

# 컨트롤 밸브의 소음 측정방법에 대한 고찰

## A study on noise measurement method for control valve

구희모† · 김정식\* · 김항\* · 최돌\* · 백세웅\*

Hee-Mo Goo, Jung-Sik Kim, Hang Kim, Dool Choi and Se-Woong Baeck

### 1. 서 론

컨트롤 밸브는 선박 내 냉·난방 및 공조배관 시스템에 사용되어 유체의 공급, 감소, 분배 등 주요 기능을 담당하고 있다. 하지만 유체전달시스템 중 하나인 밸브는 유체를 전달함에 있어서 캐비테이션 등 유체의 흐름에서 발생하는 난류가 커다란 밸브 소음을 유발하게 된다. 특히 컨트롤 밸브의 경우 유체의 흐름 형태를 변화시켜 압력과 유량을 조절하는 밸브로써 밸브 개폐율에 따라서 유체의 흐름이 바뀌게 되며, 밸브를 통과할 때 발생하는 난류의 영향으로 큰 소음을 유발하게 되는 경우가 많다. 밸브의 고부가가치화를 위해서는 소음문제에 대한 깊은 이해가 필요하며 이를 위한 기반 기술로서 밸브 소음의 정밀 측정이 필요하다<sup>(2)</sup>.

본 연구에서는 컨트롤 밸브의 소음 특성을 알아보고 측정 조건 및 위치에 따른 변화를 실험적으로 살펴보았다. 이러한 데이터는 향후 밸브 소음을 측정함에 있어서 좀 더 정밀한 측정을 위한 기초 자료로 활용될 수 있을 것으로 사료된다.

### 2. 측정 개요 및 방법

#### 2.1 측정 개요

본 실험은 (재)한국조선기자재연구원의 음향시험실에서 보유중인 공기전달음 차단성능 시험실(ISO 140-1:1997, Type II형)을 반무향실 형태로 개조하여 사용되었으며, 실제 선박에 사용되고 있는 공압 컨트롤 밸브를 대상으로 공기전달음 소음을 측정하였다. 여기서 밸브 소음은 고속으로 배관을 통과하

면서 생기는 마찰음과 유체가 밸브를 통과할 때 발생하는 난류음을 모두 포함한다. Figure 1은 컨트롤 밸브의 소음 측정을 위한 구성도이며, 실제 측정 장면은 Figure 2에서 보여준다.

측정 대상은 내경 100A와 150A를 선정하였으며, 설계 차압 조건은 아래 Table 1에서 보여준다.

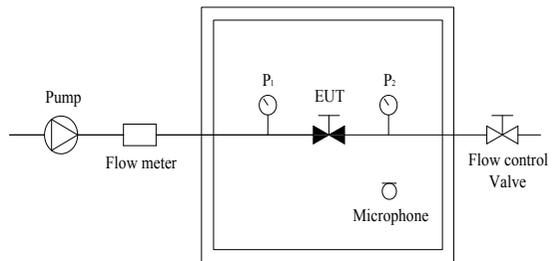


Figure 1 Test diagram

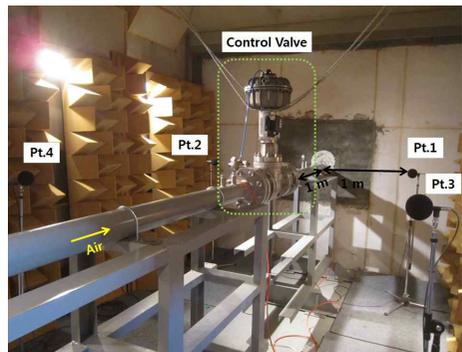


Figure 2 Measurement of noise level

Table 1 Detail of the specimens

Specimen No.	배관 내경 (mm)	차압 (kgf/cm <sup>2</sup> )
#1	150	9
#2	100	16
#3	100	27

#### 2.2 측정 방법

컨트롤 밸브의 소음 측정 방법 IEC 534-8-4,

† 구희모; 정회원, (재)한국조선해양기자재연구원

E-mail : shiner1981@komeri.re.kr

Tel : 051-400-5146, Fax : 051-400-5191

\* (재)한국조선해양기자재연구원

ISA(Instrument Society of America) 75.07 에서는 밸브에서 배관을 따라 출구 쪽으로 1 m, 배관벽으로부터 1 m 떨어진 지점에서의 음압레벨 측정 방법을 제시하고 있다<sup>3)</sup>. 이에 본 실험에서는 규격에서 제시하는 배관 출구 쪽 외에 입구 쪽의 음압레벨을 측정하여, 컨트롤 밸브의 소음을 측정 분석하여 측정 결과에 어떠한 영향이 미치는지에 대해 알아보았다.

본 실험에서 사용된 장비는 Table 2에서 보여준다.

**Table 2** Measuring equipment

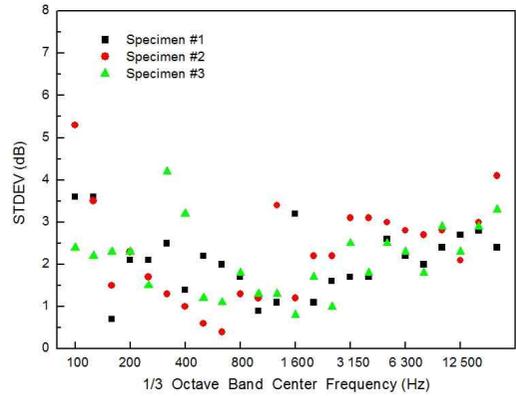
장비명	제조사	모델명
Signal analyzer	Areva	dB4
Microphone	G.R.A.S	40AQ
Calibrator	G.R.A.S	42AB

### 3. 측정 결과 분석

Table 3과 Figure 3에서는 컨트롤 밸브의 출구 측(2지점)과 입구 측(2지점)의 소음 레벨 편차를 나타낸 것이다. 결과값을 살펴보면 저주파수와 고주파수 대역에서 상대적으로 큰 편차를 보이며 반면 중주파수 대역에서는 대체적으로 낮은 편차를 보여주고 있다. 고주파수 대역에서는 실제 방사되는 소음 레벨 값이 입구 측에서 최대 약 5 dB 까지 높게 나타났으며, 저주파수 대역에서의 뚜렷한 차이를 보이지 않는 것으로 보아 실내 음장모드에 대한 영향으로 사료된다.

**Table 3** STDEV of noise level (dB)

Sp. No.	125	250	500	1k	2k	4k	8k	1.6k
#1	3.6	2.1	2.2	0.9	1.1	1.7	2.0	2.8
#2	3.5	1.7	0.6	1.2	2.2	3.1	2.7	3.0
#3	2.2	1.5	1.2	1.3	1.7	1.8	1.8	2.9



**Figure 3** STDEV of noise level

### 4. 결론

컨트롤 밸브의 소음 측정 방법과 관련하여 실험을 통해서 알아본 결과는 다음과 같다.

- 1) 컨트롤 밸브의 출구 측과 입구 측의 소음 레벨 측정 결과, 입구 측이 고주파수 대역에서 최대 약 5 dB 까지 높게 나타났다.
- 2) 전체 평균값(입구 측정값 적용)과 출구 측정값과의 차이는 주파수별 0 dB ~ 5 dB의 차이가 발생함을 확인할 수 있었다.

### 참 고 문 헌

- 1) ISA-75.07, 1997, "Laboratory Measurement of Aerodynamic Noise Generated by Control Valves"
- 2) Y.B.Lee, 2002. "Measurement method for control valve noise" Journal Acoustical Society of Korea. Vol 21. No.1(s) pp. 515 ~ 518
- 3) Y.B.Lee, 2001. "Measurement method for valve noise" Journal Korean Fluid Machinery Association. pp. 433 ~ 438