

# 설계변수가 형상기억합금 이용 자동온도조절기의 제어특성에 미치는 영향

이 태 원\*, 김 용 기, 이 재 흥°, 전 영 길°  
한국건설기술연구원, \*마임인터내셔널(주)

## An Influence of Design Parameters on the Control Characteristics of the Thermostatic Valves using Shape Memory Alloy

Tae-Won Lee\*, Yong-Ki Kim, Jae-Heung Lee°, Young-Kil Jun°  
Department of Fire & Engineering Services Research, KICT, Goyang, 411-712, Korea  
\*Maim International Corp., Seoul, 140-100, Korea

### 요 약

최근 생활수준의 향상에 따른 쾌적한 주거공간 수요 증대와 더불어 중앙집중난방 또는 지역난방 공동주택의 각 세대에서 입주자 스스로 불필요한 난방사용을 효과적으로 차단하여 에너지절약을 유도할 수 있는 난방용 자동온도조절기에 대한 수요 및 기술향상의 필요성이 증가하게 되었다.

이에 따라 본 연구에서는 형상기억합금을 이용한 자동온도조절기의 설계변수 중 밸브와 밸브디스크 사이의 관계는 일단 일정한 형상 및 제원으로 알려진 것으로 가정하고, 개발한 해석이론을 이용하여 형상기억합금 스프링과 귀환스프링의 특성 즉 변태특성과 탄성계수 및 스프링의 자유길이와 이들 스프링의 구속길이 등의 설계변수가 SM-밸브의 제어특성에 미치는 영향을 규명함으로써 형상기억합금 이용 자동온도조절기의 설계자료 및 난방시스템에의 효과적인 적용방안을 도출하였다.

이와 같이 형상기억합금을 이용한 자동온도조절기의 각종 설계변수에 따른 이론해석을 수행한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

(1) 온도-하중 특성곡선 방정식의 계수 A는 고온 영역에서 스프링 하중과 밸브 이동거리 및 통과유량의 차이를 변화시키는 역할을 수행하며, 계수 B는 난방수 귀환온도 변화에 따른 열량제어의 속도 또는 민감도를 변화시키는 인자이다.

(2) 형상기억합금 이용 스프링의 자유길이가 변화하는 경우에는 공급수의 온도에 따른 밸브 이동거리 및 공급수의 밸브 통과유량에 큰 차이가 없는 반면, 귀환스프링의 자유길이가 변화하는 경우에는 각각의 공급수 온도에 대해 자유길이가 증가함에 따라 밸브 이동거리는 상대적으로 더 감소하고 밸브 통과유량도 그에 비례하여 밸브 통과유량은 증가한다. 또한 귀환스프링의 탄성계수가 증가함에 따라 통과유량은 증가하며, 밸브 구속길이가 증가함에 따라 각 온도에서의 밸브 통과유량은 감소한다.

(3) 이론해석을 통하여 온도-하중 특성곡선방정식의 관련 계수들이 SM-밸브의 거동 및 제어특성에 미치는 영향을 분석하였으며, 이와 같은 이론해석이 SM-밸브의 설계에 효과적으로 이용이 가능함을 보였다.

### 참고문헌

1. Lee, T. W., 2002, An analysis on the thermal characteristics and performance of the SM-valve, Report of Korea Institute of Construction Technology, pp. 79-130.