

## 3D-PTV에 의한 냉장고소비전력저감

황태규\*, 박천수\*, 양민철\*\*, 장규섭\*\*, 김석노\*\*, 이연원\*\*\*, 도덕희†

\*한국해양대학교 대학원, \*\*(주)LG전자, \*\*\*부경대 기계공학부, † 한국해양대학교 기계정보공학부

### Power Savings of a Refrigerator with 3D-PTV Measurements

Tae-Gyu Hwang, Chun-Soo Park\*, Min-Cheol Yang\*\*, Gyu-Seob Jang\*\*, Suk-Roh Kim\*\*,  
Yeon-Won Lee\*\*\*, Deog-Hee Doh\*\*\*\*

Graduate School, Korea Maritime Univ., Busan 606-791, Korea

\*\*LG Electronics, Gaeumjeong-dong, Changwon 641-711, Korea

\*\*\*Dept. of Mechanical Eng., Pukyung Natl' Univ., Busan 608-737, Korea

\*\*\*\*Division of Mech. & Information Eng. Maritime Univ., Busan 606-791, Korea

#### 요 약

최근 미소입자를 유동장에 투입한 다음 광원과 카메라로 가시화한 영상으로부터 유동장의 속도분포를 얻어 낼 수 있는 PIV계측법<sup>(1)</sup>은 유동장 전체에 걸쳐서 속도분포를 얻어 낼 수 있다는 점, 시간변화에 따른 속도분포를 얻어 낼 수 있다는 점으로부터 공학의 다양한 분야에 적용이 되고 있으나 가전기기등과 같이 복잡한 형상의 유로를 지니는 경우에는 2차원적인 측정에 의존해왔다<sup>(2),(3)</sup>. 냉장고내부의 냉기류와 같은 유동장은 강한 3차원성을 지니고 있을 뿐만 아니라 냉장고 내부의 냉기순환조건에 따라 유동특성이 매우 복잡 다양하므로 수치계산에 의한 모사보다는 냉장고 내부 전체에 걸친 3차원적 실험측정결과에 의하는 것이 냉기류특성 해석에 유리하다.

한편, 3D-PTV(Particle Tracking Velocimetry)측정법<sup>(4)</sup>은 측정영역 전체에 걸친 공간에 대하여 속도 3 성분측정이 가능한 현실적으로 실용성이 매우 높은 유일한 측정법이다. 본 연구에서는 이를 이용하여 냉장고내의 냉기류측정을 통한 기류특성과의 결과를 기반으로 냉기류 개선을 수행함으로써 소비전력저감을 달성하고자 하는 것을 연구의 목적으로 삼고자 하였다.

기존모델에 대한 3차원 PTV측정을 통하여 소비전력저감에 좋지 못한 유동특성을 파악한 다음 이를 개선함으로써 소전효과를 달성하고자 하였다. 아무런 변경이 없을 때의 기존 모델의 경우, 증발기실(Eva Room)의 유로형상을 변경하였을 경우, 냉장실로의 냉기유입구 크기를 변경하였을 경우, 기본모델에 전술의 양 인자를 동시에 적용한 모델의 경우의 3차원 PTV측정을 통한 기류개선을 기하고 소비전력측정을 통하여 소전성능을 평가하였다. 결과로서, 난류강도분포가 전역에 걸쳐서 균일할 때에는 소전감소에 도움이 됨을 확인하였으며 냉장고의 소비전력 저감을 위하여 3D-PTV결과로부터 기류의 특성을 파악한 다음 이를 바탕으로 커다란 기계적 변형 없이 기류개선을 위한 유로변경만으로 3%정도의 소비전력을 감소시킬 수 있음을 확인하였다.

#### 참고문헌

1. Adrian, R. J., 1991, Particle-Imaging Techniques for Experimental Fluid Mechanics, Annu. Rev. Fluid Mech., Vol. 23, pp. 261-304.
2. 백승조, 이인섭, 정문기, 1999, PIV를 이용한 냉장고 내부 유동 해석, 설비공학회하계학술발표회 논문집, pp. 1014-1019.
3. 도덕희, 황태규, 편용범, 장석원, 백승준, 김재중, 문지섭, 2002, PIV에 의한 가정용 냉장고 냉동실의 냉기유동과 착상에 관한 연구, 설비공학회하계학술발표회 논문집, pp. 809-814.
4. Doh, D. H., Hwang, T. G., and Saga, T., 2004, 3D-PTV measurements of the wake of a sphere, Measurement Science and Technology, Vol.15, No. 6, pp.1059-1066.