

❖ 터널수치해석기술위원회

Annual Technical Report

1. 해석영역에 관한 검토(수평영역)

2023

터널지하공간학회

터널수치해석기술위원회

Annual Technical Report(Part 1)

해석영역에 관한 검토(수평영역)

2023

터 널 지 하 공 간 학 회
굴 착 및 지 보 기 술 위 원 회

■ 목 차 ■

1. 서 론.....	1
2. 본 론.....	1
2.1 기존 해석영역 기준.....	1
2.2 해석 조건.....	1
2.3 해석 결과.....	2
3. 결 론.....	3

■ 표 목 차 ■

<표 2.1> Analysis area range & Analysis modeling.....	2
<표 2.2> Cases of analysis.....	2
<표 2.3> Convergence of analysis results.....	2

■ 그림 목 차 ■

[그림 2.1] Analysis area range & Analysis modeling.....	1
[그림 2.2] Contour-results & Graph-results of analysis.....	2

1. 서 론

수치해석에 사용되는 해석영역은 경험 및 터널해석기준해설서(2009)에 따라 터널 하부는 터널높이(H)의 2배 이상, 터널 측면은 터널직경(D)의 3배 이상으로 모델링하여 적용하고 있다. 이는 터널의 암반강도에 특성으로 고려하지 못하는 기준이라고 할 수 있다.

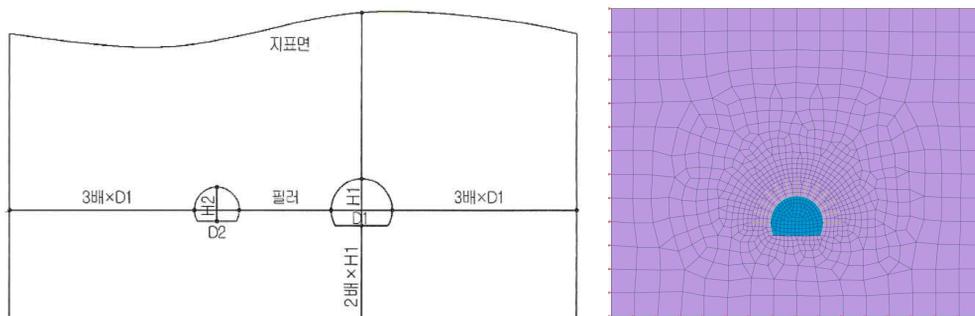
이에 암반등급별 터널 하부와 측면의 해석범위가 미치는 영향을 분석하여 적정 영역의 범위를 제시하고자 한다. 이를 위해 터널 수치해석의 주요 결과인 천단변위, 내공변위, 슛크리트 응력, 록볼트 축력을 분석하여 결과가 수렴되는 적정범위 도출하도록 연구를 계획하였다.

연구 결과를 통해 암반등급별 터널수치해석에서 해석영역이 과대하고 과소하지 않는 적절한 영역의 범위를 제시하도록 하였다.

2. 본 론

2.1 기존 해석영역 기준

터널해석기준해설서(2009)에 따르면 터널안정성 해석시 적용되는 해석 영역은 터널높이(H)의 2배 이상, 터널 측면은 터널직경(D)의 3배 이상으로 모델링 하도록 하였다.



[그림 2.1] Analysis area range & Analysis modeling

2.2 해석 조건

해석 영역에 대한 비교해석을 수행하기 위하여 암반등급은 2등급~4등급으로 선정하였다. 지보패턴과 지반정수는 최신 GTX 노선의 값을 적용하였다. 암반의 특성을 고려하여 본 연구에서는 바닥을 터널높이(H)의 기존 2H를 고정으로 하고 측면에 대해서만

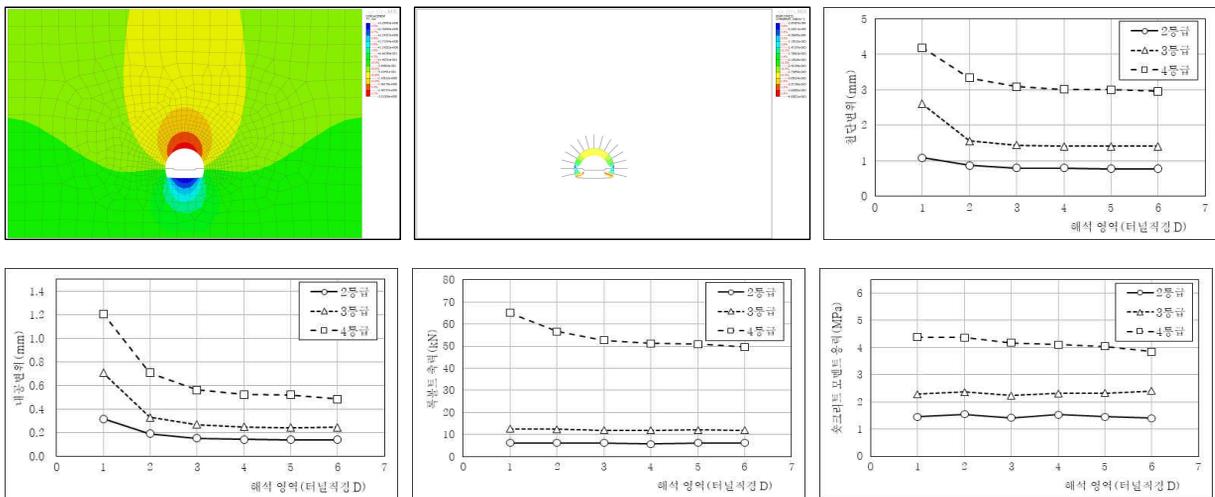
터널직경의 1D ~ 6D 범위로 해석을 수행하였다.

<표 2.1> Cases of analysis

구분	터널하부	터널 측면	지반정수	지보패턴
2등급	2H 고정	1D ~ 6D	2등급압 적용	2패턴 적용
3등급	2H 고정	1D ~ 6D	3등급압 적용	3패턴 적용
4등급	2H 고정	1D ~ 6D	4등급압 적용	4패턴 적용

2.3 해석 결과

해석결과 변위(천단, 내공)에서는 2등급, 3등급 암반에서는 3D에서 해석결과의 경향이 수렴되는 것으로 나타났으며, 4등급 암반에서는 4D에서 수렴되는 것으로 나타났다. 슛크리트 응력에서는 수렴성에 대한 경향은 발생하지 않았다. 록볼트 축력에서는 2등급, 3등급 암반에서는 2D에서 해석결과의 경향이 수렴되는 것으로 나타났으며, 4등급 암반에서는 4D에서 수렴되는 것으로 나타났다.



[그림 2.2] Contour-results & Graph-results of analysis

<표 2.2> Convergence of analysis results

구분	천단변위	내공변위	스�크리트 응력	록볼트
2등급	3D에서 수렴	3D에서 수렴	상관관계 없음	2D에서 수렴
3등급	3D에서 수렴	3D에서 수렴	상관관계 없음	2D에서 수렴
4등급	4D에서 수렴	4D에서 수렴	상관관계 없음	4D에서 수렴

3. 결 론

본 연구에서는 바닥을 터널높이(H)의 기존 2H를 고정으로 하고 측면에 대해서만 터널직경(D)의 1D~6D 범위로 해석을 수행하였는데 변위 결과를 기준으로 판단할 경우 2등급, 3등급 암반에서는 기존의 3D 범위로 해석영역으로 적용하고 4등급 암반의 경우 4D까지 해석 영역을 확장할 필요가 있는 것으로 판단된다. 아울러 다양한 암반등급과 조건, 지보패턴을 분석하여 암반이 등급이 약한 지반에 대해 해석 영역을 넓게 적용해야 할 연구가 필요한 것으로 사료된다.

본 기술 연구는 “KTA 2023 Annual Conference / April. 14, 2023 / Seoul / Korea” 에 발표 하였습니다.

참고문헌

1. (사)터널지하공간학회(2009), “터널설계기준 해설서”, pp. 171