

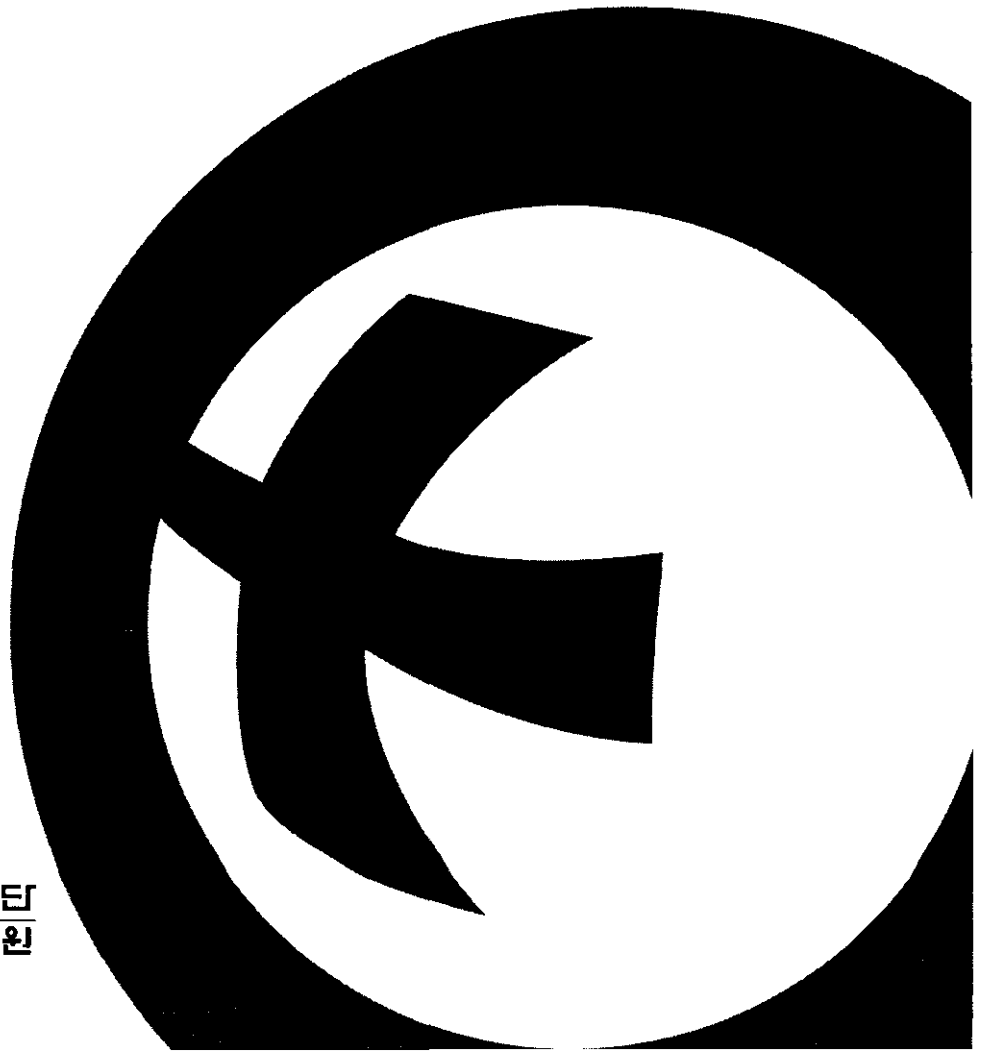
OSHRI

1999 연 구 보 고 서

산업보건사업의 비용 - 효과 분석



한국산업안전공단
산업안전보건연구원



제 출 문

한국산업안전공단

산업안전보건연구원장 귀하

본 연구보고서를 『산업보건 사업의 비용-효과 분석』 용역사업의 최종보고서로 제출합니다.

2000년 8월 19일

연구기관 : 연세대학교 산업보건연구소
연구책임자 : 노재훈(연세대학교 의과대학 교수)
연구원 : 이해중(연세대학교 보건행정학부 교수)
권명중(연세대학교 경제학부 부교수)
장세진(연세대학교 의과대학 부교수)
원종욱(연세대학교 의과대학 조교수)
연구조원 : 송재석(연세대학교 의과대학 강사)
최충곤(산업보건연구소 연구원)
정선아(산업보건연구소 연구원)
김현수(산업보건연구소 연구원)
임남구(산업보건연구소 연구원)
윤존중(산업보건연구소 연구원)
윤영식(산업보건연구소 연구원)
박선영(산업보건연구소 연구원)

요 약 문

우리 나라 산업보건사업은 1972년부터 특수건강진단이 제도화되었고, 1981년 산업안전보건법이 제정되면서 건강진단, 작업환경측정을 중심으로 이루어져 왔다. 그러나 그동안 산업보건사업은 산업안전보건법의 규정에 따라 의무적으로 시행되어 왔고, 이에 대한 경제적 분석은 거의 이루어지지 않았다. 산업보건사업의 효과에 대해서 부분적으로는 논의되었지만, 전체적으로는 논의되지 못했으며, 말단 사업장에서는 사업의 효과에 대한 의문을 갖는 사람들이 많이 있다.

본 연구는 산업보건사업의 비용-효과 분석을 하기 위하여 시행되었으며, 현실적인 인식을 높이기 위해 국가단위의 분석이 아니라 사업장 단위의 비용-효과 분석을 실시하였다. 연구는 사례연구와 설문지 및 실제 건강진단, 작업환경측정 자료를 이용한 동태적 파넬 분석을 이용하였다. 동태적 파넬 분석은 사업장의 사업장 내적 효과와 시간의 흐름에 의한 효과를 통제하기 위하여 사용되었고, 이 파넬 자료는 1996, 1997, 1998년의 3개년 자료를 이용하였다.

산업보건 비용 변수로는 건강진단 관련 비용, 작업환경측정 관련 비용, 보건교육 관련 비용과 전체 총 산업보건 비용을 이용하였다. 비용을 추계하기 위하여 설문지를 이용하였으며, 기회비용은 개인의 시간당 임금을 계산하여 사용하였다. 해당 자료는 사업장의 협조를 얻어 설문조사 하였다.

효과변수는 사업장 단위의 효과로 질병 유소견율, 작업환경측정 초과율, 이직율, 병가율, 산재발생율, 공상발생율, 근로자 만족도 등을 조사하였고, 개인별 효과 변수로 질병 유무와 질병 유소견자인 경우 해당 질병의 검사 결과치를 이용하였다. 건강진단결과와 작업환경측정 결과는 전산입력된 실자료를 이용하였고, 기타자료는 설문조사를 실시하였다.

연구 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 대규모 사업장의 경우 연간 약 2천281만원으로 산업보건사업 비용으로 지출한 것으로 추정되었으며, 이중 건강진단 관련비용이 49.9%로 가장 높았고, 인건비는 30.1%,

건강상담과 보건교육의 기회비용은 10%를 차지하였다.

2. 대규모 사업장의 경우 혈압, 간기능 수치, 공복시 혈당, 혈색소, 체중은 전년도 유소견자 상담건수가 많을수록 좋아지는 양상을 나타내었으며, 전년도 종합건강진단 비용의 경우에는 간기능 수치, 혈중 총 콜레스테롤, 체중에서는 좋아지는 양상을 나타내었으나, 혈압이나 혈색소의 경우에는 오히려 더 안 좋아지는 결과를 나타내었다

3. 중소기업 사업장의 경우, 근로자 100미만 사업장은 총 산업보건비용으로 841만원을 지출한 것으로 추정되었으며, 이중 보건관리대행 비용과 보건교육 등의 기회비용이 각각 26.3%로 가장 많은 비중을 차지하였고, 보건담당자의 인건비는 약 19.2%를 차지하였다. 100인 이상 300미만 사업장의 경우 총 산업보건비용은 2천83만원으로 추정되었으며, 이중 건강상담과 보건교육 등의 기회비용이 29.0%로 가장 높은 비중을 차지하였고, 다음은 보건관리대행 비용(24.1%), 담당자 인건비(13.4%) 순이었다.

4. 개인을 분석단위로 한 결과, 보건교육 비용은 청력, 혈압에 긍정적 효과를 나타내었으며, 작업환경측정 비용은 청력보호에 긍정적 효과를 나타냈다. 건강진단 비용은 혈압과 혈당이 감소하는 효과를 나타냈다.

5. 사업장을 분석단위로 하여 분석한 결과, 총 보건비용은 전체 일반질병 유소견율을 감소시키는 경향을 나타내었으나, 다른 개별 질환에서는 유의한 효과를 나타내지 않았다.

6. 사례분석 결과, 산업안전보건법에 의해서 일반적인 법적 의무사항들은 전반적으로 잘 실행되고 있으나 수동적이며, 또한 대체로 필요성은 인지하고 있으나 실질적으로 다양한 산업보건프로그램의 개발, 홍보, 및 운영이 미흡하고, 추상적 개념을 객관적 개념으로 바꾸는 의식 전환이 필요하고, 사업주, 근로자, 산업보건기관, 및 정부가 좀 더 구체적인 대안 제시와 적극적이고, 능동적인 활동이 요구된다고 할 수 있었다,

결론적으로 전체 산업보건사업의 비용이 많이 투자될수록 사업장의 일반건강진단 유소견율이 낮아지는 효과를 나타내었다. 각 산업보건사업의 비용을 세분해 보면, 건강진단, 작업환경측정 등의 기본적인 사업 비용 보다는 건강진단 유소견자 상담, 작업환경측정 결과 설명회, 보건교육과 같은 간접적인 기회비용이 산업보건사업에 보다 긍정적인 효과를 미치는 것으로 나타났다. 따라서 향후 산업보건사업의 효과를 극대화하기 위해서는 건강

상담, 보건교육 및 작업환경측정 설명회 개최 등에 더 많은 투자를 하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

제 목 차 례

I. 서 론	1
II. 우리나라 산업보건 사업의 역사적 고찰	6
III. 산업보건사업의 경제학적 분석	15
1. 경제적 분석의 필요성	15
1) 비용-편익분석	16
2) 비용-효과분석	16
3) 비용과 편익 또는 효과의 계산	17
3. 산업보건사업의 비용-효과 분석	26
1) 일반적 고찰	26
2) 산업보건사업의 비용 측정	27
3) 산업보건사업의 효과 측정	31
IV. 연구 방법	39
1. 연구 모형	39
2. 연구 대상 및 조사 방법	41
1) 연구 대상	41
3. 산업보건 사업의 정의	43
4. 변수의 정의	46
1) 비용의 정의	46
2) 효과의 정의	52
3) 기타 사업장 관련 변수	55
5. 비용-효과 분석의 추정방법	56
1) 분석 결과 추정에 있어서의 문제점	57
2) 모형 설정(model specification)	60
6. 자료 및 분석방법	62
7. 사례 연구	65
8. 문헌고찰	66
V. 외국 보건 사업의 비용-효과 분석	67
1. 일반 보건분야에서의 비용-효과 분석	67
2. 산업보건 사업의 비용-효과 분석	81

VI. 연구 결과	108
1. 대규모 사업장	108
1) 대규모 사업장의 산업보건사업 비용 구성	108
2) 한 대규모 사업장의 산업보건사업 비용-효과분석	110
2. 중소기업 사업장-비용분석	114
1) 조사 대상 사업장의 일반적 특성	114
2) 사업장 규모에 따른 산업보건사업의 비용 분석	116
3) 사업주의 태도에 따른 산업보건사업의 비용 지출 현황	119
4) 산업보건사업 비용 지출에 영향을 주는 요인	123
3. 중소기업 사업장-효과 분석	126
2) 산업보건사업 비용이 효과에 미치는 영향	130
3) 산업보건사업 비용이 개인별 질병 유무에 영향을 미치는 효과	140
4) 비용 이외에 사업장 산업보건사업의 효과에 영향을 줄 수 있는 요인 분석	143
5) 비용 이외에 개인별 산업보건사업 효과에 영향을 줄 수 있는 요인에 대한 분석	147
6) 탄력성 분석 - 산업보건사업 비용의 증가대한 질병유병율의 변화	151
4. 사례 연구	152
VII. 고 찰	176
VIII. 결 론	183
IX. 참고문헌	185
X. 부록	196

표 차 례

표 1. 년도별 건강진단 질병 유소견율	11
표 2. 연도별 중요 직업병 유소견건수 발생 현황	11
표 3. 연도별 상반기 작업환경 측정건수, 초과건수 및 노출기준치 초과율	12
표 4. 연도별 측정건수 상위 5위의 유해요인	14
표 5. 비시장재화의 가치측정방법	21
표 6. 산업보건사업의 공통 효과	33
표 7. 97년 직업병 유소견수 현황	34
표 8. 1997년 작업환경측정결과	35
표 9. 1997년 특수건강진단결과	36
표 10. 최종 유해인자별 효과 항목	38
표 11. 산업보건 사업의 종류 (복수응답)	45
표 12. 비용 항목의 정의	51
표 13. 건강진단 결과 판정 기준	53
표 14. 분석 방법	63
표 15. 외국의 일반 보건 분야 비용-효과 분석에 관한 문헌고찰-1	72
표 16. 외국의 일반 보건 분야 비용-효과 분석에 관한 문헌고찰-2	73
표 17. 외국의 일반 보건 분야 비용-효과 분석에 관한 문헌고찰-3	74
표 18. 외국의 일반 보건 분야 비용-효과 분석에 관한 문헌고찰-4	75
표 19. 외국의 일반 보건 분야 비용-효과 분석에 관한 문헌고찰-5	76
표 20. 외국의 일반 보건 분야 비용-효과 분석에 관한 문헌고찰-6	77
표 21. 외국의 일반 보건 분야 비용-효과 분석에 관한 문헌고찰-7	78
표 22. 외국의 일반 보건 분야 비용-효과 분석에 관한 문헌고찰-8	79
표 23. 외국의 일반 보건 분야 비용-효과 분석에 관한 문헌고찰-9	80
표 24. 대규모 사업장의 산업보건사업 내용에 따른 비용 분석	109
표 25. 대규모 사업장의 총괄 산업보건 운영비	110
표 26. 법적 산업보건사업의 연도별 비용	111
표 27. 건강진단 종류에 따른 유소견자 상담건수	112
표 28. 전년도 산업보건 비용을 포함한 모델을 이용한 건강진단 분석결과	113
표 29. 조사대상 사업장의 일반적 특징	115
표 30. 중소규모 사업장의 산업보건사업 내용에 따른 비용 분석	117
표 31. 중소규모 사업장의 비용지불 방식에 따른 산업보건사업 비용	119
표 32. 사업주의 산업보건 지원 태도에 따른 효과 변수의 분포	120
표 33. 사업주의 산업보건 문제에 대한 대처 태도에 따른 산업보건사업 비용	121

표 34. 일반질병 유소견율의 고하에 따른 산업보건사업 비용	122
표 35. 작업환경 허용기준 초과율의 고하에 따른 산업보건사업 비용	123
표 36. 건강진단 관련 비용에 영향을 미치는 요인 분석	124
표 37. 보건교육 관련 비용에 영향을 미치는 요인 분석	125
표 38. 전체 산업보건 비용에 따른 산업보건사업의 효과	127
표 39. 전체 산업보건 비용에 따른 효과 항목의 분포	128
표 40. 작업환경측정 관련 비용에 따른 효과 항목의 분포	129
표 41. 일반질환 유병율에 미치는 총비용 및 사업장 관련 변수의 효과에 관한 사업장 단위의 동태적 파넬 분석 결과	131
표 42. 산재보상보험료에 미치는 총비용 및 사업장 관련 변수의 효과에 관한 사업장의 동태적 파넬 분석 결과	133
표 43. 혈당 변화에 대한 사업장 특성과 산업보건 비용의 효과에 대한 동태적 파넬 분석 결과	134
표 44. 혈중 콜레스테롤 변화에 대한 사업장 특성과 산업보건 비용의 효과에 대한 동태적 파넬 분석 결과	136
표 45. 우측 4,000Hz 청력 역치의 변화에 대한 사업장 특성과 산업보건 비용의 효과에 대한 동태적 파넬 분석 결과	138
표 46. 좌측 평균 청력 역치의 변화에 대한 사업장 특성과 산업보건 비용의 효과에 대한 동태적 파넬 분석 결과	139
표 47. 보건교육 관련 비용 및 개인적 특성이 질환 유소견율에 미치는 영향에 관한 로짓 회귀분석 결과	141
표 48. 건강진단 관련 비용 및 개인적 특성이 질환 유소견율에 미치는 영향에 관한 로짓 회귀분석 결과	142
표 49. 작업환경측정 관련 비용 및 개인적 특성이 질환 유소견율에 미치는 영향에 관한 로짓 회귀분석 결과	143
표 50. 사업주 관련 변수의 효과에 관한 사업장 단위의 동태적 파넬 분석 결과	144
표 51. 사업장에서의 산업보건문제 관련 변수의 효과에 관한 사업장 단위의 동태적 파넬 분석 결과	146
표 52. 유소견자에 대한 조치 관련 변수의 효과에 관한 사업장 단위의 동태적 파넬 분석 결과	147
표 53. 사업장 관련 변수의 효과에 관한 사업장 단위의 동태적 파넬 분석 결과	148
표 54. 사업장에서의 산업보건문제 관련 변수의 효과에 관한 사업장 단위의 동태적 파넬 분석 결과	149
표 55. 유소견자에 대한 조치 관련 변수의 효과에 관한 사업장 단위의 동태적 파넬 분석 결과	150

표 56. 탄력성 계수 분석 종합 결과	151
-----------------------------	-----

그림 차례

그림 1. 비용의 구분	18
그림 2. 편익의 분류	19
그림 3. 산업보건사업의 효과 특성	33
그림 4. 연구의 틀	40

I. 서론

I. 서론

근로자의 건강이 중요한 것은 근로자가 없는 기업이 생산을 생각할 수 없을 뿐 아니라, 기업이 존재하고 제품이 생산되는 한 어떠한 형태로든지 근로자의 노동력을 필요로 하기 때문이다. 근로자의 건강 유지와 증진은 근로자 자신이나 가정에서 무엇보다 중요하다. 더구나 인력을 절대적으로 필요로 하는 기업이고 보면, 근로자의 건강과 기업의 생산성 향상과는 분리할 수 없는 밀접한 인과 관계를 갖는다. 이러한 근로자들의 직업병 예방은 물론 조기발견과 조기치료는 근로자의 건강 및 복지 차원과 더불어 국가와 기업의 노동 생산성과 연결되어 있는 문제로서 중요한 일이라 할 수 있다. 산업안전보건법에서 '사업주는 산업재해 예방을 위한 기준을 준수하며 당해 사업장의 안전·보건에 관한 정보를 근로자에게 제공하고, 근로조건의 개선을 통하여 적절한 작업 환경을 조성함으로써 근로자의 생명 보건과 안전 및 보건을 유지·증진하도록 하여야 한다'라고 사업주의 의무를 규정하고 있으며(산업안전보건법 제 5조 1항), 구체적으로는 안전보건관리 책임자를 선임하여 산업재해 예방 계획의 수립, 안전·보건교육, 작업환경 측정을 포함한 작업환경의 점검 및 개선, 건강진단을 포함한 건강관리 등을 수행하도록 하고 있다(산업안전보건법 제 13조 1항). 또한 이러한 법적 산업안전보건사업의 강제력을 갖도록 하기 위해 산업안전보건법 제 42조 1항에서는 작업환경측정의 의무화, 제 43조 1항에서는 건강진단의 의무화를 규정하고 있으며 실시하지 않았을 경우는 작업환경측정의 경우는 500만원 이하의 벌금, 건강진단의 경우는 1년 이하의 징역 또는 1천만원 이하의 벌금을 규정하고 있다. 이와 같은 법의 강제성 때문에 사업주는 산업보건 사업 중 법적 항목인 작업환경측정, 건강진단을 이행하고 있다. 그러나 근로자들은 건강진단의 구체적인 종류에 대해서는 14%만이 알고 있었고, 그 유용성에 대해서는 65%가 긍정적인 대답을 하였다(이성립과 손혜숙, 1993). 소기업에서 보건관리자의 운용 실태에 관한 연구에서도 이러한 제도가 형식적으로 운영되고 있다는 문제점을 지적하고 있었고(김두희 등, 1990), 또한 작업환경측정에 대해서는 인지도는 66.2%로 높았으나 작업환경 개선에 투자를 계획하고 있는 사업주는

22.6%로 인지도보다 낮은 것으로 보아(이성미 등, 1996) 이러한 법적 산업보건 사업이 형식적이고 실제 산업보건에는 큰 효과가 없는 것으로 생각되고 있다.

또한 사업주들이 산업보건 사업에 대한 필요성은 인식하지만 산업보건 사업의 비용을 생산성이나 제품의 질에 직접적인 기여를 하지 못하며 경영 측면에서의 낭비적 요소로 간주하고 있는 것으로 생각하기 쉬운데, 이는 원가절감을 위해 단기적으로 생산성이나 품질에 직접적인 영향을 미치지 않는 산업보건 부문의 예산을 삭감하기 쉽기 때문이다 (Olson, 1995).

따라서 산업보건 사업에 대한 경제적인 분석을 통해서, 산업보건 사업을 통해 얻을 수 있는 효과의 경제적인 측면을 부각시켜 사업주들이 산업보건 사업에 적극적으로 투자할 수 있는 계기를 마련할 필요가 있다. 이런 기업의 이익은 근로자 만족도 증대나 기업 이미지 개선과 같은 간접적인 효과는 물론이고 생산성 향상과 의료비 절감 등의 직접적인 경제적 효과로 나타난다. 그러나 아직 국내에서는 산업보건 분야의 경제학적인 분석에 관한 연구가 많지 않으며, 기존의 연구에서도 법적으로 정해진 산업보건 사업의 비용-편익 분석을 하였을 뿐이며, 더욱이 국가 전체를 분석 단위로 하였기 때문에 그 결과를 사업주가 단일 사업장을 대상으로 그 결과를 적용하기에는 무리가 있을 수 있다(양봉민, 1993). 따라서 단일 사업장을 분석 단위로 하는 경제학적 분석을 통하여 사업주로 하여금 산업보건 사업의 투자를 유도하도록 하는 경제학적 유인을 제공하는 것이 필요하다고 할 수 있다. 기존의 연구에서 보면, 사업장에서 근로자들의 건강 위험도를 줄이기 위하여 체중 조절 사업을 시행하였는데, 이 효과가 좋다는 것이 밝혀지자, 일회성이던 프로그램이 연례 프로그램으로 바뀌고, 다른 사업장에서도 그 프로그램을 도입하였는데, 이는 산업보건 사업에 있어서의 경제학적 분석과 그 효과에 대한 내용이 다른 사업장에 어떠한 형태로 전파되는지를 제시한다고 할 수 있다(Kelly 등, 1984).

경제학적인 분석에는 비용-효과 분석, 비용-편익 분석, 비용-효용 분석, 비용 분석 등 다양한 분석기법이 있다. 그러나 비용 분석은 여러 가지의 대안을 검토하거나 정책을 결정하는 데에는 비교의 지표가 없다는 한계가 있고, 비용-편익 분석은 그 결과가 다른 여러 가지 대안을 객관적으로 비교할 수 있다는 장점이 있으나, 다양하게 나타나는 효과들

을 모두 화폐 단위로 환산하여 분석하기 때문에 이 과정에서 많은 가정이 필요하다. 더욱이 산업보건 사업에는 경제적 가치로 평가하기 어렵거나 불가능한 효과들이 많이 존재하기 때문에 비용-편익 분석을 수행하는데 많은 어려움이 있다. 예를 들어 Erfurt 등이 1984년 시행한 사업장에서의 혈압조절에 관한 비용-효과 분석을 보면, 고혈압 근로자 1%를 치료하기 위하여 드는 비용이 단순한 건강진단만을 하는 경우에는 \$26.3, 사업장에서 치료를 하는 경우에는 \$96.2가 사용되어 단순한 건강진단이 가장 효과적이라고 제시하였다. 반면 비용-편익 분석의 예로 Golaszewski 등이 1992년 시행한 연구에서는 Taking Care Committee(TCC) 프로그램을 시행하면서 그 프로그램에 관한 비용-편익 분석을 시행한 결과, 비용 대 편익비가 3.4라고 하는 결과를 제시하면서 이 프로그램이 효과적이라는 것을 제시하였다. 그러나 Golaszewski의 연구에서는 편익을 생산성, 보험요율의 감소, 결근의 감소로 인한 생산성의 증가 등으로만 나타내어 근로자의 만족도나 실질적인 건강 수치 등 무형의 효과에 대한 분석을 할 수 없었다는 제한점이 있다(Golaszewski 등, 1992). 위의 예에서 제시한 것처럼 비용-효과 분석의 산출물은 일정량의 효과를 나타내는데 필요한 비용을 나타내서 그 프로그램의 효과를 분석하는데 반해, 비용-편익 분석은 비용 대 편익비를 계산하여 이 값이 1보다 크면 효과적이라고 결론을 내린다. 그러나 비용-편익 분석은 편익을 추정할 수 없는 무형의 효과를 나타낼 수 없고, 동시에 이러한 무형의 효과를 화폐가치로 환산하는데 있어서 많은 가정을 하게 되는데, 이러한 가정은 결과의 타당도를 떨어뜨리는 효과를 나타나게 할 수 있다. 때문에 본 연구에서는 비용-효과 분석을 이용하여 산업보건 사업의 경제성을 분석하고자 하며, 이를 단일 사업장에서 적용할 수 있는 방안을 모색하고자 한다.

사업장 단위로 비용-효과 분석을 수행하기 위해서는 몇 가지 주의해야 할 점들이 있다. 첫째는 하나의 사업이 상호 배타적인 하나의 결과를 산출하지 않는다는 것이다. 예를 들어 보호구 착용율을 높이기 위한 방법으로 보건교육이나 건강진단 등의 여러 가지 방법을 생각할 수 있다. 이러한 이유로 인하여 사업장을 분석 단위로 시행하는 비용-효과 분석에서는 거미줄 모형과 같은 다양한 인과관계를 통한 비용-효과 분석을 해야 하지만, 이러한 복잡한 모형을 사업장에서 독자적으로 시행하거나, 사업장에 그 결과를 적용시키

기는 어렵다. 때문에 복잡한 모형을 사업장에서 적용할 수 있도록 단순화시킬 필요가 있다. 두 번째는 일반적으로 국가를 단위로 하는 경제학적인 분석에서 흔히 사용하는 여러 가지 지표들을 사용할 수 없다는 것이다. 예를 들어 비용-편익 분석에서 흔히 사용하는 조기사망의 감소로 인한 편익은 사업주의 입장에서는 고려의 대상이 되지 못할 수 있기 때문이다. 이러한 문제를 해결하기 위하여 본 연구에서 지표로 사용할 산업보건 사업의 효과들은 가시적이고, 사업장 단위에서 자체적으로 측정하고 사용할 수 있는 항목들을 사용한다. 외국의 예를 보면, 사업장 건강증진 프로그램이나 기타 산업보건 사업에 있어서 근로자들의 체중 감소율(Seidman 등, 1984; Kelly 등, 1984; Gomel 등, 1993)을 보거나 혈압, 혈 중 콜레스테롤(Gomel 등, 1993) 등, 주로 구체적이고, 쉽게 얻을 수 있는 근로자들의 검사 수치나 설문지 등을 이용하여 간단히 구할 수 있는 흡연여부(Gomel 등, 1993) 등을 이용하였음을 알 수 있다. 외국의 경우, 산재보상체계나 근로자들의 의료비용에 대한 체계가 우리 나라와 상이하기 때문에 직접적인 비교가 어렵지만, 사업장 단위의 산업보건 사업에 대한 비용-효과 분석은 사업장에서 얻을 수 있는 구체적인 수치를 이용하는 것이 산업보건 사업의 투자 주체인 사업주들에게 더 의미 있는 결과를 제시한다고 할 수 있다.

세 번째는 고전적인 비용-효과의 분석 틀을 사용할 수 없다는 것이다. 고전적인 비용-효과의 분석 방법은 각각의 서로 다른 대안 중에서 가장 비용-효과 적인 대안을 선택하는 것이라고 할 수 있다. 예를 들어 미국의 Johnson & Johnson사의 '생명을 위한 생활(Live for Life)' 건강증진 프로그램에서는 근로자들의 건강증진을 위하여 단순히 건강진단만 받은 집단을 대조군으로 하고, 프로그램 참여군은 광범위한 건강관련 세미나, 또는 생활습관 교정 프로그램에 참여한 후, 각각의 사업에 관한 효과를 분석하여, 그 효과를 비교하였다. 반면, 우리 나라의 경우는 모든 사업장이 동일하게 건강진단이나 작업환경측정을 받는다는 것을 생각하면, 위와 같은 대조군과 참여군이라고 하는 비교로는 그 효과를 측정할 수 없는 경우가 많다. 즉 산업안전보건법에서 지정하고 있는 산업보건 사업의 경우는 모든 사업장에서 강제적으로 시행하여야 하는 사업들이기 때문에 이러한 사업은 다른 대안을 찾을 수 없다는 것이 문제가 되기 때문이다. 때문에 본 연구에서는 이러한

사업들의 효과를 측정하는 것이 주된 목적이 되었으며, 이러한 이유로 회귀분석적인 방법을 적용하였다.

네 번째의 문제는 기본적인 비용의 차이가 없다는 것이다. 이 문제는 회귀분석적인 방법을 적용하는데 문제로 작용한다. 회귀분석적 방법은 독립변수의 변동분으로 종속변수의 변동분을 설명하기 위한 것이다. 그러나 건강진단의 예를 보면 건강진단 수가는 노동부에서 매년 고시하는 가격을 받기 때문에 1인당 건강진단 비용은 모든 사업장에서 유해 인자에 따라 동일할 수밖에 없다. 이는 산업보건 사업의 비용-효과 분석에 관한 회귀모형에서 변수로 작용하는 것이 아니라 상수로 작용하는 것으로 회귀계수를 구할 수 없게 되는 문제점으로 작용한다. 때문에 본 연구에서는 건강진단 사업을 단순히 건강진단을 하는 것만이 아니라 건강진단 후, 이상 소견이 있는 근로자들에게 시행하는 건강상담이나 기타 치료 활동을 모두 포함하는 것으로 하였다. 때문에 비용을 고정비용과 가변비용으로 나누었다. 이러한 것은 작업환경측정도 동일한 개념을 적용하였다. 작업환경측정은 작업환경 측정 비용을 고정비용으로 하고, 작업환경측정 후, 작업환경설명회를 실시하는지, 그에 대한 개선시행을 가변비용으로 하였다.

위에서 열거한 문제이외에도 사업장을 분석 단위로 하는 비용-효과 분석에서는 사업장의 특성이 비용-효과 관계에 영향을 미칠 수 있다는 것을 고려하여야 한다. 사업장의 업종, 연령구성 및 성비 등의 변수에 따라서 비용-효과의 관계가 달라질 수 있으므로, 이러한 점들도 같이 고려하여야 한다.

위에 언급한 바와 같은 어려움이 있지만 사업장들로 하여금 산업보건 사업에 투입된 비용에 따른 효과가 있음을 확인할 수 있도록 하여, 산업보건 사업에 투입되는 비용이 단순히 투입되는 쓸모 없는 손실이 아니라 또 다른 투자가 될 수 있다는 것을 보여주는 것이 산업보건사업을 보다 활성화시키는데 매우 중요하다.

따라서 본 연구는 위와 같은 문제점을 극복하여 실시할 수 있는 사업장 단위의 산업보건 사업의 비용-효과 분석에 대한 방법을 고안하고, 이를 토대로 산업보건 사업의 비용-효과 분석을 실시하여 비용에 따른 효과에 차이가 있는지를 보여주는 것이 그 목적이다.

Ⅱ. 우리나라 산업보건사업의 역사적 고찰

II. 우리나라 산업보건 사업의 역사적 고찰

현재 우리 나라에서 수행되고 있는 산업보건사업은 크게 산업안전보건법에 근거하여 실시되고 있는 산업보건사업과 각 기업의 특성과 형편에 따라 자율적으로 시행하고 있는 사업으로 나눌 수 있다. 법에 규정되어 있어 의무적으로 수행해야 하는 사업은 물론이고, 자율적으로 진행되고 있는 산업보건사업들도 각각의 목적을 갖고 있으며, 이제까지 진행되어 오는 동안 나름대로의 효과를 얻었다고 생각된다. 이번 단원에서는 이제까지 수행되어 온 산업보건사업의 종류를 알아보고, 그 효과를 그 동안 발표된 자료를 토대로 추정해보고자 한다.

1. 산업보건사업의 역사적 변천 과정¹⁾

1953년 5월 10일 노동보호입법의 최초로서 「근로기준법」이 제정되어, 사업장의 기계·기구·설비 및 작업환경 등에 관하여 일정한 기준을 설정하고 사업주로 하여금 이를 준수하도록 강제함으로써 산업재해 발생을 예방하고자 하는 첫 번째 시도를 하였다. 1954년 4월 7일 근로기준법 시행령이 제정되었고, “근로자 100인 이상의 사업체”에 보건관리자를 선임하도록 하였다.

1961년 「근로보건관리규칙」이 공포되었고, 이듬해인 1962년 「근로보건관리규칙시행세칙」이 공포되면서 보건관리요원의 자격 요건을 정하였고, ‘근로자 건강진단 실시제도’를 제정하였다.

1970년대를 거치면서 산업재해자수 및 직업병자수 증가, 산재로 인한 사망자 증가 등 산업재해로 인한 인적, 물적 피해가 심각해지자 1981년 12월 31일 「산업안전보건법」이 제정되었고, 이듬해 8월에 시행령, 10월에 시행규칙이 공포되어 비로서 산업안전보건법 체제가 정비되었다. 처음 제정된 산업안전보건법의 주요 내용은 산업안전정책심의위

1) 대한산업보건협회 30년사 중 ‘산업보건법 30년’ 발췌

원회 설치, 안전보건관리체제 확립, 사업장내 산업안전보건위원회 설치, 유해위험 예방을 위한 사업주의 조치 의무 강조(안전상의 조치 및 보건상의 조치), 보호구 검정, 근로자 보건관리 강화 측면으로 작업환경측정의 의무화 및 특수건강진단 및 임시건강진단제도 도입 등 건강진단제도 강화, 안전보건교육 확충 등이 포함되어 있었다.

산업구조의 변화와 안전보건관리체제에 있어서의 사각지대를 보완하기 위해 1990년 7월 14일 「산업안전보건법」을 전면 개정하였다. 개정된 산업안전보건법은 정부의 책무를 신설하여 노·사·정의 산업안전보건에 관한 책임과 의무를 분명히 하였고, '산업재해예방기금'을 설치하였으며, '산업보건의' 제도를 신설하였다.

위와 같이 근로기준법 및 산업안전보건법의 제정과 개정을 거치면서 사업장 내의 산업보건사업이 정착되었고, 이것이 산업보건의 발전에 적지 않은 공헌을 하였고, 오늘날의 산업보건 현실을 낳게 하였다.

2. 현행 산업안전보건법에 근거한 산업보건사업

산업안전보건법에서 규정하고 있는 산업보건사업은 법 제16조 제2항, 시행령 제17조 및 제22조 등의 보건관리자 직무규정에서 살펴볼 수 있는데 영 제17조는 보건관리자의 직무 등에 관한 규정을, 영 제22조는 산업보건의의 직무 등에 관하여 규정하고 있으며, 이를 현재 사업장에서 행해지고 있는 각종 법적 산업보건사업을 업무의 성격에 따라 구분해 보면, 다음과 같이 건강관리 부문, 산업위생관리 부문 그리고 보건관리 및 기타 행정서비스 부문으로 나누어 볼 수 있다(보건관리대행기관협의회, 1997).

1) 건강관리 부문

- 채용 및 배치 전 건강진단, 정기건강진단, 임시건강진단 계획 수립, 의뢰
- 건강진단 결과의 검토 및 결과에 따른 작업배치, 작업전환, 근로시간 단축 등 근로자의 건강보호 조치

- 직업병 및 일반질병에 대한 건강상담 및 조언
- 환자치료 및 의약품 투약, 환자의뢰
- 상병의 악화방지를 위한 처치
- 응급의료 처치 및 후송
- 구급용구 비치, 사용법 교육
- 질병예방 및 건강증진(fit test) 사업 운영

2) 산업위생관리 부문

- 사업장 순회점검·지도 및 조치의 건의
- 작업환경측정 실시계획 수립, 의뢰
- 작업환경측정 결과 설명회 개최
- 노출기준 초과 유해인자에 대한 환경공학적 개선의견 제시
- 화학물질에 대한 유해성 조사
- 신규구매 화학물질에 대한 대상화학물질 여부 사전 검토
- 대상화학물질 입고 시 경고라벨 부착여부 및 물질안전보건자료 확인
- 대상화학물질 사용·취급 근로자에 대한 물질안전보건자료 내용 교육
- MSDS 실태 점검
- 사업장내 경고표지판 설치 및 유지관리
- 작업장별 환경요인에 적절한 위생보호구 선정
- 위생보호구 관리 및 착용지도·점검
- 전체환기장치 및 국소배기장치 설비 점검 및 작업방법의 공학적 개선

3) 보건관리 및 기타 행정서비스 부문

- 경영진에 대한 사업장 보건관리 조언
- 직업병 발생 원인조사 및 대책수립
- 건강진단·작업환경측정결과 통보 및 대 관청보고

- 교육용 교재개발, 교육실시 및 평가
- 보건관계 자료 통계작성 및 기록유지
- 산업안전보건위원회 개최(분기 1회 이상) 및 회의결과 공지
- 보건에 관한 사항을 위반한 근로자에 대한 조치의 건의

현재 우리 나라에서는 위에 열거한 것과 같이 다양한 종류의 산업보건사업이 진행되고 있지만 첫째, 건강진단과 이에 수반한 후속 조치, 둘째, 작업환경측정 및 작업환경개선, 셋째, 보건교육, 넷째, 의무실 운영을 포함한 기본적인 진료 등으로 대별할 수 있다. 이들 산업보건사업의 궁극적인 목적은 세계노동기구에서 정하고 있는 대로 노동과 노동조건으로 일어날 수 있는 건강장애로부터 근로자를 보호하고, 작업에 있어 근로자의 정신적, 육체적 적응 특히, 채용 시 적정 배치하며, 근로자의 정신적, 육체적 안녕 상태를 최대한으로 유지 증진시키는데 있다. 따라서 이들 사업의 결과는 작업환경 개선 또는 근로자 건강 증진으로 나타나야 할 것이다. 위의 산업보건사업과 건강증진 또는 작업환경개선을 직접적으로 연계할 수는 없지만, 그 관련성이 없다고 할 수는 없다. 따라서 다음에는 이들 산업보건사업의 수행과 여러 산업보건 지표를 살펴보고자 한다.

3. 근로자 건강진단의 효과

우리 나라에서 산업보건사업의 일환으로 근로자 건강진단이 실시된 것은 1954년 최영태 박사가 장성병원에서 광부들을 대상으로 시행한 것이 최초이다. 1953년 근로기준법이 공포되었으나 실제 산업보건에 관한 근로보건관리규칙이 마련된 것은 1961년이고, 이의 시행 세칙은 1962년에 제정되었다. 이를 근거로 하여 1963년 보사부 노동국과 의정국의 협의 하에 최초로 전국적인 건강진단이 실시되었다(대한산업보건협회, 1993). 1972년부터 특수건강진단이 제도화되었다. 처음에는 분진, 소음, 유기용제, 연, 염소, 크롬, 산, 피부장애 등 유해인자별로 8종의 특수건강진단을 실시하였다.

그동안 실시된 건강진단의 업적을 살펴보면 건강진단 실시 사업장 수는 1956년 305개에서 1998년 133,477개로 437배 증가하였고, 근로자 수도 50,840명에서 3,116,697명으로 61.3배 증가하였다. 반면에 일반질병 유소견율은 1965년 18%에서 점차 감소하여 1990년 2.27%로 감소하였으나 다시 증가하기 시작하여 1998년에는 6.02%로 증가하였다. 한편 직업병 유소견율은 1965년 0.55%에서 감소하여 1998년에는 0.06%로 크게 감소하였다 (표 1).

일반질병 유소견율이 감소하다가 증가하는 양상을 보이는 것과 직업병 유소견율이 계속해서 감소하는 경향을 보이는 것이 모두 건강진단 사업의 결과로 해석할 수는 없다. 일반질병의 경우 감염성 질환의 감소 및 만성퇴행성 질환의 증가 등 질병 양상의 변화와 건강진단 검사항목의 변화와 같은 구조적인 영향이 클 것으로 생각된다.

한편 직업병 유소견율의 경우를 보면 처음 특수건강진단이 실시된 이후 계속해서 감소되고 있는 경향을 보여주고 있다. 다만 1988년에는 직업병 유소견율이 증가한 것이 보이는데, 이는 이때부터 직업병에 대한 사회적 관심과 근로자들의 인식이 높아지고, 이런 사회적 관심이 건강진단에도 영향을 주었기 때문으로 생각된다. 그러나 이때 이후에도 직업병이 지속적으로 감소 경향을 보이는 것에는 그 동안 경제적 발전에 따른 근로자의 건강 수준 향상이나 건강진단 판정 기준의 변화 등에 원인이 있을 수도 있지만, 건강진단 실시로 인한 교육효과와 작업환경개선의 효과가 끼친 영향이 적지 않을 것으로 생각한다.

연도별 직업병 유소견자 발생 현황을 살펴보면 소음성난청과 진폐증은 일관되게 계속 증가하다가 1988년을 정점으로 하여 감소하고 있다. 다른 질병들은 연도별로 차이를 보이는데, 이는 당해 년도의 사회적 이슈에 따라 진단이 증가하여 발생율이 증가하는 것과 같은 소견을 보여주고 있다(표 2). 현재 시행되고 있는 유해인자별 건강진단이 도입된 것이 1984년이고, 현재와 같이 세분화된 것이 1992년이다. 이 유해인자별 건강진단에서는 직업병 피부병, 근골격계 질환과 같은 직업병을 진단할 수 없다는 단점이 있고, 형식적인 면이 강하다는 주장이 있지만 소음성난청이나 진폐증과 같이 객관적인 진단 방법이 있는 질환의 경우 전체적인 직업병 발생의 크기를 가장 잘 알려주고 있다고 생각할 수 있다. 따라서 이 소음성 난청과 진폐증을 통해서 이전의 직업병 발생의 추이를 유추할 수 있을

것으로 생각된다. 물론 진폐증의 감소는 석탄산업의 쇠퇴로 인한 광부의 감소가 가장 큰 원인이겠지만, 최근 소음성난청과 진폐증의 감소는 작업환경개선은 물론 지속적인 산업 보건 교육의 효과가 적지 않을 것으로 생각된다.

표 1. 연도별 건강진단 질병 유소견율

연도	실시 사업장수	수진 근로자수	질병자수			질병유소견율	
			계	일반병	직업병	일반병	직업병
1956	305	50,840	11,165	-	-	-	-
1965	3,280	286,055	53,192	51,628	1,562	18.05	0.55
1970	5,383	613,749	50,473	49,693	780	8.10	0.13
1972	8,065	837,896	59,851	57,144	2,707	6.82	0.32
1975	13,088	1,370,915	70,634	67,674	2,960	4.94	0.22
1980	30,890	2,442,005	98,851	94,023	4,828	3.85	0.20
1985	39,593	2,538,081	115,081	108,549	6,532	4.28	0.26
1988	58,084	2,738,874	80,673	71,855	8,818	2.62	0.32
1990	75,380	3,529,516	87,784	80,042	7,742	2.27	0.22
1995	135,017	3,503,136	192,701	189,647	3,054	5.42	0.09
1998	133,477	3,116,697	189,590	187,662	1,928	6.02	0.06

출처: 노동통계연감, 대한산업보건협회 30년사

표 2. 연도별 중요 직업병 유소견건수 발생 현황

연도	소음성난청	진폐증	연중독	유기용제중독	크롬중독
1970	343	138	2	10	-
1975	1,492	2,088	13	9	1
1980	2,202	2,441	9	21	9
1985	2,054	3,773	43	41	-
1988	3,410	6,004	66	117	434
1990	3,990	3,987	117	23	107
1995	1,915	1,176	13	11	18
1998	849	1,005	37	5	35

출처: 노동통계연감, 대한산업보건협회 30년사

4. 작업환경측정의 효과

우리 나라에서 처음 작업환경측정이 이루어진 것은 1954년에 대한석탄공사 장성 광업소에서 석탄광산의 분진농도 측정과 소음 측정이다(대한산업보건협회, 1993). 이후 부분적인 작업환경측정이 있었으나 본격적으로 작업환경측정이 이루어진 것은 1981년 산업안전보건법에 제정되고, 1983년 작업환경측정방법이 노동부 고시로 제정되면서부터였다.

작업환경측정은 매년 2회 측정되고 있는데, 전체적인 측정 건수는 IMF의 영향으로 많은 사업체가 문을 닫은 1998년을 제외하고는 연도별로 큰 차이를 보이지는 않는다. 그러나 노출기준 초과율은 작업환경측정연보가 제작되기 시작한 1990년이 가장 높고, 지속적으로 감소하고 있는 추세를 보여주고 있다(표 3).

이러한 작업환경의 노출기준 초과율이 감소하고 있는 것은 우리 나라의 경제를 포함한 사회 전반적인 수준이 향상되어 나타났을 가능성도 있지만, 노동부의 규제나 사업체 스스로의 작업환경개선 노력 등 산업보건사업의 효과로 생각할 수 있을 것이다.

표 3. 연도별 상반기 작업환경 측정건수, 초과건수 및 노출기준치 초과율

연도	측정건수		초과건수		초과율(%)	
	상반기	하반기	상반기	하반기	상반기	하반기
1990	257,154	114,234	60,235	25,668	23.42	22.46
1991	280,916	163,914	65,196	37,498	23.20	22.87
1992	288,311	216,061	63,820	48,916	22.1	22.6
1993	219,484	211,902	35,451	33,317	16.1	15.7
1995	231,582	189,894	37,531	27,795	16.2	14.6
1996	249,195	235,461	37,940	32,212	15.2	13.7
1997	245,124	209,741	29,834	23,688	12.1	11.2
1998	190,562	178,893	17,477	14,233	9.2	8.0

자료: 작업환경측정연보

작업환경측정의 내용을 살펴보면 연도별로 전체 측정 건수에는 큰 차이를 보이고 있지 않지만 측정된 전체 유해요인 가운데 상위 5개의 유해요인의 종류는 약간씩 변화하고 있다. 즉 1990년에는 측정건수가 많은 순으로 소음, 조명, 분진, 유기용제, 유해가스의 순이고 이들 5가지 유해요인이 전체의 95.6%를 차지하고 있다. 그러나 상위 5개 유해요인의 종류가 조금씩 변하고 있는 반면에 상위 5개 유해요인이 전체에서 차지하는 비중은 지속적으로 감소하여 1998년에는 64.7%에 불과하였다. 이는 산업이 다변화하면서 근로자들이 더 많은 유해요인에 노출되고 있다는 것을 의미하는 동시에 작업환경측정이 형식적인 조사에 머무르지 않고, 변화하는 산업환경에 대처해서 다양한 유해요인에 대해 측정을 하고 있다는 것을 의미할 수 있다(표 4). 이런 작업환경측정을 통한 노력은 사업장의 작업환경개선에 직접, 간접적으로 영향을 주어, 궁극적으로는 작업환경개선의 효과를 가져왔을 것으로 생각된다.

5. 결론

해방 이후 시행되어 온 산업보건 사업은 크게 근로자 건강진단, 작업환경측정으로 나눌 수 있다. 이런 산업보건 사업은 그 효과를 직접 측정하기 어렵고 또한 단 시간에 그 효과가 나타나지도 않는다. 다만 이런 사업의 목적은 작업환경을 개선하고, 이를 통해서 근로자의 건강을 보호, 증진시키는데 있다. 앞서 살펴본 바와 같이 여러 가지 산업보건 지표가 상당히 개선되고 있음을 알 수 있다. 이런 산업보건 지표의 개선이 전적으로 그 동안 시행해온 건강진단이나 작업환경측정의 효과로 생각할 수는 없다. 이는 어쩌면 우리나라의 사회경제적 상황과 생활수준, 국민의 인식이 개선되어 나타났을 가능성이 더 높다. 그러나 이런 결과에는 그 동안 수행되어 온 산업보건사업의 효과가 기여한 바를 무시할 수 없을 것으로 생각한다.

표 4. 연도별 측정건수 상위 5위의 유해요인*

연도	전체 측정 건수	측정건수 상위 5위의 유해요인	상위 5위 유해요인 의 비중
1990	257,154	소음 118,693건(46.16%), 조명 66,181건(25.74%), 분진 30,102건(11.71%), 유기용제 22,368건(8.70%), 유해가스 7,062건(2.75%)	95.06%
1991	280,916	소음 136,183건(48.48%), 조명 70,499건(25.10%), 분진 30,791건(10.96%), 유기용제 23,399건(8.33%), 유해가스 7,170건(2.55%)	95.42%
1992	288,311	소음 148,148건(51.38%), 조명 68,179건(23.65%), 분진 29,937건(10.38%), 유기용제 22,289건(7.73%), 유해가스 7,867건(2.73%)	95.87%
1993	219,484	소음 103,885건(47.33%), 조명 60,004건(27.34%), 분진 16,508건(7.52%), 톨루엔 6,978건(3.18%), 연 3,520건(1.60%)	86.97%
1995	231,582	소음 121,242건(52.35%), 조명 37,498건(16.19%), 분진 19,070건(8.23%), 톨루엔 7,552건(3.26%), 연 4,406건(1.90%)	81.93%
1996	249,195	소음 125,111건(50.21%), 조명 27,818건(11.16%), 분진 22,846건(9.17%), 톨루엔 10,364건(4.16%), 크실렌 5,547건(2.23%)	76.93%
1997	245,124	소음 106,050건(43.26%), 분진 25,847건(10.54%), 조명 16,885건(6.89%), 톨루엔 10,947건(4.47%), 크실렌 6,678건(2.72%)	67.88%
1998	190,562	소음 79,036건(41.48%), 분진 21,387건(11.22%), 톨루엔 8,800건(4.62%), 조명 8,102건(4.25%), 망간 5,526건(2.90%)	64.47%

자료: 작업환경측정연보

*; 상반기와 하반기의 순위가 동일하여 상반기만 표시

Ⅲ. 산업보건사업의 경제학적 분석

III. 산업보건사업의 경제학적 분석

1. 경제적 분석의 필요성

인간의 욕망은 무한한데 비하여 우리는 제한된 자원을 가지고 있다. 이러한 것을 경제학에서는 자원의 희소성이라고 하는데, 이러한 모습은 국가의 예산문제에서도 나타난다. 즉, 한 국가의 예산은 제한되어 있기 때문에 모든 자원을 한 부문에만 지출할 수 없다. 따라서 한 국가의 보건의료체계는 제한된 자원이나 예산 제약 하에서 인구집단의 건강상태를 증진시켜야 한다. 이렇듯 제한된 예산으로 보건의료부문에 효과적으로 지출하는 것을 돕기 위해 경제성 평가라는 방법을 이용하게 된다.

경제성 평가란 선택적 대안들을 투입과 산출의 관점에서 그 가치를 측정·평가하는 것인데, 보건의료에 있어서 투입이란 보건의료자원을 소비하는 것을 의미하고, 산출이란 건강의 유지 또는 향상이라는 투입에 대한 결과라고 할 수 있다. 그렇다고 경제성 평가가 선택과 관련된 모든 문제에 대한 해답을 제시하지는 못하지만, 경제적 효율성에 근거하여 대안들을 분석하고 기준을 제시함으로써 어려운 의사결정에서의 선택을 돕고 나아가 합리적인 자원사용을 이루도록 하는 데에는 유용하게 이용된다(Drummond, 1987). 경제성 평가는 여러 가지 분석방법으로 이용될 수 있는데 가장 대표적인 것으로 비용-효과분석(cost-effective analysis)과 비용-편익분석(cost-benefit analysis)을 들 수 있다.

산업보건 분야에서도 사업의 경제성을 분석하는데는 비용-효과분석과 비용-편익분석을 이용할 수 있다. 다만 산업보건사업은 일반 경제사업과는 차별되는 보건사업이라는 특수성과 보건사업 중에서도 그 일부인 산업보건 분야가 갖는 특수한 상황으로 인해 보편적인 경제성 분석과 동일한 방법을 사용할 수는 없다.

2. 일반 보건 사업의 경제학적 분석

1) 비용-편익분석(cost-benefit analysis: CBA)

비용-편익분석은 어떠한 공공사업이나 공공프로젝트의 의사결정자들이 일정한 목표의 달성을 위하여 서로 대안이 될 수 있는 사업 중 프로젝트에서 경제적으로 가장 타당성이 큰 방안을 판단하여 선택하는데 도움을 주기 위한 분석기법이다(양봉민, 1989). 즉 비용-편익분석은 각 사업의 비용과 편익을 측정하여 그 중에서 사회경제적 관점에서 보았을 때 순편익(순편익=총편익-총비용)이 가장 큰 사업을 찾아내는 것이다. 이때 모든 결과들은 화폐가치로 환산되어 평가된다.

보건의료부문에서는 가용자원의 제약 때문에 어떤 보건의료사업을 시행하는 데 있어서 그 사업의 기대편익과 사업의 수행에 드는 비용을 고려하여 자원의 배분을 가장 효율적으로 할 필요성이 크다(양봉민, 1993). 따라서 보건의료분야에서 의사결정을 내리는 데 매우 유용한 도구로 사용되고 있으며, 보건의료가 국가 전체의 수입에서 차지하는 비중이 매우 중요하고 점차 증가해감에 따라 더욱 더 그 중요성이 커지고 있다(Lasser 등, 1990). 그중 산업안전 분야에 있어서는 산업안전사업의 결과로 나타나는 여러 효과들이 아직까지 제대로 평가받지 못하고 있으나, 산업안전 사업을 실시함으로써 얻게 되는 중요한 건강상의 편익이나 비용의 절감 등 산업안전사업의 효과에 대해 정확하게 평가할 수 있다면 사업주들이 산업안전사업에 투자되는 비용을 회수될 수 없는 비용으로 생각하지 않고 생산에 투자되는 비용과 동일한 효과를 나타내는 정당한 투자로 생각할 것이다. 이러한 이유로 보다 정확한 비용과 편익의 분석이 요구된다.

2) 비용-효과분석(cost-effective analysis: CEA)

비용-효과분석은 경제성 평가의 한 방법으로 투입과 산출을 각각 비용과 효과 단위로 측정·평가하는 방법이다(Drummond, 1987). 비용-편익분석과는 달리 투입에 의해 발생되는 편익이 현금가치로 표현되는 것도 있지만, 그렇지 않은 것들도 있다. 따라서 이는

모든 편익을 화폐가치로 계량화시켜야 하는 비용-편익분석과는 달리 비용은 계산이 되나 효과면에서 어떤 주어진 “목적 달성”을 위한 대안적인 여러 가지 개입방법들을 비교하여 그중 가장 효과가 큰 방법을 찾아내는 것이다.

전세계적으로 비용-효과분석은 정부, 산업체, 보험자, 자문회사, 대학들에 의해 수행되고 있다. 비용-효과분석이 공공부문의 제안에 사용될 때는 다음과 같은 몇 가지 특징을 갖는다(나기산 등, 1994).

첫째, 비용-효과분석은 화폐단위로 측정하는 문제를 피하기 때문에 비용-편익분석보다 훨씬 쉽게 적용될 수 있다. 예를 들어 비용-효과분석은 사업의 시행으로 인한 기대수명의 증가나 삶의 질 향상 등을 금액으로 환산하지 않아도 되는 큰 장점을 갖고 있다. 둘째, 비용-효과분석은 기술적 합리성을 요약해서 나타낸다. 셋째, 비용-효과분석은 시장가격에 거의 의존하고 있지 않기 때문에 민간부문에서의 이윤극대화원리에 덜 의존적이다. 넷째, 비용-효과분석은 외부효과나 무형적인 것의 분석에 적합하다. 다섯째, 비용-효과분석은 최대한 허용되는 예산지출이 고정비용이 될 때, 효과성을 극대화시키거나 결과가 고정될 때 비용을 극소화시키는 방안을 채택한다.

비용-효과분석의 장점은 적용이 비교적 용이하며 시장가격으로 그 가치를 측정할 수 없는 재화를 다룰 수 있다는 것이다. 또한 외부효과와 무형적인 것을 분석하는 데 적합하다.

3) 비용과 편익 또는 효과의 계산

가) 비용과 편익의 정의

보건의료 사업의 비용편익 분석에서 비용은 사업에 직접 관련된 비용인 직접비용(direct cost)과 사업에 직접 관련은 없으나 사업수행에 수반하여 발생하는 비용인 간접비용(indirect cost)으로 구분할 수 있다. 비용의 경우와 마찬가지로 편익도 사업의 수행으로 인한 질병의 예방 및 치료비의 절감 등과 같은 직접편익과 생산증가나 생명연장, 고

통 감소 및 보건사업의 실시로 인해 느끼게 되는 정신적인 안정감 등 정신적 편익과 같은 간접편익이 있다.

그러나 사업수행에서 발생하는 간접비용과 간접편익의 구분은 명확하지 않다. 즉 어떤 사업을 수행하지 않음으로써 발생하는 현상이 간접비용인 반면, 이는 다시 사업수행을 함으로써 제거되는 간접편익이기도 하다. 예를 들어 어떤 연구들은 질병이나 사고로 인한 작업시간의 감소 및 상실로 야기된 산출량의 손실을 간접비용에 포함시킨다. 반면 다른 연구들에서는 이를 사업의 수행으로 인해 발생되는 절감액으로 파악하여 편익에 포함시키고, 사업의 수행에 소요된 비용이나 시간비용만을 비용에 포함시킨다. 혹은 사업이전의 생산성과 질의 손실을 비용에, 그리고 이것과 사업의 수행으로 인해 발생될 것으로 예측되는 결근율의 감소, 이직율의 감소, 증가된 생산성 등과 기본계산과의 차이를 편익으로 구분하여 추정하기도 한다. 비용 및 편익에 대한 구분은 다음 그림 1, 그림 2와 같다.

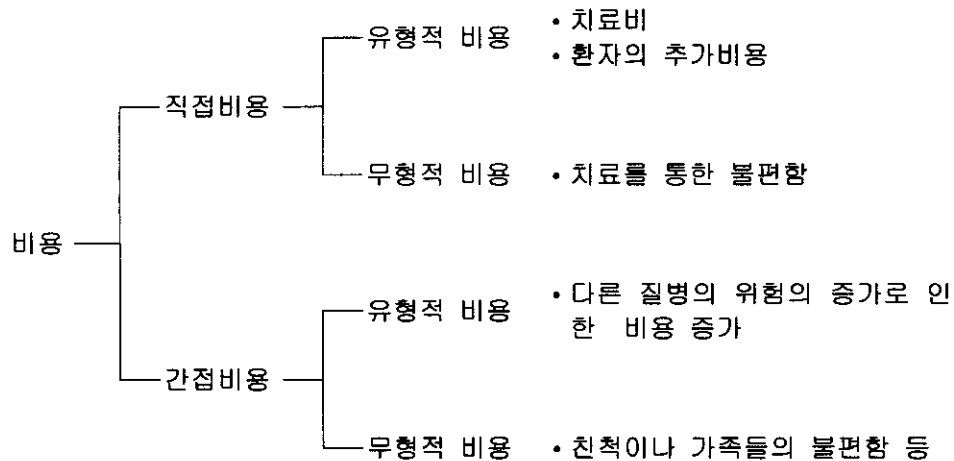


그림 1. 비용의 구분



그림 2. 편익의 분류

간접비용은 질병의 발생으로 인하여 불가피하게 감소될 수밖에 없었던 가치를 말한다, 즉 “어떤 질병으로 인하여 조기사망, 활동불능, 쇠약 등이 초래되는데, 이로 인한 노동생산성의 저하 및 상실 때문에 발생하는 개인 및 사회적인 관점에서 본 경제적 손실의 합”이라고 정의할 수 있다. 이는 역으로 질병발생을 예방하는 보건사업의 편익부분으로 계산하는 부분이다.

보건의료 분야에서의 간접비용은 감소된 노동력 생산성과 관련이 있는 비용이다. 이에 포함되는 것으로 아래와 같은 내용을 들 수 있다.

- 조기사망이나 상해를 입은 노동자의 퇴직
- 일하는 기간동안 치료를 위한 병가와 일을 쉬는 시간
- 대체 인력을 고용하고 훈련시키는 데 소모된 시간
- 상해를 예방하거나 보상하기 위한 작업 방식의 변화
- 상해를 입은 근로자를 새로운 직무에 재훈련시키는 데 소모되는 시간
- 상호의존적인 작업 집단 내에서 동료 근로자들의 활동 중단

- 상해를 입은 근로자를 수송하거나 치료를 도와주는 가족과 친구들이 원 시간 등

이외에 이용비용(utilization cost)으로 분류되는 비용이 있는데, 이는 필요한 치료를 받기 위해 보건전문가들의 권고에 따르는데 사용되는 자원들로, 보통 간접비용에 포함시킨다. 이에 포함되는 비용은 아래와 같다.

- 치료를 받기 위한 입원
- 치료를 위해 의료기관을 방문하는데 드는 교통비 등과 시간상의 손실에 대한 기회비용
- 특수한 의복과 보조용구에 드는 비용
- 집안 개조비용이나 거주공간을 변경시키는데 드는 비용
- 육아나 가사업무들에 대한 도움을 받기 위한 비용 등

그 외에 간접비용에 포함될 수 있는 것들로는 환자나 그 가족들이 병원을 방문하는데 드는 교통비 등과 시간상의 손실에 대한 기회비용, 간호, 문병 등으로 인한 노동시간의 감소로 인해 야기된 손실 등과 질병에 기인된 타의에 의한 전직 등에 의한 손실이 포함된다. 간접비용의 범주에 포함되는 상병으로 인한 시간손실, 생산성 감소 등의 경우 정확한 자료가 없다면 주관적 판단의 소지가 있기 때문에, 정확한 자료가 없는 한 보수적인 비용 추계를 하는 것이 비용분석의 일반적 원칙이다(Luce, 1995).

나) 편익의 측정방법

시장을 통한 거래가 이루어지지 않아 각각을 관찰할 수 없는 비시장재화에 대한 가치를 측정하는 방법은 몇 가지 기준에 따라서 분류할 수 있다(표 5).

첫 번째 기준은 가치측정에 사용되는 정보가 사람들의 행동을 직접 관찰함

으로서 얻어지는가 아니면 가상시장을 설정하여 가상적인 질문에 대한 응답을 통해 얻어지는가에 관한 것이다.

두 번째 기준은 화폐적 가치를 직접적으로 측정하는가 아니면 어떤 간접적인 방법을 통해 측정하는가의 구분이다. 이러한 기준에 따라서 다음 표와 같이 편의 측정방법을 분류할 수 있다.

표 5. 비시장재화의 가치측정방법

구분	직접시장을 관찰하는 방법	가상시장을 이용하는 방법
직접적인 측정법	적용사례가 거의 없음	조건부 가치측정방법 다속성 효용평가법
간접적인 측정법	해독함수 접근법 - 지불용의 접근법 - 인적자본 접근법 여행비용접근법 회피행동분석법	진술선호기법

보건의료 부문에서 이루어지는 비용편익분석에서 편익은 주로 질병과 관련된 가치를 측정해야 한다. 즉 질병을 예방하거나 감소하는 것에 대한 가치를 인간생명의 가치에 근거하여 판단하여야 한다. 인간생명에 대한 가치는 여러 가지 주관적인 판단에 의해 달라질 수 있기 때문에 그 금액을 객관적으로 평가하기가 어렵다. 그러나 일반적으로 사용하는 접근방법은 해독함수 접근방법(damage function approach)으로써 질병이 사람들의 건강에 끼치는 해독을 분석해서 간접적으로 편익을 추정하는 방법이 해독함수접근법이다.

해독함수는 질병수준과 실 물적인 피해를 연결시켜 주는 함수로서 보통 용량-반응 관계(dose-response relationships)라고 불리기도 한다. 이는 산업보건 사업으로 질병에 걸릴 확률이 감소된 경우, 사람들의 증진된 건강이 얼마의 화폐가치를 갖는가 하는 것이다. 이러한 편익을 화폐 단위로 측정하는 것은 인간의 생명에 대해서 적당한 화폐가치로 환

산할 때만 가능하다. 인간의 생명을 화폐가치로 측정하는 방법은 인적자본접근법(human capital approach), 지불용의 접근법(willingness to pay approach)이 있다. 인적자본 접근법과 지불용의 접근법을 설명하면 다음과 같다.

ㄱ) 인적자본 접근법

인적자본접근법은 생명의 가치를 측정하는 방법 가운데 현재 가장 널리 쓰이는 방법으로서 각 개인의 의사와는 아무런 관계없이 오직 한 인간이 구체적으로 무엇을 생산했느냐 하는 산출결과만을 가치판단의 기준으로 삼는다. 한 개인이 계속 살아감으로써 발생 하는 편익의 화폐가치 B는 다음과 같이 계산 할 수 있다.

$$B_i = \sum_{t=1}^T P_t \cdot E_t \cdot (1 + r)^{-1} \dots\dots\dots \text{식 1}$$

단, P_t 는 t기의 생존율, E_t 는 i가 t기에 벌어들인 소득, r은 할인율

인적자본 접근법은 인간을 생산성을 가진 생산요소로서 간주하고, 그들의 생산성을 통하여 자산으로 사람을 측정하는 방법으로서 노동시간의 감소 및 상실로 인한 생산손실량의 가치를 기대노동수입의 적절한 사회적 할인율로 할인한 현재가치와 동일한 것으로 보는 방법이다. 일반적으로 인적자본 접근법은 측정하기는 쉬운 장점이 있으나 생명이 고유한 가치를 무시하고 인간을 기계와 같이 사회 전체를 위한 한 구성요소로만 본다는 점에서 비난을 받고 있다.

ㄴ) 지불용의 접근법

지불용의방법은 기본적으로 사람의 건강 및 장수도 일정한 값을 가진 하나의 재화일 뿐 어떤 비용을 들여서라도 추구해야 할 상위의 목표로 보지 않는다. 즉 기대수명도 하나의 설명변수로서 효용함수에 들어갈 뿐이고 만일 기대수명은 좀 낮아지더라도 다른 재화

에 대한 소비를 늘리는 것이 더 낫다고 생각하는 사람은 당연히 그러한 결정을 내릴 것이라고 본다. 스턴트맨이 더 높은 수입을 위해서 위험을 감수하고 연기를 한다거나, 흡연이 건강에 해로운 것을 알면서도 담배를 피움으로서 얻는 즐거움이 단축되는 생명보다 더 낫다고 생각하는 흡연가, 여행 시간을 단축하기 위해서 전쟁위험이 높은 지역을 통과하는 비행기를 선택하는 사람 등이 그 예라고 할 수 있다. 통계적 생명 혹은 기대수명의 가치는 다음과 같이 계산한다.

$$B = \frac{\sum W_i}{-n \times d_{mj}} \dots\dots\dots \text{식 2}$$

단, B는 통계적 생명의 가치, W_i 는 i번째 개인의 지불용의액 d_{mj} 는 j 요인에 의한 사망율의 변화분이다.

어떤 질병의 비용을 사람들이 그 질병에 걸릴 수 있는 확률의 감소에 얼마만큼 지불해도 좋다고 생각하는 금액에 의하여 계산하는 방법으로써(양봉민, 1989) W_i 를 구체적으로 얼마의 크기를 측정하는 것이 중요할 뿐만 아니라 보건사업에 영향을 받는 사람들의 정체성(identity)을 알아내는 것이 중요하다. 즉, 사람들은 자신뿐만 아니라 동료들의 질병에 걸릴 확률까지 고려하므로 이러한 외부효과를 어떻게 처리하는가 하는 것이 과제이다. W_i 를 측정하는 방법으로는 설문조사에 의하는 경우, 노동시장 관측에 의하는 경우, 일반의 소비형태를 관찰하는 경우의 세 가지가 주로 사용되고 있는데 불행히도 그 금액을 명확히 정하기가 어렵다는 단점이 있다. 왜냐하면 이 방법에는 응답자 간의 비일치성(inconsistency), 비합리성(irrationality), 잘못된 해석(misrepresentation) 등의 문제를 안고 있다. 따라서 일반적으로는 이 방법보다 인적자본 접근법을 더 많이 사용한다.

다) 보건사업에서의 비용-효과분석 및 비용-편익분석

보건사업의 타당성 평가를 위한 경제적 분석을 위한 도구로 널리 사용되는 두 가지가 비용-효과분석과 비용-편익분석이다(Lasser 등, 1990). 1960년대 이후, 비용-효과분석 및 비용-편익분석의 사용은 보건분야에 대한 정부의 참여가 확장되어 옴에 따라 증가되어 왔고, 1970년대 이후에는 보건과 관련된 수많은 비용-효과분석 및 비용-편익분석 논문들이 발표되었으며, 이러한 경향은 90년대에도 계속되기는 마찬가지였다. 특히 1966년부터 1978년까지 보건분야에서의 비용-효과분석과 비용-편익분석의 사용은 타 분야에 비해 급속히 증가하였으며(Waner 등, 1980), 1979년부터 1996사이 의료분야에서 발간된 각종 출판물과 저널을 분석한 바에 따르면 이 시기에도 계속해서 증가하였다(Elixhauser 등, 1998). 1991년부터 1996년 사이에 발간된 보건관련저널들에서 비용-효과분석과 비용-편익분석을 사용한 연구들을 조사한 결과에 따르면 산업보건과 관련된 저널인 Journal of Occupational Medicine이 이 기법들을 가장 많이 사용된 저널로 조사되기도 하였다(Elixhauser 등, 1998). 그리고 1990년대 이후에도 계속해서 비용-효과분석과 비용-편익분석이 평가방법으로서의 중요성이 계속될 것으로 예측하였다.

또한 비용-효과분석과 비용-편익분석을 이용하는 여러 연구에는 다양한 공공보건의료 활동과 민간보건의료활동들이 포함된다. 유형별로는 예방접종(Schoenbaum과 Hyde, 1976; Schoenbaum 등, 1976), 암과 고혈압의 집단검진(Weinstein, 1985; Hannan과 Grahm, 1978), 약물치료(Dao, 1985), 외과수술(Finlayson과 Birkmeyer, 1998)이나 예방치료를 위한 진단, 건강증진(Gloaszewski 등, 1992; Patton, 1991), 산업장보건(Erfurt 등, 1991; Foote와 Erfurt, 1991; Jeffery 등, 1993, Oldenburg 등, 1995; Watts, 1995; Shy, 1993; Muskopf, 1991)까지 다양한 보건의료 활동들이 포함되게 된다.

비용-효과분석 및 비용-편익분석과 관련된 연구들이 계속해서 증가하는 이유로는 의료서비스와 관련된 보건산출물(health outcomes)의 평가에 대한 강조가 증가하는 것들을 수 있다. 또 다른 이유로 보건의료산업에서의 경쟁의 증가와 보건의료로 화폐가치로 공급하는 보험자, 정부지불자 등 보건의료 구매자들의 증가를 들 수 있다. 실제 몇몇 정

부들은 보건경제학적 평가방법의 시행에 관한 지침서를 공포하고, 이 지침서에서 기대하고 있는 연구에 기초해 구매결정을 내리고 있다(Elixhauser 등, 1998).

산업보건에 있어서는 산업보건에 쏟은 노력들이 실제로 제시된 목적을 달성했고, 그것이 만들어낸 결과들에 비용을 들일 만한 가치가 있었다는 객관적인 증거들이 제시되고 있다(Nancy T. Watts, 1995). 우리 나라의 경우 기업과 정부의 산업안전보건 분야에서의 동향을 살펴보면, 우선 기업의 경우에는 감량경영과 안전보건조직·투자 위축과 노동시장 유연화로 인한 재해 발생에의 노출이 심화될 것으로 예상되고, 정부는 작고 효율적인 행정을 추구함으로써(노동부, 1998) 산업안전 분야에 있어서 비용 효과적인 사업의 채택이 주요 과제로 대두될 것으로 예측되고 있다.

3. 산업보건사업의 비용-효과 분석

1) 일반적 고찰

1979년부터 1990년까지 보건분야에서 출판된 비용-효과분석과 비용-편익분석 관련 연구들을 보면 90년대 이후 비용-효과분석을 이용한 경제성 평가가 그 이전 시기보다 훨씬 많다(Anne Elixhauser 등, 1998). 이는 비용-편익분석이 안고 있는 문제인 편익의 화폐화가 요구되지 않기 때문이다. 그럼에도 불구하고 비용-효과분석은 다음과 같은 몇 가지 문제점을 갖고 있는데, 이를 요약하면 아래와 같다.

첫째, 비용-효과분석은 어떤 치료방법을 제공하는 것이 비용이 가장 저렴한지를 가르쳐 줄 수는 있지만, 그 치료가 그 자체로 가치가 있는지 없는지에 대해서는 말해주지 못한다. 예를 들어, 심장이식 수술의 세 가지 다른 방법들이 있고, 이 방법들은 57세의 남자가 평균 4년을 더 살 수 있도록 하는 산출물을 발생시킨다고 하자. 각각의 치료방법은 50만달러, 1백만달러, 1백50만달러의 비용이 든다고 하자. 산출물이 동일하다면, 첫 번째 방법이 가장 비용-효과적이다. 그러나 사회가 심장이식 수술을 행하는 것이 가치가 있는지 없는지에 대해서는 답변을 할 수가 없다. 그 질문에 대답하기 위해서는 비용뿐만 아니라 편익까지도 고려할 필요가 있다. 편익을 고려한 방법이 비용-편익분석이다(U. Lasser, E. J. Roccella, J. B. Rosenfeld, H. Wenzel, 1990).

둘째, 비용-효과 분석에서 산출은 불변이라는 것이 필요조건인데, 실제로는 산출이 가변적일 수 있다.

셋째, 어떤 사업의 시행이 둘 이상의 산출을 내는 경우 비용-효과분석을 적용하기가 어렵다.

넷째, 만일 편익에 해당되는 산출이 미래의 상당기간 동안 계속적으로 발생하게 되는 경우에는 비용-편익분석과 같이 할인율 적용의 문제가 있게 된다(양봉민, 1993).

다섯째, 각기 다른 보건의료 프로그램의 효과는 서로 이질적인 특성이 있다. 예를 들어 사망율을 감소시키는 것을 목적으로 하는 프로그램들은 기능적인 상태의 증진을 목적

으로 하는 프로그램과 직접적으로 비교할 수 없다(Birch 등., 1992).

그러나 이러한 한계에도 불구하고, 공공사업에 대한 경제성 분석에서 비용-효과 분석은 자주 사용되고 있으며, 어떤 분야보다도 의학에서 비용-효과분석이 많이 사용될 것으로 예측되고 있다(Wanner KE, Hutton RC., 1980).

2) 산업보건사업의 비용 측정

보건의료 사업에 대한 비용-효과분석에서 사업에 직접적으로 관련되어 있는 비용을 직접비용(direct cost)이라고 하고, 사업에 직접적인 관련은 없으나 사업수행에 수반하여 발생하는 비용을 간접비용(indirect cost)이라고 한다. 이러한 직접비용은 질병의 예방, 진단, 치료, 재활 등에 지출된 비용을 말하고, 병으로 인한 작업시간의 감소 및 상실로 야기된 산출량의 손실 등은 간접비용에 포함된다. 그러나 이렇게 사고에 의한 질병과 관련된 비용을 측정하기 위해서는 인간생명에 대한 가치나 생산력의 정도 등을 판단하여야 하는데, 이런 것들에 대한 시장가격이 존재하지 않거나 시장가격이 재화의 진정한 사회적 가치를 나타내지 못하는 경우 비용측정 어려움의 문제가 생기게 된다.

가) 직접비용

질병의 직접비용은 특정 질병으로 인한 직접적인 지출액을 말하는데, 여기에는 질병의 예방, 진단, 치료 그리고 환자의 재활 및 보호에 실제로 사용되는 인적·물적 자원이 포함된다. 만약 질병이 발생하지 않는다면, 이러한 자원들은 다른 용도의 상품과 서비스의 생산에 사용됨으로써 효용을 창출해 낼 수 있는 가치, 즉 질병의 기회비용을 나타낸다.

산업안전 보건분야에서의 직접비용은 그 프로그램을 계획하고 수행하는데 필요한 모든 인적·물적 자원을 말하고, 여기에는 담당 직원의 시간과 기술, 물리적인 시설비용과 유지비용, 전화비나 수리비 같은 지원비용, 새로운 장비 구입과 개조 비용 등이 포함된다.

나) 간접비용

간접비용은 질병의 발생으로 인하여 불가피하게 감소될 수밖에 없었던 가치를 말한다, 즉, “어떤 질병으로 인하여 조기사망, 활동불능, 쇠약 등이 초래되는데, 이로 인한 노동생산성의 저하 및 상실 때문에 발생하는 개인 및 사회적인 관점에서 본 경제적 손실의 합”이라고 정의할 수 있다.

산업안전보건분야에서의 간접비용은 감소된 노동생산성과 관련이 있는 비용이다. 이에 포함되는 것으로 아래와 같은 내용을 들 수 있다.

- 조기사망이나 상해를 입은 노동자의 퇴직
- 일하는 기간동안 치료를 위한 병가와 일을 쉬는 시간
- 대체인력을 고용하고 훈련시키는데 소모된 시간
- 상해를 예방하거나 보상하기 위한 작업 방식의 변화
- 상해를 입은 근로자를 새로운 직무에 재훈련시키는데 소모되는 시간
- 상호의존적인 작업집단 내에서 동료 근로자들의 활동 중단
- 상해를 입은 근로자를 수송하거나 치료를 도와주는 가족과 친구들이 쉬는 시간 등

이외에 이용비용(utilization cost)으로 분류되는 비용으로 필요한 치료를 받고 보건전문가들의 권고에 따를 수 있도록 하는 데 사용되는 자원들이 있는데, 일반적으로 이 역시 간접비용에 포함시킨다. 이에 포함되는 비용은 아래와 같다.

- 치료를 받기 위한 입원
- 치료를 위해 의료기관을 방문하는데 드는 교통비 등과 시간상의 손실에 대한 기회비용
- 특수한 의복과 보조용구에 드는 비용
- 집안 개조비용이나 거주공간을 변경시키는데 드는 비용

- 육아나 가사업무들에 대한 도움을 받기 위한 비용 등

그 외에 간접비용에 포함될 수 있는 것들로는 환자나 그 가족들이 병원을 방문하는데 드는 교통비 등과 시간상의 손실에 대한 기회비용, 간호, 문병 등으로 인한 노동시간의 감소로 인해 야기된 손실 등과 질병에 기인된 타의에 의한 전직 등에 의한 손실이 포함된다. 간접비용의 범주에 포함되는 상병으로 인한 시간손실, 생산성 감소 등의 경우 정확한 자료가 없다면 주관적 판단의 소지가 있기 때문에, 정확한 자료가 없는 한 보수적인 비용 추계를 하는 것이 비용분석의 일반적 원칙이다(Luce, 1990).

다) 고정비용과 가변비용

보건사업에 투입된 인력, 장비, 건강진단비용, 작업환경측정비용, 교육비용 과 기타비용을 모두 합산하면 총 비용이 된다. 그러나, 본 연구에서 분석하고자 하는 자료가 정태적인 자료가 아니라 동태적인 자료이기 때문에 총 비용을 총 효과와 단순 비교하는 방법은 비용을 과다 측정해서 잘못된 결과를 도출할 수 있는 오류를 범할 수 있다. 즉, 법적으로 강제된 투자, 예컨대 산업보건 담당자의 고용에 대한 인건비, 작업환경측정 비용, 건강진단 비용 등은 매년 고정적으로 투입되는 비용으로서 이러한 비용이 매년 합산된다면 필요한 고정 비용이 중복 계산됨으로써 투입 총 비용이 과다 계상 되는 효과를 갖는다. 따라서, 이러한 중복계산을 피하기 위해서는 법적으로 강제되는 비용 이외에 추가로 투입되는 비용이 비용-효과 분석에 사용되는 비용개념으로 사용되어야 한다. 이러한 비용은 위에서 설명한 비용개념 중 '가변비용'에 해당된다.

가변비용을 실증분석을 위한 비용으로 설정한 것 이외에도 한 가지 더 명확히 해야 하는 부분이 있다. 보건사업을 위해 투입된 비용 중에 직접 발생한 비용이 있고, 간접적으로 발생한 비용이 있다. 예컨대, 교육이나 설명회 같은 사업에 들어가는 비용은 단순히 강사비 나 교재비와 같은 직접비용 이외에 교육에 참가함으로써 입게된 생산손실 등과 간접비용도 있다. 발생한 간접비용이 개념적으로 명확하고 그 크기가 적지 않을 때에는

이것도 비용으로 계상한다.

비용의 측정에서 또 하나 논란의 대상이 되고 있는 것은 시간선호도(time preference)의 문제이다. 즉 모든 비용은 현재 비용으로 계산되어야 하는데, 이 시간선호도의 문제를 해결하기 위하여 할인율(discount rate)을 설정해 주어야 한다. 일반적으로 할인율은 그 비용을 은행에 적립하였을 때의 이자율을 고려하는 것이 보편적이다(유인근, 1998).

또한 생산시간의 감소에 대한 부분은 근로자들의 연령이나 성별을 고려하여 계산하여야 하며(Milton 등, 1996), 근로자들의 임금을 계산하여 사용하기도 한다.

3) 산업보건사업의 효과 측정

가) 효과 항목 선정시 고려 사항

일반적인 비용-효과 분석은 하나의 궁극적인 목표를 달성하기 위해서 여러 가지 사업 대안들 가운데 투입된 비용에 대해서 더 많은 효과를 나타낼 수 있는 사업을 선정하기 위해서 수행된다. 따라서 가장 이상적인 효과 지표는 비교하고자 하는 사업간의 차이를 모두 파악할 수 있는 것이 좋다. 또한 결과에 있어서도 최종 결과에 따라 나타난 효과를 측정할 수 있지만, 사업의 종류에 따라서는 이를 측정하기보다는 중간 결과를 측정함으로써 최종 효과를 추정해야 하는 경우도 있다.

산업보건사업의 궁극적인 목표는 근로자 건강 증진이라 할 수 있다. 이를 위해서 여러 가지 산업보건 사업이 수행되고 있으며, 각 사업은 법적인 의무 사항인 경우도 있으며, 사업장에서 자율적으로 수행하고 있는 사업인 경우도 있다. 이 사업들은 근로자의 건강에 영향을 주는 단일 효과만을 나타내는 것이 아니고, 두 가지 이상의 사업이 중첩되는 효과를 나타낼 수 있다. 또한 측정 가능한 효과 항목도 근로자 건강증진, 생산성 향상, 만족도 등 최종 효과 항목 뿐 아니라 작업환경 개선, 질병의 조기 발견과 같은 중간 결과 항목이 혼재되어 있다. 따라서 효과 항목을 선정하는데는 다음과 같은 점을 고려해야 한다.

첫째, 여러 사업이 공통으로 나타내는 효과를 파악해야 한다.

즉 보호구 착용율을 중간 효과로 선정했다면 보건교육, 건강진단, 작업환경측정 등이 모두 보호구 착용율을 높일 수 있는 사업이라는 것을 파악해야 한다.

둘째, 측정 가능하고 가시적인 효과를 선정해야 한다.

셋째, 자료의 접근성.

사업의 효과를 평가하기 위해서는 사업 시작 전과 후의 결과를 비교해야 한다. 그러나 본 연구는 연구 기간이 제한적이기 때문에 사업 전후의 결과를 비교할 수 있는 자료에 제한이 따른다.

넷째, 사업장에서 적용 가능해야 한다.

연구의 최종 분석이 가능하고, 사업장에서 이해할 수 있으려면, 각각의 비용 또는 효과 변수가 사업장에서 획득하고, 사업장에 적용할 수 있어야 한다.

나) 산업보건 사업의 공통 효과

앞서 언급한 바와 같이 산업보건사업은 그 결과 나타나는 효과가 서로 혼재되어 있기 때문에 하나의 단일 효과로 보기는 어렵다. 즉 하나의 산업보건 사업이 단일 효과를 나타내는 것이 아니다. 예를 들어 근로자 건강진단의 목표는 질병의 조기발견이다. 따라서 건강진단의 효과는 조기 발견된 질병 유소전자 또는 질병 유소견율이 될 수 있다. 그러나 건강진단의 결과는 또 다른 효과를 낳을 수 있는데, 청력검사를 받은 근로자가 소음성 난청 요 관찰자로 판정 받았다면 이 근로자는 그 결과에 따라 자신의 청력을 보호하기 위해서 청력보호구를 더 착용하게 될 것이고, 이에 따라 보호구 착용을 증가라는 또 다른 효과를 낳게 된다. 작업환경측정 결과 소음 수준이 허용기준을 초과한 것이 근로자에게 통보되면 근로자들의 보호구 착용율이 증가되는 결과로 나타난다. 이와 같이 건강진단의 결과가 질병의 조기발견 효과와 보호구 착용율 증가 효과의 두 가지 효과로 나타나고, 보호구 착용율 증가는 작업환경측정의 결과로 나타날 수 있는 효과로서 두 가지 사업의 공통 효과로 볼 수 있다. 따라서 이 사업들이 공통적으로 나타낼 수 있는 효과를 먼저 파악하여야 한다(그림 3).

공통 효과로 정의할 수 있는 것은 2개 이상의 산업보건 사업의 결과로 나타날 수 있는 것을 말하며, 사업의 최종 효과이거나 중요한 중간 효과를 포함한다. (표 6)은 문헌 고찰과 본 연구진의 연구원들과 자문위원의 회의를 통해서 정한 산업보건사업의 공통효과이다. 이 공통 효과는 산업보건 사업의 전체적인 효과를 조망하는데는 유용하지만 사업과 효과를 직접적으로 연관시키기 어렵고, 산업보건 사업 이외의 요인에 의해서 영향을 받을 수 있기 때문에 사업의 효과가 과소 추계 될 수 있다.

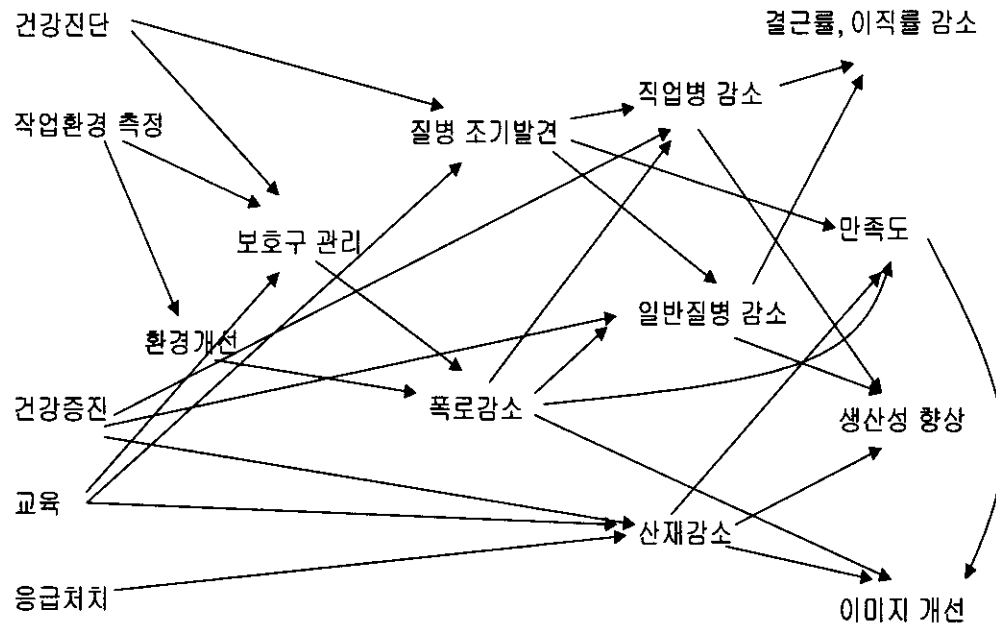


그림 3. 산업보건사업의 효과 특성

표 6. 산업보건사업의 공통 효과

근로자 만족도 증가
생산성 향상
결근율 감소
이직율 감소
산재 비용 감소
직업병 유소견율 감소
일반질병 유소견율 감소

본 비용-효과 분석의 공통 효과중의 주요한 하나의 변수가 근로자들의 직무만족도이다. 산업보건사업의 효과 측면 중에서 사회심리적 효과는 근로자들의 삶의 질 향상으로

표현될 수 있으며, 삶의 질 연구에서 무엇보다도 중요하게 다루어지는 차원은 근로자들이 느끼는 주관적 만족도이다. 근로자들 개개인의 주관적인 만족도는 그들의 삶의 질에 커다란 영향을 미치게 되므로 불만족 요인의 개선이나 제거는 삶의 질적 향상을 위해 필수적이다. 직무 만족은 크게 직장생활에 대한 만족도, 직무 만족도, 그리고 조직헌신도 등의 세 차원으로 구분하여 볼 수 있다.

다) 유해요인별 산업보건 사업의 효과

산업보건 사업의 효과를 좀더 명확히 하기 위해서는 사업과 그 효과 사이의 관계가 직접적인 연관을 가져야 한다. 이 관련성은 산업보건 사업을 유해요인별로 정리할 경우 각 유해요인에 의해 나타나는 결과는 이미 많은 문헌을 통해서 보고되어 있기 때문에 사업의 효과를 보다 명확히 측정할 수 있다. 따라서 본 연구에서는 우선 1997년 작업환경측정 결과 보고서와 1997년 특수건강진단 결과 보고서를 토대로 빈도와 중요도가 높은 유해요인으로 분진, 먼분진, 석면, 소음, 연, 크롬, 망간, 산 및 알칼리, 유기용제(톨루엔, 크실렌, MEK 등) 만성누적외상성질환 등 10가지 유해 요인을 선정하였다(표 7, 8, 9)

표 7. 97년 직업병 유소견수 현황

구분	계(명)
소음성난청	1,398
진폐증	971
연중독	52
크롬중독	41
유기용제중독	30
수은 및 기타중금속	11

표 8. 1997년 작업환경측정 결과

		상반기 측정건수	하반기 측정건수	총계
물 리 적 인 자 중	분진	25,847	23,992	49,839
	소음	106,050	90,289	196,339
	WBGT	2,258	1,957	4,215
	조명	16,885	12,394	29,279
금 속	연	6,321	4,671	10,992
	크롬	4,132	3,100	7,232
	망간	6,450	5,339	11,789
유 기 용 제	산,알카리	3,631	3,442	7,073
	톨루엔	10,947	9,485	20,432
	크실렌	6,678	5,690	12,368
	노말헥산	2,654	2,367	5,021
	IPA	2,728	2,367	5,095
	MEK	4,198	3,675	7,873

특수건강진단
인원

		특수건강진단 인원
	소음	181,683
분	광물성	71,592
	면	1,365
	석면	29,610
진	기타분진	1,064
	유해광선	16,454
	특화물질	54,277
	유기용제	89,872
	연	29,679
	4알킬연	550
	수은	701
	크롬	12,483
	카드뮴	6,405
	기타	34,019
	중금속	
	진동	3,559

산업보건사업의 효과를 유해요인별로 파악하기 위해서는 먼저 각 유해요인에 대한 중재를 가했을 때 나타나는 효과 또는 유해요인 자체에 의해서 나타나는 근로자 건강 및 작업환경의 변화를 측정할 수 있어야 한다. 앞서 선정된 유해요인과 관련된 작업환경의 중간 효과는 크게 볼 때 작업환경측정 결과 유해요인의 폭로치가 감소하는 것과 근로자의 보호구 착용율이 높아지는 것으로 볼 수 있다. 최종 효과는 유해요인에 의한 직업병 유소견자의 감소 또는 생물학적 모니터링 결과의 개선으로 볼 수 있다. 본 연구에서는 첫 번째 단계로 10가지 유해요인의 중간 효과 항목과 최종 효과 항목을 문헌고찰과 자문회의

를 통해서 결정하였다(표 10). 다음 단계에서 각 효과 항목을 비용-효과 분석에 이용하기 위해서는 비용과 마찬가지로 사업의 전후에 따라 항목의 측정 변수가 변동이 있어야 한다. 즉 매년 거의 일정한 정도로 발생하거나, 전혀 발생이 없는 효과 항목은 현실적으로 비용-효과 분석에 이용하기 어렵다. 또한 각 효과 항목은 다른 유해요인의 효과와 중복되지 않아야 하며, 각 효과 항목 가운데 여러 가지 지표로서 측정 가능하여야 한다. 이와 같은 원칙에 따라 최종 효과 항목에 있어 생물학적 모니터링이나 건강진단 결과가 최종 효과로 보기 어렵거나 그 결과가 사업의 효과를 제대로 반영하기 어려운 것, 그리고 직업병 유소견자가 거의 발견되지 않는 유해요인을 제외하여 유해요인별 비용-효과 분석에 가장 적합한 유해요인으로 소음과 연을 선정하였다. 그러나 사업장에서 일반적으로 적용할 수 있는 비용-효과 분석 방법을 도출하기 위해서 가장 널리 분포되어 있는 분진, 유기용제, 중금속, 특정화학물에 대해서는 비용-효과 분석의 결과보다는 방법론적인 결과를 얻기 위해서 대상 유해요인에 추가하였다.

그러나 실제 연구 조사에서 얻은 결과는 소음 이외의 다른 유해요인에 대해서는 그 예가 너무 적어서 분석에 이용할 수 없었다. 표에 열거한 중간효과와 최종 효과에 대한 부분은 이와 관련되는 다른 연구에서 이용할 수 있을 것으로 생각된다.

표 10. 최종 유해인자별 효과 항목

유해인자	중간 효과	최종 효과
소음	작업장 소음 감소 보호구 착용율	평균 청력 역치 변화 소음성 난청 산재 보상 신청 건수 청력 이상자수(DI+C)
연	작업장 환경 개선 개인위생 보호구 착용율	혈중 연 변화 혈중 ZPP 빈혈로 인한 결근율 연중독
분진	작업장 분진 감소 보호구 착용율 금연율	호흡기 증상 유병율 감소 폐기능 검사 변화 호흡기 질환으로 인한 결근율 진폐증 유소전자수
유기용제 (톨루엔)	작업장 환경 개선 개인위생 보호구 착용율	요중 마뇨산 유기용제 중독 근로자수
특정 화학물질 (TDI)	작업장 환경 개선 개인위생 보호구 착용율	작업전환 근로자수 폐기능 검사 변화 직업병 유소전자 수

DI, 직업병자; C, 직업병 요주의자; TDI, toluene diisocyanate

IV. 연구 방법

IV. 연구 방법

1. 연구 모형

현재 우리 나라에서 시행하고 있는 산업보건사업은 대부분 산업안전보건법에서 규정하고 있기 때문에 법적인 구속력을 갖고 있어, 특별한 경우가 아니면 산업안전보건법에서 정한 동일한 사업을 과거 십 수년간 반복해 왔고, 규정 이외의 사업은 거의 시행되지 않았다는 특성이 있다. 이러한 특성 때문에 사업의 대안을 선택하기 위해 수행하는 고전적인 비용-효과 분석이 산업보건사업에는 적합하지 못하다는 문제가 있다.

이러한 문제점을 해결하기 위하여 가능한 시계열적인 자료를 구하여 시간과 비용의 변동에 따르는 효과의 변동분을 분석하는 방법을 이용하여, 산업보건사업의 비용-효과 분석을 하려고 하였다. 즉 이는 전통적인 비용-효과 분석이 사업 수행 이전에 이루어지는 것과는 달리 사업이 수행되고 난 후, 이루어지는 사후적 비용-효과 분석인 것이다.

이러한 방법을 하기 위하여 본 연구에서 시행한 연구의 틀은 다음과 같다.

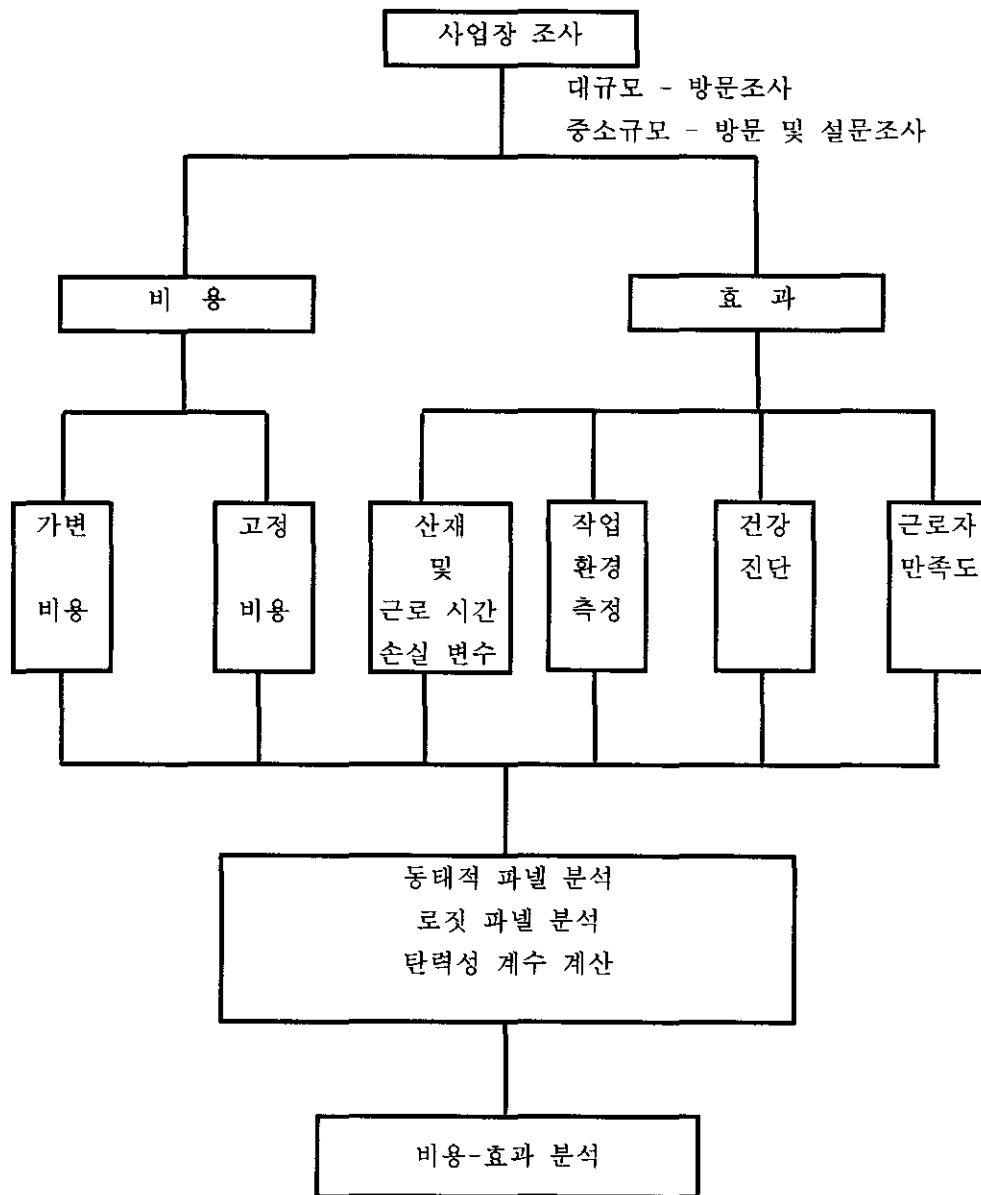


그림 4. 연구의 틀

2. 연구 대상 및 조사 방법

1) 연구 대상

산업보건사업의 규모나 그 형식 및 사업이 가져다주는 효과는 사업장의 특징에 따라 많은 차이가 있을 수 있다. 이러한 특징 중에서 가장 많이 언급되고 연구된 것은 사업장의 규모에 따른 차이이다. 때문에 본 연구에서는 산업보건사업의 비용-효과 분석을 하는데 있어서 규모에 따라서 각각 분석을 하였다.

중소기업기본법에 따르면 기업을 중소기업 과 대기업으로 나누는 기준은 근로자수를 기준으로 할 때 제조업의 경우 300명, 건설업의 경우 200명, 서비스업의 경우 20명 이하 일 경우 중소기업으로 하였으며, 본 분석에서는 규모에 대한 변수를 가변수 처리하여 사용하였다.

본 연구의 연구 대상은 근로자수 10,000명이 넘는 1개 대기업과 중소기업 가운데 설문조사에 응답하였고, 보건관리대행을 시행하고 있는 201개 사업장을 대상으로 하였으며, 이중 필요한 자료를 수집할 수 있었던 120개 사업장을 분석대상으로 하였다.

사례 연구는 총 15개 사업장을 실시하였으며, 300인 이상 대기업에 속하는 사업장은 모두 11개였으며, 사례 연구 사업장 가운데 3개 사업장은 분석대상에 포함되었다.

근로자수 10,000명이 넘는 대기업으로는 3 개 사업장을 조사하였으나, 2 개 사업장의 경우는 변동비용에 해당하는 자료를 구할 수 없어 1 개 사업장을 대상으로 분석하였다. 이 사업장의 경우, 특수건강진단과 작업환경측정의 결과는 전산화가 되어 있지 않아서 전산화가 되어있는 일반건강진단 결과만 가지고 분석을 하였다.

보건관리대행의 대상이 되지 않는 300인 이상 대기업의 경우 분석에 필요한 각종 자료를 제공하는데 있어 소극적이거나 자료 제공을 거부하여 실질적인 분석이 불가능하였다.

2) 조사 방법

건강진단 및 작업환경측정 결과가 연차별로 누적되어 있고, 전산 입력 자료로 그 결과를 얻을 수 있는 사업장을 선택하기 위하여 대한산업보건협회의 도움을 받아 사업장을 선택 조사하였다. 즉 대한산업보건협회 각 지부 당 30개의 사업장을 자체적으로 선정하여 비용에 관한 자료를 받도록 하였다. 이 사업장은 중소규모 사업장에 맞도록 하기 위하여 보건관리대행을 하고 있는 사업장을 대상으로 설문조사를 하도록 하였다. 또한 근로자의 근무 만족도에 관한 내용은 각 사업장마다 임의로 10명의 근로자를 선정하여 만족도에 관련된 설문을 하도록 하였다.

대규모 사업장의 경우, 연구진 중, 경영학을 전공하는 연구자에 의하여 조사표를 검증 받은 후, 사업장을 방문하여 자료를 구하였다. 조사표는 기본적인 보건복지 시설에 대한 초기 투자 및 감가상각비 등을 조사하였고, 인건비 및 유지관리비를 조사하였다. 또한 각각의 사업에 들어가는 비용을 조사하기 위하여 인건비, 관리비, 재료비의 형태로 나누어 조사하였다.

중소규모 사업장의 경우, 산업보건협회 각 지부의 간호사들에 의해서 방문조사 되었으며, 조사표에는 사업장의 총 자산, 부채, 매출액, 근로자수, 근무시간 등의 기본 자료와 각 사업을 시행하는데 필요한 경비들의 내역에 대한 질문을 포함하였다. 또한 효과 항목을 보기 위하여 각 사업장의 이직율, 결근율, 병가율, 산재건수, 산재보상보험 총액, 공상건수 등의 질문을 포함하였다.

3. 산업보건 사업의 정의

산업안전보건법에 규정한 산업보건사업은 사업주가 수행해야할 최소한의 사업을 정해 놓은 것이고, 최소한의 의무 사항이다. 이제까지의 산업보건 사업이 이런 법적인 규제 속에서 수행되어 왔던 것에 비해서, 현재에는 대기업 중심으로 다양한 종류의 산업보건 사업이 진행되고 있다.

산업안전보건법에서 규정하고 있는 산업보건 사업은 법 제16조 제2항, 시행령 제17조 및 제22조 등의 보건관리자 직무규정에 나타나 있는 보건관리자의 직무와 산업안전보건법 제 42조 및 시행규칙 93조의 작업환경측정, 법 43조 및 시행규칙 98조의 근로자 건강진단으로 나누어 볼 수 있다. 산업안전보건법에 규정된 보건관리자의 직무를 업무의 성격에 따라 구분해 보면, 첫째, 건강진단과 이에 수반한 후속 조치, 둘째, 작업환경측정 및 관련 후속조치, 작업환경개선, 셋째, 보건교육 및 상담, 넷째, 의무실 운영을 포함한 기본적인 진료, 다섯째, 산업보건관리 서비스 등으로 대별할 수 있다. 그러나 의무실 운영은 의사 또는 간호사인 보건관리자가 있는 경우에만 해당되고, 산업보건관리 서비스는 근로자를 위한 산업보건사업으로 보기 어렵다. 따라서 산업보건 사업은 크게 건강진단, 작업환경측정, 보건교육으로 나눌 수 있다.

현재 진행되고 있는 산업보건 사업은 크게 두 가지로 나눌 수 있다. 첫째는 근로자 건강증진 프로그램이고, 둘째는 복지 프로그램이다. 보건사업의 특성 상 복지 프로그램과 산업보건사업을 엄격하게 구분하는 것은 어렵다. 대부분 사업장의 보건관리자나 근로자들도 복지제도와 산업보건사업을 서로 혼용해서 사용하고 있다.

본 연구를 통해서 조사한 220개 사업장 가운데 건강증진 프로그램을 운영하고 있는 사업장은 근로자 300인 이상의 대규모 사업장은 조사대상 11 개 사업장 가운데 5개 사업장에서 운영하고 있었고, 종합건강진단은 2개 사업장에서 실시하였다. 중소기업 사업장에서는 전체 209개 사업장 가운데 2개 사업장이 운영하고 있었다.

복지 프로그램의 성격이 강한 보건프로그램으로는 체력단련실 운영, 사내 서클 활동

에 대한 지원, 도서실과 샤워실 운영 등이 있었다. 대기업 사업장에서는 체력단련실 운영 5개 사업장, 사내 서클활동 지원 5개 사업장, 도서실 또는 샤워실 운영 2개 사업장이 있었다. 중소기업 사업장에서는 23개 사업장에서 체력단련실을 운영하고 있었으며, 3개 사업장에서 사내 서클 활동에 대한 보조를 하고 있었다(표 11). 건강증진 프로그램이나 복지 프로그램을 운영하는 기업의 특징은 이런 프로그램을 시행하지 않는 기업에 비해 근로자의 건강에 관심을 많이 갖고 있으며, 한 개 사업장에서 여러 개의 프로그램을 동시에 운영하는 곳이 많다는 것이다.

이들 가운데 가장 일반적인 형태는 체력단련실, 사내 서클 활동 지원과 같은 복지 시설적 측면이 강했지만, 보건관리 담당자나 근로자들은 이런 활동을 통해서 스트레스 완화 등 건강에 좋은 영향을 미치는 것으로 생각하고 있었다. 건강증진 프로그램은 종합건강진단이 가장 많이 시행되고 있었으며, 금연, 고혈압, 체중관리 등의 건강증진 프로그램이 많이 선택되었다.

이러한 조사결과와 문헌 고찰을 토대로 본 연구에서는 산업보건 사업을 산업안전보건법에 규정하고 있는 근로자 건강진단(일반건강진단, 특수건강진단, 채용 시 건강진단 및 입시건강진단 포함), 작업환경측정 및 개선, 보건교육과 특별산업보건사업으로 건강증진 사업 및 건강증진관련 기타 복지사업으로 구분하였다.

표 11. 산업보건 사업의 종류 (복수응답)

중소기업			대기업(300인 이상)		
구분	내 용	사업장수	내 용	사업장수	
건강	5S 운동	1	5S 운동	1	
증진	금연교육	1	의무실 운영(약품지급등)	2	
사업	고혈압 관리	1	청력보호프로그램	1	
			건강증진 프로그램	5	
			금연 운동	3	
			고혈압 관리	2	
			당뇨	1	
			고지혈증	1	
			체중관리 프로그램	1	
			종합검진	2	
기타	체력 단련실	23	헬스클럽	5	
복지	사내 서클 활동 지원	3	사내 서클 활동 지원	5	
사업			사내시설(도서실, 샤워실 등)	2	

4. 변수의 정의

1) 비용의 정의

어떤 사업의 경제학적 분석을 시행하기 위해서는 비용을 직접비용과 간접비용을 나누는 것이 일반적이다. 그러나 앞서 언급한 바와 같이 우리가 하고자 하는 산업보건사업의 비용-효과 분석은 사업수행 후 시행하는 것이기 때문에 시계열적 자료를 이용하여 비용의 변동분에 대한 효과의 변동분을 측정하는 방법으로 비용-효과 분석을 할 수밖에 없다. 따라서 비용을 가변비용과 고정비용으로 나누었다.

고정비용은 건강진단 비용, 작업환경측정 과 보건관리대행 비용과 같이 실시 방법이나 비용이 산업안전보건법이나 노동부 지침 등으로 정해져 있어 각 사업장마다 거의 동일한 비용으로 매년 시행되는 비용을 정의하였다.

가변비용은 건강진단 실시 후 유소전자 상담, 작업환경측정에 따른 설명회 개최, 보건교육, 작업환경 개선 비용과 같이 사업장의 특성에 따라 차이가 있고, 매년 실시된다 하더라도, 그 해의 특성에 따라 변할 수 있는 비용을 가변비용으로 정의하였다.

담당자의 인건비는 담당자의 총 연봉을 그 담당자가 전체 수행하는 업무에서 각 사업에 할애하는 업무량이 차지하는 비율을 곱하여 사용하였다.

보건사업의 비용에 대한 효과를 살펴보기 위해서 사용할 비용항목은 근로자 1인당 비용과 사업장 전체 산업보건 사업비용으로 산정하여 효과를 추정하는 것이 가능하다. 이때 전체 비용이 증가할지라도 1인당 비용은 감소할 수 있고 또한 그 반대의 결과가 나올 수 있다. 즉, 건강진단 비용은 고정비용으로 근로자수가 증가하면 전체비용도 비례해서 증가하지만 근로자 1인당 비용은 변화가 없다. 또한 건강진단 후 상담근로자가 증가하면 상담에 따른 총 기회비용은 증가하지만, 이에 대한 근로자 1인당 기회비용은 사업장의 전체 근로자 수에 따라 다른 기업과 비교해볼 때 상대적으로 작게 나타날 수 있고, 반대의 경우 오히려 더 크게 나타날 수도 있다.

그러나 일반적으로 보건사업의 특성상 그 효과가 개인별 결과가 합해서 전체 사업장

의 결과로 나타나고, 사업의 성격도 작업환경측정 등 일부를 제외하고는 개인적 특성이 강하다. 또한 사업장의 규모를 고려해 주기 위해서는 전체 산업보건 사업비용을 근로자 수로 보정해 줄 필요가 있다.

따라서 본 연구에서는 사업장 단위에서 비용의 분포를 파악하는데는 사업장 전체의 비용을 이용하였지만, 비용과 효과 사이의 관계를 알아보기 위한 분석에서는 근로자 1인당 투자비용을 이용하였다.

가) 일반 및 특수건강진단²⁾

산업안전보건법상으로 사무직 근로자는 2년에 1회, 생산직 근로자는 1년에 1회의 일반 건강진단을 받으며, 유기용제나 특정화학물질을 취급하는 근로자는 1년에 2회 이상, 소음이나 분진 등을 취급하는 근로자는 1년에 1회 이상의 특수건강진단을 받는다. 특수건강진단의 횟수와 항목은 노동부장관이 지정하게 되어 있으며, 그 비용 역시 특수건강진단의 항목에 따라 상이하다. 더욱이 한 근로자가 두 가지 이상의 유해인자에 노출되는 경우에는 중복되는 항목의 여부에 따라 단순한 개별 유해인자에 의한 특수건강진단 비용의 합과 차이가 있게 된다.

ㄱ) 고정비용

ㄱ. 건강진단비용

- 일반건강진단 : 의료보험조합에서 부담하기 때문에 비용 분석에서 제외함
- 특수건강진단 : 설문조사를 통하여 실제 사업장에서 지불된 비용으로 계산

ㄴ. 건강진단 시간으로 인한 기회 비용

2) 2000 연도에 특수건강진단의 주기가 바뀌었으나 연구에 이용한 1996, 1997, 1998 년에는 변동 이전의 법에 따라 수행하였다.

- 건강진단 시간을 1시간으로 가정함
- 건강진단을 근무시간외에 받는 경우 : 기회 비용을 산정하지 않음
- 건강진단을 근무시간에 받는 경우
 생산라인을 가동하는 경우 : 시간당 생산성의 50%를 기회비용으로 계산
 생산라인을 중단하는 경우 : 시간당 생산성의 100%를 기회비용으로 계산

ㄴ) 가변비용

ㄱ. 보건담당자 인건비용

- 보건담당자가 자신의 업무중 몇 %를 건강진단 업무에 할애하는지를 설문으로 조사하였으며, 이 할애 비율에 연봉을 곱하여 건강진단에 투자되는 연간 인건비로 산정하였다.

ㄴ. 유소견자 상담비용

- 유소견자 상담 시간을 10분으로 산정하였고, 사업장의 근로자 1인당 평균 임금을 계산하여 10분에 해당하는 임금을 1인당 상담비용으로 추정하였다. 총 유소견자 상담비용은 1인당 상담비용에 유소견자 상담건수를 곱하여 계산하였다.

ㄷ. 기타 비용

- 건강진단시 소요되는 식사 보조비, 근로자의 이동에 필요한 교통비 등의 기타 비용을 보건담당자에게 설문 조사하여 계산하였다.

나) 작업환경측정

작업환경측정은 현재 1년에 2회 이상 실시하도록 법으로 규정되어 있다. 이 작업환경의 비용 역시 측정하는 물질의 구성에 따라 다양한 비용이 발생하며, 이 비용은 법적으로 명시되어 있다. 때문에 실제 작업환경측정 비용은 모두 고정비용으로 간주하였고, 작업환경측정 이후에 작업환경측정 결과 설명회를 개최한 경우, 그에 대한 기회비용을 가변비용으로 하였다. 또한 작업환경측정 결과에 의하여 작업환경개선을 하였을 경우, 그 실제 비용 역시 가변비용으로 산정하여 실제 분석에 이용하였다.

ㄱ) 고정비용

- 작업환경 측정비용을 설문조사를 이용하여 조사.

ㄴ) 가변비용

ㄱ. 보건담당자 인건비용

- 보건담당자가 자신의 업무중 몇 %를 작업환경측정 업무에 할애하는지를 설문으로 조사하였으며, 이 할애 비율에 연봉을 곱하여 작업환경측정에 투자되는 연간 인건비로 산정.

ㄴ. 개선비용

- 작업환경측정 결과에 의하여 설비개선을 한 경우, 이때 설비를 10년을 사용한다고 가정하여 감가상각비를 이용.

ㄷ. 설명회로 인한 기회비용

- 설명회 시간을 설문조사를 이용하여 조사한 후, 참석 근로자 수에 시간당 평균 임금을 곱하여 계산.

다) 보건교육

보건교육은 현재 법적으로 1개월에 안전에 관한 교육 1시간, 보건교육 1시간으로 정해져 있으나, 교육의 실행은 사업장마다 많은 차이가 있을 수 있다. 때문에 교육에 대한 비용은 교육을 외부강사를 초빙하여 하는지에 대한 교육비를 가변비용 중에서 직접비용을 산정하고, 교육으로 인한 생산시간의 감소에 따른 비용을 가변비용 중에서 간접비용으로 산정.

ㄱ) 가변비용

ㄱ. 강사비

- 설문조사를 이용하여 계산.

ㄴ. 보건교육으로 인한 기회비용

- 보건교육 시간을 설문조사를 이용하여 조사한 후, 시간당 생산성을 곱하여 계산.

위 내용을 간단히 정리하면 다음과 같다(표 12).

표 12. 비용 항목의 정의

건강진단 비용	고정비용	직접비용	건강진단비
		간접비용	건강진단 시간에 따른 생산성 감소분,
	가변비용	직접비용	기타 건강진단에 소요되는 비용 보건담당자 인건비용
		간접비용	유소견자 상담 건수
작업환경 측정 비용	고정비용	직접비용	작업환경측정 비용
		간접비용	
	가변비용	직접비용	작업환경측정 결과에 의하여 환경개 선을 한 비용
		간접비용	보건담당자 인건비용 작업환경 설명회 시간에 대한 기회비용
보건교육비용	고정비용		없음
	가변비용	직접비용	강사비
		간접비용	교육 시간에 대한 기회 비용
근로자 시간 당 임금			
$= \frac{\text{사업장 임금 총액}}{\text{총 근로자수} \times \text{주당 평균근로시간} \times 52\text{주}}$			

2) 효과의 정의

본 연구에서 사용한 효과 변수는 산재 및 근로시간 손실변수, 건강진단 관련 변수, 직무 만족도 변수, 작업환경측정 변수의 4 가지 종류로 분류하여 조사하였다.

가) 산업재해 및 근로시간 손실

산재 및 근로시간 손실변수는 조사표를 이용하여 조사하였다. 조사 항목은 이직율, 조퇴율, 결근율, 산재율, 산재보상보험금, 총 산재보상금액, 공상건수, 공상금액을 조사하였다. 그러나 이러한 변수들의 경우, 조사표에서 응답을 안 한 경우가 있었기 때문에 보간법을 이용하여 동일한 사업장의 다른 연도 값들의 평균을 이용하였다. 모든 지표는 근로자 100인당 몇 건 발생하였는지를 구하여 계산하였다.

나) 건강진단 결과에 대한 질병의 정의

건강진단 관련 변수는 일반건강진단에서 흔히 발생하는 고혈압, 간장질환, 당뇨병, 고지혈증, 빈혈을 이용하였다. 일반건강진단관련 지표는 고혈압이나 당뇨병 등의 질환 유소견자인지의 여부를 이용한 이분변수와 함께, 혈압이나 혈당의 수치를 직접 종속변수로 하여 분석하였다. 그러나 건강진단 결과의 판정은 건강진단 기관과 판정 의사의 소견에 따라 차이를 보일 수 있다. 따라서 본 연구에서는 건강진단의 실 결과 자료를 이용하여 재판정하였으며, 판정 기준은 의료보험조합에서 권장하는 관리기준을 이용하였다.

이 판정의 결과는 각 기관에서 판정되는 실질적인 질병 요 관찰자(C)가 대부분 포함되었으며, 따라서 질병 유소견자(D2)의 비율보다는 더 높은 유소견율을 나타내었다.

표 13. 건강진단 결과 판정 기준

질병	기 준
고혈압	수축기 140이상, 이완기 90이상
고지혈증	혈중 콜레스테롤 230이상
간장질환	GOT 40이상, GPT 36이상, γ -GTP 65(남), 36(여) 이상
빈혈	혈색소 12미만(남), 10미만(여)
당뇨	혈당 110이상
소음성난청	1,000Hz에서 30dB이상, 4,000Hz에서 40dB이상의 청력손실이 있는 경우

GOT, Glutamate Oxaloacetate Transaminase; GPT, Glutamate Pyruvate Transaminase.

특수건강진단의 경우에는 소음성난청 이외에 다른 직업병으로 판정 받은 근로자가 없었고, 가장 많은 사람들이 특수건강진단을 받는 소음 특수건강진단인 청력검사의 자료를 이용하였다. 청력검사의 자료는 1,000Hz와 4,000Hz의 자료 및 3분법을 이용한 평균청력 역치를 이용하였다.

다) 작업환경측정 결과

작업환경측정 결과는 실제 자료를 이용하였으나, 해마다 측정 포인트가 달라질 수 있기 때문에 각각의 측정 결과값을 변수로 이용하지 않았고, 노출 초과율을 계산하여 이용하였다. 노출 초과율은 전체 측정 포인트 중 몇 건이 노출 초과가 되었는지를 계산하여 이용하였다.

라) 직무 만족도

산업보건사업의 효과 측면 중에서 사회심리적 효과는 근로자들의 삶의 질 향상으로 표현될 수 있으며, 삶의 질 연구에서 무엇보다도 중요하게 다루어지는 차원은 근로자들이

느끼는 주관적 만족도이다. 근로자들 개개인의 주관적인 만족도는 그들의 삶의 질에 커다란 영향을 미치게 되므로 불만족 요인의 개선이나 제거는 삶의 질적 향상을 위해 필수적이다. 직무 만족은 크게 직장생활에 대한 만족도, 직무 만족도, 그리고 조직헌신도 등의 세 차원으로 구분하여 조사하였다.

ㄱ) 직장생활 만족도

직장생활 만족도는 11점 척도로 "나는 우리회사의 근로자 후생 복지에 만족한다" 라는 항목과 "나의 상사들은 내 능력과 업적을 합리적으로 평가한다"의 두 가지 문항에 대해 응답하도록 하였다. 두 문항의 내적 일치도(internal consistency)를 나타내는 신뢰도 계수 Cronbach's alpha 값은 0.5793이었다.

ㄴ) 직무만족도

조직생산성이나 효율성, 그리고 근로자의 삶의 질과 연관되는 직무 만족을 측정하는 방법은 여러 가지로 개발되어 왔다. 직무를 구성하는 여러 측면들에 대한 만족은 복합지수(composite index)로 나타내는데, 이에 대한 주요한 차원들로 직무와 관련된 욕구충족의 정도(McCormick & Tiffin, 1979), 근로자들이 적당하다고 인정하는 보상정도(Porter & Lawler, 1968), 그리고 직무평가에서 얻게 되는 정서적 상태(스트레스) 등이 있다.

직무만족도는 11점 척도의 3개 항목으로 구성된 것으로 직무와 관련한 일에 의한 스트레스를 측정하여 "나는 일로 인하여 스트레스를 많이 받는다", 근로자 개개인의 직무 적합성을 알아보기 위하여 "나는 내 일이 싫지만 나와 내 가족을 위해 어쩔 수 없이 일한다", 그리고 근로자들의 보상정도의 적정성을 평가하기 위해 "내가 받는 임금은 하는 일에 비해 적게 받는다" 등의 항목을 측정하였다. 세 문항의 신뢰도 계수 Cronbach's alpha 값은 0.6248이었다.

ㄷ) 조직헌신도

조직 헌신 혹은 동조(organizational commitment)는 근로자 자신이 속한 조직에 대한 동일시, 일체감, 또는 애착심을 나타내 주는 것(Mowday et al, 1982)으로 조직이 추구하는 목표나 가치에 대한 강한 신뢰와 수용, 조직을 위하여 애쓰려는 태도, 그리고 조직의 구성원으로서 동일시하려는 강한 의지를 포함하는 개념이다. 이런 의미에서 조직 헌신은 조직에 대한 단순한 충성과는 다르다. 또한 조직 헌신은 직무만족과 유사한 개념이지만 직무만족은 직무의 여러 측면에 대한 반응으로 직무환경 변화에 따라 만족 수준이 쉽게 변화하지만, 조직 헌신은 조직전체에 대한 개별 근로자의 감정을 반영하는 포괄적인 개념으로 쉽게 변화하지 않는다는 점에 차이가 있다. 근로자의 조직헌신은 “회사의 발전이 곧 나의 발전이라고 믿는다” 라는 항목으로 측정하였다.

세 가지의 하부 만족도를 종합한 직무관련만족도 총 6개 항목의 신뢰도 계수 alpha값은 0.5404로 양호한 수준이었다.

3) 기타 사업장 관련 변수

사업장에서의 산업보건 사업은 사업장에서의 여러 가지 사업장내 요인들에 의하여 영향을 받는다. 때문에 본 연구에서는 이러한 변수들을 선택하여 변수에 포함시켰다. 여기에는 사업주가 산업보건에 대하여 관심을 가지고 있는지, 산업보건 문제에 대하여 어떻게 대처를 하는지, 사업장에서 가장 중요한 산업보건상의 문제가 무엇인지, 건강진단시 유소견자에 대한 조치 방법 등을 설문을 통하여 조사하였고, 이 변수들을 분석모델에 포함시켰다.

5. 비용-효과 분석의 추정방법

본 연구의 자료는 시계열자료의 특성과 횡단면자료의 특성을 모두 갖고 있다. 이러한 속성을 갖는 자료를 패널(panel)자료라고 하고, 본 연구는 이 패널자료를 이용하여 분석을 하였다. 패널자료는 시계열자료와 횡단면 자료를 각각 독립적으로 분석하는 것보다 다음과 같은 장점이 있다.

첫째, 연구자는 많은 자료를 이용하는 것이 가능하기 때문에 자유도를 증가시킬 수 있고, 독립변수간에 다중 공선성 문제를 줄일 수 있기 때문에 추정량의 효율성을 증가시킬 수 있다.

둘째, 패널자료를 이용하면 시계열자료 또는 횡단면 자료만으로는 설명할 수 없는 경제학적 의미를 분석할 수 있다. 즉 시간이 고정되어 있는 상태에서 보건 사업의 비용 효과 분석을 추정 할 수 있을 뿐만 아니라 시간의 변화에 따른 보건 사업의 비용 효과 분석을 추정 할 수 있다.

패널자료 분석 방법을 이용하여 산업보건사업의 비용-효과 분석을 하는데 있어, 몇 가지 문제점이 제기 될 수 있지만, 본 연구에서 사용하는 자료나 현재 우리 나라의 산업보건 사업을 살펴보면 몇 가지 문제가 있다. 그 중에서도 가장 중요한 것은 본 연구가 사업이 진행된 후, 그 사업의 효과를 평가하려고 한다는 것이다.

일반적인 비용-효과 분석은 주로 동일한 효과를 산출하는 여러 가지의 대안 중에서 가장 적은 비용으로 가장 큰 효과를 산출하는 대안을 선택하는 방법이다. 그러나 본 연구에서 시행하는 방법은 이미 기존의 사업이 다 진행된 후에 그 효과를 평가해야 하는 문제를 직면한다. 즉, 사업이 선행되기 이전에 수행하는 비용-효과 분석이 아니라, 이미 사업이 수행된 후에 분석하는 사후적 비용-효과 분석이라는 새로운 분석기법이 요구된다.

즉, 본 연구에서 분석하는 것은 과거 십 수 년 전부터 계속적으로 수행되어 왔던 사업에 대해서, 이미 그 사업의 결과까지도 나타난 보건사업에 대해서 사업이 진행된 후에 그것이 비용-효과적인가 그렇지 않은가를 평가하기 위한 것이다. 따라서 일반적인 형태의

비용-효과분석 방법을 적용하는 데 한계가 있다.

일반적인 비용-효과분석에서처럼 여러 가지 대안을 평가하고 그 중에서 가장 효과적인 대안을 선택하는 절차가 사전적(ex-ante)으로 배제되고 이미 시행하고 있는 대안이 효과적인가 그렇지 않은가 또 효과적이라면 얼마만큼 효과적인가를 평가해야 한다. 아래에서는 이와 같은 비용-효과분석 방법을 사후적(ex-post) 비용-효과 분석 방법이라고 명칭할 수 있다.

1) 분석 결과 추정에 있어서의 문제점

가) 분석 단위의 문제

첫 번째 문제는 관찰 및 분석단위가 국가보다 사업장에서 더 필요하다는 것이다. 즉 모든 산업보건사업의 투자 주체는 사업주인 경우가 대부분이다. 때문에 산업보건사업의 경제성을 설득하여 투자를 유인하기 위해서는 단위 사업장을 분석단위로 하는 것이 유리하다는 것이다. 또한 비용 및 효과를 측정할 수 있는 기록이 사업장 단위로 유지, 관리되고 있고, 또 동일 기업 내에서 서로 다른 사업장이 비용과 효과 면에서 서로 다른 특성을 나타낸다는 이유도 있다. 더욱이 이러한 분석이 국가 단위로 되었을 때 보건사업 특성상 효과에 영향을 미칠 수 있는 개인별 특성이 전혀 통제될 수 없어서 과소평가 되거나 또는 과대평가 될 오류를 범할 수 있다.

나) 시계열 자료의 필요성 및 분석방법

산업보건 사업의 투자비용에 대한 효과는 시간에 걸쳐 나타나기 때문에 효과를 정확하게 측정하기 위해서는 시계열 자료를 필요로 한다. 그러나, 대부분 사업장에서 유지되고 있는 자료가 2-3년 정도를 넘지 않기 때문에 효과를 정확하게 측정하기에는 본질적으로 한계가 있다.

분석이 panel 자료를 이용해서 진행될 때 다음과 같은 점이 고려되어야 한다.

먼저, 종속변수가 시차를 두고 발생하는 상관관계가 모형에 반영되어야 한다. 예컨대, 개인 질병의 경우 전년도에 '아픈 정도'가 다음해의 아픈 정도에 영향을 미치기 때문에 이러한 점이 고려되어야 한다. 따라서, 사후적 비용-효과분석의 경우 종속변수인 질병을 다음해에 독립변수로 사용하는 동태모형(dynamic model)을 사용해야 한다.

동태모형을 사용하면 '효과(effectiveness)'가 시차를 두고 상관관계를 갖는 점을 고려할 수 있을 뿐만 아니라, 인과성(causality)문제도 해결할 수 있다. 예컨대, 분석단위기간이 (예를 들어 1년 또는 그 이상의 경우) 짧지 않을 때 보건의료에 대한 투자가 많으면 많을수록 사업장내 질병율이 낮아지는 '인과관계'와 질병율이 높기 때문에 보건의료에 대한 투자가 많아 질 수 있는 '인과관계'가 동시에 회귀분석에서 나타날 수 있다. 이러한 인과성(causality) 문제는 시차종속(lag-dependent) 변수를 독립변수로 써서 통제할 수 있다. 즉, 현재의 질병율이 종속변수이고 작년도의 질병율과 올해 사용된 보건비용이 독립변수로 동시에 사용되면 시차종속변수(lag-dependent variable)가 두 번째 인과관계 (질병율이 높아서 보건투자가 많이 되는 경우)를 통제하기 때문에 보건비용이 순수하게 첫 번째 인과관계만을 측정할 수 있게 된다.

다음으로 고려해야 하는 사항은 보건사업의 비용-효과분석에서는 종속변수 사이에 시차문제 뿐만 아니라 독립변수와 종속변수 사이의 시차문제도 통제되어야 한다. 즉, 개인의 질병은 시간의 변이에 따라 개선되는 것이기 때문에 금년에 질병이 호전되었다는 것은 작년에 투입된 비용에 기인한 부분도 있을 수 있다. 이러한 점이 모형에서 고려되어야 한다. 이러한 점을 통제하기 위해서 독립변수에 시차변수(lag variable)를 사용하여야 하는데 이 경우 독립변수와 시차독립변수 사이에 다중공선성(multicollinearity)이 발생해서 추정치가 일관성 있는 추정치(consistent estimator)가 되지 못한다. 이러한 문제는 선택의 문제이다. 즉, 시차효과(lag effect)를 고려하기 위해서 시차변수를 포함시킬 것인가 아니면 일관성 있는 추정치를 얻기 위해서 시차변수를 탈락시킬 것인가의 문제이다. 선택은 주어진 상황에 따라 결정되어야 할 것이다. 즉, 시차변수를 포함시키지 않으면 일관성 있는 추정치를 얻을 수 있지만, 이 경우에는 현실적으로 보건사업에 투자된 비용이 시차

를 가지고 종속변수인 산업보건효과에 영향을 미치는 과정을 무시하기 때문에 통계적으로는 올바른 결과를 도출 하였지만은 현실을 반영하지 못하였기 때문에 그 결과의 신뢰성에 문제가 있을 수 있다.

또, 독립변수와 시차를 가진 독립변수 사이에 다중공선성이 있음에도 불구하고, 시차변수를 포함시킬 경우 일치된 추정치를 도출할 수 없기 때문에 통계적으로 올바른 결과를 도출할 수 없지만, 현실을 모형에 적절히 반영함으로써 '시차문제'가 모형에서 적절히 통제된 결과를 얻을 수 있다. 본 연구에서 여러 가지 회귀분석을 시도하고 그 결과를 해석해 본 결과, 산업보건투자에 있어서는 시차효과가 심각하게 나타나고 있음을 알 수 있었다. 부연해서 설명하면, 종속변수인 효과(질병율)와 비용사이에 시차변수를 포함하지 않고 추정하면 두 변수사이에 양(+)의 관계가 '항상' 성립함이 나타난다. 이것은 보건사업에 대한 투자를 많이 하면 할수록 질병이 많이 발생한다는 것을 의미하고, 이러한 결과는 선험적으로 규정된 이론과는 맞지 않는 결과이다. 우리가 데이터를 신뢰한다고 가정했을 때, 이러한 결과가 나타나는 이유를 위에서 설명한 '역인과관계'와 '시차효과'를 그 원인으로 분석했다. 따라서, 시차종속변수와 시차독립변수를 모형에 포함시켰을 때 종속변수인 효과와 독립변수인 비용사이에 음(-)의 관계가 성립함이 나타난다. 이러한 결과로부터, 우리는 보건사업투자에는 시차효과가 있음을 확신적으로 결론짓고, 따라서 이 경우에 독립변수와 시차독립변수 사이에 상당한 다중공선성이 있을 지라도 시차변수를 포함시키는 것이 옳은 방법이라고 결론지었다. 여기서, 해석상에 주의해야 하는 문제가 발생한다. 즉, 종속변수와 독립변수 사이에는 선험적으로 규정한 부호를 나타내지만 종속변수와 시차변수 사이에서는 선험적으로 규정한 부호와 반대되는 부호가 나타나는 데 이것을 어떻게 해석하는가에 대한 문제이다. 이러한 결과는 시차종속변수를 포함한 대부분의 모형에서 발생하는 문제이다. 여러 가지 해석이 가능하나, 시차변수가 시차효과를 통제한다는 점에 비중을 두었을 경우에, 무시차 독립변수와 종속변수 사이의 관계를 중심으로 모형을 분석하는 것이 일반적인 해석방법이다. 그 이유는 아무리 시차효과가 크다고 하더라도 (즉 전년도 비용투자가 올해의 질병율에 미치는 효과가 크다고 하더라도) 전년도에 발생한 비용이 당해 연도에 발생한 비용에 비해서 당해 연도 더 크게 효과를 낸다고는 할

수 없기 때문이다. 단순히, 독립변수 와 시차독립변수의 종속변수에 대한 탄력성이나 각각의 계수의 크기를 계산해 보면 어떤 변수를 중심으로 해석을 해야하는 가에 대한 답을 얻을 수 있다.

2) 모형 설정(model specification)

보건투자효과 분석의 모형은 식 (1)과 같다 :

$$Y_{it} = \alpha + \theta Y_{it-1} + \beta \cdot X_{it} + \gamma \cdot X_{it-1} + \delta \cdot Z_{it} + e_t + e_i + v_{it}$$

..... 식(3)

- Y_{it} : t 시점에서 i 기업의 보건투자효과를 측정하는 변수
예; 각종질병건수, 유병율, 금연, 금주 근로자수, 결근건수 등
- Y_{it-1} : 시차 종속변수
* 시차종속변수는 현재 가용한 시계열 자료가 3년치 밖에 없고 , 또 부분적으로 손실된 데이터(missing data) 가 많은 관계로 데이터가 허용하는 경우에만 사용하기로 한다
- X_{it} : t시점에서 i기업의 보건투자
예; 건강진단 비용, 작업환경측정 비용, 작업환경 개선 비용, 보건교육 비용 등
- X_{it-1} : t-1시점에서 i 기업의 보건투자,
- Z_{it} : t 시점에서 i 기업의 통제변수
예; 기업의 크기, 매출액, 업종, 근로자의 임금수준, 근로자들의 평균연령 등
- 오차항(error term) : 시계열 자료나 횡단면 자료 분석과는 달리 세 가지로 구성
 - e_t - 시간이 일정한 상태에서의 효과(company-specific effect), 즉 횡단면 특성을 나타내는 오차항

- e_i - 시간 변화에 따른 효과(time-specific effect), 즉 시계열의 특성을 나타내는 오차항
- v_{it} - 횡단면자료와 시계열 자료 모두의 특성을 나타내는 오차항

식(3)에서 설명변수 앞에 붙어 있는 회귀계수가 그 설명변수가 투자효과변수에 미치는 영향을 정성적으로 또 정량적으로 측정하는 것을 나타낸다.

이 회귀계수 중에서 γ 는 위에서 언급한 시차효과(lag effect)를 측정하는 회귀계수가 된다. lag가 1년 단위일 때는 $X_{i,t-1}$ 을 포함하고, lag가 2년에 걸쳐서 나타난다면 설명변수에 $X_{i,t-1}$, $X_{i,t-2}$ 을 포함하고, lag가 n년 기간동안 나타난다면 설명변수에 $X_{i,t-1}$, ..., $X_{i,t-n}$ 을 포함한다. 몇 년을 시차 기간으로 정할 것인가는 선행적으로 몇 년을 지정할 수도 있고, 주어진 소급된 데이터를 포함해서 추정한 후 통계적으로 유의한 연도까지를 시차효과로 인정하는 경험적 방법이 사용될 수도 있다.

식(3)에서 e_i 는 기업의 time specific 효과를 통제하는 변수이다. 즉, 보건투자효과가 식(3)에서 포함되지 않은 설명변수 중에서, 특히 각 연도에 보건효과에 영향을 미치는 사건에 의해서 영향을 받을 수 있는데, 이러한 효과를 추정하기 위해서는 통제변수 Z_i 가 필요하다(Kreps, 1990).

6. 자료 및 분석방법

본 연구에서는 산업보건사업의 비용을 분석에 사용하는데 있어서 모든 사업장에서 동일하게 투입되는 고정비용을 제외한 변동비용을 사용하였다. 변동비용은 사업장별 변동폭이 크면서 동시에 비슷한 사업장 사이에 변동폭이 거의 나타나지 않기 때문에 포아송 분포를 나타낸다. 이러한 문제를 극복하기 위해서 다변량 분석시 모든 보건비용은 로그변환을 하여 사용하였다.

효과에 대한 변수 역시 질병의 정도를 측정하는 경우, 예컨대 혈압이나 간기능 수치의 변화를 측정할 때 수치의 변화정도가 숫자로는 의미가 있을지 모르지만 질병의 완치와는 거리가 있을 수 있다. 다시 말해서, 질병의 정도를 측정하는 변수는 유의성을 잃어버릴 수 있다. 때문에 종속변수를 질병의 정도와 동시에 그 병의 완치 와 그렇지 않은 경우로 대별해서 로짓 모형으로 분석하였다. 본 연구에서 사용한 이분변수(binary variable)의 로짓 패널 자료 분석법(logit panel data analysis method)은 Stoneman and Kwon (1994, Economic Journal)의 방법을 사용하였다.

분석에서 건강진단 관련 비용, 작업환경측정 관련 비용, 보건교육 관련 비용은 서로 다중공선성이 발생하여, 모델에 같이 포함될 수 없었다. 때문에 모델은 각각의 비용을 개별적으로 모델에 첨가하여 사용하였다. 그러나 사업장을 분석단위로 한 분석에서는 각각의 비용을 모델에 첨가하여 사용하는 경우, 유효한 자료의 수가 너무 적어져서 총 비용만을 모델에 첨가하여 사용하였다.

사후적 비용-효과분석이 기본적으로 단변량 분석을 통해 비용 대비 효과가 있는지의 여부, 회귀분석을 통해 주변상황이 통제된 상황에서의 효과가 있는지의 여부 등을 측정하는 것이었다면, 효과의 정도, 즉 효과가 얼마나 있는지를 측정하는 것도 사후 투자결정에 대한 의사결정을 위해 필요하다. 때문에 이러한 효과의 정도를 측정하기 위한 방법으로 비용 대비 효과의 탄력성을 구하였다. 즉, 주어진 비용 1% 증가가 질병 몇 %를 감소시켰는지를 측정하는 것이다. 이러한 탄력성측정은 주어진 회귀방정식을 로그 변환하고 그 계

수를 구함으로써 계산하였다.

분석 방법을 요약하면 다음과 같다.

표 14. 분석 방법

분석단위	종속변수	독립변수	분석방법
개 인	질병 위험도 : 혈압, 혈당, 콜레스테롤, 혈색소 등의 연속형 변수	비용, 사업장관련 특성, 개인 특성	동태적 파넬 분석법
	질병 이환여부 : 고혈압, 당뇨 등의 질병 유소견 여부	비용, 사업장관련 특성	로짓 파넬 분석법
사업장	건강진단 결과 유소견을 산재 및 근로시간 손실 변수, 근로자 만족도, 작업환경측정 결과	비용, 사업장관련 특성	로짓 파넬 분석법
	질병 이환 여부	비용, 사업장관련 특성	회귀 분석법을 이용한 탄력성 계산

그 이후의 다변량 분석은 개인을 관찰단위로 한 분석과 사업장을 관찰단위로 한 분석으로 나누어서 분석하였다. 개인을 관찰단위로 한 분석은 연도별 건강진단 수치를 종속변수로 한 동태적 파넬 분석방법을 이용하였고, 또 질환별 유소견 여부를 종속변수로 한 로짓 파넬 분석방법을 이용하였다. 사업장을 관찰단위로 한 분석에서는 각 사업장의 연도별 유소견율과 산재 및 근로시간 손실 변수를 종속변수로 하는 동태적 파넬 분석방법을 이용하였다. 근로자의 만족도에 관한 분석은 연도별 자료가 없기 때문에 다중회귀분석을 실시하였다. 또한 비용별 효과의 변동에 관한 탄력성을 계산하기 위하여 종속변수와 독립

변수를 모두 로그 변환한 후 다중회귀분석을 실시한 후, 회귀계수의 역수를 이용하여 탄력성을 계산하였다.

모든 자료의 정리는 Visual FoxPro 6.0을 이용하였으며, 동태적 파넬 분석방법은 SAS 6.12 for windows의 mixed procedure를 이용하였고, 로짓 파넬 분석은 genmod procedure를 이용하였다.

7. 사례 연구

사례 연구는 다양한 산업보건사업의 효과 지표를 정리하고, 기존의 문헌이나 연구진 회의에서 결정하지 못한 산업보건사업의 효과를 도출하기 위한 목적과 동시에 수량화 할 수 없는 효과들을 정리하기 위하여 진행되었다. 사례 연구는 연구진이 산업보건사업이 어느 정도 활성화되어있는 사업장을 선정한 후, 전화로 미리 연락하여 연구참여의 협조를 얻은 후, 사업장과 일정을 협의한 후, 연구진이 직접 방문하여 면담을 하는 것으로 진행하였다. 면담 대상은 사업장에서 안전보건을 담당하는 담당자와 근로자 대표라고 할 수 있는 노조 담당자, 기타 근로자들을 대상으로 시행하였다. 면담내용은 모두 녹음하였고, 면담이 끝난 후, 연구진이 녹음 내용을 듣고 그 내용을 사업장 개요, 산업보건사업 현황, 효과 항목 정리, 비용-효과에 대한 근로자의 의견, 기타 사항으로 나누어 정리하였다. 내용은 가급적 근로자의 표현을 그대로 실는 것을 원칙으로 하였으나 보고서 작성의 간결성 때문에 문어체로 정리하였다.

8. 문헌고찰

외국의 보건사업에 있어서의 비용-효과 분석을 실시하기 위하여 medline을 이용하여 비용-효과 분석과 비용, 효과 연구라고 하는 주제와 고혈압, 심혈관계질환, 당뇨, 건강증진, 사업장의 주제를 결합시켜서 나온 720개의 논문 중에서 국내에서 구할 수 있는 논문 430개를 선정한 후, 그중 원저와 비교적 연구 설계에 문제가 없으며, 단순한 약물 효과 비교에 그친 논문을 제외하였다. 최종적으로 비용에 대한 정보를 얻을 수 있는 논문과 효과에 대한 언급이 되어 있는 논문을 선택하여 연구의 성격, 비용 항목의 계산, 효과 항목, 개입의 종류를 정리하였다.

V. 외국 보건 사업의 비용-효과분석

V. 외국 보건 사업의 비용-효과 분석

1. 일반 보건분야에서의 비용-효과 분석

현재까지 보건분야에서 이루어진 비용-효과 분석은 임상에서 어떠한 약물이나 치료, 또는 검사 방법에 대한 비용-효과 분석인 경우와 지역사회를 대상으로 보건사업에 대한 비용-효과 분석으로 나누어 볼 수 있다. 전자의 경우에는 다양한 질병을 대상으로 하고 있으며, 그 접근 방법도 다양한데, 크게는 고전적인 비용-효과 분석의 방법을 이용하여 여러 가지 대안 중에서 가장 비용-효과적인 것을 선택하는 것도 있지만, 결정구조(Decision tree)법을 이용한 것들도 많다. 결정구조법은 어떠한 치료방법을 택하였을 때, 그 치료를 통하여 치료 성공율이 50%라고 하면, 그 질병의 치료를 통해서 치료가 성공했을 때 소요 되는 비용을 전체 치료비용의 50%라고 추계하는 것으로 각각의 치료 방법에 따라 치료의 성공과 실패, 또는 부작용의 발현빈도 및 확률이 이미 연구되어 있는 경우에 많이 사용할 수 있지만, 대안이 없는 한 가지 치료방법에 대한 분석도 시행되어 경제학적인 면에서 완전한 경제학적 분석이라고 하기는 제한점이 있다.

보건분야에서의 비용-효과 분석에서 방법론적으로 위와 같은 방법으로 분류할 수 있다면, 그 대상질병에 대한 것도 생각할 수 있다. 대상 질병으로는 가장 많은 것이 주로 심혈관계 위험요인에 대한 것이고, 그외에도 생활습관에 대한 내용, 건강증진에 대한 복합적인 분야들이 주로 이루어지고 있다.

Kupersmith는 심혈관계 질환의 예방치료에 대하여 비용-효과분석을 실시한 기존의 8가지 연구를 통하여 혈중지질 저하, 고혈압, 금연, 운동, 그리고 항응고제의 비용-효과적인 측면에 대해 고찰해 보았다. Goldman 등(1992)의 연구에서 \$20,000-\$40,000/QALY(quality-adjusted life year)까지의 범위를 비용-효과적인 범위로 생각하고 \$60,000 이상인 경우는 비용이 고가인 경우, 그리고 \$100,000/QALY 이상인 경우는 전혀 비용-효과적인 이득이 없는 것으로 간주하였다.

혈중지질 저하는 비용-효과분석에서 자주 다루는 주제이다. 표 15,16,17은 혈중지질저하치료의 비용-효과분석을 실시한 각각의 연구에서 다룬 내용을 정리한 것이다.

Weinstein과 Stason이 1985년에 실시한 연구에서 혈중지질강하제인 cholestylamine을 이용한 예방치료시 비용-효과는 \$237,000/YLS(year of life saved)로 예방적인 측면에서는 효과가 컸지만, 비용-효과적인 면에서는 그다지 효과적이지 않았다. Oster와 Epstein(1987)의 연구에서 나이별로 층화하여 실시한 혈중지질강하제를 이용한 심혈관질환 예방치료시 비용-효과의 범위는 \$99,000에서 \$1,700,000으로 나이가 많을수록, 그리고 혈중지질수치가 낮을수록 비용이 더욱 많이 드는 것으로 나타났다. 1988년에 Kenosian과 Eisenberg는 경구 혈중지질 강하제와 식이 귀리를 비교하여 비용-효과분석을 실시하였다.

그러나 이러한 약물에 의한 혈중지질 강하 효과와 함께 식이요법에 의한 혈중지질 강하 효과에 관한 연구도 많다. Caggiula와 Watson은 저 콜레스테롤 식이의 지속적인 유지에 영향을 주는 요인들을 알아보기 위하여 피츠버그 대학병원에서 식이처방이 포함된 6년간 심혈관질환의 여러 위험인자 감소 프로그램에 참여하고 있는 264명의 남자를 대상으로 하여 콜레스테롤 수준을 추적하였다. 질병의 심각성에 대한 인지도, 치료의 비용-편익, 치료의 질, 사회적인 지지, 외부의 미디어에 대한 지각, 내부적으로 스스로 자신의 행동을 조절할 수 있다고 믿는 정도, 외부적으로 영향을 주는 요인들에 대해 알아볼수 있도록 35개의 질문항을 통해 조사를 실시하였고 FRR score(Food Record Rating)을 4달마다 실시하여 저 콜레스테롤 식이 처방에 대한 순응도를 조사한 결과, 치료의 비용 - 편익성 여부에 대한 생각이 가장 많은 영향을 주는 것으로 나타났다. 특히 그 중의 두 질문은 식이조절의 유용함에 대한 믿음을 묻는 것이었으며 장기적으로 시간이 갈수록 식이가 더욱 유용할 것으로 믿을 때 순응도가 가장 높았다.

저 콜레스테롤 식이에 대한 교육의 효과를 높이기 위해서는 효과에 대한 확신을 주어 순응도를 높이는 것이 중요하다. 이 연구에서는 질병의 심각성에 대한 인지도, 치료의 비용-편익, 치료의 질, 사회적인 지지, 외부의 미디어에 대한 지각, 내부적으로 스스로 자신의 행동을 조절할 수 있다고 믿는 정도, 외부적으로 영향을 주는 요인 7가지의 가상적인

항목을 선정해 놓고 각각 항목과 순응도와 연관성을 살펴보았다. 가장 순응도에 많은 영향을 미치는 항목들에 대하여 접근하는 몇 가지 전략을 보았을 때 비용-효과적인 면에서 순응도를 높이기 위해서는 단기적으로 성취할 수 있는 목표를 제공하는 것이 편익을 극대화하게 되는 방법이며, 어떤 선택적인 분야의 변화 시에 인지되는 비용을 줄이도록 하는 방법이 필요하다. 치료의 질에 대해서는 각각의 개인에 특화된 처방과 새로운 최신의 치료방법을 기존의 알려진 방법보다 우선해서 사용하는 방법 등과 외부의 매체를 적절히 교육에 잘 이용하는 방법을 찾아야 한다고 언급하였다.

혈중지질강하제를 이용하는 경우에는 가장 유명한 것이 유럽의 lovastatin 효과 연구 그룹이다. 여기에서는 lovastatin은 여성에서보다 남성에서 더 효과적이었고 20mg/dl 일 때가 40mg/dl일 때보다 더욱 비용-효과적이라고 결론을 내리고 있다. 또한 1차 예방으로 lovastatin을 사용한 경우, \$60,000/LYS 미만으로 특히 남자에서 일차예방때 보다 더욱 비용-효과적인 방법임을 제시하였다(표 15).

고혈압은 유병율이 매우 크며 비용이 많이 드는 건강문제중의 하나이다. 고혈압 치료가 수명을 연장하고 합병증을 최소화하며 삶의 질을 향상시킨다는 것은 의심할 나위가 없다. 문제는 고혈압 치료제의 부작용은 눈에 드러나는 반면에 치료를 하지 않을때의 고혈압은 눈에 띄이지 않게 환자의 수명을 단축시킨다는 것이다. 때문에 고혈압에 대한 연구는 이러한 연구의 효과와 함께 고혈압의 합병증인 심혈관계질환의 발생에 관한 연구가 병행되어 이루어지고 있다.

Weistein과 Stason(1976)은 Framingham 연구에서 고혈압 치료제들과 단계별 치료에 대해서 비용-효과분석을 실시하였다. 이 연구에서 QALYs는 약물의 부작용과 심근경색과 뇌졸중의 예방을 고려하여 산정되었다(표 18).

나이와 성별 그리고 치료전의 이완기 혈압의 크기에 따라 비용-효용은 매우 달라진다. 약물치료에 순응한 사람들의 평균적인 비용 - 효용은 이완기 혈압 105mmHg이상에서 \$20,000/QALY이었고 95에서 104mmHg에서는 \$41,900/QALY이었다. 위험인자가 많을수록, 즉 나이가 많을수록, 남자일수록 또 치료 전 혈압이 높을수록 비용 - 효용이 커지는 것을 알 수 있으나, 모든 상황에서 비용-효용적인 측면에서 고혈압 치료가 유용함을

나타내고 있다. 또한 이들의 연구에서는 같은비용으로 선별검사보다 순응도의 증가시키는 것이 더 효용이 크게 나타남을 알 수 있다. 결론적으로 고혈압 치료는 모든 환자에서 비용-효과적이라 할 수 있고, 위험인자가 많을수록 즉 남자, 고령, 치료 전 혈압이 높은 사람일수록 더욱 예방효과가 크다고 할 수 있다. 그리고 순응도가 치료의 효과에 미치는 영향이 크므로, 교육프로그램이나 기타 순응도를 개선시킬 수 있는 방법에 대하여 연구가 필요하다.

금연은 심혈관계 질환 예방에서 가장 비용-효과적인 개입이다. 금연 프로그램은 의사와 면담하는 방법과 금연점을 이용하는 두 가지를 비교하였을 때, 의사와 면담하는 방법에서는 금연자가 2.7% 증가하였으나 그 중 10%에서 다시 흡연을 하게 되었다. 비용은 1인당 \$1,300-3,900 정도였다. 금연점을 사용한 경우 12개월 후에도 재 흡연이 없었으며 금연율은 의사 면담시보다 6.1%에서 4.5% 감소하였다. 비용은 1인당 \$7,750-17,850 정도라고 하였다. 스탠포드 5개 도시 예방 프로젝트(Sranford Five city preventive project)에서는 금연교실, 금연자에게 하와이 여행의 특전을 주는 방법, 스스로 4단계로 금연을 할 수 있는 안내책자를 지급하는 세 가지 방법을 통한 금연 프로그램을 실시하였다. 그 결과 책자를 지급한 방법이 금연율과 비용-효과면에서 가장 우수하였고 다음이 특전을 주는 방법이었다. 금연교실을 여는 방법은 금연율은 증가하였으나 비용-효과적인 측면에서는 가장 떨어지는 방법이었다. 그러나 기존의 네 연구들은 장기간에 걸쳐 추적 조사한 연구가 아니며 금연 프로그램에 참여하는 연구대상자 자체가 동기유발이 된 상태라고 볼 수 있으므로 일반적인 대중에 적용하기에는 한계가 있을 것이다. 그러므로 기존의 연구와 같은 결과를 나타내기 위해서는 먼저 금연에 대한 동기유발이 우선되는 것이 중요하다고 할 수 있다.

운동이 건강에 미치는 비용-효과적인 측면은 표 23에 나타나 있다. 35세 남자에서 2,000kcal/wk의 조깅 프로그램을 실시하였을 때 운동을 하지 않은 군에 비해 심혈관계 질환의 위험이 50% 감소하였다. 이때의 비용은 직접비용으로 면담에 소요된 비용과 운동 시 상해에 대한 비용, 운동복과 신발, 그리고 간접비용인 운동하는 시간에 대한 기회비용으로 산출하였다. 직접비용보다 간접비용이 상대적으로 높았으며 최종적인 비용-효과는

\$20,000/QALY 정도였다. 이 연구에서는 심혈관계 질환을 피함으로써 간접적으로 야기될 수 있는 편익에 대해서는 고려하지 않았음에도 운동이 심혈관계 질환예방에 있어서 비용-효과적인 것으로 나타났다. 그리고 30년 기준으로 하였을 때 운동으로 인한 수명연장은 평균 2.7일 이었다.

이상과 같이 보건분야에 있어서의 비용-효과 분석은 주로 심혈관계 질환에 있어서 여러 가지 방법들의 효과에 대하여 언급하고 있다. 그러나 이러한 비용-효과 분석들은 특정한 치료 및 예방 방법에 대한 그 효과에 대한 분석이기 때문에 불 특정한 효과에 대한 사후적 비용-효과 분석에 대한 내용은 없다고 할 수 있다. 또한 기존의 논문에서 지적한 바와 같이 아직 비용의 산정이나 그 효과에 대한 정확한 분석 및 연구설계에 대한 내용은 아직도 부족한 것이 많다고 할 수 있다.

표 15. 외국의 일반 보건 분야 비용-효과 분석에 관한 문헌고찰-1

저자	개입방법	비용	C/E 단위	기타 요인	민감도 분석	비교
Weinstein and Stasen(1985)	Cholestylamine	약제비	\$/YLS			
Oster and Epstein(1987)	Cholestylamine 16g/d	약제비 약물 부작용 외래 방문	\$/YLS	위험요인 연령 초기 콜레스테롤 흡연	치료기간의 단축 치료종결 시점의 변화	
Kinosian and Eisenberg(1988)	Cholestylamine 4.2 P/d Colestipol 4.4 P/d Oat bran (90g/d)	약제비	\$/YLS		할인율, 치료비의 변화	
Schulman et al(1990)	약물치료	약제비 약물의 부작용	\$/%, TC, LDL,HDL, LDL/HDL		할인율, 치료비의 변화 약물 부작용 여부	
Goldman et al(1991)	Lovastatin(20-8-mg/d)	약제비 약물의 부작용	\$/YLS	연령, 치료전의 콜레스테롤 위험요인 흡연	치료 효과 약물의 순응도	

표 16. 외국의 일반 보건 분야 비용-효과 분석에 관한 문헌고찰-2

저자	개입방법	비용	C/E 단위	기타 요인	민감도 분석	비고
Martens et al(1989)	Simvastatin(20mg/d) 약제비 Cholestylamine 12g/d 심혈관질환의 치료비		Guilder/YLS	치료전 콜레스테롤 연령 성	약제 효과	simvastatin 이 chol-estylamine 보다싼 지역에서 만 분석함
Himmeistein and Woolhandier(1984)	Cholestylamine	약제비	\$/LS \$/CHD-LS \$/CHD-LS			
Berwick et al(1981)	프로그램 전체 건강진단 표적 집단 건강진단 방송 효과	프로그램 비용 건강진단비용 교육비용 식이상담	\$/YLS	연령 가족력	콜레스테롤 저하 효과 위험도 감소 효과	건강진단의 효과가 60%임을 가정
Schrott HG	Colestipol과 lovastatin에 의한 LDL-cholesterol의 저하 효과 평가	약제비	종류별 지질 변화			
Ashraf T	Pravastatin의 약효평가	치료비+병원방문비	life-year saved			

표 17. 외국의 일반 보건 분야 비용-효과 분석에 관한 문헌고찰-3

저자	개입방법	비용	C/E 단위	기타 요인	민감도 분석	비교
Weinstein and Stasen(1985)	약물치료	약제비 약물 부작용 추적관찰 외래 진료	\$/QALY	인종 지역 성	치료 비용 부작용 발생 빈도 치료 순응도 정도	
Stevens at al(1984)	약물치료	약제비	\$/QALY	age gender	치료 약제의 비용 외래진료 횟수	
Stone NJ	cholesterol reduction에 있어서 FATS(drug)과 POSCH(Tlleed bypass surgery)의 비교	drug, procedure의 직접비 계산	No. of CABS, PTCA, MI			
Stergachis A	Pentoxifyline의 약효평가	CEA아님	PAD로 인한 입원, 시술여부			
Kristiansen IS	콜레스테롤 저하 프로그램의 효과 평가	screening cost, 의사 방문비, 검사비, 약제비, 시술비	QALY, LYS	식이요법 약물요법		

표 18. 외국의 일반 보건 분야 비용-효과 분석에 관한 문헌고찰-4

저자	개입방법	비용	C/E 단위	기타 요인	민감도 분석	비교
Littenberg al(1990)	et 약물치료	약제비 건강진단 비용 외래진료 검사비용 사망 등의 비용	\$/QALY	연령 성	고혈압 유병율 고혈압으로 인한 사망률 약 순응도	
Edelson et al(1990)	약물치료	약제비 외래진료 검사비	\$/YLS	흡연	약물 효과 약 용량 검사실 이용 QALY당 비용	
Cantor et al(1985)	교육 1) 5-10분 상담 2) 가정 방문 3) 1시간 프로그램 4) 1-3시간 복합 프로그램	직접 비용 프로그램 비용 약제비 외래 진료비 간접비용	\$/YLS \$/compliance \$/weigh loss \$/BP control			
McNollet al(1975)	2차성 고혈압의 진단과 수술적 방법	정맥조영촬영 신우조영술 신동맥 조영술 수술 신우조영술	\$/신동맥성 고혈압 환자 \$/수술적 완치		상대작용 특성 곡선 수술적 방법의 완치도	
England et al(1988)	진단 방법	신동맥 bruit를 듣기 위 한 이학적 검사 신동맥 조영술	\$/동맥 경화증 환자		검사의 변이 검사비의 변화	검사순응도의 변화에 대한 비용을 고려 하지 못함

표 19. 외국의 일반 보건 분야 비용-효과 분석에 관한 문헌고찰-5

저자	개입방법	비용	C/E 단위	기타 요인	민감도 분석	비교
Cummings et al(1989)	상담	외래 진료 책자	\$/YLS	연령 성	금연율	재흡연율을 고려하지 않음
Oster et al(1986)	니코틴 껌	니코틴 껌 외래진료	\$/YLS	연령 성	금연율 금연 성공률 의사 시간당 인건비 금연 재발율 금연으로 인한 생명 연장	
Krumholz et al(1993)	프로그램 간호사에 의한 상담 매뉴얼 4분간의 추적 전화	간호사 시간 비용 매뉴얼 제작비	\$/YLS			no \$-year
Altman et al(1981)	프로그램 반편성 집중 상담 자가 보조 기구	직접 비용 프로그램 비용 간접비용 수입의 감소	\$/Quitter		금연율	

표 20. 외국의 일반 보건 분야 비용-효과 분석에 관한 문헌고찰-6

저자	개입방법	비용	C/E 단위	기타 요인	민감도 분석	비교
Field K	심혈관계 질환 예방 프로그램의 효과 평가	screening cost, 검사비 (혈압 측정)	life year saved	위험도 평가, 약 처방		
Langham S	Oxcheck 심혈관계 집단 검진 및 인건비, 관리비 개입 프로그램의 효과 평가		심혈관계 위험요인 1 % 감소	Health check, 추적관찰		
Wonderling D	심혈관계 질환 screening 및 프로그램 효과 평가	치료 장비, 정도관리, 인건비, 교육 훈련비, screening cost, 검사비	심혈관계 위험요인 screening 후, 1 % 감소	치료		
Rossouw JE	CORIS 프로그램 효과 평가	N/A	N/A	교육, 홍보		
Johannesson M	elderly pt의 혈압약 효과	의뢰비, 교통비, 약제비, 진찰비, 검사비	진 LYS			
Blaufox MD	Renovascular HvBP					
Stason WB	재향군인병원 고혈압관리 프로그램 방문비용(기회비용)의 효과 비교	방문비용(기회비용 포함), 약제비, 검사비	재원기간, 사망율, 이완기 혈압			

표 21. 외국의 일반 보건 분야 비용-효과 분석에 관한 문헌고찰-7

저자	개입방법	비용	C/E 단위	기타 요인	민감도 분석	비교
Hatziandreu et al(1992)	운동 조깅	직접 비용 장비비용 심혈관질환으로 인한 외래 진료 심혈관질환으로 인한 사망을 간접 비용 수입 감소 부작용 외래 방문	\$/YLS	운동을 즐기지 않는 성향	운동 효과 심혈관질환 유병률	운동 시간의 trade-off analyzed
Eckman et al(1990)	헤파린 정맥주사 항응고제 치료		\$/QALY	정상 심박동 색전증 과거력	색전증의 단계	
Laufer FN	병원의 안전 정책이 needle stick injury에 미치는 영향	needle device 비용의 차이	needle stick injury 횟수			
Cieslak GD	Granisetron의 약효평가	약제비, 간호비	emesis free patient			
Noyes MA	Glipizide와 Glyburide의 약효평가	약제비	Blood Sugar			
Drummond M	사업장에서 Cholesterol 감소를 위한 프로그램의 효과 평가	직접비(screening cost, intervention ost,관리비), 변화 간접비(시간 loss cost), interaction(education)	Cholesterol의 변화			
Elliot DL	Suspected IDA환자에서 치료 및 진단 방법의 효과 비교	검사비, 약제비		CBC, ferritin 검사 후 치료, 경험적 치료 비교		

표 22. 외국의 일반 보건 분야 비용-효과 분석에 관한 문헌고찰-8

저자	개입방법	비용	C/E 단위	기타 요인	민감도 분석	비교
Starostina EG	당뇨환자에서 교육 프로그램 효과 비교	기회비용, 검사지 사용	혈당, 재원기간, 병가기간, ketoacidosis 횟 수	교육 및 요중 및 혈당 즉석검사		
Apelqvist J	DM foot에서 치료 방법 및 multide의 효과	SEK 51000-344000	wound healing			
Eckman MH	foot infection의 있는 NIDDM pt에 다양한 치료방법을 평가		QALY, SF-36			
Dasbach EJ	당뇨병성 망막증 진단 방법의 효과 비교	병원 방문 비용	시력보존 연수	산동과 비산동 촬영		
Drummond MF	당뇨병성 망막증을 예방하기 위한 수단들의 전국적 CEA	치료비, 노동력 상실에 따른 기회비용, 정부보조비	vision year gained	screening과 이에 따르는 치료		

표 23. 외국의 일반 보건 분야 비용-효과 분석에 관한 문헌고찰-9

저자	개입방법	비용	C/E 단위	기타 요인	민감도 비교 분석
Fries JF	Health Promotion Programital day. 의 효과를 평가		SBP, cholesterol, seat belt use, weight, sat and fat intake, smoking, alcohol use, exercise, doctor visit sick day, hosp		
Windsor RA	여성흡연자의 교육 효과	관리비, 인건비, 상담시간에 대한 기회 비용	금연에 의한 편익(문헌 이용), 흡연율 교육		
Fiscella K	경피적 니코틴 패치 효과 평가	의사 진료 시간, 니코틴 패치 비용	QALY	의사의 면담과 니코틴 패치	
Shi L	Back injury 예방사업 효과 평가(CBA)		만족도와 요통유병을 감소	Health risk assessment screening 후 예방접종	
Tormans G	HBV의 산전 검사 및 예방접종의 효과 검토	screening cost(기회비용은 제외), 약제비	life year saved		
Versloot JM	사업장내 Back School의 CEA	total training program cost per employee, wages def to lost working hrs per employee	absenteeismm(length)		

2. 산업보건 사업의 비용-효과 분석

산업보건 사업에 대한 비용-효과 분석은 외국의 경우에도 흔하지는 않다. 대개는 사업장에서 산업보건의 목적을 갖고 - 예를 들면 혈 중 연의 감소와 같은 - 어떠한 개입(intervention)을 하였을 때 나타나는 효과 - 혈 중 연의 감소 - 를 측정하는 형태의 연구가 주로 수행되었다. 경제적 분석이 시행된 경우에도 대개는 비용-편익 분석 위주로 수행된 경우가 많았다.

이 문헌 고찰의 목적은 첫째, 외국에서 수행된 산업보건사업의 비용-효과 분석 또는 비용-편익 분석을 토대로 산업보건 사업이 단순히 낭비되는 비용이 아니라 하나의 투자로서 사업주에게 경제적인 이익을 줄 수 있다는 것을 간접적으로 보여주는데 있다. 둘째, 외국의 비용-효과 분석을 통해서 우리가 수행하고자 하는 비용-효과 분석의 비용 및 효과 지표를 조사하여 참조하는데 있다.

외국의 연구, 특히 미국에서 시행된 연구가 우리 나라의 상황과 비교해 볼 때 보여주는 큰 차이는 의료비의 문제이다. 미국의 경우 사업주가 계약하는 의료보험은 근로자의 이용에 따라 보험료가 달라진다. 즉 근로자의 의료보험 이용이 낮으면 사업주에게는 그만큼 경제적 이익이 발생하게 되는 것이다. 그러나 우리 나라는 사업장에서 부담하는 근로자의 의료비용은 의료보험에 의한 것이고, 이는 근로자의 의료 이용 정도와 무관하게 일정율로 지불되고 있기 때문에, 근로자의 의료 이용 감소가 사업주에게는 경제적인 이익이 되지 못한다는 것이다.

본문의 문헌고찰은 사업장에서 수행되는 산업보건사업을 우선적으로 하였으며, 다음은 사업장 내에서 수행되는 건강증진 사업을 포함하였다. 다수의 논문의 산업보건사업이나 사업장내 건강증진 사업이 의료비용 감축, 결근율 감소, 생산성 향상 등의 효과가 있는 것으로 보고하고 있다. 이런 결과는 우리 나라의 상황에 직접 반영할 수는 없지만 산업보건 사업의 효과가 분명히 있음을 알 수 있게 해준다.

The Effects of Workplace Health Promotion on Absenteeism and Employment Cost in Large industrial Population	
Bertera RL American Journal of Public Health 1990;80: 1101-1105	
목적	본 연구는 직업과 관련이 없는 질병에 대해서 포괄적인 건강 증진 프로그램을 제공함으로써 결근율의 감소에 대한 효과가 있는지를 평가하는 것이다.
연구 방법	연구대상은 상시 근무 근로자중 intervention 군은 29,315명(41개 사업장), control 군은 14,573명(19개 사업장)의 육체 근로자를 대상으로 하여 intervention의 pretest-posttest 방법으로 1983-1985년까지 실시하였다. 본 연구 프로그램은 현장 진행 요원에 대한 교육, Health Promotion Activity Committee(HealthPAC), 오리엔테이션/홍보, 건강위해성평가, 다양한 자발적 건강교육과 그룹건강교육으로 구성하였다. Outcome으로는 해마다의 평균장해일수, 장해 비용을 산출하였다. 또한 건강증진 프로그램의 비용에는 교육 자료 및 물품비, 건강위해성 평가비, 보상금이 포함되어 있고 예산서에 산출한 시간당 프로그램 지출비를 포함하였다.
결과 및 결론	육체노동자들중 intervention 사업장에서는 장해일수가 14% 감소하였으며 control 사업장에서는 5.8%가 2년에 걸쳐 감소하였다. control 사업장 근로자에 비해 intervention 사업장 근로자들의 장애일수가 (2년 동안) 11,726일이 적었다. 결론적으로 총괄적인 사업장의 건강증진 프로그램으로 육체노동자들의 장해 일수를 줄일 뿐만 아니라 투자비용, 병원 비용과 장해비용의 환원이 이루어졌다.

Cost-Effectiveness of Work-Site Blood Pressure Control Programs	
Erfurt JC, Foote A Journal of Occupational Medicine 1984; 26(12): 892-900	
목적	사업장 고혈압 프로그램의 비용-효과를 평가하는 것이다.
연구방법	미국 남동부 미시간주에 있는 근로자 2,561-4,619명 규모의 자동차회사 4개 사업장을 대상으로 하여 사업장 1은 control로 하였으며 사업장 2에 대해서는 6개월마다 고혈압 근로자를 진찰하고 정보, 교육을 실시하는 프로그램을 적용하였고, 사업장 3에 대해서는 최소한 6개월마다 고 위험 고혈압 근로자를 진찰하고, 근로자의 담당의사와 전화 등으로 접촉하는 프로그램을 적용하였다. 그리고 사업장 4에 대해서는 공장내 의무실에서 고혈압 근로자의 치료를 해주는 프로그램을 적용하였다. 각각 적용한 프로그램을 가지고 1978년부터 1981년까지 실시하였고 1981년에 4개 사업장에 대해 고혈압 근로자를 재검하였다. 비용에는 시간관련비용, 검진비용을 포함시켰으며 프로그램 개발비, 섭외 관련 시간 비용 등은 제외하였다.
결과 및 결론	1982년도 기준 4개 사업장에서의 고혈압 검사비용은 평균 \$7(\$6.77-7.44), 근로자1인당 검사시간은 평균 10분이었다. 프로그램에 따른 고혈압관리 비용(년당)은 사업장 2는 \$26.26, 사업장 3은 \$35, 사업장 4는 \$96.19이었다. 위의 결과처럼 3가지의 혈압 관리 프로그램의 비용-효과의 결과는 프로그램의 채택에 의해 발생하는 추가적인 비용에 따라 \$0.77에서 \$1.55까지 상이했다.

Planning and implementing health promotion in the workplace: a case study of the Du Pont company experience	
Bertera RL Health Education Quarterly 1990;17(3):307-327	
목적	총괄적인 건강 증진 프로그램의 need assessment, 설계, 수행, 평가를 하는 것이다.
연구방법	듀폰사 근로자의 장해와 결근의 원인인 심장질환 등과 관련된 행태와 근로자들이 관심을 가지는 행태를 변화시키기 위해 운동 프로그램, 체중감소, 스트레스 대처방법, 지방과 콜레스테롤 감소, 금연, 혈압의 저감 등의 intervention을 듀폰사의 공장중 Memphis 공장과 Washington 공장의 근로자를 대상으로 하여 각각 1980년, 1982년부터 1986년까지 실시하였고 관찰기간동안 결근율을 조사하였다. intervention을 실시한 공장과 실시하지 않은 공장의 결근율을 비교하였다.
결과 및 결론	Intervention을 하지 않은 공장의 결근율은 년당 2.1% 감소하는 반면에, intervention을 실시한 Memphis 공장의 결근율은 6년동안 년당 7.9%가 감소하였으며 Washington 공장의 결근율은 4년동안 년당 6.8%감소하였다.

Reduced disability and health care cost in an industrial fitness program	
Bowne DW, Russell ML, Morgan JL, Optenberg SA, Clarke AE Journal of Occupational Medicine 1984;26(11):809-816	
목적	작업장내의 건강 프로그램에 참여 전/후의 장애와 의료비용을 비교하는 것이다.
연구방법	교육수준이 높으며 주로 앉아서 하는 작업을 하는 프루덴셜 보험회사 (전체 근로자수: 1,389명)의 근로자를 대상으로 1978년 1월부터 5년 동안 에어로빅, 조깅, 비만/흡연/음주/스트레스 감소에 대한 세미나를 정기적으로 실시하였다. 종속변수로는 의료비용과 장애 손실일수를 사용하였으며 장애 손실일수는 184명 근로자를 대상으로 프로그램 참여 전/후의 개인기록부에서 계산하였고 장애로 인한 손실 비용은 장애 손실 일수에 직종별 월급의 중간 액을 곱하여 계산하였다. 의료비용을 계산하기 위해 장애 손실일수 계산에 사용한 근로자 184명중 121명의 근로자를 대상으로 프로그램 참여 전/후 각각 1년내 의료비용을 계산하였다.
결과 및 결론	프로그램에 참여한 근로자의 의료비용은 참여 전에 비해 45.7% 감소하였으며 장애로 인한 손실일수도 20.1% 감소하였다. 직접 장애 비용도 31.7% 감소하였다. 본 연구의 결과로 작업장에서의 건강 프로그램은 보건의료 비용과 장애 손실 비용을 감소시킨다는 것을 알 수 있었다.

A Comparative Economic Analysis of Work-Related Hypertension Care Programs	
Ruchlin HS, Melcher LA, Alderman MH Journal of Occupational Medicine 1984; 26(1): 45-49	
목적	사업장에서 model I: 환자발견, 교육 및 감시와 model 2: 환자발견, 교육, 감시 및 관리의 두 유형에서 각각에 대한 비용-효과 분석평가
연구방법	미국 메사추세스에 있는 뮤추얼 생명보험회사(model I: 지역을 기초)와 뉴욕 메트로폴리탄 (model II: 작업을 기초)의 모든 근로자를 대상으로 1977년 3년 동안 지속적인 관리 즉 지역의사를 방문하였거나 적어도 년 1회 이상 임상적 관리를 받은 경우를 포함하고, mode I에서는 병원치료비용과 약값비용 항목으로 구분하고 병원치료비용은 의사 인건비, 방사선, 실험실, 검사, 기타. model II는 과거 연구에서 외삽 하여 비교.
결과 및 결론	관리비용은 1년, 2년, 3년에서 model II보다 model I에서 평균 관리비용이 적게 나타남. 약물치료관리는 1년,2년,3년에서 model II보다 model I에서 평균약물관리비용이 적게 나타남. 혈압관리는 단기간보다 장기간 관리 두 모델에서 떨어지는 경향을 나타내고 있으며, 혈압감소가 실현된 단위당 총 평균비용은 model II (\$8.25), model I은 (\$28.84)로서 model II가 비용-효과적임. 비용-효과는 혈압감소에 대한 평균비용은 1년,3년에서 model I보다 model II에서 비용 효과적임. 수축기 혈압은 1년에서 model I는 23.0 model II에서는 8.7mmHg로 감소되었음. 혈압감소에 대해서 평균매년비용은 1,3년에서 model I (\$17.40,\$19.28)보다 model II (\$9.06, \$8.25)에서 비용 효과적임.

Small, Blue Collar Work Site Hypertension Screening: A Cost-Effectiveness Study	
Ellis E, Koblin W, Irvine MJ, Legare J, Logan AG Journal of Occupational Medicine 1994; 36(3) : 346-355	
목적	중소규모의 근로자들의 치료 연계 및 고혈압 발견 개선과 작업현장에서 1단계, 2단계 혈압 선별 프로그램의 비용-효과 분석
연구방법	71개 회사에서 16,708명의 근로자를 대상으로 확장기 혈압범위, 성, 연령을 층화한 후 무작위 할당하여 1단계선별에서는 확장기혈압(DBP)90-99mmHg(약물치료 받지 않은 경우), 약물치료를 받거나 (DBP) 100-114mmHg로 구분하고, 2단계에서는 선별검사에서 확인되었거나(DBP$\geq$90mmHg), 확인되지 않은 경우(DBP$<$90mmHg)에 의해서 평가하고, 통계적 분석은 여러 집단의 비교 평가는 t-test 혹은 X^2-test로 분석하였으며, 특수한 변수들에 대해서는 Logistic regression 분석 평가하였다.
결과 및 결론	7856명 근로자들의 1차선별에서 DBP$\geq$90mmHg(12.5%) 또는 DBP$<$90mmHg(64%) 고혈압약물치료를 받는 경우이며, 그 중 약물치료는 42%이고 30%(DBP$<$90mmHg)관리 되었다. 1년 후 집단 사이에서 비용-효과 또는 영향의 차이가 확인되지 않았음. 두 집단 모두에서 DBP 8.5mmHg 감소가 확인되었고, 의사의 권고를 받은 경우는(54%), 약물치료관리 혹은 다른 치료 관리한 경우(50%). 따라서 1단계 선별은 실행하기 간편하고, 우선 선택권을 받을 수 있음.

A randomized trial of the IMPACT worksite cholesterol reduction program	
Fielding JE, Manson T, Knight K, Klesges R, Pelletier KR American Journal of Preventive Medicine 1995; 11(2):120-123	
목적	저비용-작업장 콜레스테롤 감소 프로그램의 효과를 평가하는 것이다.
연구방법	1995년 4개 사업장에서 사무직, 생산직 근로자를 대상으로 하여 혈청콜레스테롤 240mg/dL 이상인 127명을 IMPACT program (혈압체크, 개인 우편을 포함한 매달 10분 지역사회 의사에게서 작업현장 상담을 포함한 프로그램)을 받게 하였고, 125명은 포괄적인 건강증진프로그램을 포함한 일반적인 검진을 받게 하였다. 본 연구의 설계는 randomized controlled trial 이었다.
결과 및 결론	프로그램 참여자인 평균혈청콜레스테롤은 16.6mg/dL 감소하고, 대조군에서는 10.0mg/dL 감소되었다. 프로그램 참여자와 대조군의 혈청콜레스테롤 차이는 6.6mg/dL (95% CI=0.5, 14.3)이었지만, 통계학적인 유의성은 없었다. 콜레스테롤 수준 240mg/dL 이하로 감소된 프로그램 참여자는 36%이었지만 대조군 21%이었다. 보완된 콜레스테롤 관리 프로그램은 규칙적인 콜레스테롤 검사, 면접 및 교육활동을 포함한 총괄적인 작업장 건강증진프로그램을 받았던 콜레스테롤이 높은 개인에서 positive한 영향을 주는 것으로 나타났다.

Evaluation of the IMPACT blood pressure program	
Fielding JE, Knight K, Mason T, Klesges RC, Pelletier KR Journal of Occupational Medicine 1994; 36(7): 743-6	
목적	작업장 혈압관리프로그램의 증가된 효과를 평가하는 것이다.
연구방법	1994년 캘리포니아, 플로리다, 조지아, 텍사스에 있는 4개 사업장 근로자중 혈압이 140/90mmHg 혹은 보다 높은 근로자 159명을 대상으로 하여 1년간 혈압관리프로그램의 효과증대를 분석하기 위해 통제된 randomized trial을 설계하였다. 80명의 대상자에게는 혈압체크, 개인 우편을 포함한 매달 10분 지역사회 의사에게서 작업현장 상담을 받게 했다. 그리고 대조군인 79명에게는 의사 진찰만 받게 했다.
결과 및 결론	대조군에 비해 평균 8.5/3.9 mmHg의 감소가 있었다. 연령, 성, 개입 전 혈압을 조정했을 때 7.6/2.4mmHg의 감소가 있었다. 결론적으로 고 위험근로자 상담과 개인 우편 프로그램이 혈압을 조절하는데 효과가 있다고 할 수 있다.

A benefit-to-cost analysis of a worksite health promotion program	
Golaszewski T, Snow D, Lynch W, Yen L, Solomita D. JOM 34(12) 1992; 1164-1172	
목적	1992년 Traveler's 보험회사에서 36000여의 종업원과 퇴직자를 대상으로 1986년부터 1990년 동안 수행된 건강증진 프로그램 (taking care program)에 대한 영향을 세 그룹으로 나누어 (taking care center:TCC 그룹, TCC를 제외한 home office 그룹, field office 그룹) 평가한다.
연구방법	생활습관관리, 건강위험성평가, medical selfcare book, 회보, 비디오테이프등의 "taking care"프로그램을 실시프로그램에 대한 비용과 편익을 산출하여 편익/비용 비를(benefit-to-cost ratio) 비교하였다. 프로그램 비용은 staff 월급, 프로그램 참가비, 개인 당 지출비등을 계산하였고, 편익은 의료비용, 생명보험청구, 장기결근의 감소와 생산성 상승 등의 영향을 금액으로 계산하였다. 편익과 비용은 1986~1990년 동안 연간 5%의 물가상승율을 고려하여 계산하였고 2000년까지의 편익과 비용을 산출하였다.
결과 및 결론	경제 측정학적 모델로 각각의 분야와 전체적인 비용의 차이를 계산한 결과 taking care program의 편익/비용 비가 3.4로 추정되었다. 비교집단의 부족, 부족한 자료 등과 같은 연구 설계의 제한점에도 불구하고 저자는 본 프로그램은 이익이 발생했다고 결론 내렸다(positive return).

The costs and effects of a nutritional education program following work-site cholesterol screening	
Byers T. Mullis R. Anderson J. Dusenbury L. Gorsky R. Kimber C. Krueger K. Kuester S. Mokdad A. Perry G. American Journal of Public Health. 85(5):650-5, 1995	
목적	콜레스테롤 검진에 따른 영양교육프로그램의 영향과 비용을 평가하기 위해 42개 영세사업장을 대상으로 수행한 연구
연구방법	42개 사업장에 대해서 무작위로 5분간 간단한 교육을 실시한 집단(일반교육)과 2시간동안 콜레스테롤 수치를 낮추기 위한 식이요법에 대한 교육을 실시한 집단(특별교육)으로 나누었다. 콜레스테롤 수준은 6개월과 12개월 후에 다시 검사하였다.
결과 및 결론	1인당 검사와 교육비용은 50달러이었고 6개월 후 두 집단의 콜레스테롤 수준에는 거의 차이가 없었다. 12개월 후 특별교육 집단과 일반교육 집단의 콜레스테롤 수준이 각각 6.5%, 3.0% 감소되었다. 따라서 특별교육을 받은 집단의 콜레스테롤 수준이 일반교육을 받은 집단에 비해 3.5% 더 감소하였다. 콜레스테롤 검사에 따른 영양교육프로그램은 저 비용으로 장기간의 콜레스테롤 수준을 감소시키는데 영향을 준다. 작업장에서의 영양교육은 지역사회 심장질환 위험성을 낮추는데 유용하다.

An evaluation of Duke University's Live for Life health promotion program and its impact on employee health	
Goetzel RZ, Kahr TY, Aldana SG, Kenny GM American Journal of Health Promotion 1996;10(5):340-342	
목적	Duke 대학 근로자의 장기간 건강 향상에 Live for Life 프로그램이 미치는 영향을 조사하는 것이다.
연구방법	one group pretest/posttest 연구 설계를 이용하였다. pretest 건강 data로 Duke 대학 근로자들이 이 프로그램에 처음 참여했을 때 조사하였다. 1989년과 1992년도에 프로그램에 참여한 근로자(4420명)중에서 805명을 연구 대상으로 선정하고 검사를 실시하였다. Live for Life 프로그램에는 금연, 체중조절, 스트레스 관리, 영양교육, 운동, 인간공학, 혈압 intervention과 같은 생활양식 개선 프로그램이 포함되었다. 연구대상자 중 67%가 월급으로 받고 있었으며 25%는 35세 미만이었다. 또한 30%가 남성이었다. 결과 측정으로는 11개의 항목(콜레스테롤 관리, 체중조절, 운동, 흡연, 혈압관리, 알콜, 자동차 안전, 영양, 스트레스 관리, 일반적 건강)에 대해 "need to improve"(예를 들어, 콜레스테롤 관리 : 총 콜레스테롤 200mg/dl 이상)를 정하고 각 항목에 대해 "need to improve"의 percentile을 계산하였고 McNemar's χ^2 -test를 실시하여 변화의 차이를 검정하였다.
결과 및 결론	Duke 대학 근로자를 대상으로 한 연구에서 Live for Life 건강 증진 프로그램으로 콜레스테롤(39%→32%), 운동(76%→67%), 흡연(15%→12%), 알콜(11%→8%), 자동차 안전(31%→13%), 영양(42%→36%), 스트레스(37%→34%), 일반적 건강(45%→34%)의 7개영역에서 고위험에 속하는 근로자의 수가 감소하였다.

A cost-effectiveness weight loss program at the worksite	
Seidman LS, Sevelius GG, Ewald P Journal of Occupational Medicine 1984;26(10):725-730	
목적	Lockheed Missiles and Space Company's 건강 프로그램이 비용-효과 측면에서 체중 감소 동기를 부여 하는지 알아보는 것이다.
연구방법	California주 Sunnyvale 근처에 있는 6개 사업장의 근로자, 퇴직자, 배우자, 부양가족에게 프로그램을 개방하였다. 경쟁원리를 기초로 한 교육 프로그램인 "Take it off '83'"을 3개월 동안 실시하였다. 연구대상은 개인 또는 team(5인 이상 20인 미만)으로 참여한 2,515명의 근로자중 16명을 제외한 2,499명의 근로자로 하였다. 프로그램 실시 후 체중 감소, 체중 감소율, 목표에 비한 체중 감소로 성공여부를 결정하였다.
결과 및 결론	참여자 2,499명중에서 70%가 프로그램 끝까지 참여하였으며 그들 중 90%가 체중이 감소하였다. 프로그램의 마지막까지 참여율과 체중 감소는 여성보다는 남성에서 높았으며 개인별로 참여한 경우보다 팀 일원으로 참여한 경우에서 보다 높았다. 경쟁원리를 기초로 한 "Take it off '83'" 캠페인이 체중을 감소시키는데 효과가 높은 것으로 나타났으며 또한 산업장에서 건강수준을 향상시키는 것으로 나타났다. 즉, 산업장에서 참여자당 \$5.4인 적은 비용으로 체중을 감소시키는데 효과가 있었다. 결론적으로 이 프로그램을 이용하면 작업스케줄에 최소한으로 방해하면서 이상적인 비용으로 체중 감소의 효과가 나타났다.

Effect of worksite health promotion programs on employee absenteeism	
Conrad KM, Riedel JE, Gibbs JO AAOHN Journal 1990;38(12):573-577	
목적	미시간, 인디아나, 북 오하이주 Blue Cross and Blue Shield Association에서 시행한 건강 증진 프로그램이 결근에 미치는 효과를 연구하는 것이다.
연구방법	미시간, 인디아나, 북 오하이주 Blue Cross and Blue Shield Association이 Detroit(근로자수 1449명, 연구기간 1979년-1981년), Cleveland(근로자수 1448명, 연구기간 1984년-1986년), Indianapolis(근로자수 746명, 연구기간 1976년-1985년)에서 Quasi-Experiment 방법으로 각종 프로그램을 실시하고 결근 수준의 변화를 보고자 하였다. Detroit에서는 건강위해성 평가, 건강진단, 체중 조절/금연/운동/스트레스관리/혈압조절/콜레스테롤/암 인식 등의 프로그램 등을 실시하였고, Cleveland에서는 건강위해성 평가, 건강진단, 체중조절/금연/운동/스트레스관리/영양교육 프로그램을 실시하였다. 또한 Indianapolis에서는 건강위해성 평가, 건강진단, 체중 조절/금연 프로그램을 실시하였다. 분석은 ANCOVA와 t-test를 이용하였다. 결근은 회사 기록부를 이용하여 time lost absenteeism hours로 측정하였다. 미시간 연구는 또한 결근 빈도와 결근 기간을 계산하여 비교하였다.
결과 및 결론	미시간 연구에서 총괄적인 intervention을 받은 근로자군의 time lost absenteeism hours, 결근 빈도, 결근 기간이 적었다. 오하이주의 연구에서 프로그램의 효과는 없었으며 단지 건강행태, 태도와 결근과의 관련성은 있었다. 인디아나주에 연구에서 여러가지의 프로그램중 하나 이상의 프로그램의 참여한 근로자의 결근 수준이 전혀 참여하지 않은 근로자보다 작았다. 세가지의 연구를 요약하면, 일관된 결과를 나타내지 않았지만 미시간과 인디아나주의 건강증진과 관련된 intervention으로 결근 수준을 감소되었다.

Cost effectiveness of worksite cholesterol screening and intervention programs	
Wilson MG., Edmunson J., DeJoy DM. JOM 1992; 34(6): 642-649	
목적	혈청내 콜레스테롤 수준을 감소시키기 위한 behavioral intervention에 대한 비용과 비용효과에 대한 연구
연구방법	연구참여자는 3202명이고 5개 intervention group을 다음과 같이 나누었다. Group 1: control group & no intervention Group 2: 1개월 교육프로그램 Group 3: group 2와 동일하고 좀 더 집중적인 교육 Group 4: 3개월 교육프로그램 Group 5: 3개월 교육프로그램과 행동(behavior)에 대한 집중적인 교육 콜레스테롤 검사는 교육전과 교육 6개월 후에 실시하였다. 비용은 검진비, 교육자료 비용, magnets, administrative 등을 금액으로 계산하였고, 비용효과는 지출 비용에 대한 효과로 계산하였다.
결과 및 결론	Group 3, 4 교육프로그램의 참가자당 비용이 각각 \$46.28, \$53.09로 5개 집단 중에서 적게 들었으며, 콜레스테롤 수준이 높은 집단의 콜레스테롤 수준을 10% 감소시키는데 드는 비용은 \$285, \$351로 적게 들었다. 또한 비용 지출에 대한 효과에서도 각각 0.60, 0.62로 가장 효과가 높았다.

An evaluation of Duke University's LIVE FOR LIFE health promotion program on changes in worker absenteeism	
Knight KK, Goetzel RZ, Fielding JE, Esen M, Jackson GW, Kahr TY, Kenny GM, Wade SW, Duann S Journal of Occupational Medicine 1994; 36(5):533-6	
목적	건강증진 프로그램이 근로자의 결근에 미치는 영향 조사하는 것이다.
연구방법	듀크 대학교의 근로자 총15,500명(참가율 30%)중 4,972명을 대상으로 4년 동안 프로그램을 시행하였다. 대조군이 없는 pretest-posttest design 연구이다.
결과 및 결론	개입(Intervention) 시행 전의 결근, 성, 민족, 교육 및 연령을 통제한 후에 건강증진 프로그램 참여자는 불참자보다 결근시간이 4.6시간 적었다. 결론적으로 사업주가 시행한 건강증진 프로그램이 근로자의 감소에 영향을 끼쳤다.

Work-site physical fitness programs. Comparing the impact of different program designs on cardiovascular risk	
Heirich MA. Foote A. Erfurt JC. Konopka B. Journal of Occupational Medicine. 35(5):510-7, 1993 May.	
목적	심혈관계 위험인자 감소에 사업장에서 실시된 운동의 3가지 프로그램의 상대적인 효과를 조사하는 것이다.
연구방법	1880명의 자동차 근로자를 대상으로 4개의 Intervention으로 분류하였다. A는 control로 하였으며, B는 운동기구를 설치, C는 개인적인 상담, D는 개인적인 상담과 조직화된 운동을 실시하였다. 연구설계는 Pre-Post design을 실시하였다.
결과 및 결론	A와C에서는 운동이 증가하였고, B는 감소하였다. 다른 site보다 C와D에서 CVD를 갖고있는 근로자들은 운동량이 3배 이상이었다. B는 평균2.5파운드가 늘어났고 고혈압환자는 줄어들었다. C와D는 가장 효과가 있었다. 결론적으로 근로자 1인당 비용은 B, C, D가 각각 \$39.28, \$30.96, \$33.57로써 C와D는 저비용으로 높은 효과를 나타냈다.

Effect of- work-site health promotion on illness-related absenteeism	
Jeffery RW, Forster JL, Dunn BV, French SA, McGovern PG, Lando HA Journal of Occupational Medicine 1993;35(11):1142-6	
목적	이 연구의 목적은 근로자의 결근에대한 작업장 건강증진 프로그램의 효과를 조사하는 것이다.
연구방법	32개의 사업장을 체중조절, 금연프로그램과 control 집단에 무작위할당을 하고 2년동안 시행하였다. 자기 보고에 따른 결근율을 프로그램 시행전에 평가하였고 추적조사하였다.
결과 및 결론	분석단위로서 사업장을 사용한 결과를 보면, cross-sectional과 cohort study에서 각각 대조군에 비해 3.7%, 3.4%의 sick day 감소를 보였다. 흡연 프로그램 참여율과 sick day prevalence의 변화와 관련성이 있었다. 작업장 금연 프로그램은 근로자의 결근을 감소시킴으로서 단기적 경제적 편익을 제공한다고 결론내릴 수 있다.

Work-site cardiovascular risk reduction: a randomized trial of health risk assessment, education, counseling, and incentives	
Gomel M, Oldenburg B, Simpson JM, Owen N American Journal of Public Health 1993;83(9):1231-1238	
목적	심혈관계 질병에 대한 4가지 건강증진 프로그램(①건강유해성 평가 ②교육 ③상담 ④상담과 보상)의 효능성을 평가하는 것이다.
연구방법	호주 시드니에 위치한 28개 사업장(근로자 12명 이상)을 연구 대상으로 하여 건강위해성평가, 교육, 건강행동상담, 건강행동상담과 보상의 4가지 intervention program에 무작위할당을 하였다. 모든 참여자에 대해 intervention전, intervention 3개월, 6개월, 9개월에 평가를 하였다. BMI, 체지방율, 콜레스테롤, 수축기/이완기 혈압, 1일 평균 흡연량 등을 측정하여 비교하였다.
결과 및 결론	상담을 포함한 두개의 프로그램(상담, 상담과 보상)에서의 금연율이 다른 두 개 프로그램의 평균보다 통계학적으로 유의하게 높았으며 체지방율과 BMI는 적게 증가하였다. 평균 혈압의 감소와의 관련성은 “건강행동 상담과 보상” 프로그램보다 “건강행동 상담” 프로그램이 높았다. 결론적으로 건강행동을 변화시키려는 방법을 통한 작업장 intervention이 심혈관계 질병의 위험인자를 지속적으로 변화시킬 수 있다.

Health promotion programs sponsored by California employers	
Fielding JE, Breslow L American Journal of Public Health 1983;73(5):538-542	
목적	캘리포니아에서 100명 이상의 근로자를 둔 고용주들은 다음의 사항을 알아보기 위하여 조사를 수행하였다. 1) 건강증진활동의 기본영역과 그 범위, 2) 이러한 활동의 지속성 내지 확장성에 대한 계획, 3) 새로운 활동의 초기계획 4) 보고되어진 건강증진 계획과 고용주의 특징간의 관계
연구방법	1980년 12월의 고용보험세금에 기초하여 캘리포니아에서 100명 이상의 근로자를 둔 사업장 목록을 얻어 이 중 랜덤하게 사업체를 추출하였다. 1981년 8월에서 11월에 경험이 많은 전화 인터뷰어가 사업체의 건강프로그램 담당자, 의료담당자, 또는 건강효과 담당자에게 질문을 하였다. 기본적으로 본 연구의 목적과 주체를 설명하고 협조를 구하였다. 1000개의 사업체를 선정되어 489개가 제외하였고 511개중 424개(83%)를 대상으로 최종인터뷰를 실시하였다.
결과 및 결론	응답한 424개의 사업체중 332곳(78.3%)에서 하나이상의 건강증진 활동이 제공되어지며, 그중 가장 빈도수가 높은 것은 재해예방이었다. 조사기간중 건강증진활동의 3/4는 6년 미만, 1/2는 조사 4년전에 시작하였다. 건강증진 활동이 1962-1971년에는 연간 11.3%에서 1978년-1981년에는 연간 111.5%로 급속히 성장했으며, 그중 가장 시행기간이 긴 활동은 재해예방활동이다. 대상 사업장중 1/3이 외부 전문인에 의해 수행된 건강증진활동이며, 1/10은 사내와 외부 전문인에 의해 동시에 시행되었으며 2/3은 연속적으로 건강증진활동을 제공받아 왔다.

결과 및 결론	100인이상 249명 미만 사업장중 66%, 5,000명 이상 사업장중 98.1%가 하나 이상의 건강증진활동을 제공한 것으로 보아 근로자 수의 증가에 따라 건강증진활동의 수가 증가한 다는 것을 알수있었다. 사업장별 회사규모가 커짐에 따라 건강증진활동이 양적인 증가를 보인다. (근로자 1인당 프로그램수를 보면 100-249인 사업장을 1로 보면 5,000인 이상 사업장은 3.9이었다). 사업체 2/3가 그들의 건강증진 프로그램의 효과를 지속적으로 평가하고 있었으며 1/2이 각각의 프로그램이 매우 효과적이거나 다소 효과적이라고 하였다. 아무런 건강증진 활동도 하지 않는다는 86명의 고용주의 절반이상은 건강증진활동이 매우 필요하거나 다소 필요하다고 응답하였으며 건강증진활동을 하지 못하는 가장 큰 원인(다중응답)으로는 너무 비싸서가 100%, 필요하지 않아서/근로자들이 건강해서가 94.7%, 시행하기가 너무 어려워서가 29.8%, 높은 이직율이 21.3%이었다. 건강증진 프로그램 시행에 영향을 주는 사람은 최고 경영자가 43.8%, 관리자가 35.8%, 안전관리자가 5.7%, 보건 관리자가 5.4%이었다.
------------	---

Impact of Worksite Health Promotion on Health Care Costs and Utilization	
Bly JL, , Jones RC, Richardson JE JAMA 1986;256(23):3235-3240	
목적	이 연구는 사업장에서 광범위한 건강 증진 프로그램의 시행과 보건의료비용 및 보건의료 이용 사이의 관련성을 조사한 것이다.
연구방법	총괄적 건강진단 프로그램, 생활습관 개선 프로그램, 건강한 생활습관을 위한 작업장 개선을 포함한 Life for Life Program을 Johnson & Johnson 근로자(N=5192, N=3259)와 control진단(N=2955)를 비교하였다. 프로그램 개입전의 차이를 통제하기 위해 입원비, 재원일수, 외래비용을 조정하였다.
결과 및 결론	Intervention 그룹의 재원일수, 병원 방문횟수에서 대조군에 비해 낮게 증가하였다. 그러나 외래비용과 다른 보건의료비에서는 두 군간의 유의한 차이가 없었다.

Work-Site Health Promotion	
Gibbs JD, Mulvaney D, Henes C, Roger W. Reed RW Journal of Occupational Medicine. 1985;27(11):826-830	
목적	건강증진 프로그램이 보건의료 비용에 미치는 영향을 알아보는 것이다.
연구방법	1978년 1월부터 1982년 9월까지 자료는 Blue Cross와 Blue Shield of Indiana(BCBSI) 근로자 건강증진 프로그램에서 얻었다. American Health Foundation이 개발한 프로그램을 사용하였으며 홍보, 건강위해성 교육, 진단을 포함하며 진단 프로그램은 영양, 체중감량, 금연, 운동에 관한 내용을 포함하였다. 참여자는 건강진단, 의학적 치료등의 Intervention 프로그램을 받는 근로자로 하였으며 비참여자는 단지 홍보 및 일반적인 보건교육을 받은 자로 하였다. 건강증진 프로그램의 보건의료 비용에 어떠한 영향을 주는지를 보험청구비로 측정한 보건의료 이용에 대해 건강증진 프로그램의 참여자와 동일한 사업장내 다른 근로자를 비교하였다.
결과 및 결론	건강증진 프로그램 비용에는 검진과 위해성평가비, Intervention 직접비용, 예방관리 비용을 포함시켰으며 1978년의 프로그램 비용은 근로자당 \$98.86 이었으며 그 이후 50%까지 감소하였다. 프로그램 시작후 6개월 동안 참여자의 보건의료 비용은 control 근로자에 비해 높은 경향이 있었다. 그러나, 집단의 코호트 분석에서 그 이후의 비참여자에 비해 감소하였다. 요약하면 프로그램 시작후 4.75년 동안 참여자의 비용은 평균 24% 정도 비참여자보다 낮았다. 이 결과로 보아 작업장 건강증진 프로그램이 보건의료 비용을 감소시킨다는 것을 알수 있었다.

A Comparative Economic Analysis of Work-Related Hypertension Care Programs	
Ruchlin HS, Melcher LA, Alderman MH Journal of Occupational Medicine 1984; 26(1): 45-49	
목적	사업장에서 model 1과 model 2의 두 유형에서 각각에 대한 비용-효과를 분석 평가하는 것이다.
연구방법	미국 메사추세츠에 있는 뮤추얼 생명보험회사(model 1 실시)와 뉴욕 메트로폴리탄 (model 2 실시)의 모든 근로자를 대상으로 1977년부터 3년 동안 실시하였다. model 1 프로그램이란 환자발견, 교육, 모니터링을 작업장에서 실시하고 치료를 위해 지역사회 의사를 방문하는 것이다. model 2 프로그램이란, 환자발견, 교육, 모니터링, 치료를 모두 작업장에서 실시하는 것이다. 두 model에서 비용은 병원치료비용과 약값비용 항목으로 구분하고 병원치료 비용은 의사 인건비, 방사선, 실험실, 검사, 기타 등으로 하였다. 매년 평균 환자당 비용은 시장금리를 보정하여 각 model을 비교하였다.
결과 및 결론	3년동안 model 1(\$151-\$179)보다 model 2(\$208-\$231)의 평균 치료비용이 많았다. 혈압관리는 단기간보다 장기간 관리 두 모델에서 떨어지는 경향을 나타내고 있었으며 160/95mmHg이하로의 혈압 조절은 Model 2가 Model 1보다 잘되었다. 감소된 혈압당 평균 비용을 산출해 보면, model 1은 \$28.84, model 2는 \$8.25이었다. 결론적으로 혈압 관리를 하는데 있어 작업장 프로그램이 지역사회를 이용하는 것보다 더욱 효과적이라는 것을 알 수 있었다.

Small, Blue Collar Work Site Hypertension Screening: A Cost-Effectiveness Study	
Ellis E, Koblin W, Irvine MJ, Legare J, Logan AG Journal of Occupational Medicine 1994;36(3):346-355	
목적	중소규모 사업장 근로자를 대상으로 1단계와 2단계 고혈압 검진의 비용-효과 분석하는 것이다.
연구방법	71개 사업장 16,708명 중 육체 근로자 7,856명을 대상으로 검진을 실시하여 이완기 혈압이 90mmHg 이상인 근로자 688명을 선별하였다. 연구 참여에 동의한 545명을 1단계 혈압 검진에는 281명을, 2단계 혈압 검진에는 264명을 무작위 할당하였다. 1단계 혈압 검진에 포함 근로자에게 1달내 의사에게 방문할 것을 요구했고 2단계 혈압 검진에 mercury sphygmomanometer를 이용하여 2주내 검사를 시행하였다. 프로그램의 비용은 검진비, 의학적 치료비, 참가비로 산출하였다.
결과 및 결론	프로그램 시행 1년후에 프로그램 간의 효과와 비용-효과에서는 통계학적으로 유의한 차이가 없었다. 두 집단 모두에서 이완기 혈압 통계학적으로 유의하게 8.5mmHg 감소하였고, 권장 기일내에 의사를 방문한 근로자는 54%이었고, 50%는 의학적치로나 다른 치료를 받았다. 각 프로그램별 cost-effectiveness ratio은 비슷하였지만 효과는 비슷하였다. 또한 1단계 프로그램은 실행이 간단하기 때문에 근로자에게 작업시간의 손실과 작업방해의 개념에서 부수적인 효과가 있다고 말할 수 있다. 2단계 검진보다 효과적이었다.

Ramdomized controlled trial of cost reductions from a health education program; The califonia Public Employee'Retirement System(PERS) Study	
Fries JF, Harrington H, Edwards R, Kent LA, Richardson N, American Journal of Health Promotion 1994;8	
목적	본 연구의 목적은 캘리포니아 퇴직자에게 배달되는 우편을 통한 Intervention의 비용감소를 평가한 것이다.
연구방법	Blue Shield of Califonia의 정기건강진단, 의사방문, 입원, 청구 자료를 바탕으로 54,902명을 대상으로 Randomized Clinical Trial (무작위 임상실험)을 1년동안 실시하였다. 연구설계는Pre-Post Randomized와 Quisi-Experimental design을 실시하였다.
결과 및 결론	대조군에 비해 Health Risk Assessment score(건강위해도 점수)는 줄어들었고 의료이용의 자기보고도 감소하였다. 또한 청구비용도 감소하였다. 매년 청구비용은 기대했던 것 보다 적은 \$3,200,000에서 \$8,000,000 범위로 나타났다.

Two-year results of a randomized controlled trial of a health promotion program in a retiree population; the Bank of America Study	
Fries JF, Bloch DA, Harrington H, Richardson N, Beck R American Journal of Medicine. 1993;94(5):455-62,	
목적	퇴직자를 대상으로 건강위험을 감소시키고 의료비용을 줄이기 위한 위한 건강증진 프로그램의 효과를 평가하는 것이다.
연구방법	미국은행의 퇴직자 4712명을 진찰기록지나 청구서를 통하여 세그룹으로 무작위 할당하여 24개월 추적조사 하였다. 1그룹은 intervention 그룹으로 1년에 30\$의 낮은 비용을 들였고 연속적인 위해성평가를 포함한 건강증진 프로그램을 시행하였고 권고편지를 보냈으며 자기관리를 위한 자료는 우편을 통하여 전달하였다. 2그룹은 처음 12개월 동안에는 feedback없이 위해성평가만을 실시하였고 다음 12개월은 그룹1과 동일하게 실시하였다. 3그룹은 단지 청구서로 조사만 하였다.
결과 및 결론	응답율은 처음 1년은 57%, 2년째는 47%이었다. 모든 건강위험 점수는 대조군(3그룹)에 비하여 처음 12개월 후에는 점수가 12% 향상되었고($p<0.001$) 24개월 후에는 23%가 향상되었다($p<0.001$). 대조군에 비해 Intervention 집단에서 개인적인 건강습관변화는 모든 부분에서 좋아졌고 통계학적으로 높은 상관관계를 보였다. 12월동안의 연구기간중 intervention group에서 평균 \$164의 비용감소가 있었고 control group에서는 \$15의 비용증가가 있었다. 따라서, 본 프로그램은 퇴직자의 건강을향상 시킬 뿐만 아니라 비용도 감소 시켰다.

Ⅵ. 연구 결과

VI. 연구 결과

1. 대규모 사업장

연구 방법에서 언급한대로 300인 이상 대규모 사업장은 비용-효과 분석을 위한 자료를 협조 받지 못해 실질적인 비용-효과분석을 실시하기 어려웠다. 따라서 본 연구에서 대규모 사업장의 비용-효과분석은 자료를 구할 수 있었던 1개 사업장을 대상으로 하였고, 제한된 자료를 제공한 다른 대기업들의 경우 부분적인 분석만 가능하였다.

1) 대규모 사업장의 산업보건사업 비용 구성

대규모 사업장의 산업보건사업 비용을 구성을 살펴보기 위해서 비용 자료를 제시한 300인 이상 사업장 5개 사업장의 자료를 이용하였다.

총 산업보건비용은 약 2,281만원으로 100인 이상 300 미만 사업장의 2,083만원과 큰 차이를 보이지 않았다. 이중 건강진단 관련 비용이 1,137만원으로 전체의 약 49.9%를 차지하는 것으로 나타났으며, 작업환경 관련 비용은 805만원으로 전체의 35.3%를 차지하고 있었다. 보건관리 담당자의 인건비가 차지하는 비중이 30.1%로 중소기업의 13.4% 비해서 매우 높았다. 반면에 보건교육, 유소전자 상담 및 작업환경측정 설명회 등에 소요되는 기회비용은 10.0%로 중소기업의 29.0%, 26.3%에 비해 크게 낮았다.

이런 결과는 대기업에서 자료를 제대로 제공하지 않은 이유도 있을 수 있지만, 보건관리대행 기관을 통해서 보건관리를 시행하고 있는 중소기업이 오히려 보건교육이나 건강상담 등과 같은데 더 많은 시간을 할애하고 있다고 생각할 수 있을 것이다.

표 24. 대규모 사업장의 산업보건사업 내용에 따른 비용 분석

분 류			항 목	300인 이상	
				금액(만원)	구성비(%)
건강진단	고정	직접	특수건강진단비용	578.90	25.37
			기타 건강진단 비용	-	-
		간접	건강진단 기회 비용	209.32	9.17
	가변	직접	담당자 인건비	343.33	15.05
		간접	유소견자 상담	6.32	0.28
	건강진단비용(소계)			1,137.87	49.87
작업환경 측정	가변	직접	측정비용	198.43	8.70
			개선비용	152.50	6.68
			기타수가	-	-
			담당자 인건비	343.33	15.05
		간접	설명회 기회 비용	110.64	4.85
	작업환경측정비용			804.9	35.28
보건교육	가변	직접	강사료	-	-
		간접	보건교육기회비용	112.40	4.93
	보건교육비용(소계)			112.40	4.93
기타	고정	직접	보건관리대행 비용	-	-
	가변	직접	귀마개 구입 비용	226.44	9.92
			마스크 구입 비용	-	-
	기타 비용(소계)			226.44	9.92
총 비 용				2,281.64	100.00

2) 한 대규모 사업장의 산업보건사업 비용-효과분석

가) 총괄 산업보건사업 비용

산업보건 사업에 관한 운영비는 인건비, 재료비, 관리비로 나누어 조사하였다. 전체적인 인건비는 약 4억2,500만원, 재료비는 8,300만원, 관리비는 2,500만원이 소요되었다. 산업보건사업으로 금연교실, 건강체조, 유소견관리, 보건교육을 실시하고 있었으며, 이 비용은 모두 약900만원이 소요되었다. 그러나 이러한 비용들은 전체적으로 매년 시행되고 있는 것이었기 때문에 모두 고정비용으로 간주하여 실제 분석에서는 제외하였다(표 25).

표 25. 대규모 사업장의 총괄 산업보건 운영비 단위 : 만원

구분	항목	년간지급액
전체운영비	인건비	의사
		간호사
		간호조무사
		의료기사
		행정
		산업위생사
		계
	재료비	약품비
	관리비	경상비
계		
프로그램운영비	보건교육	
	금연교실	
	유소견관리	
	체조운영	
계		
총계		

또한 법적인 산업보건사업인 건강진단, 작업환경측정비용은 1996년 10억4,000만원, 1997년 5억9,600만원, 1998년 7억3,000만원 가량이 소요되었다(표 26). 여기에서는 종합 건강진단의 경우가 법적으로 수가가 지정된 것이 아니고, 대상도 정해진 것이 아니기 때문에 이것은 가변비용으로 산정하였다. 이외의 가변비용으로는 건강진단 후, 건강진단 결과 유소견자 상담건수를 포함할 수 있었으며 그 결과는 다음과 같다(표 27). 결과적으로 근로자 1인당 소요되는 산업보건관련비용은 1998년 총 매출액 441,714,600만원을 이용하여 계산한 결과, 약26만원이 되었다.

표 26. 법적 산업보건사업의 년도별 비용

단위 : 만원

구분		97년	98년	99년
작업환경측정	작업환경(상)	1,923.50	2,305.75	2,322.37
	작업환경(하)	2,167.00	2,300.00	2,547.21
	계	4,090.50	4,605.75	4,869.58
건강진단	일반건강진단	21,515.50	21,932.10	20,828.10
	특수(상)	6,756.48	8,543.17	9,236.54
	특수(하)	3,623.16	4,593.06	4,916.16
	종합건강진단	68,060.00	19,965.00	33,592.50
	계	99,955.14	55,033.34	68,573.30
총계		104,045.63	59,639.09	73,442.88

표 27. 건강진단 종류에 따른 유소견자 상담건수

구분	97년	98년	99년
일반건강진단	241	255	80
특수(상)	87	182	31
특수(하)	43	47	24
종합건강진단	100	148	54
계	471	632	189

나) 산업보건사업이 건강진단 결과에 미치는 영향

전년도 유소견자 상담건수와 전년도 종합건강진단 비용을 모델에 포함하여 시행한 분석결과, 혈압, 간기능 수치, 공복시 혈당, 혈색소, 체중은 전년도 유소견자 상담건수가 많을수록 좋아지는 양상을 나타내었으며, 전년도 종합건강진단 비용의 경우에는 간기능 수치, 혈중 총 콜레스테롤, 체중에서는 좋아지는 양상을 나타내었으나, 혈압이나 혈색소의 경우에는 오히려 더 안 좋아지는 결과를 나타내었다(표 28).

표 28. 전년도 산업보건 비용을 포함한 모델을 이용한 건강진단 분석결과

변수	연령	성별	전년도 유소견자 상담건수	전년도 종합건강진단비 용
수축기 혈압	0.0519*	-9.6544**	-0.0014**	5.90e-09**
이완기 혈압	0.2865**	-2.8648**	-0.0060**	4.02e-09**
혈청 GOT	0.1424**	-4.9016**	0.0109**	-4.97e-09**
혈청 GPT	0.5189**	-10.1013**	-0.0100**	-2.79e-09**
혈청 GGT	0.7827**	-10.3550**	-0.0092**	6.79e-09**
혈중 총 콜레스테롤	1.1691**	2.8048**	0.0496**	-2.15e-08**
공복시 혈당	0.3714**	-1.3317**	-0.0309**	1.69e-08**
혈색소	-0.0062**	-2.7467**	0.0013**	-3.23e-10**
체중	0.1384**	-13.3496**	-0.0013**	-6.99e-10**

*, P<0.05; **, P<0.01

2. 중소기업 사업장-비용분석

1) 조사 대상 사업장의 일반적 특성

설문에 응답한 사업장은 총 201개 사업장이었으며, 이 중 건강진단과 작업환경측정 자료를 얻을 수 있는 경우는 120(59.7 %) 개 사업장이었다. 분석대상 사업장과 비대상 사업장간에 차이가 있는지 보기 위하여 실시한 t-test 결과 98년 근로자 수와 보건담당자의 연봉 및 관리대행에 할애하는 업무량에서 차이가 있었으나 다른 변수에서는 차이가 없었다. 조사 대상 사업장의 경우, 총 자산은 22억 2천 만 원 이었으며, 근로자수는 119 명이 었다. 평균 병가율은 0.78이었고, 이직율은 8.92이었다. 결근율은 27.6이었고, 조퇴율은 24.5, 재해발생율은 0.27이었다. 비대상 사업장의 경우, 병가율은 2.68, 이직율은 18.42, 결근율은 14.97이었으며, 조퇴율은 14.6, 재해발생율은 0.44이었다.

설문지에 응답한 사업장의 보건담당자는 평균 연봉 약 천 칠 백만원을 받는다고 응답 하였으며, 전체 업무량 중 건강진단에 관한 업무에 할애하는 업무량은 12.6 %, 작업환경 측정에 관련된 업무는 11.3 %, 보건관리대행 업무에 할애하는 업무량은 14.1 %라고 응답 하였다. 또한 반면에 비대상 사업장의 경우는 각각 9.5, 7.7, 7.9 %를 할애한다고 하여, 대상 사업장보다 약간 적은 시간을 할애한다고 하였으나 통계적 유의성은 없었다. 이러한 차이는 대상사업장의 경우, 보건관리대행을 하는 사업장만으로 구성되어 있으나, 비대상 사업장의 경우, 보건관리대행을 하지 않는 규모가 큰 사업장이 포함되어 있기 때문이라고 생각할 수 있다(표 29).

표 29. 조사대상 사업장의 일반적 특징

		전체* (n=201)	분석대상 사업장* (n=120)	비대상 사업장* (n=81)
총 자산 [†]	1996	34402.46 ± 81835.72	18972.67 ± 34062.29	45124.87 ± 101714.39
	1997	30310.47 ± 66820.63	21783.69 ± 40448.54	36265.67 ± 80071.00
	1998	26948.96 ± 46351.22	25910.29 ± 51815.19	27751.57 ± 42040.33
총 매출액 [†]	1996	25575.26 ± 62113.02	16388.28 ± 29972.35	32051.34 ± 76752.74
	1997	25458.03 ± 43035.26	20723.74 ± 38444.29	29044.62 ± 46175.92
	1998	24522 ± 43814.40	24661.6 ± 52572.64	24409.53 ± 35622.87
근로자수	1996	332.49 ± 1508.61	116.1 ± 87.33	495.62 ± 1987.41
	1997	184.41 ± 365.67	125.16 ± 139.48	233.94 ± 474.86
	1998*	159.77 ± 249.49	115.46 ± 118.74	199.36 ± 320.4
주당 근로시간	1996	44.95 ± 13.70	45.09 ± 13.86	44.85 ± 13.69
	1997	45.44 ± 14.55	46.76 ± 15.22	44.36 ± 14.00
	1998	45.48 ± 13.58	46.79 ± 14.01	44.34 ± 13.19
담당자 연봉* [†]		16.03 ± 8.91	17.53 ± 9.09	14.79 ± 8.61
건강진단에 참여하는 업무량		10.92 ± 15.28	12.64 ± 16.73	9.49 ± 13.89
작업환경측정에 참여하는 업무량		9.33 ± 14.97	11.26 ± 18.69	7.73 ± 10.81
관리대행업무에 참여하는 업무량*		10.7 ± 15.3	14.14 ± 18.79	7.85 ± 10.94
병가율	1996	1.55 ± 10.88	0.45 ± 1.66	2.45 ± 14.59
	1997	1.94 ± 12.79	1.00 ± 3.23	2.71 ± 17.03
	1998	1.98 ± 13.83	0.88 ± 2.52	2.89 ± 18.54
이직율	1997	9.47 ± 28.87	6.97 ± 22.54	11.54 ± 33.17
	1998	19.84 ± 113.02	9.32 ± 26.21	28.54 ± 150.67
	1999	13.04 ± 47.04	10.47 ± 26.61	15.17 ± 58.87
결근율	1996	18.42 ± 115.72	23.99 ± 167.54	13.82 ± 36.69
	1997	22.86 ± 158.99	32.60 ± 232.38	14.79 ± 40.61
	1998	20.79 ± 100.26	26.23 ± 140.09	16.29 ± 46.88
조퇴율	1996	20.23 ± 156.21	28.08 ± 229.6	13.75 ± 34.01
	1997	18.41 ± 106.36	22.14 ± 153.43	15.33 ± 36.06
	1998	18.61 ± 84.16	23.32 ± 119.81	14.71 ± 33.30
산재율	1996	0.36 ± 1.67	0.26 ± 1.17	0.45 ± 1.99
	1997	0.34 ± 0.95	0.23 ± 0.79	0.43 ± 1.06
	1998	0.39 ± 0.99	0.31 ± 0.90	0.45 ± 1.05

*, p<0.05; †, 단위: 백만원; *, 평균 ± 표준편차

2) 사업장 규모에 따른 산업보건사업의 비용 분석

사업장에서의 비용 분석은 규모에 따라 다르게 적용하였다. 사업장의 규모는 100인 미만, 10-299인, 300인 이상으로 나누었다. 비용은 건강진단 관련 비용, 작업환경측정 관련 비용, 보건교육 관련 비용, 기타 비용으로 구분하였다. 기타 비용으로는 보건관리대행을 하는 경우, 보건관리대행 비용, 보호구 구입비용이 포함된다. 총 산업보건 비용으로는 위의 모든 항목들을 포함하는 것으로 계산하였다.

사업장당 100인 미만 사업장은 약 841 만원의 산업보건사업 비용을 사용하였고, 100-299인 사업장은 약 2,083 만원을 산업보건 사업의 비용으로 투자하였다. 100인 미만 사업장의 경우, 작업환경측정 관련 비용이 가장 많은 약 226 만원을 사용하여 전체 산업보건비용의 약 26.9%를 차지하였고, 그 다음으로는 보건관리대행 비용이 약 220 만원으로 전체의 약 26.3%를 차지하였다. 보건 교육 시간에 대한 기회비용을 포함한 보건 교육 비용이 약 177 만원으로 전체의 약 21.1%를 차지하고 있었다. 보건 교육 관련 비용은 주로 교육시간으로 인한 생산활동의 감소로 인한 기회비용이 많았고, 강사료나 기타 금액은 거의 영향을 미치지 않았다.

건강진단 비용은 148 만원으로 전체의 17.6%를 차지하였는데, 여기에는 특수건강진단 비용과 담당자 인건비가 대부분을 차지하고 있었으며, 유소견자 상담으로 인한 기회비용은 전체적으로 0.2%에 해당하는 비용이었다. 그러나 여기에는 의료보험조합에서 부담하는 일반건강진단 비용을 제외한 것으로 이것이 추가되면 더 많은 부분을 차지할 것이다.

작업환경측정 관련 비용의 경우 약 226 만원의 비용이 소요되었으며 전체적으로는 26.87%에 해당하였다. 세부 비용으로는 작업환경측정에 할애하는 담당자의 인건비 부분이 약 780,000 원으로 가장 많았고, 다음은 작업환경측정비용이 63 만원이었다. 작업환경 개선에는 연간 약 51 만원을 투자하였다. 사업장에서 설명회를 많이 하지 않기 때문에 그 비용은 교육비용보다 적게 산출되었다. 인건비용으로는 담당자의 업무량에 의하여 담당자 연봉을 나누어 계산하였는데, 전반적으로 다른 비용에 비하여 높게 산출되었다.

표 30. 중소규모 사업장의 산업보건사업 내용에 따른 비용 분석

분 류			항 목	100인 미만		100-300인 미만	
				금액(원)	구성비(%)	금액(원)	구성비(%)
건강진단	고정	직접	특수건강진단비용	506,766	6.02	1,102,682	5.29
			기타 건강진단 비용	4,459	0.05	33,509	0.16
		간접	건강진단 기획 비용	121,601	1.45	234,177	1.12
	가변	직접	담당자 인건비	835,077	9.93	1,654,660	7.94
		간접	유소견자 상담	15,266	0.18	23,497	0.11
	건강진단비용(소계)			1,483,169	17.63	3,048,525	14.64
작업환경 측정	가변	직접	측정비용	630,330	7.49	634,718	7.54
			개선비용	514,384	6.11	2,417,565	11.61
			기타수가	25,502	0.30	86,666	0.42
			담당자 인건비	780,618	9.28	1,137,402	5.46
		간접	설명회 기획 비용	309,256	3.68	778,773	3.74
	작업환경측정비용			2,260,089	26.87	5,055,123	24.27
보건교육	가변	직접	강사료	8,108	0.10	56,000	0.00
		간접	보건교육기획비용	1,765,158	20.98	5,007,607	24.04
	보건교육비용(소계)			1,773,266	21.08	5,007,607	24.04
기타	고정	직접	보건관리대행 비용	2,209,625	26.27	5,020,034	24.10
	가변	직접	귀마개 구입 비용	186,095	2.21	299,118	1.44
			마스크 구입 비용	500,285	5.95	2,399,758	11.52
	기타 비용(소계)			686,380	8.16	2,698,876	12.96
총 비 용				8,412,529	100.00	20,830,166	100.00

이러한 결과는 다른 산업보건사업에 관한 투자가 상대적으로 적다는 것을 알 수 있는 결과라고 할 수 있었다.

근로자 100인에서 299인 사이의 사업장의 경우는 1년간 총 산업보건사업 비용은 약 2,083 만원으로 추정되었으며, 100인 미만 사업장과 같이 작업환경측정 관련 비용이 전체 비용 중에서 약 24.27%를 차지하고 있었다. 그 다음으로는 보건관리대행 비용이 약 502 만원, 보건교육으로 인한 기회비용이 500 만원으로 추정되어 각각 전체의 약 24%를 차지 하였다.

일반건강진단 비용을 제외한 건강진단비용은 건강진단 비용은 약 304 만원이었으며, 이중 특수건강진단은 약 110 만원이었고, 보건관리담당자의 인건비 중 건강진단에 할애 되는 비용은 연간 약 165 만원으로 추정되었다.

작업환경에 소요되는 직접비용은 작업환경측정비용이 약 63 만원으로 100인 미만 사업장과 큰 차이를 보이지 않았지만, 작업환경개선에 소요된 비용이 100인 미만 사업장에 비하여 약 241 만원으로 전체 산업보건사업 비용의 약 11.6%를 차지하여 작업환경개선에 많은 비용이 투자되고 있음을 알 수 있었다. 그 외에 100인에서 299인 사이의 사업장과 100인 미만의 사업장에서 비용의 차이가 있는 부분은 보호구 구입비용에서 차이가 있어서 100인 이상 사업장이 100인 미만 사업장에 비하여 산업보건 관련 투자가 많다는 것을 알 수 있었다.

산업보건사업의 비용을 직접비용과 간접비용으로 단순화하여 구분하여 보면 전체 비용 가운데 건강진단, 유소견자 상담 및 작업환경측정 결과 설명회 등 작업손실 시간에 대한 기회비용이 차지하는 비중이 각각 26.3% 및 29.0%로 가장 높았으며, 보건관리 담당자의 산업보건 관련 업무 분담을 고려한 간접비용이 각각 19.2%, 13.4%로 전체의 45.5%와 42.4%를 차지 있다. 즉, 산업보건 사업에 있어 눈에 보이지 않는 비용이 전체의 40%를 넘고 있음을 보여주고 있다. 반면에 산업보건사업의 대부분을 차지하고 있는 건강진단 및 작업환경측정 비용은 각각 13.9%와 9.0%에 불과하여, 전체적으로 차지하는 비중은 크지 않았다(표 31).

표 31. 중소기업 사업장의 비용지불 방식에 따른 산업보건사업 비용

구 분	비용항목	100인 미만		100-299인	
		금액(원)	구성비(%)	금액(원)	구성비(%)
직접비용	건강진단	511,225	6.1	1,136,191	5.5
	작업환경측정	655,832	7.8	721,384	3.5
	작업환경개선	514,384	6.1	2,417,565	11.6
	보호구 구입	686,380	8.2	2,698,876	13.0
	보건관리대행	2,209,625	26.3	5,020,034	24.1
간접비용	담당자 인건비	1,615,695	19.2	2,792,061	13.4
	기획비용	2,211,281	26.3	6,044,055	29.0
기타	기타	8,108	0.1		0.0
총 비 용		8,412,529	100.0	20,830,166	100.0

3) 사업주의 태도에 따른 산업보건사업의 비용 지출 현황

사업장 관련 변수로는 본 연구에서 시행한 사례 연구 과정에서 사업장에서 산업보건 사업이 진행되기 위해서는 어떠한 것들이 선행되어야 하는지에 대한 조사결과를 연구진이 모여 종합하여 도출한 설문에 의한 것으로, 주로 사업주의 산업보건에 대한 의지에 대한 것이 두 가지 문항이 있었고, 보건담당자가 인식하고 있는 사업장의 산업보건 문제에 관한 것과 근로자들의 질병, 또는 건강진단 유소건자에 대한 사업장의 태도에 관한 것이 있었다.

가) 사업주의 산업보건사업 지원 태도에 따른 산업보건사업 비용

사업주의 산업보건사업 지원 태도에 따른 산업보건사업의 비용에 차이가 있는지를 조사하였다. 전체적으로 볼 때 산업보건사업에 대해 적극적으로 지원하고 있는 사업장의 산업보건사업 전체 비용은 연간 약 2천만원으로 소극적인 지원을 하는 사업장의 6백만원에 비해 많았지만 통계적인 유의성은 없었다. 건강진단 관련 비용이나 작업환경측정 관련 비용도 동일한 결과를 보여주었다. 이 결과는 산업보건사업 비용이 사업장에 따라 차이가 심하게 나기 때문으로 생각된다.

그러나 보건교육 관련 비용에 있어서는 사업주가 적극적으로 지원하는 사업장의 경우 연간 420 만원을 투자하는 것으로 추정되었지만, 소극적인 사업장의 경우 189 만원으로 통계학적으로 의미 있게 낮은 결과를 나타내었다.

보건교육 관련 비용에서만 통계학적으로 의미 있는 차이를 보여주는 결과는 사업주의 지원이 재정적인 것을 포함하지만, 직접적인 재정지원 보다는 보건교육과 같은 간접적인 측면에서 더 많이 반영되기 때문으로 판단된다. 반드시 의미하는 것이 재정적인 것을 의미하지는 않기 때문으로도 생각할 수 있다.

표 32. 사업주의 산업보건 지원 태도에 따른 효과 변수의 분포

	소극적 지원	적극적 지원	P값
총 산업보건 비용	6260638.6±7380212.8	20834908.1±76662825.2	0.3305
건강진단 관련 비용	1125297.5±1757040	1317230.0±1365194.2	0.3266
작업환경측정 관련 비용	1440589.1±1706891.2	11575308.3±74337755.6	0.5679
보건교육 관련 비용	1898278.2±4361138.2	4263042.4±6691786.9	0.0117

나) 사업주의 산업보건 문제에 대한 대처 태도에 따른 산업보건사업 비용

사업주의 산업보건 문제에 대한 대처 태도에 따라 산업보건사업의 비용에 차이가 있는지를 조사하였다. 전체적으로 볼 때 사업주가 산업보건 문제에 대해 적극적으로 대처하고 있다고 응답한 사업장의 산업보건사업 전체 비용으로 연간 약 1천7백 만원을 투자하고 있었고, 반면에 소극적으로 대처한다고 응답한 사업장의 4백만원을 투자하여 큰 차이를 보였지만 통계학적으로 유의하지는 않았다. 건강진단 관련 비용이나 작업환경측정 관련 비용도 동일한 결과를 보여주었다.

그러나 사업주의 산업보건 사업에 대한 지원 태도의 결과와 같이 사업주가 산업보건 문제에 대해 적극적으로 대처하고 있다고 응답한 사업장의 경우 연간 보건교육 관련 비용으로 364 만원을 지출하는 것으로 추정되어, 그렇지 않은 사업장의 164 만원 보다 통계학적으로 의미 있게 많은 비용을 지출하고 있었다.

이 결과도 앞서의 결과와 같이 사업주의 지원이 직접적인 재정지원 보다는 보건교육과 같은 간접적인 측면에서 더 많이 반영되기 때문으로 판단된다.

이런 결과들을 종합해 보면 산업보건사업에 대한 사업주의 태도에 따라서 보건교육과 관련된 투자에 많은 차이를 보이고 있다는 것을 알 수 있다.

표 33. 사업주의 산업보건 문제에 대한 대처 태도에 따른 산업보건사업 비용

효과 변수	소극적 대처	적극적 대처	P값
총 산업보건 비용	4309424.0±5903940.1	17269682.5±64876855.4	0.5378
건강진단 관련 비용	457441.7±501518.4	1413566.8±1634171.5	0.0047
작업환경측정 관련 비용	1069650.3±1713616.8	8923392.9±62683955.3	0.7874
보건교육 관련 비용	1644974.3±3527583.1	3640648.9±6282393.5	0.0287

다) 일반질병 유소견율의 고하에 따른 산업보건사업 비용

질병 유소견자 유무에 따라 투자되는 산업보건사업의 비용에 차이가 있는지 알아보기 위해서 일반질병의 유소견율에 따라 2군으로 나누어 산업보건사업 비용을 조사하였다. 총 산업보건 비용은 일반질병 유소견율이 낮은 사업장에서 약 1,896 만원으로 유소견율이 평균보다 높은 경우의 1,044 만원보다 높았지만 통계학적인 의미는 없었다. 건강진단, 작업환경측정 및 보건교육 관련 비용 모두 일반질병 유소견율이 낮은 사업장의 비용이 그렇지 않은 사업장 보다 더 높았지만 통계학적인 의미는 없었다.

표 34. 일반질병 유소견율의 고하에 따른 산업보건사업 비용

효과 변수	평균 미만	평균 이상	P값
총 산업보건 비용	18963618.3±82722372.2	10448462±12496292	0.3936
건강진단 관련 비용	1283722.5±1683741.2	1139586.3±1374067.3	0.5721
작업환경측정 관련 비용	12219253.3±80386807.3	2701980.9±4790658.3	0.3227
보건교육 관련 비용	3346582.5±6069087.9	3109749.5±5682099.5	0.8077

라) 작업환경 허용기준 초과율의 고하에 따른 산업보건사업 비용

작업환경의 차이에 따라 산업보건사업으로 지출한 비용에 차이가 있는지를 알아보기 위해 작업환경측정 결과 허용기준 초과율의 고하에 따라 산업보건사업 비용을 조사하였다. 작업환경의 허용기준 초과율이 낮은 사업장이 총 산업보건 비용과 작업환경 개선 비용을 포함한 작업환경 측정 관련 비용은 더 높았고, 건강진단 관련 비용과 보건교육 관련 비용은 더 낮은 경향을 보였지만 통계학적으로 유의하지는 않았다.

표 35. 작업환경 허용기준 초과율의 고하에 따른 산업보건사업 비용

효과 변수	평균 미만	평균 이상	P값
총 산업보건 비용	15087665.9±62664264.9	11402576.8±10693553.1	0.5435
건강진단 관련 비용	1056009.8±1275289.3	2128362.9±2416834.4	0.0595
작업환경측정 관련 비용	8210102.3±60438152.8	1830697.1±1733077.8	0.2395
보건교육 관련 비용	3024390.9±5372630.3	4422622.1±8241845.8	0.4601

4) 산업보건사업 비용 지출에 영향을 주는 요인

산업보건사업 비용 지출에 영향을 줄 수 있는 요인들로 생각되는 사업장 규모, 사업주의 태도, 사업장내의 산업보건문제, 질병 유소견을 및 작업환경 등을 독립변수로 하고, 총 산업보건 비용 및 건강진단, 작업환경측정 및 보건교육 비용을 종속변수로 하여 다중회귀 분석을 실시하였다.

전체 산업보건비용과 작업환경 관련 비용을 종속변수로 분석한 결과 회귀분석 모델이 통계학적으로 유의하지 않았다.

가) 건강진단 관련 비용에 영향을 미치는 요인

건강진단 관련 비용에 영향을 미치는 요인을 파악하고자 사업장 단위로 회귀분석을 실시한 결과, 본 모델은 통계학적으로 적합하였다($p=0.0004$).

규모가 큰 사업장, 사업주가 산업보건사업에 대해 적극적으로 지원하는 사업장, 사업주가 산업보건 문제에 대해 적극적으로 대처하는 사업장, 사업장의 주요 산업보건 문제가 유해인자에 대한 노출로 인식하는 사업장의 경우에 건강진단 관련 비용의 지출이 통계학적으로 의미 있게 높았다.

표 36. 건강진단 관련 비용에 영향을 미치는 요인 분석

변수	회귀계수	p 값
사업장 규모		
근로자 100-299인	804963	0.0020
근로자 300인 이상	1192111	0.0119
사업장 관련 변수		
산업보건사업 지원 성향	-132618	0.6094
산업보건 문제에 대한 대처 태도	950282	0.0026
사업장에서의 인식하는 주요 산업보건 문제		
유해인자 노출	697511	0.0303
안전문제	505544	0.0974
일반질병	-79688	0.8319
일반질환 유소견율	-13575	0.0644
노출 초과율	-817	0.7323

*, $p<0.05$; **, $p<0.01$

나) 보건교육 관련 비용에 영향을 주는 요인

보건교육 관련 비용에 영향을 미치는 요인을 파악하고자 보건교육 관련 비용을 종속 변수로 하고, 사업장 규모, 사업주의 태도, 사업장내의 산업보건문제, 질병 유소견을 및 작업환경 등을 독립변수로 하여 다중회귀분석을 실시하였다. 본 모델은 통계학적으로 적합하였다 ($p=0.0036$).

사업장 규모가 클수록 보건교육 관련 비용을 더 많이 지출하였으며, 유해인자의 노출과 안전문제를 사업장의 주요 산업보건 문제로 인식하는 사업장일수록 교육비용을 더 많이 지출하였다.

표 37. 보건교육 관련 비용에 영향을 미치는 요인 분석

변수	회귀계수	p 값
사업장 규모		
근로자 100-299인	3354854	0.0010
근로자 300인 이상	2063916	0.2606
사업장 관련 변수		
사업주 지원	1713874	0.0925
사업주 태도	561820	0.6428
사업장에서의 산업보건 문제		
유해인자 노출	2867579	0.0228
안전문제	2858220	0.0170
일반질병	1717475	0.2428
일반질환 유소견을	-24375	0.3930
노출 초과율	-14521	0.1212

*, $p<0.05$; **, $p<0.01$

3. 중소규모 사업장-효과 분석

1) 산업보건 비용의 고하에 따른 산업보건 사업의 효과

산업보건 사업 비용을 중위수를 기준으로 높은 군과 낮은 군으로 구분하여 각각의 산업보건 비용의 고하에 따라 산업보건 사업의 효과를 비교하였다.

가) 전체 산업보건 비용에 따른 효과의 차이

전체 산업보건 비용이 높은 군에서 직장생활 만족도가 높았지만, 조퇴율이 높고, 직무 만족도는 낮았다. 질병 유소견율이나 병가율, 산재율에는 차이가 없었다. 산업보건 비용이 높은 사업장에서 조퇴율이 높게 나타났던 것은 조퇴율이 높았기 때문에 비용이 증가되었던 것으로 생각할 수 있다.

표 38. 전체 산업보건 비용에 따른 산업보건사업의 효과

효과변수	낮음	높음	p 값
일반질환 유소견율	30.1±16.2	29.3±17.0	0.7798
간장질환 유소견율	16.8±12.4	18.0±14.7	0.5872
고혈압 유소견율	8.4±9.6	8.3±9.2	0.9788
빈혈유소견율	2.9±5.4	3.4±5.2	0.5498
소음성난청 유소견율	0.8±4.0	0.5±1.5	0.4809
고지혈증 유소견율	0.9±4.2	0.5±2.0	0.4340
이직율	7.8±15.3	32.9±159.6	0.1825
병가율	1.3±3.5	4.5±19.2	0.1541
결근율	14.6±60.4	27.0±56.9	0.2015
조퇴율	8.6±20.3	25.7±45.5	0.0039
산재율	0.3±0.8	0.3±0.7	0.8571
공상율	1.1±8.3	0.8±2.3	0.7686
공상금액	81609.6±649366.7	43148.6±174999.2	0.6263
직장생활 만족도	10.4±2.9	11.6±1.7	0.0015
직무만족도	19.5±3.3	18.3±3.8	0.0003
조직 헌신도	7.3±1.6	7±1.7	0.4150

나) 건강진단 관련 비용의 고하에 따른 산업보건사업의 효과

건강진단 관련 비용이 높은 사업장에서 일반질병 유소견율과 간장질환 유소견율이 통계학적으로 의미 있게 낮았다. 반면에 병가율과 조퇴율 그리고 산재율이 의미 있게 높았다. 이 결과는 질병 유소견자 상담 등을 통해서 일반질병의 유소견율이 낮아졌다고 생각할 수 있다. 병가율이나 조퇴율이 높은 것은 어떤 이유이던지 사업장 내에서 병가나 조퇴가 자유롭게 이루어질 수 있는 상황이기 때문이라고 생각한다.

표 39. 전체 산업보건 비용에 따른 효과 항목의 분포

효과변수	낮음	높음	p 값
일반질환 유소견율	30.1±16.2	29.3±17.0	0.7798
간장질환 유소견율	16.8±12.4	18.0±14.7	0.5872
고혈압 유소견율	8.4±9.6	8.3±9.2	0.9788
빈혈유소견율	2.9±5.4	3.4±5.2	0.5498
소음성난청 유소견율	0.8±4.0	0.5±1.5	0.4809
고지혈증 유소견율	0.9±4.2	0.5±2.0	0.4340
이직율	7.8±15.3	32.9±159.6	0.1825
병가율	1.3±3.5	4.5±19.2	0.1541
결근율	14.6±60.4	27.0±56.9	0.2015
조퇴율	8.6±20.3	25.7±45.5	0.0039
산재율	0.3±0.8	0.3±0.7	0.8571
공상율	1.1±8.3	0.8±2.3	0.7686
공상금액	81609.6±649366.7	43148.6±174999.2	0.6263
직장생활 만족도	10.4±2.9	11.6±1.7	0.0015
직무만족도	19.5±3.3	18.3±3.8	0.0003
조직 헌신도	7.3±1.6	7±1.7	0.4150

다) 작업환경측정 관련 비용과 산업보건사업의 효과

작업환경측정 관련 비용이 높은 군에서 소음성 난청유소견율이 통계학적으로 의미 있게 낮았지만 직무만족도 또한 낮았다. 일반질병 유소견율이나 간장질환 유소견율은 작업 환경 관련 비용이 높은 군에서 더 낮은 경향을 보였으며, 90% 신뢰구간에서 의미가 있었다.

표 40. 작업환경측정 관련 비용에 따른 효과 항목의 분포

효과변수	낮음	높음	p 값
일반질환 유소견율	32.1±18.2	27.4±14.5	0.0853
간장질환 유소견율	19.3±15.3	15.5±11.3	0.0864
고혈압 유소견율	9.3±11.1	7.4±7.3	0.2023
빈혈유소견율	3.0±5.5	3.3±5.1	0.6988
소음성난청 유소견율	1.1±4.2	0.1±0.6	0.0473
고지혈증 유소견율	0.9±4.2	0.5±2.0	0.4080
이직율	32.4±160.7	8.6±15.7	0.2103
병가율	2.0±5.3	3.8±18.9	0.4271
결근율	25.9±71.6	15.8±42.4	0.2986
조퇴율	20.3±43.3	14.2±27.5	0.3047
산재율	0.2±0.6	0.4±0.9	0.1180
공상율	0.1±0.6	1.7±8.5	0.1024
공상금액	5636.3±34551.0	118095.3±663118.5	0.1494
직장생활 만족도	10.9±2.6	11.5±2.7	0.1982
직무만족도	19.1±3.7	17.4±3.0	0.0086
조직 헌신도	7.3±1.5	7.6±1.4	0.1633

2) 산업보건 사업 비용이 효과에 미치는 영향 - 파넬분석³⁾

산업보건사업의 효과에 영향을 미칠 수 있는 변수들은 크게 사업장 규모, 사업주의 태도, 산업보건 문제에 대한 인식도, 건강진단 유소견자에 대한 조치 방안 등 여러 가지가 있을 수 있다. 또한 이런 변수들은 산업보건 사업의 비용과 상호 연관성이 있을 수 있다. 따라서 이런 제 변수들의 영향을 통제한 후 산업보건 사업 비용이 효과에 미치는 영향을 알아보기 위해 파넬 분석과 로짓파넬분석을 실시하였다.

첫 번째, 산업보건사업의 효과를 사업장 단위로 볼 때, 비용과 효과 사이의 관계를 분석하기 위해 파넬분석을 실시하였으며, 사업장을 단위로 전년도 유소견율, 측정 초과율과 같은 각종 산업보건 효과변수들을 종속변수로 하였으며, 앞선 언급한 통제변수들과 사업장의 총 산업보건비용을 근로자수로 보정한 후, 로그변환을 한 값을 독립변수로 한 모델을 이용하여 분석을 하였다.

둘 째, 산업보건사업의 효과를 개인 단위의 건강상태로 볼 수 있기 때문에 각 질병의 유무를 종속변수로 하고, 통제변수와 산업보건비용 변수를 독립변수로 하는 로짓파넬 분석을 실시하였다.

가) 일반건강진단 유소견율

사업장을 단위로 전년도 유소견율과 사업장의 총 산업보건비용을 근로자수로 보정한 후, 로그변환을 한 값을 포함한 모델을 이용하여 분석을 하였다. 전체 일반질병 유소견율은 총 산업보건비용이 증가할수록 감소하는 경향을 나타냈으며, 통계적으로 유의하게 감소하였다. 그 외에는 사업장에서 가장 큰 보건문제가 유해인자의 노출, 안전문제, 근로자

3) 산업보건사업의 비용과 효과와 관련된 모든 변수에 대해 분석을 실시하였으나, 관련 변수가 너무 많아서 통계학적으로 의미 있는 것에 대해서만 본문에 제시하였고, 나머지 관련된 분석 결과는 부록으로 제시하였다.

들의 스트레스라고 인식한 경우 그리고 지정병원에서 진료를 받게 할 수록 전체 유소견율은 감소하는 경향을 보였으나 통계적 유의성은 없었다(표 41).

표 41. 일반질환 유병율에 미치는 총비용 및 사업장 관련 변수의 효과에 관한 사업장 단위의 동태적 파넬 분석 결과

변수	회귀계수	p 값
평균연령	1.126	0.0001
사업장 규모 [†]		
근로자 100-299인	-1.308	0.6471
근로자 300인 이상	2.135	0.6709
평균 근무기간	0.679	0.1522
사업주 관련 변수		
사업주의 산업보건 지원 정도	3.463	0.214
사업주의 산업보건문제 대처 태도	5.724	0.1038
사업장에서 인식하는 주된 산업보건 문제		
유해인자 노출	-1.176	0.7678
안전문제	-4.166	0.2565
일반질병	1.418	0.1177
스트레스	-1.021	0.7993
유소견자에 대한 조치 방법		
통보 및 상담	2.005	0.5812
소견서를 받아 오게함	0.596	0.8813
지정병원 진료	-5.283	0.4175
총산업보건비용	-1.315	0.0444

*, p<0.05; **, p<0.01; †, 근로자 100인 미만 사업장이 기준

나) 산재보상 보험금

사업장을 단위로 산재보상 보험금을 종속변수로 하고, 사업장의 총 산업보건비용을 근로자수로 보정한 후, 로그변환을 한 값을 포함한 모델을 이용하여 분석을 하였다. 산재 보상보험금의 경우에는 보관법을 이용하여 결손치를 교정하였기 때문에 lag dependent 변수는 모델에 포함하지 않았다. 분석결과 사업장에서 가장 중요한 문제가 근로자들의 스트레스라고 응답 한 경우와 산업보건비용이 많을수록 산재보상보험금이 통계적으로 유의하게 높았다(표 42). 이러한 결과는 산재보상 보험금 요율이 높은 사업장일수록 산업보건에 관한 문제가 많고, 그럴수록 산업보건비용이 높았을 것이라고 생각할 수 있으며, 또한 사업장의 규모에 비례해서 비용지출 규모가 단순한 선형으로 증가하는 것이 아니기 때문에 근로자 수로 보정을 하였다고 하더라도 그 효과가 있기 때문이라고 할 수 있다.

표 42. 산재보상보험료에 미치는 총비용 및 사업장 관련 변수의 효과에 관한 사업장의 동태적 파넬 분석 결과

변수	회귀계수	p 값
평균연령	-152537.216	0.5695
사업장 규모		
근로자 100-299인	2015570.557	0.5429
근로자 300인 이상	31784351.384	0.0001
평균 근무기간	1250493.827	0.0237
사업주 관련 변수		
사업주의 산업보건 지원 정도	4473016.582	0.1664
사업주의 산업보건 문제 대처 태도	3980193.11	0.3273
사업장에서 인식하는 주된 산업보건 문제		
유해인자 노출	4739340.938	0.3054
안전문제	8424775.567	0.049
일반질병	-641938.759	0.5394
스트레스	18324032.098	0.0001
유소견자에 대한 조치 방법		
통보 및 상담	-3110809.306	0.4604
소견서를 받아오게 함	-11741638.23	0.0122
지정병원 진료	4198601.527	0.5779
총산업보건비용	1716257.002	0.0239

*, p<0.05; **, p<0.01

다) 혈당

산업보건사업이 근로자들의 혈당에 미치는 영향을 보기 위하여 개별 근로자들의 혈당을 종속변수로 한 동태적 파넬 분석법을 이용하였다. 건강진단 관련 비용과 작업환경측정 관련 비용에서 당해연도의 비용이 많이 투자될수록 근로자들의 혈당이 낮아지는 결과를 나타내었다. 또한 사업장의 특성에 관한 변수로는 사업장에서 근로자들의 보건문제로 일반질병이 중요하다고 한 경우에서 혈당이 낮은 결과를 나타내었다(표 43).

그러나 종속변수를 당뇨병 유소견자라고 하는 이분형 변수로 하는 로짓 파넬 분석에서는 사업장 관련 변수나 비용 관련 변수에서 통계적으로 유의한 변수가 나타나지 않았다.

표 43. 혈당 변화에 대한 사업장 특성과 산업보건 비용의 효과에 대한 동태적 파넬 분석 결과

변 수	모델 1	모델 2	모델 3
	회귀계수	회귀계수	회귀계수
연령	0.46**	0.393**	0.394**
사업장 규모			0.703
100-299인	-2.123	0.11	
300인 이상	-12.886**	-12.276**	-16.148**
성별			
사업주 관련 변수	-2.591	-0.905	-1.05
산업보건 사업 지원 정도	-1.617	4.285*	1.797
산업보건문제 대처 태도	5.304	0.199	-4.722*
사업장에서 인식하는 산업보건 문제			
유해인자 노출	-12.124**	-1.624	-6.464**
안전문제	-0.978	4.936*	0.039
일반질병	0.292	-1.827**	-1.435*
스트레스	-3.972	0.718	-6.185*
유소견자에 대한 조치 방법			
통보 및 상담	-1.518	0.994	0.672
소견서를 받아 오게 함	1.961	2.779	2.857
산업보건 비용 ¹⁾	-1.072	-4.758**	-11.335**
전년도 산업보건 비용 ²⁾	2.36	4.658**	11.752**
전년도 혈당치	0.044**	0.076**	0.067**

*, p<0.05; **, p<0.01; 1); 모델 1은 보건교육 관련 비용, 모델 2는 작업환경측정 관련비용, 모델 3은 건강진단 관련 비용을 모델에 포함시켰으며 각각을 의미함. 2) 각각 전년도 교육관련 비용, 작업환경비용 및 건강진단관련 비용을 의미함

라) 고지혈증

산업보건사업이 근로자들의 혈중 콜레스테롤에 미치는 영향을 보기 위하여 개별 근로자들의 콜레스테롤을 종속변수로 한 동태적 파넬 분석법을 이용하였다. 분석결과 보건교육 관련 비용이 증가할수록 혈중 콜레스테롤이 감소되는 결과를 보여 혈중 콜레스테롤을 저하시키기 위해서는 보건교육을 강화시키는 것이 효과적이라는 결론을 내릴 수 있었다. 그외에는 사업장의 보건문제가 근로자들의 스트레스와 피곤이라고 응답한 군에서 콜레스테롤이 높은 결과를 보였다(표 44).

표 44. 혈중 콜레스테롤 변화에 대한 사업장 특성과 산업보건 비용의 효과에 대한 동태적 파넬 분석 결과

변수	모델 1	모델 2	모델 3
	회귀계수	회귀계수	회귀계수
연령	0.56**	0.533**	0.533**
사업장 규모			
100-299인	-8.228*	-6.623*	-2.597
300인 이상	2.6	-16.163**	-13.654**
성별			
사업주 관련 변수	1.485	1.77	1.066
산업보건 사업 지원 정도	6.297	-3.329	-1.75
산업보건 문제 대처 태도	-3.342	-0.993	-4.217
사업장에서 인식하는 주요 산업보건 문제			
유해인자 노출	7.708	7.971	4.82
안전문제	-1.99	-2.322	-2.053
일반질병	0.501	0.208	-0.656
스트레스	9.223	14.632**	12.724**
유소견자에 대한 조치 방법			
통보 및 상담	-10.203	-3.145	-3.618
소견서를 받아오게 함	-4.374	5.487	4.205
산업보건 비용 ¹⁾	-24.067**	-1.374	1.453
전년도 산업보건 비용 ²⁾	27.632**	2.536*	-0.659
전년도 고지혈증	0.105**	0.102**	0.098**

*, p<0.05; **, p<0.01; 1): 모델 1은 보건교육 관련 비용, 모델 2는 작업환경측정 관련비용, 모델 3은 건강진단 관련 비용을 모델에 포함시켰으며 각각을 의미함. 2) 각각 전년도 교육관련 비용, 작업환경비용 및 건강진단관련 비용을 의미함

마) 청력

산업보건사업이 근로자들의 청력에 미치는 영향을 보기 위하여 개별 근로자들의 청력을 종속변수로 한 동태적 파넬 분석법을 이용하였다. 청력은 양측의 4,000Hz에서의 청력역치와 3분법을 이용한 평균청력역치를 각각 사용하였다. 분석결과 전반적인 청력의 변화는 비용이 증가할수록 감소하는 양상을 보였으며, 우측 4,000Hz에서의 청력역치는 교육 및 건강진단 관련 비용이 증가할수록 청력저하는 감소하는 것으로 나타났다. 3분법을 이용한 평균청력역치는 좌측의 평균청력역치의 변화가 당해연도 보건교육의 비용이 증가할수록 감소하는 양상을 보였으나, 그외의 다른 변수에서는 통계적 유의성을 나타내지는 않았다. 사업장 특성과 관련된 변수에서는 각각의 모델에 따라 차이가 있기는 하지만 전반적으로 유해인자의 노출이 사업장의 중요한 문제라고 생각하는 응답에서 청력역치의 감소가 낮은 것을 나타내고 있으며, 일반질병이 사업장의 중요한 문제라고 생각하는 군에서도 청력역치의 감소가 낮다는 결과를 보이고 있다. 다른 변수들은 일관성있는 결과를 나타내지는 않았다(표 45,46).

표 45. 우측 4,000Hz 청력 역치의 변화에 대한 사업장 특성과 산업보건 비용의 효과에 대한 동태적 파넬 분석 결과

변수	모델 1	모델 2	모델 3
	회귀계수	회귀계수	회귀계수
연령	0.198**	0.247**	0.23**
사업장 규모			
100-299인	8.694**	7.184**	7.047**
300인 이상	1.214	-1.149	-1.425
성별			
사업주 관련 변수	-2.807*	-6.503**	-6.222**
산업보건 사업 지원 정도	-13.905**	-9.94**	-11.08**
산업보건 문제 대처 태도	7.125**	3.15	5.09**
사업장에서 인식하는 주요 산업보건 문제			
유해인자 노출	-1.64	-1.018	1.921
안전문제	-1.564	-1.865	1.302
일반질병	-0.56	-0.752	-0.342
스트레스	-5.714	-3.558	-1.194
유소견자에 대한 조치 방법			
통보 및 상담	-4.989*	-0.615	-1.925
소견서를 받아 오게 함	-0.217	3.346	3.294
산업보건 사업 비용 ¹⁾	-11.292**	0.154	-7.674*
전년도 산업보건 사업 비용 ²⁾	11.182**	-1.528	6.819
전년도 청력 검사	0.296**	0.224**	0.253**

*, p<0.05; **, p<0.01; 1): 모델 1은 보건교육 관련 비용, 모델 2는 작업환경측정 관련비용, 모델 3은 건강진단 관련 비용을 모델에 포함시켰으며 각각을 의미함. 2) 각각 전년도 교육관련 비용, 작업환경비용 및 건강진단관련 비용을 의미함

표 46. 좌측 평균 청력 역치의 변화에 대한 사업장 특성과 산업보건 비용의 효과에 대한 동태적 파넬 분석 결과

변수	모델 1	모델 2	모델 3
	회귀계수	회귀계수	회귀계수
연령	0.174	0.376*	0.307
사업장 규모			
100-299인	-11.678	-12.474*	-10.854
300인 이상	9.273	4.868	4.706
성별			
사업주 관련 변수	19.705**	18.625**	15.359**
산업보건 사업 지원 정도	16.596	7.807	4.952
산업보건 문제 대처 태도	-13.929*	-3.374	-8.333
사업장에서 인식하는 주요 산업보건 문제			
유해인자 노출	-20.053	-1.036	1.373
안전문제	-14.512	-5.576	-1.87
일반질병	2.548	0.948	0.821
스트레스		-2.895	-2.55
유소견자에 대한 조치 방법			
통보 및 상담	10.644	2.083	-4.12
소견서를 받아 오게 함	-21.039	-4.414	-11.331
산업보건 사업 비용 ¹⁾	-43.793*	7.539	-7.24
전년도 산업보건 사업 비용 ²⁾	46.07*	-7.308	8.359
전년도 청력 검사	-0.061	0.079	-0.024

*, p<0.05; **, p<0.01; 1); 모델 1은 보건교육 관련 비용, 모델 2는 작업환경측정 관련비용, 모델 3은 건강진단 관련 비용을 모델에 포함시켰으며 각각을 의미함. 2) 각각 전년도 교육관련 비용, 작업환경비용 및 건강진단관련 비용을 의미함

3) 산업보건사업 비용이 개인별 질병 유무에 영향을 미치는 효과 - 로짓파넬분석

산업보건 사업의 비용이 건강진단시 발견된 질병의 유병 유무에 미치는 영향을 보기 위한 로짓 회귀분석을 실시하였다. 종속변수로는 근로자들의 연령, 성, 사업장 규모가 포함되었으나, 사업장의 특성 변수들은 모델이 구성되지 않아서 독립변수로는 포함되지 않았다.

가) 보건교육 관련 비용이 질병 유무에 영향을 미치는 효과

보건교육 비용이 질병 유무에 미치는 영향으로는 보건교육 관련 비용이 증가할수록 일반질환은 감소하는 경향을 보였으나 통계적으로 유의하지는 않았다. 빈혈, 소음성난청, 당뇨병, 고지혈증은 보건교육 관련 비용이 증가할수록 유병율이 감소하는 경향을 보였으며, 특히 당뇨병과 고지혈증의 경우에는 통계적으로 유의하게 감소하였다. 고혈압의 경우, 전년도 보건교육의 비용에 대해서는 감소하는 경향을 보였으나, 당해년도 보건교육 비용과는 양의 회귀계수값을 나타내었다. 반면 사업장의 규모를 보았을 때, 간장질환, 당뇨병의 경우에는 근로자 100인 미만 사업장에 비해 통계적으로 유의하게 감소하는 경향을 나타냈으나, 고지혈증의 경우에는 근로자 300인 이상의 사업장이 유의하게 증가하는 양상을 보였다.

표 47. 보건교육 관련 비용 및 개인적 특성이 질환 유소견율에 미치는 영향에 관한 로짓 회귀분석 결과

질병	연령	사업장 규모		성	보건교육 비 용	전년도 보건교육 비 용	시차종속 변수
		100-299인	300인 이상				
일반질환	0.0321	0.2568	0.1999	0.0258	-0.2724	0.2504	1.947
고혈압	0.0768	1.0293	-0.4142	0.2823	1.1681**	-1.4543	2.0406
간장질환	0.0069	0.0356	-0.738*	-0.7353**	0.0532	-0.1154	2.8804
빈혈	0.0382*	-0.0225	1.4496**	1.1751**	-1.2039	1.522	3.1624
소음성난청	0.0348	0.189	-0.5834	-0.2496	-0.6713	0.3898	4.4378
당뇨병	0.0285**	-0.2828	-0.9789**	0.0836	-1.0404**	1.2149**	0.9018
고지혈증	0.0321*	-0.0576	0.9544*	0.1999	-2.8611**	2.9796**	2.5525

나) 건강진단 관련 비용이 질병 유무에 영향을 미치는 효과

건강진단 관련 비용으로 구성된 모델을 이용한 로짓 파넬 분석에서는 산업보건 사업 비용과 유의한 상관계수를 나타내는 변수는 없었다. 그러나 간장질환을 제외한 모든 변수에서 음의 회귀계수를 나타내어 건강진단 관련 비용의 증가가 사업장에서 근로자들의 질병 유무에 영향을 미치고 있음을 알 수 있었다. 사업장 규모에 따라 보았을 때, 간장질환, 소음성 난청, 당뇨병의 건강진단 비용이 증가할수록 감소하는 경향을 보였으며, 이중 간장질환의 경우에는 통계적으로 유의하게 감소하는 양상을 나타내었다. 반면 빈혈, 고지혈증의 경우에는 건강진단 관련 비용이 증가할수록 질환 유병율이 증가하는 양상을 나타내었다.

표 48. 건강진단 관련 비용 및 개인적 특성이 질환 유소견율에 미치는 영향에 관한 로짓 회귀분석 결과

질병	연령	사업장 규모		성	건강진단 비 용	전년도 건강진단 비 용	시차종속 변수
		100-299인	300인 이상				
일반질환	0.031	0.1707	0.0758	0.0452	-0.4491	0.4779	1.7575
고혈압	0.0638	0.3439	0.0154	-0.0976	-1.4542	1.5061	2.1176
간장질환	0.0112	-0.2852	-0.7263**	-0.6867**	0.0286	-0.0248	2.6774
빈혈	0.0285*	0.6252	0.9012*	1.6306	-1.5644	1.7368	2.8162
소음성난청	0.043	0.6491	-0.1854	-0.1301	-0.7824	0.6223	3.7627
당뇨병	0.0335	-0.1187	-1.2837	-0.1301	-0.3724	0.3965	0.9336
고지혈증	0.0294	0.5073	0.8248*	0.317	-0.3337	0.3822	1.8438

다) 작업환경 관련 비용이 질병 유무에 영향을 미치는 효과

작업환경측정 관련 비용과는 일반질환, 고혈압, 빈혈, 당뇨병이 음의 회귀계수값을 나타내었다. 그러나 소음성난청, 간장질환의 경우에는 오히려 증가하는 양상을 나타내었다. 특히 소음성 난청의 경우에는 당해연도 작업환경측정 관련 비용이 증가하면 증가할수록 증가하는 양상을 나타내었으며, 이는 통계적으로 유의하였다. 그러나 소음성난청의 경우에는 전년도 작업환경측정 비용이 증가하면 할수록 감소하는 양상을 나타내었는데, 이는 소음성난청의 작업환경개선에 대한 효과가 최소한 1년 이상의 시차를 두고 발생한다고 생각할 수 있었다. 사업장의 규모별로 보았을 때, 간장질환과 소음성 난청, 당뇨병의 경우에는 근로자 300인 이상 사업장의 근로자가 근로자 100인 미만 사업장의 근로자에 비해

서 유소견율이 감소하였으며, 이중 간장질환의 경우에는 통계적으로 유의하였다. 그러나 빈혈의 경우에는 통계적으로 유의하게 300인 이상 사업장의 근로자가 근로자 100인 미만 사업장의 근로자에 비하여 유병율이 증가하는 경향을 보였다.

표 49. 작업환경측정 관련 비용 및 개인적 특성이 질환 유소견율에 미치는 영향에 관한 로짓 회귀분석 결과

질병	연령	사업장 규모		성	작업환경 측정 비용	전년도 작업환경 측정비용	시차종속 변수
		100-299인	300인 이상				
일반질환	0.0289	0.1762	0.1489	-0.023	-0.1508*	0.1075	1.7796
고혈압	0.0609	0.4263	0.1841	-0.4508	-0.1048	0.0072	2.0271
간장질환	0.0095	-0.2582	-0.6806**	-0.7039**	0.0073	-0.0371	2.6789
빈혈	0.0290*	1.0470*	1.2312**	1.8413	-0.1492	0.0802	2.9158
소음성난청	0.0605	0.7326	-0.1468	-0.2574	0.3475*	-0.5929**	3.5463
당뇨병	0.0347	-0.1382	-1.1898	-0.0964	-0.4541	0.4265	0.9456

4) 비용 이외에 사업장 산업보건사업의 효과에 영향을 줄 수 있는 요인 분석4)

산업보건사업의 결과에는 비용만이 영향을 줄 수 있는 것이 아니기 때문에, 산업보건 비용 이외의 요인들 가운데 효과에 영향을 주고 있는 변수들에 대해서 분석한 것을 정리하였다.

- 4) 산업보건사업의 효과에 영향을 줄 수 있는 모든 변수에 대해 분석을 실시하였으나, 관련 변수가 너무 많기 때문에 통계학적으로 의미 있는 것에 대해서만 요약하여 본문에 제시하였고, 나머지 관련된 분석 결과는 부록으로 제시하였다.

가) 산업보건에 대한 사업주의 태도가 산업보건사업 효과에 미치는 영향

사업주의 태도와 관련된 변수는 사업장에서 사업주의 산업보건문제에 관한 지원 정도와 산업보건 문제에 대한 대처 태도에 따라 사업장에서 산업보건 사업의 효과가 변할 수 있다는 사례연구의 결과에 의하여 도출된 내용이다. 사업주의 산업보건 문제에 관한 지원이 증가할수록 빈혈, 직무만족도는 통계적으로 유의하게 개선되는 결과가 나타났다. 그러나 간장질환 유소견율, 고혈압 유소견율의 경우에는 통계적으로 유의하게 증가하는 경향을 보였다. 반면에 사업주가 산업보건 문제에 관한 태도가 적극적일수록 근로자들의 조직 헌신도는 높아지는 경향을 보였다. 그러나 사업주의 산업보건 문제에 대한 태도는 근로자들의 질병 유병율에는 영향을 미치지 않는다고 나타났다.

표 50. 사업주 관련 변수의 효과에 관한 사업장 단위의 동태적 파넬 분석 결과

	사업주 지원	사업주 태도
간장질환 유소견율	5.887*	3.337
고혈압 유소견율	4.336*	0.427
빈혈	-2.131*	0.699
직무만족도	-1.792*	1.092
조직 헌신도	-0.449	1.283**

*, p<0.05; **, p<0.01

나) 사업장 내에서 중요한 산업보건 문제로 인식하는 요인에 따른 산업보건 사업의 효과

사업장에서 가장 중요한 산업보건 문제가 무엇인지에 대한 문항은 객관적인 자료가 아니고, 사업장의 안전, 보건 담당자가 직관적으로 느끼는 문제가 무엇인지를 물어본 문항이기 때문에 사업장에서의 실제적인 문제점을 반영하는데에는 타당도의 문제가 있을 수 있다. 그러나 사업장에서의 산업보건상의 문제를 도출하는 객관적인 방법을 적용하는데 있어서는 많은 어려움이 있을 수 있으므로, 타당도는 떨어지지만 이와 같은 방법을 이용하였다. 사업장에서 안전문제가 가장 중요한 산업보건상의 문제라고 인식하는 경우에는 그렇지 않은 경우보다 산재보상보험료가 통계적으로 유의하게 증가하였다. 이는 사업장에서 실제로 안전보건상의 문제가 발생하여 산재보상보험료가 증가하였을 것이라고 유추해 볼 수 있었다. 이러한 것은 사업장의 산재율이 높다는 것으로 보아도 동일한 결론을 얻을 수 있었다. 그러나 사업장에서의 안전보건문제가 중요하다고 응답한 사업장의 경우, 직장생활만족도는 오히려 통계적으로 유의하게 증가하는 양상을 보였다. 이러한 결과는 근로자들의 스트레스가 중요하다고 응답한 사업장에서도 유사한 결과를 나타내었는데, 이는 사업장에서의 스트레스와 산재와 밀접한 연관을 가졌으리라고 생각할 수 있다. 그리고 이러한 사업장의 경우, 근로자들의 조직헌신도는 떨어지는 결과를 나타내었다. 또한 사업장에서 일반질병이 가장 중요한 산업보건상의 문제라고 인식하는 경우는 간장 질환이나 고혈압의 유소견율이 통계적으로 유의하게 높았다. 이는 역시 이러한 질병들의 유소견율이 높은 사업장의 담당자는 일반질병이 가장 중요한 문제라고 응답하였으리라고 생각할 수 있다. 사업장에서 일반질병이 가장 중요하다고 응답한 사업장의 경우, 조직헌신도는 증가하는 결과를 보였다.

표 51. 사업장에서의 산업보건문제 관련 변수의 효과에 관한 사업장 단위의 동태적 파넬 분석 결과

	유해인자 노출	안전문제	일반질병	스트레스
간장질환 유병율	1.024	-3.261	1.731*	-0.81
고혈압 유소견율	-1.330	-2.912	1.282*	-0.719
조퇴율	1.753	-1.663	6.174*	-16.403
산재보상보험료	4739340.938	8424775.567*	-641938.759	18324032.098**
산재율	0.249	0.749*	-0.058	0.657*
직장생활만족도	0.328	-1.287*	0.115	-2.302**
조직헌신도	-0.197	-0.238	0.218*	-1.150**

*, $p < 0.05$; **, $p < 0.01$

다) 유소견자에 대한 조치 방법이 산업보건사업의 효과에 미치는 영향

사업장에서 건강진단 후, 유소견자에 대해 어떠한 조치를 하는지의 방법에 따른 효과 항목의 변화를 분석하였다.

건강진단후 근로자들에게 본인 부담으로 병원에서 소견서를 받아오도록 하는 것은 근로자들에게 또 다른 경제적인 부담을 갖게 할 수 있으며, 이 경우, 소견서를 받기 위하여 조퇴를 하거나 결근을 하는 등의 시간적, 경제적 손실을 가져올 수 있다. 분석결과 유소견자에게 소견서를 받아오도록 한 경우, 의무실에서 상담을 하는 사업장에 비해서 병가율이 통계적으로 유의하게 증가하는 양상을 보였다. 또한 직장생활 만족도나 조직헌신도의 경우에는 만족도가 떨어지는 결과를 보였다. 그러나 산재보상보험료는 오히려 감소하는 양상을 나타내었다. 이외에도 유소견자들에게 단순히 통보나 상담을 하도록 하는 경우에

는 조직헌신도가 감소하는 결과를 나타내었다. 유소견자들에게 사업장의 지정병원에서 진료를 받도록 하는 경우에는 통계적으로 유의하지는 않았지만 직장생활만족도나 조직헌신도는 증가하는 양상을 보였다.

표 52. 유소견자에 대한 조치 관련 변수의 효과에 관한 사업장 단위의 동태적 파넬 분석 결과

	통보 및 상담	소견서	지정병원 진료
병가율	3.652	12.870*	8.996
조퇴율	19.363*	13.022	19.710
산재보상보험료	-3110809.306	-11741638.230*	4198601.527
직장생활만족도	0.856	2.710**	-0.690
조직헌신도	-0.701*	-0.300	0.188

*, $p<0.05$; **, $p<0.01$

5) 비용 이외에 개인별 산업보건사업 효과에 영향을 줄수 있는 요인에 대한 분석5)

사업주의 산업보건문제에 관한 지원 및 태도가 개인을 분석단위로 한 근로자들의 건강진단 결과에 어떠한 영향을 미치는지 분석하기 위하여 로짓파넬분석을 하였다. 건강진단 관련 비용을 포함한 모델, 보건교육 관련 비용을 포함한 모델, 작업환경측정 관련 비용을 포함한 모델 등 3가지 모델로 구분하여 분석하였다.

- 5) 산업보건사업의 개인별 효과에 영향을 줄 수 있는 모든 변수에 대해 분석을 실시하였으나, 관련 변수가 너무 많기 때문에 통계학적으로 의미 있는 것에 대해서만 요약하여 본문에 제시하였고, 나머지 관련된 분석 결과는 부록으로 제시하였다.

가) 산업보건에 대한 사업주의 태도가 개인별 산업보건사업 효과에 미치는 영향

모든 모델에서 사업주의 산업보건문제에 관한 지원은 청력역치 변화에 긍정적인 영향을 보였다. 그러나 각각의 질환에 대한 영향을 일관성은 없었다. 사업주의 산업보건 문제에 관한 태도의 경우에는 모델 1에서 오히려 사업주가 산업보건문제에 관하여 적극적인 태도를 보이는 것이 청력을 악화시키는 결과를 나타냈으나, 다른 모델과의 일관성은 없었다.

표 53. 사업장 관련 변수의 효과에 관한 사업장 단위의 동태적 파넬 분석 결과

	사업주 지원	사업주 태도
모델 1 수축기혈압변화	-3.700*	5.345**
이완기혈압변화	-2.195	5.080**
좌측 4,000Hz 청력 역치 변화	-18.562*	17.779*
우측 4,000Hz 청력 역치 변화	-13.905**	7.125**
좌측 평균 청력 역치 변화	16.596	-13.929*
모델 2 혈당 변화	4.285*	0.199
혈색소 변화	0.048	0.630*
좌측 4,000Hz 청력 역치 변화	-9.855**	0.488
우측 4,000Hz 청력 역치 변화	-9.940**	3.150
모델 3 혈당 변화	1.797	-4.722*
혈색소 변화	0.145	0.550*
좌측 4,000Hz 청력 역치 변화	-15.812**	-0.706
우측 4,000Hz 청력 역치 변화	-11.080**	5.090**

*, $p < 0.05$; **, $p < 0.01$; 모델 1, 보건교육 관련 비용이 모델에 첨가된 분석; 모델 2, 작업환경측정 관련 비용이 모델에 첨가된 경우; 모델 3, 건강진단 관련 비용.

나) 사업장 내에서 중요한 산업보건 문제로 인식하는 요인에 따른 개인별 산업보건 사업의 효과

산업보건담당자가 사업장에서 가장 중요한 산업보건상의 문제가 무엇인지에 대한 응답에 따라 개인별 건강진단 결과를 비교하였다. 사업장에서 유해인자의 노출이 가장 중요하다고 응답한 경우에는 모든 모델에서 일관적으로 이완기 혈압과 혈당이 감소하는 양상을 보였다. 반면에 안전문제가 가장 중요하다고 응답한 경우에는 역시 일관적으로 이완기 혈압이 감소하는 양상을 보였다. 사업장에서 스트레스가 가장 중요한 산업보건상의 문제라고 한 경우에는 이완기 혈압은 감소하였으나 혈중 콜레스테롤은 모델 2와 모델 3에서 통계적으로 유의하게 증가하는 양상을 보였다.

표 54. 사업장에서의 산업보건문제 관련 변수의 효과에 관한 사업장 단위의 동태적 파넬 분석 결과

	유해인자 노출	안전문제	일반질병	스트레스
모델 1 수축기 혈압 변화	-0.378	-5.450**	0.976*	-1.097
이완기 혈압 변화	-0.746	-2.850*	0.432	-2.516
혈당 변화	-12.124**	-0.978	0.292	-3.972
우측 평균 청력 역치 변화	0.064	12.937	19.123	-6.042*
모델 2 이완기 혈압 변화	-1.048	-0.484	0.571	-3.169**
혈당 변화	-1.624	4.936*	-1.827**	0.718
혈중 콜레스테롤 변화	7.971	-2.322	0.208	14.632**
좌측 4,000Hz 청력 역치의 변화	-5.391	-6.050*	-0.627	-6.850*
모델 3 수축기 혈압 변화	0.020	-3.562*	1.079*	-2.380
이완기 혈압 변화	-2.400*	-2.653*	0.700*	-3.087**
혈당 변화	-6.464**	0.039	-1.435*	-6.185*
혈중 콜레스테롤 변화	4.820	-2.053	-0.656	12.724**

*, p<0.05; **, p<0.01; 모델 1, 보건교육 관련 비용이 모델에 첨가된 분석; 모델 2, 작업환경측정 관련 비용이 모델에 첨가된 경우; 모델 3, 건강진단 관련 비용.

다) 유소견자에 대한 조치 방법이 개인별 산업보건사업의 효과에 미치는 영향

건강진단 유소견자에 대한 조치에 관련된 변수로 사업장에서 건강진단 유소견자에게 통보 및 상담을 하는 경우, 병원에서 소견서를 받아 오도록하는 경우 모두 이완기 혈압이 감소하는 결과를 나타내었다. 청력역치의 변화 또한 유소견자에 대한 통보와 상담을 하도록 하는 경우 통계학적으로 의미 있게 청력 역치가 낮아지는 것을 보여주었다. 이런 결과는 어떤 방법이던지 질병 유소견자에게 해당 질병을 통보하고 상담이나 병원에 방문하도록 조치하는 것이 그렇지 않은 경우보다 근로자의 건강이 개선된다는 것을 보여주고 있다.

표 55. 유소견자에 대한 조치 관련 변수의 효과에 관한 사업장 단위의 동태적 패널 분석 결과

		통보 및 상담	소견서
모델 1	이완기 혈압 변화	-3.371*	-1.715
	우측 4,000Hz 청력 역치 변화	-4.989*	-0.217
	우측 평균 역치 변화	-25.207*	-39.461
모델 2	이완기 혈압 변화	-3.616*	-2.262*

*, $p<0.05$; **, $p<0.01$; 모델 1, 보건교육 관련 비용이 모델에 첨가된 분석; 모델 2, 작업환경측정 관련 비용이 모델에 첨가된 경우; 모델 3, 건강진단 관련 비용.

6) 탄력성 분석 - 산업보건사업 비용의 증가대한 질병유병율의 변화

산업보건사업 비용의 증가 1%에 대한 질병유병율의 변화가 몇 %가 되는지를 나타내는 탄력성을 구하기 위하여 종속변수인 각 효과항목과 독립변수인 비용항목을 각각 로그치환한 후, 다중회귀분석을 시행하였다.

분석결과 빈혈유소견율, 고지혈증 유소견율, 직무만족도에서 통계적으로 유의한 결과를 나타내었다. 탄력성 계수는 빈혈유소견율이 산업보건 비용 100%가 증가할 때마다 9.7%, 고지혈증 유소견율은 41% 감소하였고, 직무만족도는 2%증가하였다. 이외에는 고혈압 유소견율이 p 값 0.052로 산업보건 비용 100% 증가할 때 8%감소하는 것으로 나타났다. 그외의 효과는 통계적으로 유의한 것은 없었다.

표 56. 탄력성 계수 분석 종합 결과

종속변수	탄력성	p 값
일반질환	0.014	0.431
고혈압 유소견율	-0.078	0.052
간장질환 유소견율	0.002	0.938
빈혈 유소견율	-0.097	0.010
소음성 난청 유소견율	-0.133	0.193
당뇨병 유소견율	0.005	0.879
고지혈증 유소견율	-0.406	0.000
결근율	0.106	0.175
이직율	0.001	0.981
병가율	0.030	0.683
조퇴율	0.056	0.423
산재율	0.077	0.256
산재보상액	0.903	0.159
공상건수	0.086	0.750
직장생활 만족도	0.001	0.910
직무 만족도	-0.019	0.008
조직 헌신도	-0.001	0.801

4. 사례 연구

본 사례연구는 전국 10개 지역의 대기업 및 중소기업을 대상으로 1999년 12월 1일부터 2000년 2월 30일까지 약 3개월 동안 이루어졌으며, 총 20개 사업장을 방문하였으며, 이중 대기업 3개사, 불참사업장 1개사, 사례 미정리 1개사 등 5개 사업장을 제외한 15개 사업장을 대상으로 실시하였다.

조사방법은 직접 사업장을 방문하여 보건담당자, 간호사, 보건관리 책임자와 면담을 통하여 즉시 기록하고, 미기록 부분은 동시에 녹음 청취를 하여 완료하였다.

항목은 일반적 사업 진행, 특별사업, 보건관리 담당자의 평가, 및 방문자평가로 구분하여 요약하였으며 다음과 같다.

일반사업진행은 산업안전보건법에 의한 법적 의무사항인 작업환경측정, 특수건강진단, 일반건강진단을 실시하고, 보건관리대행부분은 사례연구 대상 사업장 중 2개 사업장의 보건관리대행 위탁을 제외한 13개 사업장에서 정기적으로 잘 실시하고 있었다.

보건, 안전교육은 전 사업장이 법정교육에 준하여 실시하고 있지만, 사업장의 특성, 실시방법, 교육 프로그램, 교육소요시간 등에 차이가 있으며, 특히 외부초빙 교육은 재정여건이 좋은 경우, 대기업, 기업경영방침이 환경 친화적 일수록 다양한 보건 교육을 제공하고 있었다.

개인보호구는 전 사업장이 발생성상에 따른 보호구 구입에 일반적으로 호의적이나 기업의 규모, 재정여건, 및 기업경영방침에 따라 지급 방법이나 시기, 착용율에서 차이를 보이는 것으로 판단되었으며, 보건관리자들은 보호구 착용에 따른 효과를 인식하고 있으나 근로자들의 인식은 교육이나 회사의 방침에 영향을 받고 있었다.

특별사업은 사내프로그램과 서클활동으로 구분하고, 일반적으로 사내 프로그램은 회사 특성과 업종에 따른 직업성 질환이 있는 경우와 생산과 관련된 프로그램을 시행하는 경우가 많았다. 대표적으로 5S운동(청소, 청결, 정리, 정돈, 생활습관화), 금연, 청력, 체중 관리, 3대 건강증진(금연, 술잔 안돌리기, 반신욕), 비만도, 작업환경시설개선(흡음벽, 국

소배기시설), 채용시 정밀검진, 정기적 검진 외 종합검진, 기타 필요한 검진 등의 프로그램을 실시하는 경우가 많았다. 따라서 회사 여건상 재정과도 비례하고 경영방침에 따라서 대상 사업장별로 차이가 있었으며, 일부 사업장만이 잘 이루어지고 있었다. 사내서클활동은 체력단련, 축구, 야구, 동산, 낚시, 테니스, 볼링, 영화 등 다양하게 자체적으로 실시하거나 회사지원으로 이루어지고 있으며, 또한 일부 사업장은 도서실 및 도서구입을 지원하기도 하였다. 전반적으로는 스트레스 해소, 근로자들의 유대, 친목을 목적으로 대체로 잘 이루어지고 있었다. 이런 특별 사업 프로그램은 회사 입장에서는 산업보건 사업으로 생각하기보다는 근로자 복지 사업으로 이해하는 경우가 많았으며, 근로자의 호응은 사업 초기에는 높지만 점차 감소하는 경향을 보인다고 하였다. 이런 사업의 가장 큰 효과는 근로자의 회사에 대한 만족도 증가를 꼽았으며, 응답자에 따라 생산성 향상, 근로자와 회사의 신뢰도 증가, 근로자들 사이의 단결 등에 효과가 있는 것으로 판단하였다.

보건관리담당자의 평가는 제도적인 문제보다 직접적으로 근로자들에게 관심을 갖는 프로그램이라고 할 수 있는데 특히 의무실을 이용하여 개인의 건강에 대해서 관심을 가져주고, 복지시설(샤워실, 휴게실, 노래방)을 이용할 수 있도록 하고, 근로자 건강을 위한 작업환경개선으로 쾌적한 작업환경이 조성 될 때 대체로 만족을 느낀다고 하였다.

결론적으로 산업안전보건법에 의해서 일반적인 법적 의무사항들은 전반적으로 잘 실행되고 있으나, 이런 법적인 의무 사항으로 시행되는 산업보건 사업의 효과에 대해서는 의문을 확신을 못하고 있었고, 사업장 별로 자율적으로 시행하는 각종 프로그램에 대한 평가는 호의적이었다. 또한 개별화된 프로그램의 도입을 원하는 경우가 많았고, 그런 개별화된 프로그램이 근로자의 만족도나 사업의 효과를 증대시키는데 중요하고 판단된다. 따라서 향후 근로자 개인에게 실질적인 혜택을 줄 수 있는 다양한 산업보건프로그램의 개발, 홍보, 및 운영이 필요하고, 추상적 개념을 객관적 개념으로 바꾸는 의식 전환과 사업주, 근로자, 산업보건기관, 및 정부가 좀 더 구체적인 대안 제시와 적극적이고, 능동적인 활동이 요구된다고 할 수 있다.

■ 일반적 특성

사업장기호	L	소재지	서울특별시	
주생산품	알루미늄 은박지		근로자수	400명

■ 산업보건적 특성

1. 사업장의 일반적 특성

본 사업장은 근로자가 400명의 대기업 계열사로서 사업주는 근로자의 복지에 대해서 대체로 긍정적인 생각을 갖고 있으며 산업보건업무는 안전환경과 소속의 별도 의무실이 설치되어 보건관리자인 간호사가 담당하고 있었다. 주 생산품은 알루미늄 은박지 등이다. 작업장 유해 요인은 소음, 분진, 유기용제, 특정화학물질 및 중금속 등이고, 최근 직업병 유소건자는 발생하지 않았다.

2. 산업보건사업

가. 건강진단

특수건강진단 및 일반건강진단은 정기적으로 실시하고 있었고, 건강진단 결과에 따라 일반질병 유소건자(D2)와 요관찰자(C)는 자체 보건관리자인 간호사가 개인별 상담을 실시하고 후속 조치여부를 판단하고 있었다.

나. 작업환경측정

작업환경측정은 규정대로 실시하고 있었고, 측정 결과에 대해서는 각 부서별 게시를 하고 있으며 결과 평가에 따른 근로자들의 문의점이 있을 때에는 자체안전환경과 및 외

부의 전문기관을 통해서 적극적으로 개선하여 생산성의 기대효과를 높여 줌으로서 1994년 소음성 난청 이후로 현재까지 더 이상 발생은 없었다.

다. 보건교육

보건, 안전 교육에 있어서는 법정교육 시간을 채우기 위해 대체로 실시되고는 있지만, 실질적이고 구체적인 프로그램이 부족한 편이었다. 최근 실시하고 있는 교육은 안전, 물질안전보건자료, 응급조치 등을 중심으로 교육하고 있으며, 실시 방법은 전 근로자를 대상으로 하고 월1회 법정 교육시간을 적절하게 분배하여 실시하였다. 교육시간은 주로 일과 전후에 이루어지고 근로자들의 불평은 대체로 없는 편이었다.

라. 기타 산업보건사업

없음

3. 산업보건사업 비용

전체 산업보건 비용 가운데 건강진단과 작업환경측정의 고정 비용이 차지하는 비중이 63%로 가장 높았고, 건강진단 유소전자 상담에 소요된 기회비용은 약 13.50만원으로 0.5%를 차지하였다. 작업환경 관련 비용은 작업환경 측정 비용으로 3년 평균 218.31만원의 직접비용이 투자되었으며, 설명회는 1번 개최되어 기회비용으로 환산한 금액은 331.92만원(14%)이었다. 집체 보건교육은 시행하지 않았다.

기타 산업보건사업에 투자된 비용은 자체 당뇨와 고지혈증 검사를 위하여 소변 stick 및 고지혈증 임상검사료 15만원이 매년 투자되었다.

최근 3년간 산업보건사업의 평균비용

사업내용	비용 구분		항목	금액	구성비
건강진단	고정비용	직접비용	건강진단비	658.83	28.0%
		간접비용	생산성 감소분	165.95	7.0%
	가변비용	직접비용	기타 비용 보건담당자 인건비용	4,80.00	20.4%
		간접비용	유소견자 상담 비용	13.54	0.5%
작업환경 측정	고정비용	직접비용	작업환경 측정 비용	218.41	9.2%
		간접비용		-	
	가변비용	직접비용	환경개선 비용 보건담당자 인건비용	480.00	20.4%
		간접비용	작업환경설명회기회비용	331.91	14.1%
보건교육	고정비용		없음	-	
	가변비용	직접비용	강사비	-	
		간접비용	교육 기회비용	-	
기타	고정비용			-	
	가변비용	직접비용	보호구구입비용	221.77	9.4%
		간접비용		-	
총 계				2,348.66	100%

4. 산업보건사업의 효과

본 사업장의 일반질환 유소견율은 8.8%였으며, 직업병 유소견자는 없었다.

종업원의 근태 상황에 대한 일반적 자료를 얻을 수 없어 비교가 곤란하지만 본 연구에서 조사된 바와 비교하면 이직율이 낮아 상대적으로 고용이 안정되어 있고, 조퇴율과 결근율도 낮은 것으로 나타났다. 최근 3년간 산재건수는 평균 2건으로 건수율은 0.55%였으며, 나머지 자료는 얻을 수 없었다. 근로자 만족도는 직장생활만족도 10.6, 직무만족도 17.5, 조직 헌신도 7.8로 연구대상 전체 기업 평균보다 높게 나타났다.

5. 평가

가. 사업장 보건관리 담당자

사내 근로자들은 작업특성상 남자 근로자들이 대다수이고, 근로자들은 생활습관병(만성피로, 고혈압, 심장질환) 과로 등을 호소하였다. 경미한 찰과상, 음주과다, 흡연, 소화불량, 감기 등으로 의무실 이용도가 매우 높은 상태이며, 따라서 보건관리자(간호사)가 좀더 구체적인 프로그램을 통한 해소가 필요하다고 인식하여 나름대로 효율적인 개인 건강관리를 통해서 잘 운영하고 있었다. 그리고 약품 구입비로 매월 평균 40-50만원 정도이고 필요시 회사에서 더 지원이 가능하다고 하였다. 현재는 의무실 이용이 근로자를 위한 많은 부분을 차지한다고 할 수 있으며 이로 인한 이직율의 저하와 생산성향상, 품질의 향상, 산재예방, 직업병예방의 효과도 있다고 할 수 있다. 또 경미한 질병을 가진 사람은 술, 흡연 등의 건강상담을 해 줌으로서 일부 금연과 금주 효과도 기대 할 수 있을 것이다. 따라서 궁극적으로는 근로자의 개인 건강의 증진은 물론 회사의 도움을 가져다 줄 것이다.

나. 종합 평가

작업환경 측정 결과에 대한 의문점이 있을 경우는 외부 전문기관을 통하여 해결하였으며 건강진단에 따른 유소견자들에게는 개인별 관리를 통해서 상담을 실시하고 후속적인 조치 여부를 판단하였다. 보건과 안전 교육은 법정 교육시간에 맞게 실시하고 있었지만, 좀더 실질적이고 사업장 특성에 맞는 적합한 프로그램의 개발이 필요한 실정이었다. 개인보호구는 유해인자에 알맞게 지급되고 있었다. 법적인 산업보건사업만이 실시되고 있었으며 사업장내에 필요하거나 실정에 맞는 프로그램의 실행은 없었다. 산업보건사업 투자에 대한 효과를 알아보기 위해 설문지로 조사한 결과, 산재건수는 1996년 3건, 1997년 1건, 1998년 2건이었다.

■ 일반적 특성

사업장기호	M	소재지	서울특별시
주생산품	만년필, 샤프 외 다수		근로자수 722명

■ 산업보건적 특성

1. 사업장의 일반적 특성

본 사업장은 근로자 722명의 기업으로 종합문구를 생산하며, 모체를 비롯한 2개사의 계열사로 구성되어 있다. 100여개의 국가에 수출하는 회사로 주목을 받던 회사였으나 최근 IMF로 인하여 1차 어려움을 겪은 회사이며, 인원 또한 약 2/3정도로 감축하였다. 하지만 아직도 많은 인원이 필요한 노동집약적 산업 형태이다.

업무 성격상 매우 다양한 유해인자를 사용하고 있으며 일부 유해한 물질을 사용하는 부서는 하청처리 형태로 이관된 상태이지만 일부도금작업과 유기용제 세척 작업등이 이루어지고 있다. 그리고 총부무 소속의 의무실이 있으며, 근로자의 의무실 이용도가 높다. 총자산 규모는 약 4,000,000만원이며, 연간 매출액은 약300,000만원이며, 주 생산품은 샤프,볼펜 이다. 작업장 유해 요인은 소음, 분진, 특정화학물질 및 유기용제 등이고. 최근 직업병 유소견자는 발생하지 않았다.

2. 산업보건사업

가. 건강진단

특수건강검진, 일반건강검진은 정기적으로 이루어지고 있다. 건강검진 결과에 대한 신뢰성은 낮은 것으로 나타났다. 그 이유는 형식적인 면, 회사와의 유착관계, 검진항목이 단순하다고 생각하기 때문이었다. 따라서 근로자는 검진횟수를 줄이더라도 종합검진수준의 프로그램으로 실시하기를 원하고 있었다. 또한 2-3개의 검진병원을 지정한 후 본인이

직접방문하여 검진하기를 희망하고, 년 단위로 진료를 위한 휴가시간 배정이 필요하다고 생각하고 있었다. 또한 건강진단 결과에 따라 일반질병 유소전자(D2)와 요관찰자(C)는 간호사가 상담 사후조치를 하고 있다.

나. 작업환경측정

작업환경측정은 규정대로 실시하고 있었고, 측정 결과에 대해서 게시하거나 설명회를 개최하지는 않고 있었다. 그러나 대체로 작업환경측정 결과의 신뢰도와 측정 결과에 따른 근로자의 이해도 여부는 만족한 것으로 나타나고 있다. 또한 필요시 측정결과에 대한 문의가 있으면 결과를 공개하였고, 측정기관에 설명회를 요구하여 개최하기도 하였다.

다. 보건교육

보건, 안전 교육에 있어서는 법정교육 시간을 채우기 위해 대체로 실시되고는 있지만, 실질적이고 구체적인 프로그램이 부족한 편이었다. 최근 실시하고 있는 교육은 안전, 보건에 관한 내용이며 교재를 통하거나 비디오 교육을 통해서 전 근로자를 대상으로 하며, 실시 방법은 부서별 또는 질병별 분류로 월2회, 교육 소요시간은 약 40분 정도이다. 교육 시간은 주로 일과 전후에 이루어지고 근로자들의 불평은 대체로 없는 편이었다.

라. 기타산업보건사업

상시적인 근로활동 외에 사내 서클활동으로 축구, 볼링, 산악회, 탁구, 야구 등이 있으며 회사에서 1인당 2만원 정도 보조하고 있다. 씨클활동 실시 후 근로자의 자체 만족도를 조사한 결과 직원들간에 유대가 강화되고 업무협조가 원활하며, 스트레스가 해소되고, 일이 즐겁다고 하였다. 또한 규칙적인 건강관리에 도움이 된다고 하였으며, 단결력 및 집중력 강화에 도움이 된다고 하였다.

자체 건강증진 프로그램에 대해서 안전, 보건 담당자는 근로자의 건강에 대해 인식이 낮아 효과가 미미하며, 회사사정으로 처음 시작 할 때와는 달리 꾸준한 진행이 어렵다고 하였다. 사내 근로자의 불편 사항은 피로, 부도로 인한 스트레스였다. 식당 사내유치원(현 회사와 10분 거리에 있음), 휴식 공간의 필요, 검진 결과로 인한 치료비용 지원 등을 근로자들이 희망하고 있었다. 그 밖에 기타 사내 복지 시설로는 샤워장, 탁구장, 기숙사, 식당이 있었다.

업무 외 개인 질병발생시 회사에서 근로자에 대한 의료보조 지원은 없으며, 사내 직원들의 모금으로 지원하고 있다.

산재발생의 유형은 안전장치가 부착되어 있음에도 불구하고 근로자의 안전에 대한 불감증으로 인한 근로자의 부주의가 많고 산재처리 외 월 공상건수는 3건 정도이다. 산재건수를 보면, 1997년 1건(공압기 사용 중 우수 제5지 협착), 1998년 1건(요통-박스 이동중 부자유스러운 몸 동작), 1999년 현재는 없었다.

3. 산업보건사업 비용

전체 산업보건 비용 가운데 건강진단과 작업환경측정의 고정 비용이 차지하는 비중이 45.4%로 가장 높았고, 건강진단 유소견자 상담에 소요된 기회비용은 약 4.47만원으로 0.1%를 차지하였다. 작업환경은 196.00만원의 직접비용이 투자되었다. 전체 보건교육은 이루어지고 있지 않았다. 기타 사업으로 사내 서클활동에 대해 근로자 1인당 년 2만원씩 지원하고 있었다.

산업보건사업에 투자하고 있는 비용은 산업안전보건법에 규정에 의한 건강진단 및 작업환경측정 이외에 보호구 구입으로 연간 26만원이 투자되었다. 그러나 여기에는 간호사가 법적으로 지정된 산업보건사업이외의 진료나 기타 업무에 의한 인력비용이 포함되어 있지 않았기 때문에 과소평가되었다고 할 수 있으며, 의무실의 운영비용 역시 포함되지 않았다.

최근 3년간 산업보건사업의 평균 비용

사업내용	비용 구분		항목	금액	구성비
건강진단	고정비용	직접비용	건강진단비	978.00	37.8%
		간접비용	생산성 감소분	373.86	14.4%
	가변비용	직접비용	기타 비용 보건담당자 인건비용	450.00	17.4%
		간접비용	유소견자 상담 비용	4.47	0.1%
작업환경 측정	고정비용	직접비용	작업환경측정 비용	196.60	7.6%
		간접비용		-	
	가변비용	직접비용	환경개선 비용 보건담당자 인건비용	105.00 450.00	4.0% 174,152.6%
		간접비용	작업환경설명회기회비용	0	
보건교육	고정비용		없음	-	
	가변비용	직접비용	강사비	-	
		간접비용	교육 기회비용	-	
기타	고정비용			-	
	가변비용	직접비용	보호구 구입비용	26.00	1.0%
		간접비용		-	
총 계				2,583.94	100.0%

4. 산업보건사업의 효과

본 사업장의 일반질환 유소견율은 7.6%였으며, 직업병 유소견자는 없었다.

종업원의 근태 상황에 대한 일반적 자료를 얻을 수 없어 비교가 곤란하지만 본 연구

에서 조사된 바와 비교하면 이직율이 낮아 상대적으로 고용이 안정되어 있고, 조퇴율과 결근율도 낮은 것으로 나타났다.

최근 3년간 산재건수는 6건으로 건수율은 3.5%였다. 산재 이외의 공상은 최근 3년간 73건이었으며, 공상으로 인한 비용의 지출은 자료를 얻을 수 없었다.

근로자 만족도는 직장생활만족도 12.2, 직무만족도 18.1, 조직 헌신도 7.9로 연구대상 전체 기업 평균보다 높게 나타났다.

5. 평가

사내서클(축구, 볼링, 낚시, 야구, 산악회, 탁구)을 통해 직원들간의 유대강화와 통한 업무협조가 원활해지고, 스트레스가 해소됨으로서 일의 능률이 오르고 규칙적인 건강관리가 가능하고 단결력 및 집중력 강화에 도움이 된다고 생각하고 있었다. 사내복지시설(샤워장, 기숙사, 식당)을 통한 근로자의 충분한 휴식공간을 제공함으로써 노사간에 신뢰가 보장된다고 할 수 있다. 작업환경측정을 통한 자체 작업환경개선이 이루어질 때 고용자와 피고용자간에 이질감을 느끼지 않고 노사가 한마음으로서 더욱 더 회사에 기여할 수 있을 것이다. 사내 의무실을 통한 사내근로자들의 고민인 생활 습관병(스트레스, 만성 피로, 고혈압, 심장질환), 과로 등에 대한 호소를 상담 조치함으로써 궁극적으로 최적의 근로 상태의 유지는 물론 생산성의 증가와 더불어 기업 경쟁력을 증가시킬 수 있을 것이라고 생각하고 있었다.

■ 일반적 특성

사업장기호	S	소재지	서울특별시	
주생산품	DC모터, 모형기차, 비데		근로자수	360명

■ 산업보건적 특성

1. 사업장의 일반적 특성

본 사업장은 생산품을 전량 수출하는 근로자 360명의 중소기업체로 사무직 근로자는 30대가(40%), 생산직 근로자는 20-30대(70%), 30대 이상(10%), 40대 이후(40%)정도이며 IMF시기에도 흑자 경영을 하는 등 내실 있는 기업체였다. 총자산 규모는 약 3,700,000만원이며, 연간 매출액은 890,000만원이며, 주 생산품은 DC모터, 모형기차, 비데 등이다. 작업장 유해 요인은 소음, 분진, 특정화학물질, 중금속 및 유기용제 등이고, 최근 직업병 유소견자는 발생하지 않았다.

2. 산업보건사업

가. 건강진단

일반검진 및 특수건강진단은 정기적으로 실시하기는 하나 형식적인 것으로 인식하고 있었다(90%). 검진실시 누락자(3-4%)는 출장, 결근 등 부득이한 경우이며 최대한 개별 조치하여 실시하도록 유도하고 있었다. 또한 근로자의 40%는 간장질환 및 고지혈증이었다. 건강진단 결과에 따라 일반질병 유소견자(D2)와 요관찰자(C)에 대해서 특별한 사후관리가 이루어지지 않는 않았다.

나. 작업환경측정

작업환경측정은 규정대로 실시하고 있었고, 측정 결과에 대해서 게시하거나 설명회를

개최하지는 않고 있었다. 그러나 근로자의 문의가 있으면 결과를 공개하였고, 측정기관에 설명회를 요구하여 개최하기도 하였다. 또한 대체로 작업환경에 대한 인식도는 만족한 것으로 나타나고있었다.

다. 보건교육

보건, 안전 교육에 있어서는 법정교육 시간을 채우기 위해 대체로 실시되고는 있지만, 실질적이고 구체적인 프로그램이 부족한 편이었다. 최근 실시하고 있는 교육은 안전, 보건에 관한 내용이며 작업시작전 VTR등으로 실시하고 있었다. 산업안전보건위원회 운영은 노사위원회로 대체하여 운영하고 있으며 주 안전은 생산성과 관련한 안전이 많았고 산업안전보건과 관련한 사항은 대체로 적다고 하였다. 안전, 보건에 대한 문제를 인식하고 필요시 즉각적으로 수용하고 개선하고 있었다.

라. 기타산업보건사업

모터 사업부 경우에는 S기업 협력부서로서 S기업에 준하는 프로그램을 실시하고 있다고 하였으며 무재해운동은 각 사업부서에서 자체적으로 실시하고 있었으며 실시후 산재 건수가 많이 감소하였다. 또한 질병으로 인한 결근율은 1998년도에 2명이며 1999년 현재는 없었다.

사내 씨클은 테니스, 낚시, 산악회 등을 실시하고 있으며, 신간도서를 구입하여 근로자에게 대출하는 등 근로자에 대한 배려가 많았다.

3. 산업보건사업 비용

전체 산업보건 비용 가운데 건강진단과 작업환경측정의 고정 비용이 차지하는 비중이 31%로 다른 사업장에 비하여 상대적으로 낮았다. 이는 보건교육으로 인한 기회비용이 많기 때문인 것으로 생각할 수 있다. 보건교육은 1개월에 1회 정기적으로 실시하고 있었다. 작업환경 개선비용은 200만원의 직접비용이 투자되었다. 설명회는 작업환경측정 결과 노

출기준이 초과되는 경우에는 실시한다고 하였으나, 최근에는 노출기준이 초과되는 경우가 없었기 때문에 설명회를 개최한 적은 없다고 응답하였다. 보건교육은 주로 안전관리대행기관이나 보건관리대행 기관을 이용하였기 때문에 강사료는 없었고, 교육시간이 주로 작업시간에 생산라인의 중단이 없이 이루어지기 때문에 실질적인 기회비용은 전체 시간당 생산량의 50%로 계산한 결과 약220만원 가량으로 계산되었다.

산업보건사업에 투자하고 있는 비용은 산업안전보건법에 규정에 의한 건강진단 및 작업환경측정 이외에 보호구 구입과 사내서를활동 지원으로 연간 4만원이 지불되었다. 이와 같은 산업보건비용의 구성은 이번 연구에서 조사된 사업장과 비교해 볼 때 비교적 교육 시간 등에 대한 배려가 큰 것으로 보인다.

최근 3년간 산업보건사업의 평균 비용

사업내용	비용 구분		항목	금액	구성비
건강진단	고정비용	직접비용	건강진단비	188.66	19.0%
		간접비용	생산성 감소분	152.24	15.3%
	가변비용	직접비용	기타 비용 보건담당자 인건비용	100.00	10.0%
		간접비용	유소견자 상담 비용		
작업환경 측정	고정비용	직접비용	작업환경측정 비용	121.66	12.2%
		간접비용		-	
	가변비용	직접비용	환경개선 비용 보건담당자 인건비용	200.00 100.00	20.1% 10.0%
		간접비용	작업환경설명회기회비용		
보건교육	고정비용		없음	-	
	가변비용	직접비용	강사비	-	
		간접비용	교육 기회비용	224.80	22.6%
기타	고정비용			-	
	가변비용	직접비용	보호구 구입비	3.83	0.3%
		간접비용		-	
총 계				991.19	100.0%

4. 산업보건사업의 효과

본 사업장의 일반질환 유소견율은 3.75%로 낮은 수준이지만 건강진단의 결과를 판정하는데 있어 기준에 차이가 있기 때문에 직접비교하는 것은 곤란하며, 직업병 유소견자는 없었다.

종업원의 근태 상황에 대한 결과는 병가율 2.6%, 이직율 11.4%, 결근율 32.9%, 조퇴율 29.7%였다. 이는 근로자 100인당 연간 자료이며, 다른 사업장의 결과와 비교하였을 때, 비슷하거나 다소 높은 결과를 보이고 있다.

최근 3년간 산재건수는 총 4건으로 건수율은 평균 3.5%였으며, 산재보험료로 지불되는 비용은 54,00만원이었다. 산재 이외의 공상은 총 11건이었다.

근로자 만족도는 직장생활만족도 13.6, 직무만족도 21.2, 조직 헌신도 7.9으로 연구대상 전체 기업 평균보다 높게 나타났다.

구 분	항 목	결 과
건강진단	일반질환 유소견율	'97 '98 24(6.4%) '99 4(1.1%)
	직업병 유소견율	
작업환경	작업환경측정 초과율	
종업원 근태상황	병가율	'97 3(0.8%)'98 4(1.1%) '99 2(0.6%)
	이직율	'97 69(18.5%)'98 45(12.5%) '99 40(11.4%)
	결근율	'97 102(27.3%)'98 133(36.9%) '99 115(32.9%)
	조퇴율	'97 78(20.9%)'98 90(25.0%) '99 104(29.7%)
산업재해	산재건수	'97 1(2.7%)'98 1(2.8%) '99 2(5.7%)
	산재보상금액(회사지불액)	
	산재보험료	'97 5,900.00 '98 5,600.00 '99 4,800.00
	공상건수	'97 3(0.8%)'98 4(1.1%) '99 4(1.2%)
	공상 보상 금액	
근로자 만족도	직장생활만족도	13.6
	직무 만족도	21.2
	조직 헌신도	7.9

5. 평가

가. 사업장 보건관리 담당자

노사간의 신뢰를 바탕으로 생산성향상, 직업병 예방, 품질향상, 용이한 인력관리수급을 달성하고 있으며 회사의 방침을 적극적으로 수용하며 내 일처럼 내 직장 같은 분위기가 있다. 산재건수도 매년 낮아지고 있다고 하였다.

매년 공상처리건수는 3-5건 정도이며, 근로자가 요청시 희망하는 병원에서 요양처리하고 있으며, 직업과 관련 없는 개인질병으로 인한 간암 수술환자에게 특별히 회사에서 보조하는 등 회사에서 근로자에 대한 배려가 있었다. 또한 근로자가 어학공부를 원할 때에는 회사에서 보조하고 있었다.

나. 종합 평가

전체적으로 볼 때 건강진단은 전체 산업보건비용중 차지하는 비율이 19%인데 비해 근로자의 신뢰도나 만족도는 낮았으며, 그 원인은 선별검사의 한계에 있지만 근로자들이 이를 이해하지 못하는데서 발생하는 것으로 생각된다. 사내 서클활동의 지원으로 2달만에 참여율이 50%에 달했으며 이에 대해 근로자는 직원들간의 유대 강화 등 긍정적인 반응을 보였다. 이는 투자되는 비용은 적지만 근로자 개인에게 직접 비용이 투자되는 부분이 높은 평가를 나타내고 있는 것으로 생각된다.

이를 종합해 볼 때 본 사업장의 경우 유소견자 상담, 작업환경 측정 설명회개최 등 근로자들의 알권리를 충족시키는 사업과 서클활동 지원비와 같은 개인에 대한 직접 투자가 산업보건사업의 효과를 극대화시키는데 좋은 방법으로 평가된다.

■ 일반적 특성

사업장기호	H	소재지	경기도	
주생산품	음료수용 종이팩		근로자수	87명

■ 산업보건적 특성

1. 사업장의 일반적 특성

본 사업장은 근로자 87명의 외국기업으로 경기도 여주에 위치하고 있다. 창사이래 지금까지 산재발생이 거의 없으며, 손가락을 다친 경우가 유일하다. 작업의 특성상 위험한 공정은 없었지만, 주 생산품은 음료수 종이 팩이다. 작업장 유해 요인은 소음, 분진 및 유기용제 등이다. 최근 직업병 유소견자는 발생하지 않았다.

2. 산업보건사업

가. 건강진단

특수건강진단 및 일반건강진단은 정기적으로 실시하고 있었다.

나. 작업환경측정

작업환경측은 규정대로 실시하고 있었고, 측정 결과에 대해서 게시하거나 설명회를 개최하지는 않았지만 근로자의 문의가 있으면 결과를 공개하였다.

다. 보건교육

보건, 안전 교육에 있어서는 법정교육 시간을 채우기 위해 대체로 실시되고는 있지만, 실질적이고 구체적인 프로그램이 부족한 편이었다.

3. 산업보건사업 비용

전체 산업보건 비용 가운데 건강진단과 작업환경측정 관련된 보건담당자의 인건비용이 차지하는 비중이 50%로 가장 높았고, 건강진단 유소견자 상담에 소요된 기회비용은 약 0.9만원으로 0.0%를 차지하였다. 건강진단과 작업환경 직접비용은 전체의 16.8%를 차지하였다. 그외에는 보건교육비용과 보호구 구입비용이 각각 약 15%였다.

최근 3년간 산업보건사업의 평균 비용

사업내용	비용 구분		항목	금액	구성비
건강진단	고정비용	직접비용	건강진단비	113.57	7.8%
		간접비용	생산성 감소분	14.11	0.9%
	가변비용	직접비용	기타 비용 보건담당자 인건비용	360.00	24.7%
		간접비용	유소견자 상담 비용	0.93	0.0%
작업환경 측정	고정비용	직접비용	작업환경측정 비용	131.65	9.0%
		간접비용		-	
	가변비용	직접비용	환경개선 비용 보건담당자 인건비용	360.00	24.7%
		간접비용	작업환경설명회기회비용	0	
보건교육	고정비용		없음	-	
	가변비용	직접비용	강사비	26.60	1.8%
		간접비용	교육 기회비용	225.89	15.5%
기타	고정비용			-	
	가변비용	직접비용	보호구 구입비용	222.00	15.2%
		간접비용		-	
총 계				1,454.77	100.0%

보건교육은 강사료로 평균 27만원을 지출하고, 기회비용으로도 226만원을 투자하였다. 산업보건사업에 투자하고 있는 비용은 산업안전보건법에 규정에 의한 건강진단 및 작업환경측정 이외에 보호구 구입으로 연간 222만원이 지불되었다. 또한 체력 단련실이나 탁구장 건립을 투자하였고, 탁구장운영을 위해서 연간 84만원을 투자하고 있었다. 전체적인 산업보건비용으로는 규모에 비교하여 다른 사업장보다 많은 산업보건비용을 투자하며, 내용면에서도 충실히 이루어지고 있었다.

4. 산업보건사업의 효과

본 사업장의 일반질환 유소견율은 4.6%로 낮은 편이었으며 직업병 유소견자는 없었다. 작업환경측정 초과는 없었으며, 이는 사업장에서 noise protector나 흡음벽돌을 사용하는 것처럼 작업환경 개선 및 직업병 예방에 노력한 결과라고 할 수 있다.

종업원의 근태 상황에 대한 효과를 보면 이직율이나 병가율은 낮은 반면에 결근율은 평균 285%로 근로자 1인당 1년에 3회 정도 결근을 하는 것으로 나타났다. 이는 다른 사업장에 비교하여 매우 높은 편이지만, 월차가 없는 외국계 회사의 특수한 경우라고 볼 수도 있었고, 이 사업장의 경우 병가로 인한 결근을 포함한 결과라서 질병으로 인한 병결과는 차이가 나는 결과로 해석에 주의를 요한다. 최근 3년간 산재건수는 4건으로 건수율은 2.2%였다. 산재 이외의 공상은 3년간 18건이었다.

근로자 만족도는 직장생활만족도 7.7, 직무만족도 26.5, 조직 헌신도 4.2으로 연구대상 전체 기업 평균보다 낮게 나타났다. 그러나 면접시 만났던 노조의 산업안전부장은 구체적인 불만보다는 막연히 사업장에서 무언가 해주기를 바라는 상태였고, 그러한 상황은 오히려 사업장에서 구체적인 산업보건상의 문제가 없는 것처럼 인식하고 있었다.

구 분	항 목	결 과		
건강진단	일반질환 유소견율	'97 4(4.6%)	'98 4(4.5%)	'99
	직업병 유소견율			
작업환경	작업환경측정 초과율			
종업원 근태상황	병가율	'97 14(16.1%)	'98 8(9.0%)	'99 9(10.3%)
	이직율	'97 1(1.1%)	'98 1(1.1%)	'99 1(1.1%)
	결근율	'97 366(420.8%)	'98 229(257.3%)	'99 153.5(176.4%)
	조퇴율			
산업재해	산재건수	'97 2(2.2%)	'98 2(2.2%)	
	산재보상금액(회사지불액)	'97 1,514,162	'98 3,097,362	
	산재보험료			
	공상건수	'97 7(8.0%)	'98 5(5.6%)	'99 6(6.9%)
	공상 보상 금액	'97 30.49	'98 38.26	'99 85.68
근로자 만족도	직장생활만족도		7.7	
	직무 만족도		26.5	
	조직 헌신도		4.2	

5. 평가

가. 사업장 보건관리 담당자

작업환경이나 보건에 대해서는 특별한 불만사항이나 요구사항이 없다.

현재 산업보건사업에 관한 투자는 거의 의무적, 또는 인도적 차원에서 시행하고 있으며, 효과에 대한 내용의 측정이 어렵다고 하였다.

나. 종합 평가

소음감소를 줄이기 위해서 모든 기계에 noise protector를 설치, 흡음벽들을 사용하는 등 작업환경 개선에 많은 노력을 하고 있었고, 이런 결과로 설문조사에서 나타난 것과는 달리 근로자의 작업환경에 대한 만족도는 매우 높은 편이었다.

■ 일반적 특성

사업장기호	○	소재지	서울특별시	
주생산품	인쇄		근로자수	100명

■ 산업보건적 특성

1. 사업장의 일반적 특성

본 회사는 읍셀, 윤전기가 설치되어 있는 근로자 100명의 중소기업체로 하절기에 비해서 동절기에 신학기 교재 출판관계로 성수기이다. 이에 따라 현장 고용 근로자는 유동적이어서, 사무직 장기 근속자를 제외한 현장직 근로자의 이직율은 전체 근로자의 약 70%로 이직율을 보여주고 있었다. 보건관리대행 사업장이며, 산업보건을 전담하는 부서나 직원은 없었다. 총자산 규모는 약 320,000만원이며, 연간 매출액은 550,000만원으로, 주 생산품은 교재이다. 작업장 유해 요인은 소음, 분진 및 유기용제 등이고, 최근 직업병 유소견자는 발생하지 않았다.

2. 산업보건사업

가. 건강진단

특수건강진단 및 일반건강진단은 정기적으로 실시하고 있었고, 건강진단 결과에 따라 일반질병 유소견자(D2)와 요관찰자(C)는 보건관리대행기관의 의사와 간호사를 통해 전원 상담하도록 하고 있다.

나. 작업환경측정

작업환경측은 규정대로 실시하고 있었고, 측정 결과에 대해서 게시하거나 설명회를 개최하지는 않고 있었다. 그러나 근로자의 문의가 있으면 결과를 공개하였고, 측정기관에 설명회를 요구하여 개최하기도 하였다.

다. 보건교육

사내 보건교육은 법적 시간에 준해서 실시하고 있으며 실시방법은 공문, 구두, 사내게시를 통하여 자체 보건담당자, 대행기관 및 외부 인사를 초청해서 실시하며 실시 시간은 대개 30분 정도가 이루어지고 있다고 하였다.

라. 기타 산업보건사업

회사에서 자율적으로 실시하는 프로그램은 특수검진시 간찰 대신 직찰을 전원 유도하여 실시하고 근로자는 비용이 다소 초래되더라도 실질적이고 포괄적인 종합검진에 준하는 검진을 받고 싶어했다.

건강검진과 보건관리대행 등의 업무가 근로자의 건강욕구를 충족시키지 못하고 다양한 프로그램이 없어서 형식적인 면이 있다고 생각은 하고 있지만 검진결과일반질환 유소견자(D2)은 대략 5-8명 나타나고 있으며 직업병은 없었다. 보건관리대행기관에서 매월 1회 이상 정기방문하여 유소견자를 대상으로 업무적으로 20분, 사후관리부분 60분정도의 시간을 할애하고 있으며 질환별로 필요시 혈액을 채취하는 등 지속적인 관리가 근로자에게 만족을 준다고 생각하고 있으며 질환의 상황에 따라서는 큰 병원에 연계하여 준다. 또한 회사에서 자율적으로 애사심 만족도 조사를 실시한 결과 직급이 높은 경우에 70%이상으로 나타나고 있고 30대 초반이하는 만족도가 낮은 것으로 조사되었다.

작업환경개선부분에 대해서는 읍셀, 운전기 등에서 최근 3년간 평균 소음이 90dB(A)이었으며 최근 방음벽을 설치하고 유기용제 발생부분에 대해서는 국소배기시설을 통해서 개선하는 등 적극적인 작업환경개선이 잘 이루어지고 있었다. 이러한 점차적인 개선으로 근로자들이 만족감을 느낀다고 하였다.

3. 산업보건사업 비용

전체 산업보건 비용 가운데 건강진단과 작업환경측정의 고정 비용이 차지하는 비중이

20.7%였고, 건강진단 유소견자 상담에 소요된 기회비용은 약 0.7만원으로 0.0%를 차지하였다. 작업환경은 3년간 약 430만원의 직접비용이 투자되었으며, 설명회의 기회비용으로 환산한 금액은 530만원(12.7%)였다. 보건교육은 주로 안전관리대행기관이나 보건관리대행 기관을 이용하였기 때문에 강사료는 없었고, 교육시간의 기회비용은 전체 산업보건 비용의 약 50%를 차지하여 가장 높은 비중을 차지하였다.

최근 3년간 산업보건사업의 평균 비용

사업내용	비용 구분		항목	금액	구성비
건강진단	고정비용	직접비용	건강진단비	427.41	10.3%
		간접비용	생산성 감소분	61.18	1.4%
	가변비용	직접비용	기타 비용 보건담당자 인건비용	109.44	2.6%
		간접비용	유소견자 상담 비용	0.71	0.0%
작업환경 측정	고정비용	직접비용	작업환경측정 비용	233.06	5.6%
		간접비용		-	
	가변비용	직접비용	환경개선 비용 보건담당자 인건비용	433.16 82.08	10.4% 1.9%
		간접비용	작업환경설명회기회비용	526.10	12.7%
보건교육	고정비용		없음	-	
	가변비용	직접비용	강사비	-	
		간접비용	교육 기회 비용	2,281.84	55.2%
기타	고정비용			-	
	가변비용	직접비용	보호구 구입비	54.59	1.3%
		간접비용		-	
총 계				4,127.49	100.0%

산업보건사업에 투자하고 있는 비용은 산업안전보건법에 규정에 의한 건강진단 및 작업환경측정 이외에 보호구 구입과 작업환경개선 및 사내서클활동 지원으로 연간 55만원이 지불되었다. 이와 같은 비용 구성은 이 사업장이 보건관리대행을 하면서 보건에 대한 업무를 보건관리대행 기관에 위임하기 때문에 담당자의 보건관리에 대한 업무량이 상대적으로 적어서 보건담당자의 비용에 대한 부분이 상대적으로 적은 것과 보건 교육에 대한 기회비용이 상대적으로 많은 양상을 보이고 있다.

4. 산업보건사업의 효과

본 사업장의 경우, 이직전수나 조퇴전수 등의 자료는 구할 수 있었지만 전체 근로자수를 구하는데 있어서 사업장 단위와 기업 단위의 혼란이 있어서 정확한 근로자수를 구할 수 없었다. 때문에 효과변수의 대부분을 정확하게 제시할 수는 없었으나, 연령이 30대 이후의 근로자인 경우는 이직율이 낮은 반면 20대 근로자의 경우는 이직율이 매우 높은 편이라고 응답을 하였다. 근로자 만족도의 경우도 조사대상이었던 다른 사업장들과 큰 차이를 보이지는 않았다.

5. 평가

작업환경개선부분의 소음에 대해서는 최근 방음벽을 설치하고 유기용제 발생부분에 대해서는 국소배기시설을 통해서 개선하는 등 적극적인 작업환경개선이 잘 이루어지고 있었다. 산업보건사업 투자에 대해 1996년부터 1998년 까지의 효과를 알아보기 위해 설문지로 조사한 결과, 병가전수는 2건, 4건, 3건이었으며 조퇴전수는 108건에서 45건으로 감소하였다. 산재보상보험료를 보면 1996년은 20,000만원 정도이었으나 1998년은 900만원 정도로 매년 감소하는 경향을 보였다. 1996년에 비해 1998년의 이직자수와 결근전수는 각각 42건에서 68건, 53건에서 89건으로 증가하였다.

사업장에서는 주로 법적 사업에 위주한 사업만을 진행하고 있으나 이러한 사업을 효율적으로 이용하고 있음.

VII. 고 찰

VII. 고 찰

우리 나라 산업보건사업의 역사를 보면 1954년 최영태 박사가 장성병원에서 광부를 대상으로 최초의 건강진단을 실시하였고, 1972년부터 특수건강진단이 제도화되었고, 1981년 산업안전보건법이 제정되면서부터 본격적인 산업보건사업이 실시되었다고 해도 과언이 아니다. 그 동안 산업보건사업은 산업안전보건법에 규정에 따라 의무적으로 시행되어 왔고, 이에 대한 경제적 분석은 양봉민 등(1993)이 실시한 국가단위의 비용편익분석이 전부일 정도로 거의 이루어지지 않았다.

본 연구는 현재 국내에서 근로자들에게 시행하고 있는 산업보건사업을 사업장을 단위로 하여 비용-효과 분석을 파넬 분석 방법을 이용하여 실시하였다. 비용-효과 분석은 동일한 효과를 산출하는 여러 가지의 대안 중에서 가장 적은 비용으로 최대의 효과를 산출하는 대안을 선택하여 정책에 제시하려고 하는 경제학적 분석방법의 하나이다. 이러한 비용-효과 분석방법은 보건학에서 많이 사용되고 있는 방법이며, 동시에 산업보건 분야에서도 많이 사용되었다.

사업장의 경우, 기존의 산업보건은 주로 유해인자에의 노출과 그에 인한 직업성질환의 예방 및 발견에 초점을 맞추었지만 최근에는 그러한 움직임이 사업장 건강증진 운동에도 많은 영향을 미치고 있다. 때문에 비용-효과 분석도 사업장내에서의 고혈압(Erfurt, 1984) 등의 건강증진 운동 및 직업과 관련이 없는 일반질병 및 건강증진 운동에 초점을 두는 경우가 많다(Bertera, 1990; Bowne, 1984). 그러나 본 연구에서처럼 건강진단이나 작업환경측정과 같이 포괄적인 사업에 대한 평가를 한 연구는 거의 없다.

산업보건 사업에 있어서 비용과 효과와의 관계는 다양한 가정을 생각할 수 있다. 사업장에서의 산업보건 정책은 가장 중요한 것이 사업주의 의지라고 할 수 있는데(송재석, 1998), 사업주가 산업보건에 관한 관심이 많거나, 투자의 필요성을 느낀다면, 그것은 산업보건 사업에 많은 비용을 지출하게 될 것이다. 그러나 그러한 지출이 근로자들의 건강에 미치는 방법은 다양하게 나타날 수 있다. 산업보건 사업의 비용이 증가하게 되면, 근로자

의 만족도가 증가하게 되고, 그 결과 근로자들의 생산성이나, 건강이 향상될 수 있을 것이다. 그러나 근로자들의 건강은 단순히 사업장에서의 산업보건 사업에만 영향을 받는 것이 아니라, 근로자들 개개인의 건강활동에 더욱 영향을 많이 받을 수 있다.

반면 사업장에 대한 근로자들의 만족도가 높아지면서 이직율이 낮아지면 장기 근속 근로자가 많아져서 평균연령이 높아지면 그에 따라 일반질환이나 직업병 유소견율이 높아질 가능성도 있다. 따라서 산업보건 사업의 비용-효과 분석을 하는데 있어서 단순히 투자 비용과 그에 대한 효과 지표의 이변량 분석은 그러한 여러 가지 변수를 통제하지 않는 경우, 잘못된 결과를 도출해 낼 수 있다. 본 연구에서는 설문지 조사 이전에 실시한 사업장의 사례연구를 통하여 가급적 비용-효과에 영향을 미칠 수 있는 변수를 조사하고, 이러한 변수를 분석과정에서 통제하려고 하였다. 그러나 개인의 건강활동에 관련된 변수는 조사하지 못하였다는 한계를 지니고 있다.

산업보건사업에 투자되는 비용의 구성을 살펴보면 대기업의 경우 인건비가 차지하는 비중이 35.3%로 중소기업의 13.4%에 비해 매우 높게 나타났는데, 이는 대기업의 경우 보건관리대행을 하지 않고, 보건관리자를 고용했기 때문으로 생각된다. 그러나 보건교육이나 건강상담 등에 소요되는 시간을 고려한 기회비용은 중소기업의 29.0%(100인 미만 사업장) 및 26.3%(100-299인 사업장)에 비해 훨씬 낮은 10%에 불과하였다. 이것은 외부기관에서 제공하는 서비스가 보다 법적인 제약 충실하고, 산업보건 서비스에도 오히려 더 충실한 것으로 생각될 수도 있다. 그러나 중소기업의 경우도 보건교육이나 건강상담 등이 작업시간 중에 시행되기보다는 휴식시간이나 작업종료후에 진행되는 경우가 많기 때문에 이에 대한 기회비용이 과다하게 추정되었을 가능성이 있다.

대규모 사업장의 경우에는 전년도 건강진단 유소견자 상담이나 종합건강진단 비용은 근로자들의 건강진단 결과에 긍정적인 영향을 나타낸 것으로 나타났다. 그러나 자세한 분석이 이루어지지 않았는데, 이는 1개 사업장만을 대상으로 하였기 때문에 사업장내 변동분, 즉 시간에 따른 변동만 분석되었기 때문이라고 할 수 있다. 또한 이 사업장의 경우, 이미 수 년전부터 다양한 산업보건사업을 진행하여 왔는데, 본 연구의 연구기간에 포함되

어 있지 않았기 때문에 산업보건 투자 비용으로 포함되지 않았다. 연구결과에는 포함되지 않았으나, 사업장에서 금연운동을 한 결과, 흡연율이 약 2 %가 감소하였다는 결과로 보아 이러한 자율적인 산업보건 사업의 결과는 추후 재평가 될 필요가 있다.

사업장에서 실시하는 산업보건 사업의 평가를 하는데 있어서 또 하나의 문제점은 어떠한 프로그램이 전 근로자를 대상으로 실시된다고 하는 문제이다. 즉 사업장내 대조군이 없기 때문에 시계열자료의 분석에서 중요한 성숙효과(maturation effect)나 역사효과(historical effect)를 통제할 수 없다는 것이다(Jacobs, 1983). 본 연구에서 분석대상으로 하였던 사업장의 경우에도, 사업장에서 산업보건사업을 하는데 있어서 전 근로자를 대상으로 하였기 때문에 이러한 사업의 효과를 비교할 수 없었다.

중소규모 사업장의 경우 사례분석이나 설문조사 결과에서 자율적인 산업보건 사업을 시행하는 경우는 거의 없었다. 가장 많은 사업으로는 체력단련실 운영과 동호회 활동을 하는 근로자들에 대한 경비지원이 가장 많았다. 이러한 것은 아직 중소규모 사업장에 대한 적절한 산업보건 사업의 프로그램이 개발되지 않았다는 것을 의미하며, 추후, 이러한 프로그램의 개발이 필요할 것이다.

건강진단 결과 일반질병 유소견율이 1997년 전국 평균인 5.43% 보다 훨씬 높은 30%로 나타났는데, 이는 건강진단 결과 질병자로 판정하는 기준이 건강진단 기관과 판정 의사에 따라 차이를 보이기 때문에, 본 연구에서 일관성을 기하기 위해서 건강진단 자료를 이용하여 직접 판정했기 때문이다. 또한 분석의 비교성을 높이기 위해 일반건강진단의 관리기준을 판정기준으로 하였기 때문에 유소견율이 실제보다 더 높게 나왔다는 것을 밝혀둔다.

사업장을 분석단위로 한 경우에는 전년도 종속변수를 독립변수에 포함시켜서 한 분석 결과에서 일반질병 유소견율이 통계학적으로 의미 있게 비용 대비 효과가 큰 것으로 나타났다. 이외에 다른 변수들은 통계학적으로 의미 있는 변수들이 없었다. 이는 사업장을 분석단위로 한 결과, 자료의 수가 적어져서 이러한 결과를 나타냈을 수 있다. 또한 전년도 비용 변수를 포함시키지 못했는데, 이는 전년도의 비용 변수를 포함시키는 경우, 1996년도의 자료를 사용할 수 없어서 자료의 개수가 더욱 적어지기 때문이었다. 산재 및 근로

시간 감소 지표의 경우, 산업보건 비용과 유의한 결과는 나타나지 않았다. 산재보상 보험금이나 산재율의 경우, 근로자들의 스트레스가 가장 중요한 산업보건상의 문제라고 응답한 경우, 더 높게 나타났다. 결근율의 경우에는 사업주의 산업보건문제에 대해 적극적으로 대처하거나 산업보건상에서 중요한 문제가 일반질병이라고 응답한 경우, 낮게 나왔다. 그러나 이러한 것은 결근율이 질병으로 인한 결근과 구분할 수 없기 때문에 해석할 수는 없었다.

각각의 지표별로 살펴보면, 개인을 분석단위로 하고, 건강진단 결과를 종속변수로 하였을 때, 사업주의 산업보건에 대한 대처가 적극적인 경우 부정적인 결과를 나타내었다. 이는 방향성의 문제인데 건강진단 결과가 안 좋게 나올수록 사업주의 대처가 더 적극적이라고 해석할 수 있을 것이다. 이러한 결과는 건강진단 유소견자에 대한 대처방안에 대한 분석결과에서 의무실에서 상담을 하는 경우에 비하여 사업장에서 병원에서 소견서를 받아오도록 하거나, 지정 병원에서 진료를 받도록 하는 것처럼 적극적인 대처를 하는 경우 더 안 좋은 결과가 나오는 것과 동일하게 생각할 수 있다.

특수건강진단 결과에서는 소음의 자료만 이용하였다. 분진의 경우, 뚜렷한 지표가 없고, 유기용제의 경우에는 생물학적 모니터링 지표 결과가 시료 채취 시기에 따라 큰 편차를 보이기 때문에 본 연구에서는 제외하였다. 양측 4,000 Hz에서의 청력역치는 당해 연도의 비용에 대하여 긍정적인 결과를 나타내었으며, 또한 건강진단 비용을 통제한 상태에서는 사업주가 산업보건상의 문제에 대해 적극적으로 지원하거나 대처를 할수록 긍정적인 결과를 나타내었다. 또한 사업장에서의 가장 중요한 산업보건상의 문제가 유해인자의 노출이라고 응답한 경우, 청력역치가 감소하는 경향을 나타냈다. 반면 보건교육 비용을 통제한 상태에서는 반대의 결과를 나타내었는데, 이는 사업주가 산업보건상의 문제에 대하여 적극적으로 대처할수록 보건교육을 많이 하기 때문에 나타난 결과라고 할 수 있다 ($p=0.058$).

건강진단 자료를 이용한 분석에서 건강진단 결과의 수치를 연속변수로 이용한 분석과 유소견자인지 아닌지를 종속변수로 한 로짓 파넬 분석을 같이 이용하였다. 정상인 근로자에게 있어서 혈압이 정상범위에서 변하는 것은 그다지 의미가 없다고 할 수 있다. 그러나

이러한 변화는 단순히 질병에 이환되었는지의 여부만이 아니라 질병의 위험도를 나타낸다고 할 수 있으므로 같이 분석을 시행하였다.

근로자 만족도에 관한 설문은 사업장에서 가급적 임의로 근로자 10 명을 선택하여 자체적으로 설문을 실시하도록 하였기 때문에 가급적 설문문항을 단순화하였다. 때문에 설문의 타당도에 대한 문제 및 선택편견을 배제할 수 없다. 그러나 근로자 만족도는 일관되게 사업주가 산업보건 문제에 대하여 적극적으로 대처할수록 만족도가 높은 것을 나타내었는데, 이는 산업보건에 대한 투자가 근로자의 만족도에 긍정적인 효과를 나타낸다고 하는 것을 알 수 있었다. 또한 사업장에서 가장 중요한 보건문제가 일반질병이라고 응답한 경우, 더 만족도가 높았으며, 스트레스가 중요하다고 응답한 경우에는 만족도가 낮았다. 그러나 산업보건 사업의 비용은 근로자 만족도와 통계적으로 유의한 관계가 없었다. 이러한 결과로 보아 근로자의 만족도는 산업보건 사업에 대한 투자보다는 사업장의 산업보건 정책 방향이 더 중요하다고 할 수 있었다.

탄력성에 대한 분석은 산술적으로 비용의 변동분으로 효과의 변동분을 나누어서 계산할 수도 있다. 그러나 다른 분석결과에서 볼 수 있는 것처럼 사업장의 다른 특성을 통제 한 상태에서의 탄력성을 구하기 위하여 종속변수와 독립변수를 모두 로그 변환한 후, 회귀분석을 하여 그 회귀계수를 이용하였다. 분석결과는 일반질병 유소견율을 제외하고는 통계적으로 유의한 것은 없었으나, 조퇴율, 소음성난청 유소견율을 제외하고는 모두 계수의 부호가 음수를 나타내어 비용을 증가시킬수록 지표들이 호전된다는 것을 알 수 있었다.

작업환경 노출 지표의 경우, 통계적으로 유의한 변수는 없었으나, 각각의 비용이 증가할수록 노출율은 낮아지는 경향을 보였다.

각각의 사업별 비용을 보았을 때, 건강진단의 경우는 어떠한 질병에 대한 사업을 하는데 있어서 기초적인 자료를 얻고자 하기 때문에 건강진단 만 한 근로자는 주로 기존의 연구에서 대조군으로 설정되었다(Erfurt, 1984; Ellis, 194). 때문에 건강진단만 하는 경우의 비용-효과 분석은 없다. 더욱이 Erfurt 등의 연구에서 시행한 기초 혈압측정 건강진단의 경우에는 1 시간동안 간호사와 상담하는 것이 포함되어 있기 때문에 국내의 현실과는 비

교하기가 힘들지만 근로자 1인당 7.2 \$이 지출된다고 하다는 것과 비교하면 큰 차이가 있다고 할 수 있다(Erfurt, 1984). 국내에서는 건강진단의 비용이 모든 근로자에게서 동일하게 적용되기 때문에 변동분이 존재하지 않는 고정비용으로 작용한다. 때문에 본 연구에서는 건강진단을 단순히 건강진단만을 수행하는 하나의 행위만이 아니라 건강진단 후, 사후관리, 즉 유소견자 상담을 하는 행위까지 포함하여 정의하였다. 건강진단의 경우, 고혈압, 청력, 혈당 등에서 감소효과를 나타내었다. 이는 단순히 건강진단만이 아니라 건강진단 후, 사후관리인 유소견자 상담을 많이 하면, 이러한 질병들의 관리가 잘 된다는 것을 나타내는 것이다. 이는 기존의 연구처럼 지속적인 추적관찰이 근로자들의 혈압관리에 긍정적인 영향을 미친다는 연구와 동일한 결과이다(Fielding, 1994).

작업환경측정의 경우 기존의 연구에서는 다루어지지 않은 연구이다. 그러나 작업환경 측정 역시 그 비용이 모든 사업장에서 유해인자별로 동일하기 때문에 작업환경측정 자체의 효과를 측정할 수는 없다. 또한 작업환경의 개선은 각각의 유해인자나 작업장의 환경에 따라 큰 편차를 나타나기 때문에 작업환경측정 비용의 변동에 의하여 나타난 효과의 변동이 작업환경개선에 의한 것이라고 볼 수 없다. 이러한 것은 노출초과율을 종속변수로 한 분석에서 작업환경측정 개선 비용이 노출 초과율에 영향을 미치지 않는다는 것으로도 볼 수 있다. 그러나 좌측 청력의 변화가 작업환경측정 및 개선비용에 의하여 적어진다는 결과를 볼 때, 이 결과는 작업환경측정 및 개선에 대한 투자가 도움이 될 수 있다는 결론을 제시한다고 할 수 있다.

보건교육은 그 효과에 대한 기존의 연구가 본 연구에서도 교육비용의 증가는 개인 단위의 동태적 파넬 분석에서 혈압 및 청력에 유의한 영향을 미치는 것을 알 수 있었다. 그러나 교육내용이나 구체적인 교육방법에 대한 자료가 없기 때문에 외국의 기존 연구와 비교하기는 어렵다고 할 수 있다.

본 연구에서는 산업보건사업의 효과를 산재 및 근로시간감소 지표, 건강진단 지표, 작업환경 지표, 근로자 만족도의 4 가지 지표를 이용하여 분석하였다. 이 중 비용에 의하여 가장 많은 영향을 받는 것은 주로 건강진단 지표이었다. 다른 지표들의 경우는 비용-효과적인 경향을 나타내었지만 통계적으로 유의한 것은 없었다. 이는 건강진단 지표의 경우에

는 충분히 예민한 검사방법이 있고, 동시에 근로자 각각의 자료를 구할 수 있는 반면 다른 지표들은 그러한 자료를 얻기 어렵기 때문이라고 할 수 있다. 추후 이러한 지표들에 의한 타당성 있는 연구가 필요할 것이다.

본 연구는 짧은 시간적 변화를 갖는 파넬 data analysis를 이용하여 산업보건사업의 비용-효과 분석을 시행하였다. 그러나 3년이라고 하는 시간상의 변동이 충분한 lag effect를 관찰하지 못하였을 수 있다. 추후에는 좀 더 구체적인 연구가 필요할 것이다.

VIII. 결 론

VIII. 결 론

본 연구는 1개 대규모 사업장과 중소규모 사업장을 대상으로 파넬 자료를 이용한 사후적 비용-효과 분석을 시행하였다. 비용으로는 대규모 사업장의 경우, 건강진단 유소견자 상담건수와 종합건강진단 비용이 포함되었으며, 중소규모 사업장의 경우에는 건강진단 비용, 보건교육비용, 작업환경측정 비용으로 나누어 분석하였다. 효과 항목으로는 산재 및 근로시간 손실 지표, 건강진단 지표, 작업환경측정 지표, 근로자 만족도 지표 등이 이용되었고, 개인을 분석단위로 한 분석과 사업장을 분석단위로 한 분석을 진행하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 대규모 사업장의 경우 연간 약 2천281만원으로 산업보건사업 비용으로 지출한 것으로 추정되었으며, 이중 건강진단 관련비용이 49.9%로 가장 높았고, 인건비는 30.1%, 건강상담과 보건교육의 기회비용은 10%를 차지하였다.

2. 대규모 사업장의 경우 혈압, 간기능 수치, 공복시 혈당, 혈색소, 체중은 전년도 유소견자 상담건수가 많을수록 좋아지는 양상을 나타내었으며, 전년도 종합건강진단 비용의 경우에는 간기능 수치, 혈중 총 콜레스테롤, 체중에서는 좋아지는 양상을 나타내었으나, 혈압이나 혈색소의 경우에는 오히려 더 안 좋아지는 결과를 나타내었다

3. 중소규모 사업장의 경우, 근로자 100미만 사업장은 총 산업보건비용으로 841만원을 지출한 것으로 추정되었으며, 이중 보건관리대행 비용과 보건교육 등의 기회비용이 각각 26.3%로 가장 많은 비중을 차지하였고, 보건담당자의 인건비는 약 19.2%를 차지하였다. 100인 이상 300미만 사업장의 경우 총 산업보건비용은 2천83만원으로 추정되었으며, 이중 건강상담과 보건교육 등의 기회비용이 29.0%로 가장 높은 비중을 차지하였고, 다음은 보건관리대행 비용(24.1%), 담당자 인건비(13.4%) 순이었다.

4. 개인을 분석단위로 한 결과, 보건교육 비용은 청력, 혈압에 긍정적 효과를 나타내었으며, 작업환경측정 비용은 청력보호에 긍정적 효과를 나타냈다. 건강진단 비용은 혈압과 혈당이 감소하는 효과를 나타냈다.

5. 사업장을 분석단위로 하여 분석한 결과, 총 보건비용은 전체 일반질병 유소견율을 감소시키는 경향을 나타내었으나, 다른 개별 질환에서는 유의한 효과를 나타내지 않았다.

6. 사례분석 결과, 산업안전보건법에 의해서 일반적인 법적 의무사항들은 전반적으로 잘 실행되고 있으나 수동적이며, 또한 대체로 필요성은 인지하고 있으나 실질적으로 다양한 산업보건프로그램의 개발, 홍보, 및 운영이 미흡하고, 추상적 개념을 객관적 개념으로 바꾸는 의식 전환이 필요하고, 사업주, 근로자, 산업보건기관, 및 정부가 좀 더 구체적인 대안 제시와 적극적이고, 능동적인 활동이 요구된다고 할 수 있었다,

결론적으로 전체 산업보건사업의 비용이 많이 투자될수록 사업장의 일반건강진단 유소견율이 낮아지는 효과를 나타내었다. 각 산업보건사업의 비용을 세분해 보면, 건강진단, 작업환경측정 등의 기본적인 사업 비용 보다는 건강진단 유소견자 상담, 작업환경측정 결과 설명회, 보건교육과 같은 간접적인 기회비용이 산업보건사업에 보다 긍정적인 효과를 미치는 것으로 나타났다. 따라서 향후 산업보건사업의 효과를 극대화하기 위해서는 건강상담, 보건교육 및 작업환경측정 설명회 개최 등에 더 많은 투자를 하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

Ⅸ. 참고 문헌

IX. 참고문헌

김두희, 정경동, 박정환. 소규모 산업장의 건강관리증진에 관한 연구. 대한산업의학회지 1990; 2(1): 84-92

노동부. 산업안전보건법규집. 한국산업안전공단, 1998

유인근. 한 사업장 부속위원의 비용-편익 분석. 연세대학교 보건대학원, 1998

양봉민. 산업보건사업의 경제성 분석. 산업보건 1993; 61: 4-10

이성림, 손혜숙. 경남지역 모공단내 사업장 근로자 및 보건담당자의 근로자 보건관리에 관한 지식 및 태도. 대한산업의학회지 1993; 5(1): 15-28

이성미, 이종영, 김두희, 이종화, 장봉기. 대구지역 영세사업장의 작업환경 측정실태 및 인식도. 순천향산업의학 1996; 2(1): 87-101

Apelqvist J, Ragnarson Tennvall G, Persson U, et al. Diabetic foot ulcers in a multidisciplinary setting. J Intern Med 1994; 235: 463

Ashraf T, Hay JW, Pitt B, et al. Cost-effectiveness of pravastatin in secondary prevention of coronary artery disease. Am J Cardiol 1996; 78: 409

Bertera RL. Planning and implementing health promotion in the workplace: a case study of the Du Pont company experience. Health

Education Quarterly 1990; 17(3): 307-327

Bertera RL. The Effects of Workplace Health Promotion on Absenteeism and Employment Cost in Large industrial Population. American Journal of Public Health 1990; 80: 1101-1105

Blaufox MD, Middleton ML, Bongiovanni J, et al. Cost efficacy of the diagnosis and therapy of renovascular hypertension. J Nucl Med 1996;37:171

Bly JL, , Jones RC, Richardson JE. Impact of worksite health promotion on health care costs and utilization. JAMA 1986; 256(23): 3235-3240

Bowne DW, Russell ML, Morgan JL, Optenberg SA, Clarke AE. Reduced disability and health care costs in an industrial fitness program. JOM 1984; 26(11): 809-816

Byers T. Mullis R. Anderson J. Dusenbury L. Gorsky R. Kimber C. Krueger K. Kuester S. Mokdad A. Perry G. The costs and effects of a nutritional education program following work-site cholesterol screening. American Journal of Public Health. 1995; 85(5): 650-655

Cieslak GD, Watcha MF, Phyllips MB, et al. The dose-response relation and cost-effectiveness of granisetron for the prophylaxis of pediatric postoperative. Anesthesiology 1996; 85: 1076

Conrad KM, Riedel JE, Gibbs JO. Effect of worksite health promotion programs on employee absenteeism. AAOHN Journal 1990; 38(12): 573-577

Dasbach EJ, Fryback DG, Newcomb PA, et al. Cost-effectiveness of strategies for detecting diabetic retinopathy. Med Care 1991; 29: 20

Drummond M,. Economic analysis alongside clinical trials: Problems and potential. J Rheumatol 1995; 22: 1403

Drummond M, O'Brien BJ. Economic analysis alongside clinical trials: Practical considerations. The Economics Workgroup. J Rheumatol 1995; 22: 1418

Drummond M, Torrance G, Mason J. Cost-effectiveness league tables: More harm than good?. Soc Sci Med 1993; 37: 33

Drummond MF, Davies L. Economic analysis alongside clinical trials. Revisiting the methodological is-sues. Int J Technol Assess Hea 1991; 7: 561

Drummond MF, Davies LM, Ferris FL 3d. Assessing the costs and benefits of medical research: The diabetic retinopathy study. Soc Sci Med 1992; 34: 973

Eckman MH, Greenfield S, Mackey WC. Foot infections in diabetic

patients. JAMA1995; 273: 712

Elliot DL, Go;dberg L, Loprinzi M. Management of suspected iron deficiency. Med Sci Sports Exerc 1991; 23: 1332

Ellis E, Koblin W, Irvine MJ, Legare J, Logan AG. Small, blue collar work site hypertension screening: A cost-effectiveness study. JOM 1994; 36(3): 346-355

Erfurt JC, Foote A. Cost-effectiveness of work-site blood pressure control programs. JOM 1984; 26(12): 892-900

Field K, Thorogood M, Silagy C, et al. Strategies for reducing coronary risk factors in primary care: Which is most cost effective? [see comments]. BMJ 1995; 310: 1109

Fielding JE, Breslow L. Health promotion programs sponsored by California employers. American Journal of Public Health 1983; 73(5): 538-542

Fielding JE, Knight K, Mason T, Klesges RC, Pelletier KR. Evaluation of the IMPACT blood pressure program. JOM 1994; 36(7): 743-746

Fielding JE, Knight K, Mason T, Klesges RC, Pelletier KR. The effects of workplace health promotion on absenteeism and employment cost in large industrial population. JOM 1994; 36(7): 743-746

Fielding JE, Manson T, Kinght K, Klesges R, Pelletier KR. A randomized trial of the IMPACT worksite cholesterol reduction program. American Journal of Preventive Medicine 1995; 11(2): 120-123

Fiscella K, Franks P, Wagner EH. Cost-effectiveness of the transdermal nicotine patch as an adjunct to physicians' smoking cessation counseling [see comments]. JAMA 1996; 275: 1247

Fries JF, Harrington H, Edwards R, Kent LA, Richardson N. Randomized controlled trial of cost reductions from a health education program; The califonia Public Employee'Retirement System(PERS) Study. American Journal of Health Promotion 1994; 8

Fries JF, Bloch DA, Harrington H, et al. Twoyear results of a randomized controlled trial of a health promotion program in a retiree population: The Bank of America Study [see comments]. Am J Med 1993; 94: 455

Gibbs JD, Mulvaney D, Henes C, Roger W. Reed RW. Work-site health promotion. JOM 1985; 27(11): 826-830

Goetzel RZ, Kahr TY, Aldana SG, Kenny GM. An evaluation of Duke University's Live for Life health promotion program and its impact on employee health. American Journal of Health Promotion 1996; 10(5): 340-342

Golaszewski T, Snow D, Lynch W, Yen L, Solomita D. A benefit-to-cost

analysis of a worksite health promotion program. JOM 1992; 34(12): 1164-1172

Gomel M, Oldenburg B, Simpson JM, Owen N. Work-site cardiovascular risk reduction: a randomized trial of health risk assessment, education, counseling, and incentives. American Journal of Public Health 1993; 83(9): 1231-1238

Heirich MA, Foote A, Erfurt JC, Konopka B. Work-site physical fitness programs. Comparing the impact of different program designs on cardiovascular risk. JOM 1993; 35(5): 510-517,

Jeffery RW, Forster JL, Dunn BV, French SA, McGovern PG, Lando HA. Effect of work-site health promotion on illness-related absenteeism. JOM 1993; 35(11): 1142-1146

Johannesson M. Economic evaluation of lipid lowering-a feasibility test of the contingent valuation approach. Health Policy 1992; 20: 309

Johannesson M. On the discounting of gained life-years in cost-effectiveness analysis. Int J Technol Assess Hea 1992; 8: 359

Johannesson M. The concept of cost in the economic evaluation of health care. A theoretical inquiry. Int J Technol Assess Hea 1994; 10: 675

Johannesson M. The ranking properties of healthy-years equivalents and

quality-adjusted lifeyears under certainty and uncertainty. *Int J Technol Assess Hea* 1995; 11: 40

Johannesson M, Aberg H, Agreus L, et al. Cost-benefit analysis of non-pharmacological treatment of hypertension. *J Intern Med* 1991; 230: 307

Johannesson M, Agewall S, Hartford M, et al. The cost-effectiveness of a cardiovascular multiplerisk-factor intervention programme in treated hypertensive men [see comments]. *J Intern Med* 1995; 237: 19

Johannesson M, Dahlof B, Lindholm LH, et al. The cost-effectiveness of treating hypertension in elderly people-an analysis of the Swedish Trial in Old Patients with Hypertension (STOP Hypertensio. *J Intern Med* 1993; 234: 317

Johannesson M, Fagerberg B. A health-economic comparison of diet and drug treatment in obese men with mild hypertension. *J Hypertens* 1992; 10: 1063

Johannesson M, Jonsson B. Cost-effectiveness analysis of hypertension treatment-a review of methodological issues. *Health Policy* 1991; 19: 55

Johannesson M, Jonsson B. Economic evaluation in health care: Is there a role for cost-benefit analysis?. *Health Policy* 1991; 17: 1

Johannesson M, Mereu M, Rembold P, et al. Economic evaluation of hypertension treatment. *Int J Technol Assess Hea* 1992; 8: 506

Johannesson M, Weinstein MC. On the decision rules of cost-effectiveness analysis [see comments]. *J Health Econ* 1993; 12: 459

Knight KK, Goetzel RZ, Fielding JE, Esen M, Jackson GW, Kahr TY, Kenny GM, Wade SW, Duann S. An evaluation of Duke University's LIVE FOR LIFE health promotion program on changes in worker absenteeism. *JOM* 1994; 36(5): 533-536

Kreps, D. *A Course in Micro-economic Theory*, New york, 1990

Langham S, Thorogood M, Normand C, et al. cost and Cost effectiveness of health checks conducted by nurse in primary care: The Oxcheck study. *BMJ* 1996; 312: 1265

Laufer FN, Chiarello LA. Application of Cost-effectiveness methodology to the consideration of needlestick-prevention technology. *Am J Infect control* 1994; 22: 75

Milton WC, Joanna ES, Gold MR et al.. Recommendations of the panel on cost-effectiveness in health and medicine. *JAMA* 1996; 276(15): 1253-1258

Noyes MA, Carter BL, Helling DK, et al. Evaluation of glipizide and

glyburide in a health maintenance organization. *Ann Pharmacother* 1992; 26: 1215

Olson CM. Effective environmental management at a manufacturing site: Balancing cost, resources, and regulations. *Environmental Manager* 1995; 1(1): 15-23

Rossouw JE, Jooste PL, Chalton DO, et al. Community-based intervention; The coronary risk factor study. *Int J Epidemiol* 1993; 22: 428

Ruchlin HS, Melcher LA, Alderman MH. A comparative economic analysis of work-related hypertension care programs. *JOM* 1984; 26(1): 45-49

Schrott HG, Stein EA, Dujovne CA, et al. Enhanced low-density lipoprotein cholesterol reduction and cost-effectiveness by low-dose colestipol plus lovastatin combination therapy. *Am J Cardiol* 1995; 75: 34

Seidman LS, Sevelius GG, Ewald P. A cost-effectiveness weight loss program at the worksite. *JOM* 1984; 26(10): 725-730

Shi L. A cost-benefit analysis of a California county's back injury prevention program. *Public Health Rep* 1993; 108: 204

Starostina EG, Antsiferov M, Galstyan GR. Effectiveness and cost-benefit

analysis of intensive treatment and teaching programme for type1 diabetes mellitus in Moscow-blood glucose versus urine. Diabetologia 1994; 37: 170

Stason WB,. Opportunities to improve the cost-effectiveness of treatment for hypertension. Hypertension 1991; 18(supp:1161

Stason WB, Shepard DS, Perry HM, et al. Effectiveness and costs of veterans affairs hypertension clinics. Med Care 1994; 32: 1197

Stergachis A, Sheingold S, Luce BR, et al. Medical care and cost outcomes after pentoxifylline treatment for peropheral arterial disease. Arch Intern Med 1992; 152: 1220

Stone NJ. The clinical and economic significance of atherosclerosis. Am J Med 1996; 101: 4A6S

Tormans G, Van Damme P, Carrin G, et al. Cost-effectiveness analysis of prenatal screening and vaccination against hepatitis B virus-the case of belgium. Soc Sci Med 1993; 37: 173

Versloot JM, Rozeman A, van Son AM, et al. The cost-effectiveness of aback school program in industry. A longitudinal controlled field study. Spine 1992; 17: 22

Warner KE, Hutton RC. Cost-benefit and cost-effectiveness analysis in

- health care-growth and composition of the literature. Med Care 1980; 18(7): 1069-1084
- Wilson MG., Edmunson J., DeJoy DM.. Cost effectiveness of worksite cholesterol screening and intervention programs. JOM 1992; 34(6): 642-649
- Windsor RA, Lowe JB, Perkins LL, et al. Health education for pregnant smoker. Am J Public Health 1993; 83: 201
- Wonderling D, Langham S, Buxton M, et al. What can be concluded from the Oxcheck and British family heart studies: Commentary on cost effectiveness anaylsis. BMJ 1996; 312: 2085
- Wonderling D, McDermott C, Buxton M, et al. Cost and cosr effectiveness of cardiovascular screening and intervention. BMJ 1996; 312: 1269

X. 부 록

X. 부록

1. 사례연구 - 비용분석에서 제외된 사업장

■ 일반적 특성

사업장기호	R	소재지	서울특별시	
주생산품	전장 전품목		근로자수	350명

■ 산업보건적 특성

1. 사업장의 일반적 특성

본 사업장은 근로자 350명의 중소기업으로 동일규모의 사업장에 비하여 1-2% 정도 높은 부가가치의 전기장치에 필요로 하는 전품목을 생산하는 업체이며 일본과 합작회사이었다. 산업보건 업무는 인사부 소속으로 되어 있고 자체 의무실을 보유하고 있었다. 그리고 기획은 인사부 소속의 산업보건담당자가 하고 있으며, 관리는 현장부서 책임자들이 시행하고 있었다. 작업장 유해 요인은 소음, 중금속 및 유기용제 등이고, 최근 직업병 유 소견자는 발생하지 않았다.

2. 산업보건사업

가. 건강진단

검진실시 결과에 대한 사후관리는 의무실에서 관리하고 있으며 일반질환자(D2) 중 고혈압, 간장질환, 빈혈, 지방간 등의 질병에 대해서는 근무 중 정기적으로 추적관찰하고 있고, 투약을 필요로 하는 경우 병원에서 처방을 받은 후 의무실에서 저렴하게 약품을 구입하여 근로자들에게 투약하고 있다. 일반질환(D2)자는 10여명이내이고 고혈압(150mmHg 이상) 관리대상자는 2명, 임신부 등의 개인적인 혈압관리자 2명 정도가 지속

적으로 의무실을 이용하여 상담을 받고 있었다.

나. 작업환경측정

작업환경측정은 규정대로 실시하고 있었고, 측정 결과에 대해서 부서에 게시하여 열람케 하고 있었으며 필요시 설명회를 개최하고 있었다. 측정결과에 대한 근로자들은 대체로 신뢰하고 있었다.

다. 보건교육

보건교육은 연간 계획을 세워서 현장관리 위주로 하고 있으며 매주 실시하고 있다.

라. 기타산업보건사업

근로자 복지후생측면은 반기별 근로자 1인당 1만원이 지원되고 있었고, 구내식당은 영양사가 근로자를 위한 적절한 칼로리를 고려하여 제공하고 있었다.

사내 근로자를 위한 체력 단련시설로는 농구코트와 탁구장이 갖추어져 있으며 현장직에 비해 사무직의 이용율이 높다고 하였다.

또한 자연감소를 제외한 이직율은 거의 없다고 하였으며 현장직은 전원 자신에게 적합한 특수검진실시를 유도하고 사무직은 일반검진을 실시하고 있었다.

근로자들은 검진부분에 있어서 비용이 추가되더라도 종합검진을 받기를 원하고 있으며 과장급 이상은 정기적으로 종합검진을 받고 있었다.

3. 산업보건사업 비용

이 사업장의 경우, 산업보건 사업에 투자되는 비용보다는 주로 복지적인 성격의 투자가 많았다. 작업환경측정 비용과 건강진단 비용이 상대적으로 높게 산출되었으나, 보건담당자의 연봉에 대한 항목이 조사되지 않아서 상대적인 증가로 생각할 수 있다. 또한 설명회나 집체 보건교육은 실시하고 있지 않고 있다고 응답하였으며, 이러한 이유로 인해서 법적 산업보건사업의 비용이 많이 산출되었다고 생각할 수 있다. 그러나 특이한 것은 보호구 구입비용이 약650만원으로 많이 투자되었다는 것으로 이는 사업장의 예방정책에 관한 일면이라고 할 수 있었다. 근로자 복지후생측면은 반기별 근로자 1인당 1만원이 지원되고 있었다.

4. 산업보건사업의 효과

본 사업장의 일반질환 유소견율은 2.8%로 매우 낮은 편이었다. 이는 이 사업장의 근로자들이 주로 젊은 연령층이기 때문이라고 생각할 수 있었다. 그외의 근로자 동태에 대한 자료나 산업재해 등의 효과 변수는 자료를 모을 수 없어서 분석하지 못하였으나, 근로자 만족도는 직장생활만족도 12.6, 직무만족도 165, 조직 헌신도 7.1으로 연구대상 전체 기업 평균보다 높게 나타났다.

5. 평가

가. 사업장 보건관리 담당자

체력측정실은 공간부족으로 인하여 자체적으로 설치를 고려하고 있지는 못하다. 공단에서 지원하는 체력측정프로그램을 실시한바 있지만 다소 거리가 멀어 지속적인 협조를 받기가 불편하다고 하였다. 근로자중 40대 이후의 주부와, 출하 부서, 갱년기 여성, 반복적인 작업을 요하는 지는 요통 및 누적외상성 증세를 호소하는 경우가 있으나, 자체 특별한 프로그램은 없었다. 또한 금주에 대한 프로그램의 필요성을 느끼고 있으나 자체 프로그램은 아직 없다.

근로자 복지후생측면은 반기별 근로자 1인당 1만원이 지원되고 학자금, 주택자금, 신

협지원, 생필품을 저렴하게 구입하여 공급하고 구내식당은 영양사가 근로자를 위한 적절한 칼로리를 고려하여 제공하는 등 사업자들은 근로자에 대한 배려를 아끼지 않고 있다.

사내 근로자를 위한 체력 단련시설로는 농구코트와 탁구장이 갖추어져 있으며 현장직에 비해 사무직의 이용율이 높다고 하였다. 또한 자연감소를 제외한 이직율은 거의 없다고 하였으며 현장직은 전원 특수검진실시를 유도하고 사무직은 일반검진을 실시하고 있었다.

근로자들은 검진부분에 있어서 비용이 추가되더라도 종합검진을 받기를 원하고 있으며 과장급 이상은 정기적으로 종합검진을 받고 있었다.

나. 종합 평가

전체적으로 볼 때 건강진단은 전체 산업보건비용중 차지하는 비율이 31%인데 비해 근로자의 신뢰도나 만족도는 낮았으며, 그 원인은 선별검사의 한계에 있지만 근로자들이 이를 이해하지 못하는데서 발생하는 것으로 생각된다. 반면에 유소견자에 대한 상담은 비용자료는 없지만 근로자들의 호응이나 생활습관개선 및 치료 동기 유발 등 긍정적인 효과가 있는 것으로 나타났다.

사내 서클활동의 지원으로 2달만에 참여율이 50%에 달했으며 이에 대해 근로자는 직원들간의 유대 강화 등 긍정적인 반응을 보였다. 이는 투자되는 비용은 적지만 근로자 개인에게 직접 비용이 투자되는 부분이 높은 평가를 나타내고 있는 것으로 생각된다.

이를 종합해 볼 때 본 사업장의 경우 유소견자 상담, 작업환경 측정 설명회개최 등 근로자들의 알권리를 충족시키는 사업과 서클활동 지원비와 같은 개인에 대한 직접 투자가 산업보건사업의 효과를 극대화시키는데 가장 좋은 방법으로 보인다.

■ 일반적 특성

사업장기호	D	소재지	인천광역시	
주생산품	공기실린더		근로자수	150명

■ 산업보건적 특성

1. 일반사업 진행

본 사업장은 근로자 150명의 중소기업으로 사업주는 근로자의 복지에 대해서 대체로 긍정적인 생각을 갖고 있으며, 현 산업안전보건법에 의한 기본적인 업무 수행은 전반적으로 충실히 이행하고 있었다.

작업환경측정부문에 있어서 측정 결과에 대해 근로자들은 신뢰도를 보이고 있었으나, 결과를 각 공정별로는 게시하지 않고 있다. 또한 결과 평가에 따른 근로자들의 문의가 가끔 있었으나 담당자가 제대로 알려 주기가 어려운 경우 사업장에서 실행 기관에 설명회를 요구하고 있었다.

특수건강진단 및 일반건강진단은 정기적으로 실시하고 있지만, 검진결과에 대해서 근로자들의 신뢰하지 않았다. 그 이유는 검진항목이 단순하며, 정기적으로 반복되는데도 불구하고 재검시 발견되지 않은 질병이 타 병원에서 발견되기 때문이라고 생각하고 있었다. 따라서 근로자의 희망 사항은 검사항목의 추가와 시대에 맞는 현실적인 법제화이다. 또한 일부 근로자는 개인 부담이 되더라도 위가 아플 때 내시경 검사를 받는 것처럼 실질적인 검사를 받기 원하고 있었다.

보건관리는 대행을 하고 있었고, 법적인 정기방문은 상시적으로 이루어지고 있었다. 보건관리대행에 대한 관리자나 근로자의 호응도가 높았다.

보건, 안전 교육에 있어서는 법정교육 시간을 채우기 위해 대체로 실시되고는 있지만,

실질적이고 구체적인 프로그램이 부족한 편이었다. 그 원인은 담당자의 수동적인 형태와 관련기관의 교육프로그램의 부족이라고 생각하고 있었다. 따라서 안전, 보건관리의 전담 관리가 필요하며 훈련프로그램의 강화 또한 필요한 실정이다. 또한 지속적인 개인별 사후 관리시스템 구축이 필요하다. 최근 실시하고 있는 교육은 안전에 관한 내용이며 교재를 통하거나 비디오 교육을 통해서 전 근로자를 대상으로 하며, 실시 방법은 3그룹으로 월3회, 교육 소요시간은 20-30분 정도이다. 교육시간은 주로 일과 전후에 이루어지고 근로자들의 불평은 대체로 없는 편이었다.

개인보호구 지급 상태는 발생 유해인자(소음)와 적합하게 귀마개, 안전화 등이 지급 및 착용되게 하고 있었으며, 착용에 있어서는 소음 보호구의 경우 3M등의 외국 회사제품은 사이즈가 크고, 국산 제품은 딱딱하고 허물이 벗겨지는 등 이로 인해 근로자들이 착용의 필요성은 느끼고 있으나 현실적으로 불편함을 느끼고 있었다. 이런 불편함을 덜어 주기 위해서 업체나 비용과 상관없이 근로자와 동행하여 구입하기도 하는 배려를 보이고 있었다. 그리고 근로자의 요청시 수시로 지급하고 있었다.

2. 특별사업

자체 안전, 보건의식 프로그램으로 5S 운동(청소, 청결, 정리, 정돈, 생활습관화)을 실시하면 현장에 대한 안전, 보건과 관련한 위험요인을 제거하고 근로자에게 항상 경각심을 고취시킬 수 있을 것이다. 이로 인해 산재율을 낮출 수 있고, 문제점에 대한 즉각적인 개선으로 생산성의 기대효과를 높여 줄 것이며, 또한 이직을 감소, 심리적 안정 등을 달성할 수 있을 것이다. 이 프로그램에 근로자는 불만사항 없이 협조적이었다.

사내서클활동으로는 축구, 테니스, 볼링, 탁구, 영화, 낚시 등이 있으며, 그 외 헬스장(2년), 샤워장 등이 설치되어 있었고, 회사에서 활동보조금으로 1인당 ₩5,000원씩 지급하고 있었다. 또한 참여율은 현재 50%정도이며 앞으로 80%이상이 될 것으로 기대하고 있었다. 실시 후 근로자의 반응을 보면, 직원들간에 유대가 강화되고, 근로에 집중력이 향상되며, 스트레스로 인한 업무능력의 감소를 보완 할 수 있었고, 업무능률이 향상된다고 하였다. 헬스장은 설치한 지 약 2년여 정도 됐지만 점차 갈수록 초기 보다 참여율이 저조

하였다.

산재발생은 무재해 2배 달성하였으며, 최근 2년간 1998년도 1건(손가락부상), 1999년도 현재 1건이 발생하였다. 그 주원인은 근로자의 부주의와 안전장치 미 착용이었다.

3. 보건관리 담당자의 평가

산업보건업무(작업환경측정, 일반건강검진, 특수건강검진, 보건관리대행, 교육) 등이 다소 반복적인 면과 형식적인 면이 있다고 근로자들이 생각하지만 궁극적으로는 근로자를 위한 행위임을 알고는 있는 것 같았다. 따라서 효과는 있지만 만족도는 다소 작다고 할 수 있다.

사내근로자들은 주로 스트레스(80%), 만성피로, 성인병(고혈압, 심장질환), 과로 등을 호소하고 있었다. 기존의 서클, 체력실 등의 근로자에 대한 사업주의 긍정적인 대책으로 현재의 효과와 만족을 유지하고 있다고 할 수 있다. 하지만, 좀 더 능동적인 방법의 고려가 필요하며 노사간에 총체적인 조화가 이루어 질 때 보다 나은 기대효과를 가져 올 수 있을 것이다.

보건관리대행의 정기적인 방문(의사, 간호사, 산업위생)이 근로자의 건강 상담에 많은 도움이 되고 근로자의 만족도가 높아질 뿐만 아니라 근로자의 시간적, 경제적 비용 부담이 감소 될 것이다. 다시 말하면, 회사 입장에서 보면, 근로자의 직업병 예방은 물론 건강악화를 미연에 예방 할 수 있고 근로자의 컨디션의 저하로 인한 시간적, 경제적 비용을 방지 할 수 있으므로 회사의 이익에 상당한 기대 효과가 있다고 할 수 있다.

사내 매일 오전, 오후 2회씩 사내방송을 통하여 청소 및 주변정리(Cleaner time)를 실시함으로써 새로운 마음으로 작업에 임할 수 있으며, 다소 스트레칭의 효과를 기대할 수 있다. 또한 주변의 위험 요소를 제거하는 효과도 기대하며, 생산성 향상 및 품질향상도 기대할 수 있을 것이다.

4. 방문자 평가

근로자들의 개인보호구의 착용으로 인한 불편함을 덜어주기 위해 직접 근로자와 동행

하여 근로자 자신에 맞는 개인보호구를 구입해 주며, 근로자의 요청시 수시로 지급해주는 등의 세심한 사업주의 배려가 있었다.

자체적으로 안전, 보건의식 프로그램으로 5S 운동(청소, 청결, 정리, 정돈, 생활습관화)을 실행함으로써 근로자들이 항상 경각심을 갖도록 하였으며 이에 대해 근로자도 적극 협조적이었다.

사내 서클활동의 지원으로 2달만에 참여율이 50%에 달했으며 이에 대해 근로자는 직원들간의 유대 강화 등 긍정적인 반응을 보였다. 또한 매일 오전, 오후 2회의 사내방송을 통하여 청소 및 주변정리(Cleaner time)를 실시함으로써 장기적으로 생산성 향상 및 품질 향상을 기대할 수 있을 것이다.

■ 일반적 특성

사업장기호	H	소재지	서울특별시	
주생산품	ferrite core등		근로자수	450명

■ 산업보건적 특성

1. 일반사업 진행

상기 사업장은 다국적 기업의 중견업체로서 사업주는 일본인이며, 근로자의 복지에 대해서 긍정적이고 적극적인 생각을 갖고 있었다. 현 산업안전보건법에 의한 기본적인 업무 수행은 전반적으로 충실히 이행하고 있었으며, 또한 매년 흑자 기업으로 노사화합이 원만하게 잘 이루어지고 있는 회사이다.

작업환경측정부문에 있어서 측정 결과에 대해 근로자들은 신뢰하고 있었으며, 작업환경측정결과에 대한 각 부서별 게시를 하고 있었다. 근로자들이 의문점이 있을 때에는 안전환경과 부서 내 의무실에서 볼 수 있도록 설치되어 있었다. 의무실에 간호사가 근무하고 있고 안전, 환경, 보건관리가 적절하게 전담되어 있는 상태였으나 1999년 후반기에 조직이 개편되어 총무과 안전환경부서로 통합되었다. 작업환경결과와 관련한 문제가 해결되지 않을 때에는 외부 전문기관에서 도움을 요청하는 등 적극적이며 사업주의 지원이 높다고 할 수 있었다.

특수건강진단 및 일반건강진단은 검진결과의 신뢰성에 의문을 가지고 있는 근로자들이 대체로 많기 때문에 회사에서 몇 개의 기관을 선정해서 최대한 객관성을 유지하면서 실시하고 있고, 정기검진과 관련한 질병 발생 시 회사 비용부담으로 조치를 하고, 개인 근로자의 질병에 관해서는 개인 본인 부담을 원칙으로 하고 있었다.

정기 검진 후 D₂ 환자는 권고하여 병가 처리해 주고, C, R판정에 대해서는 의무실에서 보건관리자(간호사)가 건강상담을 통해 지속적인 관리를 함으로써 최적의 상태를 유지하도록 노력하고 있었으며 회사에서도 이에 모든 노력을 아끼지 않았다. 한국산업안전공단에서 지원하는 체력측정 프로그램의 지원을 받아서 실시하기도 하였는데, 참여자가 약 120명 정도로 호응이 대체로 좋았다고 하였다. 그리고 회사 특성상 요통 환자들의 호소가 빈번하여 요통에 대한 관심이 높아 요통을 호소하는 근로자에게는 복대를 착용하게 하였다. 또한 신규 사원에게도 요통에 대한 교육을 통해 작업방법의 개선과 경각심을 고취시키고 있었다. 이런 노력으로 무재해 장기 달성을 이루기도 하였으며 공상을 포함한 재해율이 40% 감소하였다.

보건, 안전 교육을 살펴보면, 법정교육 시간은 물론 매월 2시간씩 안전/보건에 대한 교육을 실시하며 그 외 외부 기관의 자문 및 교육을 최대한 긍정적으로 참여시키고 활용하고 있었다. 또한 사무직원을 대상으로 VDT증후군에 따른 교육을 하고 있다. 아쉬운 점은 산업보건 정책이 일관성이 없다고 생각하고 있었으며, 사업장에서는 혼선으로 인해 지속적인 효율을 기대하기가 어렵다고 언급하였다.

개인보호구 지급 상태는 발생 유해인자(소음, 분진, 유기용제, 중금속 등)와 적합하게 귀마개, 안전화, 보호크림, 고열장갑, 방진마스크, 방독마스크 등을 항상 비치하고 있었다. 근로자가 원할 때 수시로 지급하기도 하며, 정기적으로 지급하기도 하였다. 또한 착용법, 보호구 성능 및 사용상 주의사항 등을 구입회사에 요청하여 직접 교육시키는 등의 노력으로 보호구 착용율은 귀마개, 귀덮개(50%), 방진마스크(60%), 안전화(100%)였다.

작업환경 개선분야에서의 작업환경측정 결과 노출기준 이상인 곳에 대해서 적합한 환기 시스템을 설치하는 등 자발적이고 적극적으로 대처하며 기업의 이윤의 일정한 예산을 환경, 안전, 보건에 매년 반영하고 있었다. 최근에 유해한 작업환경공정 및 일부 작업 라인은 중국으로 이전하여 환경이 매우 쾌적한 작업환경의 변화를 볼 수 있었다.

이 모든 노력들이 노사 화합을 가져오고 곧 나아가 인력관리, 품질향상을 기대하고 질적 경쟁 우위를 가져오고, 이 어려운 IMF에도 전혀 흔들림 없이 흑자경영의 모범을 보여주었다고 근로자 및 관리자들도 생각하고 있었다.

2. 특별사업

산업보건업무(작업환경측정, 일반건강검진, 특수건강검진, 교육) 등 전반적인 산업보건 업무는 잘 수행하는 업체로서 사내 복지 시설인 헬스클럽, 씨클(테니스, 볼링, 탁구, 도서관)에 매반기마다 회사에서 지원하고 있고 있으며 이에 참여율은 30-40%정도이었다. 의무실, 도서실, 야유회 행사, 체육대회, 샤워실, 산악회 등 매우 다양한 사내 프로그램에 대해 회사에서 지원하고 있으며, 시설 이용은 근무 후 또는 점심 시간을 이용할 수 있었다. 또한 소장 도서 외에도 근로자들이 필요한 도서를 원할 때는 지체 없이 도서를 구입하는 등 기업주가 매우 호의적으로 지원하고 있었다.

그 밖에도 ISO9002, 14001을 인증 받았으며, 앞으로 18000의 인증을 계획하고 있었다.

3. 보건관리 담당자의 평가

의무실의 평균 이용율은 7명 정도이며 감기, 소화불량, 요통, 찰과상, 어깨 결림, 허리 결림 등이 대부분이다. 의무실이용자의 처방은 파스, 감기약 등이 대부분이다. 개개인의 근로자의 상담을 통해서 개개인의 건강 상태와 애로점을 파악함으로써 조기에 발견하고 의무실 이용 기피 원인을 제거함으로써 근로자가 최상의 컨디션을 유지 증진시키고 생산성 향상, 인력 관리, 직업병예방, 산재예방, 품질향상, 기업의 경쟁력에도 도움을 줄 수 있다고 하였다. 따라서 궁극적으로 회사에 도움된다는 것을 확신하고 있었다.

의무실에서는 할 수 있는 범위 내에서 근로자에게 세심한 배려와 경미한 경우 조기에 처방하고 조치함으로써 근로 손실을 예방하고, 상담을 통해서 질병조기에 예방하고 산재 및 검진 결과에 따른 효율적인 프로그램의 운영으로 미연에 산재예방 하는데도 기여하고 있었다. 사내근로자들의 씨클(테니스, 산악회, 헬스, 볼링, 탁구) 야유회행사, 체육대회, 복리후생시설(샤워실)으로 근로자들의 단합을 유도하고 건강증진에도 기여한다고 생각하고

있으며 특히 여성 근로자들은 도서관 이용이 많으며, 근로자들은 직접 참여하고 이용하는 것이 실질적인 기대감을 갖는다고 하였다. 이 밖에도 산업보건업무와 의무실 이용도 많은 기대효과를 가지고 있다고 하였다.

회사에서는 슬로건으로 '환경과 안전 우선'을 함으로서 노사화합이 잘되고 있다. 무재해 운동, 시설투자 등을 실시함으로써 회사내 주변이 잘 정리 정돈되어 있고 또한 타 회사에 비하여 근로자 의식이 앞서 있다고 하였다.

4. 방문자 평가

작업 특성상 요통 호소가 많으므로 이를 고려한 전 사원에 대한 교육으로 작업방법의 개선과 경각심을 고취시키고 복대를 착용시키는 등의 지원을 사업주가 지원 하고 있었다. 지속적인 지급과 구입회사에의 착용교육 신청, 환기 시스템 등의 설치를 위한 예산 편성 등 적극적인 산업재해 예방 노력을 하고 있었다. 이런 노력으로 귀마개, 귀덮개 50%, 방진마스크 60%, 안전화 100%의 보호구 착용율을 보이고 있으며, 무재해 장기 달성을 이루기도 하였고, 재해율이 40% 감소하였다.

법적인 산업보건사업이외에도 헬스, 테니스, 볼링, 탁구의 씨클에 대해 적극 지원해줌으로서 참여율이 40%정도가 되며, 각종 행사에 회사가 적극 지원하고 있었다. 의무실에서는 할 수 있는 범위내에서 상담을 실시하고 산재 및 검진 결과에 따른 효율적인 프로그램을 운영함으로써 산재예방에 기여하고 있었다.

이 사업장의 비용 발생은 산업안전보건법에 규정되어 있는 사업들인 건강진단, 작업환경측정, 보건교육에 대한 비용, 작업환경개선 비용, 보호구 구입, 의무실 운영, 건강진단 결과에 대한 병가처리 비용, 요통 근로자에 대한 복대 지원 등이 산업보건사업의 직접 비용에 해당한다고 할 수 있었다. 간접비용으로는 사업에 참여하기 위한 근로자들의 시간 손실, 근로자들의 병가에 의한 생산량 감소 및 임금지급분을 들 수 있다.

효과에 대한 부분은 산재율과 근로자들의 만족도를 들 수 있었다. 또한 통계상으로 수

량화 되지 않지만, 요통을 호소하는 근로자 역시 감소한다고 하였다.

사업장에서 복지부분에 대한 투자가 많았다. 사내근로자들의 쉼터 지원, 야유회행사, 체육대회, 복리후생시설(샤워실, 도서관) 등이 근로자들의 복지에 대한 부분이었으나, 직접적으로 근로자들의 보건에 대한 투자라고는 할 수 없었다.

또한 ISO9000과 ISO14000의 획득 역시 사업장에서 근로자들의 보건이나 안전을 위해서 하는 것이라고 볼 수는 없었다.

■ 일반적 특성

사업장기호	S	소재지	경상북도	
주생산품	브라운관 유리제조업		근로자수	680명

■ 산업보건적 특성

1. 일반사업 진행

상기 사업장은 산업위생관리기사4명을 보유한 자체측정기관이며 IMF 이후 분사하여 별도사업부 형태로 운영되고 있었다.

보건관리 체계는 관리책임자(공장장)→안전관리책임자(부서장)→보건관리자(담당자, 간호사, 체력관리사)로 운영되고 있다.

일반검진은 마산성심병원에서 실시하고 특수검진은 순천향병원에서 실시하고 있었다. 또한 종합검진은 근로자들의 지역을 고려하여 근로자 편의 위주로 실시할 수 있도록 몇 곳에 분산 지정하여 받을 수 있도록 조치하고 있었다.

소음과 관련한 검진 대상자 수는 전체 근로자의 60%정도이며 소음성 난청은 증가하고 있다고 하였다.

청력프로그램(골밀도 검사등 2회 이상 실시), 귀마개 착용율 100%(귀 외이도에 불편 호소), 체중관리 측정 프로그램(질환별 조치), 비만도 프로그램, 3대 건강 증진 프로그램(경영자의 의지)- 금연, 술잔 안돌리기, 반신욕, 시력관리프로그램 년1-2회(이상자 조치), 금연 프로그램.

산업보건 전산시스템은 개인유소견자관리, 개인별 과거병력, 건강상담(흡연여부)등으로 관리하고 있으며 영양지도는 다양하게 운용하고 있었다.

3대질환인 간장질환, 고혈압, 당뇨 등의 유병율이 감소하고 있으며, 근로자의 체력, 연

령을 측정하여 낮아지는 것을 효과로 판단.

사업장에서 보는 효과부분은 체력연령이 낮아지게 되므로서 돈으로 평가 및 결근율에 따른 비용효과분석을 하고 있다고 하였다.

2. 특별사업

산업프로그램으로는 청력프로그램(골밀도 검사등 2회 이상 실시), 귀마개 착용율 100%(귀 외이도에 불편호소), 체중관리 측정 프로그램(질환별 조치), 비만도 프로그램, 3대 건강 증진 프로그램(경영자의 의지)- 금연, 술잔 안돌리기, 반신욕, 시력관리프로그램 년1-2회(이상자 조치), 순천향병원에 위탁 주1-2회 의사방문, 금연 실시 1년 후 흡연 간부들에게도 강압적으로 실시 추진하고 있었다.

산업보건 전산시스템은 개인유소견자관리, 개인별 과거병력, 건강상담(흡연여부)등으로 관리하고 있으며 영양지도는 다양하게 운용하고 있었다 예를 들면 고열작업자가 많고 식염공급에 따라 정제식염수 공급 후 혈중 Na검사후 높은 경우에 고열작업 부서내 정수기 비치 및 요리시 식염비율을 낮추는 등 세심하게 관리 운영되고 있었다.

3. 보건관리 담당자의 평가

3대질환인 간장질환, 고혈압, 당뇨 등은 떨어지고 있으나 원인은 알 수 없다.

사업장에서 보는 효과부분은 체력연령이 낮아지게 되므로서 돈으로 평가 및 결근율에 따른 비용효과분석을 하고 있다고 하였다.

추상적인 개념으로 인한 자체 효과분석이 어렵다고 하였다.

4. 방문자 평가

사업장에서 근로자들의 건강문제에 대해 문제가 발생하기전 적극적으로 대체하는 것이 근로자의 만족에 영향을 미침.

금연, 반신욕 등의 프로그램이 성공할 수 있는 것은 사업주의 강한 의지에 힘입은 것임.

■ 일반적 특성

사업장기호	H	소재지	경기도	
주생산품	photo mask		근로자수	250명

■ 산업보건적 특성

1. 일반사업 진행

설립된지 약 10년 정도 되는 미국 듀폰의 자회사로 경기도 이천에 위치하고 있다. 현재 종업원은 약 250명 정도로 대부분이 여성으로 구성되어 있다. 고졸 여성이 대부분으로 평균 5년 정도만 근무하고 이직을 하기 때문에 평균 나이는 28세 정도로 매우 낮은 편이다.

주된 생산품은 컴퓨터 부품의 일종인 photo mask를 생산하고 있다. 주요 유해 인자로는 황산과 과산화수소를 들 수 있다. 그러나 자동화된 시스템을 사용하고 있기 때문에 직접적인 노출은 거의 없다고 할 수 있다. 회사의 모토는 '안전'을 추구하고 있으며, 안전하지 않은 것은 하지 않는 것을 원칙으로 하고 있다.

2. 특별사업

법적인 기준에서 제시하는 모든 활동을 하고 있으며, 제품에 황산과 과산화수소가 사용되기 때문에 생산직은 특수검진을 받고 있다. 의료보험조합에서 제공하는 신체검진 이외에 회사에서 따로 35세 이상의 경우에 심전도 검사와 내시경 검사를 하도록 하는 프로그램을 진행하고 있다.

현재 보건관리 간호사를 두고 있으며, 보건협회에서 관리대행을 하고 있다. 회사지정 병원이 있으며, 한달에 한 번, 두 시간 정도 병원장을 초빙하여 강의를 하고 있다. 보건교육에 관한 부분과 안전교육에 관한 부분을 회사에서는 상당히 강조하고 있다. 구체적인

내용은 다음과 같다.

- 보건교육에 관한 부분 : 보건교육은 상황에 맞게 수시로 시행
- 안전교육에 관한 부분 :

① 신입사원에 대한 교육 과정에서 안전 교육을 시행하고 있으며, 1달에 1회 안전모임을 갖고 있다.

② 문제가 발견되는 경우 사실 그대로 보고하도록 규정하고 있으며, stop card 제도(조업 중지)를 시행하고 있다.

③ 안전소위원회 : 5개 위원회로 구성되어 있으며, 각각 6-7명 정도로 구성된다. 매달 1회 central safety meeting이라는 모임을 하고 있으며, 사장이 참석한다. 또한 각 line 별로 위험요소의 검사를 시행하기도 한다. 모든 모임의 구성원은 돌아가면서 위원회에 참가하기 때문에 몇 년을 근무하는 경우에는 모든 위원회에 한 번은 속하게 되어 책임감을 느끼게 되며, 적극적으로 참여하게 된다.

회사 차원에서 시행하고 있는 프로그램은 없으나, 근로자들이 자발적으로 참여하는 소모임이 구성되어 있으며, 회사에서 건강증진을 위한 프로그램에 재정적인 지원을 하고 있다. 현재 금연위원회가 구성되어 있다.

① 금연위원회 : 가정 통신문을 보내어 금연교육을 하거나, 금연껌 혹은 수영장 티켓을 이용하여 금연하도록 하는 등의 여러 가지 활동을 하고 있음

② 건강증진 프로그램 : 체계적으로 마련된 프로그램은 없으며, health club이나 운동시설을 이용하는 경우 비용을 지원하고 있다. 그러나 현재 많은 근로자들이 참여하고 있지 못하다.

회사에서 산업보건사업에 투자하는 예산의 범위는 적다. 하지만 회사의 특성상 초기 투자가 많이 이루어진 상태이기 때문에 해마다 투입되는 예산의 범위는 적다고 해석될 수 있다.

3. 보건관리 담당자의 평가

현재 산업보건사업의 효과에 대한 평가는 따로 실시하지 않고 있으며, 회사에서 실시

하고 있는 산업보건사업에 대한 근로자들의 평가는 만족스러운 것으로 보고하고 있다. 그러나 산업보건교육이나 안전교육에 대한 내용에는 근로자들이 지루하다고 응답하거나, 적극적인 참여를 보이지 않았다. 현재까지 산재사고는 한 건도 발생하지 않았다.

현재 회사에서 따로 산업보건사업의 영역에 대하여 비용-효과 분석 혹은 비용-편익 분석을 실시하고 있지는 않다. 왜냐하면 회사의 경영원칙이 안전이나 산업보건을 우선으로 여기기 때문이다. 이는 이러한 분야에 대한 예산의 편성이나 투자가 근로자의 생산성 증대나 혹은 이익의 극대화를 위해 하는 것이 아니라는 것을 의미한다. 다시 말하면 안전과 산업보건에 대한 투자를 당연한 것으로 여긴다는 것이다.

stop card라는 독특한 제도를 시행하고 있다. 일종의 안전관찰 프로그램으로 작업을 시행하는 도중에 불안정한 행동이 있으면 이것이 해결될 때까지 작업을 중지하도록 하는 것을 말한다. 구체적인 내용으로는 개인 보호 장구의 착용 여부, 작업자세 및 위치에 대한 내용, 작업도구와 장비의 적절한 사용 여부, 안전 작업의 절차에 대한 내용 등을 포함하고 있다.

4. 방문자 평가

회사의 모토는 '안전'을 추구하고 있고, 의료보험조합에서 제공하는 신체검진 이외에 회사에서 따로 35세 이상의 경우에 심전도 검사와 내시경 검사를 하도록 하는 프로그램을 진행하고 있으며, 건강증진프로그램, 금연위원회, stop card 제도(조업 중지)를 시행하고 있다. 산업보건사업 투자에 대해 1996년부터 1998년 까지의 효과를 알아보기 위해 설문지로 조사한 결과, 결근건수와 병가건수는 각각 14건에서 9건으로 366건에서 153건으로 감소하였다. 그리고 공상 총 금액은 3십만원에서 8십만원까지 증가하였다. 산재건수는 2건(1996년)에서 0건(1998년)으로 감소하였다. 따라서 산재보상총액은 1996년 6,561,370원이었으나 1998년에는 없었다. 사업주, 또는 사업장의 기본 원칙이 안전을 위주로 운영되고 있다는 것이 프로그램 성공의 비결.

■ 일반적 특성

사업장기호	Y	소재지	경기도	
주생산품	자동차부품(피스톤)		근로자수	340명

■ 산업보건적 특성

1. 일반사업 진행

본 사업장은 자동차부품(피스톤)을 생산 제조하는 업체로서 주조반을 비롯한 매우 다양한 유해인자를 취급하고 있고, 남성 근로자들이 약 80% 이상이며, 30대 초반에서 40대 후반의 장기 근속자들로 분포되어 있었다.

산업보건업무는 환경안전팀에서 하고 있으며, 회사내의 산업안전보건업무와 관련하여 노사 위원회에서 문제제기시 사안의 비중에 따라서 환경안전팀과 안전보건소위원회 및 명예 감독제를 활용하여 점차적으로 유의 적절하게 개선 및 해결이 되고 있는 사업장이었다. 또한 법적의무사항인 산업보건업무는 정기적으로 잘 수행되고 있었다.

1999년도에는 산재건수가 6건이 발생되었으며, 그 중 근골격계질환이 4건이상 발생하고 있었다. 근골격계질환의 예방차원에서 사업주의 경영방침으로 체조를 시행하였으나, 노사의 협의과정에서 근로시간 내, 외 시간의 근본적인 문제에서 협의가 잘되지 않아서 현장근로자들에게는 잘 시행되고 있지 않았지만, 사무직 관리자는 대체로 잘 시행되고 있다고 하였다.

보건교육은 매주, 매월 환경안전팀에서 현장부서에 적합한 교육을 시키고있다고 하였으며, 교육의 효과는 있다고 하였다.

개인보호구지급은 유해요인에 적합하게 지급함은 물론 보호구 성능을 비교하여 근로자가 만족하는 보호구를 지급하고 있으며 주, 월 단위로 현장 부서에서 지급하고 근로자

가 필요시 추가 지급 사용케 하고 있었다.

2. 특별사업

2000년 1월부터 금연프로그램을 시행 할 예정이며, 건강검진 결과 유소견자에 대한 질환으로는 생활습관병인 간장질환, 고지혈증, 고혈압, 당뇨병질환이 많으며, 유소견자는 10-15명정도이고, 사후관리 대해서 특별한 프로그램은 없었으며, 외부 병원에서 치료시 회사의 비용지원은 없다고 하였다. 근로자 전체의 정기적인 건강검진 외 혈액종합검진 및 위 내시경 검사를 고려하고 있다. 복리후생부문은 체력증진시설인 사내 헬스시설이 갖추고 있으며 대체로 활용은 미비하였다. 노조 서클운영은 여러 종목에서 하고 있으며, 회사에서 연 400만원정도의 지원을 해주고 있었으며 1인당 10,000원정도 된다고 하였다.

3. 보건관리 담당자의 평가

본 회사는 생산 제조 특성상 작업성격은 남성들이 할 수 있는 힘든 일과 매우 다양한 유해인자를 취급하고 열악한 환경조건에서 근무하고 있으며, 따라서 작업환경개선부분이 많이 필요로 하는 곳이었다.

사업주는 적극적으로 작업환경개선시설(국소배기)에 필요한 투자를 아끼지 않고 있으며, 노출 허용기준 이상인 곳에는 개선하여 대체로 쾌적한 작업환경이 되도록 노력하고 있었다..

4. 방문자 평가

사업주 경영방침인 근골격계질환의 예방차원에서 일부 체조를 실행하고, 산업안전보건업무와 관련하여 노사 위원회에서 문제제기시 사안의 비중에 따라서 환경안전팀, 안전보건소위원회에서 명예 감독제를 활용하며, 사업주는 적극적으로 작업환경개선시설(국소배기)에 필요한 투자하고 있었다.

■ 일반적 특성

사업장기호	K	소재지	전라북도
주생산품	철강, 기차바퀴		근로자수 1,380명

■ 산업보건적 특성

1. 일반사업 진행

본 회사는 특수강 제조업체이며 3조3교대제로 운영되고 주 생산품으로 기차 바퀴 등을 생산하고 있다. 1988년도부터 점차적으로 인천공장 및 구로공장을 이전시키면서 장기 근속 근로자들이 퇴사하고, 최근에는 30대 근로자들의 비율이 높았다. 현 산업안전보건업무조직은 환경안전관리팀내 간호사1명, 환경대기기사1명, 안전관리자2명이 선임되어 관리하고 있으며, 법적인 산업안전보건업무(작업환경측정, 특수건강진단, 일반건강진단, 보건교육)는 잘 수행되고 있고, 자율산업보건부문은 IMF로 인해 위축된 사항이었다.

특수건강검진시 현장에서 노출되는 모든 유해인자에 대해서 특수검진화하여 실시하고 있으며 신규 채용검진자의 경우에는 요통, 고혈압 등의 질환에 대해서 정밀 검진하여 채용하고 있었다.

1년 산재건수는 13건 정도이며, 건강검진 후 일반 유소견자(D₂)는 200~300명 정도이고, 질환으로는 간장질환, 고혈압, 당뇨, 고지혈 등의 만성질환이 많고, '96년도에는 고혈압으로 인한 뇌경색으로 1명이 사망한 사례가 있으며, 이후에는 고혈압자의 유병율을 감소시키기 위해서 고혈압자에 대해 본인이 진단서 첨부시 즉각적으로 요양치료와 병원과 연계하여 지속적인 치료 관리를 할 수 있도록 조치하고 있었다. 과거부터 지금까지 직업병(D₁) 발생은 없다고 하였다.

보건교육에 대해서는 외부기관에 의뢰하여 1년2회 정도 사고 다발부서에 전문가를 초

병하여 보건교육을 실시하고 있었다.

일상적인 교육은 현장관리책임자로 하여금 작업시작전 5분동안 일지형식에 의해서 수시로 실시하고 있음.

2. 특별사업

직원들의 복리후생부분이라고 생각하고 있는 것은 건강진단에 따른 유소견자에게는 본인의 진단서 첨부 및 회사에서 병원 치료할 수 있도록 휴직 처리하여 요양치료 후 복직 할 수 있도록 배려하고 있으며, 산업안전보건법에는 없는 위험수당을 지급하고 근로자에게는 1인당 돼지고기 2근에 해당하는 티켓으로 배급하고 있었다. 자체의 건강관리실은 이용하기에 거리가 멀어 기피하고 있으며, 오히려 근로자에게는 직접적으로 이러한 부분들에 대해서 만족하고있다고 하였다.

회사 근로자를 위한 기숙사는 400-500명 정도 활용하고 있으며, 기숙사내 체력단련실이 설치되어 있으나 근로자의 피로와 연계되어 이용율이 낮다고 하였다.

IMF이전에는 서클, 동우회 등에 대해 회사에서 지원하였으나 지금은 중단한 상태이며 일부 종목(축구)에 대해서 지원하고 있다고 하였다.

전직원을 대상으로 직원1인당 50,000원 정도의 비용을 들여 2년마다 초음파를 포함한 종합검진을 실시하고 있으며 이외 본인이 원하는 경우에 추가 항목을 포함하여 실시 할 수 있다.

2000년도에 제강공장의 집진시설에 대한 예산이 약 70억 책정되어 있으며 조업을 감소하더라도 근로자의 직업병 예방에 대한 투자를 하고 있었다.

3. 보건관리 담당자의 평가

작업환경측정결과 노출 초과와 관련하여 1차적인 조치는 개인보호구인 귀마개, 방진 마스크 등을 지급활용케 하고 있으며, 노출이 심한 경우는 방음벽 설치 및 CONTROL ROOM을 설치하고 개인보호구 지급방법은 필요시 부서별로 수시로 지급하고, 보호구 착

용율에 대해서는 귀마개의 경우에 착용율이 높다고 하였다.

작업환경개선과 관련하여 제강공장이 가장 취약하다고 생각하고 있으며, 개선에 많은 노력을 기울이고 있었다.

건강검진자료는 IMF이후 2년('98, '99년)동안 전산화 되어있고, IMF이전 자료는 전산화가 되어 있지 않았으며 또한 고혈압질환관련 자료의 전산화 관리는 '99년부터 하고 있었다.

4. 방문자 평가

전직원을 대상으로 직원1인당 50,000원 비용을 들여 2년마다 초음파를 포함한 종합검진을 실시하고, 근로자의 직업병 예방에 대한 시설투자를 하며, 산업안전보건법에는 없는 위험수당을 지급하고 있다. 고혈압 관리에 중점을 두고 있으며, 작업환경개선에 많은 투자를 하고 있다.

회사의 상황에 의하여 제반적인 산업보건 사업이 위축되어 있음.

■ 일반적 특성

사업장기호	S	소재지	전라남도	
주생산품	조선		근로자수	3,000명

■ 산업보건적 특성

1. 일반사업 진행

본 회사는 조선업종으로서 사업확장 및 IMF로 부도난 이후 현재는 법정관리체제로 운영되고 있다.

법적 의무사항인 산업안전보건업무(작업환경측정, 특수건강검진, 보건교육)는 잘 수행되고 있으며, 본 공장인 인천에서 이전 후 신규 공장 설비시 작업환경설비개선부문인 용접부문을 30%자동화하고 용접흡 포집장치 설치를 고려한 초기투자를 하였기 때문에 현재 개보수 투자는 없다고 하였다.

건강검진실시는 콜롬반병원에서 하고 있고, 의사1명, 간호사2명이 파견 관리하고 있으며, 검진자의 일반질환 유소전자 수는 200-300명 정도로 나타나고 있다.

2. 특별사업

보건교육은 신규 입사자에게는 보건분야 2시간, 안전분야 2시간으로 전체 4시간을 교육 실시하고 있다. 일상적인 보건교육은 노동조합과 각 단위 공정별 부서장이 작업 시작 5분전에 매일 실시하고 있으며 교육 내용으로는 물질안전 보건 자료를 이용하고 작업환경 측정 실시 후 노출 초과되는 물질을 중심으로 설명회개최를 통하여 전 근로자를 대상으로 년 2회 실시하므로서 직업병 유소전자가 감소하고 있다고 하였으며, 보호구 착용율은 높다(100%)고 하였다.

검진 후 일반질환 유소견자 C는 건강관리 안내문을 배포하고 D₂는 보건관리자의 설명과 사후관리를 통하여 관리하여 주고 D₁은 의사가 직접 설명하고 사후관리 및 적절한 조치를 취하고 있다고 하였다.

3. 보건관리 담당자의 평가

건강증진프로그램으로는 자체 체력측정프로그램은 없지만 한국산업안전공단에서 지원해 주는 체력측정실시 프로그램을 이용하여 근로자에게 측정하여 체력보강을 하고 있었다.

본 회사에서는 검진실시로 인해 난청80명, 진폐4명에 대해 직업병 예방시 자체 효과분석은 30세 시점에서 회사규정의 정년퇴임을 기준하여 연봉 대비 추계하여 효과를 보고 있었다.

개인보호구인 방진마스크의 경우는 과거 일회용 보호구(5,000만원)는 밀착성이 떨어지고 착용율이 떨어져 직업병 발생율이 높아질 우려가 있으므로 밀착성이 높은 반영구적인 방진마스크를 지급(2억)하므로서 착용율이 높아지고 직업병이 감소되어 장기적인 비용을 감소시킨다고 하였다.

4. 방문자 평가

검진실시로 인한 난청80명, 진폐4명에 대한 직업병 예방시 자체 효과분석은 30세 시점에서 회사규정의 정년퇴임 시점을 기준하여 연봉 대비 추계하여 효과를 보고 직업예방을 위해 많은 노력을 하고 있으며, 또한 밀착성이 높은 반영구적인 방진마스크를 지급(2억)하므로서 착용율이 높아지고 직업병이 감소되어 장기적인 비용을 감소시킨다고 하였다.

■ 일반적 특성

사업장기호	S	소재지	서울특별시	
주생산품	전자부품제조업(컴퓨터 주변기기)		근로자수	400명

■ 산업보건적 특성

1. 일반사업 진행

본 회사는 컴퓨터 주변기기인 키보드, 마우스 등을 만드는 전자부품제조업체로서 IMF 에도 별 어려움 없는 내실 있는 중견회사였다.

법적 산업보건업무에 있어서는 작업환경측정, 특수건강검진, 일반건강검진업무는 잘 실시되고 있지만 최근 의무실을 폐쇄하고 총무부에서 보건담당자가 의약품관리 및 제반 산업보건업무를 관리하고 있었다.

건강검진과 관련한 유 소견자수는 15명 정도이고 특수건강검진은 약 40여명 실시하고 있으며 또한 검진 및 측정에 대한 결과의 신뢰도가 다소 미흡하다고 하고 있었다.

일반유소견자질환(간장질환, 폐결핵 의심, 빈혈 등)자의 사후관리는 보건담당자가 명단을 가지고 주기적으로 체크하고 있으며 의사의 처방조치에 따라서 사안별로 작업전환, 근무시간단축, 보호구 착용강화, 병원과 연계하여 지속적인 건강관리를 하고 개인질병에 대해서는 회사에서 특별 지원은 없고 개인부담으로 조치 받고있다.

직업병 발생건수는 없으며 산재건수는 '97년 10월 16일 이후 무재해를 달성하고 있었다.

보호구는 안전화, 방진마스크 등의 보호구를 지급하고 있으며 안전화는 착용율이 100%이고 방진마스크 착용율은 50%정도 된다. 또한 년 보호구 구입비는 300만원정도 소요되고 있다.

보건교육은 일반안전교육(사무직 월 1회 1시간, 생산직은 월 1회 2시간), 특별안전교육(생산직은 유해부서 위주로 년 16시간 실시하고 교육보고서 회람), 작업장 순회후 보호구 미착용 및 교육이 필요하다고 생각되는 부분에 대해서 현장에서 1대1로 교육 실시하고 있었다.

2. 특별사업

유해위험물질에 대한 보관상의 철저를 기하기 위해서 냉장고, 보관함, 배기시설 등의 구입 및 설치함으로써 근로자들이 직접적으로 만족감을 느끼고 있다고 하였으며 또한 씨클 활동으로 샤워실, 탁구장, 축구장, 농구장, 테니스장, 산악회, 신우회, 볼링회, 낚시회 등의 활동지원은 회사에서 일부 보조(1인당 년40,000원)하고 있다고 하였다.

회사에서 시행하고 있는 프로그램은 년 1회 근로자를 대상으로 성 예방교육 시청각 교육을 실시하고 있으며 또한 요통을 예방하기 위하여 작업 시작전 체조를 실시하고 있으며 참여율은 약 10%정도이나 참여자는 대체로 만족하고있다고 하였다.

3. 보건관리 담당자의 평가

유해위험물질에 대해 표지판 및 설비투자(산업안전보건분야 년 매출액 1,000억 대비 0.5%)를 하고 있으며 근로자는 이러한 문제를 적극적으로 조치 받을 때 근로자는 애사심을 갖는다고 생각하고 있었다.

회사에서 알고 있는 산업보건에 대한 효과로 유형효과는 산출이 어렵지만 무형효과는 작업환경이 개선 되므로써 근무향상은 물론 생산성 향상, 품질향상 그리고 개인의 건강을 지키는데 도움이 된다고 하였다.

4. 방문자 평가

2000년 3월부터 사무실 실내 금연 및 금연구역 별도 설치하고, 유해위험 부서에 근무하는 근로자에게는 건강에 대한 관리를 중, 장기 계획을 세워 건강관리 전산화를 실시하며, input 1/2 output1(2배)운동을 전개하고 있었다.

자율 산업보건관리의 일환으로 매월 4일에 노, 사 합동으로 산업보건에 대해서 전 부서를 순회점검하며 점검 결과 문제점이 있을 경우 반드시 시정명령을 각 부서에 전달하여 개선토록 하고 개선 전 후 결과를 사진으로 촬영하여 전 사원이 볼 수 있도록 게시하고 있었다.

■ 일반적 특성

사업장기호	A	소재지	경기도
주생산품	반도체		근로자수 1800명

■ 산업보건적 특성

1. 일반사업 진행

본 회사는 반도체 생산업체로서 전체 근로자의 50%이상이 20대초반 근로자들로 산 업보건조직은 공장장→ 생산안전팀→ 환경안전과(4명)로 운영되고 있으며, 보호구지급, 의약품관리 및 안전, 보건관리를 하고 있었다.

의무실 운영은 인사부 소속으로 운영되고 있었으며, 의사는 외부 병원에서 주 1회 방 문 관리하고 있었다.

법적인 의무사항은 잘 실시하고 있으며 그 중 특수검진대상 인원은 750명 정도이고 산재발생은 '96년 이후로 발생하지 않았으며 직업병 발생은 없었다.

작업환경측정결과 소음인자를 제외하고 허용기준초과 부서는 없으며 소음은 Air gun 사용시 95-104dB(A)수준으로 나타나는 작업의 경우에는 귀마개 착용을 의무화시키고, 검진후 일반질환 유소견자 수는 검진실시인원 대비 3%수준이었다. 일반유소견자의 질환 으로는 고혈압, 빈혈, 간장질환 등이며 이들에 대한 사후관리는 전산화하여 지속적으로 관찰하고 필요시 전문의의 소견에 따라서 전문적인 치료 및 사후조치를 하고 있다.

보건교육은 월 1회 5분간 안전, 보건교육을 실시하고 있으며 생산부서에서 안전담당 자가 교육 실시한 결과를 안전환경과에 실시보고 관리하고 있었다.

2. 특별사업

사내 샤워실, 탁구장, 노래방 등의 복지시설을 설치 운영하고 있으며, 근로자들이 체력 단련 프로그램을 원할 때 회사에서 지원하고있었다.

금연운동은 4년전 실시하여 정착단계에 있으며 적발시 인사회부 조치하는 등 강력하게 조치하고 있었다.

3. 보건관리 담당자의 평가

작업환경개선은 반도체 업체의 특성상 품질향상을 위해서라도 즉각적으로 조치 개선하고, 보건상의 문제, 공조상의 문제 등의 비용투자는 금액과 상관없이 조치하며 경영주의 방침 또한 투자개념으로 보지 않고 기본적으로 당연히 근로자를 위한 최소한의 복지라고 생각하고 있다.

4. 방문자 평가

금연운동은 4년전 실시하여 정착단계에 있으며 적발시 인사회부 조치하는 등 강력하게 조치하고 있었다.

작업환경개선분야는 경영주의 방침 또한 투자개념으로 보지 않고 기본적으로 당연히 근로자를 위한 최소한의 복지라고 생각하고 있어 작업환경개선을 위한 적극적인 투자가 이루어지고 있다.

금연은 제품의 생산성에 영향을 미치는 것임.

근로자들의 복지에 대한 투자는 유능한 인력을 확보하기 위해서도 중요함.

■ 일반적 특성

사업장기호	A	소재지	경기도
주생산품	반도체		근로자수 1800명

■ 산업보건적 특성

1. 일반사업 진행

본 회사는 반도체 생산업체로서 전체 근로자의 50%이상이 20대초반 근로자들로 산
업보건조직은 공장장→ 생산안전팀→ 환경안전과(4명)로 운영되고 있으며, 보호구지급,
의약품관리 및 안전, 보건관리를 하고 있었다.

의무실 운영은 인사부 소속으로 운영되고 있었으며, 의사는 외부 병원에서 주 1회 방
문 관리하고 있었다.

법적인 의무사항은 잘 실시하고 있으며 그 중 특수검진대상 인원은 750명 정도이고
산재발생은 '96년 이후로 발생하지 않았으며 직업병 발생은 없었다.

작업환경측정결과 소음인자를 제외하고 허용기준초과 부서는 없으며 소음은 Air gun
사용시 95-104dB(A)수준으로 나타나는 작업의 경우에는 귀마개 착용을 의무화시키고,
검진후 일반질환 유소견자 수는 검진실시인원 대비 3%수준이었다. 일반유소견자의 질환
으로는 고혈압, 빈혈, 간장질환 등이며 이들에 대한 사후관리는 전산화하여 지속적으로
관찰하고 필요시 전문의의 소견에 따라서 전문적인 치료 및 사후조치를 하고 있다.

보건교육은 월 1회 5분간 안전, 보건교육을 실시하고 있으며 생산부서에서 안전담당
자가 교육 실시한 결과를 안전환경과에 실시보고 관리하고 있었다.

2. 특별사업

사내 샤워실, 탁구장, 노래방 등의 복지시설을 설치 운영하고 있으며, 근로자들이 체력 단련 프로그램을 원할 때 회사에서 지원하고있었다.

금연운동은 4년전 실시하여 정착단계에 있으며 적발시 인사회부 조치하는 등 강력하게 조치하고 있었다.

3. 보건관리 담당자의 평가

작업환경개선은 반도체 업체의 특성상 품질향상을 위해서라도 즉각적으로 조치 개선하고, 보건상의 문제, 공조상의 문제 등의 비용투자는 금액과 상관없이 조치하며 경영주의 방침 또한 투자개념으로 보지 않고 기본적으로 당연히 근로자를 위한 최소한의 복지라고 생각하고 있다.

4. 방문자 평가

금연운동은 4년전 실시하여 정착단계에 있으며 적발시 인사회부 조치하는 등 강력하게 조치하고 있었다.

작업환경개선분야는 경영주의 방침 또한 투자개념으로 보지 않고 기본적으로 당연히 근로자를 위한 최소한의 복지라고 생각하고 있어 작업환경개선을 위한 적극적인 투자가 이루어지고 있다.

금연은 제품의 생산성에 영향을 미치는 것임.

근로자들의 복지에 대한 투자는 유능한 인력을 확보하기 위해서도 중요함.

2. 인력에 관한 부분입니다.

산업보건 업무 담당자에 대한 내용입니다.

가. 귀하의 연봉은 어느 정도입니까? _____ 원

나. 귀하의 업무에 있어서 다음 산업보건활동에 사용되는 업무량은 전체에서 어느 정도입니까?

건강진단 (%)

작업환경측정 (%)

보건관리대행 업무 (%)

기타 _____ (%)

3. 장비에 대한 부분입니다.

가. 작업환경 측정 결과에 의하여 작업환경개선을 하신 적이 있습니까?

1) 예 () ----- 2번 문항으로 가십시오

2) 아니오 ()

나. 개선을 하였다면 그 시기와 개선 비용을 적어주십시오(최근 3년간).

96 년 : _____ 원

97 년 : _____ 원

98 년 : _____ 원

다. 보호구의 구매에 소요된 비용은 얼마였습니까?

1) 귀마개

96 년 : _____ 원

97 년 : _____ 원

98 년 : _____ 원

2) 마스크

96 년 : _____ 원

97 년 : _____ 원

98 년 : _____ 원

라. 실제로 안전이나 보건상의 문제로 성능이 비슷할 때, 값이 더 비싼 장비나 기계를 구매한 경험이 있습니까?

1) 있다 () 2) 없다 ()

4. 건강진단 비용에 대한 부분입니다.

가. 건강진단 연도별 비용을 적어주십시오.

1) 일반건강진단

96년 _____ 원

97년 _____ 원

98년 _____ 원

2) 특수건강진단

96년 _____ 원

97년 _____ 원

98년 _____ 원

나. 기타 건강진단에 소요되는 비용을 적어주십시오.

(예, 급식한 근로자를 위한 조식제공 등)

96년 _____ 원

97년 _____ 원

98년 _____ 원

다. 건강진단 결과 후 유소견자 상담은 몇 건을 하였습니까?

96년 _____ 건

97년 _____ 건

98년 _____ 건

라. 건강진단은 어떠한 시간에 실시하고 있습니까?

가) 작업중에 실시함 () 나) 작업외 시간에 실시함 ()

마. 건강진단시 작업을 진행합니까?

가) line을 가동함 () 나) 생산 line을 중단함 ()

5. 작업환경측정에 관련된 비용입니다.

가. 작업환경측정 수가를 적어 주십시오.

96년 _____ 원

97년 _____ 원

98년 _____ 원

나. 기타 건강진단에 소요되는 비용을 적어주십시오.

96년 _____ 원

97년 _____ 원

98년 _____ 원

다. 작업환경측정 후, 근로자에 대한 설명회를 개최합니까?

가) 아니오 ()

나) 예 ()

몇 시간 동안 실시합니까?

96년 _____ 시간

97년 _____ 시간

98년 _____ 시간

6. 보건교육에 관한 부분입니다.

가. 귀 사업장에서는 근로자 집체 보건교육을 실시합니까?

가) 아니오 ---- 4번 문항으로 가십시오.

나) 예

나. 집체 보건교육을 실시하는 경우 1년에 몇 시간 실시하셨습니다?

96년 _____ 시간

97년 _____ 시간

98년 _____ 시간

다. 보건교육을 하는 동안 생산 라인을 중단하셨습니까?

가) 예 ()

나) 아니오 ()

라. 외부강사를 초빙하여 교육을 하셨습니까?

가) 아니오 ()

나) 예 ()

강사료는 얼마를 지급하셨습니까?

96년 _____ 원

97년 _____ 원

98년 _____ 원

마. 기타 다른 건강증진 사업을 하는 경우, 그 내역과 비용을 적어주십시오.

(예, 체력단련실 운영, 금연, 고혈압 관리, 운동 프로그램(조기축구회) 지원 등)

사업내용	기 간	방 법	비 용	프로그램 소요 시간

(가급적 자세하게 적어주시고 부족하면 이면지를 이용하여 주십시오)

7. 사업장 담당자, 혹은 근로자가 인식하고 있는 최고책임자의 인식에 관한 내용입니다.

가. 귀하가 생각하기에 귀 사업장의 총 책임자는 근로자들의 보건, 또는 복지가 얼마만큼 중요하다고 생각하고 있습니까?

- 1) 아주 중요하게 생각한다.
- 2) 중요하게 생각한다.
- 3) 그저 그렇다.
- 4) 별로 중요하게 생각하지 않는다.
- 5) 전혀 중요하게 생각하지 않는다.

나. 귀하가 생각하기에 귀 사업장의 총 책임자는 근로자들의 보건, 또는 복지를 어떤 수준에서 지원하고 있다고 보십니까?

- 1) 법적인 사항만 하려고 한다. ()
- 2) 안전, 보건을 최우선으로 생각하고 철저하게 지원하고 있다 ()
- 3) 근로자가 요구하는 경우에만 최소한의 지원을 한다. ()
- 4) 기타 _____

다. 귀 사업장에서 보건이나 복지에 관한 문제가 발생하였을 때, 어떠한 방식으로 대처를 하고 있습니까?(예, 작업 중 재해가 생기거나 복지 시설에 미비에 대한 근로자의 불만 등)

- 1) 문제가 발생한 후에 대처한다. ()
- 2) 사전에 문제의 소지가 있다고 판단되면 문제요인을 파악하고 사전에 예방할 수 있는 방안을 강구한다. ()
- 3) 기타 _____

라. 귀 사업장에서 가장 문제가 되는 보건상의 문제는 무엇입니까?
순위를 적어 주십시오.

- 1) 유해인자의 노출 ()
- 2) 재해와 관련된 안전문제 ()
- 3) 일반 질병 ()
- 4) 근로자의 스트레스, 과로 ()
- 5) 기타 _____

마. 귀 사업장에서는 건강진단시에 발견된 질병 유소견자에 대하여 어떠한 조치를 하고 있습니까?

- 1) 의무실에서 상담을 한다. ()
- 2) 개인적으로 병원에서 소견서 등을 받도록 한다. ()
 - 가) 근무시간에 다녀오도록 한다. ()
 - 나) 근무외의 시간을 이용하도록 한다. ()
- 3) 질병에 따라 회사에서 지정한 병원에서 치료를 받도록 한다. ()
- 4) 개인적인 문제이기 때문에 통보만 한다 ()
- 5) 기타 _____

바. 귀 사업장에서는 새로운 설비를 하는데 있어서 안전, 보건에 관한 부분을 어느 정도 생각하십니까?

- 1) 비용과 상관없이 항상 방호시설을 최우선으로 고려한다. ()
- 2) 선별적으로 고려한다. ()
- 3) 큰 문제가 없는 한 고려하지 않는다. ()
- 4) 근로자의 요구가 있는 경우에만 고려한다. ()
- 5) 기타 _____

사. 귀 사업장의 보건 정책의 기본 방침에 관하여 간략히 기술하여 주십시오.

8. 효과에 관한 부분입니다.

년도	96	97	98
병가 건수			
이직자수			
결근 건수			
조퇴 건수			
산재 건수			
산재보상 총액			
산재보험에서 재해 근로자에게 지급한 총액			
회사에서 재해 근로자에게 지 급한 총액			
산재보상 보험료			
공상 건수			
공상 총 금액			

9. 공통효과

직무만족도

직무만족도에 관한 부분은 근로자 10 분 정도에 대하여 동봉한 설문지를 받아주시면 감사하겠습니다.

***** 조사 자료 요청

다음과 같은 자료를 요청하오니 협조해 주시기 바랍니다.

1. 3개년간 작업환경 측정결과
2. 3개년간 특수 및 일반건강진단 자료 - 결과표 사본

가. 직장생활 만족도

1. 나는 우리회사의 근로자 후생복지에 만족한다	0-1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11 전혀 그렇지 않다 ⇒ 그저그렇다 ⇒ 매우 그렇다
2. 나의 상사들은 내 능력과 업적을 합리적으로 평가한다.	0-1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11 전혀 그렇지 않다 ⇒ 그저그렇다 ⇒ 매우 그렇다

나. 직무만족도

1. 나는 일로 인하여 스트레스를 많이 받는다.	0-1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11 전혀 그렇지 않다 ⇒ 그저그렇다 ⇒ 매우 그렇다
2. 나는 나의 일이 싫지만 나와 내 가족을 위해 어쩔 수 없이 일한다	0-1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11 전혀 그렇지 않다 ⇒ 그저그렇다 ⇒ 매우 그렇다
3. 내가 받는 임금은 하는 일에 비해 적게 받는다.	0-1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11 전혀 그렇지 않다 ⇒ 그저그렇다 ⇒ 매우 그렇다

다. 조직 헌신도

1. 회사의 발전이 곧 나의 발전이라고 믿는다.	0-1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11 전혀 그렇지 않다 ⇒ 그저그렇다 ⇒ 매우 그렇다
----------------------------	---

라. 기 타

1) 귀하는 산업보건의 중요하다고 생각하십니까?

- 가) 매우 중요하다 ()
 나) 중요하다 ()
 다) 그저 그렇다 ()
 라) 별로 중요하지 않다 ()
 마) 전혀 중요하지 않다 ()

2) 귀하가 생각하시기에 귀 사업장은 안전보건에 많은 비중을 두고 있다고 생각하십니까?

- 가) 매우 중요하게 생각하고 있다.
 나) 중요하게 생각하고 있다
 다) 그저 그렇다
 라) 별로 중요하게 생각하고 있지 않다
 마) 전혀 중요하게 생각하고 있지 않다

3) 현재 사업장에서 하고 있는 산업보건사업 중 귀하에게 가장 도움이 되는 것을 선택하여 주십시오.

- 가) 건강진단 () 나) 작업환경측정 () 다) 보건교육 ()
 라) 건강상담 () 마) 체력단련실 () 바) 기타_____

3. 표 - 결과에서 제외한 나머지 분석

1) 사업장 단위의 분석

표 1. 간장질환 유병율에 미치는 총비용 및 사업장 관련 변수의 효과에 관한 사업장 단위의 동태적 파넬 분석 결과

변수	회귀계수	p 값
평균연령	0.646	0.0008
사업장 규모		
근로자 100-299인	-0.543	0.816
근로자 300인 이상	-2.61	0.5251
평균 근무기간	1.103	0.0049
사업장 관련 변수		
사업주 지원	5.887	0.0105
사업주 태도	3.337	0.2444
유해인자 노출	1.024	0.7529
안전문제	-3.261	0.2767
일반질병	1.731	0.0202
스트레스	-0.81	0.8049
통보 및 상담	3.49	0.2407
소견서	0.891	0.7844
지정병원 진료	-4.524	0.3954
총산업보건비용	-0.763	0.1514

*, p<0.05; **, p<0.01

표 2. 고혈압 유소견율에 미치는 총비용 및 사업장 관련 변수의 효과에 관한 사업장 단위의 동태적 파넬 분석 결과

변수	회귀계수	p 값
평균연령	0.438	0.0028
사업장 규모		
근로자 100-299인	-2.7	0.1306
근로자 300인 이상	2.051	0.5121
평균 근무기간	0.253	0.389
사업장 관련 변수		
사업주 지원	4.336	0.0133
사업주 태도	0.427	0.8445
유해인자 노출	-1.33	0.5915
안전문제	-2.912	0.2028
일반질병	1.282	0.0238
스트레스	-0.719	0.7736
통보 및 상담	0.084	0.9702
소견서	-2.142	0.3888
지정병원 진료	-2.697	0.5056
총산업보건비용	-0.371	0.3583

*, $p<0.05$; **, $p<0.01$

표 3. 빈혈 유소견율에 미치는 총비용 및 사업장 관련 변수의 효과에 관한 사업장 단위의 동태적 파넬 분석 결과

변수	회귀계수	p 값
평균연령	0.112	0.1129
사업장 규모		
근로자 100-299인	2.206	0.0121
근로자 300인 이상	2.828	0.0657
평균 근무기간	-0.173	0.2294
사업장 관련 변수		
사업주 지원	-2.131	0.0127
사업주 태도	0.699	0.5108
유해인자 노출	-0.255	0.8329
안전문제	1.311	0.2399
일반질병	0.052	0.848
스트레스	0.114	0.9252
통보 및 상담	-0.831	0.4519
소견서	0.335	0.7818
지정병원 진료	-0.115	0.9534
총산업보건비용	-0.095	0.6308

*, $p<0.05$; **, $p<0.01$

표 4. 병가율에 미치는 총비용 및 사업장 관련 변수의 효과에 관한 사업장 단위의 동태적 파넬 분석 결과

변수	회귀계수	p 값
평균연령	-0.389	0.2839
사업장 규모		
근로자 100-299인	7.966	0.0766
근로자 300인 이상	-0.361	0.9634
평균 근무기간	-0.577	0.4348
사업장 관련 변수		
사업주 지원	-0.272	0.9501
사업주 태도	0.787	0.8856
유해인자 노출	7.136	0.2531
안전문제	10.717	0.0633
일반질병	-1.479	0.2956
스트레스	-2.967	0.6368
통보 및 상담	3.625	0.5239
소견서	12.87	0.0409
지정병원 진료	8.996	0.3776
총산업보건비용	0.503	0.6203

*, p<0.05; **, p<0.01

표 5. 조퇴율에 미치는 총비용 및 사업장 관련 변수의 효과에 대한 사업장 단위의 동태적 파넬 분석 결과

변수	회귀계수	p 값
평균연령	0.382	0.5348
사업장 규모		
근로자 100-299인	8.885	0.2435
근로자 300인 이상	10.692	0.4242
평균 근무기간	-1.19	0.3439
사업장 관련 변수		
사업주 지원	-5.366	0.4681
사업주 태도	10.948	0.2408
유해인자 노출	1.753	0.8685
안전문제	-1.663	0.8644
일반질병	6.174	0.0111
스트레스	-16.403	0.1264
통보 및 상담	19.363	0.0468
소견서	13.022	0.2211
지정병원 진료	19.71	0.256
총산업보건비용	2.677	0.1225

*, p<0.05; **, p<0.01

표 6. 공상건수에 미치는 총비용 및 사업장 관련 변수의 효과에 관한사업장 단위의 동태적 파넬 분석 결과

변수	회귀계수	p 값
평균연령	0.095	0.3414
사업장 규모		
근로자 100-299인	0.779	0.5277
근로자 300인 이상	8.562	0.0001
평균 근무기간	-0.302	0.14
사업장 관련 변수		
사업주 지원	1.999	0.0972
사업주 태도	-0.791	0.6005
유해인자 노출	-0.203	0.9058
안전문제	1.653	0.2963
일반질병	-0.145	0.7092
스트레스	-1.043	0.5473
통보 및 상담	1.034	0.5096
소견서	-0.969	0.5733
지정병원 진료	0.963	0.7315
총산업보건비용	0.028	0.9195

*, p<0.05; **, p<0.01

표 7. 결근율에 미치는 총비용 및 사업장 관련 변수의 효과에 관한 사업장 단위의 동태적 파넬 분석 결과

변수	회귀계수	p 값
평균연령	0.516	0.5439
사업장 규모		
근로자 100-299인	-4.619	0.6601
근로자 300인 이상	-10.458	0.5714
평균 근무기간	-3	0.0856
사업장 관련 변수		
사업주 지원	-5.617	0.5824
사업주 태도	8.595	0.5043
유해인자 노출	22.822	0.1207
안전문제	11.512	0.3931
일반질병	-0.743	0.8227
스트레스	-11.201	0.4484
통보 및 상담	19.612	0.1436
소견서	25.586	0.0829
지정병원 진료	11.485	0.6312
총산업보건비용	3.266	0.1723

*, p<0.05; **, p<0.01

표 8. 산재율에 미치는 총비용 및 사업장 관련 변수의 효과에 관한 사업장 단위의 동태적 파넬 분석결과

변수	회귀계수	p 값
평균연령	0.01	0.567
사업장 규모		
근로자 100-299인	0.147	0.5111
근로자 300인 이상	1.008	0.0117
평균 근무기간	0.025	0.5055
사업장 관련 변수		
사업주 지원	0.012	0.9549
사업주 태도	-0.031	0.9106
유해인자 노출	0.249	0.4264
안전문제	0.749	0.0102
일반질병	-0.058	0.412
스트레스	0.657	0.0388
통보 및 상담	-0.428	0.1348
소견서	-0.563	0.0743
지정병원 진료	0.116	0.8206
총산업보건비용	0.083	0.1036

*, p<0.05; **, p<0.01

표 9. 직장생활만족도에 미치는 총비용 및 사업장 관련 변수의 효과에 관한 사업장 단위의 동태적 파넬 분석 결과

변수	회귀계수	p 값
평균연령	-0.079	0.0655
사업장 규모		
근로자 100-299인	-0.521	0.2851
근로자 300인 이상	-0.353	0.7442
평균 근무기간	0.154	0.0932
사업장 관련 변수		
사업주 지원	0.651	0.1979
사업주 태도	0.342	0.6456
유해인자 노출	0.328	0.639
안전문제	-1.287	0.0422
일반질병	0.115	0.4613
스트레스	-2.302	0.0017
통보 및 상담	0.856	0.1648
소견서	2.71	0.0003
지정병원 진료	-0.69	0.5125
총산업보건비용	-0.089	0.4043

*, $p < 0.05$; **, $p < 0.01$

표 10. 직무만족도에 미치는 총비용 및 사업장 관련 변수의 효과에 관한 사업장 단위의 동태적 파넬 분석 결과

변수	회귀계수	p 값
평균연령	0.091	0.1205
사업장 규모		
근로자 100-299인	0.497	0.454
근로자 300인 이상	1.33	0.3686
평균 근무기간	-0.07	0.5728
사업장 관련 변수		
사업주 지원	-1.792	0.0103
사업주 태도	1.092	0.282
유해인자 노출	-0.738	0.4397
안전문제	1.107	0.1974
일반질병	0.38	0.0749
스트레스	0.244	0.8025
통보 및 상담	0.278	0.7398
소견서	-0.994	0.3208
자정병원 진료	1.848	0.1995
총산업보건비용	-0.053	0.7137

*, p<0.05; **, p<0.01

표 11. 조직헌신도에 미치는 총비용 및 사업장 관련 변수의 효과에 관한 사업장 단위의 동태적 파넬 분석 결과

변수	회귀계수	p 값
평균연령	-0.019	0.401
사업장 규모		
근로자 100-299인	0.198	0.4538
근로자 300인 이상	-0.898	0.129
평균 근무기간	0.053	0.2878
사업장 관련 변수		
사업주 지원	-0.449	0.1029
사업주 태도	1.283	0.0019
유해인자 노출	-0.197	0.6038
안전문제	-0.238	0.485
일반질병	0.218	0.0111
스트레스	-1.15	0.0038
통보 및 상담	-0.701	0.0374
소견서	-0.3	0.4519
지정병원 진료	0.188	0.7427
총산업보건비용	0.117	0.0467

*, p<0.05; **, p<0.01

2) 개인별 건강진단 결과를 이용한 비용-효과 분석

표 12. 수축기 혈압변화에 대한 사업장 특성과 산업보건 비용의 효과에 대한 동태적 패널 분석 결과

모델 1		모델 2		모델 3	
변수	회귀계수	변수	회귀계수	변수	회귀계수
연령	0.326**	연령	0.346**	연령	0.363**
사업장 규모		사업장 규모		사업장 규모	
100-299인	-3.688*	100-299인	-1.177	100-299인	-2.797*
300인 이상	-10.458**	300인 이상	-4.16	300인 이상	-5.701*
성별	-0.272	성별	-2.569**	성별	-1.652
사업장 관련 변수		사업장 관련 변수		사업장 관련 변수	
사업주 지원	-3.7*	사업주 지원	-0.218	사업주 지원	-0.468
사업주 태도	5.345**	사업주 태도	1.512	사업주 태도	1.85
유해인자 노출	-0.378	유해인자 노출	1.017	유해인자 노출	0.02
안전문제	-5.45**	안전문제	-0.787	안전문제	-3.562*
일반질병	0.976*	일반질병	0.734	일반질병	1.079*
스트레스	-1.097	스트레스	-2.296	스트레스	-2.38
통보 및 상담	-0.986	통보 및 상담	-2.988	통보 및 상담	-0.98
소견서	2.845	소견서	0.644	소견서	0.983
EDURL	4.235	ASSRL	0.506	EXMRL	-3.559
EDU1RL	-4.564	ASS1RL	-0.12	EXM1RL	4.364
SBP1	0.04**	SBP1	0.034**	SBP1	0.04**

*, p<0.05; **, p<0.01

표 13. 이완기 혈압변화에 대한 사업장 특성과 산업보건 비용의 효과에 대한 동태적 파넬 분석 결과

모델 1		모델 2		모델 3	
변수	회귀계수	변수	회귀계수	변수	회귀계수
연령	0.201**	연령	0.186**	연령	0.203**
사업장 규모		사업장 규모		사업장 규모	
100-299인	-4.709**	100-299인	-1.667	100-299인	-3.065**
300인 이상	-3.03	300인 이상	-2.722	300인 이상	-3.042
성별	-1.364	성별	-2.155**	성별	-1.798**
사업장 관련 변수		사업장 관련 변수		사업장 관련 변수	
사업주 지원	-2.195	사업주 지원	-0.657	사업주 지원	-0.184
사업주 태도	5.08**	사업주 태도	0.375	사업주 태도	1.439
유해인자 노출	-0.746	유해인자 노출	-1.048	유해인자 노출	-2.4*
안전문제	-2.85*	안전문제	-0.484	안전문제	-2.653*
일반질병	0.432	일반질병	0.571	일반질병	0.7*
스트레스	-2.516	스트레스	-3.169**	스트레스	-3.087**
통보 및 상담	-3.371*	통보 및 상담	-3.616**	통보 및 상담	-1.771
소견서	-1.715	소견서	-2.262*	소견서	-1.708
EDURL	-2.089	ASSRL	0.338	EXMRL	-1.601
EDU1RL	2.536	ASS1RL	0.067	EXM1RL	2.263
DBP1	0.058**	DBP1	0.042**	DBP1	0.044**

*, p<0.05; **, p<0.01

표 14. 월당 변화에 대한 사업장 특성과 산업보건 비용의 효과에 대한 동태적 패널 분석 결과

모델 1		모델 2		모델 3	
변수	회귀계수	변수	회귀계수	변수	회귀계수
연령	0.46**	연령	0.393**	연령	0.394**
사업장 규모		사업장 규모		사업장 규모	
100-299인	-2.123	100-299인	0.11	100-299인	0.703
300인 이상	-12.886**	300인 이상	-12.276**	300인 이상	-16.148**
성별	-2.591	성별	-0.905	성별	-1.05
사업장 관련 변수		사업장 관련 변수		사업장 관련 변수	
사업주 지원	-1.617	사업주 지원	4.285*	사업주 지원	1.797
사업주 태도	5.304	사업주 태도	0.199	사업주 태도	-4.722*
유해인자 노출	-12.124**	유해인자 노출	-1.624	유해인자 노출	-6.464**
안전문제	-0.978	안전문제	4.936*	안전문제	0.039
일반질병	0.292	일반질병	-1.827**	일반질병	-1.435*
스트레스	-3.972	스트레스	0.718	스트레스	-6.185*
통보 및 상담	-1.518	통보 및 상담	0.994	통보 및 상담	0.672
소견서	1.961	소견서	2.779	소견서	2.857
EDURL	-1.072	ASSRL	-4.758**	EXMRL	-11.335**
EDU1RL	2.36	ASS1RL	4.658**	EXM1RL	11.752**
SUGAR1	0.044**	SUGAR1	0.076**	SUGAR1	0.067**

*, p<0.05; **, p<0.01; EDURL, 보건교육 관련 비용; EDU1RL, 전년도 보건교육 관련 비용; EXMRL, 건강진단 관련 비용; EXM1RL, 전년도 건강진단 관련 비용; SUGAR1, 전년도 혈당; ASSRL, 작업환경측정 관련 비용; ASS1RL, 전년도 작업환경측정 관련 비용; EXMRL, 건강진단 관련 비용; EXM1RL, 전년도 건강진단 관련 비용; HB1, 전년도 혈색소 수치.

표 15. 혈색소 변화에 대한 사업장 특성과 산업보건 비용의 효과에 대한 동태적 파넬 분석 결과

모델 1		모델 2		모델 3	
변수	회귀계수	변수	회귀계수	변수	회귀계수
연령	-0.026**	연령	-0.023**	연령	-0.023**
사업장 규모		사업장 규모		사업장 규모	
100-299인	-0.245	100-299인	-0.274	100-299인	-0.097
300인 이상	-0.793	300인 이상	0.589	300인 이상	0.745*
성별	-1.891**	성별	-2.081**	성별	-2.082**
사업장 관련 변수		사업장 관련 변수		사업장 관련 변수	
사업주 지원	0.17	사업주 지원	0.048	사업주 지원	0.145
사업주 태도	-0.485	사업주 태도	0.63*	사업주 태도	0.55*
유해인자 노출	0.07	유해인자 노출	-0.176	유해인자 노출	-0.23
안전문제	-0.343	안전문제	-0.176	안전문제	-0.177
일반질병	0.025	일반질병	0.122	일반질병	0.095
스트레스	0.079	스트레스	-0.157	스트레스	-0.21
통보 및 상담	-0.14	통보 및 상담	-0.105	통보 및 상담	-0.068
소견서	-0.054	소견서	-0.076	소견서	-0.077
EDURL	0.581	ASSRL	0.001	EXMRL	0.589
EDU1RL	-0.575	ASS1RL	0.039	EXM1RL	-0.601
HB1	0.004	HB1	0.003	HB1	0.008

*, $p < 0.05$; **, $p < 0.01$; EDURL, 보건교육 관련 비용; EDU1RL, 전년도 보건교육 관련 비용; ASSRL, 작업환경측정 관련 비용; ASS1RL, 전년도 작업환경측정 관련 비용; EXMRL, 건강진단 관련 비용; EXM1RL, 전년도 건강진단 관련 비용; HB1, 전년도 혈색소 수치.

표 16. 좌측 4,000Hz 청력 역치의 변화에 대한 사업장 특성과 산업보건 비용의 효과에 대한 동태적 파넬 분석 결과

모델 1		모델 2		모델 3	
변수	회귀계수	변수	회귀계수	변수	회귀계수
연령	-0.026	연령	0.308**	연령	0.104
사업장 규모		사업장 규모		사업장 규모	
100-299인	10.494	100-299인	7.757**	100-299인	9.503
300인 이상	11.985	300인 이상	-1.885	300인 이상	-9.65
성별	-0.6	성별	-5.543**	성별	-5.478
사업장 관련 변수		사업장 관련 변수		사업장 관련 변수	
사업주 지원	-18.562*	사업주 지원	-9.855**	사업주 지원	-15.812**
사업주 태도	17.779*	사업주 태도	0.488	사업주 태도	-0.706
유해인자 노출	9.335	유해인자 노 출	-5.391	유해인자 노 출	3.029
안전문제	-0.619	안전문제	-6.05*	안전문제	-3.225
일반질병	3.133	일반질병	-0.627	일반질병	1.653
스트레스	4.739	스트레스	-6.85*	스트레스	-6.034
통보 및 상담	-7.781	통보 및 상 담	-1.432	통보 및 상 담	5.413
소견서	-9.124	소견서	2.259	소견서	8.584
EDURL	-2.527	ASSRL	-0.476	EXMRL	-22.869
EDU1RL	6.542	ASS1RL	-0.788	EXM1RL	23.067
L_41	0.878**	L_41	0.237**	L_41	0.898**

*, $p < 0.05$; **, $p < 0.01$; EDURL, 보건교육 관련 비용; EDU1RL, 전년도 보건교육 관련 비용; ASSRL, 작업환경측정 관련 비용; ASS1RL, 전년도 작업환경측정 관련 비용; EXMRL, 건강진단 관련 비용; EXM1RL, 전년도 건강진단 관련 비용; L_41, 전년도 좌측 4,000Hz 청력역치

표 17. 우측 평균 청력 역치 변화에 대한 사업장 특성과 산업보건 비용의 효과에 대한 동태적 파넬 분석 결과

모델 1		모델 2		모델 3	
변수	회귀계수	변수	회귀계수	변수	회귀계수
연령	0.064	연령	-0.096	연령	-0.161
사업장 규모		사업장 규모		사업장 규모	
100-299인	0.171	100-299인	-6.216	100-299인	-5.477
300인 이상	40.19*	300인 이상	-7.828	300인 이상	-3.173
성별	8.368	성별	9.688	성별	9.449*
사업장 관련 변수		사업장 관련 변수		사업장 관련 변수	
사업주 지원	-14.877	사업주 지원	3.151	사업주 지원	7.26
사업주 태도	9.294	사업주 태도	6.105	사업주 태도	3.221
유해인자 노출	12.937	유해인자 노출	17.162	유해인자 노출	13.68
안전문제	19.123	안전문제	19.121	안전문제	9.138
일반질병	-6.042*	일반질병	0.161	일반질병	2.45
스트레스		스트레스	12.115	스트레스	2.578
통보 및 상담	-25.207*	통보 및 상담	-16.607	통보 및 상담	-5.206
소견서	-39.461	소견서	-2.141	소견서	5.806
EDURL	-25.243	ASSRL	5.056	EXMRL	8.318
EDU1RL	37.966	ASS1RL	-4.18	EXM1RL	-7.844
R_AVG1	0.325**	R_AVG1	0.273*	R_AVG1	0.293**

*, p<0.05; **, p<0.01; EDURL, 보건교육 관련 비용; EDU1RL, 전년도 보건교육 관련 비용; ASSRL, 작업환경측정 관련 비용; ASS1RL, 전년도 작업환경측정 관련 비용; EXMRL, 건강진단 관련 비용; EXM1RL, 전년도 건강진단 관련 비용; R_AVG1, 전년도 우측 평균 청력 역치

표 18. 전체 산업보건 비용에 따른 사분위의 효과, 항목의 분포

효과변수	1사분위	2사분위	3사분위	4사분위	p 값
일반질환 유소견율	33.8±15.6	26.5±15.4	28.4±18.0	30.3±16.7	0.279
간장질환 유소견율	16.1±12.3	16.5±12.0	18.9±16.9	17.9±12.9	0.8084
고혈압 유소견율	8.8±10.8	6.8±7.1	9.8±10.8	8±8.5	0.586
빈혈유소견율	4.3±6.7	2±4.1	2.1±3.9	4.1±5.8	0.1147
소음성난청 유소견율	0.3±1.0	1.4±5.5	0.6±1.9	0.2±0.8	0.2638
고지혈증 유소견율	1.7±5.9	0.5±2.3	0.3±1.7	0.2±0.6	0.1725
이직율	1.9±5.4	17.7±30.9	10.9±15.0	50.6±223.9	0.2843
병가율	0.1±0.5	1.7±4.4	1.1±2.8	8.7±26.6	0.029
결근율	1.8±6.0	12.7±44.0	31.7±88.0	36.6±59.0	0.0365
조퇴율	2.1±6.7	12.3±23.5	17.9±31.7	36.3±55.6	0.0004
산재율	0.1±0.3	0.3±0.6	0.5±1.1	0.4±0.7	0.1777
공상율	2.1±11.8	0.4±1.5	0.6±2.4	0.5±1.7	0.5741
공상금액	165486.1±923673.7	0±0	51351.4±207661.1	34945.9±137254.0	0.4792
직장생활 만족도	9.8±3.6	11.6±1.7	11.5±2.2	11.9±2.3	0.0059
직무만족도	20±3.1	18.3±3.8	17.9±4.0	17.2±2.4	0.0133
조직 헌신도	7.5±1.4	7±1.7	7.5±1.2	7.7±1.3	0.1984

표 19. 건강진단 관련 비용에 따른 사분위의 효과 항목의 분포

효과변수	1사분위	2사분위	3사분위	4사분위	p 값
일반질환 유소견율	34±16	31.1±17.8	27.6±17.1	26.2±14.6	0.1803
간장질환 유소견율	17.2±12.5	21.3±16.9	16.9±13.7	14.1±9.5	0.1464
고혈압 유소견율	7.7±9.8	8.9±11.3	9.1±8.2	7.6±8.2	0.8511
빈혈유소견율	3.5±5.3	2.6±5.9	1.9±3	4.6±6.2	0.1395
소음성난청 유소견율	0.4±1.2	1.6±5.7	0.3±0.8	0.2±0.8	0.1409
고지혈증 유소견율	1.4±5.7	0.4±1.6	0.8±2.8	0.1±0.4	0.3364
이직율	2.8±6.1	14.3±23.8	12.2±25.6	51.9±223.7	0.2652
병가율	0.2±0.5	0.2±0.8	2.3±4.7	8.9±26.6	0.0204
결근율	2.4±6.3	23.5±63.7	29.6±88.1	27.4±41.1	0.1792
조퇴율	2.1±6.7	16.5±31.9	15.2±26.1	34.6±55	0.0015
산재율	0.1±0.5	0.2±0.5	0.2±0.6	0.7±1.1	0.0034
공상율	2±11.8	0.1±0.8	0.4±1.5	1.2±2.8	0.5472
공상금액	154056.9±924341.7	11120.3±48216.9	0±0	86297.3±241398.1	0.4745
직장생활 만족도	10.2±3.8	11.3±1.7	12.1±2.7	11.2±1.6	0.0345
직무만족도	19.9±3.1	18.3±4.1	16.6±3.4	18.4±2.5	0.0017
조직 헌신도	7.4±1.6	7.5±1.3	7±1.4	7.8±1.4	0.114

표 20. 작업환경측정 관련 비용에 따른 사분위의 효과 항목의 분포

효과변수	1사분위	2사분위	3사분위	4사분위	p 값
일반질환 유소견율	32.7±16.6	30.2±19.6	26.6±16.4	29.3±12.9	0.4657
간장질환 유소견율	16.9±12.6	19.8±17.6	15.7±12	17.1±11.2	0.6042
고혈압 유소견율	8.6±10.5	9.1±11.9	7.3±7.2	8.4±7.5	0.8689
빈혈유소견율	4.4±6.7	2.2±3.7	2.2±4	3.7±6.1	0.2127
소음성난청 유소견율	0.4±1.2	1.3±5.5	0.7±2	0.1±0.7	0.3746
고지혈증 유소견율	1.4±5.7	0.4±1.8	0.4±2.3	0.5±1.7	0.5014
이직율	44.5±227.8	16.9±29.5	10.2±18.4	10.6±16.5	0.5336
병가율	2±6	1.9±4.6	6.8±26.4	1.1±3	0.2722
결근율	17.3±45.1	20.9±57.8	30.4±88.6	14.6±26.5	0.6813
조퇴율	21.6±53.5	18.1±30.6	11.4±25	18±30.2	0.6795
산재율	0.2±0.4	0.2±0.5	0.4±0.7	0.6±1.1	0.0416
공상율	2.1±11.8	0.4±1.5	1.1±2.8	0.1±0.3	0.4669
공상금액	165486.1±923673.7	0±0	53864.9±207232	32432.4±137546.1	0.4764
직장생활 만족도	11±2.8	10.5±3	11.8±2.1	11.6±2.4	0.1972
직무만족도	19.5±3.2	17.9±4	18.9±4.1	17±2.1	0.0192
조직 헌신도	7.5±1.6	7.3±1.3	7.1±1.5	7.7±1.3	0.3369

표 21. 보건교육 관련 비용에 따른 사분위의 효과 항목의 분포

효과변수	1사분위	2사분위	3사분위	4사분위	p 값
일반질환 유소견율	32.8±15.5	24.1±12.2	30±17.1	27.7±18.8	0.1997
간장질환 유소견율	17.3±12.8	14±9.9	18.5±14	18.1±15.7	0.6786
고혈압 유소견율	9.5±9.3	4.9±5.7	7.6±8.6	9.3±11.4	0.2663
빈혈유소견율	3.7±7	3.8±4.3	2.5±4.5	2.6±3.3	0.6197
소음성난청 유소견율	1±4.6	0.3±1	0.3±1	0.6±1.9	0.7206
고지혈증 유소견율	1.1±4.8	0.1±0.3	1.1±3	0±0.1	0.315
이직율	10.9±27	11.3±15.3	9.6±14.4	49.8±223.9	0.3527
병가율	0.5±1.9	2.6±5.8	1.2±2.9	8.3±26.6	0.0491
결근율	6±16.8	13.8±22.9	25.7±85.7	41±72.1	0.0383
조퇴율	8.7±22.8	21.5±32.1	10.6±21.1	34.1±56	0.0049
산재율	0.2±0.6	0.6±1.2	0.4±0.9	0.3±0.6	0.2429
공상율	1.4±9.7	1.1±3.3	0.6±1.7	0.5±1.7	0.8975
공상금액	124926.9±760286.8	94736.8±285722.6	13823±50332.5	2513.5±9344.1	0.5733
직장생활 만족도	10.7±3.1	11.9±2.5	10.6±2	12.3±2.2	0.015
직무만족도	19.5±3.2	17.7±3.8	17.6±3.3	17.3±3.4	0.019
조직 헌신도	7.4±1.6	7.1±1.5	7.3±1.2	7.7±1.2	0.6457

표 22. 건강진단 유소견자 대처 방법에 따른 효과 변수의 분포

Variable	상답을 하도록 함	소견서 제출	지정병원 진료	통보만 함	P값
일반질환 유소견율	28.2±16	31.4±18.3	27.9±14.8	34.8±13.9	0.4446
간장질환 유소견율	15.9±11.6	19.1±15.9	15.6±11.5	18.2±10.1	0.7281
고혈압 유소견율	9.5±9.6	9.1±10.5	7.0±6.8	10.2±10	0.3069
빈혈 유소견율	2.9±5.2	2.8±5.4	3.1±3.4	2.9±3.7	0.1764
소음성 난청 유소견율	1.9±6.5	0.2±0.8	0.5±2.1	0.8±1.7	0.2813
고지혈증 유소견율	1.5±6.6	0.6±2.2	0.0±0.2	1.0±3.0	0.6949
이직율	10.0±12.9	43.4±187.5	10.5±19.9	15.6±30	0.8077
병가율	1.2±2.4	2.1±5.5	12.0±45.8	0.7±1.3	0.327
결근율	5.9±9.5	24.9±57.9	27.1±63.7	4.3±8.0	0.3765
조퇴율	9.4±17.3	23.7±48.3	14.5±29.0	15.9±32.5	0.3708
산재율	0.8±1.0	0.3±0.8	0.5±0.9	0.2±0.7	0.1419
총 산업보건 비용	10823351.4±10104797	10235289.9±12659707.7	33978596.9±124293984.4	5407461.1±10272579.6	0.476
건강진단 관련 비용	1878127.0±2168984.3	1074233.6±1474373.8	1380728.8±1211331.5	377426.6±496397.1	0.0449
작업환경측정 관련 비용	2174128.9±2501557.7	2863039.3±5599927.8	25055154.6±121388064.7	3608887.1±8377177.7	0.559
직장생활 만족도	10.8±1.5	11.0±2.5	13.1±2.1	10.4±5.0	0.048
직무 만족도	17.8±3.2	18.8±3.0	16.5±4.1	19.9±4.8	0.0468
조직 헌신도	7.9±1.3	7.2±1.6	7.6±0.9	7.8±1.2	0.1494

표 23. 일반질병 질병 여부에 대한 사업장 특성과 산업보건 사업 비용의 효과에 관한 로짓 파넬 분석 결과

모델 1		모델 2		모델 3	
변수	회귀계수	변수	회귀계수	변수	회귀계수
연령	0.031 (0.0194 - 0.0427)	연령	0.0321 (0.0181 - 0.046)	연령	0.0289 (0.0168 - 0.0409)
SIZE1	0.1707 (-0.1602 - 0.5015)	SIZE1	0.2568 (-0.1497 - 0.6633)	SIZE1	0.1762 (-0.1828 - 0.5353)
SIZE2		SIZE2	0.1999 (-0.2412 - 0.641)	SIZE2	0.1489 (-0.2145 - 0.5123)
성	0.0452 (-0.2131 - 0.3034)	성	0.0258 (-0.2961 - 0.3476)	성	-0.023 (-0.2841 - 0.238)
EXMRL	0.4491 (-1.2031 - 0.3049)	EDURL	-0.2724 (-1.0448 - 0.5001)	ASSRL	-0.1508 (-0.2859 - -0.0157)
EXM1RL	0.4779 (-0.2987 - 1.2545)	EDU1RL	0.2504 (-0.5562 - 1.057)	ASS1RL	0.1075 (-0.0151 - 0.23)
D2LAG	1.7575 (1.4945 - 2.0205)	D2LAG	1.947 (1.6462 - 2.2478)	D2LAG	1.7796 (1.5101 - 2.0491)

SIZE1, 근로자 100-299인; SIZE2, 근로자 300인 이상(기준은 근로자 100인 미만 사업장); EDURL, 보건교육 관련 비용; EDU1RL, 전년도 보건교육 관련 비용; ASSRL, 작업환경측정 관련 비용; ASS1RL, 전년도 작업환경측정 관련 비용; EXMRL, 건강진단 관련 비용; EXM1RL, 전년도 건강진단 관련 비용; D2LAG, 전년도 일반질환 유소견 여부.

표 24. 고혈압 유소견 여부에 대한 사업장 특성과 산업보건 비용의 효과에 관한 로짓 파넬 분석 결과

모델 1		모델 2		모델 3	
변수	회귀계수	변수	회귀계수	변수	회귀계수
연령	0.0638 (0.0435 - 0.0842)	연령	0.0768 (0.0515 - 0.1021)	연령	0.0609 (0.0393 - 0.0825)
SIZE1	0.3439 (-0.2648 - 0.9527)	SIZE1	1.0293 (0.2625 - 1.7961)	SIZE1	0.4263 (-0.2393 - 1.092)
SIZE2	0.0154 (-0.6823 - 0.7131)	SIZE2	-0.4142 (-1.3262 - 0.4978)	SIZE2	0.1841 (-0.5274 - 0.8956)
성	-0.0976 (-0.5743 - 0.3790)	성	0.2823 (-0.3094 - 0.8739)	성	-0.4508 (-0.9401 - 0.0384)
EXMRL	-1.4542 (-3.3641 - 0.4557)	EDURL	1.1681 (-0.3275 - 2.6636)	ASSRL	-0.1048 (-0.3315 - 0.1219)
EXM1RL	1.5061 (-0.5092 - 3.5215)	EDU1RL	-1.4543 (-3.0451 - 0.1365)	ASS1RL	0.0072 (-0.2125 - 0.2269)
HBPLAG	2.1176 (1.5565 - 2.6787)	HBPLAG	2.0406 (1.4237 - 2.6576)	HBPLAG	2.0271 (1.4291 - 2.6252)

SIZE1, 근로자 100-299인; SIZE2, 근로자 300인 이상(기준은 근로자 100인 미만 사업장); EDURL, 보건교육 관련 비용; EDU1RL, 전년도 보건교육 관련 비용; ASSRL, 작업환경측정 관련 비용; ASS1RL, 전년도 작업환경측정 관련 비용; EXMRL, 건강진단 관련 비용; EXM1RL, 전년도 건강진단 관련 비용; HBPLAG, 전년도 고혈압 유소견 여부.

표 25. 간장질환 유소견 여부에 대한 사업장 특성과 산업보건 비용의 효과에 관한 로짓 파넬 분석 결과

모델 1			모델 2			모델 3		
변수	회귀계수		변수	회귀계수		변수	회귀계수	
연령	0.0112	(-0.0033 - 0.0256)	연령	0.0069	(-0.0108 - 0.0245)	연령	0.0095	(-0.0055 - 0.0244)
SIZE1	-0.2852	(-0.6601 - 0.0896)	SIZE1	0.0356	(-0.467 - 0.5382)	SIZE1	-0.2582	(-0.6724 - 0.1561)
SIZE2	-0.7263	(-1.1983 - -0.2544)	SIZE2	-0.738	(-1.4079 - -0.0681)	SIZE2	-0.6806	(-1.1481 - -0.2131)
성	-0.6867	(-1.0467 - -0.3267)	성	-0.7353	(-1.1949 - -0.2757)	성	-0.7039	(-1.0695 - -0.3384)
EXMRL	0.0286	(-0.8701 - 0.9273)	EDURL	0.0532	(-0.9735 - 1.08)	ASSRL	0.0073	(-0.1821 - 0.1966)
EXM1RL	0.0248	(-0.9547 - 0.905)	EDU1RL	-0.1154	(-1.179 - 0.9483)	ASS1RL	-0.0371	(-0.2181 - 0.1438)
LVLAG	2.6774	(2.3372 - 3.0177)	LVLAG	2.8804	(2.4872 - 3.2737)	LVLAG	2.6789	(2.3309 - 3.0269)

SIZE1, 근로자 100-299인; SIZE2, 근로자 300인 이상(기준은 근로자 100인 미만 사업장); EDURL, 보건교육 관련 비용; EDU1RL, 전년도 보건교육 관련 비용; ASSRL, 작업 환경측정 관련 비용; ASS1RL, 전년도 작업환경측정 관련 비용; EXMRL, 건강진단 관련 비용; EXM1RL, 전년도 건강진단 관련 비용; LVLAG, 전년도 간장질환 유소견 여부

표 26. 빈혈 유소건 여부에 대한 사업장 특성과 산업보건 비용의 효과에 관한 로짓 패널 분석 결과

모델 1			모델 2			모델 3		
변수	회귀계수		변수	회귀계수		변수	회귀계수	
연령	0.0285	(0.0035 - 0.0535)	연령	0.0382	(0.0065 - 0.0699)	연령	0.0290	(0.0012 - 0.0568)
SIZE1	0.6252	(-0.1572 - 1.4076)	SIZE1	-0.0225	(-1.1096 - 1.0645)	SIZE1	1.0470	(0.1272 - 1.9668)
SIZE2	0.9012	(0.0809 - 1.7216)	SIZE2	1.4496	(0.3882 - 2.511)	SIZE2	1.2312	(0.3328 - 2.1295)
성	1.6306	(1.0570 - 2.2042)	성	1.1751	(0.5319 - 1.8182)	성	1.8413	(1.1281 - 2.5545)
EXMRL	-1.5644	(-4.0531 - 0.9243)	EDURL	-1.2039	(-2.8882 - 0.4804)	ASSRL	-0.1492	(-0.5898 - 0.2915)
EXM1RL	1.7368	(-0.6115 - 4.085)	EDU1RL	1.5220	(-0.2421 - 3.2861)	ASS1RL	0.0802	(-0.2991 - 0.4594)
ANELAG	2.8162	(2.1493 - 3.4831)	ANELAG	3.1624	(2.4300 - 3.8947)	ANELAG	2.9158	(2.2043 - 3.6273)

SIZE1, 근로자 100-299인; SIZE2, 근로자 300인 이상(기준은 근로자 100인 미만 사업장); EDURL, 보건교육 관련 비용; EDU1RL, 전년도 보건교육 관련 비용; ASSRL, 작업환경측정 관련 비용; ASS1RL, 전년도 작업환경측정 관련 비용; EXMRL, 건강진단 관련 비용; EXM1RL, 전년도 건강진단 관련 비용; ANELAG, 전년도 빈혈 유소건 여부.

표 27. 소음성 난청 유소견 여부에 대한 사업장 특성과 산업보건 비용의 효과에 관한 로짓 파넬 분석 결과

모델 1			모델 2			모델 3		
변수	회귀계수		변수	회귀계수		변수	회귀계수	
연령	0.043	(0.0171 - 0.069)	연령	0.0348	(-0.0017 - 0.0713)	연령	0.0605	(0.0326 - 0.0884)
SIZE1	0.6491	(-0.1139 - 1.4121)	SIZE1	0.189	(-0.685 - 1.0631)	SIZE1	0.7326	(-0.0884 - 1.5536)
SIZE2	-0.1854	(-1.0174 - 0.6467)	SIZE2	-0.5834	(-1.335 - 0.1681)	SIZE2	-0.1468	(-0.9801 - 0.6865)
성	-0.1301	(-0.7290 - 0.4688)	성	-0.2496	(-0.9766 - 0.4774)	성	-0.2574	(-0.8472 - 0.3324)
EXMRL	-0.7824	(-2.2182 - 0.6534)	EDURL	-0.6713	(-1.9876 - 0.645)	ASSRL	0.3475	(0.0346 - 0.6603)
EXM1RL	0.6223	(-0.866 - 2.1105)	EDU1RL	0.3898	(-1.0255 - 1.805)	ASS1RL	-0.5529	(-0.8681 - -0.2378)
NHRLAG	3.7627	(2.8544 - 4.6711)	NHRLAG	4.4378	(3.4901 - 5.3855)	NHRLAG	3.5463	(2.501 - 4.5917)

SIZE1, 근로자 100-299인; SIZE2, 근로자 300인 이상(기준은 근로자 100인 미만 사업장); EDURL, 보건교육 관련 비용; EDU1RL, 전년도 보건교육 관련 비용; ASSRL, 작업환경측정 관련 비용; ASS1RL, 전년도 작업환경측정 관련 비용; EXMRL, 건강진단 관련 비용; EXM1RL, 전년도 건강진단 관련 비용; NHRLAG, 전년도 소음성 난청 유소견 여부.

표 28. 당뇨병 유소견 여부에 대한 사업장 특성과 산업보건 비용의 효과에 관한 로짓 파넬 분석 결과

모델 1			모델 2			모델 3		
변수	회귀계수		변수	회귀계수		변수	회귀계수	
연령	0.0335	(0.0204 - 0.0466)	연령	0.0285	(0.0145 - 0.0426)	연령	0.0347	(0.0209 - 0.0485)
SIZE1	-0.1187	(-0.4366 - 0.1991)	SIZE1	-0.2828	(-0.6688 - 0.1033)	SIZE1	-0.1382	(-0.4837 - 0.2073)
SIZE2	-1.2837	(-1.7291 - -0.8383)	SIZE2	-0.9789	(-1.4884 - -0.4694)	SIZE2	-1.1898	(-1.6368 - -0.7428)
성	-0.1301	(-0.4288 - 0.1686)	성	0.0836	(-0.249 - 0.4163)	성	-0.0964	(-0.4045 - 0.2117)
EXMRL	-0.3724	(-0.998 - 0.2532)	EDURL	-1.0404	(-1.7354 - -0.3454)	ASSRL	-0.4541	(-0.5884 - -0.3197)
EXM1RL	0.3965	(-0.2529 - 1.0458)	EDU1RL	1.2149	(0.4922 - 1.9376)	ASS1RL	0.4265	(0.3045 - 0.5485)
DMRLAG	0.9336	(0.6435 - 1.2237)	DMRLAG	0.9018	(0.5843 - 1.2193)	DMRLAG	0.9456	(0.6254 - 1.2657)

SIZE1, 근로자 100-299인; SIZE2, 근로자 300인 이상(기준은 근로자 100인 미만 사업장); EDURL, 보건교육 관련 비용; EDU1RL, 전년도 보건교육 관련 비용; ASSRL, 작업 환경측정 관련 비용; ASS1RL, 전년도 작업환경측정 관련 비용; EXMRL, 건강진단 관련 비용; EXM1RL, 전년도 건강진단 관련 비용; DMRLAG, 전년도 당뇨병 유소견 여부.

표 29. 고지혈증 유소견 여부에 대한 사업장 특성과 산업보건 비용의 효과에 관한 로짓 파넬 분석 결과

모델 1		모델 2		모델 3	
변수	회귀계수	변수	회귀계수	변수	회귀계수
연령	0.0294(0.010 - 0.0488)	연령	0.0321(0.0066 - 0.0576)	연령	0.0287(0.0094 - 0.048)
SIZE1	0.5073(-0.1267 - 1.1412)	SIZE1	-0.0576(-0.6930 - 0.5777)	SIZE1	0.2017(-0.4065 - 0.81)
SIZE2	0.8248(0.1647 - 1.4849)	SIZE2	0.9544(0.1849 - 1.724)	SIZE2	0.6078(0.0258 - 1.1898)
성	0.317(-0.0769 - 0.7109)	성	0.1999(-0.3278 - 0.7276)	성	0.2668(-0.12 - 0.6536)
EXMRL	-0.3337(-1.2479 - 0.5805)	EDURL	-2.8611(-4.2607 - -1.4616)	ASSRL	-0.2894(-0.4773 - -0.1014)
EXM1RL	0.3822(-0.4854 - 1.2498)	EDU1RL	2.9796(1.4622 - 4.4971)	ASS1RL	0.2869(0.1343 - 0.4395)
CHOLAG	1.8438(1.3593 - 2.3282)	CHOLAG	2.5525(1.9989 - 3.1061)	CHOLAG	1.8275(1.3543 - 2.3006)

SIZE1, 근로자 100-299인; SIZE2, 근로자 300인 이상(기준은 근로자 100인 미만 사업장); EDURL, 보건교육 관련 비용; EDU1RL, 전년도 보건교육 관련 비용; ASSRL, 작업환경측정 관련 비용; ASS1RL, 전년도 작업환경측정 관련 비용; EXMRL, 건강진단 관련 비용; EXM1RL, 전년도 건강진단 관련 비용; CHOLAG, 전년도 고지혈증 유소견 여부.