

파일매트기초 설계하기

01. 예제모델 정보 및 작업계획 2

1. 예제모델 정보
2. 모델링 작업계획

02. 파일 모델링하기 4

1. 매트기초 생성 및 환경설정 확인
2. 파일 수량 확인하기
 - 파일배치 대화상자
 - 파일부재 속성창
3. 파일 배치 및 수정하기

03. 파일매트기초 해석설계 결과 보기 16

1. 2D 기본에서 결과 확인
2. 구조계산서에서 관련 정보 확인
3. 구조안전 및 내진설계 확인서에서 관련 정보 확인

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

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

 NOTE

- ## 1. 건물정보 확인

- [건물정보] 아이콘



클릭

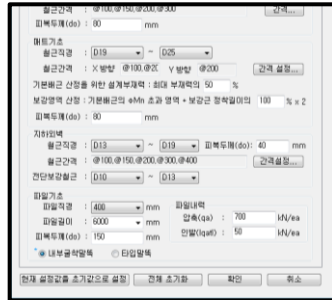
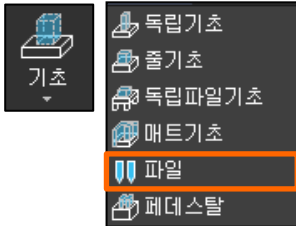
- | 건물 정보 | |
|---|--|
| 설계 개요 | |
| 프로젝트 명 : | oo지구 연립주택 신축공사 |
| 대지 위치 : | 경기도 > 성남시 분당구 |
| 나머지 주소 : | |
| 건물 용도 : | 공동주택 > 연립주택 |
| 연면적 : | 924.3 m ² |
| 지상 연면적 : | 924.3 m ² |
| 구조 계획 : | 내력벽시스템 > RC : 철근콘크리트구조 |
| 주변 환경 : | 지표면조도 C |
| 지반 종류 : | S.E : 연약한 토사지반 |
| 지내력 : | 50 kN/m ² |
| 평균 지표면 : | 1층 바닥으로부터 -400 mm |
| 지하 수위 : | 평균 지표면으로부터 -2000 mm |
| 지반조사 실시 : | ☐ 유 ☒ 무 |
| * '무' 로 체크한 경우 내진안전확인서 및 구조계산서의 지하수위가
'해당없음' 으로 표기 됩니다. | |
| <input type="button" value="확인"/> <input type="button" value="취소"/> | |

규모 : 지상4층

지진력저항시스템 : 내력벽 시스템
구조재료 : 철근콘크리트구조

지반종류 : 연약한 토사지반(S_E)
지내력 : 50kN/m²

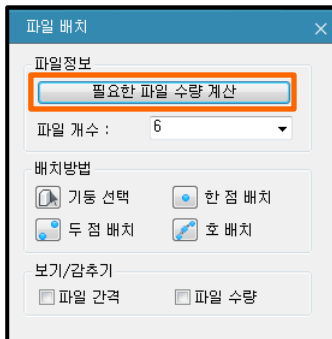
2. 모델링 작업계획



STEP 1) 환경 설정 변경 및 확인

- 매트기초의 생성시 두께를 600이상으로 설정
- 파일 관련 설정 확인

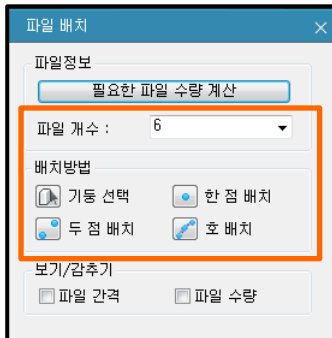
리본메뉴에서 해석 > 해석설계 설정 > 해석설계 기본설정 > 하부구조 철근정보



STEP 2) 파일개수 확인

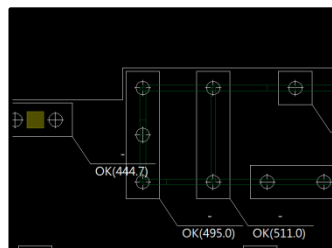
- '필요한 파일 수량 계산' 기능을 이용하여
최하층 수직 부재 별로 필요한 파일 수량을 확인

리본메뉴에서 모델링 > 부재생성 > 기초 > 파일



STEP 3) 파일 모델링

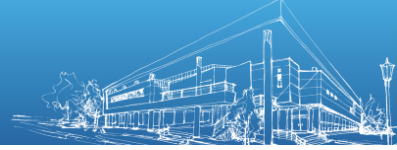
- 산정된 파일 수량을 참고하여 수직 부재에 파일 배치
- 기둥의 경우 : 파일 개수를 '자동할당'으로 하여
기둥을 선택하여 자동 배치 후
필요에 따라 수정
- 벽체의 경우 : 벽체별 필요한 개수를 확인하고
주변 벽체와의 관계를 고려하여
벽체별로 두 점 배치, 호 배치 등을 이용하여
파일 배치 후 필요에 따라 수정



STEP 4) 해석결과 확인

- 2D 기본에서 결과 확인
- 구조계산서에서 관련 정보 확인
- 구조안전 및 내진설계 확인서에서 관련 정보 확인

02. 파일 모델링하기



따라하기

매트기초를 생성하겠습니다.

1. 매트기초 생성시작

- 메뉴 : [모델링] > [부재생성] > [기초] 아이콘  클릭 > [매트기초]  클릭 또는 단축명령어 : FM

2. 매트기초 단면 변경

- ① 메시지창에 [새 단면등록(N)] 클릭
- ② 매트기초 단면 등록/편집창에 ID : 600, 두께 : 600 입력 후 확인 클릭
- 단면이름은 두께와 동일한 값 (600)으로 자동 적용됩니다.
- ③ 현재 단면 ID : 600 확인

3. 시작점 지정

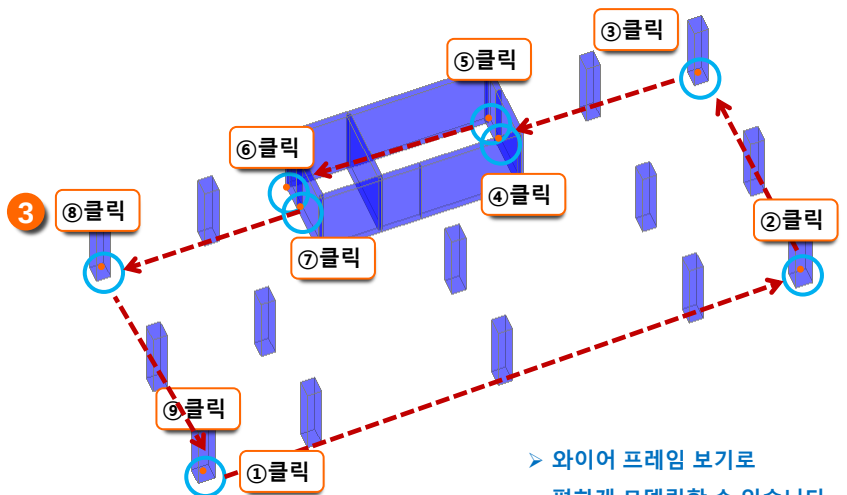
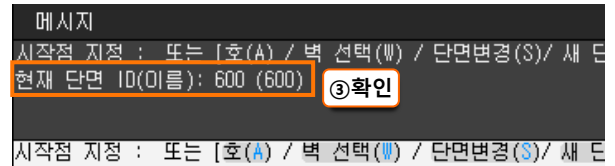
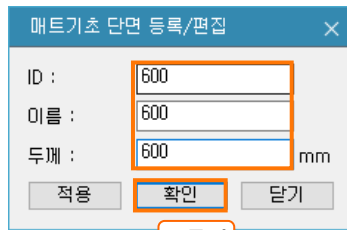
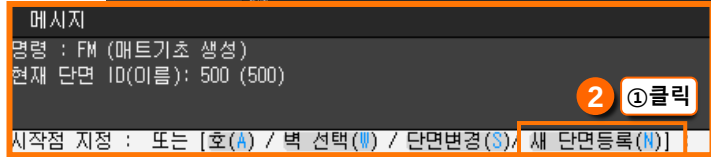
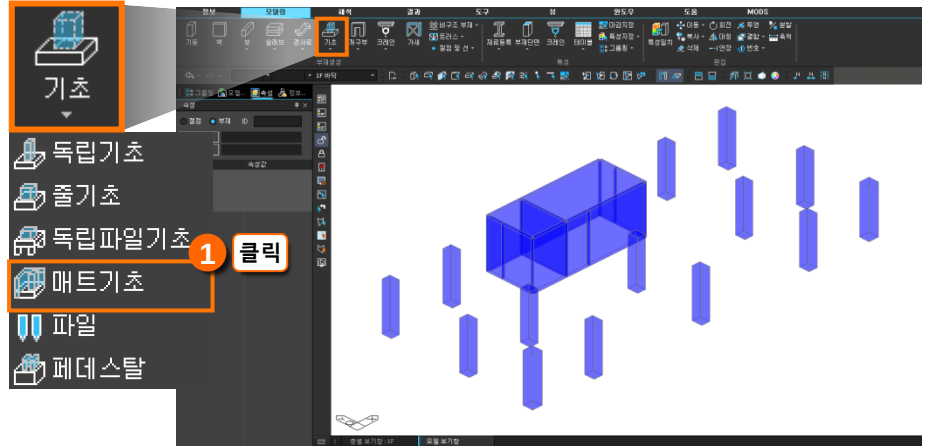
- 생성할 매트기초의 테두리를 따라 벽체 및 기둥하단 절점을 클릭

NOTE

- 파일이 설치될 경우 매트기초의 피복두께 외에 최소 70mm의 피복두께가 더 필요하므로 두께는 600mm 이상으로 계획하는 것이 적절합니다.

1. 매트기초 생성 및 환경설정 확인

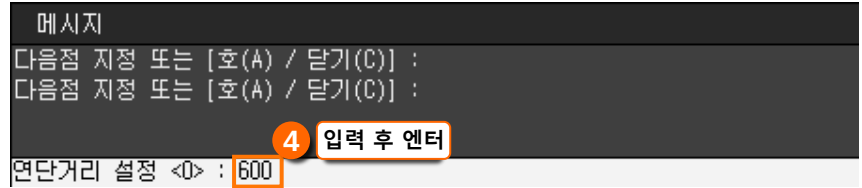
1) 매트 기초 생성



> 와이어 프레임 보기로
편하게 모델링할 수 있습니다.

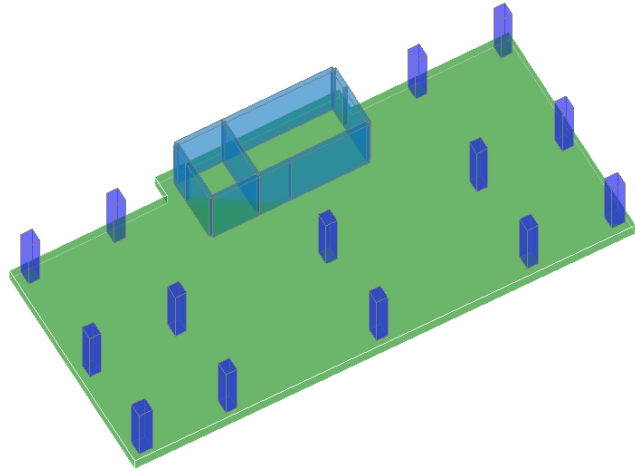
4. 연단거리 설정

- 메시지창에 [연단거리] '600' 입력 후 **Enter**



5. 생성된 매트기초 확인

5 확인

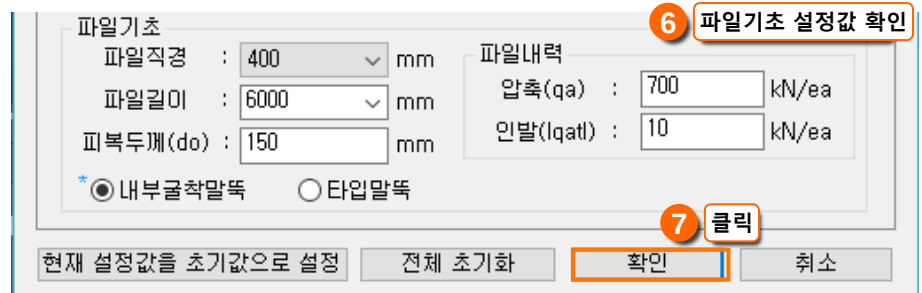
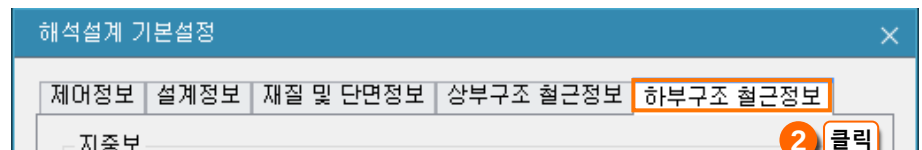
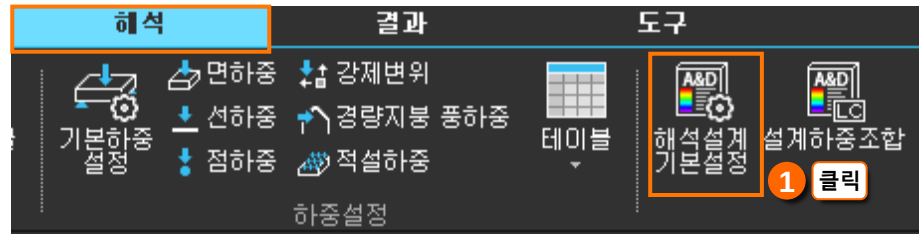


따라하기

파일기초 설정을 확인하겠습니다.

1. [해설설계 기본설정] 클릭
2. [하부구조 철근정보] 탭 클릭
3. [파일기초] 설정값 확인
4. [확인]버튼 클릭

2) 파일 기초 설정 확인



NOTE

- 일반적으로 많이 사용되는 파일 직경과 내력이 기본값으로 입력되어 있습니다.
- 사용하실 파일의 제원을 알고 있다면 파일직경 및 내력 등을 변경하여 해석하시기 바랍니다.

따라하기

파일을 모델링합니다.

1. 파일 생성 메뉴 실행

- 메뉴 : 리본메뉴 [모델링] 탭 > [기초] 드롭다운 아이콘
-  클릭
- > [파일]  클릭
- 단축명령어 : PI

2. 파일 수량 산정

- '필요한 파일 수량 계산' 클릭

NOTE

- '필요한 파일 수량 계산'을 클릭하면 파일수량만을 산정하기 위한 해석이 진행됩니다.
- 진행상황은 메시지 창과 해석 진행창을 통해 확인할 수 있습니다. 작업 환경에 따라 소요시간 차이가 있을 수 있습니다.

3. 산정된 파일 수량 확인

NOTE

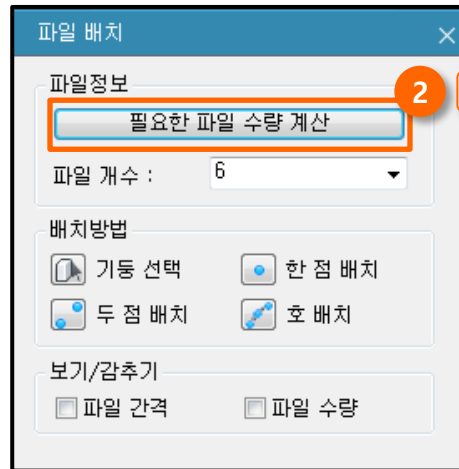
- 시점 변경 Tip
 - 축소 / 확대 : 마우스 휠 회전
 - 회전 : Ctrl + 마우스 휠을 클릭
 - 한 상태에서 마우스 이동
 - 작업창 오른쪽 상단의 뷰 네비게이션 이용
- 선택활성 : 부재 선택 후 F2
- 선택비활성 : 부재 선택 후 Ctrl+F2



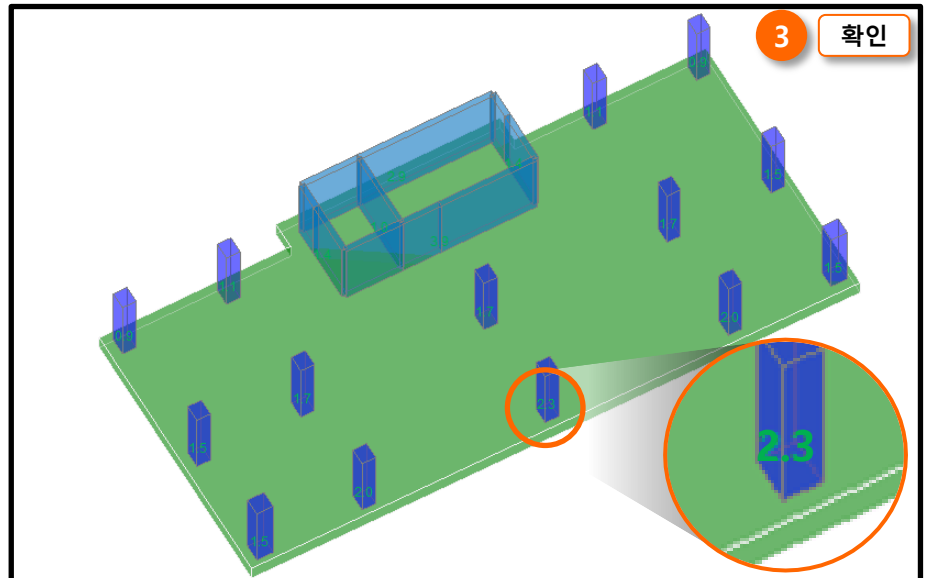
2. 파일 수량 확인하기



1 파일 실행



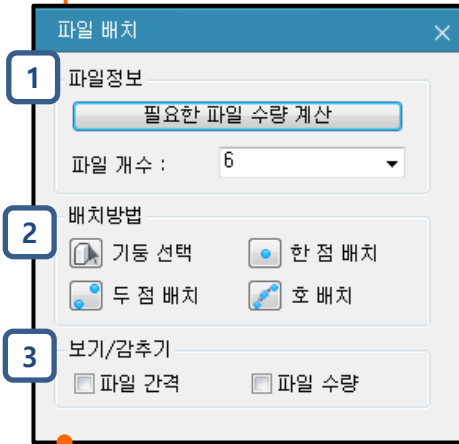
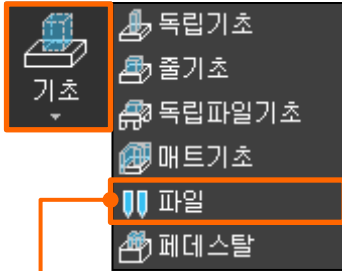
2 클릭



3 확인

eGen 살펴보기 - 파일배치 대화상자

리본메뉴에서 모델링 > 기초 > 파일
단축명령어 : PI



파일배치 대화상자

1 파일 정보 ① 필요한 파일 수량 계산

해석을 자동 수행하여 필요한 파일 수량을 자동 계산합니다.

② 파일 개수

파일 개수를 선택하거나 입력합니다.

개수를 1로 하는 경우 : '기동 선택'과 '한 점 배치'만 사용가능
개수를 2로 하는 경우 : '호 배치'외에 모든 배치방법 사용가능
개수를 3 이상으로 하는 경우 : 모든 배치방법 사용가능

2 배치 방법 ① 기동 선택

기동을 선택하면 그 하부에 설정된 파일개수만큼 정해진 형태로 배치됩니다.

② 한 점 배치

특정 점을 선택하면 정해진 형태로 파일이 배치됩니다.

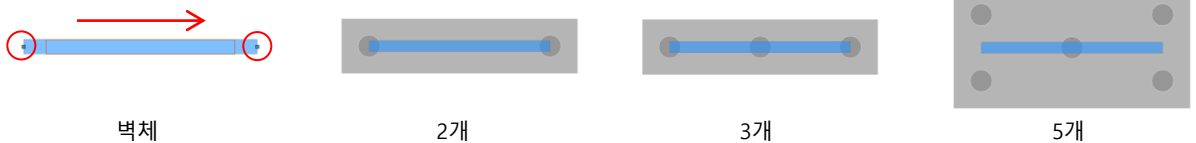
③ 두 점 배치

두 점을 선택하여 선택한 점 사이에 파일을 배치할 때 사용됩니다. 파일은 등간격으로 배치되며 설정된 수에 따라 1열, 2열 또는 1열과 2열을 조합하여 배치됩니다.

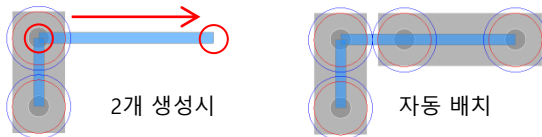
④ 호 배치

곡선 선택 하부 등에 곡선 형태로 파일을 배치할 때 사용됩니다. 시작점, 중간점 끝점을 찍어 만들어진 호에 설정된 파일 개수가 등간격으로 배치됩니다.

ex) 두 점을 선택하여 배치하는 경우



ex) '두 점 배치' 나 '호 배치'시 시작점이나 끝점에 이미 만들어진 파일이 있는 경우

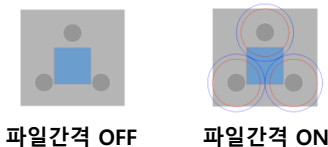


파일직경 X 3 만큼 떨어진 위치에서 부터 파일을 자동 배치합니다.

3 보기/감추기 '파일 간격'을 체크하면 각 파일간의 필요 간격을 보여줍니다.

근접한 부재에 파일을 배치하는 경우 유용하게 사용할 수 있습니다.

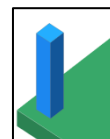
'파일 수량'을 체크하면 각 수직부재에 필요한 파일 수량을 보여줍니다.



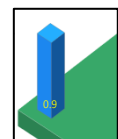
파일간격 OFF

파일간격 ON

빨간 선 : 파일직경 X 2.5
(설계기준 최소 간격)
파란 선 : 파일직경 X 3.0
(실무시 권장 간격)



파일수량 OFF



파일수량 ON



eGen 살펴보기

파일부재 속성창

점 타입 파일그룹 속성창

속성 창 (ID: 1518)

부재 타입: RC 점타입 파일그룹

소속 층: Base

속성구분	속성값
형상특성	
절점	0
베타 앵글	90
파일개수	2
재료특성	
종류	RC
재료 이름	C24
경계조건	
절점 번호	741
설계조건	
표현특성	
부재 색상	부재 타입별
데두리 색상	부재 타입별
투명도	전체 설정

선 타입 파일그룹 속성창

속성 창 (ID: 1531)

부재 타입: RC 선타입 파일그룹

소속 층: Base

속성구분	속성값
형상특성	
길이	2800
절점	0
파일개수	3
좌/하 2열 행수	자동
우/상 2열 행수	자동
재료특성	
종류	RC
재료 이름	C24
경계조건	
1단 절점	754
J단 절점	755
설계조건	
표현특성	
부재 색상	부재 타입별
데두리 색상	부재 타입별
투명도	전체 설정

점 타입 파일그룹 속성창

형상 특성에 베타 앵글과 파일개수를 수정할 수 있는 항목이 있습니다.

선 타입 파일그룹 속성창

파일간의 간격을 수정할 수 있는 길이 항목과 파일개수를 수정할 수 있는 파일 개수 항목, 그리고 2열로 배치되는 경우 배치 형태를 정할 수 있는 행수 설정 항목이 있습니다.

길이 : 전체길이(두 절점간의 거리)를 입력한 수치로 조정합니다.

영역조정 대화상자 : 길이항목 선택 시 나타나는 를 이용하여 현재길이에서 입력한 조정 길이만큼 줄이거나(-) 늘려줍니다.

파일 영역 조정

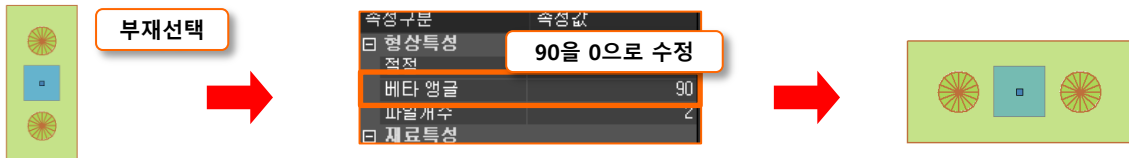
조정 길이

좌/하 : mm

우/상 : mm

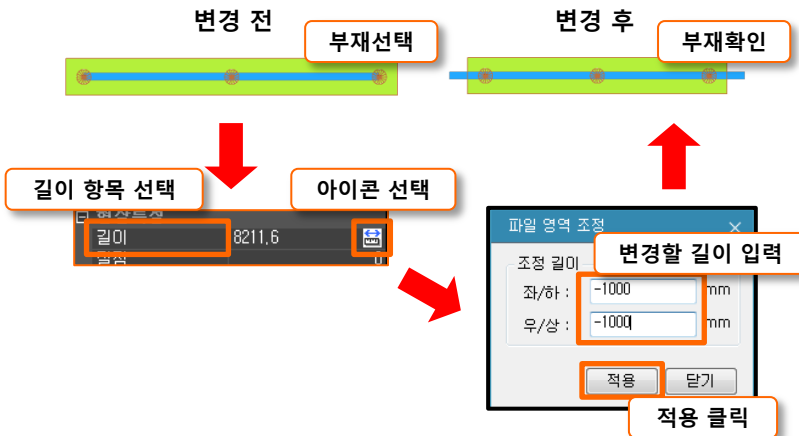
적용 닫기

ex) 파일 각도 수정하기 - 베타 앵글을 이용하여 수정하는 경우



- 기둥선택' 또는 '한 점 배치' 방식으로 파일을 생성하면 베타 앵글이 90°로 설정됩니다.
- 파일의 중심에 위치한 절점을 기준으로 하여 리본메뉴 [모델링] 탭 > [편집] > [회전] 클릭 (명령어 : RO) 기능을 이용하여 각도를 수정할 수도 있습니다. (+가 반시계방향)

ex) 파일 길이를 수정하는 경우



- 일반적으로 50 정도의 작은 값을 입력하여 몇 번의 적용버튼을 클릭하여 원하는 간격을 만드는 것도 좋습니다.
- 좌/하는 좌측 또는 아래쪽 절점을 의미하며 우/상은 우측 또는 위쪽 절점을 의미합니다.
- 한 방향으로만 늘리거나 줄이려면 반대편 방향의 값을 '0'으로 설정합니다.

ex) 좌/하 0mm, 우/상 -2000 mm 로 변경한 경우



따라하기

기둥 하부에 파일을
배치합니다.

1. [파일 개수] 드롭다운 버튼 클릭 해 [부재 할당] 선택

2. [배치방법]의 [기둥 선택] 클릭

3. 기둥 부재 선택

- 파일을 배치할 기둥을 선택 후



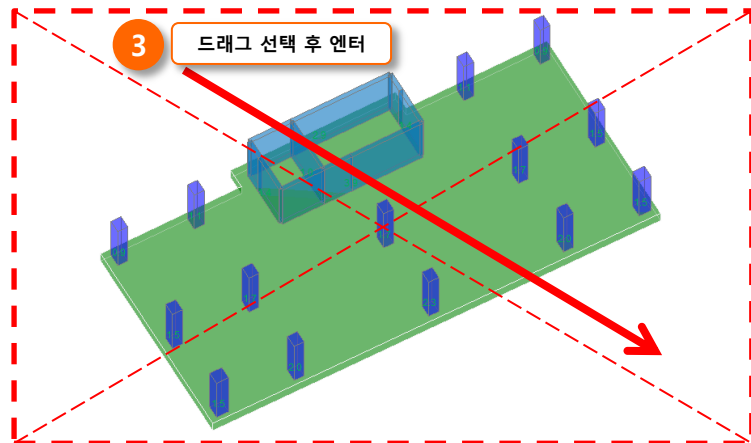
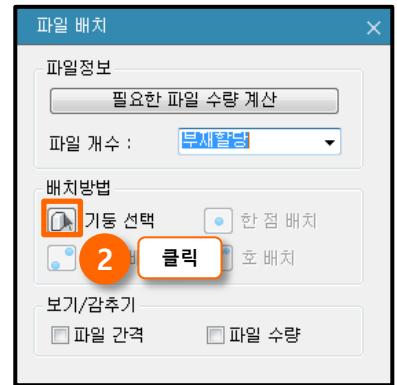
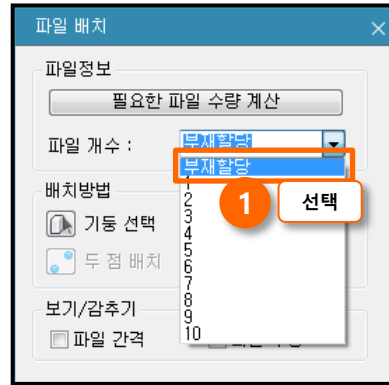
NOTE

- 기둥이 아닌 부재가 선택되더라도 기둥 부재 하부에만 파일이 자동배치 됩니다. 그러므로 기둥을 하나씩 선택하지 않고 영역으로 선택하면 편리합니다.

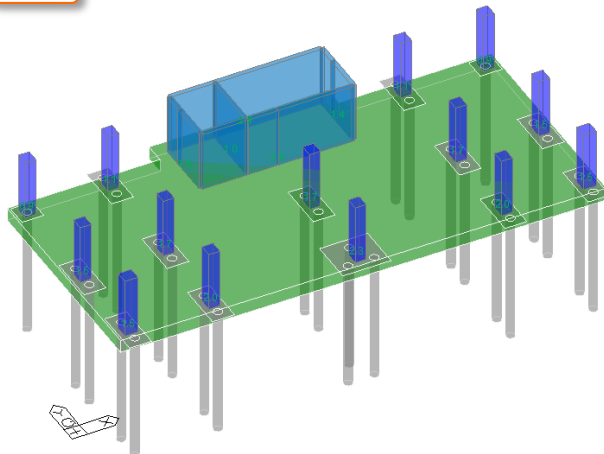
4. 생성된 파일 확인

3. 파일 배치 및 수정하기

1) 기둥하부에 파일 배치하기



4 확인



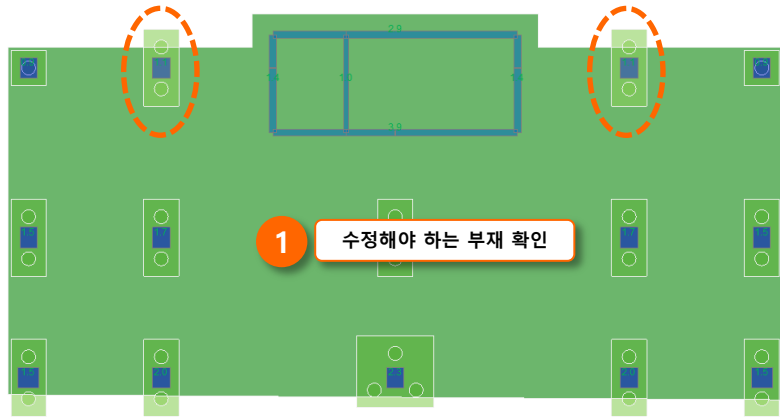
따라하기

배치 수정이 필요한 파일을 수정합니다.

1. 배치된 파일을 확인

- 뷰네비게이션의 [TOP]에서 체크된 부분의 파일 확인

2) 파일 수정하기



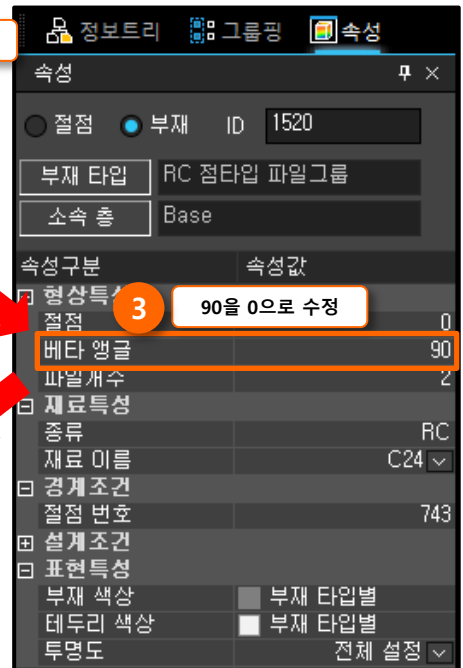
2. 부재 속성창 열기

- 하나의 부재를 더블클릭



3. 부재 각도 변경

- 속성창의 [베타 앵글] 90을 클릭한 뒤 '0' 입력



4. 수정된 부재 확인



5. 남은 부재도 동일한 방법으로 수정



따라하기

파일의 크기에 맞게 매트기
초의 크기를 수정합니다.

1. 매트기초 양쪽 하단 절점 선택

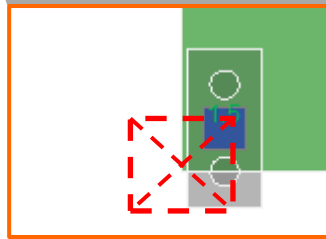
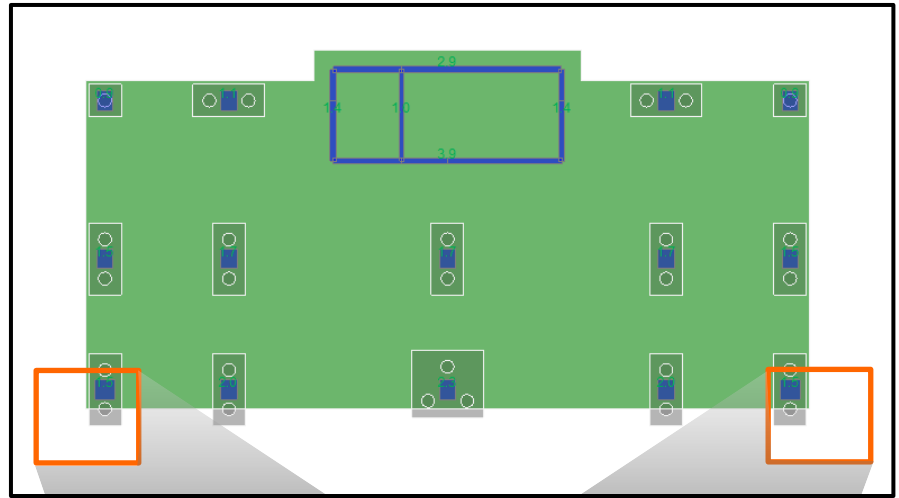
- 영역을 드래그하여 절점 선택

2. 절점 이동 실행

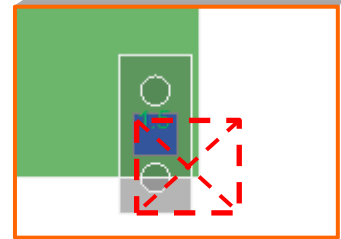
- 메시지 창에 'M' 입력 후 
- 기준점 지정 : 임의의 점 클릭

3. 이동할 거리 입력

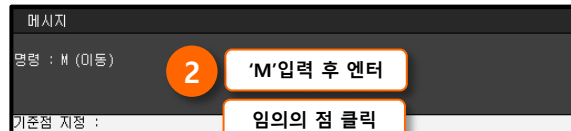
- 메시지 창에 '0,-600,0' 입력 후

**4. 수정된 부재 확인****1**

영역으로 절점 선택



영역으로 절점 선택

**2**

'M'입력 후 엔터

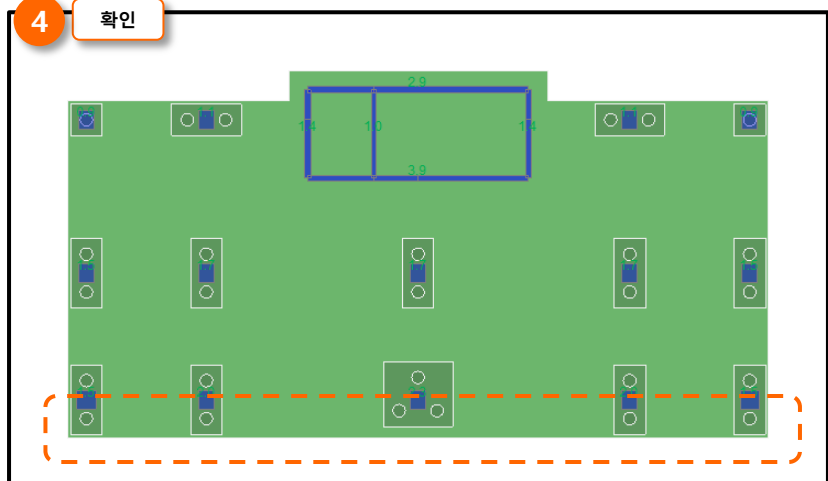
임의의 점 클릭

**3**

0,-600,0 입력 후 엔터

4

확인



3) 벽체하부에 파일 배치

벽체하부에 파일을 배치하는 경우 배치 전에 배치될 형상을 예상해보는 것이 좋습니다.
현재 프로그램에서 벽체하부에 파일을 배치하는 방법은 **단일 벽체별로 배치하는 방법**입니다.

경우에 따라 다양한 배치가 가능하므로 상황에 따라 사용자의 판단이 필요하며 배치 검토 시 중요한 것은 필요한 파일개수 이상 배치하는 것입니다.

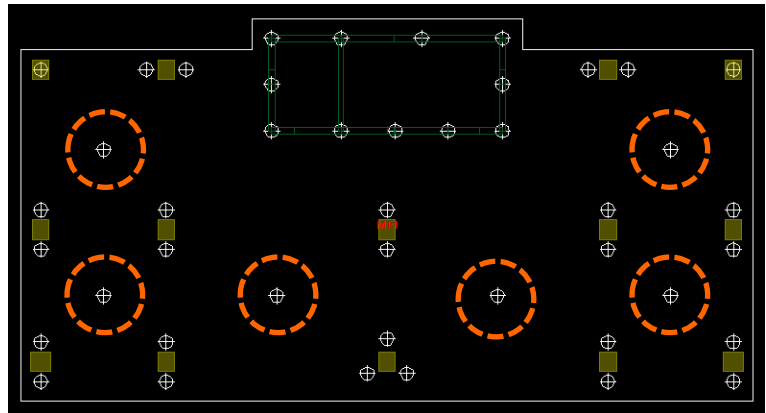
본 학습 자료에서는 여러 가지 배치 방법 중 아래와 같은 방법을 배치하는 것을 권장합니다.
벽체 하나씩 파일 개수를 산정하고 산정한 개수를 배치합니다.

1. 개수 산정

- 1) 길이가 짧은 벽체부터 배치합니다.
짧은 벽체는 긴 벽체에 비해 상대적으로 배치에 제한이 있으므로
짧은 벽을 먼저 배치하는 것이 좋습니다.
- 2) 같은 길이의 짧은 벽체가 2개 이상인 경우 배치 해야 할 개수가 많은 것부터 배치합니다.
- 3) 배치 개수는 필요한 파일개수를 정수로 올림하여 결정합니다.

2. 배치 순서

- 1) 벽체 단부에 먼저 배치합니다.
- 2) 벽체 중간에 다른 벽체와 교차점이 있는 경우 교차점에 배치합니다.
- 3) 파일 간격은 벽 자중으로 인한 처짐을 방지하기 위해
일반적으로 기초 상부층의 층고 높이 간격으로 배치하지만
최대 4m 이하로 배치하는 것이 좋습니다.
- 4) 또한 매트 자중으로 인한 처짐을 방지하기 위해
모듈 중앙부에 적절하게 배치합니다.(아래 그림 참조)



- 5) 배치 후 필요에 따라 파일 간격을 조정합니다.

반드시 위와 같은 방법으로 배치해야 하는 것은 아닙니다.

앞서 언급한 바와 같이 벽체에 파일 배치는 경우에 따라 다양한 배치가 가능합니다.

NOTE

- 파일기초는 개수 및 배치 위치에 따라서 지지력이 많이 차이 날 수 있습니다. 최적의 배치 위치 및 개수를 찾기 위해서는 여러 번의 수정이 필요할 수 있습니다.

따라하기

벽체 전체 파일 개수 정보를
확인합니다.

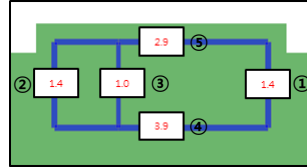
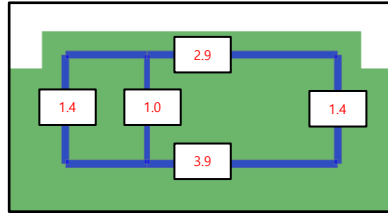
1. 벽체 부분의 필요 파일 개수를
확인합니다.

2. 생성할 순서와 파일 개수를 결정합니다.

- 사용자에 따라 배치순서와 개수 등의 방법은 다를 수 있습니다.
- 필요한 개수 이상으로 배치하는 것이 중요합니다.

1

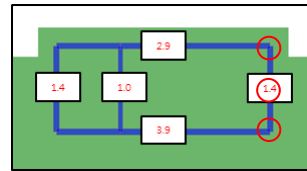
필요 파일 개수 확인



① 번 벡체 파일 개수 산정

-> 가장 짧은 벽 중 배치 개수가 가장 많은 ① 벽체 먼저 배치

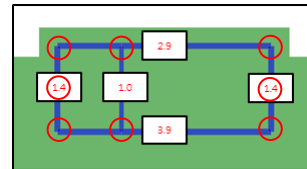
-> 1.4개 필요하므로 2개에 1개를 더한 3개 배치



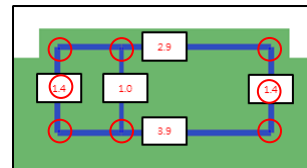
파일 배치

-> 양단부에 배치하고

-> 남은 하나는 가운데에 배치

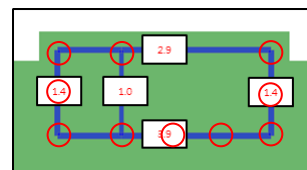


나머지 ②번, ③번 벽체 파일 배치



④ 번 벽체 파일 개수 산정

-> 3.9개 필요하므로 4개에 1개를 더한 5개 배치

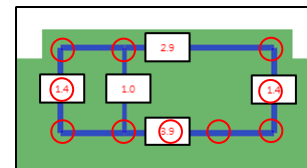


파일 배치

-> 양단부에 배치 되었고

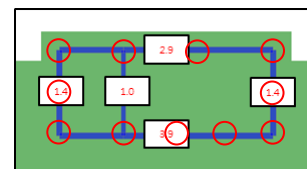
-> 벽체 중간 교차점에도 배치되었고

-> 남은 2개를 벽체 중간에 배치



⑤ 번 벽체 파일 개수 산정

-> 2.9개 필요하므로 3개에 1개를 더한 4개 배치



파일 배치

-> 양단부에 배치 되었고

-> 벽체 중간 교차점에도 배치되었고

-> 남은 1개를 벽체 중간에 배치

파일 개수 확인

필요한 파일 개수 10.6개

배치된 파일 개수 11 개

따라하기

벽체 부재 하부에 파일을 배치합니다.

1. 파일 생성 메뉴 실행

- 메뉴 : 리본메뉴 [모델링] 탭 > [기초] 드롭다운 아이콘  클릭
- > [파일]  클릭
- 단축명령어 : PI

2. [파일 개수] 설정

- [파일개수] 드롭다운버튼 클릭 후 '3' 입력 또는 선택

3. 배치 방법 선택

- [두 점 배치] 아이콘  클릭

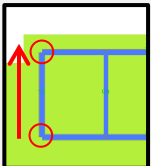
4. 파일 배치

- 벽 하부의 두 절점을 클릭

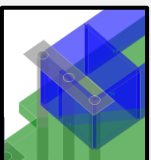
5. 생성된 파일 확인

NOTE

- 벽체에 파일을 배치하는 경우에는 시점을 **탑 뷰가 아닌 측면 뷰**로 작업하는 것을 권장합니다. 탑 뷰로 작업하는 경우 벽체 상부 절점이 선택되어 파일이 잘못된 위치에 배치 될 수 있습니다.



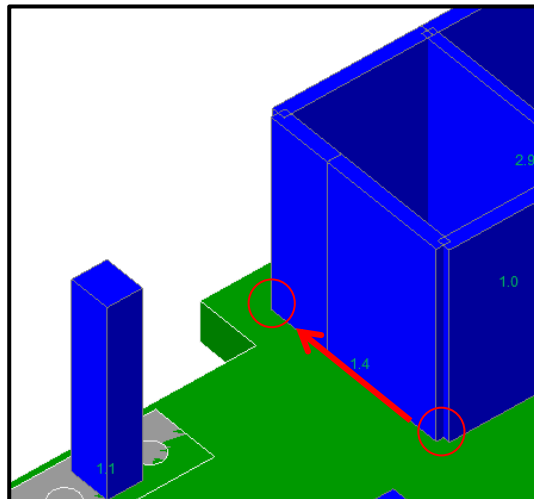
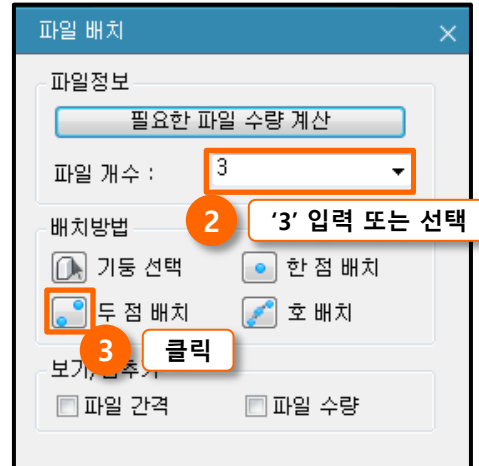
탑 뷰에서
벽체 단부를
선택하면



벽체상부에
파일이 생성될
수 있습니다.



파일 클릭

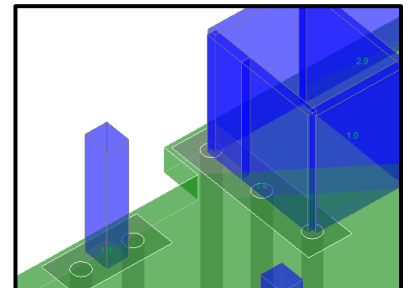
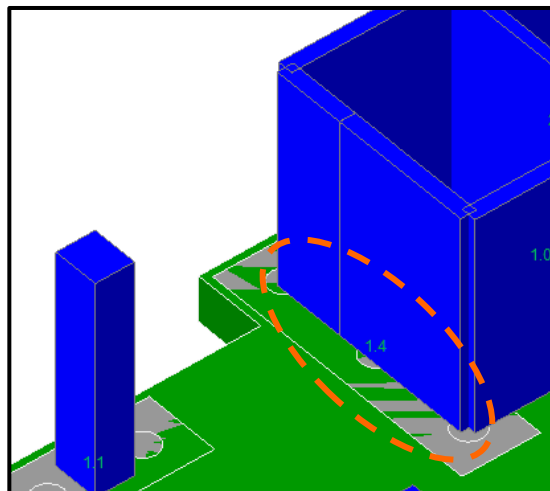


4

절점을 순서대로 클릭

5

확인



부재 투명도를 주어
확인 할 수도 있습니다.
(빠른 메뉴에서  클릭)

6. 같은 방법으로 다른 벽체하부 파일 생성

6 벽체에 파일을 생성하는 순서로 파일을 배치

1. 파일생성 메뉴 실행

- 리본메뉴 [모델링] > [부재생성] > [기초] > [파일] 실행 (명령어 PI)

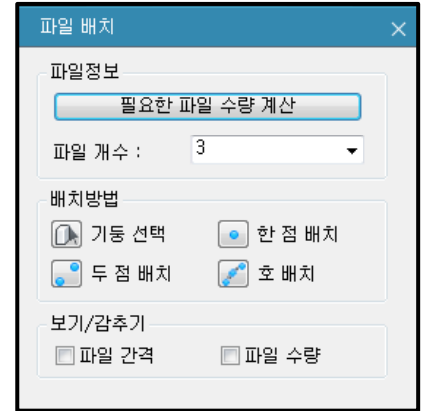


2. 생성할 파일 개수를 선택 또는 입력

3. 배치 방법을 '두 점 배치' 클릭

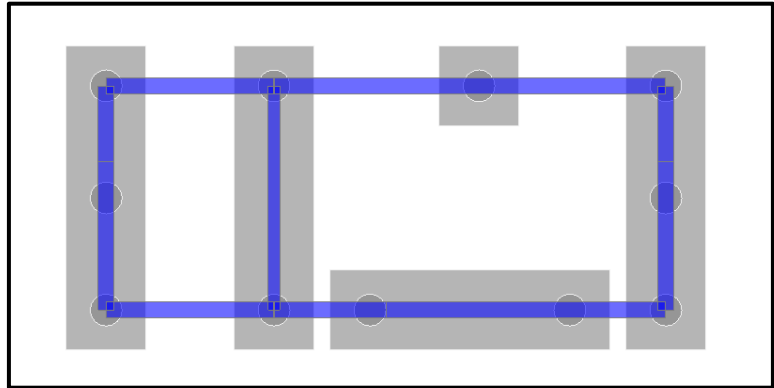
4. 파일 배치

- 배치할 벽체 하부 양단부를 순서대로 클릭



7. 생성된 파일 확인

7 확인



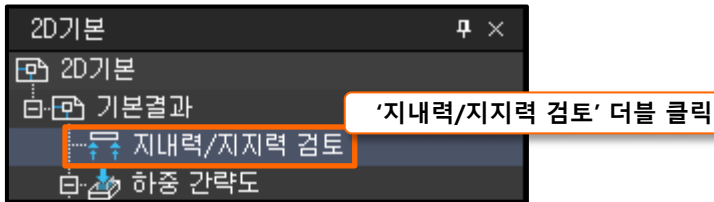
NOTE

- 파일 배치시 두 점으로 파일을 배치한 후 명령이 자동 종료되지 않으므로 배치할 파일 개수가 동일한 경우 연속하여 배치가 가능합니다.
- 명령 완료 후
동일한 명령을 수행하는 경우 매번 메뉴를 선택하거나 명령어를 입력하지 않아도 엔터(또는 스페이스바)를 누르면 바로 이전에 실행한 명령이 실행됩니다.

보기

1. 2D 기본에서 결과 확인

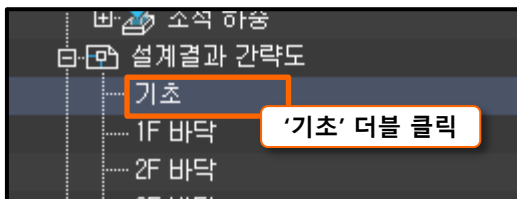
1) 설계된 파일 지지력 확인



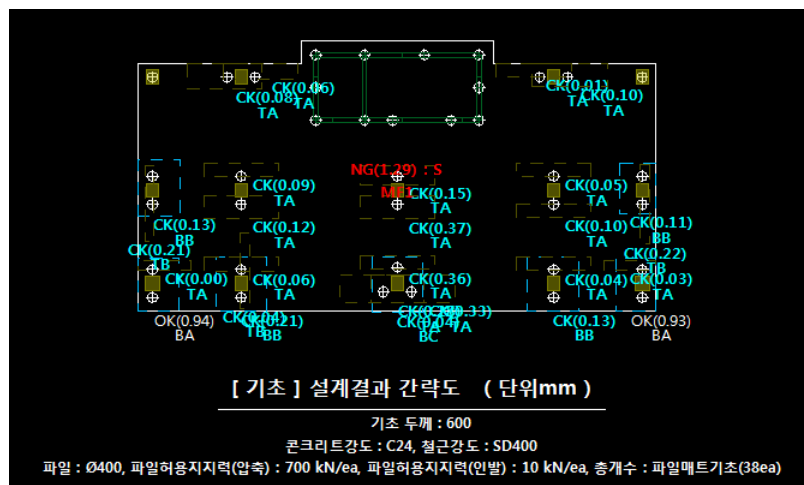
- 파일을 배치하고 [해석/설계]를 수행하면 2D 기본의 '지내력/지지력 검토'에서 각 파일군의 결과값(OK/NG/CK)을 확인할 수 있습니다.
- 본 따라하기에서는 모든 파일의 지내력이 파일 허용지지력보다 작기 때문에 파일의 수량 및 배치에 문제가 없습니다.



2) 매트기초 설계 결과 확인



- 매트기초 NG는 기초의 배근이나 두께를 조정하여 해결해야 합니다.



2. 구조계산서에서 관련 정보 확인

1) 설계 개요에 기초 형식

00지구 연립주택 신축공사

Structural Analysis & Design Calculation Sheet 4

1. 설계개요

1.1 건물개요

1) 건물명: 00지구 연립주택 신축공사
 2) 위 치: 경기도 성남시 분당구
 3) 용 도: 공동주택/연립주택
 4) 규 모: 지상 4층
 건축물 최고높이: 13.9m
 연면적: 1375.03m²

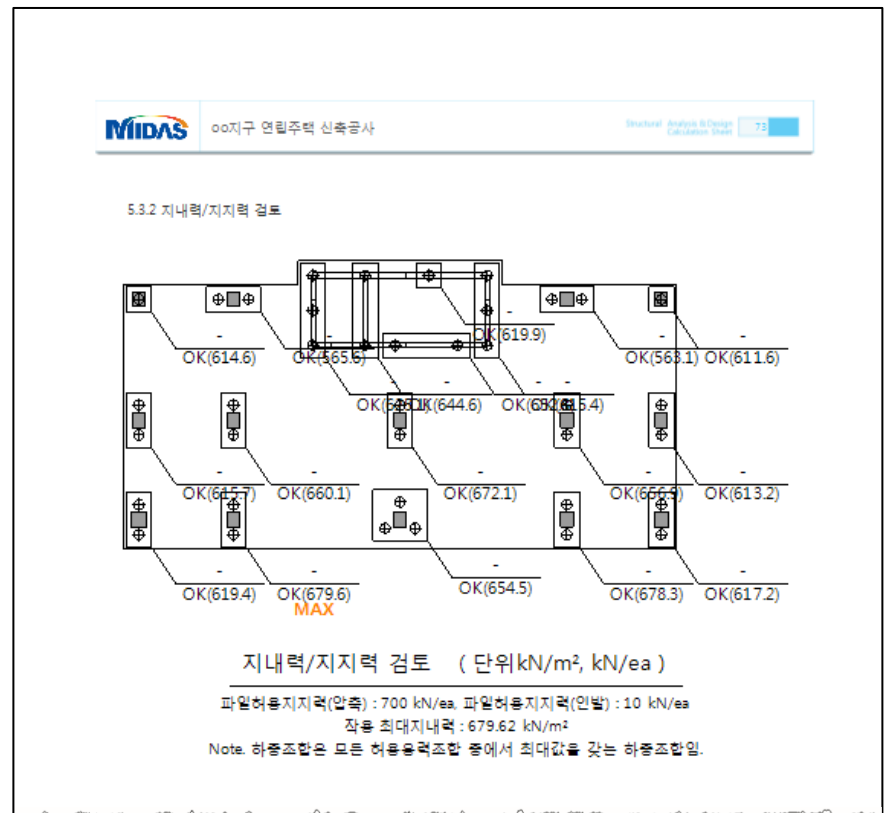
1.2 구조개요

1) 구조형식: 철근콘크리트구조
 2) 지지력저하시스템: 철근콘크리트 보통전단벽
 3) 기초형식: 매트파일기초

기초		C24
2) 철근 SD400	3) 철골 없음	4) Pile기초 파일직경 : ø400 파일내력 : 700kN/ea

1.5 해석 및 설계용 프로그램 : midas eGen DS 2019

2) 지내력/지지력 검토 결과



3. 구조안전 및 내진설계 확인서에서 관련 정보 확인

■ 건축물의 구조기준 등에 관한 규칙 [별지 제2호서식] <개정 2018. 11. 9>

구조안전 및 내진설계 확인서 (5층 이하의 건축물 등)

1) 공사명	○○지구 연립주택 신축공사				비고
2) 대지위치	경기도 성남시 분당구 / 지역계수 = 0.22				
3) 용도	공동주택/연립주택				
4) 중요도	중요도(2)				
5) 규모	연면적	1375.03m ²	층수(높이)	5층(14.2m)	
6) 사용설계기준	건축구조기준 (KBC2016)				
7) 구조계획	RC 내력 벽시스템				
8) 지반 및 기초	지반분류	S _E	지하수위	해당없음	
	기초 형식				
	지내력 기초 (kN/m ²)	해당없음	파일기초 (kN/ea)	적용파일직경=0.4m fp=700kN/ea	
9) 내진설계 개요	해석법	내진설계범주(A, B, C, D)			
		등가정적해석법, 동적해석법			
	중요도 계수	I _E = 1.0	건물유효중량	W=16470.9kN	