

2019년 4월 3일(수) 석간부터 보도하여 주시기 바랍니다.
(인터넷, 방송, 통신은 4. 3.(수) 오전 09:00 이후 보도 가능)

수소경제 표준화 전략 로드맵

2019. 4

산업통상자원부

목 차

I. 표준의 중요성 및 역할	1
II. 표준화 현황 및 문제점	2
III. 국제 표준화 동향	5
IV. 목표 및 추진전략	7
V. 표준화 로드맵	8
VI. 추진과제	10
1) 국내 선도기술의 국제표준화 제안 시스템 구축	10
2) 수소 제품·서비스의 품질·안전 확보	14
3) 수소산업의 표준 경쟁력 강화 기반 조성	17
VII. 기대효과	20
VIII. 추진일정	21

I. 표준의 중요성 및 역할

◇ ‘세계 최고수준의 수소경제 선도국가 도약’ 실현 및 우리 제품·서비스의 글로벌 시장 우위를 점하기 위한 표준의 선점이 중요

* ‘수소경제 활성화 로드맵(1.17)’에서는 수소 모빌리티, 에너지, 공급·가격을 주요 내용으로 수소경제를 선도할 수 있는 산업생태계를 구축하기로 함

◇ 국가표준(KS)과 KS인증은 수소기술 제품의 개발을 지원하고, 성능과 안전이 확보된 제품을 보급하여 수소산업 생태계를 조성하는 역할

1 중요성

○ (시장 형성·선점) 수소산업은 시장형성 초기단계이므로 우리의 성능·품질 기술을 국제표준에 반영하면 글로벌 시장 선점이 용이

* 해외 평가기술을 적용한 제품개발 시, 제품출시 지연 및 후속 기술개발에 불리하므로 우리의 기술이 국제표준으로 되어야 시장경쟁력 확보에 유리

○ (안전·신뢰성 확보) 수소의 생산·운송, 충전소, 활용全产业链에서 안전하고 신뢰성 있는 제품·서비스를 시장에 제공하는 필수 도구

2 역할

○ (호환성 확보) 제품에 장착되는 연료전지 카트리지 호환, 차량용 충전 인터페이스 등 호환성이 확보되어야 국민이 편리하게 활용 가능

○ (품질 보증) 안전성 평가기술을 표준에 반영하고 인증할 수 있어야 수소기술 제품의 품질이 보증되어 국민이 안심하고 활용 가능

* 충전소, 연료전지의 대량 보급에 맞추어 이들의 품질을 검증할 수 있는 표준·인증 제도가 뒷받침 되어야 함

II. 표준화 현황 및 문제점

1 현황

◇ 친환경 수소에너지의 활용을 위하여 '90년 이후 수소활용(모빌리티·에너지), 수소공급·계량 분야 국제표준 37종을 개발 완료(17종 진행중)

○ 수소·연료전지 국제표준은 생태계 형성 초기 단계에 맞게 수소활용·공급全产业链에 대한 성능, 안전성, 호환성, 품질 등을 대상으로 진행

○ 국가표준(KS)은 시장의 활용도가 높은 고정형(가정·건물용) 연료전지와 수소공급 분야를 중심으로 국제표준을 부합화하여 19종 제정

* ‘고분자 연료전지 시스템(PEMFC)’은 KS인증 품목으로서 2개업체 16개모델을 인증

< ‘수소경제 활성화 로드맵’ 관련 표준화 현황 >

구분			국제표준(ISO, IEC)				국가표준(KS)	
			완료	총37종	진행중	총17종	완료	총19종
활용	모빌리티	수소차	- 에너지소비측정 - 안전요구사항 등	3	-	-	-	-
		수소 충전소	- 일반요구사항 - 밸브류 등	4	- 호스, 압축기 등	3	- 밸브·충전접속기 등	3
		선박·열차·드론·기계 등	- 산업용트럭 연료전지 성능·안전	2	-	-	- 산업용트럭 연료전지 안전	1
	에너지	연료전지 (가정용 등)	- 연료전지 성능·안전·설치 등	14	- 환경성 평가 등	9	- 고정형 연료전지 성능·안전·설치 등	11
수소 공급		생산·저장·운송	- 수소품질/발생기·액체수소 용기 등	14	- 수소품질 개정 등	5	- 수소시스템 안전·액체수소 용기 등	4

1. 모빌리티

- **(수소차)** 수소승용차에 대한 국제표준 개발이 완료, **상용차에 대해** 현대차·도요타 등 **업체간 컨소시엄*** 형태로 기술표준 경쟁
 - * 업체간 연합하여 시장을 선점하기 위해 기술표준을 활용하며, SAE(미국자동차 공학회)는 전세계 기업·학계 전문가들의 참여를 통해 자동차표준을 사실상 주도
- **(충전소)** 수소충전소 설치요건, 성능평가 등에 대한 국제표준* 개발이 완료, **후속 안전설비**(압축기·호스 등)에 대한 **국제표준이 개발 진행**
 - * 충전소의 설치요건, 안전요건, 밸브의 성능·안전 평가기술이 표준화
- **(선박·열차·드론·기계 등)** 산업용 트럭만 국제표준 개발이 완료, **드론, 선박, 기차 등 차세대 성장 분야의 국제표준 경쟁이 치열하게 전개**

2. 에너지

- **(연료전지)** 가정·건물용 고정형 연료전지에 대한 국제표준* 개발이 완료, **에너지저장시스템 등 연료전지 모듈 응용분야로 표준 확대**
 - * 고정형, 마이크로형 연료전지 성능, 안전 평가기술이 표준화
- **(수소가스터빈)** 일본 등 일부 선도국이 기술개발을 진행하고 있으나, 국제표준 제정까지는 다소 시일이 걸릴 전망

3. 수소 공급·계량

- **(수소 공급·생산)** 수소차 연료인 수소품질에 대한 국제표준* 개발이 완료, 액체수소 등의 **저장·운송에 대한 국제표준이 개발 전망**
- **(수소 계량)** 충전소에서 주입되는 충전 양을 정밀하게 측정하는 수소계량기 국제표준*은 완료, **형식승인대상 계량기로 반영 논의중**
 - * 소비자에게 수소가격에 대한 신뢰성을 제공하며, '국제법정계량기구(OIML)'에서 개발('18)

2 문제점

- **(모빌리티)** 세계최초 수소차를 양산('13년)하는 기술수준에도 불구하고, 수소차를 포함한 충전소 등 활용분야의 **국제표준 제안 실적이 없음**
 - * 수소차분야에서 국내업체는 표준보다 강제기준이 중요한 점, 표준화를 통해 축적된 기술데이터가 유출될 수 있다는 점 등의 이유로 그간 표준화에 소극적인 입장
 - 국제표준 주도를 위한 **종합적인 전략 부재로 R&D 과제가 표준화로 연계되지 못하고, 일부 분야의 표준화 대응만 산발적으로 전개**
 - * 수소기술 R&D 과제 56건('13~'18) 중, **표준화 연계 과제는 4건(7%)에 불과**
 - 다만, 우리나라는 2000년대 중반부터 국제회의 참여를 통해 **건설기계 분야**(중장비 연료전지 파워 팩) **컨비너 진출 등 주도 기반을 마련**
-
- **(에너지)** 산업계는 해외기업과 기술제휴 등을 통해 기술력을 높여가고 있으나, **국내 보급사업에 관심이 집중되어 국제표준화 참여 미흡**
 - * 기술표준을 실질적으로 논의하는 작업반(WG)에 국내 업체 참여가 없는 상황
 - 학계 중심으로 이동형의 일부분이 국제표준화 활동에 참여하고 있으나, **국제표준 1건 제안**(마이크로 연료전지) **수준에 불과**
 - 업계에서 **KS인증 수요를 제안할 수 있는 전담기구가 없고, 제품을 검증할 수 있는 KS인증 기반도 미흡**
 - * KS인증을 추진하기 위해서는 표준제정 외에도 시험설비, 인력 등 인프라가 필요
-
- **(수소공급)** 부생수소를 생산하는 기반은 풍부하나, 재생전력 연계 수전해(P2G), 액체 저장·운송 등 **생산·공급 방식에 대한 표준화 미흡**
 - 수소충전소 보급 확대로 수소충전 유량계 오차에 대한 관심이 증가하고 있으나, **수소 충전량을 정밀 측정하는 유량계 기술 미확보**
 - * 일본은 계측 장비를 차량에 탑재하여 측정하는 이동식 계량오차 점검장비를 개발중

III. 국제 표준화 동향

1 국제표준화기구 동향

- ◇ 수소분야 국제표준화는 ISO, IEC, 기업 컨소시엄 주도로 진행중
- ISO: 생산·저장·충전 인프라, IEC: 가정·건물 등 연료전지, 컨소시엄: 상용차 부품

1. ISO : 수소 기술위원회

- 수소기술의 시장접근성 향상을 위해 차량용 설비, 충전소 안전 설비 등 모빌리티, 수소품질·수소발생기 등 수소공급 표준 개발
 - * 재생에너지 이용 수전해(P2G), 액체수소 설비 등의 차세대 모빌리티·수소 공급 분야에서 '30년까지 26건 표준 개발 전망'
- 캐나다가 수소차량용 설비, 일본이 수소품질·충전소설비에서 강세, 최근 미국이 충전소부품·수소발생기 표준 개발에 적극 참여

2. IEC : 연료전지 기술위원회

- 상용차에 이어 향후 5~10년 사이에 상용화가 전망되는 드론·선박 등의 신수요 제품 분야에 대한 표준의 개발이 임박
 - * 드론·선박·열차·건설기계 등 연료전지와 배터리 하이브리드 시스템 등의 융합기술분야에서 '30년까지 38건 논의 전망'
- 미국이 연료전지 안전에서, 일본이 고정형 연료전지 활용에서, 유럽은 산업용 트럭 등 응용분야 표준 개발에서 우위

3. 글로벌 컨소시엄 : 수소상용차 연합

- 상용차용 고압(700 bar) 대용량 충전 표준 부품 개발 및 표준화를 위해 현대차·도요타 등 6개 업체*가 연합('19.3)
 - * 프랑스에어리퀴트(수소생산), 노르웨이넬(충전설비), 미국 니콜라(수소트럭), 네덜란드 셀(에너지)
- 수소 주입구, 주입구와 연결된 노즐, 호스 등 부품개발, SAE표준 추진

2 주요국 동향

1. 미국 [연료전지 지게차 등 적용 확대, 충전 프로토콜 표준 주도]

- H2FIRST 프로젝트('14~)를 통해 수소충전소 성능·안전·신뢰성 연구
 - * 연료전지 지게차 약20,000대 도입을 진행중이며, 캘리포니아주는 수소전기차, 전기차를 ZEV(Zero Emission Vehicle) 대상으로 한정
- 최단 시간에 수소를 안전하게 충전하는 기술인 '충전 프로토콜' 표준 정립

2. 일본 [R&D의 국제표준 연계 체계 강점, 연료전지 응용 국제표준화 주도]

- 수소이용 R&D를 통해 국제표준화 대응강화, 수소각료회의(도쿄선언, '18.10)를 통해 수소기술·표준개발의 국제협력 중요성 강조
 - * HySUT(수소공급이용망) 수소 국제표준 대응, HyTRC(수소시험연구센터) 성능·안전 시험
- 국가 R&D와 표준화 일체형 추진으로 연료전지 국제표준화 주도

3. 유럽 [수소충전소 등 인프라 확대 역점, 수소열차 표준화 제안]

- 연료전지 수소프로그램(FCH-JU)을 통해 인증프로그램 개발
 - * 독일은 CEP(클린에너지파트너십, ~'15)에서 수소차 실증, H2모빌리티 프로젝트('15~)에서 수소충전소 보급, 프랑스는 수소열차를 상용화에 집중
- 최근 프랑스는 수소열차 상용화에 대비하여 국제표준 제안을 추진

4. 중국 [수소차·충전소 등 확대 정책 수립, 국제표준화 활동 강화]

- 수소경제 달성을 위해 수소전기차 로드맵 책정·공표('16) 등 정책 수립
 - * 미국 ZEV법과 유사, 자동차 생산대수에 따라 일정비율 수소차 등 생산 의무화('19)
- 최근 드론 연료전지 표준화 추진 의사를 연료전지 기술위원회(IEC)에 표명

IV. 목표 및 추진전략

비전

국제표준 선점을 통해 수소산업 글로벌 시장 선도

기본 방향

글로벌 시장 선점을 위해 우리나라가 강점을 가진 건설기계 등
신수요분야에서 국제표준으로 선점, '30년까지 전체의 20% 점유

목표

우리 최고기술을 국제표준으로 15건 이상 제안(전체의 20%)
안전한 제품의 보급을 위해 KS인증 품목 30건 확대

국제표준(ISO/IEC) 제안 (~22년) 5건 이상, [23~30년] 10건 이상
국가표준(KS) 인증품목 (~22년) 13건 이상, [23~30년] 17건 이상

3대 전략 9개 추진 과제

추진 과제

① 국내 선도기술의 국제표준화 제안 시스템 구축

- ① R&D와 국제표준화 연계 '일체형' 표준 개발
- ② 국제표준 제안 쏠주기 지원 확대
- ③ 다자간 국제표준 협력 활동 강화

② 수소 제품·서비스의 품질·안전 확보

- ④ 수소 제품·서비스의 KS표준 확대
- ⑤ 시장 창출형 제품의 KS인증 기반 구축
- ⑥ 수소충전의 거래 신뢰성 확보를 위한 수소차 충전기 보급

③ 수소산업의 표준 경쟁력 강화 기반 조성

- ⑦ 중소·중견기업의 표준화 활동 지원
- ⑧ 수소경제 표준포럼 운영 및 표준전문가 육성
- ⑨ 수소산업 안전성 시험기반 구축

V. 표준화 로드맵

1 수소 모빌리티

- 국제표준 : ('22년까지) 2건 → ('30년까지) 총 8건 이상 제안
KS 인증 : ('22년까지) 8건 → ('30년까지) 총 20건 이상 품목

		2022년	2030년
모빌리티	국제표준	충전소 ① 이동식수소충전소 성능·안전 1건	③ 수소충전소 안전 모니터링 1건
		드론·선박 기계 등 ② 드론용 연료전지 요구사항, 건설기계용 연료전지 요구사항 및 성능 등의 분야에서 1건	④ 건설기계용 연료전지 안전 1건 ⑤⑥ 드론용 연료전지 성능·안전 2건 ⑦⑧ 선박용 연료전지 안전 등 2건
	KS 인증	수소 충전소 ①~③ 밸브류(체크, 수동, 유량제어) 3건 ④~⑦ 호스, 디스펜서 등 4건	⑨~⑫ 충전소 압축기, 수소탱크 등 4건
		드론·선박 기계 등 ⑧ 지게차용 연료전지(DMFC)	⑬ 드론용 연료전지 ⑭ 건설기계용 연료전지 ⑮~⑳ 기타 굴삭기·농기계 등 6건

2 수소 에너지

- 국제표준 : ('22년까지) 2건 → ('30년까지) 총 4건 이상 제안
KS 인증 : ('22년까지) 5건 → ('30년까지) 총 10건 이상 품목

		2022년	2030년
에너지	국제표준	발전용 가정·건물용 등 ① 전가열·수소 생산시스템, 트라이젠 연료전지 시스템, 연료전지 복합발전 시스템 등 분야의 성능 표준 1건	③④ 전가열·수소 생산시스템, 트라이젠 연료전지 시스템, 연료전지 복합발전 시스템 등 분야의 안전 표준 2건
		이동형 ② 노트북용 마이크로형 연료전지 1건	
	KS 인증	가정·건물용 등 ①~② 연료전지(DMFC, SOFC, ~10kW) 2건 ③~⑤ 연료전지(PEMFC, ~50kW급) 3건	⑥~⑦ 연료전지(SOFC 등 10~50kW) 2건 ⑧~⑩ 연료전지(PEMFC 등 100kW급) 3건

3 수소 공급 및 계량

- 국제표준 : ('22년까지) 1건 → ('30년까지) 총 3건 이상 제안

		2022년	2030년
수소공급 / 계량	국제표준	생산 ① 재생전력 연계 수전해(SOFC, PEMFC, 알칼라인) 시스템, 대용량(400 m³/h) 추출기 등 분야의 성능 표준 1건	② 재생전력 연계 수전해(SOFC, PEMFC, 알칼라인) 시스템, 대용량(400 m³/h) 추출기 등 분야의 안전 표준 1건
		저장·운송	③ 초고압(700bar) 튜브트레이일러, 충전소용 복합재료 저장용기, 액체 수소 설비 등 분야의 안전 표준 1건
	계량	수소 유량계측기 성능(OIML 표준제안)	

참고 1 표준화 전략 로드맵 요약

국제표준	◇ ['18] 1건 → ['22] 5건 → ['30] 총 15건 이상 제안 (누적) <전제 국제표준 제안의 20%>					
	활용	모빌리티	국제표준	완료	진행중	우리의 목표('30)
			충전소	4건 밸브 등	3건 압축기 등	2건 이상 이동충전소 등
			열차·선박·드론·기계	2건 산업용트럭	-	6건 이상 드론·건설기계 등
	에너지	국제표준	완료	진행중	우리의 목표(~'30)	
KS인증	활용		발전·가정·건물용 등	14건 성능·안전·설치 등	9건 환경성 평가 등	4건 이상 트라이젠 시스템 등
		수소공급	국제표준	완료	진행중	우리의 목표(~'30)
			생산·저장·운송/계량	14건 수소품질 등	5건 수소발생기 개정 등	3건 이상 P2G 수전해 등
	에너지		발전·가정·건물용 등	1건 연료전지(PEMFC)	2건 지게차용(DMFC) 등	10건 이상 대용량 연료전지 등
			열차·선박·드론·기계	-	-	9건 이상 지게차, 드론 등
◇ ['18] 1건 → ['22] 13건 → ['30] 총 30건 이상 (누적)						
기반조성	활용	모빌리티	KS인증 품목	완료	진행중	우리의 목표('30)
			충전소	-	1건 밸브	11건 이상 압축기 등
			열차·선박·드론·기계	-	-	9건 이상 지게차, 드론 등
	에너지		발전·가정·건물용 등	1건 연료전지(PEMFC)	2건 지게차용(DMFC) 등	10건 이상 대용량 연료전지 등
			열차·선박·드론·기계	-	-	9건 이상 지게차, 드론 등
◇ ['18] 1건 → ['22] 13건 → ['30] 총 30건 이상 (누적)						
기 본 조 성	구분	내용	목표			
	R&D 표준 연계	표준연계 확대	◇ 총26건 ('19~'30) (~'18) 4건 → ('19~'22) 12건 → ('23~'30) 14건			
	표준화전주기지원	개발→제안→등록의 주기 지원	◇ 총20건 (개발과제 26건 중 20건) (~'20~'22) 6건 → ('23~'30) 14건			
	국제협력 강화	작업반 임원수임, 포럼개최 회의유치 등	◇ WG 컨비너 ('19) 1명 → ('22) 3명 → ('30) 7명 (20% 수준) ◇ 국제포럼 년1회, 표준작업반 회의 유치 년1회 이상			
	KS표준 확대	KS표준 제정	◇ KS표준 ('19) 19종 (50%) → ('21) 37종 (70%) → ('22) 54종 (100%)			
	인증기반 구축	KS인증 도입 상호운용성 실증 등	◇ KS인증 ('19) 1개 품목 → ('22) 13개 품목 → ('30) 30개 품목 ◇ 인증대상 품목 상호운용성 실증 (시험·연구기관 협력)			
	계량 신뢰성 확보	수소충전기(계량기) 제도화	◇ 계량오차 실태조사, 제도정비, 형식승인기관 지정 등 제도화를 추진(~'25)			
	업계 표준화 주도	중소·중견기업 표준활동 지원	◇ 지원업체수 ('20) 10개 업체/년 → ('22) 30개 업체/년 → ('30) 50개 업체/년			
	표준포럼 운영	포럼운영, 표준전문가 육성	◇ 포럼 연간 4회 개최 ◇ 표준전문가들 '20년까지 100명 이상 육성·확대			
	안전성 시험기반	시험실증데이터 확보 안전성 시험평가 지원	◇ 국제표준 제안분야 제품 실증시험 데이터 확보 ◇ 인증제품 안전성 시험평가 협력			

VI. 추진과제

1 국내 선도기술의 국제표준화 제안 시스템 구축

1. R&D와 국제표준화 연계 '일체형' 표준 개발

- (기술 개발) 수소는 수소추출기, 충전소 압축기·저장용기 등 기술 고도화, 연료전지는 드론·선박 등의 성능·안전성 강화 기술을 개발

* 과기정통부, 산업부 등 6개부처에서 기술개발 로드맵 수립에 착수('19.3)하여, '19.하반기에 상세 기술로드맵을 완료 예정

- '수소경제 활성화 로드맵' 수립 시, 수전해 기술, 수소선박 기술 등 개략적인 중장기 기술전망 중심으로 40여건의 과제 제시

- (표준안 개발) '수소경제 로드맵' 등과 연계하여 선도형 기술을 표준화와 함께 '일체형' 개발을 추진하고, 국제표준 15건 이상 확보

- R&D 기획 단계부터 표준화 연계를 위해 표준포럼 전문가 등 참여
- * 국제표준 15건 제안을 위해 선도기술 26건 발굴 (표준제안 채택율 60% 정도를 감안)

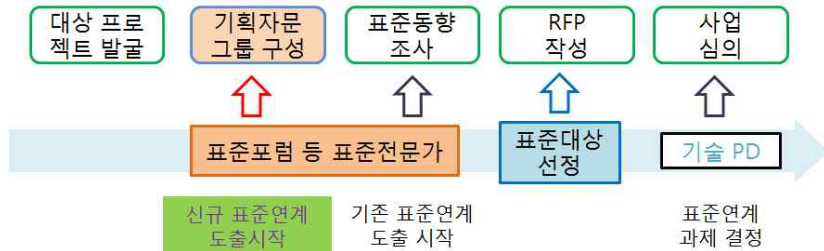
< R&D와 표준 연계 목표 >

◇ 국제표준 연계 : (~'18) 4건 → ('19~'22) 12건 → ('23~'30) 14건 이상

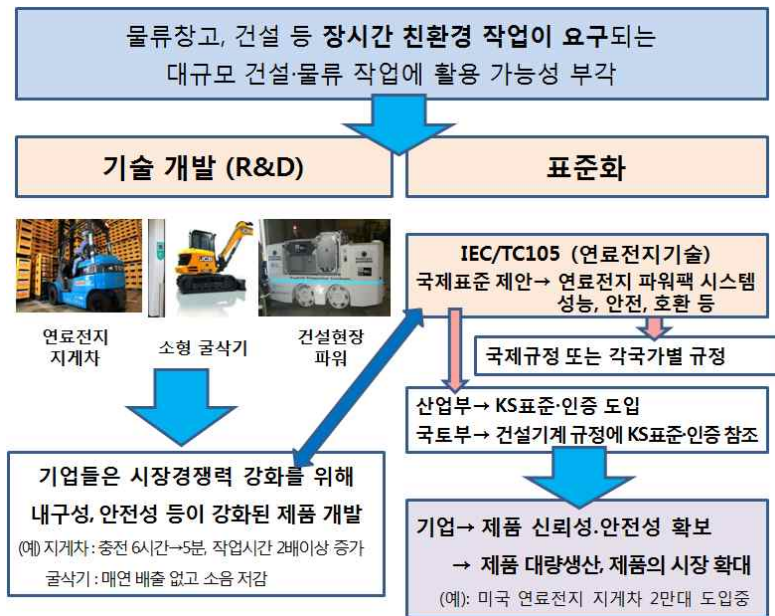
- 국제표준이 진행되지 않은 선도형 기술은 기술개발 과정에서 제품·시스템의 실증과 병행하여 국제표준으로 제안
- 국제표준이 이미 완료된 추격형 기술은 시장에서 표준을 활용할 수 있도록 KS표준으로 도입

참고 2 R&D와 표준화 연계 추진 예시

< R&D와 표준화 연계 일체형 프로세스 >



< R&D와 표준화 연계 일체형 추진 예시 : 수소건설기계 >



2. 국제표준 제안 쏠주기 지원 확대

□ (표준개발 체계) 표준안의 ①개발→②제안→③등록까지 쏠주기 지원

① R&D 과제 기획부터 표준 연계를 위해 표준전문가* 참여 시스템 구축

* 과제 기획단계에서 표준포럼 전문가가 표준연계 대상, 표준화 필요성에 대한 검토의견서를 작성하여 R&D 전담기관(산기평, 예기평 등)에 제시

- 정부 R&D 과제 외에 산업계 등에서 개발된 기술도 표준포럼, 업계매칭을 통해 국제표준으로 연결되도록 발굴 다각화

* 바닷물을 이용하는 해수 연료전지 기술, 음식물 쓰레기 등에서 나오는 바이오 가스 재활용 기술(수소융복합충전소 사업) 등 개발 기술들도 표준화 연계 추진

②③ 표준안 개발 후속과정인 표준 제안, 국제회의 참여, 등록 등 완료까지 쏠과정을 지원

* 국제표준 등록까지 통상 3~4년이 소요되나, R&D 완료과제는 예산지원이 중단됨에 따라 국제표준화 진행에 애로 사항 발생

- 국제표준 진행과정에서 제품 성능 등에 대한 실증 데이터 확보가 요구되므로 제품시험 비용을 포함하여 지원 검토

< 쏠주기 지원사업 확대 목표 >

◇ 총20건 이상 : ('20~'22) 6건 → ('23~'30) 14건

□ (표준기술력향상사업 개선) 통합형 지원방식 및 R&D 후속 지원 추진

○ 기존의 단일기술 표준화 지원에서 연관 기술의 통합형 지원방식을 추가

* (현행) 이동식충전소 기술(1건) ⇨ (개선) 충전소 통합 기술(이동식, 계량·계측 등 2건 이상)

○ R&D 완료 후 국제표준 제안 과제를 발굴·지원하는 전담기관 지정('20)

3. 다자간 국제표준 협력 활동 강화

- (국제회의 개최) 표준제안 기회*로 활용하기 위해 수소기술 총회 개최('20), 연료전지 작업반 회의 유치**

* 수소기술 총회 'Strategic Plan' 검토 회의에서 우리의 표준제안 계획 발표
 ** 우리나라가 제안한 표준은 해당 작업반 회의를 매년 1회이상 국내 개최를 추진

- ◇ (수소기술 총회 및 WG 개최, '20.12) 충전소, 수소공급 분야 등 '22년까지 국제표준안 개발 계획 발표, '20년 회의에서는 우선 이동식 충전소 등 3건 표준안 제안
- ◇ (연료전지 WG 4회 개최, '20~'22) 드론-건설기계 연료전지 분야 등 '22년까지 국제표준안 개발 계획 발표, 건설기계-노트북용 연료전지 등 7건 표준안 제안

- (국제표준포럼) 우리나라가 제안 예정인 표준 과제들을 주제로 협조 국가 전문가를 초청하여 수소관련 사실상 표준화기구의 행사 개최

* 수소엑스포 행사('19.6) 등과 연계하여, 국제표준 포럼 개최 추진

- 국제표준화 기구 임원, 해외기업 전문가를 초청하여 주요국 표준화 전략 파악 및 협력 채널 구축 (미국, 일본, 프랑스, 중국 등 참여 추진)

- (한중일 협력) '동북아 표준협력포럼(한중일 국장급 표준협의체)'에 수소 경제 표준협력 분과를 신설('19.7)

* 국제표준 제안시 5개국 참여를 위해 한중일 협력이 필수적이며, 중·일의 국제표준 제안 예정 분야를 미리 파악하여 우리와 중복되지 않도록 조율

* 중국과는 양자협력을 통해 수소연료탱크 적용에서 상이한 부분(韓 Type 4 비금속재, 中 Type 3 금속재)에 대해 사용중인 탱크의 재검사기술을 공동연구하고 국제표준 제안 추진

- (임원 수입) 다자간 국제표준 협력 기반을 활용하여 국제표준화 기구 작업반(WG) 신설 및 국내 전문가의 컨비너(convener) 수입

* 국제표준 작업은 실질적으로 작업반(WG) 중심으로 진행되므로, 작업반 신설 및 컨비너 수입은 우리나라 제안 표준의 채택을 원활하게 하는데 영향력이 큼

< 임원수입 목표 >

- ◇ 수소관련 WG 컨비너 : ('19) 1명 → ('22) 3명 → ('30) 7명 (20% 수준)

2 수소 제품·서비스의 품질·안전 확보

4. 수소 제품·서비스의 KS표준 확대

- (KS표준 활용) 국제표준을 KS로 채택하여 제품 국산화를 촉진하고, 제품인증을 통해 개발제품의 성능·안전 확보에 활용

- (KS제정 목표) 국제표준 전체 37종 중 KS로 채택되지 않은 국제표준 18종*과 진행중인 17종을 '22년까지 KS표준으로 제정

* 수소분야 11종, 연료전지분야 4종, 수소차분야 3종

< KS표준 도입 목표 >

- ◇ 국제표준의 KS부합화 : ('19) 19종 (50%) → ('21) 37종 (70%) → ('22) 54종 (100%)

< 국제표준 완료된 18종의 KS표준 부합화 추진 일정 >

구분			2020년 (10종)	2021년 (8종)
활용	모빌리티	수소차	① 수소차 안전제원(ISO 23273) ② 수소차 에너지소비측정(ISO23828) ③ 가정용 열병합 연료전지시스템 (IEC 62282-3-400)	① 수소차 최대속도측정(ISO 11954)
		충전소	④ 충전소 요구사항(ISO 19880-1)	-
		건설기계 등	⑤ 산업용트럭 연료전지 성능 (IEC 62282-4-102)	-
	에너지	발전용, 가정용, 이동형 등	-	② 마이크로 연료전지시스템-안전 (IEC 62282-6-100) ③ 마이크로 연료전지시스템-카트리지 호환(IEC 62282-6-300)
수소공급			⑥ 연료처리기술 수소발생기-안전 (ISO 16110-1) ⑦ 연료처리기술 수소발생기-성능 (ISO 16110-2) ⑧ 수소검지장치-고정형(ISO 26142) ⑨ 육상차량용 저장용기(ISO 19881) ⑩ 수소차 연료 저장용기용 압력방출장치 (ISO 19882)	④ 수소연료-제품사양-PEM용 차량 외 용도(ISO 14687-1) ⑤ 수소연료-제품사양-PEM용 차량용 (ISO 14687-2) ⑥ 수소연료-제품사양-PEM용 고정형 (ISO 14687-3) ⑦ 물분해 수소발생기-산업용-상업용 (ISO 22734-1) ⑧ 물분해 수소발생기-주거용 (ISO 22734-2)

5. 시장 창출형 제품의 KS인증 기반 구축

- (품목 발굴) 수소·연료전지 '상호운용성·인증 협의회'를 구성하여, 상호운용성 실증 대상품목, 인증 품목을 발굴

* 가스안전공사, 에기研, KTL, KTC 등 인증 시험기관과 관련업체로 구성하고, 분기별 개최

- 주요 선진국의 수소분야 인증 동향 등을 파악하여 KS인증 품목에 반영

- (KS인증 도입) 안전 확보를 위한 충전소 부품(호스·밸브·디스펜서 등), 품질 확보를 위한 건물·가정용 연료전지* 분야에서 KS인증을 신속히 도입

* 업계의 수요 충족을 위해 지게차용 연료전지(직접메탄올 방식, DMFC), 가정·건물용 연료전지(고체산화물 방식, SOFC)의 KS인증 도입('19.下)

< KS인증 도입 목표 >

◇ KS인증 품목 : ('19) 1개 품목 → ('22) 13개 품목 → ('30) 30개 품목 이상

※ 수소안전설비 인증·시험기관(가스안전공사), 연료전지설비 인증·시험기관(에너지공단/에너지기술연구)과 인증에 필요한 인증기준·시험장비·인력을 공조하여 구축
또한, 품목 확대 및 업계 인증의뢰 증가 추세를 감안하여 신규 시험기관 지정

- (상호운용성 실증) KS인증 대상제품 관련 유관기관과 함께 상호운용성 실증·검증 추진

* KS인증 대상 제품은 충전소 부품처럼 전체 시스템에 부착되어 사용되거나, 연료전지 설비처럼 수소가스, 화학, 전기, 기계, IT 등 복합적인 요소의 시스템으로 구성

< 상호운용성 실증 협력 유관기관 >

구 분		대 상	실증 연계기관
활 용	모빌리티	수소차	차량 안전부품 자동차부품연구 등
		충전소	밸브압축기 등 부품 가스안전공사, 전주기 안전지원센터 등
		드론	연료전지수소용기 등 기계연구, KCL시험연구 등
		건설기계	연료전지수소용기 등 건설기계부품연구 등
수소공급	에너지	발전 가장건물용	연료전지안전장치 등 에너지기술연구, 전주기 안전지원센터 등
	생산·저장·운송	수소품질 안전장치 등	가스안전공사, 표준과학연구, KTC·KTR 등
		충전 유량계 등	표준과학연구, 가스안전공사, KTC·시험연구 등

6. 수소충전의 거래 신뢰성 확보를 위한 수소차 충전기 보급

- (기술개발) 수소차 충전기(유량계)*는 아직 보급 초기단계이나, 안전 인증역량강화사업을 통해 충전기 계량성능 평가 시행

* 수소 유량계는 수소를 판매하기 위해 수소가스가 충전되는 양을 정밀하게 측정하는 역할을 하며, 고압수소를 고속으로 충전하므로 고도의 유량측정 기술이 요구

- 가스안전공사*, KTL** 등과 수소 유량 측정의 오차를 평가하고 정확도를 개선하기 위한 기술 추진

* 수소충전소 계량을 위한 유량식 측정 기술 기반구축('18.4~'19.3)

** 수소차 충전기 계량관리를 위한 중량식 검사기반 구축('18.4~'19.12)

- (제도정비) 수소 충전량 거래에 대한 신뢰성을 소비자에게 제공할 수 있도록 충전기를 법정 계량기로 단계적 반영 추진(~'25)

* 우리나라는 충전기 유량계를 수입에 의존하고 있으며, 유량계의 오차도 5~20% 발생하는 것으로 확인되고 있어 본격적인 거래에 활용하기 어려움

- 충전기의 계량오차 평가기술을 확보 후, 「계량에 관한 법률 시행령」 개정 등 관련 제도를 정비를 거쳐 형식승인기관 지정

* 수소차 충전기 국제표준이 제정('18.12)되었으나, 해외에서는 아직 형식승인 등 제도화 움직임은 없으며, 일본은 '30년경 법정계량기로 관리 전망

< 참고 : 현재 일본에서 운영 중인 이동식 계량오차 점검장비 >



3 수소산업의 표준 경쟁력 강화 기반 조성

7. 중소·중견기업의 표준화 활동 지원

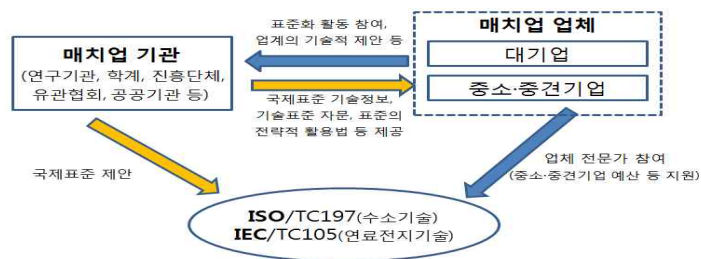
- (업계 주도의 표준화) 수소기술 국제회의 작업반(WG 26개 운영중)에 업계 참여를 지원하기 위해 ‘표준 매치업(Match up)’ 제도를 운영
 - * 국제표준 제안 과제 및 작업반을 중심으로 업계와 학·연·유관협회 등을 연결
- 매칭 업계에 수소 국제표준 진행동향을 제공, 학·연 표준전문가를 통해 국제표준 진행문건에 기술적 대응방안 자문
- 중소·중견기업 기술 전문가를 국제표준화 작업반 회의에 참가를 지원하고, 향후 표준전문가로 육성

< 매치업 업체 연간 지원 목표 >

◇ 지원 업체수 : ('20) 10개 업체/년 → ('22) 30개 업체/년 → ('30) 50개 업체/년

* 표준기술력향상사업을 통한 “전주기 지원예산”을 활용하여 추진

< 표준 매치업 구성안 >



- (국제표준 대응) 국제표준 제안시 표준안 별로 관련 업계를 매칭하여 업계의 기술적 의견이 표준안에 반영되도록 추진
 - * 다른 나라가 제안한 국제표준 문서에 대해서도 업체의 기술적 의견을 반영토록 체계화
- (기술표준 공유) 표준포럼 개최시에 세미나를 함께 개최(년2회)하여 업계에 표준동향을 전파하고, 업체의 표준화 사례발표를 추진

8. 수소경제 표준포럼 운영 및 표준전문가 육성

- (포럼 운영) 포럼은 분기별로 개최하고, 정책분과는 표준전략, 산업계 지원방안 등 전략수립 기능을 강화

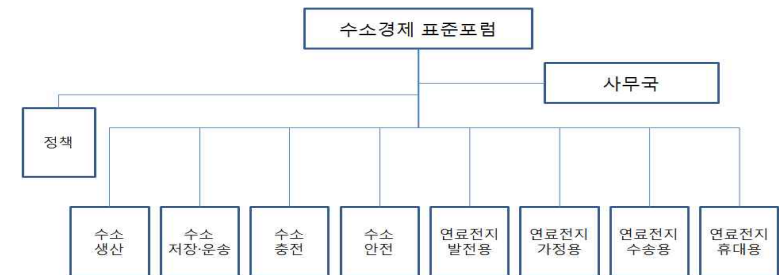
* 기술별 분과위원회는 작업반 개념으로 세부 기술표준 개발·논의 역할 수행

※ '수소경제 표준포럼'은 국제표준 주도, 산업계의 참여 확대 등을 위해 출범('18.12), 정책, 수소생산·저장·충전, 발전용·수송용 연료전지 등 9개 분과 40여명으로 구성

- (전담사무국 지정) 산업계의 참여를 지원*하고, 지속적으로 운영**

* 국제표준 진행에 산업계가 참여할 수 있도록 연락관 역할 수행

** 포럼 운영, 매치업 제도 운영 등 수소경제 표준인증 기반구축사업(표준기술력향상사업 활용)을 출범하여 수요에 기반하여 예산지원(∼'30) 검토



- (표준전문가 육성) 전문가 풀을 '20년까지 100명 이상 발굴·확대

- 포럼 개최시, 업체·R&D 전문가를 대상으로 표준교육 프로그램 운영

* 수소 기술표준 동향, 개별 국제표준의 세부내용을 프로그램에 반영하고, 국제표준 진행절차 및 활동 노하우, TBT 및 시험인증 적합성분야 강연 추진

- '글로벌 기술표준 전문인력 양성'(산업전문인력역량강화사업) 석·박사 과정에 수소 기술표준 과목을 신설 ('19년 30명 → '22년 100명 (3개대학))

9. 수소산업 안전성 시험기반 구축

□ (제품평가 데이터 확보) 제품 안전성 지원센터*를 활용하여 국제표준 제안에 필요한 제품 시험평가 축적 데이터 확보

* 대전시·대전테크노파크·에기연·표준연·기계연·가스기술공사가 참여하여 구축(~'21), 수소산업 부품·제품 성능평가, 국내기술의 국제표준화 지원 역할 등 수행

- 중소·중견기업 개발 기술에 대한 성능·안전성 평가 자료 확보 지원
- 지원센터 전문가를 활용하여 국제 표준안 개발 및 표준화 추진
- 지원센터 내에 시험장비를 구축하고 KS인증 시험기관 지정('21)

□ (제품안전 실증) 수소기술 산·연이 기술개발·실증을 하는 수소산업 클러스터*(~'21), 기술·제품을 적용한 수소도시**(~'22)와 표준화 협력

* 수소 전반의 기술개발 및 대규모 실증 테스트베드 역할을 수행

** 수소 활용 기술·제품·시스템을 실제 적용한 수소 도시

- 클러스터·수소도시와 공동으로 실증 완료된 기술·제품들의 표준화 연계, 국제표준 제안을 위한 실증 데이터 확보를 추진
- '울산수소타운('13~'18, 1단계)' 운영을 통해 증명된 수소·연료전지 제품·서비스의 사용 패턴, 내구성 등 노하우 자료를 표준화 추진에 반영

* 실증을 통해 검증된 수소기술 제품의 안전성에 대한 홍보를 강화

□ (유관기관 협력) 수소분야 안전기준과 관련된 국토부, 가스안전공사 등과 국제표준 동향을 공유하여 표준과 안전기준의 조화를 추진

- 국제표준화기구(ISO, IEC), 국제안전기준 관련 회의체* 대응에 협력

* UN 산하 자동차실무위원회(WP29) : 국가별로 상이한 자동차 안전기준을 단일화

VII. 기대효과

◇ 수소기술 국제표준을 선점하여 '수소경제 선도국가 도약'에 기여하고, 국가표준·인증을 도입하여 수소산업 생태계 구축을 촉진



① 글로벌 시장 선점

- 시장형성 초기인 수소산업에서, 선도기술을 국제표준으로 반영함으로써 세계시장 선점 기회 창출

* 업계는 해외 표준·인증을 따를 때 발생하는 추가적인 비용·시간 부담을 경감

② 시장·일자리 창출

- 표준·인증을 통해 수소·연료전지 제품의 시장 보급·확산을 지원함으로써 업계의 일자리 창출에 기여

※ 2050년 한국의 수소 비전('18 맥킨지보고서)에서, 수소의 생산·운송·이용 관련 고용 창출 효과로 60만명, 수소 및 관련 장비 판매로 인한 경제효과로 70조원 전망

③ 안전한 제품·서비스 확산

- 안전이 보증된 인증 제품·서비스를 확산함으로써 국민이 안심하고 활용

* 해외 선진 기술표준 도입·적용으로 국내 기술수준 향상과 수소인프라의 안전성 강화

④ 제품의 국산화

- 국제표준에 부합화된 KS표준·인증을 적용함으로써, 제품의 국산화 촉진 및 경쟁력 강화

* 시제품이 상용화될 수 있도록 표준·인증을 통해 성능·안전 검증과정을 지원

VIII. 추진일정 (국제표준 제안 : 총 15건 이상 제안)

모빌리티 분야 추진과제(8건 제안)	추진일정											
	'19	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30
① 수소 충전소 (2건 제안)												
① 이동식 수소충전소의 성능·안전성 평가												
② 수소충전소 안전 모니터링 평가												
② 선박·드론·건설기계 등(11건 후보중 6건 제안)												
① 건설기계용 연료전지 하이브리드 시스템 요구사항												
② 건설기계용 연료전지 하이브리드 시스템 평가 2건 (성능, 안전성)												
③ 드론(회전익 또는 고정익) 연료전지 평가 3건 (일반, 성능, 안전성)												
④ 선박용 연료전지 시스템 성능·안전성 평가 등 3건												
에너지 분야 추진과제(4건 제안)	추진일정											
	'19	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30
① 고정형 연료전지(6건 후보중 3건 제안)												
① 고효율 전기·열·수소 생산시스템의 성능 평가												
② 고효율 전기·열·수소 생산시스템의 안전성 평가												
③ 트라이젠 연료전지 시스템 관련 평가 2건 (성능, 안전성)												
④ 연료전지 복합발전 시스템 관련 평가 2건 (성능, 안전성)												
② 이동형(1건 제안)												
① 노트북용 마이크로 연료전지의 성능 평가												
수소공급 분야 추진과제(3건 제안)	추진일정											
	'19	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30
① 수소 생산(4건 후보 중 2건 제안)												
① 재생전력 연계 수전해(SOFC, PEMFC, 알칼라인) 시스템 성능평가 2건												
② 대용량(400 m ³ /hr 이상) 추출기의 성능·안전성 평가 - 일반, 성능, 안전성 2건												
② 수소 저장·운송, 계량(3건 후보 중 1건 제안)												
① 초고압(700 bar) 튜브트레일러 안전성 평가												
② 수소충전소용 복합재료 저장용기 안전성 평가												
③ 저장/운송용 액체수소 설비 안전성 평가												
* 수소 유량계측기 성능 평가(OIML 국제기구에 제안)												