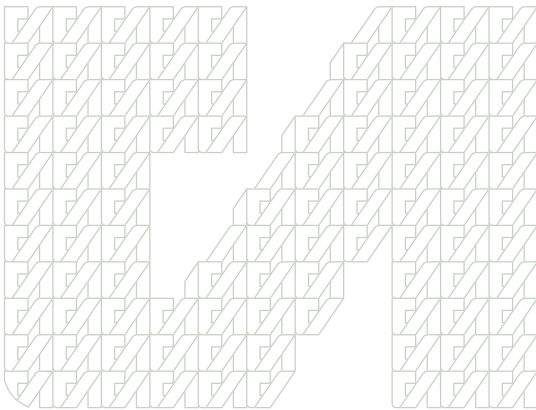


친환경자동차(전기차, 수소차) 활성화를 위한 충전시설 확충방안

Expansion of Charging Infrastructure for Eco-friendly Vehicles(EV and FCEV)

이범규



정책연구 2018-28

친환경자동차(전기차, 수소차) 활성화를 위한 충전시설 확충방안

Expansion of Charging Infrastructure for
Eco-friendly Vehicles(EV and FCEV)

이 범 규

연구책임

• 이범규 / 도시기반연구실 선임연구위원

연구원

• 신혜림 / 도시기반연구실 위촉연구원

정책연구 2018-28

친환경자동차(전기차, 수소차) 활성화를 위한 충전시설 확충방안

발행인 박재목

발행일 2018년 08월

발행처 대전세종연구원

(34863) 대전광역시 중구 중앙로 85(선화동)

전화 : 042-530-3500 팩스 : 042-530-3528

홈페이지 : <http://www.dsi.re.kr>

이 보고서의 내용은 연구책임자의 견해로서 대전광역시와 세종특별자치시의 정책적
입장과는 다를 수 있습니다.

출처를 밝히는 한 자유로이 인용할 수 있으나 무단 전재나 복제는 금합니다.

요약 및 정책제언

■ 연구배경 및 필요성

- 화석연료의 사용으로 인한 각종 환경오염물질과 온실가스 배출을 줄이기 위하여 세계 각국에서는 전기차(EV), 수소차(FCEV) 등 친환경자동차(Eco-friendly vehicle)의 보급 활성화를 위하여 다양한 노력을 하고 있음
- 친환경자동차가 활성화되기 위해서는 보조금 지급, 차량가격 인하, 각종 규제정책 및 인센티브 정책 추진 등 다양한 정책추진이 필요하나 무엇보다도 친환경 차량이 동력을 얻기 위한 충전시설의 설치가 중요함
- 그러나 친환경자동차 충전시설 설치(확충)와 관련된 연구는 많지 않으며, 대전시를 대상으로 수행된 친환경자동차 및 충전시설 관련 연구는 전무한 실정으로 친환경자동차 충전시설의 확충방안 연구가 필요함

■ 연구목적 및 내용

- 본 연구는 대전시에 친환경자동차가 원활히 보급될 수 있도록 친환경자동차의 보급과 충전시설 수요를 전망해보고, 이에 상응하는 충전시설의 확충방안을 모색하는데 목적이 있음
- 주요 연구내용은 친환경자동차 및 충전시설과 관련된 법제도와 사례 검토, 친환경자동차(전기차와 수소차)의 충전시설 수요 예측, 충전시설 확충방안 모색 등임

■ 연구결과

- 친환경자동차 보급에 영향을 미치는 요인은 크게 친환경자동차 구입비용, 친환경자동차 보급차종, 충전의 편리성, 연료비 및 국가 정책을 들 수 있음
- 내연기관자동차에 비해 친환경자동차 구입가격이 매우 높은 실정이며, 높은 차량가격을 상쇄시키기 위한 보조금 정책, 전기차 제조비용 중 40% 이상을 차지하는 배터리 가격의 하락 정도에 따라 보급 좌우

- 대형승용차, 다목적형 승용차(RV) 등 친환경자동차의 다양한 개발 여부에 따라 보급 좌우
- 충전시간의 단축, 충전소 접근성, 충전의 편리성에 따라 보급 좌우
- 연료비, 친환경 자동차 활성화 정책, 환경 규제 정책에 따라 보급 좌우

□ 장래 대전시 전기차 수요는 2030년 기준 61.8천대~88.4천대가 될 것으로 분석됨

- 국가 보급목표에 부합하게 전기차 증가할 경우 2022년 전기차 보급대수는 약 9.7천대로 분석
- Bloomberg 전망치 적용시 2030년 88.4천대로 분석
- IEA 전망치 적용시 2030년 61.8천대로 분석

□ 전기차 보급 확대에 따른 대전시 전기차 충전기 수요와 확충방안은 다음과 같음

- 대전시 비공용 전기차 충전기 수요는 2030년 52.6천기~75.1천기에 이를 것으로 분석되며, 공동주택에 대한 충전기 설치가 중요
 - 2030년 전기차 보급이 보편화될 경우 공동주택 전기차 충전기는 주차장 10면당 1기 이상이 필요할 것으로 보조금 지원은 물론 설치에 따른 행정적 지원 등 대안 모색 필요
- 대전시 공용 전기차 충전기 수요는 2030년 6.1천기~9.1천기에 이를 것으로 분석(완속충전기는 3.8천기~5.3천기, 급속충전기는 2.3천기~3.8천기)
 - 공용 완속충전기는 공공시설, 공영주차장(노상, 노외) 등을 중심으로 충전기 설치를 추진하고, 중장기적으로는 민영주차장, 판매시설 등 다중이용시설로 확대 설치
 - 급속충전기는 빠른 시간내에 충전을 해야 하므로 접근성이 양호한 주유소에 전기차 충전기를 설치할 수 있도록 유도하여 내연기관차 수요가 전기차 수요로 교체될 수 있도록 추진

□ 수소차 보급 확대에 따른 대전시 수소차 충전소 수요와 확충방안은 다음과 같음

- 대전시 2030년 기준 수소차는 약 16천대, 수소차 충전소는 약 40~50개가 필요할 것으로 분석
 - 수소차 충전시간, 수소차 충전소당 충전기 수, 내연기관자동차 주유소 원단위 등을 고려할 때 수소차 1만대당 약 30개 이상 필요
- 수소차 충전시설은 단기적으로 수익성 확보가 어렵기 때문에 4~5개 권역 별로 1~2개의 충전소를 전략적으로 설치하고, 향후 수소차 보급 대수에 맞춰 탄력적으로 확충하는 것이 바람직할 것으로 판단됨
 - 기존에 설치되어 운영되고 LPG 충전소 중 일부시설에 수소차 충전소를 함께 설치하는 융복합 충전소로 개발을 유도하고, 일부 시설은 공공에서 직접 공급 필요

■ 정책건의

□ 공동주택 전기차 충전기 설치 지원

- 주택에 설치하는 개인용(비공용) 충전기는 단독주택의 경우 주차장만 확보되어 있으면 비교적 쉽게 충전기를 설치할 수 있으나, 공동주택의 경우에는 주차장을 공동으로 사용하기 때문에 충전기 설치가 쉽지 않음
- 대전시 주택현황을 보면 2015년 기준 전체 595,175호 중 단독주택(다가구 포함)은 207,582호로 34.9%를 차지하고 있으며, 아파트, 연립주택, 다세대 주택이 382,469호로 64.3%를 차지하고 있어 공동주택 비중이 월등히 높은 실정임
- “대전광역시 환경친화적 자동차 보급 촉진조례”에서는 200면당 1면 이상의 전기차 충전기를 설치하도록 하고 있으나, 장래 전기차 수요를 고려할 때 매우 부족한 실정
- 2030년 전기차 충전기 수요는 주차장 10면당 1기, 2040년에는 10면당 3기 이상이 필요할 것으로 전망되고 있어 공동주택 전기차 충전시설 설치에 대한 보조금 지원은 물론 설치에 따른 행정적 지원 등 대안 모색이 필요함

□ 사업체(직장) 및 주차장 전기차 충전기 설치 지원

- 국내 전기차 충전시설 보급에 가장 큰 걸림돌은 공동주택 비율이 높은 주거유형으로 많은 공동주택이 주차장이 부족하고, 전기차 충전기 설치 여건이 좋지 않아 전기차 수요에 대응할 수 있는 충전기 설치에 어려움이 있을 것으로 예상됨
- 따라서 주거지(주택) 개인형 전기차 충전기 설치 어려움에 대한 대안으로 직장(사업체)과 주차장(공영, 민영), 다중이용시설에 전기차 충전기를 설치할 수 있도록 유도 필요
- 따라서 사업체(건물주)가 보다 적극적으로 전기차 충전기를 설치할 수 있도록 보조금 지급은 물론 인센티브 제공 방안 마련이 필요함
- 단기적으로 공공청사, 공영주차장 등 공공시설을 중심으로 전기차 충전기를 설치해나가고, 전기차 보급이 크게 증가하는 시점에서는 사업체 부설주차장, 민영주차장 등으로 확대할 필요성이 있음

□ 공용 급속충전기 설치 민간참여 유도

- 현재 공용 충전기는 전기차 보급대수가 적기 때문에 사업성이 낮은 등의 이유로 공공부문(국가 및 지자체) 위주로 설치되고 있음
- 특히 전기차 충전시간이 비교적 짧은 급속충전기 설치의 민간참여는 매우 제한적으로 이루어지고 있음
- 장래 전기차 시장이 활성화되기 위해서는 완속충전기 수요에는 못 미치더라도 급속충전기 설치가 반드시 필요하며, 공공에서 제공하는 충전기만 가지고는 한계가 있으므로 급속충전기 공급에 대한 민간참여가 필요한 실정임
- 주유소는 접근성이 좋아 전기차 급속충전기 설치에 적합하며, 고장 등에 신속히 대처할 수 있는 장점이 있으므로 주유소에 전기차 공용 급속충전기를 설치하도록 유도하여 전기차 충전수요에 대응하고, 사업자는 주유소를 계속 운영할 수 있도록 추진(대전시 전역에 250개 주유소가 운영되고 있어 충분한 충전 인프라 확보 가능)

□ 권역별 수소차 충전시설 설치 및 지원방안 마련

- 수소차 보급은 이제 시작단계로 2030년 이후에나 본격적으로 보급될 것으로 전망되고 있음
- 따라서 당분간은 수익성 확보가 어려워 수소차 충전소가 원활히 공급되기는 어려울 것으로 예상
 - 현재 수소차 충전소를 설치하는 경우 약 30억원의 비용이 수반되며, 국비 50%를 지원하고 있으나, 수소차 충전시설 설치비용 마련은 부담스러운 수준임
 - 아직 수소차 보급은 매우 적고, 수소차 보급이 증가하기 시작해도 1일 충전가능 대수가 적기 때문에 수익성 확보는 어려울 것으로 예상
- 수소차 보급 활성화를 위해서는 충전소 설치가 반드시 필요하므로 권역별로 최소한의 충전소 공급 필요
- 또한 현재 수소차 충전소 설치비는 지원해주고 있으나, 운영에 따른 비용 지원은 없는 실정으로 수소차 충전소 설치의 민간참여 유도를 위하여 운영비 지원 및 인센티브 제공방안 마련 필요

차 례

1장 연구의 개요	1
1절 연구의 배경 및 목적	3
2절 연구의 범위	4
3절 연구의 과정 및 방법	5
4절 선행연구 검토 및 차별성(필요성)	6
5절 연구의 기대효과	7
2장 대전시 교통현황	9
1절 교통시설 및 자동차등록대수	11
1. 교통시설	11
2. 자동차등록대수	14
2절 교통수단 분담 및 에너지 사용	16
1. 교통수단 분담	16
2. 수송부문 에너지 소비	17
3장 친환경자동차 및 충전시설 관련 법·제도 및 사례 검토	21
1절 전기차 및 수소차 개요	23
1. 전기차	23
2. 수소차	31
2절 전기차 및 수소차 관련 법·제도	36
1. 전기차 관련 법·제도	36
2. 수소차 관련 법·제도	43
3절 친환경자동차 충전시설 설치사례	48
1. 전기차 충전기 설치사례	48
2. 수소차 충전소 설치사례	52

4장 친환경자동차 충전시설 확충방안	53
1절 친환경자동차 보급 영향요인 분석	55
1. 친환경자동차 구입비용	55
2. 친환경자동차 보급차종	57
3. 충전의 편리성	58
4. 연료비 및 정책	59
2절 전기차 충전시설 확충방안	61
1. 대전시 전기차 보급 전망	61
2. 대전시 전기차 충전시설 수요 전망	64
3. 전기차 충전시설 확충방안	69
3절 수소차 충전시설 확충방안	74
1. 대전시 수소차 보급 전망	74
2. 대전시 수소차 충전시설 수요 전망	76
3. 수소차 충전시설 확충방안	77
5장 결론 및 정책건의	79
1절 결론	81
2절 정책건의	83
참고문헌	87

표차례

[표 1-1] 전기차 수소차 충전소 관련 선행연구	6
[표 2-1] 대전시 도시철도 1호선 운행현황(2018)	11
[표 2-2] 대전시 시내버스 현황(2018)	12
[표 2-3] 대전시 도로연장 현황	13
[표 2-4] 대전시 자동차등록대수 현황	14
[표 2-5] 대전시 연료형태별 자동차등록대수(2017)	15
[표 2-6] 대전시 교통수단 통행량 분포(도보제외, 2016)	16
[표 2-7] 대전시 부문별 에너지 소비량(2016)	17
[표 2-8] 대전시 배출원별 대기오염물질 배출량(2015)	18
[표 2-9] 대전시 도로이동오염원별 대기오염물질 배출량(2015)	19
[표 3-1] 직접충전식 전기차 충전기 종류	25
[표 3-2] 전기차 주요 모델별 주행거리	26
[표 3-3] 차종별 1km 주행거리당 오염물질 배출량	27
[표 3-4] 세계 전기차 보급 및 충전기 설치 현황(2017)	28
[표 3-5] 국내 전기차 보급 현황	29
[표 3-6] 전기차 급속충전시설 현황	30
[표 3-7] 수소충전소의 종류 및 충전방식	32
[표 3-8] 국가별 수소차 보급 현황 및 보급 전망	33
[표 3-9] 수소차 보급 현황	34
[표 3-10] 수소차 충전소 현황	34
[표 3-11] 도시별 전기차 구매 보조금 현황(2018)	38
[표 3-12] 전기차 구매 국고보조금 현황(2018)	39
[표 3-13] 대전시 전기차 보조금 지원현황(2018)	39
[표 3-14] 사업자별 주요 전기차 충전기	41
[표 3-15] 전기차 완속충전기 보조금 지원기준	41
[표 3-16] 차종별 지원금액 및 대상차종	47

[표 3-17] 충전소 설치 보조금 현황	47
[표 4-1] 대전시 차종별 형태별 승용차 등록대수	57
[표 4-2] 세계 주요국가 친환경자동차 정책	60
[표 4-3] 국가 전기차 보급목표	61
[표 4-4] 대전시 전기차 보급대수 전망	63
[표 4-5] 대전시 비공용 전기차 충전기 수요 분석	66
[표 4-6] 대전시 공용 전기차 완속충전기 수요 분석	67
[표 4-7] 대전시 공용 전기차 급속충전기 수요 분석	67
[표 4-8] 전기차 충전시설의 구분	69
[표 4-9] 전기차 충전시설의 구분	69
[표 4-10] 대전시 비공용 전기차 충전시설 확충방안	70
[표 4-11] 대전시 공용 전기차 충전시설 확충방안	72
[표 4-12] 대전시 구별 주유소(2018)	73
[표 4-13] 국가 수소차 보급목표	74
[표 4-14] 대전시 내연기관 자동차 1만대당 주유소 원단위(2017)	76
[표 4-15] 대전시 수소차 충전시설 수요 분석	76
[표 4-16] 대전시 수소차 충전시설 확충방안	78
[표 5-1] 대전시 주택현황(2015)	84

그림차례

[그림 1-1] 연구의 과정	5
[그림 2-1] 대전시 도시철도 노선도	12
[그림 2-2] 대전시 도로연장 현황	13
[그림 2-3] 대전시 자동차등록대수 현황	14
[그림 2-4] 대전시 교통수단 통행분담률(2016)	16
[그림 2-5] 대전시 부분별 에너지 소비량 증가 추이	17
[그림 2-6] 대전시 온실가스 배출현황(2015)	19
[그림 3-1] 전기차 내부구조	23
[그림 3-2] 수소차 작동 원리	31
[그림 3-3] 국내 수소충전소 현황	35
[그림 3-4] 대규모 전기차 충전소 설치사례	48
[그림 3-5] 태양광, 타워형 전기차 충전소 설치사례	49
[그림 3-6] 휴게소, 공공기관 전기차 충전소 설치사례	49
[그림 3-7] 공영주차장, 도시철도 환승주차장 전기차 충전소 설치사례	50
[그림 3-8] 대형마트, 편의점 전기차 충전소 설치사례	50
[그림 3-9] 패스트푸드점, 공중전화부스 전기차 충전소 설치사례	51
[그림 3-10] 이동형 전기차 충전기 설치사례	52
[그림 3-11] 수소차 충전소 설치사례	52
[그림 4-1] 세계 상위 10개국 전기차 도입대수	56
[그림 4-2] 전기차 배터리 가격 전망	57
[그림 4-3] 세계 국가별 전기차 도입대수 및 충전소 현황(2017)	58
[그림 4-4] 미국 주별 전기차 판매 비중	59
[그림 4-5] 장래 전기차 판매비중 전망(Bloomberg)	62
[그림 4-6] 장래 전기차 판매비중 전망(IEA)	62
[그림 4-7] 대전시 전기차 보급대수 전망	64
[그림 4-8] IEA 전기차당 공용 충전기 설비 비율 전망(시나리오별)	65

[그림 4-9] 대전시 전기차 비공용 충전기 수요 분석	66
[그림 4-10] 대전시 전기차 공용 완속충전기 수요 분석	68
[그림 4-11] 대전시 전기차 공용 급속충전기 수요 분석	68
[그림 4-12] 주유소에 전기차 충전기를 설치한 사례	72
[그림 4-13] 대전시 주유소 분포(2018)	73
[그림 4-14] 세계 전기차 시장 예측(Frost & Sullivan)	75
[그림 4-15] 대전시 수소차 보급대수 전망	75
[그림 4-16] LPG 충전소에 수소차 충전소 설치 개념도	77
[그림 4-17] 대전시 수소차 충전시설 확충방안	78

연구의 개요

- 1절 연구의 배경 및 목적
- 2절 연구의 범위
- 3절 연구의 과정 및 방법
- 4절 선행연구 검토 및 차별성(필요성)
- 5절 연구의 기대효과

1장

1장 연구의 개요

1장 연구의 개요

1절 연구의 배경 및 목적

- 화석연료의 사용으로 인한 각종 환경오염물질과 온실가스 배출을 줄이기 위하여 세계 각국에서는 전기차(EV), 수소차(FCEV) 등 친환경자동차(Eco-friendly vehicle)의 보급 활성화를 위하여 다양한 노력을 하고 있음
 - 미국의 10개 주에서는 무공해차 판매의무제(ZEV)를 시행하고 있으며, 네덜란드, 노르웨이는 2025년부터 내연기관 자동차 판매금지를 발표하는 등 내연기관 자동차에 대한 규제를 강화하고 있음
 - 중국은 북경, 상해 등 6개 도시에서 전기차는 총량제 적용을 받지 않도록 하고 있으며, 세계 각국은 전기차에 대한 세금감면, 요금 감면 등 인센티브를 부여하고 있음
- 우리나라의 경우에도 국가적으로 친환경자동차 보급 활성화를 위하여 구매시 보조금 지급과 세금감면 정책을 추진하고 있으며, 2022년까지 전기차를 350천대, 수소차를 15천대까지 늘릴 목표를 세우고 있음
- 친환경자동차가 활성화되기 위해서는 보조금 지급, 차량가격 인하, 각종 규제정책 및 인센티브 정책 추진 등 다양한 정책추진이 필요하나 무엇보다도 친환경 차량이 동력을 얻기 위한 충전시설의 설치가 중요함
- 따라서 본 연구는 대전시에 친환경자동차가 원활히 보급될 수 있도록 친환경자동차의 보급과 충전시설 수요를 전망해보고, 이에 상응하는 충전시설의 확충방안을 모색하는데 목적이 있음
 - 장래 대전시 전기차 및 수소차 보급대수를 분석하고, 전기차 및 수소차 충전시설 수요 예측
 - 친환경자동차 충전시설 확충방안 모색

2절 연구의 범위

□ 1장 : 연구의 개요

- 연구의 범위, 방법 설정
- 선행연구 검토 및 차별성, 연구의 기대효과

□ 2장 : 대전시 교통현황

- 교통시설, 자동차등록대수
- 교통수단 분담 및 에너지 사용

□ 3장 : 친환경자동차 및 충전시설 관련 법·제도 및 사례 검토

- 전기차 및 수소차 개요 검토
- 전기차 및 수소차 관련 법·제도 검토
- 친환경자동차 충전시설 설치사례 검토

□ 4장 : 친환경자동차 충전시설 확충방안

- 친환경자동차 보급 영향요인 분석
- 전기차 충전시설 수요예측 및 확충방안
- 수소차 충전시설 수요예측 및 확충방안

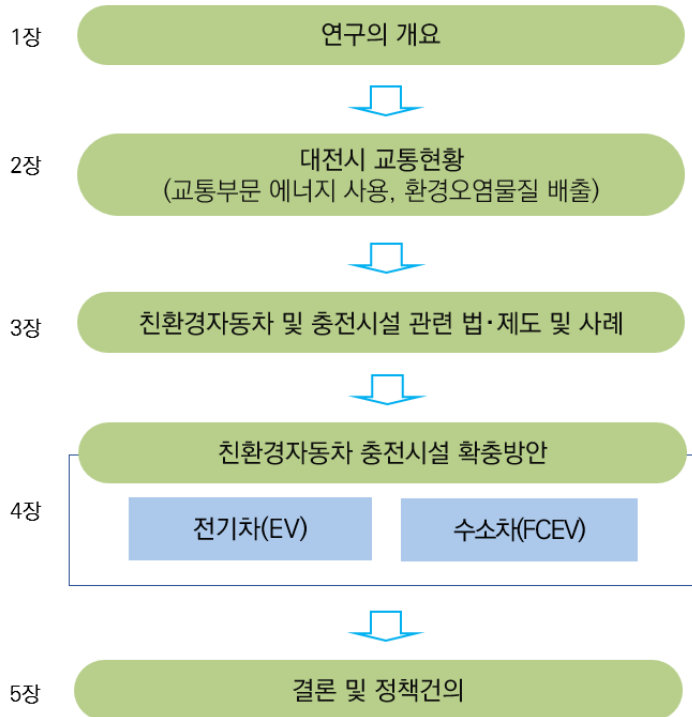
□ 5장 : 결론 및 정책건의

- 결론 정리 및 주요 정책추진 사항 건의

3절 연구의 과정 및 방법

- 1장에서는 연구의 범위, 방법, 선행연구 검토 등을 수행함
- 2장에서는 교통부문 에너지 사용 및 환경오염물질 배출 등 교통현황을 검토함
- 3장에서는 친환경자동차 및 충전시설과 관련된 법제도와 사례를 검토함
- 4장에서는 전기차와 수소차의 충전시설 수요를 예측하고, 충전시설 확충 방안을 모색함
- 5장에서는 결론 및 정책건의를 정리함

[그림 1-1] 연구의 과정



4절 선행연구 검토 및 차별성(필요성)

- 친환경자동차 충전시설 설치(확충)와 관련된 선행연구는 많지 않으며, 몇몇 연구 또한 제도적인 측면에 국한됨
- 전기차 및 수소차 충전시설 관련 주요 선행연구를 요약하면 [표 1-1]과 같음
- 본 연구의 주요 내용인 장래 친환경자동차 수요와 충전시설 수요를 분석하고, 이에 상응하는 충전시설 확충방안을 모색한 연구는 없는 실정으로 기존연구와 차별성이 있음
 - 특히 대전시를 대상으로 수행된 친환경자동차 및 충전시설 관련 연구는 거의 없는 실정임¹⁾

[표 1-1] 전기차 수소차 충전소 관련 선행연구

과제명	주요 연구 결과
박수철 외3(2017), 서울시 전기차 및 충전인프라 확대를 위한 제도개선 방안, 서울특별시의회	<ul style="list-style-type: none"> - 공동주택 내에 충전기를 자율적으로 설치할 경우 충전량에 따라 에코마일리지 등을 공동주택에 적립해주는 프로그램 시행 필요 - 공용개방형 충전기를 설치하고자 할 경우 추가적 인센티브 지급 필요 - 주유소 사업자를 대상으로 전기자동차 급속충전기 설치비용 추가지원 필요
이승문, 김재경(2017), 네트워크 기반의 전기자동차 충전인프라 구축방안 연구, 에너지경제연구원	<ul style="list-style-type: none"> - 전기차 충전서비스 요금에 수수료 보조 등 충전서비스 공급자의 수익성 확보를 위하여 한시적인 보조 필요 - 전기차 충전장비를 직접 소유하여 충전소를 운영하는 민간 충전소 운영자(EVSEO)의 육성 지원 필요
김재경(2017), 수소연료전지 자동차(FCEV) 충전용 수소 시장조성을 위한 정책연구, 에너지경제연구원	<ul style="list-style-type: none"> - 수소차 충전요금은 자동차의 연료비용보다는 충분히 낮은 수준이 되도록 충전용 수소 소매가격(수소 충전요금)의 일부를 한시적으로 보조해주는 방안 필요 - 수소공급비용을 줄이기 위하여 한국가스공사 등 이해관계자들이 재원을 분담하여 특수목적법인을 설립, 수소공급 필요

1) 전기택시 충전소 관련연구가 수행된바 있음 / Daehee Han et al.(2015), Trajectory-interception Based Method for Electric Vehicle Taxi Charging Station Problem with Real Taxi Data

5절 연구의 기대효과

- 친환경자동차 관련 정책추진시 기초자료로 활용
- 전기차 구매 보조금 정책 추진시 활용
- 전기차 충전시설 설치 보조금 정책 추진시 활용
- 수소차 구매 보조금 정책 추진시 활용
- 수소차 충전시설 설치 보조금 정책 추진시 활용
- 친환경자동차 충전시설 관련 조례 개정시 활용
- 친환경자동차 관련 제반 정책 추진시 활용

대전시 교통현황

1절 교통시설 및 자동차등록대수

2절 교통수단 분담 및 에너지 사용

2장

2장 대전시 교통현황

2장 대전시 교통현황

1절 교통시설 및 자동차등록대수

1. 교통시설

1) 대중교통

(1) 도시철도

- 대전시 도시철도는 1개 노선(1호선)이 운영 중임
 - 연장은 22.6km(영업거리 20.5km)로, 차량기지 2개소와 22개 역사가 설치되어 있음
 - 첨두시 5~8분, 비첨두시 10분 간격으로 운행되고 있음
 - 2017년 기준 대전시 1일 평균 이용객수는 108,771명임

[표 2-1] 대전시 도시철도 1호선 운행현황(2018)

구 분	내 용			
	평 일		토요일(공휴일 포함)	
운행횟수	242회		218회	
운행거리	4,971.6km		4,464.6km	
운행시격	출근시	퇴근시	출근시	퇴근시
	5분	5분	10분	8분
운전시분	40분			

자료 : 대전도시철도공사 내부자료

2) 도로

- 대전시 도로연장은 1991년 약 875km에서 2017년 약 2,136km로 약 2.4배 증가함
- 도로율은 1991년 18.4%에서 2017년 현재 34.0%로 증가함

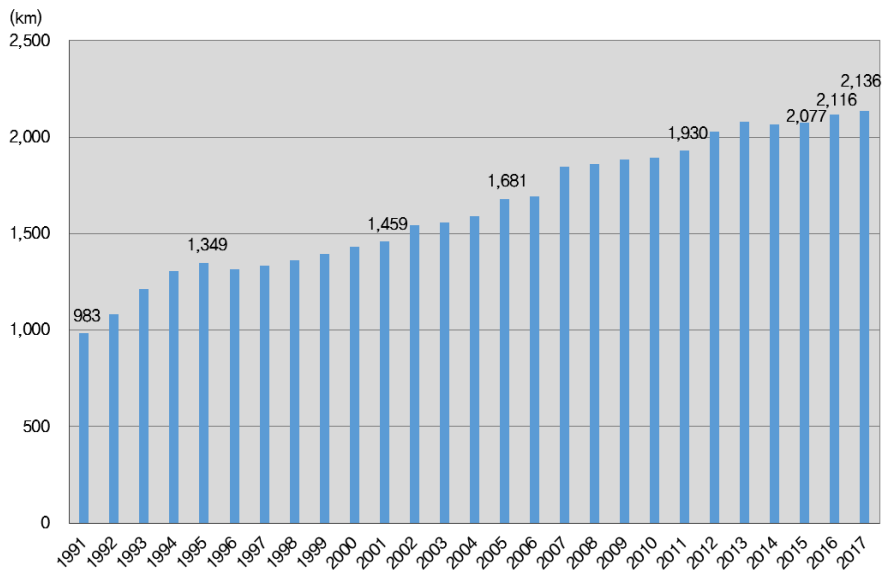
[표 2-3] 대전시 도로연장 현황

구 분	1991	1995	2001	2005	2011	2015	2016	2017
도로연장(km)	875	1,349	1,435	1,681	1,893	2,077	2,116	2,136
도로율(%)	18.4	22.4	24.0	25.5	27.7	30.8	30.8	34.0

주 : 도로연장은 포장도로 기준

자료 : 대전광역시 통계연보, 국가통계포털(<http://kosis.kr>)

[그림 2-2] 대전시 도로연장 현황



2. 자동차등록대수

1) 연도별 자동차등록대수

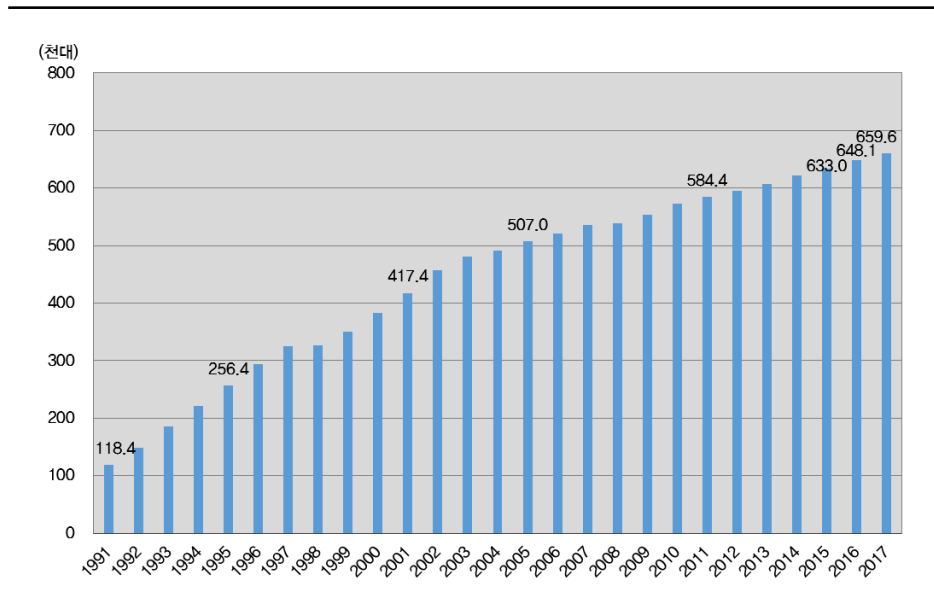
- 대전시 자동차등록대수는 1991년 약 118천대에서 2017년 약 660천대로 약 5.6배 증가함
- 특히 1995년에서 2005년 사이 급격하게 증가했으며, 최근에도 증가율은 높지 않으나 지속적으로 증가하고 있음

[표 2-4] 대전시 자동차등록대수 현황

구 분	1991	1995	2001	2005	2011	2015	2016	2017
자동차 (천대)	118.4	256.4	417.4	507.0	584.4	633.0	648.1	659.6

자료 : 대전광역시 통계연보, 국가통계포털(<http://kosis.kr>)

[그림 2-3] 대전시 자동차등록대수 현황



2) 연료형태별 자동차등록대수

- 대전시 자동차는 승용차가 547,882대(83.1%)로 가장 많고, 다음으로 화물차가 86,777대(13.2%)를 차지하는 것으로 나타남
- 연료형태별로 보면 휘발유가 320,134대(48.5%), 경유가 253,864대(38.5%), LPG가 72,792대(11.0%)임
 - 기타 하이브리드자동차는 8,328대, 전기차 및 수소차는 304대가 등록되어 있음

[표 2-5] 대전시 연료형태별 자동차등록대수(2017)

구 분	승용차(대)	승합차(대)	화물차(대)	특수차(대)	합 계 (%)
휘발유	319,736	120	276	2	320,134 (48.5%)
경유	151,431	18,603	81,620	2,210	253,864 (38.5%)
LPG	67,644	2,429	2,719	0	72,792 (11.0%)
CNG	442	1,240	49	0	1,731 (0.3%)
LNG	0	2	0	0	2 (0.0%)
하이브리드 (휘발유+전기)	7,731	0	0	0	7,731 (1.2%)
하이브리드 (경유+전기)	4	1	0	0	5 (0.0%)
하이브리드 (LPG+전기)	592	0	0	0	592 (0.1%)
전기	300	2	1	0	303 (0.0%)
수소	1	0	0	0	1 (0.0%)
기타연료	1	319	2,112	32	2,464 (0.4%)
합 계 (%)	547,882 (83.1%)	22,716 (3.4%)	86,777 (13.2%)	2,244 (0.3%)	659,619 (100.0%)

자료 : 국가통계포털(<http://kosis.kr>)

2절 교통수단 분담 및 에너지 사용

1. 교통수단 분담

1) 교통수단 분담 분석

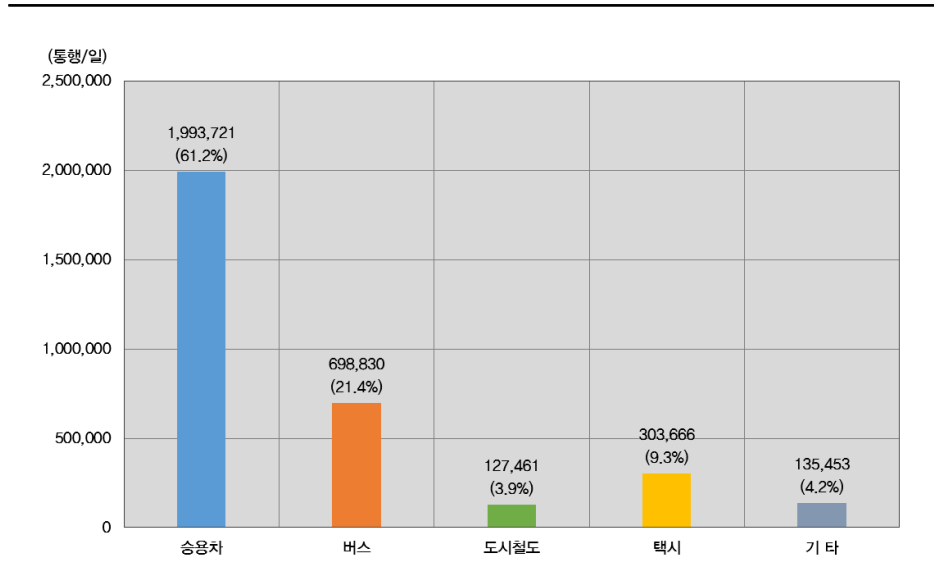
- 2016년 기준 대전시 내부 수단별 통행량(도보제외)은 총 3,259,131통행/일로 나타나며, 승용차 61.2%, 대중교통 25.3%(버스 21.4%, 도시철도 3.9%), 택시 9.3% 등으로 나타남

[표 2-6] 대전시 교통수단 통행량 분포(도보제외, 2016)

구 분	승용차	버스	도시철도	택시	기 타	합 계
통행량(통행)	1,993,721	698,830	127,461	303,666	135,453	3,259,131
비율(%)	61.2	21.4	3.9	9.3	4.2	100.0

자료 : 국토교통부(2017), 전국 여객 O/D 전수화 및 장래수요예측

[그림 2-4] 대전시 교통수단 통행분담률(2016)



2. 수송부문 에너지 소비

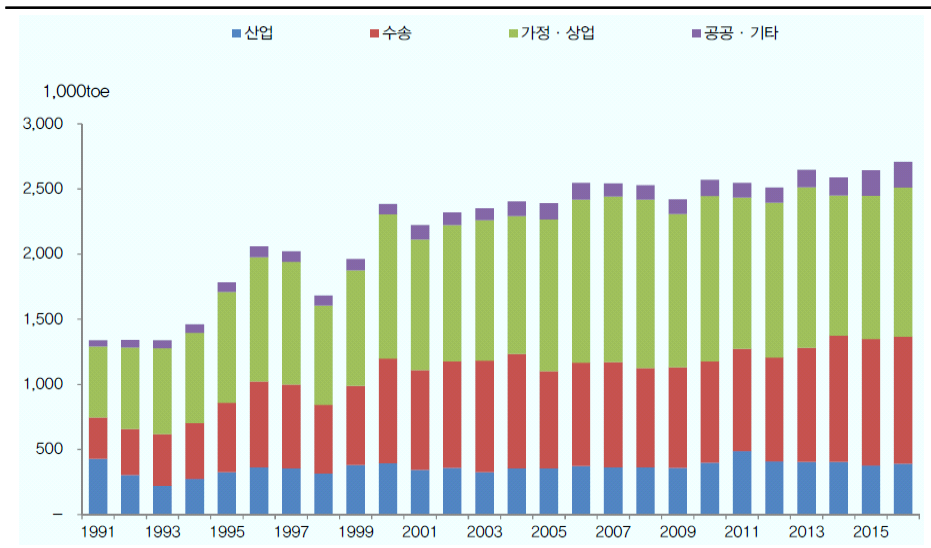
- 대전시 연간 에너지 소비량은 2016년 기준 총 2,710천toe로 가정·상업 부문이 42.3%로 가장 많으며, 수송부문 35.9%, 산업부문 14.4%, 공공·기타 부문 7.3%로 순으로 나타남
- 에너지 소비량은 지속적으로 증가하고 있으며, 특히 수송부문의 에너지 소비량이 크게 증가하고 있음
 - 수송부문에서는 석유제품 94.4%, 도시가스 3.6%, 신재생 1.2%, 전력 0.3%를 사용하고 있음

[표 2-7] 대전시 부문별 에너지 소비량(2016)

구 분	산업	수송	가정·상업	공공·기타	합 계
소비량(천toe)	390	974	1,146	199	2,710
비중(%)	14.4	35.9	42.3	7.3	100.0

자료 : 산업통상자원부(2017), 2017 지역에너지 통계연보

[그림 2-5] 대전시 부문별 에너지 소비량 증가 추이



2) 교통부문 환경오염물질 배출

(1) 대기오염물질 배출량

- 2015년 기준 대전시 대기오염물질 배출량은 51,218톤으로 도로이동오염원이 33.1%로 가장 많고, 다음으로 유기용제사용 20.7%, 비산먼지 11.6%, 비산업연소 10.7% 순으로 나타남

[표 2-8] 대전시 배출원별 대기오염물질 배출량(2015)

(단위 : 톤)

구 분	CO	NOx	SOx	TSP	PM10	PM2.5	VOC	NH3	합 계(%)
에너지 산업연소	105	337	490	5	4	2	20	10	974 (1.9)
비산업 연소	2,243	2,661	382	38	32	22	87	35	5,500 (10.7)
제조업 연소	110	314	7	1	1	0	15	4	453 (0.9)
생물성 연소	1,083	35	1	166	87	72	309	0	1,754 (3.4)
생산공정	1	36	24	1	1	1	18	17	99 (0.2)
에너지수송 및 저장							1,228		1,228 (2.4)
유기용제 사용							10,584		10,584 (20.7)
도로이동 오염원	6,928	7,701	5	209	209	193	1,431	265	16,942 (33.1)
비도로이동 오염원	1,198	2,566	6	138	138	127	337	1	4,510 (8.8)
폐기물 처리	30	241	41	8	6	5	2,011	1	2,342 (4.6)
비산먼지				4,298	1,427	227			5,951 (11.6)
농업								257	257 (0.5)
기타 면오염원	193	5	0	13	8	7	17	380	622 (1.2)
합 계 (%)	11,892 (23.2)	13,897 (27.1)	957 (1.9)	4,877 (9.5)	1,912 (3.7)	656 (1.3)	16,057 (31.4)	970 (1.9)	51,218 (100.0)

자료 : 국립환경과학원(<http://airemiss.nier.go.kr>)

- 도로이동오염원을 구체적으로 보면 승용차가 36.5%, 화물차 30.4%, RV 18.2%, 버스 6.7%, 이륜차 4.7% 순으로 나타남

[표 2-9] 대전시 도로이동오염원별 대기오염물질 배출량(2015)

(단위 : 톤)

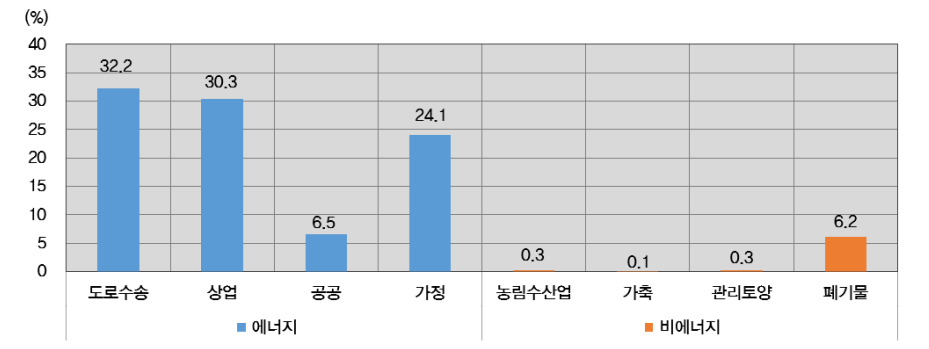
구 분	CO	NOx	SOx	TSP	PM10	PM2.5	VOC	NH3	합 계(%)
승용차	4,300	1,028	2	2	2	2	584	261	6,181(36.5)
RV	731	2,080	1	64	64	59	78	1	3,079(18.2)
승합차	75	310	0	9	9	8	14	0	425(2.5)
버스	85	576	0	3	3	3	463	0	1,134(6.7)
화물차	951	3,583	1	130	130	120	230	2	5,147(30.4)
택시	64	16	0	0	0	0	4	0	84(0.5)
이륜차	699	50	0	0	0	0	52	1	802(4.7)
특수차	22	57	0	1	1	1	6	0	90(0.5)
합 계 (%)	6,928 (40.9)	7,701 (45.5)	5 (0.0)	209 (1.2)	209 (1.2)	193 (1.1)	1,431 (8.4)	265 (1.6)	16,942 (100.0)

자료 : 국립환경과학원(<http://airemiss.nier.go.kr>)

(2) 교통부문 온실가스 배출량

- 대전시 온실가스 배출량은 2015년 기준 7,482천톤 CO_2eq 로 수송부문이 차지하는 비중은 약 32.2%로 나타남

[그림 2-6] 대전시 온실가스 배출현황(2015)



자료 : 한국환경공단 내부자료

친환경자동차 및 충전시설 관련 법·제도 및 사례 검토

- 1절 전기차 및 수소차 개요
- 2절 전기차 및 수소차 관련 법·제도
- 3절 친환경자동차 충전시설 설치사례

3장

—— 3장 친환경자동차 및 충전시설 관련 법제도 및 사례 검토 ——

3장 친환경자동차 및 충전시설 관련 법·제도 및 사례 검토

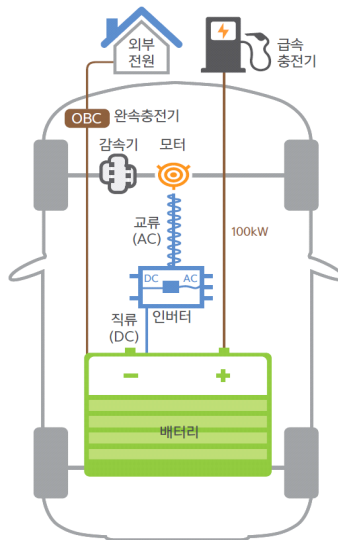
1절 전기차 및 수소차 개요

1. 전기차

1) 개념 및 작동원리

- 전기차는 전기에너지를 전기모터로 공급하여 구동력을 발생시키는 차량으로 화석연료를 사용하지 않는 무공해 차량임
 - 엔진이 없어 배출가스와 온실가스를 배출하지 않음

[그림 3-1] 전기차 내부구조



자료 : 환경부(2015), 친환경자동차(하이브리드차, 플러그인하이브리드차, 전기차, 수소차)

- 전기차(EV : Electric Vehicle)란 전기 공급원으로부터 충전 받은 전기 에너지를 동력원으로 사용하는 자동차를 말함
 - 주로 PEV(Plug-in Electric Vehicle), BEV(Battery Electric Vehicle)로 불리며, 내연기관 함께 사용하는 플러그인 하이브리드 자동차(PHEV, Plug IN Hybrid Electric Vehicle)와는 구분됨

2) 충전

(1) 충전인프라 구성

- 전기차 충전인프라는 크게 전력공급설비, 충전기(charger), 인터페이스(Interface), 충전정보시스템으로 구성됨
 - (전력공급설비) 전기자동차에 전원을 공급하기 위한 전기설비로서 전력량계, 인입구배선, 분전반, 배선용 차단기 등 포함
 - (충전기) 급속충전기, 완속충전기로 구분됨
 - (인터페이스) 충전장비에서 전기차에 전력을 공급하기 위해 연결되는 커플러, 케이블 등이 포함
 - (충전정보시스템) 충전장비(또는 충전기)의 설치위치 및 이용 상태 정보 등을 실시간으로 수집하여 충전기 운영 상태에 대한 실시간 모니터링을 실시하고, 수집한 정보를 웹, 스마트폰 등으로 전기자동차 이용자에게 제공하는 소프트웨어적인 시스템

(2) 충전기 종류

접촉식과 비접촉식 충전방식

- 접촉식은 PEV의 충전구와 충전기를 직접 연결하여 전력을 공급하며, 차량 내부에 장착된 배터리를 일정 수준까지 충전하는 방식으로 충전 시간에 따라 완속 충전기와 급속 충전기로 구분
 - 급속 충전기는 제어신호를 주고받으며 100~450V 전압의 직류 또는

380V 전압의 교류전력을 가변적으로 공급하여 전기자동차의 배터리를 충전하는 방식으로서, 국내에서는 고용량의 전력을 공급하여야 하므로 50kW급 급속 충전기가 주로 사용됨

- 고압·고용량 충전으로 충전시간이 적게 걸림
- 완속 충전기는 연결된 케이블을 통해 PEV에 220V 전압의 교류전력을 공급하고, 차량 내 탑재된 정류기(약 3~7kW급)를 통해 이를 직류로 변환하여 배터리를 충전하는 방식으로서 충전시간이 오래 걸림

[표 3-1] 직접충전식 전기차 충전기 종류

구 분	급속 충전기	완속 충전기
공급용량	50kW	3~7kW
충전시간	15~30분	4~5시간
비 고	<ul style="list-style-type: none"> - 완전방전상태에서 80%충전까지 30분 소요됨 - 주로 고속도로 휴게소, 공공기관 등 외부장소에 설치 됨 - 충전기는 고용량의 전력을 공급하여야 하므로 50kW급이 주로 설치됨 - 사용요금은 100km 당 2,700원 정도임 	<ul style="list-style-type: none"> - 완전방전에서 완전충전까지 4~5시간 소요됨 - 주로 주택이나 아파트에 설치됨 - 배터리 용량은 약 6~7kW 전력용량을 가진 충전기가 주로 설치됨 - 전기요금은 100km당, 1,100원 정도임

자료 : 환경부 전기차 충전소(<https://www.ev.or.kr>)

- 비접촉식은 PEV의 충전구와 충전기를 직접 연결(접촉)하지 않고 무선으로 충전하는 방식임(wireless charger)

주택용과 상업용 충전장소

- 주택용 충전방식은 PEV 소유자의 주거지 내에 설치하여 충전방식으로 장시간 주차되어 있는 PEV를 주택용 전기를 활용하여 충전하는 것으로 충전수요가 가장 많음
- 상업용 충전방식은 PEV 소유자의 주거지 밖에 설치하여 충전하는 방식을 포괄적으로 지칭함

- (비공공형 충전방식) 직장 등에 충전기를 설치하여 해당 직원들만이 이용할 수 있게 하는 직장용 충전 등과 같이 충전장비의 이용자 범위가 제한된 충전방식
- (공공형 충전방식) 무료 또는 유료로 누구나 접근하여 충전장비를 이용할 수 있는 충전방식

□ 주행거리

- 1회 충전으로 주행할 수 있는 거리는 200km 내외가 대부분이었으나, 최근 들어 기술의 발전으로 300km, 400km를 주행하는 차량들도 발표되고 있음

[표 3-2] 전기차 주요 모델별 주행거리

구 분	르노삼성	현대자동차	테슬라
모델명	SM3 Z.E(18년)	코나(기본형)	Model S 100D
승차인원	5인승	5인승	5인승
최고속도출력	135km/h	167km/h	250km/h
배터리	리튬이온폴리머 35.94kWh	리튬이온폴리머 64.06kWh	리튬이온폴리머 101.5kWh
주행거리 (상온)	212.7km	405.6km	451.2km
주행거리 (저온)	123.2km	310.2km	369.0km
비 고			

자료 : 환경부 전기차 충전소(<https://www.ev.or.kr>)

3) 장점

- 전기차의 가장 큰 장점은 친환경성으로 주행만 고려할 경우 환경오염물질 배출량은 내연기관에 비하여 훨씬 적으나, 전기를 생산하는 과정까지 포함하는 경우 친환경성이 감소하는 문제가 있음
- 석탄발전을 통해 생산된 전기차의 경우 동급의 휘발유차를 이용하는 경우에 비해 이산화탄소 배출량이 약 28.3% 정도 적은 것으로 나타남

[표 3-3] 차종별 1km 주행거리당 오염물질 배출량

구 분	CO(kg)	NOx(kg)	SOx(kg)	VOC(kg)	PM2.5(kg)	CO2(g/km)
휘발유 승용차	1.1188	0.1822	0.0005	0.1592	0.0002	0.2098
경유 승용차	0.1964	1.2554	0.0004	0.0355	0.0354	0.2434
전기차(LNG)	0.0516	0.0525	0.0019	0.0070	0.0011	0.0663
전기차(석탄)	0.0192	0.1030	0.0674	0.0024	0.0026	0.1505

주 : 전기차의 괄호 안은 전기차를 충전할 때 사용한 전기의 발전원을 의미함. 즉 전기차(LNG)는 LNG발전에 의해 생산된 전기로 전기차를 충전할 경우를 의미함
 자료 : 최준욱 외(2017), 친환경차 확산 관련 조세제도의 정책방향, 한국조세재정연구원

4) 전기차 및 충전소 보급 현황

□ 세계

- 세계 전기차 보급대수는 2017년 기준 1,928천대로 중국 951천대(약 0.6%), 미국 401천대(약 0.4%), 노르웨이 116천대(약 4.2%), 일본 104천대(약 0.2%) 순임(BEV 기준)
- 세계 전기차 충전기는 2017년 현재 공공 완속충전기는 318천기, 급속충전기는 112천기 보급되어 있음
 - 개인용 완속충전기는 전기차 1대당 0.8대가 설치되어 있는 것으로 추정되고 있음

[표 3-4] 세계 전기차 보급 및 충전기 설치 현황(2017)

구 분	전기차(대)	충전기(기)		
		완속	급속	계
호주	3,420	436	40	476
브라질	320			
캐나다	23,620	5,168	673	5,841
칠레	160	37	14	51
중국	951,190	130,508	83,395	213,903
핀란드	1,350	706	179	885
프랑스	92,950	14,407	1,571	15,978
독일	59,090	22,213	2,076	24,289
인도	6,800	222		222
일본	104,490	21,507	7,327	28,834
한국	24,070	3,081	2,531	5,612
멕시코	780	1,486	42	1,528
네덜란드	21,120	32,976	455	33,431
뉴질랜드	4,580		104	104
노르웨이	116,130	8,292	1,238	9,530
포르투갈	1,780	1,322	154	1,476
남아프리카	330	87	37	124
스웨덴	12,390	3,456	615	4,071
태국	80	88	8	96
영국	45,010	11,497	2,037	13,534
미국	401,550	39,601	6,267	45,868
기타	57,140	21,038	3,260	24,298
계	1,928,360	318,128	112,023	430,151

자료 : IEA(2018), Global EV Outlook 2018 Towards cross-modal electrification

□ 국내

- 국내 전기차 보급대수는 2017년 현재 25,593대로 세계 전기차 보급규모의 약 1.3%를 차지하고 있음 / 국내 자동차등록대수의 0.1% 차지
- 지역별로는 대구가 9,167대로 월등히 많고, 서울 5,919대, 대구 2,015대 순으로 많은 실정임

[표 3-5] 국내 전기차 보급 현황

(단위 : 대)

구 분	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	합 계
서울	73	285	330	212	452	455	4,112	5,919
부산	8	10	3	84	106	117	422	750
대구	7	5	4	5	92	209	1,693	2,015
인천	11	23	15	10	8	51	263	381
광주	1	3	62	52	75	54	366	613
대전	4	6	6	2	7	42	215	282
울산	7	2	3	5	34	46	238	335
세종	0	2	2	3	1	14	43	65
경기	35	74	31	58	84	226	1,374	1,882
강원	9	10	6	21	36	57	259	398
충북	5	6	6	3	8	14	186	228
충남	8	59	33	22	10	24	139	295
전북	1	9	3	4	10	12	224	263
전남	50	40	22	50	209	634	417	1,422
경북	15	40	32	28	37	125	421	698
경남	58	35	62	107	123	128	367	880
제주	46	144	160	409	1,615	3,706	3,087	9,167
합 계	338	753	780	1,075	2,907	5,914	13,826	25,593

자료 : 환경부 전기차 충전소 포털(<https://www.ev.or.kr>)

○ 국내 전기차 충전기(급속충전기 기준) 933대로 세계 전기차 충전기 설치 규모의 0.8%를 차지하고 있음

- 지역별로는 경기도가 132기, 제주 및 서울 99기, 경북 98기 순으로 많음

[표 3-6] 전기차 급속충전시설 현황

(단위 : 기)

구 분	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	합 계
서울	7	17	8	8	0	7	52	99
부산	2	6	2	5	0	1	13	29
대구	1	0	0	0	3	7	5	16
인천	2	4	4	1	0	2	11	24
광주	0	3	3	3	0	0	0	9
대전	0	1	1	0	0	1	11	14
울산	1	0	0	0	3	5	0	9
세종	0	1	0	0	0	0	0	1
경기	4	5	18	14	15	9	67	132
강원	3	4	1	1	4	11	42	66
충북	0	0	1	1	11	14	35	62
충남	2	7	0	4	4	25	28	70
전북	1	0	0	1	13	19	28	62
전남	2	5	1	3	20	17	23	71
경북	3	5	0	4	16	19	51	98
경남	2	8	3	5	11	17	26	72
제주	3	19	17	10	0	0	50	99
합 계	33	85	59	60	100	154	442	933

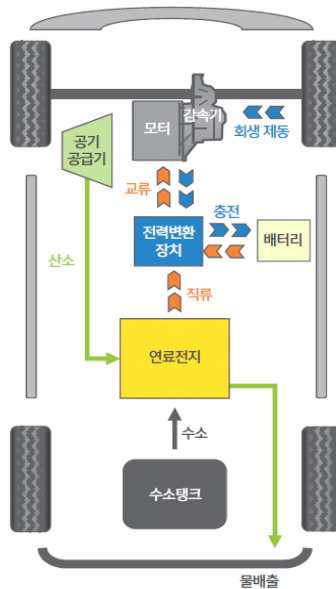
자료 : 환경부 전기차 충전소 포털(<https://www.ev.or.kr>)

2. 수소차

1) 개념 및 작동원리

- 수소차(FCEV : Fuel Cell Electric Vehicle)란 수소를 사용하여 발생시킨 전기에너지를 동력원으로 사용하는 자동차를 말함
 - 수소를 직접 연소하지 않고 연료전지를 활용하여 생성된 전기에너지로 구동되므로 수소연료전지자동차(약칭 수소전기차, 수소차)로 불림
 - 수소차는 수소와 공기중의 산소를 직접 반응시켜 전기를 생산하므로 물 이외의 배출가스를 발생시키지 않는 무공해 차량임

[그림 3-2] 수소차 작동 원리



- ① 수소탱크 : 충전소에서 충전한 수소를 고압(700bar)으로 저장
- ② 연료전지 : 수소와 산소를 화학 반응시켜 전기를 생산
- ③ 배터리(저장장치) : 연료전지에서 생산된 전기를 저장
- ④ 모터(전장장치) : 배터리에 저장된 전기를 이용하여 자동차 바퀴를 구동

자료 : 환경부(2015), 친환경자동차(하이브리드차, 플러그인하이브리드차, 전기차, 수소차)

- 수소가 연료전지에 공급되면 전자와 수소이온으로 분리되고 이 때 발생한 전자들은 외부 회로로 전달되어 연료전지 자동차의 모터를 구성하는 동력 원인 전기에너지로 사용됨

2) 충전

- 고정식 수소 충전소는 수소제조설비를 충전소 내에 설치하여 수소를 공급하는 현지생산방식(On-site)과 충전소 외부에 위치한 수소제조설비를 통해 생산된 수소를 액화내지 압축하여 운반수단을 통해 이송, 충전소에 공급하는 중앙공급방식(Off-site)으로 구분됨
 - 국내에서는 부생수소를 이용하는 Off-site 방식이 주로 이용됨
- 고정식 충전소의 대안으로서 이동식 충전소도 활용되고 있음
- 수소차 충전은 약 5분이 소요되며, 충전요금은 100km당 약 8,300원 수준임(현대차 넥쏘 기준)

[표 3-기] 수소충전소의 종류 및 충전방식

구 분	원료수소 생산방식		충전방식	비 고
고정형 충전소	직접생산 (On-site)	수증기개질	CGH2	천연가스/메탄/메탄올/LPG 등
		물전기분해	CGH2	풍력/태양력/일반전력 등
	외부수급 (Off-site)	액체수소수급	LH2	액체수소 직접 충전
			LCGH2	압축기체수소로 변환 후 충전
		기체수소수급	CGH2	실린더로 수급
			CGH2	트레일러로 수급
CGH2	파이프라인 수급			
이동형 충전소	직접생산 (On-site)	수증기개질	CGH2	천연가스 등
	외부수급 (Off-site)	액체수소수급	LH2	액체수소 직접충전
			LCGH2	압축기체수소로 변환 후 충전
기체수소수급	CGH2	실린더로 공급		

자료 : 가스저널, 산업연구원, IBK투자증권

3) 장점

- FCEV는 배기가스가 전혀 나오지 않으며, 운행 중 물만 배출하기 때문에 내연기관 대비 친환경성이 압도적으로 뛰어난 장점이 있음
 - 공기 중의 산소를 모으는 과정에서 미세먼지를 99.9% 이상 제거
 - 수소버스 1대가 연간 418,218kg(연 8.6만km 주행시)의 공기정화 효과가 있으며, 이는 성인 76명이 1년간 마실 수 있는 공기임²⁾
- 수소차 자체는 오염물질을 배출하지 않지만, 수소를 생산함에 있어 천연가스에서 48%, 석유제품에서 30%, 석탄에서 18%가 생산되고, 4%만 물의 전기분해를 통해 생산되고 있어 제조과정에서 오염물질 배출이 문제(한국 에너지기술 연구원 내부자료)

4) 수소차 및 충전소 보급 현황

□ 국외

- 수소차는 세계적으로도 아직 약 7,200대만 보급되어 있으며(미국이 48%, 일본이 32% 보유), 충전소는 약 250개소 내외에 불과한 실정임

[표 3-8] 국가별 수소차 보급 현황 및 보급 전망

구 분		현황	2025	2030
미 국	수소차(FCEV)	3,531	500,000	1,000,000
	수소충전소	71	123	-
일 본	수소차(FCEV)	1,800	200,000	80,000
	수소충전소	92	640	900
중 국	수소차(FCEV)	60	50,000	1,000,000
	수소충전소	5	300	1,000
독 일	수소차(FCEV)	-	650,000	1,800,000
	수소충전소	50	300	1,000
한 국	수소차(FCEV)	177	100,000	630,000
	수소충전소	8	210	520

자료 : 대한석유협회(2018), 수소연료전지차(FCEV) 관련 국내외 동향 및 정책 제안

2) 산업통상자원부 보도자료, 미래차 혁신성장 속도 높인다 2018년 5월 17일(목)

□ 국내

○ 국내 수소차는 약 177대로 아직은 미미하며, 일반용 충전소는 8개에 불과

[표 3-9] 수소차 보급 현황

(단위 : 대)

구 분	2013	2014	2015	2016	2017	합 계	(2018계획)
서울			6	6		12	(4)
대구			2	1		3	
인천				3		3	
광주	5		4	20	12	41	(26)
대전				1	0	1	(5)
울산		7	1	17	14	39	(60)
경기			4			4	
강원							(5)
충남			21	2	2	25	(3)
전북					1	1	
경북			1			1	
경남			2	23	22	47	(27)
합 계	5	7	41	73	51	177	(130)

자료 : 환경부 내부자료

[표 3-10] 수소차 충전소 현황

구 분	설치연도	공급방식	용량(kg/일)	비 고
서울(상암)	2010	개질(매립가스)	65	연구용/일반가능
서울(양재)	2010	튜브트레일러	110	연구용/일반가능
울산(매암)	2012	튜브트레일러	520	
광주(진곡)	2014	튜브트레일러	220	
충남(내포)	2015	튜브트레일러	430	
경남(창원 팔룡)	2017	튜브트레일러	250	
울산(옥동)	2017	튜브트레일러	250	LPG 수소 복합
광주(동곡)	2018	튜브트레일러		
2018 보급계획 (개소)	(공공 7) 충남 1, 대전 1, 울산 1, 창원 1, 광주 1, 강원 2			
	(민간 3)			

주 : 연구용을 제외하고 일반사용 충전소만 제시

자료 : 환경부 내부자료

[그림 3-3] 국내 수소충전소 현황



자료 : 국토부 보도자료(2018), 금년 중 전국 고속도로 휴게소에 수소차충전소 8기 구축

- 대전시는 2018년 LPG 충전소와 복합형으로 동구 대성동에 수소차 충전소 1개를 설치할 예정으로 있으며, 이와 별도로 공공 충전소 1개도 설치할 예정임
 - 대성동 충전소는 1일 40대를 충전할 수 있는 규모로 국비 15억원, 민간 15억원 등 총 30억원을 투입하여 설치
- 또한 2022년까지는 수소차 충전소를 9개소로 확충할 계획을 가지고 있음

2절 전기차 및 수소차 관련 법·제도

1. 전기차 관련 법·제도

1) 전기차 충전시설 설치

- 전기차 충전기의 설치의무 대상시설 및 설치수량은 “환경친화적 자동차의 개발 및 보급 촉진에 관한 법률”에서 명시하고 있으며, 세부사항은 지자체의 조례로 정하도록 하고 있음
- 전기차 충전기 설치 의무대상시설은 공공건물 및 공중이용시설, 공동주택 (500세대 이상), 기숙사, 공영주차장 등임
- 설치 수량은 “환경친화적 자동차의 개발 및 보급 촉진에 관한 법률 시행령”에서 명시하고 있으며, 공영주차장의 경우 200면당 1면 이상에 대하여 충전기를 설치하도록 하고 있음
- 기타 세부사항에 대해서는 지자체 조례로 정하도록 하고 있으며, “대전광역시 환경친화적 자동차 보급 촉진조례”에서는 모든 의무대상 시설에 대하여 200면당 1면 이상에 대하여 충전기를 설치하도록 하고 있음
 - 공영주차장의 경우 30% 이상을 급속충전시설로 설치

환경친화적 자동차의 개발 및 보급 촉진에 관한 법률

제11조의2(환경친화적 자동차의 충전시설 등) ① 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 것으로서 관계 법령 및 대통령령으로 정하는 시설의 소유자 또는 관리자는 대통령령으로 정하는 바에 따라 해당 대상시설에 환경친화적 자동차 충전시설을 설치하여야 한다.

1. 공공건물 및 공중이용시설
 2. 공동주택
 3. 특별시장·광역시장, 도지사 또는 특별자치도지사, 특별자치시장, 시장·군수 또는 구청장이 설치한 주차장
 4. 그 밖에 환경친화적 자동차의 보급을 위하여 설치할 필요가 있는 건물·시설 및 그 부대시설
- ② 대상시설별로 설치하여야 하는 충전시설의 종류와 설치수량은 대상시설의 규모, 용도 등을 고려하여 대통령령으로 정한다.

환경친화적 자동차의 개발 및 보급 촉진에 관한 법률 시행령

제18조의4(충전시설 설치대상 시설 등) 법 제11조의2제1항 각 호 외의 부분에서 "대통령령으로 정하는 시설"이란 다음 각 호에 해당하는 시설로서 「주차장법」 제2조제7호에 따른 주차단위구획을 100개 이상 갖춘 시설 중 전기자동차 보급현황·보급계획·운행현황 및 도로여건 등을 고려하여 특별시·광역시·특별자치시·도·특별자치도의 조례로 정하는 시설을 말한다.

1. 공공건물 및 공중이용시설로서 「건축법 시행령」 제3조의5 및 별표 1에 따른 용도별 건축물 중 다음 각 목의 시설
 - 가. 제1종 근린생활시설
〈중간생략〉
 - 거. 관광 휴게시설
2. 「건축법 시행령」 제3조의5 및 별표 1 제2호에 따른 공동주택 중 다음 각 목의 시설
 - 가. 50세대 이상의 아파트
 - 나. 기숙사
3. 시·도지사, 특별자치도지사, 특별자치시장, 시장·군수 또는 구청장이 설치한 「주차장법」 제2조제1호에 따른 주차장

제18조의5(충전시설의 종류 및 수량) ① 법 제11조의2제2항에 따른 충전시설은 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 시설로 한다.

1. 급속충전시설: 충전기에 연결된 케이블을 통하여 직류 100볼트 이상 450볼트 이하 또는 교류 380볼트를 가변적으로 공급하여 전기자동차의 전지를 충전하는 시설
 2. 완속충전시설: 충전기에 연결된 케이블을 통하여 교류 220볼트를 공급하여 전기자동차의 전지를 충전하는 시설
- ② 제18조의4제1호 및 제2호에 따른 시설에 설치하여야 하는 충전시설의 수량 등 충전시설의 설치에 관한 세부 사항은 전기자동차 보급현황·보급계획·운행현황 및 도로여건 등을 고려하여 특별시·광역시·특별자치시·도·특별자치도의 조례로 정한다.
- ③ 제18조의4제3호에 따른 주차장에 설치하여야 하는 충전시설의 수량은 주차장 주차단위구획 총 수를 200으로 나눈 수 이상으로 한다.

대전광역시 환경친화적 자동차 보급 촉진조례

제4조의3(충전시설의 종류) ① 충전시설의 종류는 「환경친화적 자동차의 개발 및 보급 촉진에 관한 법률 시행령」 제18조의5제1항에 따른 급속충전시설과 완속충전시설로 한다.

② 이동식 충전기를 접속할 수 있는 시설을 설치할 경우 이를 완속충전시설의 설치로 본다. 다만, 「주차장법」 제6조 또는 「주택건설기준 등에 관한 규정」 제27조에 따른 전기자동차의 전용주차구획이 설치된 경우에 한한다.

제4조의4(충전시설의 설치비용) ① 제4조의2제1항 및 각 호에 해당하는 시설에 설치해야 하는 충전시설의 수량은 주차장 주차단위구획 총 수를 200으로 나눈 수 이상으로 한다.

② 주차장 주차단위구획이 100개 이상인 시설의 경우 급속충전시설을 1기 이상 설치하여야 한다. 다만, 제4조의2제1항제3호에 따른 주차장의 경우 전체 충전시설의 100분의 30 이상을 급속충전시설로 설치하여야 한다

③ 충전시설 설치 수량을 산정하는 경우에는 소수점을 반올림하여 계산한다.

2) 전기차 구매 보조 및 지원

(1) 도시별 전기차 구매 보조금 현황

- 2018년 현재 7대도시의 전기차 구매시 보조금은 1,700만원~1,900만원

[표 3-11] 도시별 전기차 구매 보조금 현황(2018)

구 분	승용차	초소형	화물차
서울	최대 1,700만원	750만원	경형 1,650만원
부산	최대 1,700만원	656만원	경형 1,600만원 소형 2,500만원
대구	최대 1,800만원	850만원	경형 1,750만원
인천	최대 1,800만원	650만원	
광주	최대 1,900만원	700만원	
대전	최대 1,900만원	750만원	
울산	최대 1,700만원	700만원	경형 1,600만원

주 : 승용차 보조금은 국가보조금(1,200만원)과 지자체 보조금을 합산한 금액임
자료 : 한국환경공단 친환경차 종합정보지원시스템(<http://hybridbonus.or.kr>)

(2) 보조금 지원기준

국고보조금

- 전비와 저온성능, 배터리용량 등 자동차의 성능을 고려하여 차등(최대 1,200만원)하여 지원
 - 전기택시의 경우 200만원 추가 지원, 다만 총 지급액이 1,200만원을 넘을 수 없음
- 초소형전기자동차 보조금 : 차량의 종류에 관계없이 450만원 정액 지원

[표 3-12] 전기차 구매 국고보조금 현황(2018)

구 분	보조금	비 고
초소형 전기자동차	450만원	차량종류 무관
전기승용차	최대 1,200만원	전기택시 경우 추가지원 200만원 다만, 총 지급액은 1,200만원으로 제한
전기화물차	경형 1,100만원, 소형 2,000만원	차량크기에 따라 차등지원
전기승합차	중형 6,000만원, 대형 10,000만원	차량크기에 따라 차등지원

자료 : 한국환경공단 친환경차 종합정보지원시스템(<http://hybridbonus.or.kr>)

지자체(대전시)보조금

- 2018년 기준 승용차(고속전기자동차) 700만원, 초소형전기자동차(전속전기자동차) 300만원을 정액 지원

[표 3-13] 대전시 전기차 보조금 지원현황(2018)

구 분	제조 판매사	차 종	배터리용량 (kwh)	국고보조금 지원금액(만원)	대전시 지원금액(만원)
승용	현대	아이오닉 EV ('17)N, Q트림	28.08	1,127	700
		아이오닉 EV ('17)I트림	28.08	1,119	700
	기아	SOUL EV ('18)	30.00	1,044	700
		RAY EV	16.40	706	700
	르노삼성	SM3 Z.E ('18)	35.94	1,017	700
		SM3 Z.E ('17)	26.64	839	700
	BMW	i3 94ah ('18)	33.18	1,091	700
		i3 ('17)	18.80	807	700
	GM	볼트 EV	60.9	1,200	700
	테슬라	모델S 75D	87.5	1,200	700
		모델S 90D	87.5	1,200	700
		모델S 100D	101.5	1,200	700
	닛산	LEAF	23.76	849	700
초소형	르노삼성	TWIZY	6.77	450	300
	대창모터스	DANIGO	7.25	450	300
	썬미시스코	D2	17.28	450	300

자료 : 대전시 내부자료

(3) 기타 지원제도

- 개별소비세 300만원, 교육세 90만원 한도내 감면, 취득세 200만원 한도내 감면

3) 전기차 충전소 설치 지원

(1) 완속충전기

① 보조금 지원 대상

<비공용 충전기>

- 2018년 전기차 구매자(또는 2018년 전기차 보조금 대상자) 중 거주지 또는 직장에 충전기 설치를 위한 부지를 확보한 자
 - 초소형전기차 구매자는 과금형 휴대용충전기에 한하여 지원

<공용 충전기>

- 공동주택, 사업장, 대규모 주차장 등의 소유·운영주체

② 보조금 지원기준

- 보조금 지원단가는 충전기 개방(공동사용)여부에 따라 차등 지원
- 한 번(한 장소)에 설치하는 충전기 수량에 따라 지원 단가 차등
 - 다만, 같은 장소에 서로 다른 구매자가 비공용 충전기를 각각 설치하는 경우, 지원 단가는 1기당 150만원 적용
 - 2018년 12,000대 설치 예산 확보
 - 2018년 현재 고정형 완속 충전기 1대당 가격은 약 300만원, 휴대용 완속 충전기(이동형 충전기)는 약 80만원 수준임

[표 3-14] 사업자별 주요 전기차 충전기

충전사업자	충전기 종류		충전사업자	충전기 종류	
(주)엔텔			(주)포스코 ICT		
(주)에버온			대영채비(주)		
(주)KT			(주)제주전기 자동차 서비스		
한국전기차 충전서비스 (주)			파워큐브 코리아(주)		

자료 : 환경부(2018), 보도자료, 전기차 완속충전기 4월 4일부터 신청하세요

[표 3-15] 전기차 완속충전기 보조금 지원기준

구 분	완전개방			부분개방			비공용
	1기	2~5기	6기 이상	1기	2~5기	6기 이상	
보조금	400만원	350만원	300만원	320만원	280만원	230만원	최대 150만원

주 : 1) 비공용 충전기

- 벽부형 및 스탠드형 등을 신청할 경우 150만원 지원(정액 지원)
- 과금형 휴대용충전기(계량, 통신기능이 있는 충전기)를 신청할 경우 전용 콘센트설치비를 포함하여 90만원 지급
- 과금형 휴대용충전기만 신청할 경우 50만원 지원(정액 지원)
- 전기차 제작사에서 제공하는 충전기는 비공용으로 신청시 설치비 90만원 지원(정액지원)

2) 공용 충전기

- 공용으로 과금형 휴대용충전기를 사용할 수 있는 전용콘센트 설치비는 40만원/개, 최대 5개까지 지원, 무선인식표지(과금형 휴대용 충전기용 RFID Tag등)는 1.5만원/개, 최대 100개 까지 지원

자료 : 환경부(2018), 전기자동차 보급 및 충전인프라 구축사업 보조금 업무처리지침

(2) 급속충전기

① 보조금 지원 대상

- 광역 및 기초 지방자치단체

② 보조금 지원기준

- 국내 KS규격에 적합한 50kW 이상급 전기자동차 급속충전기
 - 다만, 100kW 이상 등 국내 인증기준이 없는 충전기는 한국기계전기전자시험연구원 등 공인기관으로부터 시험성적서를 취득한 제품
- 환경부(한국환경공단)에서 정하는 규격 및 규약에 적합한 급속충전기
 - 별표 2에서 정하는 LCD 화면, 운영체제 및 단말 장치에 관한 규격 준수
 - 전기차 충전소 통합서버(한국환경공단)에 충전기 위치 상태정보 연계, 회원인증 및 결제 시 통합서버를 경유
 - 설치장소에 일반차량 주차 제한, 충전시 주차요금 면제, 충전요금 신용카드(IC카드) 현장결제 지원
- 기타 본 지침에서 구체적으로 규정하지 않은 사항은 「전기차 충전인프라 설치 운영 지침」준용
- 급속충전기 1기당 국고보조금 35백만원(국비 70%, 지방비 30%)
 - 2018년 현재 급속충전기 1대당 가격은 약 4,500만원 수준임

2. 수소차 관련 법·제도

1) 수소차 충전시설 설치

(1) 수소 에너지에 대한 안전규제

- 천연가스를 개질(改質)하는 수소생산설비는 「액화석유가스의 안전관리 및 사업법」 제2조제 12호의 가스제조사업으로 정의될 수 있으며, 이에 따라 「액화석유가스안전관리기준 통합고시 (산업통상자원부 고시)」의 적용을 받음

(2) 수소 충전 시설 등의 입지규제

- 일반주거지역, 전용공업지역, 일반공업지역, 자연녹지지역, 보전관리지역, 생산관리지역, 계획관리지역, 농림지역, 자연취락지구에서 건설 가능(국토의 이용 및 계획에 관한 법률 제76조 제1항 및 동법 시행령 제71조)
 - 전용주거지역, 생산녹지지역에서는 건설이 불가
 - 토지이용계획원상 지목이 대지, 잡종지이면 가능하며 임야, 농지 등은 형질변경 분담금을 내고 형질변경 후 가능
 - 개발제한구역의 지정 및 관리에 관한 특별조치법 시행령 제13조 1항에 의거한 별표 1의 3. “개발제한구역에 입지하여야만 가능한 목적이 달성 되는 시설” 버. 항에 의거해 1000평 이하로 건설 가능

국토의 계획 및 이용에 관한 법률 시행령

(별표 4-6) 1종-3종 일반주거지역 안에서 건축할 수 있는 건축물
파. 「건축법 시행령」 별표 1 제19호의 위험물저장 및 처리시설 중 주유소, 석유판매소, 액화
가스 취급소·판매소, 도료류 판매소, 「대기환경보전법」에 따른 저공해자동차의 연료공급시설,
 시내버스차고지에 설치하는 액화석유가스충전소 및 고압가스충전·저장소

개발제한구역의 지정 및 관리에 관한 특별조치법 시행령

(별표 1) 건축물 또는 공작물의 종류, 건축 또는 설치의 범위

3. 개발제한구역에 입지하여야만 기능과 목적이 달성되는 시설

버. 수소연료공급시설

가) 「환경친화적 자동차의 개발 및 보급 촉진에 관한 법률」에 따른 수소연료공급시설로서 그 부지면적은 3천300제곱미터 이하로 하며, 부대시설로 세차시설을 설치할 수 있다.

나) 시설을 폐지하는 경우에는 지체 없이 이를 철거하고 원상 복구하여야 한다.

- 「주택법」의 대통령령인 「주택건설기준 등에 관한 규정」 제9조의2제1항에 따라 공동주택 등으로부터 25m의 이격거리를 두어야 함
- 「교육환경 보호에 관한 법률」 제9조 제14호에 따라 학교 등으로부터 200m의 이격거리 필요
 - 50~200m는 학교정화심의회 통과가 있다면 설치 가능
- 「철도안전법」 제4조제1항에 의하여 철도보호지구의 경계로부터 30m 이내에서는 개발행위가 제한

주택건설기준 등에 관한 규정

제9조의2(소음 등으로부터의 보호) ① 공동주택·어린이놀이터·의료시설(약국은 제외한다)·유치원·어린이집 및 경로당(이하 이 조에서 "공동주택등"이라 한다)은 다음 각 호의 시설로부터 수평거리 50미터 이상 떨어진 곳에 배치하여야 한다. 다만, 위험물 저장 및 처리 시설 중 주유소(석유판매취급소를 포함한다) 또는 시내버스 차고지에 설치된 자동차용 천연가스 충전소(가스저장 압력용기 내용적의 총합이 20세제곱미터 이하인 경우만 해당한다)의 경우에는 해당 주유소 또는 충전소로부터 수평거리 25미터 이상 떨어진 곳에 공동주택등(유치원 및 어린이집은 제외한다)을 배치할 수 있다.

교육환경 보호에 관한 법률

제8조(교육환경보호구역의 설정 등) ① 교육감은 학교경계 또는 학교설립예정지 경계(이하 "학교경계등"이라 한다)로부터 직선거리 200미터의 범위 안의 지역을 다음 각 호의 구분에 따라 교육환경보호구역으로 설정·고시하여야 한다.

1. 절대보호구역: 학교출입문으로부터 직선거리로 50미터까지인 지역(학교설립예정지의 경우 학교경계로부터 직선거리 50미터까지인 지역)
2. 상대보호구역: 학교경계등으로부터 직선거리로 200미터까지인 지역 중 절대보호구역을 제외한 지역

- 기존의 LPG(액화석유가스) 충전소 및 CNG(압축천연가스) 충전시설 등에도 수소 충전시설 건설 가능(용·복합 및 패키지형 자동차충전소 시설기준 등에 관한 특례기준)
 - 개발제한구역 내 천연가스충전소에 수소충전소를 함께 설치할 수 없는 사항을 개발제한구역법 시행령 개정을 통해 설치 가능토록 근거규정을 마련예정
 - 현재 연구개발특구 내에서 수소연료를 상업적으로 판매할 수 없었던 사항도 개선 예정(연구개발특구법 시행령 개정)

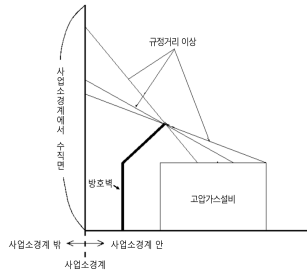
용·복합 및 패키지형 자동차충전소 시설기준 등에 관한 특례기준

제1-2조(적용범위) 이 기준은 다음에 해당하는 자동차충전소에 대하여 적용한다.

1. 기존 압축도시가스 자동차충전소 또는 기존 액화석유가스 자동차에 고정된 용기 충전소에 수소자동차충전소 또는 전기자동차충전소를 추가로 설치하거나 기존 주유취급소에 수소자동차충전소를 추가로 설치하여 하나의 사업소 내에서 다수의 에너지원을 충전할 수 있도록 한 용·복합충전소
 2. 기존 압축도시가스 자동차충전소에 액화석유가스 자동차에 고정된 용기 충전소 또는 전기자동차충전소를 추가로 설치하거나 기존 액화석유가스 자동차에 고정된 용기 충전소에 압축도시가스 자동차충전소 또는 전기자동차충전소를 추가로 설치하여 하나의 사업소 내에서 다수의 에너지원을 충전할 수 있도록 한 복합충전소
 3. 압축도시가스 자동차충전소 또는 액화석유가스 자동차에 고정된 용기 충전소와 수소자동차충전소 또는 전기자동차충전소를 하나의 사업소 내에 설치하여 다수의 에너지원을 충전할 수 있도록 한 용·복합충전소
 4. 패키지형 수소자동차충전소
-

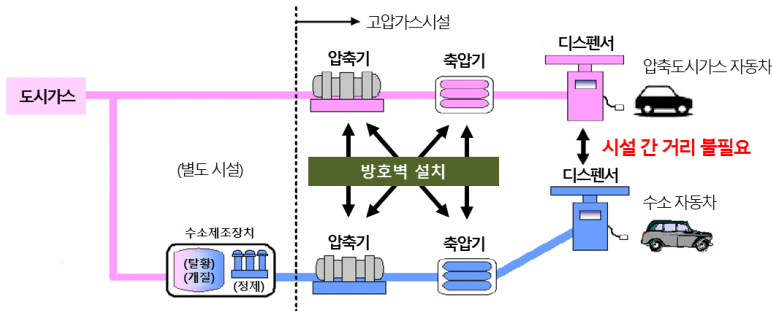
용·복합 및 패키지형 자동차충전소 시설기준 등에 관한 특례기준

[제2-1조](배치기준) ② 1. 수소자동차 충전시설의 처리설비 및 저장설비와 사업소경계 사이에 다음 기준에 따라 방호벽을 설치하는 경우에는 보호시설과의 거리를 유지하지 아니할 수 있다.
 가. 해당 설비 외면으로 부터 사업소경계까지의 규정거리 미만인 되는 범위를 <그림 1>과 같이 방호벽에 의하여 차폐할 것. 이 경우 규정거리는 8m(상용압력이 40 MPa 이하인 경우에는 6 m)로 본다.



<그림 1> 차폐방법

- ③ 1. 수소자동차 충전시설에 설치된 저장설비·처리설비·압축가스설비 및 충전설비의 외면과 화기를 취급하는 장소 사이의 거리는 8 m(그 설비의 상용압력이 40 MPa 이하인 가연성 가스가 통하는 부분의 경우 6 m, 액화수소가 통하는 부분의 경우 2 m), 압축도시가스 자동차 충전시설에 설치된 저장설비·처리설비·압축가스설비 및 충전설비의 외면과 화기를 취급하는 장소 사이의 거리는 4 m로 할 수 있다.
- ④ 1. 가. 수소자동차 충전시설에 설치된 고압가스설비 외면으로부터 방호벽까지 1.8 m 이상일 것
 나. 압축도시가스 자동차 충전시설에 설치된 고압가스설비 외면으로부터 방호벽까지 1.5 m 이상일 것



2) 수소차 구매 보조 및 지원

국고보조금

- 수소차 구매시 국고보조금은 2018년 기준 2,250만원(넥쏘 수소전기차)을 지원하고 있음
 - 국비 지원(추이) : 2013~2014년 60백만원, 2015~2017년 27.5백만원, 2018년 22.5백만원

[표 3-16] 차종별 지원금액 및 대상차종

구 분	넥쏘 수소전기차	비 고
보조금액	2,250만원	연료전지 출력 95kw 수소탱크 압력 700bar 96.2km/kg(17'')

자료 : 환경부(2018), 수소연료전지차 보급 및 충전소 설치사업 보조금 업무처리지침

지자체 보조금

- 수소차 구매시 보조금을 지원하는 지자체는 2018년 현재 서울, 울산 등이며, 1,000만원~1,250만원을 지원하고 있음

3) 수소차 충전소 설치 지원

보조금 지원 대상

- 장비 설치공사, 배관공사, 전기공사, 건축 및 토목공사, 검사 및 인허가 설비 소요비용과 필수 부대 설치비용 일체

보조금 지원 기준

- 보조금 중 부지대입비, 자체 추가하는 시설은 보조금 집행대상에서 제외

[표 3-17] 충전소 설치 보조금 현황

구 분	보조금	비 고
보조금액	3,000,00만원	국비 50%, 지방비(또는 민간사업자) 50%

자료 : 환경부(2018), 수소연료전지차 보급 및 충전소 설치사업 보조금 업무처리지침

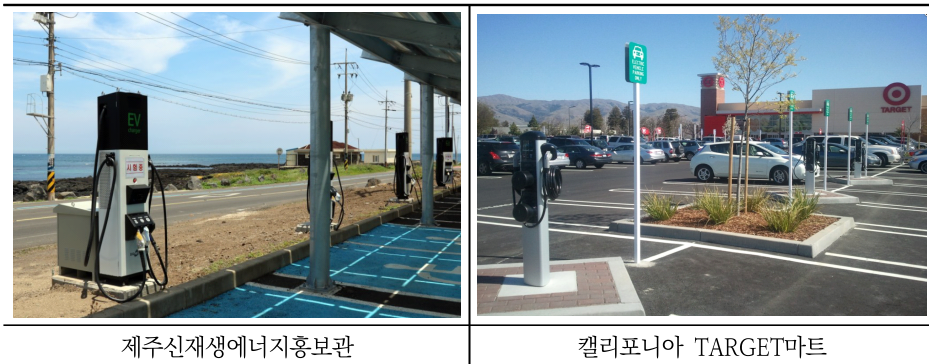
3절 친환경자동차 충전시설 설치사례

1. 전기차 충전기 설치사례

1) 대규모 전기차 충전소

- (제주신재생에너지홍보관) 50kWh급 충전기 1기와 100kWh급 충전기 2기, 150kWh급 충전기 1기 총 4기의 충전기가 설치되어 있으며, 동시에 7대 전기차 충전이 가능함
- (캘리포니아 TARGET마트) 완속충전기 6기가 설치되어 있으며, 7kWh의 속도로 배터리 용량에 따라 6~10시간 소요

[그림 3-4] 대규모 전기차 충전소 설치사례

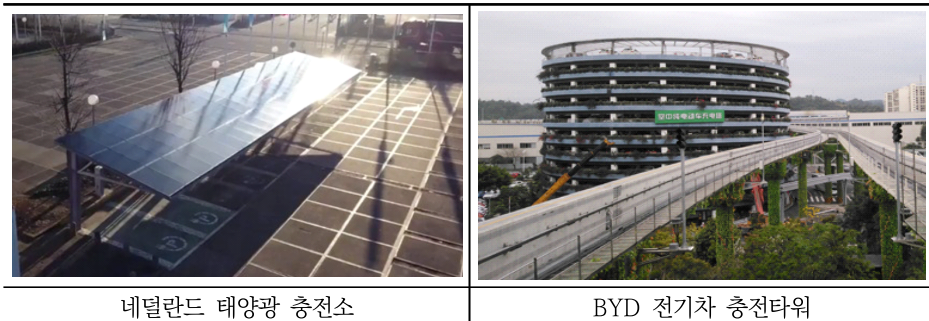


자료 : <http://www.jeutwn.com/news>, <https://www.geencarreports.com/news>

- (네덜란드 태양광 충전소) 태양광과 ESS를 이용한 전력수급하며, 20기의 충전기 설치
 - 태양광으로 충전하고, 충전 후 남은 태양광을 배터리 파워팩에 저장하며, 해가 진 후 충전하는 차량을 위해 파워팩은 저장해놓은 태양광을 다시 충전소에 전달하는 방식임

- (BYD 전기차 충전타워) 중국 광둥성 선천시에 위치한 BYD본사의 주차 빌딩에 10층 규모의 전기차 충전타워를 설치 / 500대의 전기차 충전이 가능

[그림 3-5] 태양광, 타워형 전기차 충전소 설치사례

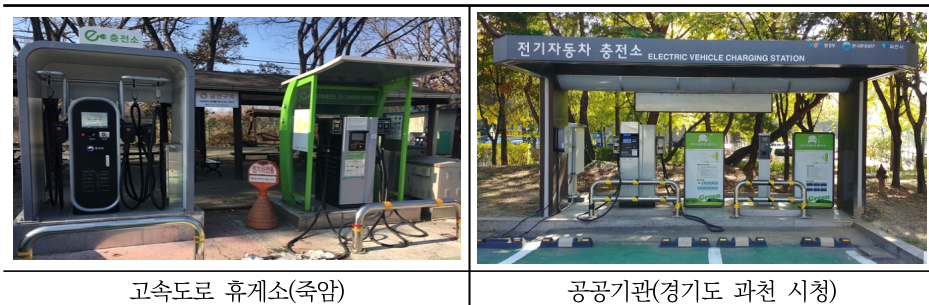


자료 : 제주전기차정책연구센터(2018), 제주특별자치도 전기차 동향 및 통계 월간 리포트 6월호 기호일보(<http://www.kihoilbo.co.kr>)

2) 소규모 전기차 충전소

- (고속도로 휴게소) 2018년 5월 기준 주요 경로에 위치한 고속도로 휴게소를 대상으로 총 359기 전기차 급속충전기가 구축되어 있음
- (공공기관) 전국에 위치한 주민센터, 시청 등 공공기관에 설치되어 있음
 - 도심지의 경우 공공기관에서 주차공간문제로 민원이 발생

[그림 3-6] 휴게소, 공공기관 전기차 충전소 설치사례



자료 : 신아일보(<http://www.shinailbo.co.kr/news>), 환경일보(<http://www.hkbs.co.kr/news/>)

- (공영주차장) 공영주차장의 경우 대부분 도심부에 위치하고 있어, 차량의 접근성이 용이함 / 대부분 1기 정도의 충전기가 설치되어 있음
- (도시철도 환승주차장) 서울 메트로 3호선이 지나가는 수서역 철도역사 주차장에 50kWh급 충전기를 설치

[그림 3-7] 공영주차장, 도시철도 환승주차장 전기차 충전소 설치사례



자료 : 비즈한국(<http://www.bizhankook.com>), 뉴시스(<http://www.newsis.com>)

- (대형마트) 우리나라에서는 2010년 4월 홈플러스(영등포점)을 시작으로, 이마트, 롯데마트 등 대형마트에서 전기차 충전소 서비스를 실시함
- (편의점) 편의점 브랜드인 패밀리 마트에서 편의점 업계 최초로 전기차 충전시설을 설치함 / 우리나라에서는 2010년 제주도에서 최초로 설치됨

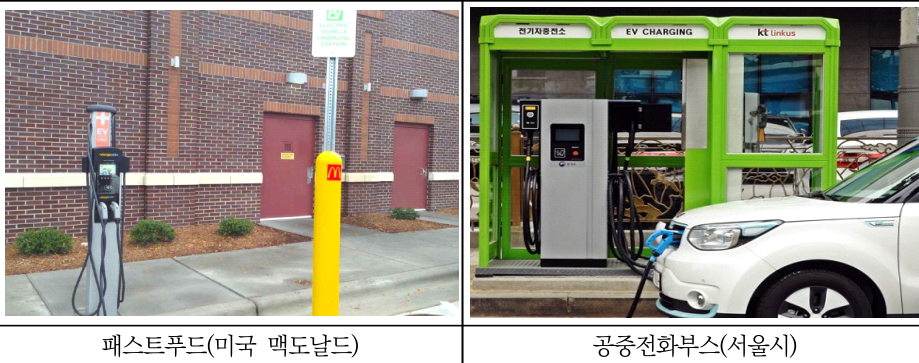
[그림 3-8] 대형마트, 편의점 전기차 충전소 설치사례



자료 : 신아일보(<http://www.shinailbo.co.kr/news>), 재팬타임스(<https://www.japantimes.co.jp>)

- (패스트푸드) 2013년 패스트푸드점 맥도날드는 자사의 체인점에 30기가 넘는 전기차 급속 충전기를 설치함 / 충전기는 Blink Network가 운영·관리함
- (공중전화부스) 서울시에서는 금천구 가산동 소재 공중전화부스를 활용하여 전기차 충전소를 설치함

[그림 3-9] 패스트푸드점, 공중전화부스 전기차 충전소 설치사례

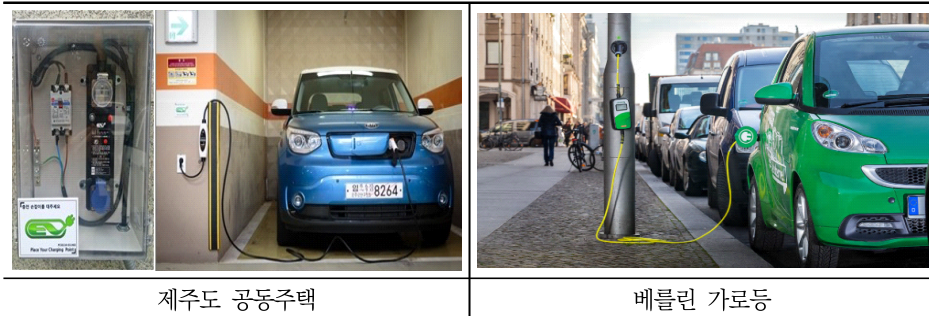


자료 : 산업통상자원부(2017), 전기차 충전서비스 시장 활성화를 위한 정책연구
 교통뉴스(<http://www.cartvnews.com>)

3) 이동형 전기차 충전기

- (제주도 공동주택) 이동형 충전기 설치 시 관리사무소의 동의만으로 설치가 가능하며, 2018년부터는 충전기 본체에 보조금 50만원을 지원하는 것 외에 전용 콘센트 설치비용도 40만원을 지원
- (베를린 가로등) 베를린 등 유럽에서는 가로변, 노상주차장등에 위치한 가로등을 활용하여 이동식 전기차 충전기를 설치함
 - 설치비용은 다른 방식에 비해 약 5~10배 저렴하나, 충전속도가 다소 오래 걸림

[그림 3-10] 이동형 전기차 충전기 설치사례



제주도 공동주택

베를린 가로등

자료 : 제주전기차정책연구센터(2018), 제주특별자치도 전기차 동향 및 통계 월간 리포트 4월호
<https://www.fastcompany.com>

2. 수소차 충전소 설치사례

- (울산 복합충전소) 울산시 옥동 수소차 충전소는 LPG 충전소 부지에 수소차 충전소를 설치한 국내 최초의 LPG-수소 복합충전소임(2017년)
 - 30억원(국비 15억원, 시비 15억원) 사업비 투입 / 200kg급 튜브트레일러
- (일본 이동식충전소) 트레일러에 수소탱크를 탑재해 직접 수소전기차에 수소를 공급하는 이동식충전소가 활용되고 있음(일본 29개소 운영)
 - 설치비용이 적게 소요되고, 면적도 기존 충전소의 30% 정도만 소요

[그림 3-11] 수소차 충전소 설치사례



LPG-수소 복합충전소(울산)

이동식충전소(일본)

자료 : 월간수소경제(<http://www.h2news.kr>)

친환경자동차 충전시설 확충방안

1절 친환경자동차 보급 영향요인 분석

2절 전기차 충전시설 확충방안

3절 수소차 충전시설 확충방안

————— 4장 친환경자동차 충전시설 확충방안 —————

4장 친환경자동차 충전시설 확충방안

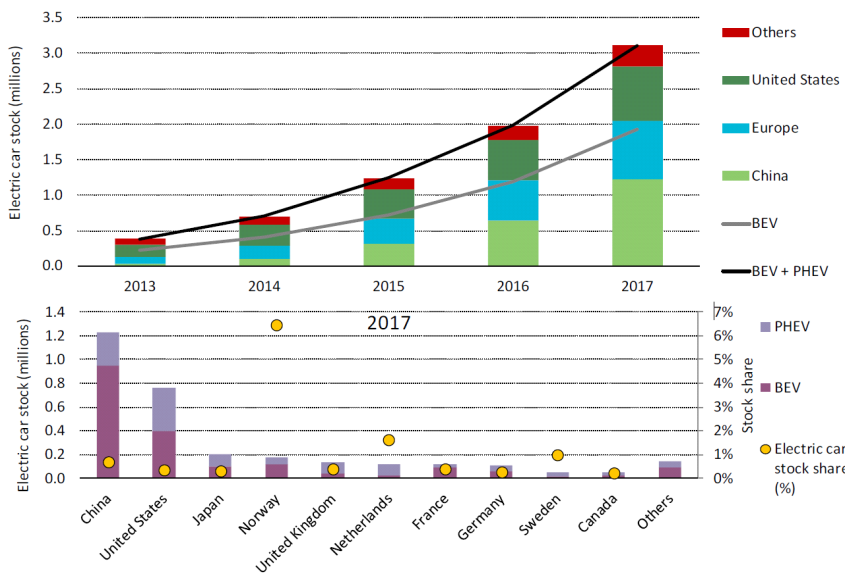
1절 친환경자동차 보급 영향요인 분석

1. 친환경자동차 구입비용

- 전기차 등 친환경자동차 구매에 있어 가장 중요한 고려요소는 차량가격으로 전기차 및 수소차의 경우 동급 내연기관 차량에 비해 현재는 구입가격이 매우 높은 실정임
 - 독일에서 폭스바겐 골프의 경우 내연기관차보다 전기차의 가격이 약 44% 높고, 닛산 리프의 경우에도 약 50% 높은 것으로 나타남
- 따라서 대부분의 국가에서는 친환경자동차 활성화를 위하여 차량 구입시 보조금을 지원해주고 있으며, 보조금 규모가 큰 중국, 미국, 일본, 노르웨이 등에서 전기차가 보급이 많이 이루어진 것으로 나타남
- 우리나라는 2013년부터 전기차 구매 보조금 제도를 시행하고 있으며, 국고 보조금과 지자체 보조금을 별도로 지원해주고 있음
 - 국고 보조금은 2018년 기준 최대 1,200만원(2015년 1,500만원, 2016년 1,400만원, 2017년 1,400만원)이며, 지자체 보조금은 특광역시외의 경우 650만원~850만원 수준임
- 세계 각국에서 전기차 보조금은 시간이 지날수록 감소하고 있으며, 향후에도 전기차 보조금은 대부분의 나라에서 단계적으로 줄여 나갈 계획인 것으로 보고되고 있음
- 전기차 가격이 내연기관차에 비해 높은 가장 큰 원인은 배터리 가격이 높기 때문으로 배터리 가격은 2017년 현재 전기차 전체 제조비용 중 40% 이상을 차지하고 있음

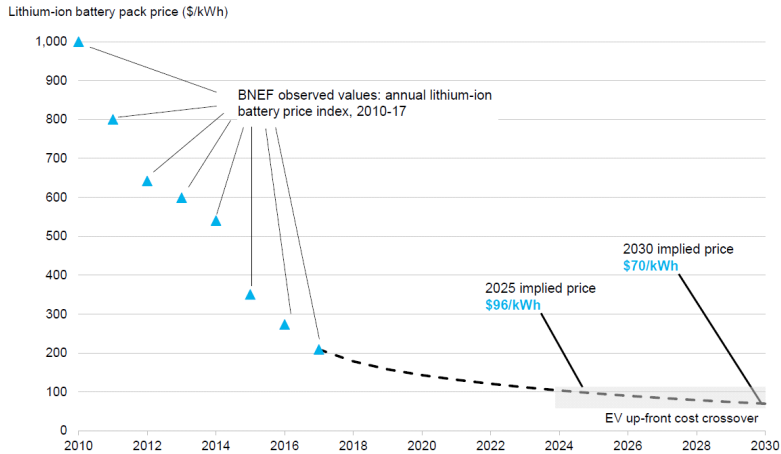
- 배터리 가격은 2017년 현재 209\$/kwh에서 2025년에는 96\$/kwh까지 낮아질 것으로 예측되고 있어 전기차 가격 또한 크게 낮아질 것으로 예상됨
- 전기차 보급은 향후 배터리 가격의 하락으로 인한 실질적인 차량가격이 얼마만큼 인하되느냐에 따라 크게 영향을 받을 것으로 예상됨

[그림 4-1] 세계 상위 10개국 전기차 도입대수



자료 : IEA(2018), Global EV Outlook 2018 Towards cross-modal electrification

[그림 4-2] 전기차 배터리 가격 전망



자료 : Nikolas Soulopoulos(2018), Bloomberg New Energy Finance, Batteries, vehicles and TCO

2. 친환경자동차 보급차종

- 현재 친환경자동차 보급 차종은 주로 중소형 승용차 위주로 공급되고 있으며, 대형승용차, 다목적형 승용차(RV) 등은 공급이 제한적임
- 따라서 친환경자동차 보급이 대형승용차, 다목적형 승용차(RV) 등으로 다양하게 이루어질 경우 친환경자동차 보급은 증가할 소지가 높음

[표 4-1] 대전시 차종별 형태별 승용차 등록대수

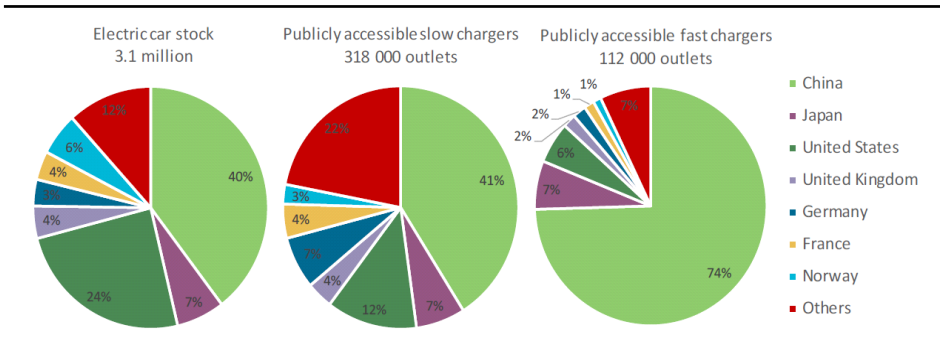
크기별	승용차		형태별	승용차	
	등록대수(대)	비중(%)		등록대수(대)	비중(%)
소형	16,288	3.0	일반형	406,354	74.2
중형	338,031	61.7	승용겸화물형	1,492	0.3
대형	133,227	24.3	다목적형	111,155	20.3
경형	60,336	11.0	기타형	28,881	5.3
계	547,882	100.0	계	547,882	100.0

자료 : KOSIS 국가통계포털(<http://kosis.kr>)

3. 충전의 편리성

- 충전시설로의 접근성, 충전시간 등 충전의 편리성은 친환경자동차 보급에 있어 매우 중요한 요소임
 - 충전시설이 많이 설치된 중국, 미국, 일본, 유럽의 전기차 보급이 많은 특성을 보임

[그림 4-3] 세계 국가별 전기차 도입대수 및 충전소 현황(2017)



자료 : IEA(2018), Global EV Outlook 2018 Towards cross-modal electrification

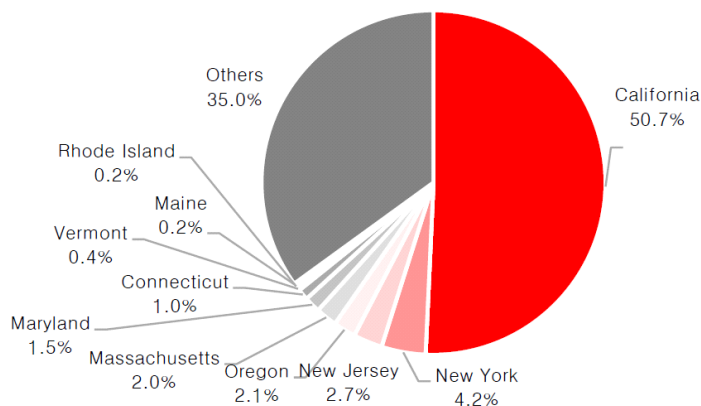
- 국내 전기차 충전소(급속, 환경부 설치)는 2015년 337기에서 2017년 933기로 급격히 증가하고 있으며, 국가에서는 전기차 충전소를 2018년 약 3700기, 2022년 10,000기로 확충할 계획을 가지고 있음
 - 수소차 충전소는 2022년 310개소까지 확충할 계획임(환경부, 전기·수소차 보급 확산을 위한 정책방향)
- 충전소는 친환경자동차 보급과 밀접한 관련이 있으며, 충전소가 계획대로 확충될 경우 친환경자동차 보급은 크게 증가할 것으로 예상됨
- 한편 전기차 급속 충전시간은 약 30분이 소요되고 있어 수소차(약 4분) 및 내연기관 자동차(약 4분)에 비해 약 7배 많이 소요되고 있는 실정으로 향후 충전시간을 얼마나 단축할 수 있는지에 따라 전기차 보급은 크게 좌우될 것으로 예상됨

- 현재 전기차 충전시간을 단축시키기 위한 배터리 기술개발이 적극적으로 이루어지고 있음
- 1회 충전을 통한 주행거리는 과거 200km 이하로 짧았으나, 최근에는 400km 이상의 차량도 속속 등장하고 있어, 주행거리의 기술적 발전 또한 친환경자동차 보급에 큰 영향을 미칠 것으로 보임

4. 연료비 및 정책

- 연료비 또한 친환경자동차 활성화에 많은 영향을 미칠 것으로 예상됨
 - 현재 전기차 연료비는 내연기관차(경유차기준) 대비 약 40% 적은 것으로 나타남 / 환경부, 아반떼 1.6(경유차)와 전기차(아이오닉) 연료비 비교
 - 수소차는 아직 전기차에 비하여 연료비가 높은 실정이나 향후 수소제조 기술의 발전 등에 따라 보급에 많은 영향을 미칠 것으로 예상됨
- 국가의 친환경자동차 활성화 정책 및 환경규제 정책은 친환경자동차 보급에 매우 많은 영향을 미칠 것으로 보임
 - 미국의 경우 무공해차 판매 의무제(ZVE 프로그램)를 시행하는 캘리포니아 등 10개주의 친환경자동차 판매 비중이 65%를 차지하고 있음

[그림 4-4] 미국 주별 전기차 판매 비중



자료 : 유진투자증권(2018), 캘리포니아 전기차 확대정책 발표

[표 4-2] 세계 주요국가 친환경자동차 정책

구분	핵심제도	내용
미국	무공해차 판매의무제 (Zero Emission Vehicle 프로그램) / 캘리포니아 등 10개주	<ul style="list-style-type: none"> - 일정수준 이상을 판매하는 자동차 제작업체에게 ZEV 크레딧(ZEV Credit)을 부여하고, 충족하지 못하는 업체는 1 크레딧당 5,000 달러의 과징금(penalty)을 납부토록 하여 무공해차량의 판매 유도 - 연간 자동차 판매량 4,500대 이상인 기업(2만대 이상은 대형업체로 분류하여 강화된 규제 적용)에 적용
중국	차량 총량제 / 북경, 상해 등 6개 도시	- 일반차량의 등록 수를 제한하여, 등록 제한이 없는 전기차 구매 유도
	무공해차 판매의무제 (2019년)	- 연간 생산량/수입량 5만대 이상 기업에 의무 판매 비율 부과
	내연기관차 판매금지	- 중국 공업정보화부는 현재 내연기관차 판매 금지 일정 관련 연구 중이며, 조만간 관련 시간표를 발표할 것이라고 함(2017.9.8)
EU	강력한 온실가스 배출허용기준	- 엄격한 배출허용기준*, 높은 과징금 수준**, 낮은 친환경차 인센티브***
	내연기관차 판매금지 (2025년~)	<ul style="list-style-type: none"> - 네덜란드·노르웨이는 2025년부터 중단하기로 발표, - 프랑스·영국은 2040년부터 중단하기로 발표, 독일은 2030년부터 판매 금지하기로 결의안 채택 (결의안 이외에 정부 차원의 판매금지 계획은 미확정)
캐나다 (퀘벡)	무공해차 판매의무제 (2018년)	- 연간 자동차 판매량 4,500대 이상인 기업(2만대 이상은 대형업체로 분류하여 강화된 규제 적용)에 적용
인도	내연기관차 판매금지 (2030)	- 인도는 2030년부터 무공해차만 판매가능 발표

주 : * 배출허용기준(2020년 기준) : EU 91g/km(국내환산기준), 한국 97g/km, 미국 113g/km
 ** 과징금 : 한국 5만원/g/km(2020), EU 95유로/g/km(2020년)
 *** 자동차사별 온실가스 평균배출허용기준 산정시, 한국은 전기차 1대 판매시 3대 판매로 가중치 부여함에 반해, 유럽·미국은 가중치 없음
 자료 : 환경부 내부자료

2절 전기차 충전시설 확충방안

1. 대전시 전기차 보급 전망

- 세계 전기차 시장은 배터리 가격의 하락 등에 따라 향후 급격히 증가할 것으로 전망
- 국가에서는 현재 25.5천대인 전기차를 2022년 350천대까지 보급하는 것을 목표로 설정

[표 4-3] 국가 전기차 보급목표

구 분	2018	2019	2020	2021	2022	비고
누계(천대)	56.5	98.5	156.5	236.5	350.0	
당해연도(천대)	26.5	42.0	58.0	80.0	113.5	

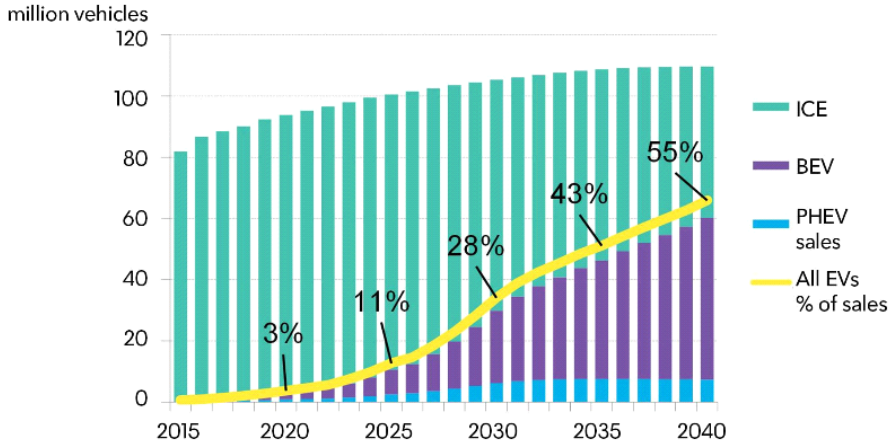
자료 : 관계부처 합동(2018), 전기·수소차 보급 확산을 위한 정책방향

- 2030년 세계 전기차 시장(PHEV 포함)은 20%~28%까지 성장할 것으로 전망하고 있음
 - Bloomberg는 전세계 전기차 판매비중은 2030년 28%, 2040년 55%까지 증가할 것으로 전망(한국은 2030년 28%까지 증가할 것으로 전망)³⁾
 - IEA는 전기차 시장이 2030년 12%~20%까지 증가할 것으로 전망하고 있음(승용전기차 기준, 중국 39%, 유럽 37%, 일본 36%, 미국 38% 등)⁴⁾
- 국내외 적으로 장래 전기차 전망치를 분석하여 제시한 기관은 많지 않으며, 국가적으로도 단기적인(2022년) 목표만 가지고 있기 때문에 본 연구에서는 Bloomberg와 IEA 전망치를 적용하여 대전시 전기차 보급대수 예측

3) Bloomberg(2018), Bloomberg NEF ; Electric Vehicle Outlook 2018

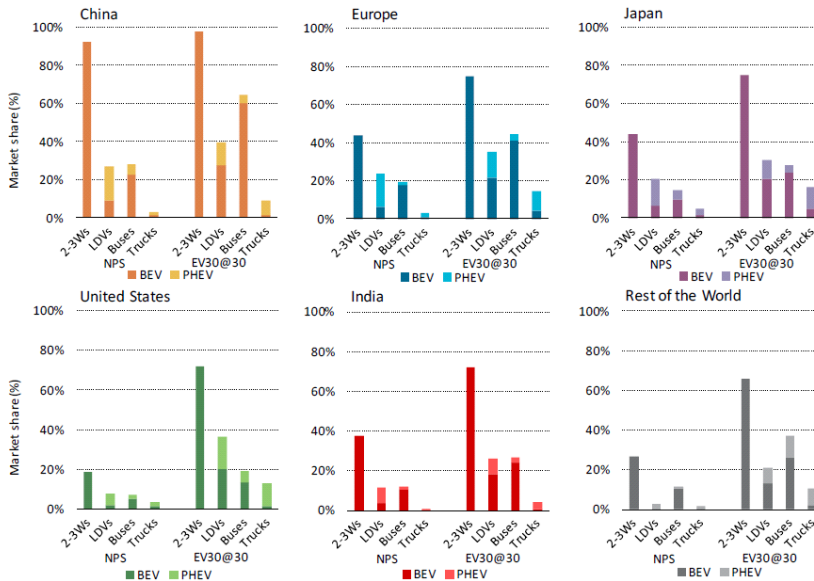
4) IEA(2018), Global EV Outlook 2018 Towards cross-modal electrification

[그림 4-5] 장래 전기차 판매비중 전망(Bloomberg)



자료 : Bloomberg(2018), Bloomberg NEF ; Electric Vehicle Outlook 2018

[그림 4-6] 장래 전기차 판매비중 전망(IEA)



Note: NPS refers to New Policies Scenario; 2-3Ws refers to two- and three-wheelers.

주 : BEV=battery electric vehicle, PHEV=plug-in hybrid electric vehicle
NPS refers to New Policies Scenario, LDVs = light duty vehicles

자료 : IEA(2018), Global EV Outlook 2018 Towards cross-modal electrification

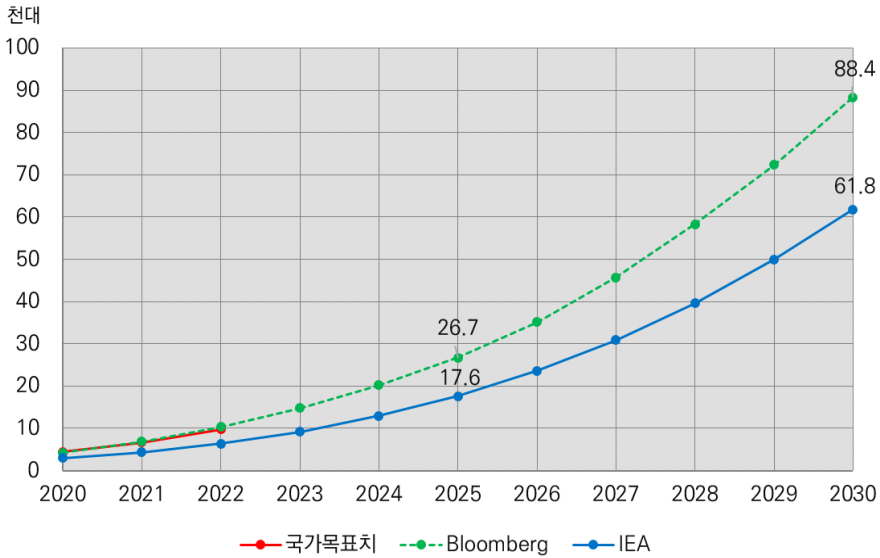
- 국가 전기차 보급목표, Bloomberg, 국제에너지기구(IEA)를 고려하여 대전시 장래 전기차 보급대수를 분석함
 - ① 국가 자동차 보급대수 예측(2007년~2017년 연평균 증가율 적용)
 - ② 대전시 자동차 보급대수 예측(2007년~2017년 연평균 증가율 적용)
 - ③ 현재 및 장래 국내 자동차등록대수 대비 대전시 비중 산출
 - ④ 국가 전기차 보급대수 예측(2017년 신차등록대수와 해당기관 전기차 판매비중 예측치 적용)
 - ⑤ 대전시 전기차 보급대수 예측(국가 보급대수×대전시 비중)
- 2030년 국내 전기차 판매비중은 Bloomberg와 IEA 전망치인 각각 28%, 20%를 적용하여 분석
- 국가 보급목표에 부합하게 전기차 증가할 경우 2022년 대전시 전기차 보급대수는 약 9.7천대로 전망되며, Bloomberg와 IEA 전망치를 적용할 경우 각각 10.3천대, 6.3천대가 될 것으로 분석됨
 - 2030년 대전시 전기차 보급대수는 Bloomberg 전망치 적용시 88.4천대, IEA 전망치 적용시 61.8천대로 분석됨

[표 4-4] 대전시 전기차 보급대수 전망(천대)

구 분	국가목표		Bloomberg		IEA	
	국가전체	대전시	국가전체	대전시	국가전체	대전시
2020	156.5	4.4	150.0	4.3	105.4	3.0
2021	236.5	6.6	242.6	6.8	155.4	4.4
2022	350.0	9.7	371.6	10.3	227.9	6.3
2023			539.1	14.8	334.9	9.2
2024			745.9	20.2	477.0	12.9
2025			993.2	26.7	655.2	17.6
2026			1,323.9	35.2	888.5	23.6
2027			1,737.6	45.7	1,174.7	30.9
2028			2,243.7	58.3	1,524.2	39.6
2029			2,811.7	72.3	1,941.1	49.9
2030			3,473.2	88.4	2,429.6	61.8

주 : 국가 목표치는 BEV만 고려, 나머지는 PHEV 포함

[그림 4-7] 대전시 전기차 보급대수 전망(천대)

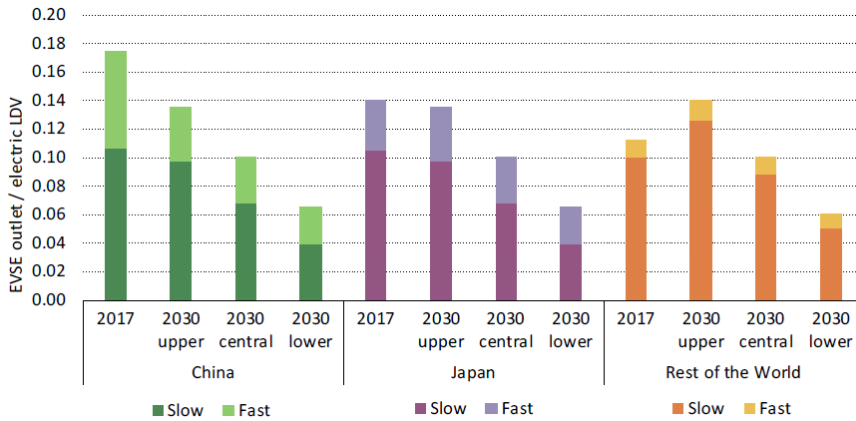


주 : 국가 목표치는 BEV만 고려, 나머지는 PHEV 포함

2. 대전시 전기차 충전시설 수요 전망

- 전기차 보급 확산에 따라 전기차 충전시설 수요 또한 크게 증가할 것으로 예상됨
- IEA에서는 장래 전기차 충전기(비공용, 공용) 수요를 전망하고 있음
 - 2030년 개인용 전기차 충전기 수요는 전기차 1대당 1.1기로 전망하고 있음(많게는 전기차 1대당 1.2기, 적게는 전기차 1대당 1.0기)
 - 공용 충전기는 중국과 일본의 경우 전기차 1대당 0.1기 정도로 보고 있으며, 이중 완속충전기가 약 70%(0.7기), 급속충전기가 30%(0.3기)를 차지할 것으로 보고 있음
- 국내의 경우 인구밀도가 일본에 가까우므로 일본 전망치를 적용하여 충전 시설 수요를 분석함

[그림 4-8] IEA 전기차당 공용 충전기 설비 비율 전망(시나리오별)



자료 : IEA(2018), Global EV Outlook 2018 Towards cross-modal electrification

- 대전시를 비롯한 국내 대도시의 경우 주거형태가 아파트가 많아 비공용 충전기 설치가 단독주택에 비해 제약될 것으로 보이며, 향후 기술의 발전으로 전기차 충전시간이 짧아질 경우 상대적으로 공용충전기 비중은 높아질 가능성이 높음
 - 비공용 충전기는 주택, 직장 등에 설치되는 충전기로 전기차당 0.7기, 0.8기, 0.9기, 1.0기 시나리오에 대하여 분석
 - 공용 충전기는 주유소, 휴게소, 편의점, 다중이용시설 등에 설치되는 충전기로 이중 완속충전기는 전기차당 0.05기, 0.06기, 0.07기 시나리오에 대하여 분석하였으며, 급속충전기는 전기차당 0.03기, 0.04기, 0.05기 시나리오에 대하여 분석)

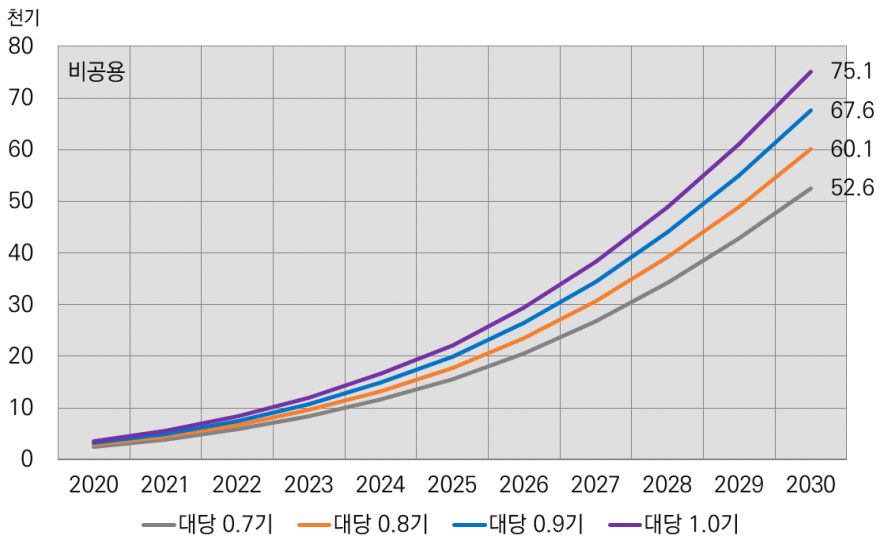
5) 전기차 충전기술의 발달로 1회 충전에 소요되는 시간이 감소할 것으로 예상되고 있어 향후 전기차 당 충전시설 수요(특히 공용충전기)는 감소할 가능성이 높으나, 현재시점에서 판단하기 어려우므로 이에 대해서는 고려하지 않음

- 대전시 비공용 전기차 충전기 수요는 2030년 적게는 52.6천기, 많게는 75.1천기에 이를 것으로 분석됨

[표 4-5] 대전시 비공용 전기차 충전기 수요 분석(천기)

구 분	대당 0.7기	대당 0.8기	대당 0.9기	대당 1.0기	비 고
2020	2.5	2.9	3.3	3.6	
2021	3.9	4.5	5.0	5.6	
2022	5.8	6.7	7.5	8.3	
2023	8.4	9.6	10.8	12.0	
2024	11.6	13.3	14.9	16.6	
2025	15.5	17.7	19.9	22.1	
2026	20.6	23.5	26.4	29.4	
2027	26.8	30.6	34.4	38.3	
2028	34.3	39.2	44.1	49.0	
2029	42.8	48.9	55.0	61.1	
2030	52.6	60.1	67.6	75.1	

[그림 4-9] 대전시 전기차 비공용 충전기 수요 분석



○ 대전시 공용 전기차 충전기 수요는 2030년 적게는 6.1천기, 많게는 9.1천기에 이를 것으로 분석됨

- 완속충전기는 3.8천기~5.3천기, 급속충전기는 2.3천기~3.8천기로 분석

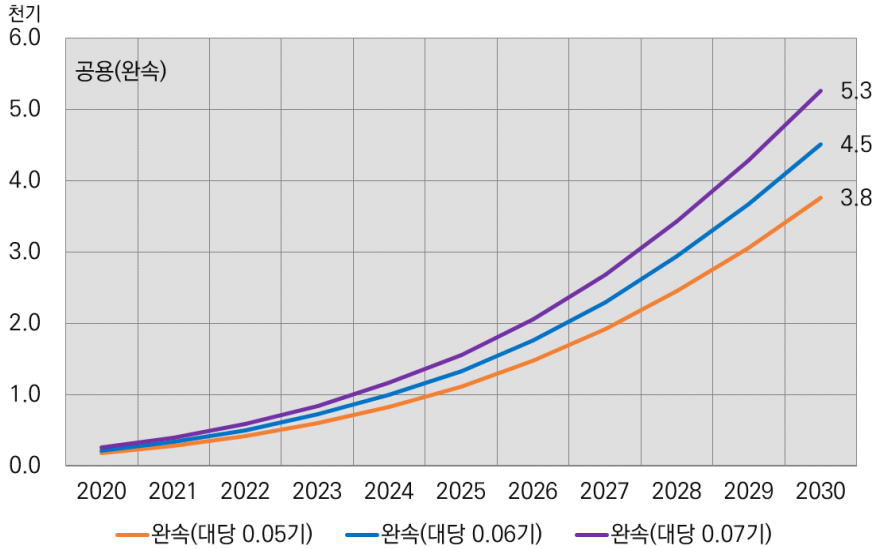
[표 4-6] 대전시 공용 전기차 완속충전기 수요 분석(천기)

구 분	대당 0.05기	대당 0.06기	대당 0.07기	비 고
2020	0.2	0.2	0.3	
2021	0.3	0.3	0.4	
2022	0.4	0.5	0.6	
2023	0.6	0.7	0.8	
2024	0.8	1.0	1.2	
2025	1.1	1.3	1.5	
2026	1.5	1.8	2.1	
2027	1.9	2.3	2.7	
2028	2.4	2.9	3.4	
2029	3.1	3.7	4.3	
2030	3.8	4.5	5.3	

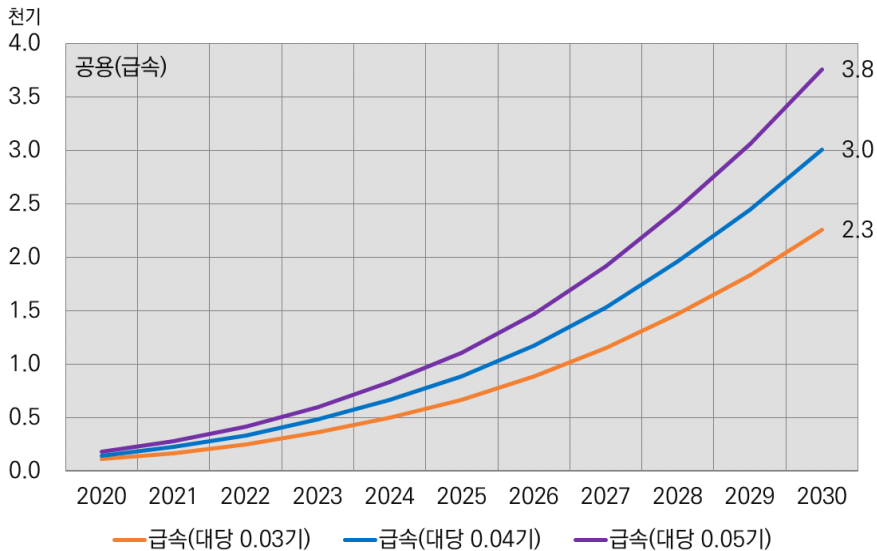
[표 4-7] 대전시 공용 전기차 급속충전기 수요 분석(천기)

구 분	대당 0.03기	대당 0.04기	대당 0.05기	비 고
2020	0.1	0.1	0.2	
2021	0.2	0.2	0.3	
2022	0.2	0.3	0.4	
2023	0.4	0.5	0.6	
2024	0.5	0.7	0.8	
2025	0.7	0.9	1.1	
2026	0.9	1.2	1.5	
2027	1.1	1.5	1.9	
2028	1.5	2.0	2.4	
2029	1.8	2.4	3.1	
2030	2.3	3.0	3.8	

[그림 4-10] 대전시 전기차 공용 완속충전기 수요 분석(천기)



[그림 4-11] 대전시 전기차 공용 급속충전기 수요 분석(천기)



3. 전기차 충전시설 확충방안

1) 전기차 충전시설의 구분과 구성

(1) 전기차 충전시설의 구분

- 전기차 충전시설은 크게 비공용 충전기와 공용 충전기로 구분할 수 있음
 - 비공용 충전기는 개인 또는 제한된 사람만 사용하는 충전기로 주택이나 회사(직장)에 설치되며, 일반적으로 완속 충전기를 설치함
 - 공용 충전기는 다수의 이용자가 사용하는 충전기로 충전만을 목적으로 별도의 부지에 설치하거나, 부가적인 목적으로 해당시설(공영주차장, 휴게소, 편의점, 상업시설 등)의 주차장 등에 설치할 수 있음

[표 4-8] 전기차 충전시설의 구분

구 분	설치장소	완속충전	급속충전
비공용	주택 : 단독주택, 공동주택 회사, 기업체	○	
공용	주유소(충전소) 공영주차장 : 노상, 노외 휴게소, 편의점 상업시설 : 판매시설, 숙박시설 등	○	○

(2) 전기차 충전시설의 구성

- 전기차 충전시설은 전력공급설비, 충전기, 인터페이스, 정보시스템으로 구성

[표 4-9] 전기차 충전시설의 구분

구 분	설치장소
전력공급설비	전원을 공급하는 전기설비(전력량계, 배선, 분전반, 배선용 차단기 등)
충전기	완속충전기(220v), 급속충전기(380v)
인터페이스	충전기와 전기차를 연결하는 중계장치(케이블 등)
정보시스템	충전기 운영상태 모니터링, 이용자 정보 제공 등

2) 비공용 전기차 충전시설의 확충

- 2017년 현재 국내에는 약 25천대의 전기차가 보급되었고, 비공용 충전기는 약 19천대가 설치되어 있음
 - 대전시 전기차 보급대수는 2017년 기준 282대이며, 비공용 충전기는 약 200기 내외가 설치되어 있는 것으로 추정됨
- 대전시 비공용 전기차 충전기 수요는 전기차 보급이 급속히 증가하고 있어 2030년 52.6천기~75.1천기가 필요할 것으로 분석됨
 - 현재 비공용 전기차 충전기는 국비(환경부)에서 150만원을 보조해주고 있으며, 장래 보조금 재원은 크게 증가할 것으로 판단됨 / 비공용 전기차 충전기 가격은 약 60만원~130만원임(벽부형 기준, 설비비 제외)
- 국내의 공동주택 주거비율이 높아 설치의 제약이 많은 실정으로 의무 설치 비율을 높일 필요성이 있음
 - “대전광역시 환경친화적 자동차 보급 촉진조례”에서는 500세대 이상 공동주택에 대하여 주차장 200면당 1면 이상의 전기차 충전기를 설치하도록 의무화하고 있음
 - 2030년 기준 공동주택에 설치되어야 하는 전기차 충전기는 공동주택 가구수 비중을 고려할 때 약 29.9천기~42.7천기로 8~11주차면당 1기가 필요할 것으로 분석(대전시 공동주택은 2015년 현재 338,250 가구로 전체의 56.8% 차지 / 주차면은 가구당 1면으로 가정)
- 따라서 향후 전기차 보급이 보편화될 때에는 전기차 이용자의 편의를 위하여 공동주택 전기차 충전기 의무설치 기준을 강화할 필요성이 있음
 - 세대수 기준 약 10세대 이상, 주차장 10면당 1기 이상 수준 / 2030년

[표 4-10] 대전시 비공용 전기차 충전시설 확충방안

구 분	2025년	2030년	추진방안
공용(완속충전기)	15.5~22.1천기	52.6~75.1천기	공동주택 주차장 10면당 1기 이상 설치될 수 있도록 유도

3) 공용 전기차 충전시설의 확충

(1) 공용 전기차 완속충전기

- 2017년 현재 공용 전기차 완속충전기는 국내 약 1,300기가 설치되어 있으며, 대전시에는 37기가 설치되어 있음
- 대전시 공용 전기차 완속충전기 수요는 2030년 3.8천기~5.3천기가 필요할 것으로 분석됨
 - 현재 공용 전기차 완속 충전기는 국비(환경부)에서 1기당 230만원~400만원을 보조해주고 있음 / 고정형 완속충전기 1대당 가격은 약 300만원 수준(설비비 제외)
- 따라서 공공시설, 공영주차장(노상, 노외) 등을 중심으로 충전기 설치를 추진하고⁶⁾, 중장기적으로는 민영주차장, 판매시설 등 다중이용시설로 확대 설치할 필요성이 있음

(2) 공용 전기차 급속충전기

- 2017년 현재 공용 전기차 급속충전기는 국내 약 1,100기가 설치되어 있으며, 대전시에는 19기가 설치되어 있음
- 대전시 공용 전기차 급속충전기 수요는 2030년 2.3천기~3.8천기가 필요할 것으로 분석됨
 - 현재 공용 전기차 급속 충전기는 1기당 35백만원(국비 70%, 지방비 30%)을 보조해주고 있음 / 급속충전기 1대당 가격은 약 4,500만원 수준
- 급속충전기는 비공용(개인용) 충전기가 없는 이용자, 장거리 이동시 중간 충전 등에 활용되는 기능을 수행해야 하므로 단시간 충전이 이뤄질 수 있도록 접근성이 양호한 지점에 설치하는 것이 매우 중요함

6) 2017년 현재 대전시 공영주차장은 노상주차장 20,368면, 노외주차장 11,770면 등 총 32,138면 운영

- 접근성이 가장 양호한 시설은 도로변에 위치한 주유소로 향후 전기차 보급이 증가하면 증가할수록 주유소 이용 수요는 감소할 것으로 예상
 - 국내 주유소는 2010년 이후 매년 감소추세로 전기차 보급이 급속히 증가할 경우 경영난 지속 예상
- 전기차 보급에 맞춰 주유소에 전기차 충전기를 설치할 수 있도록 유도하여 자연스럽게 내연기관차 수요가 전기차 수요로 교체될 수 있도록 추진
 - 당분간은 전기차 보급이 적어 전기차 충전기를 설치해도 수익성이 낮아 관심이 낮으나, 향후 일정 수준 이상 전기차 보급이 이루어질 경우 관심 증가 예상
 - 2007년 현재 대전시 주유소는 총 250개가 운영되고 있음

[표 4-11] 대전시 공용 전기차 충전시설 확충방안

구 분	2025년	2030년	추진방안
공용(완속충전기)	1.1~1.5천기	3.8~5.3천기	공공시설, 공영주차장 우선 설치 민영주차장, 다중이용시설로 확대
공용(급속충전기)	0.7~1.1천기	2.3~3.8천기	주유소에 충전소 설치

[그림 4-12] 주유소에 전기차 충전기를 설치한 사례



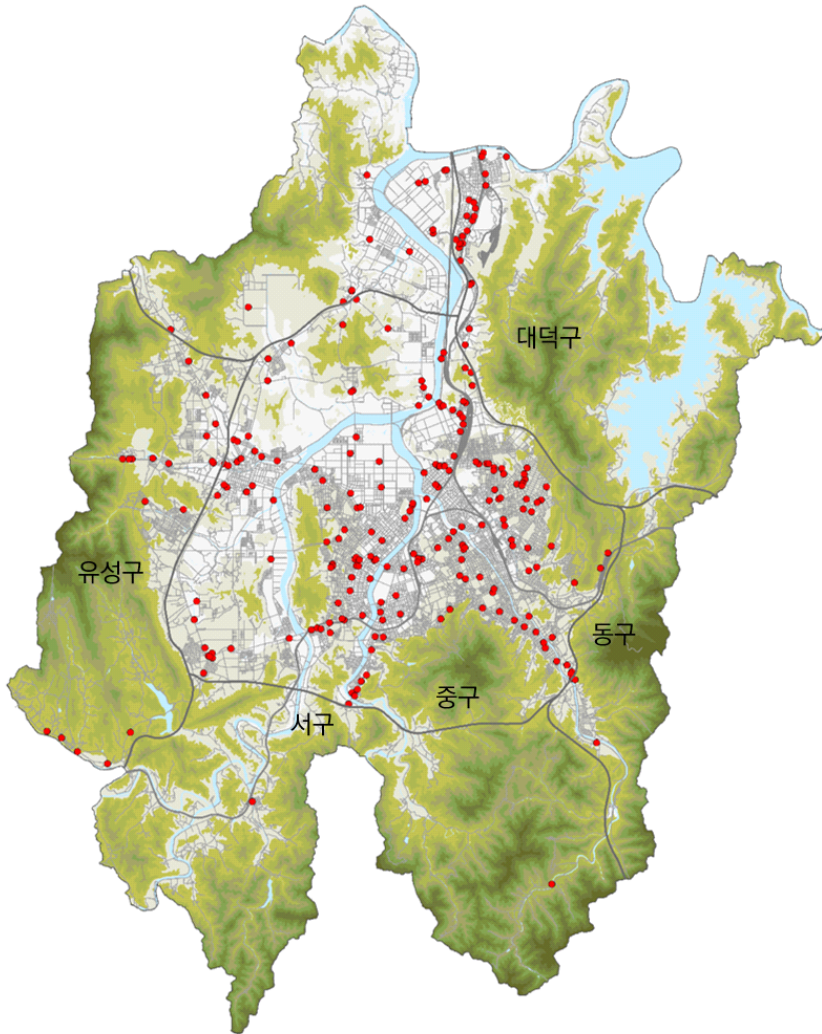
자료 : GS칼텍스(<https://gscaltexmediahub.com>)

[표 4-12] 대전시 구별 주유소(2018)

구 분	동구	중구	서구	유성구	대덕구	합 계
주유소	37	43	48	60	62	250

자료 : 한국주유소협회 내부자료

[그림 4-13] 대전시 주유소 분포(2018)



3절 수소차 충전시설 확충방안

1. 대전시 수소차 보급 전망

- 세계 수소차 시장은 수소차 활성화 정책, 차량가격의 하락, 다양한 수소차 개발 등을 인해 지속적으로 증가할 것으로 전망
- 국가에서는 현재 177대에 불과한 수소차를 2022년 15천대, 2030년 630천대까지 보급하는 것을 목표로 설정

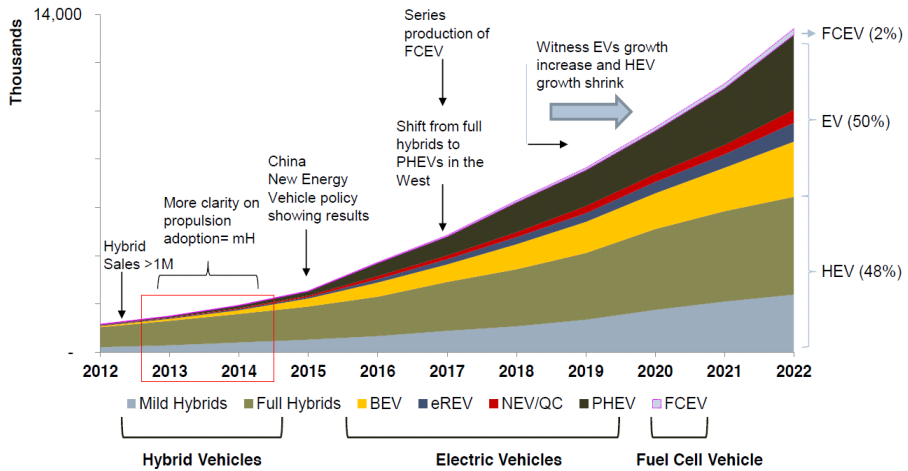
[표 4-13] 국가 수소차 보급목표

구 분	2018	2019	2020	2021	2022	2025	2030	비고
누계(천대)	0.9	2.0	5.0	9.0	15.0	100.0	630.0	
당해연도(천대)	0.7	1.1	3.0	4.0	6.0			

주 : 2022년까지는 관계부처 합동(2018), 전기·수소차 보급 확산을 위한 정책방향 목표 값이며, 2025년 이후는 관계부처 합동(2015), 수소차 보급 및 시장 활성화 계획 목표값임

- 세계 수소차 시장을 전망한 기관은 많지 않으며, 대체적으로 2030년 이후 본격적으로 보급될 것으로 전망하고 있음
 - Frost & Sullivan 보고서는 2022년 수소차는 전기차 전체 시장에서 약 2% 점유율을 보일 것으로 예측
 - IEA에서는 수소차 시장은 2030년 이후 급격히 증가할 것으로 전망
 - 대부분의 기관에서는 수소차 시장은 장기적으로 보급이 크게 증가할 것으로 전망하고 있음
- 따라서 대전시 수소차 전망은 국가 목표치를 기준으로 국내 자동차대수 대비 대전시 비중을 적용하여 분석하였으며, 2030년 기준 대전시 수소차는 약 16천대 수준이 될 것으로 전망됨

[그림 4-14] 세계 전기차 시장 예측(Frost & Sullivan)

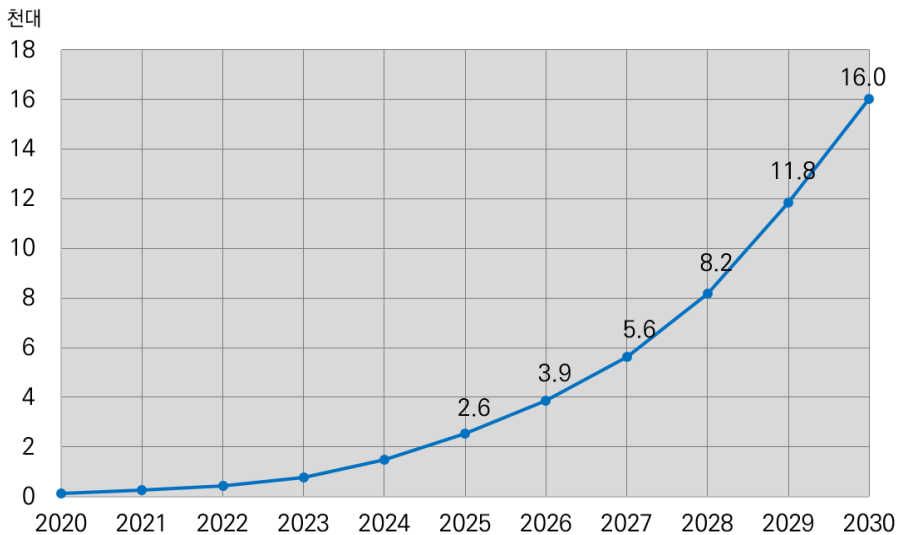


Note: Regions include North America, Europe, China, Japan, India, South Korea and Australia

Source: Frost & Sullivan Analysis

자료 : Frost & Sullivan(2014), Market Outlook of the Electric Vehicle Market and Charging Infrastructure

[그림 4-15] 대전시 수소차 보급대수 전망(천대)



주 : 국가 목표치에 대전시 자동차 비중을 적용하여 분석

2. 대전시 수소차 충전시설 수요 전망

- 수소차 1회 충전에 소요되는 시간은 약 4분으로 내연기관차 주유시간과 거의 유사하므로 수소차 충전소는 내연기관차 주유시설 원단위를 적용하여 분석함
- 대전시 내연기관차 주유소는 현재 250개소로 자동차 1만대당 4.4개소가 있는 실정임
 - 세계 주요 국가 수소차 보급목표 및 충전소 보급목표를 분석한 결과 수소차 1만대당 충전소 수요는 약 5.6개소~10개소로 분석됨

[표 4-14] 대전시 내연기관 자동차 1만대당 주유소 원단위(2017)

구 분	자동차수(대)	주유소(개소)	원단위	비고
경유차	253,864	250	10,000대당 4.4개소	
휘발유차	320,134			
계	573,998			

주 : LPG, CNG 충전소 제외

- 수소차 충전소는 내연기관차 주유소 주유기(평균적으로 10개 이상 설치)와 달리 충전소당 충전기가 1개로 국한되므로 최소한 내연기관차 원단위의 약 7배 수준인 1만대당 약 30개는 필요할 것으로 판단
- 2030년 기준 대전시 수소차 충전시설은 최소한 40~50개소가 필요할 것으로 분석되며, 2025년까지는 수소차 활성화를 위하여 정책적으로 주요 권역별 1~2개소씩 설치할 필요성이 있을 것으로 판단됨

[표 4-15] 대전시 수소차 충전시설 수요 분석

구 분	2020	2025	2030	비고
수소차(대)	약 100대	약 2,600	약 16,000	
수소차충전소(개소)	1~2	8~10	40~50	

주 : 충전기술 발전에 따라 달라질 수 있으나, 충전소 당 충전기는 1개로 가정하여 분석

3. 수소차 충전시설 확충방안

- 수소차 보급은 2030년 이후 활성화될 것으로 전망되고 있어 수소차 충전 시설 역시 수익성 확보가 어렵기 때문에 단기적으로는 4~5개 권역별로 1~2개의 충전소를 전략적으로 설치하고, 향후 수소차 보급 대수에 맞춰 탄력적으로 확충하는 것이 바람직할 것으로 판단됨
 - 현재 수소차 보급대수는 매우 적은 실정이고, 당분간은 크게 늘지 않을 것으로 전망되고 있어 수소차 충전소 운영만으로는 수익성 확보가 어려울 것으로 예상
 - 대전시 수소차는 현재 1대로, 2018년 5대 보급 예정 / 2020년 145대
- 기존에 설치되어 운영되고 있는 부지가 넓은 LPG 충전소 중 일부시설에 수소차 충전소를 함께 설치하는 융복합 충전소로 개발 유도 필요(LPG 충전소 + 수소차 충전소 + 전기차 충전소 등 다양한 시설 설치)
- 단기적으로 수익성 확보가 어려워 민간참여가 어려울 것으로 예상되므로 수소차 보급 활성화를 위하여 일부 시설은 공공에서 직접 공급 필요

[그림 4-16] LPG 충전소에 수소차 충전소 설치 개념도

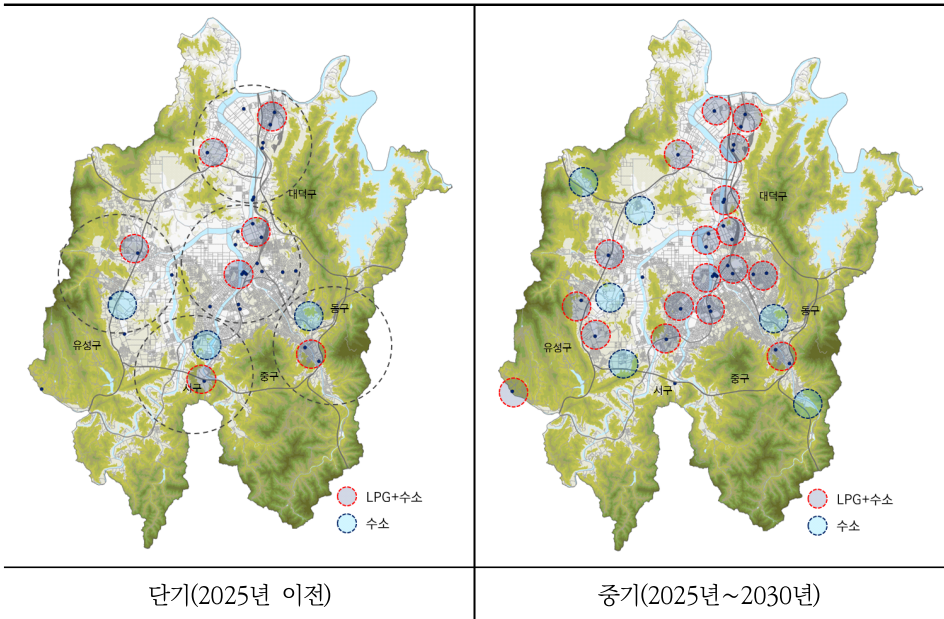


자료 : 월간수소경제(2018.04.16)

[표 4-16] 대전시 수소차 충전시설 확충방안

구 분	단기(2025년 이전)	중기(2025년~2030년)
확충방안	권역별 전략적으로 설치 (8~10개소)	수소차 수요에 탄력적으로 설치 (10~40개소)

[그림 4-17] 대전시 수소차 충전시설 확충방안



주 : 충전시설 위치를 표시한 것이 아니며, 개념도 성격으로 나타난 것임

결론 및 정책건의

1절 결론

2절 정책건의

5장

5장 결론 및 정책건의

5장 결론 및 정책건의

1절 결론

- 전기차, 수소차 등 친환경자동차가 활성화되기 위해서는 다양한 정책 추진이 필요하나 무엇보다도 충전시설의 설치가 매우 중요함
- 본 연구에서는 친환경자동차가 원활히 보급될 수 있도록 친환경자동차의 보급과 충전시설 수요를 전망해보고 충전시설의 확충방안을 모색해 보았으며, 주요 연구결과를 정리하면 다음과 같음
 - 친환경자동차 보급에 영향을 미치는 요인은 크게 친환경자동차 구입비용, 친환경자동차 보급차종, 충전의 편리성, 연료비 및 국가 정책을 들 수 있음
- 내연기관자동차에 비해 친환경자동차 구입가격이 매우 높은 실정이며, 높은 차량가격을 상쇄시키기 위한 보조금 정책, 전기차 제조비용 중 40% 이상을 차지하는 배터리 가격의 하락 정도에 따라 보급 좌우
- 대형승용차, 다목적형 승용차(RV) 등 친환경자동차의 다양한 개발 여부에 따라 보급 좌우
- 충전시간의 단축, 충전소 접근성, 충전의 편리성에 따라 보급 좌우
- 연료비, 친환경 자동차 활성화 정책, 환경 규제 정책에 따라 보급 좌우
 - 장래 대전시 전기차 수요는 2030년 기준 61.8천대~88.4천대가 될 것으로 분석됨
- 국가 보급목표에 부합하게 전기차가 증가할 경우 2022년 전기차 보급대 수는 약 9.7천대로 분석
- Bloomberg 전망치 적용시 2030년 88.4천대로 분석
- IEA 전망치 적용시 2030년 61.8천대로 분석

- 전기차 보급 확대에 따른 대전시 전기차 충전기 수요와 확충방안은 다음과 같음
- 대전시 비공용 전기차 충전기 수요는 2030년 52.6천기~75.1천기에 이를 것으로 분석되며, 공동주택에 대한 충전기 설치가 중요
 - 2030년 전기차 보급이 보편화될 경우 공동주택 전기차 충전기는 주차장 10면당 1기 이상이 필요할 것으로 보조금 지원은 물론 설치에 따른 행정적 지원 등 대안 모색 필요
- 대전시 공용 전기차 충전기 수요는 2030년 6.1천기~9.1천기에 이를 것으로 분석(완속충전기는 3.8천기~5.3천기, 급속충전기는 2.3천기~3.8천기)
 - 공용 완속충전기는 공공시설, 공영주차장(노상, 노외) 등을 중심으로 충전기 설치를 추진하고, 중장기적으로는 민영주차장, 판매시설 등 다중 이용시설로 확대 설치
 - 급속충전기는 빠른 시간내에 충전을 해야 하므로 접근성이 양호한 주유소에 전기차 충전기를 설치할 수 있도록 유도하여 내연기관차 수요가 전기차 수요로 교체될 수 있도록 추진
- 수소차 보급 확대에 따른 대전시 수소차 충전소 수요와 확충방안은 다음과 같음
- 대전시 2030년 기준 수소차는 약 16천대, 수소차 충전소는 약 40~50개가 필요할 것으로 분석
 - 수소차 충전시간, 수소차 충전소당 충전기 수, 내연기관자동차 주유소 원단위 등을 고려할 때 수소차 1만대당 약 30개 이상 필요
- 수소차 충전시설은 단기적으로 수익성 확보가 어렵기 때문에 4~5개 권역별로 1~2개의 충전소를 전략적으로 설치하고, 향후 수소차 보급 대수에 맞춰 탄력적으로 확충하는 것이 바람직할 것으로 판단됨
 - 기존에 설치되어 운영되고 LPG 충전소 중 일부시설에 수소차 충전소를 함께 설치하는 융복합 충전소로 개발을 유도하고, 일부 시설은 공공에서 직접 공급 필요

2절 정책건의

□ 공동주택 전기차 충전기 설치 지원

- 전기차 충전은 거주지(주택)에 전기차 1대당 1개소의 충전기(완속)를 설치하여 단거리 통행에 사용하고, 장거리 통행시 재충전 또는 충전을 못한 경우 통행경로 상에서 충전을 위하여 공용충전기(급속)를 설치하는 것이 기본임
- 주택에 설치하는 개인용(비공용) 충전기는 단독주택의 경우 주차장만 확보되어 있으면, 전기차 운전자의 의사에 따라 비교적 쉽게 충전기를 설치할 수 있으나, 공동주택의 경우에는 주차장을 공동으로 사용하기 때문에 충전기 설치가 쉽지 않은 실정임
- 대전시 주택현황을 보면 2015년 기준 전체 595,175호 중 단독주택(다가구 포함)은 207,582호로 34.9%를 차지하고 있으며, 아파트, 연립주택, 다세대주택이 382,469호로 64.3%를 차지하고 있어 공동주택 비중이 월등히 높은 실정임
- 따라서 전기차 충전소의 원활한 보급을 위해서는 공동주택에 전기차 충전소를 얼마나 공급할 수 있는지가 관건임
- “대전광역시 환경친화적 자동차 보급 촉진조례”에서는 200면당 1면 이상의 전기차 충전기를 설치하도록 하고 있으나, 장래 전기차 수요를 고려할 때 매우 부족한 실정
 - 또한 500세대 이상 공동주택으로 한정되어 있고, 기존(2017.08.11. 시행)의 주택은 의무대상이 아니므로 전기차 충전시설 보급에 어려움이 클 것으로 예상
- 2030년 전기차 충전기 수요는 주차장 10면당 1기, 2040년에는 10면당 3기 이상이 필요할 것으로 전망되고 있어 공동주택 전기차 충전시설 설치에 대한 보조금 지원은 물론 설치에 따른 행정적 지원 등 대안 모색이 필요함

□ **사업체(직장) 및 주차장 전기차 충전기 설치 지원**

- 국내 전기차 충전시설 보급에 가장 큰 걸림들은 공동주택 비율이 높은 주거유형으로 많은 공동주택이 주차장이 부족하고, 전기차 충전기 설치 여건이 좋지 않아 전기차 수요에 대응할 수 있는 충전기 설치에 어려움이 있을 것으로 예상됨

[표 5-1] 대전시 주택현황(2015)

구 분	단독	아파트	연립	다세대	비거주용	계
주택수(호)	207,582	338,250	10,068	34,151	5,124	595,175
비율(%)	34.9	56.8	1.7	5.7	0.9	100.0

- 따라서 주거지(주택) 개인형 전기차 충전기 설치 어려움에 대한 대안으로 직장(사업체)과 주차장(공영, 민영), 다중이용시설에 전기차 충전기를 설치할 수 있도록 유도 필요
- “대전광역시 환경친화적 자동차 보급 촉진조례”에 주차장 100면 이상을 갖춘 근린생활시설, 판매시설, 업무시설, 숙박시설 등에 대해서는 200면당 1면 이상의 전기차 충전기를 설치하도록 하고 있으나, 매우 적은 수준의 설치규모로 설정되어 있어 향후 전기차 수요를 감당하기에는 크게 부족할 것으로 보임
- 따라서 사업체(건물주)가 보다 적극적으로 전기차 충전기를 설치할 수 있도록 보조금 지급은 물론 인센티브 제공 방안 마련이 필요함
- 단기적으로 공공청사, 공영주차장 등 공공시설을 중심으로 전기차 충전기를 설치해나가고, 전기차 보급이 크게 증가하는 시점에서는 사업체 부설주차장, 민영주차장 등으로 확대할 필요성이 있음
 - 충전기 설치시 전력 수급 관리 및 환경오염물질 배출 감소를 위하여 태양광 등 신재생에너지를 활용할 수 있도록 추진

□ 공용 급속충전기 설치 민간참여 유도

- 현재 공용 충전기는 전기차 보급대수가 적기 때문에 사업성이 낮은 등의 이유로 공공부문(국가 및 지자체) 위주로 설치되고 있음
- 특히 전기차 충전시간이 비교적 짧은 급속충전기 설치의 민간참여는 매우 제한적으로 이루어지고 있음
 - 현재 전기차 급속충전시간은 약 30분이 소요되고 있으며, 충전시간을 줄이기 위한 기술개발 노력이 이루어지고 있음
- 장래 전기차 시장이 활성화되기 위해서는 완속충전기 수요에는 못 미치더라도 급속충전기 설치가 반드시 필요하며, 공공에서 제공하는 충전기만 가지고는 한계가 있으므로 급속충전기 공급에 대한 민간참여가 필요한 실정임
- 장래 자동차는 내연기관자동차에서 전기차 등 친환경자동차로 자연스럽게 전환될 것으로 예상하고 있음
 - 2040년 이후에는 친환경자동차가 내연기관자동차 보급대수를 추월
- 특히 친환경자동차로 넘어가는 과정에서 내연기관자동차를 위한 주유소 수요는 급감할 것으로 예상
 - 이미 주유소는 2010년 이후 감소하고 있는 실정
- 향후 전기차 보급에 맞춰 주유소에 전기차 공용 급속충전기를 설치하도록 유도하여 전기차 충전수요에 대응(사업자는 주유소를 계속 운영할 수 있는 장점이 있음)
 - 주유소는 접근성이 좋아 전기차 급속충전기 설치에 적합하며, 고장 등에 신속히 대처할 수 있는 장점이 있음
 - 또한 대전시 전역에 250개가 운영되고 있어 충분한 충전 인프라를 확보할 수 있음
- 현재는 전기차 충전소 수익성이 낮아 적극적인 참여가 어려우므로 전기차 보급 확산 맞춰 민간참여가 활성화될 수 있도록 시범사업 추진 필요

□ 권역별 수소차 충전시설 설치 및 지원방안 마련

- 수소차 보급은 이제 시작단계로 2030년 이후에나 본격적으로 보급될 것으로 전망되고 있음
- 따라서 당분간은 수익성 확보가 어려워 수소차 충전소가 원활히 공급되는 어려울 것으로 예상
 - 현재 수소차 충전소를 설치하는 경우 약 30억원의 비용이 수반되며, 국비 50%를 지원하고 있으나, 수소차 충전시설 설치비용 마련은 부담스러운 수준임
 - 아직 수소차 보급은 매우 적고, 수소차 보급이 증가하기 시작해도 1일 충전가능 대수가 적기 때문에 수익성 확보는 어려울 것으로 예상
- 수소차 보급 활성화를 위해서는 충전소 설치가 반드시 필요하므로 권역별로 최소한의 충전소 공급 필요
- 또한 현재 수소차 충전소 설치비는 지원해주고 있으나, 운영에 따른 비용 지원은 없는 실정으로 수소차 충전소 설치의 민간참여 유도를 위하여 운영비 지원 및 인센티브 제공방안 마련 필요

참고문헌

- 관계부처 합동(2018), 전기·수소차 보급 확산을 위한 정책방향
- 국토교통부(2017), 전국 여객 O/D 전수화 및 장래수요예측
- 김재경(2017), 수소연료전지 자동차(FCEV) 충전용 수소 시장조성을 위한 정책연구, 에너지경제연구원
- 대한석유협회(2018), 수소연료전지차(FCEV) 관련 국내외 동향 및 정책 제안
- 박수철 외3(2017), 서울시 전기차 및 충전인프라 확대를 위한 제도개선 방안, 서울특별시의회
- 산업통상자원부(2017), 2017 지역에너지 통계연보
- _____ (2017), 전기차 충전서비스 시장 활성화를 위한 정책연구
- 이승문, 김재경(2017), 네트워크 기반의 전기자동차 충전인프라 구축방안 연구, 에너지경제연구원
- 제주전기차정책연구센터(2018), 제주특별자치도 전기차 동향 및 통계 월간 리포트 4월호
- _____ (2018), 제주특별자치도 전기차 동향 및 통계 월간 리포트 6월호
- 최준욱외(2017), 친환경차 확산 관련 조세제도의 정책방향, 한국조세재정연구원
- 환경부(2015), 친환경자동차(하이브리드차, 플러그인하이브리드차, 전기차, 수소차)
- _____ (2018), 수소연료전지차 보급 및 충전소 설치사업 보조금 업무처리지침
- Bloomberg(2018), Bloomberg NEF ; Electric Vehicle Outlook 2018
- Frost & Sullivan(2014), Market Outlook of the Electric Vehicle Market and Charging Infrastructure
- IEA(2018), Global EV Outlook 2018 Towards cross-modal electrification
- Nikolas Soulopoulos(2018), Bloomberg New Energy Finance, Batteries, vehicles and TCO
- 국가통계포털(<http://kosis.kr>)
- 국립환경과학원(<http://airemiss.nier.go.kr>)
- 기호일보(<http://www.kihoilbo.co.kr>)
- 뉴스시스(<http://www.newsis.com>)

비즈한국(<http://www.bizhankook.com>)
신아일보(<http://www.shinailbo.co.kr/news>)
월간수소경제(<http://www.h2news.kr>)
재팬타임스(<https://www.japantimes.co.jp>)
제주교통복지신문(<http://www.jejutwn.com/news>)
GS칼텍스(<https://gscaltexmediahub.com>)
한국환경공단 친환경차 종합정보지원시스템(<http://hybridbonus.or.kr>)
환경부 전기차 충전소(<https://www.ev.or.kr>)
환경일보(<http://www.hkbs.co.kr/news/>)
FAST COMPANY(<https://www.fastcompany.com>)
GREENCARREPORTS(<https://www.geencarreports.com/news>)



34863 대전광역시 중구 중앙로 85 (선화동)
TEL. 042-530-3500 FAX. 042-530-3508
www.dsi.re.kr

ISBN 979-11-6075-072-0 93530