

# 설계 데이터

## 설계 고려사항

Victaulic 배관 방식은 다양한 용도의 배관 시스템 체결을 위해 사용될 수 있습니다. Victaulic 배관 방식은 다양한 배관 규격, 재질 및 관 두께에 적용될 수 있습니다. 모든 제품은 고정식 또는 플렉시블 시스템으로 구분되어 공급됩니다. 다양한 배관 재질용으로 사용되는 구체적인 제품 관련 정보는 본 카탈로그의 해당 부분을 참조하시기 바랍니다.

어떠한 배관 방식을 사용하건 배관 시스템을 설계할 때에는 그 방식의 본질적 특성을 고려해야 합니다. 본 설계 데이터는 주로 그루브 방식의 배관에 적용되지만, 이러한 정보 중 많은 부분은 그루브 방식의 배관 구성품과 함께 사용되는 여타의 Victaulic 기계적 배관 방식 제품에 대해서도 적용됩니다.

여기에 제시된 정보는 Victaulic 제품을 적합한 방식으로 사용하기 위한 배관 설계용 참조 자료일 뿐입니다. 본 자료는 제품 적용시 역량과 전문성을 갖춘 인력의 원만한 지원을 위한 목적이며, 전문인력을 대체하기 위한 용도는 아닙니다. 항상 최적의 배관 방식을 사용해야 합니다. 특정한 압력, 온도, 내외부의 하중, 성능 기준 및 허용치가 기준에 초과되지 않도록 해야 합니다.

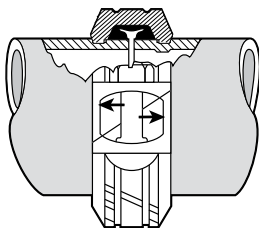
**Victaulic과 그 자회사 및 관련 계열사는 정확성을 보장하기 위한 모든 노력을 기울였으나, 본 카탈로그에 포함된 정보 또는 참고자료와 관련하여 상업적인 특정 의도 또는 시스템 적용에 대한 적합성 여부에 대해 일체의 명시적 또는 묵시적 보증을 제공하지는 않습니다. 본 카탈로그에 제시된 그림은 정확한 축척에 따라 작성되지 아니하였으며 명확한 이해를 돕기 위해 확대되어 표시되어 있을 수 있습니다. 본 책자에 담긴 정보 또는 자료를 사용하는 모든 사람은 자신의 책임 하에 동 정보를 사용하는 것이며, 그러한 사용으로 인해 초래되는 결과에 대해 책임을 져야 합니다.**

## 고정식 커플링

고정식 그루브 배관 시스템(Styles 07, W07 (Advanced Groove System), 307, HP-70, 005 및 기타 제품)은 배관 끝단에 기계적 및 마찰을 이용한 인터록 방식으로 연결되며 견고한 체결을 위해 충분한 강도를 제공합니다.

HP-70 고정식 커플링은 배관의 조인트가 고정될 수 있도록 그루브 베이스를 잡아줍니다.

특허를 보유한 Style 07 Zero-Flex® 커플링의 독특한 앵글패드 형상의 설계는 하우징 키가 배관 둘레를 따라 그루브 안쪽으로 죄어 들도록 하여 배관을 단단히 고정시켜 줍니다. 하우징은 고정되어 있는 것이 아니라 앵글 패드 위에서 미끄러지도록 만들어져 있습니다.



앵글패드 스타일 커플링



HP-70 커플링

아울러 이러한 슬라이딩 설치 방식은 하우징의 키 부분이 그루브 가장자리에서 반대 방향으로 맞닿도록 힘을 가해 줌으로써 조립중 배관 끝단의 간격이 최대한 벌어지도록 조인트를 밀어 줍니다. 본 제품은 모든 배관이 완전히 일직선상의 정렬 상태를 유지하고

사용 중 변형되지 않는다는 점에서 그 시스템 작동 특성이 용접 또는 플랜지 시스템과 유사하다 할 수 있습니다. 이러한 이유로 본 제품은 전통적 플랜지 또는 용접 시스템과 유사한 써포트 간격을 필요로 합니다.

고정식 커플링이 포함된 시스템은 요구되는 배관의 열팽창/수축 움직임 배관 시스템 설계를 통해 완전히 흡수될 수 있도록 사전에 고려되어야 합니다. 이를 위해 휠 모멘트의 발생으로 인해 배관 조인트가 영향을 입지 않도록 플렉시블 구성품(예: 플렉시블 커플링, 익스팬션 조인트, 엘보 부분에 플렉시블 커플링을 사용한 익스팬션 루프 등)을 적절히 사용해야 합니다. 보다 자세한 사항은 Victaulic 기술 자료 26.02를 참조하시기 바랍니다.

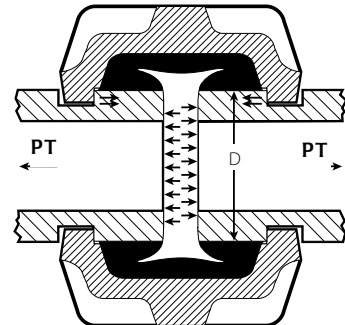
## 플렉시블 커플링

다음의 제반 요소들은 플렉시블 그루브 배관 시스템(Styles 75, 77, W77 [Advanced Groove System] 및 기타 제품 포함)을 설계 또는 설치할 때 반드시 고려되어야 할 사항입니다.

## 압추력(Pressure Thrust)

배관 끝단을 밀어내려는 힘, 즉 압추력이 플렉시블 그루브 타입의 커플링에 가해지면 그루브의 배관 끝단측 가공된 면이 커플링 키의 안쪽 면에 맞닿은 상태로 강하게 당겨지게 됩니다. 이것이 바로 배관이 분리되지 않도록 막아 주는 힘입니다.

조인트가 견딜 수 있는 힘의 크기는 커플링의 종류, 관 두께, 배관의 종류 및 그루브 방식에 따라 달라집니다. "최대 허용 가능 끝단 하중"이라는 열 아래에 제시되어 있는 제품 데이터에는 각 커플링 제품별 최대 허용 끝단 하중이 표시되어 있으며, 이러한 하중은 내부의 압력과 외부의 하중으로 인해 발생합니다.



이와 같이 끝단에 작용하는 힘이 끝단의 막힘 또는 방향의 변화에 기인할 경우, 조인트에 의해 전달되는 압추력(Pressure Thrust)는 다음과 같은 공식을 통해 계산됩니다.

$$PT = \frac{\pi}{4} D^2 p$$

**Note:**

PT = 압추력(Pressure Thrust) 또는 끝단 하중 (파운드)

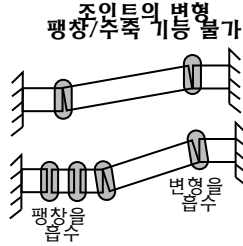
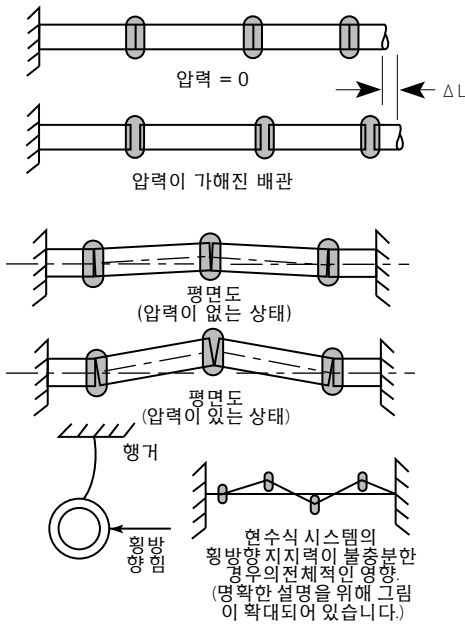
D = 배관의 외경 (인치)

p = 내부 압력 (psi)

Float 방식이 사용된 경우, 배관은 배관 끝단 간격의 최대 한도까지 움직이게 됩니다. 방향이 꺾이는 지점이나 분기관 연결 지점의 조인트 또는 구조물의 부품이나 기타 장비가 무작위적으로 설치된 시스템이 움직임으로 인해 손상을 입는 일이 없도록 하십시오. 아울러, 이러한 경우 배관의 열팽창이 전체적인 움직임을 가중시킨다는 점에 유의해야 합니다.

발주자	건설사	엔지니어
시스템 번호 _____	제출자 _____	기술자료 _____ Para _____
위치 _____	일자 _____	승인 _____
		일자 _____

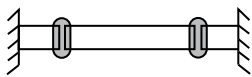
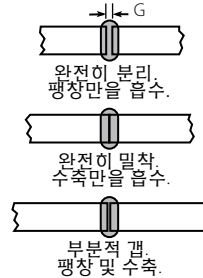
# 설계 데이터



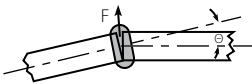
그루브 배관 방식으로는 한 곳의 조인트에서 최대 한도의 선형 움직임(수축/팽창) 및 최대 한도의 처짐각도(처짐/휨)를 동시에 나타낼 수는 없습니다. 만일 두 가지 힘이 동시에 가해질 것으로 예상될 경우, 허용 오차를 포함하여 두 가지 힘을 충분히 수용할 수 있는 조인트를 이용해 시스템을 설계해야 합니다.

플렉시블 커플링은 배관의 팽창 및 수축에 자동적으로 대처하지 못합니다. 항상 배관 끝단 간격의 최적 설정값이 얼마인지를 고려해야 합니다. 양가 방식의 시스템을 사용하는 경우, 팽창 및 수축의 조합에 대응할 수 있도록 간격이 설정되어야 합니다. Free Floating 시스템의 경우, 조인트의 과도한 굽힘이 없이 배관 움직임을 수용할 수 있도록 충분한 길이의 오프셋이 사용되어야 합니다.

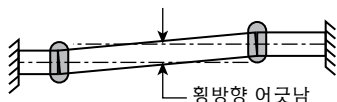
양카로 고정되어 있어 압추력(Pressure Thrust)이 조인트를 고정시키는 작용을 해 주지 못하는 시스템 또는 조인트가 의도적으로 굽혀진 시스템(예: 곡선부)의 경우, 배관의 휨 변형을 수용할 수 없습니다. 압추력(Pressure Thrust)으로 인한 배관의 움직임을 방지하기 위해 배관의 횡방향 운동을 억제해 주어야 합니다. 경량 행거는 배관의 횡방향 움직임을 방지하기 위한 용도로 적합하지 않습니다. 모든 직선 배관에는 작은 변형이 발생할 것이며 조인트에도 횡방향으로 힘이 가해질 것이라는 점을 예상해야 합니다.



서로 맞닿아 있거나 완전히 벌어진 경우, 배관의 끝단이 자유로이 움직일 수 없게 되며, 이 경우 배관의 휨 변형을 수용할 수 없습니다. 고정되지 않은 상태에서 굽어진 배관의 조인트는 축방향의 압추력(Pressure Thrust) 또는 배관을 분리하려는 그 외의 힘이 작용함으로 인해 똑바로 퍼질 것입니다. 만일 조인트를 굽어진 상태로 유지하려면 압추력(Pressure Thrust)와 배관 끝단의 잡아당기는 힘이 억제되도록 배관을 양카로 고정해야 합니다. 그렇지 않을 경우 조인트를 변형된 상태로 유지하기에 충분하도록 배관의 측면에서 힘이 가해져야 합니다.

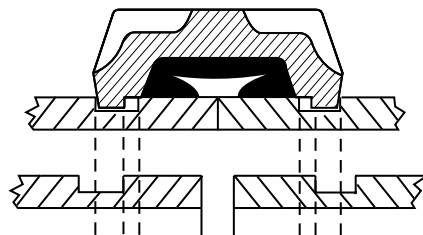


굽어진 조인트에는 내부의 압력으로 인해 배관 측면의 힘(F)이 항상 작용합니다. 완전히 굽어진 조인트는 정상적인 상태에서 조인트가 가능한 완전한 선형 움직임을 더 이상 제공하지 못합니다.



배관을 어긋나도록 하려면 최소 2개의 플렉시블 커플링이 필요합니다. 각 조인트의 처짐/휨(Deflection) 값이 각 Victaulic 커플링 제품별로 카탈로그에 명시된 중심선으로부터의 최대 처짐각 범위(Maximum Deflection From Centerline)를 초과해서는 않습니다.

플렉시블 그루브 배관 조인트가 흡수할 수 있는 선형 움직임은 각 Victaulic 커플링 제품별 성능 데이터를 통해 확인할 수 있습니다. 이들 값은 최대치입니다. 설계 및 설치 목적으로 사용할 때에는 배관 그루브의 공차가 감안되도록 이 수치에서 아래의 인자만큼을 축소 적용해야 합니다.



### 선형 움직임 공차

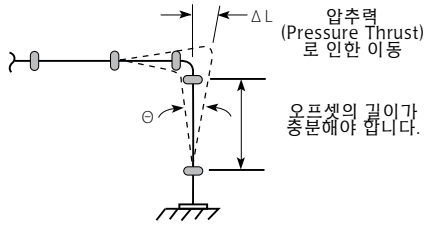
¾ - 3½인치/20 - 90 mm - 표시된 수치에서 50% 축소

4인치/100 mm 이상 - 표시된 수치에서 25% 축소

표준 규격의 절삭 그루브 배관은 동일한 규격의 전조 그루브 배관에 비해 두 배의 팽창/수축 또는 변형 능력을 제공합니다.

# 설계 데이터

## 오프셋 및 분기관 연결

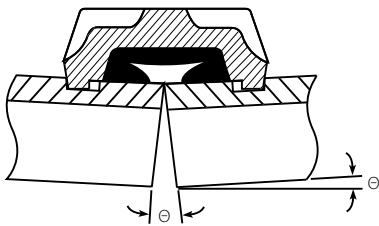


커플링의 최대 처짐각도(각 커플링의 성능 데이터에 표시) 범위가 초과되는 일이 절대 없도록, 그리고 예상되는 배관의 최대 움직임을 수용할 수 있도록 분기관 연결 및 오프셋의 길이를 충분히 설정하십시오. 아니면 움직임을 방향이 다른 곳을 향하도록 시스템을 양카로 고정하십시오. 또한 인접한 배관이 예상되는 범위 내에서 자유로이 움직일 수 있도록 해야 합니다. (보다 자세한 사항은 6페이지를 참조하십시오.)

## 처짐각도

플렉시블 그루브 배관 조인트가 흡수할 수 있는 처짐각도의 범위는 각 Victaulic 커플링 제품별 성능 데이터를 통해 확인할 수 있습니다. 이들 값은 최대치입니다. 설계 및 설치 목적으로 사용할 때에는 배관 그루브의 공차가 감안되도록 이 수치에서 아래의 인자만큼을 축소 적용해야 합니다.

$\Theta$  = 성능 데이터에 기초한 중심선의 최대 처짐각도 범위



### 처짐각도 공차

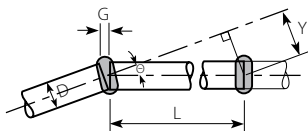
$\frac{3}{4}$  - 3 1/2인치/20 - 90 mm - 표시된 수치에서 50% 축소

4인치/100 mm 이상 - 표시된 수치에서 25% 축소

표준 규격의 절삭 그루브 배관은 동일한 규격의 전조 그루브 배관에 비해 두 배의 팽창/수축 또는 변형 능력을 제공합니다.

Victaulic 플렉시블 그루브 배관 조인트의 처짐각도 특성은 설치를 간단하고 신속하게 해 주는 유용한 기능입니다.

참고: 완전히 굽어진 조인트는 선형적 움직임을 더 이상 수용하지 못합니다. 부분적으로 굽어진 조인트는 선형 움직임을 부분적으로 수용해 줍니다. 참고: 압추력(Pressure Thrust)은 굽어진 웹 배관을 곧게 펴 주는 힘으로 작용합니다.



$$Y = L \sin \Theta$$

$$\Theta = \sin^{-1} \frac{Y}{L}$$

$$Y = \frac{G \times L}{D}$$

### Note:

Y = 정렬오차(인치)

G = 성능 데이터에 표시된 최대 허용 배관 끝단 움직임(인치) (명시된 값에서 설계 공차를 적용하여 축소되어야 합니다.)

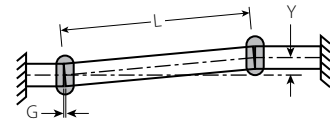
$\Theta$  = 성능 데이터에 표시된 중심선의 최대 변형 범위(각도) (명시된 값에서 설계 인수를 적용하여 축소되어야 합니다.)

D = 배관의 외경 (인치)

L = 배관의 길이 (인치)

## 정렬오차

배관의 정렬오차는 Victaulic 플렉시블 그루브 배관 시스템을 이용해 보정할 수 있습니다. 배관의 변위와 처짐각도(Y)를 동시에 보정하려면 최소 2개의 플렉시블 커플링을 사용해야 한다는 점에 유의해야 합니다. (자세한 사항은 26.03을 참조하십시오.)

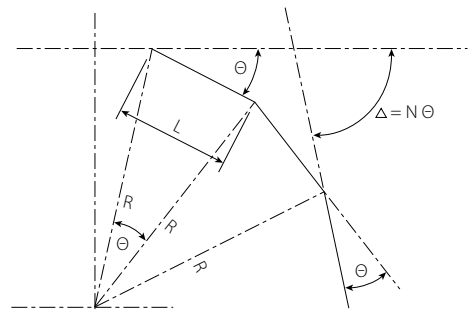


움직임의 최대 범위는 플렉시블 커플링의 성능 데이터를 이용해 계산할 수 있습니다.

## 곡선 레이아웃

각각의 플렉시블 커플링이 가진 처짐각도(성능 데이터의 수치) 특성을 이용하면 여러 개의 직선 구간을 이용해 곡선부를 설치할 수 있습니다. 곡선부를 설치하기 위해 커플링의 처짐각도 최대한 이용할 경우, 팽창/수축을 위한 여유가 남지 않게 됩니다.

참고: 압추력(Pressure Thrust)은 곡선부를 곧게 펴려는 힘으로 작용합니다. 적절한 양카를 결정할 때에는 이 점을 고려해야 합니다.



$$R = \frac{L}{2 \sin \frac{\Theta}{2}}$$

$$L = 2R \sin \frac{\Theta}{2}$$

$$N = \frac{\Delta}{\Theta}$$

### Note:

N = 커플링의 개수

R = 곡선 반경 (피트)

L = 배관 길이 (피트)

$\Theta$  = 각 커플링 중심선의 처짐각도(°) (데이터 시트 참조 - 명시된 값에서 설계 공차를 적용하여 축소되어야 합니다)

$\Delta$  = 모든 커플링의 전체적인 처짐각도

전체적인 변화 각도가 90° 미만인 곡선부의 경우, 다음 값의 결정을 위해 이전 페이지의 데이터를 사용할 수 있습니다.

1. 일정한 길이의 배관이 사용되고 적용된 커플링이 가진 처짐각도 특성이 최대한 또는 부분적으로 사용되었을 경우에 형성될 수 있는 곡선부의 반경. 또는 커플링이 가진 처짐각도 특성을 최대한 또는 부분적으로 이용하여 특정한 반경의 곡선 형태를 만들고자 할 때 필요한 배관의 최대 길이.

2. 처짐각도 특성을 이용하여 곡선 형태를 만들고자 할 때 필요한 플렉시블 커플링의 총 개수.



# 설계 데이터

## 배관 써포트 - 양카 및 가이드

### 플렉시블 커플링 - 고정식 커플링

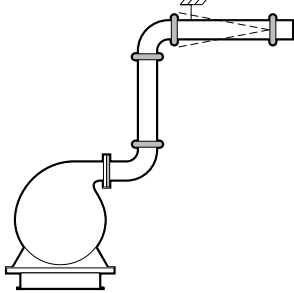
플렉시블 또는 고정식 그루브 타입 커플링에 사용될 양카, 써포트 및 가이드 시스템을 설계할 때에는 이러한 커플링의 고유한 특성을 고려해야 합니다. 이러한 특성은 플렉시블 그루브 타입의 커플링을 다른 타입 및 방식의 배관 연결 방식과 구별해 주는 요소입니다. 이 점을 이해할 때 설계자는 이러한 커플링이 제공하는 많은 장점을 활용할 수 있습니다.

커플링 표시:

-  = 고정식 커플링
-  = 플렉시블 커플링

### 행거 및 써포트의 사용

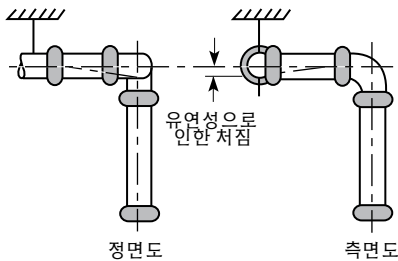
배관이 자유로이 움직일 수 있도록 해야 할 경우, 하나 이상의 방향으로 자유로이 움직일 수 있는 행거 및 써포트를 사용하는 방법을 고려해야 합니다. 스프링 행거는 배관이 여러 방향으로 자유로이 움직일 수 있도록 할 수 있는 좋은 방법입니다.



펌프의 진동

### 커플링의 유연성 활용

플렉시블 그루브 타입의 커플링은 조인트 부분에 작용하는 처짐 각도와 회전 운동을 흡수해 줍니다. 이러한 특성은 배관 시스템을 설치 및 설계할 때 큰 장점을 제공하지만, 행거 및 써포트의 간격을 결정할 때에는 이러한 사항을 고려해야 합니다.

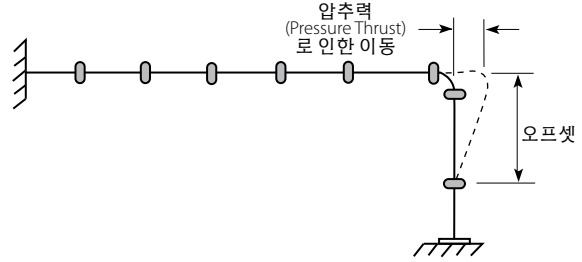


정면도

측면도

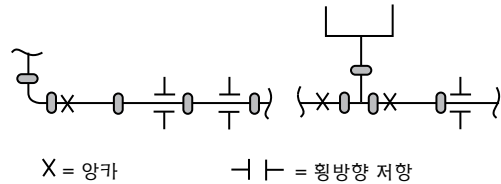
예시된 바와 같이 배관의 처짐이 발생하지 않도록 하려면 이 시스템에 더 많은 행거를 설치해야 한다는 점을 분명히 알 수 있습니다. 따라서, 행거의 위치는 조인트에 작용하는 처짐 각도 및 회전 운동을 감안하여 결정되어야 합니다.

보일러실 및 기계실의 경우, 고정식 Zero-Flex Style 07 커플링이 가장 적합할 것입니다. 이러한 제품은 필요한 부분의 견고성을 높여 줄 것입니다.



예시된 시스템의 경우, 만일 모든 조인트가 서로 맞닿거나 부분적으로만 벌어지도록 설치된다면 압력이 가해졌을 때 모든 배관 끝단이 커플링의 최대 허용 한도까지 움직일 것이며, 이러한 움직임은 모두 시스템 끝단에서 누적될 것입니다. 오프셋은 충분히 변형될 수 있어야 하는데, 만일 그렇지 않을 경우 오프셋부분의 조인트에서 위험한 힘 모멘트가 발생하게 됩니다. 만일, 배관이 열로 인해 팽창될 경우 배관 끝단에서 팽창의 폭이 더 크게 나타날 것입니다.

### 양카 및 써포트



X = 양카

—|— = 횡방향 저항

양카 및 써포트가 적절인지 확인하십시오. 양카는 움직임의 방향을 다른 곳으로 유도하거나 분기관 및 구조물 각 방향의 임계 변화를 방지하고자 할 때 사용합니다. 써포트의 간격 및 타입은 예상되는 배관의 움직임을 고려하여 결정되어야 합니다.

만일 고정식 커플링이 사용되는 경우, 열로 인한 움직임이 예상된다면 익스펜션 조인트를 사용하는 방안을 고려해야 합니다.

### 긴(Long run) 배관 구간에 적용되는 규칙

플렉시블 커플링을 사용하여 길이가 긴 배관 구간을 설치하는 경우, 압추력(Pressure Thrust)으로 인해 플렉시블 조인트에 선형적 움직임이 발생하지 않도록 배관의 모든 방향 변화를 양카로 처리하거나 원천 차단하는 것이 통상적인 방법입니다. 양카 사이의 배관이 횡방향으로 움직이지 않도록 배관에 가이드를 설치해야 할 수도 있습니다.

중간 양카는 특정 구역 내에서 배관의 움직임을 통제하고 배관 끝단에 가해지는 힘을 완화하기 위한 용도로 설치될 수 있습니다.

구조물 내에서 방향의 변화가 발생하는 경우(예: 펌프 룸), 압추력(Pressure Thrust)에 의해 형성되는 하중이 지지될 수 있도록 방향이 바뀌는 부분에 주 양카를 사용할 수 있습니다. 또한 양카는 장비와 연결되는 부분의 배관이 불필요하게 움직이는 것을 방지해 줍니다.

# 설계 데이터

## 배관의 써포트

### 플렉시블 커플링 - 고정식 커플링

그루브 타입의 커플링을 이용해 연결된 배관은 다른 모든 배관 시스템과 마찬가지로 배관, 장비 및 유체의 중량에 견딜 수 있는 써포트를 필요로 합니다. 지지 또는 행거 방법으로 조인트, 배관 및 기타 구성품에 가해지는 과도한 스트레스를 제거할 수 있는 방식이 선택되어야 합니다. 그 외에도, 써포트를 위한 방법으로는 필요한 곳에서 배관이 움직일 수 있고 배수 등 설계자가 요구하는 기타 특별한 요구사항에 적합한 방식이 선정되어야 합니다. 플렉시블 그루브 타입의 배관 커플링에 사용되는 써포트 시스템은 이러한 커플링의 특별한 요구사항을 고려하여 결정되어야 합니다.

아래의 표에는 물 또는 그와 유사한 비중의 유체가 들어 있는 표준 중량의 강관이 사용된 수평 직선 구간에 필요한 배관 써포트 사이의 최대 거리가 표시되어 있습니다. 단, 이 표를 모든 설치 작업을 위한 기준으로 사용해서는 안 됩니다. 중요한 계산이 필요하거나 써포트 사이에 하중이 집중되는 곳이 있을 경우에는 이 표를 적용할 수 없습니다.

커플링에 직접 써포트를 장착하지 마십시오. 인접한 배관 및 장비에 지지대를 설치하십시오.

### 고정식 시스템

Victaulic 고정식 커플링 Styles 07, W07, 307, HP-70, 005, 009 및 기타 제품의 경우, 아래에 제시된 최대 행거 간격을 사용할 수 있습니다.

규격		써포트간 최대 추천간격 피트/미터					
호칭관경 인치/mm	실제 외경 인치/mm	물 배관			가스 또는 공기 배관		
		*	†	‡	*	†	‡
1	1.315	7	9	12	9	9	12
25	33.7	2.1	2.7	3.7	2.7	2.7	3.7
1 ¼	1.660	7	11	12	9	11	12
32	42.4	2.1	3.4	3.7	2.7	3.4	3.7
1 ½	1.900	7	12	15	9	13	15
40	48.3	2.1	3.7	4.6	2.7	4.0	4.6
2	2.375	10	13	15	13	15	15
50	60.3	3.1	4.0	4.6	4.0	4.6	4.6
3	3.500	12	15	15	15	17	15
80	88.9	3.7	4.6	4.6	4.6	5.2	4.6
4	4.500	14	17	15	17	21	15
100	114.3	4.3	5.2	4.6	5.2	6.4	4.6
6	6.625	17	20	15	21	25	15
150	168.3	5.2	6.1	4.6	6.4	7.6	4.6
8	8.625	19	21	15	24	28	15
200	219.1	5.8	6.4	4.6	7.3	8.5	4.6
10	10.750	19	21	15	24	31	15
250	273.0	5.8	6.4	4.6	7.3	9.5	4.6
12	12.750	23	21	15	30	33	15
300	323.9	7.0	6.4	4.6	9.1	10.1	4.6
14	14.000	23	21	15	30	33	15
350	355.6	7.0	6.4	4.6	9.1	10.1	4.6
16	16.000	27	21	15	35	33	15
400	406.4	8.2	6.4	4.6	10.7	10.1	4.6
18	18.000	27	21	15	35	33	15
450	457.0	8.2	6.4	4.6	10.7	10.1	4.6
20	20.000	30	21	15	39	33	15
500	508.0	9.1	6.4	4.6	11.9	10.1	4.6
24	24.000	32	21	15	42	33	15
600	610.0	9.8	6.4	4.6	12.8	10.1	4.6

- \* 상기 규격은 ASME B31.1 Power Piping Code를 충족합니다.
- † 상기 규격은 ASME B31.9 Building Services Piping Code를 충족합니다.
- ‡ 상기 규격은 NFPA 13 소방용 스프링클러 시스템 요구사항을 충족합니다.

## 플렉시블 시스템

75, 77, W77, 770, 및 기타 스타일의 커플링에 적용될 수 있습니다. 표준 그루브 타입의 커플링을 사용하면 각 조인트에서 처짐각도, 선형 움직임 및 회전 운동이 흡수되므로 팽창, 수축, 처짐, 진동, 소음 및 기타 배관 시스템의 움직임에 대처할 수 있습니다. 이러한 기능은 배관 시스템의 설계에 있어 장점을 제공하지만, 행거 및 써포트를 위해 브레이스를 사용하거나 위치를 결정할 때 하나의 요소로 고려해야 합니다.

### 최대 행거 간격

하중이 집중되지 않는 직선 구간 및 최대한 선형 움직임이 필요한 구간에 적용됩니다.

배관 규격	배관 길이(피트/미터)									
	7 2.1	10 3.0	12 3.7	15 4.6	20 6.1	22 6.7	25 7.6	30 9.1	35 10.7	40 12.2
호칭관경 인치/mm	*간격이 균일한 경우, 배관 길이 당 평균 행거 개수									
¾ - 1 20 - 25	1	2	2	2	3	3	4	4	5	6
1¼ - 2 32 - 50	1	2	2	2	3	3	4	4	5	5
2½ - 4 65 - 100	1	1	2	2	2	2	2	3	4	4
5 - 8 125 - 200	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
10 - 12 250 - 300	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
14 - 16 350 - 400	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
18 - 24 450 - 600	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
28 - 42 700 - 1050	1	1	1	1	2	2	2	3	3	3

\* 두 개의 커플링 사이에 써포트로 배관이 지지되어 있어야 합니다.

참고: 377 mm 및 426 mm 규격의 Style 77 커플링에 대해서는 14 - 16인치 관경의 최대 행거 간격이 적용됩니다.

### 최대 행거 간격

하중이 집중되지 않는 직선 구간 및 최대한 선형 움직임이 요구되지 않는 경우에 적용됩니다.

배관 규격 범위	써포트간 최대 추천간격
호칭관경 인치/mm	피트/미터
¾ - 1 20 - 25	8 2.4
1¼ - 2 32 - 50	10 3.0
2½ - 4 65 - 100	12 3.7
5 - 8 125 - 200	14 4.3
10 - 12 250 - 300	16 4.9
14 - 16 350 - 400	18 5.5
18 - 24 450 - 600	20 6.1
28 - 42 700 - 1050	21 6.4

참고: 377 mm 및 426 mm 규격의 Style 77 커플링에 대해서는 14 - 16인치 관경의 최대 행거 간격이 적용됩니다.

# 설계 데이터

## 관 두께가 얇은 스테인레스강 고정식 시스템의 행거 간격

관 두께가 얇은 스테인레스강 배관은 다음의 간격 요구사항에 적합한 행거를 필요로 합니다. 플렉시블 시스템의 경우, "플렉시블 시스템" 이전의 표를 참조하시기 바랍니다. 고정식 시스템의 경우, 아래의 표에서 최대 행거 간격을 찾으십시오.

배관 규격	써포트간 최대 추천간격 피트/미터	
	Schedule 10S	Schedule 5S
호칭관경 인치(mm)		
2	10	9
50	3.1	2.7
3	12	10
80	3.7	3.1
4	12	11
100	3.7	3.4
6	14	13
150	4.3	4.0
8	15	13
200	4.6	4.0
10	16	15
250	4.9	4.6
12	17	16
300	5.2	4.9
14*	21	—
350	6.4	—
16*	22	—
400	6.7	—
18*	22	—
450	6.7	—
20*	24	—
500	7.3	—
24*	25	—
600	7.6	—

\*이들 규격에 적용되는 행거 간격은 Style W89 및 Style W489 AGS 고정식 커플링에도 적용됩니다.

## 양카

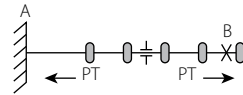
### 플렉시블 커플링 - 고정식 커플링

양카는 압추력(Pressure Thrust)으로 인한 움직임을 방지하기 위해 사용될 수 있습니다.

통상 사용되는 양카에는 2가지 종류가 있습니다.

A. 주 양카

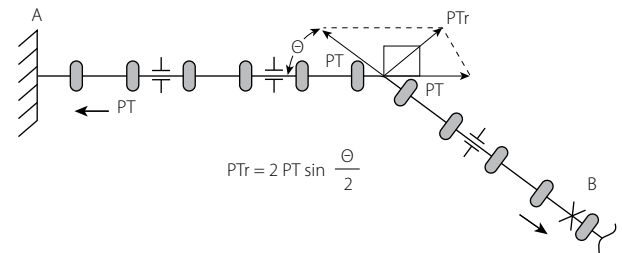
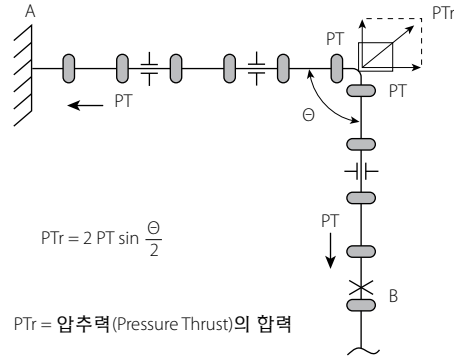
B. 중간 양카



### A. 주 양카

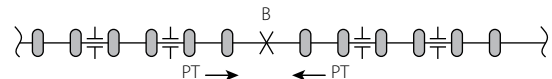
주 양카는 배관의 말단부 또는 그 근처, 그리고 배관의 방향이 전환되는 곳에 설치됩니다. 주 양카에 작용하는 힘은 내부의 압추력(Pressure Thrust)에 기인합니다. 이러한 힘은 구조 분석을 요할 수도 있는 상당한 하중을 일으킬 수 있습니다.

PT = Pressure Thrust (파운드)  
 D = 배관의 외경 (인치)  
 p = 내부 압력 (psi)  
 $PT = \frac{\pi}{4} D^2 p$

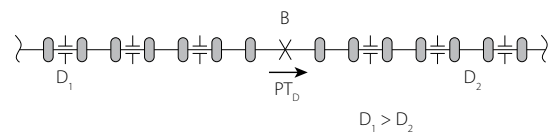


### B. 중간 양카

중간 양카는 양 끝에 주 양카가 설치된 긴 배관 구간을 개별 팽창 구간으로 분할해 줍니다. 중간 양카에 가해지는 압추력(Pressure Thrust)은 서로 상쇄됩니다.



배관 직경에 변화가 있는 경우, 압추력(Pressure Thrust)의 차이만큼 중간 양카에 가해집니다.



# 설계 데이터

압추력(Pressure Thrust)의 차이(PTD) 도출 공식:

$$PTD = p \left( \frac{\pi D_1^2}{4} - \frac{\pi D_2^2}{4} \right)$$

배관의 정렬을 유지하려면 플렉시블 조인트에서 횡방향 움직임 또는 처짐이 일어나지 않도록 하기 위한 가이드가 필요할 수 있습니다. 이에 대한 대안으로는 불필요한 지점에서 조인트가 굽혀지지 않도록 고정식 커플링을 사용하는 방법이 있습니다.

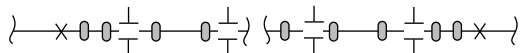
### 응용 분야

아래의 내용은 기계적 방식의 그루브 배관 의 장점과 그 장점이 어떻게 설계자에 의해 유익하게 활용될 수 있는지에 대해 주의를 환기하기 위한 목적으로 제시되어 있습니다. 이 부분은 아이디어의 촉진을 위해 제시되어 있으며 특정한 시스템을 위한 권장 사항으로 간주되어서는 않습니다.

Victaulic 그루브 배관 방식을 배관 시스템에 사용할 때에는 항상 올바르게 적용될 수 있도록 설계에 활용되어야 합니다. 본 매뉴얼의 다른 곳에 수록된 그루브 배관 시스템의 엔지니어링 및 설치를 위한 설계 고려사항 또한 항상 참조되어야 합니다.

### 열팽창 및/또는 수축

온도의 변화로 인한 배관 시스템의 움직임은 그루브 배관 방식을 이용해 흡수할 수 있습니다. 배관의 움직임으로 인해 발생하는 공차 등 예상되는 변위를 수용하려면 충분한 수의 플렉시블 조인트가 사용되어야 합니다. 만일, 예상되는 움직임이 시스템에 사용된 모든 조인트를 이용해 흡수할 수 있는 범위보다 더 클 경우, Victaulic Style 150 또는 155 팽창 조인트(별도의 기술자료 참조)를 사용하여 추가적인 팽창 변위를 수용할 수 있습니다. 고정식 시스템을 사용할 때에는 시스템의 움직임이 필요한 오프셋 부분에 익스펜션 조인트 또는 플렉시블 커플링을 사용해야 합니다.

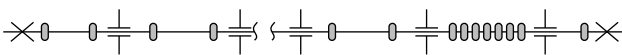


예제 1

### 예제 1:

400 피트/122 m 길이의 직선 배관 시스템; 6인치/150 mm; 20 피트/6.1 m 임의의 길이; 60° F/15.5° C에서 설치(또한 더 낮은 온도에서); 최대 사용 온도 180° F/82.2° C. 표준 팽창율표에는 본 시스템이 3.7인치/94 mm의 총 예상 움직임 범위를 제공한다고 표시되어 있습니다.

20	양카 지점 사이의 연결부
x ¼인치/6.4 mm	커플링당 움직임. (절삭식 그루브 배관에 설치된 Style 77)
5인치/128 mm	최대 변위
- 25%	설계 적용 계수(부분 27.02 참조)
3.75인치/96 mm	계산된 예상 변위



예제 2

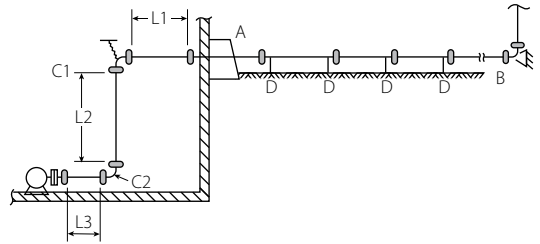
### 예제 2:

위와 동일. 20° F/- 6.7° C의 온도에서 설치되고 200° F/93° C의 온도에서 사용. 예상 변위 = 5.5인치/139 mm.

표준형 6인치/150 mm Victaulic Style 150 익스펜션 조인트는 추가적인 3인치/80 mm의 변위를 수용합니다. 자세한 사항은 별도의 제품 자료를 참조하여 주십시오.

위의 예제였다면 Style 07 고정식 커플링을 사용할 수 있었을 것이며, 팽창 및/또는 수축 요구사항은 필요에 따라 플렉시블 커플링 및/또는 Style 150, 155 익스펜션 조인트를 추가하여 처리할 수 있었을 것입니다.

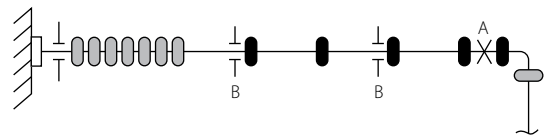
배관 써포트 제안사항에 대해서는 5페이지를 참조하시기 바랍니다.



예제 3

### 예제 3:

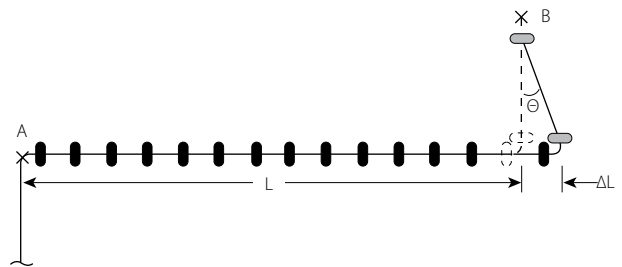
이 시스템을 적절히 고정시키려면 "B" 지점에 작용하는 Pressure Thrust로 인해 외부의 배관이 안쪽으로 눌리지 않도록 "A" 지점에 Pressure Thrust 양카를 설치해 주어야 합니다. 내부의 배관에는 C1 지점에 행거를 설치하거나 C2 지점에 베이스 써포트를 설치해야 합니다. 배관의 움직임이 예상된다 하더라도 양카는 필요하지 않으며, 조인트가 가진 자체적 고정력으로도 배관이 견고하게 고정될 것입니다. 외부의 경우, 배관의 열팽창으로 인해 조인트의 최대 끝단 하중이 초과되지 않도록 해야 합니다. 중간 양카가 필요할 수도 있습니다. 배관에는 적절히 써포트("D")와 가이드가 설치되어야 합니다. 플렉시블 커플링이 필요하지 않은 곳에는 고정식 커플링을 사용함으로써 써포트와 오프셋의 사용을 줄일 수 있습니다(온도에 의한 배관 움직임이 예상되는 경우는 제외).



예제 4

### 예제 4:

Pressure Thrust로 인해 팽창 유닛이 움직이지 않도록 "A" 지점에 양카를 설치하십시오. 또한, 익스펜션 조인트 안쪽으로 힘이 작용하도록 "B" 지점에 가이드를 설치하십시오. 배관 써포트에 관한 제안 사항은 5페이지를 참조하시기 바랍니다.

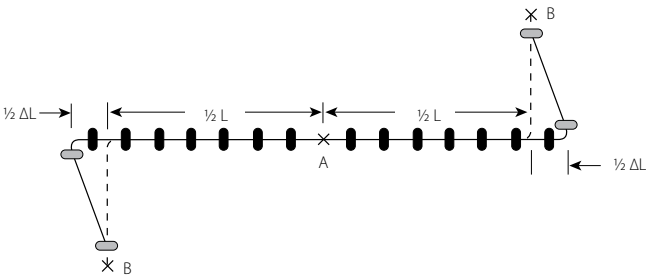


예제 5

### 예제 5:

구간이 길 경우, 한쪽 끝의 "A" 지점에 양카를 설치하십시오. 길이가 긴 전체 구간의 팽창/수축이 흡수될 수 있도록 두 개의 플렉시블 커플링 사이(고정 위치인 "B" 지점 앞쪽)에 충분히 긴 배관을 사용할 수 있습니다. 압추력(Pressure Thrust)에 의한 움직임이 없도록 길이가 긴 구간에는 고정식 커플링을 사용하십시오.

# 설계 데이터



예제 6

**예제 6:**

구간이 긴 경우 한쪽 끝의 “A” 지점에 양카를 설치하십시오. 움직임의 1/2은 각 엘보 쪽으로 유도될 것입니다. 길이가 긴 전체 구간의 팽창/수축이 흡수될 수 있도록 두 개의 플렉시블 커플링 사이(고정 위치인 “B” 지점 앞쪽)에 충분히 긴 배관을 사용할 수 있습니다. 압추력(Pressure Thrust)에 의한 움직임이 없도록 길이가 긴 구간에 고정식 커플링을 사용하십시오.

**수직 배관의 양카 및 써포트**

수직 배관 시스템을 설치할 때 고려할 수 있는 방법으로는 여러 가지가 있습니다.

**Victaulic 플렉시블 시스템**

입상 배관 시스템에서는 하단부와 상단에 통상적으로 양카가 설치되며, 배관의 “흔들림”이 방지되도록 하나 건너 한 층마다 가이드 써포트가 설치됩니다. 배관 끝단 간격은 당사의 자료에 명시된 최대 치만큼의 열팽창을 흡수합니다. 분기관이 있는 입상배관에는 그 지점에서 시스템의 움직임이 발생하여 구성품 또는 분기관의 전단변형이 초래되지 않도록 중간 양카 또는 오프셋이 사용되어야 합니다.

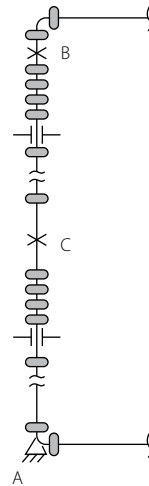
**Victaulic 고정식 시스템**

전적으로 고정식 커플링으로 구성된 입상배관은 용접 시스템과 유사한 방식으로 처리될 수 있으며, 열에 의한 움직임에 대처해야 할 경우 시스템의 움직임과 구성품의 손상이 방지되도록 익스펜션 조인트 또는 오프셋이 필요합니다. 이러한 시스템은 의심할 바 없이 장비가 설치되는 기계실 등의 경우와 같이 견고성이 필요할 때 가장 큰 장점을 발휘합니다.

**Victaulic 조합시스템**

플렉시블 시스템과 고정식 시스템을 모두 이용해 입상배관을 설계함으로써 Style 07 커플링의 견고함을 활용하여 보다 적은 수의 가이드를 사용할 수 있으며, 짧은 니플을 가진 Style 77 커플링 또는 Style 150 “Mover” 익스펜션 조인트의 유연성을 활용하여 필요에 따라 열팽창을 흡수할 수 있습니다.

1. 열팽창 및 수축으로 인한 변위를 흡수하기 위한 기능을 가진 입상배관 - 아주 큰 배관의 움직임이 필요한 경우, 일련의 짧은 니플과 커플링으로 구성된 Victaulic 익스펜션 유닛 또는 Style 155 또는 Style 150 Mover 익스펜션 조인트를 사용하여 배관의 움직임을 보완할 수 있습니다. 설치에 관한 세부 사항은 Victaulic 기술 자료 09.06을 참조하시기 바랍니다.



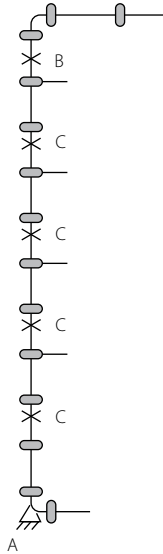
위의 그림은 전형적인 시스템의 예로서, 충분한 수의 써포트를 필요로 합니다. 이 시스템은 “A”와 “B” 지점에 Pressure Thrust 양카를 필요로 하며, 아울러 전체 배관의 길이에 따라 배관의 변위량을 분할하고 필요에 따라 총 중량의 일부를 지지할 수 있도록 “C”와 같은 지점에 중간 양카를 필요로 합니다. 이 방법을 사용할 경우, 배관이 적층되어 있다면(즉, 맞닿아 있다면) 배관을 연결해 주는 커플링이 팽창을 흡수할 수 없기 때문에 “C”와 “B” 지점에서 배관을 현수해 줄 모종의 방법이 필요할 수도 있다는 점을 생각해야 합니다. 또한 분기관에 추가로 전단응력이 발생하지 않도록 움직임 변수를 고려해야 합니다.



# 설계 데이터

**2. 분기관이 연결된 입상배관의 처리** - 자유로이 움직이는 입상배관은 Pressure Thrust 및/또는 열팽창으로 인해 분기관 연결부에 전단응력을 유발할 수 있습니다. 이러한 경우, 주 양카 "A" 가 완전한 압추력(Pressure Thrust) 및 배관과 유체의 국부적인 중량을 지지할 수 있도록 베이스 또는 그 부근의 배관에 양카가 설치되어야 합니다. 입상배관 바닥 부분의 수평 배관에서 나타나는 모든 움직임은 적절히 배관이 움직일 수 있도록 하는 문제와는 별개로 고려되어야 합니다.

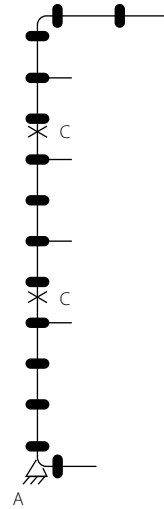
플렉시블 커플링이 사용되는 경우, 양카가 입상배관 상단의 압추력(Pressure Thrust)을 완전히 지지하고 아울러 배관의 국부적 중량까지 지지하도록 "B" 지점에 양카를 설치할 수 있습니다. 이러한 상단 양카의 사용은 압력이 가해질 때 조인트 부분이 팽팽해지며 입상배관 상단에 움직임이 발생할 수 있는 모든 가능성을 방지해 줍니다.



이 방법은 움직임이 중간 구성품 또는 분기관에 전단변형이 발생할 수 있는 소방용 입상관 또는 유사한 시스템에 흔히 사용됩니다.

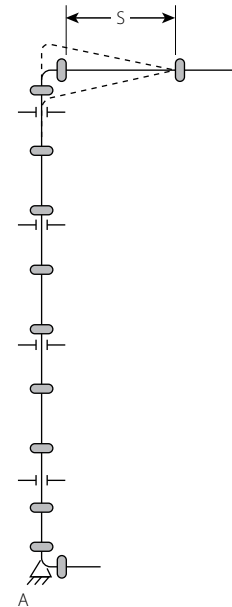
상단의 "B" 와 하단의 "A" 양카 사이의 배관은 배관의 국부적 중량을 지지하고 횡방향 움직임을 방지할 수 있도록 중간 양카("C") 로 지지되어야 합니다. 중간 클램프는 최소한 배관의 길이만큼 사이를 두고 설치되어야 합니다.

예상되는 움직임의 특성에 따라 열팽창을 흡수할 수 있는 적절한 배관 간격을 고려되어야 합니다.(설계 고려사항을 참조하시기 바랍니다.)



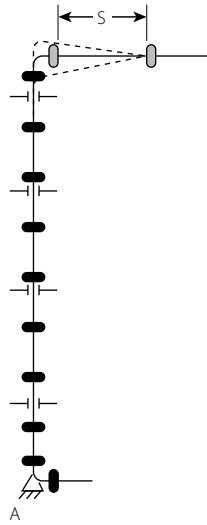
하나의 대안으로는 연결한 조인트가 힘등의 변형이 일어나지 않도록 해 주는 고정식 커플링을 사용하는 방법이 있습니다. 이 시스템 또한 "A" 지점에 양카를 설치할 수 있으며, "C" 위치의 중간 양카는 배관의 국부적 중량을 지지하기 위해 사용될 수 있습니다. 열팽창에 대한 보정은 해당 응용 분야에 따라 고려되어야 합니다.

**3. 플렉시블 커플링이 사용되고 분기관이 없는 입상배관의 처리** - 이 방법이 사용되는 경우, 주 양카가 배관 A의 바닥 부분에 다시 설치되고 배관과 유체의 모든 중량을 지지합니다. 입상배관의 구부러짐이 방지되도록 적절한 간격을 두고 가이드를 설치해야 합니다.



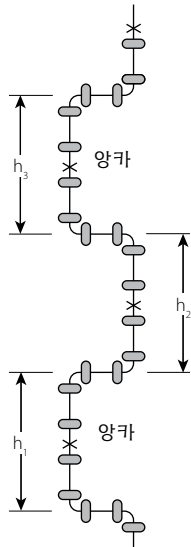
배관 상단의 길이 "S" 는 전체적인 수직 움직임을 흡수할 수 있을만큼 충분히 길어야 합니다. 점선으로 표시된 움직임은 압추력(Pressure Thrust)과 열팽창으로 인한 복합적 효과로 인해 배관이 끝단의 간격 한계까지 완전히 움직인 결과입니다.

# 설계 데이터



또한, 고정식 커플링은 연결한 조인트가 힘등의 변형이 일어나지 않도록 사용될 수 있습니다. 열팽창을 흡수하기 위한 배관 상단의 오프셋 "S" 구간에는 처짐각도의 정도에 따라 필요한 개수의 플렉시블 커플링을 사용해야 합니다.

#### 4. 앙카 하중의 집중화를 방지하기 위한 입상배관의 처리



구조학적 요구사항 때문에 베이스의 앙카 하중 또는 상단 앙카 하중이 최소화되어야 할 경우, "루프식" 시스템을 사용하는 방법(그림 참조)을 고려해야 합니다. 예시된 시스템의 경우, 각 앙카가 배관의 국부적 하중을 지지합니다.

이 방법은 보통 건물의 높이가 높아 앙카에 걸리는 하중이 큰 경우에 사용됩니다.

오프셋은 플렉시블 커플링이 압력을 받아 힘등의 변형이 발생하는 배관의 움직임 및 또는 써포트의 열팽창 또는 다른 움직임을 흡수할 수 있을 정도로 충분히 길어야 합니다.

조인트가 열리지 않도록 해야 할 경우, 고정식 커플링을 사용하는 방법이 고려될 수 있습니다. 열팽창/수축이 예상되는 경우에는 플렉시블 커플링 또는 익스펜션 조인트의 사용을 통해 움직임을 흡수해야 합니다.

#### 내진설계

내진 설계 문제에 관한 상세한 정보는 Victaulic 기술 자료 26.12를 참조하시기 바랍니다.

Victaulic 시스템은 지진에 노출될 수 있는 시스템에 유용한 여러 가지 설계 특성을 제공합니다. Style 75 및 77과 같은 플렉시블 커플링의 유연성은 배관 시스템 전반에 걸쳐 스트레스의 전달을 완화하는 작용을 하며, 복원력을 가진 개스킷은 진동을 추가적으로 완화해 줍니다. 유연성이 필요하지 않은 경우, Styles HP-70 및 07 Zero-Flex와 같은 고정식 커플링을 사용할 수 있습니다.

지진 발생으로 인한 과도한 움직임과 그 결과로서 배관 시스템에 가해지는 스트레스를 방지하고자 할 경우, 내진용 브레이싱 및 배관 써포트를 시스템에 설치함으로써 시스템의 움직임을 통제하고 그 방향을 제어하는 것이 일반적인 방법입니다. 이와 마찬가지로, Victaulic 그루브 배관 시스템을 이용한 배관 써포트는 배관의 움직임을 제한해 줌으로써 변형 범위 및 끝단 하중이 권장 허용치를 초과되지 않도록 해 줍니다.

이와 관련된 훌륭한 참조 자료로는 NFPA 13(스프링클러 시스템의 설치)이 있습니다. 이 기준은 지진에 노출된 배관의 파손을 최소화 또는 방지하여 스프링클러 시스템을 보호하기 위함입니다.

이러한 효과는 두 가지 기법을 통해 얻을 수 있습니다.

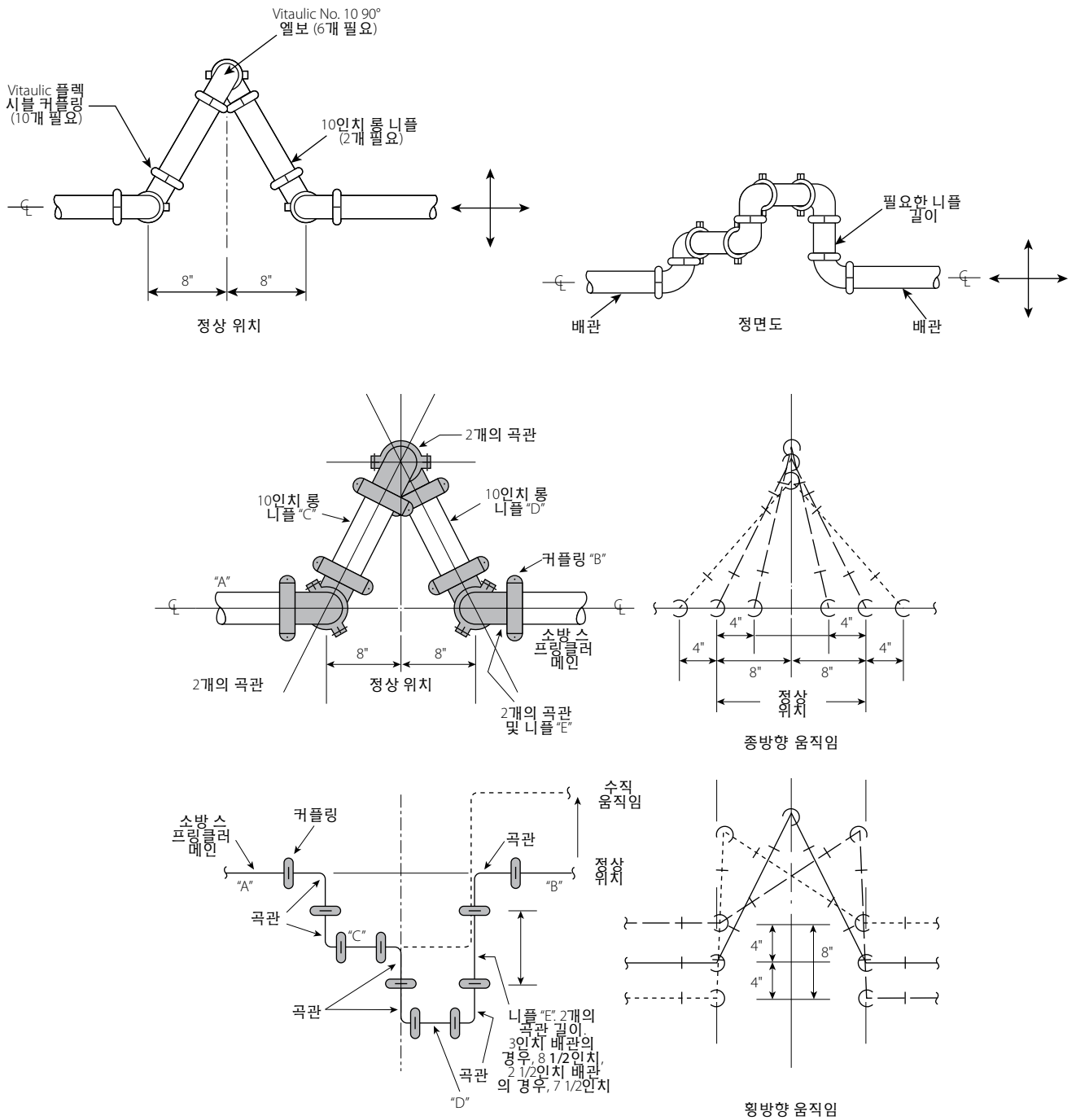
- a) 필요한 곳의 배관을 유연하게 만드는 방법(플렉시블 커플링)
- b) 배관을 상대적으로 움직임이 가장 작은 건물 구조물에 부착하는 방법(수직 브레이싱)

과도한 배관의 움직임을 흡수할 수 있는 유연성은 그루브 방식의 배관을 플렉시블 커플링(예: 75, 77)으로 연결하고 스윙 조인트를 사용하여 구현할 수 있습니다. 그루브 연결부의 움직임이 허용되지 않는 "고정 타입" (예: HP-70, 07) 커플링은 플렉시블 시스템에 사용하는 것은 부적절합니다. 고정식 커플링은 지진에 대비한 시스템 보호와는 다른 목적으로 수평 배관 구간에 사용됩니다.

또한 분기관중 움직임이 여타 장비에 손상을 입힐 수 있는 곳에 브레이스가 설치되어야 합니다.

배관의 큰 움직임이 예상되는 곳에는 10페이지에 표시된 바와 같이 플렉시블 그루브 커플링, 배관 니플 및 그루브 엘보가 사용된 내진용 스윙 조인트가 설치됩니다.

# 설계 데이터



위의 그림은 전형적인 구성의 예입니다. 구체적인 설계 사항에 대해서는 기술 자료 26.12를 참조하시기 바랍니다.

# 설계 데이터

### 미국 및 전세계 본사

P.O. Box 31  
Easton, PA 18044-0031 USA

4901 Kesslersville Road  
Easton, PA 18040 USA

1-800-PICK-VIC (1-800-742-5842)  
1-610-559-3300  
1-610-250-8817 (팩스)  
pickvic@victaulic.com

[www.victaulic.com](http://www.victaulic.com)

### 캐나다

905-884-7444  
905-884-9774 (팩스)  
viccanada@victaulic.com

### 유럽

32-9-381-15-00  
32-9-380-44-38 (팩스)  
viceuro@victaulic.be

### 영국

44 (0) 1438741100  
44 (0) 1438313883 (팩스)  
viceuro@victaulic.be

### 중남미

1-610-559-3300  
1-610-559-3608 (팩스)  
vical@victaulic.com

### 아시아 태평양 지역

86-21-54253300  
86-21-54253671 (팩스)  
vicap@victaulic.com

### 중동

971-4-883-88-70  
971-4-883-88-60 (팩스)

