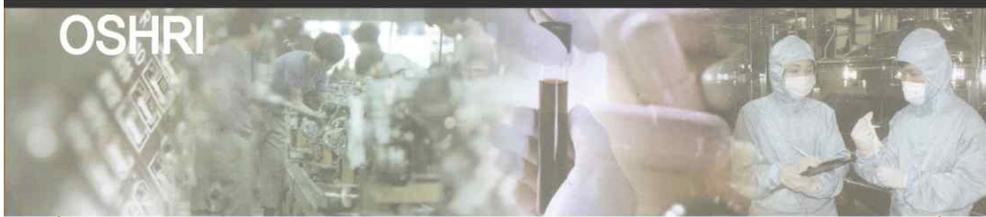


보건분야-연구자료  
연구원 2007- -

# 직업병(조혈기계암) 감시체계 구축·운영

OSHRI



2007년 연구결과보고서

Occupational Safety & Health Research Institute



한국산업안전공단  
산업안전보건연구원

## 요 약 문

1. 과 제 명 : 직업병(조혈기계암) 감시체계 구축·운영

2. 연구기간 : 2007년 4월 2일 - 2007년 11월 30일

3. 연 구 자 : 동국대학교 의과대학 박 병 찬

### 4. 연구목적 및 필요성

본 연구의 목적은 직업성 조혈기계암의 규모를 파악하고, 질병 발생의 추이와 집단적 발생을 확인하고, 새로운 역학적 사실을 관찰하기 위한 우리나라 조혈기계암 감시체계의 구축이다.

림프조혈기계 암은 미국에서는 연간 발생하는 130만 건의 악성종양 중 약 8%를 차지하며, 2002년 우리나라 암등록자료에 의하면 림프조혈기계 암이 전체 암의 약 4.2%를 차지하고 있다. 우리나라에서 림프조혈기계 암은 호흡기 암에 이어 두 번째를 차지하는 직업성 암으로, 1970년대와 1980년대에 도장, 인쇄, 신발공장 등에서 벤젠 또는 벤젠 함유 혼합물질을 많이 사용했음에도 불구하고 공식보고나 산재보험에 의한 보상 기록은 1990년 이후에나 찾아 볼 수 있다. 우리나라 산업화 과정의 역사, 인종 및 환경적 차이, 일반인구집단의 암 발생 경향 등이 외국과 달라 직접 비교할 수는 없지만, 직업성 암이 전체 암의 4%라는 추정을 받아들이면 우리나라 2005년도 총 암 사망자 65,479명 중 백혈병의 경우 1,442명이 사망하였으므로 4%로 추정하면 58명이 직업성 백혈병으로 사망하였다고 할 수 있으나, 우리나라에서 직업성 백혈병을 포함하여 림프조혈기계 질환으로 인정되는 경우는 연간 5건 정도에 불과하다.

조혈기계암의 특성상 현재의 산업보건 시스템으로 밝혀지는 것이 어렵다면 유해물질에 노출되는 근로자들의 건강문제를 근원적으로 해결하기 위해서는 공식 통계에서 누락되는 직업병을 조기에 발견하여 질병이 악

화되는 것을 예방하고, 이를 분석하여 동종의 산업에 환류하여 직업병 발생을 근본적으로 해결할 수 있는 감시체계의 구축이 절대 필요하다.

## 5. 연구방법 및 내용

직업성 조혈기계암 감시체계 구축 및 운용 연구진은 직업성 조혈기계암 감시체계의 인프라 구축을 일차적 우선 과제로 선정하고 1차년도 사업을 주도적으로 수행하였다. 우선 국내 자료(수동적 감시체계)를 통한 우리나라 직업성 조혈기계암의 규모 파악, 환례정의, 환례 등록서 및 직업력 조사서 양식 개발, 홈페이지 구축 및 리플렛제작 등을 통하여 감시체계의 기반을 구축하였고, 국내 3개 지역의 대학병원에서 시범적으로 직업성 조혈기계암 등록사업을 수행하였다.

골수성백혈병(Myeloid Leukemia), 림프구성백혈병(Lymphoid Leukemia), 무형성빈혈(Aplastic Anemia), 골수형성이상증후군(Myelodysplastic Syndrome), 다발골수종(Multiple Myeloma), 골수섬유증(Myelofibrosis and Others) 등의 6개 질환을 대상으로, 조혈기계암과 밀접한 관련이 있다고 알려진 물질인 IARC 그룹 2A이상인 물질인 방사선(group I), 벤젠(group I), 산화에틸렌(group I), 포름알데히드(group I), 향암제(group I), 2,3,7,8-Tetrachlorodibenzo-p-dioxin(TCDD)(group I), 1,3-Butadiene(group IIA), Non-arsenical insecticides(group IIA), Tetrachloroethylene, Trichloroethylene(group IIA) 등과 가죽공장, 신발공장 등(group I), 미용사 및 이발사, 원유정제 산업 등(group IIA)에 종사한 직업력을 통하여 해당 질병이 직업성 조혈기계암이 ‘확실(Definite)’, ‘가능성 높음(Probable)’, ‘가능성 낮음(Possible)’, ‘의심 또는 가능성 없음(Suspicious or None)’으로 분류하였다.

## 6. 연구결과

3개 병원에서 입원 및 외래를 통해 조사된 대상자는 총 63명이었으며, 이들의 질병 분포는 골수성백혈병이 33명(52.4%)로 가장 많았고, 다발골수종 10명(15.9%), 골수형성이상증후군 7명(11.1%), 림프성백혈병, 무형성

빈혈이 각각 4명(6.3%) 등의 순이었다. 대상자 63명은 남자가 48명(76.2%)으로 많았고, 연령별로는 50대가 17명(27.0%)으로 가장 많았다. 직업성 조혈기계암 감시체계의 대상질환(림프종 제외)으로 조사된 총 63명 중 ‘가능성 높음’은 10명(15.9%), ‘가능성 있음’ 4명(6.3%)으로 ‘가능성 있음’ 이상의 경우는 총 14명(22.2%)이었고, ‘가능성 높음’으로 추정된 10명 중 골수성백혈병이 4명(40.0%)로 가장 많았고, 다발골수종 2명, 골수형성 이상증후군, 림프성백혈병, 무형성빈혈, 백혈병(비특이적)이 각각 1명이었다. ‘가능성 높음’의 분율은 성별로는 남자가 18.8%, 여자가 6.7%이었고, 연령별로는 40대가 25.0%, 50대 23.5%, 30대 11.1% 등의 순이었으며, 성별, 연령별 ‘가능성 높음’의 분율의 차이는 유의하지 않았다.

#### 7. 활용계획

직업성 조혈기계암 감시체계의 구축은 우리나라 직업성 조혈기계암의 실태 파악을 통하여, 그 규모와 역학적 특성을 이해함으로써, 직업병의 조기 발견과 예방을 위한 정책 수립에 기여할 수 있을 것으로 생각하며, 신뢰성있는 자료를 생성하기 위해 등록병원 확대, 유관부문 협조체계 구축 등의 직업성 조혈기계암 감시체계 기반 확대하고, 추가적으로 환례등록 사례에 대한 조사 및 사후관리 방안이 모색되어야 할 것으로 생각한다.

#### 8. 중 심 어

직업병, 감시체계, 조혈기계암, 벤젠

## 차 례

I. 연구목적 및 필요성 .....	7
1. 연구의 목적 .....	7
2. 연구의 필요성 .....	8
II. 연구범위 .....	11
1. 장기적 추진과제 .....	11
2. 장기 연구수행의 필요성 .....	12
3. 당해 연도 추진과제 .....	12
III. 연구 내용 .....	14
1. 국내 직업성 조혈기계암의 실태 분석 .....	14
2. 기존 감시체계에 대한 고찰 .....	14
3. 직업성 조혈기계암 감시체계 구축 및 운용 .....	14
IV. 연구 결과 .....	15
1. 국내 직업성 조혈기계암의 실태 분석 .....	15
2. 기존 감시체계에 대한 고찰 .....	21
3. 직업성질환 감시체계 구축 .....	31
4. 직업성 조혈기계암 감시체계 결과 .....	55
V. 고찰 및 결론 .....	65
VI. 향후 연구방향 .....	67
참고문헌 .....	67

## 표 차례

<표 1> 악성신생물(암)의 성별 사망률, 1996-2006 .....	15
<표 2> 연도별 조혈기계암 수진현황(진료실인원) .....	19
<표 3> 우리나라 직업성 조혈기계암의 규모 추정 .....	20
<표 4> 우리나라 직업성질환 감시체계 현황 .....	21
<표 5> 우리나라 직업성질환 감시체계 실적 .....	22
<표 6> 영국의 직업성질환 감시체계 현황 .....	30
<표 7> 조혈기계암의 표준질병사인 분류 코드(ICD-10) .....	32
<표 8> ICD-10 분류에 의한 암등록 현황 .....	32
<표 9> IARC, NTP, ACGIH의 비교 .....	35
<표 10> 조혈기계암과 관련이 있는 물질 .....	36
<표 11> 진단, 노출물질, 노출기간, 노출정도에 따른 환례 정의(I) ..	37
<표 12> 진단, 노출물질, 노출기간, 노출정도에 따른 환례 정의(II) ..	38
<표 13> 조혈기계암 환례 보고서 양식 .....	47
<표 14> 자료 분석 및 배포 .....	48
<표 15> 감시체계 평가 지표 및 내용 .....	49
<표 16> 감시체계의 평가(정확도) .....	51
<표 17> 작업관련성 평가 결과(고신대학교) .....	55
<표 18> 조사 대상자의 일반적 특성(고신대학교) .....	56
<표 19> 작업관련성 평가 결과(울산대학교) .....	57
<표 20> 조사 대상자의 일반적 특성(울산대학교) .....	58
<표 21> 작업관련성 평가 결과(전남대학교) .....	59
<표 22> 조사 대상자의 일반적 특성(전남대학교) .....	60
<표 23> 조사대상자의 질병 분포 및 작업관련성 평가 .....	61
<표 24> 전체 조사 대상자의 작업관련성 평가 결과 .....	62
<표 25> 조사대상자의 일반적 특성 및 ‘가능성 높음’의 분율 .....	63
<표 26> ‘가능성 높음’으로 추정된 대상자의 상세 직업력 .....	64

## 그림 차례

<그림 1> 장기 추진 과제 Flow .....	11
<그림 2> 당해 연도 추진 체계 .....	13
<그림 3> 1995년 암발생자의 10대암에 대한 5년 상대생존율 .....	16
<그림 4> 백혈병(C91-95)사망률 추이 .....	16
<그림 5> 다발성골수종(C90)의 사망률 변화 추이 .....	17
<그림 6> 다발성 골수종(C90)의 성별 암발생률(1999-2002년) .....	18
<그림 7> 백혈병(C91-C95)의 성별 암발생률(1999-2002년) .....	18
<그림 8> NOMS .....	29
<그림 9> 영국의 직업성질환 감시체계 네트워크 .....	30
<그림 10> 자료수집 형태와 네트워크 구성 .....	39
<그림 11> 지역 네트워크 개념 .....	40
<그림 12> 환례등록 모형 I(외래를 기반으로 하는 등록 모형) .....	43
<그림 13> 환례등록 모형 I(입원을 기반으로 하는 등록 모형) .....	44
<그림 14> 직업성 암(조혈기계암) 환례 등록서 .....	45
<그림 15> 직업성 암(조혈기계암) 환례 직업력 조사서 .....	46
<그림 16> 직업병(조혈기계암) 감시체계 홈페이지 .....	52
<그림 17> 환례등록 양식(표본) .....	53

# I. 연구목적 및 필요성

## 1. 연구의 목적

본 연구의 궁극적 목적은 근로자 특수건강진단이나 산재보험에서 밝혀지지 않는 직업병을 찾아 현황과 특성을 분석하여 예방 전략을 제시하고 해당 직업병에 대해서는 중재 및 예방사업을 실시하며, 동종 사업장에 대해 교육과 홍보를 함으로써 직업병 예방에 기여하고자 하는 것이다.

이러한 궁극적 목적을 통하여 본 직업성 조혈기계암 감시체계의 구체적인 목적은 직업성 조혈기계암의 규모를 파악하고, 질병 발생의 추이와 집단적 발생을 확인하고, 새로운 역학적 사실을 관찰하기위해 우선 감시체계의 구축을 일차적 우선 과제로 선정하는 것이 타당하다고 판단하였다.

가능한 능동적 감시체계 구축을 모색하는 동시에, 현존하는 수동적 감시체계의 효용성을 검토하고, 감시체계 대상 질환의 선정/보고양식/조사방법 등에 대한 표준 가이드라인 개발, 조혈기계암을 중심으로 하는 산업의학과/내과(혈액종양내과) 네트워크 형성, 인터넷을 통한 사례보고/분석을 중심으로 하는 웹을 통한 데이터베이스 구축을 세부 목적으로 정하는 한편, 이러한 능동적 감시체계 이외의 수동적 감시체계를 포괄하는 우리나라 직업성 조혈기계암의 규모를 파악하고자 하였다.

## 2. 연구의 필요성

우리나라 직업성질환은 대부분 특수건강진단이나 산재요양 승인 결과에서 밝혀지고 있으나 질병의 특성상 현재의 산업보건 사업으로 밝혀지지 않는 직업병이 많이 있어, 근로자들에서는 동종의 직업병이 계속하여 발생하는 악순환을 하고 있다. 따라서, 유해화학물질에 노출되거나 유해환경에서 근무하는 근로자들의 건강장해를 근원적으로 예방하기 위해서는 공식 통계뿐만 아니라 공식 통계에서 누락되는 직업병을 조기에 발견하여 질병이 악화되는 것을 예방하고, 이를 분석하여 동종의 산업에 환류를 통하여 직업병 발생을 근본적으로 예방할 수 있을 것으로 생각한다. 이를 위해서는 기존의 산업보건 서비스 기관뿐 만아니라 지역의 관련 의료기관, 보건기관 및 관련 질환의 임상과의 연계가 절대적으로 필요하므로 이를 포괄할 수 있는 효과적인 감시체계의 구축이 필요할 것이다.

현재 운영되고 있는 직업성질환에 대한 지역 및 질병 감시체계의 주요 목적은 그동안 파악하지 않아 외면되어왔던 직업성질환에 대한 관심에서 출발하고 있다. 이러한 직업성질환 중 직업성 암의 경우 막대한 사회적 비용이 지출되고, 개인적으로는 노동 상실, 경제 파탄으로 이르게 되는 중요한 질병이며, 특정 산업, 특정 물질과 관련하여 그 인과성이 증명된 경우가 많음에도 불구하고, 그 규모가 파악되지 않거나, 과소평가되는 경우가 많은 실정이다.

직업성 질환에 대한 국가의 정책이 보상이 아니라 예방이라고 볼 때, 현재의 직업성 질환에 대한 감시체계의 구축은 고위험군에 대한 중재를 위한 목적의식을 가지고 추진되어야 할 과제로 생각된다. 특히 우리나라 대부분의 기업이 중소기업의 형태를 취하고 있는 현실적 상황을 고려한다면, 실제 감시체계의 목적은 제도권이라 생각할 수 있는 영역, 즉 유해물질에 대한 노출관리와 건강검진 제도과 잘 운영되고 있는 대기업이 아니라 중소기업의 고위험군을 위한 것이라 하는 것이 타당하다. 또한 기존

선발 감시체계의 운영의 경험을 통하여 포괄적인 직업성질환에 대한 종합적 감시체계를 구성하는데 있어 직업성 암, 특히 조혈기계암에 대한 감시체계 구축은 필수적이라고 할 수 있다.

직업성 암의 발생규모에 대해서 미국 국립산업안전보건연구원은 미국에서 매년 암으로 사망하는 50만 명 중 최소 4%인 2만 명이 직업적 발암물질에 노출되어 발생하고, 특히 폐암은 10%, 방광암은 21-27%, 악성종괴종은 100% 직업에 기인하여 발생한다고 추정하고 있다(Fine, 1997). 특히 영국에서는 매년 6,000명(3,000-12,000명)이 매년 암으로 사망하는 것으로 보고되고 있다.

이 중 림프조혈기계 암은 미국에서는 연간 발생하는 130만 건의 악성종양 중 약 8%를 차지하며(Kipen & Wartenberg, 2005), 우리나라에서는 2002년 암등록자료에 의하면 백혈병이 1.9%(1,858건), 호지킨 및 비호지킨 림프종이 2.3%(2,273건)로 전체 암의 약 4.2%를 차지하고 있다(KCCRC, 2003). 직업성 백혈병의 분율이 미국에서는 전체 암의 0.8-2.8%(Steenland 등, 2003), 핀란드에서는 남성에서 18%, 여성에서 2%라고 추정된 연구결과가 있으며(Nurminen & Karjalainen, 2001), 최근 세계보건기구와 국제암연구소에서는 직업성 백혈병의 분율이 지역에 따라 1%에서 3%이었고, 전 세계적으로 약 7,000여명이 사망하는 공중보건학적으로 중요한 질병임을 보여 주고 있다(Driscoll 등, 2005)..

우리나라에서 림프조혈기계 암은 호흡기 암에 이어 두 번째를 차지하는 직업성 암으로(Ahn, 2006), 1970년대와 1980년대에 도장, 인쇄, 신발공장 등에서 벤젠 또는 벤젠 함유 혼합물질을 많이 사용했음에도 불구하고 공식보고나 산재보험에 의한 보상 기록은 1990년 이후에나 찾아 볼 수 있다(KOSHA, 2006). 우리나라의 산업화 과정의 역사, 인종 및 환경적 차이, 일반인구집단의 암 발생 경향 등이 외국과 달라 직접 비교할 수는 없지만, 직업성 암이 전체 암의 4%라는 추정을 받아들이면 우리나라 2005년도 총 암 사망자 65,479명 중 백혈병의 경우 1,442명이 사망하였으므로 4%로 추정하면 58명이 직업성 백혈병으로 사망하였다고 할 수 있으나,

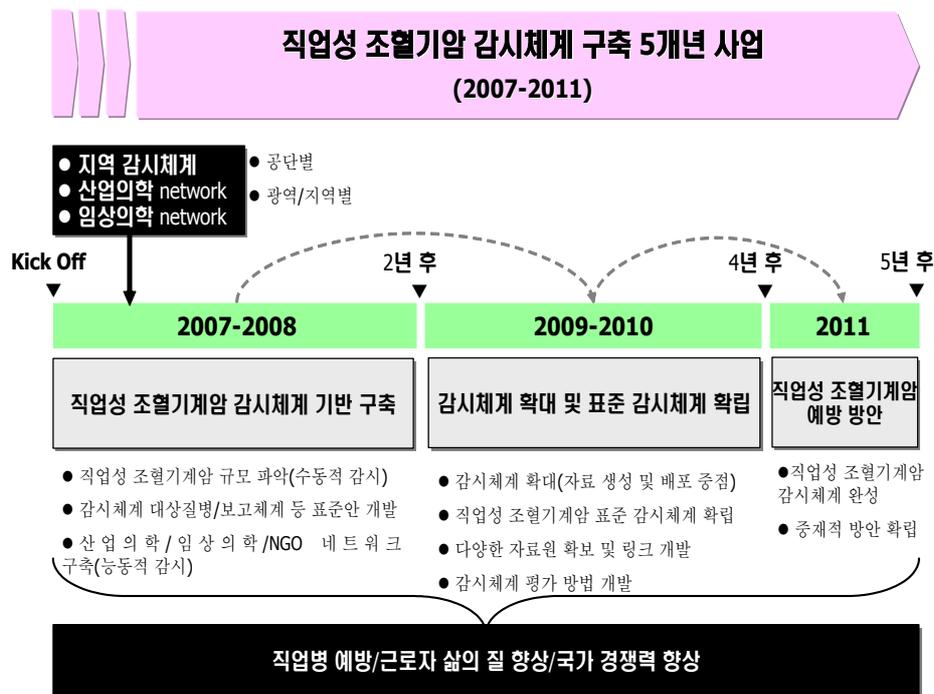
우리나라에서 직업성 백혈병을 포함하여 림프조혈기계 질환으로 인정되는 경우는 연간 5건 정도에 불과하다.

특히나 본 연구 사업에서 포항지역은 제철산업과 철강산업을 비롯한 중공업이 대표적 주종을 이루고 있음에도 불구하고, 지금까지 능동적인 직업성질환 감시체계가 구축된 적은 없다. 포항철강산업단지를 중심으로 하는 조혈기계암의 원인 물질인 COE와 주물공정이 많은 이 지역의 특성상 조혈기계암의 감시체계 구축에 일익을 담당할 것이며, 현재 잘 구축되어 있는 포항/경주 지역 산업보건의 네트워크를 통해 효율적인 감시체계의 운영이 가능할 것으로 생각한다.

## II. 연구범위

### 1. 장기적 추진과제

- 1단계 2007-2008년 : 직업성 조혈기계암 감시체계 기반 구축
- 2단계 2009-2010년 : 감시체계 확대 및 표준감시체계 확립
- 3단계 2011년 : 감시체계 완성 및 직업성 조혈기계암 예방 방안 마련



<그림 1> 장기 추진 과제 Flow

## 2. 장기 연구수행의 필요성

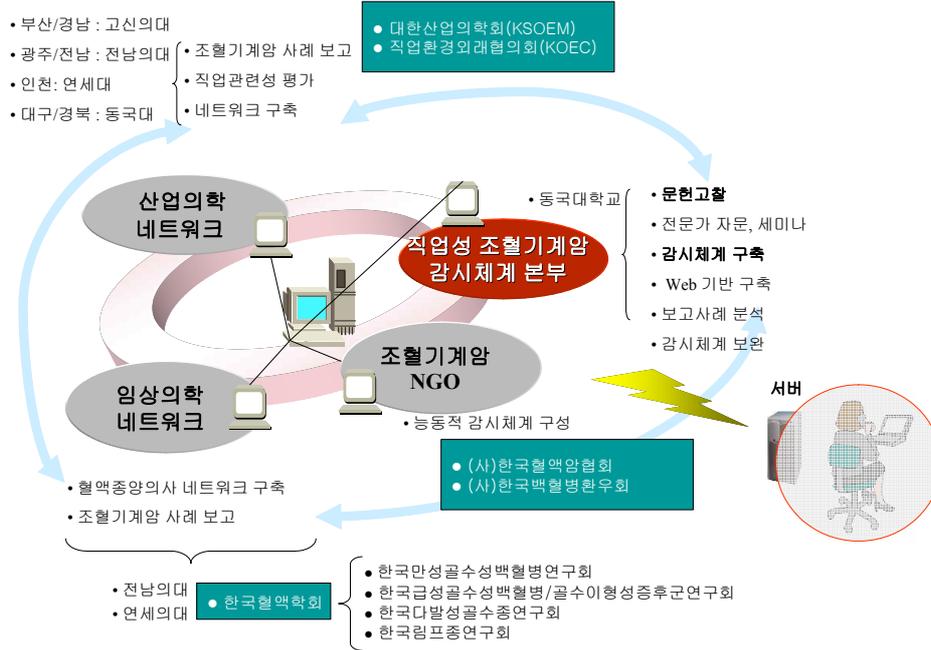
직업병 감시체계는 여타 감시체계와 유사하게 다양한 학제간의 신뢰를 쌓고, 학문적 성과를 밑바탕으로 지속적인 감시체계의 보완, 수정 및 독려가 필요하므로, 많은 시간과 비용이 투자될 수밖에 없다. 당해 연도의 사업이 직업성 조혈기계암의 감시체계 구축에 초점을 둔 기본 인프라 구축이라고 한다면, 차기 연도부터는 감시체계의 질적/양적 성장을 도모할 수 있는 체제로 연구 사업이 진행될 필요가 있다. 특히 현재의 법률 체제상 신고의 의무가 없는 임상의를 대상으로 감시체계를 구축하는 일은 여러 제한점이 있을 것으로 예상되며, 임상 의사 및 산업의학과 의사의 적극적인 참여를 유도하기 위한 다각적인 노력이 필요하다.

실례로 전염병예방법에 명시되어 있어 행정적인 제제가 불가피한 의사들의 법정전염병 신고율이 50%에 미치지 못하는 현실을 감안하면(장복심, 2006), 감시체계의 구축에 더 많은 노력이 필요할 것으로 생각된다. 또한 감시체계의 구축은 여러 지역 및 다양한 분야의 인력으로 구성되는 공동연구가 필수적이며, 기존 감시체계의 축적된 성과와 지식을 후발 감시체계와 공유하면서 전체적으로 질적인 발전을 도모할 수 있어야 한다.

## 3. 당해 연도 추진과제

- 수동적 감시체계를 통한 우리나라 직업성 조혈기계암의 규모 파악.
- 직업성 조혈기계암 감시체계 기반 구축
  - 환례정의
  - 작업관련성 평가 프로토콜 개발
  - 보고/분석/배부 프로토콜 개발
  - 감시체계 표준안 마련
- 산업의학/임상의/ 네트워크 구축(학회 및 NGO 네트워크 구축)

### 직업성 조혈기계암 감시체계 구축 사업(1차년도)



<그림 2> 당해 연도 추진 체계

### III. 연구 내용

#### 1. 국내 직업성 조혈기계암의 실태 분석

국내 림프조혈기계암의 발생, 사망, 유병 양상을 파악하고, 현재 국내 직업성 조혈기계암의 현황을 파악함으로써 직업성 조혈기계암의 규모 추정을 하였다. 이를 위하여 국내 림프조혈기계암의 발생 및 사망 양상 파악, 직업성 조혈기계암의 현황(안연순, 2007), 국내 직업성 조혈기계암의 규모 추정 등을 하였다.

#### 2. 기존 감시체계에 대한 고찰

국내외에서 기존부터 운용되고 있는 감시체계를 고찰함으로써 앞으로 구축할 직업성 조혈기계암 감시체계를 효율적으로 설계, 구축 및 운용이 가능하도록 하였다. 이를 위하여 기존 국내의 지역 및 질병 감시체계를 고찰하였고, 국외 감시체계로는 미국과 영국의 선진 감시체계를 고찰하였다.

#### 3. 직업성 조혈기계암 감시체계 구축 및 운용

직업성 조혈기계암 감시체계를 구축하기 위해 감시 대상 조혈기계암의 선정, 환례정의, 자료수집 방법, 환례등록서와 직업조사서 개발, 수집된 정보의 분석 및 배포, 감시체계에 대한 중재, 감시체계의 평가, 홈페이지 제작 등의 과정에 대해 문헌고찰을 하였고, 운용은 전남/광주, 경남/부산, 울산 등의 3개 지역병원을 중심으로 한 2007년 직업병(조혈기계암) 감시체계를 구축 및 운용 사업을 실시하였다.

## IV. 연구 결과

### 1. 국내 직업성 조혈기계암의 실태 분석

#### 1) 일반적 현황

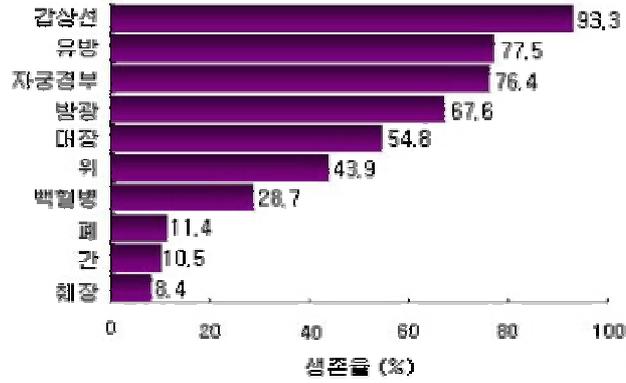
국내 림프조혈기계암의 발생 및 사망을 알 수 있는 자료원으로 사망원인통계에서 백혈병은 10대 암에 포함되어 있으며, 5년 상대생존율이 28.7%로 다른 암에 비해 낮은 것으로 보고되고 있다. 또한 백혈병의 사망률은 급격한 증가없이 유지되고 있으나, 다발성골수종의 경우 점차 증가하는 양상을 보이고 있다(국가암정보센터, 2007; 통계청, 2007).

<표 1> 악성신생물(암)의 성별 사망률, 1996-2006

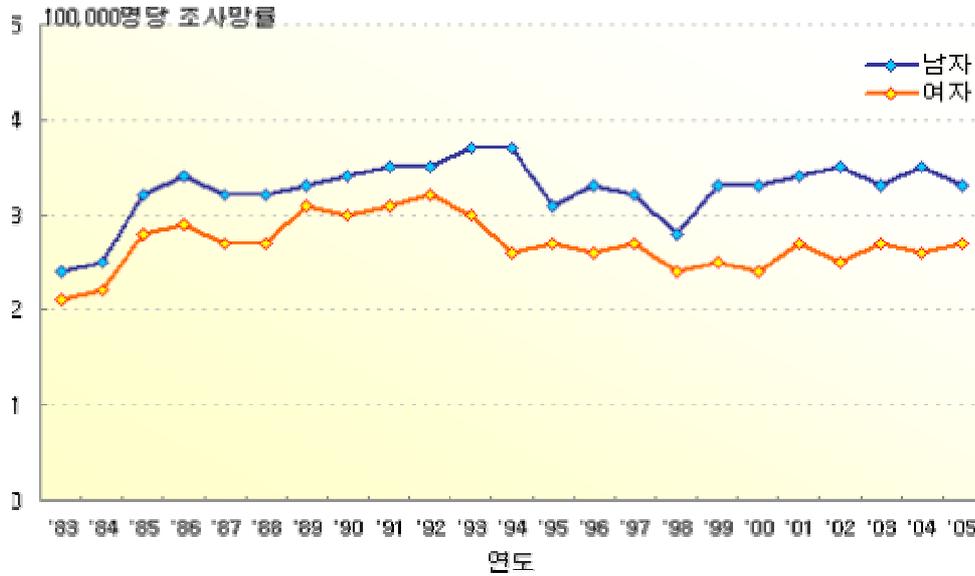
(단위: 인구 10만명당)

연도	전체	폐암	위암	간암	대장암	췌장암	자궁암	전립샘암	식도암	유방암	백혈병	뇌암
전체	134.8	28.8	22.0	22.4	12.8	7.1	5.1	4.1	3.0	3.3	2.9	2.3
남자	171.7	42.8	28.9	33.9	14.1	7.7	-	4.1	5.5	0.1	3.5	2.4
여자	97.7	14.8	15.1	10.9	11.6	6.4	5.1	-	0.5	6.6	2.3	2.2

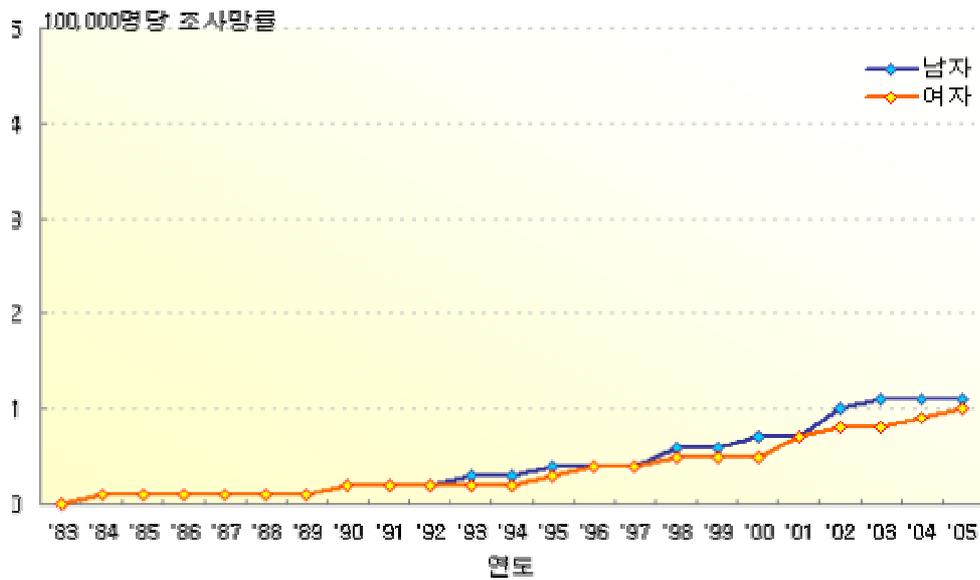
## 10대암의 5년 상대생존율



<그림 3> 1995년 암발생자의 10대암에 대한 5년 상대생존율

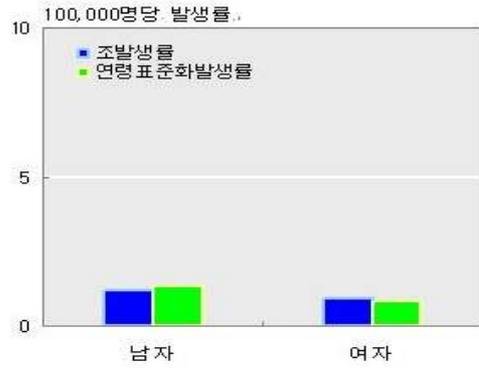


<그림 4> 백혈병(C91-95)사망률 추이



<그림 5> 다발성골수종(C90)의 사망률 변화 추이

암 발생률에 있어서는 연간 다발성골수종(C90)이 509명, 백혈병 (C91-95)은 2,027명이 발생하는 것으로 조사되고 있다.

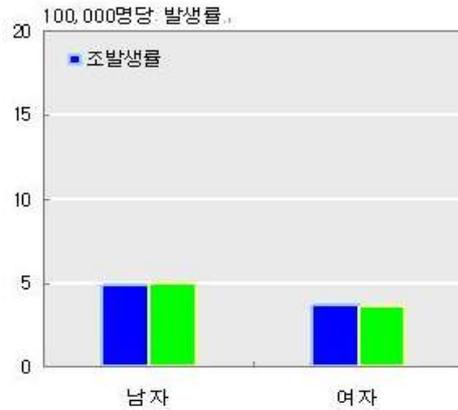


다발성 골수종(C90)의 성별 암발생률, 1999-2002년

성별	연평균 발생자수	상대분율 (%)	조발생률	연령표준화 발생률*	0-74세의 누적발생률
남자	284	0.5	1.2	1.3	0.2
여자	225	0.5	0.9	0.8	0.1

\* 표준인구 : 우리나라 2000년 주민등록연앙인구

<그림 6> 다발성 골수종(C90)의 성별 암발생률(1999-2002년)



백혈병(C91-C95)의 성별 암발생률, 1999-2002년

성별	연평균 발생자수	상대분율 (%)	조발생률	연령표준화 발생률*	0-74세 누적발생률
남자	1,138	1.9	4.8	5.0	0.5
여자	889	1.9	3.7	3.6	0.3

\* 표준인구 : 우리나라 2000년 주민등록연앙인구

<그림 7> 백혈병(C91-C95)의 성별 암발생률(1999-2002년)

건강보험공단의 급여(입원/외래) 실인원 자료에서는 다발성골수종(C90)의 경우 연평균 1,947명이 진료를 받고 있으며, 백혈병(C91-95)은 연평균 8,509명이 진료를 받고 있다(국민건강보험공단, 2007).

<표 2> 연도별 조혈기계암 수진현황(진료실인원)

질병명	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	연평균
(C90)다발성 골수종 및 악성 형질세포 신생물	1,662	1,776	1,842	1,979	2,113	2,307	1,947
(C91)림프성 백혈병	2,992	2,873	2,753	2,752	2,794	2,750	2,819
(C92)골수성 백혈병	4,584	4,575	4,742	4,676	4,766	4,767	4,685
(C93)단구성 백혈병	97	88	56	82	71	77	79
(C94)명시된 세포형의 기타 백혈병	148	149	142	164	176	156	156
(C95)상세불명 세포형의 백혈병	812	850	733	767	728	731	770
합계	10,295	10,311	10,268	10,420	10,648	10,788	10,456

## 2) 직업성 조혈기계암의 현황

국내 직업성 조혈기계암의 현황은 안연순(2007)의 ‘최근 10년간 우리나라에서 업무상질병으로 승인된 악성 림프조혈기계 질환의 특성’을 중심으로 현황을 파악하였다.

1996년부터 2005년까지 10년 동안 악성 림프조혈기계 질환으로 업무상 질병으로 요양 승인된 사례는 50명으로 이 중 골수성백혈병이 21명(42.0%)으로 가장 많았고, 림프구성백혈병과 재생불량성빈혈이 각각 7명이었고, 비호지킨림프종 6명, 골수형성이상증후군 4명, 다발성골수종 2명

이었고, 골수섬유화증 및 기타 질환이 3명 등의 순이었다.

이들 암을 일으킨 원인물질로는 벤젠이 43건(86.0%)으로 가장 많았고, 방사선 4건, 항암제 1건, 기타 2건으로 86-88%(벤젠 복합노출 1례 포함)가 벤젠에 의한 림프조혈기계 질환이었으며, 이 중 14명은 95%이상 고순도 벤젠에 노출되었던 것으로 확인되었다. 발암성물질 노출과 관련된 평균 작업기간은 15.1년이었고, 10년 이상 20년 미만 근로자가 24명(48.0%)으로 가장 많았으며, 벤젠 노출 근로자 중 작업환경 측정을 실시한 16건의 평균 노출량은 최고농도 기준으로 0.08 ppm부터 6.54 ppm까지 다양한 분포를 보이고 있었다.

한편 산업안전보건연구원(2006)에서 시행한 ‘발암성물질 노출 근로자 코호트 구축에 관한 연구(II)’에서는 벤젠 및 각종 림프조혈기계암 유발물질 노출 근로자에서 6명의 암과 비노출 근로자와의 표준화률비가 0.52(95% CI, 0.14-1.97)로 보고한 바 있다(암등록, 암사망, 암입원을 통한 비교적 확실한 암, 관찰인년 69,022 PY).

### 3) 직업성 조혈기계암의 규모 추정

미국 NIOSH는 매년 암으로 사망하는 50만 명 중 4%인 2만 명이 직업적 발암물질에 노출되어 발생한다고 알려져 있으며, Steenland 등(2003)은 직업성 백혈병의 분율이 미국 전체 암의 0.8-2.8%라고 보고한 바 있다. 이를 바탕으로 국내 직업성 백혈병의 규모는 연간 사망자 수 16.0 - 79.8명, 발생자 수 20.3 - 101.4명, 수진자 수 83.6 - 418.2명으로 추정된다.

<표 3> 우리나라 직업성 조혈기계암의 규모 추정

	조혈기계암			직업성 조혈기계암 규모(0.8%-4%)
	C90	C91-95	합계	
사망자 수	552	1,442	1,994	16.0 - 79.8
발생자 수	509	2,027	2,536	20.3 - 101.4
수진자 수	1,947	8,509	10,456	83.6 - 418.2

## 2. 기존 감시체계에 대한 고찰

### 1) 국내 감시체계

현재 국내 직업성질환 감시체계는 인천/부산-울산-경남의 지역 감시체계(원종욱, 2006)와 폐암, 천식, 중피종의 질병 감시체계(김형렬, 2006)가 운영되고 있으며, 지역 감시체계의 경우 연간 많게는 400여건을 보고하고 있으며, 질병 감시체계의 경우 50건 미만으로 보고되고 있다(KOSHA, 2007).

<표 4> 우리나라 직업성질환 감시체계 현황

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
지역감시체계							
인천	가천대	인하대	인하대	인하대		인하대	연세대
구미		중문대	중문대	순천향대			
부산/경남		성균관 (부울경)	동아대 (부울경)	동아대 (부산)	성균관 (창원)	부산대 (부산)	고신대 (부산)
질병감시체계							
피부	가톨릭대						
근골격계	단국대	단국대	단국대	단국대			
중피종		병리학회	원주의대	원주의대		원주의대	원주의대
천식					한양대	한양대	한양대
폐암							인하대
기타							
대전지역감시체계/여천지역감시체계							

&lt;표 5&gt; 우리나라 직업성질환 감시체계 실적

구분	계	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
계	5,216	17	16	471	1,296	1,052	899	436	402	627
지역	인천지역	947		130	154	135	266		152	110
	구미지역	536			287	127	122			
	부,울,경지역	863			193	205	120		156	189
	창원지역	366						366		
	석유화학단지	106			106					
질병	근골격계질환	1,726		203	441	554	369			159
	중피종	195			80	19	22		40	34
	천식	270	17	16	32	26	12	70	54	43
	피부질환	115				115				
	폐암	92								92
	조혈기계암									

### (1) 지역 감시체계

#### 가) 인천지역 직업성질환 감시체계

1998년 시범운영한 후 1999년부터 가천의대/연세대/인하대 산업의학과를 주축으로 결성되어 현재까지 운영되고 있다. 인천지역 감시체계에서는 직업성 폐질환/직업성 천식/알레르기성 폐렴/증기에 의한 기관지염/직업성 근골격계질환/직업성 피부질환/직업성 암/중피종/간혈관육종/독성 간염 등을 중점 감시대상으로 정하였으며, 직업관련성을 직업성 질환이 확실한가(Definite), 가능성이 높은가(Probable), 가능성이 낮은가(Possible), 가능성은 낮으나 의심이 되는가(Suspicious)의 형태로 분류하였다. 정보제공을 위한 웹서버 및 웹사이트를 구축하였으며 자발적으로 참여한 산업의학 전문의와 여러 임상전문의, 보건관리대행의 간호사와 산업위생기사 등이 환례를 보고할 수 있도록 하였고 의무기록/특수건강진단자료/암등록

자료/사망통계자료 등을 이용하였다. 감시자료를 보면 직업성 근골격계질환과 피부질환이 큰 비중을 차지하였고, 직업성 천식, 직업성 암 등이 보고되었다.

#### 나) 부산지역 직업병 감시체계

부산지역 직업병 감시체계는 2001년부터 부산/울산/경남지역 대학병원 산업의학과를 중심으로 수지진동증후군 /직업성 천식/직업성 피부질환/직업성 암/직업성 근골격계질환을 대상으로 감시체계를 시작하여 2003년까지 이 지역의 11개 병원이 참여하였으며, 2003년부터는 부산지역 4개 의과대학 고신의대/동아의대/부산의대/인제의대를 주축으로 지역을 부산으로 한정하였으며, 근골격계질환/직업성 폐암/직업성 천식을 중점감시대상 질환으로 선정하여 활동하고 있다. 감시방법의 특징은 직업성 폐암 및 직업성 천식 감시를 위하여 호흡기 내과와 연계하였으며 직업관련성은 인천지역과 마찬가지로 4단계(definite, probable, possible, suspicious)로 구분하였다. 부산지역 감시체계에서는 직업성 폐암과 천식/근골격계질환 외에도 악성종피종/뇌심혈관질환/만성독성뇌병증/이차성 파킨슨씨병 등을 보고하였다.

#### 다) 대전지역 직업성질환 감시체계

대전지역 감시체계는 1998년 천식과 피부염의 유병률을 파악하는 것으로 시작하였고, 이는 근로자 자가 보고의 일환으로 자기기입식 설문조사와 수시건강진단 방식을 이용하였으며, 특수건강진단 자료 작업환경측정 자료 보건관리대행 간호사의 보건관리 자료와 환례의심 근로자에 대한 임시건강진단 자료 등을 자료원으로 활용하였다. 이후 산업간호사와 사업장 보건관리자의 요구도 조사를 반영하여 상기 자료들을 전산화하였으며 개발된 자료수집체계, 사업장 보건관리에 시범 적용하였다.

#### 라) 여천지역 직업성질환 감시체계

여천지역은 석유화학공업단지로서 감시대상이 되는 노출과 결과에 관한 자료를 수집할 수 있는 기관과 경보성 사건의 보고체계에 참여할 기관 등으로 구성하였으며 여수지방노동사무소에 등록된 64개 업체 9,821명을 석유화학공업 감시체계를 위한 코호트로 선정하였고, 이들 중 일부는 전혈을 채취하여 냉동 보관하였다. 감시 대상 질환으로는 악성 신생물/천식/직업성 피부염/무형성 빈혈/유산/작업 관련 부상 사망 등을 포함하였으며 간장질환/신장질환/근골격계질환/위장관계질환/심질환/신경계질환/피부질환/호흡기/질환/안질환 등 포괄적인 질병들이 포함되었다.

#### 마) 구미지역 직업성질환 감시체계

구미지역은 2000년부터 산발적으로 수행되어오던 부분적인 감시체계의 성과를 바탕으로 2001년부터 3개 산업보건기관(대학병원 2-포천중문의대 구미차병원, 순천향구미병원, 병원 1-고려병원)이 참여하였다. 구미지역은 전자부품, 영상/음향 및 통신장비, 제사 및 방직 업체가 대부분으로 354개 업체 90,000명을 대상으로 하였다. 피부질환, 근골격계질환, 직업성천식 등을 감시 질병으로 선정하였고, 독성간염, 수지진동증후군, 직업성 암 등을 포함시키기로 하였으며, 2000년 3월부터 10월까지 두 대학병원에서 산발적으로 시행한 사례 보고에서는 독성간염 환례 수가 특히 많았다.

## (2) 질병 감시체계

### 가) 직업성피부질환 감시체계(1998년)

1998년(안연순 등), 2000-2001년(김형욱 등)에 의해 수행된 것으로 1998년의 경우 전국 사업장 부속의원, 의무실 특수건강진단기관과 전국 150개 병의원 피부과 의사로 구성하여 7개월간 490건을 보고하였으며, 2000-2001년의 경우 환례정의를 표준화하고, 피부과/산업의학과 전문의로

구성하여 17개월간 115건을 보고하였다.

나) 직업성천식 감시체계(1998-2000년, 2004년-현재)

1998-1999년까지 13개월 동안 전국적인 규모로 구축하였고, 알레르기 및 호흡기 내과 의사 21명 등 임상 의사 중심으로 보고체계를 구축하여, 13개월 동안 33건이 보고되었다. 현재 활발히 활동을 하며, 2004년부터 재가동한 후 1차 연도에는 41건, 2차 연도에는 54건이 보고되었다.

다) 직업성근골격계질환 감시체계(1999-2003년)

1차 연도에 산업의학/재활의학/사업장 간호사 중심으로 보고원을 구성하고, 병원의무기록과 직업력 조사로 능동적 감시 병행. 이후 수근관증후군, 근막통증후군 감시체계를 구축하고, 사업장, 병원중심의 다양한 영역의 감시체계 운영하였다.

라) 악성종괴 감시체계(2001-현재)

2001년부터 심폐병리연구회 중심으로 병리학 의사를 중심으로 운영되었고, 2005년부터 산업의학분야와 공동으로 연구를 시작하였다. 병리학, 호흡기, 종양학, 흉부외과학, 진단방사선과학, 산업의학과 등 다양한 학문의 협조가 필요한 질병으로 현재 연 평균 17례가 보고되고 있으며, 점차 보고 건수가 증가하고 있는 양상을 보이고 있다.

마) 직업성폐암 감시체계(2006년 시작)

2006년부터 시행되고 있으며, 1차연도에 570명에 대한 조사를 시행하여 92명(16.1%)이 possible (가능성이 낮은) 이상이었다.

### (3) 국내 감시체계의 평가

산업보건학적 측면에서 직업성질환에 대한 우리나라 감시체계는 자료

의 수집 분석과 배포, 그리고 개입도 진행되고 있어 외형적인 조건을 충족하고 있다. 특히 임상 의사의 참여, 대상 질병이 점차 확대될 것으로 기대되어, 산업보건분야의 주요 통계 역할을 담당하고 있다. 그러나 감시기관 간 정보교류 부족으로 인한 수집 자료의 표준화, 환례의 정의 및 기준의 표준화 미비 등이 있으며, 감시체계 참여인력의 다양화 및 저변확대가 부족하고, 직업성 질환의 감시체계에 대한 법적 권한 미확보, 독자적인 자료처리 프로그램 미비 등의 문제점이 드러난 것도 사실이다(고상백, 2006). 그럼에도 불구하고 감시체제로 인한 산업의학/임상의학의 네트워크가 산업의학의 발전을 리드하는 구심점으로 작용하고 있으며, 우리나라 산업의학 발전의 한 축을 형성하고 있다.

## 2) 국외 감시체계

### (1) 미국의 직업성질환 감시체계

미국의 직업성 손상 감시체계는 크게 연방정부, 주정부 및 민간부분 등 3개 영역에서 이루어지고 있으며, 연방정부 수준에서는 크게 노동, 보건, 교통 및 법무부 등이 관여하는데, 노동분야에서는 노동통계청(Bureau of Labor Statistics, BLS), OSHA, MSHA 등이 관계하고 있고, 보건분야에서는 NIOSH와 보건통계청(National Center for Health Statistics, NCHS)이 관계하고 있다. BLS는 치명적 손상에 대해서는 직업성 치명적 손상 센서스(Census of Fatal Occupational Injuries, CFOI)를 실시하고 있으며, 비치명적 손상 및 질병에 대해서는 매년 직업성 손상 및 질병 서베이(Survey of Occupational Injuries and Illness, SOII)를 실시하고 있으며, NIOSH는 직업성 치명적 손상 감시체제로 NTOF과, FACE(Fatality Assessment and Control Evaluation)를 수행하고 있고, 비치명적 손상의 감시를 위해서는 NEISS(National Electronic Injury Surveillance System)와 Surveys of Farm Operators and Field Worker(Agriculture Surveys)

등을 수행하고 있다.

주정부 차원의 감시체계는 역시 노동과 보건부에서 담당하고 있는데 노동부에서는 CFOI(일부 주에서는 보건부에서 담당), 년 단위 서베이(Annual Survey), 주 OSHA에 의한 재해 조사, 근로자 보상 통계 등의 감시체계를 수행하고 있는데 주에 따라 차이가 있으며, 보건부에서는 FACE(15개 주, 일부는 노동부에서 실시), 용역을 통한 감시체계(9개 주) 등을 도입하고 있는데 자료수집, 분석, 배포, 권고 등의 감시체계 업무 등을 담당하고 있으며, 주의 감시체계는 예방 목적이 가장 크며 근로자 보상자료와 같은 독특한 자료가 있어 연방정부 차원에서 수집된 자료의 보완역할을 하고 있다.

NIOSH는 2000년 감시체계를 발전시킬 전략적 목표를 수립하고 5가지 우선순위를 결정하였는데, 첫째, 연방정부 차원의 직업성 손상, 질병 및 유해요인을 예방하기 위한 감시체계 정보의 유용성 확대, 둘째, 주정부의 감시체계 능력의 보강, 셋째, 고위험 산업, 직업 및 특정 인구집단에 대한 감시체계 강화, 넷째, 사업주, 노동조합, 비정부기관에 의해 수행되는 감시체계의 효용 촉진, 다섯째, 직업성 감시체계를 개선할 수 있는 연구의 증가 등 이었다. 이러한 전략적 목표를 달성하기 위한 우선과제를 함께 설정하였는데, 자료의 질적 개선, 기존 감시체계에 대한 평가, 새로운 감시체계 방법의 도입, 유해인자 및 노출에 대한 감시, 고위험 및 저평가 집단에 대한 감시체계 강화, 주 감시체계 능력의 강화 및 감시체계 자료의 접근성 및 활용 강화 등을 설정하였다(NIOSH, 2001).

아래는 현재 미국에서 시행되고 있는 근로자 관련 감시체계이다(NIOSH, 2004).

- Adult Blood Lead Epidemiology and Surveillance (ABLES) Program
- Census of Fatal Occupational Injuries (CFOI)
- The Center to Protect Workers' Rights (CPWR)
- 1998 Childhood Agricultural Injury Survey (CAIS)

- Coal Workers' X-Ray Surveillance Program (CWXSP)
- Current Population Survey (CPS)
- Mine Safety and Health Research at NIOSH
- 2000 Minority Farm Operator Childhood Agricultural Injury Survey (M-CAIS)
- Multiple-Cause-of-Death Data
- National Agricultural Workers Survey (NAWS)
- National Electronic Injury Surveillance System (NEISS)
- National Notifiable Diseases Surveillance System (NNDSS)
- National Occupational Respiratory Mortality System (NORMS)
- National Surveillance System for Health Care Workers (NaSH)
- National Surveillance System for Pneumoconiosis Mortality (NSSPM)
- National Traumatic Occupational Fatality (NTOF) Surveillance System
- **Sentinel Event Notification System for Occupational Risk (SENSOR)**
- Surveillance of Health Care Workers with AIDS
- Surveillance for Tuberculosis (TB) Infection in Health Care Workers
- Survey of Occupational Injuries and Illnesses (SOII)
- Traumatic Injury Surveillance of Farmers (TISF) Survey

미국 산업안전보건연구원(NIOSH)은 1987년 전염성질환 감시체계의 모델을 직업성질환 감시에 적용하여 개인으로 제공자에 의한 직업성질환 감시체계(Sentinel Event Notification System for Occupational Risks, SENSOR I)를 시범적으로 시행하였다. SENSOR I은 규폐증, 직업성천식, 농약 중독, 수근관증후군, 소음성난청 등의 감시대상 질병으로 하여, 주로 의사 및 실험실 보고를 중심으로 하였다. 이후 1992년 SENSOR II는

SENSOR I의 감시대상 질병에다 작업관련 화상, 작업 관련 절단, 카드뮴 중독, 일산화탄소 중독, 직업성피부염 등을 추가하였고, 자료원으로 의료 제공자, 병원(discharge record), 산재보상자료, 연구소/실험실, 사망진단서 등을 추가하였다.

미국 NIOSH의 NOMS(National Occupational Mortality Surveillance)는 직업/산업을 확인할 수 있는 사망자료이므로 직업/산업이 원인이 되는 사망에 유용한 자료원이 되고 있으며, 1984-1998년까지 28개주가 참여하여 자료를 구축하였고(NIOSH, 2007), 작업 기간, 공정, 노출 등의 구체적 정보가 부족함에도 불구하고, 그 규모가 크고, 미국 전역에 걸친 데이터를 구축함으로써 그 유용성이 인정되었다(강성규 등, 2001).



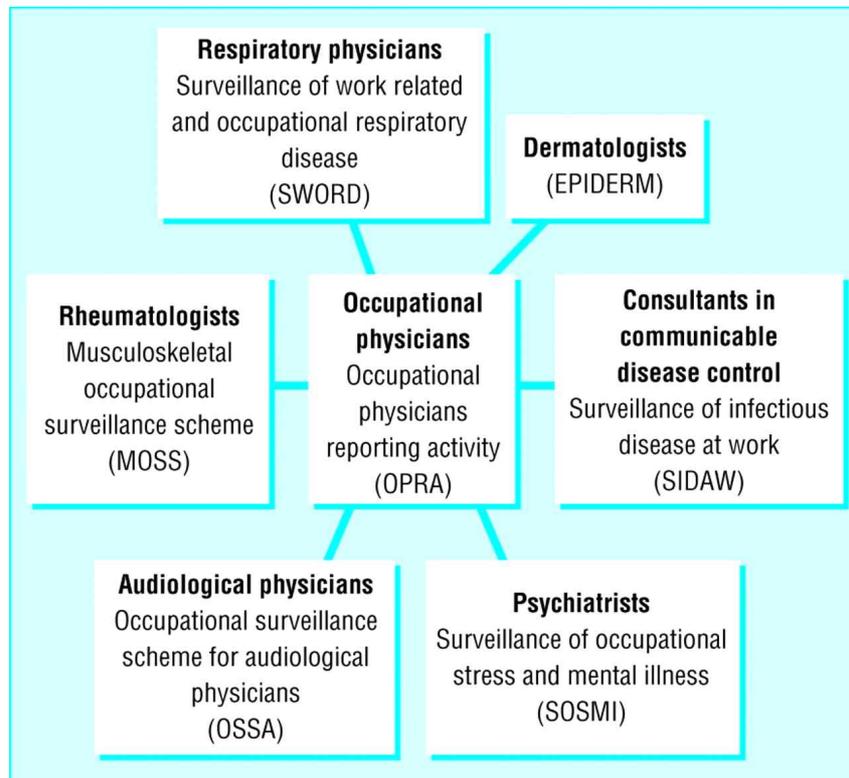
<그림 8> NOMS

## (2) 영국의 직업성질환 감시체계

영국의 경우 1990년대부터 전문의들의 보고체계에 의한 질환 감시체계의 필요성이 제기되어 직업성 호흡기질환에 대한 감시체계가 시작되었으며, 현재 다양한 감시체계 프로그램이 운영되고 있다(Cherry, 1999; 임종한 등, 2000; 강성규 등, 2001).

<표 6> 영국의 직업성질환 감시체계 현황

프로그램	내용	참여인력	핵심참여자	전문분야
SWORD	호흡기질환	425	25	호흡기내과
SIDAW	감염성질환	-	114	감염내과
EPIDERM	피부질환	244	25	피부과
MOSS	근골격계질환	300	-	류마치스내과
OSSA	난청	-	21	이비인후과
SOSMI	정신스트레스질환	680	-	정신과
OPRA	직업성질환	730	20	산업의학과



<그림 9> 영국의 직업성질환 감시체계 네트워크

### 3. 직업성질환 감시체계 구축

본 연구에서는 직업병(조혈기계암) 감시체계의 구축 및 운용을 위한 감시체계 구축을 기존 직업성질환 감시체계 구축에 필요한 이론적 배경을 우선 고찰하고, 이를 배경으로 직업성 조혈기계암 감시체계를 구축하였다. 그래서 본 장에서는 감시체계의 이론과 동시에 감시체계의 구축 과정을 포함하였다.

질병 감시체계에 대해 현재 널리 받아들여져 활용되고 있는 것은 1963년 랑미르(Langmuir)의 『질병 감시란 이환 및 사망신고와 기타 보건과 관련된 자료들의 체계적인 수집, 통합된 정리, 그리고 평가를 통해 계속적으로 주의 깊게 관찰된 질병 발생 추이와 분포에 관한 정보를 보건공무원, 임상 의사, 그리고 일반인 등 이를 알아야 하는 일반인들에게 제공하는 것이다』라고 정의하고 있다(Langmuir, 1971). 랑미르의 개념에 바탕으로 미국 질병관리센터(CDC)의 정의는 좀 더 일반화된 개념을 이용하여, 『질병감시란 보건 사업의 계획, 집행, 그리고 평가에 기초가 되는 보건 자료의 계속적인 수집과 분석, 그리고 이들의 보건학적 의미에 대한 해석으로써 이러한 정보를 알아야 될 사람들에게 적시에 배포되어야 하며, 질병감시 고리의 최종 이음새는 예방과 관리를 위한 이들 자료의 활용으로 끝난다』라고 정의하고 있다(CDC, 1997).

일반적으로 직업성질환의 감시체계는 직업과 관련된 질병이나 사망을 색출해내고 이를 수량화하는 작업, 질병이나 상해의 새로운 형태를 규명해내고, 그들의 특성 변화를 알기위한 평가/분석/해석의 과정, 자료수집과 분석과정을 거쳐서 발견된 질병의 발생이나 직업병의 심각성을 줄이기 위한 개입과정의 형태로 구성된다(임중환 등, 2000; 조수현 등, 2001).

#### 1) 감시 대상 조혈기계암 선정

2002년 중앙암등록 연례보고서에 의하면 림프조혈기계암의 분포는 다

음과 같다. 여기에는 한국표준질병·사인분류 C81-C96의 림프, 조혈 및 관련조직의 악성신생물에 직업성 조혈기계암의 빈도가 많은 D46 골수형성이상증후군, D60-61 무형성빈혈 등이 포함될 수 있다.

<표 7> 조혈기계암의 표준질병사인 분류 코드(ICD-10)

ICD-7	ICD-8	ICD-9	ICD-10	label
140-205	140-209	140-208	C00-96	All site
200,202,205	200,202	200,202	C82-85,96	NHL
201	201	201	C81	HL
203	203	203	C88,90	Multiple myeloma, immunoproliferative disease
204	204-9	204-9	C91-95	Leukemia

<표 8> 조혈기계암 표준질병사인 분류 코드(ICD-10)의 분류에 의한 암등록 현황

ICD-10 code	질병명	수(명)
C81	호지킨 병	147
C82-C85, C96	비호지킨 림프종	2246
C88	면역증식성 질환	8
C90	다발성 골수종	489
C91	림프성 백혈병	528
C92-C94	골수성 백혈병	1227
C95	백혈병 상세불명	98
암등록 총계(99,025명)		4,743

산재보험법 시행규칙 제39조제1항 관련 별표1 업무상 질병 또는 업무상 질병으로 인한 사망에 대한 업무상 재해 인정기준에는 22가지 작업조건 또는 유해물질 노출에 의해 질병이 발생하는 경우 업무상 질병으로 인정한다고 기술하고 있는데 림프조혈기계 질환과 관련하여서는 2가지

유해인자 노출에 의해 질병이 발생한 경우를 인정하고 있다. 첫째는 유해 방사선에 노출되는 업무로 인한 재생불량성빈혈 등의 조혈기장해이고, 둘째는 1ppm 정도 농도의 벤젠에 10년 이상 노출(10ppm·years)된 근로자에게 백혈병·골수형성이상증후군·다발성골수종·재생불량성빈혈 등의 조혈기계질환이 나타나는 경우임. 단, 노출기간이 10년 미만이라도 누적 노출량이 10ppm 이상인 경우나 과거 노출력에 대한 기록이 불분명하여 현재의 노출농도를 기준으로 10년 이상 누적노출량이 1ppm 이상(1ppm·year)인 경우에는 이를 업무상 질병으로 본다(벤젠과 조혈기계 질환에 대해서는 비교적 구체적으로 규정하고 있다. 특히 산재보상보험법에는 벤젠 노출과 비호지킨림프종에 대한 규정이 없으나 비호지킨림프종을 업무상질병으로 인정한 바 있다(근로복지공단, 2007).

감시대상질환의 일반적 선정기준은 해당 질병의 발생빈도, 중증도, 비용, 예방가능성, 공적 관심 등의 요소가 필요하나, 실제적인 기준은 일반적 선정기준과 더불어 현행 특수건강진단, 산업보건관리대행 제도를 통해서 발견하기 힘들거나, 특수건강진단의 항목에서 제외된 것으로 현재의 특수건강진단 및 보건관리대행 제도를 보완 할 수 있는 형태의 질환으로 직업성 조혈기계암의 경우 이 기준에 해당된다고 할 수 있다.

## 2) 환례정의

조혈기계암의 경우 관련증상, 객관적인 소견(이학적 소견, 임상검사 소견)에 의한 최종적 진단이 이루어질 경우 비교적 정확하기 때문에 임상적 진단 기준은 대학병원급 의료기관에서 조혈기계암으로 진단을 받은 경우로 해도 큰 무리가 없다. 이러한 과정에서 조혈기계암으로 확진된 경우, 작업관련성을 평가하는 순으로 진행이 되며, 통상적으로 항암치료를 받고 있는 환자는 진단이 확실하나, 신환의 경우 의학적 평가가 끝나는 시점에 작업관련성을 평가하는 것이 타당하다.

대상 질병으로는 골수성백혈병(Myeloid Leukemia), 림프구성백혈병(Lymphoid Leukemia), 무형성빈혈(Aplastic Anemia), 골수형성이상증후군(Myelodysplastic Syndrome), 다발골수종(Multiple Myeloma), 골수섬유증(Myelofibrosis and Others) 등의 6개 질환에 대해 우선 실시하고, 림프종에 대한 감시는 향후 감시체계 대상질병으로 포함시키는 것이 현재 감시체계의 구축에 효율적일 수 있다는 판단에서 당해연도에는 6개 질환에 대해서만 감시체계를 구축하기로 하였다. 한편 무형성빈혈의 경우 골수의 손상으로 발생하는 것으로 골수의 손상은 잠재적인 백혈병 유발인자로 여겨지며, 5년 생존율이 30% 미만, 사망자의 50%가 진단 후 6개월 내에 발생하기 때문에 조혈기계암의 범주에 포함하였다(Ward, 2007).

조혈기계암이 확인된 경우 직업관련성의 경우 보고된 직업성 질환이 확실한가(Definite), 가능성이 높은가(Probable), 가능성이 낮은가(Possible), 가능성은 낮으나 의심이 되는가(Suspicious)의 분류가 가능하며, 이러한 분류의 기준은 알려진 발암물질인가? 충분한 노출(노출수준, 노출기간)이 인정되는가? 등에 의해 구분이 가능하다. 노출기간의 경우 1996년-2005년까지 요양 승인된 림프조혈기계암 50명 중 작업(노출)기간이 10년 이상 39명, 10년 미만 11명으로, 특히 벤젠의 경우 10년 미만의 노출이더라도 총 노출량을 기준으로 직업관련성이 확실(Definite)로 판단할 수 있다(안연순, 2007).

IARC 그룹 2A이상인 물질 중 조혈기계암과 밀접한 관련이 있다고 알려진 물질은 방사선(group I), 벤젠(group I), 산화에틸렌(group I), 포름알데히드(group I), 향암제(group I), 2,3,7,8-Tetrachlorodibenzo-p-dioxin(TCDD)(group I) 1,3-Butadiene(group IIA), Non-arsenical insecticides(group IIA), Tetrachloroethylene, Trichloroethylene(group IIA) 등이 있고, 가죽공장, 신발공장 등은 중요 노출(group I) 산업으로, 미용사 및 이발사, 원유정제 산업 등은 group IIA로 규정하고 있다(Siemietycki, 2004; IARC, 2007). 이 중에서 Formaldehyde의 경우 비인두암에서는 충분한 증거로 알려진 group I으로 분류하고 있지만, 조혈기계암에 대해서는 충분한 증

거가 없는 실정이다(IARC, 2006; NTP, 2007). 또한 조혈기계암의 경우 IARC group 2B에 해당하는 물질로 chlorophenols and phenoxyacetic acid herbicides, gasoline(maybe related to benzene), hexachlorocyclohexanes 등이 있다(Rugo, 2004). 기본적인 물질의 NTP(national toxicology program), ACGIH(American Conference of Governmental Industrial Hygienists)와의 비교는 표 9와 같다.

<표 9> IARC, NTP, ACGIH의 비교

물질	IARC	NTP	ACGIH
Benzene	1	K	A1
Radiation	1	K	-
Ethylene oxide	1	K	A2
Formaldehyde	1	R	A2
TCDD	1	K	-
1,3 butadiene	2A	K	A2
Tetrachloroethylene	2A	R	A3
Trichloroethylene	2A	R	-

**NTP**- National Toxicology Program, U.S. Department of Health and Human Services

Group K: known to be human carcinogens

Group R: reasonably anticipated to be human carcinogens

**IARC**- International Agency for Research on Cancer

Group 1: carcinogenic to humans

Group 2A: probably carcinogenic to humans

Group 2B: possibly carcinogenic to humans

**ACGIH**- American Conference of Governmental Industrial Hygienists

Group A1: confirmed human carcinogen

Group A2: suspected human carcinogen

Group A3: confirmed animal carcinogen with unknown relevance to humans

&lt;표 10&gt; 조혈기계암과 관련이 있는 물질

물질	IARC Group	직업
벤젠	I	석유화학공업 근로자, 페인트공, 세척공, 연구원(화학, 제약 등 벤젠 취급), 타이어제조업 근로자, 제철공장(COE 노출근로자), 주물공장 근로자, 신발공장(가죽분진, 벤젠 및 기타 용제) 근로자, 폐기물처리, 화학, 약품, 고무산업(방향족아민, 용제), 인쇄(그래비아, 바인딩) 등 기타 벤젠 노출가능 산업
방사선	I	병원종사 근로자, 방사선안전관리자, 원자력발전소 근로자, 라듐 다이얼 도장공, 지하광부, 승무원
에틸렌옥사이드	I	화학산업, 살균, 소독
포름알데히드*	I	병리의사, 의학실험실 기사, 플라스틱 및 섬유산업
항암제†	I	병원종사 근로자
2,3,7,8-Tetrachloro dibenzo- <i>p</i> -dioxin(TCDD)‡	I	소각장, 금속 가공, 종이펄프의 염소 표백
1,3 부타디엔	IIA	가죽제조업, 플라스틱 제조업, 화학산업
Non-arsenical insecticides	IIA	농부
Tetrachloroethylene Trichloroethylene	IIA	드라이클리닝, 세척유

\* 폐암, 비인두암 등에서는 group I으로 분류되고 있지만, 조혈기계암에 대해서는 인간에서 충분한 증거가 없기 때문에 group II(A or B)로 분류를 고려

† Azathioprine, Chlorambucil, Cyclophosphamide, Treosulphan 등

‡ TCDD의 경우 여러 표적장기에 암을 유발한다는 데는 이의가 없으나, 비호지킨림프종의 경우 충분한 증거가 없기 때문에 group II(A or B)로 분류를 고려

&lt;표 11&gt; 진단, 노출물질, 노출기간, 노출정도에 따른 환례 정의(I)

진단	물질	노출기간	노출정도	판정
A	B1	C1	D1	Definite
A	B1	C1	D2	Definite
A	B1	C1	D3	Probable
A	B1	C1	D4	None
A	B1	C2	D1	Definite
A	B1	C2	D2	Definite
A	B1	C2	D3	Probable
A	B1	C2	D4	None
A	B2	C1	D1	Probable
A	B2	C1	D2	Probable
A	B2	C1	D3	Possible
A	B2	C1	D4	None
A	B2	C2	D1	Probable
A	B2	C2	D2	Probable
A	B2	C2	D3	Possible
A	B2	C2	D4	None
A	B3	C1	D1	Possible
A	B3	C1	D2	Possible
A	B3	C1	D3	Suspicious
A	B3	C1	D4	None
A	B3	C2	D1	Possible
A	B3	C2	D2	Possible
A	B3	C2	D3	Suspicious
A	B3	C2	D4	None
A	조직학적/형태학적 백혈병 진단/대학병원급 기관의 진단			
B	1	확정적 IARC group I		
	2	IARC group IIa		
	3	IARC group IIa 미만		
C	1	10년 이상 노출		
	2	10년 미만 노출		
D	1	산업의학전문가의 판단에서 조혈기계노출물질에 확실한 노출+노출량		
	2	노출 가능성은 높음		
	3	노출 가능성 있음		
	4	노출이 안됨		

이러한 환례 정의 중 D(노출정도)에 관한 내용은 전문가에 의한 판단과 작업환경측정 자료, 특수건강검진 자료 등이 필요한 사항이기 때문에 용도 자체가 향후 산재요양 신청 시 더 유용한 자료가 될 수 있다. 그래서 본 감시체계와 관련된 노출정도에 대한 판단은 가능한 감시체계의 실행성을 높이기 위해 노출가능성의 높음과 낮음(D1 : 높음, D2 : 낮음)으로 판단하는 것이 타당하다고 판단하였다.

<표 12> 진단, 노출물질, 노출기간, 노출정도에 따른 환례 정의(II)

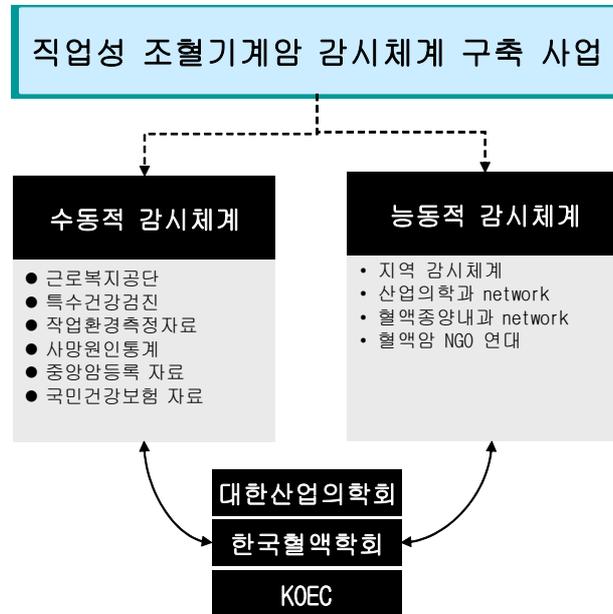
진단	물질	노출기간	노출정도	판정
A	B1	C1	D1	Definite
A	B1	C1	D2	Definite
A	B1	C2	D1	Definite
A	B1	C2	D2	Probable
A	B2	C1	D1	Probable
A	B2	C1	D2	Probable
A	B2	C2	D1	Probable
A	B2	C2	D2	Possible
A	B3	C1	D1	Possible
A	B3	C1	D2	Possible
A	B3	C2	D1	Possible
A	B3	C2	D2	Suspicious

본 감시체계에서 IARC group I의 물질에 노출 가능성이 높은 경우 (D1) 노출기간을 구분하지 않았는데, 이는 결국 본 감시체계에서 환례 정의는 노출물질에 따른 구분에 의해 많은 영향을 미치고 있다는 것을 알 수 있다. 예를 들어 노출 가능성이 높다(D1)고 가정할 때 IARC group I의 경우 'Definite', group IIA의 경우 'Probable', group IIB의 경우 'Possible'형태로 정리될 수 있다. 이러한 노출물질에 대한 정의, 즉 자세한 공정보다는 감시체계의 틀 속에서 먼저 직업군을 중심으로 하는 감시

체계를 운영하는 것이 더 효율적이라는 판단에서였다.

### 3) 자료 수집

자료수집의 간편성은 효율적인 감시체계 운영의 필수적 요소로서 최소의 노력으로 보고가 가능하게 하는 것에 초점을 두어야 한다. 서면, 전화, 팩스를 이용한 보고 이외에 웹을 통한 등록을 활성화하고, 향후 조혈기계암 감시체계의 전자보고 시스템이 활성화되면 실시간으로 등록과 동시에 기본 통계의 시연이 가능한 시스템으로 발전 가능하다.



<그림 10> 자료수집 형태와 네트워크 구성



<그림 11> 지역 네트워크 개념

### (1) 수동적 자료수집

기존 중앙암등록자료/사망원인통계/국민건강보험자료/산재보상자료 등을 통하여 조혈기계암의 규모를 파악하였다. 특히 암 자료의 경우 국가중앙암등록 사업에서 생산하는 자료가 현재 전체 암의 90%를 포함하고 있으므로, 국내 자료원으로 가장 정확한 자료원이 될 것으로 생각한다. 그러나 직업력 조사가 일반적인 산업의학과 직업력 조사에 비하면, 많은 제한점이 있을 것으로 예상된다.

감시체계의 주체는 각 산업의학과 의사 및 혈액종양내과 의사가 될 수 밖에 없는데 이러한 전문 인력의 특성상 범적인 의무가 없는 사안에 대해 능동적으로 감시체계에 참여한다는 것은 기대하기 어려운 실정이다. 그러나 지속적으로 기 구축된 연구원을 중심으로 대한산업의학회/직업환경의학회/한국혈액학회와 직업성 조혈기계암을 홍보하고, 감시체계에 동참할 것을 호소하는 수밖에 없다. 구체적으로 학회의 학술대회 시 공식 스폰서로서의 역할을 수행하면서, 직업성 조혈기계암에 관한 세미나를 유도할 예정이다. 본 감시체계 연구 사업단에서는 KOEC 하계심포지엄을

후원하였고, 리플렛을 제작하여 산업의학과 및 혈액종양내과 의사에게 배부하여 협조를 요청하였다.

중앙암등록자료의 직업코드는 단순한 직업분류로서 code-6(농업, 어업, 축산업, 임업), 7(생산직), 8(운수업), 9(단순노무직)에서 발생한 조혈기계암의 경우 직업관련성을 최소한 의심할 수 있으므로 이들의 규모를 우선 파악하는 것이 급선무이다. 그러나 중앙암등록 자료에서도 직업력을 알 수 있는 방법은 여러 경로를 통해서도 불가능하였다.

## (2) 능동적 자료수집

지역별(서울, 인천, 전라, 부산/경남, 대구/경북) 대상 병원을 지정하고, 산업의학과 의사 및 혈액종양내과 전문의의 네트워크 구성을 통하여 사례를 보고받게 구축하였다. 특히 한국혈액학회 산하 한국만성골수성백혈병연구회/한국급성골수성백혈병/골수이형성증후군연구회/한국다발성골수종연구회/한국림프종연구회 등 다양한 연구회가 주축이 되고 있으므로, 본 연구진과 산하 연구회와의 협조 체계 구축이 원활하다면 능동적 네트워크 구축의 근간을 이룰 수 있다. 당해연도에는 산업의학과 네트워크에 치중하다 보니 혈액종양내과 네트워크 구축은 제한이 있었다. 현재 구축되어 있는 혈액암 NGO를 감시체계의 한 축으로 편입 가능한데, 차기연도부터 적극적으로 활용할 필요가 있다.

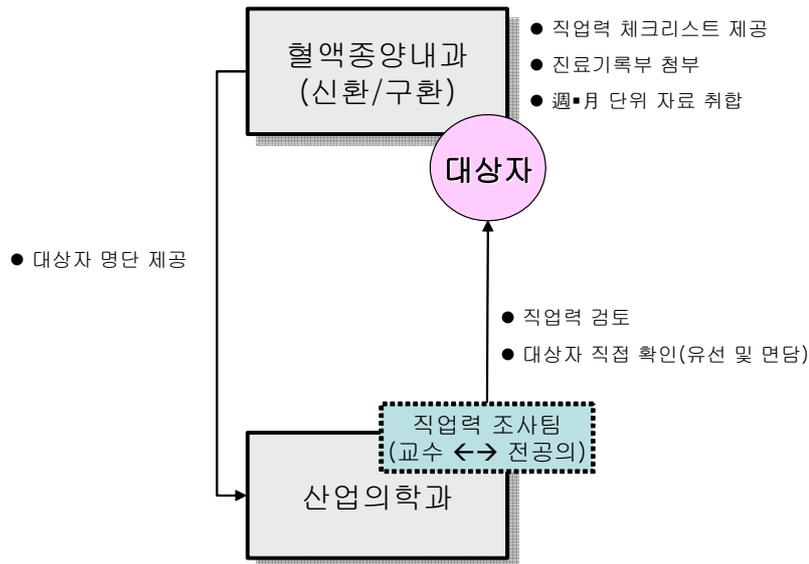
연구 시작 기점을 기준으로 각 지역의 대학병원을 중심으로 현재 조혈기계암의 환자 조사를 실시하여, 직업관련성을 조사하고, 이후부터는 신환의 직업관련성을 조사하여 보고하는 시스템으로 진행하였다. 당해연도에는 울산, 부산/경남, 광주/전남의 3개 지역에서 우선 등록사업이 가능하도록 실시하며, 향후 서울/경기로 확대하는 방안을 선택하였다.

### (3) 환례등록 모형

#### 가) 환례등록 모형 1

환례등록 모형 1(그림 18)은 외래를 기반으로 하는 등록 모형으로 사전에 혈액종양내과에 직업력 체크리스트를 제공하고, 혈액종양내과 의사가 작성하여 진료기록부에 첨부한 후, 주/월 단위로 취합하여 명단을 제공한다. 제공된 명단에 대하여 산업의학과에서 전공의가 다시 유선 또는 방문을 통해 대상자의 직업력을 확인한다. 이 모형의 경우 장기적으로 환자 감시체계의 이상적 형태로 환자가 타 병원으로 전원되기 전에 미리 직업력을 조사할 수 있으므로, 그 지역을 대표할 수 있는 장점이 있는 반면, 자료를 취합해주는 혈액종양내과 의사의 적극적인 협조가 필요하며, 주로 유선을 통한 직업력 획득을 주로 하기 때문에 자세한 직력을 파악하는데 제한이 있다.

## 환례조사 모형 I : 외래중심

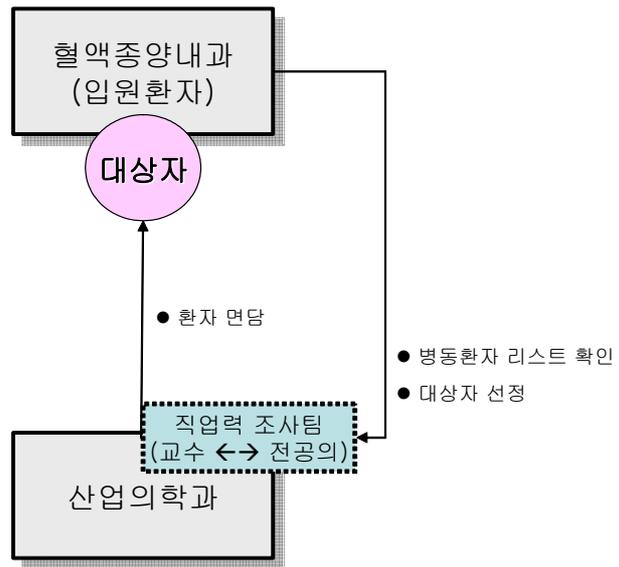


<그림 12> 환례등록 모형 I(외래를 기반으로 하는 등록 모형)

### 나) 환례등록 모형 II

환례등록 모형 II(그림 19)는 입원을 기반으로 하는 등록 모형으로 산업의학과에서 미리 혈액종양내과의 협조를 받아 병동의 리스트를 주기적으로 확보(신환 확인)하고, 대상자를 선정 후 산업의학과 전공의가 직업력을 청취하는 형태이다. 이 모형의 경우 산업의학과가 주도적으로 운영을 해야 하고, 심각한 질병 상태인 경우가 다수 있으며, 타 병원으로 환자가 유출된 이후라서 규모를 파악하는데 어려움이 많아 감시체계의 본연의 목적을 달성하기 어려운 반면, 운영자 측면에서 쉽게 접근할 수 있고, 직접 환자와 대면한 후 직업력을 청취하기 때문에 환자-의사 관계의 형성이 무난하고, 자세한 직업력을 청취할 수 있다.

## 환례조사 모형 II : 입원중심



<그림 13> 환례등록 모형 I(입원을 기반으로 하는 등록 모형)

### 4) 환례 등록서의 양식

보고 질병에 따라 보고서의 콘텐츠가 상이할 수 있으나, 일반적으로 자료수집의 편이성이 감시체계의 성패 여부를 결정할 수 있으므로, 상세한 정보의 수집과 편이성의 적절한 협의의 여지가 있다. 보고서에는 크게 환자정보, 진단기관의 정보, 질병 정보, 직업력 평가, 환자 동의서, 기타 등의 6개 영역으로 분류할 수 있으며, 이러한 형태는 웹 기반 보고시스템의 기본 설계를 가능하게 하며, 향후 수정 및 보완이 필수적이다. 당해연도에 사용된 환례등록서(웹 지원)와 외래에서 혈액종양내과 전문의가 사용하기 편하도록 작성된 직업력 조사표는 다음과 같다.

## 직업성 암(조혈기계암) 등록 조사서

본 연구 사업은 우리나라 직업성 조혈기계암의 실태 파악을 통하여, 그 규모와 역학적 특성을 이해함으로써, 직업병의 조기 발견과 예방을 위한 정책 수립에 기여할 수 있으며, 근로자의 건강권을 보호하여 궁극적으로 근로자의 삶의 질을 향상시킬 수 있도록 하기 위한 것입니다. 연구에 참여해주신 것을 진심으로 감사드리며, 모든 개인 정보는 익명으로 다루어지며, 기밀성이 유지되고, 본 연구사업과 관련된 목적으로만 사용됩니다. 또한 본 연구 사업에 자발적으로 동의하였으므로 자유의사에 의해 언제든지 철회하실 수 있음을 알려드립니다.

참여자 \_\_\_\_\_ (서명)

환자성명			주민등록번호			
전화번호	주택)		전자메일			
	핸드폰)					
질환명			세부질환명			
진단일	년	월	일	진단병원		
직업분류	한국표준직업분류에 의해 연구진이 기입					
세부직업	직업	사업장(명)	주소	전화	직종	종사기간
	1					19__ ~ 19__
	2					
	3					
작업공정	1					
	2					
	3					
원인 직업 유해요인	자신(연구진)이 생각하는 유해인자					
직업관련성 평가	① 확실함(Definite) ② 가능성 높음(Probable)			③ 가능성 있음(Possible) ④ 가능성 회박하나 의심됨(Suspected)		
	지역	①서울, 인천, 경기, 강원 ②전라, 광주, 충청, 대전 ③경남, 부산, 울산 ④대구, 경북		담당자	전화	보고일
정보제공자					__년 __월 __일	

### 직업성 암(조혈기계암) 감시체계 구축·운영 사업단

<그림 14> 직업성 암(조혈기계암) 환례 등록서

## 직업력 조사서

다음에 열거된 항목은 귀하가 알고 있는 백혈병 또는 기타 조혈기계암을 유발할 수 있는 직종들입니다. 귀하가 일생동안 한번이라도 아래의 직종에 종사하신 적이 있다면 □에 √ 표를 해주시고, 대략적인 종사기간을 직접 기입해주시면 고맙겠습니다.

직종	상세업무(가능하면)	기간
1□ 석유화학공업 및 관련업		
2□ 화학, 섬유 및 플라스틱 제조업		
3□ 페인트 제조 및 페인트 작업		
4□ 가죽 및 타이어 제조업		
5□ 향만 하역, 저장 및 수송업(탱크로리)		
6□ 자동차 수리업		
7□ 아스팔트 제조 및 관련업		
8□ 철강제조업		
9□ 인쇄업		
10□ 신발제조업		
11□ 주물제조업		
12□ 의료기관		
13□ 방사선관련업		
14□	기타(직접기입)	

○○대학교병원 산업의학과/혈액종양내과

<그림 15> 직업성 암(조혈기계암) 환례 직업력 조사서

&lt;표 13&gt; 조혈기계암 환례 보고서 양식

영역	내용
환자 정보	이름, 주민등록번호, 주소, 전화번호, 전자메일(추후 연락이 가능한 매체 선택) 등
질병 정보	진단일, 진단명 등
진단기관 정보	진단 or 치료 여부, 지역, 기관, 진단과 등
직업력 평가	직업력 인터뷰(일자, 내용), 사업장명, 업종, 규모, 주소, 연락처, 작업공정, 노출물질, 작업관련성 평가 등
환자 동의서	추후 국가자료 및 국민건강보험/사망자료/암등록자료/의무기록 열람에 동의하고, 대부분 주민등록을 이용한 자료 검색(merge)에 용이하도록 함.
기 타	보고일, 보고자 등

##### 5) 수집된 자료의 분석 및 배포

본격적으로 감시체계가 가동되는 2차년도 부터는 주기적인 메일과 계시판, 인쇄물을 통해 감시체계의 경과를 해당 분야에 배포할 예정이다.

&lt;표 14&gt; 자료 분석 및 배포

구분	내용 및 방법
분석	○ 분석주체 : 감시체계 본부(동국대) ○ 분석주기 : 1회/6개월
지표	○ 결과지표 : 조혈기계암의 보고 사례에 대한 기술역학적 방법 적용
배포	○ 배포주기 : 1회/6개월 ○ 배포대상 : 산업안전공단 협의 ○ 배포방법 : 홈페이지 게시 및 산업의학과 외래 발송(산업안전공단 협의)

## 6) 감시체계 결과에 대한 중재

- 보고 사례에 대한 중재, 사후관리 방안 개발
  - 필요 시 보고 사례 근로자에 대해서 산업위생 및 산업의학 전문의가 직접 작업환경을 측정하고, 노출수준과 건강영향을 파악하여, 역학적 자료를 축적하는 동시에 사업장의 노출 수준을 감소시킬 수 있는 실제적 근거를 마련할 수 있다.
  - 본 연구를 통하여 보고된 사업장의 최근 및 과거 작업환경측정 자료를 검토하고, 필요시 노출수준을 평가함으로써 동 사업장에서 근로자의 질병 예방에 기여할 수 있다.
- 근로자/사용주, 의료서비스 공급자에 대한 교육
- 건강검진프로그램의 효과적인 운영
- 작업환경 개선 또는 개인 보호장비의 개발
- 독성학이나 역학적인 연구
- 새로운 건강증진프로그램 개발

## ○ 정책적 제언

○ 감시체계로 발견된 직업성 조혈기계암(Probable 이상)에 대하여 해당 기관에서 상세직업력, 작업환경측정 자료 등을 통한 업무상질병의 가능성을 파악하고, 산재보상보험과 연계할 수 있는 방안을 마련할 필요성이 있다.

## 7) 감시체계에 대한 평가

## ○ 감시체계의 평가

- 감시체계가 그 목적에 맞게 잘 운영이 되고 있다면, 감시체계의 효율성이 곧 감시체계의 평가와 밀접한 관련이 있다.

- 감시체계의 평가에는 단순성, 자료의 높은 정확도, 융통성, 수용성, 적시성, 대표성 등이 주요 관심사이다. 본 연구와 관련된 감시체계의 평가는 다음 표와 같은 형태로 진행될 수 있으나, 연구를 진행하는 과정에서 평가지표의 개발, 보완 및 수정의 가능성은 열려있다.

&lt;표 15&gt; 감시체계 평가 지표 및 내용

지표	내용	이슈
단순성	감시체계 내용의 복잡성	보고체계의 간소화, 보고양식의 표준화, 보고회수 간소화 등
정확도	민감도, 특이도, 예측도	국가자료원에 대한 접근이 가능할 경우 감시체계의 지표 산출가능
융통성	새로운 질병에 대한 감시	유사한 질병군에 대한 감시체계 가능
수용성	감시체계 참여률	산업의학과/임상의학 네트워크 형성
적시성	자료의 적절한 사용	중재적 기제를 사용할 수 있는 자료의 보고/수집/분석/환류
대표성	역학적 특성 파악	원인물질에 대한 노출가능 집단을 가능한 포함

- 구체적으로 감시체계의 평가는 그 결과를 종속변수로 두었을 때,
    - 직업성 조혈기계암의 감시체계 구축의 목적이 충족되었는가?
    - 보고 사례의 제공 시기가 적절하였는가?
    - 실제 이러한 정보제공이 여러 섹터(근로자/사용자/정책입안자 등)에 도움이 되었는가?
      - 감시체계 구축 구성원의 참여도가 보장되는가?
      - 감시체계의 보완/수정이 용이한가?
- 등의 구체적인 질문에 응대함으로써 다음 감시체계 구축을 개정하기 위한 노력으로 이어질 수 있다.

○ 특히 감시체계의 정확성의 문제는 실제 우리나라의 직업성 조혈기계암의 어느 정도 범위를 포함하고 있는지에 대한 문제로서 그 최종적인 결과에 따라서 감시체계의 정확성에 대한 평가는 달라질 수 있다. 그러나 현실적으로 표에서 설명하는 것과 같이  $a+c$ 의 규모를 파악하기 힘들고, 본 감시체계의 특성상 정상자에 대한 고려가 없기 때문에 민감도 (sensitivity,  $a/a+c$ )를 정확도의 지표로 가능하다. 그러나 이 또한 산재보상보험에서의 업무상질병으로 인정되는 혈액조혈기계암의 규모가 적을 경우 정확한 지표로 사용이 불가능하다.

○ 정확도의 문제는 보고율과도 관련성이 있어, 우리나라 조혈기계암을 무엇으로 정의할 것인가에 대한 고민에서부터 감시체계의 평가가 시작됨. 실제 조혈기암의 경우 중앙암등록자료/근로복지공단 산재보상보험자료/지역암등록자료/사망자료/국민건강보험자료 등으로 정의할 수 있으며, 근로복지공단 자료 이외 자료원에 대해서는 접근성이 허용되는 한계까지 추적적 가능하며, 특히 암등록 자료의 경우 표준직업분류에 따른 직군을 선택하여야 하는 문제로 인하여, 감시체계의 정확도를 과소평가할 수 있다.

&lt;표 16&gt; 감시체계의 평가(정확도)

	실제 조혈기계암	정상	합계
감시체계 조혈기계암	a	b	a+b
감시체계 정상	c	d	c+d
합계	a+c	b+d	a+b+c+d

○ 또한 감시체계로 보고된 조혈기계암이 얼마만큼 산재보상과 연결이 되는지? 또한 산재보상 보고 사례가 있는지에 대한 조사 자체가 감시체계의 효용성과 직결되는 정확도를 파악할 수 있는 기제가 될 것이다.

○ 당해년도의 감시체계 구축으로는 기반구축이 우선 목적이기 때문에 감시체계에 대한 구체적인 평가가 불가능하지만, 2차년도의 경우 실제 정확도를 산출할 수 있을 것으로 생각한다.

## 8) 감시체계의 홍보

### (1) 홈페이지 제작

웹(www. kohes. net)을 이용한 감시체계 홍보, 연구원간 의견 교류를 1차적 목적으로 조속한 시일 내 직업성 조혈기계암의 감시체계 홈페이지를 제작하였다. 향후 환례보고 및 분석이 웹을 통해 이루어질 수 있도록 보안시스템의 고려와 웹 기반 분석 툴의 접목이 필요하다.

당해연도에는 조혈기계암 감시체계의 홍보에 주력하면서, 제한적으로 환례등록을 할 수 있는 방안을 모색하였다. 그림 21은 웹을 통한 환례등록 양식으로 등록된 환례에 대한 전문가의 검토의견을 직접 코멘트 할 수 있는 구조로 되어 있다.



<그림 16> 직업병(조혈기계암) 감시체계 홈페이지

목록 쓰기 답변

---

등록(00대학병원)
A+ A-

글쓴이: 노마    날짜: 07-12-11 14:29    조회: 2

환자성명	김 O O																		
주민등록번호	530621-1000000																		
자택전화	052-000-0000																		
핸드폰번호	011-000-0000																		
전자메일																			
질환명	백혈병																		
세부질환명	만성림프구성백혈병																		
진단일	20071102																		
진단병원	00대학병원																		
세부직업	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>직업</th> <th>사업장(명)</th> <th>주소</th> <th>전화</th> <th>직종</th> <th>종사기간</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>유조차 운전</td> <td>정유회사</td> <td>00광역시</td> <td></td> <td>운전직</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>유조차 운전</td> <td>정유회사</td> <td>00광역시</td> <td></td> <td>운전직</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table>	직업	사업장(명)	주소	전화	직종	종사기간	유조차 운전	정유회사	00광역시		운전직	13	유조차 운전	정유회사	00광역시		운전직	6
직업	사업장(명)	주소	전화	직종	종사기간														
유조차 운전	정유회사	00광역시		운전직	13														
유조차 운전	정유회사	00광역시		운전직	6														
작업공정	운전, 석유적재(취발유)																		
원인작업/유해요인	취발유																		

이관    R X    07-12-11 14:31

석유화학공업에 종사하는 근로자의 경우 백혈병의 발생 위험이 높으며, 유조차 운전직의 경우 고위험군 중의 하나이므로, 자세한 업무관련성평가가 필요함.

코멘트 입력

이름
패스워드
bbeed7ba6a
 비밀글

확 인

목록 쓰기 답변

<그림 17> 환례등록 양식(표본)

## (2) 홍보 리플렛 제작

직업성 조혈기계암에 대한 홍보 리플렛 제작을 완료한 후 대한산업의학회 추계학술대회 기간 중 전시 및 배부하였고, 전국 종합병원급 내과(혈액종양내과), 산업의학과, 특수건강진단기관을 대상으로 우편으로 리플렛을 발송하였다.

#### 4. 직업성 조혈기계암 감시체계 결과

##### 1) 환례등록 현황

###### (1) 등록병원 : 고신대학교의료원

- 등록기간 : 2007년 9월 1일 - 11월 15일(종료)
- 등록형태 : 입원환자 기준
- 결과

총 27명(림프종 13명 포함)의 입원환자를 조사하였고, 이 중 비호지킨 림프종이 11명(40.7%)으로 가장 많았고, 골수성백혈병 7명(25.9%), 다발골수종 5명(18.5%), 백혈병(비특이적) 2명, 림프종 2명 등의 순이었다. 림프종 13명을 제외한 14명 중 골수성백혈병이 7명(50.0%)으로 가장 많았고, 다발골수종 5명(35.7%), 백혈병(비특이적) 2명(14.3%)의 순이었다. 직업력 청취 결과 전체 24명(무응답 3명 포함) 중 '가능성 높음'의 경우 5명(20.8%)이었으나, 감시 대상질병 14명 중 '가능성 높음'은 4명으로 전체 28.6%이었다.

<표 17> 작업관련성 평가 결과(고신대학교)

작업관련성 평가	전체		감시 대상질병	
	수(명)*	%	수(명)*	%
확실히함(Definite)	0	0.0	0	0.0
가능성 높음(Probable)	5†	20.8	4	28.6
가능성 있음(Possible)	1	0.0	1	7.1
의심(Suspicious) 또는 가능성 없음(None)	18	79.2	9	64.3
합계	24	100.0	14	100.0
*3명 무응답 제외				
† 림프종 1명 포함				

&lt;표 18&gt; 조사 대상자의 일반적 특성(고신대학교)

No	성별	나이	직업	진단암	가능성*
1	남	67	신발원료제작업	비호지킨림프종	2
2	남	56	공사장 일용직, 철근취급	다발골수종	4
3	남	65	일용직(용접)	급성골수성백혈병	3
4	여	37	주부	림프종	4
5	남	65	농사	비호지킨림프종	4
6	여	46	면담(-)	비호지킨림프종	-
7	여	59	주부	다발골수종	4
8	남	59	형틀 작업, 합판 사용.	백혈병	4
9	여	30	주부	급성 골수성 백혈병	4
10	여	74	면담(-)	비호지킨림프종	-
11	남	70	농사	비호지킨림프종	4
12	남	76	도자기 제조공장(기름연료사용)	만성 골수성 백혈병	2
13	여	61	취포제조공장	비호지킨림프종	4
14	남	50	건축 20년(타일공, 본드)	급성 골수성 백혈병	2
15	남	38	제과점	비호지킨림프종	4
16	여	67	식당	비호지킨림프종	4
17	여	34	주부	비호지킨림프종	4
18	남	50	크레인운전	급성 골수성 백혈병	4
19	남	43	서점	비호지킨림프종	4
20	남	63	직조공, 기계수리	만성 골수성 백혈병	4
21	남	60	도금/연마 40년	백혈병	2
22	여	59	농업	림프종	4
23	여	70	주부	다발골수종	4
24	여	26	품질관리	급성 골수성 백혈병	4
25	여	59	생산, 세척(기름사용)	다발골수종	2
26	남	57	면담(-)	비호지킨림프종	-
27	여	59	주부	다발골수종	4

\*가능성 : 1(definite), 2(probable), 3(possible), 4(suspicious or none)

(2) 등록병원 : 울산대학교병원

- 등록기간 : 2007년 10월 1일 - 11월 15일(종료)
- 등록형태 : 입원환자 기준
- 결과

총 18명(림프종 3명 포함)의 입원환자를 조사하였고, 이 중 골수성백혈병이 6명(33.3%)로 가장 많았고, 다발골수종 5명(27.8%), 림프성백혈병과 림프종이 각각 3명(16.7%), 급성골수단핵구성백혈병 1명(5.6%)의 순이었다. 림프종 3명을 제외한 15명 중 골수성백혈병이 6명(40.0%)으로 가장 많았고, 다발골수종 5명(33.3%), 림프성백혈병(비특이적) 3명(20.0%), 급성골수단핵구성백혈병 1명(6.7%)의 순이었다. 직업력 청취 결과 전체 18명 중 '가능성 높음'의 경우 3명(16.7%)이었으나, 감시 대상질환 15명 중 '가능성 높음'은 3명으로 전체 20.0%이었다.

<표 19> 작업관련성 평가 결과(울산대학교)

작업관련성 평가	전체		감시 대상질환	
	수(명)	%	수(명)*	%
확실히함(Definite)	0	0.0	0	0.0
가능성 높음(Probable)	3	16.7	3	20.0
가능성 있음(Possible)	2	11.1	2	13.3
의심(Suspicious) 또는 가능성 없음(None)	13	72.2	10	66.7
합계	18	100.0	15	100.0

&lt;표 20&gt; 조사 대상자의 일반적 특성(울산대학교)

No.	성별	나이	직업	진단암	가능성
1	남	49	세탁소(드라이클리닝, 27년)	다발골수종	2
2	남	53	용접 27년	다발골수종	3
3	남	43	종이공장 13년	무형성빈혈	4
4	여	19	학생	급성골수성백혈병	4
5	남	63	농업	무형성빈혈	4
6	남	65	택시운수업	급성골수단핵구성백혈병	4
7	여	54	주부	급성림프성백혈병	4
8	여	36	주부	급성골수성백혈병	4
9	남	65	사무직	림프종	4
10	여	41	자동차, 부품/조립(1년)	급성골수성백혈병	4
11	남	41	울산화학공장 냉매 15년	급성골수성백혈병	2
12	남	32	단순노무	무형성빈혈	4
13	남	59	부동산중개업	림프종	4
14	남	53	유조차운전	만성림프성백혈병	2
15	남	41	자동차, 부품/조립(20년)	급성림프성백혈병	3
16	여	42	주부	림프종	4
17	여	32	주부	급성골수성백혈병	4
18	남	43	사무직	급성골수성백혈병	4
*가능성 : 1(definite), 2(probable), 3(possible), 4(suspicious or none)					

### (3) 등록병원 : 전남대학교병원

- 등록기간 : 2007년 11월 1일 - 11월 15일(현재 진행 중)
- 등록형태 : 외래환자 기준
- 결과

총 84명에 대해 현재까지 36명(림프종 1명, HES 1명 포함)에 대한 조사 마친 상태이며, 이 중 골수성백혈병이 20명(55.6%)로 가장 많았고, 골수형성이상증후군 7명(19.4%), 다발골수종 3명(8.3%) 등의 순이었다. 림프종 1명과 과호산구증가증후군 1명을 제외한 34명 중 골수성백혈병 20명(58.8%), 골수형성이상증후군 7명(20.6%), 다발골수종 3명(8.8%) 등의 순이었다. 직업력 청취 결과 전체 36명 중 '가능성 높음'의 경우 3명(8.3%)이었으나, 감시 대상질병 34명 중 '가능성 높음'은 3명으로 전체 8.8%이었다.

<표 21> 작업관련성 평가 결과(전남대학교)

작업관련성 평가	전체		감시 대상질병	
	수(명)	%	수(명)*	%
확실히(Definite)	0	0.0	0	0.0
가능성 높음(Probable)	3	8.3	3	8.8
가능성 있음(Possible)	1	2.8	1	2.9
의심(Suspicious) 또는 가능성 없음(None)	32	88.9	30	88.2
합계	36	100.0	34	100.0

&lt;표 22&gt; 조사 대상자의 일반적 특성(전남대학교)

NO	성별	나이	상세업무	진단명	가능성
1	남	40	TPA 조제관련업무	무형성빈혈	2
2	남	70	농업	과호산구증가증후군	4
3	남	30	기계배관	골수성백혈병	4
4	남	29	경비업체	골수성백혈병	4
5	여	65	농업	골수형성이상증후군	4
6	남	70	공무원	골수성백혈병	4
7	남	72	농업	백혈병	4
8	남	38	학원강사	림프구성 백혈병	4
9	남	23	건축도면설계	골수성 백혈병	4
10	남	42	용접	골수성 백혈병	3
11	남	65	농업	비호지킨림프종	4
12	남	43	통신회사원	골수성 백혈병	4
13	남	43	경찰	골수성 백혈병	4
14	남	54	회사원	골수성 백혈병	4
15	남	37	건설업	골수성 백혈병	4
16	남	53	자영업	골수성 백혈병	4
17	남	48	석재 제품 관리	골수성 백혈병	4
18	남	66	전력공사 발전소 재직	골수증식증	4
19	남	52	군인	골수성 백혈병	4
20	남	70	농업	다발골수종	4
21	남	76	공무원	다발골수종	4
22	남	67	농업	골수성백혈병	4
23	남	38	회사원-삼성전자	골수형성이상증후군	4
24	여	72	농업	골수형성이상증후군	4
25	여	71	농업	골수형성이상증후군	4
26	남	72	농업	골수성백혈병	4
27	남	33	도금공장 생산직	골수성백혈병	2
28	남	41	건설업	골수성백혈병	4
29	남	51	공무원	골수성백혈병	4
30	남	51	목사	골수성백혈병	4
31	남	52	김 건조	다발골수종	4
32	남	65	교사	골수성백혈병	4
33	남	27	은행원	골수성백혈병	4
34	남	60	농업	골수형성이상증후군	4
35	여	76	농업	골수형성이상증후군	4
36	남	57	페인트제조회사 기술부	골수형성이상증후군	2

\*가능성 : 1(definite), 2(probable), 3(possible), 4(suspicious or none)

## 2) 전체 결과 요약

전체 63명의 질병 분포는 골수성백혈병이 33명(52.4%)로 가장 많았고, 다발골수종 10명(15.9%), 골수형성이상증후군 7명(11.1%), 림프성백혈병, 무형성빈혈이 각각 4명(6.3%) 등의 순이었다. ‘가능성 높음’으로 추정된 10명 중 골수성백혈병이 4명(40.0%)로 가장 많았고, 다발골수종 2명, 골수형성이상증후군, 림프성백혈병, 무형성빈혈, 백혈병(비특이적)이 각각 1명이었다.

<표 23> 조사대상자의 질병 분포 및 작업관련성 평가

종류	Probable		Possible		Suspicious or None		총합계	
	수(명)	%	수(명)	%	수(명)	%	수(명)	%
골수성백혈병	4	40.0	2	50.0	27	55.1	33	52.4
골수증식증	0	0.0	0	0.0	1	2.0	1	1.6
골수형성이상증후군	1	10.0	0	0.0	6	12.2	7	11.1
급성골수단핵구성백혈병	0	0.0	0	0.0	1	2.0	1	1.6
다발골수종	2	20.0	1	25.0	7	14.3	10	15.9
림프성백혈병	1	10.0	1	25.0	2	4.1	4	6.3
무형성빈혈	1	10.0	0	0.0	3	6.1	4	6.3
백혈병(비특이적)	1	10.0	0	0.0	2	4.1	3	4.8
총합계	10	100.0	4	100.0	49	100.0	63	100.0

직업성 조혈기계암 감시체계의 대상질병(림프종 제외)으로 조사된 총 63명 중 ‘가능성 높음’은 10명(15.9%), ‘가능성 있음’ 4명(6.3%)으로 ‘가능성 있음’ 이상의 경우는 총 14명(22.2%)이었다. ‘가능성 있음’의 4명 중 3명은 용접에 종사하였고, 1명은 자동차 부품 제조업에서 근무한 경력이

있었다. 용접작용의 경우 주로 중공업/제철산업/자동차 부품업 등에서 시행되며 동시에 유기용제에 폭로될 가능성이 많은 업종이기 때문에 ‘가능성 있음’으로 판단하였다. 또한 농업에 종사하는 대상자는 모두 의심사례로 간주하여 의심 또는 가능성 없음으로 판단하였다. 농약 사용에 의한 백혈병의 가능성을 고려할 경우 그 규모는 확대될 가능성이 높다.

<표 24> 전체 조사 대상자의 작업관련성 평가 결과

작업관련성평가	고신대학교		울산대학교		전남대학교		총 합계	
	수(명)	%	수(명)	%	수(명)	%	수(명)	%
확실히(Definite)	0	0	0	0	0	0	0	0.0
가능성 높음(Probable)	4	28.6	3	20.0	3	8.8	10	15.9
가능성 있음(Possible)	1	7.1	2	13.3	1	2.9	4	6.3
의심(Suspicious) 또는 가능성 없음(None)	9	64.3	10	66.7	30	88.2	49	77.8
합계	14	100	15	100.0	34	100.0	63	100.0

전체 조사대상자 63명은 남자가 48명(76.2%)으로 많았고, 연령별로는 50대가 17명(27.0%)으로 가장 많았으며, 성별 ‘가능성 높음’의 비율은 남자가 18.8%, 여자가 6.7%이었고, 연령별로는 40대가 25.0%, 50대 23.5%, 30대 11.1% 등의 순이었다. 성별, 연령별 ‘가능성 높음’의 비율의 차이는 유의하지 않았다.

&lt;표 25&gt; 조사대상자의 일반적 특성 및 '가능성 높음'의 분율

나이	남자			여자			총합계		
	합계	수(명)	%	합계	수(명)	%	합계	수(명)	%
<30	3	0	0.0	2	0	0.0	5	0	0.0
30-39	6	1	16.7	3	0	0.0	9	1	11.1
40-49	11	3	27.3	1	0	0.0	12	3	25.0
50-59	13	3	23.1	4	1	25.0	17	4	23.5
60-69	9	1	11.1	1	0	0.0	10	1	10.0
≥70	6	1	16.7	4	0	0.0	10	1	10.0
총합계	48	9	18.8	15	1	6.7	63	10	15.9

&lt;표 26&gt; ‘가능성 높음’으로 추정된 대상자의 상세 직업력

번호	성별	나이	암 종류	상세 직업력
1	남	76	골수성백혈병	도자기 굽는 일, 대한도기㈜, 1961년 입사. 20년 근무, 1300도의 열 사용. 열원으로 방카씨유, 경유 등 사용
2	남	50	골수성백혈병	건축현장의 타일공, 시멘트와 타일벤젠을 벽에 붙이는 일. 압착 등. 시멘트에 섞어쓰는 본드, 타일멘트(본드 자체가 시멘트 역할), 오공 본드(휘발유 냄새, 벤젠 가능성) 사용. 1977년 부터 17-8년 근무. 94년 당시에는 한주종합건설에서 척추 손상(산재요양)
3	남	60	백혈병	도금, 연마. 1967년부터 40년간 근무, 도금시 세척 작업도 함께 함. 하루 평균 9~10시간 정도. 마스크(+), TCE, 알칼리, 산, 벤젠, 신나 등 사용
4	여	59	다발골수종	삼성중공업에서 1983년부터 18년 근무, 도장작업, 신나를 이용한 세척, 청소, 도료에 신나 섞어 사용, 환기 잘 안됨. 보호구(+/-) 하루 평균 11시간 근무, 한달 휴무 2-3일
5	남	49	다발골수종	27년간 세탁소를 운영하면서 드라이클리닝 용제 사용
6	남	41	골수성백혈병	화학기술공으로 15년간 근무, 10년 동안 주로 냉매 취급
7	남	53	림프성백혈병	20년 동안 유조차 운전
8	M	40	무형성빈혈	18년간 석유화학공업에 종사, 8년간 TPA 조제관련업무
9	M	33	골수성백혈병	3년간 핸드폰케이스 도금공장 생산직(6개월 근무)
10	M	57	골수형성이상증후군	3년간 페인트제조회사 근무, 기술부(1년)

## V. 고찰 및 결론

당해연도 사업을 통해 직업성 조혈기계암으로 등록 가능한 대상자는 총 63명으로 이중 14명(가능성 높음 10명, 가능성 있음 4명)은 ‘가능성 있음’ 이상으로 대상자의 22.2%이었다. 1차년도의 주요 목표가 감시체계의 인프라 구축으로, 직업성 조혈기계암의 규모를 파악하는데 중점을 두었으며, 시범적으로 등록사업을 수행한 만큼 이러한 높은 직업성 조혈기계암의 ‘가능성 있음’ 분율은 실제 자세한 직업력 조사가 이루어지지 않았고, 직업성 조혈기계암 발생 가능성이 높은 지역에서 시행된 만큼 과다측정의 가능성이 있다. 또한 대상자 중 확정 사례가 없었던 것도 일반적인 직업력은 어느 정도 확보하였으나, 구체적인 노출자료가 없었기 때문이다. 향후 이러한 사례는 산재보상보험 요양신청 과정에서 조사될 수도 있지만, 감시체계 사업의 영역에서 이러한 노출수준까지 조사할 수 있는 제도적 방안이 강구되어야 할 것으로 생각한다.

우리나라 직업성 조혈기계암의 규모가 아직 파악되지 않은 만큼 국내 직업성 조혈기계암의 발생이 외국에 비해 낮은 이유를 속단하기는 어렵지만, 아직 우리나라에서 유해물질에 노출된 근로자의 직업성 조혈기계암에 대한 인식이 부족하기 때문으로 생각한다. 이는 중소기업 또는 비정규직 근로자들이 열악한 작업환경에서 근무할 가능성이 높지만, 고용불안, 잦은 이직, 낮은 학력 등의 이유로 자신의 질병을 직업병으로 인지하지 못할 가능성이 높다. 직업병 예방의 궁극적 측면에서 이러한 직업성 조혈기계암을 조기 발견하고 예방적 중재를 하기 위해서는 직업성 조혈기계암에 대한 홍보가 지속적으로 추진되어야 하며, 근로자 특수건강검진을 통하여 조기에 인지할 수 있는 특수건강검진기관의 관심이 필요하다. 또한 산업안전보건연구원의 발암물질 노출 근로자 코호트 등의 수동적 감시체계와 더불어 직업성 조혈기계암의 능동적인 감시체계가 필요하며, 이를 위해 향후에는 등록지역 및 병원을 확대하고, 유관기관 및 유관학회를 통하여 본격적인 감시체계를 가동하여야 할 것이다.

본 연구사업은 우리나라 직업성 조혈기계암의 실태 파악과 역학적 특성을 이해하는데 기여할 수 있으며, 직업병의 조기 발견과 예방을 위한 정책 수립에 기여하여 궁극적으로 근로자의 삶의 질을 향상시킬 수 있을 것이라 생각한다. 또한 우리나라에서 효과적인 직업성질환 감시체계의 구축에 중요한 역할을 수행할 수 있을 것으로 기대되며, 기존의 근로자 특수건강검진을 보완하는 역할을 수행할 수 있을 것이다. 본 연구의 도중 또는 결과 도출된 여러 사실과 결과가 우리나라 직업성 조혈기계암에 대한 정책 수립에 활용이 가능하며, 또한 취약한 업종의 근로자 보호와 환경개선에 일익을 담당할 것이다. 특히 타 감시체계(지역 및 질병)와 더불어 우리나라 직업성질환 감시체계의 완성도를 높이는데 활용이 가능하다. 결국 연구과정에서 얻은 새로운 역학적 사실은 학문적 가치와 더불어 직업병 예방과 중재적 방법의 적용에 기반을 구축할 수 있고, 조혈기계암의 조기 진단 및 예방을 위한 감시체계를 통해 축적된 지식과 정보는 산업의학과 의사의 능력을 배가시킬 수 있을 것이다.

## VI. 향후 연구방향

### 1. 직업성 조혈기계암 감시체계 기반 확대 : 등록병원 확대

당해연도에는 감시체계의 구축을 목적으로 울산지역(울산대병원), 부산/경상남도 지역(고신대병원), 광주/전라남도 지역(전남대학교병원)의 일부 병원을 대상으로 환례등록 사업을 실시하였다. 이는 당해연도의 연구목표가 감시체계의 구축 및 시험운용에 있기 때문에 환례등록의 규모를 확대하는 것보다 감시체계의 인프라를 구축하는 데에 역점을 두었고, 각 병원이 위치하고 있는 지역과 병원의 특수성에서 직업성 조혈기계암의 발견 가능성이 높은 지역으로 대상으로 하였다. 2차년도에는 우선적으로 각 지역의 대표병원을 중심으로 등록사업을 시행할 예정이며, 특히 서울지역(가톨릭대학교)의 병원에서 능동적 감시체계를 운영할 계획에 있으며, 지방권에서도 기존 기관과 더불어 대구지역의 기관을 추가적으로 선정하여 운영할 계획에 있다.

### 2. 직업성 조혈기계암 감시체계 기반 확대 : 유관부문 협조체계 구축

당해연도에는 산업의학과 중심으로 등록사업을 하고, 혈액종양내과의 도움을 받아서 진행된 만큼 혈액종양내과에 대한 능동적인 접근이 부족하였다. 결국 환자를 처음 대하는 혈액종양내과의 철저한 협조 없이는 등록사업에 난항이 예상되기 때문에 각 거점 병원의 혈액종양내과를 중심으로 기존 연구진을 적극 활용하고, 혈액학회에 적극적인 홍보를 할 예정에 있다. 더불어 각 산업의학과 및 특수건강진단기관에 대하여 홍보하고, 웹을 통한 환례등록을 독려할 예정이다. 1차년도에 부족하였던 혈액암 동우회를 적극 활용하여, 능동적으로 감시체계에 환례를 등록할 수 있도록 유도할 예정이다.

### 3. 환례등록 사례에 대한 추가 조사 및 대응 방안

직업성 조혈기계암으로 의심되는 환례에 대해서 등록이 완료된 경우 향후 방안 모색이 필요하다. 등록 후 추후관리를 위해 우선적으로 해당기관에서 자세한 직업력 청취와 자료를 검토한 후 직업관련성을 결정짓는 방안이 이상적이나, 그렇지 못한 경우 본 연구진 회의를 통하여 직업력 평가를 하는 방안과 일괄적으로 안전공단에서 역학조사를 실시하는 방안 등 다양한 경로의 사후관리 방안이 검토되어야 한다.

## 참고문헌

- 강성규, 송재철, 홍윤철, 김성아. 미국과 영국의 직업성질환 감시체계. 대한산업의학회지 2001;13(1)
- 고상백. 직업성 질환 감시체계 발전방향. 2006년 산업안전보건 강조주간 세미나 발표 자료.
- 국가암정보센터. 임통계 [ cited 2007.12.10]. Available from URL: <http://cancer.go.kr/>
- 국민건강보험공단. 통계정보시스템 [cited 2007.12.10]. Available from URL: [http://www.nhic.or.kr/wbm/wbmb/wbmb\\_1000\\_f.jsp](http://www.nhic.or.kr/wbm/wbmb/wbmb_1000_f.jsp)
- 근로복지공단. 산업재해보상보험법 시행규칙. [cited 2007.12.10]. Available from URL : <http://www.welco.or.kr/>
- 김형렬. 직업성질환 감시체계 운영결과(질병감시체계). 2006년 산업안전보건 강조주간 세미나 발표 자료.
- 안연순. 최근 10년간 우리나라에서 업무상질병으로 승인된 악성림프조직계 질환의 특성. 대한산업의학회지 2007;19(2):81-92
- 원종욱. 직업성질환 감시체계 운영결과(지역감시체계). 2006년 산업안전보건 강조주간 세미나 발표 자료.
- 임종한, 홍윤철, 하은희. 직업성질환의 감시체계 구축. Korean J Occup Health 2000;39(2):55-62
- 장복심. 전염병 신고율 조사-전염병 신고율 실제의 절반에도 못 미쳐. 2006년 10월 24일(보도자료).
- 조수현, 홍윤철, 임종한, 장성실, 천병철. 직업성질환 감시체계의 계획과 관리. 대한산업의학회지 2001;13(1):10-17.
- 통계청. 2006년 사망원인통계연보. 2007
- 한국산업안전공단. 발암성물질 노출 근로자 코호트 구축에 관한 연구. 2006
- 한국산업안전공단. 직업성질환 감시체계 [ cited 2007.12.10]. Available from URL:[http://oshri.kosha.or.kr/introduction/intr\\_disease.jsp?menuId=6](http://oshri.kosha.or.kr/introduction/intr_disease.jsp?menuId=6)

- Ahn YS. Occupational Cancer in Korea. In: Proceedings of Industrial Safety and Health Conference. Korea Occupational Safety and Health Agency(KOSHA). Incheon. 2006. (Korean). translated by Ahn YS.
- CDC. Case Definitions for Infectious Conditions Under Public Health Surveillance, MMWR 46(RR10):1-55 Publication date: 05/02/1997
- Cherry N. Recent advances: occupational disease. *BMJ*. 1999;318(7195):1397-1399.
- Driscoll T, Nelson DI, Steenland K, Leigh J, Concha-Barrientos M, Fingerhut M, Pruss-Ustun A. The global burden of disease due to occupational carcinogens. *Am J Ind Med* 2005;48(6):419-31.
- Fine L. Statement of Occupational Cancer. Senate Cancer Coalition. Washington(D.C). 1997.
- IARC. Overall Evaluations of Carcinogenicity to Humans. List of all agents evaluated to date (listed by CAS numbers) [cited 2007.12.10]. Available from URL : <http://monographs.iarc.fr/ENG/Classification/crthallcas.php>
- IARC. Formaldehyde, 2-Butoxyethanol and 1-tert-Butoxypropan-2-ol. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, Volume 88. 2006
- Kipen HM, Wartenberg D. Lymphohematopoietic malignancies. In: Rosenstock L (eds) Textbook of Clinical Occupational and Environmental Medicine. 2nd ed. Elsevier Saunders. Philadelphia. 2005. p 744.
- Korea Central Cancer Registry Center(KCCRC). 2002 Annual Report of the Korea Central Cancer Registry. KCCRC. Seoul. 2003. (Korean). translated by Ahn YS.
- KOSHA Industrial Safety and Health Institute(ISHI). Investigation Report on Health and Safety of workers exposed to radiation in Korea. KOSHA ISHI. Incheon. 2006 (in press) (Korean). translated

by Ahn YS.

Langmuir AD. Evolution of the concept of surveillance in the United States. *Proceedings of the Royal Society of Medicine* 1971;64(6):681-684.

NIOSH. National Occupational Mortality Surveillance [ cited 2007.12.10]. Available from URL: <http://www.cdc.gov/niosh/topics/surveillance/NOMS/default.html>

NIOSH. Tracking occupational injuries, illness and hazards : the NIOSH surveillance strategic plan. Ohio, NIOSH. 2001

NIOSH. Work health chart book, 2004. Ohio, NIOSH. 2004

NTP. 11th report of carcinogen [ cited 2007.12.10]. Available from URL: <http://ntp.niehs.nih.gov/index.cfm?objectid=32BA9724-F1F6-975E-7FCE50709CB4C932>

Nuriman M, Kajalainen A. Epidemiologic estimate of the proportion of fatalities related to occupational factors in Finland. *Scand J Work Environ Health* 2001;27:161-213

Rugo HS. Occupational cancer. *In* LaDou J, eds. *Current occupational & environmental medicine* (3rd ed). Singapore, McGraw-Hill companies, Inc. 2004:229-267.

Siemiatycki J, Richardson L, Straif K, Latreille B, Lakhani R, Campbell S, Rousseau MC, Boffetta P. Listing occupational carcinogens. *Environ Health Perspect* 2004;112(15):1447-59

Steenland K, Burnett C, Lalich N, Ward E, Hurrell J. Dying for work: The magnitude of US mortality from selected causes of death associated with occupation. *Am J Ind Med* 2003;43(5):461-82.

Ward JH. Hematologic effects of occupational hazards. *In* Rom WN, eds. *Environmental and occupational medicine* (4th ed). Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins. 2007:777-788.

<<연 구 진>>

연 구 기 관 : 동국대학교 산학협력단

연구책임자 : 박병찬 (조교수, 동국대학교)

연 구 원 : 안연순 (부 교 수, 동국대 학교)

원종욱 (부 교 수, 연세대 학교)

정준원 (조 교 수, 연세대 학교)

채홍재 (조 교 수, 전남대 학교)

김여경 (조 교 수, 전남대 학교)

김형렬 (조 교 수, 가톨릭대 학교)

김종은 (조 교 수, 고신대 학교)

이 관 (조 교 수, 동국대 학교)

김현수 (조 교 수, 동국대 학교 일산병원)

연구보조원 : 유석주 (전 공 의, 동국대 학교)

손주영 (연 구 원, 동국대 학교)

김병희 (연 구 원, 동국대 학교)

연구상대역 : 박정근 (연구위원, 직업병연구센터)

<<연 구 기 간>>

2007. 4. 2 ~ 2007. 11. 30

본 연구보고서에 기재된 내용은 연구책임자의 개인적 견해이며, 우리 연구원의 공식견해와 다를 수도 있음을 알려드립니다.

**산업안전보건연구원장**

## **직업병(조혈기계암) 감시체계 구축·운영**

(보건분야 - 연구자료 연구원 00-00-00)

---

발행일 : 2007년 12월 31일  
 발행인 : 산업안전보건연구원 원장 박두용  
 연구책임자 : 동국대학교 의과대학 박병찬  
 발행처 : **한국산업안전공단 산업안전보건연구원**  
 주소 : 인천광역시 부평구 구산동 34-4  
 전화 : (032) 5100-821  
 FAX : (032) 502-7197  
 Homepage : <http://oshri.kosha.or.kr>

---



한국산업안전공단  
KOREA OCCUPATIONAL SAFETY & HEALTH AGENCY

OSHRI OSHRI OSHRI OSHRI OSHRI OSHRI  
OSHRI OSHRI OSHRI OSHRI OSHRI OSHRI

