



でんき理科クラブ News Letter

No.5 Jan 2022

新型コロナウイルス感染症が再拡大するなか、理科支援活動は最大の注意を払いながら進めております。新年を迎えて、今回は、オンライン出展・講座などの状況と先号に続いて、最近開発の実験・工作機材を紹介します。登録支援員として活動にご参加いただくときのご参考になればと思います。今後とも新しい電気理科クラブに継続して是非ご参加くださるようお願いいたします。

新年を迎えて 電気理科クラブ代表 山内経則

新年を迎え 無理なく楽しく続けよう！

電気理科クラブは今年で発足から 10 年を経て新たな時代を迎えています。運営方針に沿って自分の得意技で積極的に役割を分担する雰囲気醸成されて発展して今日に至っています。一部の活動は他の組織で対応可能となった現状に合わせて本年からは、「こども向けの科学教室」にフォーカスした活動が中心となります。

「科学の基礎知識はあらゆる職業で役に立つ」という先人の言葉があります。いま科学教室で接している子どもたちの多くは 10 年後には社会人となり、また 20 年後は各界の中核となり活躍するであろう。そう思うと本クラブの活動は現役を退いたプロフェッショナルに適した社会貢献と思っております。また私自身、こども達と一緒に楽しみながらお互いに好奇心や創意工夫を促す活動ができる幸運に感謝しています。いま、「次の 10 年に向けて無理なく楽しく過ごす仲間」を募集しています。いきなり支援員は？と躊躇されている方は科学教室の見学のみも大歓迎です。

(クラブの新体制は 4 ページ 【お知らせ】参照)

【最近の活動状況】

1. 環境エネルギー・ラボ in せたがや 2021 オンライン講座

2021-10-31 環境エネルギー・ラボ 2021 実行委員会、世田谷区主催で開催され、東京都市大学二子玉川夢キャンパスからライブ配信された。

テーマは「実験で分かるリニアモーターの原理」生徒たちは熱心に講座に参加し、いくつかの質問もあり、

オンラインではあったが有意義なライブ配信ができた。主催者からは来年の出展も要請されている。



図 1 ライブ配信状況、
東京都市大学夢キャンパス

2. こども科学センター・ハチラボ工作教室

新型コロナウイルスの影響で延期されていたが 2021-12-27 ハチラボで開催された。

テーマは「ハミングバードメロディの小箱」

参加者：20 名、保護者：16 名（2 回計）

小さなメロディの小箱を完成させて、9 曲のメロディを楽しんだ。マイコンでなぜ音が作られるのか、スク

ラッチによる音符づくり、実験機材による音の不思議の実演を行った。



図 2-1 PIC マイコン
によるハミングバード



図 2-2 ハチラボ工作風景

3. 連携活動

ジュニア・ドクター育成塾（東京大学 CoREF）川口特別講座 支援 2021-11-20 場所：市立川口高校
 参加者：川口市立中学生徒 1、2 年生 15 名
 テーマ「ラズベリーパイを使ってプロペラモータ制御、超音波距離制御をしてみよう」

6 時間の講座で、小型コンピュータ・ラズベリーパイの説明、スクラッチの機能実演、プログラムの実演、センサーを使った制御などを行った。ソフトのスクラッチを使ったことがある生徒が半数ほどいて、生徒や支援員との自由な交流では、自分でプログラムを変えて楽しい画面をみんなに見せて楽しく盛り上がった。



図 3 ジュニアドクター育成塾風景

【実験機材・工作機材の紹介】

1. 電気と磁気

(1) 大江戸線リニアモータ実験装置

鉄輪式リニアモータ駆動方式を用いている都営大江戸線の駆動原理を示す実験装置を開発した。実際の、この模型では、駆動力が弱いので、車両側を固定し、線路側の円盤リアクションプレートが動く。

三相インバータにより、電磁石の電流を順次切換える。電磁石に電流を流すとき LED が点灯するようになっており、赤色の LED が点灯するとき写真のコイルの

上側がN極で下側がS極になり、逆に、黄色のLEDが点灯するときは、上側がS極で下側がN極になる「速度調整」を早くすると、LEDが全て同時に点灯しているように見え、動きは分からない。しかし、「速度調整」を遅くすれば、どのような順序で、電磁石が励磁しているかを見ることが出来る。ここでは、赤色と黄色のLEDが同時に2個ずつ点灯し、動いて行く状況が分かる。

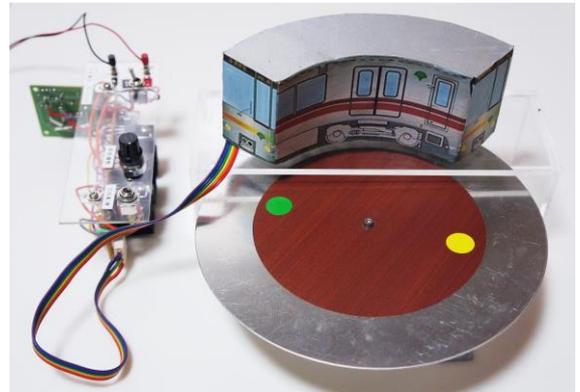


図 4-1 大江戸線リニアモータ実験装置



図 4-2 リニアモータの速度制御

(2) 蟹の横ばい実験装置

ネオジム磁石を貼り付けた円筒が、アルミパイプに差し込んであり、アルミパイプを回転させると、回転方向によって、円筒は、右方向または左方向に直線的に動く装置である。円筒の上に蟹の絵を付けて、蟹が動くようにして、蟹の横這いと名付けている。

アルミパイプに差し込んだときに自由に動くように、アルミパイプよりも少し直径の大きな円筒を、ボール紙等で作る。ネオジム磁石をこの円筒の表面に、両面テープ、セロファンテープなどを用いて、斜めに貼り付ける。アルミパイプを回転させたときに、磁石を取り付けた円筒が回転しないように、回転防止板を写真に示すように貼り付ける。

アルミパイプはモータにより正回転、逆回転できるようにする。アルミパイプを回転させると、回転方向により、磁石を貼った円筒は、右または左方向に直線的に動く。モータを使わず、アルミパイプを、手で回しただけでも動く。



図 5-1 蟹の横ばい実験装置

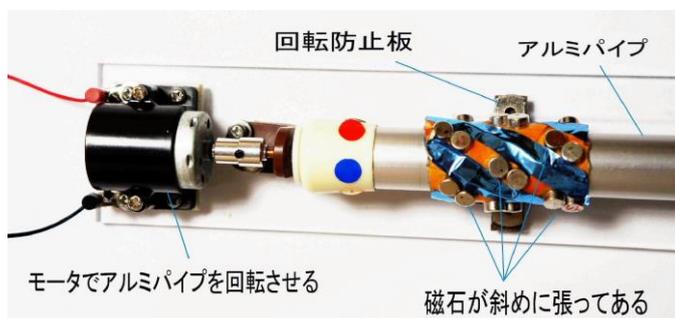


図 5-2 蟹の横ばい実験装置

2. 電子工作機材他

(1) 超指向性スピーカー

人に聞こえない 20 kHz以上の超音波に音声の変調を加えた2つの音源を交互に小型スピーカーに接続して唸り現象で可聴周波数に復調する。指向性の鋭い2種類の超音波の重なる空間のみで可聴周波数である音声が生じるのでスピーカーの正面のみで音が聞こえる。狭い範囲の人にのみ知らせる案内放送などに実用化されている。



図 6 超指向性スピーカー実験装置

(2) 気象測定 DX 百葉箱

気象変動モデルの開発により真鍋先生がノーベル賞を受賞され、気象に関する関心が深まっている。小型コンピュータ・ラズベリーパイ Zero による気象データ計測百葉箱 (BME280 型) をわくわく理科教育の会メンバーの協力で開発・計測した。2021/10の台風16号接近時には、数名で各地の計測データを集めて気象庁の諸データと比較すると、刻々変わる気象現象が興味深く体感できる。世田谷区と日立市では最低気圧

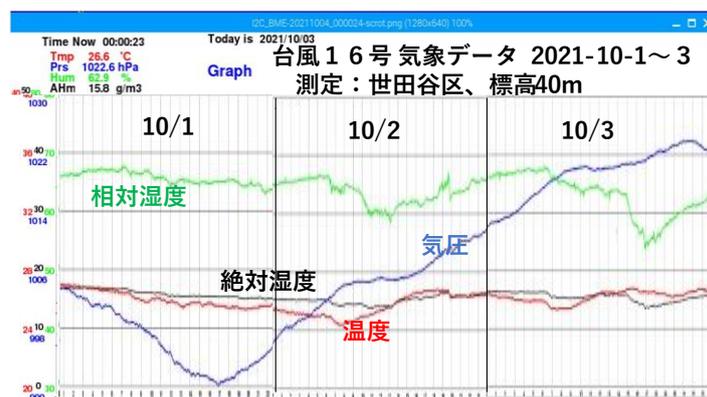


図 7-1 台風 16 号接近時の気象データ

時刻の差は約3時間、最高気圧時刻の差は無しなど。子どもたちに、雨・晴れ、暑い寒いだけでなく様々な気象現象に関心をもってもらいたい。

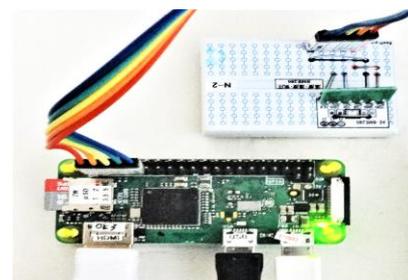


図 7-2 BME280 気象データ計測

コラム

理科支援活動の依頼元に「どんな支援活動をご希望ですか」と質問すると、「新しい技術を子どもたちに伝えるようなもの」、「ロボット関係」、「プログラミング」、「楽しい手作りの教室」など様々な要望が出てくる。

学校では中高一貫校の例で「モノづくりラボ」を作り実験機材の工作や技術・家庭科の「情報の技術」「計測・制御のプログラミング」の中で「ライントレースカー (LTC)」の工作を車体のデザイン、回路とセンサー、プログラミングの確認作業、走行調整など時間をかけて行っており、科学館などでもこれらの工作が行われ人気を集めている。

また、生徒は課外講習としてジュニアドクター育成塾などに参加して、小型コンピュータ・ラズベリーパイを使い様々なセンサーを使ったプログラミング制御など、社会人の支援を活用した活動が行われ、生徒をとりまく ICT や STEAM 教育は大きく環境が変化している。

このような中で、子どもたちと楽しく遊び・学ぶ理科教育支援活動は、どうすれば良いのか。「出来ることをやる」から求められることを目指して「学ぶことを知る」の姿勢が必要ではないだろうか。外部諸団体の活動に積極的に参加し、情報を共有してチャレンジすることがいま求められているように思う。(HT)

【他団体との連携・協力活動】

1. 電気学会社会連携委員会 動画ワーキンググループ (WG) での協力

WG で製作の動画「モーターはなぜ回るの？」などの動画制作に協力している。

社会連携委員会ウェブサイト：

[ホーム - 電気学会 社会連携委員会 \(iee.jp\)](http://home-ide.jp)

2. わくわく理科教育の会での協力

日本技術士会「わくわく理科教育の会」との連携・協力活動として、小型コンピュータ・ラズベリーパイを使用した各種実験機材の開発などを行っている。

【今後の予定】

1. 工作教室 (2022/3 予定)

エコギャラリー新宿「エコ広場」

発電カーを作ろう



2. 科学体験教室 (こども夢基金による)

2022/1~3 場所：会津若松市

工作教室及び実験機材の出版

3. こども科学センター・ハチラポ

2022-3-28 (月)「充電式ミニカー工作」

4. 文部科学省土曜学習応援団の活動

オンライン講座、工作教室、パネル展示など

[電気理科クラブ：学校と地域でつくる学びの未来 \(mext.go.jp\)](http://mext.go.jp)

5. 新宿区環境学習情報センター

2022 年度「“まちの先生”環境学習お役立ちサイト」へのオンラインコンテンツの提供

「まちの先生見本市」への出展 (未定) など

6. 練馬区関町リサイクルセンター「工作教室」

7. せたがや教育総合センターへの協力

2022/4 発足する教育総合センターから STEAM 教育支援を要請されており具体的な支援方法を今後打ち合わせる。

【お知らせ】

電気理科クラブの新体制 (2021-12-17 付け)

電気理科クラブは、新しい体制のもとで今後の活動を更に活発に進めることになりました。

新体制

代表：山内経則、副代表：大島正明、幹事：谷口元、会計監査：木村軍司、会計：吉田昭太郎、ホームページ担当：杉本敏文

なお、活動範囲については、一部変更して無線従事者養成課程講習会活動は終了しました。

今後の活動に引き続きご支援を何卒よろしくお願い致します。

【支援員の皆様へ】

コロナ感染症が落ち着かない中で諸活動の再開は、コロナ対策を十分に考慮して準備しております。活動への参加は、ご都合の良い時の自由参加になります。今後のご支援を引き続きお願いいたします。

本 News Letter No.5 は、今までの活動にご支援いただいた登録支援員の方、関心をお持ちいただいた方々にお送りしております。

また、貴活動情報も可能な範囲でご連絡いただき、連携した活動を希望しております。

クラブでは、活動の充実・拡大に向けて多くの方のご参加ご協力をお願いします。

活動の見学大歓迎です。



伝リュウ君

発行：2022-1-12

電気理科クラブ 代表 山内経則

編集者 谷口 元

ご連絡・お問い合わせ先：電気理科クラブ

E-mail: mail@dkrc.jp URL: <https://dkrc.jp>

本 News Letter の配信が不要な方はご連絡をお願いします。