

ミスト流による伝熱と応用

気流中に微小液滴を伴ったミスト流は、少ない輸送動力で大きな伝熱効果をもたらします。ミスト流による伝熱促進や応用について研究しています。

ミスト流による冷却（ミスト冷却）

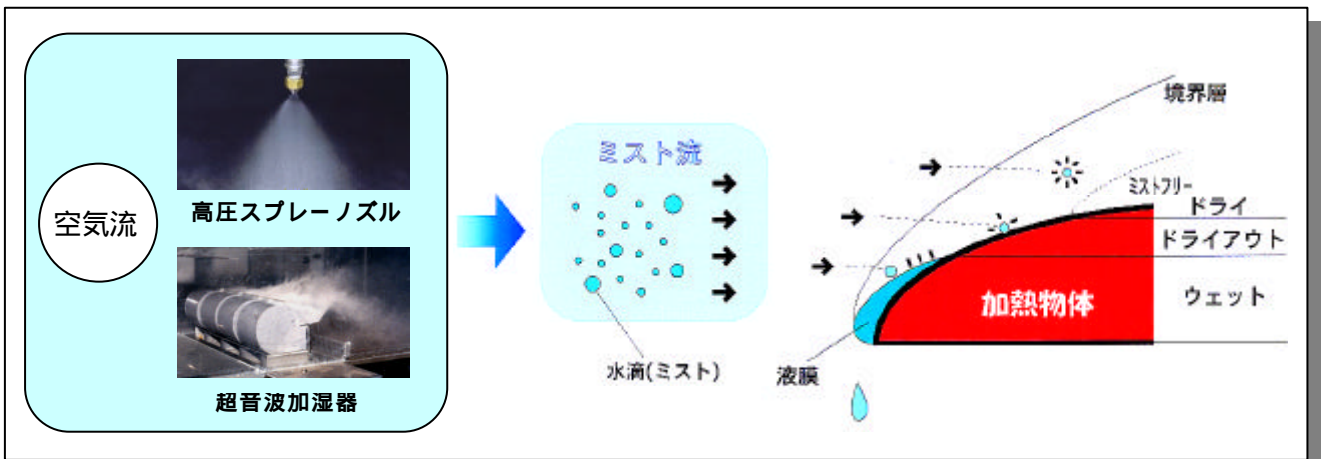
直径十～数百マイクロン程度の水滴を高圧スプレーノズルや超音波加湿器を用いて、気流中に噴霧しミスト流を作り、これを物体の冷却に利用します。この場合、主に

気流中での水滴の蒸発により気流自身の温度が低くなること

水滴が物体に衝突し顕熱を奪うこと

物体表面上で水が蒸発し潜熱を奪うこと

などの理由により、気流のみによる冷却(空冷)に比べて伝熱量がはるかに大きなものとなります。しかも、ミスト流は空気とほぼ同様のため、冷却用流体の輸送という面からは、水冷に比べて所要動力が格段に少なく、優れた伝熱促進法です。



ミスト流の特徴

ミスト冷却では、気流によって搬送されるミストは気流中で蒸発を伴いながら物体壁面に移行し、液滴あるいは液膜となって蒸発します。この時の壁面の状態はミストの動的な挙動と関係し、衝突ミストがただちに蒸発する領域(ドライアウト)、安定な液膜を形成する領域(ウェット)、あるいは液滴の衝突がなく壁面近傍までミストが移行してこない領域(ミストフリー)が形成されます。いずれの領域も伝熱促進効果は大きく、ミスト流の方向と伝熱面の姿勢により、壁面の状態と関連づけて伝熱量の制御が可能となります。ミストの性状や熱的条件によっても異なりますが、空気に対してミストの量が数%程度で、空冷の10倍以上の伝熱促進効果が得られます。

また、ミストは表面積/体積が大きく、液体をミスト化することにより、液体が気体と接触する面積が増加します。従って、気体と液体間の熱移動やガス吸収などの物質移動においては、伝熱面積や吸収面積の増加、また拡散距離の短縮などの効果をもたらす、熱や物質が速く移動し有利となります。

応用例

ミスト冷却熱交換器、タービンプレードの冷却鋼材の冷却、燃料電池の冷却、ほか

松田 理 (まつだ おさむ)

matsuda@ishikawa-nct.ac.jp

076-288-8097

【生年月】1950年10月

【職名】教授

【学位】工学博士

【学位論文名】ミスト冷却熱交換器の高性能化に関する研究

【学歴・職歴】金沢大学工学部機械工学第二学科卒業(1974)、金沢大学大学院工学研究科修士課程修了(1976)、石川工業高等専門学校機械工学科助手(1976)、同科講師(1984)、同科助教授(1988)、同科教授(2001)現在に至る。

【専門分野】熱工学、伝熱工学

【研究課題】ミスト流による伝熱と応用/炭酸ガス吸収

【キーワード】ミスト、伝熱促進、ゼオライト、炭酸ガス吸収

