

# 事業結果要約報告書

受付番号

2024 KJ-005

## －科学技術振興関係－

公益財団法人 **マツダ財団** 御中

2025年4月14日

所属機関名 山口県立下関工科高等学校

申請代表者 山本 弦

役 職 校長

フリガナ ヤマモト ユヅル

氏 名 山 本 弦 印

(TEL : 083-258-0065)

マツダ財団から受けた 助成金 105千円 による事業結果について、  
次のとおり報告します。

助成事業名	地域の雷観測システムの開発 (事業期間 : 2024年6月1日～2025年5月31日)	
	計 画	実 施 結 果
事業内容	日時 電気研究部:定例 16:00～18:00, 課題研究:木曜日 13:30～15:20, 大会応募等:土日祝日休日返上 場所 下関工科高校電子棟4F実習室 対象 電気研究部と課題研究の生徒 定員 20人 内容 地域の雷観測システム開発の一連の取り組みを通して、行動する力及び総合的な実力を育成すると共に、気候問題への関心を高め環境保全や地球温暖化に意識を寄せる生徒の育成を図る。この実践報告により今目的工業教育課題解決の試案を提供する。	日時 電気研究部:定例 16:00～18:00, 課題研究:木曜日 13:30～15:20, 大会応募等:土日祝日休日返上 場所 下関工科高校電子棟4F実習室 対象 電気研究部と課題研究の生徒 参加者(17人) 内訳 (高の先生: 2人) (生徒: 15人) 内容 本事業により行動する力及び総合的な実力の育成と共に、気候問題への関心を高め環境保全や地球温暖化に意識を寄せる生徒の育成を図ることができた。 発表:4件, 出展:2件, 大会応募:4件, 外部講師指導:1件

### 事業の目的・ねらい

地球温暖化傾向を背景に、国内では積乱雲の急成長に伴う局所的な大雨、落雷や竜巻による被害が相次いでいる。発雷予報は、気象庁の「雷ナウキャスト」で短時間予測情報を発表しているが、局所的発雷事象と異なることが少なくない。そこで、積乱雲由来の大気電磁界信号を定点連続観測することにより、地域の雷観測システムの構築と情報発信を目指し、部活動と課題研究で取り組んでいる。これらの成果は、ジュニアセッションや企業フェスタでの展示発表ならびに高校生・高専生科学技術チャレンジ等の全国レベルの大会での入賞を目標に期限を切って取り組み「行動する力」及び「総合的な実力」を育成している。また、一連の取り組みを通して気候問題への関心を高め環境保全や地球温暖化に意識を寄せる生徒を育成する。これらを目的とした知的財産を取り入れたアントレプレナーシップ体感のアクティブラーニングによるS T E A M教育であり、今日的工業教育課題解決の試案を提供するものである。

### 事業の概要

今年度(2024年度)は、雷観測による発雷情報をスマートホンLINEへ送信し、そのメッセージにより生徒はタブレットで図1に示す雷観測共有画面を開き、学校以外の場所でも雷を観察して報告する対話型雷観測を実現すると共に、発雷情報の信頼性を確認することを目標に実施した。図2はその待ち受け画面とトーク画面を示し、その名称は下関に地縁のある伊藤博文の高杉晋作評より「雷電晋作」およびロゴマークも考案した。意外にも晴天時には絶景の夕日(図1右下)をリアルタイムで楽しめる。また、停電対策として半日もつ無停電電源装置を製作し、安心して観測が行えるようになった。

図3は図2に示すスマホLINEへの情報発信の仕組みを示し、AのESP32のWiFi機能を持つマイクロコントローラーを使用して、雷の発生をモニタリングする。CのデータロガーGL7000のアラーム信号Dを検出し、LINE 'Notify' を通じて警告メッセージを送信し、WiFiに接続後、日本時間を取りてESP32の起動時に通知を送信している。状態が変化するたびにBに示す「発雷警告」と「警告解除」の通知を行っている。そのプログラムはArduino/C++で作成した。この3セットを一体化した図4の「雷電晋作」を作成し、「発雷警告」「落雷警告」「落雷注意」の3段階のメッセージを送信して対話型雷観測や情報発信を実現した。発雷情報の信頼性については継続的取り組みが必要である。

この雷観測システム開発の取り組みの特徴は、生徒の興味関心の高い雷現象(S:科学)を電磁界信号の観測(T:技術)により地域の発雷や落雷の予知情報発信のアプリ開発を行い、日頃の生活や防災へ役立たせること(E:工学)にある。また、観測結果の高速フーリエ変換(FFT)による解析(M:数学)により落雷予知に繋げる。さらに、スマホのメッセージにより居住地等で生徒タブレットを開き図1に示す雷観測画面を共有し、発雷や大気の状況をメールで送信する対話型雷観測(S・T:科学・技術)を実現した。さらに、この雷システムの名称「雷電晋作」とそのロゴマークを考案(A:芸術)して商標登録ならびに開発過程で生まれた特許出願やアプリ開発による事業創出のビジネスチャンスもあり、アントレプレナーシップを体感することができる。一方、日本のエジソンと称されたαグルと三次元局面印刷の大発明と事業創出で有名な卒業生中西幹育氏、並にEXP070ロゴマークや日清カップヌードルパッケージで有名なデザイナーの卒業生大高猛氏の生き様を取り入れた知的財産教育を実践している。これらを取り入れたS T E A M教育である。

### 成果・効果

図5と6は活動状況及び年間目標と今年の実績をアンダーラインで示す。高校生・高専生科学技術チャレンジは「入選」、高校生技術アイディアコンテスト(全国大会)では「佳作」を得た。生徒は提出期限に追われながらも粘り強く取り組み、総合的な実力と行動する力を培うことができた。また、長府企業フェスタでは企業担当者をはじめ、子供から大人まで幅広い世代の方々に接する中で生徒も喜びを得る相互作用の新たな学びがあった。図7はアンケートによる生徒の変化を示し、IoT、気候変動、気象情報、大気現象への意識は、この取り組みに関わった生徒の変化は顕著であった。また、このような2001年からの継続的な取り組みによる卒業生の特許出願状況を図8に示す。従来の状況を取り囲むように赤色の点が点在する。このことは、卒業生の背中を押し、一歩を踏み出す「行動する力」へと陶冶していることを表している。

写真、図 (4 点程度。写真や図にはタイトルをご記ください。)

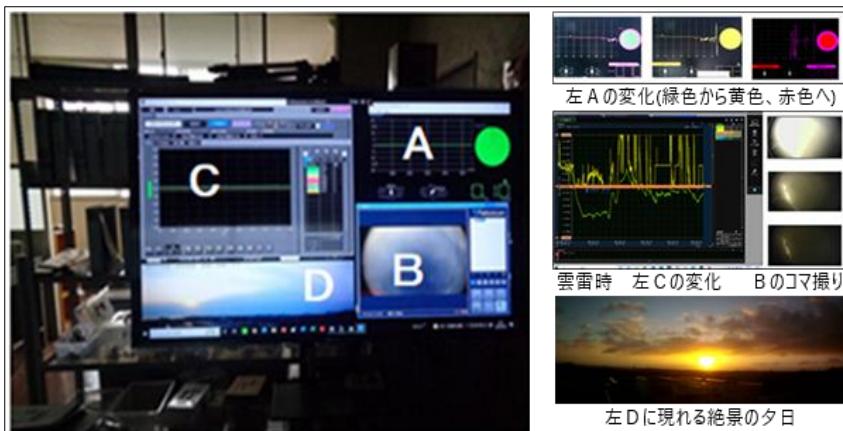


図1 晴天時の雷観測共有画面（左）と雲雷時の変化（右）

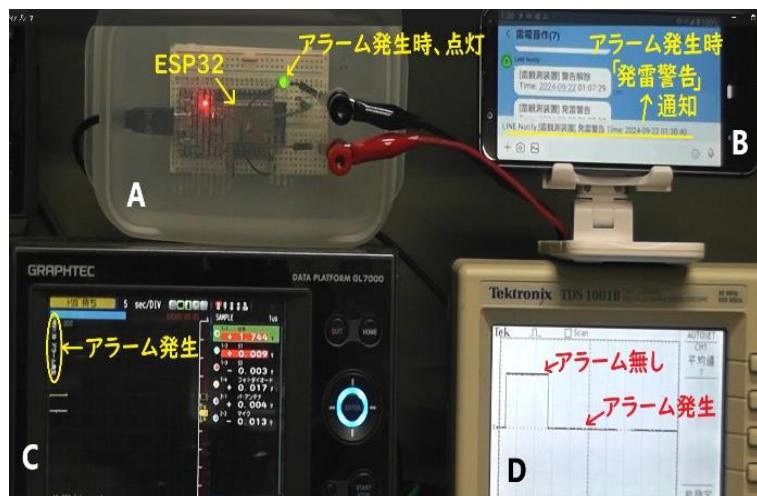


図3 スマホ LINE への発雷情報発信の仕組み



待ち受け画面(上)とトーク画面(下)

図2 スマホへの発雷情報発信



図4 自作装置「雷電晋作」



図5 2024年度の主な活動状況

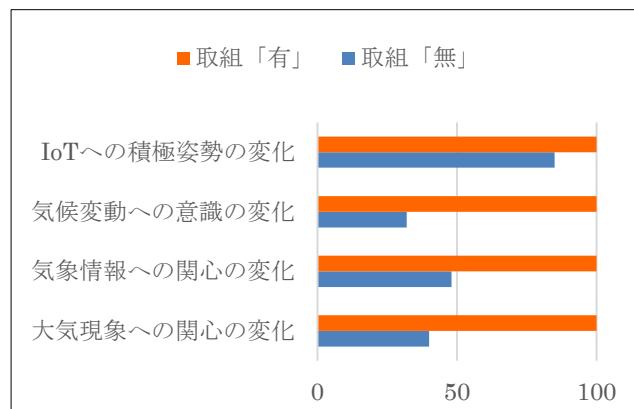


図7 アンケートによる生徒の変化

3月 : 山大ジュニアリサーチセッション応募
5月 : 日本気象学会ジュニアセッション応募
9月 : 高校生・高専生科学技術チャレンジJSEC応募
10月 : 長府企業フェスタ出展
11月 : 文化祭出展
12月 : JSEC最終審査会(東京)、世界大会出場権
12月 : 中谷財団成果発表会にてポスター発表(東京)
12月 : 高校生技術アイディアコンテスト全国大会応募

※2024年度の実績はアンダーラインで示す

図6 年間の活動目標と2024年度の実績

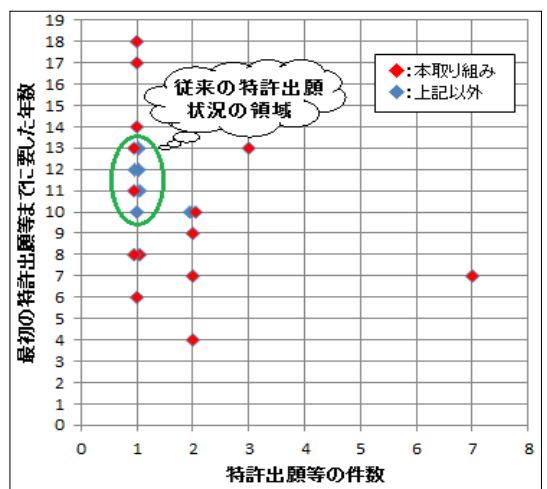


図8 卒業生の特許出願状況