

양식장 마이크로그리드 적용을 위한 전력데이터 수집 및 분석을 통한 설비 구성방안 연구

박병우*, 김종철*, 박용운*, 김춘성*
 *(재)녹색에너지연구원
 e-mail:nico2615@gei.re.kr

Research on Facility Configuration Through Power Data Collection and Analysis for Fish Farm Microgrid Application

Park Byung Woo*, Jong-Cheol Kim*, Yong-woon Park*, Chun-Sung Kim*
 *Green Energy Institute, Korea

요약

본 논문에서는 양식장 전력운영을 위한 최적의 마이크로그리드 구축안 도출을 위한 것으로, 실증대상지의 계통 및 부하 설비 분석, 기 구축설비의 전력 운영 패턴 분석을 진행하였으며, 이를 통해 대상지에 적합한 최적의 전력 운영을 위한 태양광, 배터리, 풍력, 디젤발전기등의 설비들의 전력망을 구성하고 양식장용 마이크로그리드에 적합한 모델을 도출하였음

전력데이터 계측/분석을 진행하였으며, 마이크로그리드 구축 설비의 구성은 태양광, 소규모 풍력, 배터리로 구성될 그림 1 과 같이 구성될 예정이다. 이를 위해 아래 그림 2에서는 각 발 전설비 및 계통 입출력 데이터와 부하데이터(펌프모터, 먹이 급이용 수차, 산소발생기 등)의 계측을 통해 전력 사용량, 발 전량, 기저 전력사용량 등을 분석 하였다.

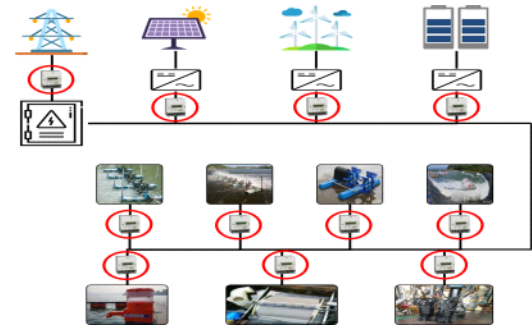
1. 서론

최근 전세계적으로 신재생에너지 기술을 활용한 에너지절 감시설을 양식어가에 보급, 활성화 하고 있으며 이를위한 에 너지의 효율적인 이용 및 친환경 에너지 사용을 통한 에너지 이용 비용 절감등의 방안으로 태양광발전시스템 및 ESS의 도입을 적극 활용하고 있다. 이에 따라 국내에서는 4차 양식 산업발전 기본계획(‘19~’23년)을 수립하여 미래 수산업을 선 도하는 혁신 양식산업 육성을 목표로 혁신생태계, 기술개발 강화, 고부가가치 도모 등의 정책방향을 추진하고 있다.[1] 마이크로그리드는 각 신재생에너지 생산원에서 전기에너지를 활용하여 전력 네트워크 에너지 이용 효율성을 향상시 키위한것으로 다수의 신재생에너지 발전원에서 전력을 생산 하여 안정적인 전력공급 및 운영이 가능해지고 이를 통해 에 너지의 효율적인 이용이 가능하도록 한다.[2],[3]

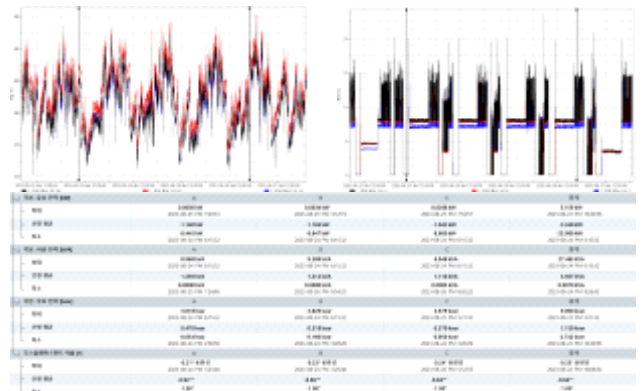
본 논문에서는 국내의 신재생에너지를 이용한 친환경 양식 장 기술의 해외 도입 및 적용을 위한 목표로 새우 양식장의 실증사이트를 선정, 양식장 운영 특성 및 현지 실증사이트의 전력, 부하 특성에 맞는 양식장용 마이크로그리드의 구성과 최적의 전력운영을 목표로 한다.

2. 실증 대상지 제원 분석을 통한 설비 구성안

실증 대상지인 양식장의 설비 구축을 위한 첫번째 단계로 현지의 부하데이터 및 기 구축 설비의 운영 특성 분석을 위한



[그림 1] 기 구축설비 계측 포인트

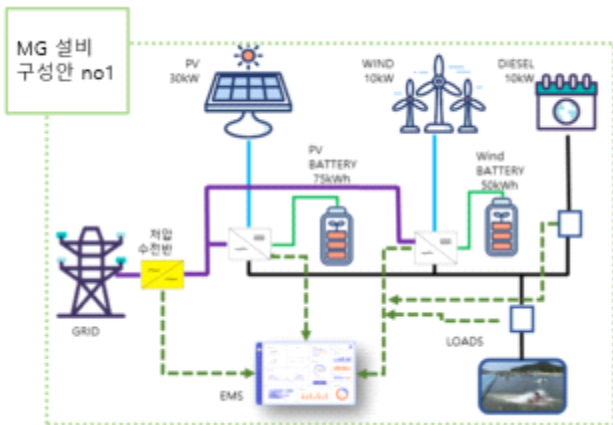


[그림 2] 기구축 설비(펌프모터) 전력데이터 분석

3. 설비 구성안 도출

그림 1과 그림 2에 따른 실증대상지의 전력상태 및 부하운영에 대한 전력데이터를 분석 하였으며 이에 따른 각 설비들의 구성을 위한 방안은 다음과 같다.

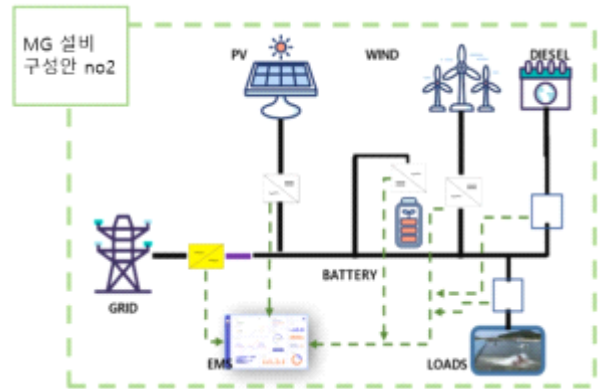
- 대상면적: 2000m²
- 부하 : 9KW/h_max(수차 2.2kW*4ea(일운전율 50%),feeder 1kW*1ea(일운전율 4.2%)
- 일최대 소비전력 : 216kWh/day [(8.8+1)kW*24h]
- 일평균 소비전력 : 110kWh/day [(8.8/2)kW*24h + 1kW]
- 계통 단전(정전)유지시간 : 2시간[독립운전 필요]
- 부조일수 : 1일 • 태양광 일발전시간 : 4.0h/day
- 일풍력운전시간 : 6.0h/day
- On/Off 그리드 PCS(태양광,풍력) : 30~50KW급 2 병렬
- 풍력발전기 : 10kW 급
- 우기 긴장마 기간을 고려한 비상발전기 : 디젤발전기 최대 부하공급기준 10KW
- 배터리 유효용량 설계 : 125kWh/day (1,500~3,000Cycle)
- 태양광 배터리 75KW 풍력 배터리 50KW 설정(분산전원 가동시간 고려)
- 배터리 충전 및 부하전원 공급 여유도 : 태양광 1.6, 풍력 1.3 (충전 여유율) : 태양광 설비용량 30KW [(75kWh/4h)*1.6], 풍력 10KW [(50kWh/6h)*1.3]
- 분산전원에서 발생된 전기는 배터리에 전력을 저장하고 일부는 부하에 전력 공급 운영
- 부하의 일평균 소비전력에서 재생에너지를 사용함으로써 계통으로부터의 소비전력을 줄이는 마이크로그리드 시스템으로 생산에 투입되는 에너지비용 절감효과가 있음



[그림 3] MG 설비 구성안 1

DC 분산전원별로 독립운전가능한 하이브리드 인버터의 특성상 분산 전원별로 배터리를 배치하는 것을 그림 3의 구성안 1, 공통 배터리 운전방식 독립운전PCS를 사용한 ESS 시

스템 구성하여 분산전원은 계통연계형 구성되는 시스템으로 설비를 구성하는 것을 그림 4의 구성안 2로 구분, 두개의 구성안 중 현장 적합성에 대한 평가는 차후 현장 설비 데이터 추가 분석 및 설계 시뮬레이션을 통하여 최종 선정하였음..



[그림 4] MG 설비 구성안 2

4. 결론

본 논문에서는 양식장 마이크로그리드의 에너지 운영을 위한 실증 대상지의 전력 및 부하설비에 대한 데이터 분석을 진행하였으며, 설비 운영 최적화를 위한 구성안을 도출, 2가지 MG 구축 설비 구성안을 선정하였다. 차후 실증설비 구축 및 운영을 통해 양식장 마이크로그리드 설비 최적 운영에 대한 검증을 진행할 것이다.

사 사

본 연구는 산업통상자원부와 한국산업기술진흥원의 “지역 혁신클러스터육성(R&D, P0025459)”사업의 지원을 받아 수행된 연구결과임.

참고문헌

- [1] Hyunseok Choi, Jonghyuk Na, Hyunyoung Lee, Jayeop Noh, “The Effect of Remodeling Replacement of Photovoltaic Power Generation System in Fish Farm : Analysis of Energy Saving Effect through Simulation”, Current Photovoltaic Research, vol.9 no.5 pp.11-16 ,2021
- [2] Geumhwan Bahng,., “A Study on Eco-friendly Optimization of Renewable Energy in Microgrid System Design.” Journal of the Korean Institute of Illuminating and Electrical Installation Engineers, vol.35 no.10, pp. 41-49, 2021
- [3] Na-Kyung Lee, Ji-Myung Kim, Kyung-Hwa Kim, Yun-Ho Kim, Il-Moo Lee, & Dae-Seok Rho, “A Study on Operation Method of Protection Coordination in Grid-connected Community Micro-grid System”, Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society, vol.25 no.), pp.804-814,2024