

디지털 코아자료의 영상분석 및 물성측정

현혜자^{*1}, 신흥자²

¹ 한국지질자원연구원, hyun@kigam.re.kr

경기도 포천지역은 북북동-남남서로 뻗어 내린 광주산맥과 그 지맥들로 형성되어 있다(김선익 외, 1986). 포천일대에 분포된 화강암은 서울에서 의정부를 지나 그 북쪽으로 연장되는 거대한 대보화강암체로서, 그 주변암은 경기편마암복합체인 호상편마암인데, 본암은 회백색과 미약한 담홍색을 띤 중립질의 흑운모화강암으로서 많은 석산등이 건축용 석재를 채석중에 있다. 포천군 중면, 이동면, 일동면, 화현면, 내촌면, 영중면과 신북면이 주 채석지이다. 이 곳의 구성암은 선캠브리아기의 편마암류와 편암류, 쥬라기의 흑운모 화강암과 함석류석 흑운모 화강암과 복운모 화강암, 백악기의 각섬암류와 염기성-산성 암맥류, 그리고 이들을 덮는 제 4기의 충적층으로 이루어진다(Fig. 1, 진명식, 2004)

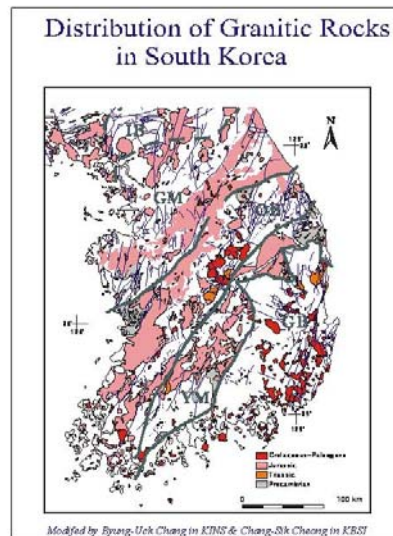


Fig. 5. 탄성파 속도 분석과정.

석재자원 개발이 현재도 대규모로 가행되고 있는 경기도 포천지역중 포천군 영중

면 거사리에서 담회색을 띠는 조립질 흑운모 화강암 석산을 대상으로 시추 조사된 시추코어를 칼라코어스캐너에 의해 디지털 화하였다. 시추코어는 이수 등을 제거하고 지질구조 및 조직이 잘 관찰될 수 있도록 표면을 세척한 후 기준선(reference line)을 적색으로 표시하고 지질구조에 따라 일렬로 정리한다. 즉, 전 심도에 대해 시추코어는 코어박스 왼쪽 상부에서 오른쪽 하부로 심도가 심부화되도록 하여 지질구조에 따라 조각난 시추코어 암편을 세심하게 맞추어 설정된 기준선을 지침으로 정돈한다(Fig. 2 참조).



Fig. 2. 전 심도 시추코어의 지질구조에 따른 정렬화.

시추코어(최대길이 약 1000mm)는 360° 전면을 복원하게 된다. 광학적인 이미지 왜곡을 최소화하기 위해 unrolled mode의 기본 측정구간(코어길이)은 약 330 m이다. 이때 그 구간의 중앙부는 약 5.1 pixel/mm, 가장자리는 약 4.8 pixel/mm의 분해능을 갖게 되어 전체적으로 평균 약 5 pixel/mm(약 0.2 mm 분해능)의 분해능을 유지하게 된다. 따라서, 약 1 m 코어를 디지털할 경우에는 코어가 연속적으로 세 차례나 회전하게 된다. 이러한 반복측정은 비록 코어회전 속도와 코어상단-렌즈 거리(평균 약 425

mm)가 측정 운용SW에 의해 적절히 조정되고 있으나, 코어원주 방향(shift 교정) 및 코어길이 방향(overlap)에서 다소의 편차를 유발하게 된다. 이에 대한 교정은 DIGICORE에 의해 이루어진다.

흑운모 화강암은 포천지역에서 석재자원의 주요 대상암체이며, 이 화강암의 주 구성 광물은 석영, 알카리 장석, 사장석, 흑운모 등 이다.

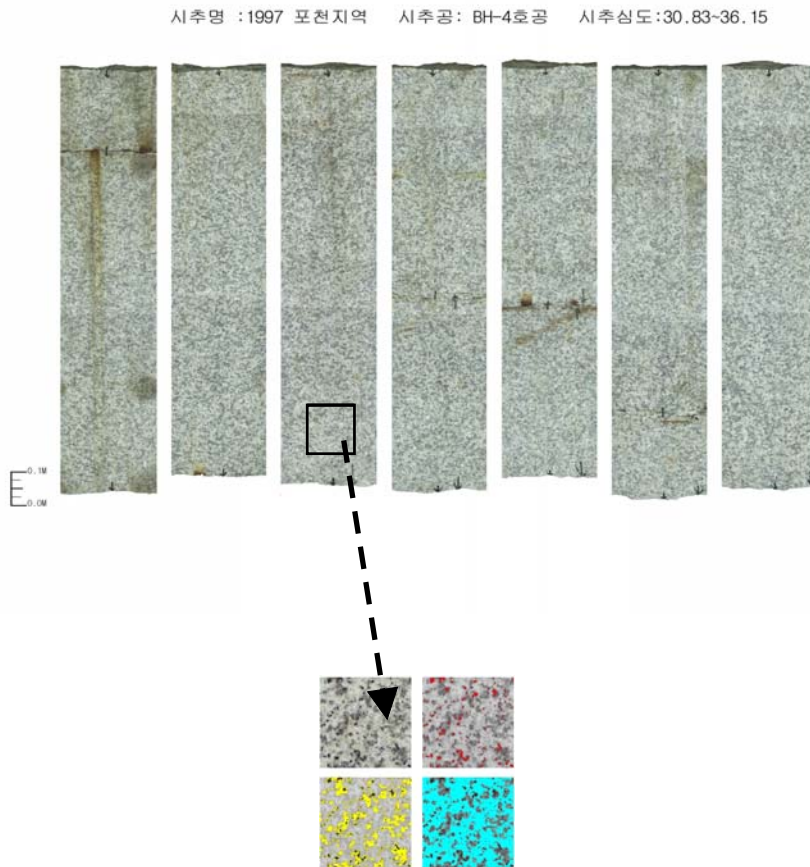


Fig. 3. 디지털 시추자료의 영상분석

획득된 고해상 디지털 이미지는 자유자재로 확대가 가능하므로 암석 구성성분 비율 분석도 가능하다(Fig. 3 참조). 화강암에 대한 코어이미지를 바탕으로(좌상 그림) CIA에 의해 석영, 장석, 운모의 분포비율을 분석(modal analysis)한 결과를 보여주고 있다. 여

기서 좌상단 그림은 화강암 이미지이며 상단 그림은 흑운모 성분을, 좌하단 그림은 장석 성분을, 우하단은 석영 성분을 발체한 결과를 나타내고 있다. 한편, 포천지역 석판재 중 5종을 선정하여 초음파 탐상기 USM 23 LF(독일산)을 이용하여 탄성파속도를 측정하였다. 탄성파 속도 측정은 Fig. 4의 왼쪽과 같이 우선 센서에서 발생하는 가상 echo를 먼저 측정한다. 가장 좋은 파형은 가상 echo와 비교하여 생성시키며 매질과 측정센서 부착을 조절한다. 측정 장치는 DUAL 기능에서 through 기능으로 세팅한다. 이때 모니터상에 나타난 파형을 보며 RANGE를 조절하여 측정하고자 하는 파형을 Range 안에 들어오도록 조절한다. 다음은 GATE 기능 중 aLOGIC를 pos로 활성화 시킨다. 이 기능은 Fig. 5와 같이 활성화 시키면 가로 막대가 생기는데 이를 측정하고자 하는 파형에 교차 시키면 매질의 두께 값이 측정된다. 이렇게 측정된 매질의 보정된 두께 값을 이용하여 MTVEL(속도)를 결정하게 된다. 탄성파속도 값은 약 3,700 ~ 4,500m/s 으로 포천지역의 석재 강도는 경암 수준이었다.

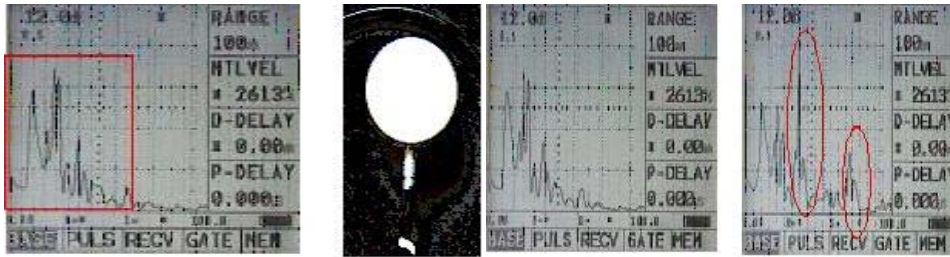


Fig. 4. 입력 펄스(왼쪽 부분)와 측정펄스(오른쪽 부분)의 비교

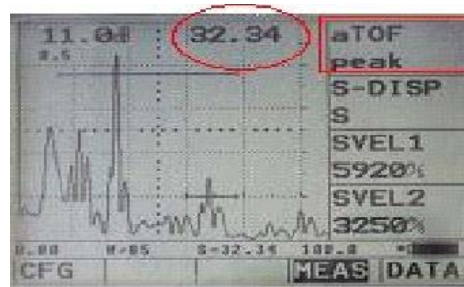


Fig. 5. 탄성파 속도 분석과정

참고문헌

- 김선억, 윤현수, 김유동, 박용순, 이춘오, 이병대, 이영범, 이병태, 김경수, 1986, 석재
자원조사연구-화강암류 석재 자원조사연구, 한국동력자원연구소, KR-86-2-16, 230p
- 진명식, 2004, 한국의 화성활동, 한국암석학회 2004년 추계학술심포지움, p. 3~104.