



3DxSUITE Editor

튜토리얼 -표준 기능-

2022 년 9 월

Elysium Co. Ltd.

목차

1. 시작하며	2
1.1. 본 튜토리얼에 관하여	2
1.2. 표기법	3
1.3. 문서 안의 보충 정보에 대하여	3
1.4. 샘플 데이터에 대해서	3
1.5. 튜토리얼에 쓰인 이미지	3
2. 초급편	4
2.1. 기본 조작	4
2.1.1. 화면 구성	4
2.1.2. 뷰 조작	6
2.2. 파일 관리	11
2.2.1. 파일 열기	11
2.2.2. 파일을 저장합니다	11
2.3. 일반적인 변환 순서	13
2.3.1. 모드 설정	13
2.3.2. 가져오기	14
2.3.3. 데이터 검증	16
2.3.4. 스티치	19
2.3.5. 자동 수정	21
2.3.6. 대화 수정	23
2.3.7. 내보내기	26
2.4. 형상 비교 기능	29
2.4.1. 조작 방법	30
2.4.2. 형상 비교를 실행	36
2.4.3. 자동 수정 전후에 모델 전체를 형상 비교	39
2.4.4. 대화 수정 전후 모델의 일부를 형상 비교	41
2.4.5. 모델 전체를 고속 비교	47
3. 중급편	51
3.1. 대화 수정	51
3.1.1. 곡면 연장	51
3.1.2. 곡면 수정	53
3.1.3. 경계선 • 곡면 → 곡면	56
3.1.4. 경계선 → 곡면	56

3.1.5. 곡면 재계산	57
3.1.6. 투영	59
3.2. 수정 방법의 타당성	66
3.3. 편리한 도구	68
3.3.1. Pick 필터	68
3.3.2. 클리핑 상자	69
4. 상급편	71
4.1. 프리 엣지 수정 방법	71
4.1.1. 페이스가 빠진 케이스	71
4.1.2. 페이스가 겹쳐 있는 케이스	72
4.1.3. 트림에 실패한 케이스	75
4.1.4. 엣지 사이의 거리가 큰 케이스	78
4.1.5. 인접한 페이스가 존재하지 않는 경우	80
4.2. 왜곡된 기하 형상의 수정 방법	89
4.2.1. 진동한 곡선의 수정 (1)	89
4.2.2. 진동한 곡선의 수정 (2)	97
4.3. 왜곡된 위상 구조의 수정 방법	106
4.3.1. 논리차로 생긴 부정 형상의 수정	107
4.3.2. 논리합으로 생긴 부정 형상의 수정	111
5. 발전편	117
5.1. 복잡한 에러 부분의 수정 방법	117
5.1.1. 복잡하게 누락된 경우가 있는 경우	117
5.1.2. 엣지가 과도하게 공유되는 경우	123
5.1.3. 루프의 자기 교차가 발생한 경우	126
5.1.4. 곡면의 자기 교차 수정	139
5.1.5. 페이스의 예각 접속 수정	141
Appendix A: 부록	145
A.1. 에러 항목 일람	145
A.2. 분석 곡면	148

- 3DxSUITE Components → Components
- 3DxSUITE Viewer → Viewer
- 3DxSUITE Editor → Editor
- 3DxSUITE SmartLauncher (Standalone) → SmartLauncher (Standalone)
- 3DxSUITE SmartLauncher (Plug-in) → SmartLauncher (Plug-in)
- 3DxSUITE SmartController → SmartController
- 3DxSUITE SmartController Pro → SmartController Pro
- 3DxSUITE TransServer → TransServer
- 3DxSUITE WorkerNode → WorkerNode
- 3DxSUITE ScenarioEditor → ScenarioEditor
- 3DxSUITE Data Package Studio → Data Package Studio
- 3DxSUITE Validation Configurator → Validation Configurator
- 3DxSUITE PDQ Checker Configurator → PDQ Checker Configurator
- 3DxSUITE Setting Utility → Setting Utility

1. 시작하며

1.1. 본 튜토리얼에 관하여

본 튜토리얼은 초급편, 중급편, 상급편, 발전편의 4편으로 구성되어 있으며, 단계적으로 Editor 의 사용방법을 알기 쉽게 설명한 것입니다.

2, 초급편

Editor 데이터의 일반적인 변환 순서 대해 설명합니다. 품질이나빠지 않은 데이터라면 초급편의 지식만으로도 변환할 수 있습니다.

3, 중급편

인터랙티브 수정 기능을 이용한 에러 수정에 대해 설명합니다. 중급편까지의 지식으로 대부분의 데이터를 적절히 변환할 수 있습니다.

4, 상급편 / 5, 발전편

중급편까지의 지식으로는 수정할 수 없는 에러에 대해 수정 방법을 케이스스터디 형식으로 설명합니다 .필요에 따라 참조해 주십시오.

또한 튜토리얼에서 설명하는 것은 Editor 기능의 일부분입니다. 그 외의 기능에 대해서는 도움말을참조해 주십시오.

도움말에 관하여


메뉴 [도움말] > [목차] 의 선택에서 Editor 의 도움말이 표시됩니다. 도움에서는 각 기능의 내용 조작 방법, 옵션, 유의점 등 상세한 내용을 볼 수 있습니다.

또한 [도움말] > [컨텍스트 도움말] 을 선택한 후, 커서를 물음표로 한 상태에서 도움말을 표시하고 싶은메뉴 또는 아이콘을 더블 클릭하면 도움말 해당 페이지를 열 수 있습니다.

1.2. 표기법

메뉴 항목과 다이얼로그 버튼은 [메뉴명]으로 표기합니다. 서브메뉴는 화살표를 사용합니다.

예:

표시 메뉴에서 "화면 맞추기"의 경우 [표시] > [화면 맞추기] ()로 표기합니다.

이 튜토리얼에서는 샘플 데이터가 들어있는 폴더를 <tutorial>으로 표기합니다.

1.3. 문서 안의 보충 정보에 대하여

문서 안의 보충 정보는 이하와 같이 분류되고 있습니다.



중요 정보를 기재하고 있습니다. 이 항목은 반드시 확인 및 설정을 실시해 주세요.



경고를 기재하고 있습니다. 이 항목은 꼭 확인하세요.



제품을 사용하는데 유용한 정보를 기재하고 있습니다.



참고 정보를 기재하고 있습니다.

1.4. 샘플 데이터에 대해서

튜토리얼에서 사용할 샘플 데이터는 Editor 가 인스톨 되어 있는 폴더 내의
 \document\tutorial_models\standard 폴더에 배치되어 있습니다.

1.5. 튜토리얼에 쓰인 이미지

Editor 버전의 차이 등에 따라 에러의 수 등이 튜토리얼 이미지와 다른 경우가 있으니 참고하시기바랍니다.

2. 초급편

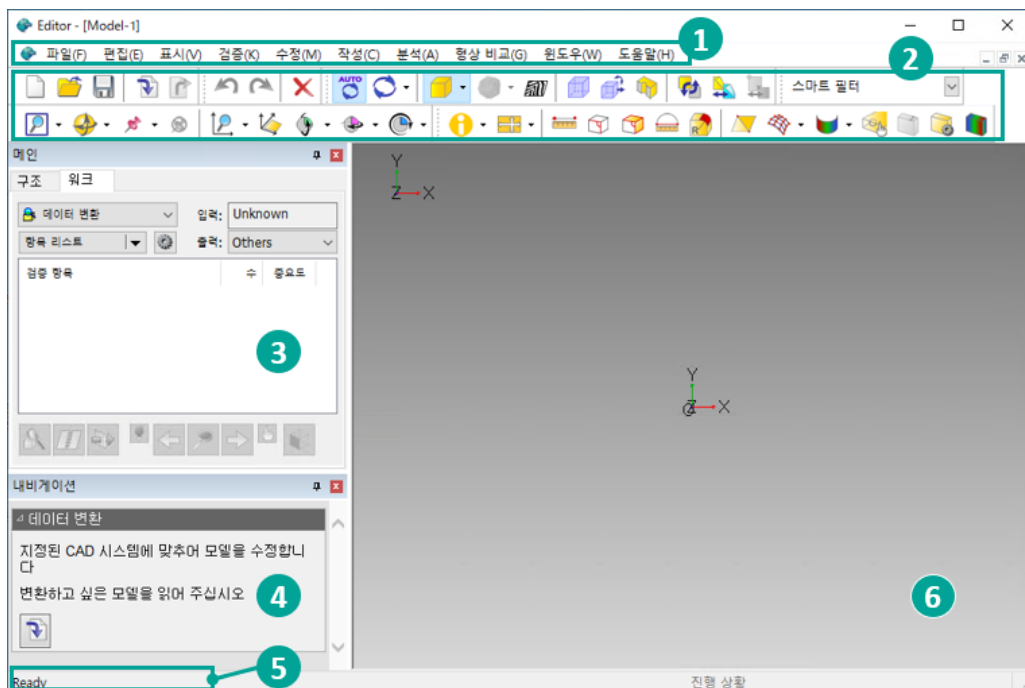
초급편에서는 Editor 데이터의 일반적인 변환 순서에 대해 설명합니다.
품질이 나쁘지 않은 데이터라면 초급편의 지식만으로도 변환을 할 수 있습니다.

처음에 "기본 조작" 과 "파일 관리" 에 대해서 설명합니다. 이어서 기본적인 변환 방법인 2.3, “일반적인 변환 순서”, 수정 전후의 형태를 비교하는 2.4, “형상 비교 기능” 에 대해 설명하겠습니다.

2.1. 기본 조작

Editor 의 기본적인 조작 방법에 대해 설명합니다.

2.1.1. 화면 구성

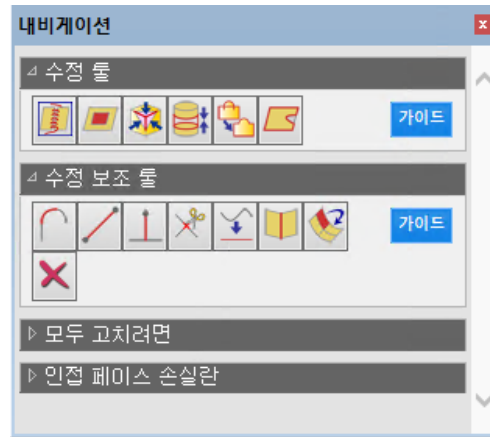


① 메뉴 바	각종 명령어가 표시됩니다.
② 툴 바	메뉴 바에 있는 명령어 중에서 자주 사용하는 조작 아이콘이 표시됩니다.
③ 메인 패널	기본적인 조작은 여기에서 이루어집니다. LIST에 표시된 검증 항목의 [검증] 및 [자동 수정]을 할 수 있습니다.
④ 내비게이션 패널	검증 항목에 해당하는 수정 툴이 표시됩니다.
⑤ 상태 바	현재 상황과 다음 조작 가이드 등이 표시됩니다.
⑥ 뷰 윈도우	가져오기한 모델이 표시됩니다.

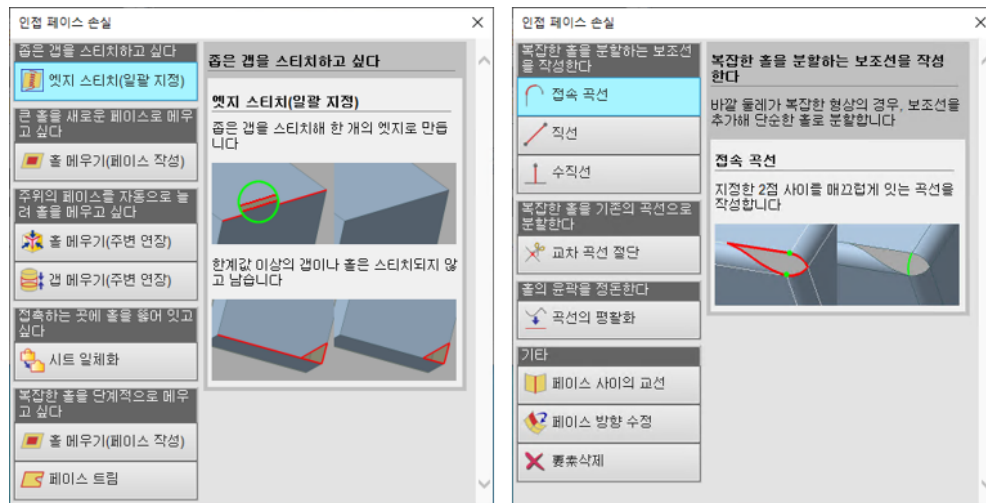
■ 내비게이션 / 가이드

에러가 있는 검증 항목에 대해 최적의 수정 방법을 표시합니다.

- 내비게이션



- 가이드(수정 툴 / 수정 보조 툴)



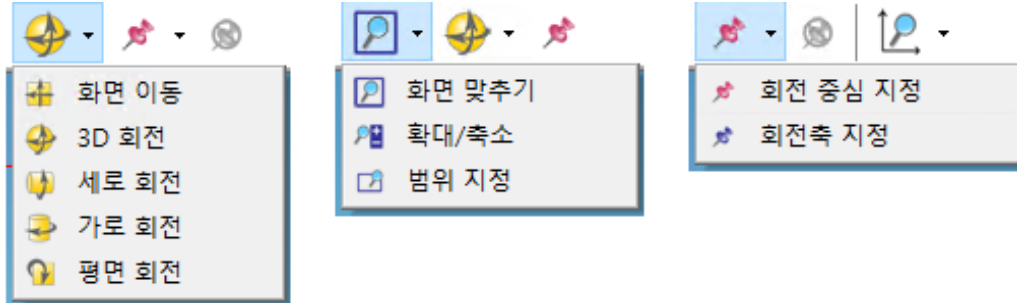
조작 순서는 아래와 같습니다.

1. 메인 패널(워크 탭)의 검증 항목 LIST에서 에러가 있는 항목을 선택합니다.
2. 내비게이션에 최적의 수정 방법이 표시됩니다. 필요에 따라 적절한 것을 선택해 실행합니다.
 - 수정 툴: 에러 수정에 유효한 수정 툴
 - 수정 보조 툴: 수정 툴에서 필요한 보조선 등을 작성할 수 있는 툴
 - 가이드: 내비게이션 수정 / 수정 보조 툴에 표시된 수정 방법에 대한 자세한 설명

2.1.2. 뷰 조작

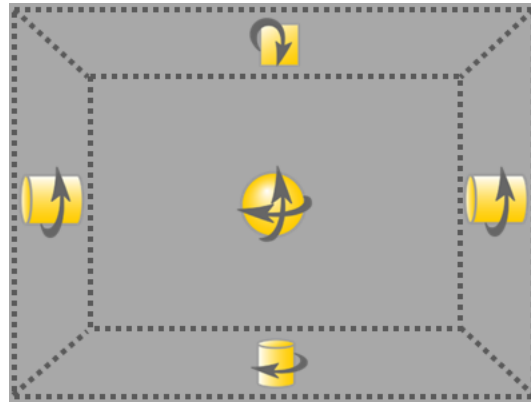
■ 마우스 조작

뷰 윈도우 상에서의 마우스 조작에 대해 설명합니다.



기능명	개요	마우스 • 키보드 단축키
화면 이동	모델을 평행으로 이동합니다.	마우스 우측 클릭 + 드래그
3D 회전	마우스의 움직임에 맞춰 3차원 회전을 실시합니다.	마우스 좌측 클릭 + 드래그
세로 회전	뷰 윈도우의 수평 방향을 축으로 한 회전을 실시합니다.	(화면 좌우에서) 마우스 좌측 클릭 + 드래그
가로 회전	뷰 윈도우의 수직 방향을 축으로 한 회전을 실시합니다.	(화면 하부에서) 마우스 좌측 클릭 + 드래그
평면 회전	뷰 윈도우의 깊이 방향을 축으로 한 회전을 실시합니다.	(화면 상부에서) 마우스 좌측 클릭 + 드래그
화면 맞추기	표시 중인 모든 폴리곤이 뷰 윈도우에 들어갈 수 있도록 크기를 자동으로 조정합니다	Ctrl + F
확대/축소	시점을 전후로 이동합니다. (확대 하면 직각 방향의 높이는 변하지 않고 깊이 방향이나 앞뒤 방향으로 움직입니다.)	<ul style="list-style-type: none"> • 마우스 휠 • 마우스 중간 클릭 + 드래그 • 마우스 좌우 클릭 + 드래그
범위 지정	직사각형으로 둘러싸인 영역 내를 확대 표시합니다.	없음
회전 중심 지정	지정한 위치를 3D 회전 중심으로 지정합니다.	Ctrl + Q
회전축 지정	평면 회전 시의 회전축을 지정합니다.	없음

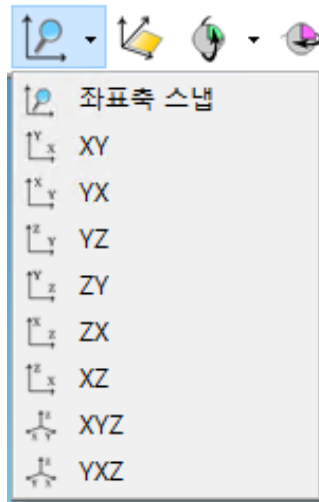
뷰 윈도우 상에서의 회전 방법은 뷰 윈도우의 어느 위치에서 드래그하는지에 따라 달라집니다.



- 뷰 윈도우의 위쪽에서 드래그: 평면 회전 (↺)
- 뷰 윈도우의 아래쪽에서 드래그: 가로 회전 (↻)
- 뷰 윈도우의 왼쪽에서 드래그: 세로 회전 (↻)
- 뷰 윈도우의 오른쪽에서 드래그: 세로 회전 (↻)
- 뷰 윈도우의 중앙에서 드래그: 3D 회전 (↻)

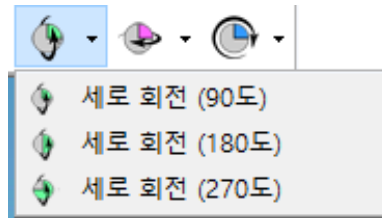
■ 시점 변경

툴바 아이콘으로 시점을 변경하는 방법에 대해서 해설합니다.

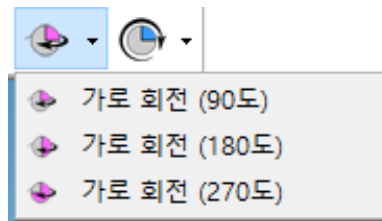


기능명	개요
좌표축 스냅	뷰를 현재의 시선에 가장 가까운 기본축의 시선으로 변경하고 나서 Fit합니다.
XY	표시 뷰를 XY방향으로 변경합니다
YX	표시 뷰를 YX방향으로 변경합니다
YZ	표시 뷰를 YZ방향으로 변경합니다
ZY	표시 뷰를 ZY방향으로 변경합니다

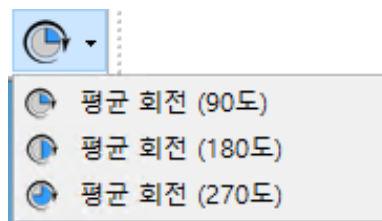
기능명	개요
ZX	표시 뷰를 ZX방향으로 변경합니다
XZ	표시 뷰를 XZ방향으로 변경합니다
XYZ	표시 뷰를 XYZ 방향으로 변경합니다
YXZ	표시 뷰를 YXZ 방향으로 변경합니다



기능명	개요
세로 회전 (90도)	X축 방향으로 90도 회전합니다.
세로 회전 (180도)	X축 방향으로 180도 회전합니다.
세로 회전 (270도)	X축 방향으로 270도 회전합니다.



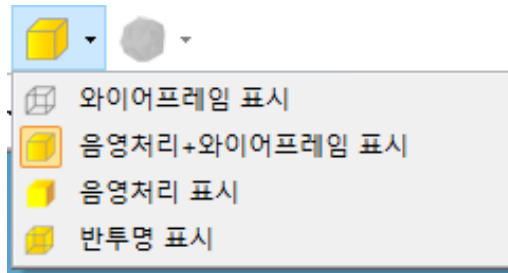
기능명	개요
가로 회전 (90도)	Y축 방향으로 90도 회전합니다
가로 회전 (180도)	Y축 방향으로 180도 회전합니다.
가로 회전 (270도)	Y축 방향으로 270도 회전합니다.



기능명	개요
평균 회전 (90도)	Z축 방향으로 90도 회전합니다.
평균 회전 (180도)	Z축 방향으로 180도 회전합니다.
평균 회전 (270도)	Z축 방향으로 270도 회전합니다.

■ 표시 형식

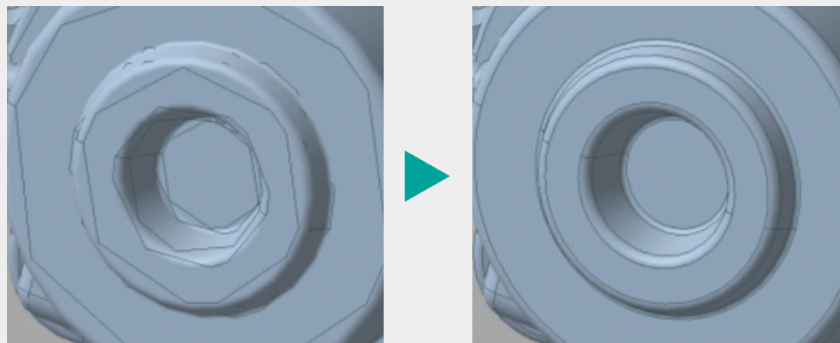
툴바 아이콘으로 보기 형식을 변경하는 방법에 대해서 해설합니다.



기능명	개요
와이어프레임 표시	요소를 와이어프레임 표시합니다.
음영처리+와이어프레임 표시	요소를 음영 처리 + 와이어프레임 표시합니다.
음영 처리 표시	요소를 음영 처리 표시합니다.
반투명 표시	요소를 반투명 표시합니다.

뷰 윈도우의 표시가 거친 경우

뷰 윈도우에서 확대/축소 등을 실시하면 모델의 표시가 거칠어질 수 있습니다. 이 경우는 메뉴의 [표시] > [Regen] 또는 툴바의 [갱신] (🔄)을 선택하고 뷰 윈도우를 새로 고쳐주세요.

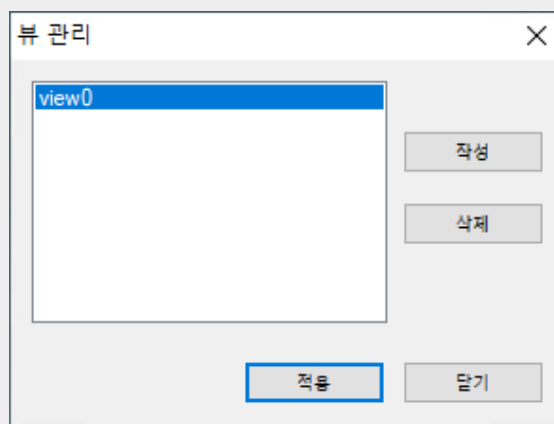


시점 저장에 대해서

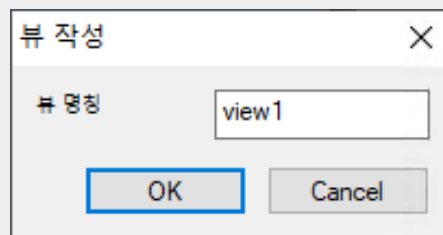
Editor 시점 저장 기능에서는 임의의 시점을 저장해놓고 나중에 그 저장된 시점으로 다시 표시할 수 있습니다. 시점 정보는 각 모델이 아니라 Editor이 가지고 있습니다. 그렇기 때문에 다른 모델에도 시점을 공유할 수 있습니다.

■ 시점 저장 방법

1. 저장하고 싶은 시점에서 모델을 표시합니다.
2. 메뉴 [표시] > [뷰 변경] > [뷰 관리] 를 선택합니다.
3. '뷰 관리' 다이얼로그가 표시되고 지금까지 저장한 시점 리스트가 표시됩니다. 새로운 시점을 저장할 경우는 [작성]을 선택합니다.



4. '뷰 작성' 다이얼로그가 나타납니다. 저장할 시점의 이름을 입력하고 [OK]를 선택합니다. 입력된 이름으로 현재의 시점이 저장됩니다.



■ 저장한 시점으로 재표시

1. "뷰 저장"과 동일한 방법으로 '뷰 관리' 다이얼로그를 표시합니다.
2. 시점 리스트 중에서 표시하고 싶은 시점을 선택하고 [적용]을 선택합니다. 선택된 시점 정보가 화면에 반영됩니다.

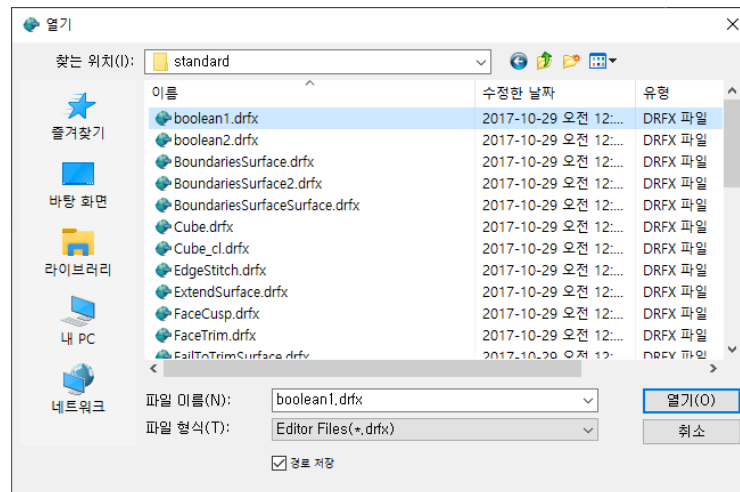
Editor의 시점 저장 기능으로 여러 부분의 시점을 저장해두면 수정 후 확인할 때 간단하게 해당 부분을 표시할 수 있습니다.

2.2. 파일 관리

2.2.1. 파일 열기

Editor 작업 상태를 저장한 .drfx 파일을 엽니다.

1. 메뉴의 [파일] > [파일 열기] 또는 툴 바 [파일 열기] (📂)를 선택합니다.
2. 열기 다이얼로그가 표시됩니다. .drfx 파일을 지정하고 [열기]를 선택합니다.

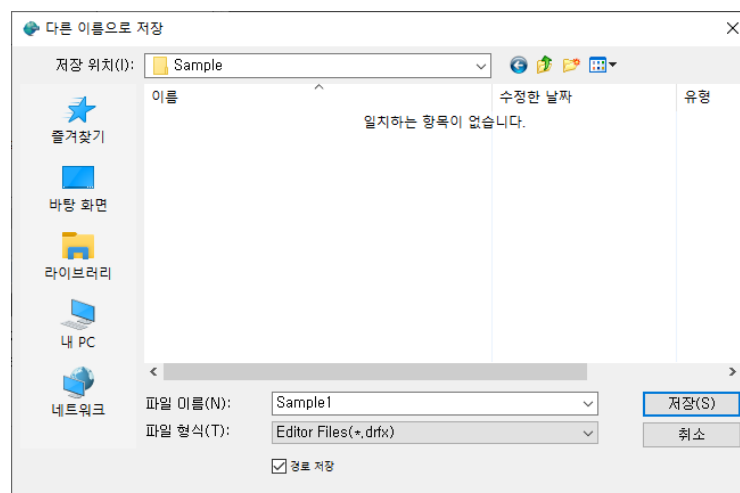


튜토리얼에서 사용할 샘플 데이터는 Editor 가 인스톨 되어 있는 폴더 내의 document > tutorial_models 폴더에 배치되어 있습니다.


2.2.2. 파일을 저장합니다

Editor 현재 작업 상태를 .drfx 파일로 저장할 수 있습니다.

1. 메뉴의 [파일] > [다른 이름으로 저장]을 선택합니다.
2. 이름을 지정하고 저장할 다이얼로그가 표시됩니다. 저장할 위치 및 파일명을 지정하고 [저장]을 선택합니다.

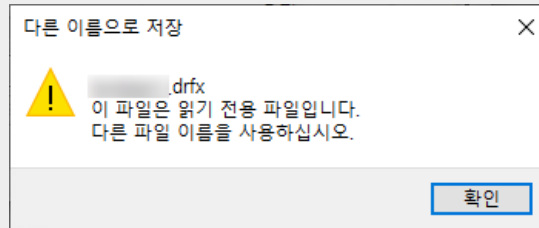




기존 .drfx 파일을 편집 중인 경우는 [덮어쓰기 저장] ()을 선택하면 현재 열려있는 .drfx 파일을 덮어 저장할 수 있습니다.

튜토리얼 샘플 데이터에 대해서

튜토리얼 샘플 데이터는 읽기 전용이므로 덮어쓰기를 할 수 없습니다.



편집 중인 샘플 데이터를 저장하고 싶은 경우는 [다른 이름으로 저장]을 선택하여 다른 파일명으로 저장해 주세요.

2.3. 일반적인 변환 순서

데이터를 변환할 때는 입력 · 출력 시스템 간의 정도나 데이터 구조 차이로 생기는 에러를 수정할 필요가 있습니다.

Editor에서는 이하의 조작 흐름으로 이러한 에러를 수정하고 데이터를 변환할 수 있습니다.

1. 입력 시스템 파일을 가져오기합니다.
2. 변환할 때에 문제가 되는 부분을 검출합니다.
3. 검출한 에러를 수정합니다.
 - 스티치
 - 자동 수정
 - 대화 수정
4. 출력 시스템 파일을 내보내기 합니다.

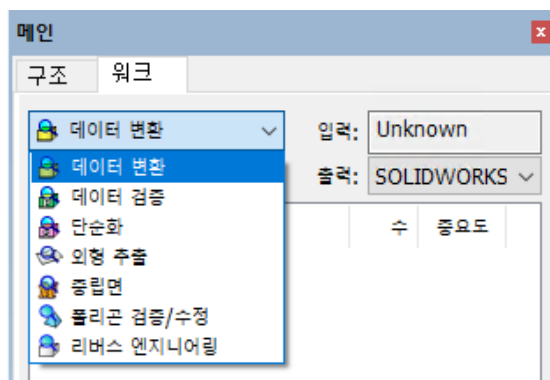
초급편에서는 상기의 조작 흐름에 따라서 샘플 데이터의 변환을 실시합니다.

2.3.1. 모드 설정

Editor에는 용도에 따라 전환할 수 있는 여러 개의 모드가 있습니다. 예를 들면 데이터 변환에 최적인 것은 "데이터 변환 모드"입니다. 모드는 메인 패널 상에서 전환할 수 있습니다.

여기에서는 데이터 변환에 최적인 "데이터 변환 모드"로의 전환을 실시합니다.

1. 메인 패널(워크 탭)의 좌측 상단에 있는 드롭 다운 LIST에서 "데이터 변환"을 선택합니다.



간략화 모드 등으로의 전환을 하기 위해서는 각 옵션의 라이선스가 필요합니다.

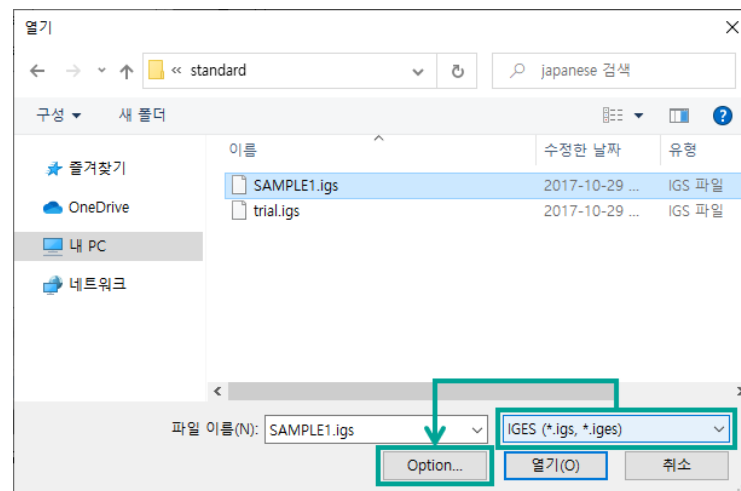
2.3.2. 가져오기

Editor 에 샘플 모델(SAMPLE1.igs)을 읽어 옵니다.

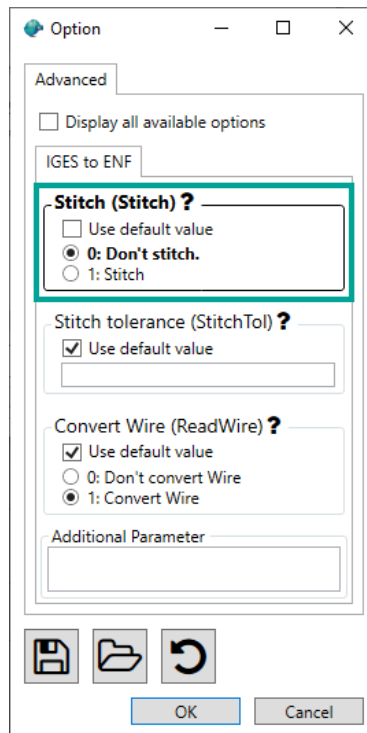


본 매뉴얼의 일부에서는 IGES 형식 파일을 이용해 순서를 설명하고 있습니다. IGES 형식 파일을 불러오기 위해서는 전용 라이선스가 필요합니다. IGES 라이선스가 없는 경우에는 동일한 파일명으로 확장자가 .drfx인 파일을 열어주세요.

1. 메뉴 [파일] > [가져오기] 또는 툴 바의 [가져오기]()를 선택합니다.
2. 열기 다이얼로그가 표시됩니다. 파일 종류를 "IGES (*.igs, *.iges)"로 전환하고 [Option] 을 선택합니다.



3. Option 다이얼로그가 표시됩니다. "Stitch (Stitch)?"를 "0: Don't stitch."로 전환하고 [OK] 를 선택합니다.





이후의 조작 설명에서 필요하기 때문에 여기에서는 일부러 자동 스티치를 오프하고 있습니다. 통상의 조작에서는 필요 없습니다.

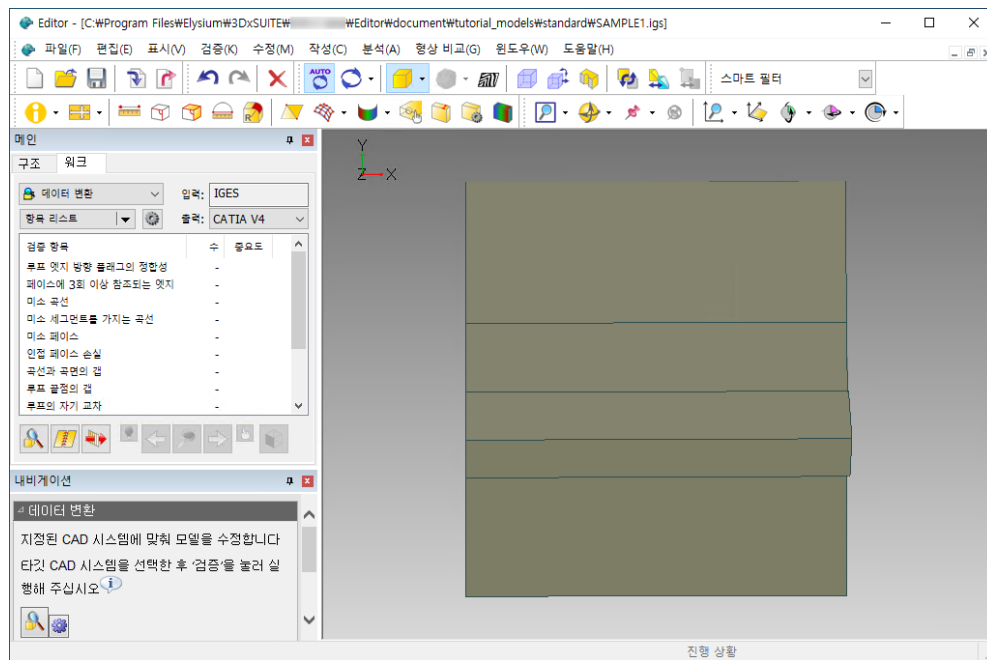


열기 다이얼로그 [Option] 을 선택하면 "파일 형식" 에서 지정한 형식의 입력 옵션을 설정할 수 있습니다.



가져오기 가능한 파일의 종류는 보유하신 라이선스에 따라 다릅니다.

- 가져오기 다이얼로그가 표시됩니다. 파일 종류를 "IGES 파일"로 지정하고 <tutorial> 폴더 내의 **SAMPLE1.igs** 파일을 선택하고 [열기]를 선택합니다. 지정한 파일을 읽어와서 뷰 윈도우에 표시합니다.

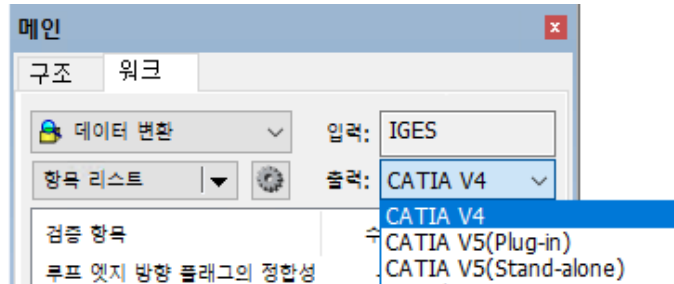


2.3.3. 데이터 검증

가져오기한 데이터를 검증하여 에러를 확인합니다.

[1] 출력 시스템 선택

1. 메인 패널(워크 탭)의 출력 시스템에서 출력할 시스템을 지정합니다. 이번에는 "CATIA V4"를 지정해 주세요.



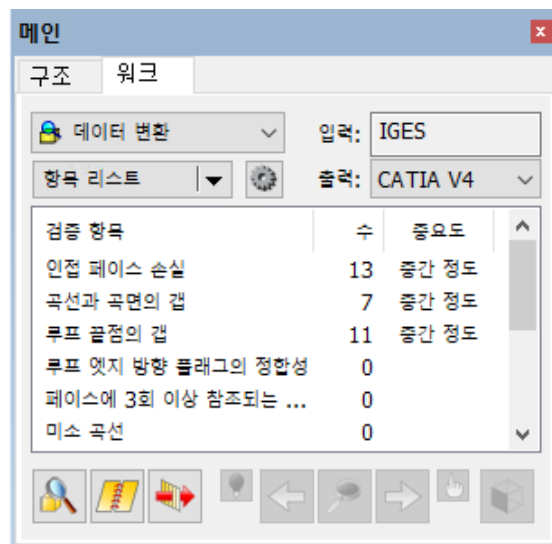
Editor에서는 가져오기 시 입력 · 출력 시스템에 따라 자동으로 주요한 옵션이 설정되므로 가져오기 시에 출력 시스템을 지정해 둘 것을 권장합니다. 또한 자동 수정 전이라면 출력 시스템을 변경하는 것이 가능합니다.



ENF 파일(*.enf, *.drx, *.armo)을 Import 하면 출력 시스템이 자동으로 선택될 수도 있습니다. 이 경우, 여기에서 명시적으로 출력 시스템을 지정할 필요는 없습니다.

[2] 데이터 검증

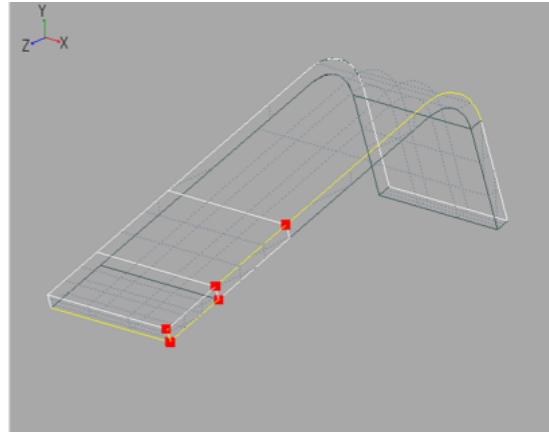
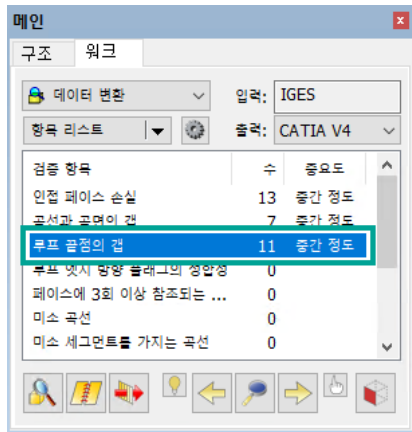
1. 메인 패널(워크 탭)의 [검증]()를 선택합니다. 검증이 실행되어 검증 결과가 표시됩니다.



[3] 에러 부분 확인

검출된 에러를 순서대로 확인합니다.

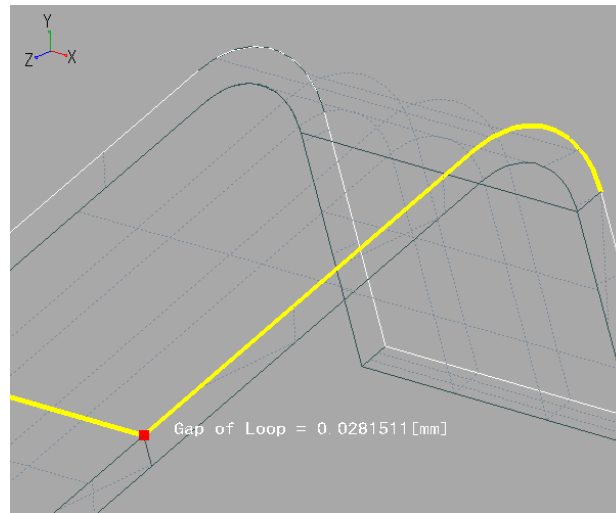
- 메인 패널(워크 탭)의 검증 항목 LIST에서 "갭:루프 중 단점" 을 클릭합니다.
뷰 윈도우에서 에러 부분이 빨간색으로 표시됩니다.
* 에러 위치를 쉽게 확인하기 위해 와이어 프레임 표시로 표시하고 있습니다.



각 에러 항목에 대해서는 부록의 A.1, “에러 항목 일람” 를 참조해 주세요.

에러를 하나씩 확인해 갑니다.

- 메인 패널(워크 탭)의 [위치 확대/축소] (🔍)를 선택합니다. 에러 부분이 1개 확대 표시됩니다.




[다음] (➡) 을 클릭하면, 다음의 에러 부분이 표시됩니다. 또 [이전] (⬅) 을 클릭하면 한 개 앞의 에러 부분으로 되돌릴 수 있습니다.

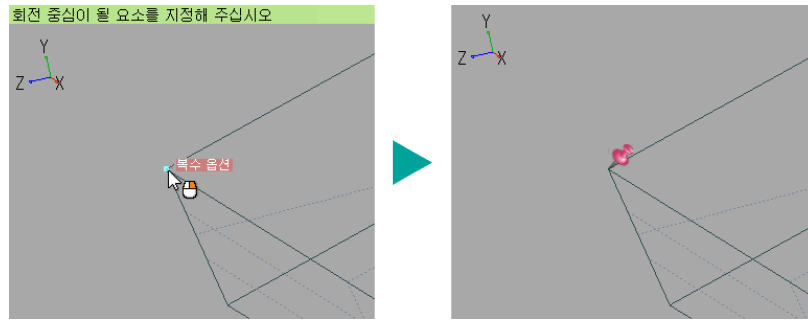



에러 부분을 확인하기 쉽도록 2.1.2, “뷰 조작” 을 실시해 주세요.




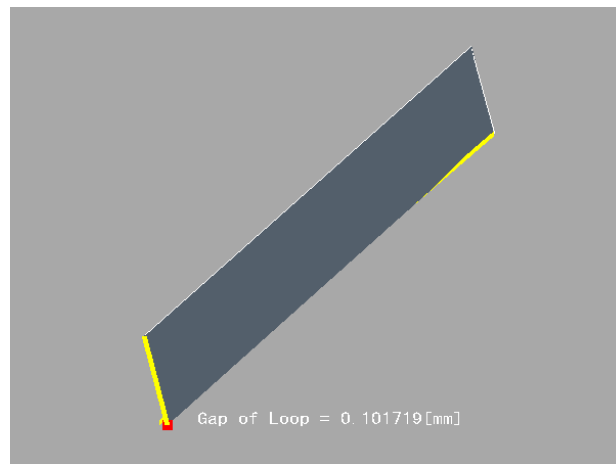
뷰 윈도우에서 모델을 움직이기 어려울 경우는 3D 회전의 중심 위치를 지정할 수 있습니다.


툴 바의 [회전 중심 지정] () 을 선택하여 중심 위치를 선택해주세요. 또는 뷰 윈도우 상에서 오른쪽 클릭해, 컨텍스트 메뉴에서 지정할 수도 있습니다.

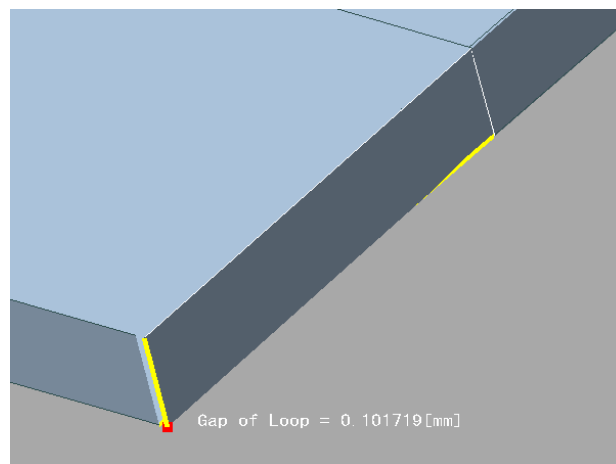


회전 중심의 지정을 해제할 경우 [회전 지정 해제] () 를 선택해주세요.


3. 메인 패널(워크 탭)의 [주변 표시] () 를 선택합니다. 뷰 윈도우 상에서 에러 부분과 관련된 요소만 보여집니다.



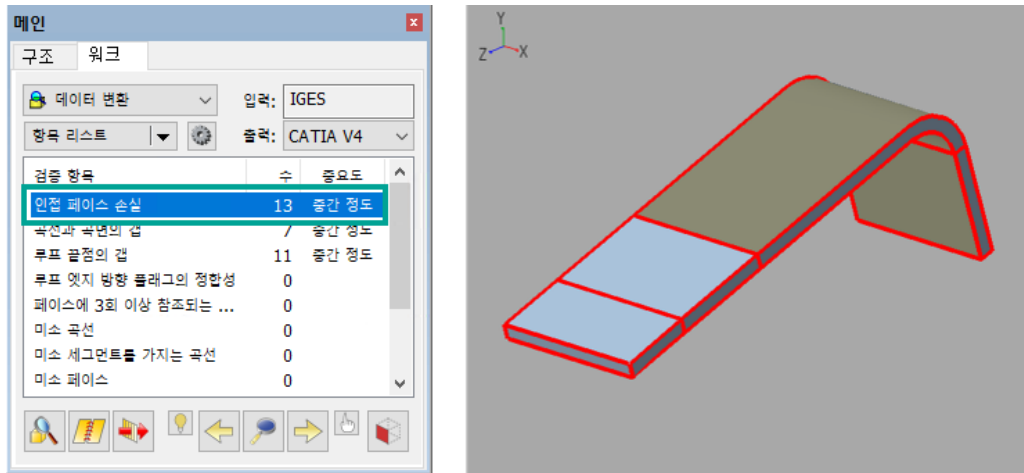
한번 더 [주변 표시] () 를 선택하면 원래 표시로 돌아갑니다. 이 기능은 요소가 많아 에러 부분을 확인하기 어려운 경우 등에 유효합니다.




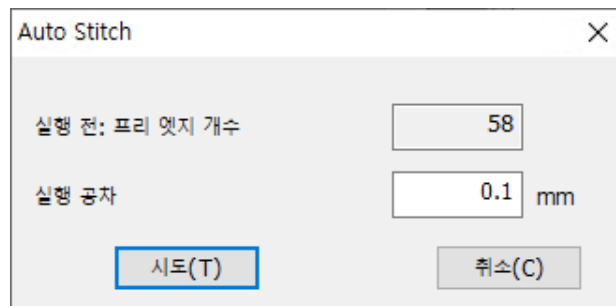
2.3.4. 스티치

메인 패널(워크 탭)의 [자동 스티치] () 를 선택하면 요소의 인접 관계 정보(위치 정보)를 가지지 않은 요소가 존재하는 모델의 경우는 인접한 페이스를 결합해 위치 정보를 갖게 할 수 있습니다. 이 조작을 "스티치"라고 합니다.

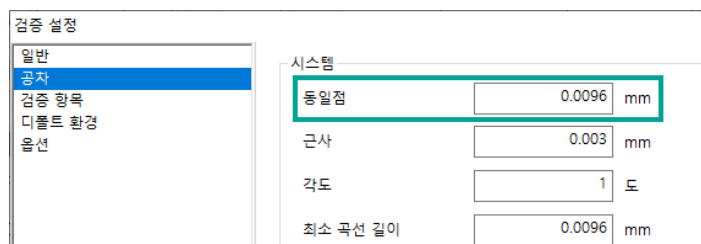
스티치로 "인접 페이스 손실" 을 수정할 수 있습니다.



1. 메인 패널(워크 탭)에서 [자동 스티치] () 를 선택합니다.
2. Auto Stitch 다이얼로그가 표시됩니다. 이번에는 초기값으로 스티치를 하기 위해 그대로 [시행]을 선택합니다.



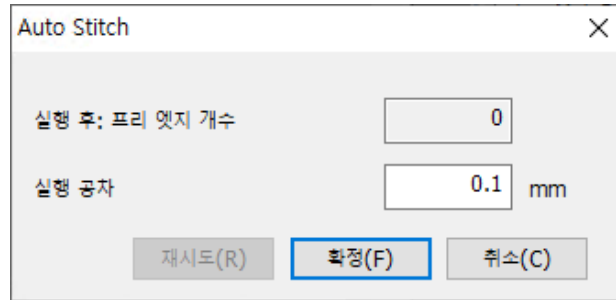
실행 톨러런스에는 IGES 파일에 기술된 톨러런스가 초기치로서 표시됩니다. 이번 샘플 모델(SAMPLE 1.igs)에는 0.1mm입니다. 설명이 없는 경우는 메뉴의 [검증] > [설정]에 표시되는 검증 설정 다이얼로그에 지정되어 있는 동일점 톨러런스가 표시됩니다.



여기에서 지정할 실행 톨러런스는 자동 스티치에서만 사용됩니다. 수정이나 검증 시의 톨러런스에는 영향을 주지 않습니다.

3. 프리 엣지의 개수가 갱신됩니다. Auto Stitch 다이얼로그에서 프리 엣지의 개수가 0이 되었음을 확인하고

[확정]을 선택합니다.



확정 후 프리 엣지가 남은 경우 톨러런스를 느슨하게 하고 재시도할 수 있습니다. 다만 톨러런스를 너무 느슨하게 하면 "곡선과 곡면의 갭" 등의 에러가 생기는 경우가 있으므로 주의해 주십시오.

또한 위치와 상태적으로 미사용 엣지가 0이 되지 않는 모델도 존재합니다. 이 경우 프리 엣지 위치를 확인하고 재시행 필요성을 판단해 주십시오.

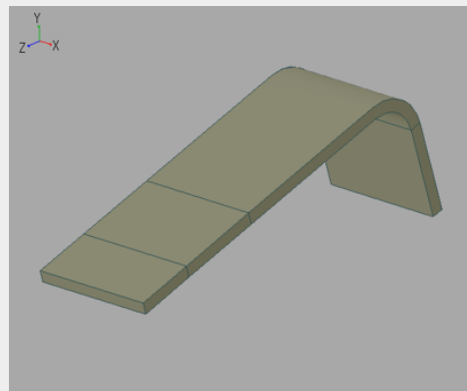
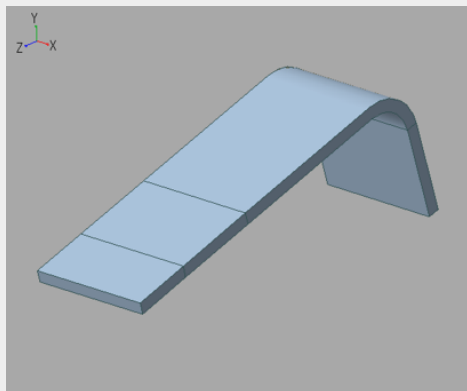
프리 엣지에 대한 자세한 내용은 4.1, “프리 엣지 수정 방법”을 참조해 주세요.

데이터가 갱신되고 동시에 메인 패널의 검증 결과도 갱신됩니다.

페이스의 방향이 한 방향으로 되지 않은 경우

스티치 후의 모델은 페이스 방향이 자동으로 통일되지만 페이스의 표리가 반전되는 경우도 있습니다.

왼쪽 아래 그림과 같이 회색으로 페이스가 표시된 경우 페이스의 방향은 맞으므로 수정할 필요가 없습니다. 오른쪽 아래 그림과 같이 카키색으로 표시된 경우는 페이스 방향이 반대로 되어 있습니다.

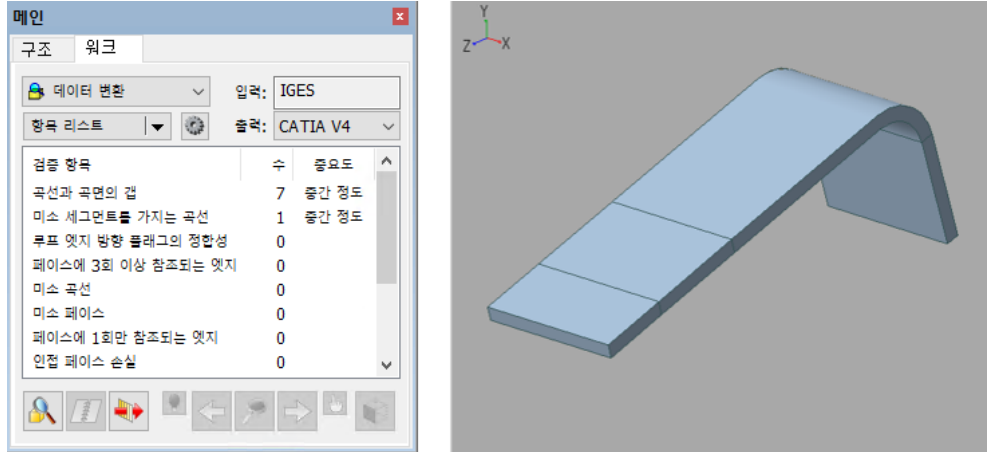


이 경우는 메뉴의 [수정] > [솔리드화] > [페이스 방향 수정] 혹은 툴 바의 [페이스 방향 수정] (🔄) 으로 페이스의 방향을 맞출 수 있습니다.

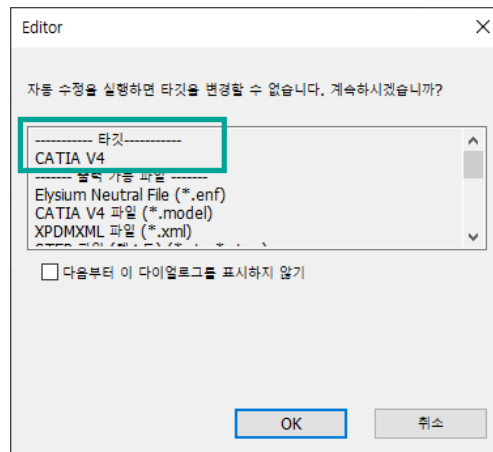
2.3.5. 자동 수정

자동 수정으로 에러 수정을 합니다.

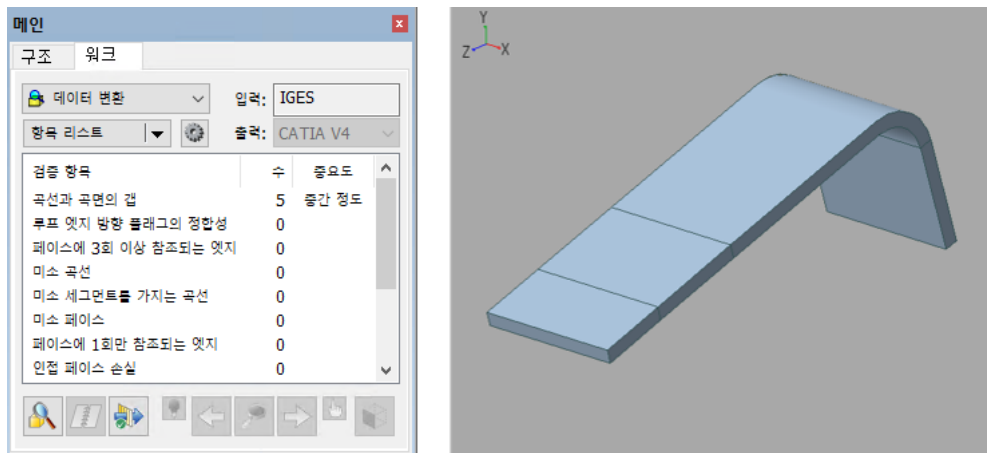
1. 메인 패널 (워크 탭)의 [자동 수정] (🔧) 을 선택합니다.



2. 이하의 확인 다이얼로그가 표시됩니다. 변환 대상 시스템이 올바르게 설정되어 있는지 확인하여 [OK]를 선택합니다.



일부 에러가 자동으로 수정되고 검증 항목 리스트가 갱신됩니다.



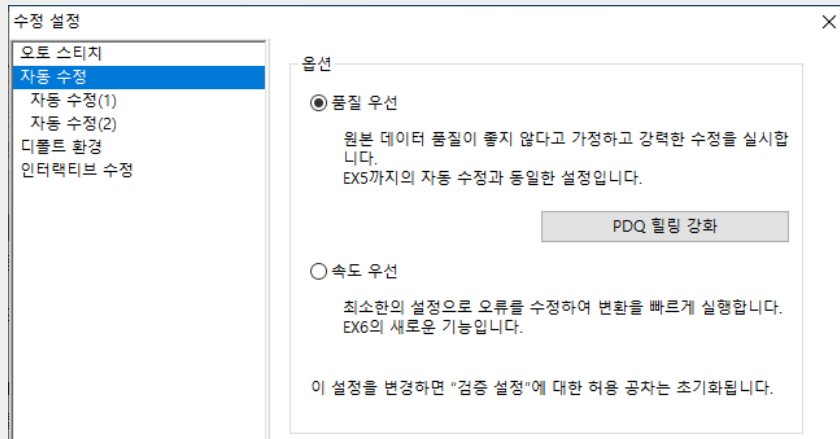
[자동 수정]은 실행 전 (🔧) 과 실행 후 (🔧) 으로 아이콘이 바뀝니다.

자동 수정 설정에 대한

자동 수정은 "품질 우선" 및 "속도 우선"의 2종류 중에서 선택할 수 있습니다.

- 품질 우선의 경우는 기존과 같이 강력한 자동 수정을 실시합니다.
- 속도 우선인 경우 솔리드 모델로 변환하는데 필요한 수정만으로, 보다 빠른 자동 수정을 실시합니다.

메뉴의 [수정] > [설정] 에서 표시되는 수정 설정 다이얼로그(자동 수정 탭)에서 설정을 전환할 수 있습니다.



2.3.6. 대화 수정

자동 수정으로 수정할 수 없었던 에러를 대화적 조작으로 수정합니다.
중요도가 중간 이상인 에러는 데이터 변환 시에 면이 빠지는 등의 원인이 됩니다.

여기에서는 중간 정도의 에러 항목인 "곡선과 곡면의 갭"의 수정을 실시합니다.

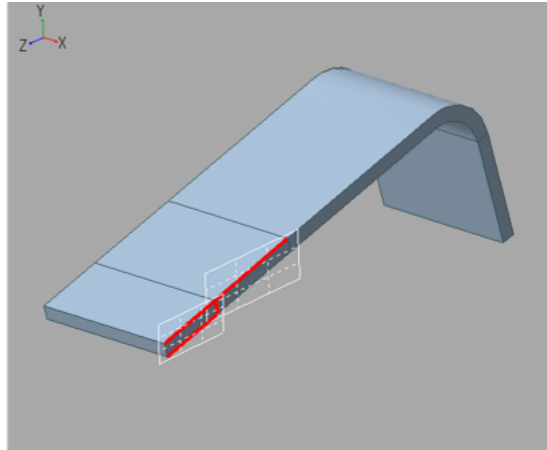
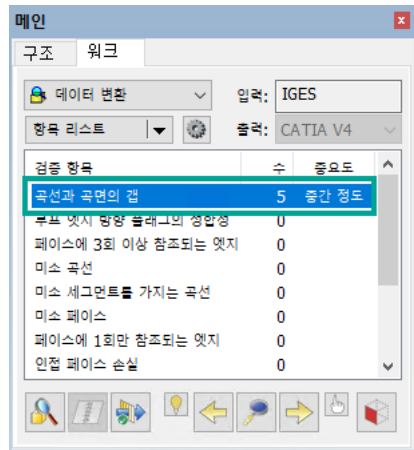


입력 시스템 및 출력 시스템에 따라 자동 수정으로 모든 에러가 수정될 수 있습니다. 이것은 옵션 등의 설정이 다르기 때문입니다. 에러가 모두 수정된 경우 2.3.7, “내보내기”를 진행하십시오.

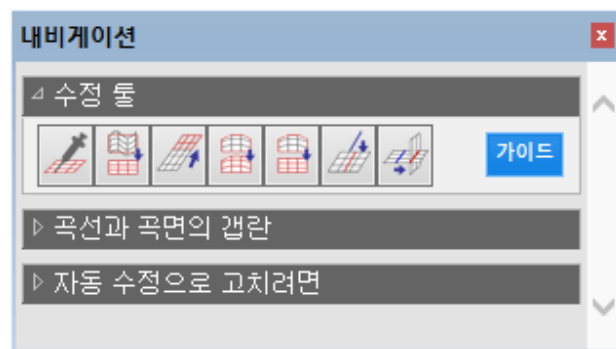
중요도가 "가벼운" 에러가 남는 경우도 있습니다만, 그것들은 경고 레벨의 에러입니다. 여기서 수정할 필요는 없습니다.

에러 항목의 자세한 설명은 부록인 A.1, “에러 항목 일람”을 참조해 주세요.

1. 메인 패널 (워크 탭)의 검증 항목 리스트에서 "곡선과 곡면의 갭"을 선택합니다.
뷰 창에 "곡선과 곡면의 갭"의 에러 위치가 붉게 강조 표시됩니다.

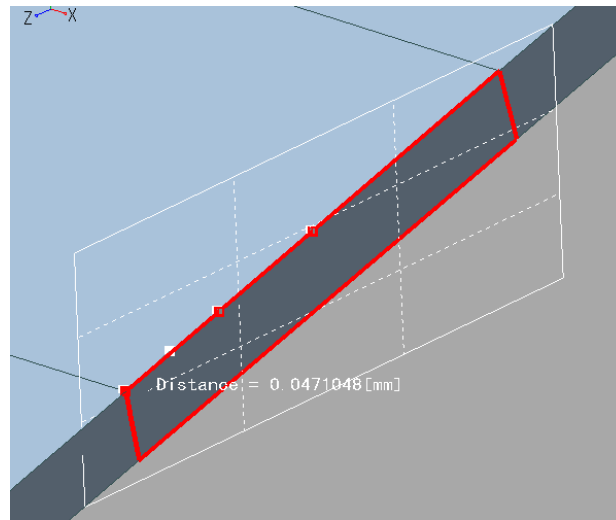



또 네비게이션 패널에는 수정용 아이콘이 표시됩니다. 이들 수정용 아이콘으로 "곡선과 곡면의 갭"의 에러를 수정할 수 있습니다.



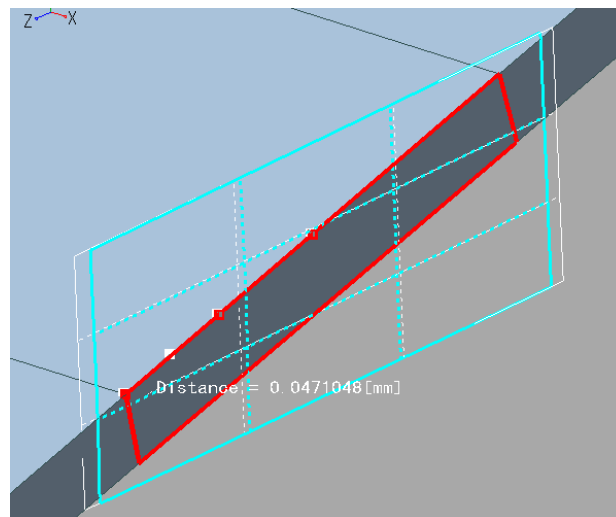
수정용 아이콘은 좌측부터 사용 빈도가 높은 순서로 나열되어 있습니다.

2. 메인 패널 (워크 탭)의 [현재 대상 부분을 줌] ()를 선택합니다. 뷰 창에 현재 대상의 에러 부분이 확대 표시됩니다.

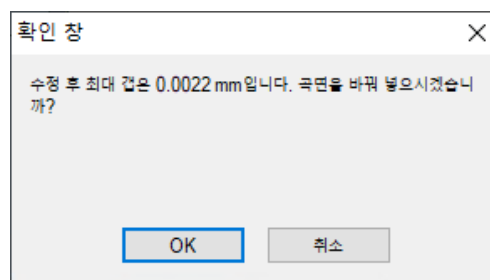


3. 내비게이션 패널 수정 툴의 맨 왼쪽 끝에 있는 [곡면 수정] () 를 선택합니다.



새로운 곡면이 계산되어 뷰 창에 그 형상이 하늘색으로 강조 표시됩니다.

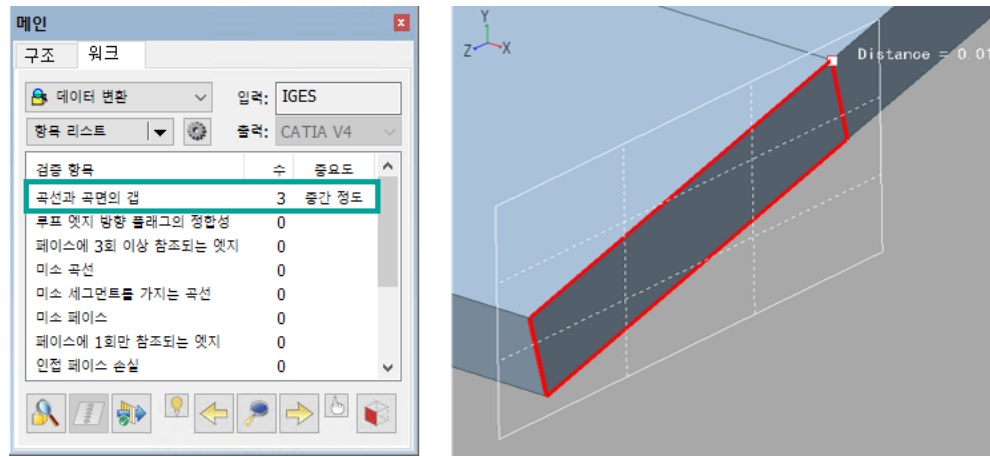



4. 확인 다이얼로그가 나타납니다. 그대로 [OK]를 선택합니다.



에러가 수정되고 검증 항목 리스트가 갱신됩니다.

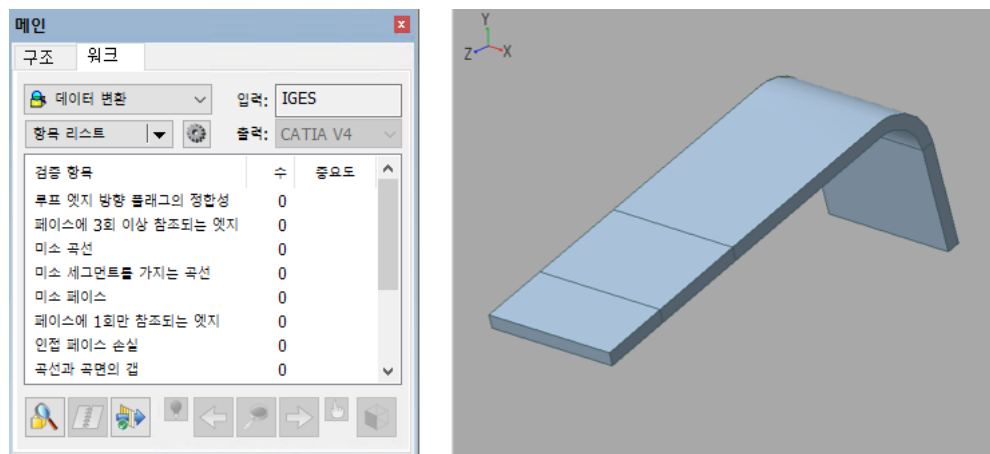
5. 다시 [현재 대상 부위를 줌] () 을 선택하면 다음 에러가 확대 표시됩니다. "곡선과 곡면의 틈새" 에 남아있는 에러들을 모두 [곡면 수정] () 으로 수정해 주세요.



[곡면 수정] ()는 범용성이 높고 대부분의 [곡선과 곡면의 틈새]를 수정할 수 있습니다.


수정 기능에 대한 자세한 내용은 중급편 3.1, “대화 수정”을 참조하십시오.

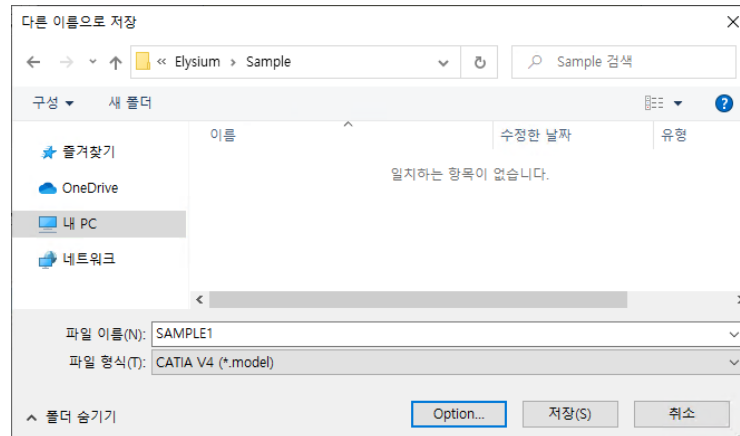
메인 패널 (워크 탭)의 검증 항목 리스트에 에러가 모두 "0"이 되었습니다.



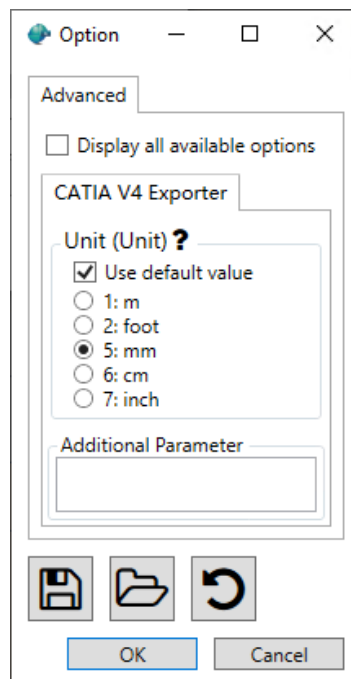
2.3.7. 내보내기

샘플 모델 (SAMPLE1.igs)을 CATIA V4 파일 형태로 출력합니다.

1. 메뉴의 [파일] > [내보내기] 혹은 툴 바의 [내보내기] () 를 선택합니다.
2. 내보내기 다이얼로그가 나타납니다. 파일 종류로 “CATIA V4 (*.model)”을 선택하고 저장할 위치와 파일명을 입력하여 [저장]을 선택합니다.



“다른 이름으로 저장” 다이얼로그에서 [Option]을 선택하면 “파일 형식” 에서 지정한 형식의 출력 옵션을 설정할 수 있습니다.

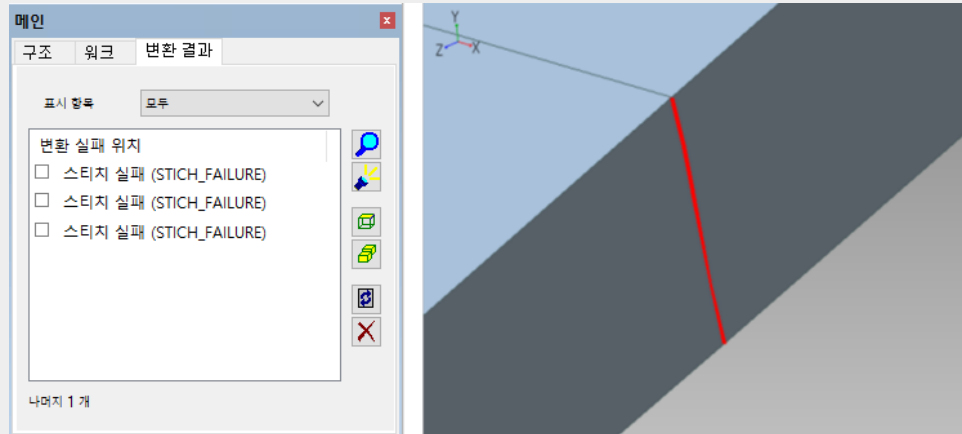


내보내기 가능한 파일의 종류는 가져오기 시에 선택한 출력 시스템과 소지하고 계신 라이선스에 의해 다릅니다.

변환 결과 확인

내보내기 시에 파일 종류가 "CATIA" 혹은 "Parasolid" 인 경우 변환 결과 탭에서 변환 결과를 확인할 수 있습니다.

솔리드로 변환할 수 없는 경우는 메인 패널의 변환 결과 탭이 활성화되며 변환에 실패한 부분의 리스트가 표시됩니다. (아래 그림 참조).



이럴 경우는 뷰 창에서 변환에 실패한 요소의 주변을 확인하고 에러가 있으면 대화 수정을 통해 다시 수정을 시도하십시오. 덧붙여 실패한 부분은 볼륨 단위로 밖에 특정할 수 없는 경우도 있습니다.

솔리드로 변환할 수 있었던 경우는 변환 실패 요소 리스트에 아무것도 표시되지 않습니다. 이번에 사용한 샘플 모델 (SAMPLE 1.igs) 리스트에 에러가 표시되지 않았으므로 솔리드로 변환할 수 있었던 것을 확인할 수 있습니다.



변환 결과 탭에 대하여는 도움말을 참조해 주세요.

대용량 파일 변환에 대해

대용량 파일을 변환하는 경우는 "메모리 절약 모드"를 설정해 주세요. 메모리 절약 모드를 설정하면 메모리 중의 정보의 일부가 파일에 도피되기 때문에, 메모리 사용량을 억제할 수 있습니다.

■ 설정 방법

1. 메뉴의 [파일] > [시스템 설정]을 선택합니다.
2. 시스템 설정 다이얼로그의 기타 탭에서 "메모리 절약 모드 켜기- ON"의 체크박스를 On으로 합니다.
3. 시스템 설정 다이얼로그의 경로 탭에서 "작업 영역"을 지정합니다.



작업 영역을 지정하지 않아도 메모리 절약 모드를 사용할 수 있지만 그럴 경우에는 Windows의 기본 임시러리 영역이 사용되기 때문에 작업 영역을 지정할 것을 권장합니다.

4. 시스템 설정 다이얼로그의 [OK]를 선택합니다. 작업 영역을 변경한 경우 변경 내용을 반영하기 위해 다시 애플리케이션을 시작해야 합니다.



- 작업 영역에 설정하고 있는 폴더의 여유 공간이 500MB 이하의 경우, 경고 다이얼로그가 표시되는 경우가 있습니다.

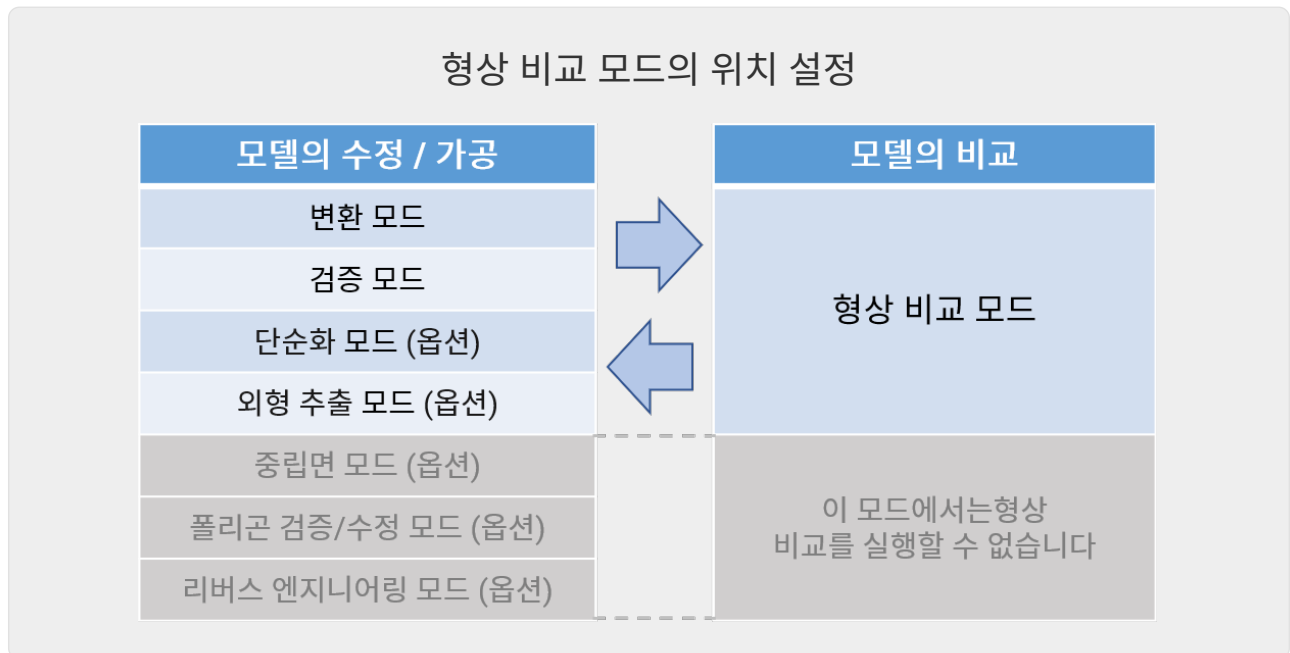
2.4. 형상 비교 기능

형상 비교 기능에서는 데이터 변환 전후나 수정 전후 등을 실시한 전후 2개 모델을 기하적 • 위상적으로 비교해 차이를 시각화할 수 있습니다.



형상 비교 모드는 분석 메뉴의 일부를 독립적으로 취급되고 있습니다. 그 때문에 형상 비교 모드에서는 모델 요소의 수정/가공을 수반하는 조작은 실시할 수 없습니다. 또, 비교 결과를 확인하기 위한 뷰 조작 이외의 메뉴는 사용이 제한됩니다.

형상 비교 모드는 형상 비교 메뉴의 [형상 비교 모드] (🔍) 를 선택하는 것으로 어떤 모드에서도 전환할 수 있습니다.



또한 형상 비교 모드에는 "상세 비교 기능"과 "고속 비교 기능"이 있어 용도에 따라 구분하여 사용할 수 있습니다.

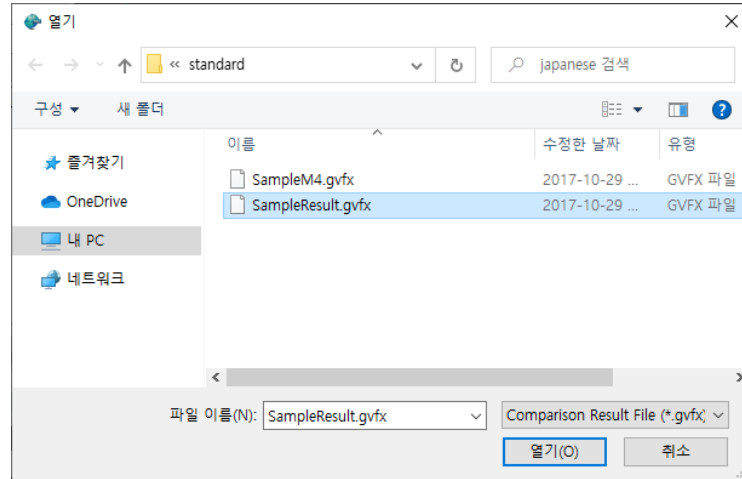
"용도 예제"

고속 비교 기능: 설계 변경 전후의 비교

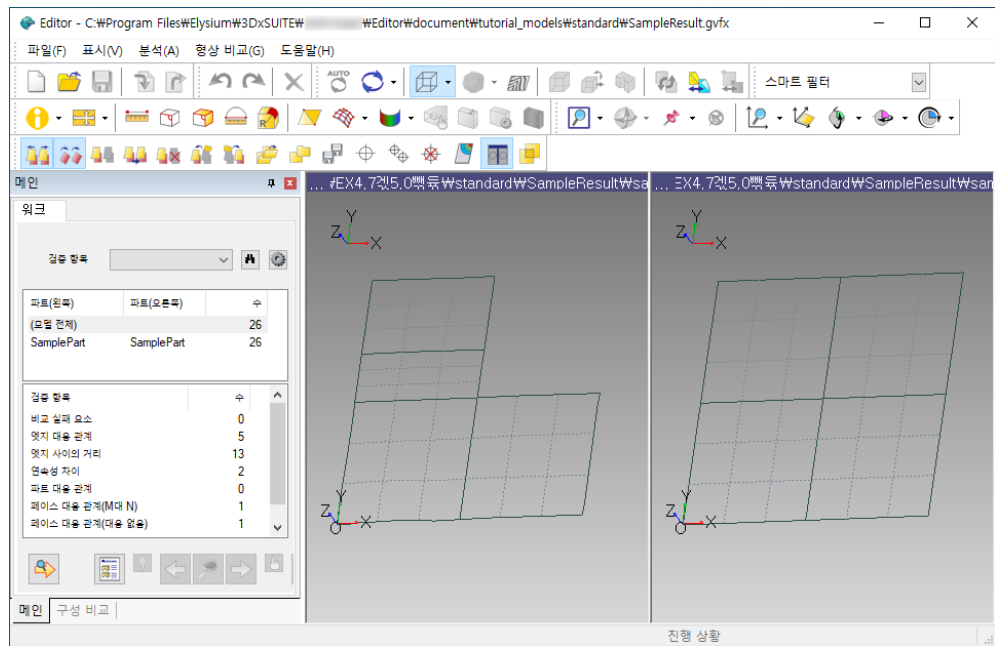
상세 비교 기능: 데이터 변환 시에 수정 전후 비교

2.4.1. 조작 방법

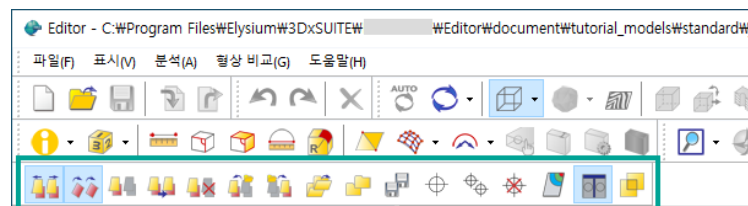
1. 메뉴의 [형상 비교] > [실행 결과 열기] (📁) 를 선택합니다.
2. 열기 다이얼로그가 나타납니다.
<tutorial> 폴더의 **SampleResult.gvfx** 를 지정하여 [열기]를 선택합니다.



자동으로 형상 비교 모드로 전환되며, 뷰 윈도우(왼쪽 화면)에는 완만하게 물결치는 수정 전 곡면이, 뷰 윈도우 (오른쪽 화면)에는 수정 후 평면이 표시됩니다.




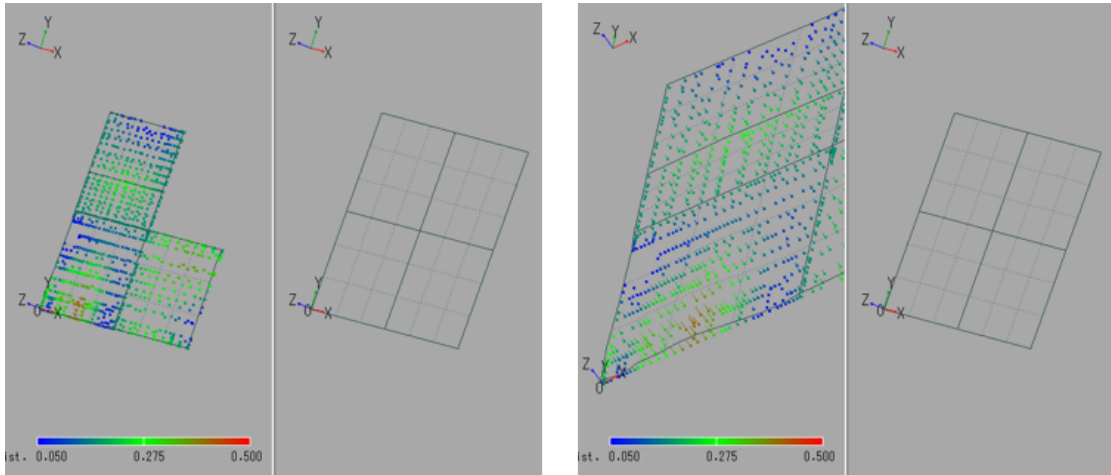
툴 바에는 형상 비교 툴 바가 표시됩니다.



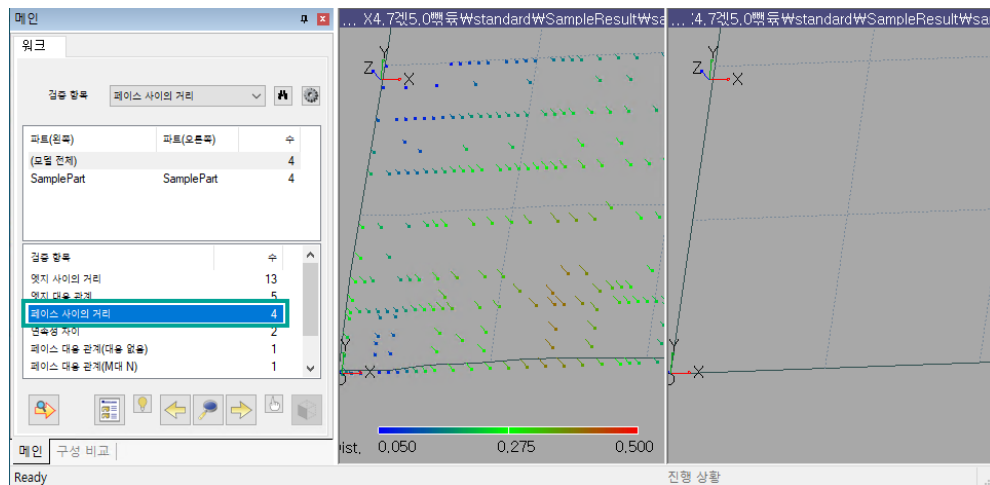
형상 비교 모드로 전환한 직후에는 [좌우 뷰 동기화] (🔄) 가 활성화 되어 있기 때문에 아래 왼쪽 그림과

같이 좌우의 모델로 뷰 조작이 모두 동기화 됩니다.


[좌우 뷰 동기화] () 를 선택하면 동기화가 해제되며 아래 오른쪽 그림과 같이 좌우 뷰 창을 독립적으로 조작할 수 있습니다.



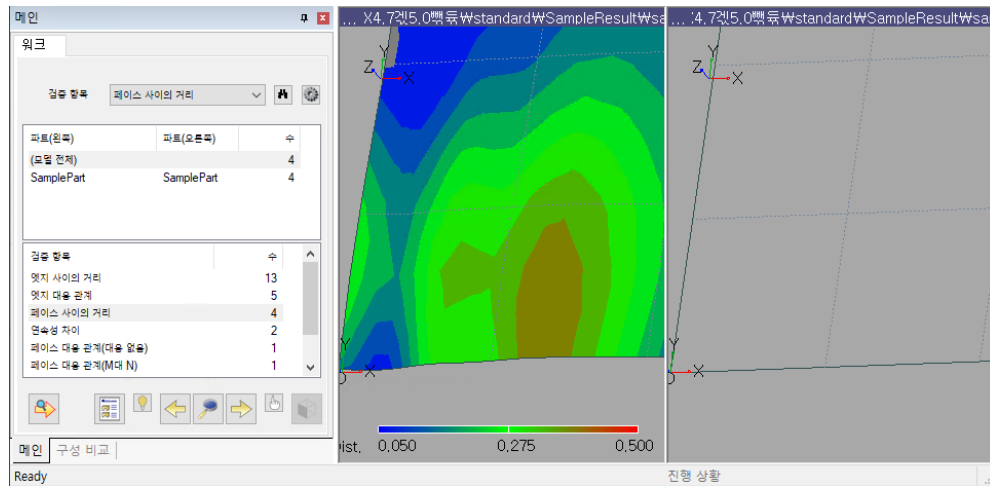
3. 메인 패널 (워크 탭)의 검증 항목 리스트에서 "페이스 간 거리" 를 선택하면, 좌우의 모델 사이에 페이스가 얼마나 떨어져 있는지가 페이스 간의 거리에 따라 분류되어 표시됩니다.



초기 설정에서는 각 점에 최근 점 방향을 향한 바늘이 표시되는"최근 점 방향 표시"가 설정되어 있습니다. 작은 차이는 파란색, 큰 차이는 빨간색으로 표시됩니다.

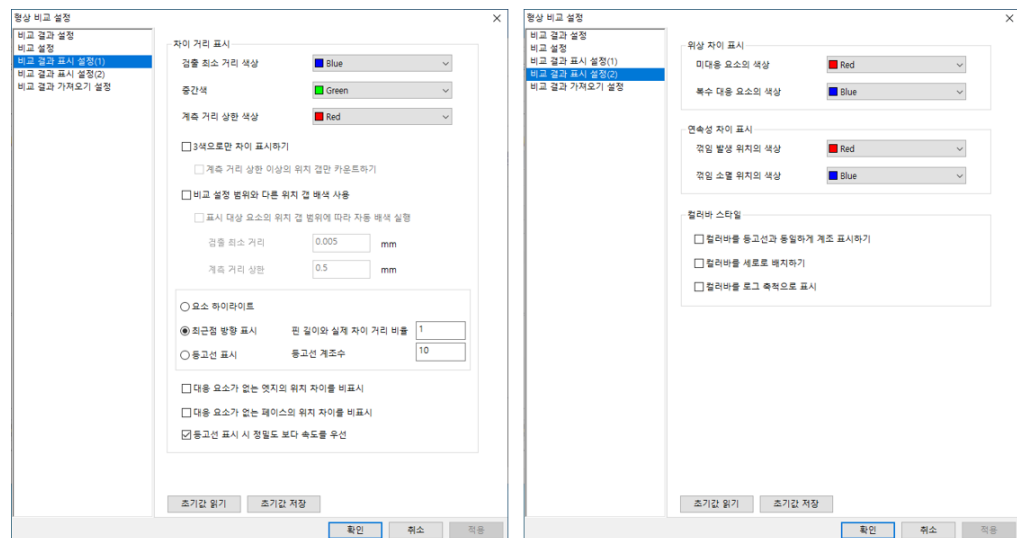
4. 툴 바의 [최근 점 방향/등고선 표시 전환] () 을 선택합니다.

표시 형식이 최근 점 방향 표시에서 등고선 표시로 바뀝니다. 등고선 표시는 최근 점 방향 표시 데이터를 바탕으로 틸트를 보간하여 표시합니다.

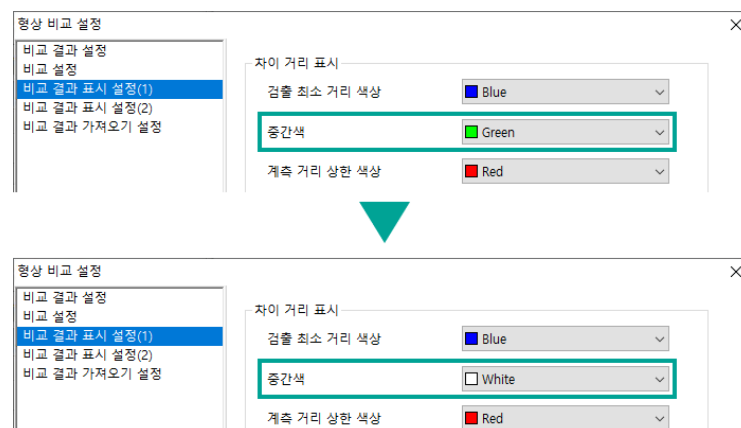


등고선 표시는 최근 점 방향 표시에 비해 비교 시간 및 메모리 소비가 커집니다. 그 때문에 대용량 모델로 등고선 표시를 선택하는 경우는 충분한 스펙의 실행 환경이 필요합니다.

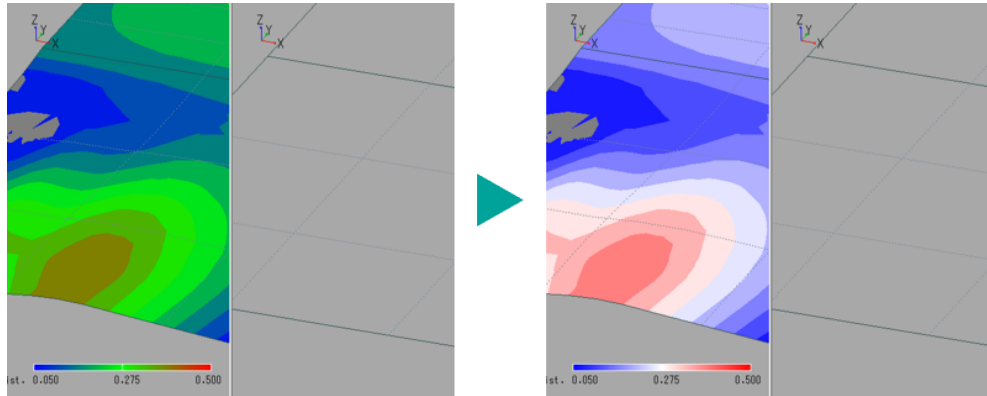
최근 점 방향 표시 / 등고선 표시 전환 및 비교 결과 표시 색상에 대한 설정은 메인 패널 (위크 탭) 우측 상단의 [설정] (⚙️) 을 선택하면 표시되는 검증 비교 설정 다이얼로그의 [비교 결과 표시 설정(1), (2)] 탭으로 진행할 수 있습니다.





예를 들어, 차이 거리 표시의 중간색을 "Green"에서 "White"으로 변경하여 [적용]을 선택합니다.



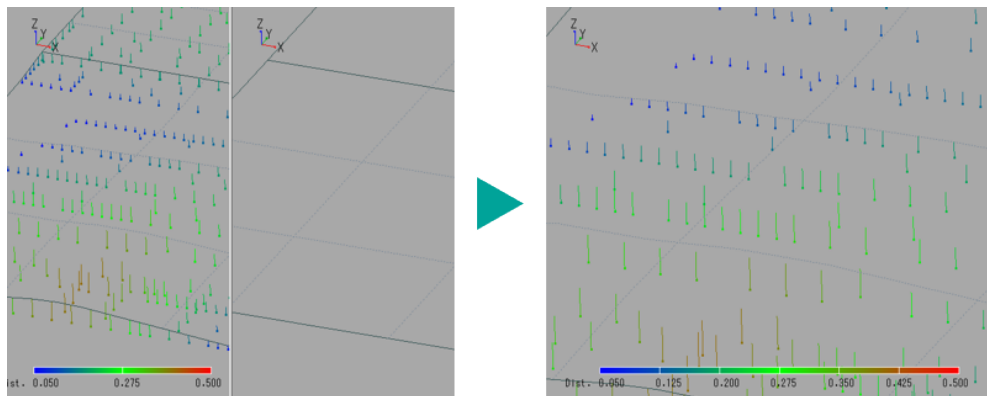
아래 그림과 같이 표시 색이 변경됩니다.





한번 더, 차이 거리 표시의 중간색을 "Green"으로 설정하고 툴 바의 [최근 점 방향/등고선 표시 전환] () 을 선택하여 최근 점 방향으로 전환하여 주십시오.

5. 툴 바의 [2View/1View 표시 전환] () 을 선택합니다.

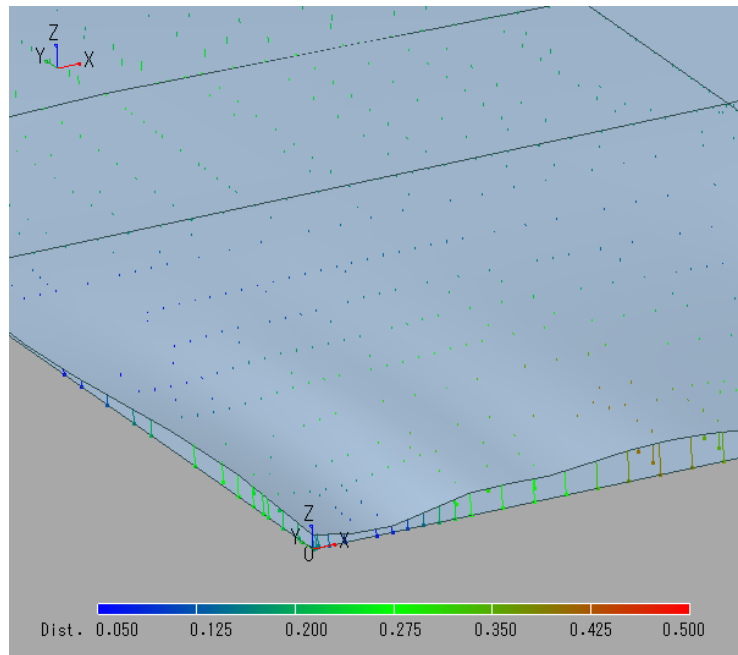
아래 그림과 같이 좌측 모델과 차이만이 하나의 큰 뷰 윈도우 (1 View 표시)로 표시됩니다. 1View 표시는 우측의 비교 대상 모델을 볼 필요가 없거나, 일시적으로 화면을 크게 사용하여 좌측 모델을 확인하고 싶은 경우 등에 유효합니다.



[2View/1View 표시 전환] () 가 On인 상태가 [2View], Off인 상태가 [1View] 입니다. 이 기능은 툴 바에만 표시됩니다.

6. 툴 바의 [비교 모델을 겹쳐 표시] () 를 선택합니다.

좌우의 모델이 겹쳐 표시됩니다. 비교할 모델의 형상에 의존하지만 겹쳐 표시하면 차이가 알기 쉬워지는 경우가 있습니다.



위 그림에서는 뷰 윈도우에서 쉽게 확인할 수 있도록 [쉐이딩+와이어 프레임 표시] (📐) 로 전환하고 있습니다.

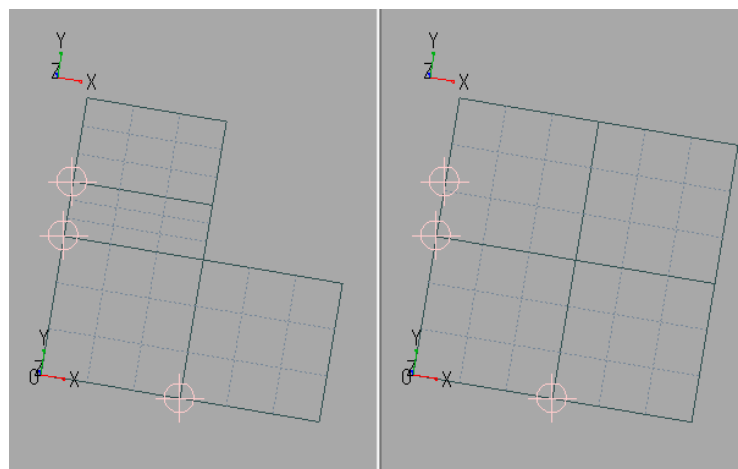


[비교 모델 겹쳐보기] (📐) 가 On인 상태가 [겹쳐서 표시], Off인 상태가 [독립적으로 표시] 입니다. 이 기능은 툴 바에만 표시됩니다.

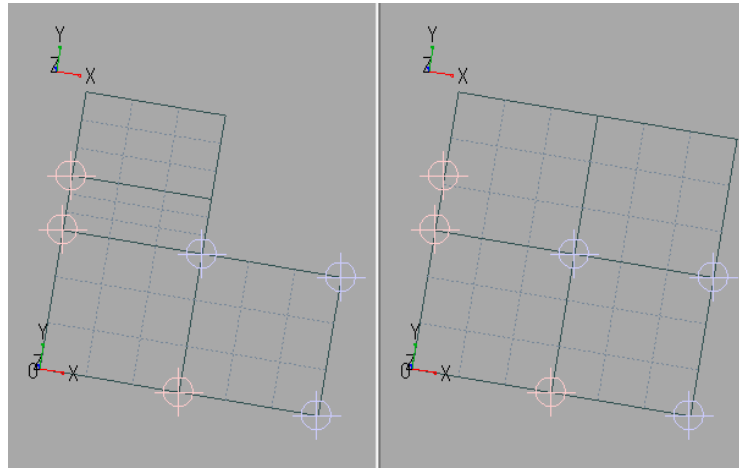
표시 형식의 전환 이외에 차이를 보기 쉽게 하는 방법으로 비교의 표시가 되는 점(Indicator)을 삽입하는 기능이 있습니다.


■ Indicator 추가 및 삭제

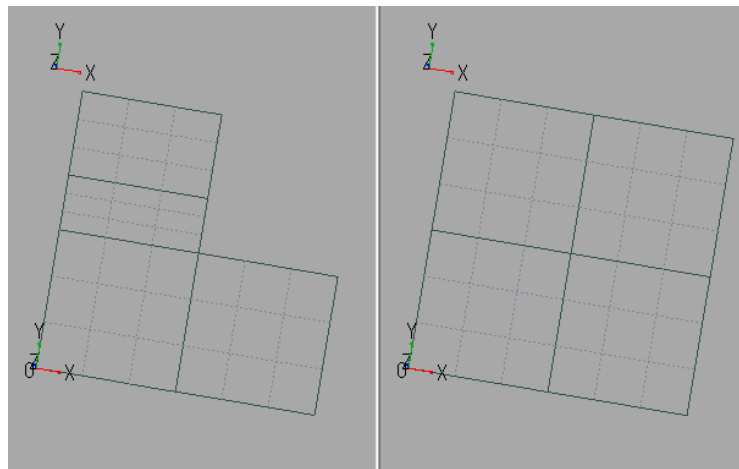
1. 툴 바의 [Indicator 추가] (⊕) 를 선택합니다.
2. 왼쪽 화면 모델의 꼭짓점이나 엣지 등과 같은 요소를 선택합니다. 선택한 위치에 빨간색 Indicator가 생성되고 우측 모델의 같은 위치에도 Indicator가 생성됩니다.



마찬가지로 오른쪽 화면 모델의 꼭짓점이나 엣지와 같은 요소를 선택합니다. 선택한 위치에 파란색 Indicator가 생성되고 왼쪽 모델의 같은 위치에도 Indicator가 생성됩니다.



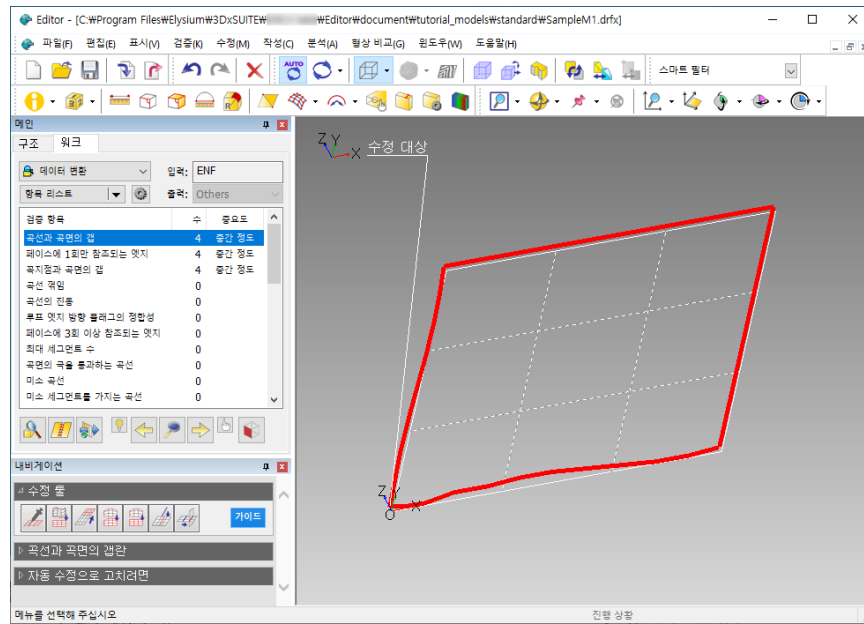
3. 툴 바의 [Indicator 전체 삭제] () 을 선택하면 작성한 모든 Indicator가 삭제됩니다.




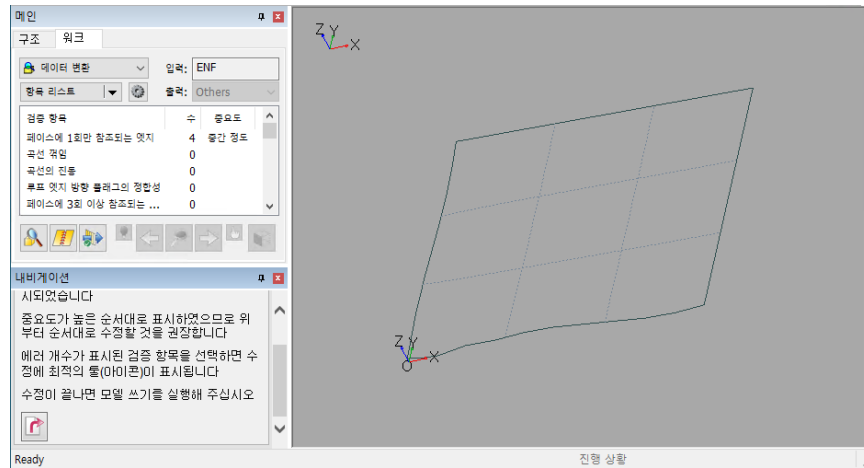
2.4.2. 형상 비교를 실행

"곡선과 곡면의 캡" 에러를 포함하는 샘플 모델을 사용하여 수정 전후의 형상 비교를 실시하고 그 결과 얼마나 곡면이 변화되었는지 확인합니다.


- 2.2.1, “파일 열기” 를 참조하여 <tutorial> 폴더의 **SampleM1.drfx** 를 엽니다.
- 메인 패널 (워크 탭)의 검증 항목 리스트에서 "곡선과 곡면의 캡" 을 선택합니다. 뷰 창에 대상 부분이 빨간색으로 강조 표시됩니다.

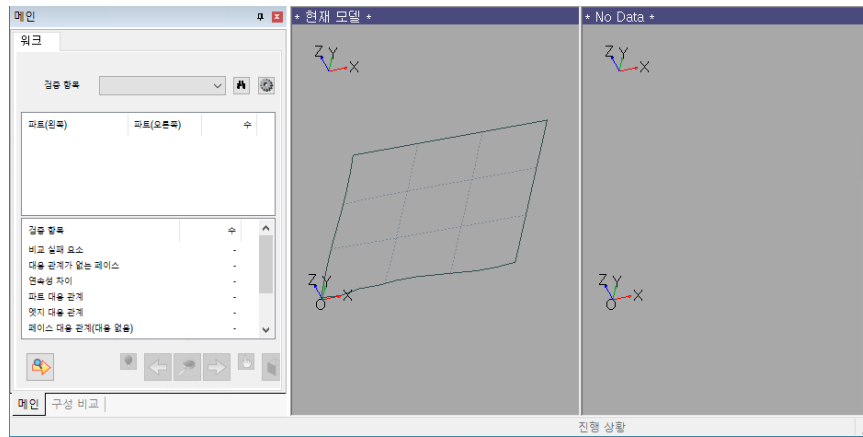


- 내비게이션 패널의 [곡면 수정] () 으로 에러를 수정합니다.



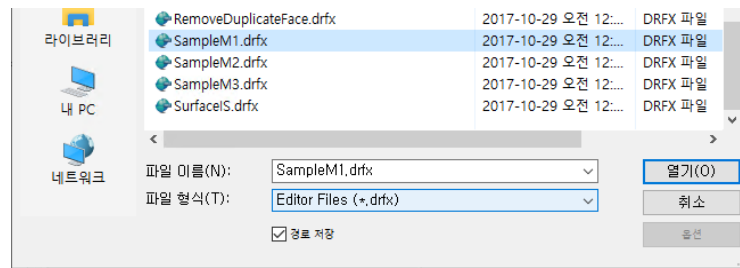
조작 방법에 대해서는 중급편의 3.1.2, “곡면 수정” 을 참조해 주세요.

- 메뉴의 [형상 비교] > [형상 비교 모드] () 를 선택하여 "형상 비교 모드" 로 바꿉니다. 커런트 모델이 비교 기준 모델로서 왼쪽 화면에 표시됩니다.



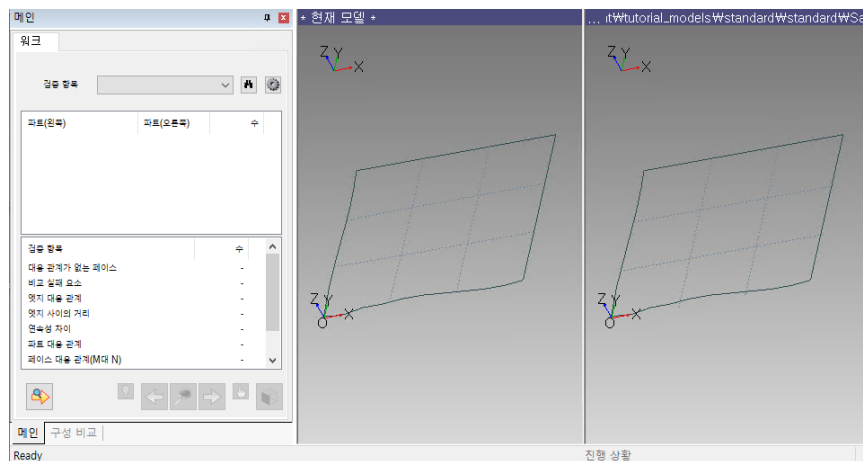
다음으로 비교 대상 모델을 엽니다.

5. 툴 바의 [모델을 연다(오른쪽)] (📂) 를 선택합니다.
6. 파일 열기 다이얼로그가 나타납니다. 파일 종류를 Editor Files (.drfx) 로 전환하고 <tutorial> 폴더 내의 **SampleM1.drfx** 를 엽니다.



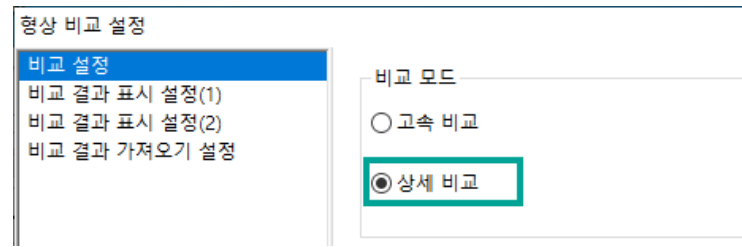
우측 화면으로 모델을 드래그&드롭으로 가져오기 할 수도 있습니다.

우측 화면에 샘플 모델이 표시됩니다.



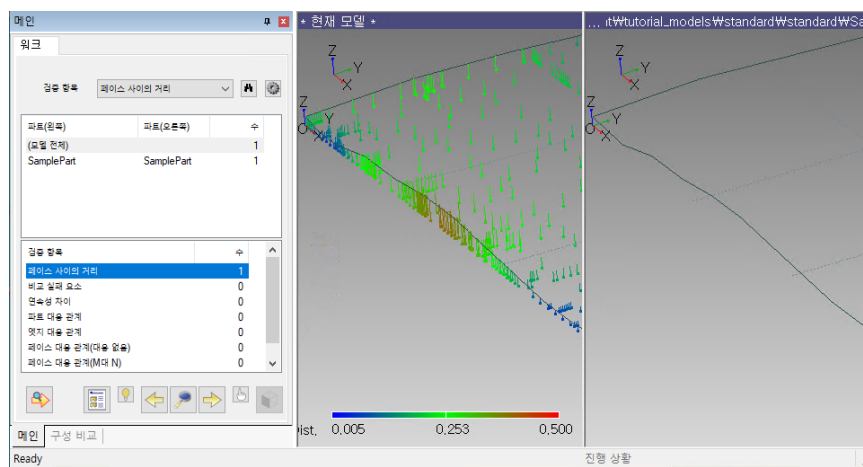
다음으로 형상 비교의 옵션을 설정합니다.

7. 메뉴의 [형상 비교] > [설정]을 선택하거나 메인 패널 (워크 탭) 우측 상단의 [설정] (⚙️) 을 선택합니다.
8. 형상 비교 설정 다이얼로그가 표시됩니다. 비교 설정 탭의 비교 모드에서 "상세 비교"를 지정하고 [OK]를 선택합니다.



다음으로 형상 비교를 수행하겠습니다.

9. 메인 패널 (워크 탭) 왼쪽 아래의 [실행] (🔍) 을 선택합니다. 좌측 화면 수정 후 모델(커런트 모델)과 우측 화면 수정 전 모델의 형상 비교가 실행됩니다.
10. 메인 패널 (워크 탭) 검증 항목에서 "페이스 사이의 거리" 를 선택합니다. 곡면이 곡선 형상을 따라 피팅되도록 수정되어 있는 것을 확인할 수 있습니다.



형상 비교 결과는 툴 바의 [실행 결과 저장] (💾) 으로 저장할 수 있습니다.

저장한 비교 결과 파일 (.gvfx)는 툴 바의 [실행 결과 열기] (📁) 에서 열 수 있습니다.

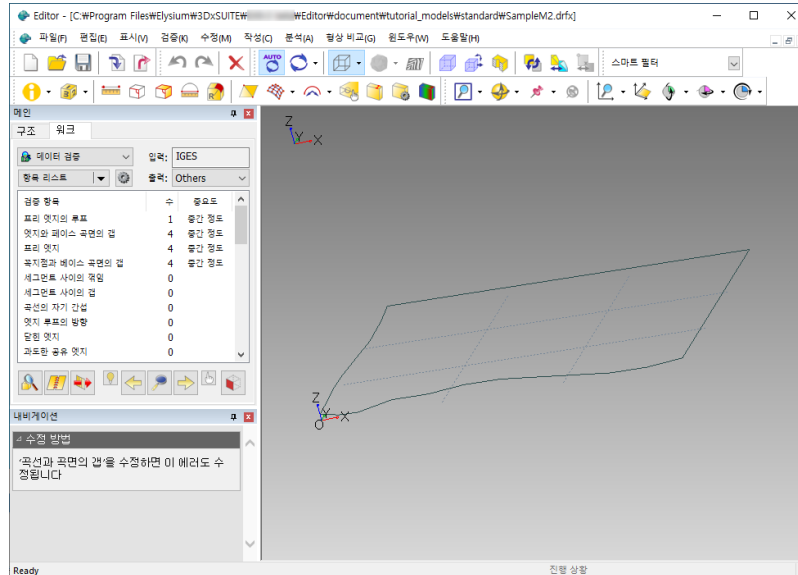
11. 비교 결과를 확인한 후 메뉴의 [형상 비교] > [형상 비교 모드] (🔍) 를 다시 선택합니다. 형상 비교 모드에 들어가기 직전 상태로 돌아갑니다.

2.4.3. 자동 수정 전후에 모델 전체를 형상 비교

자동 수정 전후의 형상에 대해 자동으로 “형상 비교”를 하는 방법을 설명합니다.

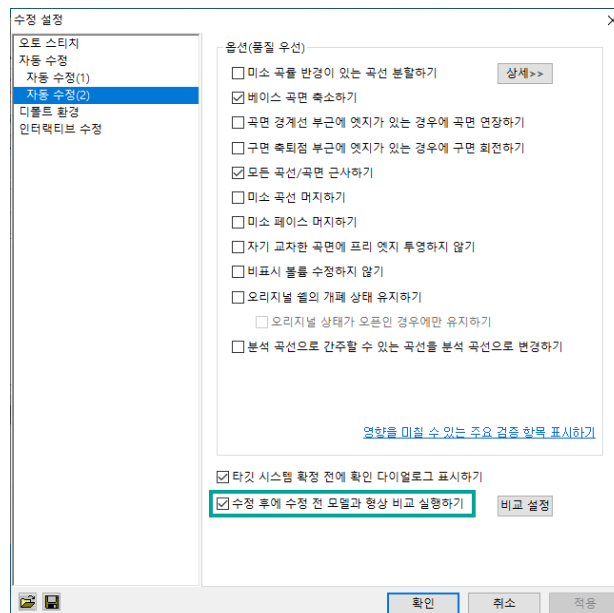
자동 수정 전에 수동으로 drfx 파일을 저장하고 자동 수정 후에 수동으로 형상 비교를 실시하는 경우에 비해서 실행 시간을 단축할 수 있는 장점이 있습니다.

1. 툴 바의 [파일 열기] (📂) 를 선택하고 <tutorial> 폴더의 **SampleM2.drfx** 를 엽니다.



2. 메뉴의 [수정] > [설정]을 선택하면 수정 설정 다이얼로그가 나타납니다.

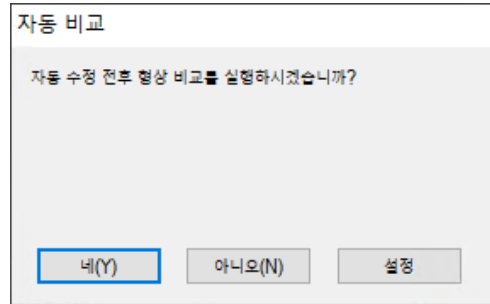
자동 수정 (2) 탭에서 "수정 후에 수정 전 모델과 형상 비교하기" 체크박스를 On으로 하고 [OK]를 선택합니다.



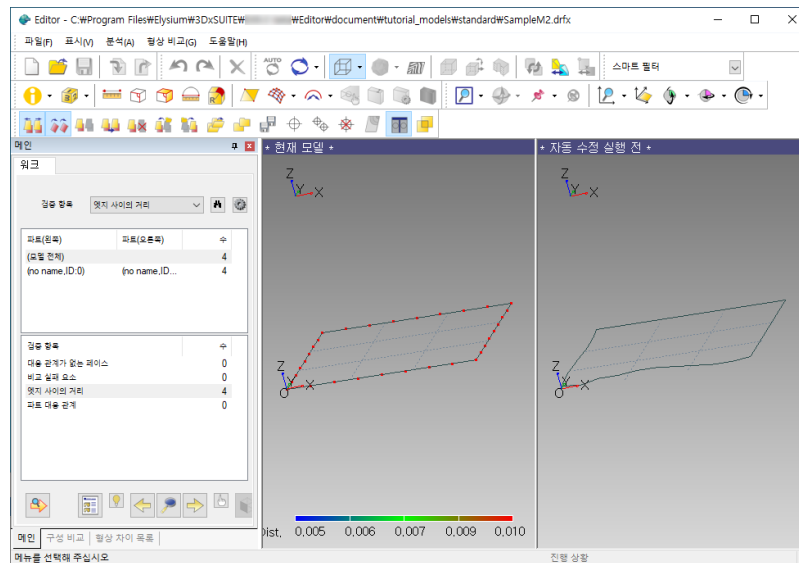
이 옵션의 오른쪽 끝에 있는 [비교 설정] 은 자동 수정을 수행하기 전에 설정해야 합니다. 여기에서는 초기치를 사용하기 때문에 설정은 실시하지 않습니다.

3. 메인 패널 (워크 탭)의 [자동 수정] (🔧) 을 선택합니다.

4. 자동 수정이 끝나면 형상 비교 실행 확인 다이얼로그가 나타납니다. 그대로 [Yes]를 선택해주십시오.



형상 비교가 종료되면 자동으로 형상 비교 모드로 전환되며 비교 결과가 표시됩니다.



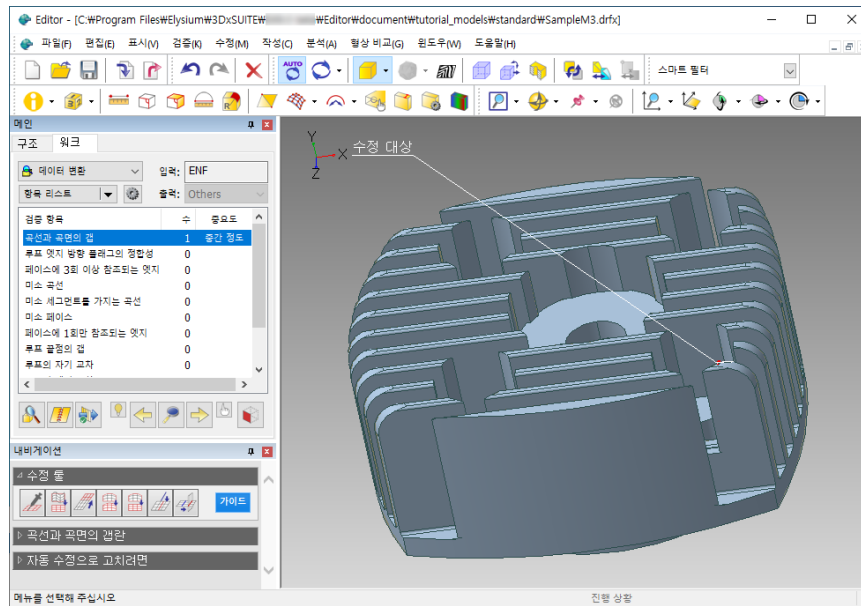
5. 비교 결과를 확인한 후 메뉴의 [형상 비교] > [형상 비교 모드] (🔍) 를 다시 선택합니다. 형상 비교 모드가 종료되고 자동 수정 직후의 상태로 돌아옵니다.

2.4.4. 대화 수정 전후 모델의 일부를 형상 비교

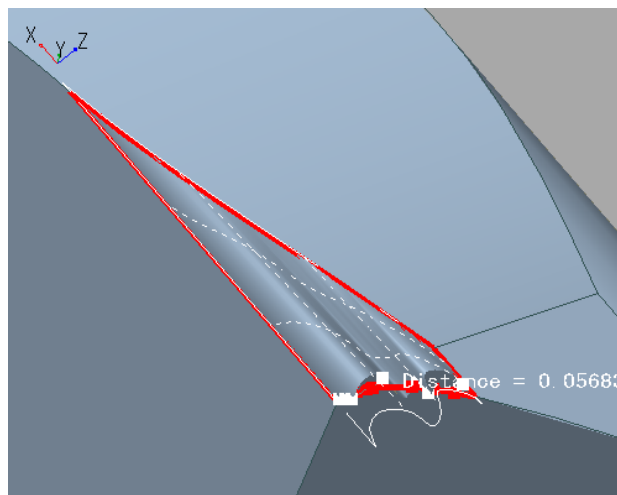
대화 수정 전후의 형상에 대해 수정한 형상만 등의 부분적인 형상 비교가 가능합니다. 여기서는 수정 전 drfx 파일을 저장하지 않고 형상 비교를 하는 방법을 설명합니다.

검출된 "곡선과 곡면의 겹" 을 대화 수정으로 수정하고 수정 전후의 형상 비교를 실시합니다.

1. 툴 바의 [파일 열기] (📁) 를 선택하여 <tutorial> 폴더의 **SampleM3.drfx** 를 엽니다.
2. 메인 패널 (워크 탭)의 검증 항목 리스트에서 "곡선과 곡면의 겹" 을 지정하고 [현재 대상 위치를 확대/축소] (🔍) 을 선택합니다.



에러 부분이 확대 표시됩니다. 이 에러 부분에서는 곡면 자체가 왜곡되어 있기 때문에, 곡면을 교체하는 것으로 에러를 수정합니다.



첫 번째, 비교할 대상이 되는 "수정 전" 모델을 내부적으로 저장합니다.



Editor에서는 실제로 뷰 창에 표시되어 있는 모델을 형상 데이터로서 보유하고 있습니다만 그것과는 별도로 두 번째 모델을 내부적으로 다른 모델로 유지할 수 있습니다. 이 내부적으로 유지된 데이터는 [형상 비교 모드]로 전환했을 때 "비교 대상 모델(우측)"로서 표시됩니다.

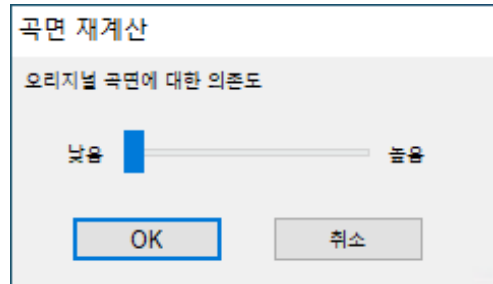
3. 메뉴의 [형상 비교] > [비교 대상 모델] > [커런트 모델 복사] (🔄)를 선택합니다.



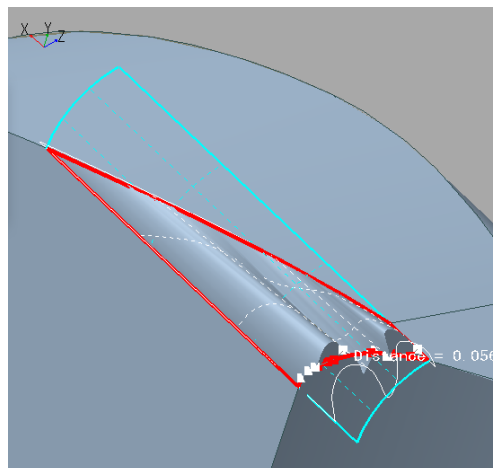
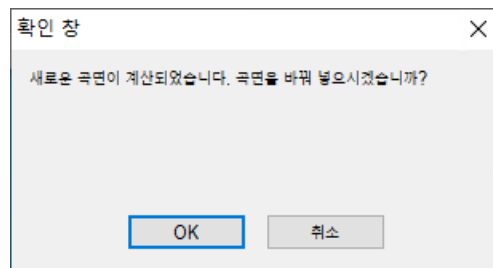
Editor 상에서 어떤 변화도 없지만 표시된 모델(수정 전 모델)이 내부적으로 저장되어 있습니다. 또한 [형상 비교] > [비교 대상 모델] > [삭제] (🗑️)를 선택하면 내부적으로 저장된 모델이 삭제됩니다. (*여기서는 선택하지 않습니다).

다음으로 에러 부분을 수정합니다.

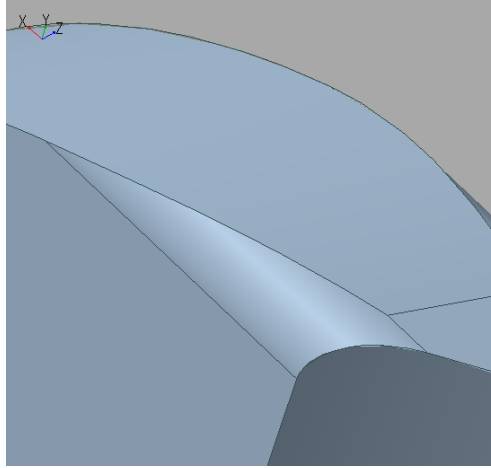
4. 내비게이션 패널의 수정 도구에 있는 [곡면 재계산] (🔄)을 선택합니다.
5. 곡면 재계산 다이얼로그가 나타납니다. 이 모델에서는 비정상적인 오리지널 곡면을 반영시키지 않기 위해서 "원래 곡면에 대한 의존도"를 최저로 하고 [OK]를 선택합니다.



6. 재계산된 곡면이 표시되고 확인 창이 나타납니다. 그대로 [OK]를 선택합니다.

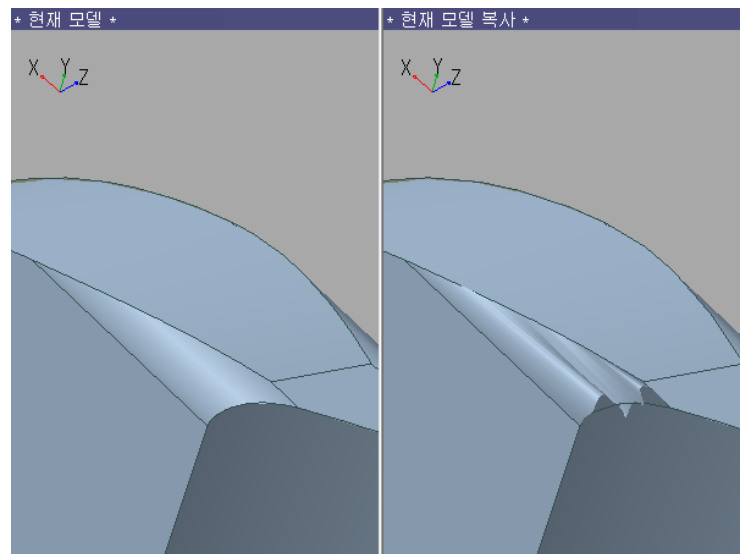


대화 수정이 끝나면 수정한 부분을 형상 비교합니다.



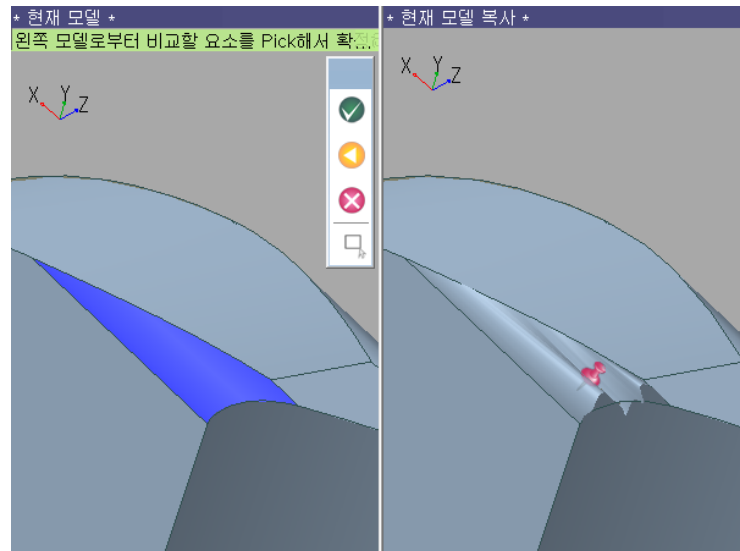
7. 메뉴의 [형상 비교] > [형상 비교 모드] (🔍) 를 선택합니다.

형상 비교 모드로 전환됩니다. 대화 수정 후 모델이 뷰 윈도우(왼쪽 화면)에 표시되며 사전에 내부적으로 저장되어 있던 수정 전 모델이 뷰 윈도우(오른쪽 화면)에 표시됩니다.

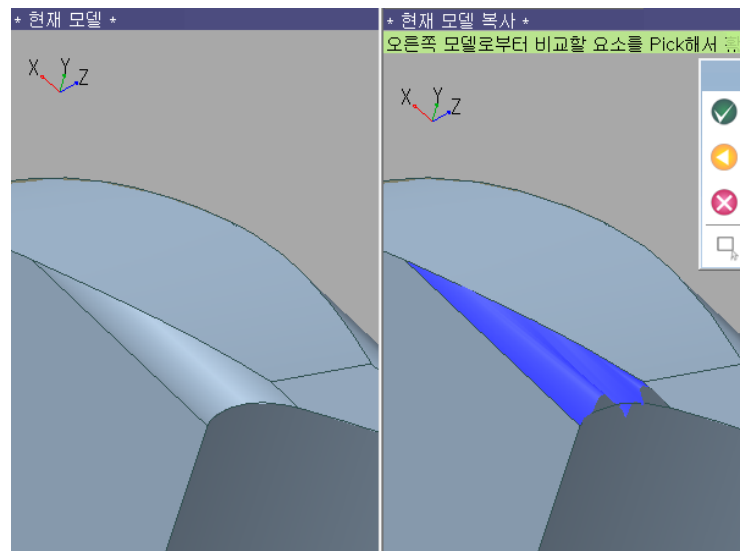


다음으로 비교할 부분으로 대화 수정에서 수정한 페이스를 지정합니다.

8. 메뉴의 [형상 비교] > [부분 비교]를 선택합니다.
9. 왼쪽 화면 모델에서 비교 대상 페이스를 선택하고 [확정] (✅) 을 선택합니다.

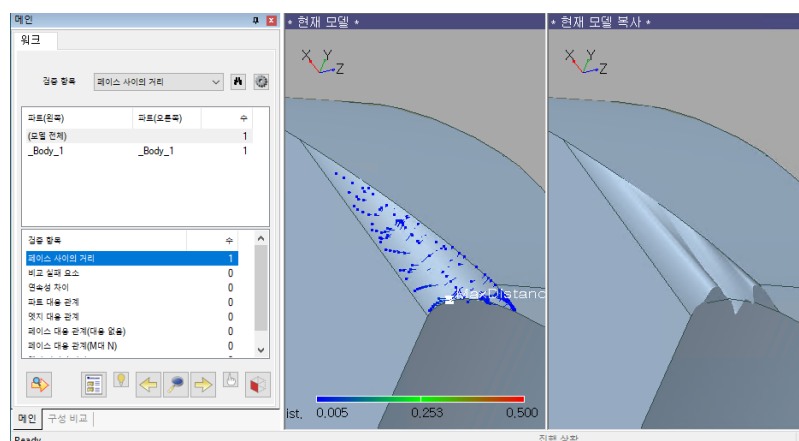


10. 다음으로 오른쪽 화면 모델에서 비교 대상 페이스를 선택하여 [확정] (✓) 을 선택합니다.

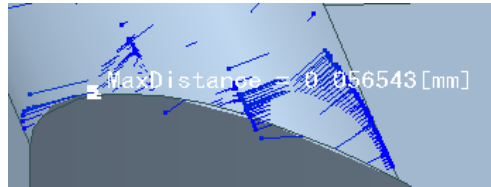


선택한 2가지 페이스의 형상 비교가 실행됩니다.

11. 메인 패널 (워크 탭)의 "페이스 사이의 거리" 를 지정하고 [현재 대상 위치를 확대/축소] (🔍) 을 선택합니다.



차이난 것을 확인하면 최대 약 0.05mm의 형상 변형이 이루어졌음을 확인할 수 있습니다.

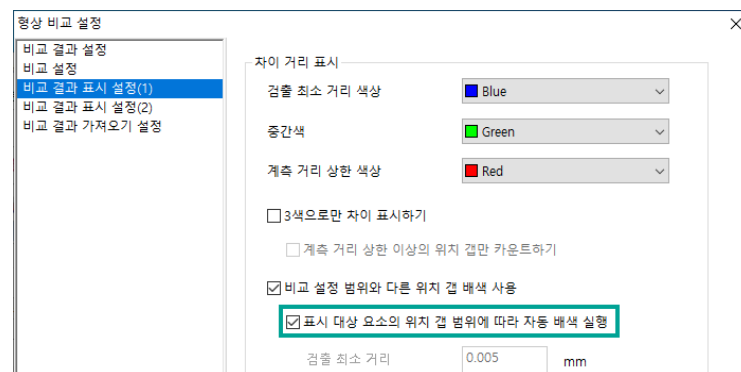


초기 설정인 경우, 차이 거리를 표시하는 컬러바는 최솟값이 0.005mm, 최댓값이 0.5mm입니다. 이 표시 범위는 표시되는 차이 부분에 따라 배색의 최솟값, 최댓값을 변경할 수 있습니다.

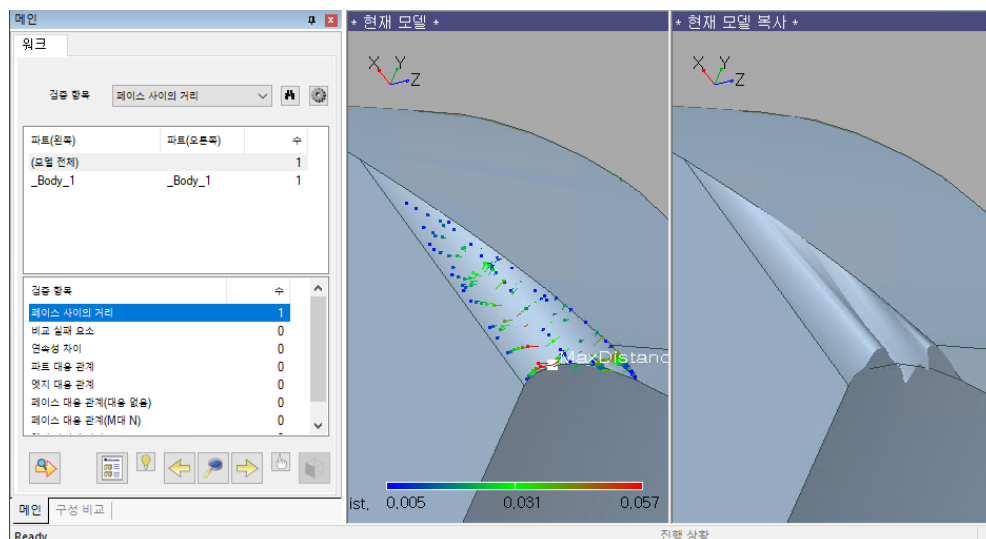
차이 부분의 표시 색이 적절하게 설정되어 있지 않으므로 설정을 변경합니다.

12. 메뉴의 [형상 비교] > [설정] 혹은 메인 패널(워크 탭) 우측 위의 [설정] (⚙️)을 선택하시면 형상 비교 설정 다이얼로그가 표시됩니다.

비교 결과 표시 설정(1) 탭에서 "비교 설정 범위와 다른 위치 캡 배색 사용" 및 "표시 대상 요소의 위치 캡 범위에 따라 자동 배색 실행" 두 개의 체크 박스를 On으로 하고 [확인] 을 선택합니다.



컬러 바의 배색이 위치 캡에 따라 변화합니다.

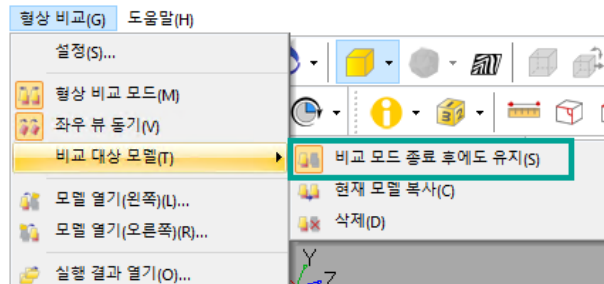


13. 비교 결과를 확인한 후 메뉴의 [형상 비교] > [형상 비교 모드] (🔍) 를 다시 선택합니다. 형상 비교 모드가 종료되고 대화 수정 직후 상태로 돌아갑니다.



형상 비교 모드를 종료하면 오른쪽 화면에 표시되어 있는 비교 대상 모델이 사라지는 것과 동시에, 내부적으로 유지하고 있는 모델도 삭제됩니다.

형상 비교 모드의 종료 후에도 내부 모델을 유지하고 싶은 경우는 [형상 비교] > [비교 대상 모델] > [비교 모드 종료 후에도 유지] (📄) 를 선택합니다. [비교 모드 종료 후에도 유지] (📄) 가 On인 상태에서 형상 비교 모드를 종료해도 내부 모델이 삭제되지 않습니다.



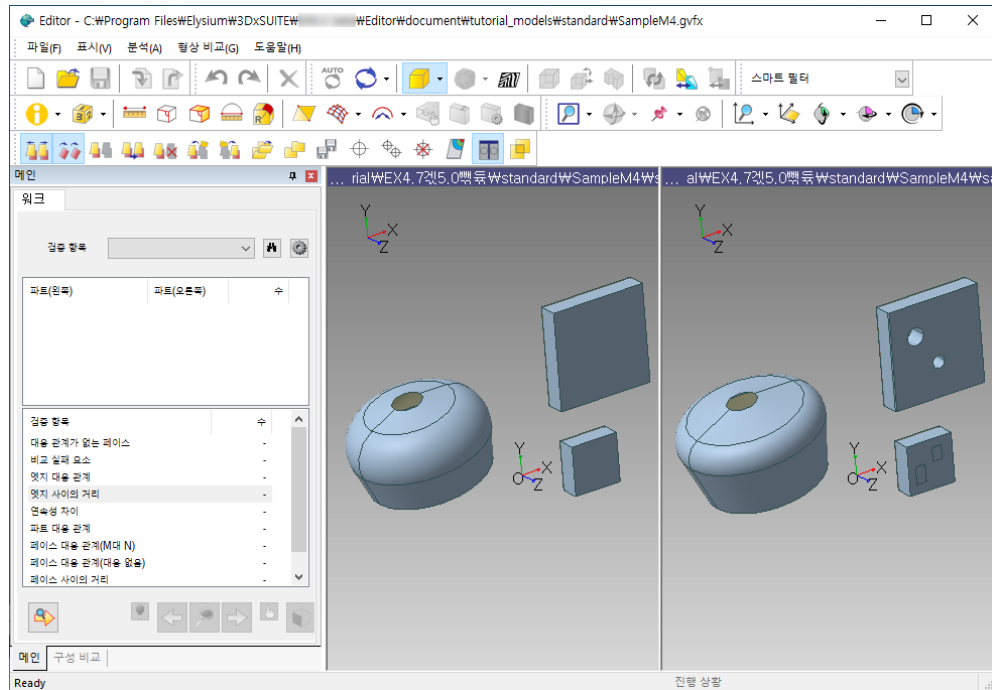
2.4.5. 모델 전체를 고속 비교

형상 비교 기능의 "고속 비교 기능"을 사용하면 모델끼리의 특징의 차이를 고속으로 확인할 수 있습니다.

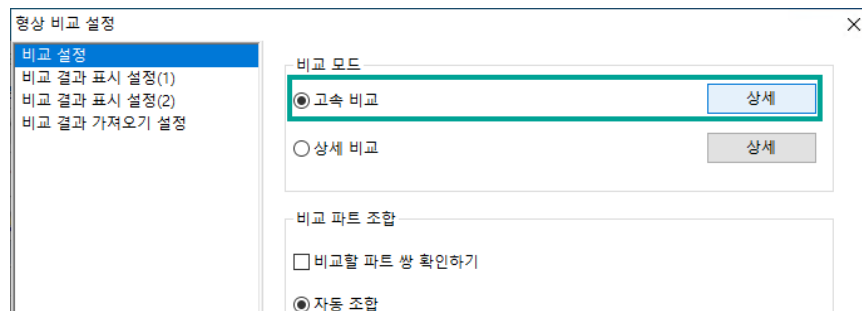


"고속 비교 기능"은 "상세 비교 기능"보다 비교하는 검증 항목이 적어집니다.

1. 메뉴의 [형상 비교] > [실행 결과 열기] (📁) 를 선택합니다.
2. 열기 다이얼로그가 나타납니다. <tutorial> 폴더의 **SampleM4.gvfx** 를 선택하고 [열기]를 선택합니다.



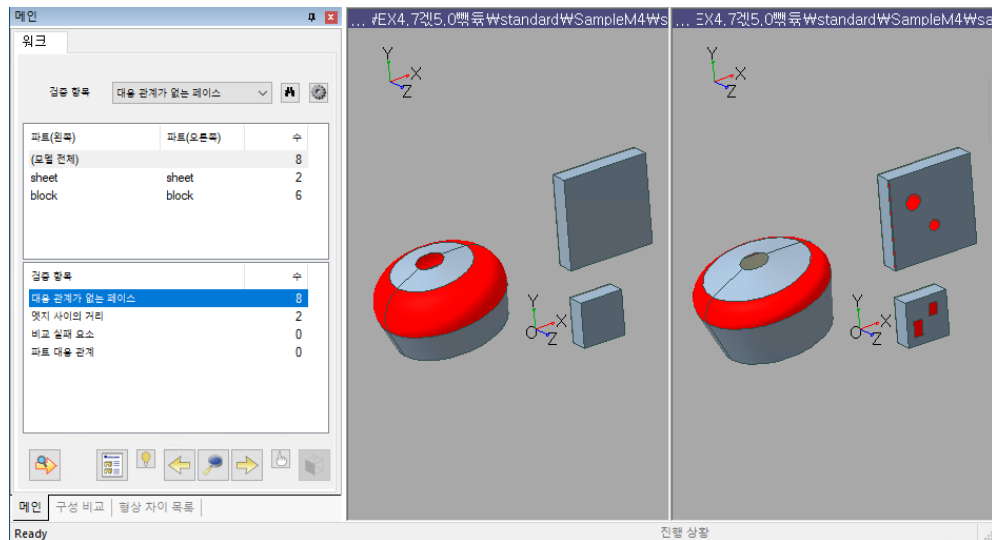
3. 메뉴의 [형상 비교] > [설정]을 선택하거나 메인 패널 (워크 탭) 우측 상단의 [설정] (⚙️) 을 선택합니다.
4. 형상 비교 설정 다이얼로그가 표시됩니다.
비교 설정 탭의 비교 모드에서 "고속 비교"를 지정하고 오른쪽에 있는 [상세]를 선택합니다.



5. 형상 비교 설정 다이얼로그 (고속 비교 설정 탭)가 표시됩니다. "피처 인식 시작"의 체크박스가 On인 것을 확인하고 [OK]를 선택합니다.



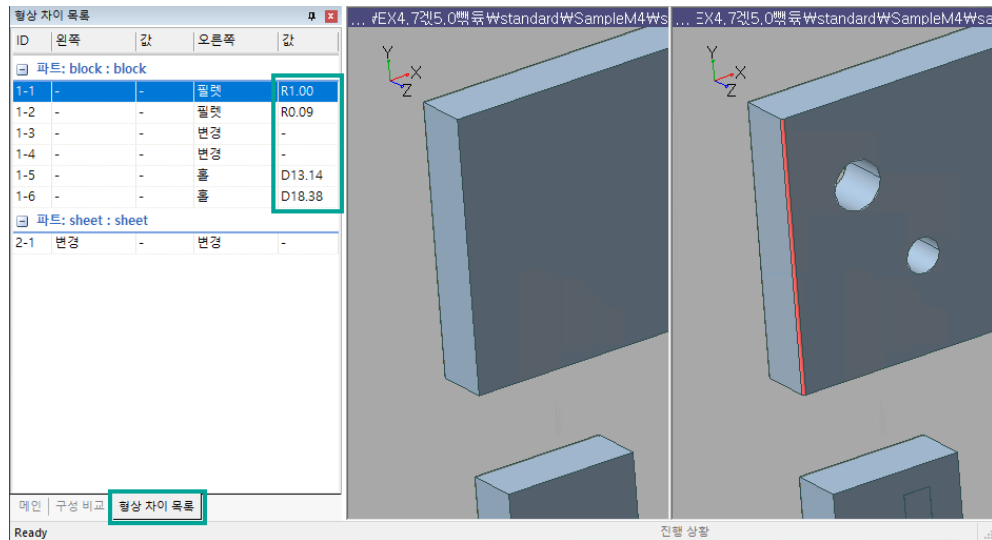
6. 메뉴의 [형상 비교] > [실행] 혹은 메인 패널(워크 탭)의 [형상 비교 실행] (🔍) 를 선택합니다.
7. 메인 패널 (워크 탭)의 검증 항목 리스트에서 "대응 관계가 없는 페이스" 를 선택하면 2가지 모델의 차이가 있는 부분이 빨간 강조 표시됩니다.



형상 차이는 일반적으로 비교 기능과 마찬가지로 메인 패널(워크 탭) 하부에 있는 [현재 대상 부위를 줌] (🔍) 등의 아이콘을 이용해 확인할 수 있습니다.

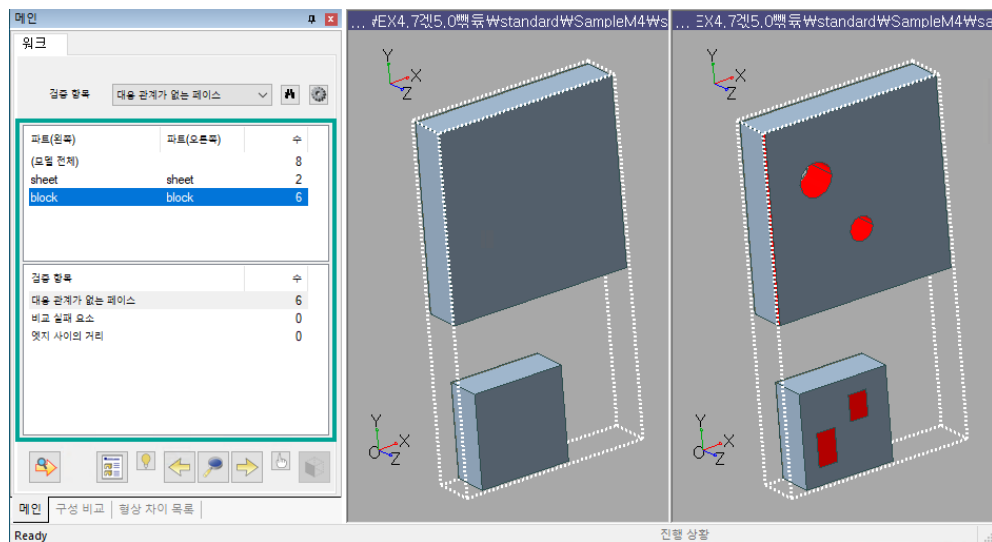
이번에는 고속 비교 설정 다이얼로그에서 "피처 인식 시작" 을 활성화 하고 형상 비교를 실행했기 때문에 메인 패널에 형상 차이 리스트 탭이 추가되어 있습니다.

형상 차이 리스트에서는 인식된 피처별로 형상 차이를 확인할 수 있습니다.

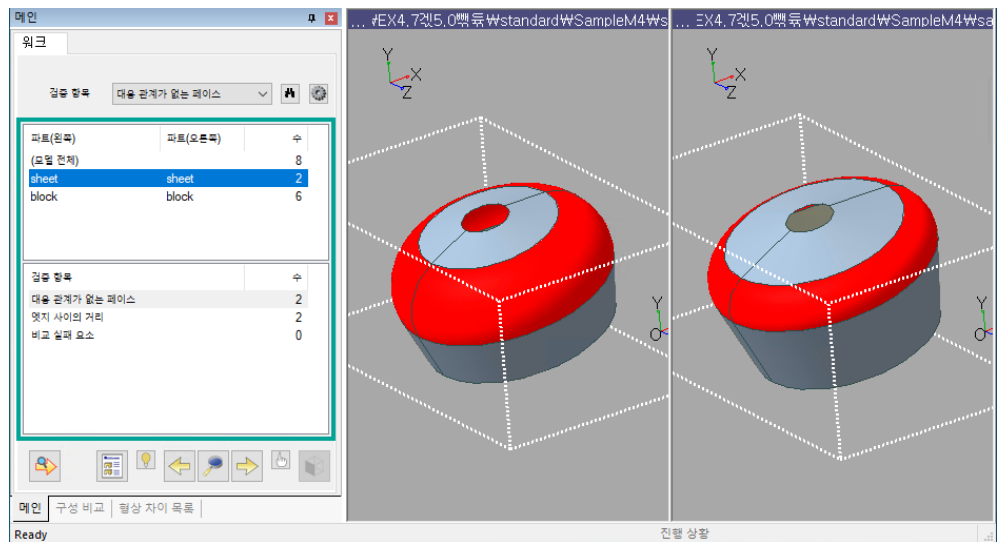


또한 복수 파트를 포함한 모델에 대해서는 파트별로 비교 결과를 표시할 수 있습니다.

- 메인 패널 (워크 탭)의 형상 차이 리스트에서 "block"이라는 파트명을 더블 클릭합니다. 모델 전체 보기에서 파트 단위 보기로 전환되며 해당하는 파트마다 차이를 확인할 수 있습니다.

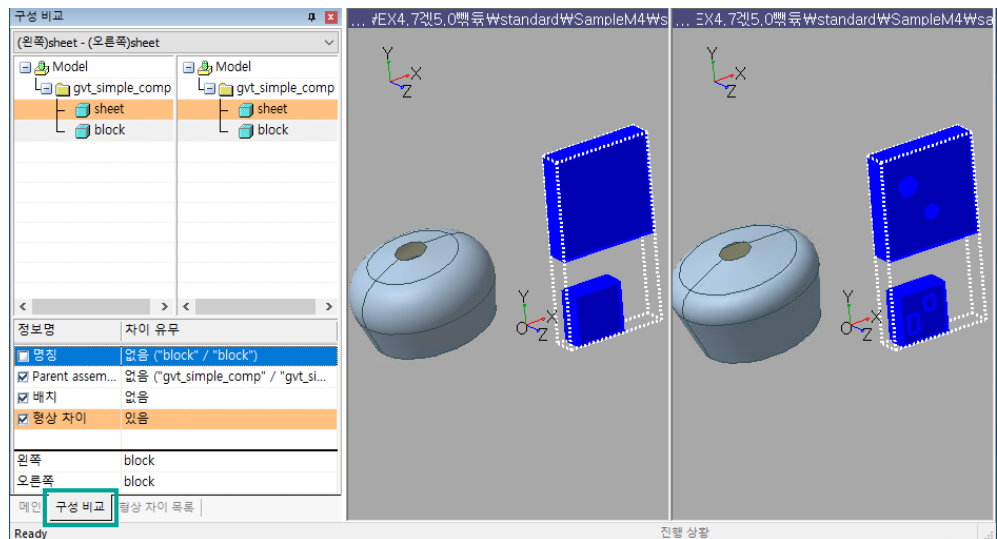


- 메인 패널 (워크 탭)의 형상 차이 리스트에서 "sheet"라는 파트명을 더블 클릭합니다. 이쪽도 "block"처럼 파트 간 차이를 고속으로 확인할 수 있습니다.



구성 비교 패널을 확인하면 어셈블리 트리 중에 차이가 있는 파트에 대해서는 리스트 상의 배경색이 바뀝니다.

또한 구성 비교 패널에서 파트를 선택하면 뷰 윈도우 상에서 해당 파트가 파란색으로 강조 표시됩니



이와 같이 "고속 비교 기능"을 사용하여 빠르고 간단하게 어셈블리 모델의 형상 차이를 검출할 수 있습니다.

3. 중급편

중급편에서는 대화 수정 기능을 사용한 에러 수정 방법에 대해서 자세히 설명합니다. Editor에서는 중급편까지의 지식으로 대부분의 데이터를 적절히 변환할 수 있습니다.

3.1. 대화 수정

여기서는 비교적 발생하기 쉬운 에러인 "곡선과 곡면의 겹"의 수정 방법에 대해 설명합니다.

에러 항목 수정 순서

"루프의 자기 간섭" 및 "곡면의 자기 간섭"이 검출된 경우에는 다른 에러 항목보다 먼저 수정하여 주십시오. 이러한 에러가 있는 상태에서 다른 에러 항목을 수정하면 수정 기능이 제대로 작동하지 않을 수 있습니다.

"루프의 자기 간섭" 및 "곡면의 자기 간섭"이 검출되지 않은 경우는 어느 항목부터 수정해도 문제가 없습니다.

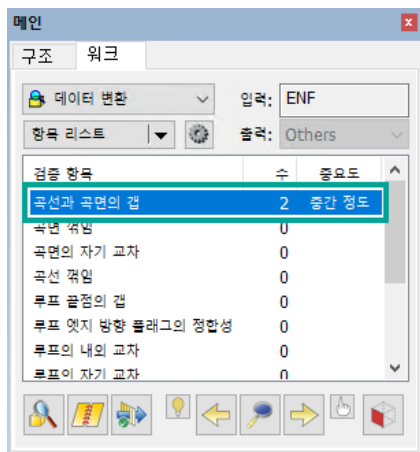
"곡선과 곡면의 겹"은 데이터 변환 시 자주 발생하는 에러로, 대응할 수 있는 수정 기능도 많습니다. 기능 중에서 적절한 것을 선택할 수 있도록 각각의 특징도 함께 설명합니다.






- 에러 부분의 확인 방법에 관해서는 [초급편]의 "[에러 부분의 확인](#)"을 참조해 주세요.
- 대화 수정의 일반적인 조작에 관해서는 [초급편]의 "[대화 수정](#)"을 참조해 주세요.

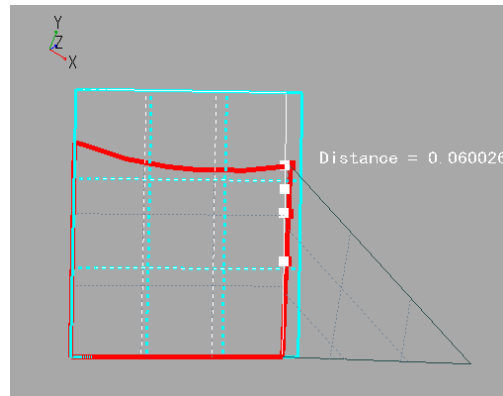
3.1.1. 곡면 연장

1. 2.2.1, "[파일 열기](#)"로 <tutorial> 폴더 **ExtendSurface.drfx**를 엽니다.
2. 메인 패널 (워크 탭)의 검증 항목 리스트에서 "곡선과 곡면의 겹"을 선택합니다. 뷰 창에 대상 부분이 빨간색으로 강조 표시됩니다.

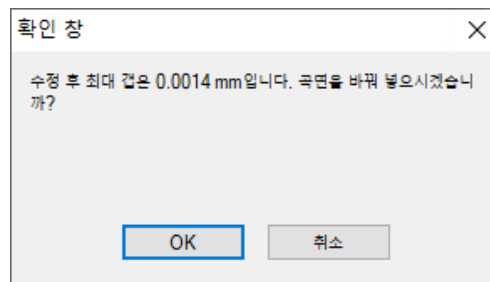


곡면(흰색)에서 페이스(적색)가 나와 있는 것을 확인할 수 있습니다. 이러한 경우에는 [곡면 연장] ()을 사용합니다.

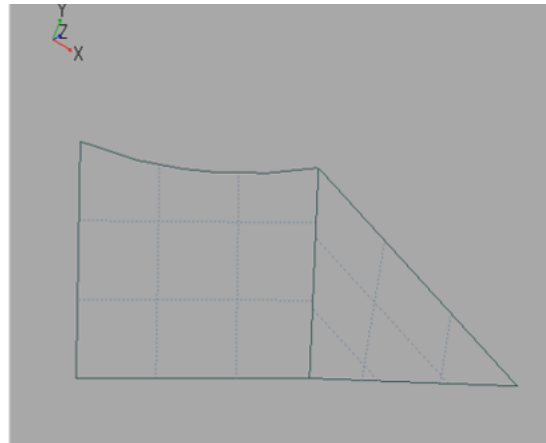
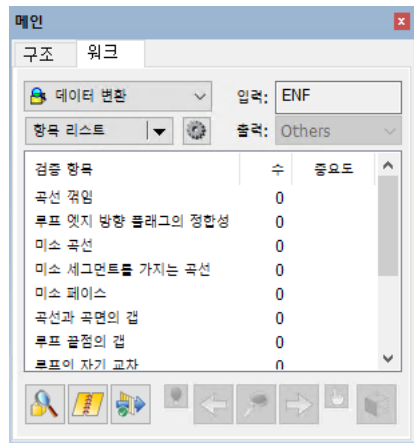
3. 메뉴의 [수정] > [분할 · 연장] > [곡면 연장] 혹은 수정 툴 바의 [곡면 연장] () 을 선택합니다. 이 경우 내비게이션 패널 에서 [곡면 연장] () 를 누르십시오.
4. 새로운 곡면이 계산되어 뷰 창에 그 형상이 하늘색으로 강조 표시됩니다.




또 확인 다이얼로그가 표시됩니다. 새로운 곡면에서 "곡선과 곡면의 갭" 의 최대치가 표시됩니다. 적절하게 수정이 되었음을 확인하고 [OK]를 선택합니다.



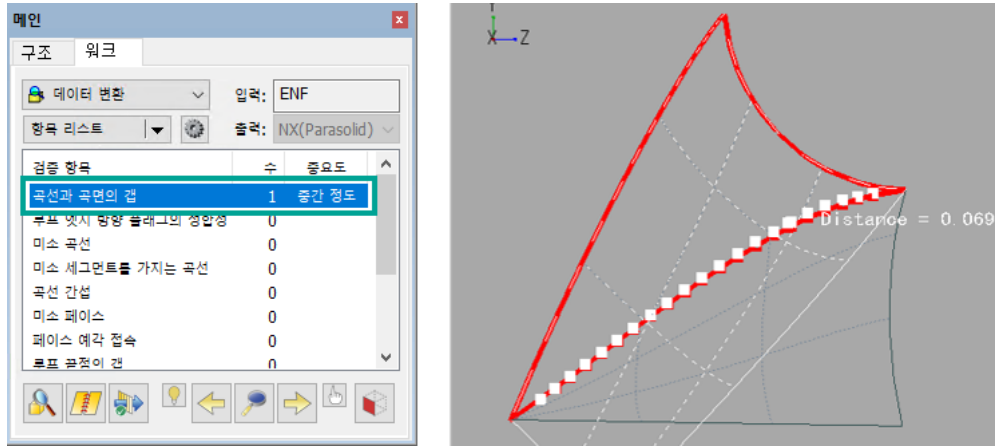
에러가 수정되고 검증 항목 리스트가 갱신됩니다.



[곡면 연장] () 은 원주면 등의 분석 곡면도 적절히 연장할 수 있습니다. 상세한 내용은 부록의 A.2, “분석 곡면” 을 참조해 주십시오.

3.1.2. 곡면 수정



1. 2.2.1, “파일 열기” 로 <tutorial> 폴더의 **FitFaceToLoops.drfx** 를 엽니다.
2. 메인 패널 (워크 탭)의 검증 항목 리스트에서 "곡선과 곡면의 갭" 을 선택합니다. 뷰 창에 대상 부분이 빨간색으로 강조 표시됩니다.



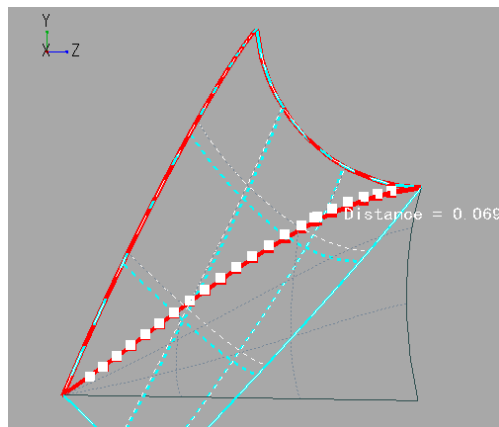
이번에는 [곡면 수정]을 사용하여 수정을 실시합니다.



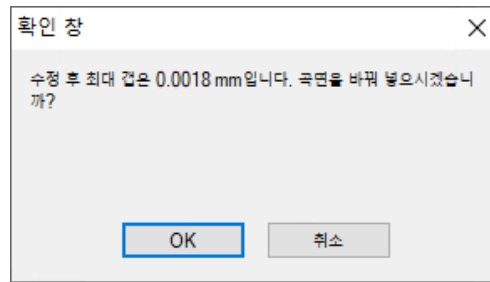
곡면 수정은 곡면의 제어점 위치를 미세 조정하거나 제어점의 수를 늘림으로써 수정을 실시합니다. 이 기능은 범용성이 높아 대부분의 [곡선과 곡면의 갭]을 수정할 수 있습니다.

3. 메뉴의 [수정] > [곡선/곡면 사이의 갭] > [곡면 수정] 혹은 곡선/곡면 사이의 갭 툴 바의 [곡면 수정] () 을 선택합니다. 이번에는 네비게이션 패널의 [곡면 수정] () 을 선택해주세요.

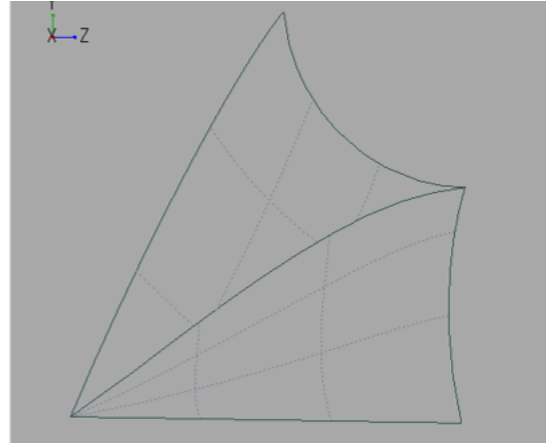
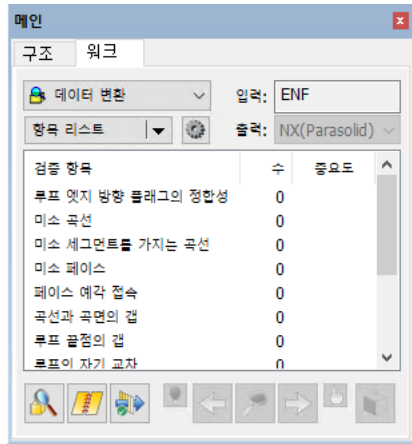
새로운 곡면이 계산되어 뷰 창에 그 형상이 하늘색으로 강조 표시됩니다.



4. 확인 다이얼로그에 새로운 곡면에서의 "최대 이탈" 이 표시됩니다. 그대로 [OK]를 선택합니다.



에러가 수정되고 검증 항목 리스트가 갱신됩니다.



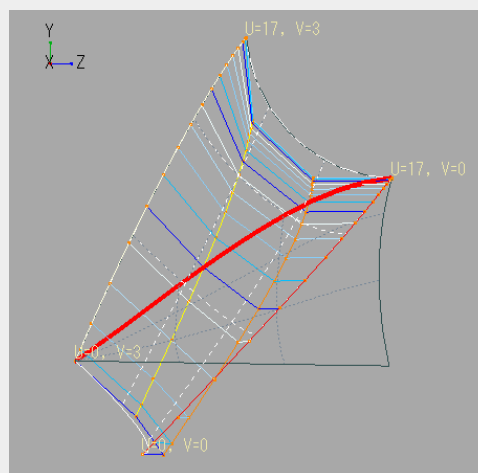
대부분의 "곡선과 곡면의 갭" 에러는 [곡면 수정]으로 수정할 수 있습니다. 단, 의장면이나 원주면·구면 등 형상을 유지하고 싶은 곡면에는 [곡면 연장] 또는 [투영]에서 수정을 해주세요.

곡면 수정 및 제어점

곡면 수정 기능의 이해를 높이기 위해 수정 전후의 제어점을 비교해 보겠습니다.

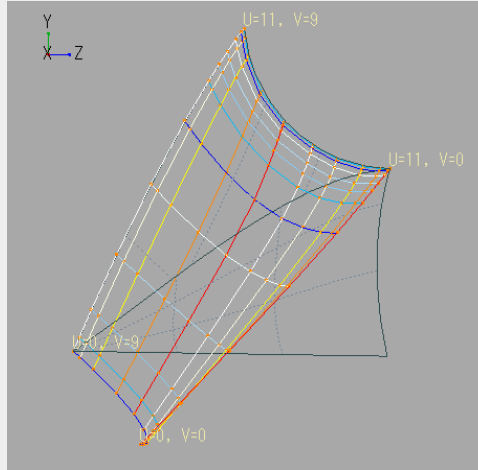
곡면 수정을 수행 후, 수정 전 상태로 돌아가기 위해 [편집] > [실행 취소] (↶) 를 선택해 주세요.

여기에서 [분석] > [제어점 표시] > [곡면] (📐) 을 선택하여 에러가 있는 곡면을 선택하면 수정 전의 제어점이 표시됩니다.



다음으로 [편집] > [반복] (↺) 을 선택하여 수정 후 상태로 돌아가야 합니다.

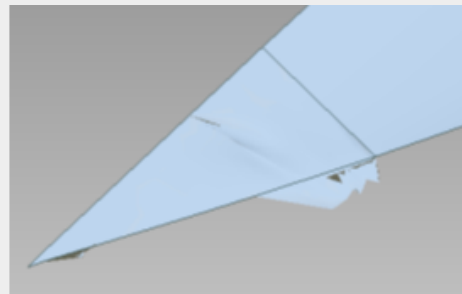
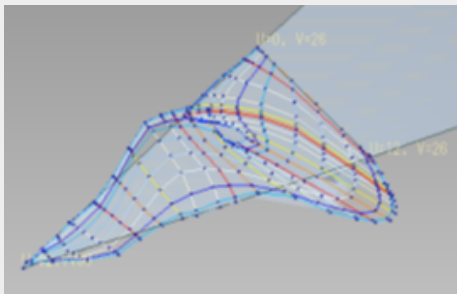
같은 방법으로 [분석] > [제어점 표시] > [곡면] (📐) 을 선택하고 수정 후의 곡면을 선택하면 수정 후의 제어점이 표시됩니다.





수정 전후의 곡면을 비교하면 "곡선과 곡면의 갭" 을 수정하기 위해 제어점의 수가 늘어나 있는 것을 확인할 수 있습니다.

이와 같이 곡면 수정은 제어점을 움직이거나 늘려 수정을 하기 때문에 제어점의 품질이 나쁜 곡면에는 적합하지 않습니다.

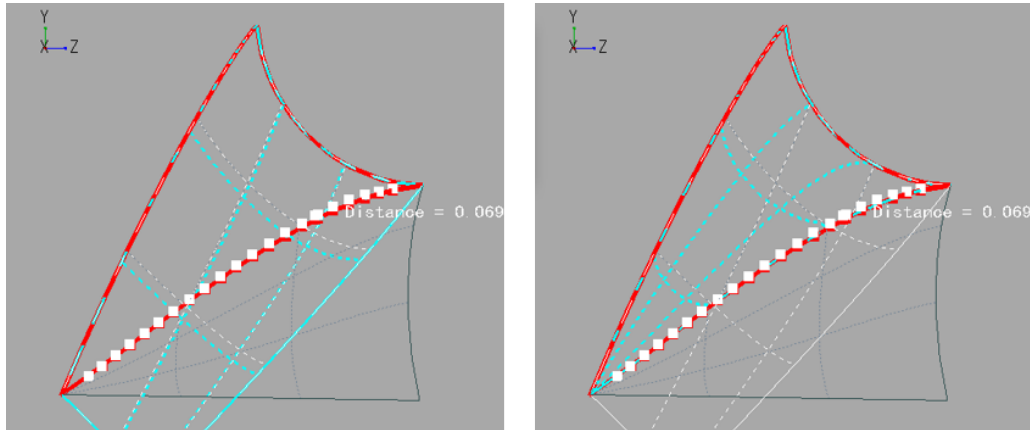
(참고) 제어점의 품질이 나쁜 곡면 (좌측: 제어점+반투명, 오른쪽: 셰이딩)



3.1.3. 경계선 · 곡면 → 곡면

[경계선 · 곡면 → 곡면] ()은 경계선과 곡면의 형상을 바탕으로 새롭게 곡면을 다시 만듭니다. 이 기능은 [곡면 수정] ()에서 수정하지 못한 경우 사용하는 것이 좋습니다. 사용 빈도는 그다지 높지 않기 때문에 여기에서는 설명만 하도록 하겠습니다.



다음은 [곡면 수정] (왼쪽 아래 그림)과 [경계선 · 곡면 → 곡면] (오른쪽 아래 그림)의 수정 결과를 비교한 것입니다. 수정 후의 곡면이 하늘색으로 미리보기로 표시되어 있습니다.



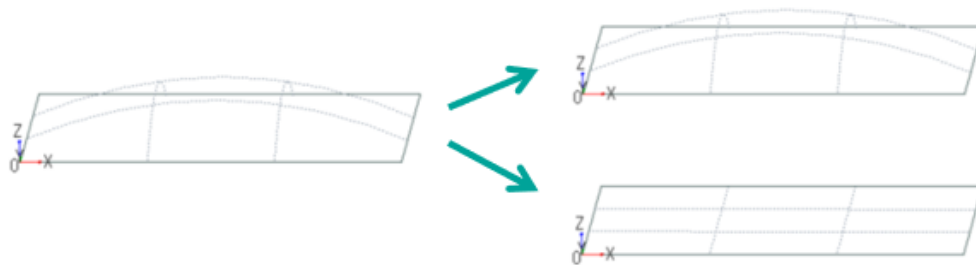
[곡면 수정]은 제어점을 조작하여 수정하기 때문에 곡면의 형상은 거의 바뀌지 않습니다. 한편 [경계선 · 곡면 → 곡면]에서는 새로운 곡면이 계산되어 있습니다. 제어점의 품질이 나쁜 경우 등에는 [경계선 · 곡면 → 곡면]에서 수정하는 것이 좋은 경우도 있습니다.

또한 [경계선·곡면 → 곡면]는 복잡한 경계를 가진 페이스에는 사용할 수 없습니다.

3.1.4. 경계선 → 곡면

[경계선 → 곡면] ()은 경계선의 형상을 기준으로 곡면을 다시 만듭니다. 그렇기 때문에 [경계선·곡면 → 곡면] ()과 다르게 오리지널 곡면의 형상은 전혀 참조되지 않습니다.


아래 그림은 중앙이 부풀어 오른 곡면(왼쪽 그림)에 대해 [경계선·곡면 → 곡면] (오른쪽 위 그림)과 [경계선 → 곡면] (오른쪽 아래 그림)으로 수정한 결과입니다.



이 기능은 너울이나 자기 교차 등의 부정확한 형상을 가진 곡면의 수정에 사용하는 것을 추천합니다.

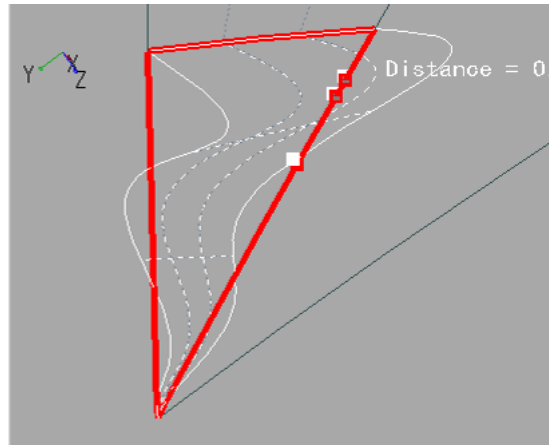
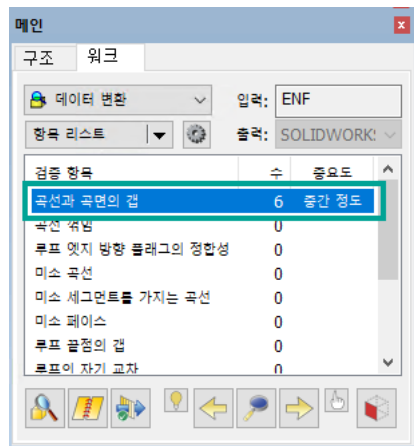
또한 [경계선·곡면 → 곡면]와 마찬가지로 복잡한 경계를 가진 페이스에는 사용할 수 없습니다.

3.1.5. 곡면 재계산


[곡면 재계산] () 은 평면 또는 원주면을 베이스로 곡면을 다시 만듭니다. 따라서 수정 대상은 평면 또는 원기둥에 가까운 곡면일수록 적합합니다.

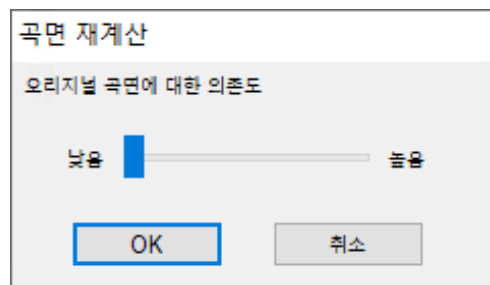
이 기능은 주로 "곡면의 자기 교차" 와 "법선을 계산할 수 없는 곡면" 의 수정에 사용됩니다. "곡선과 곡면의 갭" 에 대해서는 다른 기능으로 수정할 수 없는 경우에 사용하는 것이 좋습니다.

1. 2.2.1, “파일 열기” 로 <tutorial> 폴더의 **RecalculateSurface.drfx** 를 엽니다.
2. 메인 패널 (워크 탭)의 검증 항목 리스트에서 "곡선과 곡면의 갭" 을 선택합니다. 뷰 창에 대상 부분이 빨간색으로 강조 표시됩니다.



곡면(흰색)이 크게 진동하고 있는 것을 확인할 수 있습니다. 이러한 경우에는 [곡면 재계산]을 사용합니다.

3. 내비게이션 패널의 [곡면 재계산] () 을 선택합니다.
4. 곡면 재계산 다이얼로그가 나타납니다. 이 모델에서는 비정상적인 오리지널 곡면을 반영시키지 않기 위해 "오리지널 곡면에 대한 의존도"를 최저로 하고 [OK]를 선택합니다.

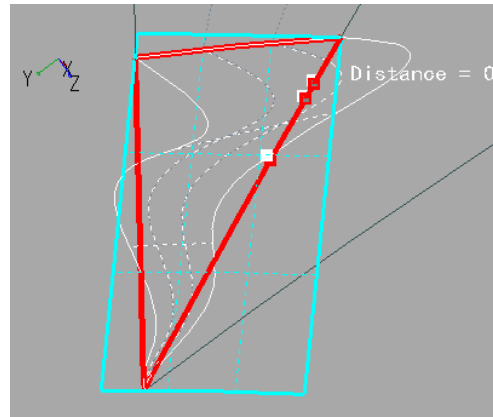
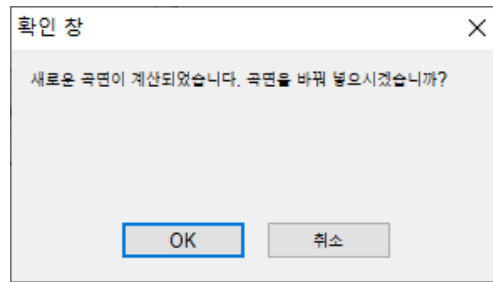


의존도가 높을수록 오리지널 곡면의 형상이 많이 반영되지만 계산 시간도 길어집니다. 통상은 디폴트의 설정으로 사용하고 오리지널 곡면의 형상을 보다 정확하게 반영시키고 싶은 경우에는 의존도를 높게 해주세요.

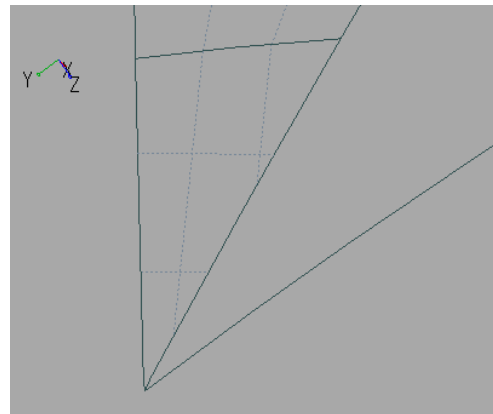
한편, 오리지널 곡면이 이상한 형상이라는 등의 이유로 형상을 반영하고 싶지 않은 경우에는 의존도를 최소한으로 해주십시오. 오리지널 곡면은 완전히 무시됩니다.

또한 생성된 곡면의 품질이 나쁠 경우에 의존도를 조절하면 품질이 개선될 수 있습니다.


5. 확인 창이 뜹니다. 그대로 [OK]를 선택합니다.



"곡면의 자기 교차" 가 있는 페이스가 교체되어 모든 에러가 수정되었습니다.



3.1.6. 투영

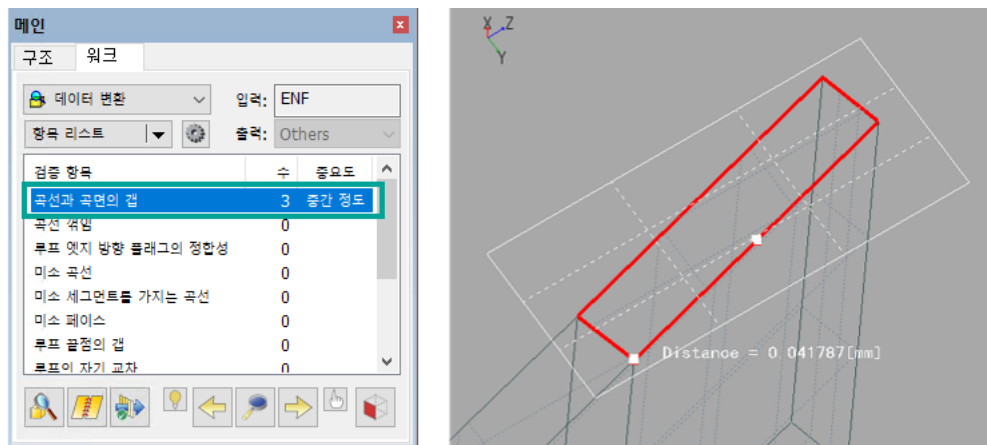
"곡선과 곡면의 겹"의 수정 기능이 "곡면"을 수정하는데 반해 [투영] ()은 "곡선"을 수정합니다. 따라서 관련된 요소에 에러가 발생할 수 있으므로 주의가 필요합니다.

의장면, 원주면, 구면 등 형상을 엄밀하게 유지하고 싶은 곡면에 주로 사용합니다.

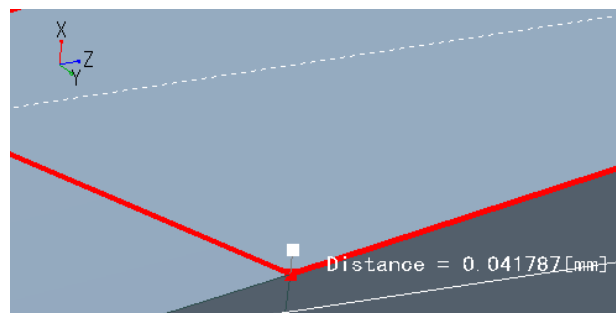
아래에서는 [투영]의 특징 및 주의사항을 설명한 후 [투영]를 사용한 수정 예를 설명합니다.


■ 투영을 이용한 수정 예 (1)

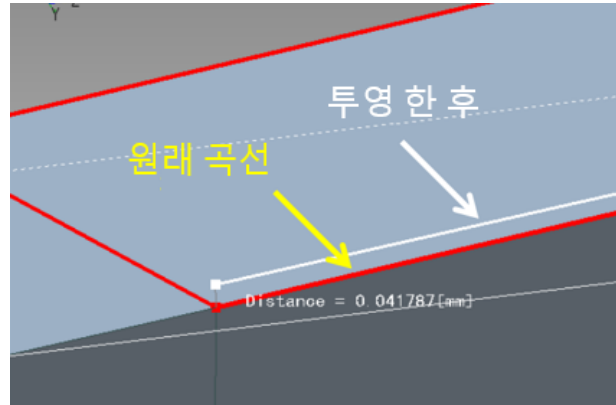
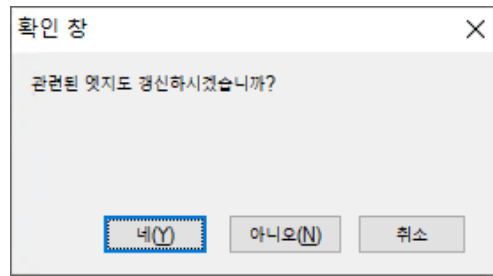
1. 2.2.1, "파일 열기"로 <tutorial> 폴더의 **Projection.drfx**를 엽니다.
2. 메인 패널 (워크 탭)의 검증 항목 리스트에서 "곡선과 곡면의 겹"을 선택합니다. 뷰 창에 대상 부분이 빨간색으로 강조 표시됩니다.



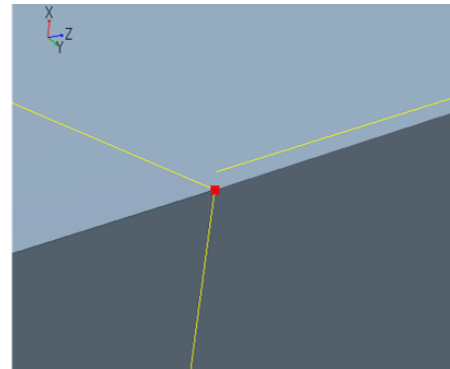
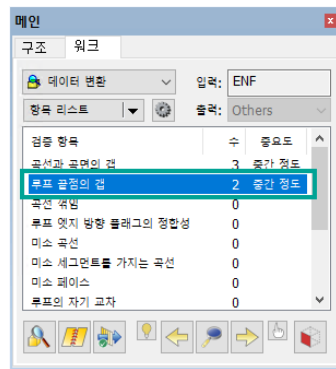
곡면(흰색)과 곡선(빨간색)이 떨어져 있는 것을 확인할 수 있습니다. 이러한 경우에는 [투영]으로 곡선을 곡면에 투영합니다.



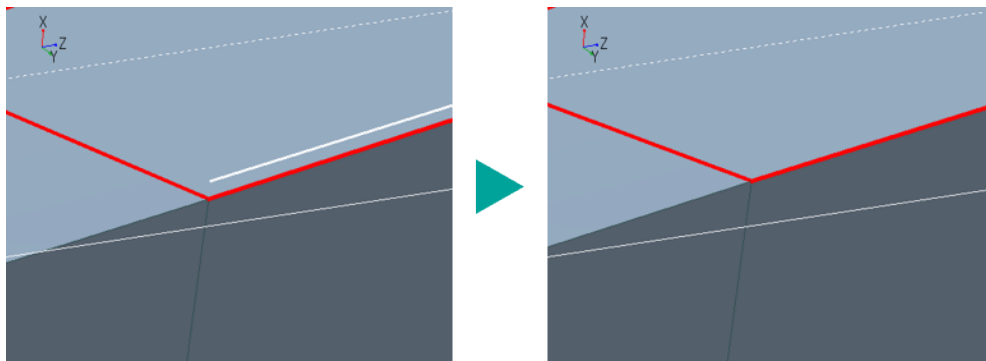
3. 내비게이션 패널의 [투영] ()을 선택합니다.
4. 뷰 창 위에 투영한 결과가 흰색으로 미리보기 표시되고 관련된 엣지의 갱신을 확인하는 다이얼로그가 나타납니다. 그대로 [네]를 선택해주시요.



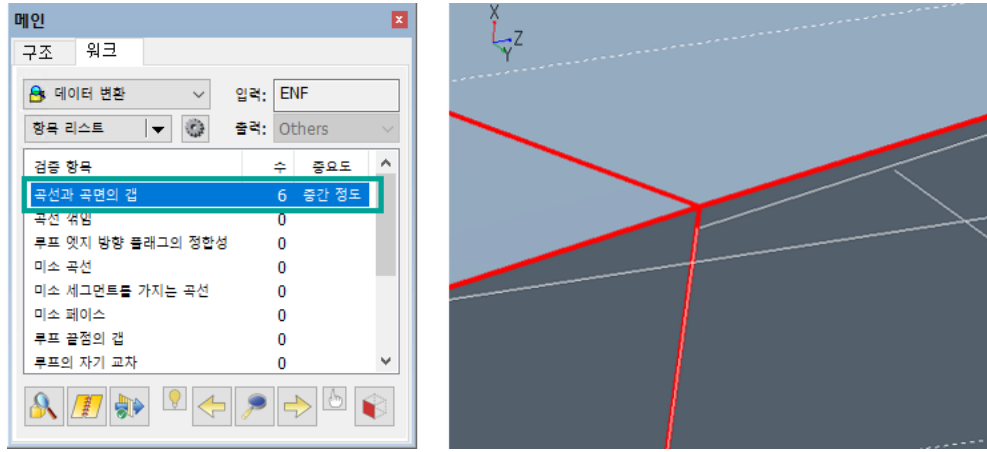
확인 다이얼로그에서 [아니오]를 선택하면 경계선 중의 수정 대상 곡선만 이동합니다. 그 때문에 경계에 갭이 발생하여 "루프 끝점의 갭" 이 검출됩니다. 이와 같이 관련하는 엣지를 갱신하지 않으면 루프 끝점에 갭이 발생하는 경우가 있습니다.



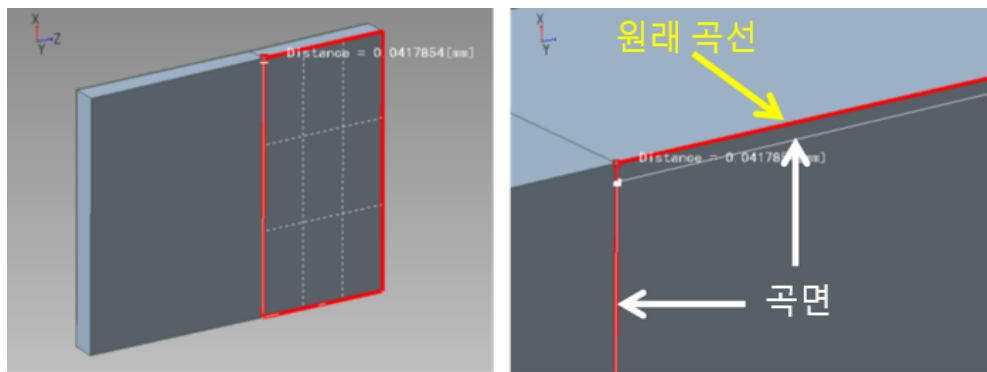
수정 대상 곡선과 관련된 엣지가 이동합니다.



곡선이 위쪽으로 이동하므로 인접한 곡선과 곡면 사이에 갭이 발생하고 "곡선과 곡면의 갭" 이 증가했습니다.

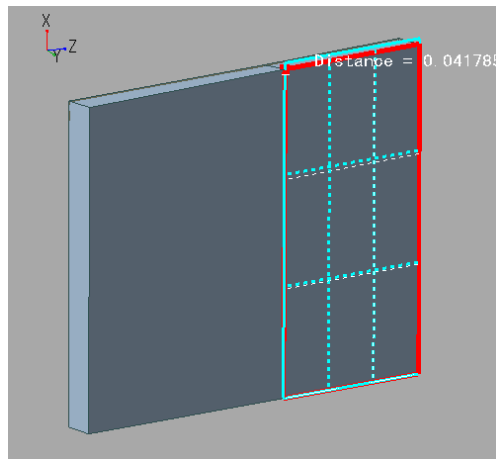


5. 메인 패널 (워크 탭)의 [다음] (→) 및 [이전] (←) 를 사용하여 이하의 에러 부분을 바꿉니다.

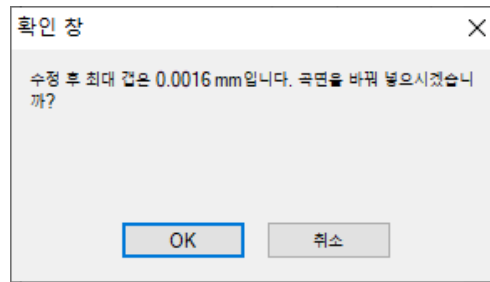


6. 내비게이션 패널의 [곡면 연장] (📏) 을 선택합니다.

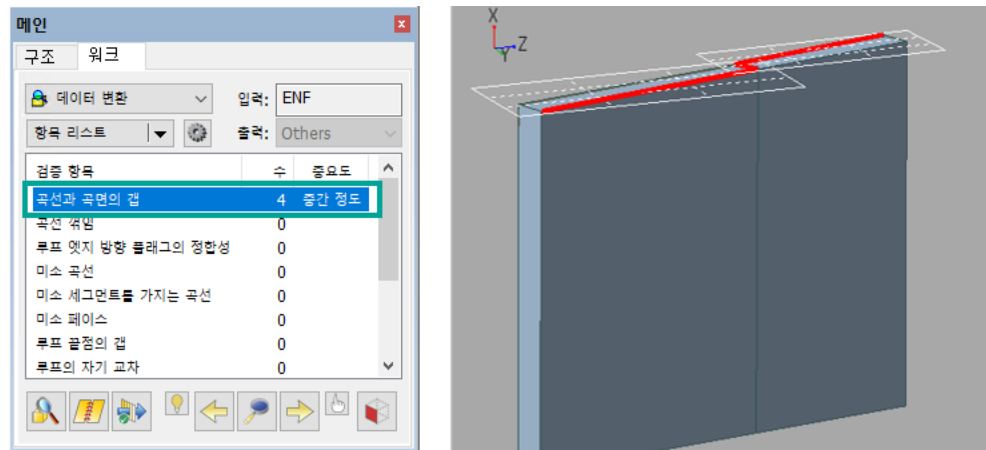
7. 새 곡면이 계산되어 뷰 창에 그 형상이 하늘색으로 강조 표시됩니다.




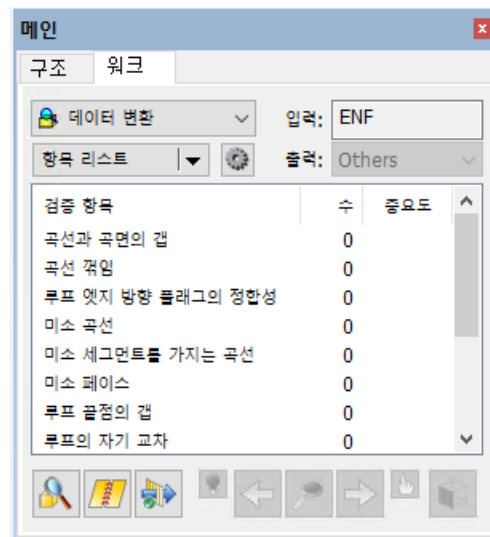
또, 확인 다이얼로그가 표시됩니다. 새로운 곡면에 따른 "곡선과 곡면의 갭" 의 최대치가 표시됩니다. 적절하게 수정이 되었음을 확인하고 [OK]를 선택합니다.



에러가 수정되고 검증 항목 리스트가 갱신됩니다.

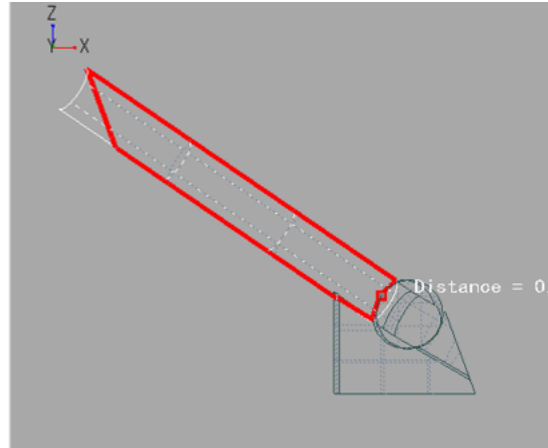
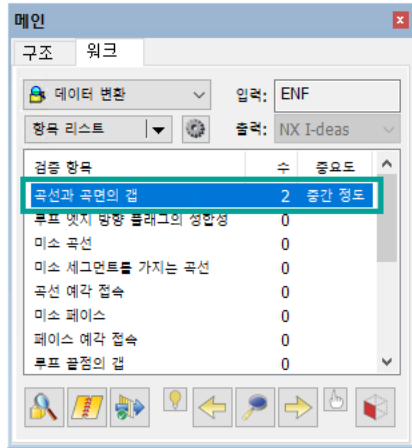



"곡선과 곡면의 겹"에 남아 있는 에러는 내비게이션 패널의 수정 툴에 있는 [곡면 수정] ()으로 모두 수정을 행해주세요.

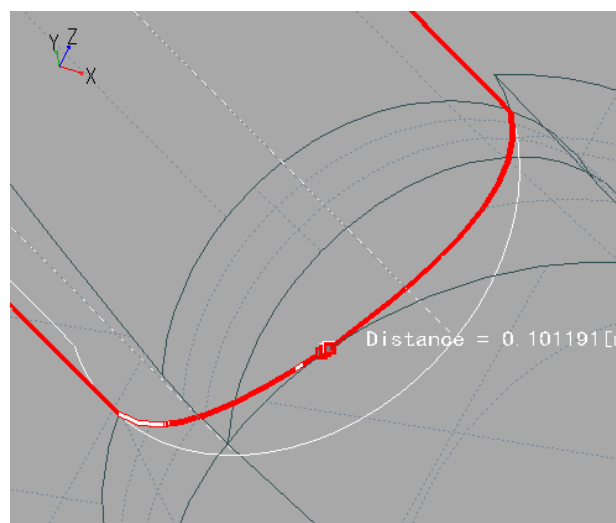
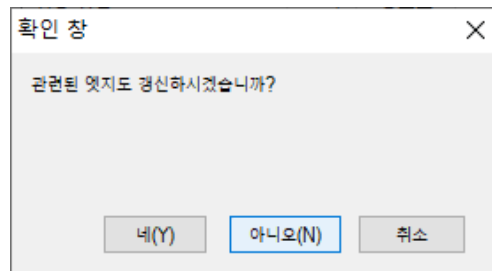


■ 투영을 이용한 수정 예 (2)

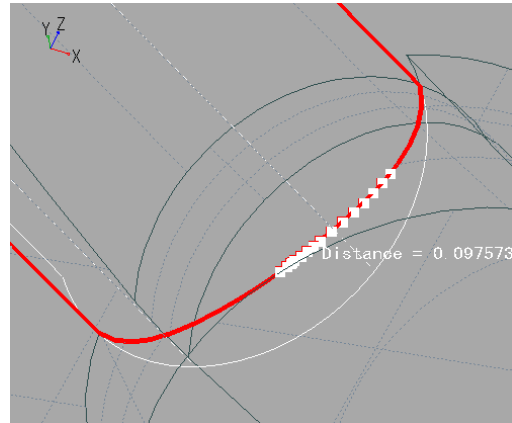
1. 2.2.1, “파일 열기” 로 <tutorial> 폴더의 **Projection2.drfx** 를 엽니다.
2. 메인 패널 (워크 탭)의 검증 항목 리스트에서 "곡선과 곡면의 겹" 을 선택합니다. 뷰 창에 대상 부분이 빨간색으로 강조 표시됩니다.



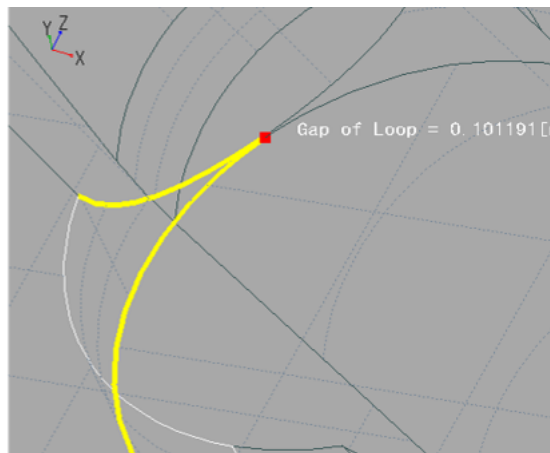
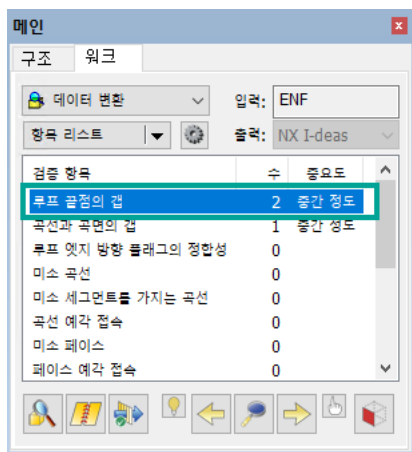
3. 내비게이션 패널의 [투영] () 을 선택합니다.
4. 뷰 창 위에 투영한 결과가 흰색으로 미리보고 표시되고 관련된 엣지의 갱신을 확인하는 다이얼로그가 나타납니다. 이번엔 [아니오]를 선택합니다.



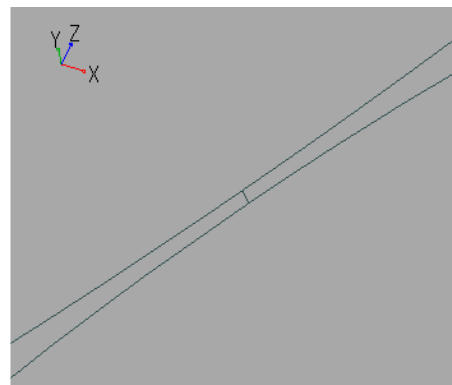
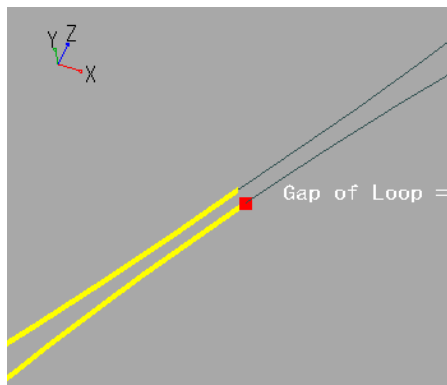
이번 샘플 모델처럼 인접한 엣지가 가까운 거리에 있는 경우에 그 엣지도 함께 갱신하면 제대로 수정되지 않는 경우가 있습니다.



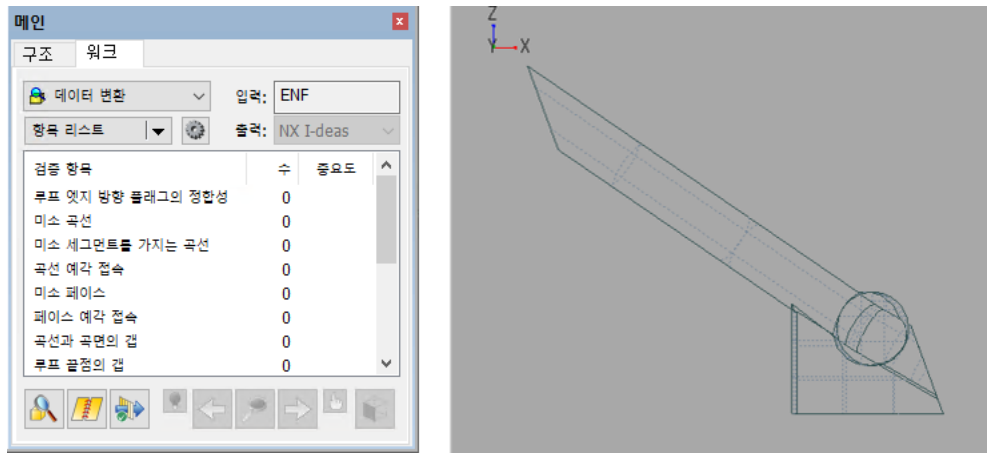
- 또 다른 한 부분의 "곡선과 곡면의 갭" 도 역시, 관련 엣지를 갱신하지 않고 [투영] () 으로 수정합니다. "곡선과 곡면의 갭" 은 모두 수정되었지만 관련된 엣지를 갱신하지 않았기 때문에 새로운 "루프 끝점의 갭" 이 검출됩니다.
- 메인 패널 (워크 탭)의 검증 항목 리스트에서 "루프 끝점의 갭" 을 선택합니다. 뷰 창에 대상 부분이 빨간색으로 강조 표시됩니다.



- 내비게이션 패널의 [루프 중 갭(자동)] () 을 선택합니다. 길쭉한 페이스에 곡선이 삽입되어 "루프 끝점의 갭" 이 수정됩니다.



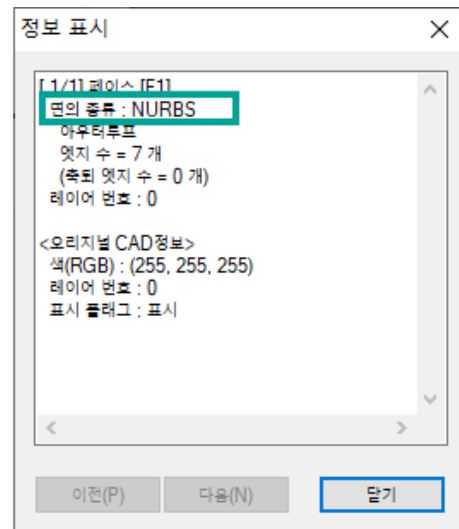
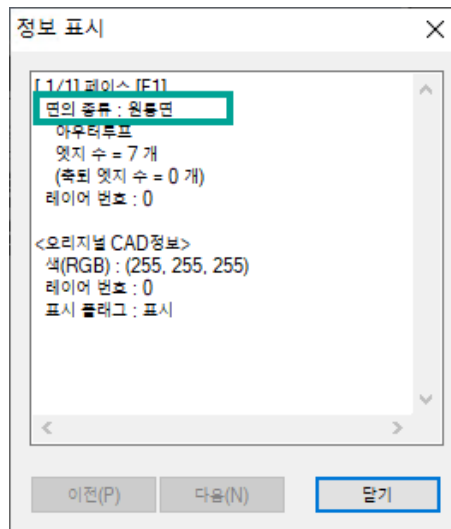
이상으로 모든 에러를 수정할 수 있었습니다.



"곡선과 곡면의 겹"은 [곡면 수정] ()에서 수정할 수도 있습니다. 단, 곡면 수정으로 수정하면 곡면이 미묘하게 변형되어 원주면이 아니게 되기 때문에 주의가 필요합니다.

이번 샘플 모델과 같이 원기둥 면을 유지하면서 수정하고 싶은 경우는 [투영] ()과 같이 곡면의 형상을 유지하는 수정을 실시해 주세요.

[분석] > [요소 정보] ()에서 확인하면 [투영]에서 수정한 곡면(왼쪽 아래 그림)은 "원주면"에서 변하지 않은 것에 대해서 [곡면 수정]으로 수정한 곡면(오른쪽 아래 그림)은 "NURBS"가 되어 있는 것을 확인할 수 있습니다.




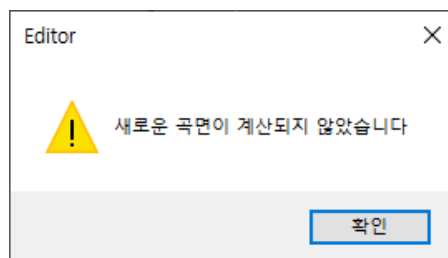
3.2. 수정 방법의 타당성

실행한 수정 기능이 해당 에러에 대해 올바른 수정 방법인지의 여부는 다음 3가지 방법으로 확인할 수 있습니다.


- 수정 시 에러 메시지
- 수정 후 곡면의 형상
- 에러 수의 증감

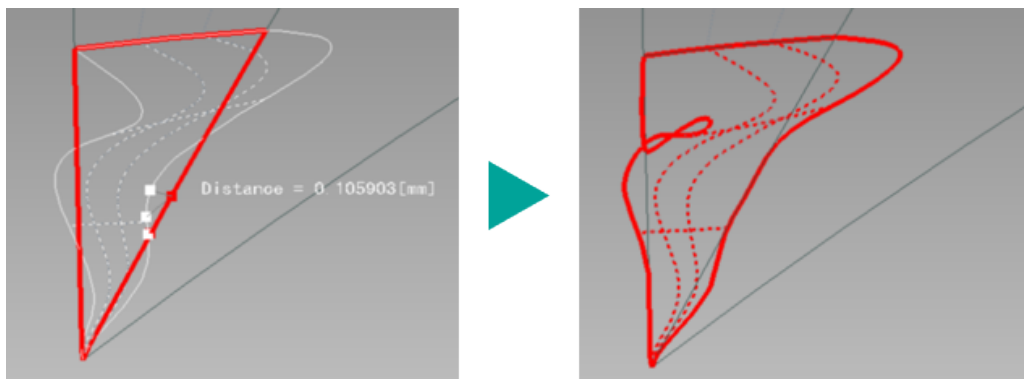
■ 수정 시 에러 메시지

예를 들어 경계가 복잡한 페이스에 대해서 [경계선 · 곡면 → 곡면] () 을 실행하면 아래와 같은 에러 다이얼로그가 나타나기 때문에 수정 방법이 부적절하다는 것을 알 수 있습니다.



■ 수정 후 곡면 형상


예를 들면 아래 그림과 같이 [곡면 수정] () 을 실행한 결과, 크게 진동하는 곡면이 계산되는 경우가 있습니다. 이 경우 수정을 취소하고 다른 수정 기능을 수행하세요.



■ 에러 수 증감

수정으로 생긴 에러는 자동 검출되므로 메인 패널 (워크 탭) 검증 항목 리스트에서 에러 수 증감을 확인함으로써 수정이 적절했는지 여부를 확인할 수 있습니다.



단, 에러 수가 증가했다고 해서 반드시 부적절한 수정 방법으로 단정 지을 수는 없습니다. 예를 들면 [투영] () 과 같이 실행 후에는 구조상 "루프 끝점의 겹" 이 발생할 수 있습니다.

수정 아이콘이 나타나지 않는 경우

검증 항목 목록에서 에러 항목을 선택해도 아래의 이유로 내비게이션 패널에 수정용 아이콘이 표시되지 않을 수 있습니다.

- 자동 수정 진행 전

일부 기능을 제외하고는 자동 수정 수행 전에 대화 수정을 실행할 수 없습니다.

- 중요도가 "경도"인 항목

중요도가 경도인 에러 항목 중 일부에서는 에러를 수정하지 않고도 출력 시스템으로 정상적으로 데이터를 넘겨줄 수 있기 때문에 전용 수정 기능이 없습니다. 단, 해석이나 CAM 등과 같은 후공정 단계에서 문제가 되는 경우도 있으므로 되도록 에러가 발생하지 않도록 설계를 하도록 유의해 주십시오.



에러 항목의 중요도에 대해서는 부록의 [A.1, “에러 항목 일람”](#) 을 참조해 주세요.

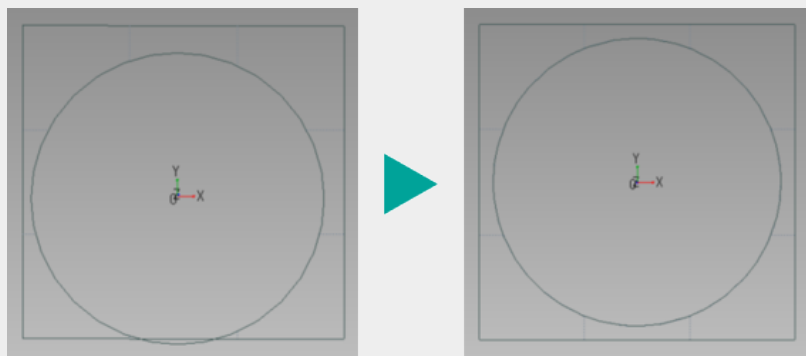
- 다른 에러 항목을 수정하는 것으로 수정이 가능한 항목

다른 에러 항목을 수정함으로써 동시에 수정이 가능하기 때문에 수정용 아이콘이 표시되지 않을 수 있습니다. "곡선과 곡면의 갭"의 수정에서 수정이 가능한 "꼭짓점과 곡면의 갭" 등이 그 예입니다.

- 수정이 불가능한 항목

적절한 수정 기능이 없는 경우 수정용 아이콘이 표시되지 않습니다. 에러 부분을 확인하고 필요가 있으면 입력 시스템에서 수정을 실시해 주세요. 예를 들면 페이스의 안쪽 루프가 바깥쪽으로 빠져 나오는 듯한 에러(아래 왼쪽 그림)는 Editor 에서는 수정할 수 없습니다.

이러한 에러는 "루프의 내외 교차"로서 검출되므로 입력 시스템에서 안쪽의 루프의 사이즈나 위치를 변경하는 등의 수정을 실시해 주세요.



3.3. 편리한 도구

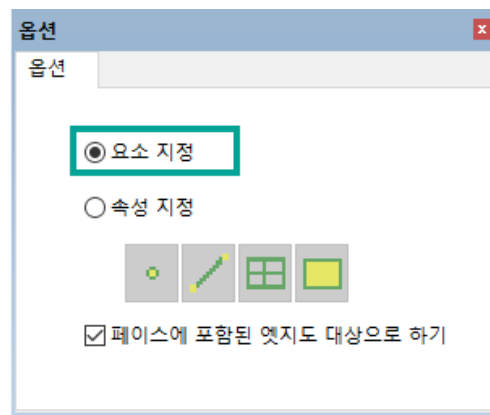
Editor 에서 대화 수정 시 편리한 툴을 안내해 드립니다.

3.3.1. Pick 필터

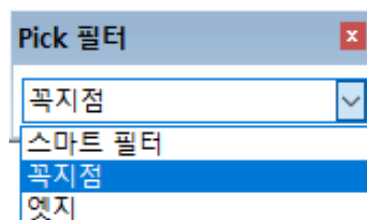
Pick 필터 기능에서는 뷰 창에서 선택할 대상 요소를 필터링 할 수 있습니다. 대상 요소가 여러 개 있는 부분을 선택하고 싶은 경우 Pick 필터로 대상 요소를 한정하여 선택하기 쉬워집니다.

(예) 불필요한 단독점을 삭제할 경우

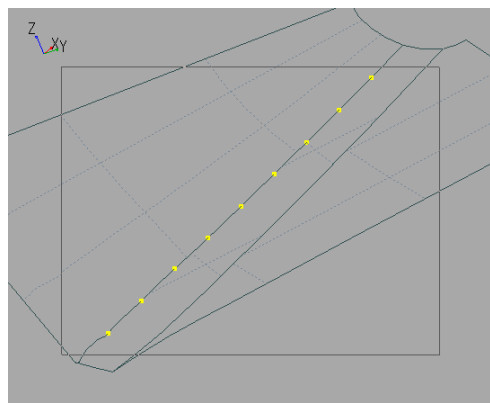
1. 메뉴의 [편집] > [삭제] 또는 편집 툴 바의 [삭제] (✖) 를 선택합니다.
2. 옵션 패널에서 "요소 지정"을 선택합니다.



3. Pick 필터를 "꼭지점"으로 바꿉니다.



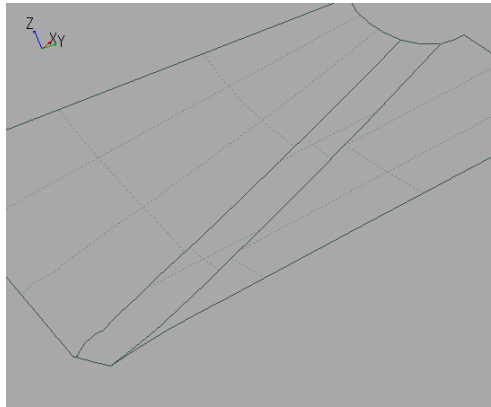
4. 뷰 창 우측 상단에 표시되는 [범위 선택 모드] (📏) 를 선택하고 삭제하고자 하는 점을 둘러싸듯이 마우스를 왼쪽 클릭하면서 드래그 합니다.





[Ctrl] 키를 누르고 마우스 왼쪽 클릭하면서 드래그를 하면 직사각형 선택을 하실 수 있습니다.

5. [확정] (✓) 을 선택합니다. 선택 범위 내의 점만 삭제됩니다.



3.3.2. 클리핑 상자

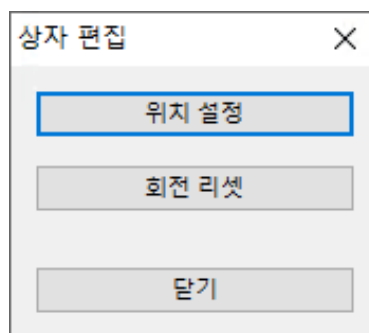
Editor 의 클리핑 상자 기능에서는 지정한 위치를 중심으로 하는 직방체 (클리핑 상자)에 포함된 요소만을 표시할 수 있습니다.

뒤엎힌 모델의 내부에 있는 요소만을 조작하고 싶은 경우에는, 조작 대상 주변 이외의 요소를 숨김으로써 용이하게 작업할 수 있게 됩니다. 클리핑 상자의 위치와 형상, 각도는 자유롭게 조정할 수 있습니다.

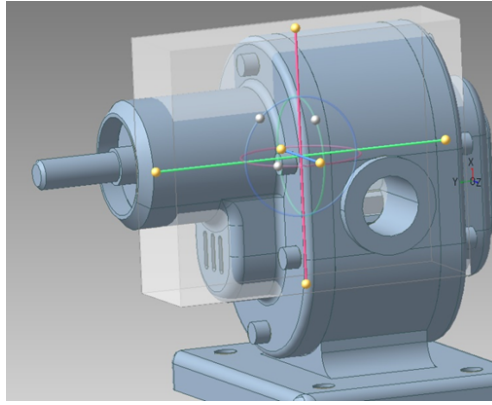
■ 클리핑 상자 이용방법

1. 메뉴의 [표시] > [클리핑 상자 편집] 혹은 툴 바의 [클리핑 상자 편집] (📏) 을 선택합니다.

뷰 창에 클리핑 상자와 상자 편집 다이얼로그가 나타납니다.



2. 상자 편집 다이얼로그에서 [위치 설정]을 선택하여 모델상의 임의의 요소를 선택합니다. 선택한 위치를 중심으로 한 클리핑 상자가 생성됩니다.




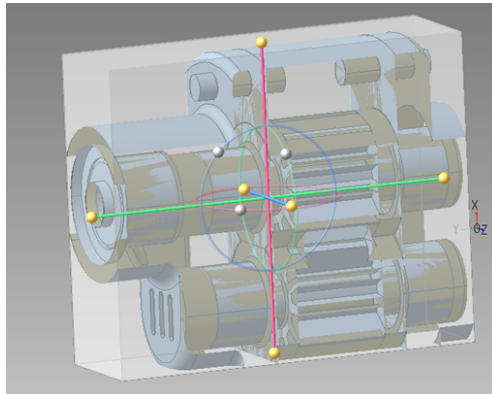
클리핑 상자의 크기는 뷰 창의 크기에 따라 자동으로 결정됩니다.

3. 클리핑 상자 내의 핸들을 이동하여 상자의 크기와 방향을 조정합니다.

- 노란색 공: 사이즈 변경용 핸들
- 회색 공: 회전용 핸들

편집 후 상자 편집 다이얼로그의 [닫기]를 선택하여 위치 설정을 종료합니다.

4. 메뉴의 [표시] > [클리핑 상자(On/Off)] 혹은 툴 바의 [클리핑 상자(On/Off)] () 를 On으로 합니다. 클리핑 상자 내의 요소만이 표시됩니다.




표시 구역을 한정된 상태에서 모델 내부에 있는 요소의 삭제 등을 실시합니다.

4. 상급편



대부분의 CAD 데이터는 "3, 중급편" 까지의 수정 방법으로 적절히 변환할 수 있습니다. 다만 변환 오리지널 데이터의 상태에 따라서는, 한층 더 고도의 조작이 필요하게 되는 경우가 있습니다.

상급편에서는 기술적인 조작이 필요한 에러의 수정 방법에 대해서, 케이스 스터디 형식으로 설명합니다.

4.1. 프리 엣지 수정 방법

페이스 간 연결 정보가 없는 데이터를 가져오기 한 경우 [자동 스티치] () 를 실시함으로써 프리 엣지를 결합할 수 있으나, 모든 프리 엣지를 결합할 수 없는 경우도 있습니다.

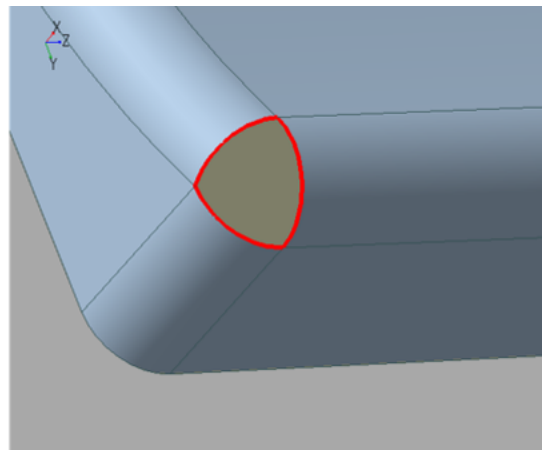
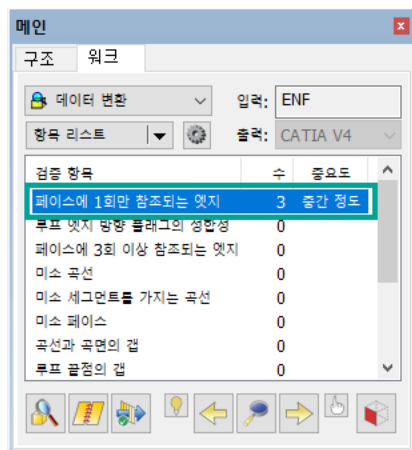


각 케이스에서는 사전에 [자동 스티치] () 및 [자동 수정] () 까지 진행이 완료된 상태로 되어 있습니다.


4.1.1. 페이스가 빠진 케이스

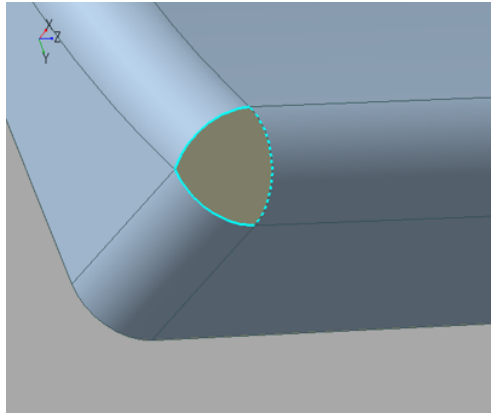
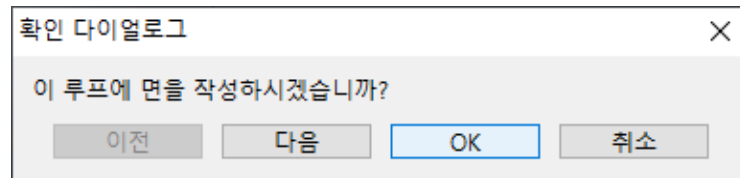
IGES 등의 파일을 가져오기 했을 때, 필렛 부분 등에서 페이스가 빠져 있는 일이 있습니다. 이와 같이 페이스가 빠져 있는 부분에 대해서는 경계가 프리 엣지로 인식됩니다.

- 2.2.1, “파일 열기” 로 <tutorial> 폴더의 **FillHole.drxf** 를 엽니다.
- 메인 패널 (워크 탭)의 검증 항목 리스트에서 "페이스에 1회만 참조되는 엣지" 를 선택합니다. 뷰 창에 대상 부분이 빨간색으로 강조 표시됩니다.

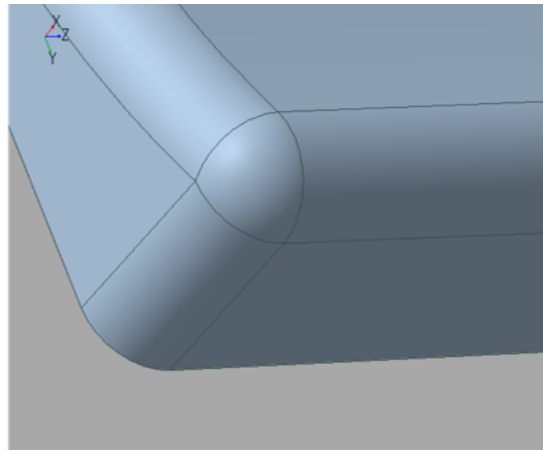
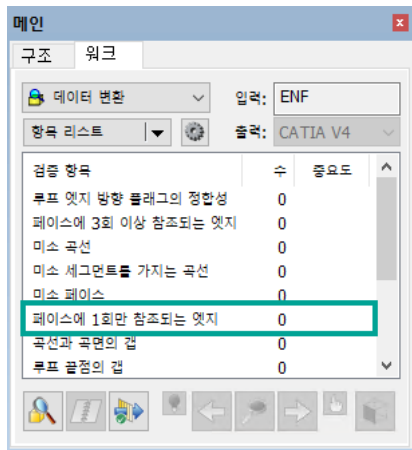


이 샘플 모델에서는 필렛 부분에 페이스가 빠져 있습니다. 이 경우 페이스를 삽입함으로써 에러를 수정할 수 있습니다.

- 내비게이션 패널의 [메우기 (페이스 작성)] () 을 선택합니다.
- 확인 다이얼로그가 나타납니다. 뷰 창에 메우고 싶은 부분의 엣지가 정확하게 강조 표시되어 있는지 확인하고 [OK]를 선택합니다.



대상 부분에 새로운 페이스가 작성되고 검증 항목 리스트가 갱신됩니다.

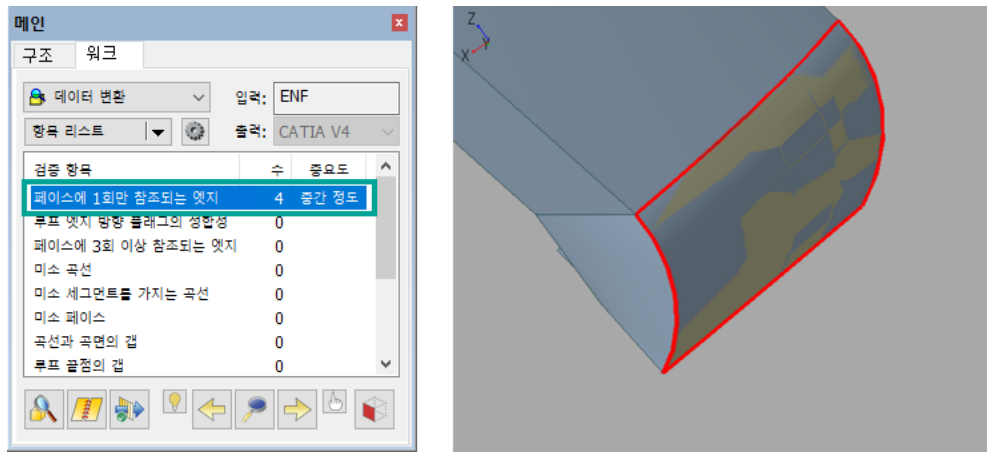


4.1.2. 페이스가 겹쳐 있는 케이스

IGES 등의 파일을 가져오기 했을 때, 페이스가 겹쳐 있는 경우가 있습니다.

이와 같이 페이스가 겹쳐 있을 경우 인접관계가 없는 페이스의 경계가 프리 엣지로 인식됩니다.

1. 2.2.1, “파일 열기” 로 <tutorial> 폴더의 **RemoveDuplicateFace.drfx** 를 엽니다.
2. 메인 패널 (워크 탭)의 검증 항목 리스트에서 "페이스에 1회만 참조되는 엣지" 를 선택합니다. 뷰 창에 대상 부분이 빨간색으로 강조 표시됩니다.

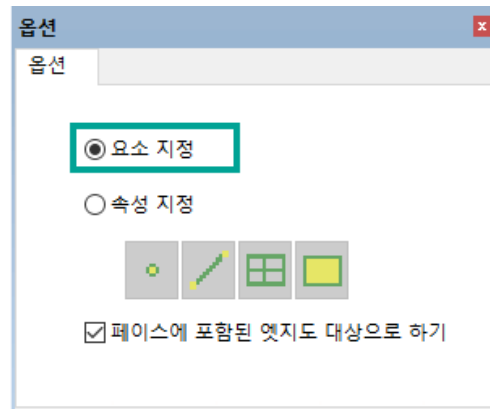


이 부분에 페이스가 중복되어 있습니다. 이 경우 중복된 부분의 페이스 하나를 삭제하고 자동 스티치로 페이스 간 연결 정보를 갱신하여 에러를 수정할 수 있습니다.

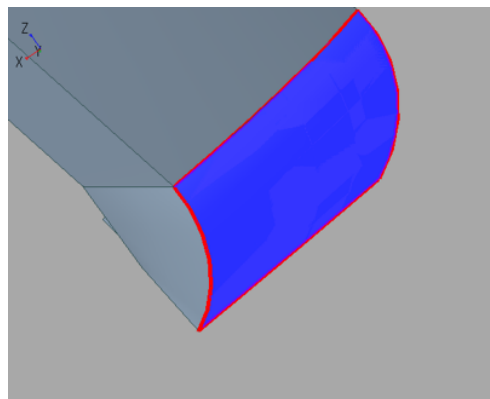


중복된 부분을 알기 어려운 경우 메뉴의 [표시] > [Regen] (🔄) 을 선택하면 뷰 창의 보기를 갱신할 수 있습니다.

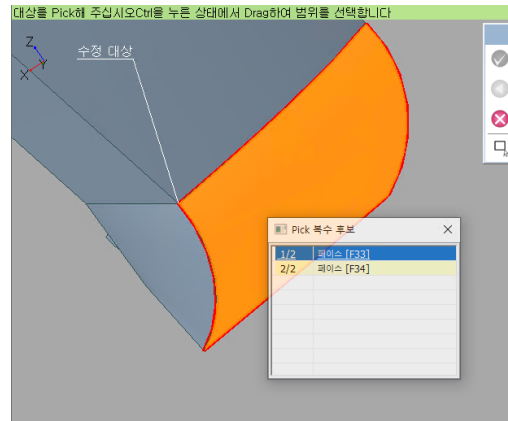
3. 메뉴의 [편집] > [삭제] 또는 편집 툴 바의 [삭제] (✂) 를 선택합니다.
4. 옵션 다이얼로그가 나타납니다. "요소 지정"을 선택합니다.



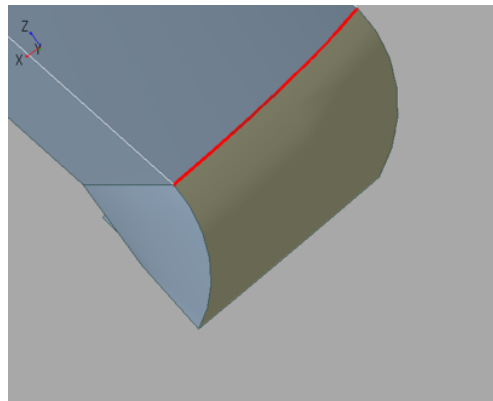
뷰 창에 중복된 페이스를 선택하고 [확정] (✅) 을 선택합니다. * 이번에는 어느쪽 페이스를 삭제해도 상관없습니다.



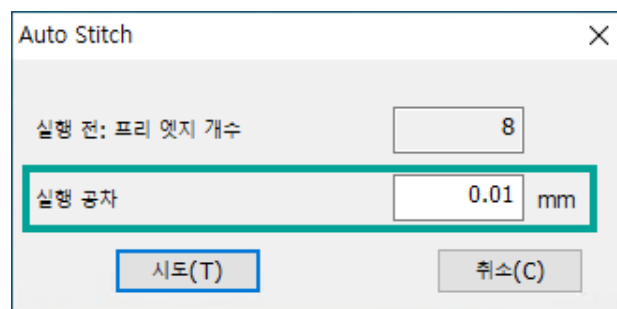
삭제할 페이스를 지정하고자 하는 경우는 중복된 페이스 상에서 우클릭하고 "선택: 복수 후보" 다이얼로그에서 후보를 지정할 수 있습니다.



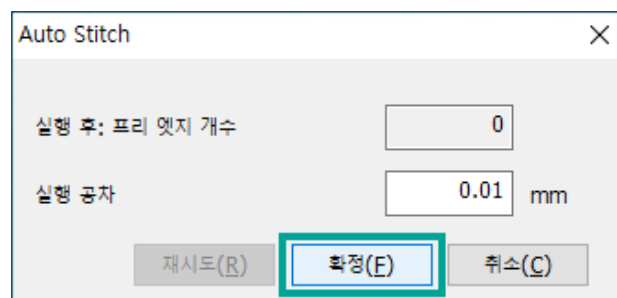
페이스가 1개 삭제되었습니다. [선택 중단 (Esc)] (X) 을 선택하고 명령어를 종료합니다.



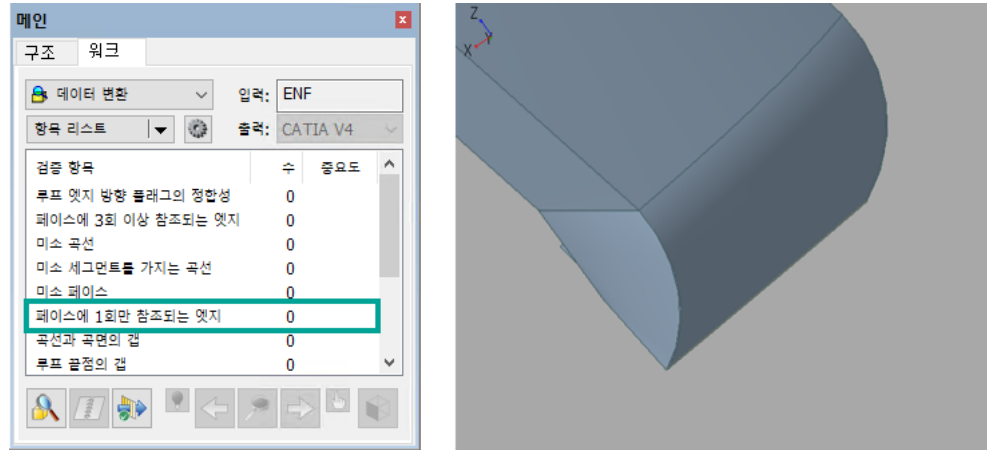
5. 메인 패널 (워크 탭)에서 [자동 스티치] () 를 선택합니다.
6. Auto Stitch 다이얼로그가 표시됩니다. "실행 톨러런스"를 0.01mm로 지정하여 [시도]를 선택합니다.




7. "실행 후: 프리 엣지의 갯수"가 0이 되었음을 확인하고 [확정]을 선택합니다.



자동 스티치가 실행되고 검증 항목 리스트가 갱신됩니다.

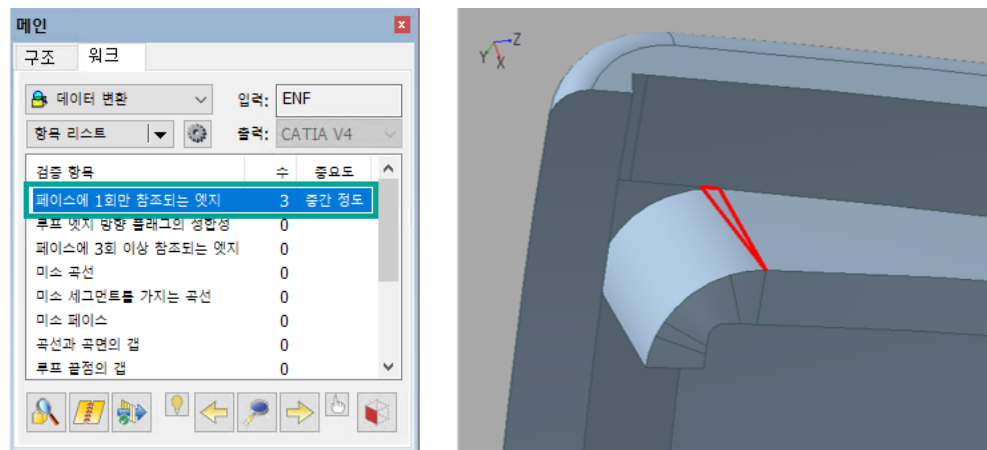



스티치 후 페이스 방향이 반전되는 경우 [수정] > [솔리드화] > [페이스 방향 수정] ()에서 페이스의 방향을 수정할 수 있습니다. 조작 방법은 "**페이스의 방향이 한 방향으로 되지 않은 경우**" 을 참조해 주세요.

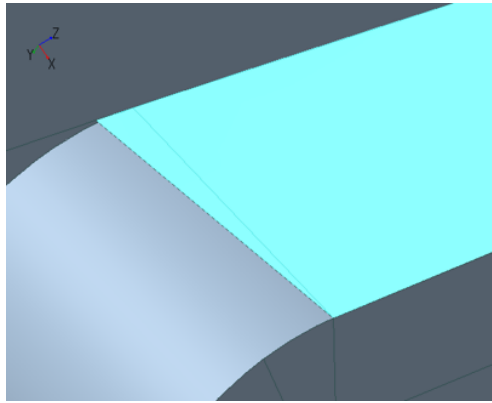
4.1.3. 트림에 실패한 케이스

IGES 등의 파일을 가져오기 하면 트림에 실패한 페이스가 존재할 수도 있습니다. 이 경우 트림에 실패한 페이스의 경계가 프리 엣지로 인식됩니다.

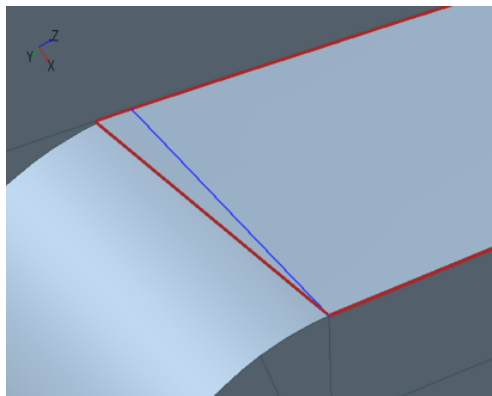
1. 2.2.1, “파일 열기” 로 <tutorial> 폴더의 **FailToTrimSurface.drfx** 를 엽니다.
2. 메인 패널 (워크 탭)의 검증 항목 리스트에서 "페이스에 1회만 참조되는 엣지" 를 선택합니다. 뷰 창에 대상 부분이 빨간색으로 강조 표시됩니다.



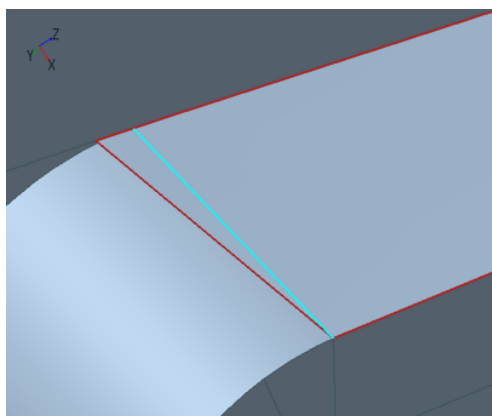
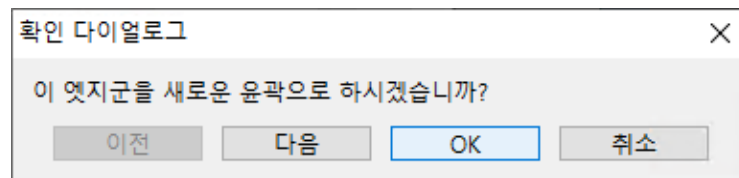
3. 메뉴의 [수정] > [솔리드화] > [페이스의 윤곽 변경] 혹은 솔리드화 툴 바의 [페이스 윤곽 변경] () 을 선택합니다.
4. 뷰 창에서 트림에 실패한 페이스를 선택합니다.



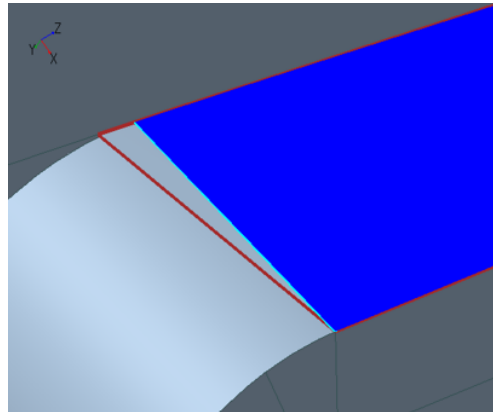
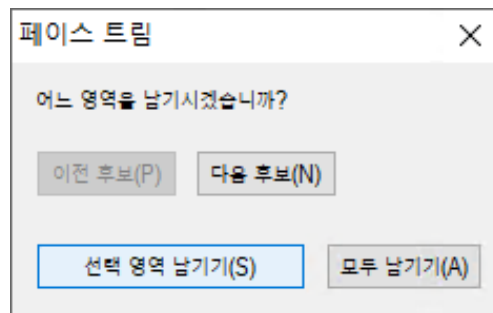
5. 새로운 경계로 사용할 �지를 선택하고 [확인] (✓) 을 선택합니다.



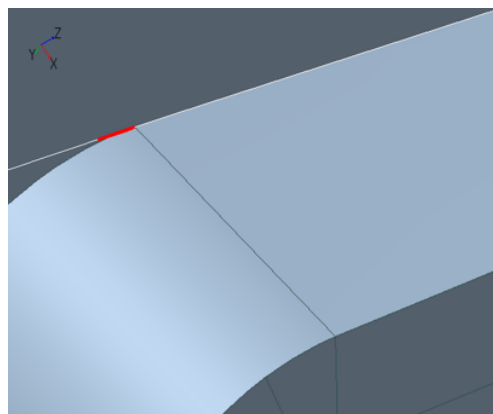
6. 확인 다이얼로그가 나타납니다. 뷰 창에 강조 표시된 �지가 올바른지 확인하고 [OK]을 선택합니다.



7. 페이스의 윤곽 변경 다이얼로그가 나타납니다. [다음] 아니면 [이전]을 선택하여 남기고 싶은 페이스가 파란색으로 강조 표시되는 상태로 전환하여 [선택 영역을 남김]을 선택합니다.

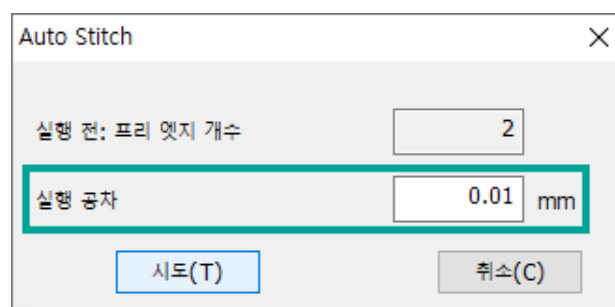


페이스의 윤곽이 수정되었습니다. [선택 중단 (Esc)] (✖) 을 선택하고 명령어를 종료합니다.

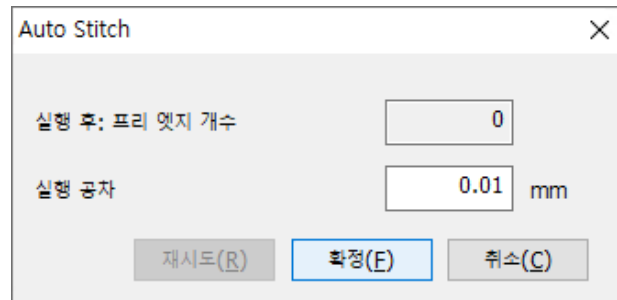


마지막으로 윤곽 변경된 페이스의 접속 정보를 갱신합니다.

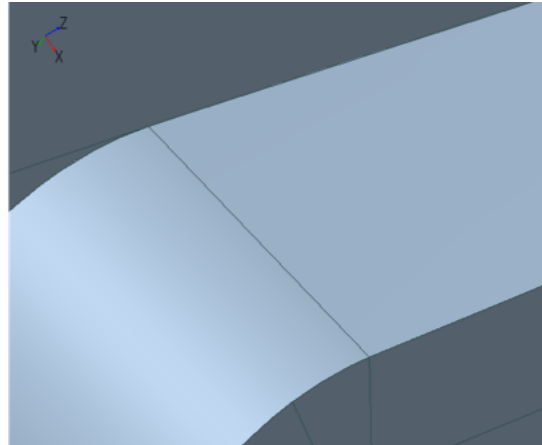
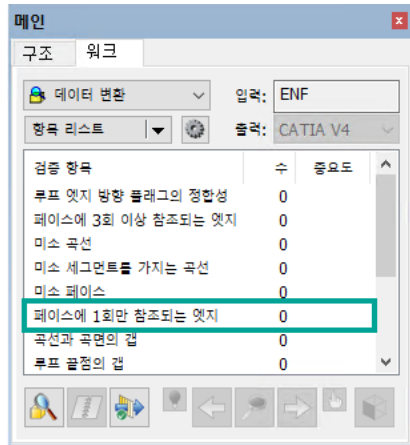
8. 메인 패널 (워크 탭)에서 [자동 스티치] (🔗) 를 선택합니다.
9. Auto Stitch 다이얼로그가 나타납니다. "실행 톨러런스"를 0.01mm로 지정하고 [시도]를 선택합니다.



10. "실행 후: 프리 엣지의 갯수"가 0이 되었음을 확인하고 [확정]을 선택합니다.



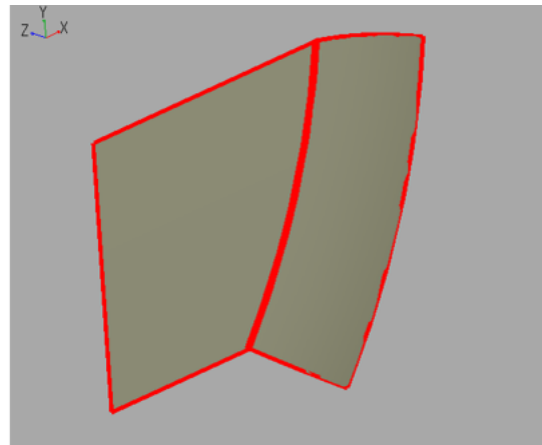
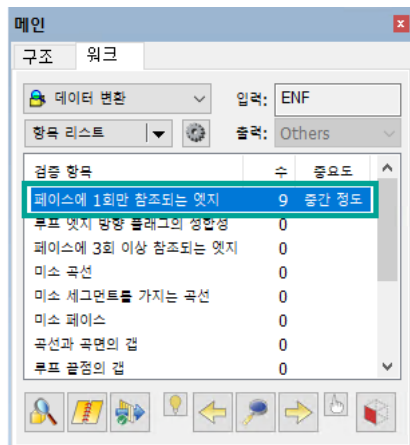
자동 스티치가 실행되고 프리 엣지가 수정됩니다.



4.1.4. 엣지 사이의 거리가 큰 케이스

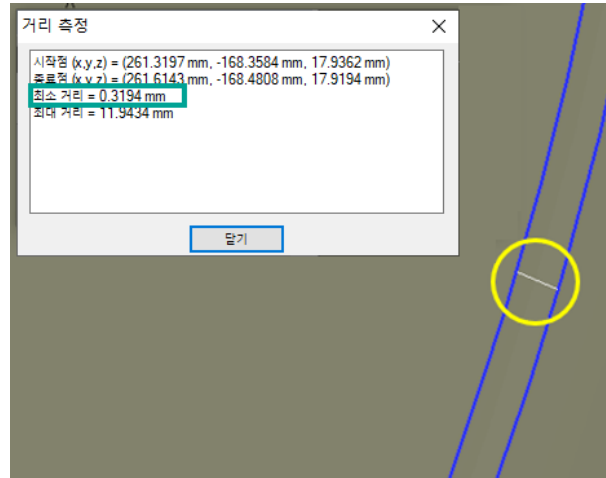
엣지 사이의 거리가 너무 멀어 자동 스티치로는 페이스를 결합할 수 없을 경우 그 부분은 프리 엣지로 인식됩니다.

1. 2.2.1, “파일 열기” 로 <tutorial> 폴더의 **EdgeStitch.drfx** 를 엽니다.
2. 메인 패널 (워크 탭)의 검증 항목 리스트에서 "페이스에 1회만 참조되는 엣지" 를 선택합니다. 뷰 창에 대상 부분이 빨간색으로 강조 표시됩니다.

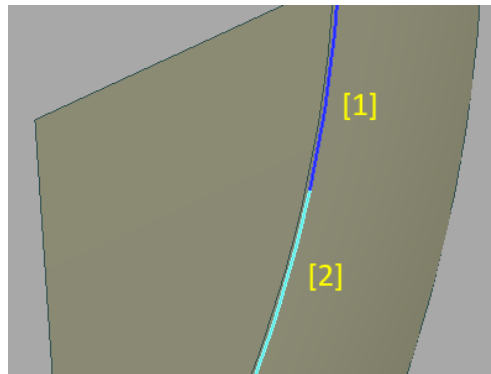


2개의 페이스의 엣지 사이의 거리가 크게 떨어져 있기 때문에, 자동 스티치로 엣지를 결합할 수 없습니다.

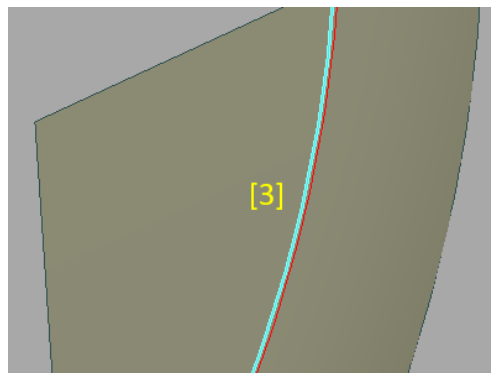
엣지 사이의 최단거리는 약 0.3mm입니다. 메뉴의 [분석] > [요소 간 거리] (📏) 에서 2개의 엣지 사이의 거리를 측정할 수 있습니다.



3. 메뉴의 [수정] > [솔리드화] > [엣지 스티치 (개별 지정)] 또는 솔리드화 툴 바의 [엣지 스티치 (개별 지정)] (🔗) 을 선택합니다.
4. 첫 번째 엣지로 뷰 창에서 엣지 [1]과 [2]를 선택합니다.

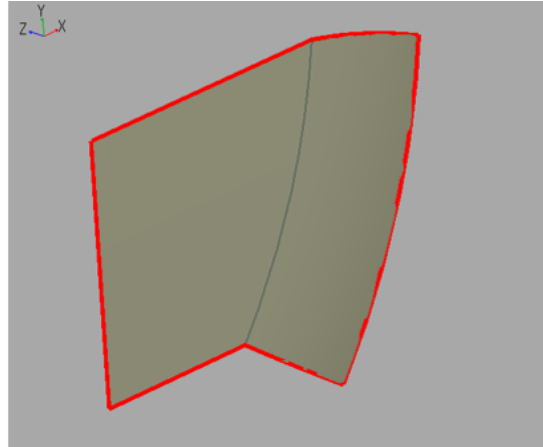
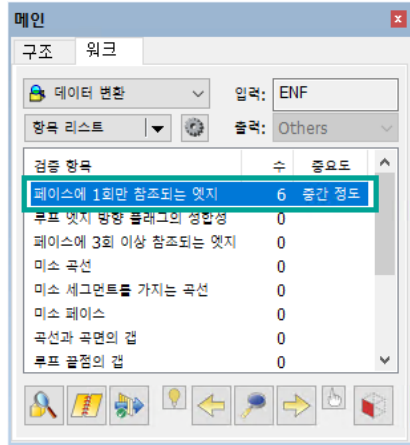


다음으로 두 번째 엣지로 뷰 창에서 엣지 [3]을 선택하고 [확인] (✅) 을 선택합니다.



tolerance를 크게 바꿔서 자동 스티치를 실시하여 거리가 크게 떨어져 있는 엣지 사이를 결합할 수도 있지만, 자동 스티치는 끊어져 있는 모든 엣지가 대상이 되므로 너무 큰 tolerance를 입력하면 설계자의 의도와는 다른 부분에서 엣지가 결합되어 버리는 일이 있습니다.

[1]~[3] 엣지가 하나로 결합되며 검증 항목 리스트가 갱신됩니다.

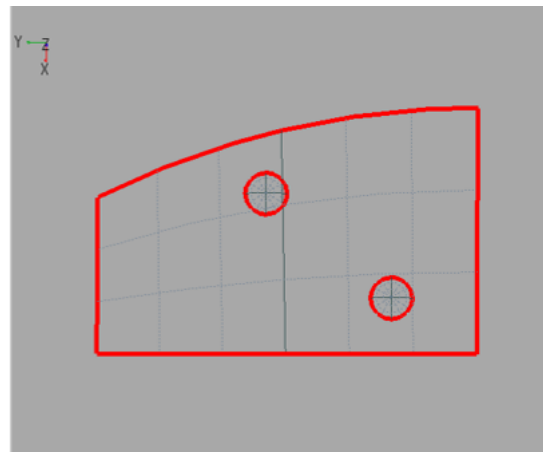
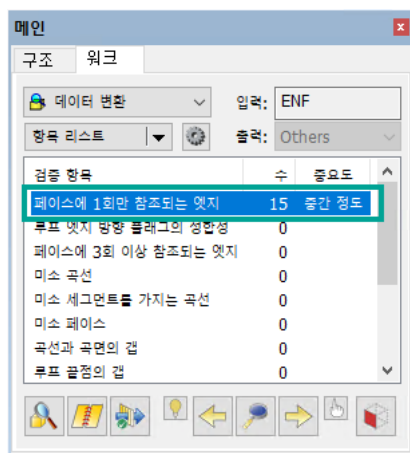


서페이스 모델에서 출력된 IGES 파일 등 원래 솔리드가 아닌 모델인 경우, 자동 스티치 후 바깥쪽이 인접관계가 없는 엣지로 남게 되는데 에러가 아니므로 수정할 필요가 없습니다.

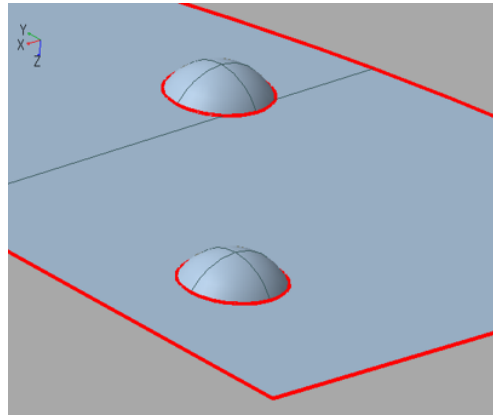
4.1.5. 인접한 페이스가 존재하지 않는 경우


서페이스 모델에서 출력된 IGES 파일 등 원래 솔리드가 아닌 모델의 경우는 인접한 페이스가 존재하지 않아 프리 엣지로 남는 경우가 있습니다.

- 2.2.1, “파일 열기” 로 <tutorial> 폴더의 **FaceTrim.drfx** 를 엽니다.
- 메인 패널 (워크 탭)의 검증 항목 리스트에서 "페이스에 1회만 참조되는 엣지" 를 선택합니다. 뷰 창에 대상 부분이 빨간색으로 강조 표시됩니다.



평평한 페이스가 반구 상태의 돌기와 인접관계에 있지 않기 때문에 2개의 반구 상태의 돌기 주변이 "페이스에 1회만 참조되는 엣지" 로 인식되고 있습니다. 반구 상태의 돌기와 인접하도록 페이스를 재트림 함으로써 이것을 수정할 수 있습니다.



메뉴의 [분석] > [관련 요소] 혹은 분석 툴 바의 [관련 요소] () 에서 지정한 요소와 관련된 요소를 확인할 수 있습니다. 수정 후에는 양 페이스가 반구 상태의 돌기와 인접해 있는 것을 확인할 수 있습니다.

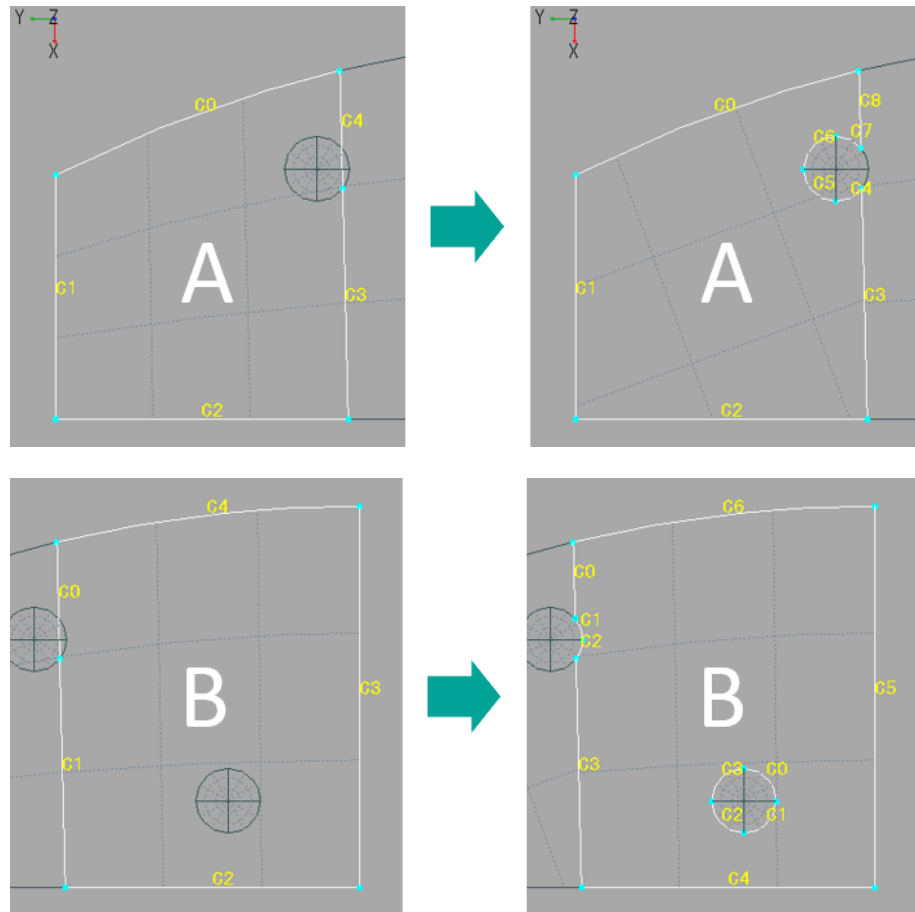



그림 1. 페이스와 반구 상태의 돌기와의 인접관계 (수정 전 → 수정 후)


페이스 A 및 페이스 B 에 대해 수정 방법을 설명하겠습니다.

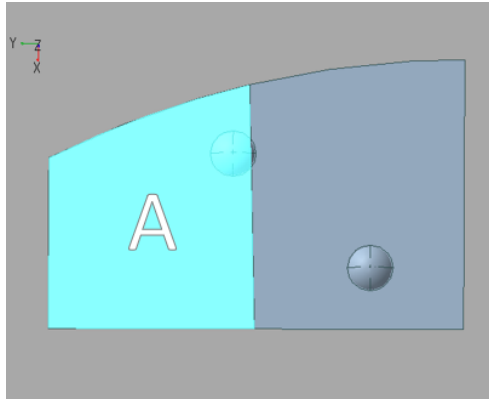



뷰 창에 프리 엣지가 강조 표시된 상태에서는 수정 부분이 확인이 어렵기 때문에 메인 패널 (워크 탭)의 [대상을 표시] () 를 선택합니다. 수정 대상 에러 항목이 선택되지 않은 상태가 되며 뷰 창에 강조 표시가 해제됩니다.

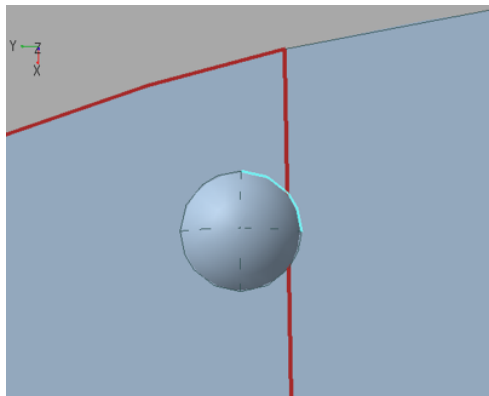
■ 페이스 A 윤곽 변경

반구 상태의 돌기 형상에 맞추어 페이스 A의 윤곽을 수정합니다.

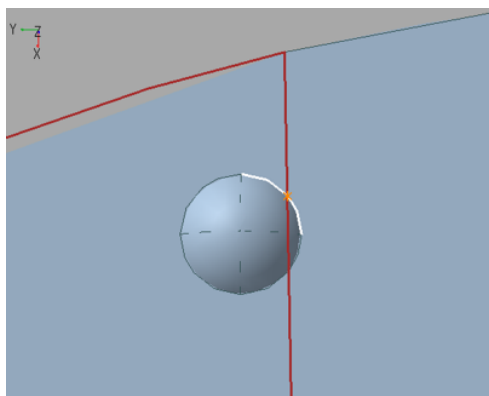
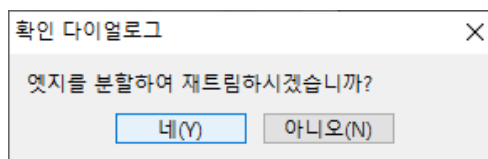
1. 메뉴의 [수정] > [솔리드화] > [페이스의 윤곽 변경] 혹은 솔리드화 툴 바의 [페이스 윤곽 변경] () 을 선택합니다.
2. 뷰 창에서 페이스 A를 선택합니다.



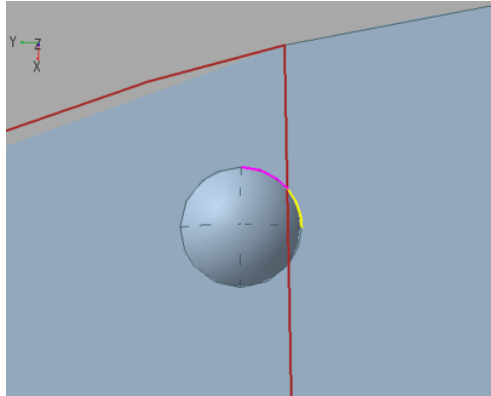
3. 기존의 윤곽과 교차하는 곡선(하늘색 엣지)을 한 개 선택해서 [확정] () 을 선택합니다.



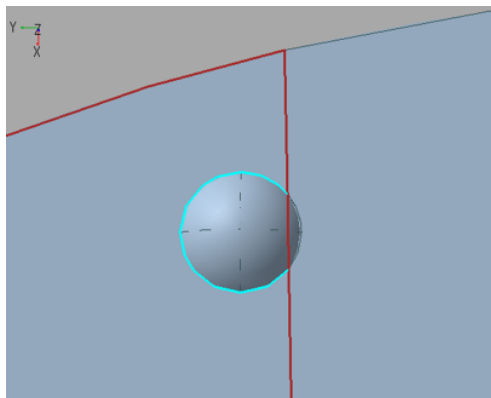
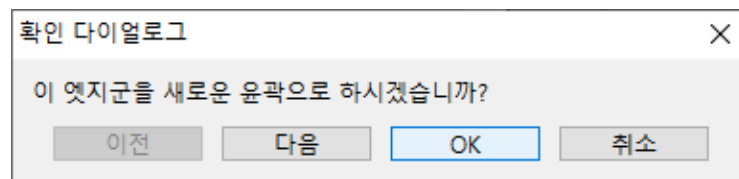
4. 확인 다이얼로그가 나타납니다. 트림 위치가 아래의 이미지와 같은 것을 확인하고 [네]를 선택합니다.



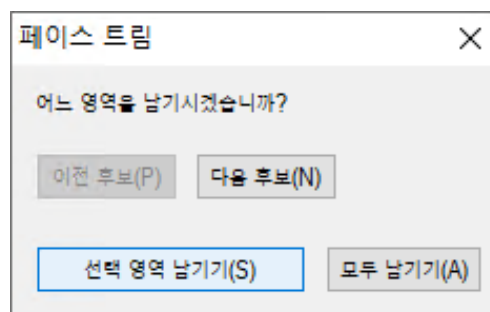
5. 새로운 페이스의 윤곽이 되는 엣지(핑크색 엣지)를 선택합니다.

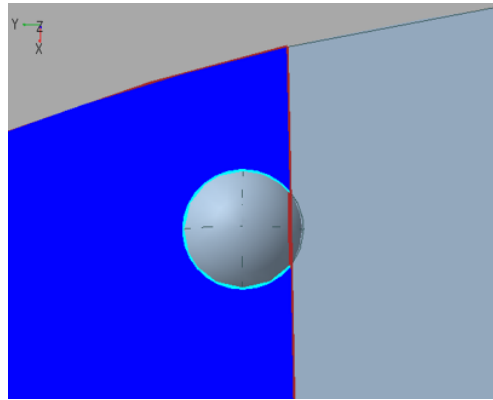


6. 확인 다이얼로그가 나타납니다. 뷰 창에서 강조 표시된 엣지가 올바른지 확인하고 [OK]을 선택합니다.



7. 페이스의 윤곽 변경 다이얼로그가 나타납니다. [다음] 아니면 [이전]을 선택하여 남기고 싶은 페이스가 파란색으로 강조 표시되는 상태로 전환하여 [선택 영역을 남김]을 선택합니다.





이상의 조작으로 페이스 A의 윤곽이 수정되었습니다. [선택 중단 (Esc)] (✖) 을 선택하여 명령어를 종료합니다.

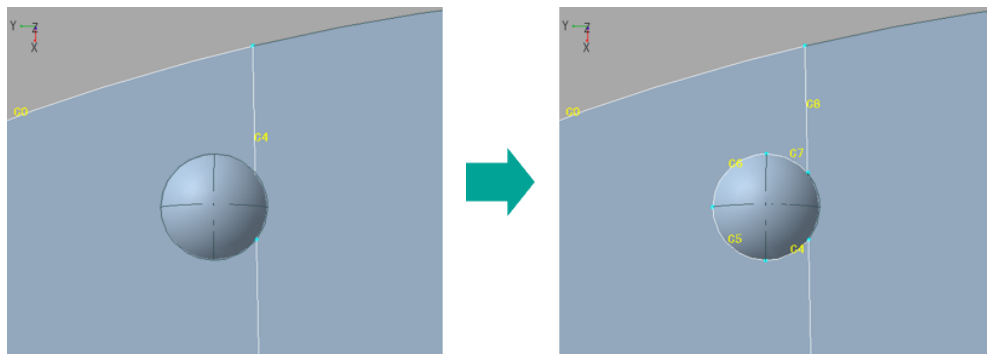
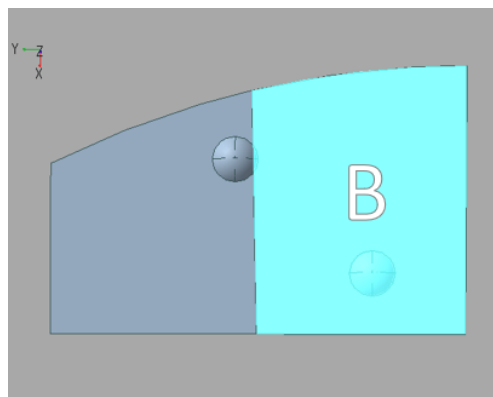


그림 2. 페이스 A 인접관계 (수정 전 → 수정 후)

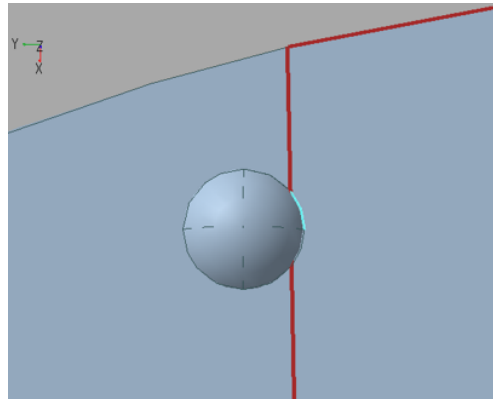
■ 페이스 B 윤곽 변경

페이스 A와 마찬가지로 반구 상태의 돌기의 형상에 맞추어 페이스 B의 윤곽을 수정합니다.

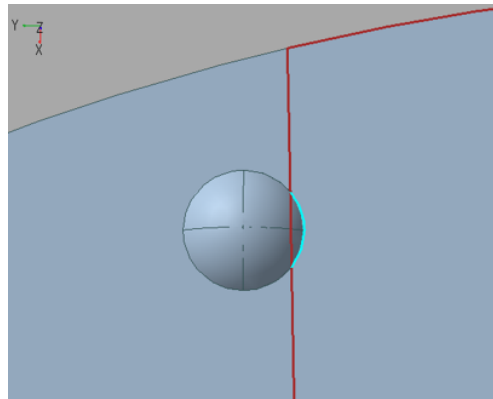
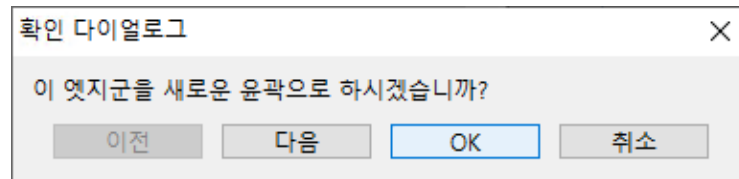
1. 메뉴의 [수정] > [솔리드화] > [페이스의 윤곽 변경] 혹은 솔리드화 툴 바의 [페이스 윤곽 변경] (🔧) 을 선택합니다.
2. 뷰 창에서 페이스 B를 선택합니다.



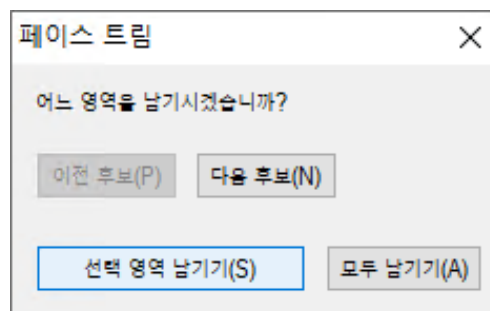
3. 기존의 윤곽과 교차하는 곡선(하늘색 엣지)을 한 개 선택해서 [확정] (✔) 을 선택합니다.

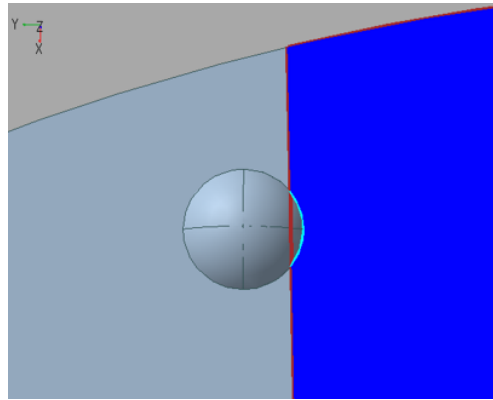


4. 확인 다이얼로그가 나타납니다. 뷰 창에서 강조 표시된 엣지가 올바른지 확인하고 [OK]을 선택합니다.



5. 페이스의 윤곽 변경 다이얼로그가 나타납니다. [다음] 아니면 [이전]을 선택하여 남기고 싶은 페이스가 파란색으로 강조 표시되는 상태로 전환하여 [선택 영역을 남김]을 선택합니다.





페이스 B의 윤곽이 수정되었습니다.

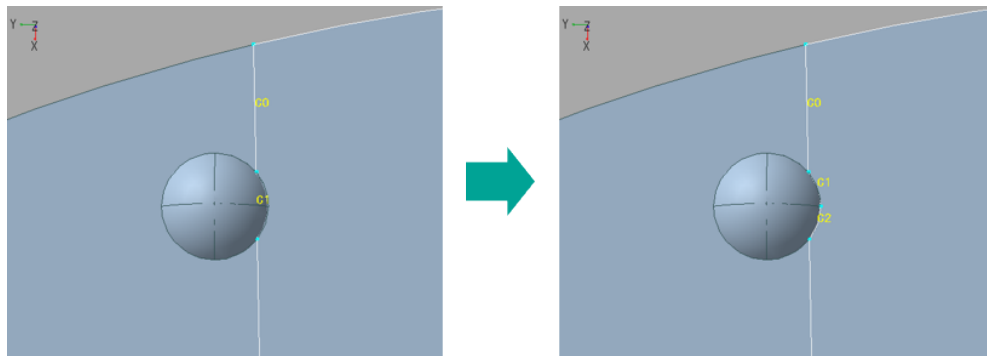
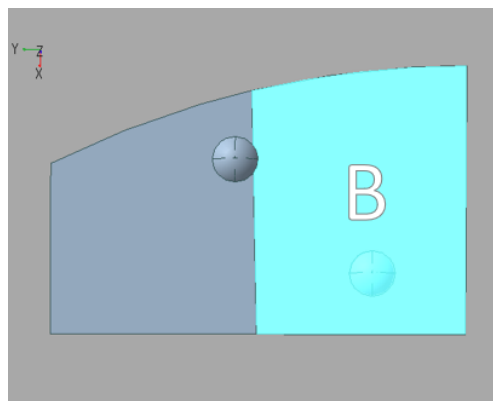


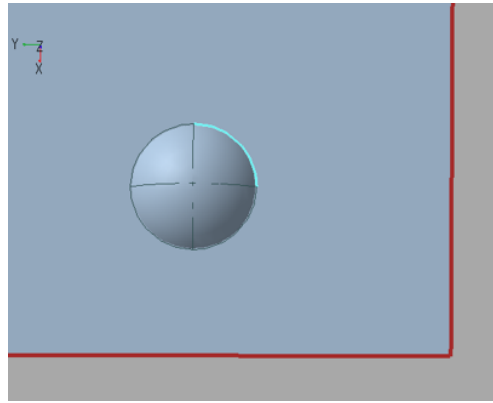
그림 3. 페이스 B 인접관계 (수정 전 → 수정 후)

마지막으로 동일한 조작 방법으로 우측 하단에 있는 반구상돌기와 페이스가 접촉하도록 페이스 B를 수정합니다.

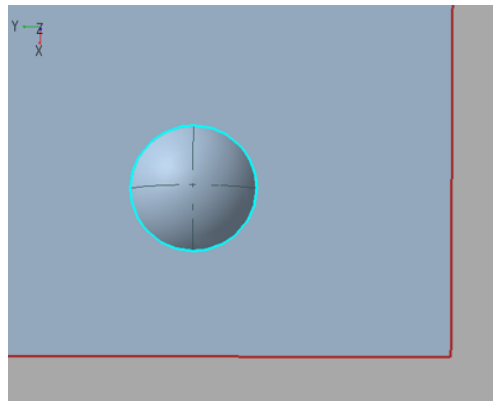
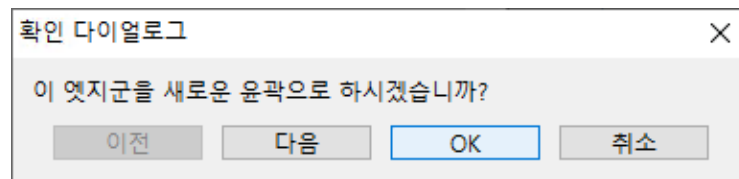
6. 다시 뷰 창에서 페이스 B를 선택합니다.



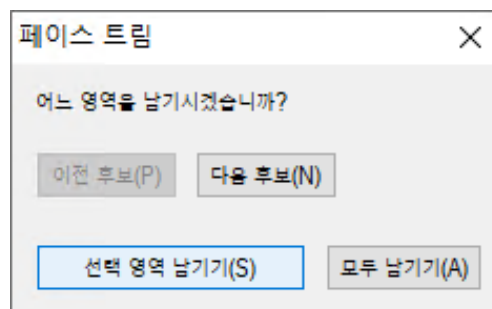
7. 모델 우측 하단에 있는 반구 상태의 돌기의 바깥 둘레에서 엣지를 한 개 선택하고 [확정] (✓) 을 선택합니다.

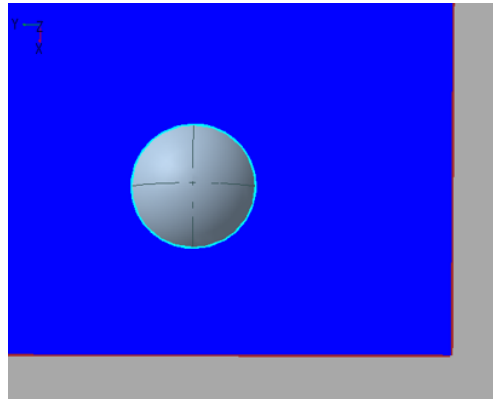


8. 확인 다이얼로그가 나타납니다. 뷰 창에서 강조 표시된 엣지가 올바른지 확인하고 [OK]을 선택합니다.



9. 페이스의 윤곽 변경 다이얼로그가 나타납니다. [다음] 아니면 [이전]을 선택하여 남기고 싶은 페이스가 파란색으로 강조 표시되는 상태로 전환하여 [선택 영역을 남김]을 선택합니다.





이상과 같은 조작으로 페이스 B의 윤곽이 수정되었습니다.

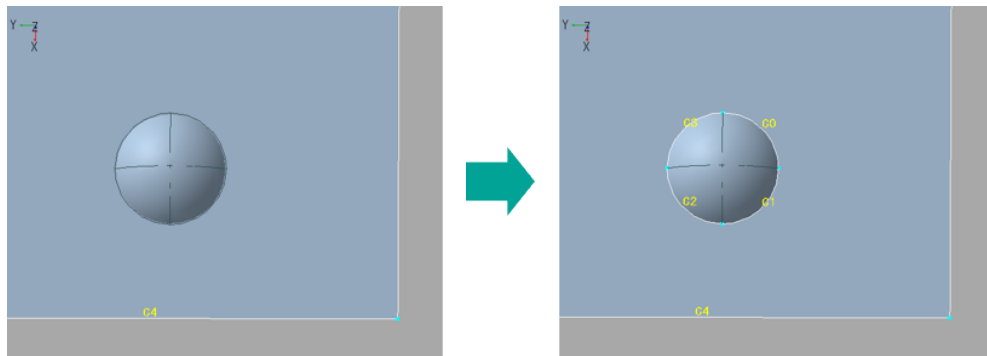


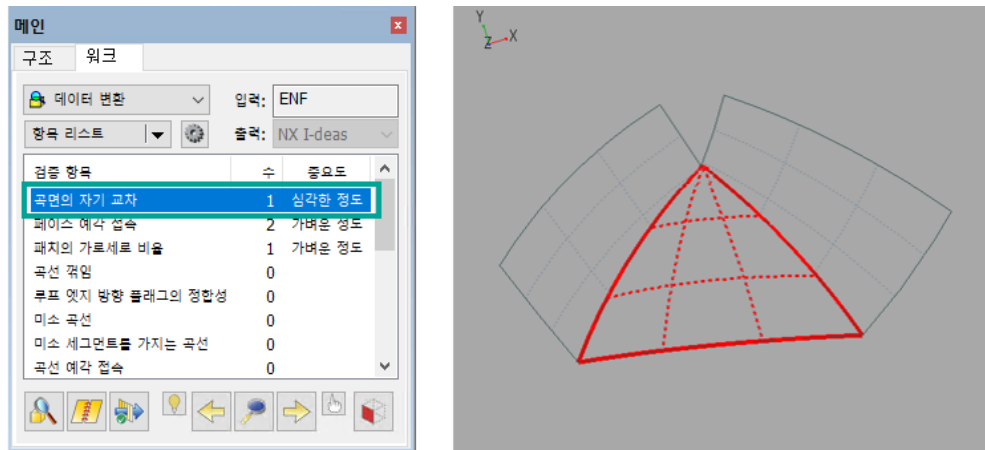
그림 4. 페이스 B 인접관계 (수정 전 → 수정 후)

4.2. 왜곡된 기하 형상의 수정 방법

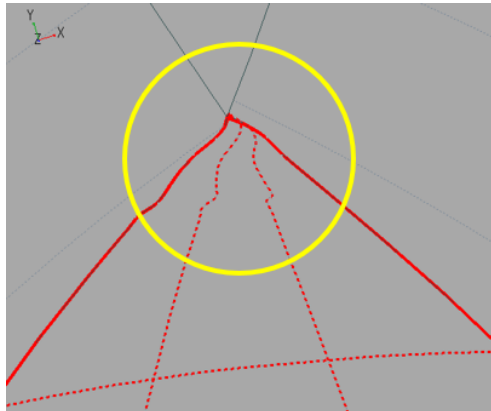
가져오기 한 CAD 모델에 물결치는 곡선 등 바람직하지 않은 형상이 존재할 수 있습니다. 여기서는 그 수정 방법에 대해 설명하겠습니다.

4.2.1. 진동한 곡선의 수정 (1)

1. 2.2.1, “파일 열기” 로 <tutorial> 폴더의 **InvalidGeometry1.drfx** 를 엽니다.
2. 메인 패널 (워크 탭)의 검증 항목 리스트에서 "곡면의 자기 교차" 를 선택합니다. 뷰 창에 대상 부분이 빨간색으로 강조 표시됩니다.

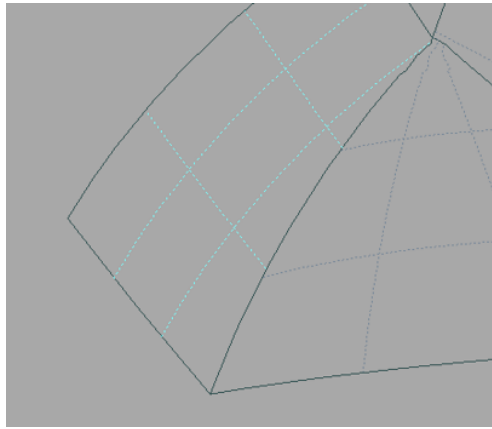


뷰 윈도우 중앙의 페이스가 자체 교차하고 있습니다. 또한 그 페이스의 끝을 확대 표시하면 곡선의 진동을 확인할 수 있습니다. 이러한 진동은 데이터의 품질상 바람직하지 않습니다.

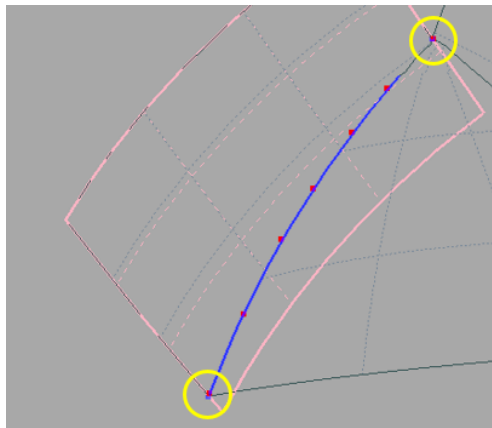


양 옆 곡면으로 진동하고 있는 곡선을 대체할 수 있는 곡선을 작성합니다.

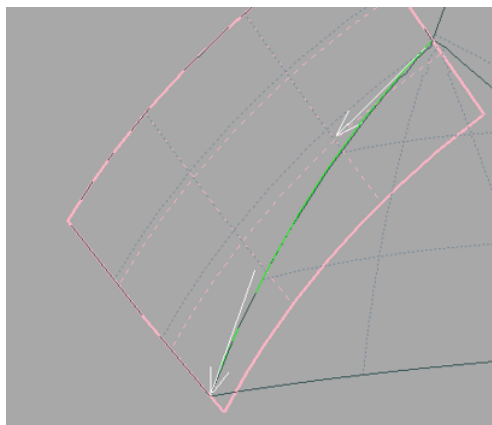
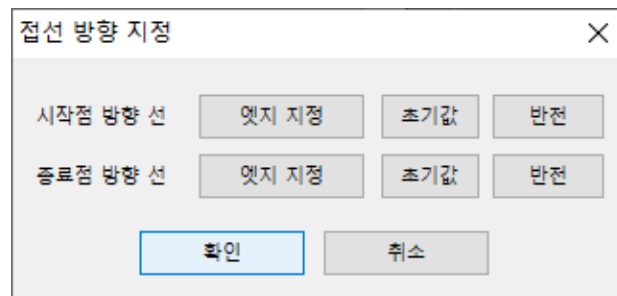
3. 메뉴의 [작성] > [곡선] > [면 위의 선] 혹은 작성 툴 바의 [면 위의 선] (🖋️) 을 선택합니다.
4. 왼쪽 페이스를 선택합니다.



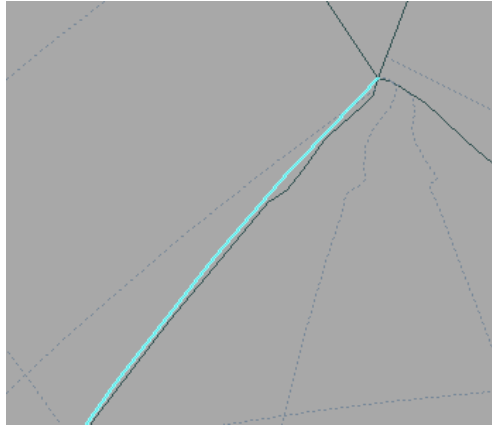
5. 아래 그림과 같이 엣지의 끝점 위치를 2개 선택하고 [확인] (✓) 을 누릅니다.



6. 접선 방향 지정 다이얼로그가 나타납니다. 기본 설정대로 [OK]를 선택합니다.

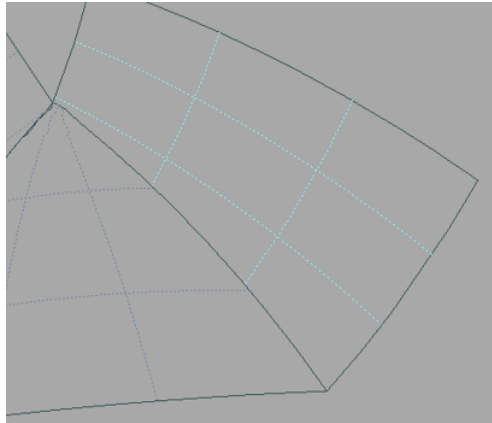


새로운 곡선이 만들어집니다. (하늘색으로 강조 표시되어 있는 쪽)

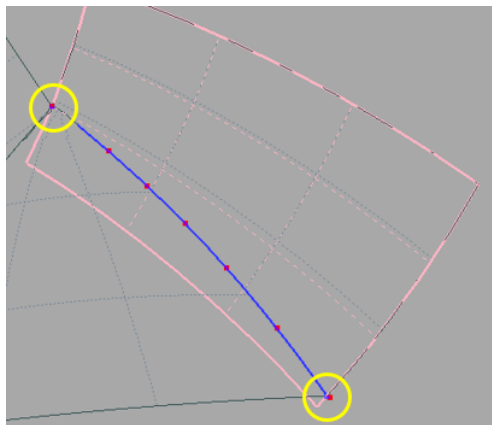


다음으로 오른쪽 페이스에서도 마찬가지로 새로운 곡선을 작성합니다.

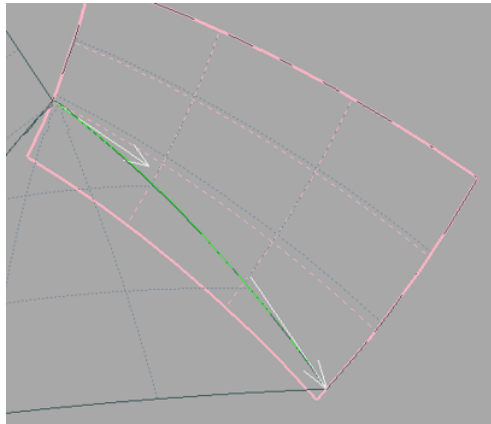
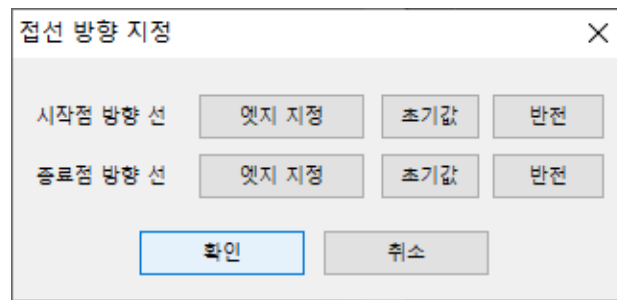
7. 오른쪽 페이스를 선택합니다.



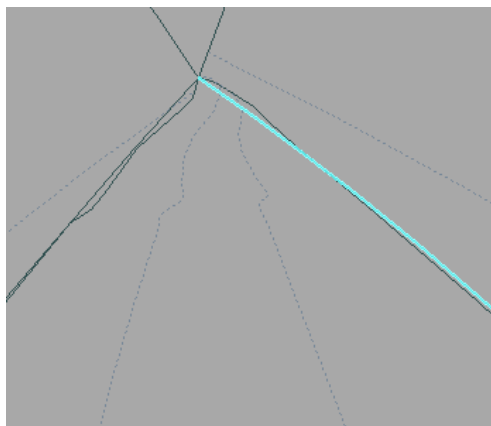
8. 아래 그림과 같이 엣지의 끝점 위치를 2개 선택하고 [확정] (✓) 을 누릅니다.




9. 접선 방향 지정 다이얼로그가 나타납니다. 기본 설정대로 [OK]를 선택합니다.

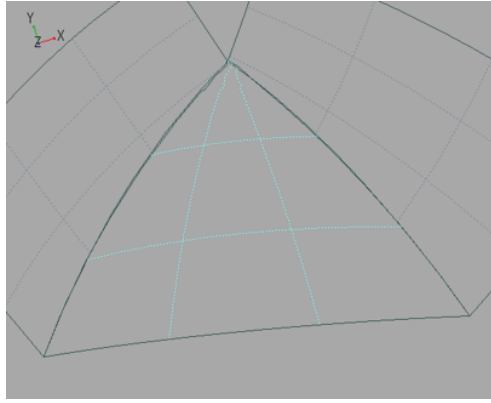


새로운 곡선이 만들어집니다. (하늘색으로 강조 표시되어 있는 쪽)

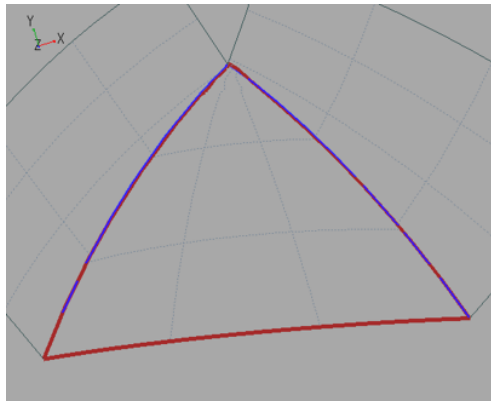


그 다음, 새로 작성한 2개의 곡선을 인접하는 페이스의 경계로서 바꿉니다.

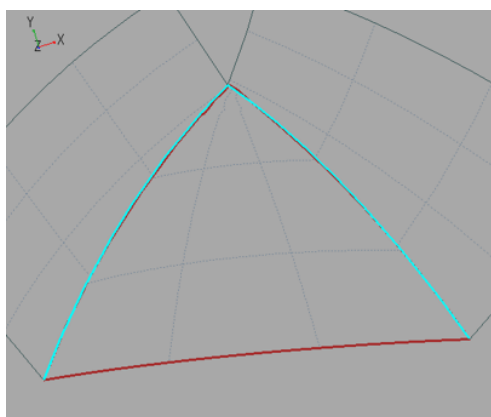
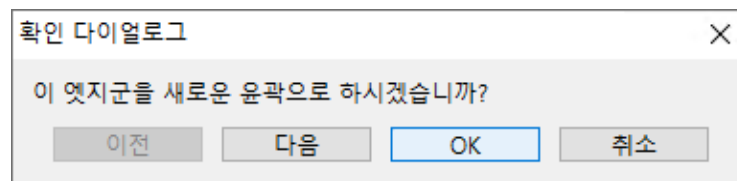
10. 메뉴의 [수정] > [솔리드화] > [페이스의 윤곽 변경] 혹은 솔리드화 툴 바의 [페이스 윤곽 변경] () 을 선택합니다.
11. 뷰 창에서 중앙의 페이스를 선택합니다.



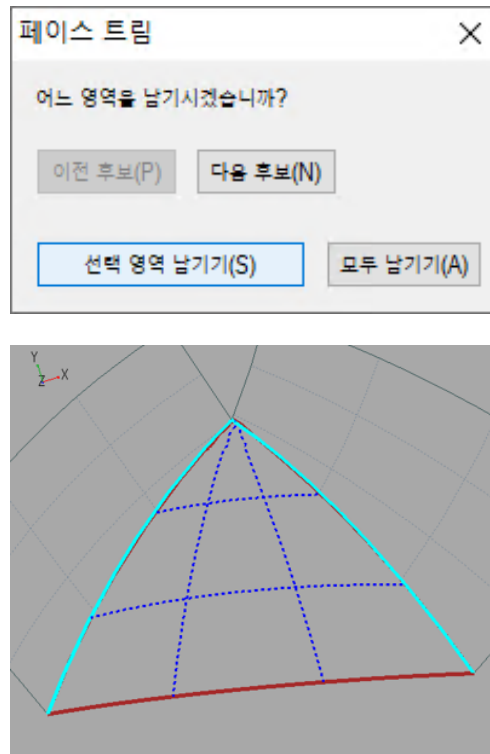
12. 새로 작성한 두 곡선을 선택해서 [확정] (✓) 을 선택합니다.



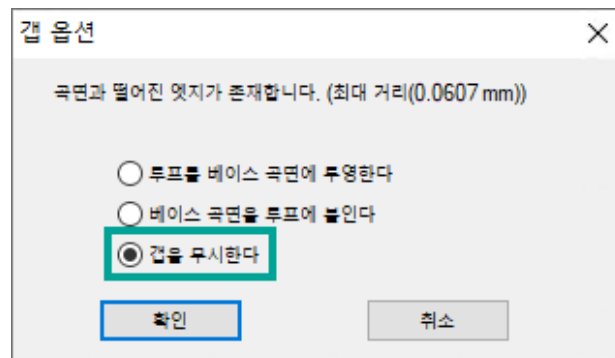
13. 확인 다이얼로그가 나타납니다. 뷰 창에서 강조 표시된 엣지가 올바른지 확인하고 [OK]을 선택합니다.



14. 페이스의 윤곽 변경 다이얼로그가 나타납니다. [다음] 아니면 [이전]을 선택하여 남기고 싶은 페이스가 파란색으로 강조 표시되는 상태로 전환하여 [선택 영역을 남김]을 선택합니다.

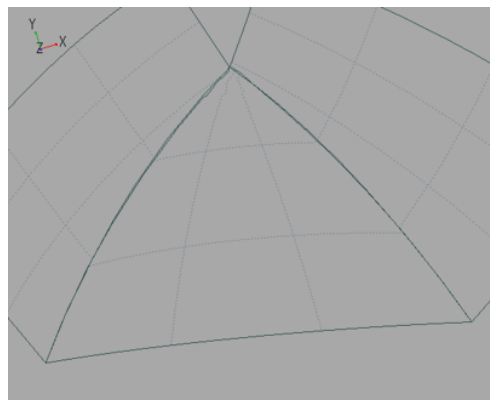


15. 갭 옵션 다이얼로그가 나타납니다. 여기에서는 "갭을 무시"를 지정해 [OK]를 선택합니다.



중앙 페이스의 윤곽이 작성한 두 곡선으로 대체되었습니다.

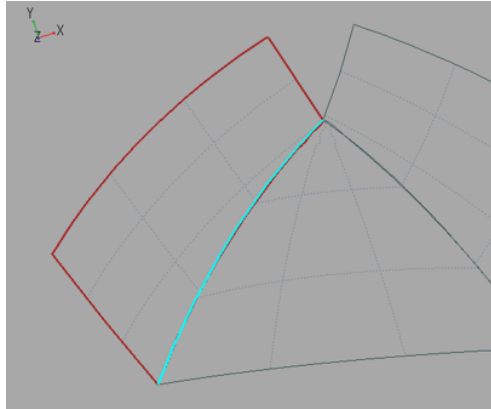
동일한 절차로 새롭게 작성한 2개의 곡선을 인접한 좌우의 페이스 경계로 바꿉니다.



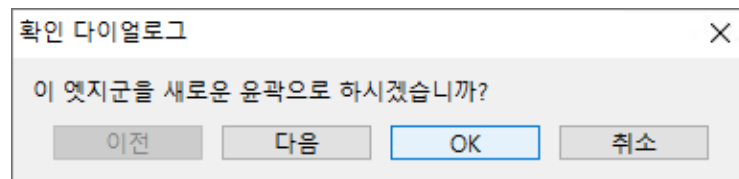
16. 메뉴의 [수정] > [솔리드화] > [페이스의 윤곽 변경] 혹은 솔리드화 툴 바의 [페이스 윤곽 변경] (🔧) 을 선택합니다.

17. 뷰 창에서 왼쪽 페이스를 선택합니다.

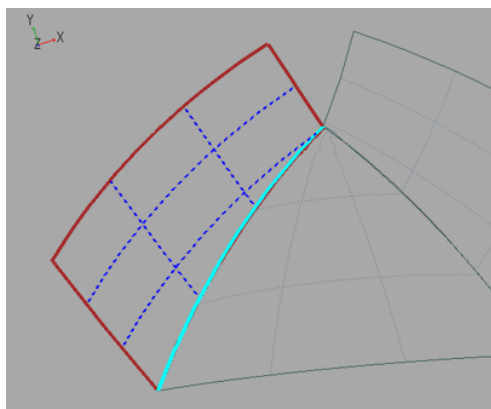
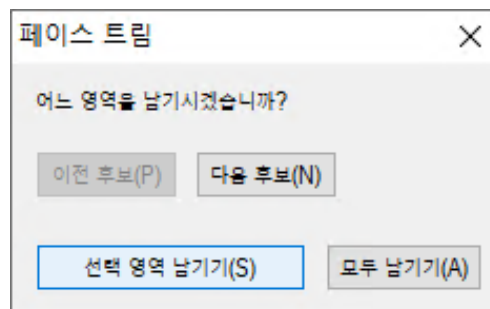
18. 새로운 페이스의 윤곽이 되는 엣지를 선택하여 [확정] (✓) 을 선택합니다.



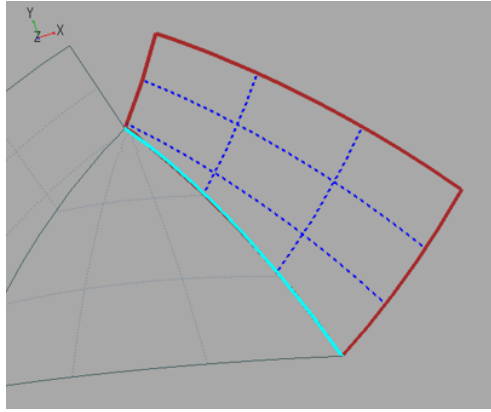
19. 확인 다이얼로그가 나타납니다. 뷰 창에서 강조 표시된 엣지가 올바른지 확인하고 [OK]을 선택합니다.



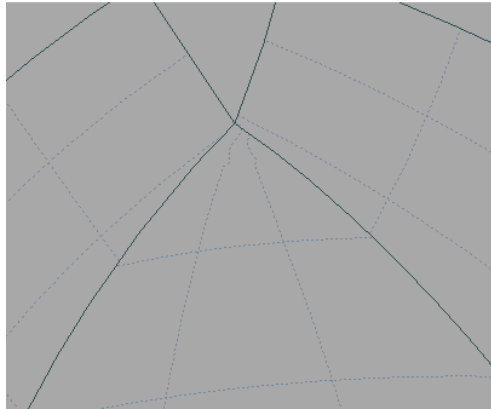
20. 페이스 윤곽 변경 다이얼로그가 나타납니다. [다음] 아니면 [이전]을 선택하여 남기고 싶은 페이스가 파란색으로 강조 표시되는 상태로 전환하여 [선택 영역 남김]을 선택합니다.



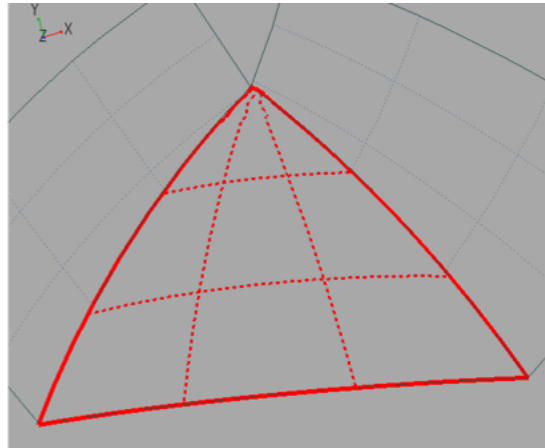
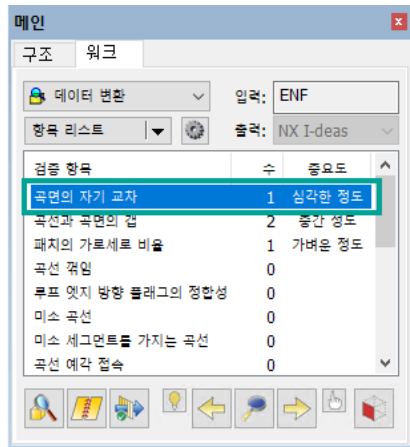
페이스의 윤곽이 변경됩니다. 같은 순서로 우측 페이스의 경계로서 치환합니다.




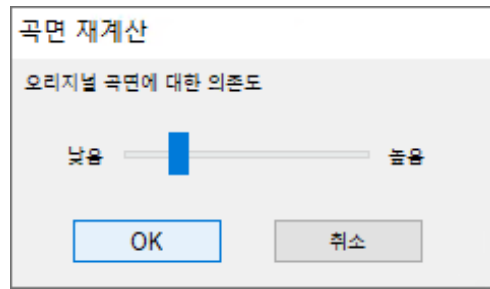
새로 작성한 2개의 곡선이 인접한 페이스의 경계로 교체되었습니다.



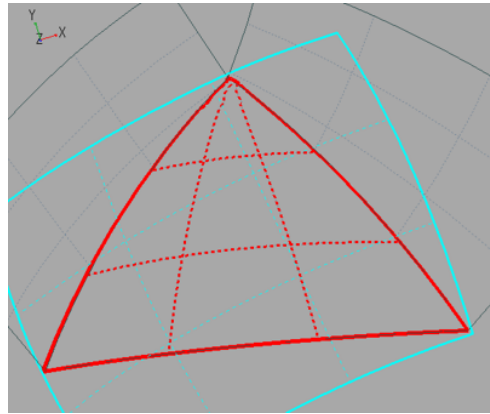
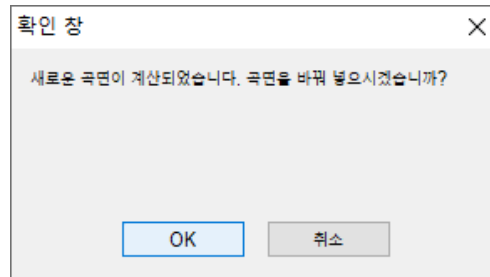
21. 메인 패널 (워크 탭)의 검증 항목 리스트에서 "곡면의 자기 교차" 를 선택합니다. 뷰 창에 대상 부분이 빨간색으로 강조 표시됩니다.



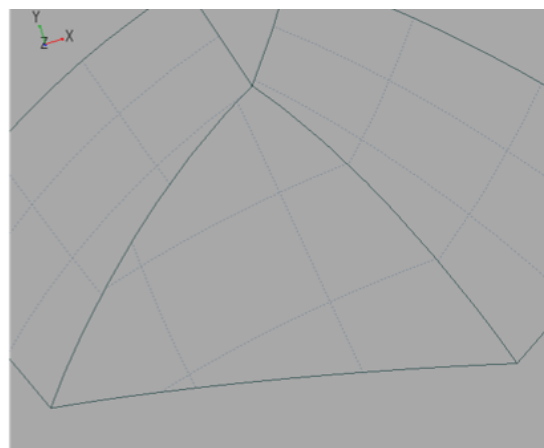
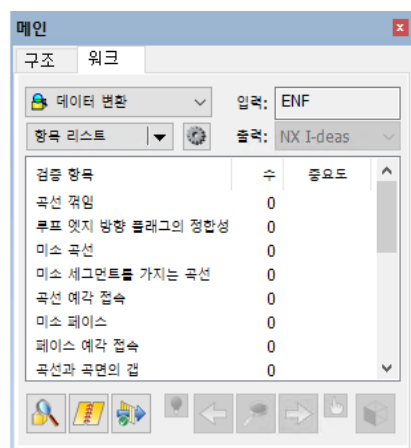
22. 내비게이션 패널의 [곡면 재계산] () 을 선택합니다.
23. 곡면 재계산 다이얼로그가 나타납니다. "오리지널 곡면에 의존도"는 변경하지 않고 [OK]을 선택합니다.



24. 확인 창이 뜹니다. 그대로 [OK]를 선택합니다.




"곡면의 자기 교차"가 있는 페이스가 치환되어 모든 에러가 수정되었습니다.



4.2.2. 진동한 곡선의 수정 (2)

- 2.2.1, "파일 열기" 로 <tutorial> 폴더의 **InvalidGeometry2.drfx** 를 엽니다.

이번 모델은 검증 항목 리스트에서 에러로 검출되지는 않았지만 뷰 창에서 형상을 육안으로 확인하면,

좌측과 중앙의 페이스에서 공유되고 있는 엣지의 일부가 진동하고 있는 것을 확인할 수 있습니다. 또한 인접한 페이스도 진동하고 있어 [면 위의 선] ()에서 새로운 곡선을 작성해도 왜곡된 것이 작성됩니다.

이런 경우에는 양 옆 곡면에서 진동하는 곡선을 대신할 수 있는 곡선을 작성합니다.

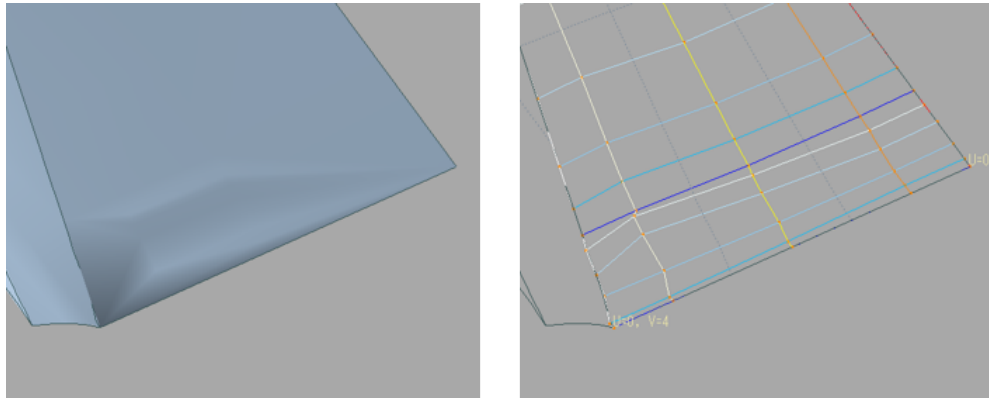

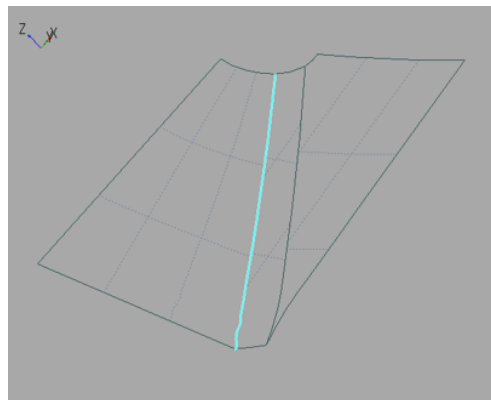
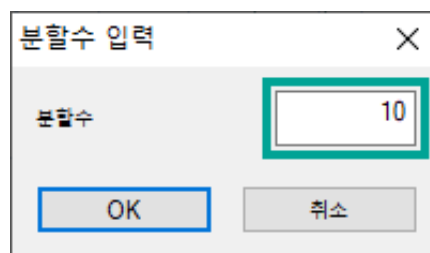


그림 5. 곡선의 진동 (셰이딩 표시와 제어점 표시)

2. 메뉴의 [작성] > [점] > [분할점] 또는 작성 툴 바의 [분할점] ()을 선택합니다.
3. 뷰 창에서 진동하고 있는 곡선 (시안색)을 선택합니다.

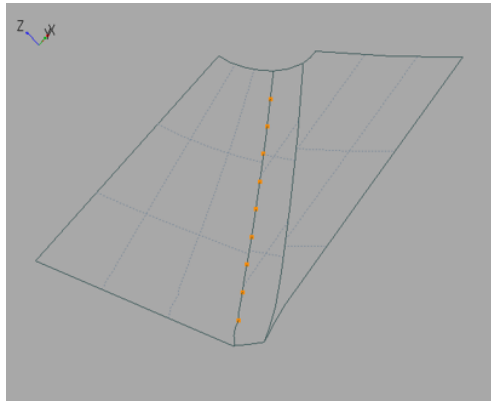




4. 분할 수 입력 다이얼로그가 나타납니다. 분할 수를 "10"으로 지정하여 [OK]을 선택합니다.

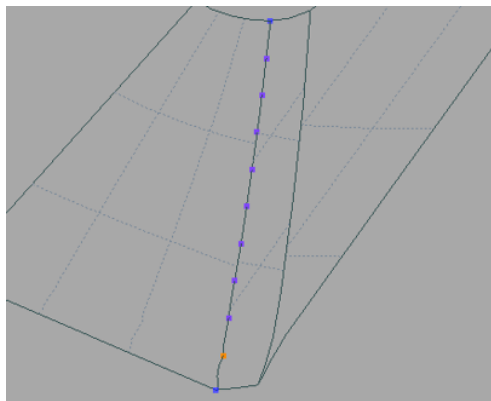


지정한 곡선상에 분할점이 생성되었습니다.

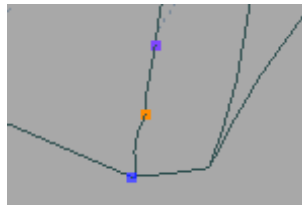
이번에는 분할 수를 "10"으로 지정했기 때문에 9가지 점이 생성이 됩니다.



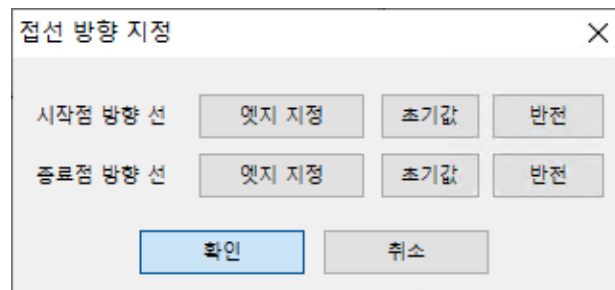
5. 메뉴의 [작성] > [곡선] > [보간 곡선] 혹은 작성 툴 바의 [보간 곡선] () 을 선택합니다.
6. 뷰 창에서 곡선의 시작점 → 작성한 점 → 끝점의 순서로 선택하여 [확정] () 을 선택합니다.

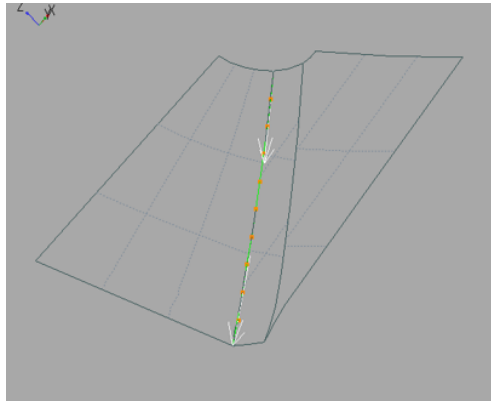


곡선이 진동하고 있는 부분의 점은 선택되지 않도록 주의해 주십시오.

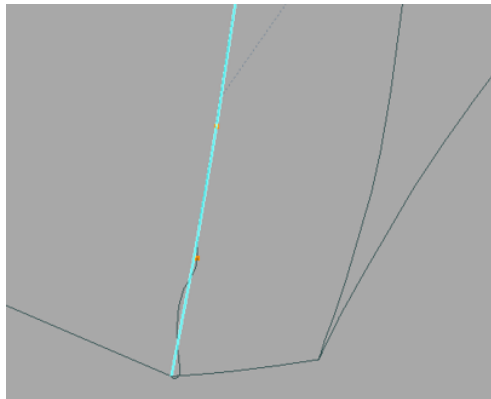


7. 접선 방향 지정 다이얼로그가 나타납니다. 기본 설정대로 [확인]를 선택합니다.




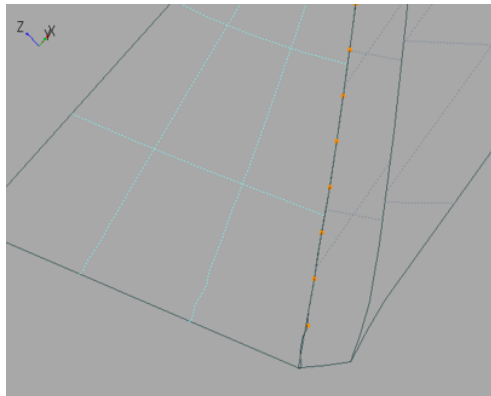



보완 곡선이 작성됩니다. (하늘색으로 하이라이트 표시되어 있는 쪽의 곡선)

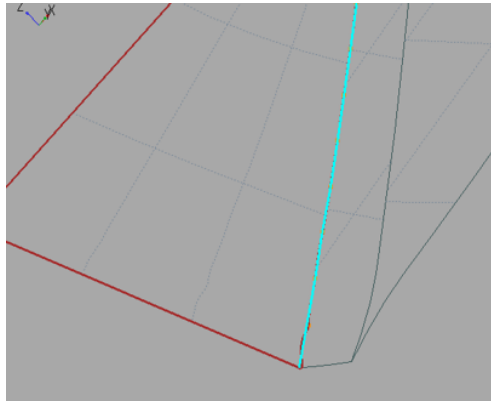


다음으로 좌측과 중앙의 페이스로 공유되고 있는 엣지를 작성한 보완 곡선으로 바꿉니다.

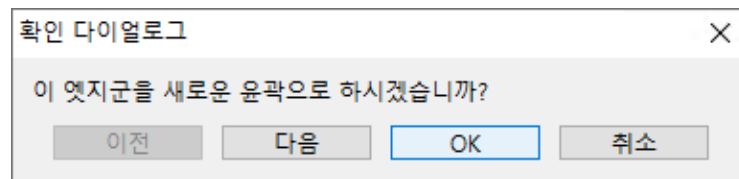
8. 메뉴의 [수정] > [솔리드화] > [페이스의 윤곽 변경] 혹은 솔리드화 툴 바의 [페이스 윤곽 변경] () 을 선택합니다.
9. 뷰 창에서 왼쪽 페이스를 선택합니다.



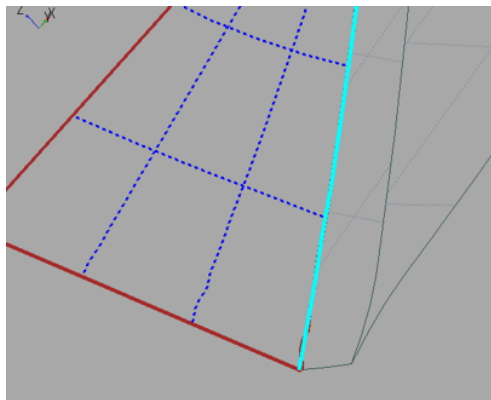
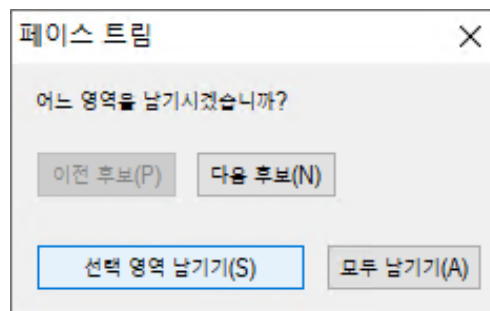
10. 새로운 경계에 사용할 엣지를 선택하고 [확정] () 을 선택합니다.



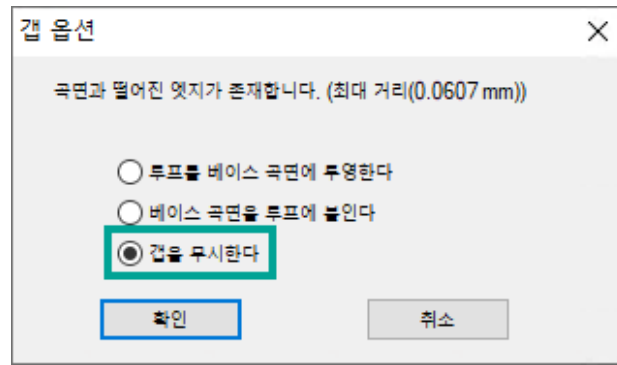
11. 확인 다이얼로그가 나타납니다. 뷰 창에서 강조 표시된 엣지가 올바른지 확인하고 [OK]을 선택합니다.



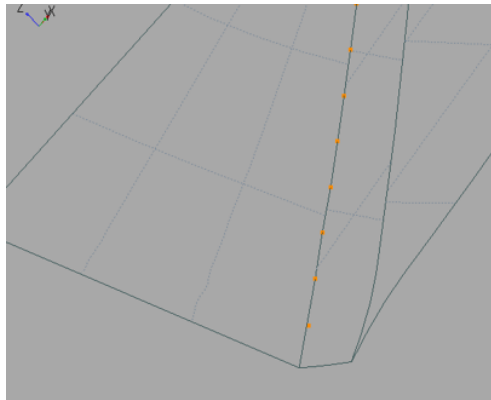
12. 페이스의 윤곽 변경 다이얼로그가 나타납니다. [다음] 아니면 [이전]을 선택하여 남기고 싶은 페이스가 파란색으로 강조 표시되는 상태로 전환하여 [선택 영역을 남김]을 선택합니다.



13. 갭 옵션 다이얼로그가 나타납니다. 여기에서는 "갭을 무시"를 지정해 [확인]를 선택합니다.

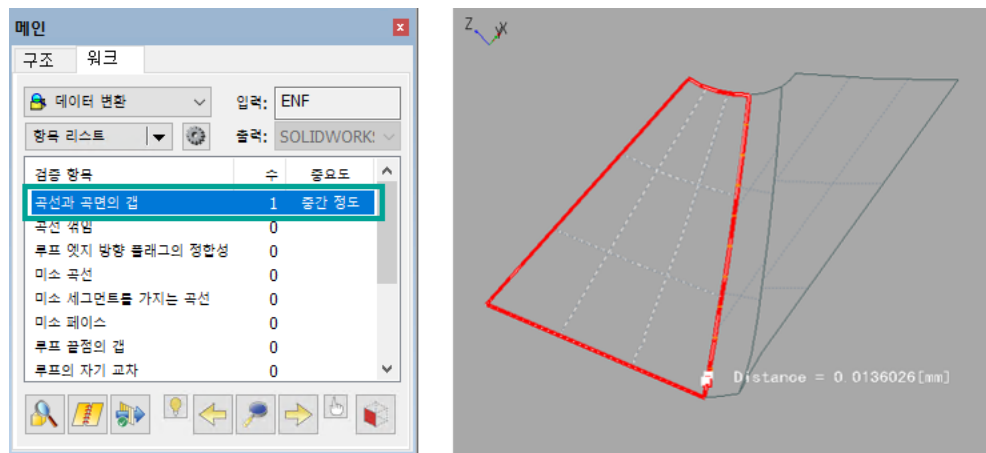


좌측 페이스의 윤곽이 작성한 보완 곡선으로 대체되었습니다.
같은 절차로 작성한 보완 곡선을 중앙 페이스의 경계로 바꿉니다.



다음으로 페이스의 윤곽을 치환했을 때 생긴 곡선과 곡면의 갭을 수정합니다.

- 메인 패널 (워크 탭)의 검증 항목 리스트에서 곡선과 곡면의 갭을 선택합니다. 뷰 창에 대상 부분이 빨간색으로 강조 표시됩니다.

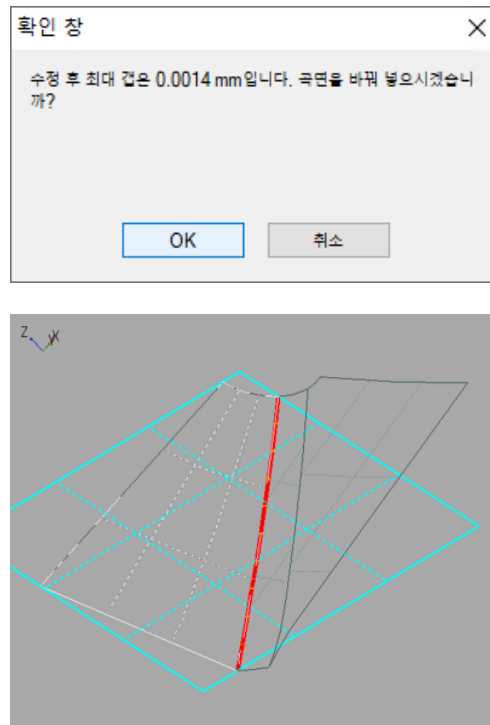


- 내비게이션 패널의 [경계선 • 곡면 → 곡면] () 을 선택합니다.

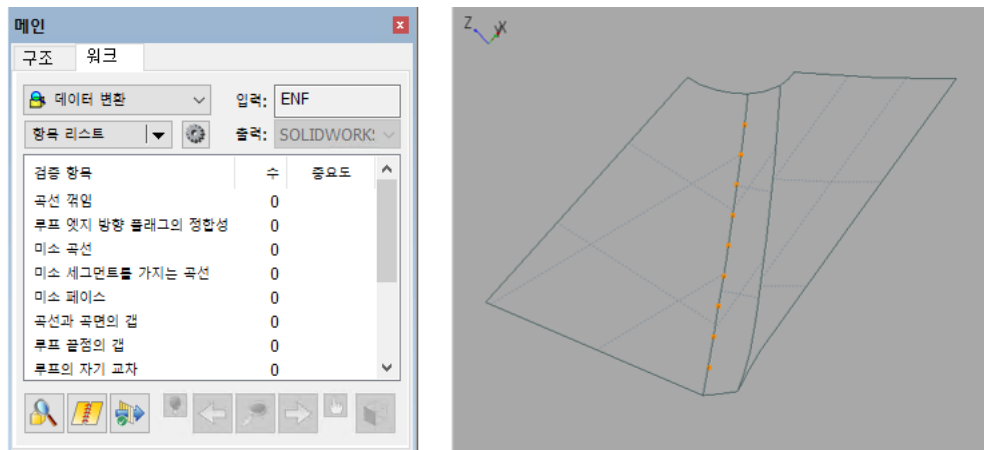


원래의 제어점의 품질이 나쁘기 때문에 [곡면 수정] 보다 [경계선 • 곡면 → 곡면]이 더 적합합니다.

- 확인 다이얼로그가 나타납니다. 그대로 [OK]를 선택합니다.

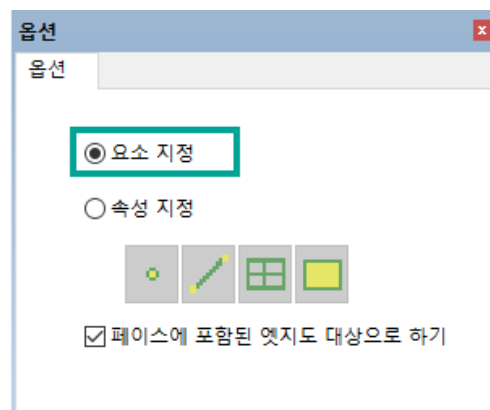


곡면이 교체되고 검증 항목 리스트가 갱신됩니다.

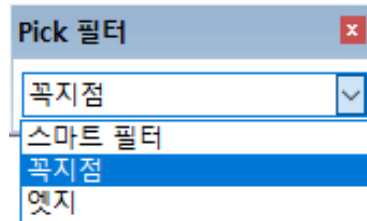


마지막으로 불필요해진 분할점을 삭제합니다.

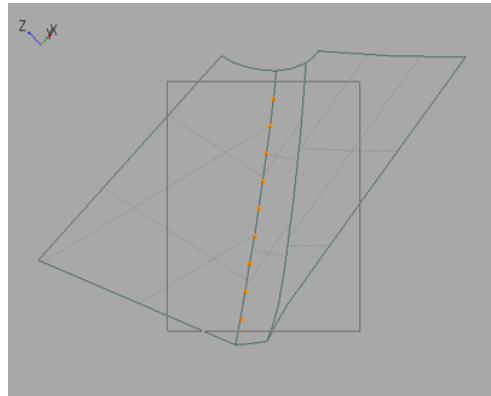
17. 메뉴의 [편집] > [삭제] 아니면 편집 툴 바의 [삭제] (X) 를 선택합니다.
18. 옵션 패널에서 "요소 지정"을 선택합니다.



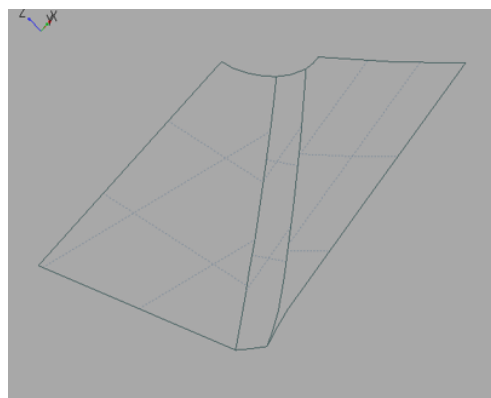
선택 필터를 "꼭짓점"으로 바꿉니다.



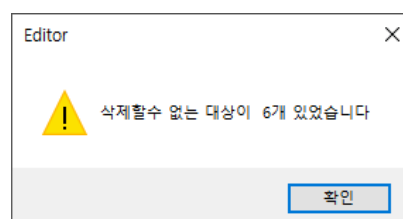
뷰 윈도우 상에서 [Ctrl] 키를 누르고 마우스를 왼쪽 클릭하면서 삭제하고 싶은 점을 포함하여 드래그하고 [확정] (✓) 을 선택합니다.




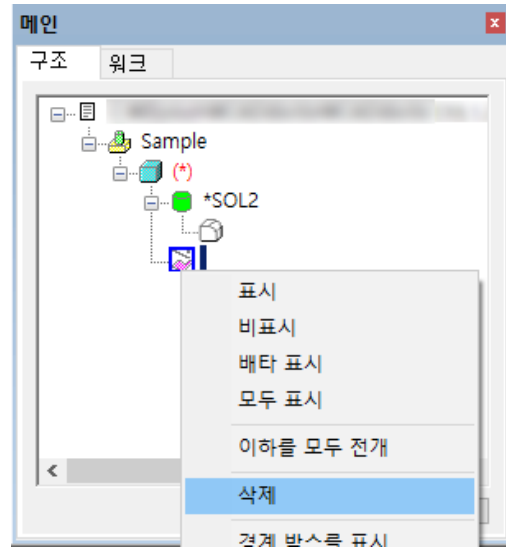
선택 범위 내의 점이 삭제되었습니다.



삭제할 수 있는 것은 단독 요소뿐입니다. 단독이 아닌 요소가 포함되어 있는 경우 아래의 다이얼로그가 나타납니다.



솔리드 이외의 요소는 메인 패널(구조 탭)에 있는 구조 트리에서 삭제가 가능합니다. 예를 들면, 구조 트리 상에서 삭제하고 싶은 단독 요소 () 를 오른쪽 클릭하고 컨텍스트 메뉴의 "삭제"를 선택하십시오.



이상으로 진동하는 곡선을 수정할 수 있었습니다.

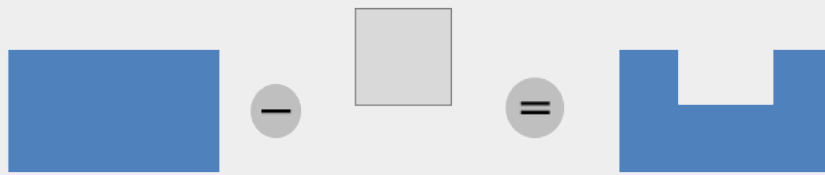
4.3. 왜곡된 위상 구조의 수정 방법

변환 오리지널 시스템에서 부적절한 Boolean 연산을 실시한 결과 의도하지 않은 위상 구조의 데이터가 생성되는 경우가 있습니다. 여기에서는 그러한 수정 방법에 대해 설명하겠습니다.

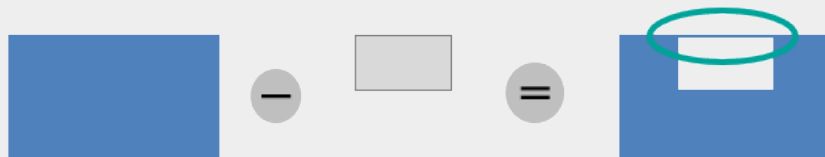
1. 의도하지 않은 데이터가 생성되는 Boolean 연산의 예시

■ 논리차(NOT)의 경우

솔리드 A (파란색)와 솔리드B(회색)가 겹치는 부분이 있는 경우는 Boolean 연산의 "논리합 (OR)"에 의해 아래 그림의 결과가 됩니다.

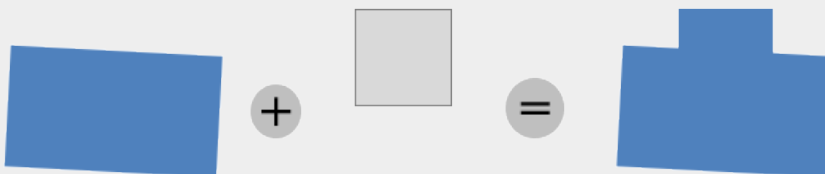


그러나 솔리드B(회색)의 크기와 위치가 부적절한 경우에는 불완전하게 결합하여 아래 그림과 같이 미세한 틈이 발생할 수 있습니다.

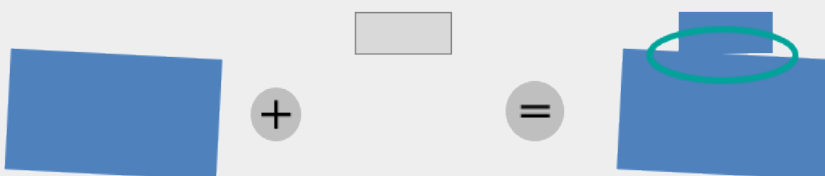


■ 논리합(OR)의 경우

솔리드 A (파란색)와 솔리드B(회색)가 겹치는 부분이 있는 경우는 Boolean 연산의 "논리합 (OR)"에 의해 아래 그림의 결과가 됩니다.



그러나 솔리드B(회색)의 크기와 위치가 부적절한 경우에는 불완전하게 결합하여 아래 그림과 같이 미세한 틈이 발생할 수 있습니다.

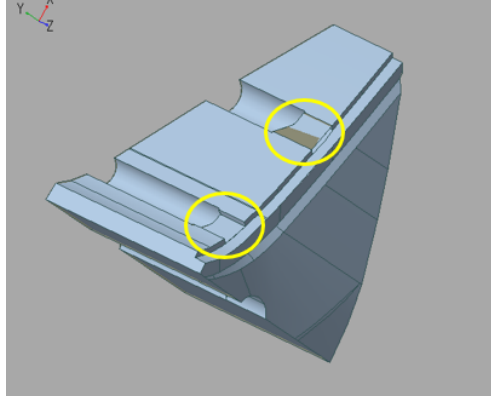


이러한 결과를 막기 위해서라도 Boolean 연산을 실시할 때는 연산 대상 솔리드끼리 겹치는 부분을 갖도록 하십시오.

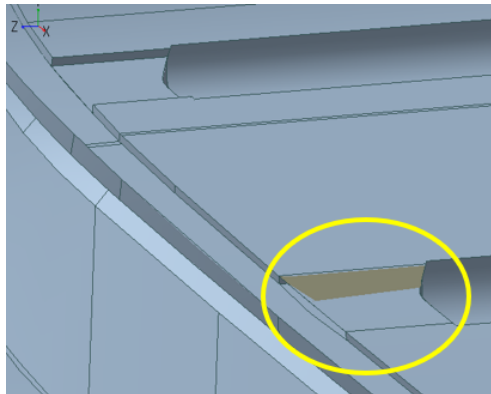
이후에서는 Boolean 연산에 의해 생긴 형상을 수정하는 방법에 대해 설명하겠습니다.

4.3.1. 논리차로 생긴 부정 형상의 수정


1. 2.2.1, “파일 열기” 로 <tutorial> 폴더의 **boolean 1.drfx** 를 엽니다.

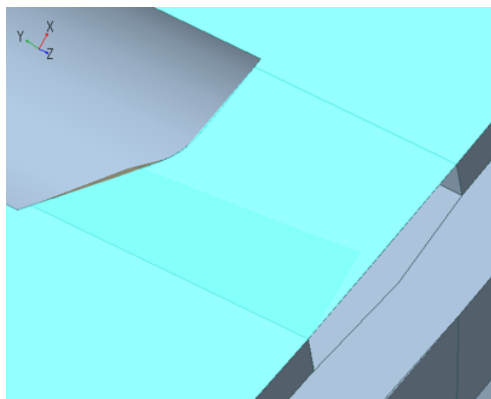


노란색 원으로 둘러싸인 부분을 확대하면 의도한 대로 Boolean 연산할 수 있었던 부분과 실패한 부분이 있습니다. 아래 그림의 노란색 원으로 둘러싸인 부분에서는 Boolean 연산의 결과가 의도대로 되지 않아 불필요한 페이스가 남은 상태입니다.

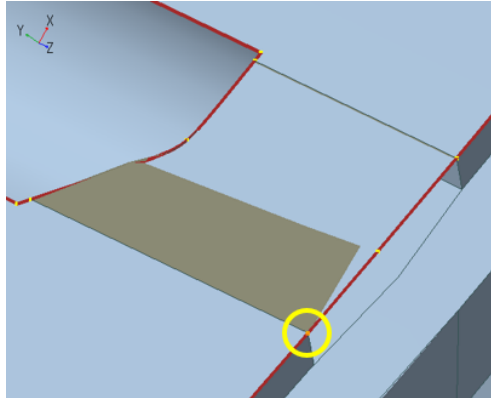


실패한 곳에 남아있는 페이스를 삭제합니다.

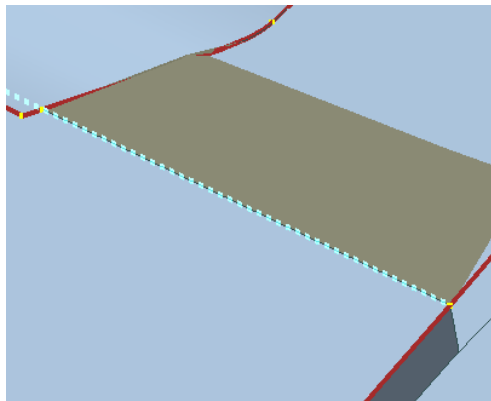
2. 메뉴의 [수정] > [분할·연장] > [페이스 분할] 혹은 수정 (분할/연장) 툴 바의 [페이스 분할] () 을 선택합니다.
3. 뷰 윈도우 상에서 대상 페이스를 선택합니다.



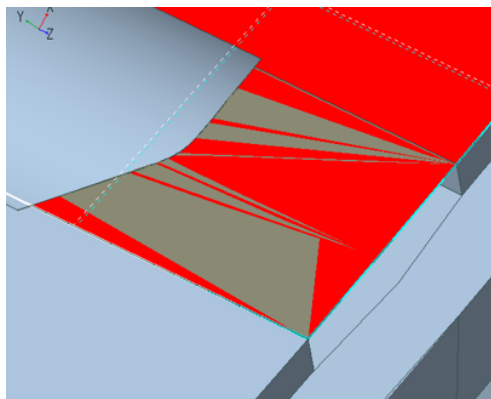
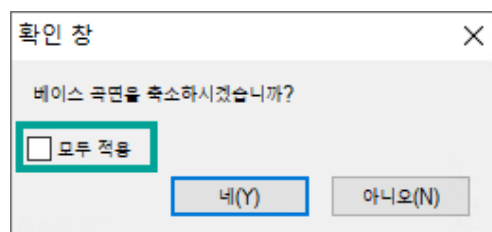
페이스를 분할하고 싶은 위치에서 왼쪽 클릭합니다.



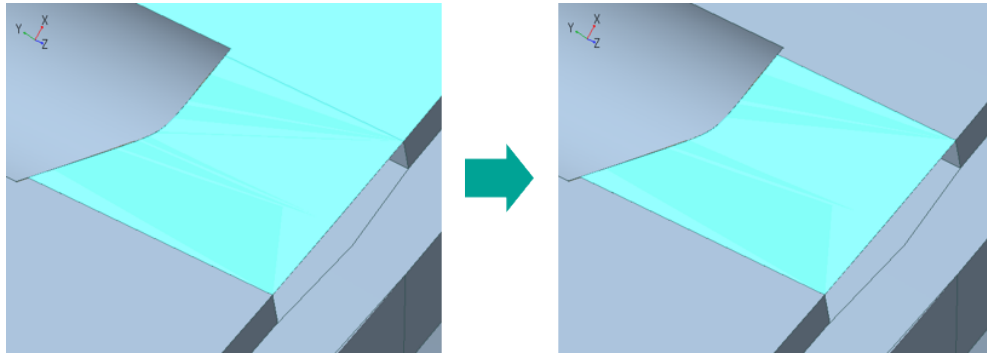
4. 분할 방향의 가이드가 표시됩니다. 페이스를 분할하고자 하는 위치에 있는 가이드를 클릭하여 [확인] (✓) 을 선택합니다.



5. 확인 창이 뜹니다. "모든 것에 적용"을 On으로 하고 [네]를 선택합니다.

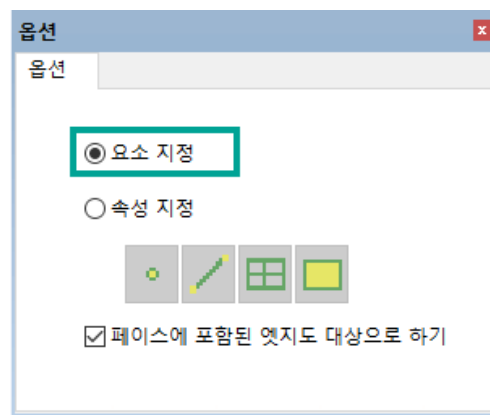


6. 같은 순서로, 다른 한쪽의 위치에서 페이스를 분할합니다.

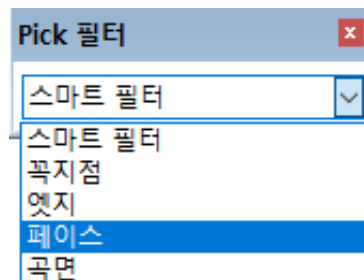


다음에 분할한 페이스 가운데, 불필요한 페이스를 삭제합니다.

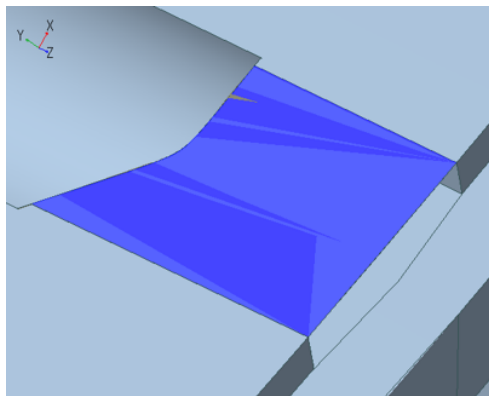
7. 메뉴의 [편집] > [삭제] 아니면 편집 툴 바의 [삭제] (✖) 를 선택합니다.
8. 옵션 패널에서 "요소 지정"을 선택합니다.



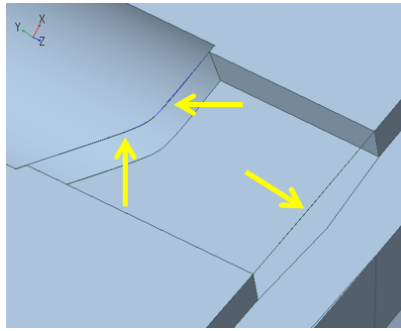
선택 필터를 "페이스"로 바꿉니다.



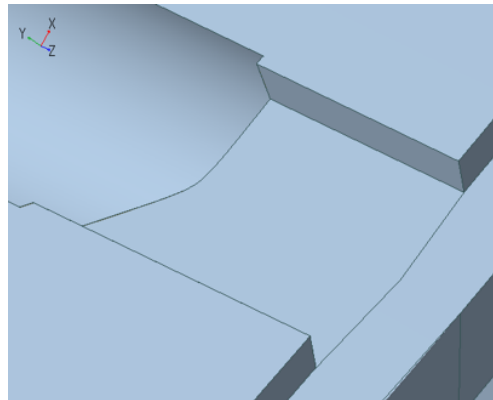
뷰 윈도우 상에서 삭제하고자 하는 페이스를 선택하여 [확정] (✔) 을 선택합니다.



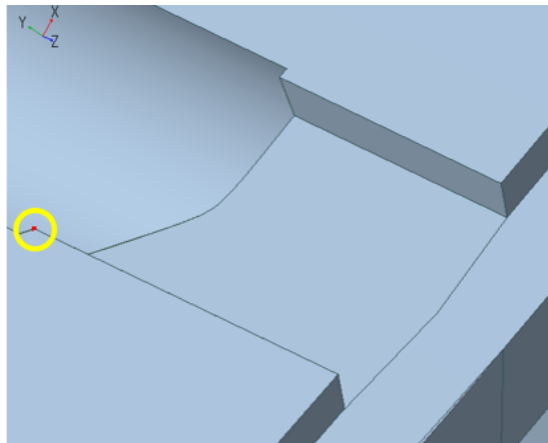
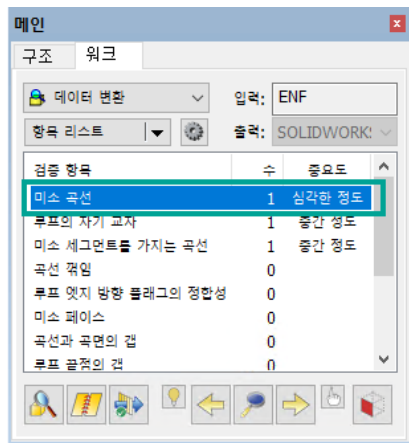
큰 페이스에 숨어 있는 미세한 페이스도 삭제해 주세요.



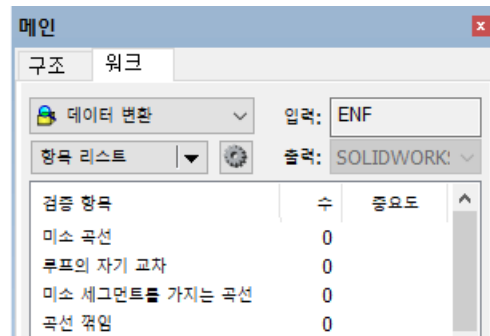
페이스가 삭제되었습니다. [선택 중단 (Esc)] (X) 을 선택하여 명령어를 종료합니다.



9. 메인 패널 (워크 탭)의 검증 항목 리스트에서 "미소 곡면" 을 선택합니다. 뷰 창에 대상 부분이 빨간색으로 강조 표시됩니다.

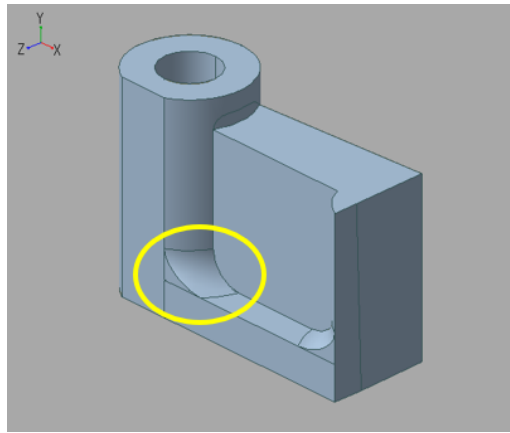


10. 내비게이션 패널의 [미소 곡선 지우기] (X) 를 선택합니다. 모든 에러가 수정되었습니다.

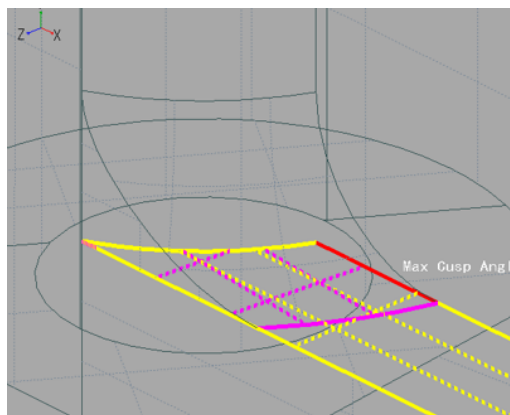


4.3.2. 논리합으로 생긴 부정 형상의 수정

2.2.1, “파일 열기” 로 <tutorial> 폴더의 **boolean2.drfx** 를 엽니다.



노란색 원으로 둘러싸인 부분을 확대하면 Boolean 연산 (논리합)의 결과가 의도한 바가 아니라 미소한 틈새가 발생하고 있으므로페이스가 틈새 안까지 연장되어 있는 상태입니다.



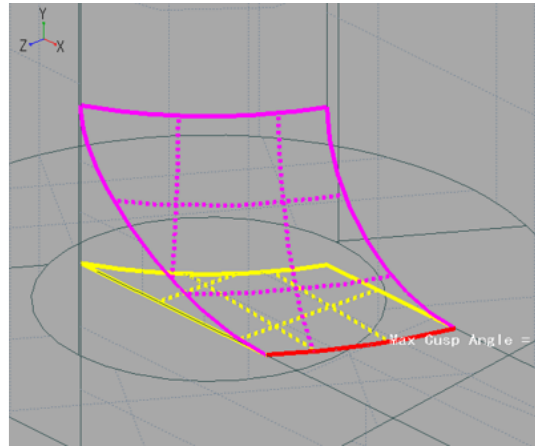
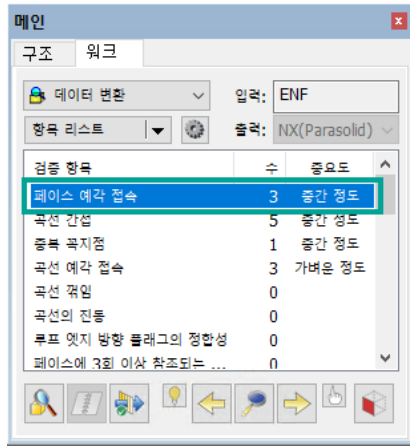
이 미세한 틈새가 생긴 부분을 수정합니다.

이 샘플 모델의 에러는 [페이스 삭제와 홀 메우기] (🗑️) 혹은 [페이스의 윤곽 변경] (🔧) 로 수정이 가능합니다.

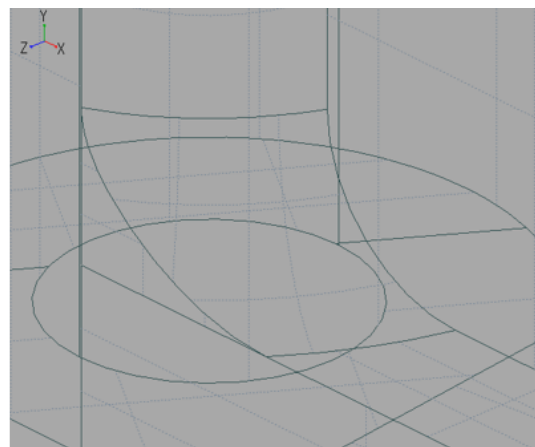
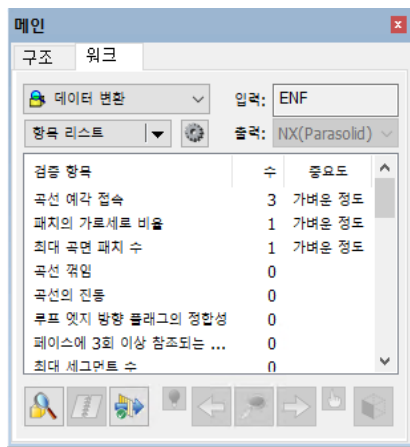
■ [페이스 삭제와 홀 메우기] (🗑️) 에서 수정하는 경우

1. 메인 패널 (워크 탭)의 검증 항목 리스트에서 "페이스의 예각 접속" 을 선택합니다.

[현재 대상 부위를 줌] (🔍) 을 선택하여 뷰 창에 대상 부분(아래 그림 참조)이 강조 표시되도록 합니다.



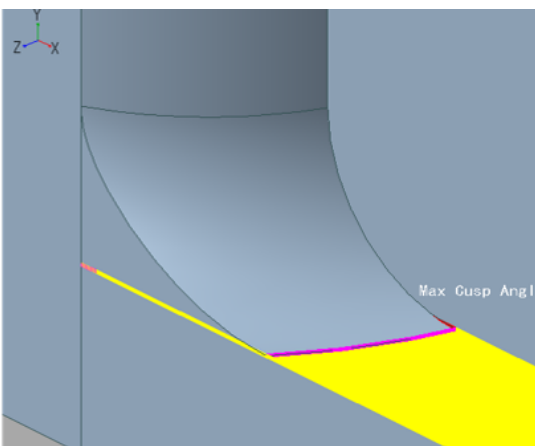
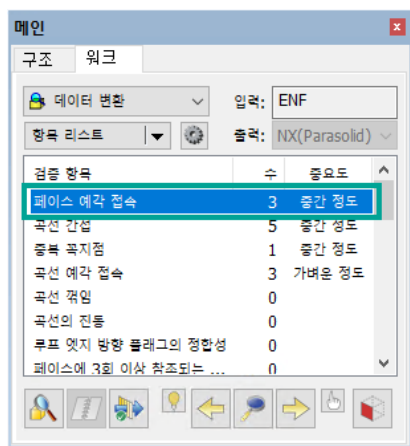
2. 내비게이션 패널의 [페이스 삭제 및 홀 메우기] (🗑️) 를 선택합니다. 미세한 틈새가 메워져 연장되었던 페이스의 불필요한 부분이 삭제되었습니다.



검증 항목 리스트의 중요도에서 경도로 되어 있는 항목은 에러가 아니므로 수정할 필요가 없습니다.

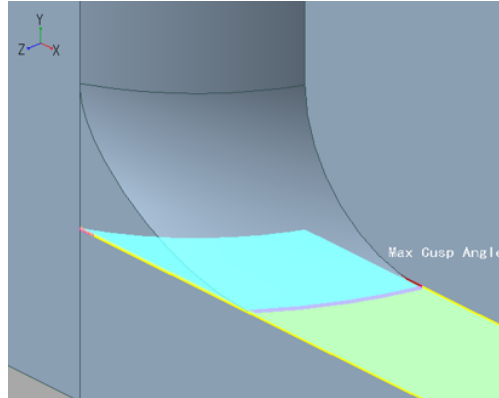
■ [페이스 윤곽 변경] (🔍) 에서 수정하는 경우

1. 메인 패널 (워크 탭)의 검증 항목 리스트에서 "페이스의 예각 접속" 을 선택합니다.
[현재 대상 부위를 줌] (🔍) 를 선택하여 뷰 창에 대상 부분이 강조 표시되도록 합니다.

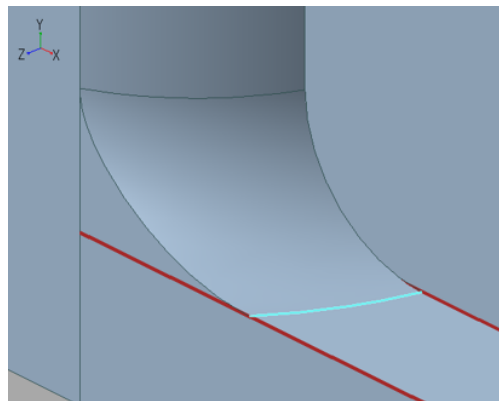


2. 내비게이션 패널의 [페이스 윤곽 변경] (🔍) 을 선택합니다. 뷰 윈도우 상에서 분할하고자 하는 페이스를

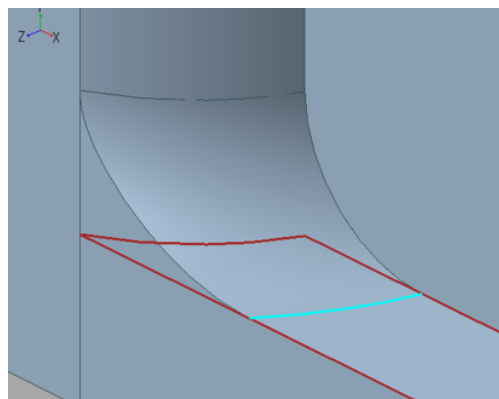
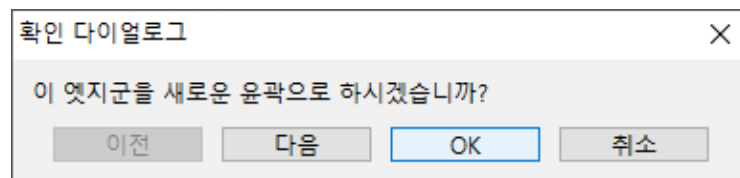
선택합니다.



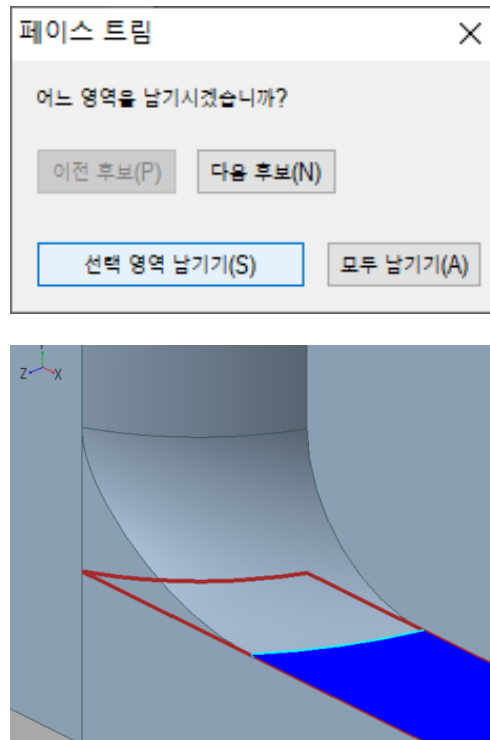
3. 뷰 창에 새로운 경계에 사용할 �지를 선택하여 [확정] (✓) 을 선택합니다.



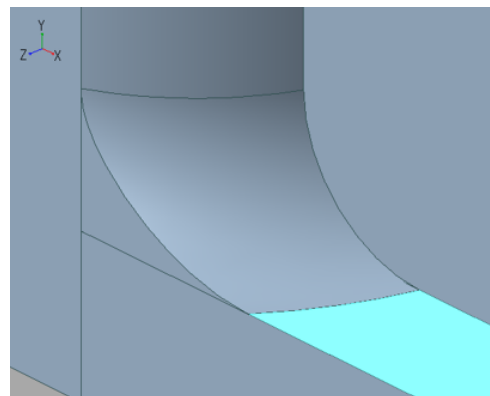
4. 확인 다이얼로그가 나타납니다. 뷰 창에 강조 표시된 �지가 올바른지 확인하고 [OK]을 선택합니다.



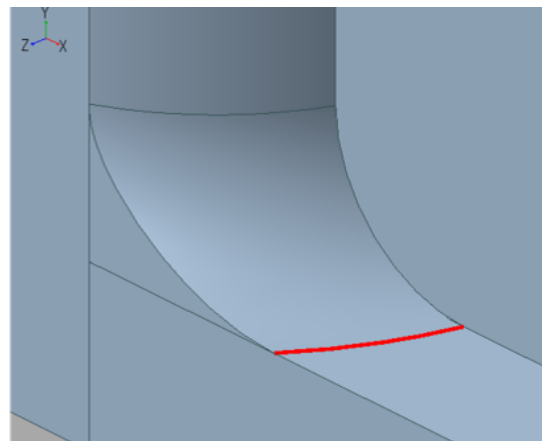
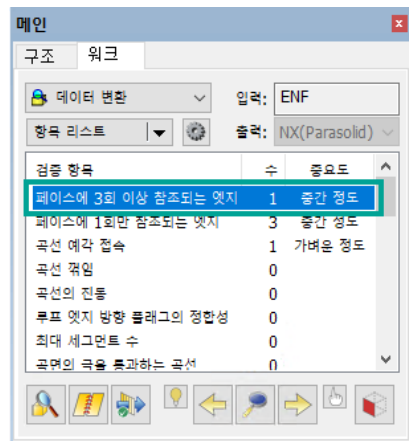
5. 페이스의 윤곽 변경 다이얼로그가 나타납니다. [다음] 아니면 [이전]을 선택하여 남기고 싶은 페이스가 파란색으로 강조 표시되는 상태로 전환하여 [선택 영역을 남김]을 선택합니다.



페이스의 윤곽이 변경되었습니다. [선택 중단 (Esc)] (X) 을 선택하여 명령어를 종료합니다.

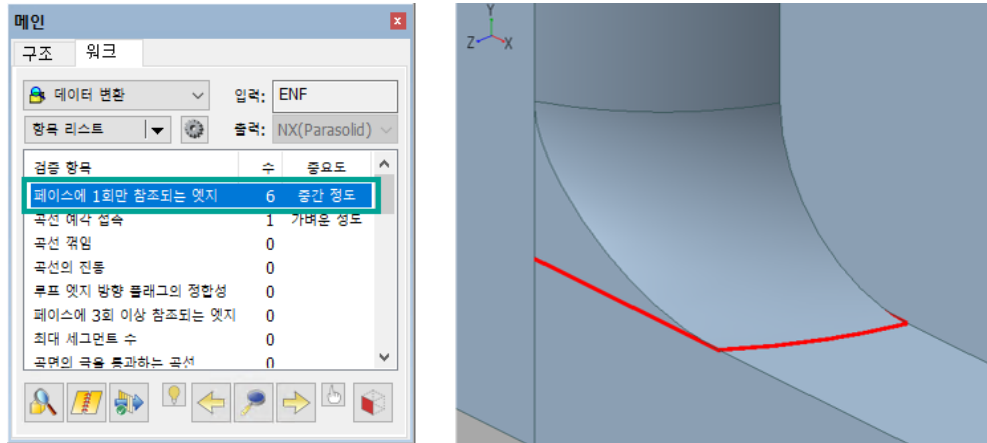


- 메인 패널 (워크 탭)의 검증 항목 리스트에서 페이스에 3회 이상 참조되는 �지를 선택하면 뷰 창에 대상 부분이 빨간색으로 표시됩니다.

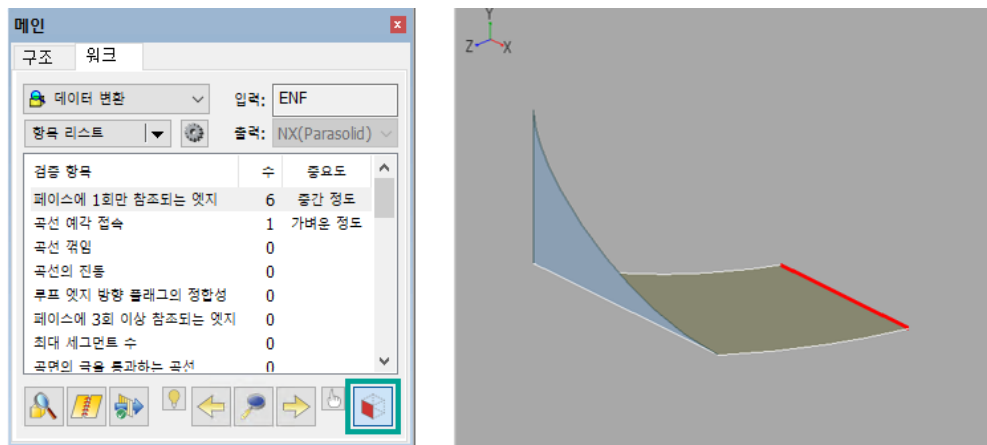


- 내비게이션 패널의 [엣지 앤 스티치] (Edge and Stitch) (S) 를 선택합니다. 빨간색 하이라이트 되고 있는 엣지의 스티치가 해제됩니다.

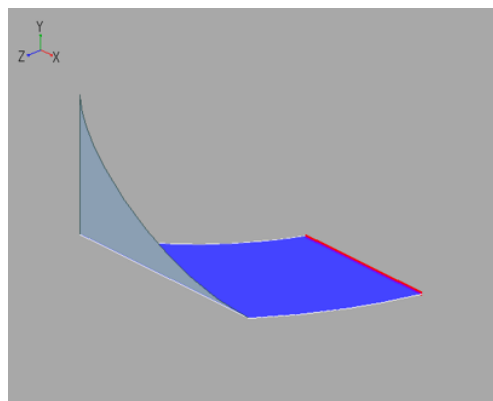
8. 메인 패널 (워크 탭)의 검증 항목 리스트에서 "페이스에 1회만 참조되는 엣지"를 선택합니다.



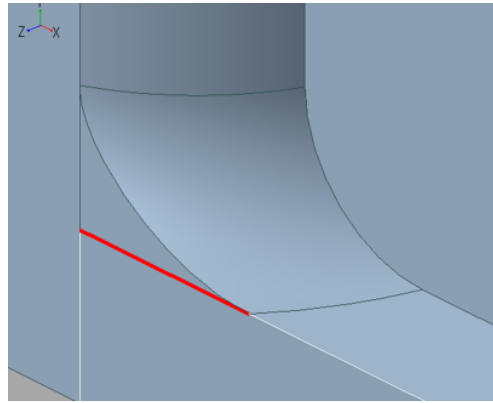
메인 패널 (워크 탭)의 [주변 표시] (📐)를 On으로 하여 아래 그림의 에러 부분이 표시되도록 [다음] (➡) 및 [앞으로] (⏭)를 사용하여 현재 대상 부분을 바꿉니다.



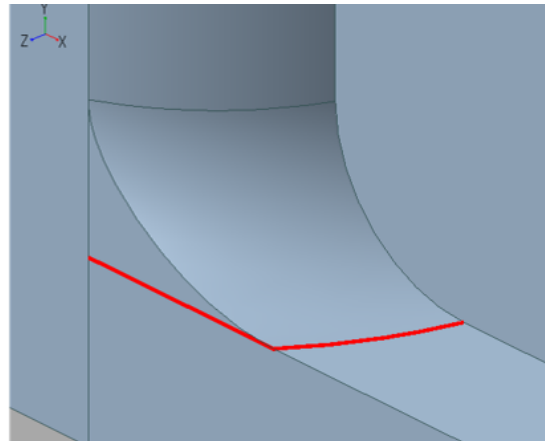
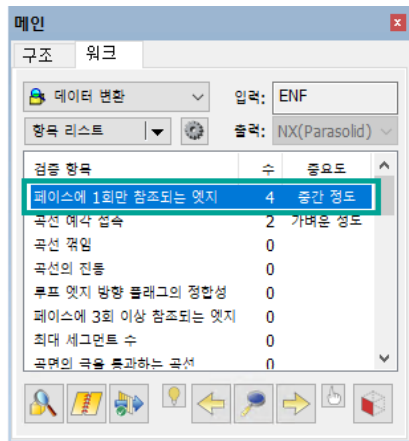
9. [요소 삭제] (✖)를 선택합니다. 뷰 윈도우 상에서 방금 트림한 페이스의 불필요한 부분을 선택하여 [확정] (✔)을 선택합니다.



페이스가 삭제되었습니다. 메인 패널 (워크 탭)의 [주변 표시] (📐)를 해제합니다.

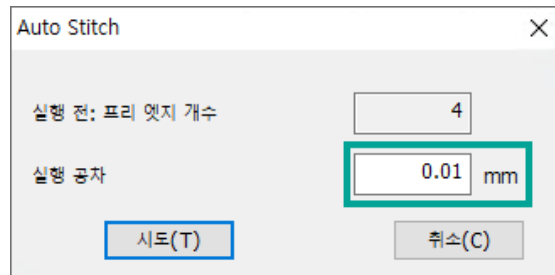


10. 메인 패널 (워크 탭)의 검증 항목 리스트에서 "페이스에 1회만 참조되는 엣지"를 선택합니다.

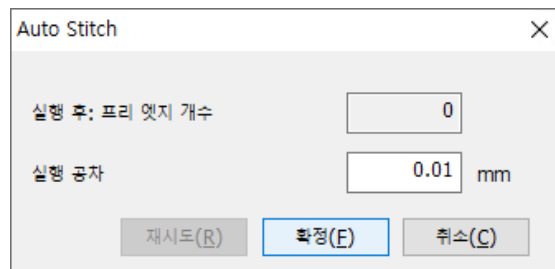


11. 메인 패널의 [자동 스티치] (🔗)를 선택합니다.

Auto Stitch 다이얼로그가 나타납니다. 실행 톨러런스를 "0.01mm"로 지정하여 [시도]를 선택합니다.



프리 엣지의 갯수가 "0"이 된 것을 확인하고 [확정]을 선택합니다.



페이스간 연결 정보가 수정되어 에러가 모두 수정되었습니다.

5. 발전편

대부분의 CAD 데이터는 "3, **중급편**" 까지의 수정 방법으로 적절히 변환할 수 있습니다. 또한 요소가 빠져있는 경우 등 쉽게 수정할 수 없는 경우라도 몇가지 기능을 조합하여 수정할 수 있습니다.

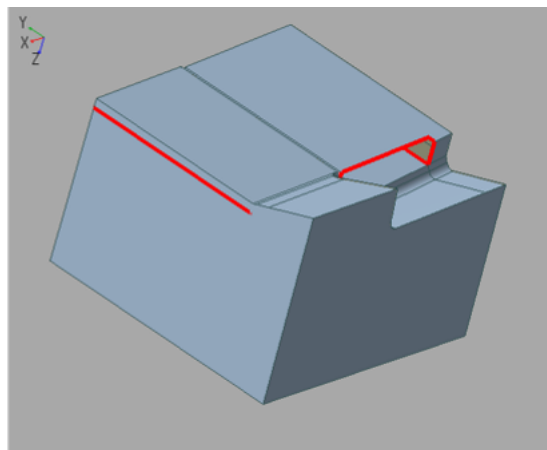
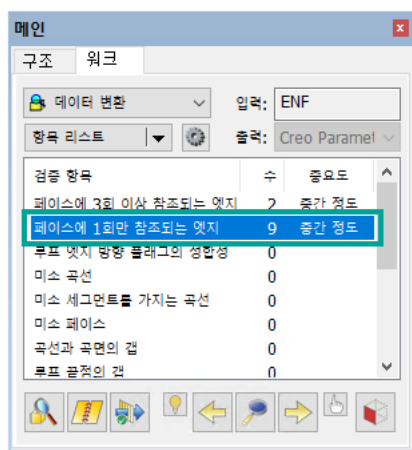
발전편에서는 "4, **상급편**" 보다 더 기술적인 조작이 필요한 에러의 수정 방법에 대해서 사례연구 형식으로 설명합니다.

5.1. 복잡한 에러 부분의 수정 방법

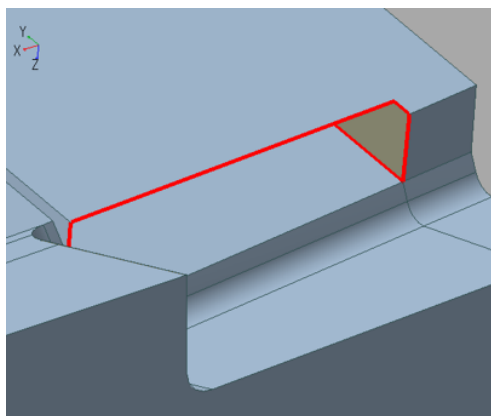
5.1.1. 복잡하게 누락된 경우가 있는 경우

IGES 등의 파일을 가져오기 했을 때에 누락이 발생하는 일이 있습니다만, 동시에 트림의 실패 등도 일어나고 있는 일이 있습니다. 이들을 수정하고 솔리드화하는 방법을 설명합니다.


1. 2.2.1, "파일 열기" 로 <tutorial> 폴더의 **FillHole2.drfx** 를 엽니다.
2. 메인 패널 (워크 탭)의 검증 항목 리스트에서 "페이스에 1회만 참조되는 엣지" 를 선택합니다. 뷰 창에 대상 부분이 빨간색으로 강조 표시됩니다.

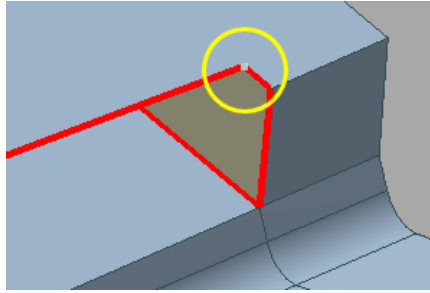


이 샘플 모델에는 단차 부분에서 누락 및 트림이 잘못된 부분이 있습니다.
처음에 누락된 부분을 수정합니다.

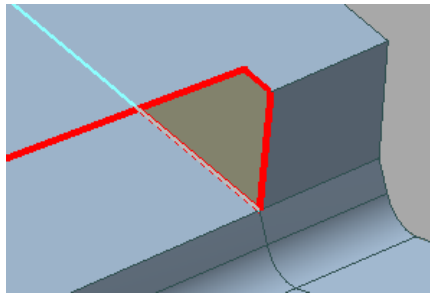


우선 페이스를 작성하는데 필요한 곡선(보조선)을 작성합니다.

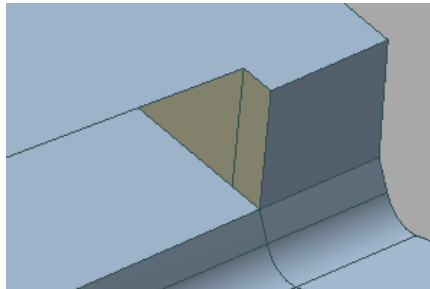
3. 메뉴의 [작성] > [곡선] > [수직선] 혹은 솔리드화 툴 바의 [수직선] () 을 선택합니다.
4. 뷰 윈도우 위에서 수직선을 이루는 점을 선택합니다.




수직선 내리기 끝에 있는 엣지를 선택합니다.

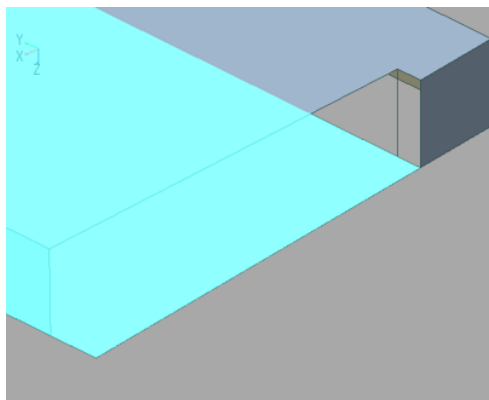



수직선이 생성되고 수직선 내림 끝에 있는 엣지가 분할됩니다.

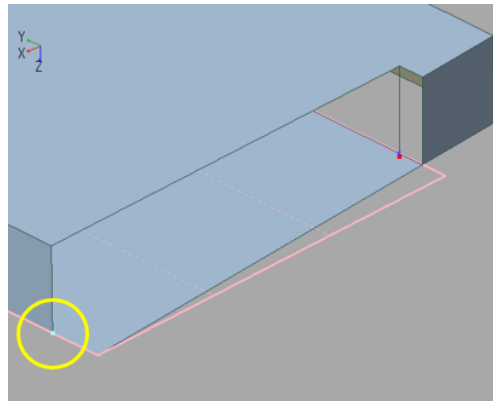
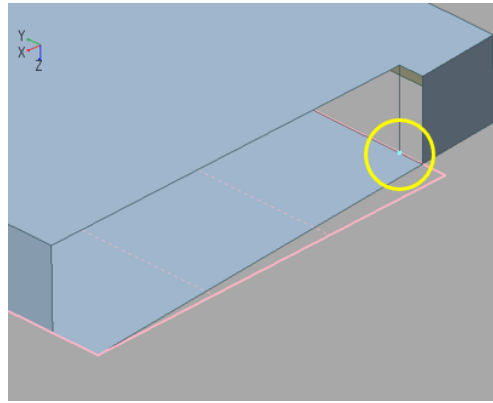


다음으로 페이스를 분할하기 위한 곡선을 작성합니다.

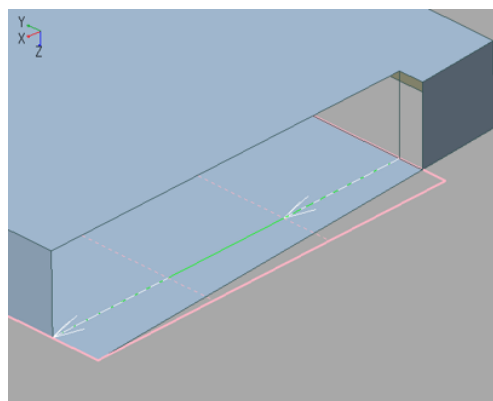
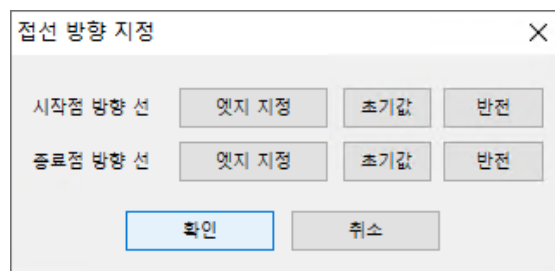
5. 메뉴의 [작성] > [곡선] > [면 위의 선] 혹은 솔리드화 툴 바의 [면 위의 선] () 을 선택합니다.
6. 뷰 윈도우에서 분할하고자 하는 페이스를 선택합니다. (*여기부터는 일부 페이스를 숨기고 있습니다)



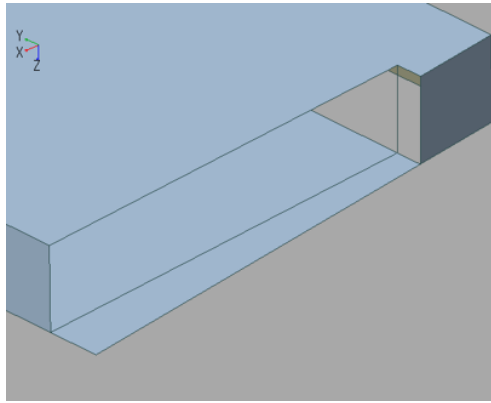
면 위의 선의 끝점이 되는 2점을 차례로 선택하여 [확정] () 을 선택합니다.




7. 접선 방향 지정 다이얼로그가 나타납니다. 기본 설정대로 [확인]를 선택합니다.

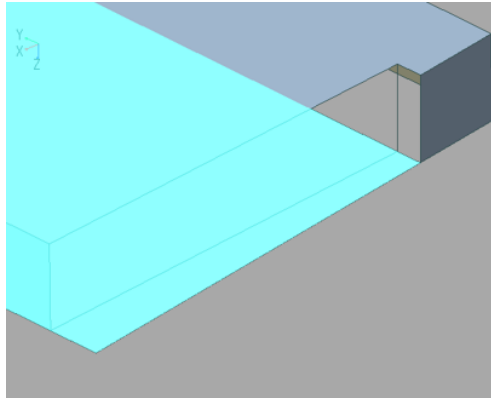



새로운 곡선이 작성되었습니다. [선택 중단 (Esc)] (❌) 을 선택하여 명령어를 종료합니다.

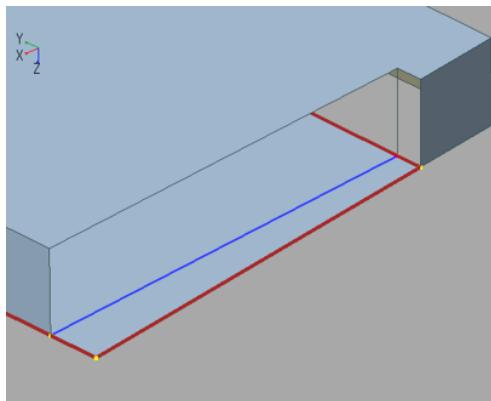



다음으로 작성한 면 위의 선으로 페이스를 분할합니다.

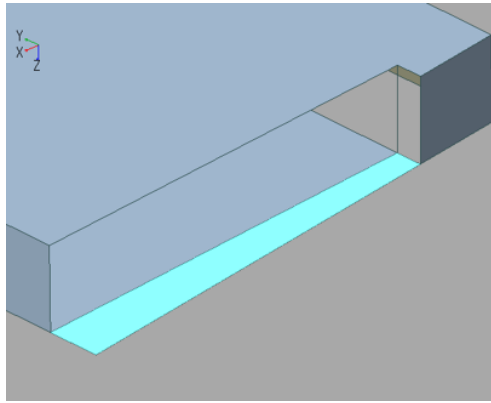
8. 메뉴의 [수정] > [분할·연장] > [페이스 분할] 혹은 분할 및 연장 툴 바의 [페이스 분할] () 을 선택합니다.
9. 뷰 윈도우에서 분할하고자 하는 페이스를 선택합니다.



다음으로 작성한 면 위의 선을 선택해서 [확인] () 을 선택합니다.

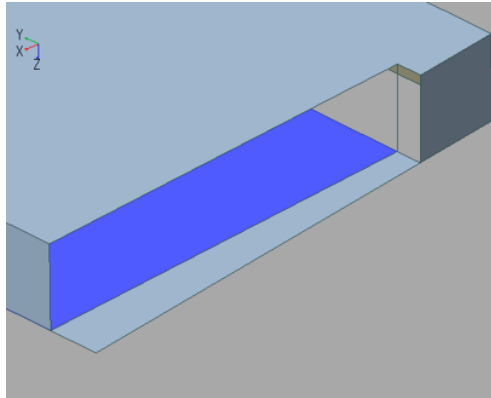


페이스가 분할되었습니다. [선택 중단 (Esc)] () 을 선택하여 명령어를 종료합니다.

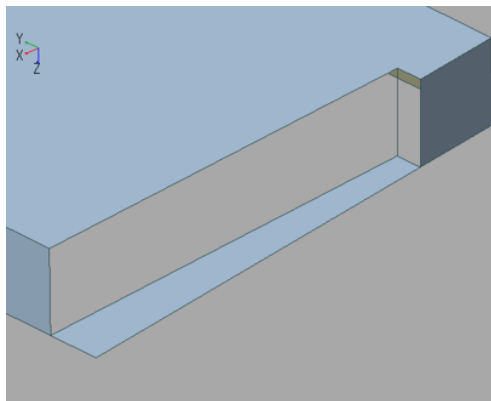


다음에, 불필요한 페이스를 삭제합니다.

10. 메뉴의 [편집] > [삭제] 아니면 편집 툴 바의 [삭제] (✖) 를 선택합니다.
11. 뷰 창에서 삭제하고자 하는 페이스를 선택하여 [확정] (✓) 을 선택합니다.

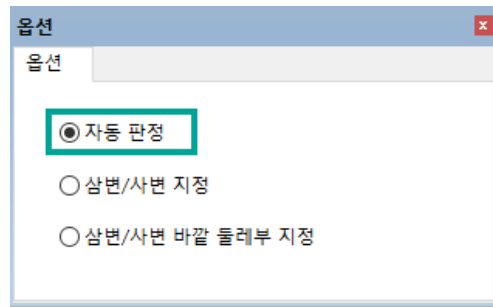


페이스가 삭제되었습니다. [선택 중단 (Esc)] (✖) 을 선택하여 명령어를 종료합니다.

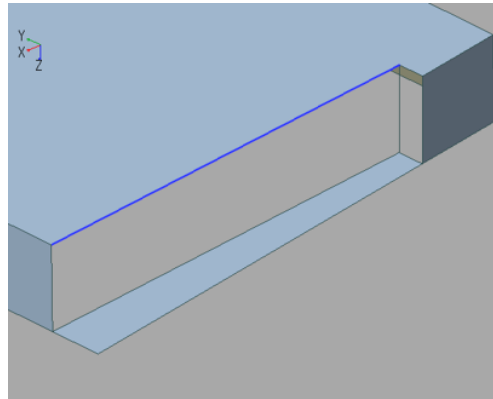


마지막으로 페이스가 빠진 부분에 페이스를 작성합니다.

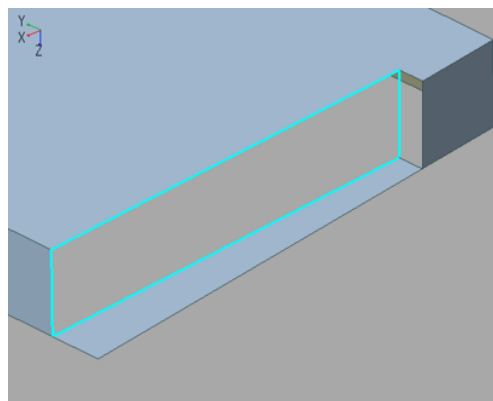
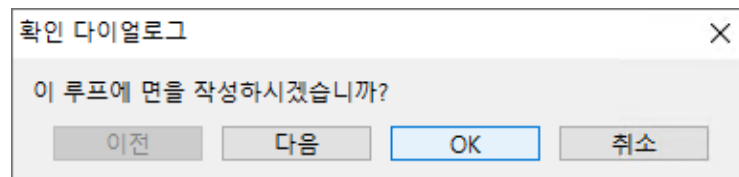
12. 메뉴의 [작성] > [곡면] > [메우기(페이스 작성)] 혹은 곡면 툴 바의 [메우기(페이스 작성)] (🔲) 을 선택합니다.
13. 옵션 다이얼로그가 나타납니다. "자동 판정"을 선택합니다.



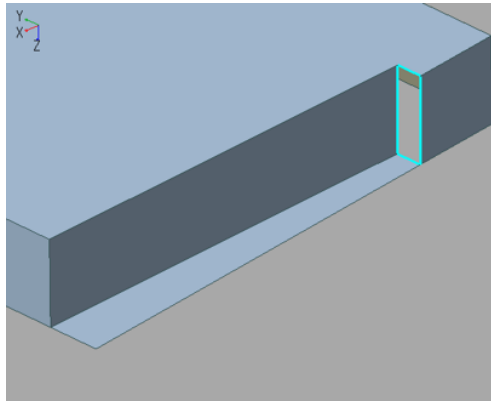
14. 뷰 윈도우 상에서 페이스가 빠진 부분의 엣지를 잡아 [확정] (✓) 을 선택합니다.



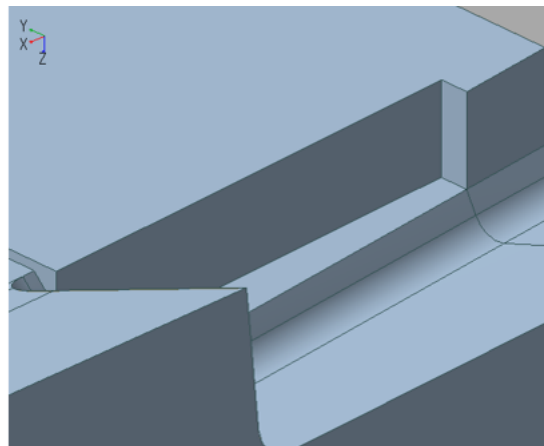
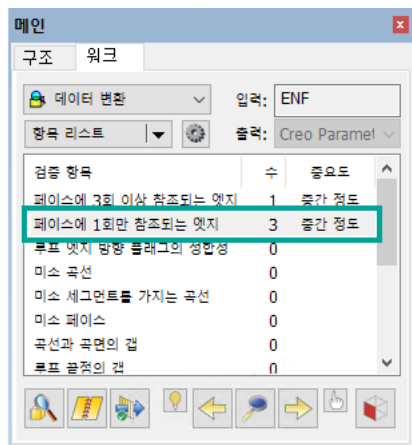
15. 확인 다이얼로그가 나타납니다. 뷰 창에서 채우고 싶은 부분의 엣지가 올바르게 강조 표시되어 있는지 확인하고 [OK]를 선택합니다.



대상 부위에 새 페이스가 생성되었습니다. 같은 순서로, 또 한 부분의 개구부에도 페이스를 작성합니다.



대상 부분에 새로운 페이스가 생성되고 검증 항목 리스트가 갱신됩니다.

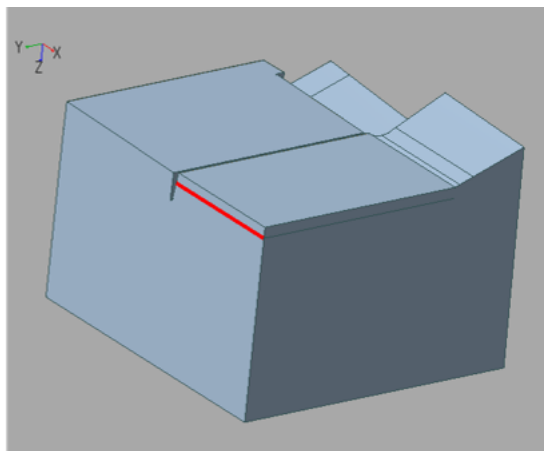
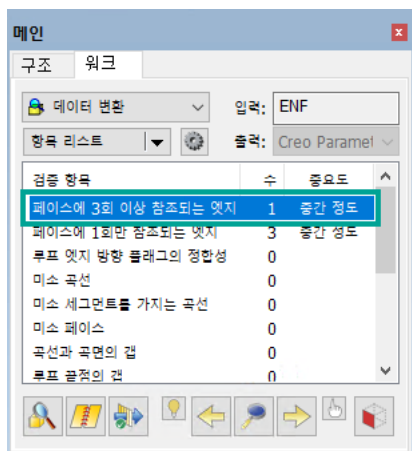


이상으로 누락된 부분의 수정은 종료됩니다.

5.1.2. 엣지가 과도하게 공유되는 경우

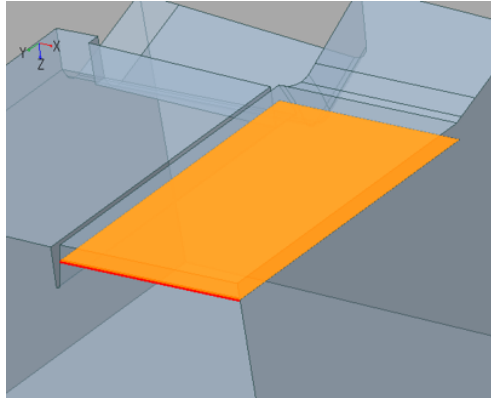
*샘플 모델은 이어서 누락된 부분이 수정된 **FillHole2.drfx** 를 사용합니다.

1. 메인 패널 (워크 탭)의 검증 항목 리스트에서 페이스에 3회 이상 참조되는 엣지를 선택합니다. 뷰 창에 대상 부분이 빨간색으로 강조 표시됩니다.

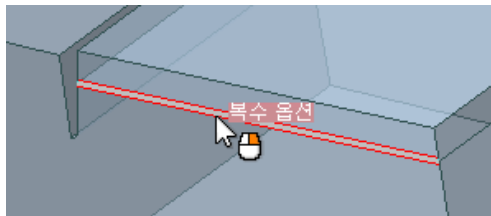


이 엣지는 3개의 페이스로 공유되고 있습니다. 그 중 하나의 페이스는 CAD 모델 내부에 존재하기 때문에 솔리드로서는 불필요한 페이스입니다.

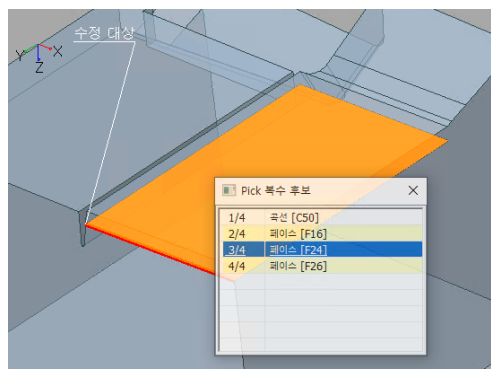
이번에는 CAD 모델의 내부에 존재하는 불필요한 페이스를 삭제하는 것으로 수정합니다.



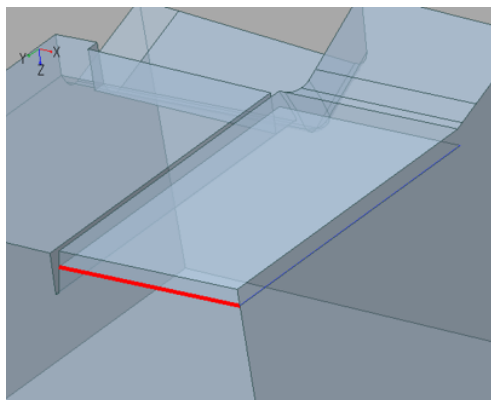
2. 내비게이션 패널의 수정 보조 도구에 있는 [요소 삭제] (✖) 를 선택합니다.
3. 뷰 창에서 빨간색으로 표시된 엣지 위에 마우스 커서를 맞추면 "복수 후보"로 표시됩니다.



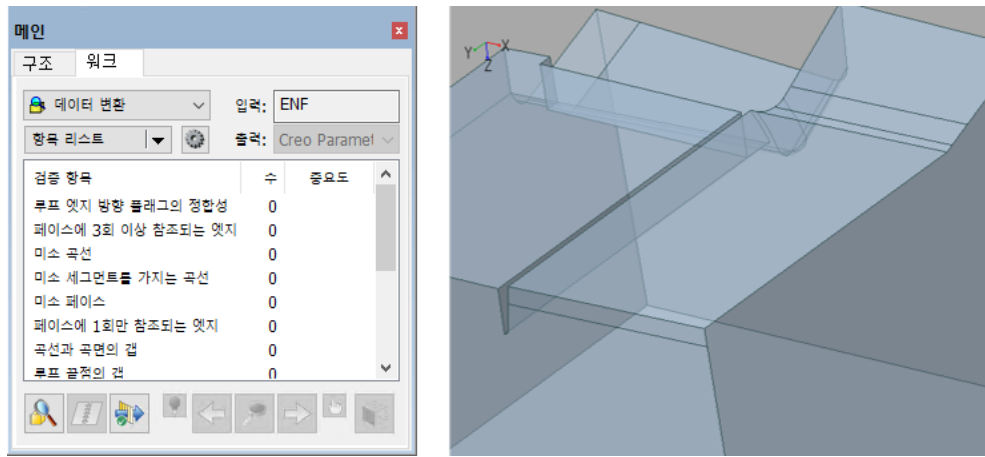
그 상태에서 마우스 우클릭 시 "선택 복수 후보" 다이얼로그가 나타납니다.



선택 복수 후보 다이얼로그 목록에서 내부에 들어가 있는 페이스를 지정하여 [확정] (✔) 을 선택합니다.





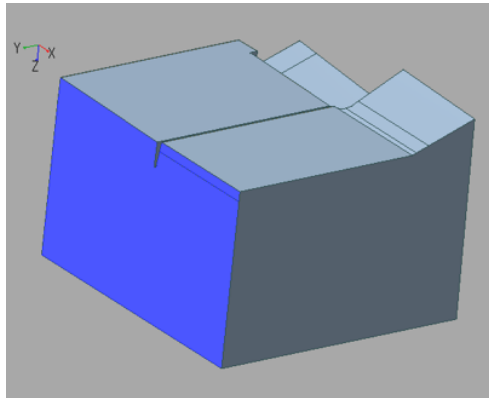
지정한 페이스가 삭제되고 검증 항목 리스트가 갱신됩니다. [선택 중단 (Esc)] (✖) 을 선택하여 명령어를 종료합니다.



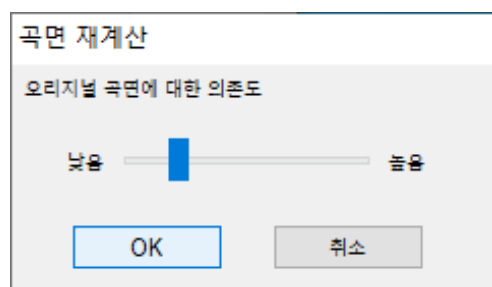
이상으로 과도하게 공유된 엣지의 수정은 종료됩니다.

마지막으로 분할되어 있는 2개의 페이스를 1개의 페이스에 다시 작성합니다.

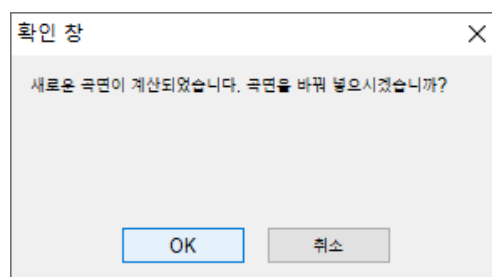
4. 메뉴의 [수정] > [곡면의 교체] > [곡면 재계산] 혹은 곡면 교체 툴 바의 [곡면 재계산] () 을 선택합니다.
5. 뷰 윈도우 상에서 분할되어 있는 2개의 페이스를 선택해서 [확정] () 을 선택합니다.

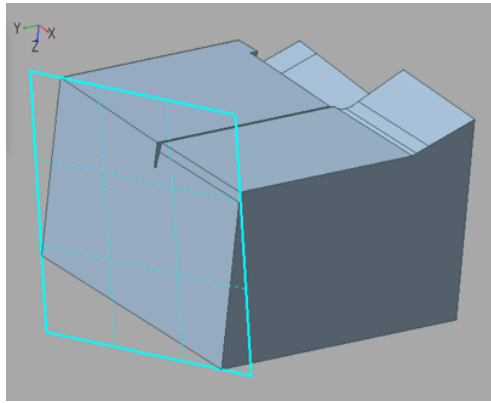


6. 곡면 재계산 다이얼로그가 나타납니다. 곡면에 대한 의존도는 바꾸지 않고 [OK]을 선택합니다.

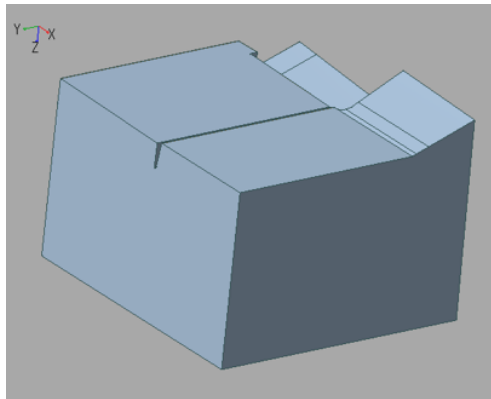


확인 창이 나타납니다. 그대로 [OK]를 선택합니다.





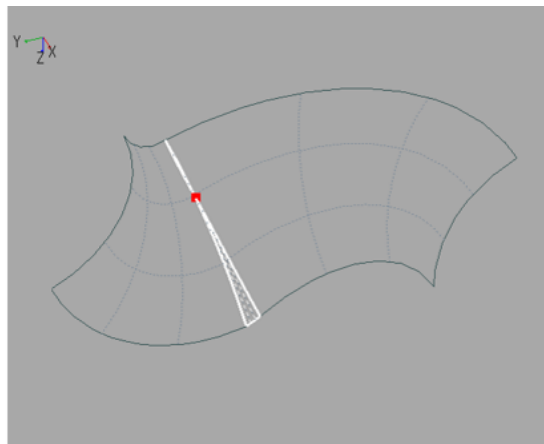
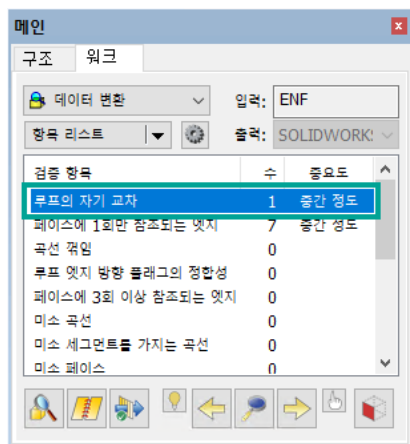
곡면이 교체되고, 2개의 페이스가 1개의 페이스로 대체되었습니다.



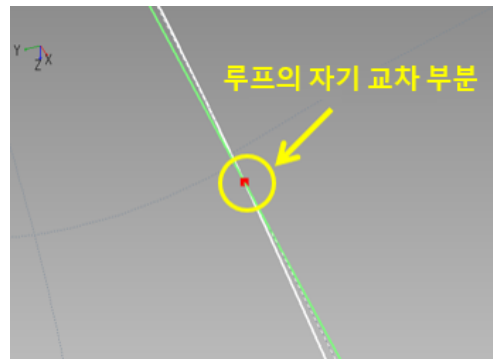
5.1.3. 루프의 자기 교차가 발생한 경우


■ "자기 교차 루프 자동 수정" 을 통한 수정

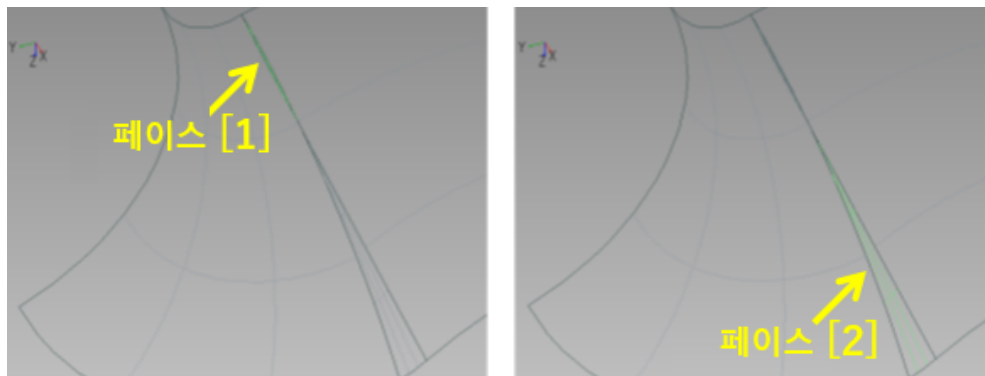
- 2.2.1, “파일 열기” 로 <tutorial> 폴더의 **LoopIS.drfx** 를 엽니다.
- 메인 패널 (워크 탭)의 검증 항목 리스트에서 <루프의 자기 교차>를 선택합니다. 뷰 창에 대상 부분이 빨간색으로 강조 표시됩니다.



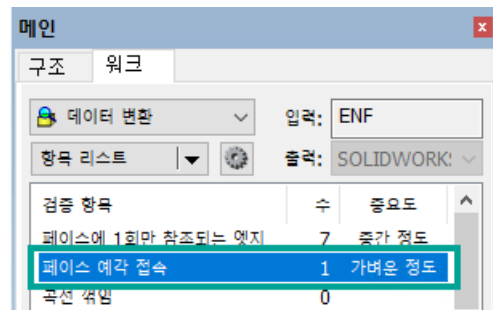
이 모델에서는 중앙의 길쭉한 페이스의 엣지가 교차하고 있기 때문에 에러로 검출되고 있습니다.



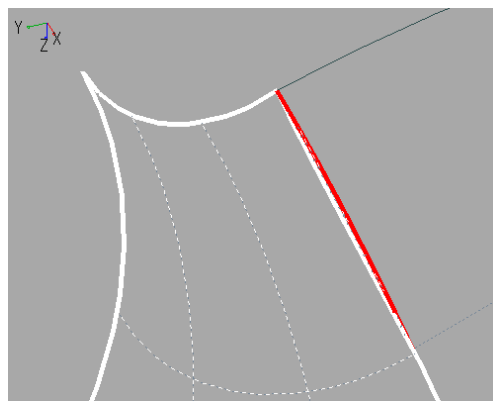
3. 내비게이션 패널의 수정 도구에 있는 [자기 교차 루프 자동 수정] () 을 선택합니다. 엣지가 교차하고 있는 부분에서 페이스[1]과 페이스[2]의 2개의 페이스로 분할됩니다.



"루프의 자기 교차" 는 수정되었지만 "페이스의 예각 접속" 이 한 개 검출됩니다.




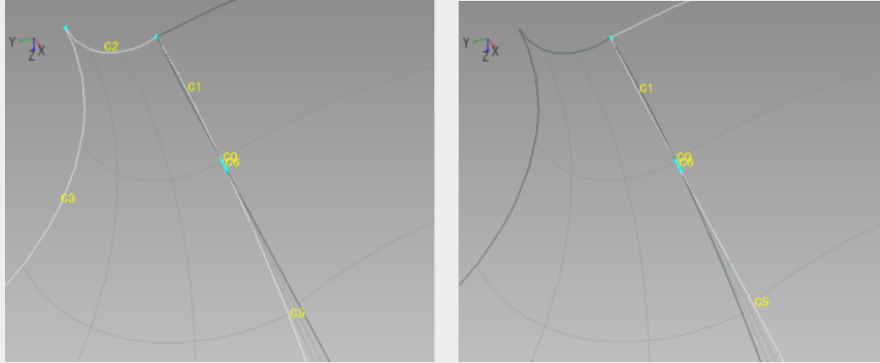
뷰 창에서 해당 부위가 빨간색으로 강조 표시되어 길쭉한 페이스(페이스 [1]) 그리고 좌측의 큰 페이스가 예각에 접속하고 있는 것을 확인할 수 있습니다.



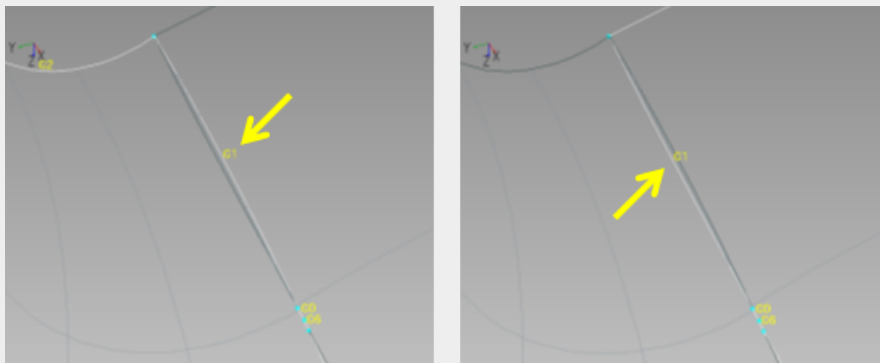
길쭉한 페이스(페이스[1])를 삭제하고 그 양 옆에 있는 큰 페이스를 연결합니다.

주변 요소의 위치 관계 확인

- 메뉴의 [분석] > [관련 요소] 혹은 분석 툴 바의 [관련 요소] () 를 선택합니다.
- 페이스 1개를 선택하면 그 페이스에 관련되어 있는 엣지나 꼭짓점이 강조 표시됩니다.




아래 그림의 중앙 부근에 있는 엣지(C1)에서는 좌우의 큰 페이스가 서로 겹쳐지게 트림 되어 있는 것을 확인할 수 있습니다.



검증 항목에 "중복 페이스" 를 추가하면 페이스가 중복된 부분을 검출할 수 있습니다.




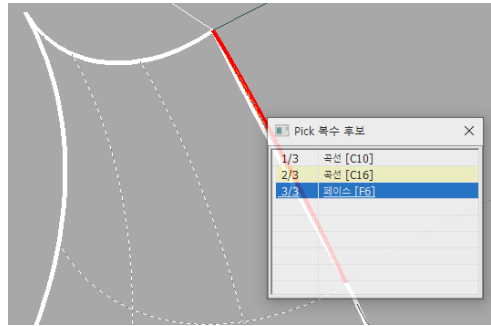
검증 항목의 추가 및 삭제는 [검증] > [설정]의 검증 설정 다이얼로그(검증 항목 탭)로 진행할 수 있습니다.

- 내비게이션 패널의 수정 보조 도구에 있는 [요소 삭제] () 를 선택합니다.
- 뷰 창에서 빨간색으로 표시된 엣지 위에 마우스 커서를 맞추면 "복수 후보"로 표시됩니다.

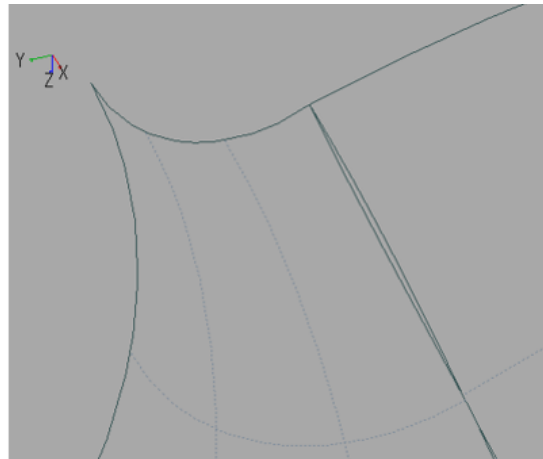
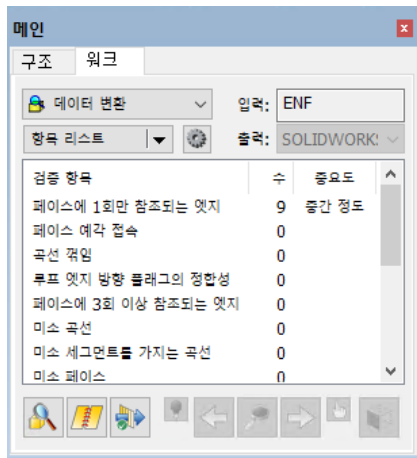


그 상태에서 마우스 오른쪽 클릭하면 선택 복수 후보 다이얼로그가 나타납니다.

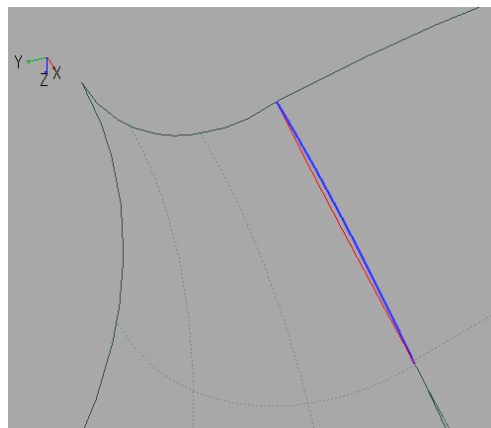
선택 - 복수 후보 다이얼로그의 목록으로 길쭉한 페이스(페이스[1])를 지정하여 [확정] () 을 선택합니다.



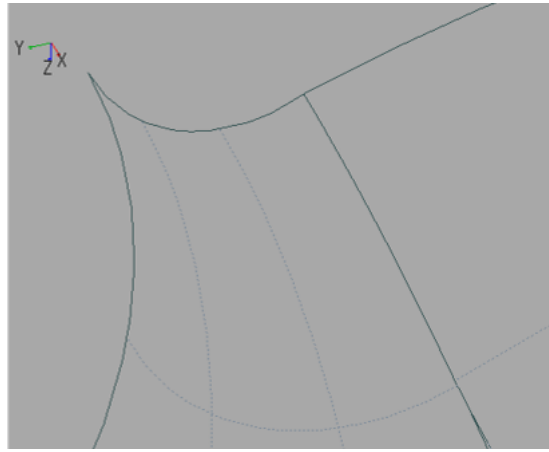
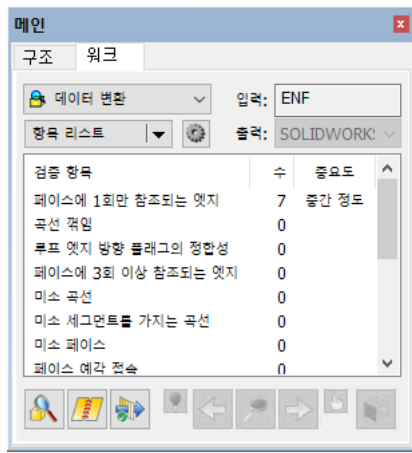
6. 지정한 페이스가 삭제되고 검증 항목 리스트가 갱신됩니다. [선택 중단 (Esc)] (✖) 을 선택하여 명령어를 종료합니다.



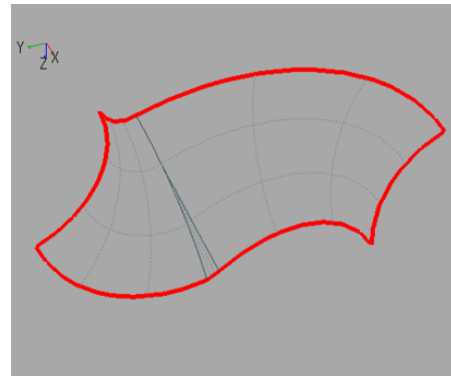
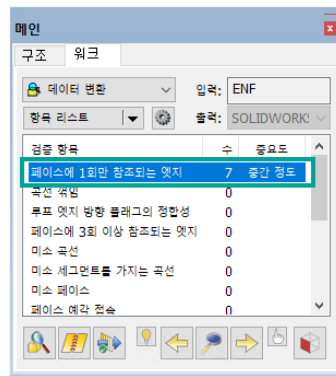
7. 메뉴의 [수정] > [솔리드화] > [엣지 스티치(개별 지정)] (📌) 를 선택합니다.
8. 삭제한 길쭉한 페이스(페이스[1]) 엣지 한쪽을 잡아 [확정] (✅) 을 선택합니다. 마찬가지로 다른 쪽 엣지를 선택해서 [확정] (✅) 을 선택합니다.



엣지가 접합되어 검증 항목 리스트가 갱신됩니다.

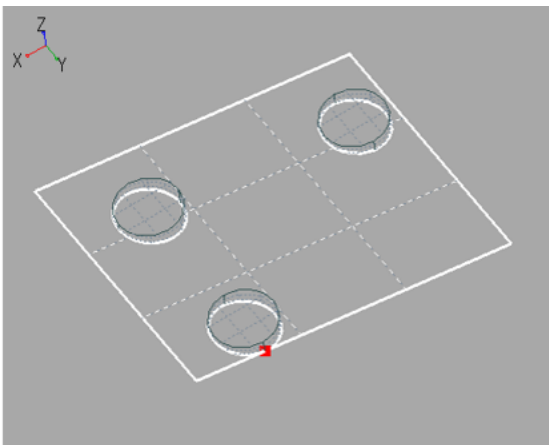
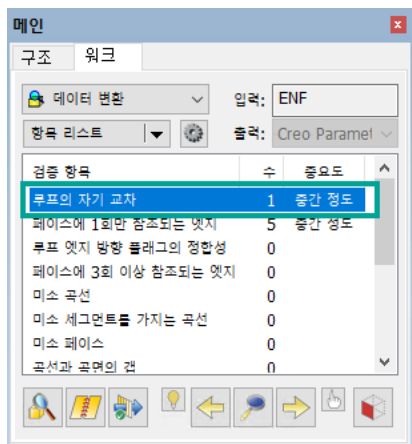


"페이스에 1회만 참조되는 엣지"가 남아있는데, 이번 샘플 모델(시트) 윤곽이므로 수정할 필요가 없습니다.



■ "페이스 분할"에 따른 수정

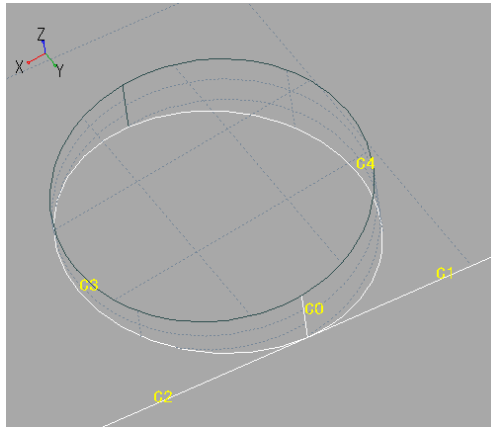
- 2.2.1, "파일 열기"로 <tutorial> 폴더의 **LoopIS2.drfx**를 엽니다.
- 메인 패널 (워크 탭)의 검증 항목 리스트에서 <루프의 자기 교차>를 선택합니다. 뷰 창에 대상 부분이 빨간색으로 강조 표시됩니다.






이 여러 장소의 주변 요소의 위치 관계를 확인합니다.

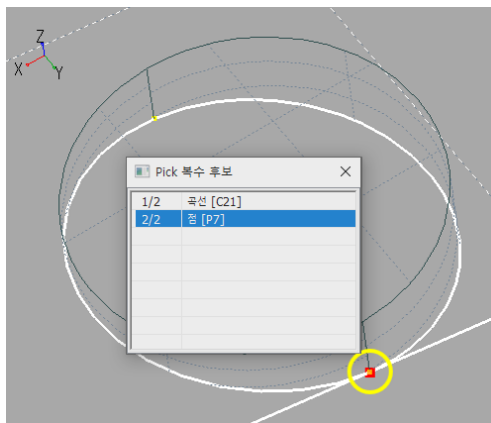
- 메뉴의 [분석] > [관련 요소] 혹은 분석 툴 바의 [관련 요소] (🔍)를 선택합니다.
- 빨간색으로 표시된 부분의 꼭짓점을 선택합니다. 그 꼭짓점에 관련지어져 있는 5개의 엣지(C0~C4)가


하이라이트 표시됩니다. 이 부분은 루프를 구성하는 �지의 꼭짓점을 공유하고 있기 때문에 루프의 자기 교차로 검출되고 있습니다.

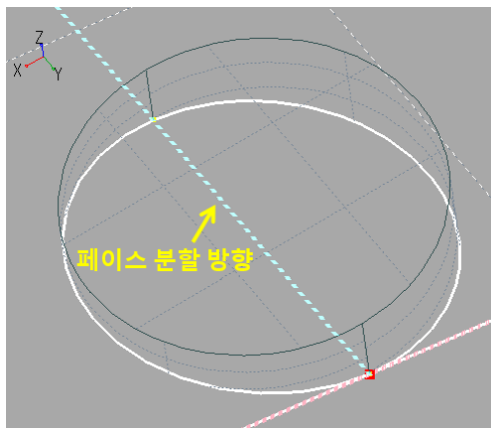


[자기 교차 루프 자동 수정] ()에서 수정 가능합니다만, 이번에는 [페이스 분할] ()에서 수정하겠습니다.

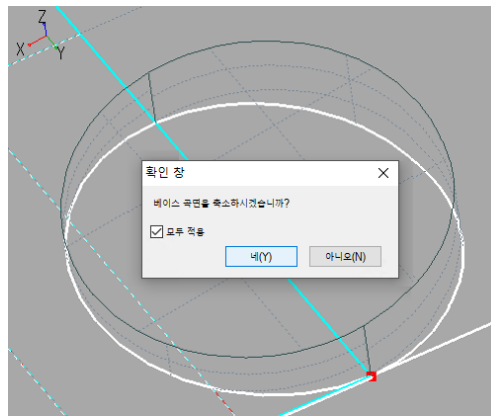
5. 내비게이션 패널 수정 툴에 있는 [페이스 분할] ()을 선택합니다.
6. 뷰 창에서 빨간색으로 표시된 꼭짓점을 선택합니다.



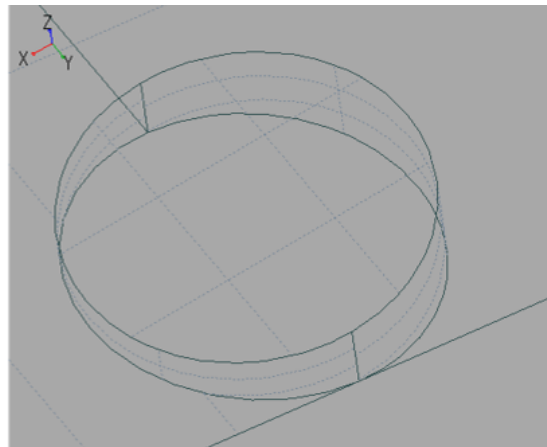
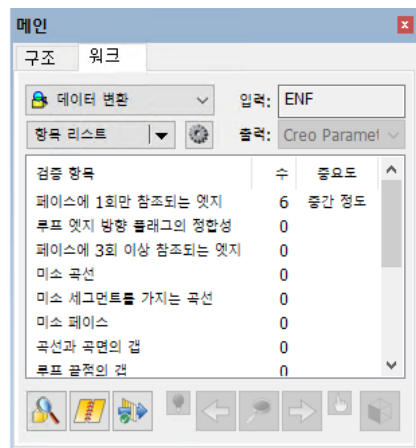
선택한 꼭짓점을 중심으로 2 개의 점선이 표시됩니다. 페이스를 분할하고 싶은 방향의 점선을 선택해서 [확정] ()을 선택합니다.



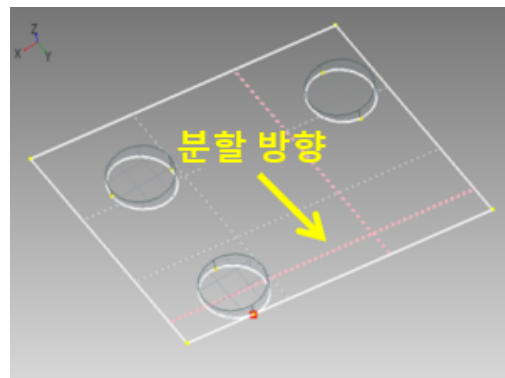
7. 선택한 점선으로 페이스가 분할되어 베이스 곡면을 축소하는 확인 다이얼로그가 표시됩니다. "모든 것에 적용" 체크 박스를 On으로 하고 [예]를 선택합니다.



베이스 곡면이 축소되어 검증 항목 리스트가 갱신됩니다.

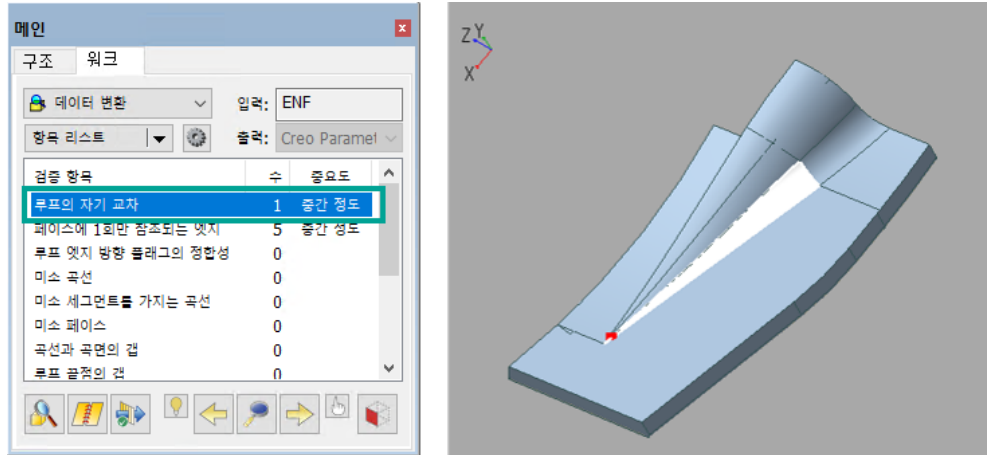


꼭짓점을 공유하는 4개의 엣지가 다른 페이스가 된다면 페이스 분할의 위치나 방향을 아래 그림과 같이 수정할 수 있습니다.

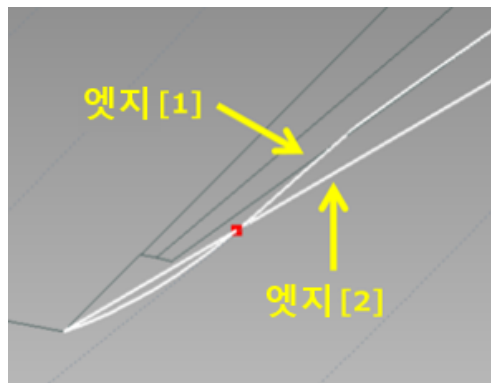


■ "곡선 재계산" 에 의한 수정


1. 2.2.1, “파일 열기” 로 <tutorial> 폴더의 **LoopIS3.drfx** 를 엽니다.
2. 메인 패널 (워크 탭)의 검증 항목 리스트에서 <루프의 자기 교차>를 선택합니다. 뷰 창에 대상 부분이 빨간색으로 강조 표시됩니다.

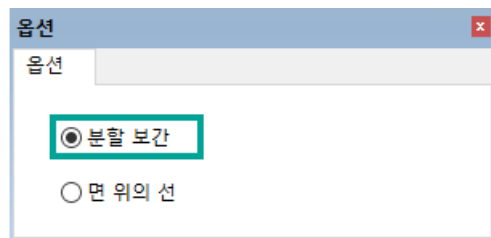


대상 부위를 zoom하면 엣지[1] 과 엣지[2]가 교차하고 있는 것을 확인할 수 있습니다.



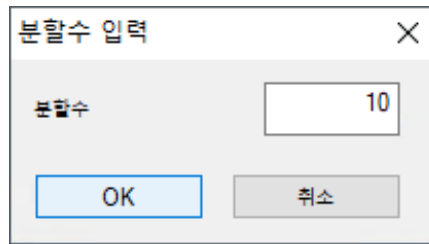
이 부분의 자기 교차는 엣지[1]가 왜곡되어 있는 것이 원인이 되어 발생합니다. 이번에는 엣지[1]을 재계산하는 방법으로 수정합니다.

3. 내비게이션 패널의 수정 도구에 있는 [곡선 재계산] () 을 선택합니다.
4. 옵션 패널에서 "분할 보간"을 선택합니다.

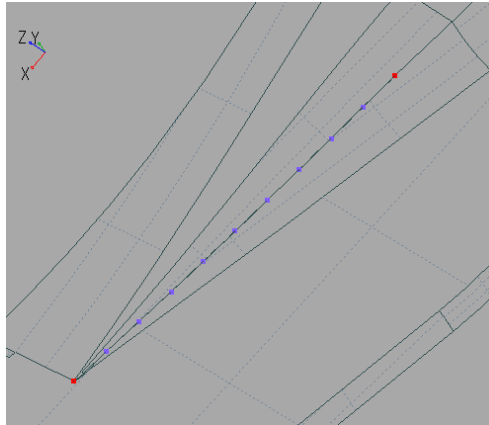


뷰 창에서 엣지[1]을 선택합니다.

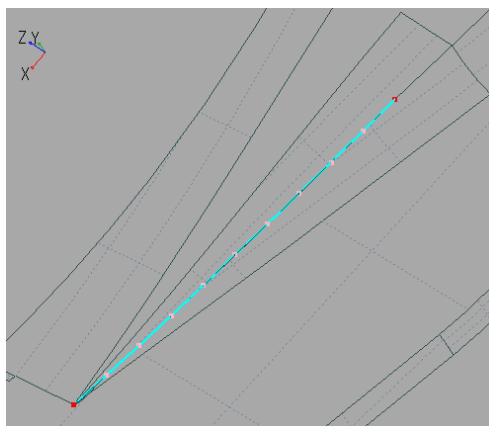
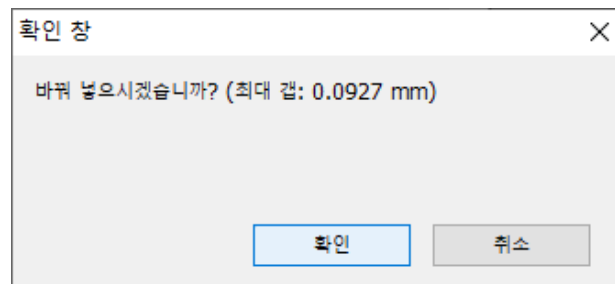
5. 분할 수 입력 다이얼로그가 나타납니다. 초기값인 10 그대로 [OK]를 선택합니다.



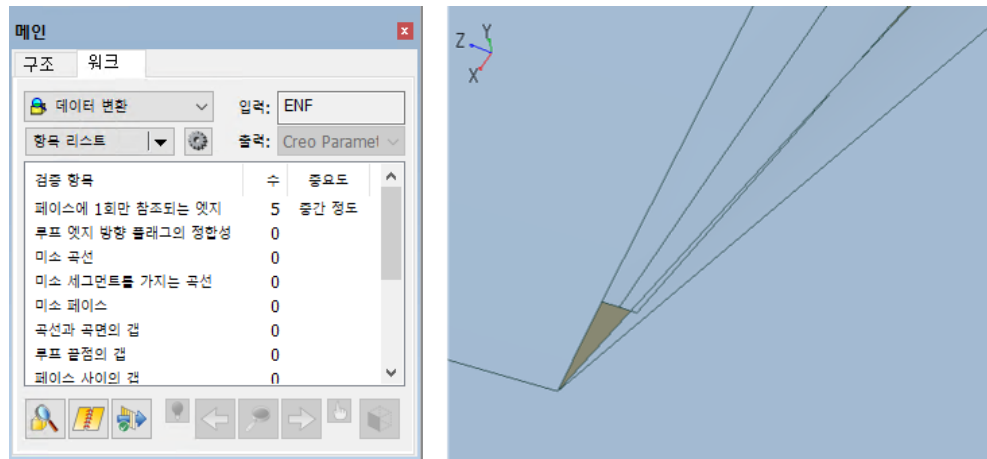
6. 엣지 [1]을 10분할하는 9개의 통과점이 표시됩니다.
9개 모든 통과점을 선택 혹은 범위 선택하여 [확인] (✓) 을 선택합니다.





7. 재계산된 엣지[1]가 하늘색으로 미리보기 표시되며 곡선을 교체하는 확인 다이얼로그가 나타납니다. 그대로 [확인]를 선택합니다.

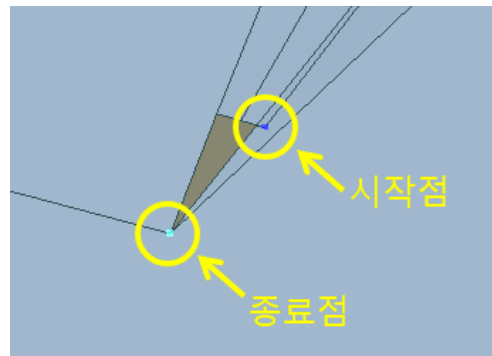


엣지[1]이 교체되고 [루프의 자기 교차]가 수정됩니다.

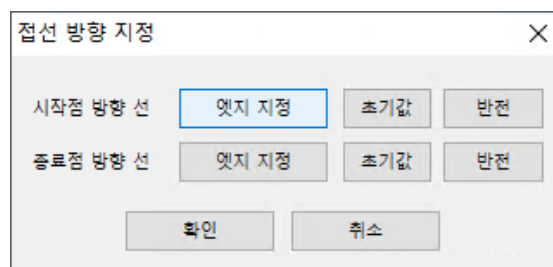


다음으로 기존 페이스의 윤곽을 수정하여 페이스가 빠져 있는 부분을 채워 갑니다.
우선은 페이스의 새로운 윤곽이 되는 엣지를 작성합니다.

8. 메뉴의 [작성] > [곡선] > [보간 곡선] 혹은 곡선 툴 바의 [보간 곡선] () 을 선택합니다.
9. 뷰 창에서 곡선을 만들고 싶은 위치에 있는 꼭짓점(시작점, 끝점)을 선택하여 [확정] () 을 선택합니다.



10. 접선 방향 지정 다이얼로그가 나타납니다. 시작점 방향 선택의 [엣지 지정]을 선택합니다.



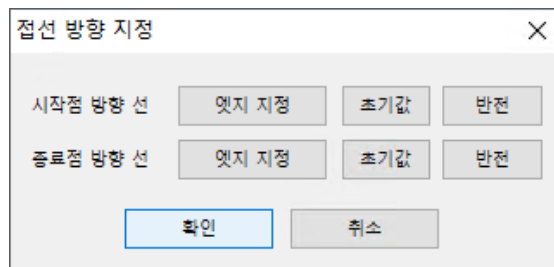
좀 전에 작성한 곡선과 연결되어 있는 기존 엣지를 선택합니다.




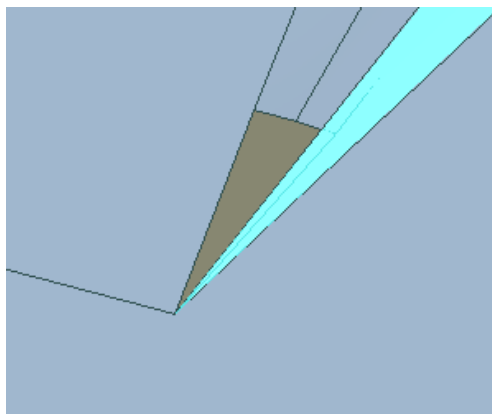
기존의 엣지와 매끄럽게 연결되도록 새로운 곡선의 접선 방향이 갱신됩니다.



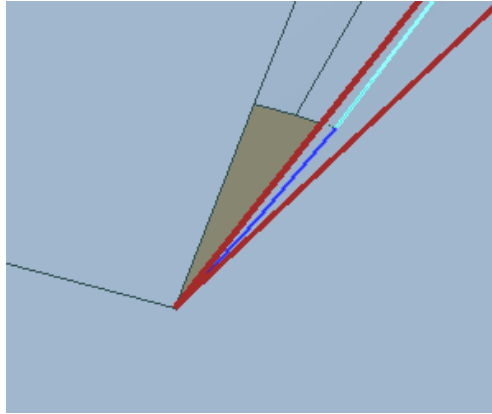
접선 방향 지정 다이얼로그의 [확인]을 선택합니다.



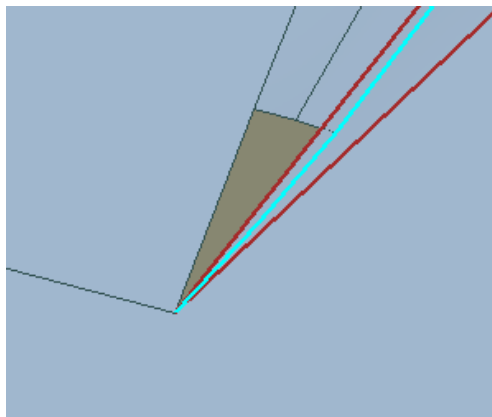
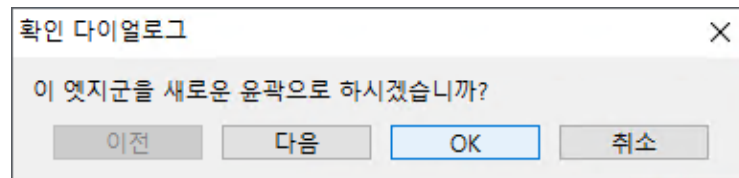
11. 메뉴의 [수정] > [솔리드화] > [페이스의 윤곽 변경] 혹은 솔리드화 툴 바의 [페이스 윤곽 변경] () 을 선택합니다.
12. 뷰 윈도우 상에서 윤곽을 변경하고 싶은 페이스를 선택합니다.



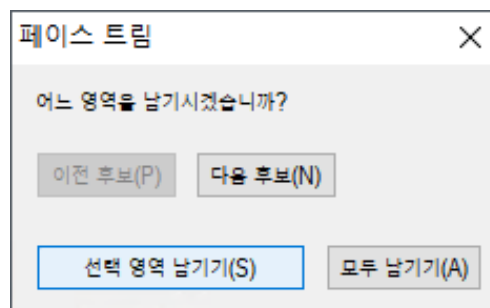
13. 방금 작성한 곡선 및 그 곡선과 연결된 �지를 선택하여 [확정] (✓) 을 선택합니다.

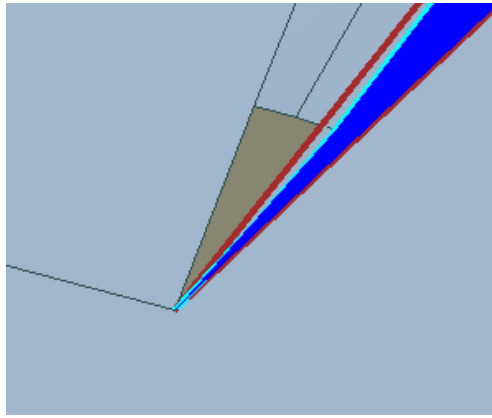


14. 새로운 윤곽으로 변경 확인하는 다이얼로그가 나타납니다. 뷰 창에서 새로운 윤곽이 되는 �지가 강조 표시되어 있는 것을 확인하고 [OK]를 선택합니다.

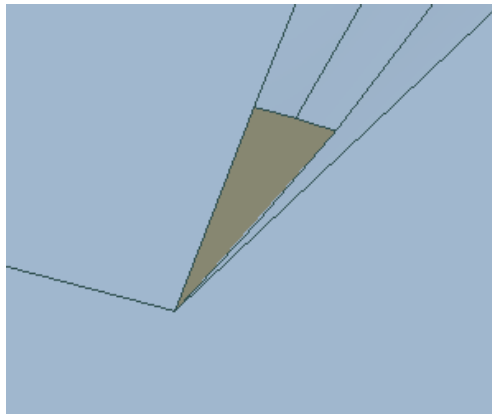




15. 페이스의 윤곽 변경 다이얼로그가 나타납니다. 뷰 창에 남기는 쪽의 페이스가 파란색으로 강조 표시되어 있는 것을 확인하고 [선택 영역 남겨두기]를 선택합니다.

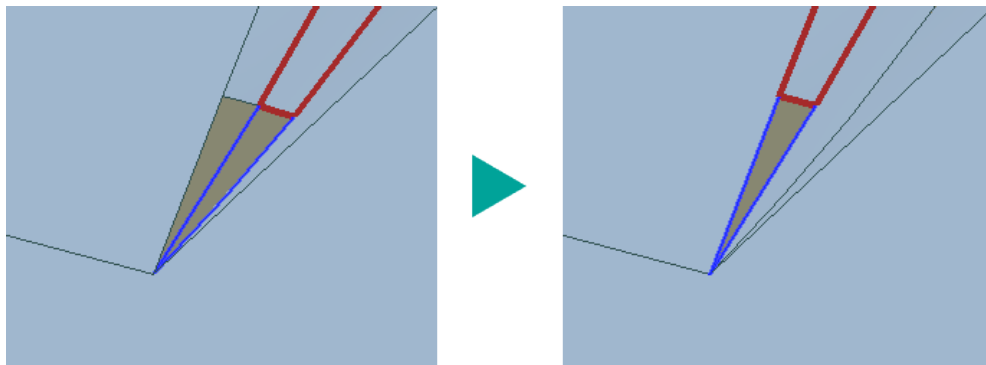




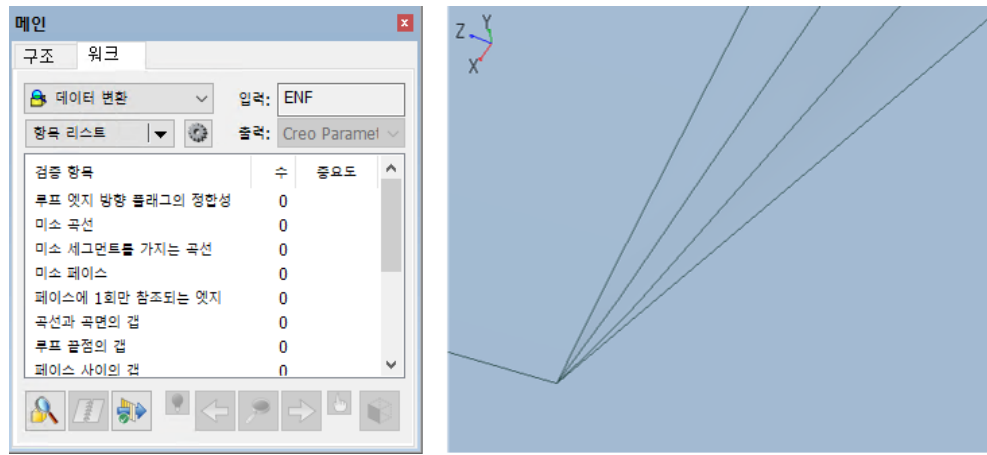
페이스의 윤곽이 변경되었습니다.



16. 같은 순서로 [보간 곡선] () 과 [페이스의 윤곽 변경] () 을 하여 페이스의 구멍을 메워 갑니다.

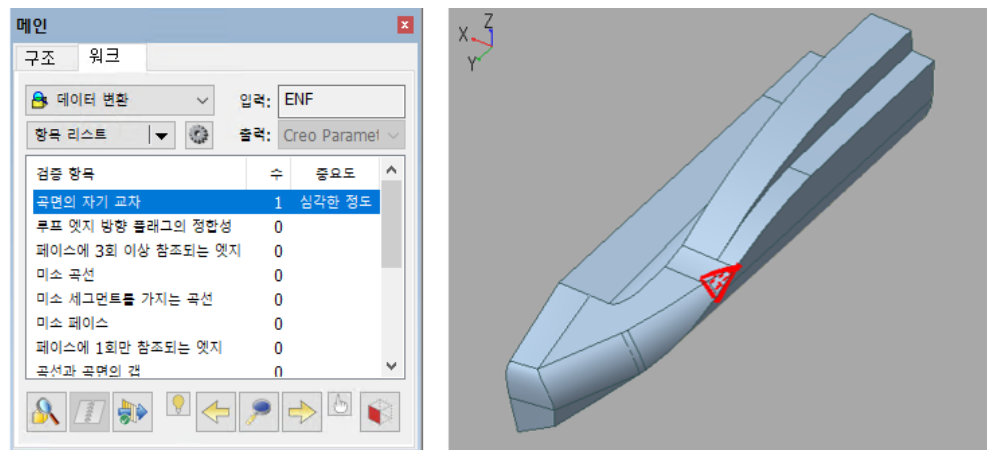


페이스의 구멍이 모두 수정되면 검증 항목 리스트의 에러가 0이 됩니다.

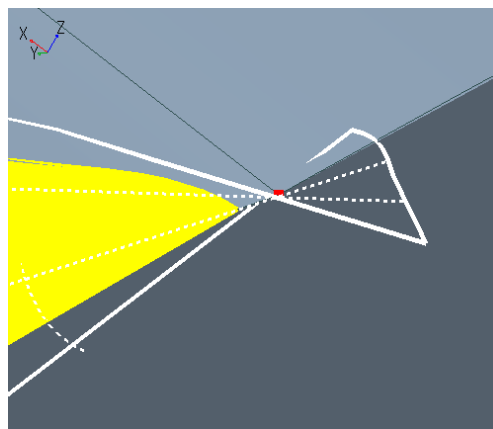



5.1.4. 곡면의 자기 교차 수정

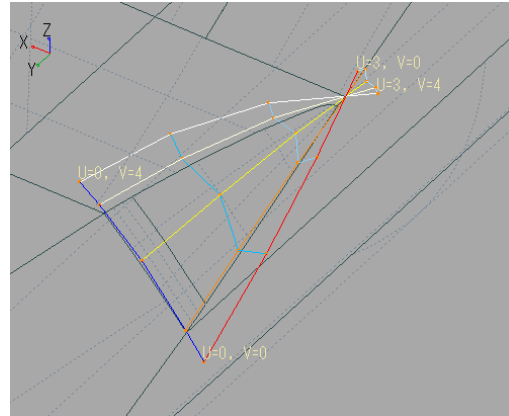
- 2.2.1, “파일 열기” 로 <tutorial> 폴더의 **Surface IS.drfx** 를 엽니다.
- 메인 패널 (워크 탭)의 검증 항목 리스트에서 "곡면의 자기 교차" 를 선택합니다. 뷰 창에 대상 부분이 빨간색으로 강조 표시됩니다.





대상 부분을 줌 하면 페이스가 자기 교차하고 있는 것을 확인할 수 있습니다.

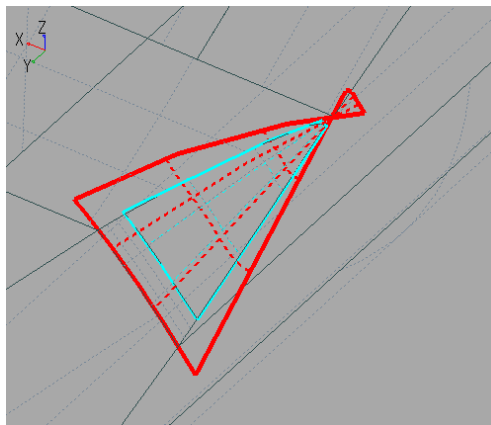
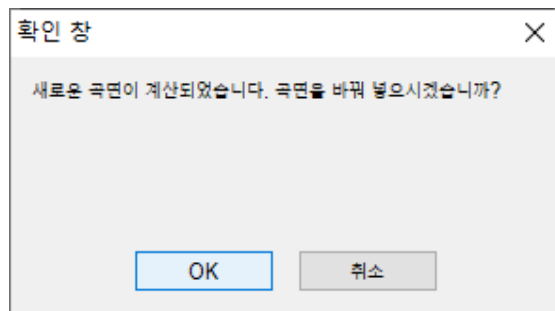


곡면의 자기 교차는 곡면의 제어점을 확인함으로써 교차하고 있는 부분을 알기 쉽게 되는 경우가 있습니다. 곡면의 제어점은 [분석] > [제어점 표시] > [곡면] () 을 선택하여 페이스를 선택하면 표시됩니다.

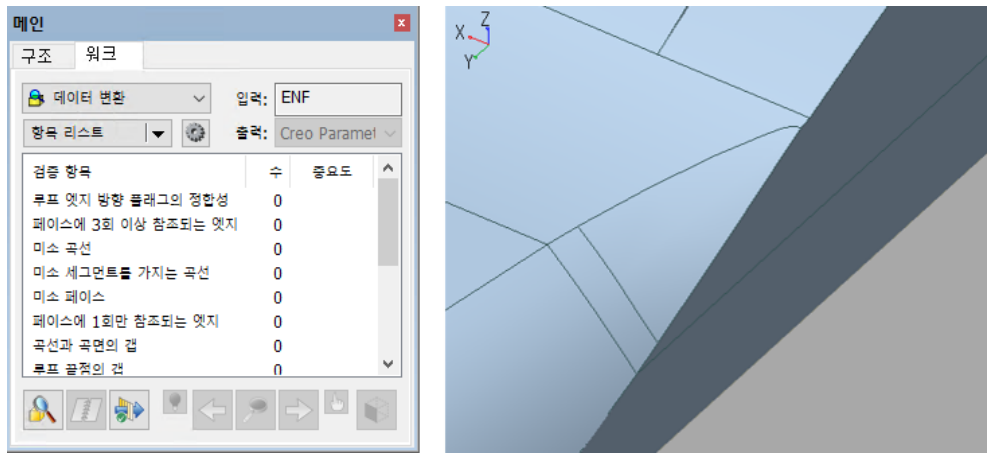


"곡면의 자기 교차" 를 수정할 경우 주요 수정 방법은 [곡면 재계산] () 그런데 여기에서는 베이스 곡면을 축소하는 방법으로 에러를 수정합니다.

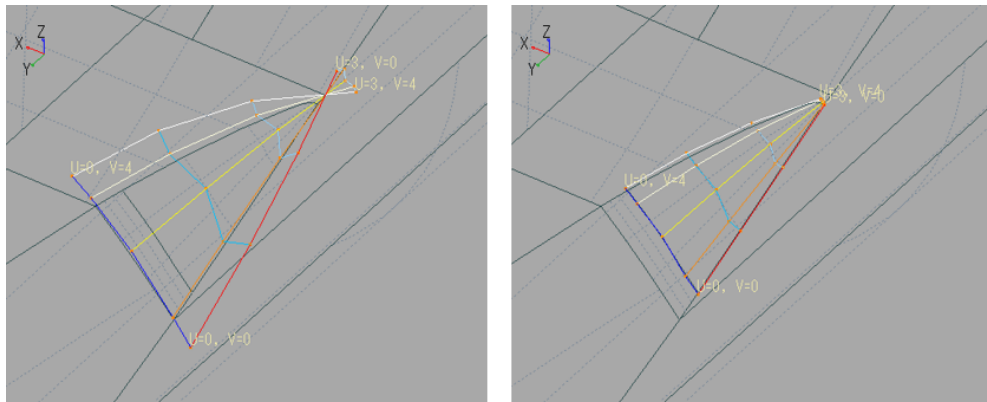
3. 내비게이션 패널의 수정 도구에 있는 [베이스 곡면 축소] () 를 선택합니다.
4. 뷰 창에서 베이스 곡면을 축소한 곡면이 하늘색으로 강조 표시되고 곡면을 교체하는 확인 다이얼로그가 나타납니다.



[OK]을 선택합니다. 자기 교차가 수정되고 검증 항목 리스트가 갱신됩니다.

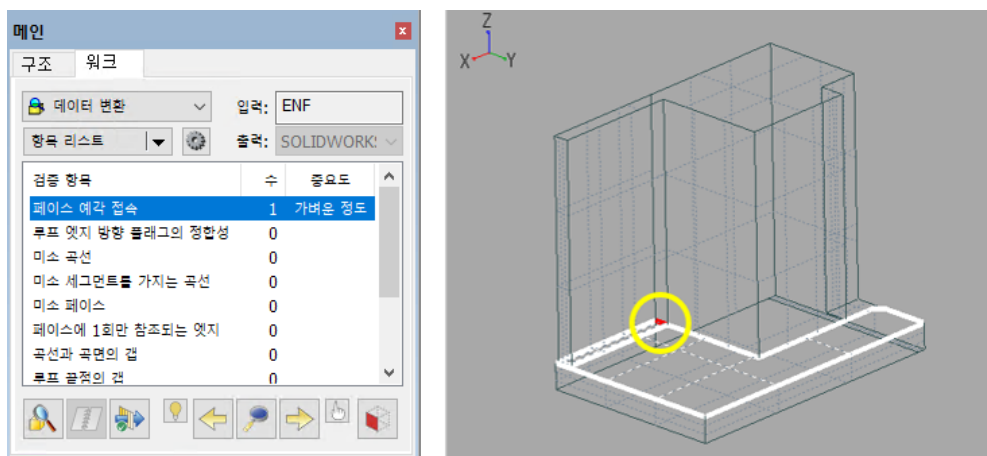


이렇게 베이스 곡면을 축소하는 방법으로 수정하면 페이스의 형상을 바꾸지 않고 자기 교차를 수정할 수 있습니다.

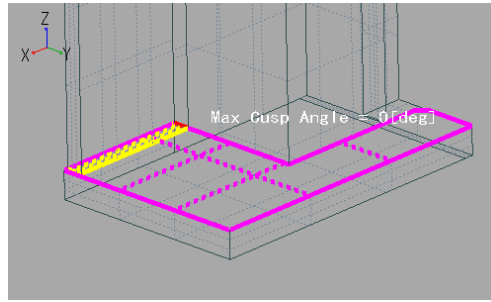


5.1.5. 페이스의 예각 접속 수정

- 2.2.1, “파일 열기” 로 <tutorial> 폴더의 **FaceCusp.drfx** 를 엽니다.
- 메인 패널 (워크 탭)의 검증 항목 리스트에서 "페이스의 예각 접속" 을 선택합니다. 뷰 창에 대상 부분이 빨간색으로 강조 표시됩니다.



- 메인 패널 (워크 탭)의 [현재 대상 부분을 줌] (🔍) 로 대상 부위를 줌하여 2개의 페이스(노랑, 마젠타)가 예각에 접속하고 있는 것을 확인합니다.



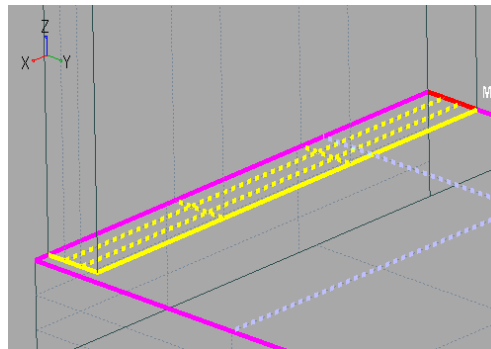
이 샘플 모델의 경우 솔리드 내부에 존재하는 왜곡된 페이스 (노란색)를 삭제하는 것으로 에러를 수정합니다.

수정 방법에는 [페이스 삭제 및 홀 메우기] (🗑️) 와 [페이스의 윤곽 변경] (🔧) 가 있습니다. 여기서는 [페이스 윤곽 변경] (🔧) 을 사용해서 수정을 해주고 있습니다.

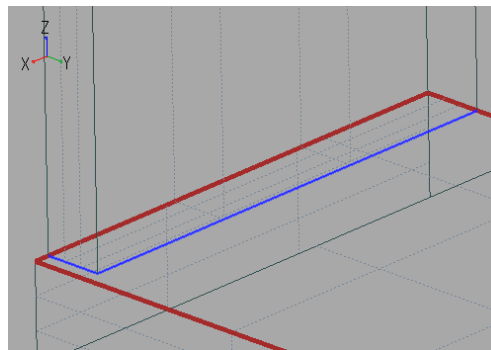


[페이스 삭제 및 홀 메우기] (🗑️) 를 사용한 경우 노란색 페이스가 삭제되며, 삭제된 페이스와의 경계에 미사용 엣지가 나오지 않도록 마젠타 페이스의 경계가 자동으로 변경됩니다.

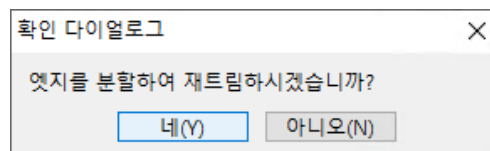
4. 내비게이션 패널 수정 도구에 있는 [페이스 윤곽 변경] (🔧) 을 선택합니다.
5. 뷰 창에서 마젠타 페이스를 선택합니다.



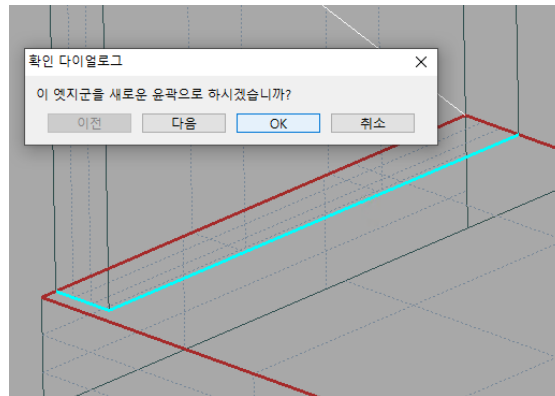
6. 마젠타 페이스의 윤곽을 변경하기 위해 새로운 윤곽이 될 엣지를 선택하여 [확인] (✅)을 선택합니다.



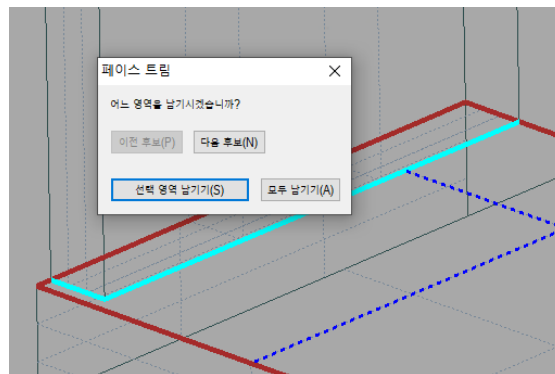
엣지를 분할하는 다이얼로그가 표시된 경우는 그대로 [네]를 선택해주시요.




7. 새로운 윤곽으로 바꿀지를 확인하는 다이얼로그가 나타납니다. 뷰 창에서 새로운 윤곽이 되는 엣지가 강조 표시되어 있는 것을 확인하고 [OK]를 선택합니다.

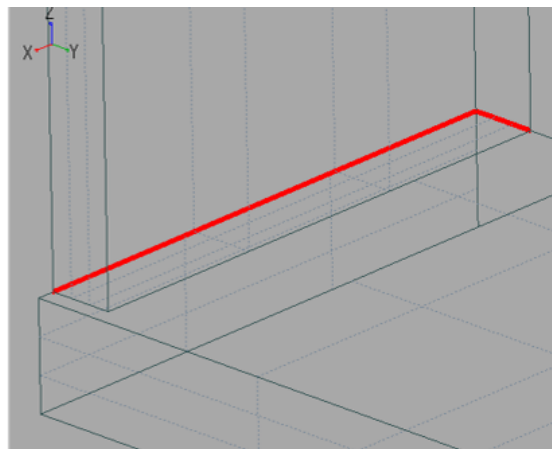
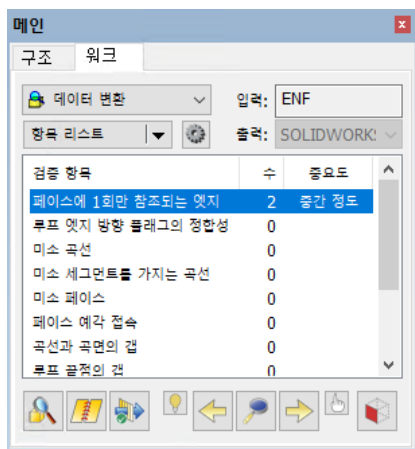




8. 페이스의 윤곽 변경 다이얼로그가 나타납니다. 뷰 창에 남기는 쪽의 페이스가 파란색으로 강조 표시되어 있는 것을 확인하고 [선택 영역 남겨두기]를 선택합니다.

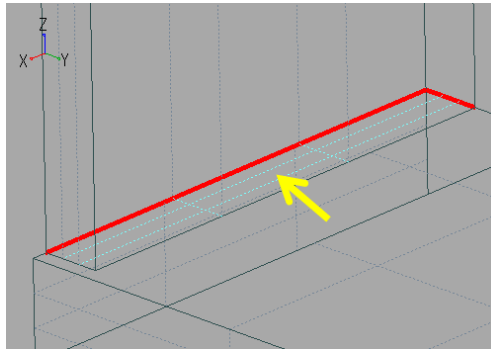


페이스의 윤곽이 변경되어 검증 항목 리스트가 갱신됩니다. [선택 중단 (Esc)]() 을 선택하여 명령어를 종료합니다.

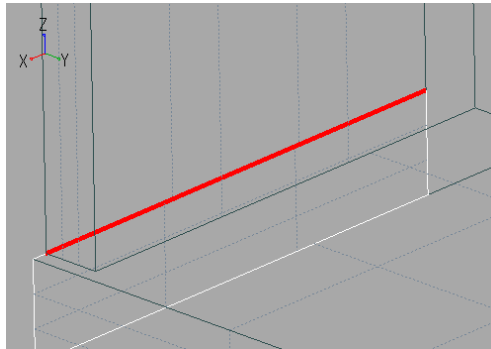
9. 메인 패널 (워크 탭)의 검증 항목 리스트에서 "페이스에 1회만 참조되는 엣지" 를 선택합니다. 마젠타 페이스의 윤곽을 변경한 부분이 빨강게 강조 표시됩니다.



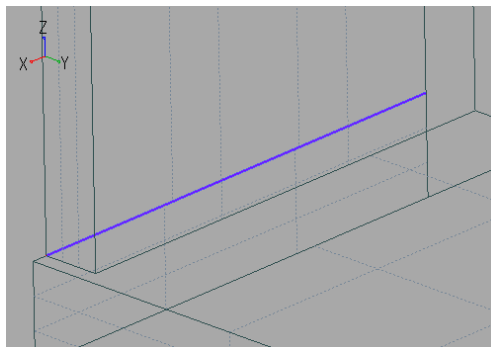
10. 메뉴의 [편집] > [삭제] 또는 편집 툴 바의 [삭제] () 를 선택합니다.
11. 뷰 윈도우 상에서 페이스의 윤곽을 변경한 부분에 있는 페이스들을 선택하고 [확정] () 을 선택합니다.



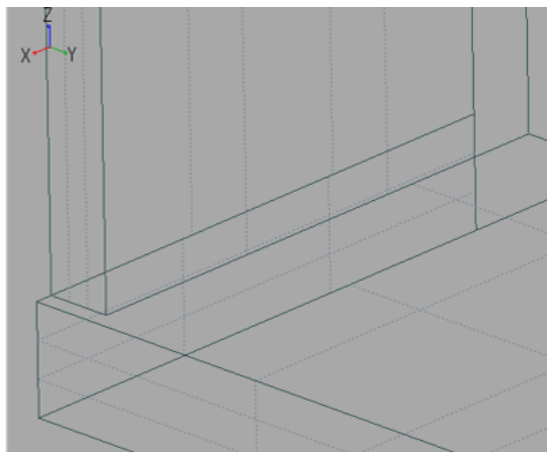
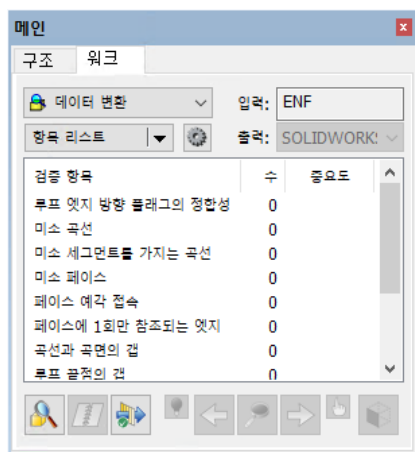
페이스가 삭제되었습니다. [선택 중단 (Esc)] (❌) 을 선택하여 명령어를 종료합니다.



12. 내비게이션 패널 수정 툴에 있는 [엣지 스티치(개별 지정)] (📖) 를 선택합니다.
13. 뷰 창에서 빨간 하이라이트 표시된 엣지를 선택하여 [확정] (✅) 을 선택합니다.



엣지가 스티치 되어 검증 항목 리스트가 갱신됩니다.



Appendix A: 부록

A.1. 에러 항목 일람

카테고리	에러 항목명	에러 항목 설명	중요도
미소 요소	미소 곡선	길이가 톨러런스 이하인 엿지를 체크합니다.	심각한 정도
	미소 페이스	최대 폭이 톨러런스 이하인 페이스를 체크합니다.	심각한 정도
	미소 단차 프리엣지	페이스에 사용되는 횡수가 1회인 미세한 엿지로 단차 형상을 확인합니다.	가벼운 정도
위상	루프의 엿지 방향 플래그의 정합성	엿지와 그것이 루프에 사용되었을 때의 방향을 나타내는 플래그의 부정합을 체크합니다.	심각한 정도
	페이스에 1번 밖에 참조되지 않는 엿지	프리 엿지 루프 페이스에 사용된 횡수가 1 회인 엿지를 루프 단위로 체크합니다.	중간 정도
	프리 엿지 루프	페이스에 사용된 횡수가 1 회인 엿지를 루프 단위로 체크합니다.	중간 정도
	페이스에 3회 이상 참조되는 엿지	페이스에 사용된 횡수가 3 회 이상인 엿지를 체크합니다.	중간 정도
	인접면이 없는 곡선	위상 관계를 갖고 있지 않은 곡선을 검출합니다.	가벼운 정도
정점 정밀도	엿지 끝점 사이의 갭	1 개의 정점에 관련된 엿지 끝점 사이의 갭을 체크합니다.	중간 정도
	루프 끝점 사이의 갭	루프 엿지 끝점 사이의 갭을 체크합니다.	중간 정도
	정점과 엿지 끝점의 갭	정점과 관련된 엿지 끝점의 갭을 체크합니다.	중간 정도
	정점과 곡면의 갭	정점과 관련된 페이스의 베이스 곡면과의 갭을 체크합니다.	중간 정도
곡선 정밀도	곡선과 곡면의 갭	페이스에 사용된 엿지와 베이스 곡면의 갭을 체크합니다.	중간 정도
	곡선과 UV곡면의 갭	페이스에 사용되고 있는 엿지와 UV 곡면의 갭을 체크합니다.	중간 정도
	페이스 사이의 갭	하나의 엿지와 관련된 UV 커브의 실제 거리로 갭을 체크합니다.	중간 정도
왜곡 형상	법선의 계산이 불가능한 부분을 갖는 곡면	곡면의 코너에서 U방향과 V방향이 평행이 되고, 법선 계산이 불가능한 부분을 갖는 서페이스를 체크합니다.	중간 정도
	곡면의 극을 통과하는 곡선	베이스 곡면의 극을 페이스의 엿지가 통과하는 위치를 체크합니다.	심각한 정도
	루프의 내외 교차	동일한 페이스에서 서로 교차하는 루프를 체크합니다.	심각한 정도
	루프의 자기 교차	자기 교차를 갖는 루프를 체크합니다.	중간 정도
	곡면의 자기 교차	자기 교차를 갖는 곡면을 체크합니다.	심각한 정도

카테고리	에러 항목명	에러 항목 설명	중요도
연속성	곡선의 꺾임	내부에 G1 불연속점을 갖는 커브를 체크합니다.	심각한 정도
	곡면의 꺾임	내부에 G1 불연속점을 갖는 서페이스를 체크합니다(u, v 방향 각각의 접선의 불연속성을 평가했습니다).	심각한 정도
형상 품질	최대 세그먼트 수	세그먼트 (제어점) 가 일정 수보다 많은 커브를 체크합니다.	가벼운 정도
	최대 서페이스 패치 수	패치 (제어점) 가 일정 수보다 많은 서페이스를 체크합니다.	가벼운 정도
	미소 패치를 갖는 곡면	서페이스의 미소 패치를 체크합니다.	중간 정도 (*1)
	미소 세그먼트를 갖는 곡선	커브의 미소 세그먼트를 체크합니다.	중간 정도 (*1)
	패치의 가로세로 비율	패치의 가로세로 비율의 가장 끝의 서페이스를 체크합니다.	가벼운 정도
	곡면의 가로세로 비율	가로세로 비율의 가장 끝의 서페이스를 체크합니다.	가벼운 정도
	곡선의 진동	제어점이 흩어져서 진동을 일으킨 커브를 체크합니다.	가벼운 정도
	곡면의 진동	제어점이 흩어져서 진동을 일으킨 서페이스를 체크합니다.	가벼운 정도
그 외	곡선의 간섭	톨러런스 내에서 동일한 볼륨 내의 복수의 엣지가 간섭된 위치를 체크합니다.	중간 정도
	중복 정점	톨러런스 내에 복수의 정점이 집중된 위치를 체크합니다.	중간 정도
	곡선의 예각 접속	루프에서 2 개의 엣지가 예각에 접속된 위치를 체크합니다.	가벼운 정도
	페이스의 예각 접속	루프에서 인접하는 페이스와 베이스 곡면 간에 예각에 접속한 위치를 체크합니다.	가벼운 정도 (*2)
	중복 페이스	톨러런스 안에서 페이스가 다른 페이스에 완전히 포함되어 있지 않은지 여부를 확인합니다.	가벼운 정도
	셀의 자기 간섭	동일 파트 안에서 셀끼리 간섭하고 있는지 확인합니다.	가벼운 정도

(*1) 타깃이 NX I-deas 이 때에는 심각한 정도

(*2) 타깃이 NX 일 때에는 중간 정도

중요도 설명

다음은 각종 중요도의 에러 항목이 데이터 변환에 주는 영향에 관한 설명입니다.

심각한 정도의 항목

타깃 시스템에 데이터가 전달되지 않는 등 중대한 문제가 발생하는 경우가 있습니다.

중간 정도의 항목

타깃 시스템에 데이터를 전달할 때에 일부 데이터가 전달되지 않거나 전달한 후에 오퍼레이션에서 에러가 발생할 가능성이 있습니다.

가벼운 정도의 항목

경고 레벨의 에러입니다. 타깃 시스템에 데이터를 전달할 때에는 그다지 문제가 되는 경우는 없습니다. 단, 분석 및 가공 등 후공정의 단계에서 문제가 되는 경우가 있기 때문에 에러 형상을 확인하는 것을 권장합니다.

A.2. 분석 곡면

곡면의 종류에는 NURBS로 표시되는 일반면 외에 구면 및 원통면 등의 분석 표현으로 표시되는 곡면이 있는데 이를 분석 곡면이라고 부릅니다. 분석 곡면에는 아래와 같은 특징점이 있습니다.

1. 후공정의 형상 변경이 비교적 용이함.
예를 들면 원통면은 반경 및 높이를 용이하게 변경할 수 있다.
2. CAM 등에 의한 가공이 용이하다.
3. 원통면 및 구면의 중심 등에 대해 높은 정밀도를 구하는 것이 가능하다.



이러한 특징점을 갖는 분석 곡면은 수정 기능에 의해 수정 후 일반면으로 변형이 되는 경우가 있습니다. 후공정에 분석 곡면으로서 전달하고 싶을 때에는 적절한 수정 기능을 사용할 필요가 있습니다.

■ 수정 기능과 수정 전후의 분석 곡면의 관계

수정 기능명	면의 종류
투영	○
곡면 연장	○
경계선→곡면	×
경계선/곡면→곡면	×
곡면 재계산	×
곡면 수정	×
곡면 분할	○
곡면 근사	○ ^[1]
기저면 축소	○
페이스 트림	○

면의 종류

○ : 유지

× : 일반면으로 변형

*[1] 분석 곡면에서 근사 가능한 경우, 그 곡면으로 치환됩니다.

본 콘텐츠에 관련된 저작권은 주식회사 ELYSIUM 혹은 원권리자에게 귀속되어 있습니다. 저작권자의 승인없이 무단으로 개조, 복제, 전제, 재배포, 전송, 공중송신, 판매, 대여 등의 행위를 하는 것은 금지되어 있습니다.