

금번 MIDAS FAQ는 GeoX상에서 인접구조물을 정의하고 인접구조물의 시공단계를 정의하는 방법에 대해서입니다. 사회의 대형화, 첨단화와 더불어 지하공간을 활용하기 위한 지하굴착이 활발히 이루어지고 있고 지반 굴착시 흙막이벽체와 그 인접주변의 안정성 연구는 오래전부터 이루어져 왔습니다. 최근에는 대규모의 지하굴착이 활발해지고 도심지의 건물이나 지하철, 지하차도 같은 근접시공이 차지하는 비중이 크게 늘고 있습니다. 도심지 근접시공의 경우 굴착에 의한 흙막이벽체 자체의 안정성뿐만 아니라, 인접지반 및 구조물에 끼치는 영향에 대해서도 안정성 확보가 요구되고 있는 실정입니다.

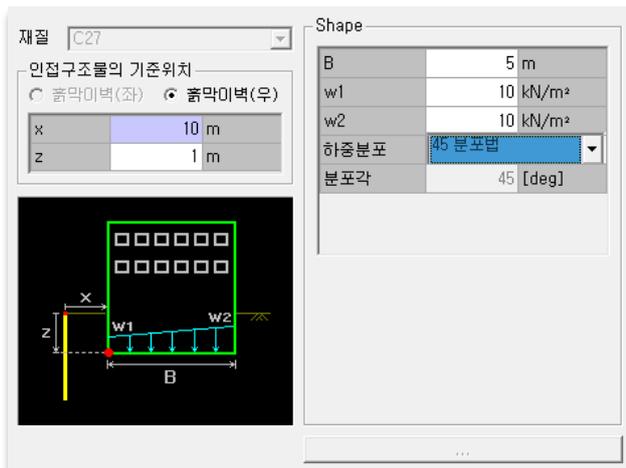
본 FAQ에서는 midas GeoX에서 '인접구조물 정의 및 시공단계 정의' 하는 방법에 대해 배워보도록 하겠습니다.

1. 인접구조물 정의는 어떻게 하나요?

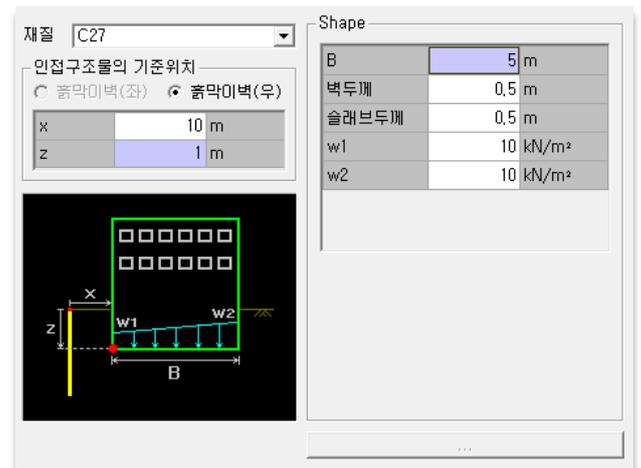
인접구조물의 정의에서는 인접구조물을 가시설 해석 모델에 반영하여 인접구조물에 의한 하중의 영향을 고려하고, 인접구조물의 침하와 응력을 수행합니다. 해석종류에서 FEM을 포함하는 경우에는 '주변빌딩', '터널', '관로', '지하구조물', '사용자 정의' 등 다양한 인접구조물을 고려하여 해석할 수 있으며, 탄소성보법 해석에서는 '주변빌딩'에 대해서만 정의가 가능합니다.

1) 주변빌딩

'주변빌딩'은 탄소성보법 및 FEM해석에서 모두 정의할 수 있으며 흙막이벽체로부터 떨어진 수평거리와 수직거리, 구조물의 폭, 구조물 하중 및 두께를 입력함으로써 정의할 수 있습니다. 또한 FEM해석과는 달리 탄소성보법에서는 주변빌딩의 하중을 '2:1 분포법', '45도 분포법', '사용자 정의' 하중분포로 부여합니다.



a) 탄소성보법에서 주변빌딩 정의



b) FEM에서 주변빌딩 정의

그림 1. 주변빌딩 정의

2) 터널, 관로

‘주변빌딩’ 정의와 마찬가지로 방법으로 인접구조물의 위치를 지정하고, 유형에서 터널 혹은 관로의 형상을 선택합니다. 관로의 경우 관의 반지름과 두께만 입력하면 되며, 터널의 경우 3심원과 5심원 형태로 터널의 형상을 선택할 수 있습니다. 터널구조물의 경우 굴착방법 및 Rock-Bolt와 Shotcrete 지보재 설치를 포함하여, 터널의 시공단계를 모두 고려한 가시설 굴착단계해석이 가능합니다. 굴착유형으로는 Full Face Cut, Bench Cut, Ring Cut, CD Cut 단면을 선택하여 터널 구조물의 정확한 모델링을 할 수 있습니다. 또한 3차원 거동 영향을 2차원 해석에 반영하기 위한 하중분담율을 적용하여 가시설 굴착 이전 터널 구조물의 시공단계 고려가 가능하므로 가시설 굴착에 따른 영향성 검토를 보다 정확하게 반영할 수 있습니다.

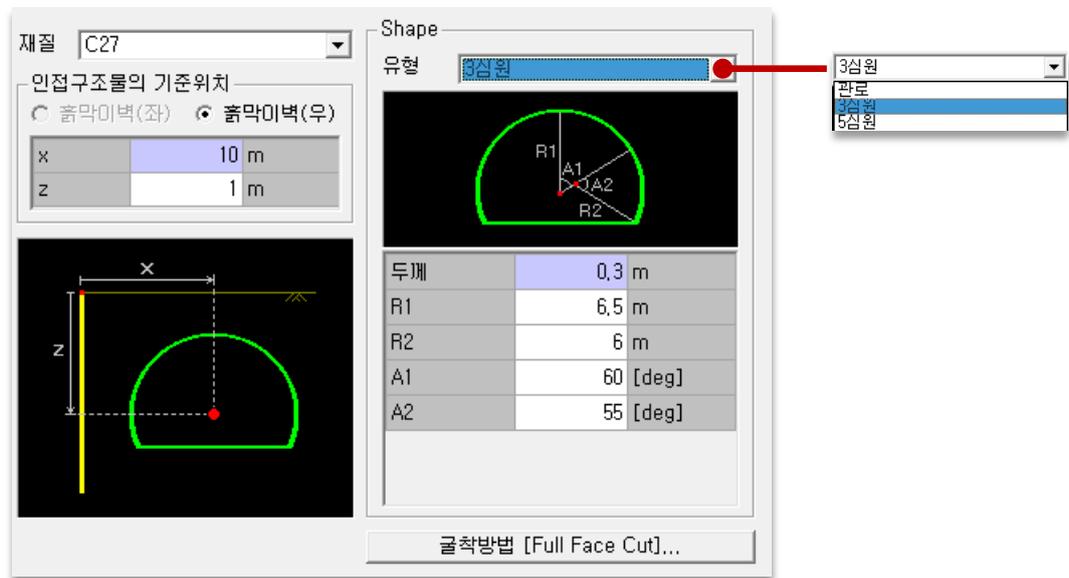


그림 2. 터널, 관로 구조물 정의

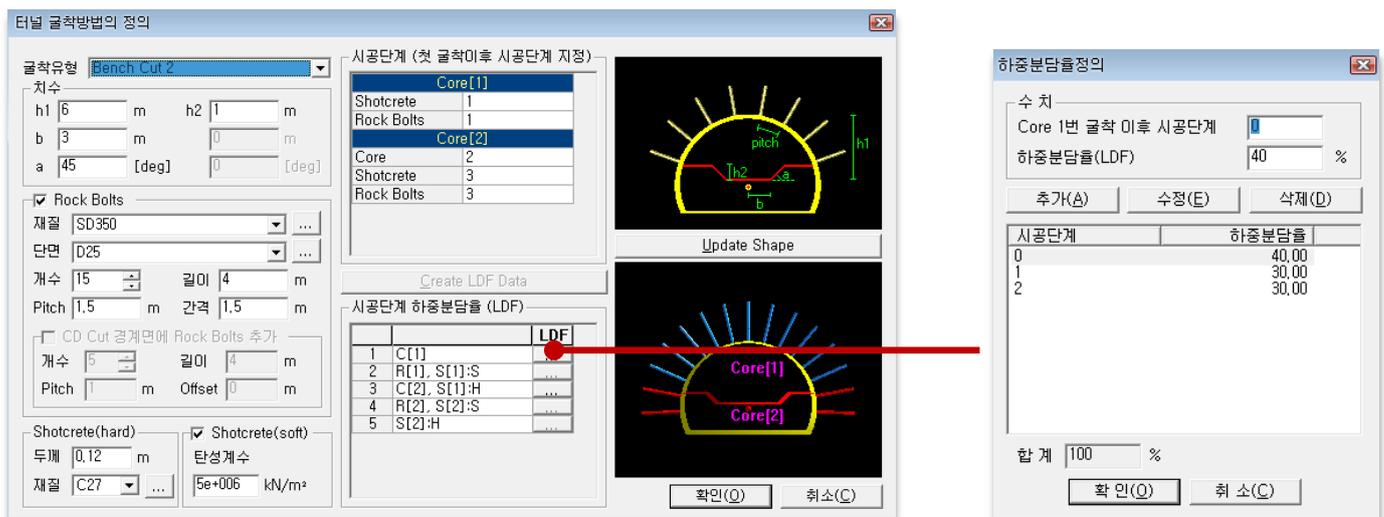


그림 3. 터널구조물 굴착방법 및 하중분담율 정의

3) 지하구조물

FEM해석 항목을 선택한 경우 흙막이벽체 설치 전 지하구조물이 있는 단면의 해석을 수행할 수 있습니다. 지하구조물의 경우 사각형 박스들의 형태로 폭과 높이를 입력하고 'Partial Activation' 항목을 통하여 필요한 사각 박스형태 부분을 체크함으로써 형상을 정의할 수 있습니다.

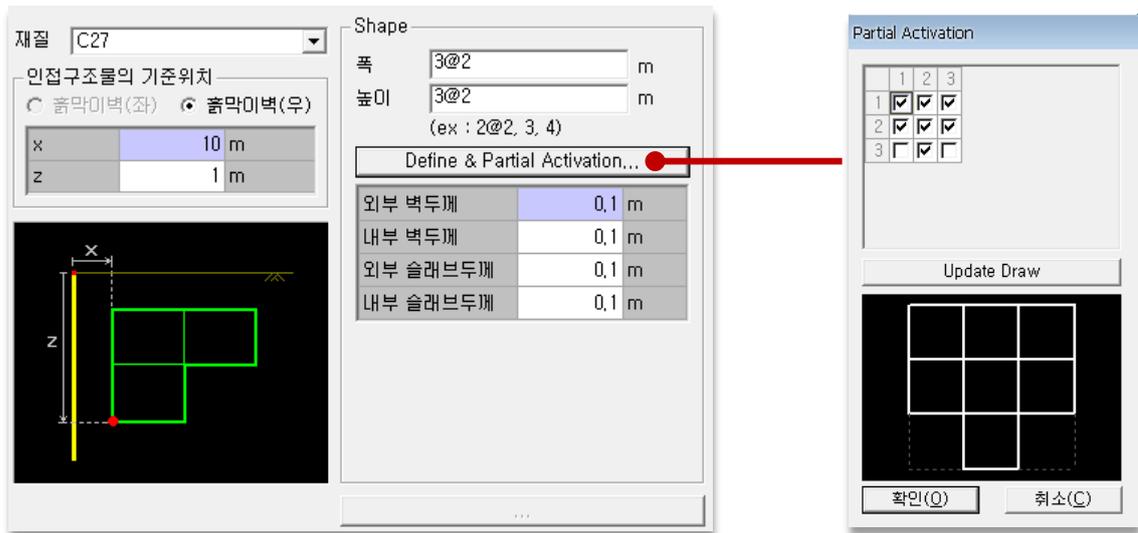


그림 4. 지하구조물 정의

4) 사용자 정의

사용자가 직접 좌표를 입력하여 사각형 박스 형태가 아닌 다양한 형태의 지하구조물을 생성할 수 있습니다. 주의할 점은 첫 번째 입력하는 polyline은 구조물의 최외곽선이므로 반드시 폐합 도형을 이루어야 하며, 서로 교차하지 않아야 합니다. 여기서 dx, dz값은 polyline의 기준위치로부터의 상대좌표를 의미하며, t값은 지하구조물의 두께를 나타냅니다.

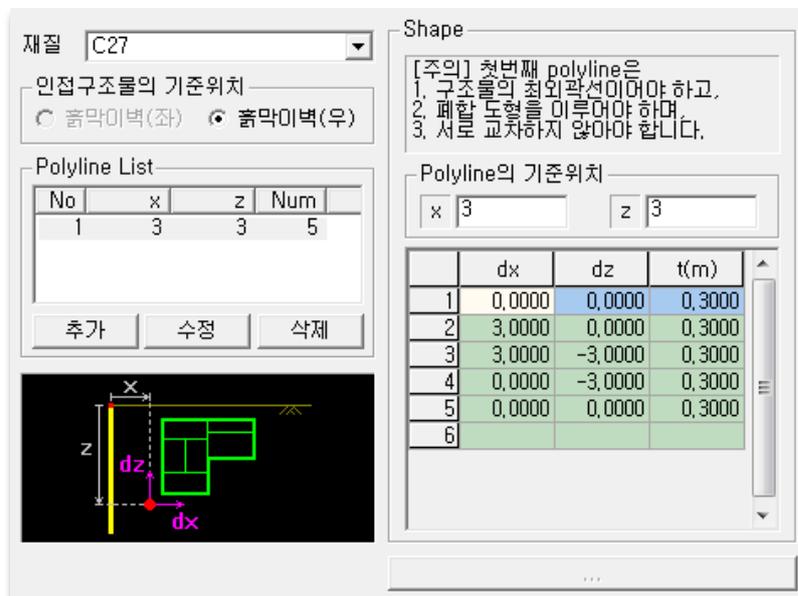


그림 5. 인접구조물 사용자 정의

2. 인접구조물 시공단계는 어떻게 정의하나요?

GeoX에서는 기본적으로 흙막이벽체가 설치되기 이전 원지반상태에서 인접구조물이 정의되고 흙막이벽체가 설치되는 것으로 해석이 수행됩니다. 이러한 인접구조물은 '모델 > 시공단계 > 인접구조물간 시공단계' 항목을 통해 인접구조물간 시공단계 순서를 정의할 수 있습니다. 좌측에는 인접구조물 정의 항목에서 만들어진 정보들이 '인접구조물 List' 에 저장되며, 이 '인접구조물 List' 에 있는 항목을 시공단계 항목으로 'Drag&Drop' 하거나 삽입함으로써 시공단계를 정의할 수 있습니다. 시공단계 항목으로 이동되어진 구조물은 위/아래 화살표 버튼을 이용하여 시공순서를 변경시켜 줄 수 있습니다. 하지만, 이러한 인접구조물이 2개 이상 존재할 경우 인접구조물의 시공단계가 정의되어야 하며 이를 작성하지 않을 경우 해석이 실행되지 않을 수도 있습니다.

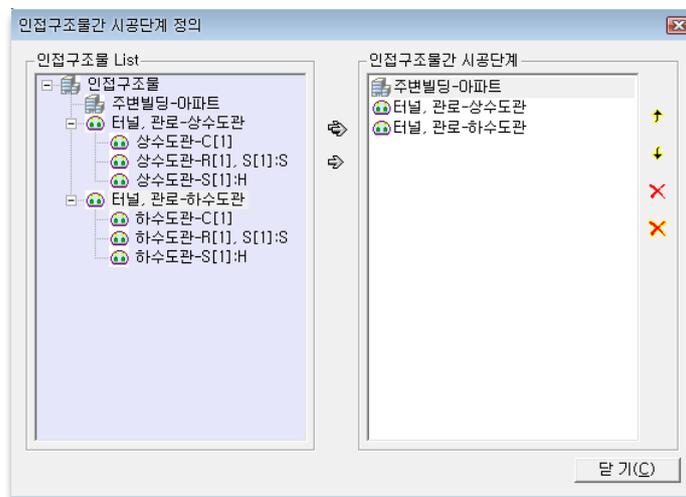


그림 6. 인접구조물간 시공단계 정의

현재 GeoX상에서 인접구조물의 시공단계가 따로 정의되지 않은 경우 인접구조물을 만든 순서대로 시공순서가 작성되어 해석을 실시하고 있으며 2개 이상의 인접구조물 중 일부만 정의할 경우 시공단계정보가 없다는 메시지를 확인하실 수 있습니다. 따라서, 인접 구조물들을 생성한 후 인접구조물간 시공단계 정의를 통해 구조물의 정확한 시공순서를 작성하셔야 합니다.

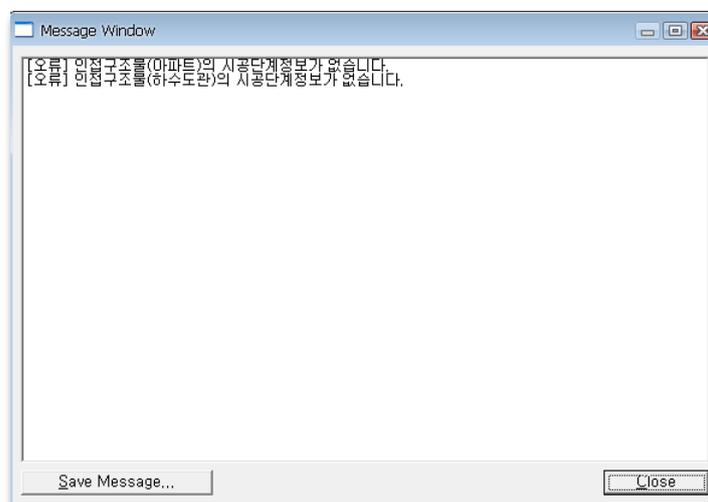


그림 7. 인접구조물 시공단계가 없을시 message Window