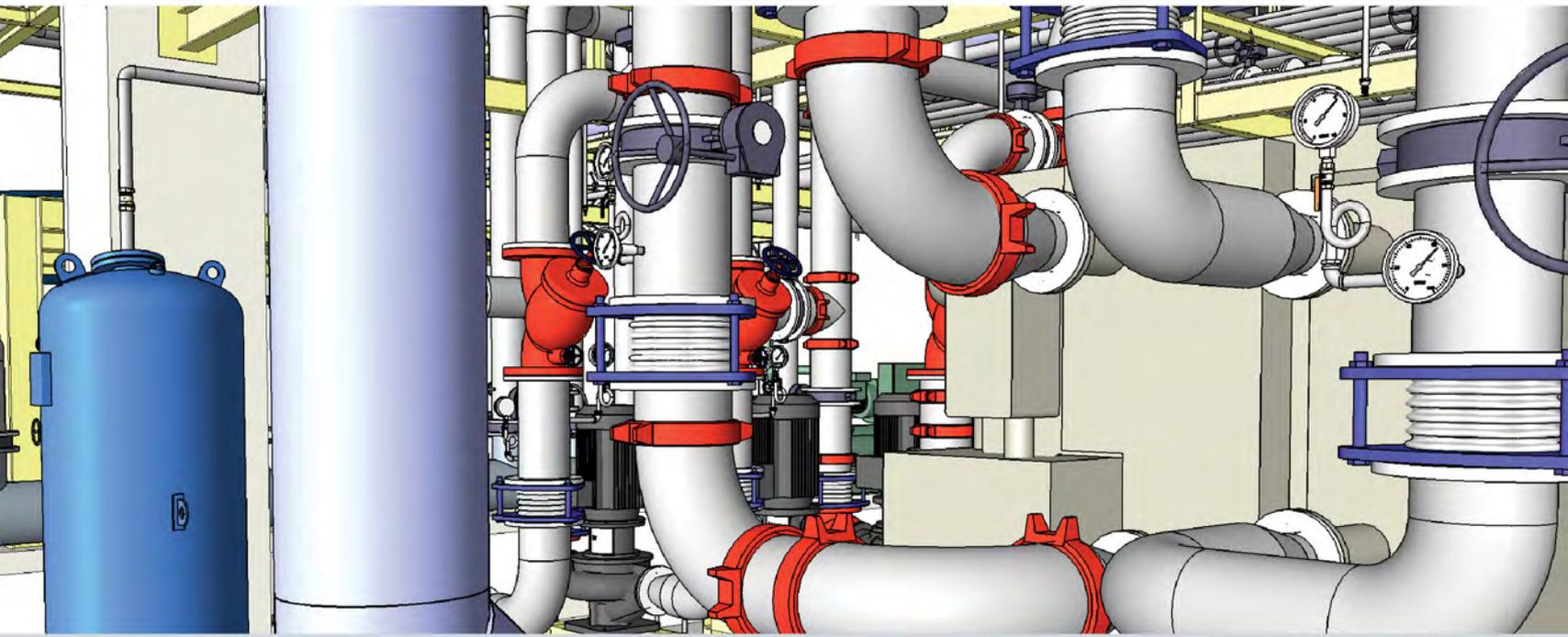


Autodesk Revit MEP

BIM 적용을 위한 Revit MEP 활용 실무 가이드



# Revit MEP

## 활용서

권방호 지음

설비, 전기  
전문가를 위한  
Revit MEP  
바이블

(주)엠티엠디지털컨스트럭션

# 목 차

## Part 1 Start Revit MEP

<b>Chapter 1.1</b>	<b>Revit MEP 설치하기</b>	
	01 Revit MEP 설치하기	017
<b>Chapter 1.2</b>	<b>Revit MEP의 개념</b>	
	01 Revit의 기본 개념	023
	02 Revit의 기본 용어	024
	03 Revit의 카테고리	026
<b>Chapter 1.3</b>	<b>인터페이스</b>	
	01 Revit 화면 구성	031
	02 Revit 기능 실행	032
	03 Revit의 화면 구성 기능 요약	033
<b>Chapter 1.4</b>	<b>도면 영역 탐색하기</b>	
	01 도면 영역 탐색하기	045
<b>Chapter 1.5</b>	<b>요소 선택과 표시/숨기기</b>	
	01 요소 선택	047
	02 요소 표시/숨기기	052
<b>Chapter 1.6</b>	<b>패밀리 로드하기</b>	
	01 패밀리의 정의	061
	02 패밀리 로드하기	062
<b>Chapter 1.7</b>	<b>Revit 기능 요약</b>	
	01 응용 프로그램 메뉴 기능 요약	067
	02 리본 탭 기능 요약	071

## Part 2 View

<b>Chapter 2.1</b>	<b>뷰 생성</b>	
	01 Floor Plan(평면뷰)	107
	02 Ceiling Plan(천장 평면뷰)	108
	03 Section(단면뷰)	109
	04 Elevations(입면뷰)	114
	05 Plan Region(평면 영역)	117
	06 Callout View(콜아웃 뷰)	119
	07 Default 3D View(기본 3D뷰)	121
	08 Camera(카메라뷰)	124
	09 Walkthrough(보행시선뷰)	126
	10 Legend(범례뷰)	130
<b>Chapter 2.2</b>	<b>뷰 추가/복제/편집</b>	
	01 평면뷰, 천장 평면뷰 새로 추가하기	133
	02 뷰 복제하기	134
	03 불필요한 뷰 영역 잘라내기	136
	04 열려 있는 모든 창 닫기	137

## Part 3 Project Setup

<b>Chapter 3.1</b>	<b>일반 옵션 설정</b>	
	01 General(일반)	141
	02 User Interface(사용자 인터페이스)	142
	03 Graphics(그래픽)	143
	04 File Locations(파일 위치)	144
	05 Rendering(렌더링)	145
	06 Check Spelling(맞춤법 검사)	146
	07 Steering Wheels(스트링 휠)	147
	08 ViewCube(뷰큐브)	148
	09 Macros(매크로)	149

**Chapter 3.2 기계 설정**

01 Hidden line(은선)	151
02 Duct Settings(덕트 설정)	152
03 Conversion(변환)	154
04 Rectangular(직사각형), Oval(타원), Round(원형)	155
05 Pipe Settings(파이프 설정)	156
06 Conversion(변환)	158
07 Segments and Size(세그먼트 및 크기)	159
08 Fluids(유체)	160
09 Slopes(경사)	161

**Chapter 3.3 전기 설정**

01 Hidden line(은선)	163
02 General(일반)	164
03 Wiring(배선)	166
04 Wire Sizes(와이어 크기)	168
05 Wiring Types(배선 유형) / Voltage Definitions(전압 정의)	169
06 Distribution System(분배 시스템)	170
07 Cable Tray Settings(케이블트레이 설정)	171
08 Rise Drop(케이블트레이 상승 하강)	172
09 Size(케이블트레이 크기)	173
10 Conduit Settings(배선 설정)	174
11 Rise Drop(배선 상승 하강)	175
12 Size(배선 크기)	176
13 Load Calculations(부하 계산)	177
14 Panel Schedules(패널 일람표)	178

**Chapter 3.4 프로젝트 탐색기 설정**

01 프로젝트 탐색기의 기본 개념	180
02 프로젝트 탐색기 설정 관계도	181
03 프로젝트 탐색기 사용자화	182
04 프로젝트 탐색기 공종별 유형 설정	183

**Chapter 3.5 덕트/파이프/케이블트레이/  
전선관 유형설정**

01 MEP요소 유형 설정의 기본 개념	186
02 사각, 원형 덕트 유형 설정	187
03 플렉시블 덕트 유형 설정	190
04 파이프 유형 설정	192
05 케이블트레이 유형 설정	195
06 전선관 유형 설정	197

**Chapter 3.6 덕트/파이프 시스템 설정**

01 덕트 시스템 설정	200
02 파이프 시스템 설정	203

**Chapter 3.7 뷰 범위 설정**

01 뷰 범위의 기본 개념	207
02 평면뷰의 뷰 범위 설정	208
03 천장 평면뷰 뷰 범위 설정	209
04 공종별 뷰 범위 설정	210

**Part 4****Project Beginning****Chapter 4.1 프로젝트 새로 시작하기**

01 프로젝트 새로 시작하기	215
02 기본 템플릿으로 프로젝트 새로 시작하기	216
03 템플릿을 선택하여 새로 시작하기	217

**Chapter 4.2 건축/구조 모델 링크하기**

01 건축 모델 링크하기	219
02 링크된 파일에서 레벨 및 그리드 복사하기	220
03 평면뷰 생성하기	224
04 링크 모델의 상태 확인과 링크 파일 관리	225

**Chapter 4.3 건축 평면뷰 생성하기**

01 평면뷰에 실명 표기하기	229
02 건축 모델에 작성 포함되어 있는 평면뷰와 동일한 뷰 생성하기	232

**Chapter 4.4 캐드 파일 가져오기**

01 캐드 파일 가져오기	235
---------------	-----

# 목 차

## Part 5 Basic Modeling

### Chapter 5.1 덕트

01 덕트 메뉴 살펴보기	243
02 덕트 작성 기본 순서	246
03 수평 덕트 작성하기	247
04 입상 덕트 작성하기	249
05 덕트와 디퓨저 플렉시블 덕트 연결하기	250
06 덕트 보온재 추가하기	254
07 단선 덕트 작성하기	255
08 단선 덕트를 복선 덕트로 변환하기	256
09 덕트 편집하기	257
10 덕트 피팅 삽입하기	263
11 덕트 댐퍼 삽입하기	264
12 덕트 피팅 또는 댐퍼 유형 변경하기	265
13 덕트 크기 추가하기	266

### Chapter 5.2 파이프

01 파이프 메뉴 살펴보기	268
02 파이프 작성 기본 순서	271
03 수평 배관 작성하기	272
04 입상 배관 작성하기	274
05 일정한 간격으로 파이프 복사하기	275
06 파이프 접합 방식을 티뿔기 방식으로 유형 설정하기	276
07 파이프 보온재 추가하기	277
08 단선 배관 작성하기	278
09 단선 배관을 복선 배관으로 변환하기	279
10 파이프 편집하기	280
11 파이프 피팅 삽입하기	286
12 파이프 액세서리 삽입하기	287
13 파이프 피팅 또는 밸브 유형 변경하기	288

### Chapter 5.3 케이블트레이

01 케이블트레이 메뉴 살펴보기	290
02 케이블트레이 작성 기본 순서	292
03 수평 케이블트레이 작성하기	293
04 수직 케이블트레이 작성하기	295
05 케이블트레이 편집하기	296
06 케이블트레이 피팅 삽입하기	301
07 전선관, 케이블트레이 크기 추가하기	302

### Chapter 5.4 전선관

01 전선관 메뉴 살펴보기	304
02 전선관 작성 기본 순서	307
03 수평 전선관 작성하기	308
04 수직 전선관 작성하기	310
05 일정한 간격으로 전선관 복사하기	311
06 전선관 유형 변경하기	312
07 전선관 편집하기	313
08 전선관 밴드의 반지름 변경하기	316
09 전선관 피팅 삽입하기	317

### Chapter 5.5 덕트 시스템 구성/검사/보고서

01 디퓨저 배치하기	319
02 장비 배치하기	320
03 디퓨저 풍량 설정하기	321
04 시스템 유형과 이름 설정하기	322
05 덕트 배치 생성하기	323
06 덕트 크기 조정하기	326
07 시스템 검사하기	327
08 덕트 압력 손실 보고서 작성하기	329
09 덕트 풍량별 색상 구성표 작성하기	331

### Chapter 5.6 전기 회로

01 전등 배치하기	334
02 전등 스위치 배치하기	336
03 분전반 배치하기	337
04 공급전압, 판넬 NO, Switch ID 설정하기	338
05 회로 작성하기	339
06 콘센트 배치하기	341
07 전등 와이어와 전열 와이어 함께 표시하기	344
08 와이어 수정하기	345
09 와이어 새로 작성하기	346

## Part 6 Modifying Element

### Chapter 6.1 요소 편집하기

01 요소 이동하기	351
02 요소 복사하기	354
03 요소 회전하기	361
04 요소 분할하기	363
05 요소의 일부 면만 재료 변경하기	365
06 요소의 선 스타일 변경하기	366
07 요소 연결하기	367
08 요소의 레벨 변경하기	368
09 요소의 길이 변경하기	369

### Chapter 6.2 요소 색상, 패턴, 재료 설정하기

01 요소의 색상, 패턴, 재료 설정	372
02 가시성/그래픽을 이용한 색상과 패턴 설정	373
03 선택한 요소의 색상과 패턴 설정	375
04 필터를 이용한 색상과 패턴 설정	376
05 객체 스타일을 이용한 요소의 색상, 패턴, 재료 설정	380
06 파이프 유형 재료를 이용한 파이프 색상 설정	381
07 파이프, 덕트 시스템 유형을 이용한 요소의 색상, 패턴, 재료 설정	384
08 시스템 색상표를 이용한 요소의 색상 설정	386
09 색상표를 이용한 룸, 공간의 색상 설정	390
10 작업 공유 화면 표시 모드를 이용한 색상 설정	394
11 페인트 도구를 이용한 일부 면만의 재료 설정	396
12 요소 투명도 설정	397

## Part 7 Extended Modeling

### Chapter 7.1 작업세트

01 작업세트의 개요	403
02 작업세트의 작성 순서와 역할	404
03 작업세트 시작하기	405
04 작업세트 작성하기	407
05 로컬 파일 작성하기	409
06 작업세트 저장/동기화하기	411
07 작업세트 메뉴 설명	412
08 작업세트 새로 만들기	414
09 작업세트 이름 변경하기	415
10 작업세트 편집 권한 설정과 반납하기	416
11 작업세트 삭제하기	419
12 요소의 작업세트 이름 변경하기	420
13 활성화된 작업세트외의 요소 회색으로 표시하기	421
14 로컬 파일에서 일부 작업세트만 열기	422
15 중앙 파일의 위치 또는 이름이 변경되었을 경우	424
16 로컬 파일을 중앙 파일로 저장하기	425
17 중앙 파일과 분리하여 로컬 파일 열기	426
18 일반 파일, 중앙 파일, 로컬 파일의 형식 구분하기	427
19 편집 요청 메시지 확인	428
20 작업세트 작업 시 표시되는 경고 메시지	429
21 작업세트 파일의 백업 복원/롤백	431

### Chapter 7.2 일람표

01 일람표의 개요	433
02 Category(카테고리)	434
03 Fields(필드)	435
04 Filter(필터)	436
05 Sorting/Grouping(정렬/그룹화)	437
06 Formatting(형식)	439
07 Appearance(모양)	441
08 머리글 병합하기/열 숨기기	443
09 일람표 형식을 파일로 저장하기	444
10 일람표 형식 가져오기	445
11 도면리스트 작성	446

# 목 차

<b>Chapter 7.3</b>	<b>그룹</b>	
	01 그룹의 개요	450
	02 모델 그룹 작성	451
	03 상세 그룹 작성	453
	04 모델 그룹 및 부착 상세 그룹 작성	455
	05 그룹을 파일로 저장하기	457
	06 그룹 파일 불러오기	459
	07 모델 그룹 배치하기	460
	08 그룹 파일 편집하기	462
	09 그룹 해제하기	465
	10 그룹 삭제하기	466
<b>Chapter 7.4</b>	<b>뷰 템플릿</b>	
	01 뷰 템플릿 개요	468
	02 뷰 템플릿 새로 작성하기	469
	03 뷰 템플릿 적용하기	472
	04 뷰 템플릿 삭제하기	477
<b>Chapter 7.5</b>	<b>프로젝트 표준 전송</b>	
	01 프로젝트 표준 전송을 이용한 설정값 가져오기	479
<b>Chapter 7.6</b>	<b>매개변수 활용</b>	
	01 매개변수 분류	481
	02 공유 매개변수 새로 만들기	483
	03 공유 매개변수 적용하기	485
	04 뷰에 추가한 공유 매개변수에 값 입력하기	487
	05 공유 매개변수를 이용하여 프로젝트 탐색기 유형 변경하기	488
	06 파이프에 공유 매개변수 값 입력하기	490
	07 공유 매개변수를 이용한 필터 설정하기	491
	08 시스템별 파이프 색상 적용하기	492
	09 공유 매개변수를 이용한 태그 부착하기	493
<b>Chapter 7.7</b>	<b>간섭체크</b>	
	01 간섭 체크하기	497

## Part 8 Documentation

<b>Chapter 8.1</b>	<b>치수</b>	
	01 치수의 개요	503
	02 치수 유형 설정하기	507
<b>Chapter 8.2</b>	<b>문자/태그</b>	
	01 문자/태그의 개요	510
	02 문자 입력하기	511
	03 문자 유형 새로 만들기	512
	04 문자 유형 특성 대화 상자	513
	05 태그 메뉴 살펴보기	514
	06 태그 부착하기	515
	07 태그 편집하기	516
	08 태그 패밀리 만들기	520
	09 레이블 대화 상자	522
<b>Chapter 8.3</b>	<b>기호/상세 구성 요소</b>	
	01 기호/상세구성 요소의 개요	526
	02 기호 배치하기	527
	03 기호 패밀리 만들기	528
	04 상세 구성 요소 배치하기	532
	05 상세 구성 요소 패밀리 작성하기	533
	<b>시트</b>	
<b>Chapter 8.4</b>	01 시트의 개요	537
	02 제목 블록 배치하기	538
	03 뷰 배치하기	539
	04 뷰 제목 유형 변경	544
	05 시트에서 뷰 위치 잠그기/뷰 회전하기	545
	06 제목 블록 패밀리 작성하기	546

## Part 9 Export&Printing

<b>Chapter 9.1</b>	<b>인쇄를 위한 선의 농도/두께 설정하기</b>	
01	인쇄를 위한 선의 농도/두께 설정하기	555
02	요소의 선의 농도 설정하기	556
03	요소의 선 두께 설정하기	557
04	요소의 선 두께 적용하기	558

<b>Chapter 9.2</b>	<b>인쇄하기</b>	
01	인쇄하기	561
02	프린터 설정	562
03	인쇄 설정	563

<b>Chapter 9.3</b>	<b>캐드 파일로 내보내기</b>	
01	캐드 파일로 내보내기	565
02	캐드 파일로 내보내기 위한 레이어 설정	567

## Part 10 Sample Modeling

<b>Chapter 10.1</b>	<b>프로젝트 준비하기</b>	
01	템플릿 파일 선택하기	573
02	건축모델 링크하기	574
03	그리드 복제하기	575
04	레벨 복제하기	576
05	평면뷰 생성하기	578
06	천장 평면뷰 생성하기	579

<b>Chapter 10.2</b>	<b>덕트 모델링하기</b>	
01	덕트 모델링 예시	581
02	Step 1. 캐드 도면 가져오기	582
03	Step 2. 덕트기구 배치하기	585
04	Step 3. SA 덕트 모델링하기	593
05	Step 4. SA 분기덕트 모델링하기	597
06	Step 5. RA 덕트 모델링하기	604
07	Step 6. RA 분기덕트 모델링하기	608

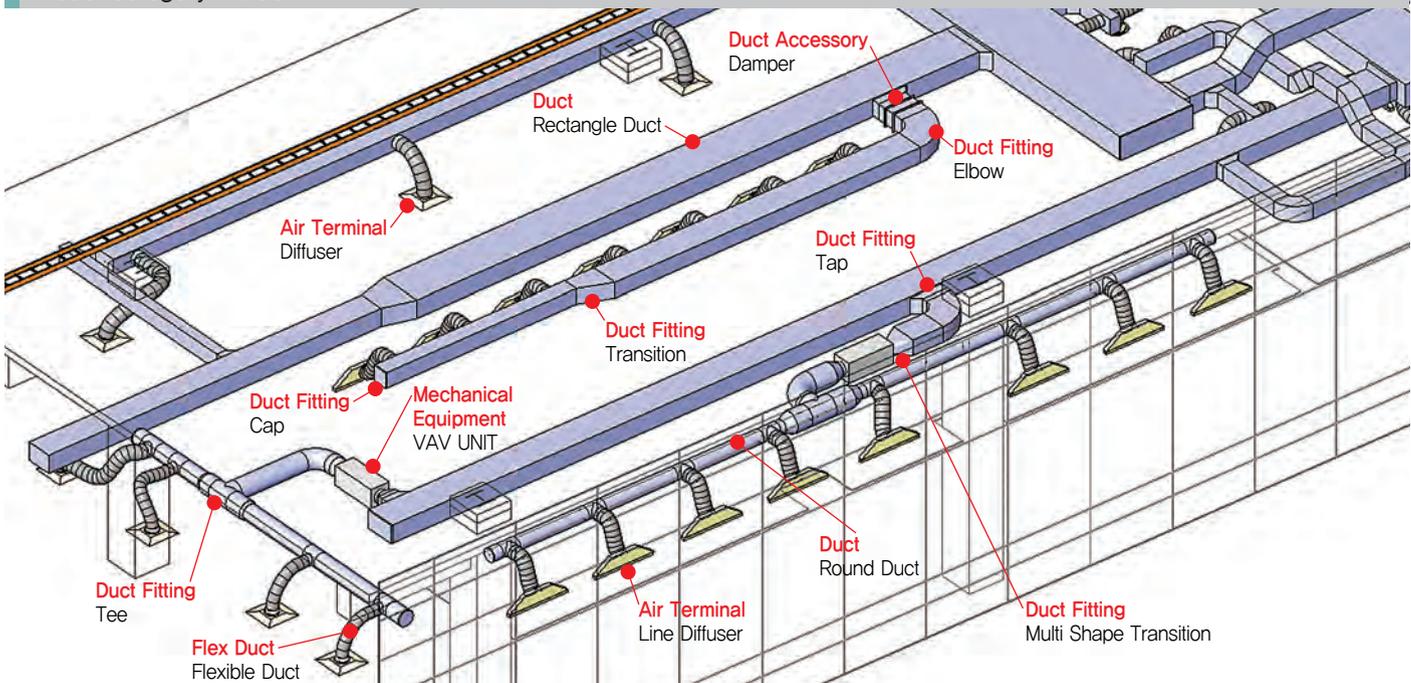
08	Step 7. 덕트 댐퍼 삽입하기	611
09	Step 8. 덕트 댐퍼와 덕트 피팅 바로 연결하기	613
10	Step 9. 덕트 교차부위 UP/DOWN하기	614
11	Step 10. 캐드 도면 숨기기	619
12	Step 11. 수평 덕트 편심 레듀셔로 변경하기	620
13	Step 12. 수평 덕트 하부 수평 레듀셔로 변경하기	622
14	Step 13. 기존 덕트 끝단에서 시작하여 덕트 모델링하기	626
15	Step 14. 덕트와 디퓨저 연결하기	627
16	Step 15. 공조실 덕트 모델링하기	632
17	Step 16. 장비 기초 모델링하기	662
18	Step 17. 입상 덕트와 화장실 배기 덕트 모델링하기	665
19	Step 18. 공유 매개변수 추가하기	675
20	Step 19. 주석 작성을 위한 시스템 정보 설정하기	680
21	Step 20. 장비 번호 속성 입력하기	685
22	Step 21. 덕트 평면뷰에 태그 부착하기	686
23	Step 22. 도곽에 덕트 평면뷰 배치하기	694

<b>Chapter 10.3</b>	<b>공조 배관 모델링하기</b>	
01	공조 배관 모델링 예시	705
02	Step 1. 캐드 도면 가져오기	706
03	Step 2. FCU 장비 배치하기	709
04	Step 3. 공조 배관 시스템 설정하기	714
05	Step 4. 공조 메인배관 모델링하기	716
06	Step 5. FCU장비와 메인배관 연결하기	722
07	Step 6. 입상 배관 모델링하기	729
08	Step 7. 공조실 배관 모델링하기	736
09	Step 8. 공조실 배관 써포트 모델링하기	747

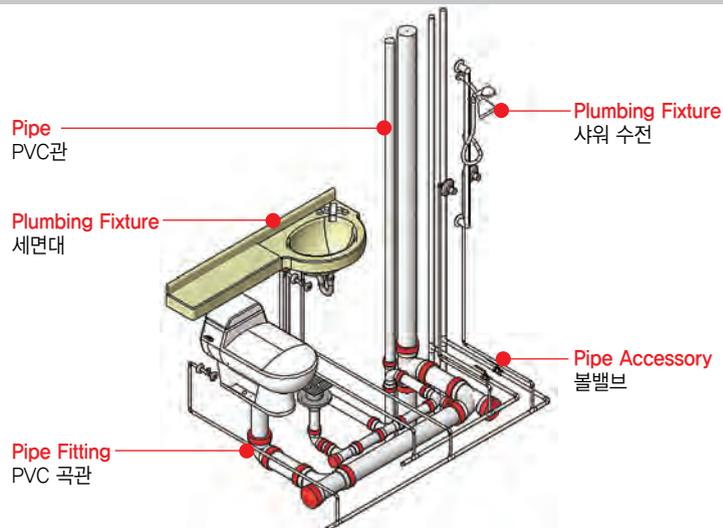
<b>Chapter 10.4</b>	<b>케이블트레이/전선관 모델링하기</b>	
01	케이블트레이/전선관 모델링 예시	755
02	Step 1. 캐드 도면 가져오기	756
03	Step 2. 전등 배치하기	759
04	Step 3. 수직 케이블트레이 모델링하기	779
05	Step 4. 수평 케이블트레이 모델링하기	783
06	Step 5. 공조실 레이스웨이 모델링하기	801
07	Step 6. 기계 장비 전선관 모델링하기	811
08	Step 7. 케이블트레이 용도별 색상 설정하기	819

- Revit에서는 캐드의 레이어와 유사한 개념인 카테고리를 사용하여 요소의 보임과 숨김, 표시 형태를 컨트롤합니다.

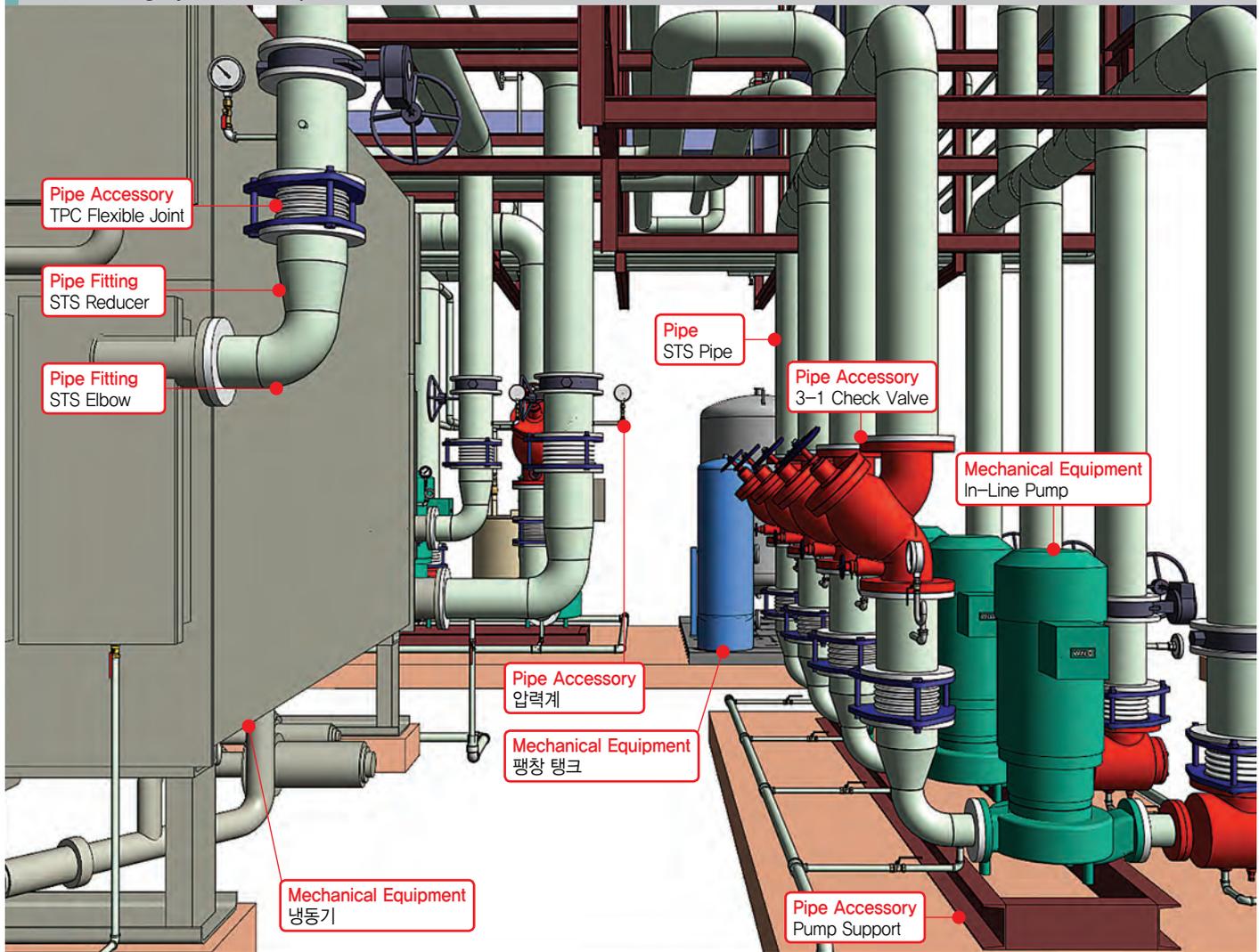
## Model Category - Duct



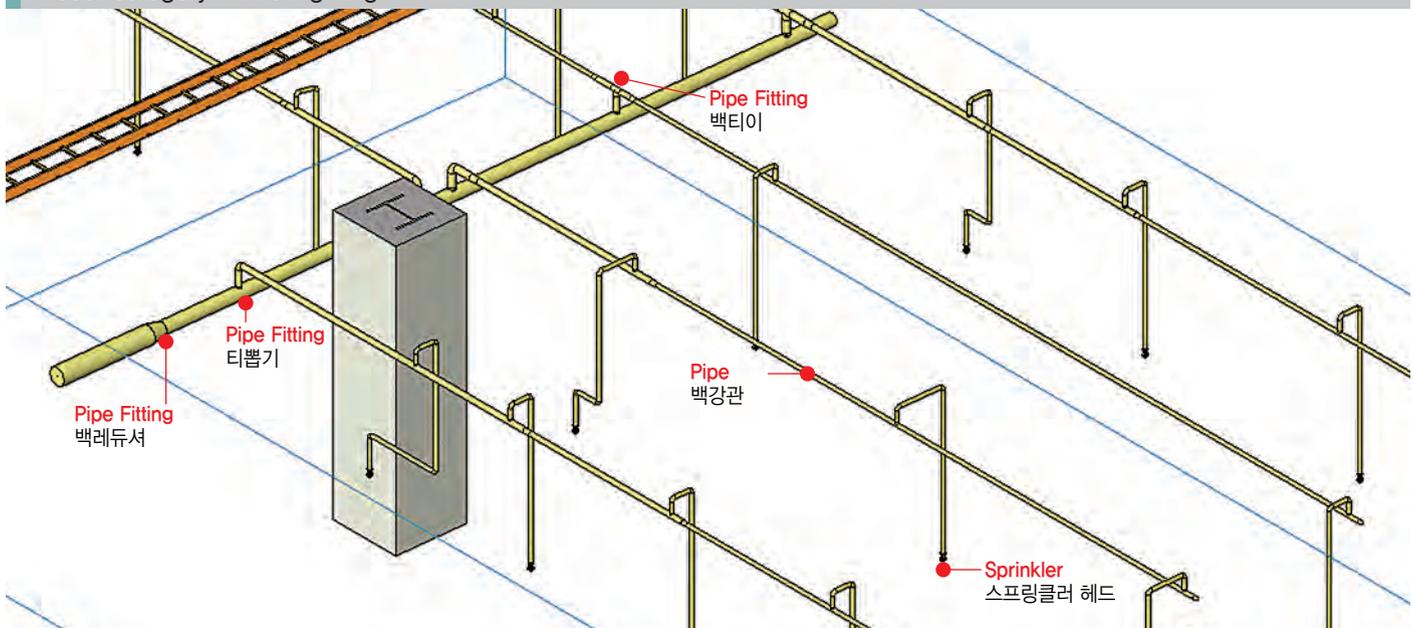
## Model Category - Plumbing Pipe



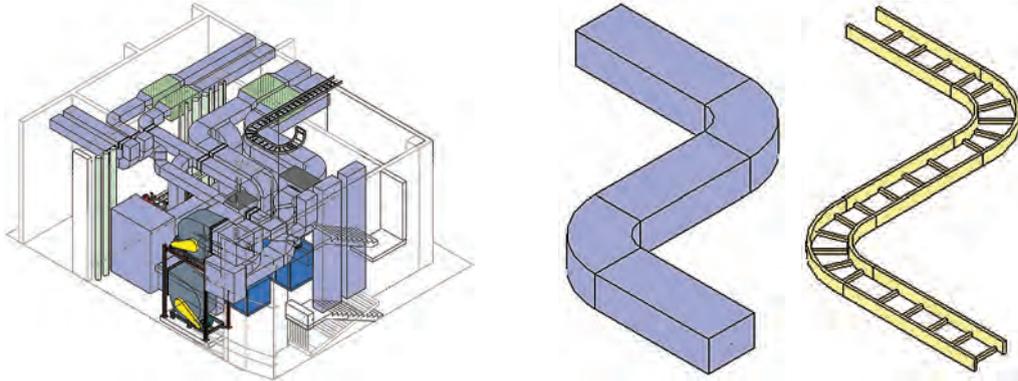
Model Category – HVAC Pipe



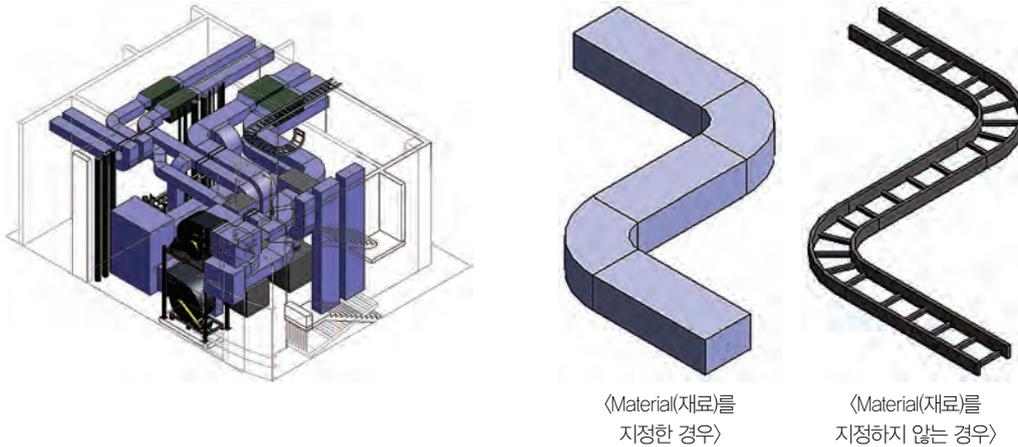
Model Category – Fire Fighting



- ▶ **Consistent Colors (색상 일치)** : Material(재료) 대화 상자의 Shading(음영)에서 설정한 색상으로 요소의 표면을 음영 처리하여 표시합니다.
  - 또한 기본 광원에 영향을 받지 않으며 모든 면이 동일한 음영으로 표시합니다.
  - 각각의 요소에 재료가 설정되어 있지 않을 경우 Default(기본) 색상으로 표시합니다.
  - 외곽선은 Visibility/Graphics(가시성/그래픽)에서 설정한 값이 반영됩니다.

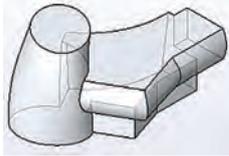
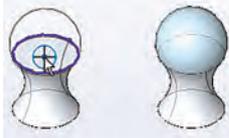


- ▶ **Realistic (사실적)** : 사실적 스타일은 Material(재료)에서 설정된 재료에 의해 사실적으로 표시합니다. 또한 기본 광원에 영향을 받습니다.
  - 각각의 요소에 재료가 설정되어 있지 않을 경우 기본값으로 표시됩니다.

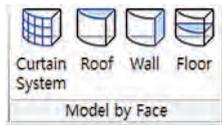


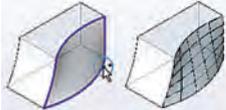
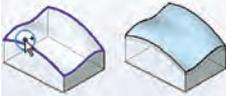
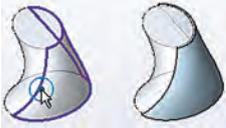
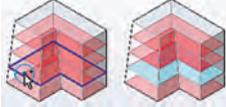
- ▶ **Ray Trace (레이 트레이싱)** : 레이 트레이싱 스타일은 모델 주위로 초점 이동과 줌이 가능한 사실적 렌더링 모드입니다.
  - 그래픽 화면표시 옵션 대화 상자에서 조명, 사진 노출 및 배경을 설정할 수 있습니다
  - 레이 트레이싱은 32비트 시스템에서 지원되지 않습니다.
  - 각각의 요소에 재료가 설정되어 있지 않을 경우 기본값으로 표시됩니다.



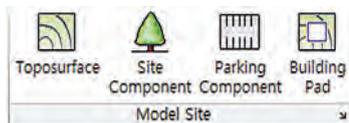
 <p>In-Place Mass (내부 편집 매스)</p>	<p>In-Place Mass (내부 편집 매스)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>프로젝트 내부에서 매스를 작성합니다.</li> </ul>	
 <p>Place Mass (매스 배치)</p>	<p>Place Mass (매스 배치)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>매스 패밀리 편집기에서 작성된 매스 패밀리를 로드하여 배치합니다.</li> </ul>	

**02 Model by Face(면으로 모델링) :** 내부 매스로 작성한 매스의 면을 지붕, 벽, 커튼월, 바닥 등으로 변환하여 건축화합니다.

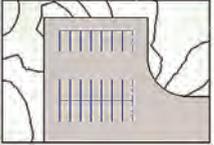


 <p>Curtain System (커튼 시스템)</p>	<p>Curtain System (커튼 시스템)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>일반모델 또는 매스 면을 선택하여 커튼 시스템으로 변환합니다.</li> <li>▶ Curtain System 클릭 (리본) → 커튼 시스템으로 변환시킬 매스 면 선택 (도면 영역) → 시스템 작성 클릭 (리본)</li> </ul>	
 <p>Roof (지붕)</p>	<p>Roof (지붕)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>일반모델 또는 매스 면을 선택하여 지붕으로 변환합니다.</li> <li>▶ Roof 클릭 (리본) → 지붕으로 변환시킬 매스 면 선택 (도면 영역) → 지붕 작성 클릭 (리본)</li> </ul>	
 <p>Wall (벽)</p>	<p>Wall (벽)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>일반모델 또는 매스 면을 선택하여 벽으로 변환합니다.</li> <li>▶ Wall 클릭 (리본) → 벽으로 변환시킬 매스 면 선택 (도면 영역) → 벽 작성 클릭 (리본)</li> </ul>	
 <p>Floor (바닥)</p>	<p>Floor (바닥)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>매스 바닥을 선택하여 건물 모델의 바닥으로 변환합니다.</li> <li>▶ Floor 클릭 (리본) → 바닥으로 변환시킬 매스 바닥 선택 (도면 영역) → 바닥 작성 클릭 (리본)</li> </ul>	

**03 Model Site(대지 모델링) :** 지형면을 작성하며 대지 구성 요소, 주차장 구성 요소를 배치합니다.

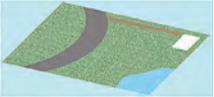
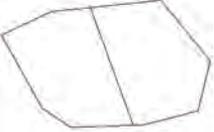
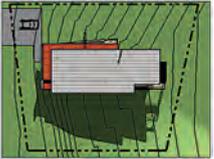
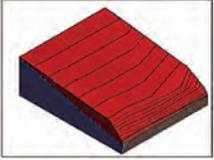


 <p>Toposurface (지형면)</p>	<p>Toposurface (지형면)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>대지 평면뷰에 지형면을 작성합니다.</li> </ul>	
--	------------------------------	---	---

 <p>Site Component (대지 구성 요소)</p>	<p>Site Component (대지 구성 요소)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 대지 평면뷰에 수목, 소화전과 같은 대지 특정 구성 요소를 배치합니다.</li> </ul>	
 <p>Parking Component (주차장 구성 요소)</p>	<p>Parking Component (주차장 구성 요소)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 지형면에 주차 공간을 추가하고 지형면을 주차장 구성 요소의 호스트로 정의할 수 있습니다</li> </ul>	
 <p>Building Pad (건물 패드)</p>	<p>Building Pad (건물 패드)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 대지 평면뷰에 건물 기초를 작성합니다.</li> </ul>	

**04 Modify Site(대지 수정) :** 지형을 분할, 병합, 경계를 작성합니다.

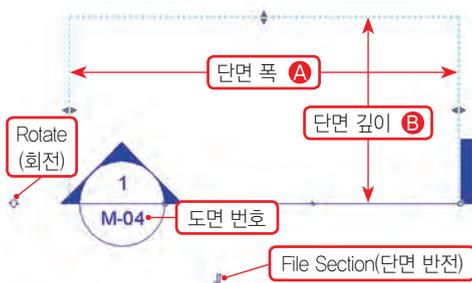


 <p>Split Surface (표면 분할)</p>	<p>Split Surface (표면 분할)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 지형면을 두 개의 다른 표면으로 분할한 다음 각 표면을 독립적으로 편집할 수 있습니다.</li> <li>• 표면을 분할한 후, 각 표면에 서로 다른 재료를 지정하여 도로, 호수, 광장, 언덕을 표현할 수 있습니다.</li> </ul>	
 <p>Merge Surfaces (표면 병합)</p>	<p>Merge Surfaces (표면 병합)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 별도의 두 지형면을 한 표면으로 병합할 수 있습니다. 이 도구는 분할된 표면을 재결합시키는 데 유용합니다.</li> <li>• 병합될 표면은 겹치거나 공통되는 모서리를 공유해야 합니다.</li> <li>• 분할된 표면을 병합할 때는 먼저 선택한 표면의 특성을 위주로 병합됩니다.</li> </ul>	
 <p>Subregion (소구역)</p>	<p>Subregion (소구역)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 지형면 소구역은 기존 지형면 내부에 스케치하는 영역입니다.</li> <li>• 소구역을 사용하여 경사 표면, 도로 또는 고립 영역에 주차장을 작성할 수 있습니다.</li> </ul>	
 <p>Property Line (대지 경계선)</p>	<p>Property Line (대지 경계선)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 대지 경계선을 작성합니다.</li> </ul>	
 <p>Graded Region (단계별 영역)</p>	<p>Graded Region (단계별 영역)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 원래 표면을 철거된 것으로 표시하고 경계가 일치하는 사본을 작성합니다.</li> </ul>	

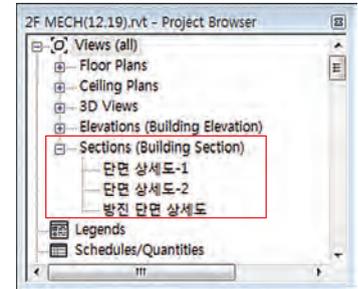
# Section(단면부)

# 03

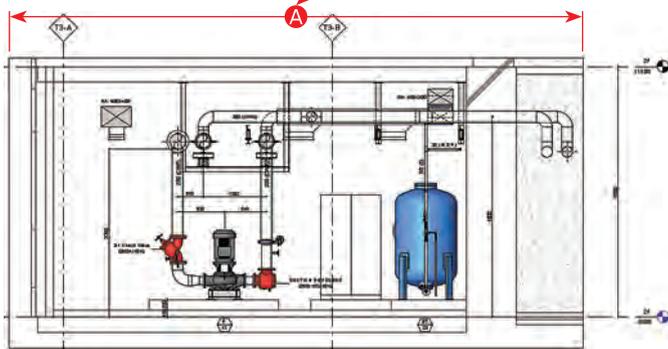
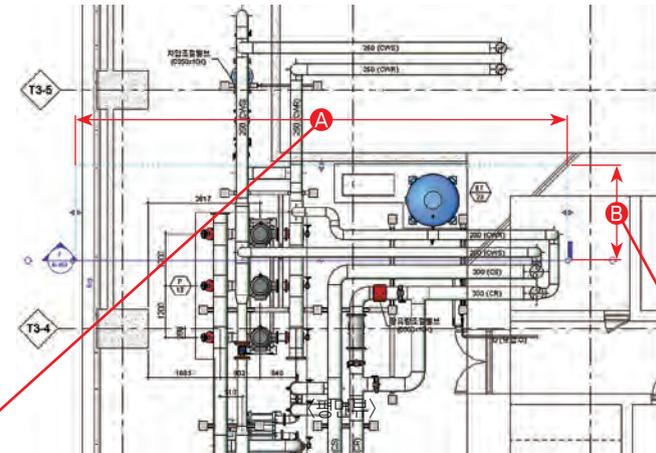
- 단면부는 모델을 절단하여 표시합니다.
- 평면부, 단면부, 입면부에서 작성이 가능하며 3D 뷰에서는 작성이 불가능합니다.
- 부 깊이와 폭을 가지고 있으며 지그재그 절단도 가능합니다.
- 부 깊이와 폭은 평면부에 마우스를 이용하여 조정이 가능하며 깊이값은 Properties 대화 상자에서도 조정이 가능합니다.



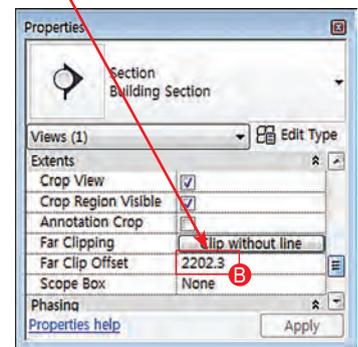
<단면 기호>



<프로젝트 탐색기>

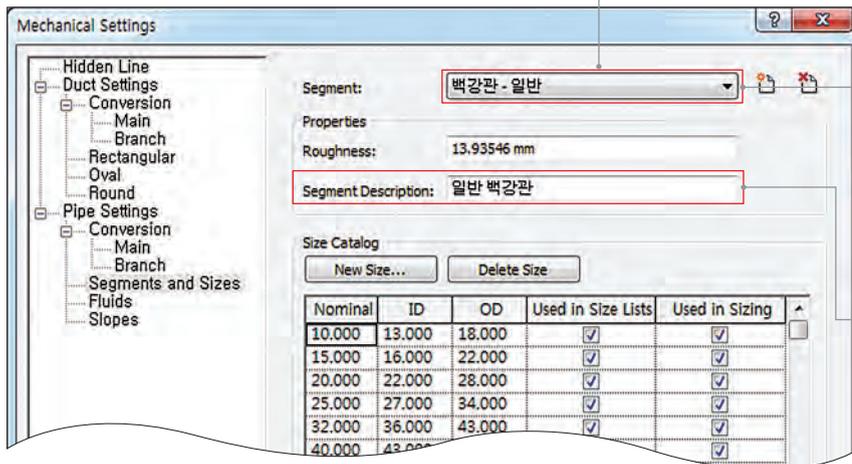
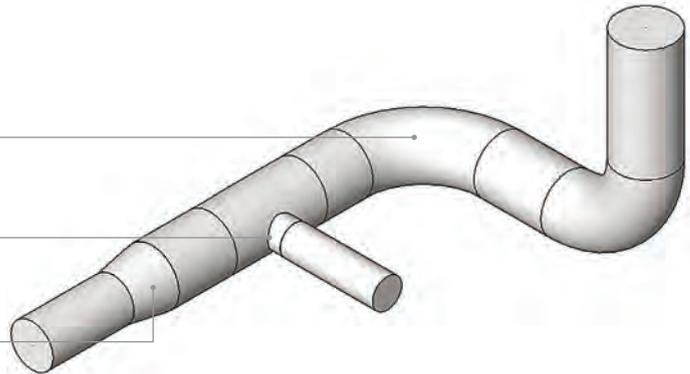
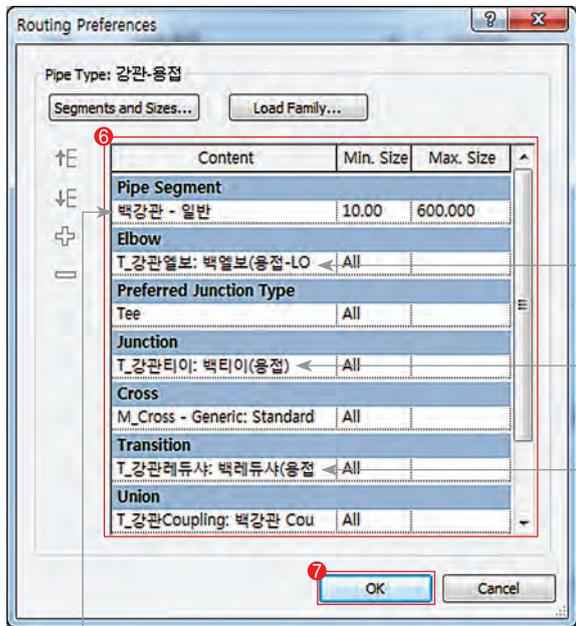


<단면부>

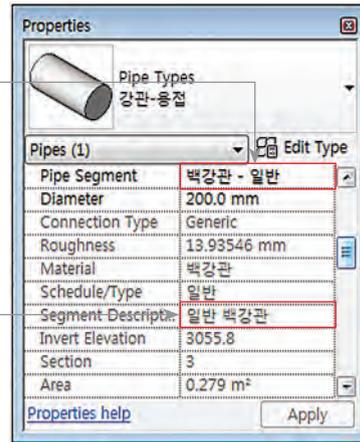


<Properties 대화 상자>

04 파이프 모델링할 때 연결되는 피팅의 종류를 선택합니다.

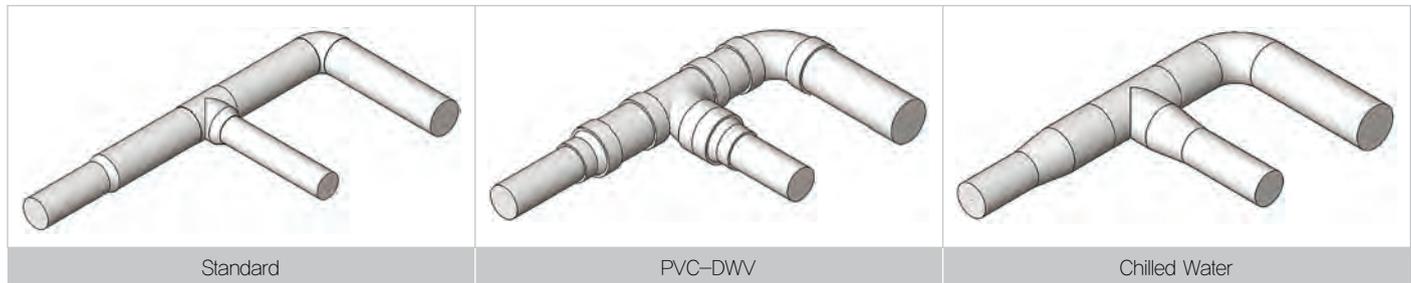


<Mechanical setting(기계 설정)>



<Properties 대화 상자>

파이프 기본 유형

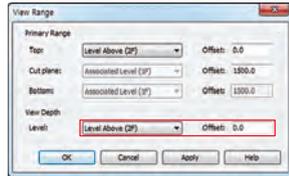


# 천장 평면부의 뷰 범위 설정

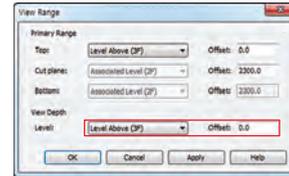
# 03

## View Range 설정(뷰 범위)

View Range 설정



1F(Cut Plane을 1F에서 1500으로 설정)

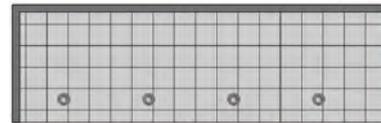
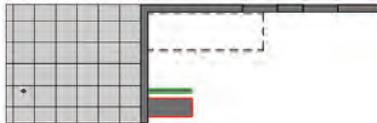


2F(Cut Plane을 2F에서 2300으로 설정)

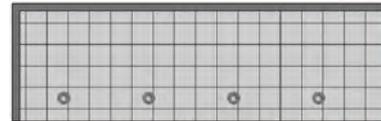
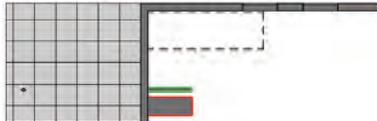
Discipline : Mechanical (기계)



Discipline : Architectural (건축)

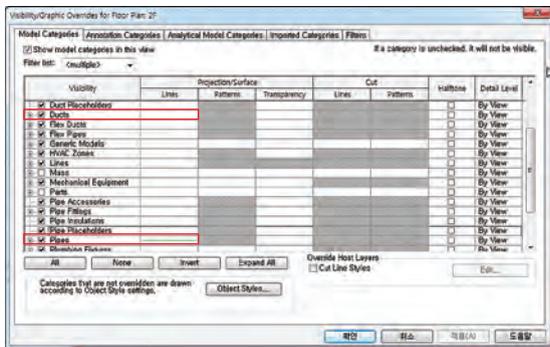


Discipline : Coordination (좌표)

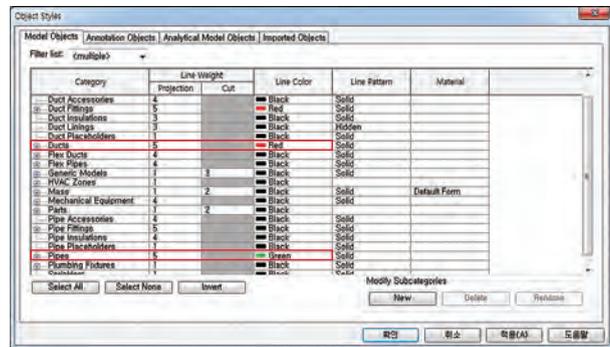


## 공통 설정 사항

Visibility/Graphic(가시성/그래픽)



Object Style(객체 스타일)

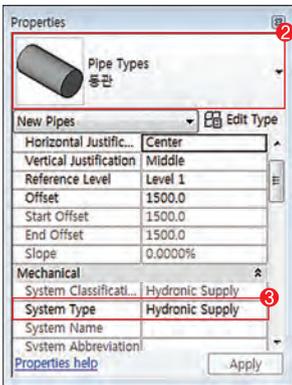


뷰 조절 막대 : 1:50

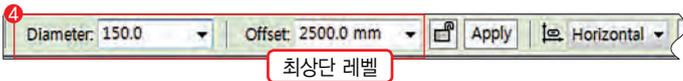
# 입상 배관 작성하기

# 04

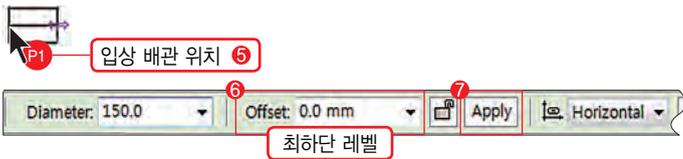
01 [System(시스템)] 탭 메뉴에서 Pipe(파이프)를 클릭합니다.



02 Properties 대화 상자에서 파이프 유형과 System Type(시스템 유형)을 선택합니다.



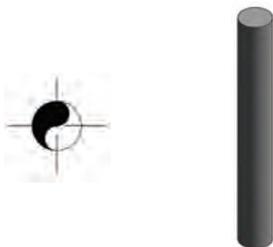
03 옵션 막대에서 입상 배관의 크기와 최상단 레벨 값(또는 최하단 레벨 값)을 설정합니다.



04 도면 영역에서 입상 배관을 작성할 위치에 시작점(P1)을 클릭하고 옵션 막대의 Offset(간격 띄우기)에 최하단 레벨 값(또는 최상단 레벨 값)을 입력한 후 Apply(적용)버튼을 두 번 클릭합니다.

05 좌측 그림과 같이 입상 배관이 작성됩니다.

- 파이프 단면 모양은 좌측 그림과 상이할 수 있습니다.
- 단면 모양은 프로젝트 탐색기의 Family(패밀리) - Pipe System (파이프 시스템)에서 변경할 수 있습니다.



# 일정한 간격으로 파이프 복사하기

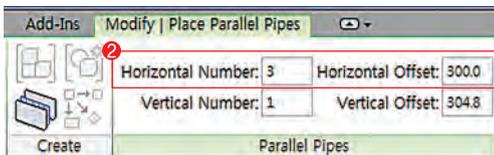
# 05

– Parallel Pipes(평행 파이프)는 이미 작성된 파이프를 일정한 간격으로 수평, 수직 방향 복사를 하는 기능입니다.

**01** [System(시스템)] 탭 메뉴에서 Parallel Pipes(평행 파이프)를 클릭합니다.

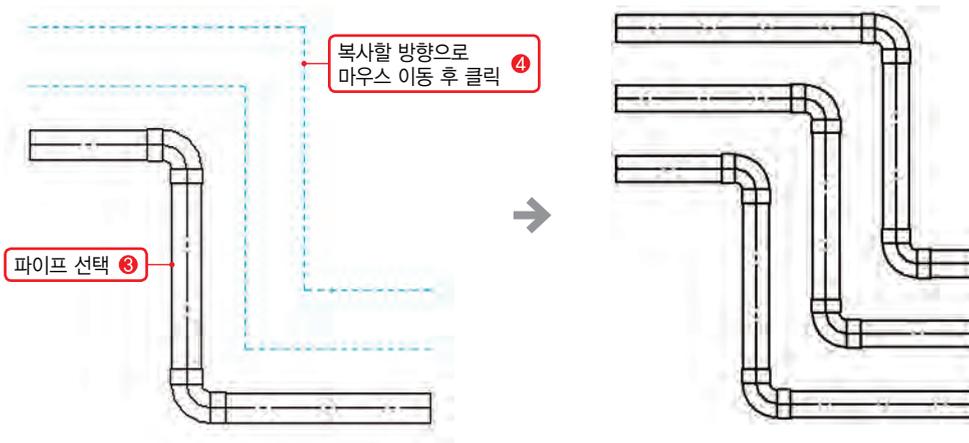


**02** 리본 메뉴에서 수평 간격과 수량, 수직 간격과 수량을 입력합니다.



**03** 복사할 파이프를 [Tab] 키를 이용하여 선택합니다.

**04** 복사할 파이프가 모두 선택됐을 때 마우스를 이동하여 복사 방향을 결정한 후 클릭합니다.



# 요소의 색상, 패턴, 재료 설정

# 01

- 모델 요소의 표면, 외곽선, 절단면의 색상, 패턴, 재료의 설정 시 다음과 같이 다양한 기능을 사용할 수 있습니다.

기능	적용 요소	Shading		렌더링	적용 부
		외곽선	표면	재료	
Visibility/Graphics	모든 모델 요소	○	○	×	현재 뷰 적용
Filters	모든 모델 요소	○	○	×	현재 뷰 적용
Object Style	모든 모델 요소	○	○	○	모든 뷰 적용
Duct System, Pipe System	파이프, 덕트 요소	○	○	×	모든 뷰 적용
Color Scheme	Space, Room, Zone	×	○	×	현재 뷰 중 평면 뷰, 단면 뷰에만 적용
System Color Scheme	파이프, 덕트 요소	×	○	×	현재 뷰 중 평면 뷰에만 적용
Pipe Material	파이프 요소	○	○	○	모든 뷰 적용
Paint	시스템 패밀리 요소	×	○	○	모든 뷰 적용
Worksharing Display mode	모델 요소	○	○	×	현재 뷰 적용 화면 표시만 변경

## ▶ 색상, 패턴, 재료 적용의 우선 순위

- 1 순위 : Worksharing Display mode(작업 공유 화면 표시 모드)
- 2 순위 : Filter(필터)
- 3 순위 : System Color Scheme(시스템 색상표)
- 4 순위 : Duct System, Pipe System(덕트 시스템 유형, 파이프 시스템 유형)
- 5 순위 : Visibility/Graphics(가시성/그래픽)
- 6 순위 : Object Style(객체 스타일)
- 7 순위 : Pipe Material(파이프 재료)

# 가시성/그래픽을 이용한 색상과 패턴 설정

# 02

- 카테고리별 모델 요소의 외곽선과 표면, 절단면의 색상과 패턴을 설정합니다.
- 설비, 전기 요소들은 절단이 불가능하므로 절단면에 대한 색상과 패턴은 설정할 수 없습니다.
- 현재 뷰에만 적용되며 다른 뷰에 적용하고자 할 경우 뷰 템플릿을 이용하거나 각각의 뷰마다 설정을 해야 합니다.

**Line Graphics** (Top Left):  
 Lines: Weight: <No Override>, Color: Green, Pattern: Solid

**Fill Pattern Graphics** (Top Right):  
 Pattern Overrides: Visible, Color: Magenta, Pattern: Solid fill

**Line Graphics** (Bottom Left):  
 Lines: Weight: <No Override>, Color: Red, Pattern: Solid

**Fill Pattern Graphics** (Bottom Right):  
 Pattern Overrides: Visible, Color: Blue, Pattern: Crosshatch 1...

**Visibility/Graphic Overrides for 3D View: Copy of {3D}**

Model Categories	Visibility	Projection/Surface			Cut	
		Lines	Patterns	Transparency	Lines	Patterns
Shaft Openings	<input checked="" type="checkbox"/>					
Stairs	<input checked="" type="checkbox"/>					
Structural Area Reinforc...	<input checked="" type="checkbox"/>					
Structural Beam Systems	<input checked="" type="checkbox"/>					
Structural Columns	<input checked="" type="checkbox"/>					
Structural Connections	<input checked="" type="checkbox"/>					
Structural Fabric Areas	<input checked="" type="checkbox"/>					
Structural Fabric Reinfo...	<input checked="" type="checkbox"/>					
Structural Foundations	<input checked="" type="checkbox"/>					
Structural Framing	<input checked="" type="checkbox"/>					
Structural Path Reinforc...	<input checked="" type="checkbox"/>					
Structural Rebar	<input checked="" type="checkbox"/>					

**Cut Lines**  
요소 절단면의 외곽선

**Cut Patterns**  
요소 절단면의 패턴

**Projection / Surface Patterns**  
요소 표면

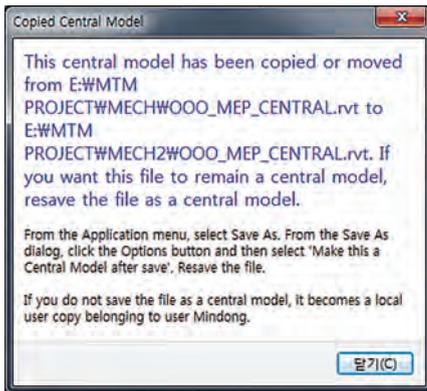
**Projection / Surface Lines**  
요소의 외곽선

# 중앙 파일의 위치 또는 이름이 변경되었을 경우

# 15

- 중앙 파일의 위치나 이름이 변경되었을 경우 변경된 중앙 파일로부터 새로 로컬 파일을 작성해야 합니다.

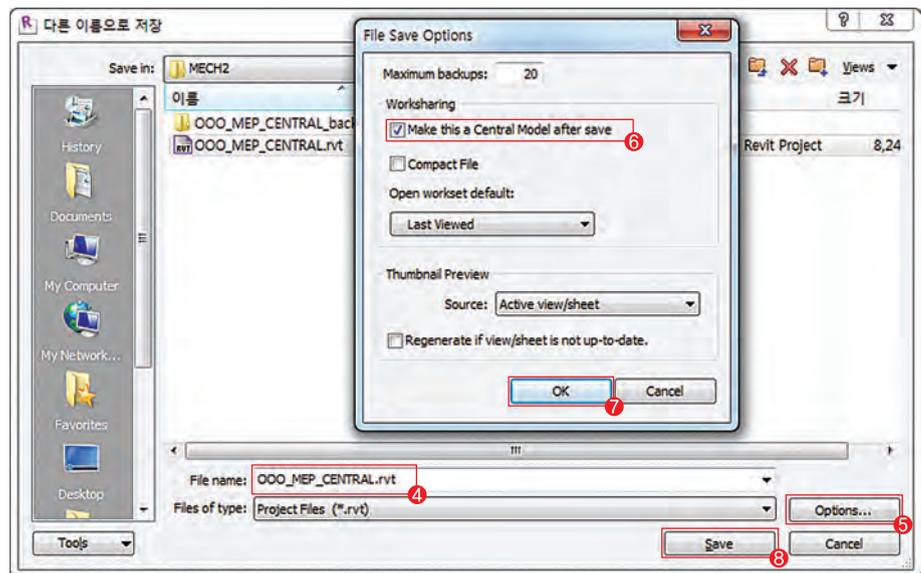
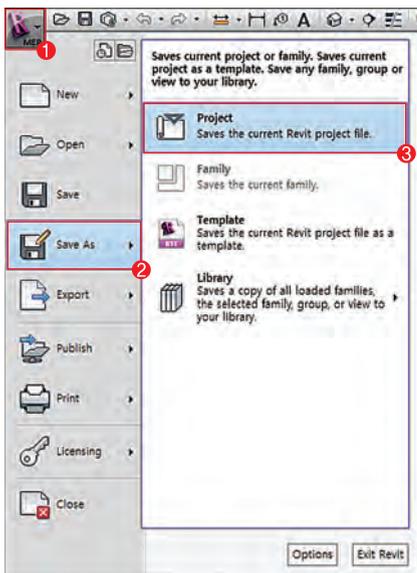
**01** 변경된 중앙 파일을 선택하여 엽니다.



- 중앙 파일이 이동되거나 이름이 변경될 경우 이 파일을 다시 중앙 파일로 저장해야 함을 알려주는 메시지가 표시됩니다.

**02** 응용 프로그램 메뉴 버튼을 클릭하여 Save As(다른 이름으로 저장) - Project(프로젝트)를 클릭합니다.

**03** 다른 이름으로 저장 대화 상자에서 Options(옵션) 버튼을 클릭하여 Make this a Central File after save(저장 후 중앙 모델로 만들기)를 체크한 후 중앙 파일로 저장합니다.

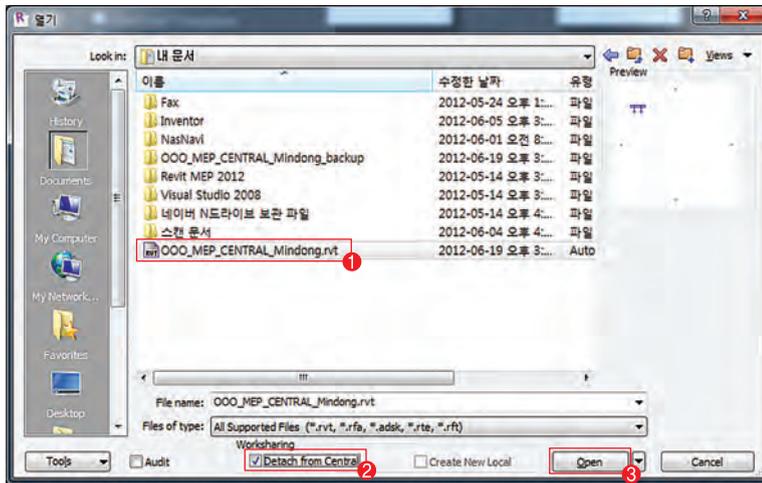


**04** 모든 팀원은 새로 작성된 중앙 파일을 이용하여 로컬 파일을 새로 작성해야 합니다.

# 로컬 파일을 중앙 파일로 저장하기

# 16

- 로컬 파일을 중앙 파일로 저장하기 위해 열 때에는 Detach from Central(주 데이터 경로에서 분리)를 체크합니다.

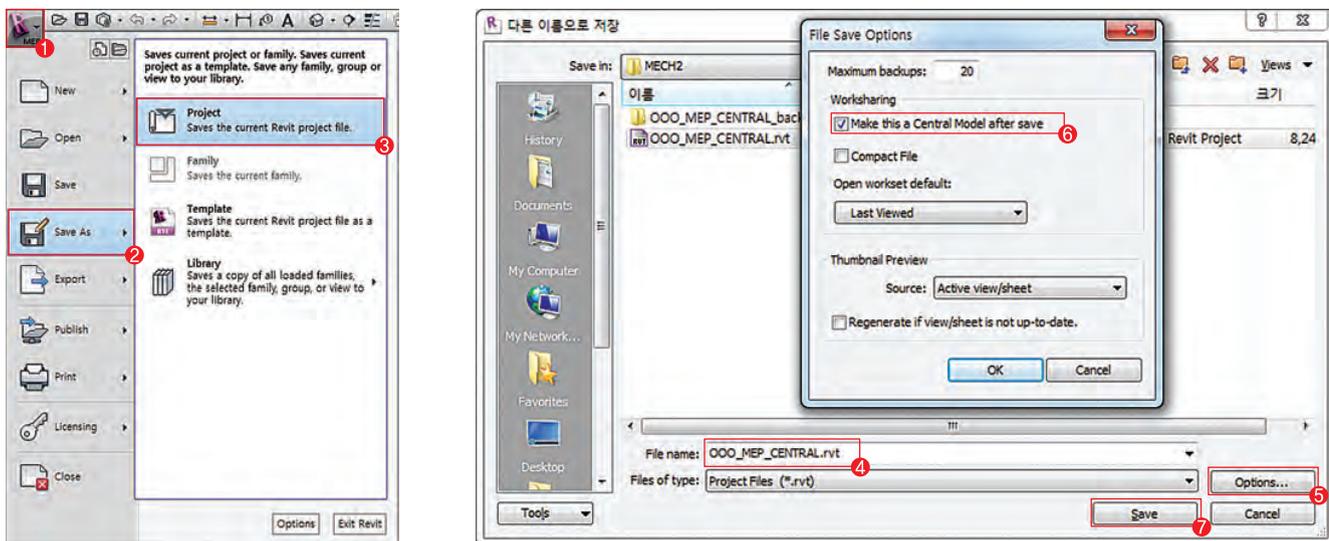


01 열기 대화 상자에서 로컬 파일을 선택합니다.

02 Detach from Central(주 데이터 경로에서 분리)옵션을 체크한 후 Open(열기)버튼을 클릭합니다.

03 응용 프로그램 메뉴 버튼을 클릭하여 Save As(다른 이름으로 저장) - Project(프로젝트)를 클릭합니다.

04 다른 이름으로 저장된 대화 상자에서 Options(옵션) 버튼을 클릭하여 Make this a Central File after save(저장 후 중앙 모델로 만들기)를 체크한 후 중앙 파일로 저장합니다.



05 모든 팀원은 새로 작성된 중앙 파일을 이용하여 로컬 파일을 새로 작성해야 합니다

④ Alignment(배열) : 필드에 표시되는 데이터의 수평 정렬 기준을 설정합니다.

값 : Left, Center, Right

Duct Schedule					
공종	품명	Width	Height	Length	덕트면적
	LINING 덕트	1700	600	23330	107 m <sup>2</sup>
	LINING 덕트	1700	600	2911	13 m <sup>2</sup>
	LINING 덕트	1700	600	11730	54 m <sup>2</sup>
	LINING 덕트	1300	600	692	3 m <sup>2</sup>

<Left>

Duct Schedule					
공종	품명	Width	Height	Length	덕트면적
	LINING 덕트	1700	600	23330	107 m <sup>2</sup>
	LINING 덕트	1700	600	2911	13 m <sup>2</sup>
	LINING 덕트	1700	600	11730	54 m <sup>2</sup>
	LINING 덕트	1300	600	692	3 m <sup>2</sup>

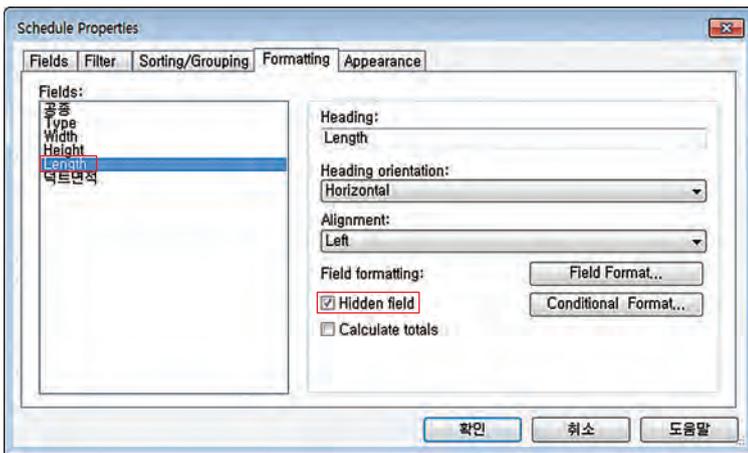
<Center>

⑤ Field formatting(필드 형식) : 선택한 필드의 데이터 형식에서 문자를 제외한 길이, 면적, 볼륨 등의 단위를 재지정합니다(예 : mm → M).

⑥ Calculate totals(총합 계산) : 선택한 필드 형식이 길이, 수량, 면적인 경우에만 활성화되며 동일한 항목끼리 합산하여 전체 합계를 표시합니다.

- 파이프 규격별로 길이 합산 물량을 추출한 경우 길이 매개변수를 선택하여 Calculate totals(총합 계산)을 체크합니다.

⑦ Hidden field(숨겨진 필드) : 선택한 필드를 숨깁니다.



- 이 옵션은 일람표를 필드 기준으로 정렬하고 싶지만 해당 필드가 일람표에 표시되지 않도록 할 경우 사용합니다.

- 선택한 필드가 다른 필드에 계산하는 데 사용되거나 일람표에 표시되지 않도록 할 경우에도 사용합니다.

Duct Schedule					
공종	품명	Width	Height	Length	덕트면적
	LINING 덕트	1700	600	23330	107 m <sup>2</sup>
	LINING 덕트	1700	600	2911	13 m <sup>2</sup>
	LINING 덕트	1700	600	11730	54 m <sup>2</sup>
	LINING 덕트	1300	600	692	3 m <sup>2</sup>

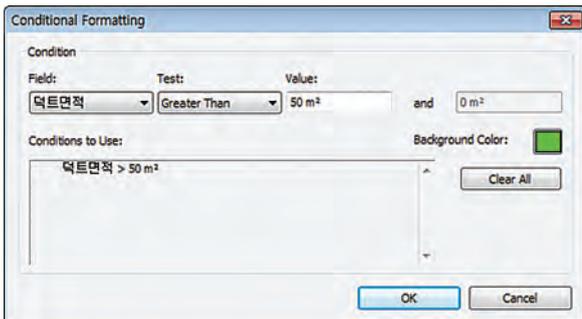
<숨기기 전>

Duct Schedule					
공종	품명	Width	Height	Length	덕트면적
	LINING 덕트	1700	600		107 m <sup>2</sup>
	LINING 덕트	1700	600		13 m <sup>2</sup>
	LINING 덕트	1700	600		54 m <sup>2</sup>
	LINING 덕트	1300	600		3 m <sup>2</sup>

<숨기기 후>

⑧ Conditional Format(조건부 형식) : 선택한 필드값에 조건부 형식을 지정하여 충족 할 경우 필드 바탕색을 지정한 칼라로 표시하여 시각적으로 구별할 수 있도록 합니다.

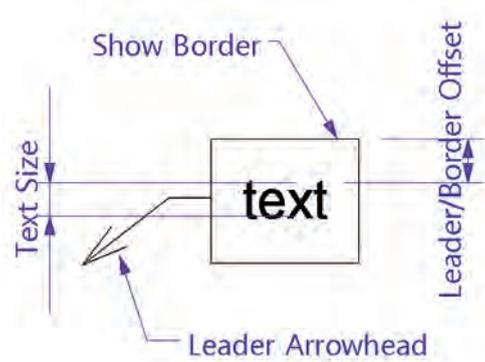
- Schedule View(일람표 뷰)에서만 표시되며 Sheet View(시트 뷰)에서는 표시되지 않습니다.



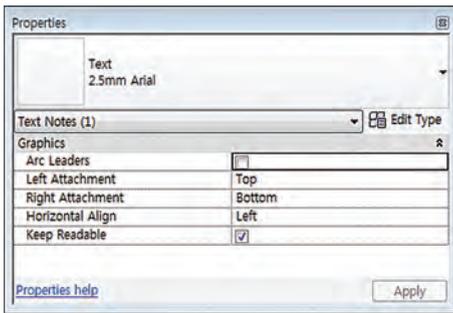
Duct Schedule					
공종	품명	Width	Height	Length	덕트면적
	LINING 덕트	1700	600	23330	107 m <sup>2</sup>
	LINING 덕트	1700	600	2911	13 m <sup>2</sup>
	LINING 덕트	1700	600	11730	54 m <sup>2</sup>
	LINING 덕트	1300	600	692	3 m <sup>2</sup>

# 문자 유형 특성 대화 상자

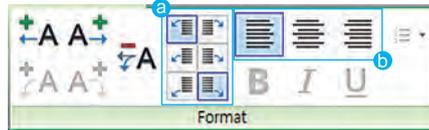
# 04



## 문자 Instance 특성

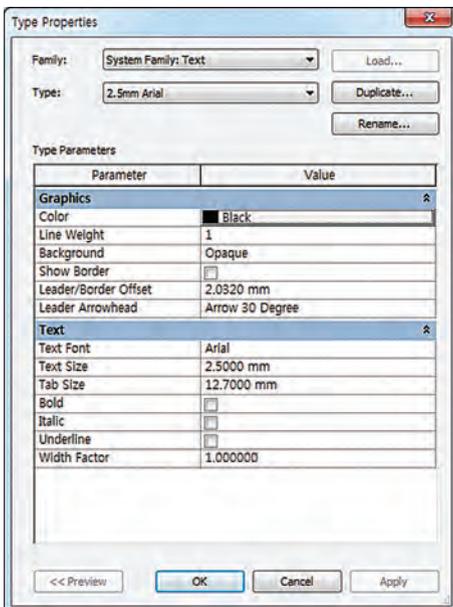


- Arc Leaders(호 지시선) : 직선 모양의 지시선을 호(Arc) 모양으로 변환합니다.
- Left/Right Attachment(왼쪽/오른쪽 부착) : 지시선 부착 기준을 설정합니다.
- Horizontal Align(수평 정렬) : 문자의 수평 정렬 기준을 설정합니다.

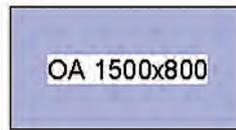


- Keep Readable(읽기 가능으로 유지) : 문자를 거꾸로 회전시켜도 읽을 수 있는 상태로 유지합니다.

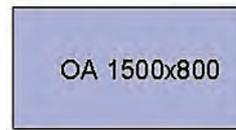
## 문자 Type 특성



- Color(색상) : 문자와 지시선의 색상을 설정합니다.
- Background(배경) : 문자의 배경을 설정합니다.

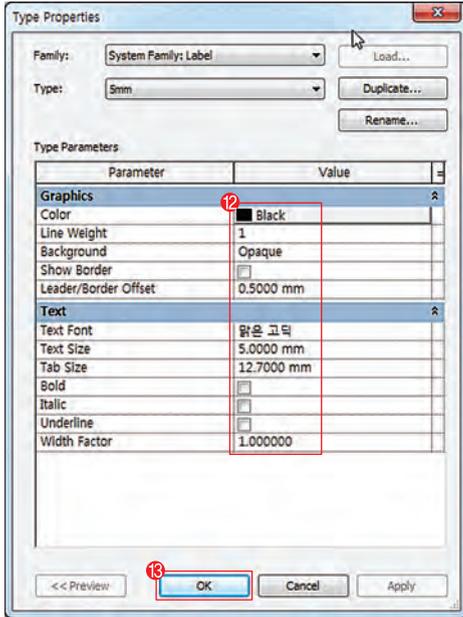


<Opaque(불투명)>

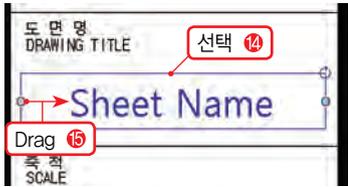


<Transparent(투명)>

- Show Border(경계 표시) : 문자 주위에 테두리 선을 표시합니다.
- Leader/Border Offset(지시선/경계 간격 띄우기) : 테두리와 문자 사이 간격을 설정합니다.
- Leader Arrowhead(지시선 화살촉) : 지시선 머리 모양을 선택합니다.
- Text Font(문자 글꼴) : 문자 글꼴을 선택합니다.
- Text Size(문자 크기) : 문자 크기를 설정합니다.



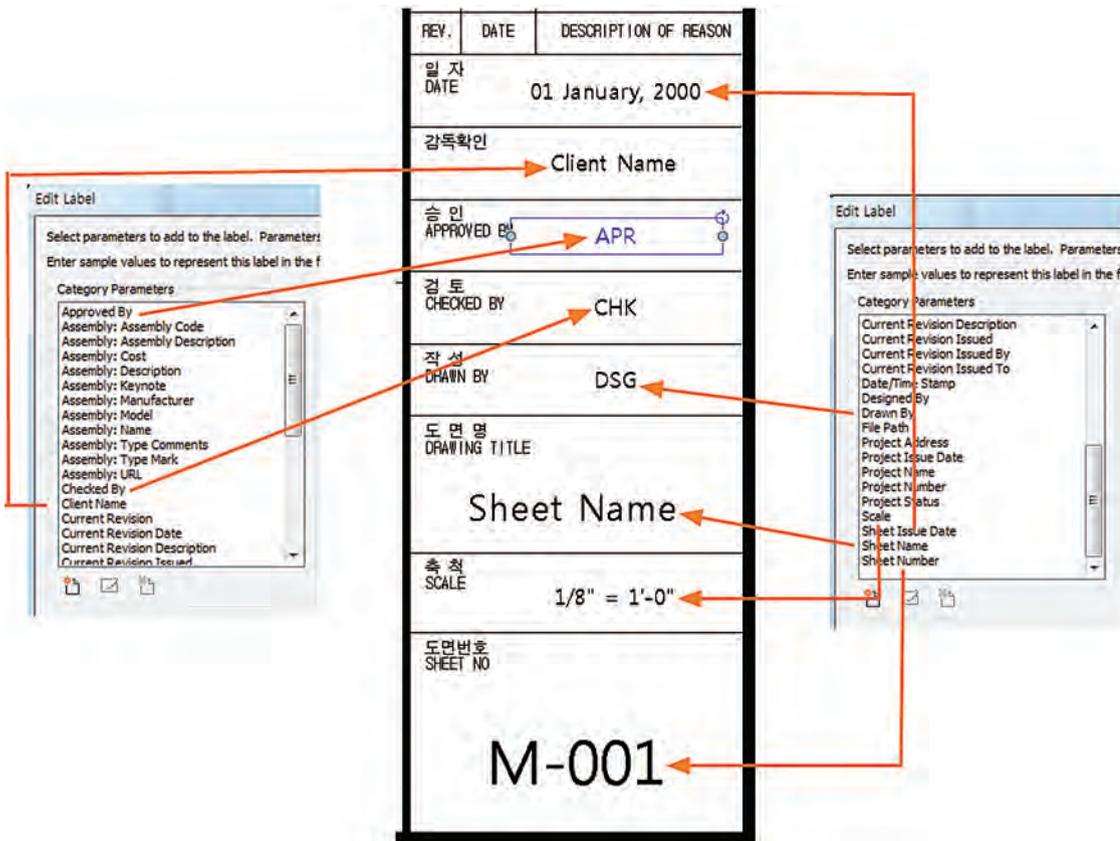
16 문자의 높이는 5mm로 설정하며 글꼴, 문자 색상, 바탕 투명도 등을 설정합니다.



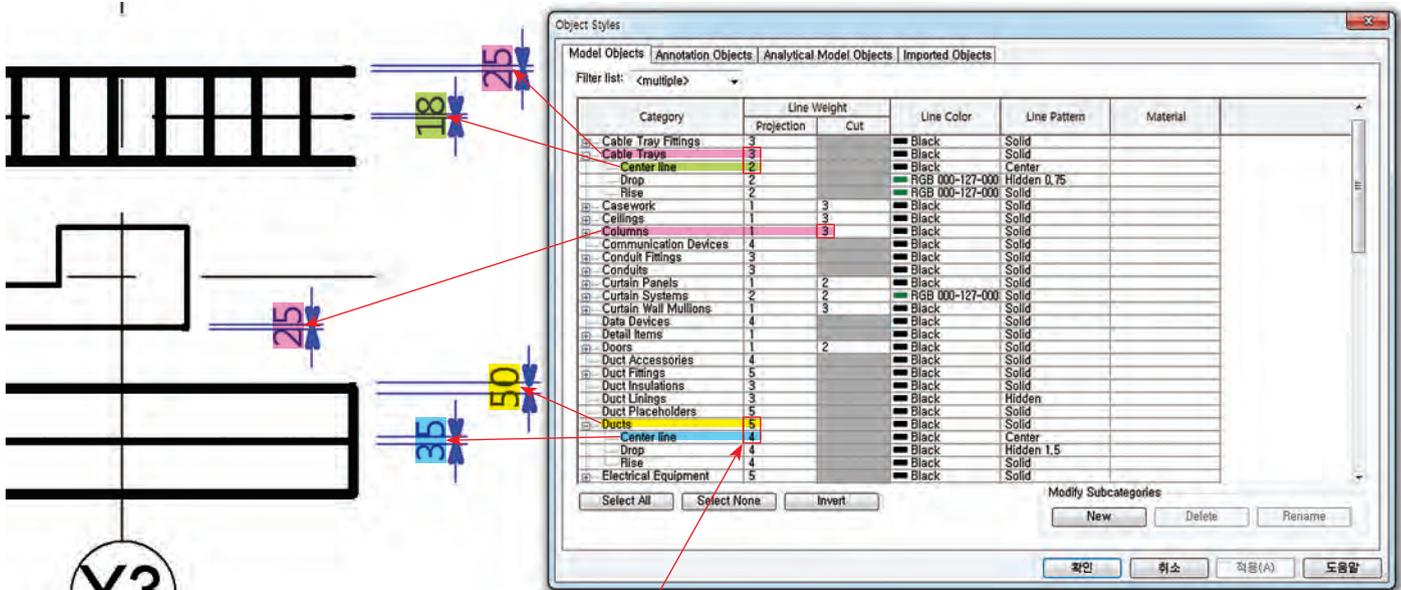
17 Sheet Name(시트 이름) 레이블을 선택하여 레이블 박스의 크기를 적당한 크기로 조정합니다.

- 레이블 박스 크기에 따라 문자 내용 길이에 따라 줄바꿈을 합니다.

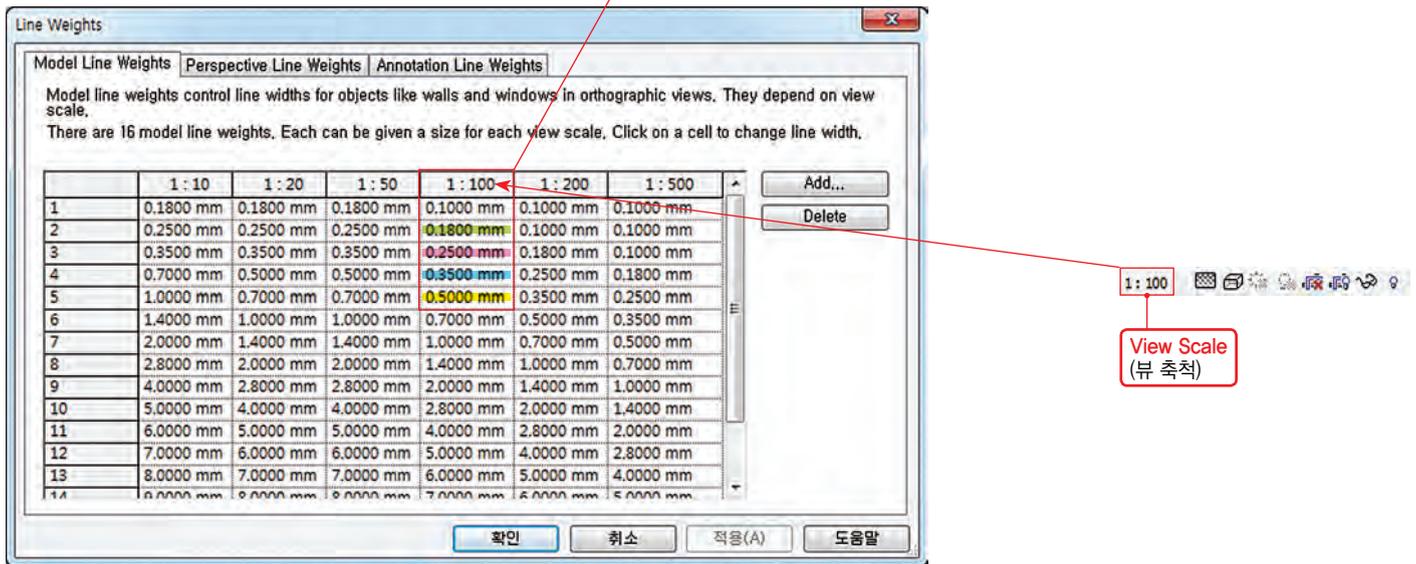
18 위와 같은 방법으로 작성, 검토, 승인 부분에 레이블 문자를 배치합니다.



03 선의 두께는 View Scale(뷰 축척), Object Style(객체 스타일), Line Weight(선 두께)의 조합으로 결정됩니다.



<Object Style 설정 대화 상자>



<Line Weight(선 두께) 설정 대화 상자>

· 설정

- ▶ Duct → View Scale : 1:100, Line Weight NO : 5 → 0.5mm
- ▶ Cable Tray Center Line → View Scale : 1:100, Line Weight NO : 2 → 0.18mm

· 선 두께 결정

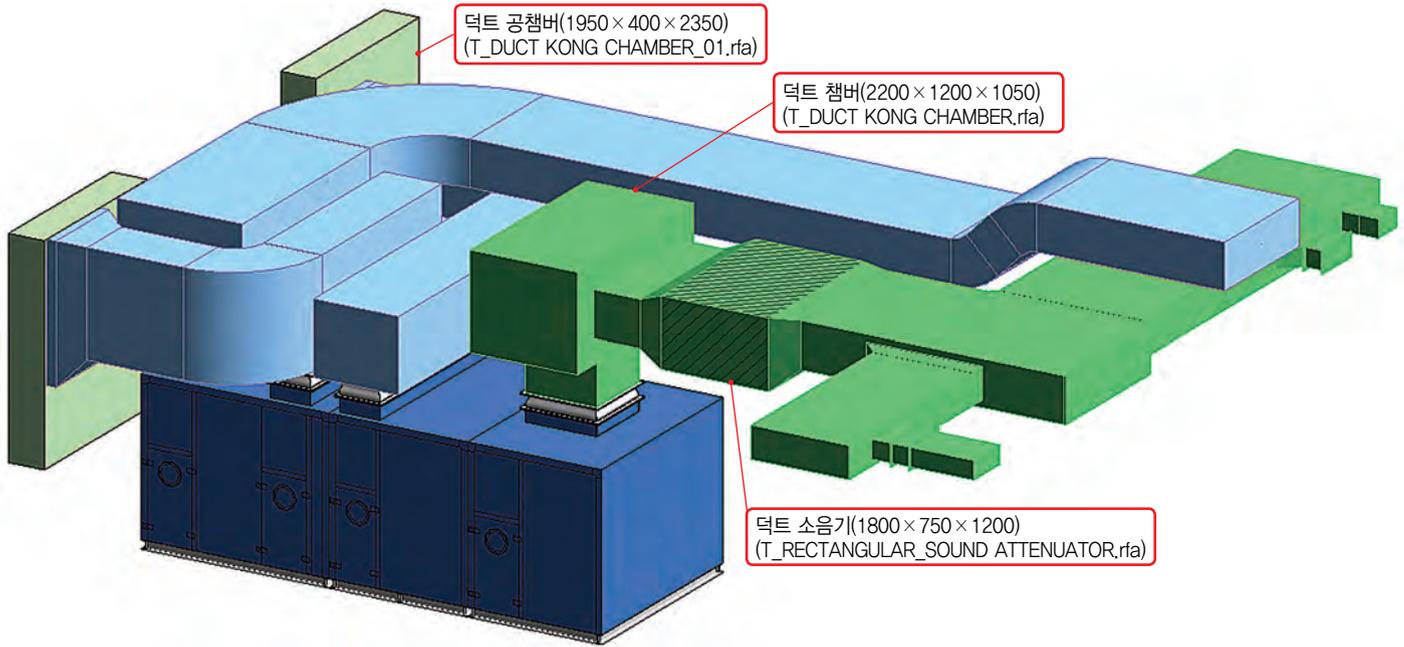
각각의 요소의 선 두께 = View Scale x Line Weight NO

- ▶ Duct는  $100 \times 0.5\text{mm} = 50\text{mm}$ 의 두께로 표시됩니다.
- ▶ Cable Tray Center line은  $100 \times 0.18\text{mm} = 18\text{mm}$ 의 두께로 표시됩니다.

· 출력

이것을 1/100 축척으로 인쇄하면

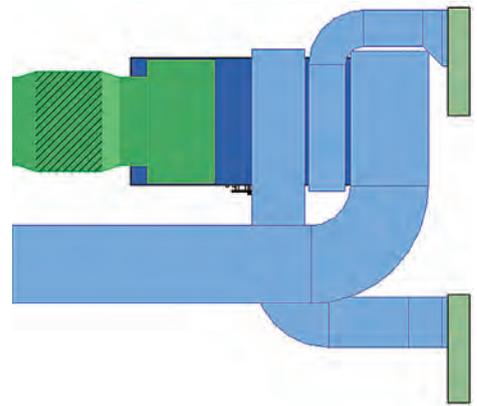
- ▶ Duct는  $50\text{mm}/100 = 0.5\text{mm}$ 의 두께로 인쇄됩니다.
- ▶ Cable Tray Center Line은  $18\text{mm}/100 = 0.18\text{mm}$ 의 두께로 인쇄됩니다.



〈공조실 3D 뷰〉

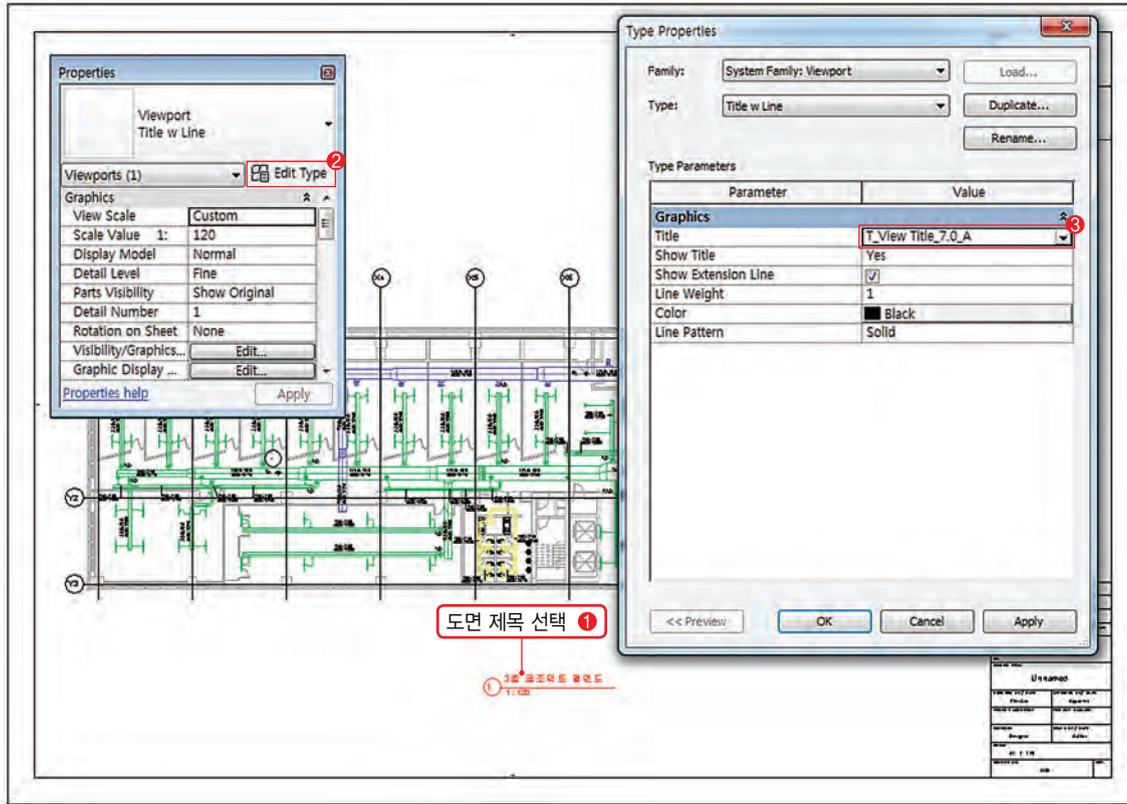


〈공조실 입면뷰〉

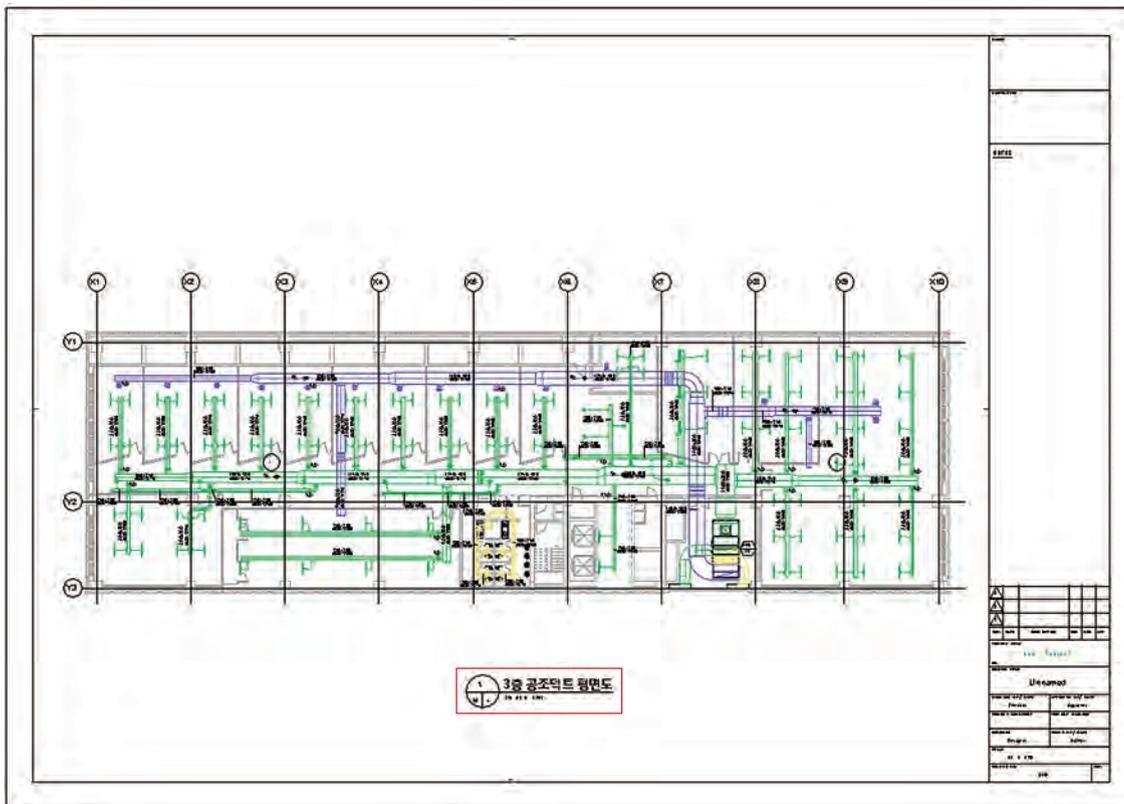


〈공조실 평면뷰〉

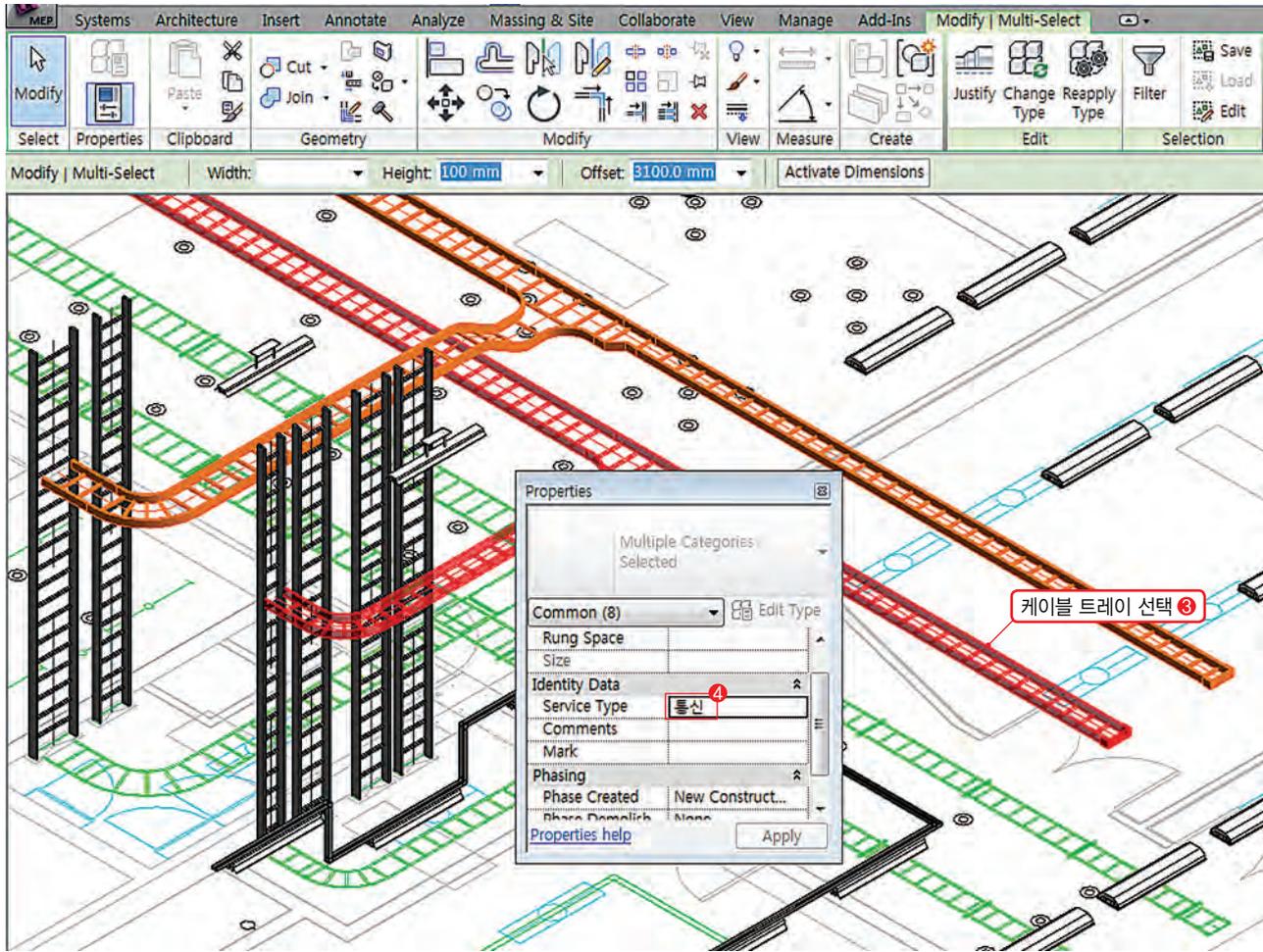
- 16 도면 제목의 형태를 변경하기 위해 도면 제목을 선택한 후 Properties 대화 상자에서 Edit Type(유형 편집)을 클릭한 후 Title(제목) 매개변수의 값을 T\_View Title\_7.0\_A로 변경합니다.



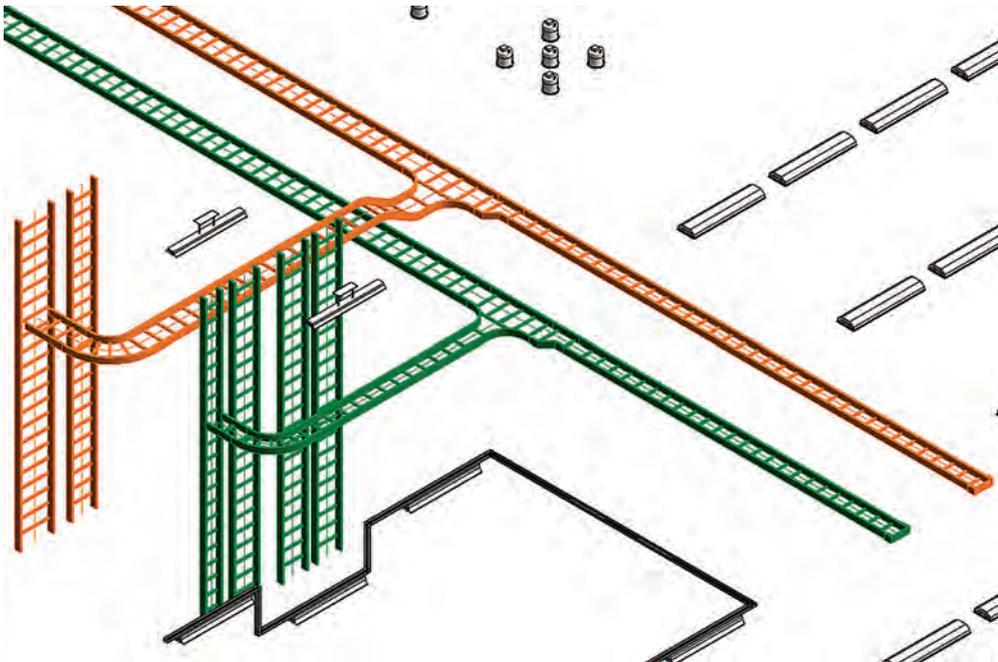
- 17 아래 그림처럼 도면 제목 형태가 변경됩니다.



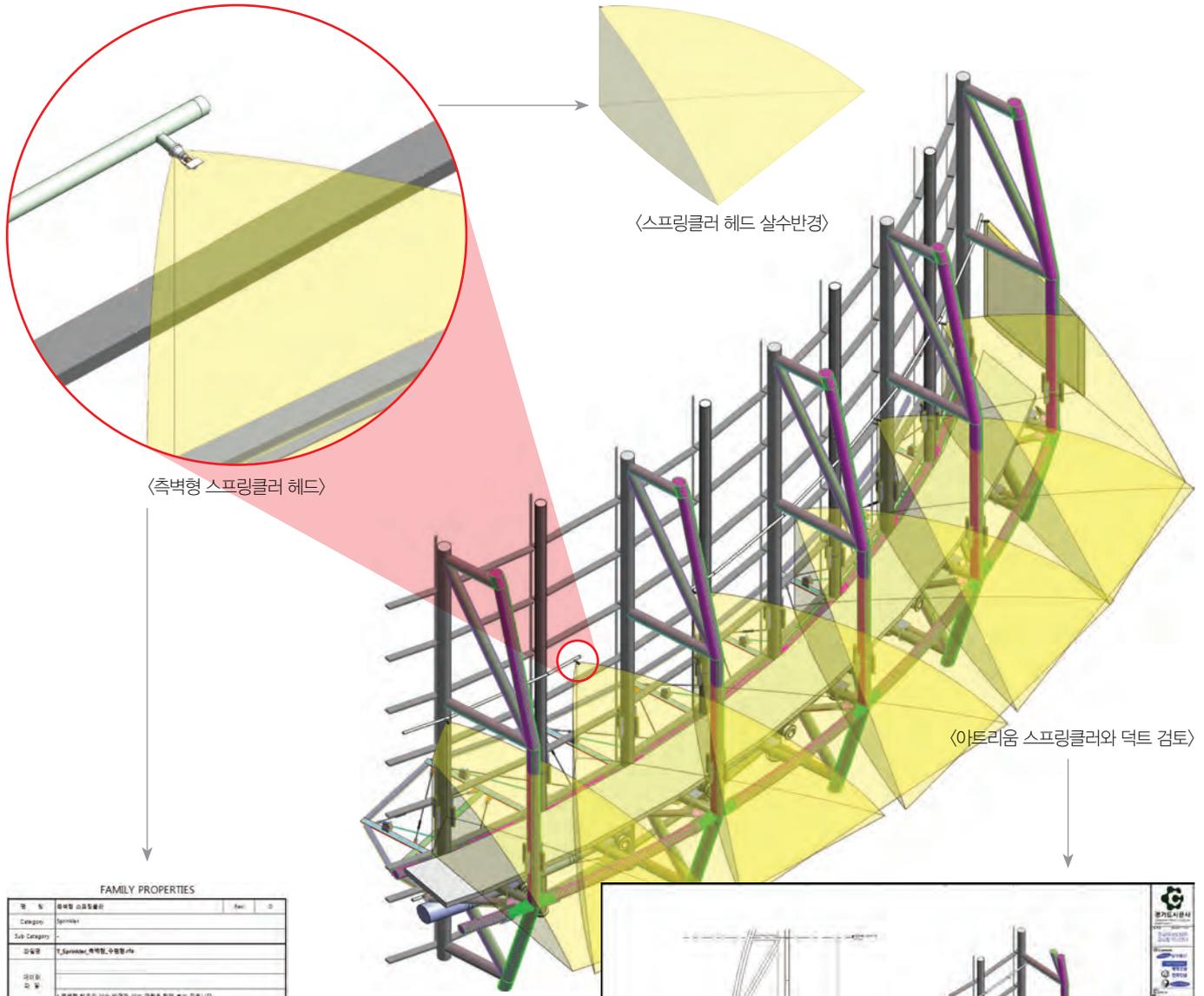
10 같은 방법으로 통신 케이블 트레이를 [Tab] 또는 [Ctrl] 키를 이용하여 모두 선택합니다. Properties 대화 상자의 매개변수 중 Service Type(서비스 유형) 값 부분에 통신을 입력합니다.



11 각각의 케이블 트레이에 입력한 속성값과 필터 설정에 따라 케이블 트레이의 색상이 적용 표시됩니다.



# 06. atrium 스프링클러 헤드 반경과 덕트 시공성 검토



FAMILY PROPERTIES

명	축벽형 스프링클러 헤드	아이	ID
Category	Sprinkler		
Sub Category			
도움말	* Sprinkler, 축벽형, 수동형, R16		
대안 및 교체	* 축벽형 헤드는 설치 방향과 설치 조건을 확인 해주세요.		
출시일	2016.07.14 (R16) (R16) (R16) (R16)		
제공사	한국건설산업연구원		
요청량			
참고도			
VIEW			

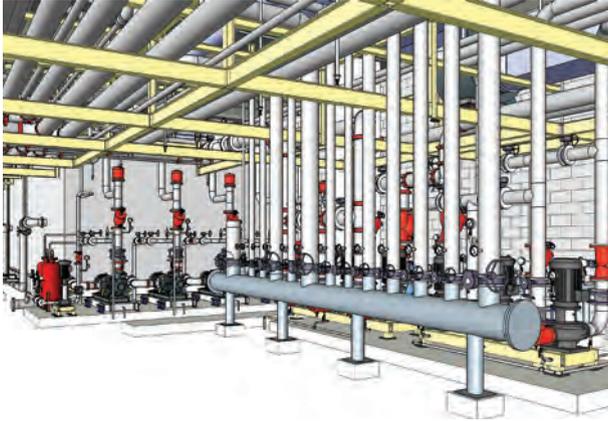
MEM Digital Construction

〈스프링클러 헤드 패밀리 도집〉



〈atrium 단면도와 3D Shopdrawing 추출〉

## 07. 설비 부분 3D 모델링



〈냉온수 헤더 3D View〉



〈소방 펌프 3D View〉



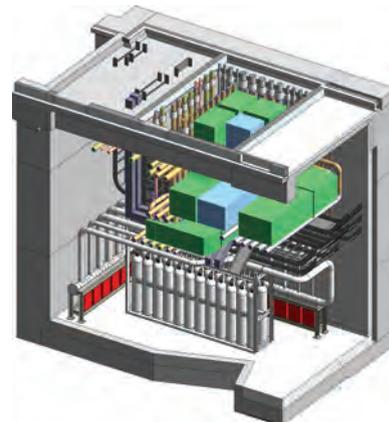
〈냉온수기 3D View〉



〈냉온수 헤더 3D View〉



〈냉온수 순환 펌프 랜더링 View〉



〈소화가스실 및 입상 배관 3D View〉