

전기자동차 충전패턴 분석 및 미래전망 연구 (최종보고서)

Research on EV Charging Patterns
and Future Outlook

2025. 12.

전기자동차 충전패턴 분석 및 미래전망 연구 (최종보고서)

Research on EV Charging Patterns and Future Outlook

2025. 12.



한국전력거래소

수요전망팀

제 출 문

한국전력거래소 이사장 귀하

본 보고서[과제명: 전기자동차 충전패턴 분석 및 미래전망 연구]를 연구과제의 최종보고서로 제출합니다.

2025. 12. 14.

한국전력거래소 수요전망팀

연구수행기관 : (주)소프트베리

연구책임자 : 이 호 승

연구 책임자 : 류 정 우

연구 원 : 백 승 안

선 임 연구 원 : 이 태 영

연구 원 : 장 민 우

선 임 연구 원 : 정 주 연

연구 원 : 박 차 리

연구 원 : 김 용 식

연구 원 : 정 아 영

차 례

요 약 문	1
제 1 장. 서론	5
제 2 장. 국내외 전기차 및 충전인프라 현황 조사	6
제 1 절. 국내 전기차 보급 현황 분석	6
1. 국내 자동차 등록 현황	6
2. 연료별 자동차 누적등록 현황	8
3. 지역별 전기차 누적 등록대수 변화	10
4. 국내 수입 전기차 판매현황	11
5. 국내 전기차 보급에 대한 전망	13
6. 국내 충전인프라 현황 및 전망	13
7. 배터리 및 충전 기술 발전에 따른 충전패턴 전망	16
제 2 절. 해외 주요국 전기차 보급 현황 분석	17
1. 주요 국가별 전기차 보급 속도	17
2. 주요국의 전기차 등록 및 판매 비중 연도별 추이 비교	19
제 3 절. 글로벌 전기차 충전인프라 보급 현황 분석	21
1. 해외 주요 국가들의 충전인프라 현황	22
2. 주요 국가별 충전인프라 정책 현황	24
3. 초고속 충전 및 배터리 기술 발전 현황	26
제 3 장. 국내 전기차 충전전력량 실적 추정 및 시간대별 충전패턴 분석	28
제 1 절. 분석 개요	28
제 2 절. 충전 유형 및 이용 환경별 패턴 분석	30
1. 충전 속도별 이용 현황 분석	30
2. 지역별 이용 현황 분석	31
3. 계절별 이용 현황 분석	32
4. 설치장소별 이용 현황 분석	34
5. 시간대별 이용 현황 분석	36
제 4 장. 결론	61
제 1 절. 연구의 요약 및 의의	61
제 2 절. 향후 연구 방향	62
참 고 문 헌	63
[참고] 선행연구 주요 분석결과 요약	64

1. 분석 개요	64
2. 충전 속도별 이용 현황 분석	64
3. 지역별 이용 현황 분석	65
4. 계절별 이용 현황 분석	65
5. 설치장소별 이용 현황 분석	66

표 차례

[표 1] 연도별 자동차 등록대수	7
[표 2] 연료별 자동차 누적등록 대수 및 비율 (2025년 8월 기준).....	9
[표 3] 최근 3년 지역별 전기차 등록대수 증가율	10
[표 4] 연료별 수입차 판매량 및 비중	12
[표 5] 국내 충전기 연도별 보급 현황	14
[표 6] 주요 지역 충전기 보급 현황	14
[표 7] 지역별 전기차 1대당 충전기 개수	15
[표 8] 충전 속도별 이용 현황	31
[표 9] 지역별 이용 현황	32
[표 10] 계절별 이용 현황	33
[표 11] 충전소 설치장소 예시	34
[표 12] 설치장소별 이용 현황	35
[표 13] 지역별 완속 충전패턴에 따른 유형 분류	38
[표 14] 지역별 급속 충전패턴에 따른 유형 분류	43

그림 차례

[그림 1] 연도별 자동차 등록대수 및 전년대비 증가대수	7
[그림 2] 연도별 연료별 자동차 등록대수 추이	8
[그림 3] 해외 주요국 전기차 판매 현황	18
[그림 4] 글로벌 주요국의 전기차 등록대수/판매량 추이	20
[그림 5] 국가별/속도별 공용 충전기 설치 현황	22
[그림 6] 공용 충전기당 전기차 비율	23
[그림 7] 주요 국가별 완속/급속/초급속 공용 충전기 비율	24
[그림 8] 차량/배터리 종류별 5분 충전시 주행가능 거리	27
[그림 9] 국내 전기차 충전전력량 실적 추정 단계 도식화	29
[그림 10] 전국 완속 충전기당 시간대별 이용패턴	36
[그림 11] 전국 급속 충전기당 시간대별 이용패턴	37
[그림 12] 충전기 1대당 시간대별 평균 충전전력량 (강원)	39
[그림 13] 완속 충전기 1대당 시간대별 평균 충전전력량 (전북)	40
[그림 14] 완속 충전기 1대당 시간대별 평균 충전전력량 (세종)	40
[그림 15] 완속 충전기 1대당 시간대별 평균 충전전력량 (경기)	41
[그림 16] 급속 충전기 1대당 시간대별 평균 충전전력량 (강원)	44
[그림 17] 급속 충전기 1대당 시간대별 평균 충전전력량 (경기)	45
[그림 18] 급속 충전기 1대당 시간대별 평균 충전전력량 (울산)	45
[그림 19] 급속 충전기 1대당 시간대별 평균 충전전력량 (부산)	46
[그림 20] 충전기당 요일별 평균 충전전력량 (급속/완속)	47
[그림 21] 충전기당 평일/주말 시간대별 충전전력량 (완속/급속)	48
[그림 22] 설치장소별 완속 충전기 이용패턴 (공공시설)	49
[그림 23] 설치장소별 완속 충전기 이용패턴 (공동주택시설)	49
[그림 24] 설치장소별 완속 충전기 이용패턴 (관광시설)	50
[그림 25] 설치장소별 완속 충전기 이용패턴 (교육문화시설)	50
[그림 26] 설치장소별 완속 충전기 이용패턴 (근린생활시설)	51
[그림 27] 설치장소별 완속 충전기 이용패턴 (상업시설)	51
[그림 28] 설치장소별 완속 충전기 이용패턴 (주차시설)	52
[그림 29] 설치장소별 완속 충전기 이용패턴 (차량정비시설)	52
[그림 30] 설치장소별 완속 충전기 이용패턴 (휴게시설)	53
[그림 31] 설치장소별 완속 충전기 이용패턴 (기타시설)	53

[그림 32] 설치장소별 급속 충전기 이용패턴 (공공시설).....	54
[그림 33] 설치장소별 급속 충전기 이용패턴 (공동주택시설).....	55
[그림 34] 설치장소별 급속 충전기 이용패턴 (관광시설).....	55
[그림 35] 설치장소별 급속 충전기 이용패턴 (교육문화시설).....	56
[그림 36] 설치장소별 급속 충전기 이용패턴 (근린생활시설).....	57
[그림 37] 설치장소별 급속 충전기 이용패턴 (상업시설).....	57
[그림 38] 설치장소별 급속 충전기 이용패턴 (주차시설).....	58
[그림 39] 설치장소별 급속 충전기 이용패턴 (차량정비시설).....	59
[그림 40] 설치장소별 급속 충전기 이용패턴 (휴게시설).....	59
[그림 41] 설치장소별 급속 충전기 이용패턴 (기타시설).....	60

요 약 문

1. 제 목

전기자동차 충전패턴 분석 및 미래전망 연구

2. 연구개발기간

2025. 7. 15. - 2025. 12. 14. (총 5개월)

3. 연구개발의 목적 및 필요성

전 세계적인 기후 위기 대응과 탄소 중립 목표 달성을 위해 수송 부문의 전동화는 필수적인 과제로 대두되었다. 이에 따라 전기차 보급이 급속도로 확대되고 있으며, 이는 단순한 이동 수단의 변화를 넘어 전력망 부하 및 에너지 수급 계획에 중대한 영향을 미치는 요인으로 작용하고 있다. 그러나 현재 충전인프라의 양적 확대에 비해 실제 사용자의 충전 이용 행태와 전력수요 패턴에 대한 정량적 분석 및 미래 예측은 상대적으로 미흡한 실정이다.

따라서 본 연구의 목적은 국내외 전기차 및 충전인프라의 현황을 면밀히 진단하고, 실제 충전소 이용 데이터를 기반으로 충전 속도, 지역, 시간대별 충전패턴을 다각도로 분석함으로써, 효율적인 충전인프라 구축 전략 수립과 안정적인 전력망 운영을 위한 정책적 기초 자료를 제공하고자 한다.

4. 연구개발의 내용

먼저, 제 2 장 ‘국내외 전기차 및 충전인프라 현황조사’에서는 국내 전기차 보급의

전반적인 현황을 단순 등록대수부터 연료별, 지역별 누적 등록 현황까지 다각도로 이해한 후, 해외 주요국들의 전기차 보급 현황을 비교 분석한다. 이어 글로벌 전기차 충전인프라 보급 현황 및 전망을 통해 중국, 미국, 유럽 등 주요국들의 인프라 보급 속도 및 국가별 특징에 대한 분석을 수행한다.

국내 자동차 등록대수는 2020년 이후 꾸준한 증가세를 보이고 있으나, 해마다 절대 규모가 커지면서도 증가 폭은 점차 완만해지는 추세이다. 여전히 휘발유와 경유 차량이 전체의 약 80%를 차지하고 있으나, 하이브리드와 전기차 등 친환경차가 점진적으로 비중을 확대하며 시장의 흐름을 주도하고 있다. 순수 전기차는 아직 전체의 3.11%에 불과하지만, 친환경차 전체를 포함할 경우 등록 차량 10대 중 1대 이상의 비율을 차지하며 유의미한 변화를 보이고 있다.

이와 같은 전기차 시장의 변화에 발맞춰 국내 충전인프라 또한 지속적으로 확충되는 추세이다. 2020년 6만 4천여 기였던 충전기는 2024년 41만 4천여 기로 5년 간 약 6.5배 증가하였는데, 이는 동 기간 전기차 등록 대수 증가폭인 약 5.1배를 상회하는 수준이다. 충전 방식별로는 완속 충전기의 비중이 2024년 기준 전체의 약 88.6%를 차지하며 인프라 확충을 주도하고 있다. 정부는 2030년 전기차 420만 대 보급에 대비해 총 123만 기의 충전기를 구축한다는 목표 아래, 2025년 충전시설 설치 지원 예산을 전년 대비 43% 증액한 6,187억 원으로 편성하였다. 또한 신축 공동주택의 충전기 의무 설치 비율을 10%로 상향하고 주거지 및 도심 밀집 지역에 급속 충전기 설치를 우선 지원하는 등 생활 밀착형 충전 환경 조성을 위한 정책적 노력을 강화하고 있다.

해외 사례를 살펴보면, 중국은 2024년 전기차 판매 비중이 전체의 50%에 달해 내연기관차를 추월하였으며, 7월부터는 월별 판매량에서도 우위를 점하였다. 반면 유럽은 주요 시장에서 전기차 판매 점유율이 20% 수준으로 정체되는 모습을 보였으나, 노르웨이 등 일부 국가는 거의 완전한 전동화에 도달하는 등 국가별 편차가 존재한다. 미국은 2024년 전기차 판매량이 160만 대로 증가하며 점유율 10%를 상회하는 등 안정적이거나 다소 둔화된 성장세를 보이고 있다. 전 세계 공용 충전기는 2024년 500만 기를 돌파하였으며, 중국이 전체의 65%를 차지하며 선도하고 있다.

제 3 장 ‘국내 전기차 충전전력량 실적 추정 및 시간대별 충전패턴 분석’에서는 국내 전기차 충전소들의 충전전력량의 실적을 충전속도, 지역, 계절, 설치장소, 시간대별로 다차원적으로 분석하여 충전소들의 이용실적을 추정하고, 충전 수요의 특징과 이용 행태의 변화 양상을 규명한다.

충전속도별 이용 현황을 분석한 결과, 급속 충전기는 완속 충전기에 비해 월평균 이용횟수가 더 높게 나타났다. 이는 상대적으로 짧은 충전 소요 시간(30분~1시간), 한정된 운영 대수, 그리고 주로 휴게소와 같은 교통 요충지 중심으로 설치된 특성에 기인한다고 볼 수 있다. 지역별로 분석해보았을때는, 전체 지역 중 월평균 이용 횟수가 가장 높은 곳은 제주(18.2회)이며, 가장 낮은 곳은 전남(11.1회)이다. 선행연구¹⁾와 비교했을 때, 모든 지역에서 고르게 월평균 이용횟수가 증가하였다. 이는 전국적인 전기차 등록대수 증가에 따른 충전횟수 증가와 늘어난 충전인프라의 영향으로 보인다. 계절별 분석에서는 사계절 중 월 평균 이용횟수는 겨울이 15.9회로 가장 많고, 가을이 13.2회로 가장 적다. 선행연구와 비교하였을때, 완속 충전의 봄과 겨울을 중심으로한 이용시간 및 횟수의 높은 성장률은 전기차 사용자들의 충전패턴이 여름 및 가을에 잦은 횟수로 충전하는 패턴에서 봄 및 겨울에 완속 위주로 충전하는 패턴으로 변화하였음을 알 수 있다.

충전기 설치 장소의 특성과 주요 이용객 유형에 따라 급속과 완속의 이용 빈도와 충전 시간에는 차이가 나타난다. 주로 거주자가 장시간 충전할 수 있어 완속 충전의 활용도가 높은 공동주택시설에서는 급속과 완속의 격차가 1.5배로 가장 작았고, 이동 거점 충전시설에서는 그 차이가 약 5.5배에 달했다. 이는 이동 중 짧은 충전을 선호하는 방문객의 특성으로 인해 급속 충전의 수요가 높기 때문이다.

지역별 패턴은 제주특별자치도를 제외하고 뚜렷한 패턴은 보이지 않는다. 지역에 관계없이, 완속 충전의 패턴은 저녁시간대(18시~6시)에 가장 활발한 것으로 드러난다. 이는, 대부분의 완속 충전기가 공동주택시설에 설치되어 있어 해당 시설의 충전패턴을 따르는 것으로 보인다. 급속의 경우, 주로 일과시간대 (8시~18시)에 충전전력량이 증가하고 이외시간대에 감소하는 유형을 보인다. 이는 급속 충전소들이 대부분 휴게소와 상업시설같은 이동 거점 지점에 설치되어 있어 일과시간대에 빠른 충전을 원하는 전기차 사용자들의 선호도에 기인한 것으로 보인다.

요일별 평균 충전량을 살펴본 결과, 급속·완속 모두 주말보다 평일 이용률이 높게 나타났으며, 요일 중에서는 금요일이 가장 높고 일요일이 가장 낮았다. 시간대별로는 평일에는 점심시간(12~13시)과 퇴근시간(17~18시)을 전후로 급속과 완속 간 이용 격차가 크게 벌어지는 반면, 주말에는 그 차이가 상대적으로 완만한 것으로 나타났다.

충전패턴은 설치장소에 따른 영향도 큰 것으로 보인다. 완속 충전기의 대부분은

1) 전력거래소 (2023). 전기차 및 충전기 보급·이용 현황 분석보고서.

공동주택시설에 설치되어 있다. 공동주택시설에 설치된 완속 충전기의 경우, 일과시간대에 차량을 운행하기 위해 주로 저녁시간대(18시~6시)에 충전이 일어난다. 하지만, 관광시설을 비롯한 다른 시설에서는 단시간 머무르는 이용객들이 많고, 주로 방문하는 시간인 일과시간대에 주로 충전이 일어나고, 그 이후에는 급격하게 이용률이 감소하는 모습을 보인다. 급속 충전기의 경우 모든 시설에서 9시부터 이용률이 상승하여 16시~18시 사이에 최고 이용률에 도달한 후, 서서히 감소하는 추이를 보인다.

5. 연구개발 활용 제안

본 연구의 결과는 전기차 충전인프라를 효율적으로 구축하고 관련 산업을 체계적으로 성장시키는 데 폭넓게 활용될 수 있다.

첫째, 정부와 지자체는 전력 낭비 없는 효율적인 충전인프라 계획을 수립할 수 있다. 본 연구의 예측 데이터를 활용하면 시공간별 전력수요를 사전에 파악하여 국가 전력수급계획을 정교화하는 데에 활용할 수 있을 것이다. 특히 급속과 완속 충전기의 적절한 보급 비율을 산정하여 전력 부하 집중을 방지하고, 경부하 시간대 충전을 유도하는 등 합리적인 전력 소비 정책을 수립하는 근거로 활용될 수 있다.

둘째, 충전 사업자는 데이터에 기반하여 충전소를 적재적소에 설치함으로써 운영 효율과 수익성을 높인다. 충전 수요가 집중되는 시간과 장소를 정밀하게 분석하여 입지를 선정함으로써 불필요한 중복 투자는 줄이고 설비 이용률은 극대화한다. 이는 기업의 이익 창출은 물론, 전기차 사용자에게 더욱 편리한 충전 환경을 제공하는 데 기여할 것이다.

셋째, 전력망 운영 기관은 미래 전력수급 불균형에 선제적으로 대비하고 차세대 전력 기술을 도입할 수 있을 것이다. 전기차의 배터리를 전력망 유연성 자원으로 활용하는 V2G(Vehicle to Grid)와 같은 미래형 전력 서비스를 설계하는 데 있어 핵심적인 기초 자료로 활용할 수 있다.

제 1 장. 서론

전 세계적인 기후 위기 대응과 탄소 중립 목표 달성을 위해 수송 부문의 전동화는 거스를 수 없는 필수적인 과제로 대두되었다. 이에 따라 전기차 보급이 확대되고 있으며, 이러한 변화는 단순한 이동 수단의 교체를 넘어 전력망 부하 및 국가 에너지 수급 계획에 중대한 영향을 미치는 요인으로 작용하고 있다. 그러나 현재 진행되고 있는 충전인프라의 양적 확대 노력에 비해, 실제 전기차 사용자의 충전 이용 행태와 전력수요 패턴에 대한 정량적 분석 및 이를 바탕으로 한 미래 예측은 상대적으로 미흡한 실정이다. 따라서 본 연구는 국내외 전기차 및 충전인프라의 현황을 면밀히 진단하고, 실제 충전소 이용 데이터를 기반으로 충전 속도, 지역, 시간대별 충전패턴을 다각도로 분석하는 데 그 목적이 있다. 나아가 이를 바탕으로 효율적인 충전인프라 구축 전략 수립과 안정적인 전력망 운영을 위한 정책적 기초 자료를 제공하고자 한다.

이러한 목적을 달성하기 위해 본론은 총 2장으로 구성하였다. 먼저 제 2 장 ‘국내외 전기차 및 충전인프라 현황 조사’에서는 국내 전기차 보급의 전반적인 현황을 등록 대수부터 연료별, 지역별 추이까지 상세히 파악하고, 중국, 미국, 유럽 등 해외 주요국의 보급 속도 및 정책 현황을 비교 분석하여 글로벌 시장 내 한국의 위치를 조망한다. 이어지는 제 3 장 ‘국내 전기차 충전전력량 실적 추정 및 시간대별 충전패턴 분석’에서는 실제 충전 데이터를 활용하여 국내 전기차 충전전력량 실적을 추정하고, 충전 속도, 지역, 계절, 설치 장소, 시간대 등 다양한 변수에 따른 이용 패턴과 변화 양상을 심층적으로 규명한다.

마지막으로 제 4 장 ‘결론’에서는 연구 결과를 종합하고, 이를 통해 정부와 지자체의 효율적인 인프라 계획 수립, 충전 사업자의 운영 효율화, 그리고 전력망 운영 기관의 미래 전력수급 대비 및 V2G와 같은 차세대 기술 도입을 위한 구체적인 활용 방안과 시사점을 제시한다.

제 2 장. 국내외 전기차 및 충전인프라 현황 조사

본 장에서는 국내외 전기차 및 충전인프라의 확산 흐름을 종합적으로 살펴본다. 먼저 제 1 절에서는 최근 자동차 누적 등록 추이와 연료 유형별 비중을 통해 국내 전기차 보급의 현황과 변화를 파악한다. 이어 제 2 절에서는 해외 주요 리포트를 참고하여 각국의 전기차 보급 수준을 비교하고, 그 속에서 우리나라의 상대적 위치를 가늠한다.

제 1 절. 국내 전기차 보급 현황 분석

제 1 절에서는 국내 자동차 등록대수의 전체 규모를 살펴보고, 연료 유형별 차량 비율을 통해 전기차가 전체 시장에서 차지하는 위치를 파악한다. 이어서 지역별 전기차 누적등록대수의 변화 추이를 분석하여 보급 확산의 속도와 지역적 편차를 확인한다. 또한 국내 충전인프라의 보급 수준과 설치 밀도를 점검함으로써 전기차 증가 속도에 비해 인프라가 적절히 확충되고 있는지, 향후 개선이 필요한 지점을 도출하는 것을 목표로 한다.

1. 국내 자동차 등록 현황

2024년 말 기준 자동차 누적 등록대수는 2,629만 8천 대로, 전년 대비 1.3%인 34만 9천 대가 증가했다. 인구대비 차량 대수로 환산하면 약 1.95명당 차량 1대를 보유한 셈이다. 최근 보도자료에 따르면 2025년 8월에는 이 누적 등록대수가 총 2,643만 4,692대로 소폭 상승했다.

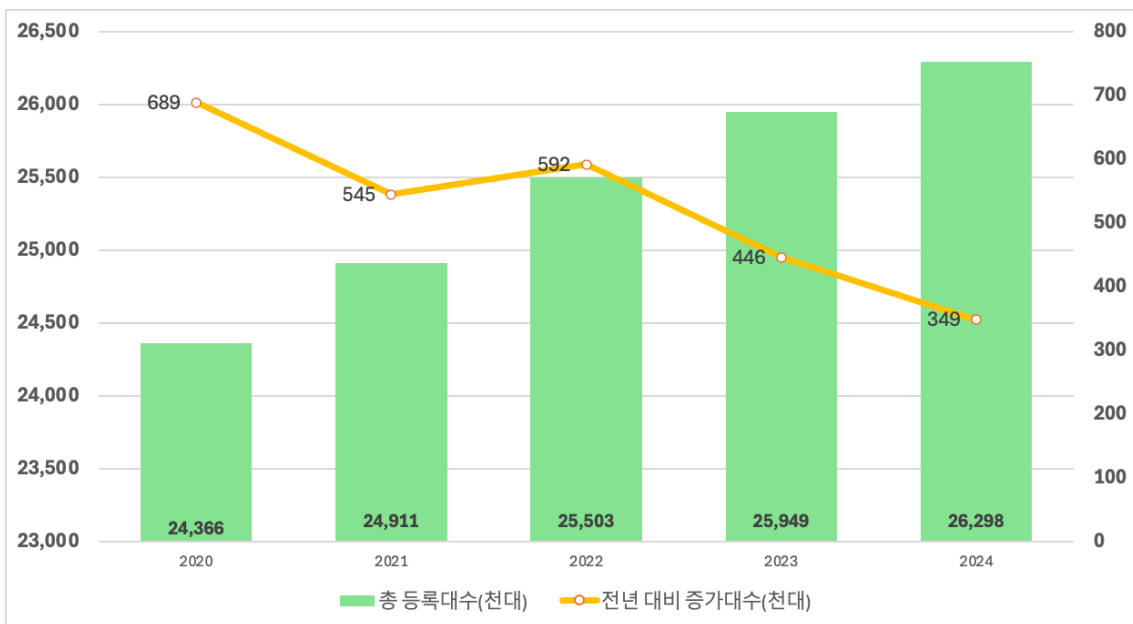
[표 1] 연도별 자동차 등록대수

(단위: 대)

연도	관용	자가용	영업용	계
2020	93,957	22,521,686	1,750,336	24,365,979
2021	95,949	22,986,733	1,828,419	24,911,101
2022	97,854	23,502,344	1,902,880	25,503,078
2023	99,510	23,926,262	1,923,429	25,949,201
2024	100,735	24,236,626	1,960,558	26,297,919

* 출처 : 국토교통부. (2025). 자동차등록현황

위 [표 1]에서 나타나듯 관용·자가용·영업용을 모두 합산한 누적 등록 규모는 지속적으로 확대되었고, 특히 자가용이 전체 증가를 견인해 왔다. 다만 자가용 역시 2020~2021년 사이처럼 급격히 늘었던 시기와 달리 최근 몇 년은 증가 폭이 눈에 띄게 줄어들며 완만한 우상향 곡선을 나타내고 있다.



[그림 1] 연도별 자동차 등록대수 및 전년대비 증가대수

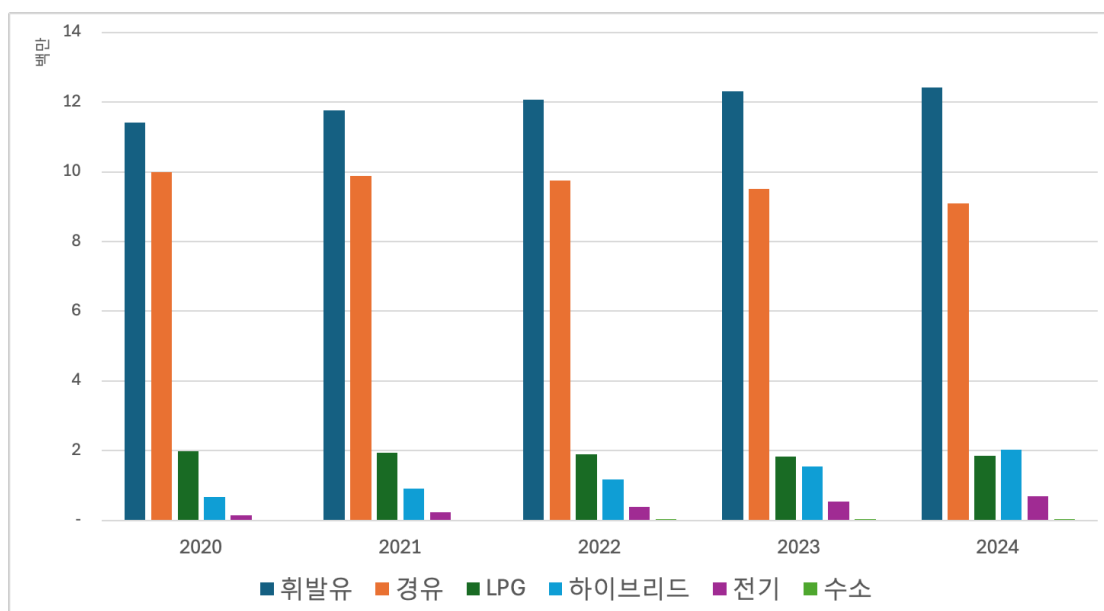
* 출처 : 국토교통부. (2025). 자동차등록현황

이처럼 국내 자동차 누적 등록대수는 2020년 이후 꾸준히 늘어왔으며, 해마다 절대

규모가 커지면서도 전년대비 증가 폭은 점차 완만해지는 흐름을 보인다. 이미 차량 보급률이 높은 시장 구조 속에서 신규 등록이 이어지긴 하지만, 성장세 자체는 서서히 안정 단계에 접어든 것으로 해석된다. 결과적으로 국내 자동차 누적 등록대수는 계속 상승 중이지만, 전반적 성장률은 낮아진 완만한 증가세에 진입한 것으로 볼 수 있다.

2. 연료별 자동차 누적등록 현황

최근 5년간 한국의 연료별 누적 등록대수 추이(그림 2)를 살펴보면, 전체 자동차 시장의 구조적 변화가 잘 드러난다.



[그림 2] 연도별 연료별 자동차 등록대수 추이

* 출처: 국토교통부. (2025. 1. 22.). 자동차 누적등록대수 26,298천대 [보도자료]

휘발유 차량은 2020년부터 2024년까지 약 11~12백만 대 수준에서 정체되어 있으며, 경유 차량은 약 1,000만 대에서 910만 대로 소폭 감소했다. 전체적으로 살펴보면 내연기관 차량이 여전히 약 2천만 대 이상으로 압도적인 비중을 차지하고 있는 것이다.

친환경차 부문에서는 의미 있는 변화가 나타나고 있다. 하이브리드 차량은 2020년 약 67만 대에서 2024년 약 2백만 대로 3배 이상 증가하며 가장 가파른 성장세를 보였다. 이는 전기차로의 완전한 전환이 부담스러운 소비자들이 과도기적 선택으로

하이브리드를 선호하고 있음을 시사한다. 전기차 또한 2020년 약 13만 대에서 2024년 약 68만 대로 약 5배 성장했으나, 전체 시장에서 차지하는 비중은 여전히 수소차 다음으로 작은 수준이다.

전체적으로 한국의 자동차 시장은 내연기관 차량이 압도적 비중을 유지하고 있으며, 하이브리드와 전기차가 점진적으로 성장하고는 있으나 그 속도는 더딘 편이며, 여전히 전기차 전환에 있어서는 다소 보수적인 모습을 보여준다.

[표 2] 연료별 자동차 누적등록 대수 및 비율 (2025년 8월 기준)

(단위: 대)

분류	연료	계	비율
내연기관차	휘발유	12,401,663	46.91%
	경유	8,768,995	33.17%
	LPG	1,845,186	6.98%
	CNG·LNG	25,587	0.10%
친환경차	전기	822,081	3.11%
	수소, 수소전기	41,393	0.16%
	하이브리드	2,375,009	8.98%
기타	기타연료 (알코올, 태양열 등)	154,778	0.59%
총 계		26,434,692	100.00%

* 출처: 국토교통부. (2025). 「국토교통통계연보」. 국토교통통계누리

2025년 8월 기준 연료별 차량의 누적등록 현황(표 2)에 따르면, 국내는 여전히 휘발유와 경유 차량이 전체의 약 80%를 차지한다. 다만 하이브리드와 전기차 같은 친환경차가 조금씩 자리를 넓혀가며 흐름을 바꾸고 있으며, 순수 전기차의 경우 아직 3.11%에 불과하지만, 친환경차(전기, 수소, 하이브리드)를 모두 포함한다면 10대 중 1대 이상의 비율을 차지한다. 이러한 변화는 기존의 내연기관을 소유하던 사람이 친환경차로 넘어가고, 기존의 친환경 차량을 소유하던 사람이 다시 친환경 차량을 재구매 함으로써 이 속도는 점점 더 가속화될 것으로 기대할 수 있다.

3. 지역별 전기차 누적 등록대수 변화

2022년부터 2025년 8월까지 우리나라 전기차 누적등록대수(표 3)는 모든 지역에서 꾸준한 증가세를 보이며 전국적으로 확산 범위가 넓어지고 있는 양상을 보여준다. 수도권과 광역시는 절대 규모에서 가장 큰 증가폭을 기록했으며, 비수도권 역시 빠른 성장률을 나타내면서 전국 단위의 전기차 보급 확대가 가속화되고 있다.

[표 3] 최근 3년 지역별 전기차 등록대수 증가율

(단위: 대)

지역	2022	2023	2024	2025.8.	22년 대비 증가율
서울	59,327	72,937	83,868	93,830	158%
부산	22,063	34,643	44,259	53,250	241%
대구	24,161	30,396	35,212	39,820	165%
인천	26,242	40,397	54,398	73,641	281%
광주	9,096	12,538	15,240	17,978	198%
대전	14,476	17,889	21,314	23,843	165%
울산	5,061	7,838	9,817	11,852	234%
세종	3,034	4,393	5,424	6,595	217%
경기	77,648	114,117	151,850	186,177	240%
강원	14,012	18,236	21,004	23,801	170%
충북	15,140	19,972	25,375	30,675	203%
충남	16,611	24,130	30,654	37,406	225%
전북	12,727	19,795	24,872	28,649	225%
전남	15,387	24,200	31,417	38,665	251%
경북	19,154	26,776	33,905	41,635	217%
경남	22,740	36,225	46,628	58,326	256%
제주	32,976	39,418	49,007	55,938	170%
합계	389,855	543,900	684,244	822,081	211%

* 출처: 국토교통부. (2025. 1. 22.). 자동차 누적등록대수 26,298천대 [보도자료]

서울은 2022년 약 5만 9천 대에서 2025년 8월 기준 9만 3천여 대로 늘어나며 전체 규모 면에서 최상위권을 유지하였다. 경기지역은 같은 기간 7만 7천 대에서 18만 6천 대로 증가해 전국에서 가장 많은 전기차가 등록된 지역으로 자리 잡았다. 인천 역시 매년 증가세가 가팔라 2022년 대비 2025년 8월 누적 등록 대수가 약 2.8배로

확대되었다.

부산, 대구, 광주 등 주요 광역시에서도 등록대수가 빠르게 늘었다. 특히 부산은 2022년 대비 2025년 8월 약 2.4배, 울산은 약 2.3배 증가하며 상대적으로 높은 성장률을 나타냈다. 세종, 충북, 충남, 전북 등 중부·충청권도 고르게 증가하여 200% 안팎의 성장률을 기록하였다. 전남과 경남은 각각 251%, 256% 증가하며 농어촌 중심 지역에서도 전기차 보급이 본격적으로 확산되고 있음을 보여주었다.

제주는 초기부터 전기차 비중이 높았음에도 2025년 8월 기준 약 5만 5천 대를 기록해 꾸준히 성장하였다. 전체 전국 누적등록대수는 2022년 약 39만 대에서 3년 만에 82만 2천 대로 증가하여 약 2.1배 확대되었다. 이는 전기차가 수도권 중심의 선택지를 넘어 전국적으로 보편적 이동 수단으로 자리 잡는 과정이 가속화되고 있음을 의미한다.

그러나 여전히 순수 전기차의 경우에는 여러 해에 걸쳐 서서히 확산되는 양상을 보인다. 연료별 누적 자동차 등록 추이를 보면, 친환경차 비중은 2019년 전체의 2.5%에 불과했으나 꾸준히 상승해 2024년에는 10.4%까지 올라섰다. 이러한 증가세의 중심에는 수소차나 전기차에 비해 하이브리드에서 두드러지는데, 이는 내연기관에서 전기차로 바로 넘어가는 것에 대한 부담을 피하면서도 유지비를 절약할 수 있는 경제적인 대안이라는 점이 하이브리드 차량 선택으로 이어진 것으로 보인다.

4. 국내 수입 전기차 판매현황

최근 6년간 국내 수입되는 전기차의 판매현황을 연료별로 나누어 살펴보면(표 4) 그 변화 폭은 더욱 두드러진다.

[표 4] 연료별 수입차 판매량 및 비중

(단위: 대)

연도	가솔린	디젤	하이브리드	전기	계
2019	140,453 (57.4%)	74,235 (30.3%)	27,723 (11.3%)	2,369 (1.0%)	244,780 (100.0%)
2020	149,006 (54.2%)	76,041 (27.7%)	46,455 (16.9%)	3,357 (1.2%)	274,859 (100.0%)
2021	137,677 (49.9%)	39,048 (14.1%)	93,081 (33.7%)	6,340 (2.3%)	276,146 (100.0%)
2022	139,821 (49.3%)	33,091 (11.7%)	87,321 (30.8%)	23,202 (8.2%)	283,435 (100.0%)
2023	119,632 (44.1%)	22,354 (8.2%)	102,476 (37.8%)	26,572 (9.8%)	271,034 (100.0%)
2024	62,671 (23.8%)	7,521 (2.9%)	143,600 (54.5%)	49,496 (18.8%)	263,288 (100.0%)

* 출처: 한국수입자동차협회. (2024). 수입차 등록 통계 (연료별). 한국수입자동차협회.

2019년 수입차량 총 244,780대 중 약 87.7%가 내연기관(가솔린+디젤) 차량이었던 것에 반해 이 비율은 꾸준히 감소세를 보였다. 2024년에는 하이브리드가 무려 54.5%로 2019년 11.3%에 비해 판매량이 크게 상승했다. 전기차 역시 2019년 단 2천여 대로 1% 미만이었던 판매량은, 2024년 5만 대 가까운 수준으로 급성장했다.

2024년 기준, 수입차 시장에서 순수 내연기관 차량(가솔린+디젤)은 4대 중 1대꼴(26.7%)에 불과해졌고, 하이브리드가 과반을 넘어서며 사실상 주류로 자리 잡았다. 전기차는 2019년 1% 미만에서 2024년 20%에 육박하며 빠르게 증가하고 있는 추세이다. 디젤은 특히 급격히 몰락하여 2024년 비중이 2.9%로 1만 대 아래로 떨어졌다. 이러한 변화가 최근 6년간 수입차 국내 총판매량에는 큰 증감이 없었다는 점을 고려하면, 국내 수입차 시장의 무게중심이 내연기관에서 전동화 쪽으로 이동하고 있음을 보여준다.

5. 국내 전기차 보급에 대한 전망

국가적인 차원에서 전기차로의 전환은 불가피한 추세로 보인다. 중국은 이미 글로벌 전기차 시장의 63%를 점유하고 있으며, 북유럽 국가들의 경우 전기차 전환이 빠르게 진행되고 있다. 한국의 경우에도 2024년 말 기준 전기차 누적 등록대수가 68만 4천 대에 달하며, 전년 대비 25.8% 증가하는 등 가파른 성장세를 보이고 있다.

정부는 ‘제2차 미세먼지 관리 종합계획’과 ‘제1차 국가 탄소중립·녹색성장 기본계획’에 따라 2030년까지 무공해차 450만 대(전기차 420만 대, 수소차 30만 대) 보급을 목표로 하고 있다. 특히 2024년 신규등록 자동차 중 40%가 친환경 자동차(전기, 수소, 하이브리드)일 정도로 전환이 급속히 진행되고 있다.

다만 전체 자동차 누적등록대수의 최근 증가세는 완만한 편이다. 2024년 말 기준 2,630만 대로 전년 대비 1.3%(35만 대) 증가에 그쳤으며, 국가통계포털의 장래인구추계를 참고할 때 인구는 2050년까지 47백만 명 수준으로 꾸준히 하락세를 보일 것으로 전망하고 있어, 현재 수준의 차량 누적대수에서 크게 증가하기는 어려울 것으로 전망된다.

이러한 상황을 종합하면, 현재 수준의 차량 누적등록대수가 유지된다는 가정 하에 내연기관 차량이 지속적으로 전기차로 전환될 경우, 향후 10~15년 내 대부분의 차량이 전기차가 될 가능성이 높다. 실제로 2023년 대비 2024년에 내연기관 자동차는 27.7만 대 감소한 반면, 친환경 자동차는 62.6만 대 증가했다. 특히 경유 자동차가 39.9만 대 감소하여 내연기관 자동차의 감소세를 주도하고 있다. 이러한 추세는 향후 충전패턴 및 충전전력량을 추정하는 데 있어 핵심 요인이 될 것이다.

6. 국내 충전인프라 현황 및 전망

2020년부터 2024년까지 국내 전기차 충전인프라 보급 현황(표 5)을 살펴보면, 충전기 합계는 2020년 6만 4,188기에서 2024년 41만 4,686기로 5년 간 약 6.5배 증가하였다. 특히 2022년 누적 20만 기를 넘어선 이후, 매년 10만 기 이상의 신규 물량이 지속적으로 공급되며 연평균 높은 증가율을 기록하고 있다.

[표 5] 국내 충전기 연도별 보급 현황

(단위: 대, 기)

구분	2020	2021	2022	2023	2024
전기차 누적	134,962	231,443	389,855	543,900	684,244
충전기 누적	64,188	106,701	205,205	305,309	414,686
└ 급속	9,805	15,067	20,737	34,386	47,083
└ 완속	54,383	91,634	184,468	270,923	367,603

* 출처: 환경부. (2025). 2025년 전기차 충전시설 지원 본격 추진 [보도자료]

이러한 충전인프라의 증가세는 전기차 보급 속도를 상회하는 수준이다. 동 기간 전기차 누적 등록 대수가 약 13만 5천대에서 68만 4천대로 약 5.1배 증가한 것과 비교할 때, 충전기 전체 보급량은 약 6.5배 증가하여 차량 증가율 대비 높은 충전기 확충 실적을 보였다. 이는 전기차 1대당 충전기 비율이 지속적으로 상승하고 있음을 나타낸다.

충전 방식별 구성에서는 완속 충전기의 증가폭이 급속 충전기 대비 두드러지게 나타났다. 급속 충전기는 2020년 9,805기에서 2024년 47,083기로 약 4.8배 증가한 반면, 완속 충전기는 5만 4,383기에서 36만 7,603기로 약 6.8배 증가하였다. 전체 충전기 중 완속 충전기가 차지하는 비중이 2020년 약 84.7%에서 2024년 약 88.6%로 확대됨에 따라, 최근의 인프라 확충은 주로 완속 충전기 보급을 중심으로 이루어지고 있는 것으로 분석된다.

[표 6] 주요 지역 충전기 보급 현황

(단위: 기)

연도	서울	경기	인천	강원	충청	전라	경상	제주
2020	4,031	7,597	1,147	1,634	4,478	4,836	7,684	3,307
2021	14,857	22,892	3,849	3,164	10,650	9,880	23,806	4,943
2022	34,091	50,587	9,378	6,424	22,607	17,870	46,082	5,909
2023	48,559	77,364	15,489	10,515	34,200	27,044	67,446	7,531
2024	60,615	112,384	22,349	13,818	47,247	38,585	90,573	8,561

* 출처: 한국스마트그리드협회. (2025). 연도별 누적 충전기 구축현황. 차지인포

이러한 전국적인 인프라 확충 추세와 더불어, 세부적인 지역별 보급 현황을 살펴보면 수도권을 중심으로 한 폭발적인 양적 성장이 확인된다. 주요 지역 충전기 보급 현황(표 6)에 따르면, 경기도는 2020년 7,597기에서 2024년 112,384기로 약 14.8배 급증하며 전국에서 압도적으로 가장 많은 충전 인프라를 보유하고 있는 것으로 나타났다. 서울 역시 같은 기간 4,031기에서 60,615기로 15배가량 증가하여, 서울과 경기를 포함한 수도권 지역이 국내 충전 인프라 확충을 주도하고 있음을 알 수 있다. 지방권에서는 경상 지역이 2024년 기준 90,573기로 경기 지역 다음으로 높은 보급량을 기록하며 인프라망을 넓혀가고 있으나, 제주의 경우 3,307기에서 8,561기로 증가하는 데 그쳐 타 지역 대비 상대적으로 완만한 증가세를 보였다.

[표 7] 지역별 전기차 1대당 충전기 개수

(단위: 기/대)

연도	서울	경기	인천	강원	충청	전라	경상	제주	합계
2020	0.17	0.37	0.21	0.40	0.30	0.41	0.23	0.16	0.26
2021	0.37	0.57	0.30	0.40	0.38	0.46	0.43	0.19	0.41
2022	0.57	0.65	0.36	0.46	0.46	0.48	0.49	0.18	0.49
2023	0.67	0.68	0.38	0.58	0.52	0.48	0.50	0.19	0.53
2024	0.72	0.74	0.41	0.66	0.57	0.54	0.53	0.17	0.58

충전기의 절대적인 증가에 힘입어 실질적인 이용 편의성을 나타내는 전기차 1대당 충전기 비율 역시 뚜렷한 개선세를 보이고 있다. [표 7]의 분석 결과, 2020년 전국 평균 0.26기에 불과했던 대당 충전기 수는 2024년 0.58기까지 상승해 전기차 2대당 1대 이상의 충전 여건을 갖추게 되었다. 특히 지역별 편차를 살펴보면, 2024년 기준 경기(0.74기)와 서울(0.72기)은 전국 평균을 크게 상회하는 수치를 기록해 차량 증가세보다 공격적인 인프라 보급이 이루어졌음을 시사한다. 반면, 전기차 선도 도시인 제주는 2020년 0.16기에서 2024년 0.17기로 수치에 거의 변화가 없는 정체 상태를 보여, 높은 전기차 보급률 대비 충전 인프라의 여유는 비교적 부족한 실정이다.

이처럼 정부는 전기차 충전인프라 보급 사업에 지속적으로 투자를 확대하고 있다. 2025년 전기차 충전시설 설치 지원 예산은 전년 대비 43% 증가한 6,187억 원으로, 급속 충전기 설치사업에 3,757억 원, 스마트제어 완속 충전기 설치사업에 2,430억 원을 각각 지원한다.

2024년 말 기준 전국에 설치된 전기차 충전기는 총 41만 5천 기(급속 4만 7천 기, 완속 36만 8천 기)로, 전기차 68만 4천 대를 지원하고 있다. 소프트베리 내부 분석 결과에 따르면 2025년 현재 기준 전국의 충전기는 이미 50만 기를 넘어섰으며, 대부분의 충전기의 가동률이 낮게 유지되고 있는 것을 볼 때, 현재로서는 사용자가 원하는 시점에 충분히 충전할 수 있는 여건이 갖춰져 있다고 할 수 있다.

그러나 2030년까지 전기차 420만 대 보급 목표를 고려할 때, 향후 전기차 급증하면 충전인프라가 부족해질 가능성이 있다. 이에 정부는 2030년 전기차 420만 대 보급에 대비해 총 123만 기의 충전기를 구축한다는 장기적 로드맵²⁾ 아래, 2025년까지 급속 6.9만 기와 완속 52만 기를 확보하여 충전 접근성을 대폭 강화할 방침이다. 이러한 인프라 확충과 더불어 신축 공동주택의 충전기 의무 설치 비율을 2025년 10%로 상향하고 기존 주유소를 미래형 충전 거점으로 전환하는 등 생활 밀착형 충전 환경을 조성하며, 통합 회원카드 도입과 충전 설비 정기검사 확대 등 사용자 편의성과 안전성을 동시에 확보하는 질적 고도화도 함께 추진하고 있다.

특히 환경부가 공개한 따르면 2025년 개정된 보조금 지침³⁾에서는 노후 공동주택, 대형마트 등 도심 밀집 지역에 급속 충전기 설치를 우선 지원하여 생활공간 주변의 충전 편의를 높이도록 했다. 이는 향후 대부분의 거주형 주차공간에 완속 충전기가, 생활권 및 이동거점에는 급속 충전기가 보급되는 인프라 구조로 발전할 것임을 시사한다.

7. 배터리 및 충전 기술 발전에 따른 충전패턴 전망

국내외 주요 배터리 기업들(삼성SDI, LG에너지솔루션, CATL 등)은 고효율 고성능 배터리를 개발하기 위해 지속적으로 연구하고 있다. 또한 초급속 충전 기술의 발전으로 인해 현재 40분~1시간 정도 소요되는 급속 충전시간이 대폭 줄어들고 있으며, 실제로 5분 충전으로 상당한 주행거리를 제공할 수 있는 초급속 충전기도 개발되어 있는 상태다. 궁극적으로는 기존 내연기관의 주유 경험과 크게 다르지 않게 될 것이다.

2025년 보조금 지침에서도 350kW 이상의 초급속 충전기에 대한 지원이 포함되어 있으며(1기당 최대 8,200만 원), 이는 초급속 충전인프라 보급을 적극 지원하겠다는

2) 관계부처 합동. (2023). 전기차 충전 기반시설 확충 및 안전 강화 방안 (2023.6.29.)

3) 환경부. (2025). 2025년 전기자동차 보급사업 보조금 업무처리지침.

정부의 의지를 보여준다. 한 가지 가능한 시나리오는 현재 주유소 부지가 초고속 충전소로 탈바꿈하여, 이용자들이 이동 경로상에서 주유하듯 충전하게 되는 것이다. 실제로 정부는 주유소 부지를 급속 충전기 우선 지원 대상에 포함시키고 있다.

이러한 기술 발전과 인프라 구축 방향을 종합할 때, 향후 이용자들은 주차 시에는 완속 충전을, 이동 중에는 급속 충전을 하는 이원화된 충전패턴이 자리잡을 것으로 예상된다. 현재 급속 대 완속 충전기 비율은 약 1:8 수준이나, 정부가 급속 충전인프라 확대에 더 많은 예산(2025년 급속 3,757억 원 vs 완속 2,430억 원)을 투입하고 있어 향후 급속 충전 비중이 증가할 가능성이 있다.

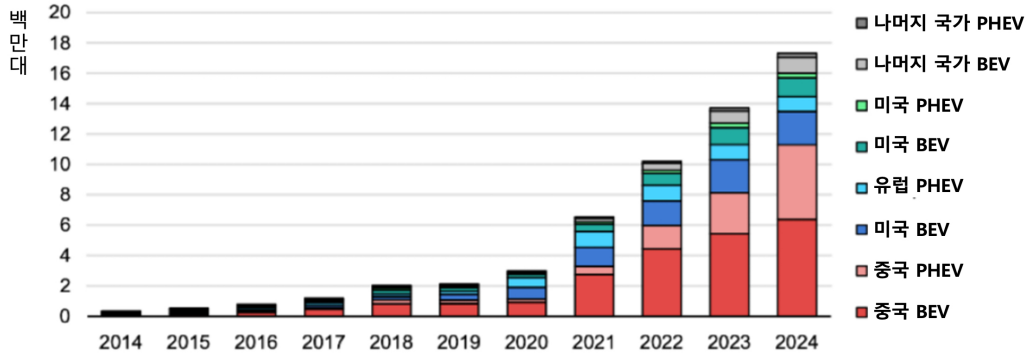
따라서 사용자들의 급속/완속 충전 비중은 전기차 보급 수준과 함께 향후 충전패턴 및 충전전력량을 전망하는 데 있어 핵심 요인이 될 것이다. 현재의 비율이 유지되거나, 급속 위주로 성장하거나, 완속 위주로 성장하는 세 가지 시나리오를 모두 고려할 필요가 있다.

제 2 절. 해외 주요국 전기차 보급 현황 분석

제 2 절에서는 해외 주요국의 전기차 보급 현황을 종합적으로 검토하고, 국가별 판매 규모와 점유율 변화를 통해 글로벌 시장의 구조적 변화를 파악한다. 주요 국가의 전기차 판매 동향을 기반으로 정책, 가격 경쟁력, 산업 전략 등 보급 속도에 영향을 미치는 요인을 분석하며, 지역별 확산 속도의 차이가 어떻게 나타나는지 살펴본다. 또한 북미·유럽·중국 등 주요 시장뿐 아니라 전 세계적으로 전기차 비중이 어떻게 변화하고 있는지를 연도별로 비교하여 글로벌 전기차 전환이 어떤 양상으로 진행되고 있는지 이해하는 것을 목표로 한다.

1. 주요 국가별 전기차 보급 속도

해외 주요국 전기차 판매 현황



- BEV(Battery Electric Vehicle)는 순수 전기차를 의미함
- PHEV(Plug-in Hybrid Electric Vehicle)는 플러그인 하이브리드 차량을 의미함
- 본 자료는 신규 승용차 판매량만 포함

IEA. CC BY 4.0.

[그림 3] 해외 주요국 전기차 판매 현황

* 출처: IEA. (2025). Global EV Outlook 2025

[중국: 독보적 글로벌 선두] 2024년 중국 전기차 시장은 역사적인 전환점을 맞이했다. 전기차 판매가 전체 차량 판매의 50%에 달해 내연기관차 판매를 추월했으며, 2024년 7월부터는 월별 전기차 판매량 또한 기존 자동차 판매량을 넘어섰다. 이처럼 중국은 본격적으로 전기차 시장으로 탈바꿈되어 가고 있다. 중국은 1,100만 대 이상의 전기차를 판매하여 전세계 전기차 판매의 약 3분의 2를 차지했으며, 4년 연속으로 전기차 판매 점유율⁴⁾이 연간 약 10%p씩 성장하는 놀라운 성과를 보였다.

이러한 성공의 배경에는 가격 경쟁력과 정부 정책이 자리하고 있다. 2024년 중국에서 판매된 전기차의 3분의 2가 동급 내연기관차보다 저렴했다. 또한 중국의 전기차 시장은 2024년 4월에 도입된 차량 교체 제도의 혜택을 받았는데, 이 제도는 더 넓은 경제 부양 패키지의 일부로 전기차 구매시 내연기관 차량 구매시 제공되는 15,000위안 (2,050달러) 보다 높은 20,000위안 (2,750달러)을 제공했다.

[유럽: 정책 축소 및 변화로 성장세 둔화] 2024년 유럽에서는 전기차 판매가 정체되는 모습을 보였다. 여러 주요 시장에서 보조금 제도와 기타 지원 정책이 축소되면서 전기차 판매 점유율이 전년과 비슷한 20% 수준을 유지했다. 독일에서는 2023년 말 보조금이 중단되었고, 프랑스는 수년에 걸쳐 점진적으로 보조금을 줄였으며 2024년 고소득층 대상의 보조금 지원을 제한했다.

4) 해당연도 전체 차량 판매량 대비 전기차 판매량

그러나 일부 국가에서는 여전히 높은 성장세를 유지하거나 거의 완전한 전기화에 도달했다. 노르웨이는 88%의 자동차 판매가 배터리 전기차이고 3% 미만이 플러그인 하이브리드(PHEV)로 거의 완전한 전기화에 도달했다. 덴마크에서는 전기차 판매 점유율이 10%p 증가하여 56%에 달했으며, 거의 10만 대의 전기차가 판매되었다. 영국에서는 전기차 판매가 거의 30%의 점유율을 달성했으며, 이는 2023년 24%에서 증가한 것이다.

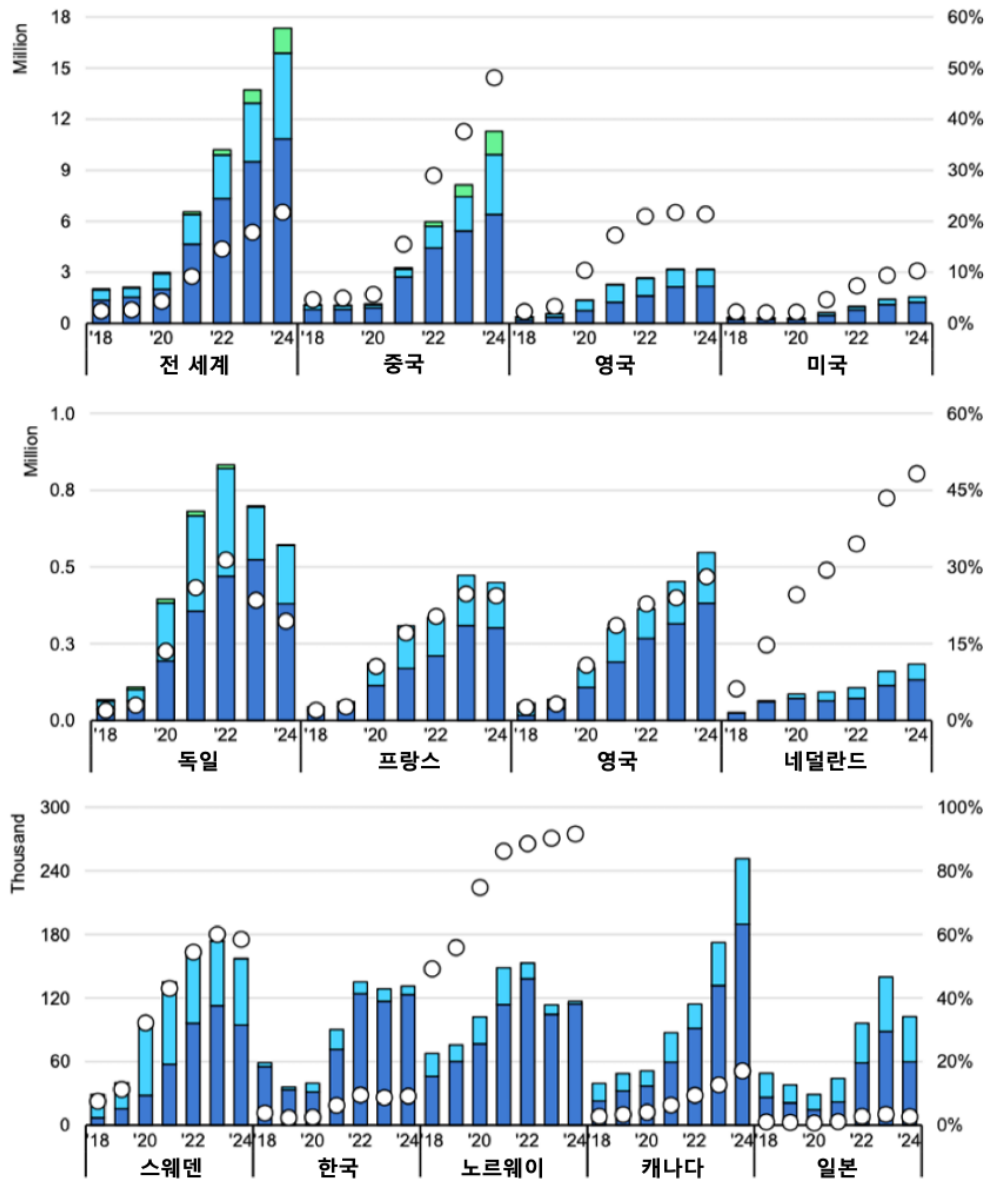
[미국: 안정적이지만 판매량 성장세 둔화] 미국의 전기차 판매량은 2024년에 160만 대를 넘기며 전체 자동차 판매의 10% 이상을 차지했다. 다만 증가 폭은 크게 줄었는데, 2023년에는 전년 대비 약 40% 성장한 반면 2024년에는 10% 증가에 그쳐 전기차 시장의 성장세가 뚜렷하게 둔화된 모습을 보였다.

미국 시장의 주목할 만한 변화는 테슬라의 시장 점유율 하락이다. 테슬라의 시장 점유율이 2020년 60%에서 2024년 38%까지 하락하였으며, 이는 중국 기업들의 적극적인 전동화 전략과 가격 경쟁력이 높은 중국산 전기차는 정부 보조금과 인센티브를 적극 활용하여 해외 시장까지 공략하고 있다.

2. 주요국의 전기차 등록 및 판매 비중 연도별 추이 비교

전 세계가 전기차로 패러다임이 변화하는 과정에서 지속적인 성장의 패턴을 보여주고 있으나, 국가별로 매우 다른 양상을 보여주고 있다.

글로벌 주요국의 전기차 등록대수/판매량 추이



[그림 4] 글로벌 주요국의 전기차 등록대수/판매량 추이

* 출처: IEA. (2025). Global EV Outlook 2025

[그림 4]의 글로벌 주요국 전기차 보급 추이에서 나타나듯 중국의 전기차 시장은 2018년 전체 차량 판매 대비 5% 남짓의 판매 점유율을 보였으나 이후 성장세가 급격히 상승하며 2024년 50%를 차지하면서 내연기관 판매량을 추월하였다. 이러한 가파른 성장세가 꾸준히 이어지면서 기존의 내연기관 중심이었던 자동차 시장이 빠르게 전기차 위주로 변화될 것으로 전망된다.

북유럽 국가들의 경우, 전 세계 다른 국가들에 비해 상당히 높은 판매 점유율을 보여주고 있다. 노르웨이는 2021년에 이미 80%를 달성하였으며, 2024년에는 90%로 조기에 전기차 시장 포화를 달성하였다. 스웨덴 역시 2018년 8%에서 시작하여 2024년 60%까지 꾸준히 상승했으며, 특히 2022년부터 급격한 성장세를 보였다. 이들 국가의 성공은 조기 정책 도입과 지속적인 인센티브 제공, 그리고 충전인프라의 체계적 구축이 어우러진 결과라고 할 수 있다.

서유럽 주요국들은 꾸준하지만 더딘 성장세를 보이고 있다. 독일, 프랑스, 영국, 네덜란드로 대표되는 서유럽 주요국들은 상대적으로 안정적인 성장 패턴을 보여주고 있다. 독일은 2018년 2%에서 시작하여 2024년 약 20%까지 상승했지만 2020~2022년 급성장 이후 2023~2024년에는 성장이 둔화되었다. 이는 독일에서 2023년 말 보조금이 중단되었던 정책 변화와 직결된다. 이렇듯 유럽 주요 시장에서 보조금 제도와 기타 지원 정책이 축소되면서 전기차 판매 점유율이 전년과 비슷한 20% 수준을 유지했다는 상황이 이를 뒷받침한다. 그럼에도 불구하고 영국은 2024년 약 20%까지 꾸준히 성장했고, 네덜란드는 상대적으로 높은 시작점인 6%에서 30%까지 상승하며 유럽 내에서도 상위권을 유지하고 있다.

북미와 한국, 일본은 상대적으로 전기차 도입에 있어 상당히 보수적인 패턴을 보여준다. 미국은 2018년 2%에서 시작하여 2024년 약 10%에 그쳤다. 한국의 경우에도 2022년에 8~9% 수준을 달성하였으나 2024년까지 별다른 성장세를 보여주지 못하였다. 일본은 조사 대상 국가 중 가장 낮은 도입률을 보여주고 있다.

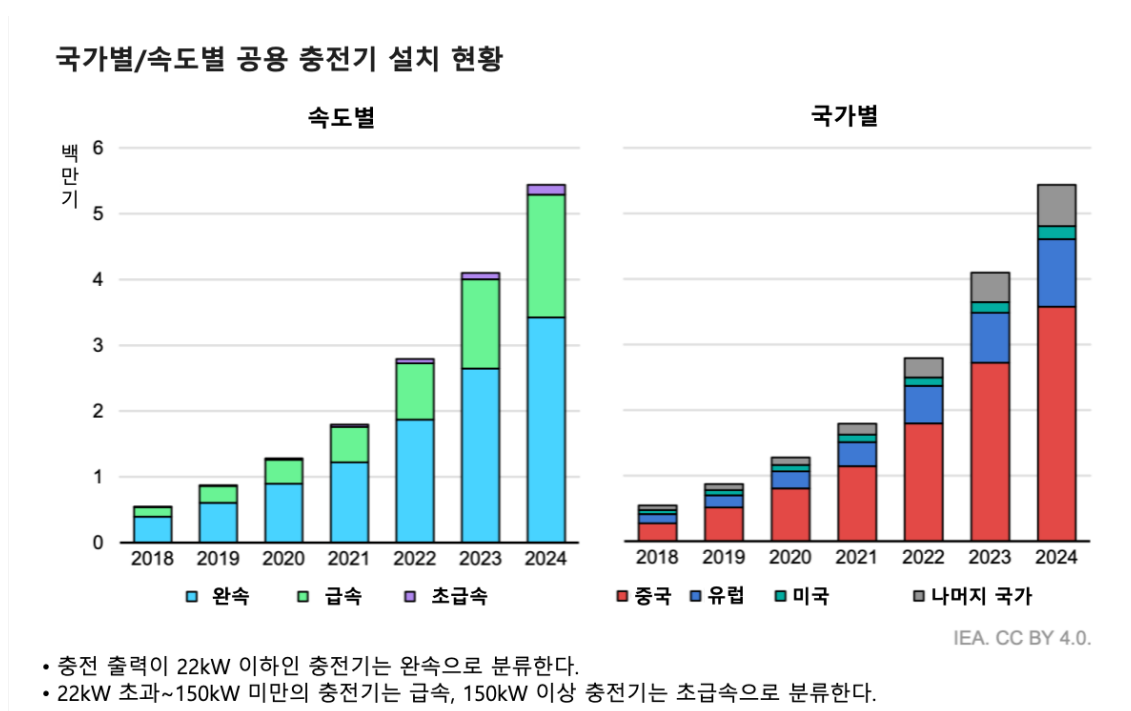
이 데이터의 시사점은 전기차 시장이 국가별로 매우 다른 양상을 보이고 있다는 것이다. 중국의 압도적 선도, 북유럽의 정책 주도형 성공, 서유럽의 안정적 성장, 그리고 북미와 일부 아시아 국가의 보수적 접근이 뚜렷하게 구분된다. 한국은 현재 후자 그룹에 속해 있지만, 현재 정부의 적극적인 정책적 의지가 꾸준히 이어질 경우 그룹 이동이 가능할 것으로 보인다.

제 3 절. 글로벌 전기차 충전인프라 보급 현황 분석

제3절에서는 전기차 보급의 지속가능성을 결정짓는 핵심 요소인 글로벌 주요국의 충전인프라 구축 현황과 관련 정책을 심층적으로 분석한다. 주요 국가들이 전기차 확산을 위해 추진 중인 인프라 지원 정책과 규제 환경을 검토하고, 이러한 정책적

노력이 실제 인프라 보급과 시장 활성화에 어떠한 파급 효과를 미치고 있는지 고찰한다. 아울러 전기차 이용 편의성의 핵심인 충전 속도 및 효율 개선을 위한 충전 기술의 진보와, 주행거리 연장 및 안전성 확보를 위한 배터리 기술의 최신 발전 동향을 살펴봄으로써, 인프라와 기술적 기반이 글로벌 전기차 대중화에 기여할 가능성 또한 이해하는 것을 목표로 한다.

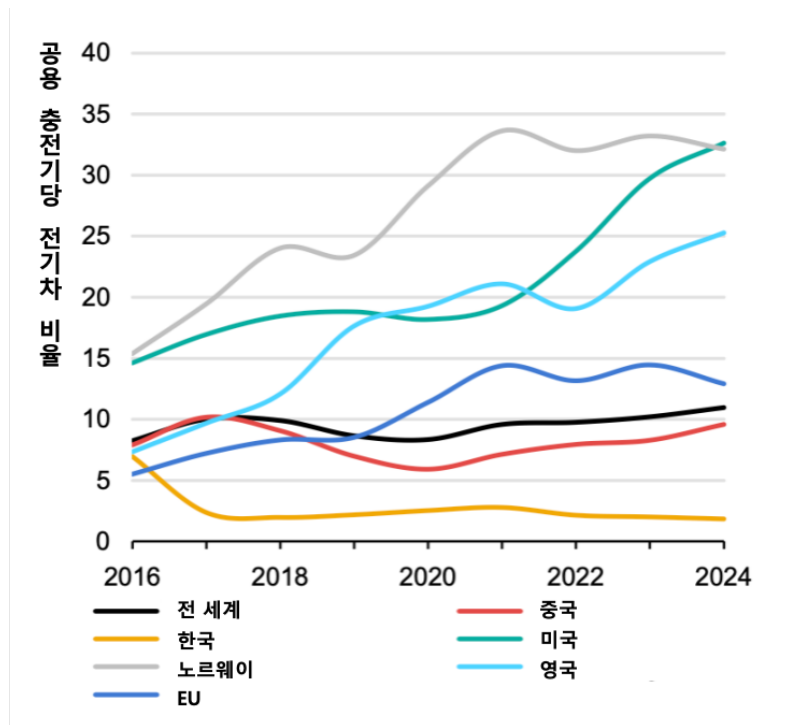
1. 해외 주요 국가들의 충전인프라 현황



[그림 5] 국가별/속도별 공용 충전기 설치 현황

* 출처: IEA. (2025). Global EV Outlook 2025

[그림 5]에서 확인할 수 있듯 전 세계 공용 충전기는 2024년 500만 기를 돌파하며 2022년 대비 2배 증가하는 가파른 성장세를 보인다. 중국이 전체의 65%를 차지하며 압도적 1위를 유지하고 있으며, 이를 유럽과 미국이 뒤따르고 있다. 충전 속도별로는 150kW 이상의 초고속 충전기가 50% 증가하며 전체 급속 충전기의 10%를 차지하게 되었다. 특히 2022~2024년 사이 초고속충전기 가격이 20% 하락하면서 보급이 가속화되고 있는 것으로 보인다.



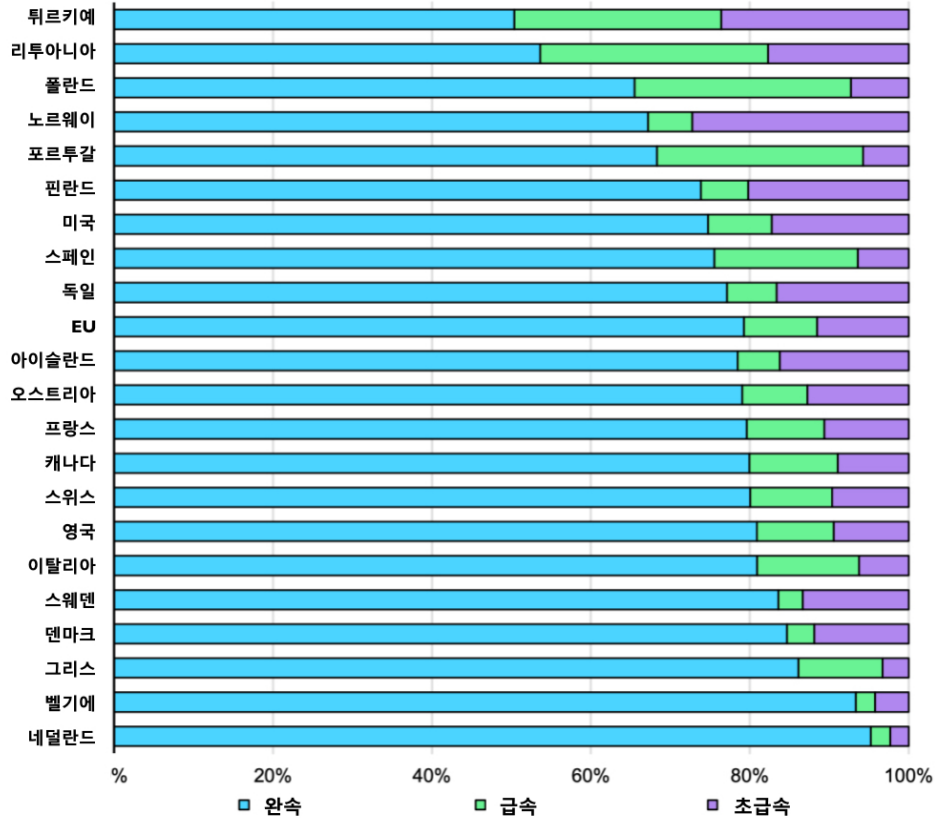
[그림 6] 공용 충전기당 전기차 비율

* 출처: IEA. (2025). Global EV Outlook 2025

전기차 대비 공용 충전기 비율 또한 국가별로 큰 차이를 보인다 (그림 6). 예컨대 한국은 대략 전기차 2대당 1개의 충전기를 보유하며 최고 수준의 공용 충전기 커버리지를 보이며, 중국은 전기차 10대당 1개 이상의 충전기를 보유하고 있다. 유럽연합(EU)은 평균 13대 당 1개로 2023년 대비 10% 정도 개선된 반면 미국과 영국은 충전기 확충 속도가 전기차 증가를 따라잡지 못하며 충전기당 전기차 비율이 점차 증가하는 모습이다. 그러나 이러한 추이가 꼭 충전여건의 악화를 의미하지 않을 수 있는데, 이러한 차이는 각국의 가정 충전 접근성과도 연관될 수 있기 때문이다. 예를 들어, 중국은 도시 아파트 거주자 비율이 높아 공용 충전 의존도가 크지만, 미국과 영국은 가정 충전이 더 보편적이다. 한국의 경우에도 최근 거주하는 아파트 단지 내에 충전기 설치 의무가 부과됨에 따라 완속 충전기의 비율이 급격히 늘어나는 양상을 보이고 있다.

2. 주요 국가별 충전인프라 정책 현황

주요 국가별 완속/급속/초급속 공용 충전기 비율



- 출력이 22kW 이하인 충전기는 완속 충전기로 정의한다.
- 출력이 22kW 초과 150kW 미만인 충전기는 급속 충전기로 정의한다.
- 출력이 150kW 이상인 충전기는 초급속 충전기로 정의한다.

IEA. CC BY 4.0.

[그림 7] 주요 국가별 완속/급속/초급속 공용 충전기 비율

* 출처: IEA. (2025). Global EV Outlook 2025

[중국: 규모와 기술의 선도국] 중국은 전 세계 공용 충전기의 65%를 보유하며 충전인프라의 절대적 규모에서는 압도적인 위치를 차지하고 있으며 2024년 기준 전기차 10대당 공용 충전기 1개 정도 수준을 유지하고 있다. 급속 충전기 분야에서도 두드러진 성장세를 보이는데, 2023년 120만 개에서 2024년 160만 개로 증가하며 전 세계 급속 충전기 증가분의 80%를 차지했다.

중국 충전인프라의 특징은 도시 집중형 구조다. 상위 15개 도시가 전국 공용 충전기의 50% 이상을 보유하고 있으며, 이는 높은 도시 아파트 거주 비율과 관련이

있다. 지방정부들은 적극적으로 초고속 충전인프라를 확충하고 있는데, 베이징은 2025년까지 1,000개의 초고속 충전소를, 충칭은 4,000기의 초고속 충전기를 추가로 배치할 계획이다. 민간 부문에서도 대규모 투자가 진행 중으로, XPeng과 Volkswagen은 공동으로 400개 도시에 20,000기의 초고속 충전기를 설치할 계획이다.

[유럽: 정책 기반의 체계적 확충] 유럽연합은 2024년 공용 충전기 100만 개를 돌파하며 전년 대비 35%의 높은 증가율을 기록했다. 국가별로는 네덜란드가 18만 개로 가장 많은 충전기를 보유하고 있으며, 독일 16만 개, 프랑스 15.5만 개가 그 뒤를 따르고 있다. EU 전체적으로는 전기차 13대당 공용 충전기 1개의 비율을 유지하고 있으며, EU 인구의 70%가 충전기로부터 1km 이내에 거주하고 있어 접근성 면에서도 양호한 수준을 보인다. 특히 초고속충전인프라 확충에서 두드러진 성과를 보이고 있다. 2024년 초고속충전기는 77,000개로 전년 대비 60% 증가했으며, 덴마크는 한 해에만 초고속충전기를 2배 이상 증가시켰다. 유럽 국가들의 충전기 구성은 국가별로 다양한 양상을 보인다. 네덜란드와 벨기에는 완속 충전기 비중이 매우 높은 반면, 노르웨이와 덴마크는 급속·초고속충전기 비중이 상대적으로 높다.

EU의 충전인프라 확충은 강력한 정책적 뒷받침을 받고 있다. AFIR(대체연료 인프라 규정)은 2025년까지 TEN-T 핵심 도로망을 따라 60km마다 최소 150kW의 급속 충전소를 의무적으로 설치하도록 규정하고 있다. 민간 부문에서도 적극적인 투자가 이루어지고 있는데, 프랑스의 “Charge France” 이니셔티브는 2028년까지 40억 유로를 투자해 초고속 충전기를 17,000개에서 40,000개로 확대할 계획이다. 고속도로 커버리지는 EU 전체적으로 75% 이상을 달성했으며, 특히 노르웨이, 벨기에, 네덜란드, 독일, 프랑스는 90% 이상을 기록했다.

[미국: 정책 불확실성과 지역 격차] 미국의 공용 충전기는 2024년 약 20만 개로 전년 대비 20% 증가했지만, 전기차당 공용 충전 용량은 1.5kW 미만으로 중국이나 EU에 비해 낮은 수준이다. 급속 및 초고속충전기는 5만 개 이상으로 증가했으나, 고속도로 커버리지는 35%에 그쳐 EU의 75%와 큰 격차를 보이고 있다.

미국 충전인프라 정책의 핵심은 국가 EV 인프라 프로그램(NEVI⁵⁾)이다. 이 프로그램은 50억 달러라는 대규모 예산을 배정했으나, 2024년 말까지 실제로 운영 중인 충전기에 지출된 금액은 3,000만 달러에 불과해 집행률이 매우 저조한 상황이다. 게다가 2025년 1월 행정명령이 발령되면서 미집행 자금의 지출이 일시 중단되고

5) NEVI. National Electric Vehicle Infrastructure Formula Program.
<https://afdc.energy.gov/laws/12744>

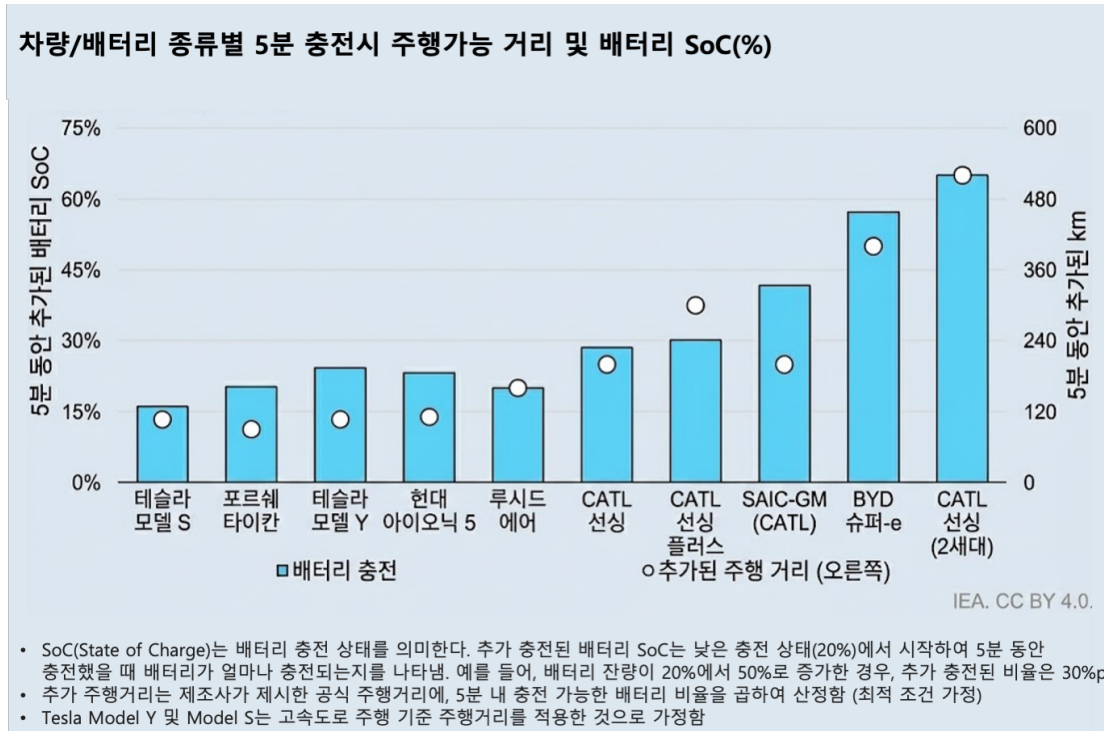
재검토에 들어가 향후 전망이 불투명해졌다. 지역별 격차도 심각한데, 전기차 보급률이 높은 태평양 지역은 70%의 커버리지를 보이는 반면 중부 지역은 20~30%에 그치고 있다.

[한국과 인도: 정부 주도 급성장] 한국의 급속 충전기는 2023년 34,000개에서 2024년 47,000개로 38% 증가하며 빠른 성장세를 보이고 있다. 한국 정부는 2025년 충전인프라 예산을 전년 대비 40% 증가한 6,200억 원으로 책정했으며, 이 중 60%를 급속 충전에, 40%를 저속 스마트충전에 배분할 계획이다. 이는 한국 정부가 급속 충전인프라 확충을 최우선 과제로 삼고 있음을 보여준다.

인도는 2024년 40,000개의 공용 충전기를 신규로 설치하며 정책적 지원을 바탕으로 충전인프라를 빠르게 확충하고 있다. PM E-DRIVE 계획은 충전인프라에 200억 루피(약 2억 4천만 달러)를 배정했으며, 정부 소유 석유 마케팅 회사 3곳은 2023~2024년에 약 8,000개의 급속 충전소를 구축했다. 이는 기존 주유소 네트워크를 활용한 효율적인 접근법으로 평가받고 있다.

3. 초급속 충전 및 배터리 기술 발전 현황

2024~2025년은 전기차 배터리 기술에 있어 획기적인 전환점이 되었다. [그림 8]에서 나타나듯 5분 충전으로 300~400km를 주행할 수 있는 배터리가 상용화되면서, 전기차 충전 시간이 기존 내연기관 차량의 주유 시간과 유사한 수준으로 단축될 수 있게 되었다. CATL의 Shenxing 배터리는 5분 만에 배터리의 30%를 충전하여 300km의 주행거리를 달릴 수 있다. BYD는 2025년 3월 Super-e 플랫폼을 발표하며 한 걸음 더 나아갔는데, 5분 충전으로 약 400km의 주행거리를 제공할 수 있다고 밝혔다. 이는 현재 Tesla 슈퍼차저가 동일 시간 동안 약 100km의 주행거리를 추가하는 것과 비교하면 3~4배에 달하는 성능이다.



[그림 8] 차량/배터리 종류별 5분 충전시 주행가능 거리

* 출처: IEA. (2025). Global EV Outlook 2025

1MW(메가와트) 충전 기술이 승용차 분야에도 적용되기 시작했다. 원래 메가와트급 충전은 승용차보다 약 10배 큰 배터리를 가진 대형 상용차 전용 기술이었다. 그러나 BYD의 Super-e 플랫폼은 차세대 실리콘카바이드 전력 반도체, 전체 액체냉각 시스템, 1,000V 아키텍처를 결합하여 승용차에서도 1MW 충전을 가능하게 했으며, 중국에서는 이미 이 기술을 탑재한 첫 모델들이 판매되고 있다.

이러한 기술들은 충전에 대한 불편함을 최대한 감소시키는 방향으로 발전할 것으로 보이며, 배터리와 충전 기술의 발전 뿐만 아니라 인프라의 확충, 그리고 합리적인 가격 정책이 조화를 이룰 때 전기차는 내연기관 차량과 동등하거나 그 이상의 편의성을 제공할 수 있을 것으로 기대된다.

제 3 장. 국내 전기차 충전전력량 실적 추정 및 시간대별 충전패턴 분석

제 1 절. 분석 개요

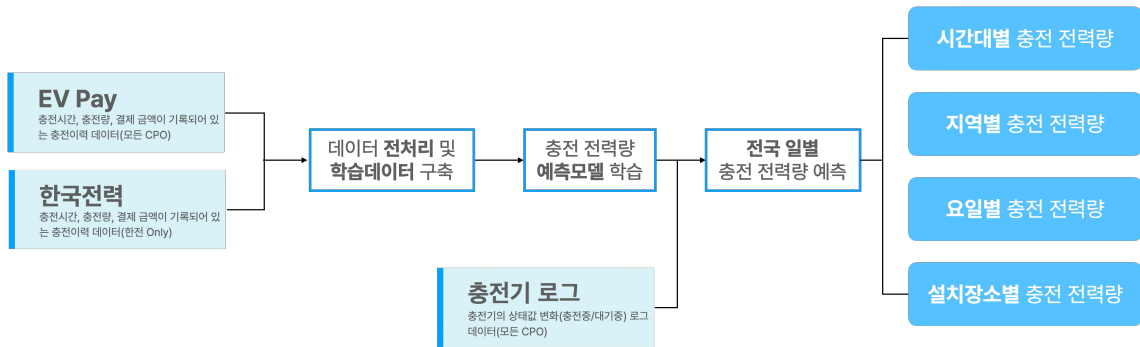
본 연구에서는 국내 전기차 충전소들의 충전전력량의 실적을 충전속도, 지역, 계절, 설치장소, 시간대별로 다차원적으로 분석하여 충전소들의 이용실적을 추정하고, 충전 수요의 특징과 이용 행태의 변화 양상을 규명한다. 특히, 충전 속도 및 지역 특성에 따른 수요 차이, 계절 및 시간대별 피크 발생 구조, 설치장소별 이용 집중도 등 주요 요인들이 충전전력량에 미치는 영향을 종합적으로 분석함으로써, 향후 충전인프라 확충 전략과 운영 효율화 방안을 도출하는데 필요한 실증적 근거를 마련하고자 한다.

국내 전기차 충전소의 충전전력량을 전국 단위로 추정하기 위해 다음 세 가지 데이터를 활용하였다: ① 한국전력공사 전기차 충전소 충전량 공공데이터⁶⁾, ② EV Infra 고객의 EV Pay 충전내역 데이터, ③ 소프트베리가 내부적으로 적재한 충전기 상태값(충전중, 대기중 등) 기반 충전 건수 데이터로, 모두 2023년 1월 1일부터 2024년 12월 31일까지의 기간을 포함한다.

각 데이터의 특성은 다음과 같다. 한국전력공사 공공데이터와 EV Pay 충전내역 데이터는 충전량 정보를 포함하고 있으나, 각각 한국전력 충전소와 EV Pay 이용 고객의 데이터로 한정된다는 제약이 있다. 반면, 상태값 기반 충전 건수 데이터는 충전량 정보를 포함하지 않지만, 환경부에서 제공하는 전국 대부분의 공용 충전기 이용 현황 정보를 포괄적으로 담고 있다는 강점이 있다.

본 연구에서는 인공지능망 기반 방법론을 활용하여 충전소의 충전전력량을 추정하였다. 먼저, 충전량 정보를 포함한 한국전력공사 공공데이터와 EV Pay 데이터로 인공지능망을 학습시켜 일별 충전량을 예측하도록 하였다. 이후 학습된 모델에 상태값 기반 충전 건수 데이터를 적용하여 전국 일별 충전전력량을 추정하였다. 마지막으로 추정된 전국 일별 충전전력량을 충전시간 분포에 따라 배분하는 Top-down 방식을 적용하여 지역별, 설치장소별, 시간대별 충전량을 산출하였다.

6) 공공데이터 포털. <https://www.data.go.kr/data/15102510/fileData.do>



[그림 9] 국내 전기차 충전전력량 실적 추정 단계 도식화

인공신경망 모델을 통해 추정한 결과, 2023년 총 충전전력량은 약 790GWh로 나타났다. 이는 2023년 12월 기준 등록 전기차 약 54만 대가 1대당 하루 평균 약 4.0kWh를 소비한 것에 해당하며, 평균 전비를 6~7km/kWh로 가정하면 1일 약 24~28km를 주행한 수준이다. 2024년에는 총 충전전력량이 약 1,110GWh로 증가하였으며, 2024년 12월 기준 등록 전기차 약 68만 대가 하루 평균 약 4.4kWh를 소비한 것으로 추정된다. 이는 동일한 전비로 가정 시 1일 약 26.4~30.8km 주행에 해당하는 것으로, 국토교통부가 공개한 자동차 주행거리 통계 기준 일 평균 주행거리⁷⁾와 비교했을 때 타당한 추정치로 판단된다.

다만, 전기차 충전전력 판매실적⁸⁾에 따르면, 2023년 총 사업자용 충전전력 판매량은 약 1,490GWh, 2024년은 약 2,080GWh로 집계되었으며, 이는 2023년과 2024년 실적추정치 대비 약 1.9배 높은 수준이다. 이와 같은 차이는 다음과 같은 요인에서 기인한 것으로 추정된다.

첫째, 본 연구에서는 충전전력량 실적을 추정함에 있어, 충전 이력 데이터가 충분히 확보된 충전기 용량이라는 점과 고용량 충전기의 경우 양팔형 구조 여부 및 차량별 최대 충전 수용 전력의 차이에 따라 실제 충전 속도가 크게 달라질 수 있다는 점을 함께 고려하였다. 이에 따라 분석 범위를 7kW, 50kW, 100kW급 충전기로 한정하였다. 이로 인해 본 연구에서 산출된 전체 충전전력량은 실제보다 다소 과소 추정되었을 가능성이 있다.

둘째, 본 연구에 활용된 충전이력 데이터는 충전기의 상태값 변경 이력이 소프트웨어

7) 전국 차량 기준 일평균 주행거리(전체 - 2023년: 36km, 2024년: 36km, 비사업용 - 2023년: 31km, 2024년: 31.7km). 각 연도별 연말 전기차 등록대수로 산출한 대략적인 일평균 주행거리로 과소추정될 수 있음.

8) 한국전력공사. 전기차 충전 전력 판매실적. <https://www.data.go.kr/data/15120784/fileData.do>

내부 서버에 정상적으로 수신된 경우에 한하여 사용되었다. 충전기에서 서버로 데이터가 전송되는 과정에서 발생한 통신 오류 또는 데이터 유실은 실적 추정에 반영되지 않았으며, 이 역시 추정치 편향의 원인으로 작용했을 가능성이 있다.

다만, 한국전력의 연간 충전전력 판매실적을 해당연도의 전기차 등록대수로 나누어 전기차 1대당 1일 평균 소비량으로 환산할 경우 각각 약 7.5kWh와 11.9kWh에 해당하며, 이는 자동차 주행거리 통계 및 일반적인 전기차 이용 패턴을 상당히 상회하는 수준이라는 점 또한 함께 고려할 필요가 있다.

이와 같이 본 연구에서 산출한 충전전력량 추정치는 단일 데이터셋만으로 절대적 타당성을 단정하기 어렵고, 다양한 외부 통계 및 독립적인 데이터셋을 통한 다각적 검증이 필수적이다. 따라서 본 연구의 추정치를 활용함에 있어서는 해석상의 주의가 요구된다.

제 2 절. 충전 유형 및 이용 환경별 패턴 분석

1. 충전 속도별 이용 현황 분석

충전 속도별 이용 현황을 분석한 결과(표 8), 급속 충전기는 완속 충전기에 비해 월평균 이용횟수가 더 높게 나타났다. 이는 상대적으로 짧은 충전 소요 시간(30분~1시간), 한정된 운영 대수, 그리고 주로 휴게소와 같은 교통 요충지 중심으로 설치된 특성에 기인한다고 볼 수 있다. 반면 완속 충전기는 운영 대수가 많으며, 주택 및 아파트 등 생활권 중심에 설치된 경향이 있다.

[표 8] 충전 속도별 이용 현황

(단위: 회, 시)

구분	월평균 이용횟수	월평균 이용시간	1회 충전당 이용시간
급속	33.7	26.2	0.7
50kW	22.8	23.4	1.0
100kW	33.5	25.7	0.8
120kW	40.0	29.0	0.7
150kW	10.1	7.0	0.7
200kW	49.8	31.5	0.6
350kW	65.3	37.8	0.6
완속(7kW)	12.3	86.3	7.0
종합	14.6	80.0	5.5

급속 충전기는 50kW이상 다양한 속도의 충전기들로 구성되어 있으며 100kW가 대부분을 차지하고 있다. 200kW나 350kW 급속 충전기들은 보급 대수는 부족하지만, 충전 속도가 빠르고 휴게소와 같은 교통의 요충지 위주로 설치되고 있어 상대적으로 높은 월평균 이용횟수를 보이는 것이 특징적이다.

완속의 경우 월 평균 이용횟수가 4.8회, 월 평균 이용시간이 24.5시간 이었던 선행연구⁹⁾와 비교했을 때 월평균 이용횟수가 약 2.5배, 월평균 이용시간이 약 3.5배 증가하였다. 반면, 급속의 경우 월평균 이용횟수가 약 5%, 월평균 이용시간이 약 4% 가량 증가하였다. 이는, 전기차 운전자 등록대수가 증가함에 따라, 이전과 비교하였을 때 완속 충전기 위주로의 충전행태가 증가하였음을 시사한다.

2. 지역별 이용 현황 분석

지역별 이용 현황 분석 결과(표 9), 전체 지역 중 월평균 이용 횟수가 가장 높은 곳은 제주(18.2회)이며, 가장 낮은 곳은 전남(11.1회)으로 나타났다.

9) 전력거래소. (2023). 전기차 및 충전기 보급·이용 현황 분석보고서.

[표 9] 지역별 이용 현황

(단위: 회, 시)

지역	종합		급속		완속	
	월평균 이용횟수	월평균 이용시간	월평균 이용횟수	월평균 이용시간	월평균 이용횟수	월평균 이용시간
서울	16.8	77.8	42.4	32.5	13.9	82.8
경기	14.8	86.3	36.1	29.6	12.8	91.4
인천	14.1	86.8	37.8	32.6	12.3	90.9
경북	14.1	65.7	26.8	19.3	11.3	75.6
경남	12.3	72.2	30.3	21.3	10.0	78.8
부산	13.1	83.8	39.6	29.7	11.3	87.7
대구	17.2	92.6	41.8	29.6	14.8	98.7
울산	13.6	66.5	32.3	24.2	10.9	72.5
전북	15.2	77.0	28.8	21.6	12.7	87.2
전남	11.1	58.2	22.2	16.1	9.1	65.8
광주	12.5	75.8	23.9	19.0	11.5	80.6
충북	13.7	79.1	28.9	21.8	11.5	87.3
충남	12.6	71.8	25.2	19.3	10.8	79.3
대전	16.4	98.6	33.3	34.5	14.6	105.5
세종	15.5	108.0	24.8	17.5	14.7	115.7
강원	15.4	73.4	32.5	23.4	12.2	82.7
제주	18.2	51.6	41.5	31.2	11.1	57.9
종합	14.6	80.0	33.7	26.2	12.3	86.3

선행연구에서는 완속과 급속을 통합한 월평균 이용횟수가 지역별 약 5~8회 수준에 머물렀고, 이용횟수가 가장 높은 제주(16.4회)와 가장 낮은 부산(5.2회)간 차이가 약 11.2회로 크게 나타난 바 있다. 그러나 이번 분석에서는 전 지역에서 월 평균 이용횟수가 고르게 증가하면서 제주와 타 지역 간 격차가 크게 축소되었으며, 월평균 이용횟수가 가장 낮은 지역도 부산에서 전남으로 변경되었다. 이러한 변화는 전국적인 전기차 등록대수 증가로 인한 충전 수요 확대와 충전인프라 확충의 영향으로 판단된다.

3. 계절별 이용 현황 분석

[표 10]에서 나타나듯 사계절 중 월평균 이용횟수는 겨울이 15.9회로 가장 많았고, 가을이 13.2회로 가장 적었다. 급속 충전의 경우 겨울에 월평균 이용횟수와 이용시간이 모두 가장 높게 나타났으며, 완속 충전은 겨울의 월평균 이용횟수가 가장 높지만 월평균 이용시간은 여름이 가장 길었다. 선행연구에서 급속 충전의 월평균 이용횟수가

약 27~33회였던 것과 비교하면 이번 분석에서는 가을을 제외하고 전반적으로 소폭 증가한 것으로 확인된다. 반면 완속 충전의 월평균 이용횟수는 선행연구에서 약 3.66회 수준이었던 것에 비해 크게 증가하여, 가을에는 약 1.8배, 봄에는 약 3.4배 상승하였다. 완속 충전기의 월평균 이용시간 또한 큰 폭으로 늘어나 가을에는 약 31.4시간에서 86.4시간으로 2.7배, 봄에는 17.9시간에서 82.2시간으로 4.5배 증가한 것으로 나타났다.

[표 10] 계절별 이용 현황

(단위: 회, 시)

계절	종합		급속		완속	
	월평균 이용횟수	월평균 이용시간	월평균 이용횟수	월평균 이용시간	월평균 이용횟수	월평균 이용시간
봄	14.4	76.1	31.5	24.1	12.4	82.2
여름	14.2	83.7	34.9	26.1	11.8	90.5
가을	13.2	79.4	32.1	24.2	11.0	85.8
겨울	15.9	80.5	35.9	30.0	13.6	86.4
종합	14.6	80.0	33.7	26.2	12.3	86.3

이같은 완속 충전의 봄과 겨울을 중심으로 한 이용시간 및 횟수의 높은 성장률은 전기차 사용자들의 충전패턴이 여름 및 가을에 잦은 횟수로 충전하는 패턴에서 봄 및 겨울에 완속 위주로 충전하는 패턴으로 변화하였음을 알 수 있다. 또한, 완속 충전의 월평균 이용시간이 계절별로 평균적으로 3.6배 상승한것은 완속 충전기들의 가동률이 증가하여 더욱 효율적으로 운영되고 있는 것을 시사한다.

4. 설치장소별 이용 현황 분석

충전기 설치 장소의 특성과 주요 이용객 유형에 따라 이용 빈도와 충전 시간의 패턴에는 차이가 나타난다. 아래 [표 11]은 충전소가 설치된 장소의 시설 구분에 따른 충전소 설치장소의 예시를 나타낸다.

[표 11] 충전소 설치장소 예시

시설 구분	설치장소 예시
공공시설	주민센터, 환경사업소, 시청, 읍사무소 등
공동주택시설	아파트 등
관광시설	관광안내소, 승마장, 공원, 박물관 등
교육문화시설	초등학교, 중학교, 고등학교, 대학교 등
근린생활시설	병원, 복지관, 교회, 도서관 등
상업시설	마트, 주유소, 식당, 민박 등
주차시설	공영주차장, 노외주차장, 주차타워 등
차량정비시설	차량 서비스센터, 정비소, 공장 등
휴게시설	휴게소 등
기타시설	이외의 기타 시설 (택배, 장례식장, 터미널 등)

특히 완속의 경우, 공동주택시설에서는 이용시간이 100.5시간으로 전체시설 중 가장 높게 나타났는데(표 12), 이는 거주자가 일과시간 이후 주차시 장시간 충전할 수 있어 완속 충전의 활용도가 높기 때문으로 해석된다. 반대로 휴게시설·관광시설과 같은 이동 거점 충전시설에서는 급속 충전 수요가 중심을 이루어 월평균 이용 횟수의 차이가 약 5.5배에 달하는 것으로 확인되었다. 이는 이동 중 짧은 시간내에 많은 양의 충전을 필요로 하는 장거리 운행 고객의 특성에 기인한 것으로 볼 수 있다.

[표 12] 설치장소별 이용 현황

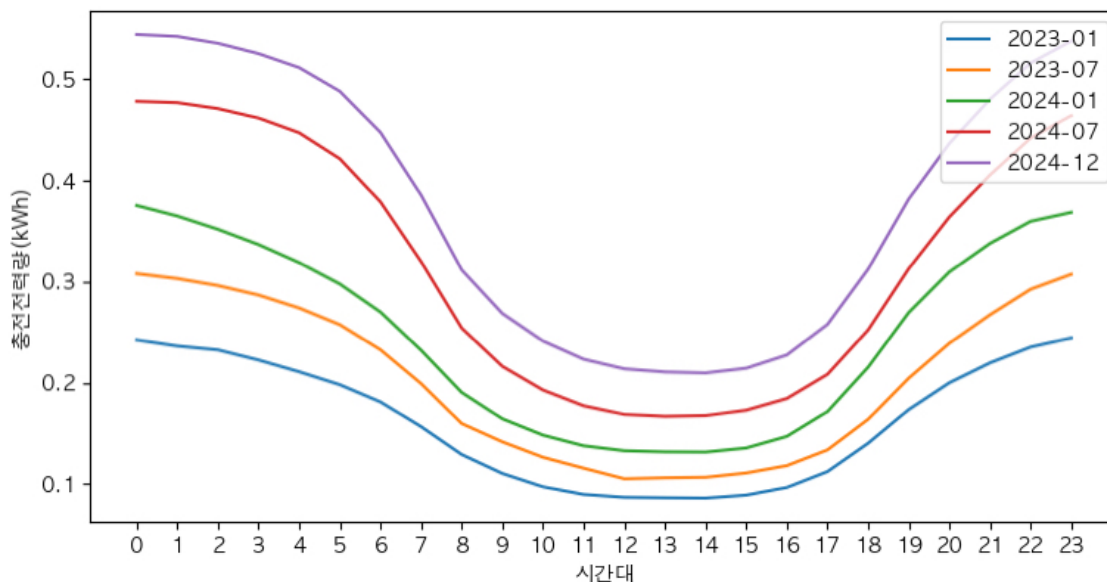
(단위: 회, 시)

시설 구분	종합		급속		완속	
	월평균 이용횟수	월평균 이용시간	월평균 이용횟수	월평균 이용시간	월평균 이용횟수	월평균 이용시간
휴게시설	27.3	26.4	37.4	20.5	6.8	38.4
공동주택시설	13.6	99.5	20.4	22.7	13.5	100.5
공공시설	25.2	50.0	40.0	29.2	13.3	66.7
관광시설	20.1	29.0	29.9	20.1	9.0	39.1
교육문화	10.9	29.7	28.4	20.5	7.0	31.8
근린생활시설	17.3	36.1	39.8	28.7	9.0	38.8
상업시설	13.7	31.2	31.7	26.1	8.1	32.8
주차시설	27.0	45.5	39.2	28.7	12.4	65.7
차량정비시설	16.0	21.4	34.8	25.3	4.0	18.9
기타시설	11.6	45.7	28.0	24.6	8.7	49.5

선행연구와 비교했을 때 관광시설·교육문화시설·차량정비시설·기타시설을 제외한 대부분의 설치장소에서 월평균 이용횟수와 이용시간이 전반적으로 증가한 것으로 나타났다. 특히 주차시설의 월평균 이용횟수는 선행연구의 9.7회에서 27.0회로 약 3배 증가하였으며, 이용시간의 경우 기타시설을 제외하면 공동주택시설이 가장 크게 증가하여 선행연구의 26.1시간에서 99.5시간으로 약 3.8배 상승한 것으로 확인된다. 이러한 결과는 충전인프라 확대, 전기차 보급 증가, 장단기 체류 장소별 충전 수요 패턴 변화 등이 복합적으로 작용한 것으로 해석된다.

5. 시간대별 이용 현황 분석

가. 전국 충전기당 시간대별 충전패턴



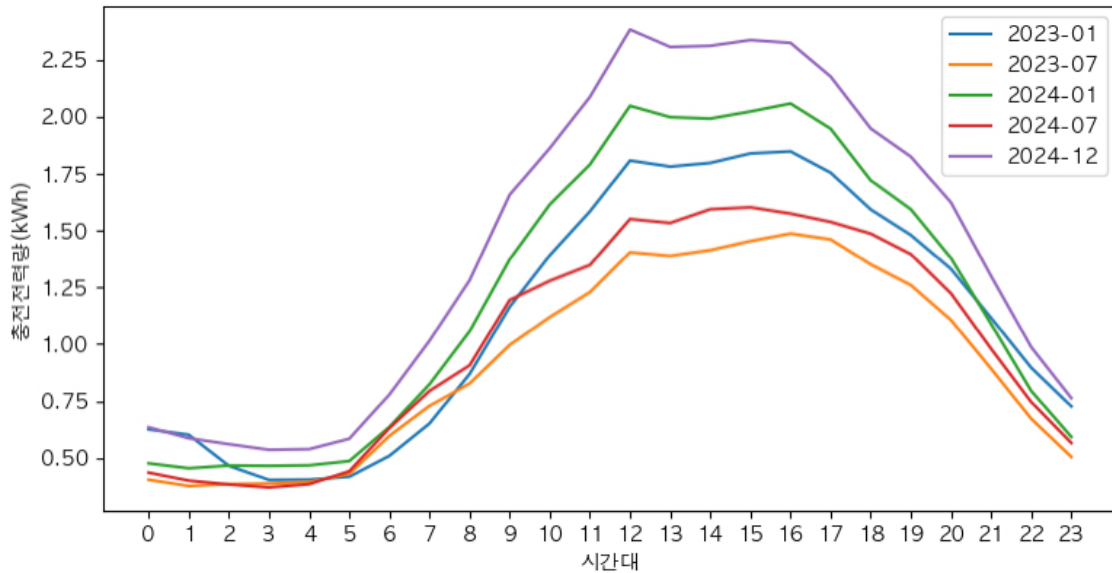
[그림 10] 전국 완속 충전기당 시간대별 이용패턴

2023년 1월부터 2024년 12월까지의 완속 충전기 1기당 시간대별 평균 충전전력량을 비교한 결과, 계절 및 연도별로 일정한 패턴의 변화가 확인되었다. 전체적으로는 초기 새벽(0~3시)과 저녁(18~23시)에 이용량이 높고, 낮 시간대(10~15시)에 이용량이 가장 낮아지는 U자형 패턴이 지속적으로 관찰된다.

연도별로 살펴보면, 2023년 1월에는 약 0.08~0.24kWh 수준에서 움직이던 시간대별 충전전력량이, 2024년 12월에는 약 0.20~0.55kWh 수준으로 증가하여 전반적인 완속 충전 수요의 성장이 확인된다. 특히 2024년 12월 새벽 2시 구간은 약 0.52~0.55 kWh로 가장 높은 수준을 보이며, 저녁 20~22시 또한 약 0.43~0.51kWh로 고른 상승 추이를 나타냈다. 반면 낮 시간대의 이용량은 상대적으로 낮아, 2023년 1월 11~14시 구간에서 약 0.08~0.09kWh, 2024년 기준 동일 구간에서도 약 0.20~0.22kWh 수준으로 나타나며 시간대 간 변동 폭이 뚜렷하게 유지되고 있다.

종합적으로 볼 때, 완속 충전은 공동주택시설 중심의 야간 및 저녁 충전 수요 증가가 뚜렷하게 확인되며, 계절과 연도에 관계없이 일상적 생활 패턴 중심의 구조적 수요 특성이 강하게 나타나는 것으로 해석된다.

반면 급속의 경우는 뚜렷하게 다른 패턴을 보인다.



[그림 11] 전국 급속 충전기당 시간대별 이용패턴

전국 급속 충전기의 시간대별 충전전력량을 2023년과 2024년의 1월, 7월, 12월 자료로 비교한 결과, 명확한 계절성과 일중 패턴이 관찰되었다.

우선, 모든 계절에서 공통적으로 충전전력량은 오전보다 오후에 집중되는 구조를 보인다. 아침 7시경까지는 시간당 약 0.40~0.60kWh 수준의 비교적 낮은 이용량이 유지되지만, 출근 이후 차량 이동이 증가하는 오전 9시부터는 이용량이 꾸준히 상승하여 정오부터 오후 4시 사이에 일 최대치가 나타난다. 특히 2024년 12월은 정오 기준 약 2.38kWh까지 증가하며 전체 시기 중 가장 높은 피크를 기록하였다.

계절적 차이를 살펴보면, 여름철(7월)의 이용량은 동일 연도의 겨울철(1월, 12월)에 비해 전반적으로 낮은 수준을 보인다. 예를 들어 2023년 7월의 정오 피크는 약 1.40kWh로, 2023년 1월의 약 2.04kWh 대비 약 32% 낮다. 이는 여름철 냉방에 따른 배터리 효율 저하와 장거리 이동 감소 등 계절 요인이 복합적으로 작용한 결과로 해석할 수 있다.

반면, 겨울철에는 이용량이 뚜렷하게 증가하는 경향이 나타난다. 2024년 12월은 분석 시점 전체 중 가장 높은 충전 수요를 기록했으며, 오전 시간대는 0.53~0.77kWh 수준에서 시작하여 정오 직후 약 2.08kWh까지 상승하였다. 이는 겨울철 히터 사용

증가, 배터리 효율 저하, 장거리 귀성·귀경 수요 증가 등으로 인해 급속 충전에 대한 의존도가 높아지는 현상과 일치한다.

또한 패턴의 형태 자체는 계절에 관계없이 동일한 ‘오후 집중형 구조’를 유지하는 것으로 나타났다. 즉, 여름과 겨울의 절대 이용량 수준에는 차이가 있으나, 시간대별 증가·하락의 곡선 형태는 유사하게 유지되며, 오후 시간대(11~17시)에 수요가 집중되는 특징은 불변적이다.

나. 지역별 완속 충전패턴

지역에 관계없이, 완속 충전의 패턴은 저녁시간대(18시~6시)에 가장 활발한 것으로 드러난다. 이는 대부분의 완속 충전기가 공동주택시설에 설치되어 있어 해당 시설의 충전패턴을 따르는 것으로 보인다. 하지만, 지역에 따라 충전량의 성장세가 가파르게 증가하는 지역도 있는 반면, 증가가 둔화되거나 멈추는 지역도 존재한다. 데이터 관찰 첫 달(2023-01)과 마지막 달(2024-12)의 일평균 충전량의 성장세를 유형으로 나누어 보면 아래 [표 13]과 같다.

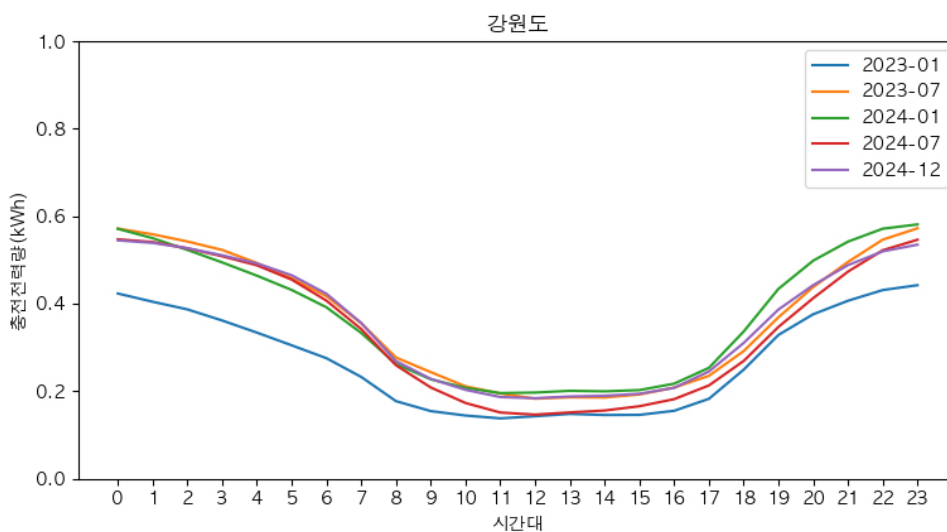
[표 13] 지역별 완속 충전패턴에 따른 유형 분류

유지형	성장형	고성장형	초고성장형
강원도	대구광역시	경상북도	울산광역시
	전라북도	광주광역시	경기도
	제주특별자치도	대전광역시	경상남도
		부산광역시	인천광역시
		서울특별시	전라남도
		세종특별자치시	충청남도
		충청북도	

[완속 유지형] 유지형은 2년간 일평균 충전량이 비슷한 수준으로 유지된(1배 이상 1.5배 미만) 지역으로, 강원도가 해당한다. 강원도의 경우, 완속 충전기 1대당 일평균 충전량이 6.4kW에서 8.6kW로 약 1.3배 증가하였다.

2023년 1월부터 7월까지 충전기당 일평균 충전량은 빠른 성장세를 보였으나,

이후에는 완만한 증가에 그쳤다. 특히 관찰 초기에는 타 지역 대비 높은 충전량을 기록했지만, 관찰 말기에는 다른 지역과 유사한 수준으로 수렴하였다. 이는 강원도 내 전기차 충전 수요가 해당 기간 동안 급격히 확대된 뒤, 일정 수준에서 정체되었음을 시사한다. 매 반기별 월단위 시간대별 평균 충전량에 따르면, 전체적으로 새벽시간대(18시~06시)에 활성화되고, 이외시간대에 안정화되는 U자형 그래프를 나타낸다.

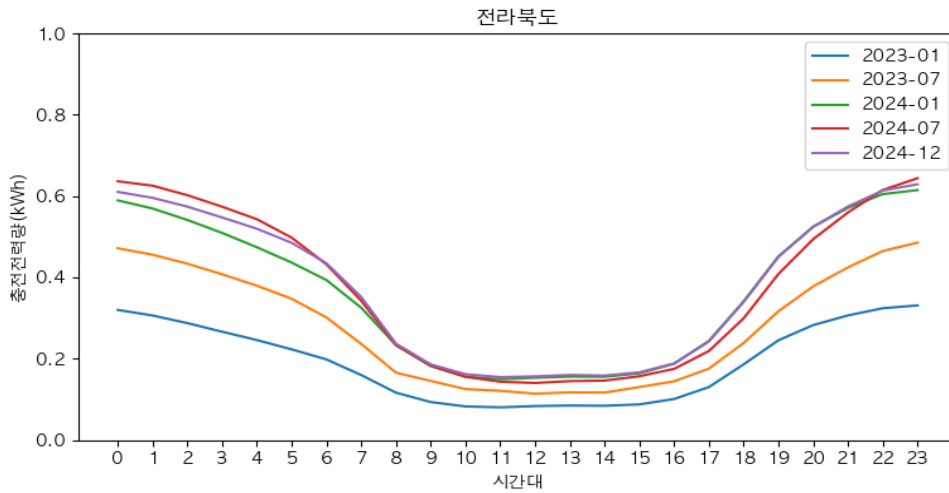


[그림 12] 충전기 1대당 시간대별 평균 충전전력량 (강원)

[완속 성장형] 저성장형은 관찰 첫 달부터 마지막 달까지 일평균 충전량 증가세가 유의미한(1.5배 이상 2배 미만) 지역으로, 대구광역시, 전라북도, 제주특별자치도가 이에 해당한다. 대표적인 예시로 전라북도를 들 수 있다. 전라북도의 경우, 완속 충전기 1대당 일평균 충전량이 4.6kWh에서 9.0kWh로 약 1.9배 증가하였다.

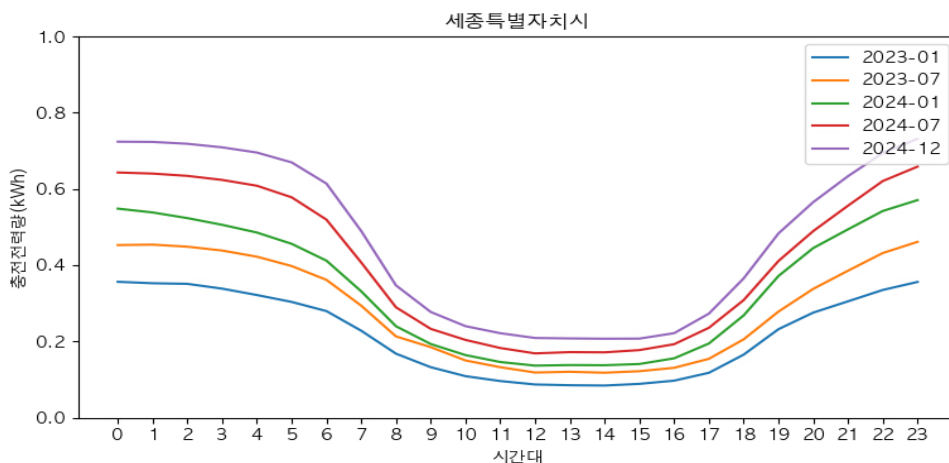
2023년 7월부터 2024년 1월까지 가장 두드러진 증가세를 기록하였으며, 이후에는 완만한 성장세가 이어져 2024년 7월부터 12월까지는 사실상 정체 상태를 보였다. 이는 전라북도 내 충전기들의 수요가 2024년 7월부터 정체되었음을 의미한다.

매 반기별 월단위 시간대별 평균 충전량(그림 13)에 따르면, 전체적으로 새벽시간대(18시~06시)에 활성화되고, 이 외시간대에 안정화되는 U자형 그래프를 띈다.



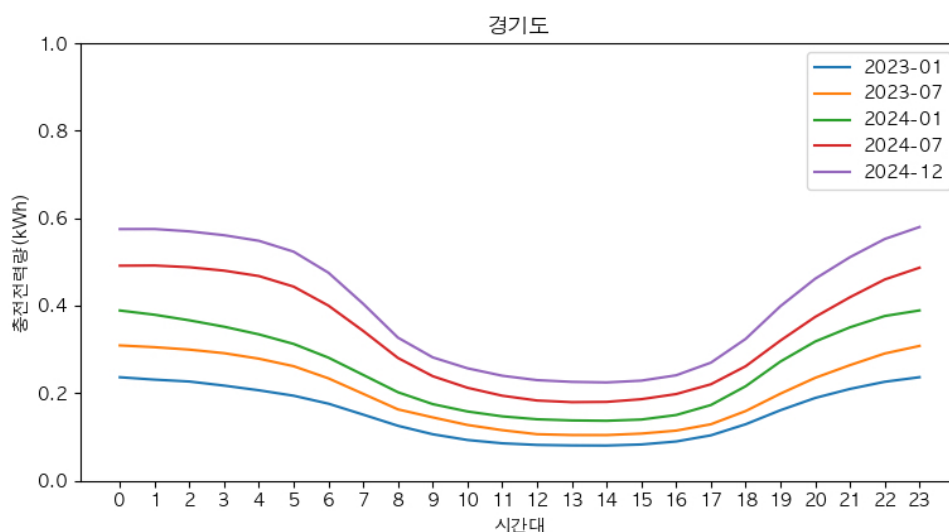
[그림 13] 완속 충전기 1대당 시간대별 평균 충전전력량 (전북)

[완속 고성장형] 고성장형은 관찰기간 동안 충전기 1대당 일평균 충전량이 2배에서 많게는 2.5배 증가한 지역으로, 서울시를 비롯한 총 7개의 광역시도가 이에 해당한다. 대표적인 사례로 세종특별자치시를 들 수 있다. 세종시에서는 충전기 1대당 일평균 충전량이 5.2kWh에서 11.2kWh로 약 2.1배 증가하였으며, 이는 해당 지역 내 충전기 수요가 동일한 비율로 확대되었음을 시사한다. 위의 예시들과는 달리 세종시는 정체 구간 없이 꾸준한 수요 증가 추이를 보였다. 반기별 월 단위 시간대별 평균 충전량(그림 14)은 대체로 U자형 곡선을 보이며, 이는 주로 새벽 시간대에 충전 활동이 집중되는 유지형, 성장형과 유사한 패턴을 나타낸다.



[그림 14] 완속 충전기 1대당 시간대별 평균 충전전력량 (세종)

[완속 초고성장형] 마지막으로, 초고성장형은 관찰기간 동안 충전기 1대당 일평균 충전량이 가장 크게 증가한(2.5배 이상 3배 미만) 지역으로, 경기도를 비롯한 6개 광역시도가 이에 해당한다. 경기도의 경우, 충전기 1대당 일평균 충전량이 3.7kWh에서 9.5kWh로 약 2.5배 증가하였다. 다른 유형들과 마찬가지로 주로 새벽시간대에 활성화되는 U자형 그래프를 나타내고 있다.



[그림 15] 완속 충전기 1대당 시간대별 평균 충전전력량 (경기)

[지역별 완속 충전패턴 유형별 대표 지역사례 분석] 본 연구에서는 먼저 전국 단위의 일별 충전전력량을 예측한 후, 각 지역이 보유한 고유한 충전 시간대별 이용 확률분포를 적용하여 지역별 일 평균 충전전력량을 산정하였다. 이러한 접근은 지역 간 충전행태의 구조적 차이를 반영함으로써 실제 충전량 변화를 보다 현실적으로 추정하기 위한 것이다.

이러한 절차를 통해 산출된 결과를 보면, 강원도의 일평균 충전전력량은 다른 지역에 비해 상대적으로 작은 폭으로 증가한 것으로 나타났다. 이는 강원도의 전기차 등록대수 증가율이 1.49배로 전국 평균(1.76배) 대비 낮은 수준을 보였다는 점이 주요한 원인으로 해석된다. 전기차 증가 속도가 완만할 경우, 충전수요의 기반 자체가 빠르게 확대되지 않기 때문에 가동률 또는 시간대별 충전전력량 증가로 이어지기 어려운 구조가 형성된다. 또한 강원도의 완속 충전기 1대당 전기차 대수는 2023년 8.79대에서

2024년 5.59대로 감소하여 충전인프라가 일정 수준 확충된 것으로 보이지만, 이는 전기차 증가 속도보다 충전기 증가 속도가 더 빨랐기 때문에 나타난 결과이다. 이러한 인프라 확충은 충전기당 경쟁(수요 밀집도)을 완화하여 가동률 상승 폭을 제한하는 방향으로 작용했을 가능성이 크다. 더불어 강원도는 지역 특성상 사용자의 충전행태가 다른 지역에 비해 상대적으로 일정하고, 계절별 변동성(특히 겨울철 증가)이 존재함에도 불구하고 이를 상쇄할 만큼 전기차 수요가 빠르게 확대되지 않아 최종적으로 성장률이 제한된 것으로 판단된다.

반면 울산의 경우 일 평균 충전전력량이 가장 큰 폭으로 증가하였다. 울산의 전기차 등록대수 증가율은 1.94배로 전국 상위권에 위치하며, 충전기 증가율 역시 1.98배로 전기차 증가 속도와 거의 유사하게 맞추어 확충되었다. 완속 충전기 1대당 전기차 대수는 1.81대에서 1.77대로 소폭 감소하는 수준에 그쳐 충전인프라의 포화가 빠르게 완화되지 않았고, 이는 충전기당 평균 충전량 증가로 직접적으로 연결되었다고 볼 수 있다. 또한 울산은 대규모 산업단지과 직장 기반 통근 수요가 높은 지역으로, 주간 충전 비중이 높은 이용 패턴이 명확하게 나타난다. 이러한 행태적 특성은 전기차 등록 증가와 결합되면서 충전기당 평균 충전량을 크게 확대시키는 요인으로 작용한 것으로 해석된다.

요약하면, 본 연구의 지역별 충전전력량 산출 방식(전국 예측 후 지역 분포 적용)에 따라 성장률이 크게 나타난 지역은 전기차 등록대수 증가율이 높고 충전기당 전기차 수가 큰 폭으로 유지된 지역이며, 반대로 성장률이 낮게 나타난 지역은 전기차 증가율이 상대적으로 낮거나 충전기 증가 속도가 더 빨라 충전기당 수요가 분산된 지역이었다. 강원도와 울산의 상반된 결과는 이러한 구조적 차이가 정량적으로 드러난 대표적인 사례라 할 수 있다.

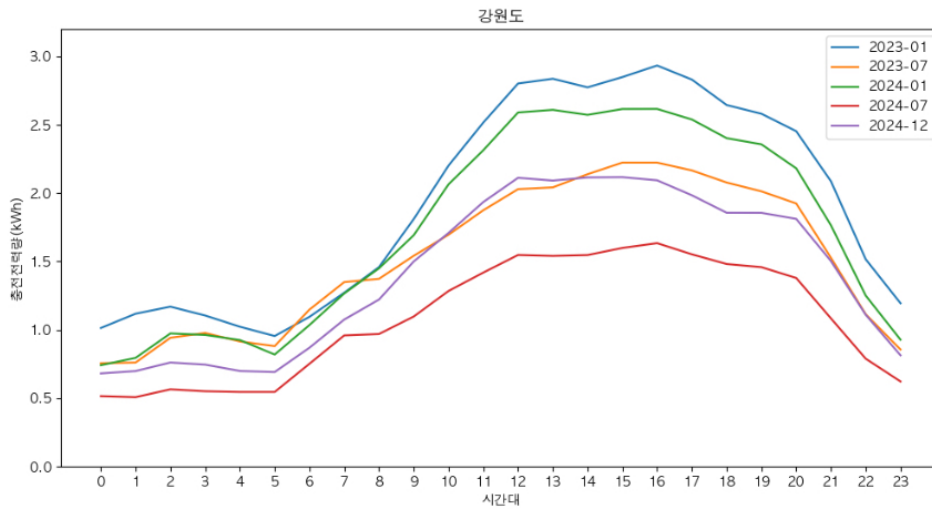
다. 지역별 급속 충전패턴

급속 또한 지역에 관계없이 유사한 시간대별 패턴이 확인된다. 급속 충전기들은 일과시간대(9시~18시)에 주로 활성화 되는 것으로 보이며, 이는 급속 충전소의 대부분이 휴게소나 기차역과 같은 이동거점에 주로 위치한 것이 원인으로 분석된다. 특히 대부분의 지역에서 여름에는 충전량이 떨어지고, 겨울에는 충전량이 증가하는 모습을 보인다. 완속과 동일한 기준으로 지역들을 아래 [표 14]와 같이 분류할 수 있다.

[표 14] 지역별 급속 충전패턴에 따른 유형 분류

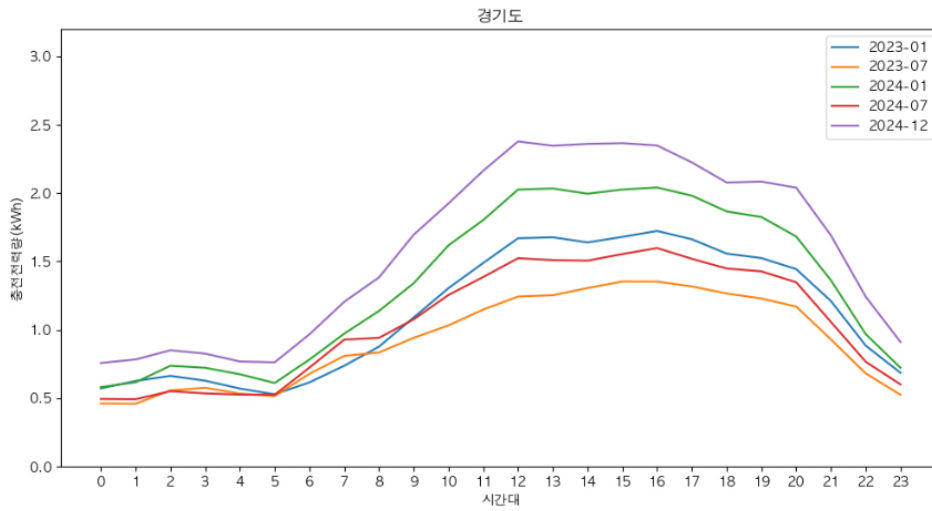
급속 감소형	급속 유지형	급속 성장형
강원도	경기도	부산광역시
	경상남도	울산광역시
	경상북도	
	광주광역시	
	대구광역시	
	대전광역시	
	서울특별시	
	세종특별자치시	
	인천광역시	
	전라남도	
	전라북도	
	제주특별자치도	
	충청남도	
	충청북도	

[급속 감소형] 급속 감소형은 관찰 첫 달부터 마지막 달까지 일평균 급속 충전량이 다소 감소한 유형으로, 강원도가 유일하게 이 유형에 해당한다. 강원도의 경우, 월단위 일 평균 충전량이 2023년 1월부터 2024년 12월까지 46.2kWh에서 34.0kWh로 약 27% 감소하였다. 월평균 시간대별 충전량(그림 16)을 보면 2023년 1월부터 감소와 상승을 반복하며 수치가 떨어지는 것을 확인할 수 있다. 전체적인 시간대별 패턴은 주로 일과시간대(9시~18시)에 활성화되는 패턴을 보인다.



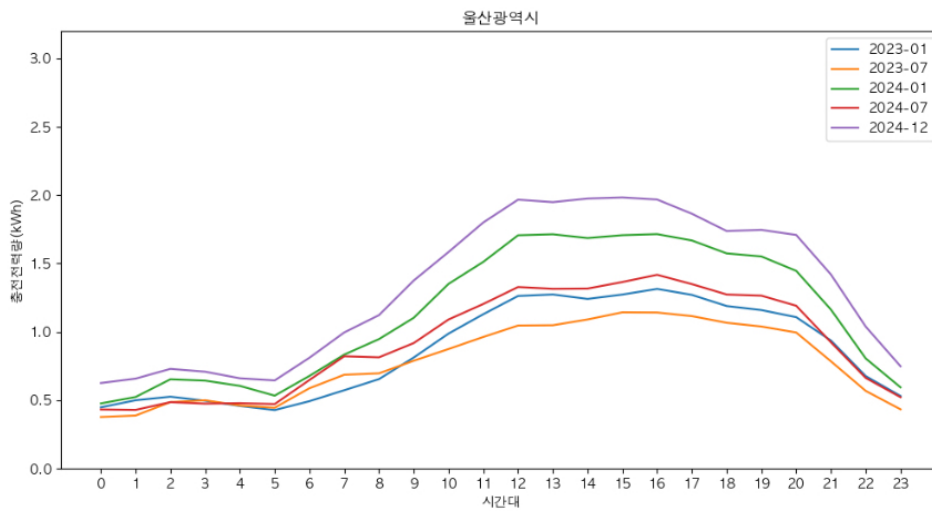
[그림 16] 급속 충전기 1대당 시간대별 평균 충전전력량 (강원)

[급속 유지형] 급속 유지형은 관찰 첫 달부터 마지막 달까지 일평균 충전량이 비슷한 수준으로 유지되거나 소폭 증가한(1배 이상 1.5배 미만) 유형으로, 서울시를 비롯한 총 14개의 광역시도가 이에 해당한다. 대표적인 예로 경기도를 들 수 있다. 여름철에는 시간대별 평균 충전량이 감소하지만, 겨울철에는 크게 증가하여 2023년 1월에서 2024년 12월까지 일평균 충전량이 27.0kWh에서 38.1kWh로 약 1.4배 증가하였다. 전체적인 패턴은 ‘급속 감소형’과 마찬가지로 주로 일과시간대 (9시~18시)에 주로 활성화되는 모습을 보인다

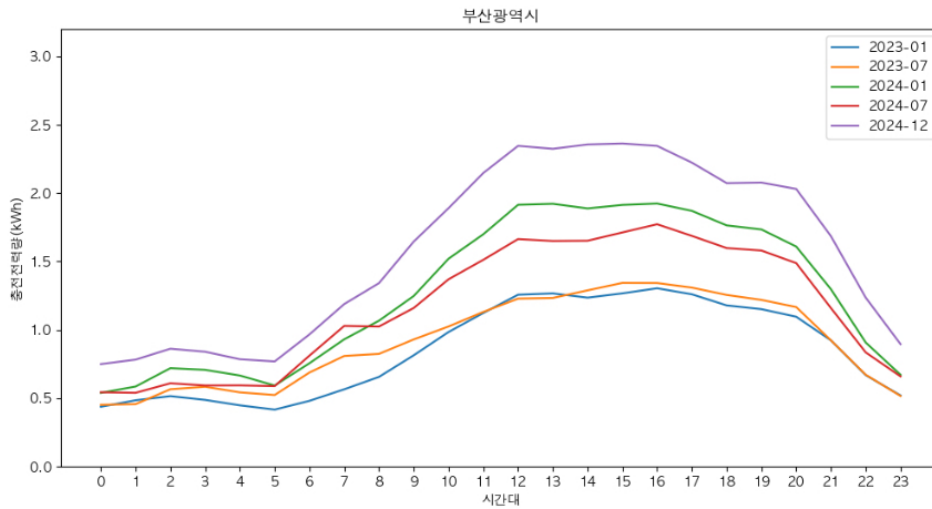


[그림 17] 급속 충전기 1대당 시간대별 평균 충전전력량 (경기)

[급속 성장형] 급속 성장형은 관찰기간 동안 일평균 충전량이 유의미하게 증가한 (1.5배 이상 2배 미만) 유형으로, 울산광역시와 부산광역시가 이에 해당한다. 두 광역시 모두 여름철에 충전량이 대폭 감소하고 겨울철에 충전량이 다시 상승하는 계절성을 확인할 수 있으며 일과시간대(9시~18시)에 활성화되는 모습을 보인다.



[그림 18] 급속 충전기 1대당 시간대별 평균 충전전력량 (울산)



[그림 19] 급속 충전기 1대당 시간대별 평균 충전전력량 (부산)

[지역별 급속 충전패턴 유형별 대표 지역사례 분석] 급속 충전기의 지역별 일 평균 충전전력량을 분석한 결과, 전국 시도는 성장 수준에 따라 세 가지 유형(감소형, 유지형, 성장형)으로 분류될 수 있다. 먼저 강원도는 급속 감소형에 해당하며, 급속 충전기의 일 평균 충전량이 오히려 감소한 유일한 지역으로 나타났다. 강원도의 전기차 등록대수는 같은 기간 1.49배 증가하였으나, 급속 충전기 역시 1.92배로 빠르게 확충되면서 충전기당 전기차 수가 25.7대에서 19.97대로 감소하였다. 이러한 인프라 확충 속도는 충전기당 경쟁도를 낮추어 가동률이 분산되는 효과를 초래한 것으로 보인다. 즉, 충전 수요 증가가 충전기 수 증가 속도를 따라가지 못하면서 개별 충전기의 실제 사용량이 감소하는 구조가 형성된 것으로 해석된다.

반면 대부분의 광역지자체는 유지형에 속하며 일평균 충전량이 대체로 유지되거나 소폭 증가하였다. 이 지역들에서는 전기차 보급 규모 증가와 충전기 확충이 비교적 균형을 이루었으며, 충전기당 전기차 수 역시 완만하게 감소하거나 다소 유지되는 양상을 보였다. 이러한 구조는 충전인프라가 수요 증가를 적절히 흡수하면서도 개별 충전기의 이용 강도가 유지되는 환경을 형성한 것으로 해석된다. 특히 서울, 경기, 인천과 같은 대도시권에서는 급속 충전 수요가 업무 통행·상업시설 중심으로 꾸준히 확대되면서 충전량 증가가 안정적으로 나타나는 특징이 확인된다.

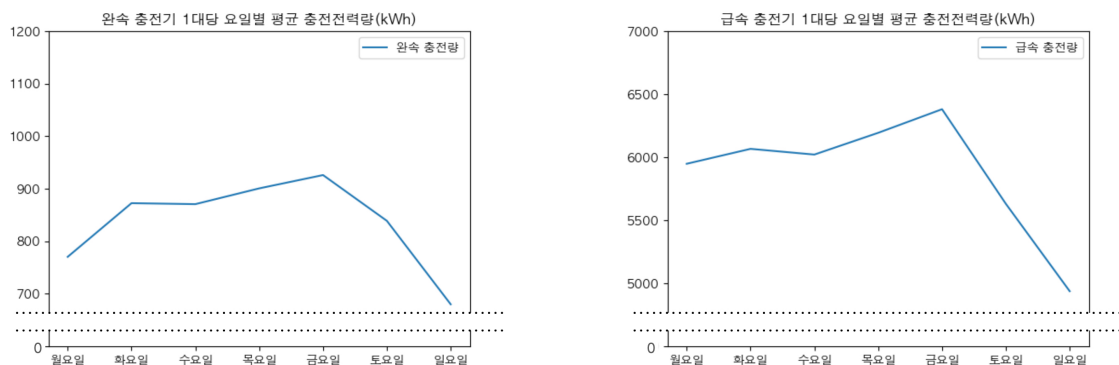
부산광역시와 울산광역시는 성장형에 속하며, 급속 충전기의 일평균 충전전력량이

비교적 가장 크게 증가한 지역으로 분류되었다. 부산과 울산은 전기차 등록대수가 각각 2.00배, 1.94배 증가하였으며, 급속 충전기 확충 속도도 1.87배, 1.83배로 높았지만 충전기당 전기차 수 감소폭이 상대적으로 작아 충전기당 사용 강도가 크게 유지된 것으로 보인다. 특히 울산의 경우 대규모 산업단지 기반의 장거리 출퇴근 구조와 상업·업무시설 중심의 낮 시간대 급속 충전 수요가 집중적으로 증가하면서 충전량 성장률을 강화한 요인으로 작용했을 것으로 해석된다. 부산 또한 도심 혼잡도와 상업시설 밀집 구조로 인해 급속 충전 수요가 강하게 유지되며, 전기차 증가와 충전인프라의 동반 확대로 충전기당 이용량 증가폭이 크게 나타난 것으로 판단된다.

종합하면, 급속 충전 성장 유형은 단순히 전기차 증가율이나 충전기 증가율의 차이만으로 설명되기 어렵고, 충전기 확충 속도 대비 충전 수요의 집중도, 지역 내 통행 행태, 산업 및 상업시설의 공간적 분포가 함께 작용하는 결과로 이해할 수 있다. 강원도처럼 수요 증가에 비해 충전기 확충이 빠르면 개별 충전량이 분산되어 사용량이 감소할 수 있고, 울산과 부산처럼 충전 수요가 집중되는 지역에서는 충전기당 이용 강도가 높게 유지되면서 높은 성장률을 보이는 구조가 형성된 것으로 해석된다.

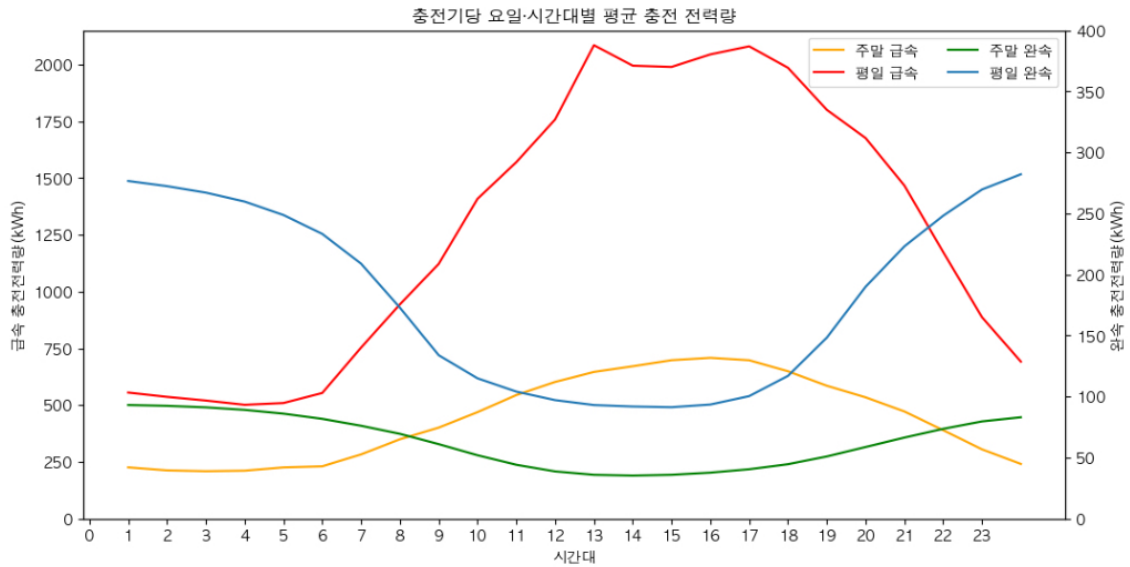
라. 요일별 이용패턴

[충전기당 요일별 평균 충전전력량] 요일별 평균 충전량을 살펴본 결과(그림 20), 급속·완속 모두 주말보다 평일 이용률이 높게 나타났으며, 요일 중에서는 금요일이 가장 높고 일요일이 가장 낮았다.



[그림 20] 충전기당 요일별 평균 충전전력량 (급속/완속)

요일·시간대별 평균 충전전력량을 시각화 해보면(그림 21) 평일과 주말로 구분되는 유사한 패턴이 관찰된다. 평일에는 점심시간(12~13시)과 퇴근시간(17~18시)을 전후로 급속과 완속 간 이용 격차가 크게 벌어지는 반면, 주말에는 그 차이가 상대적으로 완만한 것으로 나타났다.

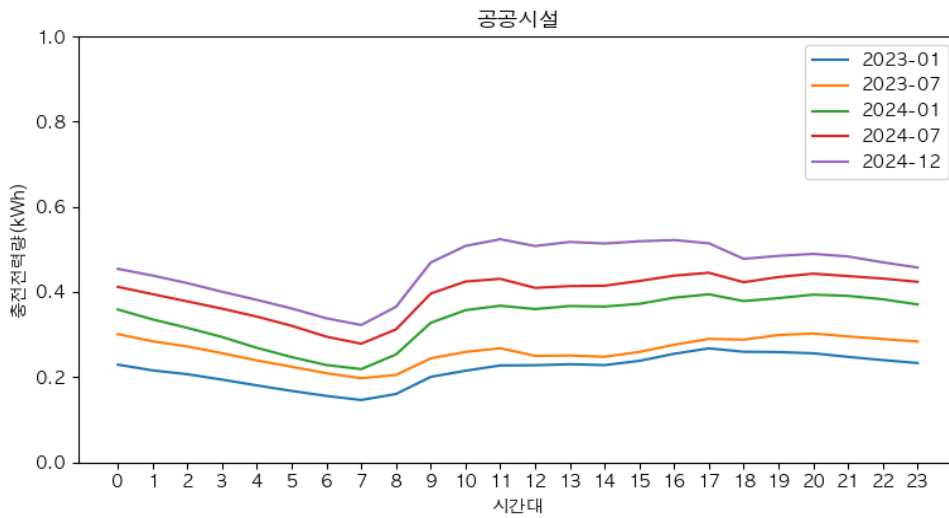


[그림 21] 충전기당 평일/주말 시간대별 충전전력량 (완속/급속)

마. 설치장소별 완속 충전기 이용패턴

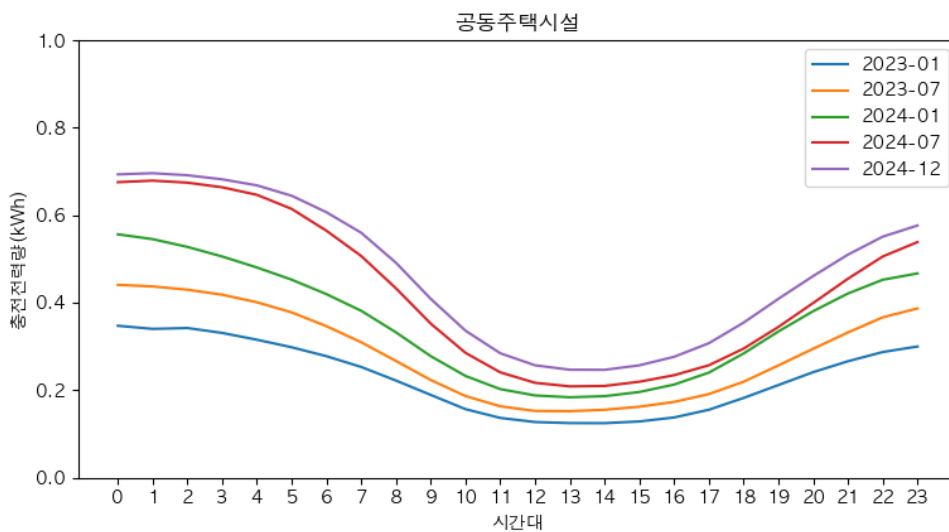
충전패턴은 설치장소에 따른 영향도 큰 것으로 보인다. 완속 충전기라 하더라도 설치 위치에 따라 주이용 시간대에는 뚜렷한 차이가 발생한다. 예를 들어, 공동주택시설의 경우, 주 이용자가 해당 시설의 거주민으로 일과시간에 차량을 운행하기 위하여 퇴근 이후 야간에 주로 차량을 충전하는 것으로 보인다. 반면, 휴게시설과 차량정비시설 등에서는 일과시간대에 주로 이동 및 차량정비를 하면서 충전을 하는것으로 보인다.

[공공시설] 공공시설에 설치된 충전소들의 경우, 공공시설이 운영하는 일과시간대에 주로 충전이 일어나며, 시간대별 충전량이 꾸준히 증가하고 있음을 알 수 있다.



[그림 22] 설치장소별 완속 충전기 이용패턴 (공공시설)

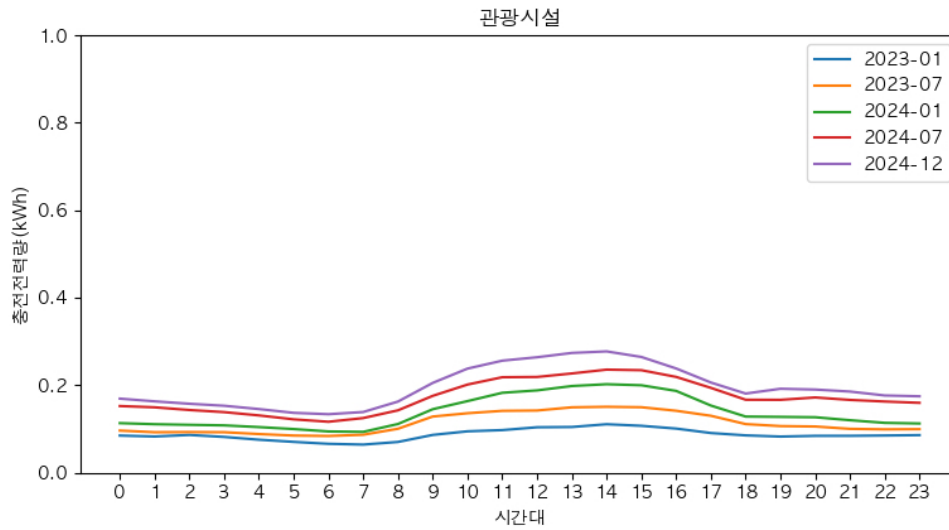
[공동주택시설] 공동주택시설의 경우, 일과시간대에 차량을 운행하기 위해 주로 저녁시간대(18시~6시)에 충전이 일어나며, 시간대별 충전량이 동일한 패턴으로 꾸준히 증가하고 있다.



[그림 23] 설치장소별 완속 충전기 이용패턴 (공동주택시설)

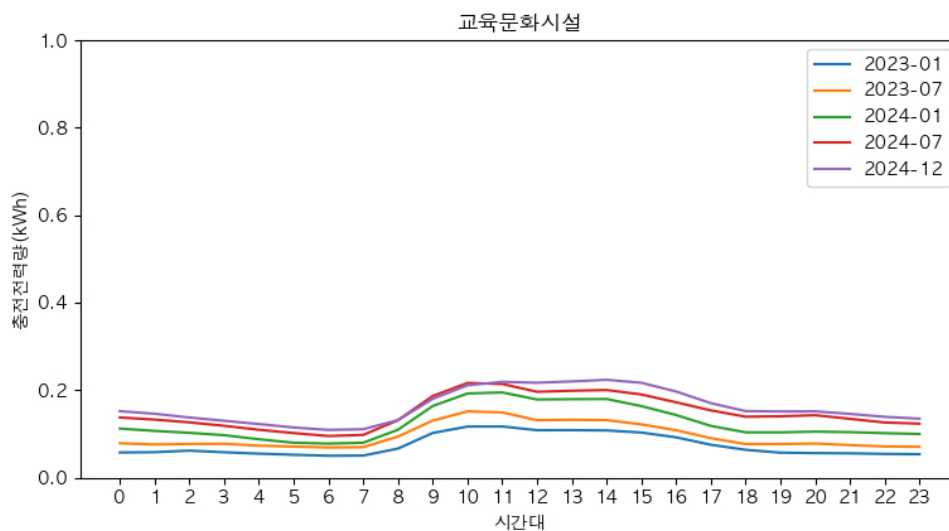
[관광시설] 관광시설은 단시간 머무르는 이용객들이 많고, 주로 방문하는 시간인 일과시간대에 주로 충전이 일어나고, 그 이후에는 급격하게 이용률이 감소하는 모습을

보인다. 시간이 지나면서 충전량이 계속 늘어나는 모습을 볼 수 있다.



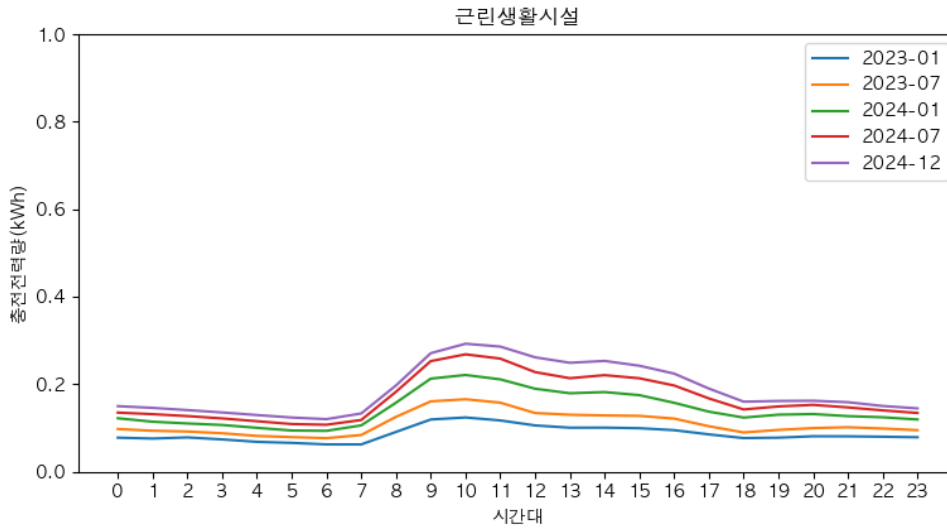
[그림 24] 설치장소별 완속 충전기 이용패턴 (관광시설)

[교육문화시설] 교육문화시설의 완속 충전기는 7시 전후부터 증가하였다가 15시부터 감소하는 추이를 보인다. 주로 일과시간대에 출퇴근하는 직원, 교수, 학생들의 이용 때문으로 분석된다.



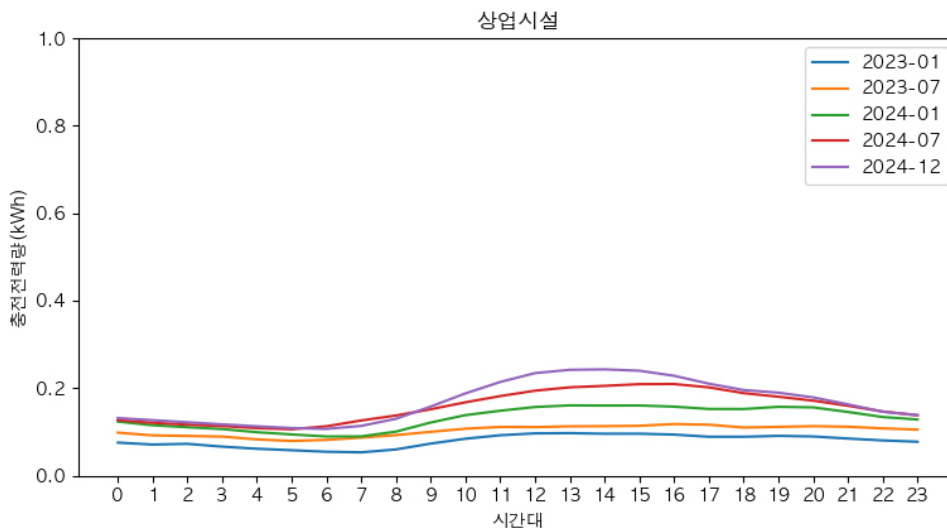
[그림 25] 설치장소별 완속 충전기 이용패턴 (교육문화시설)

[근린생활시설] 근린생활시설은 방문자가 많은 점심시간에(10시~15시) 높은 이용률을 확인할 수 있으며 시간대별 평균 충전량이 꾸준히 증가함을 확인할 수 있다.



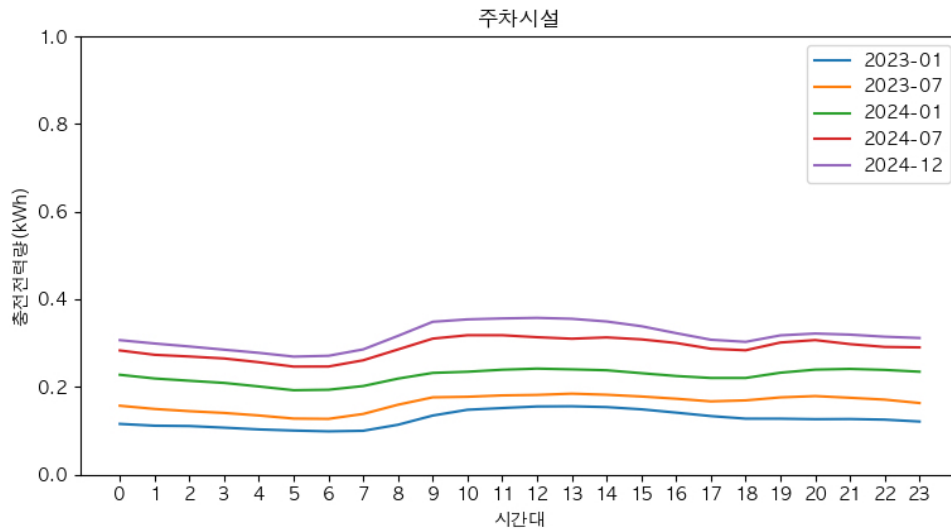
[그림 26] 설치장소별 완속 충전기 이용패턴 (근린생활시설)

[상업시설] 상업시설은 주로 9시부터 21시까지 활발히 충전이 되는 패턴을 보인다. 이는 상업시설을 운영하는 이용자들이 시설 운영시간 동안 충전을 하는 것으로 보인다. 또한, 상업시간의 시간대별 평균 충전량은 일과시간대를 중심으로 꾸준히 증가한다.



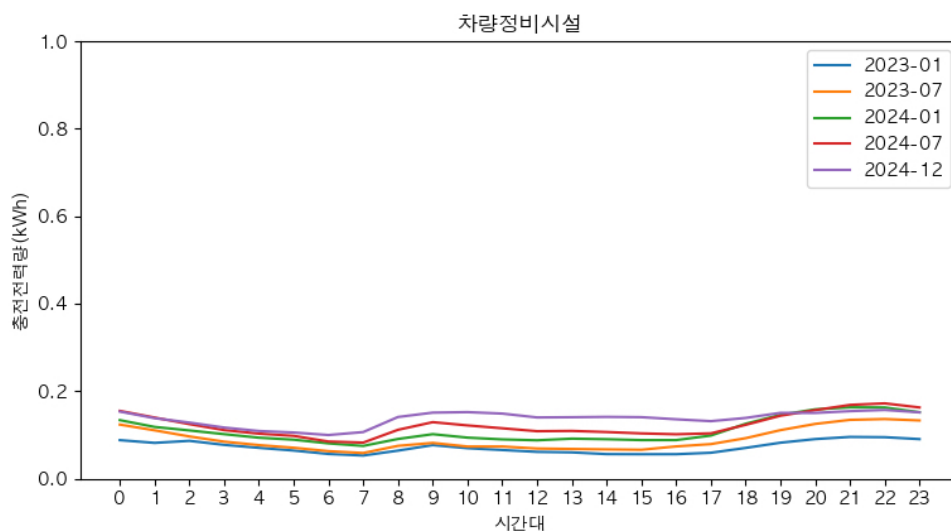
[그림 27] 설치장소별 완속 충전기 이용패턴 (상업시설)

[주차시설] 주차시설은 오전에 충전 이용률이 소폭 상승하여 정오 전후에 가장 활발하게 나타난 뒤, 점진적으로 감소하는 경향을 보인다. 이는 주차장에 차량이 입차하기 시작하는 시간대와 맞물려 충전 수요가 발생하기 때문으로 해석된다.



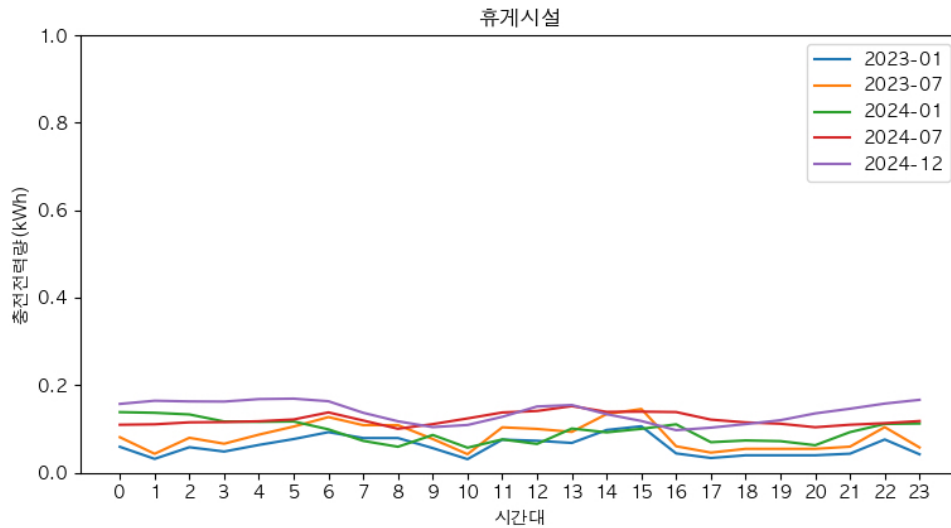
[그림 28] 설치장소별 완속 충전기 이용패턴 (주차시설)

[차량정비시설] 차량정비시설의 완속 충전소는 대체로 하루 중 큰 변동이 없는 이용패턴을 보인다.



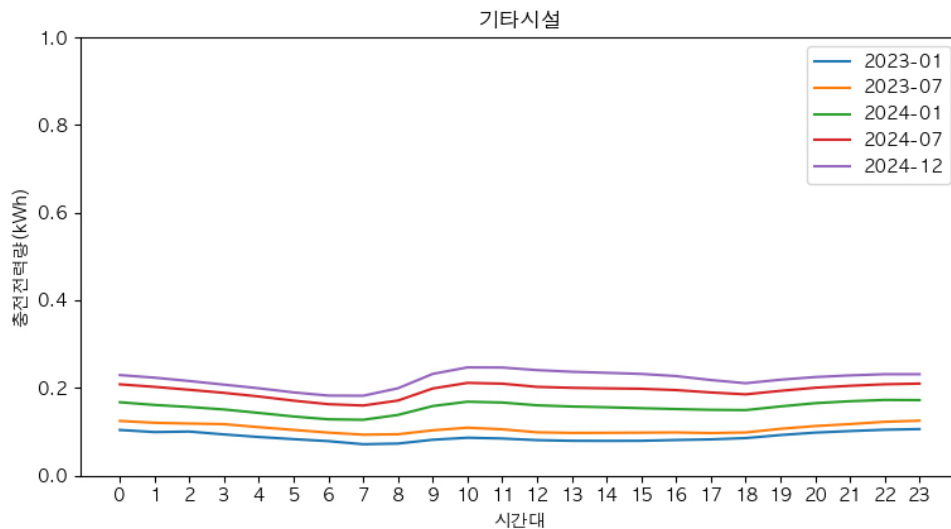
[그림 29] 설치장소별 완속 충전기 이용패턴 (차량정비시설)

[휴게시설] 휴게시설에 설치된 완속 충전기들은 뚜렷한 패턴을 나타내지는 않는다. 이는 휴게소가 이동거점이라는 장소의 특성과 낮은 완속 설치율과 이용률에 따른 것으로 보인다.



[그림 30] 설치장소별 완속 충전기 이용패턴 (휴게시설)

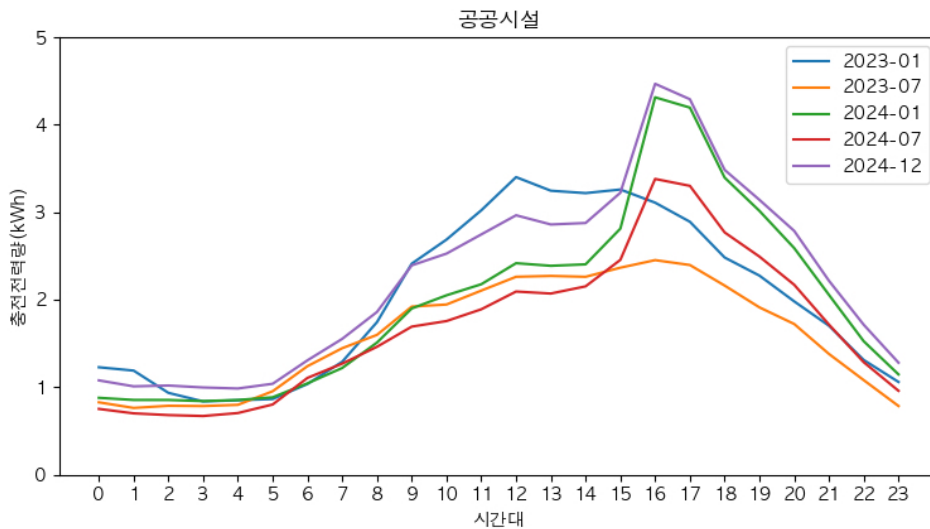
[기타시설] 기타시설의 완속 충전기들은 각 시설들의 특성을 파악하기는 어렵지만 주로 9시~23시에 충전량이 소폭 증가하는 것을 볼 수 있다.



[그림 31] 설치장소별 완속 충전기 이용패턴 (기타시설)

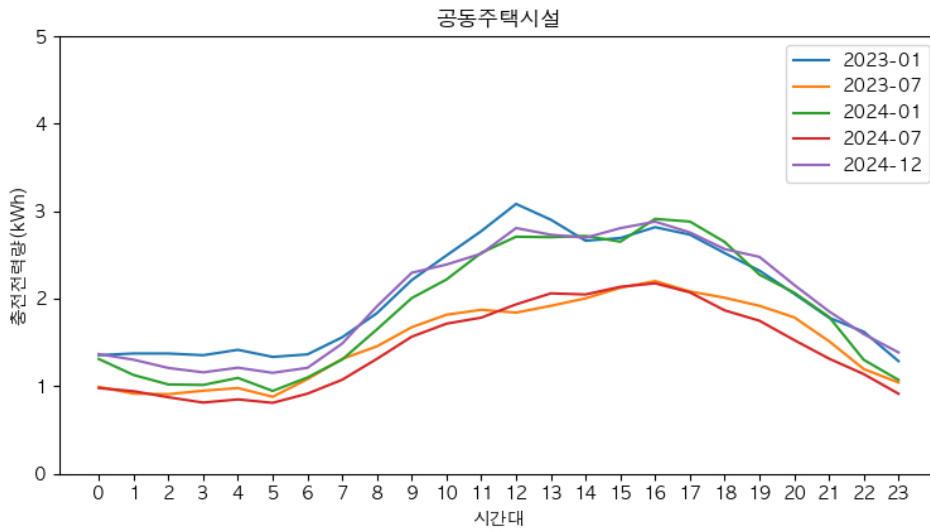
바. 설치장소별 급속 충전기 이용패턴

[공공시설] 공공시설은 주로 9시부터 이용률이 상승하여 16시~18시 사이에 최고 이용률에 도달한 후, 서서히 감소하는 추세를 보인다. 이는 공공시설에 짧게 머무르는 이용객들이 주로 충전소에서 급속 충전기를 이용하는 것으로 분석된다. 또한, 겨울에 주로 이용률이 증가한 후, 여름에 감소하는 추세를 보인다



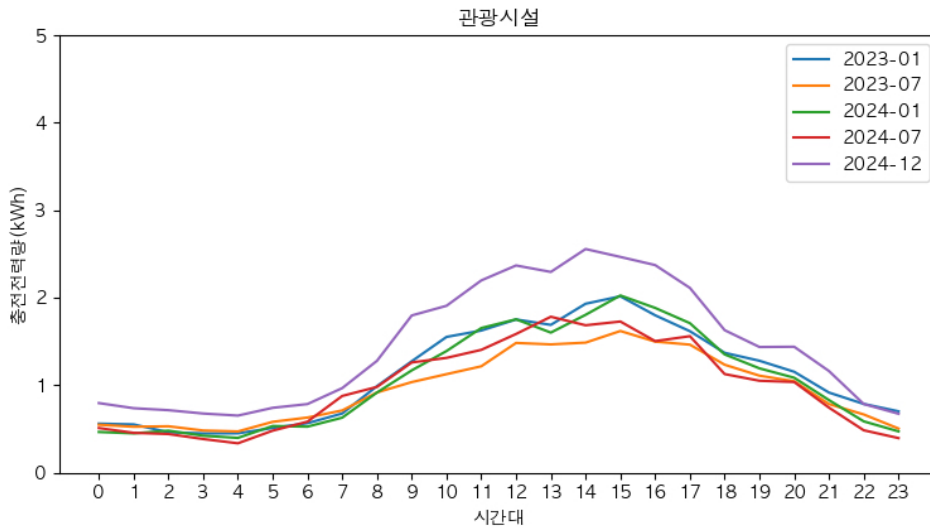
[그림 32] 설치장소별 급속 충전기 이용패턴 (공공시설)

[공동주택시설] 완속 충전기는 새벽시간대(18시~6시)에 가장 활발한 모습을 보이는 반면, 급속 충전기는 일과시간대(9시~18시)에 가장 높은 이용률을 보인다. 출근시간 이전에 상대적으로 저렴한 완속 충전기를 이용하여 충전을 하는 이용자와 출근시간 이후 일과시간대에 급속 충전기를 이용하는 사람들의 충전패턴 차이를 명확히 드러낸다. 특히 겨울철에는 여름철에 비해 충전량이 크게 증가하는 모습을 볼 수 있는데, 겨울철 배터리 효율이 낮아져 비교적 자주 충전을 해주어야 하는 부분이 반영된 것으로 보인다.



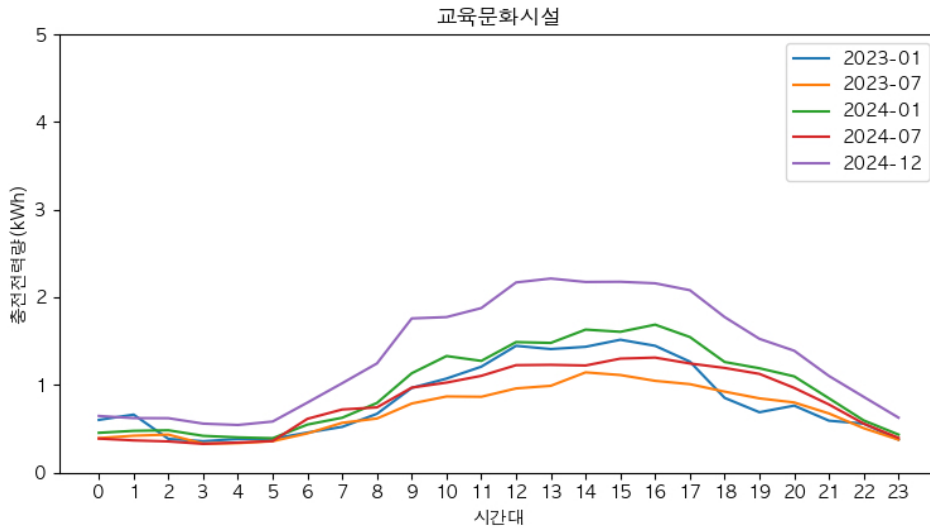
[그림 33] 설치장소별 급속 충전기 이용패턴 (공동주택시설)

[관광시설] 관광시설은 단시간 머무르는 이용객들이 많고, 주로 방문하는 시간인 일과시간대(9시~18시)에 주로 충전이 일어나고, 그 이후에는 급격하게 이용률이 감소하는 모습을 보인다. 2024년 12월의 경우 충전량이 특징적으로 증가한 것을 확인할 수 있다.



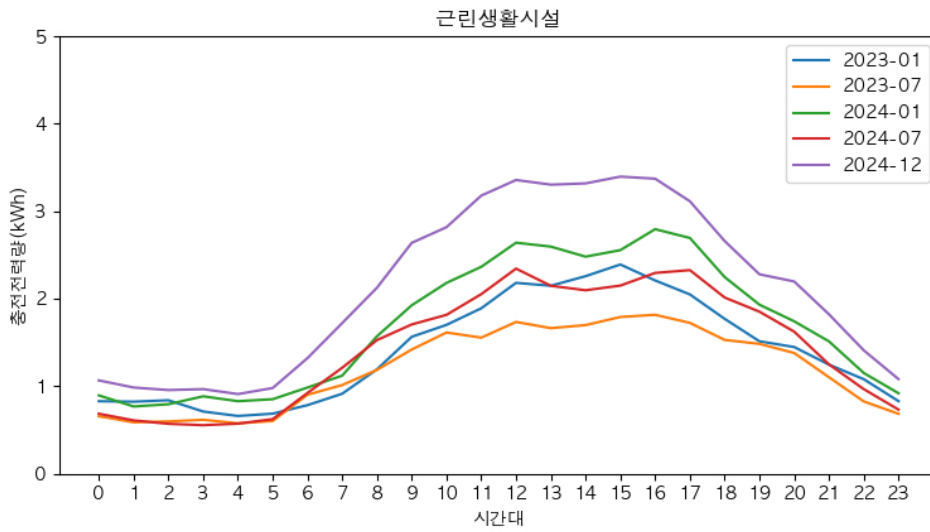
[그림 34] 설치장소별 급속 충전기 이용패턴 (관광시설)

[교육문화시설] 교육문화시설의 급속 충전기는 오전 7시부터 급격하게 증가하였다가 15시부터 감소하는 추세를 보인다. 주로 오전에 출근하여 일과시간대에 상주하는 직원, 교수, 학생들의 이용 때문으로 분석된다.



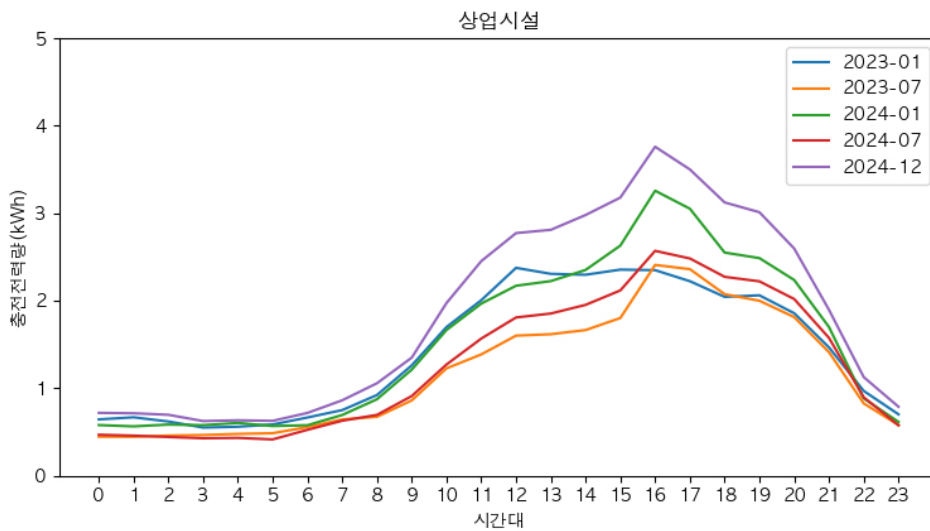
[그림 35] 설치장소별 급속 충전기 이용패턴 (교육문화시설)

[근린생활시설] 근린생활시설은 방문자 수가 많은 점심시간 이후부터 18시까지 높은 이용률을 확인할 수 있다. 오전에 직원들이 주로 충전을 하고, 오후에는 잠깐 머무는 방문객들이 주로 이용하기 때문으로 분석된다. 또한, 시간대별 평균 충전량은 겨울철에 크게 증가함을 알 수 있다.



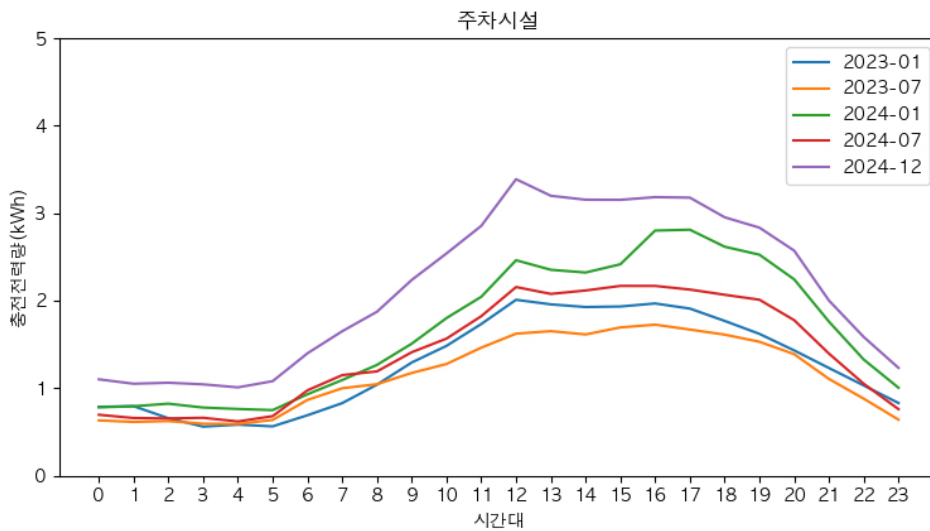
[그림 36] 설치장소별 급속 충전기 이용패턴 (근린생활시설)

[상업시설] 상업시설은 주로 9시부터 21시까지 활발히 충전이 되는 패턴을 보인다. 이는 상업시설을 운영하는 이용자들이 시설 운영시간 동안 충전을 하는 것으로 보인다. 또한, 상업시간의 시간대별 평균 충전량은 일과시간대를 중심으로 겨울철에 크게 증가함을 볼 수 있다.



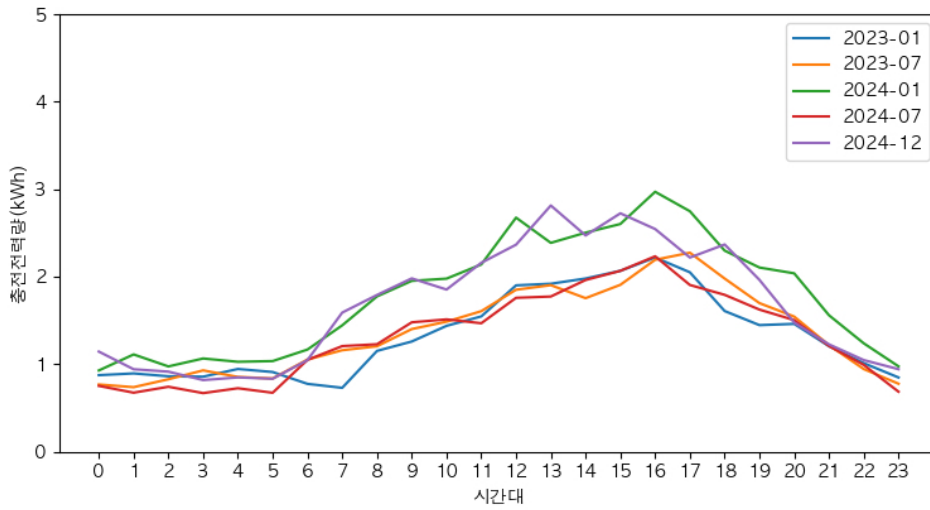
[그림 37] 설치장소별 급속 충전기 이용패턴 (상업시설)

[주차시설] 주차시설은 오전 9시 이후부터 충전 이용률이 뚜렷하게 상승하여 정오 전후에 가장 활발하게 나타난 뒤, 점진적으로 18시 이후로 감소하는 경향을 보인다. 이는 주차장에 차량이 진입하기 시작하는 시간대와 맞물려 충전 수요가 발생하기 때문으로 해석된다. 이후 오후와 저녁 시간대로 갈수록 이용률이 완만하게 줄어드는데, 이는 대부분 차량의 출차 시간대와 관련이 있는 것으로 보인다. 시간대별 평균 충전량은 겨울철에 크게 증가하고, 2023년보다 2024년에 증가하였다.



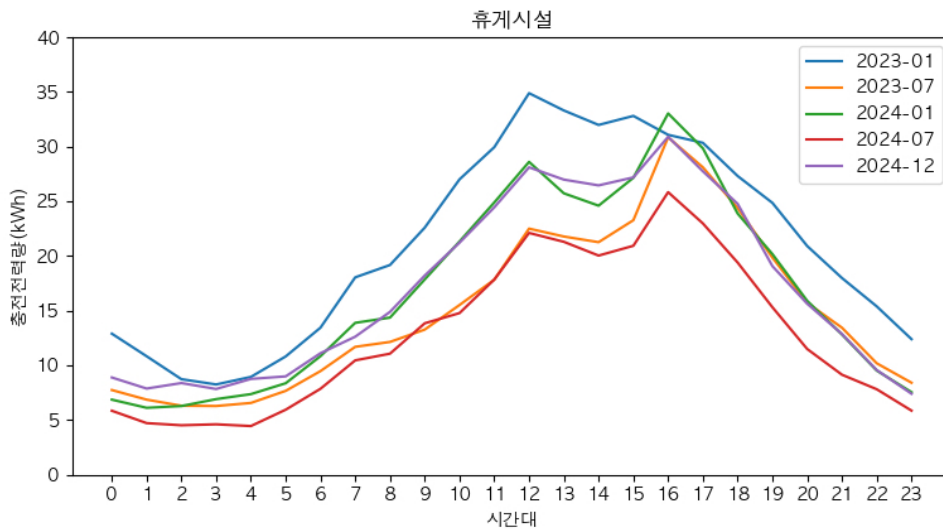
[그림 38] 설치장소별 급속 충전기 이용패턴 (주차시설)

[차량정비시설] 차량정비시설의 급속 충전소는 대체로 새벽시간대에 활발한 이용률을 보이다가 오전 9시대에 급격히 상승하고 감소하는 패턴을 보인다. 겨울철에 충전량이 증가하였다가 여름철에는 감소하는 추세를 보인다.



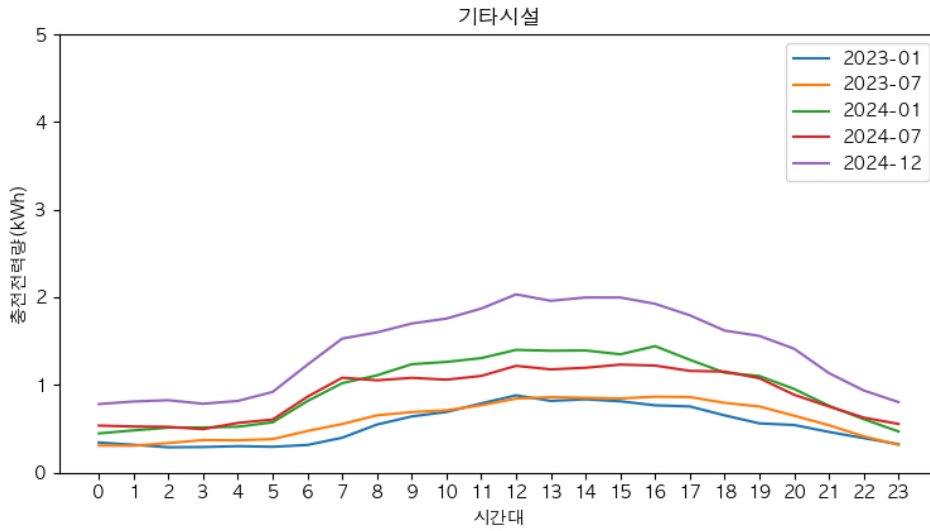
[그림 39] 설치장소별 급속 충전기 이용패턴 (차량정비시설)

[휴게시설] 휴게시설은 이동거점의 대표적인 장소로 급속 충전기의 설치 비율과 이용률이 매우 높다. 일과시간대(9시~18시)에 가장 활발한 이용률을 보이며, 이는 이동거점인 휴게소의 특성상 주 이용객들이 빠른 충전을 위한 급속 충전소를 선호하기 때문으로 분석된다.



[그림 40] 설치장소별 급속 충전기 이용패턴 (휴게시설)

[기타시설] 기타시설은 각 시설들의 특성을 파악하기는 어렵지만 주로 일과시간대(9시~18시)에 이용률이 높고, 새벽시간대(18시~6시)에는 이용률이 낮은 것을 볼 수 있다.



[그림 41] 설치장소별 급속 충전기 이용패턴 (기타시설)

제 4 장. 결론

지금까지 본 연구는 국내외 전기차 시장 현황, 충전인프라 보급 실태, 그리고 실제 충전소 이용 데이터를 종합적으로 분석하였다. 이를 통해 전기차 전환이라는 거시적 흐름 속에서 충전패턴이 어떻게 형성되고 있는 지 살펴보았다. 본 장에서는 앞선 분석 결과를 종합하여 연구의 주요 발견과 의의를 정리하고, 이를 바탕으로 정책적·실무적 시사점을 도출하고자 한다.

제 1 절. 연구의 요약 및 의의

본 연구는 국내외 전기차 및 충전인프라의 보급 현황을 면밀히 점검하고, 실제 충전소 이용 데이터를 기반으로 충전패턴을 다각도로 분석하였다. 이러한 분석 결과는 향후 국가 차원의 효율적인 에너지 정책 수립과 민간 사업자의 인프라 투자 의사결정에 있어 핵심적인 기초 자료로 활용될 수 있을 것이다.

먼저, 국내외 시장 현황 분석 결과, 글로벌 전기차 시장은 중국의 독보적인 성장세와 유럽·북미의 숨 고르기 양상이 혼재된 가운데, 국내 시장은 초기 급성장 단계를 지나 완만한 성숙기로 진입하고 있음을 확인하였다. 특히 하이브리드 차량의 약진과 같은 과도기적 현상 속에서도, 충전 기술의 발전(초급속 충전 등)과 정부의 정책적 지원은 완전한 전동화로의 이행을 지속적으로 견인하고 있다.

실제 충전 데이터를 활용한 패턴 분석을 통해 도출된 핵심 결과는 다음과 같다.

1. 이용 행태의 이원화: 충전 속도에 따라 이용 행태가 뚜렷하게 구분되었다. 완속 충전은 주로 공동주택을 중심으로 심야 시간대(18시~익일 06시)에 집중되는 ‘주거형 패턴’을 보인 반면, 급속 충전은 휴게소 및 상업시설 등 이동 거점에서 일과 시간대(09시~18시)에 활성화되는 ‘이동형 패턴’을 나타냈다.

2. 환경적 요인의 영향: 계절별로는 배터리 효율 저하 등의 요인으로 겨울철에 충전 빈도와 전력량이 증가하는 경향을 보였으며, 지역별로는 인구 밀집도와 인프라 구축 수준에 따라 충전량 증가 추세가 상이함을 확인하였다.

제 2 절. 향후 연구 방향

본 연구는 실제 충전 이력 데이터와 인공지능망 모델을 활용하여 국내 전기차 충전 실적을 추정하였으나, 데이터의 확보 범위와 차량 및 인프라의 기술적 특성을 반영하는 측면에서 향후 보완해 나갈 수 있는 지점들이 확인되었다.

우선 실적 추정의 대외적 신뢰도를 높이기 위해 한국전력공사의 전력 판매 실적 데이터를 비롯한 다양한 관계기관의 공공데이터를 유기적으로 결합하여 학습 데이터셋을 더욱 폭넓게 확충할 필요가 있다. 특히 이번 분석에서 제외되었던 다양한 용량의 충전기의 충전이력을 추가로 학습 모델에 반영하여 실제 판매량과 모델 추정치 간의 격차를 정밀하게 보정해 나간다면, 데이터 누락으로 인한 오차를 최소화하고 보다 실증적인 수요 추정 결과를 도출할 수 있을 것으로 기대된다.

이와 더불어 충전기의 정격 용량뿐만 아니라 차량의 충전관련 제원과 충전 인프라의 하드웨어적 제약 조건 등을 추가 변수로 포함하여 모델링을 한층 더 정교화해 나가는 방향 또한 고려해 볼 수 있을 것이다. 개별 차량의 배터리 관리 시스템¹⁰⁾이 수용할 수 있는 최대 전력이나 배터리 잔량 상태에 따라 실제 충전 속도가 달라지는 특성, 양팔형 충전기의 전력 분산 특성과 같은 충전시 영향을 미치는 다양한 요인들이 종합적으로 고려된 모델을 구축함으로써 충전전력 소비량을 보다 면밀하게 추정할 수 있을 것으로 기대된다.

10) BMS(Battery Management System)

참 고 문 헌

- 한국수입자동차협회. (2024). 수입차 등록 통계 (브랜드별, 배기량별, 연료별). 한국수입자동차협회.
- 전력거래소. (2023). 전기차 및 충전기 보급·이용 현황 분석보고서. 전력거래소.
- 산업통상자원부. (2025). 제 11차 전력수급기본계획 (2024~2038). 전력거래소.
- IEA (2025). Global EV Outlook 2025. IEA.
- 국토교통부. (2025). 자동차등록현황보고. 국토교통부 통계누리.
- 국토교통부. (2024). 자동차 누적등록대수 25,949천대 [보도자료].
- 국토교통부. (2025). 자동차 누적등록대수 26,298천대 [보도자료].
- 통계청. (2024). 장래인구추계(시도편): 2022~2052년 [보도자료].
- 환경부. (2025). 2025년 전기차 충전시설 지원 본격 추진 [보도자료].
- 환경부. (2025). 2025년 전기자동차 보급사업 보조금 업무처리지침.
- 환경부. (2025). 2025년 환경친화적 자동차 보급 시행계획.
- 관계부처 합동. (2023). 전기차 충전 기반시설 확충 및 안전 강화 방안 [보도자료].
- 한국스마트그리드협회. (2025). 연도별 누적 충전기 구축현황. 차지인포.

[참고] 선행연구 주요 분석결과 요약

1. 분석 개요

- 분석대상 기간: 2021년 1월 ~ 2022년 12월 (총 2년)
- 분석내용: 충전 속도별·지역별·계절별·설치장소별 급속/완속 충전기 1기당 월평균 충전 이용 횟수(회) 및 시간(시)
※ 급속(50kW/100kW/120kW/150kW/200kW/350kW), 완속(7kW)
- 출처: 2023년 발간한 전력거래소의 『전기차 및 충전기 보급·이용 현황 분석』 중 국내 충전 인프라의 이용 현황에 대한 분석

2. 충전 속도별 이용 현황 분석

(단위: 회, 시)

충전용량	월평균 이용횟수	월평균 이용시간	1회 충전당 이용시간
급속	31.8	25.2	0.8
50kW	42.3	36.4	0.9
100kW	25.1	19.1	0.8
120kW	2.3	2.3	1.0
150kW	6.7	4.6	0.7
200kW	32.8	23.3	0.7
350kW	27.0	11.8	0.4
완속(7kW)	4.8	24.5	5.1
종합	7.4	24.6	3.3

3. 지역별 이용 현황 분석

(단위: 회, 시)

지역	종합		급속		완속	
	월평균 이용횟수	월평균 이용시간	월평균 이용횟수	월평균 이용시간	월평균 이용횟수	월평균 이용시간
서울	7.7	24.3	33.0	26.7	5.4	24.1
경기	7.3	26.9	39.6	35.0	5.1	26.4
인천	7.8	28.9	33.8	29.5	5.5	28.9
경북	6.7	19.4	24.4	17.7	3.7	19.7
경남	5.4	18.2	26.8	19.8	3.2	18.0
부산	5.2	23.0	31.6	24.5	4.1	23.0
대구	8.5	31.5	48.1	35.6	5.3	31.2
울산	7.5	19.9	30.9	22.8	3.8	19.5
전북	7.0	19.7	23.5	17.4	4.3	20.1
전남	6.8	18.4	20.1	14.5	4.0	19.2
광주	6.8	24.5	26.8	22.4	5.1	24.7
충북	6.6	21.7	26.1	19.0	4.1	22.1
충남	7.0	24.3	24.6	17.7	4.7	25.1
대전	8.2	29.6	37.9	30.4	5.4	29.6
세종	5.3	26.5	17.6	12.9	4.6	27.2
강원	8.3	20.7	28.0	20.3	4.3	20.8
제주	16.4	28.5	38.5	29.9	6.7	27.9
종합	7.4	24.6	31.8	25.2	4.8	86.3

4. 계절별 이용 현황 분석

(단위: 회, 시)

계절	종합		급속		완속	
	월평균 이용횟수	월평균 이용시간	월평균 이용횟수	월평균 이용시간	월평균 이용횟수	월평균 이용시간
봄	5.8	18.1	27.0	19.8	3.6	17.9
여름	7.6	25.4	33.2	24.4	5.0	25.5
가을	8.6	31.1	33.8	28.6	6.0	31.4
겨울	7.4	23.6	33.4	28.0	4.6	23.2
종합	7.4	24.6	31.8	25.2	4.8	24.5

5. 설치장소별 이용 현황 분석

(단위: 회, 시)

시설 구분	종합		급속		완속	
	월평균 이용횟수	월평균 이용시간	월평균 이용횟수	월평균 이용시간	월평균 이용횟수	월평균 이용시간
휴게시설	9.8	15.2	19.8	13.1	2.9	12.3
공동주택시설	5.0	26.1	14.2	14.3	4.9	26.2
공공시설	24.2	33.9	40.5	31.4	9.0	36.3
관광시설	23.3	20.1	31.6	22.2	4.7	15.4
교육문화	11.3	14.4	31.7	23.7	2.7	10.5
근린생활시설	12.2	17.2	26.6	22.0	3.7	14.4
상업시설	5.3	15.1	30.5	24.3	3.5	15.3
주차시설	9.7	14.5	38.9	31.0	3.6	11.7
차량정비시설	27.0	25.7	27.5	22.6	4.0	15.3
기타시설	14.7	10.0	15.8	13.4	0.7	1.8
종합	7.4	24.6	31.8	25.2	4.8	24.5

1. 이 연구보고서는 한국전력거래소에서
시행한 연구보고서입니다.

2. 이 보고서 내용을 대외적으로 발표 하거나
활용, 인용 및 복사하고자 할 때는
한국전력거래소의 사전 승인을 받아야 합니다.