

工作機械のCNC化や高性能化により、**高精度な機械部品を効率的に**製作できる環境が整いつつある一方、こうした機械の能力を最大限生かすためには**加工理論の体系的な理解と工作機械の特性を理解した設計**が必要となります。

そのためには、大学で学ぶ「機械工作・加工法」や「工作機械」、「機械要素設計」といった機械工作や設計に関連のある学問のみならず、「材料力学」や「計測工学」など一見機械工作に無関係に思える学問についても**根底から理解し、応用する力**が重要となります。

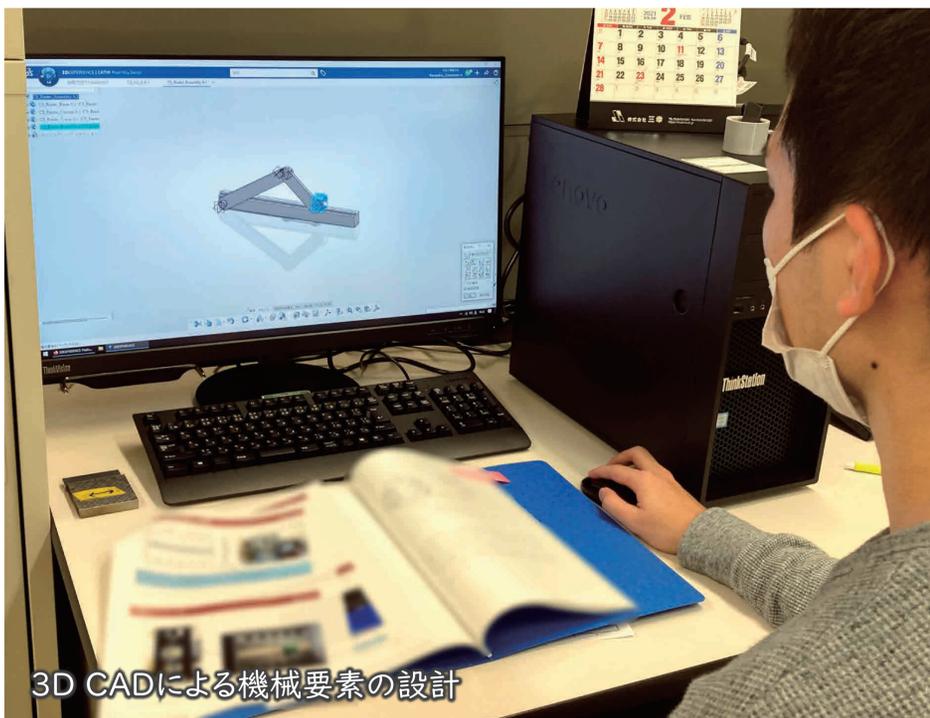
機械設計・工作研究室(機械工作グループ)では、以下の3つのテーマを通してこれらの力を養っていきます。



3軸マシニングセンタによるエンドミル加工

3D CAD・CAE・CAMシステムを援用した 力学試験機の開発

最近では無料で使える高機能な**3D CAD・CAE**ソフトが提供されていることもあり、これらを用いた設計が身近になりました。さらに、作成した3Dモデルから容易に製品を造形できる**3Dプリンタ**の普及により、「ものづくり」をする上で専門的な知識や技能が必要なくなったように思われるかもしれませんが、しかし、実際には、製作した機械部品の破壊を防いだり、製品の品質を向上したりするために**専門知識が必須**であることは以前から変わっておらず、むしろ**3Dプリンタに特有の加工上の制約やCAE・CAMの動作原理**などを新たに学ぶ必要があります。本テーマでは、力学試験機の開発を通して、**大学で学んだ知識を応用する力、CAD・CAE・CAMソフトを使用する技能、3Dプリンタを用いたものづくりの技能を習得**することを目標とします。



3D CADによる機械要素の設計

水素機器の設計指針提案に向けた 金属材料の破壊挙動に及ぼす水素の影響解明

環境問題やエネルギー資源枯渇に対する解決策として、**水素エネルギー**が注目されている一方、金属材料は高圧水素ガスに触れることで**強度や延性が低下**することが知られており、この現象が水素エネルギー普及の障壁になっています。安全に水素機器を設計するには、**材料の破壊挙動に対して水素がどのように影響を与えるのか**を正しく評価し、設計に反映することが必要不可欠です。本テーマでは、**金属材料の破壊挙動に及ぼす水素の影響を解明**することを目的とします。この研究で得られた実験結果は山辺教授が出席する水素自動車に関する規格会議に持ち込む予定であり、皆さんの**卒業研究が将来の規格を支える**という点でやりがいと責任のある研究テーマです。

水素を含んだ材料の疲労き裂進展試験(九州大学にて実施)



3D 積層造形材に特有の破壊メカニズムの解明

産業用の3Dプリンタはここ数年で大きな発展を遂げており、従来は部品の試作などに限定されていた用途も、実部品の製造に拡大されつつあります。一方、3Dプリンタで作成した材料(3D積層造形材)は**通常の金属材料には見られない破壊形態**を示すことが報告されており、3Dプリンタの産業での使用が拡大した際に大きな問題となりそうです。本研究テーマでは、このような問題に先回りして**3D積層造形材に特有の破壊現象を解明し、その破壊が生じる理由**を明らかにしていきます。



金属3Dプリンタ(福井県工業技術センターの装置を借用)