

## 수소전기차로의 친환경자동차 보급 패러다임의 변화 필요성

- ◇ 화석연료의 사용으로 인한 미세먼지 등 다양한 대기환경문제가 발생하자 전 세계적으로 대응방안을 수립·추진하고 있음
- ◇ '19년 '미세먼지 관리 종합계획' 을 수립, 대기환경 개선계획을 추진 중에 있으며, 이동오염원 관리방안으로 친환경자동차 보급을 시행 중
- ◇ 특히 수소전기차는 별도의 동력원 없이 자연 중의 수소( $H_2$ )를 이용하며, 운행 후 물( $H_2O$ )만을 배출하여 적극적인 개발과 보급이 요구되고 있음

### □ 전세계적인 탈탄소 움직임

- 전 세계적으로 화석연료의 사용으로 기계화, 자동차를 이루었고 이를 통해 부의 축적과 빈곤퇴치 등 사회적 변화를 가져옴
- 하지만 이를 통해 다양한 환경문제와 기후변화가 발생하고 있으며, 이는 지구 생명체들의 삶을 위협하고 있음
- 특히, 과학기술의 발달로 채굴 가능한 화석연료의 양은 증가하고 있지만 화석연료의 유한성으로 대체연료 개발의 필요성이 증가하고 있음(향후 원유 채굴기간은 50.6년으로 예측, 에너지경제연구원, 2017)
- 태양, 지열, 조력, 수력 등을 활용하는 신재생에너지에 대한 연구가 활발히 진행되고 있으나 저조한 개발성적과 함께 무한한 양과 높은 발열량을 가지는 수소에너지로의 전환이 추진되고 있음

## □ 국내 이동오염원에 대한 관리대책

- 화석연료 등의 사용으로 인한 대기오염을 억제·관리하기 위해 ‘18년 11월 “미세먼지 관리 종합계획” 이 수립되었고, 이에 따라 ‘19년 2월 “미세먼지 저감 및 관리에 관한 특별법(이하 미세먼지법)”과 ‘20년 4월 “대기관리권역의 대기환경개선에 관한 특별법(이하 대기관리권역법)” 이 추가로 신설됨
- “미세먼지 관리 종합계획” 에 의해 이동오염원 중 기존 차량에 대해 노후 자동차/건설기계/농기계 조기폐차 및 엔진교체, 배출기준 강화, 대중교통의 편의 증진 및 교통수요 관리 등을 제시
- 이와 더불어 저공해 자동차 보급을 정책으로 제안하였고(부록 1), ‘25년까지 누적 전기차 330만대, 수소차 10만대 보급을 목표로 추진(부록 2, 3)

## □ 국내 친환경자동차 보급 계획

- ‘30년까지 공공부문 보유 경유차 제로화를 위해 저공해차 구매·임차비율 상향 및 이행평가를 통한 기관평가 반영 천명
- 휘발유, 경유, LPG 차량에 대한 상대적 가격 조정을 통해 신규 보급 차량에 대한 친환경자동차로의 전환 유도
- ‘25년까지 누적 전기차 급속충전기 3,300기, 수소충전소 210기 확충 예정
- 하지만 전기차의 경우 차량운행에 필요한 전력생산을 위해 추가적인 에너지자원(석탄, 석유, 원자력, 신재생등)이 필요하다는 점에서 최종적으로는 자연계에 무한한 자원인 수소(우주질량의 75%)를 사용한 수소전기차로의 전환이 요구되고 있음

## □ 친환경자동차 중 수소(전기)차 보급의 장단점 분석

### ○ 단점

- 전기자동차에 비해 수소차 혹은 수소전기차는 수소를 이용한다는 점에서 안전성에 대한 우려와 국민적 선입견 존재
- 기존 연료를 사용하여 전기생성 후 배터리에 전력을 주입하는 전기자동차에 비해 수소차에 충전되는 수소(공업 프로세스에서 생성되는 부생가스의 정제) 소비에 따른 높은 운영비용(부록 4)
- 전기차에 비해 부족한 충전인프라와 낮은 수소전환 기술

### ○ 장점

- 친환경자동차 중 가장 높은 연비(20.7 km/kwh)
- 가장 빠른 충전시간(5분 이내)
- 연료로 수소 외 부가적인 에너지 소비가 없고, 생성물질로 물(H<sub>2</sub>O)만 배출
- 1회 충전으로 운행거리 최대(609 km, 현대 넥쏘 기준)

## □ 정책제언

### ○ 수소에 대한 홍보 및 교육 증대(부록 5)

- 일반인을 대상으로한 수소포럼 개체
- 학생(초,중,고등)을 대상으로 하는 교육 진행

### ○ 수소충전소 인프라 확충계획 수립

- 교통허브지역을 중심으로 하는 충전소 설치로 접근성 증대
- 충전소 설치·운영기준 완화와 타 업종(휘발유, LPG)과의 융합스테이션 허용을 통한 비용 절감

### ○ 민-관 “수소 파트너십” 구축

- 충청남도과 시·군, 그리고 자동차 회사(현대, 기아, 테슬라 등)과 연계한 교육 및 세미나, 충전소 비용분담, 기술개발 추진

※ 미국 캘리포니아주는 캘리포니아 주정부, 연방정부, 자동차 회사(GM, 벤츠, 현대자동차 등), 에너지 회사간 California Fuel Cell Partnership을 구축하여 운영 중임

#### ○ 사용 중대형차량에 대한 우선 지원정책 추진

- 고정된 노선을 운영하는 사용차량(버스, 택배, 화물) 차량의 경로에 따라 충전소 등을 설치 운영시 좀 더 효과적인 지원 가능
- 천안, 아산과 같은 대도시 도심을 운영하는 순환버스를 대상으로 수소버스로의 전환을 유도

※ 중국은 2018년 ‘수소전기차 굴기’를 선언하고 양쯔강 인근지역상하이, 장쑤성, 저장성을 대상으로 하는 청정루트 지역을 설정하여 도심 내 수소전기버스 실증사업을 추진 중에 있음

#### ○ 공해차량 제한지역(LEZ) 지정 등 정책적 지원방안 마련

- 천안, 아산과 같은 대도시에 LEZ을 지정 운영하고, 기업에 소속된 차량에 대한 친환경차량 보유유지에 따른 인센티브 지원
- 단계적 친환경차량으로의 전환 유도

※ 프랑스의 경우 2040년 이후 내연기관자동차에 대한 판매 금지를 제도화 하여 추진중에 있음

- 수소(전기)차량에 대한 버스전용차선 운행, 충전비용 지원, 공공분야(공공 주차장, 고속도로 톨비) 지원 강화 등 인프라 부족에 따른 애로사항을 상쇄할 수 있는 실질적인 지원방안 마련

#### ○ 장기적인 수소 보급가격 안정화 방안 마련

- 대산석유화학단지 등에서 생성되는 부생가스의 수소 연료화 방안과 물을 활용한 수소분해기술 고도화를 통한 장기적인 수소 보급 방안 수립 필요

## 부록 1. 저공해 및 무공해차량 기준

구분	2020~2022	2023~
1종(무공해)	전기, 수소	전기, 수소
2종	플러그인, 하이브리드	플러그인
3종	가스, 휘발유	-

출처 : 관계부처 합동 (2019) 미세먼지 관리 종합계획(2020~2024)

## 부록 2. 세계 주요국들의 수소차 및 충전소 보급계획(2030년 기준)

구분	일본	프랑스	미국 (캘리포니아주)	중국
수소차	80만대	80만대	100만대	100만대
수소충전소	900기	600기	1,000기	1,000기
수소버스	1200대	-	-	-
기타정책	2030년까지 수소가격 1/3완화 100→30엔/m³	2040년 내연기관차량 판매 금지	가축분뇨를 처리하여 수소추출기술 개발	상업용 대형(버스, 화물) 우선정책

출처 : 머니투데이 (2019), 수소사회, 미래에너지 리포트

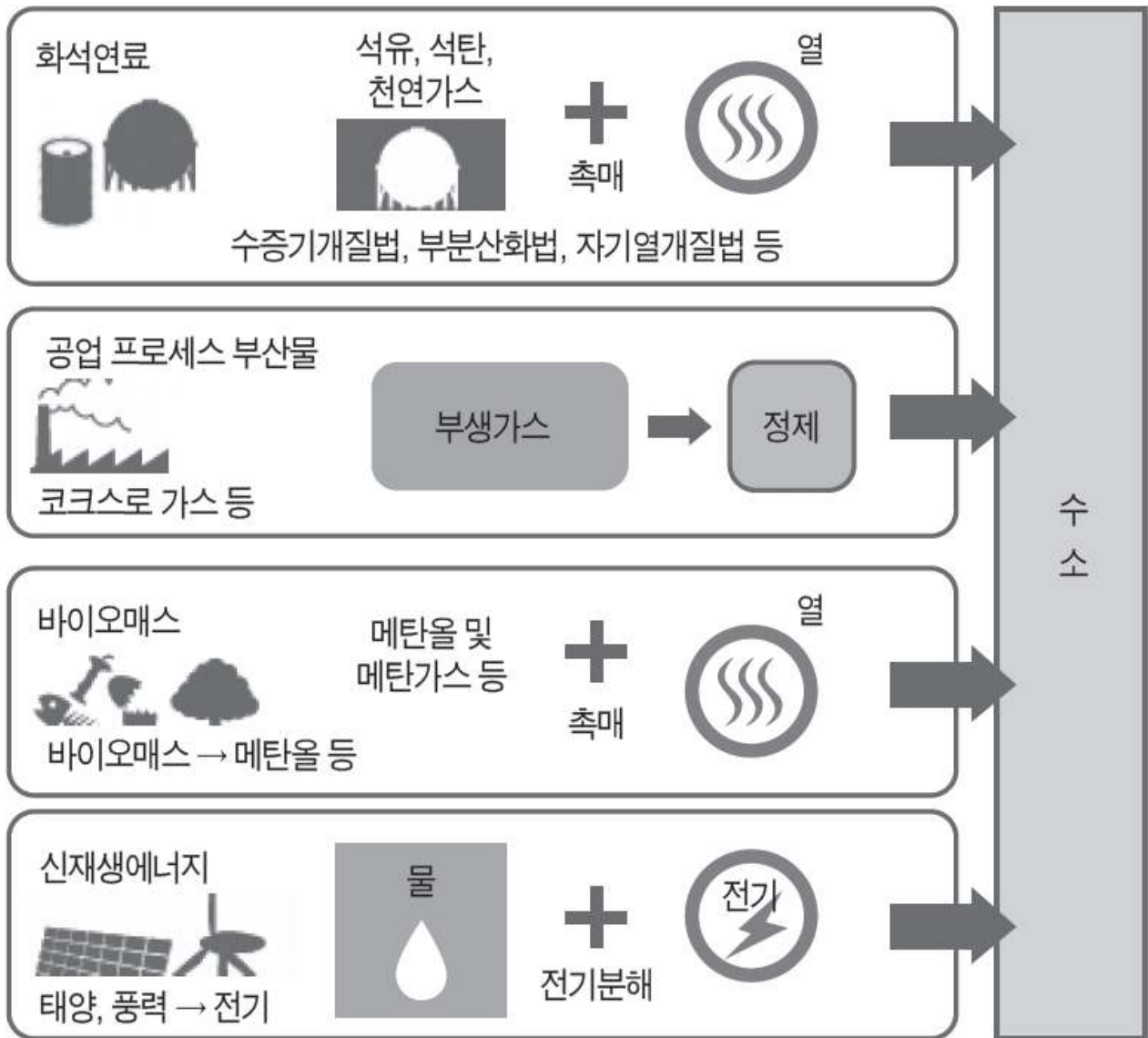
## 부록 3. 전기차 및 수소차 보급 로드맵

(단위: 만대, 기)

구분			2021	2022	2023	2024	2025
보급 목표	신규	수소차	0.6	0.9	1.4	2.3	3.9
		충전소	10	20	20	30	50
	누적	수소차	1.5	2.4	3.8	6.1	10
		충전소	90	110	130	160	21
	신규	전기차	6.8	7.2	7.7	8.4	9.2
		충전소	100	400	400	500	500
	누적	전기차	26.8	34.0	41.7	49.8	58
		충전소	1,500	1,900	2,300	2,800	3,300

출처 : 관계부처 합동, 제3차 환경친화적자동차 개발 및 보급 기존계획

## 부록 4. 수소 제조방법



출처 : 산업연구원 (2016) 신에너지 시대를 여는 수소산업의 성장가능성과 발전과제



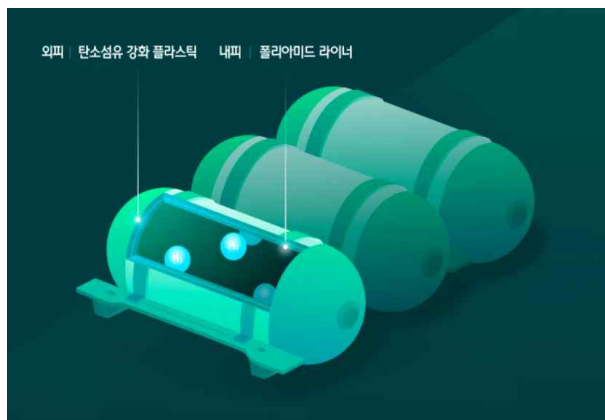
## 부록 5. 수소전기차의 안전성



1. 수소전기차와 수소폭탄 수소의 차이



2. 연료별 상대적 위험도



3. 수소전기차의 수소탱크 사양



4. 수소탱크 안전성 시험 항목



5. 수소전기차의 누출감지 시스템



6. 수소전기차량에 대한 안전성 평가항목

출처 : 현대모터그룹, 수소전기차가 안전할 수 밖에 없는 이유는 무엇일까?