

課題情報シート

テーマ名 :	電流測定コンセントの製作				
担当指導員名 :	中村 優	実施年度 :	24 年度		
施設名 :	九州職業能力開発大学校 附属川内職業能力開発短期大学校				
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 :	2	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】

電流を測定する機器として、通常使用する家電製品の中で使用電力が大きくかつ計算を簡単にするために無効電力がない電気ストーブを選びました。それに合わせてセンサ等を選択し回路の設計を行いました。その結果、測定できる上限は 10A 程度と家庭用電化製品で使用可能なものとなりましたが、選択したセンサの性能から微小な電流を測定できませんでした。

無線モジュールに搭載されている A/D コンバータを使用することで、使用する部品数を減らすことができました。

【学生数の内訳】 電子回路及び基板設計・製作 : 1 名、通信及び表示プログラム : 1 名

【訓練（指導）のポイント】

今回の製品では電流のみ測定し、電圧は 100V として電力計算を行っており無効電力の処理等ができていません。正確な電力値を得るためにも、電流に加えて電圧測定が必要になると考えます。

課題に関する問い合わせ先

施設名 : 九州職業能力開発大学校附属川内職業能力開発短期大学校
住所 : 〒895-0211 鹿児島県薩摩川内市高城町 2526
電話番号 : 0996-22-2121 (代表)
施設 Web アドレス : <http://www3.jeed.or.jp/kagoshima/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。

電流測定コンセンートの製作

川内職業能力開発短期大学校 電子情報技術科

1. はじめに

数十年前から深刻な問題として地球温暖化が取り上げられていた中,東日本大震災で日本中が深刻な電力不足に陥った.

そのような経験をした私たちは,地球や自分自身のために電力などの資源をなるべく使用しない“省エネ”を意識した生活を補助できるものを製作したいと考えた.

そこで,普段使用している家電製品の消費電力を気付かせる電流測定コンセントを製作した.

2. システム構成

今回製作した電流測定コンセントは,コンセント部と表示部で構成している.

製作した電流測定コンセントのシステム構成を図1に示す.

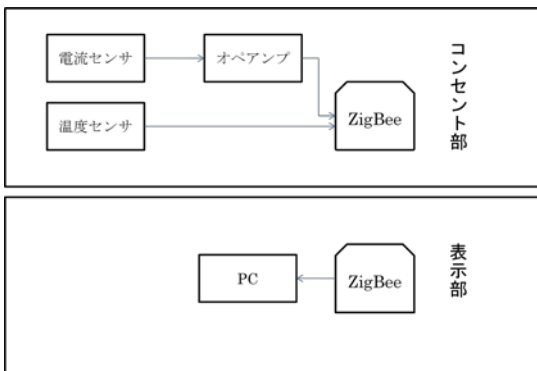


図1. 電流測定コンセントのシステム構成

コンセント部は接続している製品の電流及び温度の測定を行い測定したデータ ZigBee® を用いて表示部へ送信する. 測定範囲は日常使用を想定し,電流は0~12A まで,温度は-10

~45°Cまで測定する. センサの値は ZigBee®内の A/D 変換機能を使用してデジタルデータへ変換する.

表示部では,コンセント部から送信されたデータを受信し,そのデータを使用して電力計算を行い表示する.

3. 各部の概要

3.1 コンセント部

図2に電流測定の流れを示す.

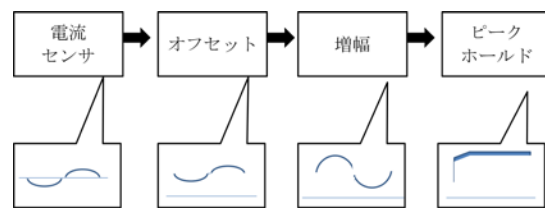


図2. 電流測定の流れ

電流センサから出力される値は AC100mV 程と小さいため,増幅を行いピークホールド回路で直流電圧に変換し,とり込んだ.

電気ストーブを使用して電流センサがピークホールドを通った電圧とクランプメータで測定した電流の結果を表1に示す.

表1. 測定結果

ストーブの状態	クランプメータ (A)	ピークホールド (mV)
OFF	0	630
弱	2.9	673
中	6.1	783
強	9.3	894

温度センサは 0℃の時 600mV が出力され、10mV/℃で変化するため、そのまま回路に取り付けた。

3.2 表示部

受信データは、ZigBee®の規格により測定データだけでなく装置のアドレス等も合わせたものとなっている。その中の測定データのみを取り出し計算を行う。

受信の時の画面を図 3 に示す。上は確認用に受信データを表し、下に計算した値を表示させている。

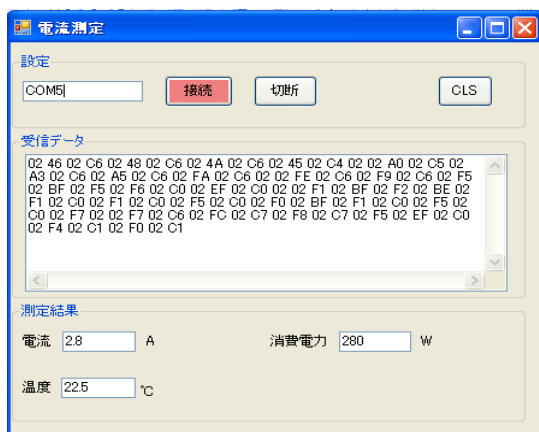


図 3. 受信データ

今回は測定対象の電気ストーブに合わせて電流計算を行っている。電力の値は電圧の計算ができておらず、100V と仮定して算出している。

電源 OFF 時の値は弱の時の値と近いので、境界を決めて弱以下の電流はカットして” 0” と表示させるように設定しているが、立ち上がり時や低い測定値の場合は計算結果が大きくなってしまふことがある。

5. 製作物

製作した製作物を図 4 に示す。

今回は“省エネ”がテーマである。そこでコ

ンセント内部の ZigBee®と電流センサ回路に目を向けた。

ZigBee®のスリープモード機能を使用し、10秒毎にデータ送信を行う設定をし、Zigbee®での消費電力を抑えた。

交流電流の最大値を見つけるために何度も A/D 変換を行うのではなく、あらかじめピークホールド回路で最大値を直流の形にして 1 度の取り込みを行っている。

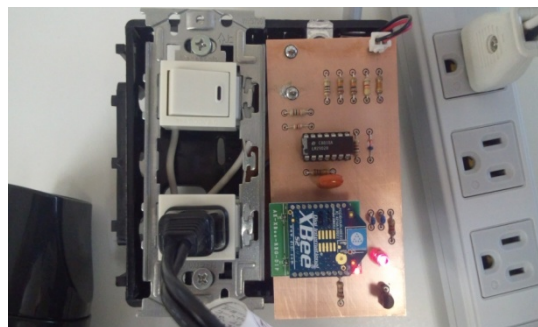


図 4. 電流測定コンセント

6. おわりに

お互いに今まで授業で学んだこと以上の知識を使い、作り上げたものだったので達成感がとてもあった。

しかし問題点として、電力の計算を行う際、電圧を 100V と仮定して計算を行うため、正確な値であるとは言い切れないこと。及びセンサの測定範囲の付近では表示の際に誤差が出てしまうという 2 つの点がある。

問題点を改善し、より正確な値を出せる製作物に仕上げたい。

課題実習「テーマ設定シート」

作成日：10月26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		電流測定コンセントの製作	
担当教員		担当学生	
電子情報技術科 中村 優			
課題実習の技能・技術習得目標			
コンセントを流れる電流の測定を行う機器の製作を通して、ハード及びソフトの設計、製作等の基礎技術から実践的な応用技術を身につけます。			
実習テーマの設定背景・取組目標			
実習テーマの設定背景			
東日本大震災を機に再生可能エネルギーの使用や、省エネに関心を持つ人が多くなりました。授業で学習したことを応用し、使用電力の見える化ができる装置を製作することとしました。また、期限までに成果物を完成させることでスケジュール管理の重要性を認識します。			
実習テーマの特徴・概要			
電流センサ、無線通信装置等を搭載したコンセントで電流量を測定し、そのデータを無線通信によりデータ管理装置へ送信します。データ管理装置では測定結果をグラフ化する等分かりやすい形にすることで、使用しているエネルギーを意識できるものにします。 装置の完成後は各種性能評価試験を行い、報告書を作成します。			
No	取組目標		
①	センサによりコンセントの温度測定、使用電流測定を行います。		
②	無線通信により測定結果をデータ管理装置へ送信します。		
③	データ管理装置でデータを加工し、分かりやすい形で表示を行います。		
④	想定した動作が行われなかった場合には、問題を分析し、その問題の解決に取り組みます。		
⑤	5S（整理、整頓、清潔、清掃、躰）の実現に努め、安全衛生活動を行います。		
⑥	材料、工具、機器及び部品等については、厳密に管理します。		
⑦	ポリテックビジョンにおいて製作物の展示及び発表を行います。		
⑧	実習の進捗状況や、発生した問題等については、担当教官へ報告します。		
⑨			
⑩			