

Korean Hydrogen Policy and Technology Roadmap

2023. 05. 26

Jin-Nam Park PD

Korea Institute of Energy Technology
Evaluation and Planning

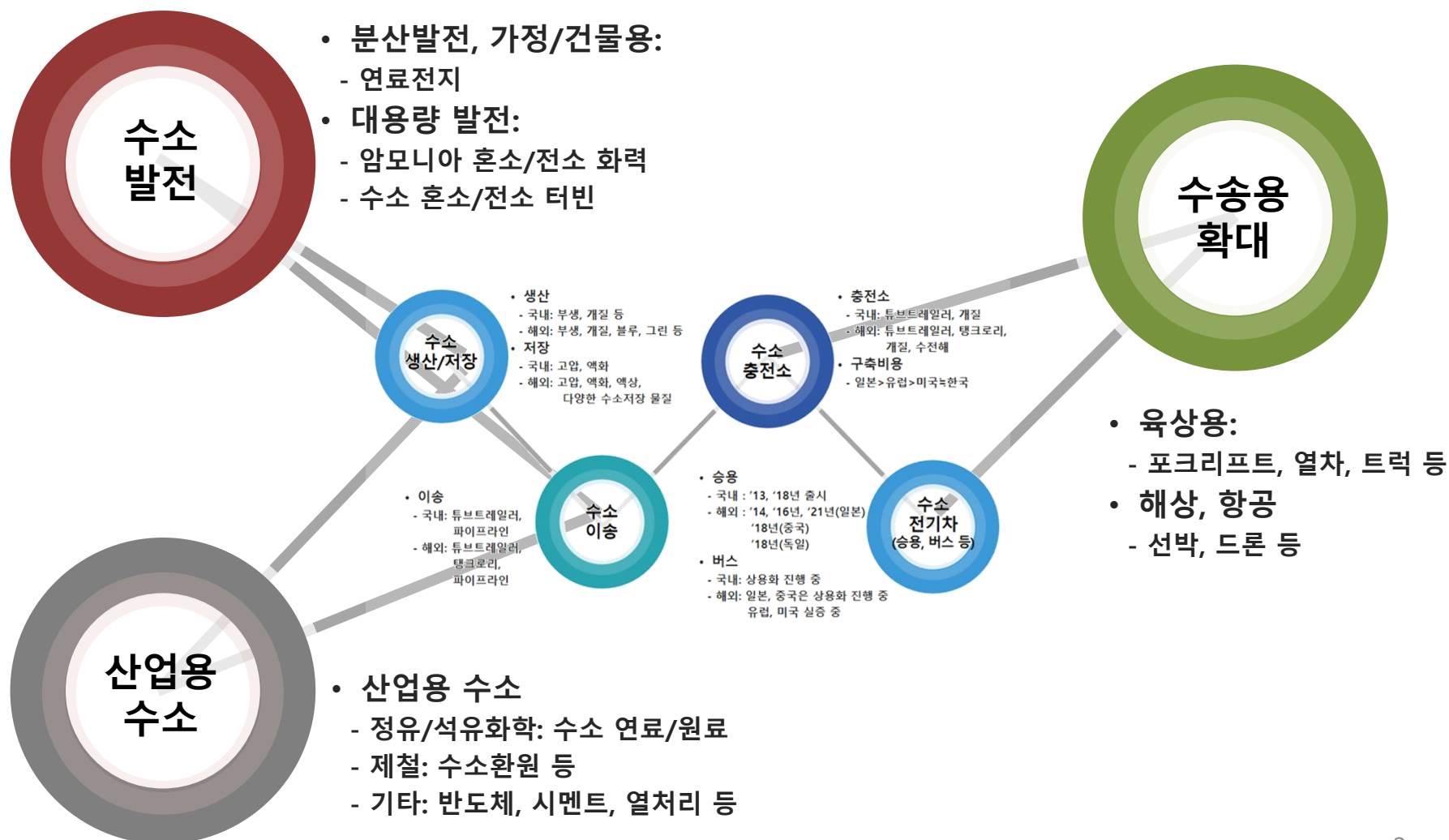


Contents

1. Introduction
2. Korean H2 Policy
3. Korean H2 Roadmap
4. Certification of Clean H2



수소 경제: 수소 인프라를 기반으로 수송용 확대 > 발전용 > 산업용 진출



By-product H_2

- 정유/석유화학/제철산업 부산물
- 공급량에 한계

N.G. Reforming

- 기술성숙도/경제성 양호
- 탄소배출(CNG차의 30~50% 저감)

R. E. Electrolysis

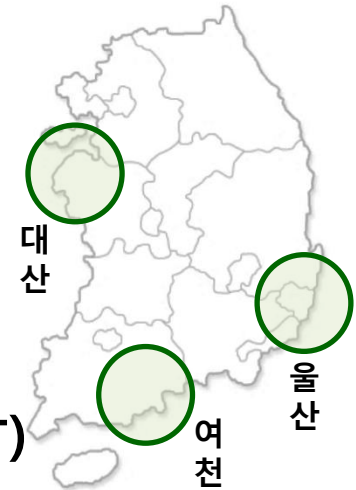
- 탄소배출 Zero
- 경제성 낮음, 재생에너지 전력 연계 필요

N. E. Electrolysis

- 탄소배출 Zero, 에너지 자립
- 경제성 보통, 안전성/핵폐기물 우려

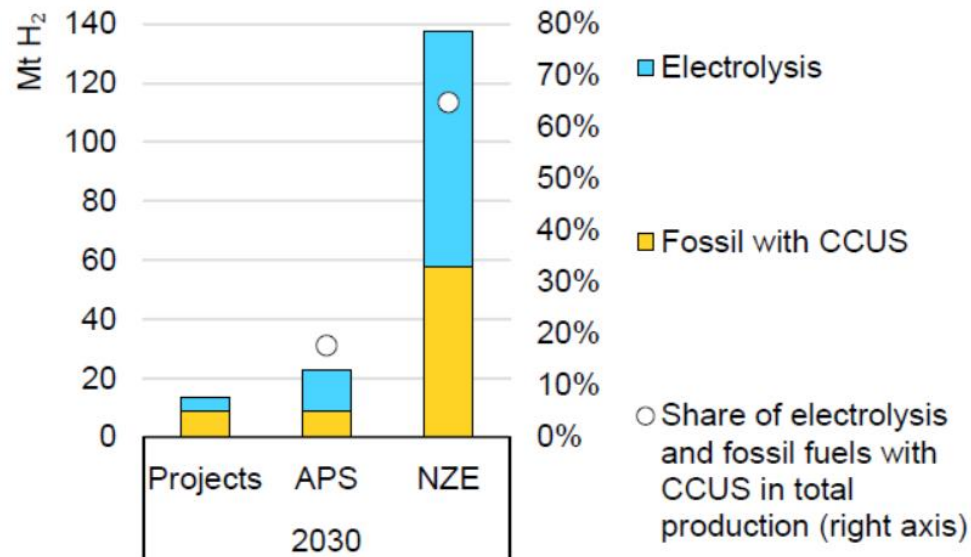
Import

- 호주, 브루나이, 중동, 북아프리카, 북미, 남미 등
- 일본 추진 중, 국내 계획 수립 중



Net-zero 시나리오 달성을 위해서는 '30년 그린수소 8천만톤, 블루수소 6천만톤 필요, '50년 53억톤의 청정 수소 필요

Electrolysis and fossil fuel + CCUS hydrogen production in the Projects case, Announced Pledges and Net zero Emissions scenarios, 2030



IEA. All rights reserved.

Notes: APS = Announced Pledges Scenario. NZE = Net zero Emissions Scenario. CCUS = carbon capture, utilisation and storage. Hydrogen from fossil fuels with CCUS does not include production that uses the CO₂ to produce urea; this production totals 13 Mt H₂ in 2030 in both the APS and NZE.

비전: 세계 최고수준의 수소경제 선도국가로 도약

			2018년	2022년	2040년
목표	수 소 차 (수출) (내수)		1.8천대 (0.9천대) (0.9천대)	8.1만대 (1.4만대) (6.7만대)	620만대 (330만대) (290만대)
	연 료 전 지	발전용 (내수)	307MW (전체)	1.5GW (1GW)	15GW (8GW)
		가정 · 건물용	7MW	50MW	2.1GW
	수 소 공 급		13만톤/年	47만톤/年	526만톤/年 이상
	수 소 가 격		-	6,000원/kg	3,000원/kg

추진 전략	기본 방향	<div> <div>전주기 안전성 확보</div> <div> <div>활 용</div> <div>저장 운송</div> <div>생 산</div> </div> <div>중소 · 중견 산업생태계 조성</div> </div>
	추진 전략	<div> <div>'18</div> <div>→</div> <div>'22</div> <div>→</div> <div>'30</div> <div>→</div> <div>'40</div> </div> <div> <div>수소경제 준비기</div> <div>수소경제 확산기</div> <div>수소경제 선도기</div> </div> <div> <div> ▪수소산업생태계 조성 ▪제반 인프라 구축 및 법·제도적 기반완비 </div> <div> ▪수소이용 비약적 확대 ▪대규모 수요·공급 시스템 구축 </div> <div> ▪해외 수소 생산 및 수전해 본격화 ▪탄소프리 수요·공급 시스템 </div> </div>

수소차
(수소충전소)

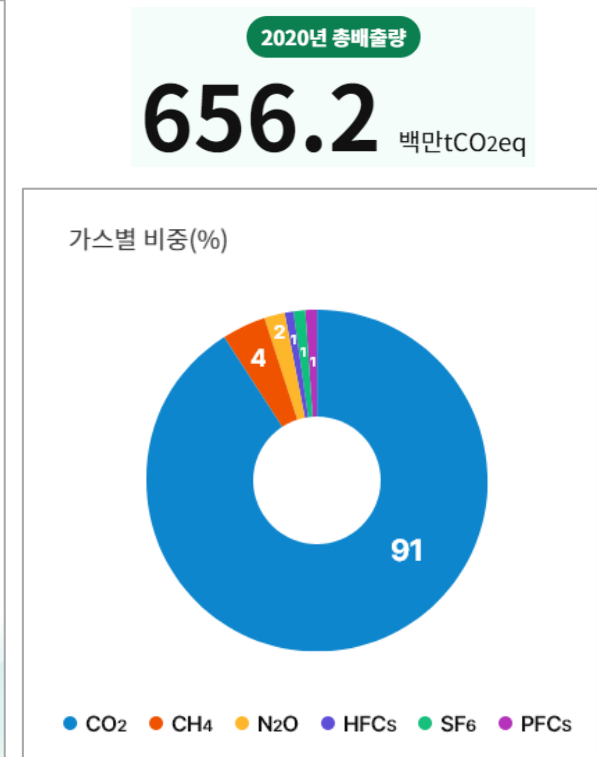
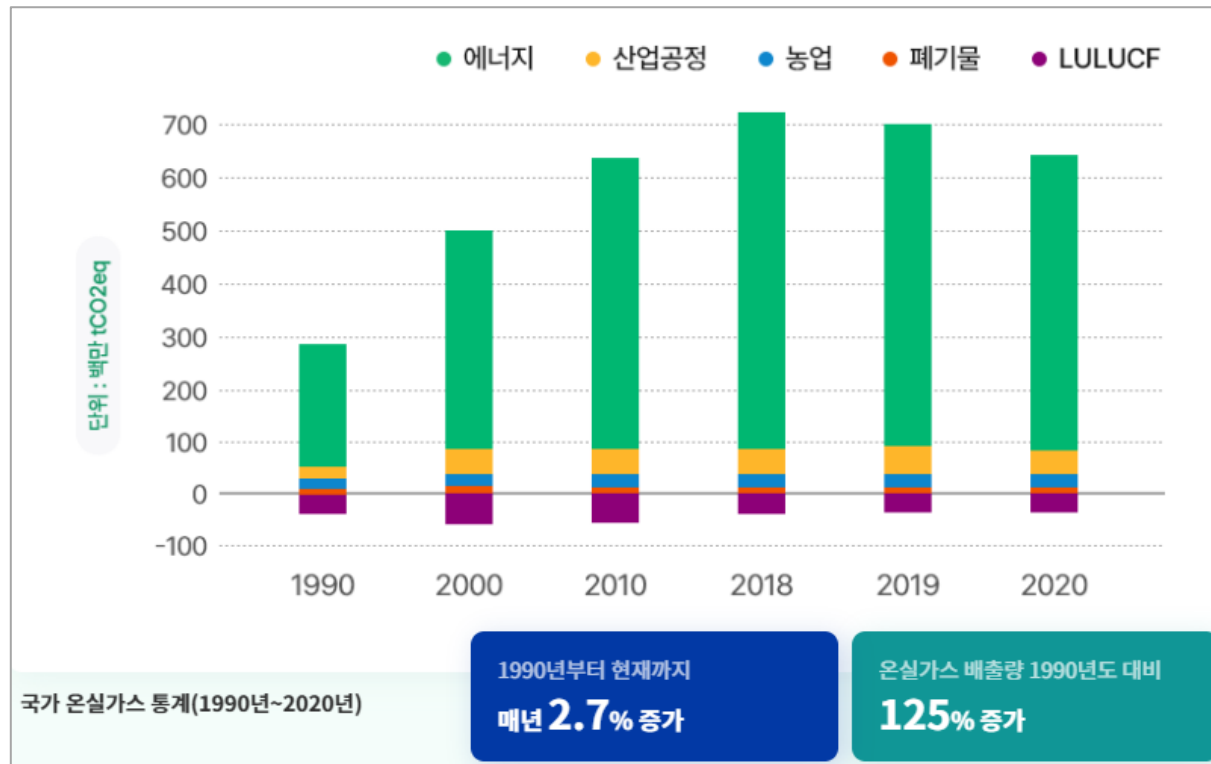
발전
(연료전지/터빈)

수소공급
(그린/수입)

Declaration of Net-zero('20.10)

2. Korean H2 Policy

국제사회의 노력에 동참하고 건강한 미래를 만들기 위해 '2050 탄소중립 선언('20. 10. 28)' 및 '2050 탄소중립 비전('20. 12. 10)' 선포



* LULUCF: Land Use-Land Use Change and Forestry, 토지 이용에 따라 변화되는 온실가스의 증감

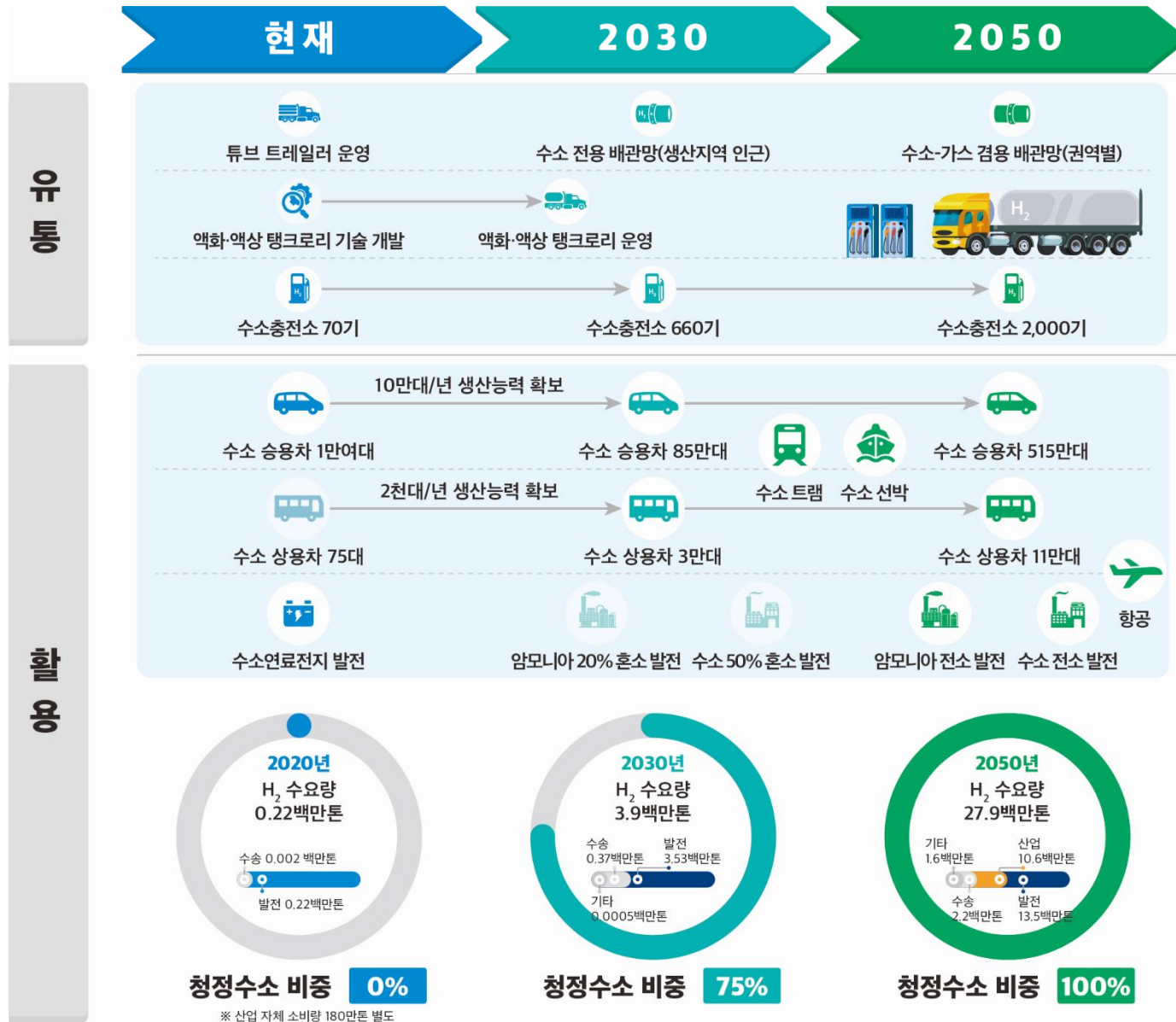
Basic Plan for Implementing H2 Economy('21.11)

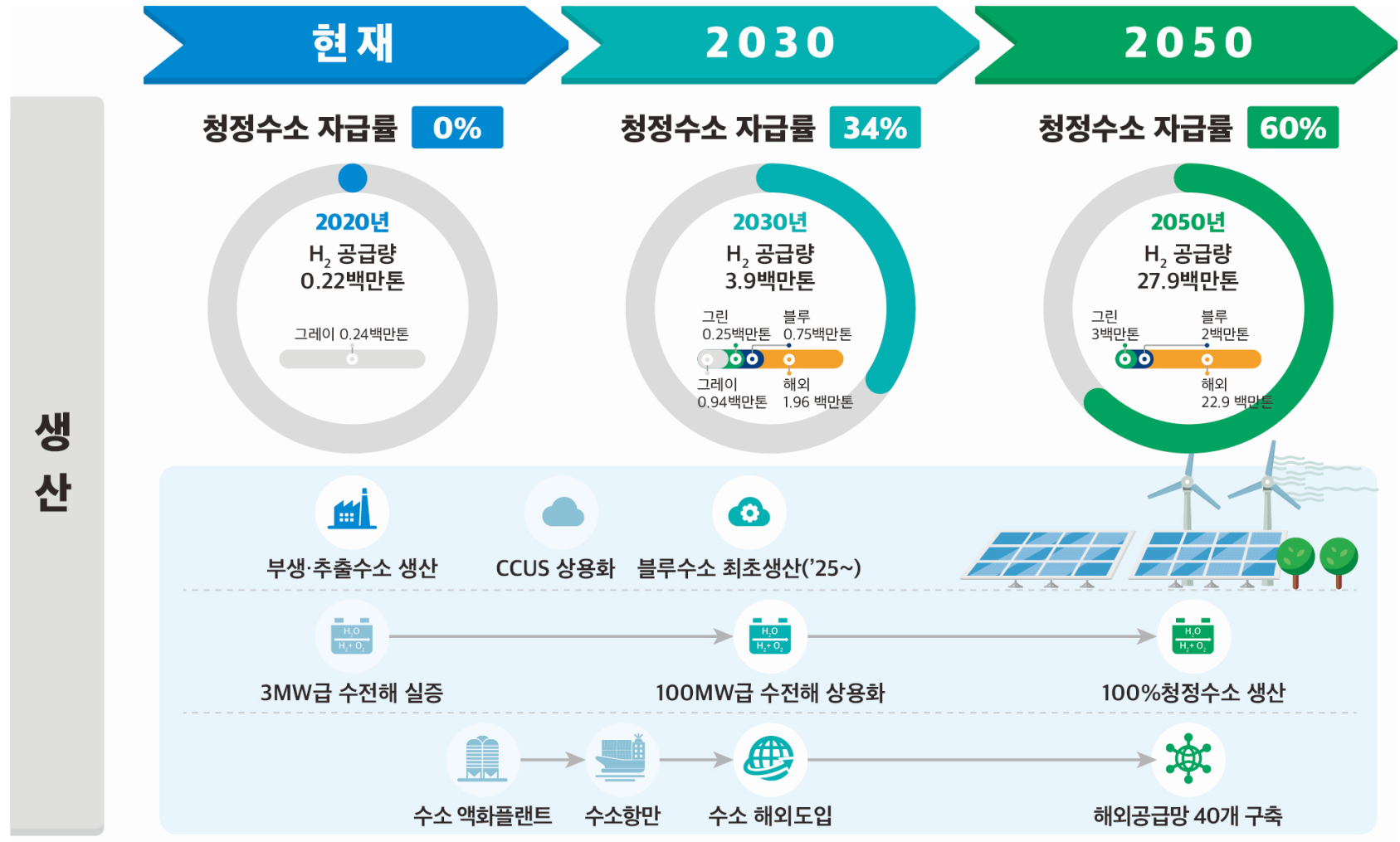
2. Korean H2 Policy



H2 Distribution & Utilization

3. Korean H2 Roadmap





(생산 계획) '30년까지 재생에너지 연계 MW급 실증을 통해 생산단가 3,500원/kg 수준의 25만톤급 대규모 그린수소 생산기반 구축

- 해외 주요기업의 수전해 효율은 평균 60%, MW급 실증 중이나, 국내 효율은 55% 수준, 수백 kW급 수준으로 기술격차 존재
 - * (해외) 수전해 단위 스택용량 2~10MW급 실증을 거쳐 2~3년 후 그린수소 생산 예정
- 수전해 타입별 기술개발 및 대규모 실증을 통해 생산 기술력을 제고하고, 한국 실정에 맞는 수전해 보급 및 생산기반 구축 추진



(생산거점 구축) LNG 인수기지 인근 블루수소 클러스터 조성

- 신규 수소 클러스터 지정을 통한 블루수소 산업 생태계 조성, '25년 블루수소 국내 최초 생산 추진
 - 선도기술 보유 해외기업 인수, 합작법인 설립 등을 통해 블루수소 생산-유통 기술을 조기 확보하고, 클러스터에 우선 적용
 - ①LNG 개질 수소 생산, ②인근 수요처 공급, ③발생 온실가스 국내 저장 및 해외 반출 등 클러스터 기반 블루수소 전주기 실증
- * ('19) 수소클러스터 5개 既지정 → 블루수소 수소클러스터 신규 지정 추진 검토



수소 생산·수입 과정에서 온실가스 배출량이 일정 수준 이하인 경우 청정수소로 인증하고, 이에 대한 행·재정적 지원이 가능한 제도('23. 12)

기본방향 및 목표	<p>◇ (기본방향) ▲실효적 탄소감축, ▲기술 중립, ▲국내 특수성 고려</p> <ul style="list-style-type: none"> · 청정수소 발전비중 : ('23) 0 → ('30) 2.1% · 청정수소 수요량 : ('23) 0 → ('30) 80만톤 ↑
추진과제	<p>(인증방향) 수소생산시 전과정 온실가스 배출량 기준 마련</p> <p>(추진체계) 법정 인증기관 지정을 통해 체계적인 인증제 운영·관리</p> <p>(인증절차/관리) 투명하고 객관적인 인증절차 운영</p> <p>(인증기반) 전용 플랫폼 개발 및 시범사업 추진</p> <p>(연계지원) 청정수소 기술성 및 경제성 확보 지원</p>

청정수소 인증운영기관: 에너지경제연구원(KEEI)

- 인증신청 접수, 인증심의위원회 운영, 인증서발급 등 청정수소 인증제의 전반적인 운영·관리

청정수소 인증시험평가기관: 기계전기전자시험연구원(KTC), 화학융합시험연구원(KTR)

- 현장 설비·데이터 심사, 평가결과보고서 작성, 인증기준 유지점검 등 기술적 검증 및 시험평가 등
- 탄력적인 인증수요에 대응하고 인증역량 강화 차원에서 복수기관을 지정

실질적 온실가스 감축을 유도할 수 있는 배출량 산정방식 채택

* IPHE, ISO 등 국제기구 제안사항을 고려하되, 국내 여건을 반영하여 인증방향 설계

(인증 기준) 배출량 산정범위는 Well-to-Gate 적용(원료채굴~수소생산)

< 배출량 산정범위 도식도 >



(인증 등급) 수소 1kg당 온실가스 배출량 4kgCO₂e 이하(단, 선박배출량 등은 한시적으로 제외)

< 청정수소 인증 등급 (단위 : kgCO₂e / kgH₂) >

구분	1등급	2등급	3등급	4등급
배출량	0~0.1	0.1~1	1~2	2~4

(배출량 산정식) $E_{total} = E_{feedstock-energy\ supply} + E_{process} + E_{fugitive\ non-CO2} - E_{CO2\ sequestered}$

(총 배출량 = 원·연료 조달시 배출량 + 공정 배출량 + 탈루성 배출량 - CO₂ 격리량^(크래킹))



Thank You !