

음향여기된 충돌제트의 열전달 특성에 관한 연구

A Study on Heat Transfer Characteristics of Acoustically Excited Impinging Jet

황상동* · 이창호* · 조형희**

*연세대학교 대학원, **연세대학교 기계공학과

제트에 있어서 유동특성은 제트초기의 생성되는 불안정성이 하류에서의 와류성장에 영향을 끼치게 되기 때문에 중요하게 되며, 와류의 조절을 통해 충돌면에서의 열전달 효과의 변화를 가져올 수 있게 된다. 따라서 본 연구에서는 FFT를 이용하여 제트의 와류 생성과 병합의 주파수 특성을 연구하고, 이에 적절한 주파수로 와류를 여기하여 자유제트의 유동특성 변화와 이에 따른 충돌면에서의 충돌제트의 유동 및 열전달 특성을 고찰하였다. 제트의 음향을 통한 여기를 함으로써 생성되는 와류형성 및 병합 특성 변화는 연기열선법(smoke-wire method)과 속도 및 난류강도 특성 결과를 통해 확인 할 수 있었는데, 이는 자연적으로 생성되는 와류의 주파수(고유 주파수)와 관련하여 고유주파수의 조화성분 또는 부조화성분의 주파수를 가함으로써 와류의 병합을 촉진시키거나 억제하는 효과를 나타내기 때문이다.

이렇게 변화된 유동특성에 의해 충돌면에서의 열전달 또는 변하게 되는데, 노즐출구와 충돌면사이의 거리를 변화시켜가면서 각각의 여기 주파수 변화에 따른 열전달 특성 변화를 고찰하였다.

따라서 음향여기를 함으로써 와류의 병합을 억제하게되면 중심부에서 낮은 난류 강도를 갖게되지만 포텐셜코어 길이가 길어지게 되고 먼 거리에서 열전달효과의 상승을 가져왔고, 반대로 와류병합을 촉진하게 되면 높은 난류강도를 가지게 되지만 중심부의 속도 감소로 낮은 열전달 효과를 나타냈다.