

ものづくり教育における教材開発と実践

大阪府立淀川工科高等学校 機械系 中西 淳一

1. はじめに

近年、各界からもものづくり教育の重要性が指摘されているにもかかわらず、子どもたちの理科離れやものづくり体験が少なくなってきた。教育に実績をあげている北欧のフィンランドでは「手を動かしてもものづくりすることにより、脳の働きがよくなり、人間として成長する。」という教育理念のもとに工作室の設備や工具類を充実させ、低学年から専任の先生が「工作」の授業を担当している。本来、子どもたちはものづくりに興味と関心を持っており、その体験の中から創造性や労働の価値観を学び、また人間として生きていくためのいろいろのものを学ぶことができる。そこで私は実習や課題研究で若者に充実感や達成感を与え、また創造性や問題解決能力を伸ばすことのできる教材開発が重要と考え、実践している。

本校は、昭和12年に創立され、本年度創立73年を迎える。平成6年に機械科実習棟が竣工、平成18年には工科高校への再編に伴って工風館が竣工し、施設・設備が充実した。設備の充実や実習・課題研究の時間数の確保により、教材も多様化できる。工風館では2学年（機械系2クラス、メカトロニクス系3クラス）が旋盤12台、フライス盤11台で5h×6週の実習で授業し、10人の班なので1人1台の旋盤やフライス盤が操作できる。また本校では3学年において1日6時間連続の課題研究も行われている。10台の旋盤、4台の簡易NCフライス盤、5台の汎用フライス盤等の設備で生徒が自由なテーマ



図1 工風館

を考え、課題研究に取り組んでいる。

2. 機械実習による教科

機械実習ではものづくりの基礎・基本が大切であり、機械操作の習熟と正確な寸法測定の仕事方を身につけさせる。フライス盤による加工は六面体加工が基本である。適切な回転速度、送り速度で切削し、正確な平行度や直角度を出す。測定はマイクロメータを使用し、 $\pm 0.02\text{mm}$ の精度を目標にする。2年の実習課題では、2個の六面体を凹凸に加工するかんごう体の教材を

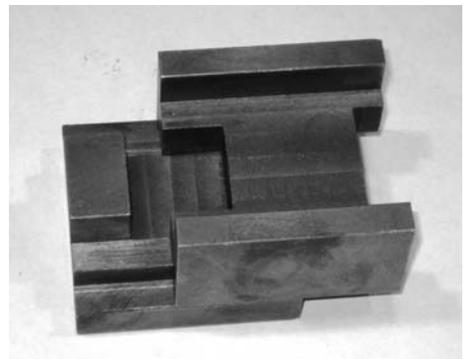


図2 2年実習課題 (FC200)

開発した。

図2の作品を更に凸部品から図3の六面組み
合わせ立方体、凹部品から図4の作品を製作する。

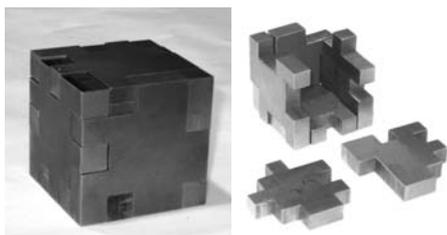


図3 六面組み合わせ立方体

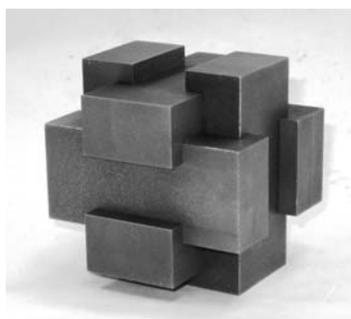


図4 六ブロック組み合わせ

正面フライス盤による六面体加工，エンドミルによる溝加工，ボール盤による穴加工などの教材として図5のペン立てを製作した。



図5 ペン立て

図6の小型万力の製作は，フライス盤作業と旋盤作業による加工やタップ・ダイスのねじ立てなど総合的な技能が学べる。更に部品を組み

立て・調整して完成すると達成感も大きい。スライド部分の形状は，T溝やあり溝にすることもできる。また図7のような軸をガイドにする別の機構の万力も製作できる。更に軸を両側2本にした構造や他の形状の異なる万力をいろいろ改良して製作することができる。



図6 小型万力



図7 軸ガイド式万力

3. 課題研究の教材

課題研究では，機械実習で学んだ技能・技術により，更に高いレベルを目指す。世界の技能

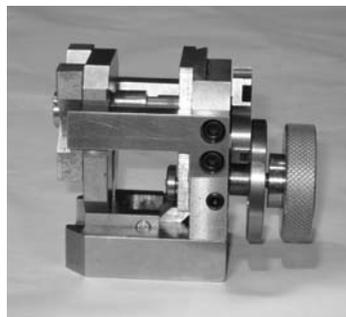


図8 第45回技能五輪競技課題「精密機器」

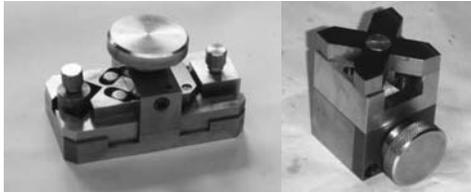


図9 第35回, 第36回 技能五輪競技課題

五輪大会に出場する日本の選手が出場権を争う国内大会の課題などを製作することにより、高いレベルの技能・技術に接することができる。図面の読み方・加工の工程・組み立て調整などを学ぶことができる。(図8, 図9)

課題研究では生徒に自由にアイデアを出させ、興味・関心のある楽しい作品に挑戦させている。何を作るか考え、図面をかき、加工方法や工程を考える。同じ部品を複数個作る時や加工物の取り付けが難しい時は、治具を設計・製作する。図10の灯籠と三重の塔の製作は旋盤とフライス盤で加工工程を工夫して製作した。

治具でVブロックを固定して六本の直方体を加工し、図11の六本組の作品を製作した。更に



図10 灯籠と三重の塔



図12 エッシャーの星

直方体の両端をフライス盤で加工し、図12のエッシャーの星を製作した。

四つ爪の旋盤で加工物を固定する治具や加工工程を工夫して切削し、図13の五重立方体を製作した。中心の小さい立方体から分離していくが、直接切削部分が見えないので、計算した図面の寸法通りに切削音と手の感触で切削する。

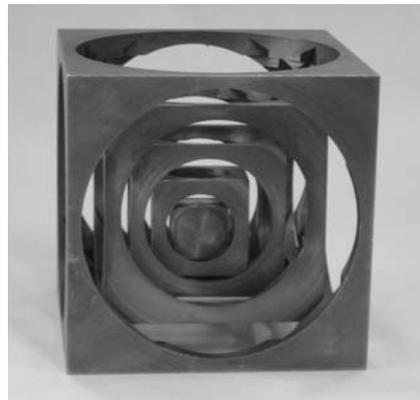


図13 五重立方体



図11 六本組



図14 7個の立方体入り格子立方体

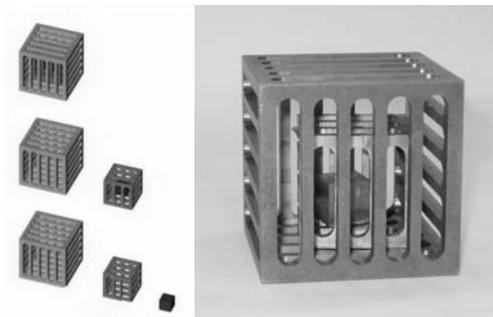


図15 2重の格子立方体の中に入った立方体

図14, 図15の格子立方体をフライス盤で加工するには内側の立方体を固定する治具(図16)を工夫して製作する必要がある。

フライス盤で加工した格子立方体の中に入った立方体を旋盤で分離して図17の作品を製作した。

簡易NCフライス盤では円切削や角度をつけた切削ができる。この機械で図18のストラップ

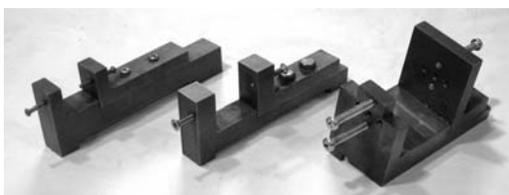


図16 製作した治具

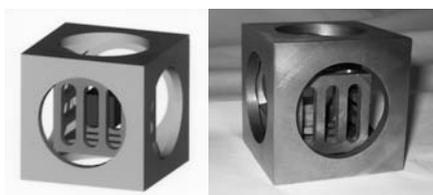


図17 旋盤とフライス盤で加工

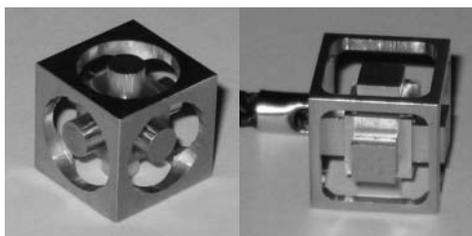


図18 ストラップ用アクセサリ



図19 早戻り機構, ゼネバ機構



図20 三連の鎖, スターリングエンジン

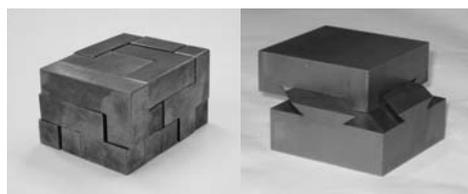


図21 組み合わせ立方体とあり溝かごう体

用のアクセサリ(一辺10mm)を製作した。

図19は早戻り機構・ゼネバ機構など, モーターの円運動を直線運動や変速運動に変換することができる機構の作品である。

図20, 図21は, 課題研究で製作したその他の作品である。

4. まとめ

課題研究では生徒に興味・関心のあるテーマを考えさせ, 加工方法を工夫して製作することを学ばせたい。しかし, 生徒はものづくり体験が少なく何を作ったらよいか思いつかないので, 多くの作品の参考例を提供し, 発想を豊かにさせて考えさせ, 思いつかせることが望ましい。創造性豊かな発想のもとに図面を書き, 加工方法や加工工程を考え, 治具を工夫して製作することにより, 問題解決能力を伸ばし, 達成感や向上心を喚起することができると考えている。