

KGS의 수소경제 활성화 및 안전관리 추진방향

수소경제 활성화 로드맵 이행

▶▶▶ 국내기준 개발 및 국제표준 부합화

- 다양한 형태의 수소충전소 도입을 위한 기준개발
 - 용·복합, 패키지형, 이동식 등 다양한 형태의 수소충전소 안전기준 개발
 - 선박, 건설기계, 산업기계 등 자동차외 기타 모빌리티 대상 수소충전소 안전기준 개발
- 수소 연료전지 보급 및 상용화를 위한 기준개발
 - 무인기용 고분자전해질 연료전지 시스템, SOFC 연료전지 스택 성능 기준 등
- 지게차용 복합용기 등 新제품의 성능검사 기준 개발
- 국제 규격·표준에 부합한 국내 표준 도입

▶▶▶ 제품검사·시험·인증

- 초저온, 초고압용기 및 부품과 연료전지 등에 대한 시험·인증 및 제품검사
 - 초고압(수소충전소 부품) 설비에 대한 안전인증 시행('19.11월)

▶▶▶ 정부 정책 지원

- 수소·연료전지 분야의 보급 기반 확보 및 상용화 달성을 위한 정부 정책 검토 및 신정책 제안

▶▶▶ 제품개발 및 연구

- 연료전지 이용처 확대 및 효율 향상을 위한 복합발전 시스템 개발
 - 수소연료전지 종류별 안전관리 기술개발 및 주요 핵심부품 인증기술 개발
 - 이종용 연료전지(모빌리티) 및 고정형 연료전지 활용에 따른 안전관리 기술 개발
- 경제성 있고 안정적인 수소 유통체계 구축을 위한 저장·운송기술 개발
 - 수소 1ton 운송 트레일러 개발 및 450L 초과 대용량 용기 차량운행 실증
- 수소충전소 안전성 제고를 위한 성능 및 안전 평가기술 개발
 - 과충전 방지를 위한 충전 프로토콜(온도 및 압력 등) 실증
 - 계량시스템 정확도 검증용 계량 기술 개발
 - 수소충전소 고장진단 시스템 및 안전관리기술 개발
- 수소 및 연료전지 통합시스템(수소 인프라, 수송, 발전 등)의 기술적·경제적 실증 연구

▶▶▶ 국제협력

- 국제협력을 통한 수소 및 연료전지 기술의 조기 상용화 달성을 목표로 국제협력 추진

KGS의 수소경제 활성화 및 안전관리 추진방향

수소 안전관리 종합대책 추진

▶▶ 수소 안전관리 법적 기반 마련

- 수소법 제정('20.2월)에 따른 상세기준 제정 추진
 - 저압수소(수전해 수소발생기, 추출 수소발생기, 직접수소 연료전지, 파워팩, 수소연료전지 사용시설) 안전성 확보를 위한 기준 제정
- 수소 밸류체인별 전주기 안전기준 및 관리체계 마련
 - 추출기, 튜브트레이더, 수소배관, 저장탱크 등의 제조·시설기준 신설 및 자체점검, 정밀진단 등의 안전관리 체계 구축

▶▶ 안전문화 확산을 위한 대국민 교육 홍보

- 안전관리 전문인력 양성 및 교육
 - 수소 인력양성 로드맵 수립
 - 수소설비 시공, 유지관리 등에 필요한 현장 전문인력 교육 프로그램 신설
 - '수소 가스안전 체험교육관' 과 연계하여 수소안전인력 양성을 위한 수소교육시설 건립 추진
- 수소의 국민수용성 향상
 - 수소 전담 홍보TF 운영 및 수소 체험 기회 제공
 - 수소자동차 체험, 수소충전소 방문 등 체험프로그램 운영 및 IT기술을 활용한 이동식 체험장량 제작 추진
 - 수소 관련 종합적 정보를 제공하는 '수소정보 제공시스템' 구축

▶▶ 선진화된 안전관리제도 구축

- 수소안전관리 전담조직(TFT) 설치('19.7월)
 - 공사 내 전담조직인 '수소안전센터' 신설
 - 수소법에 따른 수소안전전담기관으로 지정('20.6월)
- R&D시설 안전성 확보
 - 고위험 과제에 대한 안전관리제 도입으로 연구 중인 R&D 시설의 안전확보 및 사후 안전관리 강화
- 수소 안전기술 선진화
 - 전주기 안전관리 10대 핵심기술개발 추진을 위한 '수소 안전기술 R&D협의체' 운영 (수소관련 안전이슈 및 핵심기술 발굴)
 - 선진국과의 안전 기술개발 공동연구, 안전관리 우수사례 및 노하우 공유 등 글로벌 협력 추진
- 업계 상생협력을 위한 수소안전관리 지원 프로그램 추진
 - 우수업체 지정 및 품질검사, 정밀진단 등 비용 지원검토
 - 자체점검 강화를 위한 고성능 점검장비 대여 추진

KGS의 수소사업 추진성과

▶▶▶ 수소법 및 수소 안전관리 종합대책 마련지원

- 수소법 입법 추진 초과정 밀착지원 및 법제정 관련 업무지원
- 수소법 하위규정 제정 지원 및 상세기준 마련
- 법률 위임한계, 시설 · 기술기준 검토 등
- 수소경제 육성 및 안전 관련 8개 법안에 대한 검토, 병합안 마련
- 수소 안전관리 종합대책(안) 수립 지원
- 국내외 안전기준, 해외 수소안전관리 제도 검토
- 업계 · 관계부처 의견 · 수립
- 종합대책(안) 작성 · 검토

▶▶▶ 수소시설 특별점검·진단·검사 등 안전관리

- 수소 초시설 특별점검 ('19.5월 ~ 7월)
- 긴급특별점검 실시(저장탱크보유시설, 전수소시설, 수소레일러 대상)
- 수소시설 위해요인 개선
- 수소충전소 정밀안전진단 ('19.7월 ~ '20.2월)
- 수소충전소 전수 정밀진단 실시
- 수소용품 및 고압가스 사용시설 검사
- 수소시설 법정검사 및 검사용역 실시
- 연료전지 등 수소용품 검사 실시

▶▶▶ 수소안전·기술개발 연구 및 표준화 활동

- 수소버스 안전성 평가기술 및 장비개발
- 수소연료전지 사용시설 설치 안전기준 개발
- 액체수소 저장탱크 개발
- 수소충전소 성능 및 안전 평가기술 개발
- 수소도시 조성을 위한 법제 개선방안 연구
- 드론용 수소용기 안전성 타당성 연구
- 수소 연료전지 국제표준화 기반 조성
- 수소차 전기차 융합스테이션 국산화 기술개발
- ISO/TC197(수소기술) 국내 간사 기관

▶▶▶ 수소용품·부품 시험인증 관계 사업

- 수소자동차 용기 · 부품 시험 인프라 구축
- 수소자동차 용기 및 부품 성능 시험설비 구축 (FCEV 용기 부품 시험설비, CHSS 모니터링 시스템 등)
- 수소자동차 부품 시험
- 수소자동차 용기용밸브 및 안전장치 설계단계검사 실시
- 3Mpa이상 수소자동차부품 성능인증 실시
- 수소자동차용 부품의 해외인증 실시
- 해외인증시험, 국내 성능인증, 설계단계검사 동시 진행
- 수소충전소 부품성능 시험 기반설비 구축 (수소 가스 압력반복 시험설비 등)
- 연료전지 시험검사
- 연료전지 설계단계 검사
- 연료전지 전력변환장치 성능 인증
- 연료전지 의뢰시험
- 수소 용기 및 부품 성능평가 실증시험
- 수소충전소 또는 자동차 용기 및 부품 안전성 평가

KGS의 수소안전 핵심기술

수소충전소 위험성 평가 소프트웨어(Hy-KoRAM)개발

▶▶▶ 핵심기술 개요

- 수소충전소 설치 및 운영에 따른 법적 요건 및 위험요소를 충전소 운영자가 손쉽게 사전에 파악하고, 위험을 감소시켜 사고예방에 기여할 수 있는 수소충전소 위험성 평가를 위한 소프트웨어 개발
- 가스누출에 따른 피해예측 프로그램 대부분 해외의 범용 위험성평가 프로그램(Phast/Safeti, EFFECTS/ RISKCURVES 등)을 도입하여 사용하고 있는 실정
- 미국의 Sandia National Lab.에서 개발한 수소충전소 위험성평가 프로그램(HyRAM)의 해석 엔진을 도입하고, HyRAM에 부족한 정성적 평가(FMEA, HAZOP)모듈의 보완과 정량적모듈(FTA, ETA) 등을 개발·보완하여 국내의 수소 용·복합충전소 위험성평가에 적합한 모델(Hy-KoRAM) 개발

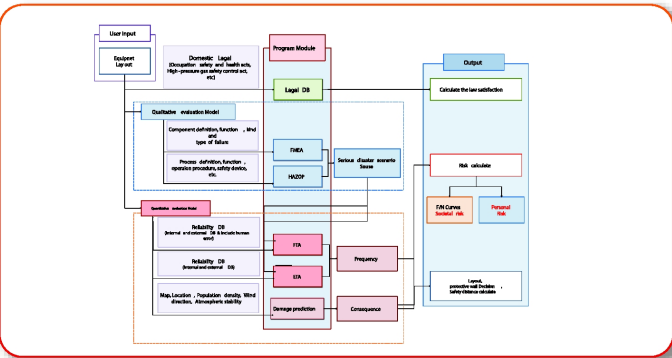
▶▶▶ 신기술 개발

- 수소충전소 정량적 위험성평가 프로세스 개발
- 수소충전소 사고 시나리오 및 피해 해석·예측 모델 개발
- 수소충전소 부품 및 설비 고장에 따른 사고발생 빈도 분석 모듈 개발
- 수소충전소 사고에 따른 개인적 및 사회적 위험도 산출 모델 개발

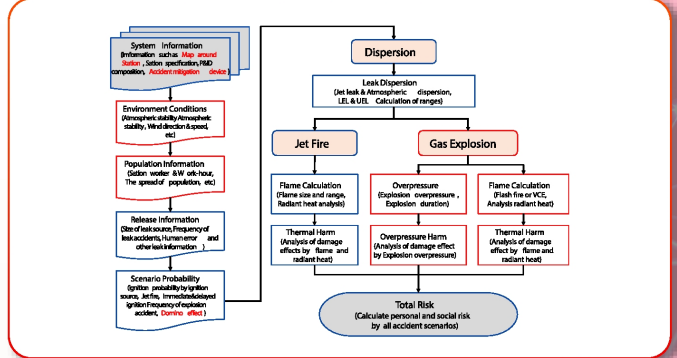
▶▶▶ 기대효과 및 응용분야

- 수소충전소에 대한 안전성 확보를 통해 충전소 보급 확대에 기여
- 위험기반 수소충전소 국제표준 제정 및 개발 프로그램 활용

▶▶▶ 수소충전소 위험성평가 소프트웨어 개략도



▶▶▶ 피해예측 상세 Flow Chart



▶▶▶ 위험성평가 통합 소프트웨어 모델 개발 및 구현

사건장면의 위치정보 입력, 피해예측을 위한 시나리오 입력, 피해예측을 위한 누출정보 입력, 연방기상 정보, 피해예측 결과 및 분석 출력, 주변 지형데이터 산출

지도 설정, 사건장 위치 및 범위 설정, ETA 및 ETA의 빈도 그래프(타이밍), 주변지형 데이터 정보 및 설정, 안전수치 계산 및 출력, 안전수치 결과 및 위험 기준 산출

사고전파 시나리오별 발생 가능한 피해 영향 분석 모듈

연구모델 및 피해영향에 따른 개인적/사회적 위험도 산출모듈