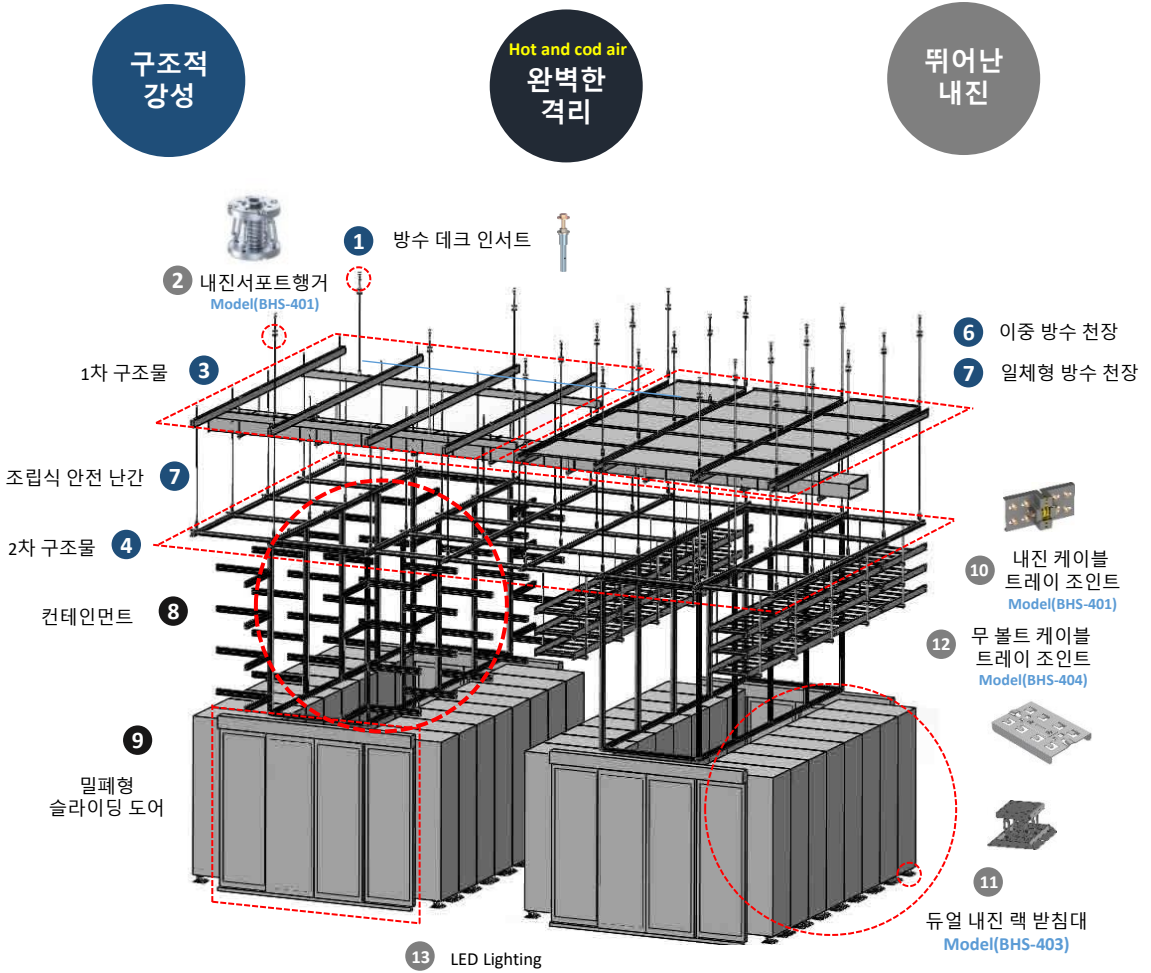




Product Introduction **to the DATA CENTER**

데이터센터 설계 시 구조적 강성, 뜨거운 공기와 찬 공기의 완벽한 격리, 내진 성능의 확보는 효율적 전산실 구축과 운영을 위한 중요 사항입니다. 당사는 데이터센터의 전산실과 구조가 유사한 반도체나 디스플레이의 크린룸에 사용되는 비 구조 요소 천장 자재들을 오랫동안 개발해 왔으며 여기에 사용된 개발 노하우는 일반 경량 천장의 공사 방법과는 완전히 다른 결과물의 제품 생산을 가능하게 합니다. 아래 3가지 중요 사항이 포함된 당사의 제품과 협력사 들의 우수한 제품을 통합해 아래와 같이 데이터센터에 적합한 여러 제품을 소개하도록 하겠습니다. (빠른 이해를 위해 이 서류 맨 뒤에 참조로 기술해 놓은 기존 데이터센터 시공상의 문제점들을 먼저 검토해 주시기를 부탁드립니다.)



ITEM	PRODUCT	MODEL	ITEM	PRODUCT	MODEL	ITEM	PRODUCT	MODEL
01	방수 데크인서트		06	일체형 방수 천장		11	듀얼 내진 랙 받침대	BHS-403
02	내진서포트행거	BHS-401	07	조립식 안전 난간		12	무 볼트 케이블 트레이 조인트	BHS-404
03	1차 구조물 (싱글 찬널)		08	컨테이너먼트		13	LED Lighting	
04	2차 구조물 (시스템 셸링)		09	밀폐형 슬라이딩 도어		공통	세라믹 아연 도금	
05	이중 방수 천장		10	내진 케이블 트레이 조인트	BHS-402	공통	전산실 설계 시 문제점	

Introducing Product

1. 방수 데크 인서트



비 구조 요소 천장 구성 시 반도체나 Display Fab 에서는 하중 개선을 위해 Anchor보다는 Deck Insert를 사용합니다. 내력 개선을 위한 추천 공법으로 Deck Plate에 Hall 타공, Deck Insert 설치, Concrete 타설 순으로 시공되며 Concrete 타설 시 Cement Paste가 하부 바닥에 흐르지 않도록 방수 처리가 되었습니다. 작업자 1인이 하루 동안 Anchor 20 곳을 설치한다면 Deck Insert는 100 곳을 설치 할 수 있습니다.

2. 내진서포트행거(BHS-401)

1) 제품의 개요



비 구조 요소 천장의 전통적인 내진 방법은 찬넬을 이용한 버팀대 구조나 설치된 전산볼트가 지진에 흔들리지 않도록 설치하는 강제 고정 방식을 많이 사용해 왔습니다. 그러나 이러한 방법은 지진파를 효과적으로 흡수하지 못해 양카에 설치된 전산볼트가 이탈되거나 설치된 제품이 파손되는 문제가 발생하였으며, 이는 실제 일본의 지진 피해 사례에서도 확인된 바 있습니다.

이에 내진 행거를 개발한 범호정공과의 협업을 통해 비 구조 요소 천장 시스템에 대한 내진 시험을 진행 하였습니다. 진도 8, 9, 10의 조건으로 시험한 결과, 각 단계의 모든 지진파를 상부에 설치된 내진 행거가 효과적으로 흡수하여 설치된 천장 구조물을 완벽하게 보호하는 우수한 성능을 입증하였습니다. 특히 범호정공의 내진 행거는 대한민국 최초로 행정안전부 로부터 재난안전인증제품, 재난안전신기술(NET), 혁신제품으로 내진 성능을 공식 인증 받은 제품으로 그 기술력과 신뢰성을 국가 차원에서 검증 받았습니다. 이에 따라 데이터센터 시공 시 건축, 설비, 전기 등의 모든 비 구조 요소 공종에 내진 시스템의 적용을 적극 추천합니다.



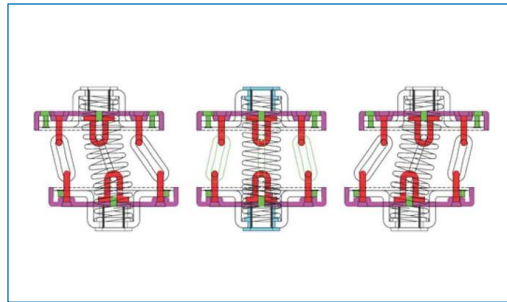
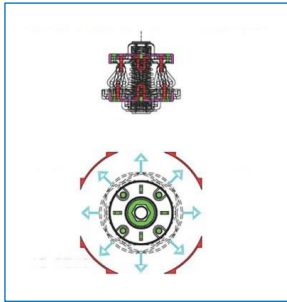
(강제 고정 방식의 내진버팀대)

Introducing Product

2. 내진서포트행거(BHS-401)

2) 작동 원리

지진 발생 시 8개 지점의 축으로 구성된 링들에 의해 내진 행거의 상부를 중심으로 하부가 회전과 이동을 하면서 상, 하, 전, 후, 좌, 우의 모든 지진파를 흡수하여 내진 행거 하부에 설치된 구조물을 보호합니다.



(Tensile Strength)

3/8" – 19kN (1.9 Ton)

1/2" – 21kN (2.1 Ton)

3) 내진 시험

Test Site : Pusan University

Test Name : EXA Seismic performance verification test for the ceiling system

Date of Test : July 5, 2024

Test Method : SPS-F KOCED 0007-7419-2021



Introducing Product

2. 내진서포트행거(BHS-401)

4) 내진 시험

○ Definitions available damage

ITEM	손상 항목 (Damaged Item)	발생 현상 (Occurrence)
천장 마감재 (Ceiling finishes Materials)	경미한 손상(허용) (Slight Damage – Allowing)	금속 천장 판의 부분적 파손(균열 또는 쪼개짐) A partial damage to the metal ceiling panels (Cracking or Shattering)
		금속 천장 판의 위치이동 또는 비틀림 Movement or warping of metal ceiling panels
		접합 피스의 풀림, 탈락 Loosen or fall of joint piece
		금속 천장 판의 탈락(대상 면적의 5% 이내) The metal ceiling panels are falling off – Within a 5% of the target area
	심각한 손상(불허용) (Serious Damage – Disallowed)	금속 천장 판의 탈락(대상 면적의 5% 이상) The metal ceiling panels are falling off – Above a 5% of the target area
		금속 천장 판의 단위 요소 이상 탈락 Excessive separation of unit elements from metal ceiling panels
경량 프레임 및 접합요소 (Lightweight frame and joint components)	경미한 손상(허용) (Slight Damage – Allowing)	경량 프레임의 경미한 소성 변형 또는 전체 변형(횡 좌굴, 비틀림 등) Minor or full plastic deformation of the lightweight frame – Lateral buckling, twist
		경량 프레임 접합부의 부분적 파손 Partial failure of the lightweight frame joint
		몰딩의 국부 파손 또는 파단 Local damage or breakage of the moulding
		클립, 행어 등 기타 접합물의 소성 변형 또는 국부 탈락 Deformation or local detachment of clips, hangers, and the fasteners
		행거 볼트의 위치 이동 또는 소성 변형 Movement or plastic deformation of the hanger bolt
	심각한 손상(불허용) (Serious Damage – Disallowed)	경량 프레임 시스템 파괴 Lightweight frame system failure
		기타 수직력을 저항하는 접합요소의 탈락 또는 낙하 Loss or drop of a component that resists other vertical forces

Introducing Product

2. 내진서포트행거(BHS-401)

4) 내진 시험

○ Test Results

STEP	DIRECTION	Predominant Resonance Frequency (Hz)		REMARK
		A2	A3	
1 (0.55 G)	X	0.75	22.5	
	Y	0.75	22.25	
	Z	11.0	N/A	
2 (0.825 G)	X	0.75	22.5	
	Y	0.75	22.0	
	Z	10.75	N/A	
3 (1.5 G)	X	0.75	22.75	
	Y	0.75	22.75	
	Z	10.75	N/A	

○ Visual Inspection Results

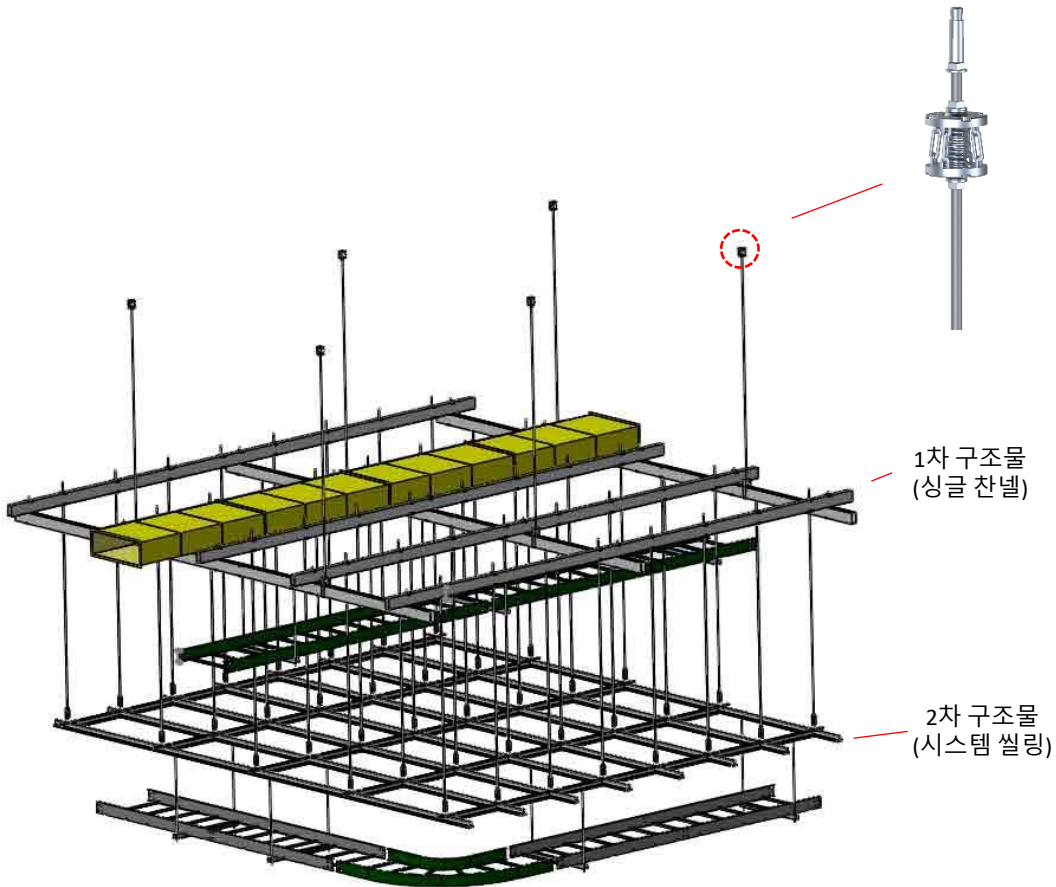
STEP	TEST NAME	INSPECTION RESULTS	REMARK
1 (0.55 G)	3 axial time history test	이상 없음	
2 (0.825 G)	3 axial time history test	<p>실험 중 천장재 프레임과 A/L Mould Bar의 충격으로 인해 모서리 끝 부분 경미한 변형 발생(4면)</p> <p>During the experiment, a slight deformation occurred at the corner end to the impact of the ceiling frame and aluminum bar</p>	
3 (1.5 G)	3 axial time history test	<p>실험 중 천장재 프레임과 A/L Mould Bar의 충격으로 인해 모서리 끝 부분 변형 심화(단 이탈 및 탈락 없음)</p> <p>During the experiment, the impact between the ceiling frame and the aluminum bar caused excessive deformation at the corner ends. (No dropouts or withdrawals)</p>	

Introducing Product

2. 내진서포트행거(BHS-401)

5) 내진서포트행거 설치 사례

건축 공종의 비 구조 요소 천장 구조물의 최 상단에 내진 행거를 설치 시 건축 공종의 하부 구조물에는 별도로 면진 장치를 설치 하지 않아도 됩니다. 이때 건축 공종의 구조물에 설치되는 전기, 설비 공종의 여러 하부 구조물 또한 면진 장치가 필요 없습니다.



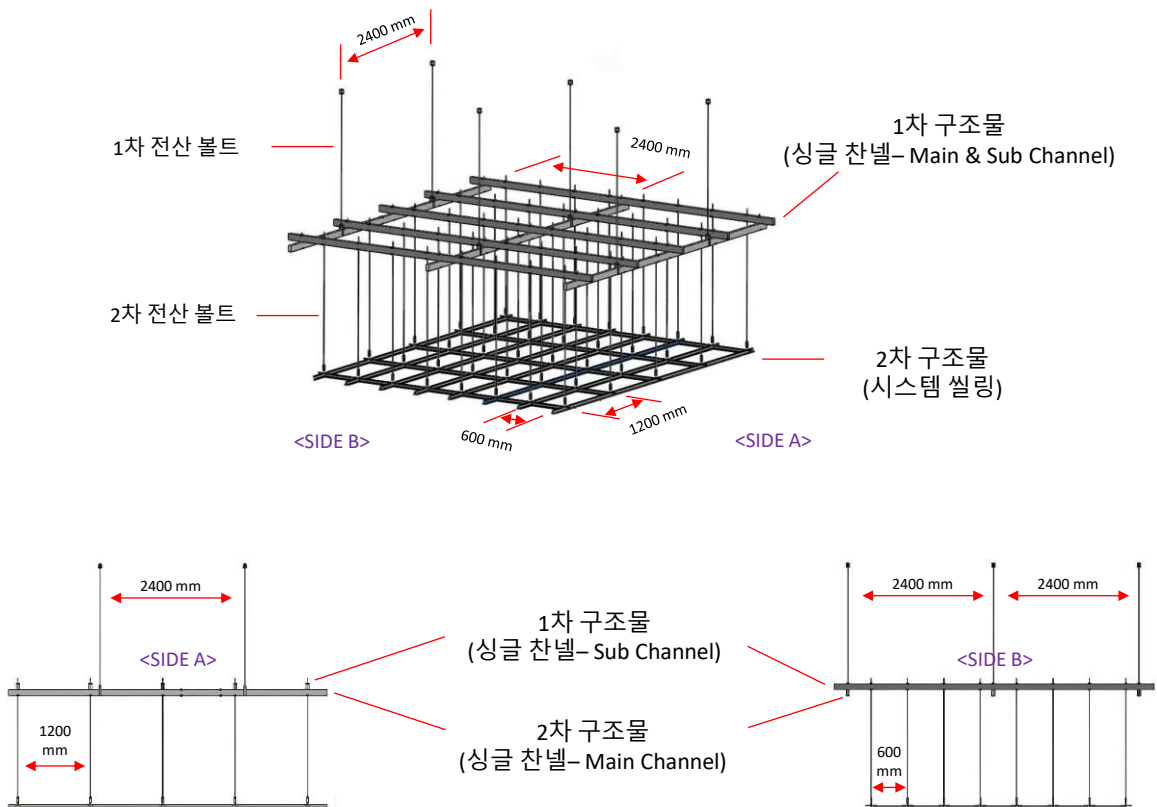
기타 Slab 하부에 설치되는 각종 구조물에 적용 가능합니다.

Introducing Product

3. 1차 구조물 (싱글 채널)

1) 제품의 개요

반도체나 Display Fab에서는 건축 설계 초기 단계의 설계에 1차 구조물을 반영해 적용하고 있습니다. 설계 반영의 주요 목적으로는 건축 공종 에서 1차 구조물을 설치하면 전기, 설비, 소방 등의 여러 공종 에서 Slab 에 Anchor를 이용하여 설치 하여야 할 Cable Tray나 Duct의 등의 구조물을 간단한 브라켓을 이용해 1차 구조물에 설치 하기 위함입니다. 이 경우 Anchor 설치 숫자를 줄여 Cable Tray나 Duct의 설치 속도를 높여 전체 적으로 공사기간을 줄일 수 있습니다. 또한 설계 변경 등의 사유로 하부 구조물의 유연한 변경이 가능합니다.



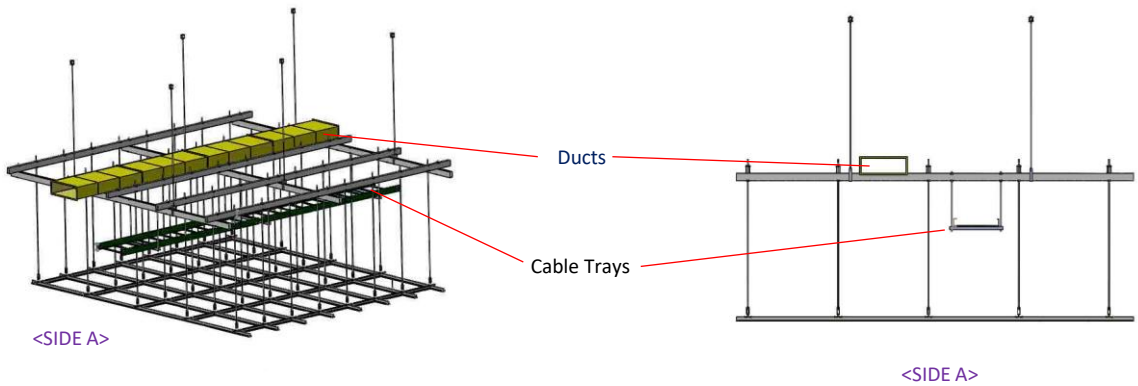
1차 구조물인 싱글 채널의 규격은 가로 50mm × 세로 100mm 이며 두께는 2.6mm 입니다. 싱글 채널은 Main Channel과 Sub Channel로 구분 하며 Main Channel은 1차 전산 볼트 거치, Sub Channel은 2차 전산 볼트를 거치하는 역할을 합니다.

Introducing Product

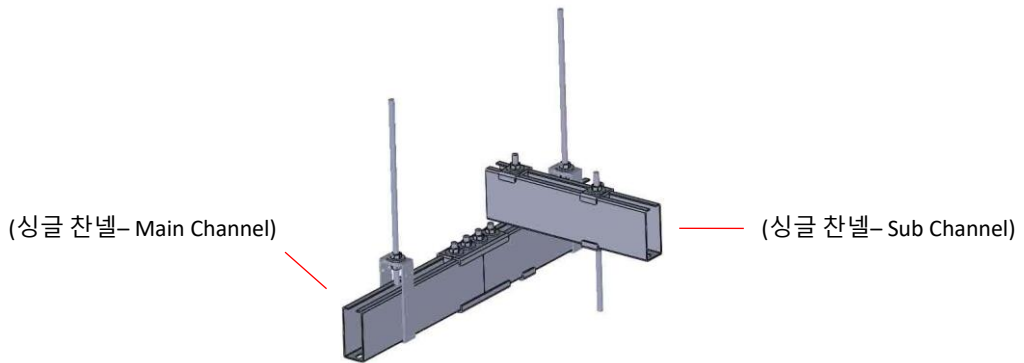
3. 1차 구조물 (싱글 채널)

2) 싱글 채널 활용 사례

싱글 채널의 상부 또는 하부에 Cable Tray, Duct 등을 설치 할 수 있습니다. 이러한 설치 방법은 전체 공사 기간을 절감하게 해줍니다.



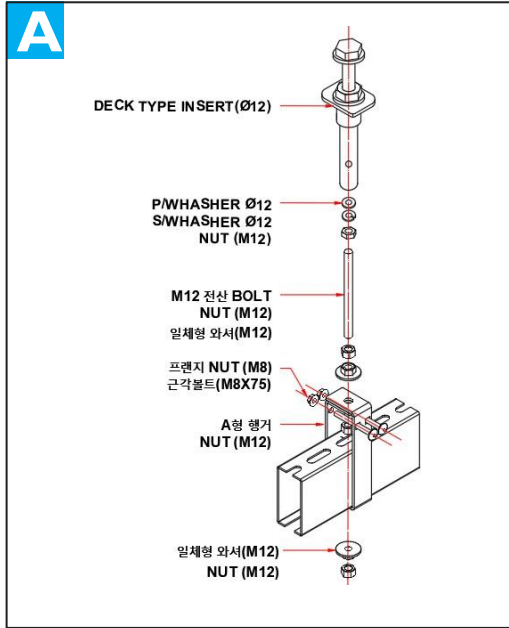
3) 주요 부품 및 조립 방법



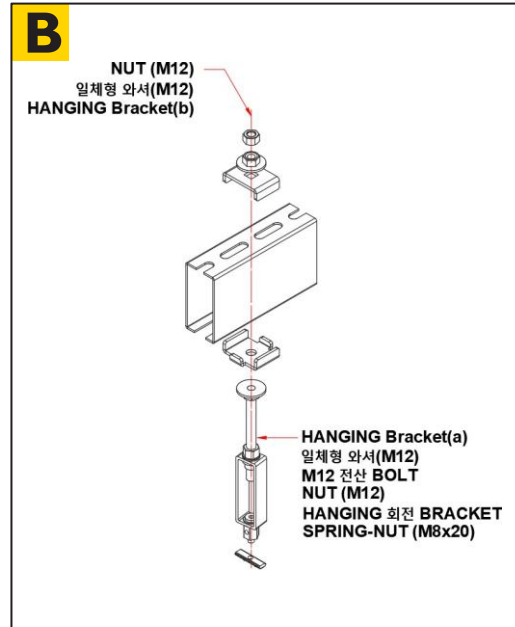
Introducing Product

3. 1차 구조물 (싱글 채널)

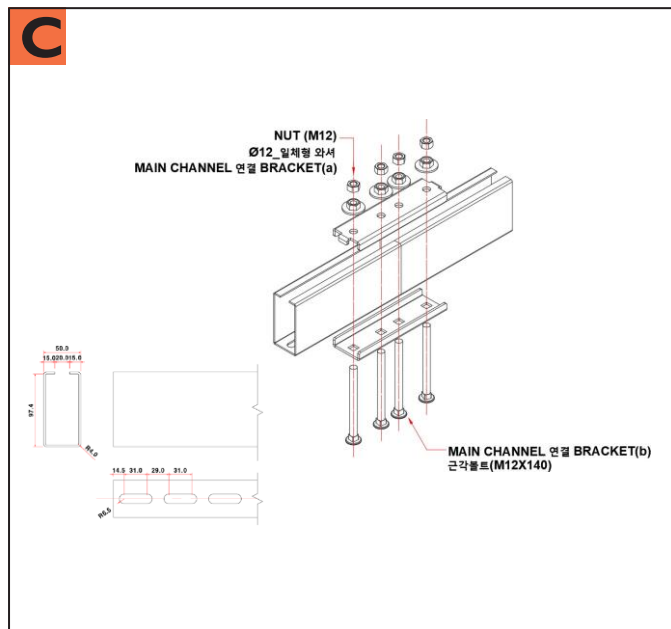
4) 싱글 채널 설치 방법



▲ A형 Hanger 사용시 Spec



▲ 2차 Hanging B/K Spec



▲ Main Channel 연결 B/K Spec

Introducing Product

4. 2차 구조물 (시스템 씰링)


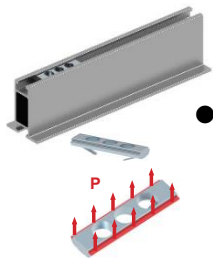
1) 제품의 개요

Data Center 비 구조 요소 천장의 설계 시 고려 되어야 할 핵심 요소로는 고 하중, 천장 상하부간의 밀폐, 유지보수를 위한 Cat Walk 확보와 내진 성능 입니다. 당사의 제품은 Data Center와 유사 구조인 반도체 나 디스플레이 공장의 천장 시스템과 관련해 효율적인 자재 개발과 오랜 납품 실적을 바탕으로 Data Center에 최적화된 제품을 출시 하였습니다. 그런데 초기 투자 비용 증가 문제와 Data Center의 납품 실적, 전산실의 Grid를 600×600이나 600×1200으로 고집하는 여러 문제점들에 대해 대안을 제시 했음에도 많은 현장에 설계 Spec이 적용되지 못했습니다. 그러나 Data Center가 완공 후 운영되면서 기존 국내, 국외 제품이 적용된 여러 현장에서 당사가 제시한 문제점들이 실제로 드러나면서 기존 제품을 사용했던 발주처 들이 당사의 제품을 설계에 적용하기 시작했고 다른 여러 현장에 적용을 고려하고 있습니다. 이에 당사 System Ceiling 제품의 효율적이고 차별화된 특징을 소개하도록 하겠습니다.

2) 제품의 특징

① 고 하중을 위한 체결 방식

당사 제품의 모든 구조물 체결 방식은 A/L Profile과 Spring Nut의 부착 면을 이용해 하중을 분산 시키는 체결 방식을 사용하고 있습니다.

구분	타사	당사
체결 방법	 <p>○ 나사산에 의한 집중하중 체결 방식</p>	 <p>● A/L profile과 Spring Nut의 면을 이용한 하중 분산 체결 방식</p>

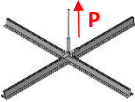
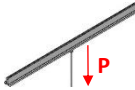

Introducing Product

3. 2차 구조물 (시스템 씰링)

2) 제품의 특징

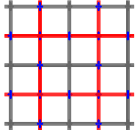
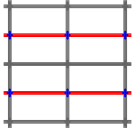
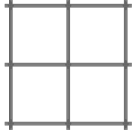
① 고 하중을 위한 체결 방식

○ 인장 강도 시험

시험 방법	시험 후 시료	결과(파괴 하중)
		16.3 kN
		14.4 kN
		27.6 kN

상기와 같은 고 하중의 체결 방식은 A/L Profile 하부 면에 고 중량의 구조물 설치를 가능하게 해주고 Grid의 간격을 넓게 설계가 가능합니다. 이는 공사에 투입되는 자재 량을 줄여 원가절감이 가능하며 전체 공사기간에 영향을 줍니다. 기본 Grid 간격은 1200×1200을 추천하며 설치되는 Panel의 허용 생산 사이즈까지 Grid 간격을 키울 수 있습니다.

○ 9.8 m × 9.8 m System Ceiling 설치 시 투입 자재 물량 비교 사례

ITEM	(a) 600×600 Grid	(b) 600×1200 Grid	(c) 1200×1200 Grid	Savings Rate (c)	
				Compare to (a)	Compare to (b)
Grid					
A/L Profile	316 m	235 m	170 m	- 46%	- 27%
Joint Bracket	307 ea	171 ea	90 ea	- 70%	- 46%
Hanging Bolt	723 m	383 m	203 m	- 72%	- 50%
Anchor	289 ea	153 ea	81 ea	- 72%	- 47%
Panel	256 sh	128 sh	64 sh	- 75%	- 50%

Introducing Product

4. 2차 구조물 (시스템 씰링)

2) 제품의 특징

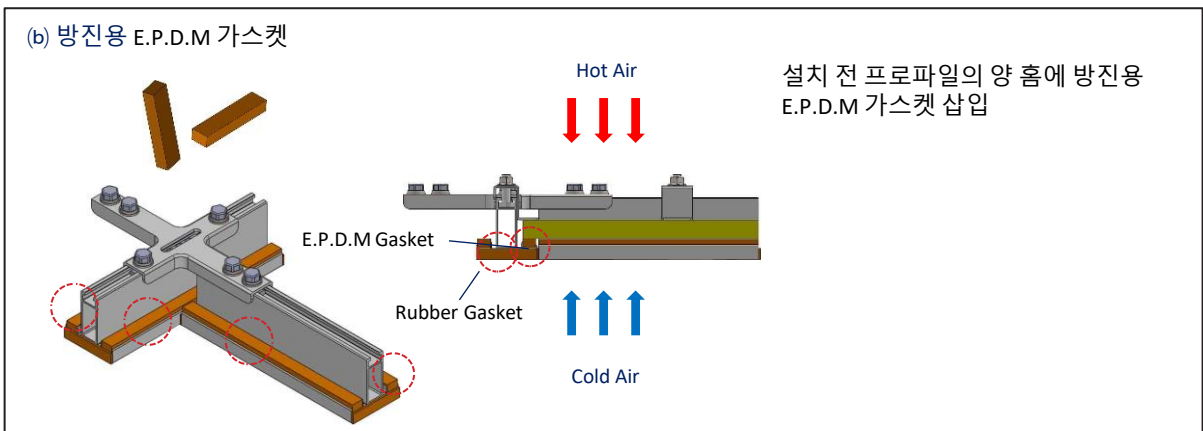
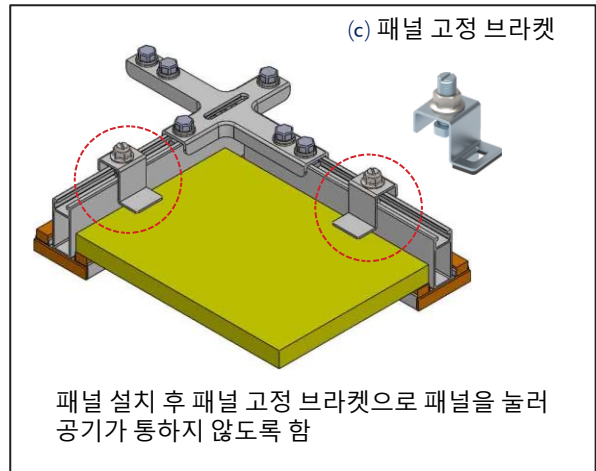
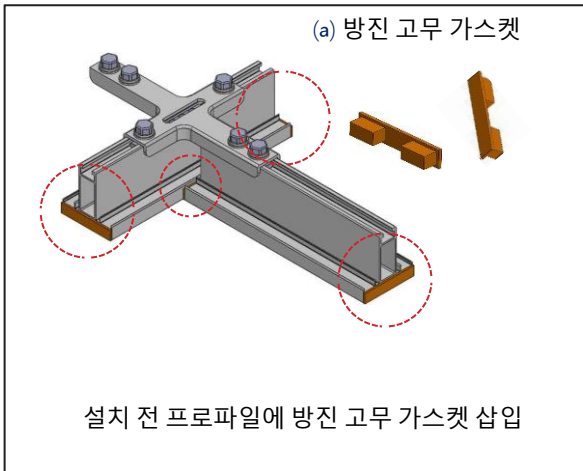
② 시스템 천장 상 하부의 뜨거운 공기와 찬공기의 차단

천장 상부의 뜨거운 공기와 하부의 찬 공기가 섞이면 전산실을 운영하기 위한 각종 장비의 에너지 효율이 떨어집니다. 이를 차단하기 위해 당사는 아래의 방법과 같이 설치합니다.

(a) A/L Profile과 A/L Profile이 닿아 조립되는 곳

(b) A/L Profile과 Panel이 닿아 조립되는 곳

(c) Panel의 고정 방식



Introducing Product

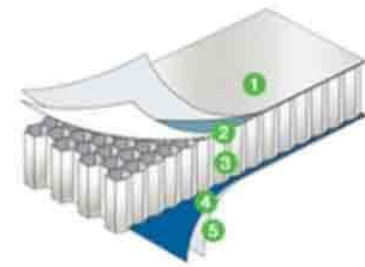
4. 2차 구조물 (시스템 씰링)

2) 제품의 특징

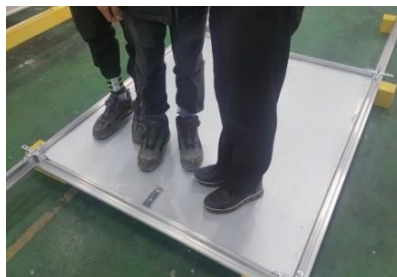
③ Cat Walk

전산실 운영에 있어 천장 상부 공간의 캣 워크는 설치된 여러 장비들과 구조물의 원활한 유지보수에 필수 사항입니다. 초기 설계 단계에 꼭 고려되어야 할 필수 사항으로 당사에서는 일반 Steel Panel과 Aluminum Honey Comb이 충전된 Blind Panel을 생산하고 있습니다. 여기서 Blind Panel은 캣 워크로 사용이 가능하며 별도의 캣 워크 추가 공사가 필요 없습니다. 또한 관리자의 안전이 확보되며 유지보수를 위한 장비 사용이 없어 유지보수 비용이 발생하지 않습니다.

(The structure and performance of blind panel)



- ① Steel Plate 0.8T
- ② Adhesive
- ③ Aluminum Honey Comb
- ④ Adhesive
- ⑤ Steel Plate 0.8T



The breaking load, measured within 5mm of deformation, during the compressive strength test – 3.4 Ton



(Additional catwalk have been installed)



(Our system ceiling technology is applied to LG.DISPLAY)



Introducing Product

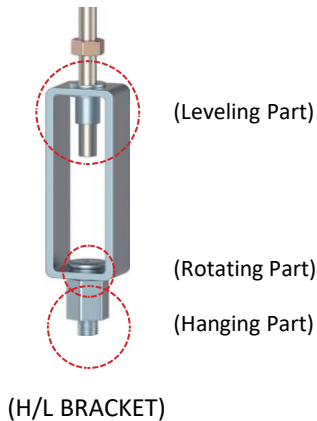
4. 2차 구조물 (시스템 씰링)

2) 제품의 특징

④ 내진 기능 (내진 행거 참조)

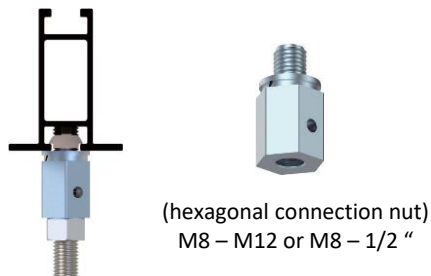
⑤ 기타 특징

System Ceiling 공사 시 설치 속도를 높이고 사용되는 자재의 관리를 용이하게 하고자 H/L Bracket을 개발하였습니다. H/L Bracket은 Bolt의 Hanging과 Leveling이 한번에 가능하며 Leveling을 위한 별도의 좌산 Bolt가 필요 없어 초보 작업자나 관리자도 쉽게 다룰 수 있습니다.



행잉 파트의 돌출된 볼트를 A/L Profile의 Spring Nut에 체결 후 사각 Body를 좌측이나 우측으로 회전시키면 Leveling이 됩니다. 이때 Rotating Part의 하부는 A/L Profile에 고정되면서 단순 회전 기능만 가지게 되는 것이 이 제품의 특징입니다.

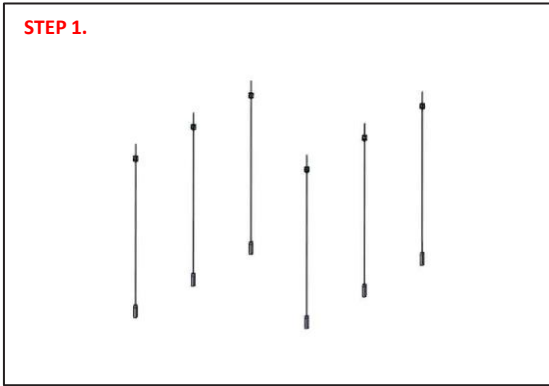
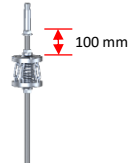
System Ceiling 공사 완료 후 천장 하부 면에 구조물 설치가 용이합니다. 설치를 원하는 A/L Profile의 하부에 스프링너트를 삽입하고 육각연결너트로 스프링너트와 전산볼트를 연결 후 구조물을 설치하면 됩니다.



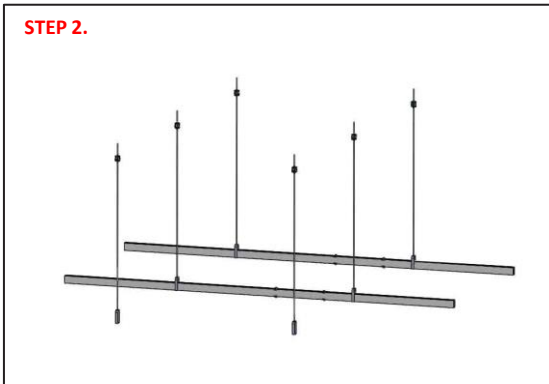
Introducing Product

4. 2차 구조물 (시스템 씰링)

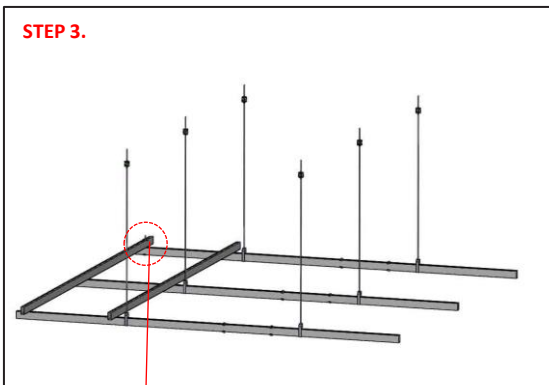
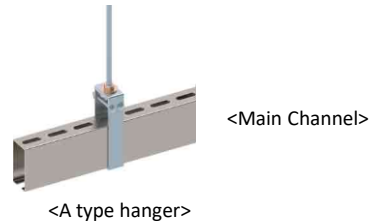
3) 제품의 설치 방법 (1차-2차 구조물)



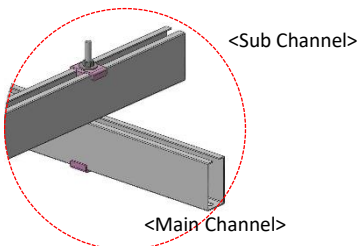
- 작업 전 1차 전산 볼트와 내진서포트행거 조립
M12 전산 볼트를 150mm로 절단 후 내진 행거 상부에 체결, 하부에도 전산 볼트 체결
- 슬래브에 사전 설치 된 양카 또는 데크 인서트의 하부에 사전 조립된 1차 전산 볼트 세트 설치



- 설치 전 메인 채널에 A형 행거 삽입
- 1차 전산 볼트에 메인 채널 체결(2400mm 간격)



- 메인 채널 위에 서브 채널 설치(1200mm 간격)

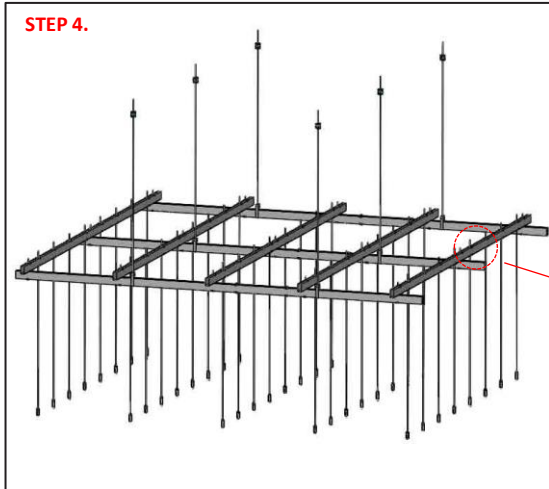


<1차 행잉 브라켓>
<메인 서브 채널 고정>

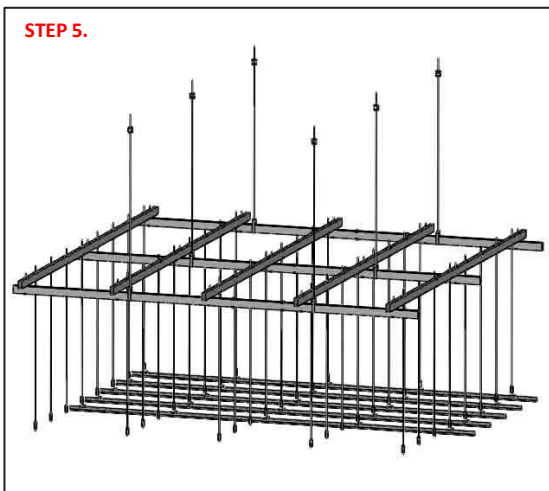
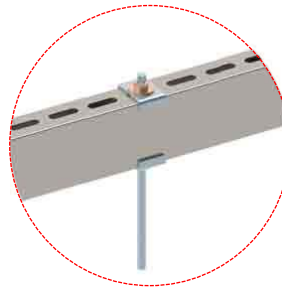
Introducing Product

4. 2차 구조물 (시스템 씰링)

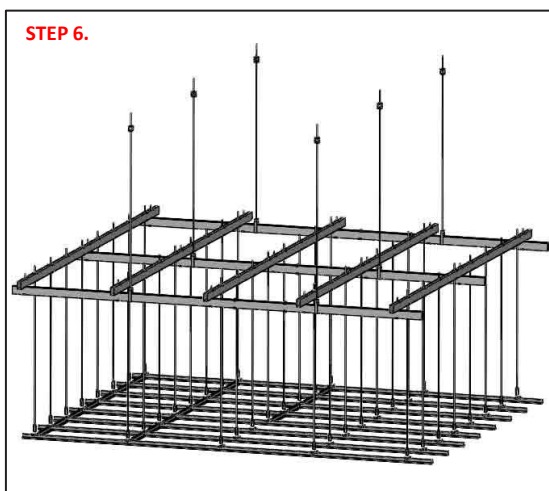
3) 제품의 설치 방법 (1차-2차 구조물)



- 서브 채널에 하부 Grid에 맞추어 2차 전산 볼트 설치
(Grid : 300mm, 600mm, 1200mm)



- A/L Profile 설치 전 Grid에 맞추어 Joint Bracket 사전 설치(Grid : 300mm, 600mm, 1200mm)
- 설치 된 2차 전산 볼트에 A/L Profile (Long Type Bar) 설치

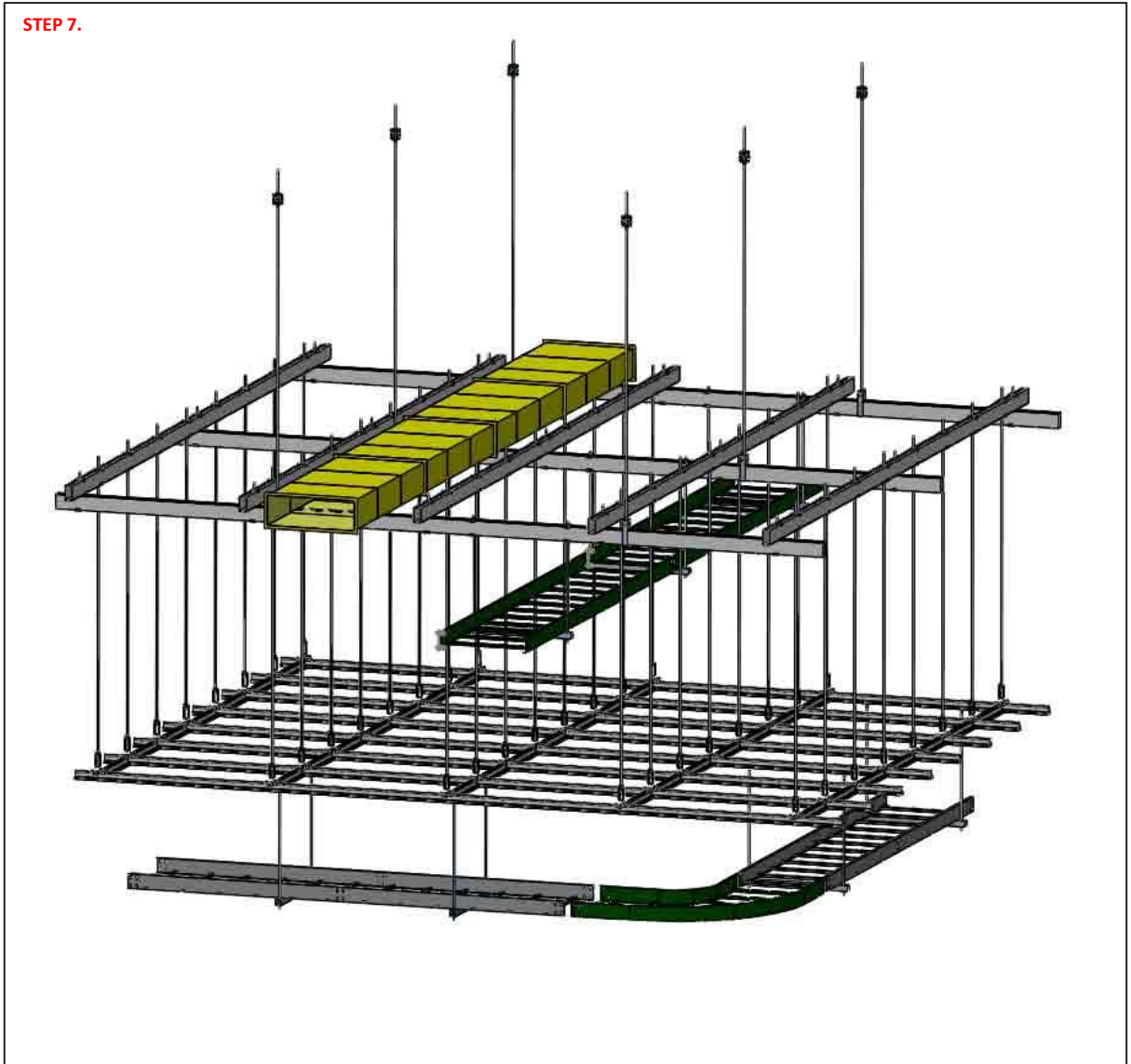


- 설치 된 A/L Profile(Long Type Bar)의 Joint Bracket에 A/L Profile(Shot Type Bar)을 체결
- 천장 패널 설치

Introducing Product

4. 2차 구조물 (시스템 씰링)

3) 제품의 설치 방법 (1차-2차 구조물)


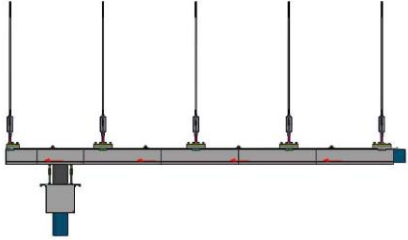


상기 설치 방법이 반도체, 디스플레이 공장 건설 시 사용하는 비 구조 요소 천장의 전통적인 설계 방식입니다. 데이터센터도 구조와 사용 방법이 같기 때문에 경량 천장 방식을 버리고 오랫동안 검증된 상기 설계 방식을 적극 추천합니다.

Introducing Product

5.-6. 방수 천장

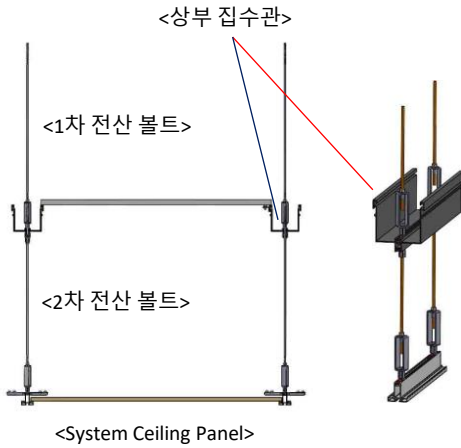
경량 천장 방식의 시공 방법과 유지보수에 문제점이 있는 기존 제품의 개선을 원하는 고객사의 요청에 의해 아래와 같이 고 하중 방식의 2가지 방수 천장을 개발 하였습니다.

구분	이중 방수 천장 (Double Waterproof Ceiling)	일체형 방수 천장 (Composite Waterproof Ceiling)
형상		
적용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 대형 데이터센터 ○ “Hot Aisle Containment” 적용 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 중 소형 데이터센터 ○ “Cold Aisle Containment” 적용 ○ 배터리실, 전기실, UPS실 등
Cat Walk	<ul style="list-style-type: none"> ○ 방수천장 상부에 유지 보수가 필요 시 상부 집수관 사이에 안전 발판을 설치하여 Cat Walk로 사용 가능 ○ 방수천장 하부는 시스템 천장에 Blind Panel 적용 시 Cat Walk로 사용 가능 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 집수판 역할을 하는 S.C Panel 내부에 알루미늄 하니컴을 적용하여 제작 시 Cat Walk로 사용 가능

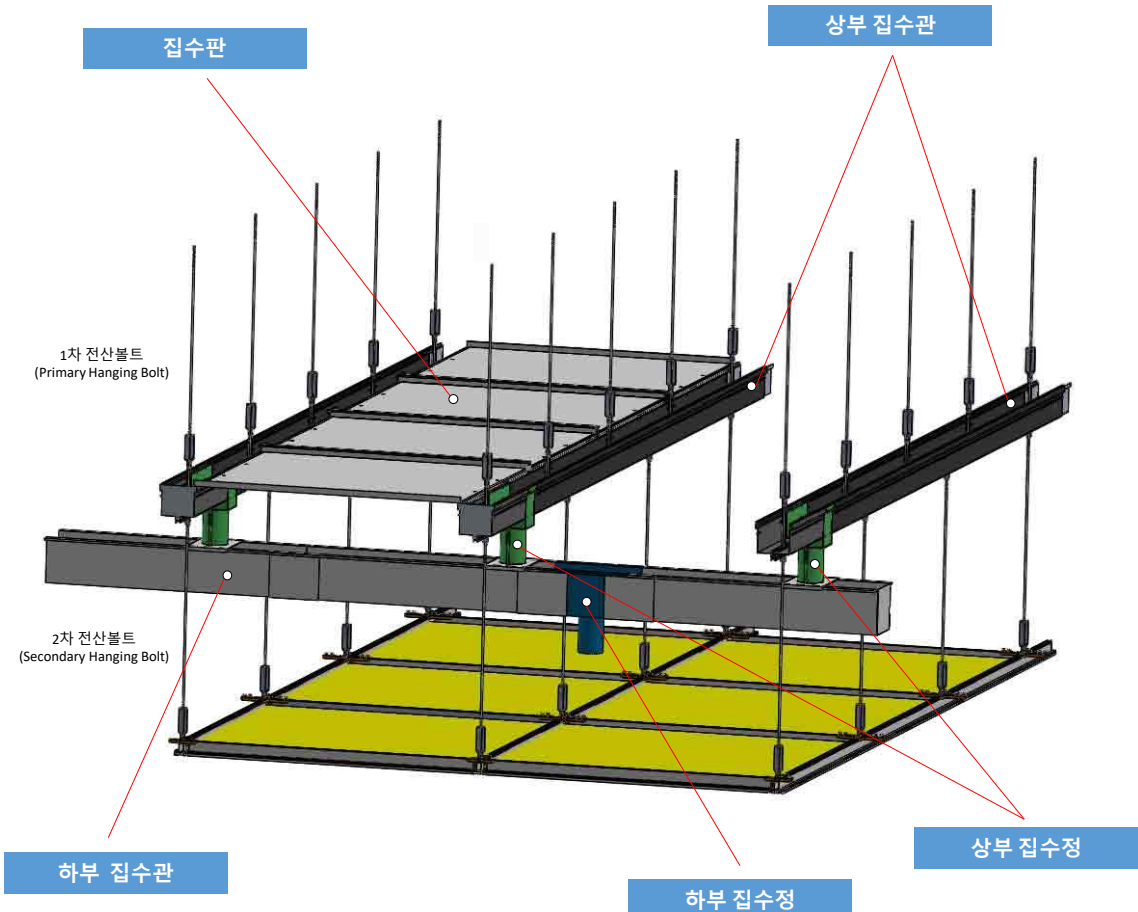
Introducing Product

5. 이중 방수 천장

1) 제품의 개요



당사의 이중 방수 천장은 시스템 쉘링 상부에 이중으로 설치하는 방식입니다. 상부 집수관의 상부와 하부에 1-2차 전산볼트를 체결하고 시스템 쉘링을 먼저 설치 후 시스템 쉘링을 작업 발판으로 삼아 상부의 방수천장을 형성하는 방식입니다.



Introducing Product

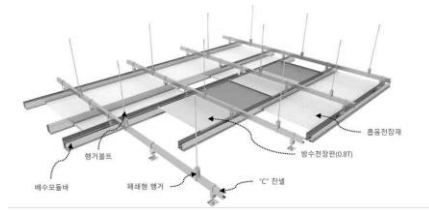
5. 이중 방수 천장

2) 제품의 특징

고 하중, 유지보수, 시공 방법, 경제성에 초점을 맞추어 이중 방수 천장을 개발하였습니다.

① 고 하중을 견디는 체결 방식

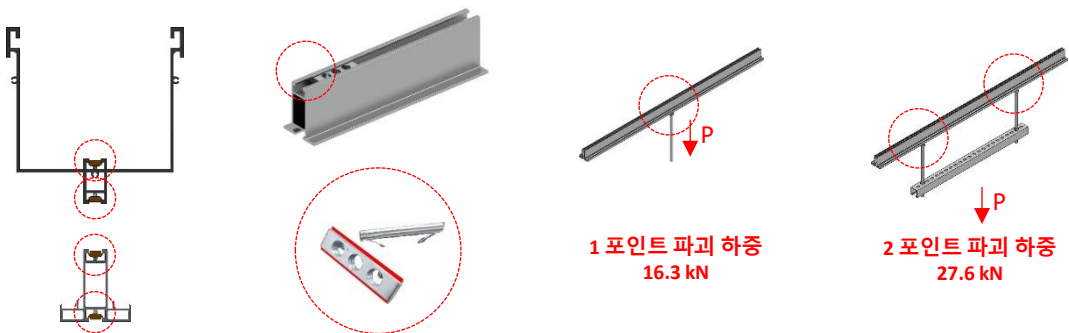
기존 타사의 방수 천장은 경량 천장 방식의 설치 방법 때문에 고 하중의 구조물을 방수 천장 하부에 설치 할 수 없습니다. 당사의 이중 방수 천장의 설치 방법은 System Ceiling의 설치 방법과 동일 합니다. 모든 체결 부위에는 스프링너트가 삽입되어 하중을 분산시켜 고 하중의 구조물 설치가 가능합니다.



허용 하중: 500 kg 내외

(경량 천장 방식의 방수 천장)

방수 천장의 체결 방식도 2차 구조물의 하중 분산 체결 방식과 동일 합니다.



(The same structure)

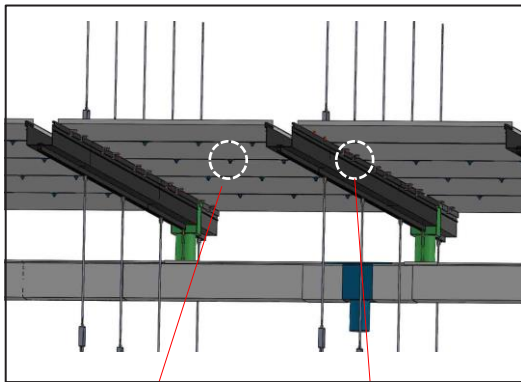
Introducing Product

5. 이중 방수 천장

2) 제품의 특징

② 유지 보수

기존 제품의 경우 누수 발생 시 해당 설치 업체만 유지보수가 가능합니다. 이 경우 긴급 상황에 대처가 어렵습니다. 이에 반해 당사의 제품은 누수 발생 시 데이터센터 관리자가 직접 상부 집수판을 해체하여 누수 부위를 보수 하고 다시 상부 집수판을 재 설치를 할 수 있도록 개발되었습니다.

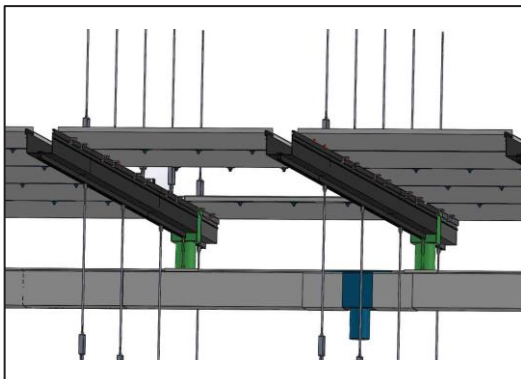


<집수판 고정 볼트>



<집수판과 집수관 고정 브라켓>

이중 방수 천장의 하부 면에는 누수를 방지하기 위한 2가지 부품이 설치되어 있습니다. 하나는 집수판과 집수관을 고정하는 볼트이고 나머지 하나는 상부 집수판과 집수판을 고정하는 브라켓 입니다. 이 두 제품의 너트를 조이면 누수 방지 기능이 작동합니다.



누수 발생 시 상기 두 부품의 너트를 풀러 집수판과 집수관을 해체하면 됩니다. 보수 완료 후 역순으로 다시 조립하면 됩니다.

Introducing Product

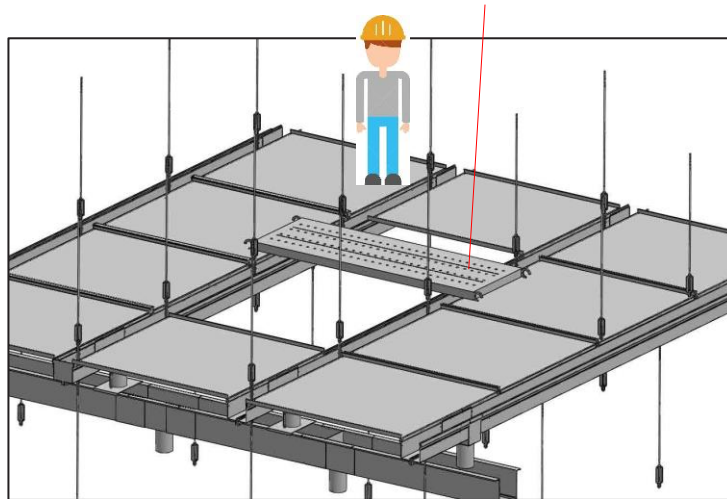
5. 이중 방수 천장

2) 제품의 특징

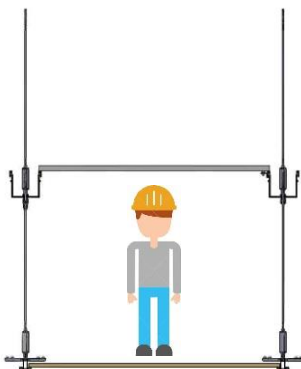
② 유지 보수

작업자의 손이 닿지 않는 방수 천장 상부 구간의 유지보수를 위한 방법이 필요합니다. 상부 집수관은 단순히 물을 집수하는 역할 외에도 상부 또는 하부에 구조물을 설치하거나 지지대로 사용이 가능합니다. 상부 집수관 사이에 안전 발판을 설치하여 캐워크로 사용이 가능합니다.

<안전 발판>



③ 시공 편의성



시스템천장 설치 완료 후 방수 천장을 설치하는 방식이 아닌 시스템천장과 같이 설치하는 방식입니다. 상부 집수관을 구조체로 사용하여 그 하부에 시스템천장을 설치하는 방식으로 시스템천장을 먼저 설치해 발판으로 사용하기 때문에 고소작업대 등의 장비 사용이 적고 설치가 용이합니다.

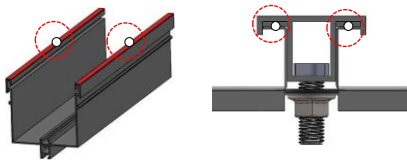
Introducing Product

5. 이중 방수 천장

2) 제품의 특징

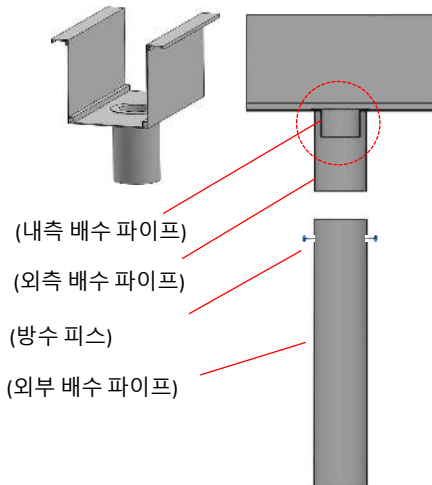
③ 시공 편의성

(Leak-Proof E.P.D.M Gasket)



방수 천장 각 부품의 결합 면에는 누수가 발생하지 않도록 E.P.D.M Tape가 부착되어 있습니다.

<하부 집수정>



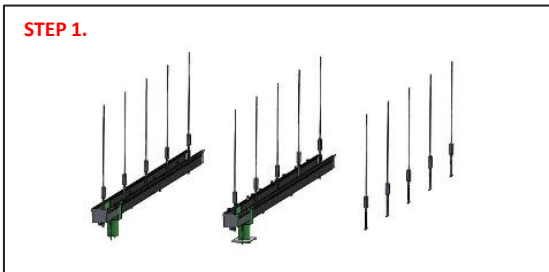
실제 현장에서는 용접 작업이 허용되지 않기 때문에 사전 공장에서 제작한 부품들을 현장에 설치 시 볼트나 방수 피스를 사용할 수 밖에 없습니다. 특히 용접이 되지 않는 집수정과 배수파이프의 결합 부에서 누수가 많이 발생 합니다. 이를 방지하기 위해 집수정의 배수 파이프를 이중관 형태로 제작하여 내측 파이프는 배수의 용도로 사용하고 외측 파이프는 외부 배수 파이프와 방수 피스로 고정하는 용도로 사용합니다. 집수정의 내측 파이프는 방수 피스로 인해 구멍이 뚫리지 않기 때문에 누수가 발생하지 않습니다.

Introducing Product

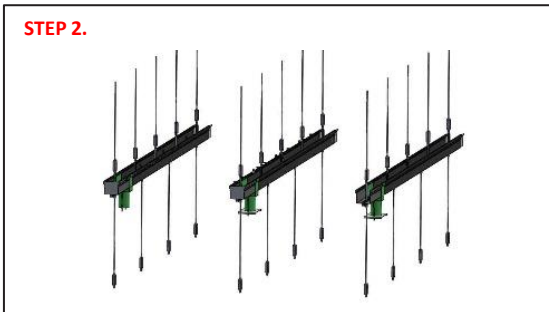
5. 이중 방수 천장

3) 설치 방법

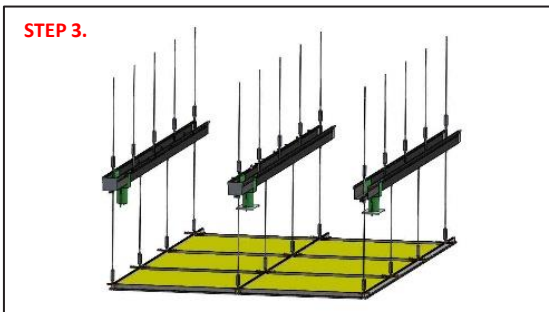
이중 방수 천장은 시스템 씰링과 같이 설치 하기 때문에 설치 비용이 절감되고 공사 기간 단축이 가능합니다. 또한 이중 방수 천장의 상부 면과 하부 면을 모두 캐트워크로 사용이 가능 하기 때문에 고소 작업대 등의 장비 사용이 적어 장기적으로 유지 관리 비용도 절감됩니다.



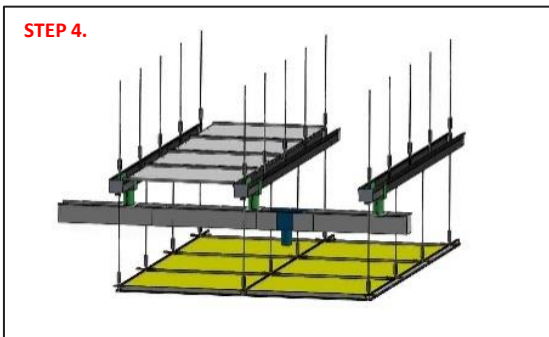
- 작업 전 1차 전산 볼트와 내진 행거 조립
- 슬래브에 사전 설치 된 양카 또는 데크 인서트의 하부에 사전 조립된 1차 전산 볼트 세트 설치
- 1차 전산 볼트에 상부 집수관 설치



- 상부 집수관 하부에 2차 전산 볼트 체결



- 2차 전산 볼트에 시스템 씰링 설치
- 천장 패널 설치



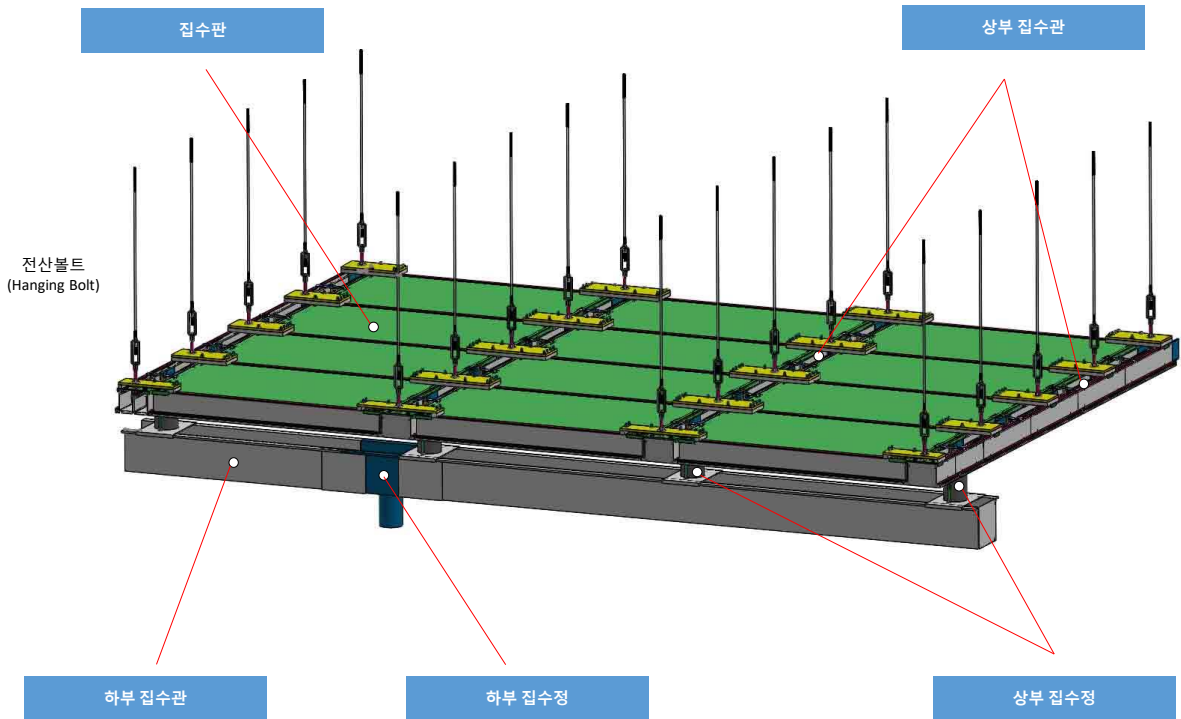
- 집수판 설치
- 하부 집수관 및 하부 집수정 설치
- Silicone 마감
- 배수 Test

Introducing Product

6. 일체형 방수 천장

1) 제품의 개요

당사의 일체형 방수 천장은 시스템 씰링과 방수천장의 기능을 하나로 합친 제품입니다. 배터리실, UPS실 등 천장이 완전 밀폐가 되어야 하는 곳에 적용 가능하며 집수판은 캐워크로 사용이 가능합니다.



2) 제품의 특징

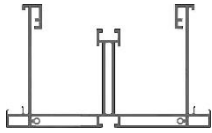
일체형 방수 천장에 설치되는 집수판에 A/L Honeycomb 적용 시 Catwalk로 사용이 가능해 천장 상부 구간의 유지보수가 편리합니다. 또한 일체형 방수 천장 하부에도 고 중량의 Cable Tray, Duct, Lighting 등을 설치 할 수 있습니다.

Introducing Product

6. 일체형 방수 천장

3) 주요 부품 소개

● 집수관용 프로파일



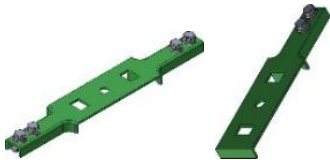
<Long bar type A/L Profile>

● 구조용 프로파일



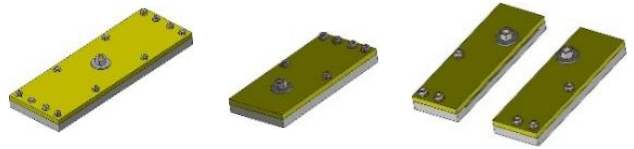
<Shot bar type A/L Profile>

● 프로파일 조인트 브라켓



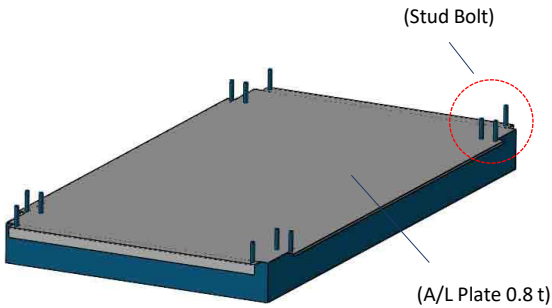
<C Joint Bracket> <L Joint Bracket>

● 방수 블록 (Stud Composite Panel 고정 및 방수 기능)



<C Waterproof Block> <T Waterproof Block> <L Waterproof Block>

● Stud Composite Panel (집수 및 캔워크 기능)



● 체결 기능 (Engagement function)



<Joint Bolt>

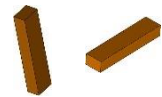


<S.C Panel Fixing Bracket>

● 방수 방진 기능 (Waterproof and Sealing function)



<방수 고무캡>



<방진용 E.P.D.M 가스켓>



<방진 고무캡>

Introducing Product

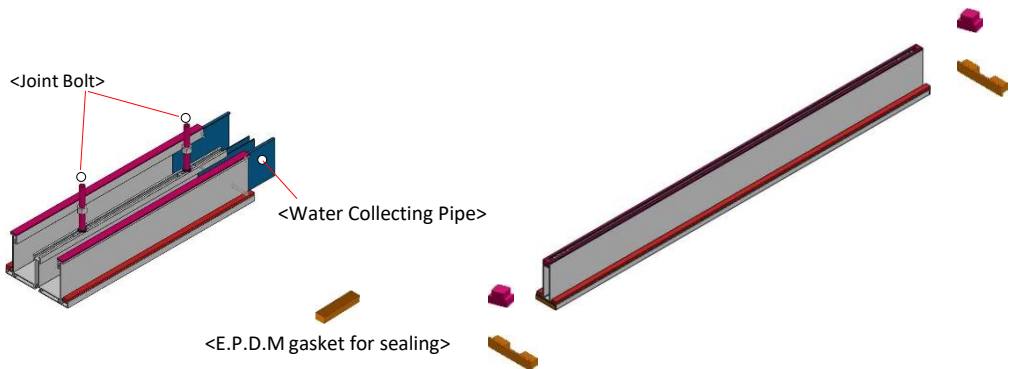
6. 일체형 방수 천장

4) 설치 방법

STEP 1. Pre-work

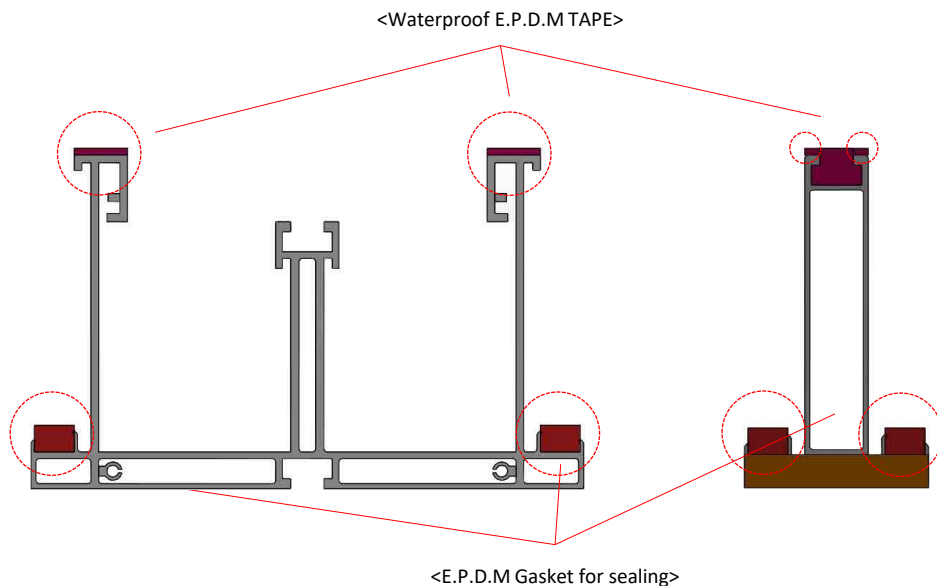
<Long bar type A/L Profile>

<Shot bar type A/L Profile>



집수관의 용도로 사용하는 Long bar type A/L Profile에 방수용 E.P.D.M Tape와 방진용 E.P.D.M Gasket 부착, Shot bar type A/L Profile을 체결 할 위치에 Joint bolt를 사전 설치

Shot bar type A/L Profile에도 방수용 E.P.D.M Tape와 방진용 E.P.D.M Gasket 부착, 양단의 홈에 Spring nut와 방수용 고무 캡, 방진용 고무 캡을 삽입

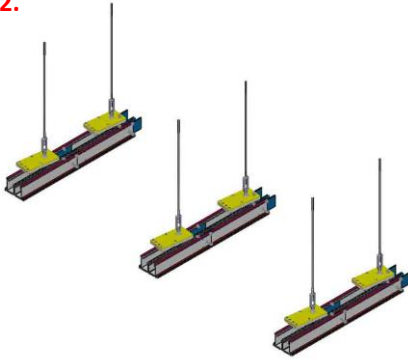


Introducing Product

6. 일체형 방수 천장

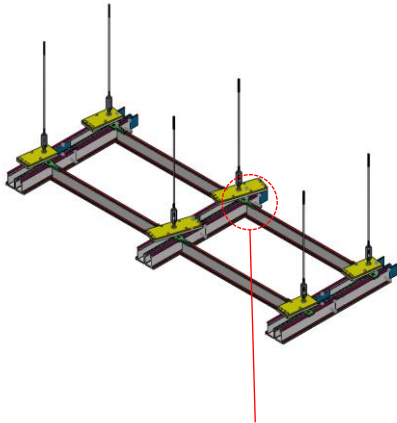
4) 설치 방법

STEP 2.

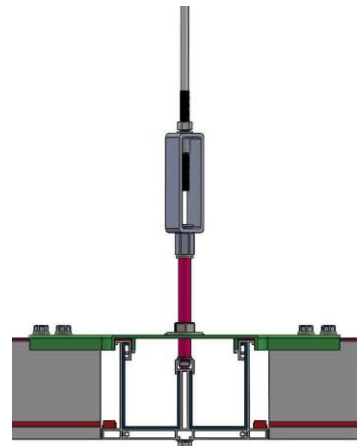
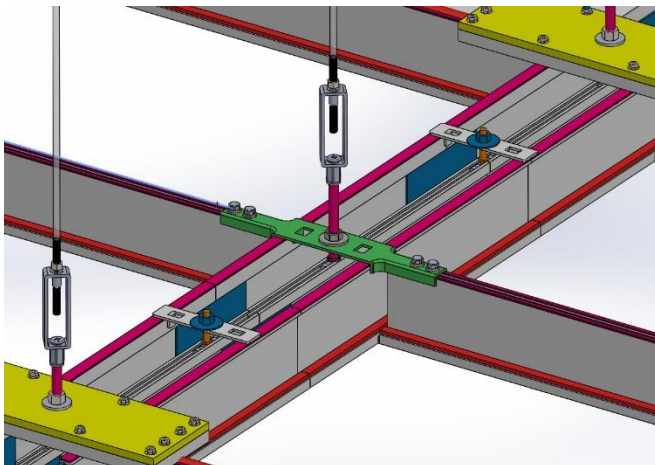


- 전산 볼트 설치
- 전산 볼트에 Long bar type A/L Profile 체결
(체결 시 Joint Bracket과 Waterproof Block 삽입)

STEP 3.



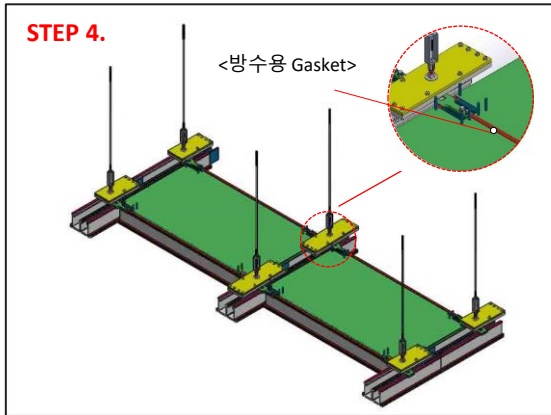
- 사전 설치했던 Join Bolt에 Joint Bracket으로 Long bar type A/L Profile과 Shot bar type A/L Profile 체결



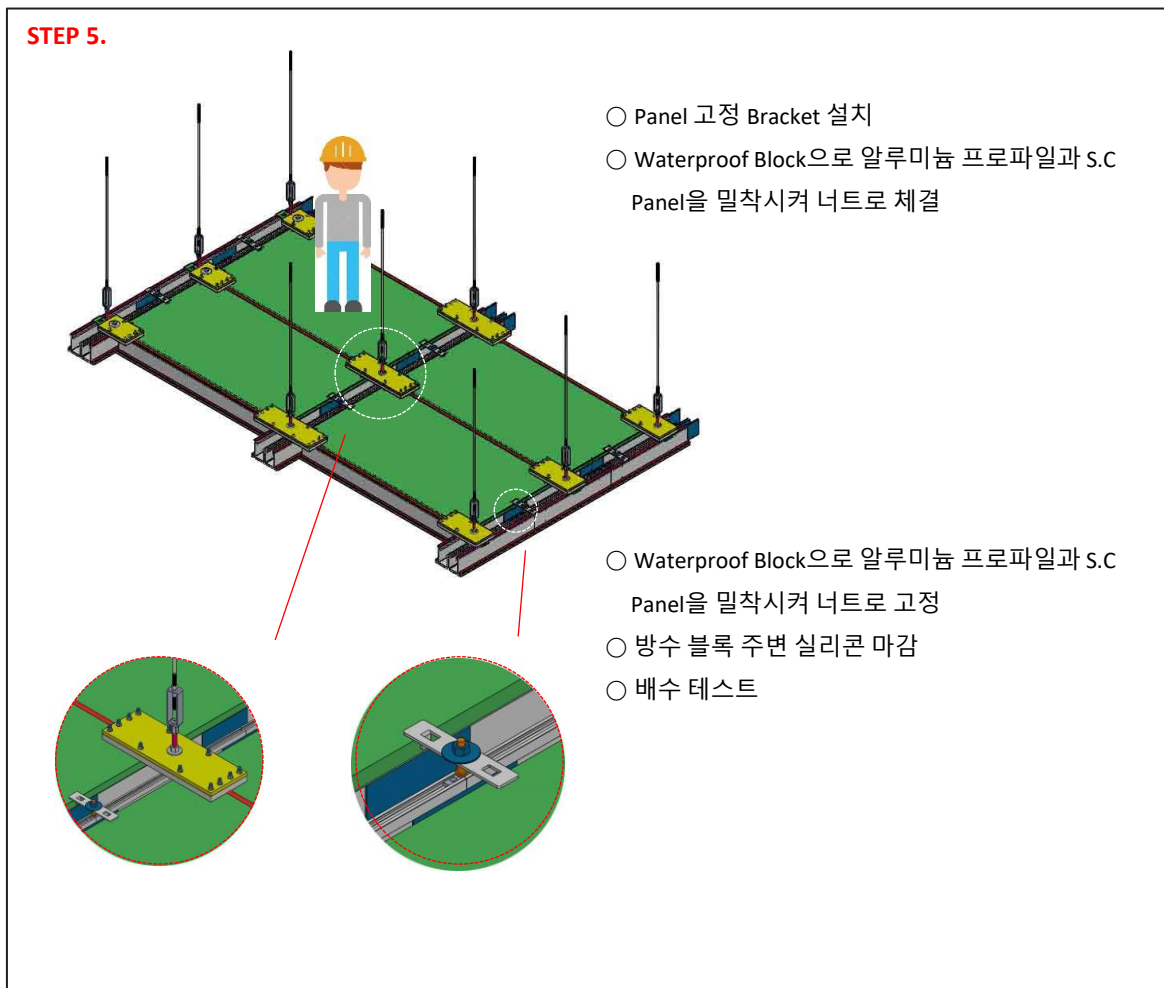
Introducing Product

6. 일체형 방수 천장

4) 설치 방법



- S.C Panel 설치
- S.C Panel 사이에 방수용 가스켓 삽입

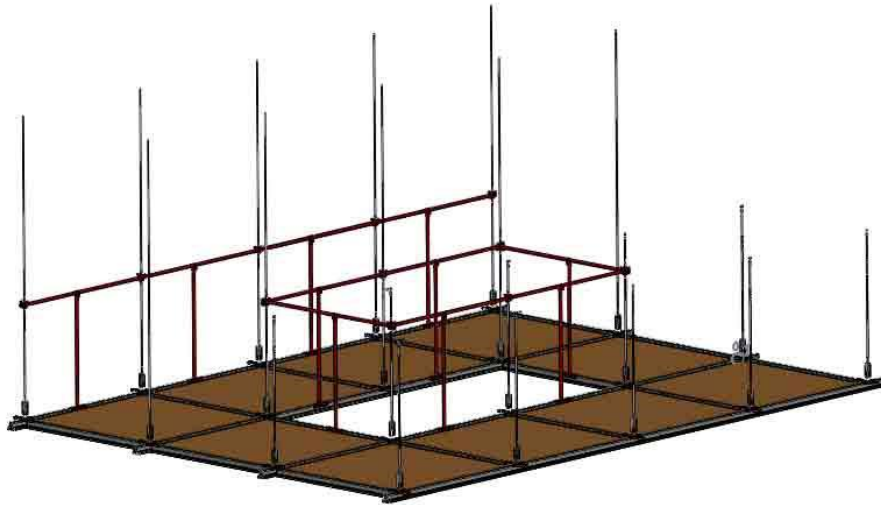


Introducing Product

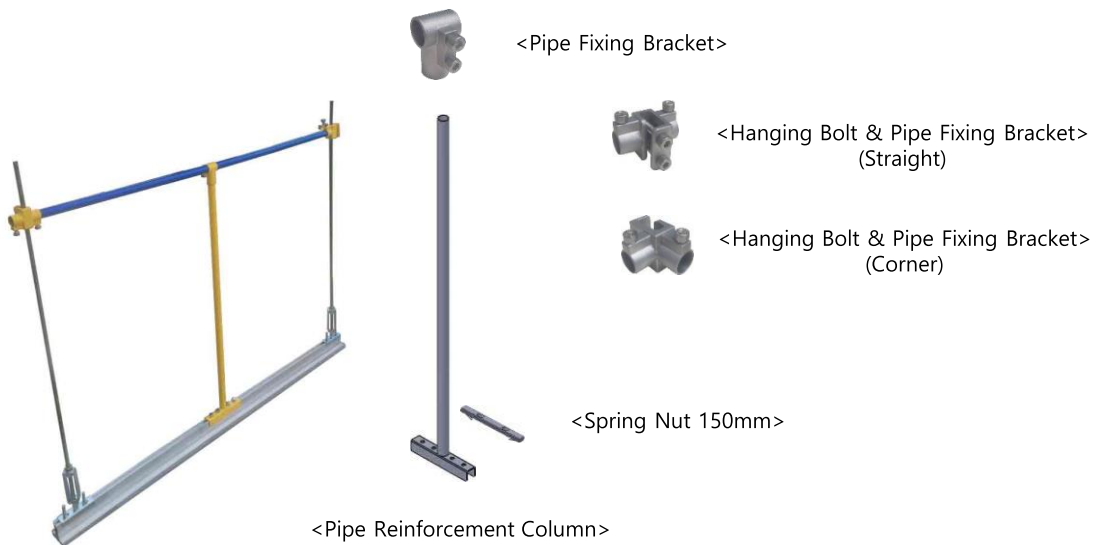
7. 조립식 안전 난간

1) 제품의 개요

전산실 천장 상부 구간에서 추가 구조물의 설치나 기타 유지보수를 작업을 하는 작업자나 관리자의 안전 확보는 매우 중요합니다. 낙상 사고는 기업에게 큰 비용을 유발시키며 기업의 사회적 이미지를 떨어뜨리기에 당사에서는 이를 방지하고자 조립식 안전 난간을 개발하게 되었습니다. 기 설치된 A/L Profile의 상부 홈과 전산볼트를 활용해 간단히 설치가 가능합니다.



2) 주요 부품 소개

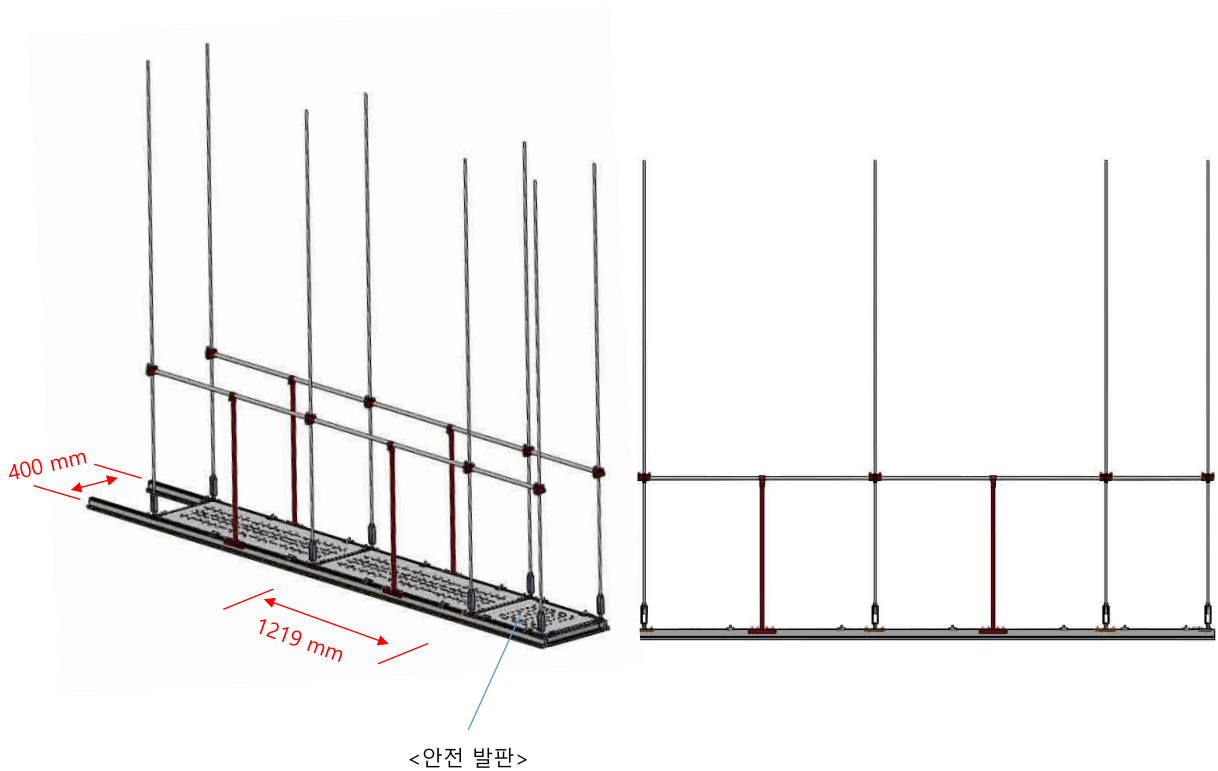


Introducing Product

7. 조립식 안전 난간

3) 제품의 활용

조립식 안전 난간은 전산실 천장 개구부 외에 캐뉼크가 필요한 어느 곳이든 기존 안전 발판을 활용하여 설치가 가능합니다. 고 하중, 경량, 무 용접의 설치 방법은 공사비 절감과 공기 단축을 가능하게 해줍니다.



Introducing Product

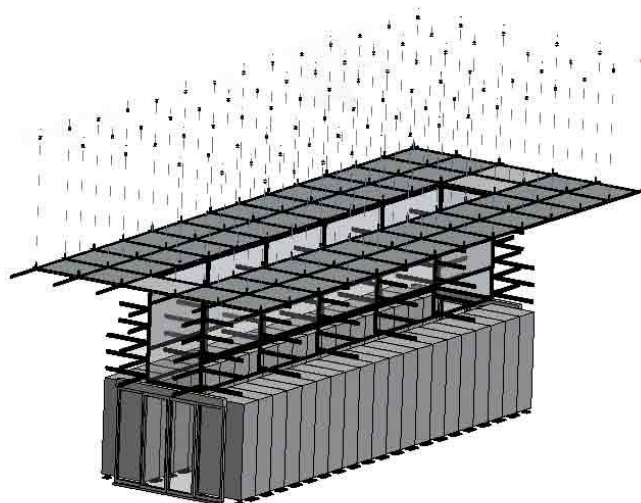
8. 컨테인먼트

1) 제품의 개요

고 하중의 기둥과 보를 볼트와 너트, 앵카를 이용해 바닥 슬래브에 고정시키는 기존의 컨테인먼트 시스템(Racking System)은 여러 문제점을 가지고 있습니다. 고 하중으로 인한 설치 난이도가 있으며 뜨거운 공기와 찬 공기의 완벽한 격리 방법이 완전하지 않고 지진에 대비한 면진 기능을 가지고 있지 않습니다. 이런 문제점들이 발주처와 설계사의 초기 설계 단계에서 제품의 선택에 충분히 반영되지 않고 있으며 실제 건설 현장에서도 상기 문제점들을 인식하면서도 그냥 설치하는 일들이 데이터센터 건설 현장에서 빈번히 반복되고 있습니다. 이는 결과적으로 설치비의 절감과 공기 단축이 어렵고 전산실 운영 장비의 에너지 효율을 떨어뜨려 유지 비용이 상승합니다. 또한 지진 발생 시 면진 기능이 없어 설치된 장비들이 파손될 경우 큰 사회적 비용과 손실이 우려되는 상황입니다. 고 하중을 견뎌내는 설치 방법과 지진파를 흡수하는 내진 성능을 가진 당사의 시스템천장은 고 중량의 구조물을 알루미늄 프로파일 하부에 설치 할 수 있게 해줍니다. 사례로 디스플레이를 생산하는 공장에서는 생산된 제품의 이송 장치(O.H.C.V)를 A/L Profile의 하부에 설치해 사용하고 있습니다.

제품 이송 라인에 맞추어 설치된 이 장비의 무게는 1-1.5 Ton에 달하며 고정 하중과 이동 하중을 천장 구조물인 A/L Profile에 전달합니다. 이 고정 하중과 이동 하중을 견뎌내기 위해 당사에서는 새로운 방식의 제품을 계속 개발해 왔으며 특히 당사의 제품이 LG.Display 에 적용되어 사용되고 있습니다.

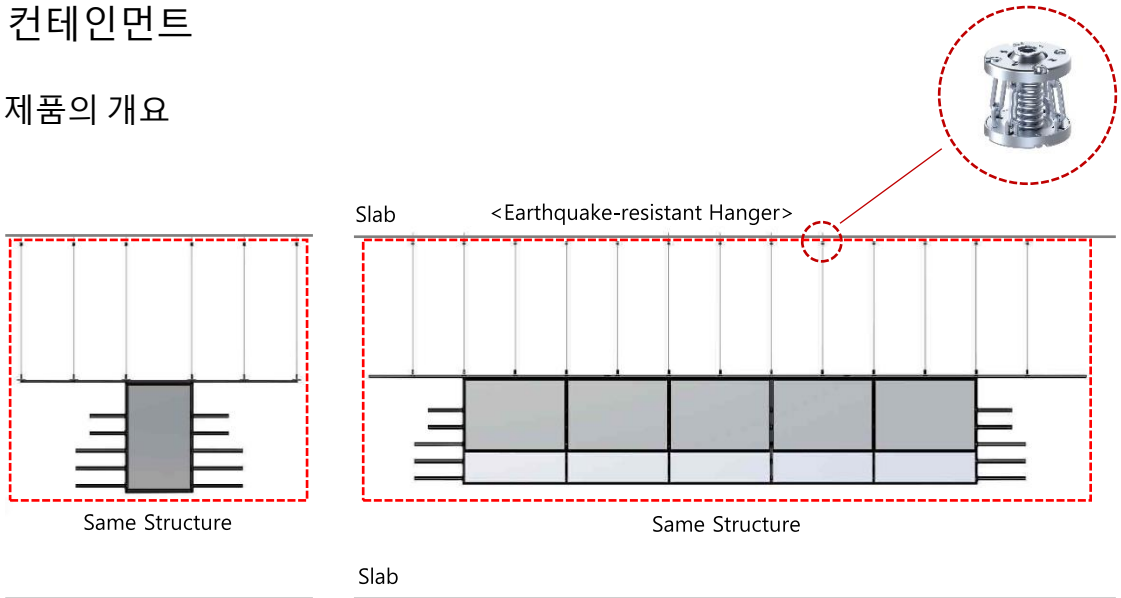
비 구조 요소 천장 구조물의 당사와 타사의 우수한 개발 노하우를 컨테인먼트 구조물에도 적용해 새로운 방식의 컨테인먼트 시스템을 제안합니다.



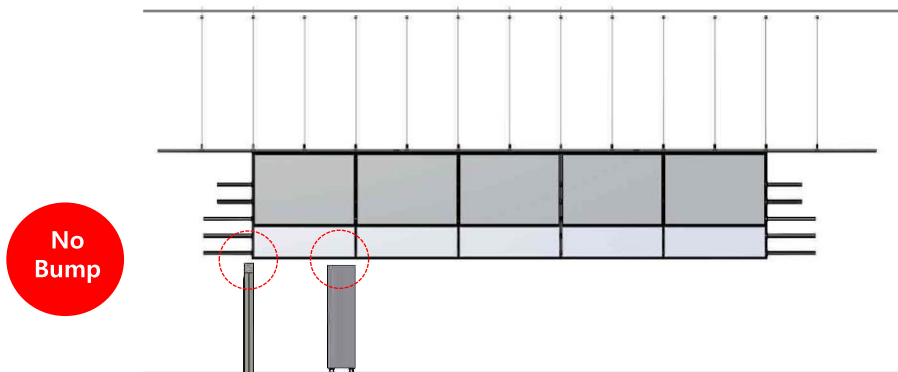
Introducing Product

8. 컨테인먼트

1) 제품의 개요



시스템 씰링 하부에 컨테인먼트 구조물을 설치하고 상부 슬래브 하부에는 면진 장치인 내진 행거를 설치해 이 3가지를 하나의 구조물로 형성 시킵니다. 이 하나의 구조물은 지진 발생 시 지진파에 같은 주파수로 흔들림에 반응하면서 상부에 설치된 내진 행거가 모든 지진파를 흡수하여 이 하나의 구조물을 보호하는 설치 방식입니다.

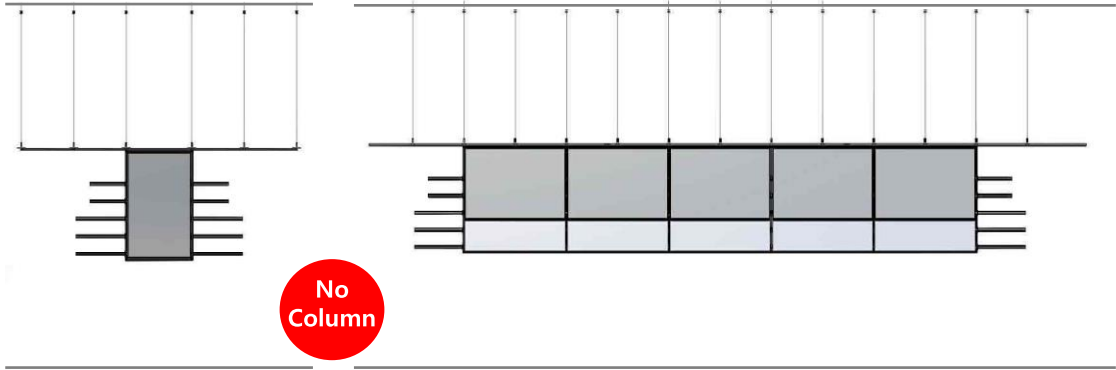


컨테인먼트 하부에 설치되는 구조물(Sliding Door)이나 장비(Rack)는 지진 발생 시 지진의 흔들림에 컨테인먼트 구조물과 충돌이 되지 않도록 높이를 달리하여 설치 되어야 합니다.

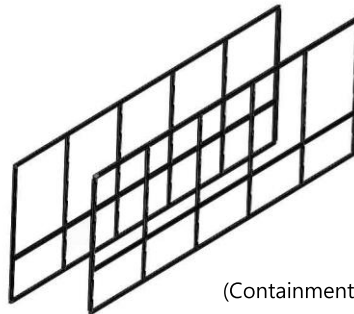
Introducing Product

8. 컨테인먼트

2) 제품의 특징



- 지진 발생 시 완벽한 내진 기능을 제공합니다.
- Containment 하부에 기둥이 없어 공간 활용도가 뛰어납니다.
- 레고 블록과 같은 모듈 조립 방식으로 탈 부착이 용이해 설계 변경 등의 변동 사항에 대한 대응력이 뛰어 납니다.
- Aluminum은 Steel 보다 강도가 떨어지나 Aluminum과 Nut의 부착 면을 활용하는 당사의 하중 분산 조립 방법은 Steel의 조립 방법에 비해 절대 부착 강도가 떨어지지 않습니다. 이 조립 방법은 System Ceiling 구조물과 Containment 구조물을 부착 할 때와 Containment 구조물 측면에 Cantilever를 부착 할 때 사용합니다.
- Aluminum은 Steel 보다 비중이 낮아 가공과 설치가 용이합니다. 이 장점을 활용하여 컨테인먼트 구조 물을 공장에서 블록 단위로 사전 조립하여 건설 현장에 반입시켜 설치하면 더 많은 설치 기간을 단축 시킬 수 있습니다.



(Containment structure made by block)

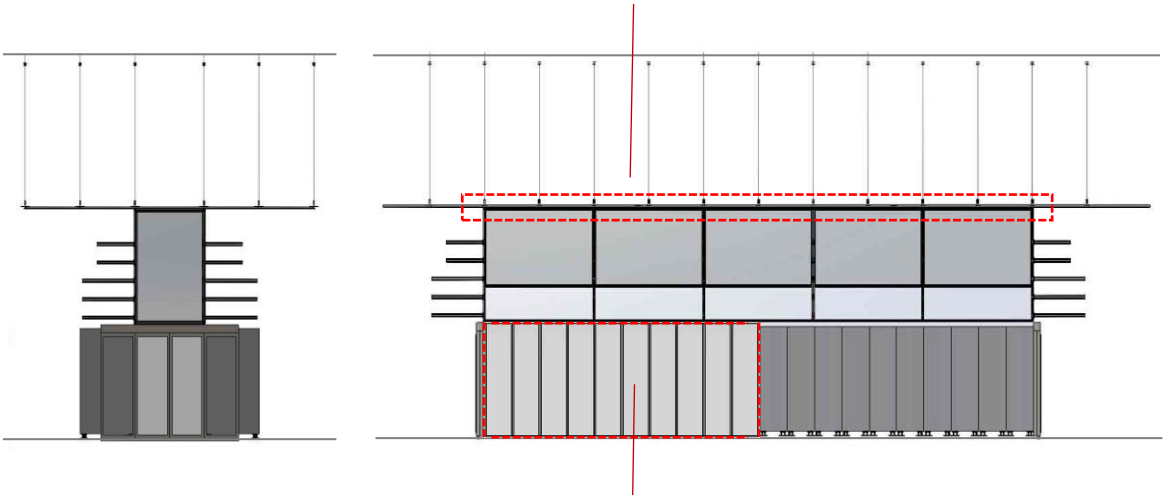
- Containment 의 밀폐 용도로 사용되는 Polycarbonate나 유리를 Containment 구조물에 부착 시킬 때 사용하는 고정 커버는 뜨거운 공기와 찬 공기를 완벽히 분리시킵니다.
- Rack의 교체나 수리를 할 때 설치하는 Containment Panel은 탈 부착 방법이 간단하고 뜨거운 공기와 찬 공기를 완벽히 차단시킵니다. 또한 불연 재질로 생산이 가능합니다.

Introducing Product

8. 컨테인먼트

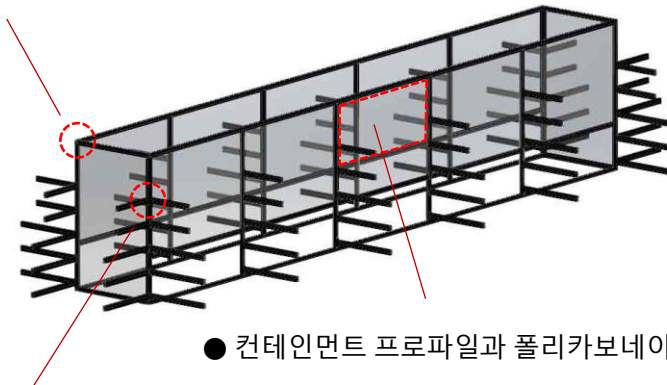
3) 주요 부품 조립 방법

- 시스템 씰링과 컨테인먼트 구조물의 체결 방법



- 컨테인먼트 구조물과 컨테인먼트 패널의 연결 방법 & 컨테인먼트 패널 간 연결 방법

- 컨테인먼트 프로파일의 코너 체결 방법



- 컨테인먼트 프로파일과 폴리카보네이트 고정 방법

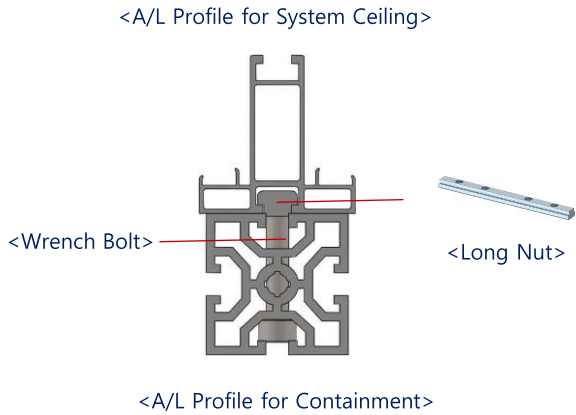
- 컨테인먼트 프로파일과 캔틸레버 체결 방법

Introducing Product

8. 컨테인먼트

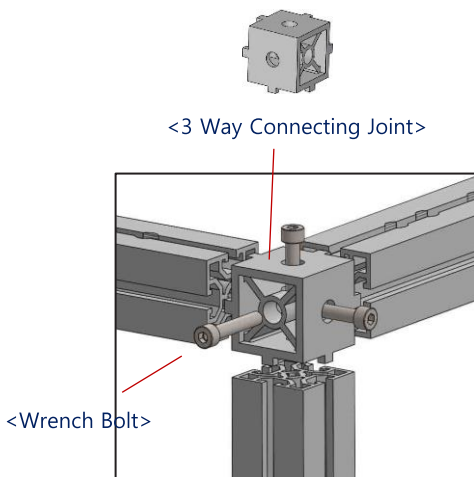
3) 주요 부품 조립 방법

● 시스템 씰링과 컨테인먼트 구조물의 체결 방법



- 현장 설치 전 공장에서 A/L Profile에 볼트 구멍 가공
- System Ceiling A/L Profile의 하부 홈에 Spring Nut를 삽입하고 렌치 볼트로 체결

● 컨테인먼트 프로파일의 코너 체결 방법



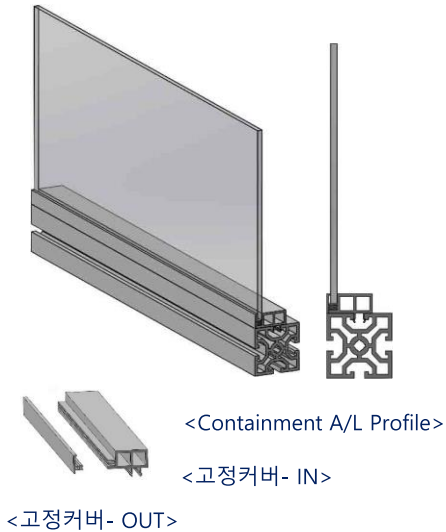
- 현장 설치 전 공장에서 Containment A/L Profile의 중앙 홀에 나사산 가공
- 렌치 볼트로 3 Way Connecting Joint와 A/L Profile 체결

Introducing Product

8. 컨테인먼트

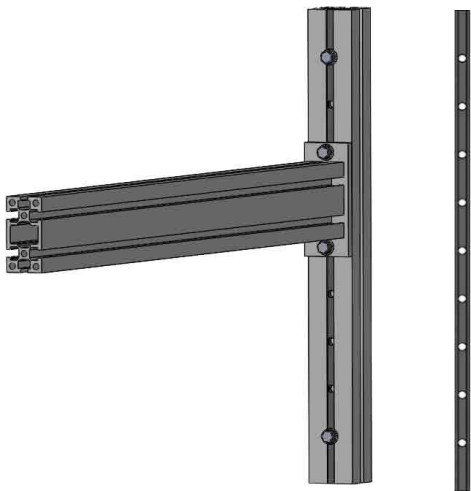
3) 주요 부품 조립 방법

● 컨테인먼트 프로파일과 폴리카보네이트 고정 방법



- 컨테인먼트 알루미늄 프로파일 홈에 안쪽 고정 커버 삽입
- 폴리카보네이트 또는 유리를 커버 홈에 끼우고 바깥쪽 커버 삽입

● 컨테인먼트 프로파일과 캔틸레버 체결 방법



- 롱 너트에 50mm 단위로 홀 타공 후 탭 가공
- 가공한 롱 너트를 컨테인먼트 프로파일 홈에 삽입하고 양단을 볼트로 체결하여 고정
- 캔틸레버를 롱 너트에 볼트로 체결하여 설치

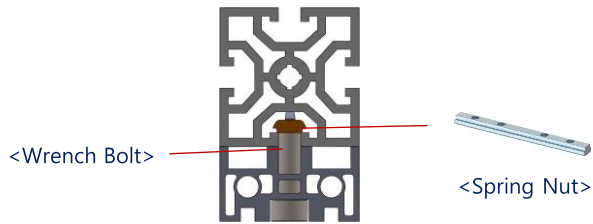
Introducing Product

8. 컨테인먼트

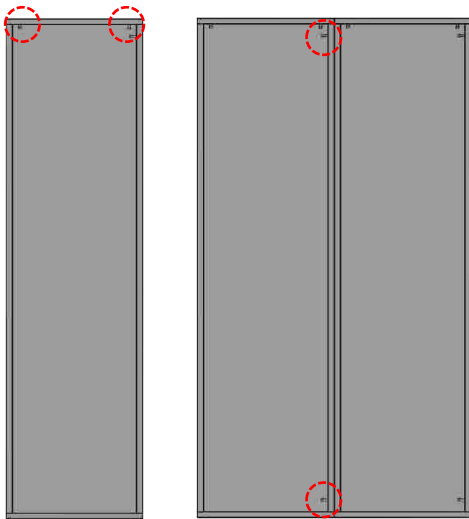
3) 주요 부품 조립 방법

● 컨테인먼트 프로파일과 컨테인먼트 패널 고정 방법 & 컨테인먼트 패널 간 연결 방법

<A/L Profile for Containment Structure>



<A/L Profile for Containment Panel>

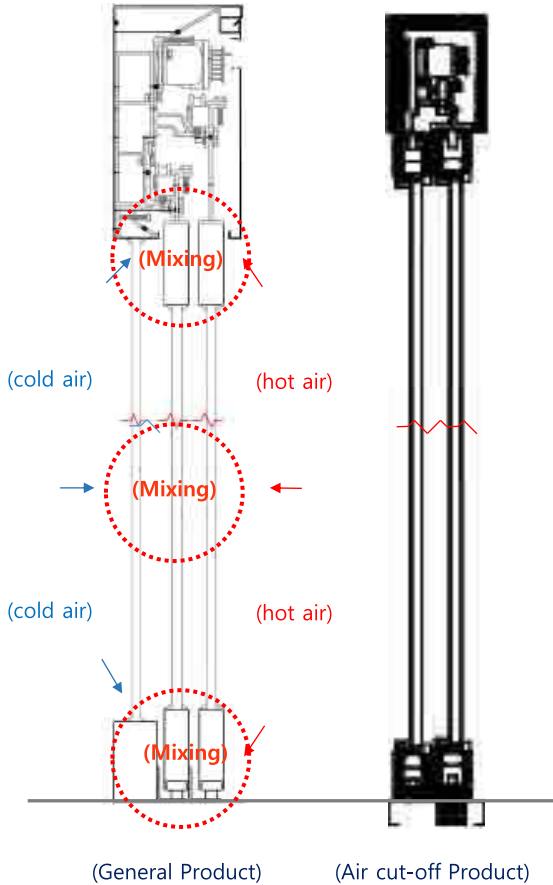


- 스프링 너트를 컨테인먼트 프로파일의 하부 홈에 삽입하고 컨테인먼트 패널의 프레임과 프로파일을 렌치볼트로 체결하여 설치
- Containment Panel의 연결은 렌치 볼트와 너트로 연결

Introducing Product

9. 완전 밀폐용 자동 슬라이딩 도어

1) 제품의 개요



Hot Aisle Containment의 구조에서 뜨거운 공기와 찬 공기의 완전한 격리는 효율적인 전산실 운영을 위한 중요 요소입니다.

바닥 슬래브에 고정하는 방식으로 설치 되는 일반 자동 슬라이딩 도어는 잘못된 제품 설계 때문에 상부, 하부, 측면 4방향 모두 공기가 통할 수 있는 공간이 존재해 뜨거운 공기와 찬 공기가 일상적으로 섞이는 현상이 발생합니다. 이는 설치된 장비들의 운영 효율을 떨어뜨려 장기적으로 유지비가 상승합니다.

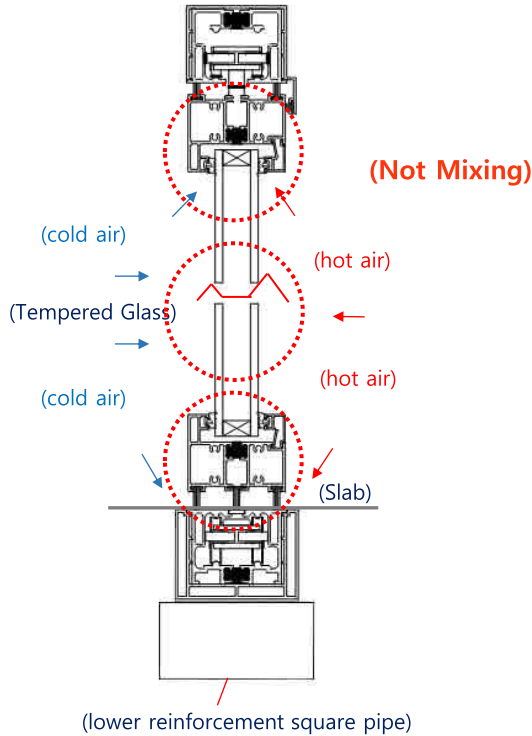
이 일반 자동 슬라이딩 도어는 공인 테스트 자료와 실제 설치된 제품의 밀폐 능력이 틀리며, 이 틀린 점을 설치 업체들도 파악하고 있으나 외부로 알리지 않고 있는 것이 현실입니다.

완전 밀폐가 가능한 슬라이딩 도어는 초기 설치 비용이 상승하지만 장기적으로 장비 운영비를 절감할 수 있습니다.

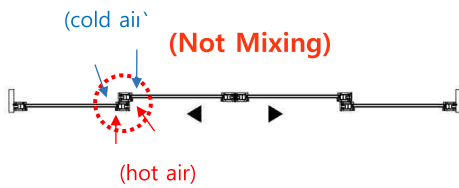
Introducing Product

9. 완전 밀폐용 자동 슬라이딩 도어

2) 제품의 특징



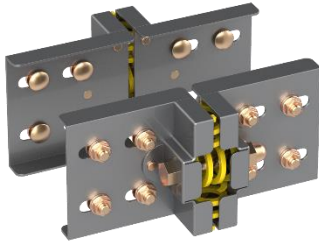
도어와 프레임의 빈 공간에 뜨거운 공기와 찬 공기가 섞이지 않도록 제품을 설계 하였습니다. 일반 자동 슬라이딩 도어는 프레임이 바닥 슬래브에 고정된 형태라 도어는 떠 있는 상태로 프레임에 고정되어 개폐 시 흔들림 현상이 발생합니다. 이 현상은 컨테이너먼트 내 외부에 압력이 발생할 때도 계속적으로 공기를 섞이게 하므로 완벽한 밀폐를 위해서는 매립 형으로 설치되어야 합니다.



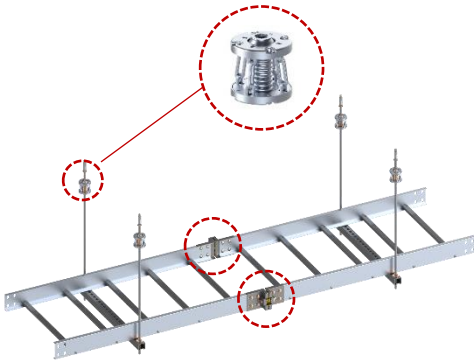
Introducing Product

10. 내진 케이블 트레이 조인트(BHS-402)

1) 제품의 개요

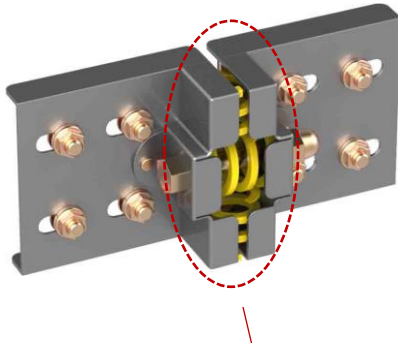


<earthquake-resistant joint>



천장 슬래브 하부 또는 시스템천장의 하부에 설치되는 케이블 트레이는 천장에 길게 설치되는 특징으로 지진 발생 시 지진파를 흡수하지 못해 뒤틀리고 휘어지며 케이블의 단선과 탈락 현상이 발생 합니다. 이는 얇은 철판으로 제작된 케이블 트레이의 단점으로 이를 방지하기 위해 케이블 트레이 연결 부에 내진 조인트를 설치하고 전산 볼트 상부에도 내진 행거를 설치해 지진파가 흡수되도록 해야 합니다. 이 두 가지 제품의 설계 적용은 지진 발생 시 케이블과 관련된 장비를 보호하기 위한 완벽한 내진 기능을 제공합니다.

2) 제품의 특징



(spring)

내진 조인트 연결부위에 가로 방향으로 1개, 세로 방향으로 2개가 설치된 스프링이 지진 발생 시 여러 방향의 지진파를 흡수하여 케이블 트레이가 변형되지 않게 하는 역할을 합니다. 이 기능은 진도 7 이상의 지진 상황에서도 구조적 안정을 유지합니다.

Introducing Product

10. 내진 케이블 트레이 조인트(BHS-402)



3) 주요 설치 부분



(on horizontal installation)



(on vertical installation)

제 2025-20-1 호


재난안전신기술 지정서

기술명	내진서포트행거와 내진인줄조인트를 케이블트레이에 적용시킨 지진 재해 예방 기술	
기술 보유자	상호(내부자) 원호정금 (대표 이주열)	사업자(법인)등록번호 696-22-01350
	주소(법인인 경우 소재지) 경기 김포시 내왕면 내왕서로 131-8 라동	
기술 개요	<ul style="list-style-type: none"> - 8지점으로 구조된 피라미드 형태의 내진서포트행거와 3축의 구조로 이루어진 내진여길스리트가 케이블트레이와 결합하여 나소없이 원상복구되는 내진 설치 강화 기술 - 행거 볼트와 견산 볼트에 매달리는 케이블트레이를 내진 기술로 시스템화한 지진 방재 신시 기술 	
신기술 범위	전장에 상입 설치되는 열거 볼트피디 내진서포트행거를 연결하고 내진연결주인트, 견형달 케이블트레이가 지진 시 감쇠의 기능을 하는 지진 재해 예방 기술	
유효기간	2025.07.08 ~ 2030.07.07 (5년)	
기타		

「재난안전산업 진흥법」 제14조제4항 및 같은 법 시행규칙 제6조제1항 등이 따른 우의 기술을 재난안전신기술로 지정합니다.

2025년 07월 17일

행정안전부장관



본

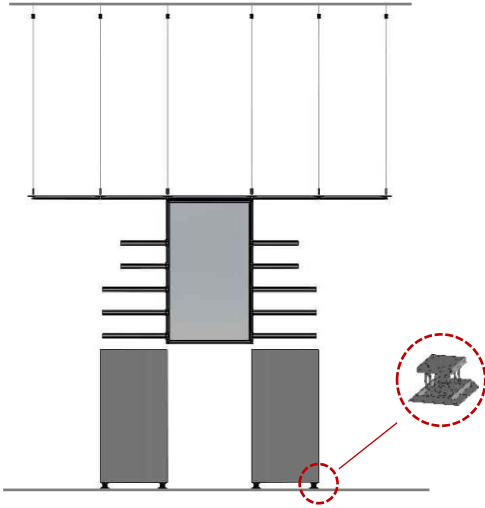
2025년 07월 17일
 행정안전부
 행정안전부

● 내진서포트행거와 내진 조인트는 행정안전부에서 재난 안전 신기술로 등록 되었습니다.

Introducing Product

11. 듀얼 내진 랙 받침대(BHS-403)

1) 제품의 개요

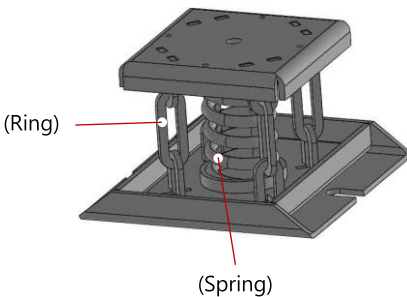


전산실에 설치되는 서버 랙의 기존 설치 방법은 내진 베이스를 구조물을 앙카로 고정하고 상부에 랙을 설치하는 강제 고정 방식과 구름판 구조물 위에 랙을 설치하는 두 가지 방법을 주로 사용해 왔습니다. 그러나 구름판 구조물은 내진 효과가 크나 설치 비용이 고가이며 강제 고정 방식은 지진 발생 시 바닥 슬래브에 고정하는 방식으로 인해 진동 주파수가 타 구조물과 상이합니다. 천장에 설치된 구조물과 바닥에 설치된 구조물의 상이한 진동 주파수는 특히 케이블 트레이의 파손으로 인해 케이블의 이탈과 단선이 일어날 우려가 큼니다.

이것을 방지하려면 전산실 내의 모든 구조물과 장비에 설치된 내진 장치는 동일 주파수로 지진파에 진동하면서 지진파를 흡수해야 구조물과 장비가 보호됩니다.

또한 듀얼 내진 받침대는 내진 기능 외에 방진 기능도 가지고 있습니다. 각종 장비에 사용되는 진동 방진 스프링 받침대를 이 듀얼 내진 받침대로 대체하여 사용하게 되면 내진 기능까지 확보 되어 설치된 장비를 지진으로부터 보호 할 수 있습니다.

2) 제품의 특징



- Ring : 전 후 좌 우 작용하는 지진파 흡수
- Spring : 상 하로 작용하는 지진파를 흡수

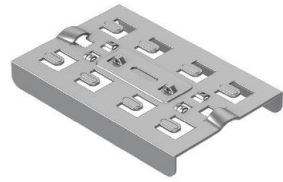
3) 제품의 적용

내진과 방진, 두 가지 기능을 가진 듀얼 내진 랙 받침대는 서버 랙의 내진 기능 설치에 사용되는 비용과 설치 시간을 절감 할 수 있으며 향온향습기 등의 일반 장비에 적용을 추천합니다.

Introducing Product

12. 무볼트 케이블 트레이 조인트(BHS-404)

1) 제품의 개요



사용 공구 : 일자 드라이버

시스템 천장 상부의 전산볼트에 내진 행거가 설치된 경우 하부 구조물에는 내진 장치를 설치할 필요가 없습니다. 특히 케이블 트레이의 연결 조인트를 무볼트 조인트로 적용할 경우 설치 기간 단축과 공사비 절감이 가능합니다.

2) 제품의 특징

① 쉽고 빠른 연결 방법



케이블 트레이 정렬



케이블 트레이에 무볼트 조인트 삽입



케이블 트레이와 무볼트 조인트 체결



이동 방지용 스틸 밴딩

② 설치 기간 단축 및 공사 비용 절감

구분	볼트 타입 케이블 트레이 조인트	무볼트 타입 케이블 트레이 조인트
1 포인트 설치 시간	5분 이상	1분 이내
재료비	볼트 사용	볼트 없음(절감)
인건비 (한국물가정보기준)		볼트 타입 대비 27% 절감

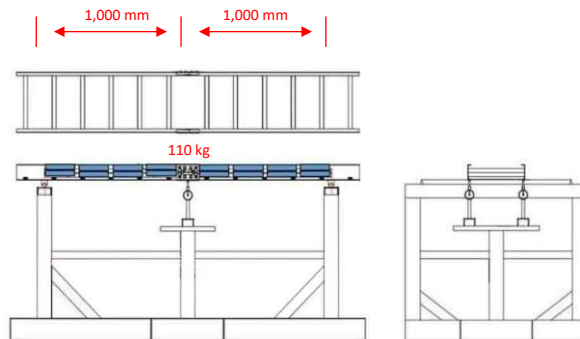
Introducing Product

12. 무볼트 케이블 트레이 조인트(BHS-404)

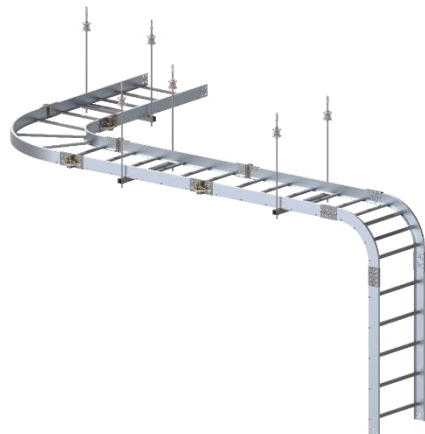
1) 제품의 개요

③ 강한 체결력 (Strong fastening force)

- 정 하중 시험 : 1m 간격으로 연결된 케이블 트레이에 110kg의 하중을 부과해 중앙 연결부의 변위 측정 (시험 결과) 좌측 변위 : 2.2mm, 우측 변위 : 1.6mm



- 내진 시험 : 케이블 트레이 위에 90kg, 120kg, 160kg 각각의 하중을 부과해 내진 시험 실시, 진도 7까지 이상 없음

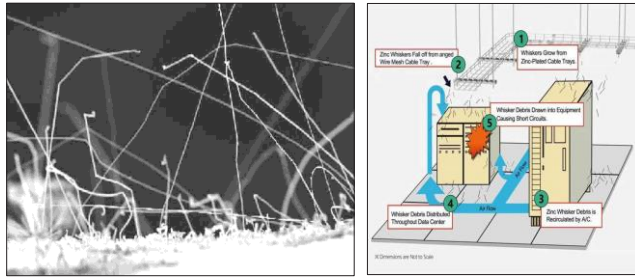


Introducing Product

(공통 적용 제품). 세라믹 아연 도금

1) 제품의 개요

Zinc Whisker는 전기아연도금 또는 용융아연도금이 된 금속 표면에서 자라나는 수염 형태의 미세 금속 산화물 입니다. 크기는 1-5 미크론이며 연간 자라나는 길이는 약 1mm로 전도 성을 지니고 있어 전기 단락을 일으키는 원인이 됩니다. 이로 인해 실제 미국 내 데이터센터에서 화재가 발생한 사례가 있습니다. 반도체, 디스플레이, 데이터센터 등의 분야는 Zinc Whisker의 최소화가 요구되어 당사에서 생산하는 모든 스틸 제품에 세라믹 아연 도금을 적용하였습니다.



2) 제품의 특징

세라믹 아연도금, Innozinc는 아연도금 공정에서 무기물의 융합을 세라믹화하여 아연의 산화를 저감시켜 도금을 오래 유지할 수 있는 신기술이며 상온(20-25°C)에서 습식도금으로 원재료 사용을 최소화하여 탄소배출량을 저감시킬 수 있는 친환경적인 기술입니다.

3) 내식성 비교 (염수 분무 시험 SST)

전기아연도금 : SST 480시간 표면 전체 백청과 적청 발생

용융아연도금 : SST 480시간 표면 전체 백청 발생, 일부 표면 적청 발생

세라믹아연도금 : SST 480시간 이상 없음

Classification	Electro galvanizing 8 μ m	Hot-dip galvanizing 80 μ m	Innozinc® 8 μ m
Before SST			
SST 480 hours			

Test method : [ASTM B 117] Salt spray(35±2°C, 5±1% NaCl)

○ 기존 전산실 설계 및 시공 시 문제점 검토

효율적인 전산실 운영을 위해서는 설계 및 시공 시 사전 검토되어야 할 중요점들이 있습니다. 사용되는 에너지 효율을 위한 Hot Zone과 Cool Zone의 완벽한 격리, 지진에 대비한 내진장치, System Ceiling과 Containment에 사용되는 자재들의 구조적 강성, 유지보수 등의 여러 사안 중 간과하고 지나치는 여러 문제점들을 사전에 도출하고 이에 적합한 당사의 제품들을 소개하겠습니다.

1) 구조적 측면에서의 문제점 검토

고 하중의 데이터 센터 전산실 상부 구조물은 전산실의 효율적 운영과 공간 확보, 유지보수를 위한 중요 사항입니다. 설계 초기 공사방법을 몇 가지 수정하면 공사기간 단축과 공사비, 전산실 운영 유지비 절감에 도움이 됩니다.

ITEM	PROBLEM
System Ceiling Structure	① Anchor 설치를 위한 Slab 천공 작업 - 설치된 전체 Anchor의 품질에 신뢰성이 떨어지며 Slab의 천공 작업 시 철근의 손상으로 내력 저하 우려 - 시공시간이 길고 설치비가 높은 편임
	② Slab와 System Ceiling 사이에 System Channel or Square Pipe 등의 1차 구조물이 없음 - Anchor 설치 수량을 줄일 수 없음 - Anchor 설치 점과 System Ceiling 설치 점이 벗어날 경우 Anchor 재 설치 우려 - 1차 구조물이 없어 Cable Tray나 Duct 등을 설치 시 Slab에 별도의 Anchor 작업 필요
	③ 경량천장 방식의 System Ceiling 설치 - A/L Porfile 하부에 Cable Tray나 Duct 등의 중량 구조물 설치 불가 - 작업자가 System Ceiling 상부 면을 밟을 수 없어 별도로 Cat Walk를 설치해야 함, 전산실 1곳당 대략 4-5억 원의 추가 비용 발생
	④ 폴리카보네이트 등의 가연성 Panel 사용 - 화재에 취약 - 불연재를 사용하지 않아 화재 보험료 상승

○ 기존 전산실 설계 및 시공 시 문제점 검토



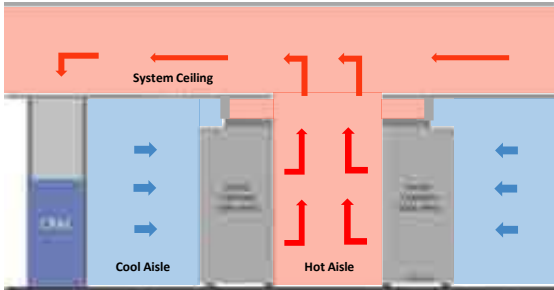
(Racking System)

ITEM	PROBLEM
Containment Structure	① 고 중량의 Square Pipe와 Channel을 이용한 Racking System 설치 방식 - 고 하중의 중량 물로 설치 시간이 다소 김 - 고 하중으로 인해 Containment 구조물을 Block으로 조립해 현장 반입을 할 수 없음, 공사기간 단축 불가 - 설계 변경 또는 구조 변경 시 유연한 대응 설치가 어려움
	② Server Rack의 수리 또는 교체 시 컨테인먼트 Panel 설치 방식 - 컨테인먼트 Panel의 잘못된 설치 방식으로 뜨거운 공기와 찬 공기가 섞여 에너지 효율을 떨어뜨림, 표준화 된 설치 방식이 없음
	③ Cable Tray를 얹혀 설치하는 Cantilever의 높이 조절 방식 - 고 중량의 제품으로 높이 조절이 느림

ITEM	PROBLEM
Waterproof Ceiling Structure	① 경량천장 방식의 Waterproof Ceiling 설치 방법 - Waterproof Ceiling 하부에 고 중량의 Cable Tray, Duct 등 설치 불가 - Waterproof Ceiling 상부 면을 Cat Walk로 사용 할 수 없어 유지보수 비용 증가
	② 유지보수 시 해당하는 전문업체만 유지보수 가능 - 누수 등의 긴급상황 시 대처 능력 저하 - 유지보수 비용 증가

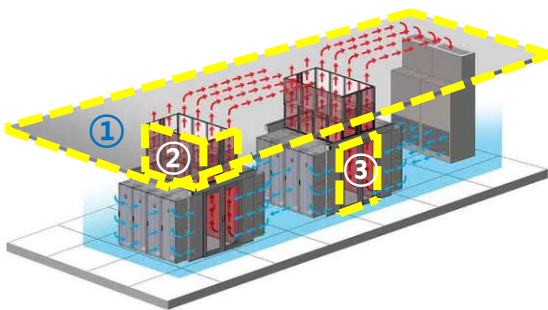
○ 기존 전산실 설계 및 시공 시 문제점 검토

2. Hot Zone과 Cool Zone의 격리 방법 측면에서의 문제점 검토



(Complete isolation of H.A.C)

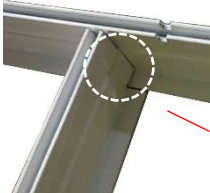
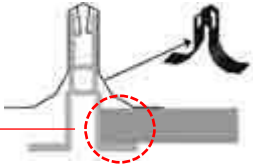
전산실 운영 시 좌측 그림처럼 뜨거운 구간과 차가운 구간이 완전히 격리되어야 전산실 운영에 필요한 각종 장비들의 에너지 효율을 최대화 할 수 있습니다.



(뜨거운 공기와 찬 공기가 주로 섞이는 부분)

- ① 시스템 씰링의 상 하부
- ② 컨테인먼트 패널
- ③ 슬라이딩 도어의 4면

그러나 실제 건설 현장에서는 공사 기간 단축과 공사비 절감이라는 명목 하에 잘못된 방법과 불충분한 제품을 선택하여 실제 전산실 운영 중에 뜨거운 공기와 차가운 공기가 섞여 전산실의 에너지 효율을 떨어뜨리고 있습니다.

ITEM	PROBLEM
<p>Isolation management</p>	<p>① System Ceiling 상부의 뜨거운 공기와 하부의 찬 공기가 격리가 되지 않고 섞이는 현상 발생. (발생 원인) A/L Profile과 A/L Profile이 닿는 부분, A/L Profile과 Panel이 닿는 부분에 밀폐용 Gasket이 없음. 전산실 내외부의 기압 차로 도어 개폐 시 천장 Panel의 들뜸 현상 발생, 천장 패널 고정 시 스프링 고정 방식이 원인</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">  <div style="text-align: center;"> <p>(가스켓 미 설치)</p> </div>  </div>

○ 기존 전산실 설계 및 시공 시 문제점 검토

ITEM	PROBLEM
Isolation management	② 컨테인먼트 벽면의 컨테인먼트 Panel 고정 방법 미흡으로 뜨거운 공기와 찬 공기가 섞이는 현상 발생 (발생 원인) 컨테인먼트 Panel 설치 시 밀폐용 Gasket이나 기타 밀폐 방법 없이 대충 Bolt로 고정
	③ Sliding Door의 구조적 문제로 도어의 4면 틈에서 뜨거운 공기와 찬 공기가 섞이는 현상 발생 (발생 원인) 전세계의 일반 자립형 Sliding Door는 Door의 4면에서 공기가 잘 통함. 규격 미달의 제품 선택이 원인임

3. 내진 장치 설치 측면에서의 문제점 검토

ITEM	PROBLEM
Earthquake-resistant management	① System Ceiling 설치 시 행잉 용 전산볼트에 지진 발생 시 흡수가 되지 않는 강제 고정 방식으로 설치
	② 바닥에 단순하게 고정하는 컨테인먼트 구조물(Racking System)의 면진 기능 부족 - 지진 발생 시 컨테인먼트 구조물이 흔들리면서 컨테인먼트에 설치된 Cable Tray가 이탈하거나 Cable의 단선 발생 우려가 있고 컨테인먼트 기둥이 Rack에 간섭을 주어 Rack이 파손될 우려가 있음
	③ Rack 하부에 면진 장치를 넣지 않거나 고가의 면진 장치 설치 - 지진 발생 시 Rack 하부에 면진 장치를 하지 않은 경우 Rack이 전도될 우려가 있음, 전산실 내의 모든 구조물과 장치들이 동일한 지진 주파수로 같이 흔들리면서 지진파가 흡수되어야 구조물과 장비가 보호 됨 - 고가의 면진 장치는 최선의 선택이나 공사비 증가
	④ Cable Tray에 면진 장치 미 설치 - 지진 발생 시 수직, 수평으로 설치된 Cable Tray가 뒤틀리고 휘면서 이탈될 우려가 있음
	⑤ LED 등기구에 내진 장치 미 설치 - 구조물에 단순하게 볼트로 고정된 등기구도 지진파를 흡수하지 못해 이탈되거나 파손될 우려가 있음