

# 밀폐공간작업으로 인한 건강장애예방을 위한 사업장실태 조사

## - Status of Prevention on Health Obstacle in Industries with Confined Space -

양 홍 석 \*

Yang Hong Suk

방 상 수 \*\*

Bang Sang Soo

강 경 식 \*\*\*

Kang Kyung Sik

### Abstract

The purpose of this study is to know the status of prevention on health obstacle in industries with confined space. Total 190 respondents, 95 safety or health managers and 95 confined space workers from 95 industries with confined space are surveyed by hygienists from April 2003, to July 2003. The contents of survey include health-work program in confined space, instrument of oxygen sampling, equipment of ventilation, safety and health education, watching manager, head count, awakening of risk, air condition and emergency training.

The results are as follows :

1. It is found 38% of respondents established health-work program in confined space. The percentage of respondents with instrument of oxygen sampling and equipment of ventilation, operation of safety and health education, posting of watching man and operation of head count are 42%, 35%, 75%, 46% and 56%, respectively.
2. The percentage of awakening of risk, confirm of air condition and operation of emergency training are 36%, 25% and 15%, respectively.

**keyword : confined space, health-work program**

\* 명지대학교 박사과정

\*\* 한성대 석사과정

\*\*\* 명지대학교 산업공학과 교수

## 1. 서론

밀폐공간이라 함은 산소결핍이나 유해가스로 인한 화재, 폭발이 발생할 수 있는 상태를 말한다. 공기의 유입이 잘 이루어지지 않는 지하작업, 청소업, 화학공업, 탱크내 작업이나 폐쇄공간에서의 작업등 많은 업종에서 다발하고 있으며, 다양한 규모의 사업장으로 확산되고 있어 이에 따른 산업재해 문제가 대두되고 있는 실정이다(한국산업안전공단, 1993).

밀폐공간작업에서 산소결핍이나 유해가스에 의한 질식, 중독등 건강장해가 발생하는 주된 원인은 밀폐공간작업에 대한 인식이 부족하고, 작업전 유해가스의 측정이나 환기 등 건강장해예방을 위한 조치가 이루어지지 않으며, 작업관리의 부적절 및 안전수칙의 준수를 지키지 않음 등을 들 수 있다(Pawlowski, 1992).

밀폐공간에서의 주된 사고내용은 산소결핍에 의하여 주로 일어나고, 산소결핍이란 “공기중의 산소농도가 18% 미만인 상태를 말한다.

산소결핍에 의한 재해는 사망위험이 다른 가스중독 등에 비해서 높는데 이는 구조하러 들어간 사람이 차례로 연속재해를 입어 사망함으로써 대형재해를 초래하는 경우가 많은 것이 특징이다(한국산업안전공단, 1994).

우리나라 산업안전보건법 산업안전기준에 관한 규칙에서는 “ 밀폐공간작업으로 인한 건강장해의 예방”을 별도의 편으로 제정하였으나, 사업주, 근로자, 안전보건관리자 모두 이에 대한 인식이 부족하고, 정부의 산소결핍이나 유해가스로 인한 건강장해예방을 위한 조치는 미흡한 실정이다.

이에 본 연구는 밀폐공간작업으로 인한 건강장해에 대해 대책을 수립하는 자료로 사용되는 것을 목적으로 밀폐공간작업을 실시하고 있는 사업장의 사업장 특성, 개인적 특성, 안전보건교육 이행, 보건관리자 및 작업자의 밀폐공간작업에 대한 인식과 안전수칙준수 여부를 조사하였다.

## 2. 대상 및 방법

### 2.1 대상

조사 대상은 수원, 인천, 안산에 위치하고 있는 사업장 중 밀폐공간작업이 이루어지는 건설업, 화학제품제조업, 지류제조업, 통신업, 사료제조업 등 5개 업종 95개 사업장을 선정하여, 안전관리자 또는 보건관리자와 밀폐공간작업자 190명을 조사 대상으로 선정하였다.

### 2.2 방법

2003년 4월부터 7월까지 사업장을 직접 방문하여 안전관리자 또는 보건관리자와 밀

폐공간작업자를 대상으로 미리 설문지를 작성하여 조사를 실시하였다.

대상사업장의 일반적 특성을 파악하기 위해 업종 및 근로자수를 조사하였고, 대상자의 특성을 파악하기 위해 성별, 연령, 근무연한 등을 조사하였다.

대상사업장의 안전관리자 또는 보건관리자에게 밀폐공간보건작업프로그램의 수립여부, 산소농도측정기 보유여부, 환기장치 설치여부, 밀폐공간작업에 대한 교육실시 여부, 작업시 감시인 배치 와 인원점검 여부를 조사하였다.

밀폐공간작업자에게 작업의 위험성 자각 여부, 작업시작 전 공기상태의 확인 여부, 응급사태에 대한 훈련 유무를 조사하였다.

### 3. 성 적

#### 3.1 사업장의 일반적 특성

본 연구에서 조사된 5개 업종 95개 사업장 중 화학제품제조업이 30(32%)개소로 가장 많이 조사되었고, 통신업이 23(24%)개소, 건설업이 15(16%)개소, 지류제조업이 14(15%)개소, 사료제조업이 13(13%)개소로 조사되었다(그림 1).

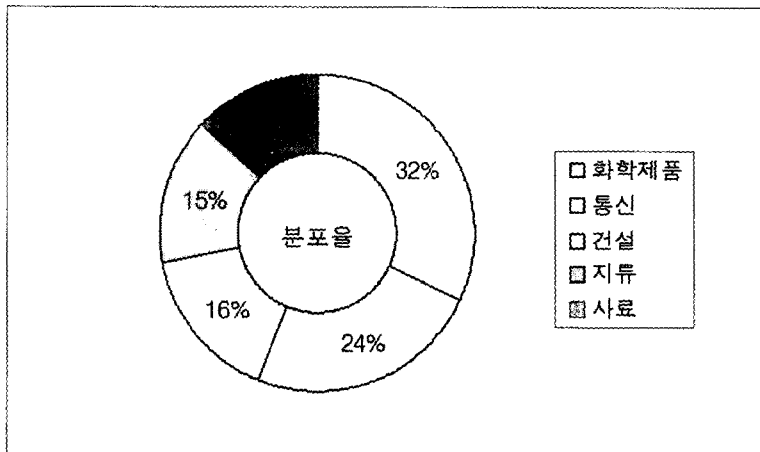


그림1. 사업장의 업종별 분포

사업장의 근로자수는 50인 미만 사업장이 28개소(30%), 50인 이상 100인 미만 사업장이 43개소(45%), 100인 이상 사업장이 24개소(25%)로 조사되었다(표 1).

표 1. 업종별 근로자 규모

근로자수 \ 업종	업종					총계
	화학제품	통신	건설	지류	사료	
50인 미만	18	0	0	9	0	28
50인 이상 100인 미만	8	9	6	3	11	43
100인 이상	4	14	9	2	2	24
총 계	30	23	15	14	13	95

### 3.2 응답자의 일반적 특성

응답자 총 190명 중 안전관리자 또는 보건관리자와 밀폐공간작업자의 연령수준은 30대가 가장 많은 비율을 나타내었다. 작업연한은 안전관리자 또는 보건관리자에서 1-5년 사이가 43%로 가장 많은 비율을 보였고, 밀폐공간작업자에서는 5-10년이 38%로 가장 많은 비율을 나타내었다.

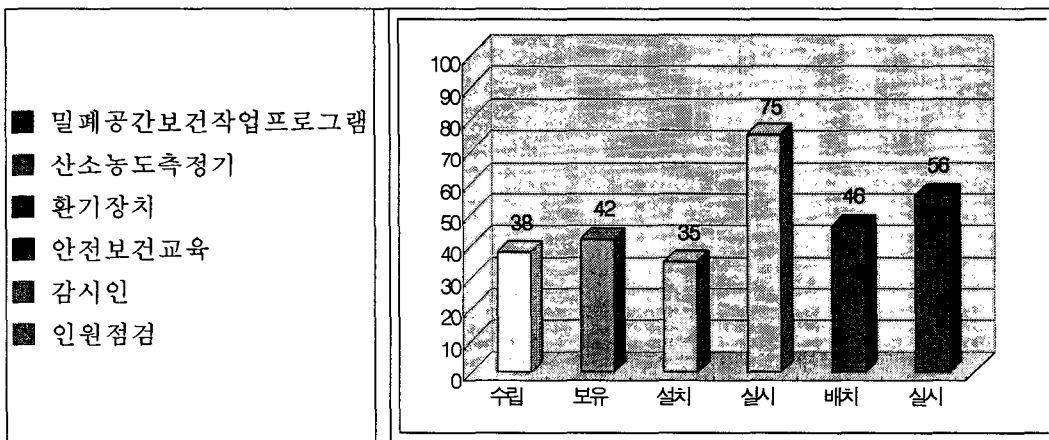
표2. 응답자의 일반적 특성

특성 \ 응답자		안전 또는 보건 관리자 (95명)	밀폐공간작업자 (95명)	총계 (190명)
연령	20-29	25	39	64
	30-39	56	43	99
	40-49	11	6	17
	50이상	3	7	10
작업연한	1년 미만	23	19	42
	1-5	41(43%)	30	71
	5-10	20	36(38%)	56
	10년 이상	11	10	21

### 3.3 사업장의 밀폐공간작업을 위한 대책 조사

밀폐공간보건작업프로그램의 수립여부, 산소농도측정기 보유여부, 환기장치 설치여부, 밀폐공간작업에 대한 안전 및 보건교육실시 여부, 작업시 감시인 배치 와 인원점검 여부를 조사하여 밀폐공간보건작업프로그램은 38%의 수립율을 보였고, 산소농도측정기의 보유가 42%, 환기장치의 설치율은 35%, 교육실시율은 75%, 감시인 배치율이 46%, 인원점검은 56%의 사업장이 하고 있는 것으로 조사되었다(표 3).

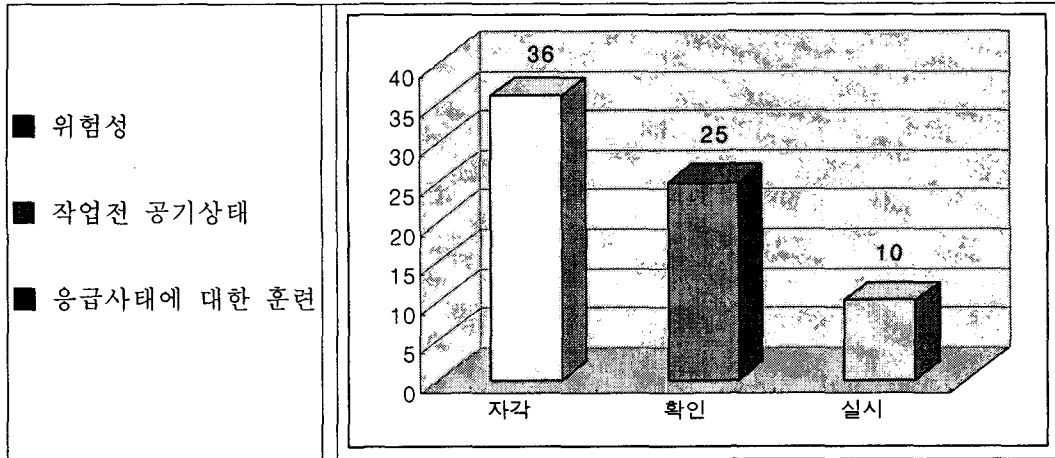
표3. 사업장의 밀폐공간작업에 대한 관리현황



### 3.4 밀폐공간작업실시와 관련된 작업자의 대책 현황

밀폐공간작업자에게 작업의 위험성 자각 여부, 작업시작 전 공기상태의 확인 여부, 응급사태에 대한 훈련 유무를 조사한 결과 위험성을 자각하고 있는 경우가 36%로 나타났고, 작업시작전 공기상태의 확인은 25%, 응급사태에 대한 훈련은 10%의 작업자에서 실시된 것으로 조사되었다(표 4).

표4. 밀폐공간작업실시와 관련된 작업자의 대책



#### 4. 고찰

밀폐공간작업으로 인한 건강장해는 탱크, 맨홀등의 작업시 예방조치 없이 작업을 진행하다 재해를 입는 것이 많은 사고에서 나타난 결과이고, 산소결핍우려가 있는 작업 장소에서 작업시작전 산소농도 및 유해가스농도를 측정하여 기중 산소농도가 18% 이상 유지되도록 환기를 실시한 후 작업을 실시해야 하며, 밀폐공간보건작업프로그램을 수립하고 교육훈련과 감시인을 배치하여 사고에 대비하여야 한다.

우리나라의 경우 연도별 산업재해조사 대상으로 조사된 재해분석 결과 산소결핍 및 유해가스에 의한 질식, 중독재해는 연 평균 76명이며, 사망자는 64명으로 조사되었고, 미국에서도 버지니아에서의 산소결핍재해사례(Sahli와 Armstrong, 1992)가 보고되었으며, 앞으로도 재해가 계속될 것으로 전망하고 있다.

본 조사에서 안전 또는 보건관리자에게 밀폐공간보건작업프로그램의 수립여부를 조사하여 38%가 수립한 것으로 나타났고, 산소농도측정기는 42%가 보유하고 있는 것으로 조사되었고, 감시인 배치와 인원점검 실시는 각각 46%와 56%로 나타났다(표3).

밀폐공간보건작업프로그램은 산업안전보건법으로 명시되어 작업시작전 적정한 공기상태여부의 확인을 위한 측정과 평가가 이루어져야 하며, 응급조치 등 안전보건 교육과 훈련을 실시하고, 공기호흡기 또는 송기마스크 등을 착용하여 작업에 임하도록 되어 있으나 62%의 사업장에서 아직 이러한 법적 사항을 제대로 준수하지 못하는 것으로 파악되었다.

밀폐공간작업자에게 작업의 위험성을 자각하는지에 대한 조사를 실시하여 36%가 위험을 인지하는 것으로 나타났고, 작업시작 전 공기상태의 확인은 25%, 응급사태에 대한 훈련은 10%의 작업자가 실시 받은 것으로 나타나 60%이상의 작업자가 안전에 대한 대책을 세우지 않고 있는 것으로 파악되었다.

노동부 자료에 의하면 밀폐공간 출입시 사전 산소농도를 측정하지 않는 등 기본적인

인 관리사항 미준수가 원인으로 나타났고 이로 인한 사망자수가 99년 17명, 00년 16명, 01년 26명, 02년 11명이었다.(노동부, 2003)

Harrison 들(1987)에 의하면 산소결핍상태에서 작업 시에는 화학물질 사용에 대한 위험인식과 교육을 통해 사고를 예방할 수 있을 것이라 밝히고 있으므로 사후조치보다는 재해를 예방하는 것이 우선 시 되어야 할 것이다.

본 연구를 통하여 밀폐공간작업으로 인한 건강장해를 예방하기 위해 5개 업종의 사업장에서 대책과 관련된 실태를 조사하여 안전 또는 보건관리자와 밀폐공간작업자의 안전보건경향을 알 수 있었지만, 향후 업종을 확대하고 전국의 관련사업장을 조사하여 밀폐공간작업실시와 관련된 건강장해 예방대책을 수립하는데 관계기관과 사업장에서 노력해야 할 것으로 생각된다.

## 5. 결 론

밀폐공간작업으로 인한 건강장해에 대해 대책을 수립하는 자료로 사용되는 것을 목적으로 밀폐공간작업을 실시하고 있는 사업장의 사업장 특성, 개인적 특성, 안전보건 교육 이행, 보건관리자 및 작업자의 밀폐공간작업에 대한 인식과 안전수칙준수 여부를 조사하기 위하여 수원, 인천, 안산에 위치하고 있는 사업장 중 밀폐공간작업이 이루어지는 건설업, 화학제품제조업, 지류제조업, 통신업, 사료제조업 등 5개 업종 95개 사업장을 선정하여, 안전관리자 또는 보건관리자와 밀폐공간작업자 190명을 조사 대상으로 2003년 4월부터 7월까지 사업장을 직접 방문하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 밀폐공간보건작업프로그램의 수립여부, 산소농도측정기 보유여부, 환기장치 설치여부, 밀폐공간작업에 대한 안전 및 보건교육실시 여부, 작업시 감시인 배치 와 인원점검 여부를 조사하여 밀폐공간보건작업프로그램은 38%의 수립율을 보였고, 산소농도측정기의 보유가 42%, 환기장치의 설치율은 35%, 교육실시율은 75%, 감시인 배치율이 46%, 인원점검은 56%의 사업장이 하고 있는 것으로 조사되었다.

2. 밀폐공간작업자에게 작업의 위험성 자각 여부, 작업시작 전 공기상태의 확인 여부, 응급사태에 대한 훈련 유무를 조사한 결과 위험성을 자각하고 있는 경우가 36%로 나타났고, 작업시작전 공기상태의 확인은 25%, 응급사태에 대한 훈련은 10%의 작업자가 실시한 것으로 조사되었다.

이상의 결과로 우리나라에서 밀폐공간작업에 대한 사업장의 건강장해예방을 위한 대책이 미흡한 것으로 나타나 향 후 밀폐공간작업으로 기인한 재해가 계속 발생할 수 있음을 알 수 있어, 관계기관과 전국의 밀폐공간작업을 실시하고 있는 사업장이 밀폐공간작업에 대한 건강장해예방대책을 철저히 세우는 것이 필요할 것으로 판단된다.

## 6. 참 고 문 헌

- [1] 노동부, 산업안전보건법, 2003.
- [2] 노동부, 밀폐공간작업으로 인한 건강장해 예방조치. 2003
- [3] 한국산업안전공단, 산소결핍장소에서 작업안전, 1993.
- [4] 한국산업안전공단, 질식사고예방, 1994.
- [5] Harrison R, Letz G, Pasternak G, Blanc P. Fulminant hepatic failure after occupational exposure to 2-nitropropane. Ann Int Med. 1987 ;107(4):466-8
- [6] Pawlowski R. case study of confined-space death illustrates need for written procedure. occupational health & safety. 1992;61(9):26-7
- [7] Sahli BP, Armstrong CW. Confined space fatalities in virginia. J Occup Med. 1992;34(9):910-7

## 저 자 소 개

양 홍 석 : 한국안전환경 연구원 이사이며 명지대 박사과정 이다.  
주요 관심분야는 산업보건 전반.

방 상 수 : 한국안전환경 연구원 팀장이며 한성대 석사과정 이다.  
주요 관심 분야는 인간공학.

강 경 식 : 인하대학교 산업공학과를 졸업하고, 동 대학원 산업공학과에서 석사를 마쳤으며, 경희대학교에서 박사를 취득하였다. 또한 노스타코타 주립대학에서 교환교수로 재직하였으며, 현재는 명지대학교 산업공학과에 교수로 재직중이다. 주요관심분야는 생산관리, 안전관리 등이다.