

## 급수기구 발생음의 실험실 측정방법

### 제3부 : 직렬 밸브와 급수기구의 설치방법 및 작동조건

#### Laboratory tests on noise emission from appliances and equipment used in water supply installations Part 3: Mounting and operating conditions for in-line valves and appliances

정갑철\* · 양관섭\*\* · 박현구\*\*\* · 김선우\*\*\*\*

G.C. Jeong, K.S. Yang, H.G Park and S.W. Kim

**Key Words** : In-line Valve(직렬 밸브), Appliances(급수기구), Noise Emission(소음 발생)

#### ABSTRACT

The method of measurement for laboratory tests on noise emission from appliances and equipment used in water supply installations is specified in ISO 3822-1. This part of standard gives detailed descriptions for mounting and operating in-line valves and appliances, which control the flow, pressure or temperature of the water in water supply installations in such laboratory tests.

#### 1. 서 론

급수기구에 대한 실험실 측정방법은 국제규격에 부합화 하기 위해 국내 규격안이 제정중에 있다. 본 규격안은 급수기구에 대한 실험실 측정방법 중 직렬 밸브에 대한 실험방법을 제안하려는 것이다. 이를 위한 규격의 제정을 위해 ISO 3822-3를 근간으로 하면서 최근에 이 규격을 받아 들인 일본의 JIS A 1424-2을 참고하여 작성하였다.

직렬 밸브는 건물 내에서 냉, 온수의 조절을 위해 단독꼭지, 체크밸브, 직렬 자동온도조절식 기계적 혼합 밸브, 국내 수량계, 급탕 공급관, 감압밸브, 흐름 저항기, 물 조절기, 서비스 밸브, 직렬 온도/압력 도파 밸브 등의 설치용 밸브 조합의 형태로 다양하게 사용되고 있다. 이 방법을 이용함으로써 제품간의 비교가 가능하고 해외제품과의 상호 비교도 가능하여 수출(입) 제품에 대한 지원도 가능하리라 판단한다.

#### 2. 주요 내용

**1) 적용범위** 본 규격은 물 흐름으로 인해 발생하는 소음 측정시에 급수기구에서 물의 흐름, 압력 혹은 온도를 조절하는 직렬 밸브와 급수기구에 사용되는 설치방법 및 작동조건을 규정한 것이다. 이 규격은 최대 공칭 치수의 직렬 밸브 및 급수기구와 최대 물 흐름율이 2 l/s를 초과하지 않는 시스템에 적용 가능하다.

기술된 절차는 재래식으로 설계된 모든 종류의 직렬 밸브의 일반적인 사용에 대한 것이다.

#### 2) 설치방법

**2.1) 공통사항** 직렬 밸브는 밸브 단부 연결에 적절한 형태와 크기로 된 두 개의 직선관 사이에 끼워져야 한다. 각 관의 직선부의 최소 길이는 관경의 10배가 되어야 한다.

설치방법으로 직렬 밸브 혹은 급수기구는 일반적인 위치에 수직 혹은 수평으로 설치되어야 한다. 시험은 가장 시끄러운 두 위치에서 행해져야 하며, 이는 간단한 사전 시험에 의해 결정되어야 한다. 만일 제작자가 급수기구가 다른 위치에 설치되어야 한다고 규정하면, 이들 위치에서 간단한 사전

\* 정회원, (주)대우건설 기술연구소 책임연구원

E-mail : jkc@dwconat.co.kr

TEL: (031)250-1210

\*\* 정회원, 한국건설기술연구원 수석연구원

\*\*\* 정회원, 전남대학교 공업기술연구소, 공학박사

\*\*\*\* 정회원, 전남대학교 건축학과 교수

시험이 이루어져야 한다.

연결방법으로 직렬 밸브 혹은 급수기구는 2.3)에서 2.7)의 기술한 바에 의해 시험관에 연결되어야 한다. 연결시 공기가 내부에 들어가는 것을 막아야 한다. 2.3)에서 2.5)에 포함되지 않은 연결로 조립된 직렬 밸브 혹은 급수기구는 풍부한 경험과 기술에 의해 기밀한 연결이 되도록 시험관과 분사 시스템에 연결되어야 한다.

**2.2) 시험관에의 조립** 시험관은 아연 도금된 유니언 25로 막아야 한다. 연결관을 포함하여 직렬 밸브 및 급수기구는 필요하다면 ISO 49에 따른 아연도금된 조립을 사용하여 유니언에 연결되어야 한다. 방향변화는 롱밴드 25를 경유하여 이루어져야 한다.

크기의 감소 혹은 확대는 연결관의 입구 연결부에서만 이루어져야 한다. 사용된 기구의 조합은 일반 사용 위치에 설치되는 기구여야 한다.

**2.3) 나사연결된 직렬 밸브와 급수기구의 설치방법** 아연도금된 관에 대하여 나사연결된 직렬 밸브와 급수기구는 2.2)에 규정된 시험관에 연결되어야 한다.

**2.4) 연결 동관에서 결합에 사용되는 직렬 밸브와 급수기구의 설치방법** 연결 동관에서 결합에 사용되는 직렬 밸브와 급수기구는 300mm 이하가 되더라도 각 연결부위의 최소길이는 관경의 10배가 되도록 적절한 직경의 동관으로 이루어져야 한다.

**2.5) 연결 동관으로 조립된 직렬 밸브와 급수기구의 설치방법** 필요하다면 300mm 이하의 관이더라도 최소 직경의 10배 길이로 확장되어야 하는 동관 연결관에서 결합에 사용되는 직렬 밸브와 급수기구는, 캡 너트를 사용하여 관에 파이프 이음쇠를 결합하거나 압축장치를 경유하여 만들어진 결합장치를 사용하여 2.2)에 규정된 시험관에 연결되어야 한다.

**2.6) 입구가 두 개인 직렬 밸브 혹은 급수기구의 설치방법** 입구가 두 개인 직렬 밸브 혹은 급수기

구는 두 개의 토수구를 경유하여 2.3), 2.4) 혹은 2.5)에 규정된 시험관에 연결하여야 한다.

**2.7) 토수구 연결** 3.1)에 규정된 배출 시스템은 2.3)에서 2.5)에 규정된 하나의 방법에 의해 직렬 밸브 혹은 급수기구의 토수구에 연결되어야 한다.

### 3) 시험절차

#### 3.1) 일반적 시험 조건

**가) 일반사항** 직렬 밸브와 급수기구는 EN ISO 3822-1에 규정된 방법에 의해 시험되어야 한다.

**나) 수온** 냉온수와 함께 일반적으로 작동되는 것을 포함하여 모든 직렬 밸브와 급수기구는 모든 입구에서의 수온이 25℃를 초과하지 않는 조건에서 시험되어야 한다.

**다) 토수구** 토수구가 하나 이상인 직렬 밸브와 급수기구는 각 토수구에서 개별적으로 시험되어야 한다. 사용되지 않는 토수구는 밸브 혹은 급수기구의 통풍을 위한 배수 꼭지로 막아야 한다.

**라) 흐름 조절 및 배출 시스템** 직렬 밸브와 급수기구는 밸브의 하류에 연결된 조절 가능한 저소음 흐름 저항으로 시험되어야 한다.

시험에 내재된 소음을 포함한 흐름 저항에 의해 발생된 소음은 시험될 급수기구의 소음보다 최소 10 dB 이상 낮아야 한다. 저소음 흐름 저항의 예는 부속서 1에 나와 있다.

규정된 물 흐름 율이 시험시 밸브에 연결된 저소음 흐름 저항을 조절함으로써 얻어지지 않는다면, 흐름 저항은 밸브의 토수구와 같은 구경으로 된 1m의 내부가 매끈한 플렉시블 호수로 대체되어야 한다.

**마) 시험 압력** 3.2) 내지 4.7에 규정된 절차는 0.3 Mpa의 흐름 압력에서 행해져야 하며, 조절 가능한 흐름저항의 특정 세팅을 변경하지 않고 0.5 Mpa의 흐름 압력에서 행해져야 한다.

#### 3.2) 스톱 밸브에 대한 절차

**가) 흐름을 멈추게 하는 외부 제어를 갖는 스톱 밸브와 급수기구는 최대 물 흐름 율이 얻어지도록 이 제어를 작동한다.**

**나) 입구에서 물 흐름 압력을 조절하고 이 밸브를 통해 다음 단계까지 일정하게 유지한다.**

다) 표 1에 규정된 물 흐름율이 얻어지도록 스톱 밸브에 연결된 저소음 흐름 저항을 조절한다. 세면기, 싱크대 및 비데의 단독꼭지 앞에 설치되는 서비스 밸브는 물 흐름율이 0.25 ℓ/s 및/혹은 0.42 ℓ/s로 조절되어야 한다.

표 1. 물 흐름율

직렬 밸브 혹은 급수기구의 공칭 치수	0.3 MPa에서 물 흐름율 ℓ/s
DN6	0.07
DN8	0.12
DN10	0.20
DN15	0.50
DN20	0.80
DN25	1.30
DN32	2.00

라) 시험실에서 물 흐름율과 음압레벨을 측정한다.

### 3.3) control 밸브에 대한 절차

가) 흐름을 제어하고 멈추게 하는 외부 조절이 되는 조절 밸브에 대해서는 4.2에 규정된 절차에 따른다.

나) 물 흐름이 멈출 때까지 조절기를 작동한다. 이렇게 닫는 동안 최대 음압레벨을 결정하고 최대가 되는 물 흐름율을 측정한다.

### 3.4) 물 흐름에 의해 작동되는 밸브와 급수기구에 대한 절차

가) 입구에서 물 흐름 압력을 조정하고 다음 단계에 이르기까지 압력을 이 값으로 일정하게 유지한다.

나) 표 1에 규정된 물 흐름율이 얻어지도록 밸브 혹은 급수기구에 연결된 저소음 흐름 저항을 조정한다.

다) 시험실에서 물 흐름율과 음압레벨을 측정한다.

라) 물의 흐름이 멈출 때까지 저소음 흐름 저항을 조정한다. 이 폐쇄절차 기간 동안 최대 음압레벨을 결정하고, 최대가 되는 물 흐름율을 측정한다.

### 3.5) 수압에 의해 작동되는 자동 직렬 밸브와 급수기구에 대한 절차

가) 입구 및/혹은 토수구 압력의 범위 이상으로 사용하고자 하는 밸브에 대해서는, 입구 압력을 0.8 MPa로 유지한다. 다음 절차로 필요하다면 토수구 압력 조절을 하고, 이 압력이 토수구 압력의 범위 내에 있다면 0.3 MPa로 맞춘다.

나) 감압 밸브에 연결된 저소음 흐름 저항을 완전히 개방한다. 그리고 나서 필요하다면 시험편의 토수구 압력 조절을 0.3 MPa 혹은 0.1 MPa로, 물 흐름율을 표 2와 같이 적절한 값이 되도록 동시에 조정한다.

물 흐름율 Q<sub>2</sub>에서 시험을 실시하고, 만약 관련된 생산표준에 의해 요구된다면 물 흐름율 Q<sub>1</sub>에서 실시한다.

표 2. 물 흐름율

직렬 밸브 혹은 급수기구의 공칭 치수	물 흐름율	
	Q <sub>1</sub> ℓ/s	Q <sub>2</sub> ℓ/s
DN10	0.20	0.15
DN15	0.50	0.38
DN20	0.80	0.60
DN25	1.30	1.00
DN32	2.00	1.50

다) 시험실에서 상류 및 하류 압력, 물 흐름율 및 음압레벨을 측정한다.

라) 물의 흐름이 멈출 때까지 저소음 흐름 저항을 조정한다. 이 폐쇄절차 기간 동안 최대 음압레벨을 결정하고, 최대가 되는 물 흐름율을 측정한다.

### 3.6) 수온에 의해 작동되는 자동 직렬 밸브와 급수기구에 대한 절차

가) 필요하다면 온도 조절을 cold setting으로 맞춘다. 입구에서 물 흐름 압력을 조정하고 다음 단계에 이르기까지 압력을 이 값으로 일정하게 유지한다.

나) 표 1에 규정된 물 흐름율이 얻어지도록 밸브 혹은 급수기구에 연결된 저소음 흐름 저항을 조정한다.

다) 시험실에서 물 흐름율과 음압레벨을 측정한다.

라) 필요하다면, 양 방향에서 전체 범위에 걸쳐 온도 조절을 cold setting으로 되돌려 조작한다. 이 절차 기간 동안 최대 음압레벨과 최대가 되는 물 흐름 율을 결정한다.

### 3.7) “안전 집단”에 대한 절차

가) **감압밸브 없는 안전 집단** 감압 밸브를 포함하지 않은 안전 집단은 3.2)에 기술된 대로 시험되어야 한다.

나) **감압밸브 있는 안전 집단** 감압 밸브를 포함한 안전 집단은 스톱 밸브 혹은 흐름 조절기를 완전히 개방한 상태에서 3.5)에 기술된 대로 시험되어야 한다.

4) **시험보고서** 시험보고서에서는 아래의 항목에 대해 기술한다

- a) EN ISO 3822-1에 의해 요구되는 내용
- b) 시험 급수기구의 설치방법
- c) 사용된 물 흐름 율, 흐름 압력, 사용된 토수구, 최대 음압레벨
- d) 시험된 직렬 밸브와 급수기구에 대한 기술 및/혹은 도면, 종류, 공칭치수, 제작자, 제작자 번호 포함.
- e) 시험된 직렬 밸브 혹은 급수기구에 적절하고, 시험에 적용된 EN ISO 3822의 절 번호 및 관찰된 특정사항에 대한 기술

### 3. 부속서 1(참고) 저소음 흐름 저항의 예

흐름 율 조정이 가능한 흐름 저항은 최소 길이 1.5m의 고무 호스(압력 호스)로 꼬아진(braided) 연 구경(smooth bore)을 포함한다. 이 hose의 반대 끝은 필요하다면 물로 인해 발생하는 소음 제어용 소음기를 경유하여 저소음 흐름 제어 밸브에 연결된다. 시험 중 직렬 밸브 혹은 급수기구의 연결에 따라, 적절한 내경과 R 1 혹은 R 3 호스 커넥터

및 적절하게 조립된 고무 호스가 사용될 수 있다.

측정용 급수관은 KS B 0221에 따른 외부 나사 R1을 갖는 것으로 하고, KS B 0221 U11-1에 지정된 KS B 1531에 따른 아연도금 유니온, 원추형 시트를 부착한다.

### 참 고 문 헌

1. KS B 0222 관용평행나사
2. KS B 1531 나사식 가단 주철제 관 이음쇠
3. ISO 3822-1:1999, Acoustics - Laboratory tests on noise emission from appliances and equipment used in water supply installations - Part 1: Method of measurement
3. ISO 3822-2, Acoustics- Laboratory tests on noise emission from appliances and equipment used in water supply installations- Part 2: Mounting and operating conditions for draw-off taps and mixing valves
4. ISO 3822-3, Acoustics- Laboratory tests on noise emission from appliances and equipment used in water supply installations- Part 3: Mounting and operating conditions for in-line valves and appliances
5. ISO 3822-4:1985, Acoustics - Laboratory tests on noise emission from appliances and equipment used in water supply installations - Part 4: Mounting and operating conditions for special appliances
1. KS A 5133 옥타브 및 1/3 옥타브밴드 분석기
6. JIS A 1424-2 급수기구발생음의 실험실측정방법 제2부 : 급수전 및 혼합수전의 부착방법 및 작동조건