# 공무 국외출장 결과 보고서
# [법정책 연구과제]

2025. 8.

## 분산에너지
## 스마트그리드실

작성자: 분산에너지정책팀 차장 안나송(☎ 8942)
분산에너지정책팀 주임 서하경(☎ 8943)
SG기획사업팀 주임 성재완(☎ 8955)

# 1. 출장 개요

□ **출장기간** : 2025. 8. 4. (월) ~ 2025. 8. 9. (토), 4박 6일

□ **출장지** : 미국 하와이

□ **출장목적**

○ 분산에너지 확산과 전력신사업 촉진을 위한 법제도 지원 방안 도출 정책 연구개발 과제 수행

- 한국에너지기술평가원 '전기신사업 신유형에 대한 비즈니스 활성화 방안 정책 연구개발 과제' 연구 수행의 일환으로, 하와이 재생에너지 및 분산에너지의 확산과 전력신사업 촉진을 위한 법·제도적 지원 방안에 대하여 전문가들과 세미 컨퍼런스 및 회의를 통해 분산에너지를 활용 전력신사업 촉진을 위한 효과적인 정책 지원 방안 도출

- 하와이 공공유틸리티위원회(PUC) 및 HNEI, HSEO 등 주요 정부기관을 방문하여 재생에너지 및 분산에너지를 활용한 신사업의 정책 및 제도적 지원 방안을 조사하고, 이들이 현지에서 거둔 성과를 분석하여 국내 전력시장 환경에 적용할 수 있는 방안 마련

- 하와이 주립대 사회과학과 및 경제학과 회의 그리고 법대 및 에너지법 관련 변호사와 세미 컨퍼런스를 통해 하와이의 2045년 재생에너지 100% 전환 계획과 변화하는 법·정책 및 규제 사항들에 대해 논의하고, 2024년 한국에서 시행된 분산에너지법에 대한 소개를 통해 양국의 에너지 정책과 제도에 대해 논의하여 전력신사업 촉진을 위한 정책과 제도적 지원 방안을 연구과제에 적용

□ **출장자**

| 구 분 | 소 속 | 성 명 | 직 급 | 직 책 |
|---|---|---|---|---|
| 출장자 (KPX) | 분산에너지정책팀 | 안 나 송 | 4직급 | 차장 |
| | 분산에너지정책팀 | 서 하 경 | 4직급 | 주임 |
| | SG기획사업팀 | 성 재 완 | 4직급 | 주임 |

## □ 출장일정

| 월 일 | 출발지 | 도착지 | 방문기관 | 업무수행내용 | 비고 |
|---|---|---|---|---|---|
| 8.4(월)<br>21:05~10:35 | 나주 | 하와이 | - | ㅇ 이동(나주→인천)<br>ㅇ 출국(인천→하와이 호놀룰루) | 기차 이용<br>항공편 이용 |
| 8.4(월)<br>14:00~15:40<br>(w/ HNEI)<br>16:00~17:30<br>(w/ UH) | - | - | Hawaii Natural Energy Institute(HNEI)<br>&<br>University of Hawaii<br>(하와이대학) | **ㅇ 하와이 자연에너지 연구소(HNEI) 회의**<br>- 하와이 재생에너지 및 분산전원 정책·제도 추진 방향<br>- IEEE 1547-2018 인버터 퍼포먼스 관련 하와이 적용 방안<br>**ㅇ 하와이대 사회과학과, 경제학과 회의**<br>- 국내 분산에너지법 및 정책 소개<br>- 하와이 재생에너지 및 분산에너지를 활용한 비즈니스 모델 논의<br>- 정부지원 방안 및 비즈니스 모델에 따른 경제성 논의 | ㅇ 참석자<br>Leon Roose(HNEI)<br>Spencer Kimura<br>(하와이대 사회과대)<br>Nori Tarui<br>(하와이대 경제학과)<br>Susan Suh<br>(BSE Advisors) |
| 8.5(화)<br>11:00~14:00 | - | - | UH Law School<br>(하와이대 법대) | **ㅇ 하와이대 법대 및 에너지법 담당 변호사 세미 컨퍼런스**<br>- 연구과제 진행사항 및 연구내용 소개<br>- 분산에너지법 제정 등 국내 현황 발표<br>- 하와이 분산에너지 관련 법제도 현황 및 이슈사항 논의<br>*런치박스(오찬) 컨퍼런스로 진행 | ㅇ 참석자<br>RichardWallsgrove<br>(하와이대 법대)<br>Lorraine Akiba<br>(변호사)<br>Douglas codiga<br>(변호사)<br>이재협 교수님<br>(서울대 법대)<br>우지숙 교수님<br>(서울대 공기업정책학과) |
| 8.6(수)<br>14:00~16:00 | - | - | Hawaii State Energy Office | **ㅇ 에너지차관 Mark Glick 및 HSEO 회의**<br>- 하와이 재생에너지 보급현황 및 전망<br>- 분산에너지 관련 정책 및 전력신사업 관련 BM 논의 | ㅇ 참석자<br>Mark Glick(HSEO)<br>Chris Yunker(HSEO) |
| 8.7(목)<br>13:00~15:00<br>(w/ BPF)<br>15:30~17:20<br>(w/ PUC) | - | - | Blue Planet Foundation<br>&<br>Hawaii PUC | **ㅇ Blue Planet Foundation 회의**<br>- 에너지 컨설팅 업체 및 NGO 단체 역할<br>- 전력신사업 모델 및 사업자 관점에서 에너지 정책·제도 방향 논의<br>**ㅇ Hawaii PUC 회의**<br>- 국내 분산에너지법 및 당면 과제 소개<br>- 미국 및 하와이의 에너지 정책 방향<br>- 하와이 PBR 제도 및 예상 전력수요<br>- 분산에너지 확대를 위한 신사업 방향 | ㅇ 참석자<br>Francois Rogers<br>(Blue Planet Foundation)<br>Jeff Mikulina<br>(Climate Hawaii)<br>Leo Asuncion(PUC)<br>Naomi Kuwaye(PUC)<br>Colin Yost(PUC)<br>Caroline Ishida(PUC) |
| 8.8(금)12:35~<br>8.9(토)17:45 | 하와이 | 나주 | - | ㅇ 귀국(하와이 호놀룰루→인천)<br>ㅇ 복귀(인천→나주) | 항공편 이용<br>기차 이용 |

# 2. 주요 내용

## 가. 하와이 에너지 유관기관

### □ Public Utilities Commission, PUC (하와이 공공유틸리티위원회)

○ 기관 개요

- 하와이 주 내의 공공 서비스(전기, 가스, 통신, 수자원, 운송 등) 규제 및 감독 (정부 기관)
  - 하와이 내 전기, 가스, 통신, 민간 상·하수도, 육상 및 해상 운송업체 등 공공 유틸리티 기업을 모두 감독(Hawaiian Electric, Maui Electric, Kauai Island Utility Cooperative, Hawaii Gas 등)

○ 주요 역할

- 공공요금 승인 및 규제
  - 공공요금 심사 및 조정
  - 관세, 수수료, 수익율 등 검토
  - 공공요금 인상 요청 시 검토 및 승인 여부 결정
  - (예) Hawaiian Electric의 전기요금 인상안 승인 여부 심사
- 신규 프로젝트 및 인프라 승인
  - 발전소 건설, 송배전 설비 확장 등의 프로젝트 검토 및 승인
  - 유틸리티 기업의 자산 매각, 인수, 통합 검토 및 승인
- 유틸리티 서비스의 품질·안정성 관리
  - 전력, 수도 등의 서비스 안정성 및 품질이 기준에 부합하는지 감시
  - 성능 기반 규제(PBR, Performance-Based Regulation) 체계 도입
- 유틸리티 불균형 해소 방안 검토
- 에너지 정책 및 지속 가능성 촉진
  - 100% 재생에너지 전환 목표의 핵심 조정자
  - 신재생에너지 도입, 에너지 효율 프로그램, 전기차 충전 인프라 등 관련 정책 유도
- 공공 참여 및 투명성 확보
  - 요금 인상이나 대규모 프로젝트 진행 전 공청회 개최, 공공 의견 청취, 소비자 불만 접수 등의 절차 진행

ㅇ 최근 에너지 정책

- 2025 DER 프로그램 확장 및 Stage 3 PPA 검토
  - BYOD*+ 요금제 승인 ( ‘25. 3.) : 저소득층(LMI) 고객의 재생에너지 자원(DER)을 활성화하기 위한 BYOD+ 요금제 도입 승인

* HECO에서 운영하는 배터리 기반 재생에너지 프로그램

  - Stage 3* PPA 계약 검토 : HECO의 재생에너지PPA(전력구매계약)에 대해 가격, 운영 계획, 온실가스 영향 등 요소 검토 예정

* 유틸리티가 지정한 시간에 고객의 장치를 통해 전력을 공급하거나 수요를 창출하는 방식이며 stage 1~3이 있고 1, 2보다 3이 더 높은 유연성을 요구하고 보상이 큼

## □ Hawaii Natural Energy Institute, HNEI (하와이 자연에너지 연구소)

ㅇ 기관 개요

- 하와이 대학교 마노아 캠퍼스 해양・지구과학 기술대학원(SOEST) 소속 연구기관
- 고립형 전력망을 가진 하와이의 특성을 바탕으로 재생에너지 통합, 전력망 복원력, 마이크로그리드 설계 등 중점 연구
  - 실증 기반 연구 → 정책 및 산업 적용으로 이어지는 에너지 전환 전략 수행
- 미국 에너지부(DOE), 하와이 전력회사(HECO), 국방부, 아시아・태평양 국가들과 협력

ㅇ GridSTART (Grid System Technologies Advanced Research Team)

- HNEI의 전력망 기술 전문 연구팀
- 스마트그리드, 마이크로그리드, BESS, VPP(가상발전소), 고급 제어 알고리즘 연구
  - 데이터 기반 모델링, 실시간 제어 알고리즘, AI 기반 예측 및 최적화 적용
- Advanced Power Systems Lab(APSL)을 운영하며 PV(35.3 kW), 배터리, 인버터, EV 충전기, PHIL(Hardware-in-the-Loop) 시뮬레이터 등 운용
- 주요 활동
  - 전력계통 시뮬레이션 및 실증
  - 실시간 전력 장비 시험 (APSL 실험실 기반)
  - 재생에너지 기반 계통 설계, 정책 기술지원

○ MCBH 복원력 분석 프로젝트 (Marine Corps Base Hawaii) (2018~2022)

- 미 해병대 하와이 기지(MCBH)의 14일 이상 독립 운영 복원력 확보 가능성 평가

| 내용 | 결과 |
|---|---|
| · 태양광, BESS, 디젤 백업 발전기 조합<br>· 마이크로그리드 설계 시나리오 도출<br>· 정전·비상 상황 시 자립형 전력 시스템 시뮬레이션 | · 부분 자립 가능성 확인<br>· 복합 제어 전략으로 자원 활용 최적화<br>· 향후 군사기지 및 재난 대응시설에 적용 가능한 데이터 및 모델 확보 |

○ NELHA HOST Park 마이크로그리드 설계 분석 (2019~2021)

- 산업단지 기반 실증 플랫폼
- HOST Park의 계통 연계형 및 독립형 마이크로그리드 운용 가능성 평가

| 시나리오 분석 | 결과 |
|---|---|
| · 헬코(HELCO) 계통과 연계 운영 vs 완전 독립형 마이크로그리드<br>· 실시간 PV 및 부하 데이터 기반 시뮬레이션<br>· PHIL 실험으로 하드웨어 동작 검증 | · AI 기반 PV 예측 및 스케줄링 모델 도입<br>· 에너지 미공급(ENS) 19.4% 감소, 운영비 18.8% 절감 효과<br>· 실질적 마이크로그리드 설계 지침 및 투자 타당성 확보 |

○ 최신 이슈 및 프로젝트

- Converter-Dominated Power Systems (CDPS) (2023)
  - 고비율 재생에너지 환경에서의 전력망 안정성 연구
  - DOE와 협력하여 NELHA에서 실시간 계통 동작 시뮬레이션 및 제어 전략 개발
- Hawai ‘i Virtual Power Plant (VPP) Demonstration
  - 분산자원(PV, 배터리 등)을 하나의 가상 발전소로 묶어 실증
  - 비용 절감 및 계통 유연성 확보에 대한 타당성 평가
- EGAT 태국 프로젝트 (2024)
  - 태국전력공사(EGAT)와 협력하여 재생에너지 계통 통합 연구 및 BESS 운용 전략 지원
- ARGEMS, PV 예측 시스템, 변압기 상태 실시간 감시 등
  - 실시간 전력망 운영 개선을 위한 각종 알고리즘 및 하드웨어 개발 프로젝트 다수 수행 중

## □ Hawaii State Energy Office, HSEO (하와이주 에너지청)

○ 기관 개요

- 하와이주 정부 내 경제개발관광부(DBEDT, Department of Business, Economic Development & Tourism)에 속한 기관
- 2045년까지 100% 재생에너지 전환 달성 목표

○ 역할

- 주 정부의 에너지 전략 수립
- 프로그램 설계 및 실행
- 데이터 분석, 제도 지원 및 규제 업무, 교육 및 지역사회 참여 등

○ 주요 활동

- 혁신 기술 시범사업 (Grid Resilience and Innovation Partnerships)

· KAUAI 전력협동조합(KIUC)과 협력하여 미국 에너지부 GRIP 프로그램의 지원을 받아 유틸리티 태양광 그리드-형성 기술(USGFT) 및 동기 콘덴서 전환 기술(SCCT)을 실증하는 프로젝트 추진 중

→ 배터리 저장과 고급 인버터를 활용해 태양광 발전의 급전 가능성 향상

→ 주파수 조절·무효전력 제어 등의 전력망 보조 서비스를 제공해 분산된 재생에너지의 안정적 통합

- 커뮤니티 기반 재생에너지 (Community-Based Renewable Energy, CBRE)

· 분산형 자가발전이 어려운 주민도 공유 형태로 재생에너지 전력을 이용할 수 있도록 지원

→ 공유 에너지 프로젝트에 가입 시 해당 프로젝트에서 생산된 전력을 전기요금 형태로 전환하여 절감

○ Hawaii Clean Energy Initiative (HCEI)

- 하와이 주와 미국 에너지부가 2008년에 체결한 MOU 기반으로 출범한 하와이의 에너지 전환 전략
- 높은 석유 의존도를 탈피하고 재생에너지 기반의 자립형 에너지 시스템을 구축하는 데 집중
- 2030년까지 전체 에너지 수요의 70%를 재생에너지 및 에너지 효율로 달성
- 전기부문 2045년 100% 재생에너지 목표는 법제화되어 하와이가 전기시장에 도입한 최초의 법적 RPS(재생에너지 비율 표준)로 자리잡음

- 전력, 운송 등 다양한 부문에서의 탈석유 전략을 포함하며, 친환경 교통수단 확대도 중점 분야
- 주요 성과
  - 풍력, 태양광 설비 및 배터리 시스템이 대규모로 구축
  - 2008년 분산형 태양광 설치 약 12MW에서 2013년 약 300MW로 급증
  - 2018년, 전력 판매의 약 27%를 재생에너지로 충당
  - 2019년, DER 기반 시장 구조 확립
  - 2022년, 마지막 석탄 화력발전소 폐쇄 이후 태양광+배터리 사업 확대

## □ 각 기관의 관계

| 구분 | 역할 | 관계 |
|---|---|---|
| **PUC** | 규제 및 승인 권한 | HSEO 실행 프로그램과 HCEI 목표의 법적·제도적 실현을 감독 |
| **HNEI** | 기술 및 분석 지원 | PUC 의사결정, HSEO 프로그램 지원, HCEI 목표 달성에 필요한 데이터 제공 |
| **HSEO** | 정책 실행 및 행정 조율 | HCEI 정책을 실질적 프로그램으로 연결 |
| **HCEI** | 청정 에너지 목표 및 정책 프레임워크 설정 | 상위 전략 이니셔티브로 전체 방향 제시 |

## 나. 하와이 DER 전환 동향

### □ 하와이 분산형 에너지 자원(DER) 전환 동향

○ 하와이는 2045년까지 100% 재생에너지 전환 목표를 달성하기 위해 DER(분산형 에너지 자원) 확대를 주요 수단으로 활용

- 고객 참여형 에너지 모델로서, 소규모 태양광, 배터리 저장장치, 전기차 충전, 스마트기기 등 다양한 형태로 구성

○ 정책 및 제도적 기반

- 2025년 1월, 하와이 주정부는 에너지 전환 가속화를 위한 행정명령을 발표하여 재생에너지 확대 및 에너지 안보 확보를 촉진.
- 행정명령 주요 내용
  - DER을 활용한 에너지 분산화 및 회복력 강화
  - 대규모 발전 시설 인근 지역사회 및 저소득층 대상 요금 절감
  - 재생에너지 통합 절차 간소화 및 전력망 효율성 개선
  - 분산형 저장장치 도입 확대 및 DER 고객 보상 체계 구축

○ DER 보급 확대 방향

- DER 설치 확대 전략
  - 옥상 태양광 중심에서 배터리 저장, 스마트기기, 전기차 충전기 등으로 다변화
  - 토지 제약이 큰 오아후 섬은 주차장, 공유공간 등에 캐노피형 설치 유도
  - 공공안전 전력차단 구역(PSPS) 중심으로 DER 보급 확대 계획
- 저소득층 및 소외계층 접근성 강화
  - 신규 DER 인센티브 및 프로그램에서 LMI(Low-Moderate Income) 고객 대상 우선권 설정
  - DER 설치 비용 보조, 선불 인센티브, 신청 간소화 지원책 도입
- DER 보상 및 그리드 서비스 참여
  - DER 참여 고객이 전력망에 기여하는 서비스에 대해 금전적 보상 구조 마련
  - DER 자원을 활용한 수요 반응(DR), 주파수 조정, 정전 복원 등 그리드 서비스 확대

○ 주요 프로그램 및 사례

- Bring Your Own Device Plus (BYOD+)
  - 기존 또는 신규 태양광 시스템 소유자가 배터리 저장장치를 연결할 경우 인센티브 제공
  - 총 용량 중 50% 이상은 저소득층 가구에 우선 배정
  - 인센티브 : 설치용량(kW)당 최대 $400까지 지원
- Connected Solutions 벤치마킹
  - 메사추세츠 주에서 운영 중인 수요반응형 DER 프로그램을 하와이에 맞게 검토
  - 참여자는 연간 최대 60일, 피크 시간에 전력망에 DER 전력 제공 가능
  - 비용 대비 효과성과 참여 유인 효과가 높은 사례로 평가됨

○ 제도적 연계 및 통합계획

- 통합 그리드 계획 (IGP, Integrated Grid Planning)
  - 발전, 송전, 배전을 통합한 계획 프로세스 운영
  - DER 및 대규모 재생에너지를 함께 고려한 최적 자원 믹스 설계
  - 향후 IGP에 재생에너지 구역(REZ) 지정 포함 → 계통 최적화 도모
- 지역사회 기반 재생에너지(CBRE, Community-Based Renewable Energy)
  - 옥상 설치가 어려운 소비자도 재생에너지 프로젝트에 간접 참여 가능
  - 요금 크레딧을 통한 경제적 혜택 제공
  - 2단계에 진입하며 총 프로그램 용량이 235MW 이상으로 확대
  - 임차인, 공동주택 거주자, 저소득층 참여 기회 증대

○ 과제 및 향후 전망

- DER 참여 격차 해소: LMI 가구 및 참여 불가능 고객에 대한 보상 구조 필요
- 전력망 안정성 확보: DER 증가에 따른 기술 표준화 필수
- 인센티브 지속 가능성 검토: 재정 투입 대비 사회·경제적 효과 분석 필요
- 정책·허가·조달 절차 간소화: 민간·공공 협력 체계 강화로 추진력 확보
- 복원력 중심 설계 강화: 산불, 태풍 등 자연재해 대응 포함한 DER 배치 전략

## [참고1] 하와이 PUC 행정명령 제25-01호 시행

# Hawai‘i Public Utilities Commission
# Implementation of Executive Order No. 25-01

Executive Order No. 25-01 urges the Public Utilities Commission (“PUC” or “Commission”) to develop and publish a timeline for acting on the priorities listed in Section 4 of the Executive Order. The PUC focuses on **four key initiatives** that will address the Section 4 priorities.

| **Key Initiatives** |
|---|
| Power Purchase Agreement (PPA) Applications for Renewable Energy Generation |
| Distributed Energy Resources (DER) and Grid Services (GS) Policies and Programs |
| Community-Based Renewable Energy Programs (CBRE) |
| Efforts Associated with Integrated Grid Planning (IGP), Grid Modernization, Resilience, PPAs, DER and GS, and CBRE |

| **Summary timeline of PUC actions that address subsections 4a-4f of EO No. 25-01** | |
|---|---|
| **2024** | • **Distributed Energy Resources (DER) Programs** – Launched the Smart DER and Bring-Your-Own-Device (BYOD) tariffs. Order issued to investigate the Connected Solutions program and to update the BYOD 1 program.<br>• **Integrated Grid Planning (IGP)** – Accepted HECO’s IGP and provided guidance for the next iteration of IGP.<br>• **Grid Modernization Phase 1** – HECO completed full rollout of advanced meter infrastructure (AMI). The Commission expects HECO to fully utilize AMI which to enable more Distributed Energy Resources (DER) installations and improve grid reliability.<br>• **Hawaiian Electric Climate Adaptation Transmission & Distribution Resilience Program** – Approved in January 2024. The Project includes grid-hardening initiatives such as critical transmission lines, critical customer circuits, critical poles, and lateral undergrounding. Expected work on various subprojects to the T&D Resiliency Project through 2027. |
| **2025** | • **Review of Stage 3 Power Purchase Agreement (PPA) Contracts** – In 2025, the Commission expects HECO to file requests for approval of PPAs for significant additional capacity across all three of its service territories. The PUC must review these contracts to ensure pricing, operational plans, terms and conditions, community benefits, and greenhouse gas emissions impacts are reasonable and in the public interest. |

| | |
|---|---|
| | • **DER Programs** – Decision on BYOD+ to accelerate DER adoption and further enable participation by low-to-moderate income (LMI) customers issued in March 2025; decision on implementing ConnectedSolutions program expected by December 2025. The Commission expects annual growth of DER to be approximately 66.7 MW.<br>• **Water Heater Grid Services Savings Program** – PUC approves extension of and updates to HECO's EnergyScout Programs for an additional 13 years.<br>• **Community Based Renewable Energy (CBRE) –** Phase 2, over 200 MW of reserved capacity for new proposals at various project sizes.<br>  ◦ Expected completion of small project (240 kW) on Oahu<br>• **IGP –** New investigation on IGP to launch.<br>• **IGP RFP –** Decision on IGP RFP expected in 2025 for the procurement of new utility-scale generation and storage.<br>• **Grid Services –** Decision expected Q4 or sooner to establish an interim grid service solution to replace the loss of Swell as an aggregator.<br>• **Performance Based Regulation** – Phase 5 PBR Framework evaluation expected to be concluded. Phase 6 Examining modifications to the PBR mechanisms expected to commence.<br>• **Electrification of Transportation (EoT)** – Stakeholder Conference planned for March 2025 for HECO Companies' EoT Strategy.<br>• **Utility Natural Hazard Mitigation Reports** – PUC to issue guidance to utilities regarding their filed reports in mid-2025.<br>• **HECO and KIUC Wildfire Mitigation Plans (WMP)** – Filed in January 2025. Commission decision expected later this year. Utilities to file updated WMPs to be filed annually in January.<br>• **Electricity Wheeling** – Commission to determine whether intragovernmental wheeling is in the public interest by November 2025.<br>• **Equity** – Conclusion of gathering community input to improve PUC public engagement expected by end of 2025.<br>• **Grid Modernization Phase 2** – Decision on HECO docket application expected in 2025/2026.<br>• **Climate Adaptation Transmission & Distribution Resilience Program** – HECO expects to work on the various subprojects to enhance grid resiliency through 2027. |
| **2026** | • **Utility Scale Renewable Energy Generation and Storage** – PUC review of additional capacity for<br>  ◦ Maui: approx. 70MW renewable generation/160MWh battery energy storage system (BESS)<br>  ◦ Hawaii Island: approx. 15 MW renewable generation<br>  ◦ Oahu: approx. 6MW renewable generation/30MWh BESS<br>• **DER Programs –** The Commission expects annual growth of DER to be approximately 66.7 MW. |

| | |
|---|---|
| | • **CBRE** – Phase 2, Tranches 1 and 2<br>  ◦ Tranche 1: Molokai – expected completion of CBRE 1 project (approx. 2 MW, 10 MWh BESS); expected completion of CBRE 2 project (approx. 250 kW, 1 MWh BESS); Oahu – expected completion of LMI project (approx. 6 MW)<br>  ◦ Tranche 2: anticipated commencement, includes issuing RFPs and accepting applications for small projects<br>• **IGP** – New investigation on IGP continues.<br>• **Performance Based Regulation** – Phase 6 examining potential modifications to PBR Framework mechanisms expected to be conducted ahead of scheduled launch of second multi-year rate period in 2027.<br>• **EoT/DER** – Vehicle to Grid (V2G) technical roadmap expected from HECO in 2026.<br>• **Electricity Wheeling** – Report to legislature on wheeling investigation (including feasibility of intragovernmental wheeling) with stakeholders<br>• **Climate Adaptation Transmission & Distribution Resilience Program** – Hawaiian Electric expects to work on the various subprojects to enhance grid resiliency through 2027. |

| | |
|---|---|
| **2027** | • **Utility Scale Renewable Energy and Storage** – PUC to review contracts for<br>  ◦ Oahu: approx. 100 MW biofuel<br>  ◦ Oahu: 120 MW renewable generation, 480 MWh BESS<br>  ◦ Maui: approx. 60MW renewable generation, 240 MWh BESS<br>  ◦ Maui: approx. 40 MW biofuel<br>• **DER Programs** – The Commission expects annual growth of DER to be approximately 66.7 MW.<br>• **CBRE** – Phase 2, Tranches 1 and 2<br>  ◦ Tranche 1: expected completion of LMI projects on Maui and Hawaii islands (approx. 8 MW, 30 MWh BESS)<br>• **IGP** – New investigation on IGP continues.<br>• **Performance Based Regulation** – Second multi-year rate plan expected to commence in January 2027.<br>• **Energy Efficiency** – Market Potential Study Update: The Commission conducts this comprehensive research effort every 5 to 7 years to quantify the State of Hawaii's potential for energy savings by identifying and quantifying energy efficiency measures and opportunities, considering technical, economic, and market constraints.<br>• **Climate Adaptation Transmission & Distribution Resilience Program** – Hawaiian Electric expects to work on the various subprojects to enhance grid resiliency through 2027. |
| **2028** | • **DER Programs** – The Commission expects annual growth of DER to be approximately 66.7 MW. |

| | |
|---|---|
| | • **Government DER Power Projects Energized –** Goal of 50 -100 MW new distributed renewable energy and storage to be install on government buildings and properties.<br>• **CBRE –** Tranche 2: anticipated final award groups on proposals and PPA negotiations for new projects.<br>• **IGP –** New investigation on IGP continues. |
| **2029** | • **DER Programs** – The Commission expects annual growth of DER to be approximately 66.7 MW.<br>• **CBRE** – Phase 2, Tranche 2 – procurement process continues – anticipated review of PPAs.<br>• **IGP** – IGP investigation completed.<br>• **EoT/DER** - Resilience Hubs under construction. |
| **2030** | • **DER Programs** –The Commission expects annual growth of DER to be approximately 66.7 MW. From 2025-2030, the Commission expects 400 MW of additional renewable DER capacity to be installed.<br>• **Energy Efficiency Portfolio Standard (EEPS)** – 4,300 GWh of electricity savings achieved.<br>• **CBRE** – Anticipated review of Phase 2 procurement process; consideration of Phase 3 proposals/projects/capacities. |

## □ 하와이 재생에너지 100% 달성 목표

○ 하와이는 수직통합 전력회사를 대상으로 RPS 의무를 부여하고 있으며, 2045년까지 발전량의 100%를 재생에너지로 조달하도록 법제화법제화

| 연도 | '22 | '30 | '40 | '45 |
|---|---|---|---|---|
| 의무율<br>(순발전량 대비) | 30% | 40% | 70% | 100% |

- 하와이는 2008년 DOE와 체결한 HCEI*를 통해 2045년 100% 청정에너지 활용을 장기 목표로 제시한 바 있으며, 2015년 RPS 제도를 통해 이를 법제화

*하와이 청정에너지 이니셔티브 (Hawaii Clean Energy Initiative)

- 주 내 총 4개의 수직통합 전력회사*가 존재하며 모두 RPS 의무부여 대상으로 2022년부터 판매량 기준이 아닌 순발전량 기준 의무 부여

*Hawaiian Electric Industries 산하 3개社(Hawaiian Electric Company, Hawai'i Electric Light Company, Maui Electric Company) 및 Kaua'i Island Utility Cooperative

- 한편, 하와이는 2045년 청정에너지 100% 활용을 위해 에너지 절감 의무(EEPS*) 역시 부여 중이며, 2030년 기준 2008년 대비 전력사용량 30% 절감 목표

*에너지 효율 포트폴리오 기준 (Energy Efficiency Portfolio Standards)

### ① Hawaiian Electric

○ (현황) 2024년 기준 재생에너지 발전량 비중 35.8%로 태양광, 바이오매스, 지열, 수력, 풍력, 주택 지붕형 태양광 및 ESS 등을 종합적으로 활용중

| 구분 | 통합 | O'ahu | Hawai'i | Maui County |
|---|---|---|---|---|
| 주택용 태양광 | 16% | 16% | 18% | 20% |
| 바이오연료 | 0.6% | 0.2% | 3% | - |
| 풍력 | 6% | 4% | 11% | 16% |
| 수력 | 0.3% | - | 3% | - |
| 태양광 | 6% | 7% | 5% | 5% |
| 지열 | 3% | - | 19% | - |
| 바이오매스 | 3% | 4% | - | - |
| **총계** | **36%** | **31%** | **59%** | **41%** |

- 각 섬별로 재생에너지 발전량 비중이 상이하며 모든 섬에서 주택용 태양광인

Customer DER이 가장 높은 비중을 차지

ㅇ (계획) 태양광 및 풍력 외 ESS, Aggregated DER 등을 활용 계획 중에 있으며, 이 외 구체적 전원은 입찰시장을 통해 결정

- Hawaiian Electric은 IGP(통합 그리드 계획)를 통해 2045년까지 각 섬별 전력 공급을 위한 단기 실행 계획과 장기 전략을 제시
- 해당 계획은 RPS 목표 달성을 전제로 하므로 IGP 내 설비 확보 계획이 곧 RPS 100% 달성을 위한 방안을 포함
- 주로 연도별 태양광, 풍력 및 ESS 설치 계획을 제시하고 있으며, 이 외 구체적 전원은 각 섬의 핵심 재생에너지 조달 수단인 입찰시장*을 통해 결정되는 구조

*각 섬별로 재생에너지 자원 확보를 위한 기술중립 시장을 개설, 운영 중

## ② Kaua’i Island Utility Cooperative (KIUC)

ㅇ (현황) 2024년 기준 재생에너지 발전량 비중 50.6%로 태양광, 바이오매스, 수력 및 ESS 활용 중

| 구분 | 바이오매스 | 수력 | 태양광 | 주택용 태양광 | 총계 |
|---|---|---|---|---|---|
| 비중 | 2% | 22% | 48% | 28% | 100% |

ㅇ (계획) 현재 주력 재생에너지 자원인 태양광-수력을 결합한 에너지 시스템 및 바이오디젤 발전기 활용 계획 중

- KIUC는 Hawaiian Electric과 달리 별도 IGP가 부재하며 주기적으로 업데이트 되는 장기 전략 보고서를 통해 대략적인 향후 재생에너지 전략 제시

## [참고2] Hawaiian Electric IGP 계획 번역본

### 1. 오아후섬

| 연도 | IGP 계획 |
|---|---|
| 2025 | • 52MW 208MWh Hoʻohana Solar 설치, 7MW 35MWh Mountain View Solar 설치 |
| 2026 | • 15 MW 부하 제거 및 건설 26 MW 부하 제거<br>• 6MW LMI Kaukonahua 독립형 태양광 설치<br>• 6MW 30MWh Puʻuloa 태양광 발전소 설치S3, 1.7 MW KHLS 설치<br>• 30MW 240MWh 와이아와 2단계 태양광 발전소 설치 |
| 2027 | • 120MW 480MWh Mahi 태양광 및 저장 S3 설치 |
| 2028 | • 99MW Puʻuloa Energy 1 S3설치 RFP |
| 2029 | • 84.2MW Waiau 11-12, Waiau 재발전 S3 설치<br>• 108.1 MW Waiau 5-6제거 |
| 2030 | • IGP RFP: 1차 라운드 - 750GWh 재생에너지 설치+ 350MW GFM (363 MW 하이브리드 태양광) |
| 2031 | • 30MW 카후쿠 풍력 발전소 제거<br>• 84.2MW 와이아우 13-14 설치, 와이아우 재발전 S3 RFP<br>• 169.1MW 와이아우7-8제거 |
| 2032 | • 1MW 카포레이 지속 가능 에너지 파크 제거, 69MW 카와일로아 풍력 발전소 제거 |
| 2033 | • 5MW Kalaeloa 태양광 발전소 2개 제거, 5MW Kalaeloa 재생에너지 공원 제거<br>• 164.9MW Kahe 1-2제거, 60MW 부하 건설3제거<br>• 60MW 부하 감축 3 제거 208MW KPLP 바이오디젤 전환 S3 RFP<br>• 84.2MW 와이아우 15-16, 와이아우 리파워 S3 RFP<br>• IGP RFP: 1차 라운드 - 81MW 고정 용량 설치<br>• IGP RFP: 2차 라운드 - 232GWh 재생에너지 설치 (11MW 독립형 태양광, 99MW 육상 풍력)<br>• IGP RFP: 2차 라운드–이전 RFP 철회 또는 1차 IGP RFP 부족분 대체 |
| 2036 | • LT RFP: 2,230 GWh 재생 에너지 설치 |
| 2037 | • 171.5 MW Kahe 3-4제거 |
| 2039 | • 27.6 MW 와이아네 태양광 발전소 제거 |
| 2040 | • 24MW Nā Pua Makani 풍력 발전 시설 제거<br>• 12MW 48MWh 독립형 BESS 설치<br>• 28MW 회수형 태양광 발전 잠재력 설치, 24MW 회수형 풍력 발전 잠재력 설치 |
| 2041 | • 109.6MW 클리어웨이 프로젝트 제거 |
| 2044 | • 20MW 웨스트 로크 태양광 발전소 제거 |
| 2045 | • 182 MW 728 MWh 독립형 BESS 설치<br>• 1,310MW 2,619MWh 집약형 분산형 에너지자원(DER) 배터리 에너지 저장 시스템(BESS) 설치<br>• 1,310MW 집합형 분산에너지 자원(DER) 설치<br>• 129MW 회수형 태양광 발전 잠재력 설치<br>• 모든 고정 발전 설비에 바이오디젤 전환 |
| 2046 | • 269.5 MW Kahe 5-6제거 |
| 2050 | • 127MW 508MWh 독립형 BESS 설치<br>• 947MW 1,894MWh Aggregated DER BESS 설치, 947MW Aggregated DER 설치 |

## 2. 하와이섬

| 연도 | IGP 계획 |
|---|---|
| 2025 | • 0.75 MW 와이아우 수력 발전소 제거 1.25 MW 파나에와<br>• D24 발전소 제거 0.75 MW CBRE 카 라에 에너지 발전소<br>• 설치 30 MW 120 MWh 와이콜로아 태양광 발전소 설치<br>• 설치 30 MW 120 MWh Hale Kuawehi 태양광 발전소<br>• 58 MW 하마쿠아 에너지 복귀<br>• 대기 중 15.5 MW 푸나 증기 발전소 |
| 2026 | • 3.17MW 부하 제거 및 4MW 부하 감소 설치<br>• 3.4MW / 13.7MWh LMI Kalaoa Solar A 설치<br>• 3.4MW 13.7MWh LMI 칼라오아 Solar B 설치 |
| 2027 | • 20.5 MW Tawhiri 제거 |
| 2028 | • 33.8 MW Hill5-6 제거<br>• 12.1 MW Wailuku 수력 발전소 PGV 용량 46 MW로 증설 |
| 2030 | • 86MW 344MWh Keamuku 태양광 S3 RFP<br>• 바이오디젤 전환 60MW 하마쿠아 확정 재생에너지<br>• 7.5MW 30MWh 하마쿠아 확정 재생에너지 배터리 설치<br>• IGP RFP: 1차 라운드 - 435GWh 재생에너지 설치 (30MW 육상 풍력+ 115MW PV결합) |
| 2031 | • 10.25 MW Kanoelehua CT1제거<br>• 13.8 MW Keāhole CT2제거 |
| 2032 | • IGP RFP: 1차 라운드 - 30MW 확정 설치 |
| 2033 | • IGP RFP: 제2차 라운드 – Stage 3 RFP 철회 가능분 대체 위함 |
| 2040 | • 1MW 4MWh 독립형 BESS 설치<br>• 20MW 80MWh 하이브리드 태양광 AggA 설치<br>• 1MW 풍력 발전 시스템 신규 설치 |
| 2045 | • 2MW 8MWh 독립형 BESS 설치<br>• 모든 시설에서 바이오디젤 전환 |
| 2050 | • 15MW 60MWh 하이브리드 태양광 발전 시스템 설치<br>• 2MW 풍력 발전소 신규 설치 |

## 3. 마우이섬

| 연도 | IGP 계획 |
|---|---|
| 2025 | • 2.42MW 부하 제거 그리드 서비스 감소<br>• 0.1MW 부하 제거 그리드 서비스 구축<br>• SMRR 및 Kuia 태양광 발전 시스템의 운영 재개 |
| 2026 | • 4.73 MW 부하 제거 및 그리드 서비스 감소<br>• 1.88 MW 부하 제거 및 그리드 서비스 구축<br>• 40MW 160MWh Waena BESS 설치<br>• 30MW Kaheawa 풍력 발전 1 제거<br>• 30MW Kaheawa 풍력 발전1호기설치 |
| 2027 | • Kahului 3 11.3MW 제거<br>• 40MW 160MWh Kuihelani 설치<br>• 2단계 태양광 발전소<br>• 20MW 80MWh Pūlehu 태양광 설치 및 저장<br>• 40MW ʻŪkiu Energy ICE 설치 2.5 MW 10.9MWh LMI<br>• Piʻiholo Road 태양광 + 배터리 설치 |
| 2028 | • 9.47 MW Kahului 1-2제거<br>• 11.5 MW Kahului 4제거<br>• 12.34MW 마알라에아 13제거 |
| 2029 | • 12.34MW Māʻalaea 12제거 |
| 2030 | • 33MW Māʻalaea 4-9제거<br>• 7.5MW Māʻalaea 1-3제거<br>• 12.34MW Māʻalaea 11제거 |
| 2031 | • 12.34MW Māʻalaea 10제거 |
| 2033 | • 21MW 카헤아와 풍력 발전소 2호기 제거<br>• 21MW Auwahi 풍력 제거<br>• IGP RFP 2차 라운드 - 230GWh 에너지 목표 (40MW 육상 풍력, 25MW 하이브리드 태양광)<br>• IGP RFP: 2차 라운드 - 이전 RFP 철회 사항 대체 |
| 2036 | • 장기 RFP: 391 GWh 에너지 목표 (192 MW 하이브리드 태양광) |
| 2040 | • 5.74 MW SMRR PV제거<br>• 18 MW 육상 풍력 발전소(AggC) 설치<br>• 43 MW 172 MWh 하이브리드 태양광 배터리(AggC) 설치 |
| 2045 | • 8 MW 32 MWh 하이브리드 태양광 배터리(AggB) 설치<br>• 66MW 264MWh 하이브리드 태양광 배터리(AggC) 설치<br>• 41MW 육상 풍력 발전(AggC) 설치<br>• 모든 고정 발전 설비에 바이오디젤 전환 |
| 2050 | • 57MW 228MWh 하이브리드 태양광 배터리(AggB) 설치<br>• 57MW 228MWh 하이브리드 태양광 배터리(AggC) 설치 |

## 4. 몰로카이섬

| 연도 | IGP 계획 |
|---|---|
| 2025 | • 0.25MW 1MWh Kualapu'u 지역 기반 재생에너지 (CBRE Phase 2) 설치<br>• 2.2MW 10.1MWh Pala'au 지역 기반 재생에너지 (CBRE Phase 2) 설치 |
| 2029 | • 0.4MW 1.6MWh 독립형 BESS 설치<br>• 3MW 12MWh 하이브리드 태양광 저장 시스템 설치<br>• 3MW 하이브리드 태양광 설치 |
| 2030 | • 0.1MW 0.4MWh 독립형 BESS 설치<br>• 8.5MW 34.0MWh 하이브리드 태양광 저장 시스템 설치<br>• 8.5MW 하이브리드 태양광 설치 |
| 2035 | • 0.1MW 0.4 MWh 독립형 BESS 설치<br>• 2.3MW 9.2 MWh 하이브리드 태양광 저장 시스템 설치<br>• 2.3MW 하이브리드 태양광 설치 |
| 2040 | • 1.1MW 4.4 MWh 하이브리드 태양광 저장 시스템 설치<br>• 1.1MW 하이브리드 태양광 설치 |
| 2045 | • 0.1 MW 0.4 MWh 독립형 BESS 설치<br>• 2.6 MW 10.4 MWh 하이브리드 태양광 저장 시스템 설치<br>• 2.6 MW 하이브리드 태양광 설치<br>• 모든 고정 발전기에 바이오디젤 전환 시스템 설치 |
| 2050 | • 1.2 MW 4.8 MWh 하이브리드 태양광 저장 시스템 설치<br>• 1.2 MW 하이브리드 태양광 설치 |

## 5. 라나이섬

| 연도 | IGP 계획 |
|---|---|
| 2029 | • 0.6MW 2.4MWh 독립형 BESS 설치<br>• 0.3MW 1.2MWh 하이브리드 태양광 저장 시스템 설치<br>• 0.3MW 하이브리드 태양광 발전 시스템 설치 |
| 2030 | • 4.9 MW 19.6 MWh 하이브리드 태양광 저장 시스템 설치<br>• 4.9 MW 하이브리드 태양광 설치 |
| 2035 | • 0.3 MW 1.2 MWh 하이브리드 태양광 저장 시스템 설치<br>• 0.3 MW 하이브리드 태양광 설치 |
| 2040 | • 1MW 4MWh 하이브리드 태양광 저장 시스템 설치<br>• 1MW 하이브리드 태양광 설치 |
| 2045 | • 0.2MW 0.8MWh 독립형 BESS 설치<br>• 1.5MW 6.0MWh 하이브리드 태양광 저장 시스템 설치<br>• 1.5MW 하이브리드 태양광 설치<br>• 모든 고정 발전기에 바이오디젤 전환 시스템 설치 |
| 2050 | • 0.1 MW 0.4 MWh 독립형 BESS 설치<br>• 0.9 MW 3.6 MWh 하이브리드 태양광 저장 시스템 설치<br>• 0.9 MW 하이브리드 태양광 발전 시스템 설치 |

## 다. 하와이 분산에너지 활성화 제도

### □ PBR (Performance-Based Regulation) 제도

ㅇ (개념) 유틸리티의 수익을 원가 기반이 아닌 재생에너지 공급확대 등 성과를 중심으로 규제

- 일반적으로 유틸리티 수익은 원가를 기준으로 일정 수준의 마진을 상한으로 설정하여 규제
- 반면, 하와이의 PBR 제도는 정책적으로 설정한 목표 달성 수준에 따라 기본 수익 외 추가적인 인센티브(수익)을 허용

ㅇ (효과) 기존 규제 방식과 달리 PBR에서는 재생에너지, 분산자원 확보 등이 수익에 직결되는 요인으로 작용하여 정책 목적 달성에 용이

- 전력판매량이 핵심적인 수익 결정 요인으로 작동하는 기존 규제 방식에서는 정책 전원 확보 노력 유인 부족
- 정책 전원 확보가 곧 회사의 수익과 직결되는 PBR에서는 단순 판매량 증가가 아닌 재생에너지, 분산자원 확산 등을 위해 노력

ㅇ (분산편익) PBR은 분산자원 관련 성과를 기준으로 추가 수익을 보장하는 간접적 지원제도로 뉴욕주 VDER 등 분산편익 직접 지원 제도와는 차이 존재

- NWA, 뉴욕주 VDER, 망 회피비용 보상 등은 대상이 되는 분산자원에 용량 또는 전력량 기준의 직접적인 편익을 지급함으로써 사업성 확보 유도
- 반면, PBR은 분산자원 보급 확대 등의 행위에 대해 사후적으로 추가적인 수익을 보장함으로써 해당 사업에 투자할 유인을 제공하는 간접적 지원 제도
- 특히, 하와이 PBR은 분산자원 관련 사항 뿐만 아니라, 저소득층 에너지 부담 등 총 11개 분야를 대상으로 성과를 측정하므로 직접적인 분산편익 연계성 희석

### □ NEM (Net Energy Metering) 프로그램

ㅇ (정의) 태양광 같은 소규모 재생에너지 설비를 가진 소비자가 생산한 잉여 전력을 전력망에 공급하고, 그에 상응하는 크레딧을 받아 전기요

금에서 차감하는 제도

ㅇ 하와이에서의 NEM

- 하와이는 미국 내에서 가장 빠르게 태양광 발전과 NEM 제도가 확산된 지역 중 하나
- 2001년, NEM 프로그램 도입 (20년 약정기간)
- 2020년 10월, 하와이 PUC는 기존 NEM 프로그램을 종료하고 NEM 2.0 및 NEM 3.0으로 대체 (2015년에 신규 고객 신청 마감)
  - 재생에너지 비중이 급격히 증가하면서 전력망 불안정성, 비용 부담 증가
  - 기존 NEM은 잉여 전력 보상 단가가 높아, 전력망 유지 비용을 비 NEM 고객이 더 부담하는 역진적 구조로 논란

ㅇ NEM 2.0과 NEM 3.0

- NEM 2.0 (2020~2023)
  - 신설 고객 대상 (2023년 4월 신규 고객 신청 마감)
  - 일정 기간(보통 20년) 동안 잉여 전력에 대한 크레딧을 시세와 거의 동일한 가격으로 보상
  - 시스템 비용 및 계량기 비용 일부 부과
  - 시간대별 요금제 도입 준비 단계
- NEM 3.0 (2023~)
  - 재생에너지 설비 증가에 따른 전력망 비용 반영 강화
  - 잉여 전력에 대한 보상 단가 대폭 인하 (주요 시간대에 따라 다름)
  - 스마트 계량기 필수 도입
  - 에너지저장장치(배터리)와 연계한 시스템 우대
  - 분산에너지 자원(DER) 통합 촉진 목적

## 라. 하와이 전력신사업 BM 관련

### □ 하와이 천연에너지연구소(NELHA) 및 HOST 파크

ㅇ 기관 개요

- 기관명 : 하와이 천연에너지연구소(Natural Energy Laboratory of Hawaii Authority, NELHA)
- 소속 : 하와이 주 비즈니스·경제개발·관광부(DBEDT) 산하

ㅇ HOST 파크(Hawaii Ocean Science and Technology Park)

- NELHA의 주요 시설
- 위치 : 하와이섬 코나 해안
- 면적 : 870에이커 (약 900에이커에 달하는 기술 단지로 확장)
- 설립연도 : 1974년
- 투자 : 하와이 주에서 총 1억 3천만 달러 이상 투자

ㅇ HOST 파크 특징

- 3개 파이프라인을 통한 최대 수심 3,000ft 심해수 공급
- 청정 표면 해수 병행 공급
- 분당 최대 100,000갤런 해수 순환 가능
- 태양광 자원 보유

ㅇ HOST 파크 기능

- 분산형 에너지 자원(DER) 관련 기술 개발
- 재생에너지 실증 및 청정에너지 기술의 연구-개발-상용화 지원

ㅇ 한-미 공동 첨단 마이크로그리드 구축사업( ‘22년)

- 사업 개요
  - 2015년 하와이 주정부와 KETEP 간 MOU 체결
  - 사업명 : 하와이 HOST Park 첨단 마이크로그리드 구축 및 실증사업
  - 위치 : 하와이주 카일루아-코나, 하와이 해양과학기술단지 (HOST Park)
  - 주관기관 : 하와이 자연에너지연구소(HNEI, University of Hawai‘i Manoa)
  - 참여기관 : (한국) 한국에너지기술평가원(KETEP), LG전자, ㈜엔코드, 서울

대학교, 광주과학기술원(GIST)
(미국) University of Hawai'i, NELHA, Coast Energy Capital Fund

- 기술 개요 및 주요 설비
  - 마이크로그리드 구성요소 : AI 기반 에너지관리시스템(EMS), 고효율 고급형 태양광(PV) 패널 (500kW), 에너지저장장치(ESS) 750kWh
- 추가 기술 요소
  - 빅데이터 분석 및 강화학습 기반 운영 최적화
  - 실시간 데이터 플랫폼 및 에너지 IoT 기술
  - 스마트 미터링, 전력망 시각화, 통합 운영 소프트웨어

ㅇ 양방향 EV 충방전 최적화 알고리즘 개발 프로젝트( '23년)

- 사업 개요
  - HNEI GridSTART와 IKS Co., Ltd. 협력
  - 하와이대 마노아 캠퍼스인근에 양방향 EV 충전기 2기 설치
  - 공유 차량은 HNEI가 개발한 웹 기반 예약 시스템으로 운영
- 목적
  - 공유 차량 충방전 최적화 알고리즘 개발, 평가, 실증
  - 에너지 비용 최소화 및 캠퍼스 내 에너지 효율 향상
  - 분산형 에너지 통합
- 기대효과
  - EV 배터리 에너지 전략적 방전으로 캠퍼스 전력 비용 절감
  - 지역 전력회사(HECO)에 보조 전력 서비스 제공 가능
  - 캠퍼스 건물 수요 및 태양광 발전 예측 데이터 연계
  - 태양광 에너지 우선 활용 및 전력망 구매 비용 최소화
- 수행 현황 및 성과
  - EV 충전 관리 및 충방전 스케줄 최적화 진전
  - 가정용 태양광+BESS 투자수익 분석 및 용량 최적화 도구 개발
  - 양방향 EV 충전 주택 적용 경제성 입증

## □ 카우아이(Kauai) 재생에너지 자립섬 모델

ㅇ 카우아이의 전력 공급 구조

- Kauai Island Utility Cooperative (KIUC)

- 2002년에 설립되어 카우아이섬에 전력 공급
- 하와이 유일의 소비자 소유 전력 협동조합
  (섬 내 전력 소비자 직접 소유 및 운영)

- 독립적인 전력망을 갖고 있어 다른 하와이 섬들과 연결되어 있지 않고, 자체 전력 생산과 저장에 크게 의존
- 자연재해에 대비해 분산형 발전과 에너지 저장 기술을 강화하여 전력망 복원력 높임

ㅇ 재생에너지 및 분산에너지 도입 현황

- 재생에너지 비중 증가
  - KIUC는 카우아이섬 전력의 약 60% 이상을 재생에너지로 충당(태양광, 풍력, 배터리 저장, 바이오매스 등)
- 대표 발전원
  - Kalaheo 태양광 발전소 : 카우아이 최대 규모의 태양광 발전 시설
  - Koloa 풍력 발전소
  - 배터리 저장 시스템
  - 분산형 에너지 자원(DER) 활용 : 주택용 태양광 패널, 전기차 충전 인프라 등 분산형 전원들이 증가하고 있으며, KIUC는 이를 전력망에 효율적으로 통합하기 위한 스마트그리드 기술을 도입 중

ㅇ 에너지 목표 : 2033년까지 100% 재생에너지로 전환(하와이 주 : ~2045년)

- PPA를 통해 재생에너지 발전량 비중을 높이며 요금 안정화 가능

| 구분 | Mānā Solar + Storage 프로젝트 | Kaʻahanui Solar + Storage 프로젝트 |
|---|---|---|
| 생산 전력량 | 35MW | 43MW |
| 저장용량 | 4시간 | 4시간 |
| 연간 송전 가능량 | 86,000MWh | 100,000MWh |
| 구매계약기간 | 25년 | 25년 |
| 가격 | $0.127/kwh | $0.1334/kwh |
| 잠정 누적 절약 비용 (전체 기간) | 3억 7000만 달러 | 4억 2900만 달러 |

## 마. 회의별 녹취록 요약

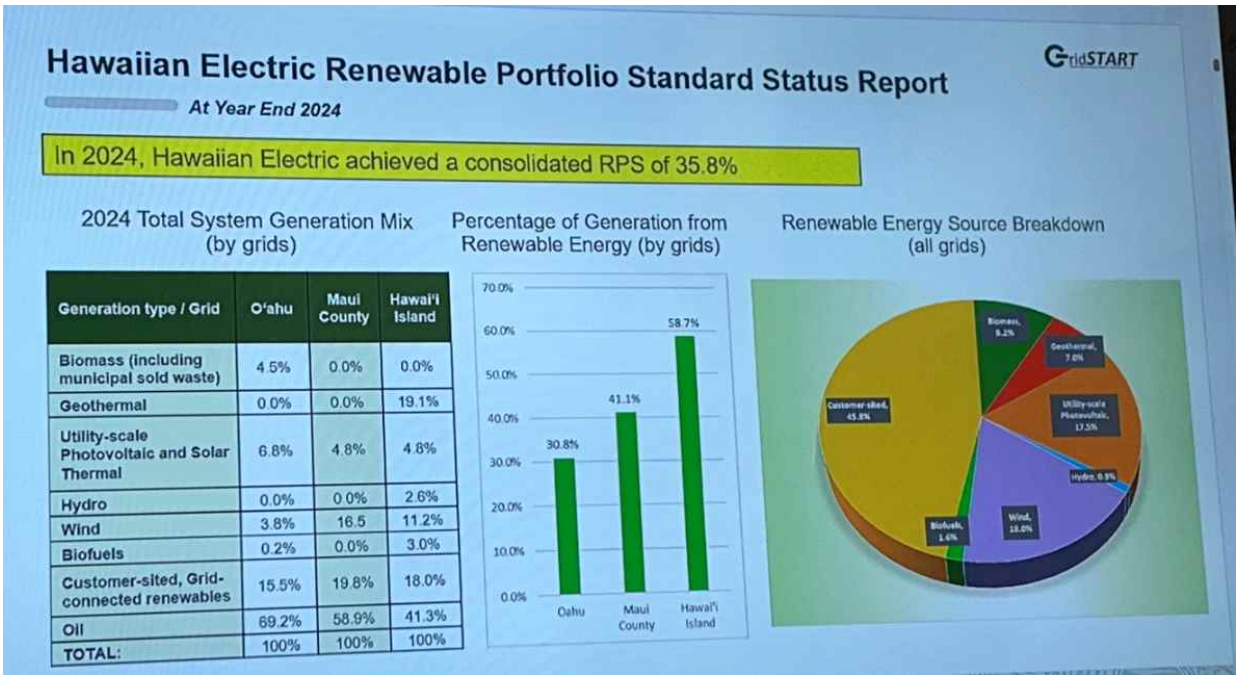
### □ 8월 4일, HNEI 회의

**(참석자: Leon Roose(HNEI), Susan Suh(BSE Advisors))**

1) 하와이 에너지 전환 배경 및 목표

- 2008년 당시 하와이 전력의 약 90%가 화석연료 의존, 전기요금 미국 내 최고 수준 (최대 47센트/kWh)
- 2008년 주정부와 연방 협력, 2030년까지 70% 청정에너지 의무 목표 설정 (법적 구속력 있음)
- 2015년 목표 상향: 2040년 70%, 2045년 100% 재생에너지 목표로 강화
- 2024년 현재 재생에너지 비중 약 36%, 2030년 목표(40%)에 근접 중
- 주요 재생에너지 원: 분산형 태양광(옥상 PV) 최대 비중, 유틸리티 규모 태양광, 풍력, 바이오매스, 하천식 수력 등

[하와이안 일렉트릭 재생에너지 비중]



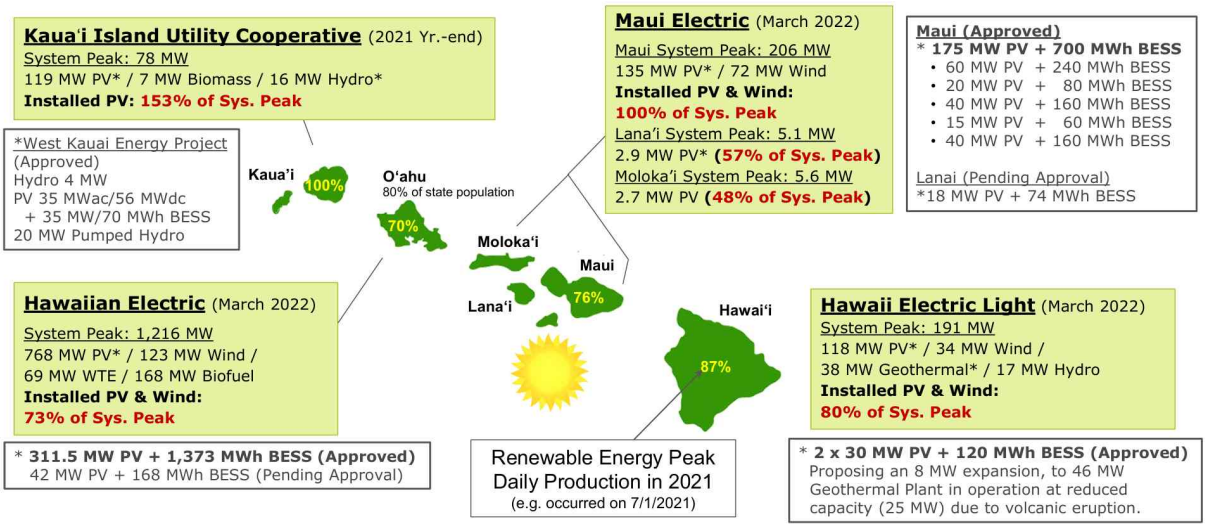

| Generation type / Grid | O'ahu | Maui County | Hawai'i Island |
|---|---|---|---|
| Biomass (including municipal sold waste) | 4.5% | 0.0% | 0.0% |
| Geothermal | 0.0% | 0.0% | 19.1% |
| Utility-scale Photovoltaic and Solar Thermal | 6.8% | 4.8% | 4.8% |
| Hydro | 0.0% | 0.0% | 2.6% |
| Wind | 3.8% | 16.5 | 11.2% |
| Biofuels | 0.2% | 0.0% | 3.0% |
| Customer-sited, Grid-connected renewables | 15.5% | 19.8% | 18.0% |
| Oil | 69.2% | 58.9% | 41.3% |
| TOTAL: | 100% | 100% | 100% |

2) 하와이 섬별 전력망 특성

- 하와이는 4개 전력회사, 6개 독립 계통
- 오아후: 인구 80%, 최대 수요 1.2GW, 옥상 태양광 설치용량 약 1GW로 수요 대비 매우 높음

- 빅 아일랜드, 마우이: 약 200MW 수준, 60% 이상 재생에너지 비중 달성
- 카우아이: 풍력·태양광·하천식 수력 혼합, 약 60% 재생에너지 보유
- 전력망은 각 섬별 독립 운영, 외부 연계 없어 전력 수급 자급자족 필요

[하와이 섬별 전력 시스템]




ㅇ HECO 1GWh 규모의 신규 배터리 저장장치(ESS) 설치 계획 발표( '19년)
- 오아후에 3건, 마우이에 2건, 빅아일랜드에 2건으로, 약 262MW의 태양광 발전과 1,048MWh의 저장용량을 추가할 예정

3) 전력망 안정성 및 운영 기술
- 100% 인버터 기반 재생에너지 확대 → 회전 기계 관성 부족 문제 대두

ㅇ 해결책
- 배터리 에너지저장시스템(BESS) 활용, 고속 주파수 조절 및 합성 관성 제공
- 동기 콘덴서 설치로 단락 용량 및 관성 보완 (현재 1개 운영 중, 추가 건설 중)
- 정전 및 블랙아웃 없이 안정적 운영 중
- 고도의 전력망 운영·제어 기술 및 인버터 튜닝 필수

4) 태양광 보급 및 정책 변화
- 2008년 5MW → 2024년 약 1.4GW로 급성장
- 기존 정책: 순 에너지 계량(Net Energy Metering, NEM)
- 소비자 잉여 전력 판매 시 소매요금과 동일 가격 보상
- 연방·주 세제 혜택과 맞물려 설치 경제성 극대화

ㅇ 문제점

- 비태양광 소비자에게 비용 전가, 교차 보조 문제 발생
- 주택 소유자 중심 혜택, 임대 거주자 등 불평등 심화

ㅇ 정책 전환

- 2015년부터 순 계량제 단계적 폐지
- ‘고객 자가 소비’, ‘고객 전력망 공급 플러스’, ‘스마트 익스포트’ 등 신규 프로그램 도입
- 시간대별(TOU) 요금제와 배터리 연계 강조, 재생에너지 과잉 공급 문제 완화

5) 재생에너지 통합을 위한 기술 및 규제

ㅇ IEEE 인버터 표준

- IEEE 1547-2018 표준 기반 태양광 연계 기술 기준 도입
- 인버터 기능 강화: 전압·주파수 내성, 무효전력 제어, 고급 통신·원격 모니터링
- 유틸리티 승인 인버터 목록 운영, 안전하고 예측 가능한 연결 절차 확립
- 레거시 장비(구형 인버터 등) 문제 심각, 신속한 교체 및 전력망 현대화 필요
- 송전망용 인버터 자원 연계 요건에 대한 표준인 IEEE 2800-2022 새롭게 제정

ㅇ 호스팅 용량 제한(Hosting Capacity Limits) 혁신

- 과거에는 배전선로에 태양광을 얼마나 연결할 수 있는지, 15% 규칙을 사용 (회전형 발전기의 경험적 기준 적용)
- 일부 회로에서는 분산형 태양광 보급률이 부하(load)의 수 배에 이르러도 운영 가능
- 계통 시스템에 태양광 수용 가능 용량(%)과 kW 단위 설치 가능 용량을 표시

6) 지역사회 기반 재생에너지(CBRE)

- 개인 주택에 태양광 설치가 어려운 고객도 CBRE(Community Based Renewable Energy) 프로그램을 통해 재생에너지 발전소 지분을 구매 가능
- 고객은 해당 발전소에서 생산한 전력량만큼 크레딧을 받음

7) 향후 과제 및 제언

- 태양광 레거시 프로그램 가입자 보조금 문제 지속, 점진적 폐지 추진 중
- 공평한 비용 부담과 혜택 배분 문제 해결 필요
- 배터리 저장장치 확대 및 고급 전력망 운영 기술 보완 필수
- 태양광·배터리 연계 고객에 대한 차등 요금 및 정책 강화 필요
- 신속한 표준 및 규제 업데이트로 전력망 안정성 확보
- 한국 등 타 국가와 경험·기술 공유 및 협력 확대 권장

## □ 8월 4일, 하와이대 경제학과 · 사회과학과 회의

**(참석자: Spencer Kimura(하와이대 사회과학), Nori Tarui(하와이대 경제학), Susan Suh(BSE Advisors))**

1) 재생에너지 확대와 현실적 한계

- 하와이는 이미 재생에너지 중심으로 가고 있으나, 대형 풍력발전의 지역 수용성 부족과 송전선 갈등 등으로 인해 대부분의 신규 프로젝트는 태양광 혹은 태양광+저장장치(PV+ESS) 형태로 진행 중
- 한국 역시 재생에너지 확대가 정책적으로는 추진되고 있으나, 보조금, 세금 인센티브 부족으로 실질적 투자는 미미한 수준. 특히 송배전망 확보와 지역 간 갈등이 핵심 이슈로 작용하고 있음

2) 인센티브와 경제성 문제

- 하와이에서는 연방 정부와 주 정부의 세금 공제로 개인 태양광 설치에 대한 투자 유인이 큼. 하지만 이는 단독주택에 국한되고, 공동주택(아파트)에는 적용이 어려워 사회적 형평성 문제가 발생
- 한국은 재생에너지 설치와 관련된 세금 공제나 직접적인 투자 유인이 거의 없어, 민간기업의 시장 진입 장벽이 큼. REC 제도가 있으나, 신규 재생에너지 유치를 위한 실질적인 수익구조와 연계되지 않아 확산에 한계

3) 공동체 중심 모델과 VPP, DER 실증

- 하와이는 단독주택 외에는 커뮤니티 기반 재생에너지(CBRE) 모델이 있으나, 실제 참여율은 매우 낮음. 이유는 조정 비용이 높고, 이해관계자 간 조율이 복잡하기 때문
- 일부 주택단지에서는 스마트그리드와 VPP 실증이 진행 중이며, Swell Energy와 같은 기업이 고객 배터리를 모아 집단 전력 거래에 참여하는 모델을 운영 중
- 한국도 RE100 이니셔티브, 탄소세, 전기차(V2G) 실증 등 논의는 활발하나, 실질 도입률은 낮고 제도적 지원이 부족

4) 전력시장 구조 및 가격제도

- 하와이는 최근에서야 시간대별 요금제(TOU)를 시범 도입했으나, 정책 설계 미흡으로 효과가 미비함. 지역별 가격 차등요금(Local Marginal Price)은 아직 도입되지 않고 향후에도 도입 계획은 없는 것으로 앎

- 한국은 아직 스팟 시장이 부재하고, 대부분이 이중계약 형태(PPA 또는 직접 계약). 시장 거래 가격이 전기요금에 직결되지 않아 시장 경쟁 유도나 가격 신호 전달 기능이 제한적임

5) 사회적 수용성과 거버넌스 문제
- 송전망 구축에 대한 지역 주민들의 반대는 양국 모두에서 공통된 문제. 특히 한국은 지하나 해저 HVDC 송전망 설치를 통해 갈등 최소화를 모색 중
- 과학적 근거 부족에도 불구하고, 지역 주민들의 불안감은 여전히 강력. 이는 단순한 기술적 설득보다는 신뢰 기반의 소통과 보상, 교육, 인센티브 설계가 필수

6) 제도 및 정책 개선 논의
- 한국에서는 에너지 고속도로, 지역별 차등요금제, RE100 등이 미래 에너지 정책으로 논의되고 있음
- 하와이에서는 민간 기업과 협력한 DER/VPP 사업, 공동체 단위 전력 공유 모델을 실증 중이며, 이는 한국에 좋은 참고 사례가 될 수 있음

## □ 8월 5일, 하와이대 법대 및 에너지법 변호사 세미 컨퍼런스

**(참석자: Richard Wallsgrove(하와이대 법대), Lorraine Akiba(변호사), Douglas codiga(변호사), Mark Glick(HSEO), 이재협 교수님(서울대 법대), 우지숙 교수님(서울대 공기업정책학과))**

1) 분산형 전원(Distributed Energy Resources, DER) 확대
- 하와이와 한국 모두 분산형전원(특히 태양광) 보급이 빠르게 확대되고 있음
- 하와이는 RPS(신재생에너지 의무할당제) 법률로 100% 재생에너지 목표 존재
- 한국은 수도권 지역은 전력 공급 방안을, 비수도권 지역은 AI 데이터센터 건설 등 수요 증대 방안을 고민 중. 분산에너지 활성화 정책은 전력산업에 새로운 비즈니스 모델 유도 목적도 포함

2) 핵에너지(특히 SMR)와 재생에너지의 병행 전략
- 한국은 분산에너지법을 제정하여 법에서 SMR(소형모듈원자로)을 분산형 전원 일부로 포함하고 있음
- 하와이 및 미국은 SMR에 대해 비용 경쟁력 낮고 아직 실증 부족하다는 회의적

입장
- 일부 지역에서는 SMR을 데이터센터 근처에 설치하려는 구상도 있었으나 위험성 지적
- SMR은 가동·중단의 유연성이 낮아 기존의 DER 정의에 부합하지 않음

3) 송전망 문제와 주민 수용성
- 하와이와 한국 모두 신규 송전선로 건설에 대한 주민 반발 심함 (건강 우려, 경관 훼손 등)
- 하와이는 이를 해결하기 위해 해저 HVDC(고압직류송전) 기술 연구 중
- 지역 수용성 부족은 프로젝트 지연·중단의 주요 원인

4) 전력 요금 체계 문제
- 한국의 전기요금은 정치적 요인으로 낮게 유지돼 경제적 유인 미약
- 하와이는 요금이 높아 태양광 등 DER 경제성 있음
- 계시별 요금제(TOU), 수요반응제도(DR) 검토 필요
- 하와이에서는 AI 데이터센터 등 대용량 수요처에 추가 전기요금 부과 아이디어도 논의됨

5) 재생에너지 확대의 제도적·사회적 요인
- 하와이는 주민 참여형 전력 시스템(예: Kauai의 커뮤니티 유틸리티)가 갈등 해소에 효과적
- 소유 구조가 DER 확대에 큰 영향을 미침 → 소유자 모델은 수용성이 높음
- 한국은 민간 태양광 확산은 일부 있으나 정책적 유도는 제한적
- 커뮤니티 전력 모델은 수도권 외곽 및 낙후지역 발전 방안으로도 활용 가능

## □ 8월 6일, HSEO 회의

**(참석자: Mark Glick(HSEO), Chris Yunker(HSEO))**

1) 정책 및 제도 개선 필요 분야
- 분산에너지 활성화를 위한 가장 강력한 정책으로는 보조금, 세제 혜택이 아닌 전기요금 제도임
- 요금제 및 요금 설계(tariff and rate design)가 DER 확산에 가장 큰 영향
- 연방 세금 공제도 중요하지만, 수익의 대부분은 요금 구조에서 발생

- 잘못 설계되면 비용 전가(cost shift) 및 시장 과열 가능성 존재

2) 하와이 DER 확산 주요 정책 흐름

ㅇ 1단계: Net Energy Metering (NEM)

- 태양광으로 생산한 전기를 소매 전력 요금 그대로 보상
- 매우 강력한 인센티브 → DER 급속 확산
- 고소득층 중심 참여 → 형평성 문제 발생

ㅇ 2단계: Smart Export

- 배터리 필요, 특정 시간대에만 전력 송출 가능 및 보상
- 피크 시간대에 보상 → 저장 및 수요 대응 유도

ㅇ 3단계: 고도화된 보상 체계 검토

- Grid services(전압 유지, 유연성 등)에 대한 보상 필요성 대두
- 단순 발전 보상에서 "가치 기반 보상(value-based compensation)"으로 전환

3) 시장 및 인프라 현황

- DER 참여 가능한 전력시장 부재
- 하와이에는 아직 용량시장(Capacity market) 또는 보조서비스시장(Ancillary services market) 없음
- DER 통합 및 집합(Aggregation)을 위한 기술 및 제도 미비
- HECO(하와이 전력회사)는 대부분 DER 가시성 부족 → 정확한 실시간 데이터 부재
- 가상발전소(VPP)는 파일럿 단계로 일부 시범 사업 진행 중. 소수 사업자가 참여 중이며, 유틸리티는 제3자 개입에 소극적임

4) 제도 시행 및 법제화 방식

- 미국 사례: 요금제 설계는 법률보다 규제(Rule making)로 시행하는 것이 유연성 확보에 유리.
- 과거 법률에 요금제 구조를 명시 → 변화 어려워짐 → 결국 법 개정 통해 규제기관(PUC)에 권한 환원
- 한국 사례 언급: 분산에너지 활성화 특별법 제정 → 분산에너지 정의 및 기준 마련. SMR(소형모듈형원자로)도 DER 범주에 포함되려는 움직임

5) 형평성 문제 해결 노력

- 초기 DER 설치(지붕형PV)는 고소득층만 가능 → 에너지 복지 문제 발생

- 이후 On-bill financing 도입: 초기 설치 비용 없이 전기요금으로 분할 상환 가능. 실질적으로 전기요금 절감 효과 → 보편적 확산 유도

6) 하와이 2045년 100% 재생에너지 목표

- 2045년 100% RE 목표는 법제화된 상태
- 6개 섬 각각 독립된 전력망 운영 (상호 연결 없음)
- 오아후: 부하(수요) 1GW 이상, 부지 부족 → DER 중요성 더욱 큼

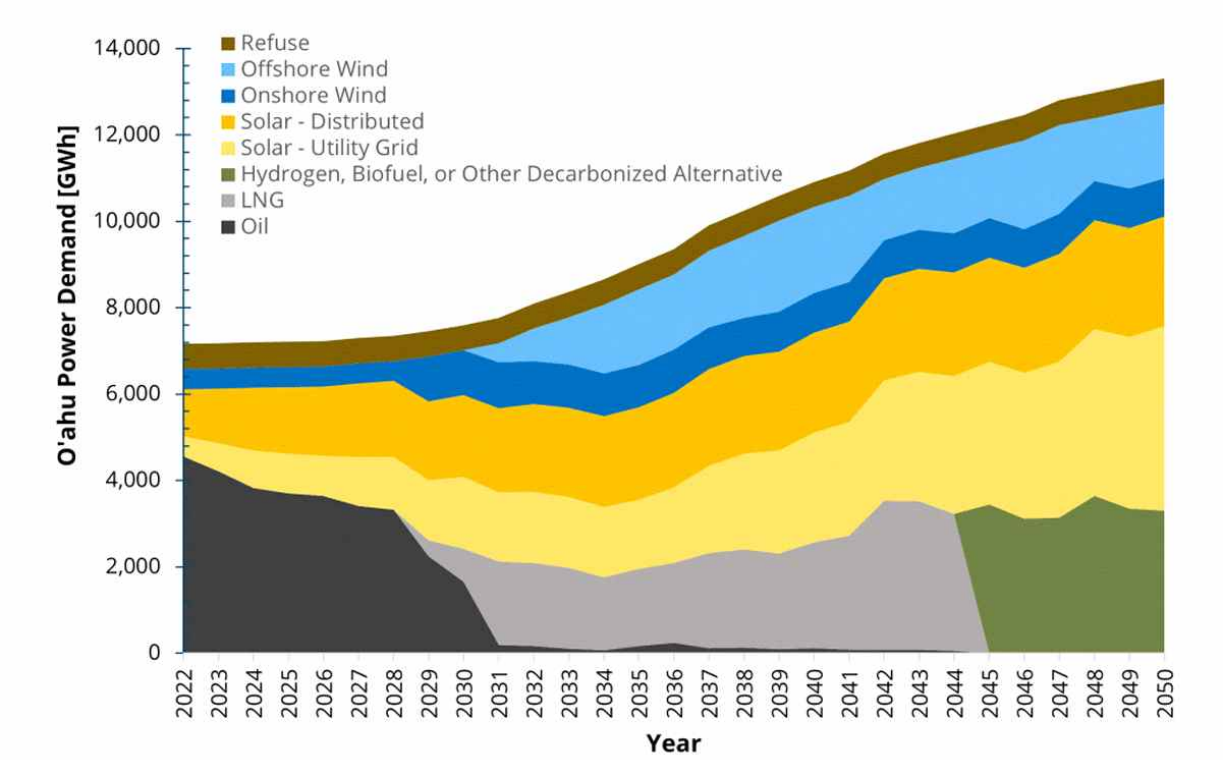
ㅇ 섬별 주요 자원:

- 빅아일랜드: 지열
- 마우이: 지열 + 풍력
- 오아후: 태양광 중심

ㅇ 계획 중 주요 자원:

- 대규모 배터리, 해상풍력(최대 500MW), 지열 확대
- 바이오연료는 비용 및 에너지 안보 문제로 한계 있음
- 수소/암모니아 등 신연료 고려 중

[2045년까지 재생에너지 100%를 달성하기 위한 발전원 비중]




7) 전기저장장치 및 EV 역할

- 태양광 연계 ESS 보편화

- 4시간 배터리(예: Kapolei 저장소) → 피크 시간 전력 공급
- 4향후 저장 용량 3~4배 확대 예상
- EV 도입으로 부하 프로파일 변화 → 수요 관리 수단으로 활용 가능

8) 향후 과제 및 제안
- DER 기술 및 비즈니스 모델 고도화 필요 (단, V2G 도입은 아직 미정)
- DER 통합의 최종 목표(endgame) 정의 필요
- 단순 확산이 아닌, 시스템 설계 중심 접근 필요
- 스마트 요금제, 마이크로그리드 요금제 검토 중
- 아직 포괄적인 설계보다는 단편적 접근에 머무름

## □ 8월 7일, Blue Planet Foundation 회의

**(참석자: Francois Rogers(Blue Planet Foundation), Jeff Mikulina(Climate Hawaii)**

1) Blue Planet Foundation 소개
- 2007년 하와이에 설립된 비영리 단체
- 하와이의 전력 산업 전환, 에너지 정책 개혁, 시민 인식 제고 등 실질적인 에너지 전환 운동을 선도
- 설립자: Henk Rogers (비디오 게임 '테트리스'의 세계 유통권을 확보한 사업가, 환경운동가)
- 목표: 화석연료 의존 탈피, 재생에너지 100% 사회 구현

ㅇ 대표적 성과
- 2015년 하와이 100% 재생에너지 법 제정 시 주도적으로 캠페인과 정책 제안을 이끌었음
- 스마트 미터 도입 캠페인
- 전기차(EV) 보급 촉진 활동
- '커뮤니티 솔라', '청년 기후교육', '학교 내 에너지 절약 프로그램' 등 지역 기반 프로젝트

2) 유틸리티(전력회사)의 역할과 시스템 구조 개편 필요성
- 유틸리티의 제도와 보상체계 검토 필요
- 하와이는 기존 석유 기반의 유틸리티 보상 체계를 → 재생에너지 기반 보상 체계로 전환 시도 중

- 성과기반 인센티브(PBR) 도입: 일정 목표 달성 시 유틸리티에 인센티브 지급

3) 커뮤니티 솔라와 집단형 모델
- 하와이는 공동주택 비중이 높고 약 60%가 임차인. 개인 태양광 설치가 어렵기 때문에 커뮤니티 솔라 모델을 적극 도입
- 공동주택 및 단지, 공장 지붕 등에 설치하고 공동 수익 분배 또는 전기요금 크레딧 제공

4) 사람 중심의 에너지 전환 (Behavioral Change)
- 에너지 전환의 가장 큰 장애물은 기술보다 '사람의 선택과 행동 변화'
  예시) 전기차 구매 시 판매자(딜러)가 EV를 권하지 않음 → 소비자 인식도 낮음
- 교육, 인식 개선, 직접 방문 설명회, 문화행사와 연계된 홍보 전략 활용 필요

5) 전기차(EV)와 V2G (Vehicle-to-Grid)
- 하와이는 1일 평균 주행거리 5마일로 EV에 매우 적합
- EV는 시간이 갈수록 친환경성이 높아짐 → 그리드가 재생에너지로 바뀌기 때문
- V2G(차량→그리드 피드백) 실증 진행 중

6) 전력망 안정화를 위한 인버터 기술 개선
- 태양광 과잉으로 초기에는 계통 불안정, 역송 문제 발생
- 인버터 설정값 조정(주파수 연계형)만으로 문제 상당 부분 해결
- 복잡한 제도 개혁보다 기술 미세 조정이 효과적이기도 함

7) 소규모 도서·농촌지역에서의 마이크로그리드와 저장장치
- 카우아이 섬: 유틸리티 협동조합, 60% 재생에너지 달성, 저장장치 기반 운영
- 군부대 마이크로그리드: 54MW, 바이오디젤 기반 → 향후 수소 전환 가능성
- 펌프드 하이드로(양수) 등 다양한 저장장치 고려

8) 해상풍력 반대와 해양 생태계 이슈
- 주민 반발 (조망권, 고래 등 생태 영향, 군사 구역 문제 등)
- 해양 보호 구역, 고래 이동 경로 등으로 제약 많음
- 섬 간 해저 송전망도 비용과 환경 부담 때문에 비효율적

## □ 8월 7일, PUC 회의

**(참석자: Leo Asuncion(PUC), Naomi Kuwaye(PUC), Colin Yost(PUC), Caroline Ishida(PUC)**

ㅇ 질의응답 정리

Q1) PUC는 주로 규제기관으로서 역할을 하는지, 아니면 새로운 에너지 사업이나 혁신을 촉진하는 역할을 하는지

A1) 기본 임무는 규제. 공공시설(유틸리티)들이 자금 집행이나 투자에 관한 제안서나 계획을 제출하면, 이를 심사하고 승인 여부를 결정함
하지만 동시에 재생에너지를 촉진하기 위한 정책과 유틸리티가 반드시 준수해야 하는 인센티브나 요구사항을 설정함. 신호를 보내 PUC의 선호사항을 미리 설명해 유틸리티가 어떤 제안이 더 쉽게 승인될지, 또는 PUC가 무엇을 원하는지 알 수 있도록 성과 인센티브 지표를 만들어, 우선순위 신호를 보내 추가 혜택을 받거나 기준에 미달하면 패널티를 받게 설계함.

Q2) 한국에서는 분산에너지법을 제정했는데, 하와이에도 분산에너지 체계로의 전환을 지원하기 위해 만든 정책이나 법이 있는지

A2) 단일 법령은 없지만 주지사가 최근 이를 촉진하기 위해 행정명령을 내림

Q3) 한국은 전력 수요 유치를 위해 AI 데이터센터 건설 등을 추진하고 있는데, 하와이에는 지역 전력 수요를 늘리기 위한 정책이나 계획이 있는지

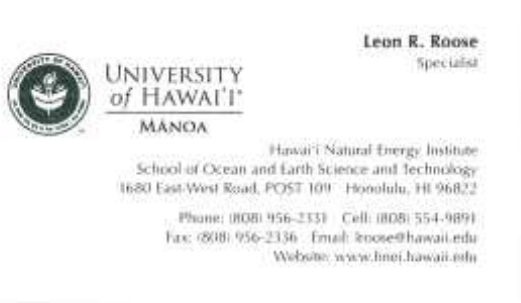
A3) 수요를 늘리기 위해 데이터센터 유치 계획은 없음. 전기차가 새로운 수요가 될 것으로 예상하고 있으며, 전기차가 태양광 발전량이 많은 낮 시간대에 더 많이 충전하도록 유도하는 방법을 찾는 중

Q4) PBR 제도를 도입한 이후 하와이에서 재생에너지 발전 비중이 실제로 늘어났는지

A4) 하와이에서 재생에너지 발전이 증가했지만, 그 증가가 PBR 때문인지 확실하지는 않음. 다른 정책적 사항들도 고려 필요

# 명함 모음(1)

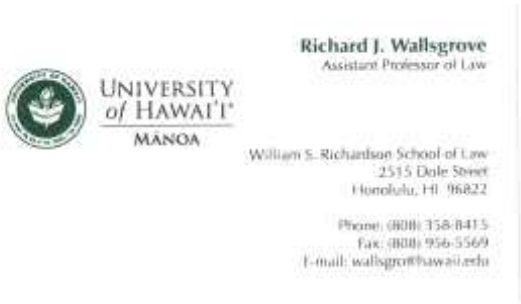
Nori Tarui, Ph.D.
Professor and Department Chair
Senior Advisor to the Dean,
Global College Initiatives
UNIVERSITY of HAWAI'I MĀNOA
Department of Economics
College of Social Sciences
2424 Maile Way, Saunders Hall #518
Honolulu, HI 96822 USA
Phone: (808) 956-8427 | Fax: (808) 956-4347
Email: nori@hawaii.edu | Website: www2.hawaii.edu/~nori
Department Website: www.economics.hawaii.edu


Leon R. Roose
Specialist
UNIVERSITY of HAWAI'I MĀNOA
Hawai'i Natural Energy Institute
School of Ocean and Earth Science and Technology
1680 East-West Road, POST 109 Honolulu, HI 96822
Phone: (808) 956-2331 Cell: (808) 554-9891
Fax: (808) 956-2336 Email: lroose@hawaii.edu
Website: www.hnei.hawaii.edu

Susan R Suh
MANAGING DIRECTOR
BSE Advisors, LLC
Santa Barbara,
California, USA
PHONE
USA: 805-455-0798
Canada: 647-883-9049
EMAIL
susanksuh@gmail.com
susan@bseadvisors.com

Spencer Kimura
Director of International Programs
UNIVERSITY of HAWAI'I MĀNOA
College of Social Sciences
2424 Maile Way, Saunders Hall 506
Honolulu, HI 96822
Phone: (808) 956-0650
Email: kimurasp@hawaii.edu
Website: www.socialsciences.manoa.hawaii.edu

Douglas A. Codiga
Attorney at Law
direct 808.523.6047
main 808.523.6040
fax 808.523.6030
dcodiga@schlackito.com
Topa Financial Center
745 Fort Street · Suite 1500
Honolulu, Hawaii 96813
www.schlackito.com


Richard J. Wallsgrove
Assistant Professor of Law
UNIVERSITY of HAWAI'I MĀNOA
William S. Richardson School of Law
2515 Dole Street
Honolulu, HI 96822
Phone: (808) 358-8415
Fax: (808) 956-5569
E-mail: wallsgro@hawaii.edu

LHA ventures
Lorraine H. Akiba
President/CEO
P.O. Box 974
Honolulu, Hawai'i 96808
808-479-3642
lhakiba@gmail.com

# 명함 모음(2)

Chris Yunker
Managing Director, Resilience, Clean Transportation, and Analytics
808.282.2537
christopher.yunker@hawaii.gov
235 S. Beretania St., 5th Fl.
Honolulu, HI 96813
HAWAI'I STATE ENERGY OFFICE

Mark B. Glick
Chief Energy Officer
Hawai'i State Energy Office
235 S. Beretania Street, Suite 502
Honolulu, Hawai'i 96813
(808) 451-6648
mark.b.glick@hawaii.gov

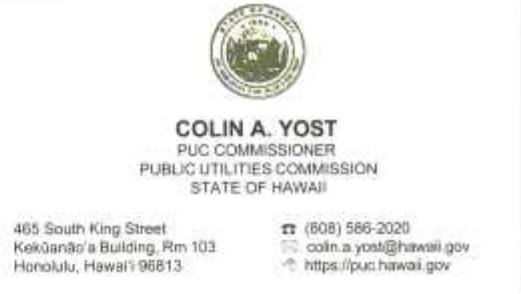
CLIMATE HAWAI'I
TRANSFORMATIVE COLLABORATION
JEFF MIKULINA
Executive Director
jeff.mikulina@climatehawaii.earth
www.climatehawaii.earth
808.226.4987 mobile
@climatehawaii

Francois Rogers
EXECUTIVE DIRECTOR
777 United Nations Plaza, Suite 3E
New York, NY 10017
Francois@blueplanetalliance.org
www.blueplanetalliance.org

NAOMI U. KUWAYE
COMMISSIONER
PUBLIC UTILITIES COMMISSION
STATE OF HAWAII
465 South King Street
Kekuanao'a Building, Room 103
Honolulu, Hawaii 96813
Tel: (808) 586-2020
Fax: (808) 586-2066
Email: Naomi.U.Kuwaye@hawaii.gov

LEO R. ASUNCION, JR.
CHAIRPERSON
PUBLIC UTILITIES COMMISSION
STATE OF HAWAII
465 South King Street
Kekuanao'a Building, Room 103
Honolulu, Hawaii 96813
Tel: (808) 586-2020
Fax: (808) 586-2066
Email: Leo.R.Asuncion@hawaii.gov

CAROLINE C. ISHIDA
CHIEF COUNSEL
PUBLIC UTILITIES COMMISSION
STATE OF HAWAII
465 South King Street
Kekuanao'a Building, Room 103
Honolulu, Hawaii 96813
Telephone: (808) 586-2020
Website: http://puc.hawaii.gov
Email: Caroline.Ishida@hawaii.gov


COLIN A. YOST
PUC COMMISSIONER
PUBLIC UTILITIES COMMISSION
STATE OF HAWAII
465 South King Street
Kekūanāo'a Building, Rm 103
Honolulu, Hawai'i 96813
(808) 586-2020
colin.a.yost@hawaii.gov
https://puc.hawaii.gov

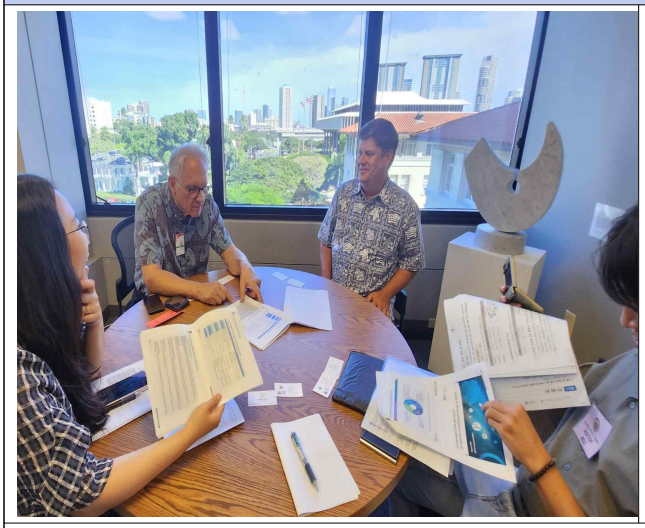
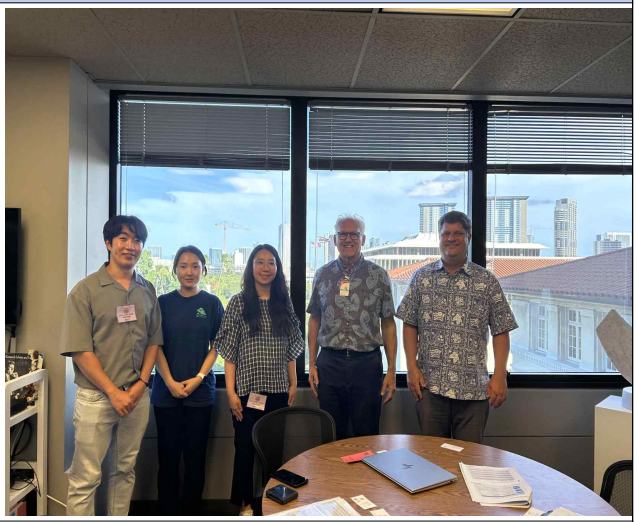
## 주요 사진

HNEI 회의

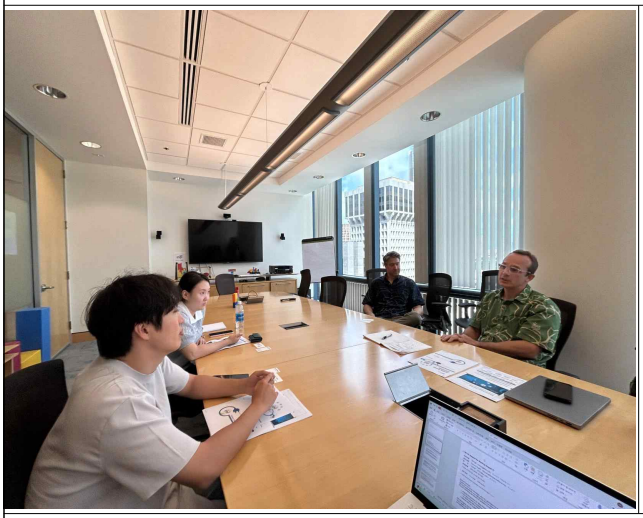
하와이대 경제학과・사회과학과 회의

하와이대 법대 및 에너지법 변호사 세미 컨퍼런스

## 주요 사진

HSEO 회의



Blue Planet Foundation 회의

하와이 PUC 회의