

북한 신의주 용천 폭발사고 초기 분석 결과



강 익 범 | 한국지질자원연구원 책임연구원

한국지질자원연구원의 지진관련 연구는 1980년대 초부터 주로 원자력발전소의 지진안전성 분석에 관한 연구로 시작되었다. 1982년 IBRD 차관에 의해 S-500 지진계와 Teledyne사에서 제작한 아날로그 기록계인 Porterrecorder 6대로 이동식 지진관측망을 구성하여 양산단층 일원에서 최초로 약 2달간 시험 가동을 시작하였다. 그후 80년대에는 매년 약 2-3개월씩 주로 양산단층 일원과 전남지역 및 충청지역에서 이동식 지진관측망을 운영하면서 지역별 지진발생 특성을 파악하였다. 1991년 일본과 함께 서태평양과 동남아시아에 걸쳐 광대역 지진관측망을 구축하는 POSEIDON(Pacific Orient SEismic Digital Observation Network) Project의 일환으로 포항에 광대역 지진계 STS-1을 설치하였다(현재는 대전에 설치되어 운영 중). 이와 함께 일본 나고야대, 교토대 및 규슈대와 공동으로 15개 임시 지진 관측소를 1991년과 92년에 약 2-3개월간 운영하여 디지털 지진관측을 실시하였다. 1994년 월성원전 부근 양산단층 북부 4개 지역에 3성분 디지털 지진관측소를 추가하였다.

한국지질자원연구원에서는 보다 광범위한 지진연구를 위하여 1998년 광대역 관측소를 대전(TJN)에

설치하기 시작하여 2003년 12월 현재에는 경북대(GKP1), 서울대(SNU), 보길도(BGD), 고성(KSA), 교원대(HKU), 백령도(BRD), 나포리(NPR), 상동(SND)을 포함하여 총 9개소에 지표형 광대역 관측소를 운영하고 있다. 또한 지진예지 연구의 기초 자료 축적을 위하여 2000년 3월 경북 경주시 효동리 종합 지진관측소(HSB)를 완공하여 시추공 속도 및 가속도 센서, GPS 그리고 지자장 관측 시스템을 갖춘 종합 지진관측소를 운영하고 있다. 2002년에는 충남 홍성에도 홍성종합지진관측소(HSB)를 2003년에는 경남 하동에 지리산 종합지진관측소(JRB)를 단계적으로 설치하여 운영하고 있다. 지진 자료의 질을 향상하고 주변 지역에 대한 reference를 제시하기 위하여 종합지진관측소들과 경상대학교 관측소에 시추공 지진계를 설치하여 양질의 지진자료를 획득하고 있다. 또한 인공발파와 자연지진 식별 연구를 위하여 시추공 4개소와 광대역 1개소로 구성된 철원 infrasound 관측소와 간성 infrasound 관측소 및 26개의 시추공 배열(array)식 관측소로 구성된 원주의 KSRS 관측소를 운영하고 있다.

한국지질자원연구원 지진연구센터에서는 TNT 1톤 이상의 대규모 지표발파(지진규모 약 2.0에 해당)

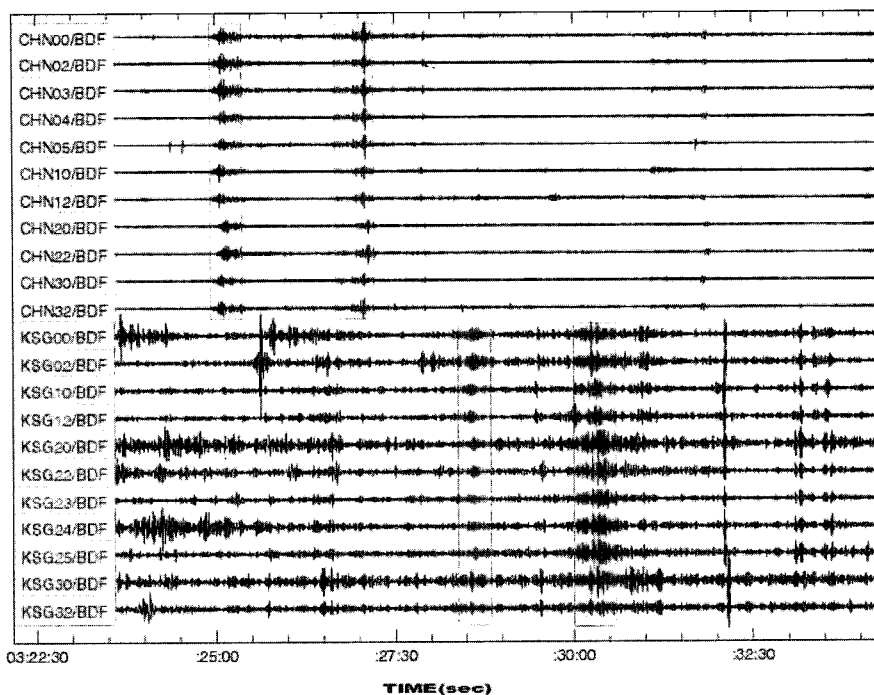


그림 1. 철원(CHN), 간성(KSG) 저주파수 음파관측망에 기록된 폭발신호.

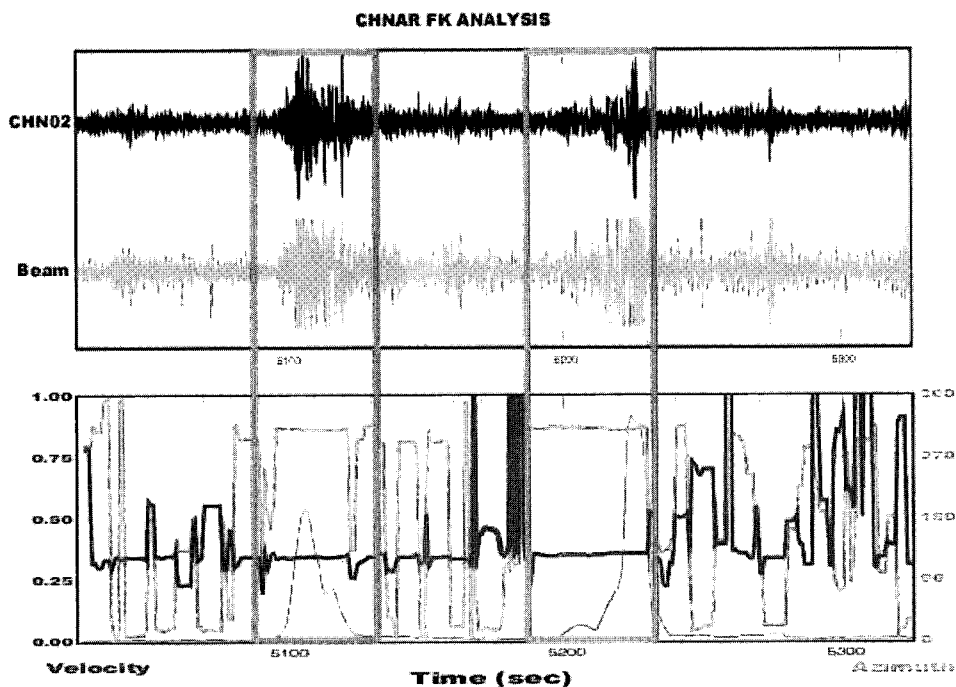


그림 2. 관측신호에 대한 주파수-파수 분석으로 음원의 위치추정.

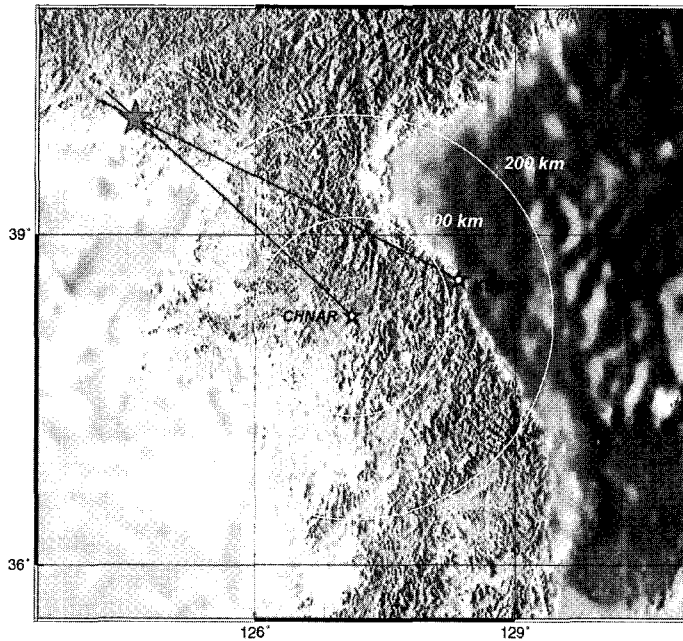


그림 3. 음파신호로 결정된 음원위치와 철원(CHNAR) 및 간성(KSGAR) 저주파수 음파관측망.

로부터 발생하는 지진파와 공중음파 신호를 관측하기 위하여 지진-공중음파 관측망(seismo-acoustic array)을 운영하고 있다. 또한 지진-공중음파 분석(seismo-acoustic analysis)으로 공중음파를 수반하는 지진파의 지진원(seismic source)을 인공발파로 정의하고 있으며, 한반도에서 발생하는 자연지진 목록으로부터 식별하고 있다.

최근 북한 용천에서 대규모의 인공폭발이 발생하여 수많은 인명 피해를 야기 시켰는데 본 연구소에서 운영하는 간성과 철원의 공중음파 관측 자료를 이용하여 실시간 내에 분석을 시행하여 분석 결과를 그림 1, 2와 같이 신속하게 발표하였다.

철원과 간성관측망에 기록된 저주파수 음파신호로 결정된 사고시간과 위치는 다음과 같다.

- 용천 폭발 사고 추정시간 : 2004년 4월 22일
오후 12:10분경
- 용천 사고 추정위치 : 124.62oE, 40.03oN

북한 용천 폭발사건과 같이 한국지질자원연구원에서는 지진재해뿐만 아니라 인공폭발에 의한 재해를 최소화 시키고져 신속한 관측 및 분석 정보 시스템을 구축하여 방재관련기관에 정보를 제공하고 있으며 재해 예방 및 피해를 최소화 시키는데 꾸준히 연구에 주력하고 있고 방재기관으로의 역할을 충실히 수행하고 있다.

참고문헌

- 원주 지진관측기지 및 지진망 모니터링 기술연구 과제 2003년도 보고서
이희일, 제일영, 전정수(2003), 임시 지진-공중음파 관측소 운영과 대규모 발파 모니터링, 한국지질자원연구원 논문집, Vol. 7, No. 1, p24-30