| 산업통상자원부 http://www.motie.go.kr | 보 도 자 료 | 보다 나은 정부 |
|---|---|---|

**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<br>에너지안전과<br>분산에너지과<br>전자전기과<br>소방청 화재예방과 |
| 담당과장 | 이귀현 과장 (043-870-5410)<br>이희원 과장 (044-203-5270)<br>이경훈 과장 (044-203-5380)<br>남명우 과장 (044-203-4340)<br>이윤근 과장 (044-205-7440) | 담 당 자 | 김준호 연구관 (043-870-5415)<br>박성민 사무관 (044-203-5273)<br>박상호 사무관 (044-203-5198)<br>김진수 서기관 (044-203-4346)<br>정홍영 계 장 (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 공개**하고, **ESS 화재사고 재발 방지를 위한 종합안전강화대책** 및 **ESS 산업생태계 경쟁력 지원방안을 발표**했다.

□ 산업부는 **'18.5월부터 집중적으로 화재가 발생**함에 따라, **국민안전을 최우선 목표**로 하여, 현장실태조사, 정밀안전진단, 안전관리자교육 등 **다각적인 대응조치**를 취하여 왔다.

○ 특히, **인명피해 방지를 위한 선제적 조치로 다중이용시설 전면 가동중단**과 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.



## 화재사고 원인조사 결과

□ 조사위는 ESS 분야의 학계, 연구소, 시험인증기관 등 **19명의 전문가로** 구성하였으며, **총 23개 사고현장에 대한 조사와 자료분석, 76개 항목의 시험실증*을 거쳐 조사결과**를 발표하였다.

* 한국산업기술시험원 등 9개 기관, 약 90명의 인원이 참여

○ 분석결과, 전체 23건의 화재사고 중 **14건은 충전완료 후 대기중에 발생**하였으며, 6건은 충방전 과정에서 났고, 설치·시공중에도 3건이 발생한 것을 확인하였다.

○ 사고원인으로, **❶전기적 충격에 대한 배터리 보호시스템 미흡, ❷운영환경 관리 미흡, ❸설치 부주의, ❹ESS 통합제어·보호체계 미흡 등 4가지 요인(참고1. 화재사고 원인조사 결과)**을 확인하였고,

○ **❺일부 배터리 셀에서 제조상 결함을 발견**하였으나, 이러한 결함을 모사한 **실증에서 화재가 발생하진 않았다.** 다만, 조사위는 제조결함이 있는 **배터리가 가혹한 조건에서 장기간 사용되면 위험요소가 될 수 있다**고 밝혔다.

## ESS 안전강화 대책

□ 정부는 화재원인을 토대로 **ESS 제조·설치·운영 단계의 안전관리를 강화하고, 소방기준 신설을 통해 화재대응 능력을 제고하는 종합적인 안전강화 대책을 시행**키로 했다.

### ① 제조기준 : 제품 및 시스템 차원의 안전관리 강화

○ **(KC인증 강화) ESS용 대용량 배터리 및 전력변환장치(PCS)를 안전관리 의무대상**으로 하여 **ESS 주요 구성품에 대한 안전관리를 강화**하도록 했다.

- 올해 8월부터 **배터리 셀은 안전인증**을 통해 생산공정상의 셀 결함발생 등을 예방하고, **배터리 시스템은 안전확인 품목으로 관리**할 계획이다.

- 또한, **PCS**는 금년말까지 안전확인 용량범위를 현행 100kW에서 1MW로 높이고, '21년까지 **2MW로 확대**키로 했다.

* (안전인증) 제품시험+공장심사, (안전확인) 제품시험

○ **(KS표준 제정)** 국제표준화기구(IEC)에서 논의 중인 국제표준(안)을 토대로 **세계에서 처음으로 ESS 전체 시스템*에 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 계획**이다.

○ **(단체표준 채택)** 전기산업진흥회, 스마트그리드협회, 전지산업협회, 관련업계 등 민간이 자율적으로 협력하여, **배터리시스템 보호장치 성능사항***, **ESS 통합관리 기준** 등을 금년 중 단체표준에 추가**하고, **고효율 인증, 보험 등과 연계**하여 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 전용건물 설치 유도 및 안전장치 의무화

○ **(설치장소별 기준마련)** ESS 설치기준을 개정하여 **옥내설치의 경우 용량을 총 600kWh로 제한**하고, **옥외에 설치하는 경우에는 별도 전용건물 내 설치토록 규정**하여 안전성을 제고한다.

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

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



○ **(모니터링 강화) 이상징후**(과전압·과전류, 누전, 온도상승 등)**가 탐지될 경우 관리자에게 통보**하고**, 비상정지되는 시스템**을 갖추도록 하며,

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

### ③ 운영 · 관리 : 점검 강화를 통한 운영 · 관리 단계 안전성 제고

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

○ **(특별점검 실시)** 안전과 관련된 설비의 **임의 개조·교체에 대한 특별점검을 수시 실시하고, 미신고 공사에 대해 처벌*하는 규정도 마련**한다.

* 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 의무화**하고, ESS에 **특화된 화재안전기준을 올해 9월까지 제정**하며,

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

## 기존 사업장 안전조치 및 재가동

□ **기존 사업장의 안전조치**에 대해서는 **'ESS 안전관리위원회'***(5.17 구성)가 **사업장별 특성**을 고려한 조치사항을 권고하였으며, 정부는 이러한 권고를 바탕으로 **업계와 협업**을 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

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

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

② **(추가안전조치) 가동중단 사업장 중 옥내 설치된 시설**에 대해서는 공통 안전조치 외에 **방화벽 설치, 이격거리 확보 등 추가 조치를 적용한 이후 재가동**토록 조치한다.

③ **(소방특별조사)** 가동중단 사업장 중 소방청이 **인명피해 우려가 높다고 판단한 ESS시설***에 대해서는 **국민안전 확보**를 위해 **소방특별조사를 실시**하고 그 결과에 따라 필요할 경우 **옥외이설 등 안전조치**를 시행할 예정이다.

* 판매시설, 숙박·체육·병원·교육시설, 업무시설 등

□ 상기 안전조치를 이행하는데 소요되는 **비용**과 관련하여,

○ **공통안전조치**는 각 사업장 ESS 설비의 안전강화를 위한 것이므로, 소유자·업계가 비용을 부담하되, 이미 **업계가 자체적으로 조치 중**이고,

○ **방화벽 설치 등 추가안전조치**는 옥내 설치된 ESS설비의 화재발생시 인명피해 방지를 위한 것으로, **정부가 비용의 일부를 지원**할 계획이다.

○ 또한, **소방특별조사에 따른 후속 비용**은 조사 결과에 따라 결정되므로, 향후 **업계와 비용분담 방안을 협의**해 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·점검**할 계획이다.

○ 또한, **정부의 가동중단 권고**에 따라 ESS 설비 가동을 **자발적으로 중단한 사업장**에 대해서는 **가동중단 기간**에 대하여,

- **수요관리용 ESS**는 **전기요금 할인특례 기간 이월을 한전과 협의하여 지원할 예정이며, 재생에너지 연계 ESS에 대해서는 신재생에너지 공급인증서(REC) 가중치를 추가로 부여**할 예정이다.



## 철저한 안전관리에 기반한 ESS 산업 생태계 경쟁력 강화

□ ESS는 신재생에너지의 간헐성 보완, 전력소비 효율화 등을 위한 **수요가 급증**하면서 **세계 각국에서도 미래 신성장 산업으로 적극 육성**하는 분야이며, 그간 **우리 ESS 산업**은 동 분야 성장에 **주도적인 역할**을 해왔다.

* ESS용 리튬이온전지 세계시장규모: '17년 4.8GWh → '25년 20GWh (연평균 37%↑)

□ 하지만, 금번 화재사태로 **양적 성장에 치우쳤던 우리 ESS 산업**을 되돌아보게 된 계기가 된 만큼, 정부는 금번 ESS의 **안전제도 강화 조치를 기반**으로 우리 ESS 산업 생태계의 **질적 성장을 위해 분야별 경쟁력 강화를 지원**할 계획이다.

○ ESS 핵심 구성품인 **배터리 분야**에는 **화재 위험성이 적고 효율이 높은 차세대 배터리 개발 및 조기 상용화**를 지원하고, **PCS는 신뢰성 및 안전성 강화기능 향상**을 위한 기술개발을 지원한다.

○ 또한, ESS 생태계 전분야 구성원들이 참여하는 **(가칭)ESS 협회*** **설립을 추진**해 **업계 소통과 협업 수준을 대폭 제고**할 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 신산업**으로서 **우리 ESS 산업이 지속 성장**하기 위해서는 금번 화재사태로 **위축된 성장활력 회복이 필요**한 만큼, **단기 인센티브를 제공**하고, 향후 유망분야에서 **새로운 수요 창출을 지원**할 예정이다.

○ 화재사태 이후 ESS 설치 중단기간을 고려, **신재생에너지 공급인증서(REC) 가중치 적용***을 **6개월 연장**한다.

* 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 공제중

○ 강화되는 ESS 설치기준 개정완료 전(8월말 예정)까지 **신규발주 지연에 대한 업계의 우려**에 대해서는,

- **6월 중순에 '사용전 검사' 기준에 ESS 설치기준 개정사항을 우선 반영**해, **ESS 신규발주에 차질이 없도록 할 것**이다.

○ 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.

OPEN 공공누리 공공저작물 자유이용허락

이 보도참고자료와 관련하여 보다 자세한 내용이나 취재를 원하시면 산업통상자원부 제품안전정책과 김준호 연구관(사고원인조사, 043-870-5415), 에너지안전과 박성민 사무관(안전강화 대책, 044-203-5273), 분산에너지과 박상호 사무관(기존 사업장 안전조치 및 재가동, 044-203-5198), 전자전기과 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 단락사고가 발생하면서 배터리에서 화재가 발생**할 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, 일부社의 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 부주의시에 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 점**이 사고예방, 화재시 전체 시스템으로의 확산 방지 및 원활한 사고원인 조사 등에 있어서 문제요인임을 확인하였다.

⑤ **일부 배터리셀에서 결함**이 발견되었고, 이를 모사한 시험을 했으나 **배터리 자체 발화로 이어질 수 있는 셀 내부단락은 발견되지 않았다.**

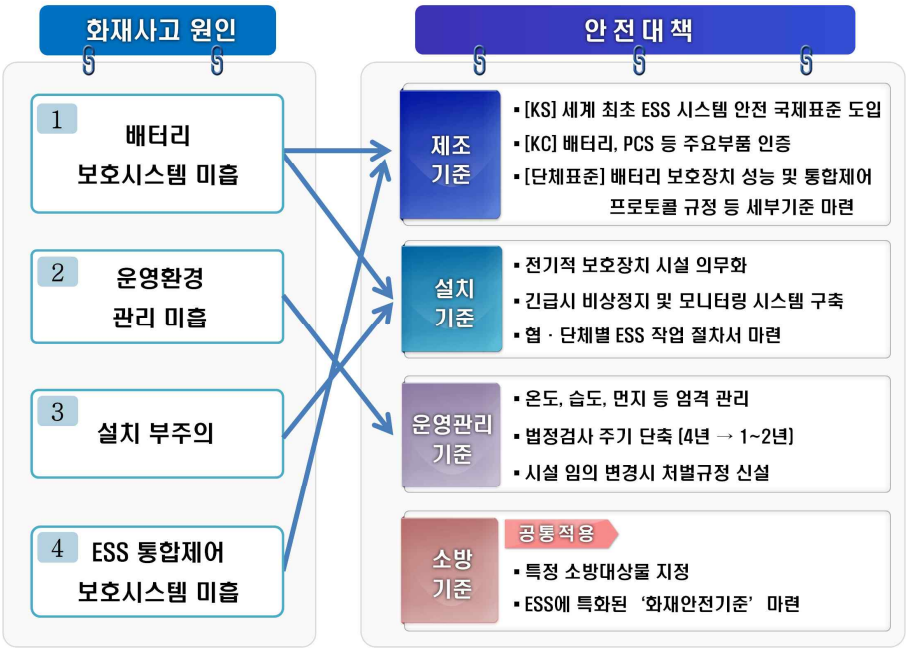
- 다만, 제조결함이 있는 상황에서 배터리 충방전 범위가 넓고 만충 상태가 지속적으로 유지되는 경우 자체 내부단락으로 인한 화재 발생 가능성이 높아질 수 있다.

## 참고 2 ESS 화재사고 관련 그간의 대응 조치

□ 산업부는 ESS 화재가 잇따라 발생함에 따라, **국민안전을 최우선 목표**로, 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)<br>현장 실태조사(1,008개소)<br>안전관리 매뉴얼 배포<br>안전관리자 교육<br>제조사 현장 점검 | 국표원 內 화재대응반 설치('18.11월)<br>ESS 화재대응 대책 발표 ('18.11.28)<br>ESS 사업장 정밀안전진단<br>안전성 강화 제도개선 등 | 다중이용시설 전면 가동 중단 결정('18.12.27)<br>* 340개소 중단 완료('19.1.17)<br>민관합동 사고조사委 설치 ('18.12.27) | 강화된 긴급 안전조치 시행 ('19.1.22)<br>* 별도건물에 설치되지 않아 인명피해가 우려되는 공장 ESS 가동중단, 충전율(SoC) 70% 하향 조정 권고 |

## 참고 3 ESS 화재사고 원인 및 안전대책






## 참고 4 기존 사업장 안전조치 및 재가동 방안

❶ **모든 사업장**은 전기적 보호장치, 비상정지장치 등 **공통안전조치를 적용**,
❷ **가동중단 중인 시설**에 대해서는 **방화벽 등 보완조치 후 재가동**토록 하되, **다중이용시설** 등은 **소방청의 특별조사 결과**에 따라 별도 조치 예정

<안전조치 내용 및 재가동 방안>

**공통 안전조치 (1,490개소)**
(全 사업장) 공통 적용 조치사항
• 전기적 이상 보호장치 • 비상정지장치 설치
• 배터리 과충전 방지 • 운용환경 관리

+

**추가 보완조치**
(옥내 존치시) 공통 + 방화벽 설치 등
• 방화벽 설치(내화구조로 차폐)
• 타 설비와 이격거리 확보

+

**소방 특별조사**
(인명피해 우려시설) 소방청 특별조사
• 복합빌딩, 백화점, 종합운동장 등
• 위해가 큰 시설 → 옥외이설 · 사용중지 등 조치

+

**이행여부 확인점검**
전기안전공사 등으로 전담 Team 구성
• 보완조치 컨설팅 + 확인 · 점검 실시
• 안전조치 여부 확인 후 가동재개

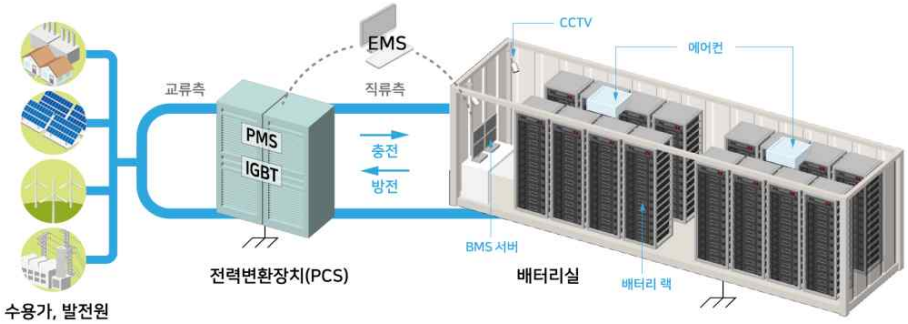
+

**정부 지원**
가동중단 권고를 이행한 사업자 지원
• 요금 특례 기간 이월, REC 추가 가중치 부여
방화벽 설치 등 안전조치 비용 지원

## 참고 5 ESS 개요 및 보급 현황

□ **(ESS 개요)** 태양광/풍력 등에서 발전되거나 전력계통으로부터 공급된 **전력을 배터리에 저장한 후**, 필요한 때에 **공급**할 수 있는 시스템

○ **배터리, 전력변환장치(PCS), 관리 소프트웨어(BMS, PMS, EMS) 등이 전력흐름을 통합적으로 제어·관리**해야 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

| 연 도 | ~'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

| 구 분 | 신재생에너지 연계 | | | 피크저감 등 | | | 합 계 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 태양광 | 풍력 | 소 계 | 피크저감 | 비상발전 등 | 소 계 | |
| 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