



## ● 尖端技術과 産業保健 ●

**Q 50** 첨단기술도입에 따라 보건관리상 각종 문제들이 발생하고 있다고 보는데 어떠한 점에 유의하여야 되는지요.

**A.** 마이크로 일렉트로닉스, 오프트로닉스, 신에너지, 신소재, 바이오 테크놀로지, 메가트로닉스, 교통, 수송수단, 우주항공 등 소위 첨단기술은 광범위한 영역에 걸쳐 연구개발이 진행되어, 실용적으로 산업장에 도입되고 있습니다. 예컨대 신소재는 ME기기의 부품으로서 하이테크산업을 이루고 있고 레자-를 이용한 기계가공장치, 조립용 용접기나 기계기술과 ME기술의 복합화에 의한 로봇의 제조에도 도입되고 있습니다. 또한 유전자 조립기술, 바이오 리액터 등 생물활성물질의 합성에도 실용화되고 있습니다.

과거 첨단기술이었던 화학공업의 제기술은 산업 중독대책을 공통과제로 하였었는데 현재 첨단기술에서는 ① 물성 또는 물리적 에너지, ② 일렉트로닉스, ③ 유전자 생물 등의 물질에 대한 안전보건 대책을 필요로 하게 되었습니다.

첨단기술은 각기 다른 학문분야와 이론을 배경으로 생긴 것이므로 작업환경관리는 새로운 시야가 필요하며 작업관리나 건강관리도 다른 전문분야와의 공동작업으로 이루어져 나가야 할 것입니다. 여기 첨단기술의 보건관리상 문제점을 총괄적으로 말씀드리면 다음과 같습니다.

① 사람은 감각기를 통하여 외계를 지각하는데 감각기는 자극특이성이 있어 모든 에너지를 지각할 수 있는 것은 아닙니다. 또한 지각할 수 있는 자극의 강도나 형태의 크기에도 한도가 있습니다. 그런데 첨단기술에 이용되고 있는 물성, 에너지 등은 감각기의 자극에 미치지 못하는 것이 많아 지각으로서 그 존재나 특성을 알 수 없습니다. 감각으로는 방위반응이 발생되지 않을 뿐만 아니라 제3자에 의한 위험이나 착오의 경고도 기대할 수 없으므로 작업자는 단독으로 정신적 작업을 하게 되어 정신적 스트레스의 대책이 필요하게 됩니다.

② 첨단기술직장은 기계의 설치조건이 중요하며 또한 고온, 방사선, 저온, 생물학적 위험요인 등이 밀폐되어 있는 경우가 많으므로 보건관리상 주의할 필요가 있습니다. 이러한 환경은 작업자의 건강유지에도 영향을 미칩니다. 따라서 재해나 사고에 대처하고 피로방지를 위한 근무조건도 중요하게 됩니다.

③ 첨단기술의 도입은 고도정보화 사회속에서 진행되고 있습니다. 장차는 기업의 자동화가 이루어지며 따라서 고도정보화 속에서 노동형태도 다양화 될 것입니다. 이것은 고정된 직장이나 획일적 보건관리에서 건강관리의 체제를 어떻게 이끌어 나가야 하느냐하는 문제가 됩니다.

④ 첨단기술은 동시에 고령화사회에서 이루어지고 있으므로 노년화에 따른 생리기능의 변화, 특히 정신면에 있어서의 기억, 사고, 판단이 문제가 됩니다.

**Q 51** VDT 작업에 있어서의 보건관리상 유의할 점에 대하여 말씀하여 주십시오.

**A.** 최근 VDT에서 문제가 되고 있는 것은 ① 각도가 고정되어 있다. ② 시거리와 키조작의 조절이 힘들다. ③ 조명의 조절이 어렵다는 점입니다.

VDT 작업자의 증상은 산업중독과는 달리 증상이 발생하여도 충분한 휴식을 취하면 기질적 변화는 남지 않는다는 것입니다.

주요증상으로는 ① 눈의 피로가 가장 흔하며 특히 난시(亂視), 원시(遠視), 심한 근시(近視)자에 이러한 증상이 많고 ② 일정한 자세를 계속할 때 팔, 어깨, 목이 아프며, ③ 심리적 피로증상이 주종을 이루고 있다는 것입니다. 따라서 정신적 피로를 덜어주기 위하여 적당한 간격으로 휴식을 주어야 합니다.

작업에 있어서는 자세와 작업내용을 고려한 작업면의 확보가 필요합니다. ① 작업면에서는 책상면과 VDT 화면, 키보드 3자의 위치관계를 고려하고, ② 작업면의 설계에는 신체계측치를 고려하여 인간공학적인 안배가 이루어져야 합니다. 조명기준에 있어서는 실내조명을 높이면 휘도(輝度)가 높아지나 VDT에서는 반대로 낮아지며 VDT의 휘도를 높이면 그레이(눈부심)가 발생합니다. ③ VDT는 경면성(鏡面性)이 있어 조명의 방법에 따라 반사가 일어납니다.

일반적으로 사람의 동공(瞳孔)은 밝기에 따라 크기가 조절되는데 VDT 화면이나 서류, 키-보드면과 주변의 밝기의 차가 크면 명암순응에 의한 부담이 커지므로 VDT 화면의 밝기, 서류나 키보드면의 밝기와 주변의 밝기와의 차이를 적게 할 필요가 있습니다. 결국 작업내용에 맞춰 작업자 자신이 휘도조절이라든가 보조조명을 연구하도록 지도하여야 합니다.



**Q 52** 산업용 로봇의 보급에 따른 보건관리는 어떠한 점에 유의하여야 합니까.

**A.** 산업현장에 있어서의 로봇의 도입은 산업보건관리전체로 볼 때 작업의 단순화, 작업동작의 변화, 인간관계의 감소에 의한 심리적 영향까지 포함한 모든 문제들을 고려하여야 하는데 여기서는 작업환경에 있어서의 유해물질의 농도나 유해한 물리적 인자들이 어떻게 변하며 어떠한 대책이 필요한가에 대하여 말씀드리고자 합니다.

### ① 산업보건상의 문제들

로봇은 각종 산업에 도입되고 있는데 그 중 작업환경에 관련이 있고 비교적 많이 도입되고 있는 것은 용접로봇, 도료로봇들입니다. 로봇의 도입목적은 생산성 향상, 제품의 질의 향상과 균일화, 인력의 감소, 숙련공을 일반작업자로 대체하는 등입니다. 따라서 작업면적당 생산량의 변화, 인간과 로봇의 작업관계, 훈련과 사고의 대책 등이 고려되어야 합니다.

### ② 로봇도입에 의한 작업환경대책

로봇도입에 따라 작업면에서의 생산량이 증가하면 작업시 원자재의 취급량과 유해물질 발생량이 많아지게 되므로 여기서 일하는 작업자의 폭로도 커지게 됩니다. 따라서 유해물질을 대상으로 한 적절한 작업환경관리가 필요하게 됩니다.

또한 작업이 로봇에 의해서만 이루어지는 작업장도 있는데, 이러한 작업장은 재해방지의 관점에서 작업장이 격리되어 있어 작업장의 출입구가 열릴 때는 운전이 자동적으로 정지하도록 장치가 되어 있는 것이 보통입니다. 때문에 작업장 환경의 유해물질의 농도가 높아도 작업자가 없다는 이유로 작업환경관리가 소홀히 되고 있는 경우가 많습니다. 그러므로 동일건물에 타작업장이 있을 경우 완전차단이 되어 있지 않으면 타작업장의 환경을 악화시키는 원인이 됩니다. 또한 차단이 되어 있다 하여

도 고장이나 사고가 일어날수도 있으며, 이 경우 타작업장은 고농도의 유해물질에 폭로되게 됩니다. 대상이 되는 유해물질이 가스나 증기일 때는 중대한 급성중독도 일어날수 있습니다.

로봇도입은 어떤 면에 있어서는 작업환경관리에 더욱 계획성을 가지고 연구하여야만 합니다.

**Q 53** 반도체 산업에 있어 보건관리상 문제 되는 점에 대하여 말씀하여 주십시오.

**A.** 반도체 산업의 주요제품인 LSI 제조공정은 반도체 단결정을 얇게 절단하여 표면을 연마하는 웨바제조공정, 전자회로도의 원판인 헤드마스크의 제작, 웨바표면에 헤드마스크로부터 축소전사한 전자회로도를 형성하여 LST로 하는 전공정, 형성된 LSI를 단위칩으로 절단하여 전극단자를 붙여 프라스틱 패키지에 매몰시켜 전자부품으로 완성시키는 후공정 등 일련의 공정입니다. LST는 주로 실리콘 웨바를 기판으로 하고 있는데 가리움 비소의 화학물 반도체에서 발광다이오드와 기타 제품제조공정도 반도체 산업의 일부입니다.

반도체 산업은 교대근무제, 다종류의 소규모 생산설비의 밀집배치, 장치의 조작과 관리 등의 다양한 작업, 유해성이 높은 화학물질이나 플라즈마 등 고에너지 반응의 사용, 제품의 품질을 확보하기 위한 크린룸 내에서의 작업 등을 그 특징으로 들수 있습니다. 기술혁신이 빠른 분야이므로 제조를 위한 기술이나 장치의 변화가 빠르며, 여러 종류의 유해성이 높은 물질이 취급되는 것이 주목됩니다.

대규모의 반도체 산업에 있어서 종래에는 전기, 전자제품을 생산하고 있었던 기업이 많았음에도 불구하고 현재 반도체 제품의 생산은 원자료인 화학물질의 취급이 큰 비중을 차지하고 있으므로 보건관리도 이들 화학물질에 대한 대책이 중요합니다.

반도체 산업에서 사용되고 있는 물질은 100종 이상이 되는데 그 중에는 산업안전보건관리규칙에 대상이 되는 것도 포함되어 있습니다.

웨바의 세척이나 휘도레지스트의 박리에 사용되는 유기용제, 옛정에 사용되는 불화수소, 크롬이나 비소 등의 금속과 금속화합물 등이 그 예입니다.

그리고 반도체 산업에서 취급되는 물질로서 특정한 것으로 가스재해방지기준의 대상물질도 있습니다. 이것들은 종래의 산업에서는 사용경험이 적은 물질들입니다. 이들 물질중 가장 많은 것은 반응성이 강한 것으로 규소(Si)라는 가연성의 가스이며 기타 수소화물도 공기중에서 서서히 산화됩니다. 할로겐화물은 수증기를 포함한 공기중에서는 분해되어 염화수소를 발생하므로 발생한 염화수소에 의한 인체의 피해가 문제됩니다. 이들 수소화물과 할로겐화물에 의한 급성 독성은 상부기도나 폐 등 호흡기에 문제를 일으키며 중추신경계와 간장장해를 일으키는 것도 있습니다. 이들 가스에는 단시간 폭로로 사망한 보고가 있으며 저농도 폭로시에는 폭로로부터 6시간이나 8시간에서 심한 증상을 보게 됩니다. 비소중독에서는 이러한 증상외에 발암성에도 유의하여야 합니다.

반도체 산업의 공정중에서 이들 다종의 물질이 사용되는 것은 전공정입니다. 과거 사고예는 가스통의 교환작업시의 유해가스폭로, 배관공사 등 비정상작업에서의 유해물질에 폭로가 많았습니다.

또 진공펌프의 오일교환작업시에도 문제가 있습니다. 유해가스폭로의 위험성이 있는 작업에서는 보호구의 사용, 대피로의 확보, 복수작업자의 배치 등이 필요합니다. 유해가스를 취급하는 장치나 작업자가 휴대하는 가스검지장치는 대상가스의 허용농도 이하에서 작동하는 것이어야 하며 작업자에 대한 철저한 교육이 필요합니다. ♣

