 계획 (청정수소 생태계 조성방안, 22.11월,)

◈ **(개선)** 연구개발* 및 실증**을 통해 **암모니아** (열분해 · 촉매) **기반 수소추출 설비**의 **안전성 검증** 및 **국내환경**에 맞는 **안전기준 마련**

* (R&D) 암모니아 기반 수소추출설비(1,000Nm^3/hr)급 구축운영(21~25)

** (규제특구) 암모니아 기반 수소 생산·활용 실증(21~25)

⇨ **「수소법」 하위 가스기술기준(KGS Code) 개정**

☞ **(효과)** 암모니아를 통해 **경제성 있는 청정수소 생산 확대**에 기여

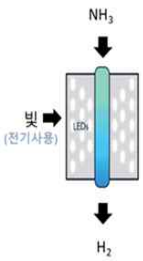
⑥ (생산) 암모니아 광분해 기반의 수소추출설비 안전기준 개발 | 25년

◈ **(현재)** 수소생산 시 온실가스 배출이 없는 **암모니아 광분해 기반***의 **수소추출설비**가 **개발 중이나, 현재 안전기준**이 **부재**

* 광분해 촉매가 내장된 반응기에 부착된 LED를 통해 빛을 비추어 암모니아를 수소, 질소로 분해하는 설비 (온실가스 NOx 미발생)

◈ **(개선)** **암모니아 광분해 기반 수소추출설비** 개발 및 사용을 위해 실증*으로 **안전성을 검증**하고, **관련 안전기준을 개발**

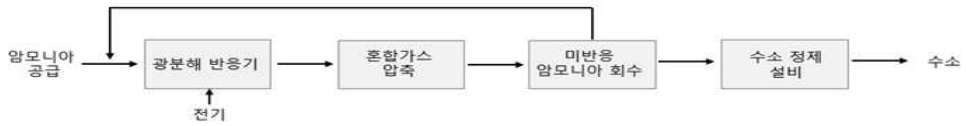
< 광분해기 >



* (규제샌드박스) 광분해 기반 수소추출설비(200kg/hr)급 구축운영(23~25)

⇨ **「수소법」 하위 가스기술기준(KGS Code) 개정**

< 암모니아 광분해 수소추출설비 프로세스 >



☞ **(효과)** 암모니아를 활용한 **경제성 있는 청정수소 생산기술** 확보

3 [운송·저장] 액화수소 전주기 제품·설비 안전기준 개발

◈ 수소사용 확대에 따라 대용량 운송·저장이 가능한 액화수소가 국내 최초로 생산·사용될 예정 (23년 하반기 생산예정)

◈ 액화수소 생산·사용을 위해 극저온(-253℃) 등을 고려한 전주기(생산·저장·운송·활용) 제품, 설비 등에 대한 안전기준 개발 필요

① [생산] 액화수소 생산·유통·활용을 위한 전주기 안전기준 개발 | 24년

◈ **[현재]** **액화수소**는 그간 **국내 사용사례가 없어** 액화수소 관련 제품, 설비 및 시설 **관련 안전기준 부재**

※ 현재 구축중인 액화수소 시설은 안전성 검증을 위해 규제샌드박스 승인 받은 사업자에 한해 '임시 안전기준(27종)'을 적용하여 추진 중

◈ **[개선]** **규제샌드박스 실증사업***을 통해 국내환경에 맞는 **액화수소 전주기**(생산·유통·활용)**제품, 설비 및 시설 안전기준** 마련

* (규제샌드박스) 액화수소 플랜트 및 충전소 구축, 운영(21~23)

⇨ **「고압가스안전관리법」 시행규칙 개정, 가스기술기준(KGS Code, 27종) 개정 등**

☞ **[효과]** **액화수소 생산시설, 충전소 구축 활성화**로 수소사용량 확대 기여

② [생산] 액화수소 생산용 LNG 냉열 배관 안전기준 개발 | 24년

◈ **[현재]** **경제성 있는 액화수소 생산**을 위해 LNG 냉열* 활용이 필요하나, 사업소 밖 **LNG 배관에 대한 안전기준 부재**로 설치 불가

* 초저온(-162℃)으로 냉각된 LNG가 기화될 때 발생하는 에너지

◈ **[개선]** **LNG냉열**을 활용한 액화수소 생산을 위해 실증*을 통해 사업소 밖 **LNG배관**의 **안전성을 검증하고 안전기준을 마련**

* (규제샌드박스) LNG 냉열 활용 액화수소 플랜트 구축·운영(22~24)

⇨ **「도시가스사업법」 시행규칙 별표5 및 가스기술기준(KGS Code) 개정 등**

☞ **[효과]** 액화수소 생산의 경제성 향상을 통해 **액화수소 활용 확대에 기여**

③ [저장] 액화수소 저장탱크 안전기준 개발 | 24년

◈ **[현재]** 국내 액화수소 사용사례가 없어 **액화수소 저장탱크**에 대한 **안전기준 부재**로 **제조 및 운영 불가**

* 액화수소 저장탱크는 열침입에 의한 가스증발, 극저온(-253℃)에서 사용 재료의 취성파괴 등의 위험성에 대한 안전관리가 필요

◈ **[개선]** 액화수소 생산, 사용 활성화를 위해 **연구개발*** 및 **실증****을 통해 **대용량(최대 170톤) 액화수소 저장탱크** 제조 및 **안전기준 개발**

* (R&D) 액화수소 저장탱크/압력용기류의 진공·단열 성능평가 기술개발(22~25)

** (규제샌드박스) SK E&S, 린데+효성, 하이창원 등 4개 액화수소 실증사업(21~23)

⇨ **「고압가스안전관리법」 시행규칙 개정, 가스기술기준 개정 등**

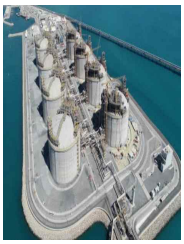
☞ **[효과]** 액화수소 저장탱크 **안전성 확보** 및 **액화수소 시설 상용화** 기여

④ [운송] 액화수소 해외수입 및 인수기지 안전기준 개발 | 25년

◈ **[현재]** 액화수소 해외수입을 위해 **액화수소 하역, 인수기지(대규모 저장탱크 집합시설)** 설치 및 운영 관련 **안전기준**이 필요

※ 가스공사는 수소발전 등 수소 사용 확대를 고려, 액화수소 해외수입을 위해 인수기지 구축을 추진 중(10만톤 규모, ~29년)

◈ **[개선]** 연구개발*(R&D)을 통해 액화수소 해외수입 시 필요한 **액화수소 운반선용 저장탱크(화물창), 적하역 시설** 등 **안전기준** 마련



* (R&D) 액체수소 운송선박 핵심시스템(화물창 등) 국산화 모델개발(21~24)

* (R&D) 수소추진선박 벙커링 및 수소운송선박 적하역 안전기준 개발(20~24)

⇨ **「고압가스안전관리법」 시행규칙 별표 4 개정, 가스기술기준(FP211) 개정 등**

☞ **[효과]** 수소 **해외수입**을 위한 **인프라** 구축 및 **적하역 기술**의 **안전성 확보**

⑤ [운송] 신소재 액화수소 운반선 저장탱크(화물창) 안전기준 개발 | 25년

◈ **[현재]** 수소 해외운송의 경제성 확보를 위해 **신소재***(고망간강) 및 **새로운 형태****(각형, 멤브레인)의 **액화수소 운반선용 저장탱크**를 **개발 중**이나 관련 **안전기준이 부재**

* 안전성이 검증된 스테인리스강 종류만 사용이 허용됨
** 일반적으로 사용되는 구(球)나 원기둥 형태의 저장탱크 검사 가능

◈ **[개선]** 신소재 및 새로운 형태의 액화수소 운반선용 저장탱크 **개발***을 위해 연구개발 및 실증을 통해 **안전기준**을 마련

* (R&D) 액체수소 운송선박 핵심시스템(화물창) 국산화 모델 개발(21~24)

⇨ **「고압가스안전관리법」 하위 가스기술기준(KGS Code) 개정**

☞ **[효과]** 액화수소 운반선을 통한 **해외운송 시 경제성 확보**에 기여

⑥ [운송] 액화수소 핵심부품 [용기,밸브,기화기] 안전기준 개발 | 24년

◈ **[현재]** 그간 액화수소 사용사례가 없어 ❶**액화수소용 용기**, ❷**안전밸브, 기화기** 등 **핵심부품의 안전기준 부재**로 개발 및 사용이 불가

◈ **[개선]** ❶ 장시간 비행이 가능한 **액화수소 드론 상용화**를 위해 실증*을 통해 '드론용 액화수소 저장용기' 안전기준을 개발

* (규제특구) 드론용 액화수소 복합재 및 금속소재 용기(충남,강원) 실증(20~24)

❷ 액화수소충전소 안전성 확보를 위해 연구개발을 통해 액화수소 '안전밸브', '기화기' 등 핵심부품 안전기준 개발

* (R&D) 액화수소 충전 핵심부품 성능검사 기술개발 (22~25)

⇨ **「고압가스안전관리법」 시행규칙 및 가스기술기준 개정**

☞ **[효과]** 액화수소 핵심부품 **안전성 확보** 및 **액화수소 시설 상용화** 기여

⑦ [운송] 액화수소 운송차량 제조 및 안전기준 개발 | 24년

◈ **[현재]** 국내 액화수소 사용사례가 없어 **액화수소 운송차량(탱크로리, 탱크트레일러)**에 대한 **안전기준 부재로 제조 및 운행 불가**

◈ **[개선]** **실증*** 및 **연구개발****을 통해 국내 환경에 맞는 **액화수소 운송차량(탱크로리, 탱크트레일러) 제조** 및 **안전기준** 마련

* (규제샌드박스) 액화수소 탱크로리를 활용한 수소 운송시스템 실증 (22~24)

** (탱크트레일러) 액체수소 운송용 3톤용량 탱크트레일러 개발(22~24, 90억, 산업부)

⇨ **「고압가스 안전관리법」 하위 가스기술기준(AC113) 개정 등**

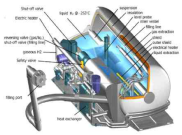
☞ **[효과]** 수소 운송 효율 향상을 통해 **수소 운송비용 절감 기여**

⑧ [운송] 액화수소 자동차 및 선박 충전시스템 안전기준 개발 | 25년

◈ **[현재]** 국내 기업들은 **자동차와 선박**에 **액화수소를** 기화시키지 않고 **직접 충전**하는 **충전시스템을 개발 중**

* 현행 액화수소 충전소는 충전소에 저장된 액화수소를 기화·압축하여 기체수소 상태로 차량 및 선박에 충전하는 방식

◈ **[개선]** ❶ 실증*을 통해 **액화수소**를 **직접** 상용차의 **연료탱크**에 **주입**하는 **충전시스템**에 대한 **안전기준** 개발



* (규제샌드박스) 액화수소 차량용 용기 개발 및 충전·주행 실증(23~25, 심의 중)

❷ 실증*을 통해 **선박용 액화수소 연료탱크**의 제조 및 **충전시스템**에 대한 **안전기준 개발**

* (규제특구) 액화수소연료전지 선박 제작 및 운항 실증(22~25,강원)

⇨ **「고압가스 안전관리법 시행규칙」 별표5 및 가스기술기준(FP217) 개정 등**

☞ **[효과]** 운행거리 확대 등 **수소자동차 및 선박의 성능개선**에 기여

⑨ [운송] 액화수소 표준용기(ISO 탱크컨테이너) 제조 및 안전기준 개발 | 27년

◈ **[현재]** **액화수소 표준용기**(ISO 탱크컨테이너)는 **운반기능과 저장기능**을 **겸할 수 있어** 충전소 또는 산업현장에서 효율적으로 활용이 가능하나, **국내 제조기술 및 안전기준이 부재**

* 일본(가와사키)은 제품 개발 실증 중, 단열 유지시간(홀딩타임)은 약 700시간(30일)

◈ **[개선]** 연구개발*을 통해 3톤규모의 **액화수소 표준용기**(ISO탱크컨테이너) **제조기술 확보** 및 **안전기준 개발**

* (R&D) 액화수소 ISO 탱크컨테이너 국산화/실증 및 안전기준 개발 (24~27, 24년 예산반영 추진 중)

⇨ **「고압가스안전관리법 시행규칙 별표 4 및 특례고시 개정**

☞ **[효과]** **액화수소 사용 편의성** 제고를 통해 **액화수소 사용확대에 기여**

⑩ [운송] 액화수소 이·충전 장치 및 안전기준 개발 | 27년

◈ **[현재]** 액화수소 **이·충전 작업시** 가스누출 및 화상 등 **사고*** **예방**을 위해 **이·충전 장치 국산화** 및 **안전기준 개발** 필요

* 극저온(-253℃), 가연성의 수소가스 누출에 따른 작업자의 동상·화재 위험

◈ **[개선]** ❶ 안전성(동결,폭발)을 강화한 **액화수소 이·충전 장치**(Loading Arm, Flexible Hose 등) **제조기술 및 안전기준 개발**

❷ 이·충전 중 발생 된 잔가스 방출 **위험성 평가, 시뮬레이션 기술** 개발 및 **이·충전 방법** 등 **유지관리 가이드라인 개발**

* (R&D) 액화수소 이·충전 장치 제조기술 국산화/실증 및 안전기준 개발 (24~27, 24년 예산반영 추진 중)

⇨ **「고압가스안전관리법 시행규칙 별표 4 및 특례고시 개정**

☞ **[효과]** 액화수소 이·충전 과정에서의 **사고예방 및 핵심설비 국산화**

4 【발전】 암모니아 운송·저장 설비 안전기준 마련

◈ 암모니아는 무탄소 연료로 석탄 혼소발전, 친환경 선박연료 등으로 사용 확대를 추진 중

◈ 사용확대를 위해 가연성 및 독성가스 특성을 고려한 안전관리 필요

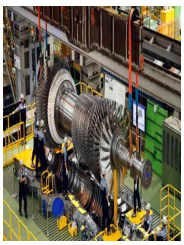
① 【운송】 발전용 대용량 암모니아 배관 안전기준 마련 | 27년

◈ **【현재】** 암모니아 혼소 발전, 산업용을 위해 **대용량**(직경200~350mm) 및 **장거리** (90km이상) **암모니아 배관** 계획 중이나 **관련 안전기준 미흡**

* 석탄발전기 밀집지역에 혼소발전을 위한 암모니아 배관 설치 검토 중

※ 현행 암모니아 배관 안전기준은 일반적으로 석유화학원료, 비료원료 등을 위한 소량(25~100mm)의 단거리(19km이하) 배관에 적용 중

◈ **【개선】** 연구개발*을 통해 **암모니아 특성****을 고려한 **대용량, 장거리 암모니아 배관용 안전장치** 및 **안전기준 개발**



* (R&D) 대용량 암모니아 운송 배관 위험성 평가·안전진단 기술/안전기준 개발 (24~27, 24년 신규예산 반영 추진 중)

** 암모니아는 가연성(可燃性)이면서 독성가스로 엄격한 안전관리 필요

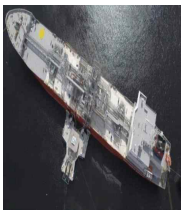
⇨ **「고압가스안전관리법」 시행규칙 별표4 및 가스기술기준 개정**

☞ **【효과】** 발전용에 사용될 **대용량, 장거리 암모니아 배관 안전성 확보**

② 【운송】 암모니아 선박충전 안전기준 마련 | 25년

◈ **【현재】** 육상에서 **암모니아 연료추진 선박**에 **암모니아 충전**(벙커링) 시 필요한 **충전시설 및 충전 유의사항** 등 **안전기준 부재**

◈ **【개선】** 실증*을 통해 **암모니아 연료추진 선박**에 **암모니아 충전**(벙커링)에 대한 **안전성 검증** 및 **안전기준 마련**



* (규제특구) 이동형기반 선박용 암모니아 연료벙커링 구축 및 안전성 실증 (부산,22~26)

* (규제특구) 암모니아 혼소 연료추진시스템 선박 규제자유특구 (경남,22~26)

⇨ **「고압가스안전관리법 시행규칙 별표 4 및 특례고시 개정**

☞ **【효과】** 암모니아 연료추진 선박 등 **친환경선박 산업 시장 창출**에 기여

③ [운송] 암모니아 표준용기(ISO 탱크컨테이너) 안전기준 개발 | 27년

◈ **[현재]** **암모니아 표준용기**(ISO 탱크컨테이너)는 **반도체 제조용**으로만 **사용가능**하며, **용량과 재질도 제한적***으로 **허용**

* 용량 : 22,500리터 이하 / 재질 : 스테인리스강

◈ **[개선]** **암모니아 표준용기**를 반도체외 **선박충전용**으로도 활용하기 위해 **용량 확대**와 **새로운 재질**로 제작*하여, 실증**을 통해 **안전성 검증** 및 **안전기준을 마련**

* 용량 : 37,000리터 이하 / 재질 : 탄소강판 또는 고망간강

** (규제특구) 이동형 액화암모니아 표준용기(ISO탱크 컨테이너) 실증 (부산,22~25)

⇨ **「고압가스안전관리법 시행규칙 별표 4 및 특례고시 개정**

☞ **[효과]** 암모니아의 **운반·저장**의 **다양성** 및 **경제성 확보**에 기여

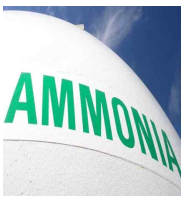
④ [저장] 암모니아 대용량 저장 탱크 이격거리 합리화 | 24년

◈ **[현재]** 암모니아 인수기지* 등에 설치 예정인 **대규모 암모니아 저장탱크**는 탱크 사이에 **최소한의 안전거리**** 확보가 필요하여 **사업부지 확보**를 위한 **사업자 부담 존재**

* 석탄발전기가 밀집된 서해, 동해, 남해 3개 지역에 암모니아 대규모 인수저장설비 구축 계획(27년 110만톤, 30년 400만톤)

** 하나의 저장탱크에서 발생한 위해요소가 다른 저장탱크로 전이되지 않도록 탱크 사이 최소 안전거리(두 탱크 최대 지름을 합산한 길이의 1/4 이상) 확보 필요

◈ **[개선]** 도시가스 저장탱크*와 동일하게, **추가 안전장치****를 설치하여 **위해요소 전이 차단**을 예방할 수 있는 경우에 **저장탱크 사이 이격거리 축소 허용**



* 도시가스 저장탱크는 추가 안전장치(물분무장치 등) 시 탱크간 이격거리 완화 가능

** 연구용역 등을 통해 암모니아 특성을 고려하여 추가 안전장치 마련 예정

⇨ **고압가스안전관리법 시행규칙 별표4 및 가스기술기준(FP111) 개정**

☞ **[효과]** **암모니아 저장탱크 부지 활용성 제고**로 투자비 및 수소발전 비용 절감에 따른 **수소경제 활성화 기여**

⑤ [운송] 암모니아 배관 안전기준 합리화 | 23년

◈ **[현재]** 현행 **암모니아 배관**은 **수도(水道)시설**과는 **이격거리(300m이상) 유지**를 **의무화**하고, 이격거리 미유지 시 설치가 불가능

* 암모니아와 달리 염소 등 다른 독성가스는 추가 안전장치를 설치 시 이격거리 완화 가능

◈ **[개선]** 연구개발*을 통해 **전산유체역학 해석** 및 **이중 보호관** 등 **추가 안전조치** 시 **이격거리 완화** 설치 허용

* (R&D) 대용량 암모니아 운송 배관 위험성 평가·안전진단 기술/안전기준 개발 (24년 예산 반영 추진 중)

⇨ **「고압가스안전관리법」 시행규칙 별표4 및 가스기술기준) 개정**

☞ **[효과]** 배관 설치 부지 절감을 통해 **암모니아 운송 경제성 향상** 기여

⑥ [활용] 이동식 수소차충전소 안전기준 합리화 | 24년

◈ **[현재]** **이동식 수소차충전소**는 충전설비를 탑재한 **충전차량 1대**가 **2곳 이상 다수의 사업소**를 오고가며 **수소차에 충전 중**

<이동식 수소차충전소 개념 >

그러나, 현행 충전소 검사 규정은 사업소별로 검사를 받도록 규정하고 있어, **1대의 충전차량이 중복검사를 받는 불합리 발생**

* (예) 충전차량 1대가 사업소1, 사업소2에서 충전하는 경우, 충전차량은 동일한 설비임에도 2번 검사를 받아야함

◈ **[개선]** **이동식 수소차충전소의 특성**을 고려하여, **동일한 충전설비**의 경우 **중복검사를 받지 않도록 검사제도 개선**

⇨ **「고압가스안전관리법」 시행규칙 및 상세기준 개정 필요**

☞ **[효과]** **이동식 수소차충전소 편의성 제고**를 통한 보급 확대 기여

2 세계 1등 수소산업 육성을 위한 규제혁신 추진

1 수소 신기술 개발을 위한 신속 검사체계 도입 등 제도개선

◈ 수소 사용 확대에 따라 일반 고압가스와 다른 수소산업의 특성을 고려한 검사체계 도입 등 제도개선 필요

① (제도) 수소 신기술 제품 · 설비 개발 시 신속 검사체계 적용 | 24년

◈ (현재) 개발·실증 단계의 수소 제품·설비, 평가장치임에도 상용화된 제품과 동일한 검사 중 → 신속한 제품 개발·실증이 곤란

※ 현행 수소안전 법령(고압가스안전관리법, 수소법)은 제품 개발.실증 시 검사의 전부 또는 일부를 생략할 수 있는 법적근거가 부재

◈ (개선) 신속한 수소 제품·설비 개발을 위해, 개발 · 실증 제품 등은 상용제품과 다르게 전용 검사체계를 적용하도록 개선

* (예) 개발중인 수소용품은 '제조시설 검사'는 생략, '제품검사'만 실시

※ 다만, 전용 검사체계 적용범위는 연구용역을 통해 ❶안전관리 역량 ❷개발·실증의 규모 ❸위험성 등을 고려하여 결정

⇨ **「고압가스안전관리법」 및 「수소법」 시행령 및 가스기술기준 개정**

☞ (효과) 신속한 신기술 수소제품 및 설비 개발 및 실증에 기여

② (제도) 자율 안전관리 우수사업자는 정기검사 완화등 인센티브 부여 | 23년

◈ (현재) 수소충전소 등의 고압가스 시설은 사업자의 안전수준에 관계없이 주기적인 법정검사*와 책임보험 의무 가입이 필요

* 가연성·독성가스 매 1년, 비독성가스 매 2년

◈ (개선) 수소시설 '안전수준 평가'제도를 도입하여, 안전관리 우수 사업소는 검사주기 완화 및 보험료 할인 등 인센티브 부여

⇨ **「고압가스안전관리법」 시행규칙 제53조 및 별표 33의3 신설**

☞ (효과) 사업소별 특성에 맞춘 자율적 안전관리 문화확산에 기여

③ [제도] 수소차충전소 등 수소시설 공급자 안전점검 의무 완화 | 24년

◈ **[현재]** 수소차충전소에 **수소를 공급하는 사업자(공급자)**는 **수소를 공급할 때마다** 충전소 시설(수요자 시설)에 대해 수소 공급자로서 **안전점검***을 해야함(공급자 안전점검 의무)

* 수소차충전소는 자체 안전관리자가 안전관리를 하고 있음에도, 수소 공급자에게 별도의 안전점검 의무를 부여하고 있어 부담이 과중

◈ **[개선]** 수소차 충전소와 같이 자체 안전관리자를 두고 안전점검 및 허가관청 등의 검사를 받는 **'고압가스 허가 시설'**은 원칙적으로 수소 공급자 안전점검 대상에서 제외

⇨ **「고압가스안전관리법」법률 제10조 개정 필요**

☞ **[효과]** 안전관리 책임 범위 합리화로 **수소 공급·유통시장 활성화**에 기여

④ [제도] 수소차충전소 안전관리자 근무범위 명확화 | 23년

◈ **[현재]** 수소차충전소는 안전관리자를 선임해야하나, **안전관리자의 근무시간 등 근무범위***가 **불분명**하여 **충전소 운영에 애로**

* 충전소가 안전관리자의 법정근무시간(주52시간)을 초과하여 운영 시, 직무대행 지정 가능여부가 불분명 등

※ LPG충전소는 충전소 연장운영 시에도 안전관리자 직무대행자 지정 가능

◈ **[개선]** 수소차충전소의 경우, **수소차 충전 편의성 등을 고려**하여 **여행, 질병 외 충전소 연장운영 시**에도 안전관리자 직무대행자 지정이 가능하도록 안전관리자 근무 범위 명확화

⇨ **「고압가스안전관리법」 시행령 및 「고압가스안전관리기준 통합고시」 개정 필요**

☞ **[효과]** 안전관리자 근무범위 명확화를 통해 **충전소 운영 애로 해소**

⑤ [제도] 수소시설 지위승계 조건 명확화 | 24년

◈ [현재] **수소차충전소** 등 고압가스 시설은 **임대차 계약**을 통한 사업 및 시설의 **'지위승계*(地位承繼)'** 가능여부가 불분명

* 사업자가 사망하거나 사업을 양도하여 고압가스사업(허가권) 및 관련 시설을 다른 사업자에게 넘겨주는 것

※ **수소차충전소의 경우, 지자체가 충전소 구축 후 전문 운영기관 또는 민간사업자에 운영만 위탁하는 경우가 많아 적법여부가 논란**

◈ [개선] 수소차충전소 등 고압가스 시설을 **임차하는 사업자**가 **안전관리 업무** 및 **시설 안전유지 의무** 등을 **이행**하는 경우에는 **임대차 계약**을 통한 **'지위승계'** 가능하도록 **법률 개정** 추진

⇨ **「고압가스안전관리법」 법률 제8조(승계) 개정 필요**

☞ [효과] 수소차충전소 등 **수소 시설 구축 및 운영 활성화** 기대

⑥ [제도] 수소 안전관련 법령 일원화 | 25년

◈ [현재] **수소 안전관리 법령이 이원화***되어 있어, **법 적용 혼란** 및 **수소산업 특성**에 맞는 **안전관리 체계 마련**에 애로

* (고압수소) 수소충전소 등 고압수소는 고압가스안전관리법 적용
(저압수소) 연료전지, 수전해, 수소추출기 등 저압수소는 수소법 적용 중

※ 특히, 「고압가스안전관리법」은 적용범위가 수소外 헬륨, 질소 및 독성가스 등 다양해서 **수소 특성을 고려한 안전관리 체계 적용에 한계**

◈ [개선] 고압수소(고압가스안전관리법)와 저압수소(수소법) 기준으로 분리되어 있는 **수소 안전관리 법령**을 **「수소법」 등으로 일원화**

⇨ **「고압가스안전관리법」 및 「수소법」 법률 개정 필요**

☞ [효과] 대규모 수소 유통 등 **수소산업 특성에 맞는 안전관리체계** 마련

2 셀프충전, 도심형 충전소 등 수소차충전소 규제합리화

◈ 수소차충전소는 자동차 등 수소모빌리티 활성화를 위한 핵심 시설

◈ 자동차 외 다양한 수소모빌리티 충전을 위해 안전성 확보를 전제로 셀프충전, 도심형 충전소, 실내 수소충전 도입 등 규제개선 추진

① [활용] 수소차충전소(기체수소 및 액화수소) 셀프충전 도입 | 24년

◈ **[현재]** 국내 수소차충전소는 미국, 일본 등 해외와 달리 **운전자의 직접 충전**을 **금지**하고 있음

◈ **[개선]** 실증*을 통한 **안전성 검증** 및 **셀프충전용 추가 안전장치** 설치 등 조건으로 **운전자 셀프충전**을 도입

* (규제샌드박스) 셀프 수소충전소 구축 및 운영 (21.12~23.12)

⇨ **「고압가스안전관리법」 법률 제4조 개정**

☞ **[효과]** **충전 편의성 향상** 등을 통해 충전소 보급 활성화에 기여

② [활용] 도심형 수소차 충전소 안전거리 완화 | 23년

◈ **[현재]** **수소차충전소**는 사고 피해저감을 위해 주택 등 **주변 보호시설과 안전거리**(12~32m)를 **의무적으로 확보**해야함.

이로 인해, **도심내 필요한 부지 확보가 어려워** 수소차 충전소 보급 확대에 걸림돌로 작용

◈ **[개선]** 도심의 경우, 사업자가 **방호벽** 및 **추가 안전장치***를 설치하면 **보호시설**과의 **안전거리**를 확보한 것으로 인정하는 **'도심형 수소충전소' 안전기준**을 개발·적용

* 긴급차단장치 2중설치, 압력방출설비, 가스온도상승방지 장치 등

** (규제샌드박스) 서울시 서소문 도심형 수소차 충전소(21~23)

⇨ **「고압가스안전관리법」 시행규칙 및 가스기술기준(KGS Code) 개정**

☞ **[효과]** **충전소 필요부지 축소**를 통해 **수소차 충전소 보급 확대**에 기여

③ [활용] 실내 수소충전 활성화를 위한 안전기준 합리화 | 24년

◈ **[현재]** 현재 **실내 수소충전**은 충전기 상부 **지붕**을 **난연성 재료**로 사용하는 등 **안전기준**을 **충족**하면 가능하나,

이미 구축된 건물은 안전기준 준수가 어려워, **실내 수소충전**이 필요한 **지게차, 실내물류운반기계** 등 **수소기계 보급 확대**에 애로

◈ **[개선]** 실내 수소충전 활성화를 위해 **기존 건물**도 **안전성 평가** 및 **추가 안전장치 설치** 등을 통해 **안전성 확보** 시 **실내 충전**이 **가능**하도록 **안전기준 개정**

⇨ **「고압가스안전관리법」 하위 가스기술기준(KGS FP217)**

☞ **[효과]** 실내 충전이 필요한 **지게차 등 수소기계 보급 활성화** 기여

④ [활용] 융복합 수소충전소 안전기준 적용 대상 확대 | 23년

◈ **[현재]** LPG(프로판) **용기 충전소**에 **수소차충전소 구축** 시에는 이격거리 완화 등 **특례가 적용되지 않아**, 수소차충전소 확보 시 더 넓은 부지가 필요하여 **수소차충전소 구축에 애로**

※ 이와 달리, LPG(부탄) 자동차충전소에 수소차 충전소 구축하는 경우에는 방호벽을 설치하면 이격거리를 완화하는 등 특례 적용

◈ **[개선]** 수소차충전소 보급 확대를 위해 **LPG(프로판) 용기 충전소**도 LPG(부탄) 자동차충전소와 동일하게 **수소차충전소 설치** 시 **이격거리 특례를 적용**하도록 관련 **안전기준*** 개선

⇨ **「융·복합, 패키지형 및 이동식 자동차충전소 시설기준 등에 관한 특례기준」 개정**

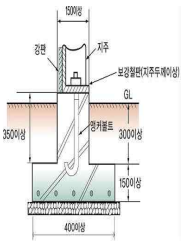
☞ **[효과]** 충전소 필요부지 축소를 통해 **수소차 충전소 보급 확대**에 기여

⑤ [활용] 수소차충전소 방호벽 유형 다양화 | 25년

◈ **[현재]** **수소차충전소 충전소** 밖의 보호시설(주택 등) 보호를 위한 방호벽의 경우 **특정 유형(철근콘크리트제)의 방호벽만 허용**

* 강판제 방호벽은 철근콘크리트제 방호벽보다 시공이 쉬워 충전소 구축 비용 및 기간 단축이 가능

◈ **[개선]** 연구개발*을 통해 **철근콘크리트제 방호벽과 동등한 방호 능력**이 검증되는 경우, **강판제, 콘크리트블럭** 등 **다양한 유형의 방호벽 설치**를 **허용**



* (R&D) 수소충전소 방호벽 설계 기술 및 안전기준 개발(21~25)

⇨ **「고압가스안전관리법 시행규칙」 및 가스기술기준 개정 필요**

☞ **[효과]** **동일한 안전성 확보**를 전제로 수소차충전소 구축 비용 및 기간 단축을 통해 **수소차충전소 보급 활성화 기대**

⑥ [활용] 수소차 충전소와 LPG충전소 충전기 이격거리 완화 | 23년

◈ **[현재]** CNG(압축천연가스)차 충전소와 달리, **LPG차충전소에 수소차 충전소**를 설치하는 경우에는 **LPG 충전기와 수소 충전기간 이격거리(5m) 유지** 필요

* LPG차 충전소 + 수소차 충전소 : LPG 충전기와 수소 충전기간 이격거리 필요(5m)
CNG차 충전소 + 수소차 충전소 : CNG 충전기와 수소 충전기간 이격거리 미적용

◈ **[개선]** 해외사례(일본), CNG 충전기와의 형평성 및 충전기의 안전성*을 고려, **LPG충전기와 수소충전기 간 이격거리 미적용**

* 충전기는 설비 내·외부에 수소누출검지기 및 긴급차단장치가 설치

⇨ **「융·복합, 패키지형 및 이동식 자동차충전소 시설기준 등에 관한 특례기준」 개정**

☞ **[효과]** 충전소 필요부지 축소를 통해 **수소차 충전소 보급 확대**에 기여

⑦ [활용] 소형 수소모빌리티용 수소충전기 안전기준 개발 | 25년

◈ **[현재]** 현재 **수소차충전소**는 자동차, 버스 등 대형 모빌리티 충전을 위해 **초고압**(70MPa)으로 운영되고 있어, **자전거, 바이크** 등 **소형 수소 모빌리티의 수소충전이 곤란**

◈ **[개선]** 자전거, 바이크, 드론 등 **소형 모빌리티용*** **수소충전기 상용화**를 위해 **연구개발*** 및 **실증**을 통해 **안전성 검증** 및 **안전기준 마련**

* (예) 자전거, 바이크, 드론, 무인로봇 등 충전을 위한 소형 다목적 충전기

⇨ **「고압가스안전관리법」 시행규칙 및 가스기술기준 개정**

☞ **[효과]** 자전거, 바이크 등 **소형 수소 모빌리티 활성화 기대**

⑧ [활용] 수소차 충전소 계량성능 평가 장치 운용 확대 | 23년

◈ **[현재]** 현재 계량기 형식승인기관 및 검증기관, 국가측정표준기관 등 **계량기 평가기관**에서 제작한 **'계량기 평가장치*'**에 한해 **수소차 충전소**에서 **충전·시험**을 허용

* 충전소에서 실제 충전하는 양과 계량기 측정값이 동일한지를 측정

◈ **[개선]** 계량기 평가기관이 아닌 **민간기업**(충전기 제작업체 등)이 제작한 **'계량기 평가장치'**도 **검사기관**의 **검사**를 받아 안전성이 확인된 경우, **수소차 충전소**에서 **충전** 및 **운영**을 허용

⇨ **「수소자동차 충전소 계량성능 평가장치 운용 특례기준」 개정**

☞ **[효과]** 수소차충전소 충전설비의 **계량성능 향상 기여**

3 수소모빌리티용 연료전지 등 수소 신기술 상용화 신속 지원

◈ 건설기계, 트램 등 수소모빌리티용 이동형 연료전지 및 고체 수소저장 용기 등 다양한 수소 신기술 제품 개발 및 상용화를 지원

① [활용] 건설기계, 트램 등 수소 모빌리티용 연료전지 안전기준 개발 | 24년

◈ **[현재]** 관련 법령(「수소법」)에 따라 **수소모빌리티용 이동형 연료전지**는 **검사대상**이나, 건설기계, 트램, 열차 등 **새로운 수소모빌리티용 이동형 연료전지 안전기준**은 부재

* 현재 드론, 지게차용 이동형 연료전지 안전기준은 제정완료

◈ **[개선]** 다양한 **수소모빌리티* 상용화**를 위하여, 실증**을 통해 각 모빌리티용 **이동형 연료전지 안전기준** 마련

* 건설기계, 트램, 실내물류운반기계, 항공체, 농기계, 바이크, 자전거 등

** (규제샌드박스) 건설기계, 수소트램, 수소열차 등 다수 실증 진행 중(22~24)

⇨ **「수소법」 하위 가스기술기준 개정 필요**

☞ **[효과]** **다양한 수소모빌리티 개발 및 상용화**를 통해 수소산업 활성화

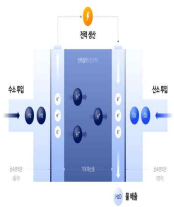
② [활용] 수소모빌리티용 연료전지 안전기준 유형별 통합 | 30년

◈ **[현재]** 현행 **수소모빌리티용 이동형 연료전지***는 장착되는 모빌리티마다 **별도의 안전기준**을 마련하고 있어, **새로운 모빌리티**** 개발 시 **신속한 개발 및 상용화가 곤란**

* 이동형 연료전지는 「수소법」에 따라 검사 대상

** (예) 실내물류운반기계, 건설기계, 도심항공교통(UAM)

◈ **[개선]** 이동형 연료전지가 장착되는 **모빌리티별 공통적인 위험요소**를 도출하여, **'육상', '해상', '항공용'** 등 동일유형으로 **이동형 연료전지 안전기준 유형**을 통합



⇨ **「수소법」 하위 가스기술기준 개정 필요**

☞ **[효과]** 다양한 **신규 수소모빌리티**의 **신속한 개발·상용화** 기여

③ (제도) 검사받은 연료전지도 신재생에너지 보조금 지급 자격 부여 | 23년

◈ (현재) 가정, 건물용 연료전지는 「수소법」 등에 따라 **의무적으로 안전검사**를 받고 있음에도 불구, **신재생 에너지 보조금 지급***을 받기 위해선 **KS인증**을 **별도로 받아야함**

* 「신재생 에너지설비 설치 규정」은 보조금 지급 조건으로 KS인증품을 요구

이로 인해, 사업자는 안전검사와 KS인증 **비용 이중 부담**발생

◈ (개선) 검사에 합격한 연료전지는 안전성 및 성능이 확인된 것으로 별도의 KS 인증없이도 신재생 에너지 보조금을 받을 수 있도록 개선하여 사업자 부담 완화

⇨ **「신재생 에너지설비 설치 규정」 (산업부 고시) 개정**

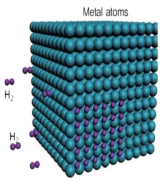
☞ (효과) 연료전지 사업자의 **검사 및 KS인증비용 부담완화**

④ (저장) 고체 수소화합물(가역성 금속) 저장용기 안전기준 마련 | 24년

◈ (현재) 수소저장량 확대 등을 위해 지게차 등에 장착할 '**고체 수소 화합물 저장용기**'*를 개발 중이나 용기 검사에 필요한 **안전기준이 불명확**하여 **상용화에 애로**

* 기존 기체, 액체수소 저장용기 보다 높은 안전성 및 장기저장이 가능

◈ (개선) 고체 수소 화합물 저장 용기 상용화를 위해 **연구개발 및 실증***을 통해 안전성을 검증한 후 안전기준을 **마련**



* (규제특구) 울산특구 5KW급 연료전지 지게차 개발 및 실증(20.1 ~ 24.3)

⇨ **「고압가스안전관리법」하위 가스기술기준 개정**

☞ (효과) **고체 수소 화합물 용기**의 제조 및 **안전성 확보**

3 안전과 산업의 균형발전을 위한 안전관리

1 다양한 수소시설별 맞춤형 안전관리 실시

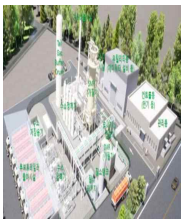
◈ 수소사용 확대로, 수소차충전소 외에도 대규모 수소생산, 저장, 운송 시설이 구축됨에 따라 이에 따른 맞춤형 안전관리 필요

① [생산] 대규모 수소 생산·저장시설 안전관리 강화 | 27년

◈ [현재] **수소차충전소**는 안전영향평가, 실시간 모니터링 및 정밀 안전진단 실시 등 **엄격한 안전관리 중**이나

수소충전소보다 수소 저장량이 많은 **수소생산·저장시설**은 **일반 고압가스 시설 수준**의 **안전관리만 적용 중**

◈ [개선] 일정규모 이상 **대규모 수소생산·저장시설**은 일반고압가스 시설보다 **엄격한 안전기준**을 적용하여 **안전관리 강화**



※ (예) 현재, **100톤이상 석유정제시설 및 석유화학시설**은 **'안전성평가'**, **'정밀안전진단'** 등 일반고압가스 시설보다 **엄격한 안전기준** 적용

⇨ **「고압가스안전관리법」 시행규칙 및 고시 개정**

☞ [효과] **대규모 수소 생산·저장시설**에 대한 **안전성 향상**

② [활용] 수소차충전소 수소충전 국제규격 준수 의무화 | 23년

◈ [현재] **수소충전 국제규격**(SAE J2601)*은 수소차 충전소의 안전성 확보를 위한 **핵심적인 충전기준**으로, **규격 준수여부 검증이 필요**

* 수소차에 수소충전시 급격한 수소온도 상승으로 인한 용기파열 등을 예방하기 위한 미국자동차공학회(SAE)가 개발한 수소충전 조건

◈ [개선] **수소차충전소**의 **안전성 확보**를 위해 검사기관이 **국제충전규격**(SAE J2601) **준수***여부를 **검사**하도록 관련 법령을 개정

* 충전규격 미준수 시 자동으로 충전 차단 가능여부 검사 등

⇨ **「고압가스법」 시행규칙 별표5 및 하위 가스기술기준 개정**

☞ [효과] 수소차 충전의 안전성 확보를 통해 **수소차 충전소 보급 확대**에 기여

③ [운송] 수소운송차량 안전성 제고를 위해 추가 안전장치 적용 | 26년

◈ **[현재]** 현재, **LPG 및 다른 고압가스 운송차량(탱크로리)**과 다르게, **수소 운송차량**은 가스 누출 시 이를 자동으로 차단하는 **'긴급차단장치'**가 설치가 **의무화 되어 있지 않음**

* (사고사례) 수소차충전소에서 이충전 작업시 수소운송차량에서 수소누출 발생(22.1월)

◈ **[개선]** 수소 누출 발생 시 **자동으로 수소누출**을 **차단**하기 위해 **수소운송차량**에 **'긴급차단장치*'** 설치를 **의무화**

* 작업자가 차단버튼을 누르면 자동으로 수소공급을 차단하는 장치

⇨ **「고압가스안전관리법」 하위 가스기술기준 개정**

☞ **[효과]** 화재 및 수소누출 등 비상상황 발생 시 **수소운송차량의 안전성 향상**

④ [제도] 수소시설 안전성 확보를 위한 시공업체 자격 강화 | 24년

◈ **[현재]** 현재 **도시가스 및 LPG 시설**은 관련 법령*에 따라 **가스시공전문자격(가스시설시공업)**이 있는 업체가 시공하고 있음

*「도시가스사업법」 제12조, 「액화석유가스법」 제35조

그러나, **수소시설**은 **가스시공전문자격이 없는 업체**도 법적*으로 **시공이 가능**하여, **시공단계에서 안전성 우려**

*「고압가스안전관리법」은 「도시가스사업법」, 「액화석유가스법」와 달리 수소 등 고압가스시설 시공 시 별도 자격제한이 없음

◈ **[개선]** 도시가스 및 LPG시설과 동일하게, **수소시설**도 **시공단계부터 안전성**을 확보하기 위해 **가스시공전문자격**을 갖춘 **시공업체**가 **시공**하도록 관련 법령을 개정

⇨ **「고압가스안전관리법」 법률 개정**

☞ **[효과]** 전문성과 장비를 갖춘 가스시설시공업체를 통한 수소 및 가스시설 공사를 통해 **시공단계부터 수소시설의 안전성 확보**

⑤ [활용] 한국형 수소충전소 안전관리 시스템 개발 | 23년

◈ [현재] **수소차충전소**는 보급 초기단계*로 ISO 등 국제기준과 동등한 수준으로 **안전관리 중**이나, **국내 운영상황**을 고려한 **안전기준** 및 **시스템 개발**이 필요

* 전국 수소차충전소 169개소 227기 (23.3월 기준)

◈ [개선] 그간 **상설점검** 및 **실시간 모니터링** 등을 통해 축적된 **수소차충전소 안전관리 데이터**를 기반으로 국내 환경에 맞는 **한국형 수소차충전소 안전관리 기준*** 및 **시스템 마련**

* (예) 액화수소충전소 안전기준, 도심형 수소충전소 안전기준, 수소충전소 전용 압력용기 안전기준, 안전영향평가, 실시간 모니터링시스템 등

☞ [효과] **수소차 충전소 안전성 향상**에 따른 충전소 보급 확대 기여

⑥ [활용] 수소차충전소 부품(초고압밸브, 이 · 충전장치) 안전성 강화 | ❶24년 ❷28년

◈ [현재] 수소차충전소는 **초고압**(70MPa, 기체) 및 **극저온**(-253℃, 액화)으로 수소누출 확률이 높은 **밸브, 이·충전장치**에 대한 **안전관리**가 필요

* (밸브) 충전소용 밸브(7종) 중 3종은 인증대상이 아님 (4종은 인증.검사 대상)

* (이·충전) 압축기, 충전기, (기체)고압호스, 연결너트, (액화)호스는 인증.검사대상 아님

◈ [개선] ❶ (밸브) 의무인증 대상이 아닌 **충전소용 초고압 밸브 3종***도 안전성 향상을 위해 **단계적으로 인증대상**으로 **지정**

* 과류방지밸브, 차단밸브, 호스분리장치

❷ (이 · 충전) 압축기, 충전기, (기체 · 액화수소)호스, 연결너트 등 수소 **이 · 충전 장치**도 안전성 확보를 위해 **단계적 인증 실시**

⇨ **「고압가스안전법」 시행규칙 및 통합고시 개정**

☞ [효과] **수소차충전소 안전성 확보**를 통한 보급 활성화에 기여

⑦ [제도] 수소시설 통합 안전관리 모니터링 체계 구축 | 30년

◈ **[현재]** **수소차충전소**는 검사기관이 가스누출, 이상압력 발생 등을 **실시간 모니터링**을 실시 중이나

충전소 외 수소시설*은 **실시간 모니터링이 없어** 즉각적인 **안전관리** 및 **데이터 분석**을 통한 **사고예방이 곤란**

* (예) (생산) 수소생산기지, (운송) 수소배관망, T/T (저장) 대규모 액화수소 인수저장설비

◈ **[개선]** 수소안전전담기관이 **대규모 수소생산시설, 수소배관, 수소저장시설** 등 **핵심 수소시설**을 **실시간 모니터링** 할 수 있도록 **'수소시설 통합 모니터링 체계'** 구축 추진

* 시범사업을 통해 효과성 등을 검증 후 제도화 검토
** 실시간 모니터링 대상 시설은 정기검사 제외 등 인센티브 제공 검토

⇨ **「고압가스안전관리법」 시행규칙 개정**

☞ **[효과]** 실시간 모니터링 안전관리를 통한 **핵심 수소시설 안전관리 강화**

⑧ [활용] 가스사고 피해보상 보상한도액 상향 | 23년

◈ **[현재]** **가스사고배상책임보험 대인(對人) 보상한도***가 **타 재난안전 의무보험의 대인 보상한도**** 대비 **50%수준에 불과**

* 「고법 시행규칙」제53조: 사망 8천만원, 후유장애 8천만원, 부상 1.5천만원
** 「재난안전법 시행령」제84조의2: 사망 1.5억원, 후유장애 1.5억원, 부상 3천만원

◈ **[개선]** 가스사고 **피해자 보상의 형평성 및 적정성 확보**를 위해 **법정 배상보험금 보상한도 상향**을 통해 **보상 수준 확대 추진**

<가스사고배상책임보험 보상한도 개선(안) >

비고	현행	개선(안)
사망	8천만원	1억 5천만원
후유장애	8천만원	1억 5천만원
부상	1.5천만원	3천만원

* 「수소법」에서는 「고법」 시행규칙 제53조제3항에 따른 보상한도 준용 中

⇨ **「고압가스안전관리법」 시행규칙 제53조제2항 개정**

☞ **[효과]** 가스사고 피해자에 대한 보상 확대로 **사회안전망 강화**

2 수소안전 전담기관 및 사업자 안전관리 역량강화

◈ 수소 제품 및 시설 안전관리를 위해 검사인프라 구축, 안전교육 실시, 검사기술 개발, 국제협력을 통해 안전관리 역량을 강화

① [생산] 수소 제품·설비 검사 및 시험 인프라 구축 | 25년

◈ **[현재]** 수소 산업은 초기단계로 수전해, 액화수소 등 **수소 신기술 제품 및 설비**에 대한 **안전검사 및 시험 인프라가 부족**

◈ **[개선]** 액화수소, 수전해 등 **수소 신기술 제품·설비 검사**를 위한 **검사 장비** 등 진행 중인 **검사 인프라 구축**을 **차질없이 추진**

< 수소 검사.시험 인프라 현황(주관 : 가스안전공사) >

❶**(수전해)** 수소용품(수전해, 수소추출기 등) 검사지원센터(22~24, 완주군)
❷**(액화수소)** 액화수소 검사지원센터 구축(22~25, 음성군)
❸**(수소차충전소 부품)** 수소차충전소 부품 인증설비 (21~23, 음성군)
❹**(대용량 수소용기)** 수소버스 부품시험인증센터(20~23, 음성군)

☞ **[효과]** **액화수소 등 수소 신기술 제품·설비 안전성 확보**

② [제도] 수소 제품 및 시설 안전기술 개발 (R&D) | 25~27년

◈ **[현재]** 액화수소, 수전해, 수소혼입 등 국내 사용사례가 없는 **다양한 수소 신기술 제품·설비 도입 중**, 이에 따라, **검사장비, 검사기법 및 안전기준 등 안전기술 개발도 지속적으로 필요**

◈ **[개선]** 액화수소, 도시가스 수소혼입, 수전해 등 **국민들의 생활안전과 밀접한 수소신기술 제품·설비 중심**으로 **안전기술 개발 추진**

< 수소 안전관리 기술개발 사업 >

❶**(충전소)** 수소충전 인프라 안전관리 핵심기술개발(21~25, 286억원)
❷**(액화수소)** 액화수소 충전핵심부품 및 시설 안전기술개발(22~25, 258억원)
❸**(수소혼입)** 천연가스 배관망 수소혼입 안전성 검증 및 안전기술 개발(23~26, 280억원)
❹**(수전해)** 수전해 스택 성능인증 안전기술 개발(23~26, 40억원)
❺**(암모니아)** 수소, 암모니아 운송 안전장치 개발 및 실증(24~27, 예산반영 추진 중)

☞ **[효과]** 수소 신기술 제품·설비에 대한 **안전성 확보** 및 **상용화** 지원

③ (제도) 수소안전교육 인프라 구축 및 교육 프로그램 개발 | 24년

◈ **(현재)** 수소 산업 활성화에 따라, 수소차충전소 등 수소시설 안전관리자를 위한 **수소 안전 교육설비 구축** 및 **교육과정 신설** 필요

* 현재 수소시설 안전관리자는 일반가스 교육설비 및 교육과정을 이수 중이며, 동 교육과정에 일부 수소 관련 내용 포함

◈ **(개선)** **수소시설 안전성 확보**를 위해 수소 특성을 반영한 **안전교육 실습설비** 등 교육인프라 구축 및 교육과정 마련

* (인프라) 수소교육 실습설비 인프라 '수소안전 아카데미' 구축(24.6월)
(교육과정) 수소충전소 안전관리자 전문교육(22.12월),
수소(튜빙)배관 시공자 교육(24.1월) 신설 및 시행

☞ **(효과)** 수소시설 **안전성 향상** 및 **안전관리자 역량 강화**

④ (제도) 수소안전 국제행사 개최 등 수소안전분야 국제협력 추진 | 25년

◈ **(현재)** 국내 기업들의 **해외진출 지원, 안전기준 적용 합리성** 등을 고려, **해외 주요국과 수소 안전분야 국제협력 필요**

◈ **(개선)** ❶ **미국, 유럽, 일본의** 대표 수소안전 기관과 **정기교류** 및 **협력추진**

< 수소안전 국제기관 >

국가	기관명
미국	CHS(Center for Hydrogen Safety, 수소안전센터)
유럽	HySafe(International Association for Hydrogen Safety, 국제수소안전협회)
일본	KHK(고압가스보안협회)

❷ '수소안전 국제컨퍼런스(ICHS*, 2025)' **국내 개최** 추진

* International Conference on Hydrogen Safety : 유럽 국제수소안전협회(16개국 42개 기관 가입)가 2년 주기로 개최하는 국제행사

☞ **(효과)** 해외 수소안전기준 및 안전관리 정책 공유를 통해 국내 수소산업의 **안전성 확보** 및 **국내 기업의 해외진출에 기여**

⑤ (제도) 수소 안전관리 계획 수립 근거 마련 | 24년

◈ **(현재)** 정부는 「고압가스안전관리법」에 따라 체계적인 가스안전 관리를 위한 **'가스안전관리 기본계획'**을 주기적(5년)으로 수립 중

다만, **동 계획의 법정 범위***는 「수소법 」에 따른 수전해, 수소추출설비, 연료전지 등 **수소 안전관리는 미포함**

* 고압가스(고압가스법), LPG(액화석유가스법), 도시가스(도시가스법)만 포함

◈ **(개선)** 수소산업 활성화에 따라 **'가스안전관리 기본계획*'**에 **수소 안전관리**에 관한 사항도 포함하도록 관련 법률 개정

* 가스안전관리 최상위 계획으로 산업부가 5년마다 수립

⇨ **「고압가스안전관리법률」 제3조의2(가스안전관리에 관한 기본계획 수립)**

☞ **(효과)** 체계적이고 장기적인 **수소 안전관리 중장기 계획** 수립 가능

⑥ (제도) 수소안전전담기관 수소안전 전담조직 확대 운영 | 30년

◈ **(현재)** **수소산업 육성**에 따라 수소차충전소, 액화수소 시설, 수소배관, 연료전지, 수전해 등 **수소시설 및 제품의 검사 수요 확대**가 예상

◈ **(개선)** 수소시설 · 제품 검사 및 안전관리 수요 증가에 따라, **수소 안전기준 개발, 수소 시설·제품검사** 및 **안전인프라 구축·운영** 등을 위한 **수소안전전담기관*의 인력** 및 **조직 확대** 추진

* 수소법 제36조에 따라 수소안전전담기관 지정('20.7.1, 한국가스안전공사)

⇨ **「고압가스안전관리법」 제30조 등 개정**

☞ **(효과)** 수소안전전담기관 조직·인력 확대를 통해 수소 신산업 육성 지원을 위한 **신속한 안전기준 마련** 및 **안전관리 강화 기여**

3 수소에너지에 대한 대국민 수용성 확보

◈ 수소차충전소 등 수소시설 구축은 안전성 우려로 인해 지역주민의 수용확보가 관건, 수소 안전관리 홍보를 통해 대국민 수용성 확보 추진

① [홍보] 수소 안전 체험 및 홍보 프로그램 운영 | 23년

◈ **[현재]** 일반국민에게는 생소하고 전문적인 주제인 **수소와 안전기술을 효과적으로 전달**하기 위해 **체험을 기반으로 한 맞춤형 교육**이 필요

◈ **[개선]** 국내 유일의 **수소 가스안전 체험교육관***(수소안전뮤지엄)을 활용한 **수요층별 체험교육 프로그램**을 개발·운영

< 수소 가스안전 체험교육관 개요 >

- **(건립위치)** 충청북도 음성군 맹동면 두성리 1525 (충북혁신도시 內)
- **(건축규모)** 대지면적 10,698m^2 (약 3.2천평), 연면적 2,154m^2
- **(주요기능)** 수소안전 홍보 및 교육, 가스안전 체험 등 국민 체험프로그램 운영

< 수요처별 체험교육 프로그램 (예시)>

❶ **(초중고)** 수소 및 수소안전 관련 비쥬얼싱킹(Visual Thinking)
❷ **(일반인)** 수전해 키트를 활용한 수소생산체험, 수소 팩트체크 프로그램
❸ **(전문가)** 수소산업 분야 종사자 대상 세미나 또는 기술강좌 개설

☞ **[효과]** 일반국민들의 **수소에 대한 이해**와 **수용성 제고**

② [제도] 국내·외 수소 안전 정책동향 및 국민인식수준 조사 | 23년

◈ **[현재]** 국내 수소산업 육성을 위해 **국내·외 안전정책방향** 및 **안전기술** 등 산업현장의 수요에 부합하는 **안전정보를 신속 제공**하고 **지속적인 모니터링을 통한 안전기준 합리화 필요**

* 수소안전에 관한 정보의 수집 및 제공사업을 수소안전전담기관의 업무로 규정 (수소법 시행규칙 제20조제1호)

◈ **[개선]** 국내 수소안전 정책 수립을 위해 **국내·외 수소안전정책동향** 및 **수소안전 국민의식수준 조사**를 정기적으로 조사·공유

❶ 수소안전 국제정책 동향조사 실시(미국, 일본, 유럽 등 주요 5개국)
❷ 수소안전 국민의식수준 조사(수소안전 인식/공감, 충전소 수용도 등)

☞ **[효과]** 국내·외 수소안전정책동향 및 수소안전 관련 기초 데이터 제공을 통해 **수소 신산업 인프라 육성** 및 **정책 수립기반 마련**

③ [홍보] 수소 에너지 및 안전관리 홍보 지속 실시 | 23년

◈ **[현재]** 수소에 대한 국민인식 개선을 위한 지속적 홍보가 필요하나 **고정된 체험 인프라**만으로는 **대국민 홍보의 한계**

◈ **[개선]** **SNS 등을 통한 대국민 수소에너지 관련 홍보** 실시

❶ 가스관련 전시행사, 국민 체험교실 등 대면 홍보시 VR 장비를 활용, 국민 체험프로그램 운영

❷ SNS, 메타버스 등을 활용, 수소 안전관리 정확한 정보 제공
- 수소 정보를 담은 SNS컨텐츠* 지속 업로드(월 1회)

* 컨텐츠 예시 : 블로그 포스팅, 카드뉴스, 인포그래픽, 웹툰 등

❸ 체험교육관 홍보를 통한 방문객 증가 및 수소안전 체험 유도

☞ **[효과]** 수소시설 및 제품의 안전성에 대한 **국민 수용성 향상**에 기여

④ [홍보] 수소경제 활성화를 위한 수소의날 행사 개최 | 23년

◈ **[현재]** **국가 수소경제 활성화** 및 **수소산업 진흥**을 위한 **대국민 홍보** 및 **수소 산업인**의 **화합**과 **사기 진작의 장** 마련 필요

◈ **[개선]** **세계 1등 수소산업 강국**으로 도약하기 위한 **수소의날 행사** 개최 및 연계행사를 통해 수소에너지 홍보 및 **대국민 수용성** 제고

❶ **(수소의날)** 수소경제 정책 추진 성과 공유, 수소산업 종사자의 사기 진작을 위한 수소의날 연례 행사 개최('23.11.2 예정)

< 제2회 수소의날 개요>

ㅇ **(일시/장소)** `23.11.2.(목) / 서울 63컨벤션센터
ㅇ **(주요내용)** 정부포상·장관표창·장관상 시상, 격려사

❷ **(연계행사)** 공모전 수상작 시청, 우수성과 발표 등
- 국민 참여 수소경제 콘텐츠 소개를 통한 맞춤 홍보 전개
- 수소경제 활성화 유공자 성과 공유를 통한 우수사례 확산
- 수소의날 계기 수소경제 안내 영상물 제작 및 송출

☞ **[효과]** 수소의날 행사 및 홍보 활동으로 **대국민 수소 수용성 제고**

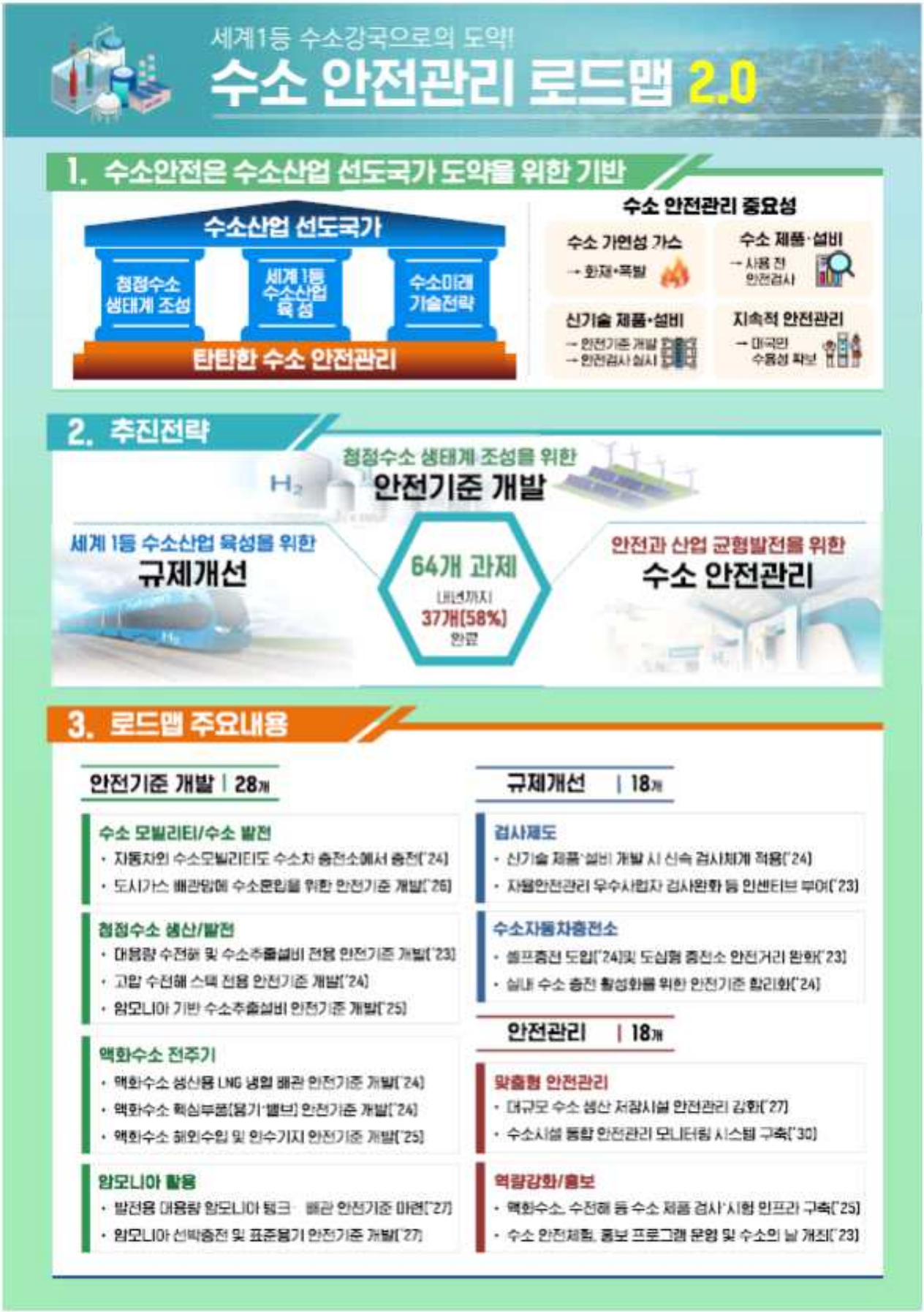
Ⅵ. 이행계획

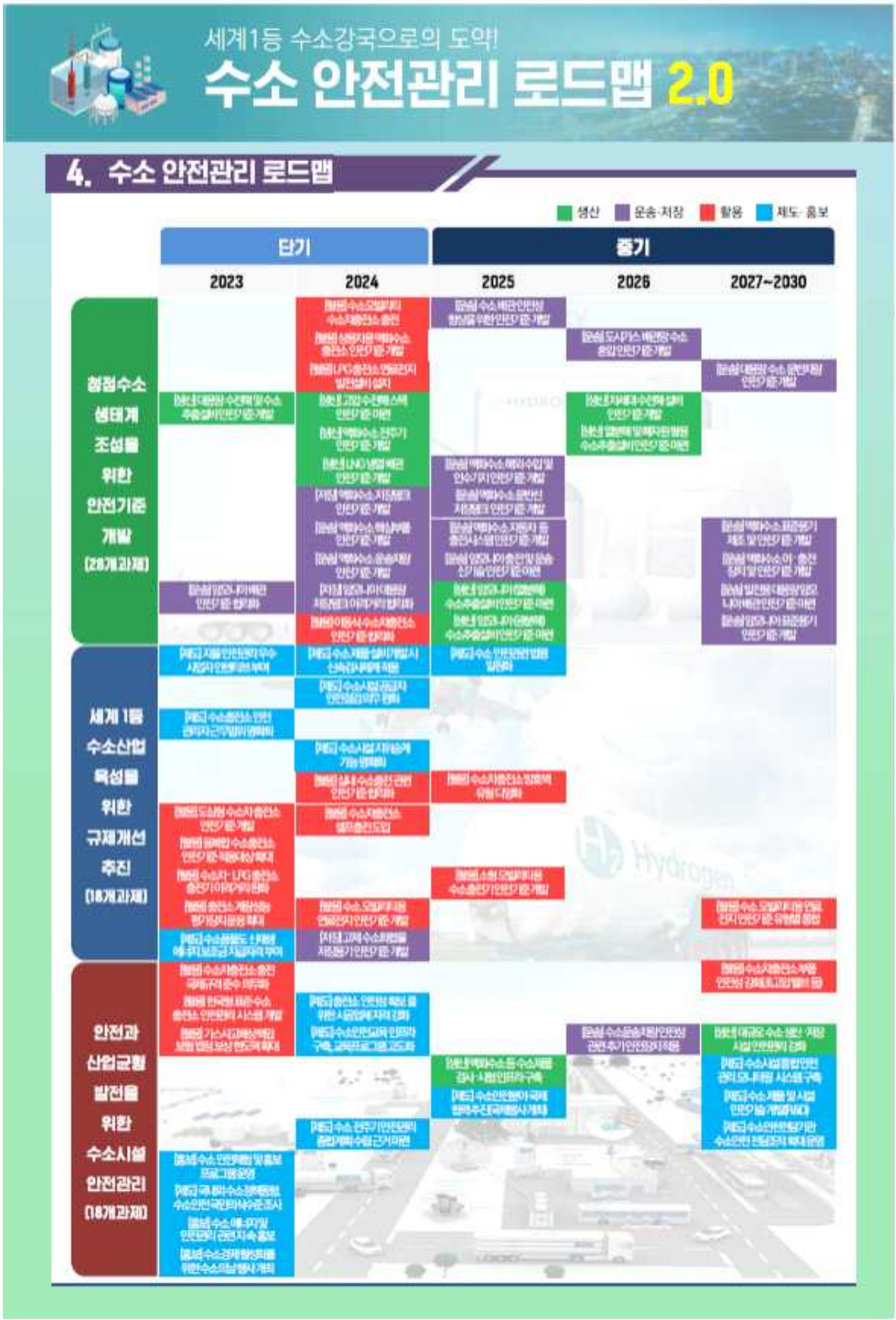
주요 과제	일정	쪽
1. 청정수소 생태계 조성을 위한 선제적 안전기준 개발		
1 【활용】 수소모빌리티 충전, 수소발전 등 안전기준 개발		
① (활용) 자동차 외 수소모빌리티 수소차 충전소 충전	24년	5
② (활용) 수소버스 등 상용차용 액화수소 충전소 안전기준 개발	24년	5
③ (활용) LPG 충전소에 연료전지 발전설비 설치	24년	6
④ (운송) 수소 배관 안전성 향상을 위한 안전기준 개발	25년	6
⑤ (운송) 도시가스 배관망에 수소혼입 안전기준 개발	26년	7
⑥ (운송) 대용량 수소 운반차량 안전기준 개발	25년❶,27년❷	7
2 【생산】 국내 청정수소 생산시설 안전기준 마련		
① (생산) 현장설치형 대용량 수전해 및 수소추출설비 안전기준 개발	23년	8
② (생산) 고압 수전해 스택 전용 안전기준 마련	24년	8
③ (생산) 차세대 수전해 설비 안전기준 개발	26년	9
④ (생산) 열분해 및 폐자원 활용 수소추출설비 안전기준 개발	26년	9
⑤ (생산) 암모니아(열분해·촉매) 기반 수소추출설비 안전기준 마련	25년	10
⑥ (생산) 암모니아 광분해 기반의 수소추출설비 안전기준 마련	25년	10
3 【운송·저장】 액화수소 전주기 제품·설비 안전기준 마련		
① (생산) 액화수소 생산.유통·활용을 위한 전주기 안전기준 개발	24년	11
② (생산) 액화수소 생산용 LNG 냉열 배관 안전기준 개발	24년	11
③ (저장) 액화수소 저장탱크 안전기준 개발	24년	12
④ (운송) 액화수소 해외수입 및 인수기지 안전기준 개발	25년	12
⑤ (운송) 신소재 액화수소 운반선 저장탱크(화물창) 안전기준 개발	25년	13
⑥ (운송) 액화수소 핵심부품(용기,밸브,기화기) 안전기준 개발	24년	13
⑦ (운송) 액화수소 운송차량 제조 및 안전기준 개발	24년	14
⑧ (운송) 액화수소 자동차, 선박 충전시스템 안전기준 개발	25년	14
⑨ (운송) 액화수소 표준용기(ISO 탱크컨테이너) 제조 및 안전기준 개발	27년	15
⑩ (운송) 액화수소 이·충전 장치 및 안전기준 개발	24~27년	15
4 【발전】암모니아 운송.저장 설비 안전기준 개발		
① (운송) 발전용 대용량 암모니아 배관 안전기준 마련	27년	16
② (운송) 암모니아 선박충전 안전기준 마련	25년	16
③ (운송) 암모니아 표준용기(ISO 탱크컨테이너) 안전기준 개발	27년	17
④ (저장) 암모니아 대용량 저장 탱크 이격거리 합리화	24년	17
⑤ (운송) 암모니아 배관 안전기준 합리화	23년	18
⑥ (활용) 이동식 수소차충전소 안전기준 합리화	24년	18

주요 과제	일정	쪽
2. 세계 1등 수소산업 육성을 위한 규제혁신		
1 【제도】 수소 신기술 개발을 위한 전용 검사체계 도입 등 제도개선		
① (제도) 수소 신기술 제품·설비 개발 시 신속 검사체계 적용	24년	19
② (제도) 자율 안전관리 수준별 정기검사 완화 등 인센티브 부여	23년	19
③ (제도) 수소충전소 등 수소시설 공급자 안전점검 의무 완화	24년	20
④ (제도) 수소충전소 안전관리자 근무범위 명확화	23년	20
⑤ (제도) 수소시설 지위승계 조건 명확화	24년	21
⑥ (제도) 수소 안전관련 법령 일원화	25년	21
2 【충전소】 셀프충전, 도심형 충전소 등 수소충전소 규제합리화		
① (활용) 수소차충전소(기체수소 및 액화수소) 셀프충전 도입	24년	22
② (활용) 도심형 수소차 충전소 안전거리 완화	23년	22
③ (활용) 실내 수소충전 활성화를 위한 안전기준 합리화	24년	23
④ (활용) 융복합 수소충전소 안전기준 적용 대상 확대	23년	23
⑤ (활용) 수소차충전소 방호벽 유형 다양화	25년	24
⑥ (활용) 수소차 충전소와 LPG충전소 충전기 이격거리 완화	23년	24
⑦ (활용) 소형 모빌리티용 수소충전기 안전기준 개발	25년	25
⑧ (활용) 수소차 충전소 계량성능 평가 장치 운용 확대	23년	25
3 【신기술】 수소모빌리티용 연료전지 등 신기술 상용화 신속 지원		
① (활용) 건설기계, 트램 등 수소 모빌리티용 연료전지 안전기준 개발	24년	26
② (활용) 수소모빌리티용 연료전지 안전기준 유형별 통합	30년	26
③ (제도) 검사받은 연료전지도 신재생에너지 보조금 지급 자격 부여	23년	27
④ (저장) 고체 수소화합물(가역성 금속) 저장용기 안전기준 마련	24년	27
3. 안전과 산업의 균형발전을 위한 수소 안전관리		
1 【안전관리】 수소 활용 다양화에 따른 맞춤형 안전관리 실시		
① (생산) 대규모 수소 생산·저장시설 안전관리 강화	27년	28
② (활용) 수소차충전소 수소충전 국제규격 준수 의무화	23년	28
③ (운송) 수소운송차량 안전성 제고를 위해 추가 안전장치 적용	26년	29
④ (제도) 수소시설 안전성 확보를 위한 시공업체 자격 강화	24년	29
⑤ (활용) 한국형 수소충전소 안전관리 시스템 개발	23년	30
⑥ (활용) 수소차충전소 부품(초고압밸브, 이충전장치) 안전성 강화	24년❶ 28년❷	30
⑦ (제도) 수소시설 통합 안전관리 모니터링 체계 구축	30년	31
⑧ (활용) 가스사고 피해보상 보상한도액 상향	23년	31

주요 과제	일정	쪽
2 【역량강화】 수소안전전담기관 등 안전관리 역량강화		
① (생산) 수소 제품·설비 검사 및 시험 인프라 구축	25년	32
② (제도) 수소 제품 및 시설 안전기술 개발 (R&D)	25~27년	32
③ (제도) 수소안전교육 인프라 구축 및 교육 프로그램 개발	24년	33
④ (제도) 수소안전 국제행사 개최 등 수소안전분야 국제협력 추진	25년	33
⑤ (제도) 수소 안전관리 계획 수립 근거 마련	24년	34
⑥ (제도) 수소안전전담기관 수소안전 전담조직 확대 운영	30년	34
3 【수용성】 수소에너지에 대한 대국민 수용성 확보		
① (홍보) 수소 안전 체험 및 홍보 프로그램 운영	23년	35
② (제도) 국내외 수소안전 정책동향 및 국민의식수준 조사	23년	35
③ (홍보) 수소에너지 및 안전관리 홍보 지속 실시	23년	36
④ (홍보) 수소경제 활성화를 위한 수소의날 행사 개최	23년	36

참고 | **수소안전관리 로드맵 주요내용**




세계1등 수소강국으로의 도약!
수소 안전관리 로드맵 2.0
4. 수소 안전관리 로드맵
생산
운송·저장
활용
제도·홍보
단기
중기
2023
2024
2025
2026
2027~2030
청정수소 생태계 조성을 위한 안전기준 개발 (28개과제)
세계 1등 수소산업 육성을 위한 규제개선 추진 (18개과제)
안전과 산업균형 발전을 위한 수소시설 안전관리 (18개과제)

세계1등 수소강국으로의 도약!

수소 안전관리 로드맵 2.0

1. 수소안전은 수소산업 선도국가 도약을 위한 기반

수소산업 선도국가

- 청정수소 생태계 조성
- 세계 1등 수소산업 육성
- 수소미래 기술전략

탄탄한 수소 안전관리

수소 안전관리 중요성

- **수소 가연성 가스** → 화재•폭발
- **수소 제품·설비** → 사용 전 안전검사
- **신기술 제품•설비** → 안전기준 개발 → 안전검사 실시
- **지속적 안전관리** → 대국민 수용성 확보

2. 추진전략

청정수소 생태계 조성을 위한
안전기준 개발

세계 1등 수소산업 육성을 위한
규제개선

64개 과제
내년까지
37개(58%)
완료

안전과 산업 균형발전을 위한
수소 안전관리

3. 로드맵 주요내용

안전기준 개발 | 28개

수소 모빌리티/수소 발전
- 자동차외 수소모빌리티도 수소차 충전소에서 충전('24)
- 도시가스 배관망에 수소혼입을 위한 안전기준 개발('26)

청정수소 생산/발전
- 대용량 수전해 및 수소추출설비 전용 안전기준 개발('23)
- 고압 수전해 스택 전용 안전기준 개발('24)
- 암모니아 기반 수소추출설비 안전기준 개발('25)

액화수소 전주기
- 액화수소 생산용 LNG 냉열 배관 안전기준 개발('24)
- 액화수소 핵심부품(용기·밸브) 안전기준 개발('24)
- 액화수소 해외수입 및 인수기지 안전기준 개발('25)

암모니아 활용
- 발전용 대용량 암모니아 탱크· 배관 안전기준 마련('27)
- 암모니아 선박충전 및 표준용기 안전기준 개발('27)

규제개선 | 18개

검사제도
- 신기술 제품·설비 개발 시 신속 검사체계 적용('24)
- 자율안전관리 우수사업자 검사완화 등 인센티브 부여('23)

수소자동차충전소
- 셀프충전 도입('24)및 도심형 충전소 안전거리 완화('23)
- 실내 수소 충전 활성화를 위한 안전기준 합리화('24)

안전관리 | 18개

맞춤형 안전관리
- 대규모 수소 생산 저장시설 안전관리 강화('27)
- 수소시설 통합 안전관리 모니터링 시스템 구축('30)

역량강화/홍보
- 액화수소, 수전해 등 수소 제품 검사·시험 인프라 구축('25)
- 수소 안전체험, 홍보 프로그램 운영 및 수소의 날 개최('23)

세계1등 수소강국으로의 도약!

수소 안전관리 로드맵 2.0

4. 수소 안전관리 로드맵

생산 | 운송·저장 | 활용 | 제도·홍보

	단기		중기		
	2023	2024	2025	2026	2027~2030
청정수소 생태계 조성을 위한 안전기준 개발 (28개과제)	[생산] 대용량 수전해 및 수소 추출설비 안전기준 개발	[활용] 수소모빌리티 수소차충전소 충전 [활용] 상용차용 액화수소 충전소 안전기준 개발 [활용] LPG 충전소 연료전지 발전설비 설치 [생산] 고압 수전해 스택 안전기준 마련 [생산] 액화수소 전주기 안전기준 개발 [생산] LNG 냉열 배관 안전기준 개발 [저장] 액화수소 저장탱크 안전기준 개발 [운송] 액화수소 핵심부품 안전기준 개발 [운송] 액화수소 운송차량 안전기준 개발 [저장] 암모니아 대용량 저장탱크 이격거리 합리화 [활용] 이동식 수소차충전소 안전기준 합리화	[운송] 수소 배관 안전성 향상을 위한 안전기준 개발 [운송] 액화수소 해외 수입 및 인수기지 안전기준 개발 [운송] 액화수소 운반선 저장탱크 안전기준 개발 [운송] 액화수소 자동차 등 충전시스템 안전기준 개발 [운송] 암모니아 충전 및 운송 신기술 안전기준 마련 [생산] 암모니아(열분해) 수소추출설비 안전기준 마련 [생산] 암모니아(광분해) 수소추출설비 안전기준 마련	[운송] 도시가스 배관망 수소 혼입 안전기준 개발 [생산] 차세대 수전해 설비 안전기준 개발 [생산] 열분해 및 폐자원 활용 수소추출설비 안전기준 마련	[운송] 대용량 수소 운반차량 안전기준 개발 [운송] 액화수소 표준용기 제조 및 안전기준 개발 [운송] 액화수소 이·충전 장치 및 안전기준 개발 [운송] 발전용 대용량 암모니아 배관 안전기준 마련 [운송] 암모니아 표준용기 안전기준 개발
세계 1등 수소산업 육성을 위한 규제개선 추진 (18개과제)	[제도] 자율 안전관리 우수 사업자 인센티브 부여 [제도] 수소충전소 안전 관리자 근무범위 명확화 [활용] 도심형 수소차충전소 안전기준 개발 [활용] 융복합 수소충전소 안전기준 적용대상 확대 [활용] 수소차·LPG 충전소 충전기 이격거리 완화 [활용] 충전소 계량성능 평가장치 운용 확대 [제도] 수소용품도 신재생 에너지 보조금 지급자격 부여	[제도] 수소 제품·설비 개발 시 신속검사 체계 적용 [제도] 수소시설 공급자 안전점검 의무 완화 [제도] 수소시설 지위승계 기능 명확화 [활용] 실내 수소충전 관련 안전기준 합리화 [활용] 수소차충전소 셀프충전 도입 [활용] 수소 모빌리티용 연료전지 안전기준 개발 [저장] 고체 수소화합물 저장용기 안전기준 개발	[제도] 수소 안전관련 법령 일원화 [활용] 수소차충전소 방호벽 유형 다양화 [활용] 소형 모빌리티용 수소충전기 안전기준 개발		[활용] 수소 모빌리티용 연료 전지 안전기준 유형별 통합
안전과 산업균형 발전을 위한 수소시설 안전관리 (18개과제)	[활용] 수소차충전소 충전 국제규격 준수 의무화 [활용] 한국형 표준 수소 충전소 안전관리 시스템 개발 [활용] 가스사고배상책임 보험 법정 보상한도액 확대 [홍보] 수소 안전체험 및 홍보 프로그램 운영 [제도] 국내외 수소정책동향, 수소안전 국민의식수준 조사 [홍보] 수소 에너지 및 안전관리 관련 지속 홍보 [홍보] 수소경제 활성화를 위한 수소의날 행사 개최	[제도] 충전소 안전성 확보를 위한 시공업체 자격 강화 [제도] 수소안전교육 인프라 구축, 교육프로그램 고도화 [제도] 수소 전주기 안전관리 종합계획 수립 근거 마련	[생산] 액화수소 등 수소제품 검사·시험 인프라 구축 [제도] 수소안전분야 국제 협력 추진(국제행사 개최)	[운송] 수소운송차량 안전성 관련 추가 안전장치 적용	[활용] 수소차충전소 부품 안전성 강화(초고압밸브 등) [생산] 대규모 수소 생산·저장 시설 안전관리 강화 [제도] 수소시설 통합 안전 관리 모니터링 시스템 구축 [제도] 수소 제품 및 시설 안전기술 개발(R&D) [제도] 수소안전전담기관 수소안전 전담조직 확대 운영