
 산업통상자원부 http://www.motie.go.kr		<h1 style="margin: 0;">보도자료</h1>			
2019. 6. 11(화) 석간부터 보도하여 주시기 바랍니다. (인터넷, 방송, 통신은 6.11(화) 오전 10시부터 보도 가능)					
배포일시	2019. 6. 10(월)	담당부서	산업통상자원부 제품안전정책과 에너지안전과 분산에너지과 전자전기과 화재예방과 소방청		
담당과장	이귀현 과장 (043-870-5410) 이희원 과장 (044-203-5270) 이경훈 과장 (044-203-5380) 남명우 과장 (044-203-4340) 이윤근 과장 (044-205-7440)	담당자	김준호 연구관 (043-870-5415) 박성민 사무관 (044-203-5273) 박상호 사무관 (044-203-5198) 김진수 서기관 (044-203-4346) 정홍영 계장 (044-205-7455)		

ESS 사고원인 조사결과 및 안전강화 대책 발표

- 배터리 보호시스템 미흡, 운영환경관리 미흡 등 4가지 사고원인 확인
- 제조·설치·운영·소방 각 단계별 종합안전강화대책 마련
- 국민안전을 최우선으로 안전조치 추진 및 산업경쟁력 강화 지원

- 산업통상자원부(이하 “산업부”)는 ‘19.6.11(화) ‘민관합동 ESS 화재사고 원인조사 위원회(이하 “조사위”)가 실시한 에너지저장장치(이하 “ESS”) 화재사고 원인조사결과를 공개하고, ESS 화재사고 재발 방지를 위한 종합안전강화대책 및 ESS 산업생태계 경쟁력 지원방안을 발표했다.
- 산업부는 ‘18.5월부터 집중적으로 화재가 발생함에 따라, 국민안전을 최우선 목표로 하여, 현장실태조사, 정밀안전진단, 안전관리자교육 등 다각적인 대응조치를 취하여 왔다.
- 특히, 인명피해 방지를 위한 선제적 조치로 다중이용시설 전면 자동 중단과 함께, 과학적이고 객관적인 사고원인 규명을 통한 근본적인 문제해결을 위해 ‘민관합동 ESS 화재사고 원인조사위원회’를 설치(‘18.12.27)하고, 약 5개월 여에 걸쳐 조사활동을 실시하였다.

- 1 -

화재사고 원인조사 결과

- 조사위는 ESS 분야의 학계, 연구소, 시험인증기관 등 19명의 전문가로 구성하였으며, 총 23개 사고현장에 대한 조사와 자료 분석, 76개 항목의 시험실증을 거쳐 조사결과를 발표하였다.
 - * 한국산업기술시험원 등 9개 기관, 약 90명의 인원이 참여
- 분석결과, 전체 23건의 화재사고 중 14건은 충전완료 후 대기중에 발생하였으며, 6건은 충전전 과정에서 났고, 설치·시공중에도 3건이 발생한 것을 확인하였다.
- 사고원인으로, ①전기적 충격에 대한 배터리 보호시스템 미흡, ②운영환경 관리 미흡, ③설치 부주의, ④ESS 통합제어·보호체계 미흡 등 4가지 요인(참고1. 화재사고 원인조사 결과)을 확인하였고,
- ⑤일부 배터리 셀에서 제조상 결함을 발견하였으나, 이러한 결함을 모사한 실증에서 화재가 발생하진 않았다. 다만, 조사위는 제조 결함이 있는 배터리가 가혹한 조건에서 장기간 사용되면 위험 요소가 될 수 있다고 밝혔다.

ESS 안전강화 대책

- 정부는 화재원인을 토대로 ESS 제조·설치·운영 단계의 안전관리를 강화하고, 소방기준 신설을 통해 화재대응 능력을 제고하는 종합적인 안전강화 대책을 시행키로 했다.
- ① 제조기준 : 제품 및 시스템 차원의 안전관리 강화
 - (KC인증 강화) ESS용 대용량 배터리 및 전력변환장치(PCS)를 안전관리 의무대상으로 하여 ESS 주요 구성품에 대한 안전관리를 강화하도록 했다.
 - 올해 8월부터 배터리 셀은 안전인증을 통해 생산공정상의 셀 결함발생 등을 예방하고, 배터리 시스템은 안전확인 품목으로 관리할 계획이다.

- 2 -

- 또한, PCS는 금년말까지 안전확인 용량범위를 현행 100kW에서 1MW로 높이고, '21년까지 2MW로 확대기로 했다.

* (안전인증) 제품시험+공장심사, (안전확인) 제품시험

○ (KS표준 제정) 국제표준화기구(IEC)에서 논의 중인 국제표준(안)을 토대로 세계에서 처음으로 ESS 전체 시스템에 대한 KS 표준을 5.31일에 제정 하였으며,

* ①전기, ②기계, ③폭발, ④전자기장, ⑤화재, ⑥온도, ⑦화학, ⑧오작동, ⑨환경

- 나아가, 금번 실증시험을 통해 확보한 다양한 데이터를 활용하여 향후 ESS분야 국제표준 제안 등 국제표준화 논의를 주도해 나갈 계획이다.

○ (단체표준 채택) 전기산업진흥회, 스마트그리드협회, 전지산업협회, 관련업계 등 민간이 자율적으로 협력하여, 배터리시스템 보호장치 성능사항, ESS 통합관리 기준 등을 금년 중 단체표준에 추가하고, 고효율 인증, 보험 등과 연계하여 실효성을 확보토록 할 것이다.

* 직류접촉기(MC) 내구성, 퓨즈 동작 특성 등

** BMS·EMS·PMS 간 통신규약, 배터리·PCS간 보호장치 작동 절차 등

② 설치기준 : 옥외 전용건을 설치 유도 및 안전장치 의무화

○ (설치장소별 기준마련) ESS 설치기준을 개정하여 옥내설치의 경우 용량을 총 600kWh로 제한하고, 옥외에 설치하는 경우에는 별도 전용건물 내 설치토록 규정하여 안전성을 제고한다.

○ (안전장치 및 환경관리) 누전차단장치, 과전압보호장치, 과전류보호장치 등 전기적 충격에 대한 보호장치 설치를 의무화하는 한편,

- 배터리 만충 후 추가충전을 금지하고, 배터리실 온도·습도 및 분진 관리는 제조자가 권장하는 범위 내에서 관리되도록 기준을 설정할 계획이다.

- 3 -

○ (모니터링 강화) 이상정후(과전압·과전류, 누전, 온도상승 등)가 탐지될 경우 관리자에게 통보하고, 비상정지되는 시스템을 갖추도록 하며,

- 사고시 원활한 원인규명을 위해 배터리 상태(전압, 전류, 온도 등) 등 ESS 운전기록을 안전한 곳에 별도 보관토록 의무화된다.

③ 운영·관리 : 점검 강화를 통한 운영·관리 단계 안전성 제고

○ (정기점검 강화) 정기점검주기를 단축(4년 → 1~2년)하고, 전기안전공사와 관련업체가 공동점검을 실시하여 실효성을 높이며,

○ (특별점검 실시) 안전과 관련된 설비의 임의 개조·교체에 대한 특별 점검을 수시 실시하고, 미신고 공사에 대해 처벌하는 규정도 마련한다.

* 변경공사 인가·신고 대상을 공조시설 변경 등까지 확대(「전기사업법」 및 시행규칙 개정 필요) → 미신고시 1천만원 벌금 또는 1년이하 징역

④ 소방기준 : 화재대응 능력 강화를 위한 기준 마련

○ (소방 제도개선) ESS를 특정소방대상물로 지정(「소방시설법」 시행령 개정)하여 소방시설 설치를 의무화하고, ESS에 특화된 화재안전기준을 올해 9월까지 제정하며,

○ (화재대응 강화) 소화약제의 최적 활용방안 마련, ESS 화재에 특화된 표준작전절차(SOP) 제정(19.下)을 통해 화재시 조기 진압이 가능하도록 소방대응능력도 강화한다.

기존 사업장 안전조치 및 재가동

□ 기존 사업장의 안전조치에 대해서는 'ESS 안전관리위원회'(5.17 구성)가 사업장별 특성을 고려한 조치사항을 권고하였으며, 정부는 이러한 권고를 바탕으로 업계와 협업을 통해 아래와 같이 추진한다.

* ESS 안전관리위원회는 사고조사위의 일부 위원 및 전기·소방·건축 전문가로 구성(5.17)하여 4차례 회의를 통해 시설별로 적용할 안전조치를 논의

- 4 -

① (공통안전조치) 모든 사업장에 대해서는 〇전기적 보호장치, 비상정지 장치를 설치토록 하고, 〇각 사업장에서 배터리 만충 후 추가충전 금지, 온도·습도·먼지 등 운영환경이 엄격하게 관리되도록 할 계획이다.

* 공통안전조치는 배터리, EPC 업체를 중심으로 자체적으로 기 진행중('18.12월~)

② (추가안전조치) 가동중단 사업장 중 옥내 설치된 시설에 대해서는 공통 안전조치 외에 방화벽 설치, 이격거리 확보 등 추가 조치를 적용한 이후 재가동토록 조치한다.

③ (소방특별조사) 가동중단 사업장 중 소방청이 인명피해 우려가 높다고 판단한 ESS시설*에 대해서는 국민안전 확보를 위해 소방 특별조사를 실시하고 그 결과에 따라 필요할 경우 옥외이설 등 안전조치를 시행할 예정이다.

* 판매시설, 숙박·체육·병원·교육시설, 업무시설 등


- 상기 안전조치를 이행하는데 소요되는 비용과 관련하여,
 - 공통안전조치는 각 사업장 ESS 설비의 안전강화를 위한 것이므로, 소유자·업계가 비용을 부담하되, 이미 업계가 자체적으로 조치 중이고,
 - 방화벽 설치 등 추가안전조치는 옥내 설치된 ESS설비의 화재발생시 인명피해 방지를 위한 것으로, 정부가 비용의 일부를 지원할 계획이다.
 - 또한, 소방특별조사에 따른 후속 비용은 조사 결과에 따라 결정되므로, 향후 업계와 비용분담 방안을 협의해 나갈 예정이다.
- * 정부는 ESS 재활용 방안도 마련할 계획
- 산업부는 상기 안전조치의 이행여부 확인을 위해, 전기안전공사 등으로 "ESS 안전조치 이행 점검팀"을 구성하여 사업장별 이행사항을 안내하고 확인·점검할 계획이다.
- 또한, 정부의 가동중단 권고에 따라 ESS 설비 가동을 자발적으로 중단한 사업장에 대해서는 가동중단 기간에 대하여,
 - 수요관리용 ESS는 전기요금 할인특례 기간 이월을 한전과 협의하여 지원할 예정이며, 재생에너지 연계 ESS에 대해서는 신재생에너지 공급인증서(REC) 가중치를 추가로 부여할 예정이다.

철저한 안전관리에 기반한 ESS 산업 생태계 경쟁력 강화

- ESS는 신재생에너지의 간헐성 보완, 전력소비 효율화 등을 위한 수요가 급증하면서 세계 각국에서도 미래 신성장 산업으로 적극 육성하는 분야이며, 그간 우리 ESS 산업은 동 분야 성장에 주도적인 역할을 해왔다.
 - * ESS용 리튬이온전지 세계시장규모: '17년 4.8GWh → '25년 20GWh (연평균 37%↑)
- 하지만, 금번 화재사태로 양적 성장에 치우쳤던 우리 ESS 산업을 되돌아보게 된 계기가 된 만큼, 정부는 금번 ESS의 안전제도 강화 조치를 기반으로 우리 ESS 산업 생태계의 질적 성장을 위해 분야별 경쟁력 강화를 지원할 계획이다.
 - ESS 핵심 구성품인 배터리 분야에는 화재 위험성이 적고 효율이 높은 차세대 배터리 개발 및 조기 상용화를 지원하고, PCS는 신뢰성 및 안전성 강화기능 향상을 위한 기술개발을 지원한다.
 - 또한, ESS 생태계 전분야 구성원들이 참여하는 (가칭)ESS 협회* 설립을 추진해 업계 소통과 협업 수준을 대폭 제고할 계획이다.
- * 전력분야 협·단체별로 ESS 작업절차서(매뉴얼) 마련 및 관계자 교육 실시, 분야별 업계의견 수렴, 산업통계 작성, 표준안 마련, 해외사례 조사 등 역할
- 한편, 미래 신산업으로서 우리 ESS 산업이 지속 성장하기 위해서는 금번 화재사태로 위축된 성장활력 회복이 필요한 만큼, 단기 인센티브를 제공하고, 향후 유망분야에서 새로운 수요 창출을 지원할 예정이다.
- 화재사태 이후 ESS 설치 중단기간을 고려, 신재생에너지 공급인증서(REC) 가중치 적용*을 6개월 연장한다.

* 태양광 연계 : (현행) '19년까지 5.0, '20년부터 4.0 → (연장) '20.6월까지 5.0, '20.7월부터 4.0
 풍력 연계 : (현행) '19년까지 4.5, '20년부터 4.0 → (연장) '20.6월까지 4.5, '20.7월부터 4.0

- 안전조치에 따른 **설치비용 증가 부담을 완화**하기 위해 기존 보험료를 낮출 수 있는 **단체보험 신규 도입을 추진**하고, ESS에 대한 **‘고효율 에너지기기 인증제’ 활용 확대**를 지원한다.
 - * 고효율 에너지기기 인증을 받은 ESS에 대해 투자금액의 3%를(중견기업 5%, 중소기업 10%) 법인세에서 공제 중
 - 강화되는 ESS 설치기준 개정완료 전(8월말 예정)까지 **신규발주 지연에 대한 업계의 우려**에 대해서는,
 - 6월 중순에 ‘사용전 검사’ 기준에 ESS 설치기준 개정사항을 우선 반영해, ESS 신규발주에 차질이 없도록 할 것이다.
 - 중장기적으로는 해외에서도 수요가 확대되고 있는 **가정용 ESS 등 신규 비즈니스 모델 개발·적용을 지원**할 계획이다.
- 정부는 금번 화재사태를 계기로, **ESS의 안전성을 세계 최고수준으로 끌어올려** 지속성장할 수 있도록 최선의 지원을 다할 계획이다.



이 보도참고자료와 관련하여 보다 자세한 내용이나 취재를 원하시면 산업통상자원부 제품안전정책과 김준호 연구관(사고원인조사, 043-670-5415), 에너지안전과 박성민 사무관(안전경화 대책, 044-203-5273), 분산에너지과 박상호 사무관(기존 사업장 안전조치 및 재가동, 044-203-5198), 전자전기와 김진수 서기관(ESS 산업생태계 경쟁력 강화, 044-203-4346) 소방청 화재예방과 정홍영 계장(소방 관련, 044-205-7455)에게 연락주시기 바랍니다.

참고 1 ESS 화재 사고원인 조사결과

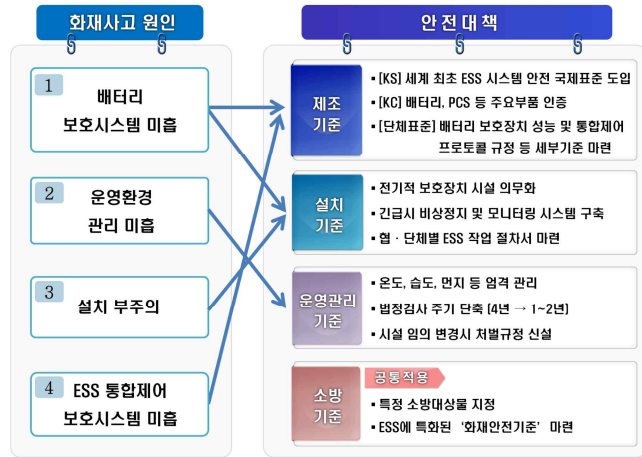
- ① **(배터리 보호시스템 미흡)** 전기적 위해요인 중, 지락·단락에 의한 전기충격(과전압/과전류)이 배터리 시스템에 유입될 때, **배터리 보호체계인 랙 퓨즈가 빠르게 단락전류를 차단하지 못하였고,**
 - 이로 인해 절연 성능이 저하된 직류접촉기가 폭발하여 배터리 보호장치 내에 버스바와 배터리보호장치의 외함에서 2차 단락 사고가 발생하면서 배터리에서 화재가 발생할 수 있음을 확인하였다.
- ② **(운영환경관리 미흡)** 산지 및 해안가에 설치된 ESS의 경우, 큰 일교차로 인한 결로와 다량의 먼지 등에 노출되기 쉬운 열악한 환경에서 운영되어,
 - 배터리 모듈내에 **결로의 생성과 건조가 반복(Dry Band)**되면서 먼지가 눌러 붙고 이로 인해 **셀과 모듈 외함간 접지부분에서 절연이 파괴**되고 화재가 발생할 수 있음을 확인하였다.
 - 한편, 일부사의 배터리 모듈*은 냉각팬을 사용하는 구조로 **냉각팬이 먼지·수분의 이동경로가 될 수 있다.**
 - * 분진에 관한 배터리 관리기준은 존재하나 현장에서 지켜지지 못하는 경우가 다수
- ③ **(설치 부주의)** 배터리 보관불량, 오결선 등 ESS 설치 부주의에 화재가 발생할 수 있음을 확인하였다.
- ④ **(통합보호·관리체계 미흡)** 제작주체가 다른 EMS·PMS·BMS가 SI 업체 주도로 유기적으로 연계·운영되지 못하는 등,
 - ESS가 하나의 통합된 시스템으로 설계·보호되지 못했던 점이 사고예방, 화재시 전체 시스템으로의 확산 방지 및 원활한 사고 원인 조사 등에 있어서 문제요인임을 확인하였다.
- ⑤ 일부 배터리셀에서 **결함이 발견**되었고, 이를 모사한 시험을 했으나 **배터리 자체 발화로 이어질 수 있는 셀 내부단락은 발견되지 않았다.**
 - 다만, 제조결함이 있는 상황에서 배터리 충방전 범위가 넓고 만충 상태가 지속적으로 유지되는 경우 자체 내부단락으로 인한 화재 발생 가능성이 높아질 수 있다.

참고 2 ESS 화재사고 관련 그간의 대응 조치

- 산업부는 ESS 화재가 잇따라 발생함에 따라, 국민안전을 최우선 목표로, 1,490개 사업장에 대한 현장실태조사, 정밀안전 진단, 다중이용시설 ESS 전면 가동중단 등 다각적인 대응조치 실시

1 단계('18.7월~)	2 단계('18.11월~)	3 단계('18.12월~)	4 단계('19.1월~)
민관합동 TF 가동('18.8월) 현장 실태조사(1,008개소) 안전관리 매뉴얼 배포 안전관리자 교육 제조사 현장 점검	국표원 內 화재대응반 설치('18.11월) ESS 화재대응 대책 발표('18.11.28) ESS 사업장 정밀안전진단 안전성 강화 제도개선 등	다중이용시설 전면 가동 중단 결정('18.12.27) * 340개소 중단 완료('19.1.17) 민관합동 사고조사팀 설치('18.12.27)	강화된 긴급 안전조치 시행('19.1.22) * 별도건물에 설치되지 않아 인명피해가 우려되는 공장 ESS 가동중단 중단율(ScC) 70% 하향 조정 권고

참고 3 ESS 화재사고 원인 및 안전대책



- 9 -

참고 4 기존 사업장 안전조치 및 재가동 방안

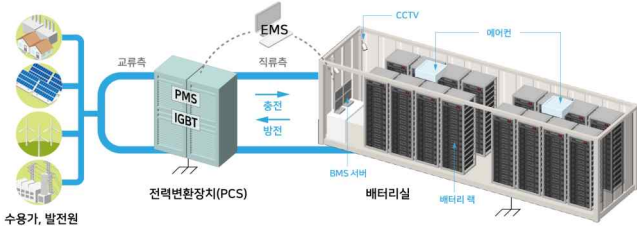
- 모든 사업장은 전기적 보호장치, 비상정지장치 등 공통안전조치를 적용,
- 가동중단 중인 시설에 대해서는 방화벽 등 보완조치 후 재가동토록 하되, 다중이용시설 등은 소방청의 특별조사 결과에 따라 별도 조치 예정

<안전조치 내용 및 재가동 방안>



참고 5 ESS 개요 및 보급 현황

- (ESS 개요) 태양광/풍력 등에서 발전되거나 전력계통으로부터 공급된 전력을 배터리에 저장한 후, 필요한 때에 공급할 수 있는 시스템
 - 배터리, 전력변환장치(PCS), 관리 소프트웨어(BMS, PMS, EMS) 등이 전력흐름을 통합적으로 제어·관리해야 하는 새로운 전력설비



- (ESS 보급현황) 국내 ESS 보급은 전기요금 할인특례, REC 등 ESS 보급 지원정책에 힘입어 '17년부터 급격히 확대

* '18년 국내 ESS 시장 규모는 약 3.6GWh로 세계시장의 약 1/3을 차지

연도	'13년	'14년	'15년	'16년	'17년	'18년	합계
사업장 수	30	47	124	74	268	947	1,490
배터리(MWh)	30	36	145	207	723	3,632	4,773

※ 출처 : 한국전기안전공사

- 설치용도는 총 1,490개 ESS 중 신재생에너지 연계 778개(1,859MWh), 피크저감 등 712개(2,914MWh)로 구성

구분	신재생에너지 연계			피크저감 등			합계
	태양광	풍력	소계	피크저감	배상발전 등	소계	
사업장 수	754	24	778	657	55	712	1,490
배터리(MWh)	1,587	272	1,859	2,757	157	2,914	4,773

※ 출처 : 한국전기안전공사