

# 열전소자 COP 개선을 위한 연구

고재섭\*, 김종찬\*\*, 정수석\*\*\*, 정동화\*

\*순천대학교 전기전자공학부 전기전공

\*\*순천대학교 컴퓨터공학과

\*\*\*U&amp;Fine Incorporation

e-mail : kokos22@sunchon.ac.kr, wha777@sunchon.ac.kr

## Study for the COP Improvement of Thermoelectric Element

Jae-Sub Ko\*, Jong-Chan Kim\*\*, Seong-Sun Jeong\*\*\*, Dong-Hwa Chung\*

\*Dept of Electrical Engineering, Sunchon National University

\*\*Dept of Computer Engineering, Sunchon National University

\*\*\*U&amp;Fine Incorporation

### 1. 연구 필요성 및 문제점

열전소자는 열을 전기에너지로 변환하거나, 전기에너지를 이용하여 열 에너지를 제어할 수 있는 소자이다. 이러한 열전소자는 입력되는 전압 및 전류에 따라 열을 흡수하는 성능이 달라진다[1-2]. 입력되는 전력에 대해 열을 흡수하는 흡열 성능을 COP(Coefficient Of Performance)라고 한다. 열전소자를 이용하여 냉각장치를 구성하기 위해서는 높은 COP가 필요하다. 본 논문에서는 열전소자의 연결에 따른 COP 특성을 분석하고 이를 개선하는 방법에 대하여 제시한다.

### 2. 열전소자의 전압에 따른 특성

그림 1은 열전소자의 인가전압에 따라 소자에 흐르는 전류와의 관계를 나타내는 그래프이다. 열전소자에 13.1V의 전압을 인가하면 인가 순간 소자 양면의 온도차가 0℃이므로, 약 3.18A의 전류가 흐른다. 계속해서 13.1V 전압을 인가하면, 소자는 흡열면에서 열을 흡수하여 방열면으로 열을 이동시키므로, 흡열면과 방열면 사이에 온도차가 발생한다. 따라서 소자양면의 온도차가 점점 커져 60℃에 이르게 되면 전류는 약 2.8A로 낮아진다.

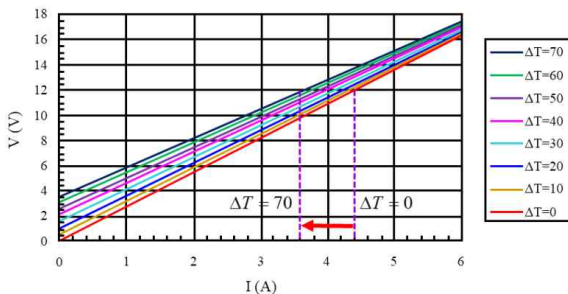


그림 1 열전소자의 V-I 특성 곡선

그림 2는 열전소자에 흐르는 전류와 소자양면의 온도차에 따른 소자의 흡열성능지수(COP : Coefficient of Performance) 특성을 나타낸다. 3.2A의 전류가 흐르고 온도차  $\Delta T = 0^\circ\text{C}$  일 때 성능지수(COP)는 약 0.85를 나타

낸다. 하지만, 온도차가 서서히 증가하여  $\Delta T = 60^\circ\text{C}$ 가 될 경우 0.1 정도로 매우 낮아지는 것을 알 수 있다. 성능지수(COP)는 입력되는 전력에 대한 흡열량의 비율을 나타낸 것으로 열전소자를 이용한 제빙 성능을 향상시키기 위해 매우 중요한 요소이다. 따라서, 보통 인가전압보다 낮은 전압을 인가하여 낮은 전류가 흐르도록 하고, 소자 양면의 열 교환 능력을 높여 소자 양면 온도차를 작게 하면, 성능지수(COP)를 높일 수 있다.

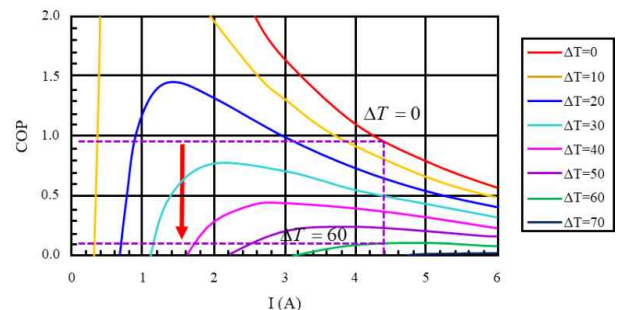


그림 1. 열전소자의 COP - I 특성 곡선

### 3. 결론 및 향후 연구

본 논문은 열전소자의 COP 향상을 위한 방법을 제시하였다. 열전소자의 COP 성능은 열전소자를 이용한 냉각에 매우 중요한 요소이다. COP가 높을수록 입력되는 전력에 대한 흡열 성능이 개선되어 보다 많은 냉각을 기대할 수 있다. 따라서 열전소자의 흡열성능이 전압이 낮아질수록 높아지는 특성을 이용하여 열전소자를 직렬로 연결하여 구성한다. 직렬로 연결한 열전소자는 단독 및 병렬로 연결한 구성에 비하여 COP 성능이 개선되어 우수한 냉각 성능을 나타냈다.

### 참고문헌

- [1] 최현화, “열전소자 특성도 읽는법”, 해피코, 2010
- [2] 최현화, “열전냉각 시스템 설계에 필요한 정보”, 해피코, 2011