

2024년 전기

Vehicle-to-Grid (V2G)를 위한 알고리즘 및 인공지능 모델 개발



EnerV2Gize

이선진 이지은

목차

1. 연구 배경 및 목표

1) 배경

2) 목표

2. 시스템 구조

3. 일정 및 역할 분담

1) 일정 계획

2) 역할 분담

4. 참고 문헌

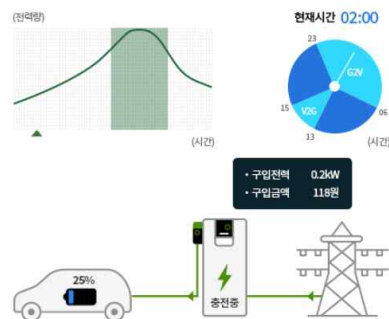
1. 연구 배경 및 목표

1) 배경

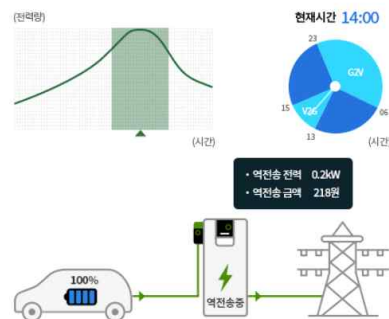
V2G(Vehicle to Grid)는 자동차에서 전력망으로 전기를 이동하는 것을 의미하는데, 전기차에 저장한 배터리를 에너지저장장치(ESS)로 활용하여 전력계통에 연계하는 기술을 뜻한다.

전기자동차는 엔진 대신 배터리에 있는 전력으로 모터를 구동한다. 전기차 운전자는 전기요금이 저렴한 심야 시간대에 배터리를 충전하고 출근한 후에는 배터리에 남아있는 전력을 되판다. 이러한 거래 행위를 통해 피크 시간대에는 전력회사에 전력을 팔아 고객은 돈을 벌고, 전력회사는 발전소 가동률을 줄여 수요관리를 할 수 있다는 기술이다. 전기차의 전력망으로부터 전력을 공급받아 움직일 수 있는 관점에서 전기차는 에어컨이나 냉장고와 똑같이 전력을 소비하는 장치이나, 배터리에 저장되어있는 에너지를 다시 전력망으로 되돌린다는 점에서 전기차는 하나의 발전기 역할을 하는 것으로 볼 수 있다.

▶ 전기요금이 싼 시간에 충전

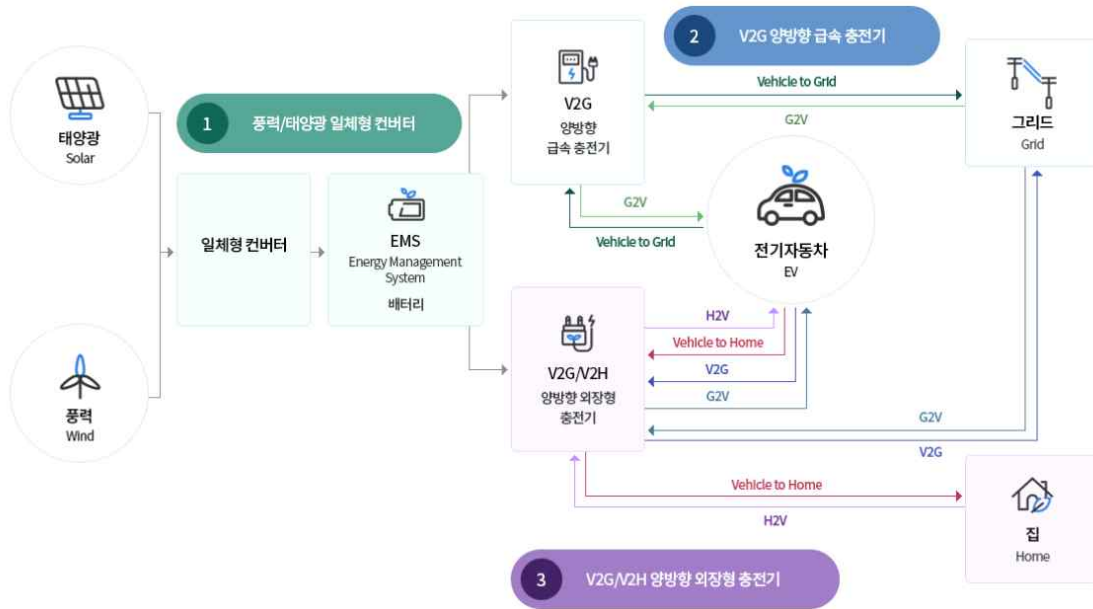


▶ 피크시간에 역전송



[그림 1] V2G 시스템의 기본 개념

국가적 관점에서 전력 소모가 낮은 밤 시간에는 전기차를 충전하여 에너지를 저장해 두었다가 전력 수요가 급증하는 낮 시간에 에너지를 전력망으로 되돌리는 V2G 기술을 이용해 상당수의 발전설비를 건설하지 않아도 된다는 이점이 있다.



[그림 2] V2G 시스템 구성도

현재 V2G 기술은 이산화탄소의 배출을 줄여 친환경적이며, 경제성을 갖추어 지속 가능한 성장을 이어갈 수 있는 산업 모델로 주목받고 있다. 향후 V2G를 활용하여 피크절감 효과 뿐만 아니라 전력계통 주파수 조정, 신재생 에너지의 발판 등 다양한 전력 보조 서비스와 부가가치를 창출할 것으로 기대된다.

2) 목표

논문 및 연구를 통한 V2G 시스템에 대한 이해를 바탕으로 ML 강화학습을 이용한 두 가지 알고리즘 개발을 목표로 한다.

첫째, ‘전기차 배터리 용량 및 현재 상태 등의 파라미터를 이용한 V2G 충/방전 알고리즘 설계’를 통해 전력망을 안정화하고 에너지 효율성을 향상시킨다. 배터리 용량 및 현재 충전 상태, 전력 요금 정도, 사용자 우선 순위, 전력망 상태 등을 고려하여 효율적인 충/방전을 가능하게 함으로써 비용 절감 및 재생 에너지 사용을 높일 수 있다.

둘째, ‘전기차 충전 요금, 목표 지역의 계통 에너지 패턴, 전기차 소유주에 대한 혜택 등을 고려한 알고리즘 설계’를 통해 스마트 그리드의 효율성을 극대화한다. 충/방전 알고리즘에서 더 나아가 사용자 운행 패턴, 충/방전 기여에 대한 금전적 혜택을 제공하는 알고리즘을 설계함으로써 전기차의 잠재력을 극대화하고, 스마트 그리드의 효율성을 높인다.

이후, 알고리즘 연구 및 개발 활동에서 확장하여 현행되고 있는 자료들을 바탕으로 알고리즘 성능을 평가하고, 실제 산업 적용 가능성에 대해 판단하는 것을 최종 목표로 한다.

해당 알고리즘을 통해 스마트 그리드의 구현과 전기차의 활용을 극대화하며, 전기차 소유자와 전력망 운영자 모두에게 경제적, 환경적 이점을 제공할 수 있다.

3. 일정 계획 및 역할 분담

1) 일정 계획

개요	세부 항목	6				7					8				9			
		1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4
선행 연구 (이론)	V2G 기본 이해																	
	논문 및 현행 연구 조사																	
선행 연구 (현행)	신재생 발전량 예측																	
	평균 전력 소비, 공급량																	
	V2G 참여도 파악																	
기획	주제 선정																	
설계	데이터 수집 및 전처리																	
	ML 이용한 모델 생성																	
	모델 평가 및 결과 분석																	
보고서	중간 보고서 작성																	
	최종 보고서 작성																	

2) 역할 분담

이름	역할
이선진	<ul style="list-style-type: none"> - V2G 관련 논문 및 이론 학습 - 현행 데이터 조사 (평균 전력 소비·공급량 조사) - 데이터 preprocessing - 알고리즘 및 Model 개발 - 중간 보고서 작성 - 최종 포스터 제작
이지은	<ul style="list-style-type: none"> - V2G 관련 논문 및 이론 학습 - 현행 데이터 조사 (신재생 발전량, V2G 시장 조사) - 학습 데이터 수집 - 알고리즘 및 Model 개발 - 모델 평가 및 오차 분석 - 최종 보고서 작성

4. 참고 문헌

전기차, V2G 기본 개념

<https://ev.or.kr/nportal/evcarInfo/initEvcarSupplyPurposeAction.do#>

https://tb.kibo.or.kr/ktbs/board/tech-trend/tech_trend.do?mode=view&articleNo=569&article.offset=0&articleLimit=10&srSearchVal=v2g&srSearchKey=article_title