

# 경사 제트에 의한 충돌면에서의 열전달 특성

## The Heat Transfer Characteristics on Impinging Surface by Oblique Jet

이창호\* · 조형희\*\* · 정학재\*\*\*

\*연세대학교 대학원, \*\*연세대학교 기계공학과, \*\*\*LG 정밀(주)

단일 충돌제트의 경우 충돌면에서의 열전달 효과는 제트 출구와 충돌면 사이의 간격, 노즐 형상에 따른 제트출구의 초기조건,  $Re_D$  수 변화와 충돌면의 형상이나 표면거칠기 등에 따라 변화하게 된다. 그러나 수직 충돌제트의 경우 정체영역에서의 국소적인 열전달 향상은 용이하나 반경 방향으로 열전달이 점차 감소하게 된다. 따라서 충돌면의 전반적인 열전달 향상을 위해서는 열전달이 정체점보다 상대적으로 낮은 영역에서 열전달 향상이 필요하다. 또한, 실제 적용시 충돌면의 형상이나 협소한 공간에서 노즐위치의 제약으로 인하여 충돌제트가 수직으로 분사되는 경우보다 경사진 제트가 더욱 많이 응용된다. 더욱이, 수직충돌제트가 사용되는 많은 상황에서도 주위의 다른 공기 흐름의 영향으로 인하여 실제 제트가 경사각을 갖고 분사되어진다. 이러한 경사충돌제트의 중요성에도 불구하고 경사충돌제트에 대한 연구는 수직충돌제트에 대한 연구보다 상대적으로 적게 이루어져 왔다.

경사 제트는 충돌면에서 주제트(major jet)와 부제트(minor jet)로 나뉘어지며 서로 다른 유동특성과 난류강도를 갖게 된다. 이로 인해 최대 열전달의 변화를 초래하고 최대 열전달이 생기는 위치도 변화하게 된다.

본 연구에서는 단면적이 축소되는 원형노즐을 사용하여 가열평판에서의 제트의 유동 및 열전달 특성을 실험적으로 고찰하였다. 실험은  $\theta = 0^\circ \sim 60^\circ$  범위의 경사각에서 실시하였고 각각의 경사각에 대하여 노즐과 충돌면의 거리를  $H/D = 2, 4, 6$ 으로 변화시키면서 열전달 효과를 보았다. 한편  $\theta = 0^\circ, 45^\circ$  경사각에서 제트의  $Re_D$  수 변화에 따른 열전달 효과를 알아보기 위하여  $Re_D = 10,000, 34,000, 50,000, 70,000$ 인 경우에 대한 국소열전달계수를 측정하였다. 또한 원형노즐에 끝이 경사면과 동일한 각도로 경사진 관형노즐을 장착하여 노즐출구에서 분사되는 제트에 변화를 주었을 때, 충돌면에서의 유동특성 및 열전달 특성을 보았다.