

離島の小中学生を対象とした電子工作教室ツアー2010

藏屋英介、佐竹卓彦、渡邊謙太、新田保敏、屋良朝康

沖縄工業高等専門学校 技術支援室

概要

技術支援室では学校開放事業や出前授業などを通してものづくりの機会を提供している。昨年までは、学校開放事業や公開講座として「電子工作教室」を実施してきた。今年度は、日本科学技術振興機構（JST）地域の科学舎推進事業地域活動支援の採択課題として助成を受け、離島の小中学生を対象とし出前形式の「電子工作教室」を実施した。「電子工作教室」の題材としては、小学生向けに「レトロ TV ゲームを作ろう」、小学生高学年から中学生向けに LED を使用した「クリスマスイルミネーションを作ろう」とし、製作したものをそのまま持ち帰ることのできる内容とした。製作した「レトロ TV ゲーム」や「クリスマスイルミネーション」はマイコンを使用した高度な回路となっているが、組み立てだけでも楽しめるよう工夫したテキストとスタッフの対応により幅広い年齢の参加者に満足してもらうことができた。

1. はじめに

沖縄高専では、平成 17 年度より小・中学生を対象とした体験型の学校開放事業を実施してきた。これらは地域貢献と学校 PR を兼ねており、沖縄高専の設備を使用して小・中学生に手を動かし、ものづくりから技術をみつめてもらう目的がある。技術支援室で事業の企画と広報活動を行い、受付など事務手続きを総務課研究連携係が担当して全学的な取り組みとして実施してきた。平成 20 年度の学校開放事業では、「レトロ TV ゲームをつくろう」と題し始めて電子工作教室を実施した。小学生高学年でもできるはんだ付けや、作った後でも遊べる題材を選び、二日間でのべ 50 名ほどの参加があり、電子工作の楽しさを体感してもらった^[1]。これまでの学校開放事業では、2 時間程度で終わる内容を 3~4 テーマ企画して実施していたが、平成 21 年度には 1 つのテーマに絞り周辺技術の説明を座学として織り交ぜながらさらに発展させた親子参加型の公開講座として実施した^[2]。

一方で、平成 20 年より 独立行政法人 科学技術振興機構（以後 JST と記す）の地域の科学舎推進事業に継続的に申請し、平成 20 年度、21 年度と採択され「離島の小中学生を対象とした科学教室ツアー」を実施してきた。本年度は、これまで実施してきた学校開放事業や公開講座等での電子工作教室を集約し、“地域の科学舎推進事業”の採択課題として「離島の小中学生を対象とした電子工作教室ツアー」を実施したので報告する。

2. 離島における「電子工作教室」を開催する背景とねらい

沖縄県は、沖縄本島と 57 の離島(有人離島:41、無人離島:16)からなり、長崎県(有人離島:55)に次いで多くの離島を抱えている。特に沖縄県は、離島間の距離もあり広い地域に分散している。沖縄本島においては、近隣の大学や博物館、大手企業による公開講座や科学教室等、年間を通し数多く行われているため科学技術に関する催しに参加できる機会が多。しかしながら、同じ沖縄県内であっても宮古島や石垣島をはじめとする宮古・八重山列島の児童・生徒は、これらの機会が非常に少なく、本島に比べ格差が非常に大きい。中でも電子工作教室は、基盤となる産業が非常に少ないことから沖縄本島においてもほとんど実施されていない。

一方、社会的な背景をみれば、電子立国としての技術を継承するために「ラジオ少年（ラジオ少女）」を少しでも増やそうと基板付の雑誌や書籍が刊行されるなど、モノづくりや電子工作の楽しさを伝えようとする取り組みが活発に行われている。特に近年では、インターネットの普及からこういった書籍や電子部品が通信販売で容易に入手が可能となってきた。

ている。そこで、著者らは、電子工作の雑誌や書籍を手にしたときに、抵抗なく取り組めるだけの最低限の知識とはんだ付けの作業ができるようにし、とにかく「電子工作をやってみよう！」と思えるような内容とする「電子工作教室」を実施することを目標にカリキュラムの開発を行った。

実施場所の選定にあたっては、これまで実施してきた「離島での科学教室」の経験をもとに (1) 参加者が集まりやすい会場の確保ができること、(2) 地域が科学教室などの誘致に積極的であること、(3) 地元の教育委員会や小中学校の協力が得られやすいことを考慮して開催場所を計画し、離島 3 か所 (粟国島、多良間島、宮古島)、名護 1 か所で合計 4 回の「電子工作教室」を開催した。今回の電子工作教室ツアーを実施した場所を図 1 に示す。

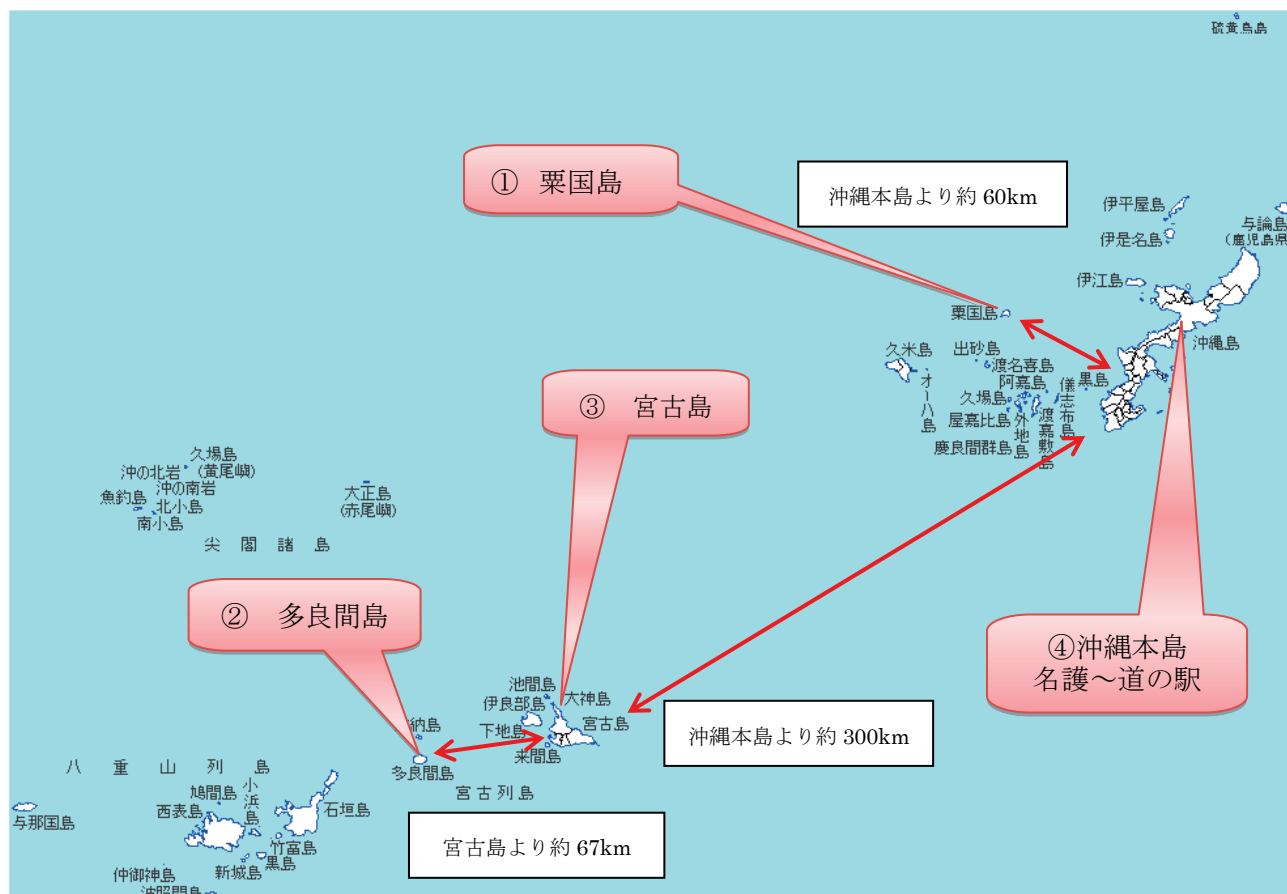


図 1 「離島の小中学生を対象とした電子工作教室ツアー2010」の実施場所

なかでも、①粟国島 (粟国村)、②多良間島 (多良間村) は、地域の公民館、教育委員会、小中学校の全面的な協力が得られ島を挙げてのイベントとなった。

3. 「電子工作教室」のカリキュラムと教材の開発

3.1 「電子工作教室」のカリキュラム

出前授業のような出前形式の「電子工作教室」を実施するのは本学でも初めてのことであったが、これまでの学校開放事業や公開講座の経験を生かしてカリキュラムや教材に改良を加え実施することとした。「電子工作教室」の題材としては、小学生向けに「レトロ TV ゲームを作ろう」、小学生高学年から中学生向けに LED を使用した「クリスマスイルミネーションを作ろう」とし、製作したものをそのまま持ち帰ることができる内容とした。特に、今回実施する「電子工作教室」では、電子工作の雑誌や書籍を手にしたときに、抵抗なく取り組めるだけの最低限の知識とはんだ付けの作業ができるようにすること、とにかく「電子工作をやってみよう！」と思えるような内容とすることを目標にテキストの作製にあたった。

3.2 専用基板の製作とテキスト

電子工作を行う題材として、昨年の学校開放事業で行った電子工作教室と同様、「はんだ付け」の作業を伴うことから次の点を考慮し教材の開発を行った。

- ①小学生でも無理なく部品の取り付けができること
- ②初めてでも少しの練習ではんだ付けがすべてできるようにすること
- ③製作したあとも楽しめる題材とすること
- ④特別なケースに入れることなくそのまま使用できるものとする
- ⑤受講者のアイデアやデザインを生かせる題材とすること

(クリスマスイルミネーション：小学生高学年、中学生)

以上の点を踏まえ、小学生向けには、「エレキジャック」(CQ 出版社)^[3]を参考に「レトロ TV ゲーム」の製作を、小学生高学年～中学生向けには LED を題材としワンチップマイコン PIC を用いた「クリスマスイルミネーション」の製作を行うこととした。「レトロ TV ゲーム」では、掲載記事を参考にプログラムをワンチップマイコン PIC16F84A から PIC16F627A にプログラムを移植するとともに、完成後は片手に持って遊べるように電池、コネクタ、可変抵抗などを一体となって手のひらサイズに組み上げられる専用基板を開発した(図 2 ならびに図 3)。専用基板を製作したことで、小学生 3 年生でも組み上げることができるものとなった。

「クリスマスイルミネーション」では、基板や部品の色などもこだわりクリスマスの雰囲気が感じられるようにした。さらに、アクリル製パネルのデザインにあわせ LED を配置できるようにし、取り付ける LED の数が変わっても明るさが変わらないように回路を工夫した。LED についても青、白、赤、緑、黄など 16 種類用意し、LED の配置を工夫するだけで受講者がデザインできるようにした。図 4 に今回の電子工作教室用に製作した専用基板を、図 5 に部品を配置した様子を示す。イルミネーションは単純に光ったり消えたりするものではなく、動作確認用の全灯モードを含め 10 種類の点灯パターンをワンチップマイコン PIC にプログラムし、ロータリースイッチで切り替えることによりさまざまな点灯が楽しめるようにした。アクリル製のパネルは、油性ペンや蛍光ペン、スノースプレー、クリスマスにちなんだシールなどを用意し、受講生が自由にデザイン、アレンジすることによってオリジナリティーあふれる工作ができるようにした。いずれも初めてはんだ付けすることに配慮し、「イモはんだ」や「てんぷらはんだ」になりにくいパターンとなるように工夫し、部品の向きがわかりやすいようなシルク印刷を行うなど専用基板の製作に留意した。また、電子工作教室で使用するテキストは、電子工作の基本がわかるよう初心者を対象にした記述をしっかりとまとめたほか、わかりにくい漢字にはルビを振り、部品の写真を大きく載せるなど小学生がテキストを見ながら製作に取り掛かれるものとしている。図 6 にテキストの一例を示す。ここでの説明は、「はんだ付けの練習」を説明したものであるが、ポイントとなる点を順序良く写真で示し、写真の流れを追えばある程度初心者でも理解できるようにした。また、専用基板上に部品番号を大きくプリントすることにより、写真付きの部品リストと対応が取りやすいようにするなど工夫した。

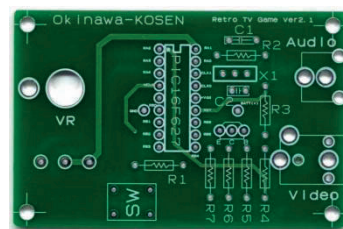


図 2 専用基板～レトロ TV ゲーム

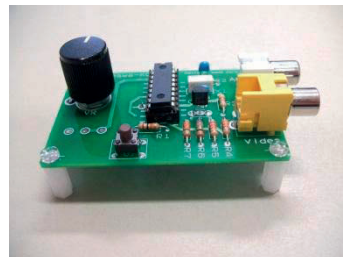


図 3 完成品～レトロ TV ゲーム

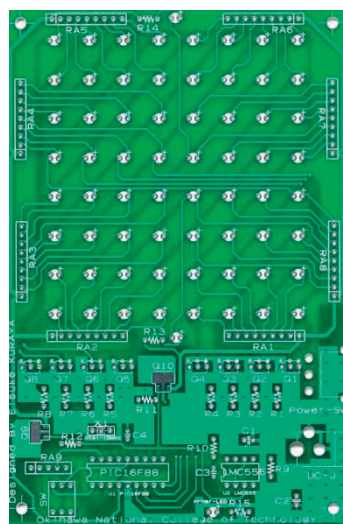


図 4 専用基板

～クリスマスイルミネーション

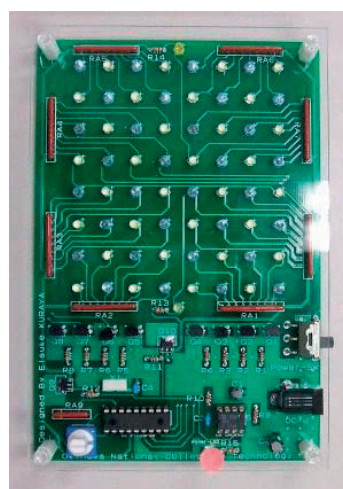


図 5 部品を配置した専用基板

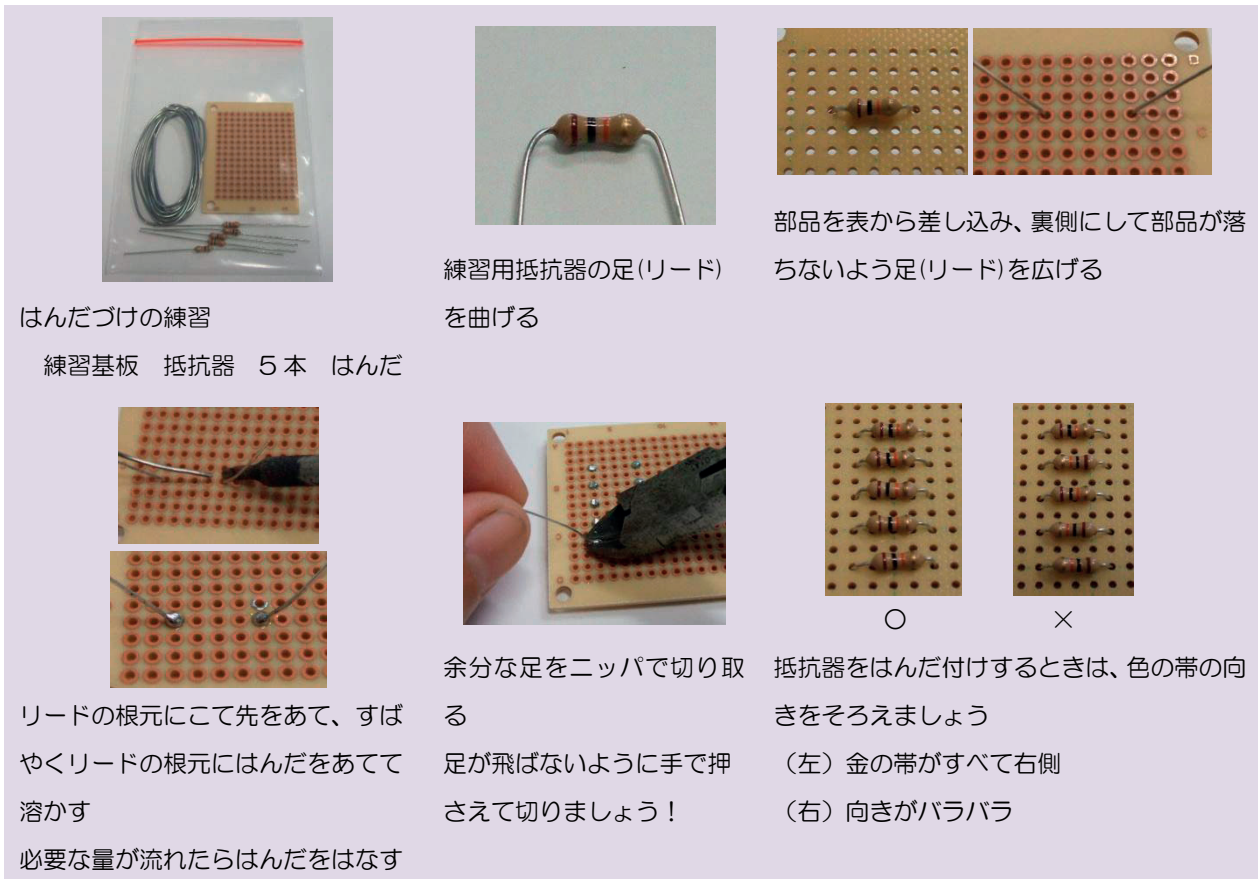


図6 製作テキストの抜粋～はんだ付けの説明

平成22年度 沖縄工業高等専門学校 出前授業
小中学生を対象とした電子工作教室ツアー-2010 in多良間

親子で学ぶ電子工作教室
クリスマスイルミネーションをつくろう
レトロテレビゲームをつくろう

専用基板から製作します
初めての方でも大丈夫です

レトロテレビゲーム

クリスマスイルミネーション

開催日 2010年12月4日(土) 午前8:30~午後3:00
(詳細なスケジュールは、届くことで連絡します。)

対象・定員 **レトロTVゲーム:** 小学校3年生~中学生までの児童生徒とその保護者80組
クリスマスイルミネーション: 小学校6年生~中学生までの児童生徒とその保護者40組

申込締切 多良間町中央公民館
受講料 無料 制作した作品は持ち帰ることができます

お申込み このチラシの裏にある参加申し込み用紙に記入して持参またはFAXするか、参加申し込み用紙と同じ内容をメールにて送信してください。参加申し込み用紙は、沖縄高等のホームページからもダウンロードできます。

申込み先 多良間町教育委員会 担当: 桃原
メール: tarama13@city.miyako.lk.jp
Fax: 0980-79-2120 Tel: 0980-79-2674

内容に関するお問い合わせ
沖縄工業高等専門学校 総務課・研究連携係 名城、前山
メール: skrenkai@okinawa-ct.ac.jp
Fax: 0980-55-4012 Tel: 0980-55-4070(直通)
詳しくはホームページ(<http://www.okinawa-ct.ac.jp/>)もご覧ください。

この活動は、独立行政法人科学技術振興機構の平成22年度地域の科学普及推進事業地域活動支援により実施しています。

図7 多良間島での参加者募集用ポスター

平成22年度 沖縄工業高等専門学校 出前授業
小中学生を対象とした電子工作教室ツアー-2010 in栗国島

レトロテレビゲームをつくろう

専用基板から製作します
初めての方でも大丈夫です

開催日 2010年11月23日(火) 祝日
1回目 午後13:00~午後15:00
2回目 午後15:30~午後17:30

対象・定員 小学校3年生~中学生40名
(世帯で、一台を配布予定です)
(小学生の参加は、保護者同伴でお願いします)

申込締切 平成22年11月18日(木) 午前中
(変更前申し込み)

実施場所 栗国村離島総合振興センター

受講料 無料 制作した作品は持ち帰ることができます

お申込み このチラシの裏にある参加申し込み用紙に記入して下記担当までお届ください。参加申し込み用紙は、沖縄高等のホームページからもダウンロードできます。

申込み先 栗国村教育委員会 栗国村中央公民館 担当: 又吉・伊佐
Fax: 098-988-2351 Tel: 098-988-2449

内容に関するお問い合わせ
沖縄工業高等専門学校 総務課・研究連携係 名城、前山
メール: skrenkai@okinawa-ct.ac.jp
Fax: 0980-55-4012 Tel: 0980-55-4070(直通)
詳しくはホームページ(<http://www.okinawa-ct.ac.jp/>)もご覧ください。

この活動は、独立行政法人科学技術振興機構の平成22年度地域の科学普及推進事業地域活動支援により実施しています。

図8 栗国島での参加者募集用ポスター

4. 「電子工作教室」の募集方法

地域の教育委員会や公民館の全面的な協力の得られた粟国島ならびに多良間島では、教育委員会を通し参加者を募集し、名簿の作成や会場の手配など協力をいただいた。宮古島での実施は、これまで科学教室で実施した県立青少年自然の家を実施場所とし、宮古島島内の各小中学校へポスターと申込書を送付することで参加者を募集した。沖縄本島では、「道の駅〜許田」の協力を得てイベントホールでの開催となった。

いずれの活動も想定していた人数よりも多くの募集があり、小中学生約 170 名、保護者と大人の参加者約 85 名、合計 250 名以上の参加があり、十分定員を満足するものとなった。



図 9 粟国村での電子工作教室



図 10 粟国村での電子工作教室



図 11 多良間村での電子工作教室



図 12 多良間村での電子工作教室



図 13 多良間村での電子工作教室



図 14 多良間村での電子工作教室



図 15 宮古島での電子工作教室



図 16 宮古島での電子工作教室



図 17 宮古島での電子工作教室



図 18 名護での電子工作教室



図 19 受講生の作品（宮古島）



図 20 受講生の作品（名護）

5. 受講者の様子

図 9～18 に、各地域で実施した「電子工作教室」の様子を示す。参加者のほとんどが初めてはんだごてを握る状態であったが、「はんだ付けの仕方」の講義に加え、はんだ付けの練習を行ったことですぐにはんだ付けに慣れ、夢中になって取り組んでいた。小中学生向けの取り組みではあったが、見学に来られた地域の方々も飛び入りで参加し、30 年ぶりに握るはんだごてに緊張の面持ちで取り組んでいた。「レトロ TV ゲーム」では、小学 2 年生の参加もあったが、保護者と一緒に取り組み、無事に完成させていた。自分で作った基板を動作確認用のモニターに接続してゲームの画面が表示されると、歓声を上げ夢中になって遊んでいたのが印象的であった（図 17）。

「クリスマスイルミネーションを作ろう」では、部品点数が多いにもかかわらず途中で挫折することなく参加者全員が最後まで夢中になって取り組んでいた。なかには電子工作の経験のある保護者が受講生の子供と一緒に電子部品のチェックやはんだ付けの手助けをしている姿も見受けられた。電子部品のはんだ付けが終了した受講生から、イルミネーションに使う LED の選定とパネルのデザインを行い、シールや型紙、ペンで自由にデザインイルミネーションを完成させていた（図 19～20）。あらかじめ設定した製作時間を大幅に超え、思い思いの作品の製作に夢中になっていた参加者も多かった。

6. おわりに

技術支援室ではこれまで、学校開放事業や公開講座として電子工作教室を実施してきた。本年度は、JST の支援もあり、離島 3 地域と名護～道の駅において初めて出前形式の「電子工作教室」を実施することができた。今回の取り組みは、これまでの学校開放事業の経験を生かし、電子工作を通してものづくりの楽しさを知ってもらうことに主眼を置いた。電子工作もはんだ付けも初めての受講者も大勢いたが、注意事項を守りながら熱心に「レトロ TV ゲーム」や「クリスマスイルミネーション」の製作に取り組んでいる姿が見られた。製作した「レトロ TV ゲーム」や「クリスマスイルミネーション」はマイコンを使用した高度な回路ではあったが、組み立てだけでも楽しめるよう工夫したテキストとスタッフの対応により幅広い年齢の参加者に満足してもらうことができた。

我々技術職員が得意とするものづくりやそこに見え隠れする技術を生かした講座を行うことで、受講生が理科やものづくりさらにはその奥にある技術に興味を示すきっかけになれば幸いである。

7. 謝辞

今回 JST のご支援をいただいたおかげで、沖縄高専単独では難しかった離島での「電子工作教室」を実施することができた。特に粟国島、多良間島では地域の公民館、教育委員会、小中学校の全面的な協力が得られ、島を挙げてのイベントとなった。はんだ付けはもとより電子工作も初めてという児童、生徒たちが大半で、子供たちに非常に貴重な場を提供できたのも JST の支援、地域の方々、夜遅くまで準備を手伝っていただいた本校の技術職員のおかげである。この場を借り、厚く御礼申し上げる。

参考文献

- [1] 宮藤義孝，“ものづくりから技術をみつめよう”，独立行政法人 国立高等専門学校機構 沖縄工業高等専門学校 技術支援室技術報告，Vol.4 ， 2009 年 3 月，PP71-74
- [2] 蔵屋英介，釣 健孝，佐竹卓彦“親子で学ぶ電子工作教室「クリスマスイルミネーションを作ろう」”，独立行政法人 国立高等専門学校機構 沖縄工業高等専門学校 技術支援室技術報告，Vol.5 ， 2010 年 3 月，PP55-59
- [3] 石島誠一郎，エレキジャック，May(2007)，PP73-79

この活動は、独立行政法人 科学技術振興機構の平成 22 年度 地域の科学舎推進事業 地域活動支援 (No.220045) により実施した。