



# 산업장 환경衛生관리

- 필요성
- 환경위생관리의 결함의 원인
- 환경위생관리의 방법

權 肅 杓  
 <연세의대교수·약학박사>

## 1. 필요성

産業場에서 발생하는 각종 職業病과 傷害는 근본적으로 不良한 作業環境에 기인된다.

최근에 産業의 종류가 확대되고 生産技術革新 그리고 生産規模가 확장되면서 부터 이러한 作業環境에서 有害要因이 증가되고 있는 것을 볼 수 있다.

職業性 傷害와 疾患을 예방하는데 가장 중요한 것은 作業環境의 整備에 있다고 할 수 있다.

특히 操業過程에 高度의 熟練과 技術을 요구하는 産業일수록 長期勤勞者가 피해를 입는다는 것은 生産性を 低下시켜 企業損失을 가져온다는 사실을 인식해야 한다.

1963年 全國事業場의 有害作業環境에서 작업하고 있는 勤勞者中 職業病有所見者의 産業場別 分布를 보면 騒音에 의한 耳疾患은 17.2%로 가장 많고 重勞動으로 오는 筋肉, 腱, 關節疾患과 內臟脫症은 15.1%, 高熱物質로 인한 火傷이 11.3%로 높은 비율을 차지하고 있으며 小規模業일수록 障害를 더 받고 있다. (附表參照)

## 2. 環境衛生管理의 결함의 원인

大部分의 産業에서 職業病有所見者가 增加하고 있는데 이러한 要因을 살펴보면

### 1) 産業環境에 대한 企業主의 인식부족

産業環境改善에 소요되는 투자를 부담하게 억제하므로써 이것은 태만히 하고 勤勞者의 육체적 精神的犧牲을 강요하지만 결과적으로 企業에 障害를 가져오는 것을 인식치 못하고 있는 사례이다.

이러한 인식은 필요성의 강조에 의해서 시정되는 것이 아니고 職業病이나 災害의 適當한 經濟的評價와 一般疾患에 의한 勤勞損失의 평가에 의해서 시정될 것이다.

### 2) 勤勞者의 默認, 또는 無關心

대부분의 勤勞者는 자기의 작업환경에 무관심하거나 僱傭主와의 관계로 改善主張을 하지 못하는 경우가 많다. 그 결과는 勤勞者自身이 障害를 받는다.

대부분의 職業病은 상당한 기간동안의 계속적

全 國 產 業 場 規 模 別 職 業 病 分 布  
 Distribution of Occupational Diseases classified by scales of Plants

職業病分類番號 Occupational Diseases	1		2	3	5	6	7	10	11	12	13	26	28	30							
	No. of case	%																			
職業病 Occupational Diseases	業務上の 負傷起 因하는 疾病 Diseases caused by indus- trial accidents		機能障礙가 있 은 것 With functional impairments	No. of case	%	No. of case	%	No. of case	%	No. of case	%	No. of case	%	No. of case	%						
	機能障礙가 없 은 것 Without functional impairments																				
規 模 Scales of Plants	性別 Sex																				
	100名 以下 事業場 Less than 100 employees	Male 87620.3	1,08825.2	78918.3	66415.4	311	7.2	85319.7	12	0.3	27	0.6	273	6.3	1,01223.4	85	2.0	48411.2	16	3.4	256
	Female	19010.3	34718.8	56	3.0	39	2.1	119	6.5	342	18.5	60	3.2	335	18.2	32	1.7	104	5.6	80	4.3
	合計 Total	1,06617.3	1,43523.3	845	13.7	350	5.7	972	15.8	12	0.2	369	6.0	1,347	21.9	117	1.9	588	9.6	226	3.7
100名 以上 500名 以下 事業場 from 100 to 500 emplo yees	Male	66517.2	86424.9	1,06730.8	51514.9	257	7.4	414	11.9	12	0.3	18	0.5	242	7.0	45	1.3	297	8.6	122	3.5
	Female	17710.5	21712.8	38	2.2	36	2.1	107	6.3	282	16.7	68	4.0	160	9.5	20	1.2	104	6.1	101	6.0
	合計 Total	84216.4	1,08121.0	1,105	21.5	293	5.7	521	10.1	12	0.2	300	5.8	310	6.0	65	1.3	401	7.8	223	4.3
500名 以上 事業場 more than 500 employees	Male	27320.8	38223.2	27621.1	13410.2	71	5.4	82	6.3	6	0.5	27	2.1	180	13.7	18	1.4	64	4.9	3	0.2
	Female	95	4.3	37216.7	13	0.6	40	1.8	100	4.5	498	22.3	71	3.2	266	7.9	8	0.4	100	4.5	41
	合計 Total	36810.4	65418.5	289	8.2	98	2.8	132	5.1	6	0.2	525	14.8	251	7.1	20	0.7	164	4.6	44	1.2
全事業場 Total plants	Male	1,77819.5	2,33425.7	2,132	23.4	639	7.0	1,349	14.8	30	0.3	72	0.8	695	7.6	148	1.6	845	9.3	271	3.0
	Female	462	8.0	936	16.2	102	1.8	326	5.7	1,122	19.5	199	3.5	761	13.2	60	1.0	308	5.3	222	3.8
	合計 Total	2,240	15.1	3,270	22.0	2,239	15.1	1,675	11.3	30	0.2	1,194	8.0	894	6.0	208	1.4	1,153	7.8	493	3.3

목표에 의해서 蓄積性被害의 結果이기 때문에 有害因子와 職業病間의 因果關係를 명확히 규명하기 곤란할 때가 많다. 또 作業場에 危險要因에 의해서 발생하는 傷害는 個人的 過失로 처리되고 있다.

이러한 例는 勤勞者에 대한 教育을 통해서 시정될 수 있다.

### 3) 危險作業場의 감독부족

현재 勤勞基準法 第66條 및 67條에 關한 有害作業 또는 有害物은 勤勞安全管理規則과 勤勞保健管理規則에 의해서 規制되고 있다.

이 規則에 의해서 企業主는 有害作業과 有害物取扱場所와 種類, 從業員數를 事前에 보고하게 되어 있으며 여기에 從事하는 勤勞者는 一年一回의 一般健康檢診以外에 職業病에 關한 特殊檢診이 요청되고 있고 그러한 作業物의 環境調査와 改善의 지시에 응하도록 되어있다.

그러나 일반적으로 有害作業場은 無知, 故意에 의해서 은폐되고 보고되지 않는 경우가 많고 때로는 從事勤勞者數를 정확히 報告하지 않으므로서 監督을 回避하고자 하는 傾向이 있다.

이와 같은 事例는 결과적으로 職業病을 自招하는 것이 된다.

이것은 各 生産過程特有한 危險作業(List)과 有害物의 種類가 예상되기 때문에 그 명단에 의해서 적출하는 監督行政에서 시정될 수 있다.

이것은 勤勞監督의 質的向上強化와 指導를 하므로서 시정될 수 있다.

### 4) 保健管理不振

勤勞者 100人 이상의 직장에서는 保健管理者를 두어야 한다. 그리고 作業場의 環境衛生管理는 保健管理者의 責무이다. 그러나 保健管理者의 권한을 다할 수 있는 위치가 보장되어 있지 않고 또 현재와 같이 疾病治療에만 치중하고 있는 상태에서는 職業病이나 災害豫防을 위한 眞正한 環境管理는 不在狀態에 있다고 해서 과언이 아니다.

이것은 職業病의 豫防은 물론 원인을 알 수가 없고 따라서 職業病의 早期發見에 결함을 초래한다.

이와같은 事例는 大企業體에서도 흔히 볼 수

있는 현상으로 産業場의 保健管理制度의 개선이 시급한 문제가 되어있다.

### 5) 有害作業과 有害物의 종류와 증가

현재 世界各國에서는 年間 約 500種의 새로운 工業藥品이 개발되고 이것들이 有毒性如否에 대해서 충분히 검토되지 않고 즉시로 諸工業에 導入되고 있다.

그러기 때문에 이러한 新規藥品은 거의가 商品名이 使用되고 開發은 産業秘密에 속하고 있으며 또 그것의 長期取扱으로 인해서 유발되는 職業性疾患의 症狀, 診斷, 治療에 대한 知識이 결여되고 있다.

또 有害作業은 이러한 약품을 포함한 各種 藥品의 紛塵, 가스, 蒸氣等의 發散吸入과 皮膚接觸의 가능성이 있는 作業과 高熱, 高音, 強한 振動, 高速作業等의 增加等을 볼 수 있다.

이러한 事例는 증진과 같은 作業場의 有害條件의 許容限界의 권고만으로 시정될 수 없으며 계속적인 保健管理와 事前調査가 없이는 예방할 수 없다.

## 3. 環境衛生管理의 방법

### 1) 有害作業環境의 調査

有害物質의 害毒은 作業場間의 濃度와 접촉시간에 따라 좌우된다. 그러므로 有害如否는 濃度만으로 는 評價할 수가 없다. 낮은 有害物濃度에서도 長期間接觸하므로서 疾病을 유발할 수도 있고 高濃度에서도 短時間의 作業에서는 被害가 없을 수 있다.

따라서 이러한 濃度를 實測해서 항상 記錄해 두어야 한다. 이때에 各作業場의 상황을 檢討하여 有害物의 擴散, 使用頻度, 作業者의 位置, 作業變更等을 考慮하여 測定方法이나 測定位置를 定한다.

記錄된 有害物의 濃度와 時間에 따라 有害性을 평가한다.

ACGIH의 許容濃度는 有害物의 8時間作業에서 長期間 被害가 없는 濃度를 threshold로 規定하고 있다.

### 2) 作業環境管理의 방법

a. 發生源對策—有害物이 발생되는 操作을 改

善하여 有害物發生이 없게하거나 감소시키거나 他方法으로 대체하는 방법이 있다.

또 局所排氣法, 濕式方法, 機械의整備, 覆蓋等의 방법으로 有害物 有害現象을 제거하는 방법들을 말한다.

b. 신선한 空氣에 의한 稀釋—換氣等을 통해서 有害物의 濃度를 稀釋하는 방법으로 自然換氣, 強制換氣等이 利用된다.

c. 作業工程의 密閉와 隔離

作業工程에서 발생한 有害粉塵이나 騒音을 遮斷하기 위해서 發生源을 覆蓋또는 密閉한다. 그러나 密閉로서도 충분한 목적을 達하지 못할 때에는 建物 또는 室을 격리하여야 한다.

d. 個人衛生保護具

가스마스크, 粉塵마스크, 耳栓, 耳蓋, 헬멧, 色眼鏡, 保護衣, 保護장갑과 保護신 등을 사용하는 것을 말하며 上記各項의 대책으로도 充分치 않을 때에 사용한다.

e. 作業環境整備

作業環境은 衛生問題만이 아니라 安全과 능력에도 관계가 깊고 또 作業心理에도 영향이 크다.

예를 들어 室內粉塵發散은 機械를 자주 청소하거나 바닥을 청소함으로써 相當量을 방지할 수 있을 때가 있고 바닥에 輕油를 질하여 粉塵의 飛散을 억제할 수도 있다. 또 電燈施設의 손질을 定期的으로 하여 事故를 방지할 수도 있다.

作業場은 작업에 지장이 없고 事故의 원인이 되지 않고 또한 不必要한 距離가 없는 適當한 넓이어야 한다. (最小 60cm의 통로)

바닥은 步行에 지장이 없고 미끄럽거나 불안한 것이어서는 안된다.

2m 以上の 높은 곳에서 작업할 때에는 발판의 넓이는 1人當 40cm<sup>2</sup> 以上이어야 하고 15° 以上の 傾斜가 없도록 한다.

器機類의 老朽部分을 항상 조사하여 돌발적인 蒸氣가스의 洩출을 사전에 防止한다. 材料 製品의 積載는 안전한 方法으로 한다.

電離放射性物質의 취급, 爆發物, 引火物의 取扱에 특히 주의하고 별도로 專門 責任者를 두어 安全對策을 강구한다.

### 3) 環境衛生管理의 效果評價

環境衛生管理는 保健安全을 전반적으로 다루기 때문에 이것이 정상적으로 이루어지면 事故, 疾病發生이 예방된다.

그러나 이러한 효과는 短時日內에 나타나지 않고 長期間의 統計에서 볼 수 있게 된다. 그러기 때문에 즉시 눈에 보이는 效果가 없다고 해서 이것을 대단히 할때가 많다.

따라서 環境衛生管理는 保健管理者, 安全管理者 그리고 作業者와 企業主가 共同으로 Check list를 作成하여 그 管理를 定期的으로 行하고 그 實踐率을 評價한다.

또 室內가스나 粉塵을 測定하여 效果를 科學的으로 評價하고 향상된 상태를 作業者에게 說明하는 것도 作業教育의 一部로서 效果가 있다.

4) 職業病診斷의 資料로서의 環境記錄: 職業病判斷에 있어서의 作業環境衛生管理의 記錄은 대단히 重要하다. 그 職業病이 그 作業에서 發生한것인가 그렇지 않으면 他要因에 의한 것인가는 判斷이 곤란할 때가 많다. 이때에 環境調査記錄은 중한 參考資料가 되며 健康診斷의 種目決定에도 資料가 된다.

### 有害物質許容濃度(노동청 例規 第102號)

별표 [1] 가 스

번호	유해물질명	허용농도	
		ppm	mg/m <sup>3</sup>
1	가솔린 Gasolin (Hexan으로서) (as Hexan)	500	2,000
2	니켈 카보닐 Nickel carbonyl	0.001	0.007
3	니트로 글리세린 Nitroglycerin (C.S)	0.2	2
4	니트로벤젠 Nitrobenzene (S)	1	5
5	망간 Manganese (C)		5
6	메틸알콜 Methyl alcohol	200	260
7	메틸셀로솔브 Metyl cellosolve (S)	25	80
8	벤젠 Benzene (C.S)	25	80
9	불화수소 Hydrogen fluoride	3	2
10	부틸아민 Butylamine (C.S)	5	15
11	4 에틸렌 Tetra ethyl lead (pb로서) (as pb) (S)		0.075
12	4염화탄소 Carbon tetrachloride (S)	10	65
13	산화아연 Zinc Oxide fume		5
14	산화카드미움 Cadmium Oxidefume		0.1
15	삼염화 에탄 1.1.2-Trichloroethane (S)	10	45
16	석유 나프사 Naphtha (petroleum)	500	2,000
17	식탄산 Phenol (S)	5	19
18	수은 Mercury (S)		0.1
19	스치벤 Styrene (Styrenemonomer)	50	210

번호	유해물질명	허용농도	
		ppm	mg/m <sup>3</sup>
20	시안화물(CN으로서) Cyanide(as CN)		5
21	시안화수소 Hydrogen cyanide(S)	10	11
22	아닐린 Aniline(S)	5	19
23	아세톤 Acetone	1,000	2,400
24	아세트알데하이드 Acetaldehyde	200	360
25	아크릴노니트린 Acrylonitrile	20	45
26	암모니아 Ammonia	50	55
27	에틸메틸케톤 Ethyl methyl keton (2-Butanone)	200	590
28	에틸에이더 Ethyl ether	400	1,200
29	연 Lead		0.2
30	염소 Chlorine(C)	1	3
31	염화비닐 Vinyl Chloride (Chloro ethylene) (C)	500	1,300
32	염화수소 Hydrogen Chloride(C)	5	7
33	염화에틸렌 Perchloroethylene	100	670
34	오존 Ozone	0.1	0.2
35	유기수은 Mercury (organic compounds(S))		0.01
36	유황수소 Hydrogen Sulfide	10	15
37	이산화유황 Sulfur dioxide	5	13
38	이산화질소 Nitrogen dioxide(C)	5	9
39	이유화탄소 Carbon disulfide(S)	20	60
40	인산 Phosphoric acid		1
41	일산화탄소 Carbon monoxide	50	55
42	질산 Nitric acid	2	5
43	초산아밀 Sec-Amyl acetate	125	650
44	초산에틸 Ethyl acetate	400	1,400
45	브롬소 Bromine	0.1	0.7
46	카본블랙 Carbon black		3.5
47	크롬산 및 크롬화합물 Chromic acid and (CrO <sub>3</sub> 로서) chromates (as CrO <sub>3</sub> )		0.1
48	클로로벤젠 Chlorobenzene	75	350
49	클로로포름 Chloroform(C)	50	240
50	키시렌 Xylene	100	435
51	톨루엔 Toluene	200	750
52	톨리덴다이아이소사이아네이트 Tolylene diisocyanate(T.D.I)	0.02	0.14
53	트리니트로톨루엔 Trinitrotoluen(S)		1.5
54	트리클로로에틸렌 Trichloroethylene	100	535
55	포름알데히드 Formaldehyde(C)	5	6
56	포스젠 Phosgen (carbonyl chloride)	0.1	0.4
57	황산 Sulfuric acid		1

① S: 피부로 흡수되어 전신영향을 일으킬 수 있는 물질

C: 항상 표시된 농도 이하를 유지하여야 하는 물질

② 단위표시 ppm 및 mg/m<sup>3</sup>은 기체용적 25°C 1기압에서 측정된 것임.

제1종분진—유리규산 50% 이상의 분진  
(활석, 납석, 알루미눔, 아루미나, 규조토, 유화광, 석면).....2mg/m<sup>3</sup>

별표 [2] 분진

번호	분	명	개/Cm <sup>3</sup>
1	무수규산(결정)	Silica (crystalline)	175/Cm <sup>3</sup>
2	무수규산(비결정)	Silica (amorphous)	700/Cm <sup>3</sup>
3	석면	Asbestos	175/Cm <sup>3</sup>
4	운토	Mica	700/Cm <sup>3</sup>
5	석せっ	Soapstone	700/Cm <sup>3</sup>
6	포틀랜드세멘트	Portland cement	1,750/Cm <sup>3</sup>
7	흑연	Graphite	525/Cm <sup>3</sup>
8	비완성분진	Inert or Nuisance particle	1,750/Cm <sup>3</sup>

제2종분진—유리규산 30% 미만의 광물성분진  
(산화철, 흑연, 카본블랙, 활성탄, 석탄)

.....5mg/m<sup>3</sup>

제3종분진—기타분진.....10mg/m<sup>3</sup>

먼진.....1mg/m<sup>3</sup>

별표 [3-1] 소음

1일 8시간내 폭로시의 최대허용기준

1일 폭로시간(시간)	소음강도(dB(A))
8	90
4	95
2	100
1	105
1/2	110
1/4	115

별표 [3-2] 소음

중심주파수(Hz)	폭로시간에 대한 허용 Octave band level (dB)					
	480분	240분	120분	60분	40분	30분
250	98	102	108	118	120	120
500	92	95	99	105	112	117
1000	86	88	91	95	99	119
2000	83	84	85	88	90	92
3000	82	82	84	86	88	90
4000	82	83	85	87	89	91
8000	87	89	92	97	101	105

별표 [4] 온도

고온

조건	°C (건구온도)
경작업	34 "
보통작업	32 "
중작업	30 "
복사업	50 (휴구온도)

한·빙

정지기류인 경우	-10
----------	-----

고온은 기류속도 0.1m/sec, 적당한 착의, 습도 70% 일 때를 기준으로 한 것이며 습도 10% 증감에 따라 건구온도 1°C 증감.