

공기중 비전리 저주파 전자기장의 평가 ; 전자기장기계를 이용한 즉석 지역 모니터링

본 기획 연재물은 미국 콜로라도 의과대학의 비제시 교수와 동카를라이나 대학의 콘 교수가 공동 집필한 "Industrial Hygiene Evaluation Method"를 번역한 것으로 작업환경측정과 평가에 관한 내용이다.

역. 연세대학교 의과대학 산업보건연구소
노재훈

개요

직업적이거나 비직업적으로 극저, 또는 초저주파의 전자기장에 대한 노출에 대한 관심이 증가하고 있다. 비전리 방사선 에너지는 전기장과 자기장으로 이루어진다. 전기장은 전원에 연결된 전기기구의 작동, 또는 전기기구가 작동되지 않는 경우에도 역시 생길 수 있는 전하에 의해 발생한다. 자기장 또한 전기장치와 연관되어 발생하지만 자기장은 장치가 작동하는 경우에만 자기장과 함께 발생한다.

전자기장은 매우 낮거나 극도로 낮은 주파수와 긴 파장을 특징으로 하고 있다. 비록 특정한 경계가 있는 것은 아니지만 극저주파수는 10^3Hz (1KHz)보다 낮고, 초저주파수의 범위는 $10^0 - 10^7\text{Hz}$ 이다. 극저주파수를 가지고 있는 비전리방사선의 주요 발생원은 송전선(60Hz)과 직업적, 또는 설비장치에 의하지 않은 환경 중의 수많은 전기제품에서 나타난다. 직업적 환경에서 장치 설비는 지속적인 전원의 사용과 유지가 필요하기 때문에 전기장비들은 전자기장의 잠재적인 발생원인인 것이다. 그러나 최근 상대적으로 사무실 컴퓨터와 VDTs(Visual Display Terminals)같은 일반적인 사무실에서의 발생원은 저주파 전자기장의 노출과 연관되어 관심이 더욱 증가되고 있다. 따라서 모니터링은 사무실에 설치되어 있는 컴퓨터 등과 같은 장치에서 발생하는 비전리 전자기장의 수준에 대한 평가가 더욱

일반화 될 것이다.

모니터링

모니터링에는 저주파 전기장과 자기장을 검출·측정할 수 있는 안테나가 부착된 특별한 측정기 사용이 필요하다. 안테나는 일반적으로 동그랗고, 평평한 2극진공관쌍극자(flat diode-dipole)로 설계되어 전기장과 자기장에너지의 전기적 검출기의 역할을 한다. 측정기에 검출된 수치는 자승평균평방근(root mean square)으로 계산하고 측정치는 직판독기에 표시된다.

자기장은 일반적으로 밀리가우스(miligauss,

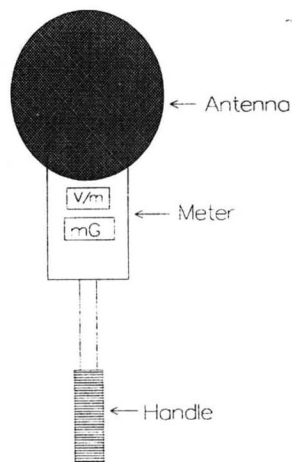


그림 1. Combined electric and magnetic field meter.



mG)단위로 측정하고, 전기장은 volt/meter(V/m) 단위로 측정한다. 모니터링하는 과정에서 전자기 발생원에서 부터의 거리와 높이를 고려해야 한다. 측정은 컴퓨터나 VDT와 같은 발생원으로부터 다양한 수직, 수평거리에서 실시한다. 또한 발생원이라 의심되는, 예를 들어 전기기계 등을 켜고 있을 때와 꺼졌을 때를 비교하여 측정을 실시하는 것이 효과적이다. 그렇게 하여서 전기기계의 작동이 그 해당지역 전기장에너지의 발생원이라고 생각할 수 있는 것이다.

연습

1. 개요

이 실습은 저주파 비전리 전자기방사선, 특히 전자기장 검사기를 사용하여 VDT에서 발생하는 전자기장에너지의 즉석 지역 모니터링을 실행하는데 있어 기초적인 개념을 제공해 줄 것이다. 적당한 도구를 획득하였거나 모니터링 방법이 완료되었을 때 에 V 표시한다.

2. 도구

1) 비전리 전자기방사선 모니터링

- 저주파를 감지할 수 있는 전기적 전자기장 검사기
- 줄자
- VDT(visual display terminals)를 갖춘 Computer Workstation
- 현장 모니터링 결과표(그림 2)

3. 방법

1) 저주파 비전리 전자기방사선 모니터링

Field Monitoring Data Form:
Real-Time Monitoring for Electromagnetic Radiation Using An EMF Meter

Facility Name and Location: _____				
Monitoring Conducted By: _____				
Date Monitoring Conducted: _____				
Monitoring Instrument (Type/Manufacturer/Model): _____				
Source:				
Distance (cm)	Height (cm)	Electric Field (Volts/m)	Magnetic Field (mGauss)	Sketch/Map Diagram & Sample Photo
Field Notes: _____				

그림 2. Field monitoring data form for EMF radiation measurements.

- 기계의 조립과 작동은 검사기 제조사의 설명서를 참조한다. 검사기는 공장에서 보정되어야 하고 주기적 등가 조정과 재보정시에는 제조사로 보내야 한다.
- 측정구역 치수 측정
- 'on' 시키고 EMF검사기를 0점 보정한다.
- 컴퓨터와 VDT(기타 프린터기같은 주변 장치)가 'off' 되어 있는지 확인한다.
- 줄자를 사용해서 컴퓨터와 VDT스크린으로부터 다양한 거리에서 발생 수준을 기록하고, 특히 거리 5cm, 25cm, 50cm, 1m 높이 0cm, 50cm, 1m, 1.5m, 2m에서 발생 수준을 측정한다.
- 컴퓨터와 VDT를 'on' 시키고 동일한 측정을 반복한다.
- 측정자 이름, 측정한 기계 또는 위치, 날짜, 기온, 기압, 상대습도, EMF기 제조사와 모델명을 기록하여 현장 모니터링 결과표를 완성한다.