

진동현상 센서 계측단위 설명 및 변환식

(Description and conversion formula of vibrating wire sensor)

1. 설명

진동현상 센서의 기본 출력값은 초당진동수(Frequency:Hz)이며 계측기 종류에 따라 계측단위를 변경하여 공학단위(하중, 압력, 변위, 각도, 변형률등)의 값을 얻어내는데 용이하게 사용하며 계측기 특성에 맞추어 계측단위를 변경하여 사용합니다.

2. 계측단위 설명 및 변환식

1) Hz (Frequency)

주파수(초당진동수)를 나타내며 진동현상 센서의 기본 출력값으로 모든 진동현상 센서에 적용할 수 있으며 2차 함수의 데이터로 출력됩니다.

2) 10^3Hz^2 (Linear value)

진동현상 압력계나 하중계등에서 주로 사용되며 교정시 기준이 되는 공학단위의 증가에 따라 주파수값이 감소하는 경우에 주로 사용되며 기준값의 일정한 변화에 대하여 일정한 주파수 변화를 얻어 낼 수 있으며 1차 함수의 데이터로 출력됩니다.

a) Hz 단위를 10^3Hz^2 단위로 환산

$$10^3\text{Hz}^2 = \text{Hz} \times \text{Hz} / 1000$$

b) 10^3Hz^2 단위를 Hz 단위로 환산

$$\text{Hz} = \sqrt{10^3\text{Hz}^2 \times 1000}$$

3) μsec (Period)

진동주기를 말하며 진동의 1회 소요시간을 나타냅니다. 주파수와는 역수의 관계를 갖습니다.

μsec 는 주기(sec)값이 너무 작으므로 1000000을 곱하여 큰 값으로 가공한 값입니다.

$$\text{sec} = 1 / \text{Hz}$$

a) Hz 단위를 μsec 단위로 환산

$$\mu\text{sec} = 1 / \text{Hz} \times 1000000$$

4) $\mu\epsilon$ (Strain)

변형률을 말하며 토목계측기 중에서 변형률계에만 적용하는 단위이며 스폿용접형, 용접형, 매설형, 쇼크리트형에 따라 적용이 달라집니다.

변형률계는 변형률(ϵ) 단위로 측정을 하면 부재의 탄성계수($E:\text{kg}/\text{cm}^2$)를 곱하여 응력($\sigma:\text{kg}/\text{cm}^2$)으로 쉽게 계산할 수 있습니다.

변형률계의 종류에 따른 변환식은 아래와 같습니다.

a) 진동현상 스폿용접형 변형률계

(VW Spot-weldable strain gage) / Model 1210, 1215

$$\mu\epsilon = 0.3911 \times 0.001 \times \text{Hz} \times \text{Hz}$$

$$\text{Hz} = \sqrt{\mu\epsilon / (0.3911 \times 0.001)}$$

b) 진동현상 용접형 변형률계

(VW Weldable strain gage) / Model 1220

$$\mu\epsilon = 4.062 \times 0.001 \times \text{Hz} \times \text{Hz}$$

$$\text{Hz} = \sqrt{\mu\epsilon / (4.062 \times 0.001)}$$

c) 진동현상 매설형 변형률계

(VW Embedment strain gage) / Model 1240

$$\mu\epsilon = 3.304 \times 0.001 \times \text{Hz} \times \text{Hz}$$

$$\text{Hz} = \sqrt{\mu\epsilon / (3.304 \times 0.001)}$$

d) 진동현상 쇼크리트 변형률계

(VW Shotcrete strain gage) / Model 1230

$$\mu\epsilon = 0.7756 \times 0.001 \times \text{Hz} \times \text{Hz}$$

$$\text{Hz} = \sqrt{\mu\epsilon / (0.7756 \times 0.001)}$$