

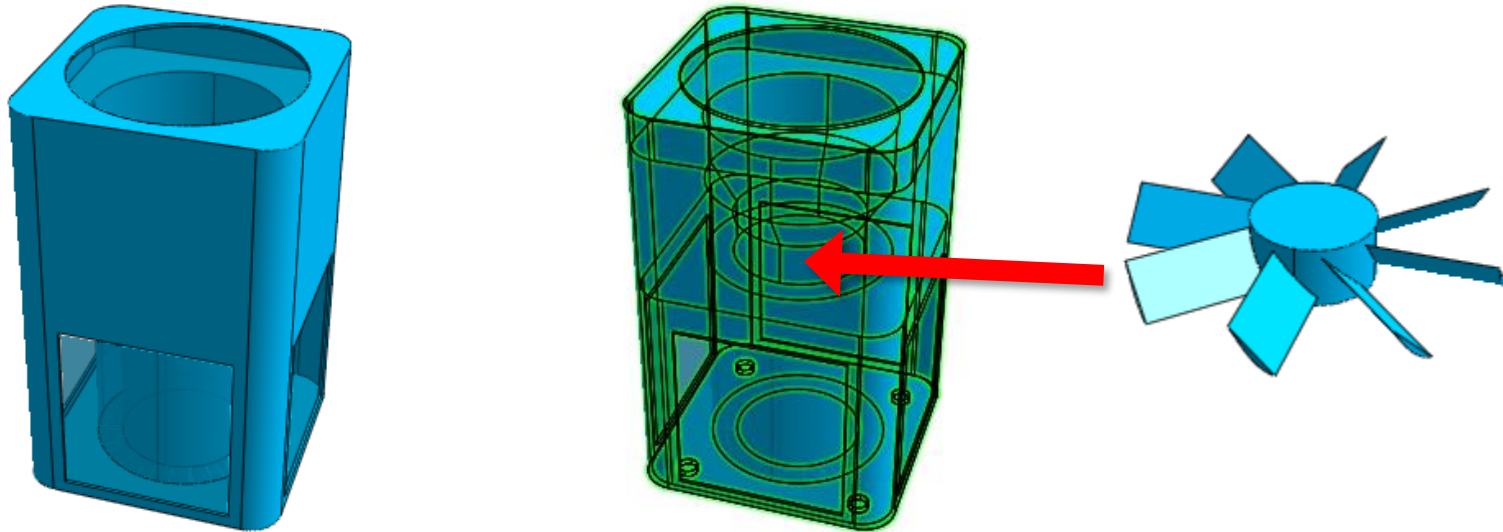
실무 따라하기

공기청정기 해석 예제

- 이동참조프레임 + 다공성매질

Contents

문제 설명 및 해석 목적



문제 설명

- ✓ 필터형 공기청정기 유동 해석
- ✓ 내부팬이 500 rpm으로 회전하여 흡·배기
- ✓ 흡기구 및 배기구에 타공판

해석 목적

- ✓ 이동참조프레임 기능을 이용한 회전유체기계 유동해석
- ✓ 다공성매질 기능을 이용한 유동해석

학습 주요 아이템

- ✓ 이동참조프레임 기능 활용
- ✓ 이동참조프레임 기능을 위한 유동영역 생성
- ✓ 다공성매질 기능 활용

유동재료 확인

해석조건
설정

기하형상
제작

재료·특성
정의

요소망
생성

경계조건
정의

해석 케이스
정의

계산 실행

결과검토

“도구”

> “옵션” 선택

옵션 창 > “일반” 탭

> “유동재료” 트리

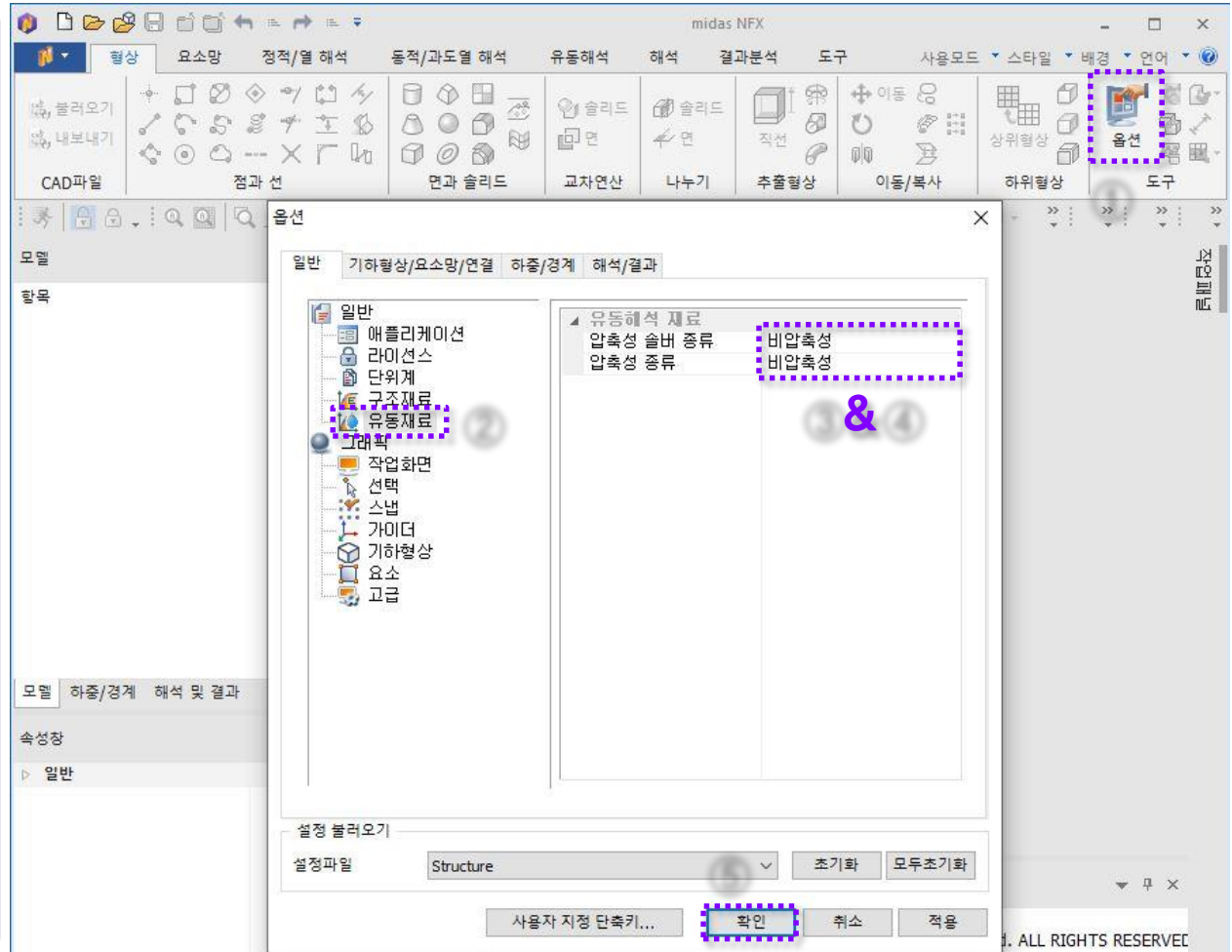
“압축성 솔버 종류”

: “비압축성” 선택

“압축성 종류”

: “비압축성” 선택

“적용” 버튼 클릭



프로세서 개수 선택 및 솔버 선택

해석조건
설정

기하형상
제작

재료·특성
정의

요소망
생성

경계조건
정의

해석 케이스
정의

계산 실행

결과검토

“해석/결과” 탭

> “해석제어(유동)” 트리

> “프로세서 개수”

: 계산에 동원할 CPU 개수를 입력

“요소적용공식”

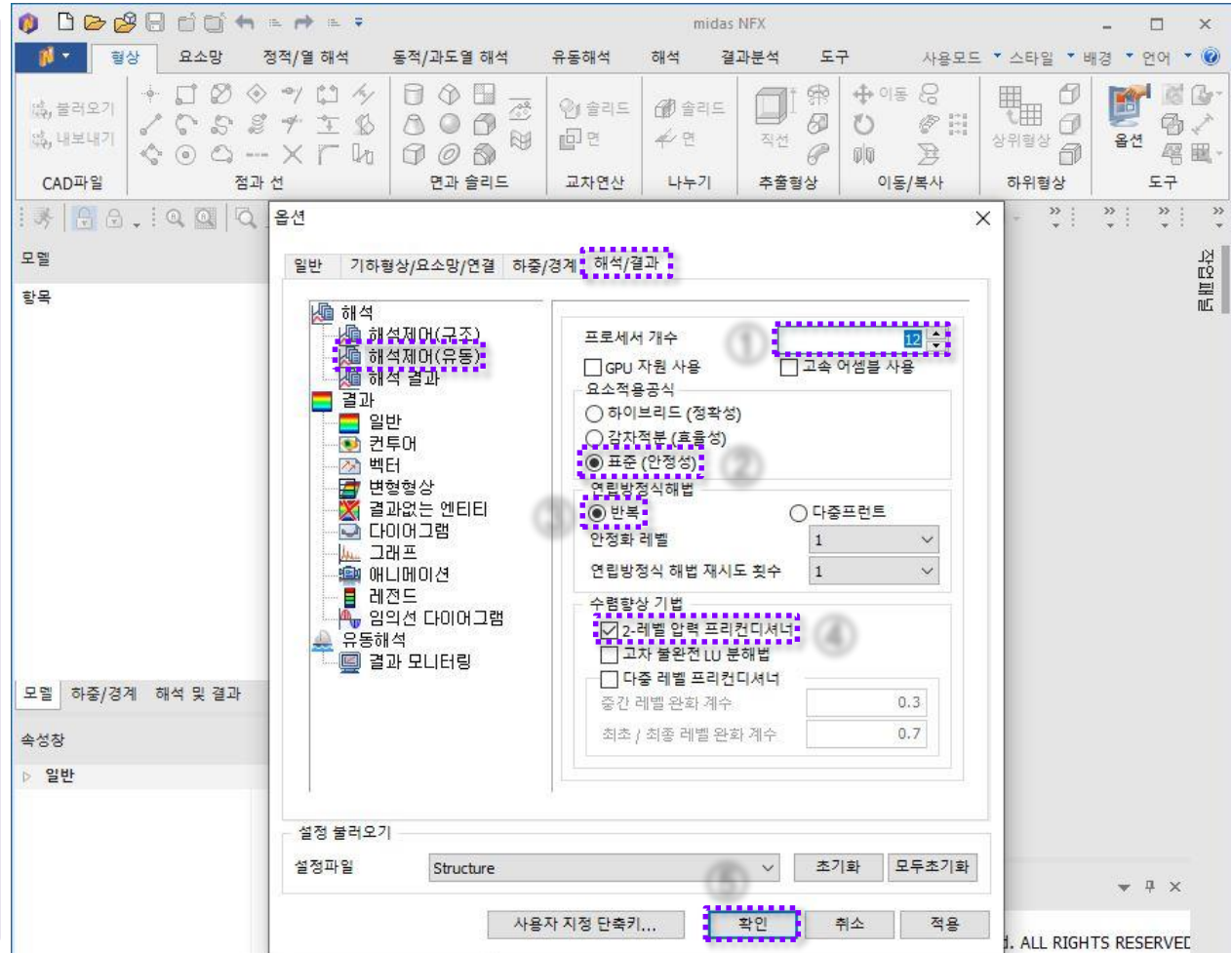
> “표준(안정성)” 선택

“연립방정식해법”

> “반복” 선택

“2-레벨 압력 프리컨디셔너” 클릭

“확인” 버튼 클릭



새로 만들기

해석조건
설정

기하형상
제작

재료·특성
정의

요소망
생성

경계조건
정의

해석 케이스
정의

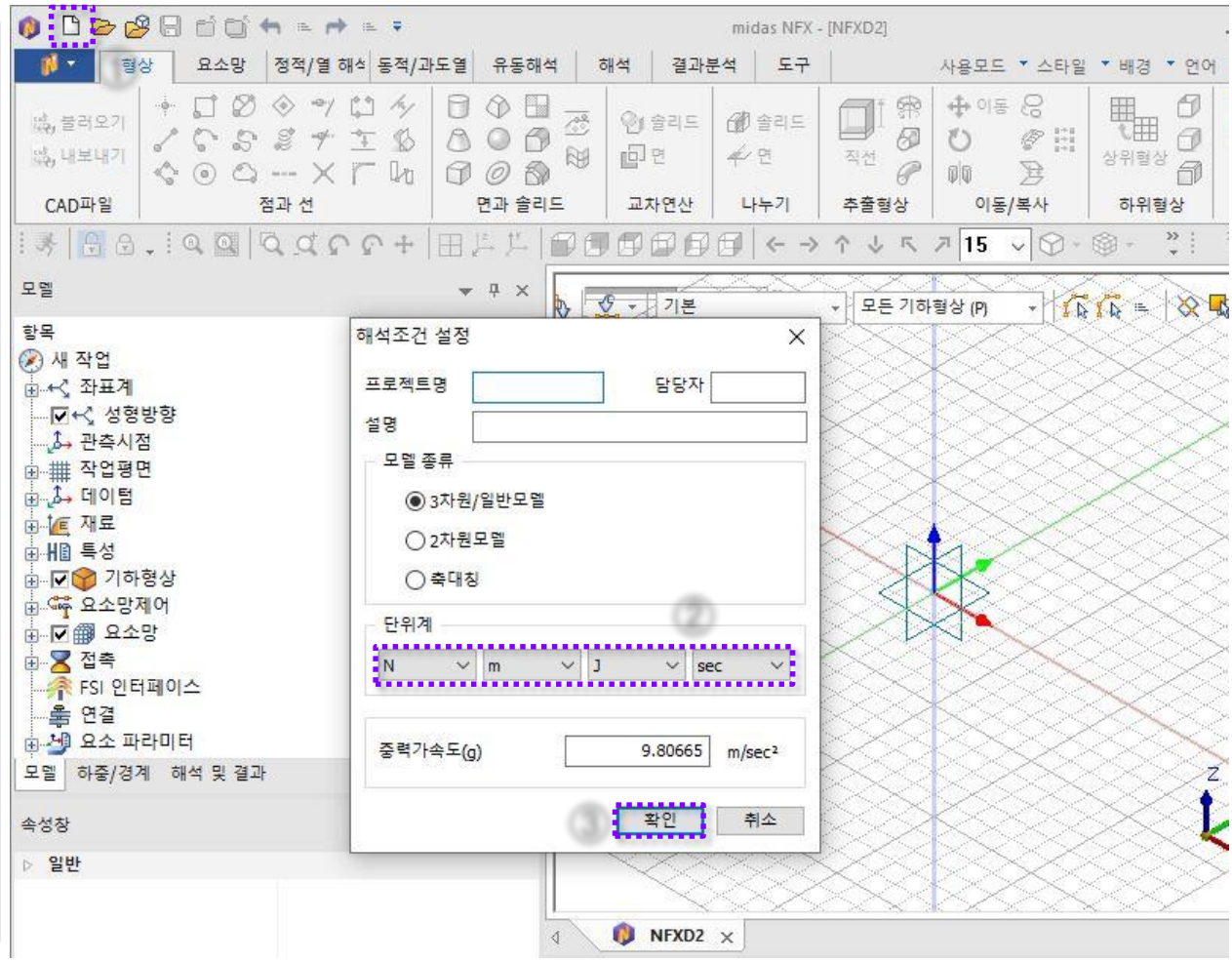
계산 실행

결과검토

“새로 만들기” 클릭

“단위계”
> “N-m-J-sec” 선택

“확인” 클릭



기하형상 불러오기

해석조건
설정

기하형상
제작

재료·특성
정의

요소망
생성

경계조건
정의

해석 케이스
정의

계산 실행

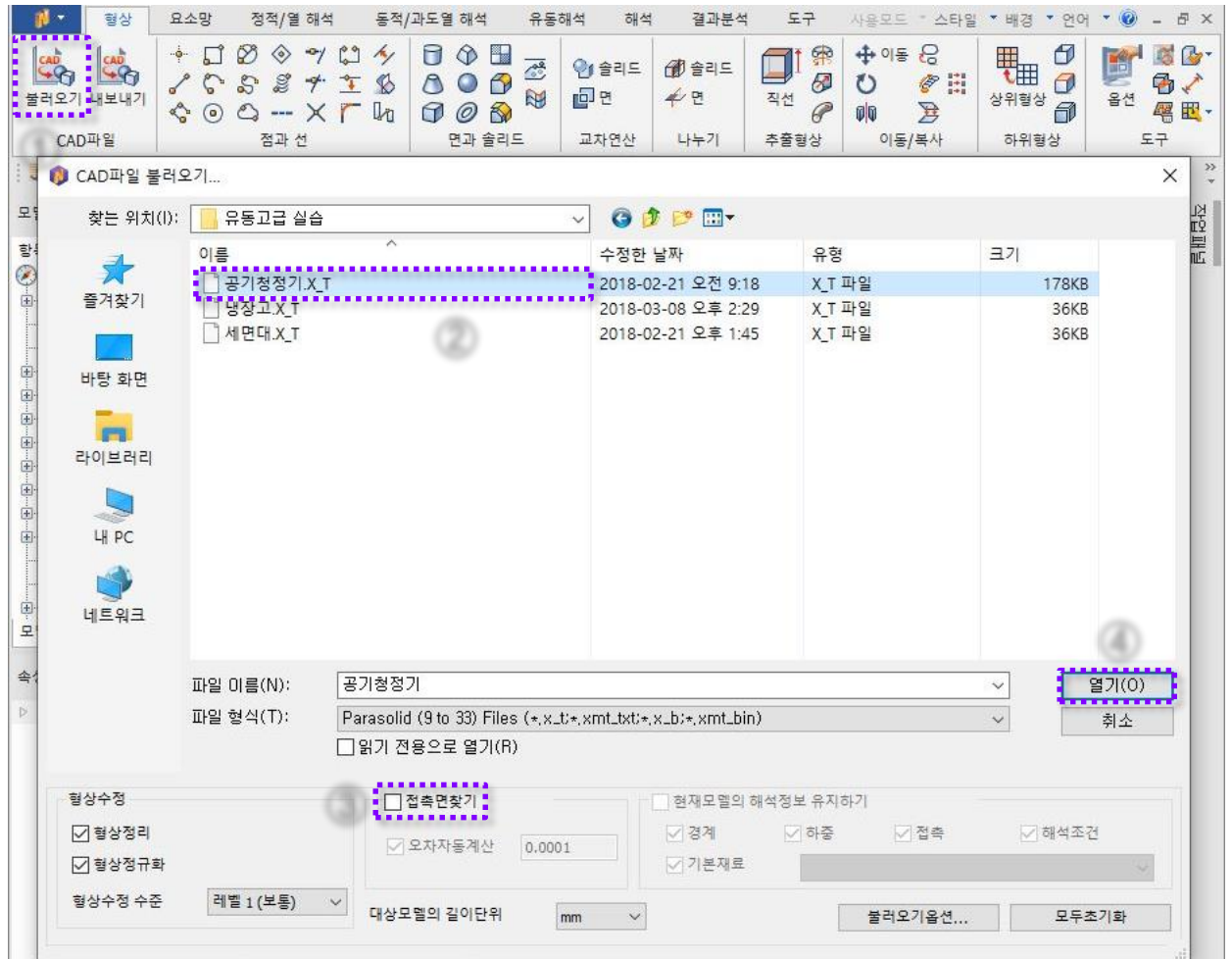
결과검토

“형상” 리본메뉴
> “불러오기” 버튼 클릭

“공기청정기.X_T” 선택

“접촉면찾기” 체크박스 해제

“열기” 클릭



이동참조프레임 영역 생성하기

해석조건
설정

기하형상
제작

재료·특성
정의

요소망
생성

경계조건
정의

해석 케이스
정의

계산 실행

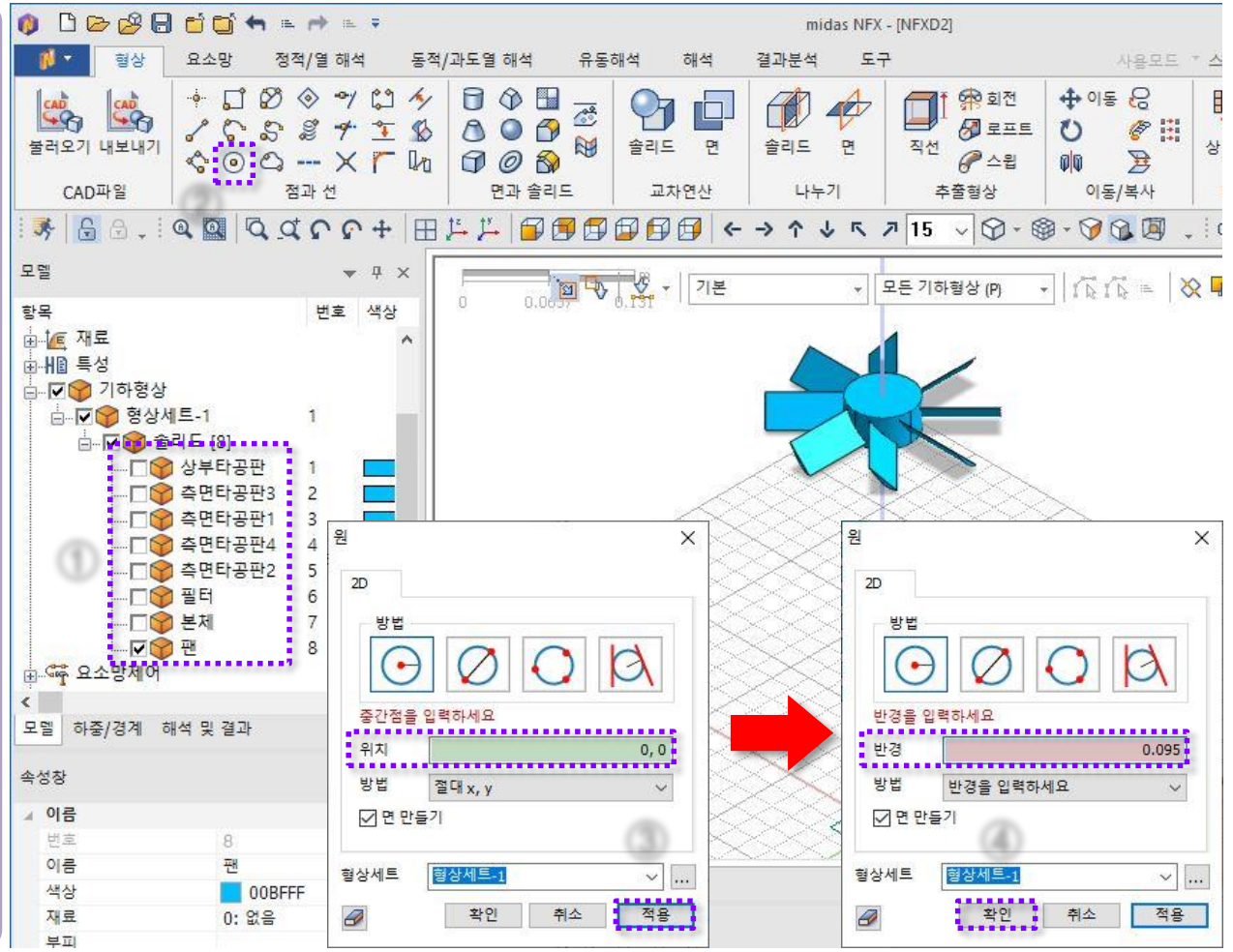
결과검토

트리 창 “모델” 탭
> “기하형상” 트리
> “팬”만 남기고 다른 파트들은 디스플레이 체크 해제

“점과 선” 리본 메뉴
> “원” 클릭

“위치”에 “0,0” 입력
> “적용” 클릭

“반경”에 “0.095” 입력
> “확인” 클릭



이동참조프레임 영역 생성하기

해석조건
설정

기하형상
제작

재료·특성
정의

요소망
생성

경계조건
정의

해석 케이스
정의

계산 실행

결과검토

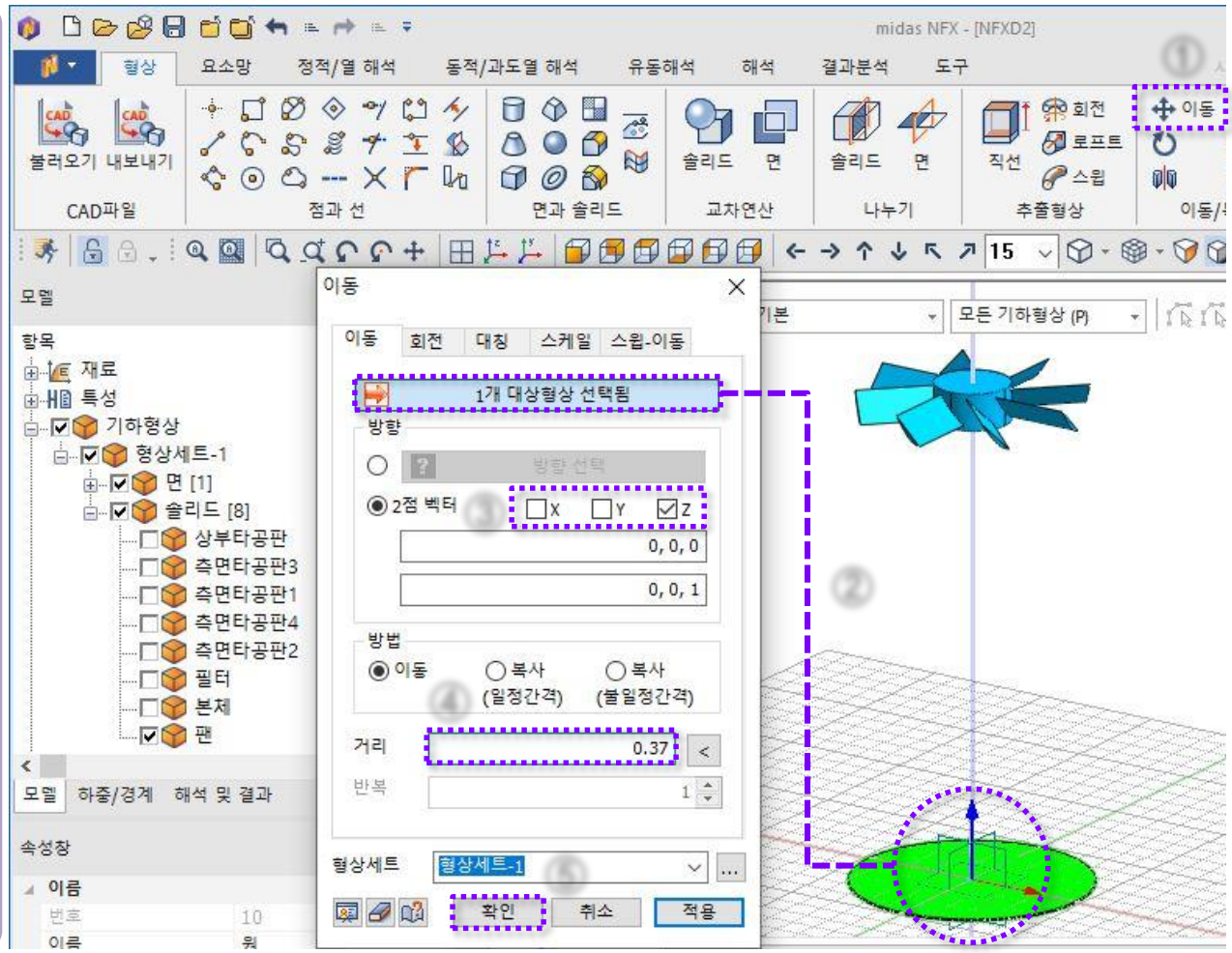
“이동/복사” 리본 메뉴
> “이동” 클릭

기준면(원) 선택

“2점 벡터”에서 “z” 방향만 남기고
체크 해제

“거리”에 “0.37” 입력

“확인” 클릭



이동참조프레임 영역 생성하기

해석조건
설정

기하형상
제작

재료·특성
정의

요소망
생성

경계조건
정의

해석 케이스
정의

계산 실행

결과검토

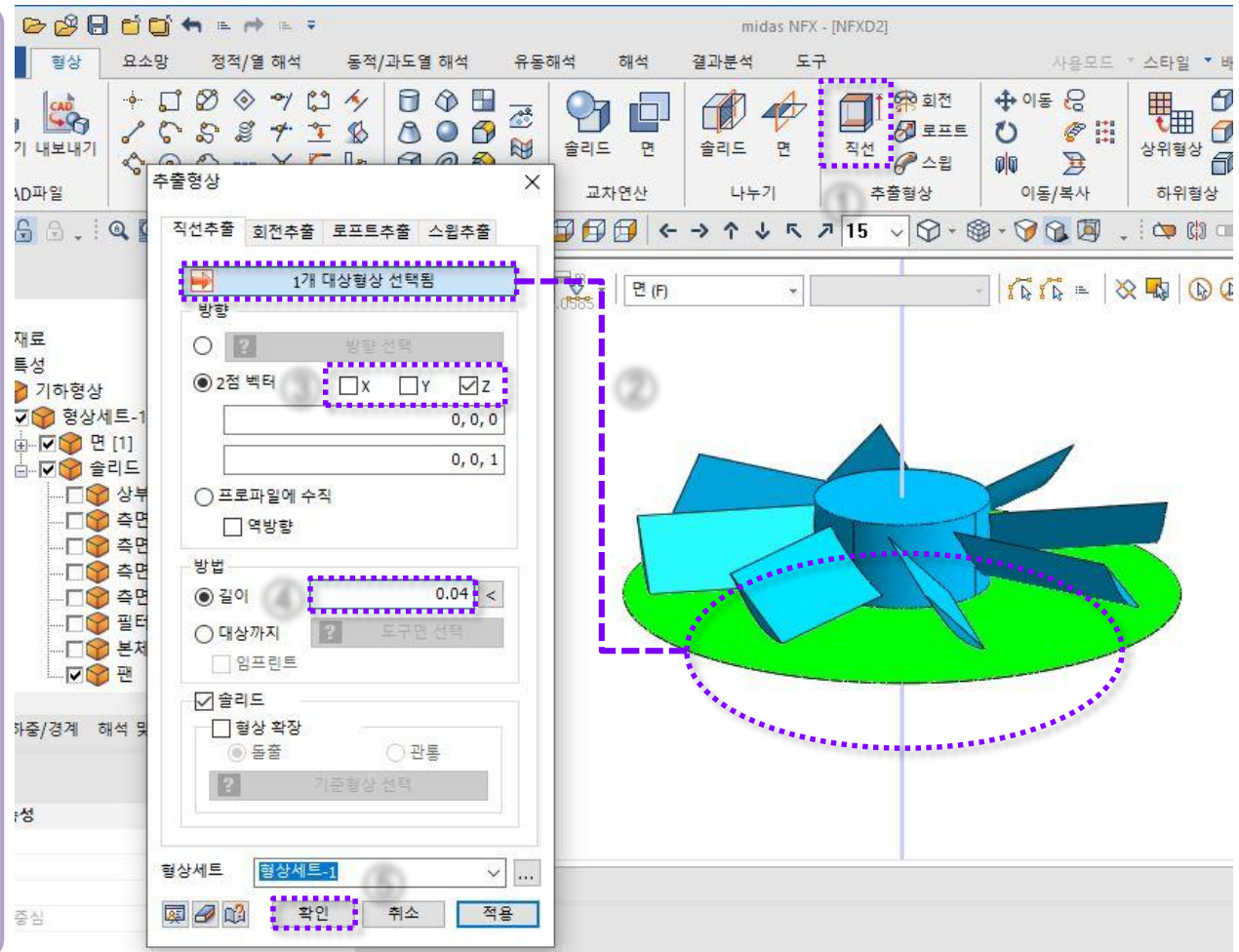
“추출형상” 리본 메뉴
> “직선” 클릭

기준면(원) 선택

“2점 벡터”에서 “z” 방향만 남기고
체크 해제

“길이”에 “0.04” 입력

“확인” 클릭



유동영역 생성하기

해석조건
설정

기하형상
제작

재료·특성
정의

요소망
생성

경계조건
정의

해석 케이스
정의

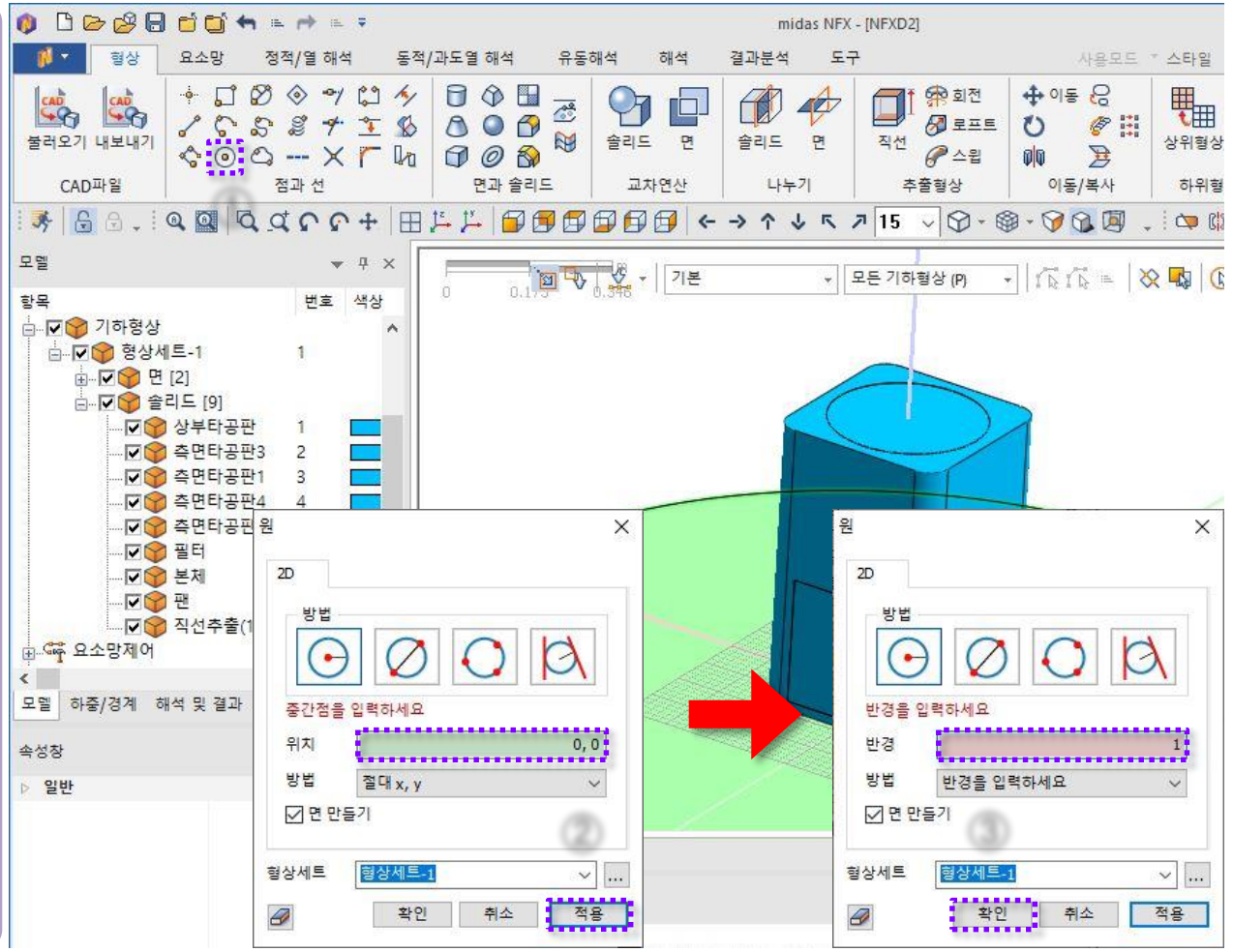
계산 실행

결과검토

“점과 선” 리본 메뉴
> “원” 클릭

“위치”에 “0,0” 입력
> “적용” 클릭

“반경”에 “1” 입력
> “확인” 클릭



유동영역 생성하기

해석조건
설정

기하형상
제작

재료·특성
정의

요소망
생성

경계조건
정의

해석 케이스
정의

계산 실행

결과검토

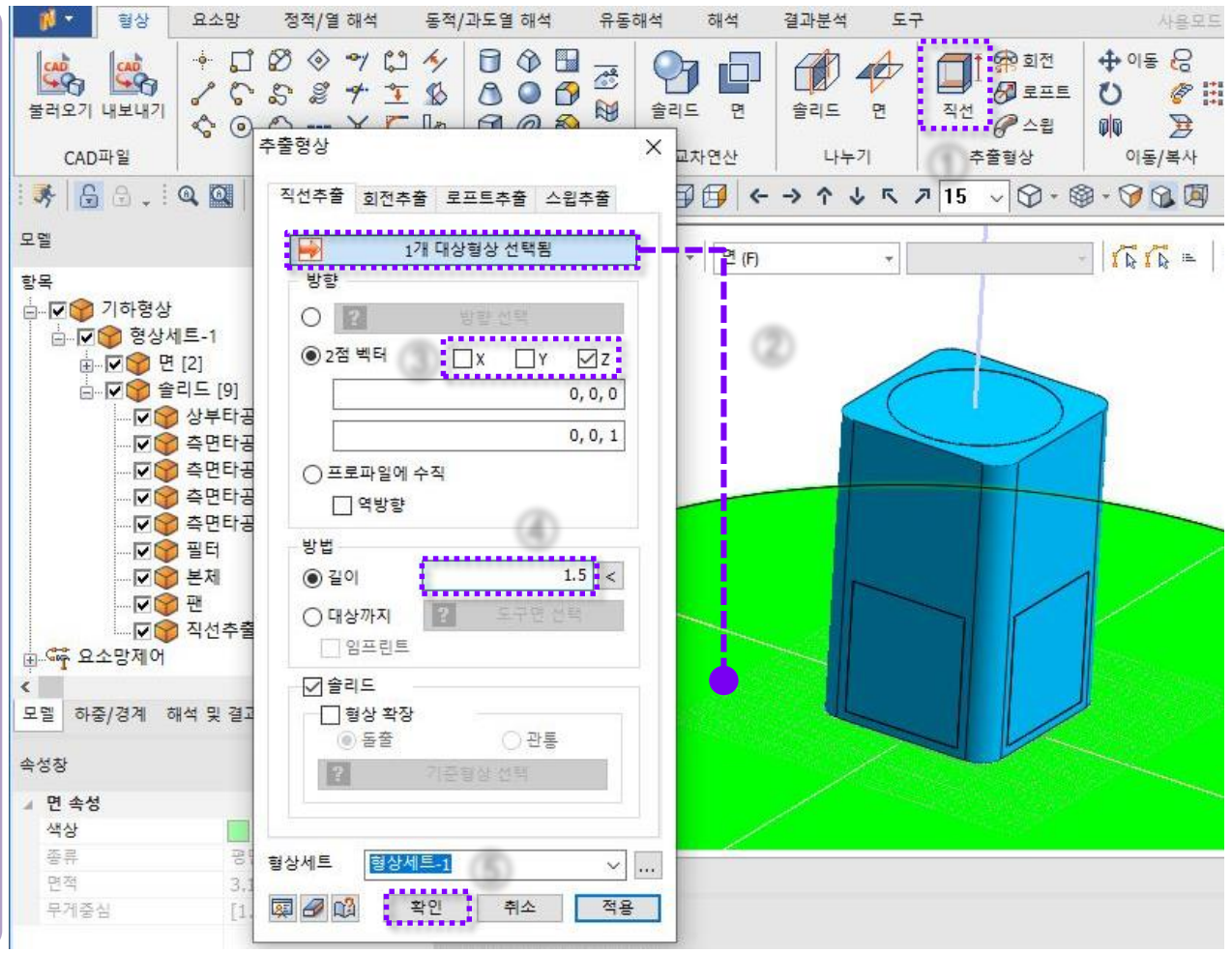
“추출형상” 리본 메뉴
> “직선” 클릭

기준면(원) 선택

“2점 벡터”에서 “z” 방향만 남기고
체크 해제

“길이”에 “1.5” 입력

“확인” 클릭



유동영역 생성하기

해석조건
설정

기하형상
제작

재료·특성
정의

요소망
생성

경계조건
정의

해석 케이스
정의

계산 실행

결과검토

“교차연산” 리본 메뉴
> “슬리드” 클릭

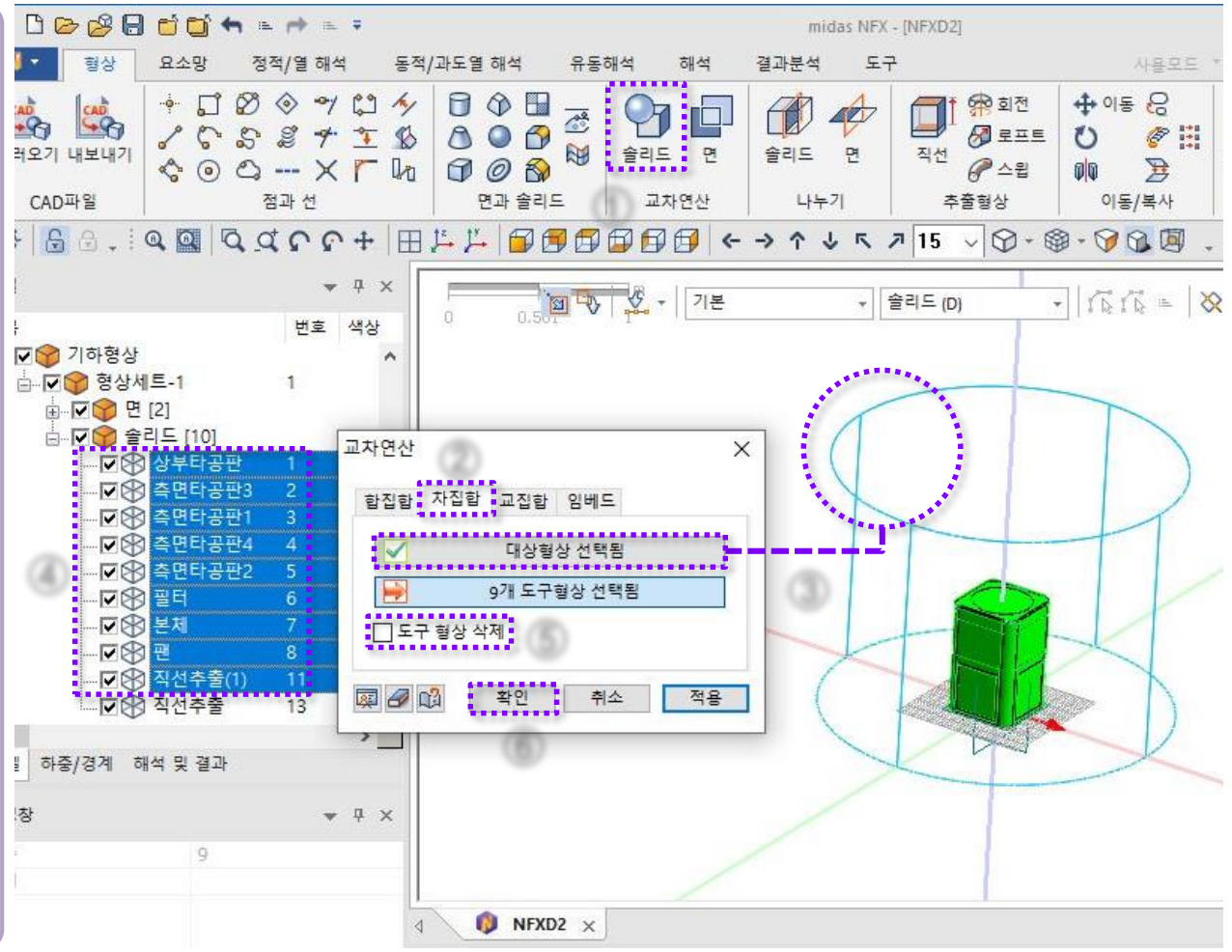
“차집합” 탭 클릭

“대상형상”으로 원기둥 선택

“도구형상”으로 나머지 파트들 선택
(총 9 개)

“도구 형상 삭제” 체크 해제

“확인” 클릭



파트 이름 변경하기

해석조건
설정

기하형상
제작

재료·특성
정의

요소망
생성

경계조건
정의

해석 케이스
정의

계산 실행

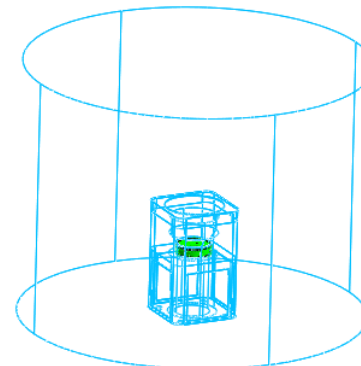
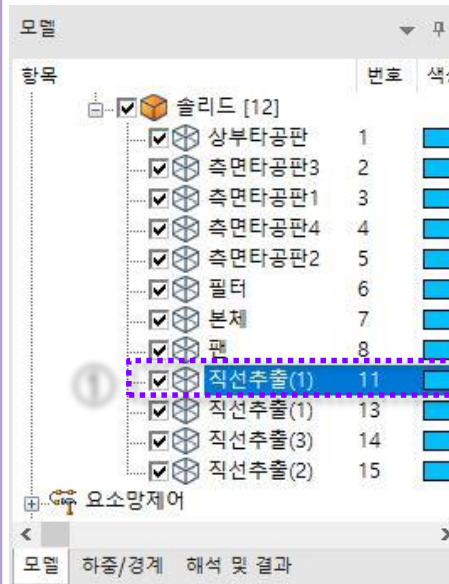
결과검토

※ 새로 생성한 파트들에 이름을 붙입니다.

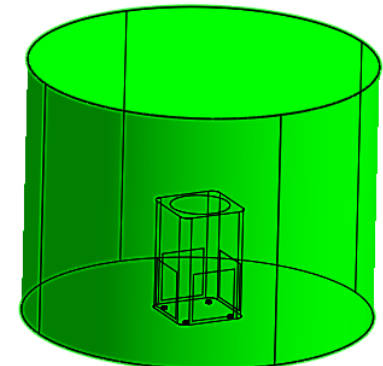
트리 창 “모델”
> 이름 변경할 파트 선택

F2 키 누르기

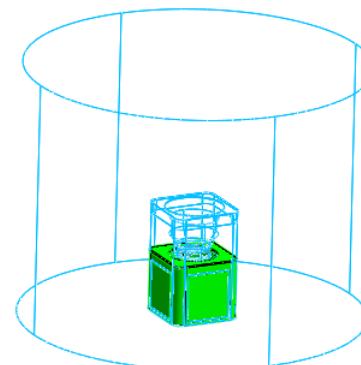
변경할 이름 입력
> enter 키 누르기



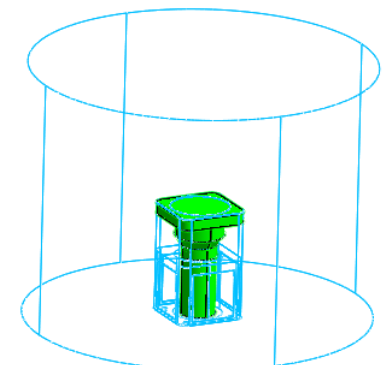
회전영역



외부유동



내부유동_하부



내부유동_상부

유체 재료 정의하기

해석조건
설정

기하형상
제작

재료·특성
정의

요소망
생성

경계조건
정의

해석 케이스
정의

계산 실행

결과검토

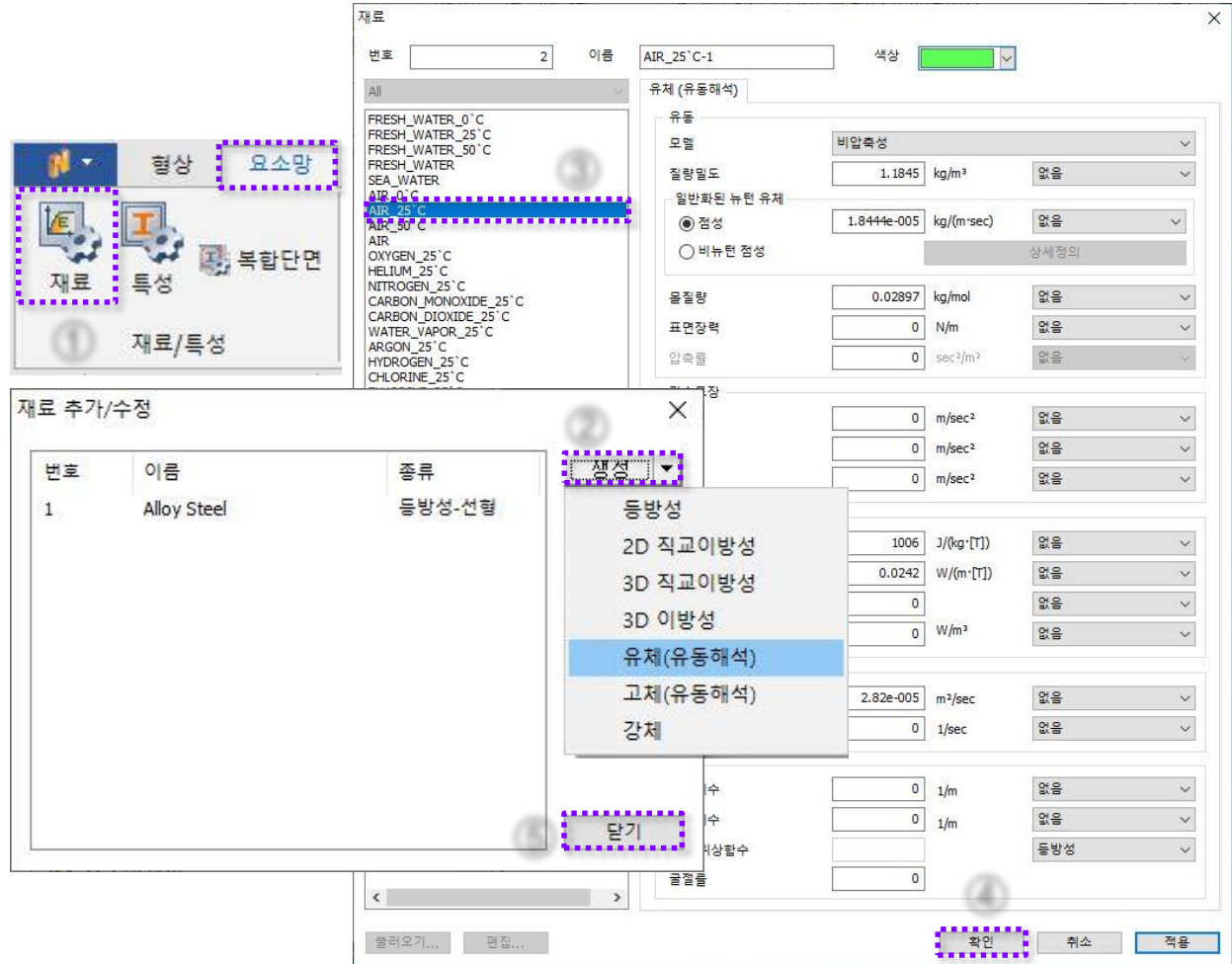
“요소망” 탭 클릭
 > “재료/특성” 리본 메뉴
 > “재료” 버튼 클릭

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

왼쪽 라이브러리 목록에서
 “AIR_25°C” 클릭

“확인” 클릭

“닫기” 클릭



특성 정의하기

해석조건
설정

기하형상
제작

재료·특성
정의

요소망
생성

경계조건
정의

해석 케이스
정의

계산 실행

결과검토

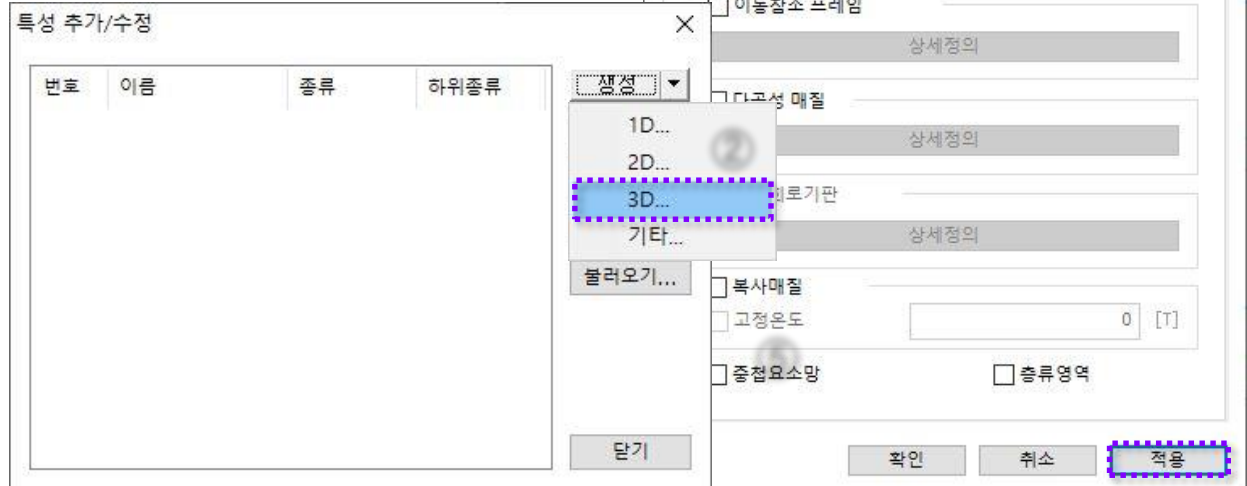
“재료/특성” 리본 메뉴
> “특성” 버튼 클릭

“특성 추가/수정” 창
> “생성” 옆 화살표 버튼 클릭
> “3D...” 선택

“3D 유동해석” 탭 클릭

“이름”에 “일반유동” 입력

“적용” 클릭



특성 정의하기

해석조건
설정

기하형상
제작

재료·특성
정의

요소망
생성

경계조건
정의

해석 케이스
정의

계산 실행

결과검토

“이름”에 “다공성매질” 입력
※ 필터에 들어갈 특성입니다.

“다공성 매질” 체크 박스 체크

“상세정의” 클릭

“점성저항”(X, Y, Z)에
“10000000”(10⁷) 입력

“관성저항”(X, Y, Z)에 “1000”
입력

“OK” 클릭

“적용” 클릭

3차원 특성 생성/변경

슬리드 복합재료 슬리드 3D 유동해석 3D 혼합물 유동해석

번호 2 이름 다공성매질 색상

재료 2: AIR_25°C-1

재료좌표계 전체직교좌표계

☐ 이동참조 프레임

상세정의

☒ 다공성 매질

상세정의

☐ 인쇄회로기판

상세정의

☐ 복사매질

☐ 고정온도 0 [T]

☐ 중첩요소망 ☐ 종류영역

확인 취소 적용

다공성 매질

매질 좌표계 전체직교좌표계

점성저항-X	10000000	1/m ²	없음
점성저항-Y	10000000	1/m ²	없음
점성저항-Z	10000000	1/m ²	없음
관성저항-X	1000	1/m	없음
관성저항-Y	1000	1/m	없음
관성저항-Z	1000	1/m	없음

☐ 상세정의

다공성 물질

공극률 1 없음

OK Cancel

특성 정의하기

해석조건
설정

기하형상
제작

재료·특성
정의

요소망
생성

경계조건
정의

해석 케이스
정의

계산 실행

결과검토

“이름”에 “타공판” 입력
※ 입·출구 타공판에 들어갈
특성입니다.

“다공성 매질” 체크 박스 체크

“상세정의” 클릭

“점성저항”(X, Y, Z)에
“100000”(10⁵) 입력

“관성저항”(X, Y, Z)에 “1000”
입력

“OK” 클릭

“적용” 클릭

3차원 특성 생성/변경

슬리드 복합재료 슬리드 3D 유동해석 3D 혼합물 유동해석

번호 3 이름 타공판 색상

재료 2: AIR_25°C-1

재료좌표계 전체직교좌표계

☐ 이동참조 프레임

상세정의

☒ 다공성 매질

상세정의

☐ 인쇄회로기판

상세정의

☐ 복사매질

☐ 고정온도 0 [T]

☐ 중첩요소망 ☐ 출류영역

확인 취소 적용

다공성 매질

매질 좌표계 전체직교좌표계

점성저항-X	100000	1/m ²	없음
점성저항-Y	100000	1/m ²	없음
점성저항-Z	100000	1/m ²	없음
관성저항-X	1000	1/m	없음
관성저항-Y	1000	1/m	없음
관성저항-Z	1000	1/m	없음

☐ 상세정의

다공성 물질

공극률 1 없음

CFD

OK Cancel

특성 정의하기

해석조건
설정

기하형상
제작

재료·특성
정의

요소망
생성

경계조건
정의

해석 케이스
정의

계산 실행

결과검토

“이름”에 “회전영역” 입력
※ 이동참조프레임 영역에 들어갈 특성입니다.

“다공성 매질” 체크 박스 해제 및 “이동참조 프레임” 체크 박스 체크

“상세정의” 클릭

“원점”에 “0, 0, 0”, “방향”에 “0, 0, 1” 입력

“RPM” 체크, “각속도”에 “500” 입력

“확인” 클릭

“확인” 클릭

3차원 특성 생성/변경

슬리드 복합재료 슬리드 3D 유동해석 3D 혼합물 유동해석

번호 4 이름 회전영역 색상

재료 2: AIR_25°C-1

재료좌표계 전체직교좌표계

☒ 이동참조 프레임

상세정의

☐ 다공성 매질

상세정의

☐ 인쇄회로기판

상세정의

☐ 복사매질

☐ 고정온도 0 [T]

☐ 중첩요소망 ☐ 층류영역

확인 취소 적용

이동참조 프레임

회전축

☒ 방향정의 ☐ 2점 정의

원점 0, 0, 0 m

방향 0, 0, 1

회전속도

☒ RPM ☐ Radian

각속도 500 RPM 없음

병진속도

Vx 0 m/sec 없음

Vy 0 m/sec 없음

Vz 0 m/sec 없음

확인 취소

요소망 크기 지정

해석조건
설정

기하형상
제작

재료·특성
정의

요소망
생성

경계조건
정의

해석 케이스
정의

계산 실행

결과검토

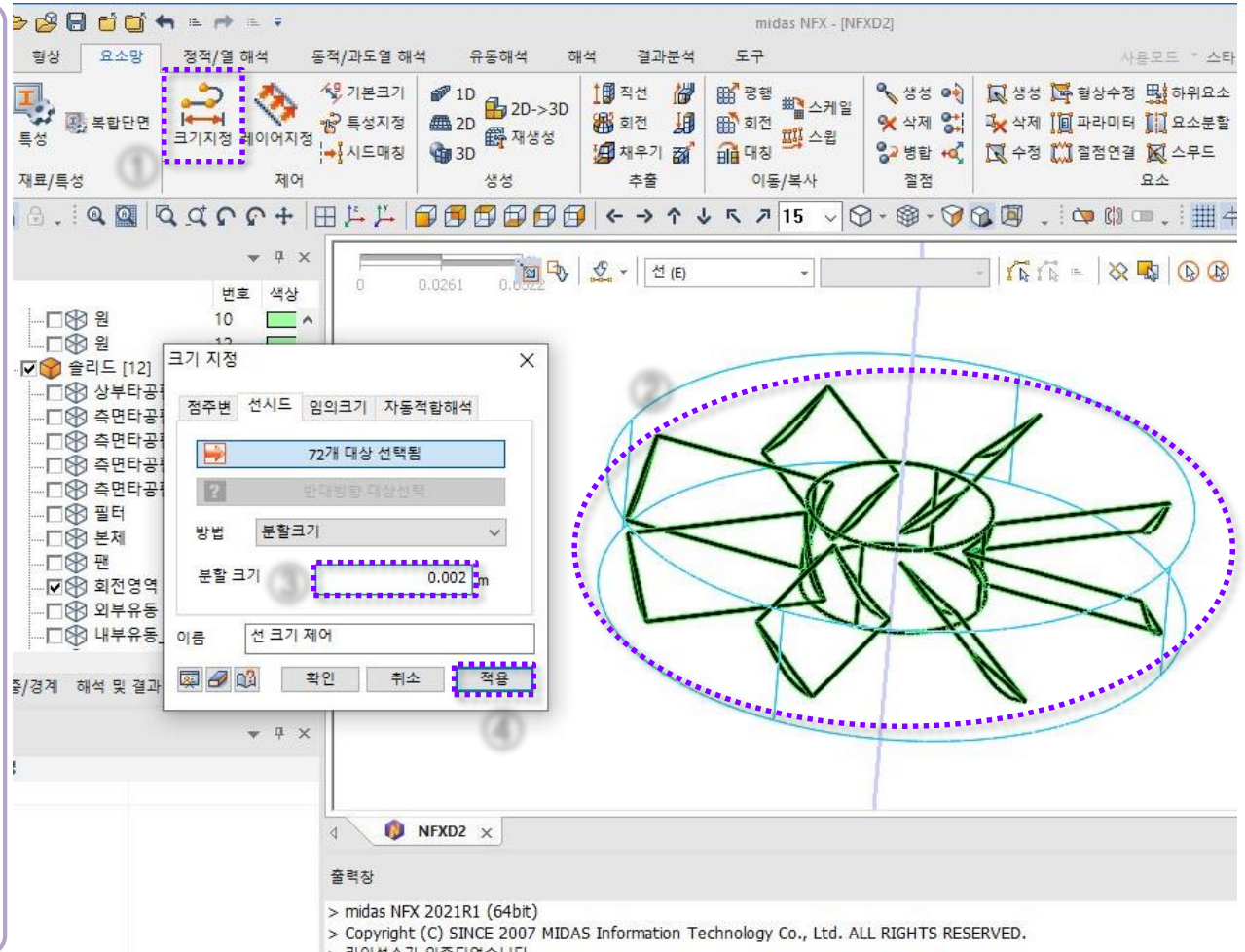
“제어” 리본 메뉴
> “크기지정” 클릭

“회전영역” 파트의 모서리 72
개 선택 (팬 부분)

“분할 크기”에 “0.002” 입력

“적용” 클릭

* “확인”이 아니라 “적용”을 클릭
해주면 의 과정을 반복하지 않
고도 같은 유형의 작업을 반복할
수 있게 됩니다.



요소망 크기 지정

해석조건
설정

기하형상
제작

재료·특성
정의

요소망
생성

경계조건
정의

해석 케이스
정의

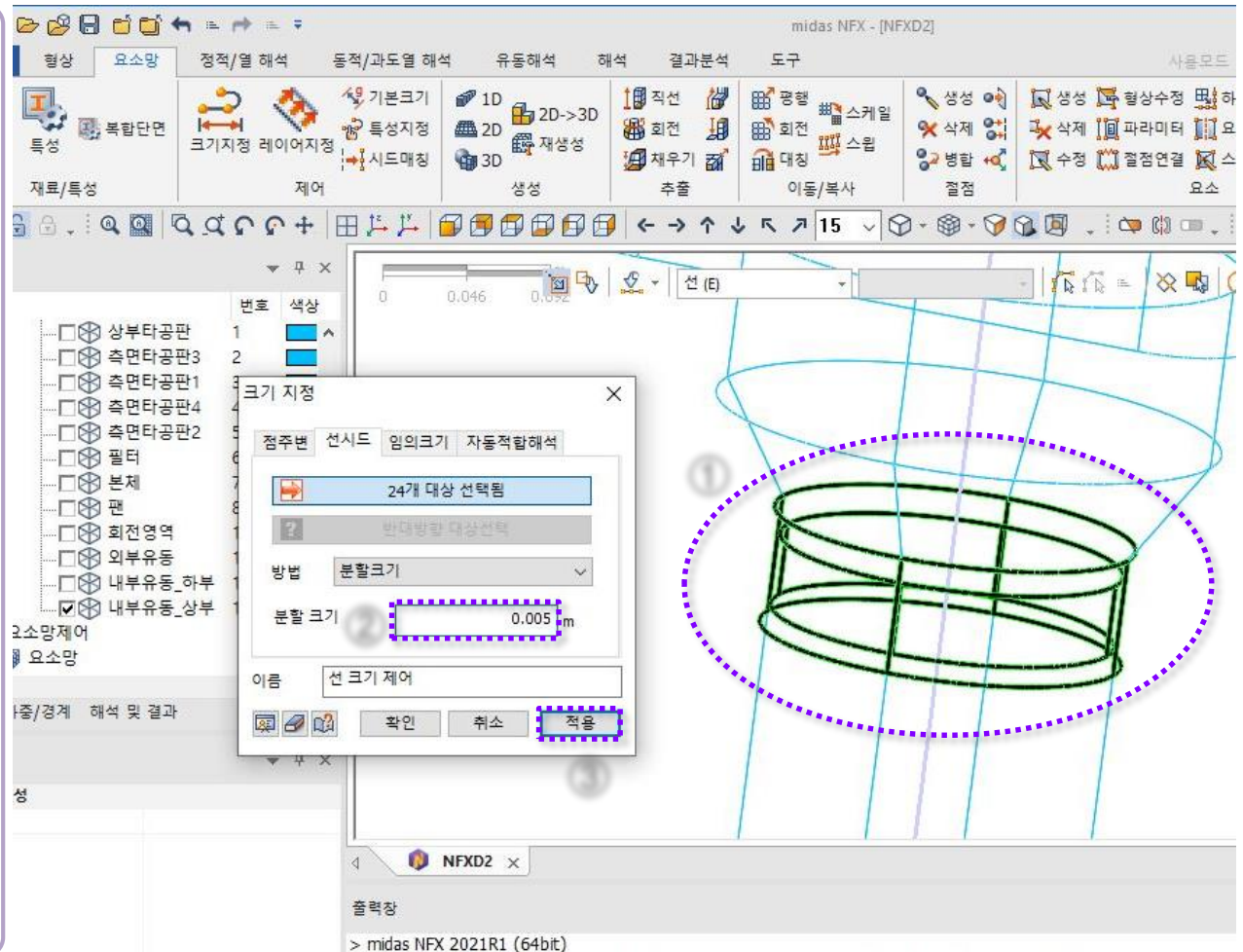
계산 실행

결과검토

“내부유동_상부” 파트의 모서리 24 개 선택 (팬 외곽 부분)

“분할 크기”에 “0.005” 입력

“적용” 클릭



요소망 크기 지정

해석조건
설정

기하형상
제작

재료·특성
정의

요소망
생성

경계조건
정의

해석 케이스
정의

계산 실행

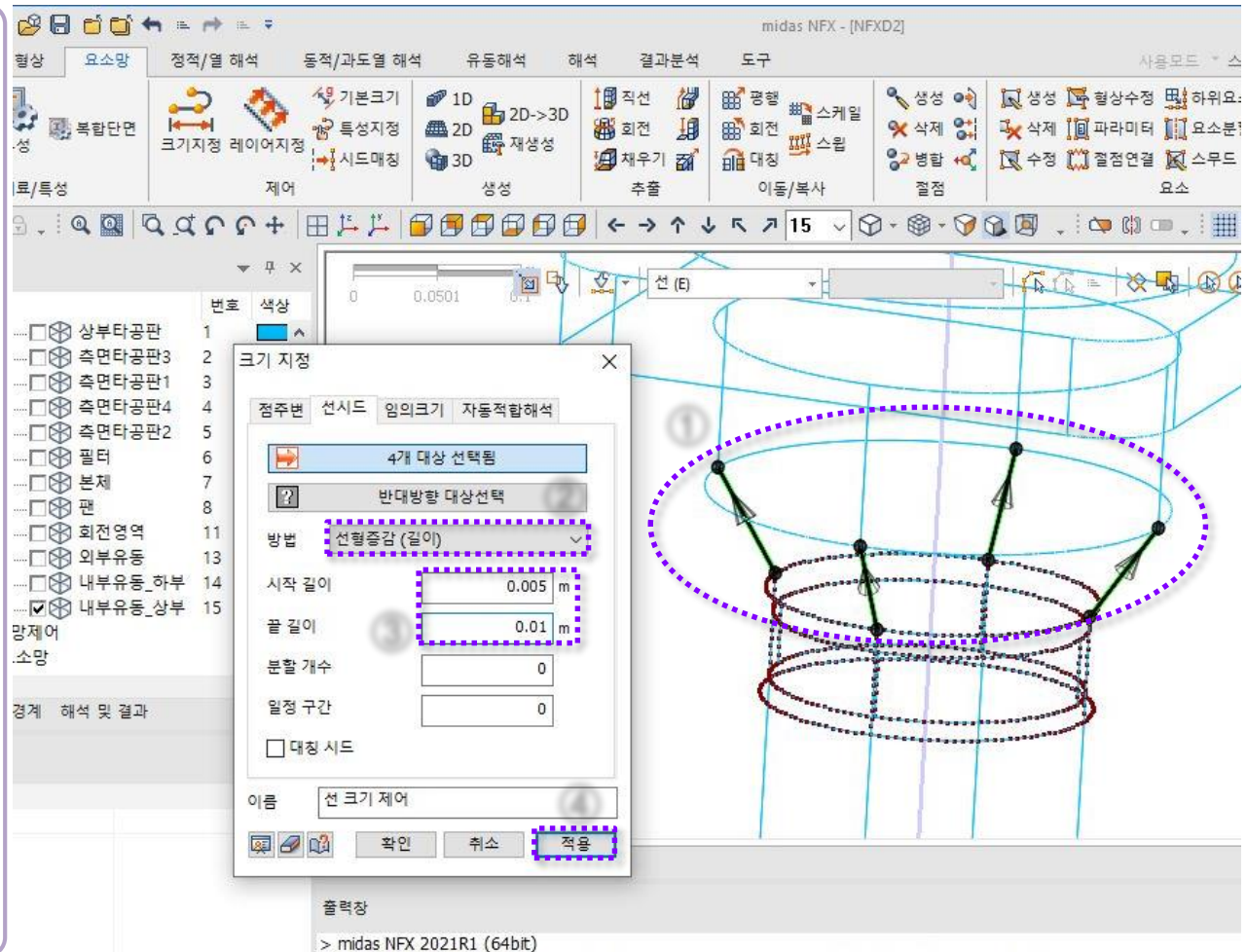
결과검토

“내부유동_상부” 파트의 모서리 4 개 선택 (유로 확장 부분)
※ 선의 화살표 방향을 주의합니다.

“방법”에서 “선형증감(길이)” 선택

“시작 길이”에 “0.005”, “끝 길이”에 “0.01” 입력

“적용” 클릭



요소망 크기 지정

해석조건
설정

기하형상
제작

재료·특성
정의

요소망
생성

경계조건
정의

해석 케이스
정의

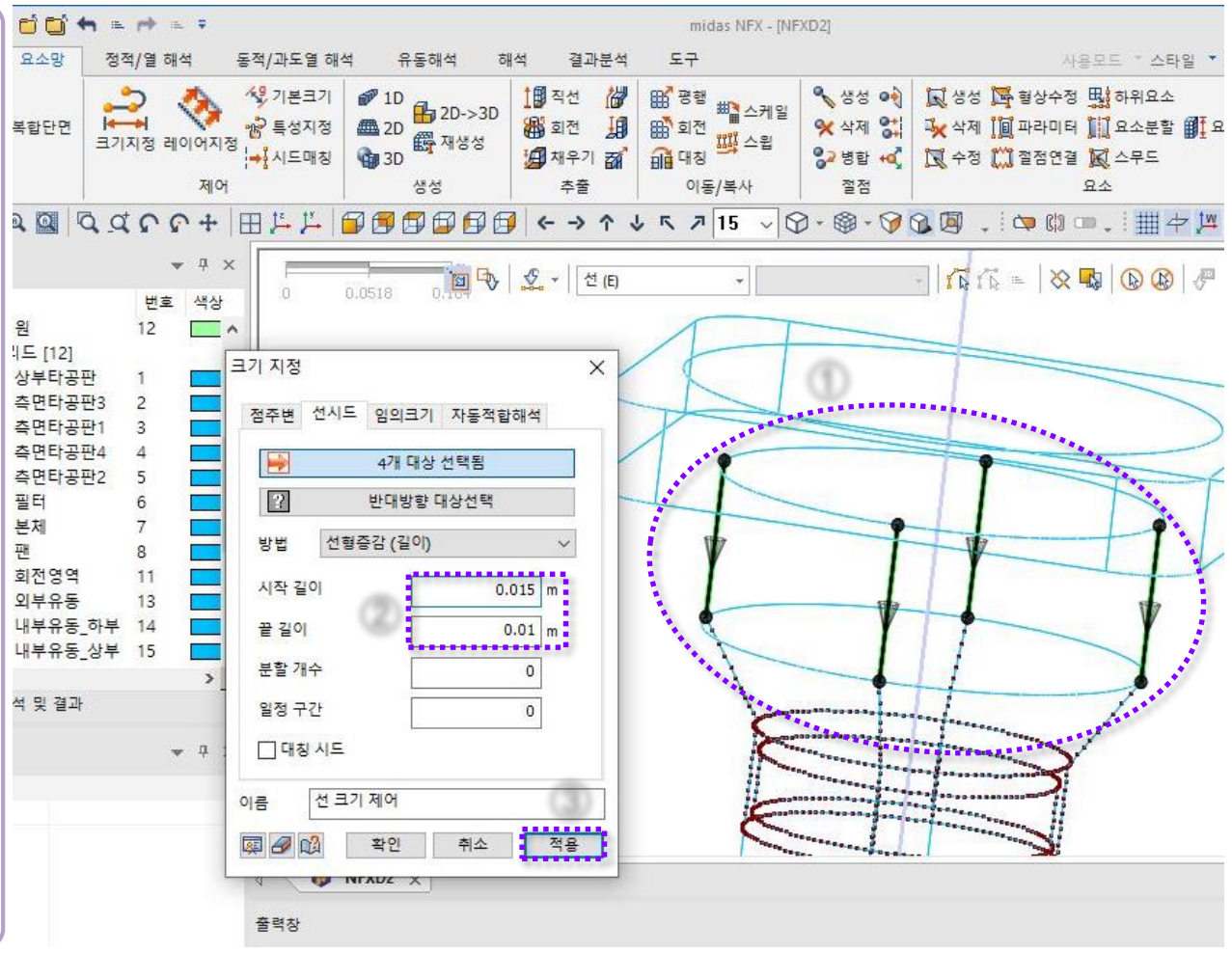
계산 실행

결과검토

“내부유동_상부” 파트의 모서리 4 개 선택 (직선 통로 부분)
※ 선의 화살표 방향을 주의합니다.

“시작 길이”에 “0.015”, “끝 길이”에 “0.01” 입력

“적용” 클릭



요소망 크기 지정

해석조건
설정

기하형상
제작

재료·특성
정의

요소망
생성

경계조건
정의

해석 케이스
정의

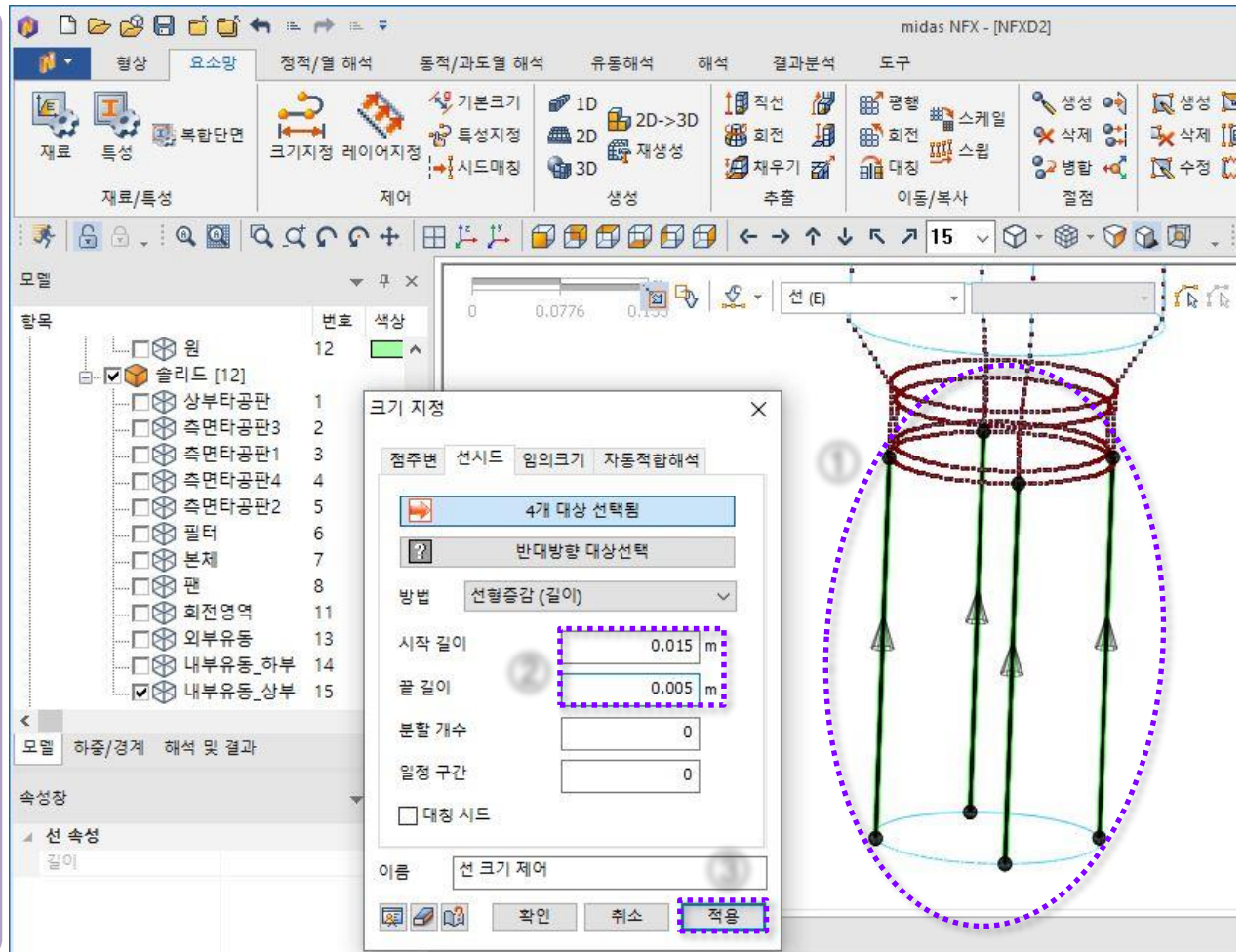
계산 실행

결과검토

“내부유동_상부” 파트의 모서리 4 개 선택 (직선 통로 부분)
※ 선의 화살표 방향을 주의합니다.

“시작 길이”에 “0.015”, “끝 길이”에 “0.005” 입력

“적용” 클릭



요소망 크기 지정

해석조건
설정

기하형상
제작

재료·특성
정의

요소망
생성

경계조건
정의

해석 케이스
정의

계산 실행

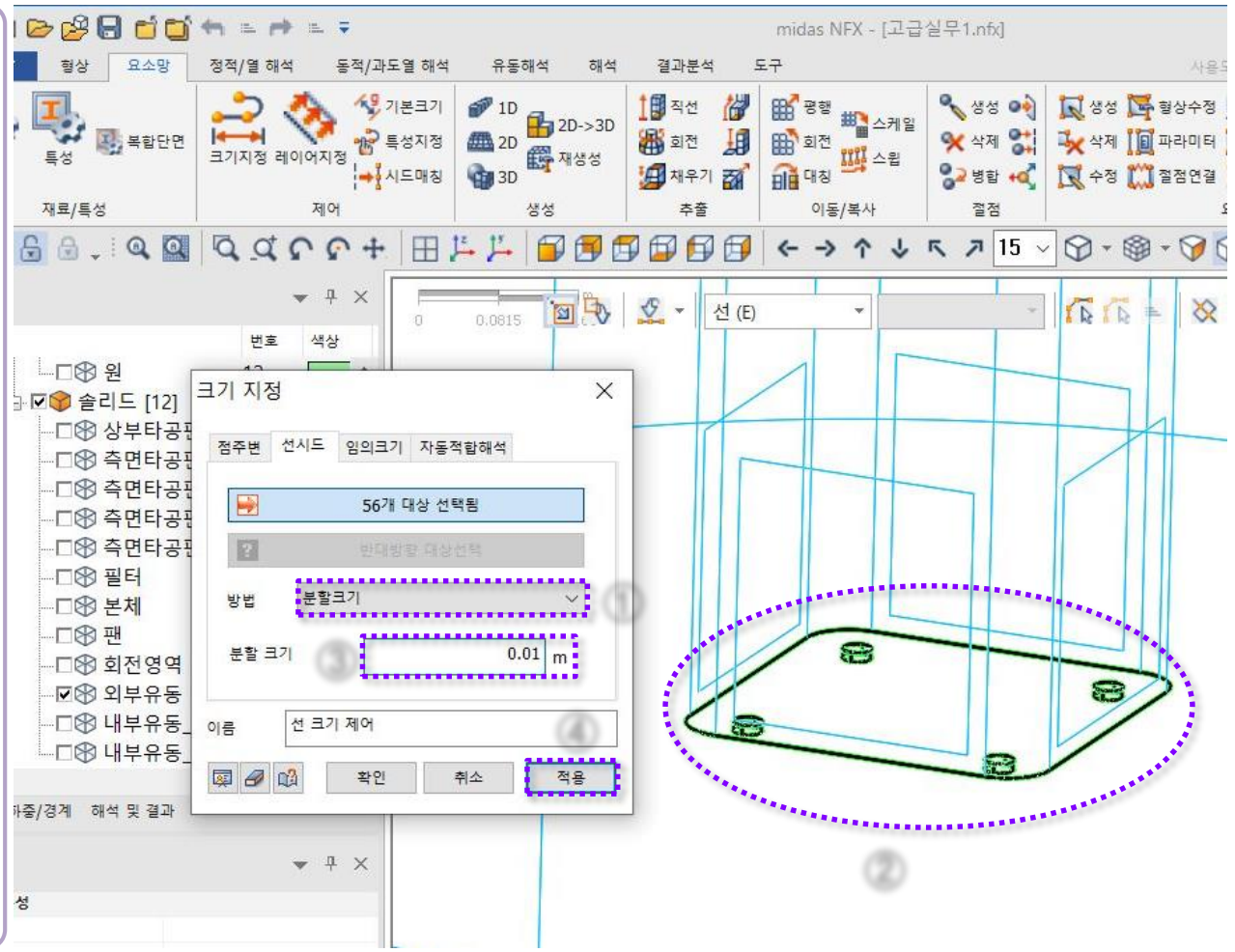
결과검토

“방법”에서 “분할크기” 선택

“외부유동” 파트의 모서리 56개 선택 (구조물 하부)

“분할 크기”에 “0.01” 입력

“적용” 클릭



요소망 크기 지정

해석조건
설정

기하형상
제작

재료·특성
정의

요소망
생성

경계조건
정의

해석 케이스
정의

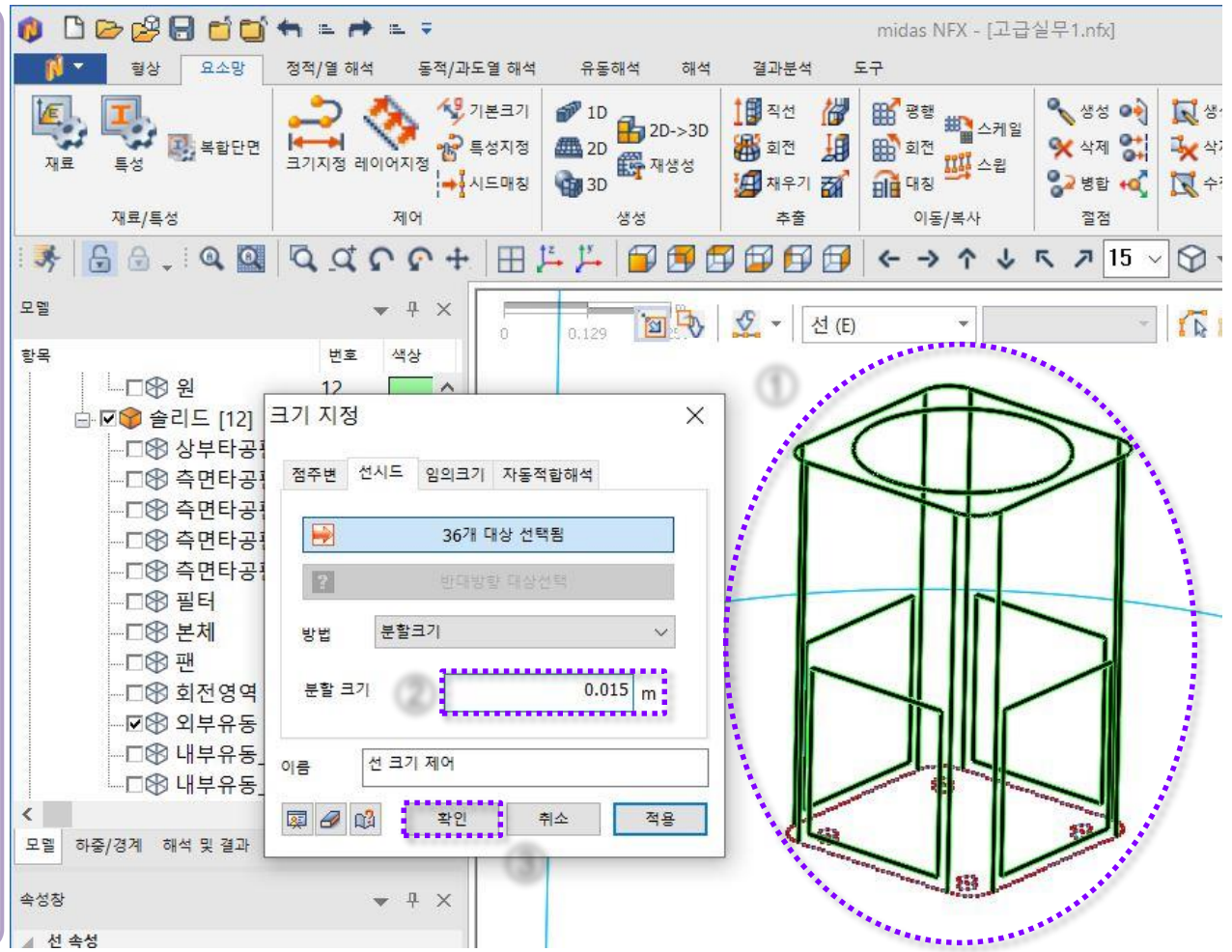
계산 실행

결과검토

“외부유동” 파트의 모서리 36
개 선택 (구조물 전체)

“분할 크기”에 “0.015” 입력

“확인” 클릭



요소망 생성

해석조건
설정

기하형상
제작

재료·특성
정의

요소망
생성

경계조건
정의

해석 케이스
정의

계산 실행

결과검토

“생성” 리본 메뉴
> “3D” 클릭

“회전영역” 파트 선택

“크기”에 “0.005” 입력

“인접면 요소 맞춤” 체크 해제

“특성”에서 “회전영역” 선택

“>>” 클릭

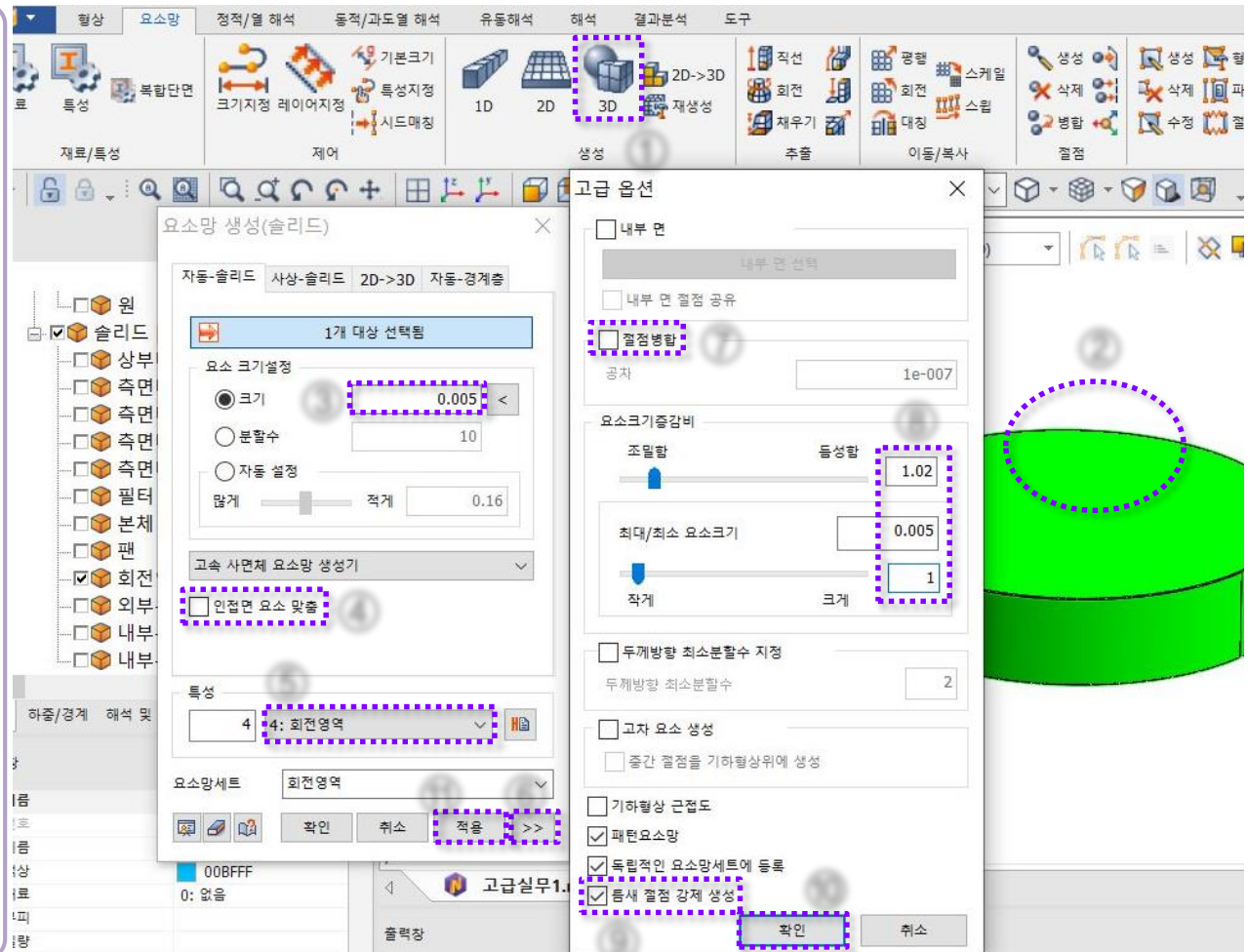
“절점 병합” 체크 해제

“요소크기증감비”에 “1.02” 입력,
“최대/최소 요소 크기”에
“1” 입력

“틈새 절점 강제 생성” 체크

“확인” 클릭

“적용” 클릭



요소망 생성

해석조건
설정

기하형상
제작

재료·특성
정의

요소망
생성

경계조건
정의

해석 케이스
정의

계산 실행

결과검토

※ 회전영역 이외 9 개 파트는 순차적으로 요소망 생성

파트	크기	특성	인접면 요소맞춤	절점병합	틈새절점 강제생성
내부유동_상부	0.015	일반유동	○	○	○
필터	0.015	다공성매질	○	○	○
내부유동_하부	0.015	일반유동	○	○	○
상부타공판	0.015	타공판	○	○	○
측면타공판(4개)	0.015	타공판	○	○	○
외부유동	0.05	일반유동	○	○	○

경계조건 생성

해석조건
설정

기하형상
제작

재료·특성
정의

요소망
생성

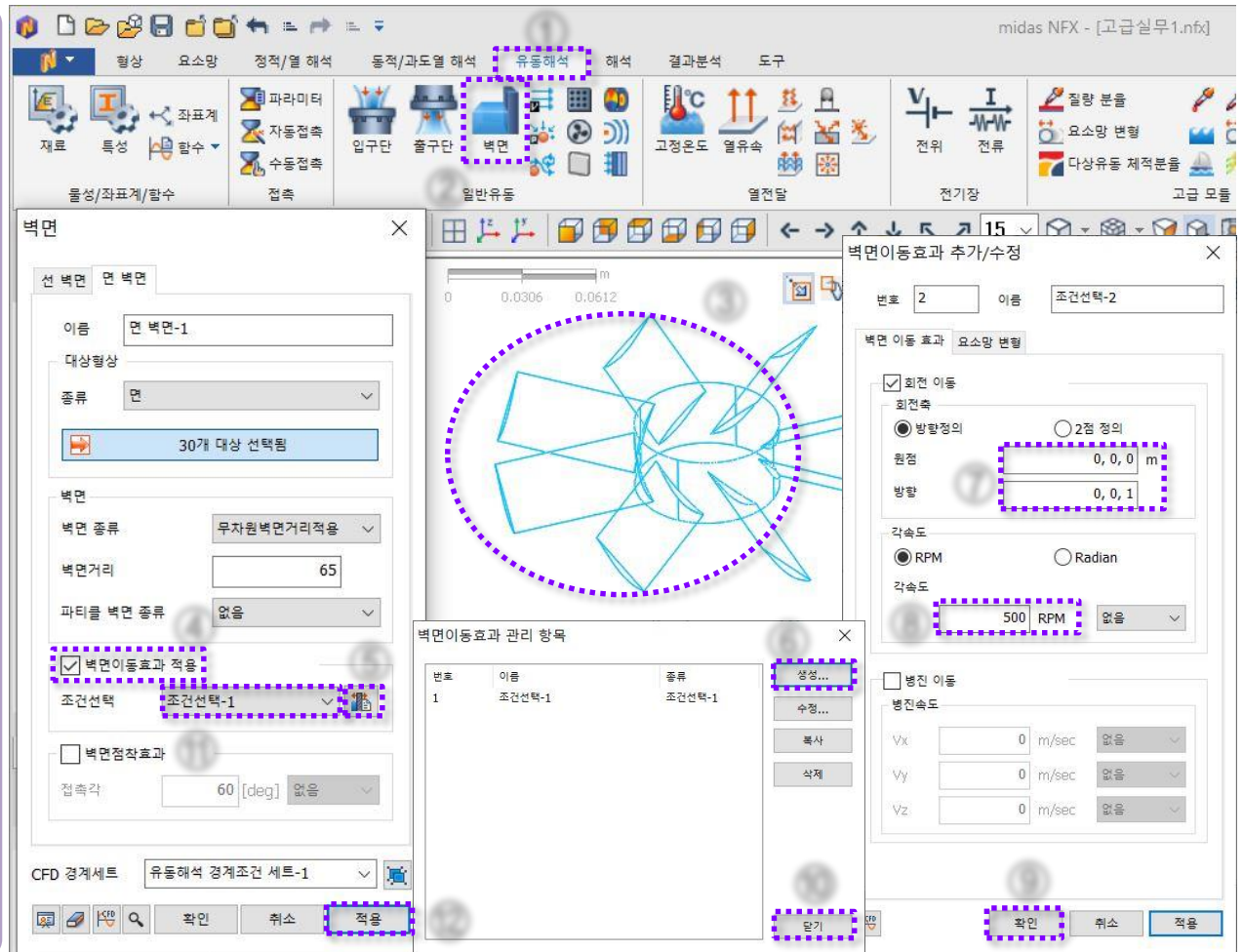
경계조건
정의

해석 케이스
정의

계산 실행

결과검토

“유동해석” 탭 클릭
 “일반유동” 리본 메뉴
 > “벽면” 클릭
 “회전영역” 파트의 팬 표면 선택 (30 개 면)
 “벽면이동효과 적용” 체크
 조건선택 옆 버튼 클릭
 “생성” 클릭
 “회전 이동” 체크
 > “원점”에 “0, 0, 0”, “방향”에
 “0, 0, 1” 입력
 “각속도”에 “500” 입력
 “확인” 클릭
 “닫기” 클릭
 “조건선택”에서 “조건선택-1”
 선택
 “적용” 클릭



경계조건 생성

해석조건
설정

기하형상
제작

재료·특성
정의

요소망
생성

경계조건
정의

해석 케이스
정의

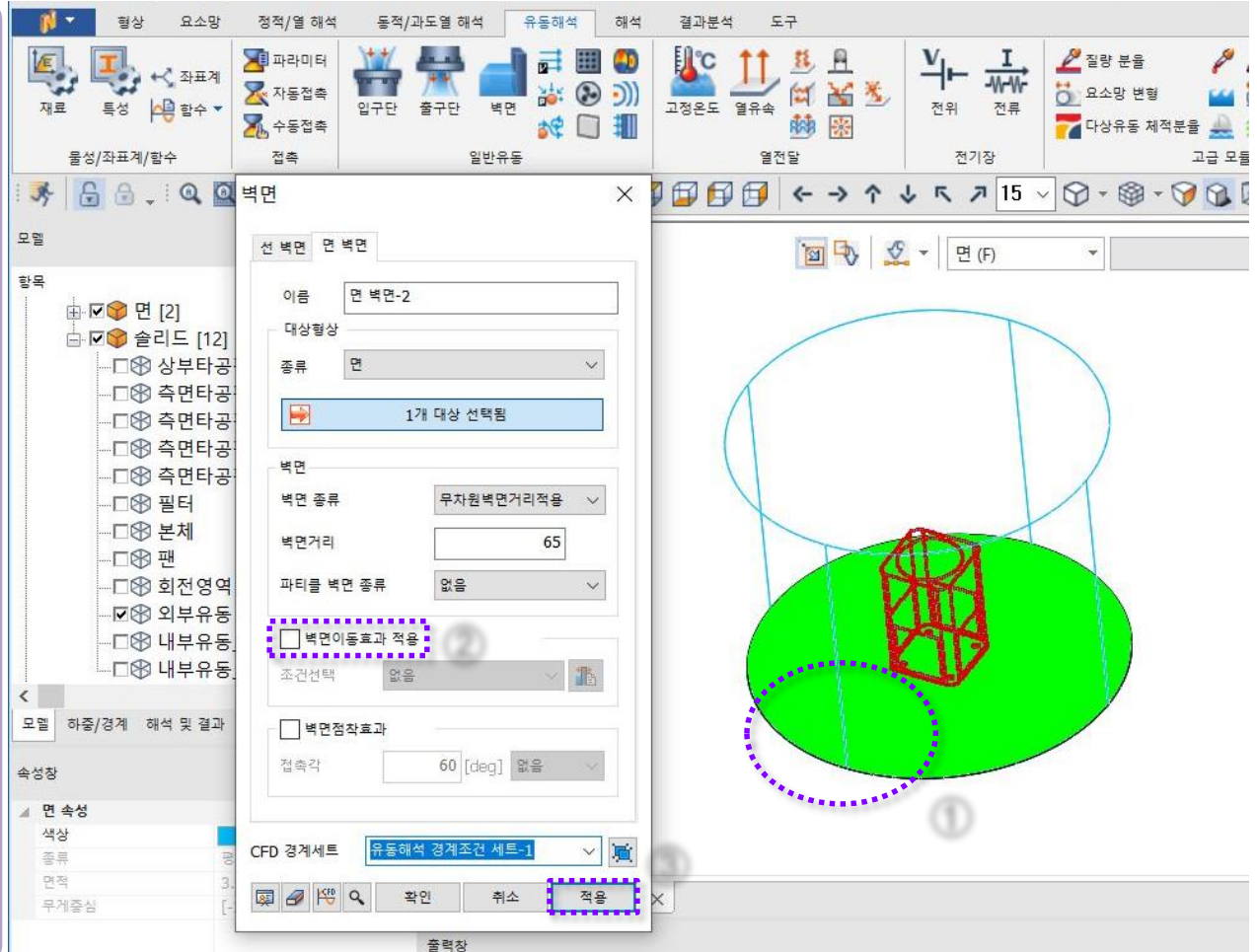
계산 실행

결과검토

“외부유동” 파트의 바닥면 선택
(1 개 면)

“벽면이동효과 적용” 체크 해제

“적용” 클릭



경계조건 생성

해석조건
설정

기하형상
제작

재료·특성
정의

요소망
생성

경계조건
정의

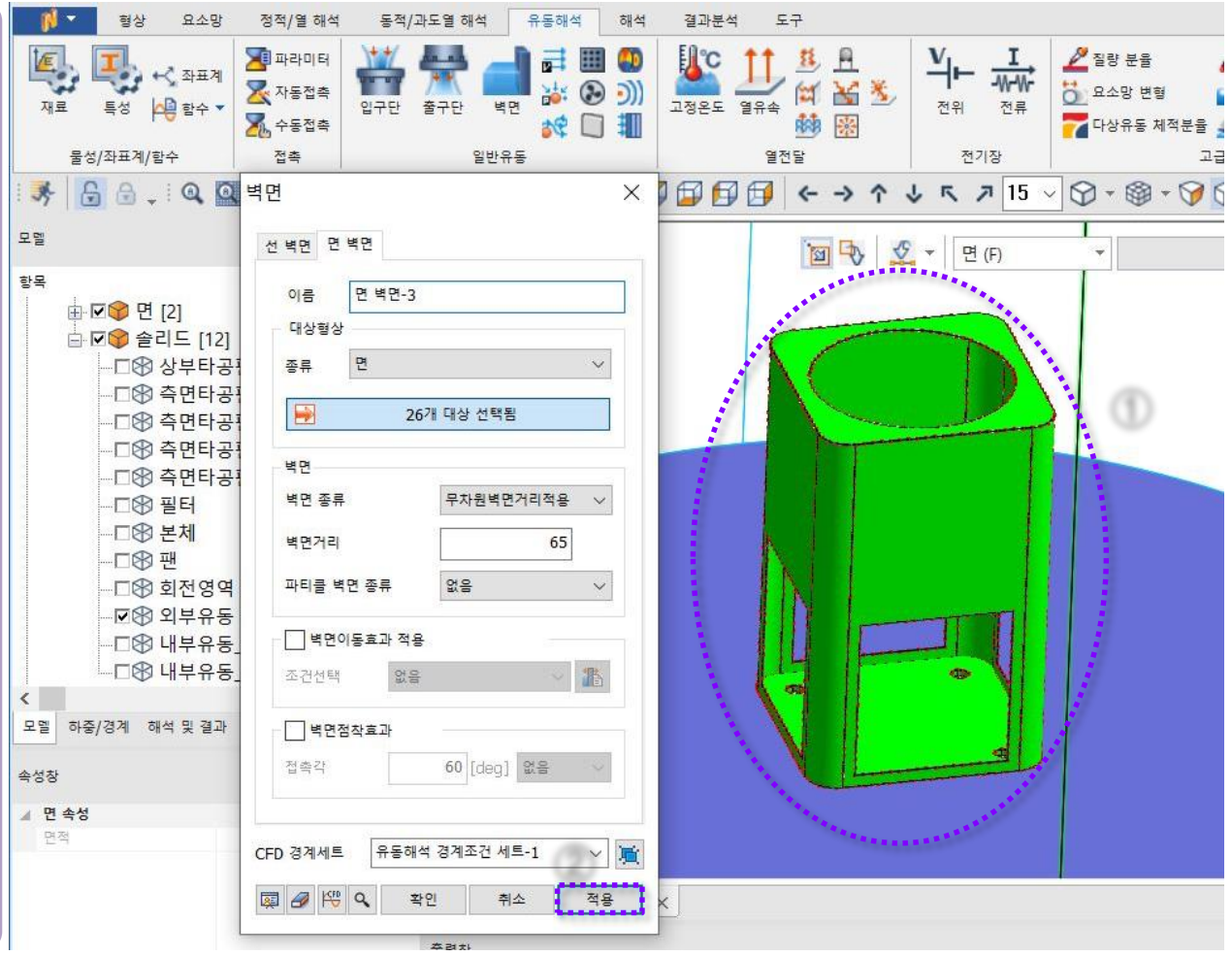
해석 케이스
정의

계산 실행

결과검토

“외부유동” 파트의 공기청정기
표면 선택 (26 개 면)

“적용” 클릭



경계조건 생성

해석조건
설정

기하형상
제작

재료·특성
정의

요소망
생성

경계조건
정의

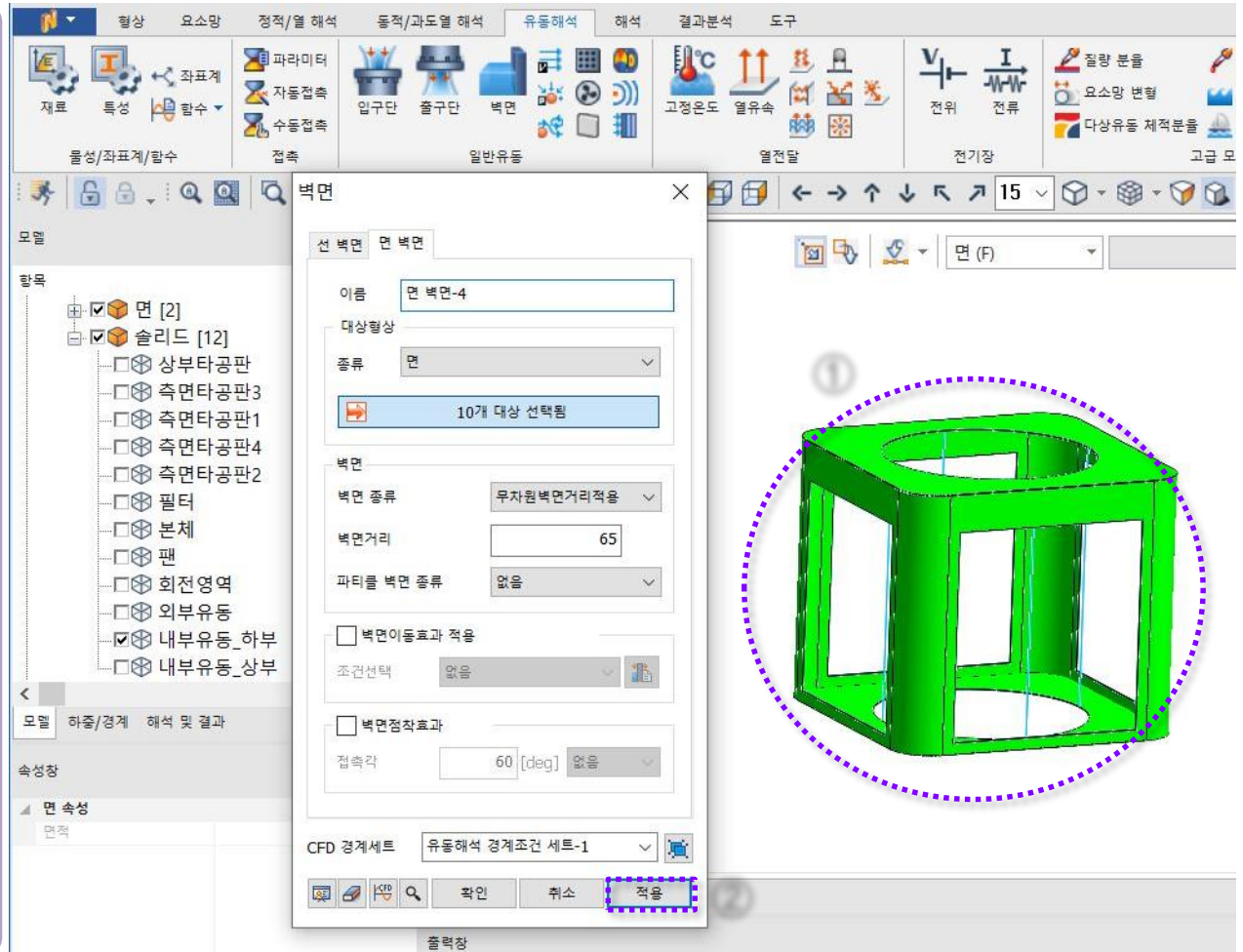
해석 케이스
정의

계산 실행

결과검토

“내부유동_하부” 파트의 공기
청정기 표면 선택 (10 개 면)

“적용” 클릭



경계조건 생성

해석조건
설정

기하형상
제작

재료·특성
정의

요소망
생성

경계조건
정의

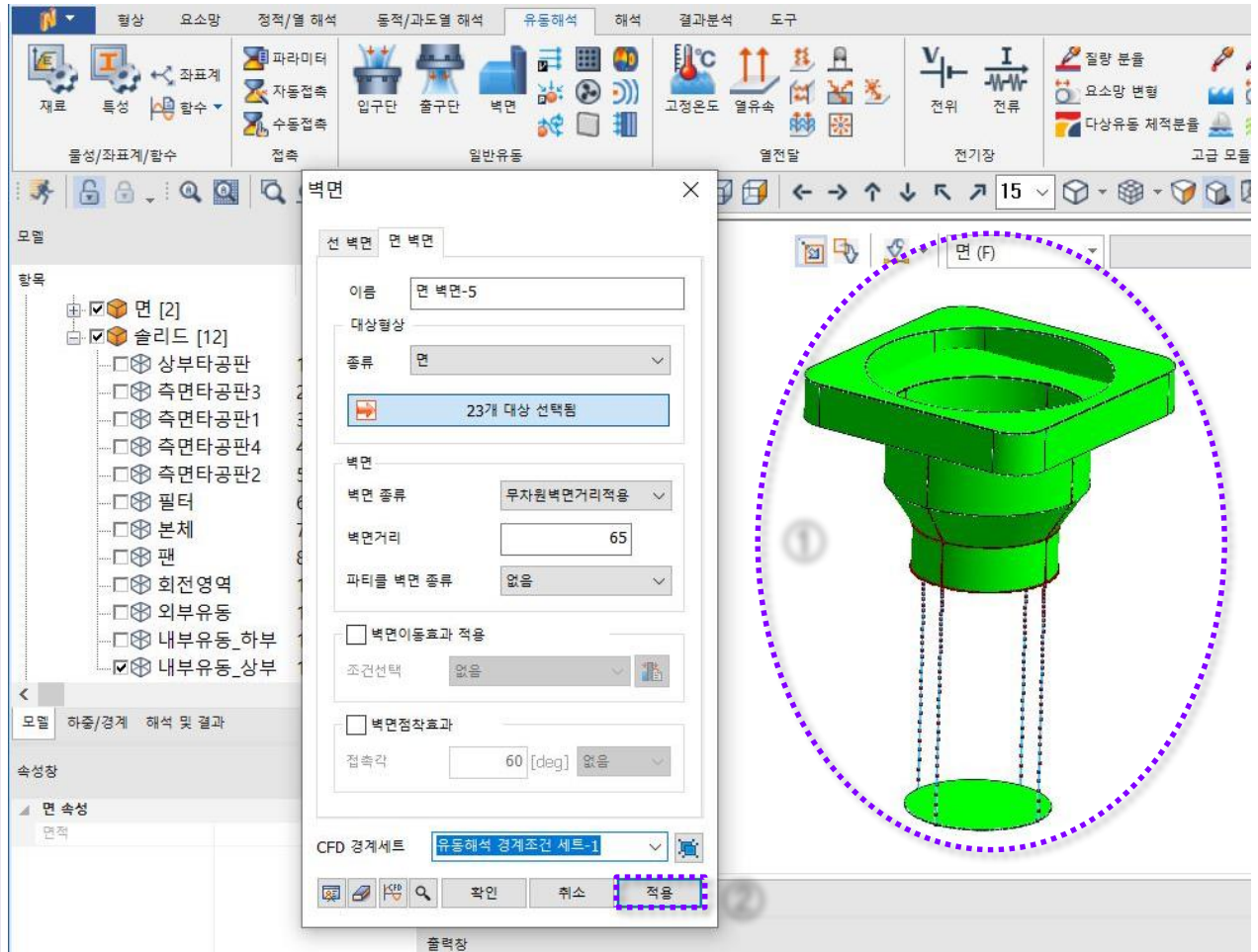
해석 케이스
정의

계산 실행

결과검토

“내부유동_상부” 파트의 공기
청정기 표면 선택 (22 개 면)

“적용” 클릭



경계조건 생성

해석조건
설정

기하형상
제작

재료·특성
정의

요소망
생성

경계조건
정의

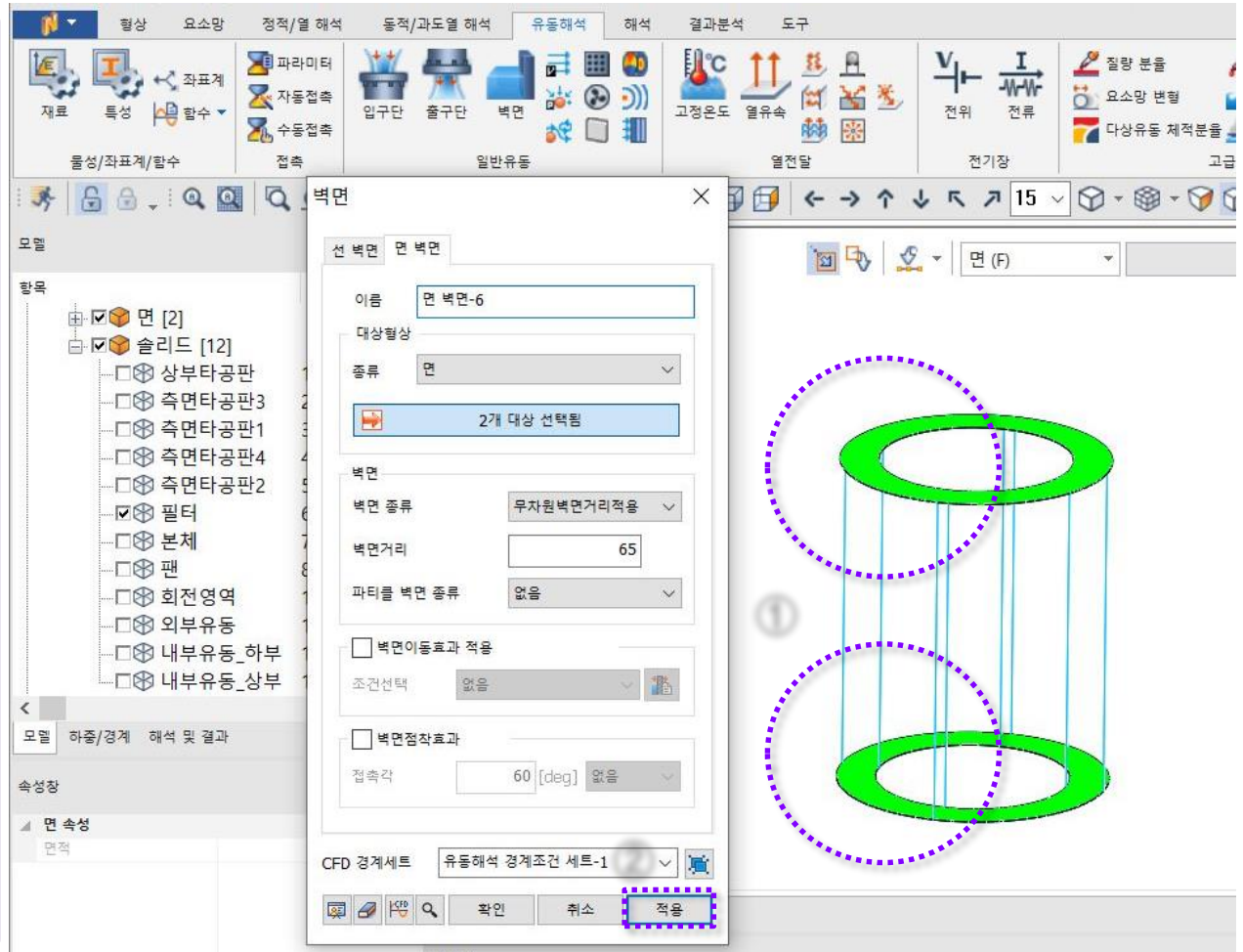
해석 케이스
정의

계산 실행

결과검토

“필터” 파트의 상·하부 면 선택
(2 개 면)

“확인” 클릭



경계조건 생성

해석조건 설정 기하형상 제작 재료·특성 정의 요소망 생성 **경계조건 정의** 해석 케이스 정의 계산 실행 결과검토

타공판 파트들의 옆면 선택
(20 개 면)
“확인” 클릭

이름: 면 선택-7
대상형상: 면
종류: 면
20개 대상 선택됨
면 선택
면 종류: 무자원면면거리적용
면 거리: 65
파티클 면 종류: 없음
면 이동 효과 적용: ☐
조건선택: 없음
면 선택 조건: ☐
선택각: 60 [deg]
CFD 경계세트: 유동해석 경계조건 세트-1
확인 취소 적용

경계조건 생성

해석조건
설정

기하형상
제작

재료·특성
정의

요소망
생성

경계조건
정의

해석 케이스
정의

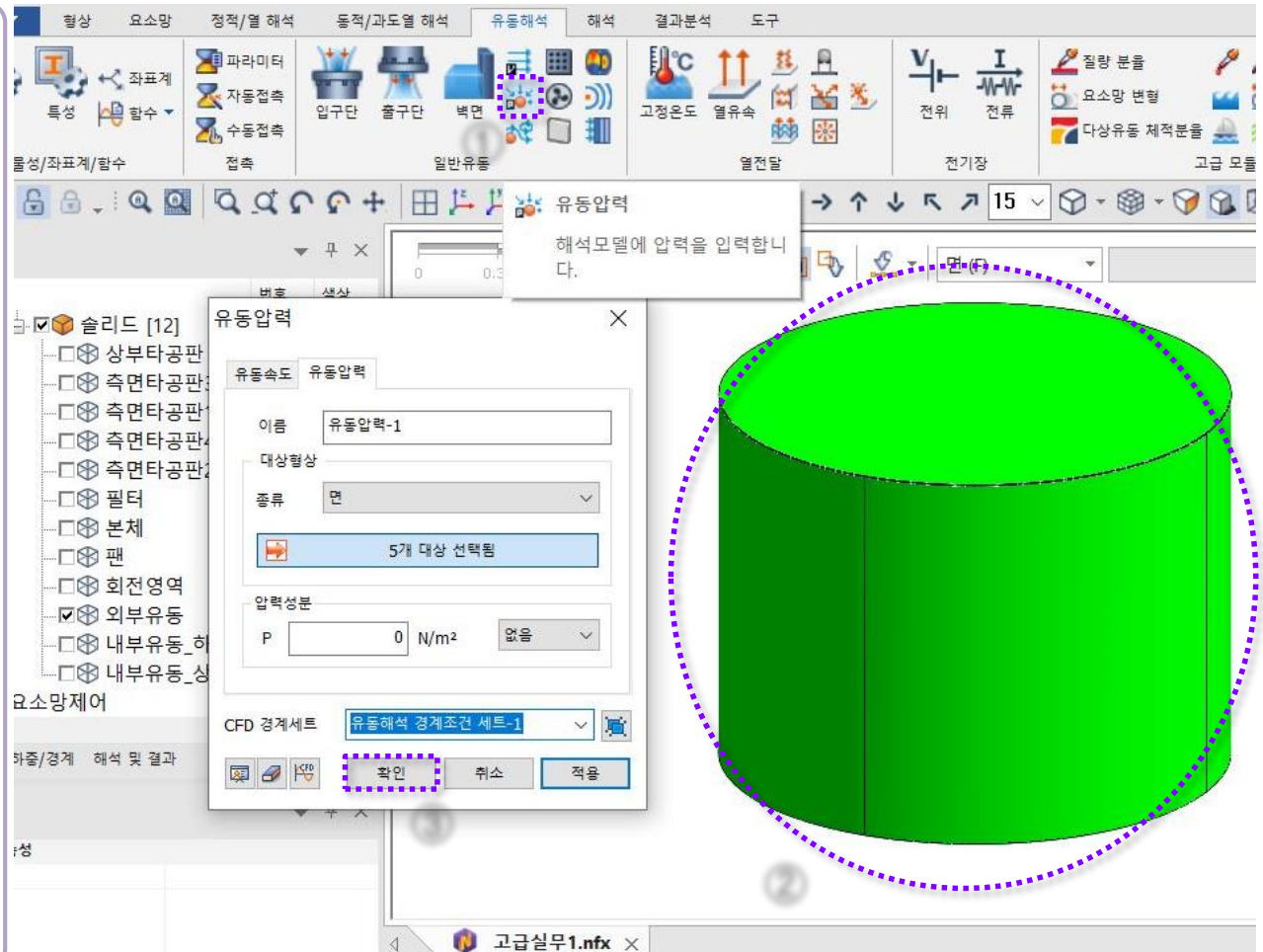
계산 실행

결과검토

“일반유동” 리본 메뉴
> “유동압력” 클릭

외부유동의 옆면, 윗면 선택
(5 개 면)

“확인” 클릭



모니터링 포인트 지정

해석조건
설정

기하형상
제작

재료·특성
정의

요소망
생성

경계조건
정의

해석 케이스
정의

계산 실행

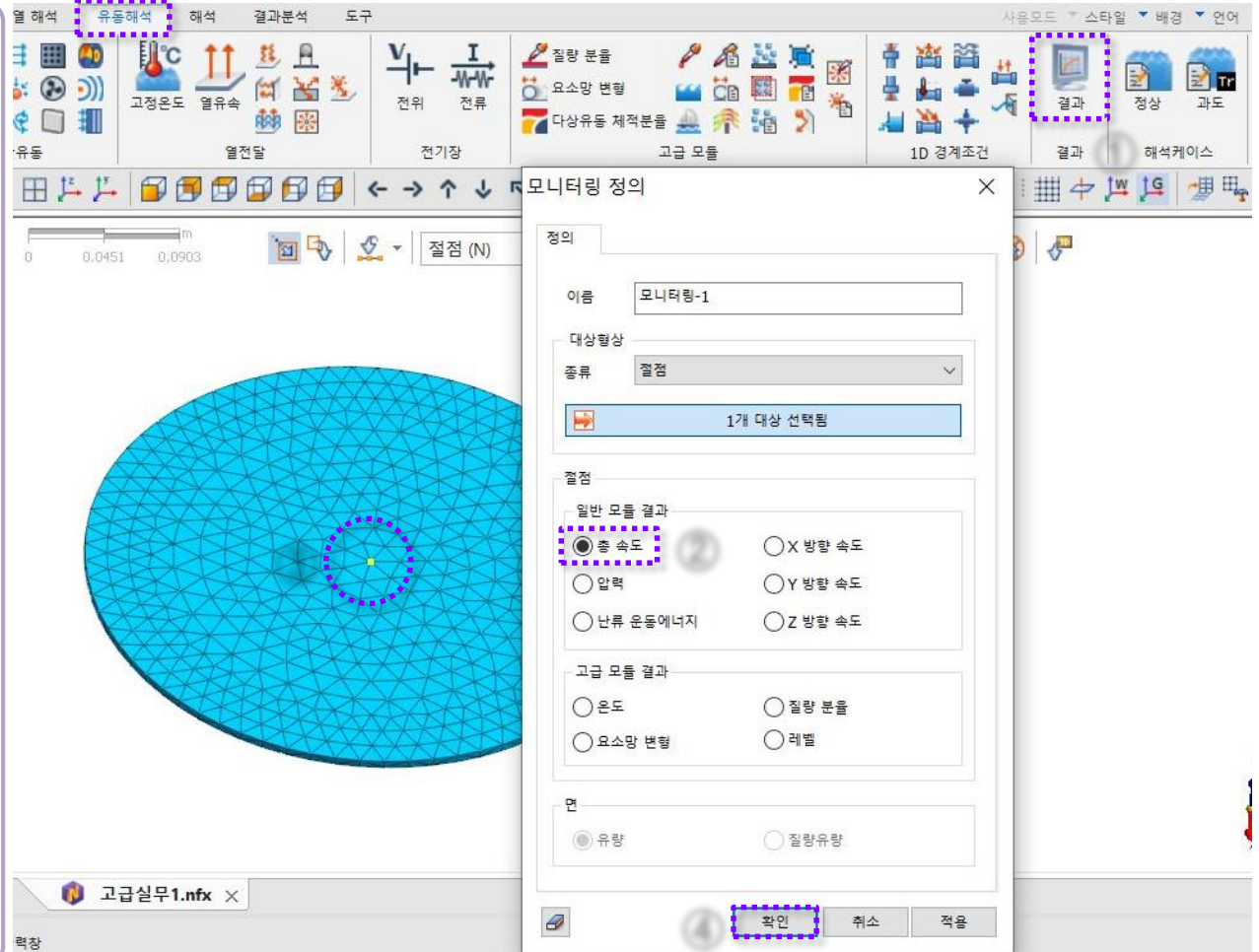
결과검토

“유동해석” 탭 클릭

“모니터링 정의” 창
> “충 속도” 체크

“상부타공판” 요소망 세트의
가운데 절점 선택

“확인” 클릭



해석 케이스 정의

해석조건
설정

기하형상
제작

재료·특성
정의

요소망
생성

경계조건
정의

해석 케이스
정의

계산 실행

결과검토

“유동해석” 탭에서 “해석케이스”
리본 메뉴 > “정상” 클릭

“해석케이스 추가/변경” 창
> “이름”에 “케이스1” 입력

“해석 제어” 클릭

※ 다른 방법:

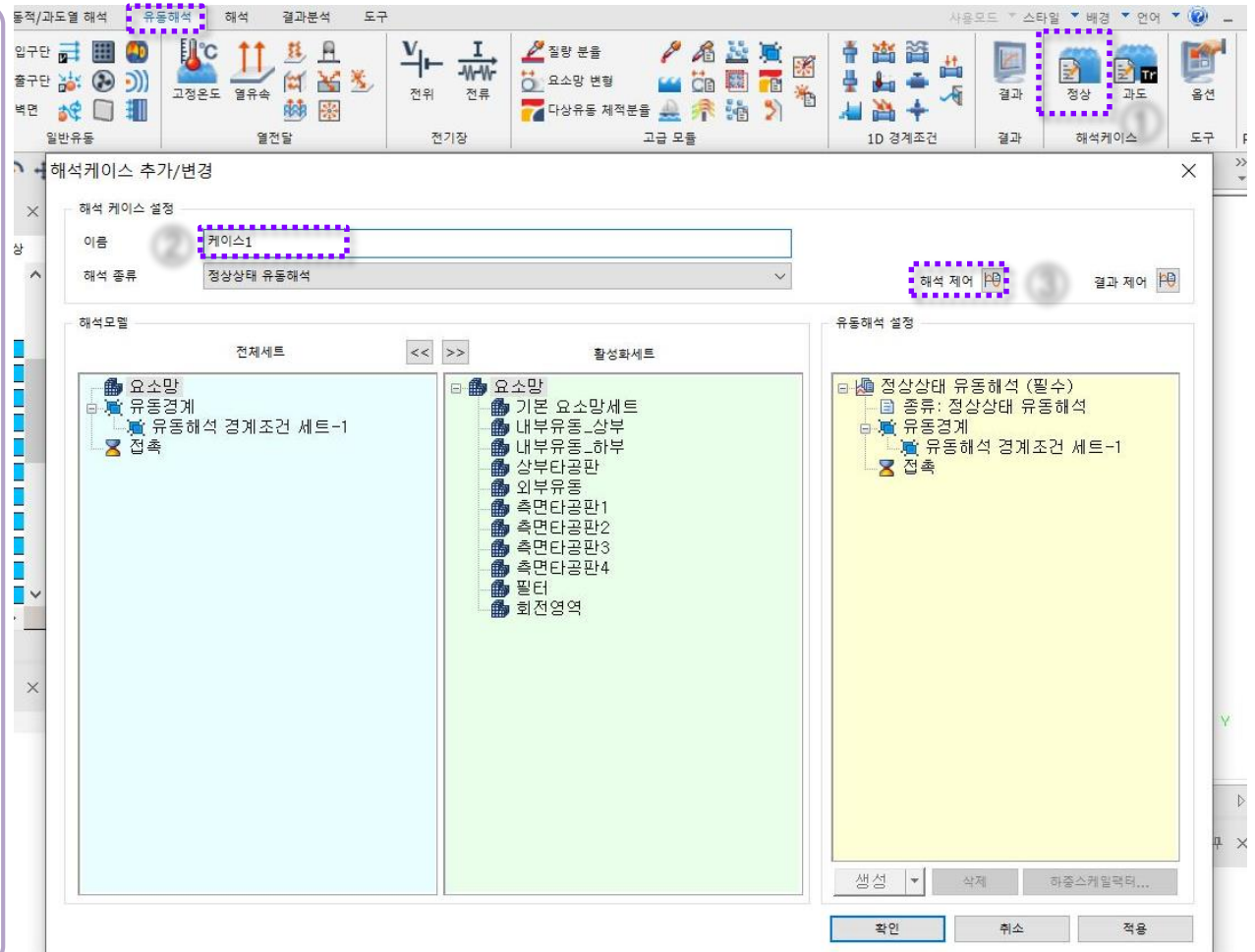
“해석” 탭 클릭

“해석케이스” 리본 메뉴
> “일반” 클릭

“해석케이스 추가/변경” 창
> “이름”에 “케이스1” 입력

“해석 종류”에서 “정상상태 유
동해석” 선택

“해석 제어” 클릭



해석 케이스 정의

해석조건
설정
기하형상
제작
재료·특성
정의
요소망
생성
경계조건
정의
해석 케이스
정의
계산 실행
결과검토

“반복계산” 섹션
 > “시간스텝개수”에 “2000” 입력

“결과 출력” 섹션
 > “스텝간격”에 “100” 입력

“확인” 클릭

“확인” 클릭

해석 실행

해석조건
설정

기하형상
제작

재료·특성
정의

요소망
생성

경계조건
정의

해석 케이스
정의

계산 실행

결과검토

“해석” 탭 클릭

“해석” 리본 메뉴
> “실행” 클릭

“midas NFX 솔버” 창
> “확인” 클릭

이름	종류	설명
<input checked="" type="checkbox"/> 케이스1	정상상태 유동해석	

결과 분석

해석조건
설정

기하형상
제작

재료·특성
정의

요소망
생성

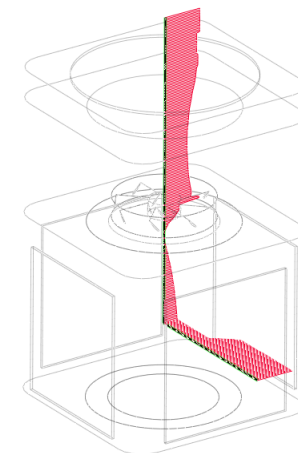
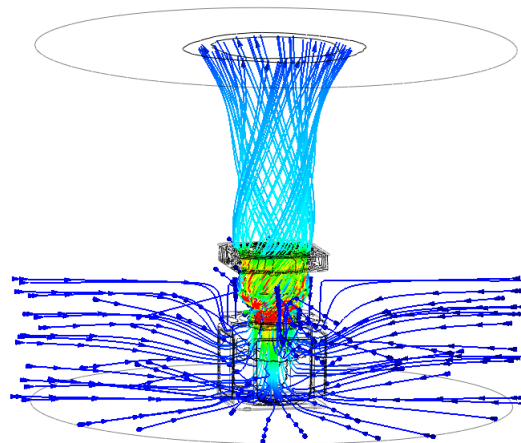
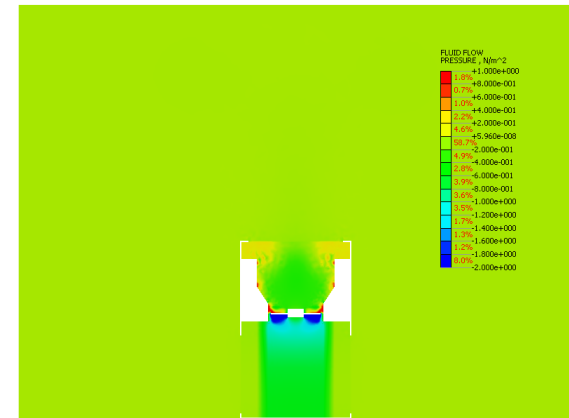
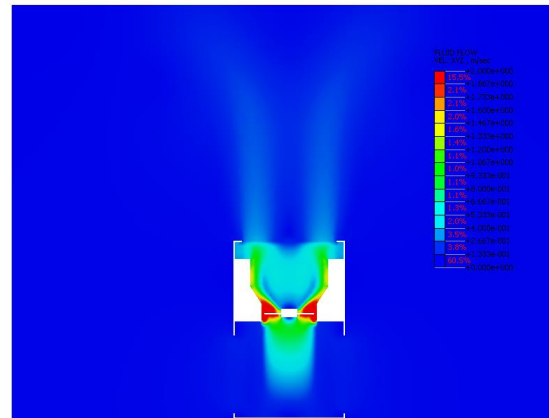
경계조건
정의

해석 케이스
정의

계산 실행

결과검토

※ 기본유동해석 교육과 동일한
과정으로 결과 분석을 수행합니
다.



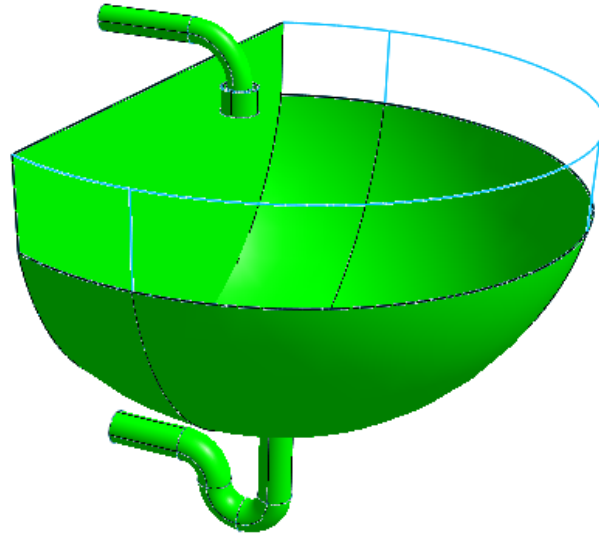
실무 따라하기

세면대 해석 예제

- 레벨세트

Contents

문제 설명 및 해석 목적



문제 설명

- ✓ 세면대 물 흐름 자유수면 유동 해석
- ✓ 수도꼭지에서 물이 나옴
- ✓ 배수구로 물이 빠짐

해석 목적

- ✓ 수도꼭지를 통한 물 유입과 배수구를 통한 물 배출 사이에서 수위의 변화 분석

학습 주요 아이템

- ✓ 레벨세트 기능 상 입구 설정법 습득
- ✓ 레벨세트 기능 상 초기수위 설정법 습득

유동재료 확인

해석조건
설정

기하형상
제작

재료·특성
정의

요소망
생성

경계조건
정의

해석 케이스
정의

계산 실행

결과검토

“도구”

> “옵션” 선택

옵션 창 > “일반” 탭

> “유동재료” 트리

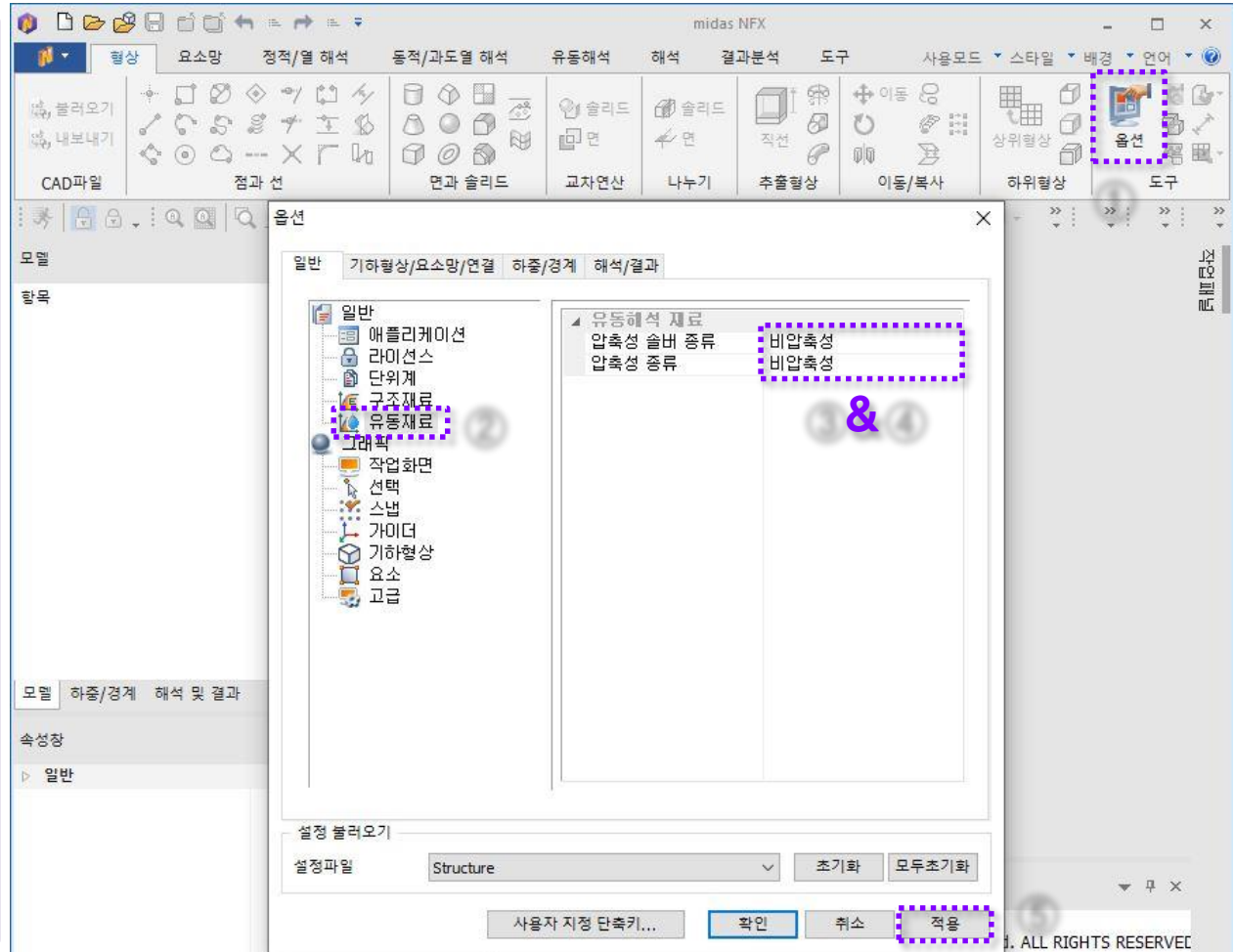
“압축성 솔버 종류”

: “비압축성” 선택

“압축성 종류”

: “비압축성” 선택

“적용” 버튼 클릭



프로세서 개수 선택 및 솔버 선택

해석조건
설정

기하형상
제작

재료·특성
정의

요소망
생성

경계조건
정의

해석 케이스
정의

계산 실행

결과검토

“해석/결과” 탭

> “해석제어(유동)” 트리

> “프로세서 개수”

: 계산에 동원할 CPU 개수를 입력

“요소적용공식”

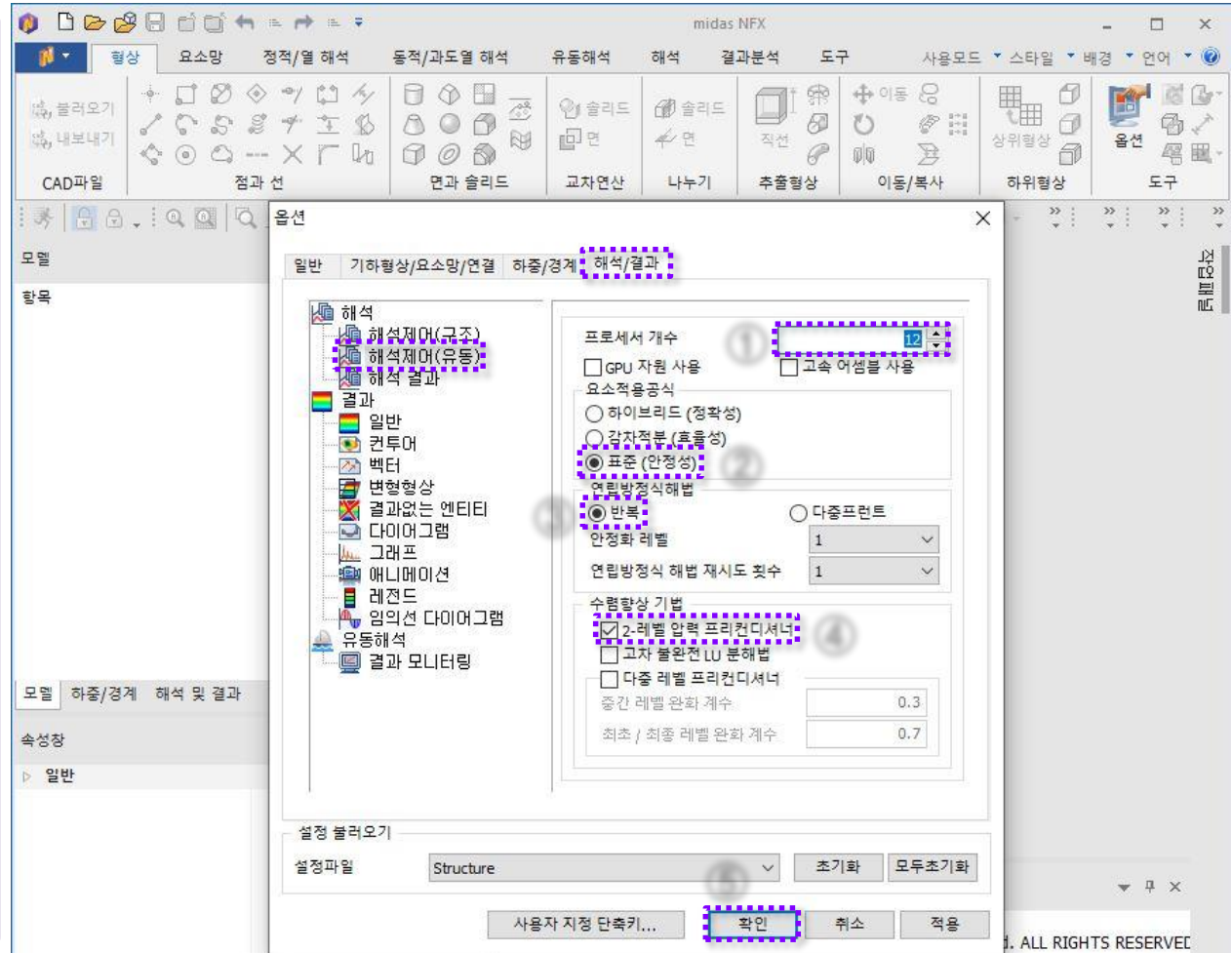
> “표준(안정성)” 선택

“연립방정식해법”

> “반복” 선택

“2-레벨 압력 프리컨디셔너” 클릭

“확인” 버튼 클릭



새로 만들기

해석조건
설정

기하형상
제작

재료·특성
정의

요소망
생성

경계조건
정의

해석 케이스
정의

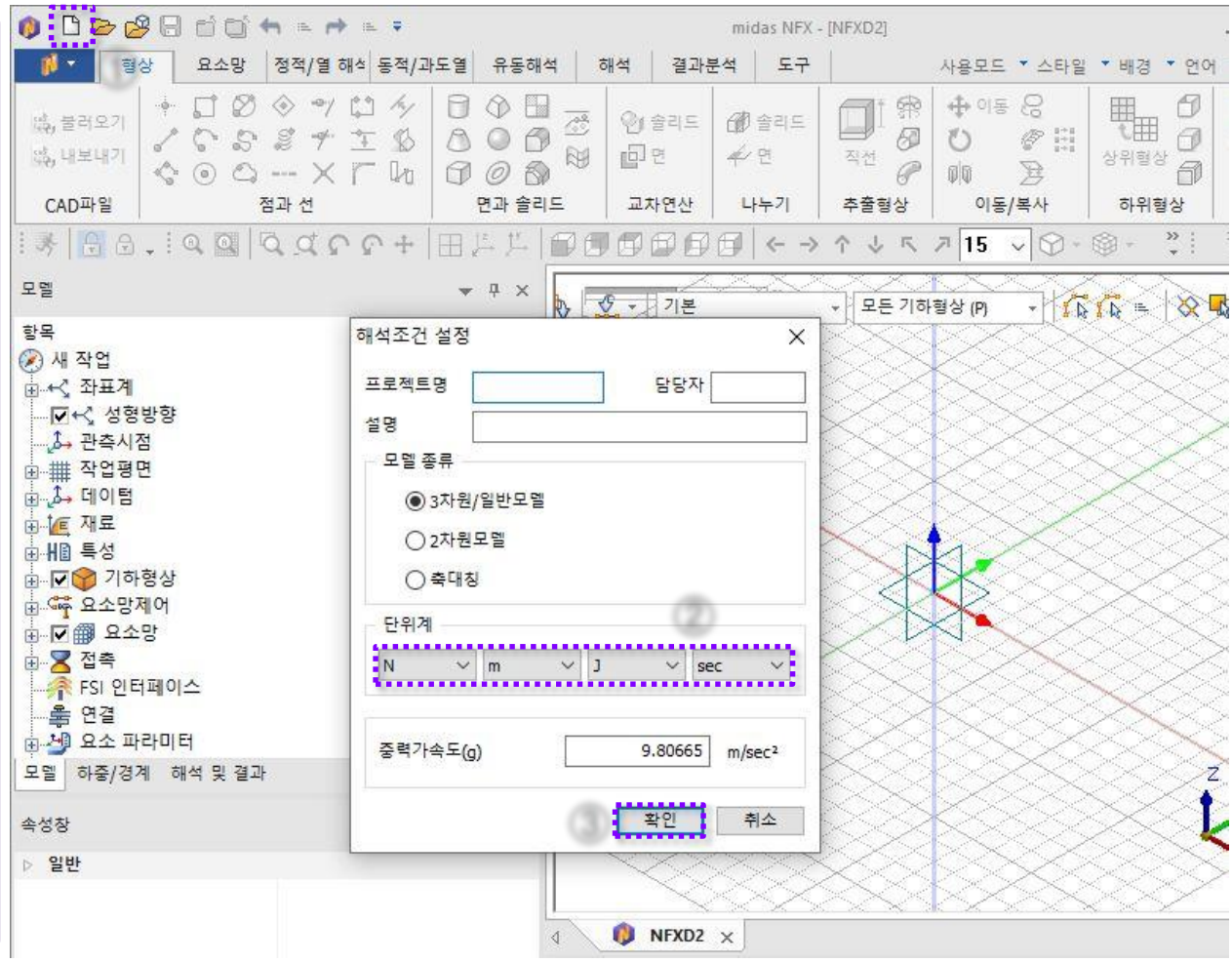
계산 실행

결과검토

“새로 만들기” 클릭

“단위계”
> “N-m-J-sec” 선택

“확인” 클릭



기하형상 불러오기

해석조건
설정

기하형상
제작

재료·특성
정의

요소망
생성

경계조건
정의

해석 케이스
정의

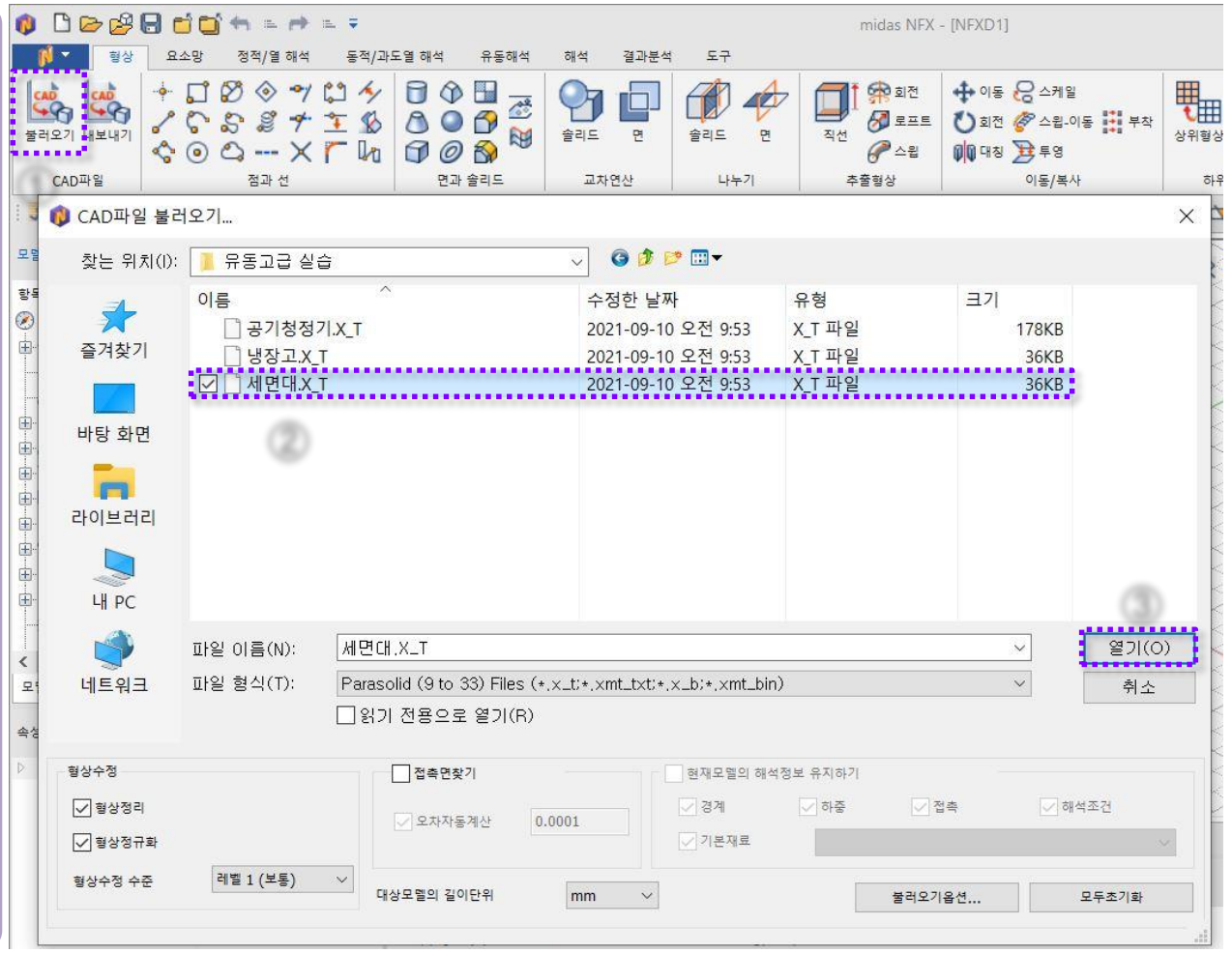
계산 실행

결과검토

“형상” 리본메뉴
> “불러오기” 버튼 클릭

“세면대.X_T” 선택

“열기” 클릭



기하형상 불러오기

해석조건
설정

기하형상
제작

재료·특성
정의

요소망
생성

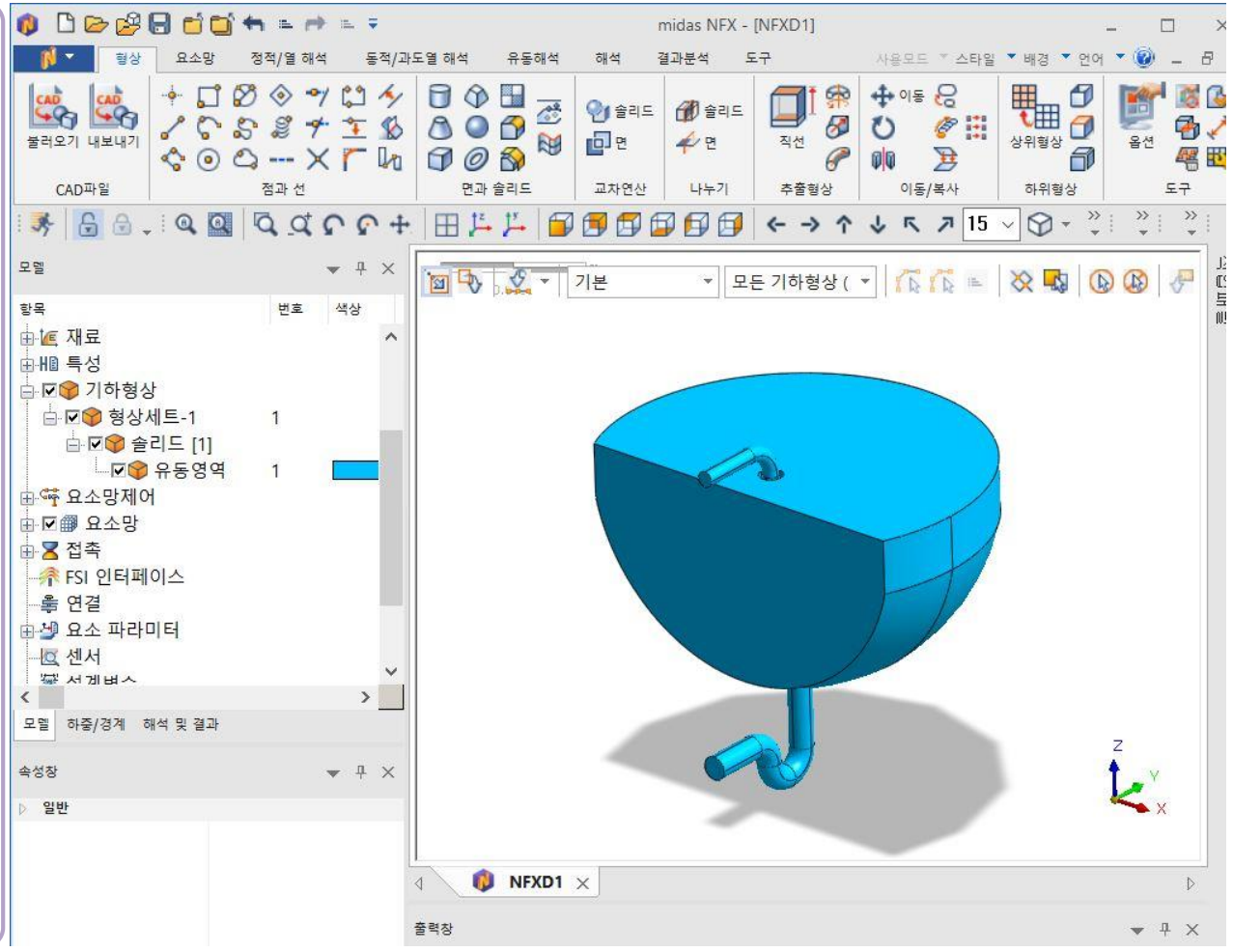
경계조건
정의

해석 케이스
정의

계산 실행

결과검토

※ 기하형상이 이미 유동영역을 이루고 있으므로 별도의 수정작업을 하지 않습니다.



유체 재료 정의하기

해석조건
설정

기하형상
제작

재료·특성
정의

요소망
생성

경계조건
정의

해석 케이스
정의

계산 실행

결과검토

“요소망” 탭 클릭

> “재료/특성” 리본 메뉴

> “재료” 버튼 클릭

“재료 추가/수정” 창

> “생성” 옆 화살표 버튼 클릭

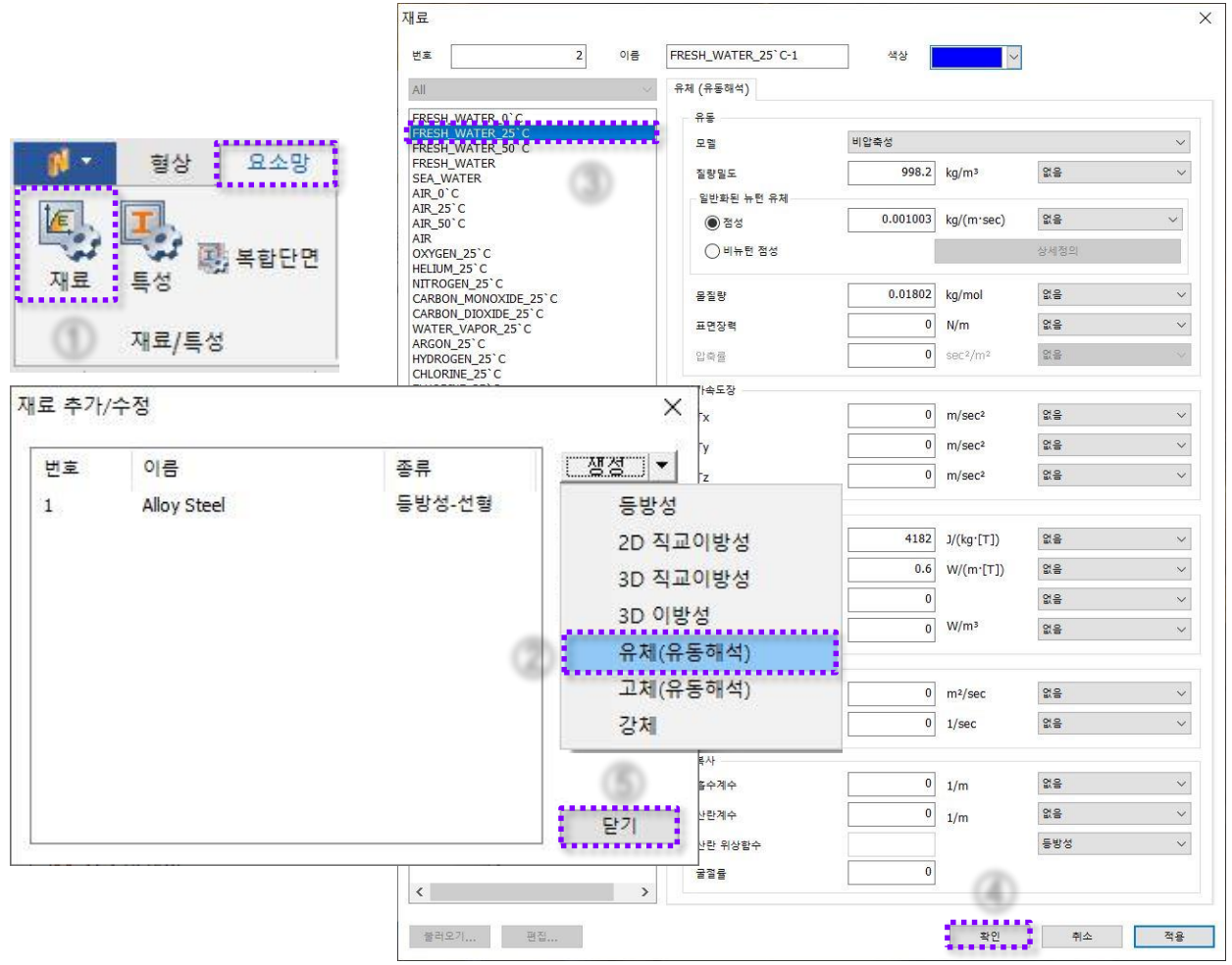
> “유체(유동해석)” 선택

왼쪽 라이브러리 목록에서

“FRESH_WATER_25°C” 클릭

“확인” 클릭

“닫기” 클릭



특성 정의하기

해석조건
설정

기하형상
제작

재료·특성
정의

요소망
생성

경계조건
정의

해석 케이스
정의

계산 실행

결과검토

“재료/특성” 리본 메뉴
> “특성” 버튼 클릭

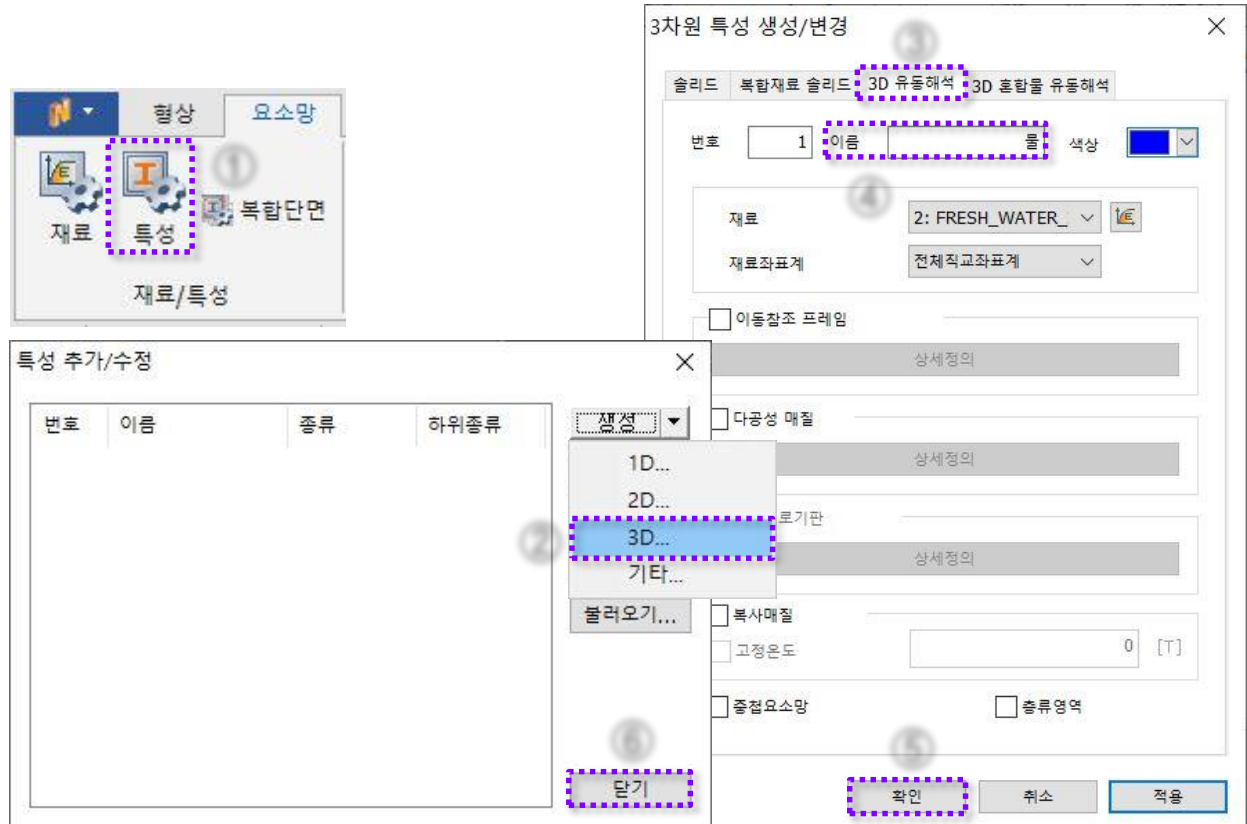
“특성 추가/수정” 창
> “생성” 옆 화살표 버튼 클릭
> “3D...” 선택

“3D 유동해석” 탭 클릭

“이름”에 “물” 입력

“확인” 클릭

“닫기” 클릭



요소망 생성

해석조건
설정

기하형상
제작

재료·특성
정의

요소망
생성

경계조건
정의

해석 케이스
정의

계산 실행

결과검토

“생성” 리본 메뉴
> “3D” 클릭

“유동영역” 파트 선택

“크기”에 “0.005” 입력

“인접면 요소 맞춤” 체크 해제

“>>” 클릭

“절점 병합” 체크 해제

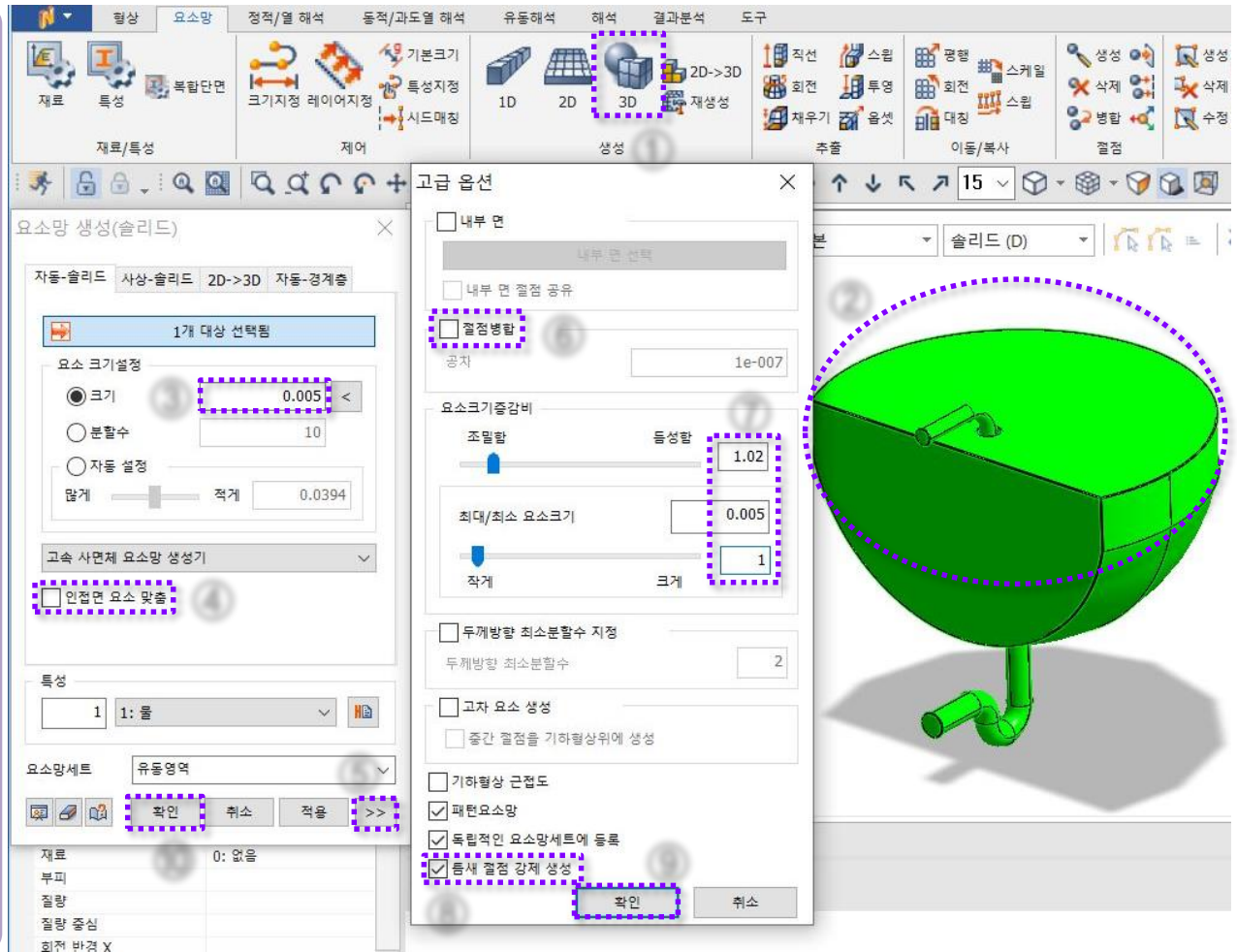
“요소크기증감비”에 “1.02” 입력,
“최대/최소 요소 크기”에
“1” 입력

“틈새 절점 강제 생성” 체크

“확인” 클릭

“확인” 클릭

※ 레벨셋 해석은 균일한 요소망
이 갖춰져야 정확한 계산이 가능
합니다.



경계조건 생성

해석조건
설정

기하형상
제작

재료·특성
정의

요소망
생성

경계조건
정의

해석 케이스
정의

계산 실행

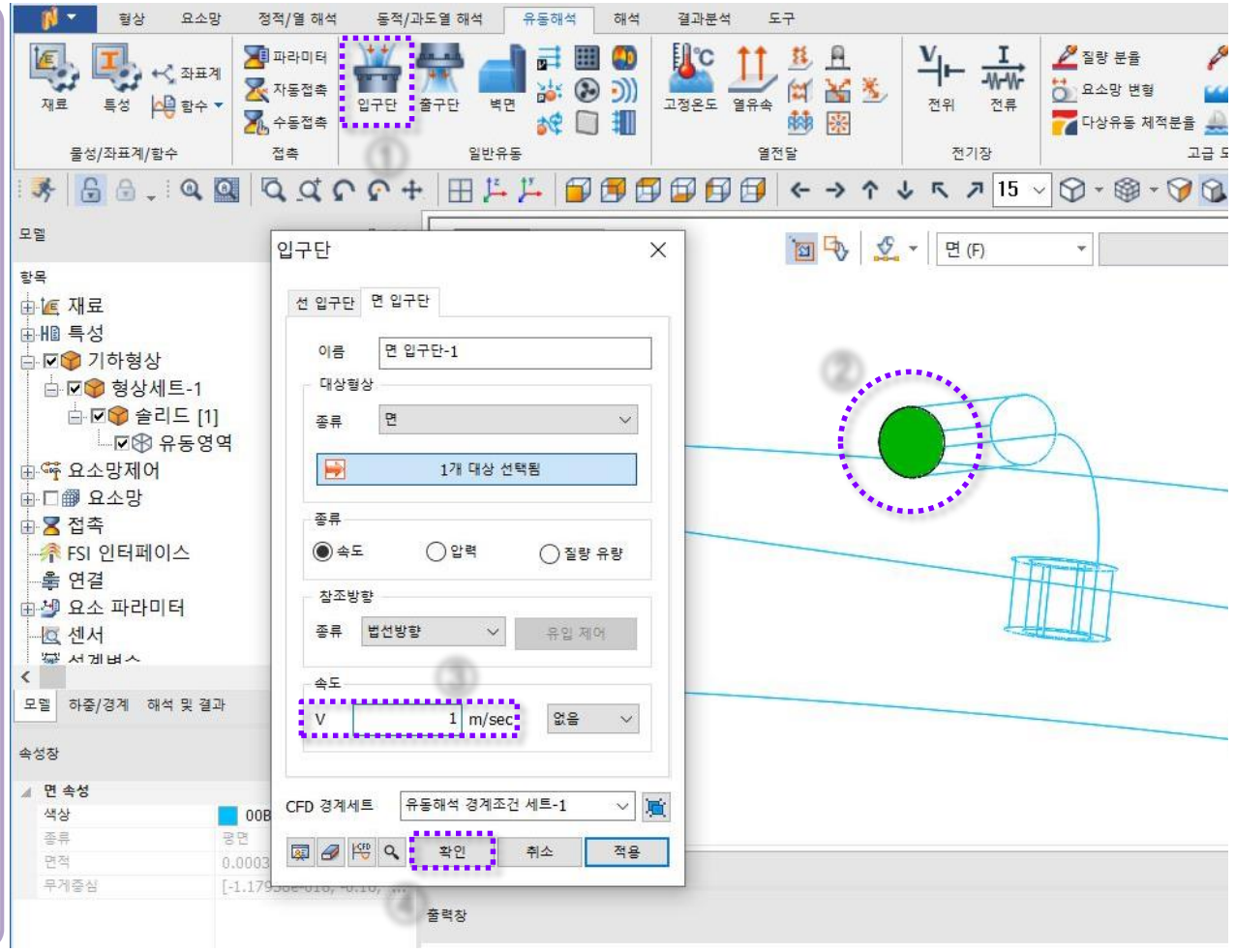
결과검토

“유동해석” 탭 클릭
> “일반유동” 리본 메뉴
> “입구단” 클릭

“유동영역” 파트의 입구면 선택 (1 개 면)

“속도”에 “1” 입력

“확인” 클릭



경계조건 생성

해석조건
설정

기하형상
제작

재료·특성
정의

요소망
생성

경계조건
정의

해석 케이스
정의

계산 실행

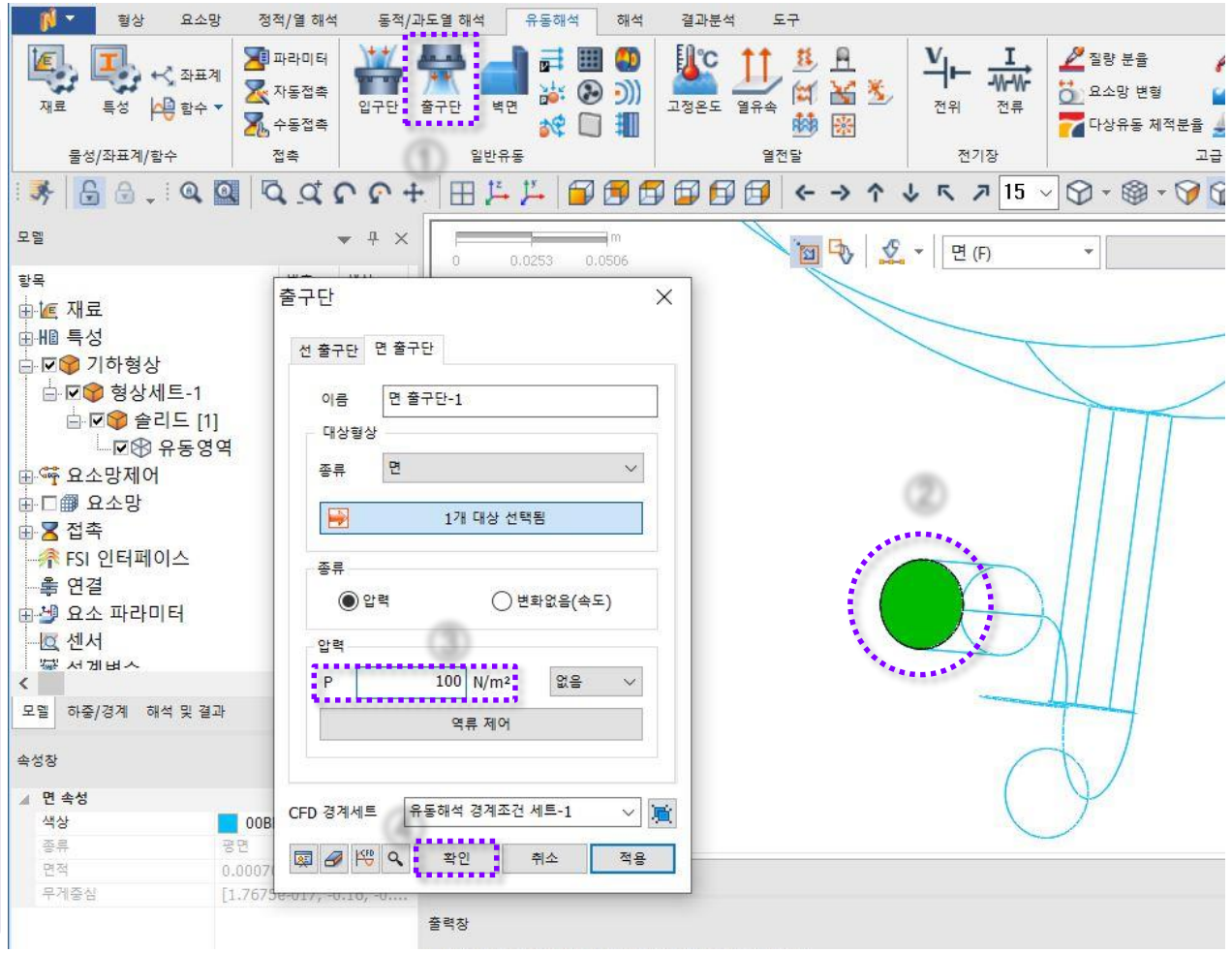
결과검토

“일반유동” 리본 메뉴
> “출구단” 클릭

“유동영역” 파트의 출구면 선택 (1 개 면)

“압력”에 “100” 입력

“확인” 클릭



경계조건 생성

해석조건
설정

기하형상
제작

재료·특성
정의

요소망
생성

경계조건
정의

해석 케이스
정의

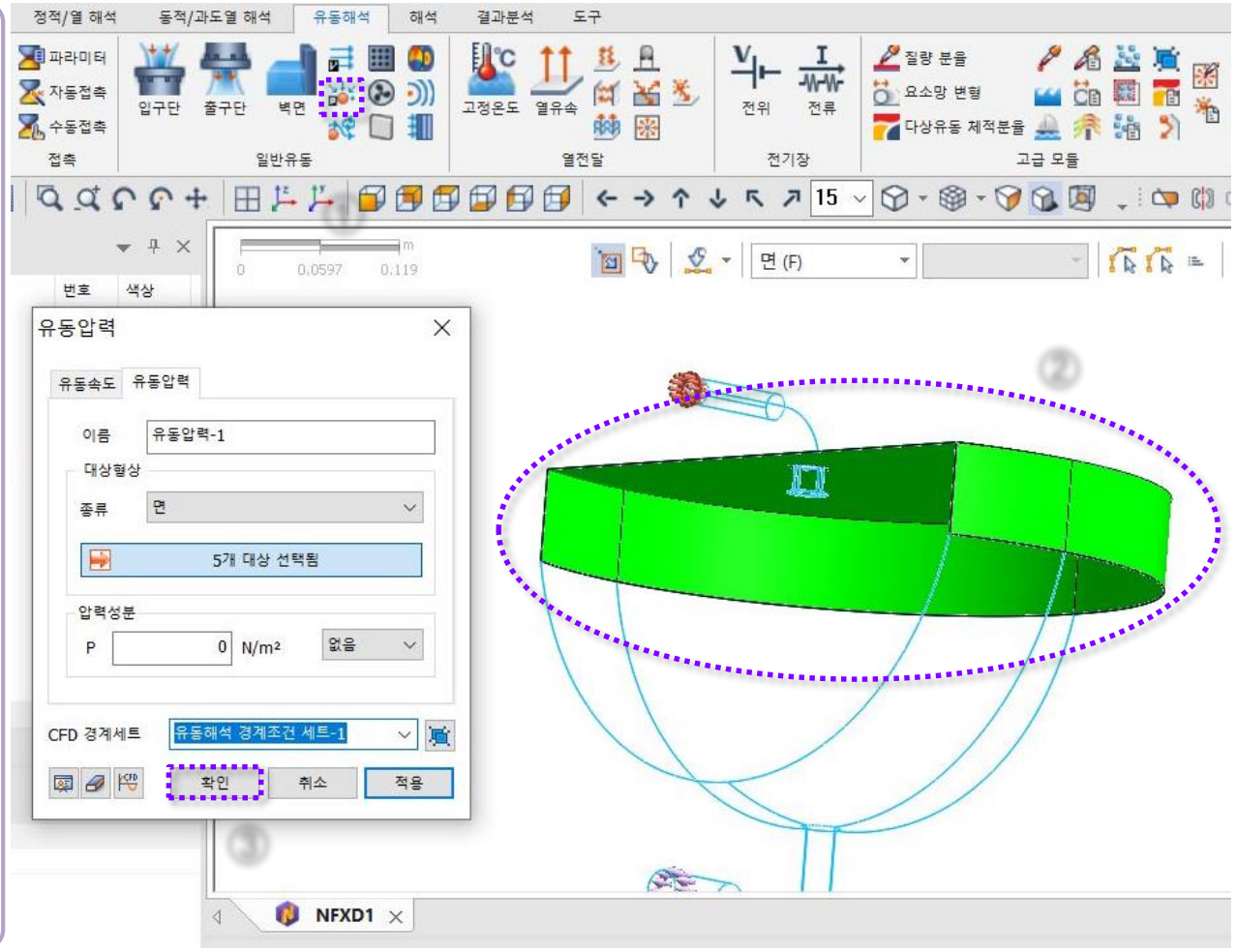
계산 실행

결과검토

“일반유동” 리본 메뉴
> “유동압력” 클릭

“유동영역” 파트의 상부 선택
(5개 면)

“확인” 클릭



경계조건 생성

해석조건
설정

기하형상
제작

재료·특성
정의

요소망
생성

경계조건
정의

해석 케이스
정의

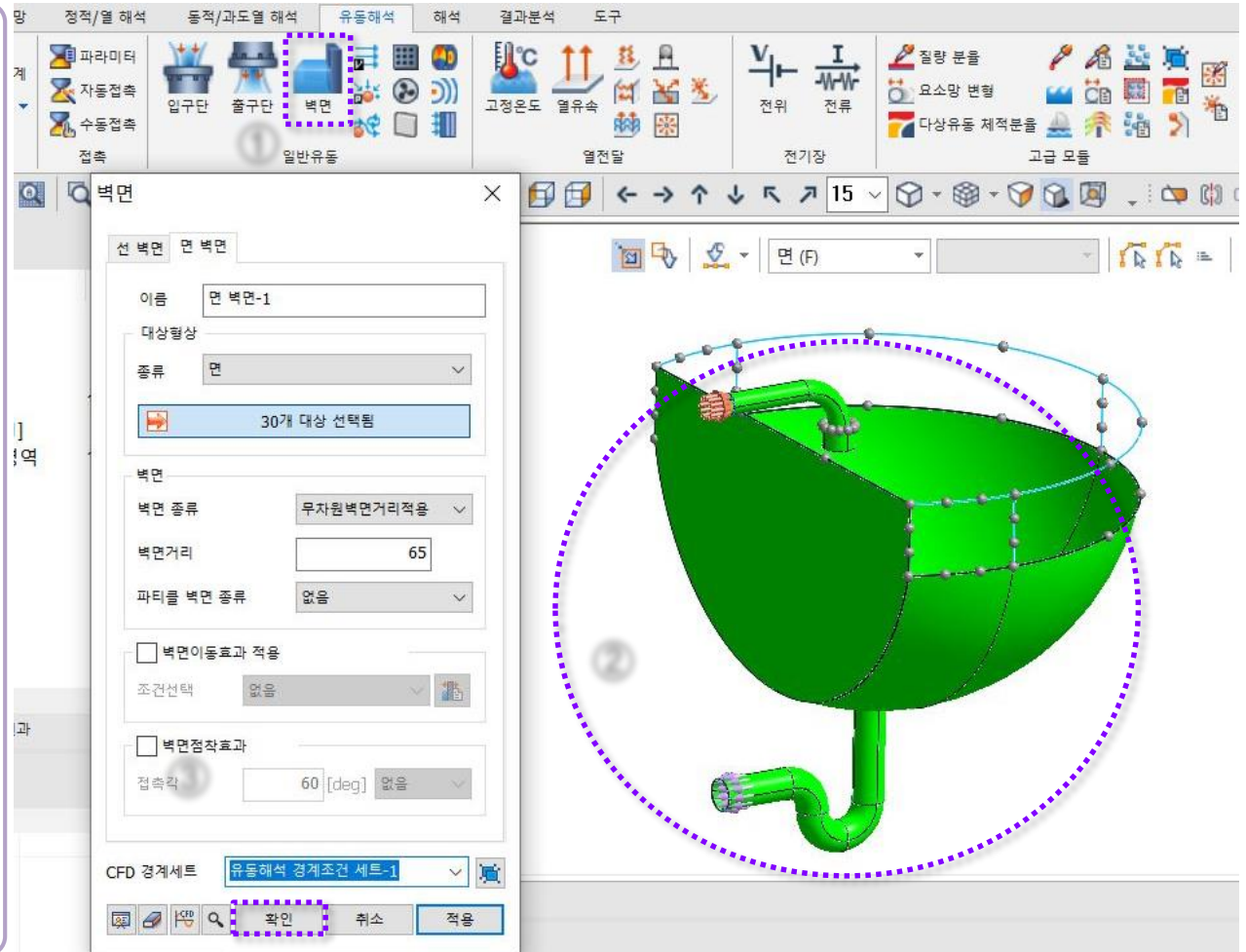
계산 실행

결과검토

“일반유동” 리본 메뉴
> “벽면” 클릭

“유동영역” 파트의 벽면 선택
(30 개 면)

“확인” 클릭



경계조건 생성

해석조건
설정

기하형상
제작

재료·특성
정의

요소망
생성

경계조건
정의

해석 케이스
정의

계산 실행

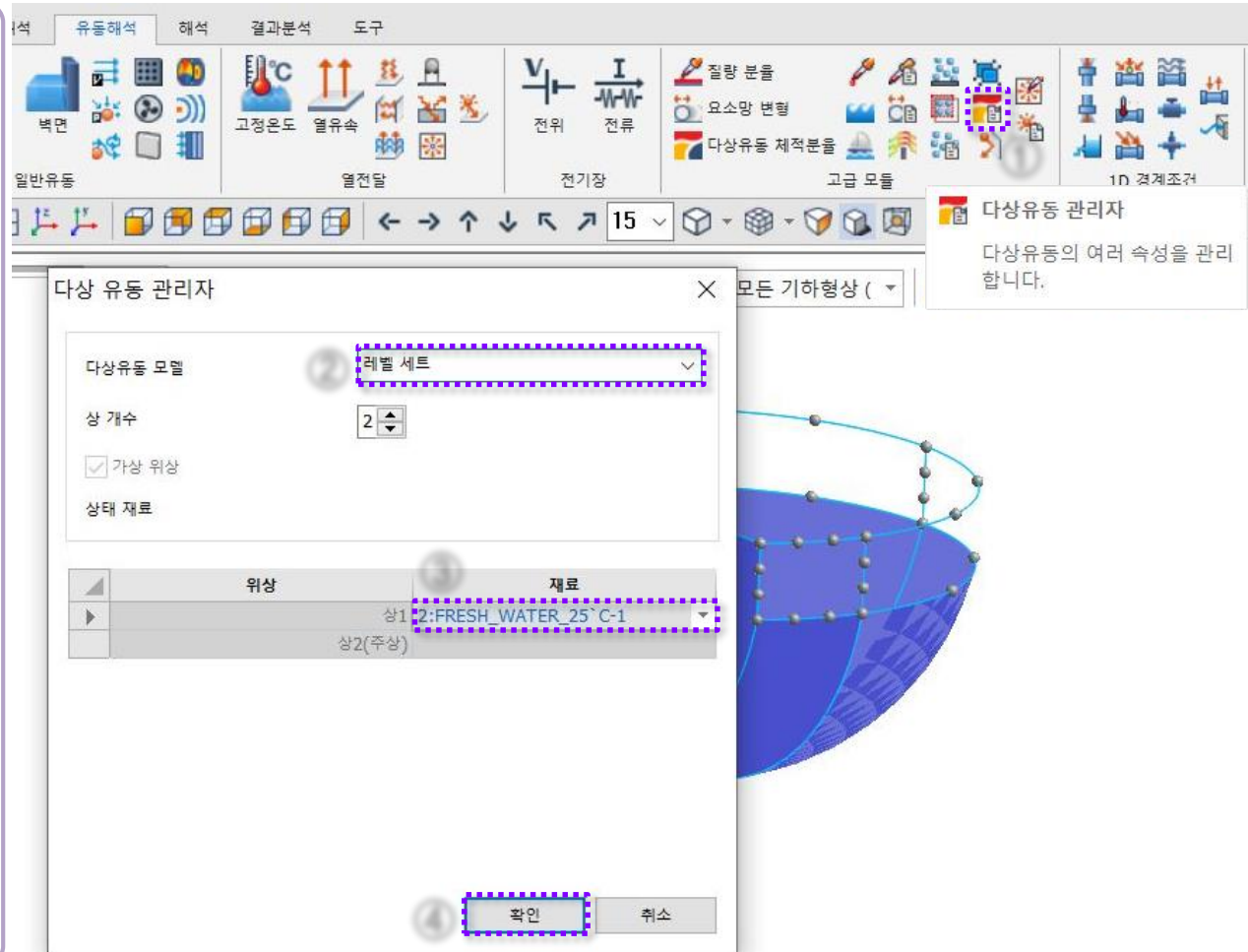
결과검토

“고급 모듈” 리본 메뉴
> “다상유동 관리자” 클릭

“다상유동 모델”에서 “레벨 세트” 선택

“재료”에서
“FRESH_WATER_25°C-1”
선택

“확인” 클릭



경계조건 생성

해석조건
설정

기하형상
제작

재료·특성
정의

요소망
생성

경계조건
정의

해석 케이스
정의

계산 실행

결과검토

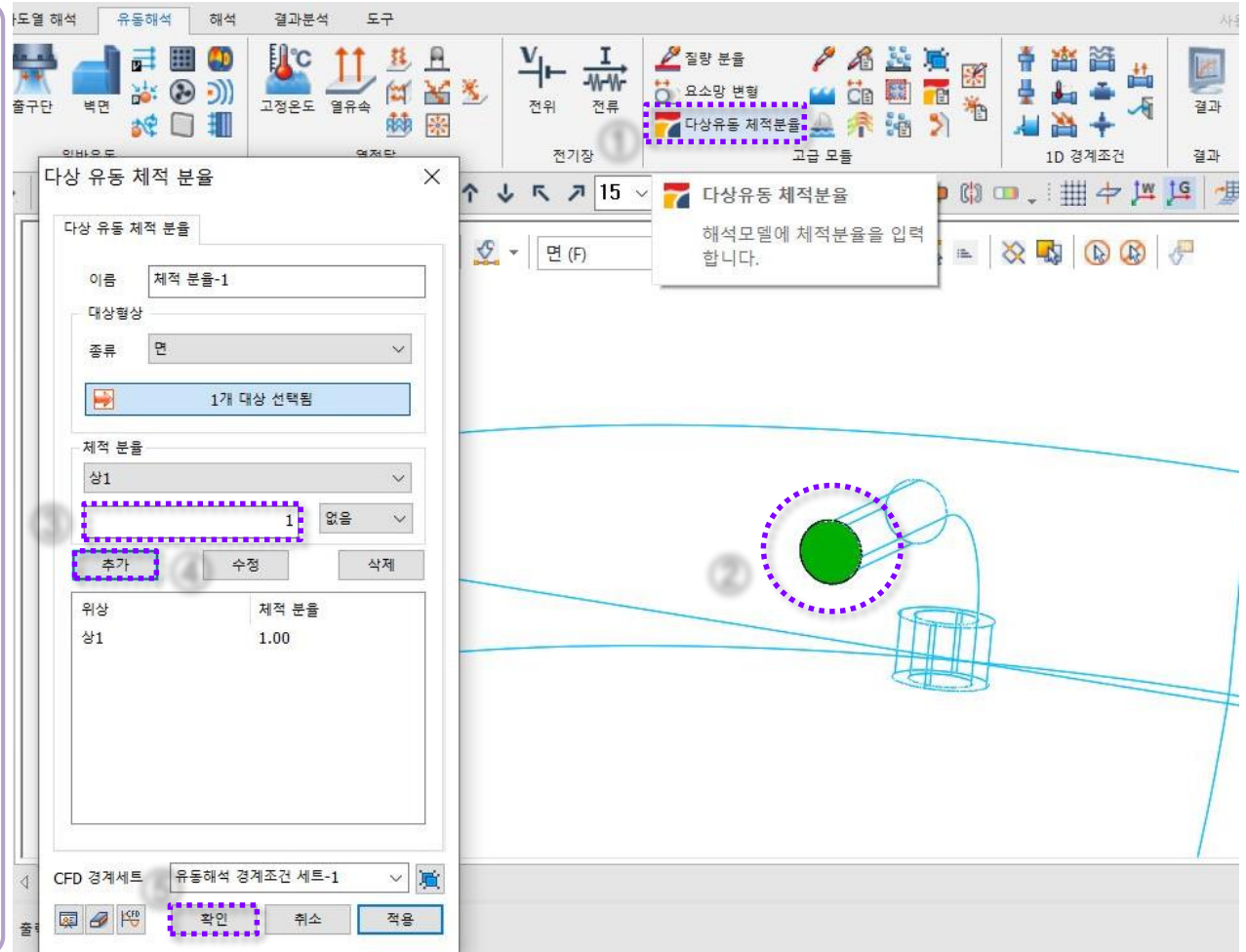
“고급 모듈” 리본 메뉴
> “다상 유동 체적 분율” 클릭

“유동영역” 파트의 입구 선택
(1 개 면)

“체적 분율”에 “1” 입력

“추가” 클릭

“확인” 클릭



경계조건 생성

해석조건
설정

기하형상
제작

재료·특성
정의

요소망
생성

경계조건
정의

해석 케이스
정의

계산 실행

결과검토

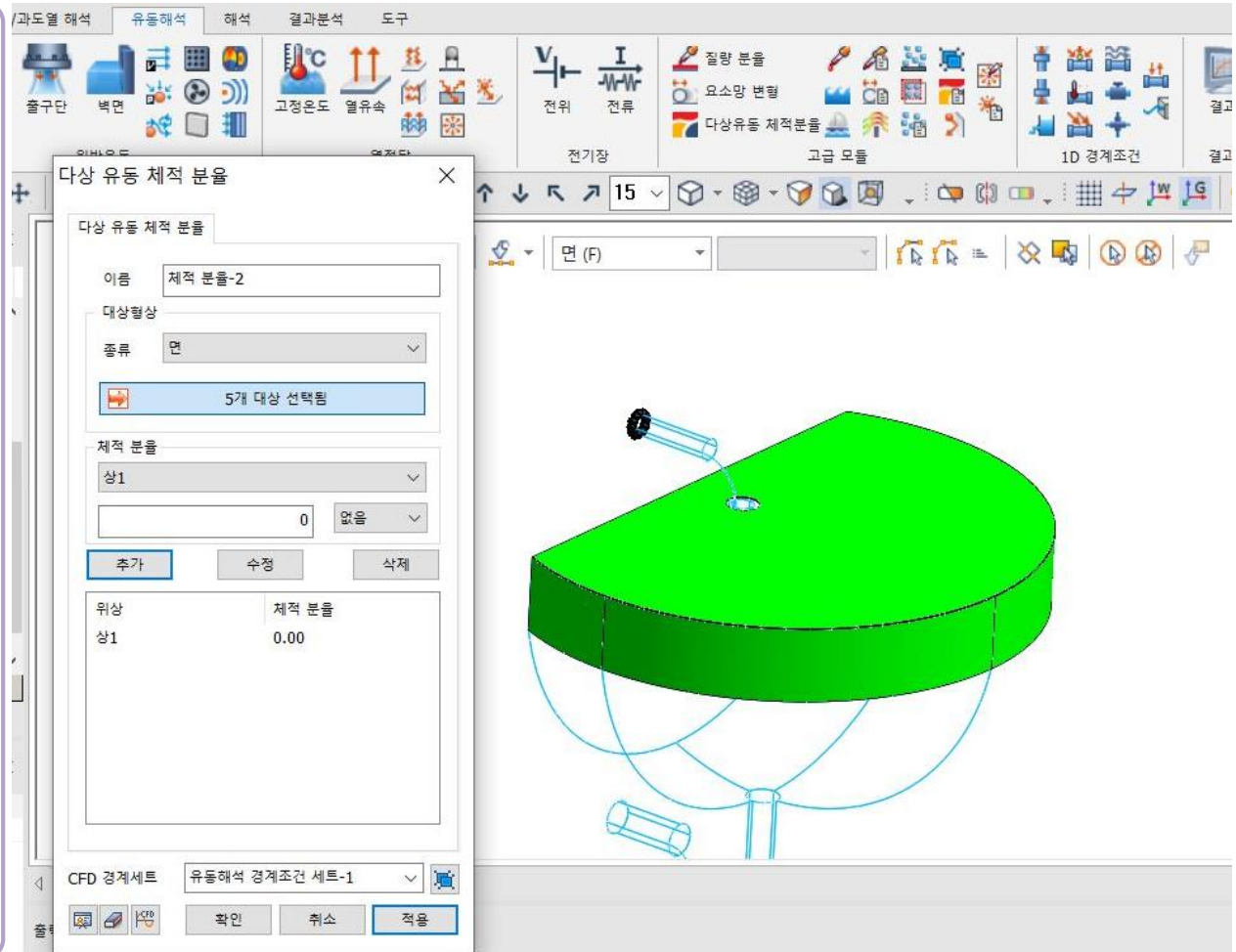
“고급 모듈” 리본 메뉴
> “다상 유동 체적 분율” 클릭

“유동영역” 파트의 입구 선택
(5 개 면)

“체적 분율”에 “0” 입력

“추가” 클릭

“확인” 클릭



경계조건 생성

해석조건
설정

기하형상
제작

재료·특성
정의

요소망
생성

경계조건
정의

해석 케이스
정의

계산 실행

결과검토

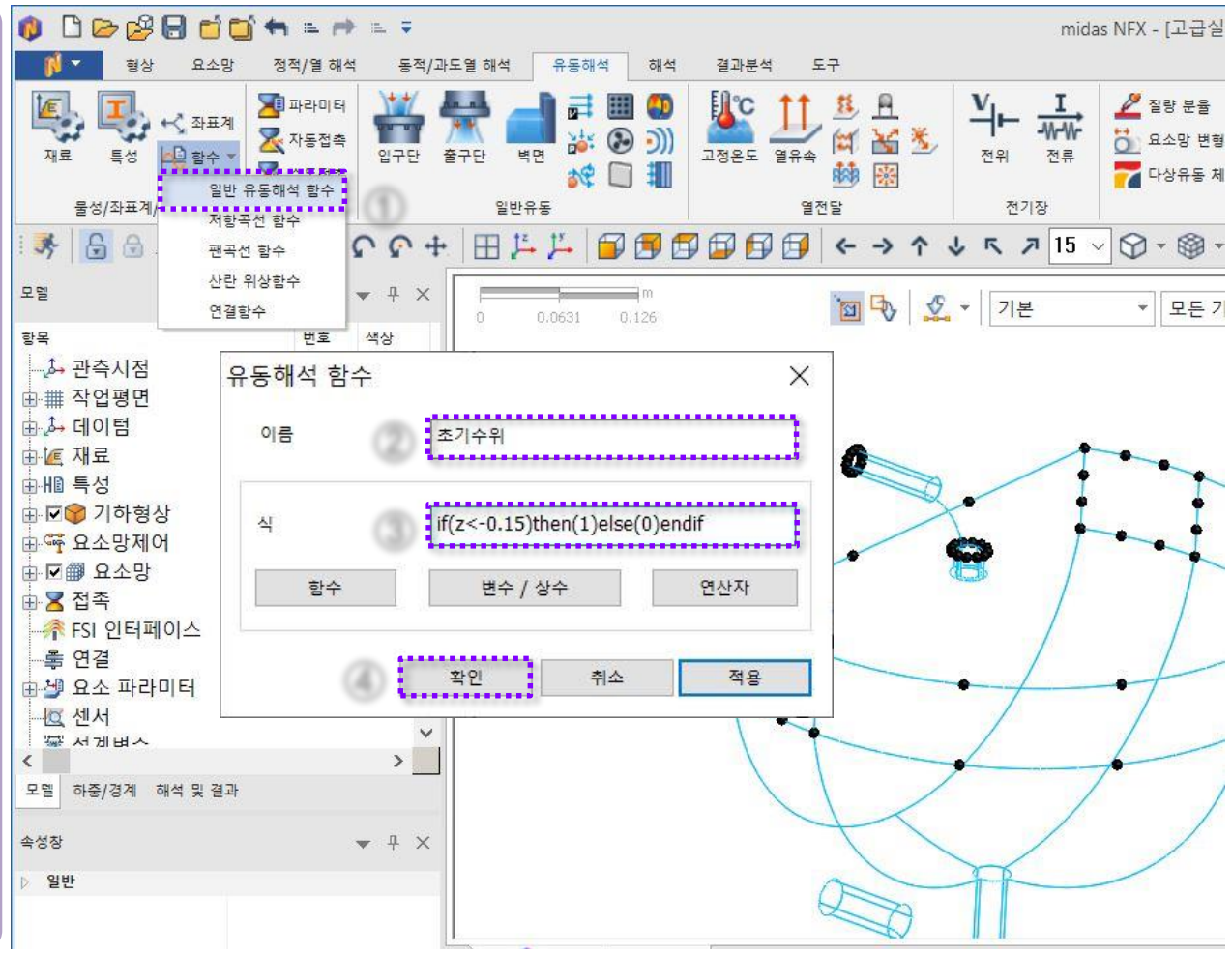
“물성/좌표계/함수” 리본 메뉴
> “유동함수 정의” 클릭
> “일반 유동해석 함수” 클릭

“이름”에 “초기수위” 입력

“식”에
“if(z<-0.15)then(1)else(0)endif”
입력

※ 함수로써 레벨세트 초기조건을 부여합니다.

“확인” 클릭



해석 케이스 정의

해석조건
설정

기하형상
제작

재료·특성
정의

요소망
생성

경계조건
정의

해석 케이스
정의

계산 실행

결과검토

“유동해석” 탭에서 “해석케이스” 리본 메뉴 > “과도” 클릭

“해석케이스 추가/변경” 창 > “이름”에 “케이스1” 입력

“해석 제어” 클릭

※ 다른 방법:

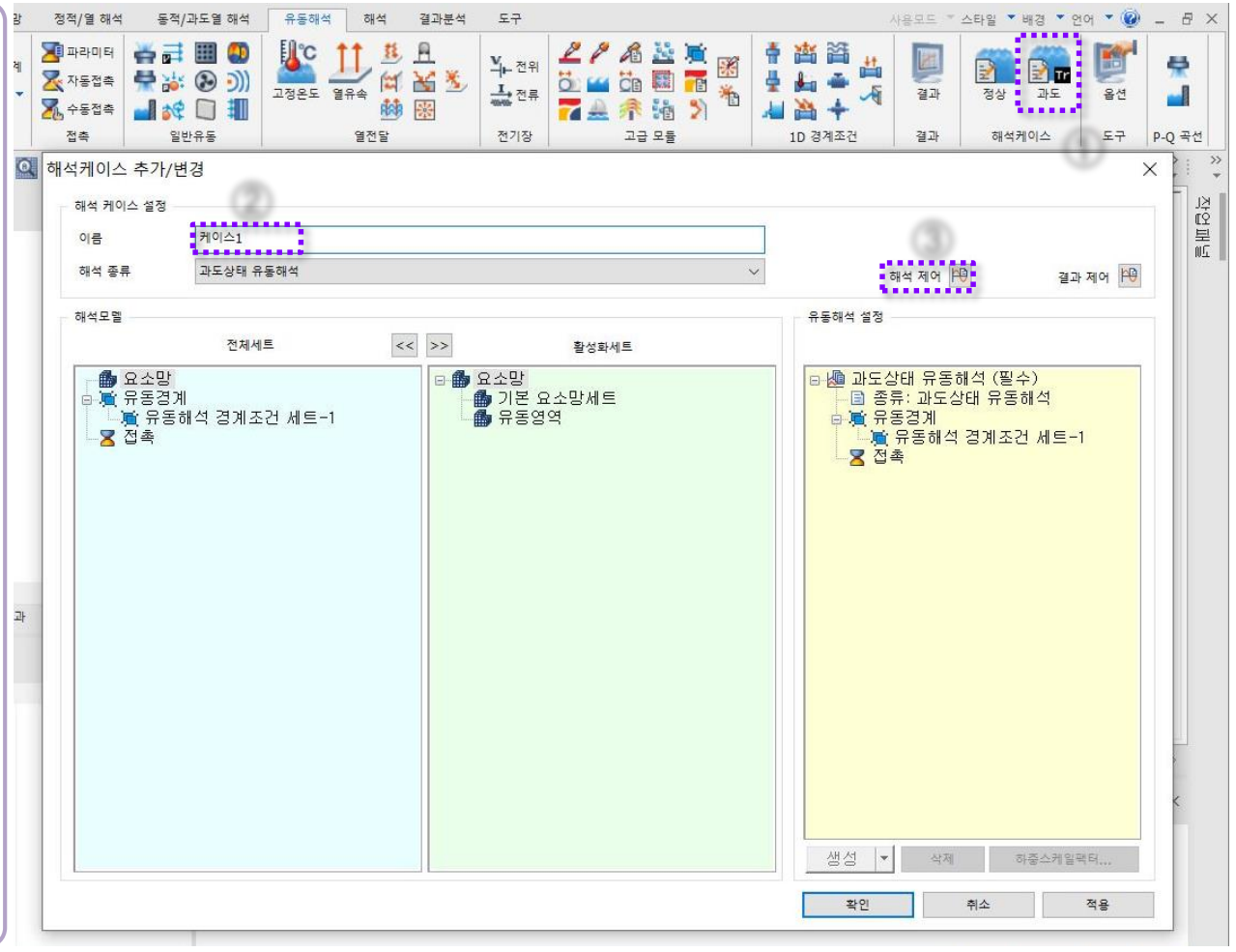
“해석” 탭 클릭

“해석케이스” 리본 메뉴 > “일반” 클릭

“해석케이스 추가/변경” 창 > “이름”에 “케이스1” 입력

“해석 종류”에서 “과도상태 유동해석” 선택

“해석 제어” 클릭



해석 케이스 정의

해석조건
설정

기하형상
제작

재료·특성
정의

요소망
생성

경계조건
정의

해석 케이스
정의

계산 실행

결과검토

“모듈” 섹션

> “고급 모듈...” 클릭

“다상유동” 체크

“확인” 클릭

“반복계산” 섹션

> “시간간격”에 “0.003” 입력

> “시간스텝개수”에 “10000”

입력

“초기 조건...” 클릭

“다상유동” 클릭

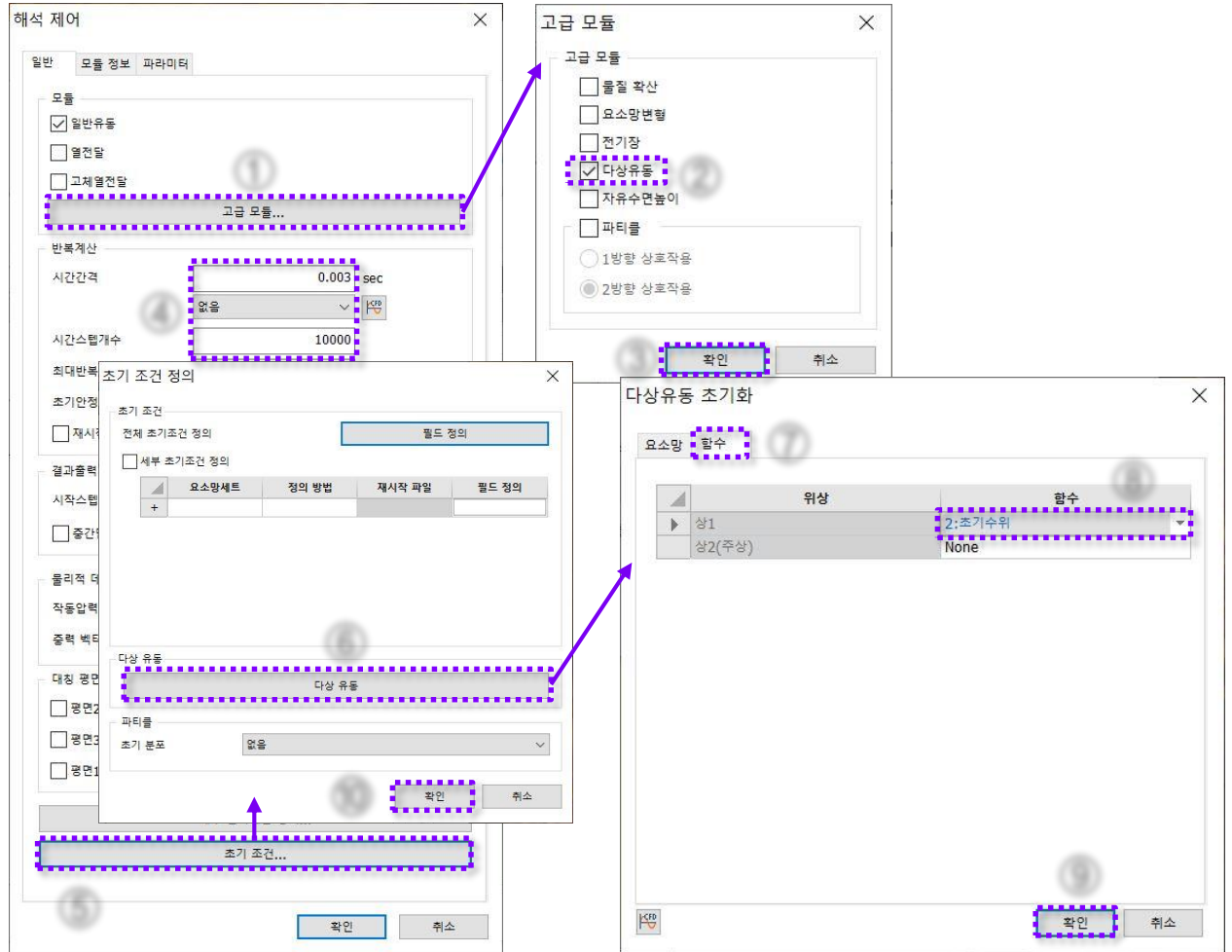
“함수” 탭 클릭

“상1”의 함수로 “초기수위” 선택

택

“OK” 클릭

“확인” 클릭



해석 케이스 정의

해석조건
설정
기하형상
제작
재료·특성
정의
요소망
생성
경계조건
정의
해석 케이스
정의
계산 실행
결과검토

“모듈 정보” 탭 클릭

“정수압 설정” 체크

“확인” 클릭

“확인” 클릭

해석 실행

해석조건
설정

기하형상
제작

재료·특성
정의

요소망
생성

경계조건
정의

해석 케이스
정의

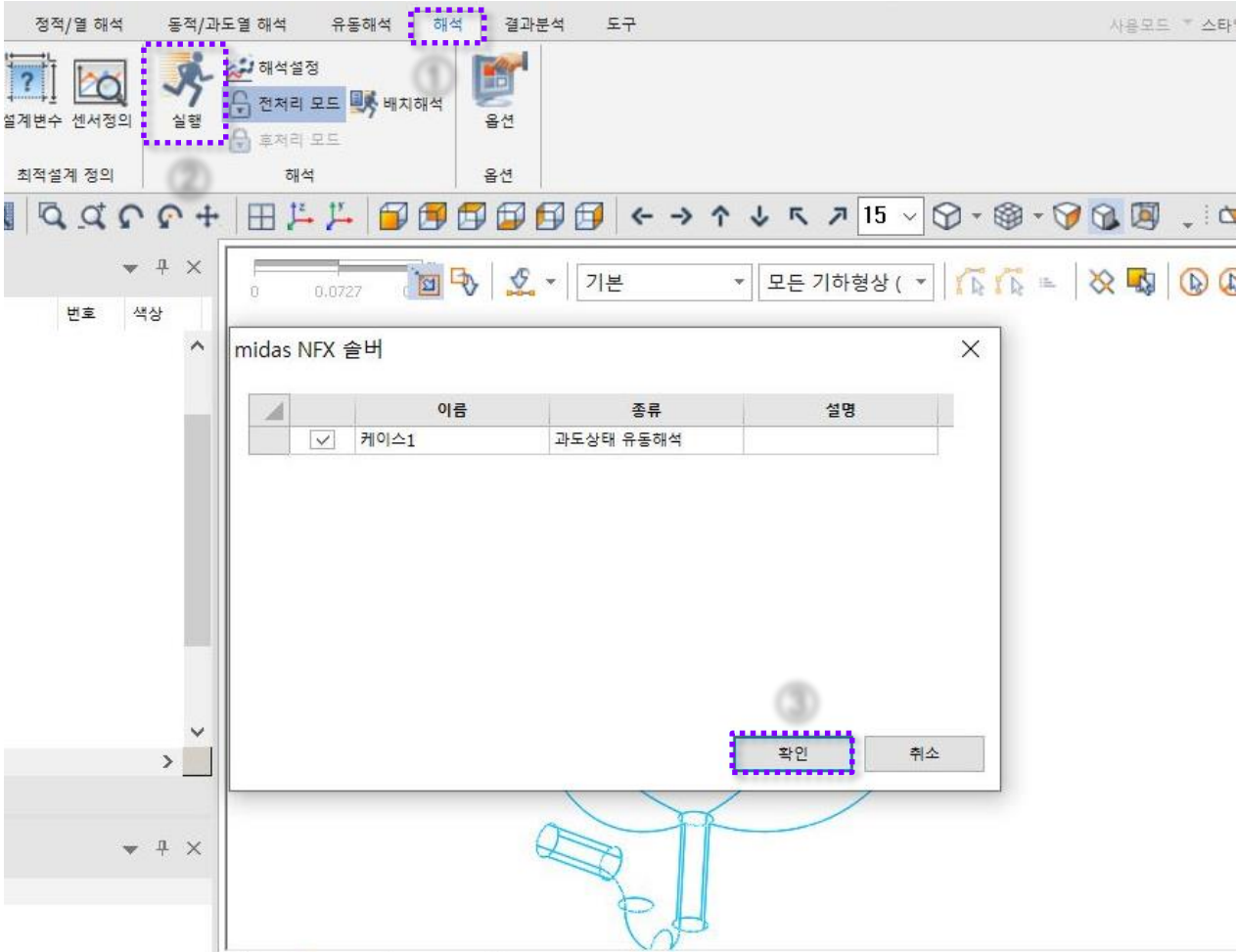
계산 실행

결과검토

“해석” 탭 클릭

“해석” 리본 메뉴
> “실행” 클릭

“midas NFX 솔버” 창
> “확인” 클릭



The screenshot shows the midas NFX software interface. The 'Analysis' tab is selected in the top ribbon. The 'Run' button (실행) is highlighted with a red dashed box. Below the ribbon, the 'midas NFX 솔버' (Solver) dialog box is open. It contains a table with the following data:

	이름	종류	설명
<input checked="" type="checkbox"/>	케이스1	과도상태 유동해석	

At the bottom right of the dialog box, the '확인' (OK) button is highlighted with a red dashed box, and the '취소' (Cancel) button is visible next to it.

결과 분석

해석조건
설정

기하형상
제작

재료·특성
정의

요소망
생성

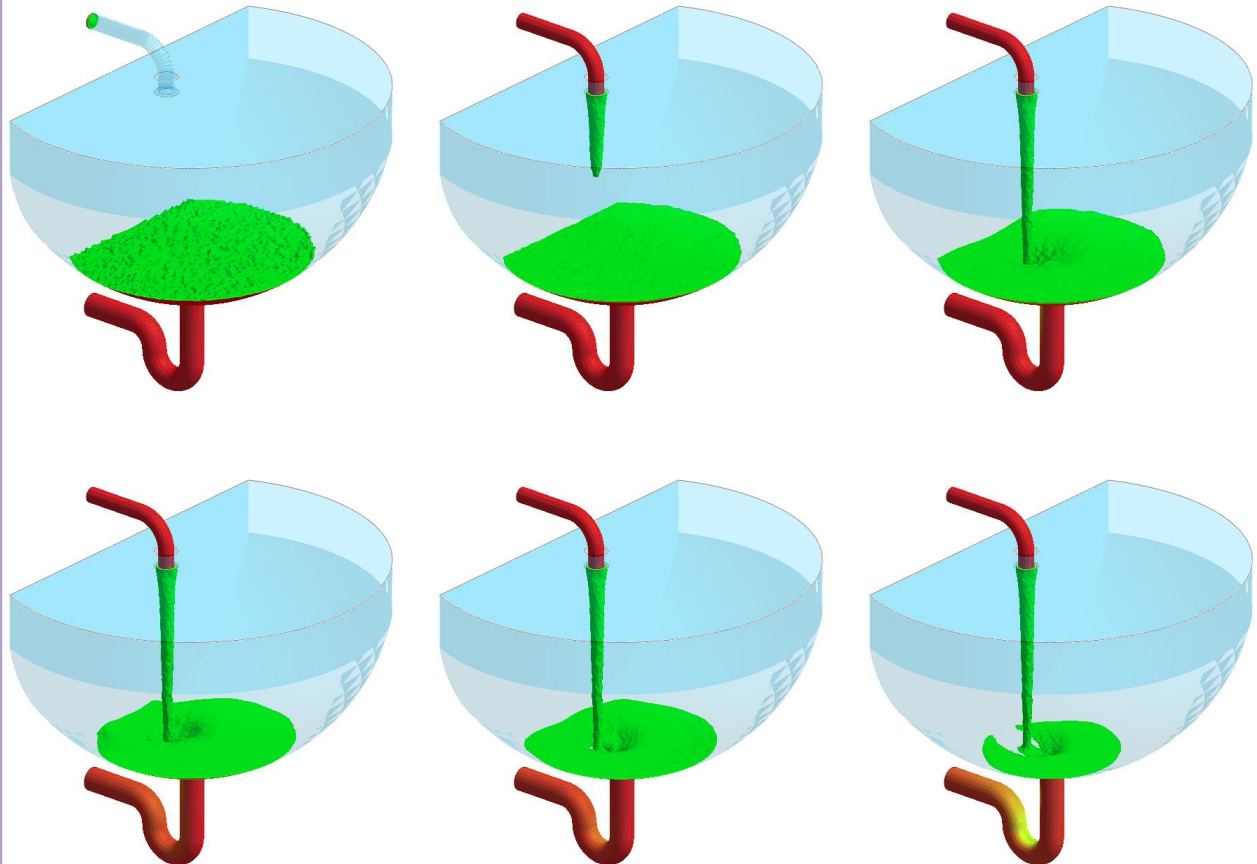
경계조건
정의

해석 케이스
정의

계산 실행

결과검토

※ 기본유동해석 교육과 동일한
과정으로 결과 분석을 수행합니
다.



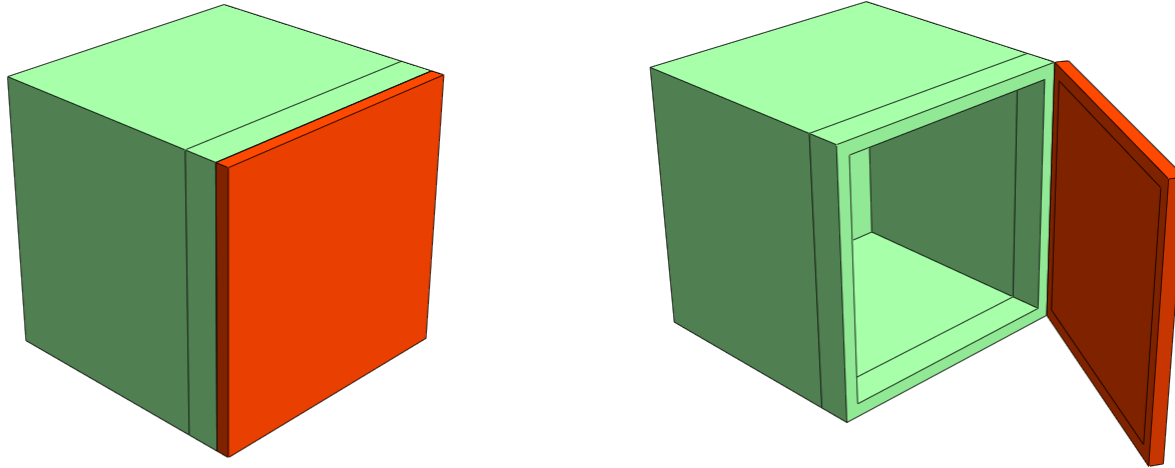
실무 따라하기

냉장고 해석 예제

- 중첩요소망

Contents

문제 설명 및 해석 목적



문제 설명

- ✓ 문이 여닫히는 냉장고의 열유동 해석

해석 목적

- ✓ 냉장고 문의 움직임을 고려한 열유동해석

학습 주요 아이템

- ✓ 함수를 이용한 초기조건 설정
- ✓ 함수를 이용한 운동함수 부여
- ✓ 중첩요소망 해석 개념 습득

유동재료 확인

해석조건
설정

기하형상
제작

재료·특성
정의

요소망
생성

경계조건
정의

해석 케이스
정의

계산 실행

결과검토

“도구”

> “옵션” 선택

옵션 창 > “일반” 탭

> “유동재료” 트리

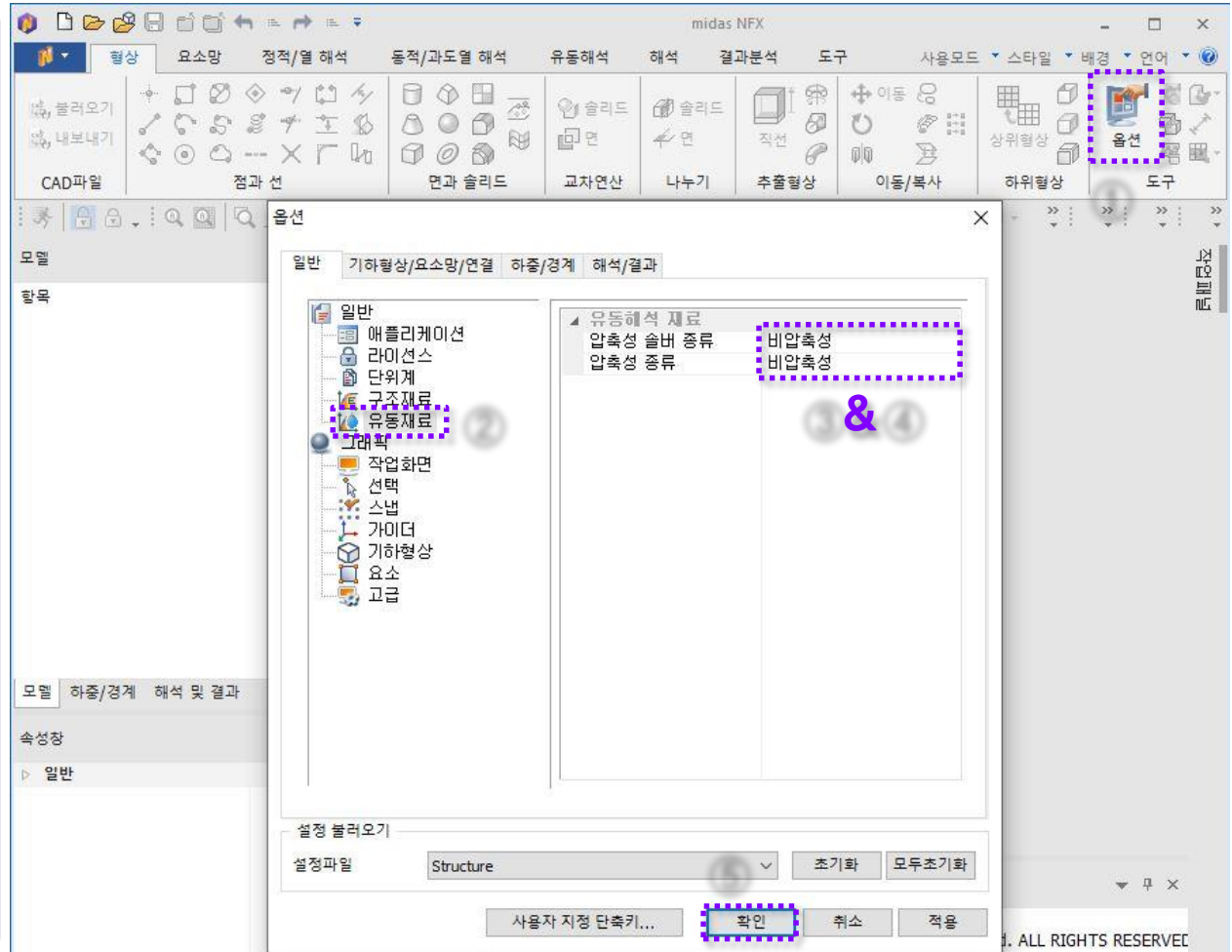
“압축성 솔버 종류”

: “비압축성” 선택

“압축성 종류”

: “비압축성” 선택

“적용” 버튼 클릭



프로세서 개수 선택 및 솔버 선택

해석조건
설정

기하형상
제작

재료·특성
정의

요소망
생성

경계조건
정의

해석 케이스
정의

계산 실행

결과검토

“해석/결과” 탭

> “해석제어(유동)” 트리

> “프로세서 개수”

: 계산에 동원할 CPU 개수를 입력

“요소적용공식”

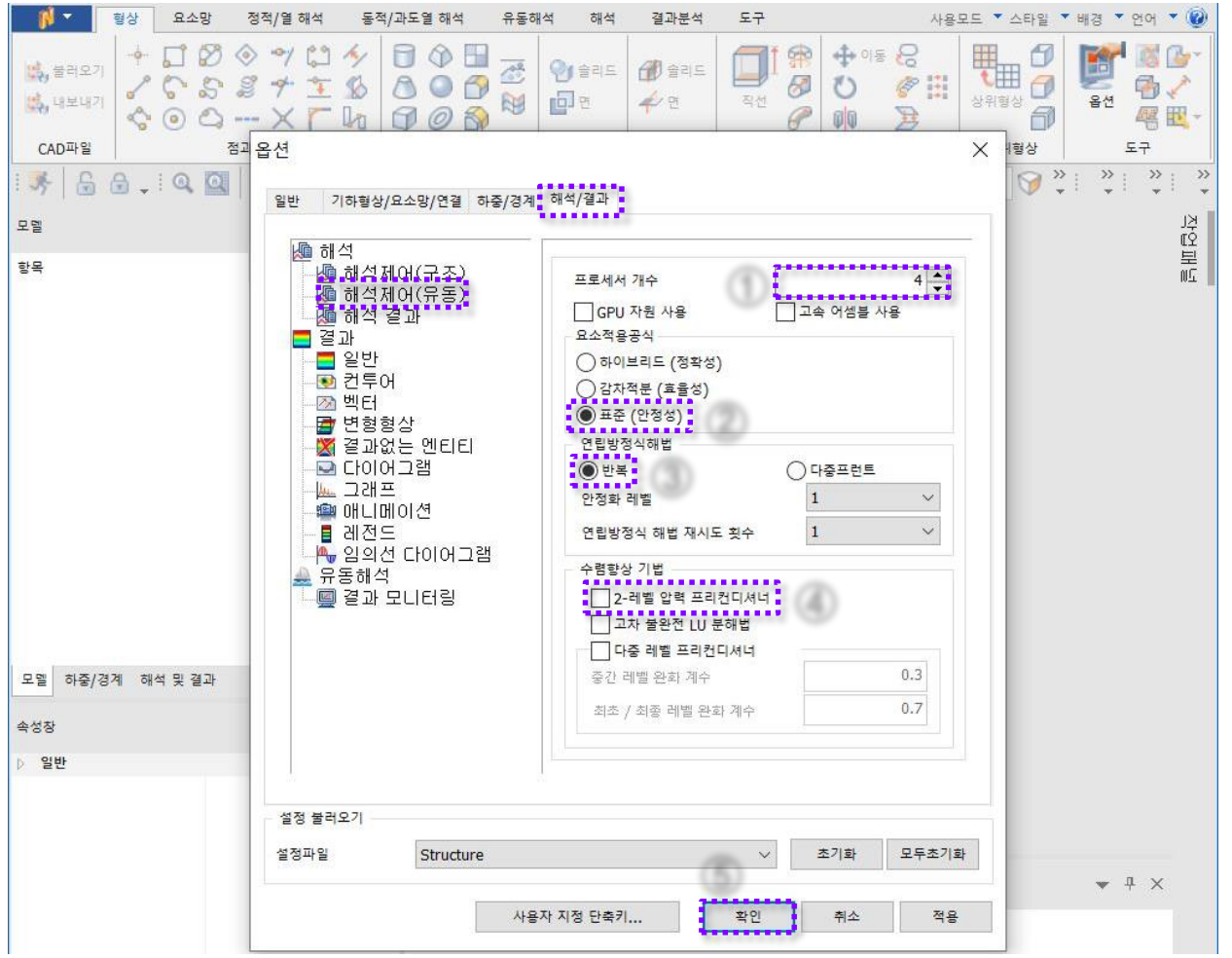
> “표준(안정성)” 선택

“연립방정식해법”

> “반복” 선택

“2-레벨 압력 프리컨디셔너” 체크
해제

“확인” 버튼 클릭



새로 만들기

해석조건
설정

기하형상
제작

재료·특성
정의

요소망
생성

경계조건
정의

해석 케이스
정의

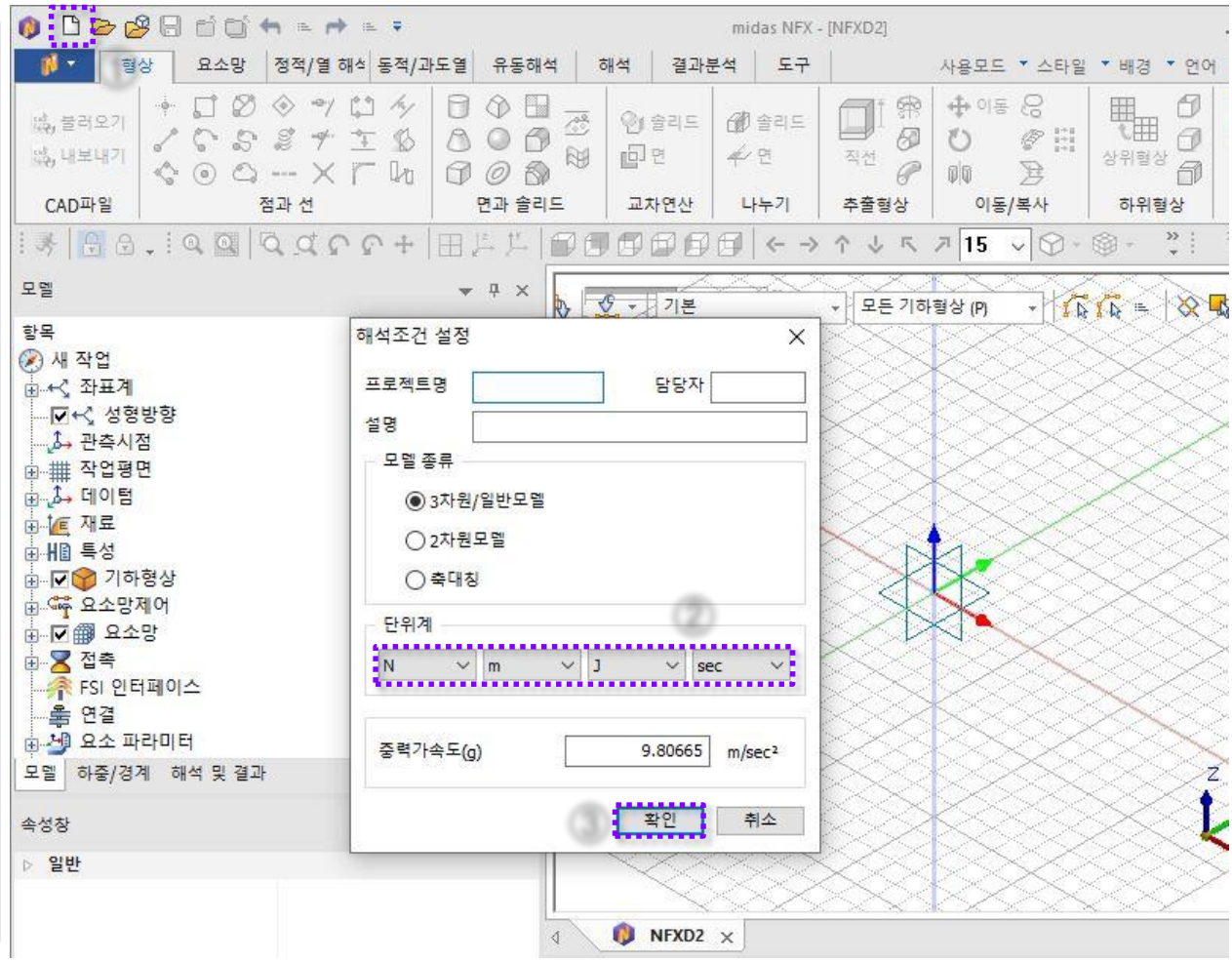
계산 실행

결과검토

“새로 만들기” 클릭

“단위계”
> “N-m-J-sec” 선택

“확인” 클릭



기하형상 불러오기

해석조건
설정

기하형상
제작

재료·특성
정의

요소망
생성

경계조건
정의

해석 케이스
정의

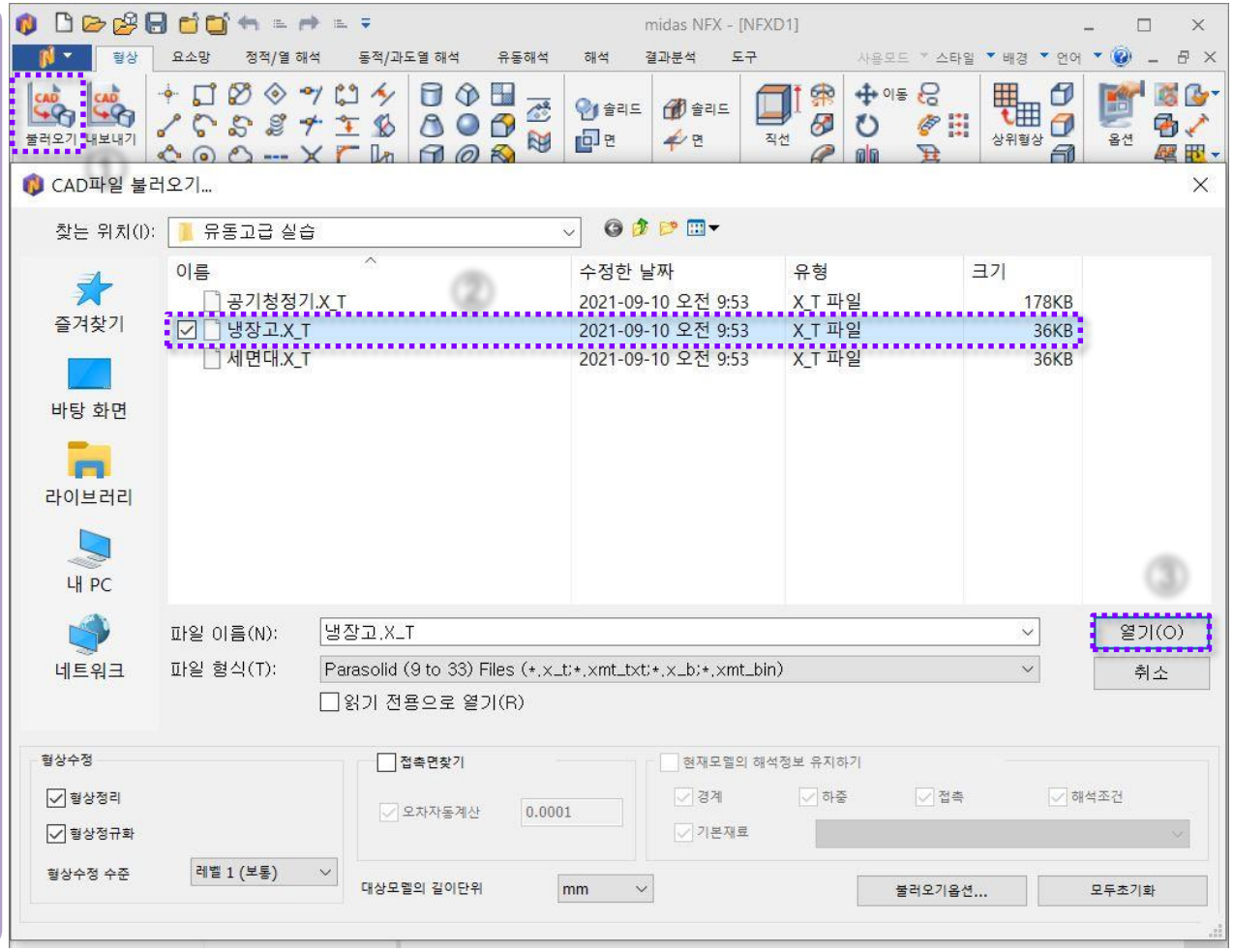
계산 실행

결과검토

“형상” 리본메뉴
> “불러오기” 버튼 클릭

“냉장고.X_T” 선택

“열기” 클릭



기하형상 불러오기

해석조건
설정

기하형상
제작

재료·특성
정의

요소망
생성

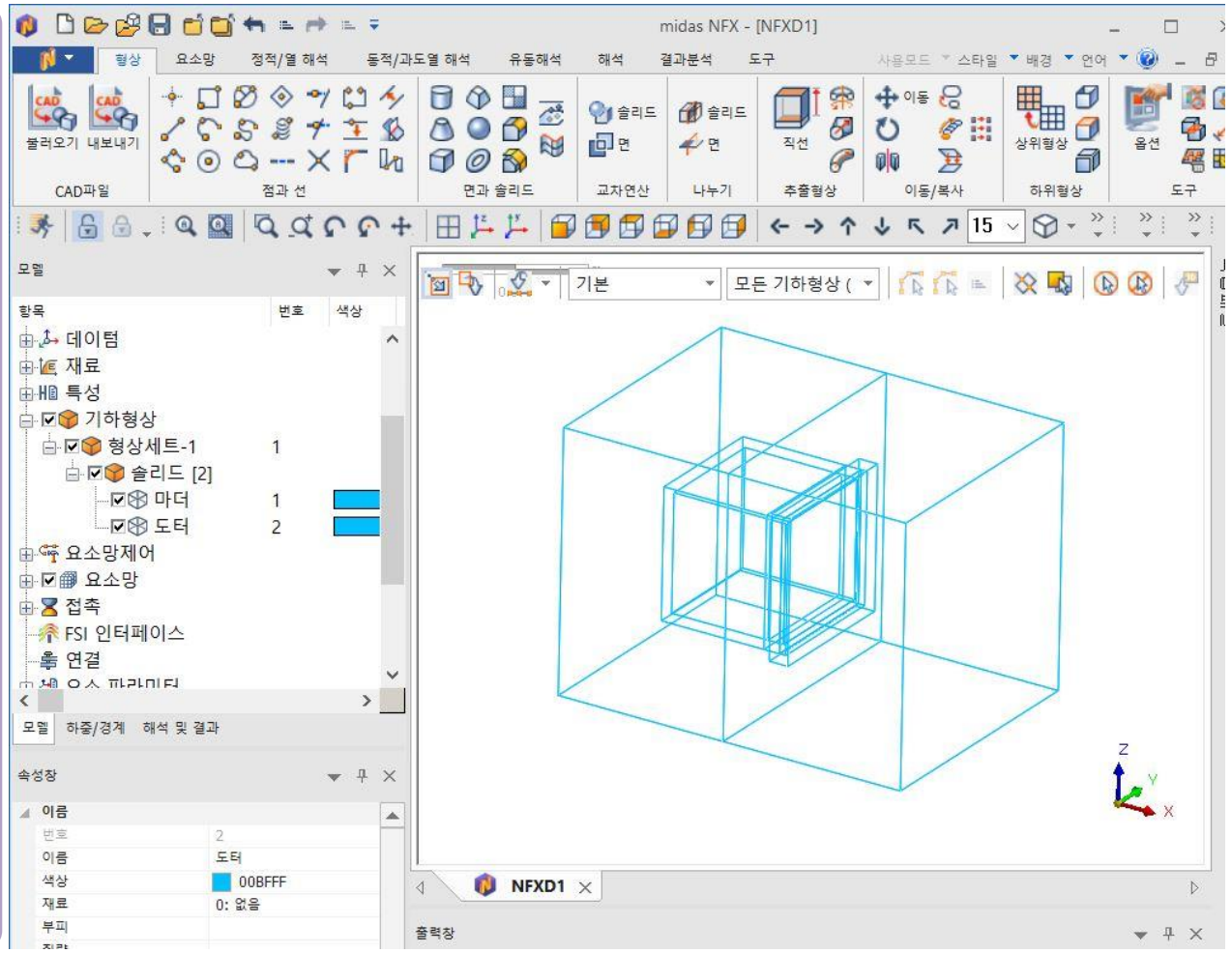
경계조건
정의

해석 케이스
정의

계산 실행

결과검토

※ 기하형상이 이미 유동영역을 이루고 있으므로 별도의 수정작업을 하지 않습니다.



유체 재료 정의하기

해석조건
설정

기하형상
제작

재료·특성
정의

요소망
생성

경계조건
정의

해석 케이스
정의

계산 실행

결과검토

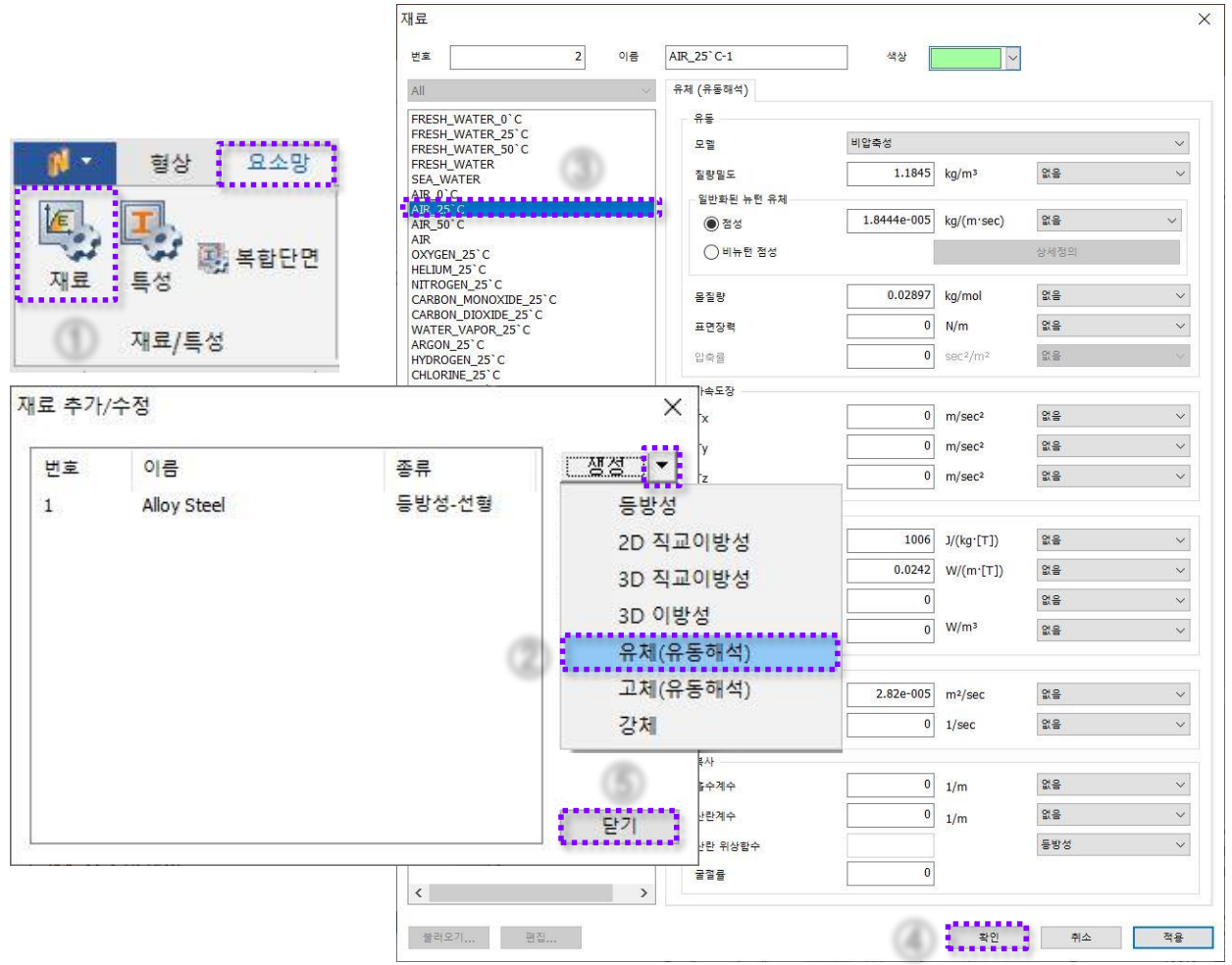
“요소망” 탭 클릭
> “재료/특성” 리본 메뉴
> “재료” 버튼 클릭

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

왼쪽 라이브러리 목록에서
“AIR_25°C” 클릭

“확인” 클릭

“닫기” 클릭



특성 정의하기

해석조건
설정

기하형상
제작

재료·특성
정의

요소망
생성

경계조건
정의

해석 케이스
정의

계산 실행

결과검토

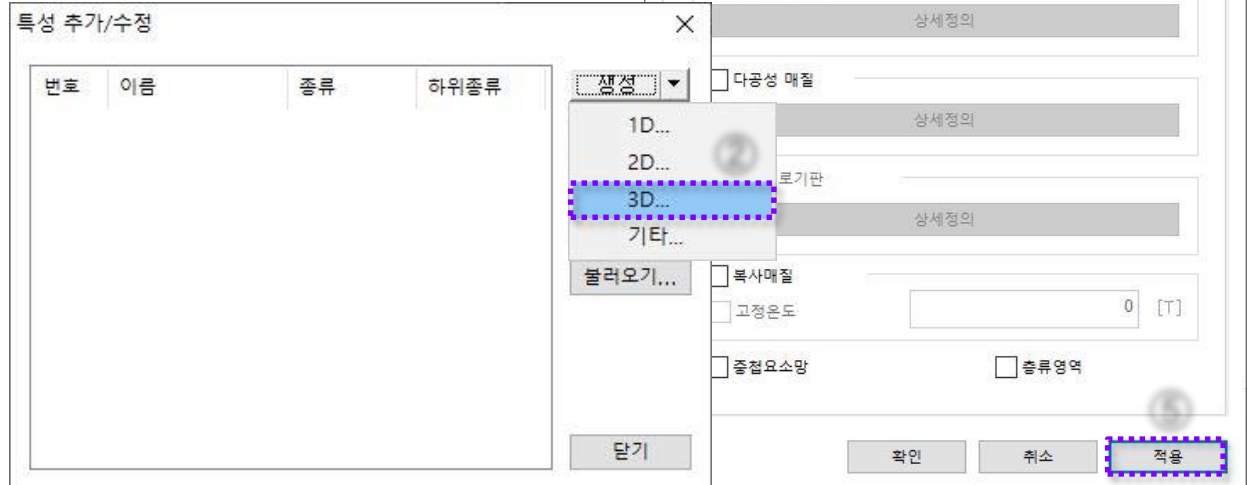
“재료/특성” 리본 메뉴
> “특성” 버튼 클릭

“특성 추가/수정” 창
> “생성” 옆 화살표 버튼 클릭
> “3D...” 선택

“3D 유동해석” 탭 클릭

“이름”에 “마더” 입력

“적용” 클릭



특성 정의하기

해석조건
설정

기하형상
제작

재료·특성
정의

요소망
생성

경계조건
정의

해석 케이스
정의

계산 실행

결과검토

“이름”에 “도터” 입력

“중첩요소망” 체크

“확인” 클릭

“닫기” 클릭

특성 추가/수정

번호	이름	종류	하위종류
1	마더	3D	3D 유동해석
2	도터	3D	3D 유동해석

생성
수정...
복사
삭제
불러오기...

닫기

3차원 특성 생성/변경

슬리드 복합재료 슬리드 3D 유동해석 3D 혼합물 유동해석

번호 2 이름 **도터** 색상

재료 2: AIR_25 C-1

재료좌표계 전체좌표좌표계

☐ 이동장조 프레임

상세정의

☐ 다공성 매질

상세정의

☐ 인체회로기판

상세정의

☐ 복사매질

☐ 고정온도 0 [T]

☒ 중첩요소망 ☐ 종류영역

확인 취소 적용

요소망 크기 지정

해석조건
설정

기하형상
제작

재료·특성
정의

요소망
생성

경계조건
정의

해석 케이스
정의

계산 실행

결과검토

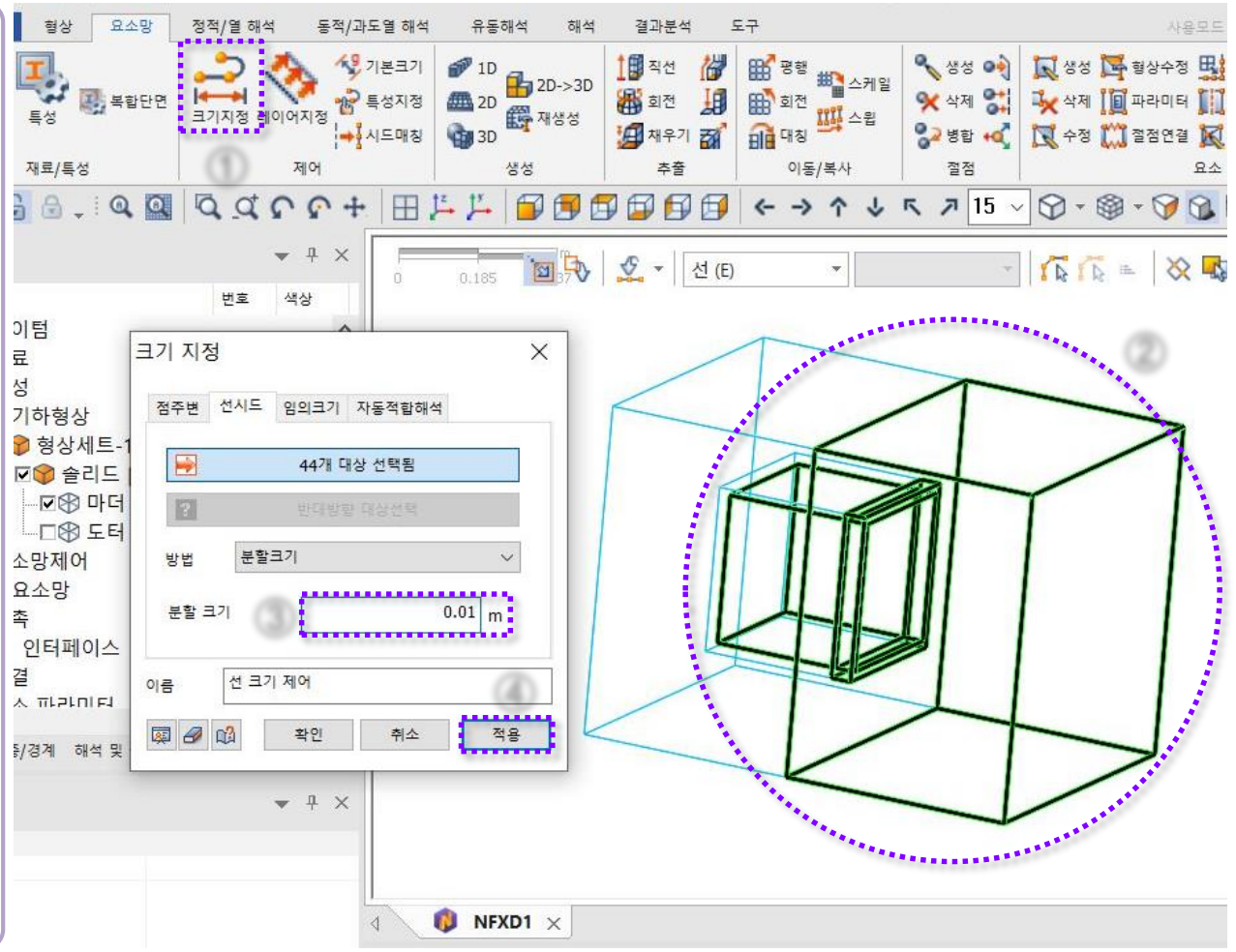
“제어” 리본 메뉴
› “크기지정” 클릭

“마더” 파트에서 냉장고 내벽,
입구부, 입구 바깥 외부를 구
성하는 모서리 선택 (44 개 선)

“분할 크기”에 “0.01” 입력

“적용” 클릭

※ 중첩요소망 해석은 겹치는 영
역의 요소망이 균일해야 정확한
해를 구할 수 있습니다.



요소망 크기 지정

해석조건
설정

기하형상
제작

재료·특성
정의

요소망
생성

경계조건
정의

해석 케이스
정의

계산 실행

결과검토

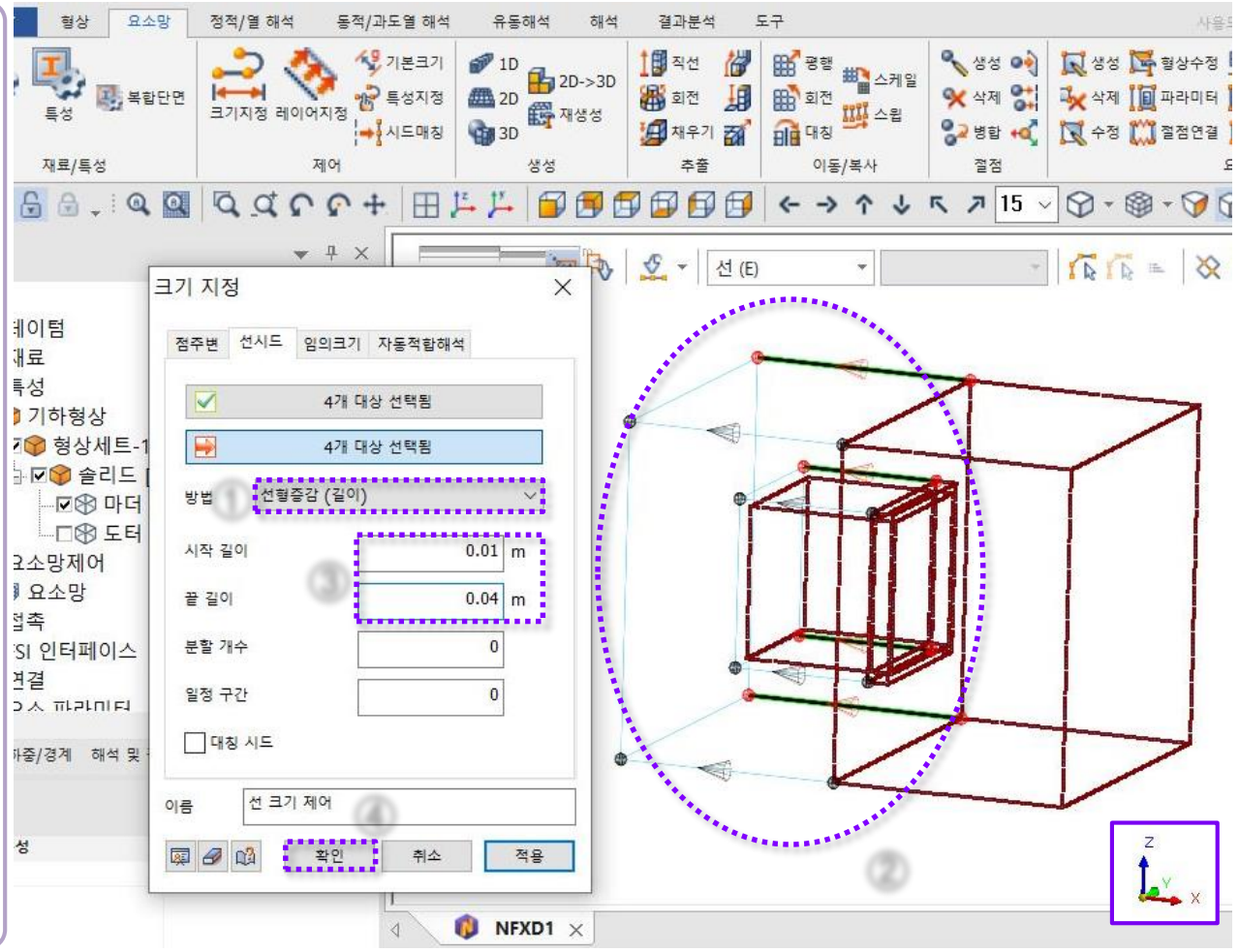
“방법”에서 “선형증감(길이)”
선택

“마더” 파트의 모서리 8 개 선
택 (요소망 조밀영역에서 접한
모서리)

※ 선의 화살표 방향을 주의합
니다.

“시작 길이”에 “0.01”, “끝 길
이”에 “0.04” 입력

“확인” 클릭



요소망 생성

해석조건
설정

기하형상
제작

재료·특성
정의

요소망
생성

경계조건
정의

해석 케이스
정의

계산 실행

결과검토

“생성” 리본 메뉴
> “3D” 클릭

“마더” 파트 선택

“크기”에 “0.04” 입력

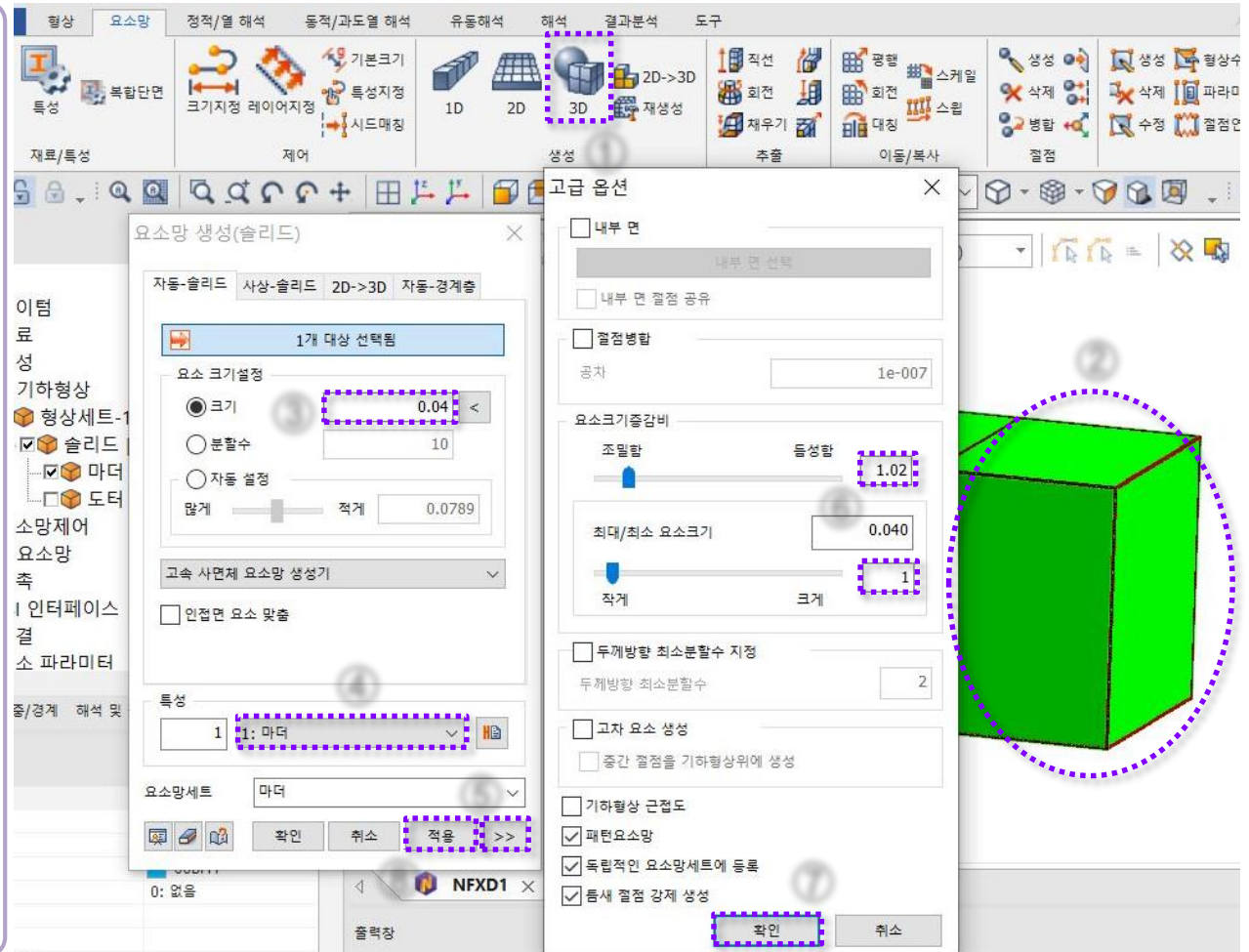
“특성”에서 “마더” 선택

“>>” 클릭

“요소크기증감비”에 “1.02” 입력,
“최대/최소 요소 크기”에
“1” 입력

“확인” 클릭

“적용” 클릭



요소망 생성

해석조건
설정

기하형상
제작

재료·특성
정의

요소망
생성

경계조건
정의

해석 케이스
정의

계산 실행

결과검토

“도터” 파트 선택

“크기”에 “0.01” 입력

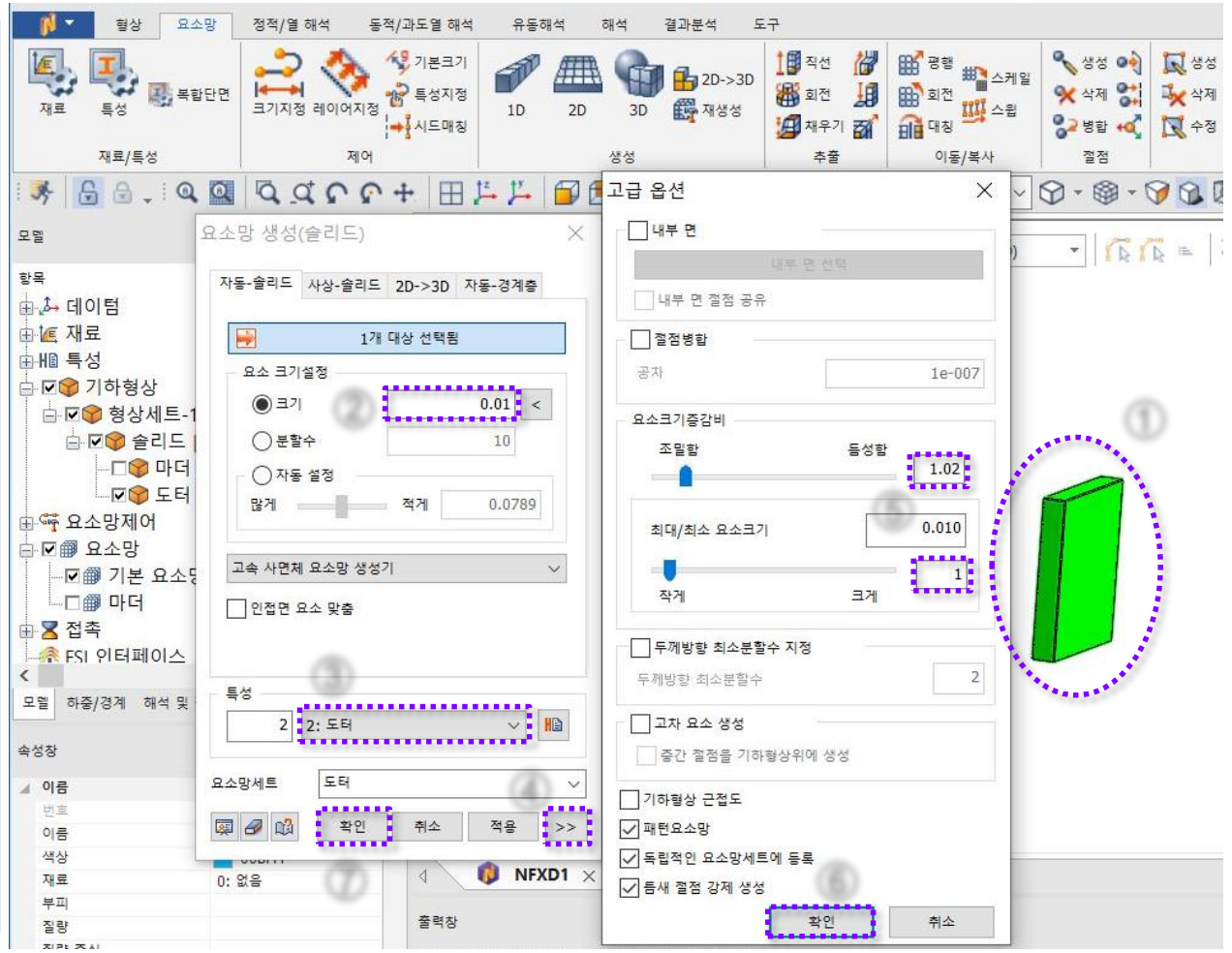
“특성”에서 “도터” 선택

“>>” 클릭

“요소크기증감비”에 “1.02” 입력,
“최대/최소 요소 크기”에
“1” 입력

“확인” 클릭

“확인” 클릭



경계조건 생성

해석조건
설정
기하형상
제작
재료·특성
정의
요소망
생성
경계조건
정의
해석 케이스
정의
계산 실행
결과검토

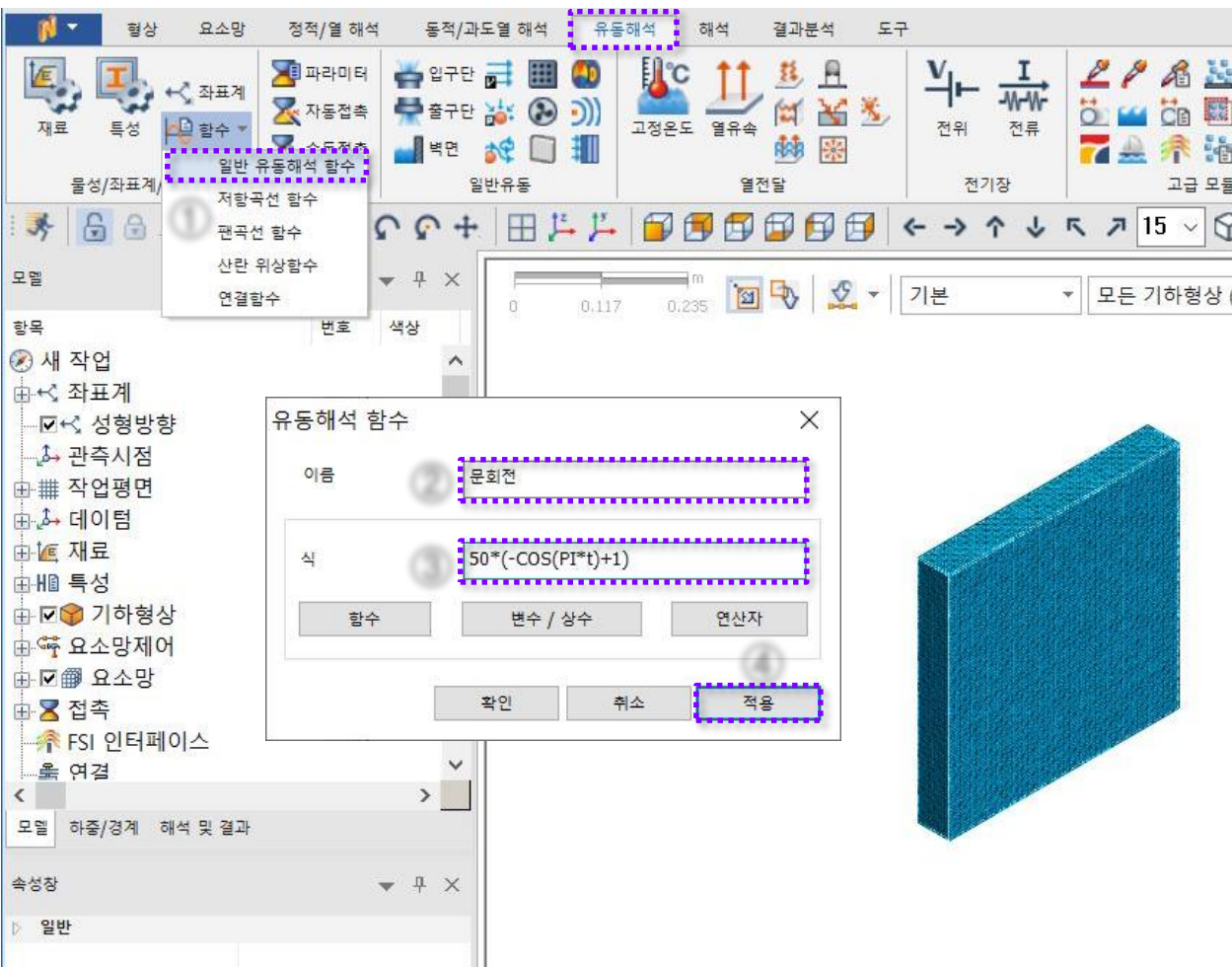
“유동해석” 탭 클릭
 > “물성/좌표계/함수” 리본 메뉴
 > “유동함수 정의” 클릭
 > “일반 유동해석 함수” 클릭

“이름”에 “문화전” 입력

“식”에
 “ $50*(-\cos(\pi*t)+1)$ ”
 입력

※ 함수로써 냉장고 문이 열리는
 운동 조건을 부여합니다.

“확인” 클릭



경계조건 생성

해석조건
설정

기하형상
제작

재료·특성
정의

요소망
생성

경계조건
정의

해석 케이스
정의

계산 실행

결과검토

“이름”에 “초기온도” 입력

“식”에

“if((x>-0.19)&(x<0.19)&(y>-0.19)&(y<0.19)&(z>0.01)&(z<0.39))then(5)else(50)
endif”
입력

※ 함수로써 냉장고 안과 밖의 초기온도를 정의합니다.

“확인” 클릭

The screenshot shows the midas NFX software interface with the 'Boundary Condition' (경계조건) step selected. The 'Function' (함수) menu is open, and the 'User-defined Function' (유동해석 함수) dialog box is displayed. The 'Name' (이름) field is set to '초기온도' (Initial Temperature), and the 'Expression' (식) field contains the conditional formula: 'if((x>-0.19)&(x<0.19)&(y>-0.19)&(y<0.19)&(z>0.01)&(z<0.39))then(5)else(50)endif'. The 'Apply' (적용) button is highlighted. A 3D model of a rectangular block is shown on the right.

경계조건 생성

해석조건
설정

기하형상
제작

재료·특성
정의

요소망
생성

경계조건
정의

해석 케이스
정의

계산 실행

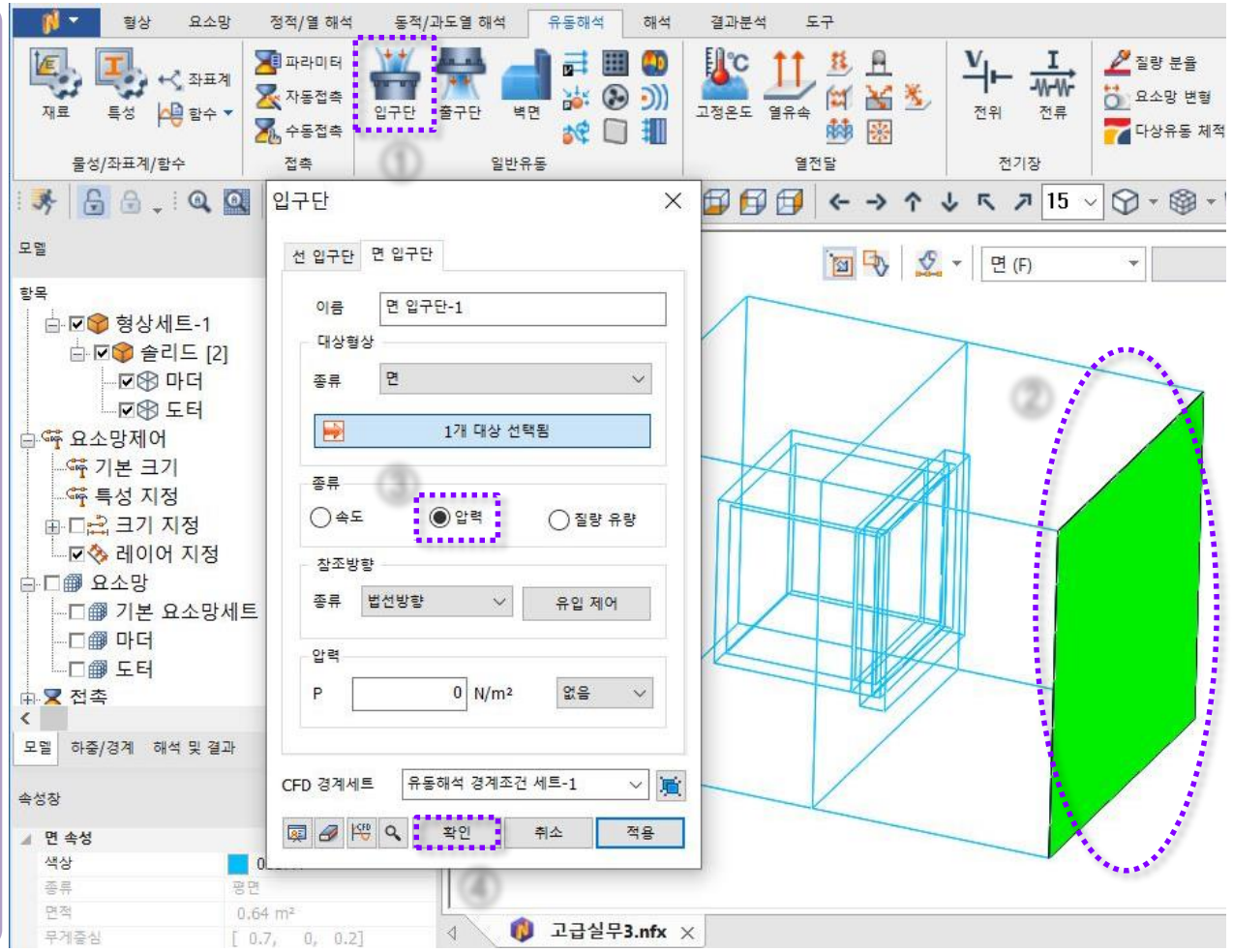
결과검토

“일반유동” 리본 메뉴
> “입구단” 클릭

“마더” 파트의 냉장고 앞면 선택
(1 개 면)

“종류”
> “압력” 체크

“확인” 클릭



경계조건 생성

해석조건
설정

기하형상
제작

재료·특성
정의

요소망
생성

경계조건
정의

해석 케이스
정의

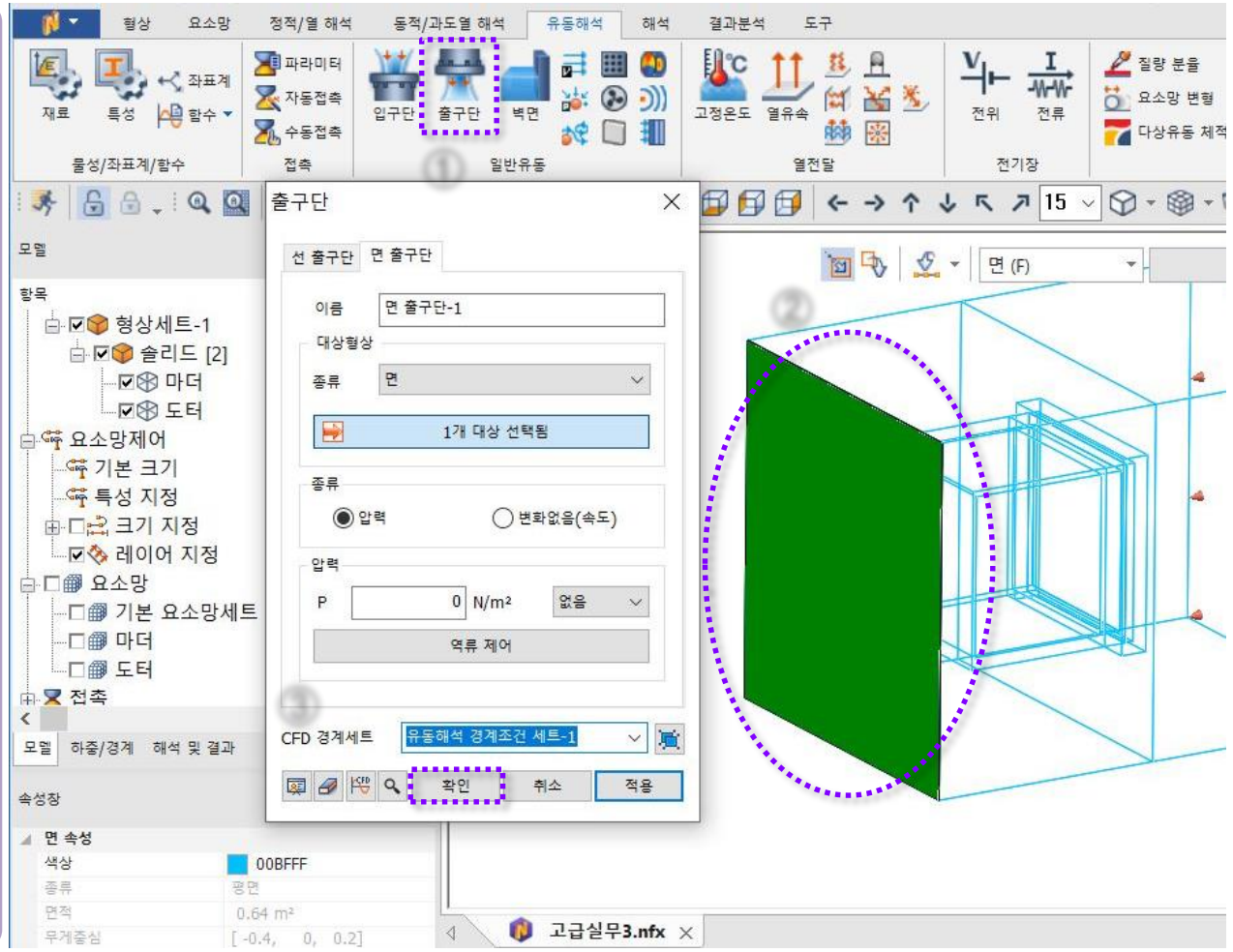
계산 실행

결과검토

“일반유동” 리본 메뉴
> “출구단” 클릭

“마더” 파트의 냉장고 뒷면 선택
(1 개 면)

“확인” 클릭



경계조건 생성

해석조건
설정

기하형상
제작

재료·특성
정의

요소망
생성

경계조건
정의

해석 케이스
정의

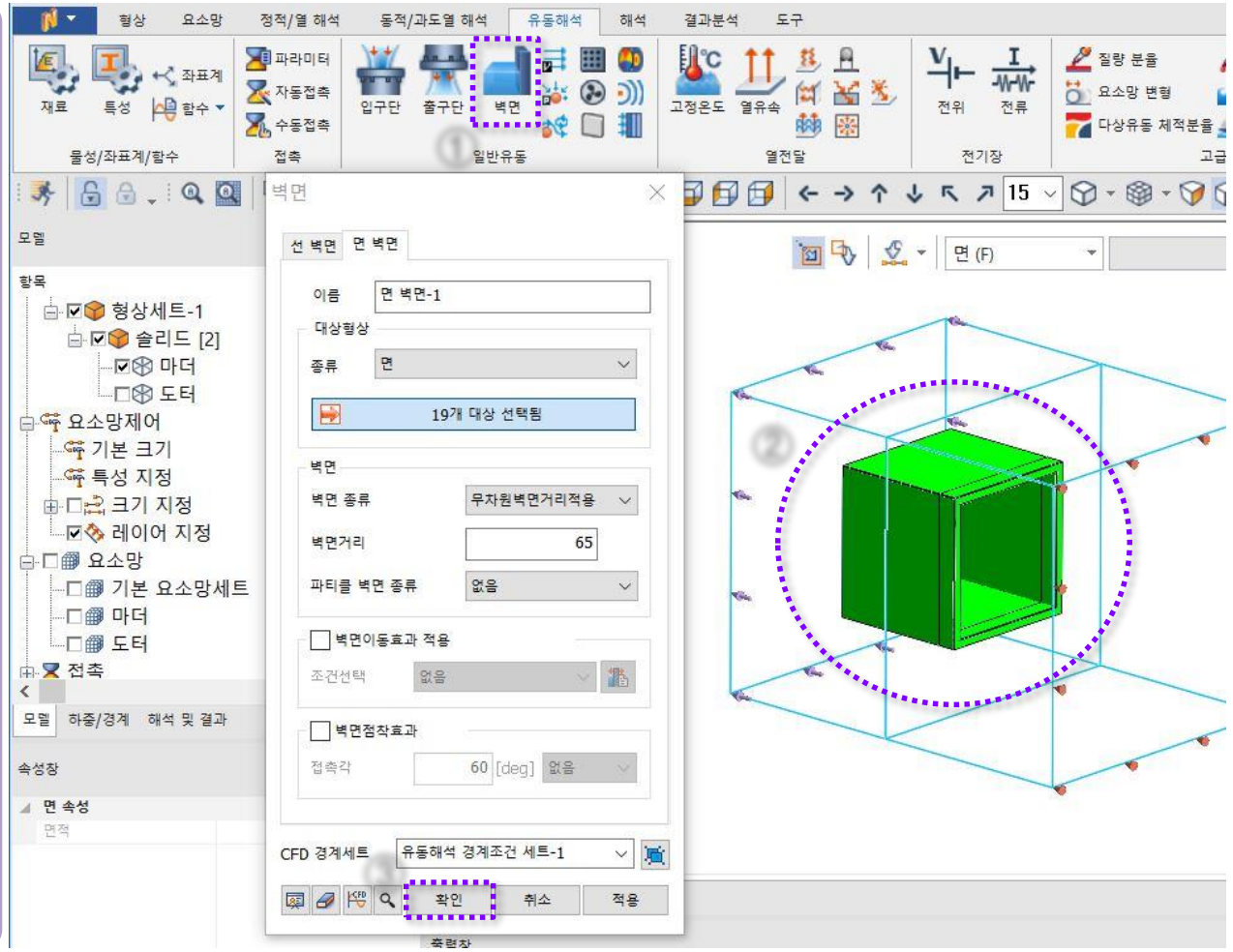
계산 실행

결과검토

“일반유동” 리본 메뉴
> “벽면” 클릭

“마더” 파트의 냉장고 벽면 선택 (19 개 면)

“적용” 클릭



경계조건 생성

해석조건
설정

기하형상
제작

재료·특성
정의

요소망
생성

경계조건
정의

해석 케이스
정의

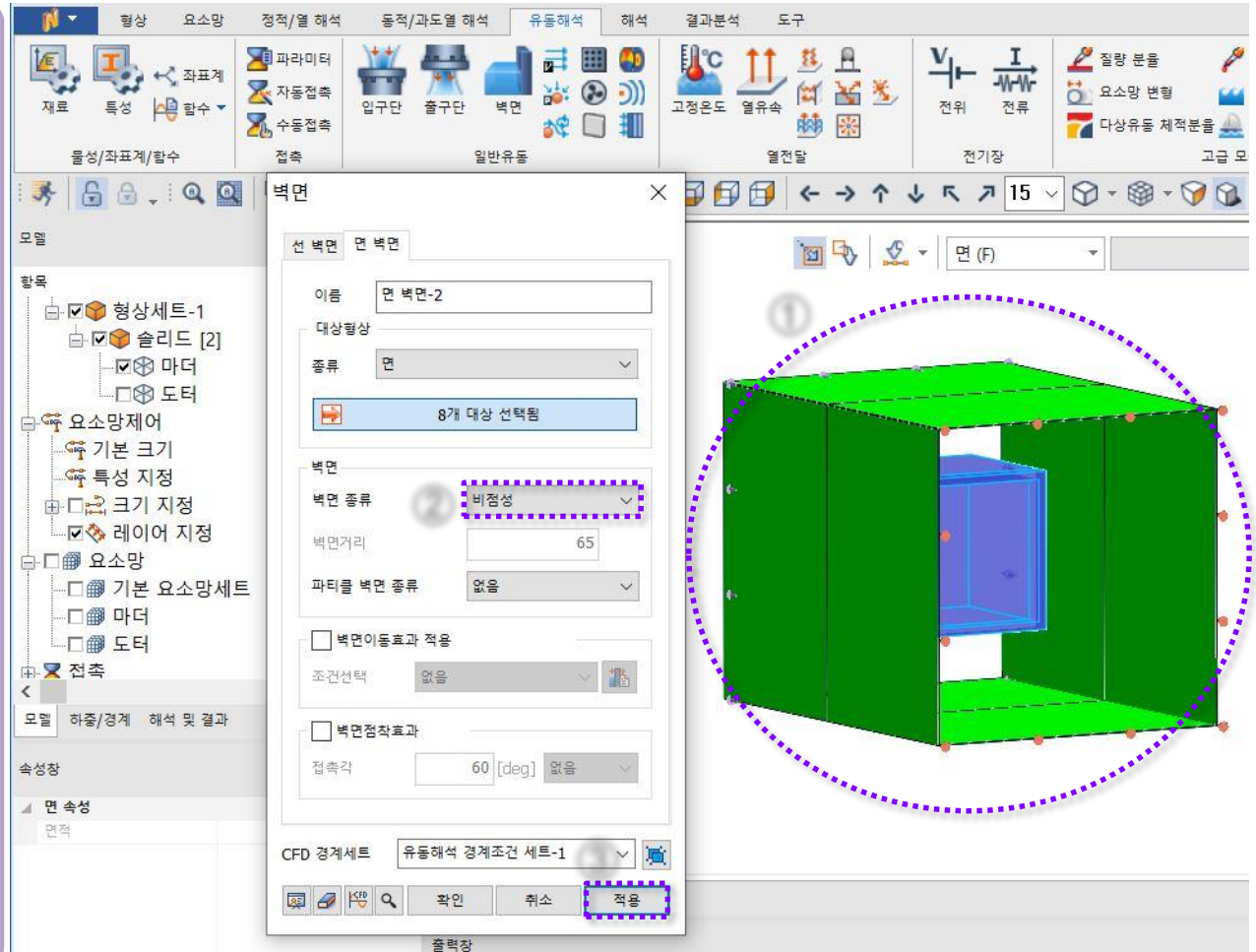
계산 실행

결과검토

“마더” 파트의 옆면 선택 (8 개 면)

“벽면 종류”에서 “비점성” 선택

“적용” 클릭



경계조건 생성

해석조건
설정

기하형상
제작

재료·특성
정의

요소망
생성

경계조건
정의

해석 케이스
정의

계산 실행

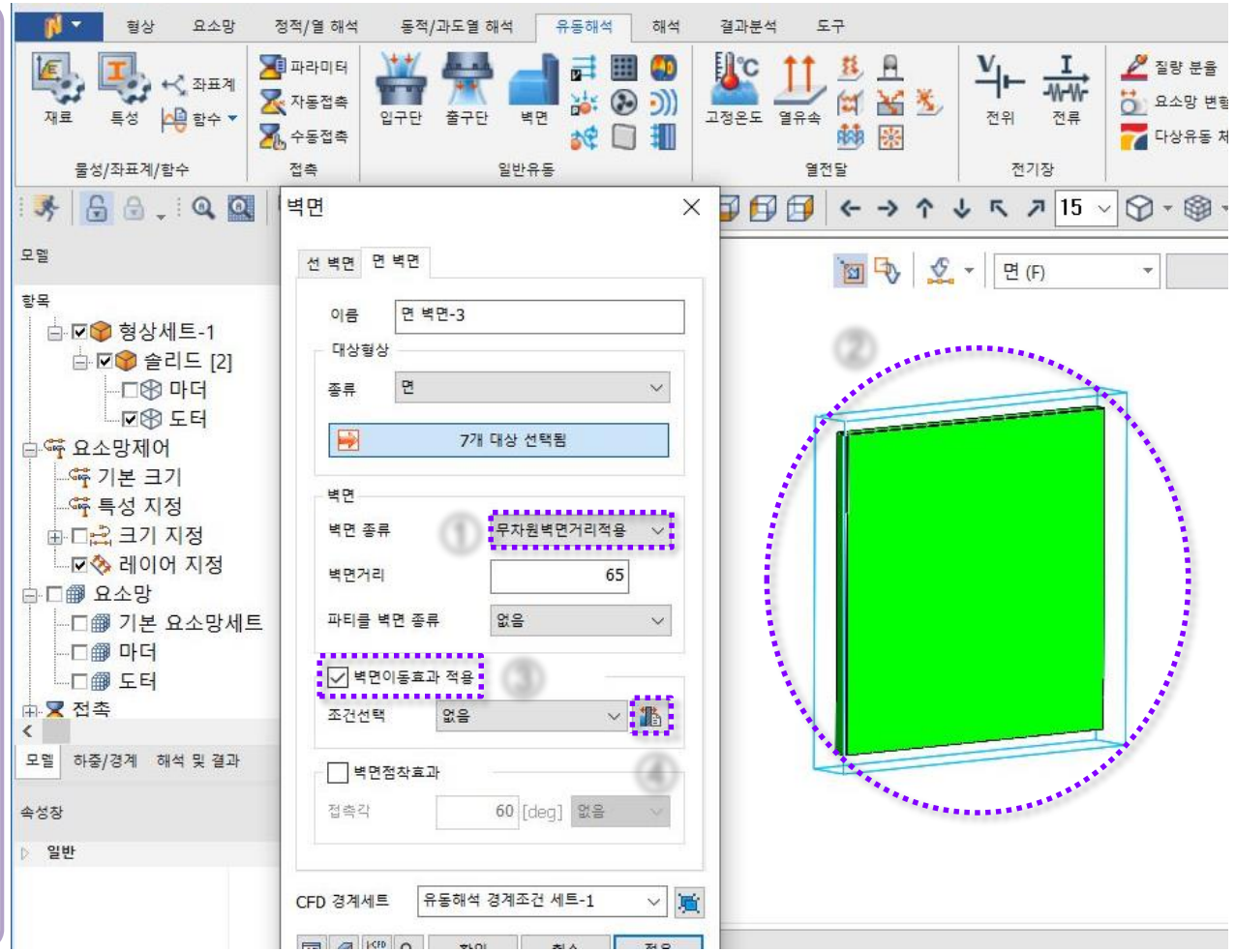
결과검토

“벽면 종류”에서 “무차원벽면
거리적용” 선택

“도터” 파트의 냉장고 문 벽면
선택 (7 개 면)

“벽면이동효과 적용” 체크

“조건선택” 오른쪽 버튼 클릭



경계조건 생성

해석조건
설정

기하형상
제작

재료·특성
정의

요소망
생성

경계조건
정의

해석 케이스
정의

계산 실행

결과검토

“생성...” 클릭

“요소망 변형” 탭
> “요소망 변형” 체크

“회전 중심” 체크
> 0.18, 0.2, 0.2 입력

“Rz” 체크

같은 열의 “...” 버튼 클릭

“강제운동” 체크

운동함수로 “문회전”을 선택

“확인” 클릭

“확인” 클릭

“닫기” 클릭

“조건선택”에서 “조건선택-1”
선택

“확인” 클릭

벽면이동효과 관리 항목

번호	이름	종류
1	조건선택-1	조건선택-1

벽면이동효과 추가/수정

번호 1 이름 조건선택-1

벽면 이동 효과

- ☒ 요소망 변형

질량 계산

☐ 자동 계산 ☒ 고정 1 kg

질량 중심 0, 0, 0 m

☒ 회전 중심 0.18, 0.2, 0.2 m

회전 반지름벡터 1, 1, 1 m

☐ Tx ☐ Ty ☐ Tz ☐ Rx ☐ Ry ☒ Rz

강제운동 ...

CFD 확인 취소 적용

벽면이동효과 적용

조건선택 조건선택-1

벽면점차효과

접촉각 60 [deg] 없음

CFD 경계세트 유동해석 경계조건 세트-1

확인 취소 적용

닫기

벽면이동효과 파라미터

☐ 자유운동

회전 상수

스프링 상수 0 N·m/[deg] 없음

감쇠 0 N·m·sec/[deg] 없음

회전 범위 제한

☐ 최대 0 [deg] 없음

☐ 최소 0 [deg] 없음

☒ 강제운동

50*(-COS(PI* [deg] 문회전

확인 닫기

해석 케이스 정의

해석조건
설정

기하형상
제작

재료·특성
정의

요소망
생성

경계조건
정의

해석 케이스
정의

계산 실행

결과검토

“유동해석” 탭에서 “해석케이스” 리본 메뉴 > “과도” 클릭

“해석케이스 추가/변경” 창 > “이름”에 “케이스1” 입력

“해석 제어” 클릭

※ 다른 방법:

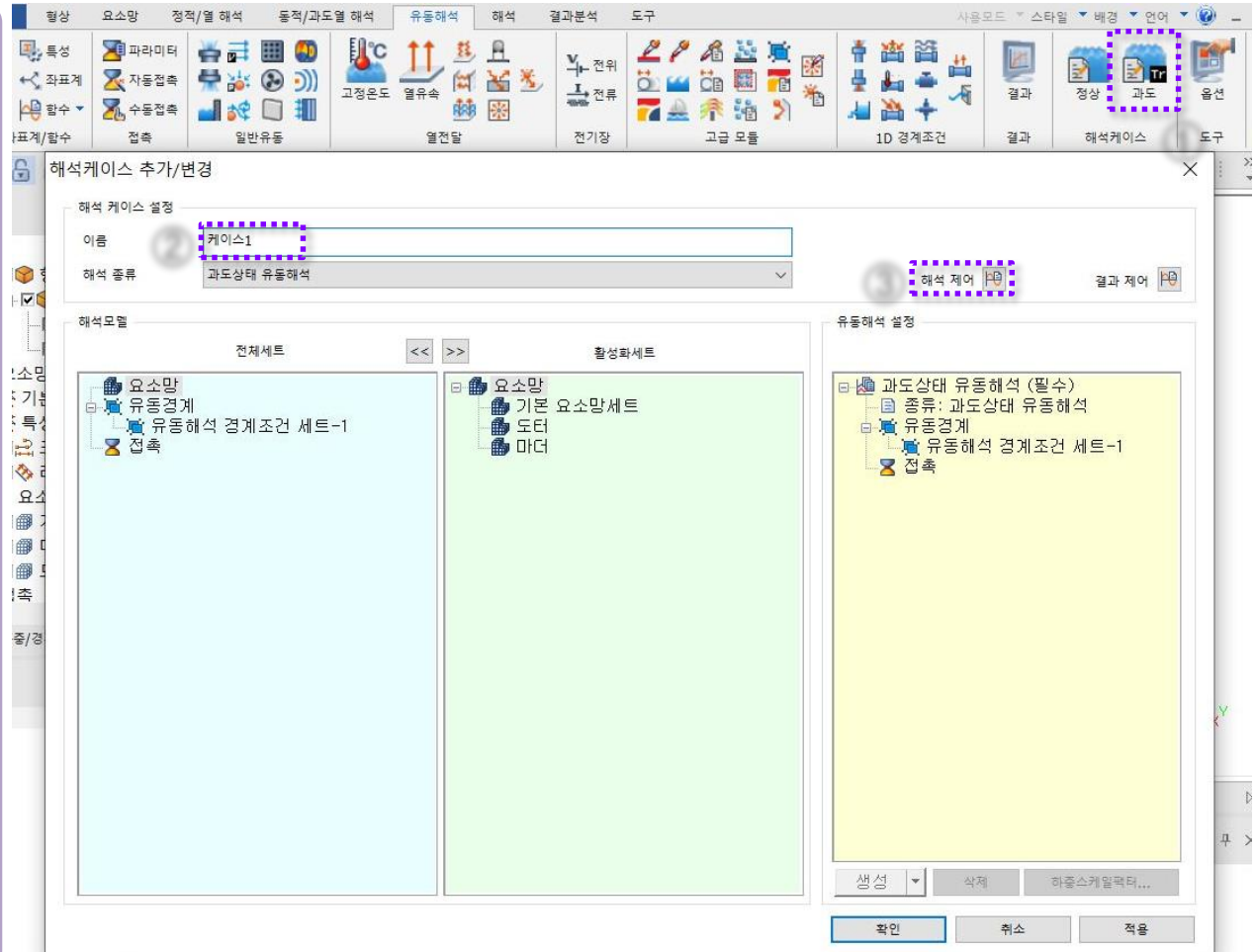
“해석” 탭 클릭

“해석케이스” 리본 메뉴 > “일반” 클릭

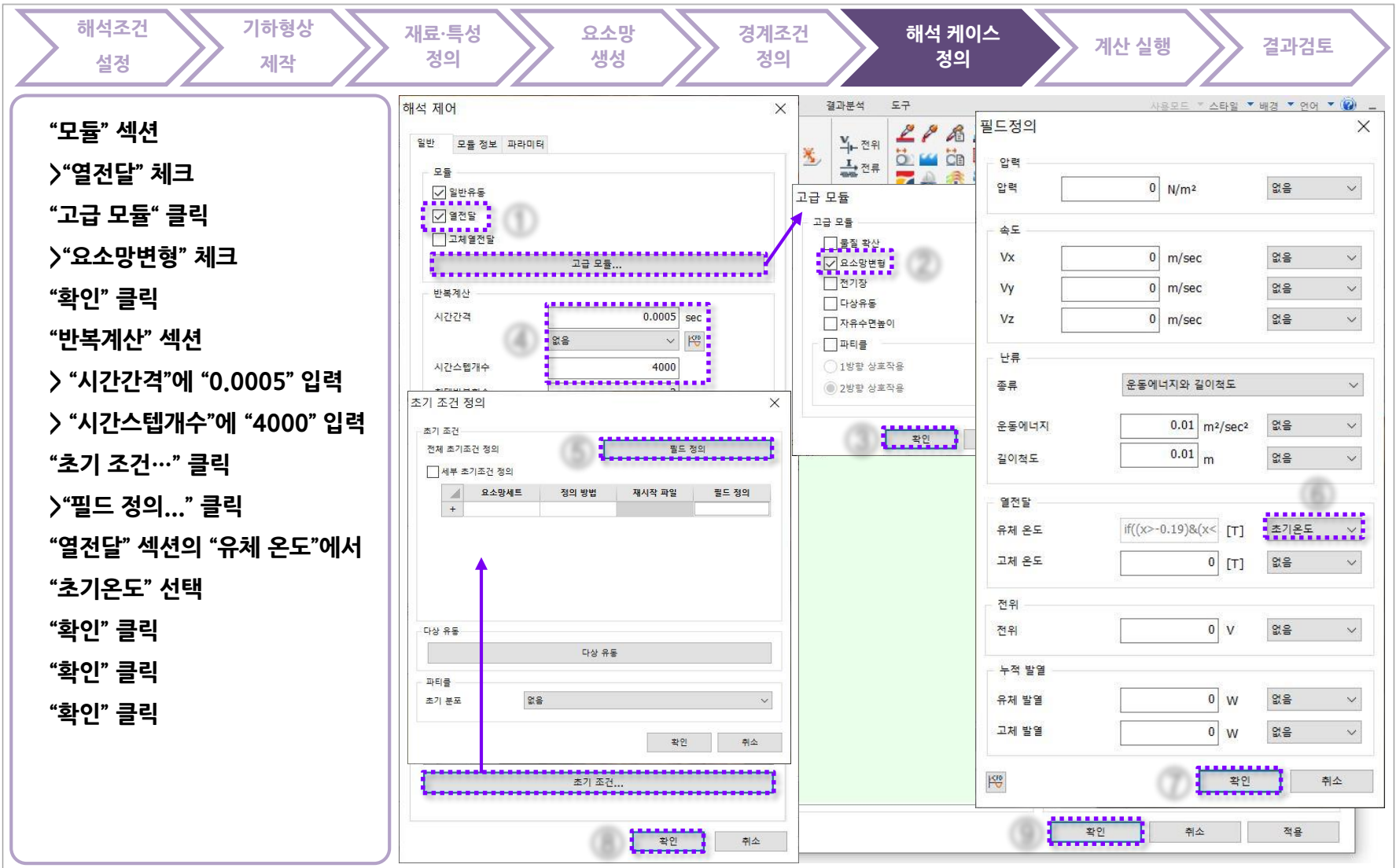
“해석케이스 추가/변경” 창 > “이름”에 “케이스1” 입력

“해석 종류”에서 “과도상태 유동해석” 선택

“해석 제어” 클릭



해석 케이스 정의



해석 실행

해석조건
설정

기하형상
제작

재료·특성
정의

요소망
생성

경계조건
정의

해석 케이스
정의

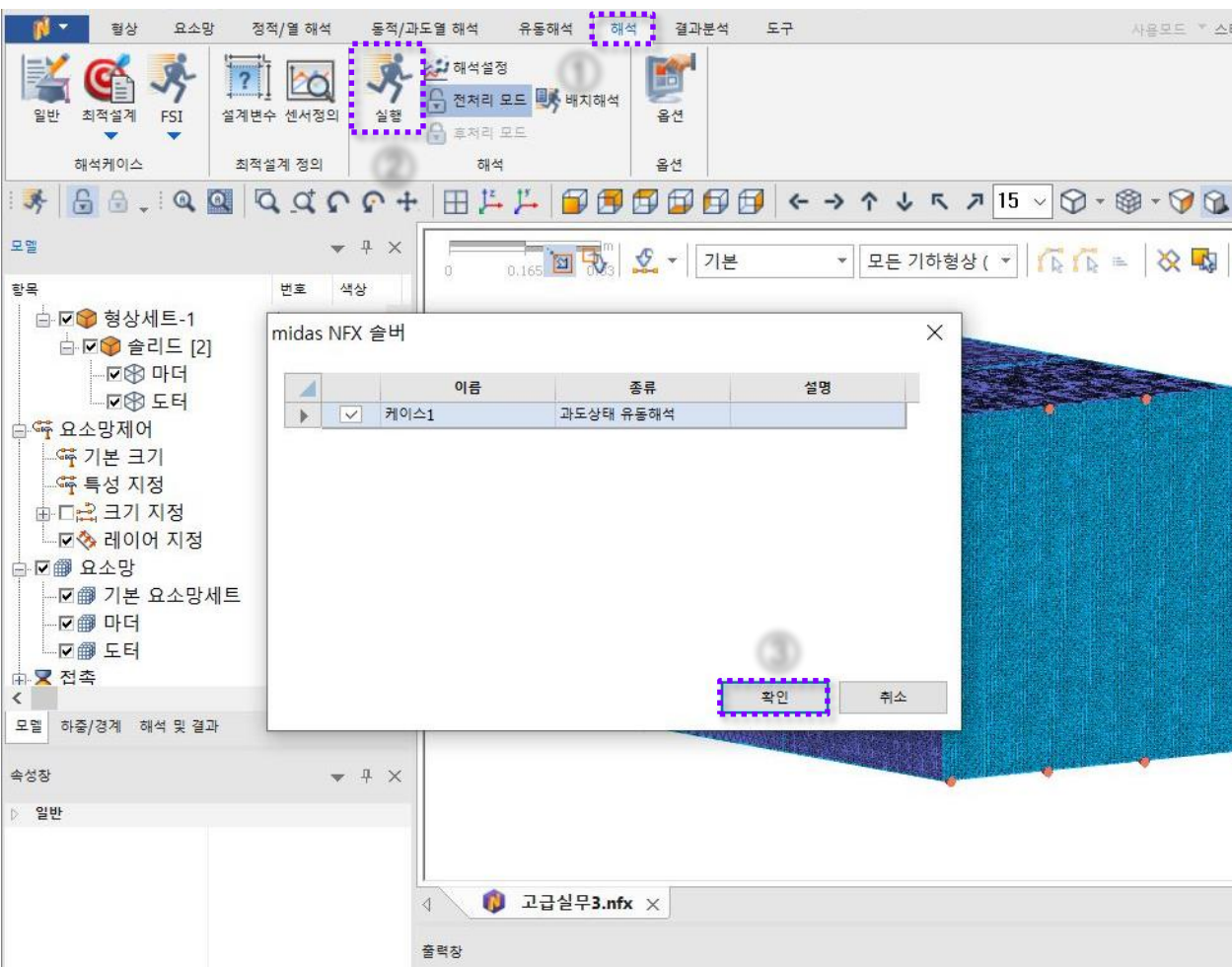
계산 실행

결과검토

“해석” 탭 클릭

“해석” 리본 메뉴
> “실행” 클릭

“midas NFX 솔버” 창
> “확인” 클릭



The screenshot shows the midas NFX software interface. The top ribbon has tabs for 'Analysis', 'Element', 'Boundary', 'Case', and 'Solver'. The 'Solver' tab is active, and the 'Run' button is highlighted. A dialog box titled 'midas NFX 솔버' is open, showing a table with one row: '케이스1' (Case 1) with type '과도상태 유동해석' (Transient Flow Analysis). The '확인' (OK) button is highlighted.

이름	종류	설명
케이스1	과도상태 유동해석	

결과 분석

해석조건
설정

기하형상
제작

재료·특성
정의

요소망
생성

경계조건
정의

해석 케이스
정의

계산 실행

결과검토

※ 기본유동해석 교육과 동일한
과정으로 결과 분석을 수행합니
다.

