

青少年のための科学の祭典出展報告「ピカピカひかる!? LED!!」

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2016-06-08 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 黒田, 陽一朗, 山本, 好弘, 和藤, 浩, 梅田, 直明, 田村, 雅史, 鈴森, 義和, 藤田, 由紀子 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.14945/00009503

青少年のための科学の祭典 出展報告

「ピカピカひかる！？LED！！」

○黒田陽一朗, 山本好弘, 和藤浩, 梅田直明, 田村雅史, 鈴森義和, 藤田由紀子
三重大学 工学部工学研究科 技術部

1. はじめに

平成 27 年 11 月 14 日と 15 日の 2 日間、三重大学講堂にて「第 13 回 青少年のための科学の祭典 2015 三重大学大会」が開催された。三重大学の研究室や三重県内の高校・企業等から 36 ブースが出展され、会場内ホールでは 8 つのサイエンスショーも行われた。工学部工学研究科技術部も「ピカピカひかる！？LED！！」というテーマでブース出展を行い、7 名の技術職員が参加したため、その内容および当日の様子について報告を行う。

2. 青少年のための科学の祭典とは

現在わが国において、科学技術をもって世界に貢献できる人材を育成することは最も重要な課題と言える。しかし近年青少年の科学技術離れが進んでおり、子どもの理科嫌いは若年化の傾向をたどっている。

そこで科学技術庁・科学技術振興財団は科学の魅力を体験できる場として、平成 4 年より「青少年のための科学の祭典」の開催をスタートした。開催会場では科学技術に関する実験や工作を一同に集め、ブースやステージ等の形式で来場者に楽しんでもらう。将来を担う子どもたちにとって、実験や工作を通して科学の不思議さ・楽しさを体験できる貴重な機会である。現在、「青少年のための科学の祭典」は全国的な活動となっており、それぞれの地域の努力や創意工夫によって続けられている。

三重大学大会は平成 15 年度より開催されており、今年度で第 13 回を迎えた。工学部工学研究科技術部は第 7 回から地域貢献活動の一環としてイベントに参加しており、テーマを変えながら出展を続けている。

3. ブース内容について

3.1 概要・準備

工学部工学研究科技術部からは、ものづくりブース「ピカピカひかる！？LED！！」を出展した。内容は、運動エネルギーによる発電で LED を光らせることができる簡単な装置作りを来場者に体験してもらうというものである。子どもたちにものづくりの楽しさを体験してもらうと共に、エコ発電を体験することによって科学技術への理解・興味を深めてもらうことが目的である。



図 1 科学の祭典
三重大学大会ポスター

図 2 が装置の完成図である。使用した部品、道具は表 1 に示す。発電部分は圧電サウンダとクリアホースを組み合わせて筒状の部品を作製し、中にビー玉を入れて閉じ込める。これを上下に振ることで中のビー玉が圧電サウンダに衝撃を与え、電圧を発生させる。圧電サウンダと LED の接続には平行ケーブルを使用する。端子の接続部については厚紙にアルミホイルを貼り付けた部品を作り、そこにホッチキスを使用する形で行う。この接続方法によってはんだ付けが不要になり、子どもでも簡単かつ短時間で装置を作製できるようになる。

使用物や作製方法については低コスト・簡単・安全を意識し、当日より多くの来場者に装置作りを体験してもらえるよう工夫したものとなっている。また失敗作を出さず安定した動作を実現できるよう、本番までに十分な検討を行った。

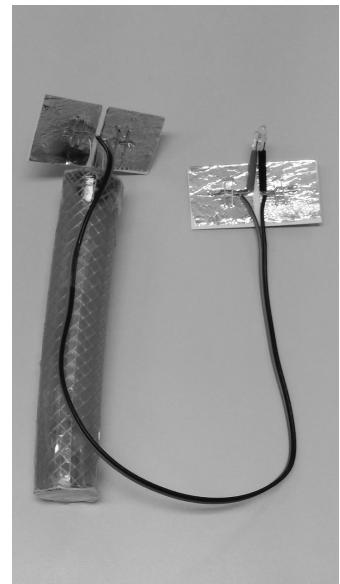


図 2 完成図

表 1 使用した物

圧電素子（圧電サウンダ）	クリアホース
LED（赤、緑）	ビー玉
熱収縮チューブ（赤、黒）	2色平行ケーブル
厚紙	アルミホイル
ホッチキス	両面テープ
セロテープ	他、掃除用具等

3.2 発電の仕組み

3.2.1 圧電セラミックスについて

圧電セラミックスは、本装置の心臓部となる圧電サウンダ（図 3）のプラスチックケース内部に組み込まれており、発電において重要な役割を担う。圧電セラミックスの作製法と特徴について図 4 に示す。図 4(a)はチタン酸バリウム等の強誘電体セラミックスであり、焼き固めた時点では内部にバラバラの向きの自発分極を生じている。これに対し外部から強い電圧を加える分極処理を行うと、図 4(b)のように内部の自発分極の向きが一様な方向を向く。自発分極の向きは外部電圧を取り去っても元には戻らず、セラミックスは図 4(c)の状態となる。これを圧電セラミックスと呼ぶ。

圧電セラミックスに外部から電圧を加えると、セラミックス内部の偏った電荷が外部電荷と引き合ったり退けあったりすることで、セラミックス本体が伸び縮みする。またこの性質には可逆性があり、圧電セラミックスを伸ばしたり縮めたりすると電圧を発生する。これらの現象を圧電効果と呼ぶ。圧電セラミックスは圧電効果により、電気的エネルギーと機械的エネルギーの変換を行うことができる。

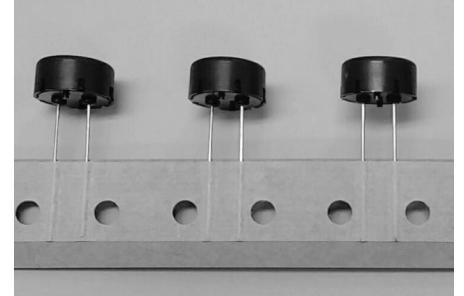


図 3 圧電サウンダ

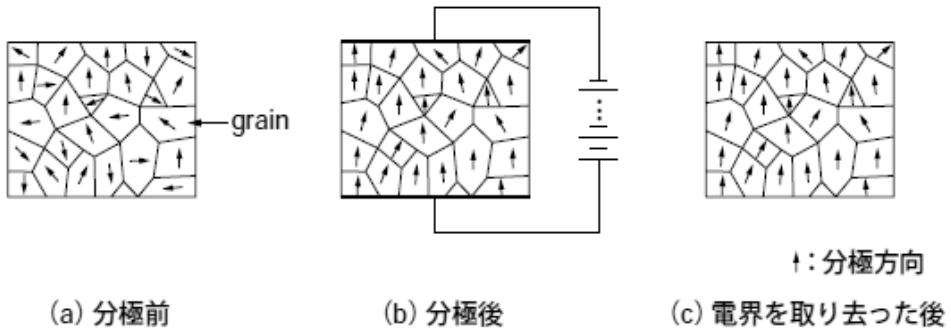


図 4 圧電セラミックスの作製

3.2.2 圧電振動版について

圧電振動版は圧電サウンダ内部に組み込まれており、実際に電圧を振動に換えたり、振動を電圧に変換する部品といえる。圧電振動版は圧電セラミックスと、黄銅やニッケル等の金属板によって構成される。圧電振動版に外から電圧を加えたときの様子を図 5 に示す。図 5(a)のように電圧を加えると、組み込まれている圧電セラミックスが圧電効果により横方向に縮もうとする。すると接着されている金属板は縮むことができず、引っ張られて谷反りに変形する。また逆の電圧を加えると、圧電セラミックスは図 5(b)のように伸びようとするため、金属板は山反りの状態となる。交流電圧を印加した際には、金属板がこの変形を繰り返すことで振動し、図 5(c)のように音波が発生する。

本装置ではこれと逆の現象を利用し、圧電サウンダにビー玉をぶつけて衝撃を起こすことによって圧電セラミックスを伸縮させ、発生する電圧を用いて LED を光らせる。この圧電効果による発電は、電子ライターの着火等でも利用されている。

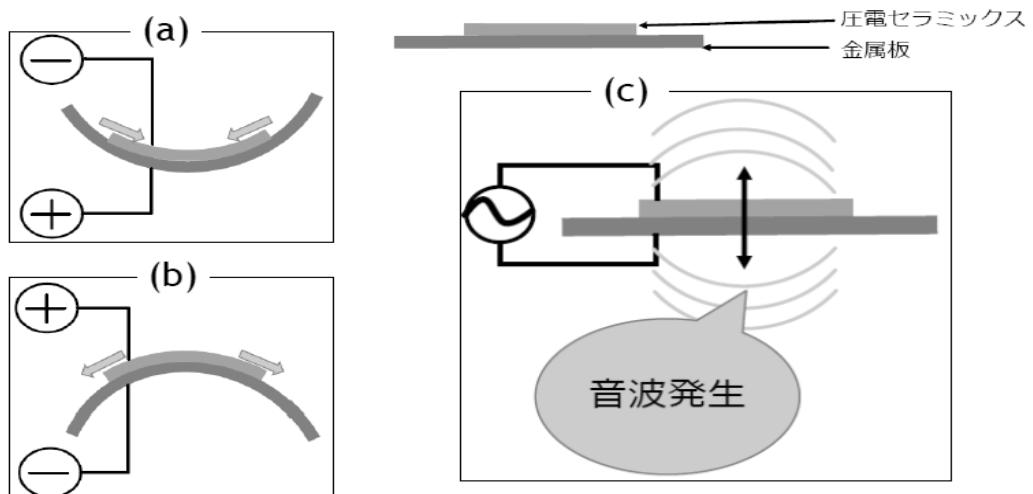


図 5 圧電振動版 振動の様子

4. 当日の様子

イベント初日の開催時間は 13:00～17:00 であり、あいにくの雨であった。技術部ブースでは開場から 10 分程で行列ができ始めた。ブースでは作業場を 5 席用意し、5 人ずつ対応した。1 人あたり 20 分の作製時間を予定していたが、昨年からのいくつかの改善が功を奏し、実際の 1 人あたりの作業時間は 15 分程度であった。来場者の年齢層は幅広かったが小さい子どもも多く、ホッキスやさみをうまく使えない場面も見られた。ほ

とんどの場合、保護者が子どもの作業を後ろから見守り、時に手伝いをしていた。子どもたちは自ら作製した装置の LED がうまく光ると嬉しそうな表情を見せた。また装置の仕組みや部品の入手方法について質問してくる熱心な保護者もいた。失敗作はほとんど出ず、万が一完成品が光らなかつた場合の対応などについても事前の打ち合わせを入念に行ってたため、大きなトラブルは無かつた。終始行列が途絶えず大盛況であったが、時間や人数の管理が細かくできていなかつたため、部品在庫の減りが予想を大きく上回つた。

2 日目は 10:00～16:00 の開催で、天候は持ち直した。前日の様子から作業場を 4 席に減らし、スタッフの 1 人は時間・人数の管理に回ることとなつた。技術部ブースには初日と同じく絶えず行列ができ、予定していた対応人数を超えることが容易に想像できた。そのため試作品を分解したり昨年の余り部品をかき集めるなどして 1 人でも多くの人にブースに来てもらえるよう在庫の確保に努めた。終盤になっても会場内的人が減る様子は無かつたが、技術部ブースでは正確な人数管理によって、在庫数による問題も無く無事時間通りにイベントを終えることができた。



図 6 当日のブースの様子

5. まとめ

今年の科学の祭典の来場者数は 1 日目が 1708 名、2 日目が 1978 名で、合計は 3686 名であった。

テーマ「ピカピカひかる！？LED！！」の技術部ブース出展は昨年に続き 2 回目となるが、今年も終始大盛況のまま終えることができた。慣れているスタッフもいたことから作業も比較的スムーズに進めることができた。

終了後の全体アンケートでは整理券の要望や待ち時間に関する意見が多く、実際に技術部ブースでも会場が混雑してくると作業を行いながらの時間・人数管理が難しかつた。運営についての打ち合わせは事前にしっかりと行うべきであることを痛感した。また来場者の年齢調査によると幼稚園から小学校低学年の比較的低年齢層が多かつたことから、全体として見ると作業が少々難しかつたかも知れない。さらに来場者の中にはリピーターも多くいたことから、新規テーマを求める意見も目立つた。特にロボット関係を希望する子どもが多いように見受けられた。

今後の科学の祭典では今回の経験やアンケート結果を活かし、作業自体の楽しさと難易度のバランス、ブースの運営方法について熟考したうえで、斬新なテーマを提供していけたらと思う。