



작업환경 측정방법 개정에 따른 소음의 평가 비교

마산산업보건센터 정 광 호

I. 서 론

종전 노동부 고시(제 86-45, 46)로 나온 작업환경 측정 방법에 있어 소음은 연속음, 충격음, 단속음(강도가 서로 다른 소음) 등으로 구분하여 평가하도록 되어 있었다.

이들 중 연속음은 1일 노출시간(hr)에 따른 허용기준을 적용하였으며, 충격음은 소음의 강도에 따른 1일 노출 횟수를, 단속음은 각각의 소음 수준에 폭로될 수 있는 허용시간에 따른 폭로시간을 합하여 그 값을 산출하도록 되어 있었다.

금번 노동부 고시(제 88-69, 70 호)로 나온 작업환경 측정 방법에 있어 허용농도는 전번과 같으나, 평가 방법이 새로 도입되고 측정횟수도 달라졌으며 또한, 단위 작업 장소별 작업환경 측정 결과에 있어 1일 8시간 작업환산치를 새로 도입하게 되어 있어, 1일 8시간 작업환산치(TWA)를 적용할 경우와 노출시간(hr)에 따른 허

용기준을 적용할 시 등에 따른 차이를 나뉠대로 비교해 보고자 한다.

II. 본 론

전년도 까지만 해도 일반음(연속음)의 경우 소음계의 지시치가 대체로 규칙적인 변동을 하는 경우에는 당해 지시치의 중앙을 소음 수준으로 하고 하단치와 상단치를 괄호 안에 기입 표시하도록 되어 있었으나(작업환경 측정 방법:제1장 2절 10조 5항) 금년도에는 3회 이상 측정하여 평균강도와 8시간 시간가중 평균농도를 기입하도록 되어있다(작업환경 측정 방법 제 3 장 1 절 21 조). 그러므로 전년도와 비교하여 몇가지 예를 들므로써 그 차이점을 비교해 보도록 하겠다.

예 1) 연속음의 경우 지시치의 중앙이 95 dB

(A)를 가리키며 1일 노출 시간이 2시간인 경우와 4시간인 경우, 예년에는 이를 단지 1일 노출시간(hr)과 비교하여 2시간인 경우는 허용기준이 100 dB(A)이므로 허용기준치 이하인 수준으로 평가되었으며 또한 4시간 경우는 허용기준치 수준으로 평가될 수 있었다.

그러나 금년도의 경우(작업을 하지 않은 나머지 시간은 고려하지 않음) 1일 8시간 평균농도로 환산할 시

① 2시간인 경우

$$70 + 10 \log\left(\frac{2}{8} \times 10^{0.1(95-70)}\right) = 88.97 \approx 89 \text{ dB(A)}$$

(A) 혹은

$$10 \log\left(\frac{2}{8} \times 10^{\frac{95}{10}}\right) = 88.97 \approx 89 \text{ dB(A)}$$

② 4시간인 경우

$$70 + 10 \log\left(\frac{4}{8} \times 10^{0.1(95-70)}\right) = 91.99 \approx 92 \text{ dB(A)}$$

(A) 혹은

$$10 \log\left(\frac{4}{8} \times 10^{\frac{95}{10}}\right) = 91.99 \approx 92 \text{ dB(A)}$$

(90 dB(A)에 1일 8시간 노출시의 평균농도는 위와 같은 방법으로 계산시 역시 90 dB(A)이 될 수 있다.)

예 2) 100 dB(A)에 각각 1.5 시간, 1시간 노출되는 경우의 평균농도(TWA)는

① 1.5 시간인 경우

$$70 + 10 \log\left(\frac{1.5}{8} \times 10^{0.1(100-70)}\right) = 92.73 \approx 93 \text{ dB(A)}$$

dB(A) 혹은

$$10 \log\left(\frac{1.5}{8} \times 10^{\frac{100}{10}}\right) = 92.73 \approx 93 \text{ dB(A)}$$

② 1시간인 경우

$$70 + 10 \log\left(\frac{1}{8} \times 10^{0.1(100-70)}\right) = 90.90 \approx 91 \text{ dB(A)}$$

dB(A) 혹은

$$10 \log\left(\frac{1}{8} \times 10^{\frac{100}{10}}\right) = 90.90 \approx 91 \text{ dB(A)}$$

예 3) 허용기준치가 90 dB(A)를 상회하지는

않으나 근접할 경우(88 dB(A)로 가정하면)

① 1일 10시간 이러한 소음에 노출된다고 할 경우

$$10 \log\left(\frac{10}{8} \times 10^{\frac{88}{10}}\right) = 88.96 \approx 89 \text{ dB(A)}$$

② 1일 11시간 폭로되는 경우

$$10 \log\left(\frac{11}{8} \times 10^{\frac{88}{10}}\right) = 89.38 \approx 89.4 \text{ dB(A)}$$

예 1의 첫번째 경우 종전의 1일 노출 시간에 따른 허용기준을 적용시 95 dB(A)는 4시간 허용기준치 수준으로 평가되었으나 8시간 평균농도로 환산할시 90 dB(A)를 상회하는 것으로 평가할 수 있으며, 2시간의 경우 또한 거의 90 dB(A)에 접근하는 수준이었다. 그리고 제 2의 경우 둘 다 허용기준을 상회하는 것으로 평가할 수 있었다. 예 3의 경우, 폭로시간이 증가하여도 소음의 변화폭은 크지 않음을 알 수 있다.

다음에 단속음 경우, 종전에는 음압수준별 허용시간을 찾아 실제의 폭로시간과 허용시간과의 비를 산출하여 1을 상회하면 허용기준을 상회하는 것으로 평가하였다.

예 4) 8시간 작업중 1시간=95 dB(A), 2시간=90 dB(A), 4시간=85 dB(A)인 경우

$$\text{Dose} = \frac{1}{4} + \frac{2}{8} + \frac{4}{16} = 0.75$$

$$\text{Leg} = 10 \log\left(\frac{1}{8} \times 10^{\frac{95}{10}} + \frac{2}{8} \times 10^{\frac{90}{10}} + \frac{4}{8} \times 10^{\frac{85}{10}}\right) \approx 86.2 \text{ dB(A)}$$

로서 단지 예년에는 허용기준을 상회하느냐의 여부만 알 수 있었으나 이러한 경우의 8시간 평균 소음 피폭량까지 추정할 수 있게 되었다.

III. 결 론

종전에 설정되었던 연속음의 허용기준은 노출

시간이 배로 증가함에 따라 소음 강도는 5dB(A)씩 감소되는 것으로 되어 있으며, 5dB(A)씩 감소하는 이유는 예를 들면,

95dB에 2시간 노출되는 경우 2시간 노출시의 허용기준은 100dB로 볼 수 있다. 이것을 비례적으로 보아서(SPL로 환산)

$$95 : 100 = x : 90$$

다시 역으로 dB을 구할시 $x \approx 85$ dB 그러므로 이러한 경우(95dB(A)에 2시간 노출되는 경우) 8시간으로 환산할시 85dB(A)로 생각한 것 같다. 그러나 급년도와 같이 8시간 가중평균 농도(TLV-TWA)로 환산할 시 단속음의 경우는(특히 음이 높아질수록) 종전의 평가 방법과는 전혀 달라진다고 볼 수 있으며 특히 소음의 강도

가 높아질수록 그 기준은 더 엄해진다고 볼 수 있을 것이다. 그리고 예 1, 2의 경우는 폭로시간 이외에 나머지 시간은 전혀 고려하지 않았으나 실제 작업자가 평균 85dB(A) 이상 되는 곳에서 작업시 다시 이 소음에 대한 영향도 고려되어야 하며 이때, 소음 강도는 현재의 수준에 비해 다소 높아질 것으로 생각된다.

그리고 앞으로는 현재 공해 측정에 사용되는 Leg 기계와 현재 수작업으로 하고 있는 Leg 방식과도 비교해 보는 것이 바람직할 것이며 또한 Noise dosimeter에 의한 평가 및 충격소음 강도에 따른 1일 노출횟수도 보다 더 정확히 계산해 내는 방법 등도 생각해 보아야 될 것이다.

“빠짐없는 건강진단

기업튼튼 나라튼튼”