

실무 따라하기

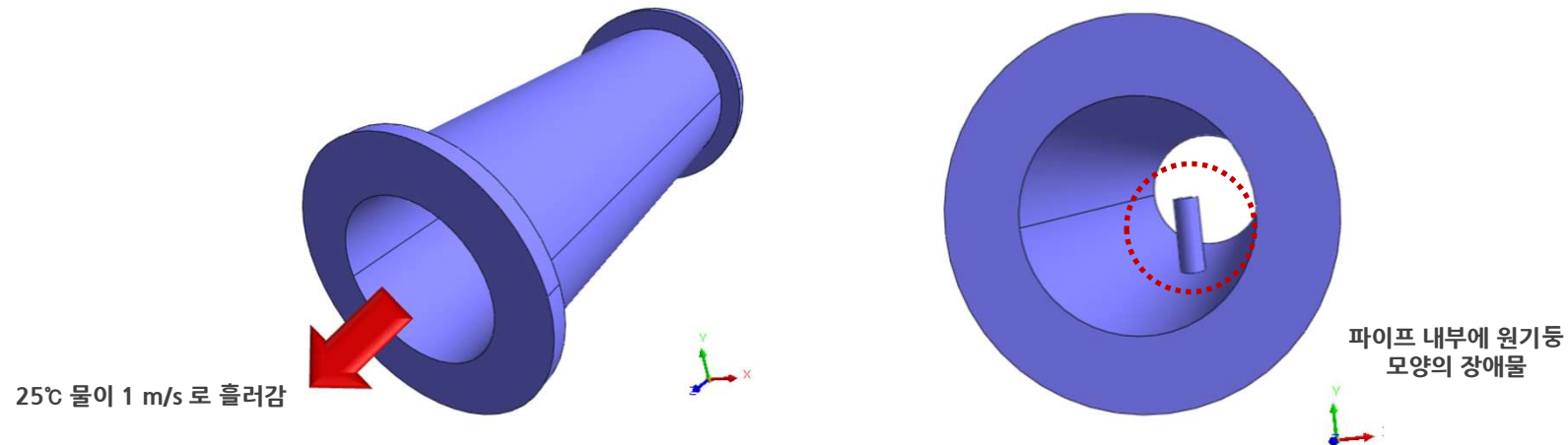
---

# 내부 유동 해석 기본 예제

- 일반유동해석

Contents

# 문제 설명 및 해석 목적



## 문제 설명

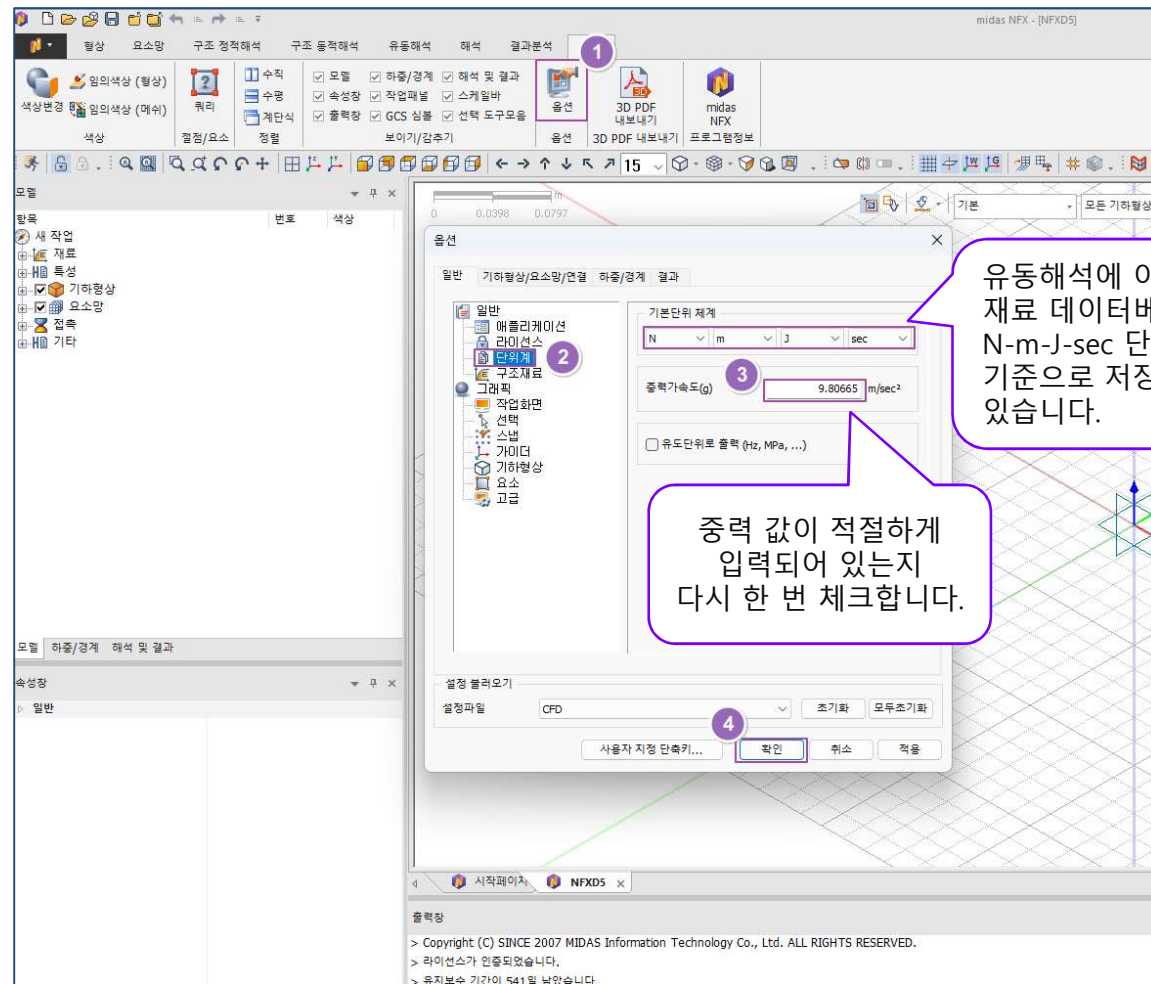
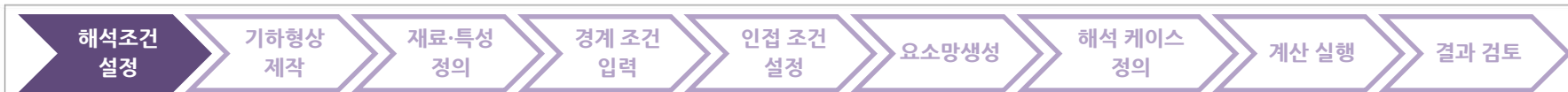
- ✓ 파이프 형태
- ✓ 파이프 내부로 25℃ 물이 1 m/s로 흐름
- ✓ 파이프 내부에 원기둥 모양 장애물

## 해석 목적

- ✓ 기계 시스템 내부의 유동 특성 파악
- ✓ 구조해석 연계로 구조물 응력 및 변위 확인

## 학습 주요 아이템

- ✓ 유동해석에 필요한 NFX 옵션 설정
- ✓ 재료 정의 및 특성 정의
- ✓ 특정 부분 요소망만 조밀하게 하는 방법
- ✓ 내부 유동의 일반적인 경계조건 입력 방법
- ✓ 해석케이스 정의 방법 (정상 상태)
- ✓ 유동해석 결과 검토 방법
- ✓ 구조해석 연계 방법



유동해석에 이용되는  
자료 데이터베이스는  
N-m-J-sec 단위를  
기준으로 저장되어  
있습니다.

중력 값이 적절하게  
입력되어 있는지  
다시 한 번 체크합니다.

# 프로세서 개수 선택 및 솔버 선택

해석조건  
설정기하형상  
제작재료·특성  
정의경계 조건  
입력인접 조건  
설정

요소망생성

해석 케이스  
정의

계산 실행

결과검토

① 리본 메뉴 “해석”  
> 옵션 버튼 선택

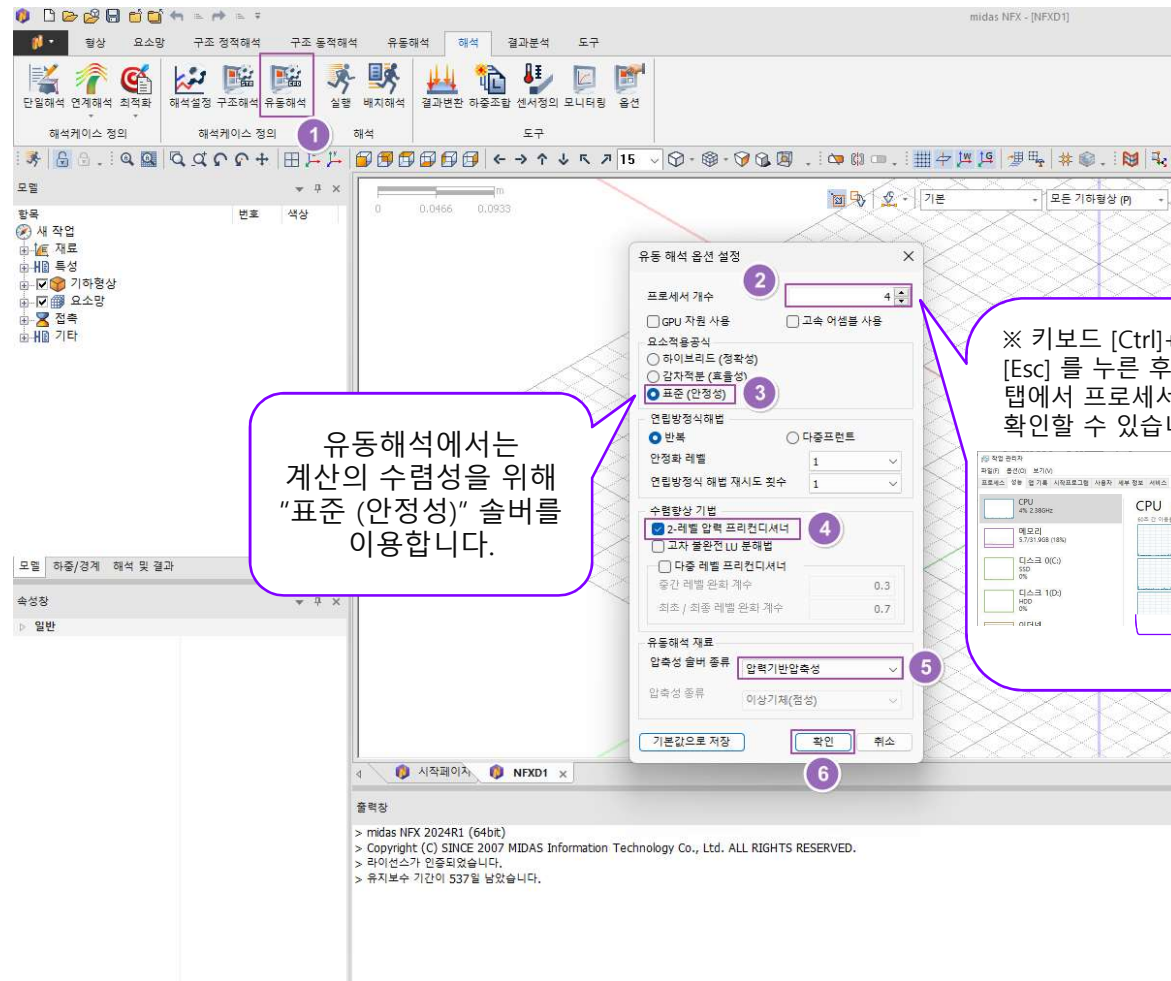
② “프로세서 개수” 입력창  
: 계산에 동원할 CPU 개수를 입력

③ “요소적용공식” 그룹박스  
> “표준(안정성)” 라디오버튼  
선택

④ “2-레벨 압력 프리컨디셔너” 클릭

⑤ “압축성 솔버 종류” 그룹박스  
> “압력기반압축성” 선택

⑥ “확인” 버튼 클릭



# 새로 만들기

해석조건  
설정기하형상  
제작재료·특성  
정의경계 조건  
입력인접 조건  
설정

요소망생성

해석 케이스  
정의

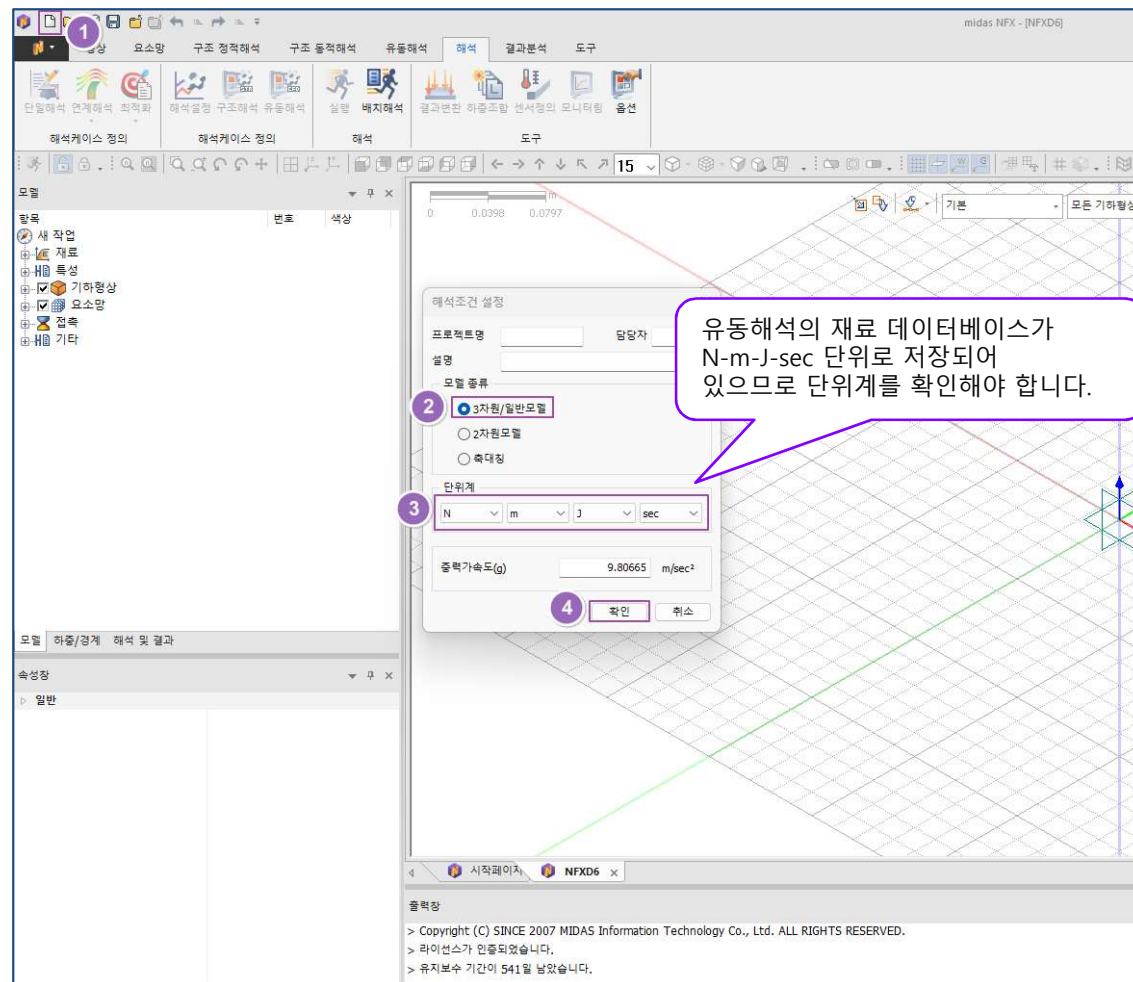
계산 실행

결과 검토

① “새로만들기” 버튼 클릭

② “3차원/일반모델” 라디오버튼  
클릭③ “단위계” 그룹박스 내  
: N-m-J-sec 설정

④ “확인” 버튼 클릭



# 기하형상 불러오기

해석조건  
설정기하형상  
제작재료·특성  
정의경계 조건  
입력인접 조건  
설정

요소망생성

해석 케이스  
정의

계산 실행

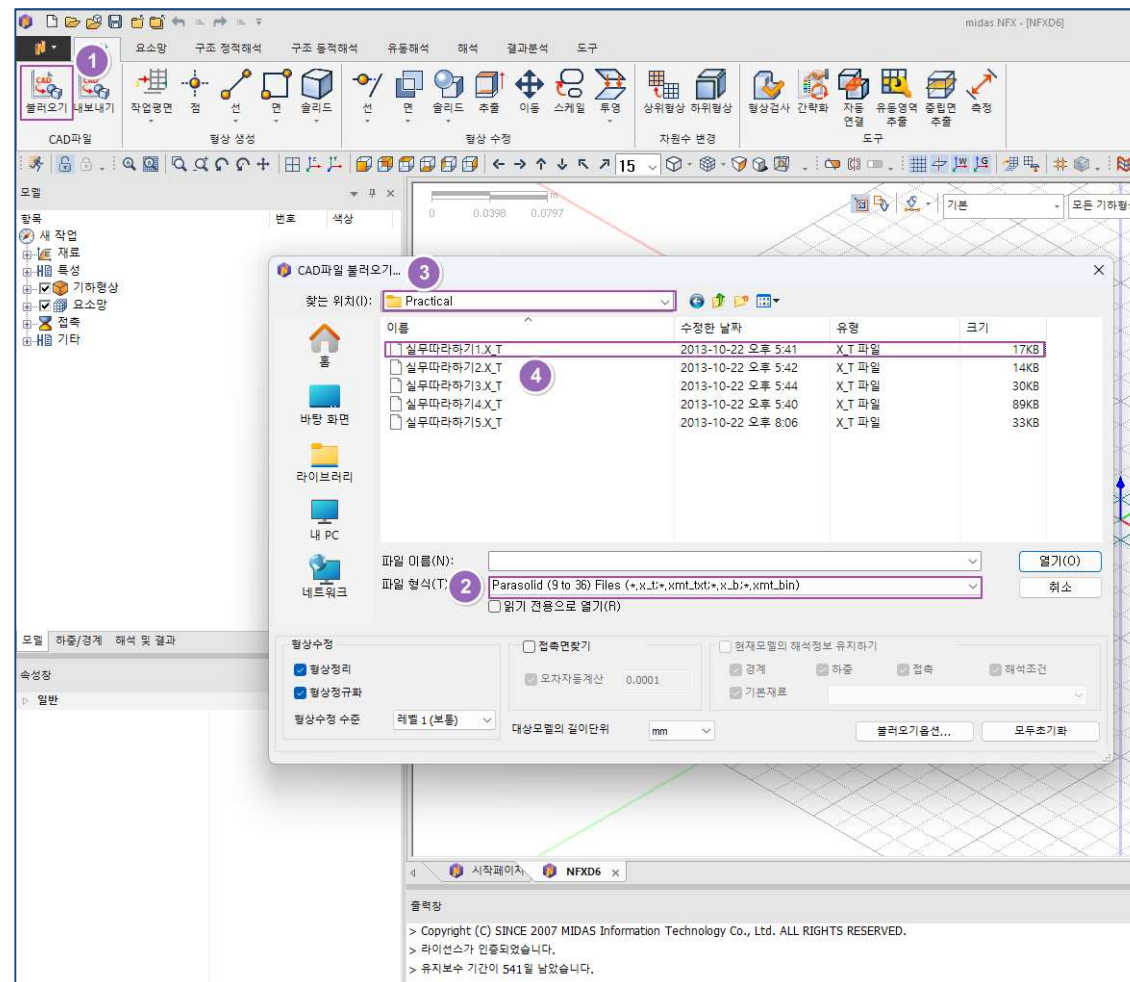
결과 검토

① “형상” 리본메뉴  
> “불러오기” 버튼 클릭

② “파일 형식” 콤보박스  
> “Parasolid..” 선택

③ CAD 파일이 있는 폴더로 이동

④ “실무따라하기1.X\_T”  
더블 클릭





# 기하형상 불러오기

해석조건  
설정기하형상  
제작재료·특성  
정의경계 조건  
입력인접 조건  
설정

요소망생성

해석 케이스  
정의

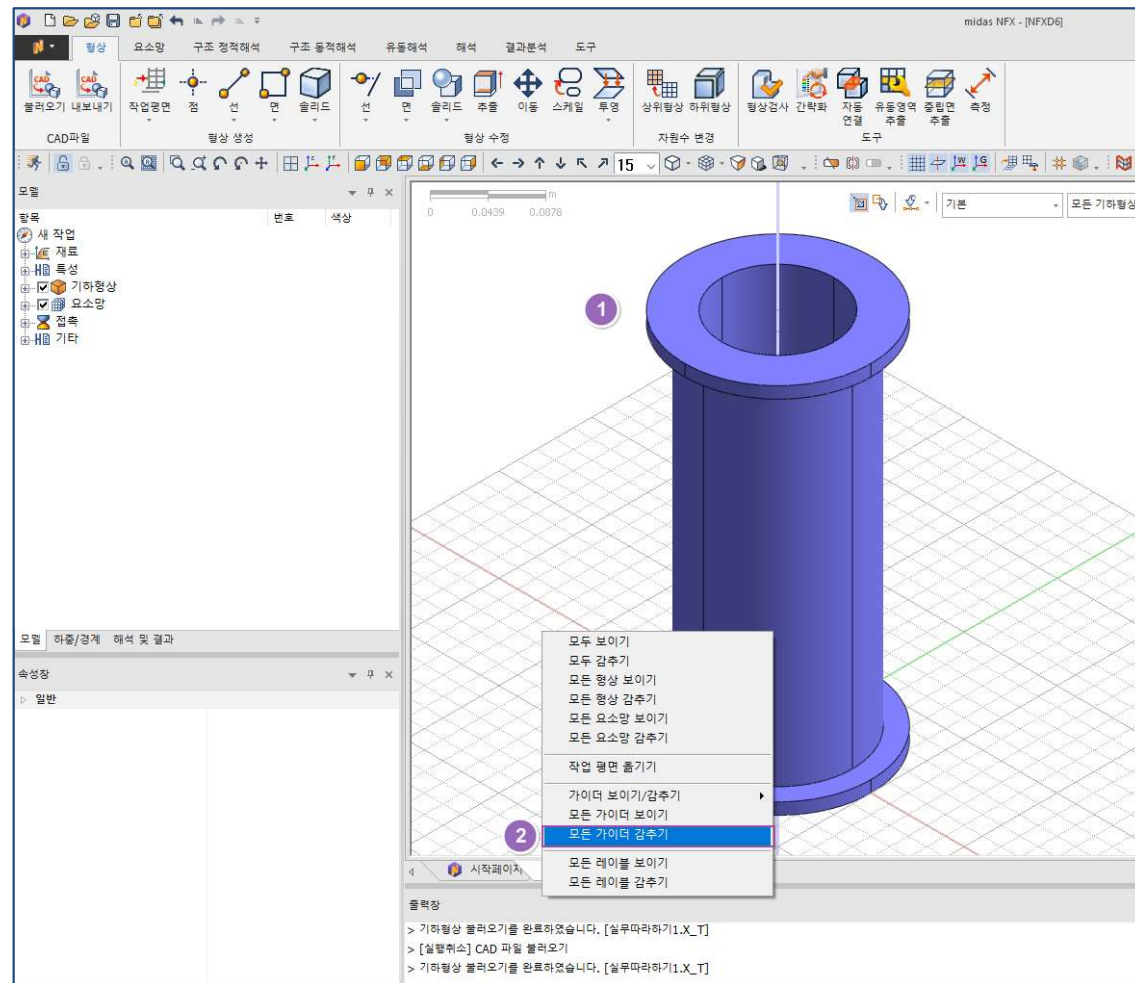
계산 실행

결과 검토

## ① 기하형상 확인

※ 키보드 마우스 조작을 통해  
기하형상을 자세히 관찰합니다.

## ② 마우스 오른쪽 버튼 클릭 > “모든 가이드 감추기” 클릭



# 구조 형상으로부터 유체 체적 만들기

해석조건  
설정기하형상  
제작재료·특성  
정의경계 조건  
입력인접 조건  
설정

요소망생성

해석 케이스  
정의

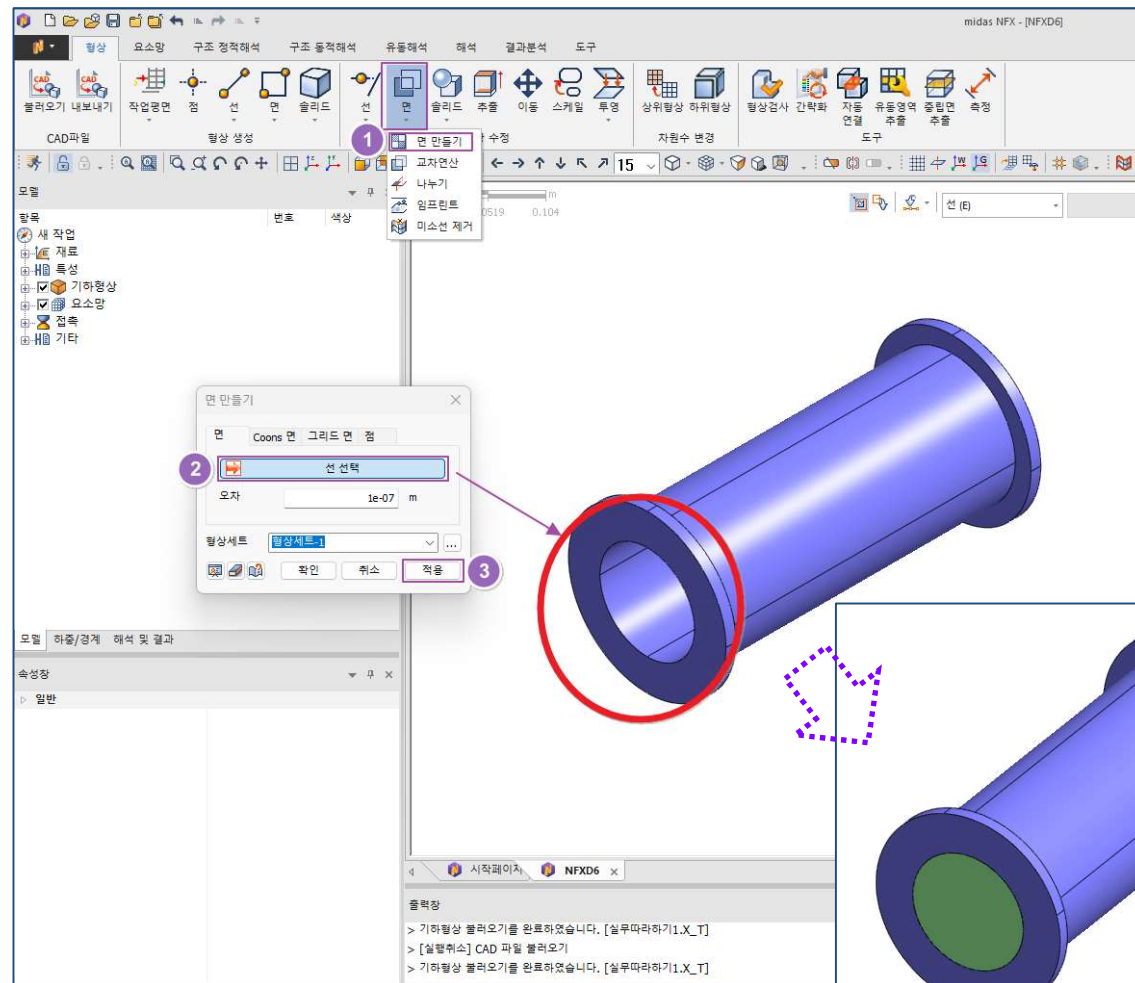
계산 실행

결과 검토

① “면 만들기” 버튼 클릭

② “선 선택” 버튼 클릭  
> 배관 앞의 내경을 나타내는  
선분 네 개를 선택

③ “적용” 버튼 클릭





# 구조 형상으로부터 유체 체적 만들기

해석조건  
설정기하형상  
제작재료·특성  
정의경계 조건  
입력인접 조건  
설정

요소망생성

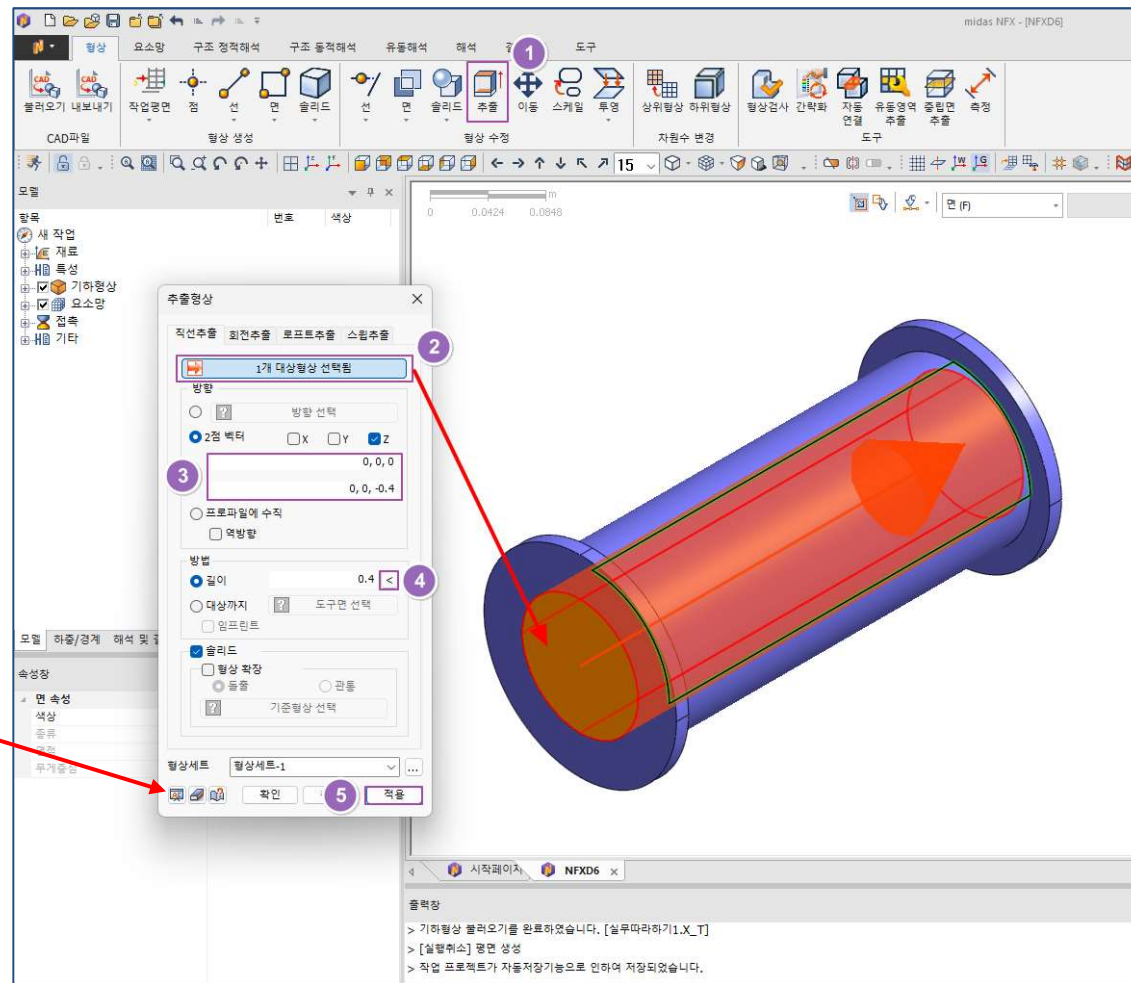
해석 케이스  
정의

계산 실행

결과 검토

- ① “추출” 버튼 클릭
- ② 대상형상 → 생성한 면 선택
- ③ 방향 2점 벡터 ‘Z’ 축만 선택  
 > 화살표 방향과 같이  
 시작점, 끝점 선택
- ④ < 클릭 하여 길이 측정
- ⑤ “적용” 버튼 클릭

※미리보기 버튼  을 누르면  
 사진과 같은 빨간색 영역 표시  
 확인 가능



# 구조 형상으로부터 유체 체적 만들기

해석조건  
설정기하형상  
제작재료·특성  
정의경계 조건  
입력인접 조건  
설정

요소망생성

해석 케이스  
정의

계산 실행

결과 검토

## ① “모델” 트리 메뉴

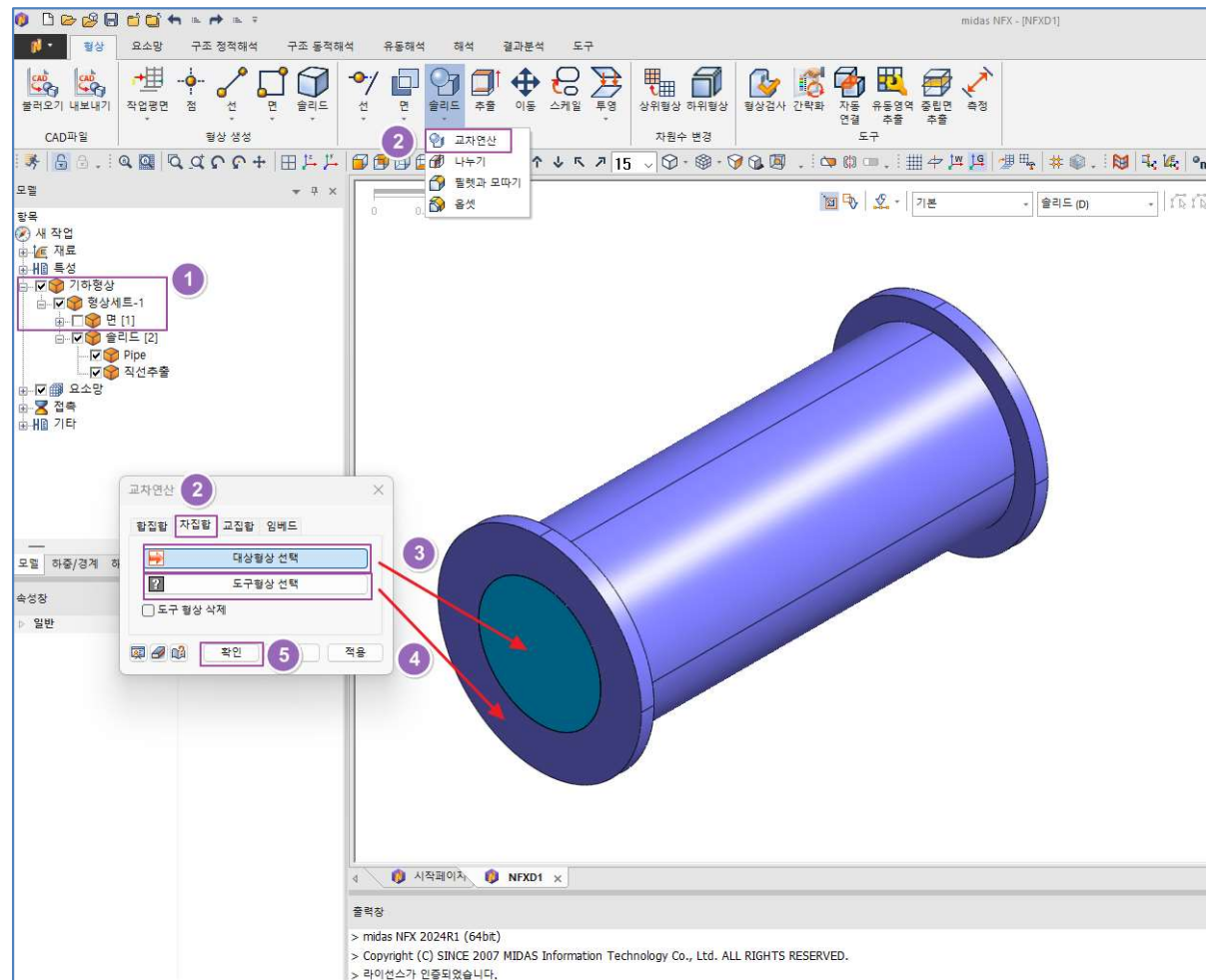
- > “기하형상” 트리 메뉴
- > “형상세트-1” 트리 메뉴
- > “면” 트리 메뉴
- > 면 체크 박스 : Off

## ② “솔리드” 클릭

- > “교차연산” 하위 메뉴
- > “차집합” 리본 메뉴
- > 대상형상 내부 직선 부분
- > 도구형상 외부 파이프 부분

## ③ “도구 형상 삭제” 체크 해제

## ④ “확인” 버튼 클릭



# 유체/고체 재료 정의하기

해석조건  
설정기하형상  
제작재료·특성  
정의경계 조건  
입력인접 조건  
설정

요소망생성

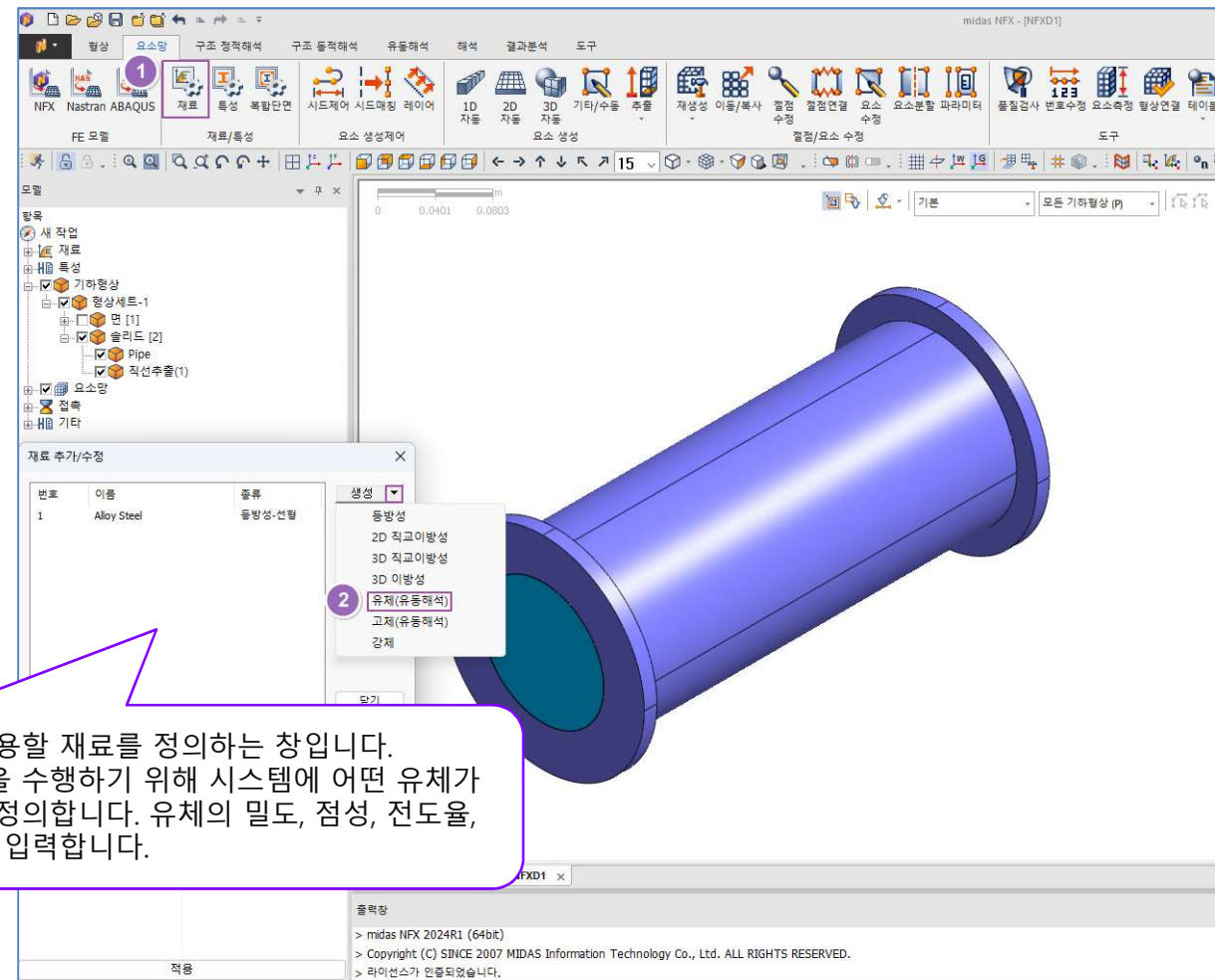
해석 케이스  
정의

계산 실행

결과 검토

① “요소망” 리본 메뉴 클릭  
 > “재료” 버튼 클릭

② “재료 추가/수정” 창  
 > “생성” 옆 화살표 버튼 클릭  
 > “유체(유동해석)” 선택



해석에 이용할 재료를 정의하는 창입니다.  
 유체해석을 수행하기 위해 시스템에 어떤 유체가 흐르는지 정의합니다. 유체의 밀도, 점성, 전도율, 비열 등을 입력합니다.

# 유체 재료 정의하기

해석조건  
설정기하형상  
제작재료·특성  
정의경계 조건  
입력인접 조건  
설정

요소망생성

해석 케이스  
정의

계산 실행

결과 검토

① 재료 데이터베이스  
> “FRESH\_WATER\_25°C”  
선택

② “확인” 버튼 클릭

재료

번호  이름 유동해석 유체-1 색상

All 유체 (유동해석)

유동

모델 비압축성

질량밀도 1 kg/m³ 없음

일반화된 뉴턴 유체 1 kg/(m·sec) 없음

상세정의

1 kg/mol 없음

0 N/m 없음

0 sec²/m² 없음

가속도장

Tx 0 m/sec² 없음

Ty 0 m/sec² 없음

Tz 0 m/sec² 없음

열

비열 1 J/(kg·[T]) 없음

전도율 1 W/(m·[T]) 없음

부유도 0 없음

열원 0 W/m³ 없음

물질 이송

확산계수 1 m²/sec 없음

소스 0 1/sec 없음

복사

흡수계수 0 1/m 없음

산란계수 0 1/m 없음

산란 위상할수 동방성

굴절률 0

불러오기... 편집...

2 확인 취소 적용

재료 데이터베이스를  
선택하면 본 해석에  
필요한 밀도와 점성이  
자동으로 입력 됩니다.

# 특성 정의하기

해석조건  
설정기하형상  
제작재료·특성  
정의경계 조건  
입력인접 조건  
설정

요소망생성

해석 케이스  
정의

계산 실행

결과 검토

① “특성” 버튼 클릭

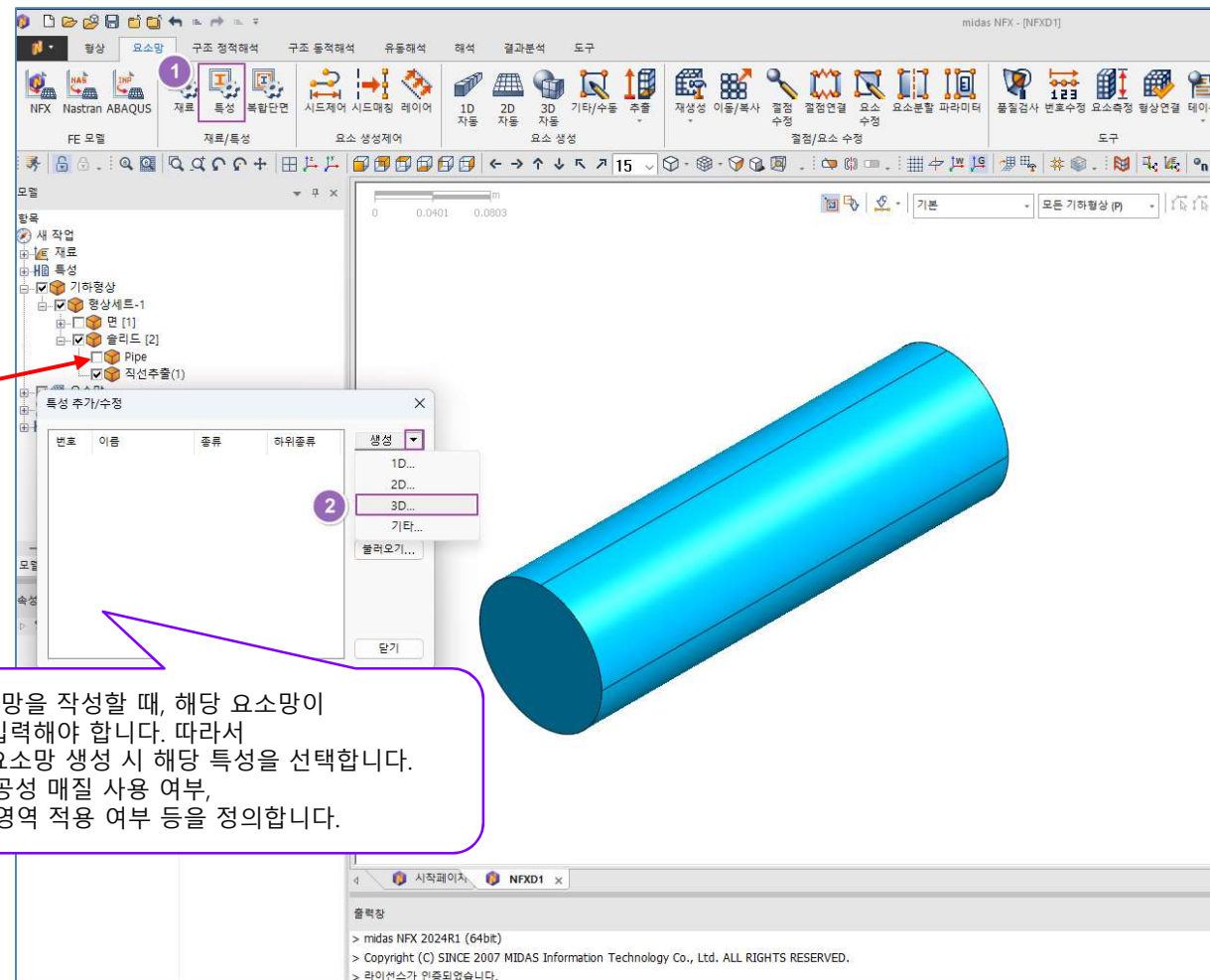
② “특성 추가/수정” 창

&gt; “생성” 옆 화살표 버튼 클릭

&gt; “3D...” 버튼 클릭

※Pipe 부분을 선택 해제하면  
다로 직선으로 추출한 유동해석  
영역만 표시 가능

유동해석에 필요한 요소망을 작성할 때, 해당 요소망이  
어떤 성질을 가지는지 입력해야 합니다. 따라서  
특성을 정의하고 이후 요소망 생성 시 해당 특성을 선택합니다.  
특성에는 재료 정보, 다공성 매질 사용 여부,  
MRF (다중참조프레임) 영역 적용 여부 등을 정의합니다.





# 유체 특성 정의하기

해석조건  
설정기하형상  
제작재료·특성  
정의경계 조건  
입력인접 조건  
설정

요소망생성

해석 케이스  
정의

계산 실행

결과 검토

① “3D 유동해석” 탭 선택

② 재료 선택 창  
: “2: FRESH\_WATER\_25'C”  
선택

③ 이름으로 “유동영역” 입력

④ “적용” 버튼 클릭



# 유체 유입 조건 설정 : 입구단

해석조건  
설정기하형상  
제작재료·특성  
정의경계 조건  
입력인접 조건  
설정

요소망생성

해석 케이스  
정의

계산 실행

결과 검토

① “유동해석” 리본 메뉴 클릭

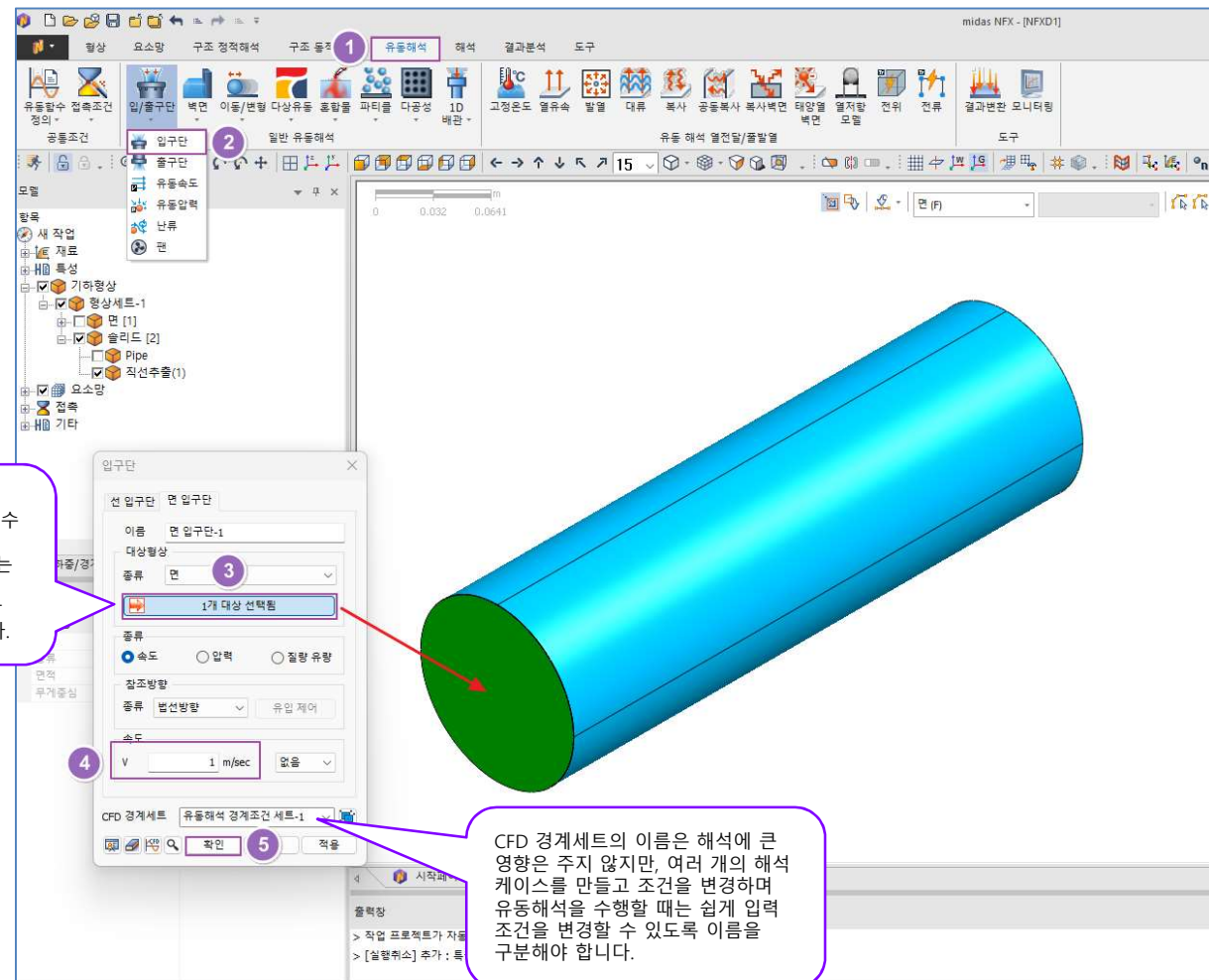
② “입/출구단” 버튼 클릭  
> “입구단” 버튼 클릭

③ 기하형상 입구 축 선택

④ “속도” &gt; “V” : “1” 입력

⑤ “확인” 버튼 클릭

NFX CFD에서는 경계조건을 요소망 및 기하형상 모두에 줄 수 있습니다. 입구단 경계조건의 경우 요소망의 “2D 요소면” 또는 기하형상의 “면”에 줄 수 있습니다. 여기에서는 기하형상 입력 방법을 보여주고 있습니다.



# 유체 유출 조건 설정 : 출구단

해석조건  
설정기하형상  
제작재료·특성  
정의경계 조건  
입력인접 조건  
설정

요소망생성

해석 케이스  
정의

계산 실행

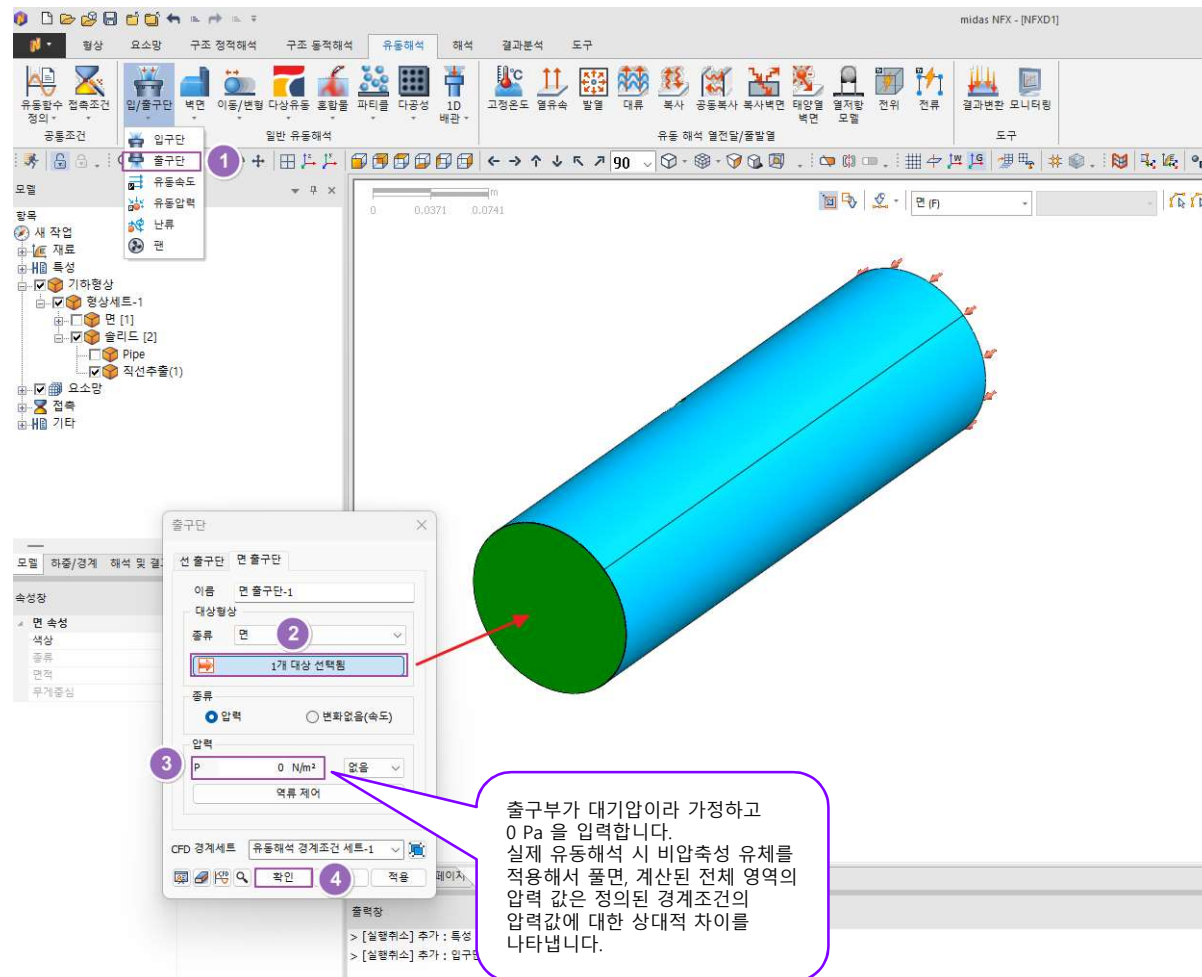
결과 검토

① “출구단” 버튼 클릭

② 기하형상 출구 측 선택  
(입구 측 반대)

③ “압력” &gt; “값” : “0” 입력

④ “확인” 버튼 클릭



# 실제 구조 기하와 접하는 벽면 조건 설정

해석조건  
설정

기하형상  
제작

재료·특성  
정의

경계 조건  
입력

인접 조건  
설정

요소망생성

해석 케이스  
정의

계산 실행

결과 검토

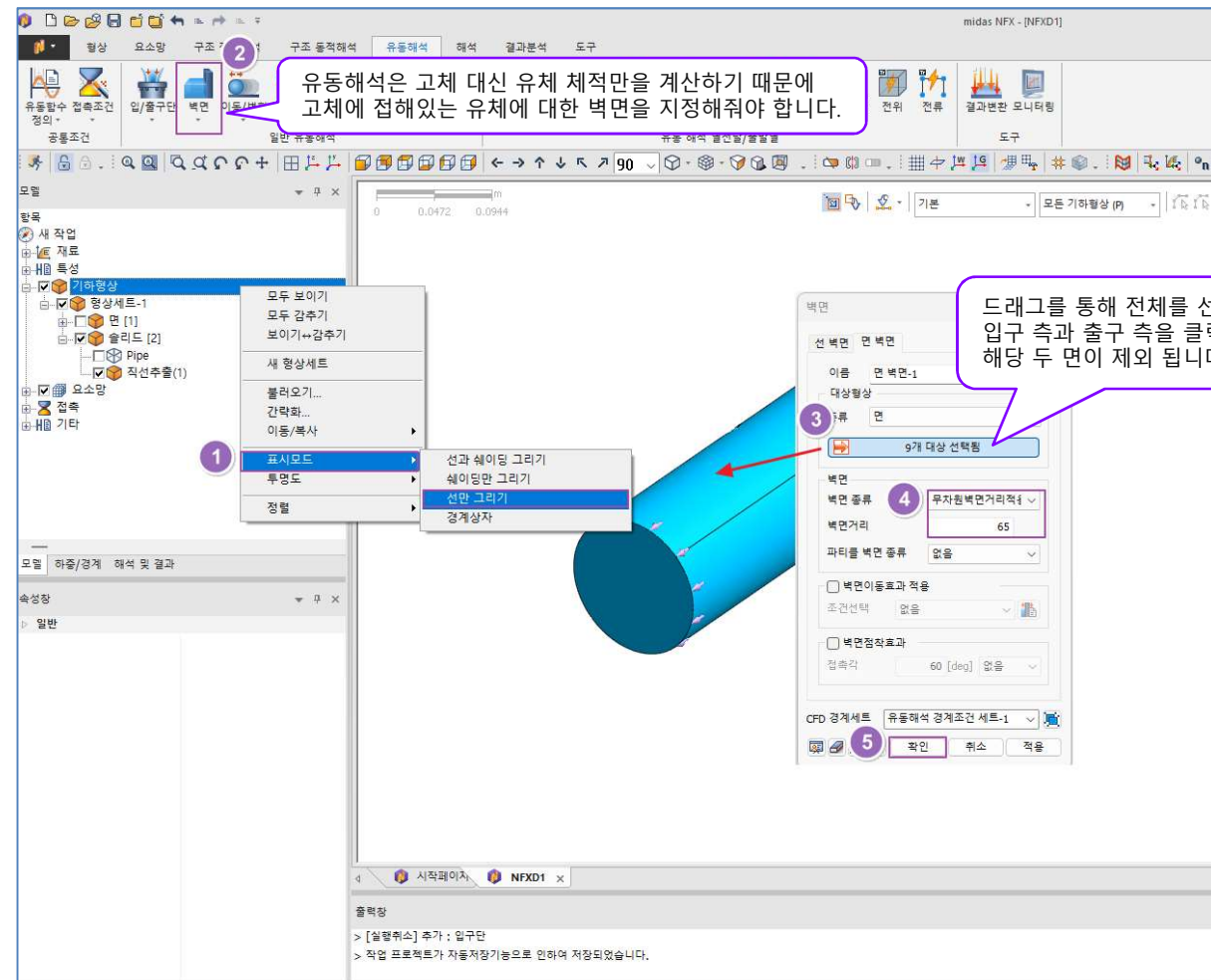
- ① 기하형상 클릭  
 > 마우스 오른쪽 버튼 클릭  
 > “표시모드” 선택  
 > “선만 그리기” 선택

- ② “벽면” 버튼 클릭

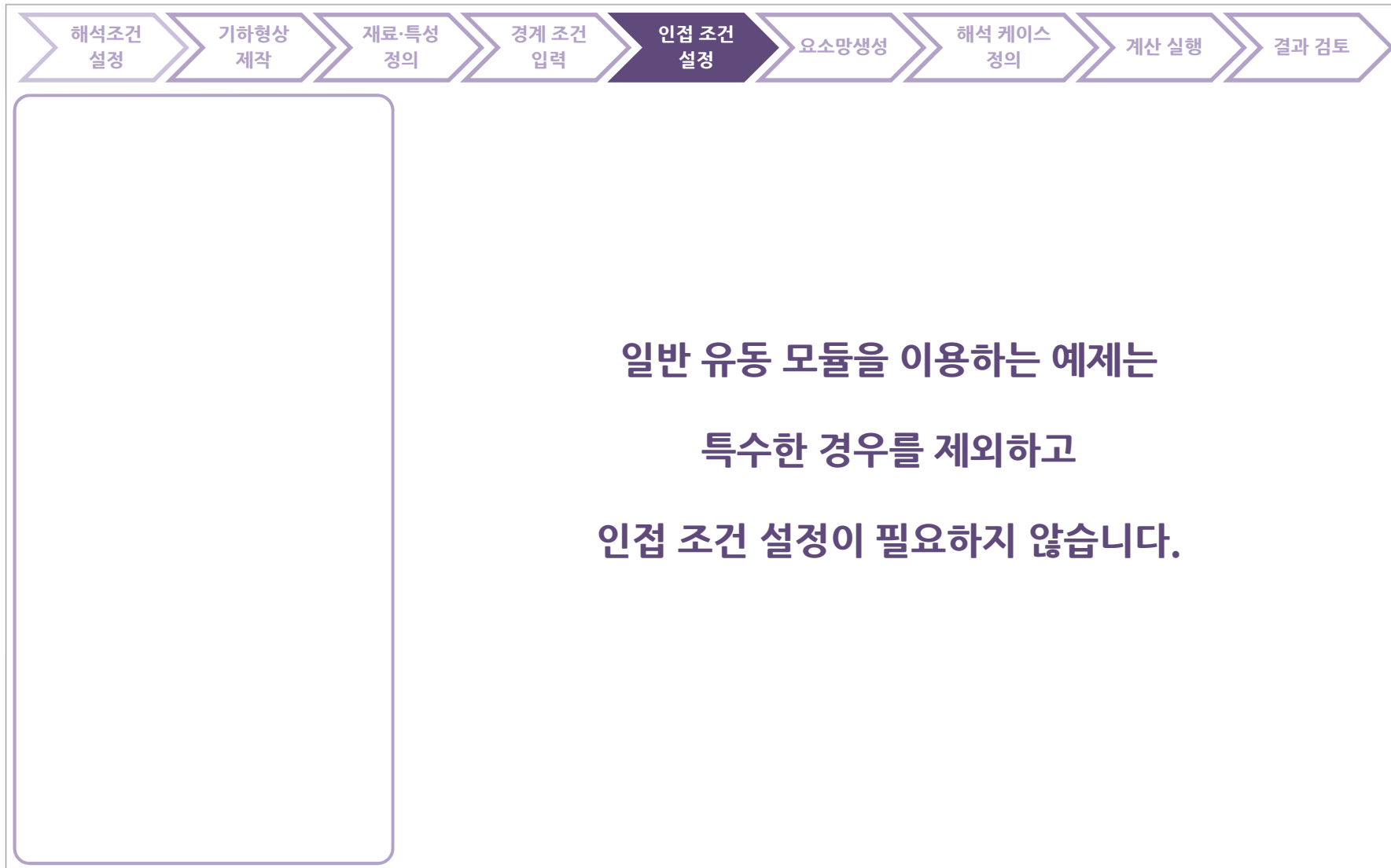
- ③ 기하형상 중 구조 기하와  
접하는 면 선택 (입구 측과  
출구 측을 제외한 전체 면)

- ④ 무차원벽면거리적용 65 입력

- ⑤ “확인” 버튼 클릭



# 인접 조건 설정 : 필요 없음





# 요소망 생성 – 작은 형상에 대한 시딩 생성

해석조건  
설정기하형상  
제작재료·특성  
정의경계 조건  
입력인접 조건  
설정

요소망생성

해석 케이스  
정의

계산 실행

결과 검토

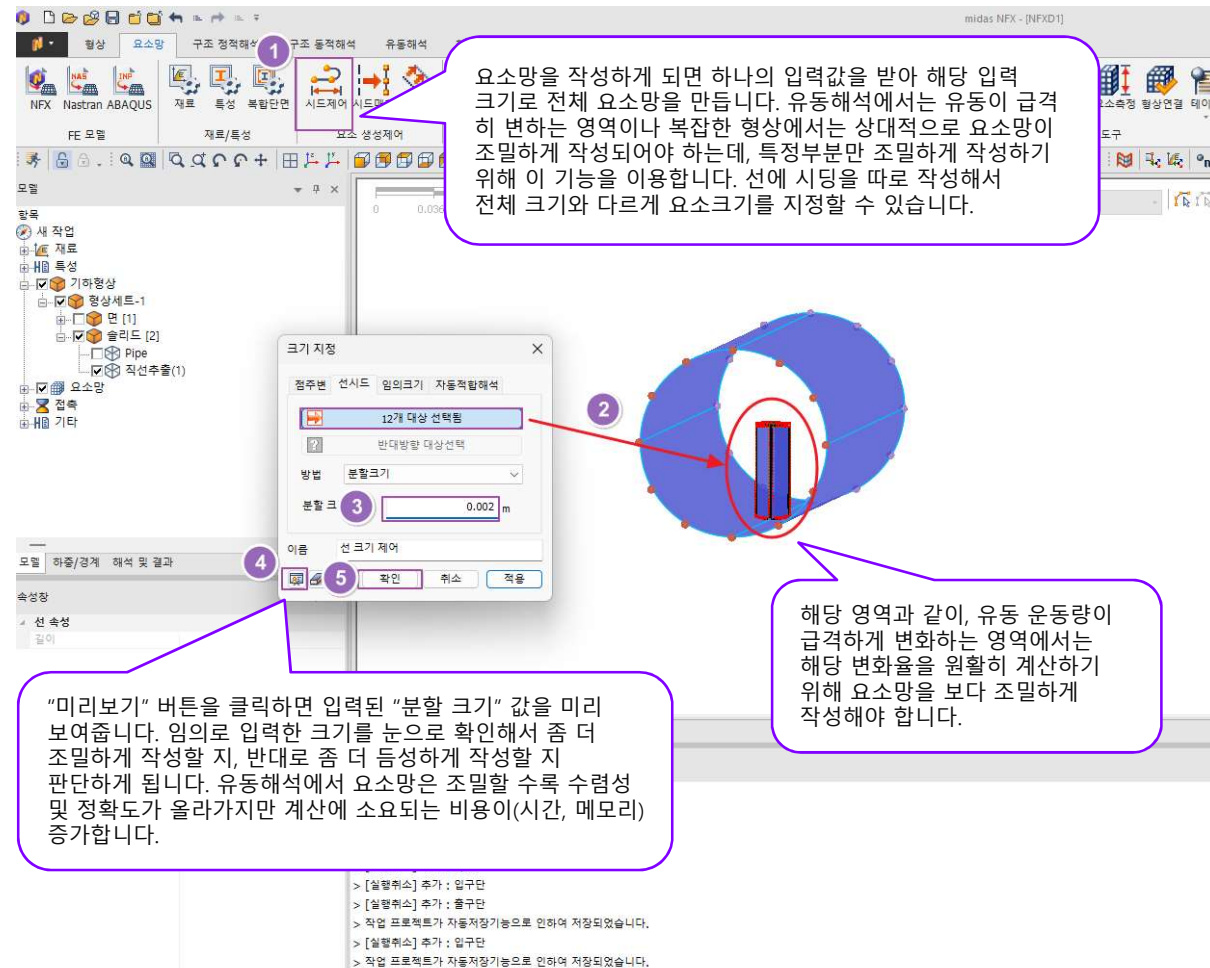
① “요소망” 리본 메뉴  
> “시드제어” 버튼 선택

② 유체 체적 내 장애물 근처 선분  
선택 (유동영역)

③ “분할 크기” 입력창  
: 0.002 입력

④ “미리보기” 버튼 클릭

⑤ “확인” 버튼 클릭



# 요소망 생성

해석조건  
설정기하형상  
제작재료·특성  
정의경계 조건  
입력인접 조건  
설정

요소망생성

해석 케이스  
정의

계산 실행

결과 검토

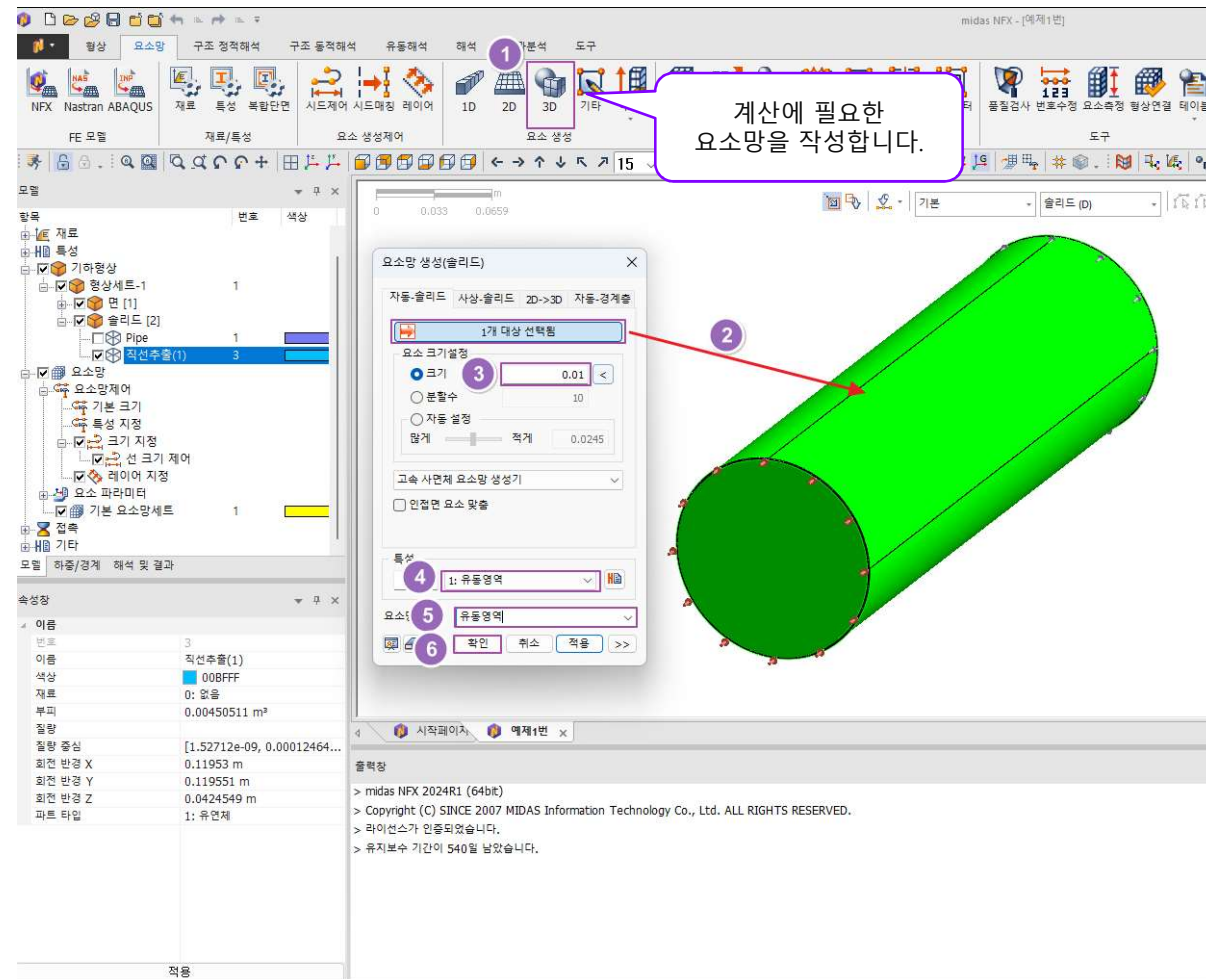
① “3D” 버튼 클릭

② 대상 선택

③ 요소 크기 설정  
> “크기” 입력 창  
: 0.01 입력④ “특성” 선택 창  
: “1:유동영역” 확인

⑤ “유동영역” 입력

⑥ “확인” 버튼 클릭

※ >> 고급옵션 에서 고차요소생성  
해제 필수

# 요소망 생성 – 품질 검사

해석조건  
설정기하형상  
제작재료·특성  
정의경계 조건  
입력인접 조건  
설정

요소망생성

해석 케이스  
정의

계산 실행

결과 검토

- ① “품질검사” 버튼 클릭
- ② “품질” 탭 클릭  
> 중형비 체크, 15 확인
- ③ “적용” 버튼 클릭
- ④ “출력창” 에서 최대값을 확인

중형비는 생성된 요소의 최대길이와 최소길이의 비를 말합니다. 이 비율이 클 경우 수렴성과 정확도에 문제가 발생할 수 있습니다.

중형비가 기준값인 “15”을 넘어도 계산 수렴성이 좋고 정확도가 확보 되기도 하지만, 과도하게 큰 경우 (100 이상) 문제가 생길 수 있으므로 기하형상을 수정하거나 요소망을 더 조밀하게 생성하여 중형비를 낮추는 것이 좋습니다.

출력창

```

> midas NFX 2024R1 (64bit)
> Copyright (C) SINCE 2007 MIDAS Information Technology Co., Ltd. ALL RIGHTS RESERVED.
> 라이선스가 인증되었습니다.
> 유지보수 기간이 540일 남았습니다.
> 11719 개의 결함과 61166 개의 요소가 생성되었습니다.
> 요소 품질 결과:
> - {중형비} 불량요소: 0개, 평균값: 1.48, 최소/최대값: 1.01 / 3.41
  
```

# 해석케이스 정의

해석조건  
설정

기하형상  
제작

재료·특성  
정의

경계 조건  
입력

인접 조건  
설정

요소망생성

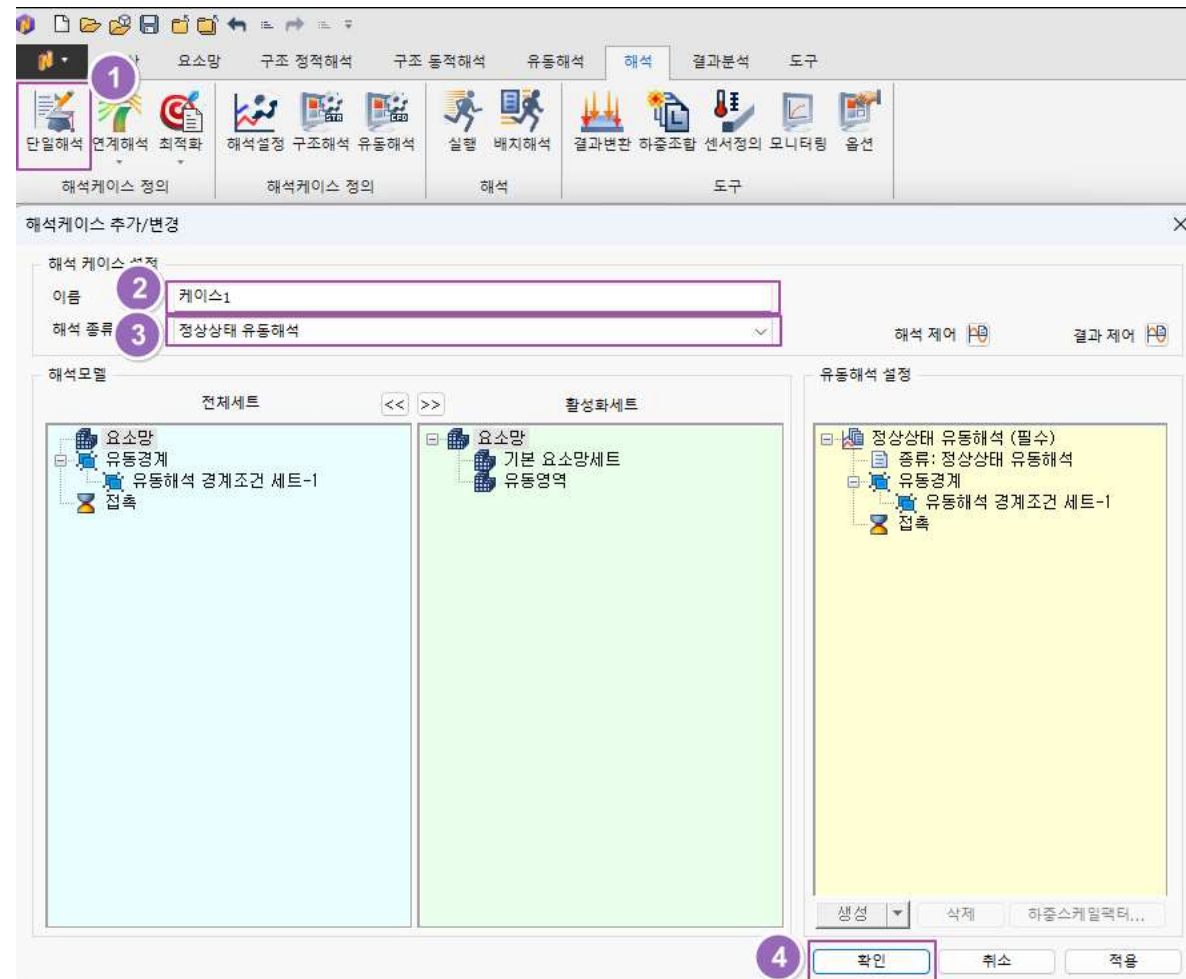
해석 케이스  
정의

계산 실행

결과 검토

- ① “단일해석” 클릭
- ② “케이스1” 입력
- ③ “정상상태 유동해석” 선택
- ④ “확인” 클릭

※ 유동해석이나 구조해석의 해석 제어 설정은 일반적인 경우에 두루 쓰일 수 있도록 되어있습니다. 실무 따라하기 1 예제는 단순한 문제라 midas NFX의 기본 설정으로도 해석할 수 있습니다만, 일반적인 경우 “해석 제어”에서 계산의 설정을 변경해야 합니다.



# 계산 실행 – 파일 저장

해석조건  
설정기하형상  
제작재료·특성  
정의경계 조건  
입력인접 조건  
설정

요소망생성

해석 케이스  
정의

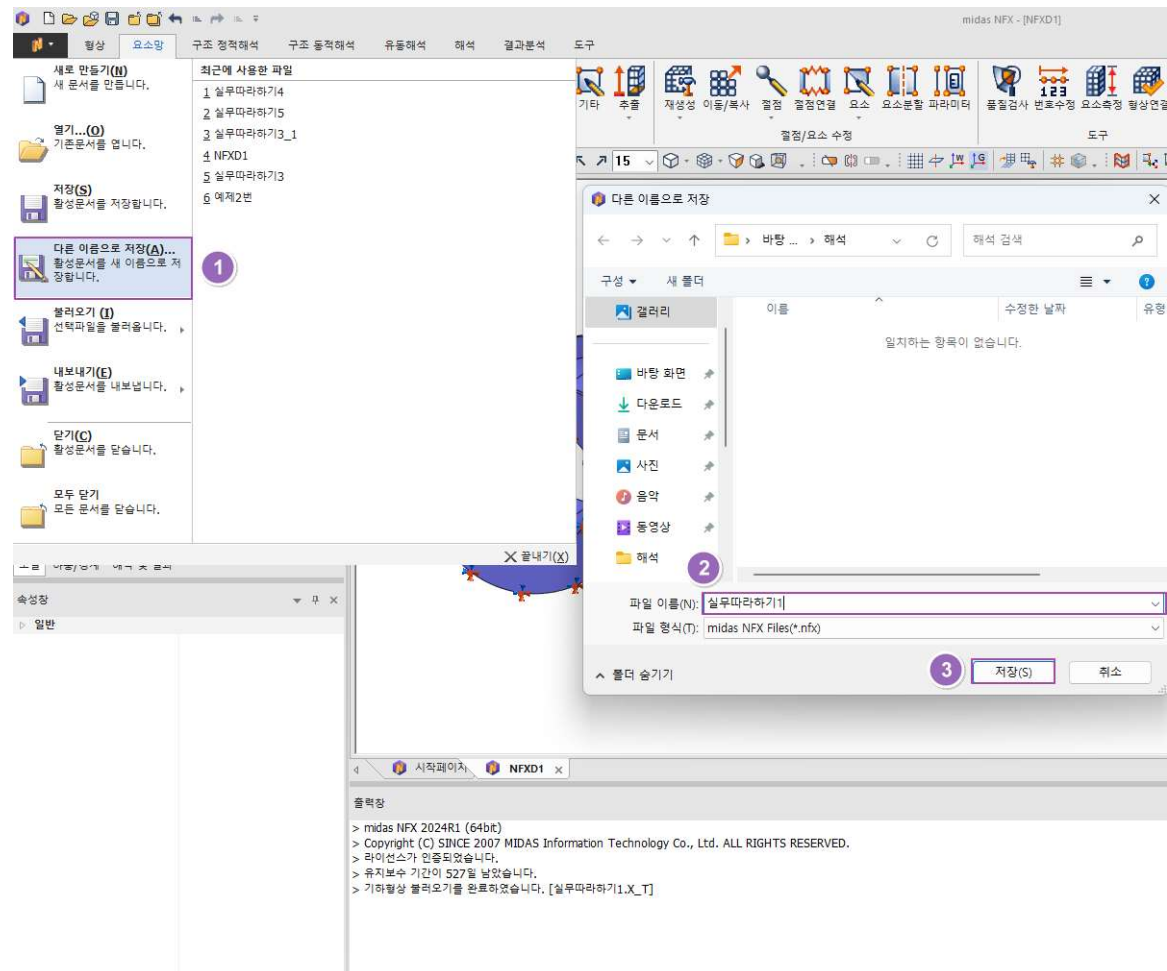
계산 실행

결과 검토

① “메인 메뉴” 버튼 클릭  
> “다른 이름으로 저장” 버튼 클릭

② “파일 이름” 입력창  
: “실무따라하기1.nfx”

③ “저장” 버튼 클릭





# 계산 실행 – 해석케이스 계산 실행

해석조건  
설정기하형상  
제작재료·특성  
정의경계 조건  
입력인접 조건  
설정

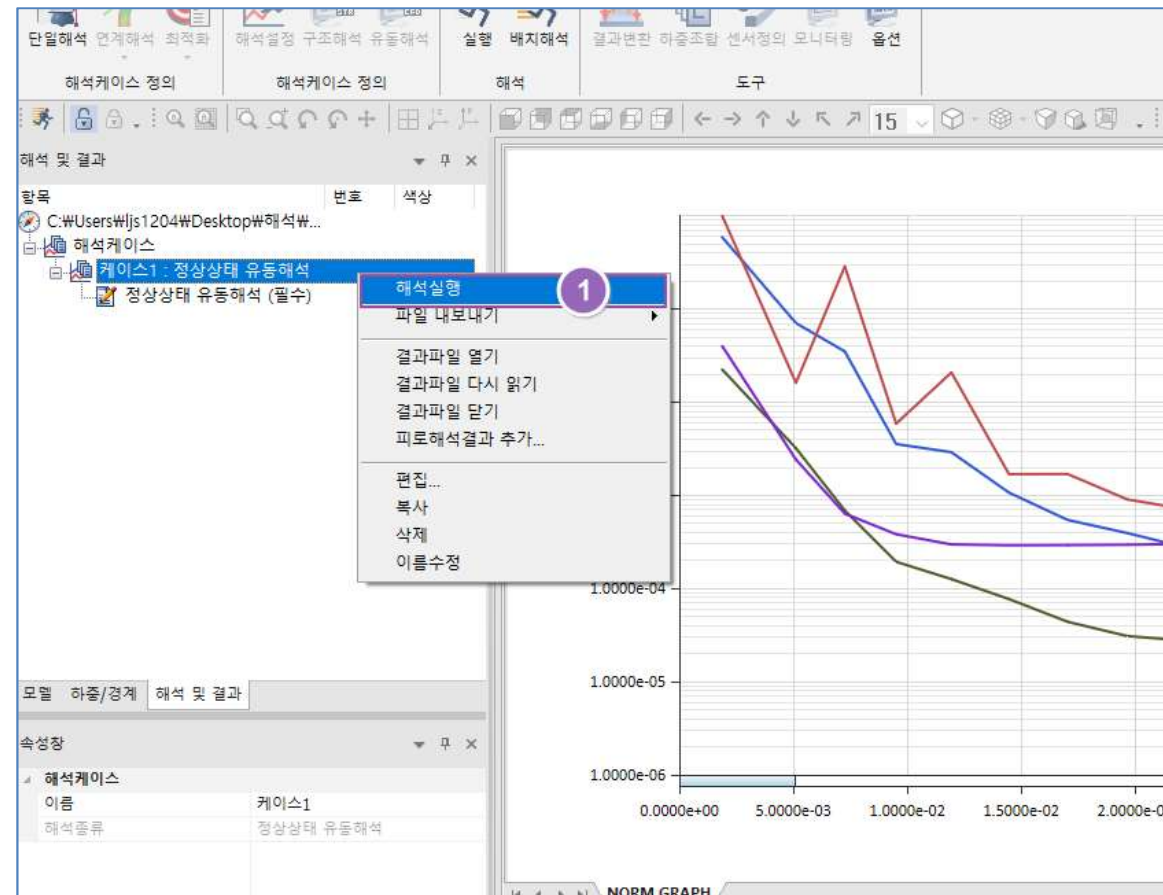
요소망생성

해석 케이스  
정의

계산 실행

결과 검토

- ① “해석 및 결과” 창  
 > 해석케이스  
 > “케이스1”  
 : 마우스 오른쪽 버튼 클릭  
 > “해석실행” 클릭



# 결과 확인

해석조건  
설정

기하형상  
제작

재료·특성  
정의

경계 조건  
입력

인접 조건  
설정

요소망생성

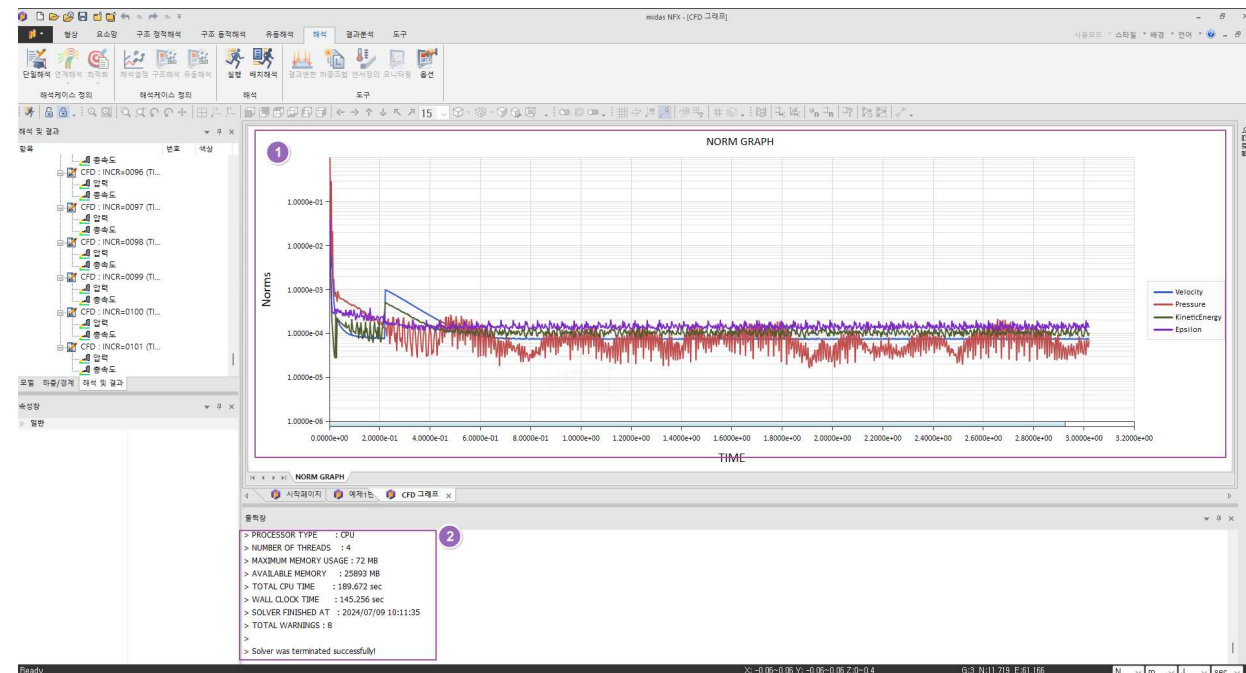
해석 케이스  
정의

계산 실행

결과 검토

① NORM GRAPH 수렴 확인

② 해석 시간 및 완료 메시지 확인



# 결과 확인 - 유동해석

해석조건  
설정기하형상  
제작재료·특성  
정의경계 조건  
입력인접 조건  
설정

요소망생성

해석 케이스  
정의

계산 실행

결과 검토

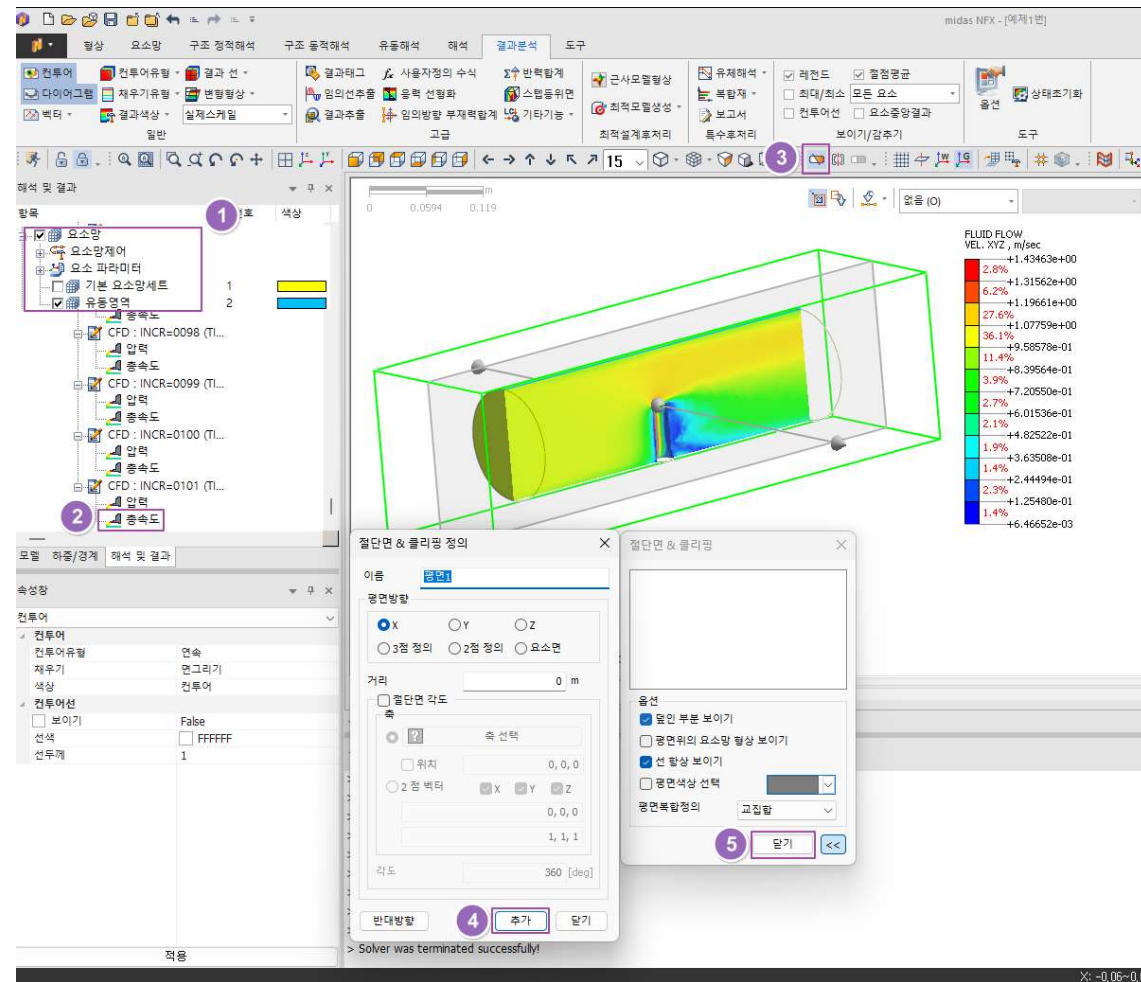
① “모델”에서 요소망 “유동영역”  
만 보이도록 표시

② “해석 및 결과”에서 “정상상태  
유동해석” 마지막 스텝의 “총  
속도” 더블클릭

③ “절단모델 보이기” 클릭

④ “추가” 클릭

⑤ “닫기” 클릭



# 결과 확인 - 유동해석

해석조건  
설정기하형상  
제작재료·특성  
정의경계 조건  
입력인접 조건  
설정

요소망생성

해석 케이스  
정의

계산 실행

결과 검토

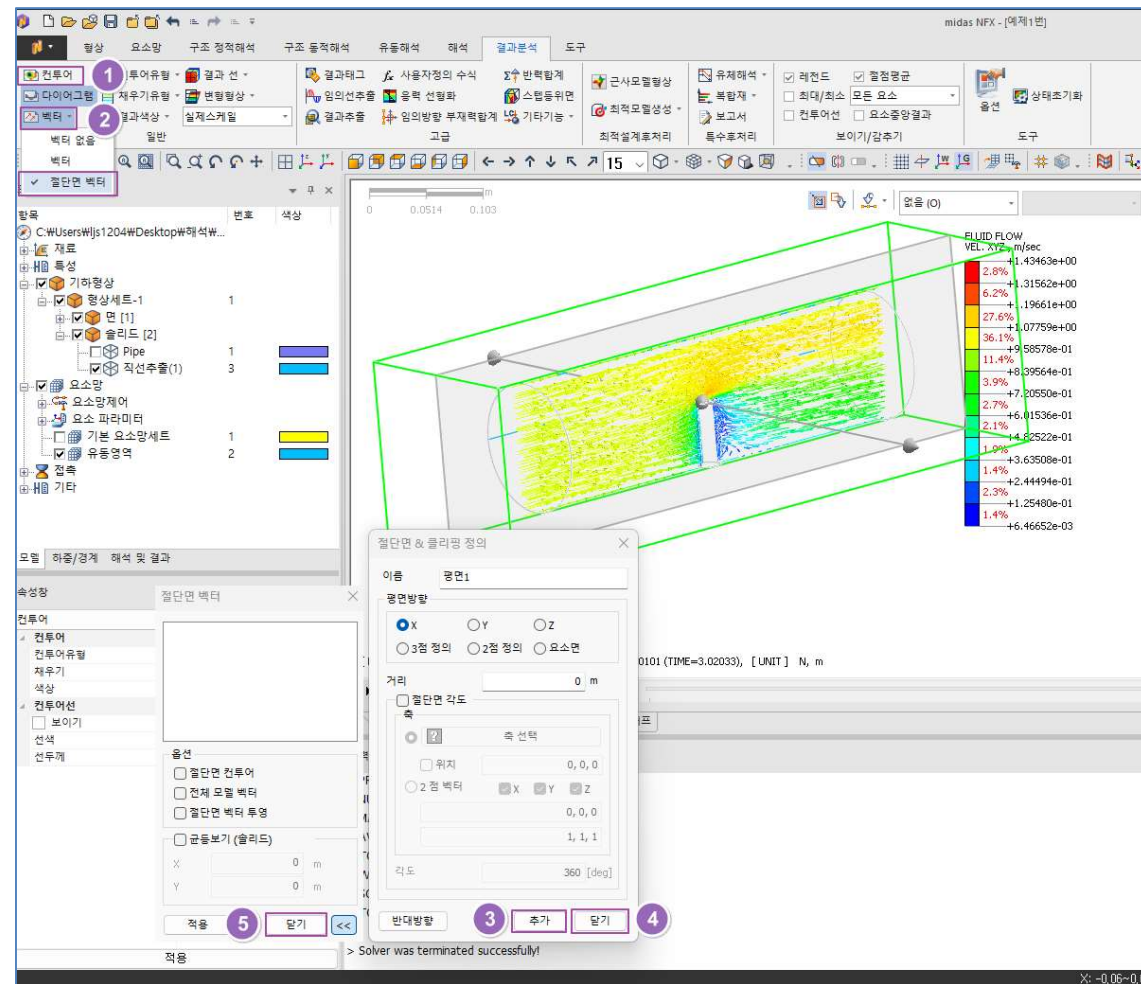
① “컨투어”를 클릭해 선택 해제

② “벡터” 클릭  
> “절단면 벡터” 클릭

③ “추가” 클릭

④ “닫기” 클릭

⑤ “닫기” 클릭



실무 따라하기

---

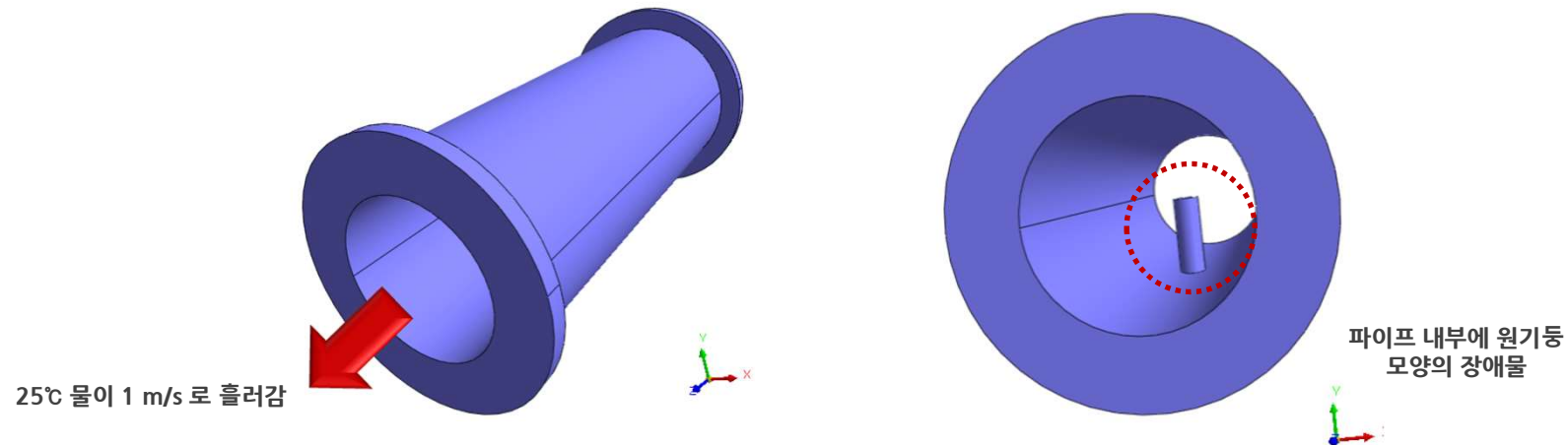
# 내부 유동 해석 기본 예제

- 유체구조연성해석

Contents



# 문제 설명 및 해석 목적



## 문제 설명

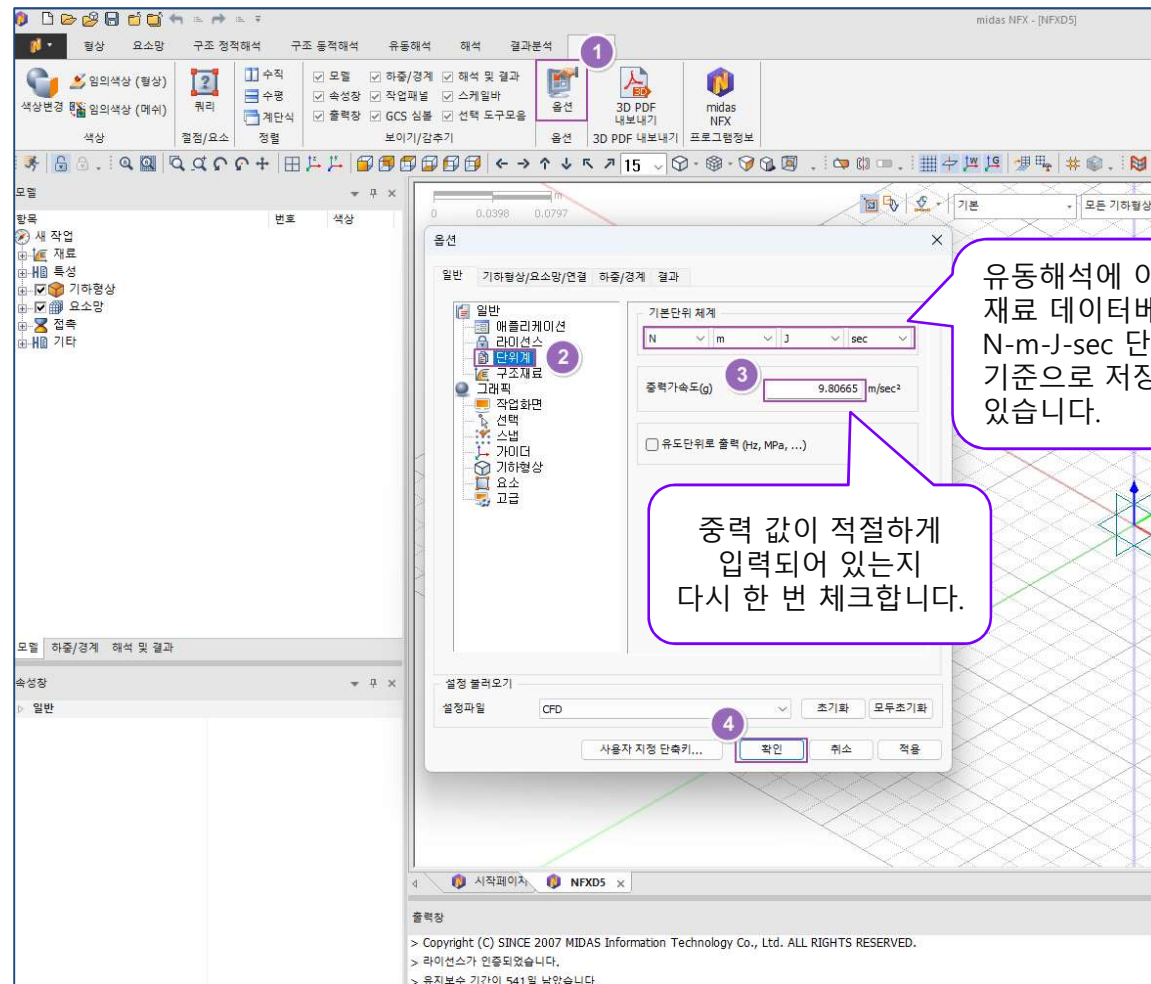
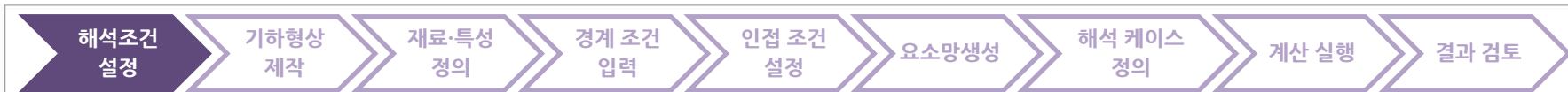
- ✓ 파이프 형태
- ✓ 파이프 내부로 25°C 물이 1 m/s로 흐름
- ✓ 파이프 내부에 원기둥 모양 장애물

## 해석 목적

- ✓ 기계 시스템 내부의 유동 특성 파악
- ✓ 구조해석 연계로 구조물 응력 및 변위 확인

## 학습 주요 아이템

- ✓ 유동해석에 필요한 NFX 옵션 설정
- ✓ 재료 정의 및 특성 정의
- ✓ 특정 부분 요소망만 조밀하게 하는 방법
- ✓ 내부 유동의 일반적인 경계조건 입력 방법
- ✓ 해석케이스 정의 방법 (정상 상태)
- ✓ 유동해석 결과 검토 방법
- ✓ 구조해석 연계 방법



중력 값이 적절하게  
입력되어 있는지  
다시 한 번 체크합니다.

# 프로세서 개수 선택 및 솔버 선택

해석조건  
설정기하형상  
제작재료·특성  
정의경계 조건  
입력인접 조건  
설정

요소망생성

해석 케이스  
정의

계산 실행

결과검토

① 리본 메뉴 “해석”  
> 옵션 버튼 선택

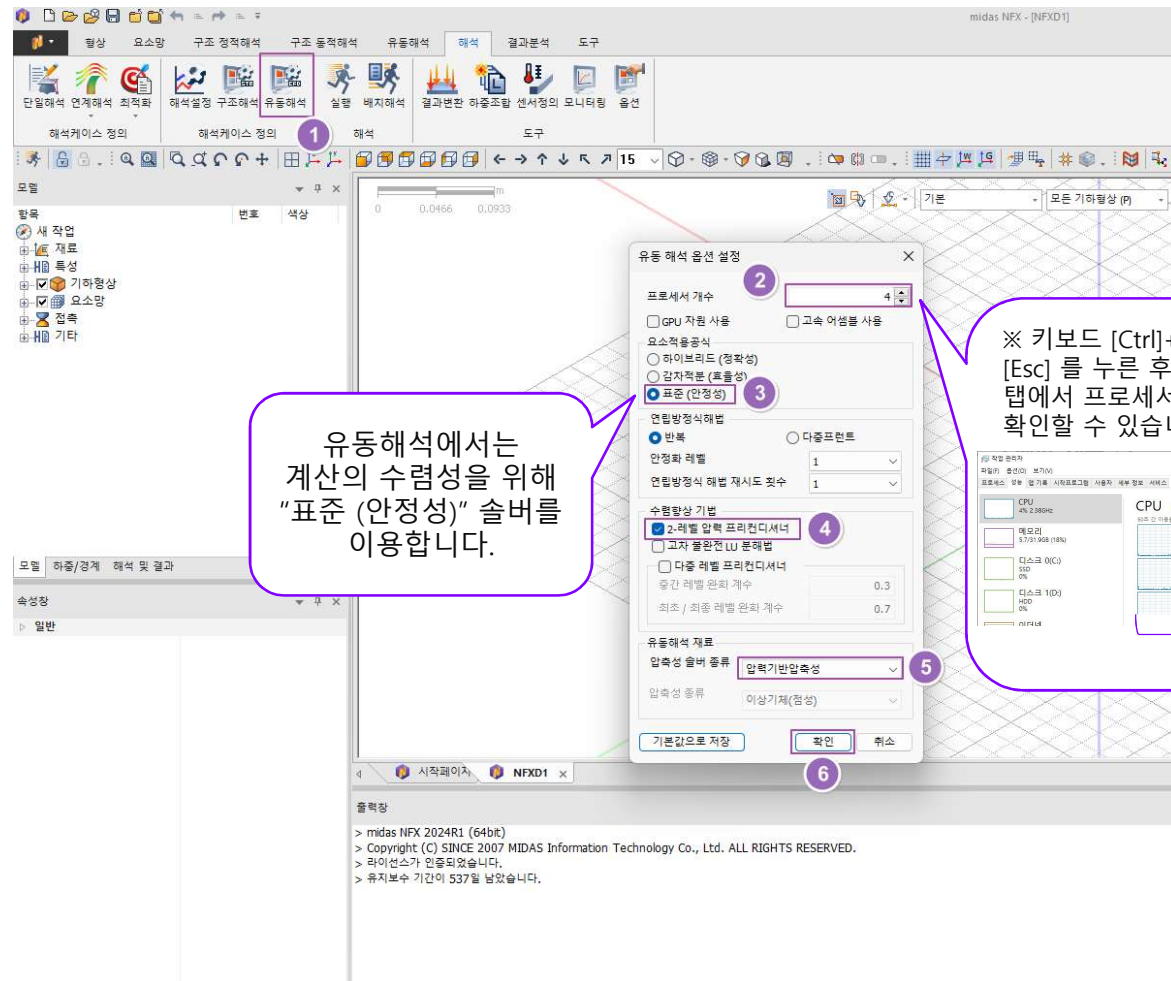
② “프로세서 개수” 입력창  
: 계산에 동원할 CPU 개수를 입력

③ “요소적용공식” 그룹박스  
> “표준(안정성)” 라디오버튼  
선택

④ “2-레벨 압력 프리컨디셔너” 클릭

⑤ “압축성 솔버 종류” 그룹박스  
> “압력기반압축성” 선택

⑥ “확인” 버튼 클릭



# 새로 만들기

해석조건  
설정기하형상  
제작재료·특성  
정의경계 조건  
입력인접 조건  
설정

요소망생성

해석 케이스  
정의

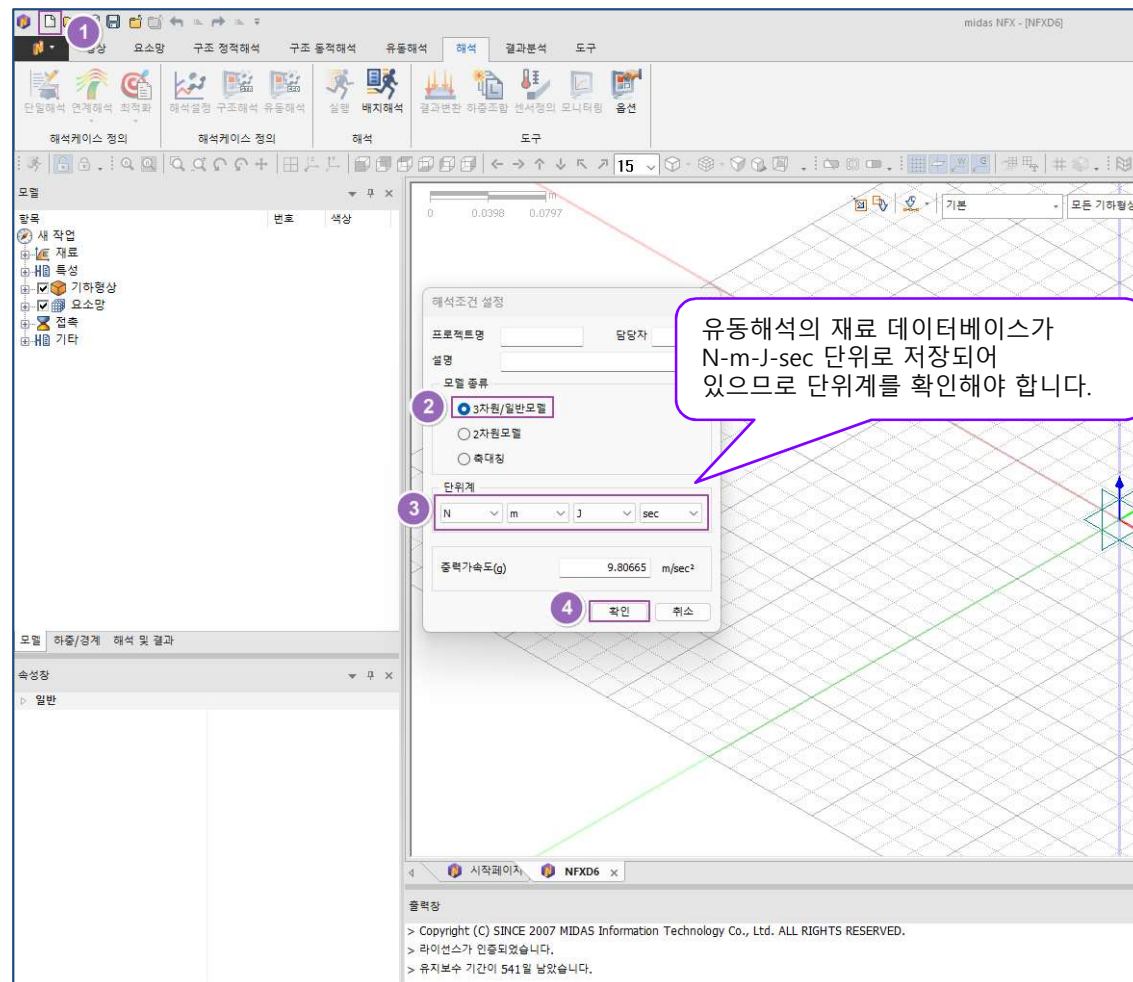
계산 실행

결과 검토

① “새로만들기” 버튼 클릭

② “3차원/일반모델” 라디오버튼  
클릭③ “단위계” 그룹박스 내  
: N-m-J-sec 설정

④ “확인” 버튼 클릭







# 기하형상 불러오기

해석조건  
설정

기하형상  
제작

재료·특성  
정의

경계 조건  
입력

인접 조건  
설정

요소망생성

해석 케이스  
정의

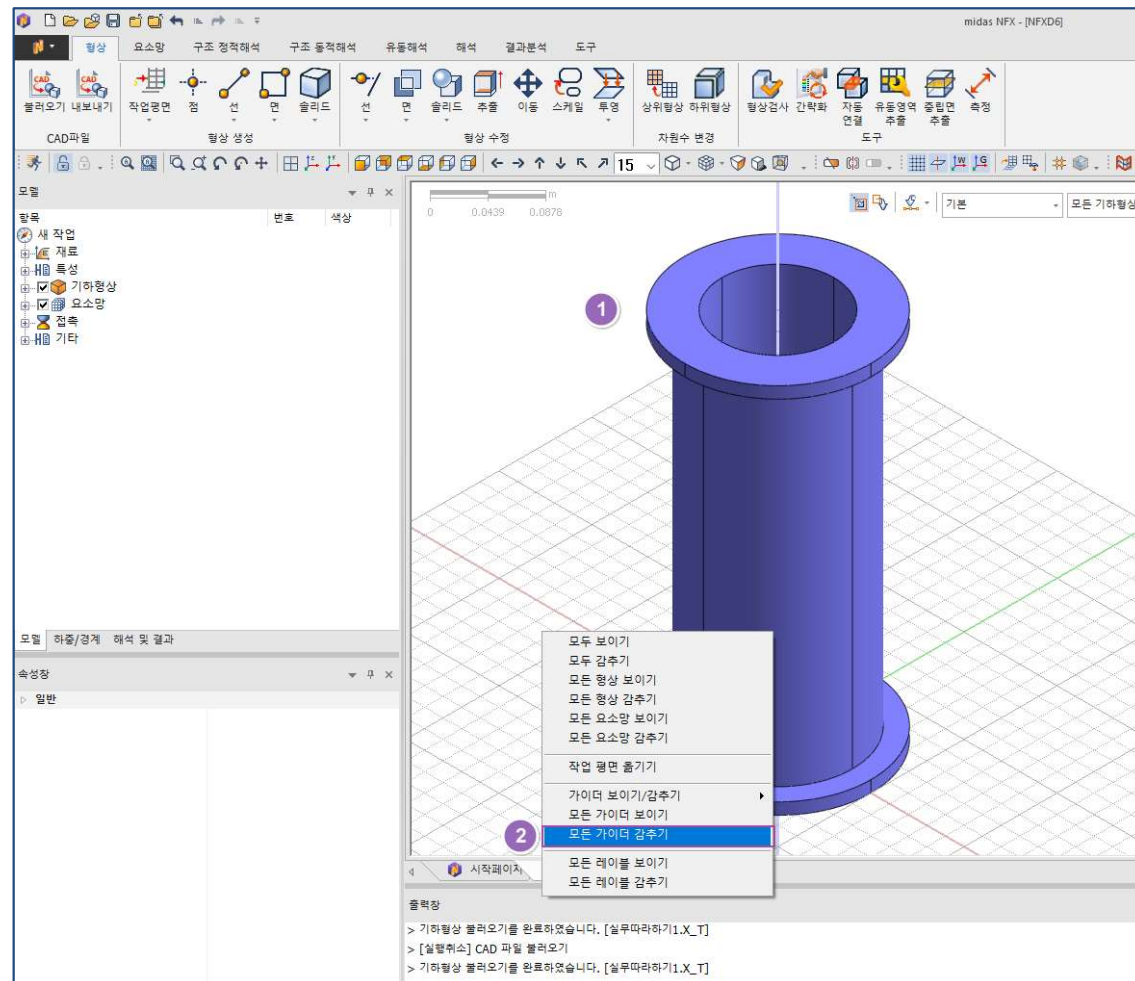
계산 실행

결과 검토

## ① 기하형상 확인

※ 키보드 마우스 조작을 통해  
기하형상을 자세히 관찰합니다.

## ② 마우스 오른쪽 버튼 클릭 > “모든 가이드 감추기” 클릭



# 구조 형상으로부터 유체 체적 만들기

해석조건  
설정기하형상  
제작재료·특성  
정의경계 조건  
입력인접 조건  
설정

요소망생성

해석 케이스  
정의

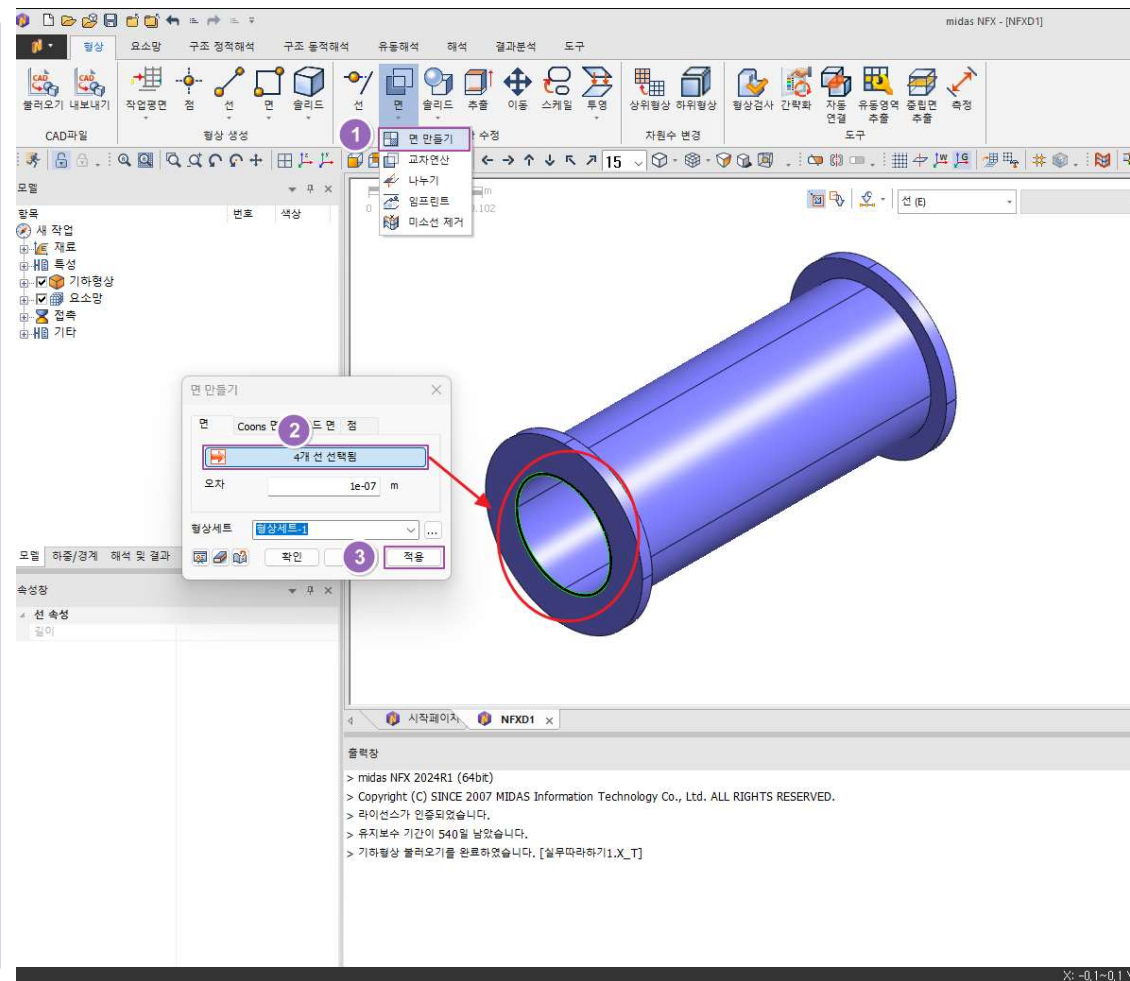
계산 실행

결과 검토

① “면 만들기” 버튼 클릭

② “선 선택” 버튼 클릭  
> 배관 앞의 내경을 나타내는  
선분 네 개를 선택

③ “적용” 버튼 클릭



# 구조 형상으로부터 유체 체적 만들기

해석조건  
설정기하형상  
제작재료·특성  
정의경계 조건  
입력인접 조건  
설정

요소망생성

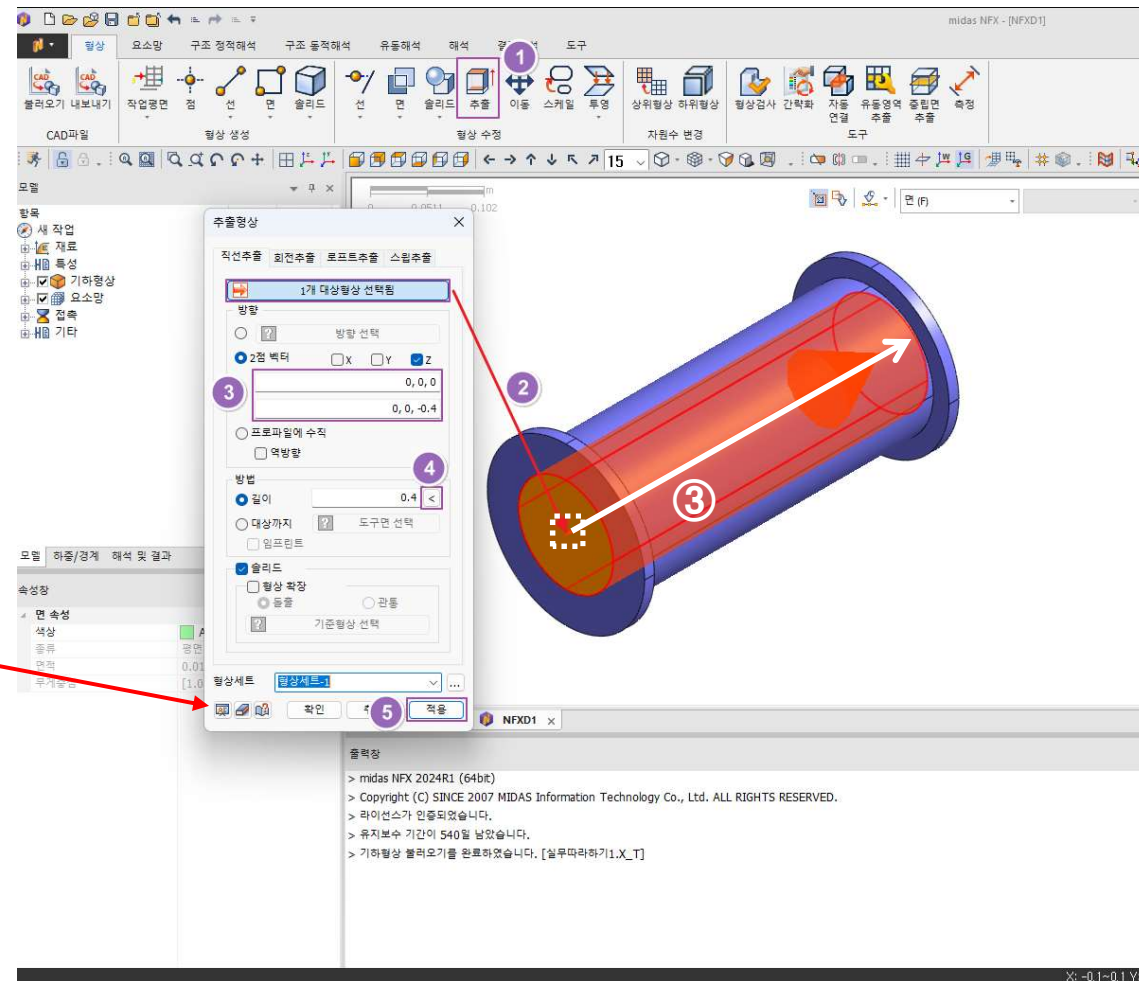
해석 케이스  
정의

계산 실행

결과 검토

- ① “추출” 버튼 클릭
- ② 대상형상 → 생성한 면 선택
- ③ 방향 ‘Z’ 축만 선택  
> 시작점, 끝점 선택
- ④ < 클릭 하여 길이 측정
- ⑤ “확인” 버튼 클릭

※미리보기 버튼  을 누르면  
사진과 같은 빨간색 영역 표시  
확인 가능



# 구조 형상으로부터 유체 체적 만들기

해석조건  
설정기하형상  
제작재료·특성  
정의경계 조건  
입력인접 조건  
설정

요소망생성

해석 케이스  
정의

계산 실행

결과 검토

## ① “모델” 트리 메뉴

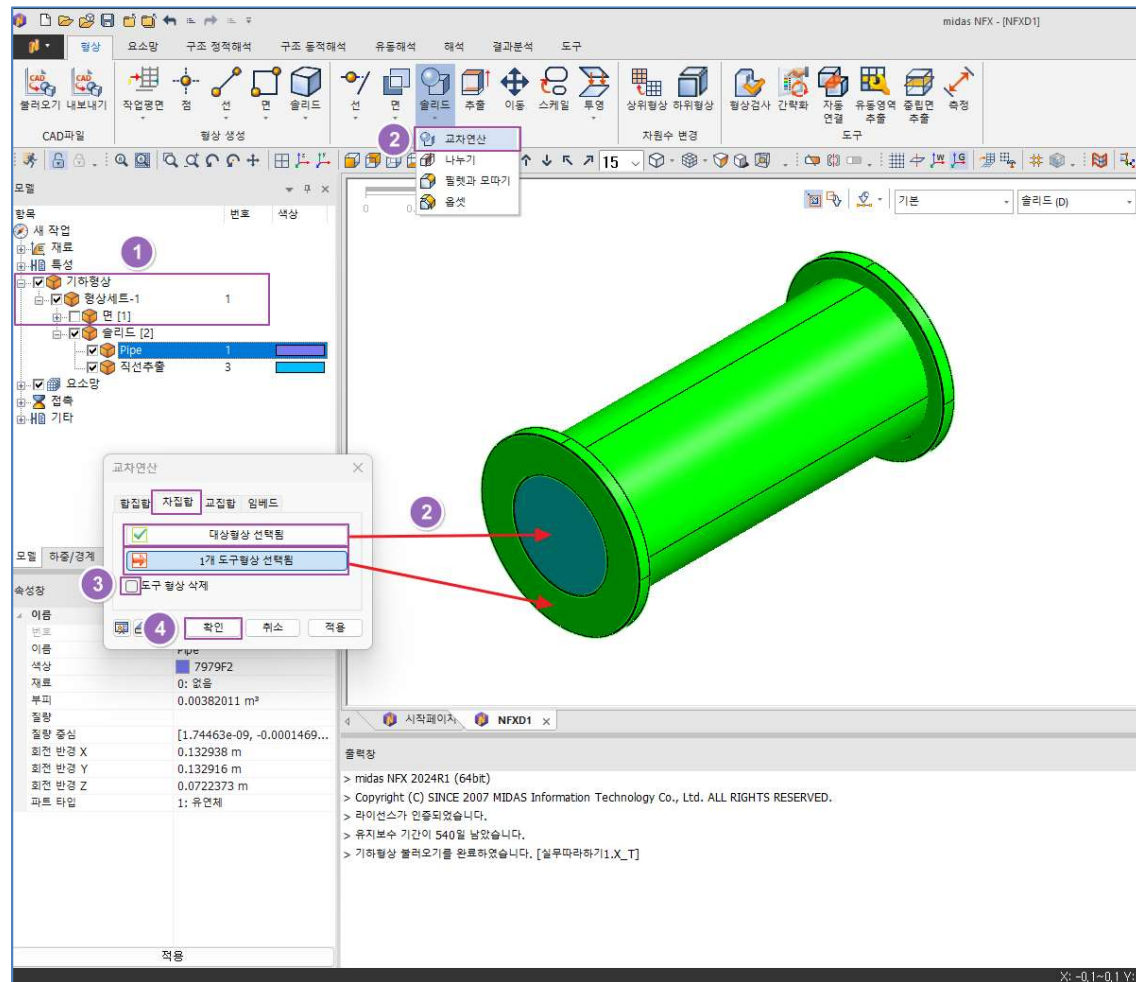
- > “기하형상” 트리 메뉴
- > “형상세트-1” 트리 메뉴
- > “면” 트리 메뉴
- > 면 체크 박스 : Off

## ② “솔리드” 클릭

- > “교차연산” 하위 메뉴
- > “차집합” 리본 메뉴
- > 대상형상 내부 직선 부분
- > 도구형상 외부 파이프 부분

## ③ “도구 형상 삭제” 체크 해제

## ④ “확인” 버튼 클릭



# 유체/고체 재료 정의하기

해석조건  
설정기하형상  
제작재료·특성  
정의경계 조건  
입력인접 조건  
설정

요소망생성

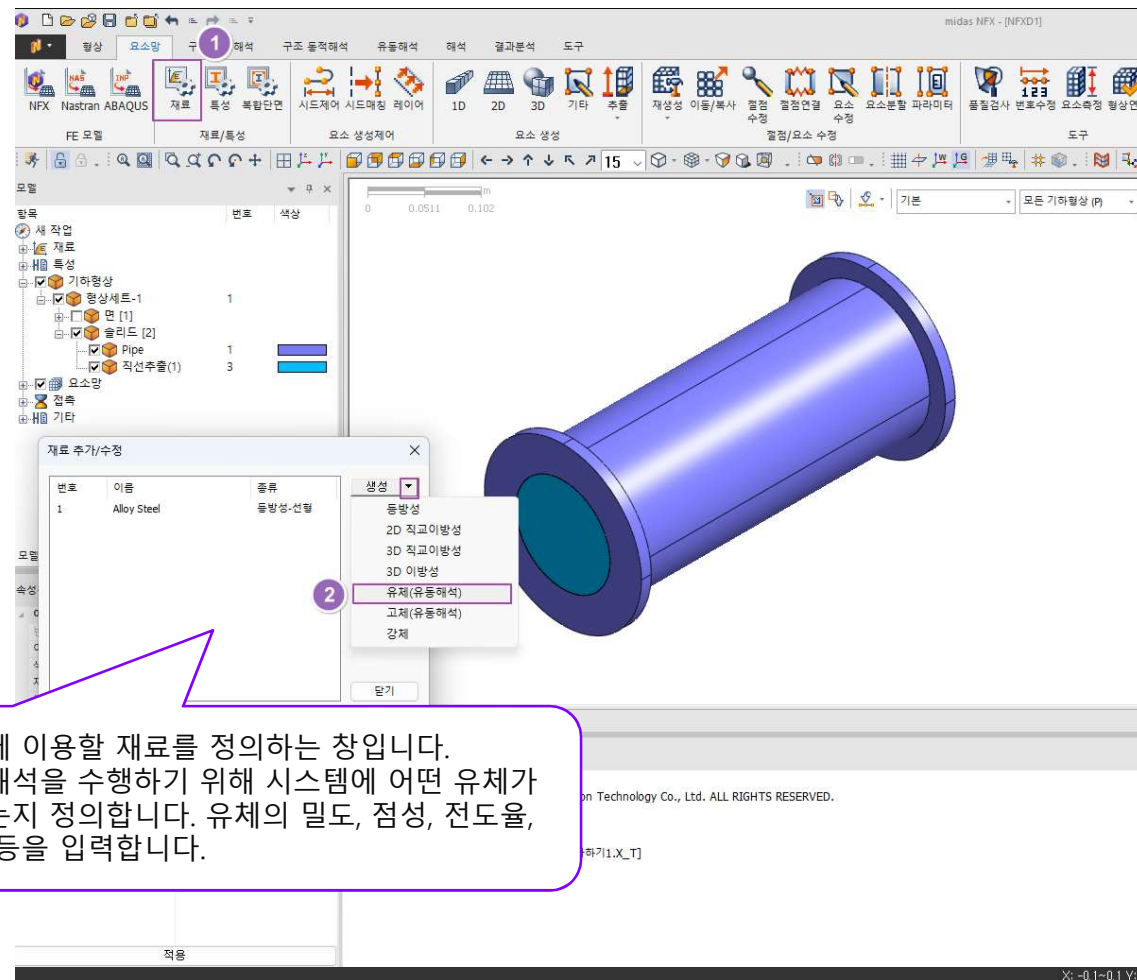
해석 케이스  
정의

계산 실행

결과 검토

① “유동해석” 리본 메뉴 클릭  
 > “재료” 버튼 클릭

② “재료 추가/수정” 창  
 > “생성” 옆 화살표 버튼 클릭  
 > “유체(유동해석)” 선택



해석에 이용할 재료를 정의하는 창입니다.  
 유체해석을 수행하기 위해 시스템에 어떤 유체가  
 흐르는지 정의합니다. 유체의 밀도, 점성, 전도율,  
 비열 등을 입력합니다.



# 유체 재료 정의하기

해석조건  
설정기하형상  
제작재료·특성  
정의경계 조건  
입력인접 조건  
설정

요소망생성

해석 케이스  
정의

계산 실행

결과 검토

① 재료 데이터베이스  
> “FRESH\_WATER\_25°C”  
선택

② “확인” 버튼 클릭

재료

번호 2 이름 FRESH\_WATER\_25°C-1 색상

유체 (유동해석)

1

재료 데이터베이스를  
선택하면 본 해석에  
필요한 밀도와 점성이  
자동으로 입력 됩니다.

비밀축성

질량밀도 998.2 kg/m³ 없음

일반화된 뉴턴 유체 0.001003 kg/(m·sec) 없음

상세정의

0.01802 kg/mol 없음

0 N/m 없음

0 sec²/m² 없음

가속도장

Tx 0 m/sec² 없음

Ty 0 m/sec² 없음

Tz 0 m/sec² 없음

열

비열 4182 J/(kg·[T]) 없음

전도율 0.6 W/(m·[T]) 없음

부유도 0 없음

열원 0 W/m³ 없음

물질 이송

확산계수 0 m²/sec 없음

소스 0 1/sec 없음

복사

흡수계수 0 1/m 없음

산란계수 0 1/m 없음

산란 위상합수 없음

굴절률 0 등방성

2

확인 취소 적용

# 고체 재료 정의하기

해석조건  
설정

기하형상  
제작

재료·특성  
정의

경계 조건  
입력

인접 조건  
설정

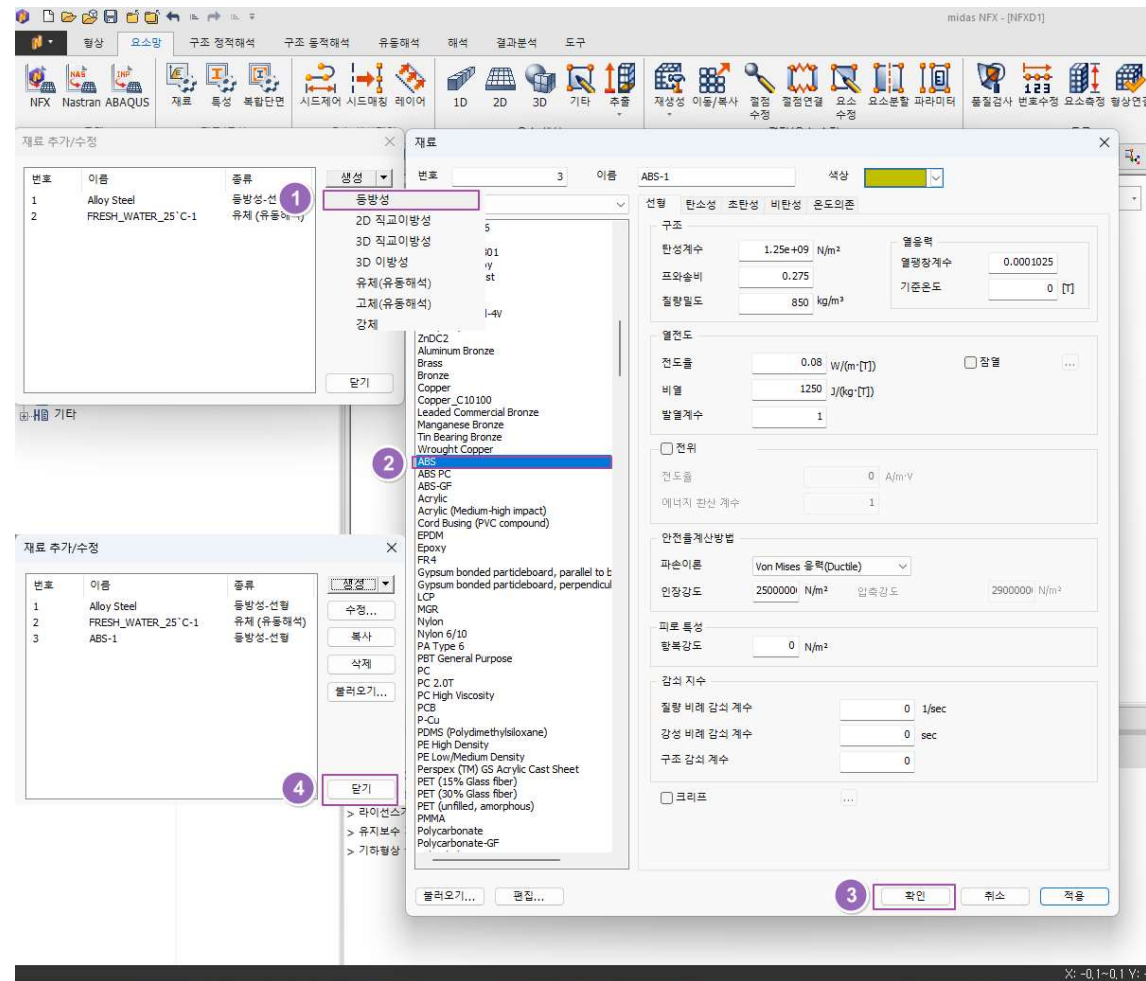
요소망생성

해석 케이스  
정의

계산 실행

결과 검토

- ① “생성”  
> “등방성”  
선택
- ② 재료 데이터베이스에서 “ABS”  
선택
- ③ “확인” 버튼 클릭
- ④ “닫기” 버튼 클릭



# 특성 정의하기

해석조건  
설정기하형상  
제작재료·특성  
정의경계 조건  
입력인접 조건  
설정

요소망생성

해석 케이스  
정의

계산 실행

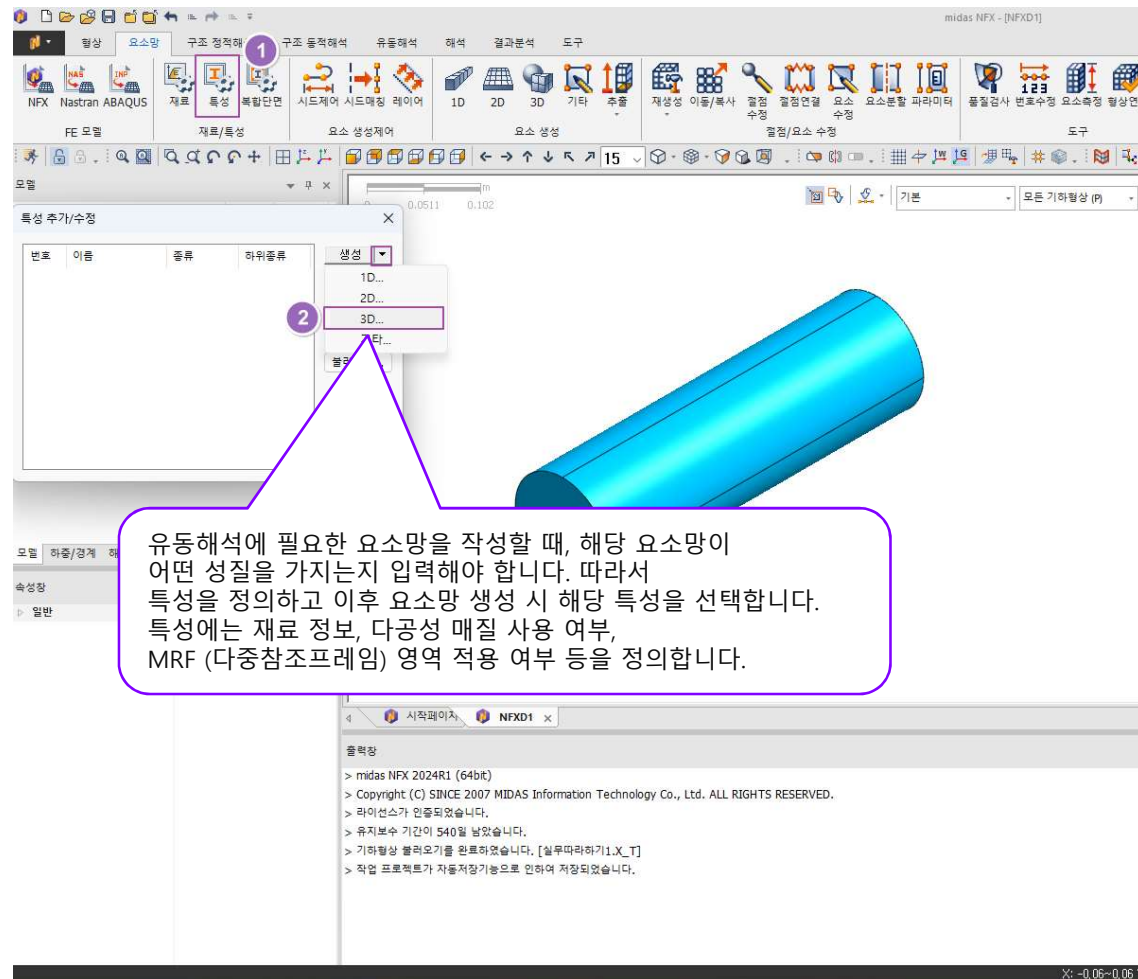
결과 검토

① “특성” 버튼 클릭

② “특성 추가/수정” 창

&gt; “생성” 옆 화살표 버튼 클릭

&gt; “3D...” 버튼 클릭



# 유체 특성 정의하기

해석조건  
설정기하형상  
제작재료·특성  
정의경계 조건  
입력인접 조건  
설정

요소망생성

해석 케이스  
정의

계산 실행

결과 검토

① “3D 유동해석” 탭 선택

② 재료 선택 창  
: “2: FRESH\_WATER\_25°C”  
선택

③ “유동영역” 입력

④ “적용” 버튼 클릭

3차원 특성 생성/변경

슬리드 복합재료 3D 유동해석 3D 혼합물 유동해석

번호 1 이름 유동영역

재료 2: FRESH\_WATER\_25°C

재료좌표계 전체직교좌표계

☐ 이동참조 프레임 상세정의

☐ 다공성 매질 상세정의

☐ 인쇄회로기판 상세정의

☐ 복사매질

☐ 고정온도 0 [T]

☐ 중첩요소망 ☐ 층류영역

확인 적용

# 고체 특성 정의하기

해석조건  
설정기하형상  
제작재료·특성  
정의경계 조건  
입력인접 조건  
설정

요소망생성

해석 케이스  
정의

계산 실행

결과 검토

① “솔리드” 탭 선택

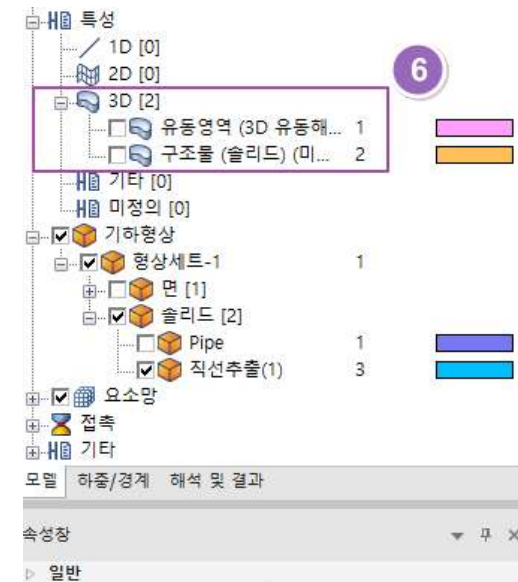
② 재료 선택 창  
: “3: ABS-1”  
선택

③ “구조물” 입력

④ “확인” 버튼 클릭

⑤ “닫기” 버튼 클릭

⑥ 트리 메뉴에서 해당 특성 확인





# 유체 유입 조건 설정 : 입구단

해석조건  
설정기하형상  
제작재료·특성  
정의경계 조건  
입력인접 조건  
설정

요소망생성

해석 케이스  
정의

계산 실행

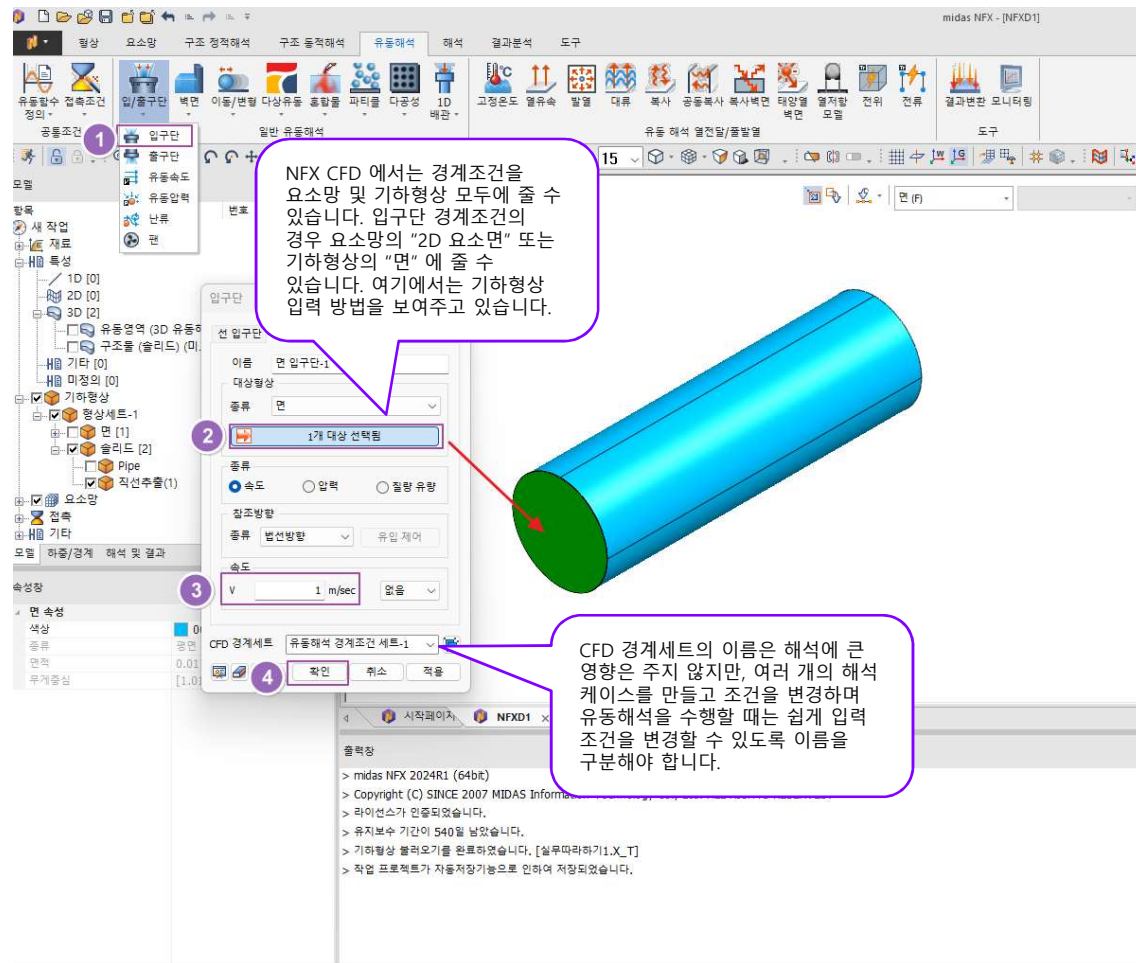
결과 검토

① “유동해석” 리본메뉴 클릭  
 > “입/출구단” 버튼 클릭  
 > “입구단” 클릭

② 기하형상 입구 측 선택

③ “속도” > “V” : “1” 입력

④ “확인” 버튼 클릭



# 유체 유출 조건 설정 : 출구단

해석조건  
설정기하형상  
제작재료·특성  
정의경계 조건  
입력인접 조건  
설정

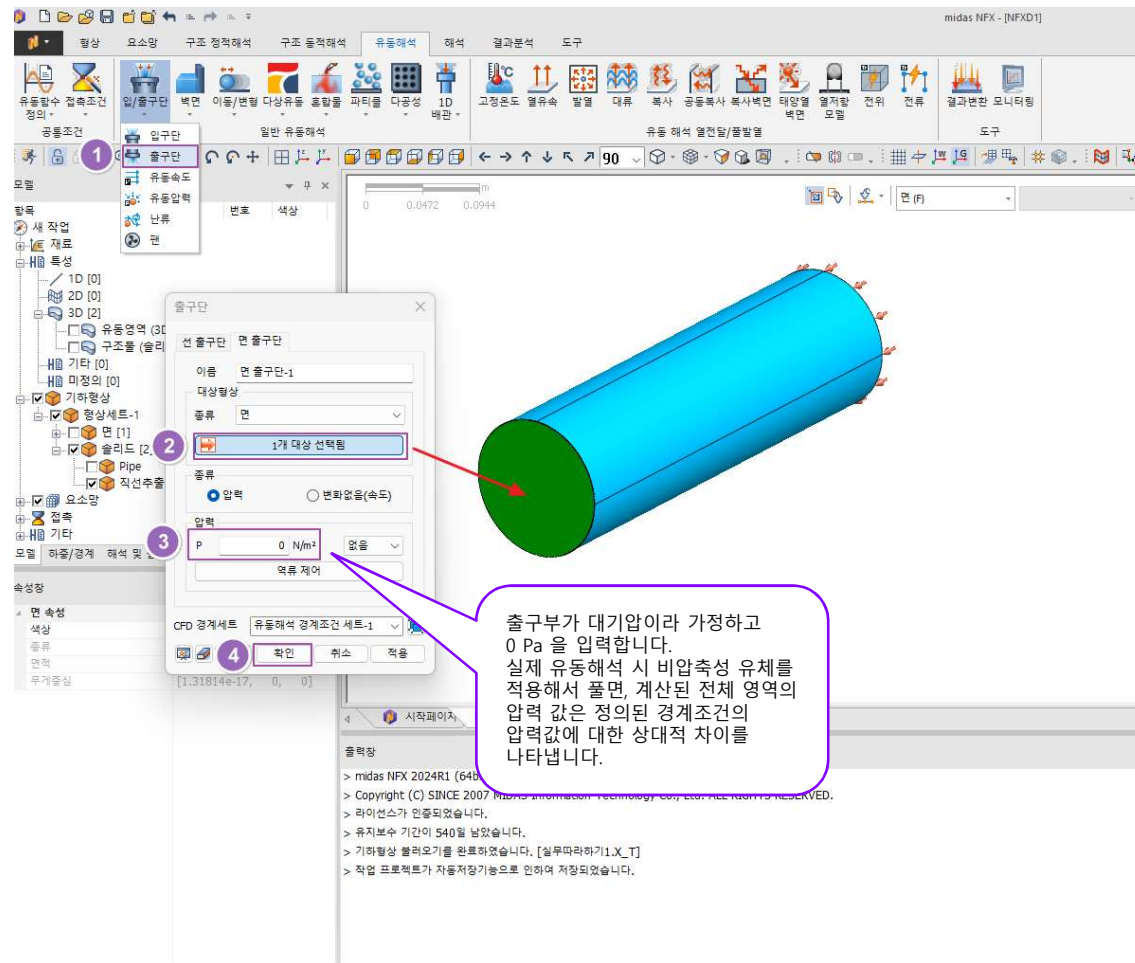
요소망생성

해석 케이스  
정의

계산 실행

결과 검토

- ① “입/출구단” 버튼 클릭  
    > “출구단” 하위버튼 클릭
- ② 기하형상 출구 측 선택  
    (입구 측 반대)
- ③ “압력” > “값” : “0” 입력
- ④ “확인” 버튼 클릭



# 실제 구조 기하와 접하는 벽면 조건 설정

해석조건  
설정기하형상  
제작재료·특성  
정의경계 조건  
입력인접 조건  
설정

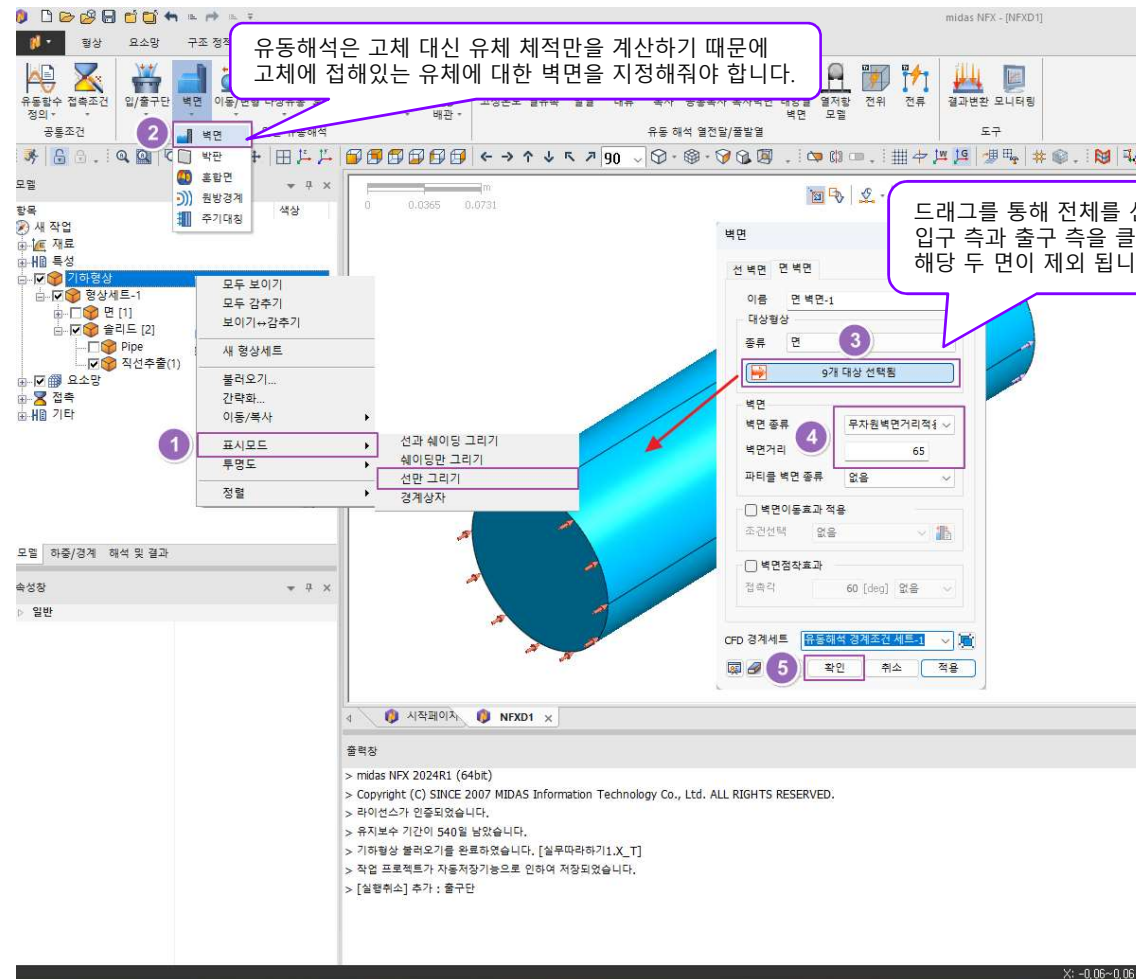
요소망생성

해석 케이스  
정의

계산 실행

결과 검토

- ① 기하형상 클릭  
 > 마우스 오른쪽 버튼 클릭  
 > “표시모드” 선택  
 > “선만 그리기” 선택
- ② “벽면” 버튼 클릭
- ③ 기하형상 중 구조 기하와  
 접하는 면 선택 (입구 측과  
 출구 측을 제외한 전체 면)
- ④ 무차원벽면거리적용 65 입력
- ⑤ “확인” 버튼 클릭



# 구조해석 조건 설정

해석조건  
설정기하형상  
제작재료·특성  
정의경계 조건  
입력인접 조건  
설정

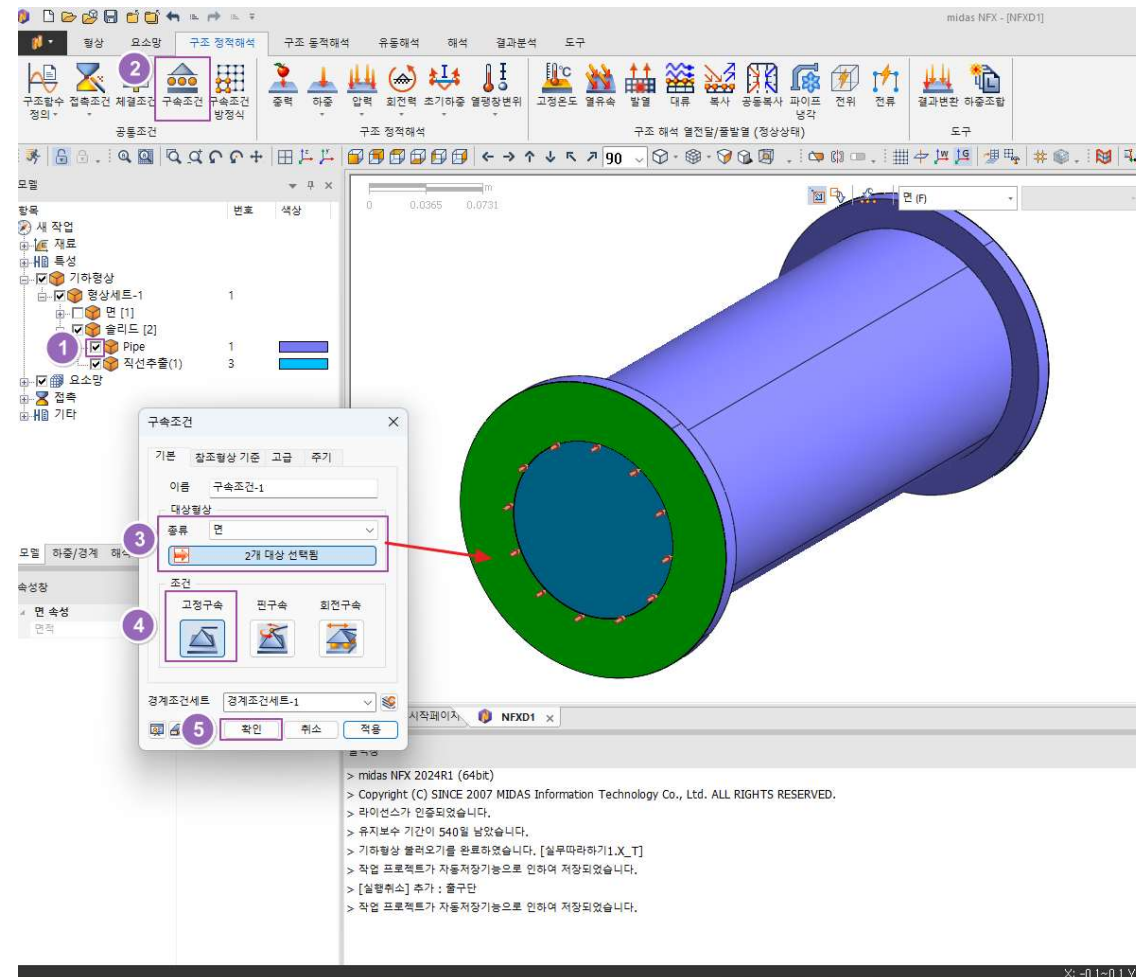
요소망생성

해석 케이스  
정의

계산 실행

결과 검토

- ① “Pipe”(구조물) 표시
- ② “구조 정적해석” 리본 메뉴  
▶ “구속조건” 클릭
- ③ “면” 선택  
- 파이프 양 끝단의  
고리모양 면 선택
- ④ “고정구속” 클릭
- ⑤ “확인” 클릭



# FSI 인터페이스 설정

해석조건  
설정기하형상  
제작재료·특성  
정의경계 조건  
입력인접 조건  
설정

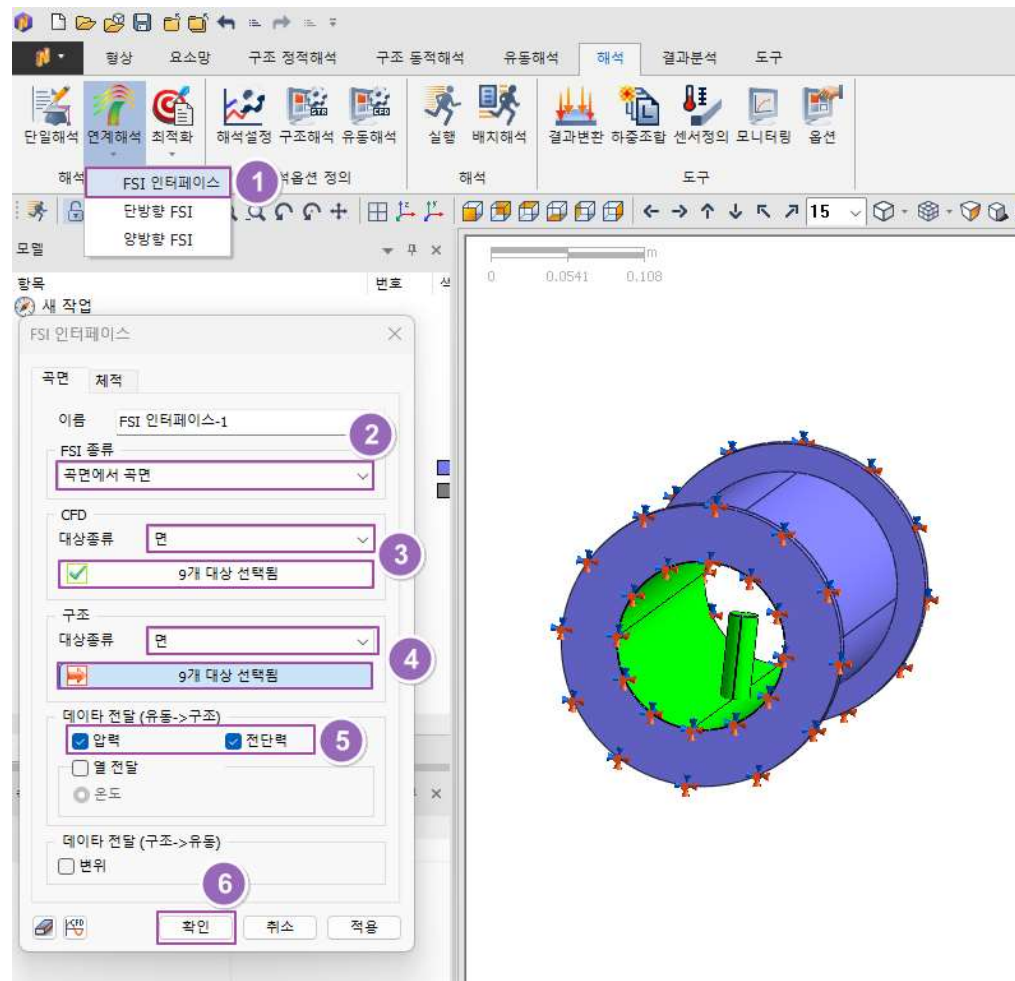
요소망생성

해석 케이스  
정의

계산 실행

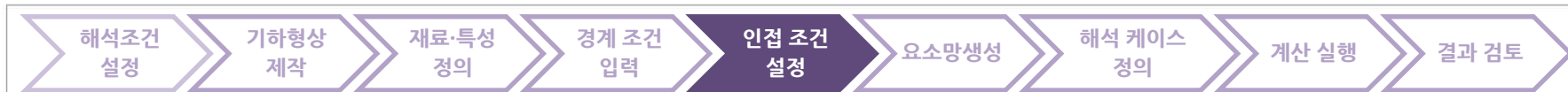
결과 검토

- ① “해석” 리본 메뉴  
 > “연계해석” 버튼 클릭  
 > “FSI 인터페이스” 클릭
- ② “곡면에서 곡면” 클릭
- ③ “면” 선택  
 - 유동영역의 입구, 출구를  
 제외한 나머지 면들 선택  
 (벽면과 동일)
- ④ “면” 선택  
 - ③의 면과 접하는 구조물의  
 면들 선택
- ⑤ “압력”, “전단력” 선택
- ⑥ “확인” 클릭





# 인접 조건 설정 : 필요 없음



일반 유동 모듈을 이용하는 예제는  
특수한 경우를 제외하고  
인접 조건 설정이 필요하지 않습니다.



# 요소망 생성 – 작은 형상에 대한 시딩 생성

해석조건  
설정기하형상  
제작재료·특성  
정의경계 조건  
입력인접 조건  
설정

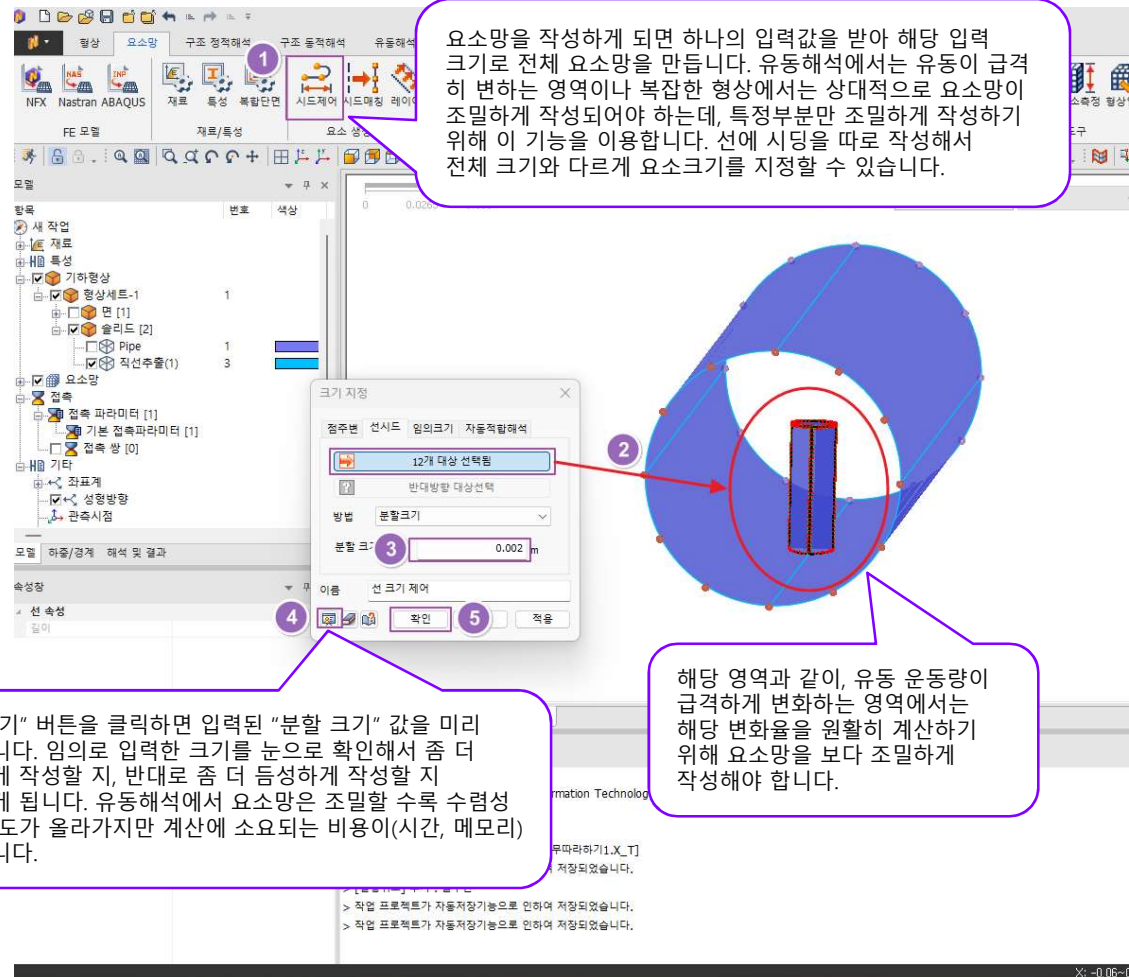
요소망생성

해석 케이스  
정의

계산 실행

결과 검토

- ① “요소망” 리본 메뉴  
> “시드제어” 버튼 선택
- ② 유체 체적 내 장애물 근처 선분  
선택 (유동영역)
- ③ “분할 크기” 입력창  
: 0.002 입력
- ④ “미리보기” 버튼 클릭
- ⑤ “확인” 버튼 클릭



# 요소망 생성

해석조건  
설정기하형상  
제작재료·특성  
정의경계 조건  
입력인접 조건  
설정

요소망생성

해석 케이스  
정의

계산 실행

결과 검토

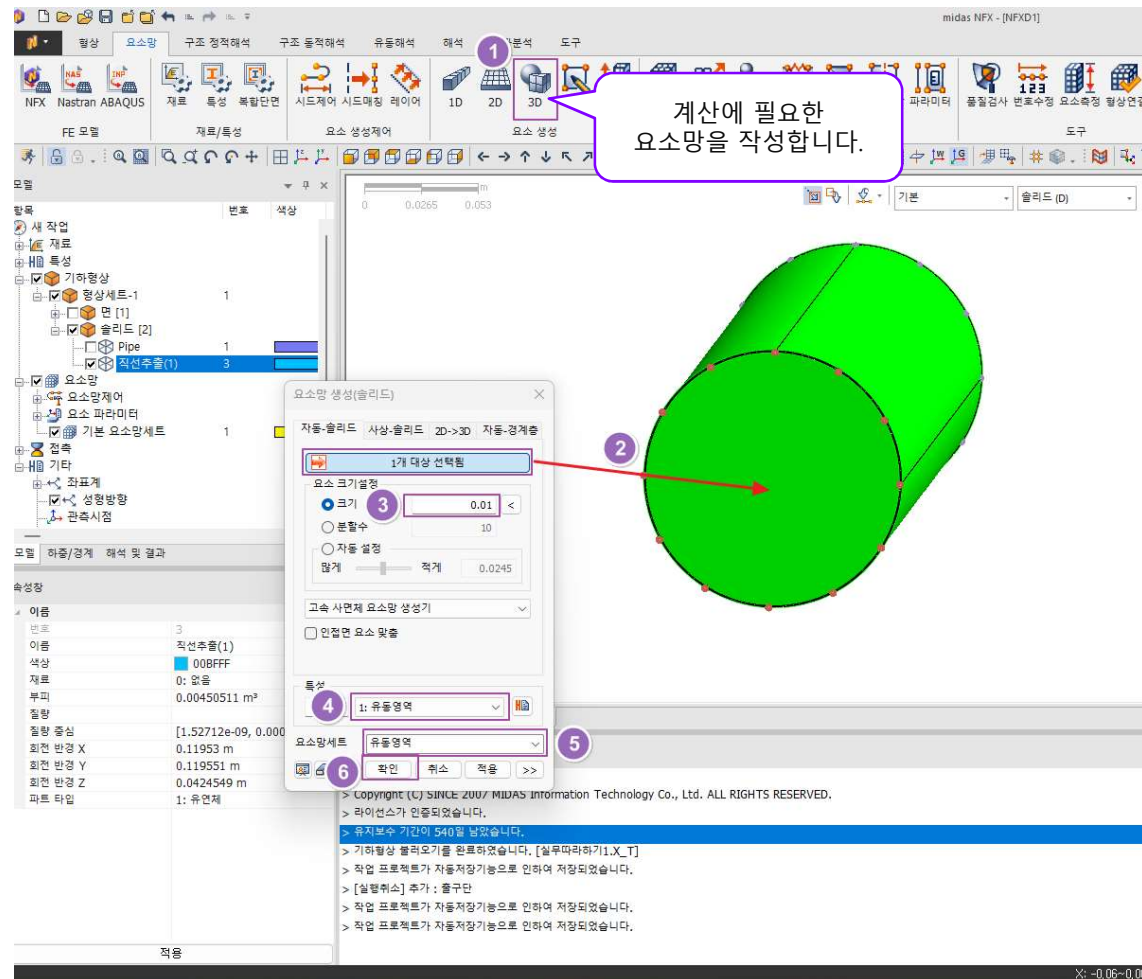
① “3D” 버튼 클릭

② 대상 선택

③ 요소 크기 설정  
> “크기” 입력 창  
: 0.01 입력④ “특성” 선택 창  
: “1:유동영역” 확인

⑤ “유동영역” 입력

⑥ “확인” 버튼 클릭



# 요소망 생성

해석조건  
설정기하형상  
제작재료·특성  
정의경계 조건  
입력인접 조건  
설정

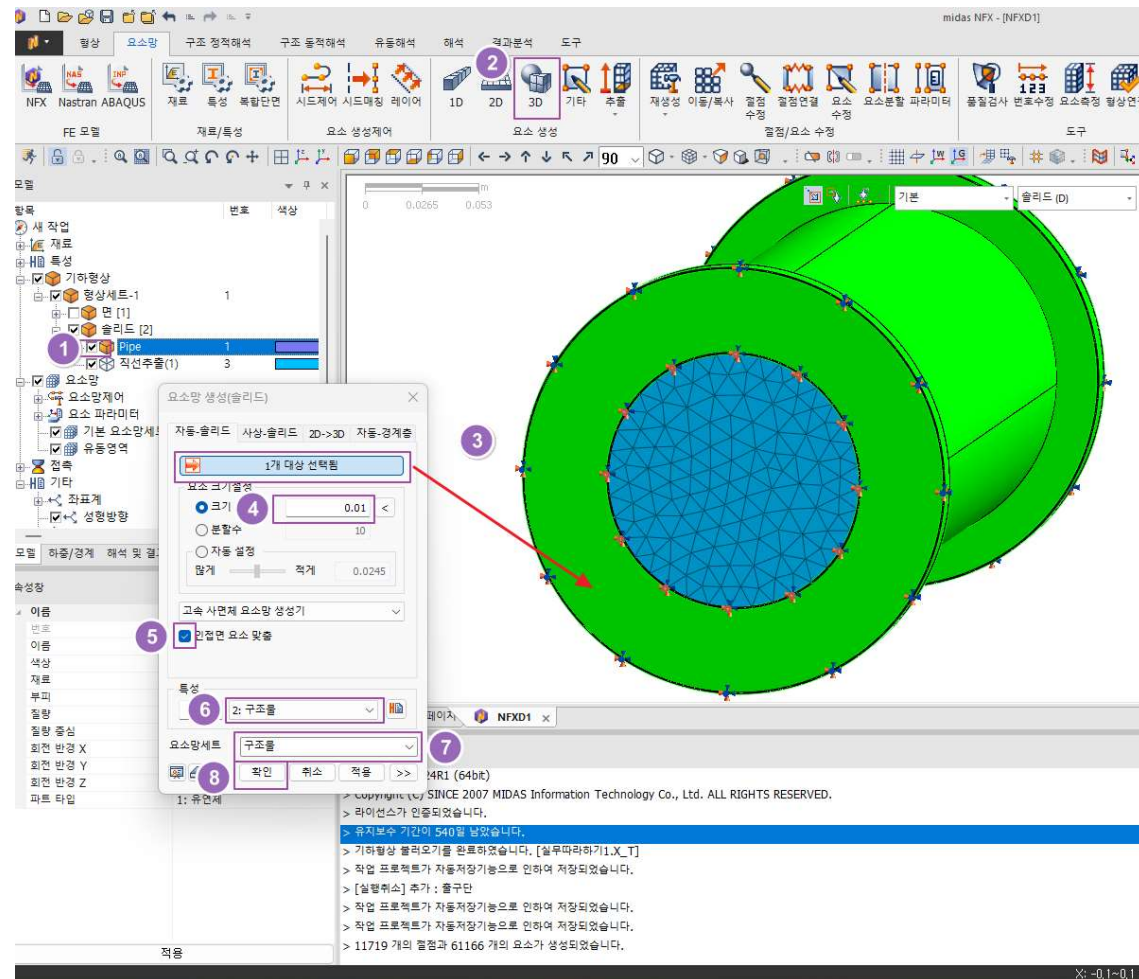
요소망생성

해석 케이스  
정의

계산 실행

결과 검토

- ① “Pipe”(구조물) 표시
- ② “3D” 클릭
- ③ 대상 선택
- ④ 요소 크기 설정  
> “크기” 입력 창  
: 0.01 입력
- ⑤ “인접면 요소 맞춤” 체크
- ⑥ “특성” 선택 창  
: “2:구조물” 확인
- ⑦ “구조물” 입력
- ⑧ “확인” 버튼 클릭



# 요소망 생성 – 품질 검사

해석조건  
설정기하형상  
제작재료·특성  
정의경계 조건  
입력인접 조건  
설정

요소망생성

해석 케이스  
정의

계산 실행

결과 검토

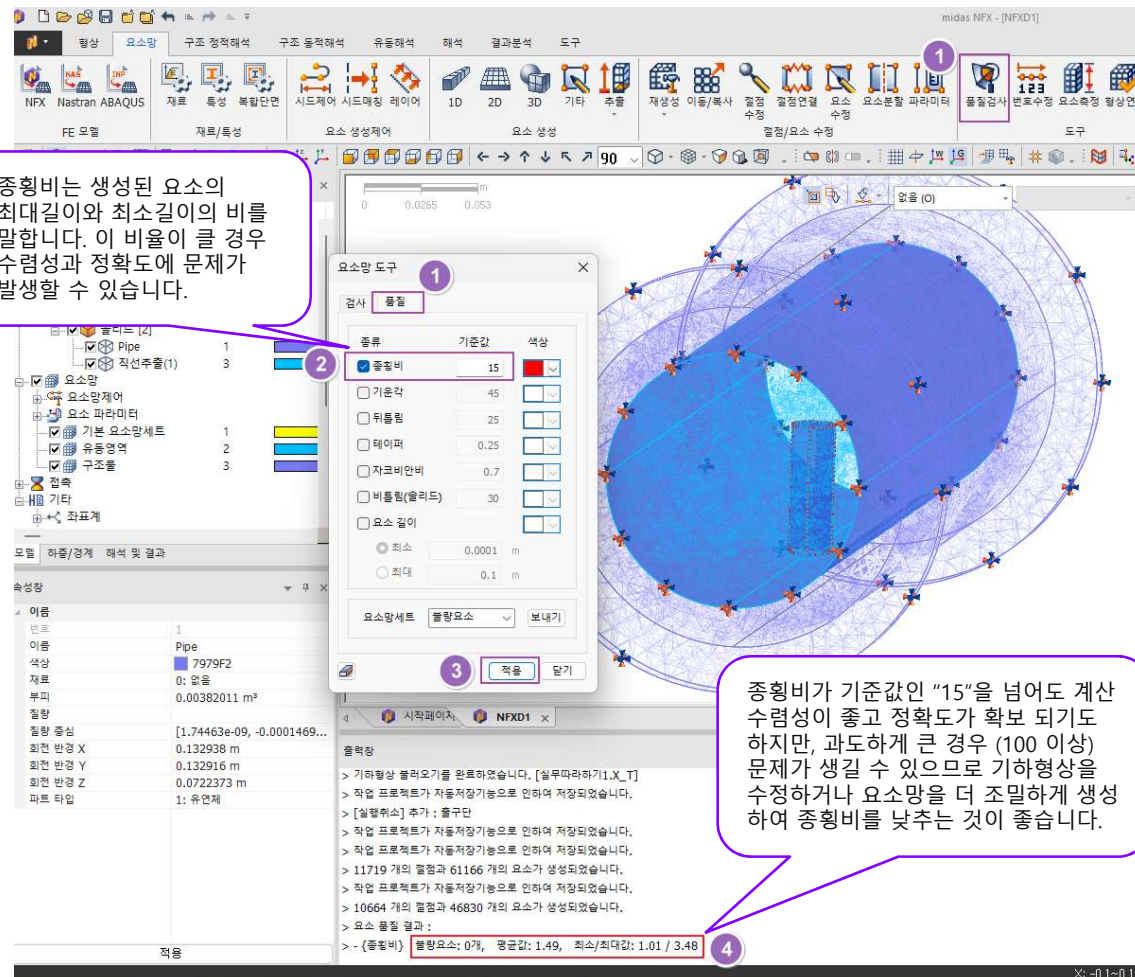
① “품질검사” 버튼 클릭  
> “품질” 클릭

② 종횡비 체크, 15 확인

③ “적용” 버튼 클릭

④ “출력창” 에서 최대값을 확인

종횡비는 생성된 요소의  
최대길이와 최소길이의 비를  
말합니다. 이 비율이 클 경우  
수렴성과 정확도에 문제가  
발생할 수 있습니다.



종횡비가 기준값인 “15”을 넘어도 계산  
수렴성이 좋고 정확도가 확보 되기도  
하지만, 과도하게 큰 경우 (100 이상)  
문제가 생길 수 있으므로 기하형상을  
수정하거나 요소망을 더 조밀하게 생성  
하여 종횡비를 낮추는 것이 좋습니다.



# 해석케이스 정의

해석조건  
설정

기하형상  
제작

재료·특성  
정의

경계 조건  
입력

인접 조건  
설정

요소망생성

해석 케이스  
정의

계산 실행

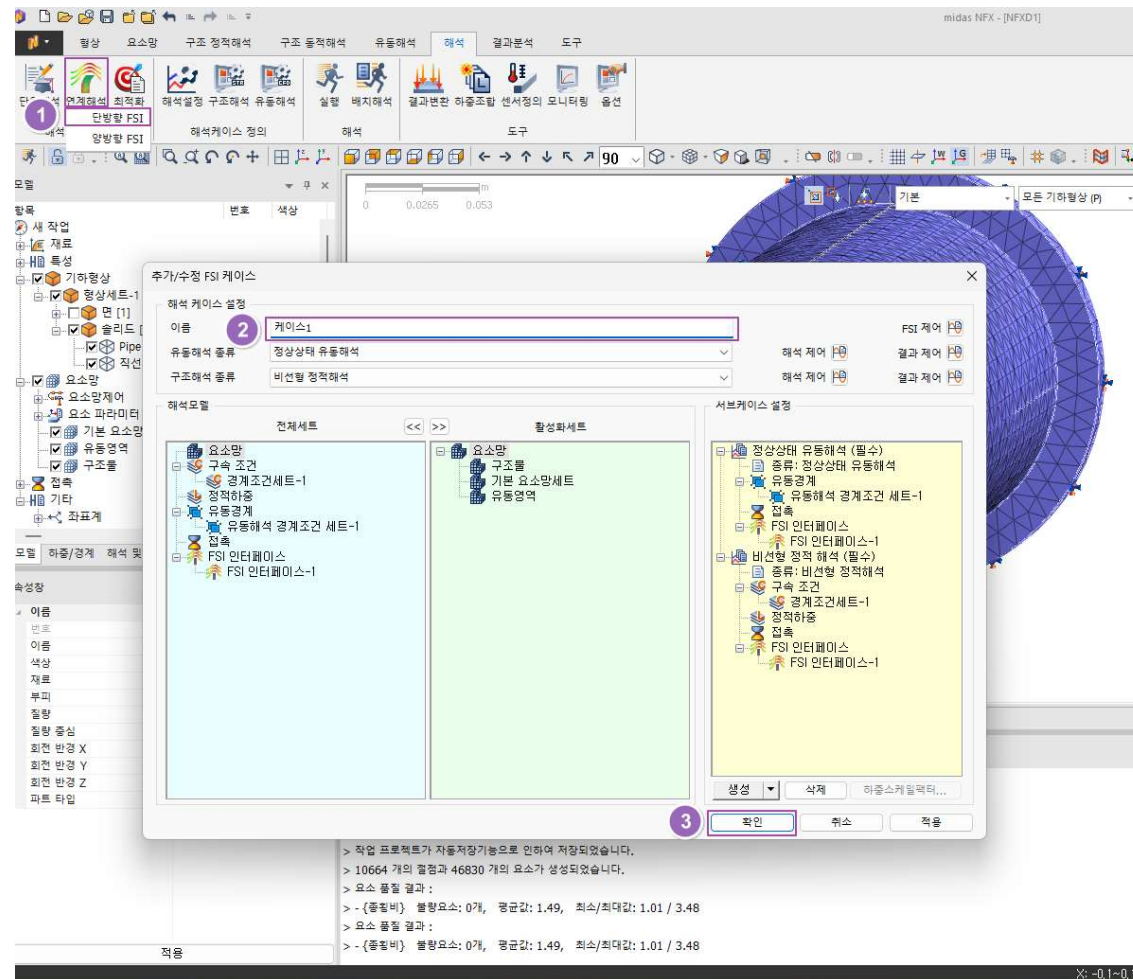
결과 검토

① “연계해석” 클릭-단방향 FSI 선택

② “케이스1” 입력

③ “확인” 클릭

※ 유동해석이나 구조해석의 해석 제어 설정은 일반적인 경우에 두루 쓰일 수 있도록 되어있습니다. 실무따라하기 1 예제는 단순한 문제라 midas NFX의 기본 설정으로도 해석할 수 있습니다만, 일반적인 경우 “해석 제어”에서 계산의 설정을 변경해야 합니다.





# 계산 실행 – 파일 저장

해석조건  
설정기하형상  
제작재료·특성  
정의경계 조건  
입력인접 조건  
설정

요소망생성

해석 케이스  
정의

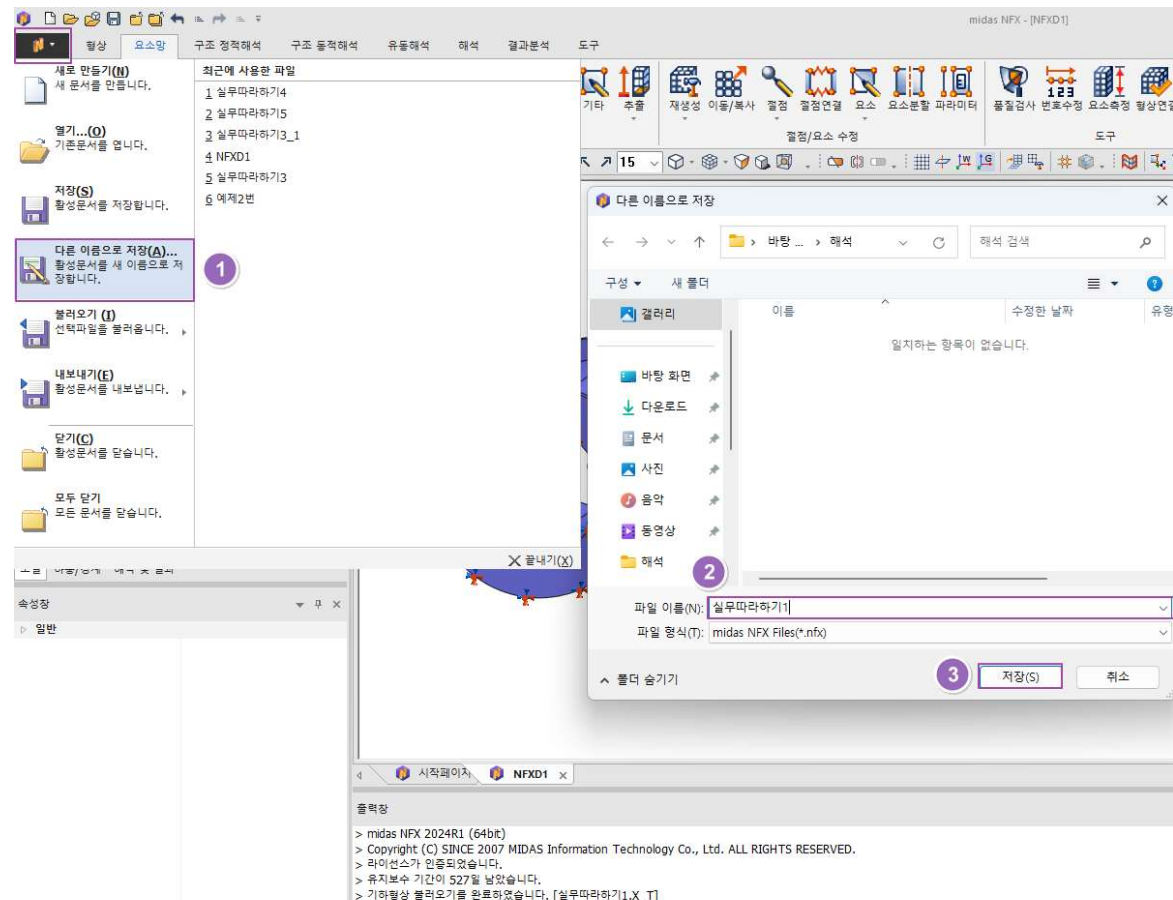
계산 실행

결과 검토

① “메인 메뉴” 버튼 클릭  
> “다른 이름으로 저장” 버튼  
클릭

② “파일 이름” 입력창  
: “실무따라하기1.nfx”

③ “저장” 버튼 클릭



# 계산 실행 – 해석케이스 계산 실행

해석조건  
설정기하형상  
제작재료·특성  
정의경계 조건  
입력인접 조건  
설정

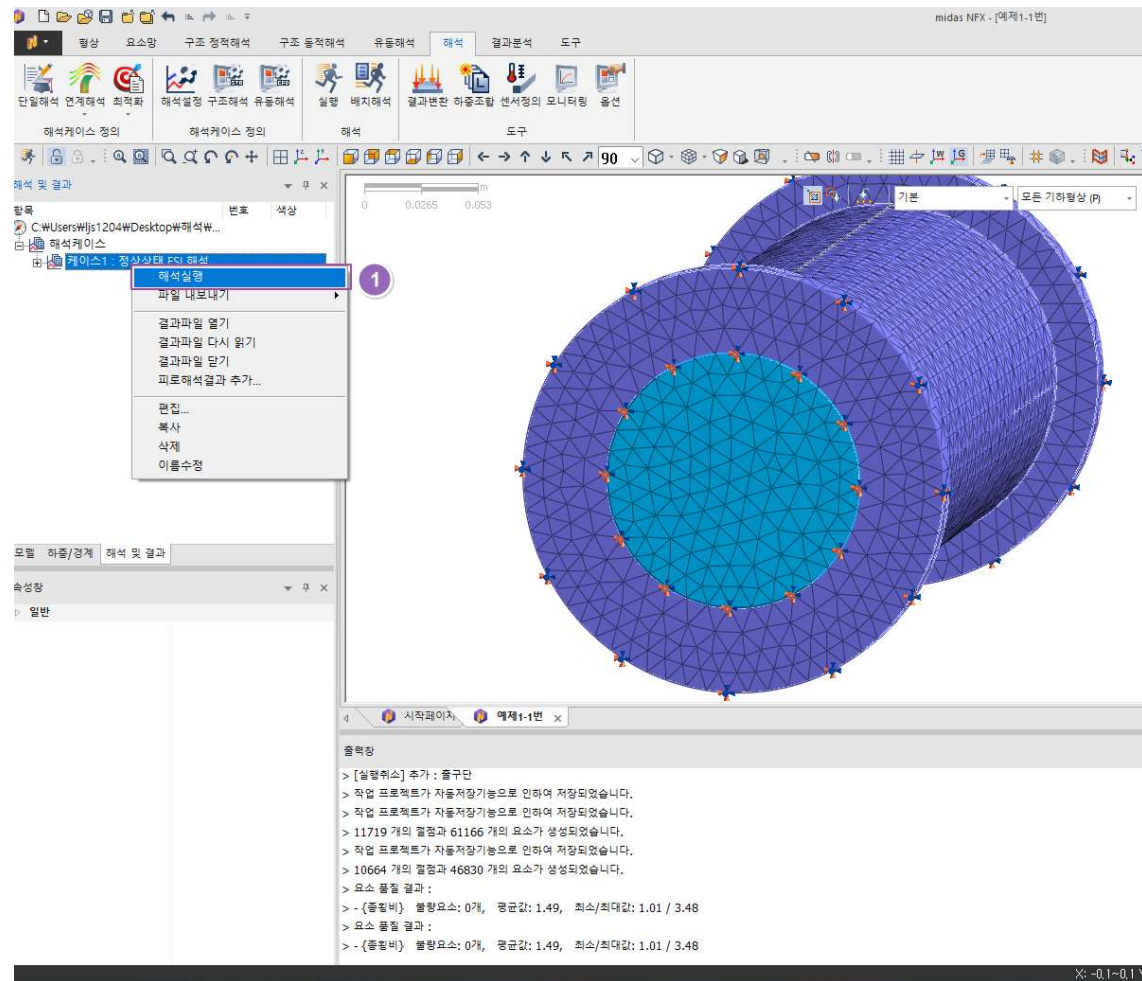
요소망생성

해석 케이스  
정의

계산 실행

결과 검토

- ① “해석 및 결과” 창  
 > 해석케이스  
 > “케이스1”  
 : 마우스 오른쪽 버튼 클릭  
 > “해석실행” 클릭



# 결과 확인

해석조건  
설정

기하형상  
제작

재료·특성  
정의

경계 조건  
입력

인접 조건  
설정

요소망생성

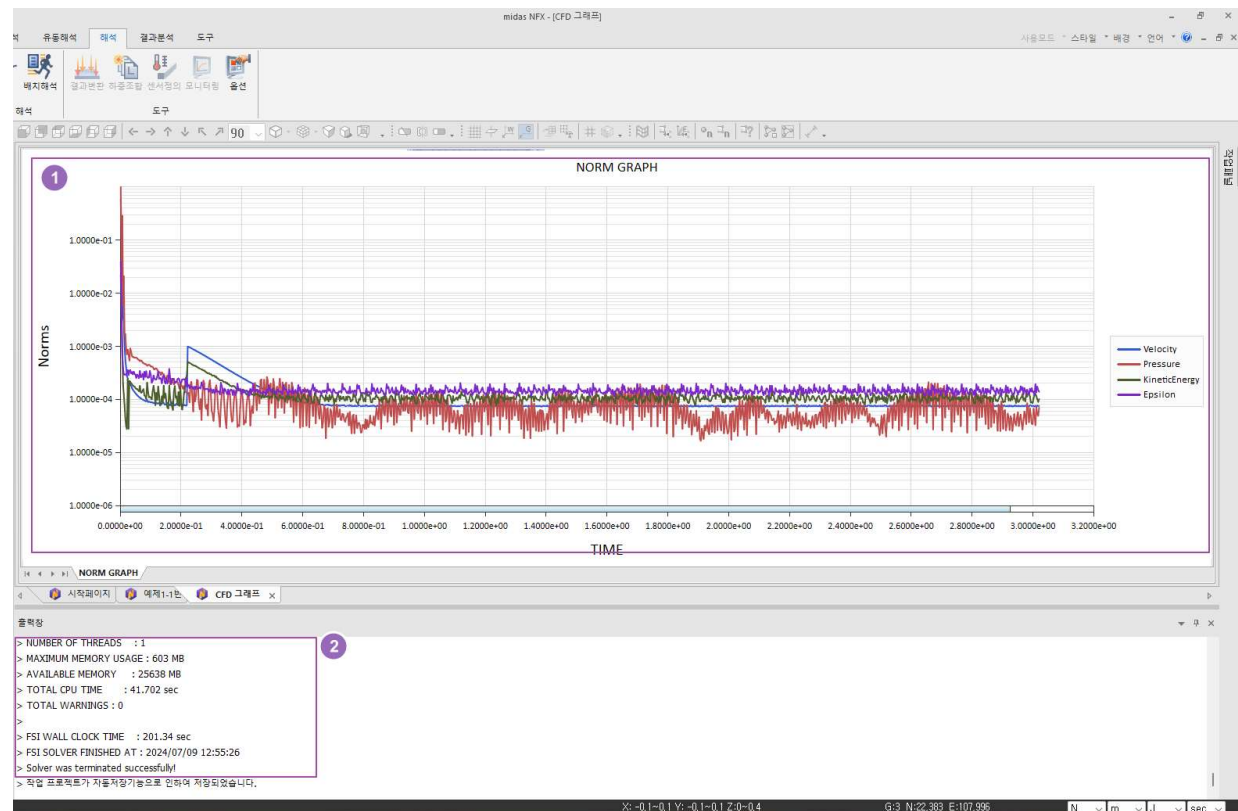
해석 케이스  
정의

계산 실행

결과 검토

① NORM GRAPH 수렴 확인

② 해석 시간 및 완료 메시지 확인



## 해석조건 설정

기하형상  
제작

## 재료·특성 정의

## 경계 조건 입력

## 인접 조건 설정

▶ 요소망생성

## 해석 케이스 정의

## ▶ 계산 실행

## ▶ 결과 검토

-

# 결과 확인 - 유동해석

해석조건  
설정기하형상  
제작재료·특성  
정의경계 조건  
입력인접 조건  
설정

요소망생성

해석 케이스  
정의

계산 실행

결과 검토

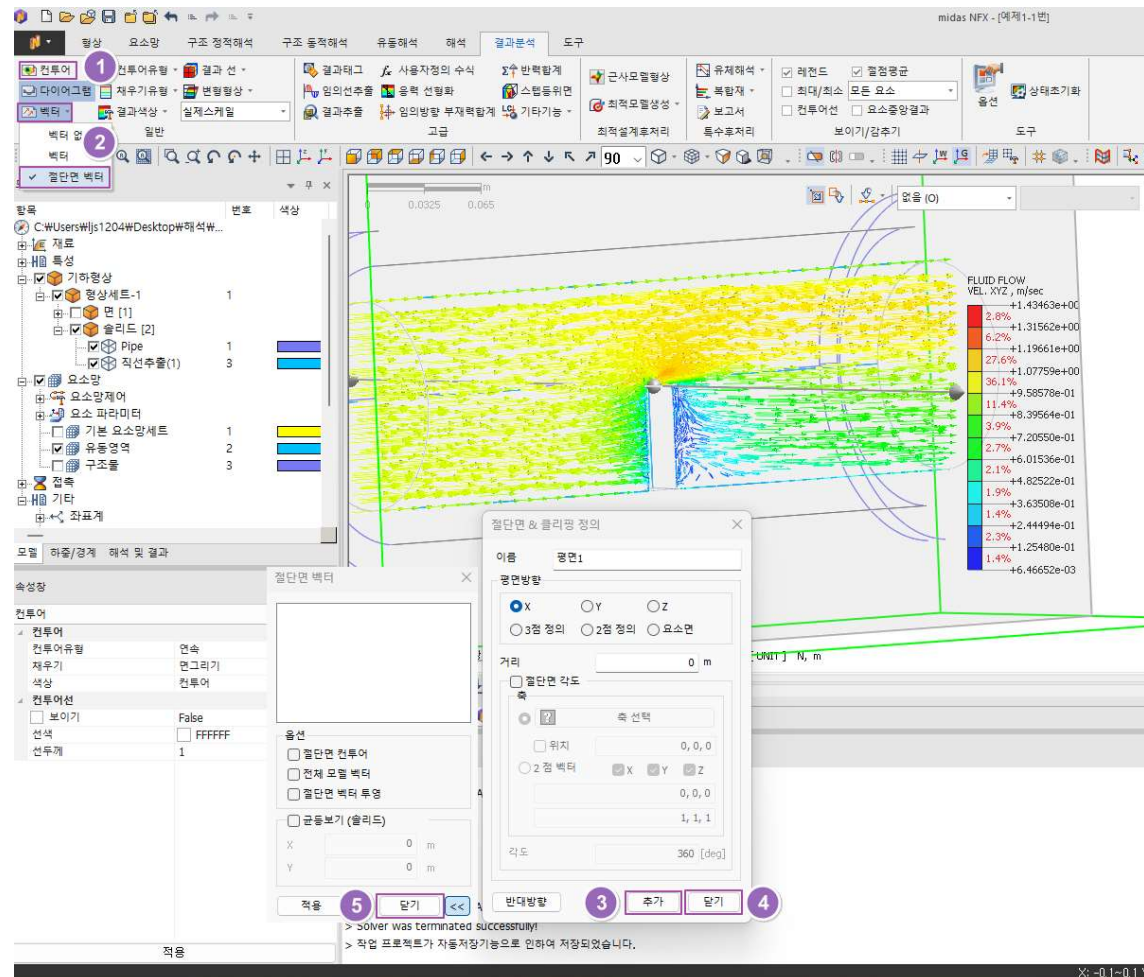
① “컨투어”를 클릭해 선택 해제

② “벡터” 클릭  
> “절단면 벡터” 클릭

③ “추가” 클릭

④ “닫기” 클릭

⑤ “닫기” 클릭





## 해석조건 설정

기하형상  
제작

## 재료·특성 정의

### 경계 조건 입력

## 인접 조건 설정

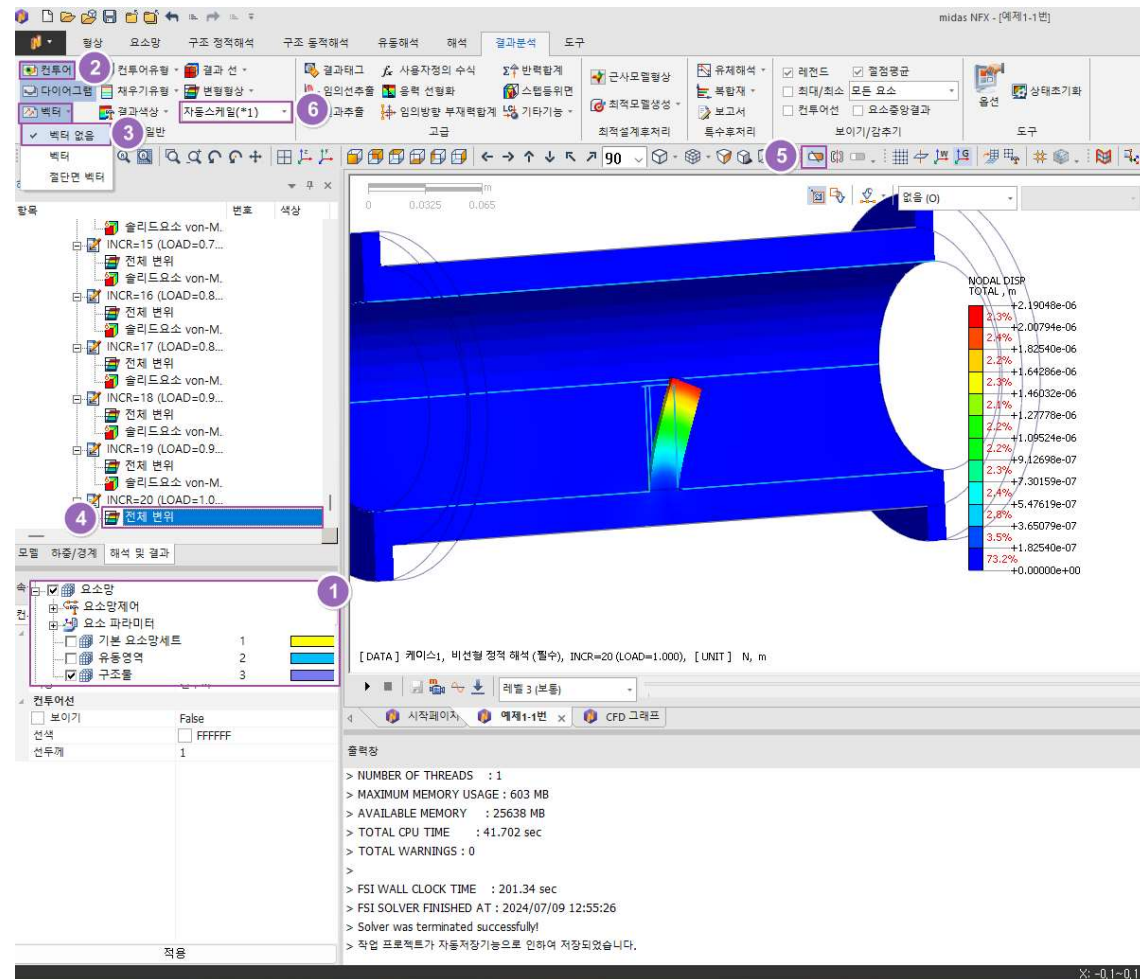
▶ 요소망생성

## 해석 케이스 정의

## ▶ 계산 실행

## ▶ 결과 검토

- ① “모델”에서 요소망 “구조물”만 보이도록 표시
- ② “컨투어” 선택
- ③ “벡터”에서 “벡터 없음” 클릭
- ④ “해석 및 결과”에서 “비선형 정적 해석” 마지막 스텝의 “전체 변위” 더블클릭
- ⑤ “절단면 보이기”가 선택되어 있는지 확인
- ⑥ “자동스케일” 또는 “실제스케일”을 선택



# 결과 확인 - 구조해석

해석조건  
설정기하형상  
제작재료·특성  
정의경계 조건  
입력인접 조건  
설정

요소망생성

해석 케이스  
정의

계산 실행

결과 검토

- ① “해석 및 결과”에서 “비선형 정적 해석” 마지막 스텝의 “솔리드요소 von-Mises 응력” 더블클릭

