

산업재해 발생 경보발령 구축에 관한 연구

이영순 · 손기상 · 이규남* · 박재석* · 한재명** · 안성준*** · 함병호****

서울산업대학교 안전공학과 · 한국산업안전공단 안전공학연구실*

한스엔지니어링** · 서울산업대학교 에너지환경대학원***

노동부 산업안전국****

1. 서 론

국내 경제활동의 증가에 따른 사업장 수와 생산규모의 증가 및 지구온난화와 기후이변에 따른 폭풍, 폭우, 이상난동, 이상한파, 폭설 등으로 인하여 재해가 지속적으로 발생하고 있다. 이러한 요인으로 인한 재해를 효과적으로 예방하고 대처하기 위해 관련 정부부처에서는 이러한 이상상태를 사전에 조속히 감지하여 지도·감독하고, 이해당사자는 효율적인 대처를 할 수 있어야 한다. 그러나 우리나라는 이러한 비상대응체계가 미흡하고, 예보시스템 및 대응시스템을 위한 체계적인 연구도 부족한 상태이다. 또한 재해를 야기할 수 있는 자연현상에 대한 정보의 부족 및 유관기관간의 정보공유도 미흡한 상황이며 이로 인한 동종재해 예방·피해를 최소화하기 위한 대응시스템이 없는 상황이다.

이러한 사유로 인한 사업장에서의 산업사고를 방지하기 위해서는 신속한 사고대응체계를 구축하여 재해 발생이 우려되는 시기 또는 상황이 발생할 경우 신속한 경보발령 및 그의 대응체계가 필요하다.

2. 본 론

재해발생 경보발령시스템의 구축방안을 도출하기 위하여 현재 국내에서 시행되고 있는 경보시스템 종류 및 기준에 대한 분석, 과거 6년간의 재해 통계의 업종별, 형태별, 요인별, 시기별 분석을 통한 평가, 과거 10년간의 기상조건 분석, 지역별 사업장의 설계기상기준의 평가, 사업장의 정기 및 수시 유지·보수 시 발생한 재해의 형태 분석, 국외의 재난관리체계의 평가, 사업장의 비상대응체계의 운영 현황 및 평가 등을 수행하였으며, 이것을 토대로 구축한 재해발생 경보발령시스템을 아래의 5개영역으로 나누어 기술하였다.

2.1 재해발생 경보형태

재해는 그 발생형태가 다양할 뿐만 아니라 그 재해를 발생하게 하는 원인도 다양하여 재해발생경보의 형태를 전국 사업장을 대상으로 하는 광역의 정보와 일부 직역을 대상으로 하여 발령하는 제한적 경보로 나누었다. 광역의 경보와 제한적 경보의 정의는 <표 1>과 같다.

<표 1> 재해발생경보의 형태

재해경보의 형태	정 의	비 고
광역의 경보	재해의 발생빈도가 증가하고 있는 업종 등에 대하여 국내의 모든 사업장을 대상으로 경보발령 시기와 재해 형태에 대하여 경보를 발령함.	
제한적 경보	재해가 계속적으로 발생하는 시기 및 작업형태 등에 대하여 업종 및 지역을 제한적으로 구분하여 경보를 발령함.	

2. 2 재해 발생 경보 종류

1) 광역의 경보

광역의 경보는 <표 2>와 같이 두 가지 종류의 경보로 구분하였다.

<표 2> 광역의 경보 종류

구 분	종 류	비 고
I 급 경보	산업재해 경계경보	
II 급 경보	산업재해 주 의 보	

2) 제한적 경보

제한적 경보는 <표 3>와 같이 두 가지 종류의 경보로 구분하였다.

<표 3> 제한적 경보 종류

구분	종류	비고
A급 경보	산업재해 국부 경계경보	
B급 경보	산업재해 국구 부 의 보	

2. 3 재해발생 경보의 발령 기준

재해예방을 목적으로 하는 재해발생 경보의 발령은 대상업종, 발령지역, 발령기준, 예보의 형태와 재해형태 등을 명확하게 할 때 의의가 있다. 이는 대상업종에 따라 재해율, 재해 발생 시기 및 재해 발생 형태가 다르며, 이들 설비가 설치된 사업장의 지역적인 특성이 있기 때문이다. 발령기준 또한 명확해야 한다. 이는 발령기준이 모호하면 경보를 남발하거나 필요한 경보를 발령하지 않게 되어 경보시스템 설정의 의미가 없어지기 때문이다. 산재경보를 발령하는 시기는 실시간 예보 또는 주간 예보의 형태가 적절하다. 그러나 재해 등의 통계가 실시간으로 기록·통제되지 아니하는 현상에서의 일간예보나 주간예보는 의미가 없다. 이는 재해의 통계가 주간

또는 월간 통계만을 알 수 있기 때문이다.

1) 광역의 경보

광역의 경보에 대한 발령기준은 위험원의 크기나 긴박성을 감안하여, “산업재해 경계경보 (I급)”과 “산업재해 주의보 (II급)”으로 구분하였다.

(1) 산업재해 경계경보 (I급)

산업재해 경계경보의 발령기준을 정리하면 <표 4>와 같다.

<표 4> 산업재해 경계경보(I급)의 발령기준

구 분	기 준	비 고
1. 대상업종	1) 1단계 : 중대재해가 다수 발생하는 7개 제조업종의 적용 (1) 화학제품제조업 : 업종코드 20901-20912 (2) 의약품 및 화장품향료제조업 : 업종코드 21001-21002 (3) 코크스 및 석탄가스제조업 : 업종코드 21101 (4) 고무제품제조업 : 업종코드 21201 (5) 금속제품제조업 또는 금속가공업 : 업종코드 22101-22112 (6) 기계기구제조업 : 업종코드 22301-22313 (7) 선박건조 및 수리업 : 업종코드 22601-22603 2) 2단계 : 1단계 경보발령 대상업종 시행 후 모든 제조업종 (32개업종)으로 점진적으로 확대하여 적용	50인 이상 사업장에 한하여 적용
2. 발령지역	1) 1단계 : 전국의 사업장 2) 전국의 사업장	
3. 발령기준	1) 중분류 기준 7개업종의 재해자수가 전년대비 50%이상 증가 2) 중분류 기준 7개업종의 재해자수가 전월대비 40%이상 증가 3) 풍속 및 폭우 등 기상극한값이 설계기상기준값의 80%이상 (예 : 최대풍속의 경우 45m/sec X 0.8 = 36.0m/sec)	
4. 예보형태	1) 1단계 : 월간예보 또는 순간예보(실시간예보) 2) 2단계 : 월간예보 또는 순간예보(실시간예보)	
5. 적용재해 형태	1) 1단계 : 추락, 붕괴/낙하, 협착, 감전 및 화재/폭발에 대한 4개 재해형태에 대하여 적용 2) 2단계 : 1단계 경보발령 재해형태 시행 후 모든 재해형태 (15개 재해형태)에 대하여 점진적으로 확대하여 적용	

(2) 산업재해 주의보 (II급)

산업재해 주의보의 발령기준을 정리하면 <표 5>와 같다.

<표 5> 산업재해 주의보(II급)의 발령기준

구 분	기 준	비 고
1.대상업종	1) 1단계 : 중대재해가 다수 발생하는 <표4>의 대상제조업종과	50인 이

	<p>동일한 7개 제조업종에 적용</p> <p>2) 2단계 : 1단계 경보발령 대상업종 시행 후 모든 제조업 (32개업종)으로 점진적으로 확대하여 적용</p>	상 사업장에 한하여 적용
2.발령지역	<p>1) 1단계 : 전국의 사업장</p> <p>2) 2단계 : 전국의 사업장</p>	
3.발령기준	<p>1) 중분류 기준 7개 업종의 재해자수가 전년대비 30%이상 증가</p> <p>2) 중분류 기준 7개 업종의 재해자수가 전월대비 30%이상 증가</p> <p>3) 풍속 및 폭우 등 기상극한값이 설계기상기준값의 60%이상 (예 : 최대풍속의 경우 45m/sec X 0.6 = 27.0m/sec)</p> <p>4) 해빙기, 우기, 동절기</p> <p>5) 태풍 발생 시기</p> <p>5) 설 및 추석연휴</p> <p>6) 기타 산업 환경이 우려할 정도로 불안정 할 때</p>	
4.예보형태	<p>1) 1단계 : 월간예보 또는 순간예보(실시간예보)</p> <p>2) 2단계 : 월간예보 또는 순간예보(실시간예보)</p>	
5.적용재해형태	<p>1) 1단계 : 추락, 붕괴/낙하, 협착, 감전 및 화재/폭발에 대한 4개 재해형태에 대하여 적용</p> <p>2) 2단계 : 1단계 경보발령 재해형태 시행 후 모든 재해형태 (15개 재해형태)에 대하여 점진적으로 확대하여 적용</p>	

2) 제한적 정보

제한적 정보에 대한 발령기준은 산업 특성을 감안하여, “산업재해 국부경계경보 (A급)”과 “산업재해 국부주의보 (B급)”으로 구분하였다.

(1) 산업재해 국부경계경보 (A급)

산업재해 국부경계경보 (A급)에 대한 발령기준을 정리하면 <표 6>과 같다.

<표 6> 산업재해 국부경계경보(A급)의 발령기준

구분	기준	비고
1.대상업종	<p>1) 제조업종 : <표4>의 대상제조업종 중 “(7)선박건조 및 수리업”을 제외한 6개 업종에 적용</p> <p>2) 건설업종</p> <p>3) 조선업종</p>	50인 이상 사업장에 한하여 적용
2.발령지역	<p>1) 제조업종 : 1단계 -> 대산, 울산, 여수, 거제, 2단계 -> 전국</p> <p>2) 건설업종 : 1단계 -> 대산, 울산, 여수, 거제, 2단계 -> 전국</p> <p>3) 조선업종 : 1단계 -> 대산, 울산, 여수, 거제, 2단계 -> 전국</p>	
3.발령기준	<p>1) 제조업종 : 유지 및 보수 시기 중 “건설” 시점</p> <p>2) 건설업종 : 공정률이 70% 이상</p>	

	3) 조선업종 : 도색작업(공정률 50%이상)과 용접작업이 동시에 발생할 경우	
4.예보형태	1) 제조업종 : 실시간 예보 (완료 후 해제) 2) 건설업종 : 실시간 예보 (공사완료 후 해제) 3) 조선업종 : 실시간 예보 (공사완료 후 해제)	
5.적용재해 형태	1) 제조업종 : 추락, 붕괴/낙하, 협착, 감전 2) 건설업종 : 추락, 붕괴/낙하, 협착, 감전 3) 조선업종 : 화재/폭발	

(2) 산업재해 국부주의보 (B급)

산업재해 국부주의보 (B급)에 대한 발령기준을 정리하면 <표 7>과 같다.

<표 7> 산업재해 국부주의보(B급)의 발령기준

구 분	기 준	비 고
1.대상업종	1) 제조업종 : <표6>의 제조업종과 같은 6개 제조업종에 적용 2) 건설업종 3) 조선업종	50인 이상 사업장에 한하여 적용
2.발령지역	1) 제조업종 : 1단계 -> 대산, 울산, 여수, 거제, 2단계 -> 전국 2) 건설업종 : 1단계 -> 대산, 울산, 여수, 거제, 2단계 -> 전국 3) 조선업종 : 1단계 -> 대산, 울산, 여수, 거제, 2단계 -> 전국	
3.발령기준	1) 제조업종 : 유지 및 보수 시기 중 “보수 및 시운전” 시점 2) 건설업종 : 공정률이 50% - 70% 미만 3) 조선업종 : 도색작업 시작과 용접작업이 동시에 발생할 경우	
4.예보형태	1) 제조업종 : 실시간 예보 (완료 후 해제) 2) 건설업종 : 실시간 예보 (공정률 70%시 경계경보로 변경) 3) 조선업종 : 실시간 예보 (공사완료 후 해제)	
5.적용재해 형태	1) 제조업종 : 추락, 붕괴/낙하, 협착, 감전 2) 건설업종 : 추락, 붕괴/낙하, 협착, 감전 3) 조선업종 : 화재/폭발	

2. 4 재해발생 경보의 발령/해제 시기

재해발생 경보 발령/해제 시기는 위에서 제시된 기준에 따르고 해제 시기는 산재 경보 발령 주무부처에 설치된 산업재해 비상대책위원회(가칭)가 급격한 산재 발생에 대한 위험요인이 제거되었다고 판단될 때 해제하도록 한다.

2. 5 재해발생 경보의 발령 수단

재해 경보 발령 수단은 방송매체, 인터넷매체, 경보전달체계 통로 등 여러 가지 수단을

고려할 수 있다. 가급적이면 이런 여러 가지 수단을 병행하여 가장 효율적으로 현장에 전달 될 수 있는 시스템을 구축해야 한다. 특히, 노동부 산재정보 상황실과 한국산업안전공단 상황실은 직통 전화선이 개설되어 신속한 정보 교환 체계가 수립되어야 한다.

3. 활용 방안

본 연구에서 도출된 산업재해 발생 경보시스템의 구축방안에 대한 활용방안은 다음과 같이 요약할 수 있다. 이는 정부에서 구현하고자하는 무재해 사업장의 실천방안, 즉 진일보된 산업재해의 예방 도구로서 역할을 충분히 할 수 있을 것으로 판단된다.

3. 1 산재 통계 자료 공유 및 활용

- (1) 산업재해의 통계가 실시간으로 산출됨으로써 정부 및 관련 유관기관들이 재해통계 자료를 공유 또는 용이하게 활용하여 재해발생 예측이 가능하다.
- (2) 무재해 사업장을 구현하기 위한 도구 및 척도, 즉 과거에 발생된 산업재해에 대한 시기, 원인 및 형태 등을 파악하여, 동종 재해의 재발 방지에 활용할 수 있다.
- (3) 실시간으로 피드백 되는 통계 자료 및 유사 경고 사항들로 인하여 사업장의 유해·위험 요소를 재확인 할 수 있고, 또한 이를 제거하기 위한 방향이 제시되어 질 수 있다.
- (4) 사고피해 예측을 강화할 수 있다.

3. 2 안전관리체계 보완 및 산재 예방활동에 활용

- (1) 정부, 관련유관기관 및 사업장의 안전관리체계에 대한 효과적인 수정·보완 및 산업재해 예방활동에 활용할 수 있다.
- (2) 사업장 내의 비상대응체계의 업그레이드를 유도할 수 있다.
- (3) PSM 이행평가 수준을 향상시킬 수 있는 지원책으로 활용할 수 있다.
- (4) 사업장의 중대 산업사고의 예방체계구축을 효과적으로 할 수 있고, 이에 대한 이행평가의 정량적이고 개관적인 기준을 제시할 수 있다.

3. 3 정부의 효율적인 산재 예방 정책 수립에 활용

- (1) 산업사고를 시기 및 형태 등을 정확한 예측으로 정부의 효과적인 안전관리 정책을 수립 할 수 있다.
- (2) 사업장 및 관련 유관기관 간의 재난관리 체계 및 비상대응 업무에 대한 효율적인 협조 체제를 구성할 수 있다.
- (3) 정부의 종합위험관리시스템의 도입을 위한 정책의 수립과 운영 방안에 대한 정책 수립에 활용할 수 있다.
- (4) 재난관리 시 사고대책본부와의 연계운영을 통하여 2차재해 및 동종 재해의 재발방지 대책 및 정책 수립에 활용할 수 있다.

- (5) 사전 경보시스템의 시행을 통하여 재해·재난 발생 시 실무반별, 분야별 재난상황 수습 및 복구에 시행 오차를 최소화할 수 있다.

4. 결 론

산재발생 경보발령시스템 구축을 위해 본 연구에서는 국내에서 시행되고 있는 경보시스템의 종류, 재해발생유형 및 현황, 국내외의 재난방재관리 체계 및 국내 사업장의 비상대응 체계의 운영 현황 등을 조사 및 분석하여 산업재해 발생 경보시스템의 구축방안, 재해발생 경보에 따른 각 기관별 주요 업무영역(안), 산업재해발생 경보시스템의 활용방안, 재해발생 경보시스템 도입에 따른 향후 추진계획(안) 및 기대효과를 도출하였다. 현재의 (안)을 사업장에 적용하여 점층적인 개선을 통해 경보시스템의 구축에 힘써야만 산업재해를 줄이는데 크게 이바지할 수 있음을 제안하는 바이다.

감사의 글

본 연구는 한국산업안전공단 산업안전보건연구원의 연구비 지원으로 이루어진 것으로써 이에 관계자 여러분께 감사드립니다.

참고문헌

1. “산업재해 원인조사”, 산업안전공단, 1997-2002
2. “중대재해 원인분석”, 한국산업안전공단, 1997-2002
3. “중대 산업사고 사례집”, 한국산업안전공단
4. “재해/관리체계의 종합적 개선방안에 대한 연구”, 행정자치부.
5. “국가의 신안전관리 정책”, 공동여당 안전관리대책위원회
6. “기상자료”기상청 1993-2003
7. “산업단지 재난/재해 위기관리 표준지침서”, 한국산업단지공단.
8. ‘재해 표준행동요령 기본지침’, 행정자치부 중앙재해대책본부
9. “2004년도 사업계획 추진지침”, 한국산업안전공단
10. “이노비전 2005 산재예방 혁신전략”, 한국산업안전공단
11. “제1차 산업재해 예방 5개년 계획”, 한국산업안전공단