

課題情報シート

課題名：	塩分濃度判別装置の製作		
施設名：	近畿職業能力開発大学校附属京都職業能力開発短期大学校		
課程名：	専門課程	訓練科名：	電子技術科
課題の区分：	総合制作実習課題	課題の形態：	製作

課題の制作・開発目的

(1) 課題実習の前提となる科目または知識、技能・技術

計測技術、アナログ回路技術、マイコン制御

(2) 課題に取り組む推奨段階

電気電子計測技術、マイコン制御技術、センサ回路技術などの基礎を習得した段階

(3) 課題によって養成する知識、技能・技術

課題を通して、計測技術、回路基板の設計・製作技術、ワンチップマイコンやセンサの使用方法、プログラミング技術を身に付ける。

(4) 課題実習の時間と人数

人数：1名

時間：360時間

近年、生活習慣病になる一つの原因として塩分の過剰摂取があげられます。私達の身の周りにある塩分濃度計は非常に高価であるため、今回、自作の電極を用いて判別できる塩分濃度判別装置の製作をテーマとしました。

市販の塩分濃度計は種々の成分を含んだ液体中における塩分の比率を判別するが、本装置は水道水と食塩により作成した食塩水の比率を、自作の電極により判別できるものとなりました。

課題の成果概要

濃度判別手法は、方形波を印加した電極を食塩水に挿入したとき、濃度に応じて立ち下がり波形が変化することが実験を通して確認できたため、ある設定時間 t_1 [s]後の立ち下がり電圧をPIC®マイコンにより測定し判別することとしました。

市販品に比べ使用環境に制限がありますが、方形波のDUTY比や振幅を調整することで水の電気分解の影響を抑え、周囲の温度変化の影響を受けないように恒温層内で実験を繰り返した結果、濃度1[%]以下で温度一定時の条件下における食塩水の判別をすることができました。また、製作価格も、一般家庭で使用されている市販品の半分以下の価格で製作することができました。

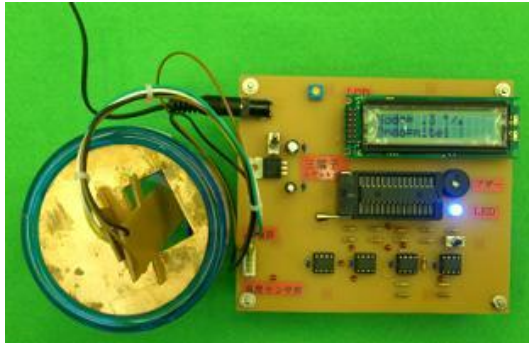


写真 1 塩分濃度判別装置

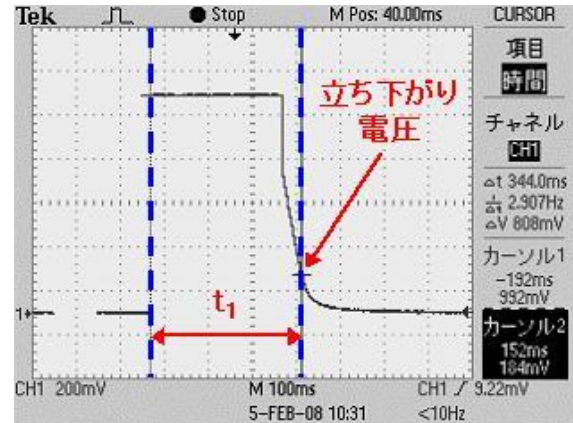


図 1 食塩水につけた時の波形

課題制作・開発の訓練ポイントおよび所見

本課題の製作で必要とされる技術の難易度はあまり高くないものの、安定した測定結果・手法を導くため、様々な条件下で塩分濃度データを測定し、電極の改良・交換を何度も行いました。これらの測定手法やマイコンを用いた判別手法は、学生自ら悩み考え・工夫を行うことで、自分のアイデアで結果を導きだすことができた達成感、ものづくりの楽しさが得られたと考えられます。

また、この課題制作を計画的に実施するため、年間の工程管理表の作成や進捗状況の報告会を定期的に行い、現場社会に適応できる素養を身に付けることができたと考えられます。

養成する能力 (知識、技能・技術)	課題制作・開発のポイント	訓練（指導）ポイント
<ul style="list-style-type: none"> ○ 計測技術が習得できます。 <ul style="list-style-type: none"> ・測定器の機能の使い方 ・計測結果による特性の見分け方 ○ 回路基板の設計・製作技術が習得できます。 <ul style="list-style-type: none"> ・パターン設計方法 ・基板加工機の使い方、切削条件の調整方法 	<ul style="list-style-type: none"> ◇ デジタルオシロスコープから波形のデータを読み出し、表計算ソフトを利用して、特性を比較・検討させました。 ◇ 一切外注せず、すべての基板を学生に内製させることで、基板の改良、試作、実験時間の短縮化により、多くの実験データが得ることができ、かつ、学生自身も納得して製作することができました。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 測定データから、安定した結果を得るために、特性から回路仕様の改良点を検討させます。 ● 製作作業をすべて学生自身に行わせることで、ものづくりに必要な一連の流れ・技術を理解させます。

養成する能力 (知識、技能・技術)	課題制作・開発のポイント	訓練（指導）ポイント
<p>○ 年間計画を立てて作業を進めることによって、計画的に作業を進めることができます。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 工程管理表の作成方法 ・ 計画に基づく実施の重要性 	<p>◇ 年間を通して必要な部品を、単価、個数、仕様等を学生自身に調べさせ、一つのものを作り上げるのにどれぐらいの予算が必要かを見積もらせ、計画的に実施させました。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 定期的に進捗状況の報告を行うことで、計画の甘さや、各工程の期間内完成の難しさ、重要性を理解させます。 ● 同じ部品でも、材質やめつき状態の違いにより、結果が異なることから、最適な部品を探し選ばせます。

課題に関する問い合わせ先

施設名 : 近畿職業能力開発大学校附属京都職業能力開発短期大学校
住所 : 〒624-0912
 京都府舞鶴市上安 1922
電話番号 : 0773-75-4340 (代表)
施設 Web アドレス : <http://www.ehdo.go.jp/kyoto/kpc/index.html>