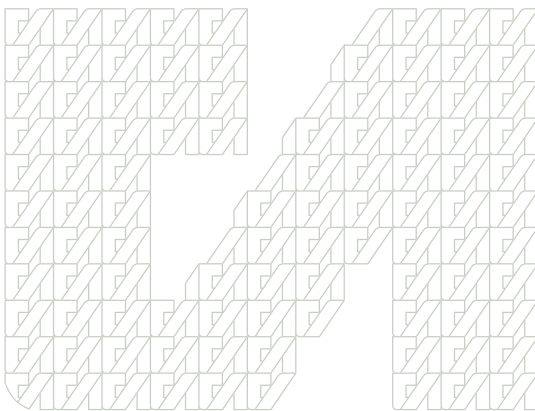


세종시 전기자동차 충전인프라 최적입지선정 연구

안용준



연구책임

• 안용준 / 세종연구실 연구위원

연구지원

• 김애림 / 세종연구실 인턴연구원

기본연구 2018-17

세종시 전기자동차 충전인프라 최적입지선정 연구

발행인 박 재 목

발행일 2018년 12월

발행처 대전세종연구원

34863 대전광역시 중구 중앙로 85(선화동)

전화: 042-530-3500 팩스: 042-530-3528

홈페이지 : <http://www.dsi.re.kr>

인쇄처 신진기획인쇄사 (전화: 042-638-7887)

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

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

요 약

I. 서론

연구배경 및 목적

- 세계적으로 전기자동차를 보급 및 활성화를 위해 노력하고 있으며 세종시는 「세종특별자치시 전기자동차의 보급 촉진 및 이용 지원에 관한 조례」를 제정(2017.7.20.)하여 전기자동차 및 전기충전소 인프라 구축을 위해 적극적으로 노력하고 있음
- 본 연구는 전기차 활성화 및 대중화에 선도적으로 대응하여 세종시의 공공전기충전소 최적입지선정을 위한 방법론 도출과 인프라 구축 정책 방향설정을 위한 기초자료로 활용을 목적으로 함
- 충전 인프라 구축을 위해 공공전기충전기(급속)는 2020년까지 60기, 2030년까지 240기를 설치 계획 중에 있어 전기자동차 활성화를 위해서는 전기자동차 보급노력과 함께, 전기자동차 구매를 유도하고, 전기차 구매자들의 편리를 위해서는 충전시설 확충이 중요함
- 전기충전소의 경우에는 내연기관차량과 대비(5분 내외)하여, 충전시간이 상당히 길리며(급속충전기 30~50분, 완속충전기 5~7시간), 1회충전후 내연기관 차량보다 주행거리가 짧으므로 충전빈도수가 내연기관 주유 빈도수보다 높음
- 그러나, 전기충전소 구축에는 많은 예산이 소요되므로 일정 분배형태로 전기충전소를 설치하는 것보다는 충전수요가 높아질 지역을 선별하여, 충전시설을 구축할 필요가 있음

연구방법 및 내용

- 전기차 및 충전시설 동향분석
- 국내외 전기차 및 충전시설 보급현황조사 및 사례조사
- 관련 법제도 및 조례 검토

- 세종시 전기차 및 충전시설 현황분석
- 세종시 전기충전소 입지선정 도출방안

II. 전기차 및 충전시설 동향분석

□ 전기차 개념 및 유용성

- 전기차(Battery Electric Vehicle)는 고전압 배터리에서 전기에너지를 전기모터로 공급하여 구동력을 발생시키는 차량으로 화석연료를 전혀 사용하지 않는 무공해 차량을 의미함
- 친환경적인 이동 수단이며 내연기관차로 인한 대기오염 문제를 획기적으로 해결하는 효과적인 글로벌 온실가스 감축수단임 전기차 1대 보급으로 연간 CO₂ 배출량을 2톤 감축하는 효과를 주며 내연기관자동차로 인해 발생하는 대기오염물질, 온실가스 등 배출량 감소에 도움을 줌
- 전기차는 경제적 측면에도 휘발유차와 비교했을 때 운행비용이 저렴하여 연료비 절감효과가 뛰어나 완속충전의 경우 휘발유차의 10% 수준으로 100km 당 휘발유차보다 연 141만 원의 연료비가, 급속충전의 경우 휘발유차의 24% 수준으로 연 119만 원의 연료비가 절감됨

□ 전기차 충전시설 개념 및 충전사례

- 전기차는 외부 전력 공급을 위한 충전이 필요하며 전기차 배터리 용량에 따라 충전시 주행가능 거리 차이가 있음
- 전기차 충전 시간에 따라 급속충전기와 완속충전기 두가지 타입으로 국제표준(IEC)에는 5가지 급속 충전방식으로 규정되어 있으며, 국내에서는 이중 3가지(차데모, AC3상, 콤보)방식이 완속 충전방식은 5핀 방식으로 사용되고 있음
- 현재 우리나라에는 집중형 충전소, 충전시설 이용자의 편의를 제공하고 자하는 다중이용 충전소, 소규모 충전소 형태의 다양한 충전시설이 설치되어 이용되고 있음

□ 국내외 전기차 및 충전시설 현황

- 현재 우리나라 전기차 보급 현황은 2011년 이후 매년 꾸준히 증가해 2017년 기준 25,593대가 등록되었으며 충전시설은 급속 충전기 기준 933대 정도임
- 제주도는 우리나라에서 전기차 보급이 가장 활성화된 지역으로 2017년 기준 9,167대로 우리나라 전기차 비율의 35.8%에 해당해 가장 많이 보급 되어있으며 경기도의 경우 2017년 기준 급속충전시설이 132대로 가장 많이 보급되어 있음
- 2017년 기준 세계 전기차(BEV+PHEV) 보급 대수는 약 310만 대이며, 중국이 약 120만대로 전체의 39.5%를 차지하며 가장 많은 전기차를 보유하고 있으며 대한민국의 경우 세계 전기차의 0.8%를 차지해 20개 국가 중 11위 정도임
- 세계 전기자동차 공공충전기 대수는 2017년 기준 430,151기로 그 중 완속 충전기는 318,128기, 급속충전기는 112,023기가 보급되어 있음

III. 전기차 및 충전시설 관련 법제도 및 정책 검토

□ 도입배경 및 관련 법제도

- 전기차는 최초의 가솔린 자동차 보다 30년 전인 1834년 로버트 앤더슨이 발명해 1900년대 전후해 전성기를 맞이하였으나 가격, 충전시간 등의 단점으로 주도권을 빼앗긴 후 다시 1990년대 환경 이슈로 다시 주목 받기 시작함
- 전기차는 「환경친화적 자동차의 개발 및 보급 촉진에 관한 법률」, 「환경친화적 자동차의 개발 및 보급 촉진에 관한 법률 시행령」의 제한을 받아 세부사항은 각 지자체의 특성에 맞게 조례로 정하도록 되어 있음
- 제주도의 경우 타지자체에 비해 선도적으로 전기자동차 활성화 계획 및 위원회를 구성하도록 명시하고 있으며 서울시와 세종시의 경우 주차단위구획이 200개 이상인 시설은 1개 이상 급속충전시설로 설치해야 한다고 명시되어 있음

□ 전기차 및 충전시설 정책동향

- 현재 우리나라의 경우 17년 기준 전기자동차 구입 시 국비 1,400만 원 (저속의 경우 578만 원), 지방비(도시+시비) 300~1000만 원으로 지자체 별로 총 1,700만 원~2,400만 원을 지원하고 있음
- 전기차 보급 활성화를 위해 민·관 상설협의체 구성(18)해 22년까지 전기·하이브리드차 등 친환경차 200만대 보급 계획을 세웠으며 그 중 전기차는 35만대 보급을 계획함
- 전기차 충전시설 정책은 「18년 전기자동차 충전인프라 설치·운영 지침」에 따라 충전기를 설치하고 운영하는데 필요한 사항을 정하며 보조금 지급 기준은 「18년 전기자동차 보급 및 충전인프라 구축사업 보조금 업무처리 지침」에 따라 완속충전기 지원 금액은 1기당 4백만원 이내, 급속충전기 1기당 국고보조금 35백만원(국비 70%, 지방비 30%)정도임

IV. 세종시 전기차 및 충전시설 현황분석

□ 전기차 및 충전시설 현황 및 정책동향

- 세종시 전기차 보급 현황을 살펴보면 2018년 8월 기준 249대로 18년 1월 대비 152%의 증가율을 보이며 급속으로 성장 중임을 알 수 있음
충전시설의 경우 공공충전시설 기준 44대로 공공충전소 대부분 유료로 운영되며 세종호수공원만 무료로 운영되고 있음
- 세종시는 전기차 및 충전시설 보급은 「세종특별자치시 전기자동차의 보급 촉진 및 이용 지원에 관한 조례」의 제한을 받아 충전시설의 종류 및 설치비율에 관한 사항을 정함
- 2018년 세종시 전기차 보급 계획은 25종 122대로, 일반 112대(승용 102, 초소형 10), 사회취약계층에 10대를 보급 할 예정이며 전기자동차 구입 시 승용차 1대당 국비 1,200만원 지방비(도시+시비) 700만원으로 최대 1,900만원 지원
- 또한, 친환경차 구매시 개별소비세·교육세·취득세 감면 등 보급 활성화를 위해 다양한 혜택을 제공함

세종시 전기차 충전시설 관리 현황

- 세종시 공공 완속·급속 충전소 8개소를 조사대상으로 전기충전소 운영 상태 확인 및 전기차 이용자의 심층 인터뷰를 진행함
- 공공시설, 공영주차장, 대형할인점, 환승주차장 등 분류하여 선별해 급속 7개소, 완속 1개소를 조사하였으며 안내 시설 및 표지판 시설 부족, 미충전 차량의 불법 주차로 인해 충전의 어려움, 전기차 특성상 이용자의 효율성과 편의성에 맞는 최적의 충전소 입지선정 필요성을 도출함

V. 세종시 전기 충전시설 최적입지선정 방안

전기차 보급전망 및 충전시설 수요예측

- Bloomberg 보고서에 의하면, 2030년까지 가파른 증가율 뒤에 약간의 굴곡점이 보이며, 세종시 행복도시예정지역도 2030년까지 목표로 건설 중이므로, 2030년까지의 보급전망을 살펴보기로 함
- 중앙정부 보급목표대로 보급계획이 시행된다면, 2022년에 세종시는 약 3.1천대가 보급될 것으로 전망되며, Bloomberg와 IEA의 예측값을 적용 시에는 각 3.3천대, 2.0천대가 보급될 것으로 전망됨
- 2030년에는 세종시에 Bloomberg 예측값 적용 시 47.0천 대, IEA의 예측값을 적용 시에는 32.9천 대가 보급될 것으로 전망됨
- 전기차 보급이 본격적으로 활성화되면 전기차 충전시설에 대한 수요가 더욱 증가할 것이며, 비공용 개인충전기뿐만 아니라 공용충전기에 대한 수요가 크게 증가할 것임
- 2030년에 세종시 공용 완속충전기 수요는 2.0천기에서 2.8천기가 필요할 것으로 분석되며 2030년에 세종시 공용 급속충전기 수요는 1.2천기에서 2.0천기가 필요할 것으로 분석됨

충전시설 입지선정 고려요소

- 본 연구에서는 세종시 공용 전기차 충전시설의 입지를 선정하기 위해

다음과 같은 고려요소를 중심으로 선정방안을 도출하고자 함

- 읍면동별 자동차 등록대수 (전기차의 보급대수는 일반차량대비 일정비율 일 것이라는 전제)
 - 세종시 전기차 보급실적 (전기차 구매자의 거주지)
 - 현재 설치된 충전소 위치 (중첩분석시 네거티브값으로 적용)
 - 세종시민의 OD(출발지-목적지) (차량이용자들의 OD밀도맵)
 - 차량 주요이동 동선 (주요 이동도로)
- 읍·면·동별 자동차 등록대수를 보면 조치원읍이 20,532대로 가장 많으며, 새롬동(19,668대), 도담동(13,569대)로 동지역에 이어 면지역순으로 분포가 나타나고 있음
- 2017년까지 세종시에 보급된 전기차 57대, 2018년에 8월까지 보급된 127대를 대상으로 구매자의 거주 지역은 면지역을 포함하여 고르게 보급된 양상을 보였으나, 2018년에는 공간적 측면에서 동지역 및 조치원읍지역 위주로 많이 보급이 된 것으로 나타남
- 세종시 공공 충전소는 2018년 10월 기준으로 총 25개소가 구성되어 있으며, 총 충전기 개수는 44대임 읍면동별로는 어진동(11개), 도담동(9개)로 동지역에 많이 설치되어 있음
- 세종시민 OD분석을 위해, 일별 택시들의 위치정보 평균 데이터 수는 259,000개가 수집되었으며 데이터클리닝과 가공 후, 일별 평균 OD수는 6,000쌍이 도출되어 분석하였음. 출발지와 목적지 밀도맵은 유사한 형태를 보이며, 조치원역과 오송역, 조치원읍지역과 동지역에 넓게 분포되어 나타나고 있음
- 세종시 내부도로뿐만 아니라 주변지역 연계도로망까지 보았을 때, 대전시 및 오송역으로 이어지는 도로에 많은 궤적이 누적되어 나타나고 있어 향후 전기차의 운행궤적도 기존 일반차량의 주요 이동궤적과 비슷한 형태로 운행이 예측되므로, 전기충전소의 접근성을 높이기 위해서는 주요 이동도로 파악이 필요함

□ 중첩분석을 통한 최적입지선정

- 구체적인 입지선정을 위한 방안으로 세종시를 '400m X 400m'의 격자셀 (0.16km²)로 나누어 격자망 데이터를 구축하였고, 격자망 데이터는 총 3,112개의 셀로 구성되어 있으며, 본 연구에서 고려한 요소들을 각각의 셀에 데이터 값으로 반영함
- 셀 등급별로 중첩하여 분석하여 공공전기충전소 설치가 필요한 입지에 대해서 1~5등급을 설정하였고, 그 결과 조치원읍에 위치하고 있는 홍익대학교 인근지역, 조치원 공업단지, 행복도시 3-2생활권과 2-1생활권 일대가 1등급, 부강면 일대는 2등급으로 산정되었음
- 공공 전기충전소의 추가설치계획이 있을 시에는, 설치필요등급이 높은 셀에 해당하는 지역의 공영주차장, 마트, 공공기관 등에 공공전기충전소를 설치하도록 권장하며, 대용량 집중형 전기충전소 설치도 고려해 볼 수 있음

VI. 결론

- 본 연구는 전기자동차의 보급전망에 따른 충전시설 설치확대가 필요해지는 현황에 맞추어, 세종시 공공 전기충전소 위치 선정방안에 대한 연구를 수행함
- 주거지나 직장 주차장에서의 비공용(개인용) 완속 충전이외에, 충전수요가 몰리거나 예상치 못한 충전이 필요할 경우를 대비한 공공 급속 전기충전소 입지선정을 위한 연구이며, 이는 설치단가가 높은 급속 충전기의 효율적 입지선정이 필요하기 때문임
- 세종시는 현재 건설 중이므로 구체적인 입지보다는 향후에 활용할 수 있는 입지선정방법론에 집중한 연구이며, 현재 시점에서도 세종시 현황에서 공공 전기충전소를 추가 설치할 경우 권장되는 지역을 제안하였음

□ 정책제언

- 세종시 전기차 보급을 촉진시키기 위해서 현재 구입시 인센티브 제도를 시행하고 있으나, 재원확보의 어려움으로 보조금은 점차 감소할 것이므로, 점진적으로 운행단계의 인센티브를 확대해나갈 필요가 있으며, 민간뿐 아니라 상용차량의 전기차 전환계획이 필요하며, 통학버스, 택배차량, 택시 등을 전기차로 전환을 유도할 필요가 있음
- ‘세종시 전기자동차의 보급 촉진 및 이용 지원에 관한 조례’에 의거하면 주차구획 200면당 1면 이상의 충전시설을 설치해야하나, 500세대이상 공동주택으로 한정되어있고, 주택은 의무대상이 아니므로 향후 관련 조례 또는 시행령에 대한 재검토가 필요함
- 세종시내에서 운영 중인 공공충전기 현장실태조사결과, 개선해야할 부분이 필요함. 대부분의 전기충전기가 환경부 또는 한전에서 운영 중이지만, 세종시민들의 편의를 위해서는 시 차원에서 적극적인 관리방안수립이 필요함
- 본 연구의 연장선에서 공용 급속충전기의 최적입지에 대한 연구는 지속적으로 데이터를 확보하며 수행할 필요가 있으며, 이와 함께 공동주택이나 대규모 사업장의 비공용(민간) 완속충전기의 공유방안도 같이 모색할 필요가 있음

차 례

제1장 서론	3
제1절 연구배경 및 목적	3
1. 연구의 배경 및 필요성	3
2. 연구의 목적	4
제2절 연구방법 및 내용	5
1. 연구의 방법	5
2. 주요 논의사항	6
3. 연구결과의 활용 및 기대효과	6
제2장 전기차 및 충전시설 동향분석	9
제1절 전기차 및 충전시설 개요	9
1. 전기차 개념	9
2. 전기차 유용성	10
3. 전기차 충전시설 개념	12
4. 전기차 충전시설 설치사례	15
제2절 국내외 전기차 및 충전시설 현황	19
1. 국내 전기차 및 충전시설 보급 현황	19
2. 국외 전기차 및 충전시설 보급 현황	28
제3절 전기차 및 충전시설 선행연구	32
1. 경기도 전기차 충전시설 적정 설치기준 연구	32
2. 인천시 전기자동차 보급 활성화 방안	36
3. 전기자동차 충전인프라 구축방안	38
4. 네트워크 기반의 전기자동차 충전인프라 구축방안 연구	39
5. 전기차 충전 인프라 설치입지 선정	40
제3장 전기차 및 충전시설 관련 법제도 및 정책 검토	45
제1절 도입 배경 및 관련 법제도	45
1. 도입 배경 및 과정	45

2. 전기차 및 충전인프라 관련 법제도	46
제2절 전기차 및 충전시설 정책동향	50
1. 전기차 보급 정책	50
2. 전기차 충전시설 정책	54
제4장 세종시 전기차 및 충전시설 현황 및 전망	61
제1절 세종시 전기차 및 충전시설 보급현황	61
1. 세종시 전기차 보급 현황	61
2. 세종시 전기차 충전시설 보급 현황	63
제2절 세종시 전기차 및 충전시설 보급 정책동향	65
1. 세종시 전기차 및 충전시설 보급 지원정책	65
제3절 세종시 전기차 충전시설 현황실태조사	68
1. 세종시 전기차 공공충전소 현황	68
2. 세종시 전기차 충전시설 관리 현황	70
제5장 세종시 전기 충전시설 최적입지선정 방안	83
제1절 전기차 보급전망 및 충전시설 수요예측	83
1. 세종시 전기차 보급 전망	83
2. 세종시 충전시설 수요 예측	87
제2절 충전시설 입지선정 고려요소	90
1. 세종시 읍·면·동별 자동차 등록대수	90
2. 세종시 전기차 구매자 거주지역	94
3. 세종시 전기차 충전시설 설치 위치	95
4. 세종시 시민 OD분석	97
5. 세종시 차량운행 이동궤적 분석	106
제3절 중첩분석을 통한 최적입지선정 방안	109
1. 중첩분석 레이어별 범위 및 조건	109
2. 중첩분석 방법	111
3. 중첩분석 결과	117
제6장 결 론	123
제1절 연구결과 종합	123

1. 전기차 및 충전시설 동향	123
2. 전기차 및 충전시설 관련 법제도 및 정책	124
3. 세종시 전기차 및 충전시설 현황	125
4. 세종시 전기차 및 충전시설 수요예측	125
5. 세종시 전기충전소 입지선정 방안	126
제2절 정책 제언	127
1. 세종시 전기차 보급촉진 전략 구축	127
2. 세종시 전기충전시설관련 조례 검토	127
3. 세종시 전기충전시설 세부시행 정책 마련	128
4. 세종시 전기충전시설 질적 개선 대책	128
참고문헌	129

표 차례

[표 2-1] 전기차 종류	10
[표 2-2] 내연기관차 유류비와 전기차 충전요금 비교	11
[표 2-3] 전기차 충전기 분류	13
[표 2-4] 전기차 충전기커넥터 및 차량측 소켓	14
[표 2-5] 시·도별 전기자동차 보급 현황	21
[표 2-6] 시·도별 급속충전시설 설치현황	22
[표 2-7] '2030년 탄소제로 섬 제주' 3단계 추진전략	23
[표 2-8] 연도별 제주특별자치도 전기자동차 현황	24
[표 2-9] 제주특별자치도 공공충전기 현황	25
[표 2-10] 연도별 제주특별자치도 전기자동차 현황	25
[표 2-11] 연도별 경기도 전기자동차 현황	26
[표 2-12] 경기도 공공충전기 현황	26
[표 2-13] 경기도의 전기차 5만대 보급 계획(2017~2020)	27
[표 2-14] 연도별 세계 전기자동차 보급 현황	28
[표 2-15] 국가별 전기자동차 보급 현황	29
[표 2-16] 국가별 전기자동차 시장 점유율	30
[표 2-17] 시·군별 공공 충전시설의 설치수량 배분 기준	32
[표 2-18] 공공 충전시설의 설치지점(설치시설) 선정기준	33
[표 2-19] 선정한 설치지점별 공공충전기의 설치수량 산정기준	34
[표 2-20] 선정한 설치지점별 공공충전기의 종류별 설치기준	35
[표 3-1] 2018년 지자체별 전기차 보조금	51
[표 3-2] 중장기 친환경차 보급활성화 계획	52
[표 3-3] 시·도별 전기자동차 보급 계획	53
[표 3-4] 충전기 보조금 지원기준	55
[표 4-1] 연도별 세종시 전기자동차 보급 현황	61
[표 4-2] 2018년 세종시 전기차 등록 현황	62
[표 4-3] 2018년 시·도별 전기자동차 증가율 비교	62
[표 4-4] 세종시 전기자동차 충전인프라 구축 현황 및 계획	64

[표 4-5] 세종시 전기차 보조금 보급 계획	66
[표 4-6] 세종시 전기차 세금 비교	67
[표 4-7] 세종시 공공충전소 현황	68
[표 4-8] 세종시 공공충전소 조사 대상	70
[표 5-1] 중앙정부 전기차 보급계획 목표	83
[표 5-2] 연도별 전국 자동차 등록 현황	85
[표 5-3] 세종시 전기차 보급대수 전망	86
[표 5-4] 세종시 공용 완속충전기 수요	88
[표 5-5] 세종시 공용 급속충전기 수요	89
[표 5-6] 세종시 연도별 자동차 등록 현황	91
[표 5-7] 2018년 세종시 자동차 등록 현황	92
[표 5-8] 읍면동별 충전기 설치 개수	96
[표 5-9] 택시위치정보 데이터 구성	98
[표 5-10] 날짜별 택시 승하차 현황	98
[표 5-11] 세종시 법정동별 전기차보급대수 및 전기차충전소 개수	112
[표 5-12] OD데이터 셀등급 및 개수	115
[표 5-13] 차량운행궤적 셀등급 및 개수	116

그림 차례

[그림 2-1] 전기차 유류비 비교	11
[그림 2-2] 창원시 충전소 ‘빛누리’(좌), 중국 BYD 주차타워 (우)	15
[그림 2-3] 영국의 전기차 충전 라운지	16
[그림 2-4] 일본 패밀리마트 충전소(좌), 제주도 주유소 충전소(우)	16
[그림 2-5] 세종시 BRT 환승주차장 충전소(좌), 대구시 롯데백화점 주차장 충전소(우) ·	17
[그림 2-6] 런던 가로등 충전기(좌), 부산 전봇대 충전기(우)	18
[그림 2-7] 서울시 금천구 공공전화 충전소	18
[그림 2-8] 국내 연도별 전기자동차 보급 실적	19
[그림 2-9] 우리나라의 시·도별 전기차 보급 현황	20
[그림 2-10] 제주도의 전기차 공공충전소 입지 현황	24
[그림 2-11] 경기도 전기차 충전소 안내도	27
[그림 2-12] 국가별 전기자동차 판매 동향	28
[그림 2-13] 연도별 세계 공공충전기 현황	31
[그림 2-14] 국가별 공공충전기 현황	31
[그림 2-15] 전기자동차 구매 방해 요인	37
[그림 2-16] 인천시 전기자동차 정책 선호도	37
[그림 2-17] 충전인프라 유형별 구축전략	38
[그림 2-18] ABM 모형의 개관 및 소비자 의사결정 순서도	39
[그림 3-1] 최초의 전기차 ‘원유전기마차’	45
[그림 3-2] 2018년 보조금 집행 체계도	50
[그림 3-3] 완속충전기 보조금 신청절차	56
[그림 3-4] 급속충전기 보조금 신청절차	57
[그림 4-1] 연도별 세종시 전기자동차 보급 현황	61
[그림 4-2] 2018년 시·도별 전기자동차 증가율 비교	63
[그림 4-3] 세종시 전기차 충전소 위치도	71
[그림 4-4] 아름공영주차장 충전소 현장	72
[그림 4-5] 종촌공영주차장 충전소 현장	73
[그림 4-6] 홉플러스 세종점 충전소 현장	74

[그림 4-7] 정부세종청사 충전소 현장	75
[그림 4-8] 세종호수공원 제2주차장 충전소 현장	76
[그림 4-9] LH세종특별본부 충전소 현장	77
[그림 4-10] 세종세무서 지하1층 주차장 충전소 현장	78
[그림 4-11] 첫마을 BRT 환승주차장 A 주차장 충전소 현장	79
[그림 5-1] 국내 전기차 보급계획 목표	84
[그림 5-2] 세계 전기차 판매 증가율 예측	84
[그림 5-3] 세종시 전기차 보급전망 (단위: 천대)	86
[그림 5-4] 세종시 공용 완속충전기 수요예측 (단위: 천기)	88
[그림 5-5] 세종시 공용 급속충전기 수요예측 (단위: 천기)	89
[그림 5-6] 세종시 연도별 자동차등록대수 증가율	91
[그림 5-7] 세종시 읍·면·동별 자동차등록대수(전체)	93
[그림 5-8] 세종시 읍·면·동별 자동차등록대수(승용차)	94
[그림 5-9] 세종시 전기차 구매자 거주지역	95
[그림 5-10] 세종시 전기차 충전소 위치 및 개수	96
[그림 5-11] OD지점 맵핑	99
[그림 5-12] 세종시 택시 승객 출발지 밀도맵	101
[그림 5-13] 통합 6일간 출발지 밀도맵	102
[그림 5-14] 세종시 택시 승객 목적지 밀도맵	104
[그림 5-15] 통합 6일간 목적지 밀도맵	105
[그림 5-16] 세종시 차량운행 궤적분석	107
[그림 5-17] 통합 6일간 차량운행 궤적도	108
[그림 5-18] 고려요소별 중첩분석	110
[그림 5-19] 법정동별 전기자동차 충전소 및 전기자동차 보급현황	111
[그림 5-20] 법정동기반 전기차별 충전소 비율 지도	113
[그림 5-21] OD데이터 밀도도	114
[그림 5-22] 차량운행궤적 밀도도	115
[그림 5-23] 공공전기충전소 영역	116
[그림 5-24] 전기차 보급대상자 영역	117
[그림 5-25] OD 및 교통량 등급도	118
[그림 5-26] 전기자동차 공공충전소 입지선정 중첩분석결과	119

서론

1. 연구배경 및 목적
2. 연구방법 및 내용

제1장 서론

제1절 연구배경 및 목적

1. 연구의 배경 및 필요성

- 세계적으로 전기자동차를 보급 및 활성화를 위해 각계각층에서 부단히 노력하고 있으며, 주요 자동차회사들도 지속적으로 전기자동차를 개발하고 확산하려는 노력을 하고 있음
- 세종시는 「세종특별자치시 전기자동차의 보급 촉진 및 이용 지원에 관한 조례」를 제정(2017.7.20.)하여 전기자동차 및 전기충전소 인프라 구축을 위해 적극적으로 노력하고 있음
 - 2021년까지 국·시비 총 94억5,000만원을 전기자동차 구매 운전자 지원계획
- 세종시 신도심(행정중심복합도시)을 대상으로 행복청은 ‘수소·전기차 보급 촉진 및 충전 인프라 구축을 위한 기본계획(2017~2030)’을 발표
 - 충전 인프라 구축을 위해 수소충전소는 2020년까지 4개소, 2030년까지 24개소를 설치, 전기충전기(급속)는 2020년까지 60기, 2030년까지 240기를 설치 계획
- 전기자동차 활성화를 위해서는 전기자동차 보급노력과 함께, 전기자동차 구매를 유도하고, 전기차 구매자들의 편리를 위해서는 충전시설 확충이 중요함
- 전기충전소의 경우에는 내연기관차량과 대비(5분 내외)하여, 충전시간이 상당히 길리며(급속충전기 30~50분, 완속충전기 5~7시간), 1회충전후 내연기관 차량보다 주행거리가 짧으므로 충전빈도수가 내연기관 주유 빈도수보다 높음

- 그러나, 전기충전소 구축에는 많은 예산이 소요되므로 일정 분배형태로 전기충전소를 설치하는 것보다는 충전수요가 높아질 지역을 선별하여, 충전시설을 구축할 필요가 있음

2. 연구의 목적

- 전기차 활성화 및 대중화에 선도적으로 대응하여 세종시의 전기충전소 최적입지선정을 위한 방법론 도출과 인프라 구축 정책방향설정을 위한 기초자료로 활용
- 국내외 전기차와 충전시설의 동향, 법제도, 타 지자체 사례를 통해 세종시 전기충전시설 구축 방향성 검토
- 세종시가 향후 효율적 전기차 충전인프라 구축을 통해 제4차산업혁명 시대에 선도적인 스마트도시모범도시로서 위상 제고를 위한 분석자료 제공

제2절 연구방법 및 내용

1. 연구의 방법

- 전기차 및 충전시설 동향분석
- 국내외 전기차 및 충전시설 보급현황조사 및 사례조사
- 관련 법제도 및 조례 검토
- 세종시 전기차 및 충전시설 현황분석
- 세종시 전기충전소 입지선정 도출방안
 - 일반 자동차등록대수(행정구역별)
 - 전기차 보급전망 및 충전수요 예측
 - 세종시 전기차 구매자 거주지역
 - 기존 구축된 전기충전소 위치
 - 세종시민 차량이용 OD(출발지-목적지)

주요내용	기간											비고	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
연구계획 및 착수	■												착수
전기차 및 충전시설 동향분석	■	■	■										
보급현황조사 및 사례조사			■	■	■								국내외 사례조사
관련 법제도 및 조례 검토					■	■	■						
세종시 전기차 및 충전시설 현황분석							■	■	■				현장조사
세종시 전기충전소 입지선정 도출방안								■	■	■	■		자문회의
보고서 작성 및 완료보고											■	■	완료보고

2. 주요 논의사항

- 국내외 충전시설 동향 및 타지차제 보급현황 조사
- 세종시 전기자동차 및 충전시설 현황파악 및 장래 수요 예측
- 세종시 전기충전소 입지선정 도출방법
 - 세종시 전기차 구매자 거주지역
 - 세종시 차량 OD(출발지-목적지)

3. 연구결과의 활용 및 기대효과

- 전기차 충전인프라의 효율적 배치로 인한 전기자동차 보급촉진 활성화
- 세종시 전기자동차 보급전망 및 충전수요에 맞추어 단계적 충전인프라 설치계획 근거자료 활용
- 유효한 충전시설의 설치위치 선정을 선별해 향후 불필요한 예산낭비 방지

전기차 및 충전시설 동향분석

1. 전기차 및 충전시설 개요
2. 국내외 전기차 및 충전시설 현황
3. 전기차 및 충전시설 선행연구

2장

제2장 전기차 및 충전시설 동향분석

제1절 전기차 및 충전시설 개요

1. 전기차 개념

- 전기차(Battery Electric Vehicle)는 고전압 배터리에서 전기에너지를 전기모터로 공급하여 구동력을 발생시키는 차량으로 화석연료를 전혀 사용하지 않는 무공해 차량을 의미함
 - 내연기관엔진 없이 충전된 배터리에서 공급되는 전기에너지만을 동원력으로 전기모터를 구동함
- 전기차에 대해 법률에서는 '전기 공급원으로부터 충전 받은 전기에너지를 동력원(動力源)으로 사용하는 자동차'로 정의하고 있음(환경 친화적 자동차의 개발 및 보급촉진에 관한 법률 제 2조)
- 국내에서 판매되는 자동차 중 전기에너지를 동원력으로 사용하는 자동차는 하이브리드자동차(HEV), 플러그인하이브리드자동차(PHEV), 순수 전기자동차(EV)가 있음 (석종수 외 1, 2015)
 - 하이브리드 자동차(HEV)는 정상 주행할 때에는 엔진을 주로 사용하고, 시동을 걸 때나 고속 주행 등 더 큰 출력이 필요할 때 전기모터를 보조로 사용해 이산화탄소 배출량이 적은 것이 장점임
 - 미국의 ZEV(zero emission vehicle) 규제 계획에 따르면 미국은 2018년부터 HEV를 전기자동차 분류에서 제외할 예정으로 친환경 자동차의 대세는 HEV에서 PHEV, EV로 넘어갈 것으로 전망됨(연합 뉴스, 2015)

[표 2-1] 전기차 종류

구분	하이브리드 자동차 (HEV)	플러그인하이브리드 자동차 (PHEV)	전기자동차 (EV)
구동원	엔진+모터(보조 동력)	모터+엔진(보조동력)	모터
에너지	전기, 화석연료	전기, 화석연료	전기
배터리	0.98~1.8Kwh	4~16Kwh	10~30Kwh
특징	주행조건별엔진과 모터를 조합한 최적운행으로 연비 향상	단거리는 전기로만 주행, 장거리주행에는 엔진 사용	충전된 전기에너지만 주행

자료: 전기자동차의 미래는... 'HEV→PHEV→EV'로 진화(2017.1.16.) 기사에서 정리

2. 전기차 유용성

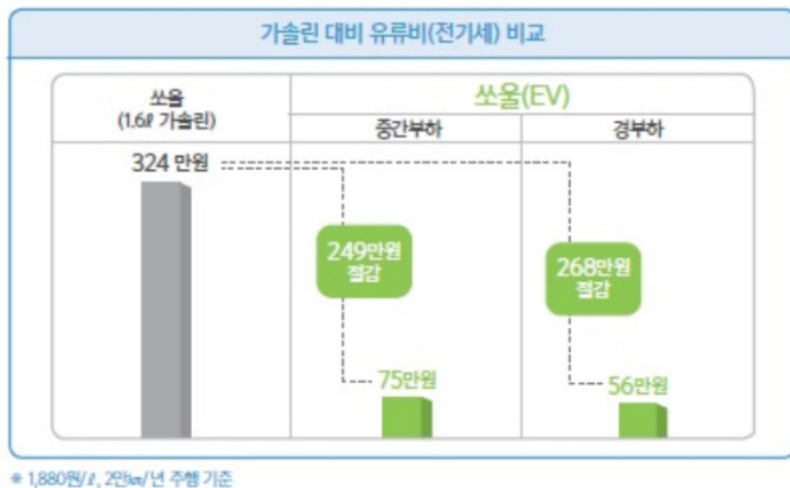
- 전기차는 친환경적인 이동 수단으로 내연기관차로 인한 대기오염 문제를 획기적으로 해결할 수 있음
 - 전기차 1대 보급으로 연간 CO₂ 배출량을 2톤 감축하는 효과를 주며 전기차 보급이 활성화되면 기존의 내연기관자동차로 인해 발생하는 대기오염물질, 온실가스 등 배출량 감소에 도움을 줌
 - 전기차는 효과적인 글로벌 온실가스 감축수단이자, 지속가능한 환경을 위한 필수적인 대안으로 부상됨
- 전기차는 경제적 측면에도 휘발유차와 비교했을 때 운행비용이 저렴하여 연료비 절감효과가 뛰어남
 - [완속충전] 전기차의 연료비는 휘발유차의 10% 수준으로 휘발유차(아반떼 1.6) 기준 100km 당 연료비 11,448원, 전기차(아이오닉) 기준 100km 당 전기료 1,132원으로 완속충전시 휘발유차보다 연 141만 원의 연료비가 절감됨

- [급속충전] 전기차의 연료비는 휘발유차의 24% 수준으로 급속충전시 휘발유차보다 연 119만 원의 연료비가 절감됨
- 전기차 평균 충전요금은 경부하 66원/kWh, 중간부하 108/kWh, 최대 부하 153원/kWh이며, 전력수요가 적은 밤에 충전 하였다가 낮에 이용할 경우 비용을 더 낮출 수 있음

[표 2-2] 내연기관차 유류비와 전기차 충전요금 비교

구분	휘발유차 (아반떼1.6)	경유차 (아반떼1.6)	전기차(아이오닉)	
			완 속(개인용)	급 속
연비	13.1km/L	17.7km/L	6.3km/kWh	6.3km/kWh
연료비	1,499.65원/L	1,292.58원/L	71.3원/kWh	173.8원/kWh
100km당 연료비	11,448원	7,302원	1,132원	2,759원
연간 연료비	157만원	100만원	16만원	38만원
휘발유대비	100%	64%	10%	24%

자료: 환경부 홈페이지 참조하여 재작성



[그림 2-1] 전기차 유류비 비교

자료: 환경부 홈페이지

- 국내 전기차가 이산화탄소의 배출량을 줄이면서 친환경적이고 지속 가능한 성장으로 경제성을 갖추어 이어가면 신재생에너지 발전 등 다양한 부가 가치를 창출할 것으로 예상됨

3. 전기차 충전시설 개념

- 전기차는 외부 전력 공급을 위한 충전이 필요하며 충전인프라는 전기 자동차에 전력을 공급하는데 필요한 기반시설을 의미 주로 공공건물 또는 공중이용시설에 설치하도록 하고 있음
- ‘환경친화적 자동차의 개발 및 보급촉진에 관한 법규 시행령’에서는 충전 시설의 종류 및 수량을 산정하는 방법을 규정하고 있음 (제18조의5)
 - 충전시설의 수량 등 충전시설의 설치에 관한 세부 사항은 전기자동차 보급현황·보급계획·운영현황 및 도로여건 등을 고려하여 특별시·광역시·특별자치시·도·특별자치도의 조례로 정함
 - 충전시설은 공공건물 및 공중이용시설, 공동주택, 특별시장·광역시장, 도지사 또는 특별자치도지사, 특별자치시장, 시장·군수 또는 구청장이 설치한 주차장(공영주차장)과 같은 시설에 설치하도록 하고 있음
- 충전기를 직접 연결하여 전력을 공급하며 차량 내부의 장착된 배터리를 일정 수준까지 충전하는 방식으로 전기차 배터리 용량에 따라 충전시 주행가능 거리 차이가 있음
- 충전 시간에 따라 급속충전기와 완속충전기의 두가지 타입이 있음
 - 급속 충전시설은 충전기에 연결된 케이블을 통해서 직류 100V 이상 450V 이하 또는 380V를 가변적으로 공급해서 전기자동차의 배터리를 충전하는 시설을 의미함
 - 급속 충전기는 고용량 전력을 공급하여야 하므로 50kW급이 주로 설치되며 완전방전상태에서 80%충전까지 30분이 소요되며 주로 고속도로 휴게소, 공공기관 등 외부장소에 설치되며 사용요금은 100km 당 2,700원 정도임

- 완속 충전시설은 충전기에 연결된 케이블을 통하여 교류 220V를 공급하여 전기자동차의 전지를 충전하는 시설을 의미함
- 완속 충전기는 약 6~7kW급으로 완전방전상태에서 완전충전까지 4~5시간이 소요되며 주로 주택이나 아파트에 설치되며 전기요금은 100km 당 1,100원 정도임

[표 2-3] 전기차 충전기 분류

구분	급속 충전기	완속 충전기
모 양		
공급용량	50kW	3~7kW
충전시간	15~30분(완충 80%기준)	4~5시간(완충 기준)
충전요금	100km 당 2,700원	100km 당 1,100원
설치장소	고속도로휴게소 공영주차장, 대형할인점	아파트, 개인주택 회사 주차장 등
설치비용	4,000~5,000만원	300~500만원

자료: 환경부 전기차충전소 홈페이지(<https://www.ev.or.kr/>),
(주)한국스마트그리드사업단(2011)

- 전기차 충전기는 국제표준(IEC)에는 5가지 급속 충전방식으로 규정되어 있으며, 국내에서는 이중 3가지(차데모, AC3상, 콤보)방식이 완속 충전 방식은 5핀 방식으로 사용되고 있음
- AC 3상 방식은 프랑스 르노자동차가 채택하고 있는 방식으로 별도의 DC 변환 어댑터가 필요 없으며, 기존의 DC 충전방식보다 충전 속도가 빠르다는 장점이 있음(김재경 외 6, 2017)

- DC콤보 방식은 저속 충전용 AC 모듈에 급속 충전용 DC 모듈을 동시에 사용 할 수 있으며, 최근 쉐보레 스파크 EV나 BMW i3가 채택하고 있는 방식임
- 차데모 방식은 2008년 일본 도쿄전력을 중심으로 개발된 충전 방식으로 현재 현대 블루온, 아이온 기아 쏘울에서 채택된 방식이며 급속충전을 목표로 개발되었기 때문에 교류 전원을 사용하기 위해서는 별도의 커넥터 및 인렛이 필요함(김재경 외 6, 2017)

[표 2-4] 전기차 충전기커넥터 및 차량측 소켓

구분	AC단상 5핀(완속)	AC3상 7핀(급속/완속)	DC차데모 10핀(급속)	DC콤보 7핀(급속)
충전기 커넥터				
차량측 소켓				
가능 차종	블루온, 레이, 쏘울, 아이오닉, 스파크, i3, Leaf, 볼트	SM3	블루온, 레이, 쏘울, 아이오닉, Leaf	스파크, 볼트, 아이오닉, i3, 코나

자료: 환경부 전기차충전소 홈페이지(<https://www.ev.or.kr/>)

4. 전기차 충전시설 설치사례

1) 집중형 전기차 충전소

(1) 창원시 '빛누리' 사례 : 개방형 집중 충전소

- 창원시는 2016년 창원스포츠파크에 개방형 집중 전기차 충전소를 구축하였으며 급속충전기 5대 완속충전기 2대로 총 7대가 설치됨
 - '빛누리 EV Charging Station'은 빛(전기)으로 세상을 누빈다는 의미로 지어짐

(2) 중국 BYD 사례 : 전기차 충전 타워

- 중국 BYD(세계 전기차 제조업체 1위)는 자사 단지 내 10층 높이의 전기차 충전 타워를 설치하였음
 - 최대 1,200대의 전기차가 충전 타워에서 급속 충전서비스를 이용할 수 있음



[그림 2-2] 창원시 충전소 '빛누리'(좌), 중국 BYD 주차 타워 (우)

자료: 뉴스원 보도자료, 에너지경제연구원(2017)

(3) 영국의 EV Hub 사례 : 전기차 충전 라운지

- 영국은 대규모 주차장을 활용하여 2층 높이의 건물 전체를 전기차 충전 라운지로 활용하려는 사례가 있음
 - 향후 문화시설이나 쇼핑센터 주차장이나 고속도로 휴게소 등에 설치해 충전 외 시간을 무료하게 보내지 않도록 진행될 예정임



[그림 2-3] 영국의 전기차 충전 라운지

자료: 에너지경제연구원(2017)

2) 다중이용 전기차 충전소

(1) 일본 Family Mart 사례 : 편의점 충전소

- 일본의 Family Mart에서 최초로 편의점 전기차 충전시설을 설치함
 - 국내에서는 2016년 제주도 서귀포대점에 편의점 충전소가 설치되어있음

(2) 제주도 행복날개 주유소 사례 : 주유소 충전소

- 용문로에 위치해 급속충전기 2기가 설치되었으며 주유소 내 개방형 전기차 충전소 1호로 지정됨



[그림 2-4] 일본 패밀리마트 충전소(좌), 제주도 주유소 충전소(우)

자료: 한국에너지공단 블로그, 연합뉴스 보도자료

(3) 세종시 BRT 환승주차장 사례 : 주차장 충전소

- 세종시에서는 BRT 환승주차장에 급속 충전기를 설치하여 BRT 이용자의 편의를 증진함

(4) 대구시 롯데백화점 사례 : 주차장 충전소

- 백화점 주차장에 전기차 충전시설을 설치해 이용자가 편의시설 및 쇼핑을 함께 이용할 수 있음



[그림 2-5] 세종시 BRT 환승주차장 충전소(좌), 대구시 롯데백화점 주차장 충전소(우)

자료: 환경부 홈페이지, 노컷 뉴스 보도자료

3) 소규모 전기차 충전소

(1) 런던의 하운슬로 사례 : 가로등 충전소

- 런던시 하운슬로 지역에 가로등에 전기차 충전기를 설치하였으며, 가로등 콘센트에 스마트 케이블을 연결하면 충전기 가능함

(2) 부산의 해운대구 사례 : 전봇대 충전소

- 한국전력공사는 전봇대 충전기를 개발하여 부산에 완속충전기(7kWh)와 급속충전기(20kWh) 각각 1기 설치하였음



[그림 2-6] 런던 가로등 충전기(좌), 부산 전봇대 충전기(우)

자료: 제닉스미디어 홈페이지, 전자신문 보도자료

(3) 서울시 금천구 사례 : 공중전화부스 충전소

- 환경부는 2016년 사용자가 없어 애물단지인 공중전화 부스를 급속 충전기소로 활용해 운영하고 있음
 - 서울시는 2017년부터 해마다 20여개소 이상 설치할 계획임



[그림 2-7] 서울시 금천구 공중전화 충전소

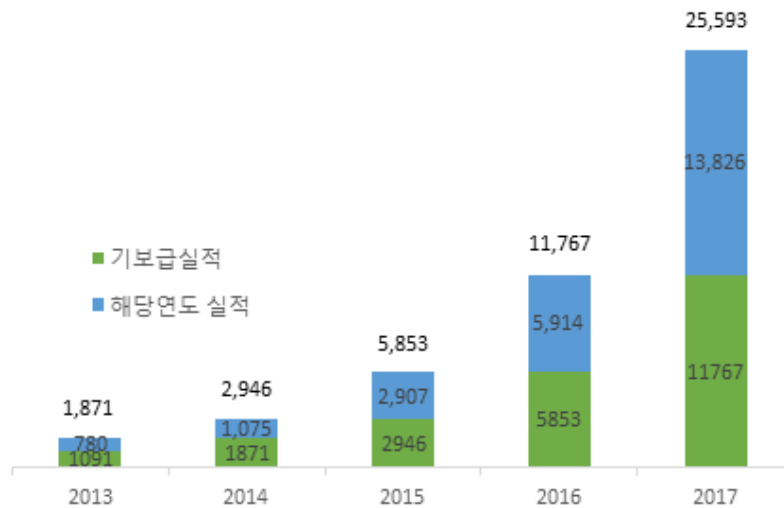
자료: 중앙일보 보도자료

제2절 국내외 전기차 및 충전시설 현황

1. 국내 전기차 및 충전시설 보급 현황

1) 전기차 보급현황

- 국내에서는 온실가스 배출량 감소를 위하여 내연기관 자동차를 대체할 방안으로 친환경 자동차의 수요를 증가시키기 위해 다양한 노력을 시행하고 있음
- 국내 전기자동차는 2011년 환경부의 전기자동차 보급 사업을 시작한 이래로 2011년 이후 매년 2배 수준으로 증가하며 2017년 12월 기준 25,593대가 등록됨(환경부 전기자동차 보급 현황 기준)



[그림 2-8] 국내 연도별 전기자동차 보급 실적

자료: 환경부(2017.12.)에서 정리

- 2017년도의 전기차 등록 대수는 지난 한 해 동안 13,826대 증가하며 2016년 12월까지의 등록 대수를 넘는 117%의 증가율을 보여주고 있어

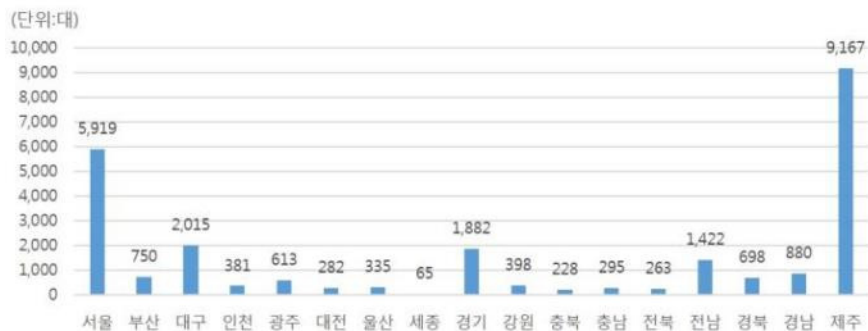
전기차 시장의 성장 속도가 가속화되며 전망 확대 가능성이 높을 것으로 판단됨

- 그러나 국내 친환경차(전기차, 수소차, 하이브리드 포함)의 등록대수는 전체 자동차 등록대수의 1%에 불과하여 앞으로 적극적인 친환경차 보급 추진이 필요한 상황임(박지영 외 5, 2017)

○ 우리나라의 시·도별 전기차 보급 현황을 살펴보면 제주도가 9,147대로 가장 많이 보급되어 있으며 다음으로 서울시 5,919대, 대구 2,015대, 경기도 1,882대, 전남 1,422대 순으로 보급되어 있음

- 제주도가 전국 전기차 보급 대수의 35.8%를 차지하며 타지역에 비해 월등히 높은 상황이며 제주도, 서울시가 전국 전기차 비중의 1/2 이상을 차지하며 특정 지역에 대한 편중 현상이 크게 나타남
- 세종시는 2017년 기준 전기차 보급 대수가 65대로 0.2%의 비중에 불과하며 전국에서 가장 낮은 수준으로 전기차 활성화를 위한 보급 계획이 필요성이 제기됨

○ 서울을 포함한 대부분 지역에서 지난 2017년 한 해 전기차 증가 대수가 2016년 12월까지의 등록 대수를 상회하는 상황임



[그림 2-9] 우리나라의 시·도별 전기차 보급 현황

자료: 환경부(2017.12.)에서 정리

- 세종시도 2016년 14대에서 364% 증가하여 2017년 누적 대수 65대 등록되었지만, 여전히 전국에서 가장 낮은 수치임

[표 2-5] 시·도별 전기자동차 보급 현황

구분	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	계
계	338	753	780	1,075	2,907	5,914	13,826	25,593
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

자료: 환경부(2017.12.)

2) 전기차 충전시설 보급 현황

- 현재 우리나라에 보급된 공공 급속 충전시설은 2017년 기준 933대이며, 경기도가 132기, 서울과 제주가 99기 순으로 많음
- 미세먼지특별대책(정부합동발표 '16.6)에 따라 '20년까지 공공급속충전기 3,000기 설치를 목표로 계획이 추진됨

[표 2-6] 시·도별 급속충전시설 설치현황

구분	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	계
계	33	85	59	60	100	154	442	933
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

자료: 환경부(2017.12.)

3) 주요 지자체 전기차 및 충전시설 보급 현황

(1) 제주특별자치도

- 2012년 제주에서 ‘2030년 탄소제로 섬 제주’ 프로젝트를 수립하여 탄소 배출량 감소를 위해 다양한 정책을 시행하고 있음
 - 그 중 대표적으로 친환경자동차인 전기자동차 보급 사업을 전국 최초로 시행함
- 제주도는 2011년 전기자동차 선도 도시로 선정을 시작으로 정부와 지자체에서 적극적으로 전기차 보급 활성화하기 위해 노력 중임

[표 2-7] ‘2030년 탄소제로 섬 제주’ 3단계 추진전략

단 계	목표년도	목표	내용
1단계	2012년	탄소 없는 섬 시범모델 구축	• 제주도 남단의 가파도를 탄소 없는 섬으로 구축
2단계	2020년	탄소 없는 섬 구축기반 조성	• 신재생에너지로 제주 소요전력의 50% 공급 • 스마트그리드 확대 • 전기자동차 운행
3단계	2030년	탄소 없는 섬 조성	• 화석연료 사용 없는 세계적 녹색 성장도시 구축

자료 : 제주특별자치도 지식경제국 스마트그리드과 보도자료(2012.5.2.)

■ 전기차 현황

- 제주도는 전기자동차 등록 대수는 11년도 46대를 시작으로, 2017년 기준 9,167대로 우리나라 전기차 비율의 35.8%에 해당해 가장 많이 보급 되어있음
 - 2015년 2,374대, 2016년 6,080대로 약 250% 성장해 가장 큰 폭으로 증가함

[표 2-8] 연도별 제주특별자치도 전기자동차 현황

구분	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
전기차 (대)	46	190	350	759	2,374	6,080	9,167

자료: 환경부(2017.12.)에서 정리

- 전기차의 경우 일반적인 내연기관 차량 대비 주행 거리가 짧기 때문에 운전자가 중장거리 주행시 차량 충전의 불안감을 느낄 수 있으나 제주도는 한정된 공간으로 전기차의 한계인 거리문제가 해결돼 전기차 사용에 용의함

■ 전기차 충전소 현황

- 제주도는 국내에서 섬 특성상 지리적 제한이 있어 제주도 전체가 일일 생활권에 포함되어 중장거리 운전으로 인한 충전의 부담이 적음
- 2017년 기준 제주도 내 충전기는 1월 4,386기(급속 212, 완속 4,174)에서 12월 7,272기(급속 537, 완속 6,735)기로 증가함



[그림 2-10] 제주도의 전기차 공공충전소 입지 현황

자료: 환경부(2018.07.)

[표 2-9] 제주특별자치도 공공충전기 현황

구분	충전기(대)		
	계	완속	급속
2017년 1월	4,386	4,174	212
2017년 2월	4,756	4,503	253
2017년 3월	4,906	4,625	281
2017년 4월	5,119	4,792	327
2017년 5월	5,342	4,964	378
2017년 6월	5,585	5,168	417
2017년 7월	5,819	5,397	42
2017년 8월	6,076	5,642	434
2017년 9월	6,435	5,955	480
2017년 10월	6,679	6,186	493
2017년 11월	6,949	6,435	514
2017년 12월	7,272	6,735	537

자료: 전기자동차 보급 확대 및 산업 육성을 위한 중장기(2018~2030) 종합계획

■ 전기차 보급지원 및 계획

- 제주도는 2013년부터 전기차 구입자에게 보조금을 지원해주었으며 2018년 기준 1800만원(국비 1200만 원, 도비 600만 원)을 지원

[표 2-10] 연도별 제주특별자치도 전기자동차 현황

(단위 : 백만원/대)

구분	2018년	2019년	2020년	2021년	2022년
합 계	18	15	12	9	6
국 비	12	10	8	6	4
도 비	6	5	4	3	2

자료: 전기자동차 보급 확대 및 산업 육성을 위한 중장기(2018~2030) 종합계획

(2) 경기도

■ 전기차 현황

- 경기도는 2017년부터 전기차에 대한 소비자의 인식이 개선되면서 전기차 보조금 지원 사업에 관심과 수요가 폭발적으로 증가됨
 - 전기차 보급 사업에 참여했던 지자체 2016년에는 수원·성남 등 대도시권 12곳에 불과하였으나, 2017년에는 31개 시·군 모두가 참여함
- 경기도 전기차는 2016년까지의 전기차 등록 대수인 508대에 2017년 1,882대로 증가해 한 해 동안 2배 수준으로 증가하였음

[표 2-11] 연도별 경기도 전기자동차 현황

구분	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
전기차 (대)	46	109	140	198	282	508	1882

자료: 환경부(2017.12.)에서 정리

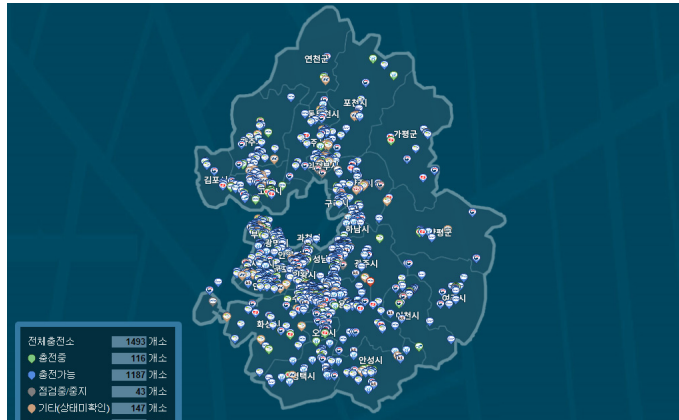
■ 전기차 충전소 현황

- 경기도는 전기차의 단점으로 여겨졌던 충전소의 보급이 확대되며 저렴한 연료비, 주행거리 등의 장점이 부각되면서 전기차의 수요가 증가됨
- 경기도는 2016년 기준 공공 충전기가 총 206기이며, 완속 충전기 96대, 급속 충전기 110대가 설치되어있음

[표 2-12] 경기도 공공충전기 현황

구분	공공 충전기		
	완속	급속	계
경기도	96	110	206

자료: 경기연구원(2017)



[그림 2-11] 경기도 전기차 충전소 안내도

자료: 환경부 전기차충전소 홈페이지

■ 전기차 보급지원 및 계획

- 경기도는 2018년 기준 전기차 보급 활성화를 위해 차량 한 대당 최대 1,900만원(국비 1200만 원, 도비 600만 원)을 총 예산 505억 원을 투입해 전기차 2,809대에 대한 구매보조사업을 추진한다고 밝힘
 - 노후경유차를 전기자동차로 전환하거나, 전기차 이용활성화 시범지구 입주기업 및 직원이 전기차를 구매할 경우 대당 최대 200만원의 도비 보조금을 추가로 지급
- 경기도의 경우 2020년까지 5만대의 전기차 보급 확대를 위해 ‘2020 전기차 5만대 전략 추진’을 계획
 - 경기도는 성남 판교제로시티와 국가산업단지 6곳을 ‘전기자동차 이용 활성화 시범지구’로 지정함

[표 2-13] 경기도의 전기차 5만대 보급 계획(2017~2020)

구분	2017	2018	2019	2020
총계	5,000	14,023	15,820	15,157
판교제로시티	40	283	723	4,177
노후경유차	2,000	3,000	4,000	4,600
민간보급	2,960	10,740	11,097	6,380

자료: 경기도 환경국(2016)

2. 국외 전기차 및 충전시설 보급 현황

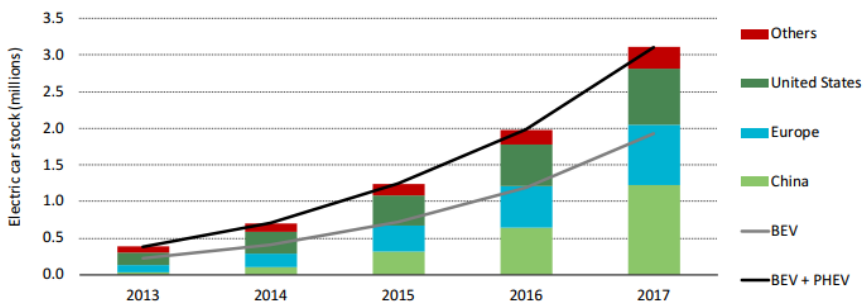
1) 세계 전기차 보급 현황

- 국제에너지기구(IEA) ‘2017 글로벌 전기자동차 전망’ 보고서에 따르면 세계 전기차 보급은 2013년부터 지속적으로 증가하여 2015년에는 100만 대에 도달했으며 2016년에는 약 200만 대, 2017년에는 300만 대를 돌파함
 - 2016년 대비 약 64% 성장률을 보이며 전기차 시장이 급속으로 성장함을 알 수 있음
- 세계 전기차 90% 가까이 중국과 유럽, 미국이 보유하는 것으로 나타남

[표 2-14] 연도별 세계 전기자동차 보급 현황

구 분	2013	2014	2015	2016	2017
전기차 (천 대)	381.30	703.65	1,239.45	1,982.04	3,109.05

자료: IEA(2018), Global EV Outlook



[그림 2-12] 국가별 전기자동차 판매 동향

자료: IEA(2018), Global EV Outlook

- 2017년 기준 세계 전기차(BEV+PHEV) 보급 대수는 약 310만 대이며, 중국이 약 120만대로 전체의 39.5%를 차지하며 가장 많은 전기차를 보유하고 있으며 미국 약 76만 대, 일본 약 20만 대 순으로 많음

- 중국과 미국이 세계 전기차 보급의 64% 차지하며 다른 국가에 비해 월등히 높은 상황임
- 대한민국의 경우 약 2.5만대로 다른 국가에 비해 낮은 보급률을 보임
 - 세계 전기차의 0.8%를 차지하며 20개 국가 중 11위 정도임

[표 2-15] 국가별 전기자동차 보급 현황

구 분	전기자동차 (천 대)	국가별 비율	구 분	전기자동차 (천 대)	국가별 비율
호주	7.34	0.2	멕시코	0.92	0.03
브라질	0.68	0.02	네덜란드	119.33	3.8
캐나다	45.95	1.5	뉴질랜드	5.88	0.2
칠레	0.25	0.01	노르웨이	176.31	5.7
중국	1,227.77	39.5	포르투갈	1.78	0.1
핀란드	6.34	0.2	남아프리카	0.86	0.03
프랑스	118.77	3.8	스웨덴	49.67	1.6
독일	109.56	3.5	태국	0.40	0.01
인도	6.80	0.2	영국	133.67	4.3
일본	205.35	6.6	미국	762.06	24.5
대한민국	25.92	0.8	기타	103.44	3.3
계	3,109.05	100			

자료: IEA(2018), Global EV Outlook

- 국가 내 전기차 시장 점유율을 살펴보면 노르웨이가 39.2%로 가장 높은 점유율을 보이며 다음으로 스웨덴 6.3%, 네덜란드 2.7% 순으로 가장 높은 네덜란드와 큰 차이가 나는 것을 볼 수 있음

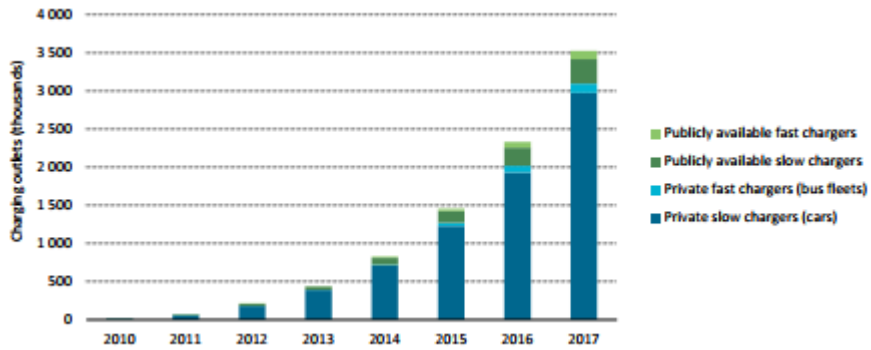
[표 2-16] 국가별 전기자동차 시장 점유율

구 분	점유율(%)	구 분	점유율(%)
호주	0.1	멕시코	0.02
브라질	0.02	네덜란드	2.7
캐나다	1.1	뉴질랜드	1.1
칠레	0.1	노르웨이	39.2
중국	2.2	포르투갈	0.8
핀란드	2.6	남아프리카	0.1
프랑스	1.7	스웨덴	6.3
독일	1.6	태국	0.01
인도	0.06	영국	1.7
일본	1	미국	1.2
대한민국	1.3	기타	0.7

자료: IEA(2018), Global EV Outlook

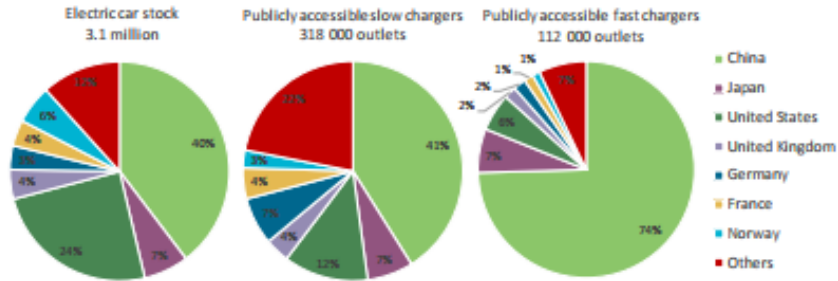
2) 세계 전기차 충전소 보급 현황

- 세계 전기자동차 공공충전기 대수를 살펴보면 2017년 기준 430,151기로 그 중 완속 충전기는 318,128기, 급속충전기는 112,023기가 보급되어 있음
- 전기차 보유 대수가 높은 중국과 미국이 충전기 보급 대수도 많은 것으로 나타남



[그림 2-13] 연도별 세계 공공충전기 현황

자료: IEA(2018), Global EV Outlook



Sources: IEA analysis based on EVI country submissions, complemented by EAFO, 2018b.

[그림 2-14] 국가별 공공충전기 현황

자료: IEA(2018), Global EV Outlook

제3절 전기차 및 충전시설 선행연구

1. 경기도 전기차 충전시설 적정 설치기준 연구 (경기연구원, 2017)

- 본 연구는 경기도가 설치 계획 중인 공공 충전기를 시장원리에 따라 적정 설치기준을 제시하며, 전기차 이용 활성화 조례 제정 등 경기도의 전기차 보급 확대를 위한 효율적인 공공충전인프라 구축 추진에 기여 하는데 연구목적을 두고 있음
- 전기차 공공 충전시설 설치기준
 - ① 공공충전시설 시·군별 설치수량 배분
 - 경기도 총 설치수량에 정량적 지표인 전기차 보급대수, 교통량, 자동차 등록대수 등 수요 비중을 곱한 다음, 이를 정책적 판단으로 가감 보정 하여 최종 시·군별 설치수량 배분 도출

[표 2-17] 시·군별 공공 충전시설의 설치수량 배분 기준

시·군별 설치수량 = 경기도 총 설치수량 × 수요 비중(현재 전기차 수요+장래 전기차 수요+기타 수요) ± 정책적 판단

[정량적 지표]

- 현재 전기차 수요 : 시·군별 전기차 보급대수, 시·군별 공공 충전기 보급대수
- 장래 전기차 수요 : 시·군별 교통량, 시·군별 자동차등록대수, 시·군별 총인구수, 시·군별 운전면허소지자수
- 기타 수요 : 시·군별 기존 공공 충전기 충전량, 시·군별 기존 공공 충전기 충전횟수

[정성적 지표]

- 정책적 판단 :
 - 시·군별 요구 설치수량 고려,
 - 격자형 배분 원칙 요소고려(도심지역 급속 1km, 완속 0.5km 마다 배분. 교외지역 급속 10km, 완속 5km 마다 배분),
 - 충전기 대 전기차 비율 배분 원칙 요소 고려(도심지역 1:4. 교외지역 1:12),
 - 충전시설간 적정간격 고려

자료: 경기연구원, 2017

② 공공 충전시설의 설치지점(설치시설) 선정

- 설치수량을 정량적으로 법정동별 또는 행정동별로 배분하며 지역내 법정동별 또는 행정동별 전기차보급대수, 충전량, 교통량, 자동차등록대수, 아파트단지수 등의 항목 수요비중을 해당 시·군 배분 설치수량에 곱하여 도출함
- 정성적 지표인 충전시설 설치 용이성, 이용자 편의성과 접근성 기준에 따라 가장 효율적인 설치지점을 선정

[표 2-18] 공공 충전시설의 설치지점(설치시설) 선정기준

지표	기준	항목
정량적 지표	1. 충전수요 발생 가능성	1. 지역 내 법정읍면동별 전기차 보급대수 2. 지역 내 법정읍면동별 기존 공공충전기 충전량 3. 지역 내 법정읍면동별 기존 공공충전기 충전횟수 4. 지역 내 법정읍면동별 교통량 5. 지역 내 법정읍면동별 자동차등록대수 6. 지역 내 법정읍면동별 운전면허소지자 수 7. 지역 내 법정읍면동별 아파트 단지 수 8. 지역 내 법정읍면동별 종업원 30인 이상 사업체수
	1. 충전시설 설치 용이성	1. 부지 소유 측 수용의사 용이성(공유지, 사유지 여부) 2. 충전기당 차종별 충전 주차면수 확보 가능성 3. 전력설비 용이성
정성적 지표	2. 정책적 판단	1. 충전시설 간 적정간격과 중복회피 2. 격자형 배분 원칙 요소 고려(도심지역 급속 1km, 완속 0.5km 마다 배분, 교외지역 급속 10km, 완속 5km 마다 배분), 충전기 대 전기차 비율 배분 원칙 요소 고려(도심지역 1:4, 교외지역 1:12) 3. 소외지역 충전인프라 기반 구축 4. 주유소, 도로 등 비상 및 경로 충전인프라 구축
	1. 이용성(충전량, 충전횟수 및 이용 선호도가 종합적으로 높은 설치지점(설치시설))	1. 이용성이 높은 설치지점 : 공공기관, 대형쇼핑센터, 공영주차장, 주유소, 도로상 교통요충지, 아파트단지, 직장 대단위업무시설 2. 공공 급속충전시설 적합 설치지점 후보군 : 주유소, 공공기관, 공영주차장, 도로, 대형쇼핑센터, 주요관광지, 전철역, 휴게소 3. 공공 완속충전시설 적합 설치지점 후보군 : 아파트, 직장 업무시설, 대형쇼핑센터, 산업단지, 문화시설, 거점 근린생활
	4. 이용자 편의성과 접근성	1. 주차면수, 주차장 형태(지상/지하) 2. 주차장 24시간 개방 여부 3. 쉼터 등 인근 생활편의시설 존재 여부 4. 주차요금 유무

자료: 경기연구원, 2017

③ 설치지점별 설치수량 산정

- 설치지점의 특성과 여건, 보급 계획된 공공충전기의 수량과 정책에 따라 결정

[표 2-19] 선정된 설치지점별 공공충전기의 설치수량 산정기준

선정한 설치지점 (설치시설)	설치수량 산정기준	비고
도심지역 공공기관	주차장 주차단위구획 총수/200	도청, 시청, 군청, 기타 공공건물 주요 출발지 충전
도심지역 주민자치단체	주차장 주차단위구획 총수/20	거점별 주민자치센터
대형할인점	주차장 주차단위구획 총수/500	이마트, 홈플러스 등. 주요 목적지 충전
백화점	주차장 주차단위구획 총수/500	시내 대형 백화점
공영주차장	주차장 주차단위구획 총수/100	거점별 중대규모 공영주차장과 환승주차장, 주요 출발 및 경로충전
주유소	개소단위	거점별 주유소 주요 경로충전
도로상 교통요충지	개소단위	주요 교차로 등 도로상 경로충전
아파트단지	주차장 주차단위구획 총수/500	지역내 1,000세대 이상 아파트단지 대상 주거지, 주요 출발지 충전
300인 이상 대단위업무시설	주차장 주차단위구획 총수/300	지역내 300인 이상 기업체, 공기업, 오피스 빌딩, 공장 등 직장시설, 주요 출발지 충전
전통시장	주차장 주차단위구획 총수/100	거점별 전통시장
산업단지	주차장 주차단위구획 총수/400	국가 및 지방산업단지, 주요 출발지 충전
전철역	개소단위	거점별 전철역, 주요 출발지 및 경로충전
주요관광지	주차장 주차단위구획 총수/100	국공립, 유원지, 유적지 등. 주요 목적지 충전
거점 근린생활시설	주차장 주차단위구획 총수/50	거점별 대형 상가, 대형식당, 예식장, 카페 등
국공립 문화시설	주차장 주차단위구획 총수/100	대형 문화시설
종합병원	주차장 주차단위구획 총수/300	거점별 종합병원
체육시설	주차장 주차단위구획 총수/50	종합운동장, 체육관 등

선정한 설치지점 (설치시설)	설치수량 선정기준	비고
휴게소	주차장 주차단위구획 총수/50	고속도로, 국도, 주요 경로충전
면사무소	개소단위	거점별 면소재지, 소외지역 충전인프라
시외버스터미널	주차장 주차단위구획 총수/300	대도시, 교외도시 소재, 주요 경로충전
대학캠퍼스	주차장 주차단위구획 총수/50	거점별 종합대학
공항	주차장 주차단위구획 총수/1,000	김포국제공항
도시공원	주차장 주차단위구획 총수/50	대규모 도시공원

자료: 경기연구원, 2017

④ 설치지점별 공공충전기의 급속, 완속 종류별 선정

- 본 연구의 적정 선정기준을 기초로 하되 가능한 공공 급속충전기를 수요가 많은 곳에 집중적으로 설치할 필요가 있음

[표 2-20] 선정한 설치지점별 공공충전기의 종류별 설치기준

선정한 설치지점 (설치시설)	종류별 설치기준
도심지역 공공기관	1기(급속), 2기(급속 1, 완속 1), 3기(급속 1, 완속 2), 4기 이상(급속 1, 완속 3 이상)
도심지역 주민자치단체	1기(급속), 2기(급속 1, 완속 1), 3기(급속 1, 완속 2 이상)
대형할인점	1기(급속), 2기(급속 1, 완속 1), 3기(급속 1, 완속 2), 4기 이상(급속 1, 완속 3 이상)
백화점	1기(급속), 2기(급속 1, 완속 1), 3기(급속 1, 완속 2), 4기 이상(급속 1, 완속 3 이상)
공영주차장	1기(급속), 2기(급속 1, 완속 1), 3기(급속 1, 완속 2), 4기 이상(급속 1, 완속 3 이상)
주유소	2기(급속 2), 3기(급속 2, 완속 1 이상)
도로상 교통요충지	1기(급속)
아파트단지	1,000~2,000세대 : 완속 3기 2,000~3,000세대 : 4기(급속 1기, 완속 3) 3,000세대 이상 : 5기(급속 2기, 완속 3기 이상)
300인 이상 대단위업무시설	4기 이내(완속), 5기 이상(급속 1, 완속 4 이상)
전통시장	3기 이내(완속), 4기 이상(급속 1, 완속 3 이상)

선정한 설치지점 (설치시설)	종류별 설치기준
산업단지	6기 이내(완속), 7기 이상(급속 1, 완속 6 이상)
전철역	1기(완속)
주요관광지	1기(급속), 2기(급속 1, 완속 1 이상), 3기 이상 (급속 1, 완속 2 이상)
거점 근린생활시설	3기(완속)
국공립 문화시설	5기 이내(완속), 6기 이상(급속 1, 완속 5 이상)
종합병원	모두 완속
체육시설	모두 완속
휴게소	고속도로 2기(급속 2), 국도 1기(급속)
면사무소	2기(완속)
시외버스터미널	3기 이내(완속), 4기 이상(급속 1, 완속 3 이상)
대학캠퍼스	모두 완속
공항	6기 이내(완속), 7기 이상(급속 1, 완속 6 이상)
도시공원	모두 완속

자료: 경기연구원, 2017

2. 인천시 전기자동차 보급 활성화 방안 (인천발전연구원, 2017)

- 본 연구는 국내·외의 전기자동차 보급 활성화 정책들이 다양하게 나타나고 있으며 재정적인 지원, 전기 충전시설과 같은 기반시설 확충, 조례 등의 제도적 정비, 공공시설 이용 혜택 등의 다양한 지원 정책 검토와 시민의식 조사를 통해 인천시의 실정에 적합한 전기자동차 보급 활성화 전략을 도출하는 것이 목적임
- 설문조사 분석 결과
 - 전기자동차에 대한 시민들의 인식을 알아보기 위해 무작위로 선정된 시민 2,00명을 대상으로 설문조사를 실시함
 - 주요 조사내용은 전기자동차 구매 의향, 전기자동차에 대한 인식, 정책 선호도 등임
 - 전체 응답자의 20.7%가 전기자동차가 동급의 화석연료엔지 자동차에 비해 비싸기 때문에 전기자동차 구매를 망설인다고 응답함
 - 응답들 중 전기자동차를 구입하는 것을 방해하는 요인 중 가격 다음으로 많은 사람의 선택을 받은 요인은 충전소 부족과 주거지 내 충전기

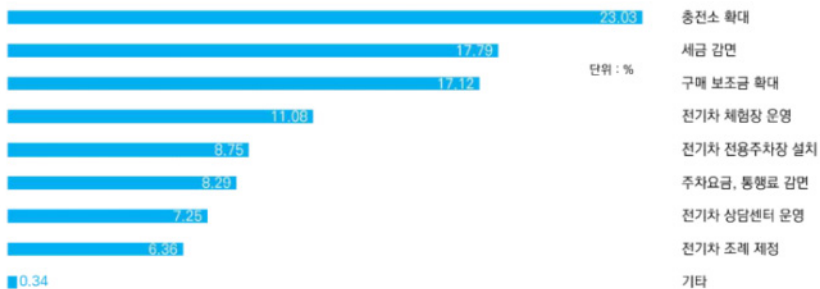
설치 어려움이며, 두 요인이 선택된 비율은 29.3%임



[그림 2-15] 전기자동차 구매 방해 요인

자료: 인천발전연구원, 2017

- 설문조사에 응한 사람들은 전기자동차 보급 활성화 정책 중 충전소 확대정책을 가장 선호하며, 다음으로 세금감면 혜택, 구매 보조금 지급 등 재정적 지원 정책을 선호하고 있음



[그림 2-16] 인천시 전기자동차 정책 선호도

자료: 인천발전연구원, 2017

○ 전기자동차 보급 정책 방향

- 구입 보조금 지원 확대와 보조금 지급 홍보 필요
- 시청 내 전기자동차 보급 전담 조직 구성
- 전기자동차 보급 관련 연구·홍보·상담 전문기구 구성

- 전기자동차 보급 증장기 계획 수립
- 민간 협력체계 구축

3. 전기자동차 충전인프라 구축방안 (김규동 외, 2010)

- 본 연구는 전기자동차 보급에 따른 유형별 지역별 충전인프라 구축 전략을 도출해 보급 확산을 위한 정부지원방안을 제시하고 있음



[그림 2-17] 충전인프라 유형별 구축전략

자료: 김규동 외, 2017

○ 충전인프라 구축 전략

① 완속충전기 보급전략

- 주택 및 일반(빌딩)주차면 수를 추정하고 대도시를 중심 보급
- 아파트, 연립, 다세대주택 등 주택 밀집가 주차장에 보급

② 급속충전기 보급전략

- 지역별 면적 통계를 활용하여 면적당 급속충전소 개수를 추정 (광역 도시는 5km 당, 도는 10km 당 충전소를 설치)
- 충전소별 급속충전기 설치수량은 광역도시에는 4개, 도는 2개 예상

③ 홈충전기 보급전략

- 단독주택 중 자가주차공간을 확보한 곳으로의 보급하며, 전기자동차 구매 시 홈충전기를 포함시켜 보급

○ 정부지원방안

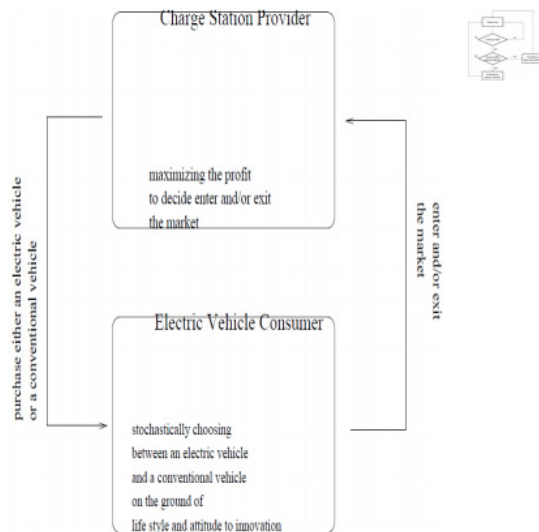
- 보급·확산을 위한 법·제도 정비
- 민간 및 개인의 충전기 설치를 촉진하기 위한 경제적인 지원

4. 네트워크 기반의 전기자동차 충전인프라 구축방안 연구 (이승문 외, 2016)

○ 이 연구는 전기자동차 보급의 문제를 분석하여 이에 대한 정책적 시사점을 도출과 전기차-충전 인프라 공진화적 발전을 위한 정책지원 방향 설정의 문제를 다룸

○ 문제 분석

- 전기자동차 시장에서 문제를 알아보기 위해서 ABM(agent based model) 시뮬레이션 방법론을 채택해 이를 이용하여 정부 보조금 배분 정책에 따른 전기자동차와 충전 인프라의 보급 효과를 분석함



[그림 2-18] ABM 모형의 개관 및 소비자 의사결정 순서도

자료: 에너지경제연구원, 2016

- 주행거리가 전기자동차 1회 완충 시 주행거리를 크게 벗어나지 않을 때 민간충전소 보급과 전기자동차 보급 간 간접적 네트워크 효과가 나타날 수 있으며, 민간 충전기 이용률이 높을수록 전기자동차 보급이 더 많을 수 있음

○ 시사점 도출

- 첫째, 정부는 전기자동차 보급이 자생적으로 커질 수 있을 때까지 전기자동차 구매 보조금 제도를 유지하는 것이 전기자동차 시장 구축에 유리할 것으로 보임
- 둘째, 정부는 개별 충전기 보급을 어떤 방향으로 가져갈 것인지를 고려하여야 하며, 정부는 전기자동차 주충전원을 개별 충전기로 할 것인지 아니면 민간 충전기로 할 것인지를 설정해야 함
- 셋째, 정부는 전기자동차 사용자가 주충전원을 개별 충전기에서 공공 충전원으로 전환하도록 유인해야 함
- 넷째, 민간 충전소를 확대하기 위해서는 충전기 사업자의 이익이 보장될 수 있는 시장 여건이 만들어져야 하며, 충전 사업자가 이익을 추구할 수 있는 여러 가지 사업 모델을 실현 할 수 있는 방안을 고려해야 함

○ 국내 전기차 충전서비스 시장 육성방안

- 누구나 언제 어디서나 접근이 가능한 공공형 충전소가 설치되어야 하며, 이를 체계적으로 운영 관리해 전기차 이용자들이 편하게 사용할 수 있는 분위기 마련 시급함
- ① 전기차 충전서비스 요금에 대한 한시적인 보조
- ② 민간 충전소 운영자(EVSEO)의 육성 지원

5. 전기차 충전 인프라 설치입지 선정 (대구광역시, 2017)

- 이 연구는 대구시 전기차 충전소 후보지에 대한 다양한 주요환경변수들을 이용한 모델을 도출하여 효율적이고 합리적인 최적 입지를 선정하는데 활용됨

○ 공간정보를 활용한 입지선정 모델 설계

① 기초 통계치 산출 및 구체 현황분석

- 입지 선정 분석의 시각화, 현황정보를 활용하여 공간정보 도출

② 표준화된 데이터를 기반으로 다양한 유의 변수 도출

- 대중집합시설수 현황, 유동인구(연령별/시간대별)추이, 충전소 정보, 전기차 증가추이 등이 있음

③ 변수 간 상관관계를 분석하여 중요변수 도출

- 충전소 반경 내 1km 전기차 수, 충전소 반경 내 1km 충전소 수 두 변수가 가장 상관관계가 높은 것으로 나타남

④ 조합별 점수로 각 순위 도출

⑤ 높은 순위 후보지 최적 입지로 결정

⑥ 검증을 통한 모델 고도화

- 주변 환경요소, 전기수급 가능지역 여부, 주차시설 전기공사 가능 여부, 주차 공간 여부 등을 고려하여 후보지 현장 실사

○ 입지선정 모형 활용

- 지자체 정책 수립 및 추진에 충전 인프라의 객관적인 자료 제공으로 활용

- 지자체 예산 수립 시 충전 인프라 예산 예측 자료로 활용

전기차 및 충전시설 관련 법제도 및 정책 검토

1. 도입 배경 및 관련 법제도
2. 전기차 및 충전시설 정책동향

제3장 전기차 및 충전시설 관련 법제도 및 정책 검토

제1절 도입 배경 및 관련 법제도

1. 도입 배경 및 과정

- 최초의 가솔린 자동차는 독일 니콜라우스 오토가 1864년에 발명한 것이지만 그보다 무려 30년 전인 1834년 스코틀랜드의 로버트 앤더슨이 전기차 ‘원유전기마차’를 발명해 전기차의 역사는 가솔린 자동차보다 더 오래됨(중앙일보, 2016)
- 가솔린 자동차보다 진동과 소음이 덜하며 기어 조작이 필요 없는 전기차는 상류층에게 인기를 끌면서 1900년을 전후해 전성기를 맞이함
 - 하지만 배터리가 무겁고, 긴 충전시간, 일반 자동차의 두 배가 넘는 가격과 같은 단점 때문에 제약이 많아 가솔린차에 주도권을 빼앗김
- 1990년대 들어 환경 이슈가 주목받으면서 친환경차인 전기차가 다시 주목받기 시작함
 - ‘내연기관→하이브리드→플러그인하이브리드→전기차’순으로 친환경 수준이 높아진다고 볼 수 있는데, 2010년 전후로 자동차 업체들이 경쟁하듯 전기차를 출시하기 시작함(한국경제매거진, 2016)



[그림 3-1] 최초의 전기차 ‘원유전기마차’

자료: 중앙포토

2. 전기차 및 충전인프라 관련 법제도

1) 환경친화적 자동차의 개발 및 보급 촉진에 관한 법률

- 전기자동차는 「환경친화적 자동차의 개발 및 보급 촉진에 관한 법률」에서 위임된 사항과 그 시행에 관하여 필요한 사항을 규정함
 - 제11조의2에 의하면 충전시설은 공공건물 및 공중이용시설, 공동주택에 설치하도록 하고 있음

환경친화적 자동차의 개발 및 보급 촉진에 관한 법률

제2조(정의)3 "전기자동차"란 전기 공급원으로부터 충전 받은 전기에너지를 동력원(動力源)으로 사용하는 자동차를 말한다.

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.
- ③ 국가와 지방자치단체는 민간의 충전시설 설치 부담을 덜고 그 설치를 촉진하기 위하여 금융 지원과 기술 지원 등 필요한 조치를 마련할 수 있다.
- ④ 누구든지 다음 각 호의 어느 하나에 해당하지 아니하는 자동차를 제1항에 따른 환경친화적 자동차 충전시설의 충전구역에 주차하여서는 아니 된다.
1. 전기자동차
 2. 외부 전기 공급원으로부터 충전되는 전기에너지로 구동 가능한 하이브리드 자동차

2) 환경친화적 자동차의 개발 및 보급 촉진에 관한 법률 시행령

- 충전시설 설치대상 시설과 충전시설의 종류 및 수량은 「환경친화적 자동차의 개발 및 보급 촉진에 관한 법률 시행령」에서 명시되어 있음
 - 제18조의4,5에 의하면 세부사항은 각 지자체의 특성에 맞게 특별시·광역시·특별자치시·도·특별자치도의 조례로 정하도록 되어 있음

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·운영현황 및 도로여건 등을 고려하여 특별시·광역시·특별자치시·도·특별자치도의 조례로 정하는 시설을 말한다.

1. 공공건물 및 공공이용시설로서 「건축법 시행령」 제3조의5 및 별표 1에 따른 용도별 건축물 중 다음 각 목의 시설
 - 가. 제1종 근린생활시설
 - 생략-
 - 거. 관광 휴게시설
2. 「건축법 시행령」 제3조의5 및 별표 1 제2호에 따른 공동주택 중 다음 각 시설
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·운영현황 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.
- ④ 제2항 및 제3항에 따른 충전시설 설치 수량을 산정하는 경우에는 소수점을 반올림하여 계산한다.

3) 제주특별자치도 전기자동차 보급 촉진 및 이용 활성화에 관한 조례

- 이 조례는 「대기환경보전법」 및 「환경친화적 자동차의 개발 및 보급 촉진에 관한 법률」에 따라 제주특별자치도의 전기자동차 보급 촉진과 이용 활성화를 위한 사항과 「환경친화적자동차의 개발 및 보급 촉진에 관한 법률 시행령」에서 위임된 사항을 규정함으로써 도민에게 쾌적한 환경을 제공하고 삶의 질을 높이기 위함을 목적으로 함
- 제주특별자치도에서는 타지자체에 비해 선도적으로 전기자동차 활성화 계획 및 위원회를 구성하도록 명시하고 있음
- 제주도 충전시설의 수량은 주차장 주차단위구획 총수를 50으로 나눈 수 이상으로 하며, 2대 이상 충전시설을 설치해야 할 때에는 급속충전 시설 1기를 포함하여 설치해야 함

제주특별자치도 전기자동차 보급 촉진 및 이용 활성화에 관한 조례

제7조(전기자동차 활성화 계획 수립 시행) ① 도지사는 전기자동차의 보급 촉진 및 이용 활성화를 위한 시행계획(이하 “전기자동차 활성화 계획”이라 한다)을 2년 마다 수립하여야 한다.

② 전기자동차 활성화 계획에는 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다.

1. 전기자동차 보급, 충전시설 구축 등에 관한 기본방향 및 중장기 목표
-생략-

제8조(위원회 설치·구성) ① 전기자동차 활성화 계획 수립과 그 조정에 관한 사항을 심의하고, 전기자동차 보급정책의 결정·집행 등의 과정에 전문가 및 도민의 의견을 반영하기 위하여 도지사 소속으로 제주특별자치도 전기자동차 활성화 위원회(이하 “위원회”라 한다)를 둔다.

② 위원회는 다음 각 호의 사항을 심의한다. <개정 2016. 12. 30.>

1. 전기자동차 활성화 계획
-생략-

제14조의4(충전시설 설치 비율) 영 제18조의5제2항에 따라 제14조의2 제1호 및 제2호에 해당하는 시설에 설치해야 하는 충전시설의 수량은 주차장 주차단위구획 총수를 50으로 나눈 수 이상으로 하며, 이 산식에 따라 2대 이상 충전시설을 설치해야 하는 경우에는 급속충전시설 1기를 포함하여 설치하여야 한다.

4) 서울특별시 환경친화적 자동차의 개발 및 보급 촉진에 관한 조례

- 서울시는 공공건물, 공중이용시설, 공동주택(500세대 이상)에는 주차장 주차단위구획 총 수를 200으로 나눈 수 이상으로 충전시설을 설치해야 하며, 시장 또는 구청장이 설치한 「주차장법」 제2조 제1호에 따른 주차장은 주차장 주차단위구획의 3% 이상으로 충전시설을 설치해야함
- 주차단위구획이 200개 이상인 시설은 1개 이상 급속충전시설로 설치해야 함

서울특별시 환경친화적 자동차의 개발 및 보급 촉진에 관한 조례

- 제7조의4(충전시설 설치비용) ① 제7조의2제1항제1호에 해당하는 시설에 설치해야 하는 충전시설의 수량은 주차장 주차단위구획 총 수를 200으로 나눈 수 이상으로 한다.
- ② 제7조의2제1항제2호에 해당하는 시설에 설치하여야 하는 충전시설의 수량은 주차장 주차단위구획의 3% 이상으로 한다. 다만, 이 비율에 따른 충전시설의 개수가 10개를 초과하는 경우 10개까지만 설치하여도 기준을 만족한 것으로 본다.
- ③ 제7조의2제1항제2호에 따른 시설로서 주차단위구획이 200개 이상인 시설의 경우 설치하여야 하는 충전시설 중 1개 이상을 급속충전시설로 하여야 한다.

5) 세종특별자치시 전기자동차의 보급 촉진 및 이용 지원에 관한 조례

- 세종시는 주차장 주차단위구획 총수를 200으로 나눈 수 이상으로 충전 시설을 설치해야 함
- 주차단위구획이 100개 이상인 시설은 1개 이상 급속충전시설로 설치해야 하고, 시장 또는 구청장이 설치한 「주차장법」 제2조제1호에 따른 주차장은 전체 충전시설의 50% 이상을 급속충전시설로 설치해야 함

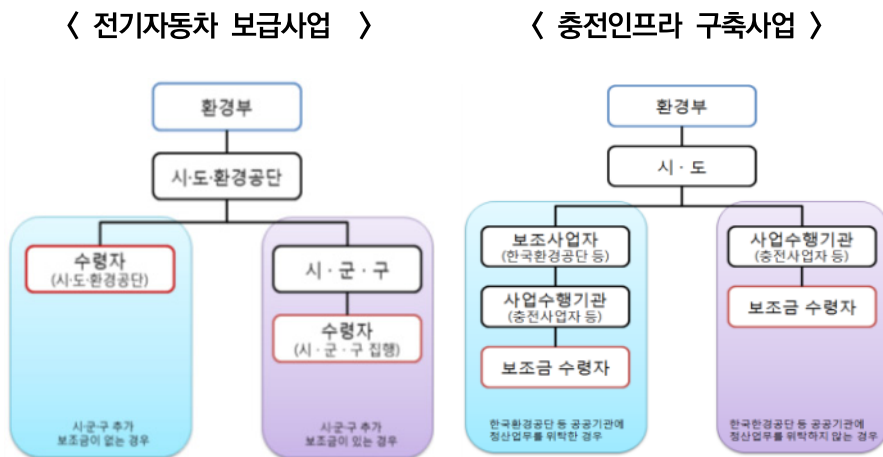
세종특별자치시 전기자동차의 보급 촉진 및 이용 지원에 관한 조례

- 제8조(충전시설 설치비용) ① 제6조 각 호에 해당하는 시설에 설치하여야 하는 충전 시설의 수량은 주차장 주차단위구획 총 수를 200으로 나눈 수 이상으로 한다.
- ② 주차장 주차단위구획이 100개 이상인 시설의 경우 급속충전시설을 1기 이상 설치하여야 한다. 다만, 제6조제3호에 따른 주차장의 경우 전체 충전시설의 50퍼센트 이상을 급속충전시설로 설치하여야 한다.

제2절 전기차 및 충전시설 정책동향

1. 전기차 보급 정책

- 현재 우리나라의 경우 2020년까지 전기차 25만대, 2022년까지 35만대를 보급하는 것을 중장기 대책으로 확대·개편되었음 (미세먼지 관리 종합대책, 2017)
- 2017년 기준 전기자동차 관련 지원은 차량 구매보조금 지원, 충전기 보조금 지원, 세제 혜택과 기타 충전요금 카드할인, 고속도로 통행료 할인, 주차장 요금 감만 등의 혜택이 있음
- 2017년 기준으로 정부는 전기자동차 구입 시 국비 1,400만 원(저속의 경우 578만 원), 지방비(도시+시비) 300~1000만 원으로 지자체별로 총 1,700만 원~2,400만 원을 지원하고 있음
 - 전기자동차 보급 및 충전 인프라 구축 사업과 관련된 국비 기준 총 예산은 2015년 1,111억 원, 2016년 2,013억 원 2017년 2,424억 원에서 2018년 2910억 원 수준으로 증가함



[그림 3-2] 2018년 보조금 집행 체계도

자료: 환경부 전기자동차 보급 및 충전인프라 구축사업 보조금 업무처리지침(2018.1.)

[표 3-1] 2018년 지자체별 전기차 보조금

(단위 : 만원, 승용기준)

시도	2017년 지원단가	2018년 지원단가
서울특별시	550	500
부산광역시	500	500
대구광역시	600	600
인천광역시	500	600
광주광역시	700	700
대전광역시	500	700
울산광역시	500	500
세종특별자치시	700	700
경기도	500	500
강원도	640	640
충청북도	800~1000	800~1000
충청남도	800~1000	800~1000
전라북도	600	600
전라남도	440~880	440~1100
경상북도	600~850	600~1000
경상남도	300~600	600~900
제주특별자치도	600	600

자료: 환경부(2017.12.)에서 정리

- 미세먼지 관리 종합 대책에서 전기차 및 충전시설 보급 활성화 계획을 세우며 친환경차의 대중화를 기약함

- 전기차 보급 활성화를 위해 민·관 상설협의체 구성(18)해 22년까지 전기·하이브리드차 등 친환경차 200만대 그 중 전기차는 35만대 보급을 계획함

[표 3-2] 중장기 친환경차 보급활성화 계획

구분		현재	2020년(6.3대책)	2022년(종합대책)
친환경차 (누적)	합계	총 25만대	총 150만대	총 200만대
	전기차	1.2만대	25만대	35만대
	수소차	0.01만대	1만대	1.5만대
	하이브리드차	23.8만대	124만대	163.5만대
충전 인프라 (누적)	합계	총 764기	총 3,100기	총 10,310기
	전기(급속)	750기	3,000기	10,000기
	수소	14개소	100개소	310개소

자료: 미세먼지 관리 종합대책(2017)

- 2017년 전기자동차 보급량은 14,060대이며 제주도가 3,325대로 가장 많이 보급됨

[표 3-3] 시·도별 전기자동차 보급 계획

구분	‘17 지원계획(대/백만원)			‘18 지원계획(대/백만원)		
	보급량	국비	지방비 (정액)	보급량	국비	지방비 (정액)
계	14,060	196,523	-	16,807	201,684	
서울	2,601	36,040	5.5	2,490	29,880	5.5
부산	325	4,427	5	121	1,452	5
대구	2,127	28,000	6	2,351	28,212	6
인천	358	4,987	5	545	6,540	6
광주	377	5,278	7	598	7,176	7
대전	100	1,400	5	541	6,492	7
울산	277	3,056	6	435	5,220	6
세종	57	798	7	160	1,920	7
경기	1,889	28,195	5	2,759	33,108	5
강원	347	5,202	6.4	328	3,936	6.4
충북	258	3,698	8~10	430	5,160	8~10
충남	204	2,856	8~10	367	4,404	8~10
전북	276	3,864	6	318	3,816	6
전남	652	9,472	4~8	527	6,324	4~8
경북	538	7,425	6	600	7,200	6
경남	339	4,610	3~9	576	6,912	6~9
제주	3,325	47,215	6	3,661	43,932	6

자료: 세종시

2. 전기차 충전시설 정책

1) 18년 전기자동차 충전인프라 설치운영 지침

- 이 규정은 「대기환경보전법」 제58조 제14항에 따라 국가 또는 지방자치단체로부터 자금을 보조받고 전기자동차의 충전기를 설치하는 자(이하 '사업수행기관')가 충전기를 설치하고 운영하는데 필요한 사항을 정함을 목적으로 함
 - 이 지침은 전기차 충전기 설치 목적과 정의, 사업수행기관의 선정 및 책무, 설치기준 등에 대한 관리 근거를 마련함
 - 사업수행기관은 「전기사업법」, 「전기용품 안전관리법」, 「전기설비 기술기준」 제53조의2, 「전기설비 기술기준의 판단기준」 제8장 제2절, 충전기와 관련된 국가표준 등 별표 1에서 정하는 사항, 기타 충전기 설치에 필요한 법령 및 규정의 사항을 준수하여야 함
 - 충전기 설치와 운영 관련하여 「전기사업법」, 「전기용품 안전관리법」 등 관련 법령에서 특별히 정하는 것을 제외하고는 본 지침이 정하는 바에 따름

2) 완속충전기

- 충전기 설치를 원하는 공동주택, 사업장, 전기차 구매자 등을 대상으로 공단은 충전기 설치대행사 선정, 설치신청 접수, 설치확인 등 업무수행을 하며, 대행사는 충전기 설치지원, 사용요금 정산, 유지보수 등 사후 관리를 함
- 보조금 지원대상은 비공용 충전기의 경우 18년 전기차 구매자(또는 '18년 전기차 보조금 대상자) 중 거주지 또는 직장에 충전기 설치를 위한 부지를 확보한 자이며 공용 충전기는 공동주택, 사업장, 대규모 주차장 등의 소유·운영주체가 대상임
- 보조금 지원기준은 충전기 개방(공동사용)여부에 따라 차등 지원되며, 한 번(한 장소)에 설치하는 충전기 수량에 따라 지원 단가 차등됨

- 다만, 같은 장소에 서로 다른 구매자가 비공용 충전기를 각각 설치하는 경우, 지원 단가는 1기당 150만 원 적용됨

[표 3-4] 충전기 보조금 지원기준

구분	공용						비공용 (기)
	완전개방			부분개방			
	1기	2~5기	6기 이상	1기	2~5기	6기 이상	
보조금	400	350	300	320	280	230	최대 150

자료: 환경부 홈페이지

○ 비공용 충전기

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

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

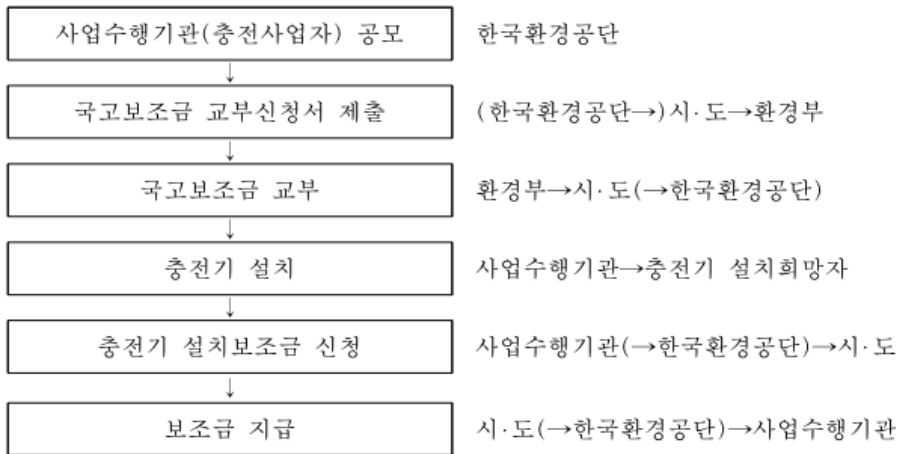
○ 전기차 보급 대상자에게는 차량 1대당 고정식 완속충전기 1대 보급을 원칙으로 함

- 이동형충전기는 충전기를 설치할 수 있는 공간을 확보할 수 없는 경우에 한하여 보급할 계획이며, 이 경우에도 적정용량의 콘센트 확인과 소유자의 설치 동의를 필요함

○ 충전기 지원금액은 1기당 4백만원 이내임

- 단, 이동형충전기 보급자는 1기당 80만원 이내 지원하며, 충전기 구매

- 설치비용이 위 지원금 초과 시, 추가분은 전기자동차 구매신청자 부담함
- 완속충전기 설치를 희망하는 개인, 공동주택 소유 운영주체 등은 환경부 전기자동차 통합포털(ev.or.kr)에서 보조금 지원 대상 충전기를 열람해 설치 희망 충전기를 선택 후 비공용 충전기는 충전기 제조사에게, 공용 충전기인 경우 사업수행기관에게 충전기 설치를 요청해야 함



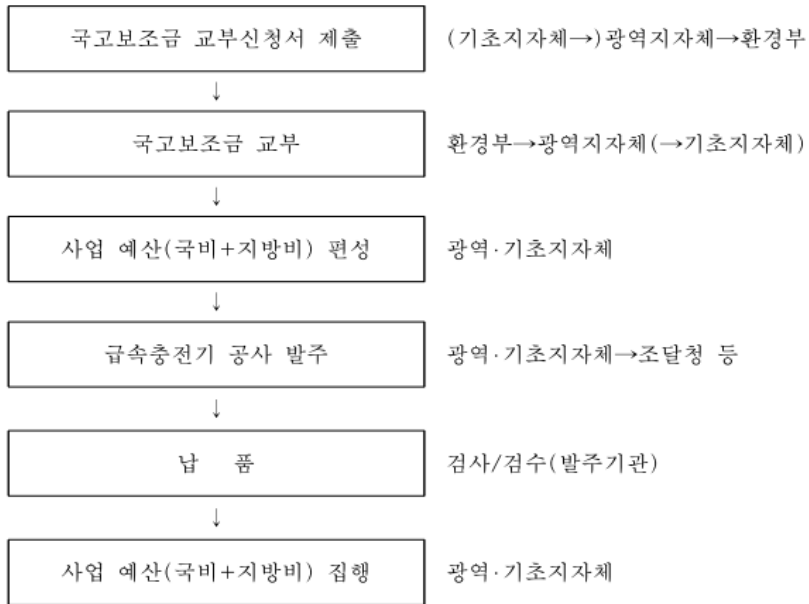
[그림 3-3] 완속충전기 보조금 신청절차

자료: 환경부, 2018

3) 급속충전기

- 보조금 지급 대상은 국내 KS규격에 적합한 50kW 이상급 전기자동차 급속충전기이며, 100kW 이상 등 국내 인증기준이 없는 충전기는 한국 기계전기전자시험연구원 등 공인기관으로부터 시험성적서를 취득한 제품이어야 함
- 급속충전기 1기당 국고보조금 35백만원(국비 70%, 지방비 30%)정도임
- 신청절차는 기초자치단체는 회계연도 시작 3개월 전까지 광역자치단체에 다음연도 보조금 예산 수요를 환경부에 신청 후 진행됨
 - 다만, 광역자치단체는 추가경정예산 편성 등 특별한 사정이 있는 경우

기초자치단체와 협의하여 보조금 예산 추가수요를 환경부에 즉시 제출
해야 함



[그림 3-4] 급속충전기 보조금 신청절차

자료: 환경부, 2018

세종시 전기차 및 충전시설 현황

1. 세종시 전기차 및 충전시설 보급 현황
2. 세종시 전기차 및 충전시설 보급 정책
3. 세종시 전기차 충전시설 현황실태조사

제4장 세종시 전기차 및 충전시설 현황 및 전망

제1절 세종시 전기차 및 충전시설 보급 현황

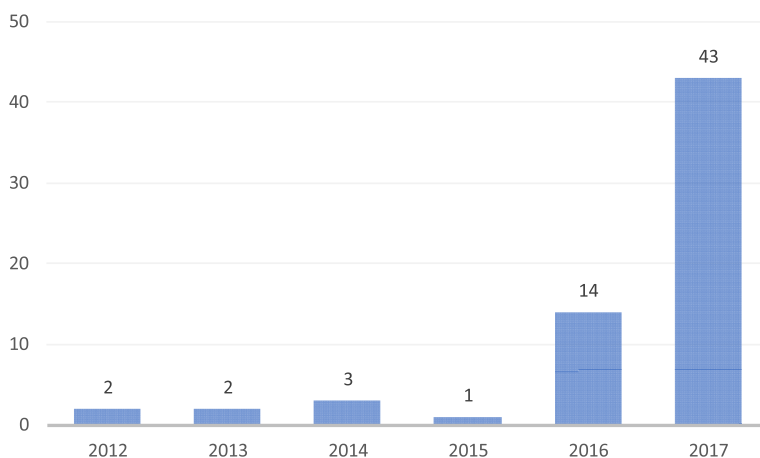
1. 세종시 전기차 보급 현황

- 세종시는 2012년부터 2017년까지 65대의 전기자동차를 보급하였으며, 2016년부터 보급량이 많이 증가하였음
 - 세종시 전기차의 66%가 2017년도에 보급되었으며 2016년 이후 전기차의 보급이 급속으로 확산되고 있는 상황임

[표 4-1] 연도별 세종시 전기자동차 보급 현황

구분	2012	2013	2014	2015	2016	2017	계
세종	2	2	3	1	14	43	65

자료: 환경부(2017.12.)에서 정리



[그림 4-1] 연도별 세종시 전기자동차 보급 현황

- 세종시 전기차는 2018년 1월 이후 지속적으로 증가해 2018년 8월말 249대가 등록되어있음

[표 4-2] 2018년 세종시 전기차 등록 현황

(단위 : 대)

구분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월
세종	99	100	175	215	226	238	241	249

자료: 한국전력 전기차 충전서비스 홈페이지에서 정리

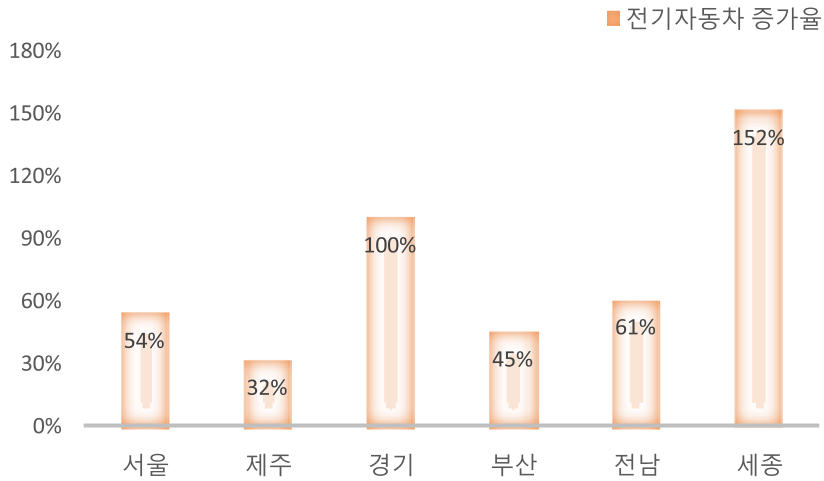
- 2018년 전기차 보급 증가율을 타 지자체와 비교하면 세종시가 월등히 우세한 것을 확인할 수 있음
 - 세종시 전기자동차 등록 대수는 1월 99대에서 8월 249대로 약 152% 증가함

[표 4-3] 2018년 시·도별 전기자동차 증가율 비교

(단위 : 대)

구분	서울	제주	경기	부산	전남	세종
1월	4,851	9,589	2,454	825	1,017	99
8월	7,480	12,630	4,909	1,199	1,635	249
증가율	54%	32%	100%	45%	61%	152%

자료: 한국전력 전기차충전서비스 홈페이지에서 정리



[그림 4-2] 2018년 시·도별 전기자동차 증가율 비교

자료: 한국전력 전기충전소 홈페이지

2. 세종시 전기차 충전시설 보급 현황

- 세종시는 17년 충전인프라 48기(공용, 비공용)를 완료했으며 그 중 공공 충전기는 18기임
- 18년에는 309기(신규 242, 이월 67)를 보급 할 것으로 계획됨(공용, 비공용)
- 세종시 공공 충전소는 2018년 10월 기준으로 총 25개소가 구성되어 있으며, 총 충전기 개수는 44대임(공용)
(환경부 전기차 충전소 <https://www.ev.or.kr>, 2018.10.08. 검색)

[표 4-4] 세종시 전기자동차 충전인프라 구축 현황 및 계획

구분	'17년 설치 현황	'18년 계획	비 고
총괄	48기 완료, 67기 설치 중	309기(신규 242, 이월 67)	
시	30기 완료, 27기 설치 중	신규 160기, 이월 27기	개인충전기
환경부	2기 완료*, 8기 설치 중 * 정부청사, 이마트	신규 6기, 이월 8기 - 신규 : 홈플러스, 이마트, 코스트코 - 이월 : 은하수공원, 3생4생활권 수변공원, 호수공원(2주차장)	'18년 공용충전기 설치지점 추천(9개소) * 급속 20, 완속 10
행복청	11기 완료*, 10기 설치 중 * 아파트 9개소(9기), 첫마을 환승주차장(2기)	신규 76기, 이월 10기 신규 : 공영주차장 5개소(10기) 아파트 33개소(66기) 이월 : 아파트 9개소(10기)	
한전	5기 완료* * 아람동 주차타워(2기), 종촌동 주차타워(2기), 한국전력공사 조치원지점(1기)	※ 계획 수립 중	

자료: 세종시

제2절 세종시 전기차 및 충전시설 보급 정책동향

1. 세종시 전기차 및 충전시설 보급 지원정책

1) 세종특별자치시 전기자동차의 보급 촉진 및 이용 지원에 관한 조례

- 2017년 세종시는 미세먼지 발생 억제, 온실가스 감축 등 대기질 개선을 위해 전기자동차 보급 촉진을 위한 시 차원의 지원에 관한 근거를 마련하기 위해 제안함
- 전기자동차 및 충전시설 등에 관한 용어 정의(안 제2조) 및 전기자동차 보급 촉진에 관한 시책 수립, 예산지원, 충전시설 설치대상을 정함(안 제3조~제6조)
- 전기자동차 충전시설의 종류 및 설치비율에 관한 사항을 정함(안 제7조~제10조)
 - 제1항에서 충전시설의 수량은 주차장 주차단위구획 총수를 200으로 나눈 수 이상으로 하고, 제3항에서 설치 수량을 산정하는 경우 소수점을 반올림하도록 규정하여, 주차단위구획 100개 이상 시설은 1기 이상 충전시설을 설치하도록 하였음
 - 제2항에서 주차단위구획 100개 이상인 시설의 경우 급속충전시설을 1기 이상 설치하도록 규정하여, 충전시설을 1기 이상 설치하는 경우 급속충전시설로 1기 이상을 설치하도록 해 전기자동차 이용자 편의를 고려하였음
- 조례 제정으로 전기자동차의 보급 촉진에 기여할 것으로 기대되고, 또한 미세먼지 발생억제 등 대기환경 개선으로 시민의 삶의 질 향상에 도움이 될 것으로 판단됨
- 다만, 전기자동차 보급 지원 확대를 위해서는 보다 많은 국비예산 확보 노력이 수반되어야 할 것으로 생각됨

2) 2018년도 하반기 세종시 전기자동차 보급계획

- 2018년 세종시는 전기자동차 구매 보조금 지원대상자를 선정하여 전기자동차 민간 보급계획을 공고하여 구매 지원함
 - 보급 계획은 25종 122대로, 일반 112대(승용102, 초소형 10), 사회취약계층에 10대를 보급 할 예정임

[표 4-5] 세종시 전기차 보조금 보급 계획

(단위 : 만원)

구분	제조·판매사	차 종	배터리용량 (kwh)	국고 보조금	차량별보조금 (시 보조금포함)
승용	현대	아이오닉 EV ('17) N, Q트립	28.08	1,127	1,827
		아이오닉 EV ('17) I트립	28.08	1,119	1,819
		아이오닉(18, HP)	28.08	1,126	1,826
		아이오닉(18, PTC)	28.08	1,119	1,819
		코나(기본형)	64.06	1,200	1,900
		코나(경제형)	39.24	1,200	1,900
	기아	SOUL EV (18, HP)	30.00	1,044	1,744
		SOUL EV(18, PTC)	30.00	1,027	1,727
		니로 EV(HP)	64.06	1,200	1,900
		니로 EV(PTC)	64.06	1,200	1,900
		RAY EV	16.40	706	1,406
	르노삼성	SM3 Z.E ('18)	35.94	1,017	1,717
		SM3 Z.E ('17)	26.64	839	1,539
	BMW	i3 94ah ('18)	33.18	1,091	1,791
		i3 ('17)	18.80	807	1,507
	GM	볼트 EV	60.9	1,200	1,900
	테슬라	모델S 75D	87.5	1,200	1,900
		모델S 90D	87.5	1,200	1,900
		모델S 100D	101.5	1,200	1,900
		모델S P100D	101.5	1,200	1,900
닛산	LEAF	23.76	849	1,549	
초소형	르노삼성	TWIZY	6.77	450	800
	대창모터스	DANIGO	7.25	450	800
	썬미시스코	D2	17.28	450	800
화물 (경형)	파워프라자	라보Peace(0.5톤)	17.8	1,100	1,800

자료: 환경부

- 2018년 기준으로 세종시는 전기자동차 구입 시 승용차 1대당 국비 1,200만원 지방비(도시+시비) 700만원으로 최대 1,900만원 지원
- 세종시는 전기자동차 완속충전기 구입 시 1기당 전액국비 지원으로 320만원을 지원하고 있음
 - 부분공용 320만원, 비공용 150만원, 이동(과금)형 50만원 이내
- 보급기준은 신청대상자 보급대수 1대로 제한하며 구매 보조금을 받은 자는 「대기환경보전법」시행규칙 제79조의3제1항에 따라 세종특별자치시에서 2년간의 의무운행기간에 준수해야함
 - 의무운행기간 내 차량 판매 시 의무운행기간은 구매자에게 인계함

3) 세종시 친환경차 지원제도

- 친환경차 구매시 개별소비세·교육세·취득세 감면 혜택 최대 720만원까지 제공하여 구매자의 비용부담을 완화함
 - 전기차 사용자의 충전비용 부담 완화 및 충전 서비스 산업 활성화를 위해 전기차 충전에 사용되는 전기 사용량의 기본요금 면제, 전역량요금 50% 할인됨
- 정부는 친환경차 보급 활성화를 위해 다양한 혜택을 제공함
 - 전기차·연료전지차 고속도로 통행시 통행료 50% 감면해줌('17년 9월부터 시행, 20년 12.31.일까지)
 - 도로점용 허가대상에 수소차 충전시설 포함 전기차 충전시설 점용료 50% 감면시켜줌

[표 4-6] 세종시 전기차 세금 비교

	전기차	(플러그인) 하이브리드차	연료전지차
개별소비세	300만원	100만원	400만원
교육세	90만원	30만원	120만원
취득세	200만원	140만원	200만원
계	590만원	270만원	720만원

자료: 세종시 2018년도 전기자동차 보급계획 공고문

제3절 세종시 전기차 충전시설 현황실태조사

1. 세종시 전기차 공공충전소 현황

- 세종시 공공 충전소는 2018년 10월 기준으로 총 25개소가 구성되어 있으며, 총 충전기 개수는 44대임 (2018.10.08. 검색 기준)
- 충전기 타입은 DC차데모, AC3상, DC콤보, AC완속의 4가지로 구성되어 있음
- 공공충전소 대부분 유료로 운영되며 세종호수공원만 무료로 운영되고 있음

[표 4-기] 세종시 공공충전소 현황

충전소	주소	운영기관	충전기 갯수	충전기타입	운영 현황
첫마을 BRT 환승주차장 A	나성남로 7-7	환경부	1	DC차데모+AC3상 +DC콤보	유료
첫마을 BRT 환승주차장 B	나성남로 7-7	환경부	1	DC차데모+AC3상 +DC콤보	유료
정부세종청사	다솜2로 11	환경부	1	DC차데모+AC3상	유료
세종호수공원 제2주차장	어진동 621	환경부	3	DC차데모+AC3상 +DC콤보	무료
				DC콤보	
				DC콤보	
세종지사	행복8길 8	한국전력	1	DC차데모+AC3상 +DC콤보	유료
홈플러스 세종점	절재로 154	한국전력	1	DC차데모+AC3상 +DC콤보	유료
2생활권 환승주차장	나성동 535	한국전력	2	DC차데모+AC3상 +DC콤보	유료

충전소	주소	운영기관	충전기 갯수	충전기타입	운영 현황
2생활권 환승주차장2 A	나성동 719	한국전력	2	DC차데모+AC3상 +DC콤보	유료
종촌공영주차장	종촌동 664	한국전력	2	DC차데모+AC3상 +DC콤보	유료
아름공영주차장	아름동 1352	한국전력	2	DC차데모+AC3상 +DC콤보	유료
코스트코 세종점	종합운동장 1로 14	한국전기 차충전서 비스	4	AC완속	유료
세종특별자치시 이마트(세종점)	금송로 687	포스코IC T	1	AC완속	유료
NH농협세종통합센터	한누리대로 486	지엔텔	1	AC완속	유료
LH 세종특별본부	가름로 238-1	지엔텔	4	AC완속	유료
세종시도람마을	보듬4로 20	지엔텔	7	AC완속	유료
농산물마트 유마트세종점	소미길 9	지엔텔	1	AC완속	유료
세종시조치원청사	조치원읍 군청로 93	케이티	1	AC완속	유료
행정중심복합 도시건설청	도움6로 11	케이티	2	AC완속	유료
금남면사무소	용포로 57	에버온	1	AC완속	유료
한솔동주민센터	노을3로 8	에버온	1	AC완속	유료
장군면사무소	장척로 400-1	에버온	1	AC완속	유료
고운동주민센터	마음로 284	에버온	1	AC완속	유료
도담동주민센터	도담동 645	에버온	1	AC완속	유료
아름동주민센터	보듬3로 114	에버온	1	AC완속	유료
종촌동주민센터	도움3로 125	에버온	1	AC완속	유료

자료: 환경부 전기차 충전소 홈페이지

2. 세종시 전기차 충전시설 관리 현황

- 조사대상 : 8개소 (세종시 공공 완속·급속 충전소)
 - 공공시설, 공용주차장, 대형할인점, 환승주차장 등 분류하여 선별
- 운영방식 : 유료 7개소, 무료 1개소
- 전기충전소 운영상태 확인 및 전기차 이용자의 심층 인터뷰 진행

[표 4-8] 세종시 공공충전소 조사 대상

충전소	주소	운영기관	충전기타입	운영현황
아름공영주차장	아름동 1352	한국전력	DC차데모+AC3상+DC콤보	유료
종촌공영주차장	종촌동 664	한국전력	DC차데모+AC3상+DC콤보	유료
홈플러스 세종점	절재로 154	한국전력	DC차데모+AC3상+DC콤보	유료
정부세종청사	다솜2로 11	환경부	DC차데모+AC3상	유료
세종호수공원 제2주차장	어진동621	환경부	DC차데모+AC3상+DC콤보	무료
LH 세종특별본부	가림로 238-1	지엔텔	AC완속	유료
세종세무서 지하1층주차장	어진동 657	환경부	DC차데모+AC3상+DC콤보	유료
첫마을 BRT 환승주차장 A	나성남로 7-7	환경부	DC차데모+AC3상+DC콤보	유료

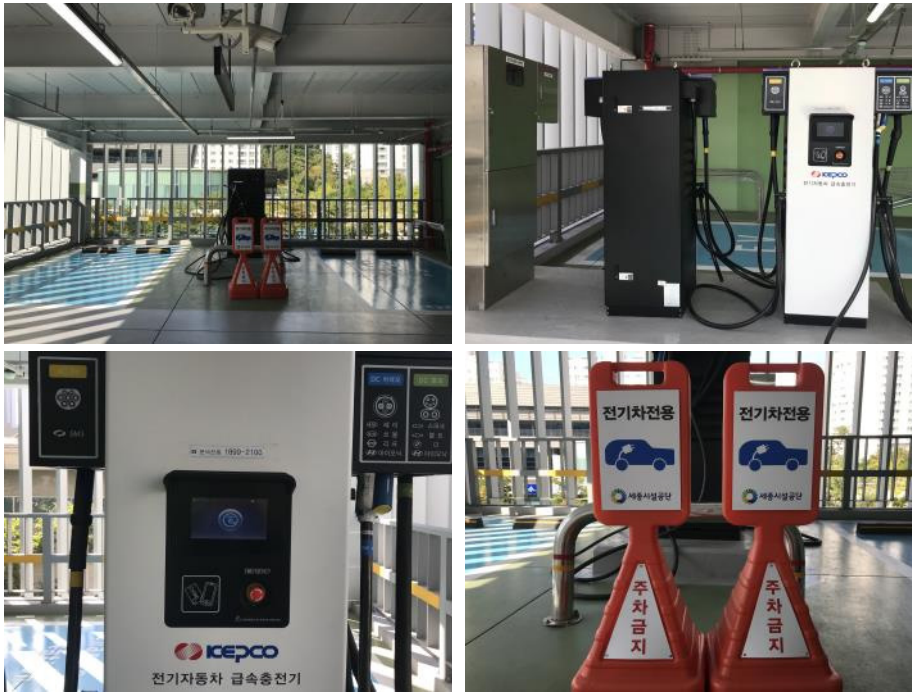
자료: 환경부 전기차 충전소 홈페이지



[그림 4-3] 세종시 전기차 충전소 위치도

1) 아름공영주차장 충전소

- 충전기 2대 모두 고속충전 타입 3가지(DC차데모, AC3상, DC콤보)가 구비되어 있어 이용자의 편의성 증대시킴
- 충전소 기반 시설은 잘 이루어져 있으나 안내 시설 및 표지판 시설 부족함
- 공용주차장 내에 있어 주차비와 충전요금을 함께 지급해야하는 부담이 있음



[그림 4-4] 아름공영주차장 충전소 현장

2) 종촌공영주차장 충전소

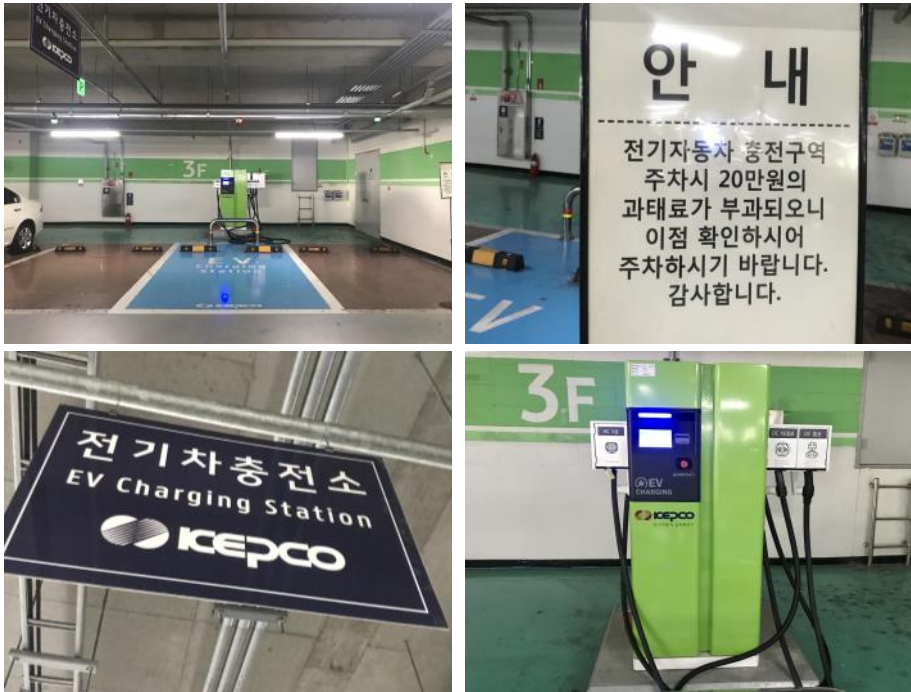
- 고속충전 타입 3가지(DC차데모, AC3상, DC콤보)로 충전기 2대가 구비되어 있어 차종에 구애받지 않고 전기차 충전을 이용할 수 있음
- 미충전 차량의 불법주차가 있음
- 충전시설의 위치 안내 시설이 부족함
- 주차비와 충전요금을 함께 지불해야하는 부담이 있어 충전기 이용자를 위한 주차비 지원 필요함



[그림 4-5] 종촌공영주차장 충전소 현장

3) 홈플러스 세종점 충전소

- 고속충전 타입 3가지(DC차데모, AC3상, DC콤보)가 구비되어 있음
- 충전 안내 시설 및 주차금지 표지판이 잘 이루어져 있으나, 전기차 충전 주차 구획이 일반 차량 사이에 있어 미충전 차량에 불편을 초래할 수 있음



[그림 4-6] 홈플러스 세종점 충전소 현장

4) 정부세종청사 충전소

- 고속충전 타입 2가지(DC차데모, AC3상)만 구성되어 있음
- 세종정부청사 내에 위치해있어 시인성이 떨어짐
- 충전기 1대만 운영되고 있어 충전 차량 대기 발생 시 이용 가능한 타 근거리 충전소 안내문구가 쓰여 있음



[그림 4-7] 정부세종청사 충전소 현장

5) 세종호수공원 충전소

- 충전기 1대는 고속 충전 타입 3가지(DC차데모, AC3상, DC콤보)가 모두 구비되어 있으나 1대는 DC콤보 타입만 구성되어 있음
- 세종시 충전소 중 유일하게 무료로 이용되고 있어 충전소 이용자가 가장 많음
- 충전소 뒤편에 보도가 있어 어린이나 노약자 등 교통약자에게 전자파 발생으로 인한 안전성 측면이 취약함
- 세종시 전기차 충전시설 이용자와 심층 인터뷰 진행 (2018.9.27)
 - 장거리 운행이 어려운 전기차 특성상 이용자의 효율성과 편의성에 맞는 최적의 충전소 입지선정 필요
 - 전기차 보급 대비 충전시설 확충 부족으로 인한 불편 증가
 - 전기 충전 시 우천시 충전의 위험성이 증대되어 충전시설 가림막 필요

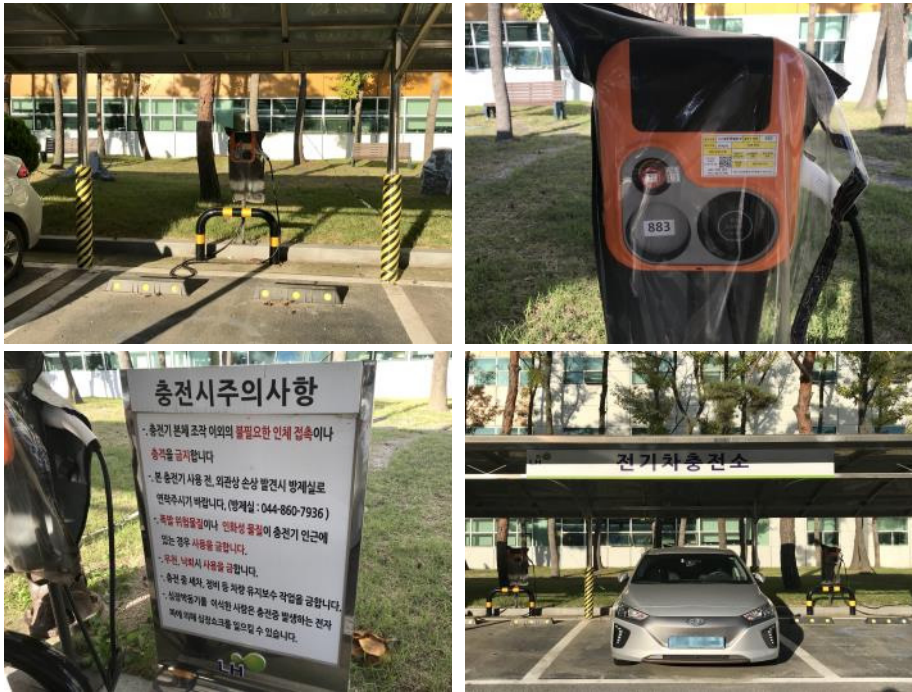
- 미충전 차량의 불법 주차로 인해 충전의 어려움을 겪어 미충전 차량의 주차 금지 안내 시설 필요



[그림 4-8] 세종호수공원 제2주차장 충전소 현장

6) LH세종특별본부 충전소

- 충전기 3대 모두 AC완속 타입으로 구성되어 있음
- 충전시 안전 주의사항 표시가 잘되어있으나, 충전 주차구획 표시 및 충전기 위치 안내 시설이 부족함
- 미충전 불법 주차 차량이 있어 충전차량의 어려움 우려됨



[그림 4-9] LH세종특별본부 충전소 현장

7) 세종세무서 지하1층 주차장 충전소

- 고속충전 타입 3가지(DC차테모, AC3상, DC콤보)가 구비되어 있음
- 현재 운영하지 않는 충전소로 시설관리 시스템에 대한 개선책 마련 필요
- 미충전 차량 주차금지 안내 표지판이 없어 불법주차량이 다수 있음
- 충전소 안내 시설이 부족함



[그림 4-10] 세종세무서 지하1층 주차장 충전소 현장

8) 첫마을 BRT 환승주차장 A 충전소

- 충전기 3대는 모두 고속충전 타입 3가지(DC차데모, AC3상, DC콤보)으로 구비되어 있음
- 주차장 내부에 위치에 있으나 충전시설에 대한 안내 시설 부족해 충전 차량의 동선 혼란이 초래됨



[그림 4-11] 첫마을 BRT 환승주차장 A 주차장 충전소 현장

세종시 전기 충전시설 최적입지선정 방안

1. 전기차 보급전망 및 충전시설 수요예측
2. 충전시설 입지선정 고려요소
3. 중첩분석을 통한 최적입지선정 방안

제5장 세종시 전기 충전시설 최적입지선정 방안

제1절 전기차 보급전망 및 충전시설 수요예측

1. 세종시 전기차 보급 전망

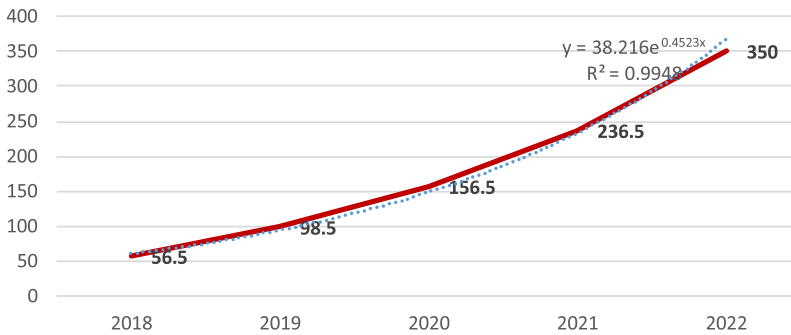
- 국내 전기차는 '17년에 13,826대 보급되었으며, '11~'17년까지 누적 보급대수는 25,593대임
- 14년부터 매년 전기차 보급 대수는 2배 이상 증가하였으며, 특히 최근 2년간 매해 당해연도 보급 대수가 그간 누적 보급 물량보다 높음
 - '18.4월 사전 계약 대수가 3.9만대 돌파하는 등 민간수요가 대폭 증가 ('17년 전기차 전체 계약 대수가 1.4만대)
- 중앙정부에서는 2017년 25,500여대 보급된 전기차를 2022년까지 35만대까지 보급계획 목표를 설정함

[표 5-1] 중앙정부 전기차 보급계획 목표

(단위 : 천대)

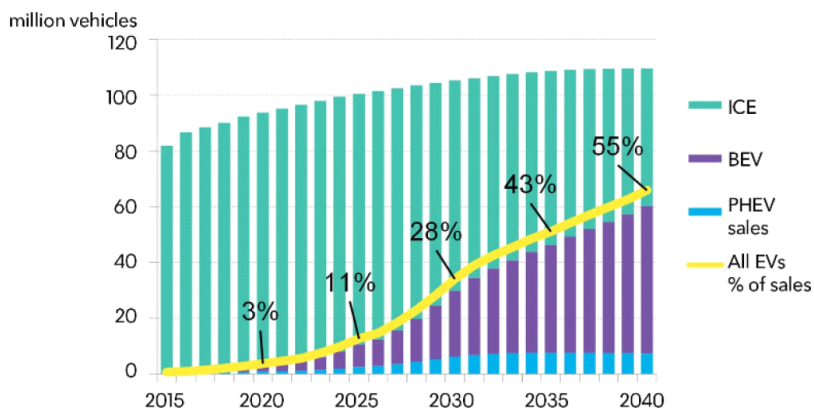
구 분	2018	2019	2020	2021	2022	2023~
누계	56.5	98.5	156.5	236.5	350	미계획
당해연도 보급	26.5	42.0	58.0	80.0	113.5	

자료: 전기·수소차 보급 확산을 위한 정책방향



[그림 5-1] 국내 전기차 보급계획 목표

- Bloomberg 및 IEA는 2030년 세계 전기차 시장(PHEV 포함)은 20%~28%까지 성장할 것으로 보고서에서 전망하고 있음
 - Bloomberg는 세계 전기차 판매 비중은 2030년 28%, 2040년 55%까지 성장할 것으로 전망 (Bloomberg(2018), Bloomberg NEF ; Electric Vehicle Outlook 2018)
 - IEA는 2030년 12%~20%까지 성장할 것으로 전망하고 있음 (IEA(2018), Global EV Outlook 2018 Towards cross-modal electrification)



[그림 5-2] 세계 전기차 판매 증가율 예측

- Bloomberg 보고서에 의하면, 2030년까지 가파른 증가율 뒤에 약간의 굴곡점이 보이며, 세종시 행복도시예정지역도 2030년까지 목표로 건설 중이므로, 2030년까지의 보급전망을 살펴보기로 함
- 국가전체 및 세종시 자동차 등록 대수의 2012년부터 2017년까지의 연평균 증가율에서 국가 자동차 등록 대수 대비 세종시 자동차 등록 대수의 비중을 파악하고, 이를 토대로 국가 전체 전기차 보급대수 예측값에서 세종시 비율을 통해 세종시 전기차 보급 대수를 예측하고자 함

[표 5-2] 연도별 전국 자동차 등록 현황

(단위 : 대)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	2017
세종	45,875	50,710	65,299	90,349	107,462	126,779
국가전체	17,747,328	18,202,292	18,829,793	19,622,569	20,345,309	20,984,258

주 : 관용, 영업용 차량 제외

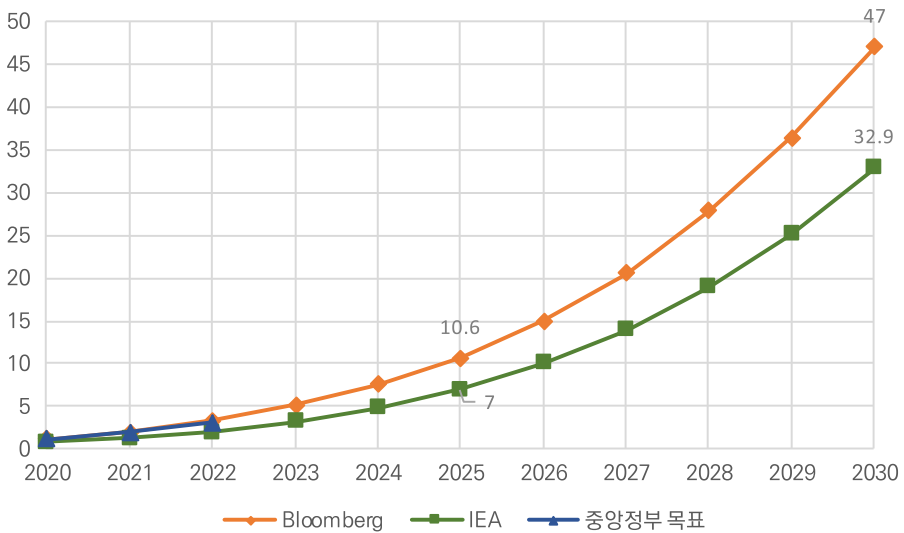
자료: 국가통계포털(<http://kosis.kr>) 에서 정리

- 국가 전체 전기차 보급대수 예측값은 Bloomberg와 IEA의 전망치인 28%와 20%를 적용하여 분석한 이범규(2018)의 값을 참조하고, 세종시 전기차 보급 대수 예측값은 세종시 자동차 등록 대수 증가율 값에 세종시 비중으로 산출함
 - 중앙정부 보급목표대로 보급계획이 시행된다면, 2022년에 세종시는 약 3.1천대가 보급될 것으로 전망되며, Bloomberg와 IEA의 예측값을 적용 시에는 각 3.3천대, 2.0천대가 보급될 것으로 전망됨
 - 2030년에는 세종시에 Bloomberg 예측값 적용 시 47.0천 대, IEA의 예측값을 적용 시에는 32.9천 대가 보급될 것으로 전망됨

[표 5-3] 세종시 전기차 보급대수 전망

(단위 : 천대)

연도	중앙정부 목표		Bloomberg		IEA	
	국가전체	세종시	국가전체	세종시	국가전체	세종시
2020	156.5	1.2	150	1.2	105.4	0.8
2021	236.5	2.0	242.6	2.0	155.4	1.3
2022	350	3.1	371.6	3.3	227.9	2.0
2023	미계획		539.1	5.1	334.9	3.2
2024			745.9	7.5	477	4.8
2025			993.2	10.6	655.2	7.0
2026			1323.9	14.9	888.5	10.0
2027			1737.6	20.5	1174.7	13.9
2028			2243.7	27.8	1524.2	18.9
2029			2811.7	36.4	1941.1	25.1
2030			3473.2	47.0	2429.6	32.9



[그림 5-3] 세종시 전기차 보급전망 (단위: 천대)

2. 세종시 충전시설 수요 예측

- 국내 친환경차 충전소 설치를 위한 국·공유지 임대료 최대 50% 감면 허용하는 등 중앙부처에서도 전기차 충전시설 보급을 위해 많은 지원을 하고 있음 (친환경자동차법·국유재산특례제한법 개정)
- 전기차 보급이 본격적으로 활성화되면 전기차 충전시설에 대한 수요가 더욱 증가할 것이며, 비공용 개인충전기뿐만 아니라 공용충전기에 대한 수요가 크게 증가할 것임
- IEA(2018)(Global EV Outlook 2018 Towards cross-modal electrification)보고서에서는 전기차 충전기 수요를 전망하고 있음
 - 비공용 전기차 수요는 전기차 1대당 평균 1.1기로 전망
 - 공용 충전기 수요는 전기차 1대당 약 0.1기로 전망하며, 이 중에서 완속이 0.07기, 급속이 0.03기정도의 수요로 필요할 것으로 전망함
- 본 연구에서는 공용충전기 시설 수요에 대해 살펴볼 것이며, 국내 실정에는 급속 충전기가 더 필요할 것으로 사료되므로 IEA의 예측전망보다는 높은 값으로 살펴보고자 함
 - 공용 완속충전기는 전기차당 0.05기, 0.06기, 0.07기 시나리오별로 분석
 - 공용 급속충전기는 전기차당 0.03기, 0.04기, 0.05기 시나리오별로 분석
- 세종시 장래 전기차 보급대수는 산출된 Bloomberg와 IEA의 평균값으로 사용함

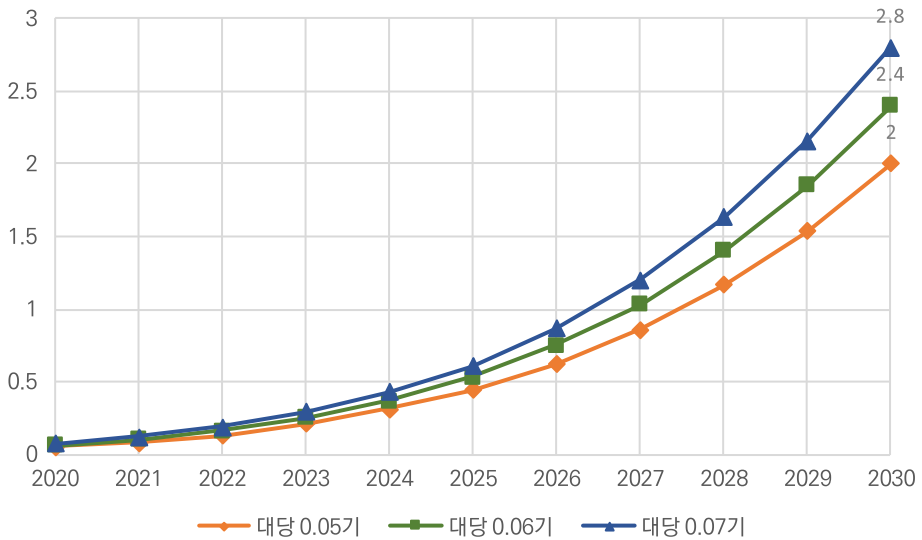
1) 세종시 공용 완속충전기 수요

- 2030년에 세종시 공용 완속충전기 수요는 2.0천기에서 2.8천기가 필요할 것으로 분석됨

[표 5-4] 세종시 공용 완속충전기 수요

(단위 : 천기)

연도	대당 0.05기	대당 0.06기	대당 0.07기	전기차 보급전망(천대)
2020	0.05	0.06	0.07	1.0
2021	0.08	0.10	0.12	1.7
2022	0.13	0.16	0.19	2.7
2023	0.21	0.25	0.29	4.2
2024	0.31	0.37	0.43	6.2
2025	0.44	0.53	0.61	8.8
2026	0.62	0.75	0.87	12.4
2027	0.86	1.03	1.20	17.2
2028	1.17	1.40	1.63	23.3
2029	1.54	1.85	2.16	30.8
2030	2.00	2.40	2.80	39.9



[그림 5-4] 세종시 공용 완속충전기 수요예측 (단위: 천기)

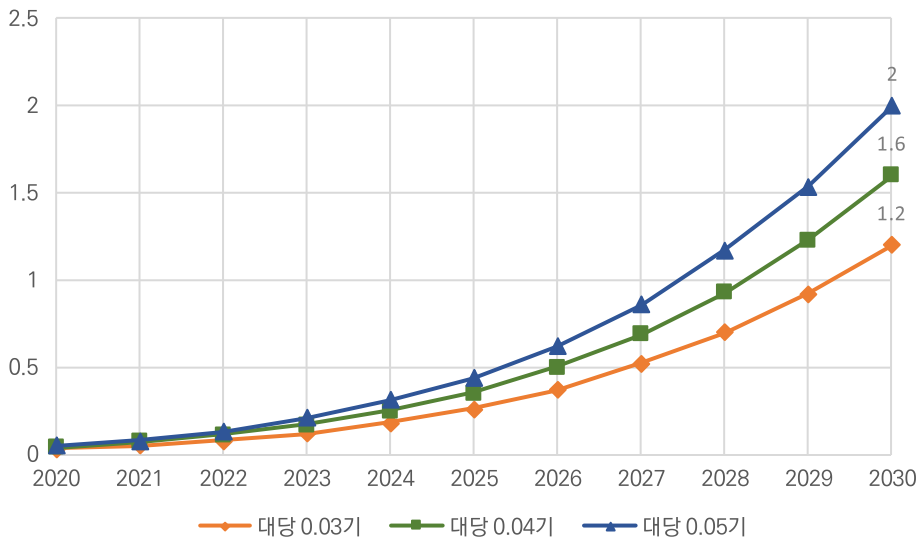
2) 세종시 공용 급속충전기 수요

- 2030년에 세종시 공용 급속충전기 수요는 1.2천기에서 2.0천기가 필요할 것으로 분석됨

[표 5-5] 세종시 공용 급속충전기 수요

(단위 : 천기)

연도	대당 0.03기	대당 0.04기	대당 0.05기	전기차 보급전망(천대)
2020	0.03	0.04	0.05	1.0
2021	0.05	0.07	0.08	1.7
2022	0.08	0.11	0.13	2.7
2023	0.12	0.17	0.21	4.2
2024	0.18	0.25	0.31	6.2
2025	0.26	0.35	0.44	8.8
2026	0.37	0.50	0.62	12.4
2027	0.52	0.69	0.86	17.2
2028	0.70	0.93	1.17	23.3
2029	0.92	1.23	1.54	30.8
2030	1.20	1.60	2.00	39.9



[그림 5-5] 세종시 공용 급속충전기 수요예측 (단위: 천기)

제2절 충전시설 입지선정 고려요소

- 전기차 충전시설 입지선정을 위해서 선행연구들을 살펴보면, 다양한 변수들이 고려될 수 있음
- 그러나, 현재 각 지자체의 조례상에서는 주차장 위주의 충전시설 설치 기준을 제시하고 있으며, 세종시에 실제 설치된 곳도 공공시설, 마트, 공영주차장들의 주차구획에 대부분 설치되어있음
- 세종시의 전기차 보급 대수가 늘어날수록 주차장 외 장소에도 공영충전시설이 필요할 것이며, 충전수요에 몰리는 지역에는 충전기의 개수도 차별적으로 적용하여야 함
- 국내에서 전기충전소가 가장 많이 보급된 제주도의 경우에도, 일정 거리의 분배방식으로 설치된 충전소 중 사용량이 적어 관리가 안 되는 충전소가 있는 반면, 충전수요가 몰리는 충전소에는 충전기 설치가 더 필요함
- 본 연구에서는 세종시 공용 전기차 충전시설의 입지를 선정하기 위해 다음과 같은 고려요소를 중심으로 선정방안을 도출하고자 함
 - 읍면동별 자동차 등록대수 (전기차의 보급대수는 일반차량대비 일정비율일 것이라는 전제)
 - 세종시 전기차 보급실적 (전기차 구매자의 거주지)
 - 현재 설치된 충전소 위치 (중첩분석시 네거티브값으로 적용)
 - 세종시민의 OD(출발지-목적지) (차량이용자들의 OD밀도맵)
 - 차량 주요이동 동선 (주요 이동도로)

1. 세종시 읍·면·동별 자동차 등록대수

- 전기차 보급전망은 일반차량의 일정비율을 차지하며 대체될 것이라 예측되므로, 현재 일반차량의 지역별 등록대수 비율과 향후 전기차의 지역별 등록대수는 유사한 비율일 것이라는 전제하에 읍·면·동별 자동차 등록대수를 파악하고자 함

- 세종시 연도별 자동차 등록대수를 보면 꾸준히 지수함수형태 ($y = 35152e^{0.2189x}$)로 증가하고 있으며, 2018년 8월기준으로 전체 143,342대이며, 승용차는 109,823대로 조사됨

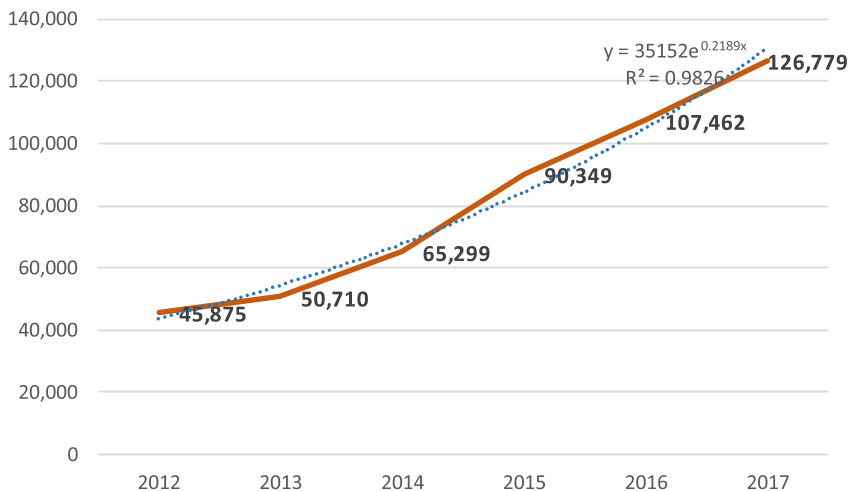
[표 5-6] 세종시 연도별 자동차 등록 현황

(단위 : 대)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	2017
승용	34,514	38,790	52,305	75,556	91,635	109,823
승합	2,257	2,400	2,698	3,189	3,419	3,587
화물	9,054	9,458	10,233	11,527	12,311	13,253
특수	50	62	63	77	97	116
총계	45,875	50,710	65,299	90,349	107,462	126,779

주 : 관용, 영업용 차량 제외

자료: 국가통계포털(<http://kosis.kr>) 에서 정리



[그림 5-6] 세종시 연도별 자동차등록대수 증가율

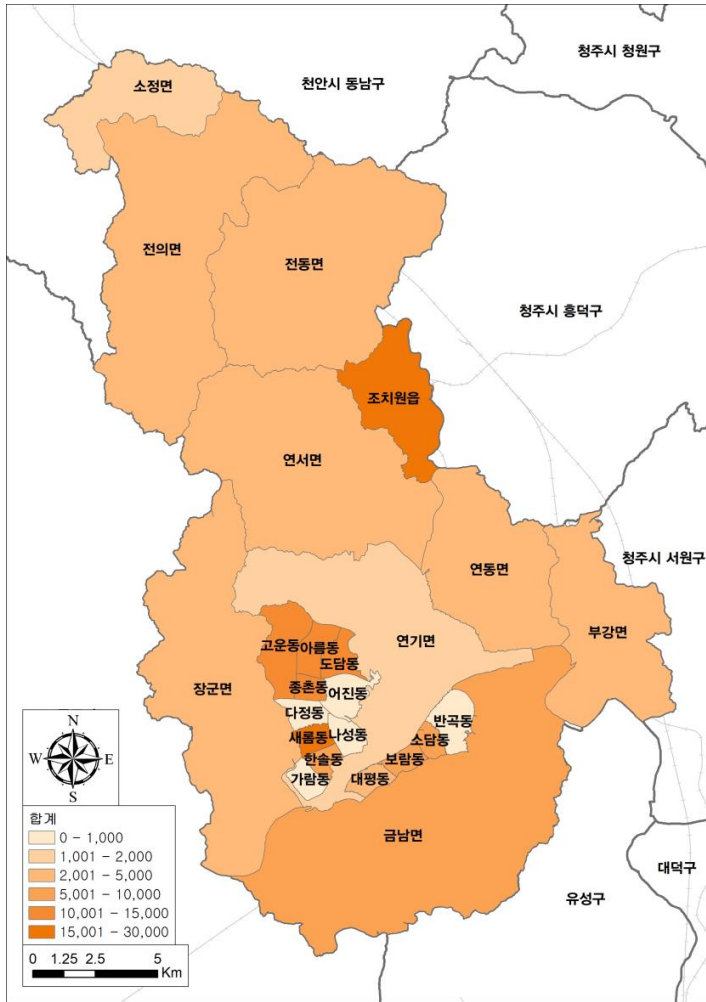
[표 5-7] 2018년 세종시 자동차 등록 현황

(단위 : 대)

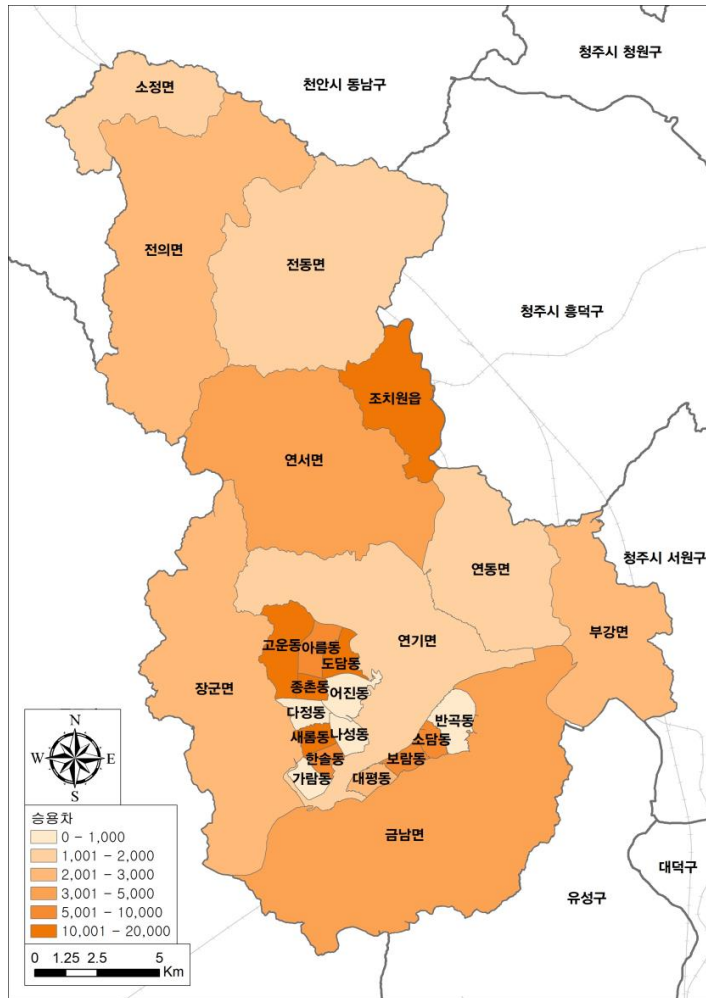
읍면동	합계	승용차	승합차	화물차	특수차
계	143,342	123,416	4,238	15,376	312
새롬동	19,668	18,403	412	842	11
조치원읍	20,532	16,494	972	2,986	80
도담동	13,569	12,582	352	592	43
종촌동	12,627	11,766	248	599	14
고운동	12,311	11,377	297	622	15
아름동	10,149	9,584	190	370	5
한솔동	8,250	7,693	173	368	16
소담동	7,398	6,921	150	327	0
보람동	7,200	6,668	152	374	6
금남면	5,350	3,870	174	1,260	46
연서면	4,572	3,007	314	1,241	10
장군면	4,136	2,836	155	1,131	14
부강면	3,987	2,794	137	1,041	15
전의면	3,609	2,314	151	1,134	10
대평동	2,224	2,073	40	110	1
연동면	2,127	1,404	87	620	16
전동면	2,236	1,344	110	776	6
연기면	1,645	1,178	65	400	2
소정면	1,752	1,108	59	583	2

자료: 세종시청 홈페이지(2018.08.)에서 정리

- 세종시 읍·면·동별 자동차 등록대수를 보면 조치원읍이 20,532대로 가장 많으며, 새롬동(19,668대), 도담동(13,569대)로 동지역에 이어 먼지역 순으로 분포가 나타나고 있음



[그림 5-7] 세종시 읍·면·동별 자동차등록대수(전체)

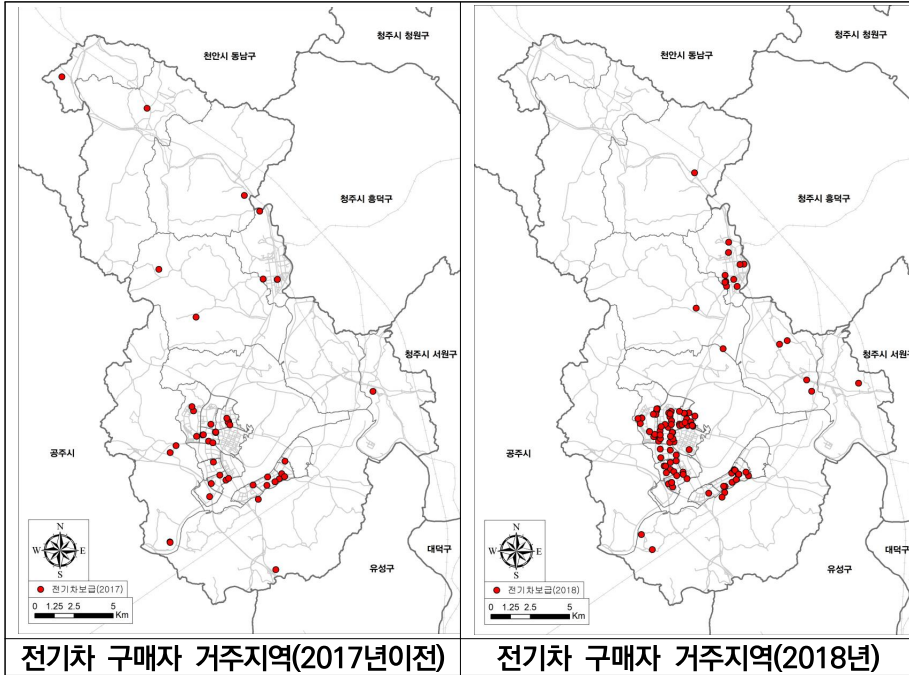


[그림 5-8] 세종시 읍·면·동별 자동차등록대수(승용차)

2. 세종시 전기차 구매자 거주지역

- 세종시에서 전기차 보급관련 담당부서에서 보급실적을 통해 관리하고 있는 전기차 구매자들의 거주지역을 지도상에 맵핑하여, 전기차 이용자의 공용충전시설 접근성이 높은 후보지역을 파악하고자 함
- 2017년까지 보급된 57대, 2018년에 8월까지 보급된 127대를 대상으로 구매자의 거주지역을 지도상에 맵핑함

- 2017년까지 면지역을 포함하여 고르게 보급된 양상을 보였으나, 2018년에는 공간적 측면에서 동지역 및 조치원읍지역위주로 많이 보급이 된 것으로 나타남



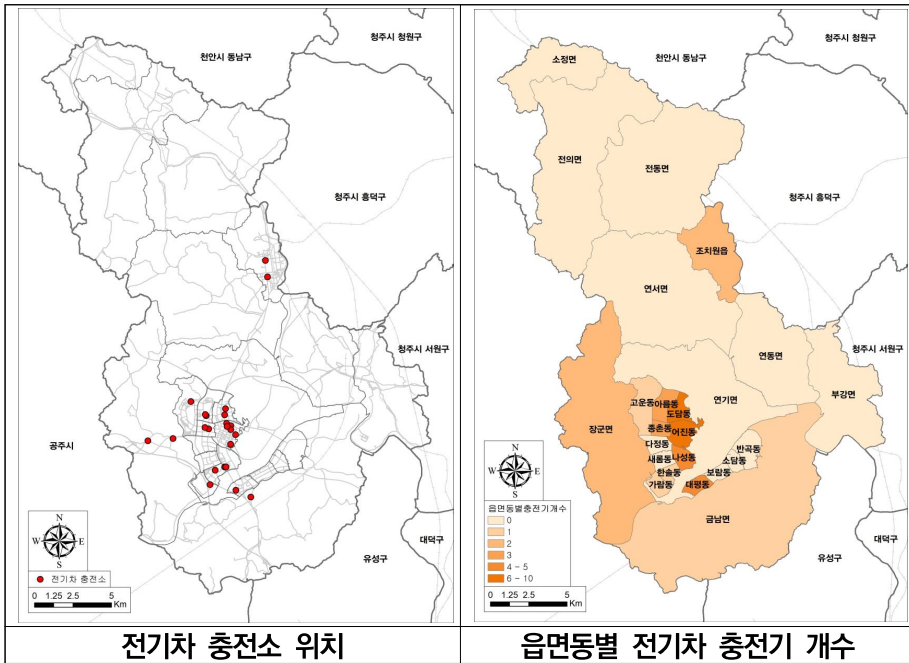
[그림 5-9] 세종시 전기차 구매자 거주지역

3. 세종시 전기차 충전시설 설치 위치

- 비공용충전기를 제외한 공용충전소만을 대상으로 위치를 파악함
- 세종시 공공 충전소는 2018년 10월 기준으로 총 25개소가 조성되어 있으며, 총 충전기 개수는 44대임
- 공용충전기가 설치된 위치에서 일정범위이내의 지역은 공용충전소의 접근성이 유리한 지역으로 도출함
- 읍면동별로는 어진동(11개), 도담동(9개)로 동지역에 많이 설치되어 있음

[표 5-8] 읍면동별 충전기 설치 개수

동명	충전기 수	동명	충전기 수	동명	충전기 수
가람동	1	보람동	0	연동면	0
고운동	1	부강면	0	연서면	0
금남면	1	새롬동	0	장군면	2
나성동	4	소담동	0	전동면	0
다정동	0	소정면	0	전의면	0
대평동	4	아름동	3	조치원읍	2
도담동	9	어진동	11	종촌동	3
반곡동	0	연기면	0	한솔동	1



[그림 5-10] 세종시 전기차 충전소 위치 및 개수

4. 세종시 시민 OD분석

1) 데이터 개요 및 가공

- 세종시 시민의 개인 자가용 위치정보수집은 개인정보보호법 등에 의거하여 수집이 어려운 관계로, 본 연구에서는 세종시에서 운행 중인 택시들의 위치정보를 연구목적용도로 활용함
- 세종시 택시 면허대수는 현재 330여대이며, 개인면허가 210여대, 법인면허가 120여대임
- 법인택시의 경우에는 2교대로 기사ID가 한 차량에서도 두 개로 나누어져, 본 연구에서 수집된 일자별 하루 운행차량의 ID는 평균 400여대로 수집되어 분석하였음
- 일반적 형태를 보기위해서, 공휴일이 없는 주의 주중 날짜 데이터를 사용하였으며, 다소 상이한 패턴을 보이는 월,금이 아닌 화,수,목 데이터를 사용하였음
 - 2018년 7월17일(화), 7월18일(수), 7월19일(목), 7월24일(화), 7월25일(수), 7월26일(목)
- 세종시 콜택시센터에서 수집된 택시위치정보에는 택시운행을 구별할 수 있는 ID, 날짜, 시간, X좌표, Y좌표, 승객탑승여부로 구성됨
 - 일자별 평균 데이터 수는 259,000개가 수집되었음

[표 5-9] 택시위치정보 데이터 구성

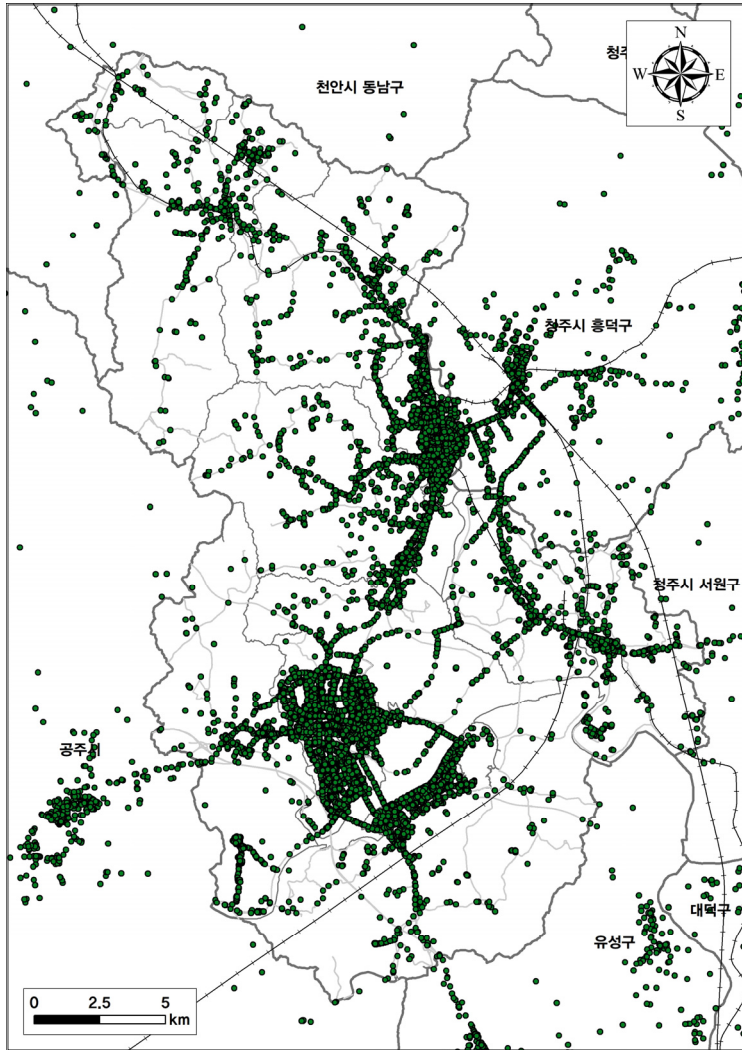
ID	DATE	TIME	X	Y	Y/N
xxxx	2018-06-19	9:53:49	127.2295	36.5137	0
xxxx	2018-06-19	9:53:51	127.2295	36.5137	1
xxxx	2018-06-19	9:53:52	127.2295	36.5137	1
xxxx	2018-06-19	9:55:50	127.2299	36.5101	1
xxxx	2018-06-19	9:57:51	127.2337	36.5052	1
xxxx	2018-06-19	9:59:52	127.2406	36.5022	0
xxxx	2018-06-19	10:01:12	127.2406	36.5022	0
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

- 승객탑승이 시작되는 지점을 Origin(출발지)로 보고, 탑승이 끝나는 지점을 Destination(목적지)로 볼 수 있음
- 승객이 탑승했다고 볼 수 없는 짧은 시간동안 '1'이 표시된 경우는 데이터 오류이거나, 콜을 받은 후 취소한 경우라서 데이터 클리닝과정이 필요함

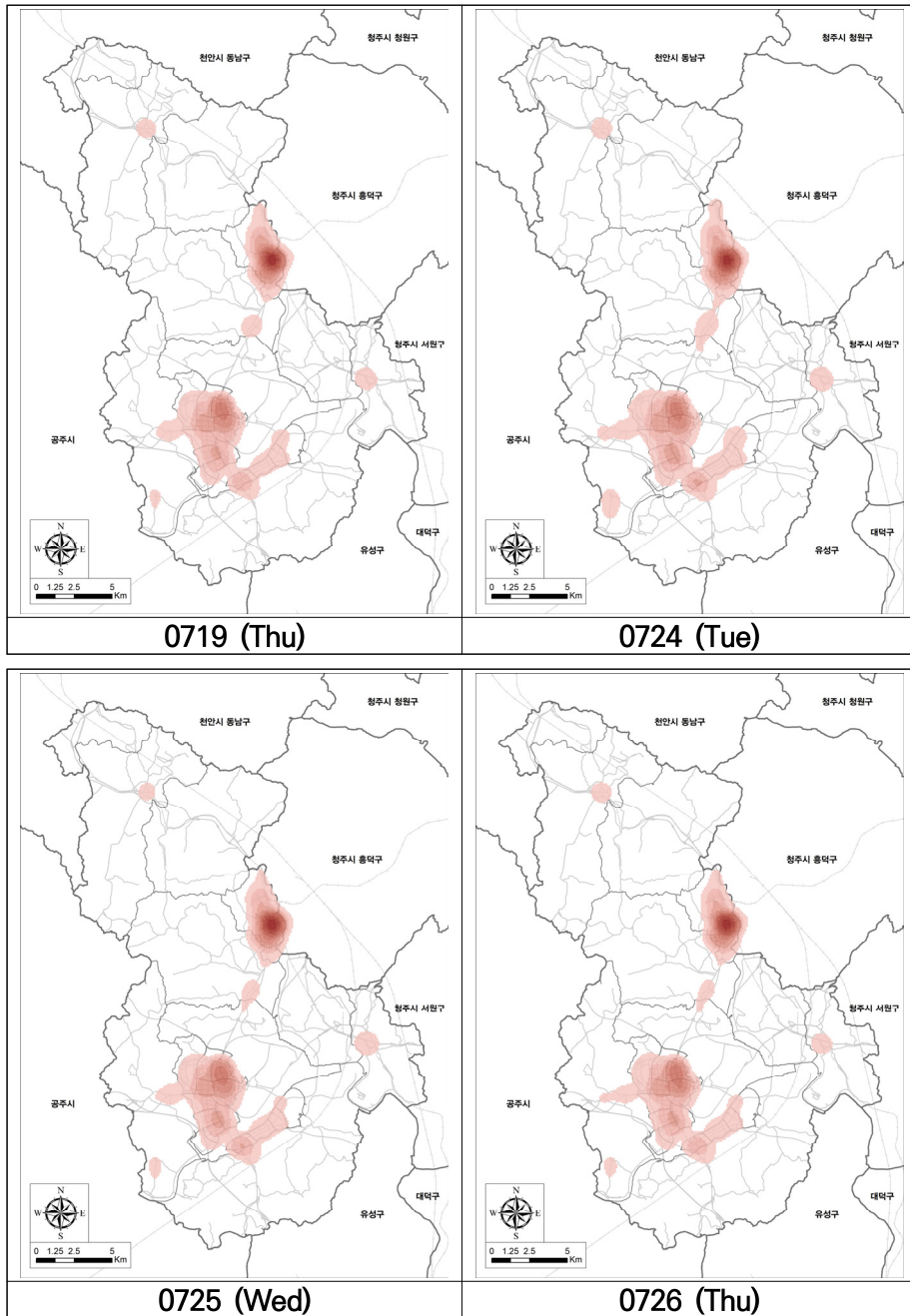
[표 5-10] 날짜별 택시 승하차 현황

구 분	데이터 수 (line)	택시기사 ID (개)	OD pair 수 (쌍)
2018.07.17(화)	253,976	404	5,983
2018.07.18(수)	259,495	400	5,823
2018.07.19(목)	269,094	403	6,232
2018.07.24(화)	257,707	401	6,079
2018.07.25(수)	258,942	409	6,045
2018.07.26(목)	255,758	402	6,069
평균	259,162	403	6,038

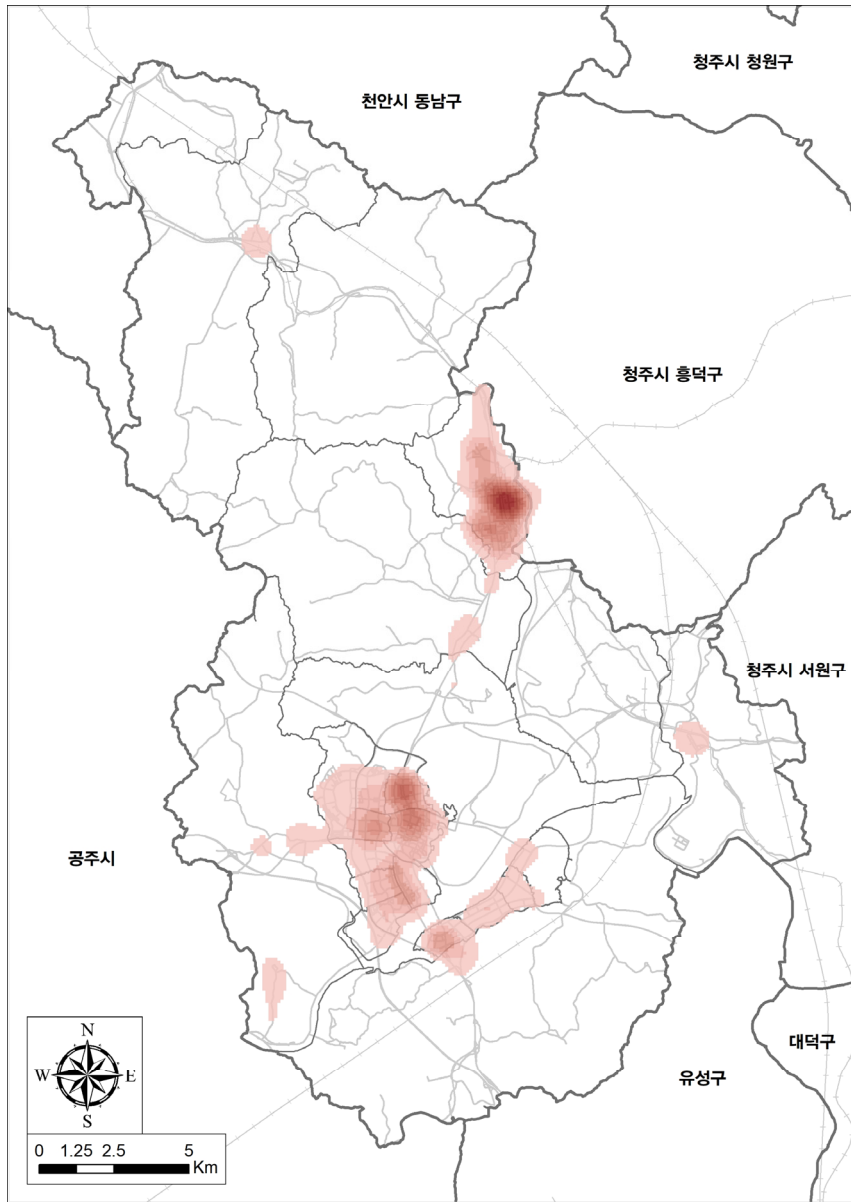
- 데이터클리닝 작업과 데이터 가공과정을 통해 승객의 OD를 도출하여 지도상에 맵핑하고, OD 포인트들을 밀도맵으로 표현하였음
- 데이터클리닝과 가공후, 일자별 평균 OD수는 6,000쌍이 도출되어 분석하였음



[그림 5-11] OD지점 맵핑



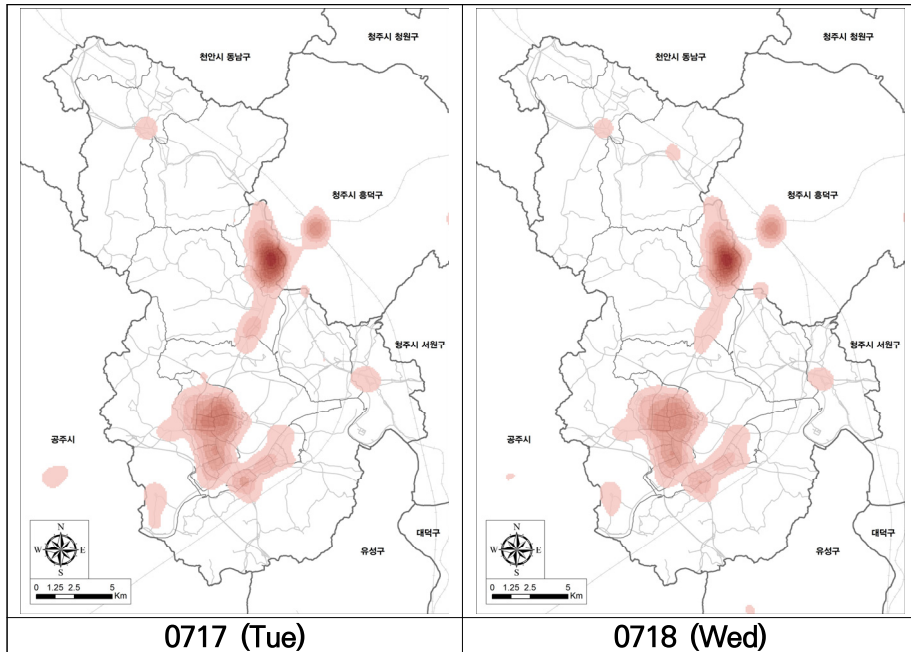
[그림 5-12] 세종시 택시 승객 출발지 밀도맵

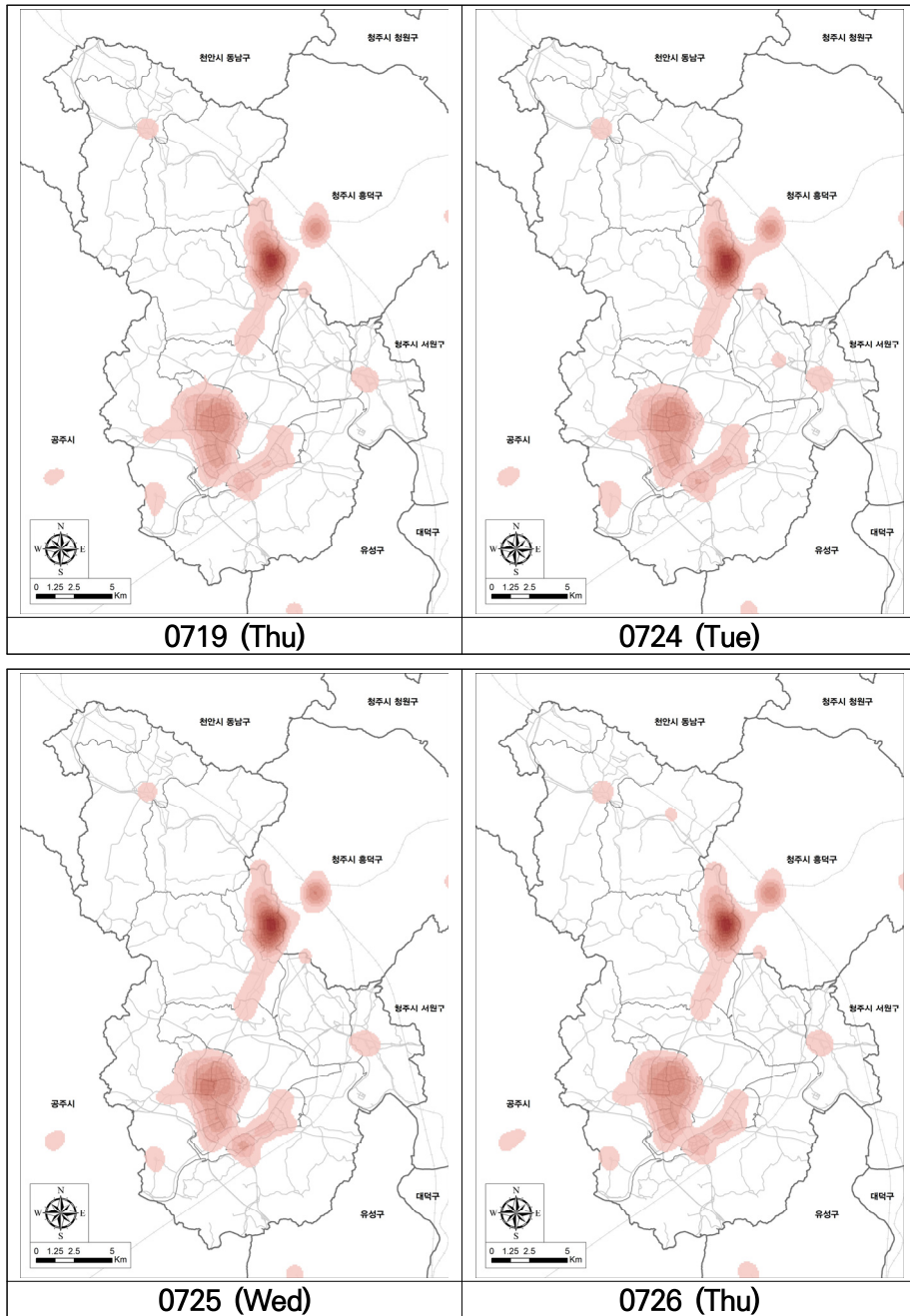


[그림 5-13] 통합 6일간 출발지 밀도맵

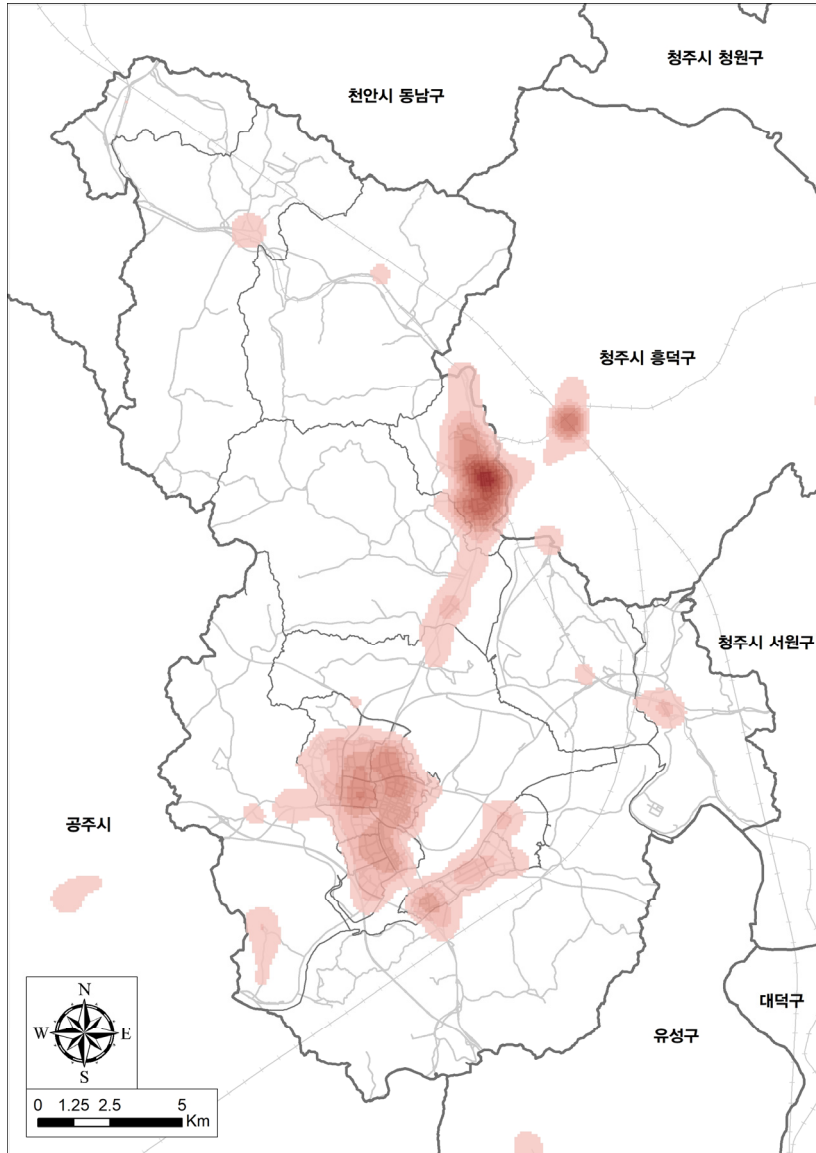
3) Destination density map(목적지 밀도맵)

- 출발지 밀도맵과 유사한 형태를 보이고 있으며, 조치원역과 오송역에 밀도가 높은 것으로 나타나며, 조치원읍지역과 동지역에 넓게 분포되어 나타나고 있음
- 날짜별로 일부 상이한 위치가 보이나, 대부분 비슷한 밀도맵 형태를 보이고 있음





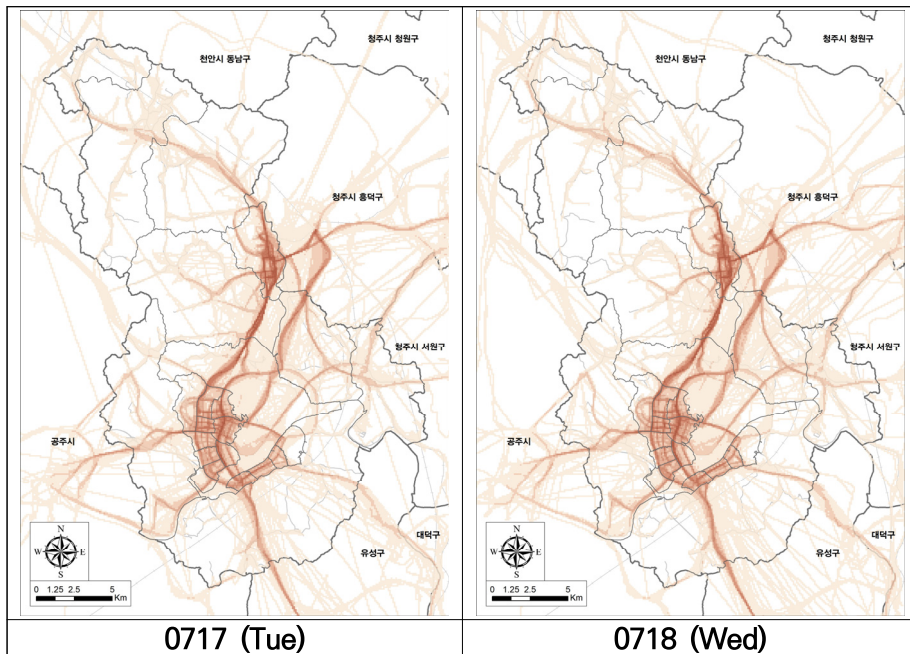
[그림 5-14] 세종시 택시 승객 목적지 밀도맵

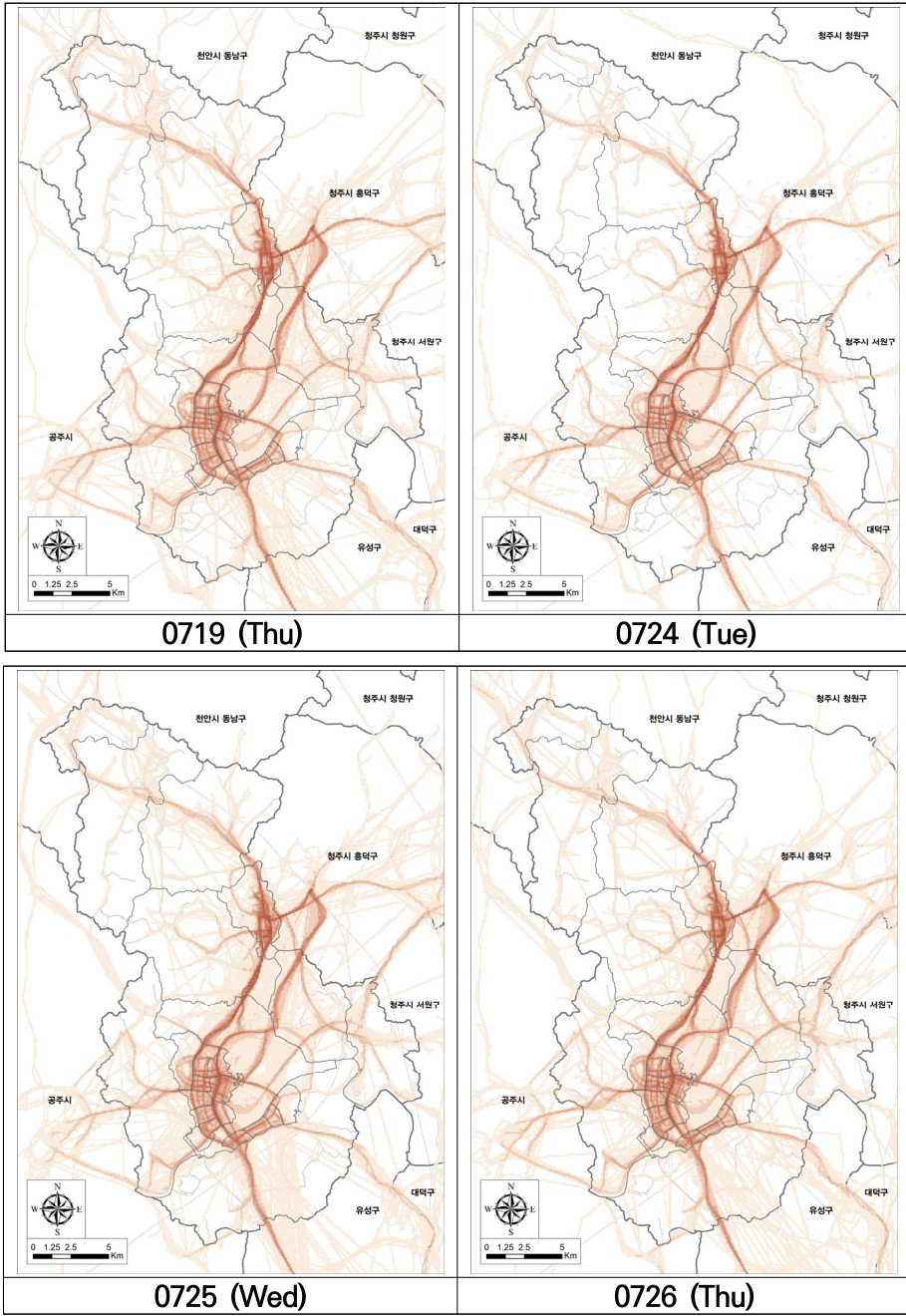


[그림 5-15] 통합 6일간 목적지 밀도맵

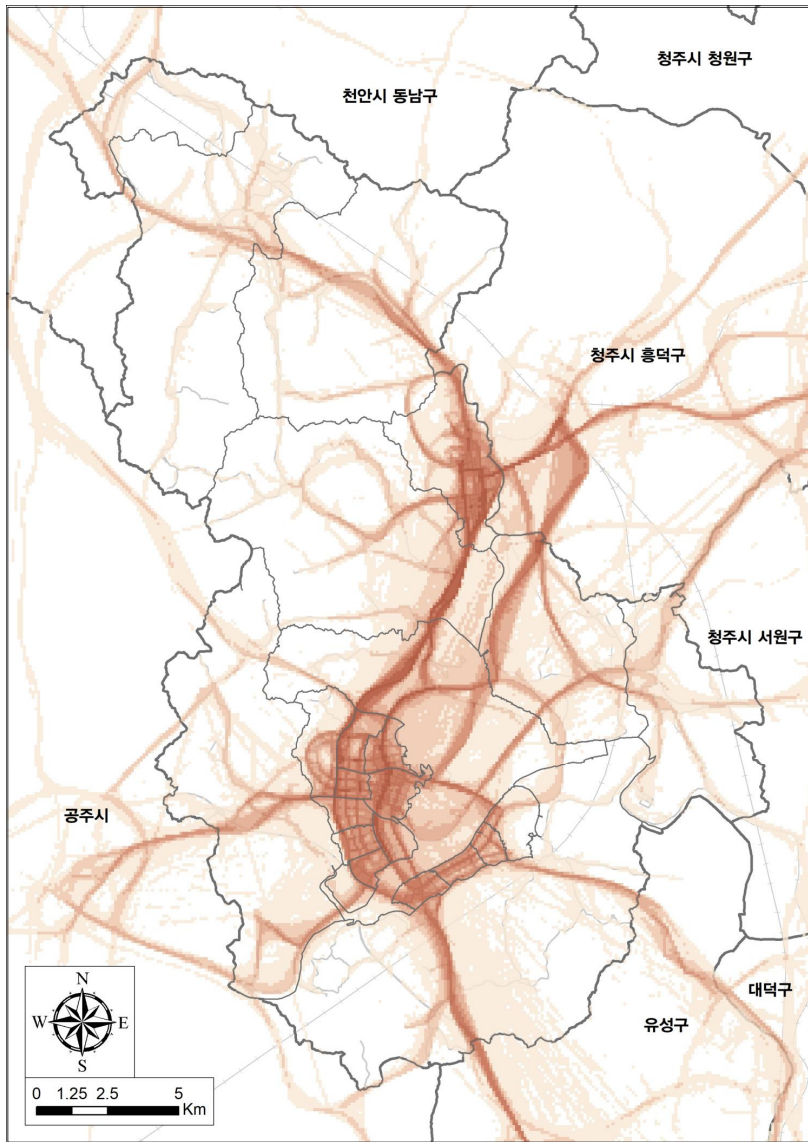
5. 세종시 차량운행 이동궤적 분석

- 세종시 운행택시의 날짜별 운행궤적을 파악하여, 주요 이동도로를 파악하고자 함
- 향후 전기차의 운행궤적도 기존 일반차량의 주요 이동궤적과 비슷한 형태로 운행이 예측되므로, 전기충전소의 접근성을 높이기 위해서는 주요 이동도로 파악이 필요함
- 세종시 내부도로뿐만 아니라 주변지역 연계도로망까지 보았을 때, 대전시 및 오송역으로 이어지는 도로에 많은 궤적이 누적되어 나타나고 있음





[그림 5-16] 세종시 차량운행 궤적분석



[그림 5-17] 통합 6일간 차량운행 궤적도

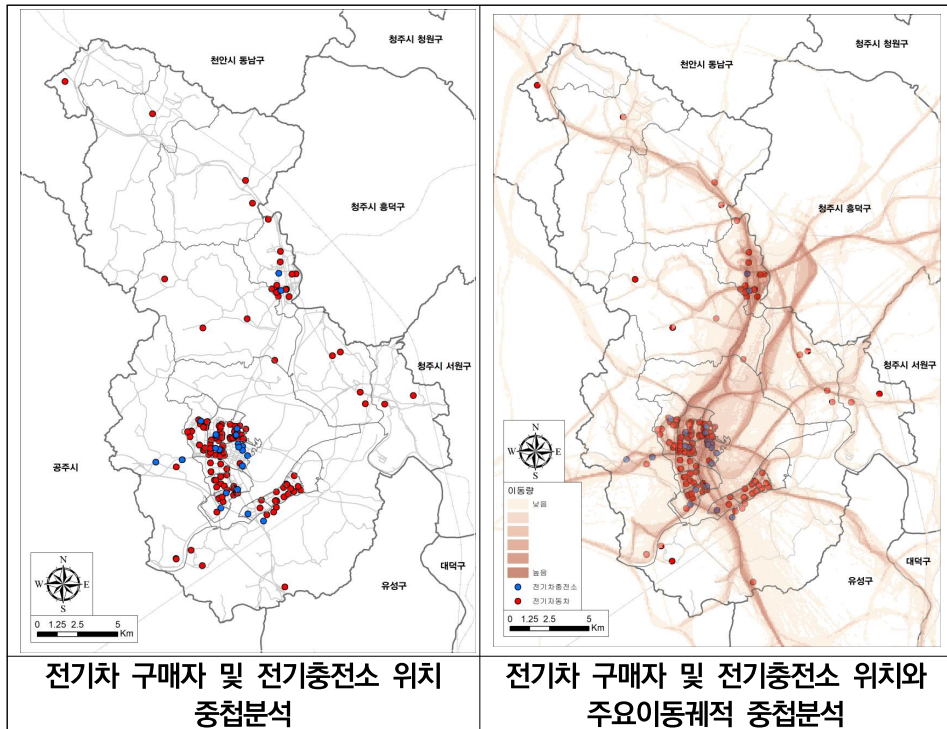
제3절 중첩분석을 통한 최적입지선정 방안

- 제2절에서 분석한 전기충전소 입지선정을 위한 고려요소를 기반으로 공간중첩분석을 통해 최적입지선정 방안을 도출하고자 함
- 본 연구에서 다른 고려요소외에 상관관계가 있는 다른 변수들이 있지만, 수집 및 가용이 가능한 데이터의 범위 안에서 입지선정 방안을 제시하고자 하며, 향후 데이터의 취득이 가능한 다른 변수들은 중첩분석이 가능한 GIS레이어를 구축하여 추가 분석이 가능함
- 세종시는 2030년까지 건설중인 지역이므로, 본 연구에서 다른 고려요소들은 새로운 5~6생활권의 건설, 인구유입, 새로운 인프라의 구축 등으로 변동의 범위가 매우 높으므로, 본 연구에서 구체적 입지를 선정하여 제시하는 것보다는 선정방안의 방법론을 제시하는 것이 바람직하다고 판단함
- 1차적으로 중첩분석을 통한 충전소 설치 후보지역의 범위내에서, 공공시설, 주차장, 마트, 주유소, 충전시설 신설 등의 방식으로 2차단계의 세부설치방안 및 시행계획이 수행되어야 하며, 본 연구는 1차단계의 입지 후보지역의 선정을 위한 방법론을 제안하고자 함

1. 중첩분석 레이어별 범위 및 조건

1) 법정동 행정구역 기반

- 전기차 구매자 거주지역, 기존충전소시설 설치 위치, 차량의 이동량을 살펴보았을 때 세종시 내 행복도시와 조치원읍 지역에 가장 많은 자동차가 이동하는 것으로 나타나며 이는 전기차 사용에 있어서도 일반적인 패턴이라 예상됨.



[그림 5-18] 고려요소별 중첩분석

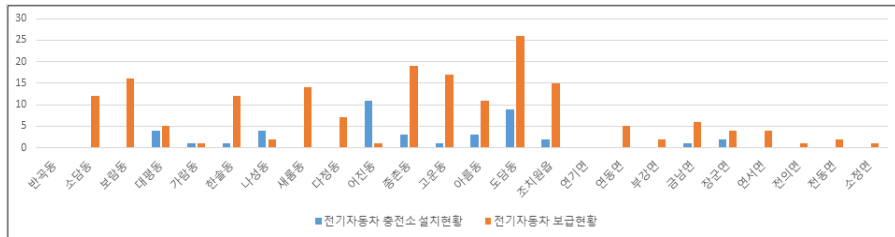
2) 셀단위 구분 기반

- 법정동별 행정구역으로 중첩분석한 경우에는 법정동별의 크기가 다르고, 각 법정동범위내에서도 구체적 입지선정이 어려우므로, 세종시 전체를 '400m X 400m'의 격자셀(0.16km²)로 나누어, 본 연구에서 다루었던 고려요소들을 각 셀마다 값을 입력하여 분석하고자 함
- 격자셀에 입력할 정보데이터에 조건을 설정하고 이를 추출하여 중첩 분석에 활용할 수 있는 공간정보데이터로 재구성
 - 전기자동차 보급 현황 데이터 -> 반경 1km 영역 설정
 - 전기자동차 충전소 현황 데이터 -> 반경 1km 영역 설정
 - OD데이터 -> 상위 30% 승하차지점 및 구간데이터 추출
- 공간결합(Spatial Join)을 활용하여 격자망 데이터와 공간정보데이터를 결합하고, 이를 기반으로 중첩분석 수행

2. 중첩분석 방법

1) 법정동 행정구역 기반

- 아래 그림은 법정동별 전기자동차 충전소 및 보급현황을 함께 나타내고 있는 그래프이며, 전기충전소 보급현황을 살펴보면 행복도시내와 장군면, 조치원읍에 다수 분포하고 있는 것을 알 수 있음.

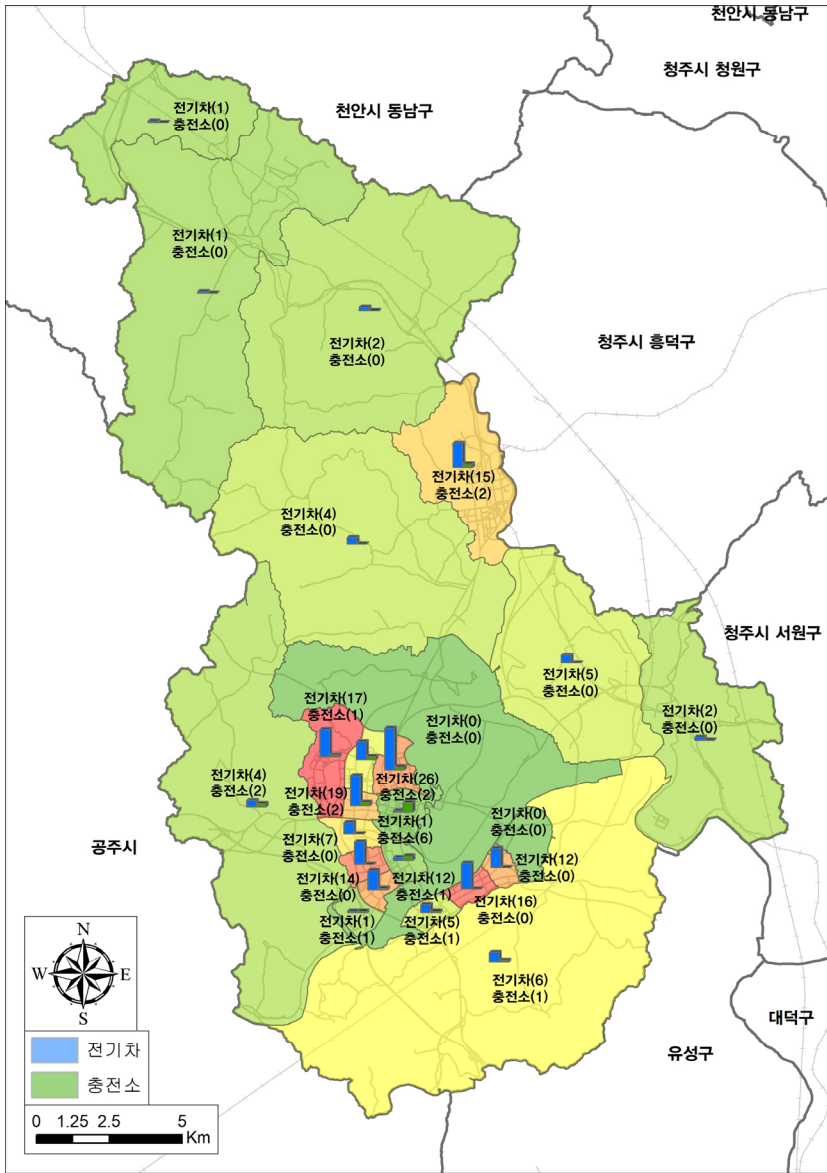


[그림 5-19] 법정동별 전기자동차 충전소 및 전기자동차 보급현황

- 공공 전기충전소가 필요한 법정동을 파악하기 위해, 법정동 전기차보급 대수별 전기충전소비율을 산정하여 0.15미만인 지역을 공공충전소가 필요한 법정동 구역으로 판단함
- 법정동 행정구역기반으로 중첩분석한 결과, 최우선적으로 전기차충전소를 설치해야 할 지역은 보람동, 새롬동, 소담동 일대이며 이후 점진적으로 전기차충전소 인프라를 행복도시 이외의 지역까지 확장하여야 할 것으로 판단됨.

[표 5-11] 세종시 법정동별 전기차보급대수 및 전기차충전소 개수

번호	동명	전기차보급수 (대)	전기차충전소 (개소)	전기차별 충전소 비율(대)	비고
1	반곡동	0	0	null	
2	소담동	12	0	0	
3	보람동	16	0	0	
4	대평동	5	1	0.2	
5	가람동	1	1	1	
6	한솔동	12	1	0.08	
7	나성동	2	3	1.5	
8	새롬동	14	0	0	
9	다정동	7	0	0	
10	어진동	1	6	6	
11	종촌동	19	2	0.11	
12	고운동	17	1	0.06	
13	아름동	11	2	0.18	
14	도담동	26	2	0.08	
15	조치원읍	15	2	0.13	
16	연기면	0	0	null	
17	연동면	5	0	0	
18	부강면	2	0	0	
19	금남면	6	1	0.17	
20	장군면	4	2	0.5	
21	연서면	4	0	0	
22	전의면	1	0	0	
23	전동면	2	0	0	
24	소정면	1	0	0	



[그림 5-20] 법정동기반 전기차별 충전소 비율 지도

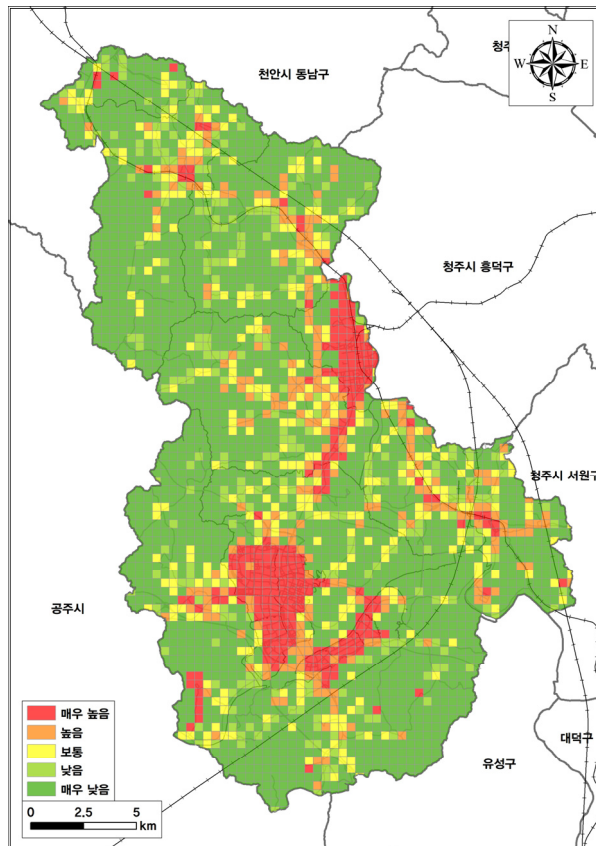
2) 셀단위 구분 기반

- 구체적인 입지선정을 위한 방안으로 세종시를 '400m X 400m'의 격자 셀(0.16km²)로 나누어 격자망 데이터를 구축함

- 격자망 데이터는 총 3,112개의 셀로 구성되어 있으며, 본 연구에서 고려한 요소들을 각각의 셀에 데이터 값으로 반영함

(1) OD데이터 밀도도

- OD데이터 밀도도는 7월 17~19일, 24~26일의 택시 위치정보데이터 중 승하차지점에 대한 밀도도이며, 셀 안에 포함되어 있는 승하차지점의 수를 계산한 뒤 5단계 등급으로 분류한 도면임
- 분류 방법은 등도수(Quantile)를 사용하였으며 내용은 아래의 표와 같음
- 시민들이 차량을 주로 타고 내리는 지점에 대한 셀들의 위치를 파악할 수 있음



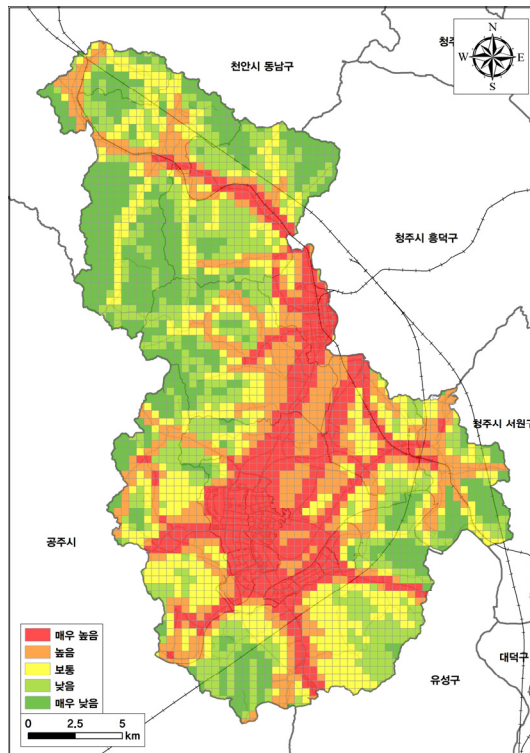
[그림 5-21] OD데이터 밀도도

[표 5-12] OD데이터 셀등급 및 개수

등급	승하차지점	
	범위	개수
매우 높음	23-7216	245
높음	5-22	247
보통	2-4	318
낮음	1	294
매우 낮음	0	2,008

(2) 차량운행계적 밀도도

- 차량운행계적 밀도도는 같은 기간에 각 셀별로 운행한 차량 궤적의 누적 밀도를 나타내는 도면이며, 분류 방법은 등도수(Quantile)를 사용함
- 차량이 주로 운행하는 도로가 속한 셀들을 파악할 수 있음



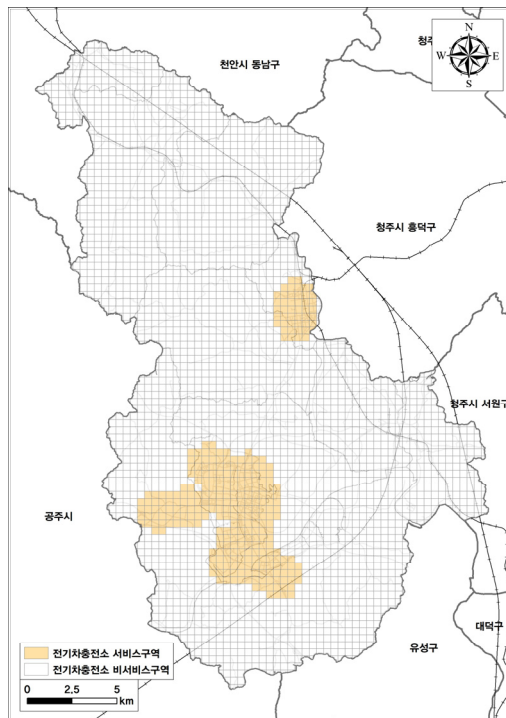
[그림 5-22] 차량운행계적 밀도도

[표 5-13] 차량운행계적 셀등급 및 개수

등급	교통량	
	범위	개수
매우 높음	162-1548	588
높음	38-161	598
보통	14-37	609
낮음	5-13	629
매우 낮음	0-4	688

(3) 기존 공공전기충전소 설치위치

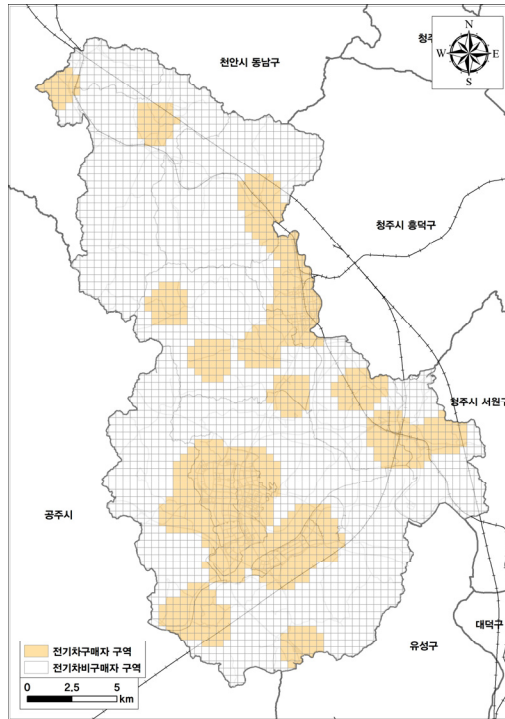
- 세종시에 현재 설치되어 있는 공공전기충전소의 위치를 기준으로 반경 1Km의 영역을 GIS의 buffer기능을 사용하여 설정함
- 해당 셀들은 타 셀들에 비해 전기충전소의 혜택을 받고 있는 지역으로 판단함



[그림 5-23] 공공전기충전소 영역

(4) 전기차 보급대상자 거주지

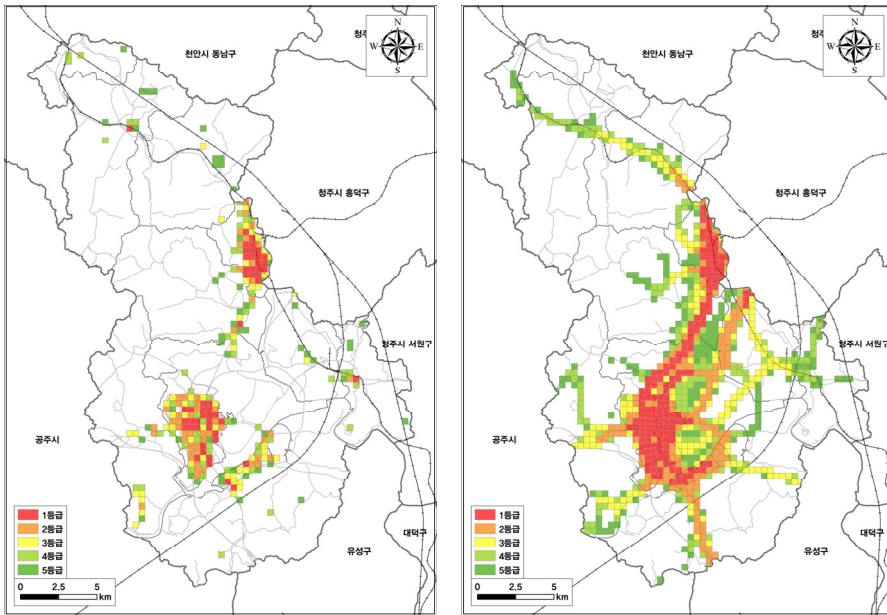
- 세종시에 보급된 전기차 구매자의 거주지 위치를 기준으로 반경1Km의 영역을 GIS의 buffer기능을 사용하여 설정함
- 해당 셀들은 타 셀들에 비해 전기충전소가 필요한 지역으로 판단함



[그림 5-24] 전기차 보급대상자 영역

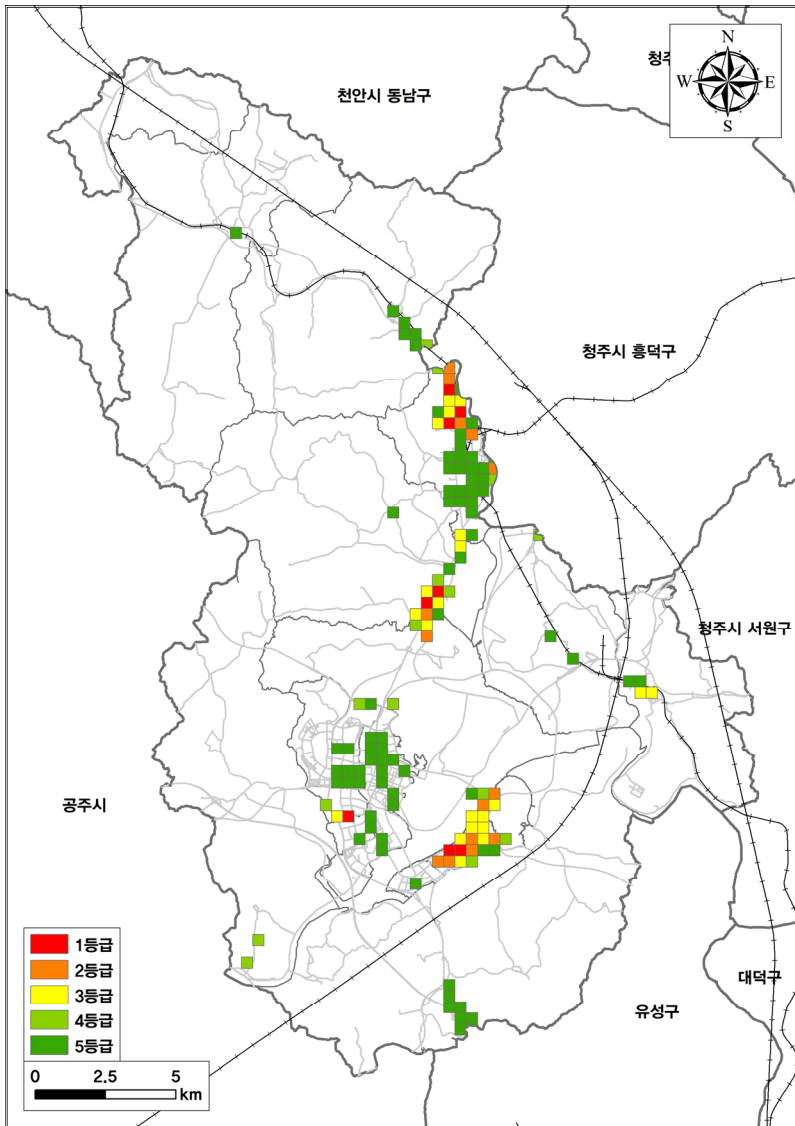
3. 중첩분석 결과

- OD데이터 및 차량운행궤적 데이터 중 상위 30% 셀을 추출한 뒤 등급을 설정하여, 각 등급은 셀 내에 기록된 데이터를 5분위로 분류하여 1에서 5등급으로 설정함
- 등급은 높을수록 OD지점 및 차량교통량이 많은 것 이며, 중첩분석을 위해 1등급 5점, 2등급 4점, 3등급 3점, 4등급 2점, 5등급 1점 순으로 단계별 점수를 책정함



[그림 5-25] OD 및 교통량 등급도

- 기존 전기충전소 설치영역은 공공전기충전소의 혜택을 받고 있으므로 각 등급의 중간등급에 해당하는 3점을 네거티브값으로 부여하였고, 전기차 보급대상자 거주영역은 공공전기충전소가 필요한 지역임으로 등급 중간 값인 3점을 부여하였음
- 셀 등급별 값에 의하여, 중첩하여 분석한 결과는 다음 그림과 같으며, 공공전기충전소 설치가 필요한 입지에 대해서도 1~5등급을 설정하였고, 그 결과 조치원읍에 위치하고 있는 홍익대학교 인근지역, 조치원 공업 단지, 행복도시 3-2생활권과 2-1생활권 일대가 1등급, 부강면 일대는 2등급으로 산정되었음
- 공공 전기충전소의 추가설치계획이 있을 시에는, 설치필요등급이 높은 셀에 해당하는 지역의 공영주차장, 마트, 공공기관 등에 공공전기충전소를 설치하도록 권장하며, 대용량 집중형 전기충전소 설치도 고려해 볼 수 있음



[그림 5-26] 전기자동차 공공충전소 입지선정 중첩분석결과

결 론

1. 연구결과 종합
2. 정책제언

제6장 결론

제1절 연구결과 종합

- 본 연구는 전기자동차의 보급전망에 따른 충전시설 설치확대가 필요해 지는 현황에 맞추어, 세종시 공공 전기충전소 위치 선정방안에 대한 연구를 수행함
- 주거지나 직장 주차장에서의 비공용(개인용) 완속 충전이외에, 충전수요가 몰리거나 예상치 못한 충전이 필요할 경우를 대비한 공공 급속 전기 충전소 입지선정을 위한 연구이며, 이는 설치단가가 높은 급속 충전기의 효율적 입지선정이 필요하기 때문임
- 세종시는 현재 건설중이므로 구체적인 입지보다는 향후에 활용할 수 있는 입지선정방법론에 집중한 연구이며, 현재 시점에서 세종시 현황에서 공공 전기충전소를 추가 설치할 경우 권장되는 지역을 제안하였음

1. 전기차 및 충전시설 동향

- 전기차(Battery Electric Vehicle)는 고전압 배터리에서 전기에너지를 전기모터로 공급하여 구동력을 발생시키는 차량으로 화석연료를 전혀 사용하지 않는 무공해 차량을 의미함
- 전기차는 환경적, 경제적 측면에서 휘발유차와 비교했을 때 배출가스 감소 및 운행비용이 저렴하여 연료비 절감효과가 뛰어나
- 전기차 충전기는 국제표준(IEC)에는 5가지 급속 충전방식으로 규정되어 있으며, 국내에서는 이중 3가지(차데모, AC3상, 콤보)방식이 완속 충전 방식은 5핀 방식으로 사용되고 있음
- 전기차 충전시설 사례로는 전기차충전만을 위한 대규모의 집중형 전기차 충전소들과 현재 일반적인 마트, 백화점, 공동주택의 주차구획의 충전소들과, 편의점이나 기존 주유소내의 충전소, 그리고 소규모의 가로등, 전봇대, 공중전화부스를 재활용한 충전소 설치사례들이 있음

- 국내 전기자동차는 2011년 환경부의 전기자동차 보급 사업을 시작한 이래로 2011년 이후 매년 2배 수준으로 증가하며 2017년 12월 기준 25,593대가 등록됨
- 우리나라의 시·도별 전기차 보급 현황을 살펴보면 제주도가 9,147대로 가장 많이 보급되어 있으며 다음으로 서울시 5,919대, 대구 2,015대, 경기도 1,882대, 전남 1,492대 순으로 보급되어 있음
- 우리나라에 보급된 공공 급속 충전시설은 2017년 기준 933대이며, 경기도가 132기, 서울과 제주가 99기 순으로 많음
- 국제에너지기구(IEA) '2017 글로벌 전기자동차 전망' 보고서에 따르면 세계 전기차 보급은 2013년부터 지속적으로 증가하여 2015년에는 100만 대에 도달했으며 2016년에는 약 200만 대, 2017년에는 300만 대를 돌파함
- 세계 전기차 90% 가까이 중국과 유럽, 미국이 보유하는 것으로 나타나며, 대한민국의 경우 약 2.5만대로 다른 국가에 비해 낮은 보급률을 보임 (세계 전기자동차의 0.8%를 차지하며 20개 국가 중 11위 정도임)
- 세계 전기자동차 공공충전기 대수를 살펴보면 2017년 기준 430,151기로 그 중 완속 충전기는 318,128기, 급속충전기는 112,023기가 보급되어 있음

2. 전기차 및 충전시설 관련 법제도 및 정책

- 전기차는 「환경친화적 자동차의 개발 및 보급 촉진에 관한 법률」, 「환경친화적 자동차의 개발 및 보급 촉진에 관한 법률 시행령」의 제한을 받아 세부사항은 각 지자체의 특성에 맞게 조례로 정하도록 되어 있음
- 현재 우리나라의 경우 17년 기준 전기자동차 구입 시 국비 1,400만 원 (저속의 경우 578만 원), 지방비(도시+시비) 300~1000만 원으로 지자체 별로 총 1,700만 원~2,400만 원을 지원하고 있음
- 전기차 보급 활성화를 위해 민·관 상설협의체 구성('18)해 22년까지 전기·하이브리드차 등 친환경차 200만대 보급 계획을 세웠으며 그 중 전기자는

35만대 보급을 계획함

- 전기차 충전시설 정책은 「18년 전기자동차 충전인프라 설치·운영 지침」에 따라 충전기를 설치하고 운영하는데 필요한 사항을 정하며 보조금 지급 기준은 「18년 전기자동차 보급 및 충전인프라 구축사업 보조금 업무 처리지침」에 따라 완속충전기 지원 금액은 1기당 4백만원 이내, 급속충전기 1기당 국고보조금 35백만원(국비 70%, 지방비 30%)정도임

3. 세종시 전기차 및 충전시설 현황

- 세종시 전기차 보급 현황을 살펴보면 2018년 8월 기준 249대로 18년 1월 대비 152%의 증가율을 보이고 있으며, 전기충전시설의 경우 공공충전시설 기준 44대로 공공충전소 대부분 유료로 운영되며 세종호수공원만 무료로 운영되고 있음
- 세종시는 전기차 및 충전시설 보급은 「세종특별자치시 전기자동차의 보급 촉진 및 이용 지원에 관한 조례」의 제한을 받아 충전시설의 종류 및 설치비율에 관한 사항을 정함
- 친환경차 구매시 개별소비세·교육세·취득세 감면 등 보급 활성화를 위해 다양한 혜택을 제공하고 있음
- 세종시에 설치된 공영전기충전소를 현장조사하였으며, 공공시설, 공영주차장, 대형할인점, 환승주차장 등 분류하여 선별해 급속 7개소, 완속 1개소를 조사하였으며 안내 시설 및 표지판 시설 부족, 미충전 차량의 불법 주차로 인해 충전의 어려움, 전기차 특성상 이용자의 효율성과 편의성에 맞는 최적의 충전소 입지선정 필요성의 시사점이 도출됨

4. 세종시 전기차 및 충전시설 수요예측

- 중앙정부 보급목표대로 보급계획이 시행된다면, 2022년에 세종시는 약 3.1천대가 보급될 것으로 전망되며, Bloomberg와 IEA의 예측값을 적용 시에는 각 3.3천대, 2.0천대가 보급될 것으로 전망되며, 2030년에는 세종시에 Bloomberg 예측값 적용 시 47.0천 대, IEA의 예측값을 적용

시에는 32.9천 대가 보급될 것으로 전망됨

- 2030년에 세종시 공용 완속충전기 수요는 2.0천기에서 2.8천기가 필요할 것으로 분석되며 2030년에 세종시 공용 급속충전기 수요는 1.2천기에서 2.0천기가 필요할 것으로 분석됨

5. 세종시 전기충전소 입지선정 방안

- 본 연구에서는 세종시 공용 전기차 충전시설의 입지를 선정하기 위해 다음과 같은 고려요소를 중심으로 선정방안을 도출하였음
 - 읍면동별 자동차 등록대수
 - 세종시 전기차 보급실적
 - 현재 설치된 충전소 위치
 - 관내 시민들의 OD(출발지-목적지)
 - 차량 주요이동 동선
- 고려요소들을 셀별로 나누어 중첩하여 분석한 결과, 공공전기충전소 설치가 필요한 입지에 대해서도 1~5등급을 설정하였고, 그 결과 조치원읍에 위치하고 있는 홍익대학교 인근지역, 조치원 공업단지, 행복도시 3-2생활권과 2-1생활권 일대가 1등급, 부강면 일대는 2등급으로 산정되었음

제2절 정책 제언

1. 세종시 전기차 보급촉진 전략 구축

- 2018년 기준으로 세종시는 전기자동차 구입 시 승용차 1대당 최대국비 1,200만원, 지방비(도시+시비) 700만원으로 최대 1,900만원을 지원하고 있음
- 세종시는 전기자동차 완속충전기 구입 시 1기당 전액국비 지원으로 320만원을 지원하고 있음
- 또한, 친환경차 구매시 개별소비세·교육세·취득세 감면 혜택 최대 720만원까지 제공하여 구매자의 비용부담을 완화시킴
- 전기차 보급을 촉진시키기 위해서 현재 구입시 인센티브 제도를 강력하게 시행하고 있으나, 재원확보의 어려움으로 보조금은 점차 감소할 것이므로, 점진적으로 운행단계의 인센티브를 확대해나갈 필요가 있음
 - 통행료 면제, 주차무료, 버스차선 운행가능, 전기차 운행 우선지역 설정 등
- 보급 촉진을 위해서는 민간뿐 아니라 상용차량의 전기차 전환계획이 필요하며, 통학버스, 택배차량, 택시 등을 전기차로 전환을 유도할 필요가 있음

2. 세종시 전기충전시설관련 조례 검토

- 본 연구에서는 향후 공공충전기의 수요를 전기차 보급대수의 10%로 분석하였으며, 이는 90%의 전기차량은 주거지(공동주택 주차장 등), 직장(사업체 주차장 등)에서 충전을 하고 운영을 할 것으로 예측됨
- 이를 위해서는 주거지 및 직장에서 비공용 또는 부분공용충전시설의 확대설치가 필요함
- ‘세종시 전기자동차의 보급 촉진 및 이용 지원에 관한 조례’에 의거하면 주차구획 200면당 1면 이상의 충전시설을 설치해야하나, 500세대이상 공동주택으로 한정되어있고, 주택은 의무대상이 아니므로 향후 관련 조례 또는 시행령에 대한 재검토가 필요함

- 현재 전기차 보급률이 높은 제주도는 주차구획 50면당 1면 이상 설치

3. 세종시 전기충전시설 세부시행 정책 마련

- 세종시내에서 운영중인 공공충전기 현장실태조사결과, 개선해야할 부분이 필요함. 대부분의 전기충전기가 환경부 또는 한전에서 운영 중이지만, 세종시민들의 편의를 위해서는 시 차원에서 적극적인 관리방안수립이 필요함
 - 공영주차장내의 전기차 충전구획내에 일반차 및 충전완료차량 주차금지를 위한 안내표지판 설치 및 과태료 부과
 - 무료 공공충전시설의 제한적 사용방안(형평성 차원)
 - 전자파 위험문구 안내표지판 설치
 - 인도 또는 보행자가 많은 위치에 설치 지양 등
- 시간대별, 사용자(교통약자)별 충전요금 차등화 부여방안

4. 세종시 전기충전시설 질적 개선 대책

- 전기차 및 전기충전시설에 대한 양적 보급을 위한 정책은 지속적으로 시행중이나, 향후에는 점차 충전 편의성을 위한 질적 개선을 위한 접근 방식이 중요함
- 본 연구의 공공충전기 최적입지선정방안도 이러한 질적 개선대책의 시발점으로 볼 수 있음
- 이용자의 공공 충전시설에 대한 접근성을 최대한 높이고, 전기차 이용자들이 공평하게 충전편의성 혜택을 받아야 함
- 본 연구의 연장선에서 공용 급속충전기의 최적입지에 대한 연구는 지속적으로 데이터를 확보하며 수행할 필요가 있으며, 이와 함께 공동주택이나 대규모 사업장의 비공용(민간) 완속충전기의 공유방안도 같이 모색할 필요가 있음

참고문헌

- 강철구·전소영(2017), 경기도 전기차 충전시설 적정 설치기준 연구, 경기연구원
- 관계부처 합동(2017), 미세먼지 관리 종합대책, 관계부처 합동
- 관계부처 합동(2018), 전기·수소차 보급 확산을 위한 정책방향
- 김규동 외(2010), 전기자동차 충전인프라 구축방안, 한국스마트그리드사업단
- 김장영(2017), 서울시 최적의 전기자동차 충전소 위치 선정
- 김재경 외 6(2017), 전기차 충전서비스시장 활성화를 위한 정책연구, 에너지경제연구원
- 대구광역시(2017), 전기차 충전 인프라 설치입지 선정
- 박지영 외 5(2017), 실구매자 이용실태 조사·분석을 통한 전기차 보급 활성화 연구용역, 한국교통연구원
- 석종수·이소영(2017), 인천시 전기자동차 보급 활성화 방안, 인천발전연구원
- 이동훈(2017), 제주특별자치도 전기차 보급 정책과 향후 추진 방향, 제주발전포럼
- 이범규(2018), 친환경자동차(전기차, 수소차) 활성화를 위한 충전시설 확충방안, 대전세종연구원
- 제주도청(2018), 전기차 보급 확대 및 산업 육성을 위한 전기차 증장기(2015~2030) 종합 계획 수정계획, 제주특별자치도
- 한국스마트그리드사업단(2010), 전기자동차 충전인프라 구축방안, 지식경제부
- 한국에너지공단(2017), 2017 에너지총조사 전기자동차 조사 결과보고서
- 환경부(2018), 전기자동차 보급 및 충전인프라 구축사업 보조금 업무처리지침
- 환경부(2018), 전기자동차 충전인프라 설치·운영 지침
- Blomberg(2018), Blomberg NEF : Electric Vehicle Outlook 20
- IEA(2018), Global EV Outlook 2018 Towards cross-modal electrification
- 남성운(2017), 경기도 전기차 구매시 최대 2,100만원 지원, 구리남양주뉴스 보도자료
- 연합뉴스(2015), 전기자동차의 미래는... 'HEV→PHEV→EV'로 진화
- 중앙일보(2016), 전기차는 자동차의 미래이자 과거, 중앙일보
- 한국경제매거진(2016), '오래된 미래', 전기차 100년사
- 국가법령정보센터 : <http://www.law.go.kr/>
- 국가통계포털 : <http://kosis.kr/>
- 한국전력 전기차 충전서비스 홈페이지: <https://evc.kepco.co.kr:4445/>
- 한국환경공단 친환경차 종합정보지원시스템 : <http://hybridbonus.or.kr>
- 환경부 전기차 충전소 홈페이지 : <https://www.ev.or.kr/>



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

ISBN 979-11-6075-096-6 93530