

平成 25 年度 山形県高等学校教育研究会

工業部会研究発表会

『課題研究の有効活用と今後の発展について』

～工業高校ができる地域への貢献（車いす自動ブレーキ装置の製作）～

山形県立酒田光陵高等学校
機械科 小山 大央

1. はじめに

課題研究という科目は、非常に幅があり、学科や学校の枠を超えて学ぶことができる数少ない科目です。学習指導要領では、「作品製作」「調査、研究、実験」「産業現場等における実習」「職業資格の取得」の4項目で構成され、これまでの学習で身につけた知識と技術を活用し、生徒自らが、工業に関するテーマを設定し学ぶものです。しかし、生徒が主体となり活動するため、その個人・グループの意欲によって大きく学習効果が変わってくることもあり、他の科目よりも評価しにくく、課題や改善点も多くあります。今回は、『工業高校ができる地域への貢献』をテーマに、課題研究という科目が持っているフレキシブルな部分を生かし、地域との連携を図りながら課題研究を進めてきました。

2. 本学科の課題研究の現状

これまでの課題研究の多くは、「作りたいものをつくる」というスタンスで行われてきました。生徒が主体となり、テーマを設定することがこの科目では必要になってきますが、はじめから意欲的な生徒は少なく、なかなかテーマを決められないのが現状です。本学科でもこれまでは「ただ作って、それで終わり」というテーマが多くありました。課題研究発表会が終わると、その作品は使われることもほとんどなく、置き場に困ることも多々ありました。そこで、「ただつくる」のではなく「なぜつくるのか」をしっかりと考えさせ、「それを何に活用させていくのか」までを指導していく必要があるのではないかということで、課題研究のテーマを設定しています。

3. 地域との連携をテーマにした課題研究

旧酒田工業高校時代に、酒田市の老人介護福祉施設から「車いすから立ち上がると自動にブレーキがかかる装置を作ってほしい」という依頼がありました。車いすから立ち上がる際、手動で車輪を固定するブレーキを操作しなければならないのですが、それを忘れて立ち上がるとその反動で車いすが後ろに下がってしまいます。それに気づかず再度座ろうとしたときに転倒し、頭や腰を打ち怪我をすることがあるそうです。ご年配の方はその怪我がその後の生活を大きく変えてしまうことも多いそうで、非常に危険な事故の一つということでした。自動ブレーキ装置が備わっている車いすも販売されていますが、とても高価で数を揃えることができないという現状だそうです。できれば最も一般的な折りたたみの車いすに取り付けられる装置を作ってほしいということでした。当時は「誰に」という依頼ではなかった

ため、その話を当時の課題研究のメンバーに話したところ、生徒の方から「是非やりたい」という返事があり、それを課題研究のテーマに設定しました。自分たちの学んだ知識や技術が誰かのためになるという思いが、生徒のモチベーションを上げたように思います。

4.【車いす自動ブレーキ装置の製作】

4-1《製作目的》

これまで学んだ知識・技術を生かし、地元の工業高校として酒田の人のために役立つものづくりをする。また、これから更に加速する高齢化社会へ自分たちができることを考える。

4-2《事前調査》

老人介護福祉施設へアンケートを送り、どのようなものを求めているか、何に困っているかを調査する。

4-3《施設への訪問》

アンケートの回答をもとに施設の方々から施設で抱えている問題や工業高校でできることなどを聞く。今回の装置だけではなく、介護施設の現状を把握すべく、日常で困っていること、必要とされることなどを聞き、装置製作に役立てる。

4-4《コンセプト》

- ・ 一般的な折りたたみ式車いすへの脱着が可能なもの
- ・ 電気（バッテリー）を使わず、機械式で作動するもの
- ・ 軽量で使用者の負担にならないもの
- ・ 軽い力でブレーキが解除できるもの

4-5《設計にあたって》

- ・ 立ち上がるとブレーキが作動し、座るとブレーキが解除になる機構にする。
- ・ 材料は強度と耐食性を考えフレームやブレーキ棒などにはステンレス鋼を用いる。
- ・ 15kg以上の力がかかると装置が動き出すものとする。
- ・ 腰の曲がった方でも装置が作動するように座面全体で体重を受けるようにする。

4-6《製作》

まずは、どのようにブレーキをかけるかを考えました。自転車のブレーキのようにリムの部分を挟む機構や、タイヤに何かしらの摩擦を与え止める方法などいろいろ検討しましたが、脱着のしやすさや取り付けスペースの関係で、スポークにストッパーを滑り込ませ車輪を止める方法にすることにしました。しかし、実際に作り出すと様々な課題が次々と生まれました。

課題1：折りたたむための車いす下方にあるフレームが障害となり装置本体の幅を約16cm以内に収めなければならない。

課題2：ストッパーとなるステンレス製のパイプの長さ調整がうまくいかずブレーキのかかり具合に不都合が出る。

課題 3：ストッパーが体重をかけても破損しないようにする。

課題 4：布製の座面の最低位から最高位までの差が約 6 c m で、その上下幅でストッパーの左右のストロークをコントロールしなければならない。（課題 2 と関連）

課題 5：脱着はしやすいが、吊り下げ式では強度が得られず、装置の破損につながる。

課題 6：スライドレールの位置決め

課題 7：限られた少ないスペースに装置を収めるため、装置の大きさや部品の大きさに制限があり、よりコンパクトに組み立てる必要がある。

課題 8：車いす利用者は手の力だけで走行・制動をしなければならないので、できるだけ軽量にする必要がある。

上記のような課題を一つひとつ克服しながら製作したため、思いの外時間がかかってしまいました。設計図は作成したものの、実際に製作をし、組み立ててみると不都合が多く、1 号機（1 年目）は現場での調整がとて多くなってしまいました。

1 年目の反省と福祉施設の職員の方からの助言で、2 年目は強度を上げることと、よりスムーズなストッパーの動作に重点を置き改良しました。1 年目である程度の形や寸法がわかったので、もう一度図面を描き同時に 2 台の製作を行いました。

強度を上げるためにオールアルミのフレームから、全体を支えるフレーム部分をステンレス鋼にし、衝撃とねじりに対し、強さを出しました。重量は増加しましたが、プラス 1 k g 以内に収まったのであまり問題にはなりませんでした。

ストッパーのスライド部分には、リニア型多目的スライドレールを用いることで、滑らかな動きと安定性を得ることができました。通常 1 つのレールには 1 つのスライド板がついているのですが、1 つのレールで 2 つのストッパーを動かすことが必要であったので（スペースの関係で）1 つのレールに 2 つのスライド板を取り付けました。リニア型多目的スライドレールは、レールとスライド板の間に鋼球が入っており、上下左右に対してある程度の強度があります。フレームとスライドレールさえしっかり固定していれば破損することはないと考えます。

4-7 《納品》

完成し、老人福祉施設に納品しました。1 年目にいただいた助言を基に改良をしたので、非常に完成度は高いとお褒めの言葉をいただきました。しかし、この装置を必要とする人は多く、もっと簡単にたくさんの装置を作ることが必要だと思いました。

5. 実用新案取得にむけて

企業では、自社で開発した製品・技術の特許や実用新案を取得します。本学科の生徒はほとんどが就職します（毎年 40 名中約 35 名程度が就職）。自分たちで考え、開発した製品を知的財産として認めてもらい保護するために必要な手続きを学び、実用新案の出願を行うことは、今後就職してから役につながるのだと思い、今回の装置での実用新案取得を目指しました。

【実用新案とは】

実用新案は考案という意味を持ち（特許は発明）「小発明」とも呼ばれています。今でこそ日本は世界で最も進んだ先進国の一つではありますが、少し前までは欧米諸国に追いつくことが至上命令の発展途上国でありました。このような状況で特許に値する発明を期待するのは容易なことではなかったもので「実用新案」という名で「小発明」を保護しようとする目的で制定されました。

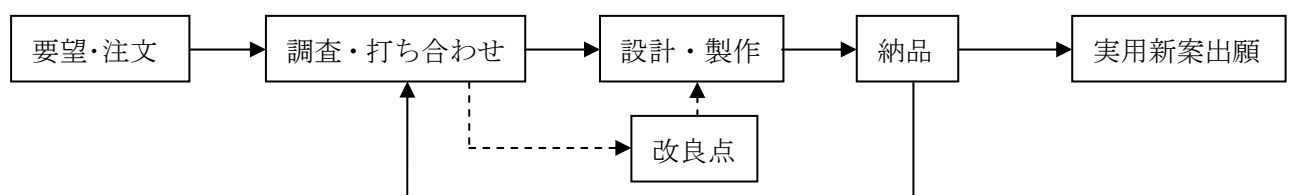
◎実用新案の特長

- ・ 物品の形状、構造、組み合わせに係わるもの
- ・ 出願料、登録料が特許に比べ安価
- ・ 審査請求がない
- ・ 権利の存続期間が出願から 10 年
- ・ 図面の提出が必要
- ・ 出願後、数ヶ月で登録できる

実用新案（特許も）を出願しようとする専門的な言葉や知識が必要になるため、弁理士から書類を書いてもらうことが多いようです。しかし、約 30 万円ほどの費用がかかるため今回は生徒たちに書き方を教え、専門図書などを参考にまとめさせました。

6. まとめ

学習指導要領には「生徒自らが、工業に関するテーマを設定し、」とありますが、今回は外部からのニーズに応え、それに対し生徒が課題を見つけ解決する研究になりました。そのため、自分たちのペースや考えだけではうまくいかず、何度か打ち合わせをしながら研究を進めました。参考文献や類似品などもほとんどなく、1 年目は本当に手探りで、作っては実験し、改善点を見つけ、また作るといったことを何度も繰り返しました。自分たちで使うものではないため、安全に考慮し、体が不自由な人の視線に立ち製作していきましたが、いざ、1 号機が完成し納品すると、私たちにはわからない問題点が出てきて、また改良し、作り直しとなりました。「誰かのために作るというのは思った以上に大変だ」と生徒たちは口を揃えて言っていました。2 年目はその反省を生かし、製作にあたりました。その結果、福祉施設の方から「十分に使えます」と言っていただき生徒たちは大変喜んでいました。今年度は福祉施設の方から「誰も乗っていないときにブレーキ装置が解除できるようにしてほしい」という要望に応えるために改良しています。また、自分たちが作ったものがきちんとした評価を受けられることを実感させるため、実用新案の出願も行い、ただいま審査の結果待ちです。外部からの要望に応え、ものづくりを通し知識・技術の向上を図り、その製品が誰かの役に立ち、そしてそれが知的財産として公に認められる、ものづくりの一連の流れを体感する研究になりました。



7. 今後の課題と発展

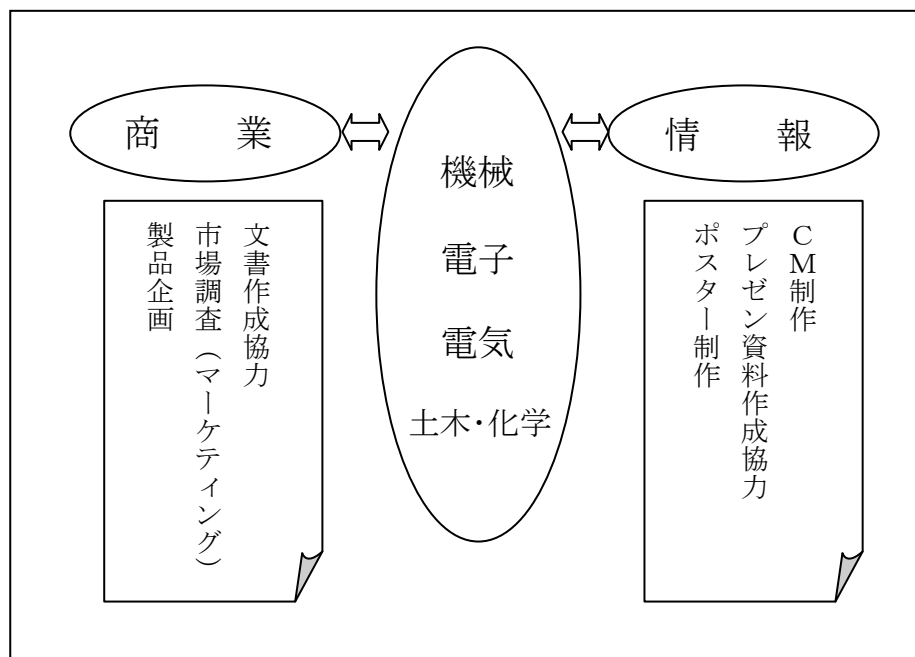
【課題】

今回製作した装置はスライドレールやベアリングなど部品代が予想よりも高くなってしまい、製作できる台数に限りがありました。1台あたり約5,000円程度なので、安価と言えそうかもしれませんが、課題研究費などで対応するには年間2台が限界です。老人福祉施設ではもっとたくさんの台数が必要になりますので、材料費を捻出することが最大の問題になります。この問題は学校の枠だけでは対処しきれません。今後は、製品として更に質を高め、材料費だけでも納品先からいただけるようなものにしていく必要があります。また、企業とタイアップすることで部品の大量生産やコストダウンが可能になるかもしれません。ただ作って終わりではなく、工業高校が地域に更に貢献できる方法を考えていきたいと思います。

【発展】

本校は、工業高校と違い、4つの工業系の学科と商業科（国際経営科）・情報科・普通科が一つの学校の中に存在します。それぞれの得意な分野を生かし協力し合うことで、今までできなかったことができるのではないかと考えます。図のように連携することで工業高校単体ではできなかった課題研究の方法・成果が得られることに期待したいと思います。

課題研究という科目は考え方や方法によってどこまでも展開・発展する可能性を持っていると思います。他学科だけではなく、地域・企業と協力し合うことで、学校だけでは学ぶことのできない貴重な経験や技術・技能の取得にも期待が持てます。





20,600円

【書類名】 実用新案登録願

【整理番号】 SAKAKO-49

【提出日】 平成25年 月 日

【宛先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 A-61G

【考案者】

【住所又は居所】 山形県酒田市若宮町

【氏名】 小山 大央

【実用新案登録出願者】

【住所又は居所】 山形県酒田市若宮町

【氏名又は名称】 小山 大央

【国籍】 日本

【電話番号】 0234-31-

【納付年分】 第1年分から第3年分

【提出物件の目録】

【物件名】	実用新案登録請求の範囲	1
【物件名】	明細書	1
【物件名】	図面	1
【別件名】	要約書	1

