

特色ある学校

養護学校及び企業と連携した福祉機器の開発

—コミュニケーション機器の開発—

山形県立長井工業高等学校 福祉生産システム科 実習講師 原田 和也

1. はじめに

長井工業高等学校福祉生産システム科は、全国の工業高校で唯一、福祉を学習する工業学科であり、平成12年度に設置された。その特色を生かして、これまで工業技術で福祉をサポートする取組を数多く行ってきた。また、地元介護施設でのボランティア活動や、学習の成果を施設で実験させてもらう試みも多く行い、常に現場との触れ合いを大切にしている学科である。昨年度からの実践を引き継ぎ、養護学校・企業と連携して、肢体不自由者を対象とした機器開発を行った。

2. 養護学校との連携について

養護学校との連携については、以前から県教育センターから提案があったが、養護学校が離れた地域にあることから、交通の便を考え、地元の福祉施設との連携を優先してきた。しかし、ものづくりの幅を広げ、ものづくりを活性化させるためにも養護学校との連携が必要と考え、実施に踏み切った。

養護学校には、教員が工夫して自作した教材や遊具が数多くあり（写真1）、工業高校が持つ知識や技術を用いることで、更により良いものを作ることができると感じた。そこで用具の開発について連携協力したいと提案を行ったところ、快諾を得ることができた。



写真1 養護学校の自作遊具

3. 福祉機器の製作までの流れ

養護学校で様々な機器を拝見させてもらったところ、企業が開発した製品でも現場に合わない状況があり、なかでもコミュニケーションを補助する機器（写真2）に不便を感じていることを知った。これはボタンを押すと、あらかじめ録音されている音声を再生することができる機器である。言葉を発することができない人がボタンを押すことによって意思を表現できる機器であるが、ボタンを押す力が弱い児童は、この機器で意思を表現することができないと聞き、現場に合わせた使い易い機器を本校の3年生の課題研究で製作することにした。



写真2 コミュニケーションを補助する機器

4. 福祉機器の製作について

(1) コミュニケーション機器試作機 1

コミュニケーション機器の問題を解決するために、光センサと録音・再生 IC を用い、ボタンを押すことなく音声を再生できるように設計し、コミュニケーション機器を製作した。

試作機 1 (写真 3) は光センサを 4 つ搭載し、センサに手を近づけるだけで 4 種類の音声を再生できる。音声は生活に必要な言葉を厳選した。

【音声の内容】

- ① 「はい」(意思の表示)
- ② 「いいえ」(意思の表示)
- ③ 「こんにちは」(挨拶)
- ④ 「呼び出しチャイム」(対応して欲しい時)

完成後、試作機 1 を養護学校で試験運用し、問題点を洗い出した。

【問題点】

- ① センサとセンサの間の距離が近く、2 つのセンサが同時に手を検出してしまう。
- ② どのセンサに、どんな言葉が録音されているかわからない。

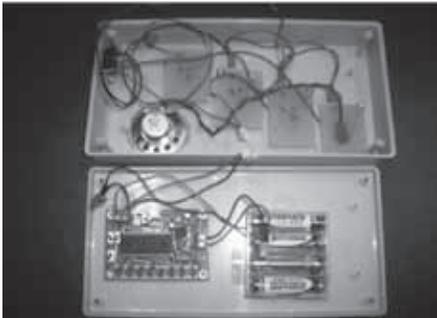


写真 3 本体表面と内部構造

るかわからない。

- ③ 表現できる言葉が少ない。
- ④ 本体表面のセンサ以外のもの（ネジ）が気になり、それに手が触れてしまう。

以上の問題点を改善する設計を行い、試作機 2 を製作した。

(2) コミュニケーション機器試作機 2 (写真 4)

【改善点】

- ① センサとセンサの間隔を広くする。
- ② どのセンサでどんな言葉を発するかわかるようにする。
- ③ 8 種類の音声を録音・再生できるようにする。

【音声の内容】

- ① 「こんにちは」
- ② 「はい」
- ③ 「いいえ」
- ④ 「ありがとう」
- ⑤ 「お願いします」
- ⑥ 「ごめんなさい」
- ⑦ 「誰か来てください」
- ⑧ 「呼び出しチャイム」

※ 養護学校からの要望で④～⑦追加

【改善できなかった部分】

センサ基盤を固定するネジは、本体表面に出てしまい隠すことができなかった。販売されている既製品のボディでは、センサ基盤を固定するネジ穴を表面から隠すことが難しく、ボディ

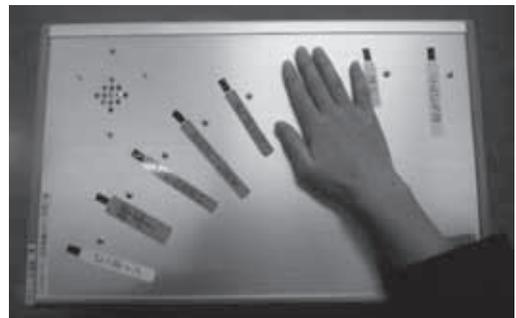


写真 4 試作機 2

の大きさについても理想の大きさのものを探すが容易ではなかった。そこで地元のプラスチック成形会社であるサンリット化成株式会社様に相談し、ボディ製作について協力していただくことになった。

(3) コミュニケーション機器試作機 3

【専用ボディの成形】

ボディ製作については、企業からの協力を得たため、完全にオリジナルで製作することが可能になった。よって、ボディの大きさやセンサ基盤のネジ止めを本体内部で行えるように設計した。

設計には、授業で学習したCADソフトを利用し、自分たちの理想のボディ形状を起こし(写真5)、ABS樹脂でボディ成形を行ってもらった。工場内での成形は生徒達も見学し(写真6, 7)、自分たちの設計したボディが成形され出来上がった瞬間、喜びが溢れ歓声が沸き起こった。

【ボディ成形の様子】

専用ボディの仕上げ加工と基盤の製作では、

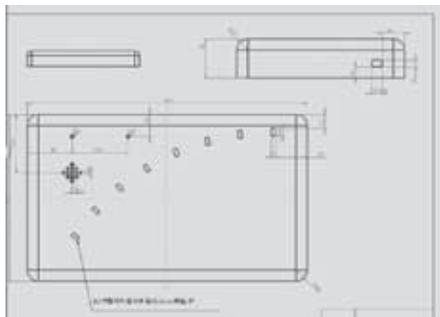


写真5 試作機3の図面 (上:2次元データ,下:3次元データ)

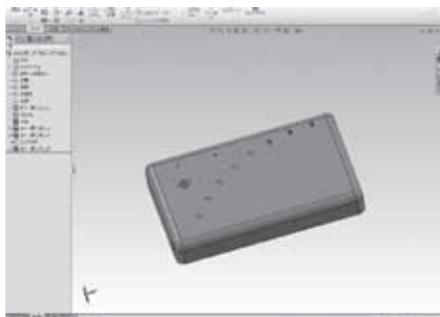


写真6 ABS樹脂を加熱し、型に吸引して密着させている様子 ※真空成形



写真7 成形が完了し、型から外した様子



写真8 試作機3 (表面)

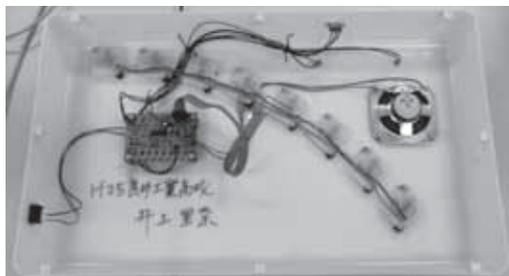


写真9 試作機3 (内部)

基盤のネジ止めは内部であるため、ネジ穴は表面には一切出ないようになった。(写真8, 9)

5. 成果

(1) この製作を通して、自分たちが学習している工業技術や考えたアイデアが、人の役に立つという事を実感することができた。

また、福祉機器を開発するにあたり、養護学校に通う児童・生徒達の身体状況も理解することができ、ユニバーサルデザインやバリアフリーなどについて考えるきっかけとなった。

(2) 試作機2が完成し、「山形県発明くふう展」に出展したところ、県知事賞を受賞することができた。また、県発明協会の方より特許申請について提案を受け、特許の学習にも取り組むことができた。(写真10)

(3) 発明くふう展の様子がNHKの生中継で取り上げられたことをきっかけに、県内の介護施設から使わせてほしいとの問い合わせが学校にあり、作品や自分たちの取組に自信と誇りを持



写真10 山形県発明くふう展出展

つことができた。

6. 今後の取組

使用場所による光量の変化で、センサの感度が若干変わってしまうため、センサ部感度の調整後、試作機3の量産(6台)をする。利き手を考慮し、右利き用(4台)・左利き用(2台)の専用ボディを製作する。録音されている言葉のネームタグの製作及び本体へのデザイン装飾を行う。デザインはシンプル且つ、使用者の妨げにならぬよう配慮する。

7. おわりに

ものづくりを充実させるという方針を立て、福祉機器の開発や養護学校・企業との連携を進めてきた。福祉機器の製作は「人の生活」に直結しているため、解決しなければならない問題が多く、解決するために観察力や発想力、改良を重ね繰り返し挑戦する力が必要になる。更に養護学校や施設との連携では、機器の「ユーザー」が存在し、現場からの「期待」もあるため、完結した本格的なものづくりが必要になり、工業の世界を学習する上で非常に大きな経験と成果に繋がるものと実感している。ただそこには必ずしも高度な技術が必要とは限らず、アイデアで解決できることなども多い。アイデアは特許や実用新案に繋がるものであり、技術の追求以外にもアイデアを生み出すことも大変重要であると感じている。

工業技術を用いて福祉の問題を解決していくというスタイルは本科の特色であり、「ものづくりは、人の幸せづくり」と考えている。「人の喜ぶ姿を思い浮かべることのできる夢のある工業技術者」、「モラルある工業技術者」を本科からも輩出していきたいと考えている。そのためにも、今後も福祉機器の開発や養護学校・福祉施設、企業との連携を進め、より良い教育ができるように整備を進めていきたい。