

13. Attribute의 정의 및 적용

13.1. Attribute의 정의

LUSAS Modeller에서 Attribute는 기하특성, 재료특성, 경계조건, 하중조건 등을 의미합니다.

이러한 특성값의 정의하는 프로그래밍은 Script Recording을 통해서 얻을 수 있으며, 아래의 예시와 같습니다.

13.1.1. Geometric Properties

- Section Library에서 선택하여 정의하는 경우 (Beam 요소)

행번	스크립트
1	\$ENGINE=VBSRIPT
2	set attr = database.createGeometricLine("TestBeam")
3	call attr.setValue("elementType", "3D Thick Beam")
4	call attr.setBeam(0.0368, 5.042E-3, 0.156E-3, 0.0, 9.26E-6, 0.0180687, 0.0196928, 0.0, 0.0, 0)
5	call attr.setPlastic(0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0)
6	call attr.setSectionName("", 0)
7	call attr.addSectionQuat(0.4122, 9.75E-3, 0.4122, 9.75E-3, 0.4122, -9.75E-3, 5, 1, 0)
8	call attr.addSectionQuat(0.4633, 0.15385, -0.4313, 0.15385, -0.4313, 0.02885, -0.4633, 0.02885, 1, 5, 0)
9	call attr.addSectionQuat(0.4633, -0.02885, -0.4313, -0.02885, -0.4313, -0.15385, -0.4633, -0.15385, 1, 5, 0)
10	call attr.addSectionQuat(0.4633, 0.15385, 0.4633, 0.02885, 0.4313, 0.02885, 0.4313, 0.15385, 1, 5, 0)
11	call attr.addSectionQuat(0.4633, -0.02885, 0.4633, -0.15385, 0.4313, -0.15385, 0.4313, -0.02885, 1, 5, 0)
12	call attr.addSectionQuat(0.4122, -9.75E-3, -0.1120390092903437, -0.4196092535561732, -0.1120390092903448, -0.4122, 9.75E-3, 2, 2, 0)
13	call attr.addSectionQuat(0.4196092535561732, -0.01120390092903437, -0.425705739520663, -0.01534426047933694, -0.425705739520663, 0.015344260479337, -0.4196092535561732, 0.01120390092903448, 2, 2, 0)
14	call attr.addSectionQuat(0.425705739520663, -0.01534426047933694, -0.4633, -0.01534426047933694, -0.4633, 0.015344260479337, -0.425705739520663, 0.015344260479337, 2, 2, 0)
15	call attr.addSectionQuat(0.4298460990709656, -0.02154074644182678, -0.4633, -0.02154074644182678, -0.4633, -0.01534426047933694, -0.425705739520663, -0.01534426047933694, 2, 2, 0)
16	call attr.addSectionQuat(0.4313, -0.02885, -0.4633, -0.02885, -0.4633, -0.02154074644182678, -0.4298460990709656, -0.02154074644182678, 2, 2, 0)
17	call attr.addSectionQuat(0.425705739520663, 0.015344260479337, -0.4633, 0.015344260479337, -0.4633, 0.02154074644182678, -0.4298460990709656, 0.02154074644182678, 2, 2, 0)
18	call attr.addSectionQuat(0.4298460990709656, 0.02154074644182678, -0.4633, 0.02154074644182678, -0.4633, 0.02885, -0.4313, 0.02885, 2, 2, 0)
19	call attr.addSectionQuat(0.4122, 9.75E-3, 0.4196092535561732, -0.1120390092903442, 0.4196092535561732, -0.1120390092903442, -9.75E-3, 2, 2, 0)
20	call attr.addSectionQuat(0.4196092535561732, 0.01120390092903442, 0.425705739520663, 0.01534426047933694, 0.425705739520663, -0.01534426047933694, 0.4196092535561732, -0.01120390092903442, 2, 2, 0)
21	call attr.addSectionQuat(0.425705739520663, 0.01534426047933694, 0.4633, 0.01534426047933694, 0.4633, -0.01534426047933694, 0.425705739520663, -0.01534426047933694, 2, 2, 0)
22	call attr.addSectionQuat(0.4298460990709656, 0.02154074644182678, 0.4633, 0.02154074644182678, 0.4633, 0.01534426047933694, 0.425705739520663, 0.01534426047933694, 2, 2, 0)
23	call attr.addSectionQuat(0.4313, 0.02885, 0.4633, 0.02885, 0.4633, 0.02154074644182678, 0.4298460990709656, 0.02154074644182678, 2, 2, 0)
24	call attr.addSectionQuat(0.425705739520663, -0.01534426047933694, 0.4633, -0.01534426047933694, 0.4633, -0.02154074644182678, 0.4298460990709656, -0.02154074644182678, 2, 2, 0)
25	call attr.addSectionQuat(0.4298460990709656, -0.02154074644182678, 0.4633, -0.02154074644182678, 0.4633, -0.02885, 0.4313, -0.02885, 2, 2, 0)
26	call attr.addFibre("11", 0.4633, -0.15385, 0)
27	call attr.addFibre("12", 0.4633, 0.15385, 0)
28	call attr.addFibre("13", -0.4633, 0.15385, 0)
29	call attr.addFibre("14", -0.4633, -0.15385, 0)
30	call attr.setLibNames(0, "UK Sections", "Universal Beams (BS4)", "914x305x289kg UB")
31	call attr.setRotateFlag(0, 0)
32	call attr.setDescription()
33	redim temp(4)
34	temp(0) = 0.3077
35	temp(1) = 0.9266
36	temp(2) = 0.032
37	temp(3) = 0.0195
38	temp(4) = 0.0191
39	redim names(4)
40	names(0) = "b"
41	names(1) = "d"
42	names(2) = "tf"
43	names(3) = "tw"
44	names(4) = "r"
45	call attr.setStandardSection("I", names, temp, 0)
46	erase temp
47	erase names
48	set attr = nothing
2	기하특성값 데이터셋의 이름 부여
3	기하특성값의 종류 지정
7-25	기하형상의 단면을 화면에 표시하기 위해, 단면의 형상을 여러 조각의 사각형으로 분할하고, 각 사각형의 꼭지점 좌표를 단면의 중립축을 원점으로 하는 값으로 표시한 것. (생략가능)
26-29	단면의 형상이 작도되면, 보 해석의 결과로 얻은 단면력으로부터 응력을 산출할 수 있는데, 이 때 응력을 산출하고자 하는 위치를 단면 내에서의 좌표로 지정함.
30-48	Modeler에 내장된 단면 DB의 정보. 추후 모델러에서 단위 변경시 7-29 값이 자동업데이트

LPI 강좌

- 직접 입력하여 정의하는 경우 (Beam 요소)

행번	스크립트
1	\$ENGINE=VBSCRIPT
2	set attr = database.createGeometricLine("Beam(1x1)")
3	call attr.setValue("elementType", "3D Thick Beam")
4	call attr.setBeam(1.0, 0.0833333333333333, 0.0833333333333333, 0.0, 1.0, 1.0E3, 1.0E3, 0.0, 0.0, 0)
5	call attr.setPlastic(0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0)
6	call attr.setSectionName("", 0)
7	call attr.setRotateFlag(0, 0)
8	call attr.setDescription()
9	set attr = nothing
2	기하특성 데이터셋의 제목
3	기하특성값의 종류 지정
4	보 요소의 특성값 (A, I _{yy} , I _{zz} , I _{yz} , J _{xx} , A _{sy} , A _{sz} , R _y , R _z)
5	보 요소의 기하비선형해석을 위한 특성값
7	기본 정의 상태에서의 회전각(베타각)

- 직접 입력하여 정의하는 경우 (Surface 요소)

행번	스크립트
1	\$ENGINE=VBSCRIPT
2	call database.createGeometricSurface("SGeo").setSurface(0.1, 0.0)
2	기하특성 데이터셋의 제목은 'SGeo' 로 하고 두께 0.1, 편심 0 으로 하는 데이터셋 정의

13.1.2. Material Properties

행번	스크립트
1	\$ENGINE=VBSCRIPT
2	set attr = database.createIsotropicMaterial("Concrete1", 3.0E10, 0.2, 2.4E3)
3	set attr = nothing
4	set attr = database.createIsotropicMaterial("Concrete", 3.0E10, 0.2, 2.4E3).setValue("alpha", 10.0E-6, 0)
5	set attr = nothing
2	재료특성 데이터셋의 제목은 'Concrete1' 로 하고 탄성계수, 포와송비, 질량을 정의
4	재료특성 데이터셋의 제목은 'Concrete2' 로 하고 탄성계수, 포와송비, 질량, 선팽창계수, 댐핑을 정의

13.1.3. Support Conditions

행번	스크립트
1	\$ENGINE=VBSCRIPT
2	call database.createSupportStructural("Support").setStructural("R", "R", "R", "F", "F", "F", "F", "F", "F")
2	재료특성 데이터셋의 제목은 'Support' 로 하고, 병진변위 x,y,z에 대해 구속 정의

13.2. Attribute의 적용

13.2.1. Selection을 사용하는 적용 방법

행번	스크립트
1	\$ENGINE=VBSCRIPT
2	call database.getAttribute("Line Geometric", "Beam(1x1)").assignTo(selection, assignment)
3	call database.getAttribute("Isotropic Material", "Concrete1").assignTo(selection, assignment)
4	call database.getAttribute("Structural Support", "Support").assignTo(selection, assignment)
2	'Beam(1x1)' 이름을 가진 Line Geometric 데이터셋을 모델러에서 선택되어져 있는 Object에 적용
3	'Concrete1' 이름을 가진 등방성재료특성을 모델러에서 선택되어져 있는 Object에 적용
4	'Support' 이름을 가진 구속조건을 모델러에서 선택되어져 있는 Object에 적용

13.2.2. Object를 사용하는 적용 방법

- 단일 Object에 적용

행번	스크립트
1	\$ENGINE=VBSCRIPT
2	Set Line = database.GetObject("line",24)
3	Call database.getAttribute("Line Geometric", "Beam(1x1)").assignTo(line, assignment)
2	24번 Line을 'Line'이라는 Object로 지정.
3	'Beam(1x1)' 이름을 가진 Line Geometric 데이터셋을 24번 Line에 적용

- Object들을 가지는 배열

행번	스크립트
1	\$ENGINE=VBSCRIPT
2	Lines = database.GetObjects("line")
3	Call database.getAttribute("Line Geometric", "Beam(1x1)").assignTo(line, assignment)
2	모델러상에 있는 Line Object들을 값으로 갖는 배열 Lines를 정의
3	'Beam(1x1)' 이름을 가진 Line Geometric 데이터셋을 모델러 상의 모든 Line 들에 적용

13.2.3. Group을 사용하는 적용 방법

행번	스크립트
1	\$ENGINE=VBSCRIPT
2	set group = database.getGroupName("Lines")
3	call database.getAttribute("Line Geometric", "Beam(1x1)").assignTo(group, assignment)
4	set group = nothing
2	모델러 상에서 'Lines'라는 이름의 그룹을 group 이라는 Object로 지정
3	'Beam(1x1)' 이름을 가진 Line Geometric 데이터셋을 Lines 그룹에 속한 Line들에 적용

13.3. Attribute의 적용 취소 (deassign)

적용한 속성을 다시 해제시키는 것은 assignTo 대신 deassignFrom을 사용하면 되며 아래 예와 같다.

행번	스크립트
1	\$ENGINE=VBSCRIPT
2	call assignment,setAllDefaults()
3	call assignment,setLoadsetOff()
4	call assignment,setDeassignMatch("Attribute only")
5	call database.getAttribute("Line Geometric", "Beam(1x1)").deassignFrom(selection, assignment)
6	call database.getAttribute("Line Geometric", "Beam(1x1)").deassignFrom("all", assignment)
5	'Beam(1x1)' 이름을 가진 Line Geometric 데이터셋을 모델러상에서 선택되어져 있는 Line에서 해제
6	'Beam(1x1)' 이름을 가진 Line Geometric 데이터셋을 모델러상의 모든 Line에서 해제

참고 : "all" 이라고 하면 모델러상의 모든 Object를 의미하게 됩니다.

13.4. 기타

13.4.1. getAttribute([속성종류],[속성제목])

앞서 예제에서 이미 사용한 바와 같이

```
set geoAttr = database.getAttribute("Line Geometric","Beam(1x1)")
```

와 같이 사용할 수 있다.

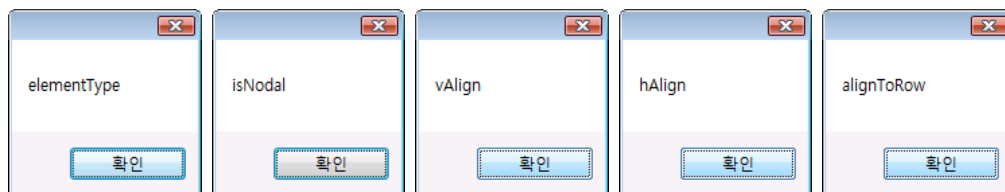
13.4.2. getValueNames()

- 파라미터 : 없음
- 출력값 : Attribute에 정의된 내용 목록
- 스크립트 예

행번	스크립트
1	\$ENGINE=VBSCRIPT
2	set attr = database.getAttribute("Line Geometric", "Beam(1x1)")
3	valuenames = attr.getValueNames()
4	For i=0 To UBound(valuenames)
5	MsgBox valuenames(i)
6	Next
2	'Beam(1x1)' 이름을 가진 Line Geometric 데이터셋을 attr 이라는 Object로 정의
3-6	'Beam(1x1)' 이름을 가진 Line Geometric 데이터이 가지고 있는 변수값들의 제목을 메시지창으로 표시

■ 결과

아래와 같이 메시지창으로 저장하고 있는 속성값들의 변수명이 출력됩니다.



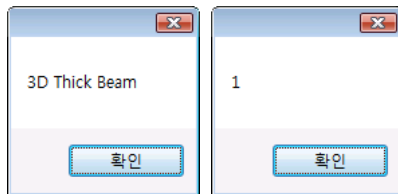
13.4.3. getValue(varName, [row], [units])

- 파라미터 : 알고자 하는 변수명
- 출력값 : Attribute에 저장된 속성값 중 지정된 변수명에 대한 값
- 스크립트 예

행번	스크립트
1	\$ENGINE=VBSCRIPT
2	set attr = database.getAttribute("Line Geometric", "Beam(1x1)")
3	msgbox attr.getValue("elementType")
4	msgbox attr.getValue("A")
2	'Beam(1x1)' 이름을 가진 Line Geometric 데이터셋을 attr 이라는 Object로 정의
3	'Beam(1x1)' 이름을 가진 Line Geometric 데이터셋이 적용되는 요소의 형태를 메시지창으로 출력
4	'Beam(1x1)' 이름을 가진 Line Geometric 데이터셋이 가지고 있는 단면적 값을 메시지창으로 출력

■ 결과

아래와 같이 element Type은 "3D Thick Beam" 으로, 단면적값은 "1" 으로 표시됩니다.



13.4.4. getAssignments()

- 파라미터 : 없음
- 출력값 : Attribute가 적용되어져 있는 적용상태와 관련된 값들을 가지는 Objects(Assignments Objects)들을 가지는 배열
- 스크립트 예

행번	스크립트
1	\$ENGINE=VBSCRIPT
2	Set attr = database.getAttribute("Line Geometric", "Beam(1x1)")
3	geo = attr.getAssignments()
4	num_assign = UBound(geo) + 1
5	MsgBox num_assign
6	MsgBox geo(0).getBetaAngle()
2	'Beam(1x1)' 이름을 가진 Line Geometric 데이터셋을 attr 이라는 Object로 정의
3	'Beam(1x1)' 이름을 가진 Line Geometric 데이터셋의 적용상태 관련값들을 geo 라는 변수로 출력
4	geo 배열의 최대인수값에 1 더한 값을 num_assign 변수에 저장 (= 'Beam(1x1)'이 적용된 Line 개수)
5	num_assign 값을 메시지창에 출력
6	'Beam(1x1)'기하특성이 적용된 Line들 중 첫 번째 Line에 적용 상태 중 부재의 회전각을 메시지창 출력

참고 : 6번 행의 getBetaAngle()과 같이 Assignment Object와 같이 사용될 수 있는 Method 들은
C:\LUSAS147\Programs\LPIHelp\IFAssignment.html에서 참조하실 수 있습니다.

13.4.5. 속성이 적용된 Geometry 선택

아래와 같이 현재의 속성이 적용되어 있는 Geometry를 모델러 상에서 선택되도록 할 수 있습니다.

■ 스크립트 예

행번	스크립트
1	\$ENGINE=VBSCRIPT
2	call selection.remove("All")
3	set attr = database.getAttribute("Line Geometric", "Beam(1x1)")
4	call selection.add(attr)
5	set attr = nothing
6	selectedLines = selection.getObjects("Line")
7	num_lines = Ubound(selectedLines) + 1
8	MsgBox UBound(num_lines)
2	선택된 것이 없도록 selection Object 초기화
3	'Beam(1x1)' 이름을 가진 Line Geometric 데이터셋을 attr 이라는 Object로 정의
4	'Beam(1x1)' 이름을 가진 Line Geometric 데이터셋이 적용된 것들을 선택
5	attr 변수 초기화 (메모리 절감을 위함)
6	현재 선택되어져 있는 Geometry 중 Line Objects 들을 selectedLines 배열에 저장
7	선택된 Line의 개수를 num_lines 변수에 저장
8	선택된 Line의 개수를 메시지창으로 출력