

터널 계측기기 선택을 위한 제언

(Proposal for selection of tunnel measurement sensors)

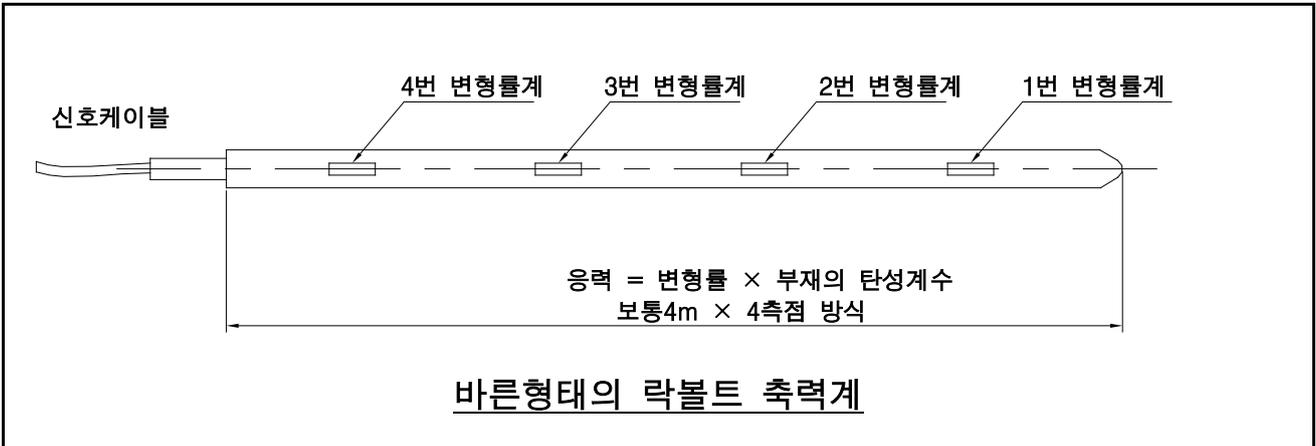
락볼트 축력계와 지중변위계, 쇼크리트응력계는 터널계측의 중요한 판단자료가 되어야 합니다. 국내에 통용되는 터널용 계측기기의 설계와 제조에 있어서 제조품질과 수준이 너무 낙후하여 저급계측기기가 통용되는 현실이 안타깝고 비정상적 경우가 너무 많아 토목엔지니어의 터널계측기기에 대한 바른 선택과 운용을 유도하기 위하여 부득이 한말씀 올립니다.

1. 전기식 터널 계측기기에 대하여

국내에서 공급되는 전기식 락볼트 축력계와 지중변위계는 저회회사 제품을 제외하고는 100%가 라디오 볼륨으로 사용되는 개당 약 1000원 상당의 50~60mm의 측정범위를 가진 가변저항 포텐티오메터(습동저항센서)를 구입하여 하우징속에 보통 4개의 가변저항센서를 내장하는 형태로 제작됩니다. 이런 타입의 가변저항센서는 가청주파수 청취를 목적으로 개발되어 센서정밀도라고 표현할수 없는 정확도 3~10% 수준의 저항센서로서 검증자체가 불가능하며 습기에 무척 민감하여 센서의 요건자체를 만족하지 못하기 때문에 사용자가 요구한다 하여 이런 계측기기를 제조하여 공급하는 행위는 토목계측업계의 해악이라고 생각되며 이런 저급 가변저항센서를 이용하여 전기식 균열계를 판매하는 업체도 너무 많기 때문에 구입에 주의하여야 합니다.

그리고 전기식 변위센서를 탑재하는 경우라면 이웃 일본과 같이 고급형 포텐티오메터(개당 최소 60,000 ~ 100,000원상당)를 내장하는 것이라든지 박판저항 스트레인게이지를 이용하여 변위센서로 탑재한 제품(저회회사 제품구조도 이렇게 제조됩니다)을 구입하여 교정된 제품이어야 하며 기밀성이 더 확실하게 유지되는 제품이어야 합니다.

2. 락볼트 축력계의 설계 원리에 대하여

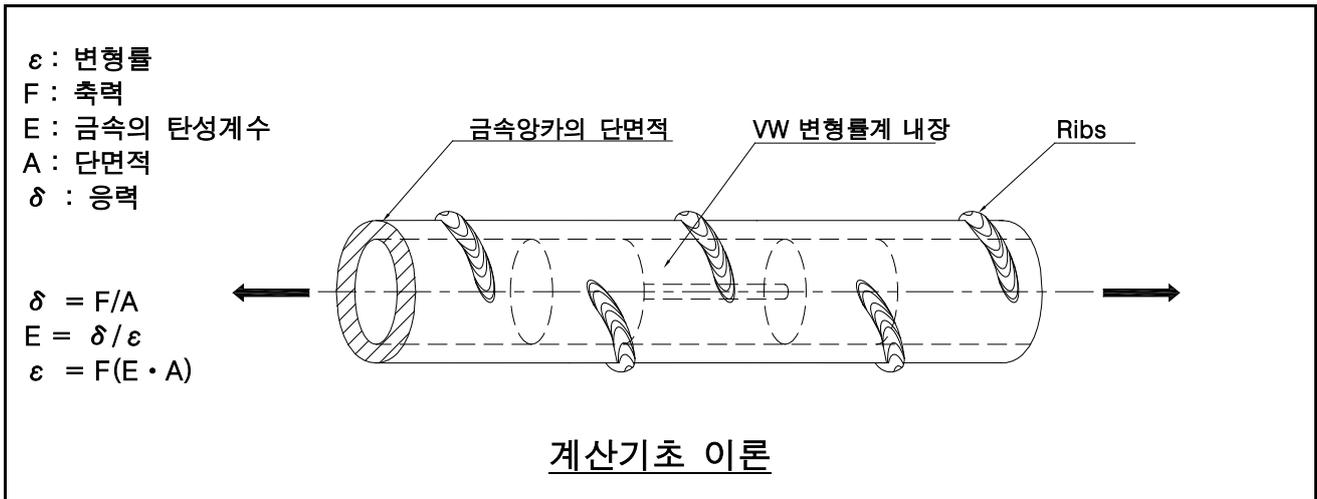


락볼트 축력계는 락볼트에 작용하는 축력을 측정하여 락볼트의 유효성, 추가수량, 길이등을 결정하기 위한 기초데이터를 얻고자 센서 형태로 제작되어 대표단면에 설치되므로 축력측정은 반드시 변형률게이지 자체가 양카의 측정점 위치에 내장되어, 그 위치에서 그라우팅과 암반, 락볼트 양카가 일체화됨을 전제로하여 락볼트게이지에 작용되는, 존재하는 변형률을 검출할 수 있어야 합니다.

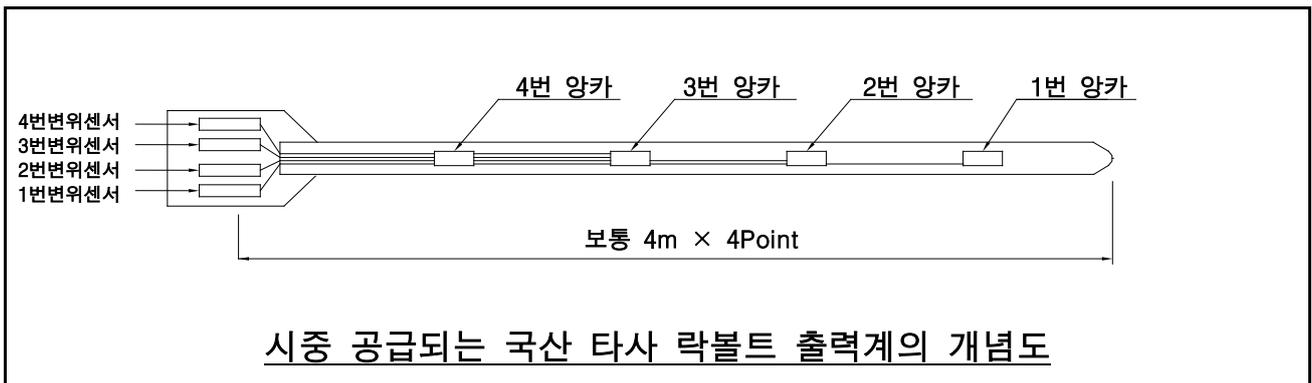
축력의 다른 말은 축하중이며 응력이나 변형률로 표현되어야 하기 때문에 반드시 측정점에 변형률계가 내장되거나 또는 양카의 외부에 변형률계가 부착된 형태여야 합니다.

터널 계측기기 선택을 위한 제언

(Proposal for selection of tunnel measurement sensors)



이런데도 불구하고 시중에 공급되는 국산 락볼트 축력계는 측정점에는 양카의 내부에 고정점을 스크류로 체결해둔 형태로서 락볼트게이지의 선단에 전기식 변위센서 또는 진동현타입의 변형률계를 내장하고 고정점과 센서 사이에는 철사로 연결해둔 구조로서 그나마 변형률계를 선단에 부착한 제품은 구조이론이라도 만족하기는 합니다만 저급의 전기식 변위센서를 내장한 형태는 설명드릴 방법이 없습니다.



최대축력이 양카에 작용할 때 변형률센서는 최대 2000 microstrain정도를 수감할 수 있으며 이때 변형률 센서를 변위량으로 환산해보면 0.1 mm ~ 0.2 mm 정도의 아주 작은 변위량으로서 4m, 3m, 2m, 1m 멀리 떨어져 있는 변위센서에 가느다란 철사줄로는 미세크기의 변형량을 전달할 수가 없습니다. 연결로드로 사용되는 철사줄은 제품제조공장에서 좁은 공간제약으로 휘어있는 것이 보통이기 때문입니다. 이런 저질의 락볼트 축력계가 많이 사용될수록 국산계측기에 대한 불신이 커질 것이며 결국 터널계측 회의론이 더욱 가중될 것 입니다.