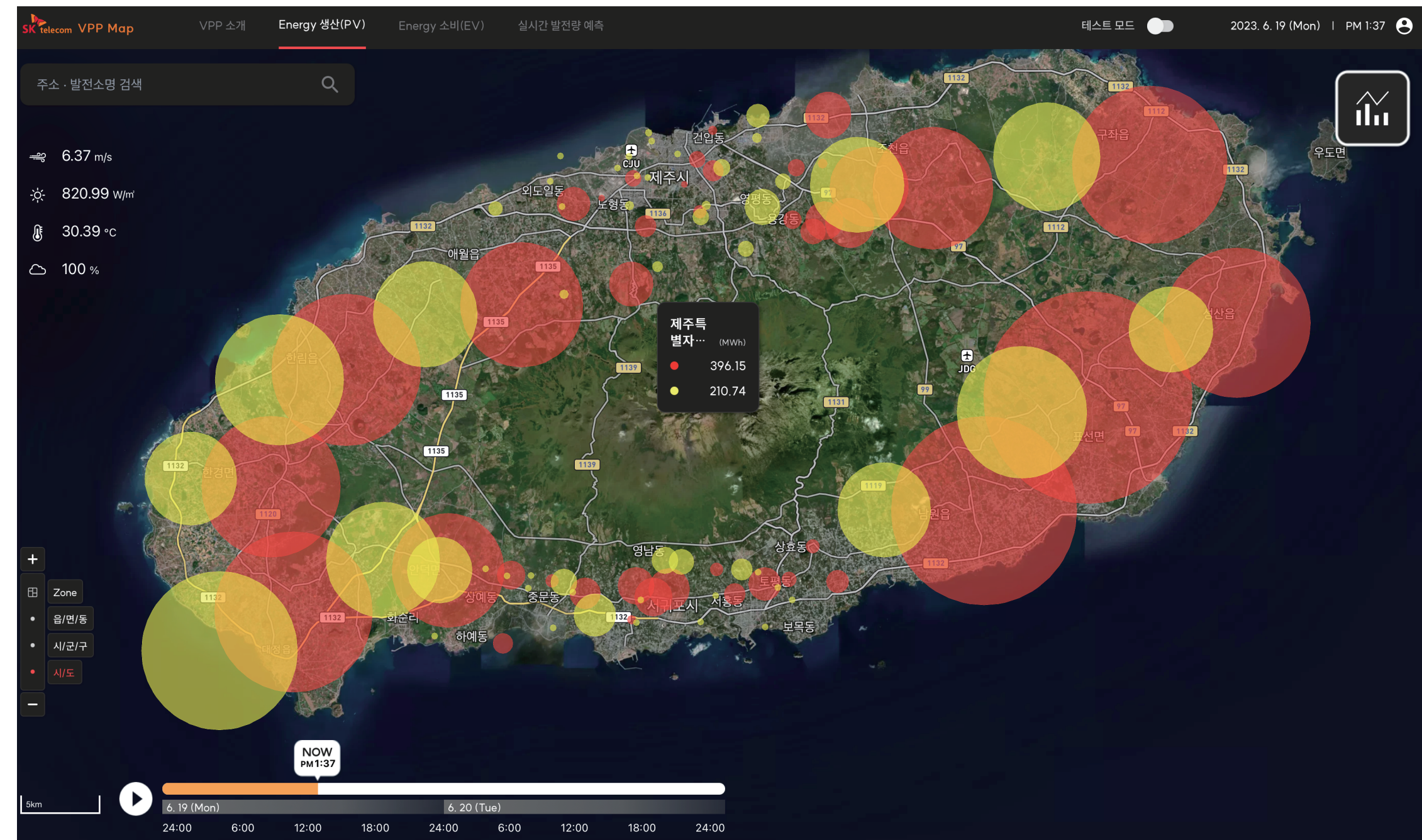


AI 기술로 에너지 전환, 변화를 리드하는 AI for VPP

가상 발전소 Virtual Power Plant, VPP

가상 발전소는 분산된 신재생 발전자원을 활용해 생산하는 신재생에너지를 ICT tech.를 통해 플랫폼으로 연결해서 마치 하나의 발전소처럼 개별 발전원들을 통합관리/제어하는 가상 시스템을 의미

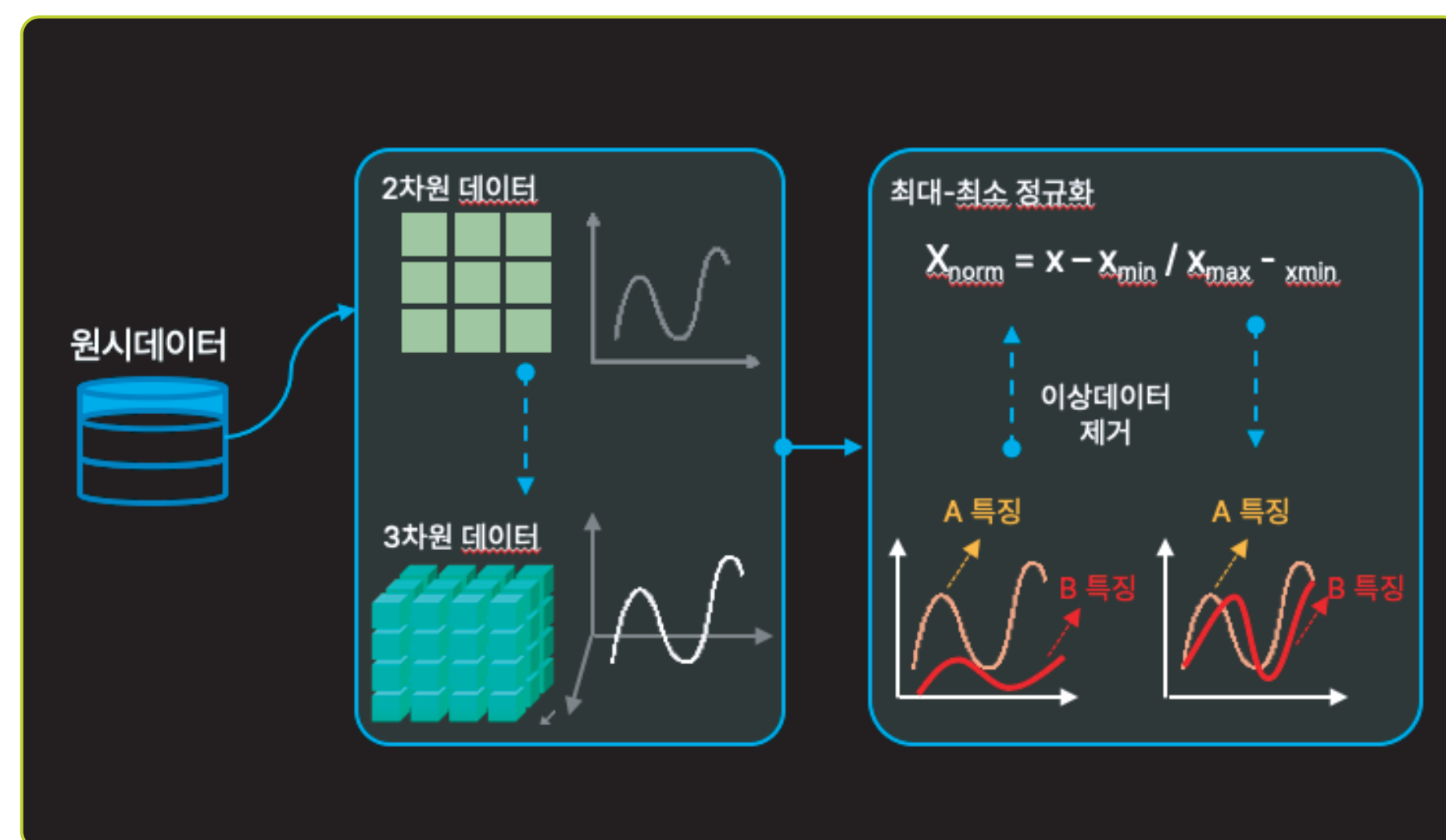
전 세계적으로 신재생에너지의 보급확대, 탄소 배출량 감축 요구가 증가하고 있으며, 가상 발전소는 이에 대응하여 전력망의 효율성과 안정성을 향상시키는데 기여함



V2G 자원으로 활용가능한 전기 자동차 충전수요 예측

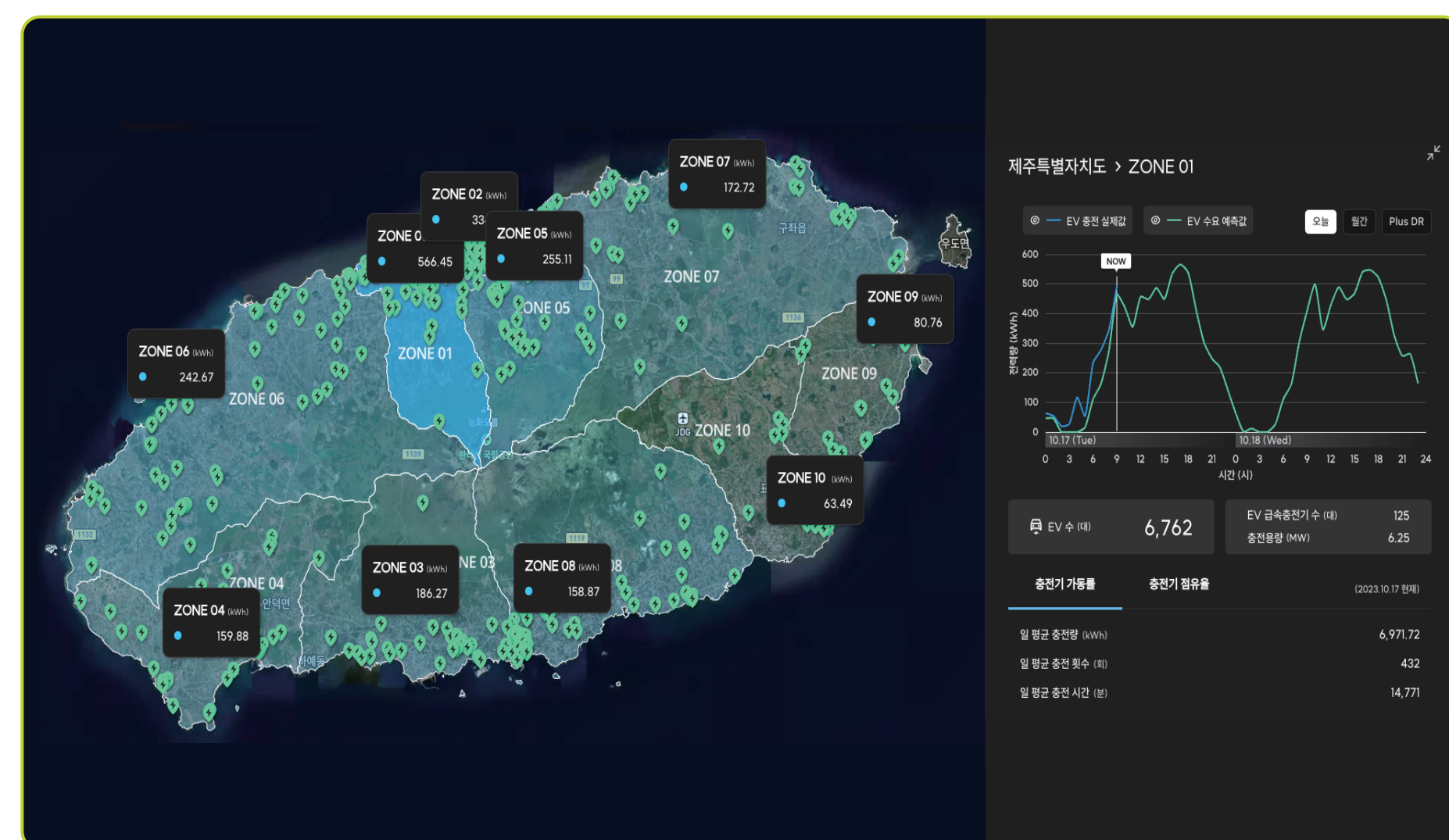
BACKGROUND

- 충전량 예측을 위해 과거 충전데이터 및 충전량에 영향을 미칠 수 있는 외부데이터를 수집하여 3차원 형태로 변환
- 전처리 과정을 통해 이상데이터 제거 및 정규화



Zone 기반 EV 충전수요 예측

- 시퀀스 학습에 용이한 LSTM 모델 활용
- 예측성능 최적화를 위한 파라미터 조정
- 피크부하 예측성능 향상을 위한 손실함수 개발
- 제주지역을 10개의 Zone으로 구분하여 익일 24시간에 대한 충전수요 예측 수행



Vision AI 기술을 활용해 관리되지 않는 미계량 태양광 발전소 탐지 및 발전량 예측

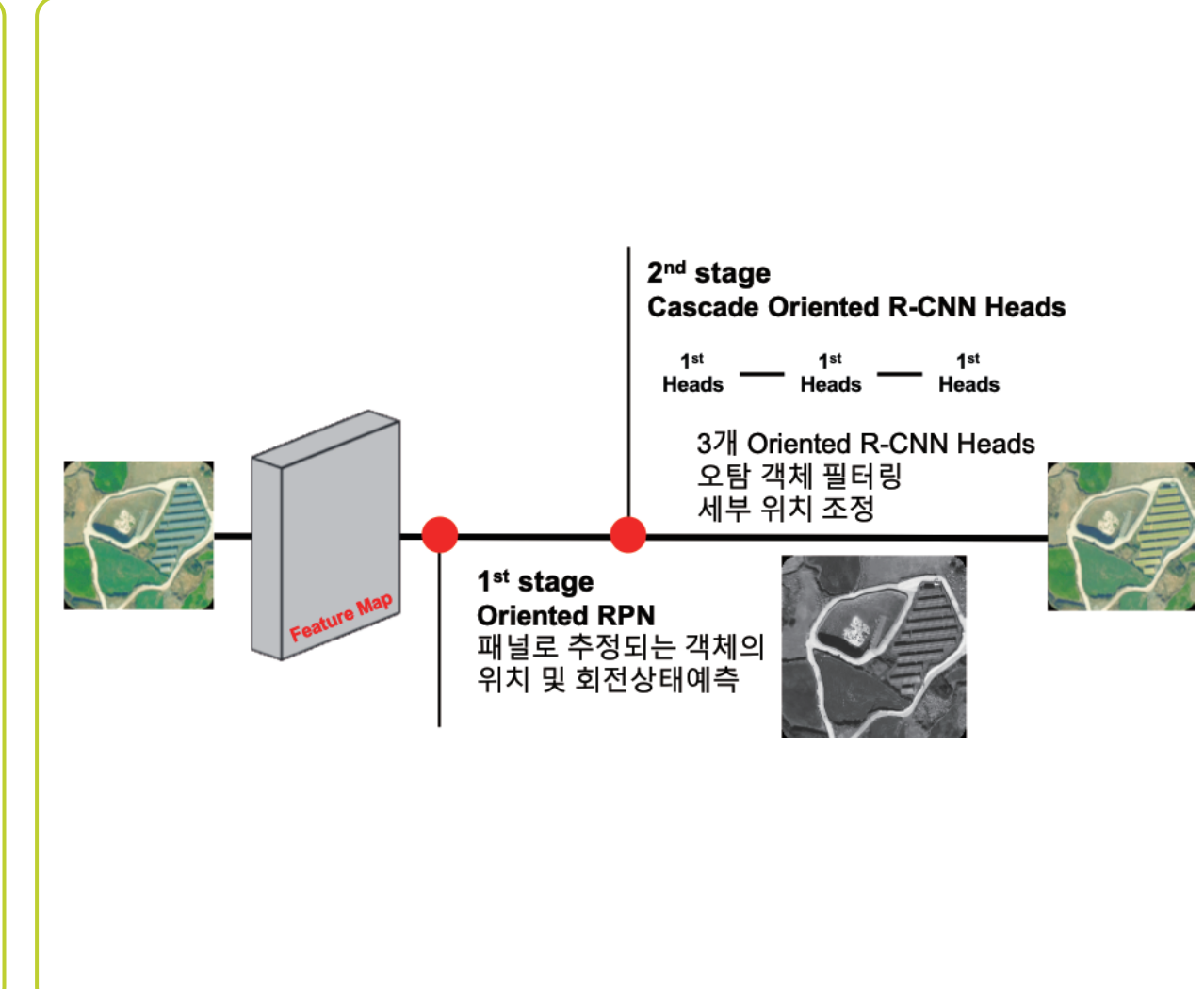
Rotated Object Detection Model

- 국토지리정보원이 제공하는 제주도 전역 항공사진 활용
- 항공사진 속 태양광 패널은 대부분 회전된 채 군집, 이 객체를 항공사진 내에서 정확하게 탐지하기 위해 Rotated Object Detection 모델 구조를 적용



Cascade Oriented R-CNN

- 항공사진 속 패널로 추정되는 객체의 대략적인 위치 및 회전상태를 예측
- 각 객체의 태양광 패널 여부를 분석하여 오탐 객체 필터링
- 태양광 패널의 세부 위치를 보정하여 결과 정보 도출



패널 검출을 통한 위치정보 추론

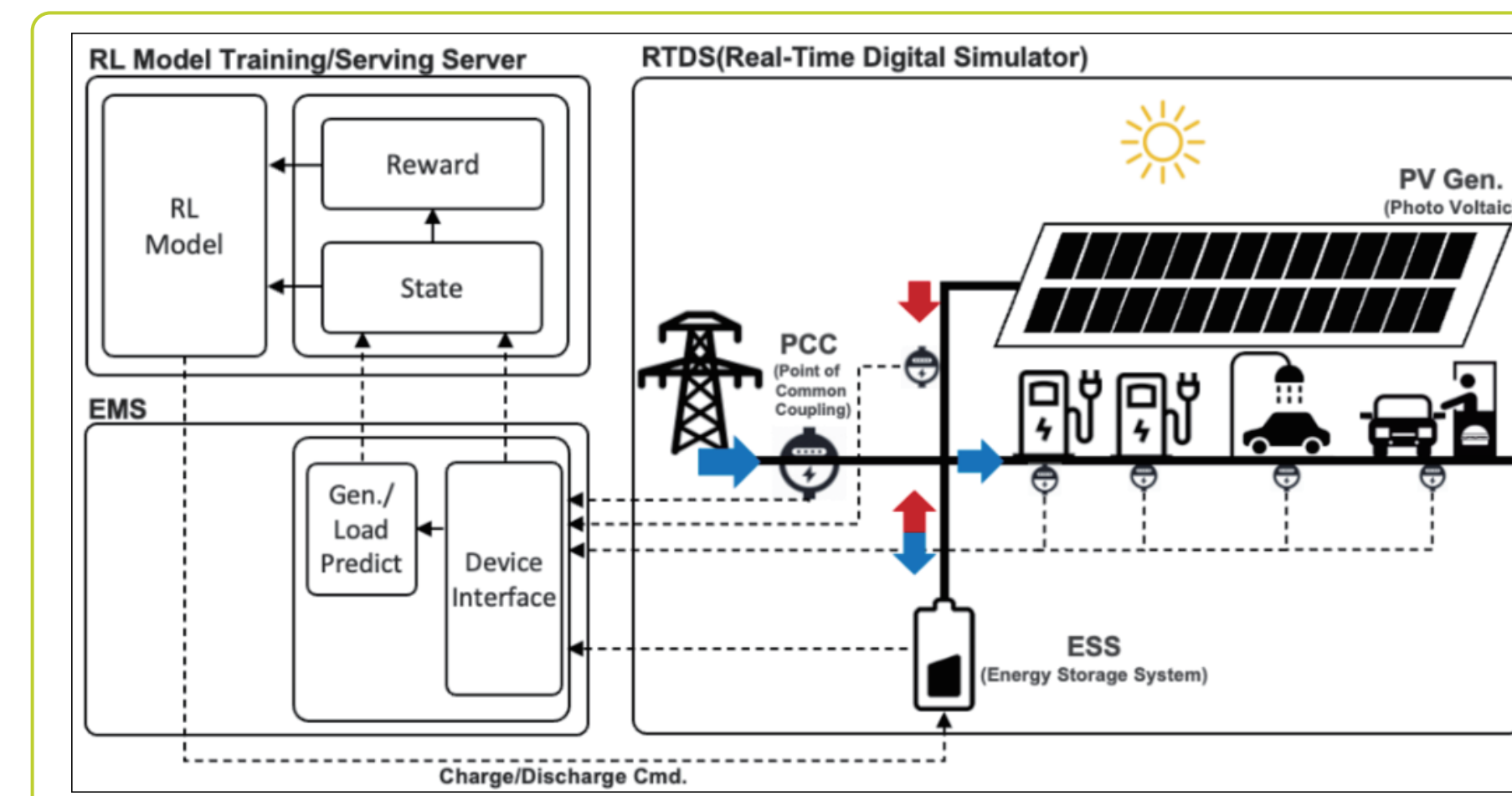
- 최종적으로 한 장의 패치를 입력받아 모든 패널을 찾아내고, 각각의 위치정보 추론
- 이미지 영역 기반 패널의 위치와 면적을 추정하여 태양광 발전용량 계산



강화학습(RL: Reinforcement Learning) 기반 ESS 최적 제어

BACKGROUND

- 태양광, 풍력, 전기차 충전기 등 다양한 분산자원의 불확실성과 변동성에 대한 제어가 VPP 비즈니스 전략의 핵심임
- 강화학습 기반 ESS 최적제어는 대상 환경 Feedback 학습 및 제어가 가능함
- 따라서 신재생발전 및 분산자원화로 인해 불확실성과 변동성이 점점 커지는 에너지슈퍼스테이션은 물론 VPP 최적 운영에 유리



강화학습 모델 개발 및 Real Time 성능 검증

- 강화학습 모델 Training을 위한 OpenAI Gym 기반 가상환경 개발
- Ray M/L 프레임워크와 PPO(Proximal Policy Optimization) 알고리즘을 이용한 RL모델 생성
- 에너지슈퍼스테이션과 ESS 특성을 고려한 RL Reward Engineering
- 전력분야 실시간 시뮬레이터를 이용한 Real Time 성능 검증 완료

