

## 폭우재난 대응 사례를 통한 대응체계 개선방안 연구

## A Study on the Improvement of Response System through the Case of Heavy Rain Disaster Response

심우섭<sup>1\*</sup> · 김상범<sup>2</sup>Woo Sub Shim<sup>1\*</sup>, Sang Beam Kim<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Division Head, Chemical Accident Prevention Division, Occupational Safety and Health Headquarter, Ministry of Employment and Labor, Sejong, Republic of Korea

<sup>2</sup>Professional Member, Chemical Accident Prevention Division, Occupational Safety and Health Headquarter, Ministry of Employment and Labor, Sejong, Republic of Korea

\*Corresponding author: Woo Sub Shim, shimws0720@korea.kr

## ABSTRACT

**Purpose:** The Ministry of Employment and Labor has been working hard to ensure the safety of workers due to heavy rain during natural disasters as the responsible ministry in charge of preventing industrial accidents and health problems for workers. Accordingly, the Ministry of Employment and Labor intends to analyze actual cases of responding to heavy rain disasters and suggest ways to improve the response system.

**Method:** An emergency response system implemented to respond to heavy rain disasters with an internal expert group composed of those in charge of disaster work at headquarters, local government offices, and Korea Occupational Safety and Health Agency, and an external expert group composed of professors, consulting representatives, and disaster managers from other ministries. Contents on self-inspection by industry, workplace inspection, use of serious siren, safety management and restoration work guidance were reviewed. **Result:** First of all, it is necessary to check the regular contact system from time to time, and it is also necessary to prepare and distribute detailed self-checklists for each industry. In addition, it is necessary to check the implementation of self-inspection when inspecting workplaces, and it seems necessary to have measures to increase the readability of information notified through serious disaster sirens. In addition, since safety work is done in the form of a contract, it seems necessary to prepare specific safety guidelines. **Conclusion:** In order to protect the lives of workers due to seasonal harm and risk factors, unlike the passive coping methods of the past, abnormal weather should not be regarded as an unexpected situation, and it should be actively and preemptively responding beyond the conventional framework.

**Keywords:** Ministry of Employment and Labor, Heavy Rain Disaster, Response System, Seasonal Hazards and Risk Factors, Worker Safety

## 요약

**연구목적:** 고용노동부는 근로자의 산업재해 및 건강장해 예방을 위한 업무를 수행하는 주무부처로서 그간 자연재난 중 폭우로 인한 근로자의 안전을 위해 노력을 해 왔으나, 폭우로 인한 사업장 재난을 막기에는 역부족이었다. 이에 따라, 고용노동부에서 폭우재난을 대응했던 실제 사례를 분석하고 대응체계 개선을 위한 방안을 제시하고자 한다. **연구방법:** 본부·지방관서·한국산업안전보건공단에서 재난업무를 수행하는 담당자로 구성된 내부 전문가집단과 교수, 컨설팅 대표, 타부처 재난담당자로 구성된 외부 전문가집단과 함께 폭우재난을 대응하기 위해 실시한 비상대응체계, 업종별 자율점검, 사업장 점검, 중대사이렌 활용, 안전 관리 및 복구작업 지도 등에 관한 내용을 검토하였다. **연구결과:** 우선, 상시 연락체계는 수시로 점검이 필요하며, 세부적인 업종별 자율점검표 마련·배포도 필요하다. 또한, 사업장 점검 시 자율점검 이행여부 확인을 해야 하며, 중대재해 사이렌으로 통해 알리는 정보의 가독성을 높일 방안도 필요 해 보인다. 아울러, 안전

Received | 31 July, 2023

Revised | 4 September, 2023

Accepted | 7 September, 2023

 OPEN ACCESS



This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted noncommercial use, distribution, and reproduction in anymedium, provided the original work is properly cited.

© Society of Disaster Information All rights reserved.

작업은 도급형태로 이뤄지기 때문에 구체적인 안전지침 마련도 필요해 보인다. 결론: 계절적 유해·위험요인으로 인한 근로자의 생명을 보호하기 위해서는 과거처럼 수동적인 대처방법과 달리 이상기후는 돌발상황으로 여겨서는 안되고, 관행적인 틀에서 벗어나 적극적으로 선제적으로 대응해야 할 것이다.

**핵심용어:** 고용노동부, 폭우재난, 대응체계, 계절적 유해·위험요인, 근로자의 안전

## 서론

최근 지구온난화가 가속화되면서 다양한 이상기후가 나타나고 있으며, 그에 따른 근로자들의 작업환경 역시 변화하고 있다. 이에 따라 급격하게 변화하는 환경에 대응하기 위해서는 맞춤형 안전보건적 접근이 필요하다(Ham, 2020; Lee, 2019). 급진적인 기후변화를 대응하기 위한 환경정책을 시행하는 한편, 변화하는 이상기후에 대응하여 근로자를 지킬 수 있도록 안전보건 측면에서의 맞춤형 대책도 절실하며 동시에 폭염·한파·미세먼지 등의 계절적 위험요인에 의한 산업재해 또한 증가하고 있어 근로자의 안전과 보건 증진을 위한 적극적인 대응이 필요한 시점이다(Jang et al., 2023; Kwon et al., 2023). 예를 들어, 홍수·태풍 등을 포함한 극한 기후조건(Extreme Weather Conditions)으로 인해 인명구조 및 복구작업에 참여하는 근로자 역시 기상재해의 잠재적 위험에 노출될 수밖에 없다. 즉 자연재난 발생으로 인해 전기, 도로, 대중교통, 건물 등의 손상은 근로자들이 질병에 노출될 확률이 높아지고 이로 인한 정신적 스트레스를 받을 가능성도 커지게 된다.

2014년 미국기후평가(United States National Climate Assessment)에 따르면, 1995년 중반부터, ‘24시간 동안 2인치 이상의 비가 내리는 폭우(2 inch, 24-hour rainfall event)’가 뉴욕을 포함한 미국 북동부 지역에 71%가 증가했다고 밝혔다(SNY, 2014). 이를 대응하기 위해 기후변화 및 회복에 관한 전문가 및 공직자들로 구성된 기상이변 대응 태스크포스(Extreme Weather Response Task Force)를 운영하였다. TF 운영 결과, 기상 이변이 사회경제적으로 취약한 주민 혹은 지역사회에 불평등한 영향을 미칠 수 있다는 것과 지역사회에 대한 투자 및 인프라 강화가 필요하다는 것과 같은 거시적인 대응방법은 도출하였으나, 폭우에 대한 세부적인 대응체계는 제시하고 있지 않았다(Bokjitime, 2015). 영국의 경우에는 기후변화로 인해 발생하는 재난으로부터 시민을 보호하기 위해 방재 건축물을 도입하여 야외 상업지구를 살리는 데 노력하였다. 기후방재 시설물로서 보호형 버스정류장과 수자원 보호설비를 제안하였는데, 버스정류장은 처마를 이용해 여름 고온 현상과 겨울 폭우로부터 승객을 보호하고, 굴뚝효과를 이용해 지연환기가 가능하도록 한 것이다(Kim, 2010).

우리나라는 계절시기별로 발생하는 재난에 대해서는 매년 행정안전부에서 대책을 마련하여 중앙부처 및 지방자치단체에 시달하고 있고, 대책을 시달받은 각 부처 및 시·군·구에서는 소관업무에 따른 맞춤형 대책을 재수립·시행하고 있다. Jeong (2021)에 의하면 국가적 차원에서 폭우 재난 대응체계가 미흡하다고 지적하며 보안을 위해서는 무엇보다 정부와 지방자치단체, 이해관계자들이 재난 정보를 상호 공유하고 적극적으로 소통해야 한다고 제안했다. 또한, ICT(Information and Communication Technology, 정보통신기술) 기반의 호우 관리가 필요하며, 호우 관련 상생협의체 구축을 제시하였다. 충청북도는 폭우를 대비해 예방 시설 확대 및 시설물 관리체계 개선에 중점을 두었다. 특히, 지역 특성을 고려한 철도 시설물 관리, 홍수 관련 댐 규정 개선, 도로용 하수관 관련 체계 고도화, 지방하천 지속 정비 등을 포함시켰다(Kim, 2020). 환경부는 홍수위험을 선제적·체계적으로 관리하기 위해 2022년부터 국가하천과 배수위 영향을 받는 지류 하천을 대상으로 433곳을 '홍수취약 지구'로 지정해 관리하고 있으며, 이와 관련하여 취약지구 관리 현황을 점검하고 개선을 추진중이다. 또한 국민들에게 홍수 위험을 사전에 알리는 '수요맞춤형 홍수정보'의 개선 과제 및 정보 이용자 편의성 제고 방안 등에 각계각층으로부터 의견을 수렴하였고, 아울러 올해 시범 운영될 도립천 도시침수예보체계와 2025년 전국 운영을 목표로 추진 중인 인공지능(AI) 홍수예보 등 새로운 홍수예보 방향도 점검하기로 하였다(MOE, 2023).

고용노동부에서도 그간 계절별로 발생하는 자연재난 시 근로자를 보호하기 위해 노력해왔지만, 매년 계절의 변화는 일정한 패턴으로 발생하는 것보다는 돌발상황으로 나타나고 있고 재난 대응체계는 재난유형별, 담당과 별로 산발적으로 본부에서 수립 후 지방관서에 시달되어 재난관리 체계가 미흡하였다. 특히, 폭우로 인한 근로자의 피해가 연이어 발생하였지만, 여전히 폭우에 대한 대응 등의 세부적인 재난체계는 마련되어 있지 않았다(Table 1)(MOEL, 2023a).

**Table 1.** Cases of industrial accidents caused by heavy rain

년도	지역	업종별	재해자수	세부내용
2019년	서울시 양천구	건설업	사망 3명	저류·배수시설 공사 중 작업자 수몰
2020년	충북 영동군	건설업	사망 1명	아파트 신축공사 오수관로 작업 중 굴착토사 붕괴·매몰
	경남 밀양시	건설업	사망 1명	단독주택 신축공사 우천대비 점검 중 추락
2021년	전북 전주시	기타업	사망 1명	지하 맨홀작업 중 호우로 고립
2022년	충북 음성군	제조업	사망 1명	쓰러진 나무를 정리하던 중 옹벽에서 추락
	경북 포항시	제조업	고립 29명	하천범람으로 직원 29명 일시 고립
2023년	경북 문경시	제조업	사망 1명	산사태로 인한 기숙사 붕괴
	충북 오송시	기타업	사망 1명	제방 붕괴로 인한 지하철도 침수 사고
	충북 청주시	기타업	사망 1명	수해복구 현장 근로자 어지럼증 호소 후 사망
	세종시	제조업	부상 1명	폭우로 인한 주변정리 중 토사에 매몰

폭우(暴雨)는 갑자기 세차게 쏟아지는 비를 의미한다. 단시간에 많은 비가 오는 것을 강우 또는 집중호우라고 하고, 반드시 단시간에 오지 않고 총강수량이 많은 것을 호우라고도 정의하고 있다(Cho, 2010). 고용노동부에서는 지난 5월에 사업주와 근로자에게 재난 상황과 안전 정보 등을 적기에 제공할 수 있도록 “계절별 위험요인 산재예방 매뉴얼”을 마련했다고 밝혔는데 이 매뉴얼에는 폭우에 의해 사업장에서 재난이 발생할 수 있다고 명시하고 있다(MOEL, 2023a).

이에 따라, 본 연구에서는 폭우로 인한 산업재해를 막기 위해서 고용노동부에서 그간 추진했던 재난체계를 내·외부 전문가와 함께 점검하고 구체적인 활동에 대한 사례 분석을 통해 대응체계 고도화를 위한 방안을 제시하고자 한다. 본부·지방관서·한국산업안전보건공단에서 재난업무를 수행하는 담당자로 구성된 내부 전문가집단과 교수, 컨설팅 대표, 타부처 재난담당자로 구성된 외부 전문가집단과 함께 온·오프라인 회의를 통하여 폭우재난을 대응하기 위해 실시한 비상대응체계, 업종별 자율점검, 사업장 점검, 중대사이렌 활용, 안전관리 및 복구작업 지도 등에 대해서 검토하였다.

## 폭우재난 대응체계 및 조치사항

### 비상대응체계 구축

재난 발생 시 사고를 신속히 대응하기 위해서는 상황 전파가 정확하게 이뤄져야 하므로 폭우가 시작되기 전부터 고용노동부에서는 본부 중심으로 지방관서(지방고용노동(지)청)·한국산업안전보건공단(지역본부, 지사) 내 비상상황 담당자를 지정하고 상시 연락체계를 구축·운영하고 있다. 한편, 행정안전부 내 중앙재난안전대책본부(이하, 중대본)에서 ‘심각’ 단계로 위기경보를 발령하면 고용노동부는 유관부처로서 중대본에 응소하여 사업장 재난·사고상황 모니터링 및 범정부 지시사항 공유 등의 업무를 수행한다. 아울러, 지방관서와 공단에서는 비상근무순번을 지정하여 재난상황 해소시까지 사무실에서 비상

근무를 실시한다. 근무방법은 당일 22시까지 사무실에서 근무를 하고 그 이후에는 응소 1시간 이내에서 유선대기를 실시한다. 지방관서에서는 관할사업장 내 피해가 발생한 경우, 기관장에게 직접 보고토록 하고 동시에 본부에 상황을 전파하고 있다. 또한, 유관기관에 사고사항 전파가 필요한 경우에는 즉시 전파를 실시하고 있다. 지방관서에서는 지역별 유관기관(타부처, 지자체 등), 주요 사업장, 민간재해예방기관과 자체 연락망을 구성하고 유사시에는 조치사항 등을 신속하게 전파하고 있다.

**업종별 자율점검 유도**

고용노동부에서는 업종별 자율점검을 유도하기 위해 폭우 대비 안전관리 이행수칙 가이드와 안전점검 체크리스트를 배포하였다. 특히, 대형재난은 대부분 건설업에서 많이 발생하고 있다. 이에 따라, 전국의 건설현장을 대상으로 폭우로 인한 붕괴·침수·감전·화재 등을 대비한 안전수칙과 비상 대응요령 등을 배포하고 있다(MOEL, 2023b). 동시에, 자율점검을 유도 하여 스스로 사업장 내 유해·위험요인을 발굴하고 개선대책을 수립·시행하도록 권고하고 있다. 제조업 및 기타업도 마찬가지로 기상에 따른 작업중지, 붕괴·토사유실·감전 등을 예방할 수 있는 안전점검 체크리스트를 마련·배포하고 있다(Table 2).

**Table 2.** Notes on Heavy Rain Safety Instructions

지도사항	세부내용	
폭우 종합방지대책 수립	○ 위험지역 관리감독자 지정하여 사전점검 및 관리감독 강화	
	○ 비상근무조 편성 및 비상연락망 운영(평일, 야간, 휴일 구분)	
	○ 수방자재 및 장비 준비	
사면붕괴 방지대책	○ 수방대 편성 및 동원체제 확립(임무부여 및 행동기준 설정)	
	○ 현장 특성별 비상사태 시나리오를 작성하여 연 1회 이상 비상훈련 실시 및 훈련결과 부적합 사항 검토·개선	
	○ 토사사면 관리	
	- 절토 굴착면 경사각(기울기) 유지	
	구분	기울기
	보통흙	습지 1:1 ~ 1:1.5
		건지 1:0.5 ~ 1:1
		풍화암 1:0.8
	암반	연암 1:0.5
		경암 1:0.3
사면붕괴 방지대책	- 표면수 배수로 확보 및 성토지역 표면 보양	
	- 위험예상지역 통행제한 조치	
	- 작업재개 시 경사면 점검 후에 작업자 및 장비 투입	
	○ 흙막이 관리	
	- 최하단 굴착깊이 준, 과굴착금지	
	- 토류벽 배면 뒷채움 관리 철저	
	- 흙막이벽 상부 표면수 처리대책 수립 및 실시	
	- 지하수 처리대책 및 토사를 동반한 지하수 유출여부 확인 철저	
	- 흙막이벽 주변 침하여부 및 균열 발생여부 수시 파악조치	
	○ 옹벽관리	
- 배수공 상태 파악조치		
- 상부 표면수 배수관리 상태 관리		
- 균열 발생여부 및 옹벽 기울기 확인		
- 옹벽상부에서 옹벽과 배면토 사이 균열 발생여부 확인 조치		

**Table 2.** Notes on Heavy Rain Safety Instructions (Continue)

지도사항	세부 내용
공사장 침수예방관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 지역별 최대강수량 파악에 따른 양수대책 및 현장 저지대 특별대책 별도 수립</li> <li>○ 인접 배수로 상태 사전파악 조치</li> <li>○ 배수로 사전점검(막힘, 이물질 등 제거)</li> </ul>
토사유출 예방관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 절/성토지역 표면보양 대책실시</li> <li>○ 현장내 침전지 확보로 우수통과토록 조치</li> <li>○ 인근에 논과 밭이 있는 현장의 경우 이에 대한 대비책 마련 필요</li> </ul>
감전재해 방지	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 양수기를 포함한 모든 전기 공도구 접지실시</li> <li>○ 분전함에 누전차단기 설치 및 작동상태 확인 및 가설공도구 전선이 누전차단기 통과 여부 확인 병행</li> <li>○ 양수기에 대한 누전여부 사전 체크 후 사용토록 준비</li> <li>○ 전선은 가공(지상)하여 사용하고 전선 피복상태 사전파악</li> <li>○ 지하구간 습윤한 장소에서의 투광등 접지 사용 철저히</li> <li>○ 분전반 배전시설은 가능한 한 옥내에 설치하고 시건 조치</li> </ul>
강풍에 대한 대책	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 높은 장소에 놓은 자재나 공구가 날아가지 않도록 조치를 취함</li> <li>○ 자재 적치 시 과다하게 쌓지 않도록 주의하며 결손보강 조치를 취함</li> <li>○ 폭풍, 폭우 시에는 긴요한 전선로 외 중요치 않은 것은 차단하여 피해 시 파급 범위의 최소화</li> </ul>
강우에 대한 대책	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 예상강우 강도에 충분한 배수시설 확보 및 관리</li> <li>○ 절/성토구배를 완만히 하고 급한 절/성토의 경우 비닐을 씌우는 등 빗물 침투방지 조치를 취함</li> <li>○ 차량 및 건설기계 운영지역의 현장도로 토사유실 및 침하방지를 위한 좌우 배수 측구 및 다짐보강 실시</li> </ul>

### 사업장 점검

고용노동부에서는 사업장 점검을 실시하기 전에 전국의 건설현장을 대상으로 폭우로 인한 사고예방을 요청하는 공문을 여러번 시달하였다. 공문에는 악천후 시 작업중지, 토사유실·지반약화장소 안전조치, 배수구 점검, 긴급복구 장비확보, 특히 비래(飛來)물 위험예방조치 등을 철저히 요청하는 내용을 포함시켰다. 비래(飛來)라는 의미는 물건이 주체가 되어 근로자가 맞는 경우를 의미하는데, 비래 재해의 원인은 크게 14가지로 나눌 수 있다(Table 3).

**Table 3.** Major casues of flying disasters

원인유발	미흡한 사항
크레인 등	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 양중기 작업반경 내 근로자 출입한 경우</li> <li>○ 양중기 달기로프가 불량하거나 결속방법이 불량한 경우</li> </ul>
낙하물 방지망	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 설치하지 않는 경우</li> <li>○ 강도가 약하거나 비계와 벽사이 등에 설치하지 않은 경우</li> <li>○ 유지관리 및 보수상태가 불량한 경우</li> </ul>
자재	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 높은 위치에 자재를 놓아둘 때 정리정돈이 불량한 경우</li> <li>○ 작업종료 후 옥상 등 개방된 장소에 합판 등 자재를 방치한 경우</li> <li>○ 외부비계 상부 또는 개구부 주변에 자재를 적치한 경우</li> </ul>
기계	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Hoist 등 건설용 리프트의 문짝을 개방하여 운행한 경우</li> <li>○ 건설용 리프트 착지점 및 승강로 주변에 방호울 및 방호선반을 설치하지 않은 경우</li> </ul>
안전장치	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 작업발판의 폭, 간격이 좁거나 폭목을 설치하지 않은 경우</li> <li>○ 건축구조물 주 출입구에 케노피 또는 방호선반을 설치하지 않은 경우</li> </ul>
기타	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 거푸집 및 비계시설, 해체 작업장 하부에 통제시설 및 감시자를 배치하지 않는 경우</li> <li>○ 안전모를 착용하지 않은 경우</li> </ul>

또한, 고용노동부는 매월 2·4째주 수요일을 ‘현장점검의 날’로 지정하여 운영하고 있다(MOEL, 2023c). 폭우 대비를 위해 사업장 현황을 점검하기 위해 고용노동부·공단·민간재해예방기관이 합동으로 일제 점검을 실시하고 있다. 현장점검의 날에는 3대사고 유형(추락, 끼임, 부딪힘) 8대 위험요인(비계·지붕·사다리·고소작업대/방호장치·Lock Out Tag Out/혼재작업·충돌 방지장치)을 잘 예방·점검하고 있는지와 위험성평가 실시여부를 중점적으로 살펴보고 있으며 아울러 폭우로 인한 유해·위험요인까지 포함하여 점검을 하고 있다. 사업장 점검결과에 따라 시정조치 여부는 불시감독과 연계하여 이행력을 확보해야 하며, 사업주가 조속히 지적사항에 대한 개선활동을 실시하도록 유도해야 할 것이다.

**중대재해 사이렌 활용**

고용노동부는 지난 2월부터 현장의 안전보건 관리자 등에게 전국의 중대재해 발생 상황을 알리고 각종 산업안전 관련 정보를 공유하는 오픈톡방인 중대재해 사이렌(약 3만명 가입)을 구축·운영한다고 밝혔다(MOEL, 2023d). 이는 2022년 11월 발표된 ‘중대재해 감축 로드맵’의 후속조치로 추진되었는데 근로자 사망 등의 중대사고 발생 시 중대재해 사이렌을 통해 즉시 알려 안전사고의 경각심을 높이고 유사재해 재발을 방지하는 것을 목적으로 한다. 또한, 오픈톡방인 중대재해 사이렌을 활용하여 다발하거나 유사한 재해사례를 분석하고, 위험성평가 실시 방법, 안전조치 우수사례 그리고 계절적 위험요인 정보를 수시로 제공하고 있다(Fig. 1). 예를 들어, 폭우 재난을 대비하기 위해 호우 특보가 예보되거나 발령되기 전에 중대재해 사이렌을 통해 폭우의 유해·위험요인을 알리고, 관련 안전조치 방법 등을 안내하고 있다. 전국의 중대재해 발생상황, 위험요소에 대한 대응지침, 현장형 긴급공지 등을 신속하게 공유하는 전국적인 네트워크인 ‘중대재해 사이렌’의 운영은 산업재해 감소에 기여할 것으로 판단되며, 이를 위해 더욱 활성화시켜야 한다.



Fig. 1. Examples of warning alerts related to heavy rain

## 폭우 시 안전관리 지도

재난을 대비하기 위해서는 구체적인 안전관리 요령이 필요하다. 정부에서 발송하는 ‘재난이 발생할 우려가 있으니 만반의 조치를 취해 주시기 바랍니다’ 와 같은 의미없는 구호가 담긴 공문은 사업장에서 매우 불편해한다. 이에 따라, 고용노동부에서는 그간 재난유형을 분석하여 구체적이고 실제적인 안전관리 요령을 마련하여 배포하고 있다. 우선, 산업안전보건법에 의거한 사업주 의무를 정확히 알려 주고 있다(Table 4).

**Table 4.** Occupational Safety and Health Act Regulations related to Heavy Rain

관련규정 (산업안전보건법)	세부내용
법 제51조 (사업주의 작업중지)	사업주는 산업재해가 발생할 급박한 위험이 있을 때에는 즉시 작업을 중지시키고 근로자를 작업장소에서 대피시키는 등 안전 및 보건에 관하여 필요한 조치를 하여야 한다.
규칙 제37조 (악천후 및 강풍 시 작업중지)	① 사업주는 비·눈·바람 또는 그 밖의 기상상태의 불안정으로 인하여 근로자가 위험해질 우려가 있는 경우 작업을 중지하여야 한다. 다만, 태풍 등으로 위험이 예상되거나 발생되어 긴급 복구작업을 필요로 하는 경우에는 그러하지 아니하다. ② 사업주는 순간풍속이 초당 10미터를 초과하는 경우 타워크레인의 설치·수리·점검 또는 해체 작업을 중지하여야 하며, 순간풍속이 초당 15미터를 초과하는 경우에는 타워크레인의 운전 작업을 중지하여야 함.
규칙 제140조 (폭풍에 의한 이탈방지)	사업주는 순간풍속이 초당 30미터를 초과하는 바람이 불어올 우려가 있는 경우 옥외에 설치되어 있는 주행 크레인에 대하여 이탈방지 장치를 작동시키는 등 이탈 방지를 위한 조치를 하여야 함.
규칙 제143조 (폭풍 등으로 인한 이상 유무 점검)	사업주는 순간풍속이 초당 30미터를 초과하는 바람이 불거나 중진(中震) 이상 진도의 지진이 있을 후에 옥외에 설치되어 있는 양중기를 사용하여 작업을 하는 경우에는 미리 기계 각 부위에 이상이 있는지를 점검하여야 함.
규칙 제154조 (붕괴 등의 방지)	② 사업주는 순간풍속이 초당 35미터를 초과하는 바람이 불어올 우려가 있는 경우 건설작업용 리프트(지하에 설치되어 있는 것은 제외한다)에 대하여 받침의 수를 증가시키는 등 그 붕괴 등을 방지하기 위한 조치를 하여야 함.
규칙 제161조 (폭풍에 의한 도괴 방지)	사업주는 순간풍속이 초당 35미터를 초과하는 바람이 불어 올 우려가 있는 경우 옥외에 설치되어 있는 승강기에 대하여 받침의 수를 증가시키는 등 그 도괴를 방지하기 위한 조치를 하여야 함.
규칙 제162조 (조립 등의 작업)	① 사업주는 비, 눈, 그 밖에 기상상태의 불안정으로 날씨가 몹시 나쁜 경우 승강기의 설치·조립·수리·점검 또는 해체 작업을 중지시켜야 함
규칙 제340조 (지반의 붕괴 등에 의한 위험방지)	② 사업주는 비가 올 경우를 대비하여 측구(側溝)를 설치하거나 굴착경사면에 비닐을 덮는 등 빗물 등의 침투에 의한 붕괴재해를 예방하기 위하여 필요한 조치를 하여야 함
규칙 제349조 (작업중지 및 피난)	① 사업주는 벼락이 떨어질 우려가 있는 경우에는 화약 또는 폭약의 장전 작업을 중지하고 근로자들을 안전한 장소로 대피시켜야 함
규칙 제360조 (작업의 중지 등)	① 사업주는 터널건설작업을 할 때에 낙반·출수(出水) 등에 의하여 산업재해가 발생할 급박한 위험이 있는 경우에는 즉시 작업을 중지하고 근로자를 안전한 장소로 대피시켜야 함 ② 사업주는 제1항에 따른 재해발생위험을 관계 근로자에게 신속히 알리기 위한 비상벨 등 통신설비 등을 설치하고, 그 설치장소를 관계 근로자에게 알려주어야 함
규칙 제378조 (작업의 금지)	사업주는 잠함등의 내부에 많은 양의 물 등이 스며들 우려가 있는 경우에 잠함등의 내부에서 굴착작업을 하지 않도록 함
규칙 제383조 (작업의 제한)	사업주는 다음의 어느 하나에 해당하는 경우에는 철골작업을 중지하여야 함 1. 풍속이 초당 10미터 이상인 경우 2. 강우량이 시간당 1밀리미터 이상인 경우 3. 강설량이 시간당 1센티미터 이상인 경우

그간 사업주의 근로감독관의 불시감독 시 사업주는 법 준수사항을 제대로 알려주지도 않고 과태료 등의 처벌을 내린다고 불만이 매우 많았다. 이번 폭우 대비 사업장 점검에서는 상시 자체점검을 유도하고 급박한 위험시 사업주에 의한 작업중지가 가능함과 근로자 대피를 신속히 하라고 특별히 당부하였다. 또한, 사업주에게 무리한 위험작업은 절대 진행하지 말고 작업 시 안전수칙을 준수하는 분위기를 만들어 달라고 요청하였다. 추가로, 사업장 안전관리 지도를 지원해주는 안전보건관리대행 기관 등의 민간재해예방기관의 지도능력을 높이기 위해 산업안전 감독관이 직접 그 기관 내 소속되어 있는 직원들에게 지도 및 컨설팅시 유의사항을 전파하고 실효적인 점검방법을 알려 줘야한다.

### 폭우 종료 시 복구작업 지도

재난 발생 후 수습·복구는 매우 중요한 단계이다. 수습·복구가 비효율적으로 진행된다면 일상으로의 회복이 늦게되어 사업주, 근로자 뿐만 아니라 일반 시민까지 어려움을 겪게 된다. 특히, 무리한 수습·복구 진행으로 근로자의 피해가 발생할 수도 있기 때문에 2차 재해예방을 위한 안전작업 지도 또한 철저해야 한다(Table 5). 지도항목으로 우선 복구사업장 사전 위험성 확인, 작업 안전수칙 준수, 작업자 보호구 착용, 그리고 관리감독자 현장 상주 등이 포함되어야 한다. 아울러, 고용노동부는 지방관서별 공단지사와 복구작업 안전기술지원반을 구성하여 주요 위험사업장 안전기술을 지원할 수 있도록 준비해야 한다. 또한, 각 지방관서의 네트워크를 활용하여 중소기업에 대한 안전관리 지도가 적극적으로 실시 될 수 있도록 민간재해예방기관에 참여를 독려해야 한다.

**Table 5.** Safety and health measures during restoration work after heavy rain

재해 항목	세부 예방활동
감전	기계·설비 등이 침수되거나 물기가 묻어 있는 경우 사전에 누(감)전 위험 확인 후 접근 - 양수기 등 복구 과정에 사용하는 전기기계·기구에 대해서는 감전재해 예방조치* 철저 * ①누전차단기 연결 사용 및 접지, ②절연이 손상된 기구·설비 사용 금지, ③젖은 손으로 기구·설비 사용 금지, ④절연보호구 지급·착용 등
전도	빗물로 인해 미끄러운 통로 및 계단 등에 물기, 기름 등을 수시로 제거 - 자재, 공구 등은 바닥 방치 금지
청소	침수된 기계를 정비·청소하는 경우 반드시 운전을 정지하고, - 전원 차단 후 잠금장치 또는 작동금지 표지판을 설치하여 기계가 갑자기 가동되지 않도록 관리
추락	고소작업 시에는 안전난간 등 추락방호조치를 하고 고소작업대, 이동식 비계 등 안전한 작업발판 사용 - 불가피하게 이동식 사다리를 사용할 경우 2인1조로 작업하고, - 평탄·견고하고 미끄럼 없는 바닥에 사다리를 설치하는 등 「이동식 사다리 사용 시 안전 작업 지침」 준수
밀폐공간	침수 현장의 배수를 위하여 밀폐공간에서 양수기 등 석유를 원료로 하는 동력기계 사용시 - 일산화탄소 및 이산화탄소 발생 가능하므로, - 밀폐공간 작업시 산소 및 유해가스 농도를 측정하고, - 유해가스가 발생하는 경우 송풍기와 배풍기를 이용해 충분히 환기 실시하고, - 환기가 어려운 경우 공기호흡기 또는 송기마스크 착용
온열질환	야외 복구작업의 경우 폭염에 매우 취약한바, - 시원한 물 및 그늘진 휴식장소를 제공하고 규칙적인 휴식시간 부여 필요
기타	복구작업을 위한 장시간 근로(연장근로 등) 등으로 인한 건강장애 예방을 위해 - 건강검진 또는 충분한 휴식시간 부여



## 결론

폭우로 인한 산업재해 예방에서부터 복구업무를 주관하는 고용노동부의 조치사항을 살펴보았다. 그 간 폭우로 인한 산업재해 예방을 위해 많은 노력을 해 왔으나, 대응체계 고도화를 위해 개선방안을 제시하고자 한다.

첫째, 고용노동부에서는 재난 발생 시 사고를 신속히 대응하기 위해서 본부-지방관서 그리고 지방관서-사업장 담당자 간 상시 연락체계를 구축 운영하고 있다고 밝혔다. 하지만, 정부 및 사업장 재난 담당자는 수시로 바뀌어 원활한 연락을 기대하기란 어렵다. 이에 따라, 상시 연락체계를 유지하기 위해서 주기적으로 담당자 및 연락처를 현행화 하고 점검을 해야 한다.

둘째, 고용노동부에서는 업종별 자율점검을 유도하기 위해서 안전관리 이행수칙 가이드, 안전점검 체크리스트 및 비상대응 요령 등을 배포한다고 밝혔다. 그러나, 사업장 담당자들은 정부에서 배포하는 가이드 및 체크리스트가 실제 사업장 현실에 맞지 않기 때문에 점검에 활용하고 있지 않는다는 현장의 의견도 적지 않다. 따라서, 제조업, 건설업, 기타업으로 구분하였던 것을 제조업은 화학업, 식품업, 전기전자업 등으로 건설업은 토목, 건축, 인테리어 등으로 그리고 기타업은 특수고용직, 운반업, 서비스업 등으로 좀 더 세분화하여 자율점검표를 마련해야 할 것이다.

셋째, 고용노동부에서는 폭우 재난을 대비하여 주의를 요청하는 공문시달과 함께 사업장 점검을 실시한다고 밝혔다. 그렇지만, 정부에서 송부한 공문을 받은 사업장에서 실제 폭우를 대비하여 주의를 환기하는지 점검 해 볼 필요가 있다. 유선 또는 무선으로 공문의 내용을 다시 한 번 주지 시키고 공문에 포함된 주의사항을 이행할 것을 촉구해야 한다. 사업장 점검 시에도 공문을 바탕으로 안전점검 등을 실시 했는지 이행여부를 확인해야 할 것이다.

넷째, 고용노동부에서는 중대재해 사이렌을 통해 폭우로 인해 발생할 수 있는 안전사고의 경각심을 높이고 유사재해 재발을 방지하고자 노력한다고 밝혔다. 하지만, 오픈투방으로 운영되고 있는 점을 감안할 때 실제 가입된 관련인들이 관심을 가지고 읽고 공유한 내용을 바탕으로 이행하고 있는지를 확인 할 길은 사실 없다. 이에 따라, 중대재해 사이렌에 가입한 전국의 안전관리자들의 가독성을 높이기 위한 방안 마련도 필요 해 보인다.

다섯째, 폭우 시 안전관리 및 폭우 종료 시 복구작업 지도는 매우 중요하다. 하지만, 대부분의 사업장에서 위험작업에 대한 안전관리, 유지보수 등의 작업은 도급형태로 이뤄지고 있지만 구체적인 지침 없이 도급이 이뤄지고 있다. 이에 따라, 도급에 따른 산업재해를 예방하기 위해서는 구체적인 지침 마련이 필요해 보인다. 예를 들어 작업 시작 전 원청-수급인 간 협의회를 구성·운영 하거나, 특히 작업환경이 매우 열악할 경우 작업 중 사업주에 의한 작업중지를 할 수 있다는 것을 많이 알리고 권고해야 한다.

아울러, 폭우를 포함한 다양한 재난을 효율적으로 대응하기 위해서 다음과 같이 추가 제안을 하고자 한다.

가. 고위공직자인 장·차관이 재난업무에 관심을 높여야 한다. 예방의 첫걸음인 비상대응체계 구축부터 일상으로 복귀를 위한 복구작업까지 직접 참여하고 챙겨야 한다. ‘안전은 잘하면 본전, 못하면 족박’이라는 말이 있듯이 재난 업무담당자들은 대부분 단기로 업무를 수행하고 다른 과 또는 다른 업무로 옮기기를 희망하기 때문에 재난업무 담당자의 전문성이 사실 미흡하고 연속성이 없다. 이에 따라, 고위공무원들은 특히 재난업무 담당자들이 신명나게 일할 수 있는 분위기를 만들어 주고 재난업무 추진에 관한 관심을 높여야 한다. 아울러, 장·차관 주재 재난 대응 회의를 정례적으로 개최하여 지방관서 하위직 직원까지 장·차관의 안전철학이 전해질 수 있도록 조치해야 한다.

나. 고위공직자 뿐만 아니라 본부·지방관서 및 공단 부서장 등의 사업장 현장점검을 자주 다녀야 한다. 실무자들만이 위험

사업장에 방문하는 것이 아니라 솔선수범하는 자세로 본부 간부, 지방관서장, 공단 지사장이 직접 사업주를 만나 안전 관리 방법을 지도하고 위험성평가 실시 등 유해·위험요인 제거를 적극 요청해야 한다. 또한, 위험성평가 시 현장을 잘 아는 근로자를 필히 참여시켜 유해·위험요인을 발굴토록 분위기를 조성하여 Tool Box Meeting(TBM, 작업전 안전회의) 시 그 결과를 공유해야 할 것이다.

- 다. 고용노동부의 자체 산업재해 예방활동만으로 중대사고를 막을 수 없다. 따라서, 유관기관인 기상청과는 이상기후에 대한 조기경보 발령에 관해 협력해야 하며 관련 유관기관인 지자체·공공기관과는 상시 위험요인 자율점검표를 공유하여 지역 순찰 등 안전조치 활동에 적극 활용하도록 협력해야 한다. 예를 들어, 조기경보 발령 단계에 따른 작업개시 전 안전시설 점검, 피해 시설물 복구 등에 필요한 공사기간 연장 승인, 특히 안전조치를 미실시한 현장에 대해서는 작업 중지 및 보완요청을 철저히 하도록 조치해야 한다.
- 라. 태풍에 대한 대응체계 확립도 필요하다. 폭우와 태풍이 비슷한 면이 있지만 엄연히 다르다. 폭우는 갑자기 세차게 쏟아지는 비인 반면, 태풍은 열대저기압 중에서 중심 부근의 최대풍속이 17m/s 이상으로 정의된다. 다시 말해, 태풍은 특별히 강풍과 같은 위험요인을 특화하여 안전조치 사항등을 업종별로 구분한 예방활동을 추가하고 지도해야 한다.
- 마. 폭우 뿐만 아니라 그 다음 폭염에 대한 대응도 필요하다. 예를 들어 폭우·폭염 특별 대응 기간을 운영하여 긴장감을 놓치지 않고 산업재해 예방활동을 지속해야 한다. 특히, 사업주는 폭우·폭염 등 계절적 요인에 대비한 위험성평가를 실시하고 조치하도록 해야 한다. 산업안전보건법 제51조에 의하면, 사업주는 산업재해가 발생할 급박한 위험이 있을 때에는 즉시 작업을 중지시키고 근로자를 작업장소에 대피시키는 등 안전 및 보건에 관하여 필요한 조치를 하여야 한다라고 명시하고 있기 때문에, 특히 피해복구 작업과정과 작업재개 이후를 모두 고려하여 위험성평가를 철저히 실시하고 대책이 강구하여 위험요인을 완전 제거해야 한다(MOEL, 2023e).
- 바. 사업장 근로자를 비롯한 인근 주민을 위한 방재시설물 구축 지원사업도 필요 해 보인다. 미국과 영국 사례처럼 주민이 이용하는 공용시설물에 폭우 뿐만 아니라 폭설, 폭염 등을 대비할 수 있는 구조물을 구축·지원하는 사업을 통해 자연 재난을 대응하도록 할 수 있도록 해야 한다.

금번 정부에서도 이전까지의 재해대응 방식으로는 인명과 재산피해를 막기 어렵다는 판단에서 범부처 재난대응TF를 신설하여 재난대응체계를 전면 재정비할 예정이라고 밝혔다. 기후변화로 발생로 발생하는 과거와 다른 계절적 유해·위험요인을 더 이상 돌발상황으로 여겨서는 안되고, 관행적 틀에서 벗어나 적극적으로 대응해야 한다. 특히, 고용노동부에서는 형식적인 안전점검에서 나아가 환경변화를 고려해 위험요인을 제대로 살피고 현장의 안전수칙 등이 제대로 작동할 수 있도록 재난관리 시스템을 개편하여 근로자의 생명과 안전을 지켜야 한다.

## Acknowledgement

고용노동부 소속기관인 지방고용노동청(지청) 산업안전보건 감독관과 한국산업안전보건공단 직원, 그리고 일선에서 재난 대응 업무에 최선을 다하시는 모든 분들께 감사한 마음으로 이 논문을 바칩니다.

## References

- [1] Bokjitime (2023). USA climate change and the role of social welfare. [Accessed on 23 August 2023] Available from: URL: <https://www.bokjitime.com/news/articleView.html?idxno=33243>
- [2] Cho, H.M. (2010). "A study on disaster reports of the Korean media - Focused on daily newspapers' analyses of typhoon, heavy rains and heat waves -." *Crisisonomy*, Vol. 9, No. 6, pp. 21-44.
- [3] Ham, E.G. (2020). "A study on the response plan natural disaster risk by climate change." 2020 Proceedings of the regular academic conference of the Korea Disaster Information Society, Seoul, pp. 390-391.
- [4] Jang, Y.-O., Lee, S., Song, J., Kim, J., Jeong, M. (2023). Effects of Environmental Changes on Migration and Labor Market Outcomes, KIEP Research Paper 22-16, Korea Institute for International Economic Policy, Republic of Korea.
- [5] Jeong, W.-T. (2021). "A study on the problems and activation of integrated flood response system and heavy rain response system under the basic act on disaster and safety management." *Law Research*, Vol. 21, No. 1, pp. 273-294.
- [6] Kim, K.-Y., Byun, S.-S., Jang, S.-Y., Bae, M. (2020) "Current status and response direction of localized heavy rain in Chungbuk." *Chungbuk Research Institute*, Vol. 184, No. 12, pp. 1-23.
- [7] Kim, Y.-J., Kim, K.-B. (2010). "A study on policy framework and exemplified planning cases for climate change action in United Kingdom." *Seoul Urban Research*, Vol. 11, No. 4, pp. 111-130.
- [8] Kim, Y.-Y., Kwon, K.-B., Lee, B.-Y. (2023). "Development of disaster situation specific tailored weather emergency information alert system." *Journal of the Korea Society of Disaster Information*, Vol. 19, No. 1, pp. 69-75.
- [9] Lee, S. (2019). "A framework for climate change risk management." *Journal of the Korea Society of Disaster Information*, Vol. 15, No. 3, pp. 367-379.
- [10] Ministry of Employment and Labor (MOEL) (2023a). First preparation of a systematic manual for preventing and responding to industrial accidents according to seasonal factors. [Accessed on 21 August 2023] Available from: URL: [https://www.moel.go.kr/news/enews/report/enewsView.do?news\\_seq=14969](https://www.moel.go.kr/news/enews/report/enewsView.do?news_seq=14969)
- [11] Ministry of Employment and Labor (MOEL) (2023b). Construction site safety and health guide during the rainy season. [Accessed on 09 June 2023] Available from: URL: [https://www.moel.go.kr/policy/policydata/view.do?bbs\\_seq=20230600539](https://www.moel.go.kr/policy/policydata/view.do?bbs_seq=20230600539)
- [12] Ministry of Employment and Labor (MOEL) (2023c). After the announcement of the comprehensive plan for industrial safety and health supervision in 2023, the first on-site inspection day (2.8.) is operated (press release). [Accessed on 09 June 2023] Available from: URL: [https://www.moel.go.kr/news/enews/report/enewsView.do?news\\_seq=14621](https://www.moel.go.kr/news/enews/report/enewsView.do?news_seq=14621)
- [13] Ministry of Employment and Labor (MOEL) (2023d). Safety is shared with a serious disaster siren (press release). [Accessed on 19 February 2023] Available from: URL: [https://www.moel.go.kr/news/enews/report/enewsView.do?news\\_seq=14668](https://www.moel.go.kr/news/enews/report/enewsView.do?news_seq=14668)
- [14] Ministry of Employment and Labor (MOEL) (2023e). On-site inspection for accident prevention in preparation for the rainy season and heat wave (press release). [Accessed on 28 June 2023] Available from: URL: [https://www.moel.go.kr/news/enews/report/enewsView.do?news\\_seq=15173](https://www.moel.go.kr/news/enews/report/enewsView.do?news_seq=15173)
- [15] Ministry of Environment (MOE) (2023). Reinforcing the cooperation system of related organizations in preparation for floods this summer. [Accessed on 22 August 2023] Available from: URL: <https://me.go.kr/home/web/board/read.do?pagerOffset=10&maxPageItems=10&maxIndexPages=10&searchKey=title&searchValue=%ED%99%8D%EC%88%98&menuId=10525&orgCd=&boardId=1585200&boardMasterId=1&boardCategoryId=39&decorator=>
- [16] Schneiderman, E.T. (2014). Current & Future Trends in Extreme Rainfall Across New York State. A Report from the Environmental Protection Bureau of New York State, USA, pp. 23-56.