

금속 및 그 화합물의 노출기준 적용에 관한 연구

제공/산업안전보건연구원

연구책임자 : 박승현

연구기간 : 2013.11~11.30

등록번호 : 2013-연구원-967

신뢰성 있는 작업환경평가를 실시하기 위해서는 작업환경측정 대상 유해인자의 설정 노출기준에 기초한 평가가 이루어져야 한다. 크롬, 니켈 등과 같은 금속류는 가용성화합물, 불용성화합물, 무기화합물 등 다양한 화합물에 대해 노출기준이 설정되어 있고 근로자에게 노출되는 형태도 분진, 흡, 미스트 등 다양하다. 따라서 금속 및 그 화합물은 이러한 특성을 고려하여 작업환경평가를 실시하여야 하나 일선에서는 어려움을 겪고 있다. 본 연구에서는 작업환경측정 대상 금속 및 그 화합물에 대해서 올바른 노출기준 적용방법을 제시하고자 한다.

작업환경측정 대상 금속 및 그 화합물 25종에 대해서 노출기준 설정 시 고려된 제반 사항을 검토하여 작업환경평가를 위한 노출기준의 올바른 적용방법을 연구하였다. 이를 위해 금속 및 그 화합물의 노출기준 설정근거와 건강영향에 관한 문헌, 입자상 물질의 평가에 관한 문헌, 금속 및 그 화합물의 용해도 특성과 노출기준에 관한 문헌 등을 고찰하였고 이와 함께 우리나라와 ACGIH의 노출기준의 차이점에 대해 분석하였다.

연구 결과, 신뢰성 있는 작업환경평가를 위해서는 다음과 같이 노출기준 설정근거에 기초하여 평가를 실시하여야 한다.

물질별 주요 건강영향을 고려한 평가

금속 및 그 화합물 각각은 어떠한 건강영향이 있는지, 노출기준은 어떠한 건강영향을 예방하기 위한 것인지, 우리나라의 노출기준은 우리가 준용하고 있는 ACGIH의 현재 기준과 어떠한 차이가 있는지 등을 고려하여 평가를 하여야 한다.

입자특성에 따른 평가

흡입성입자 채취기에 의해 채취된 입자의 농도는 충분진 입자채취기에 의해 채취된 농도보다 높고 그 비율은 채취되는 입자의 크기가 클수록 크다. 이로 인해 ACGIH에서는 기준에 총입자를 기준으로 설정된 TLV를 흡입성입자 등 입자의 호흡기계 침착 특성을 고려하여 개정하고 있다. 노출기준은 입자의 호흡기계 침착 특성과 인체에 미치는 영향 등을 고려하여 설정되는 것이므로 작업환경평가에 있어서도 노출기준 설정시 고려된 입자특성에 적합한 평가가 이루어져야 한다.

평가 기준물질에 따른 평가

크롬, 니켈, 망간 등의 화합물과 같이 금속 원소가 평가 기준물질인 경우는 그 물질에 적합한 측정방법에 따라 측정을 한 후 금속 원소의 농도를 정량하여 그 물질의 농도로 한다. 그러나 산화마그네슘, 산화아연 분진 및 흙, 이산화티타늄, 오산화바나듐과 같이 화합물 자체가 기준물질인 경우는 분진의 무게를 측정하거나 금속 원소를 정량한 후 화합물의 농도로 환산해 주어야 한다.

용해도 특성을 고려한 평가

작업환경측정 대상 금속 및 그 화합물 가운데는 니켈, 바륨, 백금, 알루미늄, 은, 크롬, 텅스텐 등과 같이 용해도를 고려하여 노출기준을 설정한 물질이 있다. 이는 같은 금속의 화합물일지라도 인체에 미치는 영향에 차이가 있기 때문이며 이러한 경우는 물질의 용해도 특성을 고려하여 평가를 하여야 한다.

본 연구는 사업장 안전보건관리자, 작업환경측정기관 종사자, 산업보건 관계자 등이 금속 및 그 화합물에 대한 작업환경평가 및 관리에 활용하도록 하였다. 그리고 그 작업환경평가 결과의 신뢰성 향상 및 유해인자 노출특성에 적합한 작업환경관리 대책 마련을 통한 근로자의 건강보호에 기여할 것으로 판단된다. 🍷