

시뮬레이션을 이용한 산정길이가 RQD에 미치는 영향 연구

최시영 · 박형동¹⁾

1. 서론

RQD는 Deere(1966)에 의해 제안된 이후 시추코아로부터 암반의 파쇄정도를 평가하는 지수로 국내외에서 널리 이용되고 있으며 RMR과 Q-system내에 암반을 특성화하는 변수 중 하나로 적용되고 있다. RQD는 1차원적인 시추코아로부터 측정되기 때문에 시추방향에 따라 변화하는 선형의존성을 가지고 있으며, 기준값인 10cm에 대한 논란이 최근 Harrison(1999)에 의해 제기된 바 있다. 또한 산정길이(sampling length)에 따라 값이 변화하게 된다.

그러나 국내 지반조사에서는 RQD의 산정길이에 대한 영향을 전혀 고려하지 않고 있으며 더구나 거의 일정한 산정길이를 적용하고 있다. 따라서 본 연구에서는 시뮬레이션을 통해 다양한 절리빈도별 산정길이에 따라 RQD의 변화양상을 파악하여 대상암반의 RQD값이 대표성을 띌 수 있는 최적의 산정길이를 제시하고자 한다.

2. 산정길이에 따른 RQD 변화

2.1 시뮬레이션 방법

시뮬레이션은 Priest(1993)의 모델을 이용하여 수행하였다(Fig 1). 절리간격은 음지수분포를 따른다고 가정 한 후, 음지수분포를 따르는 난수를 발생시켜 각각의 값을 하나의 코아길이에 간주하였고 이로부터 RQD 값을 산출하였다. 산정길이는 0.2m에서 20m까지 변화시켰으며 절리빈도는 2.5, 5.0, 7.5, 10, 12.5 15m⁻¹ 를 적용하였으며 각 산정길이마다 10,000회 시뮬레이션을 수행하였다.

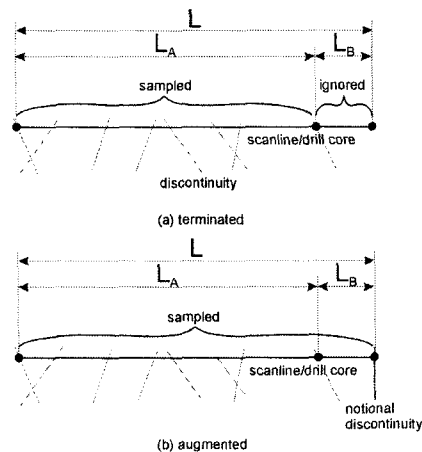


Fig 1. Model for simulation (Priest, 1993)

Terminated 시뮬레이션은 1회 산정길이의 총길이 L에 대해 말단부에 절리가 위치하지 않을 경우, L_B 전체를 RQD 산정에 포함하지 않는 반면, augmented 시뮬레이션은 말단부에 가상

1) 서울대학교 지구환경시스템공학부

의 절리가 있다고 가정하고 L_B 를 하나의 코아로 간주한다.

2.2 시뮬레이션 결과

시뮬레이션 결과, 산정길이에 따른 RQD 평균값과 표준편차의 변화를 Fig 2와 Fig 3에 도시하였다.

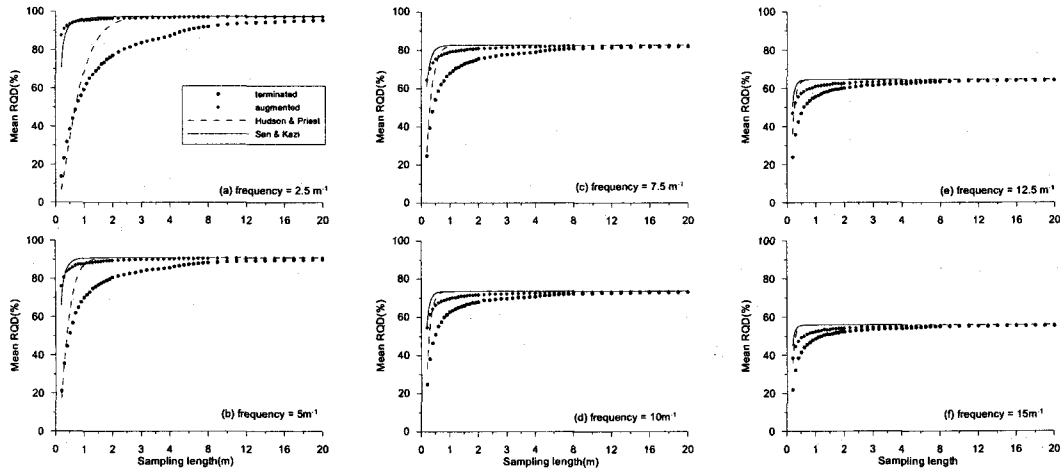


Fig 2. Variation of mean RQD with sampling length

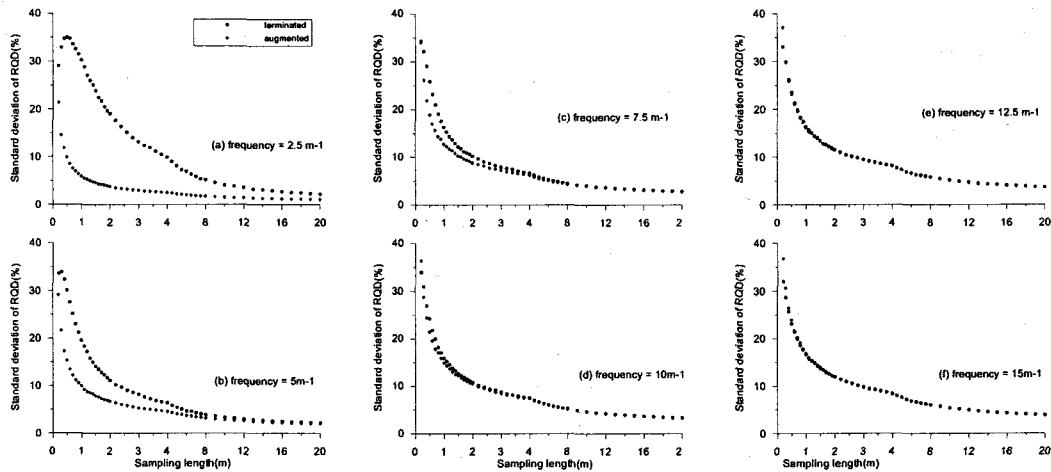


Fig 3. Variation of standard deviation of RQD with sampling length

3. 현장 시추코아 RQD와 비교

시추코아로부터 직접 측정된 RQD값과 시뮬레이션을 통해 구해진 RQD값의 분포를 비교하였다. 지표지질조사로부터 획득된 절리간격은 음지수분포를 보이고 있어 비교가 가능할 것으로 판단된다. 시추코아 RQD와 시뮬레이션 RQD의 분포는 Fig 4에 도시하였다.

이로부터 대상암반의 파쇄성은 하나의 절리빈도로 특성화될 수 없으며, 둘 이상의 절리빈도

로 특성화될 수 있음을 알 수 있으며, 이는 지표와 지하심부의 절리간격의 차이를 나타내는 것으로 판단된다.

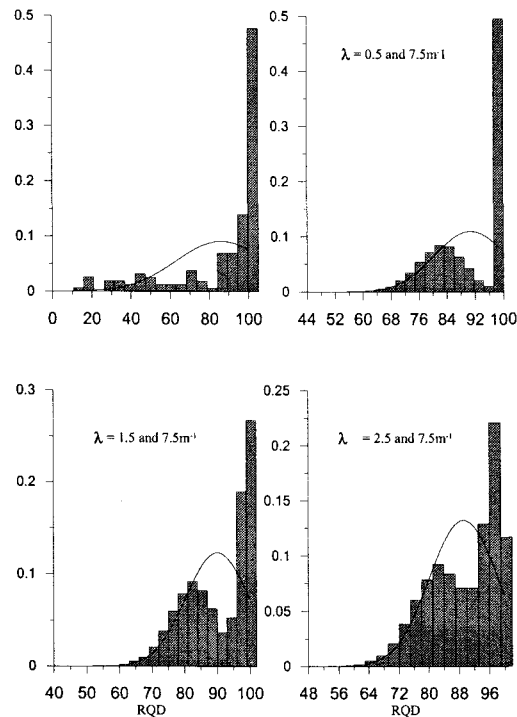


Fig 4. Histograms of RQD calculated from drill core and simulation

4. 결 론

본 연구를 통해 산정길이에 따라 RQD 값은 크게 변화함을 알 수 있었으며 일정한 산정길이 이상일 경우 RQD 값의 평균과 표준편차는 수렴한다. 절리빈도에 따라 수렴하는 산정길이가 차이가 있으나 대략 4m 이상에서는 수렴하는 것으로 판단된다. 시추코아 RQD는 단일한 절리간격 분포로부터 발생하는 것이 아님을 알 수 있었다.

참고문헌

- Priest, S.D., 1993, Discontinuity analysis for rock engineering, Chapman & Hall, 474p.
 Harrison, J.P., 1999, Selection of the threshold value in RQD assessment, Int. J. Rock Mech. Min. Sci. 36, 673-685.