

공개용

수소 안전관리 로드맵 2.0

23. 5. 9.

산업통상자원부
에너지안전과

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 개발에 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 실증을 위해 총 54건*의 규제샌드박스 및 규제자유특구 과제 진행 중('23.3월기준)
 - * ①액화수소(16건), ②청정수소(6건), ③수소모빌리티(8건) ④수소차충전소(11건) ⑤수소용기등 기타(13건)

- ☞ ① 수소차충전소, 연료전지 중심의 수소 안전관리 기반은 마련
- ② 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 생산을 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 1,000Nm³/hr 규모 파일럿 실증('21~'25년) 등

○ (액화수소) 대용량 수소 저장·운송이 가능한 액화수소 제조, 유통, 활용을 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

* ①수전해, ②액화수소 운송선, ③트레일러, ④충전소, ⑤⑥연료전지(모빌리티/발전), ⑦수소터빈

○ (규제완화) 기업들의 투자촉진을 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 저장·운송 고도화 등 수소 전주기 기술 혁신 추진

※ 수소기술 미래전략(관계부처 합동, 수소경제위원회, 22.11월)

○ (미래기술) 2050 글로벌 수소시장 선도를 위한 초격차 기술확보를 위해 ①청정수소 생산기술 국산화 ②수소 저장·운송 기술 고도화 ③ 수소 활용 기술 1위 공고화 추진 등 3대 전략 9개 과제 추진

- ① 청정수소 생태계 조성을 위한 수소 신기술 제품·설비 안전기준 개발 필요
- ② 수소산업 활성화를 위한 지속적인 규제혁신 필요
- ③ 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 정책방향**을 발표 (22.11월)
- (기술동향) 기업들의 청정수소 생산설비(수전해, 암모니아 분해 등), 액화 수소 도입, 수소모빌리티 분야 **수소 신제품 및 설비 개발**이 활발
 - * 수소분야 총 54건의 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) 가스 이므로 화재 등의 우려가 있어 안전관리가 중요
 - (허가·검사) 수소 제품·설비는 법령*에 따라 허가관청(시·군·구의 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 설비**는 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] ①수소모빌리티 충전, 수소발전 설비 안전기준 개발

[생산] ②청정수소 생산설비 안전기준 마련

[유통] ③액화수소 전주기 제품·설비 안전기준 개발

[유통] ④암모니아 운송·저장 설비 안전기준 마련

전략2

**세계 1등 수소산업
육성을 위한 규제혁신**

[제도] ①신기술 개발 전용 검사체계 도입 등 제도개선

[충전소] ②셀프충전, 도심형 충전소 등 충전소 규제합리화

[신기술] ③수소모빌리티용 연료전지 등 신기술 상용화 지원

전략3

**안전과 산업의 균형을
위한 안전관리**

[안전] ①다양한 수소시설별 맞춤형 안전관리 실시

[역량] ②수소안전 담당기관 등 안전관리 역량강화

[수용성] ③수소에너지에 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 자동차의 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 검증하고, 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 보급확대에 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 발전설비는 LPG충전에 필요한 설비에 해당되지 않아 LPG충전소에 설치가 불가능

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

- ◆ [개선] 전기차 충전수요 등에 필요한 분산형 수소발전 활성화를 위해 실증을 통해 안전성을 검증하고 안전기준을 마련하여 **LPG 충전소내 발전용 연료전지 설치·운영**을 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 사용을 위해 단계적으로 수소 배관망 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] ① (고압수소 배관) 연구개발*을 통해 **수소 취성** 등 수소 특성을 반영한 **고압수소 배관 안전기준** 마련



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

② (저압수소 배관) 수소시설 확대를 고려하여 도시가스 저압배관과 동일하게 **안전관리 대상**에 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 배관에 수소 등 다른 가스를 혼입하는 것은 원칙적으로 제한하고 있음

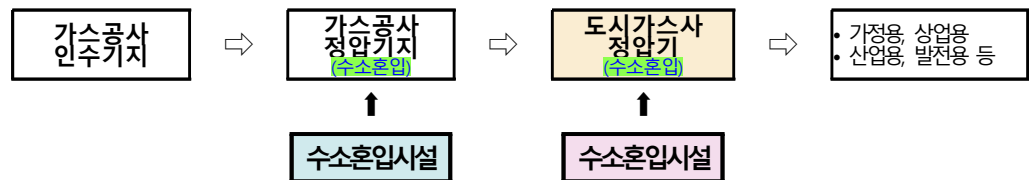
◆ [개선] 도시가스 배관망에 수소를 혼입하여 수소발전 등에 필요한 대규모 수소 유통을 위해 연구개발*을 통해 안전성을 검증하고 관련 법령 개정 및 안전기준을 개발

* (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 향상에 기여

⑥ [운송] 대용량 수소 운송을 위한 운반차량 안전기준 개발

①25년
②27년

◆ [현재] ① 기체수소 복합재(Type4) 용기*는 대용량 수소운송이 제한됨

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

② 기체수소 금속+복합재(Type2) 용기는 국내 안전기준이 없어 제조 및 사용이 곤란 * 현행 Type1 용기 보다 운송량이 약 1.6배 많음

◆ [개선] ① 대용량(620kg급이상) 기체수소 운송을 위해 실증*을 통한 안전성 검증 및 대형 복합재 용기(Type4) 안전기준 개발



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

② 기체수소 금속+복합재(Type2) 용기 국산화를 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 수소추출설비는 별도의 안전기준이 없어 (공장 등 제조시설이 아닌) 현장에 직접 제작·설치됨에도 관련법령에 따라 '제조시설 검사*'를 받아야 하는 불합리 발생

* 제조자가 제품생산을 위한 제조설비 및 역량을 갖추었는지를 검사

※ 「수소법」은 용량에 상관없이 모든 수전해, 수소추출설비는 ①제품 검사 ②제조시설 검사를 2가지 검사를 받도록 규정

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



⇒ 「수소법」 시행규칙, 「고압가스법 시행규칙」 및 가스기술기준 개정

☞ [효과] 청정수소 생산을 위한 수전해 및 수소추출설비 보급 활성화에 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 검증할 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

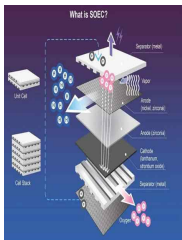
◆ [현재] 청정수소 생산 경제성 향상을 위해 다양한 차세대 수전해 설비가 개발 중으로, 향후 상용화를 위한 안전기준 마련 필요

* 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 연구개발을 통해 안전기준 마련

< 개발 중인 차세대 수전해 유형(예시) >



① SOEC(Solid Oxide Electrolysis Cell) 고체 산화물 수전해

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

② 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 상용화를 통해 청정수소 생태계 조성에 기여

④ [생산] 열분해 및 폐자원 활용 수소추출설비 안전기준 개발

26년

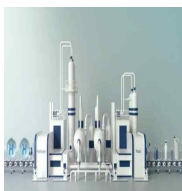
◆ [현재] 수소추출설비는 「수소법」상 검사대상이나, 열분해* 및 폐자원**의 합성가스화를 통한 새로운 수소추출설비는 안전기준이 부재하여 개발 및 상용화가 곤란

* 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 CO₂ 배출 다

◆ [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 상용화에 기여

⑤ [생산] 암모니아 (열분해·축매) 기반 수소추출설비 안전기준 개발 25년

◆ **[현재]** 청정수소 생산에 필요한 암모니아 (열분해·축매) 기반 수소 추출설비는 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·축매) 기반 수소 추출 설비**의 안전성 검증 및 **국내환경**에 맞는 **안전기준 마련**



* (R&D) 암모니아 기반 수소추출설비(1,000Nm³/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 확대에 기여

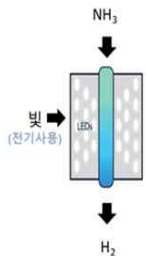
⑥ [생산] 암모니아 광분해 기반의 수소추출설비 안전기준 개발 25년

◆ **[현재]** 수소생산 시 온실가스 배출이 없는 암모니아 광분해 기반*의 수소추출설비가 개발 중이나, 현재 안전기준이 부재

* 광분해 축매가 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 검증하고, **관련 안전기준을 개발**

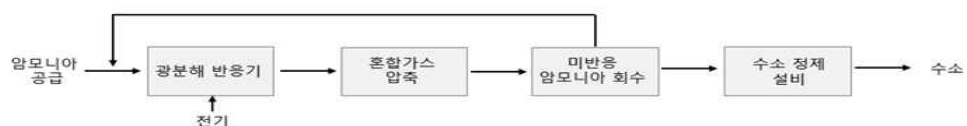
< 광분해기 >



* (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] 액화수소는 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 활성화로 수소사용량 확대 기여

② [생산] 액화수소 생산용 LNG 냉열 배관 안전기준 개발 24년

- ◆ [현재] 경제성 있는 액화수소 생산을 위해 LNG 냉열* 활용이 필요하나, 사업소 밖 LNG 배관에 대한 안전기준 부재로 설치 불가

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

- ◆ [개선] LNG냉열을 활용한 액화수소 생산을 위해 실증*을 통해 사업소 밖 LNG배관의 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 저장탱크에 대한 안전기준 부재로 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

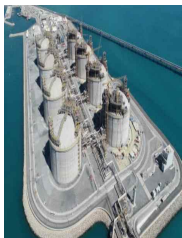
④ [운송] 액화수소 해외수입 및 인수기지 안전기준 개발

25년

- ◆ [현재] 액화수소 해외수입을 위해 액화수소 하역, 인수기지(대규모 저장탱크 집합시설) 설치 및 운영 관련 안전기준이 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 해외수입을 위한 인프라 구축 및 적하역 기술의 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 저장탱크를 개발 중이나 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 안전기준을 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 확보에 기여

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

- ◆ [현재] 그간 액화수소 사용사례가 없어 ①액화수소용 용기, ②안전밸브, 기화기 등 핵심부품의 안전기준 부재로 개발 및 사용이 불가

- ◆ [개선] ① 장시간 비행이 가능한 액화수소 드론 상용화를 위해 실증*을 통해 '드론용 액화수소 저장용기' 안전기준을 개발



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

- ② 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) 액화수소 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

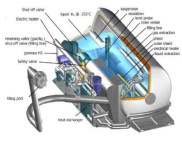
⑧ [운송] 액화수소 자동차 및 선박 충전시스템 안전기준 개발

25년

◆ **[현재]** 국내 기업들은 자동차와 선박에 액화수소를 기화시키지 않고 직접 충전하는 충전시스템을 개발 중

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

◆ **[개선]** ① 실증*을 통해 액화수소를 직접 상용차의 연료탱크에 주입하는 충전시스템에 대한 안전기준 개발



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



② 실증*을 통해 선박용 액화수소 연료탱크의 제조 및 충전시스템에 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 성능개선에 기여

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

- ◆ [현재] 액화수소 표준용기(ISO 탱크컨테이너)는 운반기능과 저장기능을 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(ISO 탱크 컨테이너) 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* 예방을 위해 이·충전 장치 국산화 및 안전기준 개발 필요

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

- ◆ [개선] ① 안전성(동결, 폭발)을 강화한 액화수소 이·충전 장치>Loading Arm, Flexible Hose 등) 제조기술 및 안전기준 개발



- ② 이·충전 중 발생된 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

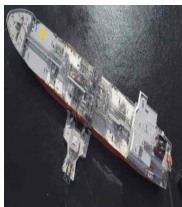
☞ 【효과】 발전용에 사용될 대용량, 장거리 암모니아 배관 안전성 확보

② 【운송】 암모니아 선박충전 안전기준 마련

25년

◆ 【현재】 육상에서 암모니아 연료추진 선박에 암모니아 충전(병커링) 시 필요한 충전시설 및 충전 유의사항 등 안전기준 부재

◆ 【개선】 실증*을 통해 암모니아 연료추진 선박에 암모니아 충전(병커링)에 대한 안전성 검증 및 안전기준 마련



* (규제특구) 이동형기반 선박용 암모니아 연료병커링 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 창출에 기여

③ [운송] 암모니아 표준용기(ISO 탱크컨테이너) 안전기준 개발

27년

- ◆ [현재] 암모니아 표준용기(ISO 탱크컨테이너)는 반도체 제조용으로만 사용가능하며, 용량과 재질도 제한적으로 허용

* 용량 : 22,500리터 이하 / 재질 : 스테인리스강

- ◆ [개선] 암모니아 표준용기를 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·저장의 다양성 및 경제성 확보에 기여

④ [저장] 암모니아 대용량 저장 탱크 이격거리 합리화

24년

- ◆ [현재] 암모니아 인수기지* 등에 설치 예정인 대규모 암모니아 저장탱크는 탱크 사이에 최소한의 안전거리** 확보가 필요하여 사업부지 확보를 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 제고로 투자비 및 수소발전 비용 절감에 따른 수소경제 활성화 기여

⑤ [운송] 암모니아 배관 안전기준 합리화

23년

- ◆ [현재] 현행 암모니아 배관은 수도(水道)시설과는 이격거리(300m이상) 유지를 의무화하고, 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 수소차충전소는 충전설비를 탑재한 충전차량 1대가 2곳 이상 다수의 사업소를 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 특성을 고려하여, 동일한 충전설비의 경우 중복검사를 받지 않도록 검사제도 개선

⇒ 「고압가스안전관리법」 시행규칙 및 상세기준 개정 필요

- ☞ [효과] 이동식 수소차충전소 편의성 제고를 통한 보급 확대 기여

① 수소 신기술 개발을 위한 신속 검사체계 도입 등 제도개선

◆ 수소 사용 확대에 따라 일반 고압가스과 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 검사체계**를 **적용**하도록 개선

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



※ 다만, 전용 검사체계 적용범위는 연구용역을 통해 ①안전관리 역량 ②개발·실증의 규모 ③위험성 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 사업소**는 **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 활성화에 기여

④ [제도] 수소차충전소 안전관리자 근무범위 명확화 23년

- ◆ [현재] 수소차충전소는 안전관리자를 선임해야하나, 안전관리자의 근무시간 등 근무범위*가 불분명하여 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 고려하여 여행, 질병 외 충전소 연장운영 시에도 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 계약을 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 사업자가 **안전 관리 업무 및 시설 안전유지 의무** 등을 이행하는 경우에는 임대차 계약을 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 특성에 맞는 안전관리 체계 마련에 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 독성 가스 등 다양해서 수소 특성을 고려한 안전관리 체계 적용에 한계

◆ [개선] 고압수소(고압가스안전관리법)와 저압수소(수소법) 기준으로 분리되어 있는 수소 안전관리 법령을 「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 충전을 금지하고 있음

- ◆ [개선] 실증*을 통한 안전성 검증 및 셀프충전용 추가 안전장치 설치 등 조건으로 운전자 셀프충전을 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] 수소차충전소는 사고 피해저감을 위해 주택 등 주변 보호 시설과 안전거리(12~32m)를 의무적으로 확보해야함.

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

- ◆ [개선] 도시의 경우, 사업자가 방호벽 및 추가 안전장치*를 설치하면 보호시설과의 안전거리를 확보한 것으로 인정하는 '도심형 수소충전소' 안전기준을 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 축소를 통해 수소차 충전소 보급 확대에 기여

③ [활용] 실내 수소충전 활성화를 위한 안전기준 합리화

24년

◆ [현재] 현재 실내 수소충전은 충전기 상부 지붕을 난연성 재료로 사용하는 등 안전기준을 충족하면 가능하나,

이미 구축된 건물은 안전기준 준수가 어려워, 실내 수소충전이 필요한 지게차, 실내물류운반기계 등 수소기계 보급 확대에 애로

◆ [개선] 실내 수소충전 활성화를 위해 기존 건물도 안전성 평가 및 추가 안전장치 설치 등을 통해 안전성 확보 시 실내 충전이 가능하도록 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 충전소에 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 충전소도 LPG(부탄) 자동차충전소와 동일하게 수소차충전소 설치 시 이격거리 특례를 적용하도록 관련 안전기준* 개선



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

☞ [효과] 충전소 필요부지 축소를 통해 수소차 충전소 보급 확대에 기여

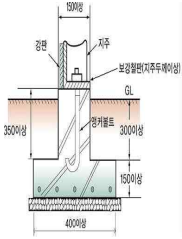
⑤ [활용] 수소차충전소 방호벽 유형 다양화

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 방호능력이 검증되는 경우, 강판제, 콘크리트블럭 등 다양한 유형의 방호벽 설치를 허용



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

⇒ 「고압가스안전관리법 시행규칙」 및 가스기술기준 개정 필요

- ☞ [효과] 동일한 안전성 확보를 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 충전소를 설치하는 경우에는 LPG 충전기와 수소 충전기 간 이격거리(5m) 유지 필요

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

⇒ 「용·복합, 패키지형 및 이동식 자동차충전소 시설기준 등에 관한 특례기준」 개정

- ☞ [효과] 충전소 필요부지 축소를 통해 수소차 충전소 보급 확대에 기여

⑦ [활용] 소형 수소모빌리티용 수소충전기 안전기준 개발

25년

◆ **[현재]** 현재 수소차충전소는 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 상용화를 위해 연구개발* 및 실증을 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

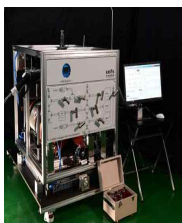
⑧ [활용] 수소차 충전소 계량성능 평가 장치 운용 확대

23년

◆ **[현재]** 현재 계량기 형식승인기관 및 검증기관, 국가측정표준기관 등 계량기 평가기관에서 제작한 ‘계량기 평가장치’에 한해 수소차 충전소에서 충전·시험을 허용

* 충전소에서 실제 충전하는 양과 계량기 측정값이 동일한지를 측정

◆ **[개선]** 계량기 평가기관이 아닌 **민간기업(충전기 제작업체 등)**이 제작한 ‘계량기 평가장치’도 검사기관의 검사를 받아 안전성이 확인된 경우, 수소차 충전소에서 **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 연료전지는 검사대상이나, 건설기계, 트램, 열차 등 새로운 수소모빌리티용 이동형 연료전지 안전기준은 부재

* 현재 드론, 지게차용 이동형 연료전지 안전기준은 제정완료

- ◆ [개선] 다양한 수소모빌리티* 상용화를 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 상용화를 통해 수소산업 활성화

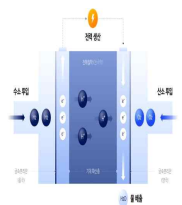
② [활용] 수소모빌리티용 연료전지 안전기준 유형별 통합 30년

- ◆ [현재] 현행 수소모빌리티용 이동형 연료전지*는 장착되는 모빌리티마다 별도의 안전기준을 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 위험요소를 도출하여, '육상', '해상', '항공용' 등 동일유형으로 이동형 연료전지 안전기준 유형을 통합



⇒ 「수소법」 하위 가스기술기준 개정 필요

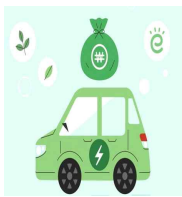
- ☞ [효과] 다양한 신규 수소모빌리티의 신속한 개발·상용화 기여

③ [제도] 검사받은 연료전지도 신재생에너지 보조금 지급 자격 부여 23년

- ◆ [현재] 가정, 건물용 연료전지는 「수소법」 등에 따라 의무적으로 안전 검사를 받고 있음에도 불구하고, 신재생 에너지 보조금 지급*을 받기 위해선 KS인증을 별도로 받아야함

* 「신재생 에너지설비 설치 규정」은 보조금 지급 조건으로 KS인증품을 요구 이로 인해, 사업자는 안전검사와 KS인증 비용 이중 부담발생

- ◆ [개선] **검사에 합격한 연료전지**는 안전성 및 성능이 확인된 것으로 **별도의 KS 인증없이도 신재생 에너지 보조금**을 받을 수 있도록 개선하여 사업자 부담 완화



⇒ 「신재생 에너지설비 설치 규정」 (산업부 고시) 개정

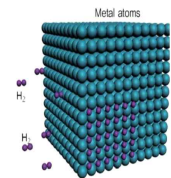
- ☞ [효과] 연료전지 사업자의 검사 및 KS인증비용 부담완화

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 불명확하여 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 **안전기준**을 마련



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

⇒ 「고압가스안전관리법」하위 가스기술기준 개정

- ☞ [효과] 고체 수소 화합물 용기의 제조 및 안전성 확보

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] 수소차충전소는 안전영향평가, 실시간 모니터링 및 정밀 안전진단 실시 등 엄격한 안전관리 중이나

수소충전소보다 수소 저장량이 많은 수소생산·저장시설은 일반 고압가스 시설 수준의 안전관리만 적용 중

- ◆ [개선] 일정규모 이상 **대규모 수소생산·저장시설**은 일반고압가스 시설보다 엄격한 안전기준을 적용하여 **안전관리 강화**



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

⇒ 「고압가스안전관리법」 시행규칙 및 고시 개정

- ☞ [효과] 대규모 수소 생산·저장시설에 대한 안전성 향상

② [활용] 수소차충전소 수소충전 국제규격 준수 의무화

23년

- ◆ [현재] 수소충전 국제규격(SAE J2601)*은 수소차 충전소의 안전성 확보를 위한 핵심적인 충전기준으로, 규격 준수여부 검증이 필요

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

- ◆ [개선] 수소차충전소의 안전성 확보를 위해 검사기관이 **국제충전 규격(SAE J2601) 준수***여부를 검사하도록 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 확대에 기여

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

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

* (사고사례) 수소차충전소에서 이충전 작업시 수소운송차량에서 수소누출 발생(221월)

- ◆ [개선] 수소 누출 발생 시 자동으로 수소누출을 차단하기 위해 수소 운송차량에 '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 시설은 관련 법령*에 따라 가스시공 전문자격(가스시설시공업)이 있는 업체가 시공하고 있음

* 「도시가스사업법」 제12조, 「액화석유가스법」 제35조

그러나, 수소시설은 가스시공전문자격이 없는 업체도 법적으로 시공이 가능하여, 시공단계에서 안전성 우려

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

- ◆ [개선] 도시가스 및 LPG시설과 동일하게, 수소시설도 시공단계부터 안전성을 확보하기 위해 가스시공전문자격을 갖춘 시공업체가 시공하도록 관련 법령을 개정



⇒ 「고압가스안전관리법」 법률 개정

- ☞ [효과] 전문성과 장비를 갖춘 가스시설시공업체를 통한 수소 및 가스 시설 공사를 통해 시공단계부터 수소시설의 안전성 확보

⑤ [활용] 한국형 수소충전소 안전관리 시스템 개발

23년

- ◆ [현재] 수소차충전소는 보급 초기단계*로 ISO 등 국제기준과 동등한 수준으로 안전관리 중이나, 국내 운영상황을 고려한 안전 기준 및 시스템 개발이 필요

* 전국 수소차충전소 169개소 227기 (23.3월 기준)

- ◆ [개선] 그간 상설점검 및 실시간 모니터링 등을 통해 축적된 **수소차 충전소 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 향상에 따른 충전소 보급 확대 기여

⑥ [활용] 수소차충전소 부품(초고압밸브, 이·충전장치) 안전성 강화

①24년
②28년

- ◆ [현재] 수소차충전소는 초고압(70MPa, 기체) 및 극저온(-253℃, 액화)으로 수소누출 확률이 높은 밸브, 이·충전장치에 대한 안전관리가 필요

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

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

- ◆ [개선] ① (밸브) 의무인증 대상이 아닌 **충전소용 초고압 밸브 3종***도 안전성 향상을 위해 단계적으로 **인증대상**으로 지정



* 과류방지밸브, 차단밸브, 호스분리장치

- ② (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 확보를 통한 보급 활성화에 기여

⑦ [제도] 수소시설 통합 안전관리 모니터링 체계 구축

30년

- ◆ [현재] 수소차충전소는 검사기관이 가스누출, 이상압력 발생 등을 실시간 모니터링을 실시 중이나

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

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

- ◆ [개선] 수소안전전담기관이 대규모 수소생산시설, 수소배관, 수소 저장시설 등 핵심 수소시설을 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 확보를 위해 법정 배상보험금 보상한도 상향을 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 중

⇒ 「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 설비에 대한 안전검사 및 시험 인프라가 부족
- ◆ [개선] 액화수소, 수전해 등 수소 신기술 제품·설비 검사를 위한 검사 장비 등 진행 중인 **검사 인프라 구축**을 차질없이 추진



< 수소 검사·시험 인프라 현황(주관 : 가스안전공사) >

- ①(수전해) 수소용품(수전해, 수소추출기 등) 검사지원센터(22~24, 완주군)
- ②(액화수소) 액화수소 검사지원센터 구축(22~25, 음성군)
- ③(수소차충전소 부품) 수소차충전소 부품 인증설비 (21~23, 음성군)
- ④(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, 검사 기법 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 >



- ①(충전소) 수소충전 인프라 안전관리 핵심기술개발(21~25, 286억원)
- ②(액화수소) 액화수소 충전핵심부품 및 시설 안전기술개발(22~25, 258억원)
- ③(수소혼입) 천연가스 배관망 수소혼입 안전성 검증 및 안전기술 개발(23~26, 280억원)
- ④(수전해) 수전해 스택 성능인증 안전기술 개발(23~26, 40억원)
- ⑤(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 확보를 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(튜브)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] ① 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)



- ② '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 가스안전관리를 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 안전관리에 관한 사항도 포함하도록 관련 법률 개정



* 가스안전관리 최상위 계획으로 산업부가 5년마다 수립

⇒ 「고압가스안전관리법」 제3조의2(가스안전관리에 관한 기본계획 수립)

- ☞ **[효과]** 체계적이고 장기적인 수소 안전관리 중장기 계획 수립 가능

⑥ [제도] 수소안전전담기관 수소안전 전담조직 확대 운영

30년

- ◆ **[현재]** 수소산업 육성에 따라 수소차충전소, 액화수소 시설, 수소배관, 연료전지, 수전해 등 수소시설 및 제품의 검사 수요 확대가 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 전달하기 위해 체험을 기반으로 한 맞춤형 교육이 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 10,698m² (약 3.2천평), 연면적 2,154m²
- **(주요기능)** 수소안전 홍보 및 교육, 가스안전 체험 등 국민 체험프로그램 운영



< 수요처별 체험교육 프로그램 (예시)>

- ① **(초·중·고)** 수소 및 수소안전 관련 비주얼싱킹(Visual Thinking)
- ② **(일반인)** 수전해 키트를 활용한 수소생산체험, 수소 팩트체크 프로그램
- ③ **(전문가)** 수소산업 분야 종사자 대상 세미나 또는 기술강좌 개설

- ☞ [효과] 일반국민들의 수소에 대한 이해와 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 제공하고 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



- ① 수소안전 국제정책 동향조사 실시(미국, 일본, 유럽 등 주요 5개국)
- ② 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 인프라만으로는 대국민 홍보의 한계

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



① 가스관련 전시행사, 국민 체험교실 등 대면 홍보시 VR 장비를 활용, 국민 체험프로그램 운영

② 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

③ 체험교육관 홍보를 통한 방문객 증가 및 수소안전 체험 유도

☞ [효과] 수소시설 및 제품의 안전성에 대한 국민 수용성 향상에 기여

④ [홍보] 수소경제 활성화를 위한 수소의날 행사 개최

23년

◆ [현재] 국가 수소경제 활성화 및 수소산업 진흥을 위한 대국민 홍보 및 수소 산업인의 화합과 사기 진작의 장 마련 필요

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



① (수소의날) 수소경제 정책 추진 성과 공유, 수소산업 종사자의 사기 진작을 위한 수소의날 연례 행사 개최('23.11.2 예정)

< 제2회 수소의날 개요 >

○ (일시/장소) '23.11.2.(목) / 서울 63컨벤션센터

○ (주요내용) 정부포상·장관표창·장관상 시상, 격려사



② (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	25년 ^① , 27년 ^②	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 제품설비 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 제품설비 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 사공업체 자격 강화	24년	29
⑤ (활용) 한국형 수소충전소 안전관리 시스템 개발	23년	30
⑥ (활용) 수소차충전소 부품(초고압밸브, 아·충전장치) 안전성 강화	24년 ^① 28년 ^②	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 수소이날 행사 개최		23년	36



세계1등 수소강국으로의 도약!

수소 안전관리 로드맵 2.0

4. 수소 안전관리 로드맵

