

課題情報シート

テーマ名 :	視覚障害者用安全スプーンの開発				
担当指導員名 :	吉崎昌彦	実施年度 :	23 年度		
施設名 :	関東職業能力開発大学校				
課程名 :	専門課程	訓練科名 :	電子情報技術科		
課題の区分 :	総合制作実習課題	学生数 :	1	時間 :	12 単位 (216h)

課題制作・開発のポイント

【開発（制作）のポイント】

本課題は、マイコンを使用し、身近なスプーンにコミュニケーション能力を与えます。課題を通して、ハードウェア技術、ソフトウェア技術、機械工作技術を修得することができます。

【訓練（指導）のポイント】

電子情報技術科で習得する技術系の実習をまんべんなく復習させることができます。

課題に関する問い合わせ先

施設名 : 関東職業能力開発大学校
住所 : 〒323-0813 栃木県小山市横倉三竹 612-1
電話番号 : 0285-31-1711 (代表)
施設 Web アドレス : <http://www3.jeed.or.jp/tochigi/college>

課題制作・開発の「予稿」および「テーマ設定シート」

次のページ以降に、本課題の「予稿」および「テーマ設定シート」を掲載しています。

視覚障害者用安全スプーンの開発

1. はじめに

現在、日本では高齢者や生活弱者が自立できるように介護用品の開発が進んでいる。様々な障害をもった高齢者、生活弱者の介護には技術、経験が求められる。歩行補助、食事介助などは相手にストレスを与えないことが重要であるが、視覚障害者の食事介助では介護側が様子を見ていても食べ物の細かい状態まで分らなく、弱視者や失明者はそれを把握できずに一気に飲み込む危険性が生じる。したがって視覚障害者は安全に食事ができないのが現状である。

2. 目的

圧力センサ、温度センサを搭載したスプーンによって、食べ物が危険な状態(熱い、量が多い)のときに音声によって利用者に伝えることで安全を確保すると同時に利用者の精神的負担を軽減できる視覚障害者用安全スプーンの開発を目的とした。

3. システム概要

開発したスプーンを図1に示す。このスプーンで食べ物をすくうと、柄の部分に搭載している圧力センサと温度センサにより食べ物の質量と温度を測定する。測定した情報はマイコンにより処理され、その食べ物が危険な状態か判断する、その判断別に数パターンの音声を出力して利用者に伝える仕組みとなる。

(1) スプーンの構造

スプーン単体を図2に示す。凹型の柄の側面にシャーシを通し、蝶番のようにスプーンを固定することによってスプーンが上下するようにした。スプーンで食べ物をすくったときの圧力の変化をこの原理を使って考察すると、圧力が一定に加わる部分はスプーンの支点にあたる柄の根元の部分であるため、そこに圧力センサを設置した。温度センサは金属製のスプーンに設けたポケットに入れ熱伝導によって測定できるようにした。これにより、非接触で食べ物の状態の測定を可能にした。

4. 圧力センサの実験

使用する圧力センサはインターリンク社のシート状圧電素子であるFSR-402を使用した。図3のように地面と水平になるようにスプーンを固定し、電子天秤で測った小銭をのせて、グラムの変化に対する抵抗特性を調べた。実験結果を図4に示す。この結果からしきい値を決めた。

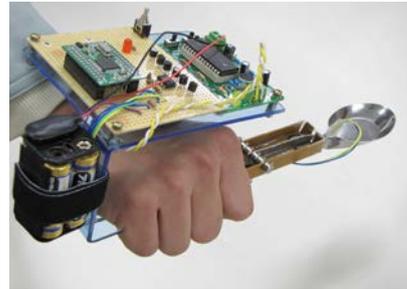


図1、スプーン完成体

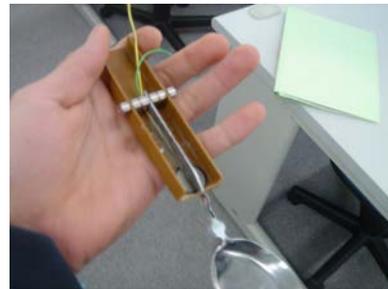


図2、スプーン単体



図3、圧力センサの実験

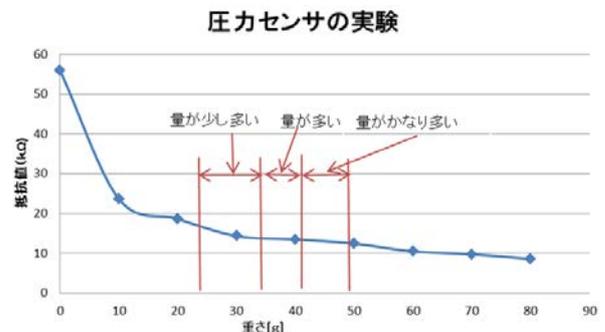


図4、実験結果

5. 温度センサの実験

使用する温度センサはLM35DZを使用した。図5のようにビーカーに水を入れエッチング用のヒーターで熱した温水を測定対象とし、それをすくった時の電圧特性を調べた。実験結果を図6に示す。この結果から上記と同じようにしきい値を決めた。



図5、温度センサの実験

温度センサの実験

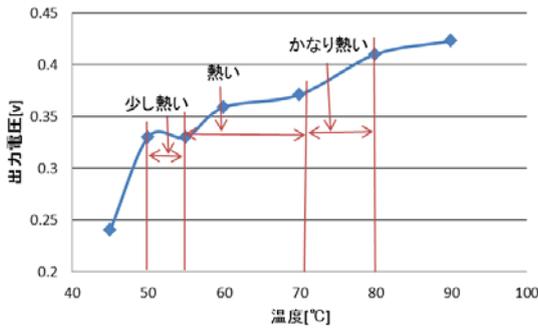


図6、実験結果

6. 回路製作

製作した回路を図7に示す。この回路はH8マイコンを搭載している。授業で扱っていることや、クロック機能、A/Dコンバータを内蔵しているため部品点数が少なく済む。電源は電池を使い携帯できるようにした。センサからの情報をA/D対応の入力ポートに、出力ポートは6種類の音声を出力するための6チャンネル分のポートを使い、トランジスタによるスイッチングで音声を出力するようにした。

7. プログラムについて

プログラムのフローチャートを図8に示す。まず、初期設定にてA/D変換モードをスキャンモードに設定し連続的にA/D変換結果を読み取る仕組みとする。食べ物をすくうときにかかる無駄な圧力に反応しないように条件判断を二回に分けている。一回目はある程度以上の圧力がかかったら一秒待ち食べ物が載っているか確認してから音声を出力する仕組みとなる。

8. 使用方法

スプーンの握り方は上から握るようにしてスプーンを持つ、量を知りたいときは食べ物をすくってから約1秒スプーンを地面と水平にして待つ、音声が出力されなければ問題ないということになる。温度の場合は測定したい対象物に約10秒触れて待つ、その後音声が出力されなければ問題ないということになる。なお、食べ物の量のしきい値についてはお米を対象とした。

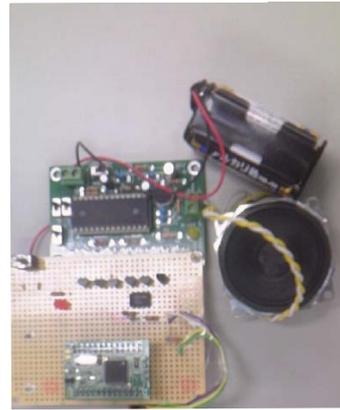


図7、製作回路

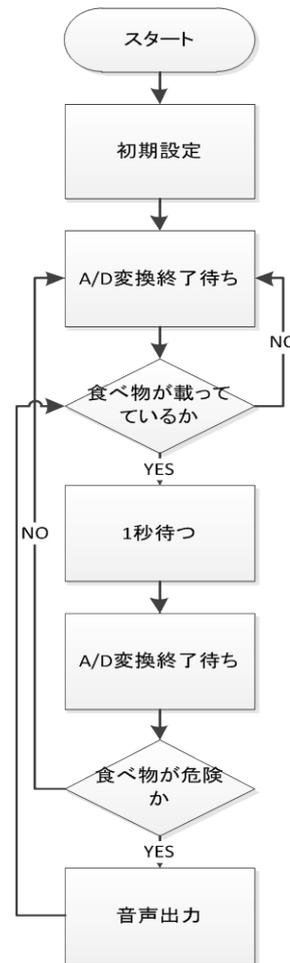


図8、フローチャート

9. おわりに

実用するにあたっては視覚障害者に実際に利用してもらう機会がなかったが、実験として皿にボルトやナットを入れたものをスプーンですくい、音声が流れるまで3.5秒かかった。人がスプーンですくってから口に運ぶまでの平均時間が2.74秒であるため0.81秒待つことになるが、これはストレスにならない程度であり、マイペースで食事することに関しては可能となった。

(指導教員 吉崎 昌彦)

実習課題「テーマ設定シート」

作成日： 9月 16日

科名： 電子情報技術科

教科の科目		実習テーマ名	
総合制作実習		視覚障害者用安全スプーンの開発	
担当教員		担当学生	
吉崎昌彦			
実習課題の技術・技能習得目標			
マイコン制御を題材として、それまで専門課程で学んできた通信・プログラミング要素の実践的な使用や制作に必要な技術と構築法を学びます。また、全体の日程についての見通しを意識してスケジュール立てします。			
実習テーマの設定背景・取り組み目標			
実習テーマの設定背景			
電子情報技術科の課程において、十分に学習している通信要素、プログラミング要素の知識や技能・技術の実践と確認を行います。また、システム構築の仕様に応じてさらにセンサ回路技術やデータベースを学習します。また、高齢化社会を迎えライフイノベーションに対する期待は、高まっています。本実習を通して福祉工学を修める人材の育成を目指します。			
No	取り組み目標		
①	資料・文献等を調査します。		
②	仕様を決定します。		
③	介護食の温度と重量による段階的警告動作を決定します。		
④	データベースシステムを構築します。		
⑤	動作を評価します。		
⑥	整理整頓に努めます。		
⑦	発表・展示・記録を行います。		
⑧	担当者間の意思疎通・連絡を十分に行います。		
⑨	5 Sの実現に努め、安全衛生活動を行います。		
⑩			
実習テーマの特徴・概要		失明者が自分のペースで安全に食事をとる事によりストレスフリーを実現する音声ガイドスプーンの開発を行います。温度センサ、圧力センサを用いてスプーンですくった食べ物の温度、質量を測定し、無線を介してPCに送り、データベース内で食べ物の状態（熱い、量が多い等）を判断して音声で利用者に知らせます。	