



## 개요

#### ▶ 비선형 정적해석

- 단위 : N, mm
- 기하모델: Leaf Spring.x\_t

#### ≻ 재질

- 응력-변형률 곡선

#### ▶ 접촉조건 설정

- 일반접촉 (마찰 고려)

#### 경계조건과 하중조건

- 핀구속, 자유도 구속
- 이동변위

#### ≻ 결과확인

- 전체 변위
- 애니메이션
- 등가응력

# Leaf Spring (재료, 기하, 접촉비선형)







## 따라하기 목적

#### ▶ midas NFX를 이용한 재료/기하/접촉 비선형 해석의 수행 및 기능 이해

- 응력-변형률 곡선을 이용하여 비선형 재료를 정의합니다.
- 해석 전에는 접촉이 발생하지 않지만, 해석 중에 접촉이 발생하는 면을 찾아서 수동접촉조건을 설정합니다.
- 증분 개수와 수렴 기준 등의 비선형해석 옵션을 설정하는 방법을 습득합니다.











\*



## 작업순서

- 1. [ 🗋 ] (새로 만들기) 클릭..
- 2. [3차원/일반모델] 선택.
- 3. 단위계 [N-mm-J-sec] 선택.
- 4. [확인] 버튼 클릭.
- 5. 작업윈도우에서 마우스 오른쪽 버튼
- 클릭 후, [모든 가이더 감추기] 선택.

▓ 프로그램을 실행시킨 후 [새로 만들기] 를 클릭하면 모든 메뉴가 활성화 됩니 다.

해석조건설정 대화상자는 시작과 함께 자동으로 보여집니다.

	🖯 🖆 📬 🐂 👘 👘						
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	요소망 정적/열 해석	동적 <b>/</b> 과.	도열 해석 음	유동해석	해석	결과분석 도	- <b>-</b> -
불러오기 내보내기	+ ☐ Ø ◈ ។ ✓ ີ \$ \$ # ≁ < ⊙ ♀ X	© ≁ ≛ & Γ և		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	면	슬리드 면	[11] (11) (11) (11) (11) (11) (11) (11) (
CAD파일	점과 선		면과 솔리드	교치	면산	나누기	추출형상









1. 모델 선택: Leaf Spring.x\_t 선택.

**2. [열기]** 버튼 클릭.

※ 프로그램이 설치된 하위 폴더의 Manuals\Tutorials\Files 폴더 안에 따라하기의 모델들이 있습니다.

[접촉면찾기] 옵션은 기본 설정이며, 자동으로 접촉면을 찾아줍니다. 이번 따라하기에서는 수동접촉 설정 방법을 습득하기 위해 자동 옵션을 사용하지 않습니다.



🟮 CAD파일 물러오	기					<b>—</b> ×
찾는 위치(l):	🐌 02_Nonlinear S	itatic Analysis	•	G 🦻 🖻	<b></b>	
Æ	이름	*		수정한 날짜		유형
	🔋 📕 Bending Spring			2012-03-09	오후 1:	파일 폴더
최근 위치	鷆 Clip			2012-03-09	오후 1:	파일 폴더
	퉬 Leaf Spring			2012-03-09	오후 1:	파일 폴더
	퉬 Spring			2012-03-09	오후 1:	파일 폴더
바탕 화면	Bending Spring	.x_t		2010-09-09	오후 8:	X_T 파일
	Clip.x_t	•		2010-09-10	오후 7:	X_T 파일
	Leaf Spring.x_t			2010-09-28	오전 10	X_T 파일
라이브러리	Spring.x_t	$\bigcirc$		2010-09-08	오후 12	X_T 파일
						6
컴퓨터	•					
	파일 이름(N):	Leaf Spring			-	열기(0)
	파일 형식(T):	Parasolid (10 to	22) Files (*,x_t;*,	xmt_txt:+,x_b	<b>-</b> 1	취소
네트워크		이 읽기 처음으로	97(B) -			71-
			• <b>ш</b> ү	길 영식 목	확인!!	
- 🗖 접촉면찾기		- 현재모델의 해	석정보 유지하기			
☑ 오차자동계(	난 0.0001	 	고하주	기저초		×.Э
					<u>v</u> 01	±-2
V IDS_NSBASE_CH	K_HEAL_GEOM : 미용	☑ 기본새료				· · ·
대상모델의 길이던	반위 mm 👻	]	불러:	오기옵션		초기화
		J				







#### 1. [자동-솔리드] 탭 선택.

2. 요소망 생성 입력

대상선택	솔리드 1개 선택
요소크기	2
특성번호	1 🔆
이름	Spring

3. [적용] 버튼 클릭.

정의할 수 있습니다.









#### **1. [사상-솔리드]** 탭 선택.

2. 요소망 생성 입력

솔리드 1개 선택
2
2
Plate

**3. [확인]** 버튼 클릭.

	🗅 🕞 i	2 🖯 🗂 🗂 🐂 👘	* E ) Ŧ			
	형상	요소망 정적/열 해	석 동적/과도열	해석 유동해석	t 해석 결과분	분석 도구
[ <b>4</b> ] 재료	<b>특</b> 성	→→→     ペラ 기본크기       →→     ☆ 특성지정       크기지정     → 시드매칭	1D 2D 3	[] D <mark>라</mark> 2D->3D () 재생성	▲ 전 생 스윕 성 회전 년 투영 월 채우기 정 옵셋	188 명행 198 회전 198 대칭 <sup>411</sup> 스케일
XH 3	료/특성	제어	생성	;	추출	이동/복사





















1. 생성 >> 3D 클릭

**2. [솔리드]** 탭 선택..

#### 3. 특성입력

번호	1
이름	Spring
재질	2: Spring

4. [적용] 버튼 클릭.

	🖉 🖯 🖆 🐂 👘 🖉	* E ) Ŧ				
···· 형상	요소망 정적/열 해	석 동적/고	바도열 해석 유용	통해석 해석	결과분석	도구
[[] 재료 특성	→     ペランド       →     →       →     √	1D 2D	▲ (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1)	3D 1월 직선 영 회전	🕼 스윕 🚳 19 투영 🚳 21 옵셋 🔓	88 평행 19 회전 <sup>11 11</sup> 스케일 11 대칭 <sup>11 11</sup> 스케일
재료/특성	제어		생성	추출	5	이동/복사







1. 생성 >> 3D 클릭

2. [솔리드] 탭 선택..

#### 3. 특성입력

번호	2
이름	Rigid Plate
재질	3: Rigid

4. [확인] 버튼 클릭.

5. [닫기] 버튼 클릭.









# <u>작업순서</u>

<ol> <li>1. 수동접촉조건 입</li> </ol>	력
이름	Contact
접촉종류	일반접촉
주 접촉면 대상 종류	3D 요소면
주 접촉면 대상 선택	712개 선택
종속 접촉면 대상 종류	면
종속 접촉면 대상 종류	2개 선택

**2. [확인]** 버튼 클릭.

수동접촉조건은 접촉의 발생이 예상 되는 부분만을 수동으로 지정해주므 로 요소망 세트 전체로 지정하는 자동 접촉조건보다 해석시간을 줄일 수 있 습니다. 일반적으로 주 접촉면은 종속 접촉면

에 비해 강성이 큰 파트로 선택하는 것이 좋습니다.

	🗅 🕞	28 🖯 🖆	📫 🖛 🛋 🔿 🐔											
	형상	요소망	정적/열 해석 동적/	라도열 해석	유동해석	김 히	석	결과분	석 도-	7				
[[ 재료	<b>특</b> 성	+3 좌표계 1♥ 함수 *	📲 파라미터 🛣 자체접촉 🔽 자동접촉, 🎏 접촉관리 🌋 수동접촉 🜲 핀/볼트	※ 세트정의 ▲ 구속조건 ₩ 구속조건	방정식	<b>२</b> हव	<u></u>	<u>↓↓↓</u> 압력		(4) (4) (5) (2) (4)	‡ € ₽	₩ ₩	₩ *** *î*	<ul> <li>♦ 세트정의</li> <li>1</li> <li>1</li></ul>
물	성/좌표기	붸/함수	접촉/연결	경계조;	건				정	적하중				







1. [ 打 ] (윗면 보기) 버튼 클릭.

2. [고급]탭 선택.

3. 구속조건 입력

이름	BC
대상종류	면
대상선택	1개 선택
조건	Tx, Ty 선택 🤺

ϔ 변위하중의 방향을 제외한 나머지 자

유도를 구속해 줍니다.

4. [적용] 버튼 클릭.

	986	🖸 🖛 🖦 🏕 🗉	•										
형상	요소망	정적/열 해석	동적/과	도열 해석	유동해석	석 해	석	결과분:	석 도	7			
▲ 고 · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	. 좌표계 함수 ▼	📲 파라미터 🛣 🔀 자동접촉 🌋 🌠 수동접촉 🚔	자체접촉 접촉관리 핀/볼트	※세트정의 ▲ 구속조건 田구속조건	방정식	<b>२</b> हव	<u></u>	<u>↓↓↓</u> 압력	<b>고</b> 강제변위	<ul> <li></li></ul>	11 11 11	규가 3수3 3수3	✤ 세트정의 웹 세트조합
물성/좌표계/칠	할수 🚽	접촉/연험	3	경계조	건				정	적하중			









정적/열 해석 >> 경계조건 >> 구속조건



# 작업순서

# [기본]탭 선택. 구속조건 입력

이름	BC_2
대상종류	절점
대상선택	84개 선택
조건	핀구속

3. [확인	비 버튼 클릭.
--------	----------



※솔리드 모델에서는 회전자유도가 없기 때문에 **핀구속** 조건으로도 모든 자유도가 구속됩니다.

	🗅 🕞	🖉 🖯 🝵	🖸 🖛 🖦 🏕 🗉												
	형상	요소망	정적/열 해석	동적 <b>/</b> 과	·도열 해석	유동해석	해석	Į	결과분*	석 도	7				
[[ 제료	<b>도</b> 특성	+3 좌표계 4월 함수 *	🔄 파라미터 🔏 🔀 자동접촉 🌋 🌋 수동접촉 🚔	자체접촉 접촉관리 핀/볼트	※ 세트정의 ▲ 구속조건 田 구속조건	!방정식	<b>रे</b> हव	▲ 집중	<b>보네</b> 압력	<b>고</b> 강제변위	<ul> <li></li></ul>	* 🚔 • 😚 • 🌮	₽ ₽ ₽	±± ≈⇒≠ ±±	<ul> <li>♦ 세트정의</li> <li>1 ▲ 세트조합</li> </ul>
물	·성 <mark>/</mark> 좌표기	훼/함수	접촉/연물	결	경계조	건				정	적하중				







# <u>작업순서</u>

1. 강제변위조건 입력					
이름	Displacement				
대상종류	면				
대상선택	1개 선택				
하중성분	Tz : -7.5 (mm)				

**2. [확인]** 버튼 클릭.











도구



Leaf Spring 41







![](_page_17_Picture_0.jpeg)

![](_page_17_Picture_1.jpeg)

- **1. [확인]** 버튼 클릭.
- 2. 다른 이름으로 저장: "Leaf Spring"

입력.

3. [저장(S)] 버튼 클릭.

![](_page_17_Picture_7.jpeg)

![](_page_17_Figure_8.jpeg)

해석 및 결과 작업트리 >> Nonlinear : 비선형 정적해석 >> 비선형 정적해석 (필수)

![](_page_18_Picture_1.jpeg)

# >> INCR=23 (LOAD=1.000) 🚺

Step

![](_page_18_Figure_3.jpeg)

![](_page_19_Picture_0.jpeg)

해석 및 결과 작업트리 >> Nonlinear : 비선형 정적해석 >> 비선형 정적해석 (필수)

![](_page_19_Picture_2.jpeg)

![](_page_19_Figure_3.jpeg)

![](_page_19_Figure_4.jpeg)

![](_page_20_Picture_0.jpeg)

해석 및 결과 작업트리 >> Nonlinear : 비선형 정적해석 >> 비선형 정적해석 (필수)

![](_page_20_Picture_2.jpeg)

# >> INCR=23 (LOAD=1.000)

![](_page_20_Figure_4.jpeg)