

## 産業災害調査 및 原因分析 技法

The Method of Industrial Accident Investigation

朴 武 一\*

Park, Moo-II

### 1. 序 論

産業化의 發展에 따라서 産業災害도 增大 또는 大型化되고 있어 우리들을 불안하게 하고 있다.

특히 産業災害는 人間의 生命을 빼앗거나 신체의 손상을 줄 뿐만 아니라 재산상의 손실을 주어 이 사회의 발전을 저해하고 인간을 불행하게 하는 요인이 되고 있다.

구체적으로 살펴보면 매년 14만여명의 근로자가 상해를 입고 있는데 이중 1,700명의 아까운 인명을 잃고 있으며 또 2만명 이상이 불구자가 되고 있어 커다란 사회적인 문제요 빈곤의 악순환이 되는 원인이 되고 있고 이로 인한 경제적 손실은 1년에 1조원이 넘고 있다.

그런데 이렇게 눈에 보이는 손실외에도 더 큰 문제들은 우리 서로에게 불신을 싹트게 하고 기술발전을 저해하며 경제성 생산성에 커다란 나쁜 영향을 미치는 요소가 되고 있다.

지금 우리 주변 특히 사업장에서의 노사 분규의 저변에는 인간 존중이 무시된 이러한 불안정한 제반 요인들이 불신을 크게하여 극한 상황에 까지 가게하는 근원적인 원인이 되고 있는지도 모른다.

따라서 어느 때 보라도 인간 존중이 그 기본 바탕인 안전을 실천하므로써 이러한 불안과 불필요한 손실을 예방하려는 노력이 요망되고 있다.

통상 안전화의 주 목적은 예방에 있다. 이러한

안전화 수단을 단계적으로 구분하여 보면 먼저 안전기준의 확립이다. 이는 가장 고차원적이고 또 기본적인 수단으로서 지금 우리의 형편은 대부분 서구 또는 일본의 기준을 그대로 도입하고 있는 실정이며 앞으로 우리 자신의 기준을 확립하는 연구와 노력이 있어야겠다.

그 다음 수단은 모든 산업의 설계, 설비제작 설치 또는 건설시 안전성 확보이다. 여기서는 주로 안전성 평가(Safety Assessment)를 실시하여 사전에 안전성을 확보하여 즉 안전계획을 수립하여 실천하는 것이며, 그 다음 사업진행 또는 생산과정에서 안전점검 및 안전 진단을 통하여 사전에 위험요인을 발견 제거하므로써 안전화를 기하는 것이다.

따라서 위와 같은 활동들이 체계적으로 이루어져 安全事故가 豫防되는 것이 가장 합리적이며 또한 이러한 노력에 치중하여야 할 것이다.

그런데 이러한 노력만으로 産業災害가 發生되지 않는 것이 가장 바람직 하지만 아직도 많은 産業災害가 發生하고 있는 바 이런 경우 發生된 産業災害의 原因을 규명하여 豫防하므로써 같은 類形의 産業災害가 發生되지 않도록 하고자 하는 것이 災害調査 및 原因分析이다.

이는 비싼 대가를 치루고 당한 재해를 다시는 발생치 않도록 하고자 하는데 있고 많은 안전수칙 또는 금지작업(안전작업 표준) 기준 등은 이러한 노력에서 나온 것이 대부분이다.

한편 같은 類形의 産業災害가 계속 일어나고

\* 安全管理(建設安全) 技術士, 韓國産業安全學會, 事務局長.

있는 우리의 경우는 이러한 활동이 정착되어 있지 않고 또 부족하기 때문에 일어나게 되는 것이다. 따라서 본고에서는 災害調査 및 原因分析 技法을 제시 활용하므로써 産業社會의 發展에 기여하고자 한다.

## 2. 産業災害發生의 메카니즘

産業災害의 發生原因은 여러 가지 要素가 복잡하게 얽혀있기 때문에 사실을 파악하는 방법에 따라서 차이가 나는 등 그 실체를 찾아내기는 굉장이 어렵다.

그러므로 原因의 實體를 잡는데는 그 原因의 本質的인 要素의 구성요소를 요약하여 정리하여 이들의 구성 요소가 몇개인가를 分析할 필요가 있는데 다음 그림 1의 災害發生 過程(메카니즘)은 現象의 側面에서의 가장 기본적인 모델이다.

그림에서 災害는 物的要因이 사람에게 직접 접촉한 현상인가 또는 사람이 유해한 환경에 노출된 현상인가를 나타내는 物과 人과의 接觸現象을 相互關係로 나타내고 있다.

물체와 사람의 접촉 현상을 [發生形態]라 하고 物的要因은 不安全的 狀態로 나타내고 이를 [起因物]로 나타내고 있다.

不安全的 狀態라 하면 事故를 일으킬 수 있는 狀態 또는 事故要因을 만들수 있는 狀態를 가리키는 말이다.

일반적으로 이 사물의 불안정한 상태는 물적 결합 災害要因으로 보고 物體 중에서 사람에게 직접 접촉하여 상해를 加한 物體를 加害物이라 하여 起因物→加害物→災害 순으로 나타내고 있으나 이 起因物과 加害物이 같거나 다른 경우도

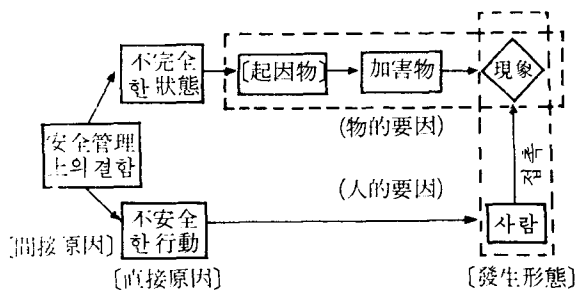


그림 1. 産業災害發生 기본모델

있다.

사람에 대한 要因은 이를 不安全的 行動으로 나타내며 이는 사람이 몰라서 하는 행동 또는 알면서도 고의로 행동하는 경우도 해당된다. 행위자는 피해자 본인인 경우와 제3자인 경우가 있다.

여기에 물체의 불안정한 상태와 사람의 불안정한 행동이 존재하여 이들이 복합되어 재해가 일어나는 관리상의 결함을 안전관리상의 결함이라 표시 하였다.

그의 신체적인 결함 및 技能의 부족, 직종 및 작업의 종류와 경험, 나이 등과 같은 사항들을 관찰하면 재해발생 요인을 상세하게 나타낼 수 있을 것이다.

## 3. 不安全的 狀態와 不安全的 行動

災害의 발생은 어떤 상황에서 그 작업을 하고 있는 작업자와 그 상황의 일부라도 상태가 적합하지 못하거나 균형을 잃을 때 일어나게 된다.

이미 앞 그림의 재해발생 기본 모델에서도 災害의 原因으로 物的 人的 양측면에 대하여 명확히 하여야 하는 것으로 나타나고 있다.

安全管理學을 정립한 “하인리히”의 연구결과 산업재해의 88%가 不安全的 行動에 의하여, 10%는 不安全的 狀態로 인하여, 나머지 2%는 不可抗力的으로 일어난다고 통계에 의하여 입증하였다.

즉 전체 産業災害의 발생원인 98%가 不安全的 狀態와 不安全的 行動이 主要原因이 되고 있다. 물론 이들이 복합되어 일어남은 말할 것도 없다.

따라서 事故豫防을 위해서는 왜 不安全的 狀態가 있었는가? 왜 不安全的 行動을 하게 되었는가? 라는 보다 깊게 숨겨진 原因을 규명하는 것이 중요한 것이다.

災害가 發生하면 “왜 미리 예방할 수 없었는가? 하는 것이 항상 대두된다. 대부분의 경우 전혀 예방이 불가능 하였다는 경우는 극히 드물고 대부분 아무런 대책도 취하지 않아 일어나게 된 것이다.

여하튼 사고 예방의 決定的인 要點은 事前에 위험 요인에 대하여 충분한 豫防조치를 하는데

있다.

#### 4. 産業災害調査

災害發生時 정확히 原因을 규명하려면 먼저 災害調査가 進行되어야 하며 이의 良否가 原因분석에 중요한 영향을 미치게 된다.

災害調査는 調査가 目的이 아니며 동시에 關係者의 責任 추궁에 있는 것도 아니며 오로지 眞實을 알코자 하는데 있다.

그러므로 災害가 發生하는 경우 大小를 불문하고 항상 철저히 그 原因을 규명하겠다는 자세가 중요한 것이다.

##### (1) 災害調査 方法

사실을 수집하며 다음 사항에 따른다.

① 災害現場은 變更되기 쉽고 세밀한 것은 잊기 쉬우므로 調査는 發生 즉시 실시한다. 동시에 調査가 완료될때까지 現場을 그대로 보존한다.

② 物的증거를 수집 보관해야 하는데 災害에 관계있는 물건중에 상세한 재료시험, 화학분석이 필요한 경우 이를 실시하여야 정확한 원인 규명이 가능한 경우도 있다.

③ 現場狀況을 記錄하여 두기 위하여 사진을 찍어 두거나 필요시는 도면을 그려 둔다.

④ 목격자나 관계자의 도움을 받아 진행한다.

⑤ 사후라도 가능한 한 피해자의 설명을 들도록 한다.

⑥ 自體 능력으로 判斷하기 어려운 특수한 災害나 大形災害의 경우 專門家에게 調査를 의뢰하여 실시한다.

##### (2) 調査時 注意事項

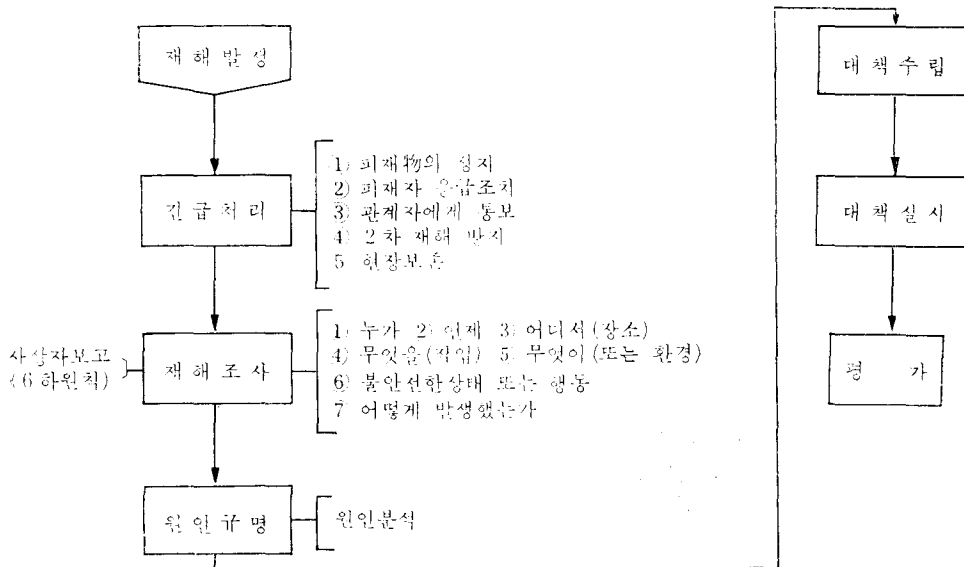
調査時에는 다음 사항에 대하여 주의하여 조사하여야 한다.

① 「왜」 보다는 「어떻게」란 사실의 수집에 전력한다.

② 목격자의 「어떻게 되었다」 또는 「그렇게 생각한다」 및 「왜 일어났다」는 등의 진술은 사실과 구분 기록하여 참고로 한다.

③ 調査는 잘못하면 책임을 추궁하는 태도에 빠지기 쉽다. 이런 경우 관계자가 우려하여 사실을 숨기려 하므로 책임 소재를 밝히려는 것이 아니라 재발방지가 더 중요하다는 기본적인 자세를 가져야 한다. 특히 우리나라의 현 시점에서 재해조사 및 원인분석이 정확히 되지 않는 이

표 1. 발생해시 조치요령



유는 바로 여기 있는 바 정부나 경영자는 바로 이런 점이 시정되도록 조치되어야 한다.

④ 조사는 신속히 추진한다. 이는 재해현장이 홀트러진 상태로 두거나 오랫동안 방치하면 이것으로 인하여 재해가 발생할 우려가 있기 때문이다.

⑤ 어떤 사람의 부주의에 의하여 발생되었다고 인적요인만 거론하면 정확한 원인 규명이 어려우므로 직접원인이 인적요인이더라도 반드시 물적요인을 빠뜨리지 않고 조사하도록 한다.

⑥ 제 3 자의 객관적인 입장에서 공정히 조사를 진행한다. 따라서 가능한 한 2인 이상이 같이 조사를 하는 것이 좋다.

참고로 재해발생시 조치 요령은 다음 표 1과 같다.

## 5. 産業災害原因分析 方法

災害原因分析 方法에는 個別的 原因分析과 統計的 原因分析으로 나눈다.

個別的 原因分析은 各個別 災害를 1건씩 災害要因을 細部的으로 규명하는 것이고 統計的 原因分析은 災害發生 原因들을 수집하여 統計的인 方法으로 이들의 상호관계 또는 분포상태 등을 주로하여 災害發生 原因을 巨視的으로 규명하는 것이다.

### (1) 個別的 原因分析

個別的 原因分析 方法은 災害原因을 상세히 규명하는 측면에서 좋다. 이 때문에 생각지도 않은 것을 발견한다든지 이제까지 실시한 대책의 이행정도나 결함을 살펴볼 수 있는 좋은 방법이 되게 된다.

이것만 잘 되어도 재해예방에 좋은 효과를 거두는 경우가 되기도 한다.

통계에 의한 원인분석을 하는 경우 그 기본이 되는 자료는 개별적인 방법으로 얻어지며 통계에서 어느 정도 수집된 자료가 있어야 하기 때문에 그 활용에 제한을 받는다.

따라서 개별적 원인분석은 그때 그때 발생하는 특수한 재해나 중대한 재해의 원인분석에 적합하고 또 재해발생 건수가 적은 사업장에 적당

한 원인분석 방법이다.

각각의 재해가 일어나는 요인은 복잡하게 얽혀있어 이를 빠뜨리지 않고 해석한다 하더라도 시간이 소요된 만큼의 효과가 반드시 오르지 않는다.

따라서 중요한 것은 자체에서 스스로 실시하고 또 조치하여야 할 대책의 방향을 구체적으로 제시할 중요한 요소를 조사 항목 중에서 뽑아내어 이를 중점적으로 깊이 파헤쳐 분석하는데 여기서 특별히 주의를 요하는 사항은 동일한 재해로 보이는 것이라도 조작하는 기기조작장면 등의 제반재해 상황이 조금이라도 다른 부분과 비교해 보면 그것으로부터 재해발생 형태가 다른 것을 발견할 수 있다.

그러므로 이러한 것을 규명하려면 일정한 조사 항목의 범위를 넘어서 그 재해가 가진 특유의 조사 항목이 필요하게 된다. 즉 개별재해분석 방법은 공통의 조사 항목 외에도 그 재해에 맞는 조사 항목에 의하여 개개 재해에 대해 깊이 파헤쳐 원인분석을 하여야 한다.

근본적인 해결 방안이 제시되지 않으면 제 2, 제 3의 재해가 발생하기 때문이다.

### (2) 統計的 原因分析

個別的 災害原因 分析 결과를 모으면 발생 빈도가 높은 원인을 알 수 있게 되고 그 원인요소를 다각적으로 분석하는 것은 통계적인 방법에 의하여 가능하다.

재해는 그 발생 상황이 조금만 달라도 재해발생 양상이 달라지지만 업종, 기기, 작업내용 등이 특정하더라도 이들을 집합시켜 분석하면 공통된 양상을 가지고 있다는 것을 알 수 있게 된다.

이점에 착안점을 두어 과거 재해사례에서 각종원인들을 수집하여 이를 통계적인 방법으로 분석 및 검토하여 재해가 가지는 공통된 양상을 찾아내려는 것이 이 분석방법의 목적이다.

통계에 의한 원인분석 방법은 간단한 것로부터 복잡한 것까지 여러 가지가 있으나 재해조사에 미치는 가능성이나. 조사를 어느 수준까지 요구하는가 등의 문제점이 있기 때문에 원인요소의 항목을 어떤 한계까지 그정도에 따라 결정하여야 한다. 너무 세분하여 분류하면 분산이 심

하여 통계로서 역할을 할 수 없을 수도 있다.

재해예방을 위한 계획을 수립하여 그 필요성을 경영자나 라인의 책임자에게 때로는 개개 근로자에게까지 이해시키려면 개개의 재해사례를 인용하여 설명함과 동시에 이 사실을 통계에 의하여 나타내면 사안이 쉽게 결정되게 하는 수단으로서의 역할을 하기도 한다.

### (3) 災害原因 分類

재해원인 분류는 앞 [그림 1]의 재해발생 기본 모델에 입각한 안전관리상의 원인(간접원인), 직접원인, 기인물, 발생형태의 기본 골격에 따라서 각각 세분하는 분류방법이 현재까지 알려진 분류로서는 가장 합리적이라고 생각되며 동시에 우리 나라 정부에서도 이에 의한 재해원인 분류를 적용하고 있다.

다음은 노동부에서 적용하고 있는 산업재해 조사 규정(예규제56호)의 주요 내용이다.

1) 목적 : 産業災害 調査의 실효성 도모하므로서 産業安全(産業災害 豫防)을 위한 政策樹立資料를 확보함을 목적으로 한다.

2) 적용 : 産業재해보상보험법의 적용을 받는 사람 또는 사업장

3) 재해범위 : 4일 이상 가료를 요하는 상해 또는 질병에 이완되는 경우

4) 사업장의 조사및 보고 의무

① 사업주는 산업재해조사 요령에 의거 산업재해조사표를 작성하여 관할 노동부 사무소에 보고한다.

② 사업주는 재해중 重大災害(업무상의 사망, 3개월 이상의 요양을 필요로 하는 업무상 부상자가 동시에 2명 이상 발생 및 같은 종류의 업무상 부상 또는 질병자가 동시에 10명 이상 발생한 경우) 발생시에는 지체없이 관할 노동부 사무소에 다음 사항을 구두 또는 전화로 우선 보고하여야 한다.

5) 노동부 사무소의 조치

① 노동부 사무소장은 사업장에서 접수된 산업재해조사표를 분기별로 취합하여 다음달 10일까지 노동부 본부에 보고한다.

② 노동부 사무소장은 위 4) ②항의 重大災害중 다음에 해당하는 재해는 지체없이 본부에 우

선 보고한 후 조사 확인하며 조사결과 시정 사항은 지체없이 시정 조치하여야 한다.

① 사회적 관심을 야기시킬 우려가 있는 중대재해

② 발생원인이 불명확하여 정밀한 원인조사가 요망되는 중대재해

③ 새로운 작업방법 또는 공법의 도입으로 인하여 발생한 중대재해

④ 기타 사무소장이 필요하다고 판단되는 중대재해

위 노동부 재해조사표 및 보고요령은 어디까지나 産業安全에 관한 政策樹立이 목적이므로 安全事故를 근원적으로 예방하려면 사업장에서는 무상해사고(1일 미만의 상해)까지도 조사 분석, 되어야 함을 잊지 않아야 한다.

다음 [표 2]는 노동부 재해조사표의 災害原因分類表이다.

## 6. 災害統計의 活用

災害事例를 統計處理하는 경우 자료를 수집하여 이를 特定한 分類項目에 따라 분석하거나 이것을 圖表化 表現하면 효과적인데 이러한 표현기법은 자료에 따라 적절히 선정 활용하여야 한다.

다음은 災害統計를 효과적으로 나타낼 수 있는 각종 기법이다.

### (1) 圖表에 의한 原因分析

圖表에 의한 表現方法은 여러 측면에서 관찰이 가능하므로 정보전달량이 굉장히 많아진다. 여기에 어떻게 해석하는가 하는 내용 이해의 범위가 크고 복잡하며 애매한 자료를 정리하는 것에는 대단히 좋은 방법이다.

圖表에 의한 방법에는 파레트圖와 特性要因圖로 나눌 수 있다.

#### 1) 파레트 圖

災害를 發生形態, 起因物, 不安全的狀態, 不安全的行動이란 하나의 단면으로 잡아 그것을 구성하고 있는 세부 사항으로 크기의 순서대로 비교하기 쉽게 그림으로 나타내는 것이다.

이 방법은 분류 항목의 合計에 대한 비율 즉 相對度數, 累積相對度數 등을 구한다거나 分類

表 2. 災害原因 分類表

간접원인(관리적 원인)	직접원인	기인물	발생형태	상해부위	상해종류
(1) 기술적 원인 1. 건물기계장치 설계불량 2. 구조재료의 부적합 3. 생산방법의 부적당 4. 점검정비보존불량 5. 기타 (2) 교육적 원인 1. 안전지식의 부족 2. 안전수칙의 오해 3. 경험훈련의 미숙 4. 작업방법의 교육불충분 5. 유해위험작업의 교육불충분 6. 기타 (3) 작업관리상 원인 1. 안전관리조직결함 2. 안전수칙 미제정 3. 작업준비 불충분 4. 인원배치 부적당 5. 작업지시서 부적당 6. 기타	(1) 불안정한 상태 (물적요인) 1. 물자체의 결함 2. 안전방호장치 결함 3. 복장보호구의 결함 4. 물의배치 및 작업장소 불량 5. 작업환경의 결함 6. 생산공정의 결함 7. 경계표시설비 결함 8. 기타 (2) 불안정한 행동 (인적요인) 1. 위험장소 접근 2. 안전장치 기능제거 3. 복장, 보호구의 잘못된 사용 4. 기계기구의 잘못된 사용 5. 운전중인 기계장치 손질 6. 불안정한 속도조작 7. 위험물 취급부주의 8. 불안전 상태 방치 9. 불안정한 자세 동작 10. 감동 및 연막불충분 11. 기타	(1) 동력기계 1. 원동기 2. 동력전도장치 3. 복재가동용기계 4. 건설용기계 5. 일반동력기계 (2) 운전기계 1. 동력크레인 2. 동력운반기 3. 승용차량 (3) 기타장치 1. 임력용기 2. 화확설비 3. 용접장치 4. 로 5. 진기설비 6. 용구 7. 인력기계용구 8. 기타장치 (4) 가실, 건축, 구조물 (5) 물질, 재료 1. 위험물, 유해물 2. 재료 (6) 적재물 (7) 환경 (8) 기타	(1) 추락 (2) 진동 (3) 충돌 (4) 낙하·비래 (5) 붕괴·도괴 (6) 협착 (7) 감신 (8) 폭발 (9) 파열 (10) 화재 (11) 불투명한 동작 (12) 이상온도 접촉 (13) 유해물질 접촉 (14) 기타	(1) 두부 (2) 안면부 (3) 목 (4) 어깨 (5) 팔 (6) 손 (7) 등 (8) 척추 (9) 가슴 (10) 배 (11) 옆구리 (12) 생식기 (13) 눈 (14) 다리 (15) 발 (16) 전신 (17) 기타	(1) 골절 (2) 동상 (3) 부상 (4) 자상 (5) 좌상 (6) 절상 (7) 증독·질식 (8) 찰과상 (9) 창상 (10) 화상 (11) 청력장애 (12) 시력장애 (13) 기타

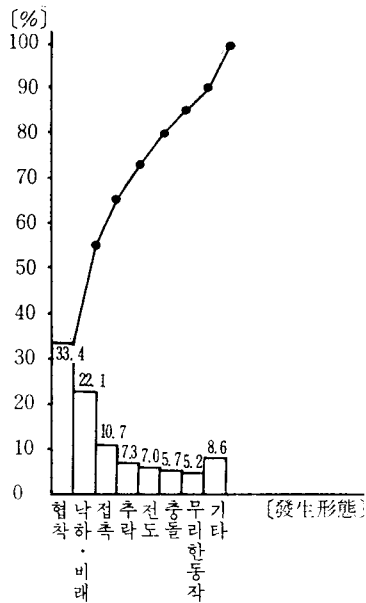


그림 2. 파레트圖(例)

項目을 여러개 합쳐 그 전체에 차지하는 비중을 찾을 수 있도록 하여 改善의 노력을 기울이도록 방향을 정하는 對策樹立을 위한 정보를 얻을 수 있다.

### 2) 特性要因圖

災害란 결과에 미치는 原因要素 또는 原因要素와의 關係를 相互因果關係만으로 이어서 나타낸 것이 特性要因圖이다.

때때로 무엇이 原因인지 結果인지가 명확하지 않을 경우가 있으나 어떤 하나의 문제를 要因의 연속하는 모양으로 간단히 나타낸 것이 특징이다.

특성요인도를 나타낸 것이 [그림 3]이다.

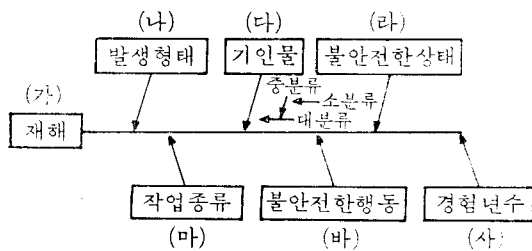


그림 3. 特性要因圖(例)

[그림 3]에서 (가)에 대하여 (나) (다) (라) (마) (바) 및 (사)의 관계를 하나의 표로서 정리한 것으로 각각의 항목을 대, 중, 소 분류 세분하여 가능하면 A와의 관계를 %로 표시한다.

이 경우 (나)와 (다), (나)와 (라), (다)와 (라) 등의 상관관계를 즉시 읽지는 못하므로 이 점 유의할 필요가 있다. 또 위에 예시한 항목에 한정할 것없이 증감을 적절히 하거나 (가)의 위치에 발생형태를 두는 등의 방법을 시도하여도 좋다.

한편 圖表로서 문제점을 발견하는 방법에 形態(패턴 : Pattern)를 보고 발견하는 방법도 있다.

### 3) 크로스(Cross : 橫的) 分類

크로스(橫的) 分類는 2개 또는 그 이상의 항목들과의 관계를 分析하기 위하여 사용하는 방법이다.

자료를 여러 가지의 統計的인 方法으로 처리하는 것은 그것으로부터 情報를 쉽게 얻고자 하는데 있다. 따라서 자료를 즉각 統計的인 方法을 使用하는 것 보다 原資料로부터 미리 가용한 정보를 찾아내도록 하는 것이 좋다.

그러므로 자료의 상호관계를 그래프한다든가 자료를 여러 가지 형태로 조합시킨 分類表에 재편성한다는 등으로 橫的 分類를 行하는 것이다.

이미 언급한바 災害는 物體의 不安全한 狀態와 사람의 不安全한 行動의 접촉방법 즉 복합現象에 의하여 발생한다. 이에 따라 재해를 不安全한 狀態와 不安全한 行動을 組合시킨 확률 형태로 구성하여 보면 [그림 4] 크로스도가 얻어진다.

(마) : 전체 재해 건수

(가) : 不安全한 狀態에 의한 재해건수

(나) : 不安全한 行動에 의한 재해건수

(다) : 不安全한 狀態가 있고 거기에 不安全한 行動이 겹쳐 발생한 재해건수

(라) : 不安全한 狀態 또는 不安全한 行動 어느 쪽도 관계없이 발생한 재해건수

$P(다)$  : (다)의 災害가 (가)와 (나)의 조합에 의한 것과 예상되는 확률

(다)/(마) : (다)의 재해가 발생할 확률

(다)/(마) >  $P(다)$ 이면 (다)에 해당되는 재해 발생 가능성이 큰 것으로 나타내고 반대로 (다)/

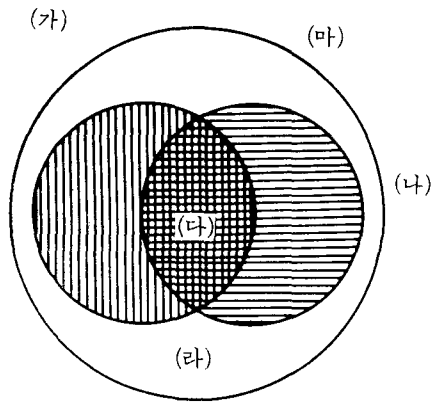


그림 4. 크로스도(例)

(마) < P(다)이면 (다)에 해당되는 재해의 발생 가능성은 적어짐을 나타낸다.

이와 같이 어떤 통계자료로부터 크로스도를

사용하면 재해발생 위험도가 큰 조합을 발견할 수 있다.

## 7. 結 論

우리나라의 産業災害 發生類形은 대부분 같은 형태의 것이 반복되어 일어나고 있다. 이는 사전에 위험요인을 찾아내어 제거하는 노력이 부족할 뿐만 아니라 발생된 재해도 예의 분석하여 다시는 같은 유형의 재해가 발생되지 않도록 조치 즉 災害發生原因 調査 및 分析을 통하여 명확하고 근본적인 원인을 규명하여 이에 따른 대책을 수립 시행한다면 같은 유형의 災害는 다시 발생하지 않을 것이다.

이러한 노력에 조금이나마 기여하고자 본기법을 소개하였으며 본 내용의 일부는 안전관리실무(日本·노동성 산업안전과 編)를 참고 하였다.