

위험관리 NEWS LETTER

기업위험관리실
2024 Vol. 04

포커스 리뷰

- 기후변화를 고려한 열돔 및 산불 위험
- 기후위기로 인한 곤충의 습격과 기회
- 전기차 시장 동향 및 전망

NatCat 모니터링 (4월~7월)

정책 동향

법령 동향



더많은뉴스를보기



포커스 리뷰

사회적 이슈 및 위험관련 사항에 대한 기술적인 분석과 대응방안을 제안합니다.



[기후변화를 고려한 열돔 및 산불 위험]

- 기후변화로 인해 열돔과 산불 등의 자연재난 위험이 증가하면서 기업 운영과 경제에 심각한 영향을 미치고 있음
- 열돔은 극심한 폭염과 도시 열섬 효과를 강화해 인명과 산업에 피해를 유발함
- 기후변화로 인한 이상 고온과 강수 패턴 변화는 산불 위험을 높이며, 산불로 인한 온실가스 배출은 기후변화를 가속하는 악순환 초래
- 이러한 위험은 장기적으로 빈도와 강도가 증가할 것으로 전망되므로, 기업들은 적절한 대응 전략 수립 필요

[기후위기로 인한 곤충의 습격과 기회]

- 기후변화는 곤충 생태계에 큰 변화를 일으키고 있으며, 최근 동양하루살이와 러브버그의 대규모 발생은 온도 상승과 강수 패턴 변화로 더욱 빈번함
- 기후변화로 곤충들의 서식지 이동이 가속화 되고 있으며 새로운 생존 조건을 찾아 이동하는 곤충들은 기존 생태계와의 경쟁과 위협을 가져오고 있음
- 이러한 변화 속에서 곤충을 활용한 대체식품 시장이 성장하고 있으며, 친환경적인 단백질 공급원으로 주목받고 있음

[전기차 시장 동향 및 전망]

- 전기차 시장은 고금리와 경기 부진, 일부 국가들의 보조금 축소 영향 등으로 성장세가 뚜렷하게 둔화되었으며, 반면 하이브리드카는 실용성이 부각되며 높은 성장세 보임
- 향후 2~3년 간 전기차 시장은 금리 및 경기 영향, 캐즘(Chasm), 미국과 유럽의 보급 정책 속도 조절 등으로 성장 둔화 국면이 이어질 가능성 높음
- 전기차는 장기적으로 캐즘을 극복하고 환경 규제 지속, 산업 패러다임의 변화, 본질적인 제품 경쟁 우위 등으로 주력 차종으로서 대중화를 향해 나아갈 전망

기후변화를 고려한 열돔 및 산불 위험

1. 자연재난을 유발하는 기후변화

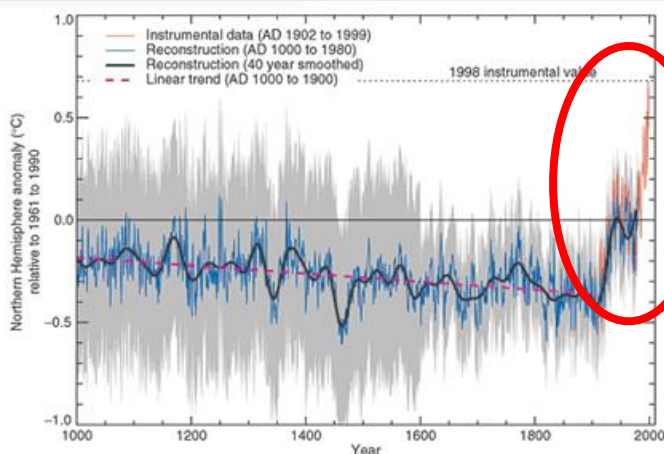
■ 평균 이동과 극값 증가

평균 이동과 극값 증가 :

- 산업화 이후 기온 급 상승
- 평균 이동으로 극단적 폭염 빈번하게 발생
- 산불, 홍수, 태풍 등 극단적 기상 현상의 빈도 및 강도 증가로 피해 심각

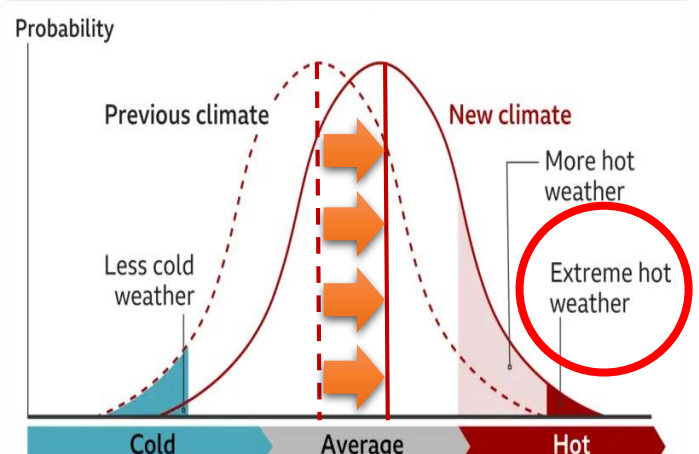
- 지난 천년간 북반구의 기온 변화는 비교적 안정적인 경향을 보였으나, 20세기 후반부터 급격히 상승했다(그림 1).
- 이러한 변화는 산업화 이후 인간 활동이 대기 중 온실가스 농도를 크게 증가시킨 결과로 해석되며, 이로 인해 기후 시스템의 평균이 이동하면서 전례 없는 수준의 폭염이 빈번하게 발생하고 있다(그림 2).
- 기후변화로 인한 평균 기온의 상승은 폭염 뿐만 아니라 연계된 산불, 홍수, 태풍 등 다양한 극단적 기상 현상의 빈도와 강도를 증가시켜 막대한 경제적 손실을 초래하고 있다(그림 3).
- 자연재난의 빈번한 발생은 기업 운영과 경제 전반에 심각한 위협이 되고 있으며, 이에 따라 기업의 리스크 관리와 전략적 대응의 필요성이 더욱 강조되고 있다.

그림 1. 북반구 기온 변화(1000~2000년)



자료 : IPCC(기후변화에 관한 정부간 협의체)

그림 2. 기후변화로 인한 평균 이동



자료 : US EPA(미국 환경보호청)

그림 3. 자연재난 피해 현황(1994~2023년)



자료 : Swiss Re

2. 열돔과 기후변화

■ 열돔의 형성 원리

열돔의 형성 원리 :

- 강한 고기압 시스템이 특정 지역에 정체되면서 발생
- 해당 지역의 온도가 지속적으로 상승하여 극심한 폭염 발생

- 열돔(Heat Dome)은 강력한 고기압 시스템이 특정 지역에 장기간 정체되면서 발생하는 기상 현상이다(그림 4).
- 이 고기압 시스템은 마치 뚜껑처럼 작용하여 지표면에서 발생하는 열이 대기 상층으로 방출되지 못하도록 가두는 역할을 한다.
- 이로 인해 열이 지역 내에 축적되어 온도가 지속적으로 상승하며, 고기압에 의해 공기가 하강하면서 추가로 가열되기도 한다.
- 그 결과, 해당 지역에서는 며칠에서 수주간 지속되는 극심한 폭염이 발생하게 된다.

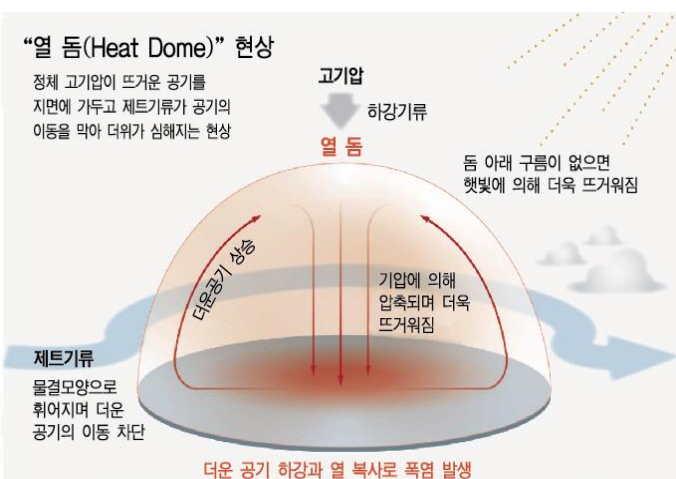
■ 기후변화와 열돔의 관계

기후변화와 열돔의 관계 :

- 온도 상승으로 수증기 증가하여 열 에너지 축적
- 제트기류 약화로 열돔 현상 빈도 및 강도 증가

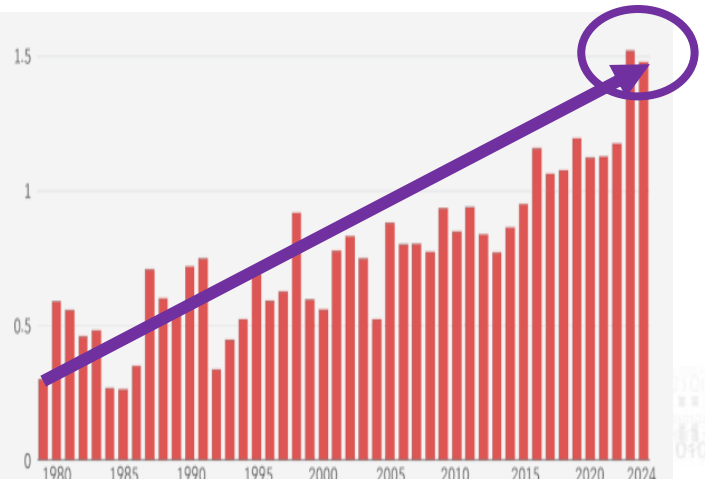
- 2024년 7월은 2023년에 이어 역사상 두 번째로 더운 7월로 기록되었으며, 이는 기후변화로 인해 대기와 해양의 온도가 지속적으로 상승하고 있음을 반영한다(그림 5).
- 이러한 온도 상승은 대기 중 수증기의 양을 증가시키며, 그 결과 더 많은 열 에너지가 대기 중에 축적되어 고기압 아래에서 열돔 현상이 더욱 강화될 수 있다.
- 기후변화의 영향은 지역마다 다르게 나타나며, 북극의 온도가 중위도 지역보다 빠르게 상승하면서 두 지역간 온도 차이가 줄어들고 있다.
- 이러한 온도 차이 감소는 제트기류(대기 상층부에 서쪽에서 동쪽으로 흐르는 강한 바람의 띠)를 약화시킨다.
- 제트기류가 약해지면 대기의 순환이 느려져 고기압이 특정 지역에 장기간 머무를 가능성이 높아지고, 이렇게 정체된 고기압은 열돔 현상을 더 자주 발생시키며 그 강도를 증가시킨다.
- 기후변화로 인해 강화된 열돔 현상은 폭염, 산불, 농작물 피해 등 다양한 사회적, 경제적 문제를 더욱 심각하게 만들고 있다.

그림 4. 열돔 형성 메커니즘



자료 : NOAA(미 국립해양대기국), 연합뉴스

그림 5. 산업화 이전 대비 7월 전 지구 평균기온 추이



자료 : ECMWF(유럽중기예보센터)

■ 열돔 피해 사례

열돔 피해 사례 :

- '22년, '23년 남유럽 지역 중심으로 다수 사망자 발생 등 열돔 피해 발생
- '24년 미국 중서부~북동부 열돔 형성 되어 극한 고온 및 폭염 발생
- '18년 이후 '23년과 '24년 연속적인 열돔 피해 발생

- 유럽에서는 2022년과 2023년에 연속적으로 열돔 현상이 발생해 각각 7만 명과 4만 8천 명이 고온 관련 질환으로 사망한 것으로 집계되었다.
- 2024년에는 미국 중서부에서 북동부까지 열돔이 형성되어 뉴욕, 시카고 등 주요 도시에서 연일 고온이 지속되었으며, 약 1억 3,500만 명이 심각한 폭염을 겪었다.
- 미국 서부에서는 역대 최고 기온을 경신하며 기록적인 고온이 발생하였고, 이로 인해 전력망이 과부하 상태에 도달해 전력 부족 우려가 제기되었다.
- 한국의 경우 2018년 열돔으로 인해 폭염 일수가 역대 최대인 31일에 달하며 48명이 온열질환으로 사망하고, 농업과 축산업에 막대한 경제적 손실이 발생하였다.
- 2023년에도 열돔으로 인한 폭염으로 28명이 온열질환으로 사망했으며, 특히 수도권과 남부 지방에 피해가 집중되었다.
- 2024년에는 전국적으로 최고 기온이 40도에 이르는 날이 계속되고, 열대야 최장 기록이 경신되는 등 여름철 전력 수요가 급증하면서 전력 예비율이 한 자릿수로 떨어져 전력 부족 우려가 현실화 되었다(그림 6).

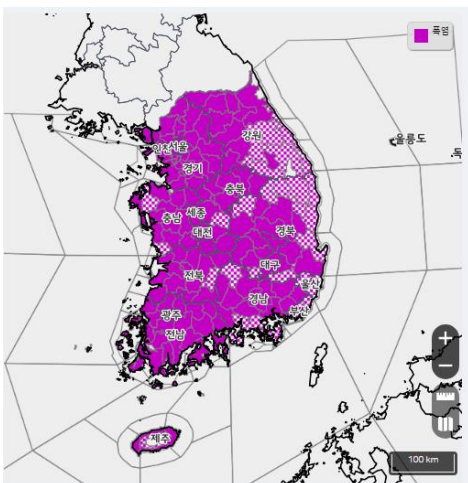
■ 도시 열섬 효과

도시 열섬 효과 :

- 열돔 현상이 인구가 밀집된 도시 지역에 발생해 심각한 인명 피해 발생

- 도시 열섬 효과(Urban Heat Island Effect)는 아스팔트 도로와 콘크리트 건물 등으로 구성된 도시 지역이 열을 더 많이 흡수하고, 서서히 방출하여 주변 지역보다 상대적으로 온도가 높아지는 현상이다(그림 7).
- 열돔 현상이 발생하면 도시 열섬 효과가 더욱 심화되어, 인구가 밀집된 도시 지역에서는 폭염이 더 심각하게 느껴진다.
- 도시의 높은 건물과 좁은 도로는 열이 빠져나가기 어렵게 만들어 열돔의 영향을 극대화시키며, 이로 인해 도시의 온도가 상승하고 열사병 등 건강 문제의 위험이 증가한다.
- 또한, 에너지 소비가 급증하여 전력망 과부하를 초래할 수 있으며, 공기가 정체되면서 공기질이 악화될 수 있다.

그림 6. 2024년 한국 폭염 경보 현황



자료 : 기상청

그림 7. 서울의 도시 열섬 효과



자료 : KBS

3. 산불과 기후변화

■ 기후변화와 산불의 관계

기후변화와 산불의 관계 :

- 기후변화로 인한 기온 상승, 가뭄으로 산불 발생 증가
- 산불 발생시 배출되는 온실 가스가 기후변화 가속화

- 산불(Wildfires)은 산림이나 그에 인접한 지역에서 나무, 풀, 낙엽 등이 자연적 원인(예: 번개)이나 인위적 원인(예: 불법 소각)으로 인해 발생하는 화재를 의미한다.
- 기후변화로 인해 기온이 상승하면서 대기 중의 수분이 더 많이 증발하여, 토양과 식생이 더욱 건조해지고 있다.
- 기후변화는 강수 패턴에도 변화를 일으켜, 일부 지역에서는 장기적인 가뭄이 빈번하게 발생하며 이러한 가뭄은 대지를 더욱 건조하게 만든다.
- 건조해진 대지와 식생은 산불 발생 가능성을 크게 높이는 원인이 된다.
- 산불이 발생하면, 초목이 불에 타면서 대기 중으로 대량의 이산화탄소(CO₂)와 메탄(CH₄)과 같은 온실가스가 방출된다.
- 이러한 산불에 의한 온실가스 방출은 기후변화를 가속화시켜 기온 상승을 초래하며, 이는 산불 발생 위험을 더욱 증가시키는 악순환을 만들어낸다(그림 8).

■ 산불 위험 전망

산불 위험 전망 :

- '30년까지 산불 발생 8~14% 증가 예상
- 21세기 말 최대 57%까지 점진적으로 산불 발생 비율 증가하며 심각한 위험 요소

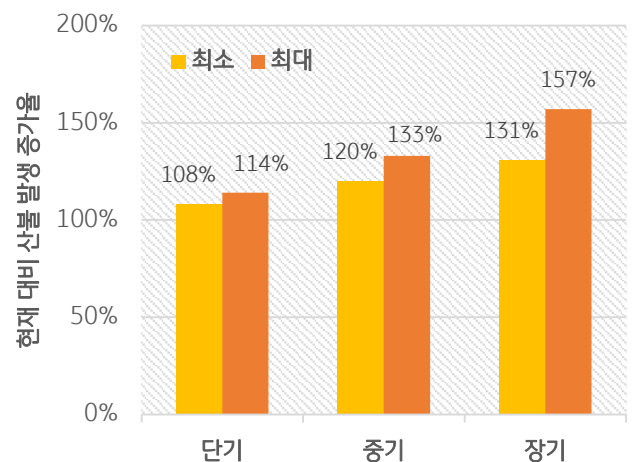
- IPCC(기후변화에 관한 정부 간 패널)의 기후변화 시나리오를 고려한 산불 위험 분석 전망에 따르면, 기온 상승과 강수 패턴의 변화로 인해 산불 위험이 점진적으로 증가할 것으로 예상된다(그림 9).
- 단기 미래(2020~2030년)에는 현재(2010~2020년) 대비 산불 발생 비율이 8~14% 증가할 것으로 분석되었다.
- 중기 미래(2040~2050년대)에는 20~33%, 장기 미래(2090~2100년)에는 최대 57% 까지 산불 위험이 증가할 것으로 전망된다.
- 특히 열돔 현상과 같은 극한 기상 이벤트가 기후변화로 인해 더욱 빈번해지면서 산불 위험이 더욱 심각해질 것으로 판단된다.

그림 8. 기후변화와 산불의 악순환



자료 : KBS

그림 9. 기후변화 시나리오 고려한 현재 대비 산불 위험 발생 증가율



자료 : UNEP(국제연합환경계획), IPCC

■ 산불 피해 사례

산불 피해 사례 :

- 기후변화 인한 열돔 현상이 대규모 산불 발생
- 산불 발생 당 피해 면적이 최근 5년간 급격히 증가

- 기후변화로 인한 열돔 현상은 강력한 고기압이 대기 중에 머물면서 기온을 급격히 상승시키고, 공기를 건조하게 만들어 식물들이 산불 발생의 연료로 더 쉽게 사용되게 한다.
- 건조한 조건에서 작은 불씨라도 쉽게 큰 산불로 번질 수 있으며, 열돔이 발생하는 동안 높은 온도가 지속되기 때문에 산불이 빠르게 확산되어 진화가 어렵다.
- 2023년과 2024년 북미 지역에서는 열돔 현상으로 인해 심각한 산불 피해가 발생하였고, 대규모 산림이 소실되며 수천 명이 대피해야 했다(그림 10, 11).
- 기후변화로 인한 산불 발생 및 확산이 전 세계적으로 나타나고 있으며, 미국과 캐나다 뿐만 아니라 그리스, 스페인, 포르투갈 등의 유럽 국가에서도 큰 산불 피해가 발생했다.
- 산불 발생 건수 당 피해 면적을 보면 캐나다가 가장 큰 피해를 입었고, 미국, 포르투갈, 스페인, 프랑스, 이탈리아, 그리스, 독일, 한국 등도 2000년대에 비해 큰 폭으로 산불 피해가 증가한 것으로 나타났다(그림 12).
- 이러한 현상은 기후변화로 인한 이상고온 및 열돔 현상이 가져온 가뭄으로 인해 산림 내 수목의 건조 현상이 주원인으로 지목되고 있다.

그림 10. 2023년 캐나다 산불 피해



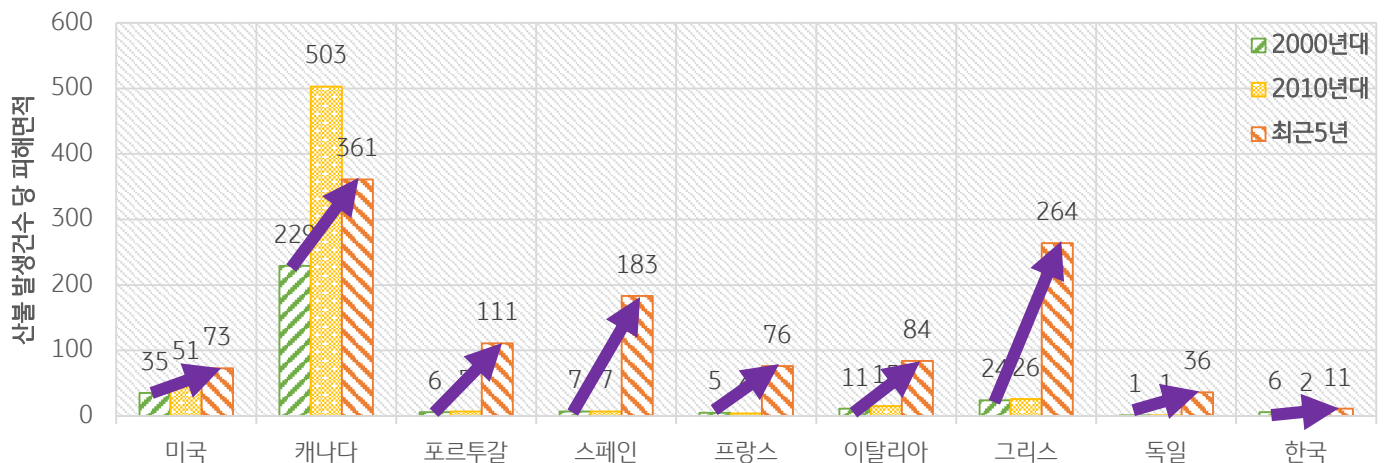
자료 : 뉴시스

그림 11. 2024년 미국 산불 피해



자료 : 연합뉴스

그림 12. 주요 국가의 산불 피해 분석



자료 : 산림청

4. 대응 전략

■ 인명 안전 확보 및 산업 보호

인명 안전 확보 및 산업 보호 :

- 온열질환 예방 위한 철저한 관리 체계 수립 필수
- 스마트 농업 기술 적용 및 축사 냉각 시스템 구축 등 농·축산업 보호

- 열돔으로 인한 온열질환을 예방하기 위해 근무 시간 및 업무량을 조정하고, 주기적인 안전보건교육 및 건강 상태 확인 등 체계적인 관리 계획을 수립해야 한다(그림 13).
- ESG 관점에서 주요 영업점을 폭염 쉼터로 개방해 지역사회의 취약계층을 보호하는 등 사회적 책임을 다할 수 있다(그림 14).
- 스마트 농업 기술을 도입해 기후 조건을 실시간으로 모니터링하고, 자동 관개 시스템을 통해 작물의 스트레스를 줄이는 방안도 고려할 수 있다(그림 15).
- 가축 보호를 위해 냉각 시스템이 갖춰진 시설을 확충하고, 적절한 사료와 수분 공급 관리를 강화하는 방안을 검토할 수 있다.

■ 열섬 완화 및 산불 관리

열섬 완화 및 산불 관리 :

- 녹지 공간 확대 통해 기업에 속한 도시의 열섬 효과 완화
- 자세 감시 시스템 및 방화선 구축 통해 산불 확산 방지

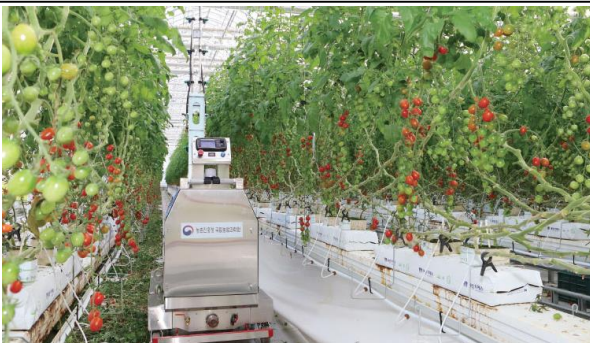
- 도시 내 녹지 공간을 확대하기 위해 기업이 보유하고 있는 옥상 및 벽면 녹화, 공원 조성 등을 통해 열섬 효과를 완화할 수 있다(그림 16).
- 이러한 조치는 주변 온도를 낮추고, 기업의 에너지 소비를 줄이는데도 도움이 된다.
- 산불 위험이 높은 지역에 위치한 기업은 자체적인 산불 감시 시스템 도입과 방화선 구축을 통해 산불 확산을 방지할 수 있다.

그림 13. 온열질환 예방 가이드

건설현장 등 야외 작업장		실내 작업장
물 ◎ 시원하고 깨끗한 물 제공 / 작업 중 규칙적으로 물 섭취		물 ◎ 상시 작업이 있는 장소에 관리 온도 범위를 정하여 일정 수준 이내로 유지되도록 아래 조치 이행
그늘 ◎ 작업자가 일하는 장소와 가까운 곳에 그늘진 장소(휴식공간)를 마련 ◎ 그늘막은 시원한 바람이 통할 수 있는 장소에 설치 ◎ 필요시 이동식 에어컨 등 국소냉방 장치 추가 설치		바람 ① 작업자가 일하는 장소에 온습도계 비치 및 확인 ② 더운 공기가 정체되지 않도록 국소냉방장치* 설치 또는 주기적인 환기 조치 * 공기순환장치, 선풍기, 냉풍기, 이동식에어컨 등 ③ 야간작업을 하는 경우에도 실내온도 관리
휴식 ◎ 폭염특보(주의보, 경보) 발령시 10~15분 이상 규칙적으로 휴식 부여 ◎ 무더운 시간대(14~17시) 휴식을 부여하여 육외작업 최소화 ① 근무시간대 조정 ② 작업장도 및 속도 등 업무량 조정 ③ 실내에서 안전보건교육 ④ 근로자 건강상태 확인 ※ 무더운 시기에는 장간의 휴식이 중요하며, 짧은 휴식으로도 생산성이 증대될 수 있습니다.		휴식

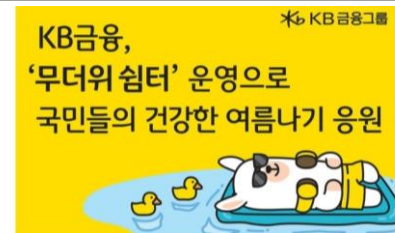
자료 : 고용노동부

그림 15. 스마트 팜 사례



자료 : 농촌진흥청

그림 14. 폭염 쉼터 개방 사례



KB금융그룹이 주요 계열사의 영업점과 고객센터 686곳을 오는 9월 30일까지 '무더위 쉼터'로 운영합니다.

KB금융지주는 "전국 KB국민은행 영업점 773곳과 KB증권 63곳, KB손해보험 7곳, KB저축은행 영업점 고객센터 3곳을 무더위 쉼터로 개방한다"고 오늘(17일) 밝혔습니다.

자료 : SBS

그림 16. 벽면 녹화 사례



자료 : 한국조경신문

기후위기로 인한 곤충의 습격과 기회

1. 곤충의 대(大)발생과 대(大)실종

■ 국내 곤충의 대발생 현상

국내 곤충의 대발생 :

- 최근 이상기후로 인해 러브버그 및 텅커벨이라 불리는 곤충들이 대발생하고 있음
- 산림과 농작물을 해치는 해충도 최근 3배이상 증가할 것으로 예상

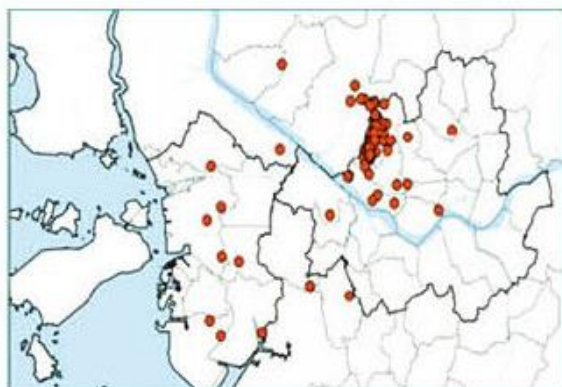
- 최근 전국 곳곳에서 동양하루살이(일명 ‘텅커벨’), 붉은등우단털파리(일명 ‘러브버그’) 등의 곤충이 비정상적으로 많이 나타나 혐오감을 주고 있다.
- ‘텅커벨’이라 불리는 동양하루살이는 2급수 이상의 깨끗한 물에 서식하는 곤충으로 주로 5~6월에 한강과 하천 주변에서 대량으로 출현하고 있으며, 2000년 초부터 하천의 수질개선과 하상 정화로 인한 서식 환경이 적합해지면서 이러한 현상이 발생한 것으로 보고 있다(그림 1).
- ‘러브버그’의 공식 명칭은 ‘붉은등우단털파리’이며 성충이 된 이후 암수가 짝짓기 상태로 먹이를 먹거나 비행하기 때문에 러브버그(사랑벌레)라고 불리고 있다(그림 1).
- 러브버그는 2021년 북한산을 중심으로 서식해 오다가 2022년 초여름 서울에 대량 출몰했으며, 전문가들은 장마, 열섬 현상 등 기후 변화를 주요 원인으로 보고 있다.
- 2022년 대발생 진원지인 은평구 진관동에 집중되었던 러브버그는 2023년에는 서울 전역으로 퍼져 번식하면서 개체 수를 계속 유지하는 것으로 분석되고 있다(그림 2).
- 전문가들은 해당 곤충에 대한 방제작업을 위해 화학적 방역을 주로 실시하고 있으나 이러한 무분별한 방제는 제2의 러브버그를 대발생 시킬 수 있다고 지적하고 있다.

그림 1. 붉은등우단털파리 성체(좌), 동양하루살이 잠실야구장 피해(우)



자료: 연합뉴스, 중앙일보

그림 2. 국내 붉은등우단털파리(러브버그) 발생 지역 변화



2022년



2023년

자료: 국립생물자원관 ‘환경문제 생물종 특성 연구(5차년도)’, 2023

- 앞서 언급한 동양하루살이와 붉은등우단털파리는 혐오감을 주지만 부패한 식물을 분해하는 익충에 가까운 곤충이라면, 생태계에 악영향을 주는 해충 또한 대발생의 가능성이 점차 커지고 있다.
- 국립생물자원관이 『2021년부터 대발생(大發生)한 적이 있거나, 대발생한 곤충과 분류학적으로 가까운 종(種), 또는 다른 이유로 대발생 가능성이 있는 곤충』을 조사한 결과 처음에는 30종이었던 목록이 최근 90종으로 늘었다.
- 대발생이 우려되는 90종은 대부분 해충으로 상당수가 식물을 갉아 먹거나 줄기에 붙어 즙을 빨아 먹어 농작물 및 산림에 피해를 주고 있으며, 이로 인해 농작물 상품가치 하락, 화훼류 피해, 바이러스 전파 등 다양한 악영향을 미치고 있다.

■ 국외 곤충의 대발생 현상

국외 곤충의 대발생 :

- '20년 동아프리카에서는 사막 메뚜기떼가 대발생
- 동아프리카에서부터 남아시아까지 총 23개국에 손해
- 아열대 모기, 아프리카 초파리, 황열 말벌 등 다양한 해충들이 증가하고 있음

- 동아프리카에서 처음 대발생한 사막 메뚜기떼는 시간당 약 13km의 속도로 빠르게 동진해 중동을 거쳐 남아시아까지 총 23개국에 손해를 끼쳤다. 그 결과, 케냐는 105만ha의 농경지가 황무지로 변했고 인도는 555만ha가 초토화되어 약 1,700억원의 경제적 손실이 발생했다.
- 또한, 2020년 1월 31일 파키스탄 정부는 20여년 만에 최악의 메뚜기떼 습격을 받은 농가와 농민을 보호하기 위해 비상사태를 선포했고, 이에 항공기로 살충제를 대량 살포하는 등 메뚜기떼 박멸에 필사적으로 대응해야 했다.
- 이 사막 메뚜기는 몸무게가 2g에 불과하지만 자신의 몸무게만큼의 매일 곡식을 먹는 등 왕성한 식욕을 자랑한다. 또한 1km²의 넓이에 최대 1억 5천만 마리가 움직이며 3만 5천만 명이 먹을 수 있는 작물을 먹어 치울 뿐만 아니라 바람을 타고 하루에 150km를 이동할 수 있다.
- 농촌진흥청에 따르면 과학적으로 사막 메뚜기떼가 해발 2,000m의 중국 운남성 인근 산맥을 넘어 한국까지 날아 들어올 가능성은 낮은 것으로 분석하고 있으며 사막 기후에서 살던 메뚜기떼가 국내 기후에 적응하기는 어려울 것으로 전망하였다(그림 3).
- 이외에도 전세계 곳곳에서는 Dengue, Zika 바이러스 등 질병을 전파하는 아열대 모기, 과수 농업에 큰 피해를 주는 해충인 아프리카 초파리, 꿀벌 군집을 파괴하고 인간을 공격하는 동아시아 황열 말벌과 같은 해충들이 지속적 증가하고 있다.

그림 3. 동아프리카 발생 사막 메뚜기



자료 : FAO 홈페이지/그린포스트코리아, 연합뉴스

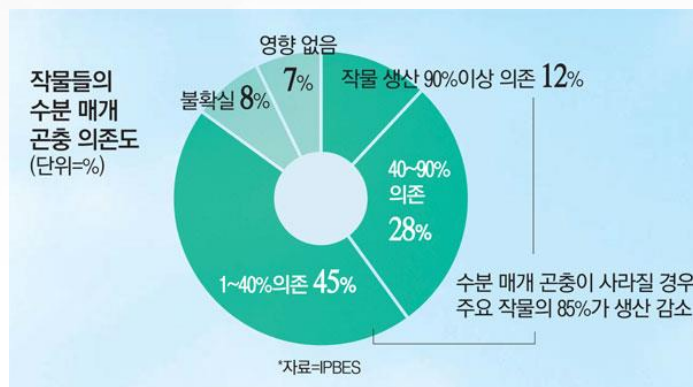
■ 곤충의 대실종 사례

곤충의 대실종 :

- 곤충 대발생과 대실종은 동전의 양면과 같음
- '22년부터 꿀벌의 개체수가 급격하게 감소하고 있는 추세임
- 곤충의 '꽃가루받이'에 의존하는 식물들이 큰 영향을 받을 것으로 전망

- 대발생의 문제는 대실종의 문제와 동전의 양면과 같다. 앞서 이야기한 텅커벨과 러브버그가 다수 발생하듯이 최근에는 꿀벌 실종이 큰 화제가 되고 있다.
- “벌이 멸종한다면 인류는 4년밖에 더 못 살 것이다. 벌이 없으면 꽃가루받이가 없고, 식물이 없고, 동물이 없고, 사람도 없다.” 이는 아인슈타인이 했던 말로 인용된 명언이지만 실제 1994년 유럽에서 양봉가들의 시위에 배포된 소책자에서 소개된 문구이다.
- 미국이나 유럽에서만 있었던 꿀벌 실종 사건은 2022년 국내에서 크게 발생했다. 한국 양봉협회가 집계한 2022년 월동 피해 봉군은 87만 9,722군이었다. 1군당 2만 마리로 계산하면 약 176억 마리의 꿀벌이 실종되었다.
- 2023년 전국 월동 피해 봉군 수는 94만 4,040군(약 189억 마리)에 이른다. 피해율도 2022년 57%에서 2023년 61%로 늘었다. 2024년에도 피해는 이어지고 있으며 3월 기준 피해 봉군 수는 41만 689군이었다. 조사 농가 수가 2022~2023년의 절반 수준인 것을 감안하면 비슷한 피해 수준이 이어지고 있다(그림 6).
- 꿀벌이 사라진 이유에는 기생충 응애¹⁾로 인한 피해, 농약 사용 등을 포함해 복합적인 이유가 작용했다고 보고 있으며 가장 큰 이유는 '기후변화'이다.

그림 4. 작물의 수분 매개 곤충 의존도



자료 : IPBES(Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services)

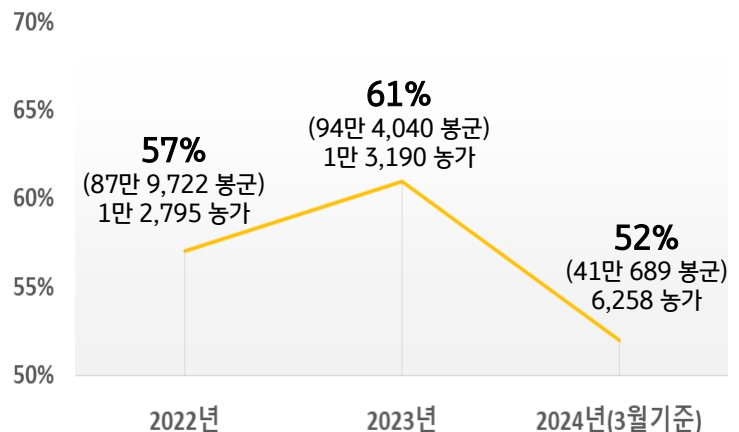
- 특히 최근 9~10월에는 날씨가 평년보다 추운 저온현상으로 꿀벌이 제대로 자라지 못했는데 겨울철(11~1월)에는 고온으로 꽃이 이른 시기에 피어 봉군이 제대로 형성되지 못하고 있다.
- 전 세계 야생 식물의 90%, 식용작물의 75%가 꿀벌과 나방, 나비 등이 꽃가루를 옮기는 '꽃가루받이'에 의존하고 있으나 익충의 감소로 인해 생태계에 큰 영향을 미칠 것으로 전망되고 있다(그림 4).
- 최근 다수의 환경단체와 기업들이 캠페인을 실시하고 있으며, 특히 KB 금융그룹은 ESG 경영 활동의 일환으로 K-Bee 프로젝트를 실시하여 도시 양봉장을 조성하는 활동을 하고 있다(그림 5).

그림 5. KB금융그룹 K-Bee 프로젝트



자료 : KB 금융그룹

그림 6. 월동 꿀벌 피해율



자료 : 한국양봉협회

1) 응애 : 기생충 '응애'는 진드기과(Mites)에 속하는 미세한 절지동물로 식물, 동물, 사람 등의 숙주에 기생하여 영양분을 섭취함

2. 기후변화와 곤충 생태계 이동

■ 온도상승에 따른 영향

기후변화와 곤충 이동 :

- 곤충은 환경변화에 민감한 생물군으로 최근 기후변화에 많은 영향을 받음
- 온도상승, 강수패턴의 변화, 극한 기상 현상에 따른 생태계 이동이 발생하고 있음

- 기후변화는 전 세계적으로 생태계와 생물 다양성에 깊은 영향을 미치고 있으며, 곤충은 환경변화에 민감하게 반응하는 생물군으로 다양한 생태적 변화를 겪고 있다.
- 곤충은 변온동물로서 자신의 에너지(온도)와 수분균형을 유지해야만 한다. 대사율과 수분 손실률은 내부 생리의 부분적인 기능일지라도 최종적으로 환경조건에 의존하는데, 가장 중요한 것은 온도와 습도이다.
- 곤충은 온도 변화에 민감하므로 기온이 상승되면, 이론적으로 극지 또는 보다 높은 고도 쪽으로 지리적 범위를 이동하는 반응을 보인다. 이는 곤충의 북쪽으로의 확산을 촉진하고, 이동한 곤충은 침입종이 되어 현지 생태계에 영향을 주기도 한다(그림 7).

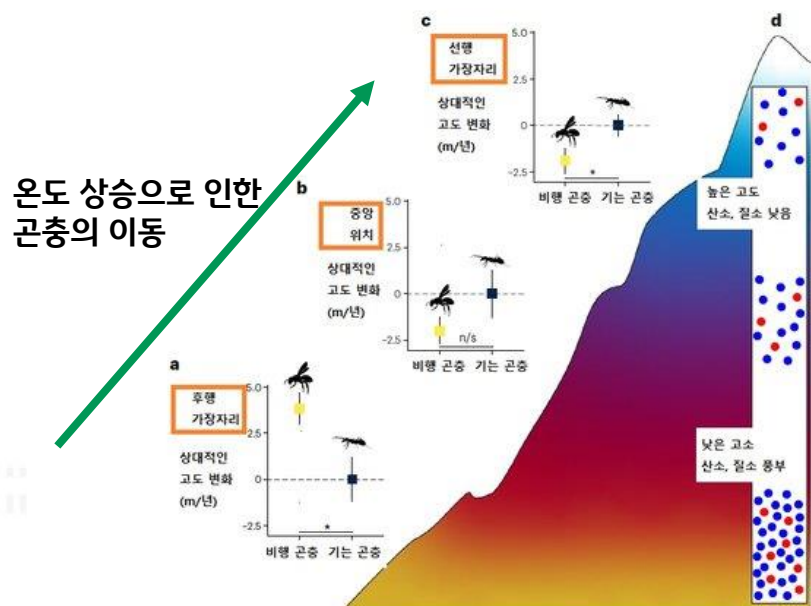
■ 강수 패턴 변화의 영향

- 곤충의 번식과 생존은 물과 밀접하게 관련되어 있어 강수 패턴의 변화는 곤충 생태계에 중요한 영향을 준다.
- 강수량이 줄어들거나 가뭄이 빈번해지면 곤충의 서식지, 특히 습지나 물가에서 서식하는 곤충들이 번식에 실패하는 등의 영향을 받을 수 있다.
- 반대로 폭우와 같은 과도한 강수는 곤충의 서식지를 파괴하거나 꿀벌과 나비와 같은 곤충들의 활동을 방해하는 요인으로 작용되어 수분 과정이 중단될 수 있다.

■ 극한 기상 현상의 영향

- 최근 빈번하게 발생하는 폭염, 가뭄, 홍수 등 극한 기상 현상은 곤충의 생존과 번식에 심각한 영향을 미칠 수 있다.
- 극한 기상 현상은 곤충의 서식지를 파괴하거나 스트레스를 유발하여 개체 수가 감소하거나 새로운 지역으로 확산되는 현상을 초래 할 수 있다.
- 반면, 이러한 스트레스에 강한 일부 종은 경쟁력이 높아져 생태계 내에서 우위를 점하여 생태계의 균형이 흔들릴 수 있다.

그림 7. 기후변화로 인한 곤충 생태계 이동



자료 : Nature Climate Change, 2023

3. 대체식품과 푸드테크

■ 기후위기와 대체 식품

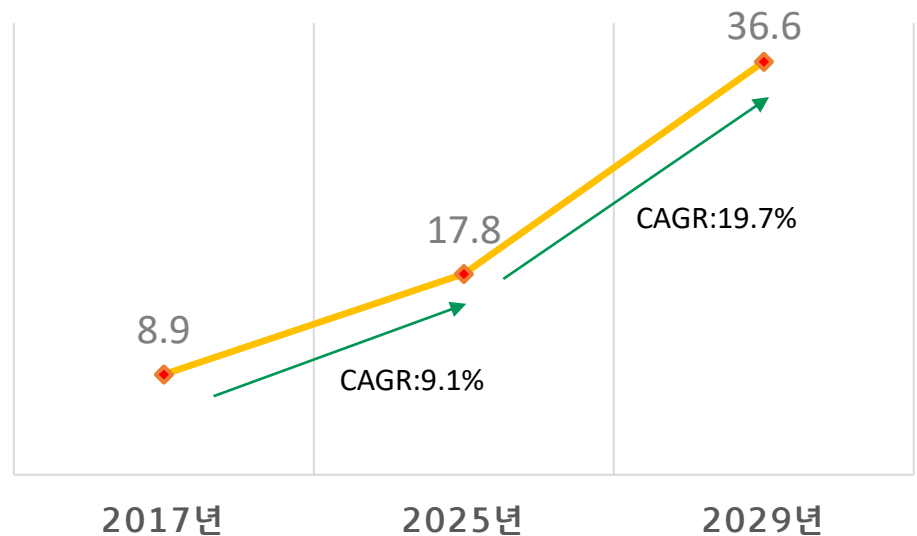
기후위기와 대체식품 :

- 전세계적으로 기후위기로 인한 식량안보 위협
- 대체 식품의 시장규모가 지속적으로 성장 중
- 식물 단백질 다음으로 곤충 단백질 식품이 각광

- 전세계적으로 농업, 어업, 축산업 분야에서 생산성은 높아지고 있지만, 온실 가스 배출 증가로 인한 지구 기온 상승, 해양 온난화 등은 식량 수확량에 악영향을 끼쳐 인류의 식량안보를 위협하고 있다.
- 세계 각국 정부와 국제기구는 기후변화로 인한 식량안보 위기를 해결하기 위해 상호 협력하고 있으며 선진국 소비자들을 중심으로 식품 소비에 관한 생각과 태도가 변화하는 추세이다.
- 대체식품의 종류는 크게 식물 단백질 기반 제품, 곤충 단백질 기반 제품, 해조류 단백질 기반 제품, 미생물 단백질 기반 제품, 배양육 등 5개의 유형으로 분류된다(표 1).
- 이중 가장 대중화된 유형은 식물 단백질 기반 대체식품이고 두 번째로 보급이 활성화된 유형은 곤충 단백질 기반 제품이다.
- 곤충 단백질 식품은 외관이 소비자들에게 다소 혐오감을 유발시킨다는 단점이 있지만 사료, 펫푸드, 단백질바, 곤충쿠키 등 꾸준히 기술이 개발되면서 시장이 확장되고 있다(그림 8).

그림 8. 대체식품 시장 규모 전망

단위: 십억달러



자료 : Meticulous Research, 2022

표 1. 대체식품 5가지 유형별 장단점

국가	식물 단백질	곤충 단백질	해조류 단백질	미생물 단백질	동물세포 배양육
온실가스배출	감소	감소	매우 감소	매우 감소	매우 감소
대량생산	가능	가능	가능	가능	기술 개발 중
가격	저렴	하락세	저렴	다소 고가	고가
기존 육류와 유사도	낮음	낮음	유사	유사	매우 유사
소비자 선호도 및 장단점	맛과 식감 한계	혐오감 유발	다양한 맛, 식감 개발 가능	다양한 맛, 식감 개발 가능	맛과 향을 다양하게 구현할 수 있으나 식감은 한계

자료 : Deloitte Insights

■ 곤충 산업의 현황과 전망

곤충 산업의 성장 :

- 곤충은 가축에 비해 배출하는 온실가스가 적음
- 1kg 단백질 생산을 위한 효율이 가축에 비해 좋음
- 국내외 갈색거저리, 식용누에 등 다양한 곤충이 허용되고 있음

- 기후변화로 이상 고온 현상이 잦아지고 농작물 재배에도 심각한 피해가 빈번히 발생하면서 식량 부족에 대한 우려가 고조되자 식물 단백질, 곤충, 배양육 등이 일부 대체 할 것이라는 전망이 꾸준히 제기되고 있다(표 2).
- 특히, 곤충은 유전적으로 인간과 달리 바이러스가 침투할 가능성이 낮고, 가축에 비해 배출하는 온실가스가 적다.
- 1kg의 단백질을 생산하기 위해 소 한 마리가 2,850g의 온실가스를 배출하는 반면 곤충은 단 1g만 배출하는 것으로 알려져 있다. 또한 곤충은 껍질과 같은 유기 폐기물을 먹거나 소량의 물만 먹어도 자라기 때문에 생태 발자국이 적은 식단의 대안으로 유망한 식품이라는 주장이 있다.
- 2021년 유럽연합(EU)에서 곤충 최초로 갈색거저리 유충을 새로운 식품(Novel Food)으로 승인했으며 풀무치, 집귀뚜라미, 외미거저리도 추가적으로 승인 받았다(그림 9, 10).
- 국내의 경우, 식품원료로 허용된 식용곤충은 총 10종으로 백강잠, 식용누에, 메뚜기, 갈색거저리(유충) 등이 있다¹⁾(그림 11).

표 2. 제품 유형별 대체식품 시장규모(2017년~2025년)

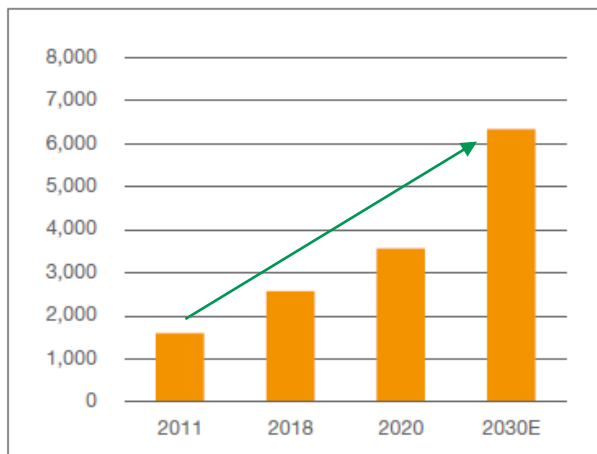
단위: 천만달러

구분	2017년	2025년	CAGR(%)	2025년 기준 비중(%)
식물 단백질	789.1	1431.9	8.1	78.9
곤충 단백질	51.5	247.0	22.7	13.6
해조류 단백질	48.5	89.4	8.3	4.9
미생물 단백질	9.8	14.3	5.0	0.8
배양육	0.0	31.6	19.5	1.7
전체	898.9	1785.8	9.5	100

자료 : 한국농촌경제연구원

그림 10. 국내 곤충산업 시장 규모 추이 및 전망

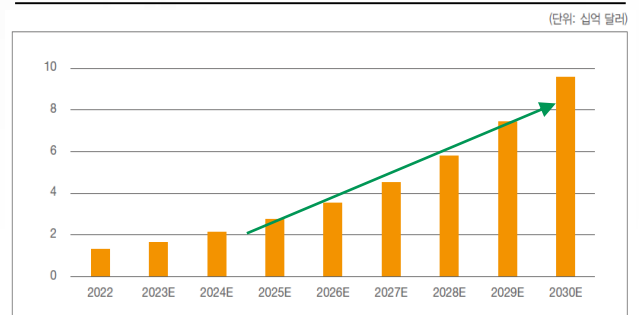
(단위: 억 원)



자료 : 농림축산식품부, 삼일 PwC 경영연구원

그림 9. 글로벌 식용곤충 시장 규모 전망

단위: 십억달러

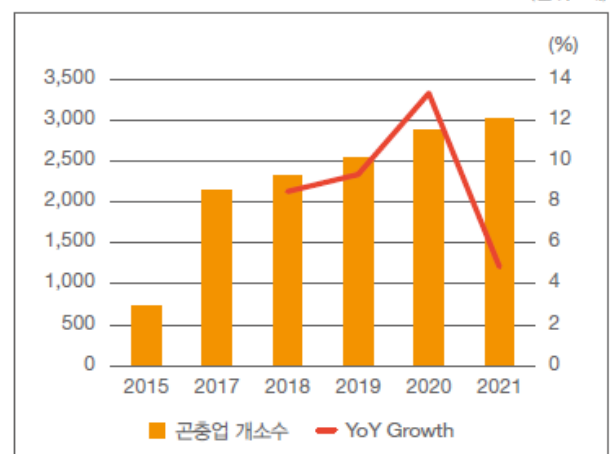


자료: Meticulous Research, 삼일PwC경영연구원

자료 : Meticulous Research, 삼일PwC 경영연구원

그림 11. 국내 곤충업 개소수 추이

(단위: 개)



자료 : 농림축산식품부, 삼일 PwC 경영연구원

1) 국내 허용 식용곤충 : 백강잠, 식용누에(유충, 번데기), 메뚜기, 갈색거저리(유충), 장수풍뎅이(유충), 쌍별귀뚜라미(성충), 아메리카왕거저리(유충), 수벌번데기, 풀무치

4. 결론

- 최근 기후변화로 인해 동양하루살이(일명 ‘팅커벨’), 붉은등우단털파리(일명 ‘러브버그’) 같은 곤충들이 대규모로 발생하며, 이들은 지역 생태계와 인간 활동에 큰 영향을 미치고 있다.
- 해충의 대발생이 확대되는 것과 반대로 꿀벌과 같은 익충이 대실종되고 있다. 꿀벌의 급격한 감소는 기후변화와 농약사용, 서식지 파괴 등 복합적인 요인에 의해 발생하며, 이는 농작물 수분 과정에 큰 위협이 되고 있다.
- 기후변화로 인해 곤충들은 더 나은 생존 조건을 찾아 서식지를 이동하고 있으며, 이는 기존 생태계에 새로운 위협과 경쟁을 불러 일으키고 있다.
- 특히 온도 상승과 극한 기상 현상은 곤충의 분포를 변화시키고, 일부 지역에서는 침입종으로서 생태계 혼란을 초래하고 있다.
- 기후위기로 인해 지속 가능한 식량 자원의 필요성이 커지면서, 곤충을 활용한 대체식품 시장이 급성장하고 있다.
- 곤충 산업은 환경 친화적인 단백질 공급원으로 주목받으며, 미래 식량 공급 체계의 중요한 부분으로 자리잡고 있다.
- 이렇듯, 기후위기는 곤충 생태계에 위협과 기회를 동시에 제공하고 있으며, 이 변화에 대응하기 위해서는 곤충 생태계의 변화를 면밀히 관찰하고 적절한 대응 전략이 필요하다.

[부록] 국내 메뚜기떼 습격 및 피해 사례

- <삼국사기>에 기록된 자연재해 통계를 보면 신라시대 메뚜기 때는 가뭄이 발생한 시기에 출현하는 빈도가 높았는데, 신라 1천년 역사에서 가뭄은 57회, 메뚜기 때 출현은 18회가 있었다고 한다.
- <조선왕조실록>에도 ‘황충(蝗蟲)’이라하여 해충의 피해가 언급한 사례가 수백건이 있지만 모두 메뚜기 때 기록은 아니라 분석되고 나방류의 재해가 많았다고 한다.
- 국내에서는 2014년 해남지역을 중심으로 메뚜기(메뚜기과 풀무치) 대량 번식하면서 농가에 피해를 준 사례가 있다. 원인으로서는 대규모 친환경 농업단지 조성과 까치 등 천적인 조류 개체수 감소 등이 원인으로 지목되었지만 2014년에 발생한 마른장마에 의한 원인이 주원인으로 분석되었다(그림 12).

그림 12. 2014년 해남지역 발생한 메뚜기 떼



자료: YTN 뉴스기사

전기차 시장 동향과 전망

1. 국내외 친환경차 시장 동향

■ 글로벌 전기차 시장 동향

전기차 시장 동향 :

- 전기차 시장은 뚜렷하게 성장세가 둔화 추세

- 지난해 하반기부터 글로벌 전기차(BEV+PHEV)¹⁾ 시장은 고금리와 경기 부진, 일부 국가들의 보조금 축소 영향 등으로 성장세가 뚜렷하게 둔화되고 있다(그림 1).
- 전문 조사기관인 EV Volumes에 따르면 글로벌 전기차의 연간 성장률은 2021년 +109%, 2022년 +55%, 2023년 +35%를 기록했으며, 2024년은 +15~20%로 예상하고 있다(그림 2).
- 글로벌 전기차 판매 비중은 2020년 4.2%, 2022년 13.1%, 2023년 15.2%로 높은 성장세를 보이다가 2024년 1~5월 누적 기준 15.3%로 둔화되었다(그림 3).

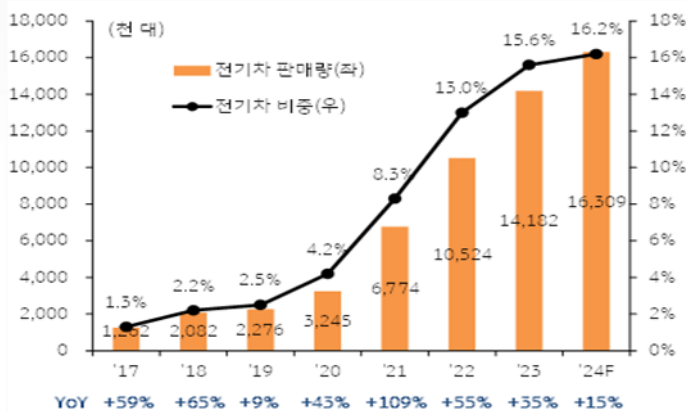
■ 글로벌 하이브리드카 시장 동향

하이브리드카 시장 동향 :

- 반면 하이브리드카는 실용성 부각되며 높은 성장

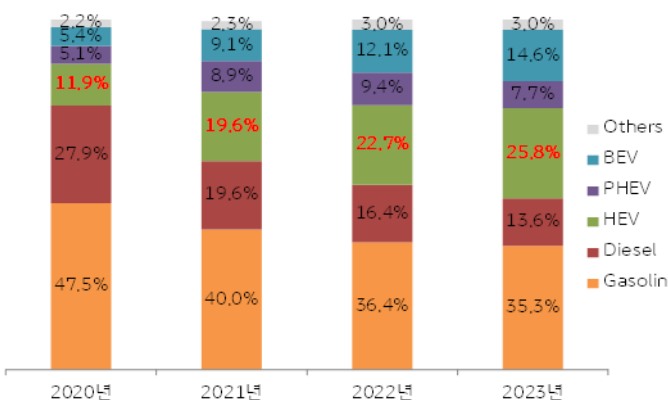
- 반면 하이브리드카는 가격과 연비 측면에서 실용성이 부각되며 높은 성장세를 보이고 있다(그림 4).
- ✓ 글로벌 하이브리드카 판매 비중은 2020년 3.9%에서 2023년 8.8%로 높은 증가세

그림 1. 글로벌 전기차(BEV+PHEV) 시장 판매/비중/성장률 추이



자료 : EV Volumes

그림 3. 유럽 시장 차종별 판매 비중 추이



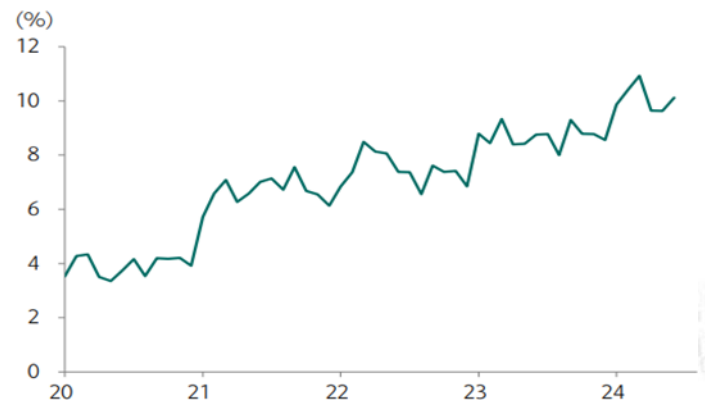
자료 : ACEA (유럽자동차제조사협회)

그림 2. 글로벌 전기차(BEV+PHEV) 월별 판매 성장률 추이



자료 : 하나증권 (Wards Auto, SNE Research 등의 자료 인용)

그림 4. 글로벌 하이브리드카(HEV) 월별 판매 성장률 추이



자료 : 하나증권 (SNER 자료 인용)

1) 하이브리드카(HEV)는 주로 내연기관으로 작동되고 필요 시 전기모터를 사용, 플러그인하이브리드카(PHEV)는 주로 전기모터로 작동되고 배터리 소진 시 내연기관으로 작동, 배터리전기차(BEV)는 전기모터로만 작동되는 것으로,, 일반적으로 전기차는 PHEV와 BEV를 일컫음

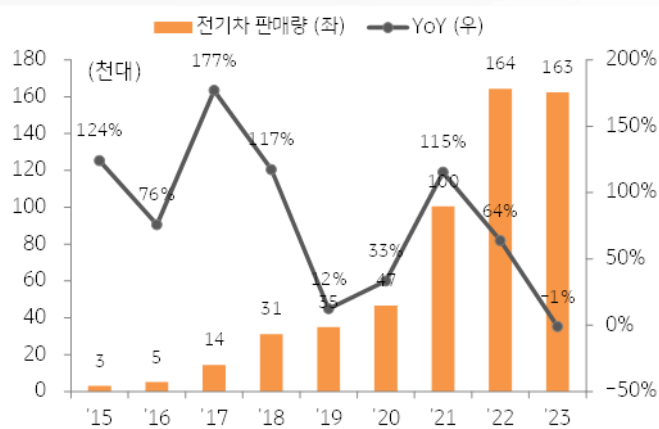
■ 국내 친환경차 시장 동향

친환경차 시장 동향 :

- 국내 전기차 시장은 전년대비 감소하며 글로벌 추세보다 더 부진. 하이브리드카는 고성장
- 최근 소비자 구매 의향 조사도 같은 추세를 보임

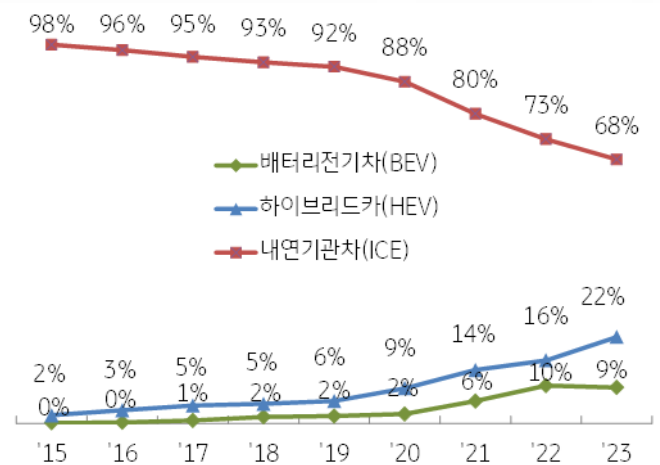
- 국내 전기차 시장은 전년대비 감소하며 글로벌 추세보다 더 부진한 흐름을 보이고 있으며, 이는 금리 상승, 경기 부진, 구매 보조금의 축소 등에 기인한 것으로 판단된다(그림 5).
- ✓ 전기차 판매 성장률은 2021년 +115%, 2022년 +164%, 2023년 -1%, 2024년 상반기 -16.5%
- 하이브리드카 판매는 가격과 연비 실용성이 부각되며 높은 성장세를 보이고 있다(그림 6).
- ✓ 하이브리드카 판매 비중 2020년 9.1%에서 2022년 16.3%, 2023년 22.3%로 증가
- 한편, 금년 1월 컨슈머인사이트가 국내 소비자를 대상으로 한 구매 의향 조사 결과에 따르면, 전기차는 크게 감소하고 하이브리드카는 지속적으로 증가 추세를 보였다(그림 7).

그림 5. 국내 시장 연간 전기차 판매 추이



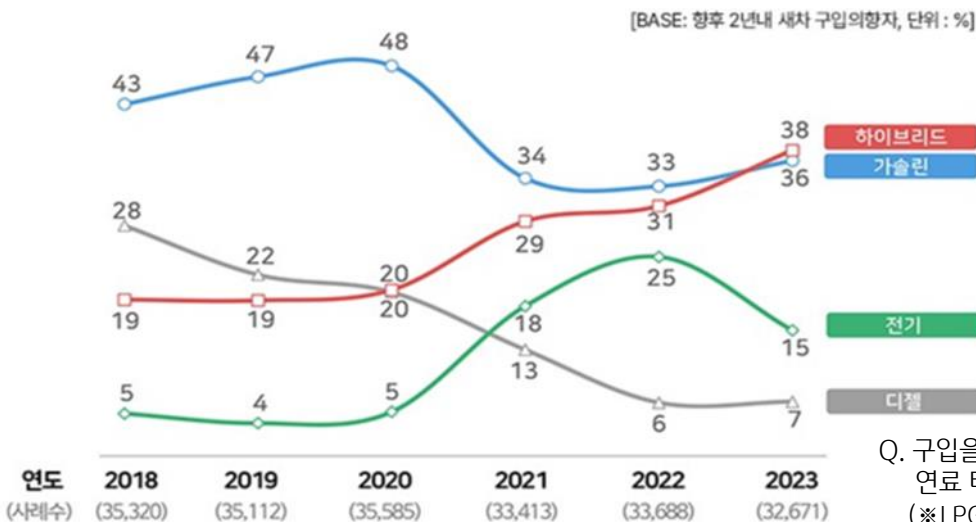
주: 2024년 상반기 전기차 판매는 -16.5%YoY(카이즈유 자료)
자료: 국토교통부

그림 6. 국내 시장 차종별 판매 비중 추이



자료: 국토교통부

그림 7. 국내 연료 타입별 승용차 구입 의향조사 (컨슈머인사이트)



Q. 구입을 고려하는 승용차의 연료 타입은?
(※ LPG, 수소차는 미미하여 제외)

자료: 컨슈머인사이트, 2024

2. 친환경차 시장 전망

■ 친환경차 시장의 단기 전망

친환경차 시장 단기 전망 :

- 전기차는 경기 영향, 캐즘, 유럽과 미국의 속도 조절 등으로 당분간 부진 지속 전망
- 유럽과 미국은 정책적으로 전기차 보급 속도 조절 중

- 향후 2~3년 간 전기차 시장은 금리 및 경기 영향, 캐즘(Chasm), 미국과 유럽의 보급 정책 속도 조절 등으로 성장 둔화 국면이 이어질 가능성이 높아 보인다. 반면 하이브리드카의 성장세는 상당 기간 이어질 전망이며, 순수내연기관차의 쇠퇴는 계속될 전망이다.
- ✓ 업계에서는 현재 전기차 시장이 초기 성장 후 정체 또는 후퇴되는 캐즘 국면에 진입했으며 이는 여전히 높은 가격과 충전의 불편함 등에 기인한 것으로 평가
- 최근 유럽과 미국에서는 기존 배출가스 규제 목표를 다소 완화시켰으며, 업계에서는 독일과 미국 정부 등이 경기 부진과 업체들의 실적 부담을 감안해 전기차 보급 속도를 조절 중인 것으로 판단하고 있다.
- ✓ 경기 영향 외에 유럽의 전기차와 배터리 경쟁력이 기대에 못 미치자 이를 만회할 시간을 벌기 위해 속도를 조절하고자 하는 산업 패권 경쟁 측면의 의도도 강하다는 시각도 존재
- ✓ 아울러 세계 2위의 자동차 시장인 미국은 트럼프 집권 시 친환경 정책이 후퇴하며 연비 규제와 전기차 지원이 추가로 축소될 가능성 있음

■ 친환경차 시장의 장기 전망

친환경차 시장 장기 전망 :

- 장기적으로 전기차는 환경 규제, 산업 패러다임 변화, 본질적 경쟁력 우위 등으로 대중화 전망

- 전기차는 장기적으로 캐즘을 극복하고 환경 규제의 지속, 산업 패러다임의 변화, 본질적인 제품 경쟁 우위 등으로 주력 차종으로서 대중화를 향해 나아갈 것으로 보인다(그림 8).
- 초기 국면인 전기차는 향후 기술 진화에 따른 가격 하락과 상품성 개선 여지가 크고, 환경 측면 이외에도 소비자 효용, 에너지 효율, 스마트카와 (부분)자율주행과의 적합성 등에서 장점이 많아 중장기적으로 내연기관차 대비 경쟁 우위를 확보할 것으로 전망된다.

그림 8. 전기차 시장 성장 사이클 전망 도식화 (KB경영연구소)



자료: KB경영연구소

■ 전기차 시장 2020년대 말~2030년 경 대중화 가속 변곡점 가능성

전기차 시장 변곡점 :

- 업계에서는 '20년대 말~'30년 경 전기차 시장 성장 변곡점 전망

- 자동차업계는 전기차 기술이 점점 진화해 2020년대 말~2030년 경 내연기관차와 원가가 비슷해지고 차세대 배터리가 양산되기 시작하면서 대중화가 가속화될 것으로 전망하고 있다.
- 자동차업계와 다수의 조사기관들은 2020년대 말~2030년 경부터 전기차 원가가 내연기관과 같아지는 시기에 도달할 것으로 전망하고 있으며, 충전편의성과 주행거리도 대폭 개선될 것으로 예상하고 있다(그림 9, 10).
- ✓ KPMG가 글로벌 자동차업계 CEO 1천명을 대상으로 한 2023년 설문조사에 따르면, 13%가 2025년까지, 46%가 2030년까지 전기차 원가가 내연기관차와 같아지는 'Parity(등가)'에 도달할 것으로 전망
- ✓ 최근 Gartner는 2027년, ICCT(국제청정교통위원회)는 2028년~2029년, RMI는 2030년, 닛산자동차는 2030년 Parity(등가)에 도달할 것으로 예상
- 최근 발표된 주요 기관들의 전기차 판매 비중 전망은 2023년 15~16% → 2030년 40~50%인데, 이는 공격적이며 필자는 2030년 30% 초반이 합리적이라고 판단된다(그림11, 12).

그림 9. 전기차 배터리 평균 가격 추이 및 전망

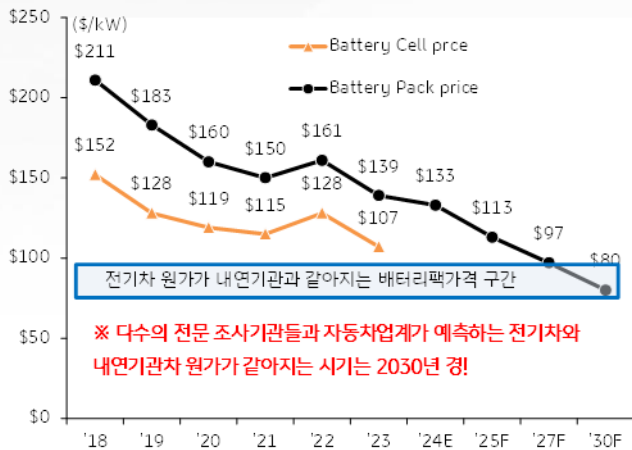
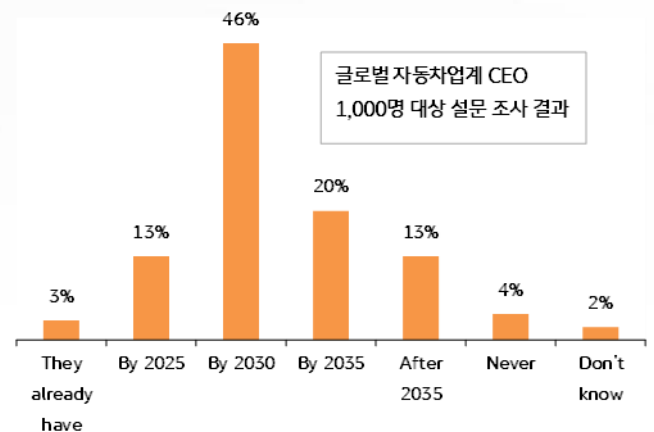
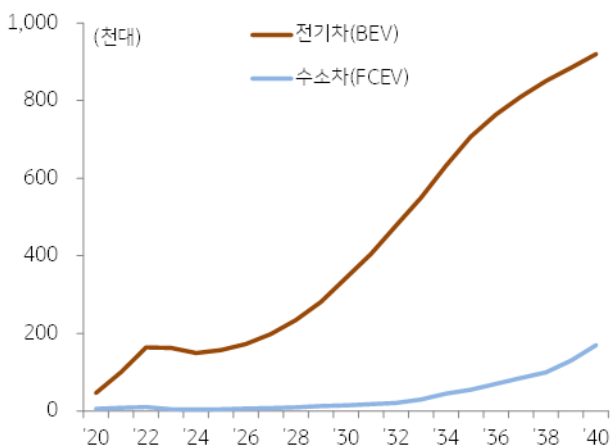


그림 10. 전기차 원가의 내연기관차 수준 도달 시기는? (업계 설문 조사)



자료: BNEF

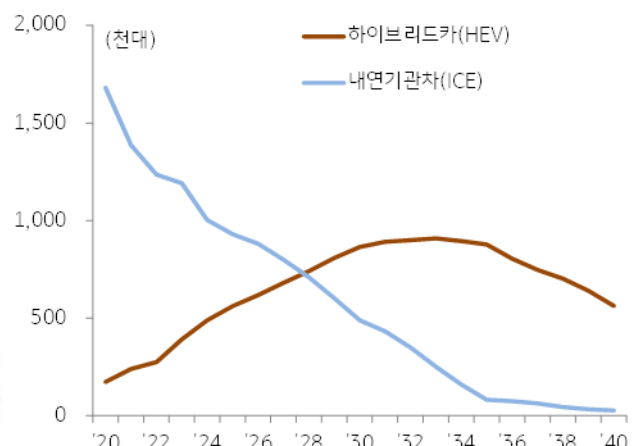
그림 11. 국내 전기차, 수소차 판매량 전망



자료: KB경영연구소 (2023년 이전은 국토교통부 자료)

자료: KPMG, 2024

그림 12. 국내 하이브리드카, 내연기관차 판매량 전망



자료: KB경영연구소 (2023년 이전은 국토교통부 자료)

■ 전기차의 장기 성장성에 대한 세부 근거들

전기차 장기 성장성 :

- 탄소중립 정책 포기하지 않는 한 자동차 환경 규제 추세 지속
- 전기차는 에너지 및 산업 패러다임 변화의 일부분으로 성장 당위성 높음
- 중장기적으로 소비자효용, 에너지효율, 구조, 자율주행과의 시스템 적합성 등에서 전기차가 내연기관차보다 경쟁력 우위

- 탄소중립 추진을 포기하지 않는 한 탄소배출량이 많은 자동차 부문의 감축 당위성은 높으며, 자동차 업체들은 강화되는 규제를 충족시키기 위해 전기차의 판매 확대 불가피 할 전망이다.
 - ✓ 탄소 모니터링 기관인 넷제로트래커(NZT)에 따르면, 2022년 전 세계 온실가스 배출량에서 자동차 부문이 차지하는 비중은 12%나 됨
 - ✓ 전세계적으로 고온, 홍수, 산불, 가뭄 등 이상기후 현상이 심화되고 있으며, 이러한 추세가 이어지면서 탄소감축과 관련 규제 이슈 제기는 계속될 가능성이 높음
- 큰 틀에서 전기차는 에너지 및 산업의 '전동화(Electrification)' 패러다임 변화의 일부분으로서 성장 당위성이 높으며, 역사적으로 에너지 패러다임 변화와 동력시스템의 진화는 밀접한 관계가 있다.
 - ✓ 현재 진행 중인 에너지 패러다임 변화의 가장 큰 골격은 기존 '화석연료 중심의 열에너지 및 기계 동력'에서 '청정에너지 중심의 전기에너지 기반 전동화(electrification)'로의 대전환이며, 전기차는 그 일부분으로서 성장 당위성이 높음
 - ✓ 전동화(electrification)란 기존 내연기관 위주의 시스템에서 전기 기반 시스템으로 전환하는 것을 통칭하는 용어로 전기차, 전기선박, 전기항공기, 전기식 산업공정 시스템, 전기식 냉난방 시스템 등이 대표적인 전동화 기기
- 전기차는 중장기 관점에서 소비자효용, 에너지효율, 시스템 구조 등의 여러 측면에서 내연기관차보다 본질적인 경쟁력이 우월하기 때문에 성장 여력이 크다고 판단된다.
- AI의 발달과 더불어 궁극의 자동차 진화 방향은 '전기자율주행차'가 될 것. 자율주행 시스템은 많은 전력을 필요로 하고, 컴퓨터/통신이 중요해지기 때문에 시스템의 연결과 호환성 측면에서 기계식의 내연기관차보다 ICT 중심의 전기차가 훨씬 더 적합하다(표 1).

표 1. 전기차 중장기 성장의 근거 요약

주요 근거	상세 내용
이상기후 심화와 환경규제의 지속	• 지구온난화와 글로벌 이상기후 심화 지속 • 산업 및 자동차 탄소배출 규제 강화
에너지 및 산업 패러다임 변화 '전기에너지와 전동화'	• 역사적으로 에너지와 동력시스템의 진화는 밀접한 관계 • 석탄-증기기관(1775) → 석유-내연기관(1885) → 전기에너지(재생에너지, 원자력, 수소 등) 전동 중심 기관
내연기관 대비 높은 본질 경쟁력	• 높은 소비자 효용: 주행성능, 정숙성, 낮은 유지비용, 디자인 유연성 등 • 간단한 구조 및 우월한 기능 제어 • 높은 에너지 효율
자율주행/스마트카와의 시스템 적합성	• 자율주행/스마트카는 많은 전력 소모 불가피. 내연기관차는 성능 구현에 한계 • 기계 중심의 내연기관차보다 ICT 중심의 전기차가 시스템 연결/호환에 더 적합
기술 진화의 국면	• 아직 전기차는 시장 및 기술 잠재력을 갖는 초기 발전단계로 향후 추가 진화 여력이 큼 → 배터리, 충전, 자동차 가격, 안전성 등이 향후 크게 향상될 것

자료: KB경영연구소

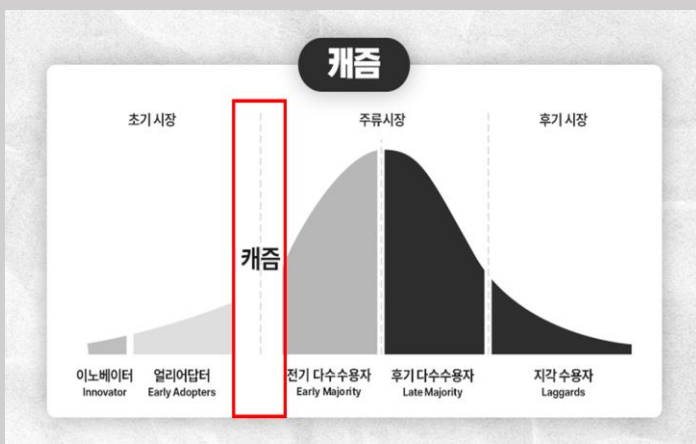
[부록] 전기차 캐즘 및 화재 현황

연구개발센터 / 공학박사 김동현

■ 국내 전기차 캐즘 현황

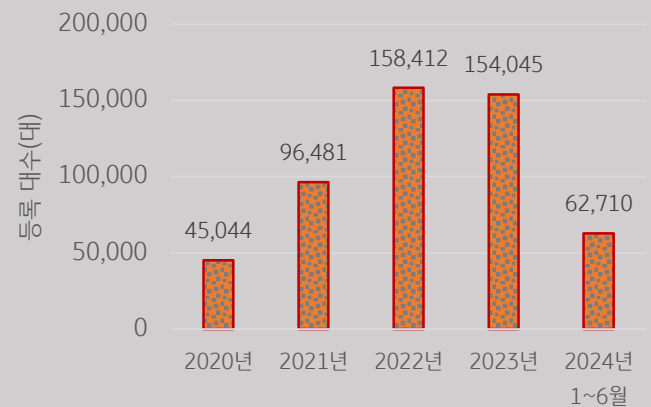
- 캐즘(Chasm)이란, 첨단 기술 제품이 혁신적인 성향의 소수 소비자들이 지배하는 초기 시장에서 일반인들이 널리 사용하는 단계에 이르기 전 일시적으로 수요가 정체하거나 후퇴하는 현상이다(그림 13).
- 국내 전기차 시장은 초기 수요가 폭발적으로 증가한 이후, 성장세가 다소 주춤하고 있다(그림 14).

그림 13. 캐즘의 정의



자료: LX인터내셔널

그림 14. 국내 전기차 신규 등록 대수 현황

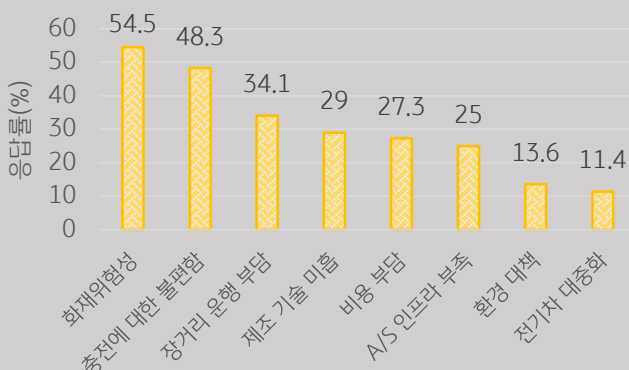


자료: 국토교통부, 서울신문

■ 전기차 캐즘 극복 방안

- 자동차 전문 리뷰 업체인 에드먼즈(Edmunds)의 조사에 따르면, 전기차 캐즘의 주요 원인은 화재 위험성, 충전에 대한 불편함, 장거리 운행 부담, 제조 기술 미흡 및 비용 부담 등인 것으로 나타났다(그림 15).
- 따라서 전기차 캐즘을 극복하기 위해 전기차 화재 대응 기술 고도화, 충전 시설 증축, 전기차 구매 보조금 상향 등 소비자가 체감할 수 있는 극복 방안이 필요할 것으로 판단된다(표 2).

그림 15. 전기차 캐즘의 원인



자료: Edmunds

표 2. 전기차 캐즘 극복 방안

구분	내용
• 화재 위험성	• 전기차 화재 대응 기술 고도화 • 이상 징후 모니터링 및 알림 기술 고도화
• 충전에 대한 불편함 • 장거리 운행 부담	• 급속, 초급속 충전 시설 증축
• 제조 기술 미흡	• 전기차 제조 기술 고도화
• 비용 부담	• 전기차 구매 보조금 상향 • 충전 요금 지원 상향

자료: Edmunds, 소방청

■ 국내 전기차 화재 현황

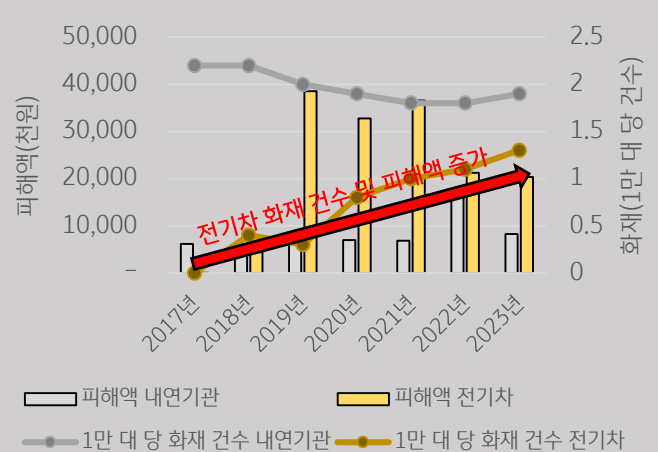
- 최근 전기차 화재 사고가 잇따르면서, 전기차 안전을 둘러싼 소비자 우려가 확산되고 있다.
- 내연기관 대비 전기차 화재 소요시간은 8배, 소요인력은 2.5배, 필요 수량은 110배 높은 것으로 조사되었다(표 3).
- 전기차의 화재 건수는 지속적으로 증가하고 있으며, 피해액도 내연기관 화재 피해액보다 큰 것으로 나타났다(그림 16).

표 3. 내연기관 대비 전기차 화재 소요시간 및 소요인력 비교

구분	내연기관	전기차	비율 (전기차/내연기관)
소요시간	1시간	8시간	8배
소요인력	2~3명	7명	2.5배
물 사용량	100L	11,000L	110배
재발화 위험	적음	높음 (22시간 후에도 재발화)	-

자료 : 미국 소방당국, 테슬라

그림 16. 내연기관 대비 전기차 화재 건수 및 피해액 비교

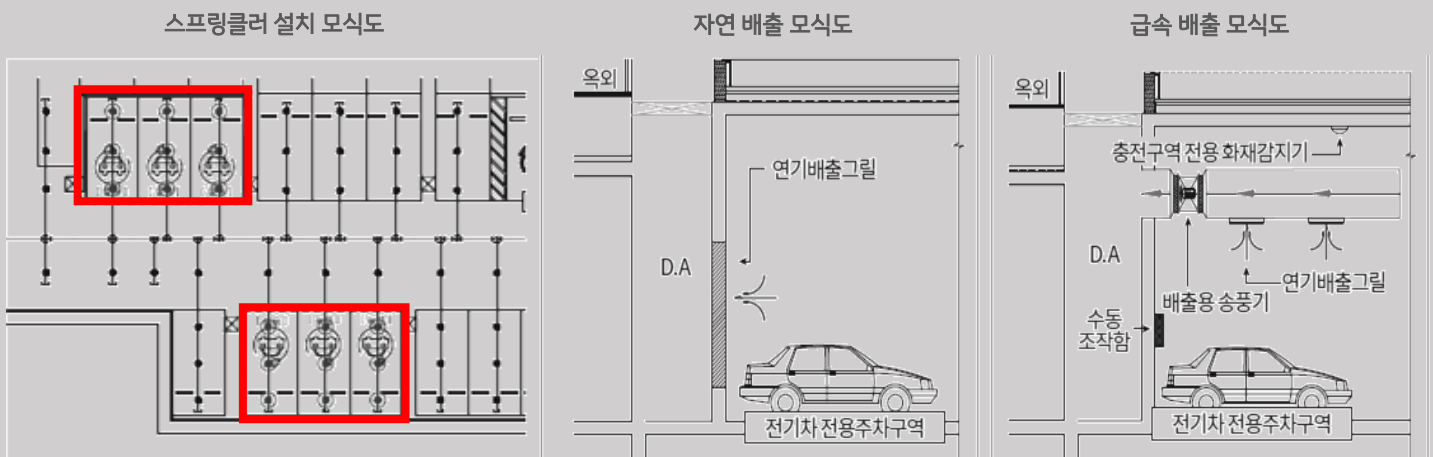


자료 : 국토교통부, 소방청

■ 전기차 화재 안전 시설

- 지하주차장은 연기와 열이 잘 배출이 되지 않는 밀폐공간으로, 화재 발생시 막대한 피해가 발생할 수 있다.
- 소방재난본부에서는 소방안전가이드를 배포하고, 전기차 전용주차구역에 적합한 구조 및 시설을 설치하도록 실시 하고 있다 (그림 17).
- 최근 인천 청라 전기 자동차 사고와 같이 전기차 전용 주차 구역의 스프링클러 작동 여부와 충전 구역 전용 화재감지기 설치 등에 따라, 화재로 인한 피해 규모가 달라지는 것으로 조사되었다.

그림 17. 전기차 전용주차구역 소화설비



자료 : 소방재난본부

전기차 주요 화재 사례

부산 진구 아파트 지하주차장	화재 현황	2023년 5월 1일 부산 진구 범천동 아파트 지하주차장에서 차량 화재가 발생(그림 18) - 화재 사고 현장에 도착 후, 약 30분 만에 화재를 진압 - 소방인력 80명과 장비 30대를 동원
	피해 현황	주차된 차량 1대가 반쯤 타고 4대가 일부분 그을려 1,500만원 상당의 재산 피해 발생
대구 달성 아파트 지하주차장	화재 현황	2023년 5월 24일 오전 1시경 대구 달성군의 한 아파트 지하주차장에서 충전 중이던 전기차에 원인을 알 수 없는 화재가 발생(그림 19) - 화재 사고 현장에 도착 후, 약 2시간 30분 만에 화재 진압 - 소방인력 92명과 장비 32대를 투입
	피해 현황	전기차를 포함한 차량 2대가 전소, 1대는 일부가 파손됨
인천 청라동 아파트 지하주차장	화재 현황	2024년 8월 1일 오전 6시경 인천 청라국제도시의 한 아파트 지하주차장에서 화재가 발생(그림 20) - 소방차가 지하주차장에 진입하지 못하고 약 8시간 만에 진화 - 소방인력 177명과 장비 62대를 동원해 200여명을 대피 및 구조
	피해 현황	- 차량 140여대가 불에 타거나 그을려 약 100억 상당의 재산 피해 - 스프링클러 미작동으로 타 사례 대비 대규모 피해가 발생한 것으로 추정
충남 금산군 주차타워	화재 현황	2024년 8월 6일 오전 5시경 충청남도 금산군 금산읍의 한 주차타워 1층에 주차 중이던 전기차에서 화재 발생(그림 21) - 화재 사고 현장 도착 후, 약 1시간 40분 만에 화재를 진압 - 소방인력 35명과 장비 12대를 동원해 화재를 진압
	피해 현황	전기차를 포함한 차량 2대가 일부 파손

그림 18. 부산 진구 전기차 화재



자료 : KBS 뉴스

그림 19. 대구 달성 전기차 화재



자료 : 연합뉴스

그림 20. 인천 청라 전기차 화재



자료 : 뉴시스

그림 21. 충남 금산군 전기차 화재



자료 : 뉴시스

NatCat 모니터

글로벌 자연재난 발생 현황을 제공합니다.



글로벌 자연재난 발생 현황(2024년 4월~2024년 7월)

베네수엘라, 자메이카, 텍사스 태풍

- 피해지역 : 베네수엘라, 자메이카, 텍사스
- 발생기간 : '24년 6월 28일~7월 9일
- 피해규모 : 15명 사망,
1,000여편 항공기 결항

중국 홍수

- 피해지역 : 중국
- 발생기간 : '24년 6월 18일~7월 10일
- 피해규모 : 99만여명 이재민

방글라데시 태풍

- 피해지역 : 방글라데시
- 발생기간 : '24년 5월 25일~5월 26일
- 피해규모 : 16명 사망,
3만 5천 주택 파손



페루 지진

- 피해지역 : 페루
- 발생기간 : '24년 6월 28일
- 피해규모 : 11명 부상
- 비 고 : 규모 7.2

브라질 홍수

- 피해지역 : 브라질
- 발생기간 : '24년 4월 23일~5월 17일
- 피해규모 : 161명 사망, 806명 부상,
58만여명 이재민

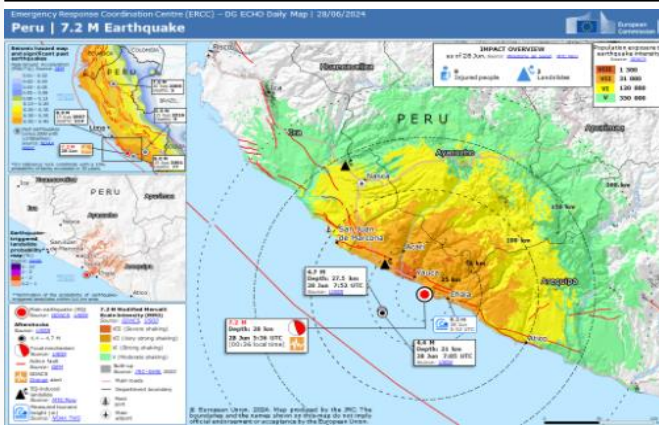
필리핀, 대만, 중국 태풍

- 피해지역 : 필리핀, 대만, 중국
- 발생기간 : '24년 7월 19일~7월 25일
- 피해규모 : 80명 사망, 33명 실종,
236만여명 이재민

■ 페루 지진

- 2024년 6월 26일 페루 아티쿠파 지역에서 서쪽으로 8km 떨어진 중부 해안에서 진원의 깊이 28km, 규모 7.2의 지진이 발생하였다.
- 이 지진으로 인해 페루 일부 해안선을 따라 최대 3m의 쓰나미이 발생할 수 있다는 경보를 발령하였다.
- 페루 지질연구소 자료에 따르면 금년 페루 내 지진은 총 420번 발생한 것으로 확인되었고 이번 지진으로 인해 약 11명의 부상자, 다수의 주택, 상점 및 차량 피해가 발생하였다.

그림 5. 페루 지진



자료: GDACS

그림 6. 지진 피해사진

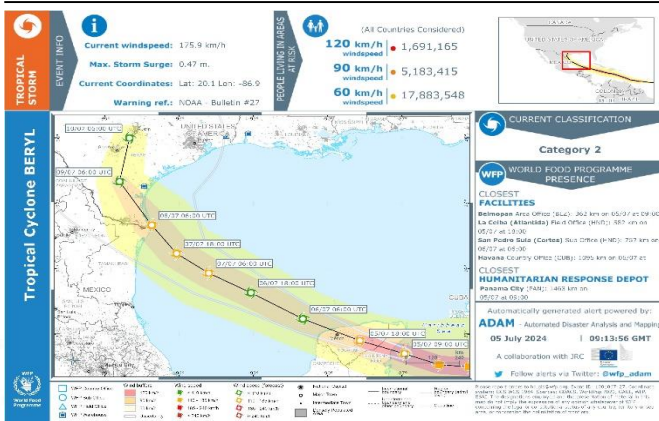


자료: 연합뉴스

■ 베네수엘라, 자메이카, 텍사스 태풍

- 태풍 베릴(Beryl)은 2024년 6월 28일 카리브해 바베이도스에서 동쪽으로 2,000km가량 떨어진 해상에서 처음 발생했고, 최고 풍속 270km/h를 넘는 대형 허리케인으로 발달하였다.
- 베릴의 영향으로 대규모의 정전사태가 발생하여 냉각 시스템을 가동할 수 없어 폭염으로 인한 피해가 발생하였다.
- 이로 인해, 베네수엘라, 자메이카, 텍사스 지역 등에서 15명이 사망하고 1,000편 이상의 항공편이 취소되는 등 인명 및 재산 피해가 발생하였다.

그림 7. 베네수엘라, 자메이카, 텍사스 태풍



자료: GDACS

그림 8. 태풍 피해사진

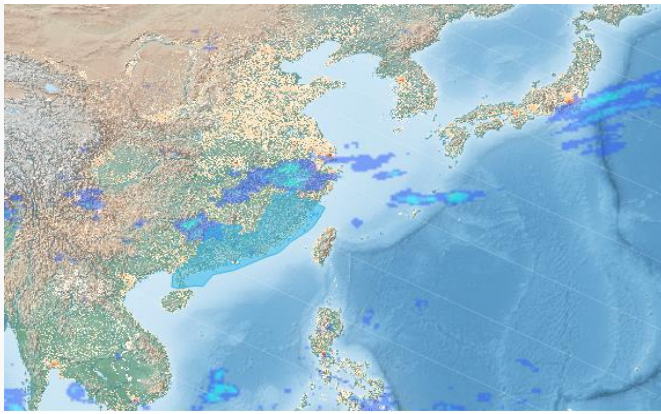


자료: 뉴스트리

■ 중국 홍수

- 중국 남부 지역에 2024년 6월 18일 이후 759.6mm의 호우가 쏟아졌고, 이로 인해 2024년 7월 1일 양쯔강 난징 지점의 수위가 9.25m 까지 올라가 경계 수위를 0.55m 초과하였다.
- 중국 최대 규모 댐인 뚡샤댐의 방류량까지 조절하고 강변의 수문을 닫아걸었지만, 양쯔강을 낀 안후이와 후베이, 후난성 등의 도시들이 잇따라 흠탕물에 잠겼다.
- 6월부터 계속된 폭우로 인해, 인근 지역들이 잇따라 침수되면서 지질재난 경보까지 발령되고 99만 명의 이재민이 발생하였다.

그림 9. 중국 홍수



자료: GDACS

그림 10. 홍수 피해사진



자료: KBS

■ 필리핀, 대만, 중국 태풍

- 태풍 개미(GAEMI)는 필리핀, 대만, 중국 지역에 영향을 주었고 인명 피해(사망 80명, 실종 33명) 및 재산 피해(약 18조 4,398억원)가 발생하였다.
- 2024년 7월 22일 개미에 의한 수증기가 필리핀에 접근해 폭우와 강풍을 일으키고 피해 지역의 최대 풍속이 220km/h에 도달하였다.
- 대만 중부와 남부 지역의 일일 누적 강우량이 600mm 이상이고, 가오슝 마오린구에선 일일 누적 강우량 1,343mm에 달해 역대 최대 일일 누적 강우량을 기록하였다.
- 7월 25일 태풍 개미의 영향으로 푸젠성과 저장성, 장시성 등에 강풍과 함께 이틀간 최대 500mm가 넘는 많은 호우가 쏟아졌다.

그림 11. 필리핀, 대만, 중국 태풍



자료: GDACS

그림 12. 태풍 피해사진



자료: 연합뉴스

정책 동향

산업 및 안전관련 정부의 정책정보를 제공합니다.



1. 침수 취약계층 집중 보호로 인명피해 최소화

#침수 취약계층

#집중호우

행정안전부는 여름철 풍수해로 인한 인명피해를 최소화하기 위해 침수 상황에서 스스로 대피가 어려운 분들을 집중적으로 지원하여 보호하기로 했다. 이를 위해, 전국 17개 시·도에서는 침수 취약계층 약 4,500명을 발굴했다. 침수 취약계층은 기존에 침수 피해를 겪었거나 반지하주택 등 침수 위험이 높은 곳에 거주하는 거동이 불편한 독거노인, 홀로 생활하는 장애인 등을 가가호호 방문하여 발굴했다. 침수 취약계층은 이·통장, 자율방재단 등 지역 상황을 잘 아는 이웃 주민들로 구성된 대피도우미와 일대일(1:1) 매칭되어 상시 관리된다. 대피도우미는 기상 위험 예보 시 매칭된 취약계층 가구 주변의 배수로 막힘이나 대피 장애물 제거 등 사전 예찰 활동을 강화한다. 또한, 주민대피 담당 공무원에게 대피 지원 연락을 받거나 침수위험이 예상될 경우 취약계층 가구를 직접 방문하여 안전한 대피를 지원한다. 아울러 소방청의 119 안심콜 서비스와도 연계하여 보다 신속한 대피 지원이 이루어지도록 한다. 침수 취약계층이 119로 신고하면, 사전등록된 침수 취약계층 정보를 확인 후 대피 도우미와 공동 대응하여 지원한다. 행정안전부는 우기가 본격적으로 시작되기 전에 주민대피 담당 공무원과 대피 도우미를 대상으로 맞춤형 교육을 실시할 계획이다. 또한, 지자체별로 자체 훈련을 통해 실제 현장에서 취약계층의 신속한 대피에 필요한 사항을 계속 점검 및 보완해 나갈 예정이다.

[행정안전부 2024년 6월 12일 보도자료 \(원문보기 클릭\)](#)

2. 더위 시작, 올여름 에어컨과 선풍기 안전 사용으로 화재 예방

#화재 예방

#냉방기 안전

행정안전부는 때 이른 무더위에 선풍기와 에어컨 사용이 시작되면서 과열 등으로 인한 화재 예방에 각별한 주의를 요청하였다. 최근 5년(2019~2023)간 발생한 냉방기 화재는 총 1,803건이며, 이 중 에어컨 관련 화재는 1,265건, 선풍기는 538건으로 에어컨으로 인한 화재가 2.4배 정도 많고 해마다 증가 추세다. 이러한 화재는 더위가 시작되는 6월부터 차츰 증가하기 시작하여 무더위가 절정인 8월에 가장 많이 발생했다. 무더운 여름 선풍기와 에어컨으로 인한 화재를 예방하려면 다음과 같은 사항에 주의하여야 한다.

- ✓ 선풍기의 전원선은 무거운 물체에 눌리거나 꺾이지 않도록 사용
- ✓ 에어컨과 실외기는 전선이 벗겨지거나 훼손된 곳은 없는지 확인
- ✓ 전력 소모가 많은 에어컨 전원은 과열되기 쉬우니 가급적 용량이 큰 고용량 콘센트를 사용
- ✓ 실외기에 쌓인 먼지로 과열되어 불이 날 수 있으니, 먼지를 제거하고 점검 후 가동
- ✓ 선풍기, 에어컨을 장시간 사용하기보다는 시간설정 기능 등을 활용하여 틈틈이 쉬어 주어야 함

행정안전부는 “에어컨과 선풍기로 인한 화재가 증가 추세인 만큼, 올여름은 냉방기 사용 전 철저히 점검하고 안전하게 사용하여 사고 없는 시원한 여름 보내시길 바란다.”라고 하였다.

[행정안전부 2024년 6월 18일 보도자료 \(원문보기 클릭\)](#)

3. 재난 유형 신설 등 국가 재난관리 사각지대를 해소

#사회재난

#재난 및 안전관리

행정안전부는 재난 유형별 재난관리주관기관을 전면 개선하는 내용의 「재난 및 안전관리 기본법 시행령」 일부개정안이 7월 9일 국무회의에서 의결되어 오는 17일부터 시행된다고 밝혔다. 이번 개정은 재난 유형의 내용과 범위 및 재난관리주관기관이 모호해 발생하는 재난관리의 사각지대를 해소하고 관계기관의 권한과 책임을 명확히 해 신속하고 체계적으로 재난을 수습하기 위함이다. 주요 개정 내용은 사회재난 유형 27종을 신설한다. 다중이용시설, 안전취약계층 보호시설, 대규모 피해가 우려되는 사회기반시설이 대부분 포함됐다. 정보시스템 장애 및 인공우주물체의 추락으로 인해 발생하는 대규모 피해도 포함됐다. 각종 시설에서 발생하는 다중운집인파사고를 사회재난의 원인으로 명시했고 이태원 참사와 같이 누구나 자유롭게 모이거나 통행하는 도로·공원·광장에서 발생하는 다중운집인파사고는 별도의 사회재난 유형으로 규정했다. 행정안전부 장관은 “재난 유형과 재난관리주관기관을 전면 정비해 사각지대 없이 더욱 신속하게 재난에 대응할 수 있을 것으로 기대된다”라며, “정부는 재난의 예방·대비부터 대응·복구까지 체계적으로 관리될 수 있도록 지속적으로 노력하겠다”라고 말했다.

[행정안전부 2024년 7월 9일 보도자료 \(원문보기 클릭\)](#)

4. 리튬, 전지(배터리) 사업장 대상, 비상구, 소화설비 등 준수 여부 집중 점검

#화재사고

#리튬, 전지 사업장

고용노동부와 안전보건공단은 화성 아리셀공장 화재사고 관련 후속 조치로써 유사 화재·폭발 사고 예방을 위한 현장점검에 나선다. 제13차 현장점검의 날인 7월 10일에 전국 지방고용노동관서장과 산업안전감독관들이 리튬 등 위험물질을 제조·취급하는 사업장, 화재 사고 위험성이 높은 1·2차 전지 관련 사업장¹⁾ 등을 대상으로 화재·폭발 위험 방지를 위한 안전수칙 준수 여부를 중점 점검한다. 이번 현장점검 시에는 화재·폭발 사고 예방을 위한 ‘핵심 준수 사항’은 다음과 같다.

- ✓ 비상구 설치·유지
- ✓ 적정 소화설비 설치와 비상상황 대응체계 등을 필수적으로 확인·점검
- ✓ 외국인을 포함한 근로자에 대한 안전보건교육 등이 현장에서 확실히 이행될 수 있도록 점검·지도

고용노동부 장관은 “리튬 등의 위험한 화학물질을 제조·취급하는 사업장에서는 이번 화재 사고를 반면교사(反面敎師)로 삼아, 사업장의 화재·폭발 위험을 사전에 점검하고 위험요인은 반드시 개선 조치하여야 한다.” 언급하였다. “특히, 화재·폭발 우려가 있는 사업장에서는 비상구 설치·유지, 적정 소화설비 등 안전수칙을 준수하고 평상시 외국인 근로자를 포함한 근로자를 대상으로 정기적인 교육·훈련을 하여 위험 상황에 대한 대응능력을 높여야 한다.”라고 당부했다.

[고용노동부 2024년 7월 10일 보도자료 \(원문보기 클릭\)](#)

1) 리튬 관련 물질안전보건자료(MSDS) 제출 사업장, 1·2차 전지 관련 사업장, 물질안전보건자료 제출 사업장 중 고위험 사업장, 화성 전곡해양산업단지 내 공정안전관리(PSM) 사업장

법령 동향

주요 고객 영위업종 등과 관련된 법률 및 규제정보를 제공합니다.



입법예고

화재의 예방 및 안전관리에 관한 법률 일부개정

#행정안전부

#소방청

「화재의 예방 및 안전관리에 관한 법률 시행령」

현대사회의 끊임없는 기술개발로 물이나 소화기 등 기존의 진화방법으로는 해결할 수 없는 리튬이온전지 등 새로운 유형의 화재가 발생하고 있어 이에 대한 대응이 필요한 상황이다. 이에 화재예방강화지구에서 리튬이온전지를 생산하는 공장을 추가함으로써 리튬이온전지를 생산하는 공장에 대하여 화재안전조사를 실시하도록 하는 등 사전에 화재를 예방할 수 있도록 하려는 것이다. 「화재안전 중점관리대상 선정 및 관리규칙」에서 화재 위험성, 지역의 특성 등을 고려하여 특정대상물 중 화재예방 및 대응이 필요한 특정대상물을 화재안전 중점관리대상으로 지정한다. 이에 대한 화재안전시행계획을 수립·시행하도록 하고 있는데, 이를 법률에 상향하여 규정하면서 화재안전시행계획에 새로운 화재진화기술 이용·보급에 대한 사항을 추가하고자 하는 것이다.

- ✓ 화재예방강화지구에서 리튬이온전지를 생산하는 공장을 추가
- ✓ 화재예방 및 대응이 필요한 특정대상소방물을 화재안전 중점관리대상으로 지정·관리함
- ✓ 화재예방 및 대응을 위하여 매년 화재안전시행계획을 수립·시행하도록 함

산업안전보건법 일부개정

#고용노동부

「산업안전보건법」

재해조사가 동종·유사 재해의 재발 방지를 위한 자료로 활용 될 수 있도록 하고자 한다. 중대재해 발생의 원인을 기술적·과학적으로 원인 중심으로 분석한 결과와 이에 대한 예방대책을 중심으로 재해조사 결과를 공개하는 근거를 마련하려는 것이다. 현재는 재해조사 시 근로감독관은 공단 등 관계전문가(이하 “공단 등”이라 한다)로부터 지원을 받아 재해발생의 기술적 원인 등을 조사할 수 있으나, 공단 등의 재해조사 참여 등에 관한 법적 근거가 부재하다. 이에 중대재해 원인조사 시 공단 등의 재해조사 참여 근거 마련과 재해조사 참여자에 대한 책임성을 강화하여 원활한 중대재해 원인규명을 지원하고자 한다.

- ✓ 재해 발생 기술적 원인 조사 및 재발방지 대책 수립시 관계전문가 참여 요청
- ✓ 중대재해 발생 원인 중 기술적 원인 및 재발방지 대책 등 공소가 제기된 이후에 공개 가능
- ✓ 중대재해 원인 조사의 공개 방법 및 절차, 그 밖에 필요한 사항은 고용노동부령으로 정함

시행법령

재난 및 안전관리 기본법 일부개정

#행정안전부

「재난 및 안전관리 기본법 시행규칙」
(시행 `24.7.17.)

다중운집인파사고 및 인공우주물체의 추락·충돌을 사회재난의 원인 유형으로 명시하고 재난이나 각종 사고를 수습하는 과정에서 피해자의 인권이 침해되지 않도록 노력할 것을 국가 등의 책무로 규정한다. 시·도지사에게 재난 사태 선포 권한을 부여하고 중앙 및 시·도 재난 방송 협의회 설치를 의무화하여 국가안전관리기본계획 등의 작성 주기 명시 및 집행계획 등의 추진실적 제출·보고 의무를 신설하고자 한다. 특별재난지역 선포 요건인 재난의 규모를 대통령령으로 정할 때 인명·재산의 피해 정도, 재난지역 관할 지방자치단체의 재정 능력 및 피해 구역의 범위를 고려하도록 명시하고 안전문화활동에 안전신고 활동 장려·지원을 포함하도록 현행 제도의 운영상 나타난 일부 미비점을 개선·보완하고자 한다.

2024. 8. 19.
KB손해사정 기업위험관리실 연구개발센터
제 2024-04호



[더 많은 뉴스레터 보기](#)