

研究タイトル:

## 衝突噴流冷却の流動・伝熱特性



氏名:	鬼頭 みずき / KITO Mizuki	E-mail:	kito@mech.suzuka-ct.ac.jp
職名:	講師	学位:	博士(工学)
所属学会・協会:	日本機械学会, 日本伝熱工学会, 日本混相流学会		
キーワード:	衝突噴流冷却, オリフィスノズル, 伝熱特性		
技術相談 提供可能技術:	<ul style="list-style-type: none"> <li>・噴流工学の基礎と応用</li> <li>・流体・熱工学</li> <li>・ノズル形状</li> </ul>		

### 研究内容: 複数ノズルを用いた斜め衝突噴流冷却の流動・伝熱特性の向上

スリットやノズルから流体が噴出される際の流動・伝熱現象、いわゆる噴流現象に関して研究している。噴流現象は、電子機器の乾燥・洗浄・冷却技術など工業的に広く利用されている。特に、噴流を衝突対象物に衝突させる衝突噴流は、加熱・冷却および乾燥など、工業的な応用として幅広く利用されるため、多くの研究がなされている。衝突噴流冷却に関しては、衝突点において優れた熱伝達特性を有することが知られているが、壁面下流に向かうにつれて、その特性は急激に低下する。そこで、本研究では省エネルギー、省スペースの観点から、加熱面を一様に冷却し、冷却特性の改善・向上することを目的とし、斜め衝突噴流の冷却特性向上に関して実験的に検討している。

衝突噴流冷却に関する研究は、様々な条件下において成されているが、これらの研究の多くは、噴流を衝突対象物に対して垂直に衝突させた場合のものであり、垂直でない場合、すなわち衝突噴流角度が熱伝達特性に及ぼす影響に関する衝突噴流の研究は少なく、未だ十分に明らかにされていない。そこで本研究では複数噴流を斜めに衝突させた場合の伝熱特性を明らかにする。

図1に示すように、平板に対する垂直な衝突噴流冷却では、よどみ点(衝突点)で著しく熱伝達率が向上し、冷却効果が非常に良いことがよく知られているが、斜め衝突噴流では1噴流の場合、ノズル・衝突面角度により、最大熱伝達率を示す位置はよどみ点ではなく、平板の上り坂方向へ移動し、その最大値も変化する。また、下流領域では上り坂側よりも下り坂側の方が熱伝達率は向上する。図2に斜め衝突噴流の可視化画像を示す。衝突噴流に傾斜角度を設けることで、上り坂側に噴流の巻き上がりが生じることがわかる。この巻き上がりにより、最大熱伝達率を示す位置が上り坂方向へ移動する。

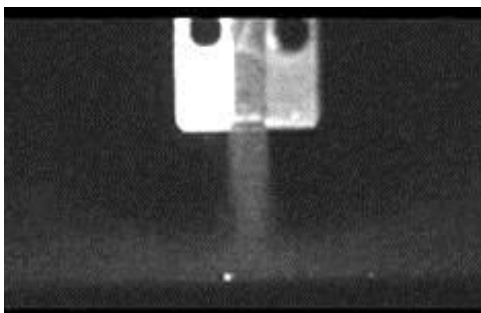


図1 垂直衝突噴流の可視化画像

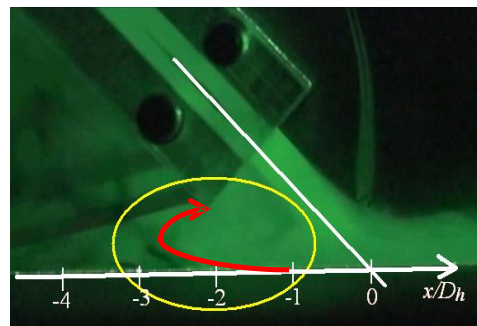


図2 斜め衝突噴流の可視化画像

### 提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	
赤外線サーモグラフィ	NEC Avio TVS-200EX

# Impinging jet cooling



Name	KITO Mizuki	E-mail	<a href="mailto:kito@mech.suzuka-ct.ac.jp">kito@mech.suzuka-ct.ac.jp</a>
Status	Lecturer		
Affiliations	JSME ( The Japan Society of Mechanical Engineers), HTSJ (Heat Transfer Society of Japan), JSMF (The Japanese Society for Multiphase Flow)		
Keywords	Impinging jets, Orifice nozzles, Heat transfer characteristics		
Technical Support Skills	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Impinging jet cooling</li> <li>· Thermo-Fluid Engineering</li> <li>· Nozzle configuration</li> </ul>		

## Research Contents Flow and Heat Transfer Characteristics of Inclined Multi-Impinging jets

Impinging jets are used in a wide variety of applications to dry off wet surfaces or especially, to cool heated objects because of their high heat and mass-transfer characteristics in the stagnation region. Therefore, many researchers have investigated the effects of nozzle configuration including non-circular nozzles to improve the heat transfer rate on the target plate and the mechanism of the turbulent heat transfer. Since the understanding of free jets is essential to reveal the mechanism of impinging jets and improve technical methods, the effects of nozzle configurations, jet velocity, and ambient conditions have been well addressed. Single impinging jets have been especially well studied, and it is well known that the heat transfer characteristics improve when jets impinge at the potential core length because of their high turbulence intensities and adequate velocity. However, while high heat transfer can be obtained at the stagnation region, the heat transfer rapidly decreases in the downstream.

Some researchers have reported the improvement of cooling efficiency and the heat transfer in the downstream using multi-impinging jets and turbulence promoters. Still, the majority of investigators have dealt with single impinging jets which impinge on a plate perpendicularly, not inclined multi-impinging jets. Therefore the purpose of our research is to present the heat transfer characteristics of inclined multi-impinging jets.

Figure 1 shows a normal impinging jet photo, while Fig.2 presents an inclined jet photo. Rolling up phenomenon can be clearly seen in Fig.2, which causes the maximum heat transfer position to shift towards the uphill side.

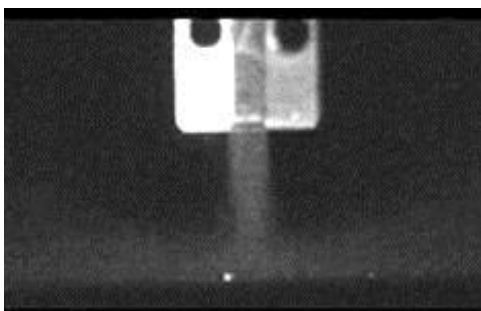


Fig.1 Normal impinging jet visualization

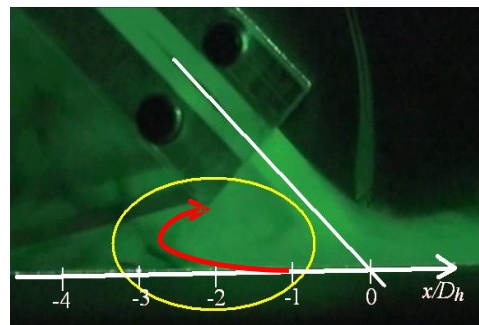


Fig.2 Inclined impinging jet visualization

### Available Facilities and Equipment

Infrared thermography NEC Avio TVS-200EX	