

盲学校と連携した音声学習玩具の開発と提供

情報電気電子工学科 3年 池田裕貴 担当教員：須恵耕二

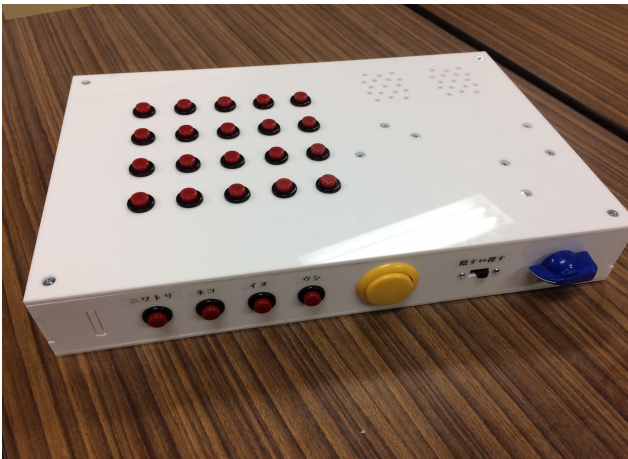
1. 経緯

このプロジェクトは昨年度の盲学校と連携したプロジェクトの中で、先天盲の子供に平面や物の配列の概念を、遊びながら学ぶことができる玩具を作ってほしいという要望があり企画した。先天盲の子供には触察による活動と言葉による教育が不可欠であるが、現状では、盲学校の現場にこのような触察に音声を付加して認知発達を促す教材は不足しており、後に挙げる「動物かくれんボード」の開発を行うこととした。

2. 仕様検討

以前のプロジェクトで開発した点字を音声で教える学習器「こえてん」のシステムやデザインを応用したものを試作機として製作することにした。全国各地の盲学校に提供をしたこの「こえてん」は、12個のスイッチの凹凸を点字に見立て、触察に音声読み上げ機能を加えて、点字の学習を支援する器具である。

今回開発した「動物かくれんボード」は「こえてん」のスイッチ操作を踏襲し、4×5に配置したスイッチに、動物の音声を自由に設定できるようにしたもので、それを探す動作の中で、遊びながらにして平面や配列の学習ができる。楽しみの幅を広げるために、動物音声は4種類（牛、犬、猫、ニワトリ）から選択できる。本体は200×300×45(mm)で、ボード操作時には音声によるガイドや設定した動物の鳴き声を発するようにしており、音の情報によって器具の操作やスイッチの位置関係を理解できるようにした。



3. 構成

動物が隠れる20箇所と動物の鳴き声の選択には、

プッシュスイッチを採用し、Arduino MEGA2560で制御する。また音声ガイド機能用に音声合成LSI（AquesTalkPICO ATP3011F4-PU）を使用した。音声回路はアンプIC（386BD）で構成した。

4. 遊び方

本機器の遊び方は以下のとおりである。

- ①動物の鳴き声選択スイッチを押し、動物を選ぶ
- ②隠れ場所スイッチを押し、動物を隠す
- ③次の動物を隠す（最大4種類）
- ④スライドスイッチを切り替えて動物探しを開始
- ⑤正解するとその動物の鳴き声がする
- ⑥複数隠れていたら残りの動物を探す

スライドスイッチを「隠す」に切り替えるか、「隠す」の状態では電源を入れると「動物を選んでください」という音声が出る。また、動物選択スイッチを押した時には動物の鳴き声が出る。その後、「動物が隠れる場所を選んでください」という音が出る。

続けて、20の隠れ場所スイッチから1つ選んで押すと「動物が隠れました」という音の後、動物の鳴き声が出る。また、動物が隠れる場所を変更することができ、別の隠れ場所スイッチを押すことで最新の場所に変更される。そして、動物の隠れ場所を確定させる時は、黄色のスイッチを押すことで「動物の隠れ場所が決まりました」という音が出る。

隠れ場所を確定した後は、次の動物を隠すために再び「動物を選んでください」という音が出るが動物を探す段階へ移る場合は黒のスライドスイッチを「探す」に切り替えることで「動物を探してください」という音が出る。動物探しがスタートする。

探し手は20の隠れ場所スイッチを手探りで押していきながら動物を探す。動物が隠れていない場所のスイッチを押した場合、音は何も鳴らないが、動物が隠れている場所のスイッチを押した場合、その動物の鳴き声が出た後、「〇〇を見つけました」という音が出る。他の動物がまだ隠れている時は「他の動物を探してください」という音が出る。その動物が最後の動物だった時に、「全ての動物を見つけました」という音が出る。

このように操作する人の手順に合わせて常に音声ガイドの応答を備えており、全盲の子供でも操作段階が把握できるような仕組みとなっている。

5. 試用評価

試作機として製作した今回の「動物かくれんボード」を、視覚障害教育者の勉強会であり、全国から150余名が出席する「視覚障害教育実践研究会」の会場で機器展示し、実際に多くの人に試用してもらい評価を受けた。2日にわたる機器展示は、動物かくれんボードをアピールし、認知してもらおう絶好の機会であった。実際、講演の合間に盲学校の教師の方が会場後方の機器展示ブースを多数訪れたので、動物かくれんボードの紹介をし、使用方法の説明をしながら実際に手で触ってもらった。そのすべての方から興味を示していただき、意見や感想を多く聞くことができた。

全ての参加者に受付で事前に展示物を紹介するチラシと共に、導入希望アンケート用紙を配布した。アンケートでは「すぐにでも導入したい」「あると便利だ」「もう少し工夫を」「無くても大丈夫」の4つの選択肢と、感想や改善のアイデアを答えてもらった。

その結果は「すぐにでも導入したい」が3件、「あると便利だ」が3件、「もう少し工夫を」が4件、「無くても大丈夫」が1件であった。概ね、動物かくれんボードの主旨は理解され、集まった意見自体も良好で、期待以上の結果であったと感じる。

「すぐにでも導入したい」の回答理由としては、「認知発達を促す遊び道具が少なく、楽しみながら遊び、配列等が頭の中に整理されていく可能性のあるものだから」「動物の鳴き声で楽しくスイッチ遊びができる」「音声で位置を学ぶことができる。クイズゲームとして自然に楽しく遊べる」などであった。また、「あると便利だ」を選んだ理由は「友達と遊ぶ、記憶を鍛えるなど子供が楽しみながら力を伸ばせそうだから」など、いずれも子供たちが楽しめ、記憶や位置関係の理解力を鍛えることに繋がるという本機器の開発目的が十分に評価された。

一方、「もう少し工夫を」を選んだ理由として「何もないところにもブザー音などがあると良い」や「改良次第で座標の学習の導入に有効だと思う」「スイッチの数や間隔を変更できると良い」が挙げられえた。「無くても大丈夫」の理由には「幼児向けかなという印象」が挙げられた。

この他、システム面やデザイン面に関しても口頭で様々な工夫点を聞くことができた。システム面では、動物が隠れていない場所のスイッチを押した時にヒントなどの音声が欲しい、動物以外の音声、例えば日本語の単語に対応した英単語の発話などの改善要望が挙げられた。

特にデザイン面では、目の見えない人にとって動物選択スイッチなどの設定操作系は本体前面ではな

く、両側面または、背面側にあった方が良いとされた。これは、自然な手の置き方のままでスイッチを押すことができるため、目の見える製作側にとってこの考え方は完全な盲点であった。動物かくれんボードの使用をより簡単にするための重要な改善案であると同時に、改めて、目の見えない使用者の立場を考えながら開発しなければならないと実感させられる、非常に貴重な意見であった。



6. 成果

今回のプロジェクトを通して、学習機器という電子教材の開発技術の手法を修得することができた。

全盲の子供達が遊びながら平面概念や配列を理解できるような道具がほしいという特殊かつ実在のニーズに対し、仕様を考え、それを実現するために、Arduino MEGA2560や音声合成LSIを活用して試作機を完成させた。さらに試作機は実際に多くの盲学校教師に使用してもらい評価を受けることができた。新作となる「動物かくれんボード」を認知してもらい導入希望を受けたことで開発の目的を果たすことができた。

7. 今後の課題と目標

今後の課題として、改善点の意見を参考にスイッチの配置や音声などに改良を加え、盲教育現場で実際に使える教材となるようなブラッシュアップが必要である。また、それらを改めて盲学校教師や生徒に渡して一定期間試してもらい、そのフィードバックを元に改良した普及版を完成させる。次いで、無償提供に向けて、全国の盲学校等に導入希望調査を実施し、必要台数を製作するだけの予算を獲得して出来るだけ多くの盲学校への提供を目指す。