

이슈&진단

No. 404  
2020. 02. 19.

GRI  
Makes a Better Future for Korea

# 미세먼지 저감, 전기차·수소차 어디까지 왔나

- 작성 강철구 / 생태환경연구실 선임연구위원  
(cgkang@gri.kr, 031-250-3555)  
전소영 / 생태환경연구실 연구원

## 목 차

쟁점과 대안

- I. 전기차·수소차 보급 현황
- II. 전기차·수소차 충전기반시설 구축 실태
- III. 전기차·수소차 수요 대비 충전기반시설 부족
- IV. 수요자 중심 충전기반시설 확충

- 「이슈 & 진단」은 특정분야의 정책제안이나 정책아이디어를 시의성 있게 제시하여 정책의 방향설정과 실현에 도움을 주고자 작성된 자료입니다.
- 이 보고서의 내용은 연구자의 의견으로서 경기연구원의 공식 견해와 다를 수 있습니다.

여전히 석유 사용량은 증가하고 있습니다.  
화석연료 차량 수가 여전히 증가하고 있기  
때문입니다. 우리는 극적인 변화를 만들어야  
합니다.

- 피터 뉴먼 교수(2019) -  
기후변화에 관한 정부간 패널(IPCC)

## 쟁점과 대안

국내 전기차·수소차의 증가속도는 빠르지만 보급이 0.4%에 불과해 아직까지는 미세먼지 저감에 크게 기여하지는 못하고 있다. 충전기반시설은 2030년 전기차·수소차 385만 대 달성, 온실가스 30%, 미세먼지 11% 감축을 전인하기에는 턱없이 부족하고 수요에 비해 구축속도가 매우 느리다. 미래 자동차 시장 패러다임은 친환경차, 자율주행차, 차량공유서비스, 플라잉카로 요약된다. 이 중에서도 세계 주요국과 제작사들이 역점을 두고 추진하고 있는 것이 친환경차이다. 우리나라는 내연기관자동차로 인한 미세먼지가 심각하여 친환경차 보급에 적극성을 보이고 있다. 초미세먼지 농도는  $26\mu\text{g}/\text{m}^3$ (’16)  $\rightarrow$   $25\mu\text{g}/\text{m}^3$ (’17)  $\rightarrow$   $23\mu\text{g}/\text{m}^3$ (’18)  $\rightarrow$   $25\mu\text{g}/\text{m}^3$ (’19)으로 소폭 개선되고 있으나 체감효과는 미흡하며 삶의 질 악화에 심각한 영향을 미치고 있다.

미세먼지 예방은 이론상 그 배출원을 추적하여 차단 내지 관리하면 된다. 우리나라의 국내 미세먼지 발생은 크게 산업체, 자동차, 공사장, 석탄발전소가 82%, 나머지 12%는 농촌 영농쓰레기, 생활쓰레기 등에서 배출된다. 하지만 공장 등 이들 배출원에 대한 차단과 관리는 광범위하고 예산과 인력의 한계로 쉽지만은 않은 실정이다.

전국 미세먼지 발생 물질이 지역에 따라 적게는 10%, 많게는 30%가 내연기관 자동차라고 한다. 이처럼 미세먼지를 10-30%라도 줄일 수만 있다면 내연기관자동차를 친환경차로 전환하는 정책도 당연히 적극 추진해 볼만한 정책영역이다. 친환경차 중에서도 전기차·수소차가 각광을 받고 있다. 그동안 정부의 지원정책으로 전기차·수소차가 2015-2019년 사이 16.5배 증가할 정도로 상승곡선을 그려왔지만 국내 전체 차량에서 경유차가 여전히 42.1%로 도로위 미세먼지를 내뿜고 있는 가운데 배출가스가 전혀 없는 전기차·수소차 보급은 매우 미미한 수준이다.

전기차·수소차 보급 확대에 최대 장애요소는 충전기반시설 부족과 차량 경제성과 편의성 부족이다. 전기차 공용 급속충전기는 2018년 3만 9,000기 구축 완료 계획에 2019년 겨우 5,800기 실제 구축으로 33,200기나 괴리 발생, 수소충전소도 2019년 86개소 구축 완료 계획에 2019년 겨우 25개소 실제 구축(착공 제외)으로 61개소나 괴리 발생이 있었다. 전기차·수소차를 운전자들이 선택 구매하기에는 차량 가격, 주행거리와 충전시간 등 성능, 차종과 브랜드 면에서 아직 매력이 부족하다.

전기차·수소차 운전자의 불편함 해소와 보급 확산을 위해 공용 급속 전기차 충전기를 도시내 5분 거리 이동 충전하도록 하고, 대도시 도심지에 수소충전소 구축을 다량 조기 구축해 나가야 한다. 또한 소비자 수용성 제고를 위해 전기차·수소차의 내연기관차 수준의 경제성과 편의성 자체 경쟁력 확보, 구매력 강화를 위해 전기차·수소차 전용 주차면 의무 확보 등 일몰제의 파격적인 ‘드라이빙 인센티브제’ 도입도 필요하다.

## I. 전기차·수소차 보급 현황

### 전기차·수소차 대표적 친환경차로 진화중

□ 친환경차(Green Car) 시장 패러다임이 하이브리드차 → 플러그인하이브리드차 → 전기차 → 수소차로 급격히 변화

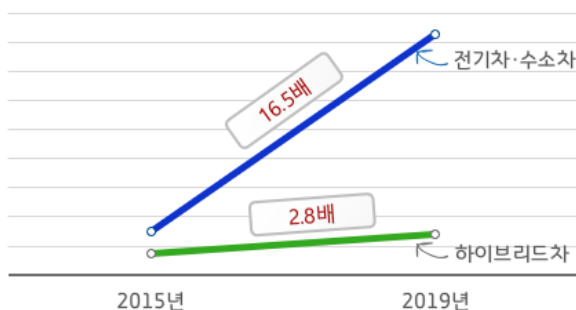
○ 1세대 친환경차인 하이브리드차와 플러그인하이브리드차는 국내외 강화되는 배출가스 규제에 제대로 적응하지 못해 환경규제 준수 경쟁력이 점점 약화

- 국내 하이브리드차(플러그인하이브리드차 포함)는 2015년 보급대수가 174,620대에서 2019년 506,047대로 2.8배 증가했지만 친환경차(하이브리드차, 전기차, 수소차) 점유 비율은 동기간 96.8%에서 84.1%로 감소

○ 차세대 친환경차로 평가받는 전기차와 수소차는 강화되는 배출가스 규제에 적절히 대응하면서 환경규제 준수 경쟁력이 더욱 강화 추세

- 국내 전기차·수소차는 지난 4년간 16.5배, 친환경차 점유 비율은 15.9%로 급격히 증가하였는데, 이는 정부의 보급확대 정책과 제작사의 선제적 대응<sup>1)</sup>, 국민들의 미세먼지 등 대기환경에 대한 인식변화에 기인

<국내 친환경차 증가규모>



<국내 친환경차 점유 비율>



자료 : 국토교통부 통계누리(2019)에서 정리.

1) 현대차, 도요타 등 세계 주요 자동차 제작사들은 미래 자동차의 비전을 친환경차, 자율주행차, 차량공유서비스에 두고 경쟁을 벌이고 있음. 전기차 회사 테슬라의 시가총액은 1,597억 달러(190조 원)로 전통적 자동차사 GM, 포드를 크게 앞서고 있음.

- 전기차는 외부 전기충전으로, 수소차는 차내 수소와 산소 결합 자체발전 전기로 구동하며, 현재 경제성은 전기차가, 친환경성은 수소차가 상대적으로 더 우수
- 전기차는 순수전기차(BEV)로서 외부전기 → 배터리 충전 → 모터 구동으로 움직이며, 현재 차세대 친환경차 시장 보급의 주류를 형성
- 수소차는 정확히 수소연료전지차(FCEV)로서 수소연료 → 수소와 산소 화학적 결합 연료전지스택 발전 → 배터리 충전 → 모터 구동으로 움직이는데, 차내 산소흡입장치로 공기정화 기능을 가지고 있어 전기차보다 더 친환경성을 지닌 궁극의 친환경차(Ultimate Eco-friendly Car)로 인식되고 있으며 전기차와 보완재로 세계 미래 친환경차 시대 주도 예상

#### <하이브리드차, 전기차, 수소차의 기능과 특징>

구 분	하이브리드차(HEV)	순수전기차(BEV)	수소연료전지차(FCEV)
동력원	내연기관+전기	전기	수소
연료	화석연료	전기 외부충전	수소연료
구동과정	화석연료→내연기관 구동→발전→배터리 충전→모터 구동	외부전기→배터리 충전→모터 구동	수소연료→연료전지스택(발전)→배터리 충전→모터 구동
환경개선 효과	배출가스 절감량 小	배출가스 없음	배출가스 없으며 공기정화 효과
한계와 특징	내연기관 사용해 배기가스 배출 대량생산 단계여서 가격 저렴	전기 생산 과정의 환경파괴* 배터리 효율 낮고 비쌌 비싼 가격과 인프라 부족	수소연료 생산 과정의 환경파괴* 희귀 금속인 백금 촉매 사용 비싼 가격과 인프라 부족

\* 전기차·수소차는 기존 내연기관차에 비해 친환경적이라고 하지만 전기 및 수소 생산과정에서 많은 화석연료를 사용하여 탄소를 배출하기 때문에 탄소발자국(Footprint) 측면에서는 친환경적이지 않다는 논란이 여전히 있음.

자료 : “먼저 만들고도, 일본에 따라잡힌 수소차”, 중앙일보(2016.8.26.)에서 재정리.

## 국내 미세먼지 연평균 농도는 소폭 개선되고 있으나 체감효과는 미흡

□ 감축사업 확대, 관련기준·제도 강화를 통해 배출량 감축을 시도하고 있으나 획기적인 감축 한계로 국민 체감효과 미흡<sup>2)</sup>

- 2018년 말까지 국내 배출량 9.4% 감축(2014년 배출량 기준), 연차별 목표 정상 이행 등으로 초미세먼지 연평균 농도 소폭 개선되고 있으나 2019년 들어 다시 증가

2) 관계부처 합동(2019). 『미세먼지 관리 종합계획(2020-2024)』.

- 2022년까지 2014년 국내 배출량 기준 35.8% 감축을 위한 연차별 목표 이행 중
- 정부의 적극적인 초미세먼지 감축 노력에도 획기적인 농도 개선과 고농도 완화 등으로 이어지지 않아 국민의 체감도 저조, 삶의 질 악화에까지 영향
- 여전히 WHO 권고기준( $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), 선진국(일본 1.9, 미국  $7.4\mu\text{g}/\text{m}^3$ )의 2~10배 이상이며 대기정체 등 기상에 따라 고농도 발생가능성 상존
- 2018년 OECD가 발표한 '삶의 질 지표'(Better Life Index)에 따르면 한국의 초미세먼지 농도는 발표 대상 40개국중 40위로 최하위 기록

<주요 국가별 초미세먼지 농도 수준(2018년)>

(단위 :  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

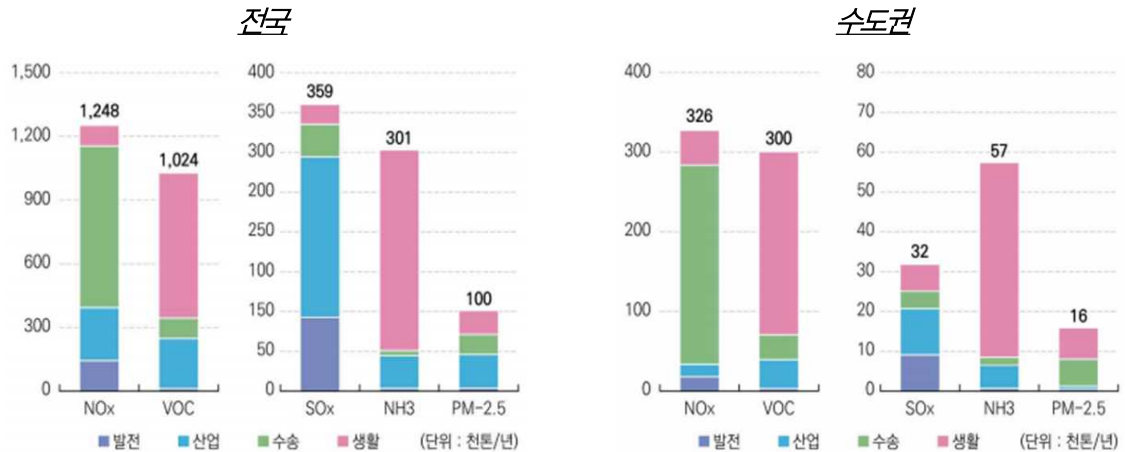
한국	폴란드	남아프리카	이스라엘	터키	헝가리	멕시코	OECD 평균
23.0	22.1	21.6	21.1	20.0	19.4	15.6	
독일	일본	프랑스	영국	브라질	미국	노르웨이	13.9
14.0	13.8	13.4	11.3	10.3	10.1	4.6	

자료 : OECD 홈페이지(<http://www.oecdbetterlifeindex.org/topics/environment/>).

- 국내 미세먼지 원인물질 중 하나인 질소산화물( $\text{NO}_x$ )은 경유차 등 수송부  
문에서 다량 배출, 수도권외의 경우 전체의 76% 차지<sup>3)</sup>
- 전국 연간 초미세먼지 10만 톤, 질소산화물( $\text{NO}_x$ ) 125만 톤, 황산화물( $\text{SO}_x$ ) 36만 톤, 휘발성유기화합물(VOCs) 102만 톤, 암모니아( $\text{NH}_3$ ) 30만 톤 배출('16)
- 초미세먼지( $\text{PM}_{2.5}$ )와 황산화물( $\text{SO}_x$ )은 산업부문(각 42.1%, 56.1%), 질소산화물( $\text{NO}_x$ )은 수송부문(61.1%)에서 주로 배출하고, 수도권외의 경우 질소산화물( $\text{NO}_x$ ) 중 경유차 등 수송부문이 전체의 76% 차지

3) 관계부처 합동(2019), 『미세먼지 관리 종합계획(2020-2024)』.

### <전국 및 수도권 대기오염물질 배출원별 배출량(2016년)>



자료 : 관계부처 합동(2019). 『미세먼지 관리 종합계획(2020-2024)』.

○ 자동차 등록대수, 경유차 비율, 연간 주행거리 모두 매년 증가 추세에 있어 향후에도 경유차 등 도로 수송부문에 의한 미세먼지 극심 예상

- 특히 초과밀지역에 내연기관 차량이 많은 수도권 지역에서 친환경차로 전환을 서두르지 않으면 미세먼지 근원적 해결 요원
- 전체 자동차 중 미세먼지 배출이 가장 많은 경유차가 차지하는 비율은 2004년 5,385,441대(36.1%), 2015년 8,622,179대(41.1%), 2019년 9,957,543대(42.1%)로 매년 증가 추세이며, 자동차의 연간 주행거리도 매년 3~4% 증가

□ 미세먼지 저감의 일환으로 경유차 등 내연기관 자동차를 전기차·수소차로 전환하는 정책 우리나라를 비롯 주요 선진국 적극 추진중

○ 세계 주요국은 내연기관 자동차로 인한 극심한 대기오염, 미세먼지 문제를 해결하고, 세계 친환경차 시장 주도를 통한 미래 자동차시장 선점을 위해 내연기관 자동차 자국내 판매금지 선언

- 노르웨이 2025년, 네덜란드와 독일, 인도 2030년, 영국과 프랑스 2040년, 일본 2050년에 자국내 내연기관 자동차 판매금지 선언으로 경유차 등 내연기관 자동차 국내외 입지 급격히 약화 예상



- 우리나라의 미세먼지 발생은 크게 산업체, 자동차, 공사장, 석탄발전소가 82%, 나머지 12%는 농촌 영농쓰레기, 생활쓰레기 등에서 배출되고 있으며, 수도권의 경우 미세먼지의 30%가 경유차, 휘발유차 등 내연기관 자동차에서 기인
  - 서울의 초미세먼지 성분은 질산암모늄(자동차 배출가스와 연관) 25% > 황산암모늄(석유·석탄 연소와 연관) 25% > 유기물질 28% > 지각물질 22% 차지<sup>4)</sup>
  - 미세먼지를 줄이기 위해서는 사업장관리, 화석연료 발전소관리, 농촌지역 대기관리 정책 등에서의 예산확대와 현장중심 관리의 실효성있는 정책추진과 더불어 배출 기여율이 높은 경유차 등 내연기관 자동차를 친환경차로 전환하는 것이 시급한데, 특히 전기차·수소차가 전 세계적으로 강화된 자동차 배출가스 규제를 피할 주요 대안으로 부상
- 미세먼지, 질소산화물의 배출원이 경유차 등 도로 수송부문도 많이 차지하기 때문에 미세먼지를 줄이기 위해 특히 배출가스가 없는 전기차·수소차 보급 확대 긴요
  - 정부는 2030년까지 전기차 300만 대, 수소차 85만 대를 보급하여 온실가스 30%, 미세먼지 11% 감축 계획 추진<sup>5)</sup>
  - 전기차의 1대당 연간 초미세먼지 저감량은 0.28kg으로서 도로 수송부문에 의한 미세먼지 저감에 크게 기여, 전기버스의 경우 경유버스 1대당 질소산화물(NOx)을 1.613g/km, 이산화탄소(CO<sub>2</sub>)를 1,037.8g/km을 배출할 때 미세먼지 원인물질 질소산화물과 이산화탄소 배출 전무<sup>6)</sup>
  - 수소차의 가솔린 대체효과는 1대당 연간 가솔린 2,621리터 대체, 온실가스 감축효과는 1대당 연간 온실가스 2.7톤 감축(소나무 약 500그루 심는 효과), 질소산화물 감축효과는 1대당 연간 질소산화물 0.0039톤(3.9kg) 감축 효과를 발휘하는데, 수소차 1대 운행은 질소산화물을 많이 배출하는 경유차 2대를 대체하는 효과 발생<sup>7)</sup>

4) 국립환경과학원(2020). “초미세먼지 특성 연구 결과”.

5) 관계부처 합동(2019). 『미래자동차산업 발전 전략 - 2030년 국가 로드맵 -』.

6) 환경부(2015). 『경유버스 및 CNG버스 환경·경제성 분석』.

7) 강철구(2019). 『경기도의 수소차 보급 활성화를 위한 충전기반시설 구축방안 연구』, 경기연구원.

## 전기차·수소차, 2030년 세계 신차의 20~30% 차지

□ 세계 전기차·수소차 2016년보다 2018년 총 330만 대로 3배 증가, 2030년 2억 200만 대 보급 예상

- 세계 전기차는 2018년 기준 3,291,000대로 수소차 12,945대보다 254배 더 많이 보급
- 2016~2018년 사이 증가속도에 있어서는 수소차가 4.6배로서 2.7배 증가한 전기차보다 더 빠르게 보급 추세

### <세계 전기차·수소차 보급 추이(2016-2018년)>

(단위 : 대)

구 분	2016년	2017년	2018년
계	1,200,779	1,951,416	3,303,945
전기차	1,198,000	1,945,000	3,291,000
수소차	2,779	6,416	12,945

자료 : IEA(2019). *Global EV Outlook 2019*; IEA(2019). *Technology Collaboration Programme Advanced Fuel Cells. AFC TCP 2019 Survey on the Number of Fuel Cell Vehicles, Hydrogen Refueling Stations and Targets*에서 정리.

- 2018년 기준 국가별 전기차·수소차 보급을 보면, 중국이 1,768,791대(전체 48.5%)로 가장 많고, 다음으로 미국 645,899대, 노르웨이 162,143대, 일본 133,926대, 프랑스 124,324대 순으로 보급
- 전기차는 중국이 1,767,006대(전체 53.7%)로 압도적으로 가장 많으며, 다음으로 미국 640,370대, 노르웨이 162,270대, 일본 131,002대, 프랑스 124,001대 순인데, 아시아권 중국과 한국이 증가속도를 주도
- 수소차는 미국이 5,899대(전체 45.5%)로 가장 많이 보급되어 있으며, 다음으로 일본 2,926대, 중국 1,791대, 한국 893대, 독일 487대 순으로서 서유럽이 증가속도를 주도

### <세계 국가별 전기차 보급 현황(2018년)>

(단위 : 천대)

한국	호주	브라질	캐나다	칠레	중국	핀란드	프랑스	독일	인도	일본	멕시코
56	5	0.4	46	0.28	1,767	2	124	95	10	131	1
네덜란드	뉴질랜드	노르웨이	포르투갈	남아프리카 공화국	스웨덴	태국	영국	미국	기타	계	
46	9	162	9	0.4	20	0.28	61	640	106	3,291	

자료 : IEA(2019). *Global EV Outlook 2019*.

### <세계 국가별 수소차 보급 현황(2018년)>

(단위 : 대)

한국	미국	일본	중국	독일	프랑스	노르웨이	영국	덴마크	스위스	네덜란드
893	5,899	2,926	1,791	487	324	143	138	85	56	48
스웨덴	오스트리아	아이슬란드	이탈리아	캐나다	벨기에	슬로바키아	룩셈부르크	핀란드	스페인	계
42	24	23	18	18	17	9	2	1	1	12,945

자료 : IEA Technology Collaboration Programme Advanced Fuel Cells(2019). *AFC TCP 2019 Survey on the Number of Fuel Cell Vehicles, Hydrogen Refueling Stations and Targets*.

○ 세계 전기차·수소차 보급 전망을 예측해 보면, 2025년 7,960만 대, 2030년 2억 200만 대에 이를 것으로 전망<sup>8)</sup>

- 전기차의 경우 2025년 7,740만 대, 2030년 1억 8,100만 대에 이를 것으로 전망되며, 수소차는 2025년 220만 대, 2030년 2,100만 대에 이를 것으로 예측

□ 우리나라 전기차·수소차 2013년보다 2019년 총 95,001대로 65배 급증, 2030년 385만 대 보급 계획

○ 2013~2019년 6년 사이 전기차 보급은 61배 증가하였으며, 수소차는 2013~2014년 0대에서 2015년 29대 보급을 거쳐 2019년에 5,083대로 급증

- 총 전체 차량 등록대수에서 전기차·수소차 비율은 2013년 0.0075%에서 2019년 0.4%로 53배 증가

- 2013~2019년 사이 증가속도와 폭에서 전체 차량은 1.2배인데, 전기차는 61.4배, 수소차는 무려 175배로 전기차·수소차가 가파르게 증가하여 친환경차 시장 확대 추세

8) IEA(2019). *Global EV Outlook 2019*.

- 전기차와 수소차 보급 간에는 전기차가 89,918대로 수소차 5,083대보다 현재 17.6배 많은데, 증가속도는 수소차가 전기차보다 11배나 더 빠른 보급 추세

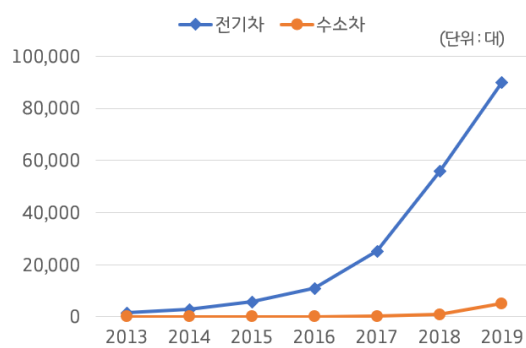
<우리나라의 전기차·수소차 보급 추이(2013-2019년)>

(단위 : 대)

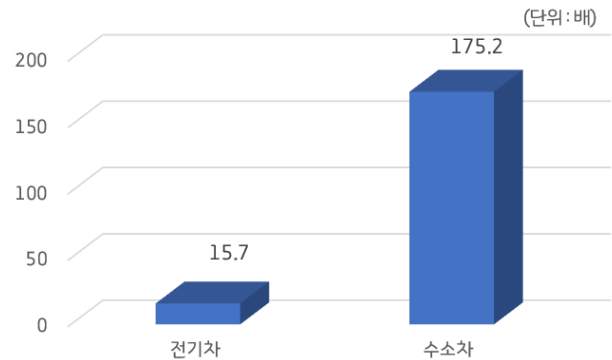
구분	2013년	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년	2019년
총 등록차	19,400,864	20,117,955	20,989,885	21,803,351	22,528,295	23,202,555	23,677,366
친환경차	1,464	2,775	5,741	10,942	25,278	56,649	95,001
전기차	1,464	2,775	5,712	10,855	25,108	55,756	89,918
수소차	0	0	29	87	170	893	5,083

자료 : 국토교통부 통계누리(2019).

<전기차·수소차 보급 추이 비교>



<2015년 대비 2019년 전기차·수소차 증가속도 비교>



○ 2019년 기준 시·도별 전기차·수소차 보급 현황을 보면, 제주도가 18,179대로 가장 많고, 다음으로 서울시 15,551대, 경기도 12,346대, 대구시 11,318대, 경남도 4,178대 순으로 보급

- 전기차 보급 중에서는 제주도가 18,178대로 가장 많고, 다음으로 서울시 14,952대, 경기도 11,750대, 대구시 11,313대, 경북도 4,051대 순이며, 대구시는 2016년 290대에서 3년 사이 39배로 가장 큰 폭 증가
- 수소차 보급은 울산시가 1,299대로 가장 많고, 다음으로 서울시 599대, 경기도 596대, 부산시 553대, 경남도 552대 순이며, 경기도는 2018년 7대에서 1년 사이 85.1배로 가장 큰 폭 증가

## &lt;시·도별 전기차·수소차 보급 현황(2019년)&gt;

(단위 : 대)

시·도	전기차	수소차	합계
서울시	14,952	599	15,551
부산시	3,216	553	3,769
대구시	11,313	5	11,318
인천시	2,598	224	2,822
광주시	2,464	488	2,952
대전시	2,555	206	2,761
울산시	1,447	1,299	2,746
세종시	903	16	919
경기도	11,750	596	12,346
강원도	2,445	140	2,585
충청북도	2,412	101	2,513
충청남도	2,841	282	3,123
전라북도	1,841	8	1,849
전라남도	3,326	4	3,330
경상북도	4,051	9	4,060
경상남도	3,626	552	4,178
제주도	18,178	1	18,179
계	89,918	5,083	95,001

자료 : 국토교통부 통계누리(2019).

- 2030년 전기차·수소차 국내 신차 판매비중 33%, 세계시장 점유율 10% 달성 목표 추진중인데, 2020년 누적 전기차·수소차 국내 보급 20만 대 달성 계획
- 향후 전기차·수소차 국내 신차 판매비중 목표 : ('19) 2.6% → ('22) 9.9% → ('30) 33.3%
- 우리나라는 전기차·수소차 보급을 오는 2030년까지 총 385만 대로 확대할 계획이며, 이 중 전기차는 300만 대, 수소차는 85만 대 보급 계획으로<sup>9)</sup> 2020년에는 신규로 전기차 84,150대, 수소차 10,280대 보급 계획<sup>10)</sup>

9) 관계부처 합동(2019). 『미래자동차산업 발전 전략 - 2030년 국가 로드맵 -』.

10) “2020년, 미래차 20만 대 시대를 연다” 환경부 보도자료(2020.1.9).

## Ⅱ. 전기차·수소차 충전기반시설 구축 실태

### 세계 주요국 전기차·수소차 보급 확대위해 충전기반시설 적극 구축

□ 2018년 기준 세계 공용 전기차 충전기 53만 8,609기, 개방형 수소충전소 405개소 구축 운영중

○ 세계 공용 전기차 급속충전기는 144,000기, 완속충전기는 395,000기가 운영중인데 2013년에 비해 총 11배 증가한 규모

- 국가별로는 중국이 275,000기(전체 51%)로 가장 많이 구축 운영중이며, 다음으로 미국 54,500기, 네덜란드 36,671기, 일본 29,971기, 독일 25,724기, 프랑스 24,132기 순으로 기 구축

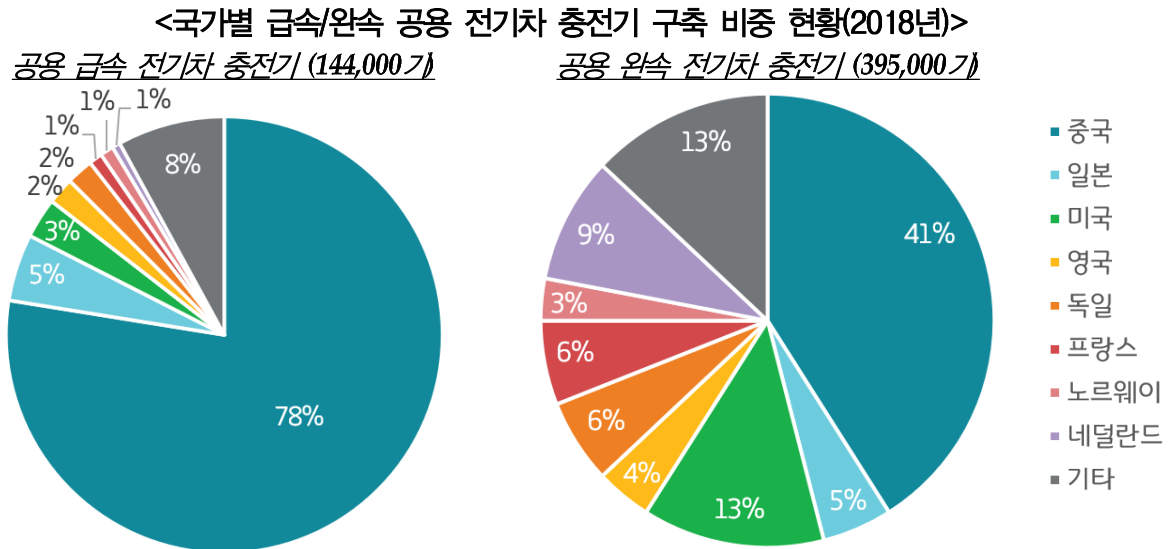
- 2014~2018년 사이 전기차 충전기 구축 증가속도 폭이 가장 높은 국가는 프랑스로서 13.2배, 다음으로 중국이 9.1배를 기록

<세계 공용 전기차 충전기(급속/완속) 구축 추이(2007-2018년)>

(단위 : 기)

구분	2007년	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년
캐나다						724	1,179	2,321	3,424	4,035	5,841	7,940
칠레					2	18	20	31	40	40	62	100
중국								30,000	58,758	141,254	213,903	275,000
핀란드							267	383	836	847	847	931
프랑스						809	1,802	1,827	10,445	19,618	21,184	24,132
독일						1,518	2,447	2,846	5,058	23,901	24,014	25,724
인도										25	247	352
일본				312	801	1,381	1,794	11,517	22,091	24,321	28,762	29,971
대한민국					62	177	292	388	790	1,566	5,612	9,303
네덜란드				400	400	2,803	5,791	11,981	18,008	32,524	33,282	36,671
노르웨이				2,800	3,123	3,746	4,651	5,385	5,513	7,541	9,209	12,371
포르투갈					1,078	1,127	1,175	1,195	1,260	1,295	1,605	1,786
스웨덴						505	1,020	1,165	1,520	2,162	4,071	7,000
영국					1,503	2,840	5,691	7,742	9,240	13,260	15,241	17,424
미국	374	381	419	542	4,392	13,160	16,867	22,633	31,674	38,168	43,037	54,500
기타					1,306	4,145	5,980	8,207	14,199	20,936	26,446	35,170
합계	374	381	419	4,054	12,667	32,953	48,976	107,621	182,856	331,369	433,248	538,609

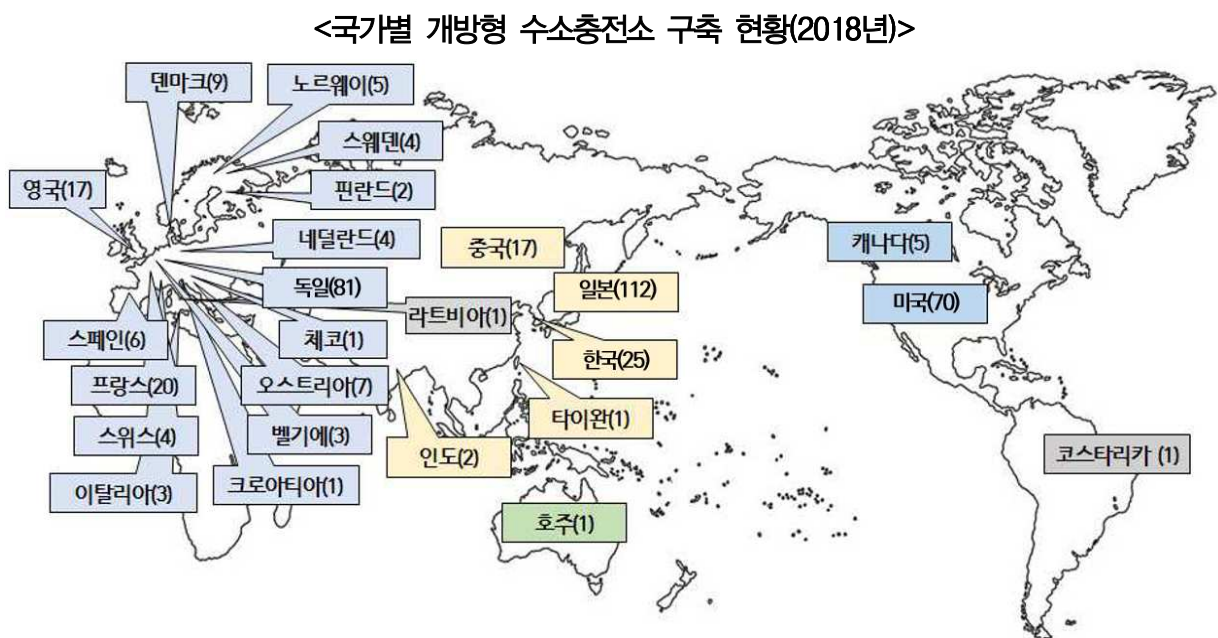
자료 : IEA(2019), Global EV Outlook 2019.



자료 : IEA(2019), Global EV Outlook 2019.

○ 2018년 기준 세계 개방형 수소충전소는 405개소 운영중인데 2014년 115개소에 비해 3.5배 증가

- 국가별로는 일본이 112개소(전체 27%)로 가장 많이 구축 운영중이며, 다음으로 독일 81개소, 미국 70개소, 한국 25개소, 프랑스 20개소, 영국과 중국 각각 17개소 순으로 기 구축



자료 : 관계부처 합동(2019), 『수소경제 활성화를 위한 수소 인프라 및 충전소 구축 방안』에서 재인용.

○ 오는 2030년에는 세계 전기차 충전기는 약 2천만 기, 수소충전소는 약 7,500개소 구축 전망

- 전기차 충전기는 중국, 수소충전소는 미국, 독일, 영국, 일본, 중국이 선도 예상

## 우리나라의 전기차·수소차 충전기반시설은 정부 지원에 따라 구축중

□ 2019년 기준 국내 공용 전기차 충전기 16,296기(급속 5,800기 포함), 개방형 수소충전소 25개소 구축 운영중

○ 시·도별 공용 전기차 충전기 구축은 경기도가 2,936기로 가장 많이 운영중이며, 다음으로 제주도 2,097기, 서울시 1,622기, 경북도 1,282기, 경남도 1,010기 순으로 기 구축

- 경기도는 2016년에 공용 전기차 충전기가 206기(급속 110, 완속 96)에 불과했는데 정책지원과 관내 전기차보급 확대로 3년 사이 14배로 가장 크게 증가한 것이 특징

### <시·도별 공용 전기차 충전기 구축 현황(2019년)>

(단위 : 기)

계	경기	서울	인천	강원	충남	충북	세종	대전	경북	전북	전남	광주	경남	대구	울산	부산	제주
16,296	2,936	1,622	485	830	741	613	135	383	1,282	711	917	731	1,010	767	307	729	2,097

자료 : 환경부 전기차 충전소(www.ev.or.kr)에서 정리.

○ 시·도별 개방형 수소충전소 구축은 울산시가 6개소로 가장 많이 운영중이며, 다음으로 경기도 4개소, 경남도 4개소, 서울시 3개소, 광주광역시 2개소, 부산시 2개소, 충남도·대전시·경북도·전남도 각 1개소 순으로 기 구축

### <시·도별 개방형 수소충전소 구축 현황(2019년)>

(단위 : 개소)

계	경기	서울	인천	강원	충남	충북	세종	대전	경북	전북	전남	광주	경남	대구	울산	부산	제주
25	4	3	0	0	1	0	0	1	1	0	1	2	4	0	6	2	0

자료 : 환경부 수소충전소(www.ev.or.kr)에서 정리.



## □ 국내 2030년 공용 전기차 충전기 20만 기, 수소충전소 660개소 구축 예정

○ 공용 전기차 충전기는 2025년 13.5만 기, 2030년 20만 기를 구축할 계획이며, 수소충전소는 2022년 310개소, 2030년 660개소, 2040년 1,200개소 구축 운영 예정

- 공용 급속 전기차 충전기는 공동주택 및 대형마트·주유소·고속도로 휴게소 등 주요 거점 등을 중심으로 매년 1,500기 이상 구축 계획

### <우리나라의 공용 전기차 충전기 구축 목표>

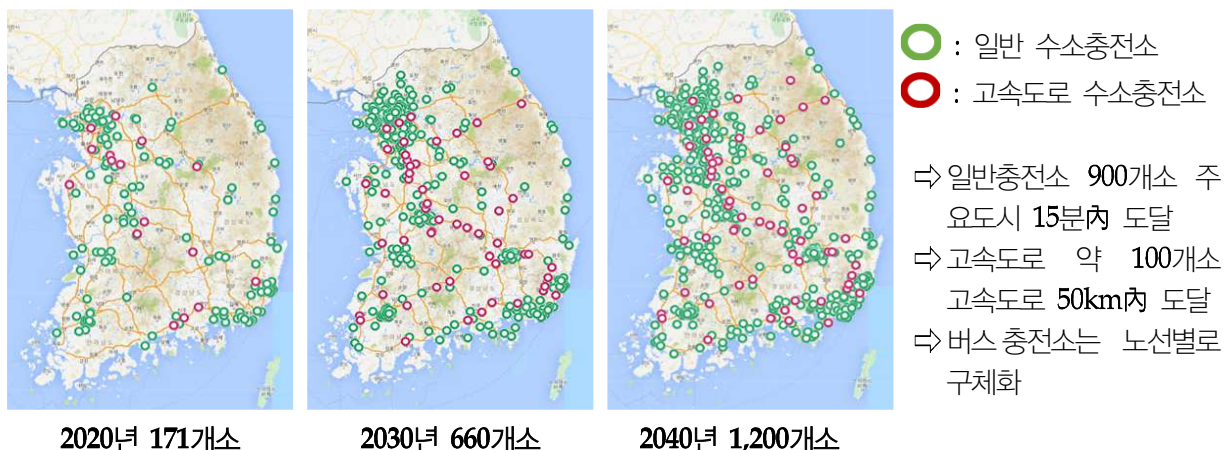
(단위 : 기)

구 분	2022년	2025년	2030년
계	90,000	135,000	200,000
급속	10,000	15,000	20,000
완속	80,000	120,000	180,000

자료 : 환경부(2019). "전기자동차 보급 현황 및 정책", 2019년 전기차리더스포럼 미래신성장 전기자동차산업 발전방향 발제자료.

- 수소충전소는 2030년 전국 주요도시에서 20분 이내에 충전소 도달이 가능 하도록 전략적으로 설치
- 2019년 9월 발표 기준 시·도별 개방형 수소충전소 구축 계획은 누적 서울시 6개소(2021년), 경기도 200개소(2030년), 경남도 17개소(2022년), 울산시 7개소(2020년), 부산시 10개소(2022년), 인천시 8개소(2022년), 전북도 8개소(2022년), 강원도 1개소(2020년) 예정

### <우리나라의 수소충전소 구축 로드맵(2020-2040년)>



자료 : 관계부처 합동(2019). 『미래차 산업 신속전환을 위한 3대 전략 - 「미래자동차산업 발전 전략」 -』.

## 세계 주요국 전기모빌리티와 함께 수소모빌리티 확대 정책 추진

- 프랑스 등 주요국은 향후 5~30년 후 내연기관자동차(ICE) 자국내 판매 금지 내지 전기차·수소차 무공해자동차(ZEV) 100% 판매 선언
  - 노르웨이 2025년, 독일과 인도 2030년, 일본 2050년 자국내 내연기관 자동차 판매금지
  - 아이슬란드, 아일랜드, 네덜란드, 슬로베니아 2030년, 프랑스, 포르투갈, 스페인, 스리랑카, 영국 2040년, 코스타리카 2050년 무공해자동차 100% 판매 및 내연기관자동차 판매금지
- 미국 등 주요국은 대기오염, 환경규제에 대한 선제적 대응과 미래차 시장 선점을 위해 국가 차원의 정책 비전을 수립하여 전기차·수소차 무공해자동차 및 충전기반시설 확대 추진
  - 미국, 중국, 일본, 독일 등 주요국은 그간 보조금, 세제혜택 등 적극적인 지원정책으로 전기차 및 충전기반시설 보급과 구축이 본궤도에 오르자 미래차, 친환경차 시장 주도권 확보를 위해 수소차 확대전략 병행 추진
  - 수소차 보급 및 충전기반시설 구축 국가 차원의 중장기 추진전략을 수립하여 대응하고 있으며, 특히 독일은 수소차 보급 견인을 위해 소위 선 수소충전소 구축 후 수소차 보급의 전략적 수소모빌리티 정책 추진
  - 지방정부로서는 미국의 캘리포니아주가 전기차·수소차 보급과 충전기반시설 구축 정책을 가장 야심차게 체계적으로 추진·실천하고 있는데 2030년까지 전기차 500만 대, 수소차 100만 대 보급과 수소충전소 1,000개소 구축으로 미국 시장 주도

### <세계 주요국 전기·수소 모빌리티 정책동향>

국가	전기차·수소차 보급 정책	전기차·수소차 충전기반시설 구축 정책
미국	<ul style="list-style-type: none"> <li>경기회복 및 재투자법 통해 전기차 대중화 추진</li> <li>2035년 수소차 446만 대 보급</li> <li>수소차 구매보조금 국비 최대 13,000달러 지급</li> <li>캘리포니아주 2030년 전기차 500만 대, 수소차 100만 대 보급 미국 시장 주도</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>연방, 지방, 시 정부 차원에서 전기차 충전시설 구축 지원정책 추진</li> <li>2035년 수소충전소 3,300개소 구축, 수소충전소 이용률 75%, 이용인구 56.8백만 명 달성</li> <li>캘리포니아주 2030년 수소충전소 1,000개소 구축 미국 시장 주도</li> <li>셸 등 기존 민간에너지업체와 복합 수소충전소 구축</li> <li>수소충전소 운영비 지원</li> </ul>
독일	<ul style="list-style-type: none"> <li>2030년 수소차 180만 대 보급</li> <li>수소차 구매보조금 국비 최대 1.1만 유로 지급</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2023년 수소충전소 400개소 구축</li> <li>선 수소충전소 구축 후 수소차 보급 지향</li> <li>수소충전소 운영비 지원</li> </ul>
일본	<ul style="list-style-type: none"> <li>전기차의 비중 2020년까지 15~30% 달성</li> <li>2020년 올림픽을 수소차 확산의 원년 설정</li> <li>수소차와 수소경제 활성화 수소기본전략 채택(2017년)</li> <li>수소차 구매보조금 국비 최대 208만 엔 지급</li> <li>2030년 수소차 801,200대 보급</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2030년 수소충전소 900개소 구축</li> <li>수소충전소 운영비 지원</li> </ul>
영국	<ul style="list-style-type: none"> <li>2030년 수소차 160만 대 보급</li> <li>수소차 구매보조금 국비 최대 1.1만 유로 지급</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>개인용, 공용, 공공기관용 전기차 충전시설 설치 지원</li> <li>2030년 수소충전소 1,000개소 구축</li> </ul>
프랑스	<ul style="list-style-type: none"> <li>2040년 내연기관 자동차 국내 판매 금지</li> <li>2030년 수소차 80만 대 보급</li> <li>수소차 구매보조금 국비 최대 1.2만 유로 지급</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2030년 수소충전소 600개소 구축</li> </ul>
중국	<ul style="list-style-type: none"> <li>글로벌 전기차 시장 성장 주도</li> <li>12차 5개년 계획 통해 2020년까지 500만 대 전기차 보급</li> <li>전기차 의무판매제도 시행(2019년)</li> <li>전기차에서 수소차로 육성전략 확장</li> <li>수소차 구매보조금 국비 최대 20만 위안 지급</li> <li>2030년 수소차 100만 대 보급</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>전국을 3개 지역(가속발전지역, 시범확대지역, 적극추진지역)으로 구분 전기차 보급정도에 따라 충전소 설치</li> <li>2020년까지 공용 전기차 충전기 15만 기 구축</li> <li>2030년 수소충전소 1,000개소, 수소제조시 친환경에너지 이용 비율 50% 이상 달성</li> </ul>

자료 : 강철구(2019). 『경기도의 수소차 보급 활성화를 위한 충전인프라 구축방안 연구』, 경기연구원;  
유진투자증권(2019). 『수소차 시대의 개막』; 국회 신성장산업포럼(2019). “미래신성장산업 전기자동차산업 발전방향”에서 정리.

- 일본, 독일, 미국 등 선진국의 경우 한국과 다르게 수소충전소를 이용자의 접근성을 최우선으로 하여 대도시의 도심지에 주로 구축하고 있는 것이 큰 특징
- 특히 독일은 2018년 현재 수소차가 한국보다 적은 486대 5위에 불과한데도 수소충전소를 세계 2위로 무려 81개소나 기 구축중
- 이는 자동차 배출가스 환경규제 선제적 대응<sup>11)</sup>과 대기오염 예방, 미래

11) 유럽에서는 2021년부터 기존보다 27%가 강화된 탄소배출규제 시행 예정.

친환경차 시장 선점 등을 위해 수소차 보급 확대를 견인하기 위한 선충전기반시설 구축의 국가전략 차원의 추진 결과

- 일본은 독일과 같이 선 수소충전소구축 후 수소차보급 정책을 지향하고 있으며, 민간에너지기업이 설치주체가 되어 대부분 대도시 도심지에 수소충전소를 설치하고, 운영비를 국가가 보조하여 민간부문의 초기시장 진출의 리스크를 줄이는 정책 추진

<한국과 일본의 수소충전소 정책 비교>

구 분	한 국	일 본
수소모빌리티 정책방향	수소차보급+수소충전소구축 우선순위 혼재	선 수소충전소구축 후 수소차보급 지향
수소충전소 규모	25개소(서울 3개소)	112개소(도쿄 16개소)
수소충전소 위치	대부분 교외	대부분 도심지
수소충전소 설치주체	주로 지방자치단체+민간 매칭	민간에너지기업
입지규제	많음	적음
운영비 지원	없음	정부 및 지자체에서 지원

자료 : “도쿄타워 200m옆 도심 수소충전소… ‘수소사회’ 내달리는 日”, 동아일보(2019.3.18)에서 재정리.

- 우리나라도 친환경차 시장 보급 선도의 주요국 못지않게 전기모빌리티 지원정책을 유지하고 있으며 수소모빌리티 지원정책도 추진
  - 전기차 승용 기준 구매보조금 최대 국비 900만 원, 지방비 1,000만 원과 수소차 최대 국비 3,600만 원과 지방비 1,350만 원 지급. 세제혜택으로 전기차 최대 530만 원과 수소차 최대 660만 원 감면 시행
  - 수소경제 활성화 로드맵 발표(2019.1), 공공과 민간부문 13개사가 공동출자한 수소충전소 구축 특수목적법인 ‘하이넷’ 설립 운영(2019.3), 「수소경제 육성 및 수소 안전관리법」 제정(2020.1), 2022년까지 안산, 울산, 완주·전주, 삼척에 친환경 미래수소도시 조성, 전기차·수소차의 경쟁력 확보 육성사업 추진 발표(2020.2)
  - 서울시, 울산시, 경기도 등 지방자치단체에서도 수소모빌리티 비전을 수립하여 실천중인데, 경기도의 경우 에너지전환을 통한 CO<sub>2</sub>/미세먼지 Free Zone 실현 경기도 수소에너지 생태계구축 기본계획(2019.8)을 통해 수소모빌리티 전 분야 실현화한 ‘수소교통도시’ 조성, 오는 2030년까지 수소차 134,000대 보급과 수소충전소 200개소 구축 추진

### Ⅲ. 전기차·수소차 수요 대비 충전기반시설 부족

#### □ 우리나라의 전기차·수소차는 계획 목표 달성중이나 충전기반시설은 현저히 미흡

- 전기차는 2018년 5만 7,000대 계획에 실제 55,756대 보급, 수소차도 2019년 4,000대 계획에 실제 5,083대 보급으로 목표 달성
  - 그러나 전기차 공용 급속충전기는 2018년 3만 9,000기 구축 완료 계획에 2019년 겨우 5,800기 실제 구축으로 33,200기나 괴리 발생, 수소충전소도 2019년 86개소 구축 완료 계획에 2019년 겨우 25개소 실제 구축(착공 제외)으로 61개소나 괴리 발생
  - 수소차 증가속도와 예상 구매자의 수요 증가에 비해 현재 수소충전소가 매우 부족한 실정
  - 인천시, 강원도, 충북도, 세종시, 전북도, 대구시, 제주도는 아직 수소충전소가 없는 상황
- 미세먼지 해결에 대한 국민적 요구와 친환경차 구매수요 증가에 비해 충전기반시설이 제대로 부응하지 못해 전기차·수소차 지속 확대에 큰 한계
  - 전기차 공용 충전기 구축의 경우 중앙 및 지자체의 설치 예산부족이 가장 큰 요인이며 주유소, 주차장, 공동주택, 직장시설, 병원 등 충전수요가 많은 곳에 설치를 집중하지 못하는 미스매칭도 문제
  - 수소충전소 구축이 지지부진한 주요 원인은 현행법상 「문화재보호법」 등 과도한 입지규제로 수요가 많은 대도시 도심지 입지한계, 안전성 홍보 부족으로 인근 지역주민들의 민원제기에 따른 부지확보 어려움과 인허가후 설치 지연, 복잡한 행정절차로 집약
  - 또한 중앙 및 지자체의 수소충전소 구축 예산부족, 구축 및 운영비 초기부담으로 수익성 한계에 따른 에너지사업자가 선투자하는 자생적

비즈니스 생태계 조성 어려움, 지자체 중심으로 인한 확산력 미흡도 구축 확대에 걸림돌로 작용

## □ 선진국은 '수요자' 중심으로 충전기반시설을 설치하지만 우리나라는 '공급자' 위주로 설치하여 이용 효율성 저하

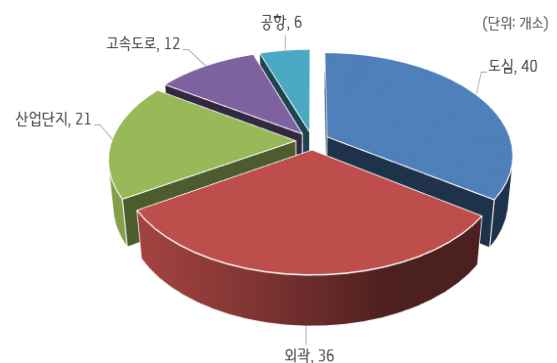
- 공용 전기차 충전기는 교통량이 많고 거주 및 이동인구가 많은 지역에 설치해야 효과적인데 공급자 설치 편의성에 따라 관공서에 지나치게 편중
  - 2019년 10월 기준 공용 급속 전기차 충전기의 설치비율을 볼 때 시군청, 주민센터 등 공공시설에 설치한 것이 1,595기로 전체의 30%를 차지할 정도로 수요자 보다는 설치가 용이하다는 이유로 공급자 중심으로 설치
- 수소충전소의 경우도 선진국과 달리 충전 이용 접근성 수요자 중심이 아닌 외곽지역 등 민원이 적은 설치 용이성 공급자 중심으로 설치되어 이용 효율성 저하
  - 선진국은 이용자 중심의 접근성에 기초하여 도심지역에 수소충전소를 대부분 설치하고 있지만, 우리나라는 안전성 우려의 민원제기, 입지규제로 공급자 중심으로 주로 외곽지역과 산업단지 주변지역에 설치하여 수요공급 미스매치 발생

### <선진국의 수소충전소 구축 입지 특성>

일본 도쿄 미나토구 도심지 수소충전소 현황



유럽 수소충전소 입지특성별 구축 현황



자료 : 강철구(2019). 『경기도의 수소차 보급 활성화를 위한 충전인프라 구축방안 연구』, 경기연구원.

## IV. 수요자 중심 충전기반시설 확충

### □ 수소차 보급 확산을 위한 수소충전소 구축 조기 확대

#### ○ 수요자 중심의 '도심지' 수소충전소 구축 확대

- 충전 접근성 제고, 경기도·서울시·인천시와 같이 등록차, 인구수, 면적, 수소차, 교통량 등 충전수요가 많은 지역에 우선적으로 집중 구축

#### ○ 복잡한 인허가 행정절차 획기적 개선과 구축비 정부 예산 확충

- 인허가절차 간소화를 통해 공모-계약-설계-시공구축 과정에서 소요되는 거래비용을 대폭 줄여주고, 정부와 지방자치단체의 구축 예산 확충 필요

#### ○ 민간 에너지사업자의 구축 시장 초기진입 활성화

- 민간보조사업비 확대, 구축후 개소당 연간 약 2억 원이 소요되는 운영비에 대한 정부지원제 도입, 버스수소충전소 및 친환경에너지 이용 수소충전소에 대한 정부지원 단일보조금 차별화 필요

#### ○ 구축사업자들의 도심지 부지 확보의 어려움 해소와 안전성 홍보 강화

- 지방자치단체가 수소충전소 구축 적합 부지 정보를 파악하여 '하이넷' 등 민간설치사업자들에게 제공하고, 인근주민들의 민원제기를 줄여 주민수용성 제고를 위해 '수소 안전성'에 대한 정부 차원의 대국민 홍보 강화 필요

### □ 공용 급속 전기차 충전기 구축 확대

#### ○ 도시내 5분 거리 충전기반시설 시스템 구축

- 충전 편의성과 접근성을 획기적으로 개선하기 위해 지금보다 도시공간내 더 촘촘한 공용 급속 전기차 충전기 구축

#### ○ 이동인구와 충전수요가 많은 지점에 전략적 구축 확대

- 주유소, 병원, 주차장, 공동주택, 직장시설, 휴게소, 체육시설 등에 공용 급속 전기차 충전기 구축 확대하고, 운전자 OD(출발지-목적지)에 전략적 확대 설치

## □ 전기차·수소차, 소비자 수용성 위해 내연기관차와 동일한 수준의 경쟁력 확보

### ○ 전기차의 경제성, 편의성 개선

- 주행거리 확대, 차량가격 인하, 충전시간 단축, 차종 브랜드 다양화 필요

### ○ 수소차의 경제성, 편의성, 안전성 개선

- 소비자 수용성 제고를 위해 수소차 기술개발을 통한 동급 차량의 내연기관차 보다 40%나 비싼 높은 차량가격 인하, 내구성 연장, 수소탱크 안전성 강화, 전기차보다 두배 많은 충전연료비 인하, 차종 브랜드 다양화 필요

## □ 전기차·수소차 구매욕구 증대 인센티브제 강화

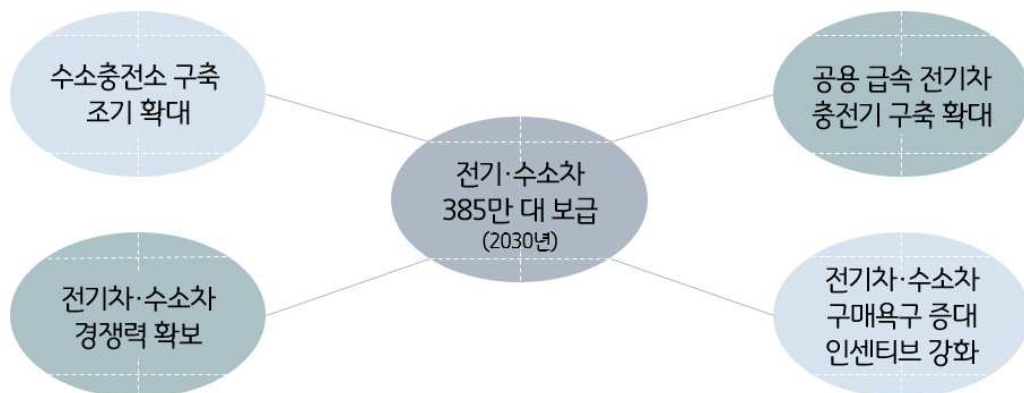
### ○ 현행 소형차 위주 구매보조금 지급을 중형차로 확대 시행 필요

- 특히 중대형 경유 상용차의 등록비중은 5%이나 미세먼지 배출비중은 50%로 매우 높기 때문에 교체 구매보조금 지급제 도입, 공공기관 친환경차 의무구매 철저 이행 필요

### ○ 전기차·수소차를 구매하고 싶은 충동을 느끼도록 구매보조 및 세금감경 이외 내연기관차에 비해 일몰제의 파격적인 ‘드라이빙 인센티브제’ 도입 강화 필요

- 버스전용차로제 이용, 고속도로 및 국영·지자체 직영 유료도로 통행료 70% 감면, 공영 및 민간 주차료 70% 감면, 장애인·경차 전용 주차면처럼 전기차·수소차 전용 주차면 확보 의무화 도입

### <전기·수소 모빌리티 활성화 방안>





## 【한눈에 보는 전국 전기차·수소차·충전기반시설 현황(2019년)】

