

위험관리

NEWS LETTER

2023 Vol. 05

포커스 리뷰

- '22년 자연재난 분석 및 '23년 위험전망 시리즈 III - 한파/폭설
- Net Zero 시나리오 산업전망 시리즈 IV - 에너지 저장 장치

정책 동향

법령 동향



포커스 리뷰

사회적 이슈 및 위험관련 사항에 대한 기술적인 분석과 대응방안을 제안합니다.

[`22년 자연재난 분석 및 `23년 위험전망 ③ 한파/폭설]

- 2022년 우리나라는 대체로 평년보다 높은 기온을 유지하며 따뜻한 겨울이 나타났고, 12월 중반 이후 북쪽의 찬 공기가 내려오면서 전국 평균 기온이 평년보다 2.5℃ 낮은 -1.4℃로 역대 최저 4위를 기록하며 이례적인 저온현상이 나타남
- 하지만 1월은 평년과 비슷하였고, 2월은 이동성 고기압의 영향을 받아 따뜻한 겨울의 특성을 나타내었으며 한파일수가 역대 최하위를 기록하였음
- 2023년 6월부터 엘니뇨 현상이 전개되고 있어 겨울철에 평년보다 높은 기온과 많은 강수량을 나타낼 확률이 높다고 전망되고 있으며 차가운 대륙고기압의 영향으로 서해안을 중심으로 눈이 내릴 것으로 전망됨

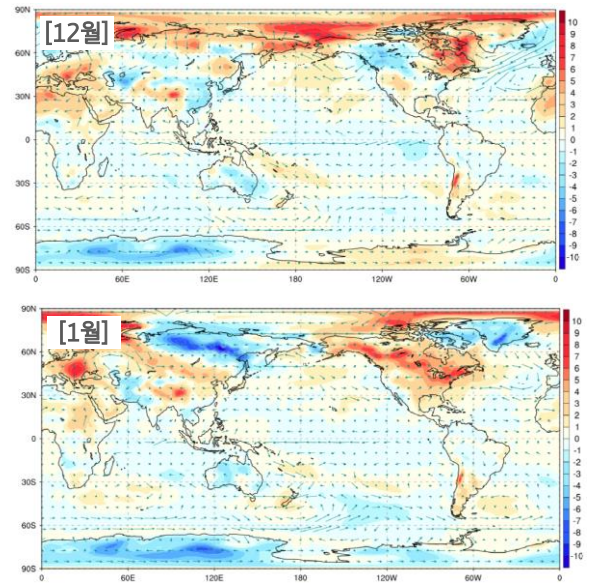
[Net Zero 시나리오 산업전망 시리즈 ④ 에너지 저장 장치]

- 재생 에너지 사용의 증가와 탄소 중립을 향한 글로벌 노력은 에너지 저장 장치(ESS)의 중요성을 높이고 있음
- 현재 리튬 이온 배터리가 시장을 주도하고 있으며, 리튬인산철 배터리와 나트륨 이온 배터리와 같은 신흥 기술들도 주목받고 있음
- 기존 기술들은 환경적 및 안전상의 도전 과제에 직면해 있으며, 이에 대한 지속적인 연구와 혁신이 필요함
- 장주기 에너지 저장 장치(LDES)의 발전은 재생 에너지의 변동성 관리와 전력망의 신뢰성 향상에 중요한 역할
- 그러나 기술적 장벽, 비용, 허가, 규제 지원 부족 등과 같은 문제들이 존재하기 때문에, LDES 기술의 발전과 확산을 위한 지속적인 투자 및 연구가 계속될 것으로 전망됨

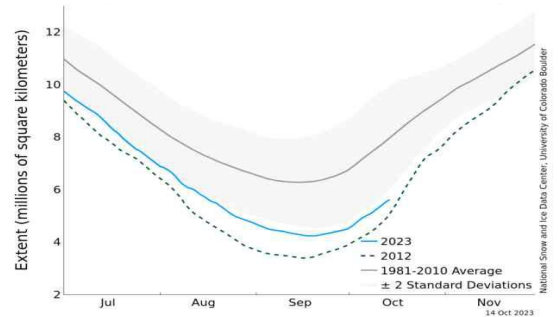
[기획연재] '22년 자연재난 분석 및 '23년 위험전망 ③ 한파/폭설

최근 기후변화로 인한 이상기후가 빈번한 가운데 전 지구 평균 기온은 증가하고 있으며 그 영향으로 지난 겨울철에는 극심한 한파와 따뜻한 겨울이 교차되는 경험을 할 수 있었다. 또한 2023년 6월부터 전개된 엘니뇨로 인해 올해는 예년보다 높은 기온과 많은 강수량이 전망되고 있다. 본고에서는 2022년 겨울철(12월~2월) 기상의 특징과 이상기후의 원인을 분석하고, 다가오는 2023년 겨울철 기상 전망을 제시하고자 한다.

['22년 12월/23년 1월 평균기온 평년편차(°C)]

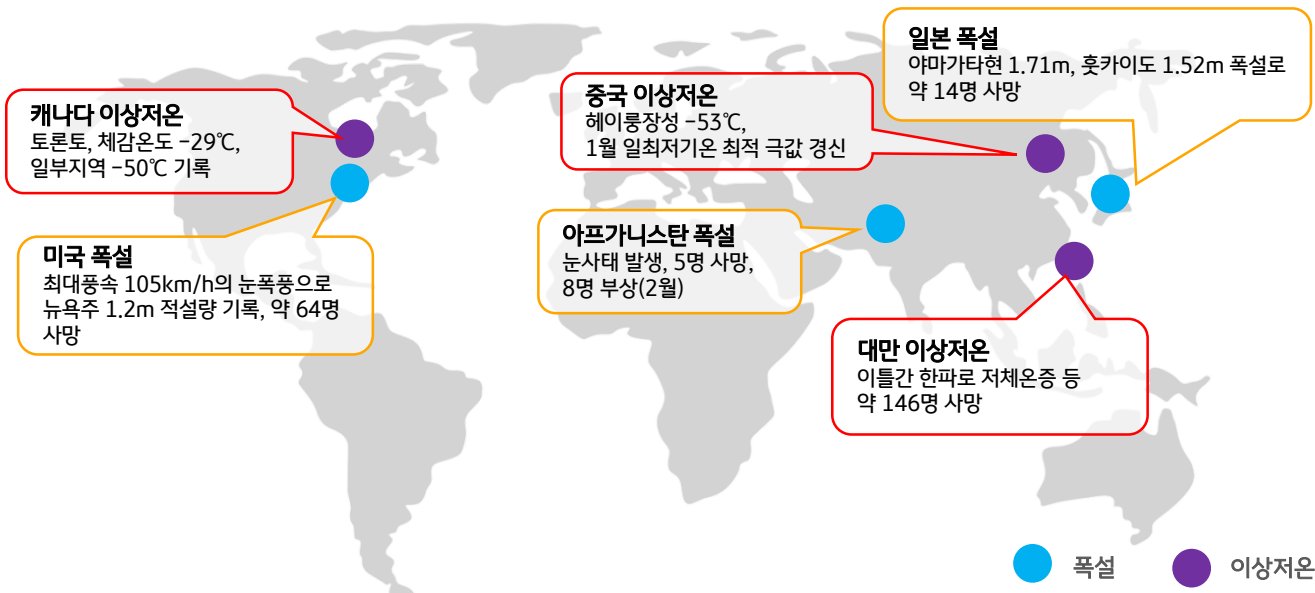


[북극 해빙 면적 일변화 시계열]



자료: NOAA SISSTv2 & APCC

[2022년 12월 ~ 2023년 2월 전 세계 이상기후 현상별 발생 위치]

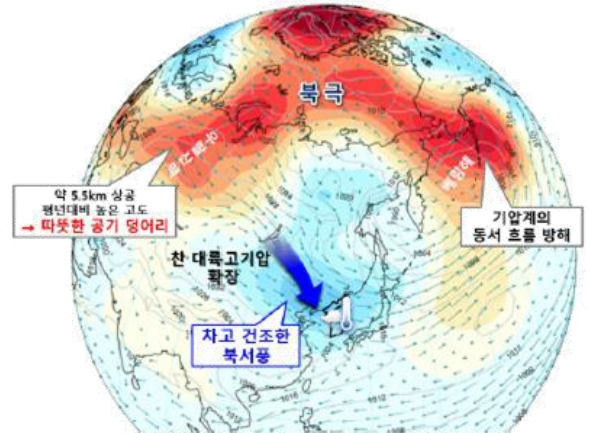


2. 2022년 우리나라 한파/폭설 발생 특징 및 원인

■ 겨울 한파 특징 및 원인

- 지난 겨울철은 일부 기간을 제외하면 대체로 평년보다 높은 기온을 유지하며 따뜻한 겨울을 나타냈다.
- 다만 지난 12월은 중반 이후 북쪽의 찬 공기가 내려오면서 전국 평균 기온이 평년보다 2.5℃ 낮은 -1.4℃로 역대 최저 4위를 기록하며 이례적인 저온현상이 나타났다.
- 1월은 중반까지 따뜻한 이동성 고기압의 영향으로 다소 높은 기온을 이어갔으나, 후반에는 북쪽의 찬 공기가 내려와 평년과 비슷한 평균 기온을 기록하였다.
- 2월은 이동성고기압의 영향을 주로 받아 큰 추위가 없었으며, 전국 평균 한파일수가 0.1일로 2월 한파일수 역대 하위 1위를 기록하였다.

[겨울철 우리나라 주변 기압계 모식도]



[2022/2023년 겨울철 기온 요소별 순위 ('73년 ~ '22년 전국평균)]

기상요소 (전국평균)	22년 12월			23년 1월			23년 2월		
	평균값 (℃)	평년값 (편차) (℃)	순위 (하위)	평균값 (℃)	평년값 (편차) (℃)	순위 (상위)	평균값 (℃)	평년값 (편차) (℃)	순위 (상위)
평균기온	-1.4	1.1 (-2.5)	4위	-0.6	-0.9 (+0.3)	18위	2.5	1.2 (+1.3)	10위
평균 최고기온	3.8	6.6 (-2.8)	4위	5.1	4.4 (+0.7)	14위	8.5	7.0 (+1.5)	8위
평균 최저기온	-6.0	-3.6 (-2.4)	5위	-5.8	-5.7 (-0.1)	25위	-2.8	-3.9 (+1.1)	14위

※ 전국평균 : 1973년 이후부터 연속적으로 관측한 전국 62개 지점의 관측자료를 활용(1973~1989년 56개 지점, 1990 ~ 2023년 62개 지점)

※ 순위는 1973년 ~ 2023년 기간을 사용하였으며 순위는 높은 온도를 상위로 정의

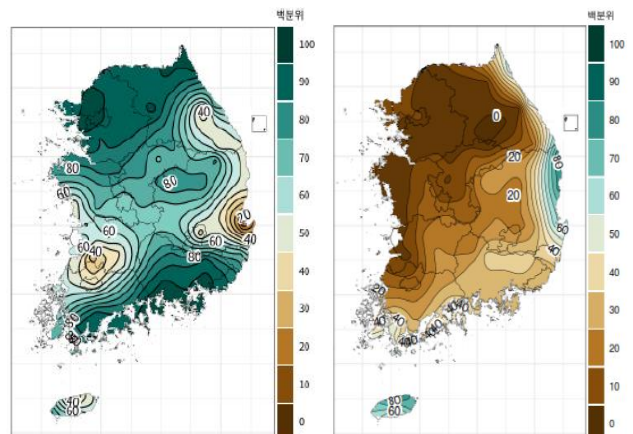
■ 겨울 폭설(강수량) 특징 및 원인

- 12월 대륙고기압 확장 시 찬공기(북서풍)가 서해상을 지나오면서 해기차(바닷물과 공기의 온도차)에 의해 형성된 눈구름의 영향으로 서쪽 지역을 중심으로 눈이 자주 내렸다.

※ 12월 일최심신적설량 극값 : 2위 광주 32.9cm

- 1월 13일 다량의 수증기를 동반한 남풍기류로 인해 제주도과 남해안을 중심으로 많은 비가 내렸고, 24일~26일 찬 대륙 고기압의 영향으로 시간당 최대 5cm 이상의 강한 눈이 서부지역과 중부지방에 내렸다.
- 2월에는 따뜻한 남풍이 자주 불면서 동해안을 제외한 지역에서는 평년보다 눈이 적게 내렸고, 전국 평균 눈일수는 1.7일로 역대 하위 3위를 기록하였다.

[2023년 1월(좌), 2월(우) 전국 강수량 퍼센타일(%ile)]

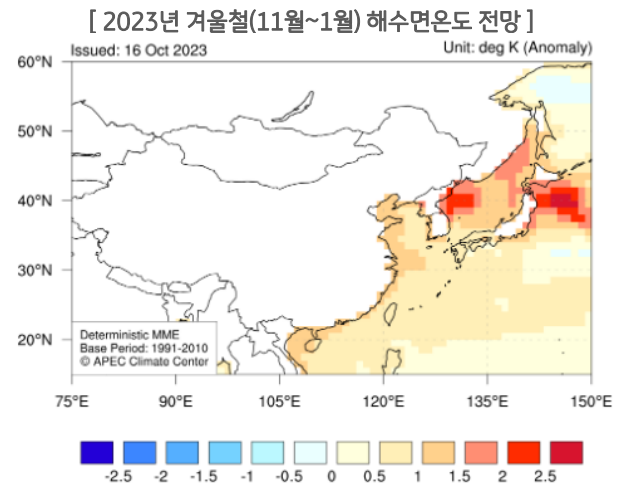
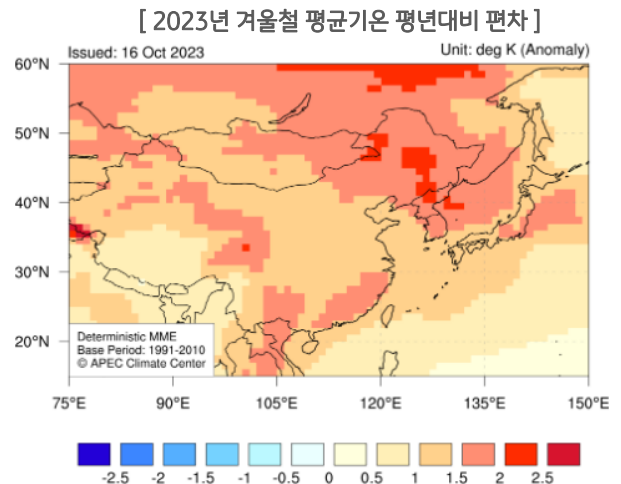
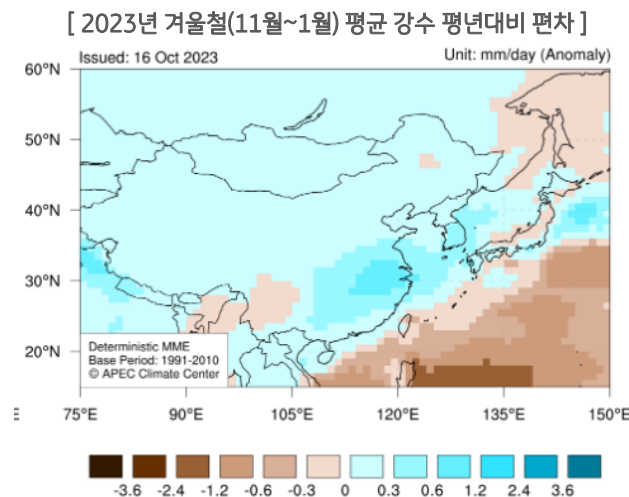


자료: 기상청

3. 2023년 겨울철 (11월~1월) 기상 전망

■ 겨울철 동아시아 기상 전망

- APCC(APEC 기후센터) 발표한 보고서에 의하면 동아시아 전역의 기온은 평년보다 높을 것으로 전망하였고, 일본을 제외한 지역의 강수는 많을 것으로 전망하였다.
- 그림에서 보는 것 같이 한반도의 평균기온은 평년보다 높고, 강수는 평년보다 많을 것으로 전망하였다. 또한 해수면의 온도는 동해 북부 지역이 높아 영동지방의 폭설에 영향을 줄 것으로 전망된다.



자료: APCC

■ 겨울철 한반도 기상 전망

- 국내 기상청은 기후예측모델과 기후감시요소, 한중일 장기예보 전문가 회의결과를 토대로 3개월 전망을 발표(매월 24일 즈음 발표)하였다.
- 11월은 이동성 고기압의 영향을 주로 받아 일시적으로 북서쪽에서 남하하는 찬 공기의 영향을 받을 때가 있을 것으로 보이며, 남서쪽에서 다가오는 저기압의 영향으로 많은 비가 내릴 수 있다. 12월은 일시적으로 찬 대륙고기압의 영향으로 기온이 큰 폭으로 떨어지고 눈이 내릴 때가 있고, 저기압의 영향으로 많은 비가 내릴 것으로 전망하였다.
- 1월에는 찬 대륙고기압의 영향을 주기적으로 받겠으며, 지형적 영향에 의해 서해안을 중심으로 눈이 내릴 것으로 전망된다.
- 최근 기후변화로 인한 예상치 못한 이상기후 패턴이 발생할 수 있고, 6월부터 전개중인 엘니뇨의 영향을 받을 것으로 보여 지속적인 모니터링이 필요하다.

[국내 기상청 월평균기온 및 강수량 확률 전망(10월 발표 기준)]

일자		평균기온			강수량		
		낮음	비슷	높음	낮음	비슷	높음
11월	확률(%)	20	40	40	20	40	40
	평년범위	7.0 ~ 8.2 °C			30.7 ~ 55.1 mm		
12월	확률(%)	20	40	40	20	40	40
	평년범위	0.5 ~ 1.7 °C			19.8 ~ 28.6 mm		
1월	확률(%)	20	50	30	20	50	0
	평년범위	-1.5 ~ -0.3 °C			17.4 ~ 26.8 mm		

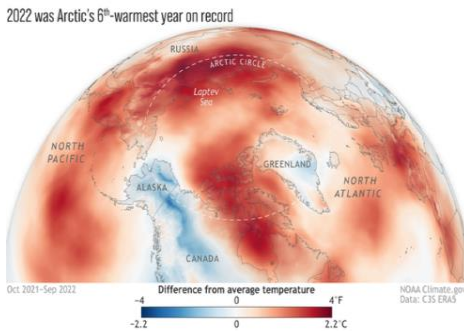
자료: 기상청(KMA)

4. 최근 기후 이슈

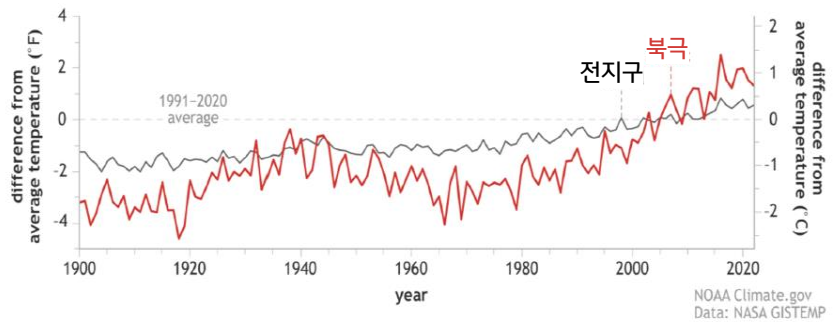
■ 따뜻해지는 북극의 기온

- 2022년 북극의 지표면 평균기온은 1900년 이후 6번째로 따뜻했고, 지난 7년은 가장 따뜻한 7년이었다.
- 2022년 겨울철(1~3월)¹⁾의 유라시아 북극과 북극해 기온은 평년에 비해 3°C 이상 높았으나, 고위도에 위치한 북미 북부 대부분의 지역은 평년에 비해 2°C 이상 낮았다.
- 알래스카 북극과 캐나다 북부 전역의 저기압은 보퍼트해와 캐나다 군도에서 따뜻한 여름철 기온을 유지했다.
- 북극은 지구의 다른 지역보다 2배 이상 빠르게 따뜻해지고 있으며, 북극의 일부 지역에서는 온난화가 이보다 더 심해지고 있다.

[2022년 북극 지표 평균온도 평년편차 분포도]



[전지구 및 북극 지표 평균기온 평년편차 시계열 비교]

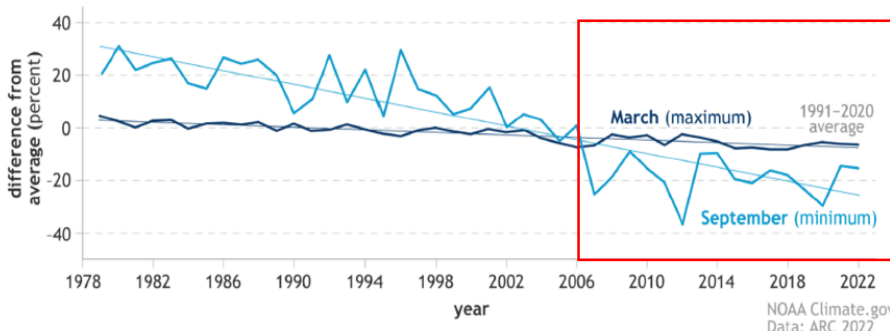


자료: NOAA Climate.gov

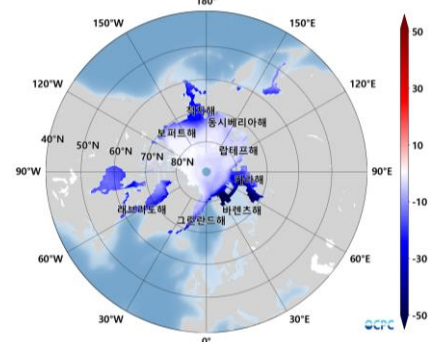
■ 북극의 해빙과 해수면 온도 현황

- 북극 해빙의 얼음 범위, 해빙 두께 및 부피는 2021년에 거의 역대 최저치를 기록한 후 많아졌지만, 1980년대와 1990년대 이전보다 낮았으며, 전체적으로 북극 해빙이 점차 줄어드는 추세에 있다.
- 2009년부터 2018년까지 해빙이 감소함에 따라 북극에서 해상 선박 교통량이 증가하고 있으며, 특히 태평양의 베링해와 보퍼트해를 통해 이동하는 선박이 가장 크게 증가하고 있다.
- 2022년 8월 해수면 온도는 북극해의 얼음이 없는 대부분의 지역에서 1982년 이후 최근까지 계속해서 온난화 추세를 보여주고 있다. 또한 해양기후예측센터(OCPC)는 2023년 11월 ~ 2024년 1월의 해빙면적은 평년보다 감소할 것으로 전망하였다.
- 북극의 2023년 11월 ~ 2024년 1월 평균 해빙농도는 대부분의 해역에서 평년보다 감소할 것으로 전망되었다.

[2022년 3월과 9월 북극 해빙면적 평년편차 비교 시계열]



[23년(11월)~24년(1월) 북극 해빙농도 편차 예상]



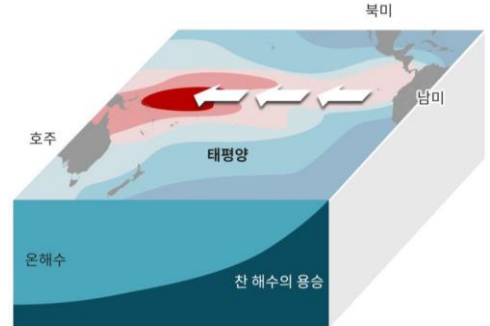
자료: NOAA Climate.gov, NOAA NSIDC

1) 북극 계절의 기준 : 북극의 계절은 봄철(4~6월), 여름철(7~9월), 가을철(10~12월), 겨울철(1~3월)로 정의함

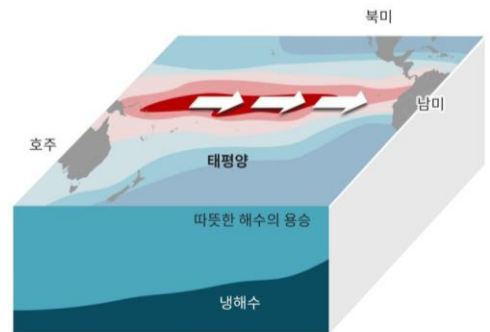
■ 엘니뇨 발달에 따른 겨울철 기상 영향

- 기상청 엘니뇨·라니냐 기준¹⁾에 따라 라니냐가 2020년 8월에 시작되어 2021년 5월에 1차 종료 되었고, 2021년 8월에 다시 라니냐가 재발달하여 2022년 겨울철까지 지속되었다.
- 이는 21세기 들어 처음으로 3년 연속 라니냐가 발달한 것으로 전 세계 곳곳의 기온과 강수 패턴에 영향을 미쳤다.
- 2023년에는 다시 엘니뇨가 전개되고 있으며, 미국 국립해양대기청(NOAA)은 11월부터 2024년 1월까지 절정에 달할 확률이 84%라고 분석하였다.
- 해양기후예측센터(OCPC) 또한 11월 ~ 1월 평균 해면수온 편차가 0.5°C 이상으로 엘니뇨 상태를 유지할 것으로 전망하였다. 특히 11월에서 12월로 갈수록 Nino3.4 해역²⁾의 해면수온 편차는 증가하고, 1월에는 다소 감소할 것으로 전망하였다.
- 엘니뇨가 활발할 경우 한반도는 겨울철 강수가 빈발하고, 기온이 상승하는 경향을 보인다. (2015년 11월 20일 이상강수 발생, 1998년 2월 중부지방 기록적인 폭설 발생)
- 그 이유는 엘니뇨 시기에 해수면온도 편차가 클 경우 대류 활동이 평년보다 감소하며, 동아시아 지역으로 남북 방향의 대기파동을 유도하여 일본 동쪽에 고기압성 순환이 강화되고, 우리나라로 남풍류가 유입되어 평년보다 높은 기온과 강수량을 발생 시키기 때문이다.

[라니냐 현상과 해수 온도]



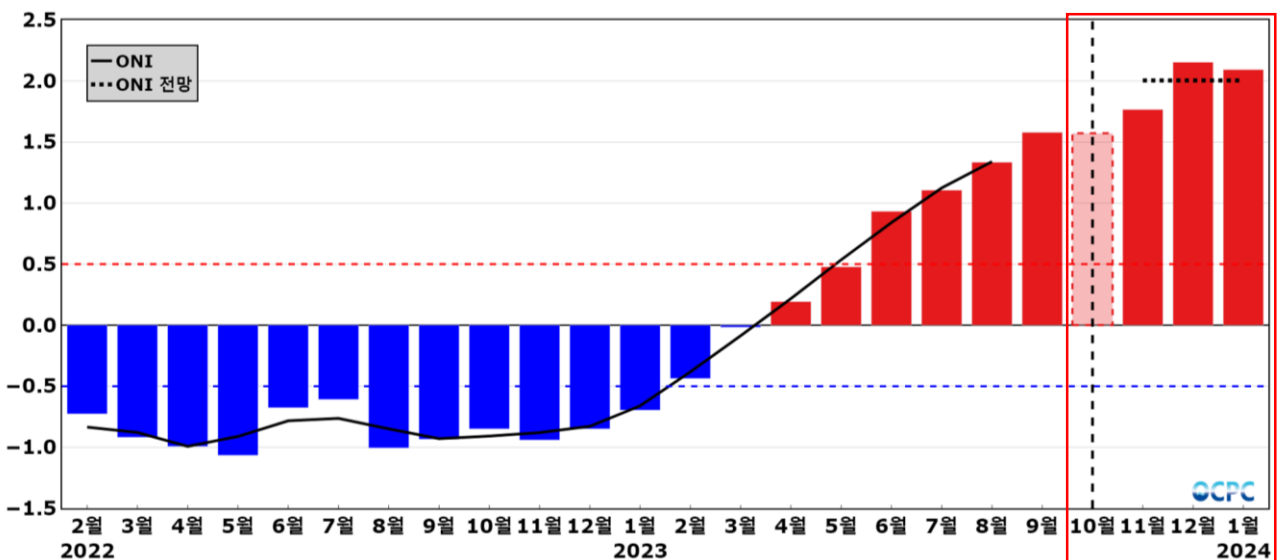
[엘니뇨 현상과 해수 온도]



자료: 미 해양대기청(NOAA)

- 기후 전문가들은 2024년 엘니뇨가 종료되고 발생할 장기간 지속될 경향이 있는 라니냐에 대한 우려를 나타내고 있다. 슈퍼 엘니뇨 이후 발생하는 라니냐는 북태평양 고기압 가장자리를 따라 고온 다습한 공기가 유입되어 8~9월 평균 기온이 예년보다 올라가고 강수량이 증가하기 때문이다. 또한 겨울철에는 추운 날씨와 잦은 폭설로 이어지는 경우가 있다.

[최근 2년 Nino3.4 평균 해면수온 편차와 3개월 전망(°C)]



자료: 해양기후예측센터(OCPC)

- 1) 엘니뇨(라니냐)의 기준 : 엘니뇨·라니냐 감시구역의 3개월 이동평균한 해수면온도 편차가 +0.5°C 이상(-0.5°C 이하)으로 5개월 이상 지속될 때 그 첫 달을 엘니뇨(라니냐)의 시작으로 봄(2016.12.23. 부터 적용)
- 2) Nino3.4 해역 : Nino3.4 해역은 엘니뇨·라니냐 감시구역으로 5°S ~ 5°N, 170°W ~ 120°W 구역을 뜻함

5. 맺음말

- 본고에서는 2022년 겨울철 이상기후의 발생 원인 및 기상 특징을 분석하고 자연재해에 대한 사고 예방을 위해 2023년 겨울철 기상을 전망하여 제시하였다.
- 2022년 우리나라는 대체로 평년보다 높은 기온을 유지하며 따뜻한 겨울이 나타났다. 12월 중반 이후 북쪽의 찬 공기가 내려오면서 전국 평균 기온이 평년보다 2.5℃ 낮은 -1.4℃로 역대 최저 4위를 기록하며 이례적인 저온현상이 나타났다.
- 하지만 1월은 평년과 비슷하였고, 2월은 이동성 고기압의 영향을 받아 따뜻한 겨울의 특성을 나타내었으며 한파일수가 역대 최하위를 기록하였다.
- 2023년 겨울철은 본고에서 제시한 것과 같이 23년 6월부터 엘니뇨 현상이 전개되고 있으며 이로 인해 평년보다 높은 기온과 많은 강수량을 나타낼 확률이 높다고 전망하고 있다.
- 1월에는 찬 대륙고기압의 영향을 주기적으로 받을 것으로 보이며, 지형적 영향에 의해 서해안을 중심으로 눈이 내릴 것으로 전망된다.
- 따라서 변동성이 심한 겨울철 날씨의 급격한 변화에 따라 발생할 수 있는 다양한 사고를 예방하기 위한 사전 예방 활동과 인명·재산 피해를 최소화하기 위한 활동을 지속적으로 유지할 필요가 있다.

[붙임] 겨울철 기상 전망 근거

2023년 11월 겨울철이 다가오면서 국내 기상청(KMA)을 비롯한 기상·기후 관련 기관들이 다양한 방법으로 기상 전망을 발표하였다. 이러한 기상 전망에 대한 기술적 근거는 다음과 같다.

■ 기술적 관점의 기상 전망 근거

- **(해수면 온도)** 최근(2023.10.08.~10.14.) 엘니뇨·라니냐 감시구역(Nino3.4, 5°S~5°N, 170°W~120°W)의 해수면온도(SST)는 평년보다 1.5℃ 높은 상태이다.
- 전 세계 엘니뇨 예측의 역학 및 통계모델 앙상블 평균 결과 전망기간 동안 해수면온도는 평년보다 다소 높은 상태가 유지될 것으로 전망하였다.

→ 가을철 음의 IOD(인도양 쌍극자)를 동반하는 겨울철 라니냐의 경우 통계적으로 11월~12월 기온이 높은 경향

- **(기후감시요소)** 엘니뇨가 발달하는 해의 11~12월에는 열대 서태평양의 대류 활동이 감소하고 필리핀해 부근의 하층에 고기압성 순환이 유도되어 상층에는 저기압성 순환이 나타난다. 이로 인해 북풍류 유입이 감소하고 남쪽의 수증기가 유입되어 기온이 평년보다 높고, 강수량은 평년보다 많은 경향을 보일 것으로 전망하였다.

→ 11월과 1월은 기온이 평년보다 높고, 강수량은 평년보다 많을 것으로 전망

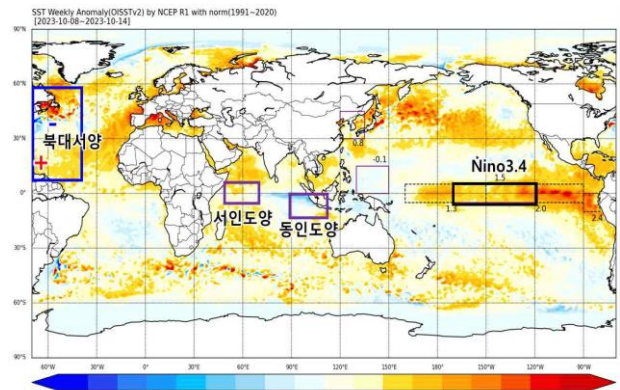
- **(기후 예측 모델)** 전세계 13개국(한국, 호주, 캐나다, 러시아, 미국, 일본 등)의 역학모델 결과, 기온은 11월~1월은 평년보다 높을 확률(69~73%)이 클 것으로 전망하였다. 여러 개의 모델을 수행해 나온 결과의 평균인 앙상블 평균 확률 또한 11월~1월동안 기온이 높을 것으로 분석하였다.

→ 기후 예측 모델은 대부분 11월~1월은 기온이 평년보다 높을 것으로 전망

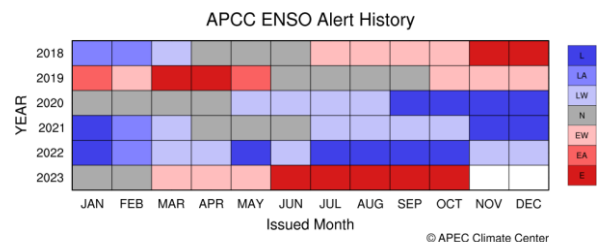
- **(북극 해빙)** 현재(10월) 북극 바렌츠-카라해 해빙 면적은 평년보다 적으며 이 상태가 겨울철에도 유지되는 경우 우랄산맥 부근에 기압능이 발달하고, 시베리아와 동아시아 지역에 대륙고기압이 발달하여 우리나라로 차고 건조한 공기가 유입될 가능성이 있다.

→ 동북유럽의 기압능(블로킹) 발달 및 시베리아와 동아시아 지역에 대륙고기압 발달을 지원하여 11월과 12월에 우리나라로 찬 공기가 유입될 가능성을 보임

[전 지구 해수면온도 편차 분포(10.08. ~ 10.14.)]

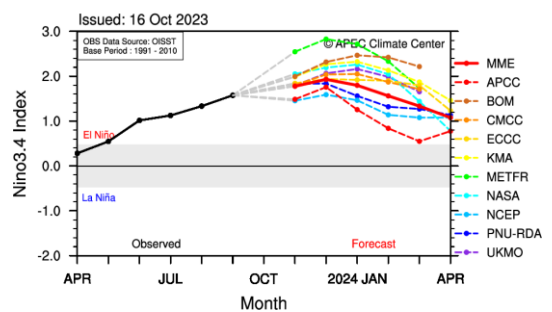


[세계 각국 엘니뇨/라니냐 모델 전망]



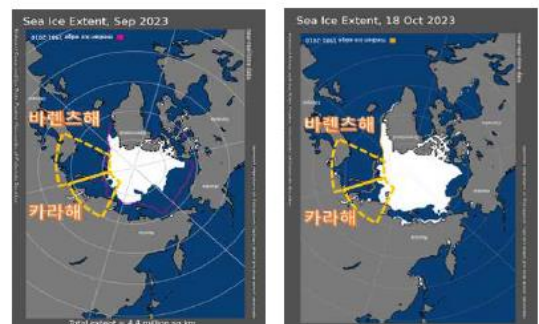
© APEC Climate Center

Nino3.4 Index for 2023 NDJFMA



자료: NOAA SSTv2 & APCC

[북극 해빙면적 편차 현황(9월-10월)]



자료: NSIDC(National Snow & Ice Data Center)

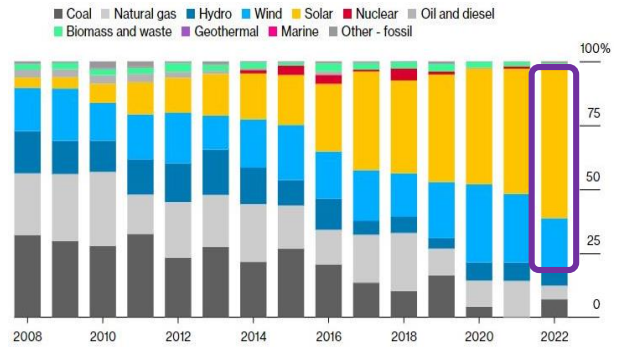
[기획연재] Net Zero 시나리오 산업전망 시리즈 IV – 에너지 저장 장치

1. 탄소 중립(Net Zero)¹⁾ 시대의 에너지 저장 장치

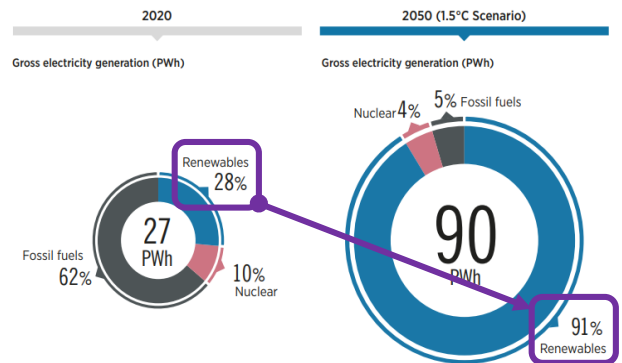
■ 재생 에너지로의 전환

- 러시아의 우크라이나 침공과 중동 지역의 지속적인 긴장 상황은 글로벌 에너지 시장과 지정학적 불안정성을 가져왔다.
- 이로 인해 화석 연료 의존도 감소 및 재생 에너지로의 전환에 대한 필요성이 강조되고 있다.
- 지난해, 풍력과 태양광 에너지는 새로 설치된 424GW의 전체 용량 중 80%를 차지했으며, 전세계 발전량의 12.5%를 기록했다.
- 이는 화석 연료의 신규 발전 비중이 10년 전 50% 이상에서 현재 13%로 급감한 것과 대비된다.
- Bloomberg에 따르면, 2022년 전세계 전력 생산량은 전년 대비 3.1% 증가했으며, 재생 에너지 용량 증설이 전체의 80%를 차지했다.
- 국제재생에너지기구(IRENA)는 2050년까지 전력 생산량이 3배 이상 증가해야 하며, 전체 전력 공급량의 91%가 재생 에너지에서 나와야 지구 평균기온 상승을 1.5도 이하로 유지할 수 있을 것으로 전망했다.
- 이는 2020년의 28%에 비해 큰 증가이며, 석유 및 석탄 기반 발전은 점차 폐지되어야 함을 의미한다.

[기술별 글로벌 전력 용량 증설 비중(2008~2022)]



[탄소 중립 시나리오에 따른 총 전력 생산량 전망]

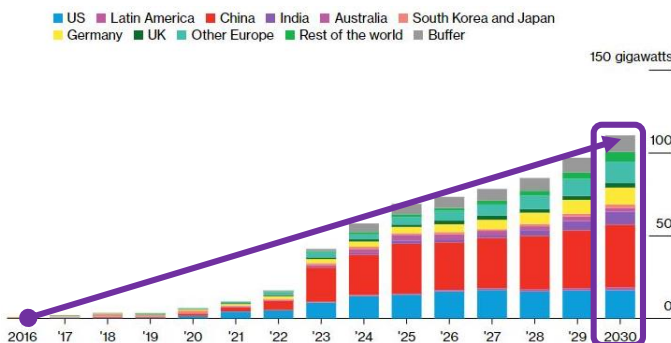


자료: IRENA(International Renewable Energy Agency), BloombergNEF

■ 에너지 저장 장치(Energy Storage System, ESS)의 필요성

- 태양광과 풍력 에너지의 발전 비용은 급격히 감소하여 화석 연료와 경쟁할 수 있는 수준에 도달했다.
- 이들은 탄소 배출이 없고 지속 가능한 에너지원이지만, 변동성이 큰 단점이 있다.
- 변동성은 전력 공급과 수요 사이의 심각한 불균형을 초래할 수 있으며, 전력망의 안정성과 효율성에 큰 위협이 된다.
- 따라서, 재생 에너지가 많이 생산되는 기간에 생성된 잉여 에너지를 저장하고, 생산이 적은 기간에 이를 활용할 수 있는 에너지 저장 장치의 필요성이 증가하고 있다.
- 주요 시장별 에너지 저장 장치의 설치 비율은 2030년까지 연평균 27%의 성장률을 기록할 것으로 예상되며, 연간 추가 설치량은 110GW에 이를 것으로 예측된다.
- 대표적인 에너지 저장 장치인 리튬 이온 배터리의 평균 가격은 \$152/kWh로, 10년 전에 비해 5배 이상 감소했다.

[주요 시장별 글로벌 총 에너지 저장 용량 설치 전망]



[리튬 이온 배터리 셀 및 팩 가격 변화]



자료: BloombergNEF, IEA

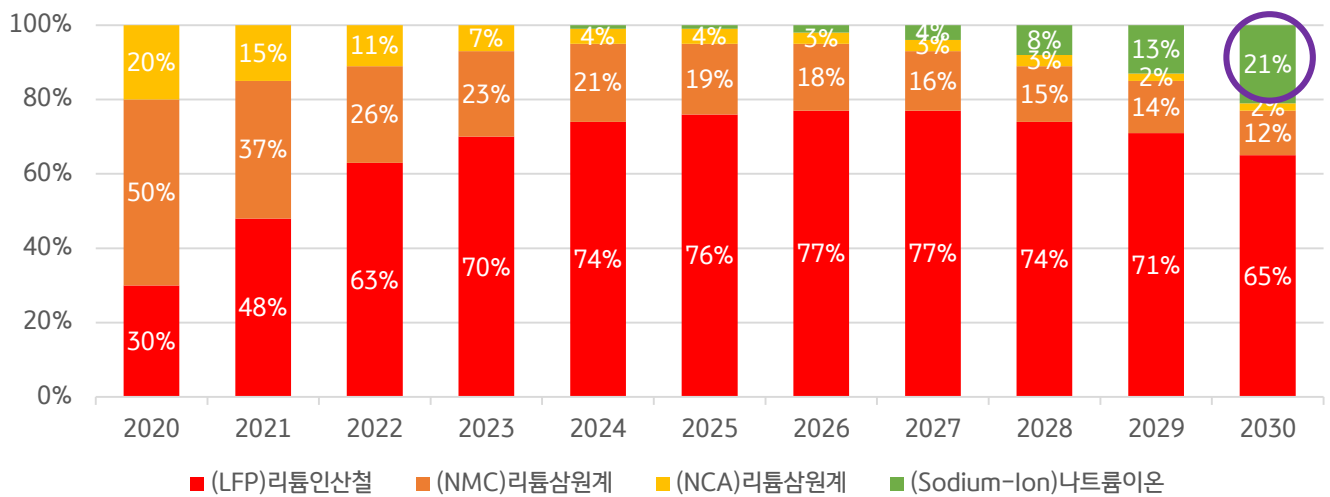
1) 탄소 중립(Net-Zero): 대기 중으로 배출되는 온실가스 양과 대기로부터 흡수되는 온실가스 양이 같은 상태를 의미하며, 탄소 중립에 대한 자세한 사항은 『위험관리 뉴스레터 2023 Vol. 1-포커스 리뷰』 참고

2. 에너지 저장 장치의 현황 및 전망

■ 시장 현황 및 기술 전망

- 현재 에너지 저장 장치(ESS) 시장은 리튬 이온 배터리가 지배하고 있으며, 리튬인산철(LFP) 배터리가 가격, 화재 안전성, 수명 측면에서 뛰어나 기존 강자인 리튬삼원계(NMC, NCA)를 능가하여 시장을 주도할 것으로 예상된다.
- FORTUNE에 따르면 2020년 글로벌 리튬인산철 배터리 시장 규모는 83억 7천만 달러였으며, 2021년부터 2028년까지 25.6%의 연평균 성장률을 기록할 것으로 전망된다.
- 나트륨 이온 배터리는 풍부한 매장량과 비교적 높은 안정성으로 인해 2026년부터 시장 점유율을 본격적으로 확대할 것으로 예상되며, 연평균 성장률 16%를 기록하며 2030년에는 설치되는 시설의 21%를 차지할 것으로 전망된다.
- 또한 앞으로는 압축공기에너지저장(CAES), 수소 기반 에너지 저장 등 장주기 ESS의 확산도 예상되며, 이러한 기술들은 대규모 에너지 저장에 적합한 특성 때문에 아직은 기술 성숙도가 낮지만 중장기적으로는 활발하게 사용될 것으로 보인다.

[배터리 종류별 ESS 시장 점유율 전망]

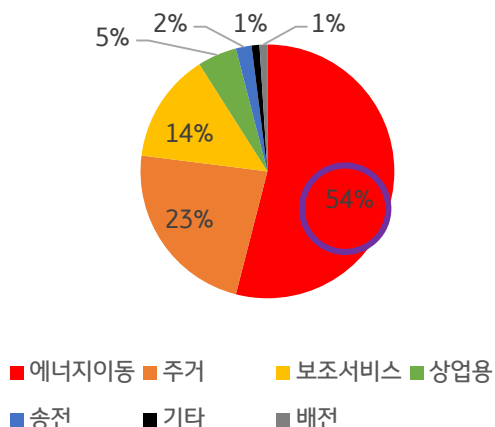


자료: FORTUNE, BloombergNEF

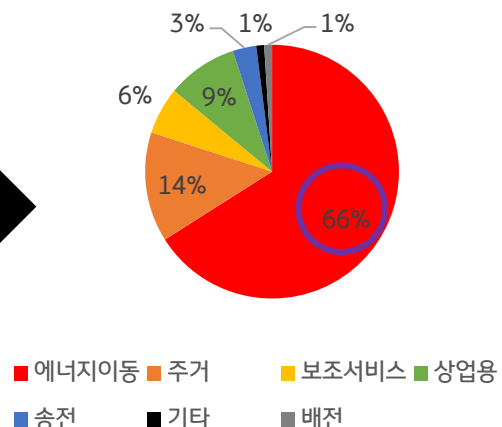
■ 용도별 변화 전망

- 현재 ESS는 재생 에너지와 연계된 에너지 이동용(54%)과 전기 요금 절감을 위한 주거용(23%)에 주로 사용되고 있으며, 보조 서비스(14%)와 상업용(5%)에서도 활용되고 있다.
- 재생 에너지의 확대와 탄소 중립 달성을 위한 노력이 증가함에 따라, ESS에 저장한 전력을 수요 피크시간에 제공하는 에너지 이동(Energy Shift)의 비중이 2030년까지 66%로 증가할 것으로 예상된다.
- 재생 에너지 발전 용량의 증가, 전력망 불안정에 대한 대응, 송전망 확장의 필요성에 의해 안정적인 ESS 수요가 증가함에 따라 재생 에너지와 관련된 이동용과 주거용 분야에 중요한 역할을 할 것으로 전망된다.

[ESS 용도별 비중 현황(2022년)]



[ESS 용도별 비중 전망(2030년)]



자료: BloombergNEF

3. 에너지 저장 장치의 과제와 기회

■ 환경 및 안전 고려 사항

- 에너지 저장 장치는 지속 가능한 에너지 솔루션의 핵심 요소로서, 태양광, 풍력 등 재생 가능 에너지원과의 효율적인 통합을 가능케 한다.
- 그러나 ESS 기술, 특히 리튬 이온 배터리에서는 화재 위험, 환경적 영향, 자원 추출과 관련된 문제 등 여러 환경적 및 안전상의 도전에 직면하고 있다.
- 이들 문제들은 ESS 및 재생 에너지 산업 전반의 신뢰성에 영향을 미칠 수 있다.
- 따라서, 안전성 향상을 위한 종합적인 안전 대책, 환경 친화적인 제조 및 폐기 방법, 그리고 환경적 지속 가능성을 고려한 소재 및 활용 방법에 대한 연구가 필요하며, ESS 기술의 다양성을 고려한 환경적 영향 평가와 안전 기준 설정이 중요하다.

[환경적 도전 과제 및 대응 방안]

항목	내용	대응 방안
자원 추출	리튬, 코발트 채굴로 인한 서식지 파괴 및 수질 오염	- 지속 가능한 채굴 기술 개발 및 적용 - 생태계 영향 최소화를 위한 환경 보호 대책 마련 - 리튬 및 코발트 대체 소재 연구 및 개발 촉진
배터리 폐기 및 재활용	낮은 재활용률과 환경적 위험 발생	- 고도화된 배터리 재활용 프로세스 개발 및 적용 - 폐배터리의 안전한 처리 및 관리를 위한 규제 및 시스템 구축
대체 및 신형 배터리 기술	전고체 배터리, 유기 흐름 배터리 등의 개발 필요	- 높은 안전성과 낮은 환경적 영향을 가진 배터리 기술 연구 및 개발 - 지속 가능한 소재 사용 및 효율적인 에너지 저장 방법 연구 - 대체 배터리 기술의 상용화를 위한 투자 및 지원 확대
제조 및 사용 중 안정성	배터리의 열 폭주 및 관련 안전 문제	- 배터리 관리 시스템(BMS)의 개발 및 통합 - 전력 변환 시스템(PCS)의 안전성 및 효율성 강화 - 열 관리 기술 및 화재 예방 전략의 지속적인 개선 및 적용
에너지 효율성	현재 ESS 기술의 에너지 손실 문제	- 에너지 변환 및 저장 과정의 효율성 개선 - 고성능 에너지 관리 시스템 개발 및 적용

자료: BloombergNEF, 기계저널, 산업통상자원부, IEA

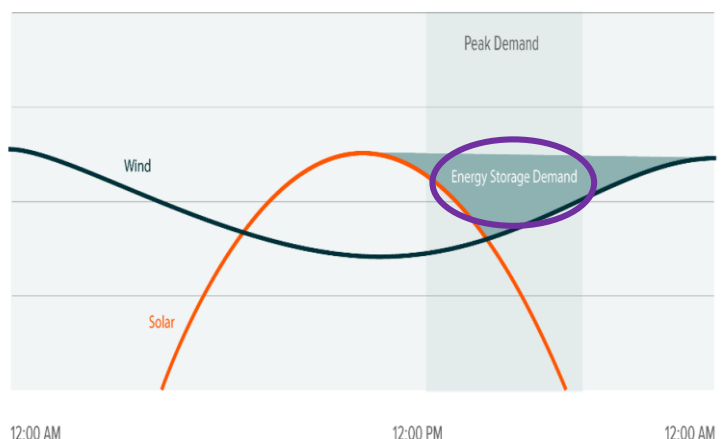
■ 장주기 ESS(Long Duration Energy Storage, LDES)로의 확장

- 태양광, 풍력 등의 재생 에너지원은 설치 지역의 공간적 제약과 전력 생산 및 수요 시점의 불일치로 인해 에너지 저장의 필요성을 더욱 부각시킨다.
- 2021년 텍사스 지역의 전력 위기와 같은 사례는 기후변화로 인한 에너지 변동성에 대응하는 안정적인 ESS의 중요성을 나타낸다.
- 이러한 사례들은 재생 에너지와 ESS의 결합이 에너지 시스템의 미래에 얼마나 중요한지를 보여주며, 이에 대한 지속적인 투자와 연구가 필요함을 입증한다.

[한파로 인한 전력망 위기(미국 텍사스)]



[태양광과 풍력의 에너지 생산 시점과 피크 수요 시점의 불일치]



자료: 전기저널, Texas Tribune, Global X ETFs

- 장주기 ESS(LDES)는 대규모 재생 에너지 발전단지의 변동성을 효과적으로 관리하는 데 필수적이다.
- 현재 대부분의 ESS는 단주기로 분류되며, 주파수 조정 등 빠른 응답과 큰 출력 용량이 필요한 용도로 사용된다.
- LDES는 10시간에서 수일, 주, 심지어 계절에 걸쳐 안정적인 에너지 출력을 제공하여, 단주기 에너지 저장 시스템에 비해 향상된 전력망 신뢰성을 제공한다.
- 양수 발전 시스템의 형태로 LDES는 수십 년 동안 존재해 왔지만, 비용, 허가, 기술적 장벽, 그리고 규제 지원 부족으로 인해 광범위한 채택이 어려웠다.
- 그러나 글로벌 탄소 중립 전력 부문 목표를 달성하기 위해 LDES에 대한 중요한 성장 기회가 나타나고 있다.
- 맥킨지에서는 2040년까지 LDES가 현재 수준에서 약 400배로 확장되어야 하며, \$1.5~3.0조의 투자 기회로 이어질 것으로 예상하고 있다.
- 미국 에너지부는 2021년 7월 LDES 비용을 2030년 90%까지 줄이기 위한 “Long Duration Storage Shot” 이니셔티브를 발표했다.
- 아래 표에서 보듯이, 수소 기반 에너지 저장은 수주에서 수개월에 걸쳐 전력을 저장할 수 있는 잠재력을 가지고 있으며, 이러한 프로젝트는 전기 생산의 계절적 차이를 해결하는 데 사용될 수 있다.
- 수소 기반 저장과 마찬가지로, 대부분의 다른 LDES 기술들도 채택 초기 단계에 있는데, 이러한 기술들의 채택은 위치 적합성과 비용 제약으로 인해 다양하게 개발 및 적용될 것으로 예상된다.

[장주기 ESS 기술 사례]

구분	설명	평균 방전 시간 (평균 수명)	개발 현황	특징
압축공기 에너지저장 (CAES)	전기가 압축 공기를 압축하는 데 사용 필요할 때 공기를 가열하여 팽창시키고 터빈을 구동하여 전력 생산	4~24시간 이상 (30~50년)	여러 프로젝트에 채택	- 지하 저장에 적합한 지질학적 조건 필요
중력 기반 LDES 기술	동력을 사용하여 추를 들어 올리고, 필요할 때 추를 내려 전력 생산	5~24시간 (30~50년)	시범 프로젝트 개발 중	- 주기 제한이나 성능 저하 없음
액체 공기	전기를 사용하여 공기를 냉각시켜 액체 형태로 바꾸고, 액체를 재가열 하고 팽창 시켜 발전 터빈 구동	8~24시간 (50년)	상업적 규모로 사용	- 지리적 제약 없음
플라이휠	전기 에너지를 회전하는 운동 에너지로 저장했다가 다시 변환하여 사용	10~24시간 (35년)	상업적 규모로 사용	- 상업적으로 배포되었으나 널리 채택되지 않음 - 차세대 플라이휠 기술 개발 중
집광형 태양광 발전(CSP)	태양 광선은 패널에서 수신기 쪽으로 집중되어 반사, 열을 저장했다가 필요할 때 전기로 변환	10~24시간 (75년)	여러 국가에서 사용	- 사막과 같이 일사량이 매우 높은 지역에 적합
플로우 배터리	하나 이상의 탱크에 있는 전기화학 전지의 전해질 흐름을 통해 저장 및 방출	10~24시간 (25년)	소규모 시스템 중심으로 시장에서 사용	- 소규모에서 유틸리티 규모의 에너지 저장에 사용 가능
양수 발전	물이 서로 다른 고도에 있는 두 저수지 사이를 이동하면서 터빈 발전기에 동력을 공급하여 전기 생성	8~36시간 (100년)	여러 국가에서 사용	- LDES 기술 중 가장 잘 정립 - 적절한 수자원이 있는 지역으로 제한
열 배터리	용융염이나 알루미늄 합금과 같은 열 에너지 매체에 전기 또는 열 저장 필요할 때 전기 또는 열 방출	6~200시간 (30년)	시장 준비가 완료되었지만 상업적으로 사용되지 않음	- 지리적 제약 없음 - 시간이 지나도 성능 저하 없음
수소 기반 에너지 저장	수소를 기체 또는 액체로 저장하여 발전기 및 발전소에서 전기 생산	여러 달 (30년)	여러 파일럿 및 대규모 프로젝트 개발 단계	- 대규모 지하 소금 동굴이 있는 지역으로 제한 - 유럽과 미국을 포함한 여러 국가 에서 시범 및 대규모 프로젝트 개발 중

자료: 산업통상자원부, 전기저널, Global X ETFs

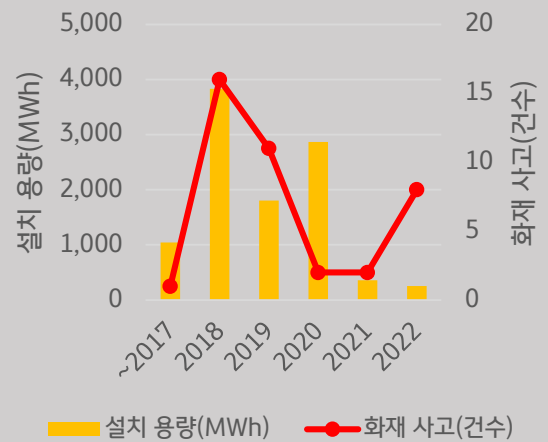
4. 결론

- 탄소 중립에 대한 글로벌 공감대와 지구 온난화를 막기 위한 노력이 확대되면서, 재생 에너지의 설치가 급증하고 있다.
- 재생 에너지의 변동성과 전력 공급과 수요 사이의 불균형 문제로 인해, 안정적인 에너지 공급을 위한 에너지 저장 장치(ESS)의 필요성이 더욱 증가하고 있다.
- 시장 현황을 살펴보면, 리튬 이온 배터리가 주도하고 있으며, 향후 나트륨 이온 배터리와 같은 새로운 기술들도 시장 점유율을 확대할 것으로 예상된다.
- 더불어 장주기 에너지 저장 장치(LDES)의 중요성이 부각되고 있다.
- 이는 재생 에너지의 변동성을 관리하고, 전력망의 안정성을 개선하는 데 필수적이다.
- 환경 및 안전에 대한 고려도 중요한 요소다.
- 리튬 이온 배터리를 비롯한 여러 저장 매체는 화재 위험, 환경적 영향 등의 문제를 가지고 있어, 이에 대한 연구와 안전 대책이 필요하며, 다양한 ESS 기술의 환경적 영향 평가와 안전 기준 설정도 중요하다.
- 종합적으로 볼 때, 에너지 저장 장치는 재생 에너지의 확대와 전력망의 안정화에 핵심적인 역할을 하며, 이를 위한 지속적인 기술 개발과 투자가 필수적이다.
- 특히, 장주기 에너지 저장 시스템의 개발과 상용화는 글로벌 에너지 전환을 위한 중요한 도전과제로 남아 있다.

■ [부록] 국내 ESS 사고 원인 및 대책

- 국내 ESS 신규 설치량은 2018년 최대치를 기록하였으나, 2022년에는 이의 1/15 규모로 축소되었으며 현재는 주로 공공 분야 중심으로 보급되는 추세이다.
- 2017년 이후 2023년 9월까지 총 50건의 ESS 화재사고가 발생하였고, ESS의 안전성과 신뢰성에 대한 우려로 인해 국내 시장이 급속도로 위축되었다.
- 화재 사고를 조사하고, 대안을 마련하기 위해 ‘민관 합동 ESS 화재 사고 원인 조사 위원회(이하 조사위)’가 설치되었다.
- 조사위는 사고원인을 전기적 충격에 대한 보호 시스템 미흡, 운영 환경 관리 미흡, 설치 부주의, 통합 제어 및 보호 체계 미흡으로 규정하였고, 원인 분석을 바탕으로 예방 조치가 제안되었다.

[ESS 설치 용량 및 화재 사고 건수]



[ESS 화재 사고 원인 분석 및 권고사항]

원인	상세 설명	권고사항
전기적 충격에 대한 보호 시스템 미흡	직류 접촉기 파손, 단락 현상 등으로 인한 화재 발생 가능성 증가	강화된 배터리 보호 시스템 설계 및 구현
운영 환경 관리 미흡	일교차, 결로, 먼지 노출 등으로 인한 절연 성능 저하	환경에 적합한 설계, 정기적인 환경 평가 및 유지보수
설치 부주의	부주의한 설치 및 시공으로 인한 화재 위험 증가	설치 기준 강화, 시공자 교육 및 인증 강화
통합 제어 및 보호 체계 미흡	복합적 설계 미흡, 운영 시스템 관리 부족	통합 제어 시스템의 개선 및 관리 체계 강화

자료: 기계저널, 산업통상자원부

- 산업통상자원부에서는 최근('23년 10월) “에너지스토리지 산업 발전전략”을 발표하면서 ESS 안전 대책을 제시하였다.
- 이러한 대책들은 각각의 사고 원인에 대응하여 ESS의 안전성을 높이고 장기적인 신뢰성을 보장하는데 중점을 두고 있다.
- 또한 장기적으로 침체된 국내 ESS 시장의 활력 회복과 재도약 지원하고, 에너지 스토리지 기반의 유연한 전력 시스템을 구축하여 세계 3대 ESS 산업 강국 도약을 목표로 하고 있다.

[ESS 안전 대책 및 실행 방안]

대책 분류	내용	실행 방안
배터리 안전	충전을 제한, 보증수명 변경 등으로 배터리 안전 확보	정기적인 성능 검사, 보증 수명에 따른 교체 주기 설정
설치 기준	내화구조 격벽 설치, 운영정보 기록 강화	강화된 건축 규정 도입, 데이터 관리 시스템 구축
안전점검	안전관리자에 의한 주기적 점검 의무화	정기 점검 일정 설정, 점검 기록 관리 시스템 도입
자체소화설비	설치 및 오경선 방지	소화설비 설계 기준 마련 및 설치, 오류 감지 시스템 도입
배기 시설	배터리실 내 폭발 예방을 위한 배출 기능 설치	압력 감지 시스템 및 자동 배기 시설 설치
비리튬 이차전지	종류별 특성을 고려한 세부 기준 마련	다양한 이차전지 유형에 따른 맞춤형 안전 기준 개발
다양한 ESS	사용 후 배터리, 이동형 ESS 등에 대한 안전 기준 추가	기존 및 신규 ESS 유형에 대한 포괄적 안전 기준 마련 및 적용

자료: 산업통상자원부

 KB 손해사정 기업위험관리실

정책 동향

산업 및 안전관련 정부의 정책정보를 제공합니다.



#재사용전지

#전기차 사용후전지

1. 재사용전지 안전성 검사제도 본격 시행

산업통상자원부 국가기술표준원(국표원)은 잔존수명이 70~80% 남아있는 전기차의 ‘사용 후 전지’를 폐기하지 않고 전기저장장치(ESS), 캠핑용 파워뱅크 등으로 안전하게 재사용할 수 있도록 지원하는 안전성 검사제도를 10월 19일부터 본격 시행한다고 밝혔다. 국표원은 작년 10월 18일에 재사용전지 안전성 검사제도를 도입하기 위한 「전기용품 및 생활용품 안전관리법」이 개정된 이후 1년의 유예기간 동안 검사기관 지정, 책임보험 가입, 위반 시 과태료 부과 등의 시행규정 마련 및 재사용전지 안전기준(KC 10031) 제정 등 하위법령 정비를 마무리하였다. 또한, 원활한 제도시행 기반 마련을 위해 검사기관 신속 지정, 책임보험상품 출시, 업계대상 안전기준 설명 등 다양한 지원책도 병행 추진 중이다. 지난 7월에 검사기관 사전 접수를 공고한 후 시험기관 및 제조업체 등 5개 신청기관에 대한 평가를 진행하고 있으며, 제도 시행일인 10월 19일에 맞춰 제주테크노파크에 제1호 안전성검사기관 지정서를 수여하였다. 아울러, 10월 27일 부산에서 ‘재사용전지 안전기준 설명회’를 개최하여 KC 10031 검사항목별 세부 적용기준, 비용절감을 위한 SW검사 등을 교육하고, 검사기관의 책임보험 출시상품 및 가입절차를 안내할 예정이다.

[산업통상자원부 2023년 10월 18일 보도자료 \(원문보기 클릭\)](#)

#신종재난

#잠재재난 위험분석

2. 잠재적인 신종재난 위험 발굴

행정안전부 소속기관 국립재난안전연구원에서는 재난환경 변화로 발생할 수 있는 새로운 위험요소에 선제적으로 대응하기 위해 지난 2월 연구원 내 ‘잠재재난 위험분석센터’를 신설하고, 빅데이터 분석 기법 등을 활용하여 새로운 위험요소를 탐색해왔다. 연구원이 탐색한 위험 요소에 대해 재난안전 분야 전문가로 구성된 ‘위험요소 평가·선정 위원회’를 통해 잠재적 재난 위험요소를 최종 선정하였다.

✓ 친환경 이동수단인 전기자동차와 관련된 잠재 위험

- 세계 주요국의 탄소 중립 선언과 함께 전기자동차 보급이 확대됨에 따라 국내에서도 전기자동차 화재 사고가 증가하고 있음. 화염 속에서 배터리는 순식간에 온도를 1,000℃까지 상승시켜 화염을 확산시키므로 탑승자 대피가 어렵고, 진화가 어려워 지하 주차장 등과 같은 곳에서는 대형 화재로 번질 위험이 큼. 또한, 전기자동차는 배터리팩 등 전용부품으로 인해 차량 중량이 무거워져 도로 파손, 노후 주차장 붕괴 등 다양한 위험 초래

✓ 내륙지방 용오름(토네이도)

- 미국의 경우 올해 3월에도 조지아, 미시시피 등 남부에 최소 30개 이상의 용오름 현상이 발생하였으며, 미시시피는 21명이 사망하는 등 피해가 발생함. 기후변화 영향으로 대기 불안정이 확대되면서 우리나라의 내륙에서도 용오름이 발생할 수 있는 위험이 점차 증가할 것으로 예측

✓ 풍수해 등으로 인한 비브리오패혈증의 확산 위험

- 비브리오패혈증균은 사망률이 50% 이상인 심각한 위중한 질병이며, 해산물 섭취로 인한 식중독뿐만 아니라 상처 등을 통한 피부접촉으로도 감염이 확산할 위험이 있음. 해외의 경우 풍수해로 인해 해수가 월류·침수되어 해수와 상처 부위가 접촉됨으로 인해 오염된 바닷물에 노출된 비브리오패혈증 환자가 급증한 사례발생

이번에 발간한 보고서는 국립재난안전연구원 누리집(www.ndmi.go.kr)에서 확인할 수 있으며, 앞으로도 개인형 이동장치의 대중교통·다중이용시설 화재위험, 돌발가뭄으로 인한 여름산불 등 새로운 위험요소를 계속 발굴하여 반기별로 분석보고서를 발간할 예정이다.

[행정안전부 2023년 10월 29일 보도자료 \(원문보기 클릭\)](#)

#STS방식

#Net-zero

3. 국내 최초 무역항 내 액화천연가스(LNG) 공급(벙커링) 및 화물 하역 동시작업 실증 성공

해양수산부는 10월 28일(토) 국내 최초로 무역항 하역부두인 광양항 포스코 원료부두에서 ‘선박 대 선박(ship to ship, STS) 방식’의 액화천연가스(이하 LNG) 공급 및 하역 동시작업 실증이 성공적으로 이루어졌다고 밝혔다. 현재 국제해사기구(IMO)의 온실가스 감축 전략에 따라 LNG 추진 선박 발주·운항이 계속 증가하는 추세이다. 해외 주요 항만에서는 2000년대 초반부터 선박을 통한 LNG 공급이 활발히 진행되어 왔으며, 최근에는 선박연료 공급과 화물 하역을 함께 수행하는 동시작업 방식의 LNG 공급도 실시되고 있다. 그러나, 우리나라는 LNG 공급 실적 부재, 이해 부족 등으로 선박 사용 허용 및 행정관청의 안전 규제 승인을 받지 못하면서 그간 무역항 하역부두에서 선박 대 선박(STS) 방식의 LNG 공급이 실시되지 못했다. 이에, 해양수산부는 국내 유일의 LNG 공급 전용선 보유 사업자인 한국엘엔지벙커링(주)를 ‘항만 내 친환경 선박연료 공급 실증’ 사업자로 지정하여 항만시설사용료 감면 등의 혜택을 주는 한편, 관계기관 협의체를 통한 자체안전관리계획서 신속 검토·승인 등을 통해 국내 무역항에서도 선박 대 선박(STS) 방식의 LNG 공급과 화물 하역 동시작업이 성공적으로 수행될 수 있도록 지원하였다. 해양수산부 장관은 “국제해사기구의 2050년 탄소배출 ‘넷제로(Net-zero)’ 목표에 따라 친환경 선박연료 공급 역량이 향후 항만의 경쟁력을 강화하는 데 핵심 요소로 부각될 전망이다.”라며, “이번 실증은 국제 선사들에게 우리 항만에서 LNG 선박 대 선박(STS) 공급과 하역 동시작업이 가능함을 알리고, LNG 공급 산업 발전의 초석을 다졌다는 점에서 그 의미가 크다. 앞으로 부산항 등 국내 주요 항만에서 컨테이너선 등 다양한 선박에 LNG 공급 동시작업 실증이 이뤄질 수 있도록 계속해서 지원해 나가겠다.”라고 말했다.

[해양수산부 2023년 10월 30일 보도자료 \(원문보기 클릭\)](#)

#겨울철화재

#화재안전대책

4. 최근 5년간 연평균 겨울철 화재 사망자 108명. 2023~2024 겨울철 화재안전대책 추진

소방청은 오는 11월부터 24년 2월까지 ‘겨울철 소방안전대책’을 추진한다고 밝혔다. 겨울철은 계절적 특성에 따라 난방기구 사용과 실내활동이 늘어나 화재위험이 다른 때보다 매우 높다. 소방청 국가화재정보시스템 자료에 따르면 최근 5년간 겨울철(12월~익년 2월) 화재는 연평균 약 11,030건 발생하여 709명의 인명피해(사망 108, 부상 601)와 약 1,983억원의 재산피해가 발생한 것으로 나타났다. 특히 겨울철은 4계절 중 화재 건수가 가장 많았고, 화재에 따른 인명피해 비율도 가장 높았다. 화재원인은 부주의가 50.8%로 절반 이상을 차지했으며, 그 다음은 전기적요인(23%), 기계적요인(10.4%) 순으로 많이 발생했다. 부주의 주요원인은 담배꽂초, 불씨불꽃·화원방치, 음식물조리중, 쓰레기소각 순으로 나타났다. 화재 발생 장소는 주택(15,545건), 공장(3,434건), 음식점(3,369건), 창고(2,010건) 순으로 많았으며, 특히 주택과 음식점 화재에서는 부주의로 인한 화재가 50% 이상을 차지했다. 소방청은 이같은 화재발생 분석결과를 바탕으로 ‘화재로부터 안전한 나라’를 비전으로 겨울철 화재 예방을 위한 선제적인 소방안전대책을 추진한다.

- ✓ 민간 소방안전관리 능력 강화를 위한 용도별 소방계획서를 배포하여 대상물 특성에 맞는 소방계획 수립
- ✓ 대량 위험물 저장·취급시설 합동점검 및 불시 화재안전조사 실시
- ✓ 국립공원 대피소 특별 화재안전조사를 통해 유도등(비상조명 등), 방염 커튼, 단독 경보형감지기 설치 여부 확인 및 설치독려 등

[소방청 2023년 10월 30일 보도자료 \(원문보기 클릭\)](#)

#산불방지대책

#산불

5. 영농부산물 파쇄로 소각산불 차단 등 가을철 산불대응에 총력

산림청은 “2023년 가을철 산불방지대책”을 발표하고 지방자치단체가 참여하는 산불관계관 회의를 개최하였다. 가을철 산불방지대책 주요 내용은 다음과 같다.

- ✓ 첫째, 소각산불의 주요 원인인 영농부산물 파쇄에 집중하고 동해안 지역 산림인접지 화목보일러 사전 점검으로 산불 차단. 불법 소각행위 과태료를 100만 원 이하에서 200만 원 이하로 상향하는 「산림재난방지법」 등의 제·개정 추진
- ✓ 둘째, 인공지능(AI) 기반 산불감시 ‘정보통신기술 (ICT) 플랫폼’을 ‘23년까지 10개소 구축. 산불위험정보 예보는 단기(3일) 위주에서 중·장기(7일 및 1개월 전)로 앞당겨 제공
- ✓ 셋째, 야간, 악천후 등 산불 대비 고성능 산불진화차를 추가(9대) 배치. 변전소, 수력·양수 발전시설 등 1,150개소의 국가 중요시설 정보를 산불상황관제시스템에 추가 탑재해 실시간으로 산불 상황을 공유하고 공동 대응
- ✓ 넷째, 산림재난 특수진화대에게 방염성능이 인증된 통일된 디자인의 방염복을 올해 내 지급 완료. 또한, 응급상황에 대비한 자동제세동기(AED) 32대를 보급하여 진화인력의 안전 확보. 지자체 헬기 조종사 등에게 산림청 모의비행훈련장치(2종)를 활용해 교육(약 300명)지원. 산불진화를 위한 다수헬기 투입 시 공중산불진화 지휘체계 운영 등으로 진화헬기 안전 강화. 작은 산불이라도 큰 규모의 산불로 확산될 수 있으므로 산불방지대책본부 운영과 산불상황실을 24시간 가동하여 총력 대응

산림청장은 가을철 산불조심기간(11.1~12.15)을 앞두고 17개 시·도 지방자치단체가 참여한 가운데 열린 산불관계관 회의에서 “산림청을 중심으로 국방부, 행안부, 소방청, 농진청, 기상청 등 유관기관과 자치단체가 범부처 협력체계를 구축하여 산불피해 최소화를 위해 적극 대응할 것”이라면서, “산림 내 화기물 반입과 영농부산물 소각행위 금지 등 산불예방을 위해 국민 여러분의 협조와 관심을 부탁드립니다”라고 말했다.

[산림청 2023년 10월 30일 보도자료 \(원문보기 클릭\)](#)

#화학사고 사례연구

#화학사고

6. 화학사고 이것만은 꼭 확인하세요!

고용노동부 산하 안전보건공단은 국내 산업현장에 화학사고 예방문화를 확산하고, 기업의 자기규율 예방체계 확립에 기여하기 위해 ‘화학사고 사례연구(2023)’ 자료를 개발 및 배포(11/1)했다. 사례연구집은 최근 2021년 7월부터 2022년 12월까지의 주요 화학사고 중 7종을 선정, 사고 발생과정 및 관련 설비·물질 정보, 사고원인과 예방 대책을 제시하고 있고, 화재·폭발 및 누출사고 예방을 위한 주요 확인 사항과 교훈으로 구성했다. 기존 사례연구집과 다르게 개별 사고원인만을 분석하는 형태가 아니라, 화재·폭발 현상에 대한 설명은 물론, 현행 산업안전보건법 체계에서 화학설비를 대상으로 규정하고 있는 세부 설명까지 포함했다. 이를 통해 화학물질 취급 사업장의 안전관리 시야를 넓힘과 동시에 자기규율 예방체계 확립에도 도움이 될 것으로 전망된다. 공단은 이번 사례연구집 배포와 더불어 현장 캠페인을 실시하는 등 안전문화 확산을 추진하여 유해·위험물질 누출 및 화재·폭발사고를 근원적으로 예방하기 위한 사업을 지속 전개할 예정이다. 보고서는 안전보건공단 누리집 통합자료실에서 확인할 수 있다.

- ✓ 주요 화학사고 중 7종 : ①도료(유기용제) 건조로 화재사고 ②LPG탱크로리 가스누출 화재사고 ③수처리제 제조공정 염산 누출사고 ④저장탱크 상부 배관 설치작업 중 화재·폭발 사고 ⑤RTO 비정상 정지 후 폭발사고 ⑥배관 드레인 작업 중 납사 누출 및 화재사고 ⑦회분식 반응기 이상반응에 의한 화재·폭발사고

[고용노동부 2023년 11월 01일 보도자료 \(원문보기 클릭\)](#)

 KB 손해사정 기업위험관리실

법령 동향

주요 고객 영위업종 등과 관련된 법률 및 규제정보를 제공합니다.

발의 / 입안

#국회

「재난 및 안전관리
기본법」

재난 및 안전관리 기본법 일부개정

현행법은 국가와 지방자치단체의 재난 및 안전관리체제 확립 및 재난의 예방·대비·대응·복구 등에 관한 사항을 규정하고 있으나, 재난 발생 시 인명대피 또는 긴급구조 등에 이용하는 이른바 “방재도로”에 관해서는 별도의 규정을 두지 않고 있음. 과거 2005년 태풍 매미, 2011년 우면산 산사태, 2016년 구미 불산유출, 2017년 강릉 산불 등 과거 재난발생 시 재난현장 접근로가 확보되지 않아 인명구출이 지연되고 피해가 확산된 사례가 다수 있고, 2023년 홍수 역시 방재도로체계의 부재로 피해가 확대된 바 있음. 이와 비교하여 일본·미국·캐나다 등에서는 지진·허리케인 등에 대비하여 방재도로를 지정·관리하고, 이를 재난계획에 반영하며 주민에게 사전 안내하는 등 효과적인 재난관리를 위한 방재도로 운영이 이루어지고 있음. 이에 행정안전부장관이 특정관리대상지역과의 인접성 및 대피장소로의 접근성 등을 고려하여 지역별·재난유형별 방재도로를 지정하도록 하고, 방재도로를 재난예방을 위한 긴급안전점검 대상에 포함하며, 방재도로의 지정현황 및 보수·유지관리 이력 등을 포함한 방재도로 정보시스템을 구축·운영하도록 하는 등 방재도로 지정·운영의 근거규정을 도입하려는 것임

#국회

「산업안전보건법」

산업안전보건법 일부개정

현행법은 근로자가 작업 중에 기계·기구, 그 밖의 설비에 의한 위험, 폭발성, 발화성, 전기, 열 등에 의한 위험으로 근로자에게 발생할 수 있는 산업재해를 예방하기 위하여 사업주로 하여금 필요한 조치(이하 “안전조치”라 한다)를 하도록 의무화하고 있음. 그런데 최근 2명 이상이 해야 할 위험한 작업을 혼자서 하다가 위험에 대비하지 못하여 사망하는 사고가 여러 차례 발생하여 이러한 경우에 대한 안전조치 의무도 추가할 필요가 있음. 이에 안전조치 의무에 사업주는 근로자가 대통령령으로 정하는 위험한 작업을 하는 경우에는 2인 이상을 1조로 작업하도록 하여야 하고 근로자가 위험한 작업을 하는 동안 다른 근로자가 작업상황을 관찰하면서 긴급구조·구급이 필요한 상황의 발생에 대비할 수 있도록 하여야 하는 내용을 추가하여 위험한 작업으로부터 근로자의 안전을 보호하려는 것임

발의 / 입안

#국토교통부

「건축물의 피난·
방화구조 등의 기준」

건축물의 피난·방화구조 등의 기준에 관한 규칙 일부개정

건축물 화재안전에 사각지대가 없도록 내화채움구조·방화댐퍼의 설치대상 등을 확대하고 다른 규정과 상충되는 소방관진입창, 방화셔터 열감지기, 승강기 배연설비 기준 등 일부 미비사항 보완하고자 함

입법예고

시행법령

#국토교통부

「건축물의 피난·방화구조 등의 기준」

- ✓ **내화채움구조 적용대상 명확화 및 확대 (안 제14조제2항제2호)**
: 급수관 등이 방화구획을 관통하거나 외벽과 바닥 사이 틈 외에도, 방화구획의 벽과 벽, 벽과 바닥 사이에 틈이 생긴 경우도 내화채움구조를 메우도록 기준을 강화
- ✓ **방화댐퍼 설치 대상 확대 (안 제14조제2항제3호)**
: 제·배연 풍도가 방화구획을 관통하는 경우 방화댐퍼를 설치토록 방화댐퍼 설치 대상을 확대
- ✓ **자동방화셔터 열감지 설치 기준 개선 (안 제14조제2항제4호)**
: 층고가 높아(창고 등) 열감지기 설치가 적합하지 않은 경우 특수 감지기를 설치할 수 있도록 단서 규정을 신설
- ✓ **소방관 진입창의 유리 및 위치 기준 합리화 (안 제18조의2)**
: 이중유리의 가스층 두께는 임의의 구성이 가능하도록 허용하며 삼중유리(5mm 이하인 강화유리)도 사용할 수 있도록 기준을 합리화 하고 노대(발코니, 베란다 등)등에 소방관 진입창을 설치하는 경우에는 소방관 진입창 설치 위치를 바닥에서 80~120cm 이내에 설치 가능하도록 단서규정을 신설

#소방청

「소방시설 설치 및 관리 관한 법률 시행령」

소방시설 설치 및 관리에 관한 법률 시행령 일부개정

최근 화재로 많은 인명피해 및 사회적 피해가 발생함에 따라 유사 사고 예방 및 피해 최소화를 위해 방음터널 및 데이터센터를 특정소방대상물에 추가하여 화재안전관리를 강화하고, 투석병원에 간이스프링클러설비 설치를 의무화하는 등 그간 제도운영상 나타난 미비점을 보완하고자 함

- ✓ **건축허가 등의 동의 대상물에 “공동주택, 숙박시설 및 인공신장실이 있는 의원”을 추가하고 인공신장실이 있는 의원에 간이스프링클러설비 설치 의무화**
: 현행 규정상 연면적이 400㎡ 이상인 건축물만 건축허가등의 동의 대상에 해당되어 연면적이 400㎡ 미만인 공동주택 및 숙박시설에 소방시설이 누락될 우려가 있어 이를 개선하고자 함
: 화재시 피난이 곤란한 인공신장실이 있는 의원에도 간이스프링클러설비 설치를 의무화하고, 화재안전관리를 강화하고자 건축허가등의 동의 대상에 추가함
- ✓ **방염대상물품을 사용하여야 하는 의원에 “한의원 및 치과의원” 추가**
: 세종 밀양병원 화재(2018) 이후 의원급 의료기관의 화재안전관리를 강화하기 위해 방염대상물품 사용을 의무화(2019)하였으나 의원의 개념이 불명확하여 한의원 및 치과의원을 추가하여 이를 명확히 함
- ✓ **특정소방대상물에 “방음터널과 데이터센터” 추가**
: 제2경인고속도로 과천 갈현고가교에서 발생한 방음터널 화재와 관련, “도로 방음시설 화재안전 강화대책”에 따라 방음터널을 특정소방대상물에 추가하여 소방시설 설치를 의무화하는 등 소방안전관리를 강화함
: 성남시 판교 SK데이터센터에서 발생한 화재로 전원공급이 차단되어 카카오 디지털서비스 장애가 발생함에 따라 관계부처 합동으로 “디지털서비스 안전성 강화대책”을 마련하였는데, 그 대책의 일환으로 데이터센터를 방송통신시설 용도의 특정소방대상물로 분류하여 추가함
- ✓ **간이스프링클러설비를 설치하여야 하는 기준 중 연면적을 바닥면적의 합계로 수정함**
: 간이스프링클러설비를 설치하여야 하는 기준에 바닥면적의 합계와 연면적이 혼재되어 사용되고 있어 이를 통일시킴
: 부설주차장이 있는 경우 근린생활시설로 사용하는 바닥면적의 합계에는 부설주차장 면적이 제외되나, 근린생활시설 연면적에는 부설주차장이 포함됨에 따라 설치기준을 바닥면적의 합계로 통일하여 소방시설 설치 기준을 명확히 함

발의 / 입안

입법예고

시행법령

#국토교통부

「건축물의 피난·방화구조 등의 기준에 관한 규칙」
(시행 2023.08.31)

건축물의 피난·방화구조 등의 기준에 관한 규칙 개선

마감재료가 둘 이상의 재료로 제작된 경우에는 해당 마감재료를 구성하는 각각의 재료에 대하여 난연성능을 시험하도록 하였으나, 앞으로는 불연재료 사이에 두께가 5mm 이하인 다른 재료를 부착하여 제작한 재료의 경우에는 해당 재료 전체를 하나의 재료로 보고 난연성능을 시험할 수 있도록 하고, 불연재료에 0.1mm 이하의 두께로 도장을 한 재료의 경우에는 불연재료의 성능기준을 충족한 것으로 보고 난연성능 시험을 생략할 수 있도록 하는 등 마감재료의 시험 요건을 합리화하려는 것임

✓ 제24조제8항제2호에 단서를 다음과 같이 신설

: 다만, 제6조제1호에 따른 불연재료 사이에 다른 재료(두께가 5mm 이하인 경우만 해당한다)를 부착하여 제작한 재료의 경우에는 해당 재료 전체를 하나의 재료로 보고 난연성능을 시험할 수 있으며, 같은 호에 따른 불연재료에 0.1mm 이하의 두께로 도장을 한 재료의 경우에는 불연재료의 성능기준을 충족한 것으로 보고 난연성능 시험을 생략할 수 있다.

 KB손해사정
기업위험관리실

발간일
발간처
발간번호

2023. 11. 24.
KB손해사정 기업위험관리실 연구기획센터
제 2023-05호



10100010103
101010101010