진동현식 변형률계(VW Strain gage)의 데이터 환산표

(Data conversion sheet of VW strain gage)

[구 분]

구입 스트레인 게이지 모델	1210	1215	1220	1230	1240
제 품 명	VW 스포트 용접형 변형률계	VW 초소형 (Soilnail) 변형률계	VW 용접부착형 변형률계	VW 쇼크리트 변형률계	VW 콘크리트 매설형 변형률계
주 용 도	스포트 용접/또는 Epoxy 부착후 지보강재의 변형률 계측		용접부착후 지보강재의 변형률 계측	터널 쇼크리트의 변형률 계측	Mass 콘크리트의 변형률 계측
측 정 범 위 (με microstrain)	3,300		3,000	3,000	3,000
출하시 Setting 주파수 값(Hz)	2,050		900	1,800	900
Gage Factor (G·F)	0.3911		4.062	0.7756	3.304
선팽창 계수	12 × 10^{-6} strain/℃ (여기에서, 10^{-6} = 0.000001)				
출 력 장 치	VW Sensor를 측정할 수 있는 Readout, Data logger 또는 어느 회사 제품이라도 100% 호환이되며 변형률 모드가 있는 Readout을 사용할 경우 Gage Factor가 동일한 변형률로 측정하면 편리하며 변형률 모드가 없을 경우 또는 타사의 Readout을 이용할 경우 Hz 또는 μsec로 측정하고 아래의 계산공식을 이용하여 대입하시면 됩니다.				

[계산 공식]

구 분	주파수 Mode(Hz)로 측정할 경우	주기 Mode(μsec)로 측정할 경우
변형률(με) 계산	G·F × 10^{-3} × F^2 G·F = Gage Factor 10^{-3} = 0.001 F = Hz(주파수)로 측정한 값	G·F × 10^9 / N^2 G·F = Gage Factor 10^9 = 100,000,000 N = μsec(주기)로 측정한 값
존재하는(Δ) 변형률(με) 계산	현재 변형률(με) - 초기변형률(με) - (T_{cc}-T_{cs}) × ($T_{current}$-$T_{initial}$) T_{cc} : 콘크리트의 선팽창계수 (10×10^{-6}/℃) T_{cs} : 진동현의 선팽창계수 (12×10^{-6}/℃) $T_{current}$: 현재온도 계측값 $T_{initial}$: 초기 온도 계측값	
온도 보정	1. 장기 계측이 요구되거나 정밀계측이 요구될 때에는 위의 계산식과 같이 선팽창계수에 의한 오차를 줄이기 위하여 온도를 보정하여야 합니다. 2. 지보강재나 콘크리트의 경우 온도 변화가 심한 경우에는 온도변화 자체에 의하여 응력이 크게 나타나는 것으로 착각할 수 있습니다. 3. 지보강재의 경우 센서의 선팽창계수와 지보강재의 선팽창계수가 동일하여 센서자체의 온도보정은 불필요 합니다.	

진동현식 변형률계(VW Strain gage)의 데이터 환산표

(Data conversion sheet of VW strain gage)

[응력 또는 하중으로 계산 공식]

응력(kg/cm^2) (σ: Stress) 계산	$\sigma = \Delta\mu\varepsilon \times 10^{-6} \times E$ $\Delta\mu\varepsilon$ = 현재값의 변형률에서 초기값의 변형률을 뺀 존재하는 변형률임 E = 부재의 탄성계수(kg/cm^2)
하중(kg) (P : Press) 계산	$P = \sigma \times A$ A= 부재의 단면적(cm^2)

금속재료의 탄성계수 : 2.1×10^6 (= 2100000 kg/cm^2)

콘크리트의 탄성계수 : 1.4×10^5 ~ 2.6×10^5 까지 다양하므로 정확한 탄성계수를 사전에 확인하여야 합니다.

[계산의 예]

진동현식 용접부착형 변형률계를 300cm^2단면적을 가지는 금속재료 부재(탄성계수:$2.1x10^6kg/cm^2$)에 설치하여 초기값(1,000Hz)과 현재값(1,050Hz)을 측정하였을 경우 응력(kg/cm^2)과 하중(kg)을 구하면 아래와 같습니다.

* 변형률($\mu\varepsilon$) = $G \cdot F \times 10^{-3} \times F^2 = 4.062 \times 0.001 \times 1050^2 = 4478.35$

1. 존재하는 변형률($\Delta\mu\varepsilon$) = 현재변형률($\mu\varepsilon$/current) - 초기변형률($\mu\varepsilon$/initial) = 4478.35 - 4062 = 416.35
2. 응력(σ:kg/cm^2) = $\Delta\mu\varepsilon \times 10^{-6} \times E = 416.35 \times 0.000001 \times 2100000 = 873.43$
3. 하중(P:kg) = $\sigma \times A = 873.43 \times 300 = 262300.5$