

암반사면 내부에 설치된 AE센서를 이용한 사면계측 관리기술

1. 신기술의 개요

AE센서를 부착한 강재(철근 또는 강봉) 시멘트 페이스트로 구성된 파괴음 감지장치 제작 및 설치하고, 현장에 시공되는 시멘트 페이스트와 동일한 강도수준을 갖는 공시체의 휨 및 전단실험 결과에 따라 파괴규준을 설정하며, 전용해석프로그램을 사용하여 암반사면의 파괴거동에 대한 계측관리기술

2. 신기술의 내용

2-1 AE(Acoustic Emission)란?

고체의 재료에서 변형 또는 파괴가 일어날 때 변형에너지를 소비하게 되며 대부분의 에너지는 재료의 변형이나 균열의 진전에 사용되지만, 일부는 열이나 소리 등의 에너지로 변환되게 된다. 이 때 고체 재료내부의 미세한 파괴 또는 에너지의 개방과정에서 발생하는 탄성파동현상을 AE(Acoustic Emission ; 음향방출)이라고 한다.

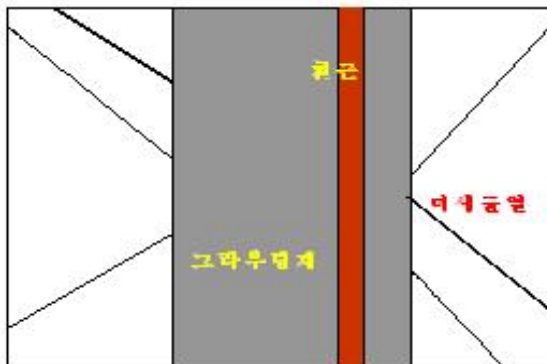


그림 1 외력에 의한 미세균열

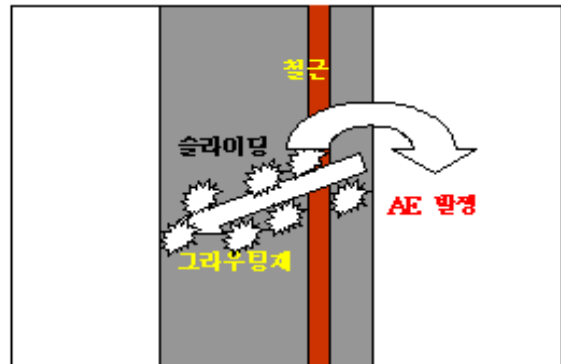


그림 2 재료 파괴와 AE의 발생

2-2 암반사면 내부에 매설된 AE 센서를 이용한 탄성과동측정

지반 및 암반재료의 파괴 시 발생하는 탄성과동(AE)을 AE 센서에서 검출할 경우, AE가 검출 센서까지 전파될 때 받는 감쇠가 문제가 되어 이러한 검출방법으로는 무리가 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해 (주)유경기술단에서는 [파괴음 감지장치]를 개발하고 사면의 장기안정성을 Acoustic Emission으로 감시하는 계측 관리기술을 개발하였다.

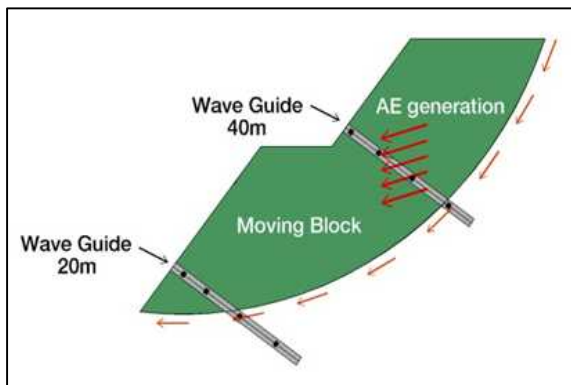


그림 3 센서내장형 파괴음 감지장치 시공모식도

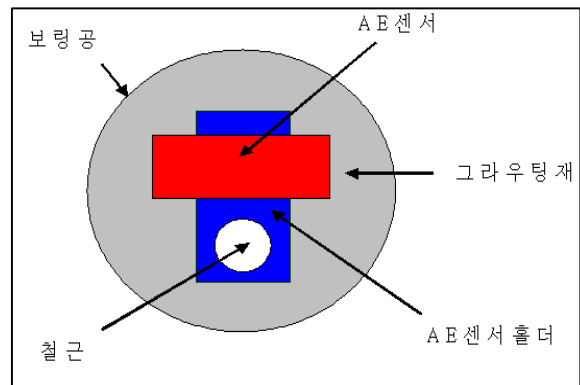


그림 4 센서내장형 파괴음 감지장치의 구성

2-3 휨 및 전단시험을 이용한 파괴기준설정



그림 5 휨 시험

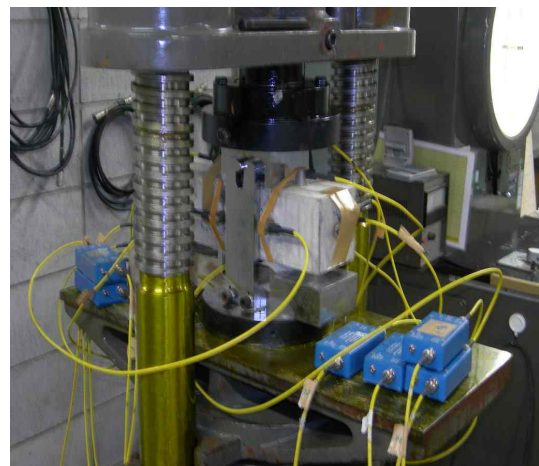


그림 6 전단시험

AE 파라미터				추정파괴레벨	파괴형태
Count	Energy	Grade	Ib-Value		
0-30	0-80			I	인장
30-50	80-100	1.0-	0.05-	II	인장복합
50-70	100-300			III	전단복합
70-	300-	0-1.0	0-0.05	IV	전단

그림 7 파괴평가기준

센서내장형 파괴음 감지장치와 같은 강도를 가지는 시멘트 페이스트 공시체를 이용하여 휨 실험과 전단실험을 실시하고 각각의 실험에서 측정된 AE 데이터를 토대로 제작한 파괴평가기준테이블을 실제사면의 센서내장형 파괴음 감지장치에서 발생하는 AE 데이터와 비교분석을 통해 사면의 거동을 파악하기 위한 실내시험을 실시하고, 데이터를 효율적으로 정리하여 데이터 평가기준을 작성한다.

2-4 AE 계측 시스템 및 전용해석프로그램

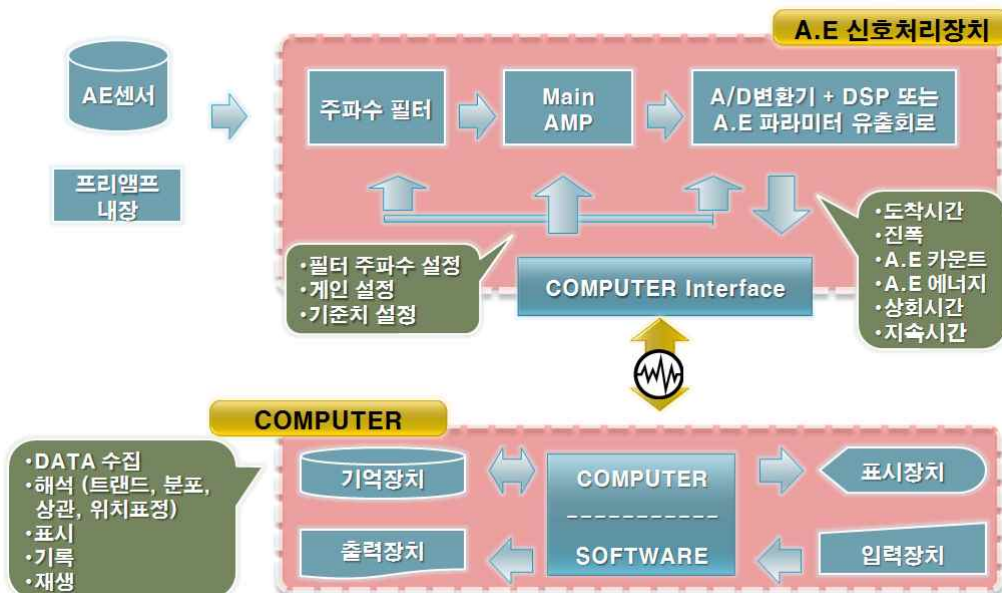


그림 8 AE 계측의 흐름

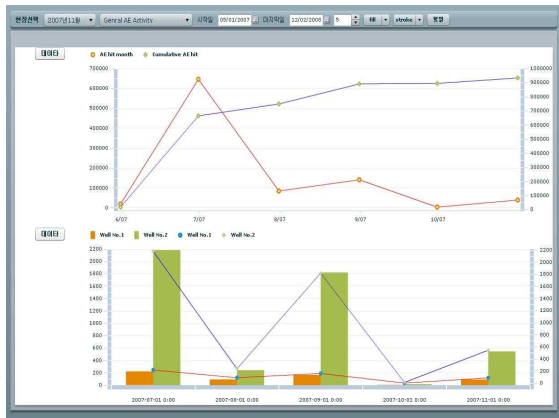


그림 9 AE 전용해석프로그램 I

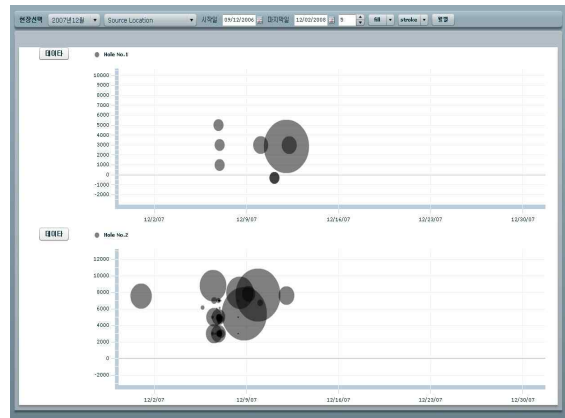


그림 10 AE 전용해석프로그램 II

- ① 전용해석 프로그램은 대용량의 데이터를 효과적으로 관리할 수 있고, 2μsec 간격으로 수집되는 방대한 데이터를 처리하기 위한 프로그램.
- ② 다양한 AE파라미터에 대한 입체적인 분석이 가능한 것이 특징.
- ③ AE 발생위치의 일차원 위치표정 가능

3. 현장시공

