SURE 静岡大学学術リポジトリ
Shizuoka University REpository

ロボットコンテストとしての自然エネルギーを活用した発電システムの検証

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2022-03-16 キーワード (Ja): Arduino, 風力発電, ロボットコンテスト キーワード (En): 作成者: 永田, 照三 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/10297/00028786

様　式　Ｃ－４１

科学研究費助成事業　　研究成果報告書

令和　３ 年　６ 月　２ 日現在

機関番号：１３８０１
研究種目：奨励研究
研究期間：2020～2020
課題番号：２０Ｈ００９１９

研究課題名　　ロボットコンテストとしての自然エネルギーを活用した発電システムの検証

研究代表者
永田　照三（NAGATA, SHOZO）

静岡大学・技術部・技術専門員

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費）　　480,000円

研究成果の概要：静岡大学工学部1年生の「ものづくり基礎実習」のまとめで行っているロボットコンテストのテーマとして、浜松地域特有の自然エネルギーの「遠州の空っ風」を利用した簡易の風力発電システムを構築・検証する。
風力発電のベースを身近な発電装置の代表である自転車のハブダイナモ付きホイールなどで作製し、実習用マイコン（Arduino Uno）で発電状況などのデータを収集して競うようなテーマを検証し、学生の興味や関心を高めて実習用ロボットコンテストの充実を図る取り組みを行う研究である。

研究成果の学術的意義や社会的意義
身近な発電装置の自転車のハブダイナモ付きホイールで装置を製作することにより、学生の興味を高めることができ、また大学のある浜松地域特有の自然エネルギーである「遠州の空っ風」を利用する事により、学生の関心を高めることもできるので、実習のまとめとしてのロボットコンテストのテーマの充実が図れる。
その試作機を実際に製作し、加工の難易度を確かめて大学1年生が実施可能か検証することができた。実際にバッテリーなどに充電するには時間がかかり過ぎで競技には向かないこともわかった。

研究分野：機能性色素材料に関する有機合成化学

キーワード：Arduino　風力発電　ロボットコンテスト

※科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

１．研究の目的

近年の学生の理系離れや実験離れの対策として静岡大学工学部では、全学科新入生を対象とした「ものづくり基礎教育」の実習（工学基礎実習・創造教育実習）を一年間にわたって行っている。この実習では、実習のまとめとしてロボットコンテストを実施している。そのロボットコンテストのテーマは、学生の興味や専門などを考慮して毎年検討しているが、同じようなテーマになりがちでマンネリ化しているのが現状である。

そこで、工学部の特定の学科の専門に偏らずに、また環境問題への関心の高まりから学生が興味を持って取り組めるように、自然エネルギーによる簡易的な発電システムに関するロボットコンテストのテーマを考案・検証する。

特に静岡大学工学部のある浜松市は、昔から北西から吹きつける強風を「遠州の空っ風」と呼び共生してきて、現在では風力発電設備が多数設置されている。この浜松地域特有の自然エネルギーである「遠州の空っ風」を利用した簡易的な発電システムに関するロボットコンテストのテーマを考案・検証し、ロボットコンテストのテーマの充実を図る事を目的とする。

２．研究成果

最初に実習で使用するマイコン（Arduino Uno）を用いてモータ等で発電された電力量を計測できるシステムを構築した。このシステムには、INA219 モジュールを用いてブレッドボード上で簡単な回路を組み、Arduino に接続して、電流・電圧の計測値を直接 Arduino に取り込み、最終的に電力量を導くシステムを構築することができた。

次に、風力発電のベースを身近な発電装置の代表である自転車のハブダイナモ付きホイールにして、そのホイールに付ける風を受ける部分の大きさや形状が重要になることから、その風を受ける部分に自由度を持たせて検討し、風力発電装置を試作・製作した。具体的には、L 型アングルで土台を組み、ハブダイナモ付きホイールを取付けて、ABS 樹脂板で風を受ける羽を切り出して、穴をあけてネジでホイールに固定して製作した。製作工程の難易度としては、ホイールに穴をあける工程が少し１年生には難しいかもしれないが、直接指導しながら加工を行えば可能なレベルだとわかった。

上記の二つを組み合わせて、発電状況などのデータを実習で使用する Arduino Uno で収集し、タブレットなどを使って様々な手段で表示する風力発電システムの試作機を完成させた。この発電量とデータ収集の正確さと表示手段のアイデアなどで競わせるロボットコンテストのテーマを検証した結果、市販の計測機を使った発電量との比較なので正確さを数値化することができた。アイデアについては、発想やデザイン性やユーモアなどを審査すればコンテストとしても競技可能だとわかった。ただ発電量の競技については、実際にバッテリーを充電するとかなりの充電時間が必要になり、実習授業の時間内にコンテストを行うことが難しいことがわかった。

このため、今後の課題としては、発電量の競技に関しては、適度な容量のコンデンサを充電させるなどの別の工夫を検討する必要がある。また、2020 年度においては新型コロナウィルス感染症拡大防止の観点から実習内容が大きく変更してしまったため実現させることができなかったが、今後、感染症の拡大が収まり平常時の実習内容に戻った時には、実際のロボットコンテスト実習のテーマとして提案して、実践することにより、様々な問題点や課題を検証し、改善していく必要がある。そうすることにより、当初の目的であるロボットコンテスト実習における学生の興味や関心を高めて、ロボットコンテスト実習の充実を図ることができたかの検証が可能となる。

主な発表論文等

〔雑誌論文〕　計1件（うち査読付論文　0件／うち国際共著　0件／うちオープンアクセス　1件）

１．著者名 永田 照三	４．巻 第26号
２．論文標題 ロボットコンテストとしての自然エネルギーを活用した発電システムの検証	５．発行年 2021年
３．雑誌名 技術報告（発行者：静岡大学技術部）[ISSN 1346-2814]	６．最初と最後の頁 53-53
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.14945/00028135	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 －

〔学会発表〕　計0件

〔図書〕　計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

－

研究組織（研究協力者）

氏名	ローマ字氏名