

# 열원을 가지는 캐비티 내의 열전달 특성에 관한 연구

이 상 철\*, 이 용 훈\*, 배 강 열\*, 정 효 민\*\*, 정 한 식\*\*

\*경상대학교 대학원, \*\*경상대학교 기계항공공학부

## A Study on the Transfer Characteristics in a Cavity with Heat Source

Sang-Chul Lee\*, Yong-Hun Lee\*, Kang-Youl Bae\*, Hyo-Min Jeong\*\*, Han-Shik Chung\*\*

\*Graduate School of Mechanical & Precision Engineering, Gyeongsang National University, Tongyoung, Korea

\*\*School of Mechanical & Aerospace Engineering, Gyeongsang National University, The Institute of Marine Industry, Tongyoung, Korea

### 요 약

본 연구는 다양한 개방비(Open Ratio)와 경사각도(Tilt Angle)에 따른 열원을 가지는 캐비티 내의 열전달에 관한 수치해석을 수행하였다. 연구의 목적은 캐비티 내의 열전달 특성을 파악함으로써 태양열 흡수기, 반도체 장비, 난방기, 기타 등의 기초 설계자료를 도출하는데 있다. 유동변수로는 캐비티의 개방비가 0.1에서 1.0까지, 경사각은 0°에서 90°까지 변화시켰으며, 고정 변수로는 캐비티의 종횡비(Aspect Ratio)를 0.64로 두었다. 그리고 수치해석을 위해 SIMPLE 알고리즘과 유한체적법을 사용하였고, 다음과 같은 캐비티 내의 열전달 특성을 알 수 있었다.

Ra=10일 때 캐비티 내의 유체 유동에 있어서는 유사 전도 현상이 나타났다. 하지만  $Ra \geq 10^2$  일 때는 자연대류 유동현상이 나타났다. 캐비티의 개방비가 감소함에 의해 등온선 분포는 캐비티 내의 벽면으로 조밀하던 것이 완만해졌으며 열전달 촉진 현상이 감소되었다. 그리고 속도 벡터는 개방비가 감소함에 따라 외부에서 내부로 유입되는 유체가 미약해지고 하부 벽면에 의해 캐비티 내에서 순환현상이 일어나므로 열적 정체현상이 나타났다.

경사각이 증가함에 따라 열전달이 왼쪽 벽면보다는 오른쪽 벽면에서 촉진되었으며 속도벡터의 방향은 상부 벽면에서 오른쪽 벽면으로 전환되었다. 평균온도 분포는 개방비  $Or \geq 0.93$  일 때는 경사각이 증가함에 따라 감소하였고 개방비  $Or < 0.93$  일 때는 오히려 증가하는 경향을 보였다. 개방비  $Or=1$ 이고 경사각  $\theta=0^\circ$  일 때 최대값을 나타내었으며 국소 누셀값도 역시 개방비  $Or=1$ 이고 경사각  $\theta=0^\circ$  일 때 최대값을 가졌다. 평균 누셀값은 경사각  $\theta=90^\circ$ 를 제외하고 개방비  $Or < 0.9$  일 때는 점차적으로 증가하였고,  $Or \geq 0.9$  일 때는 급격하게 증가함이 나타났다.

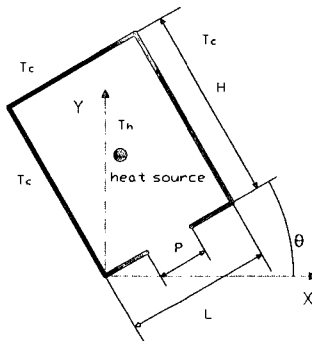


Fig. 1 Schematic diagram of numerical model in a cavity with heat source