

## 연구보고서 소개

# 신재생·미래에너지 산업종사자의 유해요인 노출 특성 연구

연구 책임자 / **장재길**

연구 기간 : 2012. 1. 1 ~ 2012. 11. 30

등록번호 : 2012-연구원-1302

격변하는 세계정세 속에서 미국, 영국, 독일, 프랑스, 일본 등의 선진국과 개발도상국인 중국 등은 자국이 소요하는 에너지의 지속적 확보와 미래 먹거리인 신성장 동력의 확보를 위해 정부와 민간차원에서 다각도의 노력을 기울이고 있다. 또한 국내·외에서 교토의정서 등 국제 사회의 기후변화 협약에 부응하는 한편 화석에너지 고갈 등의 문제에 대한 해결방안으로 신재생에너지 생산에 대한 관심이 증가하고 있다.

태양광, 태양열, 풍력, 바이오 폐기물 등 신·재생에너지 산업은 국가적 산업육성 정책에 따라 지속적으로 증가하고 있으나, 새롭게 나타난 작업형태에 대한 잠재유해인자 및 관리대책 등이 체계적으로 수립되어 있지 못한 것이 현실이다. 따라서 본 연구에서는 국내 신·재생에너지 산업에 대한 현황 및 실태를 파악하고 업종별 잠재 유해요인과 노출특성을 파악하는데 목적을 두었다.

본 연구는 먼저, 국내·외 신·재생에너지 산업의 현황을 파악하기 위해 관련된 문헌에 대한 조사와 인터넷을 통한 자료파악을 실시하였고, 국내 관련 협회 등에 대한 방문을 통해 추가적으로 정보를 입수하였다.

사업장에 대한 유해요인조사를 실시하는 경우, 해당 사업장의 영업부서에서 국내·외 산업동향에 관한 정보를 가지고 있는 경우가 많아 관계자 면담을 통해 관련 자료를 수집하였다. 또한

신·재생에너지 산업의 공정은 공단의 작업환경측정자료를 최대한 활용하였고, 최근 국내에 도입된 공정의 경우 관련자 면담을 통해 공정의 우선적 이해와 공정현장 방문을 통한 구체적 확인절차를 거쳤다. 그리고 국내에서 가동되고 있는 신·재생에너지 산업장을 업종별로 1~3개소 방문하여 관련자 면담을 통해 국·내외 관련산업의 현황과 동향을 조사하였다.

조사과정에서 다른 산업공정과 혼재되는 경우가 많아 산업별 구분이 아직까지는 확실하게 이루어지지 못하는 것이 본 연구의 제한점으로 부각되었으며, 향후 국내에서 관련 산업이 발전하여 관련 자료의 파악이 가능해지면 추가적으로 정리하는 것이 필요한 것으로 판단되었다.

연구결과를 살펴보면,

- 최근 들어 신·재생에너지 산업은 선진국과 개발도상국에서 연평균 20 % 이상의 성장을 거듭하는 등 비약적인 발전을 하고 있으며, 신·재생에너지 산업은 태양에너지를 이용하는 산업, 풍력을 이용하는 산업, 지열을 이용하는 산업, 바이오 연료를 이용하는 산업 및 수소 연료를 이용하는 산업 등으로 크게 나뉠 수 있으며, 특히 태양광과 풍력 산업에서 발전이 두드러지게 나타나고 있는 추세이다.

### 1. 태양에너지 산업

폴리실리콘 생산 공정에서는 메탈실리콘, 실란계 화합물, 규소, 산 미스트 등에 근로자가 노출될 위험이 있었다. 실리콘 웨이퍼 공정의 경우에는 규소 화합물의 사용이 확인되었으며, 태양전지 셀을 제조하는 공정에서는 산과 염기, 실란, 붕소화합물, 은이나 알루미늄 등 금속류 및 유기용제류의 유해요인이 존재하는 것으로 파악되었다. 태양전지 모듈의 제조는 조립에 필요한 뿔 작업용 금속(납, 주석 등)과 이소프로필 알코올 등 용제류의 사용이 확인되었다.

### 2. 태양열산업

국내에서 집열판 제조하는 산업은 없었으며, 중국 등에서 수입된 집열판이나 집열관을 조립하고 검사하는 산업이 주를 이루어 소음, 용접흄, 유기용제 및 우레탄 발포에 따른 유해요인이 확인되었다.

### 3. 풍력산업

날개, 타워, 발전기 축 및 타워용 플렌지를 위한 단조부품 및 발전기의 제작 등으로 이루어진다. 날개 제작의 경우 성형된 날개의 그라인딩 표면처리에서 발생하는 에폭시 분진, 소음, 도장용

유기용제에 근로자의 노출우려가 존재하였으며, 타워의 경우에는 용접흄, 분진 및 유기용제류, 단조 부품의 경우 고열, 소음, 금속흡 등이 유해요인이었다.

#### 4. 바이오디젤

메탄올을 원료로 사용하고 있으며 글리세롤이 부산물로 발생하게 된다. 공정에서 가동 소음이 발생하며 바이오가스는 유기물을 혐기성 발효를 이용하는 공정으로 플랜트의 설치 위한 용접흄, 도장용 분진과 유기용제 및 소음의 발생과 메탄에 의한 산소결핍의 위험이 존재하는 것으로 나타났다.

#### 5. 바이오펠릿

목재분진, 소음 및 고열에 해당근로자가 노출될 우려가 있는 것으로 파악되었다.

#### 6. 지열산업


국내의 경우 대규모 지열발전소로까지의 적용은 없었으며, 가정용이나 건물 또는 비닐하우스 용도의 소규모 난방용으로 주로 적용되고 있으며, 소음, 용접흄, 유리규산 등의 분진, 열매체용도의 에탄올 및 에틸렌클리콜 증기노출이 가능한 것으로 나타났다.

#### 7. 연료전지 산업

전지용 전해질 셀의 생산이 제한적이고 조립의 단계에 머무르고 있어 용접흄이나 도장용 유기용제에 대한 노출 우려가 있었다.

#### 8. 도시쓰레기 재활용 RDF/RPF 산업

장치산업에 가까우나 쓰레기 이용에 따른 생물학적 인자, 소음 및 분리용 자력에 대한 주의가 필요한 것으로 파악되었다.

이번 연구를 통해 신·재생에너지 산업에 대한 국내·외 현황을 파악하고 공정별 잠재 유해요인을 파악하였으며, 향후 발생할 가능성이 있는 작업관련성 질환을 예방하기 위한 자료로 활용될 수 있다. 또한 해당 사업장에 대한 지도 및 점검이나 해당 공정에 근무하는 근로자 등에 대한 교육 자료 등으로도 활용이 가능할 것으로 기대된다. 

제공 | 산업안전보건연구원