

【説明資料】 発明・工夫作品コンテスト 製作の動機または目的、利用方法、作品自体やその製作過程で工夫したことを、文章、写真、図などで説明。この用紙1枚に記入し、PDFファイルに変換した後、ホームページに貼り付けてください。

学校名	静岡大学	個人・グループ名	竹内 太一	作品名	木製歯車教材
-----	------	----------	-------	-----	--------

● 製作動機・目的

本研究室では、機械式時計教材の開発に取り組んでいる。この機械式時計教材の長時間化を目指し日々、試行錯誤している。この教材用歯車はこの苦難の日々から生まれたものである。この教材用歯車には数多くの利点がある。用意された（市販されているもの、キットなど）歯車ではなく自分で作ることができるという点、中学校技術・家庭科技術分野の多領域の要素を複合的に学べるものがふさわしいと考え、様々な道具・機械を利用し製作できるという点、誰もがより簡単に歯車を製作できるという点、これにより中学校技術科で製作することが可能であり、基本的な木材加工の道具の使い方を学習することも可能である。また、機械学習ができるなど他にも様々な利点がある。また、歯車の製図を手描き・PC上（CAD）の2通りで経験することでより関心をもつようになる考えた。現在、静岡大学附属静岡中学校でこの機械式時計・教材用歯車を実践中である。

● 完成までの経緯

この形になったのも理由がある。「誰もが簡単に作ることができる」ということを意識したからである。この歯車は図1を見て分かる様に直線から成っている。一般的に使用されている歯車はインボリュート歯車である。これは、製図をもとより加工もインボリュート曲線を切るので難しい。そこで当初教材用に開発したものは円形の歯先の歯車であった（図2）。ボール盤を使用し穴を開け、カーブを切るというものであった。これはカーブを切るのが難しい、遊び部分（バックラッシ）が少ないため、少しの切削ミスで噛み合いが上手くいかないなど問題があった。それに対し、この教材用歯車（図1）は直線だけで出来ているため加工が容易となり、遊び部分（バックラッシ）が多いため、多少の切削ミスがあっても噛み合いが上手くいかないということは解消された。そして現在、実践でこの歯車とピン歯車を利用している。ピン歯車とは、図3のようになっていて、小さい円に穴を開けピンを差し込むというものである。このピン歯車を用いる利点としては歯車の脱落がなくなるということである。

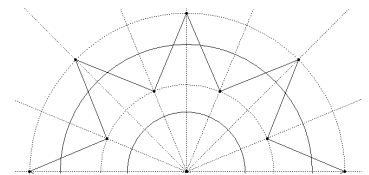


図1 歯車図面

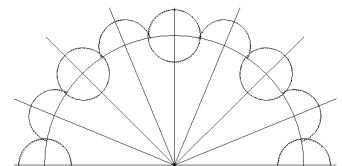


図2 丸型歯車

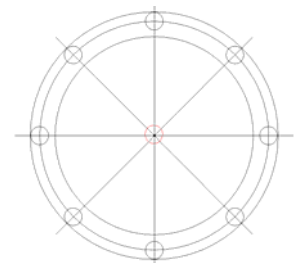


図3 ピン歯車

● 利用方法

機械式時計（図4）を長時間稼働させるために、この歯車（図5）を組み込む。この歯車を組み込むことによって長時間化が可能となる。歯車の組み合わせによって自分の好きな比率に設定でき、製作者それぞれの目的に合わせて設定・製作できる。図6は動力部から32：12（24）：8の組み合わせで設定したため、動力部が1回転すると、ガンギ車部は8回転するようになっている。単純に何も無い状態と比べると稼働時間が8倍になる。

時計以外にも車などの減速機としても利用可能である。



図4 機械式時計

+



図5 教材用歯車

=



図6 長時間稼働時計

● まとめ

本研究では機械式時計教材の長時間化のために、歯車を教材化する研究を行った。エネルギー変換、機械学習、力の伝達など様々な学習要素が含まれている教材になっている。現在の実践では歯車について詳しく学習しては無く、どのように学習すると良いのかを考察し、授業案を製作していく。教材歯車を製作した完成させた生徒たちの反応から、中学校での実用化の可能性が見えてきた。