

전개도 프로그램

독자판 사용 설명서

판금 전개도를 치수만 넣으면 그려 주는 프로그램

시험판 · 2026년 10월

차례

1. 이 프로그램은	4
1-1. 만들 수 있는 형상 (20 가지)	4
1-2. CAD 없이 쓰는 프로그램	4
1-3. 그려지는 것	5
2. 설치하기	6
2-1. 설치 전에	6
2-2. 설치 순서	6
2-3. 설치가 안 될 때	6
3. 기본 사용법 (모든 형상이 같음)	8
3-1. 형상 고르기	8
3-2. 창 생김새	8
3-3. 노란 네모 칸에 치수 넣기	9
3-4. 다른 형상으로 바꾸기	9
3-5. 공통 선택 칸	9
3-6. 각도를 넣는 규칙	10
3-7. DXF 로 저장하기	10
3-8. 3D 모형 보기	11
3-9. 언어	12
4. 형상별 사용법	12
4-1. 콘 (동심 · 편심 · 위아래 잘린 콘)	12
4-2. 장원형 콘 (위 · 아래 장원)	14
4-3. 관에 붙은 콘	15
4-4. 원-사각 호퍼 (위 원, 아래 사각)	16
4-5. 바지형 호퍼 (위 원 하나, 아래 원 둘)	17
4-6. 바지형 호퍼 (위 원 하나, 아래 사각 둘)	18
4-7. 바지형 호퍼 (배출구 여러 개)	19
4-8. 테트라포드 거꾸집	20
4-9. 사각-원 호퍼 (위 사각, 아래 원)	21
4-10. 사각-사각 호퍼 (위 큰 사각, 아래 작은 사각)	22
4-11. 엘보 (원형 · 장원 · 레듀싱 · 꺾인 관)	23
4-12. Y 관 (관 세 개가 한 점에서)	24
4-13. 엘보 서포트 (엘보 받침 관)	25
4-14. 콘에 가지관 (세운 본관 옆에 콘 + 가지 관)	26
4-15. 체인 스프로켓 (컨베이어 체인)	27
4-16. 스크류 (플라이트)	29
4-17. 상자 (기본 · 날개)	31

4-18. 상자 (단 꺾임)	33
4-19. 상자 (안쪽 이중 테두리)	34
4-20. 꺾은 판 (ㄱ · ㄷ · C)	35
5. 네스팅 (조각을 판재에 늘어놓기)	36
5-1. 조각 놓기	36
5-2. 늘어놓기 설정	37
6. 형강 · 파이프 절단 계획	38
7. 도면 변환 (PDF → DXF)	40
7-1. 실제 크기로 맞추기	42
8. 설계 계산서 (콘베어 · 호퍼 · 보 · 기둥 · 압력용기)	43
8-1. 계산서 고르기	43
8-2. 쓰는 법	44
8-3. 결과 보는 법	45
9. 자주 묻는 것	47

1. 이 프로그램은

판금으로 만드는 콘, 호퍼, 엘보 같은 부품의 **전개도** 를 치수만 넣으면 그려서 **DXF 파일로 저장** 해 주는 프로그램입니다. **CAD 없이** 혼자 커집니다. 창 맨 위 「▶ 전개 형상」에서 형상을 고르고, 그림 속 노란 네모 칸에 치수를 넣은 뒤 **[DXF 로 저장]** 을 누르면 됩니다.

1-1. 만들 수 있는 형상 (20 가지)

- 콘 (동심 · 편심 · 위아래 잘린 콘)
- 장원형 콘 (위 · 아래 장원)
- 관에 붙은 콘
- 원-사각 호퍼 (위 원, 아래 사각)
- 바지형 호퍼 (위 원 하나, 아래 원 둘)
- 바지형 호퍼 (위 원 하나, 아래 사각 둘)
- 바지형 호퍼 (배출구 여러 개)
- 테트라포드 거푸집
- 사각-원 호퍼 (위 사각, 아래 원)
- 사각-사각 호퍼 (위 큰 사각, 아래 작은 사각)
- 엘보 (원형 · 장원 · 레듀싱 · 꺾인 관)
- Y 관 (관 세 개가 한 점에서)
- 엘보 서포트 (엘보 받침 관)
- 콘에 가지관 (세운 본관 옆에 콘 + 가지 관)
- 체인 스프로킷 (컨베이어 체인)
- 스크류 (플라이트)
- 상자 (기본 · 날개)
- 상자 (단 꺾임)
- 상자 (안쪽 이중 테두리)
- 꺾은 판 (ㄱ · ㄷ · C)

그 밖에 네스팅 (조각을 판재에 늘어놓기), 형강 · 파이프 절단 계획 (정척 몇 본이 드는지), 도면 변환 (PDF → DXF), **설계 계산서** (콘베어 · 호퍼 · 보 · 기둥 · 압력용기) 도 있습니다 (5장 ~ 8장).

1-2. CAD 없이 쓰는 프로그램

- CAD 가 없어도 됩니다. 전개도를 이 창에서 보고 **DXF 파일** 로 저장합니다.
- 저장한 DXF 는 **AutoCAD · 캐디안 · BricsCAD · 지스타캐드 · ZWCAD** 등 CAD 의 종류나

버전과 상관없이 모든 CAD 에서 열 수 있습니다.

1-3. 그려지는 것

도면층 (레이어)	내용
JG_CUT	자르는 선 (레이저 · 플라즈마로 자를 외곽선)
JG_BEND	절곡선 · 등분선 (롤 경계선 포함)
JG_MARK	맞춤 표시 (0° · 90° 같은 자리 표시)
JG_TEXT	글자 (제목, 치수, 계산 결과)
JG_3D	3D 모형 (「3D 모형도 같이 그리기」를 켜었을 때)

전개 기준

전개는 판 두께 한가운데 (중립면) 를 기준으로 합니다. 판 끝은 판면에 직각으로 자른 것으로 봅니다.

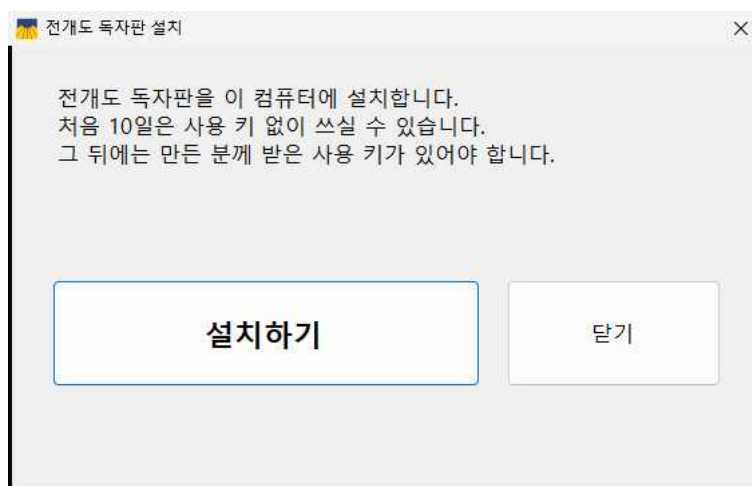
「기성 파이프」에 체크하면 판 두께를 빼지 않고 바깥지름 그대로 펼칩니다 (파이프에 감아 금 굿는 형판).

2. 설치하기

2-1. 설치 전에

- 설치할 때 CAD 는 켜져 있어도 됩니다 (독자판은 CAD 없이 돌아갑니다). 전개도 독자판이 켜져 있으면 그라는 안내가 나옵니다.
- 윈도우 10 · 11 에서 됩니다. 따로 깔아야 할 것은 없습니다.

2-2. 설치 순서



설치 창

1. 받은 파일 이름 끝의 **.test** 를 **.exe** 로 바꿉니다 (예 : 전개도독자판_설치_20261023.test → .exe).
2. 그 파일을 두 번 누르고 **[설치하기]** 를 누릅니다.
3. 바탕화면의 「전개도 독자판」 아이콘을 눌러 시작합니다. CAD 는 없어도 됩니다.
4. 처음 **10일** 은 사용 키 없이 쓸 수 있습니다.
5. 10일이 지나면 창에 **이 컴퓨터 번호** 가 나옵니다. 그 번호를 만든 분께 보내 **사용 키** 를 받아 넣습니다.
6. 지우기 : 윈도우 [설정 > 앱] 에서 「전개도 독자판」 을 찾아 제거합니다.

2-3. 설치가 안 될 때

나오는 말 / 생기는 일	이렇게 하십시오
「Windows 의 PC 보호」 창이 뜸	[추가 정보] 를 누른 뒤 [실행] 을 누르십시오.

나오는 말 / 생기는 일	이렇게 하십시오
설치 파일이 사라짐	바이러스 백신(알약 등)이 지웠을 수 있습니다. 백신의 검역소(치료함)에서 되살리고 「예외」로 두십시오.
「파일을 쓸 권한이 없습니다」	설치 파일을 마우스 오른쪽 단추로 누르고 [관리자 권한으로 실행] 하십시오.
「이 사용 키는 이 컴퓨터용이 아닙니다」	컴퓨터 번호를 다시 확인해 만든 분께 알려 드리고 키를 다시 받으십시오. 사용 키는 컴퓨터 한 대에만 맞습니다.
「사용 기간이 끝났습니다」	다시 설치해도 늘어나지 않습니다. 만든 분께 문의하십시오.
「전개도 독자판이 켜져 있습니다」	독자판을 닫은 뒤 다시 [설치하기] 를 누르십시오.
「컴퓨터 날짜가 맞지 않습니다」	컴퓨터 날짜를 오늘로 바르게 맞추십시오.

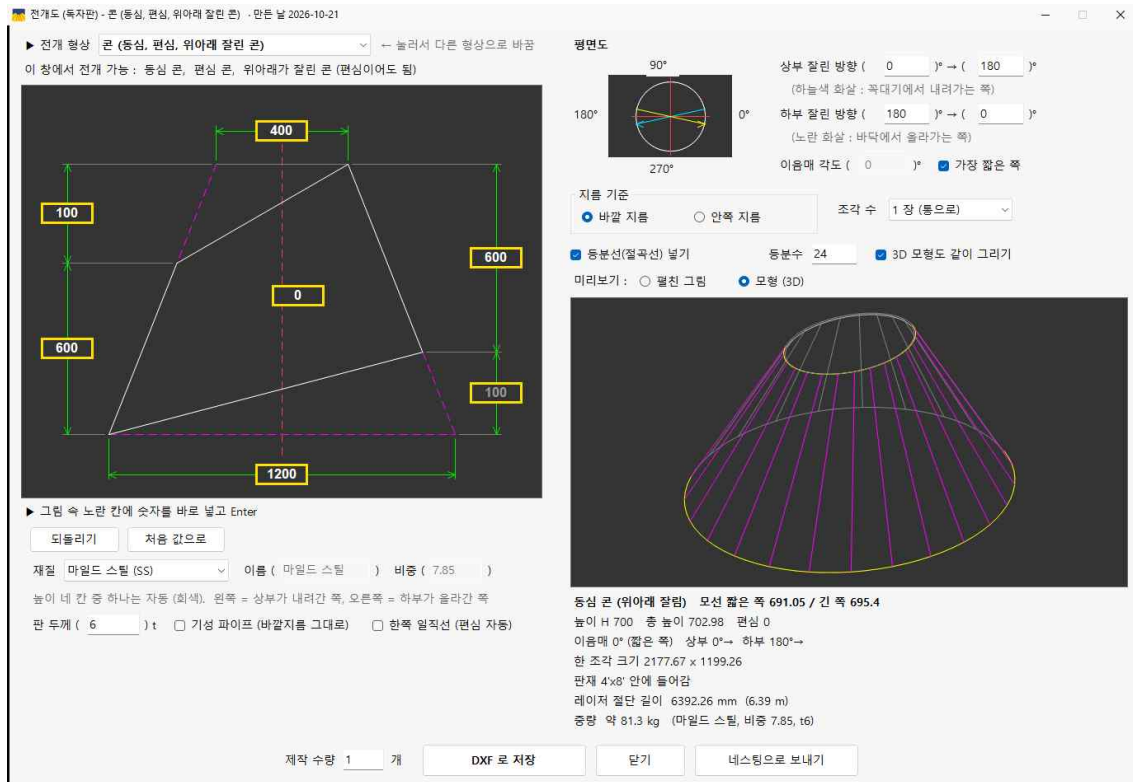
3. 기본 사용법 (모든 형상이 같음)

3-1. 형상 고르기

바탕화면의 「전개도 독자판」 아이콘을 누르면 지난번에 쓴 형상 창이 열립니다. 창 맨 위 「▶ 전개 형상」을 누르면 목록이 나오고, 고르면 그 형상의 창으로 바뀝니다.

목록 맨 아래쪽 항목	하는 일
네스팅 (조각을 판재에 늘어놓기)	전개도 조각을 판재에 늘어놓습니다 (5장)
형강 · 파이프 절단 계획 (길이 네스팅)	정척 몇 본이 드는지 셴합니다 (6장)
도면 변환 (PDF → DXF)	PDF 도면을 DXF 로 바꿉니다 (7장)
설계 계산서 (콘베어 · 호퍼 · 모터 동력 · 체인 · 벨트 · 판 두께 등을 계산하고 A4 계산서로 보 · 기동 · 압력용기)	모터 동력 · 체인 · 벨트 · 판 두께 등을 계산하고 A4 계산서로 인쇄합니다 (8장)

3-2. 창 생김새



형상 창 (예 : 콘)

- 맨 위 「▶ 전개 형상」 : 누르면 다른 형상으로 바로 바꿀 수 있습니다.

- ### -3. 노란 네모 칸에 치수 넣기

- ### 3-4. 다른 형상으로 바꾸기

전개도 - 콘

▶ 전개 형상

이 창에서 전개 가능

콘 (동심, 편심, 위아래 잘린 콘) ← 눌러서 다른 형상으로 바로 바꿀
콘 (동심, 편심, 위아래 잘린 콘) (어떻게 될)

원뿔 콘
원뿔 호퍼
사각 원뿔
바지형 호퍼 (아래 원 둘)
바지형 호퍼 (아래 사각 둘)
바지형 호퍼 (배출구 여러 개)
데드라프트 거꾸집
사각 원호퍼
사각-사각 호퍼
열보
Y과
열보 서포트

150

3-5. 공통 선택 칸

- 9 -

칸	뜻
등분선(절곡선) 넣기 · 등분수	롤이나 절곡할 선을 몇 등분으로 그릴지
3D 모형도 같이 그리기	전개도 옆에 3D 모형도 함께 그림
미리보기	「펼친 그림」 또는 「모형 (3D)」
기성 파이프	판 두께를 빼지 않고 바깥지름 그대로 펼침 (감는 형판)
재질 · 비중	마일드 스틸 (7.85), 스테인레스 (7.93), 기타 (이름과 비중을 직접 넣음). 중량 계산에 씀
제작 수량	완성품을 몇 개 만들지. 제목줄과 조각마다 「[제작 수량 3 개]」가 써지고, 네스팅 때 조각 장수에 곱해집니다. 창을 열 때마다 1 로 돌아갑니다

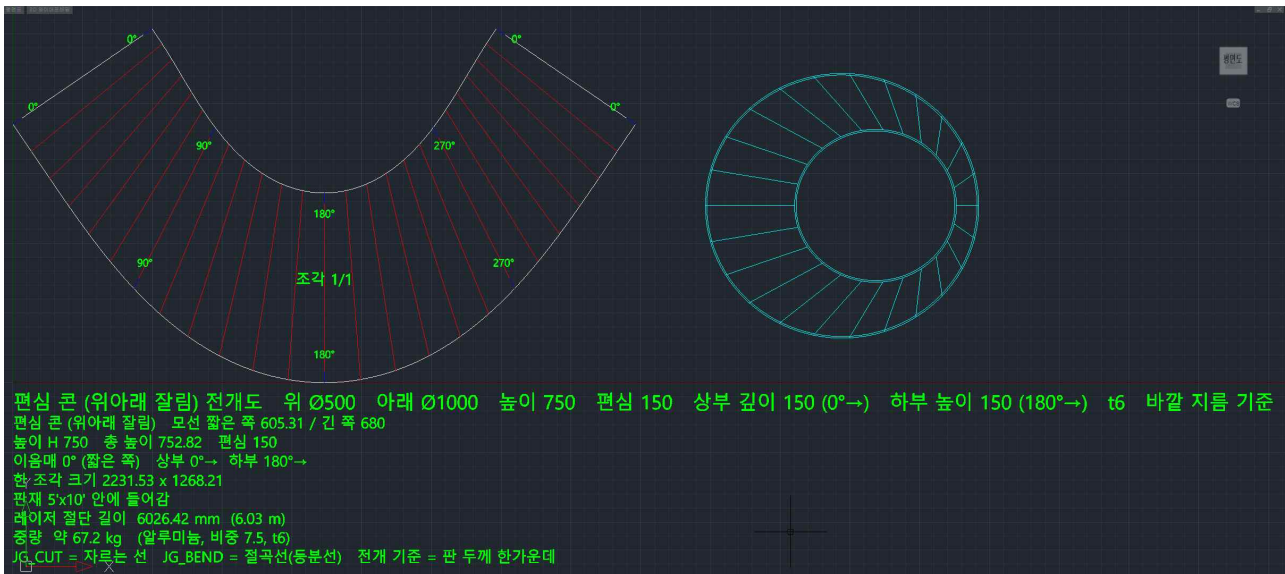
3-6. 각도를 넣는 규칙

모든 형상에서 각도는 같은 규칙으로 넣습니다.

- **평면 각도** : 0° = 오른쪽, 90° = 뒤 (평면도의 위쪽), 180° = 왼쪽, 270° = 앞. **반시계 방향** 으로 커집니다.
- **끝면 기울기** : 「기울기 각도」와 「높아지는 방향」 두 칸으로 넣습니다. 기울기 0° = 수평이며 ±60° 까지 넣을 수 있습니다.
- 높아지는 방향은 평면도에 **하늘색 화살표** 로 보입니다.

3-7. DXF 로 저장하기

1. 치수를 다 넣었으면 **[DXF 로 저장]** 을 누릅니다.
2. 저장할 곳과 파일 이름을 고르면 전개도와 계산 결과 글이 **DXF 파일** 로 저장됩니다. 「3D 모형도 같이 그리기」를 켜면 모형도 함께 들어갑니다.
3. 저장한 뒤 **[저장한 파일 열기]** · **[저장한 폴더 열기]** 로 바로 볼 수 있습니다. DXF 는 어느 CAD 에서도 열립니다.



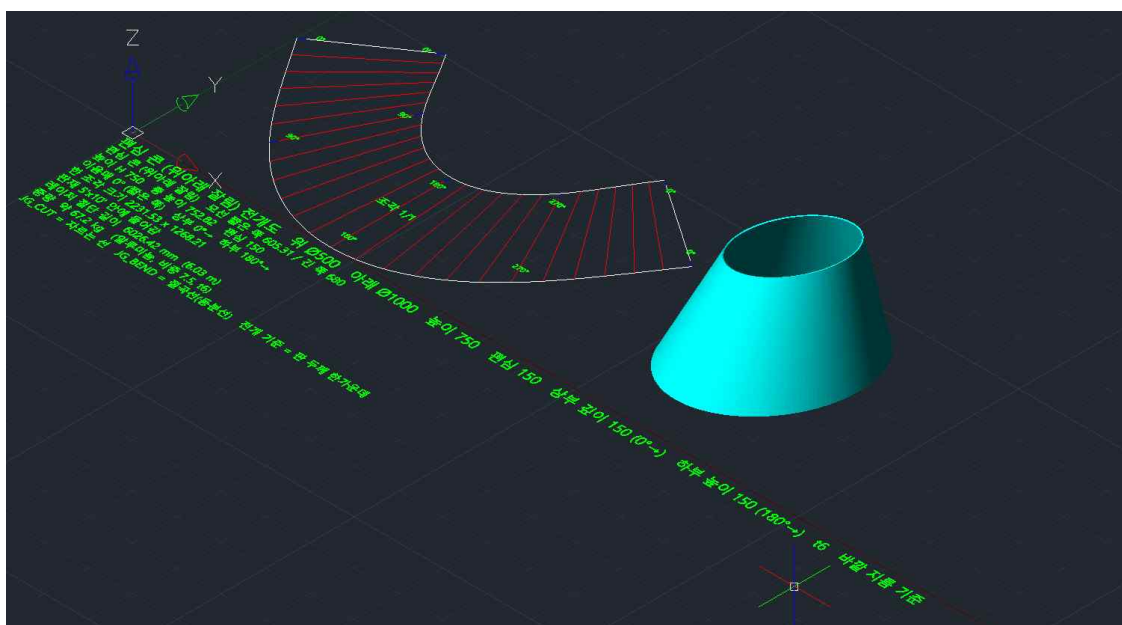
저장한 DXF 를 CAD 에서 연 모습 (예 : 편심 · 위아래 잘린 콘)

전개도 아래에는 이런 글이 함께 써집니다.

- 제목줄 : 형상 이름과 넣은 치수 전부
- 모선 길이, 한 조각 크기, 들어가는 판재 규격 (3'x6', 4'x8', 5'x10', 5'x20')
- 레이저 절단 길이 (한 조각 / 전체), 중량 (재질 · 비중 · 판 두께)
- 조각마다 「조각 1/2」 같은 번호와, 0° · 90° · 180° · 270° 맞춤 표시

3-8. 3D 모형 보기

창 오른쪽 미리보기에서 「모형 (3D)」 를 고르면 3D 모형을 미리 봅니다. 「3D 모형도 같이 그리기」 를 켜고 저장하면 DXF 에 3D 모형도 들어가서, CAD 에서 비스듬히 돌려 볼 수 있습니다.



3D 로 본 모습

3-9. 언어

독자판은 지금 **한국어** 로만 나옵니다 (English · 日本語 는 캐디안판 · 타카드판에 있습니다).

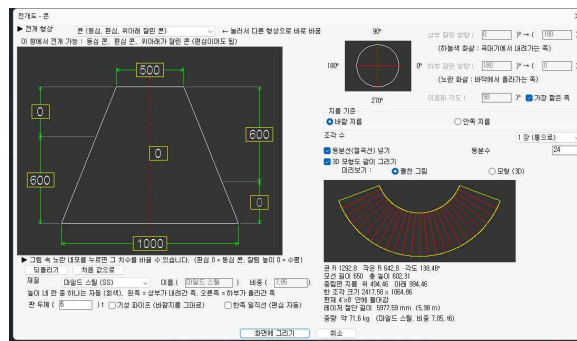
4. 형상별 사용법

형상마다 창 그림과 칸의 뜻을 정리했습니다. 이 장의 창 그림은 캐디안판에서 찍은 것이라 칸 자리가 조금 다르지만, **칸 이름과 뜻은 독자판과 같습니다**. 독자판에서는 [화면에 그리기] 대신 [DXF 로 저장] 을 누릅니다.

4-1. 콘 (동심 · 편심 · 위아래 잘린 콘)

고르기 : 「▶ 전개 형상」 → [콘 (동심·편심·위아래 잘린 콘)]

동심 콘(레듀샤), 편심 콘, 위나 아래가 비스듬히 잘린 콘을 펼칩니다. 잘린 콘도 편심이어도 됩니다.



칸	뜻
위 지름 · 아래 지름	위 원과 아래 원의 지름 (오른쪽 「지름 기준」에서 바깥 / 안쪽을 고름)
편심 e (가운데 칸)	아래 원 중심 ~ 위 원 중심이 0° 쪽으로 비킨 거리. 0 = 동심 콘
왼쪽 위 · 왼쪽 아래 높이	왼쪽 위 = 꼭대기 ~ 상부가 비스듬히 내려간 끝 (0 = 상부 수평)
오른쪽 위 · 오른쪽 아래 높이	오른쪽 아래 = 바닥 ~ 하부가 비스듬히 올라간 끝 (0 = 하부 수평)
네 높이 칸	네 칸 중 하나는 자동으로 계산됩니다 (회색 숫자)
상부 · 하부 잘린 방향	잘린 면이 어느 쪽으로 내려가고 올라가는지 (평면 그림의 화살표)
이음매 각도	「가장 짧은 쪽」에 체크하면 이음매가 가장 짧은 모선에 옵니다

알아 두기

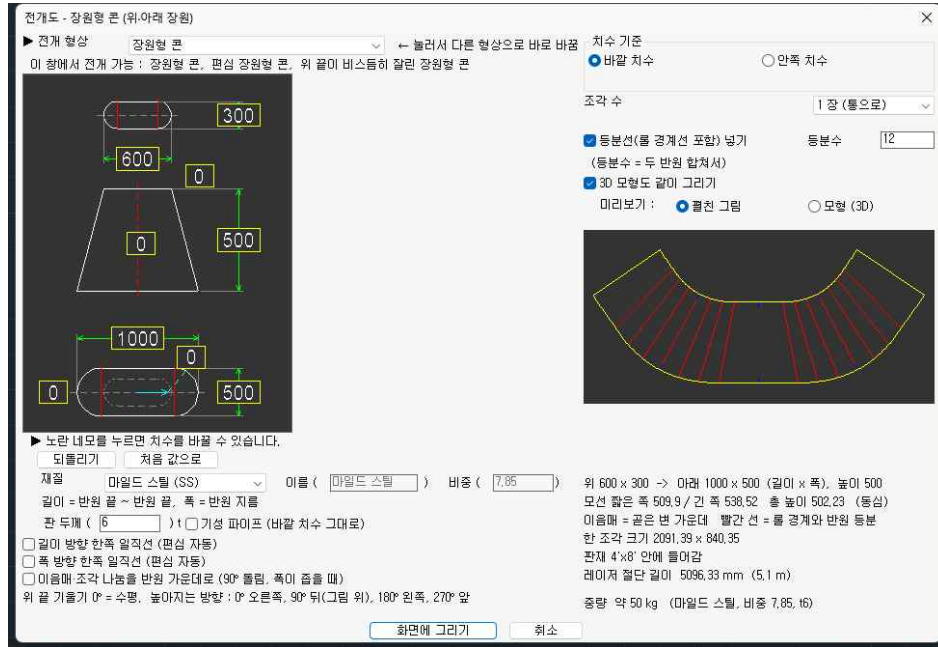
기성 파이프에 체크하면 판 두께를 빼지 않고 바깥지름 그대로 펼칩니다 (파이프에 감아서 금
긋는 형판).

한쪽 일직선 (편심 자동) 에 체크하면 한쪽 옆선이 수직이 되도록 편심을 자동으로 정합니다.

4-2. 장원형 콘 (위 · 아래 장원)

고르기 : 「▶ 전개 형상」 → [장원형 콘 (위·아래 장원)]

위와 아래가 장원(트랙 모양)인 콘을 펼칩니다. 편심 장원형 콘, 위 끝이 비스듬히 잘린 장원형 콘도 됩니다.



칸	뜻
위 장원 길이 · 폭	길이 = 반원 끝 ~ 반원 끝, 폭 = 반원 지름 (곧은 변 ~ 곧은 변)
아래 장원 길이 · 폭	위와 같은 뜻
높이	아래 끝 ~ 위 장원 가운데 (윗면이 기울면 그 가운데)
길이 방향 편심	아래 장원 중심 ~ 위 장원 중심, 길이 방향 (오른쪽 +, 왼쪽 -)
폭 방향 편심	폭 방향 (그림 위쪽 +, 아래 -)
위 끝 기울기	각도와 높아지는 방향 (0° 오른쪽, 90° 뒤, 180° 왼쪽, 270° 앞)

알아 두기

등분수는 두 반원을 합친 수입니다. 이음매는 곧은 변 가운데에 옵니다.

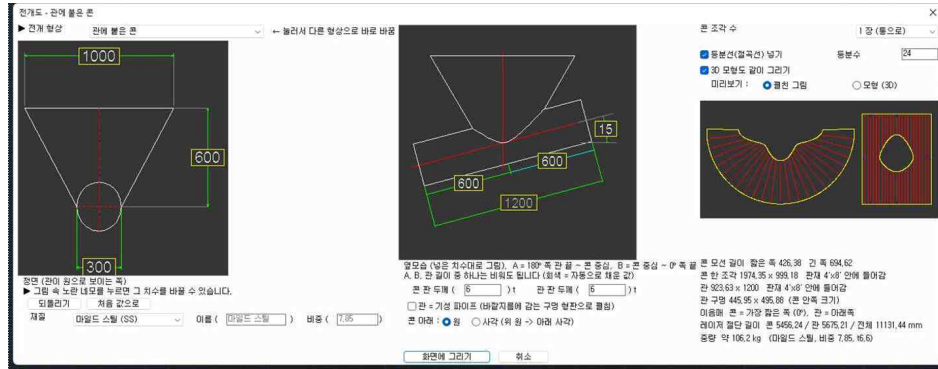
폭이 좁을 때는 「이음매·조각 나눔을 반원 가운데로」에 체크하면 90° 돌려서 나눕니다.

기성 파이프, 한쪽 일직선 (편심 자동) 은 콘과 같습니다.

4-3. 관에 붙은 콘

고르기 : 「▶ 전개 형상」 → [관에 붙은 콘]

콘이 관(파이프) 옆면에 붙는 경우입니다. 콘 조각과, 콘이 붙을 구멍을 뚫은 관을 함께 펼칩니다.
콘 아래는 원 또는 사각(위 원 → 아래 사각)을 고를 수 있습니다.



칸	뜻
위 지름	콘 위 원의 지름
관 지름	관의 지름
높이	콘 위 끝 ~ 관 중심선
기운 각도	관이 수평에서 기운 각도 (0° 쪽 끝이 올라가면 +, 내려가면 -)
A · B · 관 길이	A = 180° 쪽 관 끝 ~ 콘 중심, B = 콘 중심 ~ 0° 쪽 관 끝. 셋 중 하나는 비워도 됩니다
콘 판 두께 · 관 판 두께	각각의 판 두께
사각 가로 (사각일 때)	관 길이 방향 길이 (관 중심선을 따라 잴 바깥 크기)
사각 세로 (사각일 때)	관을 가로지르는 폭. 관 지름과 같으면 콘이 관 중심선에 닿고, 작으면 그보다 위에 닿습니다. 관 지름보다 크면 안 됩니다.

알아 두기

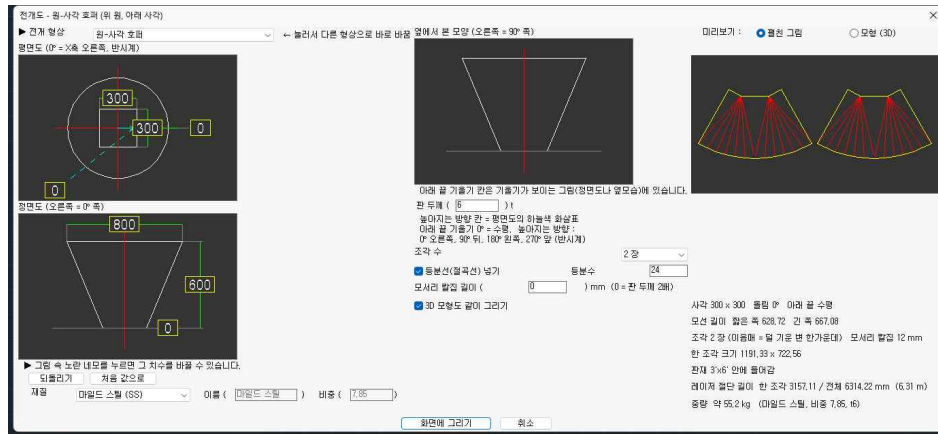
관 = 기성 파이프 에 체크하면 관은 바깥지름에 감는 구멍 형판으로 펼칩니다.

사각일 때 옆모습에서 콘이 관에 닿는 선은 관 중심선과 나란한 곧은 선이 됩니다.

4-4. 원-사각 호퍼 (위 원, 아래 사각)

고르기 : 「▶ 전개 형상」 → [원-사각 호퍼 (위 원, 아래 사각)]

위가 원, 아래가 사각인 호퍼를 펼칩니다. 사각을 돌리거나, 아래 끝을 기울일 수 있습니다.



칸	뜻
사각 가로 A · 세로 B	A = 돌림 각도 쪽 변의 길이, B = A 와 직각인 변 (바깥 치수)
사각 돌림 (°)	아래 사각을 평면에서 돌린 각도
아래 끝이 높아지는 방향 (°)	평면도의 하늘색 화살표 칸. 0° 오른쪽, 90° 뒤, 180° 왼쪽, 270° 앞
위 지름	위 원 바깥지름
높이	위 원 윗면 ~ 사각 중심
아래 끝 기울기 (°)	0° = 수평. 기울기 칸은 기울기가 보이는 그림(정면도나 옆모습)에 있습니다
모서리 칼집 길이	0 이면 판 두께의 2배
조각 수	몇 장으로 나눌지

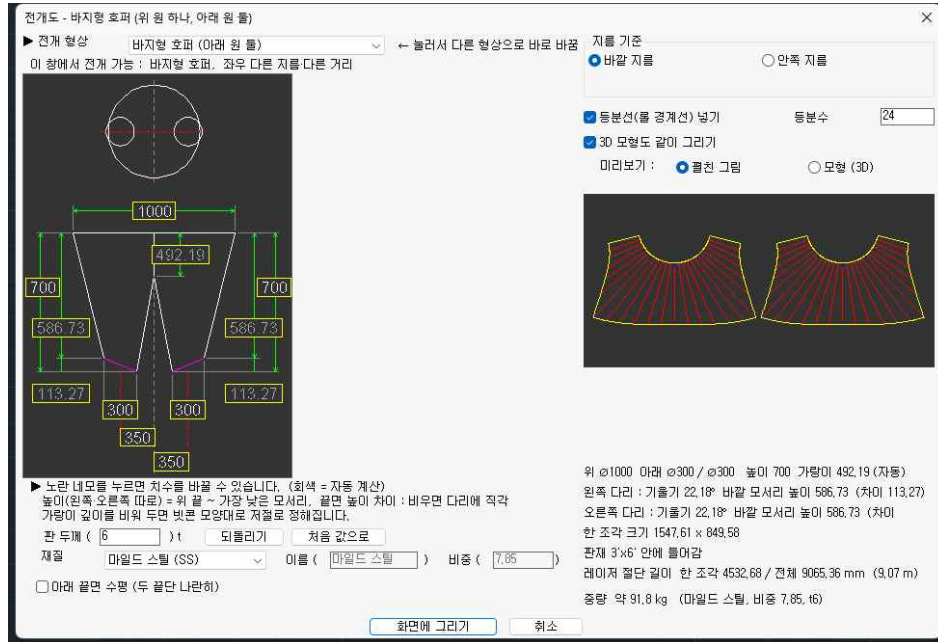
알아 두기

사각 가로와 세로가 같아도, 돌림과 기울기를 주면 조각마다 크기가 달라집니다.

4-5. 바지형 호퍼 (위 원 하나, 아래 원 둘)

고르기 : 「▶ 전개 형상」 → [바지형 호퍼 (위 원 하나, 아래 원 둘)]

위 원 하나에서 아래 원 두 개로 갈라지는 바지형 호퍼입니다. 왼쪽과 오른쪽의 지름 · 거리 · 높이를 따로 줄 수 있습니다.



칸	뜻
위 지름	위 원 지름
왼쪽 높이 · 오른쪽 높이	위 끝 ~ 다리 끝면의 가장 낮은 모서리
아래 지름 (왼쪽 · 오른쪽)	각 다리 끝 원의 지름
중심 거리 (왼쪽 · 오른쪽)	가운데 선 ~ 아래 원 중심
가량이 깊이	위 끝 ~ 두 다리가 갈라지는 점. 0 = 위 끝에서 바로 갈라짐, 비워 두면 자동
끝면 높이 차이	바깥 모서리 - 안쪽 모서리. 비우면 다리에 직각 (자동) , 0 = 수평
바깥 모서리 높이 (회색)	계산값 (자동)

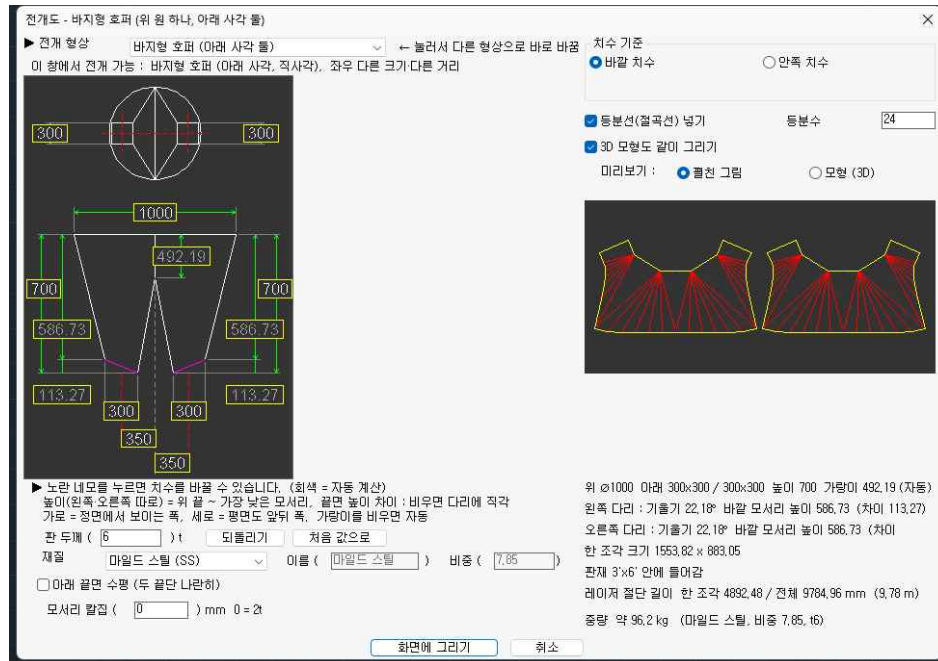
알아 두기

「아래 끝면 수평」에 체크하면 두 끝단이 나란히 수평이 됩니다.

4-6. 바지형 호퍼 (위 원 하나, 아래 사각 둘)

고르기 : 「▶ 전개 형상」 → [바지형 호퍼 (위 원 하나, 아래 사각 둘)]

위 원 하나에서 아래 사각(직사각) 두 개로 갈라지는 바지형 호퍼입니다.



칸	뜻
사각 가로 (왼쪽 · 오른쪽)	정면에서 보이는 폭 (다리가 벌어지는 방향)
사각 세로 (왼쪽 · 오른쪽)	평면도에서 앞뒤 폭
그 밖의 칸	위 지름, 높이, 중심 거리, 가랑이 깊이, 끝면 높이 차이는 「아래 원 둘」과 같습니다
모서리 칼집	0 이면 판 두께의 2배

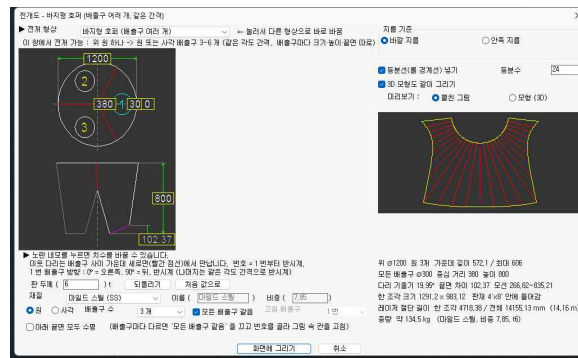
알아 두기

가랑이 깊이를 비우면 자동으로 정해집니다.

4-7. 바지형 호퍼 (배출구 여러 개)

고르기 : 「▶ 전개 형상」 → [바지형 호퍼 (배출구 여러 개)]

위 원 하나에서 배출구 3 ~ 6 개로 갈라지는 호퍼입니다. 배출구는 같은 각도 간격으로 놓입니다 (3개면 120° 마다). 배출구마다 크기 · 높이 · 끝면을 따로 줄 수 있고, 원 또는 사각을 고를 수 있습니다.



칸	뜻
위 지름	위 큰 원 지름
배출구 수	3 ~ 6 개
원 / 사각	배출구 모양
○ 번 중심 거리	가운데 ~ 배출구 중심 (평면에서 잴 거리)
○ 번 지름 (원)	배출구 지름
○ 번 가로 · 세로 (사각)	가로 = 반지름 방향 길이, 세로 = 그와 직각인 길이
1 번 배출구 방향 (°)	1 번 배출구가 놓이는 각도 (0° = 오른쪽, 90° = 뒤). 나머지는 같은 간격으로 반시계
○ 번 높이	위 끝 ~ 배출구 끝면의 가장 낮은 모서리
○ 번 끝면 높이 차이	바깥 모서리 - 안쪽 모서리. 비우면 다리에 직각, 0 = 수평

알아 두기

배출구마다 다르게 하려면 「모든 배출구 같음」을 끄고, 「고칠 배출구」에서 번호를 고른 뒤 그림 속 칸을 고칩니다.

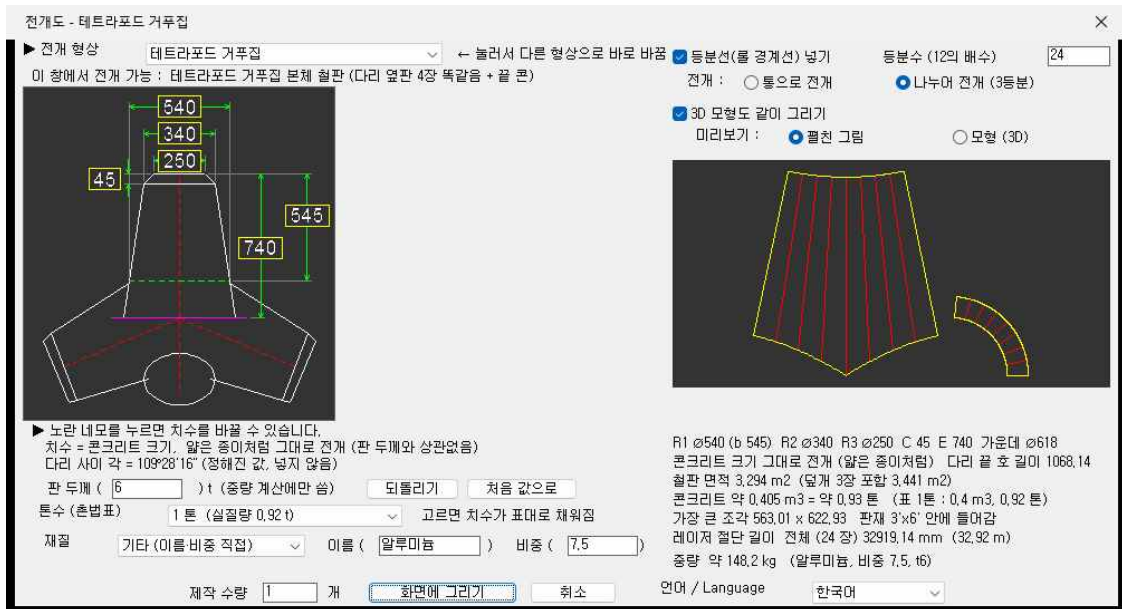
이웃 다리는 배출구 사이 가운데 세로면(빨간 점선)에서 만납니다.

「아래 끝면 모두 수평」에 체크하면 끝면이 모두 수평이 됩니다.

4-8. 테트라포드 거푸집

고르기 : 「▶ 전개 형상」 → [테트라포드 거푸집]

테트라포드 거푸집 본체 철판(다리 옆판 4장, 모두 같음)과 끝 콘을 펼칩니다.



칸	뜻
톤수 (촌법표)	톤수를 고르면 치수가 표대로 채워집니다
R1 · R2 · R3	다리의 지름들 (그림의 위 세 칸)
b	다리 끝 (끝 콘 끝) ~ R1 자리
C 끝 콘 높이	다리 끝 ~ 끝 콘 끝
E 다리 길이	가운데 (축이 만나는 점) ~ 끝 콘 끝. 옆판은 이 길이 - C
전개 : 통으로 / 나누어 (3등분)	통으로 = 다리 옆판 4장 + 끝 콘 4장. 나누어 = 옆판 · 끝 콘을 1/3 조각으로 (다리 하나에 3장씩, 모두 12장 + 12장)

알아 두기

치수는 **콘크리트 크기** 입니다. 얇은 종이처럼 그대로 전개합니다 (판 두께와 상관없음, 판 두께는 중량 계산에만 씀).

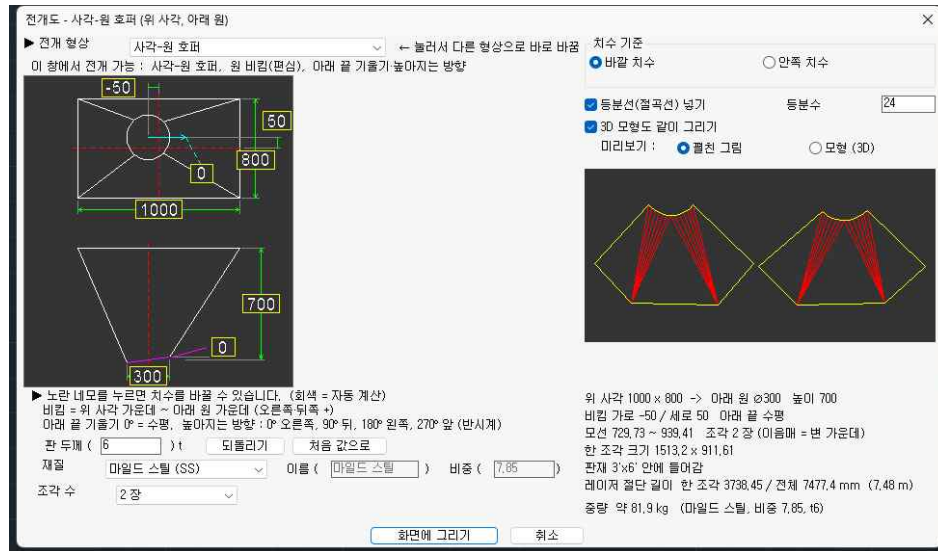
다리 사이 각은 109°28'16" 로 정해져 있어 놓지 않습니다.

등분수는 12의 배수로 넣습니다.

4-9. 사각-원 호퍼 (위 사각, 아래 원)

고르기 : 「▶ 전개 형상」 → [사각-원 호퍼 (아래 기울기)]

위가 사각, 아래가 원인 호퍼를 펼칩니다. 원을 비키거나(편심), 아래 끝을 기울일 수 있습니다.

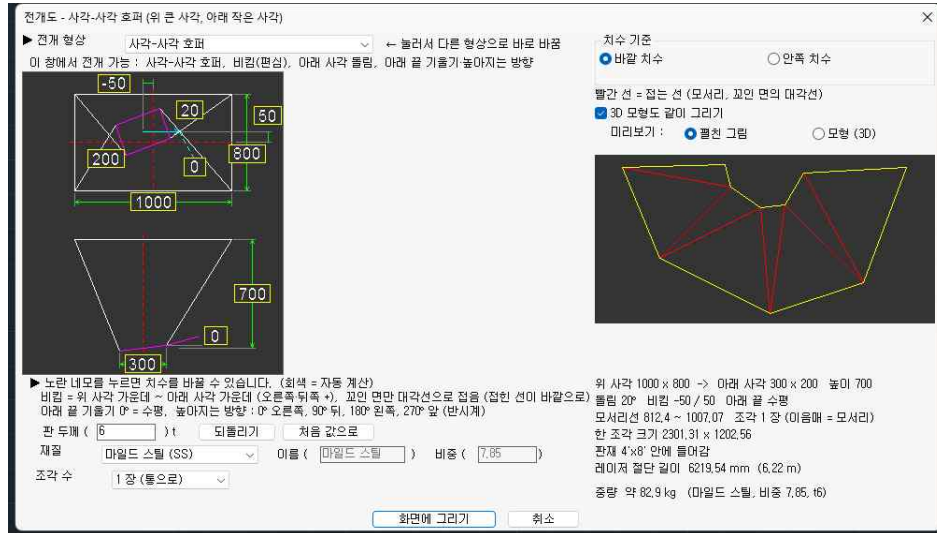


칸	뜻
위 사각 가로 · 세로	가로 = 정면에서 보이는 폭, 세로 = 평면도 앞뒤
아래 원 지름	아래 원의 지름
높이	위 끝 ~ 아래 끝 가운데
비킴 (가로 · 세로)	위 사각 가운데 ~ 아래 원 가운데. 가로는 오른쪽 +, 세로는 뒤쪽(평면도 위쪽) +
아래 끝 기울기 · 높아지는 방향	기울기 0° = 수평. 방향은 0° 오른쪽, 90° 뒤, 180° 왼쪽, 270° 앞
조각 수	몇 장으로 나눌지 (이음매 = 변 가운데)

4-10. 사각-사각 호퍼 (위 큰 사각, 아래 작은 사각)

고르기 : 「▶ 전개 형상」 → [사각-사각 호퍼 (대각선 접기)]

위와 아래가 모두 사각인 호퍼입니다. 아래 사각을 비키거나 돌리고, 아래 끝을 기울일 수 있습니다.



칸	뜻
위 사각 가로 · 세로	위 사각 크기
아래 사각 가로 · 세로	돌리기 전 방향의 크기
돌림 (°)	아래 사각을 평면에서 돌린 각도
비킴 (가로 · 세로)	위 사각 가운데 ~ 아래 사각 가운데 (오른쪽 +, 뒤쪽 +)
높이	위 끝 ~ 아래 끝 가운데
아래 끝 기울기 · 높아지는 방향	다른 형상과 같은 규칙

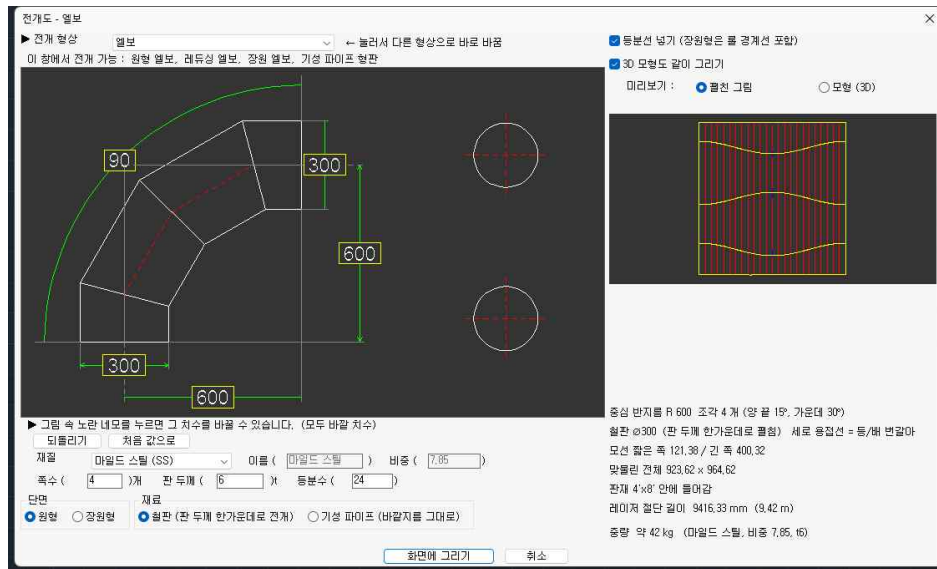
알아 두기

면이 비틀어진 경우에만 대각선(빨간 선)으로 접습니다. 접힌 선은 모두 **바깥으로** 보이게 접힙니다.

4-11. 엘보 (원형 · 장원 · 레듀싱 · 꺾인 관)

고르기 : 「▶ 전개 형상」 → [엘보 (원형·장원·레듀싱·꺾인 관)]

새우등 엘보를 펼칩니다. 원형 엘보, 레듀싱 엘보(양 끝 지름이 다름), 장원 엘보, 2쪽 꺾인 관, 기성 파이프 형판이 모두 이 창에서 됩니다.



칸	뜻
꺾임 각도	엘보가 꺾이는 각도 (예 : 90)
중심 반지름 R · 가로 · 세로	엘보 중심선의 크기 (그림 속 칸)
끝 지름 (아래 · 오른쪽)	바깥 치수. 양 끝이 다르면 레듀싱 엘보 (고르게 바깥)
쪽수	몇 쪽으로 나눌지 (양 끝은 반쪽). 2 = 꺾인 관
단면	원형 / 장원형
재료	철판 (판 두께 한가운데로 전개) / 기성 파이프 (바깥지름 그대로)

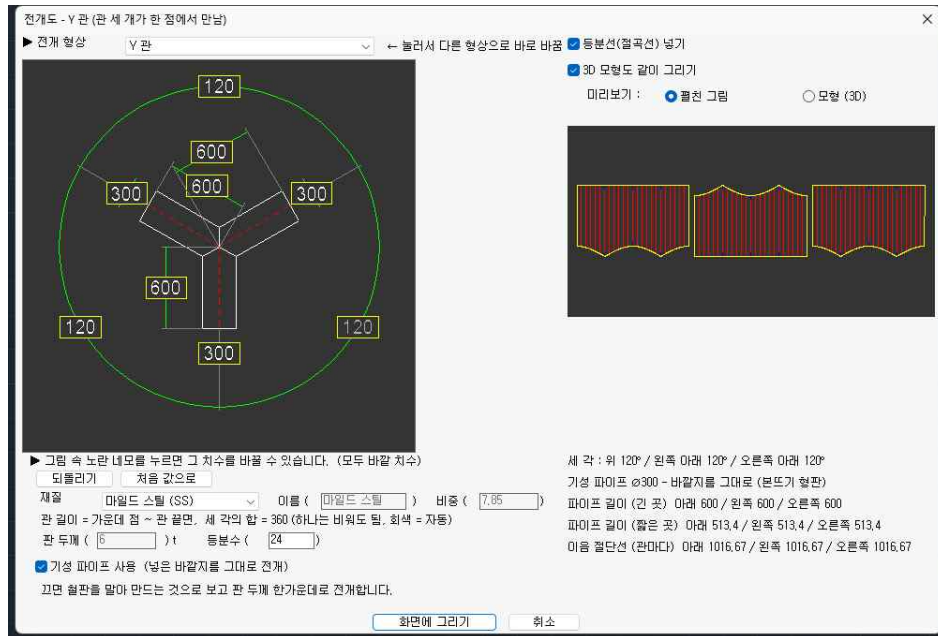
알아 두기

장원형은 「아래 끝 길이」(반원 끝 ~ 반원 끝)와 바깥지름(반원 지름)을 넣습니다.

4-12. Y 관 (관 세 개가 한 점에서)

고르기 : 「▶ 전개 형상」 → [Y 관 (관 세 개가 한 점에서)]

관 세 개가 한 점에서 만나는 Y 관을 펼칩니다.



칸	뜻
○ 길이	가운데 점 (세 중심선이 만나는 점) ~ 관 끝면
○ 지름	관 바깥지름
세 각	세 관 사이의 각. 합은 360 이며 하나는 비워도 됩니다 (회색 = 자동)

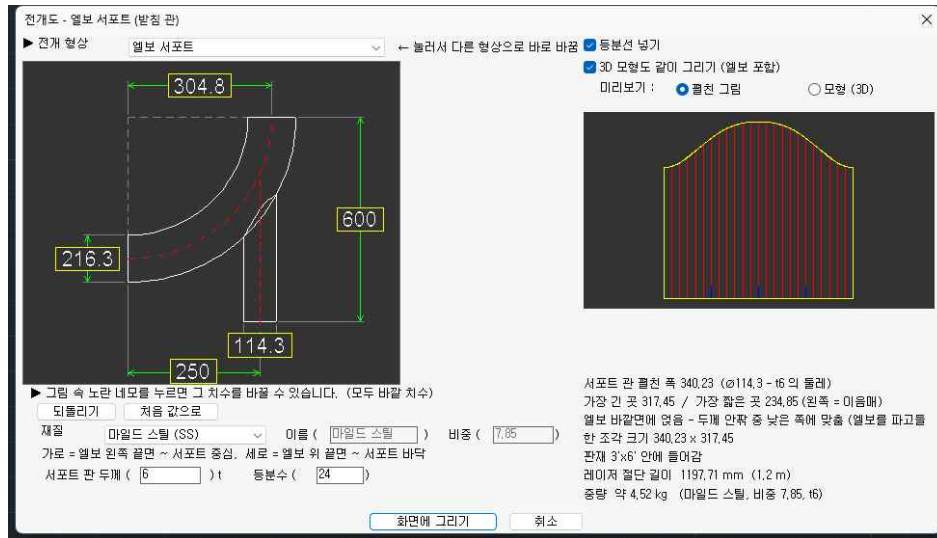
알아 두기

기성 파이프 사용 에 체크하면 넣은 바깥지름을 그대로 전개합니다. 고면 철판을 말아 만드는 것으로 보고 판 두께 한가운데로 전개합니다.

4-13. 엘보 서포트 (엘보 받침 관)

고르기 : 「▶ 전개 형상」 → [엘보 서포트 (엘보 받침 관)]

엘보 바깥면을 받치는 서포트 관(받침 관)의 끝을 엘보 모양대로 따낸 전개도입니다.



칸	뜻
엘보 중심 반지름 R	엘보 왼쪽 끝면 ~ 위 끝 중심 (중심선 반지름)
엘보 지름	엘보 관의 바깥지름
서포트 관 지름	받침 관의 바깥지름
가로	엘보 왼쪽 끝면 ~ 서포트 중심
세로	엘보 위 끝면 ~ 서포트 바닥

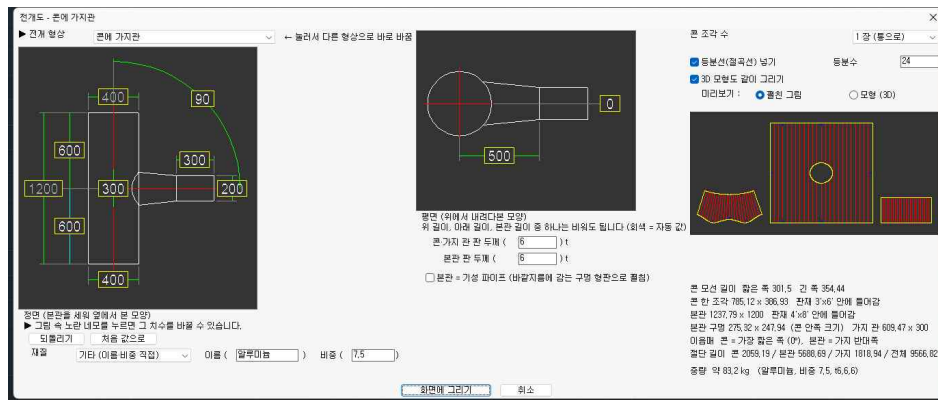
알아 두기

「3D 모형도 같이 그리기」를 켜면 엘보까지 함께 모형으로 그립니다.

4-14. 콘에 가지관 (세운 본관 옆에 콘 + 가지 관)

고르기 : 「▶ 전개 형상」 → [콘에 가지관]

세워 놓은 본관 옆면에 콘이 붙고, 콘 끝에 가지 관이 이어지는 모양입니다. 콘, 구멍 뚫린 본관, 가지 관을 함께 펼칩니다. 가지는 옆으로 비키거나 기울일 수 있고, 본관 위 · 아래 지름이 다르면 레듀샤로 펼칩니다.



칸	뜻
위 지름 · 아래 지름	본관 위 끝 · 아래 끝 바깥지름. 위를 비우면 아래와 같음, 다르면 본관 = 레듀샤 (부채꼴로 펼침)
위 길이 · 아래 길이 · 본관 길이	가지 중심선 ~ 본관 위 끝 / 아래 끝 (본관 축을 따라). 셋 중 하나는 비워도 됩니다
콘 큰 지름	본관 중심을 지나는 면에서 켜 콘 지름. 비우면 본관 지름 (콘이 본관 옆에 꼭 맞음)
가지 관 지름 · 가지 관 길이	콘 작은 끝 = 가지 관 바깥지름. 길이가 0 이나 빈칸이면 가지 관 없음
가지 각도	본관 위쪽 ~ 가지 축 사이 각도. 90 = 직각 (15 ~ 165)
옆으로 비킨 거리 (평면 그림)	본관 중심 ~ 가지 중심. 0 = 한가운데. 콘 큰 지름의 반 + 비킨 거리 = 본관 반지름이면 가지 옆면이 본관 옆면과 나란해짐
콘 길이 (평면 그림)	본관 중심 ~ 콘 작은 끝 (평면도에서 켜 거리)

알아 두기

3D 모형도 본관을 세운 모양으로 그립니다. 본관 구멍이 각져 보이면 등분수를 늘리십시오.

4-15. 체인 스프로켓 (컨베이어 체인)

고르기 : 「▶ 전개 형상」 → [체인 스프로켓 (컨베이어 체인)]

컨베이어 체인 스프로켓의 **이빨 있는 판 (레이저 절단용 윤곽)** 만 그림니다. 보스와 축 구멍은 그리지 않습니다 (가운데에 중심선과 피치원만 표시). 칸은 모두 목록에서 고릅니다.

전개도 - 체인 스프로켓

▶ 전개 형상 체인 스프로켓 (컨베이어 체인) ← 눌러서 다른 형상으로 바로 바꿈

체인 종류 표준 콘베어 체인 (BD 대형)

체인 번호 BD10100 (피치 100)

롤러 S 롤러 Ø29

잇수 10 6 ~ 20 (표에 있는 잇수 : 6, 7, 8, 9, 10, 12)

이 가공 정밀용단치 (레이저·가스)

바깥지름 O.D. 표 값으로

바깥지름을 비워 두면 표 값 (표에 없는 잇수는 표에서 눌러 섹) 을 씁니다.
 BD10100 S롤러 (Ø29) 피치 100 잇수 10
 피치원 P.C.D 323.61 바깥지름 O.D 341 이뿌리원 292.61
 O.D 출처 : 표
 홈 지름 D = R + C = 29 + 2 = 31 V 93
 컨베이어 체인 이 모양 (그림 1, R < H)

칸	뜻
체인 종류	표준 콘베어 체인 (BD 대형) / 소형 콘베어 체인 S롤러 / 소형 콘베어 체인 R롤러 / 배속 체인 (VRP)
체인 번호 · 롤러	체인 번호 (예 : BD10100, BD2040S) 와 그 체인의 롤러 (S · M · N · R · F)
잇수	숫자로 직접 넣습니다. 6 이상이면 몇 개든 됩니다 (윗한도 없음). 표에 없는 잇수는 표에서 눌러 섹합니다 (창 아래 글에 「O.D 확인요」 로 나옴)
이 가공	대형 체인만 : 주강치 / 정밀용단치 (레이저 · 가스) / 기계가공치. 롤러가 앓는 홈 지름 D = 롤러경 + C 의 C 가 바뀝니다
바깥지름 O.D	비워 두면 카탈로그 표 값 . 직접 넣어도 됩니다 ([표 값으로] 를 누르면 다시 표 값)

알아 두기

탑 롤러 체인 · 사이드 롤러 체인 은 롤러와 피치가 소형 S롤러 · R롤러와 같아서, 같은 번호를 고르면 됩니다 (예 : 탑 롤러 BD2040 S롤러 → BD2040S, R롤러 → BD2042R).

소형 S롤러는 2배 피치용이라 이가 피치의 반 간격이고 롤러가 한 칸 건너 있습니다.

계산 : 피치원 = 피치 ÷ $\sin(180^\circ/\text{잇수})$ (소형 S롤러는 360°), 이뿌리원 = 피치원 - 홈 지름. 창 아래 글에 바깥지름을 어디서 가져왔는지 (표 / 이웃 잇수로 셈 / 공식) 나옵니다.

그러지는 것 : JG_CUT = 자르는 선 (흰색), JG_MARK = 중심선 · 피치원 (빨간색, 자르지 않음).

배속 체인은 같은 판 2 장을 만드십시오.

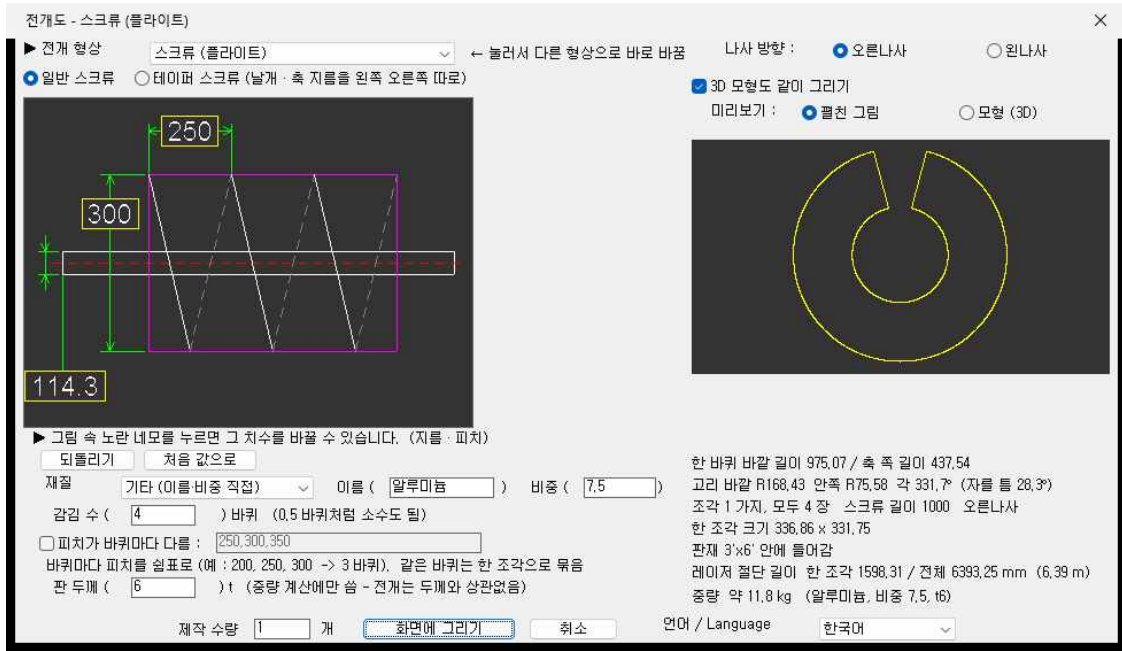
소형 체인 스프로킷은 이 끝을 둥글리지 않습니다 (바깥지름 원에서 자름).

체인 번호 · 치수는 **반도체인(BD) 카탈로그** 를 참조했습니다. 다른 회사 제품도 앞의 영문 이니셜만 다르고 뒤의 숫자는 거의 같습니다.

4-16. 스크류 (플라이트)

고르기 : 「▶ 전개 형상」 → [스크류 플라이트 (일반 · 테이퍼)]

스크류 컨베이어의 **플라이트 (날개)** 를 펼칩니다. 한 바퀴를 고리 모양 한 장으로 펼치며, 같은 바퀴는 한 조각으로 묶어 장수를 셉니다.



칸	뜻
일반 / 테이퍼	테이퍼는 날개 바깥지름 · 축 지름을 왼쪽 · 오른쪽 따로 넣습니다 (날개만, 축만, 둘 다 테이퍼 모두 됨)
바깥지름	플라이트 바깥지름 (테이퍼면 왼쪽 · 오른쪽)
축 지름	축 (관) 바깥지름 = 플라이트 안쪽이 닿는 지름
피치	플라이트 한 바퀴가 나아가는 길이
감김 수	몇 바퀴인지 (0.5 바퀴처럼 소수도 됨)
피치가 바퀴마다 다름	커고 바퀴마다 피치를 침표로 적습니다 (예 : 200, 250, 300 → 3 바퀴)
나사 방향	오른나사 / 왼나사
판 두께	중량 계산에만 씁니다 (전개는 두께와 상관없음)

알아 두기

전개 = 안쪽은 축 지름, 바깥은 바깥지름의 나선 길이 그대로입니다. 고리의 틈을 잘라 내고 늘려서 감습니다.

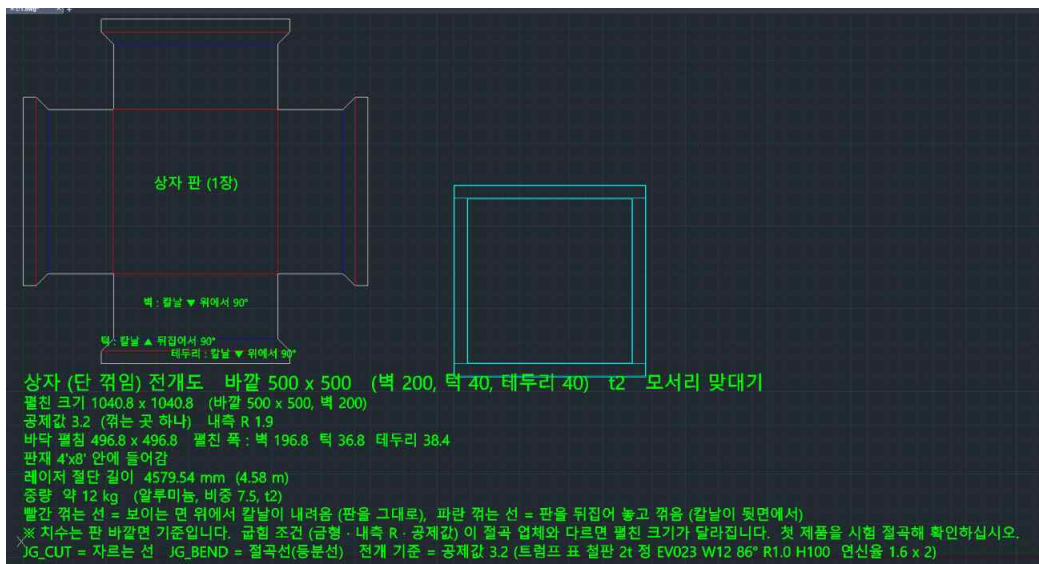
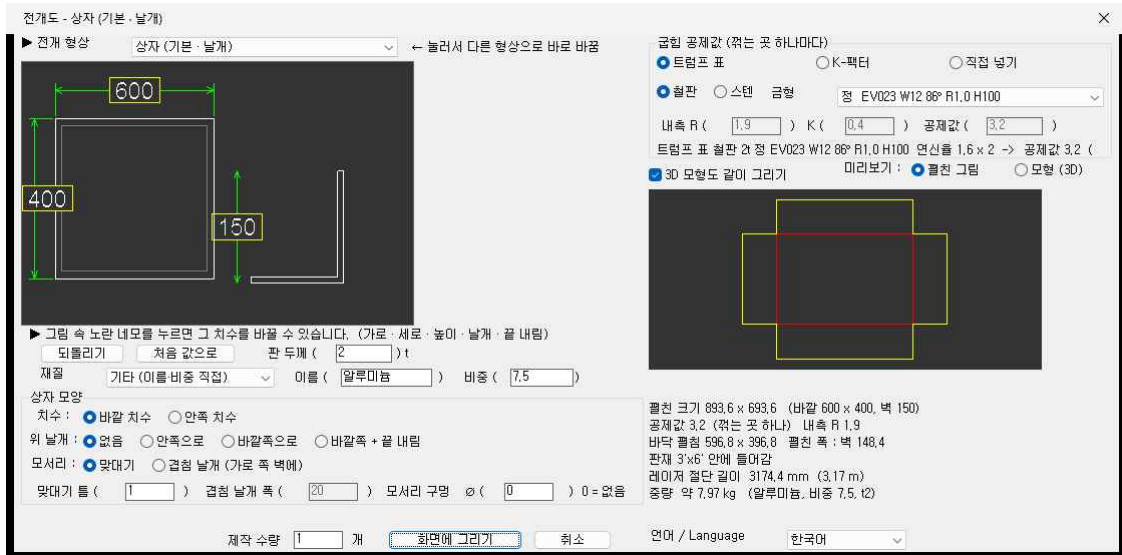
펼친 모양은 오른나사 · 왼나사가 같습니다. 늘릴 때 감는 방향만 반대입니다.

3D 모형은 판 두께만큼 두께가 있는 날개로 그림니다.

4-17. 상자 (기본 · 날개)

고르기 : 「▶ 전개 형상」 → [상자 (기본 · 날개)]

바닥과 네 벽을 절곡해 만드는 상자를 한 장으로 펼칩니다. 위 끝은 **날개 없음 / 안쪽 날개 / 바깥쪽 날개 / 바깥쪽 날개 + 끝 내림** 중에서 고릅니다.



그려진 상자 전개도 (빨간 선 = 위에서, 파란 선 = 뒤집어서)

칸	뜻
가로 · 세로	상자 바깥 (또는 안쪽) 크기. 「치수」에서 바깥 치수 / 안쪽 치수를 고름
높이 · 날개 · 끝 내림	그림 오른쪽 단면의 노란 칸. 모두 판 바깥면 기준 치수
모서리	맞대기 (틈을 줌) 또는 겹침 날개 (가로 쪽 벽 양 끝에 겹치는 날개)

칸	뜻
모서리 구멍 Ø	바닥 모서리의 터짐 방지 구멍 (0 = 없음)
굽힘 공제값	트럼프 표 (철판 · 스텐, 두께 · 금형 고름) / K-팩터 (내측 R 과 K) / 직접 넣기 중 하나. 꺾는 곳 하나마다 빼는 값

알아 두기

빨간 꺾는 선 = 보이는 면 위에서 칼날이 내려옴 (판을 그대로), **파란 꺾는 선** = 판을 뒤집어 놓고 꺾음. 아래쪽 벽에 「벽 : 칼날 ▼ 위에서 90°」 같은 글도 써 줍니다.

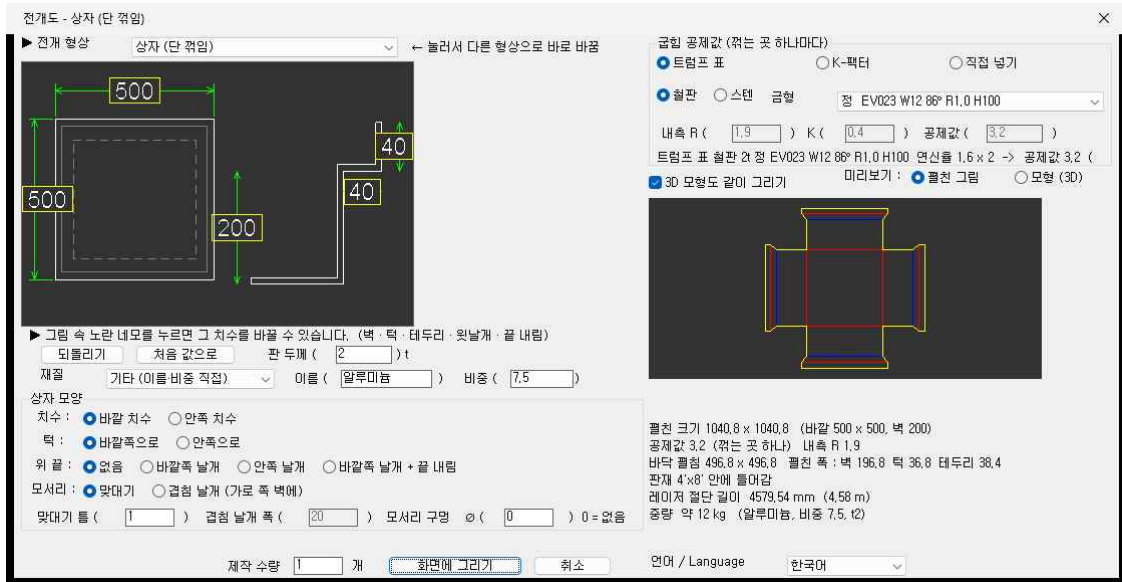
트럼프 표의 최소 절곡 · Z 절곡 · 최장 길이보다 짧거나 길면 경고가 나옵니다.

굽힘 조건 (금형 · 내측 R · 공제값) 이 절곡 업체와 다르면 펼친 크기가 달라집니다. 첫 제품은 꼭 시험 절곡해 확인하십시오.

4-18. 상자 (단 꺾임)

고르기 : 「▶ 전개 형상」 → [상자 (단 꺾임)]

벽 위 끝에 **턱** 을 꺾고 다시 **테두리** 를 세우는 상자입니다. 턱은 바깥쪽 / 안쪽, 위 끝은 없음 / 바깥쪽 날개 / 안쪽 날개 / 바깥쪽 날개 + 끝 내림 중에서 고릅니다.



칸	뜻
벽	바닥 아래면 ~ 턱 (판 바깥면 기준)
턱	턱 폭
테두리	턱에서 다시 세운 높이
윗날개 · 끝 내림	위 끝을 고르면 나오는 칸
모서리 · 굽힘 공제값	「상자 (기본 · 날개)」와 같습니다

알아 두기

칼날 방향 (빨간 · 파란 꺾는 선) 과 시험 절곡 주의는 「상자 (기본 · 날개)」와 같습니다.

4-19. 상자 (안쪽 이중 테두리)

고르기 : 「▶ 전개 형상」 → [상자 (안쪽 이중 테두리)]

벽 위 끝을 안쪽으로 꺾고 → 아래로 내리고 → 다시 안쪽으로 발 을 꺾는 상자입니다 (발은 없어도 됩니다).

전개도 - 상자 (안쪽 이중 테두리)

▶ 전개 형상: 상자 (안쪽 이중 테두리) ← 눌러서 다른 형상으로 바로 바꿈

☒ 트림프 표 ☐ K-팩터 ☐ 직접 넣기

☒ 철판 ☐ 스텐 ☐ 금형 정 EV023 W12 86° R1.0 H100

내측 R (1.9) K (0.4) 공제값 (3.2)

트림프 표 철판 2 정 EV023 W12 86° R1.0 H100 연신율 1.6 x 2 -> 공제값 3.2 (

☒ 3D 모델도 같이 그리기 미리보기: ☒ 펼친 그림 ☐ 모델 (3D)

▶ 그림 속 노란 네모를 누르면 그 치수를 바꿀 수 있습니다. (벽 : 윗날개 · 내림 · 발)

되돌리기 처음 값으로 판 두께 (2) t

재질 기타 (이름 바꿀 수 있음) 이름 (알루미늄) 비중 (7.5)

치수: ☒ 바깥 치수 ☐ 안쪽 치수

발: ☐ 없음 ☒ 안쪽으로

모서리: ☒ 맞대기 ☐ 겹침 날개 (가로 쪽 벽에)

맞대기 틈 (1) 겹침 날개 폭 (20) 모서리 구멍 ∅ (0) 0 = 없음

펼친 크기 1214.4 x 1214.4 (바깥 500 x 500, 벽 200)
공제값 3.2 (꺾는 곳 하L) 내측 R 1.9
바닥 펼침 496.8 x 496.8 펼친 폭: 벽 196.8 윗날개 56.8 내림 56.8 발 48.4
판재 4x8' 안에 들어감
레이저 절단 길이 4364.6 mm (4.36 m)
중량 약 13.3 kg (알루미늄, 비중 7.5, t2)

제작 수량 1 개

칸	뜻
벽	바닥 아래면 ~ 위 끝
윗날개	안쪽으로 꺾은 폭
내림	아래로 내린 길이
발	다시 안쪽으로 꺾은 폭 (「발 : 없음」 이면 안 씀)

알아 두기

모서리 · 굽힘 공제값 · 칼날 방향은 「상자 (기본 · 날개)」와 같습니다.

4-20. 꺾은 판 (ㄱ · ㄷ · C)

고르기 : 「▶ 전개 형상」 → [꺾은 판 (ㄱ · ㄷ · C)]

길쭉한 판을 ㄱ 자, ㄷ 자 (찬넬), C 형 (끝을 한 번 더 꺾은 찬넬) 으로 꺾을 때의 펼친 판입니다.

칸	뜻
모양	ㄱ 자 / ㄷ 자 / C 형 (끝 꺾음)
길이	꺾은 판의 길이 (오른쪽 그림)
다리 · 옆 · 밑 · 끝	단면 그림의 노란 칸 (판 바깥면 기준)
굽힘 공제값	「상자 (기본 · 날개)」와 같습니다

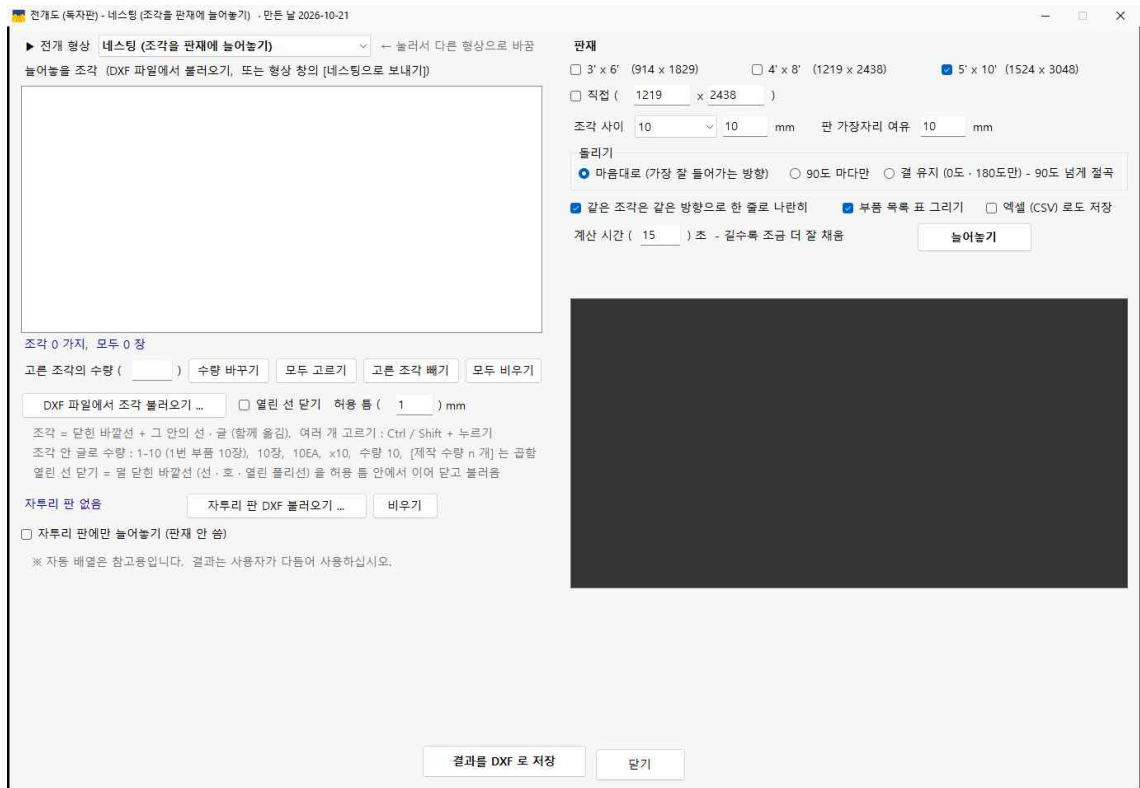
알아 두기

펼친 폭 = 각 치수의 합 - 꺾는 곳마다 공제값. 꺾는 선과 칼날 방향이 그려집니다.

5. 네스팅 (조각을 판재에 늘어놓기)

고르기 : 「▶ 전개 형상」 → [네스팅 (조각을 판재에 늘어놓기)]

그린 전개도 조각이나 손으로 그린 조각을 판재 (3'×6', 4'×8', 5'×10', 직접 크기) 나 자투리 판 에 늘어놓습니다. 고른 판재를 차례로 해 보고 가장 알맞은 것으로 늘어놓습니다.



네스팅 창

5-1. 조각 넣기

단추	하는 일
형상 창의 [네스팅으로 보내기]	형상 창에서 누르면 그 전개도 조각이 이 목록에 들어옵니다 (제작 수량도 곱해짐)
DXF 파일에서 조각 불러오기 ...	DXF 파일을 골라 조각을 불러옵니다. 조각 = 닫힌 바깥선 + 그 안의 선 · 글 (함께 옮김). 여러 파일은 Ctrl · Shift 로
열린 선 닫기 · 허용 톨	켜고 불러오면 덜 닫힌 바깥선 (선 · 호 · 열린 폴리선) 을 허용 톨 (기본 1 mm) 안에서 이어 닫습니다
고른 조각 빼기 · 모두 비우기	목록에서 뺍니다

조각 안 글로 수량 · 부품 번호

조각 안에 **1-10** 이라고 쓰면 1 번 부품 10 장입니다 (1a-10 처럼 번호에 글자가 있어도 됨).
10장, 10EA, x10, 수량 10 처럼 써도 수량으로 읽습니다.
수량을 고치려면 목록에서 조각을 고르고 (Ctrl · Shift 로 여러 개, [모두 고르기]) 수량 칸에
넣은 뒤 [수량 바꾸기] 를 누릅니다.

5-2. 늘어놓기 설정

칸	뜻
판재	쓸 판재를 고릅니다 (여러 개 고르면 차례로 해 보고 가장 알맞은 것)
자투리 판 DXF 불러오기 ...	자투리 판 모양을 DXF 에서 불러와 먼저 채웁니다. 「자투리 판에만 늘어놓기 (판재 안 씀)」도 됩니다
조각 사이 · 판 가장자리 여유	조각 사이 간격 (2 · 3 · 5 · 10 ... mm 또는 직접) 과 판 가장자리 여유
조각 돌리기	마음대로 / 90도 마다만 / 결 유지 (0도 · 180도만) - 90도 넘게 절곡할 때
같은 조각은 한 줄로	같은 조각은 같은 방향으로 나란히 놓습니다
부품 목록 표 · 엑셀 (CSV)	늘어놓은 뒤 부품 목록 표를 그리고, 엑셀 파일로도 저장합니다
늘어놓기 · 결과를 DXF 로 저장	[늘어놓기] 를 누르면 오른쪽에 결과가 보이고, [결과를 DXF 로 저장] 으로 저장합니다
계산 시간	길수록 조금 더 잘 채웁니다 (기본 15 초)

알아 두기

자동 배열 결과는 **참고용** 입니다. 조각 위치 · 방향은 사용자가 다듬어 사용하십시오.
자르기 전에 조각 사이 간격, 판 가장자리 여유, 결 방향, 빠진 조각을 꼭 확인하십시오.
「달힘」 표시가 없어도 끝점이 처음 점과 겹친 폴리선은 달힘 바깥선으로 봅니다.

6. 형강 · 파이프 절단 계획

고르기 : 「▶ 전개 형상」 → [형강 · 파이프 절단 계획 (정척 몇 본)]

파이프 · 앵글 · 채널 같은 길이 부재를 정척 (6 m, 10 m, 12 m 등) 몇 본으로 자를 수 있는지
셈하고, 자르는 방법 표를 그림니다.

형강 · 파이프 절단 계획 창

칸	뜻
자를 부재	길이 · 수량 · 이름을 넣고 [더하기]. 수량 칸에서 Enter = 더하기. 같은 규격끼리 한 번에 넣습니다
DXF 파일에서 선 길이 재서 더하기 ...	DXF 파일의 선 · 폴리선 · 호를 골라 그 길이를 부재로 넣습니다
규격 · 정척 길이	예 : SGP 50A, L-50x50x6. 파이프 기성품 6 m, 형강 10 m · 12 m
단위 중량 (kg/m)	넣으면 구매 중량을 셈합니다 (몰라도 됨)
자를 때마다 (절단 여유)	톱 절단 = 톱날 두께, 가스 용단 = 불꽃으로 날아가는 여유
양끝 정리 (한쪽)	정척 끝에서 버리는 길이. 끝단까지 다 쓰면 0

칸	뜻
계산하기 · 결과를 DXF (표) 로 저장	[계산하기] 로 절단 계획을 섌하고, 표를 DXF 로 저장합니다

알아 두기

표는 같은 자르는 방법을 한 줄로 묶어 본수로 보여 줍니다. 남는 길이 = 정척 – 양끝 정리 – 부재 길이 – 자를 때마다 절단 여유.

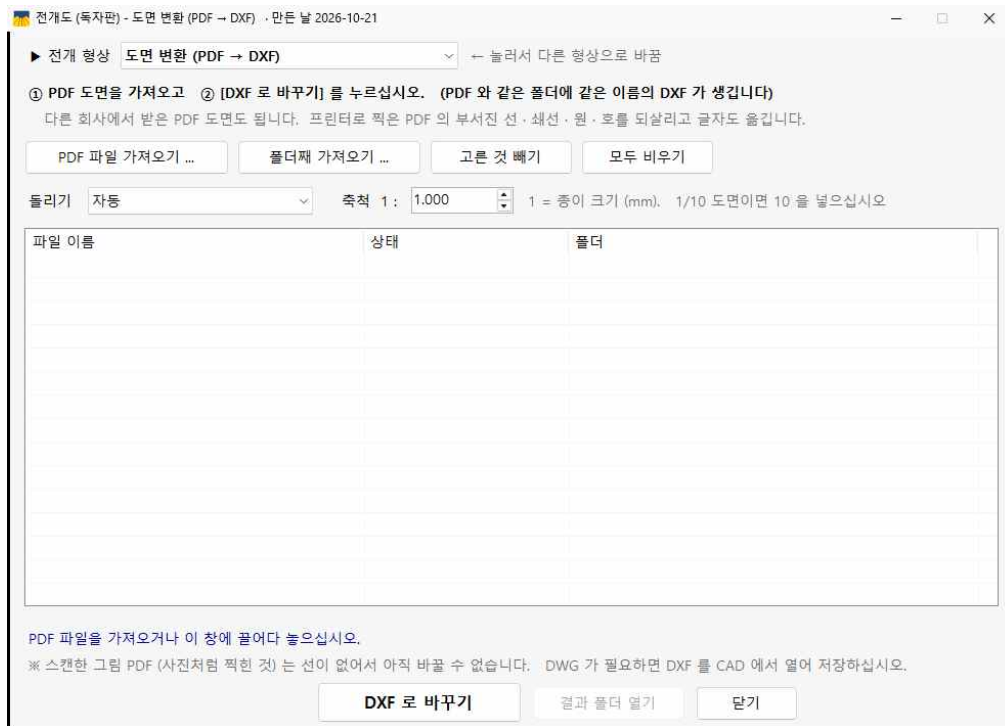
정척보다 긴 부재는 따로 알려 줍니다 (따로 주문하거나 이어 붙임).

표의 열 : 방법 번호 · 본수 · 자르는 길이 (긴 것부터) · 쓰는 길이 · 남는 길이.

7. 도면 변환 (PDF → DXF)

창 맨 위 「▶ 전개 형상」 목록 맨 끝의 「도면 변환 (PDF → DXF)」을 고르면 이 창이 열립니다.

다른 회사에서 받은 **PDF 도면을 DXF** 로 바꿉니다. 특히 CAD 에서 **프린터로 찍어 만든 PDF** 는 선이 아주 잘게 부서져 있어서 (한 장에 수십만 토막) 다른 변환기로 바꾸면 쓰기 어려운데, 이 프로그램은 부서진 선을 이어 붙이고 채선 · 원 · 호를 되살립니다. CAD 가 없어도 됩니다.



도면 변환 (PDF → DXF) 창

① **[PDF 파일 가져오기 ...]** 로 파일을 고르거나 **[폴더째 가져오기 ...]** 로 폴더 안 (안쪽 폴더까지) 의 PDF 를 모두 가져옵니다. 창에 끌어다 놓아도 됩니다.

② **[DXF 로 바꾸기]** 를 누릅니다. PDF 와 **같은 폴더에 같은 이름의 DXF** 가 생깁니다 (여러 쪽이면 이름_1.dxf, 이름_2.dxf ...). **[결과 폴더 열기]** 로 바로 볼 수 있습니다.

칸	뜻
돌리기	자동 = 세로 종이에 눕혀 찍은 가로 도면은 바로 세웁니다. 그대로 · 왼쪽 90° · 오른쪽 90° · 180° 로 직접 고를 수도 있습니다
축척 1 :	1 = 종이 크기 그대로 (mm). 도면 축척을 알면 넣습니다 (1/10 도면이면 10)
상태 칸	완료 · 건너뛴 (이미 있음) · 선 없음 (스캔 그림) · 읽기 실패

7-1. 실제 크기로 맞추기

PDF 도면은 종이에 맞춰 줄여 찍은 것이 많아 축척이 제각각입니다. 축척을 모르면 DXF 를 CAD 에서 열고 **SCALE** 명령의 **참조 (R)** 로 치수 하나를 맞추십시오 (기준점 → 그 치수의 두 끝점 → 적힌 값).

8. 설계 계산서 (콘베어 · 호퍼 · 보 · 기둥 · 압력용기)

창 맨 위 「▶ 전개 형상」 목록 맨 끝의 「설계 계산서」를 고르면 이 창이 열립니다.

설비 설계에 드는 계산 (모터 동력, 체인 · 벨트 크기, 판 두께, 형강 크기 등) 을 노란 칸에 값만 넣으면 바로 계산하고, A4 계산서로 인쇄하거나 PDF 로 저장 합니다. 인터넷은 없어도 됩니다.

전개도 (독자판) · 설계 계산서 (콘베어 · 호퍼 · 보 · 기둥 · 압력용기) · 만든 날 2026-10-23

▶ 전개 형상 설계 계산서 (콘베어 · 호퍼 · 보 · 기둥 · 압력용기) ← 눌러서 다른 형상으로 바꿈

계산서 고르기

- 체인 콘베어 ① 수평
- 체인 콘베어 ② 경사
- 체인 콘베어 ③ 수직
- 체인 콘베어 ④ 수평→경사
- 체인 콘베어 ⑤ 수평→경사→수평
- 체인 콘베어 ⑥ 수평→수직
- 체인 콘베어 ⑦ 수평→수직→수평
- 스크류 콘베어
- 벨트 콘베어 ① 수평
- 벨트 콘베어 ② 경사
- 벨트 콘베어 ③ 수평→경사**
- 벨트 콘베어 ④ 수평→경사→수평
- 호퍼 · 사일로
- 보 · 형강
- 기둥
- 압력용기 (ASME)

벨트 콘베어 계산서 — ③ 수평→경사

노란 칸만 채우면 아래 계산서가 바로 바뀝니다. *자동* 칸은 비워 두면 알맞은 값을 골라 줍니다.

전화로 물어볼 때 — 빠른 답

왼쪽 끝 = 테일, 오른쪽 끝 = 헤드(구동)

모터 약 9.4 kW (표준 모터 11 kW)
 벨트 폭 750 mm (자동 선택) · 최대 운반량 236 t/h
 적재율 85% → 용량 적합
 역전방지 장치 설치 필요 · 벨트 EP250/2 이상 · 경사 구간 각도 9.5°
 오목 곡선 $R \geq 77.3 \text{ m}$ (줄 $R 80 \text{ m} \rightarrow$ 적합)
 그 밖의 값은 아래 칸의 기본값으로 계산한 것입니다.

방향: 올림 (헤드가 위) ▼

수평부 L1 (m): 20

경사부 수평 거리 L2 (m): 30

높이 H (m): 5

운반량 Q (t/h): 200

벨트 폭: 자동 ▼

속도 V (m/min): 90

예제 넣기 계산서 인쇄 / PDF 저장 (A4)

인쇄 장에서 용지 A4, *머리글 및 바닥글*은 끄세요.

1. 표지

공사명: _____ 장비명 (번호): BELT CONVEYOR 작성자: _____

작성일: 2026. 10. 23.

설계 계산서 창 (예 : 벨트 콘베어 ③ 수평→경사)

8-1. 계산서 고르기

왼쪽 목록에서 고릅니다. 체인 콘베어 (하늘색) 와 벨트 콘베어 (연두색) 는 콘베어 모양별로 나뉘어 있습니다. 마지막에 본 계산서를 기억해 두었다가 다음에 그대로 엽니다.

목록	계산하는 것
체인 콘베어 ① ~ ⑦	① 수평 ② 경사 ③ 수직 ④ 수평→경사 ⑤ 수평→경사→수평 ⑥ 수평→수직 ⑦ 수평→수직→수평. 체인 장력 · 체인 고르기 · 모터 · 감속기 · 드라이브 체인 · 헤드축 굽기 · 역전방지기 (동양체인 카탈로그 기준)
스크류 콘베어	운반 용량 · 동력 · 모터 · 감속기 · 드라이브 체인 (DIN 15262 계열 계수)

목록	계산하는 것
벨트 콘베어 ① ~ ④	① 수평 ② 경사 ③ 수평→경사 ④ 수평→경사→수평. 벨트 폭 · 장력 · 벨트 등급 · 모터 · 오목 곡선 반지름 (JIS B 8805). 트러프 벨트와 평벨트 모두
호퍼 · 사일로	원형 · 사각. 담기는 양 · 무게, 벽에 걸리는 압력 (Janssen), 판 두께
보 · 형강	단순보 · 외팔보 · 양단고정. 응력 · 처짐을 보고 가장 가벼운 H · C · ㄱ 형강을 골라 줌
기둥	축하중 · 편심 · 굽힘을 함께 보는 기둥 (AISC ASD). H형강 · 강관 · 각관, 베이스 플레이트
압력용기 (ASME)	수직 · 수평 용기. 동체 · 경판 두께, 최고 허용 압력, 수압 시험 압력, 노즐 보강, 다리 · 새들 · 스커트, 바람 · 지진, 진공

8-2. 쓰는 법

- ① 맨 위 「전화로 물어볼 때 — 빠른 답」 상자의 노란 칸에 값을 넣습니다. 오른쪽에 **모터 몇 kW** 같은 중요한 답이 큰 글씨로 바로 나옵니다. 업체가 전화로 급히 물을 때는 여기만 보면 됩니다.
- ② 아래로 내리면 자세한 계산서 (표지 · 넣은 값 · 계산 과정 · 판정 · 부록 근거표) 가 이어집니다. 여기서도 **노란 칸만** 고치면 됩니다. 「자동」 칸은 그대로 두면 알맞은 값을 골라 줍니다.
- ③ **[예제 넣기]** (체인은 [카탈로그 선정에 넣기]) 를 누르면 예제 값이 들어갑니다. 처음 써 볼 때 좋습니다.
- ④ **[계산서 인쇄 / PDF 저장 (A4)]** 를 누릅니다. 인쇄 창에서 용지는 **A4**, 「머리글 및 바닥글」 은 **없습니다**. 프린터 대신 「PDF로 저장」 (Microsoft Print to PDF) 을 고르면 PDF 파일이 됩니다.

전개도 (독자판) - 설계 계산서 (콘베어 · 호퍼 · 보 · 기동 · 압력용기) · 만든 날 2026-10-23

▶ 전개 형상 설계 계산서 (콘베어 · 호퍼 · 보 · 기동 · 압력용기) ← 눌러서 다른 형상으로 바꿈

계산서 고르기

- 체인 콘베어 ① 수평
- 체인 콘베어 ② 경사**
- 체인 콘베어 ③ 수직
- 체인 콘베어 ④ 수평→경사
- 체인 콘베어 ⑤ 수평→경사→수평
- 체인 콘베어 ⑥ 수평→수직
- 체인 콘베어 ⑦ 수평→수직→수평
- 스크류 콘베어
- 벨트 콘베어 ① 수평
- 벨트 콘베어 ② 경사
- 벨트 콘베어 ③ 수평→경사
- 벨트 콘베어 ④ 수평→경사→수평
- 호퍼 · 사일로
- 보 · 형강
- 기동
- 압력용기 (ASME)

체인 콘베어 계산서 — ② 경사

노란 칸만 채우면 아래 계산서가 바로 바뀝니다. 근거: 동양체인 카탈로그 14~22쪽 (표3 장력식, 표4~10, 평균파단강도).

전화로 물어볼 때 — 빠른 답

왼쪽 굴 = 테일, 오른쪽 굴 = 헤드(구동)

모터 약 15.2 kW (표준 모터 18.5 kW)

체인 DY10150 보통형 → **강도 부족** (필요 23,993 / 파단 11,500 kgf)

가장 작은 적합 체인 (보통형): DY212

역전방지기 설치 필요 · 헤드축 Ø150 이상

감속기 1/60.0 · 체인기어 16T/70T · 드라이브 체인 RS160×2열

체인 무게는 고른 체인 기준입니다. 그 밖의 값은 아래 칸의 값으로 계산한 것입니다.

방향: **올림 (헤드가 위)**

수평 거리 L (m): 59.08847

높이 H (m): 10.41889

수송물 종류: **개채물 (날개)**

수송물 1개 중량 (kgf/개): 450

적재 간격 (m): 1.5

체인 속도 V (m/min): 10

체인 번호 (피치): **DY10150 (P 150)**

카탈로그 선정예(II) 보기 계산서 인쇄 / PDF 저장 (A4)

인쇄 장에서 용지 A4, "머리글 및 바닥글"은 고세요 (쪽 번호는 계산서가 직접 넣습니다).

1. 표지

공사명: 장비명 (번호): **CHAIN CONVEYOR** 작성자:

작성일: **2026. 10. 23.**

체인 콘베어 ② 경사 — 고른 체인이 약하면 빨간 글씨로 「강도 부족」과 가장 작은 적합 체인을 알려 줌

8-3. 결과 보는 법

나오는 말	뜻
초록 「적합」 · 빨강 「부족」	고른 체인 · 벨트 · 형강 · 판 두께가 견디는지. 부족이면 「가장 작은 적합 ...」을 보고 바꾸십시오
표준 모터	계산한 동력보다 큰 바로 위 규격 모터
방향 「올림 / 내림」	체인 ② ~ ⑦, 벨트 ② ~ ④. 내림 = 짐을 아래로 내리는 콘베어. 짐을 실은 때와 빈 때 중 큰 동력으로 모터를 고릅니다
역전방지기 설치 필요	정전 때 운반측 (긴장측) 장력이 이완측보다 커서 거꾸로 돌 수 있다는 뜻. 짐 실은 때와 빈 때를 둘 다 봅니다
브레이크 필요 (내림)	정전 때 짐 무게로 앞으로 흘러내린다는 뜻. 브레이크 토크가 함께 나옵니다
오목 곡선 R (벨트 ③ · ④)	수평에서 경사로 꺾이는 곳의 가장 작은 반지름. 이보다 작으면 기동할 때 벨트가 들땁니다

나오는 말	뜻
부록 「적용 근거표」	계산에 쓴 자료 표. 실제로 쓴 값은 노란색으로 칠해져 있어 남이 보아도 근거를 알 수 있습니다

알아 두기

설계를 돕는 계산서입니다. 마지막 결정은 제조사 카탈로그와 설계자의 판단으로 하십시오.

압력용기 계산서는 설계 보조용이며, 법정 검사 서류로 쓰는 것이 아닙니다.

안전율은 넉넉하게 (안전쪽으로) 잡았습니다. 「참고값」이라고 적힌 것은 자료 밖의 관행
값이니 확인하십시오.

계산서가 이 창 안에 안 나오고 인터넷 창 (브라우저) 으로 열리면 9장 「자주 묻는 것」을
보십시오.

9. 자주 묻는 것

Q. 「시험 사용 기간이 끝났습니다」가 나옵니다.

처음 10일이 지난 것입니다. 창에 나오는 **이 컴퓨터 번호**를 만든 분께 보내 사용 키를 받아 넣으십시오.

Q. 「치수를 넣어 주십시오」같은 말이 나오고 그려지지 않습니다.

창에 나온 설명대로 그 칸의 값을 고치십시오. 예를 들어 사각 세로가 관 지름보다 크면 그릴 수 없습니다.

Q. 조각이 판재에 안 들어간다고 나옵니다.

조각 수를 늘리면 한 조각이 작아집니다.

Q. 「저장하지 못했습니다」가 나옵니다.

같은 이름의 DXF가 CAD에 열려 있으면 저장할 수 없습니다. CAD에서 그 도면을 닫고 다시 저장하십시오.

Q. 바탕화면에 「전개도 독자판」아이콘이 없습니다.

다시 설치하면 생깁니다. 시작 메뉴에서 「전개도 독자판」을 찾아도 됩니다.

Q. 다른 컴퓨터에도 쓰고 싶습니다.

사용 키는 컴퓨터 한 대에만 맞습니다. 그 컴퓨터의 번호로 사용 키를 새로 받으십시오.

Q. 네스팅에서 조각이 목록에 안 들어갑니다.

조각 바깥선이 닫힌 폴리선이나 원이어야 합니다. 덜 닫힌 선은 「**열린 선 닫기**」를 켜고 다시 불러오십시오.

Q. 상자 펼친 크기가 절곡 업체와 다릅니다.

업체의 금형·공제값으로 「**굽힘 공제값**」을 맞추십시오 (직접 넣기). 첫 제품은 꼭 시험 절곡해 확인하십시오.

Q. PDF를 바꿨는데 「선 없음 (스캔 그림)」이 나옵니다.

종이 도면을 스캔한 PDF는 그림만 들어 있어 아직 바꿀 수 없습니다. CAD에서 프린터로 찍은 PDF나 CAD에서 바로 만든 PDF는 됩니다.

Q. PDF 에서 바꾼 도면의 크기가 실제와 다릅니다.

PDF 는 종이에 맞춰 줄여 찍은 것이 많습니다. 7-1 처럼 SCALE 참조로 치수 하나를 맞추십시오.

Q. 설계 계산서가 창 안에 안 나오고 인터넷 창 (브라우저) 으로 열립니다.

이 컴퓨터에 **Microsoft Edge WebView2 런타임** 이 없는 경우입니다. 인터넷 창에서도 똑같이 계산 · 인쇄할 수 있습니다. 창 안에서 보려면 마이크로소프트 누리집에서 「WebView2 런타임」을 받아 설치하십시오 (윈도우 11 과 요즘 윈도우 10 에는 들어 있습니다).

Q. 계산서를 인쇄하면 위아래에 날짜 · 주소 같은 글이 찍힙니다.

인쇄 창의 「머리글 및 바닥글」을 끄십시오. 쪽 번호는 계산서가 직접 넣습니다.

Q. 새로 설치했는데 예전 판이 열립니다.

바탕화면 등에 **전개도_독자판.exe** 를 따로 복사해 둔 것이 있으면 그것이 예전 판입니다. 그 파일은 지우고 바탕화면의 「전개도 독자판」 **아이콘** 으로 여십시오. 창 제목 끝의 「만든 날」로 새 판인지 확인할 수 있습니다.

문의

궁금한 점이나 이상한 점은 프로그램을 만드신 분께 화면을 찍어 보내 주십시오. 창 그림과 넣은 치수를 함께 보내 주시면 빨리 확인할 수 있습니다.