

LUSAS 기술자료

지중암거(Box)  
(Nonlinear/Static/Standard)

2026. 02.

에프이에이코리아(주)

# <차 례>

1. 개요 .....	1
2. 모델러 시작 .....	2
3. Geometry 구성 .....	3
3.1. Surface 정의 .....	3
3.2. Group의 생성 .....	4
4. Meshing (요소망 구성) .....	5
4.1. Beam 요소의 정의 및 적용 .....	5
4.2. Joint 요소의 정의 및 적용 .....	6
5. 기하특성 정의 및 적용 .....	8
5.1. 암거 구체의 기하특성의 정의 및 적용 .....	8
5.2. 지반스프링의 기하특성의 정의 및 적용 .....	9
5.3. 암거구체의 기하특성 적용 확인 .....	9
5.4. 지반스프링의 기하특성 적용 확인 .....	9
6. 재료특성 정의 및 적용 .....	11
6.1. 암거구체의 재료특성 정의 .....	11
6.2. 암거구체의 재료특성 적용 .....	12
6.3. 지반스프링의 재료특성 정의 .....	12
6.4. 지반스프링의 재료특성 적용 .....	13
7. 구속조건 정의 및 적용 .....	14
7.1. 구속조건 정의 .....	14
8. 하중조건 정의 및 적용 .....	14
8.1. 자중 정의 .....	14
8.2. 토압 정의 .....	14
8.3. 수압 정의 .....	17
8.4. 하중의 적용 .....	18
8.5. 재하된 하중 확인 .....	22
9. 해석 수행 .....	23
9.1. Nonlinear Control .....	23
9.2. 해석의 수행 .....	24
10. 후처리 과정 .....	24
10.1. 결과 파일 불러오기 .....	24

10.2. 하중케이스 선택 .....	24
10.3. 사하중 모멘트 .....	25
10.4. 텍스트 결과 .....	28
10.5. 보고서 작성 .....	29

## 1. 개요

For software product(s):	Standard / Lite
With product option(s):	Basic

해석 대상 구조물은 콘크리트 지중 암거로 2차원 Beam 요소를 사용하며 구조거동은 선형 탄성으로 가정합니다. 암거를 지지하고 있는 지반은 압축에만 저항하는 Joint Element를 사용하여 구성합니다.

□ 암거 : 2m x 2m

검토할 하중의 종류는 아래와 같습니다.

- Loadcase 1 : 자중
- Loadcase 2 : 토압
- Loadcase 3 : 수압

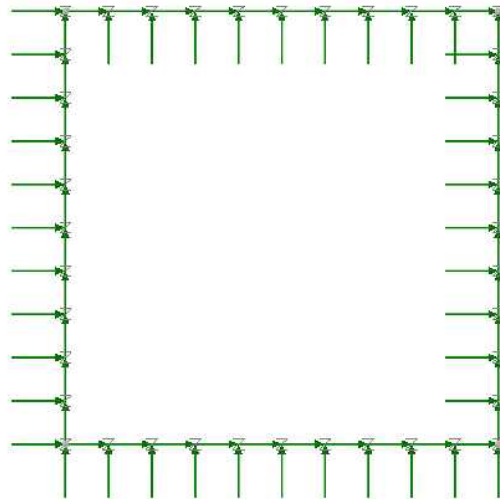


그림1 모델 개요도

## 2. 모델러 시작

File\ New...

① File name: 파일명

① Analysis type :

- ① Structural - 구조해석 모델에 용이한 환경 구성
- ① Thermal - 열해석 모델에 용이한 환경 구성
- ① Coupled - 열해석 결과를 바탕으로 하는 구조해석, 또는 그 반대의 상호 작용 해석 환경 구성

① Model units : 모델링에 사용할 단위계. 내장 DB (단면제원, 재료특성 등) 사용 시 초기값 설정에 영향

① Timescale Units : 해석에 사용할 시간 단위

① Analysis category : 해당 카테고리에 적합한 메뉴 항목, 대화 상자 설정 및 선택 사항들만 나타나도록 사용자 인터페이스 변경


① Startup template : 자주 사용하는 데이터셋 정의. 필요시 사용자 고유의 Script를 작성하여 등록 가능

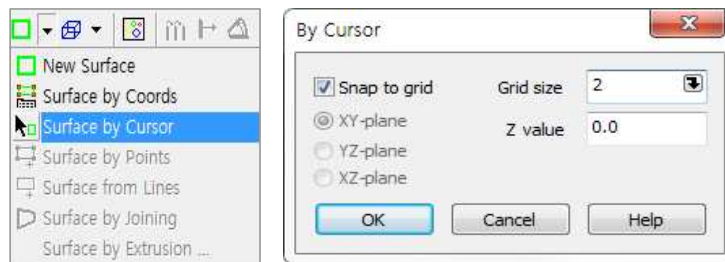
① Title : 모델에 대한 설명 (생략가능)

### 3. Geometry 구성

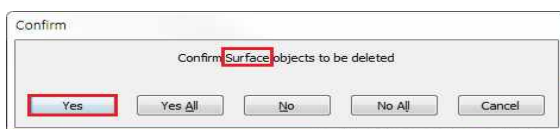
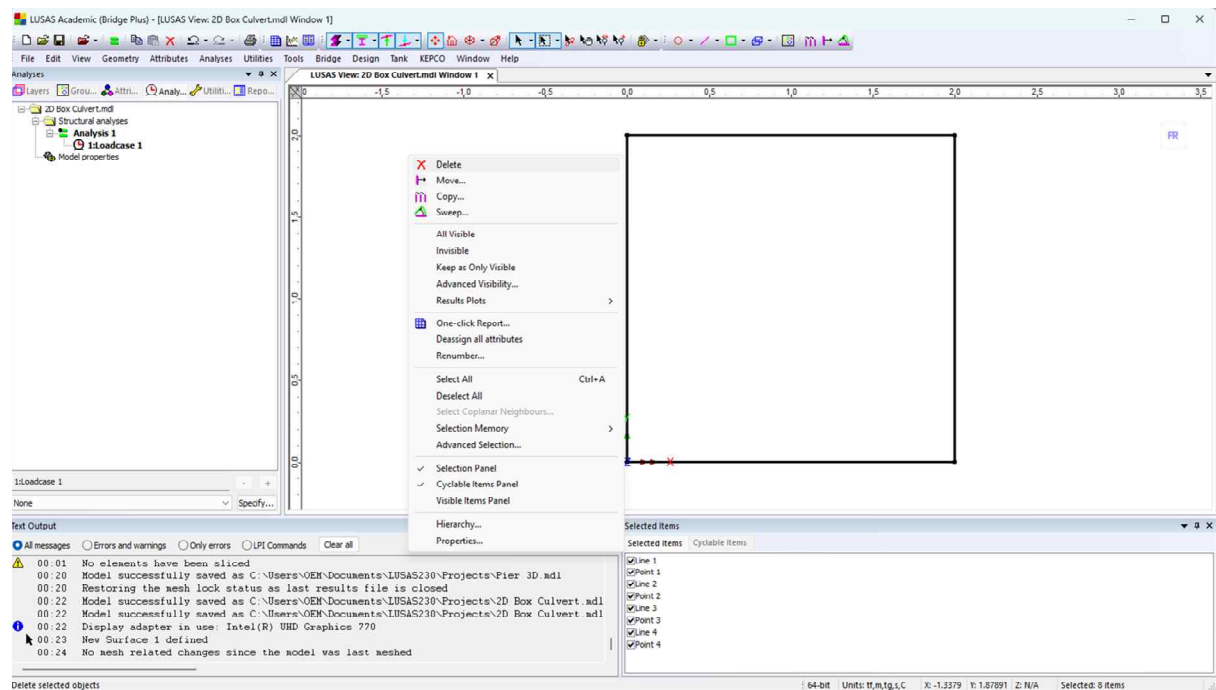
#### 3.1. Surface 정의

Geometry> Surface> By Coords ...

⌚ 메뉴 혹은 아이콘  을 선택하고 Surface의 각 좌표를 입력하거나, 'Surface by grid' 선택 후 Grid size 를 2로 설정하여 Surface를 정의합니다.




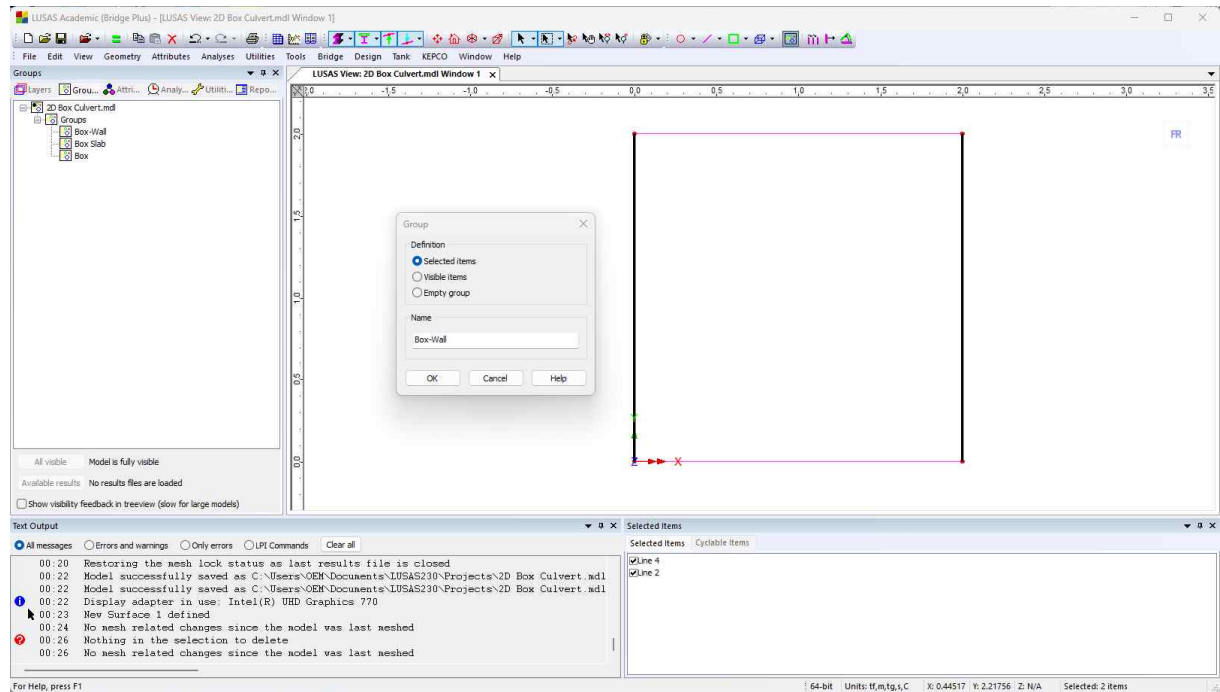
⌚ 생성된 Surface를 선택하고 팝업창 (마우스 우측 클릭)을 띄워서 Delete를 선택합니다. Surface만을 삭제하기 위해 Confirm 창에서 Yes를 선택한 후, 두 번째 Confirm 창에서 No All을 선택하면 Line과 Point만 남게 됩니다.



### 3.2. Group의 생성

전, 후처리 과정에서 이용할 수 있도록 Group을 설정합니다.

① 암거구체의 벽체를 Group으로 설정하기 위해 **벽체부분 2개의 line**을 선택하고, 상단의  아이콘을 누릅니다. Group 이름을 **Box-Wall**이라고 지정합니다. 같은 방법으로 **Box-Slab**, **Box-d**도 생성합니다.

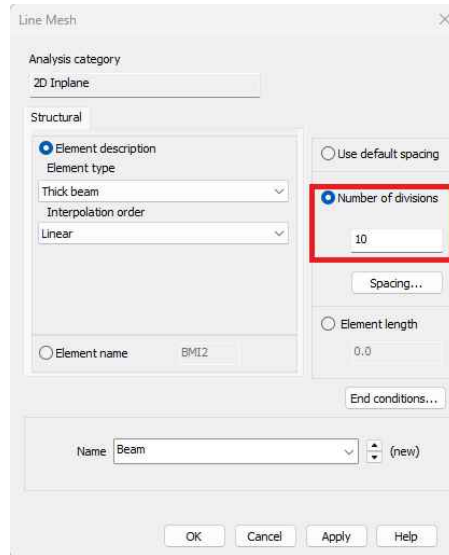


## 4. Meshing (요소망 구성)

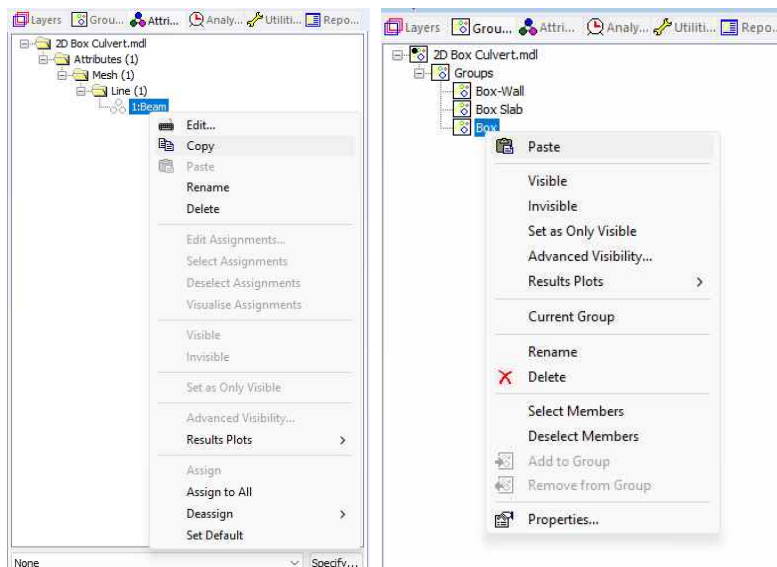
### 4.1. Beam 요소의 정의 및 적용

Attributes> Mesh> Line ...

⌚ 2차원 Beam 요소를 선택합니다. 요소명은 BMI2가 됩니다. Number of Divisions에 10을 입력하여 Line을 10개의 부재로 분할하도록 설정합니다.

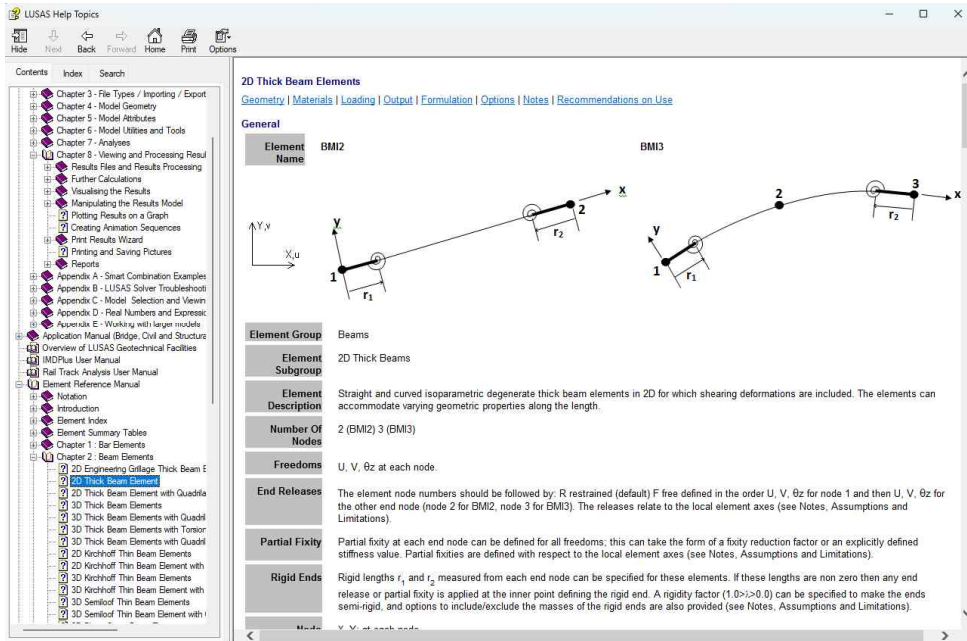


⌚ 방금 정의한 데이터셋을 복사하여(마우스 우측 클릭 혹은 **Ctrl** + **C**) Treeview> Group 탭에서 그룹명 'Box'에 붙여 넣어(마우스 우측 클릭 혹은 **Ctrl** + **V**) 속성을 부여합니다.



Tip.

Help를 눌러 Contents> Element Reference Manual> Chapter 2 Beam Element에서 BMI2 요소의 자유도, 해석 가능한 재료 특성, 얻을 수 있는 결과의 종류, 부호 규약 등을 참조할 수 있습니다.

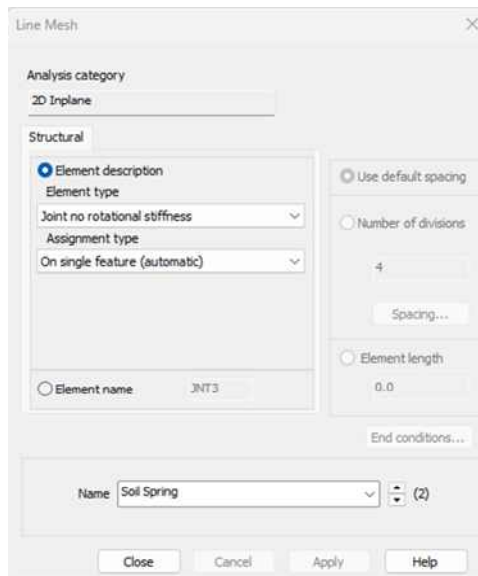


## 4.2. Joint 요소의 정의 및 적용

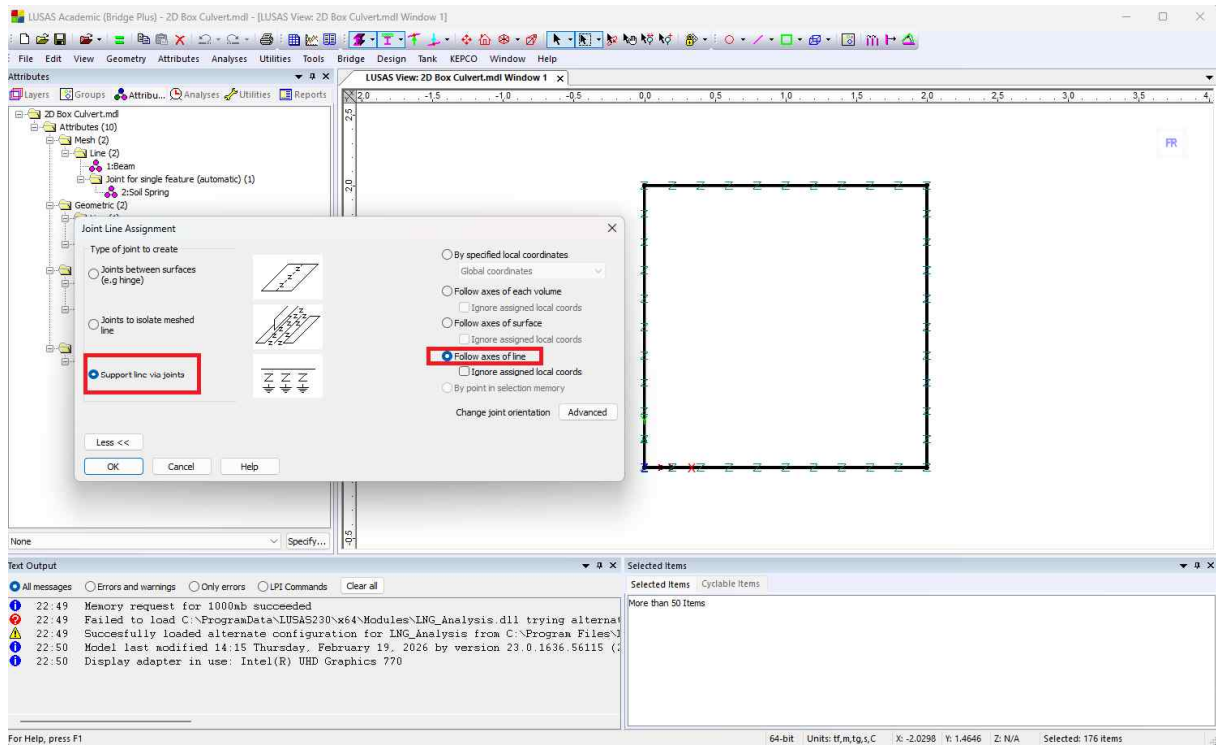
Attributes>Mesh>Line ...

바닥과 측면 그리고 암거상부가 모두 지반으로 덮여있는 상태 즉, 지반이 구조를 지지하고 있는 상태이므로 지반의 특성이 압축지지로 경계를 구성하여야 합니다.

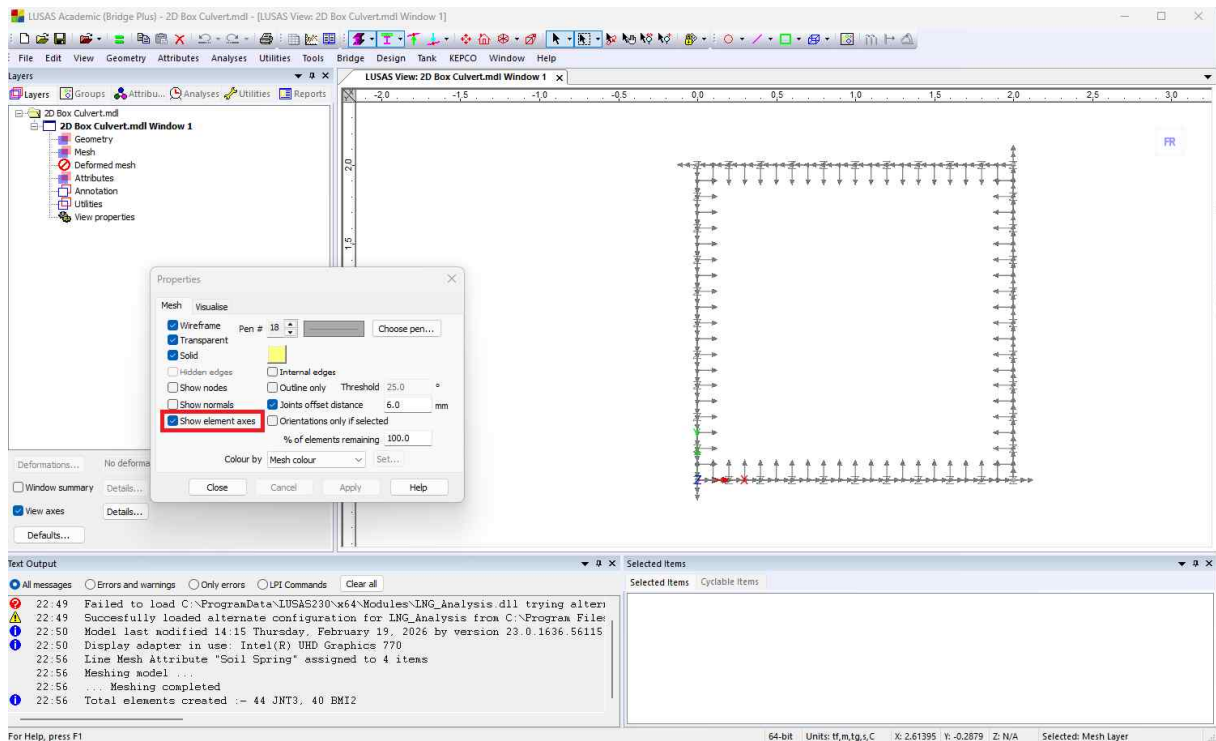
⌚ 2차원 Joint요소(Joint no rotational stiffness)를 선택합니다. 요소명은 JNT3이 됩니다. 부재 분할 수는 암거구체와 동일하게 적용됩니다.



⌚ 암거구체 전체를 선택하고, Joint 요소를 적용합니다. 지반의 경계조건을 표현하기 위해 Support line via Joints 옵션을 선택합니다. Follow Axes of line을 선택해서 Joint 요소의 좌표계가 Line의 방향을 따르도록 합니다.



Treewiew> Layers 탭의 Mesh 속성에서 Show element axes 옵션을 선택해서 조인트 요소의 좌표계를 확인합니다.



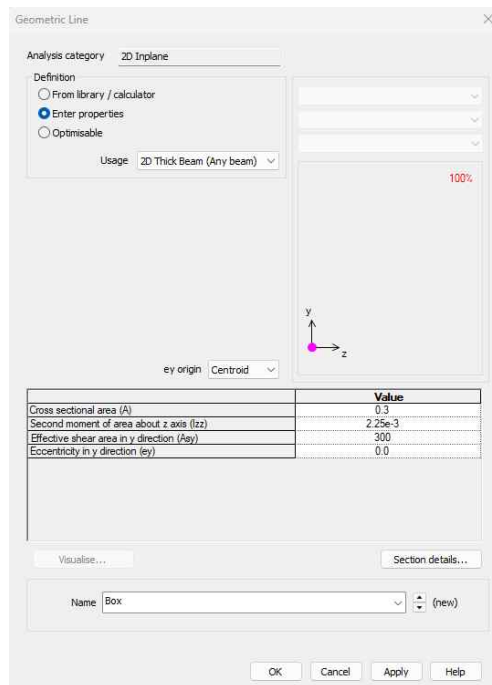
## 5. 기하특성 정의 및 적용

### 5.1. 암거 구체의 기하특성의 정의 및 적용

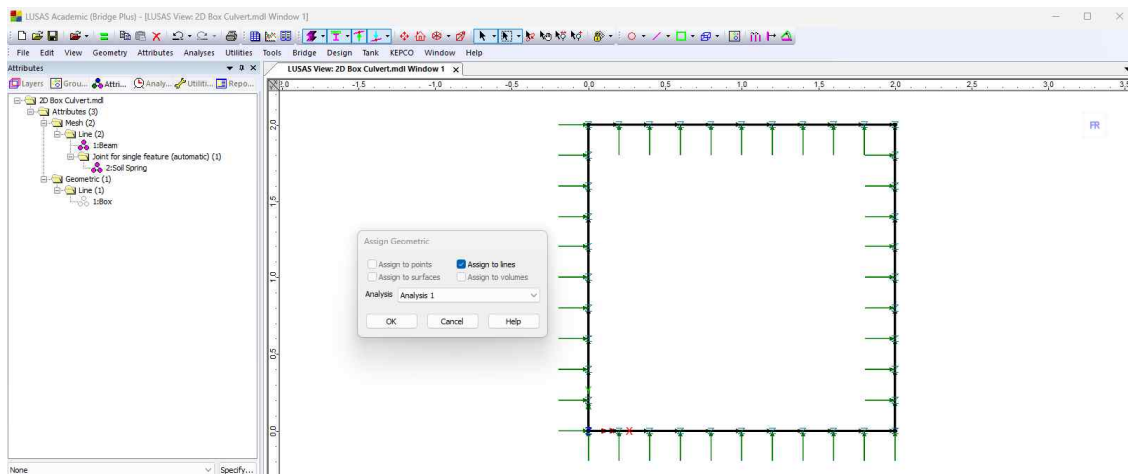
Attributes> Geometric> Line ...

특성	값
단면적(A)	0.3
단면2차모멘트(Izz)	$1 \times 0.3 \times 3^2 / 12$
전단면적(Asy)	300

⌚ 위의 기하특성 값을 입력합니다.



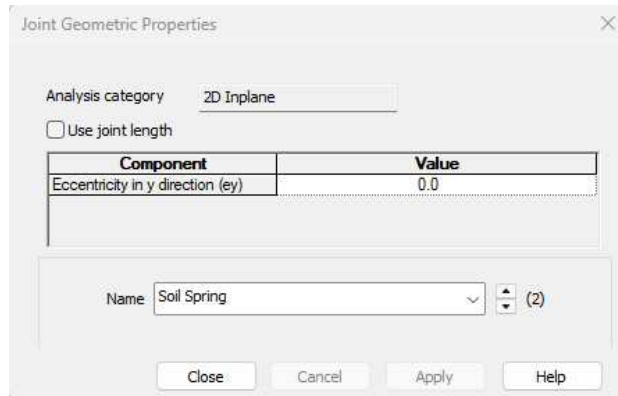
⌚ Treeview> Attributes 탭에서 정의한 데이터셋을 복사하고(마우스 우측 클릭 Copy) Treeview> Group 탭의 그룹명 'Box'에 붙여넣기 (마우스 우측 클릭 Paste)하여 기하특성을 적용합니다.



## 5.2. 지반스프링의 기하특성의 정의 및 적용

Attributes> Geometric> Joint...

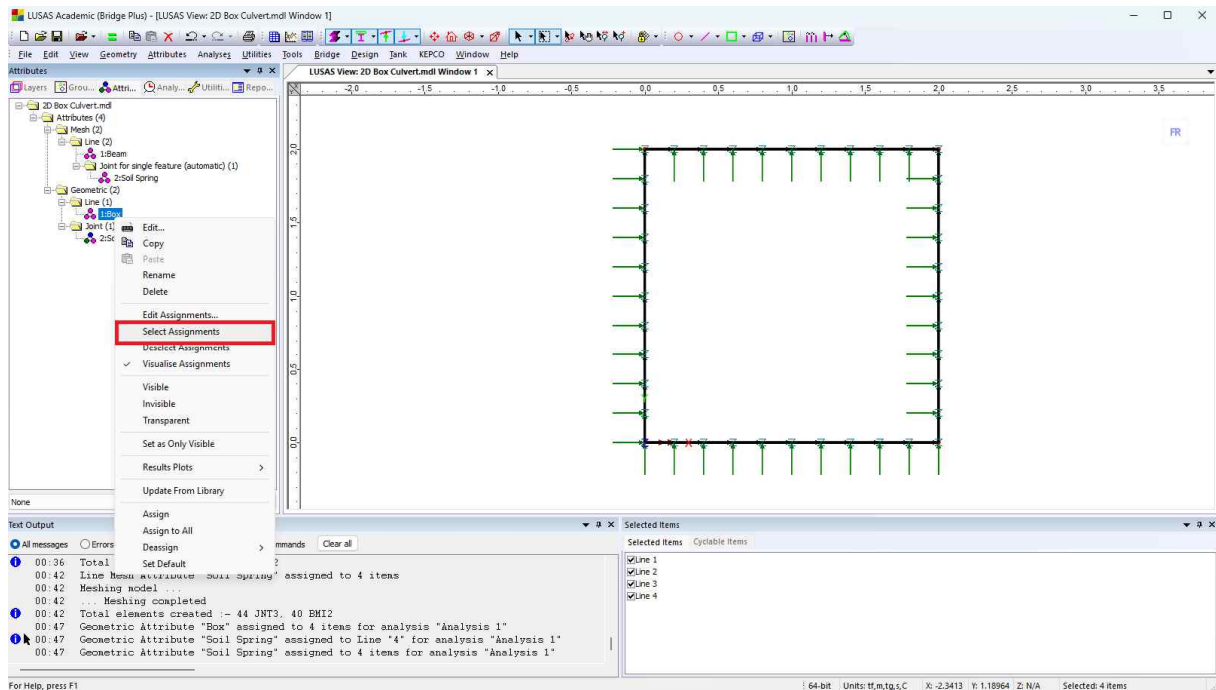
⌚ 지반스프링의 편심을 0으로 입력하고, 데이터 셋의 이름을 Soil Spring으로 정의합니다.



⌚ Treeview>Attributes 에서 정의한 데이터셋을 복사하고 암거구체를 선택하여 조인트 기하특성을 적용합니다.

## 5.3. 암거구체의 기하특성 적용 확인

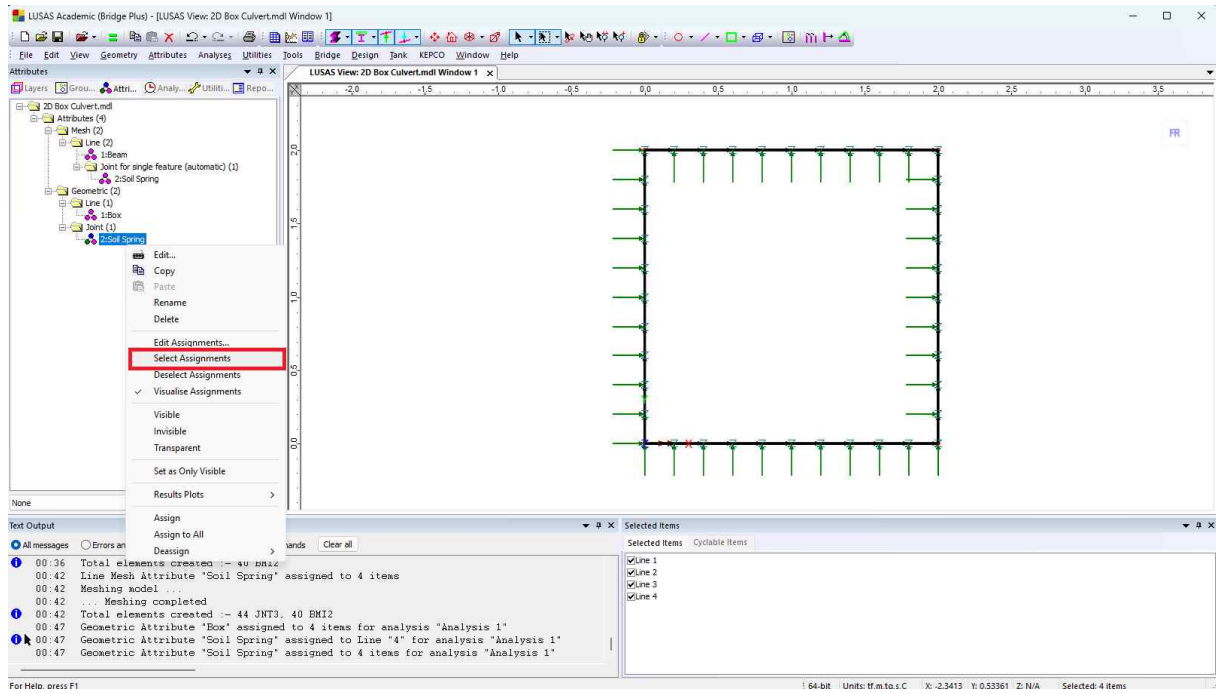
⌚ 정의한 암거구체의 기하특성이 알맞게 적용되었는지 확인하기 위해 Treeview> Attributes 탭의 데이터셋 'Box'에서 마우스 우측을 클릭하고 Select Assignment를 선택합니다. 다음과 같이 기하특성이 적용된 요소가 선택될 것입니다.



## 5.4. 지반스프링의 기하특성 적용 확인

⌚ 정의한 지반스프링의 기하특성이 알맞게 적용되었는지 확인하기 위해 Treeview>Attributes 탭의 데이터셋 'Soil Spring'에서 마우스 우측을 클릭하고 Select Assignment를 선택합니다. 다음과 같이 기하특성이 적용된 요소가 선택될 것입니다.

# 지중암거



## 6. 재료특성 정의 및 적용

### 6.1. 암거구체의 재료특성 정의

Attributes> Material> Isotropic ...

⌚ 재료특성값을 입력합니다. 단위는 **tf, m** 단위계를 사용하였습니다.

	Value
Young's modulus	3.05915E6
Poisson's ratio	0.2
Mass density	0.244732
Coefficient of thermal expansion	10.0E-6

⌚ 또는, Attributes> Material> Material Library ... 에서 내장된 DB를 활용할 수 있습니다. 모델러를 시작하면서 초기에 지정한 단위계로 특성값이 나타납니다.



Tip.

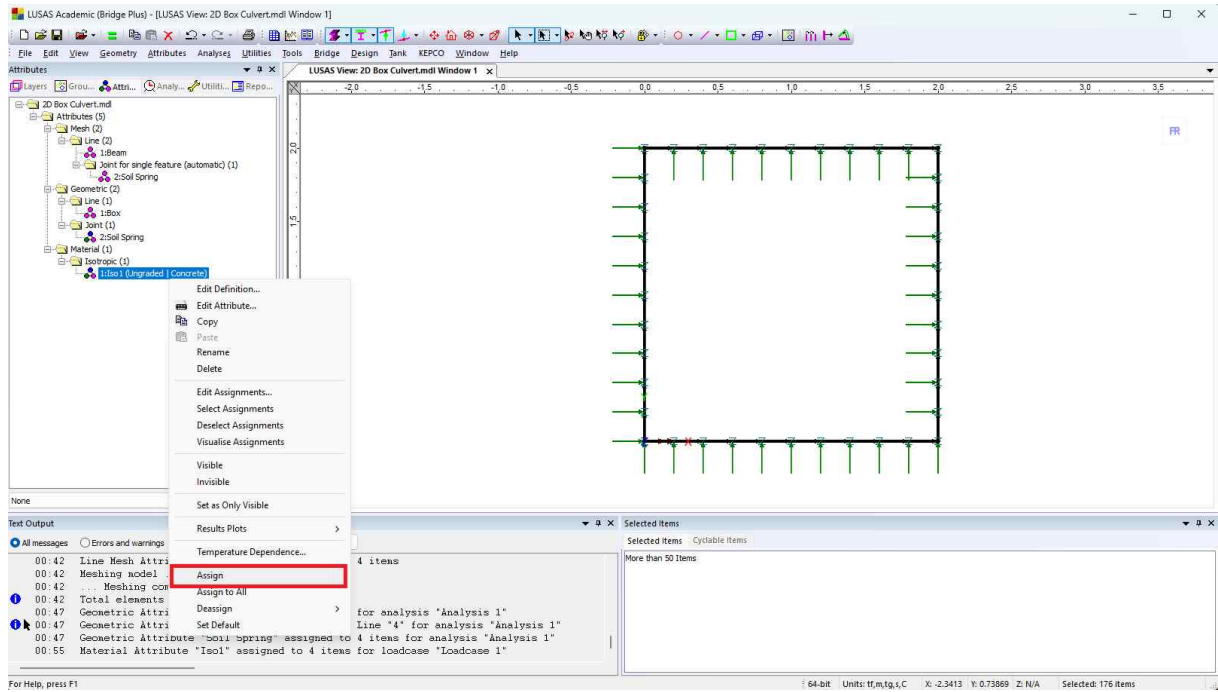
단위계는 어떤 단위계를 사용하여도 무방하나, 모델링 전반에 걸쳐 동일한 단위계를 유지하여야 합니다.

## 지중암거

예를 들어 탄성계수 단위를  $N/m^2$  로 사용하였다면, 하중단위도 N 단위를 사용하여야 합니다.

### 6.2. 암거구체의 재료특성 적용

🕒 Box를 모두 선택하고 정의한 재료특성을 적용합니다.

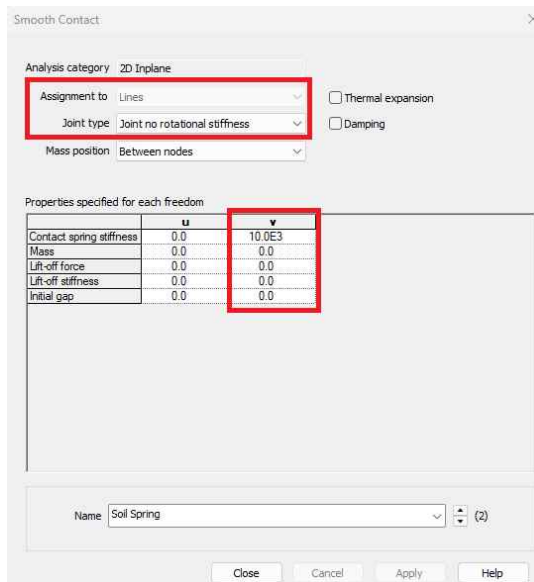


### 6.3. 지반스프링의 재료특성 정의

Attributes> Material> Joint...

압축만 지지하는 지반스프링을 Joint 부재를 이용하여 정의합니다.

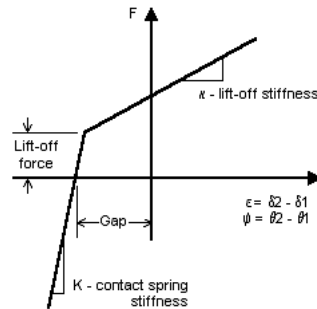
🕒 메뉴의 창에서 지반스프링은 자유도가 2인 Smooth Contact 비선형 Joint Element로 정의하고, v (local y 방향) 입력란에 스프링상수 10,000 tf/m/m를 입력합니다.





## Tip.

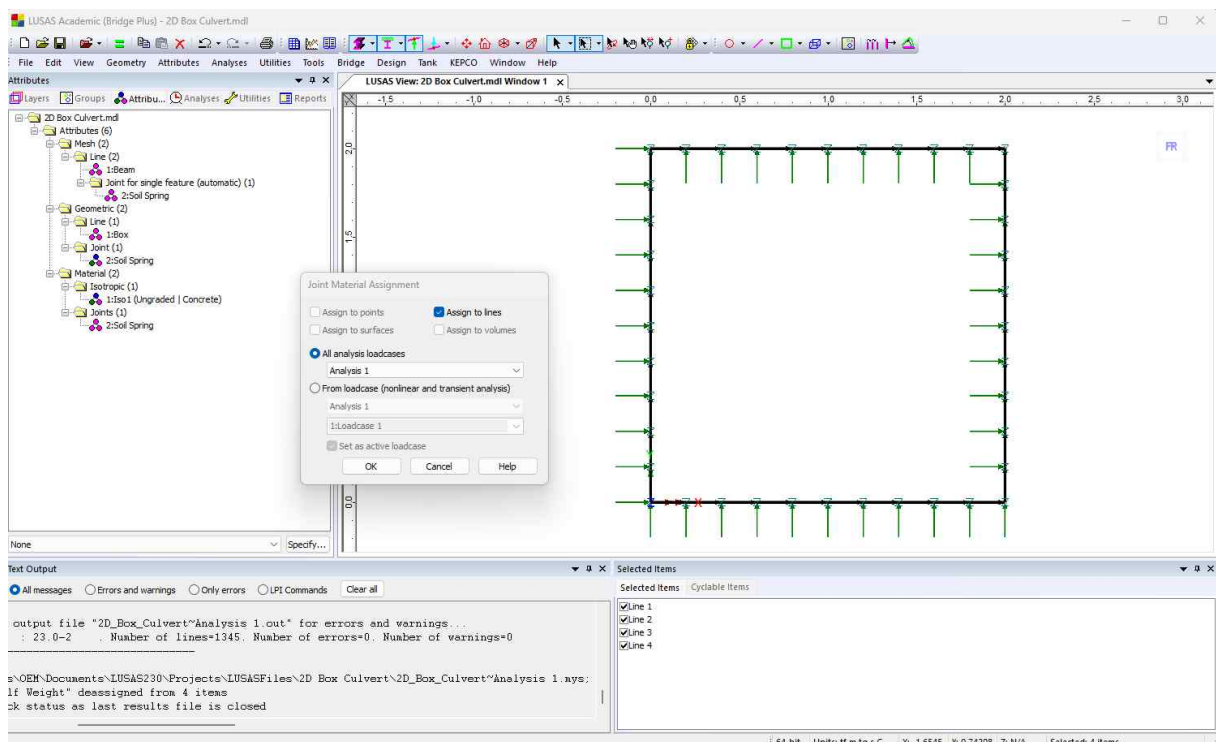
입력창에  $u, v, w, THx, THy, THz$  로 표기된 것은 자유도의 방향이며  $u, v, w$  는 국부방향  $x, y, z$ 이고,  $THx, THy, THz$  은 국부방향  $\theta_x, \theta_y, \theta_z$  입니다. Joint 요소의 길이 방향이 국부좌표  $x$ 를 나타내며 만일 길이가 없는 '0' length Joint Element의 경우는 전체좌표계를 따릅니다. 본 해석에 사용된 Joint의 일반적인 응력-변형을 관계는 아래 그림과 같으며 Lift-off stiffness와 Lift-off force 값을 주지 않으면 압축만을 받는 스프링의 형태로 재료특성을 부여할 수 있습니다. 또한 Contact Spring Stiffness와 Lift-off force 값을 주지 않으면 인장만을 받는 스프링의 형태로 재료특성을 부여할 수도 있습니다.



여기서, 스프링의 초기 Gap을 사용한다면, 이 스프링에서 국부좌표  $x$ 축 양의 방향은 시작점(절점 1)에서 끝점(절점 2)로 향하게 됩니다. 이때 위의 그림과 같이 상대변위  $\epsilon_{xx} = (\delta x_2 - \delta x_1)$ 의 값은 압축을 받을 때 음의 값이 되며, 인장을 받을 때 양의 값이 됩니다. 그러나 Gap의 부호는 압축 Gap일 경우 양이며 인장 Gap인 경우 음의 값을 입력하면 됩니다.

## 6.4. 지반스프링의 재료특성 적용

🕒 지중암거에 해당하는 Line을 모두 선택하고, 앞에서 정의한 Joint 재료특성을 적용합니다.



## 7. 구속조건 정의 및 적용

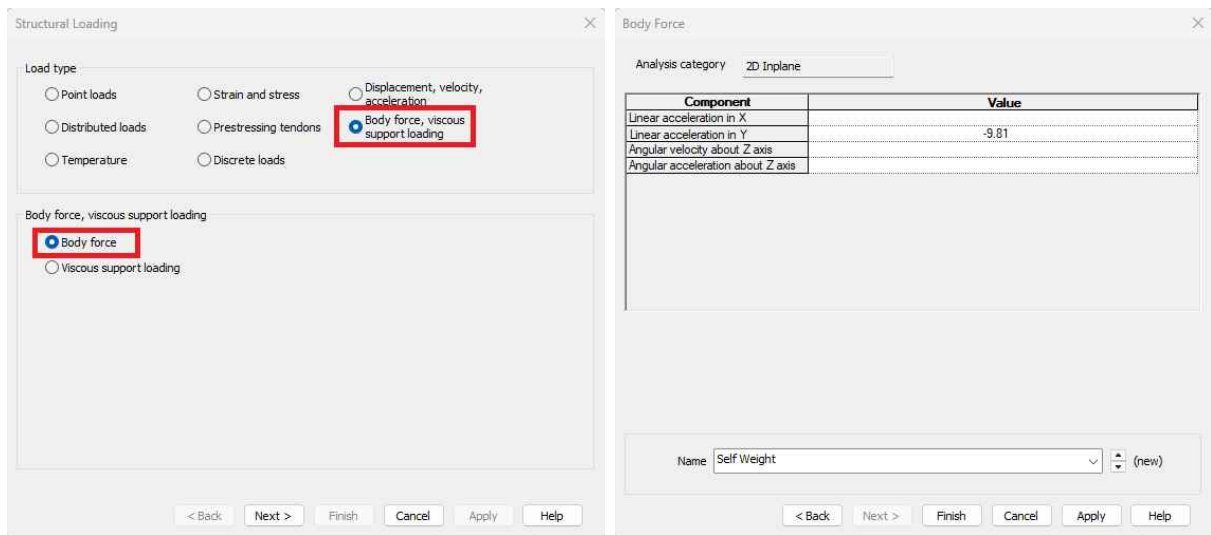
### 7.1. 구속조건 정의

① 조인트 요소에 이미 구속조건이 적용되어 있기 때문에 따로 정의하지 않아도 됩니다.

## 8. 하중조건 정의 및 적용

### 8.1. 자중 정의


Attributes> Loading> Body Force, viscous support loading> Body force...

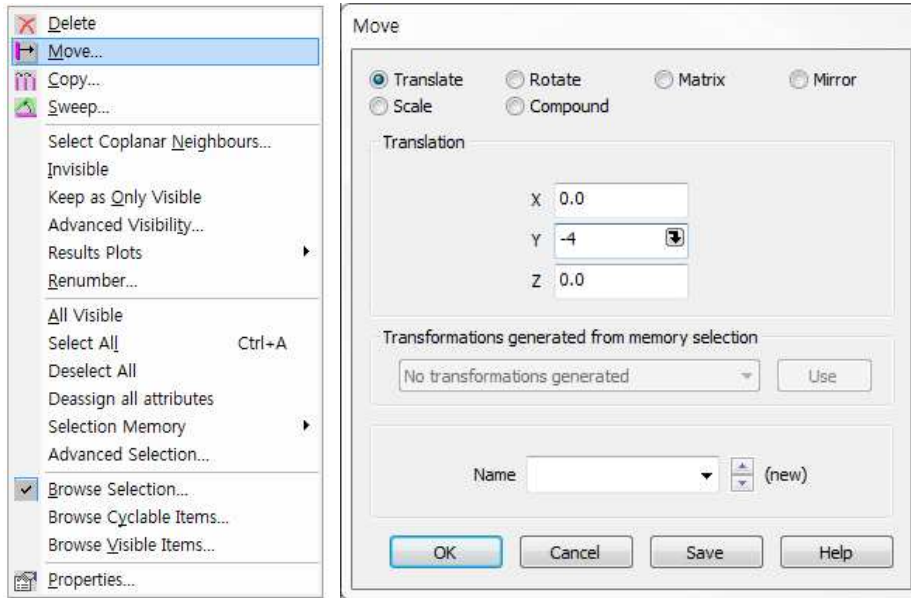


### 8.2. 토압 정의

Utilities>Variation>General Field Variation...

토압은 **Variation** 기능을 이용하여 암거의 위치에 따라 자동으로 하중이 계산되도록 입력합니다. 단, 암거를 실제 위치 그대로 모델링하는 것이 수식을 정의하기 쉽기 때문에 현재 모델 전체를 **지하4m에 위치**로 이동시킵니다.

① **Ctrl +A** 를 사용하여 모델 전체를 선택한 후 팝업창 (마우스 우측 클릭 또는 상단의  아이콘 클릭 ) 을 띄워서 **Move**를 선택하여 Y 방향으로 -4 만큼 이동합니다. 전체 암거의 **상부 슬래브**는 지하 2m 아래에 위치하게 됩니다.

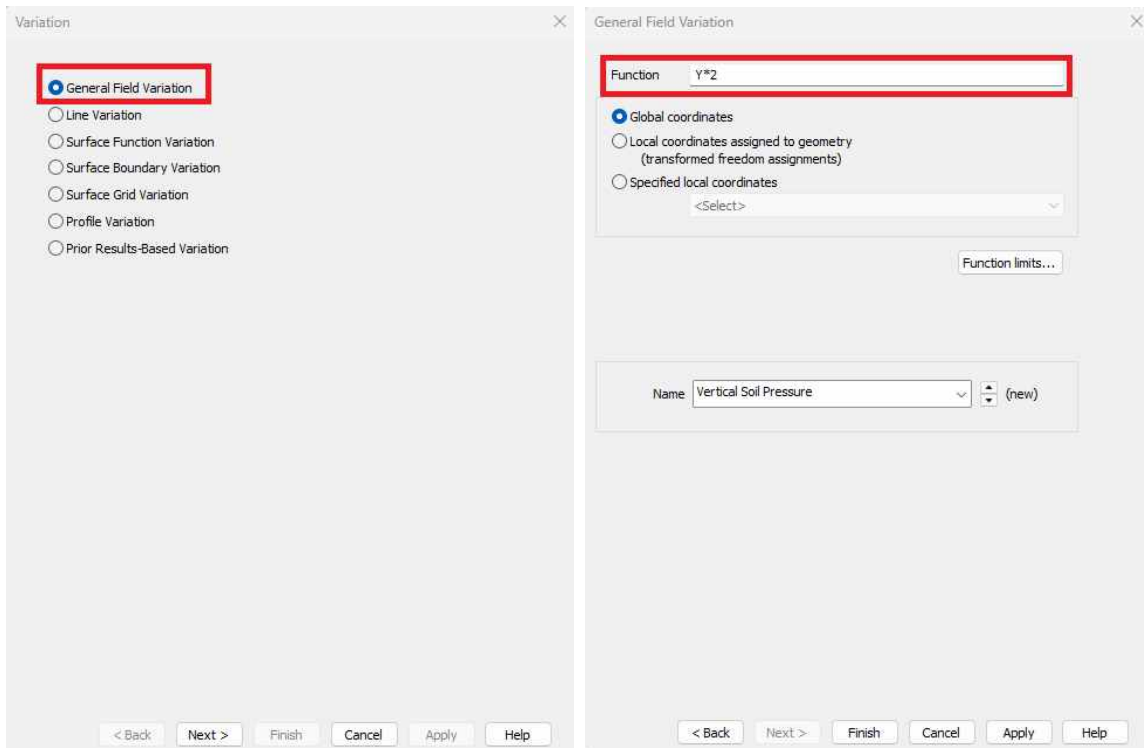


① Utilities>Variation>General Field Variation...에서 토압하중 데이터를 만들기 위한 수식을 입력합니다. 이 수식은 Field Variation을 이용하여 깊이에 따른 횡방향 및 수직방향 토압을 계산해 줍니다. 전체 좌표계에서 Y축이 중력방향이므로 Y에 대한 함수로 표현할 수 있습니다.

① 지반의 단위 중량은  $2\text{tf/m}^3$ 으로 가정하고 수직방향 토압을 계산합니다.

$$P_v = \gamma \times h$$

깊이에 따른 연직방향 토압은 다음과 같이 나타낼 수 있습니다. Function에 'Y \* 2'를 입력하고 'Vertical Soil Pressure'라는 이름으로 정의합니다.

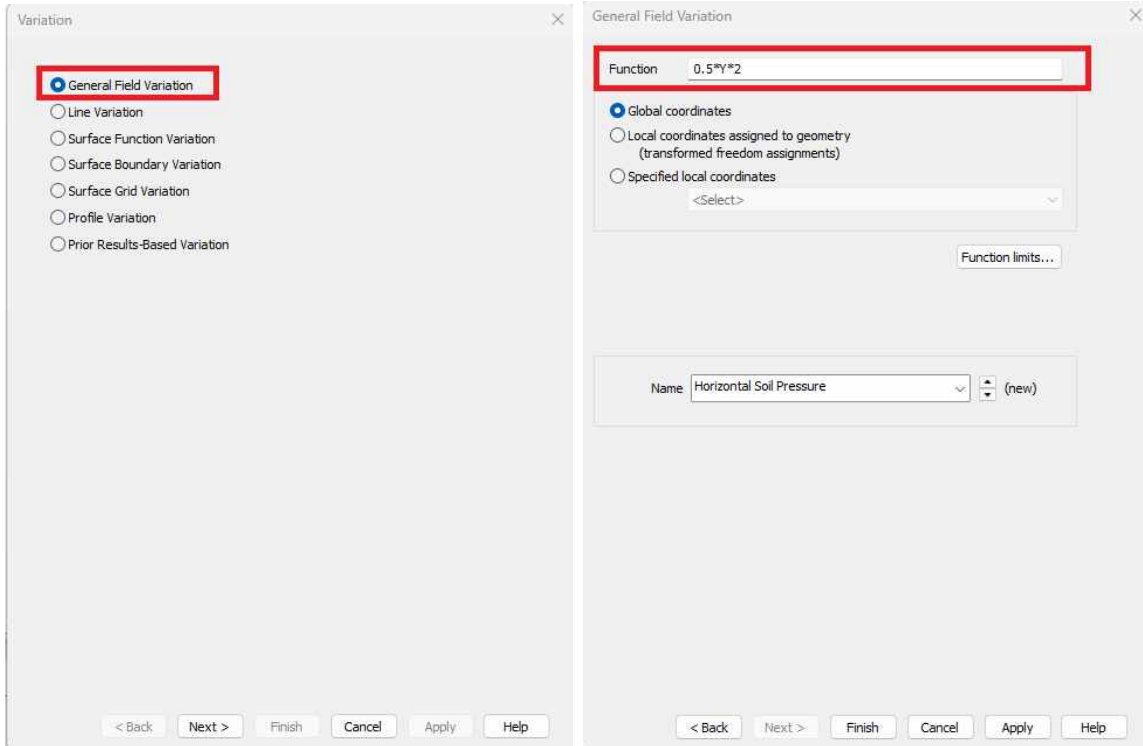


① 지반의 내부 마찰각을  $30^\circ$ 로 가정하고, 횡방향 토압을 계산합니다.

$$P_h = k \times \gamma \times h$$

여기서,  $k = (1 - \sin\theta)$ ,  $\theta = 30^\circ$  (내부마찰각)

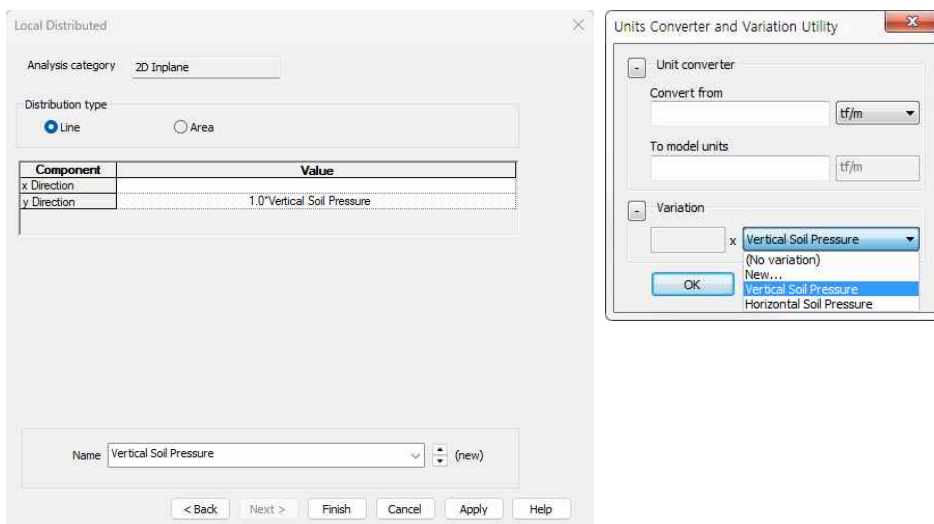
깊이에 따른 수평방향 토압은 다음과 같이 나타낼 수 있습니다. Function에 '1/2 \* Y \* 2'를 입력하고 'Horizontal Soil Pressure'라는 이름으로 정의합니다.



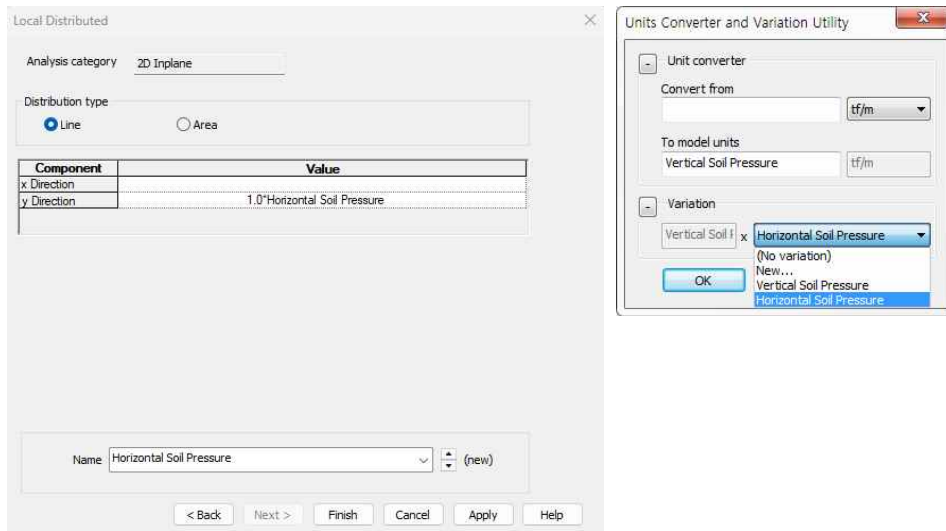
Attributes> Loading> Distributed loads> Local Distributed ...

⌚ Local Distributed 하중을 선택하고 정의한 수식을 이용해 토압 하중을 정의합니다. Box의 local 좌표계를 확인하고 Box wall에는 횡방향 토압을, Box slab에는 수직방향 토압을 적용합니다. 깊이에 따른 토압을 정의하기 위해 오른쪽 화살표를 클릭하여 정의한 수식 'Vertical Soil Pressure', 'Horizontal Soil Pressure'를 각각 선택합니다.

□ 수직방향 토압 정의



□ 수평방향 토압 정의

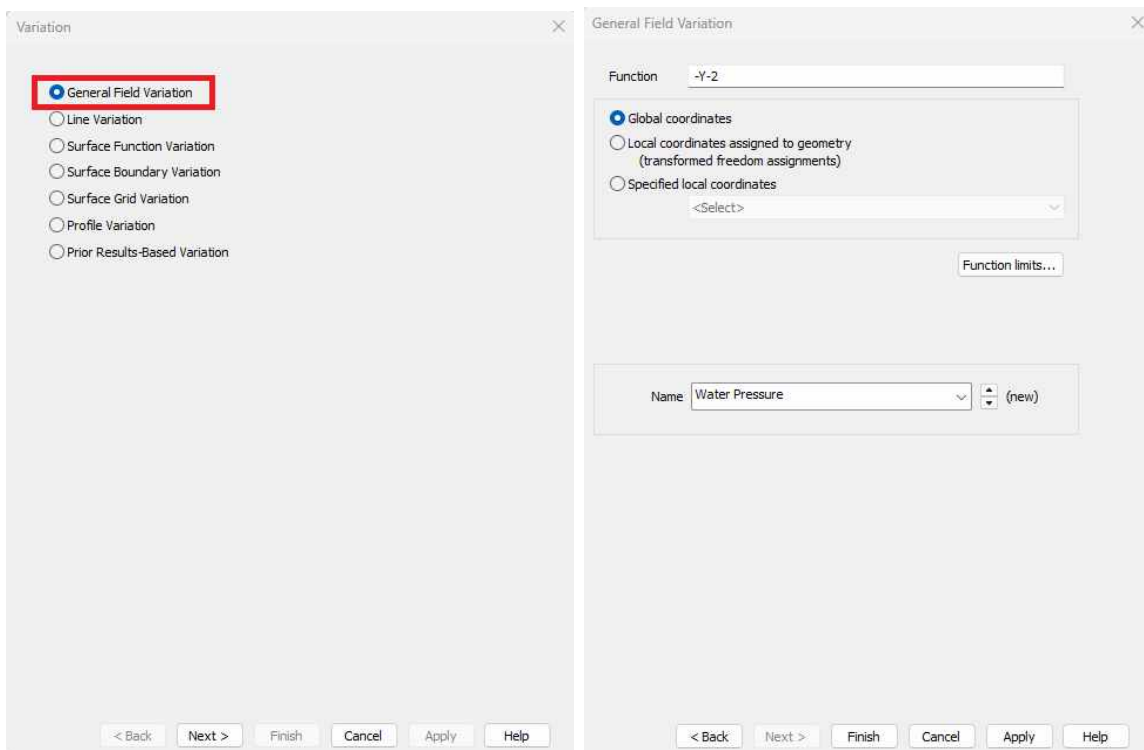


8.3. 수압 정의

Utilities> Variation> General Field Variation...

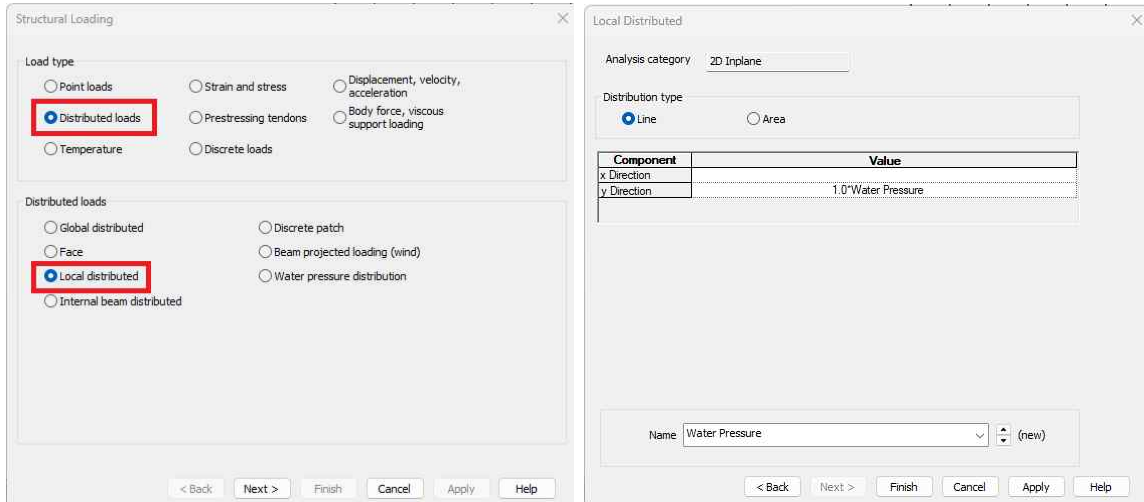
수압은 토압과 마찬가지로 암거의 위치에 따라 자동으로 하중을 계산하도록 **Variation Field**를 이용하여 수식을 정의합니다. 지하수위가 지표아래 2m 아래 위치하는 것으로 가정하고 Variation 데이터를 정의합니다.

⌚ 지하수위가 지표아래 2m에 위치하고 있는 것으로 가정되었으므로 **Function**에 '-Y-2'를 입력하고 'Water pressure'라는 이름으로 정의합니다.



Attributes> Loading> Distributed loads> Local distributed ...

Local Distributed 하중을 선택하고 정의한 수식을 이용해 수압 하중을 정의합니다. Y축 방향에 대한 하중을 재하기위해 오른쪽 화살표를 클릭하여 정의한 수식 'Water Pressure'를 선택합니다.

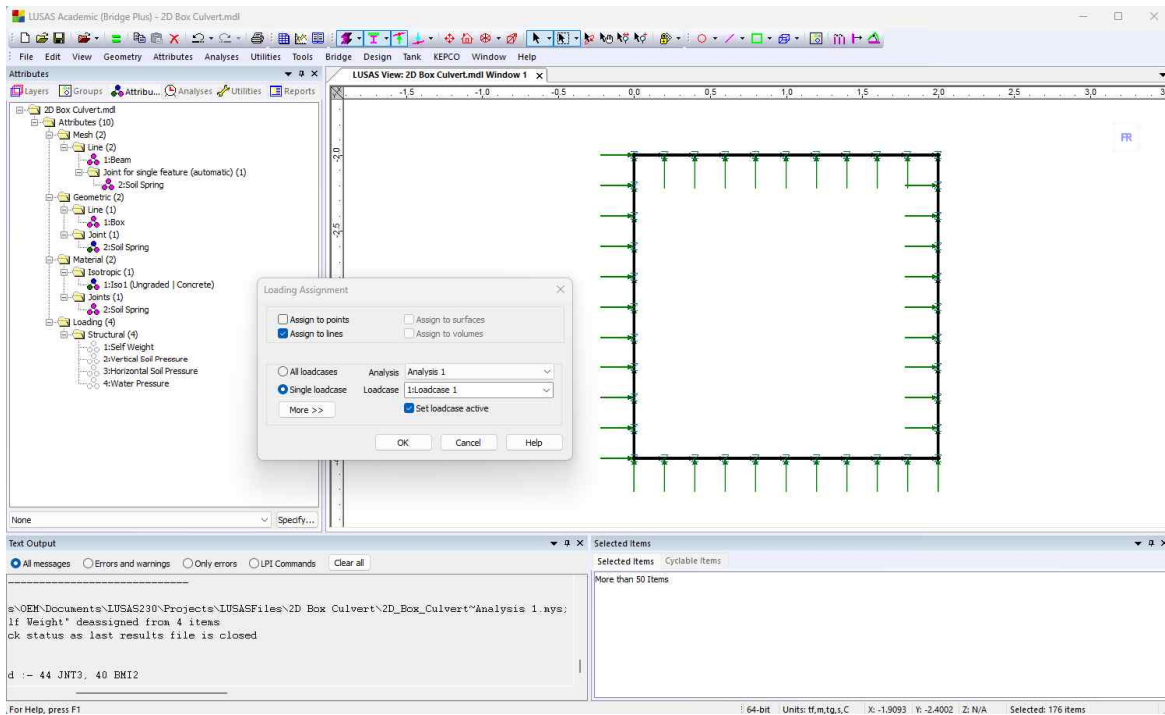


#### 8.4. 하중의 적용

##### □ 자중

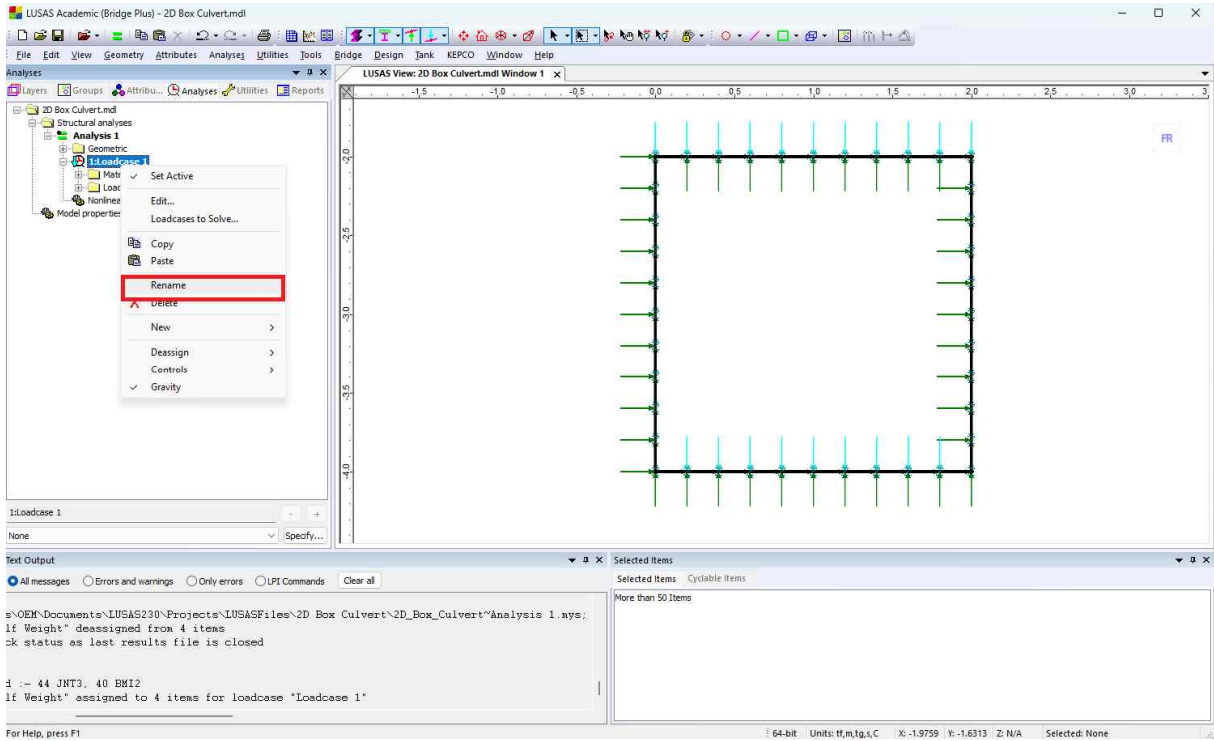
암거구체를 선택하고 하중 데이터 셋 'Self Weight'를 적용시킵니다.

Treeview>Group 탭에서 그룹명 'Box'를 선택한 후 마우스 우측을 클릭하여 Select Members를 선택합니다. 암 거 구체가 선택된 상태에서 Treeview> Attributes 탭에서 'Self Weight' 데이터셋을 선택한 후 마우스 우측을 클릭하여 Assign을 선택해 자중을 적용합니다. (하중케이스!) 제목과 하중계수를 지정할 수 있습니다.



1) 해석결과를 보고자 하는 하중들의 집합을 의미합니다. 여러 가지 하중을 하나의 하중케이스로 묶을 수 있으며, 해석결과는 하중케이스 단위로 추출합니다. 하중의 종류별로 각각 결과를 보고자 하면, 하중케이스도 각각 다른 이름으로 지정합니다.

하중케이스 제목은 Treeview>Loadcase에서 수정할 수 있습니다.



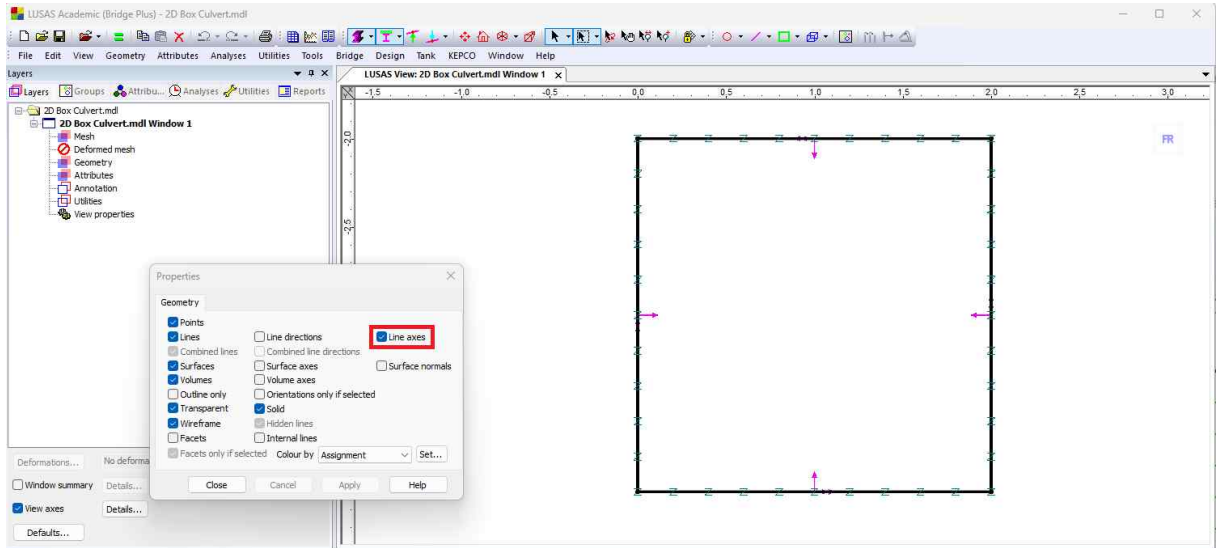
**Tip.**

구조물 전체에 자중을 적용하는 경우, Attributes> Loading> Body force, viscous support loading> Body force 로 자중을 정의하는 대신, Treeview> Analyses 탭에서 Loadcase의 마우스 우측 클릭 후 'Gravity'를 선택하여 쉽게 자중을 적용할 수 있습니다.

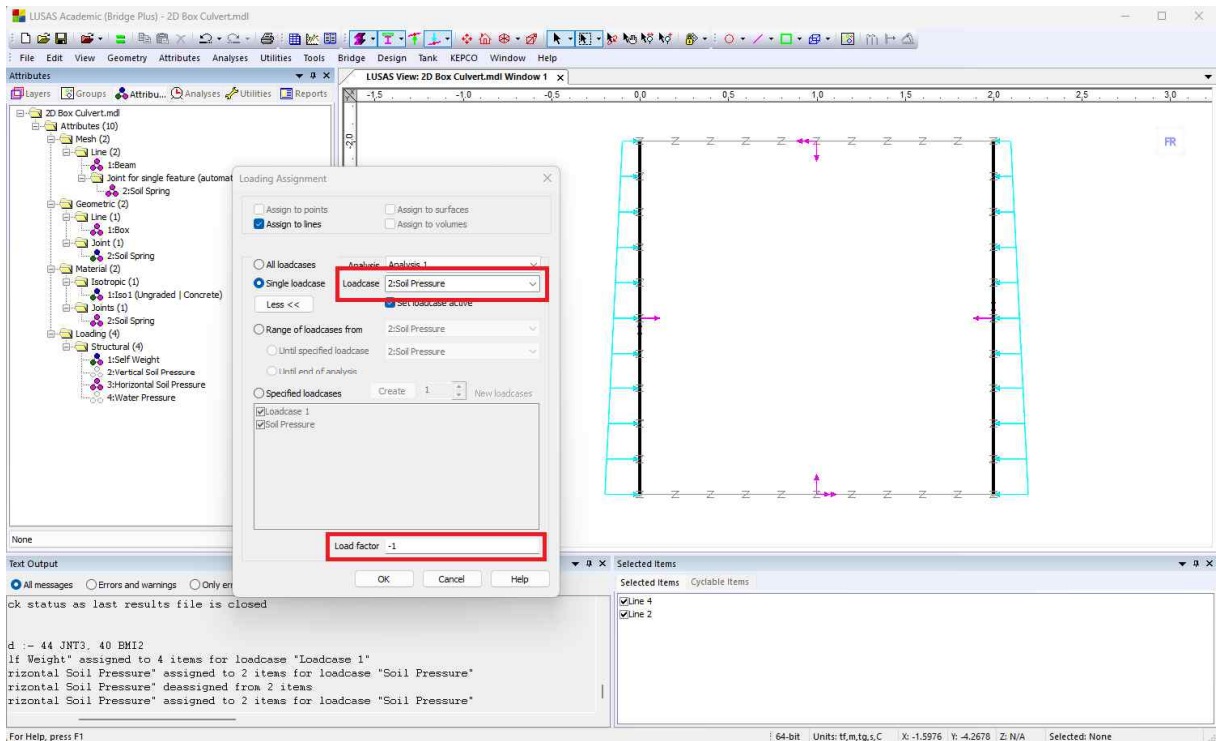
## 지중암거

### □ 토압하중

⌚ 암거의 양측벽에 토압하중을 적용하기 전에 Treeview 창의 Layer탭에 Geometry 속성을 수정(Line axes 선택)하여 요소의 국부좌표계를 확인합니다. 좌표계는 오른손 법칙을 따르며, 화살표 2개가 표시되는 방향이 Local x, 화살표 1개가 표시되는 방향이 Local y, 나머지가 Local z가 됩니다.

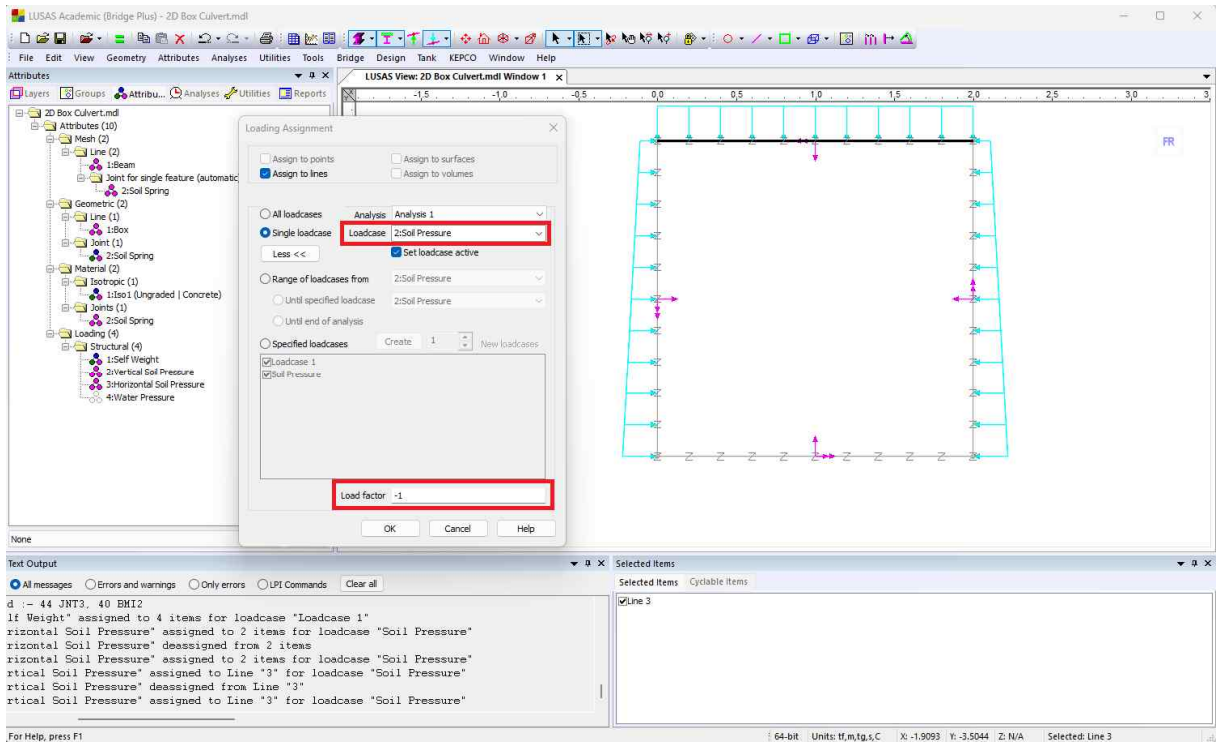


⌚ 연직방향 토압은 Box slab에 수평방향 토압은 Box wall에 적용합니다. 양측벽을 선택한 후 Treeview> Attributes 탭의 데이터셋 'Horizontal Soil Pressure'에서 마우스 우측을 클릭하여 Assign을 선택해 토압하중을 적용합니다. Loadcase 이름을 Soil Pressure로 변경합니다. 하중계수(Load Factor)는 -1로 적용하여 Box구조물 바깥에서 안쪽으로 하중이 적용되도록 합니다.



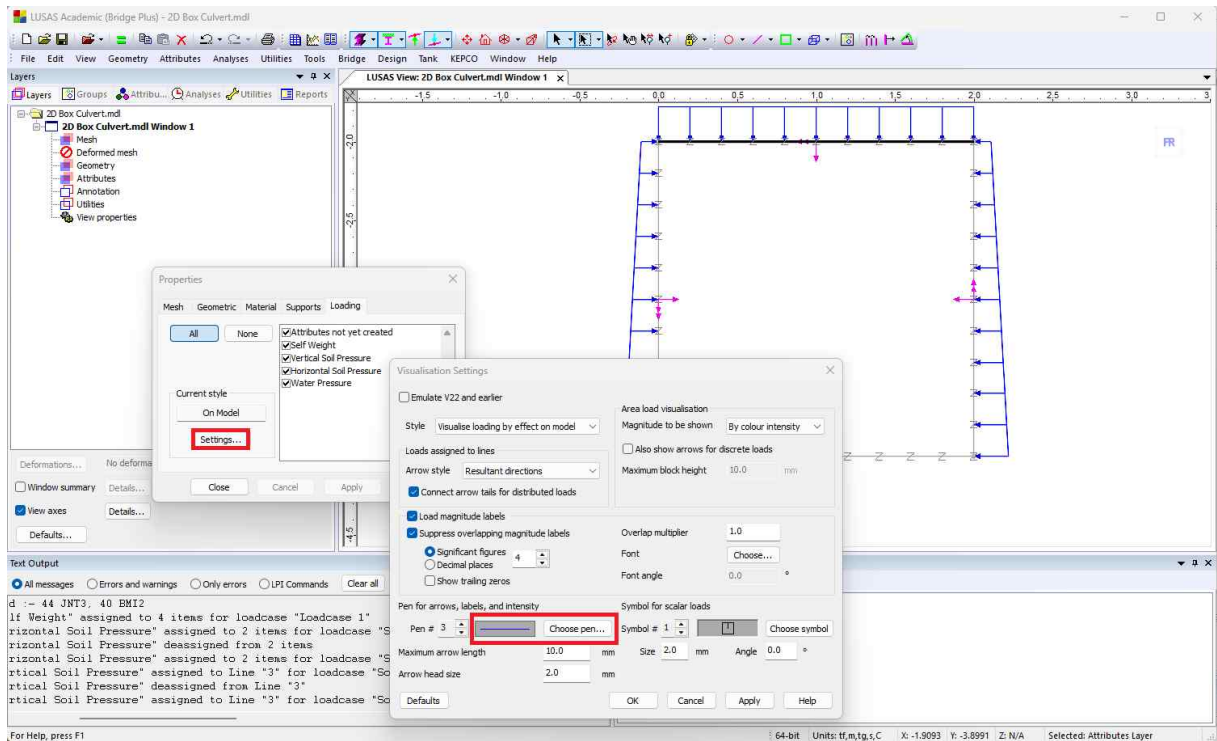
⌚ Box의 상부 slab를 선택한 후 Treeview> Attributes 탭의 데이터셋 'Vertical Soil Pressure'에서 마우스 우측을 클릭하여 Assign을 선택해 연직방향 토압하중을 적용합니다. Factor는 -1로 변경하여 토압 하중이 아래 그림과 같이 적용되도록 합니다.

## 제8장 하중조건 정의 및 적용



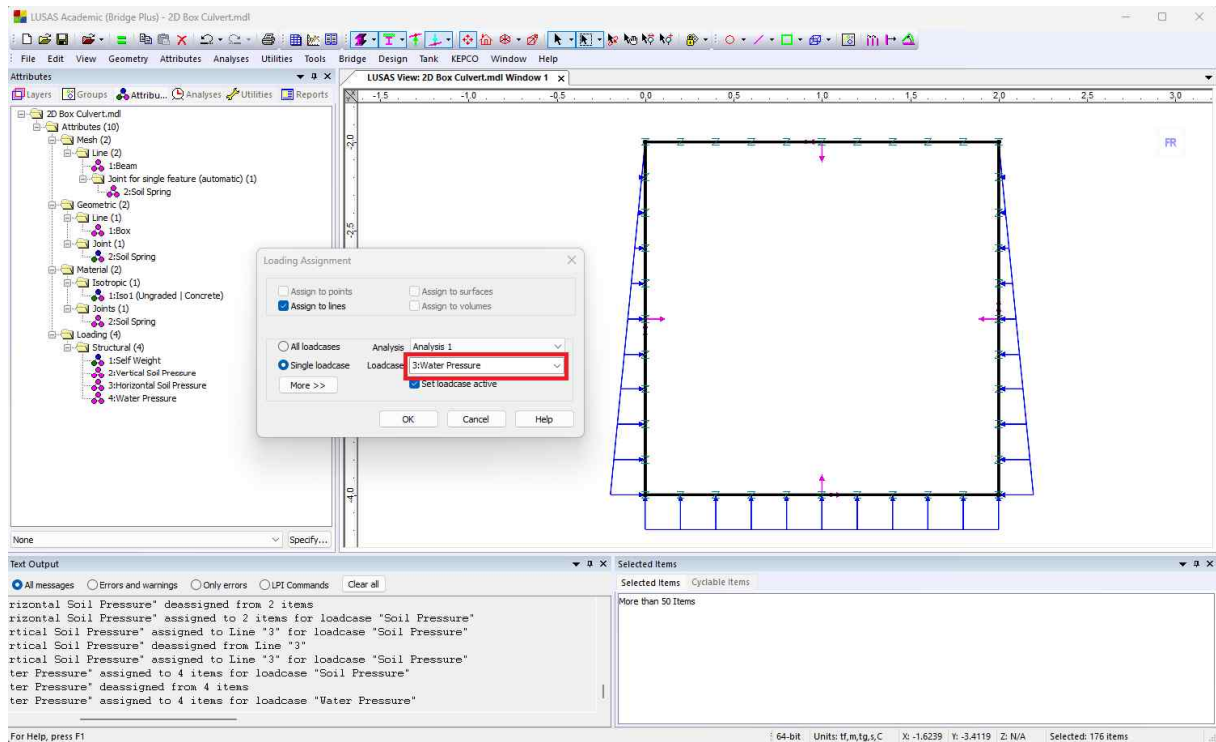
Tip.

Treewiew> Layer> Attributes의 Loading탭을 선택하고 Current Style의 Setting에서 화면에 표시되는 하중의 색을 변경할 수 있습니다.



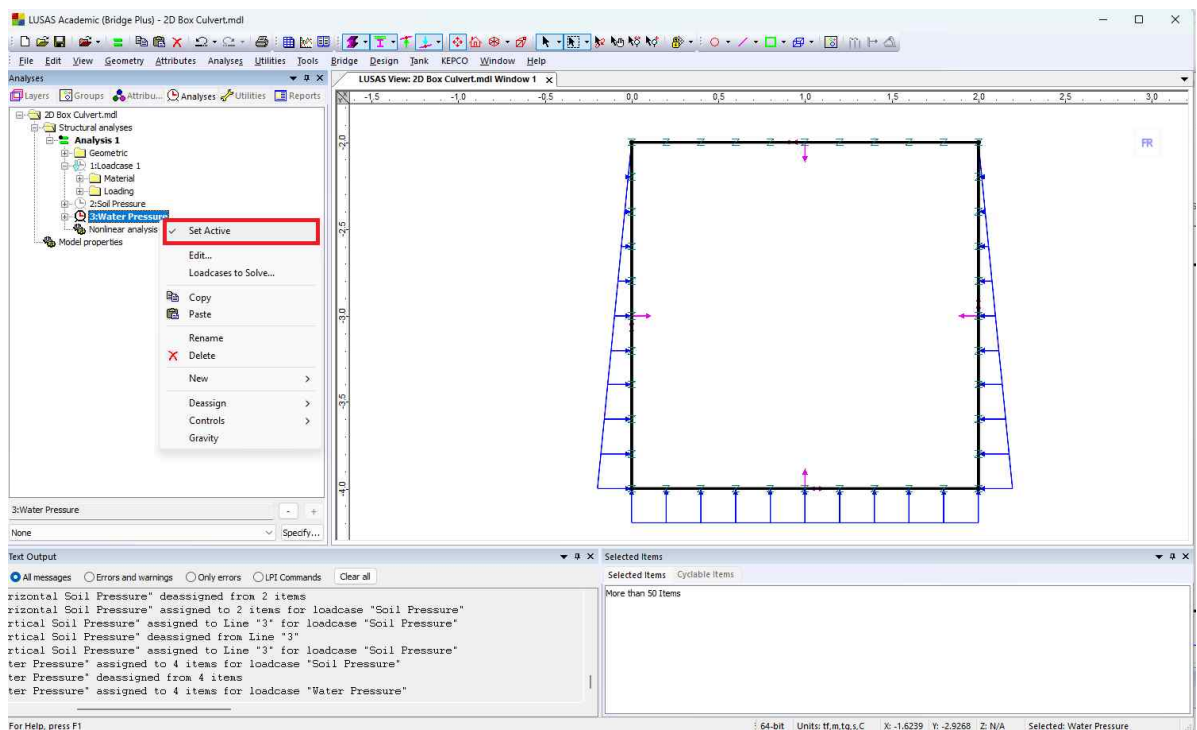
□ 수압하중

- ⌚ Treeview> Layer> Geometry 속성에서 Line axes를 선택하여 요소의 국부좌표계를 확인합니다.
- ⌚ Box 전체에 수압하중을 적용합니다. Loadcase 이름을 Water Pressure로 변경합니다. 하중계수(Load Factor)는 1로 설정합니다.



8.5. 재하된 하중 확인

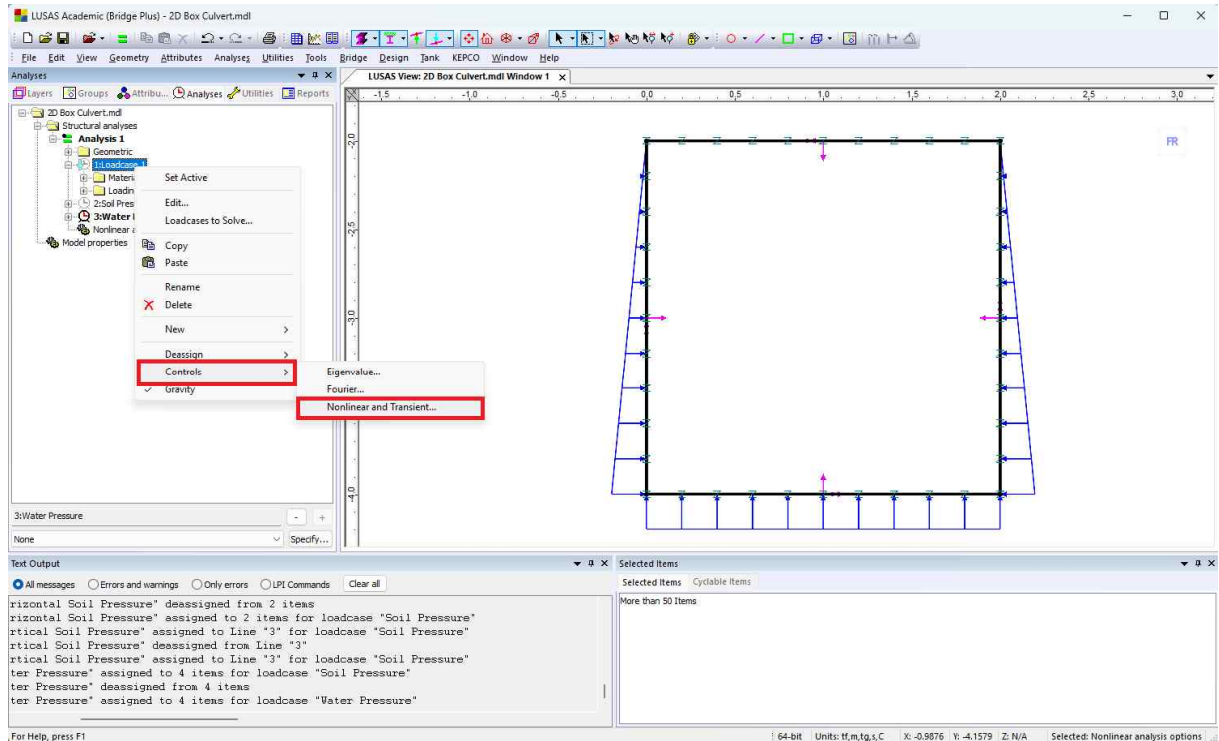
- ⌚ Treeview> Analyses에서 확인하고자 하는 하중케이스 제목을 선택한 후 'Set Active'를 선택하면 해당 하중의 재하 상태를 확인 할 수 있습니다.



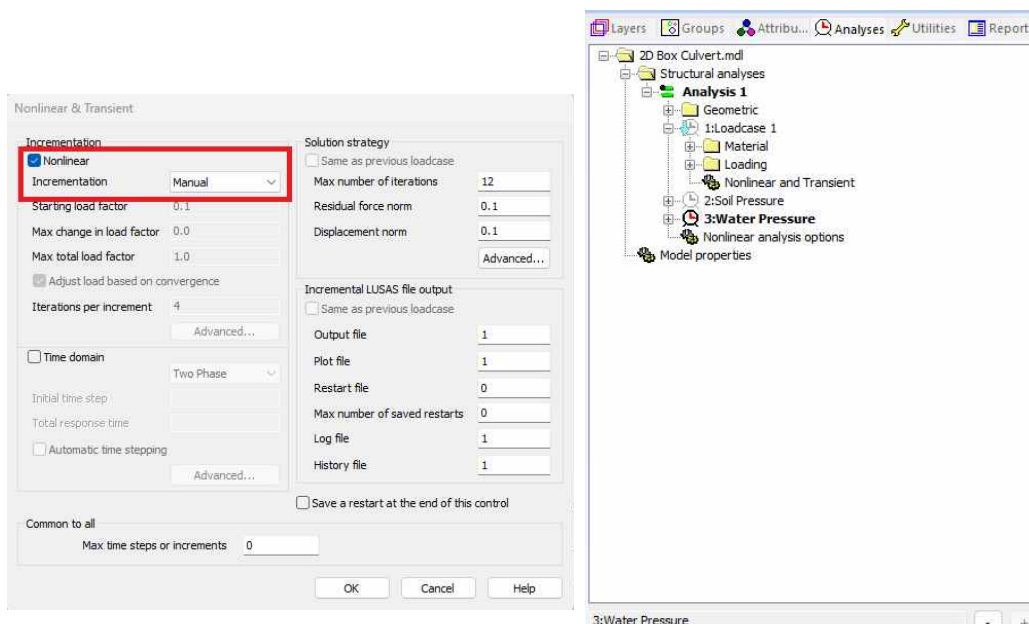
## 9. 해석 수행

### 9.1. Nonlinear Control


해석을 수행하기에 앞서 지반스프링으로 사용된 Smooth contact Joint 재료모델이 비선형부재이므로 첫 번째 Loadcase (Self Weight)에 비선형 Control을 정의합니다. Treeview>Analyses 탭의 Self Weight에서 마우스 우측을 클릭하여 Controls>Nonlinear and Transient를 선택합니다.

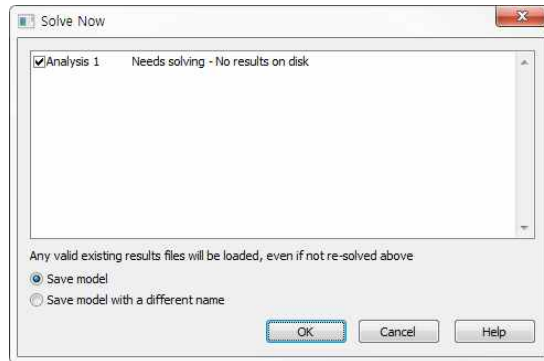


Nonlinear & Transient 창에서 Incrementation을 Manual로 설정합니다. 이는 각 Loadcase에서의 해석결과가 다음 Loadcase에 영향을 미치지 않도록 하는 설정입니다.



## 9.2. 해석의 수행

'Solve now'  아이콘을 이용하여 자동으로 해석을 수행합니다.




## 10. 후처리 과정

LUSAS는 모델링을 하는 전처리 과정과 해석 결과를 검토하는 후처리 과정이 모두 모델러에서 이루어지는 통합환경을 제공하므로, 해석된 결과를 모델러로 불러와서 후처리 작업을 진행하게 됩니다.

### 10.1. 결과 파일 불러오기

**File> Open Available Results Files ...**

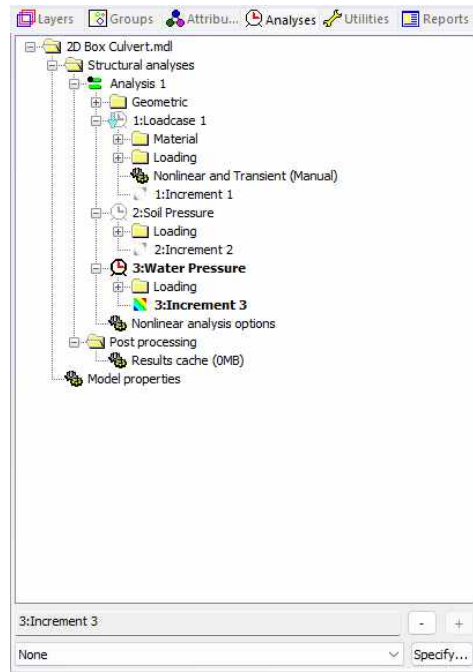
LUSAS v15에서는 작업폴더\ Associated Model Data 폴더 안에 모델파일명의 폴더가 생성됩니다. 모델러에서 'Solve now'  아이콘을 사용하여 해석을 수행한 경우 이 폴더 안에 \*.dat, log, out, mys 파일이 저장되고, 결과파일이 자동으로 불러들여집니다.

결과 파일이 열리지 않으면 위의 메뉴를 실행하면 모델위에 결과파일을 함께 열 수 있습니다.

### 10.2. 하중케이스 선택

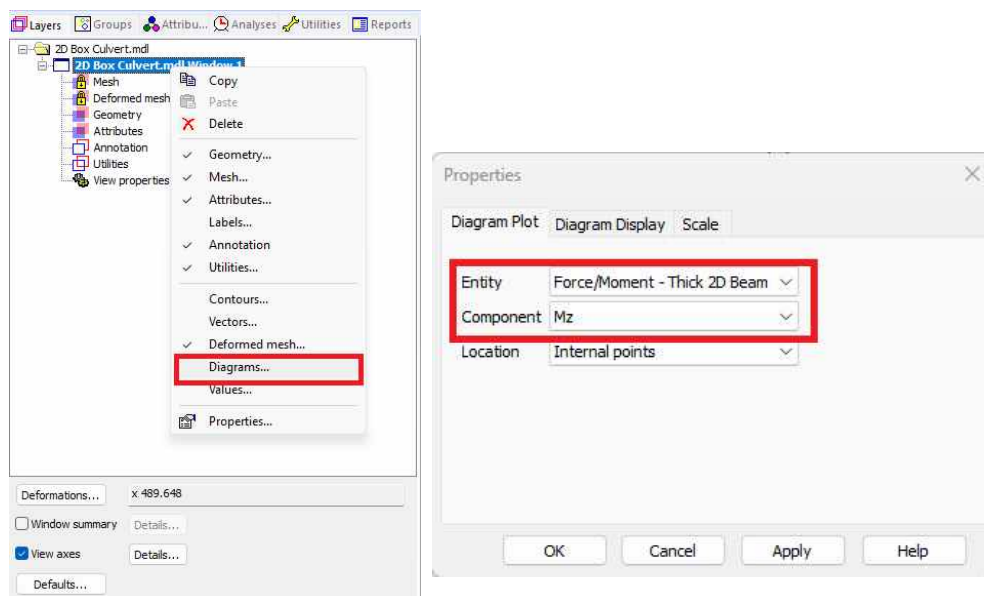
결과파일을 불러들이면, **Treeview>Loadcase** 탭이 아래와 같이 구성됩니다.

결과를 추출할 하중케이스를 선택하고, **Set Active**를 지정하여 해당 Loadcase의 결과를 확인합니다.

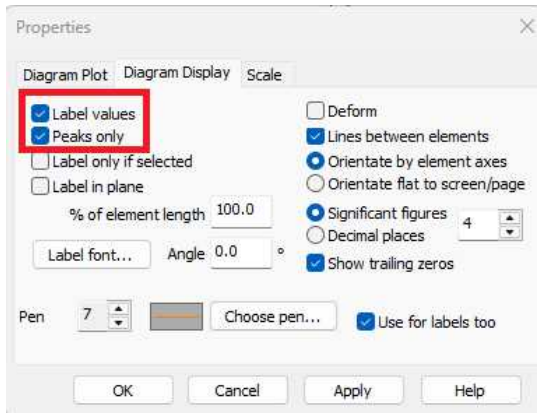


### 10.3. 사하중 모멘트

Treeview>Analyses 탭의 Increment를 활성화 시킨 후에 그래픽 윈도우에서 마우스 우측을 클릭하고 Diagrams..를 선택 합니다. Diagram Properties창에서 Force/Moment - Thick 2D Beam, Mz를 선택하여 모멘트선도를 그립니다.



① Diagram Display 탭에서 옵션을 설정하여 부재의 결과값을 모멘트선도에 함께 그릴 수 있습니다.



Label Values : Diagram에 결과값을 함께 표기

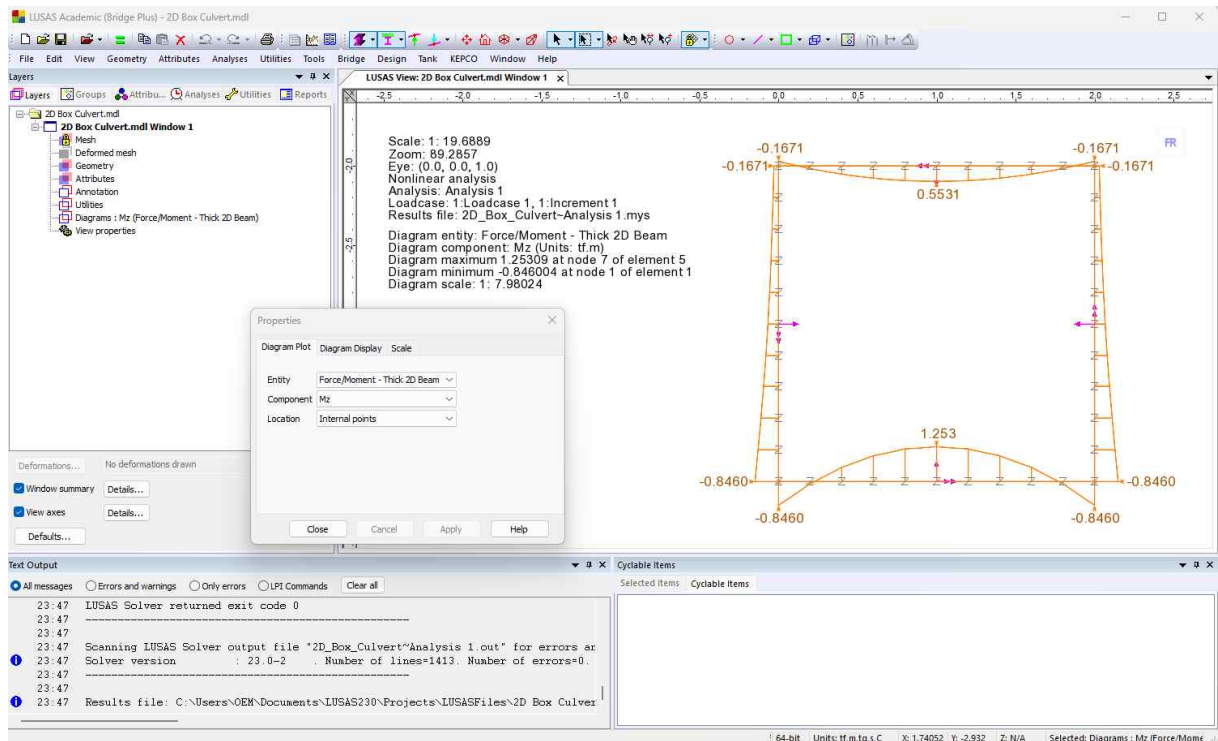
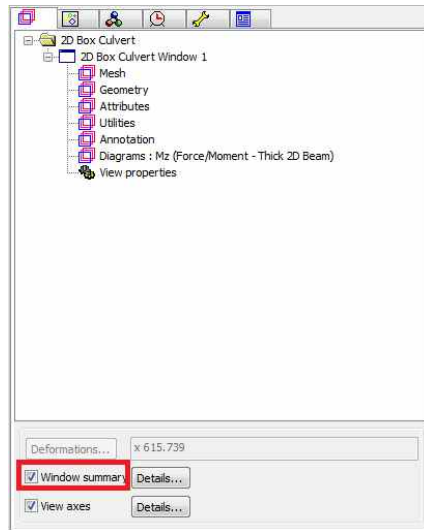
Label only if selected : 사용자가 선택한 부재만 결과표기

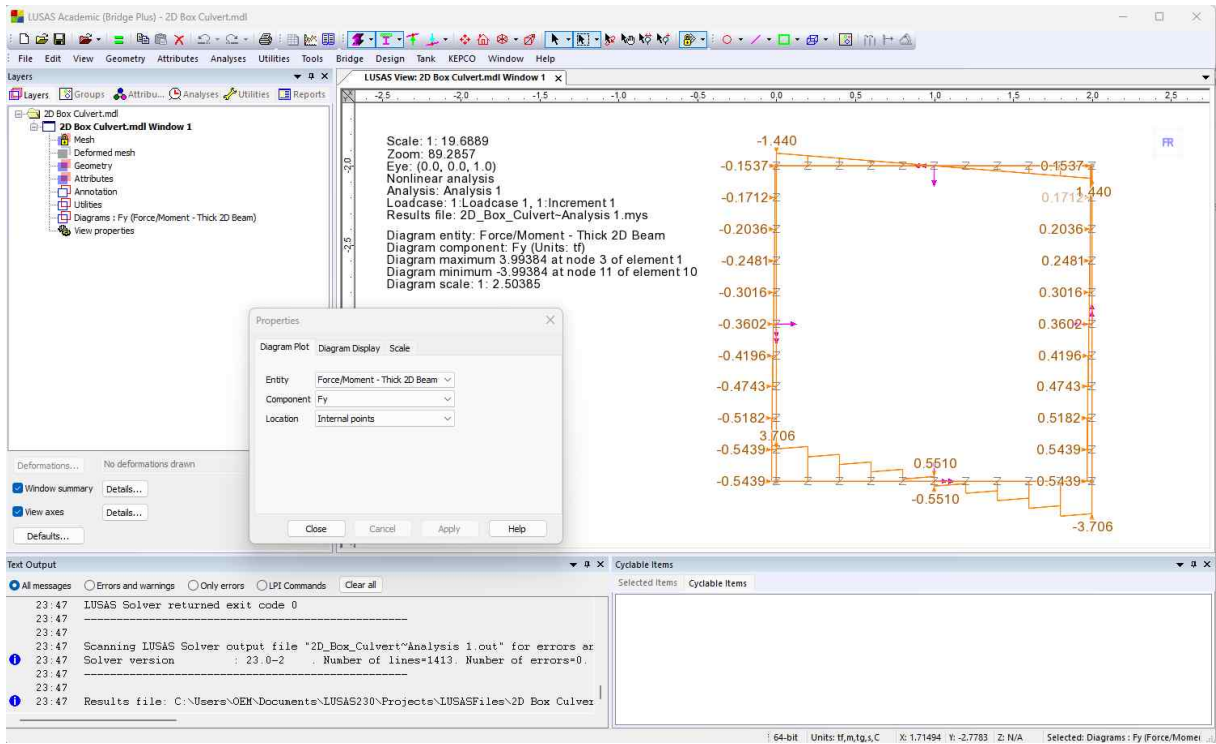
Deform : 변형된 형상에 단면력도를 그림

% of element length : 부재의 길이 대비 단면력도 표시 비율 설정

Angle : 결과값의 표기각도를 설정

☺ Treeview>Layer 탭 하단의 Window Summary에 체크하면 최대, 최소 값 등의 내용도 화면에 함께 출력할 수 있습니다.

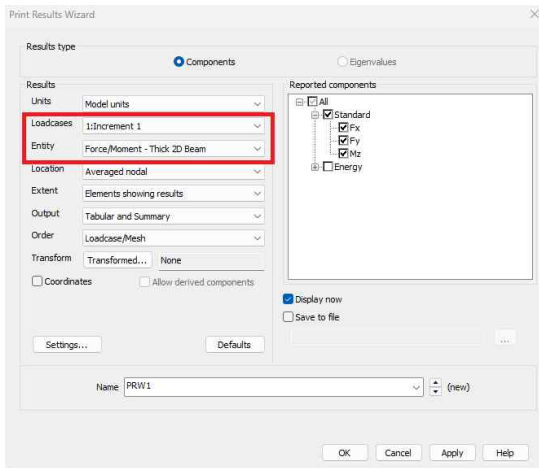




### 10.4. 텍스트 결과

Utilities> Print Result Wizard...

⌚ 'Print Result Wizard'를 이용하여 해석 후 결과를 텍스트로 출력 할 수 있습니다.



**Entity** : 출력을 원하는 결과 종류를 선택

**Transformed** : 결과를 원하는 방향으로 돌려서 출력 가능 (부재축 등)

**Type** : 출력형식을 설정

**Location** : 출력을 원하는 위치를 선택

⌚ 화면에 출력된 해석결과는 마우스로 선택하여 워드프로세서나 엑셀 스프레드시트와 호환되므로 복사하여 사용 할 수 있습니다.

LUSAS View: 2D Box Culvert.mdl Window 1 Force/Moment - Thick 2D Beam in Element Local Axes (Elements showing results)

Node	Fx[t]	Fy[t]	Mz[t.m]
1 1 (A)	-0.54389	3.70574	-0.846004
2 1 (B)	-4.32148	-0.54389	-0.846004
3 2 (A)	-0.54389	-3.70574	-0.846004
4 2 (B)	-4.32148	0.54389	-0.846004
5 3	-0.54389	3.39561	-0.076045
6 4	-0.54389	2.50538	0.51224
7 5	-0.54389	1.64866	0.926107
8 6	-0.54389	0.817469	1.1717
9 7	-0.54389	-0.976219E-12	1.25309
10 8	-0.54389	-0.817469	1.1717
11 9	-0.54389	-1.64866	0.926107
12 10	-0.54389	-2.50538	0.51224
13 11	-0.54389	-3.39561	-0.076045
14 12 (A)	-1.44049	0.15375	-0.167104
15 12 (B)	0.153582	1.44049	-0.167104
16 13	-4.03338	0.531066	-0.737226
17 14	-3.74528	0.496292	-0.633577
18 15	-3.45718	0.446955	-0.538709
19 16	-3.16908	0.389885	-0.454795
20 17	-2.88099	0.33088	-0.382755
21 18	-2.59289	0.274828	-0.322443
22 19	-2.30479	0.22585	-0.272824
23 20	-2.01669	0.187423	-0.232104
24 21	-1.72859	0.162498	-0.197854
25 22 (A)	0.153582	-1.44049	-0.167104
26 22 (B)	-1.44049	-0.15375	-0.167104
27 23	0.153582	1.15239	0.0921844
28 24	0.153582	0.864296	0.293853
29 25	0.153582	0.576197	0.437903
30 26	0.153582	0.288099	0.524332
31 27	0.153582	-80.061E-15	0.553142
32 28	0.153582	-0.288099	0.524332

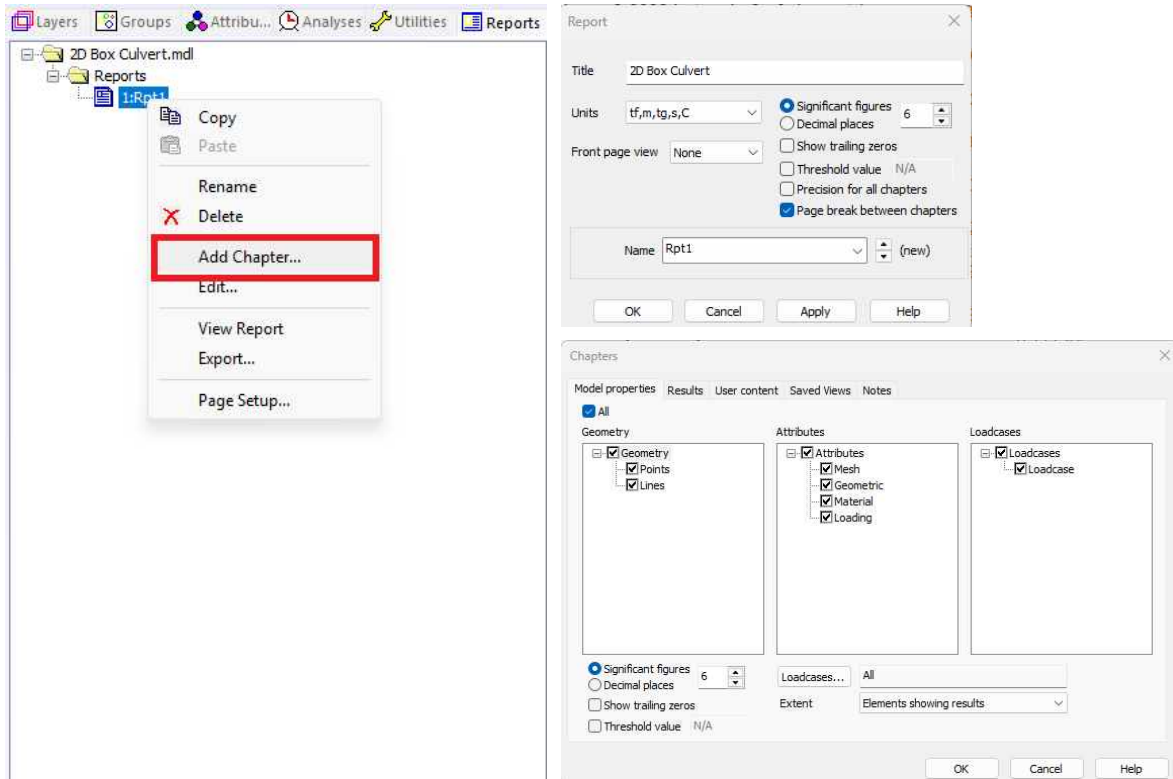
Model info 1:Loadcase 1 - 1:Increment 1 1:Loadcase 1 - 1:Increment 1(Summary)

## 10.5. 보고서 작성

### □ 보고서 작성

Utilities> Reporting...

🕒 보고서 마법사를 사용하여 간략한 보고서를 작성할 수 있습니다.



🕒 아래 그림과 같이 PDF 문서로 생성되며, 모델링이나 해석결과 검토 과정에서 저장한 그림 파일들을 **Add Chapter> User Content**에서 추가함으로써 모델링과 결과검토 과정을 포함한 보고서를 작성하실 수 있습니다.

**LUSAS**      2D Box Culvert      Saturday, February 21, 2026  
Date saved: 20-Feb-25 23:47:00

**Attribute: 1 Title: Self Weight**  
Sub Type = Body Force Load

Property	Symbol	Value
Linear acceleration in X	AccX	0.0
Linear acceleration in Y	AccY	-9.81
Linear acceleration in Z	AccZ	0.0
Angular velocity about X axis	AngVelX	0.0
Angular velocity about Y axis	AngVelY	0.0
Angular velocity about Z axis	AngVelZ	0.0
Angular acceleration about X axis	AngAccX	0.0
Angular acceleration about Y axis	AngAccY	0.0
Angular acceleration about Z axis	AngAccZ	0.0
Linear acceleration in X fluid phase	inFLAccX	0.0
Linear acceleration in Y fluid phase	inFLAccY	-9.81
Linear acceleration in Z fluid phase	inFLAccZ	0.0

Loadcase ID: 1 Title: Loadcase 1 Factor = 1.0  
Assignment to Lines:  
174

**Attribute: 2 Title: Vertical Soil Pressure**  
Sub Type = Distributed Load

Property	Symbol	Value
Type	type	"line"
Load in x direction	WX	0.0
Load in y direction	WY	Vertical Soil Pressure
Load in z direction	WZ	0.0

Loadcase ID: 2 Title: Soil Pressure Factor = -1.0  
Assignment to Lines:  
3

**Attribute: 3 Title: Horizontal Soil Pressure**  
Sub Type = Distributed Load

Property	Symbol	Value
Type	type	"line"
Load in x direction	WX	0.0
Load in y direction	WY	Horizontal Soil Pressure
Load in z direction	WZ	0.0

Loadcase ID: 2 Title: Soil Pressure Factor = -1.0  
Assignment to Lines:  
34

□ 그림 파일의 저장

File>Picture Save...

현재 모델러 상에 표시된 상태를 그림 파일로 저장할 수 있습니다.

출력물의 배치는 작업창에서 보는 것과는 달라질 수 있는데, **View> Page Layout Mode**를 선택하면 화면에서 보이는 대로 그림 파일이 만들어지며, **File> Page Setup**에서 여백 등을 조정할 수 있습니다.

또는 작업창에 마우스를 클릭하고 복사한 후(**Ctrl** +**C**) 윈도우 응용 프로그램 (Excel, Word, HWP 등)에 붙여넣기 (**Ctrl** +**V**)로 그림을 바로 사용할 수 있습니다.