

研究タイトル:

環境調和型ミスト冷却加工技術の開発



氏名: 宮藤 義孝 / MIYAFUJI Yoshitaka E-mail: miyafuji@gifu-nct.ac.jp

職名: 教授 学位: 博士(工学)

所属学会・協会: 日本機械学会, 日本伝熱学会

キーワード: CAM, 切削加工, 蒸発冷却, 切削温度, ミスト噴霧, 鋳造, 鋳造欠陥, 数値解析

技術相談

提供可能技術:

- ・微細ミスト噴霧による切削加工温度の低減技術
- ・鋳造伝熱の実験および数値解析
- ・微細ミスト冷却による環境温度低下技術および数値解析
- ・サーモグラフィおよびハイスピードカメラ非接触画像処理

研究内容:

近年、機械構造部材は主に CAD から「CAM」を用い NC 工作機にて高効率に加工されている。しかし、マシニングセンターや NC 旋盤での「切削加工(除去加工)」時に生じる切削工具と被削材の「切削温度」を考慮することは少ない。近年、砥粒を蒸着させた工具が開発され、工具摩耗等は切削油を切削工具と難削材へ吹きかける方法による影響も大きい。10 μm 以下の粒径で微細な切削油を「ミスト噴霧」することにより、切削油に含まれる微細な水滴が相変化して蒸発し、その「蒸発冷却」を有効活用して、「切削温度」を低下させることができる。さらに、界面活性剤を微量添加すれば、工具摩耗の低減以外に使用切削油量を大幅に低減し、使用済み切削油の処理量を減らし、環境負荷を低減することとなる。

機械構造部材の材質には、「鋳造」による鋳鉄製品やアルミニウム製品が多く用いられている。しかし、「鋳造」による製品には、必ずと言ってよいほど、ブローホールなどの「鋳造欠陥」が生じる。「鋳造」の出来具合は湯の鋳込み速度や砂型の水分量など多くの要因によって決定される。この「鋳造欠陥」を予測するために、「VOF 法」を用いた数値解析を行っている。実際に熱電対を設置することで鋳造内部温度の変化を測定し、凝固過程を可視化して、画像処理することで数値解析結果との比較を行っている。また、「ミスト噴霧」による鋳造の高効率な冷却技術を提案している。

近年、海水面の温度上昇とともに各地で、最高気温の上昇などの異常気象が生じている。クーラーや室外機などに水による「ミスト噴霧」を付加することにより、オフィスビルや部屋の温度を低下させることを数値解析と実験で解明している。この方法を用いれば、民生用としては、クーラーの温度を少し高めに設定していても蒸発潜熱(気化熱)により、大幅に周辺温度を低下させることができる。さらに、室内ではクーラーによる乾燥も防ぐことができる。産業用としては、ガスタービンの吸入空気温度の低下に利用でき、大幅な出力増加が見込めると考えている。

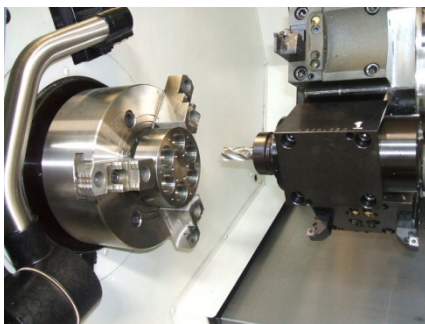


図 1 NC 旋盤によるミスト切削



図 2 鋳造の温度分布測定

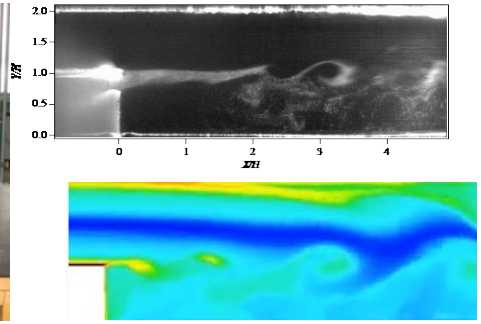


図 3 ミスト噴霧の可視化と数値シミュレーション

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

提供可能な設備・機器:	
名称・型番(メーカー)	
NC 工作機械	