

本研究室の工作部門では、機械加工、特に切削加工を中心に研究を行ってきました。また、卒業論文では、3次元CADを用いた設計を行い、一部製品の製作まで行ってきました。平成23年3月に、5軸のマシニングセンタとそれに伴って新しいCAMシステムも導入され、難しい形状の加工が可能になりました。さらに、ワイヤ放電加工機による特殊加工も可能になりました。以下に、本年度の主な研究テーマを紹介します。

1. cBN工具による高硬度材の切削に関する研究

cBN工具は、高硬度材の加工に適しているといわれているが、その切削メカニズムはあまり明らかにはされていない。そこで、高硬度材の切削における、仕上げ面粗さ、工具摩耗さらに被削材の加工硬化や残留応力に注目し、その生成機構を明らかにする。また、超音波振動で加工された加工物の耐蝕性についても検討する。

2. 超音波振動切削の基礎的研究

従来ある加工方法に何らかのエネルギーを付加することにより、これまでにない加工性能を発揮する手法の1つとして振動切削がある。被加工物の残留応力や加工変質層が少ないといわれているが、詳しいことはあまり分っていない。超音波振動で加工された加工物の耐蝕性についても検討する予定である。

3. 5軸マシニングセンタによる加工の研究

4. ワイヤ放電加工機による加工の研究

5. 射出成形機による加工の研究

3～5の研究テーマは平成23年3月に新しく工作機械が導入されたため設定した新しいテーマである。5軸マシニングセンタおよびワイヤ放電加工機では、複雑形状の実際の加工方法や基本特性を研究する。射出成形機は、プラスチックの大量生産に用いられているが、その基本特性を調べる。

6. 切削シミュレーションソフトによる切削現象の解明

切削加工専用シミュレーションプログラムAdvantEdgeを用いて、切削の様子をコンピュータ上で実現させ、切削力、切削温度、切りくず形状、応力等の状態の解析をパラメータを変えながら行う。その結果と実際の加工データと比較しよりよい切削条件を見つける。さらに、シミュレーション結果から、切削現象のより分かりやすい解析的切削モデルを組み立てる。

7. コンピュータによるCAIや設計システムの構築

コンピュータにより教育用システムを作り、容易な学習を可能にする。

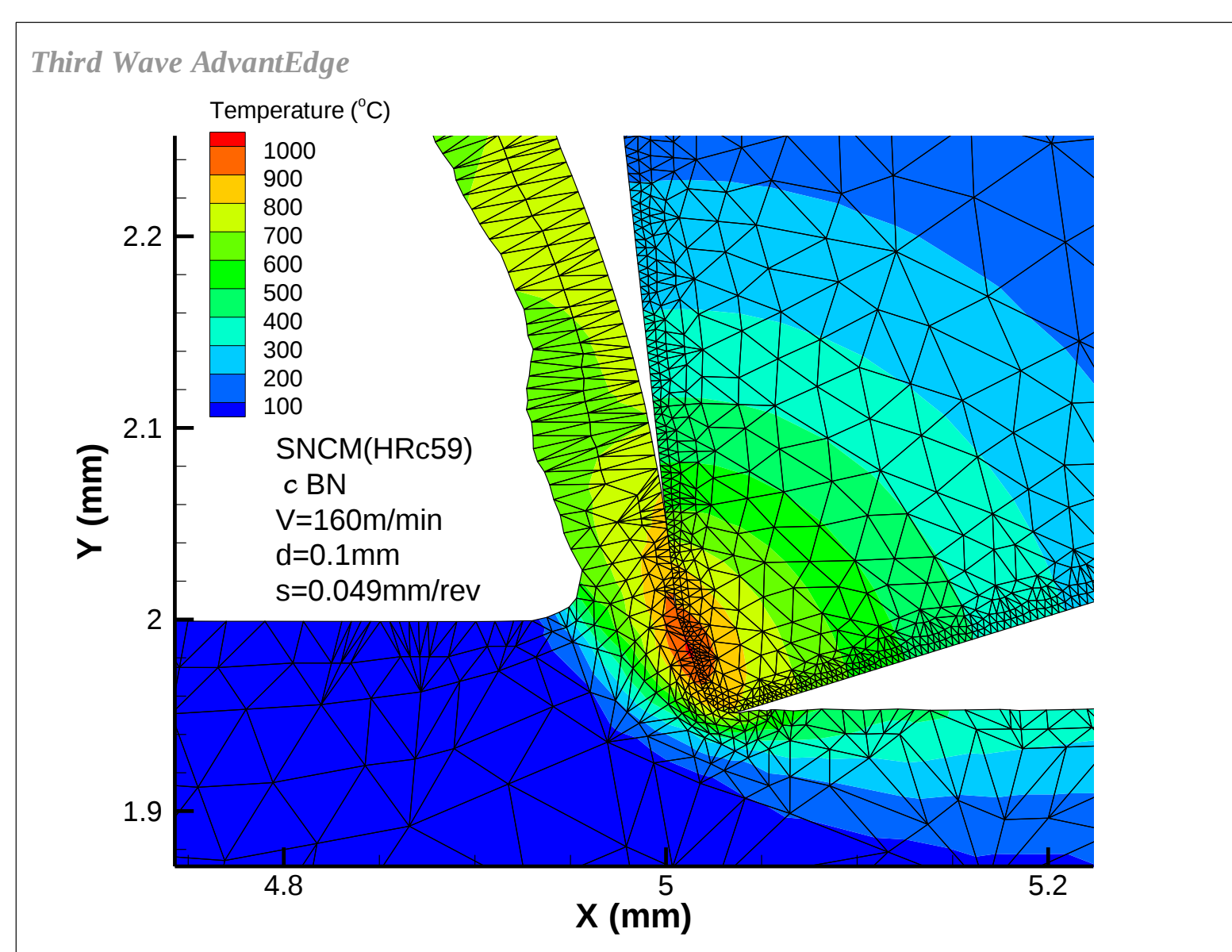
- (1) CAIシステムを作るプログラムの開発 (2) 機械工作法関連のCAI開発 (3) 力学関連のCAI開発
(4) 統計処理およびその学習システム (5) 自動機械設計を行うプログラムの開発を行う。(6) その他自由にテーマを決めてもらって構わない。使うソフトはVisual Basicを予定している。

8. 3次元CADによるシステム設計

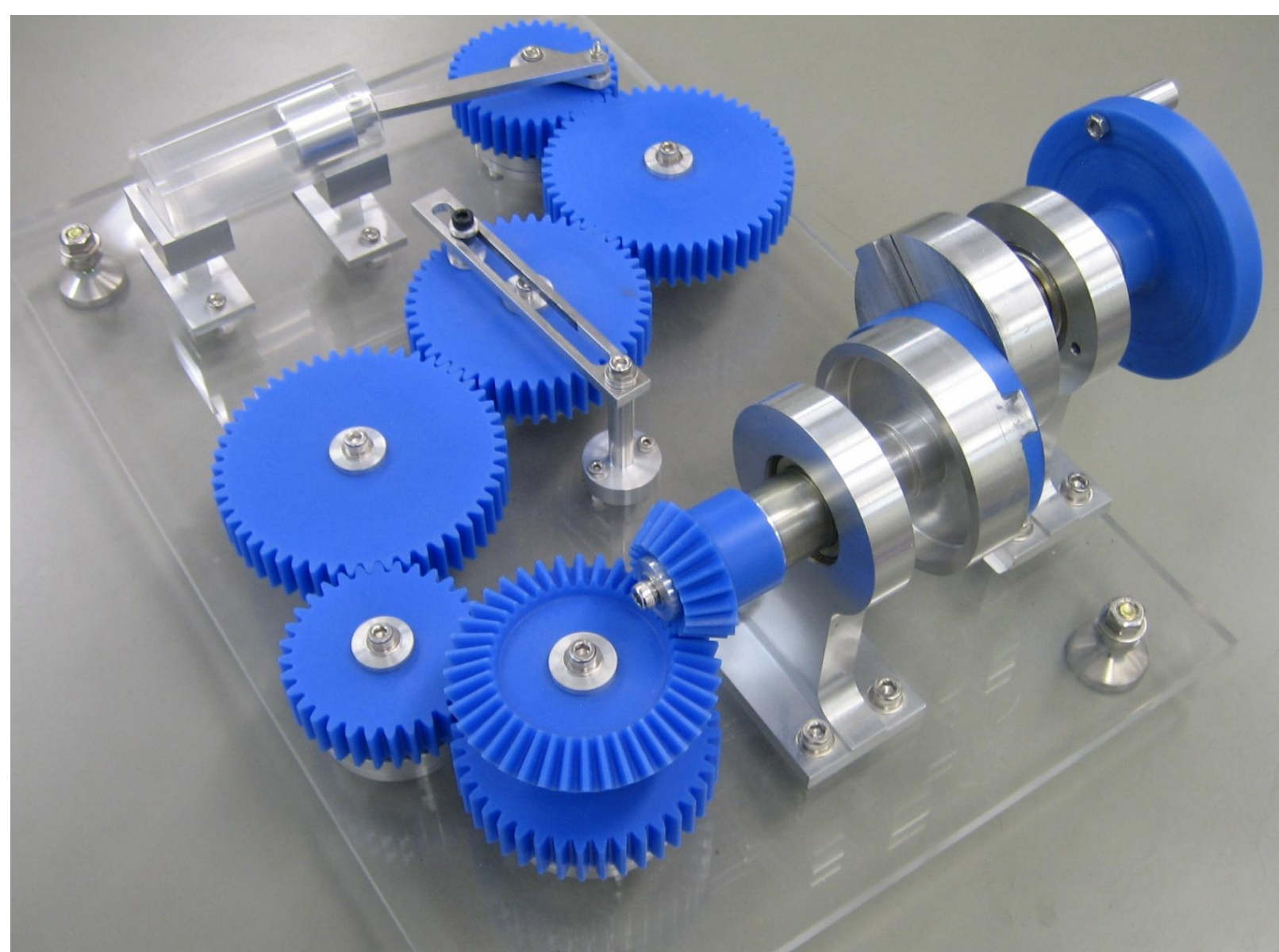
3次元CADを使用して、機械を設計し3次元的に製図を行い、時間があればアニメーションを作成して、機械の運動等の理解を深める。2005年度のテーマは旋盤の主軸系の設計およびエンジン装置の3次元モデルの設計を行った。2006年度は、プラモデルの自動車、自由曲面を有するロボットの3次元モデルの構築および、オルダム継ぎ手、かさ歯車、平歯車、クランク機構、早戻り機構を有する機構学モデルの設計および製作を行った(下の写真参照)。2008年にはミニ四駆と自由曲面を持つ飛行機モデルの3次元モデルの構築を行った。2009年はミニ旋盤の設計および製作(下の写真参照)、機構学モデルの設計を行った。2010年は3DCADの使い方を学習するシステムを作り、プラモデル自由曲面を有するロボットや新幹線の車両の3次元モデルの構築をおこなった。2011年は模型のカメラのモデル、ロボットのモデル、金型の設計を行い、実際に金型の製作を行った。テーマは基本的には、学生が自分で決める。(実際作った物を見たい人は機械工作実験室を訪ねてください。)

9. Mindmapを利用した教材の作成

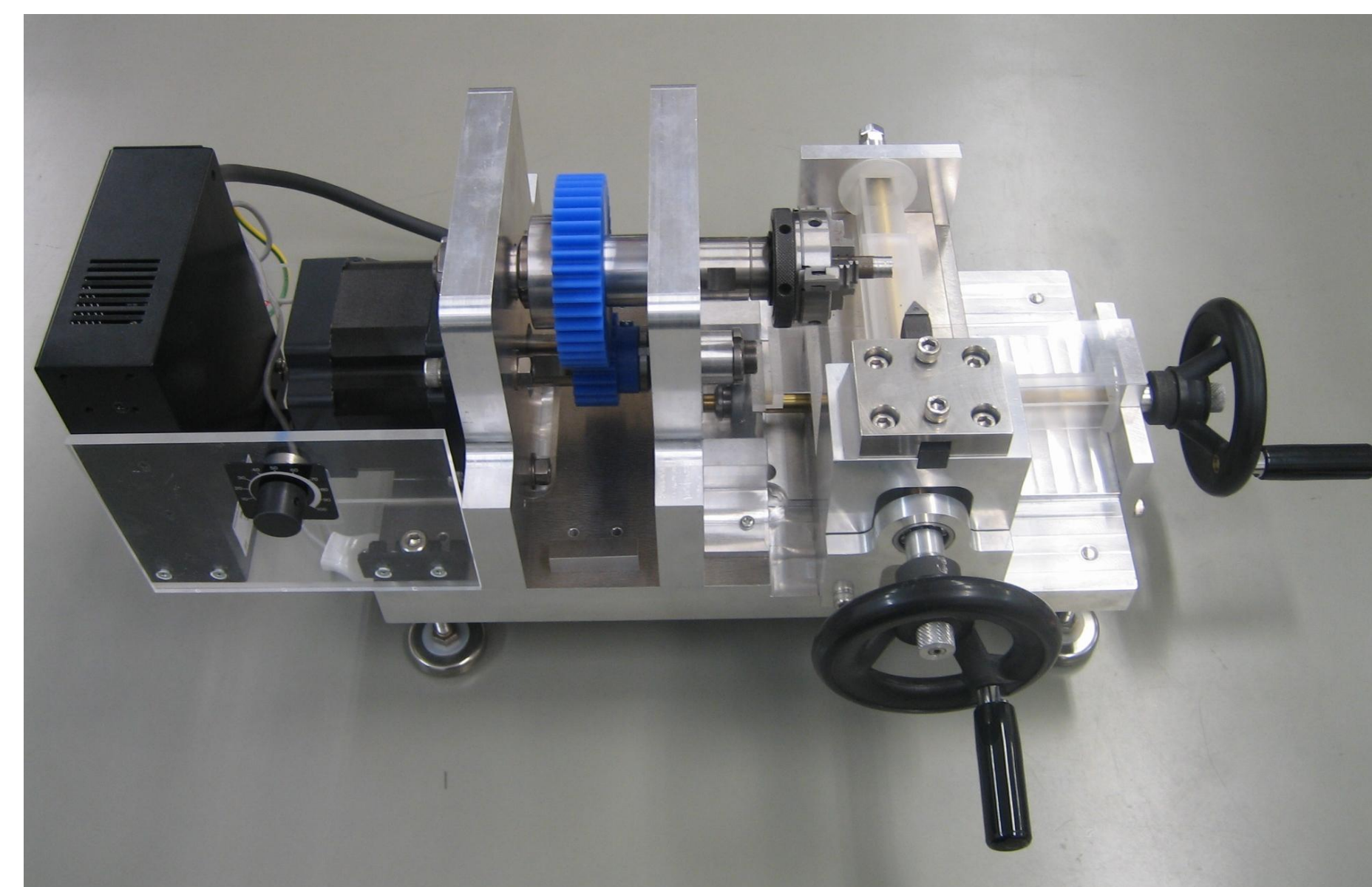
Mindmapを利用し、教材の作製を行う。これは2012年度からの新しい試みである。



AdvantEdgeによる解析の例



製作した機構学モデル



製作したミニ旋盤