

「茶運びロボット製作」の教育実践：
昔の技術に触れるものづくり体験

| | |
|-------|--|
| メタデータ | 言語: ja 出版者: 静岡大学教育学部 公開日: 2013-04-15 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 須見, 尚文, 鈴木, 達也 メールアドレス: 所属: |
| URL | http://hdl.handle.net/10297/7179 |

「茶運びロボット製作」の教育実践

—昔の技術に触れるものづくり体験—

技術教育講座 須見尚文 鈴木達也

はじめに

近年、私たちは科学技術や情報技術などの飛躍的な発展により、多種、多様の機械や機器に恵まれて、より豊かで便利な生活をおくっている。これらの機器の動力源は、主として、風力、水力、火力などの天然資源であり、これらを機械的、電氣的、熱的と様々なエネルギーに変換し利用しているが、近年は特に化石燃料を用いる際の環境問題がクローズアップされている。そんな中、中学校の学習指導要領技術分野では、「材料と加工」「エネルギー変換」「生物育成」「情報」の4分野が必修化となった。

本実践では、中学校学習指導要領「エネルギー変換に関する技術」に位置づけされるものづくり教材「茶運びロボット」の製作を行った。茶運びロボットはオルゴールのムーブメントを動力源とし、弾性ひずみエネルギーを利用する「ぜんまい」による動力と、発進・停止・旋回をする。本実践「茶運びロボット製作」を通して、中学生に基礎的機械の仕組み、工作機器の基本的技術の習得を行い、エネルギー変換と環境について学習することを目的とした。

1. 茶運びロボットとは

江戸時代に細川半蔵により開発された茶運び人形は、おぼんに茶碗を乗せると発進し、一定の距離を進むとお辞儀をしながら旋回、おぼんから茶碗を取ると停止する。動力源には、ぜんまいを使い、旋回機構にはカムとリンク機構が使用されていた。

図1に示す茶運びロボットは、茶運び人形と同様に発進・停止・旋回の動きをする。

図2にムーブメントの側面図を示す。動作はオルゴールのドラムの横軸にタイヤ（CD）を直結して、茶運びロボットの動力源とし、下部のぜんまいを巻く縦軸の戻る力を利用して、カムとリンクを動かしている。羽根車は调速器で、速度を制御している。

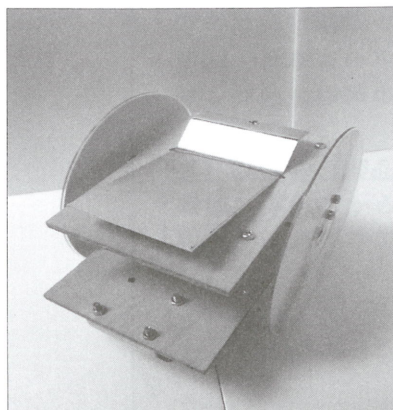


図1 茶運びロボット

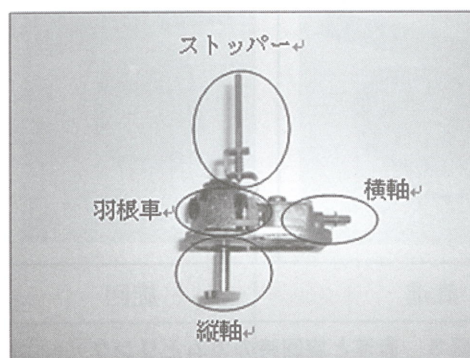


図2 オルゴールの軸と羽根車

2. 茶運びロボットの動作

本研究での茶運びロボットの基本動作を図4～6に示す。

① 茶運びロボットの発進

図4に示すように、茶たく（お茶置き）に茶碗をのせると、オルゴールのストッパーが外れ、羽根車が回り出し、ロボットは発進する。

② 茶運びロボットの停止

図5に示すように、茶たくから茶碗を取ると、茶たくが元に戻り、茶たくがストッパーを押し下げ、羽根車の回転が止め、ロボットは停止する。

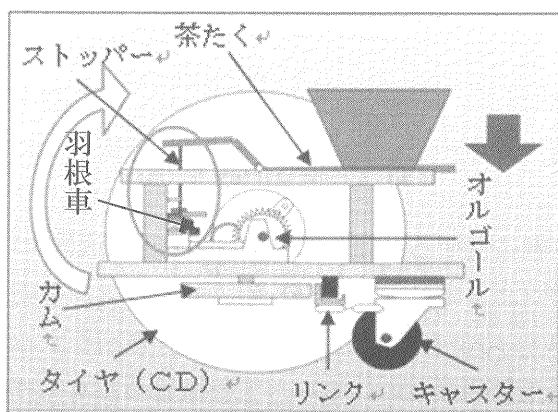


図3 発進時の茶運びロボット

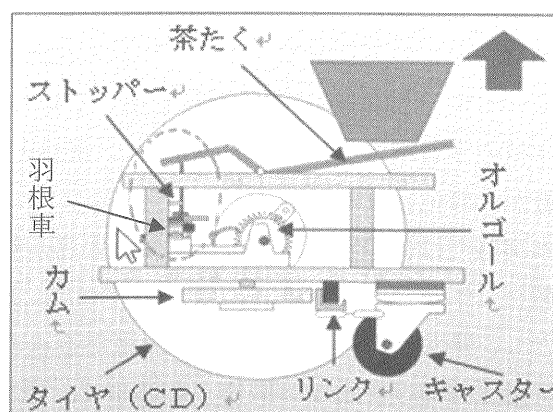


図4 停止時の茶運びロボット

③ 茶運びロボットの旋回 (図5)

茶運びロボットは、リンク機構とカム機構を組み合わせて旋回を行っている。

オルゴールのぜんまいに直結した軸に取り付けられたカムが回転し、カムの出っ張り部分でリンクを押し上げ、リンクとキャスターとを結ぶ接続棒により、キャスターが連動する仕組みである。

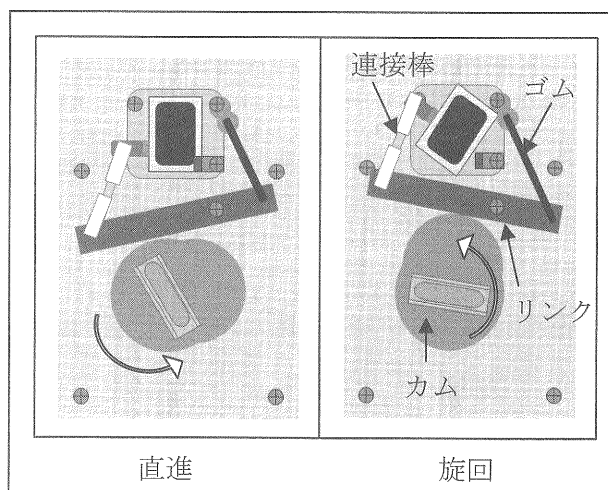


図5 直進と旋回時のカムとリンク

3. 授業実践

【実践】

(1) 2009年8月3日 (9:30~15:00)

静岡大学附属浜松中学校

全学年希望者14名

本実践は講座形で、授業時間に限りがあるため、附属浜松中学校では天板と底板の穴あけの作業は事前に準備し、部品作り、設置作業を1日で行った。午前は、表1に示した【1】ガイダンスから【3】の発進のからくり作業を行い午後は、【3】停止のからくりから最後まで行った。

(2) 2009年10月13、20日

静岡市立藁科中学校

3年生20名

藁科中学校では授業が50分×2回のため、部品作りは教師側が事前に準備した。1回目の授業では、表1に示した【3】の発進、旋回のみを行い、2回目の授業では、【3】停止のみから最後まで行った。カムの製作は、時間の都合で教師側が設計したカムを切削した。

表1 授業計画表 (50分×5回)

| |
|---|
| <p>【1】ガイダンス</p> <ul style="list-style-type: none">・茶運び人形について - 動力源について - 機構について <p>・茶運びロボットについて</p> <ul style="list-style-type: none"> - 動力源について - カム機構とリンク機構について - ストッパーについて <p>・オルゴールについて</p> <ul style="list-style-type: none"> - ぜんまいについて - ラチェット機構について - 調速器について |
| <p>【2】製作① (部品の製作)</p> <ul style="list-style-type: none">・ギヤスターの改造・穴あけと補助輪の製作・車輪、オルゴールの改造・リンクと連接棒の製作 |
| <p>【3】製作② (部品の設置とカムの製作)</p> <ul style="list-style-type: none">・発進、停止のからくり・旋回のみからくり |
| <p>【4】試走</p> <ul style="list-style-type: none">・カムの調節 |
| <p>【5】まとめ</p> <p>茶運びロボットの技術</p> |

【実践の様子】

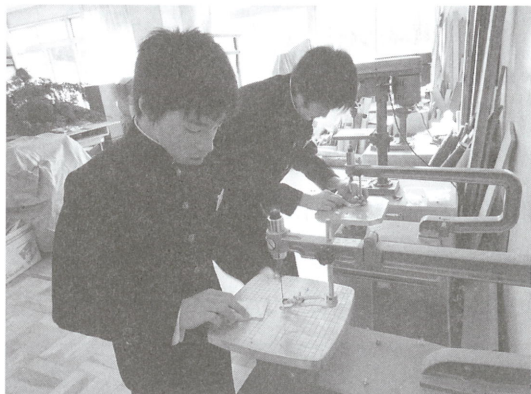


図6 糸鋸盤でのカムの製作

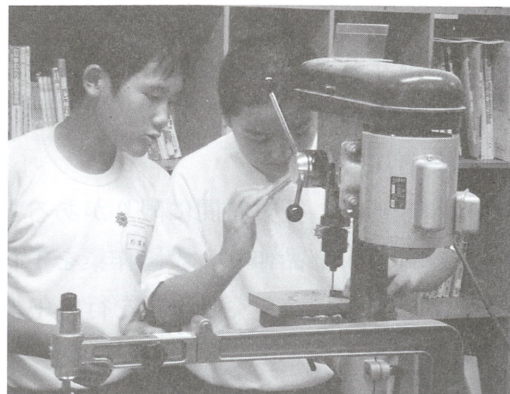


図7 ポール盤での穴あけ

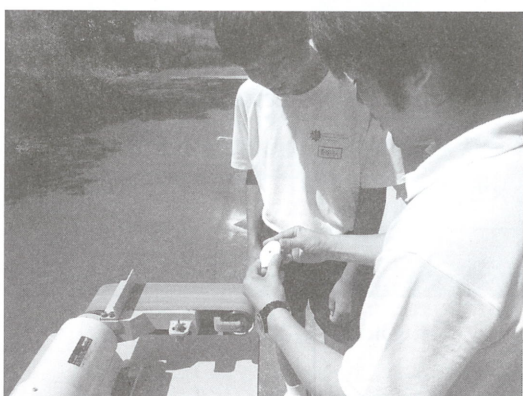


図8 ベルトサンダーでのカムの調整

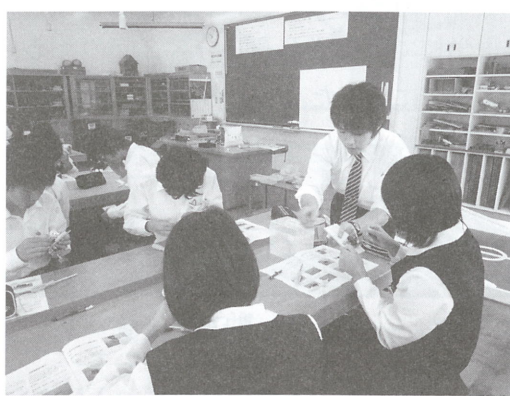


図9 部品の設置

5. 結言

2つの実践を振り返り、生徒たちは電池を使わないで動作する茶運びロボットに興味・関心を持ち、一生懸命作業に取り組んでいた。最初の導入段階では「複雑で難しそう」という声が多くあがっていたが、生徒たちは仕組みなどを作業の中で自ら考え理解しながら行っていた。また、この作業では細かいネジ止めが多く、最初はナットやワッシャーという言葉を知らず、戸惑っていた生徒も回数をこなすにつれ上達していく様子が窺えた。工作機器の使い方も全体的に上手に扱い、切削作業や穴あけ作業を行い、基本的な技術も身に付いたといえる。学習内容としては、身近にあるオルゴールを主として取り上げているので、生徒たちも理解しやすく、イメージしやすいものであった。

本実践は、現代の電池やモーターに慣れた子どもたちに、昔の技術のすばらしさや歴史を感じさせることができ、ものづくりへの興味・関心を抱かせることができるものであった。また、生徒たちにもものづくりの機会を与えることによって、普段とは違う技術に触れることで刺激を与えることができた。