

신호/잡음비가 낮은 중력추 탄성파자료의 전산처리

김우혁¹⁾, 김기영¹⁾, 김교홍²⁾, 이광자³⁾, 이소영¹⁾, 정용희¹⁾

경상남도 농소읍 매곡리와 천곡리 일대에서 100 kg 중력추를 이용하여 획득한 24채널 천부반사파 자료의 특성을 파악하여 적절한 처리방법을 처리방법을 모색하였다. 자료상에 나타난 주요 문제점으로 는 불규칙적인 발파지연, 측량점과 수신점의 고도차이에서 발생한 측점별 고도차이, 겹보기 속도가 비교적 큰 강한 저주파 잡음 등이다.

중력추를 이용하여 야외자료 획득시, 트리거링용 지오폰에 수신된 신호로 기록계에 트리거 신호를 보내도록 시스템을 구성하였다. 중력추 낙하지점에서 약 10-20 cm 가량 떨어진 지점의 트리거용 지오폰은 대체로 정확히 작동하였으나, 지표조건에 따라 일부 공발점자료에서는 10 μ s 이상의 많은 지연시간이 나타났다. 공기파 속도가 바람방향과 세기에 따라 다소 변동은 있었으나, 기록별로 220~500 Hz의 주파수 대역필터를 적용하여 공기파 신호를 강화시킨 후, 발파점에서 공기파의 주기가 0 s이 되도록 기록별로 정보정하였다. 이런 방식의 발파지연에 따른 정보정은 1 μ s 미만의 정확도를 갖는 것으로 평가된다.

± 3 mm/km의 정밀도를 갖는 광파측량기로 수신점과 발파점의 고도를 측량하였으나, 다지지 않고 측정된 고도와 다진 후의 고도 사이에 최대 수십 cm 가량의 차이가 발생하였으며, 이에 따라 최대 1 ms 정도의 정보정 요인이 발생하였다. 측량한 고도를 이용하여 1차 지형보정을 수행한 후, 모든 트레이스를 검사하여 정확한 반사파의 궤도를 이루는지를 확인하고 이상이 있는 트레이스에 대해서는 확인작업을 거쳐 고도 값을 수정하였다.

매우 강하게 기록된 잡음은 주파수가 45 Hz 이내의 저주파로써, 1000 m/s 가량의 높은 겹보기속도를 갖는 특성을 보인다. 따라서 여러 단계의 시험을 거쳐 모서리주파수 50 Hz의 저주파 차단필터를 적용하였다. 또한 공발점 자료에 대해서는 1100 m/s, 공발점 자료에서는 900m/s의 속도를 갖는 주파수-파수 필터를 적용하여 주파수 대역이 신호와 겹치는 부분의 잡음성분을 추가적으로 제거하였다.

이러한 과정을 거쳐 처리된 자료는 원시자료에서 거의 인지가 불가능했던 반사파 신호의 신호/잡음비를 크게 향상시킴으로써, 80 ms까지의 반사 이벤트를 성공적으로 중합하였다.

-
- 1) 강원대학교 지구물리학과
 - 2) 한성대학교
 - 3) 한국해양연구원