

댐체에 대한 다중 채널 온도 모니터링

오석훈^{*1}, 김중열², 박한규¹, 김형수¹, 김유성²

¹한국수자원공사 수자원연구원

² (주) 소암 컨설턴트

ABSTRACT

Temperature variation according to space and time on the inner parts of engineering constructions(e.g.: dam, slope) can be a basic information for diagnosing their safety problem. In general, as constructions become superannuated, structural deformation(e.g.: cracks, defects) could be occurred by various factors. Seepage or leakage of water through these cracks or defects in old dams will directly cause temperature anomaly. Groundwater level also can be easily observed by abrupt change of temperature on the level. This study shows that the position of seepage or leakage in dam body can be detected by multi-channel temperature monitoring using thermal line sensor. For this, diverse temperature monitoring experiments for a leakage physical model were performed in the laboratory. In field application of an old dam, temperature variations for water depth and for inner parts of boreholes located at downstream slope were measured. Temperature monitoring results for a long time at the bottom of downstream slope of the dam showed the possibility that temperature monitoring can provide the synthetic information about flowing path and quantity of seepage of leakage in dam body.

요약

토목 시설물(예: 댐, 사면 등)들의 시간적, 공간적인 온도 분포 변화 즉, 온도의 형평성은 바로 그의 이상 유무를 판단할 수 있는 기본적인 정보라 할 수 있다. 일반적으로 시설물이 노후화됨에 따라 여러 가지 요인에 의해 구조적인 변형, 예를 들면 크고 작은 균열 등을 수반하게 되며 그 곳에서 미소한 온도 이상대가 형성될 수 있다. 오래된 댐체나 그 주변에서 관찰되는 누수 내지 투수 현상은 바로 이러한 온도 이상대를 대변할 수 있는 대표적인 사례가 된다. 지하수면은 바로 온도 변화의 분기점이 되며 지하수의 흐름 내지

물을 담고 있는 총적층 경계(대수층)도 역시 그러하다.

단일 온도 센서를 이용하는 재래의 온도 측정 방법으로 공간적인 여러 위치에서 시간에 따른 온도 변화를 측정한다는 것은 주어진 여건에 따라서는 거의 기대하기 어렵다고 하겠다. 따라서, 본 연구에서는 수십~수백 개의 온도 센서를 단일 케이블 안에 장착하는 온도센서 케이블(Thermal Line Sensor)개념에 바탕을 둔 멀티 채널 온도 모니터링(Temperature Monitoring System: TMS)이 응용되었다. 우선 누수에 따른 온도 변화가 감지될 수 있는지를 검토하기 위해 누수 지점을 중심으로 그 주변에 온도센서 케이블을 배열하고 2차원 공간에 대한 온도 변화를 측정하는 실내 누수 모형실험이 실시되었다. 침투수 탐지를 위해 선정된 댐에서의 현장 실험에서는 취수탑 수온 측정, 사면내 시추공에 대한 온도 측정, 댐 하단에 대한 장기간 온도 모니터링 실험을 통해 댐체 내의 누수 내지 투수의 전달 추세, 속도 및 진행상태까지 파악할 수 있는 통합정보가 제공될 수 있는 가능성이 제시되었다.