

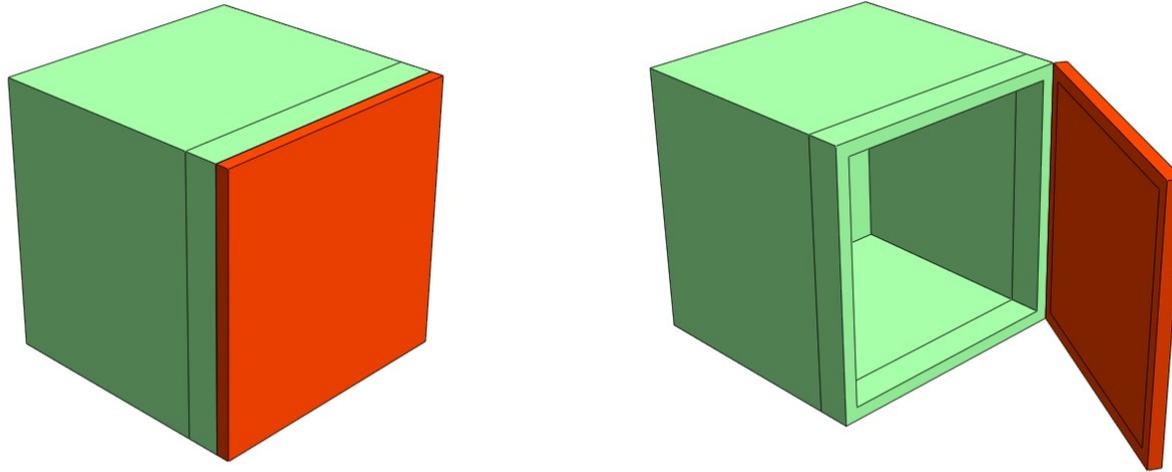
실무 따라하기

냉장고 해석 예제

- 중첩요소망

Contents

문제 설명 및 해석 목적



문제 설명

- ✓ 문이 여닫히는 냉장고의 열유동 해석

해석 목적

- ✓ 냉장고 문의 움직임을 고려한 열유동해석

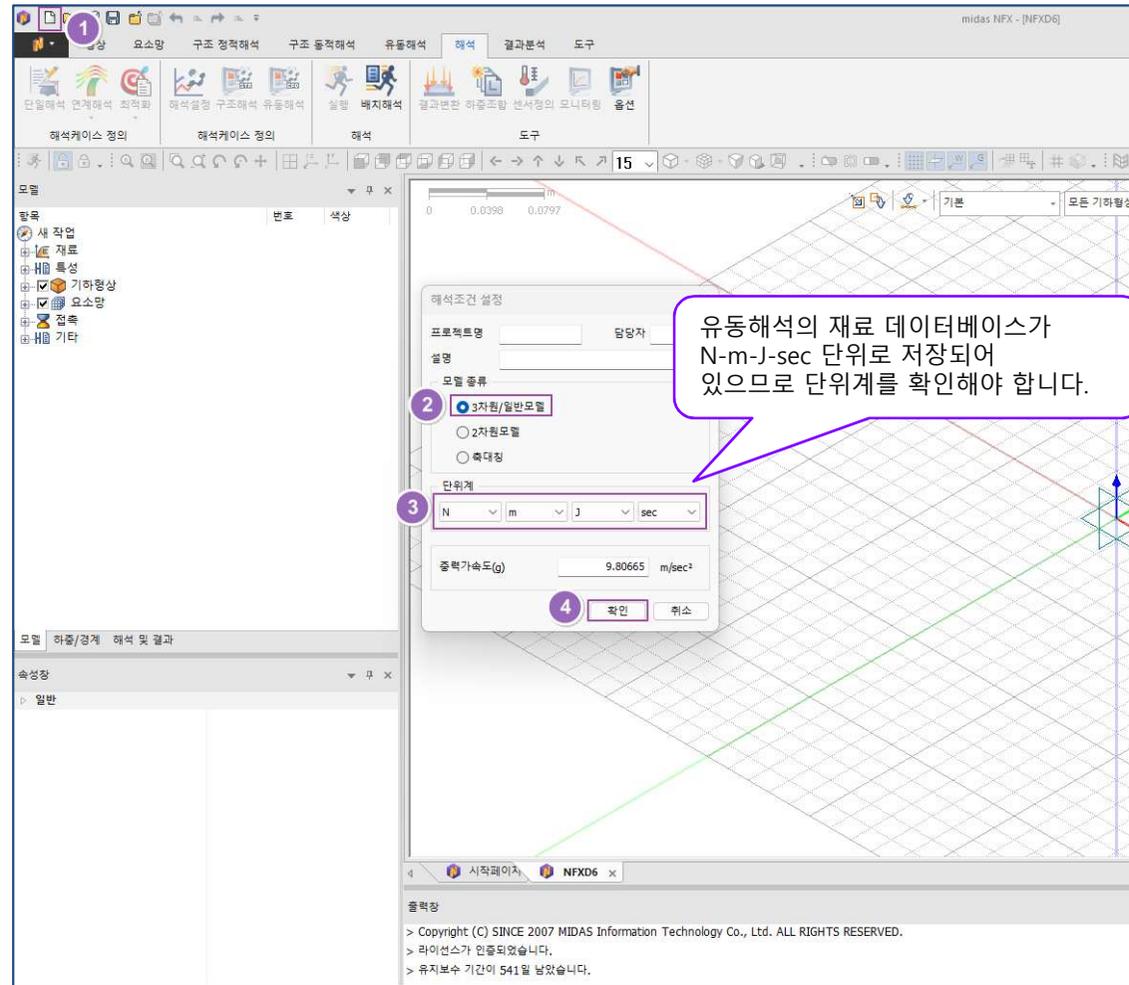
학습 주요 아이템

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

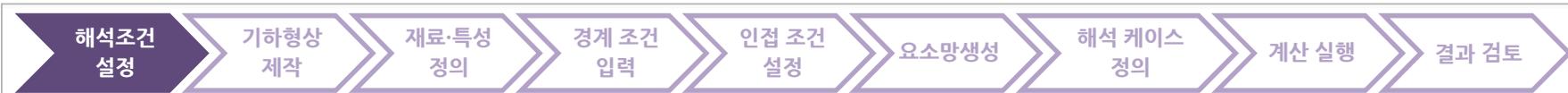
새로 만들기



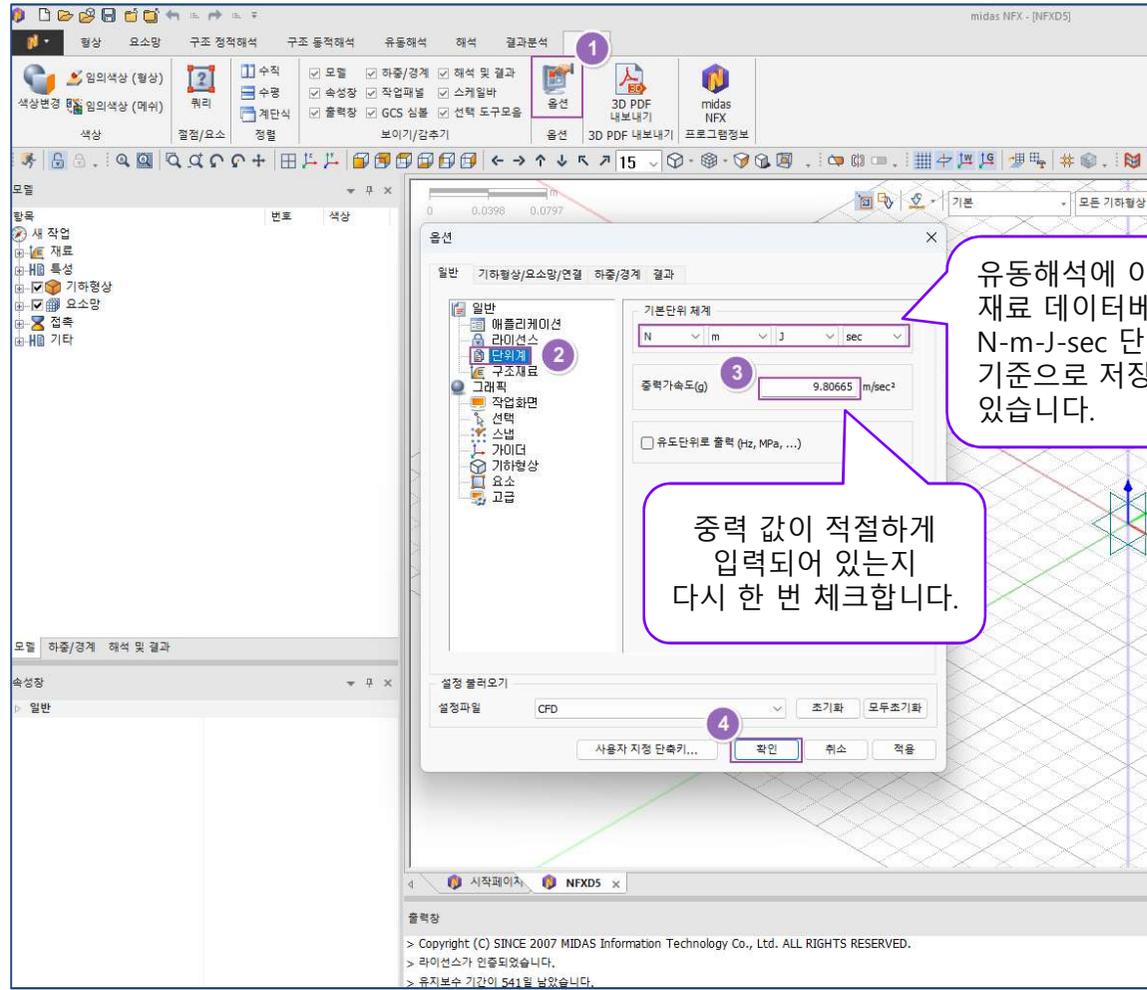
- ① “새로만들기” 버튼 클릭
- ② “3차원/일반모델” 라디오버튼 클릭
- ③ “단위계” 그룹박스 내 : N-m-J-sec 설정
- ④ “확인” 버튼 클릭



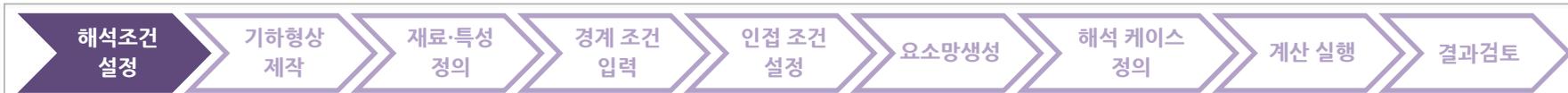
단위계 옵션 확인



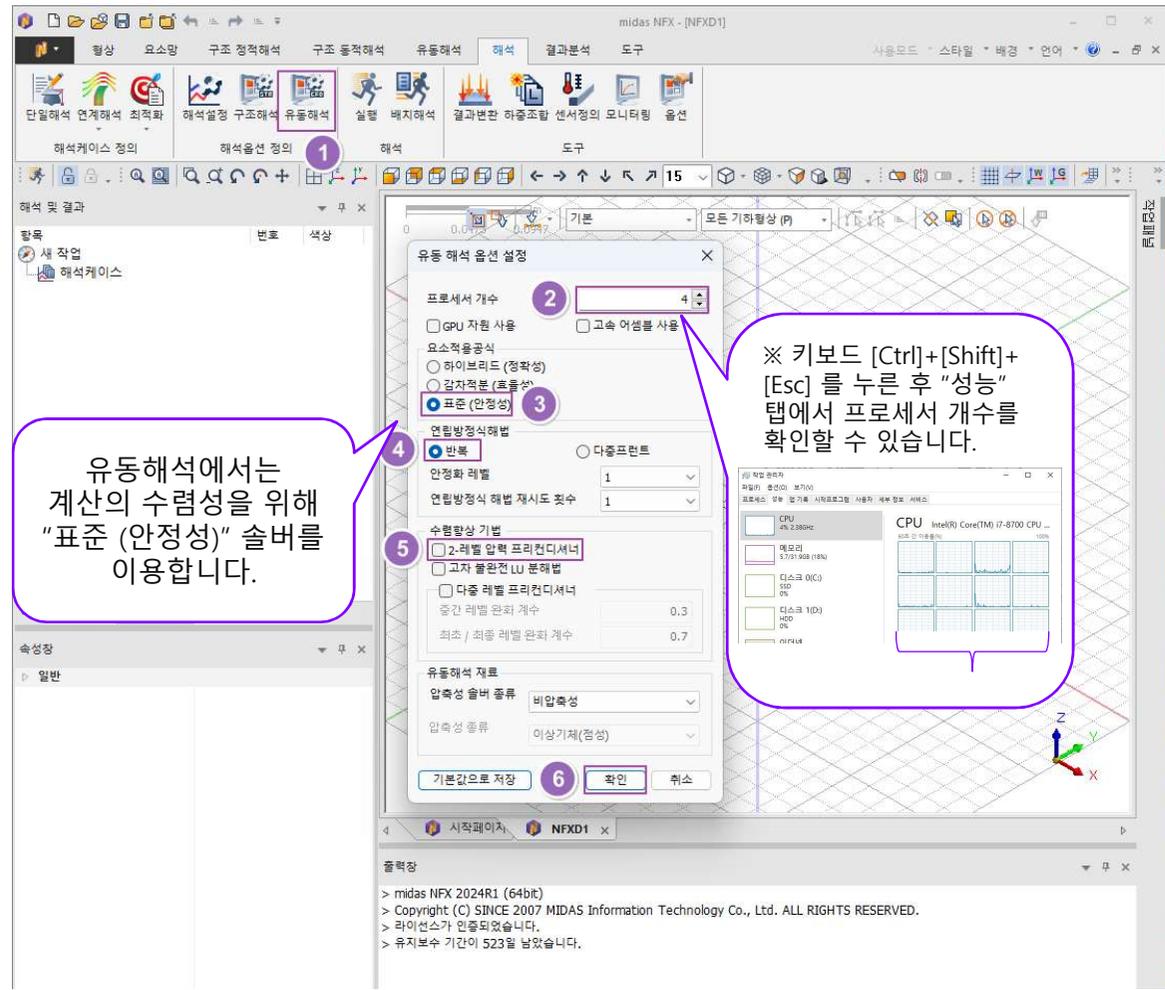
- ① 리본 메뉴 “도구” > 옵션 버튼 선택
- ② 옵션 창 > “일반” 탭 > “단위계” 트리 > “기본단위 체계” 콤보박스 : “N-m-J-sec” 확인
- ③ “중력가속도” 입력 창 : “9.8” 확인
- ④ “적용” 버튼 클릭



프로세서 개수 선택 및 솔버 선택



- ① 리본 메뉴 “해석옵션 정의” > “유동해석” 버튼 선택
- ② “프로세서 개수” 입력창 : 계산에 동원할 CPU 개수를 입력
- ③ “요소적용공식” 그룹박스 > “표준(안정성)” 라디오버튼 선택
- ④ “연립방정식해법” > “반복” 선택
- ⑤ “2-레벨 압력 프리컨디셔너” 체크 해제
- ⑥ “확인” 버튼 클릭



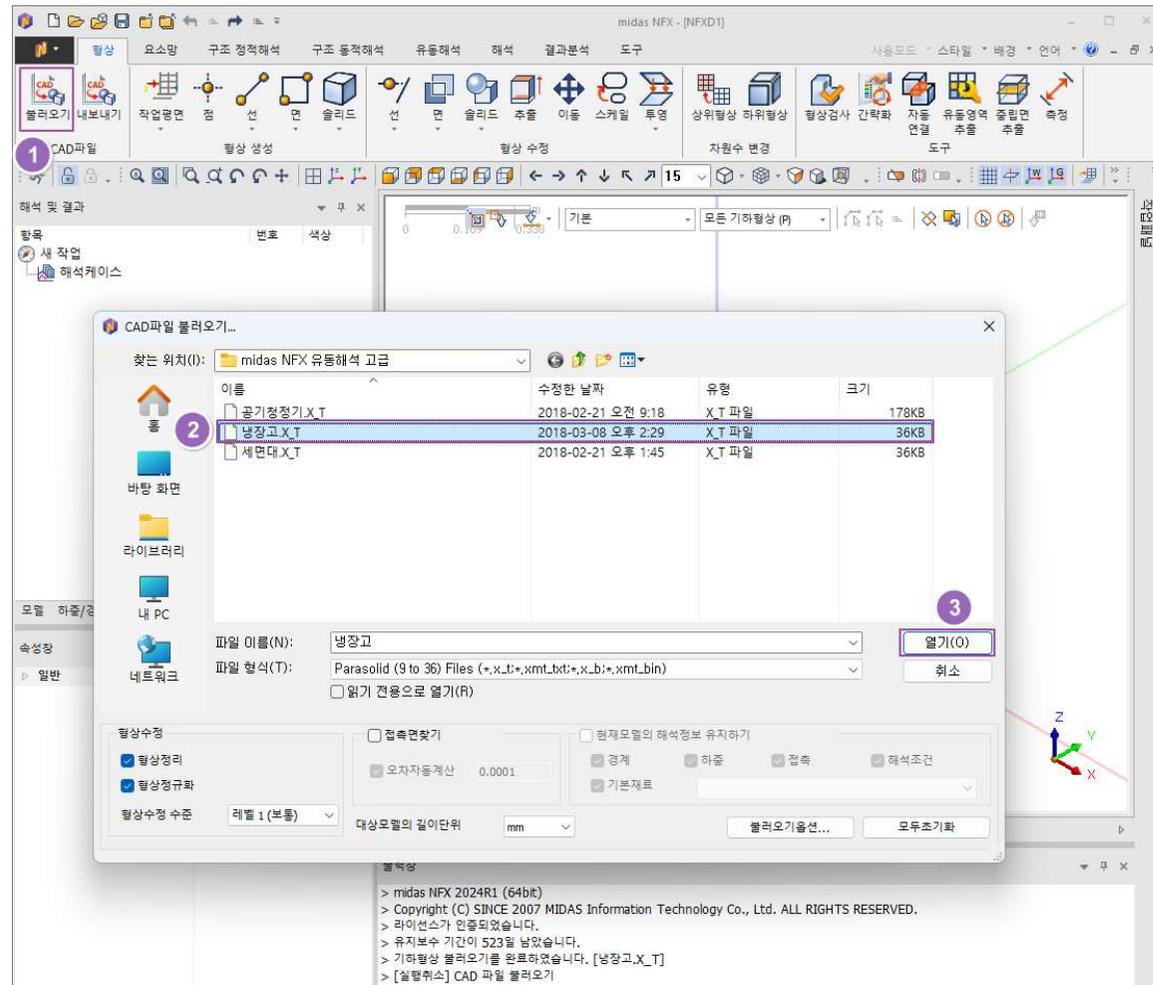
유동해석에서는 계산의 수렴성을 위해 “표준(안정성)” 솔버를 이용합니다.

※ 키보드 [Ctrl]+[Shift]+[Esc] 를 누른 후 “성능” 탭에서 프로세서 개수를 확인할 수 있습니다.

기하형상 불러오기



- ① “형상” 리본메뉴 > “불러오기” 버튼 클릭
- ② “냉장고.X_T” 선택
- ③ “열기” 클릭



기하형상 불러오기

해석조건
설정

**기하형상
제작**

재료·특성
정의

요소망
생성

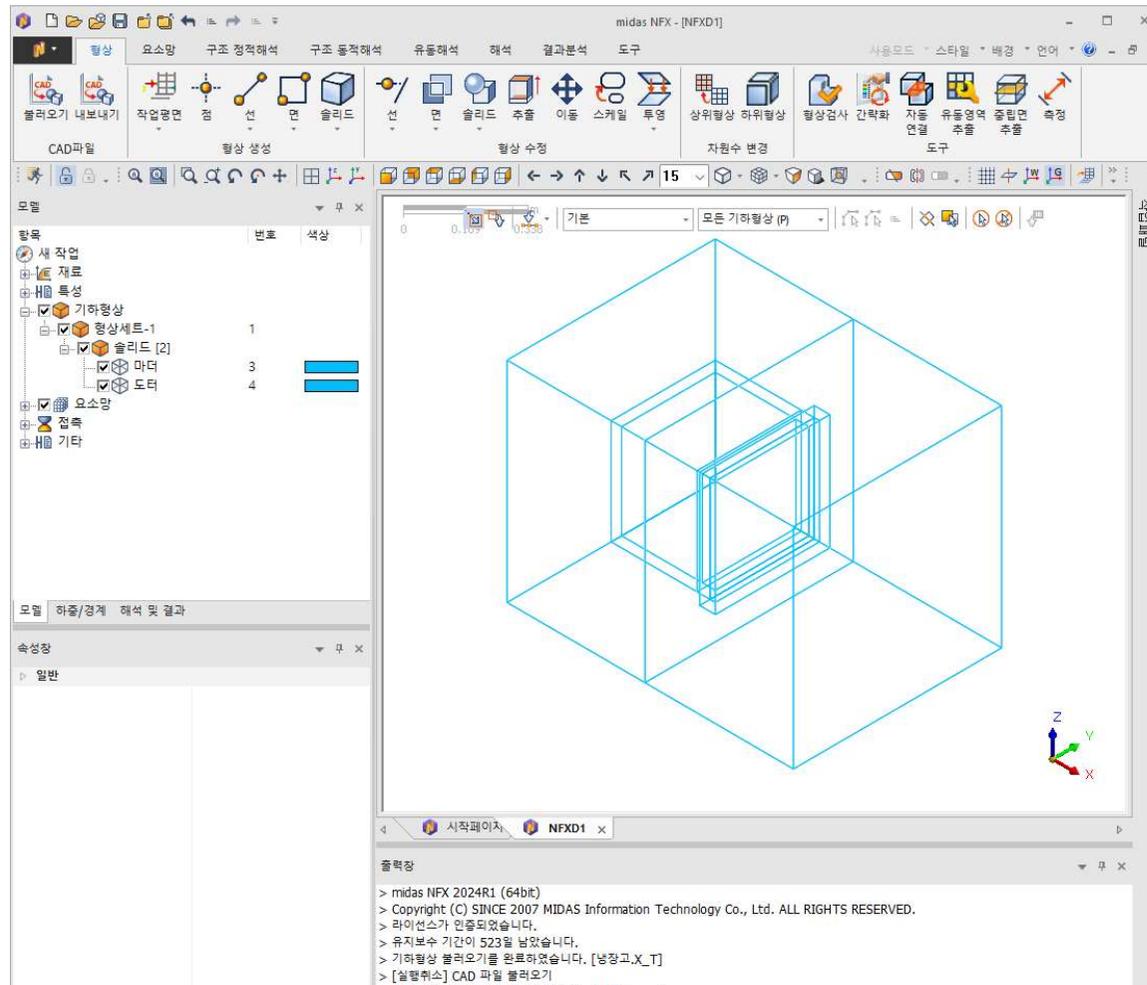
경계조건
정의

해석 케이스
정의

계산 실행

결과검토

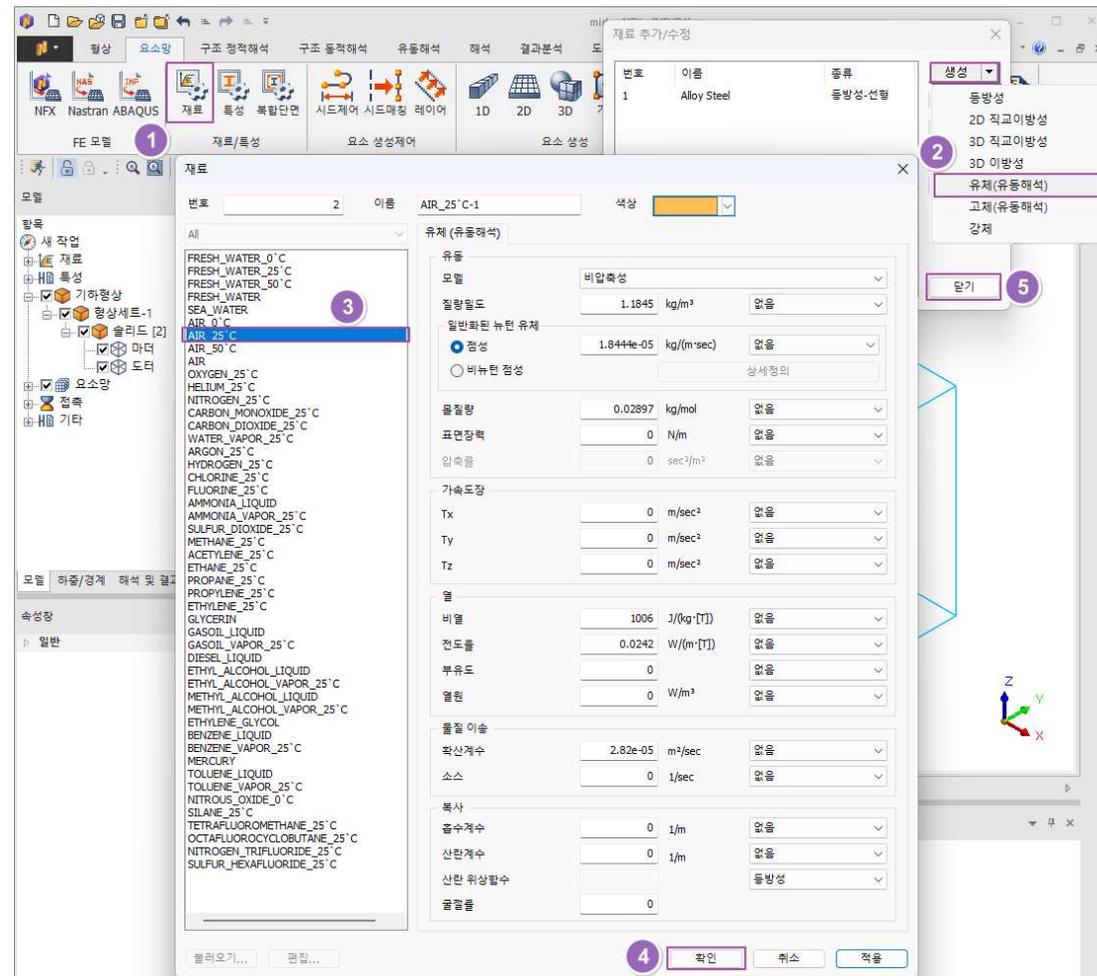
※기하형상이 이미 유동영역을 이루고 있으므로 별도의 수정작업을 하지 않습니다.



유체 재료 정의하기



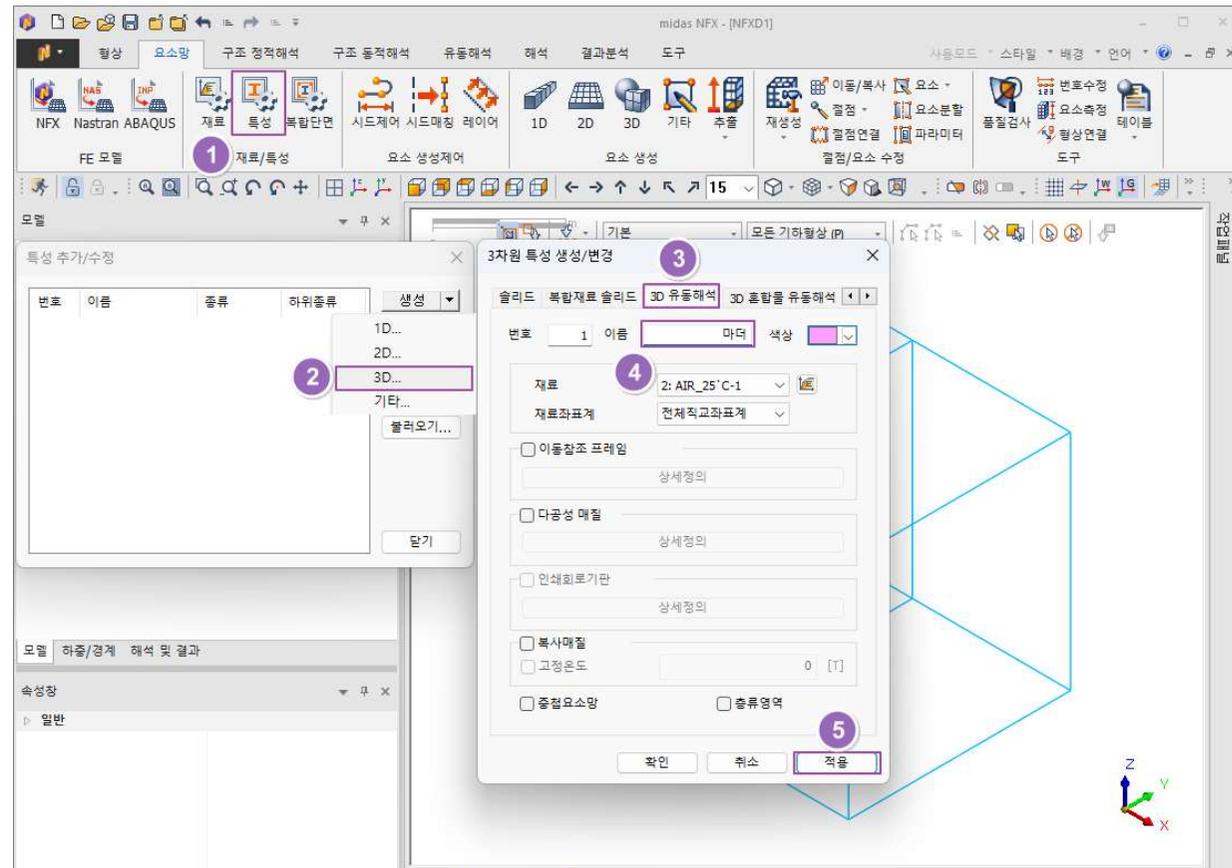
- ① “요소망” 탭 클릭
> “재료/특성” 리본 메뉴
> “재료” 버튼 클릭
- ② “재료 추가/수정” 창
> “생성” 옆 화살표 버튼 클릭
> “유체(유동해석)” 선택
- ③ 왼쪽 라이브러리 목록에서
“AIR_25°C” 클릭
- ④ “확인” 클릭
- ⑤ “닫기” 클릭



특성 정의하기



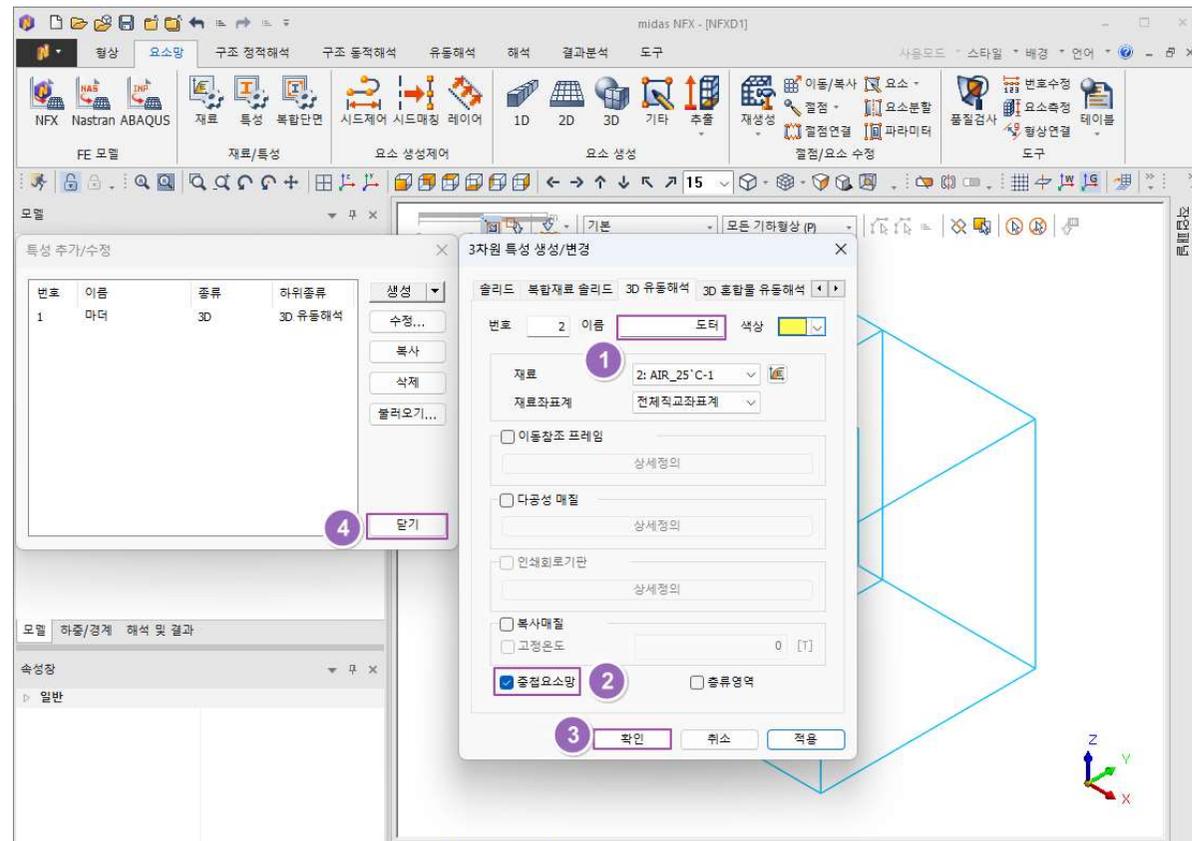
- ① “재료/특성” 리본 메뉴 > “특성” 버튼 클릭
- ② “특성 추가/수정” 창 > “생성” 옆 화살표 버튼 클릭 > “3D...” 선택
- ③ “3D 유동해석” 탭 클릭
- ④ “이름”에 “마더” 입력
- ⑤ “적용” 클릭



특성 정의하기



- ① “이름”에 “도터” 입력
- ② “중첩요소망” 체크
- ③ “확인” 클릭
- ④ “닫기” 클릭



요소망 크기 지정

해석조건
설정

기하형상
제작

재료·특성
정의

요소망
생성

경계조건
정의

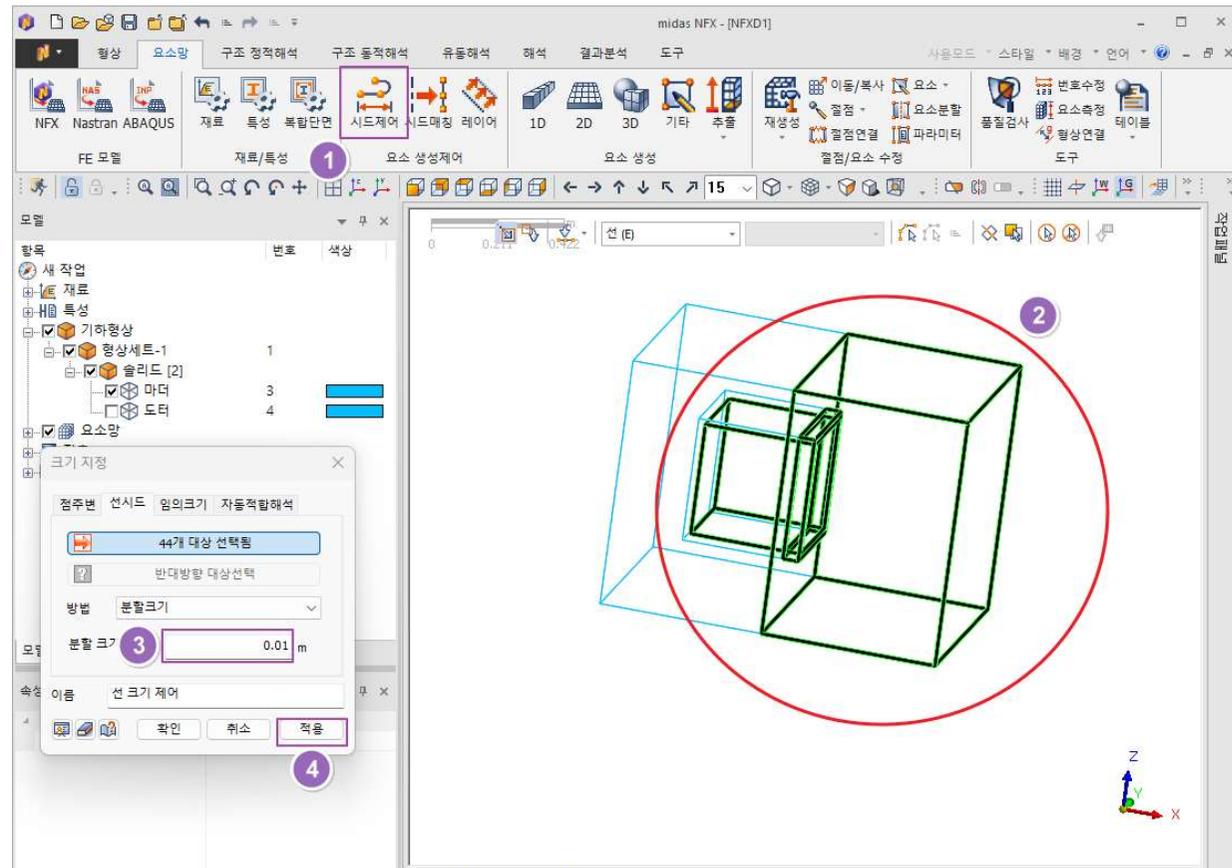
해석 케이스
정의

계산 실행

결과검토

- ① “제어” 리본 메뉴 > “크기지정” 클릭
- ② “마더” 파트에서 냉장고 내벽, 입구부, 입구 바깥 외부를 구성하는 모서리 선택 (44 개 선)
- ③ “분할 크기”에 “0.01” 입력
- ④ “적용” 클릭

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



요소망 크기 지정

해석조건
설정

기하형상
제작

재료·특성
정의

요소망
생성

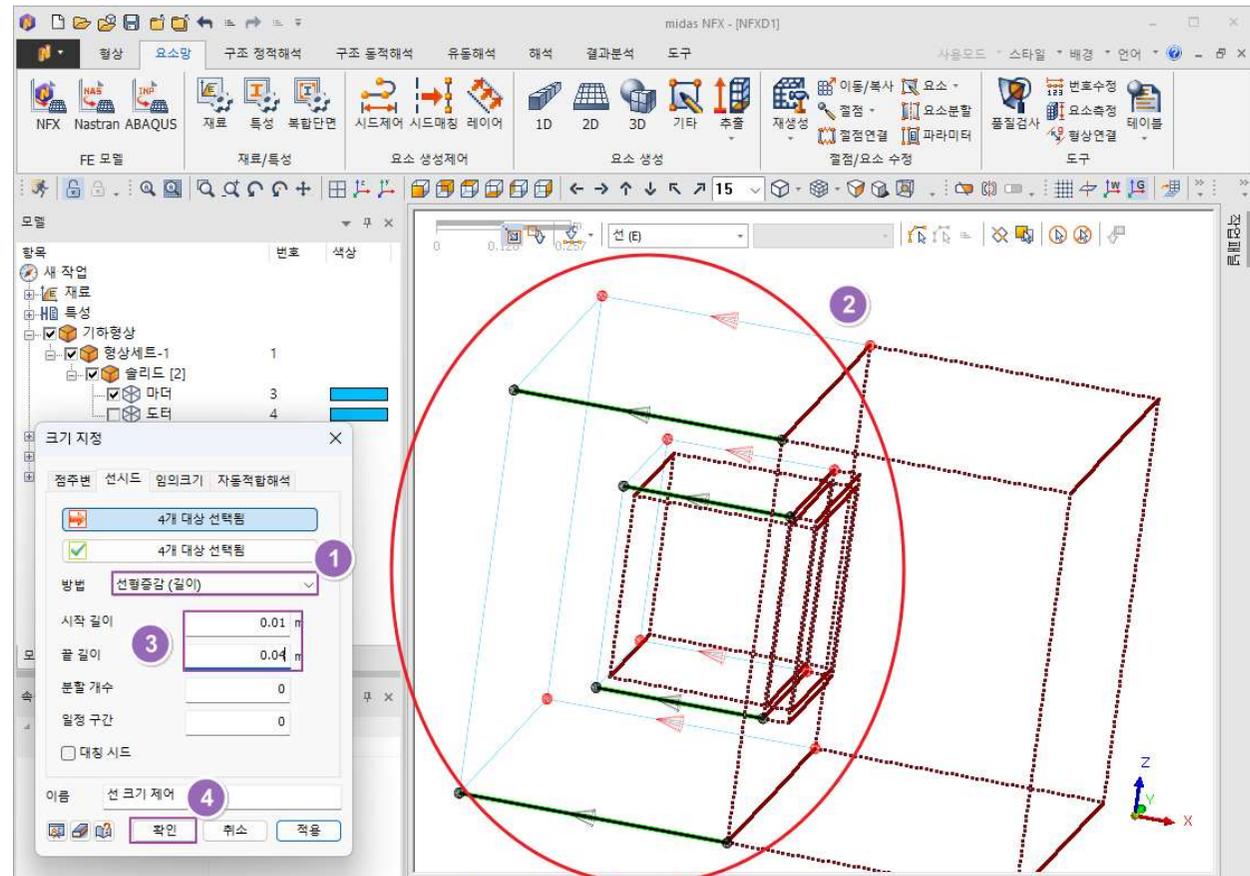
경계조건
정의

해석 케이스
정의

계산 실행

결과검토

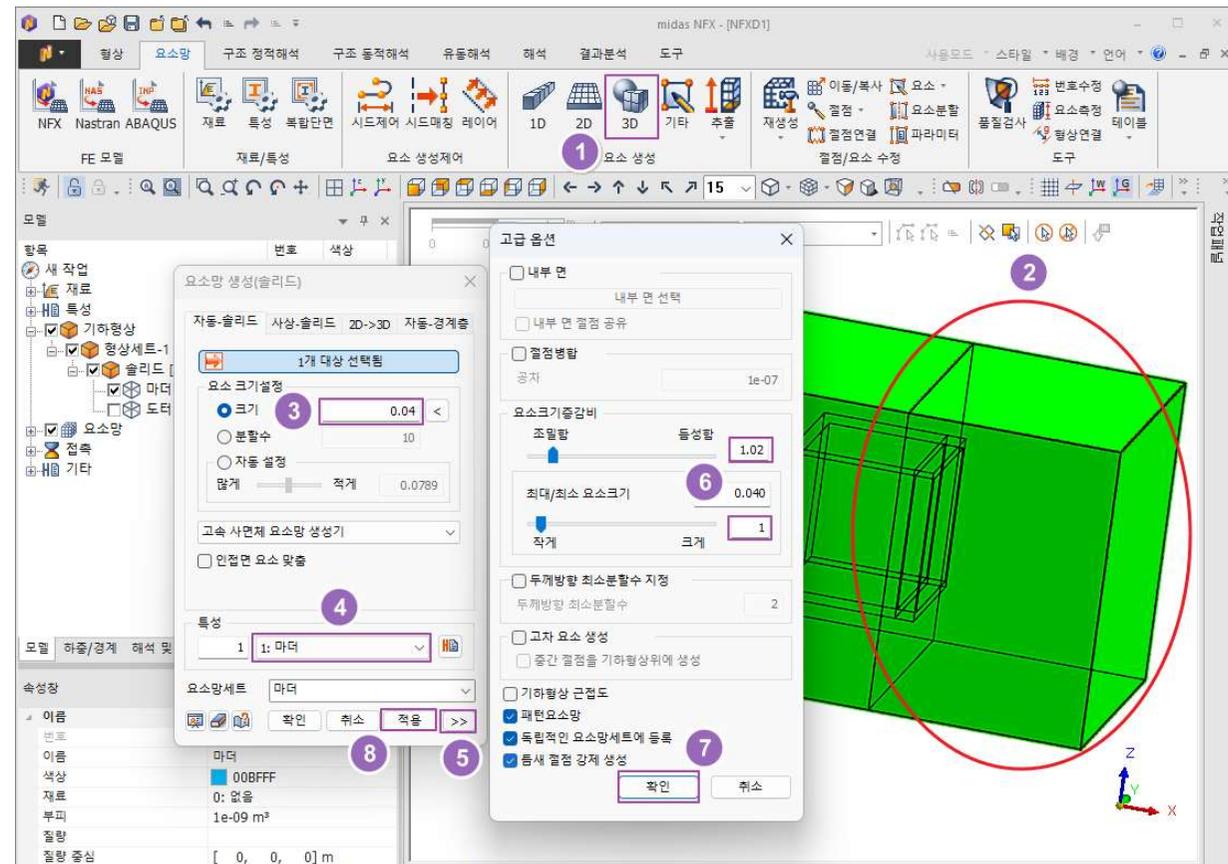
- ① “방법”에서 “선형증감(길이)” 선택
- ② “마더” 파트의 모서리 8 개 선택 (요소망 조밀영역에서 접한 모서리)
※ 선의 화살표 방향을 주의 합니다.
- ③ “시작 길이”에 “0.01”, “끝 길이”에 “0.04” 입력
- ④ “확인” 클릭



요소망 생성



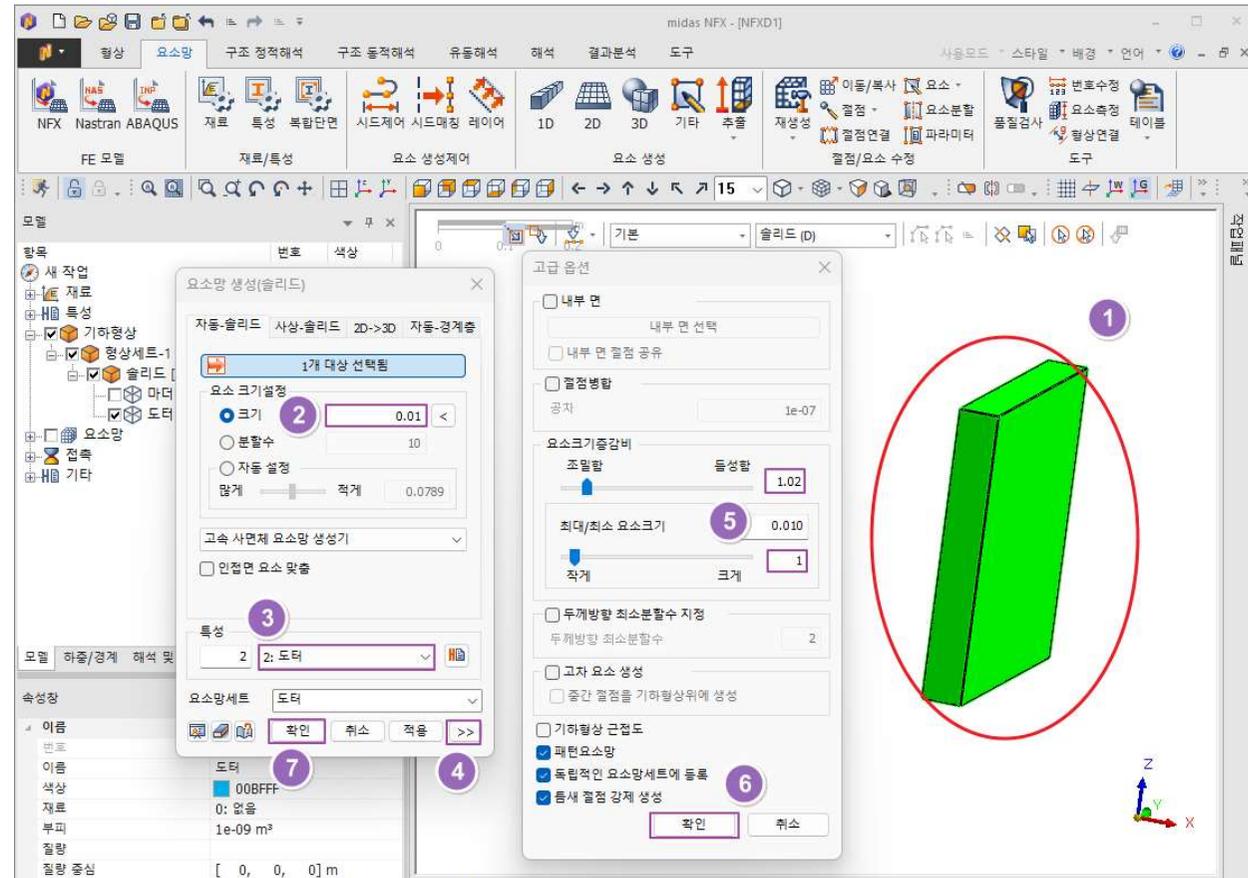
- ① “생성” 리본 메뉴 > “3D” 클릭
- ② “마더” 파트 선택
- ③ “크기”에 “0.04” 입력
- ④ “특성”에서 “마더” 선택
- ⑤ “>>” 클릭
- ⑥ “요소크기증감비”에 “1.02” 입력, “최대/최소 요소 크기”에 “1” 입력
- ⑦ “확인” 클릭
- ⑧ “적용” 클릭



요소망 생성



- ① “도터” 파트 선택
- ② “크기”에 “0.01” 입력
- ③ “특성”에서 “도터” 선택
- ④ “>>” 클릭
- ⑤ “요소크기증감비”에 “1.02” 입력, “최대/최소 요소 크기”에 “1” 입력
- ⑥ “확인” 클릭
- ⑦ “확인” 클릭



경계조건 생성



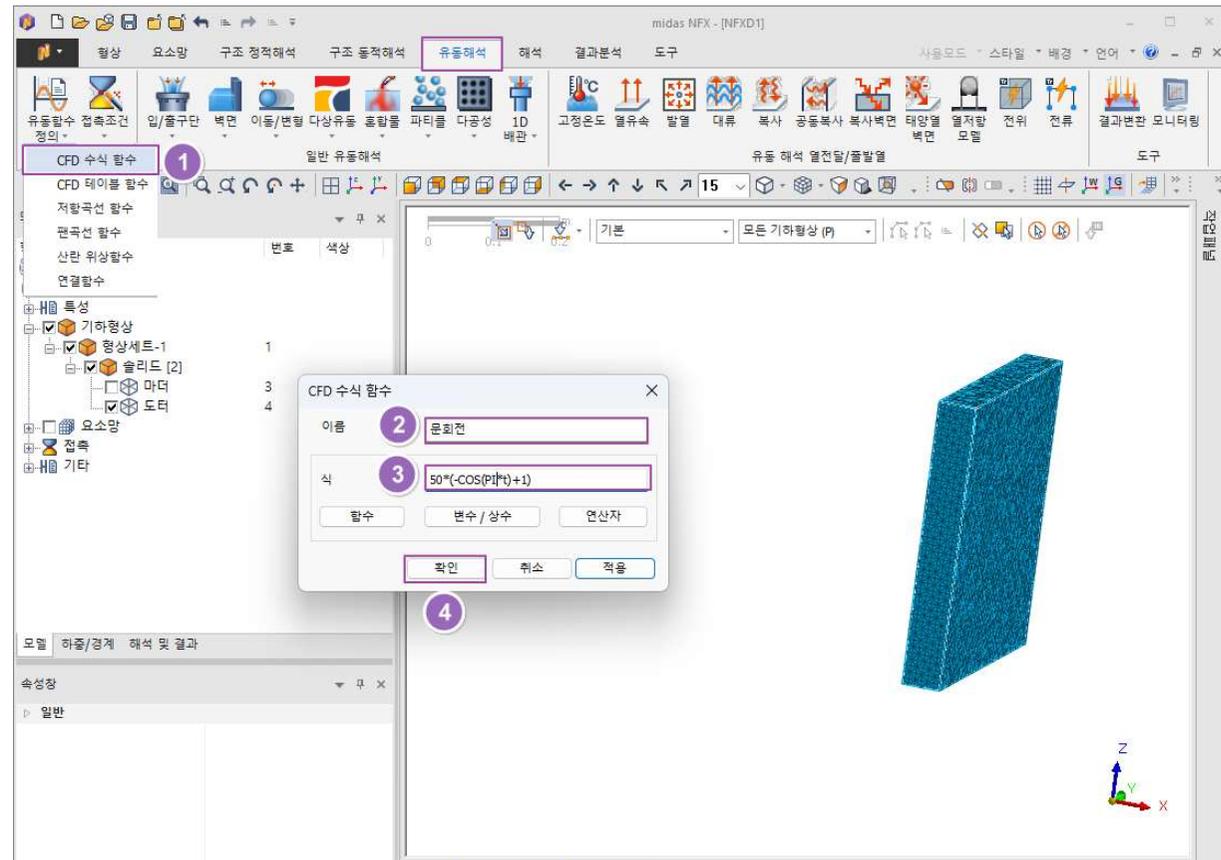
① “유동해석” 탭 클릭
 > “공통조건” 리본 메뉴
 > “유동함수 정의” 클릭
 > “CFD 수식 함수” 클릭

② “이름”에 “문회전” 입력

③ “식”에
 “50*(-COS(PI*t))+1”
 입력

※ 함수로써 냉장고 문이 열리는
 운동 조건을 부여합니다.

④ “확인” 클릭



경계조건 생성

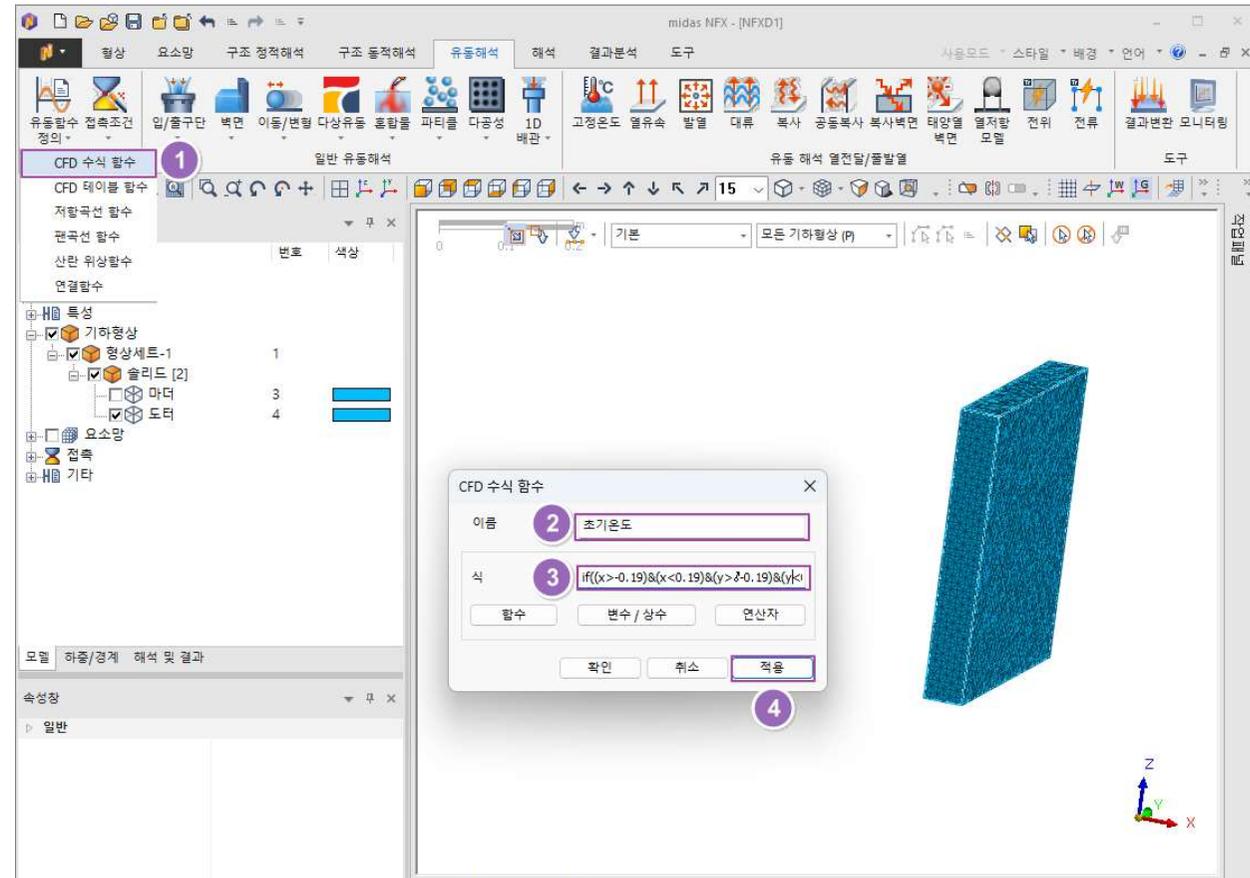


- ① “이름”에 “초기온도” 입력
- ② “이름”에 “문회전” 입력
- ③ “식”에

$$\text{if}((x > -0.19) \& (x < 0.19) \& (y > -0.19) \& (y < 0.19) \& (z > 0.01) \& (z < 0.39)) \text{then}(5) \text{else}(50)$$
 endif” 입력

※ 함수로써 냉장고 안과 밖의 초기온도를 정의합니다.

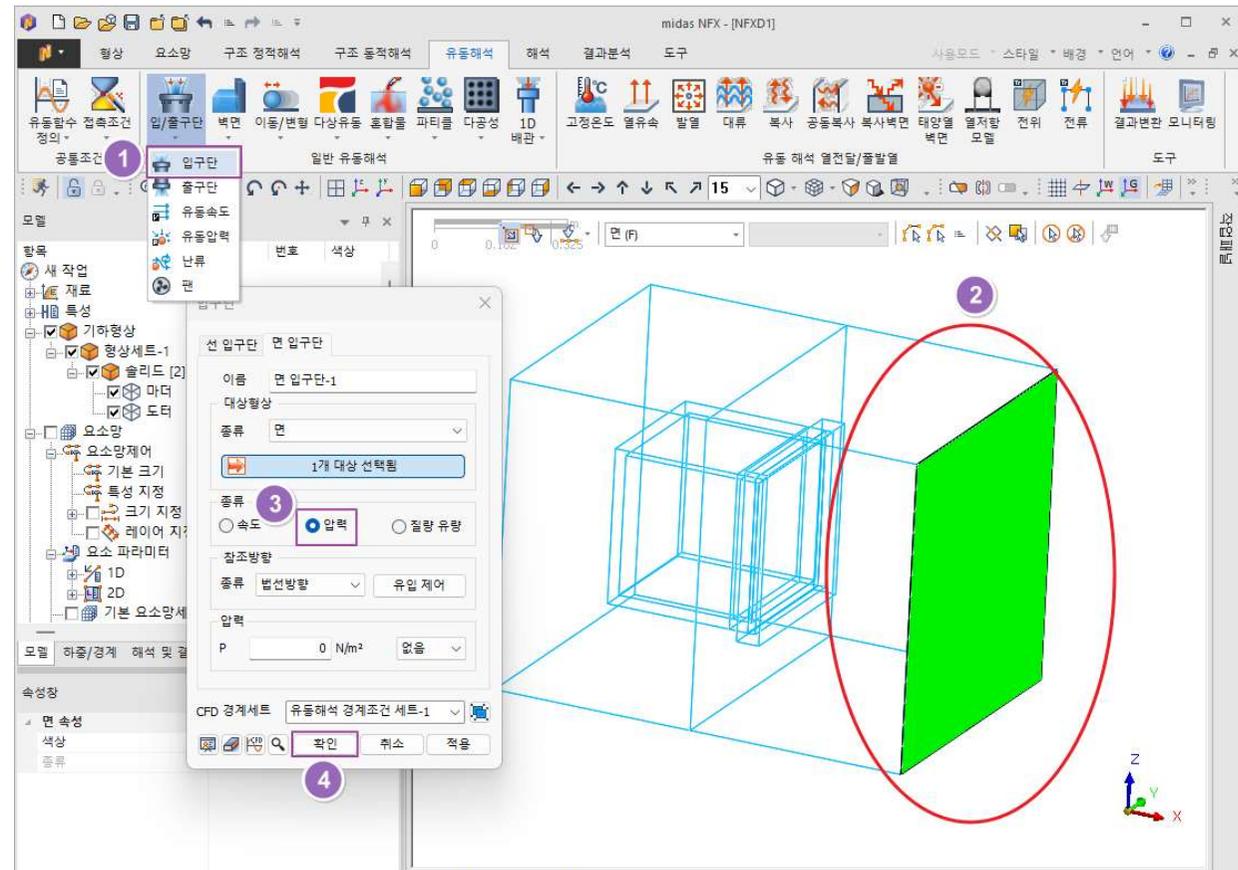
- ④ “확인” 클릭



경계조건 생성



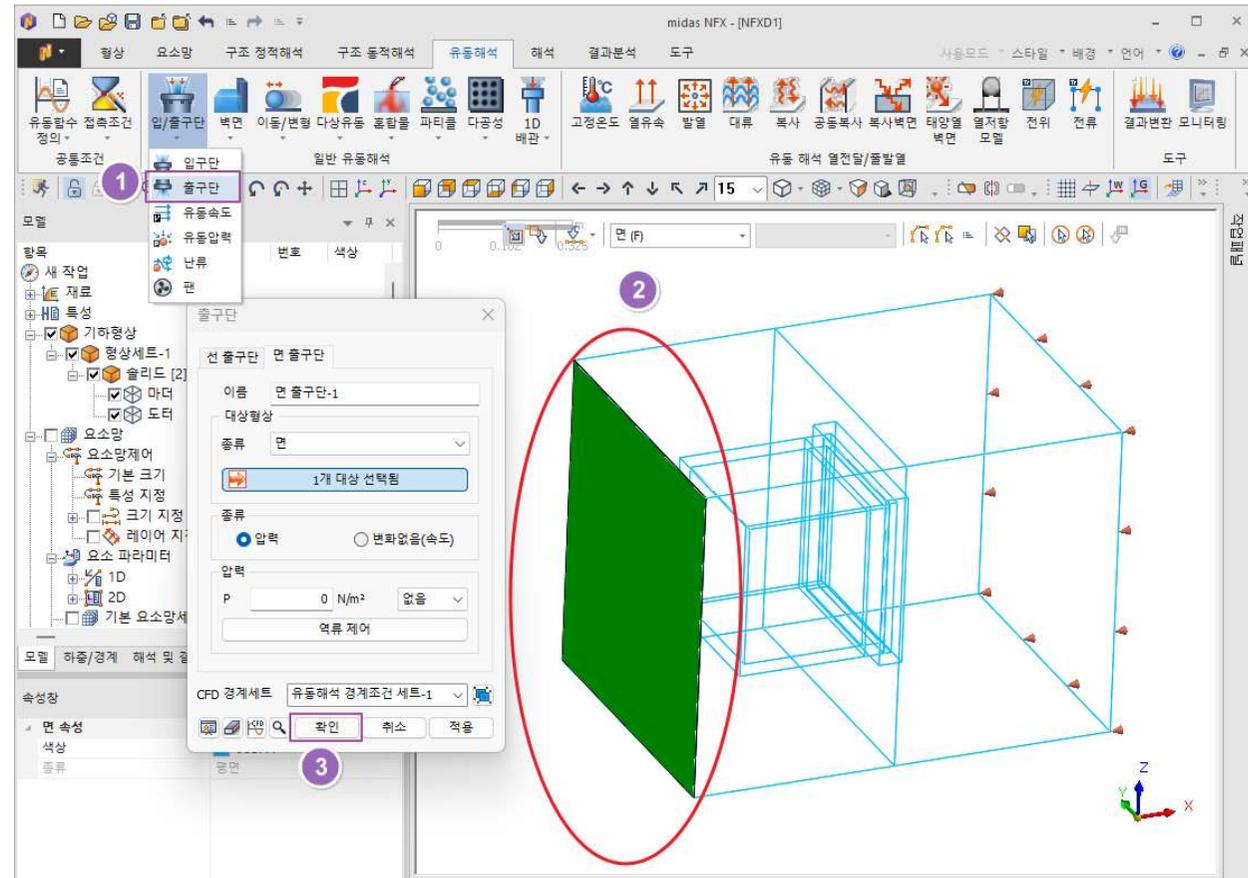
- ① “일반 유동해석” 리본 메뉴 > “입구단” 클릭
- ② “마더” 파트의 냉장고 앞면 선택 (1 개 면)
- ③ “종류” > “압력” 체크
- ④ “확인” 클릭



경계조건 생성



- ① “일반유동” 리본 메뉴 > “출구단” 클릭
- ② “마더” 파트의 냉장고 뒷면 선택 (1 개 면)
- ③ “확인” 클릭



경계조건 생성

해석조건
설정

기하형상
제작

재료·특성
정의

요소망
생성

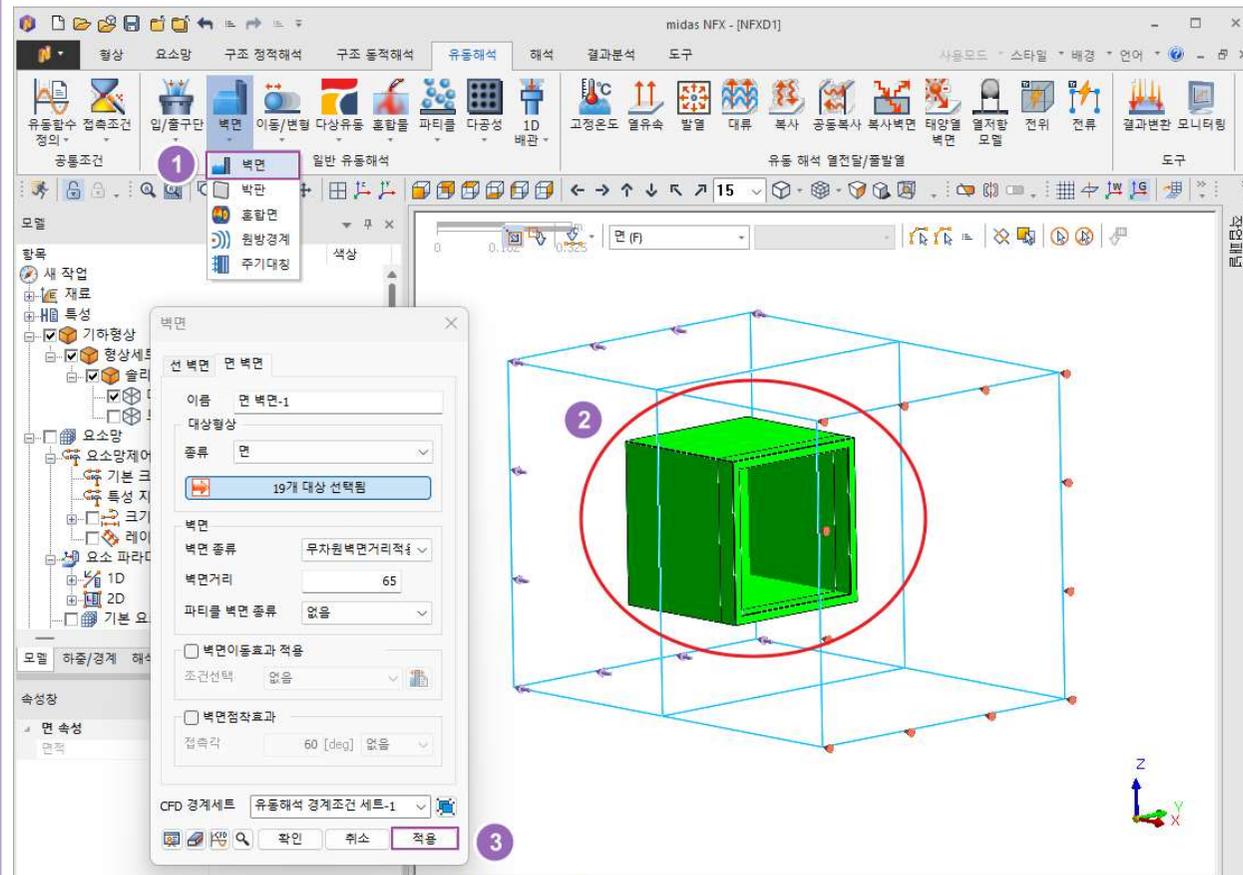
경계조건
정의

해석 케이스
정의

계산 실행

결과검토

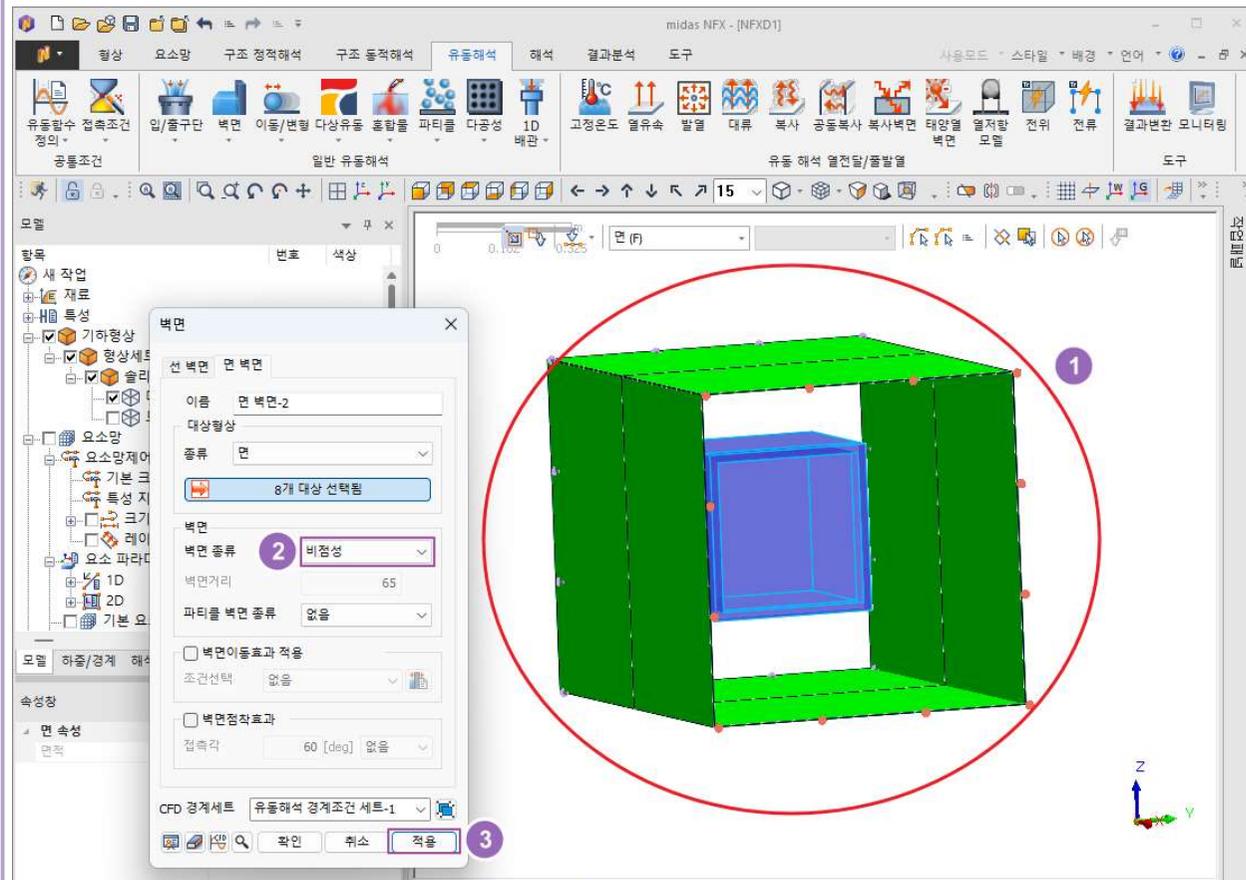
- ① “일반 유동해석” 리본 메뉴 > “벽면” 클릭
- ② “마더” 파트의 냉장고 벽면 선택 (19 개 면)
- ③ “적용” 클릭



경계조건 생성



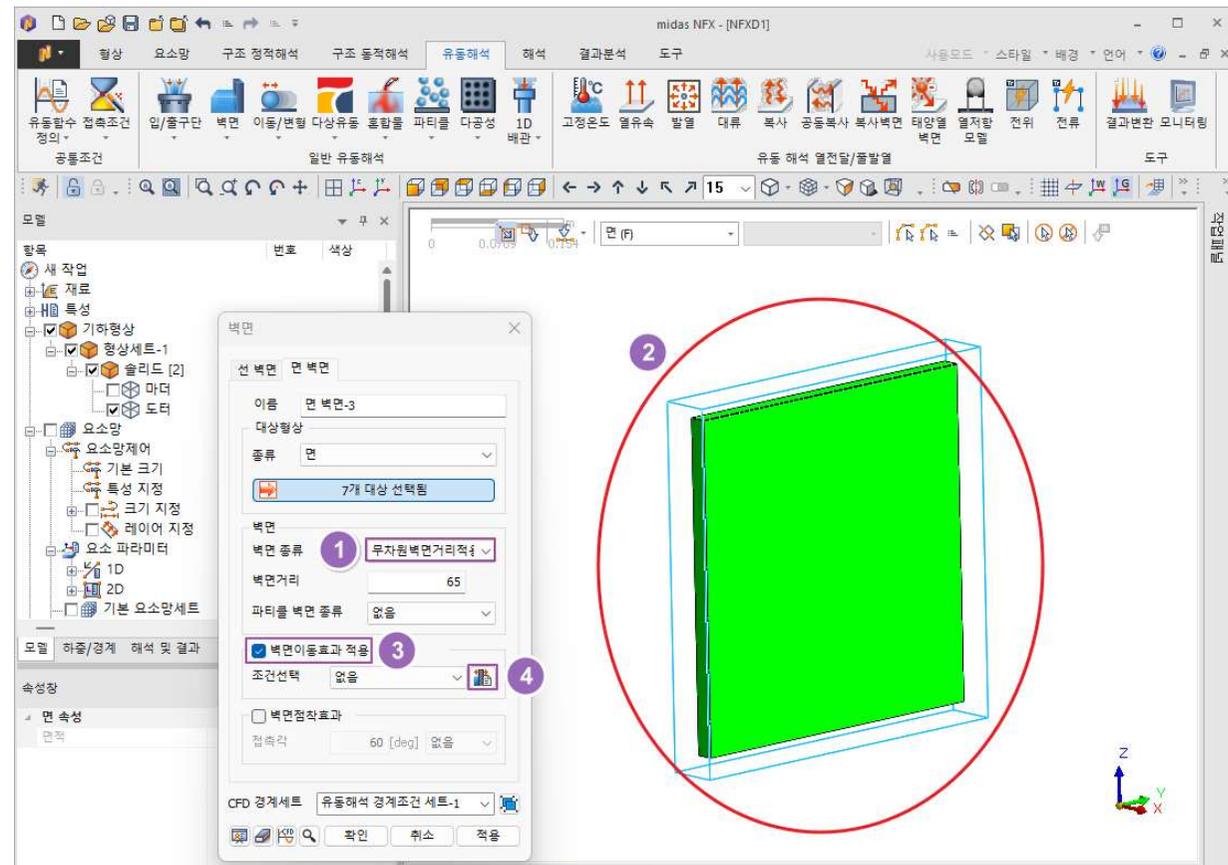
- ① “마더” 파트의 옆면 선택 (8 개 면)
- ② “벽면 종류”에서 “비점성” 선택
- ③ “적용” 클릭



경계조건 생성



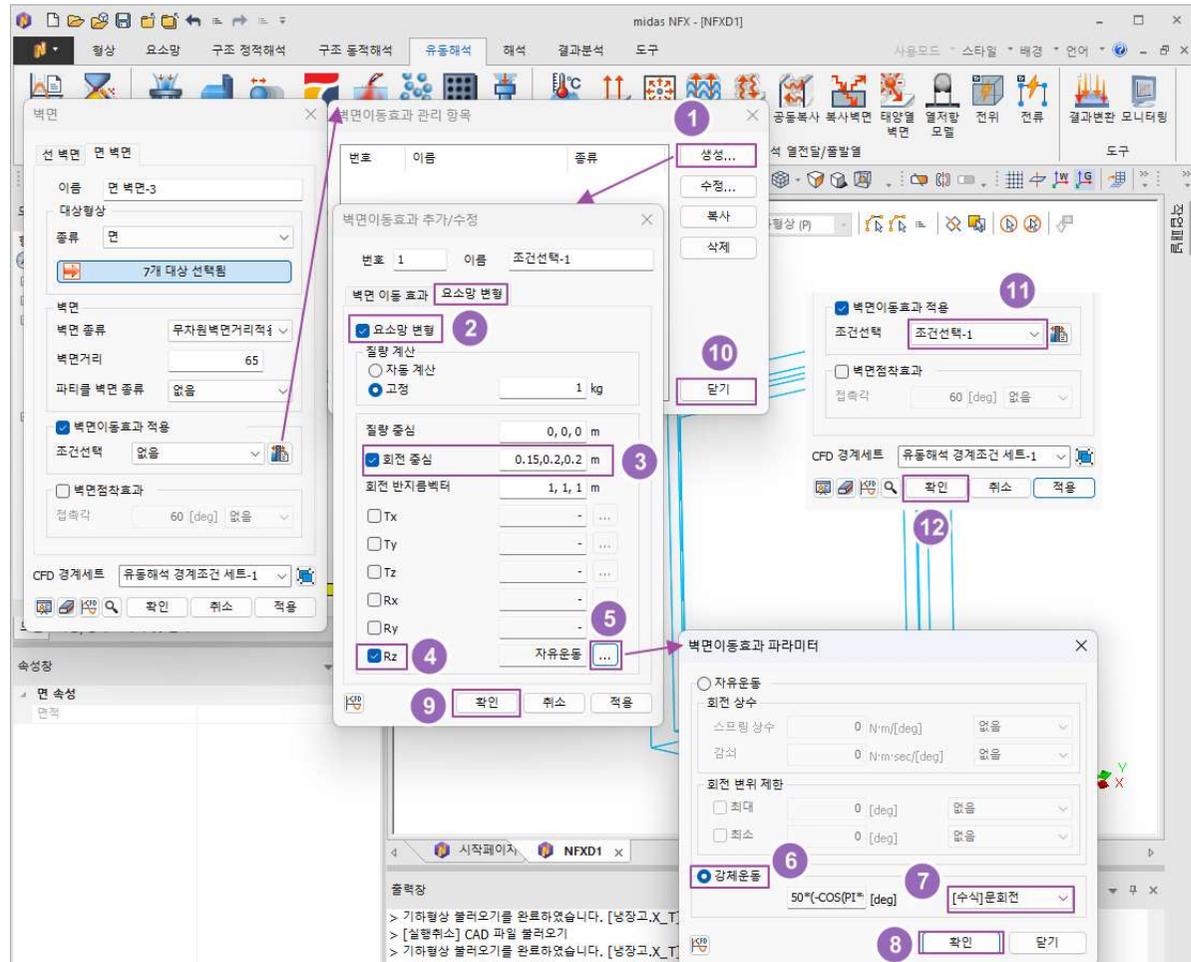
- ① “벽면 종류”에서 “무차원벽면 거리적용” 선택
- ② “도터” 파트의 냉장고 문 벽면 선택 (7 개 면)
- ③ “벽면이동효과 적용” 체크
- ④ “조건선택” 오른쪽 버튼 클릭



경계조건 생성



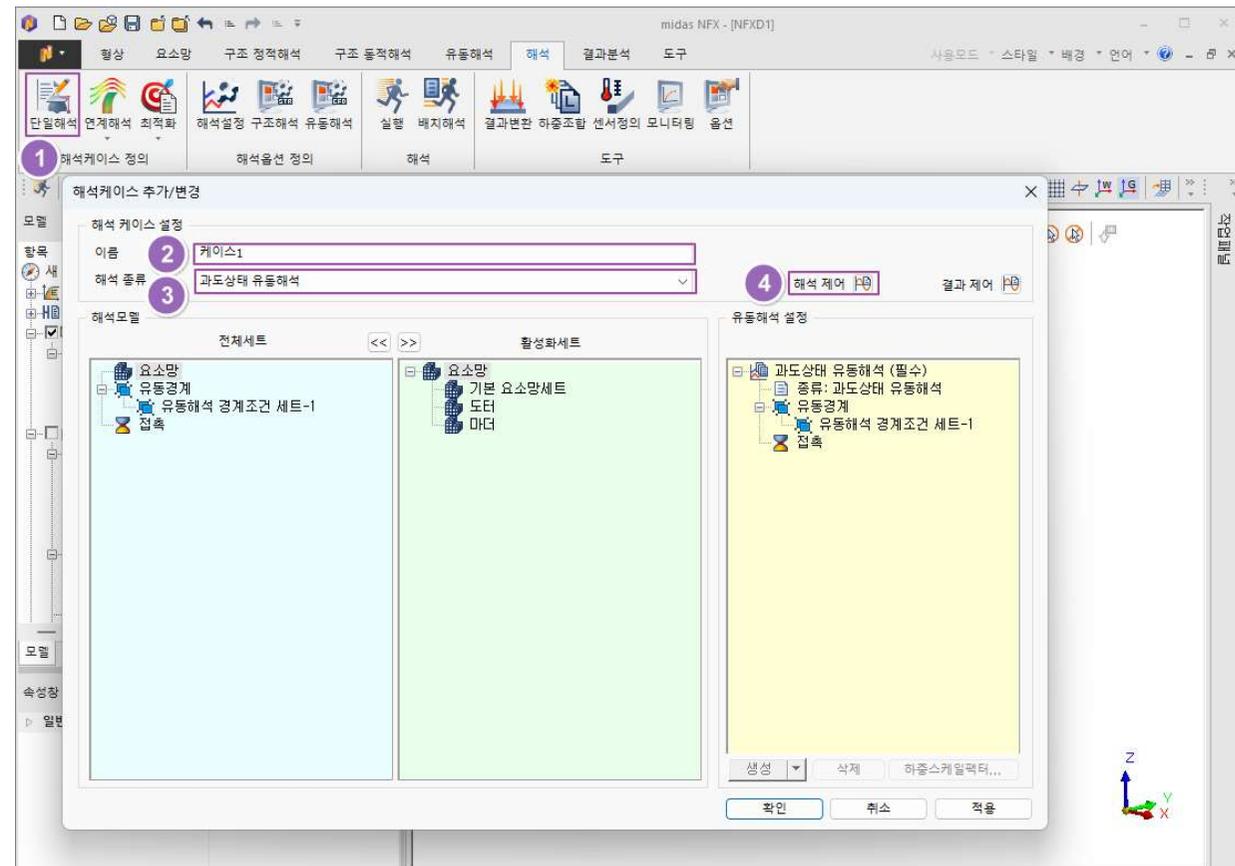
- ① “생성...” 클릭
- ② “요소망 변형” 탭 > “요소망 변형” 체크
- ③ “회전 중심” 체크 > 0.18,0.2,0.2 입력
- ④ “Rz” 체크
- ⑤ 같은 열의 “...” 버튼 클릭
- ⑥ “강제운동” 체크
- ⑦ 운동함수로 “문화전”을 선택
- ⑧ “확인” 클릭
- ⑨ “확인” 클릭
- ⑩ “닫기” 클릭
- ⑪ “조건선택”에서 “조건선택-1” 선택
- ⑫ “확인” 클릭



해석 케이스 정의



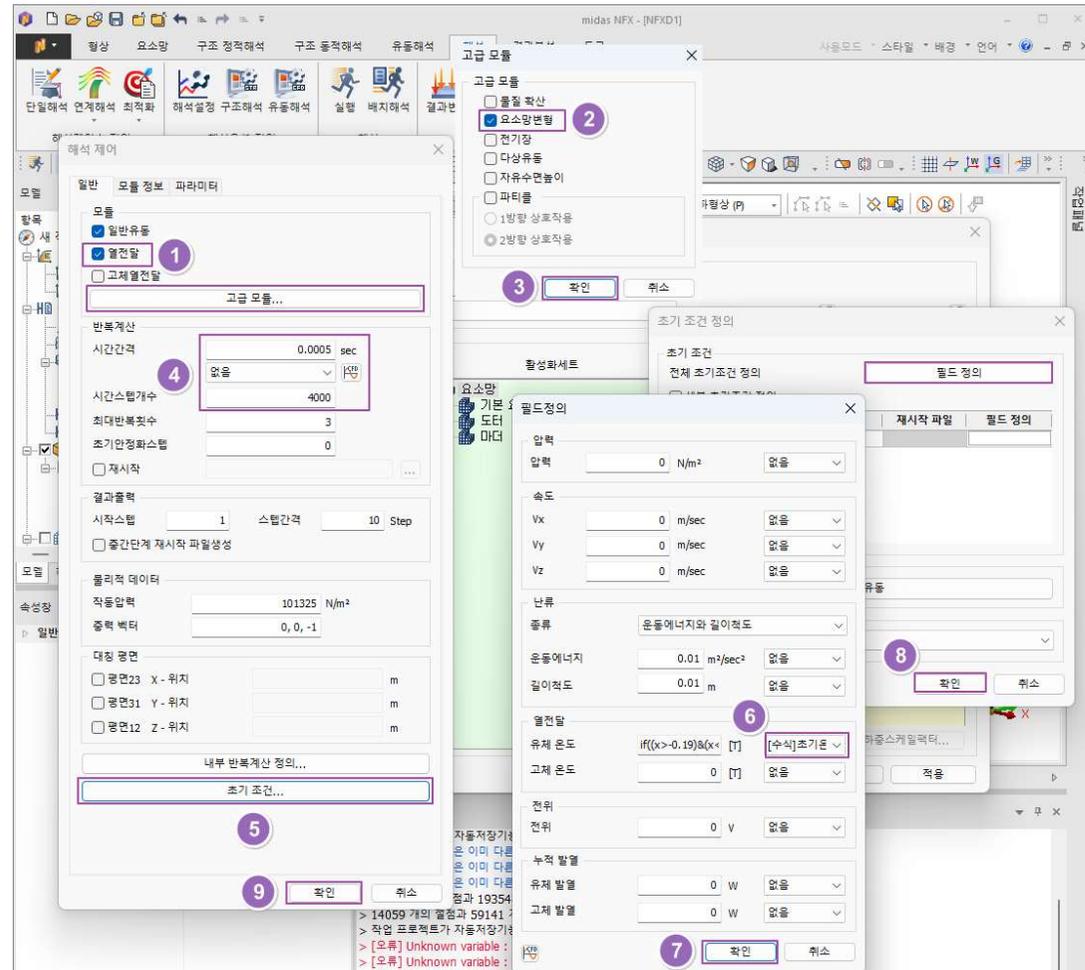
- ① “해석” 탭 클릭
- ② “해석케이스 정의” 리본 메뉴 > “단일해석” 클릭
- ③ “해석케이스 추가/변경” 창 > “이름”에 “케이스1” 입력
- ④ “해석 종류”에서 “과도상태 유동해석” 선택
- ⑤ “해석 제어” 클릭



해석 케이스 정의



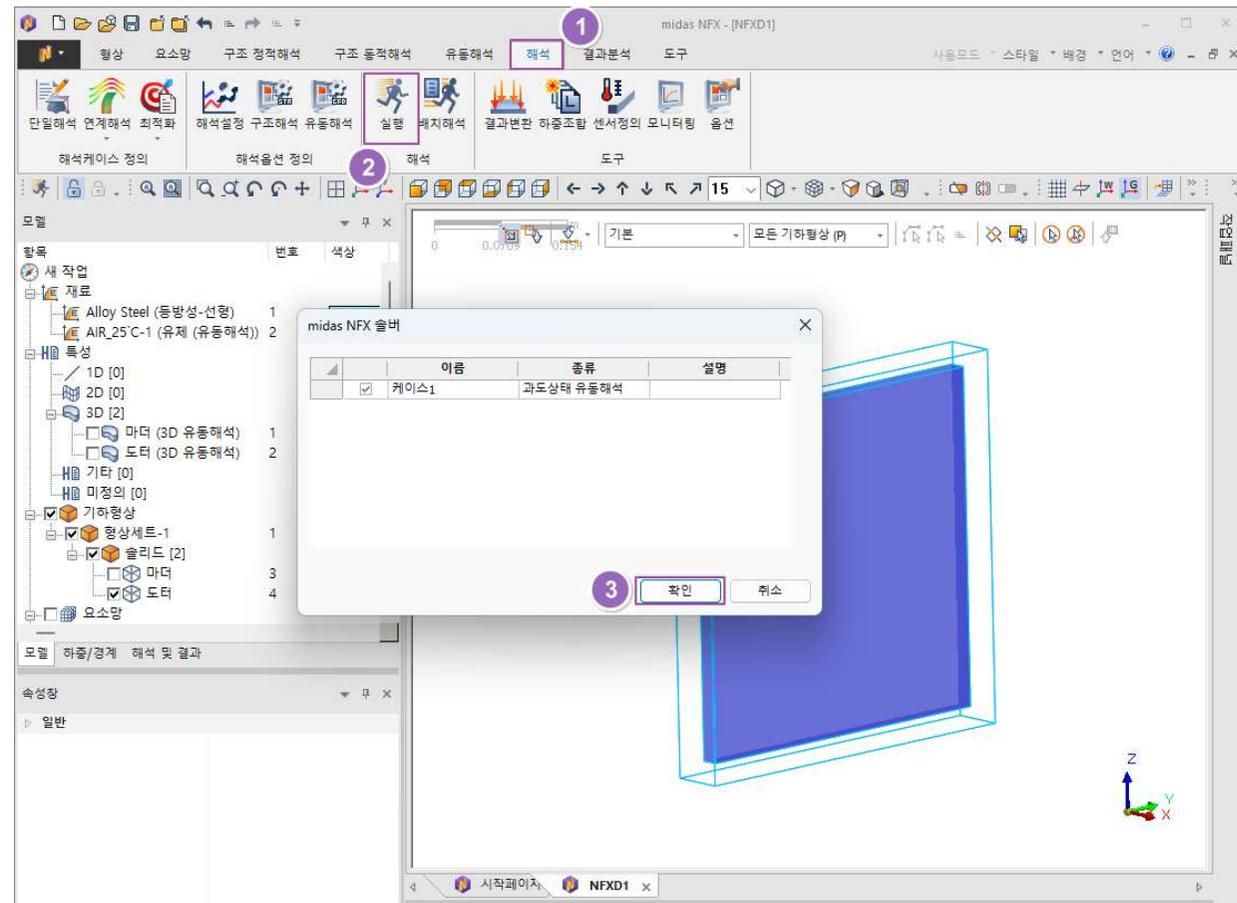
- ① “모듈” 섹션
 > “열전달” 체크
- ② “고급 모듈” 클릭
 > “요소망변형” 체크
- ③ “확인” 클릭
- ④ “반복계산” 섹션
 > “시간간격”에 “0.0005” 입력
 > “시간스텝개수”에 “4000” 입력
- ⑤ “초기 조건...” 클릭
 > “필드 정의...” 클릭
- ⑥ “열전달” 섹션의 “유체 온도”에서
 “초기온도” 선택
- ⑦ “확인” 클릭
- ⑧ “확인” 클릭
- ⑨ “확인” 클릭



해석 실행



- ① “해석” 탭 클릭
- ② “해석” 리본 메뉴 > “실행” 클릭
- ③ “midas NFX 솔버” 창 > “확인” 클릭



결과 분석



※ 기본유동해석 교육과 동일한 과정으로 결과 분석을 수행합니다.

