



NEWS : Industrial Research Institute of Gifu Prefecture

ネジバナ 振花通信

工技研ニュース No.18 2016.7

● 中小企業技術者研修の募集

● 研究紹介

『水栓設備によるエネルギーハーベスティング技術に関する研究』

● 中小企業技術者研修 総合技術者研修『機械・金属』課程の研修生募集

研修目的

中小企業者またはその従業員が、機械・金属分野に関する基礎的及び専門的知識を習得し、そして活用することによって、中小企業の技術開発力の向上を図り、企業の発展に資することを目的としています。

研修期間

平成28年9月7日（水）～10月14日（金）（内10日間）

研修内容

座学：18時間、実習：8時間

研修場所

岐阜県工業技術研究所（岐阜県関市小瀬1288）

募集対象

県内に事業所をおく中小企業者等であって、技術に関する実務の経験が3年程度の方（※ただし、一部例外的に中小企業以外の者の受講を認める場合がありますので、中小企業以外の受講希望者は担当まで事前にご連絡ください。）

募集人員

定員32名程度

（下記の募集期限に締め切りますが、申込者数が定員を超えた場合は、複数者申込み企業から調整させて頂くことがありますのでご了承ください。）

受講料

受講者1名につき 5,970円

修了証書

規定時間（総研修時間の75%）以上出席された方には、岐阜県工業技術研究所長から修了証書を交付します。

申込方法

ご希望の方は、受講申込書（当所HPよりダウンロード）に必要事項をご記入のうえ、募集期限（平成28年7月29日（金）必着）までに、下記宛てにお送りください。

岐阜県工業技術研究所 〒501-3265 関市小瀬1288

担当：仙石、加賀、三原（TEL:0575-22-0147）

座学：18時間（3時間〔17:30～20:30〕×6日間）

科目	時間	講師	主な内容
機械加工	6	岐阜大学 次世代金型技術研究センター 特任教授 深川 仁	切削加工と工具/放電加工/電解加工/レーザー加工/化学加工/電鍍加工/ 超音波加工/プラスチック加工/ショットピーニング加工/AWJ加工/複合加工
鋳造 射出成形	6	岐阜大学 工学部機械工学科 准教授 新川 真人	アルミ合金鋳造の基礎/射出成形の基礎/成形材料/各種不良現象と対策/最新 の動向
材料試験	6	岐阜工業高等専門学校 教授 小栗 久和	SI単位/誤差と有効数字/材料試験の目的と種類/引張試験/硬さ試験/シャル ピー衝撃試験/疲労試験/破面情報

実習：8時間（2時間〔17:30～19:30〕×4日間）

科目	時間	主な内容
精密測定と抵抗率測定	2	製品の寸法や幾何公差を測定する「3次元測定機」「画像測定機」「工具顕微鏡」及び、固体の表面抵抗率 や体積抵抗率を測定する「高・低抵抗率計」についての説明や基礎的な実習を行います。
機器分析入門	2	走査電子顕微鏡、固体発光分光分析、赤外・ラマン分光光度計等の機器を操作し、機器分析の基礎について 学びます。
硬さ試験	1	硬さ試験実習を行いながら、硬さ試験法（ロックウェル、ブリネル、ピッカース）について学びます。
組織観察	1	金属材料のミクロ組織を観察するために研磨・琢磨・エッチングの実習を行い、光学顕微鏡にて観察します。
刃物試験と形状観察	1	本多式切れ味試験機の操作法を学んだ後、切れ味の変化を確認できる実習を行います。また、レーザー顕微 鏡により形状を観察します。
材料試験	1	引張試験の概要について、主にひずみ・弾性率および応力-ひずみ曲線について説明します。その後、引張試 験の実習を行い、引張強度・伸びの測定、弾性定数の算出等を行います。

1. はじめに

水栓バルブ製造業は、岐阜県において最も特色ある地場産業の一つとなっています。当県の平成 25 年における給排水用バルブ・コックの出荷額は全国 1 位の規模で、全国の 34.5%を占めています。本研究では、水栓バルブ業界において期待されている環境配慮型・高付加価値の製品を提案し、業界の発展に資することを目的としています。

本研究では、環境に存在する振動エネルギーや熱エネルギー等の希薄なエネルギーを電気エネルギーに変換して利用する「エネルギーハーベスト（以降、EH）技術」を用いて、熱水吐出警告や温度表示機能を有する混合栓の提案を行っています。混合栓には 60°程度の熱水と常温水が流れるため、これらの温度差からペルチェ素子（以降、TEG）を利用して発電し、付加価値のある機能に利用します。

平成 27 年度は、低消費電力化が著しいマイクロコンピュータ等の電子デバイスや EH 用に商品化されてきている DC-DC コンバータ等を用いて、混合栓の熱水吐出警告機能を実現するための回路を試作しました。

2. 熱水吐出警告機能付き混合栓

本課題にて開発目標としている「熱水吐出警告機能」の動作模式図を図 1 に示します。常温水を吐出している時は、混合栓内で熱水が流れないため、熱水と常温水の配管の間に温度差は発生しません。温水が吐出される時は熱水と常温水の配管の間に温度差が発生するため、TEG を配管の間に設置すると発電します。発電した電力でマイクロコンピュータ、温度センサ、LED、液晶を動作させ、吐出する湯温に応じて警告用の LED が点滅します。また、温度センサで湯温を検出し、液晶で温度表示します。熱水を止めた後、しばらくの間は、余熱やコンデンサに蓄電した電力で LED が警告点滅します。

3. 回路構成

試作した回路の構成図を図 2 に示します。ペルチェ素子で発電した電力は、回路の駆動に対し余裕のある場合は、電気二重コンデンサ（以下、EDLC）に充電します。また、TEG の出力電圧が充電電圧に対し約 0.4V 低くなった場合に EDLC から放電します。TEG の出力電圧は DC-DC コンバータで一定電圧に変換し、制御用のマイクロコンピュータ、温度センサ、液晶モジュール、LED を動作させます。

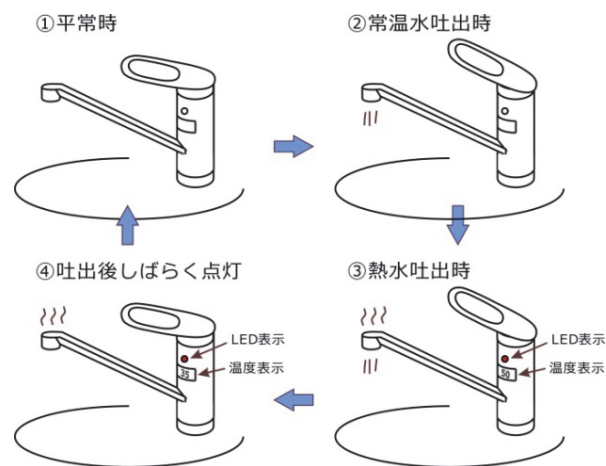


図 1 熱水吐出警告機能付き混合栓の動作模式図

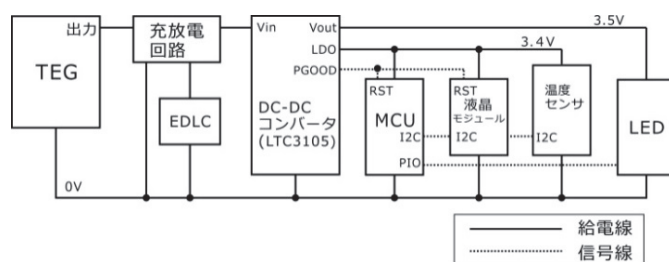


図 2 試作回路の構成図

4. 回路動作実験

試作した回路の動作実験を行いました。今回は市販の 40mm 角の TEG を 1 つ用いました。実験では温度の異なる循環水が必要となるため、ここでは市販の水冷 CPU クーラー 2 台を利用し、片方は常温水もう片方は熱水（温度可変）を循環させ、ペルチェ素子の両面に温度差を与えました。

この結果、温度差が 24℃以上で回路が駆動し、温度差が 42℃以上で EDLC の充電機能が動作しました。また、パワーアナライザ（WT500 YOKOGAWA）で測定した結果、試作回路の消費電力は約 9mW、回路効率（負荷の消費電力 / DC-DC コンバータの入力電力）は約 68%が得られました。

5. まとめ

EH 技術を用いた水栓バルブ製品として、熱水吐出警告機能を有する混合栓を提案し、熱水と常温水の温度差を利用した TEG 電力源を用いた回路を試作しました。試作回路では温度差 24℃以上で動作し、42℃以上で充電機能が動作しました。回路の消費電力は 9mW、効率は 68%が得られました。

今後は、実際の混合栓の水流を用いての動作実験や、本技術の応用について提案します。本研究の詳細は、平成 27 年度研究報告書にて報告しておりますのでご参照ください。