

2020년도 졸업작품

최종보고서

# ESS 화재 스트리밍

제출일자 : 2020. 11. 03

소속 : 인공지능전공

팀명 : 김 남

팀원 : 21431974 김민범

21530008 남용식

지도교수 : 유 성 은 (인)

대구대학교 ICT융합학부

# 차 례

1. 개발 배경 및 필요성 .....	2
2. 최종 목표 .....	4
3. 관련 개발 및 연구동향 .....	5
4. 개발 내용 .....	6
5. 성능 평가 .....	21
6. 활용 방안 및 효과 .....	22
7. 개발 추진체계 및 개발 일정 .....	23
8. 결론 .....	24
9. 참고 자료 .....	25

# 1. 개발 배경 및 필요성

## 1.1 개발 배경

ESS(Energy Storage System)는 에너지를 저장하기 위한 시스템으로 리튬이온 배터리를 이용하여 미리 저장했다가 필요 시 꺼내어 사용할 수 있는 장치로 전력 에너지 인프라 구성요소이자, 스마트 그리드와 같은 차세대 전력망 구축을 위한 핵심 요소로서, 최근 신재생에너지와 접목한 융복합형태의 에너지 저장설비로 각광을 받고 있다. 그러나 2018년부터 원인을 알 수 없는 ESS배터리의 화재사건이 급증하게 되면서 ESS배터리를 사용하는 많은 기업에게 피해를 주고, 소방시설 기준도 마련되지 않아 발전시설이 늘며 덩달아 높아지는 화재 위험성을 막을 방법이 없는 상황이다.

ESS배터리 화재원인이 규명되지 않아 근본적으로 해결할 수 있는 방안이 아직 나오고 있지 않으나, 화재가 발생하기 전에 나타나는 증상들을 분석하여 화재가 일어나기 전에 실시간으로 ESS배터리의 상태를 확인하여 화재를 예방하고 빠른 반응으로 화재의 규모를 줄이고, 재산피해와 인명피해를 줄이는 시스템을 구상하게 되었다.

## 1.2 개발 목적

ESS화재에 대한 원인이 정확히 규명된 것이 아니기 때문에 언제, 어떤 상황에서든 화재가 일어날 수 있는 상황이다. 그렇기 때문에 ESS배터리에 대한 지속적인 관리와 모니터링을 통해 ESS배터리의 상태를 확인해야 하는데, 현실적으로 24시간 ESS배터리의 상태를 확인하는 것은 불가능에 가깝다.

ESS배터리를 지속적으로 모니터링 할 수 있는 방안으로 실시간으로 배터리의 상태를 확인할 수 있는 서비스를 구축하여 네트워크를 사용할 수 있는

환경에는 언제 어디서든 배터리 상태를 확인할 수 있는 카메라와 센서를 통해 배터리에 대한 지속적인 관리와 모니터링을 할 수 있는 환경을 제공하여 화재를 예방하거나 빠른 화재의 진압으로 인명피해와 재산피해를 최소화 하는 것이 목적이다.

### 1.3 환경 분석

#### 국내 ESS화재 현황 분석

순번	지역	용량 (MWh)	용도	설치지형	건물 형태	사고일	운용기간	사고유형
1	전북 고창	1.46	풍력	해안가	컨테이너	17.08.02	-	설치 중 (보관)
2	경북 경산	8.6	주파수	산지	컨테이너	18.05.02	1년 10개월	수리 점검 중
3	전남 영암	14	풍력	산지	조립식 패널	18.06.02	2년 5개월	수리 점검 중
4	전남 군산	18.965	태양광	해안가	조립식 패널	18.06.15	6개월	중전 후 유지
5	전남 해남	2.99	태양광	해안가	조립식 패널	18.07.12	7개월	중전 후 유지
6	경남 거창	9.7	풍력	산지	조립식 패널	18.07.21	1년 7개월	중전 후 유지
7	세종	18	수요 관리	공장 지대	조립식 패널	18.07.28	-	설치 중 (시공)
8	충북 영동	5.989	태양광	산지	조립식 패널	18.09.01	8개월	중전 후 유지
9	충남 태안	6	태양광	해안가	조립식 패널	18.09.07	-	설치 중 (시공)
10	제주	0.18	태양광	산업 지역	콘크리트	18.09.14	4년	중전 중
11	경기 용인	17.7	주파수	공장 주변	컨테이너	18.10.18	2년 7개월	수리 점검 중
12	경북 영주	3.66	태양광	산지	조립식 패널	18.11.12	9개월	중전 후 유지
13	충남 천안	1.22	태양광	산지	조립식 패널	18.11.12	11개월	중전 후 유지
14	충북 옥천	4.16	태양광	산지	조립식 패널	18.11.21	11개월	중전 후 유지
15	경남 거창	1.331	태양광	산지	조립식 패널	18.11.21	7개월	중전 후 유지
16	충북 재천	9.316	수요 관리	산지	조립식 패널	18.12.17	1년	중전 후 유지
17	강원 삼척	2.662	태양광	산지	지하 콘크리트	18.12.22	1년	중전 후 유지
18	경남 함산	3.289	수요 관리	공장 지대	콘크리트	19.01.14	10개월	중전 후 유지
19	전남 완도	5.22	태양광	산지	조립식 패널	19.01.14	1년 2개월	중전 중
20	전북 참수	2.496	태양광	산지	컨테이너	19.01.15	9개월	중전 후 유지
21	울산	46.757	수요 관리	공장 지대	콘크리트	19.01.21	7개월	중전 후 유지
22	경북 칠곡	3.66	태양광	산지	조립식 패널	19.05.04	2년 3개월	중전 후 유지
23	전북 참수	1.027	태양광	산지	조립식 패널	19.05.26	1년	중전 후 발전

출처 : ESS화재사고 원인조사 위원회

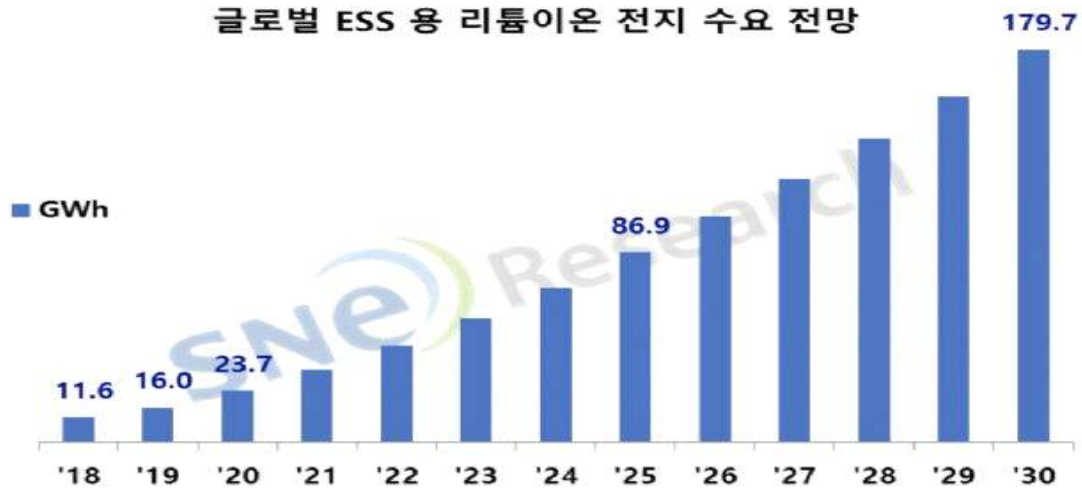
#### ESS 사고현황

사업장	용도	용량	제조사	화재발생일	재산피해	사고원인
고창 변전소	해상풍력 연계	17MWh	A	'17.8.2	15억원	온도상승(BMS오류 추정)
경산 변전소	주파수조정	12MWh	B	'18.5.2	23억원	BMS 오류
영암 풍력	풍력 연계	15MWh	B	'18.6.2	88억원	BMS 오류
군산 태양광	태양광 연계	19MWh	C	'18.6.15	9억원	조사중
해남 태양광	태양광 연계	3MWh	C	'18.7.12	5억원	조사중
거창 풍력발전소	풍력발전 연계	9.6MWh	B	'18.7.21	30억원	BMS오류 가능성 높음
세종 아세아제지(주)	피크제어용	18MWh	B	'18.7.28	30억원	작업자 부주의 추정

자료제공 : 김규환의원실

지난 2016~2020년 338건의 화재가 발생했고 355억원의 재산피해가 났다고 산업통상자원중소벤처기업위원회 이주환 국민의힘 의원이 소방청으로

부터 보고를 받았다.



출처 : SNE 리서치

ESS의 배터리의 수요는 점점 증가하고 있으나, ESS배터리 화재에 대한 방안은 아직 나오지 않아서 화재 빈도수와 피해는 수요와 동일하게 점차 증가할 것으로 보인다.

## 2. 최종 목표

### 2.1 목표

네트워크를 사용 가능한 환경에서 웹이나 어플리케이션을 통해 지속적인 ESS배터리에 대한 관리와 모니터링 시스템을 구축하고, 구축한 시스템을 이용하여 ESS배터리의 이상 현상을 감지하여 ESS배터리 화재에 대한 사전 예방 및 빠른 대응으로 화재로 인한 피해를 최소화 하는 것이 ESS화재 스트리밍의 목표이다.

### 2.2 최종 목표

ESS화재 스트리밍을 이용해 실시간으로 배터리의 상태를 측정하는 기능뿐

만 아니라, ESS배터리에 화재가 일어났을 때 나오는 VOCs(Volatile Organic Compounds: 휘발성 유기화합물)의 수치를 데이터화 하여 일정 수준 이상의 가스가 나올 경우, 사용자에게 경고 알림을 주고, 배터리의 시스템을 제어해서 전원을 차단해서 원천적으로 화재를 방지하는 시스템을 구축하는 것이 최종목표이다.

### 3. 관련 개발 및 연구동향

#### 3.1 연구 동향

ESS배터리 화재에 대한 연구 동향은 열 폭주 현상을 기반으로 하는 연구들은 열 폭주현상의 개선을 위해 제조사들이 권고하는 저항 값을 바탕으로 실험을 하여 열 폭주 현상의 속도 및 전류의 변화를 최적화를 하는 연구들을 하고 있다. 그와 동시에 폭발의 정확한 원인과 위험성 평가, 안전 대책 수립 및 예방대책 제시 등 미리 방지하고자 하는 연구들을 진행하고 있다.

#### 3.2 관련 개발

3.1 연구동향에서 언급한 열 폭주 현상으로 인해서 화재원인을 찾는 모듈들이 손상이 가게 되면서 원인을 정확하게 찾을 수 없었으나, LS일렉트릭에서 BTS(Battery Temperature Sensing)을 개발하여 셀 단위 온도까지 측정하는 센서를 개발하였다. 이 장비는 ESS배터리의 온도를 측정하여 적정 온도를 넘어가면 모니터링을 시작하고, 위험한 온도까지 상승하게 되면, 배터리의 전원을 차단시켜주는 모듈을 개발하였다.