



Style 77



Style W77



Style 177



Style 177N

## 배경

2013년 Victaulic은 NASA 존슨 우주 센터의 VATF에서 시험 프로그램을 성공적으로 완료했습니다. 이 시험 프로그램은 Victaulic 플렉시블 커플링의 댐핑 효과와 진동 감쇠 기능을 확인하고 그 결과를 이중 스피어 고무 커넥터 및 스테인레스 강관 편복 펌프 커넥터와 비교하기 위해 개발되었습니다.

NASA 존슨 우주 센터의 VATF는 다목적 동적 구조 시험 시설입니다. 이 시설에서는 항공우주 및 비항공우주 하드웨어 모두에 대한 시험을 수행할 수 있습니다. 여기에는 겨우 몇 온스에 불과한 작은 부품에서 완전한 구조물이나 시스템만큼 큰 부품의 시험이 포함됩니다.



## 시험 요약

진동 감쇠 시험은 표준 벽 탄소강 배관에 설치된 4" - 12"/100 mm - 300 mm, 18"/450 mm 및 24"/600 mm Victaulic 플렉시블 커플링에서 수행되었습니다. 시험 결과, 기계 장비에 매우 가깝게

## 작업/소유자

시스템 번호	
위치	

## 도급업자

제출자	
일자	

배치된 Victaulic 플렉시블 커플링의 진동감쇠 효과는 시험 대상인 이중 스피어 고무 커넥터 및 스테인리스 강관 편복 펌프 커넥터를 능가하는 것으로 나타났습니다. 배관 어셈블리는 최대 300 psi/20 bar까지 가압되었고 10Hz ~ 2000 Hz의 주파수 범위가 적용되었습니다.

## 배관 시스템에서 진동 감쇠의 중요성

연결된 배관의 진동과 소음은 장비(예: 펌프, 냉각기 등)에 의해 발생할 수 있습니다. 2011 ASHRAE 핸드북 HVAC 애플리케이션 SI 에디션 48.42페이지에 명시된 바와 같이 "진동, 왕복 또는 회전 장비는 주변 또는 지지 구조물에 상당한 수준의 진동을 전달하지 않도록 장착해야 합니다. 기계 마운트 또는 부착된 배관이나 덕트 설비, 기계 연결부에 의해 전달된 진동은 벽, 바닥 및/또는 천장의 진동으로 이어져 소음이나 진동이 방출될 수 있습니다. 따라서 구조적 마운트와 배관, 덕트 설비 및 전기 시스템에 대한 연결부를 포함하여 진동하는 기계의 모든 부착물에 진동 절연을 실시하는 것이 중요합니다."

2011 ASHRAE 핸드북 HVAC 애플리케이션 SI 에디션 48.49페이지에 명시된 바와 같이 "배관 시스템은 (1) 연결된 배관에 대한 진동 전달을 줄이고, (2) 진동 절연의 성능 저하 없이 장비의 이동이 가능하고, (3) 연결부 및 장비에 과도한 변형을 유발하지 않고 연결부에서 장비 이동이나 배관의 열 이동을 수용할 수 있을 정도로 유연해야 합니다."

펌프의 경우 베인이 지정된 지점을 통과할 때마다 유체는 해당 지점에서 충격을 받습니다. 반복률 또는 베인 통과 주파수는 진동에 영향을 미치며 펌프 속도 및 임펠러에 있는 베인 수와 관련이 있습니다. 베인 수가 두 배이거나 회전하는 속도가 두 배이면 베인 통과 주파수 역시 두 배입니다. 대부분의 펌프에서 속도는 일반적으로 1200 ~ 3600 rpm입니다. 이 속도에서 샤프트 회전 주파수는 20 ~ 60 Hz이며 베인 통과 주파수는 100 ~ 360 Hz입니다.

## 엔지니어

사양 섹션	
단락	
승인	
일자	

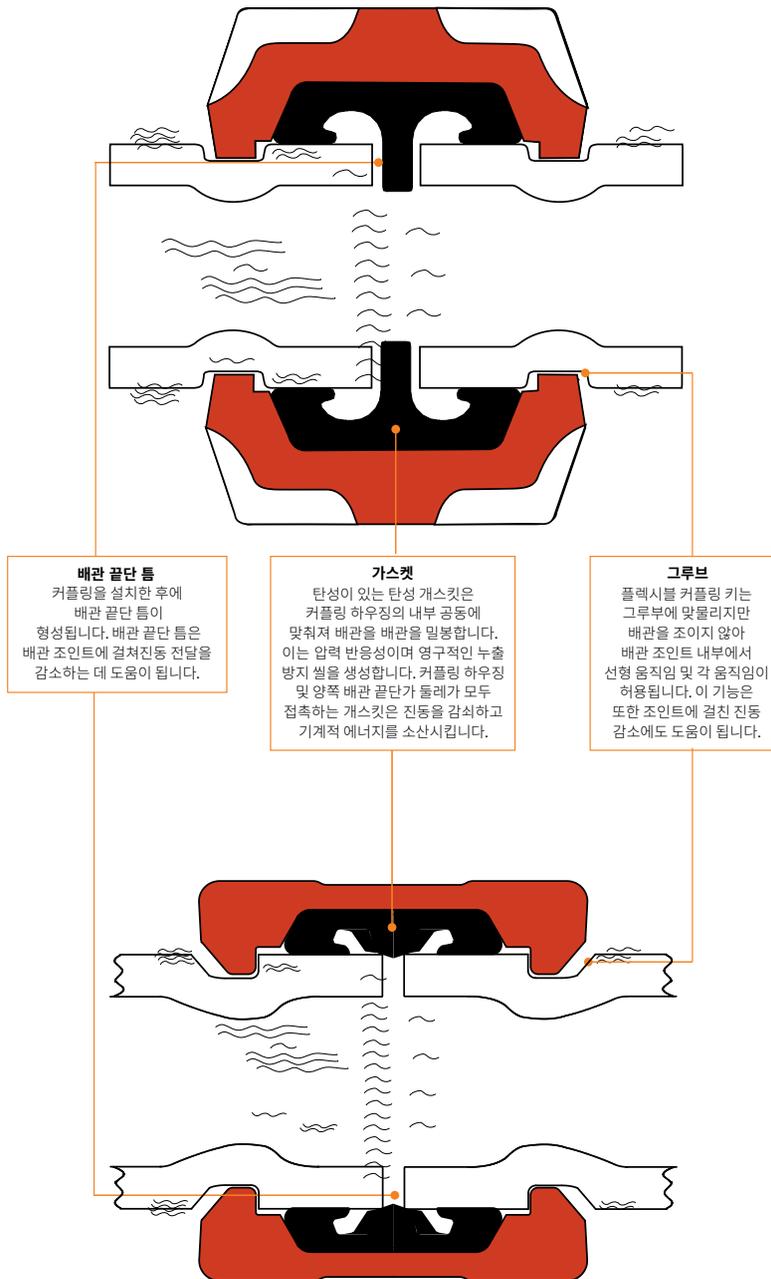
## VICTAULIC 커플링이 진동을 완화하는 방법

IPS 배관용 Style 75, 77, 177, 177N 및 W77과 같은 Victaulic 플렉시블 커플링과 유연한 반경 절삭식 그루브가 있는 AWWA 구상흑연주철 배관과 조립되어 있는 Style 31 커플링을 사용하면 양성 씰 및 자체 구속형 조인트를 유지보수하면서 배관을 커플링 안에서 통제하면서 움직일 수 있습니다. 설계상 열 변동, 건물이나 지반 침하, 지진 활동으로 인해 발생하는 팽창, 수축 및 처짐을 견딜 수 있습니다.

Victaulic 플렉시블 커플링은 용접 방식, 플랜지 방식 또는 나사산 방식 조인트와 달리 배관에 단단히 고정되지 않으므로 펌프나 기타 장비에서 발생하는 소음 및 진동이 배관 시스템으로 전달되는 것을 최소화합니다. 또한 각 커플링과 배관 끝단 틈 안에 있는 탄성체 가스켓이 시스템 진동을 감쇠합니다. 유연한 유형이든 고정식이든 배관 시스템 전체에 추가적인 Victaulic 커플링을 사용하면 진동의 전달이 추가로 감소합니다.

일반적으로 탄성체 플렉시블 커넥터 및 스테인레스 강관 편복 펌프 커넥터가 진동을 감쇠한다고 받아들여졌기 때문에 엔지니어와 건설사는 이러한 제품들을 배관 시스템에 사용해 왔습니다.

Style 177N 커플링 2"/50mm - 6"/150mm의 단면도



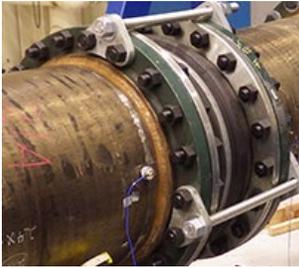
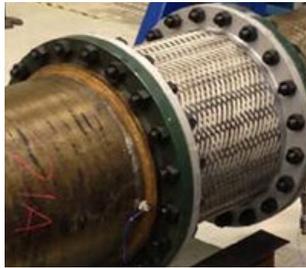
**배관 끝단 틈**  
커플링을 설치한 후에 배관 끝단 틈이 형성됩니다. 배관 끝단 틈은 배관 조인트에 걸쳐진동 전달을 감소하는 데 도움이 됩니다.

**가스켓**  
탄성이 있는 탄성 가스켓은 커플링 하우징의 내부 공동에 맞춰져 배관을 배관을 밀봉합니다. 이는 압력 반응성이며 영구적인 누출 방지 씰을 생성합니다. 커플링 하우징 및 양쪽 배관 끝단가 둘레가 모두 접촉하는 가스켓은 진동을 감쇠하고 기계적 에너지를 소산시킵니다.

**그루브**  
플렉시블 커플링 키는 그루브에 맞물리지만 배관을 조이지 않아 배관 조인트 내부에서 선형 움직임 및 각 움직임을 허용합니다. 이 기능은 또한 조인트에 걸친 진동 감소에도 도움이 됩니다.

Style W77 커플링 14"/350mm의 단면도 및 위에서 본 모습

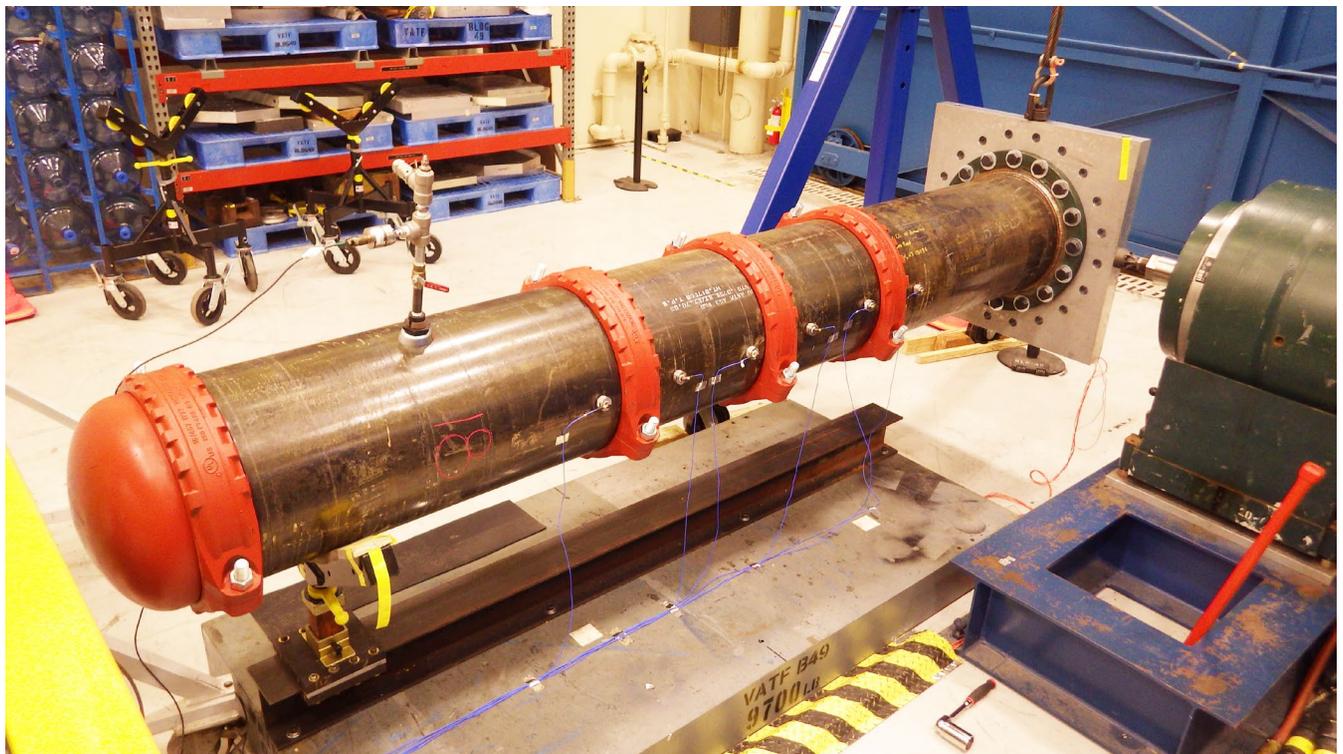
**진동 감쇠 시험**

검사된 제품		
Victaulic 플렉시블 커플링	이중 스피어 고무 커넥터	스테인레스 강관 편복 펌프 커넥터
		

Victaulic 플렉시블 커플링 1개, 2개, 3개(스타일 77, 177, 177N, W77)를 조합하여 일련의 시험 제품 구성이 조립되었으며, 배관 직경은 4" - 12"/100mm - 300mm, 18"/450mm, 24"/600mm였습니다. 이중 스피어 고무 커넥터 및 스테인레스 강관 편복 커넥터를 사용해서도 각 배관 크기에 대해 시험 구성이 조립되었습니다.

모든 배관 어셈블리에는 물이 채워지고 300 psi/20 bar로 가압되었습니다. 이 조건은 일반적인 HVAC 시스템의 작동 압력을 뛰어넘는 수준입니다. 시험 대상 장치의 진동 수준과 시험 이후의 진동 수준을 측정하기 위해 3축 가속도계가 사용되었습니다.

진동 시험은 10 Hz - 2000 Hz의 주파수 범위에 걸친 수치 제어식 사인 스위프파에서 실시되었습니다. 사인파 진동은 주어진 주파수에서 다양한 펌프 및 회전 장비의 기계적 및 유압적 진동을 시뮬레이션합니다. 사인 스위프파의 크기는 1g(약 386 in/sec<sup>2</sup>)입니다. 각 시험에는 분당 1옥타브의 스위프 속도가 사용되었습니다. 이 스위프 속도로 각 테스트 구성의 진동 반응을 확인하기에 충분한 데이터를 수집할 수 있었습니다.

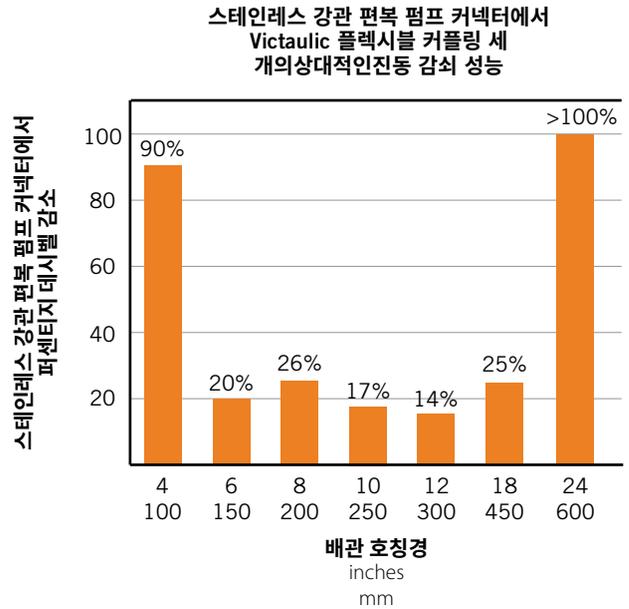
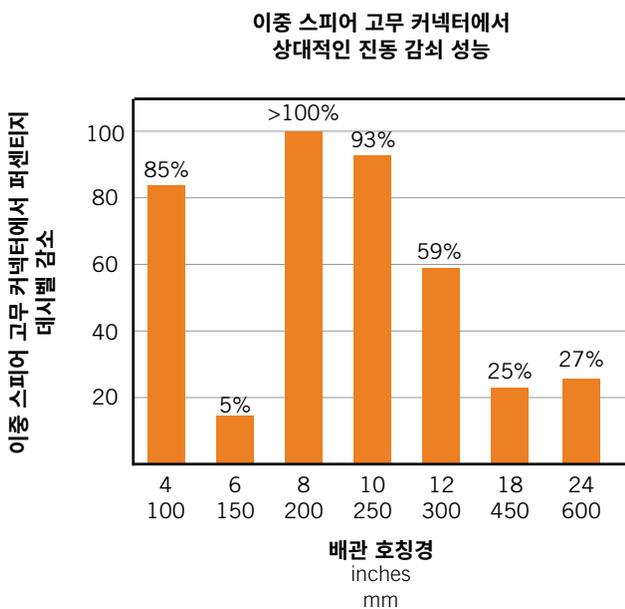


### 진동 감쇠 시험 결과

설명된 시험 결과는 Victaulic 플렉시블 커플링에만 적용되며 다른 커플링 제조사에는 적용할 수 없습니다. Victaulic 커플링은 고유한 자체 설계를 갖추고 있으며 화학적 조성 및 가공 기술이 고유하고 긴 수명을 위해 최적화된 합성 공학적 폴리머 소재의 개스킷을 사용합니다.

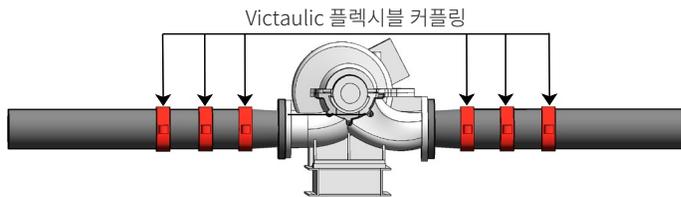
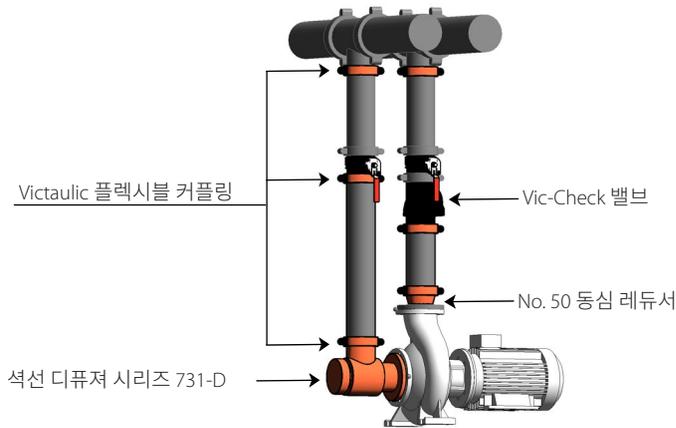
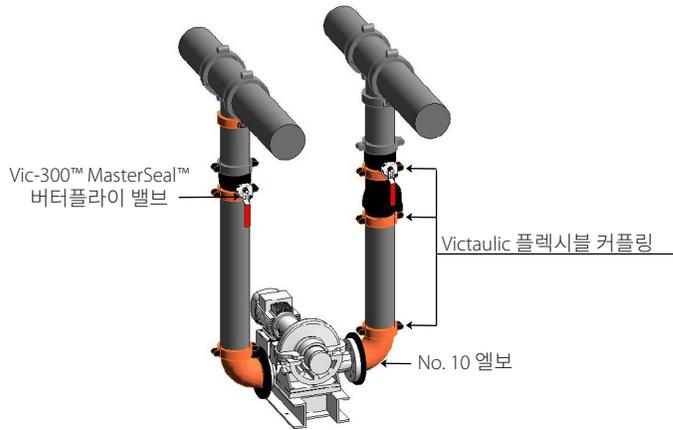
다음 차트는 통상적인 HVAC 펌프 속도에 대해 Victaulic 플렉시블 커플링 세(3) 개를 각각 이중 스피어 고무 커넥터 및 스테인레스 강관 편복 펌프 커넥터와 비교했을 때의 상대적인 진동 감쇠 특성을 나타냅니다. 시험 결과, 모든 크기에서 진동원에 매우 가깝게 배치된 Victaulic 플렉시블 커플링 세(3) 개의 진동감쇠 효과는 시험 대상인 이중 스피어 고무 커넥터 및 스테인리스 강관 편복 펌프 커넥터를 능가하는 것으로 나타났습니다. 또한 플렉시블 커플링은 선형 동작 및 각방향 능력을 제공하며 이와 더불어 배관 미정렬을 수용하는 능력도 갖추고 있어 펌프 또는 장비 연결부의 압박을 감소시킵니다. 주어진 모든 파이프 직경에 대해 방진 효과는 Victaulic 플렉시블 커플링의 수가 증가함에 따라 증가하였습니다(즉, 커플링이 증가할 때마다 전달되는 진동은 감소함). 절삭가공 또는 전조가공 배관의 사용은 동일한 진동 감쇠 특성을 제공합니다.

진동원에 매우 가깝게 설치된 Victaulic 플렉시블 커플링 세(3) 개가 제공하는 진동 감쇠 효과는 이중 스피어 고무 커넥터 및 스테인레스 강관 편복 커넥터에 비해서도 우수합니다. 이 진동 감쇠 솔루션은 가격 효율적이며 장비 연결부에 대한 부하 감소 및 배관 이동 수용과 같은 추가적인 시스템 장점을 제공합니다.



**VICTAULIC 플렉시블 커플링 세 개를 활용하는 일반적인 어셈블리**

다음은 Victaulic 플렉시블 커플링 세(3) 개를 활용하는 일반적인 어셈블리의 예입니다. 당사 제품의 간접적이지만 소중한 장점은 진동 감쇠에 사용되는 것과 동일한 커플링이 시스템 어셈블리에도 사용된다는 점입니다.



표시된 배관 모델은 참고용이며 적절하게 지원되는 시스템을 나타내지 않습니다.

**설치**

설치하려는 제품에 대하여 I-100 Victaulic 현장 설치 핸드북을 상시 참조하십시오. 모든 핸드북은 해당 Victaulic 제품과 함께 제공되며, 전체 설치 및 조립 데이터가 수록되어 있습니다. 또한 당사의 웹 사이트 [www.victaulic.com](http://www.victaulic.com)에서 PDF 형식으로도 받아 보실 수 있습니다.

**제품보증**

최신 가격목록의 제품보증 항목을 참조하시거나 자세한 사항은 Victaulic에 문의하시기 바랍니다.

**비고**

본 제품은 Victaulic에 의해 또는 Victaulic 사양에 따라 제조되어야 합니다. 모든 제품은 현재의 Victaulic 설치/조립 지침에 따라 설치되어야 합니다. Victaulic은 사전 통지 및 의무의 부담 없이 제품의 규격, 설계 및 표준 장비를 변경할 권리를 보유합니다.

**상표**

Victaulic®은 Victaulic사의 등록상표입니다.