

# 病院정밀의료기기의 효과적인 사용

— 올바른 電源사용을 중심으로 —

---

최근 병원에서는 컴퓨터화 된 정밀 의료기기 및 장비를 많이 도입, 사용하고 있다. 도입, 사용에 못지않게 고장없이 정상적으로 가동되도록 유지 관리하는 것도 매우 중요한 문제로 부각되고 있다. 이들 고가 의료기기와 장비들의 전원 문제 등에 있어서 올바른 유지, 관리법을 알아본다. M·C인터내셔널 技術部에서 많은 자료를 제공해 줬다. (編輯者註)

---

## 1. 정밀의료기기 사용 증가

최근 많은 의료기관에서 컴퓨터화 된 정밀 의료기기 및 장비를 도입하여 사용하고 있다. 이러한 컴퓨터화 한 정밀 의료기기 및 장비들의 필요성은 날로 발전하는 의학과 함께 증가 추세에 있다.

그러나 이들 의료기기들은 정밀한 만큼 작은 실수에도 고장을 일으키기 쉬우며 고장이 나면 많은 사람들을 당황하게 하고 때로는 시스템의 유지와 보수에 엄청난 비용을 소비하게 된다. 따라서 이러한 고장을 막기 위해서는 평소 세심한 주의와 예방정비가 필요하게 된다.

이러한 정밀 의료기기들의 사용상 병원 자체 내에서 고장을 최대한 막을 수 있도록 고장발생 원인을 분석하여 쉽게 해결할 수 있는 방법들을 알아 본다.

## 2. 고장의 원인

정밀의료기기 고장의 원인을 크게 두가지로

분류하면 첫째 장비 자체내의 결함이며 둘째는 장비를 사용하는 주변환경의 결함이다.

장비 자체의 결함은 제조회사의 고유 사항이므로 사용자가 교정할 수 없다. 따라서 여기서는 의료장비의 주변상황이 미치는 불균형 상태를 주로 알아본다.

주변환경이 의료기기와 장비에 미치는 영향으로는 전원·전압의 불균형상태와 온도, 습도, 진동, 고주파 등이 대표적이다.

그림 1은 우리 주위에서 흔히 발생하는 전원의 불균형상태를 나타낸다. 우리나라에서 전기를 공급하는 기관은 강력하고 지속적인 전압과 주파수 등을 유지하기 위하여 많은 노력을 기울이고 있고 과거에 비해 나아진 상태이다. 그러나 아직까지 정밀기기를 유지·보호하는 데는 여러 문제에 있어서 완전하지 못하다. 예를들면 전력을 크게 소비하는 장비를 가동 또는 중지하거나 작게는 형광등의 스위치를 켜거나 끌때 도 그림 1과 같은 현상이 발생한다.

그림 1에서 (A)와 같은 경우를 전문 용어로

impulse라 하며 수천 볼트까지 나타낸다. 이러한 impulse는 정밀기기내의 부품을 파손시키며 전산기억장치의 잘못된 동작이 발생되고 정밀기기에서 수집한 내용을 컴퓨터에 전송시킬 때 엉뚱한 신호를 보내기도 하며 기기를 간헐적으로 멈추게도 한다.

(B)와 (C)는 sag와 surge로 불리우며 대개 2초 이내에 발생하는 것은 말한다. 이러한 sag와 surge는 그 지속시간에 따라 그림 2에서와 같이 장비의 틀린 동작을 일으킨다.

즉 벽시계는 90m/sec 정도의 sag나 surge가 발생하여도 큰 문제가 일어나지 않지만 장비가 고도화 될수록 감도가 예민해져 요즘 흔히 사용하는 winchester hand disk같은 경우 약2.5m/sec 정도의 sag나 surge가 생기더라도 틀린 동작이 발생한다. 따라서 장비가 고도화 될수록 전원이 불균형상태에 대한 세심한 주의가 필요하다.

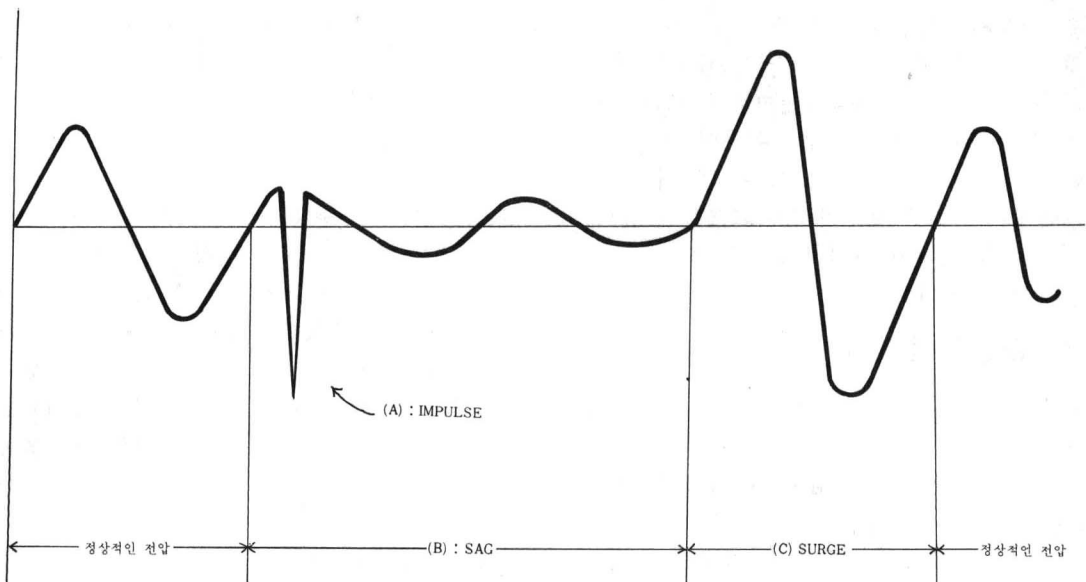
이러한 sag나 surge에 의한 실수의 형태는 컴퓨터에 기억된 내용이 지워지기도 하며 impu-

lse와 마찬가지로 데이터 전송시 엉뚱한 신호를 보내 주기도 하고 장비내 전원공급의 수명과 성능을 떨어뜨리는 등 여러가지 문제가 발생한다. (B) (C)와 형태는 같으나 지속시간이 2.5초 이상이 되는 상태를 저전압, 고전압이라 하며 이러한 상태는 장비의 모든 시스템이 폐쇄되기도 하며 모터를 사용할 경우 화재의 위험마저 따른다. 그러므로 이점이 가장 유의해야 할 요소이다.

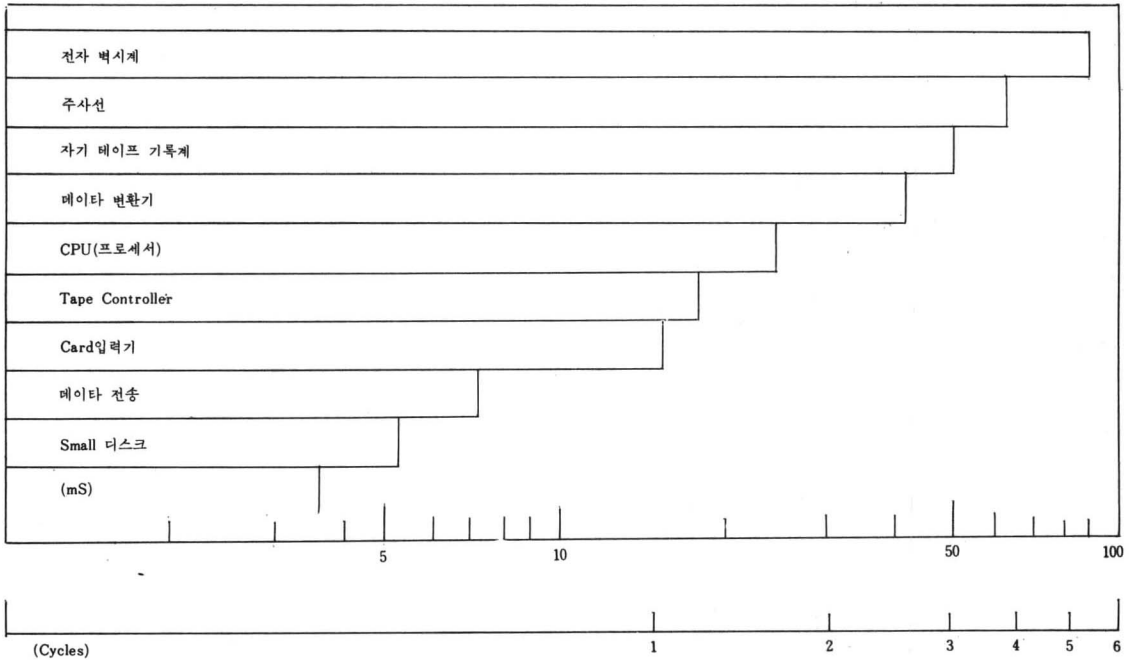
전원의 불균형상태는 앞에서 말한 것 외에도 주파수의 변동을 들수 있는데 주파수의 변동은 장비자체에는 큰 영향을 주지 않으나 다른 장비와 연결하여 사용할 때 同時性 (synchronization) 이 맞지않아 역전류검출관 (oscilloscope) 등의 화면이 흐르거나 전원주파수를 이용하는 장치에 오차를 발생시킨다.

이상의 전원불균형상태 외에 정밀기기에 영향을 미치는 것으로는 온도, 습도, 진동, 고주파 등이 있는데 온도와 습도는 대개 장비자체의 규격명세에 알맞도록 주변환경을 맞추었기 때문에 큰 문제는 일으키지 않으나 이러한 주변환경이

〈그림 1〉 일반적인 전원 불균형상태



〈그림 2〉 SAG에 따른 장비들의 감도



되어있지 않은 곳에서는 이를 반드시 측정 분석해야 한다.

또한 진동과 고주파 등은 사용자나 설비자가 소홀히 다루는 경우가 많다. 진동과 주파수의 영향은 장비의 수명과도 직접적인 관계가 있다. 우리나라에서는 한국과학기술연구원(KAIST) 등 일부기관에서 진동을 막기 위하여 특별히 고안한 장치를 갖춘 경우가 있으나 거의 대부분의 기관에서는 이러한 보호장치가 되어있지 않다. 또 고주파의 영향에 대해서도 거의 인식하고 있지 않는 실정이다.

### 3. 현황과 문제점

지금까지는 많은 사람들이 전원의 불균형상태를 인정하여 AVR(Auto Voltage Regulator), UPS(Un Interrupt system), CVCF(Control Voltage Control Frequency) 등을 사용하여 왔다. 그러나 이러한 장비는 그 원어에서 의미를 알 수 있듯이 AVR은 전압을 일정하게 유지

하여 주는 것이므로 앞에서 언급한 높고 낮은 전압만을 방지하고 있을 뿐이며 sag나 surge, impulse에 대해서는 보호대책이 강구되어 있지 않다. 더구나 노후한 AVR은 오히려 자체내에서 impulse 등을 발생하여 사용하지 않는 것보다 더 나쁜 약효과를 나타내는 경우도 있다. 또 UPS는 정전시 충전 배터리에 의해 일정기간동안 전원을 계속 공급해 주는 장치이므로 전원의 불균형상태와는 관계가 없고 다만 제조회사 측에서 약간의 보호회로를 설치하였을 뿐이지 근본적인 불균형상태를 제거할 수 있는 것은 아니다. CVCF는 AVR과 비슷한 역할을 하며 주파수 변동에 관해서도 보호대책이 마련되어 있는 장치이다. 따라서 사용자는 위와같은 전원보호 장치가 마련되어 있다고 해서 안심할 수는 없다.

### 4. 대책 및 결론

위와 같은 여러가지 문제에 대한 근본대책은 먼저 장비를 설치할 장소에서 모든 환경을 장기

간(정확한 측정치를 얻기 위함) 측정하여 그 측정치를 분석, 장비의 규격명세와 비교하여 허용치를 벗어나게 되면 그것에 알맞는 대책을 세우는 한편 보호장비가 있다면 보호장비를 설치하여야 한다. 또 보호장비의 설치후 전원 및 주변환경에 대한 계속적인 감시로 언제 발생할지 모르는 고장에 대비하여야 한다. 그래야만 고장이 발생하기전 불균형상태의 요소를 제거할 수 있으며 고장발생시 당시의 상태를 분석해 봄으로써 정확하고 신속한 고장수리를 할 수 있다.

지금까지는 고장이 발생했을 때만 장비의 아�프터 서비스를 담당하는 측에서 파견나와 수리하거나 짧은 기간동안만 불균형상태를 측정하는 방식이었으므로 장비를 수리하는데 오랜 시간이 소모되었고 또 근본적인 대책이 마련되

지 않았기 때문에 고장의 반복이 오기 쉬웠다.

최근 외국에서는 이와같은 경우에 대비하여 전원 및 주변환경의 모든 불균형상태를 지속적으로 감시할 수 있는 장비도 개발되었다. 이같은 장비를 설치하였을 경우 자체내에서 약간의 전문지식이 있는 사람이면 측정치를 분석, 예방점검 및 고장수리를 충분히 할 수 있으며 자체의 전문인이 없는 경우에는 장비에 대한 서비스 담당자가 유지·보존을 보다 쉽고 빠르게 할 수 있다는 것이 이분야 전문가들의 견해다.

무엇보다 정밀 의료기기 및 장비의 관리자는 항상 부단한 점검과 이를 토대로한 분석결과에 유의하며 또 이들 문제점을 해소하는 새로운 기기와 장비의 출현에도 관심을 가져야 한다. \*