

研究タイトル：

## 機械構造物の熱設計法に関する研究



氏名： 上原 一剛 / UEHARA Kazutake E-mail: k-uehara@yonago.kosen-ac.jp

職名： 准教授 学位： 博士(工学)

所属学会・協会： 日本機械学会, 精密工学会, 品質工学会, 日本塑性加工学会, 日本トライボロジー学会, 日本包装学会, 日本設計工学会, 日本医療機器学会

キーワード： 工作機械, 熱設計法, 品質工学

 技術相談  
 提供可能技術： 品質工学による機械システムの機能性評価, パラメータ設計  
 機械システムや機械部品を対象とした温度計測法や温度分布評価法  
 機械システム分野の知的財産管理  
 医療機器の適正使用や安全性に関する技術情報の提供

### 研究内容：

金属加工の現場で用いられる工作機械を対象に, (a)工作機械内部に存在する熱源を推定する方法の検討, (b)熱物性値が異なる材料を適宜組み合わせる新しい工作機械の熱設計法の検討などを行ってきた。これらの研究は, いずれも実機モデルを用いた実験的な検証を通じてその有用性を評価した。

(a)については, 工作機械の温度上昇の測定結果に基づいて, 人工知能(ニューラルネットワーク)と実験計画法を組み合わせた新しい実用的な熱源位置探索法を提案した。熱源熱量の推定精度に対するそれぞれの温度評価点の要因効果を熱源熱量の最適解の探索結果に基づいて評価することは, 工作機械機体の熱源熱量を高精度に推定する温度センサの配置と数を決定するために有用であることを明らかにした。

(b)については, 工作機械等のボルト結合面へ断熱材を挿入する新しい工作機械熱設計法について検討した。隣接するモデルの熱分布に影響を及ぼす効果を小さくすることを, 簡易モデルを用いた実験で明らかにした。

さらに, これらの研究成果の応用として, 医療機器等開発における熱問題の解決手段に活用する方法を発想し, 継続して研究を実施中である。

担当科目	数理・データサイエンス基礎, PBL I, 機械材料学 I・II, 材料工学, 機械工学実験実習 III・V, 工業英語, 卒業研究
過去の実績	1) 熱源熱量推定法の援用による工具刃先変位の高精度推定, 独立行政法人科学技術振興機構, 科学技術コモンズ試験費・技術移転調査費, 2010年～2011年。 2) 革新的な医療機器開発の基盤となる熱設計指針の提案とその有用性評価, 科学研究費助成事業 基盤研究(C), 2020年度～2022年度
近年の業績 (研究・教育論文、特許含む)	1) <u>Kazutake Uehara</u> and Fumio Obata : Layout and number of temperature sensors for precise estimation of steady-state heat quantities at heat sources in machine tool bodies, Journal of Japan Society for Design Engineering, 53, 10 (2018), pp. 761～774. 2) <u>Kazutake Uehara</u> and Fumio Obata : Heat flux estimation at heat sources of machine tools by solving inverse problems, Journal of Advanced Mechanical Design, Systems, and Manufacturing, 4, 5 (2010), pp. 849～857. 3) <u>上原一剛</u> , 小幡文雄: 工作機械, 工作機械の温度測定部の数及び配置の決定方法及びプログラム, 特許第 5751611 号。

### 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
実体顕微鏡 LEICA M205 C	3D プリンタ phrozen SONIC MIGHTY 4K
研磨機 BUEHLER MetaServ 3000	顕微鏡組織標準片(第1類) 山本科学工具研究社