

Munich Re사의 위험관리 소개

조 동 식 <대한화재해상보험(주) 화재특종부>

독일의 뮌헨에 있는 Munich Re (재보험) 회사의 화재 보험 과정은 거의 매년 2주간 코스로 개설되고 있다. 교육 내용은 위험의 정의로부터 위험 관리, 보험의 기본 원칙과 구조, 보험 약관, 요율, 손해의 사정, 재보험 처리로 되어있다.

본고는 교육 과정 중 위험관리에 대한 내용을 요약 소개한 것이다.

1. 개론

가. 위험의 정의

- 1) 리스크(Risk): 손실을 입을 기회
- 2) 하자드(Hazard): 사고 발생을 일으키는 상태
- 3) 페릴(Peril): 손실의 원인
- 4) 사고(Event/Occurrence): 페릴의 실현
- 5) 손실(Loss): 사고의 원하지 않는 결과

나. 위험의 분류

위험에는 순수위험(Pure risk)과 투기적위험(Speculative risk)이 있다.

순수위험은 사고의 실현으로 손실을 초래하는 위험을 말하며 보험 가입의 대상이 된다. 투기적 위험에서는 경기 변동, 도박 등과 같이 손해를 입는 부류가 있는 반면 이득을 얻는 부류도 있다.

다. 위험 관리

계약자의 재산, 신체를 보존하

고 기업을 번창시키기 위한 일련의 활동을 말하며 위험 관리가 이루어지는 과정은 다음과 같다.

1) 위험의 인식

계약자가 지니고 있는 제반 사항을 파악하여 불합리한 요소를 발견한다. 보통 체크리스트를 준비하여 계약자에게 해당 항목을 기재토록 하거나 현장 조사를 통하여 위험의 인식에 필요한 정보를 얻는다.

2) 위험의 평가

파악된 위험 요소를 면밀히 분석하여 이 위험이 발생할 빈도(Frequency)와 발생한 위험이 미칠 손해의 정도(Severity)를 분석한다.

석유화학 공장에서 폭발이 일어났을 경우 폭발의 영향이 미치는 범주를 원형으로 도식화하여 피해 범위 등을 선정한다.

3) 위험의 통제

분석된 위험을 토대로 하여 위험에 대한 대책을 강구한다. 사고가 발생하더라도 그 피해가 미미한 위험보다 한번의 사고로 큰 손해를 입을 수 있는 위험을 통제 대상으로 하여 그에 대한 안전 대책과 함께 사고가 일어났을 경우 그 피해를 최소화할 수 있는 방안을 연구한다.

4) 위험의 재무

경제적인 측면을 고려하여 보험에 가입할 위험을 선택한다. 즉 손해가 나더라도 그 손해를 회복

하는데 드는 비용이 미미하거나 납입 보험료보다 적은 경우 그 위험은 자체 보유하는 것이 경제적이다.

2. 위험 평가

가. 공장의 연령

모든 공장은 오래됨에 따라 위험이 증가한다. 기계 및 장치가 잘 유지 관리되고 이들 기계들이 일정한 사용 연도 후에 새 기계로 교체되었다면 공장의 연령은 위험의 증가에 별 영향을 미치지 않는다.

나. 계약자명

공장의 위험도에 대해 다소 경험있는 계약자가 있다면 이러한 계약자를 아는 것이 중요하다. 경험있는 계약자는 현대적인 안전 장치를 사용하고 있다.

다. 확장, 변경, 수정

확장, 변경, 수정 등은 위험의 질을 상당히 변화시킨다. 해당 공장이 이러한 확장, 수정, 변경의 과정을 거쳤는지는 질문서를 통해 파악할 수 있다.

라. 인력 자원

인력은 공장의 유지 관리, 작동, 안전상에 중요한 요인이다. 스테프는 교대 근무를 최소로 함으로써 위험 상황을 줄일 수 있다. 작업이 끝난후 화기나 위험요인을 철저히 파악, 분류하여 놓는다면 야간과 주말에는 화재 감시반에서 소방대원 1 사람과 공장 펄드에서의 경비원 1명만 있으면

족하다.

마. 위치

유사시에 소방대와 자체 소방대가 즉각 대처하기 위해 공장의 정확한 위치, 내부 배치, 주위 여건과 노출 위험을 평가하고 변화를 확인하는 것은 중요하다. 내부 노출 위험은 공장 건물들의 배치에 따라 크게 다르다.

생산 시설, 건물뿐만 아니라 전산실 건물도 일반 사무실과 일정 거리를 확보하는 것이 필요하다. 또한 생산 시설 건물과 원료 창고, 제품 창고 및 포장실 건물은 각각 충분한 거리(20미터 이상)를 유지도록 하는 것이 안전하다.

바. 건물 구조

건물의 가연물질은 발화를 쉽게 하고 화재의 강도와 연소 확대를 증가시킨다. 건물 건축시 사용된 가연물질을 확인하는 것은 중요하므로 건물의 골격, 기둥, 보, 벽, 바닥, 지붕과 같은 건물의 구조상 주요한 부분에 목재와 플라스틱과 같은 가연물질이 사용되었는가를 파악한다.

가연물이 없는 건물은 내화 구

조를 가질 수도 있고 그렇지 못할 수도 있다. 내화 피복이 되지 않은 철구조는 가연성은 아니지만 내화성도 아니다. 내화 피복을 하여야 내화 구조가 될 수 있다.

보통 프리스트 콘크리트와 얇게 비보호된 보강 조적은 불연성이나 구조적으로 불안정한 구조이다. 건축물에 있어서 특히 중요한 것으로 건물내에서의 화재 확대를 피하기 위한 방화구획 상태이다. 생산 공장에서 전산실과 사무실은 두께 36.5cm의 조적으로 된 방화벽으로 분리된다.

두께 24cm의 벽돌과 보호된 개구부를 지닌 두께 17cm의 보강 콘크리트로 만들어진 방화벽은 각 화재지역(원료, 페인트저장, 야고준비, 포장, 완제품 저장)을 분리시킬 수 있다.

공장 건물의 지붕 가까이에는 연기와 열이 축적되어 소방 활동을 방해하고 내화 처리되지 않은 철구조를 열화시켜 지붕과 건물이 붕괴된다. 보통 건물에 사용된 철구조는 500°C에서 철 고유의 강도를 50% 잃는다.

조사 보고서에 PML 계산에 필요한 위험을 개별 화재 지역으로 세분하기 위하여 건물과 공장 사이의 공간 거리에 관한 정보를 기재한다.

사. 지원 설비

지원 설비 중 전기 시설은 전기를 적당한 전압으로 변환시키는데서 위험을 발생시킬 수 있는 공장의 일부분이다. 가연성 가스 또는 액체를 태우는 보일러가 있는 발전소에서는 연료를 저장하고 취급하는 과정에서 위험이 발생할 수도 있다.

보일러로 가는 가압된 연료 라인의 파열은 연료를 흘리거나 분출시킨다. 또 다른 주된 위험은 파열 또는 폭발인데 윤활유와 오일의 누설, 수소 냉각의 결합과 케이블의 집적에 의한 방열 불량 등이 그 원인이다.

• 변압기는 대개 미너럴오일로 절연되어 있고, 그 내부에 가연성 액체를 다수 함유하고 있어서 변압기의 방열 불량이나 절연 이상 등에 의한 결합은 큰 재난을 초래할 수 있다. 이에 대한 대책으로 개개의 변압기를 방화벽으로 분리시키고 충분한 귀틀을 유지하고 자동 물분무설비를 고정 설치한다.

• 압축 공기 시스템(왕복동식 또는 회전식 콤프레서)내에서는 화재와 폭발이 흔한 것은 아니나 가연성 윤활유가 있고 압축시 발생하는 열과 마찰로 인하여 심각한 손해를 입을 수 있다.

• 스팀을 만드는 데 쓰이는 보일러는 격리된 전용의 건물내에 위치하도록 하고 보일러를 연소시키는데 사용되는 연료는 보일러 등과 격리하여 원통형 탱크에 보관하도록 한다.



아. 공정

각 생산 공장에는 여러 위험한 공정이 있다. 연소성 물질인 아교가 생산 작업에서 다소간 사용될 수 있고 여기에 점화원이 가해지면 화재가 발생하여 급속하게 확대될 수 있다.

원료로서 가연성 물질이 사용된다면 생산 공정에 필요한 만큼의 원료량만 비치하고 잔량은 생산 작업장으로부터 격리시켜 보관하여야 한다.

인쇄 공장의 경우 세척제로서 높은 인화성 물질인 솔벤트나 신나, 알콜류 또는 석유류가 사용된다. 이러한 인화성 액체는 화재 발생 및 연소 확대에 큰 영향을 미치는 요인이다.

목재 가공 공장의 경우는 목재 분진이 생성됨으로 인해 분진 폭발의 위험이 있다.

흡연은 작업장 구역에서 언제나 화재의 원인이 되므로 화재 위험이 거의 없는 지정된 장소(사무실, 매점 등)에서만 허용된다. 용접, 산소 용단, 리베팅, 그라인딩, 납땀 등의 작업은 엄격히 통제하여야 한다.

자. 소방 시설

1) 화재 감지

화재경보설비는 소방서의 화재 예방 활동과 관련되어 설계되어야 한다. 소방서의 소방대원은 각 회사의 화재 안전 경보에 신경을 곤두세우고 근무하고 있다.

2) 조기 감지 체계

화재의 초기 단계에 있어서 빠른 감지 체계가 경영본부, 컴퓨터 센터에 있는 EDP지역 등에 설치되어야 한다.

3) 자동 소화 시스템

높은 화재 위험도, 높은 화재 하중이 있는 장소에는 관소방대가

출동하는데 다소 시간이 지연됨을 감안하여 고정식 스프링클러 설비를 설치하여야 한다.(스프링클러가 잘 설치되어 있으면 60%까지 보험료 할인을 받을 수 있다.

스프링클러 시스템은 매주 동작 시험을 하고 일년마다 정밀 검사를 받도록 한다.

EDP 시스템이 생산, 저장, 회계 업무에 극히 중요함을 감안하여 컴퓨터 센터에 고정식 이산화탄소 소화설비를 설치한다. 이 설비도 정기적으로 검사하여 1년에 한 번씩 기술 점검을 하도록 한다.

차. 위험 평가

화재예방 측면에서 다음과 같은 결함은 제거되어야 한다.

- 1) 스프링클러 헤드 바로 아래까지 물품을 저장.
- 2) 차량 충돌에 의해 손상된 건물벽에 있는 소화전함.
- 3) 다량의 위험물을 취급 저장하는 작업장과 생산 작업장의 방화벽상의 출입문.
- 4) 작업장과 창고에서의 흡연.

3. PML 평가

가. 정의

- 1) PML(Probable Maximum Loss) : 위험 특성을 감안하여 손해 발생시에 예상되는 최대 손실.
- 2) EML(Estimated Maximum Loss) : 어떤 특별한 상황을 고려하지 않고 정상적인 조업, 소방 활동하에서 입을 수 있는 손해의 범위.
- 3) MPL(Maximum Possible Loss) : 최악의 상황을 예상하여 계산한 손해치. 이때 발생한 화재는 모든 가연물이 소진된 후 손해가 그친다고 본다.

나. PML 산정

- 1) 전손치를 100%라 하고 타

당한 이유가 있는 특별한 경우에만 100% 아래치를 갖는다.

2) PML 수치를 낮추는 요소

- 몇 개의 구조적 분함이 된 수평 분할과 불연 구조 지붕을 지남.
- 가연성 또는 폭발성 물질을 갖지 않음.

3) PML 수치를 높이는 요소

- 폭발 위험
- 부식성 가스 또는 증기로 인한 결과적(간접적)손해.
- 위험 장치

4) PML 수치에 영향을 미치지 않는 요소

- 소화 설비(관소방대, 회사 소방대, 스프링클러 또는 이산화탄소 소화 설비 등)
- 화재 경보(예 : 이온화식 또는 연기 감지기)
- 경비
- 건물의 천정

5) 위험이 구조적 또는 공간적으로 분리된 여러 복합체로 되어 있다면 PML은 다음의 추가 원칙에 따라 계산된다.

- 한 사고가 한 건물을 넘어서 확장되거나 동시에 여러 건물에 영향을 미친다. 주요한 손실에서 얻은 경험으로는 구조적으로 분리되었다 하여 언제나 화재에 견디는 것은 아니다.

6) 확장된 위험의 특성

- 폭발 위험
- 부식성 가스 또는 증기로 인한 간접적 손해.
- 위험 환경

7) FLOP(Fire Loss of Profits) : 이익 보험

화재보험에 적용된 원칙은 이따금 다른 효과를 가지지만 이익보험에도 같이 적용된다.

- PML은 언제나 연간 매출액과 보상 기간에 근거하여 결정된다.

〈자산가액 분포〉

〈예〉 PML계산

(단위: 백만마르크)

위험분할	I			II			III				IV	
건물·시설 자산	생산공장	실험실	사무실	창고 1	창고 2	철저장소	목재저장	보일러	계			
건물	7.5	3.5	8	2.5	1	—	—	0.5	23			
기계	25	10	—	0.5	0.5	—	—	6	42			
장치·비품	—	0.3	1.5	0.1	0.1	—	—	—	2			
EDP	—	1.5	8	0.5	—	—	—	—	10			
제품	6	1.9	—	20	10	1.3	0.3	0.5	40			
계	38.5	17.2	17.5	23.6	11.6	1.3	0.3	7	117			

〈손실가액 분포〉

(단위: 백만마르크)

위험분할	I			II						III						IV			
건물·시설별	생산공장			실험실			사무실, 포터			창고 1			창고 2			철저장소	목재저장	보일러	계
자산별	손상 도	자산 가액	손실 가액	손상 도	자산 가액	손실 가액	손상 도	자산 가액	손실 가액	손상 도	자산 가액	손실 가액	손상 도	자산 가액	손실 가액				
건물	0.4	7.5	3	0.4	3.5	1.4	0.6	8	4.8	0.35	2.5	0.87	0.35	1	0.35	—	—	0.5	23
기계	0.8	25	20	1	10	10	—	—	—	0	0.5	0	0	0.5	0	—	—	6	42
장치·비품	—	—	—	1	0.3	0.3	1	1.5	1.5	1	0.1	0.1	1	0.1	0.1	—	—	—	2
EDP	—	—	—	1	1.5	1.5	1	8	8	1	0.5	0.5	—	—	—	—	—	—	10
제품	0.9	6	5.4	1	1.9	1.9	—	—	—	1	20	20	1	10	10	1.3	0.3	0.5	40
계		38.5	28.4		17.2	15.1		17.5	14.3		23.6	21.4		11.6	10.4	1.3	0.3	7	117

I 위험군 : 자산가액 38.5, 손실가액 28.4

II 위험군 : 자산가액 34.7, 손실가액 29.4

— 손해율은 다음의 위험 특성에 의해 좌우된다. 병목(예 : 컴퓨터 프로세서), 임차 자산, 상호 의존하는 손해, 공급자의 위험, 계절 변동, 캠페인

— 보상 한도액이 연간 매출액과 일치하면 각 보험가입금액 합계는 PML로서 여겨진다.

8) PML 산정시 고려되지 않는 상황

— 직접 또는 간접이든 위험과 관련되지 않은 상태로 야기된 외부로부터의 재난 영향

— 여러 건물에서의 동시 방화

9) 추가 원칙

— 재고량이 매달 고지되도록 되어 있으면 보험 가입된 최대량이 가액 평가의 기준이 된다.

— 보험가입금액이 증가된 사고에

서는 손해율 조정이 요구된다.

— 잔존물 제거 비용이 PML 계산에 포함된다.

10) 화재 지역

하나의 화재 지역은 분리되는 개방된 장소에서의 하나 또는 여러 건물 또는 저장 지역으로 형성된다.

11) 화재 지역 구분

— 두 건물 사이의 거리가 최소한 높은 건물의 높이와 같아야 한다.

— 20미터가 초과되는 거리는 고려할 필요가 없다.

— 최소 거리 : 가연성 물질의 야적은 20미터, 가연성 제품이 적재되거나 생산 중에 있는 건물과 다른 건물 사이는 15미터, 보통 건물 사이는 10미터.

— 연소 물질을 건물과 건물 사이

에 저장하면 안된다.

다. 건물의 구조적 복잡체 분리

건물 또는 야적의 저장 장소는 복잡체 분리벽으로 각각 구분된다. 개구부는 방화 이상의 성능이 있어야 허용된다. 각 층은 다음의 조건 이상이어야 한다.

— 벽면의 넓이가 220m² 이내이어야 한다.(피난구 포함)

— 모든 개구부 즉 문, 출구, 트랩 등은 자동 폐쇄 장치가 부착되어야 한다.

분리벽은 건물을 여러 부분으로 나누는 구조적 분리이며 화재 방지 측면에서 불 때 방화벽보다 더 중요하다. 분리벽의 기준은 방화 등급 F180-A이고 1,000°C 초과 온도에서 3번, 4,000Nm 충격에 견디어야 한다.

건물 특성	PML 비율		
	5%	15%	25%
외벽의 구조 형태	내화성	화재 지연성	비내화성
방화 구획	많음	2~3 개	없음
화재 하중	낮음	보통	높음
연소 확대 위험	낮음	보통	높음

라. 건물에서의 PML 평가

1) 건물 특성별 PML 비율

예) 화재 지연성 외벽, 넓은 공간(방화 구획 2~3 개), 높은 화재 하중, 낮은 연소 확대 위험을 지닌 건물의 PML은 $15\% + 15\% + 25\% + 5\% = 60\%$

2) PML 결정 기준

전체 구조의 붕괴 비용(기초 제외)은 기본 하중 내력구조 50%와 마감 작업 50%로 나누어진다.

-비내력 분할벽과 외벽, 미리 조

립된 판넬과 피복

-도관, 공기 조화, 난방 시스템, 리프트 등과 같은 서비스 설비 전체

-바닥위 마감, 반자, 문, 창문

3) 건물 형태에 따른 차이

- 타워 형태의 빌딩
- 긴 구조 형태의 건물(건물의 가로 길이가 세로 보다 3배 정도 긴 것)
- 큰 표면적을 가진 건물(표면적이 건물 높이의 50 배보다 큼)

4) PML에 추가할 사항

* 분리벽의 기준

-전층을 통하여 끈게 형성되어야 한다.

-지붕이 방화 성능이면 분리벽은 지붕끝까지 이어져야 하고 지붕이 방화 성능이 아니면 분리벽은 지붕위 최소 50cm 더 위로 돌출되거나 톱지붕의 경우 최고점까지 이어져야 한다.

-개구부는 다음 장치가 구비되면 화재에 대하여 보호되었다고 본다.

두께 90mm 폐쇄 장치, F90 등급 폐쇄 장치, F90 등급 판유리, K90 등급(환기 장치용)방화 댐퍼, 케이블 덕트용 및 파이프 덕트 관통부의 밀봉

• 화재에 비보호된 철구조 : 10~20%

• 개방된 계단과 리프트 : 5~10%

• 방화 유리가 없이 대면한 유리 : 5~10%

• 타워 형태 건물의 최대 PML은 100%에 이른다. (☹)

건물 형태	화재 PML		
	기본 구조	마감 작업	건물 전체
타워	30%	80~100%	55~65%
긴 구조	20%	60~80%	40~50%
큰 표면적	10%	40~60%	25~30%

(註) F-180A : 화재속에서 최소 3 시간 동안은 구조에 영향을 받지 않는 성능을 지닌 구조체

(그림 : 분리벽)

