



独立行政法人 国立高等専門学校機構

仙台高等専門学校

National Institute of Technology, Sendai College

広瀬キャンパス

出 前 授 業

2019年度



お問い合わせ・お申し込みは

〒989-3128 宮城県仙台市青葉区愛子中央4丁目16番地1号
仙台高等専門学校 広瀬キャンパス 教育研究技術支援室
電話／FAX 022-391-6148

～ 目 次 ～

1 出前授業 「 あらまし 」	・ ・ ・ ・	2
2 出前授業 「 Q & A 」	・ ・ ・ ・	3～4
3 出前授業実施までの流れ	・ ・ ・ ・	5
5 出前授業の様子	・ ・ ・ ・	6
6 出前授業タイトル一覧と主な内容	・ ・ ・ ・	7
7 出前授業別資料	・ ・ ・ ・	8～20
8 仙台高専広瀬キャンパス出前授業申込書		

出前授業のあらまし

出前授業の概要

- 本校では、広く地域社会に貢献するために、小学校、中学校、地域の方が主催する研修会、講義会、学習会に講師を派遣する事業（出前授業）を行っております。高専ならではの知識や専門的な実験・実習を取り入れた、体験型の楽しい授業です。高専の特色を生かした授業で、「もの作り」・「考える力」・「発見する感動」を体験してください。
- 出前授業を通して子供達の探求心をはぐくみ、もの作りを通して創造性を生み出す授業です。

申し込み方法

- 授業タイトルの中から、希望のものを選んでください。
- 希望タイトル、日時、会場、団体名、連絡先、参加予定人数など必要事項を申込書に記入の上、開催を希望する日の1ヶ月前までにFAX、又は郵送などでお申し込みください。
- この冊子のうしろに付いている申込書をご利用ください。
- 出前授業についての問い合わせ先は、申込書に記載されております。

出前授業 Q & A

Q 1 費用はかかりますか

講師料、交通費、資料代などの費用は一切かかりません。また、授業(実験)で使用する部品、材料、工具等は基本的に本校で用意します。
ただし、一部テーマによっては、パソコン等のお持ちの団体に限らせていただきます。



Q 2 申し込みの後はどうなりますか

- ①教育研究技術支援室で申し込みを受けしだい、授業担当者と打合せの上、日程や会場などについての確認のため、ご連絡させていただきます。
なお、担当者の業務等の都合で、ご希望の開催日時等の変更などをご相談させていただく場合があります。
- ②上記①の事前打合せが終わり次第、「出前授業実施連絡書」を代表者の方へお送りいたします。
- ③出前授業実施当日に本校職員がお伺いいたします。



Q3 授業の時間は

講師からの説明が20～30分、製作等が20～30分、実験や調整、質問等が20分位です。授業タイトルによって時間は違ってきますが、おおむね1時間～1時間30分です。



Q4 授業は何人まで受けられますか

1タイトルの授業は1度に20～40人程度を目安としております。多少の増減は調整できますので、ご相談ください。



Q5 土・日・祝日でも開催できますか

原則として実施日時は平日の午前9時から午後5時までとしております。土・日・祝日の希望がありましたら検討してみますので、ご相談ください。ただし、都合がつかないこともありますので、ご理解願います。



出前授業実施までの流れ

授業タイトルを選ぶ



必要事項を申込書に記入



教育研究技術支援室へ申し込み



申し込み団体との事前打合せ



出前授業の実施



アンケート

出前授業の様子

モーターを作ろう



ダンボールの大砲で
的をたおそう



電池のいないラジオ



暗くなると光るLED



液体窒素の実験



木炭電池を作ろう



授業タイトルと主な内容

No	授業タイトル	主な内容	ページ
1	ペットボトルでいろんな実験	ペットボトルを使って雪の結晶や雲を作ってみよう。	8
2	段ボールの大砲で的を倒そう	ダンボールをつかった簡単な工作と実験をします。	9
3	木炭電池を作ろう	木炭(備長炭)で電池ができちゃうよ。	10
4	静電気を体験しよう	静電気発生装置を使って、皆さんがビックリする体験をします。	11
5	不思議体験 ～空気を使ったイリュージョン～	空気のすごい働きを感じることができます。	12
6	液体窒素の実験 -196℃の世界	-196℃の液体をつかって普段は見ることのできない超低温の世界を体験しよう。	13
7	簡単な電子回路工作入門 たたいてピッカリLEDを作ろう	トントンと振動を与えるとLEDがピカッピカッと光る「たたいてピッカリLED」を作ります。	14
8	簡単な電子回路工作入門 イライラ棒ゲーム	電気の流れる様子をゲームを通じて体験できます。	15
9	簡単な電子回路工作入門 振動すると光るLED	振動を感じるとスイッチが入って一定時間LEDを点灯させる回路を作ります。	16
10	簡単な電子回路工作入門 暗くなると点灯するLED	まわりの明るさをセンサーで感知して、暗くなるとLEDが点灯する回路を作ります。	17
11	簡単な電子回路工作入門 電池のいらないラジオ	AM放送を受信できるゲルマニウムラジオを作ろう。電池のいらない簡単なラジオです	18
12	簡単な電子回路工作入門 簡易金属探知機の製作	簡単な電子部品をつかって、オリジナルの簡易金属探知機を作ろう。	19
13	簡単な電子回路工作入門 クリップモータの製作	モーターを作りながら原理を知っていただけます。磁気の手を理解しよう。	20

今後も増える予定です

「ペットボトルでいろんな実験」

◆どんな授業なの？

- ① 空気の重さを量ってみよう
- ② ペットボトルを使って雲を作ろう。
- ③ ペットボトルでペットボトル砲を作ろう。ペットボトルロケット実演。
①と②の実験が終わってもペットボトルは捨てないよ。
最後はかわいいペットボトル砲を作ってみんなで遊ぼう。

◆どんな実験？

- ① ペットボトルとちょっとした工夫でいろんな実験ができるよ。
- ② ペットボトルに空気入れていっぱい空気を詰めてみよう。どうなるのかな？
- ③ 実験で使ったペットボトルを半分に切って底の部分に風船のゴムを取り付ければ簡単にペットボトル砲が完成。最後はみんな楽しく遊ぼう。

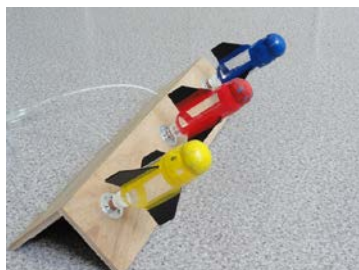
◆主に使う材料は？

- ① 炭酸ジュース用ペットボトル。
- ② 空気入れ
- ③ 風船、ビニールテープ

そして、ペットボトルロケット発射台

◆実験の様子

それでは簡単に実験の様子を見てみましょう。意外と簡単そうでしょう？



ペットボトルロケット



雲を作る



最後はペットボトル砲

授業時間 90分（説明30分 実験60分）

ペットボトルでこんなこともできるなんて！

授業タイトル

「ダンボールの大砲で 的をたおそう」

★ダンボールを組み立て

1面に穴を開け

両端をたたくと

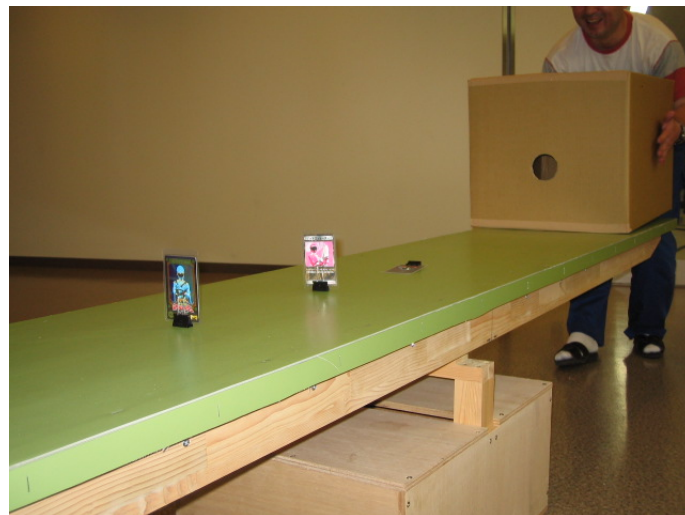
穴から空気が勢いよくでるよ

★その力で

的をたおそう！

★ポイントは 穴の大きさ？ 穴の位置？ たたく力？

さあやってみよう



★ 授業時間60分～90分

(説明10分、工作20分、実験30分～)

(時間に応じて的の作成や、作った大砲で対戦します)

「木炭電池を作ろう」

◆どんな授業なの？

木炭って知っていますか？ そう、バーベキューの時などに燃料として使うあれですね。では、その木炭で電池が作れるということは知っていますか？ 実は簡単に作ることが出来るのですよ。え、信じられないって？ そんなときは実際にやってみるのが一番。ということで、木炭で電池を作る実験をしてみようというのが、この授業です。

◆どんな木炭を使うの？

備長炭（びんちょうたん）という種類の木炭を使います。備長炭とは、樫（かし）の木を炭にしたもので、とても硬いのが特徴です。燃料として使う以外にも、ご飯をおいしくするためにお米と一緒に炊いたり、水をおいしくしたり、いやな臭いを消したりといろいろなことに使えます。

◆使う材料は？

実験に使う材料は、「備長炭」「ペーパータオル」「アルミホイル」「食塩」「水」これだけで出来てしまいます。備長炭以外は全てみなさんの身の回りにあるものばかりですね。

◆作り方は？

それでは木炭電池の作り方を見てください。意外と簡単そうでしょう？



備長炭に



ペーパータオルを巻き
食塩水で湿らせて



アルミホイルを巻き付ければ
木炭電池の完成です！

授業時間 45分（説明20分 製作25分）

備長炭でこんなこともできるなんて！

授業タイトル

「 静電気 を 体験しよう 」

◆どんな授業なの？◆

皆さんは「静電気（せいでんき）」という言葉聞いたことがありますか？言葉は聞いたことなくても、ドアを開けるとき『パチッ』と痛かったり、冬にセーターを脱ぐとき『パチパチ』と小さな音が聞こえたり、といった体験をしたことはあると思います。これらは全部、知らないうちに私達の体に溜まった静電気の仕業なのです。



では、静電気はどのようにして溜まるのでしょうか？隣の写真を見てください。これは、下敷きを服などに擦り合わせ、頭に当てた時の写真です。髪の毛が逆立っているのが分かると思います。皆さんも一度はやったことがあるのではないのでしょうか？

物と物を擦りあわせると擦り合わせた物同士に、目には見えない電気の粒が溜まります。この溜まった電気のことを「静電気」と言い、静電気が溜まったもの同士が近づくと静電気が外へ飛び出し小さな雷が発生します。これが、「パチッ」と痛い正体です。

この授業では、「静電気がどのようにして溜まるのか」、「どのようなものに溜まりやすいのか」など、静電気について考えます。その後、隣の写真にある「静電気発生装置」と、静電気を溜めることができる「電気コップ」を使い、実際に静電気を溜めて皆さんがビックリする体験をします。



◆どんな内容なの？◆

- 静電気のお話 ⇒「静電気ってなあに？」ということを簡単にお話しします。
- 試してみよう ⇒静電気の溜まりやすい組み合わせはあるのかな？
- 見てみよう ⇒塩ビのパイプとナイロン製のタオルを擦りあわせると…。
- 遊んでみよう ⇒静電気の力で遊んでみよう。
- 体験してみよう ⇒電気コップと静電気発生装置を使って実験してみよう。

※季節（湿度）により静電気が溜まりにくい場合があります。

対象：小学3～6年生

時間：30～60分（時間・内容等相談可）

授業タイトル

ふ し ぎ たいけん 「不思議体験 ～空気を使ったイリュージョン～」

◆ どんな内容？

わたしたちの周りには「空気」があります!! 目に見えませんが、空気はわたしたちの生活に役だっています。しかも、実は、空気は力持ちなのです。

わたしたちが住んでいる世界よりも、空気の少ない世界では、不思議なことが起こります。身のまわりの道具を使って空気のすごさを体験しましょう。



ひっくりかえしたコップから水がこぼれない!! どうして？

その他に

- ☆ 「音」はどうして聞こえるの？
- ☆ 空気を入れずに「ふうせん」をふくらますには？
- ☆ 空気と「つなひき」をしよう！

◆ 授業時間 30～40 分程度

みんなで ふ し ぎ せ かい たいけん
不思議な世界を体験しよう

授業タイトル

「液体窒素の実験 － 196℃の世界」

◆どんな授業？

液体窒素って何かご存じですか？ 私たちの吸っている空気の成分は、窒素が約8割、酸素が約2割と言われています。その窒素ガスをどんどん冷やしていくと液体になります。その液体の温度が－196℃なのです。部屋の温度が20℃、氷の温度は0℃、スーパーなどで見かけるドライアイスは－78℃ですから、液体窒素の温度はそれよりずっと低いことがわかります。普段は決して見るできない超低温の世界を簡単な実験を通してわかりやすく紹介します。

◆こんな実験

- ・ 間近で見るとどんな液体？
- ・ 液体窒素を机の上にこぼすとどうなるの？液体だから机がぬれちゃう？
- ・ 風船を液体窒素に入れたらどうなるの？割れちゃう？しぼんじちゃう？
- ・ ゴムボール液体窒素に入れるとどうなる？



コーラのペットボトルを液体窒素にいれるとどうなる？

◆授業時間 45分～90分（時間・内容等相談可）

自然の不思議を体験しよう

授業タイトル

～ 簡単な電子回路工作入門 ～

「たたいてピッカリ LED を作ろう！」

◆どんな授業なの？◆

トントんと振動を与えると LED がピカッピカッと光る『たたいてピッカリ LED』を製作します。

『たたいてピッカリ LED』は圧電素子（あつでんそし）という部品に LED を取り付けた簡単な電気回路です。部品の取り付けに必要な「はんだ付け」を練習し、『たたいてピッカリ LED』を作ります。完成品は持ち帰ることができます。ケースは 3D プリンタで作った、仙台高専のロゴ入りのオリジナルケースです。



◆どんな内容なの？◆

- 『たたいてピッカリ LED』のしくみ
⇒電池を使っていないのにどうして光るのかな？
- はんだ付けのお話と練習
⇒「はんだ付けってなあに？」ということを簡単にお話しします。
⇒上手にはんだ付けできるようにたくさん練習しよう！
- 『たたいてピッカリ LED』を作ろう！
⇒『たたいてピッカリ LED』を作ります！
⇒完成したら持ち帰ってピッカリ光らせよう！

◆お願い◆

「はんだごて先」は非常に高温（約300℃）になります。やけどの恐れがありますので、取扱いに注意してください。

対象：小学4～6年生

時間：30～60分（時間・内容等相談可）

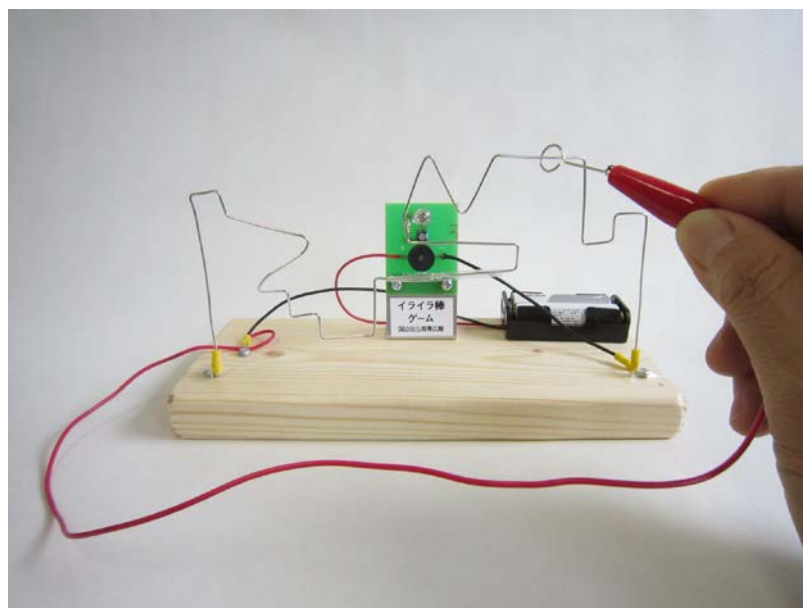
授業タイトル

「簡単な電子回路工作入門 ～イライラ棒ゲーム」

◆どんな製作？

自由なかたちに曲げた針金に沿ってイライラ棒の輪をスタートからゴールまで針金にふれることなく移動させます。もし、途中イライラ棒が針金にふれると「ピー～」とブザーが鳴りLEDが光ります。ブザーを鳴らさずに早くゴールした人が勝ちです。

ご存じイライラ棒ですが、失敗しても感電したり爆発したりすることはありませんのでご安心下さい。実際に電気の流れる回路について身近に感じることができます。



◆授業時間 45分（説明・製作30分、調整15分）～

エレクトロニクス工作を体験しよう

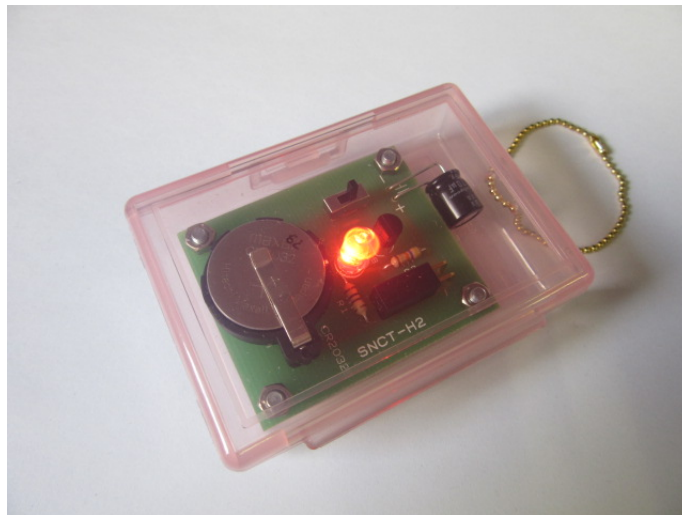
授業タイトル

「簡単な電子回路工作入門 ～振動すると光るＬＥＤ～」

◆どんな製作？

振動を与えるとスイッチが入ってＬＥＤを１分程度点滅させる電子回路を製作します。カバンなどにぶら下げれば暗い夜道などで動くたびに光って遠くからでも注意をひいてくれます。

振動スイッチと呼ばれる部品とキャパシタ、トランジスタを組み合わせています。振動スイッチは、振動を感じると一瞬スイッチが入ります。その瞬間にキャパシタに充電されます。キャパシタに充電された電気は、放電する間（１分程度）トランジスタを動かしてＬＥＤを点灯させます。



◆授業時間 60～90分

エレクトロニクス工作を体験しよう

授業タイトル

「簡単な電子回路工作入門 ～暗くなると点灯するLED」

◆どんな製作？

公園や道路の街灯は、あたりが暗くなるとついて暗い夜道を照らしてくれますし、明け方まわりが明るくなると消えてしまいます。街灯は、まわりの明るさをどうやって知ることができるのでしょうか？ そこには、光の強弱で特性が変わるセンサー（電子部品）が使われているのです。その部品を使って街灯とまではいきませんが、暗くなるとピカリ・ピカリとLEDが点滅して目印の役目をする電子回路工作を行います。



◆授業時間 90分（説明20分、製作60分、調整10分）

エレクトロニクス工作を体験しよう

授業タイトル

「簡単な電子回路工作入門 ～電池のいらないラジオ」

◆どんな製作？

A M放送を受信するラジオは、簡単な回路で作ることができます。「ゲルマニウムラジオ」と呼ばれているものです。そのラジオは、大きな音で聞くことはできませんし、近くの放送局の電波しか受けることはできません。でも、自分で作ったラジオから音が聞こえてくるってすばらしいことだと思いませんか？ しかもそれは、電池のいらないノーエネ・ラジオなのです。



◆授業時間 90分（説明20分、製作60分、調整10分）

エレクトロニクス工作を体験しよう

授業タイトル

「簡易金属探知機の製作」

◆どんな授業？

自作のコイル、トランジスタ、抵抗、コンデンサ、発光ダイオードなどの手に入りやすい電子部品を使って、オリジナルの簡易金属探知機を製作します。空港などに配備されているような高性能な金属探知機ではありませんが、ポケットや紙の下などに隠れた金属を探知できます。

授業では、まず動作原理を解説します。続いて金属探知機を製作し、動作確認や感度調整を行います。半田付けに苦勞する受講生もいるかもしれませんが、自分で製作した金属探知機がポケットに隠れた金属を感知したときは、その苦勞がふっ飛ぶと思います！

◆動作原理は？

簡易金属探知機はどのような仕組みで金属を探知するのでしょうか？ごく簡単に説明すると、電磁石の原理を応用しています。実は簡易金属探知機の動作原理は、高専の高学年や大学で学ぶ少し難しい内容です。

回路の動作をより深く理解するには、コンデンサやトランジスタ、発光ダイオードなどの知識も必要です。授業時間内で出来るだけ解説したいと思います。



コイル製作の様子



探知機の裏面（表面はまだ秘密）

◆授業時間 90 分 （説明 20 分、工作 60 分、調整 10 分）

・ レクトロニクス工作を体験しよう

授業タイトル

「磁石と電池でコイルを回す！」

クリップモータ

◆どんな授業？

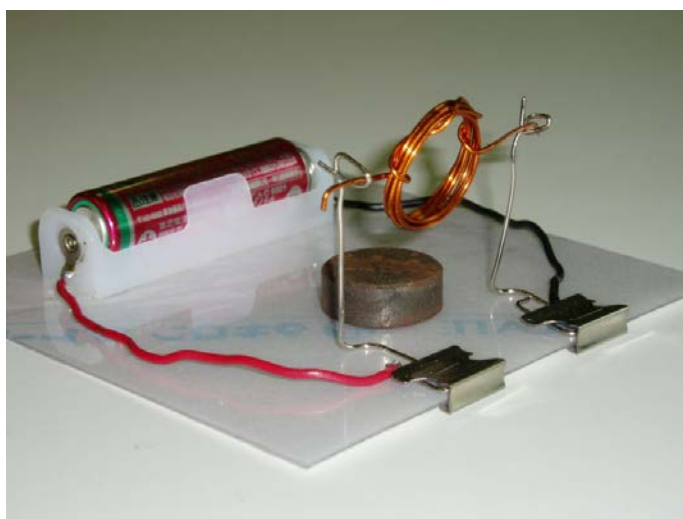
磁石と電池とエナメル線を使ってモータを作ります。

現代では、家電製品や産業ロボット・携帯電話などモータを使用した機器がたくさんあります。実はモータの回る原理はとても簡単です。この授業では磁気の力をごく簡単に理解してみようと思います。

◆どうして回るの！

磁石にはN極とS極の2つの極があります。N極とS極は引きつけ合い、N極とN極（S極とS極）反発しあいます。もう一つ、電流をコイルに流すと磁石（電磁石）になり同様のことが起こります。磁石と電磁石を利用してタイミングを取るとコイルが回り出すのです。（コイルが磁石に近づくと反発し、遠ざかると引きつけます）

【完成写真】



◆授業時間 60分（説明20分、工作30分、観察10分）

最新技術の原理にふれてみよう