



크레인거더 설계하기

01. 크레인 2

1. 크레인의 구성

02. 크레인거더 모델링하기 3

1. 모델링 작업 계획
2. 부재단면 추가, 크레인 등록
3. 캔틸레버보 생성
4. 크레인 주행보 생성
5. 크레인 횡지지보 생성
6. 크레인 가새 생성

03. 크레인거더 해석설계 결과 보기 11

1. 2D 기본
2. 설계결과 보기
3. 구조계산서

* 본 학습 과정은 기본 모델링 기능 사용 방법에 대해 상세히 설명되어 있지 않습니다.

때문에 본 학습과정 전에 기본 부재생성하기 방법을 충분히 숙지하는 것을 권장합니다.



NOTE

- 건물의 양측 벽에 일정한 간격을 두고 설치된 주행레일 위를 이동하는 크레인을 **천장 크레인**이라고 합니다. 이 크레인은 주로 공장이나 창고의 건물 또는 천장 부근에 설치합니다.

1. 크레인의 구성

1) 크레인

일정한 작업 공간 내에서 훅과 같은 달기기구를 사용하여 화물의 권상 및 운반 등 반복적인 동작이 이루어지는 기계를 크레인이라고 합니다.

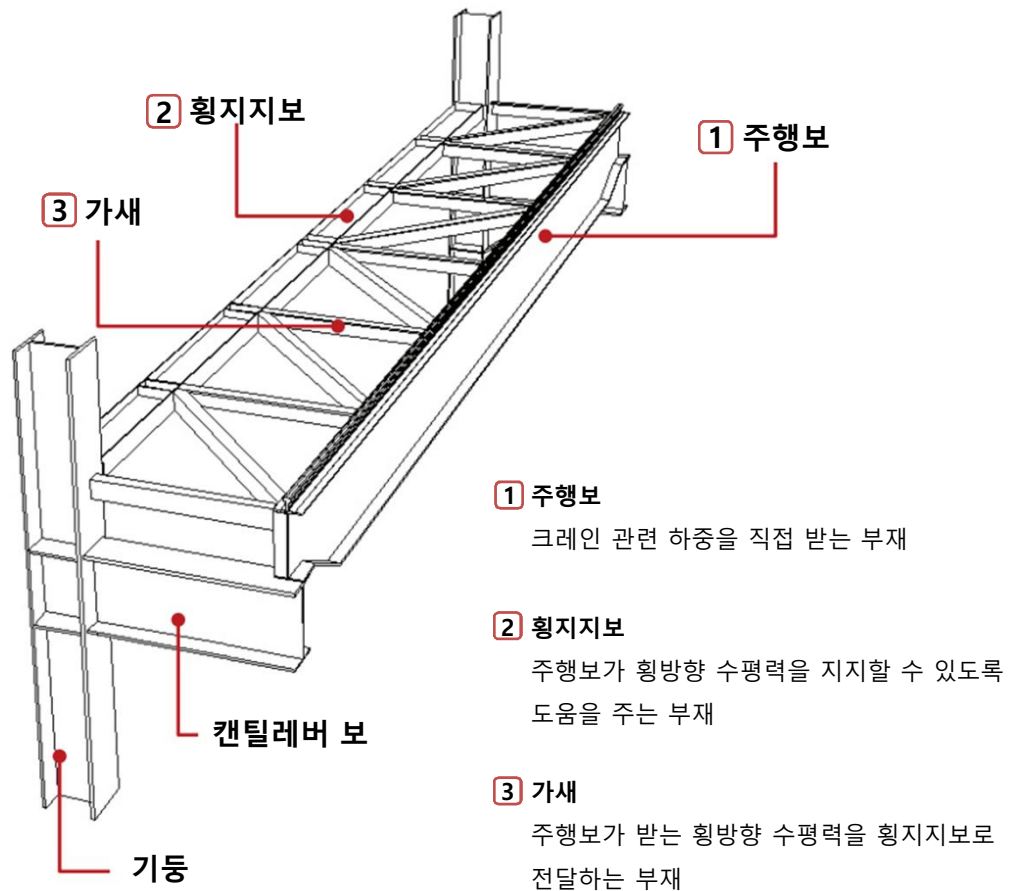


천장 크레인(OVERHEAD TRAVELLING CRANE)

주행레일 위에 설치된 새들에 직접적으로 지지되는 거더가 있는 크레인을 말합니다.

참고문헌 산업안전보건법 제34조제1항 및 제6항
크레인의 제작기준·안전기준 및 검사기준

2) 크레인 거더

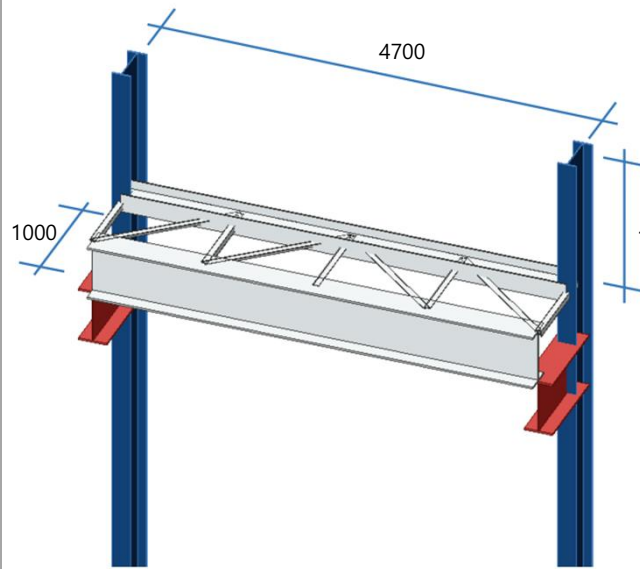


02. 크레인거더 모델링하기



NOTE

- 따라하기 파일
예제파일.meb
- 따라하기 최종파일
예제파일_Final.meb



크레인 정보

크레인 스팬 : 13 m
크레인 종류 : 고속
최대 양중하중 : 50 kN (5 ton)

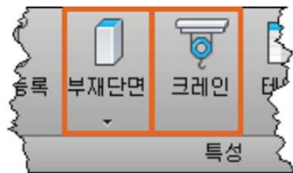
부재 설치 정보

주행보 상부 위치 : 기둥 상단에서 -1.5 m
기둥 간격 : 4.7 m
캔틸레버보 길이 : 1 m

부재 단면 정보

캔틸레버보 : H 500 X 200 X 10 X 16
주행보 : H 450 X 200 X 9 X 14
횡지지도 : T 125 X 125 X 6 X 9
가새 : L 65 X 6

1. 모델링 작업 계획



STEP 1) 부재 추가, 크레인 등록

- 캔틸레버보, 주행보, 가새 단면 추가 : 모델링 > 특성 > 부재단면
- 크레인 타입 결정하여 추가 : 모델링 > 특성 > 크레인

STEP 2) 캔틸레버보 생성

- 기둥 단부의 절점을 보 생성 위치로 복사
- 보 생성 : 모델링 > 보 > 큰 보
- 복사한 절점에 보 생성
- 생성한 부재를 캔틸레버보로 지정

STEP 3) 크레인 주행보 생성

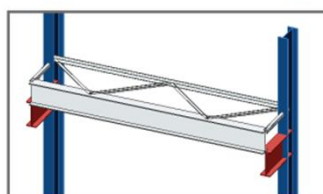
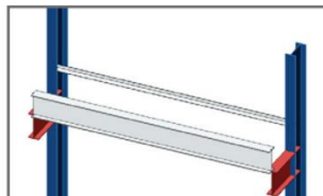
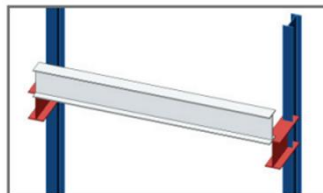
- 주행보 생성 : 모델링 > 부재생성 > 크레인 > 크레인 주행보
- 캔틸레버 단부를 연결하여 주행보 생성

STEP 4) 크레인 횡지지도 생성

- 주행보 상단 높이로 기둥에 절점 복사
- 횡지지도 생성 : 모델링 > 부재생성 > 크레인 > 크레인 횡지지도
- 복사한 절점을 연결하여 횡지지도 생성

STEP 5) 크레인 가새 생성

- 부재에 가새를 생성 분할 개수 확인하여 설정
- 가새 생성 : 모델링 > 부재생성 > 크레인 > 크레인 가새
- 주행보와 기둥 및 횡지지보를 연결하는 가새 생성



NOTE

- 가새가 없다면 횡지지도 설치를 생략할 수 있습니다.

따라하기

부재의 단면과 크레인 타입을 추가합니다.

1. 부재 단면

- 메뉴 : [모델링] > [부재단면] 아이콘
- 클릭 > [보] 아이콘
- 클릭
- 원하는 단면을 순서대로 추가

2. 부재단면 추가, 크레인 등록

1) 부재단면 추가

캔틸레버보, 주행보, 횡지지보, 가새 단면추가



[부재단면 목록 창]

독립기초	매트기초	줄기초	독립파일기초	현재
사재	중도리	따장	철골계단보	철골경사로
기둥	벽	보	슬래브	데크슬래브
가새				가새

ID	이름	타입	형상
2560	250X600	User	SB
3060	300X600	User	SB
3560	350X600	User	SB
4060	400X600	User	SB
5070	500X700	User	SB
6080	600X800	User	SB
30100	300x1000	User	SB
250125	H 250x125x6/9	DB	H
300150	H 300x150x6,5/9	DB	H
400200	H 400x200x8/13	DB	H
500200	H 500x200x10/16	DB	H
600200	H 600x200x11/17	DB	H

추가할 부재 단면

캔틸레버보 : H 500 X 200 X 10 X 16

주행보 : H 450 X 200 X 9 X 14

횡지지보 : T 125 X 125 X 6 X 9

[보단면 등록/편집 창]

보 단면 등록/편집

철근콘크리트 **철골**

단면 ID: 600201

이름: H 500x200x10/16

단면 이름: **H 500x200x10/16** (선택)

단면 L형강에서 데이터 가져오기

DB 이름: KS21

단면 이름:

h: 500 mm, b1: 200 mm, tw: 10 mm, t1: 16 mm, b2: 0 mm, t2: 0 mm, r1: 20 mm, r2: 0 mm

적용 확인

2. 단면 추가

- 1 추가 클릭
- 2 원하는 단면을 선택
- 3 적용 클릭

3. 추가된 단면 확인

- 목록에서 추가한 단면 확인

500200	H 500x200x10/16	DB	H
600200	H 600x200x11/17	DB	H
600201	H 500x200x10/16	DB	H
600202	H 450x200x9/14	DB	H
600203	T 125x125x6/9	DB	T

1. 크레인 정보 실행

- 메뉴 : [모델링] > [특성] > [크레인] 아이콘  클릭

2. 크레인 타입 추가

- ① 추가 클릭
- ② 크레인 타입 고속-50kN-4 선택
- ③ 크레인 스패น 14 선택
- ④ 확인 클릭

3. 추가된 크레인 확인

2) 크레인 타입 추가

본 예제에서 사용할 크레인은 양중하중 50kN 에 크레인 스패ん길이 13m 입니다.



[크레인 목록 창]

ID	이름
1	보통-30kN-4_12

② ①클릭

추가... 수정... 삭제

닫기

[크레인 등록 창]

크레인 정보

크레인 이름 고속-50kN-4_14 ②선택

크레인 타입 고속-50kN-4 ③선택

크레인 스패ん(m) 14 ③선택

휠 정보 ③선택

휠번호	휠하중(kN)	휠간격(m)
1	65.000	0.000
2	65.000	2.500

추가 삽입 삭제



④클릭

적용 확인 취소

NOTE

- 50kN-4 에서 '4'는 크레인 양쪽에 있는 모든 휠의 개수이고, 휠하중은 크레인의 자중(DL)과 양중하중(LL)을 휠의 개수로 나눈 값입니다.
- 크레인 스패ん 길이는 실제 스패ん 길이보다 크게 적용합니다.
ex) 스패ん 13m인 경우 14m를 선택

따라하기

캔틸레버보를 생성한 후 복사합니다.

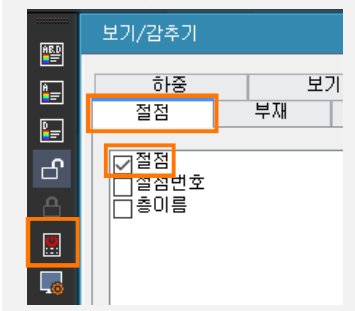
1. 캔틸레버보 부재를 생성할 위치에 절점 복사

- ① 메뉴 : [모델링] > [복사] 아이콘  클릭 > [복사] 아이콘  클릭
단축명령어 : CO
- ② 기둥 상단 절점 선택 후 
- ③ 기준점(임의의 점) 클릭
- ④ 0,0,-1950 입력 후 

2. 복사된 절점 확인

NOTE

절점 활성화 방법



3. 보 생성 시작

- 메뉴 : [모델링] > [부재생성] > [보] 아이콘  클릭 > [큰 보]
-  큰보 클릭
- 또는 단축명령어 : CB

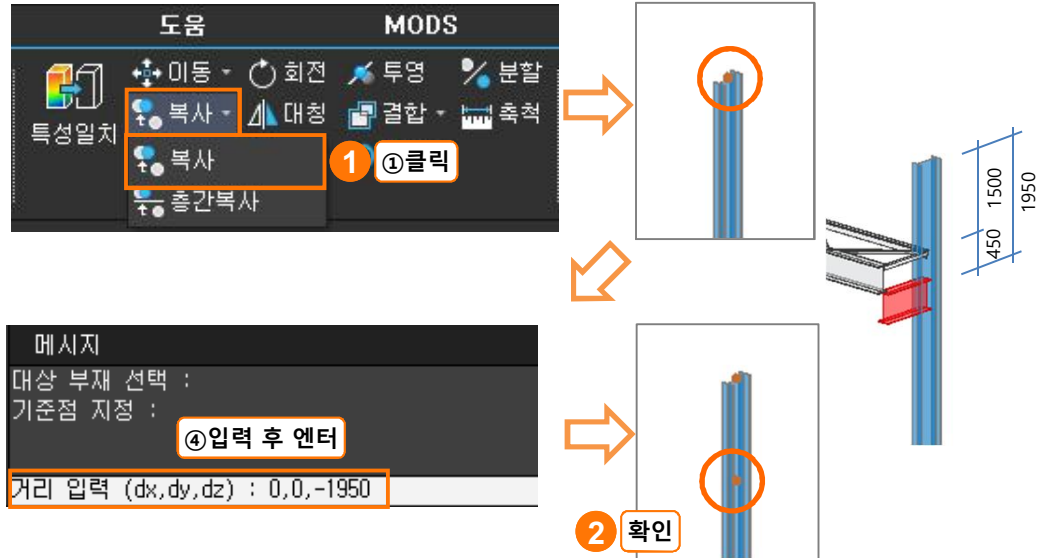
4. 단면 변경

- ① 단면 변경(S) 클릭
- ② 정보트리 > 부재 > 보 단면 중 H 500x200x10x16 클릭
- ③ 현재 단면 확인

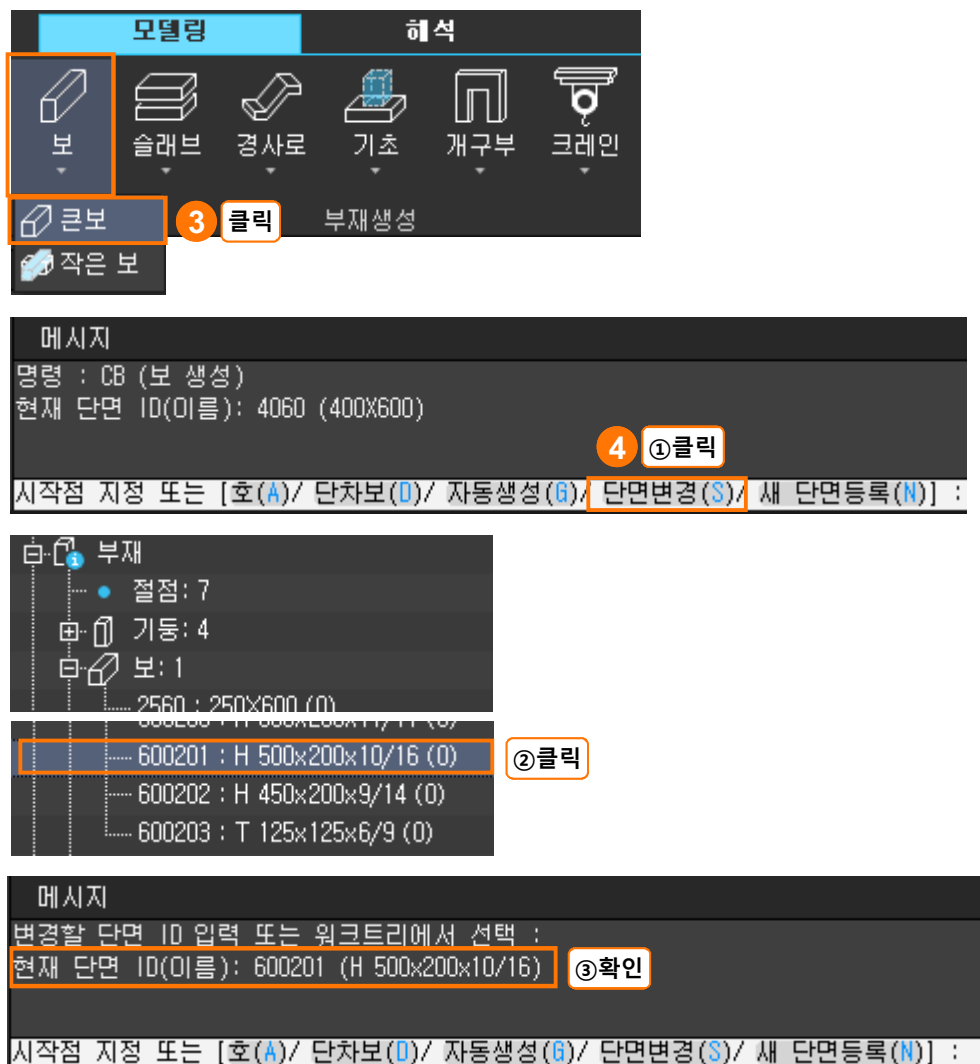
3. 캔틸레버보 생성

1) 부재 생성 위치에 절점 복사

기둥 상부의 절점을 캔틸레버보가 생성되는 위치(-1950mm)로 복사합니다.



복사된 절점에 길이 1000mm 의 큰 보를 생성합니다.



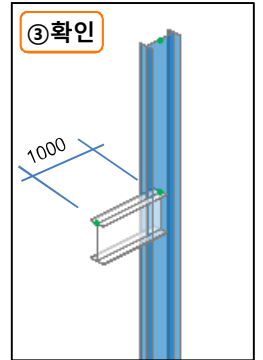
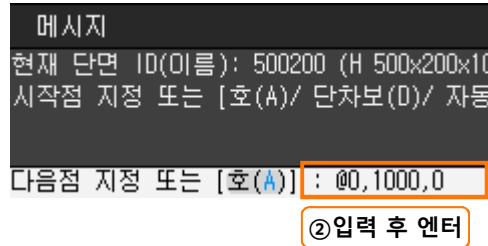
5. 보 모델링

- ① 시작점(복사한 절점) 클릭
- ② 다음점으로 @0,1000,0 입력 후

Enter

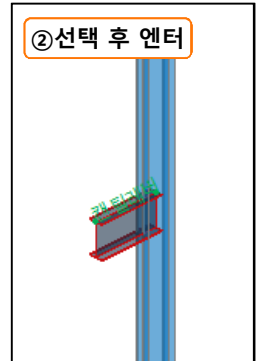
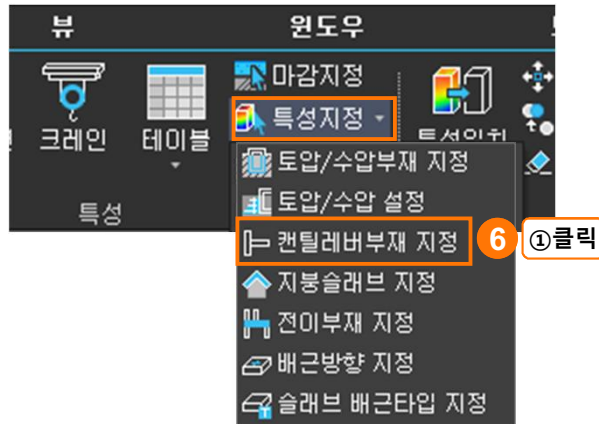
- ③ 생성된 부재 확인

- 절점을 0,1000,0 위치에 복사한 후
각 절점을 클릭하면서 보를 생성
할 수도 있습니다.



6. 캔틸레버부재 지정 실행

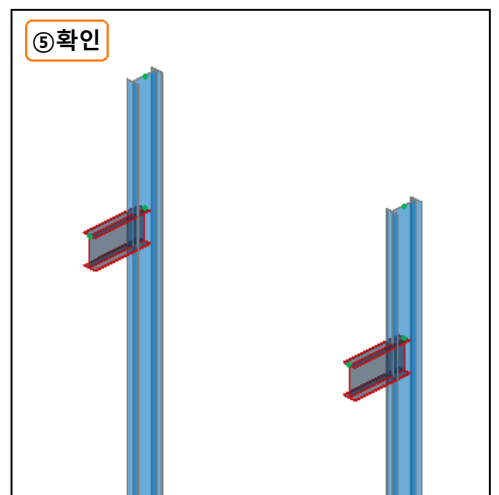
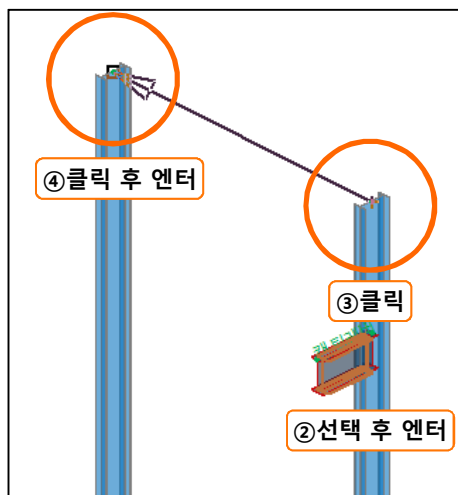
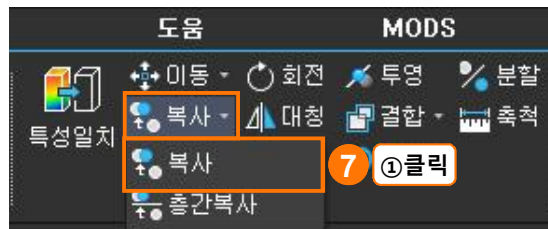
- ① 메뉴 : [모델링] > [특성] > [특성지정] > [캔틸레버부재 지정]
- ② 보 선택 후 Enter



TIP. 캔틸레버부재로 지정한 보는 내진설계시 수직지진력을 고려합니다

7. 보 부재 복사

- ① 메뉴 : [모델링] > [복사] 아이콘 > [복사] 아이콘
- ② 보 선택 후 Enter
- ③ 기준점 (기둥 상부 절점) 클릭
- ④ 복사할 기둥 상부 절점 클릭 후
- ⑤ 복사된 부재 확인



따라하기

캔틸레버보 단부에 주행보를 생성합니다.

1. 크레인 주행보 생성 실행

• 메뉴 : [모델링] > [부재생성] >

[크레인] 아이콘  클릭 >

[크레인 주행보]  클릭

클릭

또는 단축명령어 : CCG

2. 단면 변경

① 단면 변경(S) 클릭

② 정보트리 > 부재 > 보 단면 중

H 450x200x9x14 클릭

3. 크레인 변경

① 크레인 변경(C) 클릭

② 크레인 ID 2 입력 후 

- 크레인 ID는 5 page 크레인 타입 등록 과정을 참고바랍니다.

4. 현재 단면, 현재 크레인 확인

5. 크레인 주행보 모델링

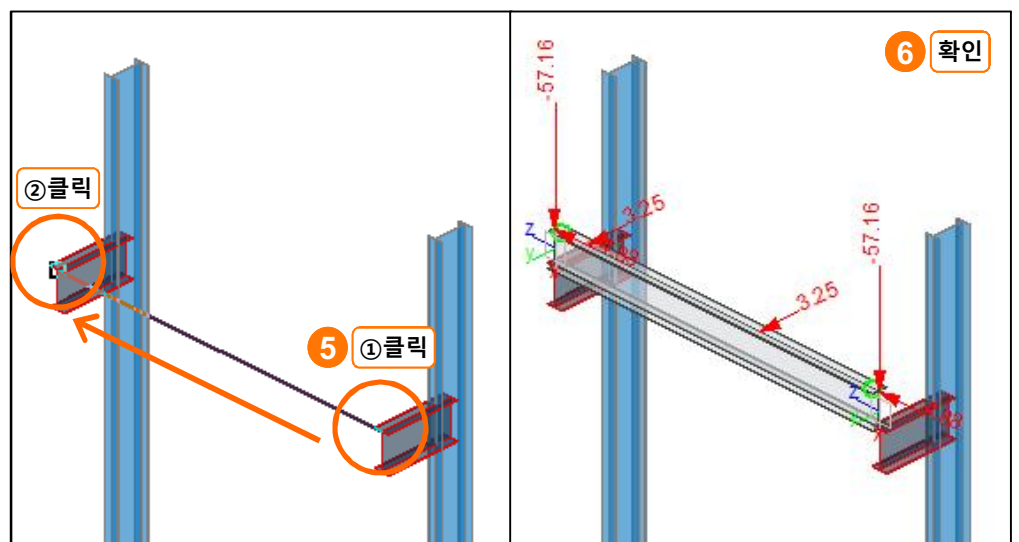
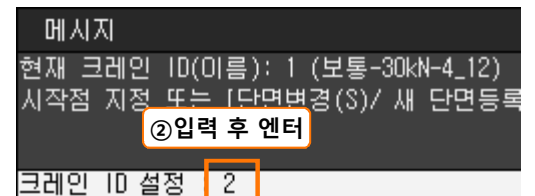
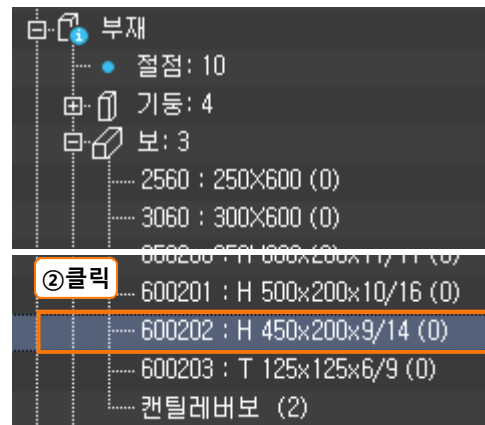
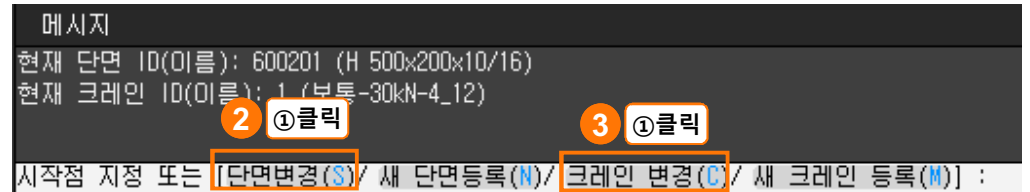
• 캔틸레버보 단부 절점들을 클릭

6. 생성된 부재 확인

NOTE

- 주행보를 생성하면 자동 산정된 크레인 하중이 보에 적용됩니다.
- 주행보 길이가 다르다면 입력되는 크레인 하중도 달라집니다.

4. 크레인 주행보 생성



따라하기

가새 설치를 위해 횡지지보를 생성합니다.

1. 횡지지보를 생성할 위치에 절점 복사

① 메뉴 : [모델링] >

[복사] 아이콘  클릭 >

[복사] 아이콘  클릭

단축명령어 : CO

② 주행보 단부 절점 선택 후

③ 캔틸레버보 단부 절점 클릭

④ 기둥 절점 클릭

2. 복사된 절점 확인

3. 횡지지보 생성 시작

· 메뉴 : [모델링] > [부재생성] >

[크레인] 아이콘  클릭 >

[크레인 횡지지보]

 크레인 횡지지보 클릭

또는 단축명령어 : CBG

4. 단면 변경

① 단면 변경(S) 클릭

② 정보트리 > 부재 > 보 단면 중

T 125x125x6x9 클릭

③ 현재 단면 확인

5. 크레인 횡지지보 모델링

· 기둥에 복사된 절점들을 클릭

6. 생성된 부재 확인

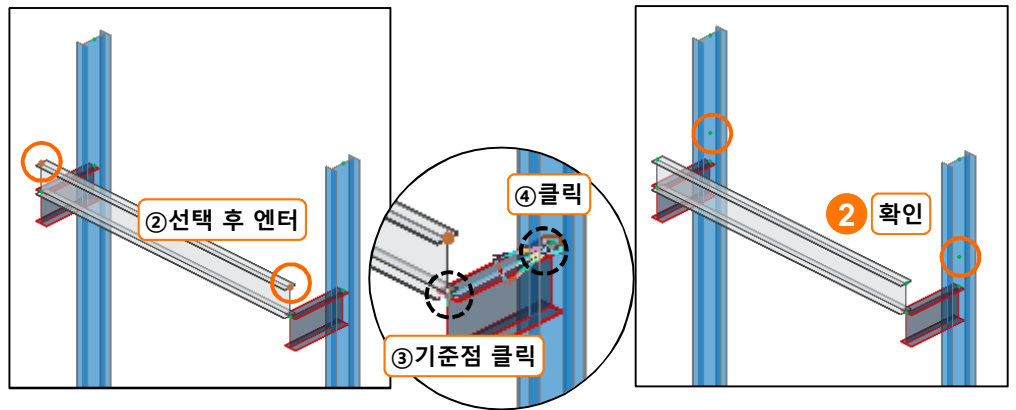
NOTE

■가새가 없다면 횡지지보 설치를 생략할 수 있습니다.

5. 크레인 횡지지보 생성

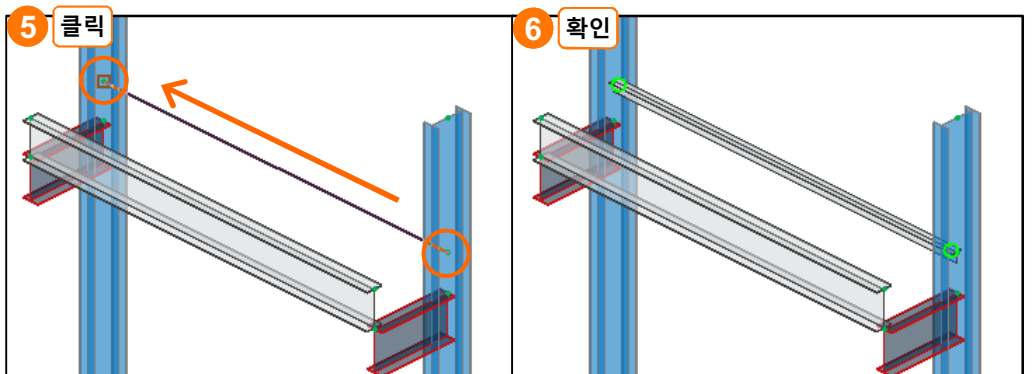
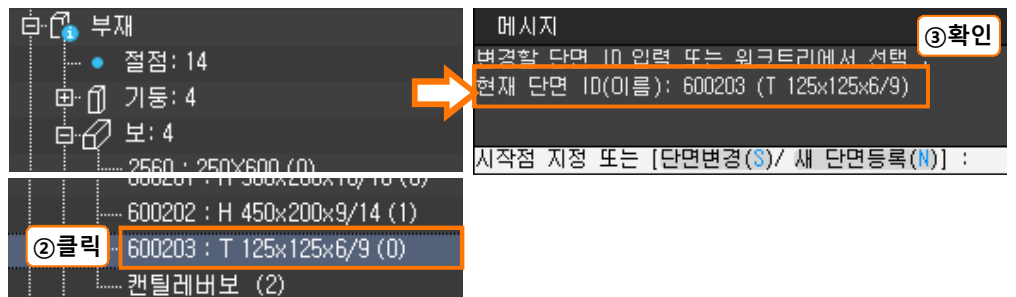
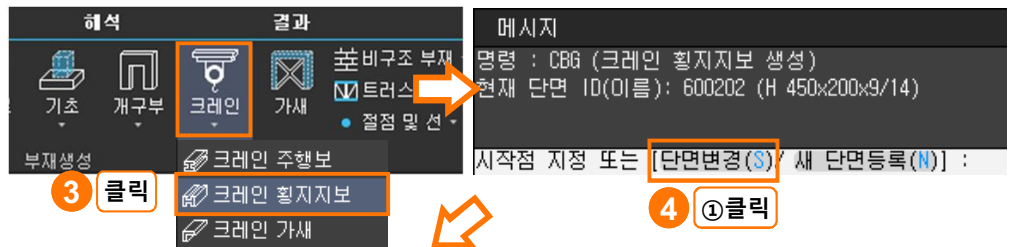
1) 주행보 상단 높이에 절점 복사

주행보 단부 절점을 기둥에 복사합니다.



2) 절점에 횡지지보 생성

복사된 절점에 횡지지보를 생성합니다.



따라하기

주행보와 횡지지보 사이에
가새를 생성합니다.

NOTE

- 작업창을 작게 사용하는 경우 스냅분할 입력부분이 보이지 않을 수 있습니다. 작업창을 전체화면으로 설정하면 볼 수 있습니다.

1. 부재 스냅 분할 개수 변경

- 숫자 4 입력
- 모델링 실수를 예방하기 위해 가새 모델링이 완료되면 2로 초기화하는 것이 좋습니다.

2. 크레인 주행보 생성 실행

- 메뉴 : [모델링] > [부재생성] > [크레인] 아이콘 클릭 > [크레인 가새] 클릭 > 크레인 가새 클릭
- 또는 단축명령어 : CBB

3. 단면 변경

- 단면 변경(S) 클릭
- 정보트리 > 부재 > 가새 단면 중 L 65x6 클릭
- 현재 단면 확인

4. 크레인 가새 모델링

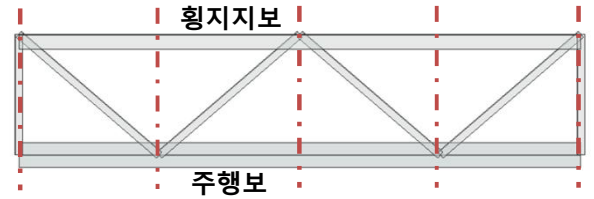
- 스냅을 이용하여 ①~⑦을 순서대로 클릭한 후 Enter

5. 생성된 부재 확인

6. 크레인 가새 생성

1) 가새 배치 형상 결정

주행보와 횡지지보를 연결하는 가새의 배치형상을 결정합니다.
본 예제에서는 오른쪽과 같은 형상으로 계획합니다.



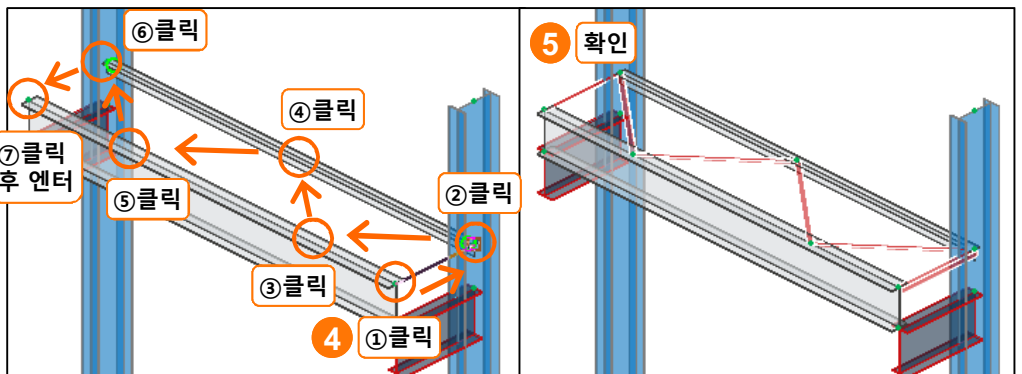
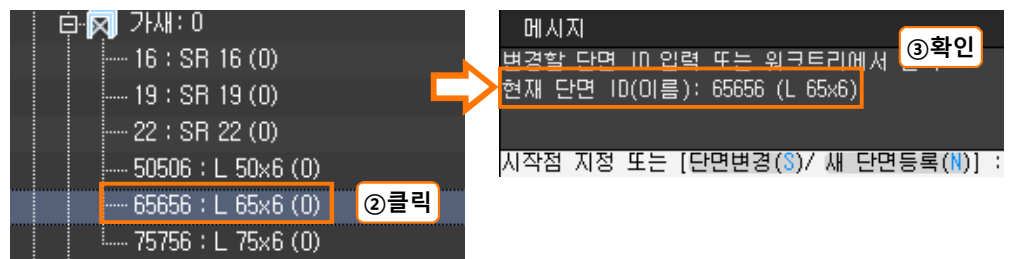
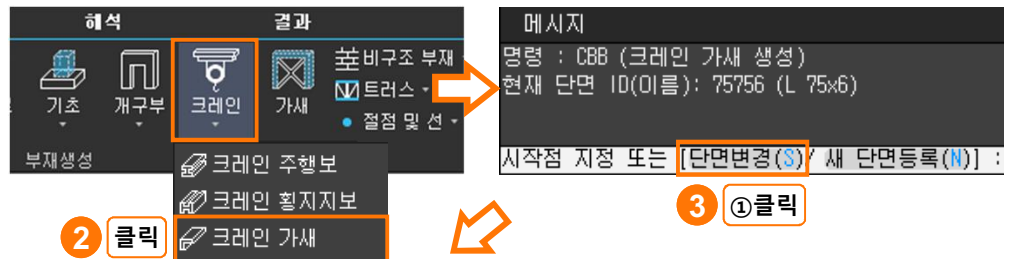
2) 부재 스냅 분할 개수 설정

가새를 효과적으로 모델링하기 위해 부재의 스냅위치를 설정합니다.
작업화면에 오른쪽 하단에서 스냅을 위한 분할 개수를 입력합니다.
본 예제에서는 보의 4등분 위치에 가새를 연결하므로 부재의 4분할 스냅으로 설정합니다.



3) 크레인 가새 생성

주행보와 횡지지보를 연결하는 크레인 가새를 생성합니다.

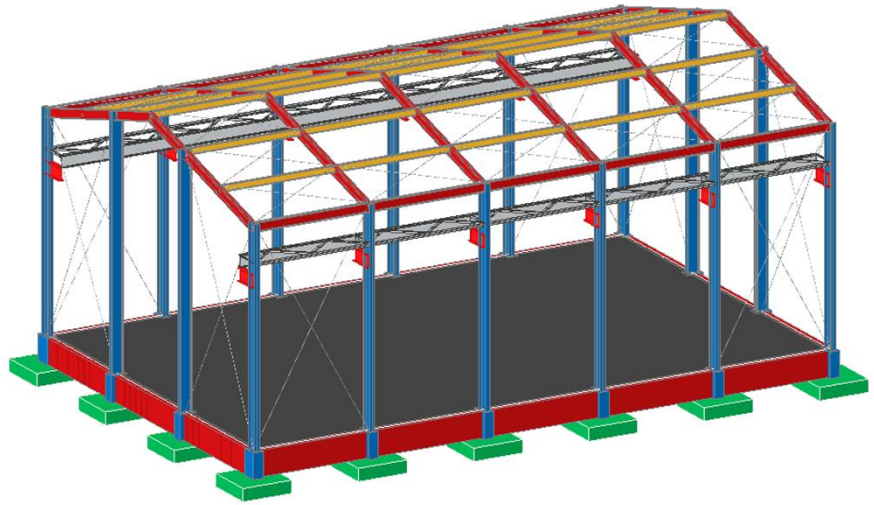


03. 크레인거더 해석설계 결과 보기

NOTE

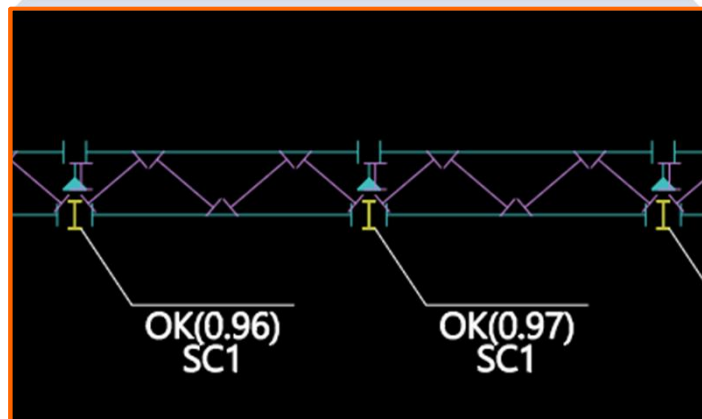
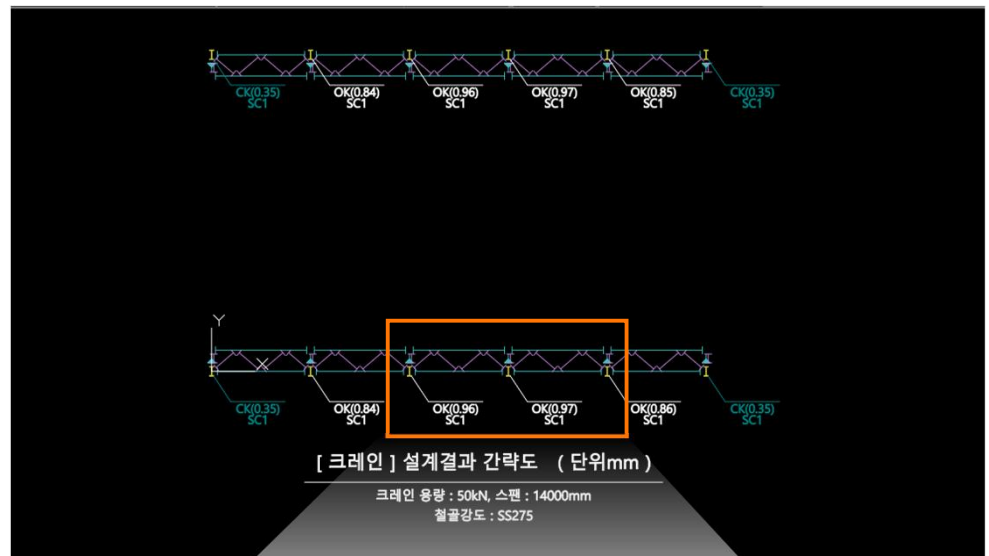
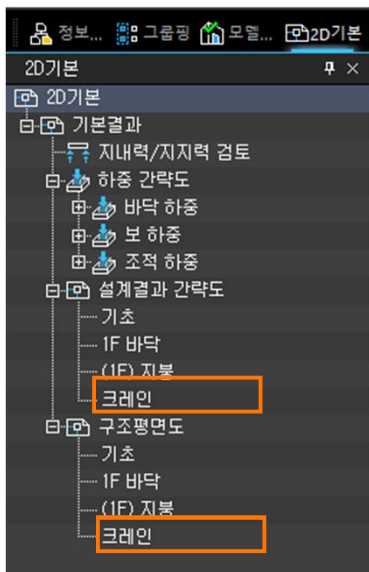
- 해석결과 보기 파일
예제파일_전체모델.meb

앞에서 학습한 방법으로 전체 모델에 크레인 거더를 모델링 합니다.
기둥 간격이 같은 경우 부재를 복사하여 생성할 수도 있습니다



1. 2D 기본

2D 기본에서 크레인 부분에 대한 설계결과와 간략도와 구조평면도를 확인할 수 있습니다.



2. 설계결과 보기

주행보의 경우 일반 보와 달리 ‘웹브국부좌굴’ 검토항목과 ‘수직스티프너’ 필요여부 판단 항목이 추가되어 있습니다

설계가이드

상세설계하기

H 450x200x9/14

비지지길이
Lx : 4.7e+06 mm Kx : 1,000
Ly : 4.7e+06 mm Ky : 1,000
Lb : 4.7e+06 mm Cb : 1

단면

Shape H형

Use DB

h	450000.00 mm
b1	200000.00 mm
tw	9000.00 mm
t1	14000.00 mm
b2	0.00 mm

재질
규격 : KS22(S) 등급 : SS275

☐ 수직 스티프너

스티프너 두께(ts) : 9 mm
단부 스티프너 간격(S1) : 450 mm
중앙부 스티프너 간격(S2) : 450 mm

단면속성

Area	9676.00 mm²
Xbar	100.00 mm
Ybar	225.00 mm
Ix	335000000.00 mm⁴
Iy	18700000.00 mm⁴
J	468000.00 mm⁴
Ix	186.00 mm
Iy	44.00 mm
Asx	3733.33 mm²
Asy	4050.00 mm²
Sx	1480000.00 mm³
Sy	187000.00 mm³
Zx	1690000.00 mm³
Zy	291000.00 mm³
Cw	889000000000.00 mm⁶
Iy	0.00 mm²

결과 확인

축력(kN)	강축력(kN×m)	약축력(kN×m)	전단(X)(kN)	전단(Y)(kN)	처짐(mm)	피로(N/mm²)	수직스티프너(N)
17.60	141.58	22.29	163.33	22.29	3.26	58.42	필요없음
조합	축	휨	전단	단면적(mm²)	처짐	피로	웹브국부좌굴
CK(0.347)	CK(0.017)	CK(0.338)	CK(0.244)	9676.00	OK(0.694)	CK(0.354)	OK(0.710)

= 보 NG 가이드

확인 닫기

3. 구조계산서

<크레인 구조평면도>

3.4 크레인 구조평면도

부재 리스트

[기둥]
SC1 : H 450x200x9/14

[큰 보]
CSG1 : H 500x200x10/16

[작은 보]
BG1 : T 125x125x6/9
CRG1 : H 450x200x9/14

[가새]
CBR1 : L 65x6

<크레인 설계결과>

4.2.1 설계결과

NAME	SECTION	MATERIAL	TYPE	SHEAR CON.	CAMBER	REMARK
BG1(RF)	T 125x125x6/9	SS275	C	-		
CSG1(RF)	H 500x200x10/16	SS275	C	-		
SB1(RF)	H 250x125x6/9	SS275	C	-		
SB2(RF)	H 250x125x6/9	SS275	C	-		
SG1(RF)	H 350x175x7/11	SS275	C	-		
SG2(RF)	H 350x175x7/11	SS275	C	-		
SG3(RF)	H 350x175x7/11	SS275	C	-		

NAME	SECTION	MATERIAL	TYPE	SHEAR CON.
BG1(RF)	T 125x125x6/9	SS275	C	-
CSG1(RF)	H 500x200x10/16	SS275	C	-
SB1(RF)	H 250x125x6/9	SS275	C	-
SB2(RF)	H 250x125x6/9	SS275	C	-
SG1(RF)	H 350x175x7/11	SS275	C	-
SG2(RF)	H 350x175x7/11	SS275	C	-
SG3(RF)	H 350x175x7/11	SS275	C	-