

2021年2月15日

ENEOSホールディングス株式会社
国立大学法人琉球大学
OpenStreet 株式会社
株式会社プロトソリューション

琉球大学キャンパスにてシェアサイクルを活用した 新たな交通環境の創造による行動変容研究を開始

ENEOSホールディングス株式会社(社長:大田 勝幸、以下「ENEOS」)と国立大学法人琉球大学(学長:西田 睦、以下「琉球大学」)および OpenStreet 株式会社(代表取締役:大坂 宗弘、以下「OpenStreet」)は、新たな交通環境の創造による行動変容研究を実施するため、3者にて共同研究契約を締結いたしました。また、研究協力者として株式会社プロトソリューション(代表取締役社長:白木 享、以下「プロトソリューション」)を含めた4者により、琉球大学敷地内および大学周辺エリアにおいて実証実験を開始することをお知らせいたします。

■ 本共同研究における背景・目的

ENEOSと琉球大学はオープンイノベーションの場を通じて、ワークショップなどを通じて交通渋滞の課題解決について議論を行ってまいりました。一方、電動アシスト自転車やスクーターといったモビリティのシェアリングサービスを提供する OpenStreet とENEOSは、将来のモビリティプラットフォームの構築に向けた協業を行っております。今般、交通渋滞問題の解決のためのモビリティのシェアリングサービスの活用に向け、ENEOSを通じて結びつきのある3者による共同研究が実現しました。




本共同研究は、実証実験として自動車での通勤・通学によって慢性的に交通渋滞が発生している琉球大学敷地内および大学周辺エリアにおいて、電動アシスト自転車のシェアリングサービスを提供することで自動車通学率を抑制し、交通渋滞緩和に取り組みます。また、電動アシスト自転車に利用する電力を太陽光などの再生可能エネルギーで供給し、脱炭素社会の構築を目指します。

実証実験には、沖縄県内において OpenStreet が開発したプラットフォーム「HELLO CYCLING」を活用したシェアサイクルサービス「CYCY(サイサイ)」を運営するプロトソリューションが研究協力者として参加します。プロトソリューションは、実証実験でも利用する「CYCY」の運営に加え、自転車置き場となるステーションや自転車などの設備維持管理を行います。

琉球大学内に設置するステーションの一つには、琉球大学が設置する太陽光等の再生可能エネルギーで発電した電力を活用して、電動アシスト自転車へエネルギー供給いたします。また、OpenStreet が提供するシェアサイクルの利用データを分析することで行動変容研究を行い、今後の新たなモビリティの導入やステーションの設置場所検討などに利用いたします。ENEOSは共同研究全体の進行を管理し、関係者間の調整を行うことで、円滑研究進行に貢献いたします。

4者は、社会課題を解決するサービスを創出することを通じて、社会の発展と活力ある未来づくりに貢献してまいります。

■ 本共同研究が目指す社会課題解決 -SDGs-

 <p>9 産業と技術革新の基盤をつくろう</p>	誰もが利用しやすいインフラの提供、クリーン技術・環境に配慮した仕組みの提供	 <p>11 住み続けられるまちづくりを</p>	公共交通機関の補完、誰でもが容易に利用できるプラットフォームの提供	 <p>17 パートナーシップで目標を達成しよう</p>	産学官連携で効果的なパートナーシップ形成をはかり、目的を実現する
--	---------------------------------------	---	-----------------------------------	---	----------------------------------

以上

<参考>

1. 共同研究概要

研究題目	新たな交通環境の創造による行動変容研究
研究目的および内容	琉球大学の新生が自動車を持たなくても生活できる環境を整備することで、自動車通学率を抑え、大学構内および周辺の交通渋滞緩和に繋げる。シェアサイクルで利用する電力を再生可能エネルギーで供給し、脱炭素社会構築を目指す。
研究分担	<ul style="list-style-type: none"> ・ ENEOS：企画全体の進行管理、関係者間の調整 ・ 琉球大学：交通データ取得、学生に対する告知、データ・行動変容分析、シェアサイクルへの再生可能エネルギー供給 ・ OpenStreet: シェアサイクルプラットフォーム「HELLO CYCLING」(※)の提供、シェアサイクル利用データ提供 ・ プロトソリューション: 「HELLO CYCLING」を活用したシェアサイクルサービス「CYCY」の運営、自転車・ステーション等の設備の維持管理
研究実施場所	琉球大学および大学周辺およそ3kmエリア (てだこ浦西駅を始めとする4箇所にステーション配備済、更に追加の可能性あり)

※ 坂道も楽に走行できる電動アシスト自転車をステーションであればどこでも借りて返せるサービス。ステーションの検索から自転車の利用予約、決済までの一連の手続きをスマートフォンやパソコンで簡単に行うことが可能。



2. 各組織概要

(1) ENEOSホールディングス株式会社

代表者	代表取締役社長 大田 勝幸
所在地	東京都千代田区大手町1-1-2
事業内容	エネルギー事業、石油・天然ガス開発事業、金属事業を行う子会社およびグループ会社の経営管理ならびにこれに付帯する業務

(2) 国立大学法人琉球大学

代表者	学長 西田 睦
所在地	沖縄県中頭郡西原町字千原1番地
事業内容	7学部と大学院9研究科を有し、研究・教育を行う、日本最南端に位置する国立大学

(3) OpenStreet 株式会社

代表者	代表取締役 大坂 宗弘
所在地	東京都港区海岸一丁目7番1号 東京ポートシティ竹芝オフィスタワー35階
事業内容	モビリティのシェアサービスおよびIoTデバイスの開発、提供 HELLO CYCLING (https://www.hellocycling.jp/) HELLO SCOOTER (https://www.helloscooter.jp/) BLUU (https://www.parking.bluu.jp/)



HELLO CYCLING

アプリのダウンロードはこちら



(4) 株式会社プロトソリューション

代表者	代表取締役社長 白木 享
所在地	沖縄県宜野湾市大山7-10-25 プロト宜野湾ビル
事業内容	デジタルマーケティング事業、ITインテグレーション事業、ユーザメディア事業、コミュニケーションサポート事業、人材支援事業

シンポジウム&研究プロジェクト成果報告会 「多面的な台風のすがた」

2021年3月13日(土) 13:00-17:00

琉球大学理系複合棟 202号室&オンライン (参加費無料)

参加申込×切⇒2021年3月6日(土)

参加申込⇒



13:00-13:05 開会のあいさつ



13:05-13:35 伊藤耕介 (琉球大学理学部)

趣旨説明

台風と海洋と生態系をつなぐシミュレーション



13:35-14:00 新垣雄光 (琉球大学理学部)

台風と海塩粒子：台風発達と化学成分は関係あるの？



14:00-14:25 齋藤さやか (東京大学 CIDIR；元琉球大学)

沖縄県民の台風に対する意識と行動

— 鹿児島県・東京都との比較をもとに

14:25-14:35 休憩



14:35-15:00 池田榮史 (琉球大学国際地域創造学部)

蒙古襲来「神風」の実態に迫る

— 長崎県松浦市鷹島海底遺跡の調査



15:00-15:25 宮田龍太 (琉球大学工学部)

台風予報にAIをもっと



15:25-15:50 山田広幸 (琉球大学理学部)

台風の航空機観測

— なぜ目の中に飛び込むのか? —

15:50-16:00 休憩

16:00-16:15 仲宗根朋美：沖縄における台風報道

16:15-17:00 パネルディスカッション

話題提供・司会進行：仲宗根朋美
(気象予報士/QABお天気キャスター)

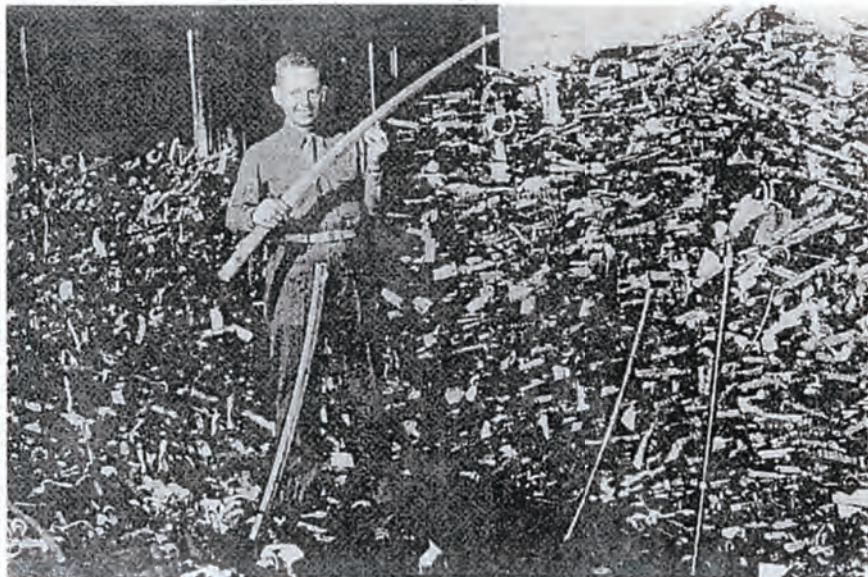


最先端量子ビーム科学で日本刀の歴史を紐解く | 琉球大学の挑戦

資料 3



2019年10月31日世界遺産の首里城が火災により焼失



赤羽刀は庶民の刀として文化財的価値が高いが、錆びている



赤羽刀1435号

脇差 尾崎源五衛門助隆 寛政十年（1798年） 摂津国
沖縄県立博物館・美術館蔵

沖縄県立博物館・美術館蔵

従来の日本刀のデジタル・アーカイブの例

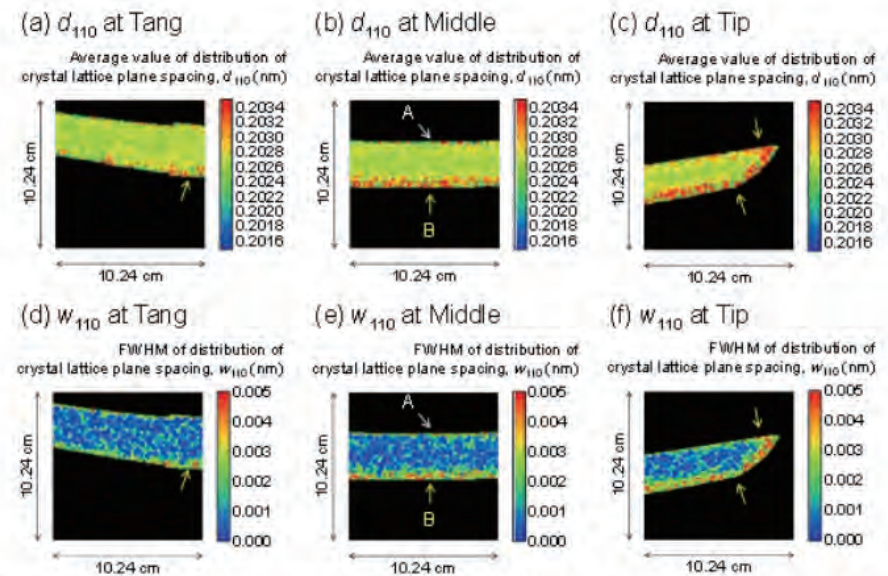


Fig. 2: Imaging results of average value (d_{110}) and FWHM (w_{110}) of the distribution of $\{110\}$ crystal lattice plane spacing at Tang, Middle and Tip, obtained by single Bragg-edge profile fitting analysis.

日本が誇る最先端加速器
実験施設J-PARC/MLF



多重自由度相関研究室

日本刀の本質的データを非破壊で取得することができ、このデータはデジタル・アーカイブとして、(科学/歴史)研究、文化財のバックアップ、全く新しい博物館の展示手法として使える！

なぜ我々がクラウドファンディングで資金を集め、実施するのか？



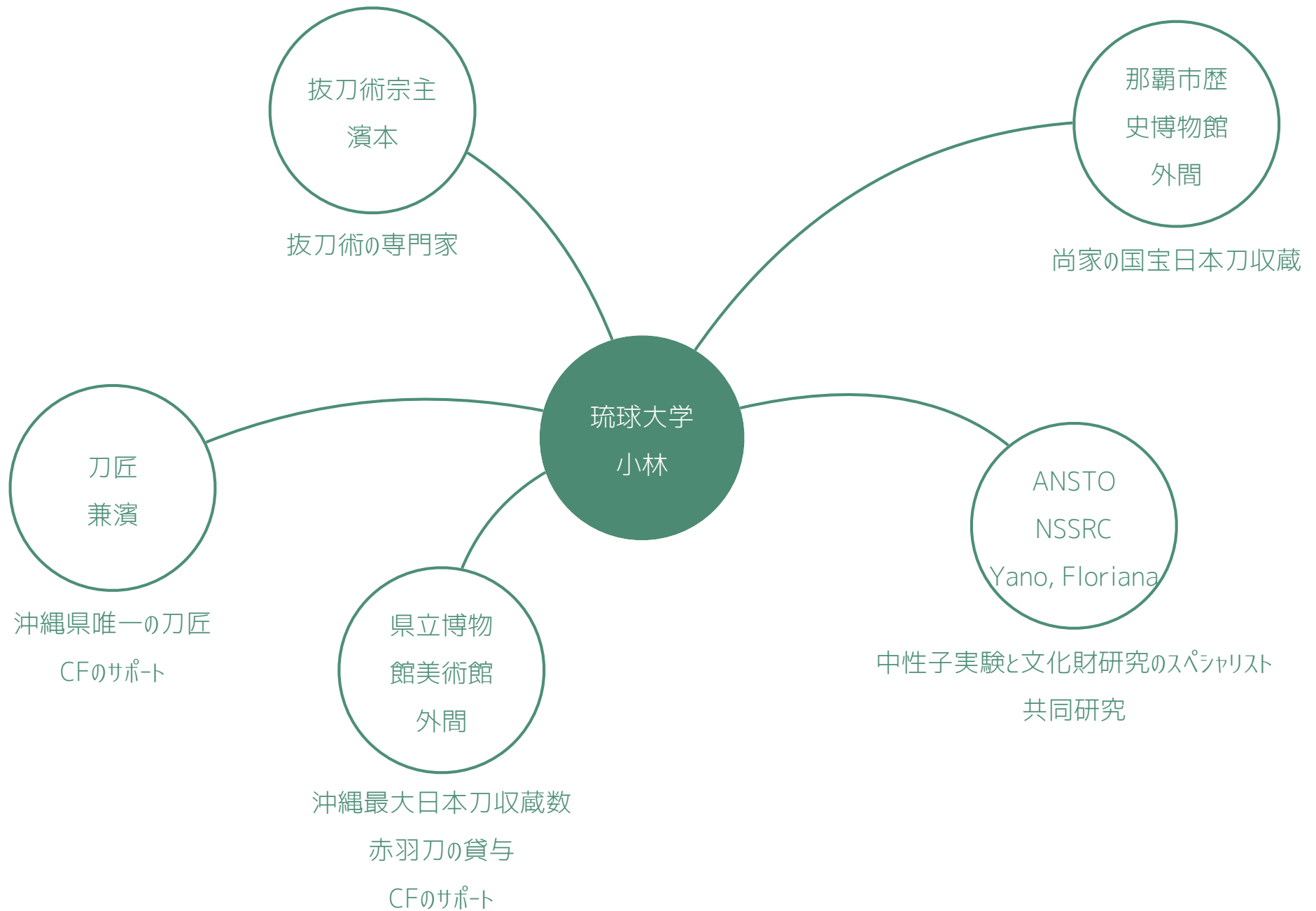
なぜ我々が？

専門知識を持ち、首里城火災の経験を通じてデジタルアーカイブの重要性を再認識した我々だからできるプロジェクトである。

なぜクラウドファンディング？

一般の日本刀愛好家に訴えかけることでファンになってもらい、公的資金の獲得が難しいプロジェクトの萌芽段階の活動資金を獲得したい。また日本刀の錆が進行する前に一刻も早く赤羽刀の研磨を行いたい。

地域の専門家によるプロジェクトのサポート体制



クラウドファンディング実施申請書添付資料

理学部物質地球科学科物理系
小林理気

プロジェクト名：日本刀保存修復プロジェクト —日本刀の科学研究を通じて日本刀を保護する—

赤羽刀の保存修復

沖縄県立博物館・美術館は、第二次世界大戦後に接収された刀剣類のうち廃棄処理を免れて後世に伝わった「赤羽刀」と呼ばれる日本刀を約30振り所有していますが、接収時の保存状態が悪かったためにほとんどが錆びており、保存修復が必要な状態になっています。我々は、去年10月末の首里城火災によって500点以上の貴重な文化財を焼失させてしまった教訓を活かし、これらの赤羽刀を保存修復するだけでなく、詳細なデジタルアーカイブを作成することでバックアップを取り、後世に様々な形で残すことが重要であると考えています。

最新科学技術を用いた日本刀研究

日本の代表的鉄製文化資源の1つである「日本刀」が持つ美しい刃紋やその類稀なる切れ味は、その刀剣を構成する元素の結晶構造、結晶子サイズ、結晶異方性などに代表される結晶組織の三次元分布形態に依存していることが、最近の研究で明らかになってきました(図1)。この日本刀を特徴付ける根幹的情報である結晶組織三次元分布形態は、今まで貴重な日本刀を輪切りにすることでしか知る術がありませんでした。しかし最近になり、大型加速器実験施設を利用した中性子ブラッグエッジ透過イメージング(BET)法と呼ばれる最先端の計測技術を用いることで、これらの分布形態を非破壊で測定できるようになりました。我々はこの手法を用いることで、分布形態の違いと五箇伝(日本刀作りの五大流派)の関連性だけでなく、日本刀の持つ様々な刃紋と上記の分布形態の関連性についても明らかにすることを計画しています。特に今回は溝乱刃(とうらんば)と呼ばれる打ち寄せる波のような豪快な波紋が、どのような結晶組織の変化によって実現されているか、科学的に明らかにしたいと思っています。

日本刀の科学研究と文化財保護

BETデータは、得られたデータの詳細な比較によって、科学的データによって裏付けされた日本刀の歴史研究を可能にするだけでなく、日本刀が持つ実に様々な刃紋の科学的起源や、当時日本刀制作に使用されていた原料の推定など、実に多彩な研究へ発展する可能性を秘めています。またこれらのデータを入力値とした材料力学シミュレーションコードを開発することで、刀剣の材料力学的特性をシミュレートすることができます。これは日本刀の切れ味や強度、究極的には「2つの日本刀をぶつけた場合どちらの刃が先に欠けるか」といったような日本刀の材料力学的強度が予想できることを意味しています。さらに我々はこのBETデータそのものが上で述べた日本刀の詳細なデジタルアーカイブになると考えました。日本刀の科学研究を進めるために錆びた赤羽刀を研磨修繕し、BETデータを取得する。本プロジェクトではこの研究活動を通じて赤羽刀を保存修繕し、デジタルアーカイブと共に後世に伝えていくことで「文化財保護」に繋げていくことを計画しています。

今回のクラウドファンディングで実施したいこと

1. 沖縄に縁のある日本刀のBET測定(第一目標150万)
2. 沖縄県立博物館・美術館所有の赤羽刀一振りの修復(第二目標250万)

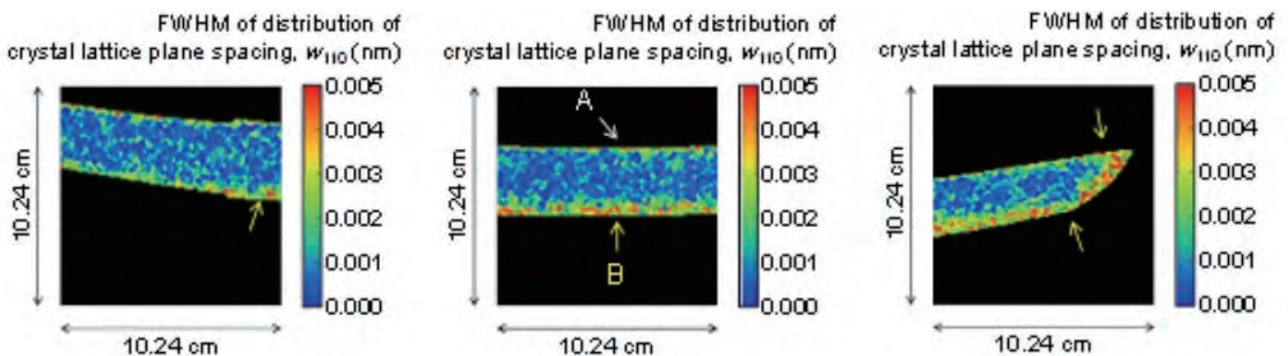


図1：中性子ブラッグエッジ透過イメージング法による結晶構造の乱れの二次元マップ

使用経費内訳

第一目標： 1,500,000円	第二目標： 2,500,000円
RF手数料： 247,500円	RF手数料： 412,500円
琉球大学間接経費： 75,000円	琉球大学間接経費： 125,000円
使用可能寄附金総額： 1,177,500円	使用可能寄附金総額： 1,962,500円
輸送量+保険金： 520,000円	輸送量+保険金： 520,000円
X線CTスキャン料金： 40,000円	X線CTスキャン料金： 40,000円
J-PARC実験費(2名)： 400,000円	J-PARC実験費(2名)： 400,000円
ステッカー代： 20,000円	輸送量+保険金： 520,000円
玉鋼送付料金： 20,000円	修復研磨料金： 200,000円
広報費： 150,000円	白鞆代： 50,000円
雑費： 27,500円	ステッカー代： 20,000円
	玉鋼送付料金： 20,000円
	広報費： 150,000円
	雑費： 42,500円

返礼品(リターン)

寄附金額	ホームページにお名前掲載	研究レポート	写真	ステッカー	報告会招待	日本刀科学研究通信	ミニ玉鋼	お手入れ体験付きバックヤードツアー	謝辞	直接研究報告
3000円	●	●	●	●						
5000円	●	●	●	●	●					
10000円	●	●	●	●	●	●				
12000円(200名)	●	●	●	●	●	●	●			
30000円(10名)	●	●	●	●	●	●	●	●		
100000円(10名)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
300000円(3名)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

研究レポート： BET測定データの解析結果を分かりやすくまとめた研究レポートをデータで送付

写真： 研究に用いた、また研究に関連する赤羽刀の詳細なデジタル写真をデータで送付

ステッカー： 今回のプロジェクト用にデザインしたステッカーを一枚送付

報告会招待： 詳細な研究結果について報告する研究会を琉球大学か沖縄県立博物館・美術館で開催してご招待(現地集合・現地解散, オンラインとオフライン同時開催)

日本刀科学研究通信： 小林と共同研究者の矢野で纏めた日本刀の科学研究に関する情報を合計6回データで送付

ミニ玉鋼： 「日刀保たたら」が作る本物のミニ玉鋼(10g程度)を送付

お手入れ体験付きバックヤードツアー： 外間一先さん(県博学芸員)による沖縄県立博物館・美術館の刀剣のお手入れ体験付きバックヤードツアーにご招待(現地集合・現地解散, 保険料100円徴収予定, 緊急事態宣言発令の場合はオンラインツアーに変更, 外間さんには0円で講師依頼予定(先方了承済み))

謝辞： 本プロジェクトが学術論文に掲載された時, 謝辞に寄附者のお名前を入れさせていただきます

直接研究報告： 本プロジェクトの研究報告を小林が直接説明しに任意の場所にお伺いさせていただきます(交通費だけ先方負担でお願い致します)

最先端量子ビーム科学で日本刀の歴史を紐解く

琉球大学の挑戦



多重自由度相関研究室
Multiple DOF Correlation Laboratory

赤羽刀1435号 脇差 尾崎源五衛門助隆 寛政十年(1798年) 摂津国
沖縄県立博物館・美術館蔵

クラウドファンディングでのご寄附をお願いします

皆さまからいただくご寄附は、沖縄に縁のある日本刀の学術的研究とデジタル・アーカイブの取得、また錆びてしまい研磨が必要な沖縄県立博物館・美術館所有の赤羽刀の修繕に充て、大切に使用させていただきます。

募集期間

2021/2/12(金)~ 3/31(水)

ご寄附方法

インターネット上の専用ページにてご寄附を受け付けております

※お支払い方法は、銀行振込またはクレジットカードからお選びいただけます。

※今回いただくご寄附は税制優遇の対象となります。詳細はページ概要末尾をご確認ください。

※ご寄附は1口3000円から、複数口でのご寄附も可能です。

▼ 専用ページはこちら

https://readyfor.jp/projects/token_bet_digital_archive

または、「READYFOR 日本刀保存修復プロジェクト」で検索！

【クラウドファンディング】インターネットを通して自分の活動や夢を発信することで、想いに共感した人や、活動を応援したいと思ってくれる人から資金を募る仕組みです。



日時

令和3年02月07日(日)

15時～17時(14時30分受付開始)

日本刀の魅力

物理学者、学芸員、刀匠、日本刀マニア、抜刀術宗主。日本刀を「研究する」「集める」「生み出す」「愛でる」「使う」それぞれ立場の違う専門家から見た日本刀の魅力について熱く語ってまいります。

講演者

「日本刀の物理学的研究」

琉球大学理学部

助教 小林理気

「不遇の刀～赤羽刀～」

沖縄県立博物館・美術館

主任学芸員 外間一先

「琉球王朝に伝わる日本刀」

那覇市歴史博物館

主任学芸員 外間政明

「沖縄唯一の刀匠」

日本刀鍛錬所兼工房

刀匠 兼濱清周

「新たな日本刀ブーム」

沖縄刀剣女子 金城夢乃

専門家が思う日本刀の魅力

沖縄県緊急事態宣言発出のため、古傳八幡流実戦抜刀術濱本久男先生による演武は中止になりました。濱本久男先生は講演イベントの方に出演予定。

会場参加無料
当日先着15名



YouTube配信
(参加登録不要)

会場

沖縄県立博物館・美術館
博物館講座室
(那覇市おもろまち3丁目1-1)

主催：琉球大学
後援：沖縄県立博物館・美術館

協賛：堀井工業、Angera、有限会社テクノ・ドリーム
有限会社共栄コントロールズ、兼工房、夢窓庵喜楽
おきまる株式会社、琉球インタラクティブ株式会社
株式会社新興精機、正晃株式会社

問合せ先 琉球大学(担当：福本) k-fuku@eve.u-ryukyu.ac.jp

琉大ハカセ塾 受講生の活動および受賞の報告（一部抜粋）

日 時： 学長記者懇談会(2/24(水) 15:00～16:00)

<受講生および受賞内容>

(1) ジュニアドクター育成塾サイエンスカンファレンス 2020 における受賞

眞榮城 綾香 「審査員特別賞」 指導教員： 杉尾 幸司, 宮國 泰史

研究テーマ：「バナナセセリ ～その不思議な生態にせまる～」

ライマー 舞香 「審査員特別賞」 指導教員： 古川 雅英

研究テーマ「沖縄島の海中道路海岸における生物とゴミの関係についての調査」

※ジュニアドクター育成塾サイエンスカンファレンス 2020 について

主 催： 国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）

開催日： 令和2年11月15日（日）～22日（日）

形 態： バーチャル開催（研究活動の口頭発表動画を特設サイトに掲載）

機 関： 24機関（46件）

件 数： 視聴した受講生の投票によるオーラルプレゼンテーション大賞（1件）を
選出するとともに、発表した受講生全員に審査員特別賞を授与

(2) 第43回沖縄青少年科学作品における受賞

眞榮城 綾香 「沖縄県知事賞」（平成30年，令和元年度に引き続き3年連続受賞）

指導教員： 杉尾 幸司, 宮國 泰史

研究テーマ：「バナナセセリ ～その不思議な生態にせまる Part2～」

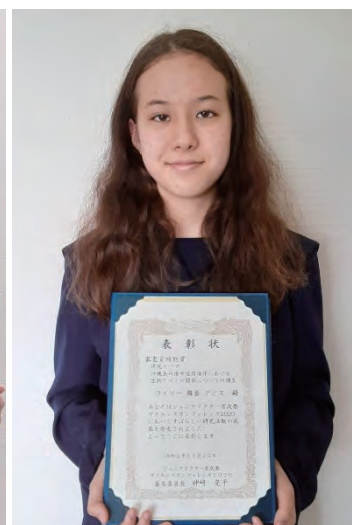
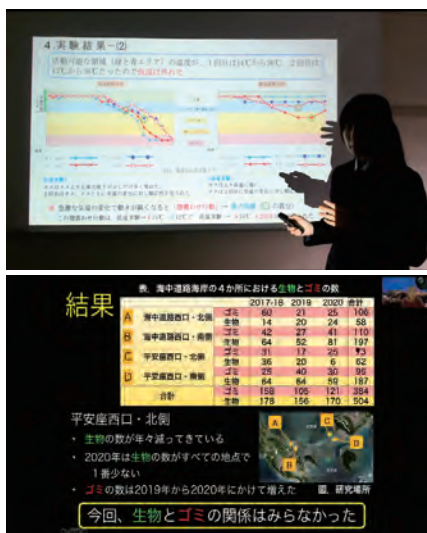
※第43回沖縄青少年科学作品について

主 催： 沖縄電力株式会社（共催： 沖縄県、沖縄県教育委員会、沖縄県高等学校理科教育研究協
議会、沖縄県理科教育協会）

開催日： 令和3年1月13日（水）（審査会のみ）[2月3日（水）結果公表]

形 態： 研究発表レポート作品の提出（ただし，小中学生においては，今年度の
沖縄県児童・生徒科学賞作品展において，優良賞以上の作品および佳作の
中で推薦を受けた作品）

件 数： 106件の中から，沖縄県知事賞（4点：小1，中2，高1），沖縄電力社長賞
（1点），沖縄県教育長賞（8点：小2，中4，高2）等，16作品を選出・表彰



▲サイエンスカンファレンスでの発表の様子（上：眞榮城，下：ライマー）▲表彰状を持つ眞榮城さん（左）とライマーさん（右）

琉大カガク院 受講生の活動および受賞の報告（一部抜粋）

本学は、将来の傑出した科学技術人材の育成を目指して、全国の高校生を対象に実施されている「グローバルサイエンスキャンパス（以下GSC）」事業に平成30年度に採択されて以来、「琉大カガク院」の愛称で本事業に取り組んでおります。これまでに121名の受講生を受け入れ、多様な分野の学習・研究指導に取り組んできました。令和二年度は第二段階（2年度目）の受講生17名が、本学の研究室でサポートを受けながらそれぞれの研究活動を行っております。

（1）令和2年11月15日に開催された令和二年度 GSC 全国受講生研究発表会では、全国のGSCから選抜された高校生による約44件の研究発表が行われ、本学の「琉大カガク院」からも、3名の受講生が発表しました。審査の結果、1名が「優秀賞」を受賞し、本学の受講生の発表内容が高い評価を受けました。

○優秀賞

・「サンゴの産卵時期は人為的に変えられるか？ ～ウスエダミドリイシ (*Acropora tenuis*) の性ステロイドホルモン合成経路解明からアプローチ～」

平良 建史朗（たいら けんしろう）さん（那覇国際高校・理学部 竹村明洋教授指導）

○発表者

・「亜熱帯地域（沖縄地域）における肉用山羊の放牧を目指して～肉用山羊の寄生虫感染を克服する～」
金城 三桜（きんじょう みお）さん（沖縄尚学高校・：農学部附属亜熱帯フィールド科学教育研究センター 波平知之助教指導）

・「筋電信号を用いたコントローラの開発 ～QOLの向上を目指して～」

高良 慎之亮（たから しんのすけ）さん（興南高校・：工学部 比嘉 広樹教授指導）

（2）令和3年1月24日に開催された第一回 GSC 4 大学連携研究セミナーでは、4 大学（九州大学、広島大学、愛媛大学、本学）の GSC 受講生 17 組の研究発表が行われ、「琉大カガク院」からも 3 名の受講生が発表し、最優秀賞と特別賞&受講生投票賞（ダブル受賞）を受賞しました。

○最優秀賞

・「サンゴの産卵時期は人為的に変えられるのか？～ウスエダミドリイシ (*Acropora tenuis*) の性ステロイドホルモン合成経路の解明からのアプローチ～」

平良 建史朗（たいら けんしろう）さん（那覇国際高校・理学部 竹村明洋教授指導）

○特別賞、受講生投票賞

・「Synthesis and biological evaluation of analogs of the green tea polyphenol epigallocatechin gallate (EGCG)」

安仁屋 紫月（あにや しづき）さん・大谷 結子（おおたに ゆいこ）さん（開邦高校・グローバル教育支援機構 Andrea Renzetti 特命准教授指導）

○発表者

・「ナマコの密度と周辺底生生物生物の関係についての研究」

高村 ゆず子（たかむら ゆずこ）さん（豊見城高校・理学部 James REIMER 准教授指導）

（3）平良 建史朗さんが著者に入った論文も掲載されました。

Ee Suan Tan, Hamazato Hirono, Takahiro Ishii, Kenshiro Taira, Yuki Takeuchi, Hiroki Takekata, Naoko Isomura, Akihiro Takemura (2021) Does estrogen regulate vitellogenin synthesis in corals? Comparative Biochemistry and Physiology, Part A 255

<https://doi.org/10.1016/j.cbpa.2021.110910>

（4）沖縄県内のコンペティションにおいては、令和3年1月13日に審査が実施された第43回沖縄青少年科学作品展にて、下記の通り「琉大カガク院」受講生が受賞しました。

○環境奨励賞

・「外来爬虫類（グリーンアノール）の捕獲研究」

上原 怜（うえはら れい）さん、松田 博斗（まつだ ひろと）さん、大濱 琉優輝（おおはまりゆうき）さん、金城 有星（きんじょう ゆうせい）さん（沖縄県立向陽高等学校）（上原 怜さんが受講生・教育学部 富永篤准教授指導）

表 彰 状

件 名 「スマートメーターを使って省エネしよう！」

琉球大学大学院

代 表 者 屋比久 哲也 殿
仲 泊 明 徒 殿

琉球大学

宮 良 諒 殿
玉 城 奏 殿
千 住 智 信 殿

本件が2020年度パワーアカデミー
第3回 電気工学教材企画コンテスト
「日本電気協会賞」として選考され
ましたことを証しこれを表彰します

2021年1月29日

一般社団法人 日本電気協会

会長 高橋 宏明



第3回 電気工学教材企画コンテスト 開催のお知らせ

2020年2月28日

パワーアカデミーでは昨年に引き続き、第3回「電気工学教材企画コンテスト」を以下の内容で開催します。

コンテスト概要	
趣旨	本コンテストは、高等専門学校本科生、高等専門学校専攻科生、大学生、大学院生が自らの視点・着眼点で、電気工学に関連したテーマに沿った中学生向けの教材企画を考え、その企画作成・成果活用検討を通して、「電気工学の魅力」や「電気工学を学ぶ楽しさ」を習得することを目的としています。
募集内容	<ul style="list-style-type: none"> ・テーマ:「電気・電力と地球環境」を題材とした教材企画を募集します。 (本コンテストの趣旨から電気工学に関連した内容とします) (解説)電気・電力と地球環境の関係やそれに関連した内容について、わかりやすく伝えて理解してもらうための教材の企画を作成する。 (例)電気技術と地球環境の関係、電気・電力と自然災害、電化と環境、簡易型エネルギーマネジメントシステムの製作 など ・教材対象者:中学生 ・教材の定義:対象とする教材は以下のうち、いずれかとします。 <ul style="list-style-type: none"> ・演示実験に用いる実験装置 ・計算機(PC)上のソフトウェア ・模擬講義のプログラム ・その他:教材は、10万円以内の予算で実施可能なものとします。 注)詳細については、募集要項を確認してください
応募資格	高等専門学校本科生、高等専門学校専攻科生、大学生、大学院生 ※教員および技術職員の協力、複数学校で構成するチーム参加も可能
応募書類	応募様式(定型, 必須) <ul style="list-style-type: none"> ・概要(応募様式1をダウンロード) ・概算費用(応募様式2をダウンロード) ・参加者リスト(応募様式3をダウンロード) その他書類(自由様式, 任意) <ul style="list-style-type: none"> ・設計図・企画書 ・イメージ図
募集要項	募集要項をダウンロード
募集ポスター	募集ポスターをダウンロード
募集期間	2020年3月1日(日)～2020年11月30日(月)
選考方法	パワーアカデミーが定める産学有識者からなる選考委員会にて、優秀作品を選考します。選考結果は表彰対象者に12月末までに連絡するとともに、パワーアカデミーホームページにて発表します。
表彰・副賞	電気学会全国大会会場(開催予定:2021年3月・大阪)にて表彰式を実施し、受賞者には表彰状とともに、以下の副賞を贈呈します。 最優秀賞:ギフト券(5万円分) 優秀賞:ギフト券(3万円分) (特別賞)一般社団法人 日本電気協会賞:ギフト券(3万円分) なお、表彰式に参加した受賞者の旅費(往復交通費、宿泊費(1泊)、1チーム3名まで)は、主催者側が負担します。
優秀作品の公表	パワーアカデミーホームページに掲載(ダウンロード可能)
応募教材の権利等の取扱い	教材の提出時、パワーアカデミーに無償で譲渡するものとします。なお、詳細については、募集要項を確認してください。
応募先・問い合わせ	パワーアカデミー教材企画コンテスト受付窓口 住所:東京都千代田区大手町1-3-2経団連会館16F e-mail: pacontest@ee-si.eng.hokudai.ac.jp 注)北海道大学内のメールサーバを使用しています

協賛

一般社団法人 電気学会
一般社団法人 日本電気協会

※本WEBサイトで紹介する方の所属や役職等につきましては取材時のものとなります。



パワーアカデミー事務局

〒100-8118 東京都千代田区大手町1-3-2 経団連会館 16F 【電話】03-5221-1451 【FAX】03-6361-9030

Copyright © Japan Power Academy.

パワーアカデミー主催 「第3回 電気工学教材企画コンテスト」審査結果の発表について

2021年1月29日

2020年3月1日から11月30日までの期間で募集しておりました、「第3回 電気工学教材企画コンテスト」の審査結果を発表いたします。本コンテストに多数の皆様にご参加いただきまして、厚く御礼申し上げます。

今回の募集テーマ「電気・電力と地球環境」に対する応募案件について、厳正な審査の結果、以下の優秀作品を選考いたしました。

なお、優秀作品につきましては、令和3年電気学会全国大会会場にて表彰式を行う予定でしたが、大会がオンライン開催に変更となったことに伴い表彰式は中止とし、受賞者コメントや作品の紹介動画などを、パワーアカデミーWebサイトに掲載する予定です。

「第3回 電気工学教材企画コンテスト」優秀作品

	作品タイトル(教材の種類)	参加者所属・氏名(敬称略)
最優秀賞	電気自動車を通して、電気が地球環境にやさしいのか考えてみよう (講義プログラム)	(代表者) 名城大学 電気電子工学科 エネルギー環境研究室 4年 渡邊 聖人 (参加者) 名城大学 杉山 玲衣 光岡 日菜子
優秀賞	クイズゲームおよび電子工作を用いて 再生可能エネルギーを理解しよう！ (講義プログラム)	(代表者) 津山工業高等専門学校 総合理工学科 電気電子システム系 5年 前田 和輝 (参加者) 津山工業高等専門学校 平田 大悟 加納 瑞記 松田 健吾 瀬島 裕貴 西尾 公裕
優秀賞	太陽光パネルをつかって 電気を作ってみよう (講義プログラム)	(代表者) 芝浦工業大学 工学部電気工学科 電力システム研究室 4年 佐藤 匠悟 (参加者) 日本工業大学 種田 和馬
(特別賞) 一般社団法人 日本電気協会賞	スマートメーターを使って省エネしよう！ (ソフトウェア)	(代表者) 琉球大学大学院 理工学研究科 千住研究室 1年 屋比久 哲也 (参加者) 琉球大学大学院 仲泊 明徒 琉球大学 宮良 諒 玉城 奏 千住 智信

※本WEBサイトで紹介する方の所属や役職等につきましては取材時のものとなります。



パワーアカデミー事務局

〒100-8118 東京都千代田区大手町1-3-2 経団連会館 16F 【電話】03-5221-1451 【FAX】03-6361-9030

Copyright © Japan Power Academy.

**第3回 電気工学教材企画コンテスト
(所属) 琉球大学工学部 千住研究室**

タイトル	スマートメーターを使って省エネしよう！		
対象学年	中学校（ 3 ）年生程度	教材の種類	実験装置 <input type="checkbox"/> ソフトウェア <input checked="" type="checkbox"/> 講義プログラム <input type="checkbox"/> (該当に○印)
企画した教材について			
<p>【教材の目的】 私たちの生活は電気やガス、ガソリンなどを使う機械や自動車が増えることで過ごしやすい環境になっている。しかし、エネルギー価格は高く、光熱水費の一種である電気料金を削減することは重要である。そこで電気やガスなどの「エネルギー」を無駄なく上手に使う「省エネ」を行う必要がある。身の回りの家電がどの程度の電気を消費し、地球環境へ影響を与えるかを確認することで電力エネルギー分野への理解を深めてもらう。さらに住宅の消費電力データの保存やグラフの描画をプログラムにより行うことでプログラミング学習への興味、関心を高めることができる。</p> <p>【期待される効果と達成目標】</p> <ul style="list-style-type: none"> スマートメーターを利用する方法や手続を理解することができる。 消費電力データの測定やグラフの作成などの基礎的なプログラミングの理解が学習効果として期待できる。 測定した消費電力データから電力の使用状況を把握し、自宅の省エネ方法を考えてもらうことを達成目標としている。 <p>【動作説明・原理（実験装置、ソフトウェアの場合）講義プログラムの概要（講義プログラムの場合）】</p> <ul style="list-style-type: none"> スマートメーターから消費電力情報を取得し、ボードコンピュータの一種である Raspberry Pi でデータの記録、グラフの描画を行う。得られた結果より消費電力量の増減の理由について考える。プログラミング言語は Python を用いる。 測定した消費電力データから電気料金や二酸化炭素の排出量を計算することで節電や地球温暖化について考える。 <p>【オリジナリティ・アピールポイント】</p> <ul style="list-style-type: none"> 全国で進められているスマートメーターの普及に貢献できる。 ボードコンピュータを使用することでプログラミング学習への興味、関心を高めることができる。 一日の電力使用量をグラフ化することで電気の使い方を見直すきっかけ（省エネ）になる。 今回の教材に触れることで、省エネ意識だけでなく更なる意識向上（創エネ、地球環境）が期待できる。 			
教材利用時の注意点			
<p>【安全性への配慮（電気面、器材取扱、手順等）】【想定する使用環境】【必要な設備】等 スマートメーターの設置及びBルート申請が必要である</p>			
<p>※本コンテストを知ったきっかけに○を付けてください。 ・掲示ポスター ・HP ・メルマガ <input checked="" type="checkbox"/> 教職員 <input type="checkbox"/> 電気学会誌 ・学会企業展示 ・その他()</p>			

「第3回 電気工学教材企画コンテスト」
【一般社団法人 日本電気協会賞】

作品名：スマートメーターで省エネしよう！

琉球大学大学院 屋比久 哲也（代表者） 仲泊 明徒

琉球大学 宮良 諒 玉城 奏 千住 智信



コンテスト概要

目的

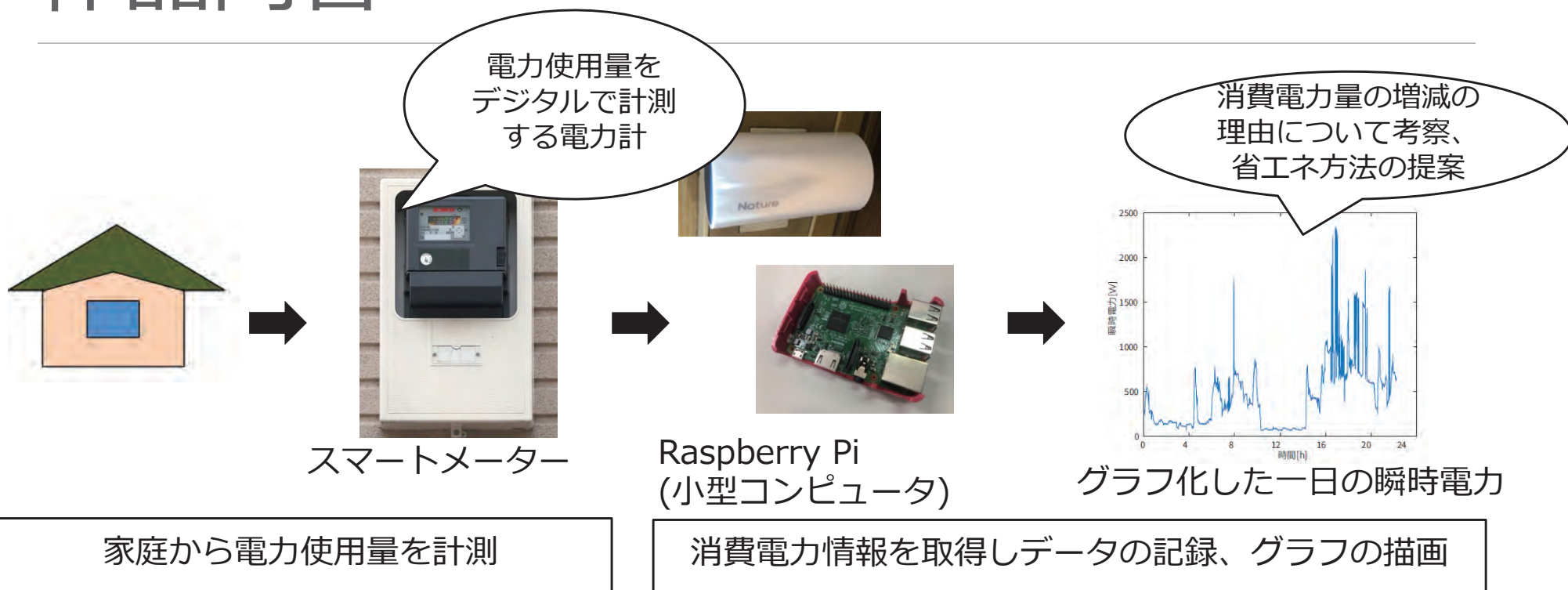
大学生、大学院生が自らの視点・着眼点で、電気工学に関連したテーマに沿った中学生向けの教材企画を考え、その企画作成・成果活用検討を通して、「電気工学の魅力」や「電気工学を学ぶ楽しさ」を習得すること

最優秀賞

優秀賞

特別賞

作品内容



スマートメーターとは



スマートメーター

- 電力使用量をデジタルで計測する電力計
- ECHONET Lite (エコネット ライト)と呼ばれる通信方式を利用し,瞬時電力や積算電力量を取得できる。
- リアルタイムで電力使用量が確認できる。
- 国策としてスマートメーターへの変更が推奨,無料で交換できる。



アナログメーター

作品内容



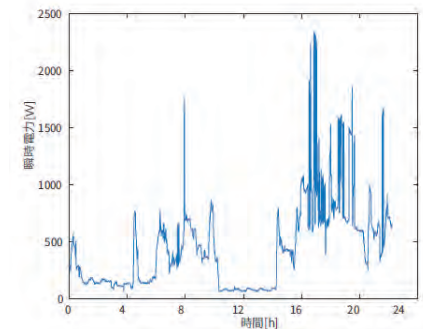
スマートメーター

家庭から電力使用量を計測



Raspberry Pi
(小型コンピュータ)

消費電力情報を取得しデータの記録、グラフの描画



グラフ化した一日の瞬時電力

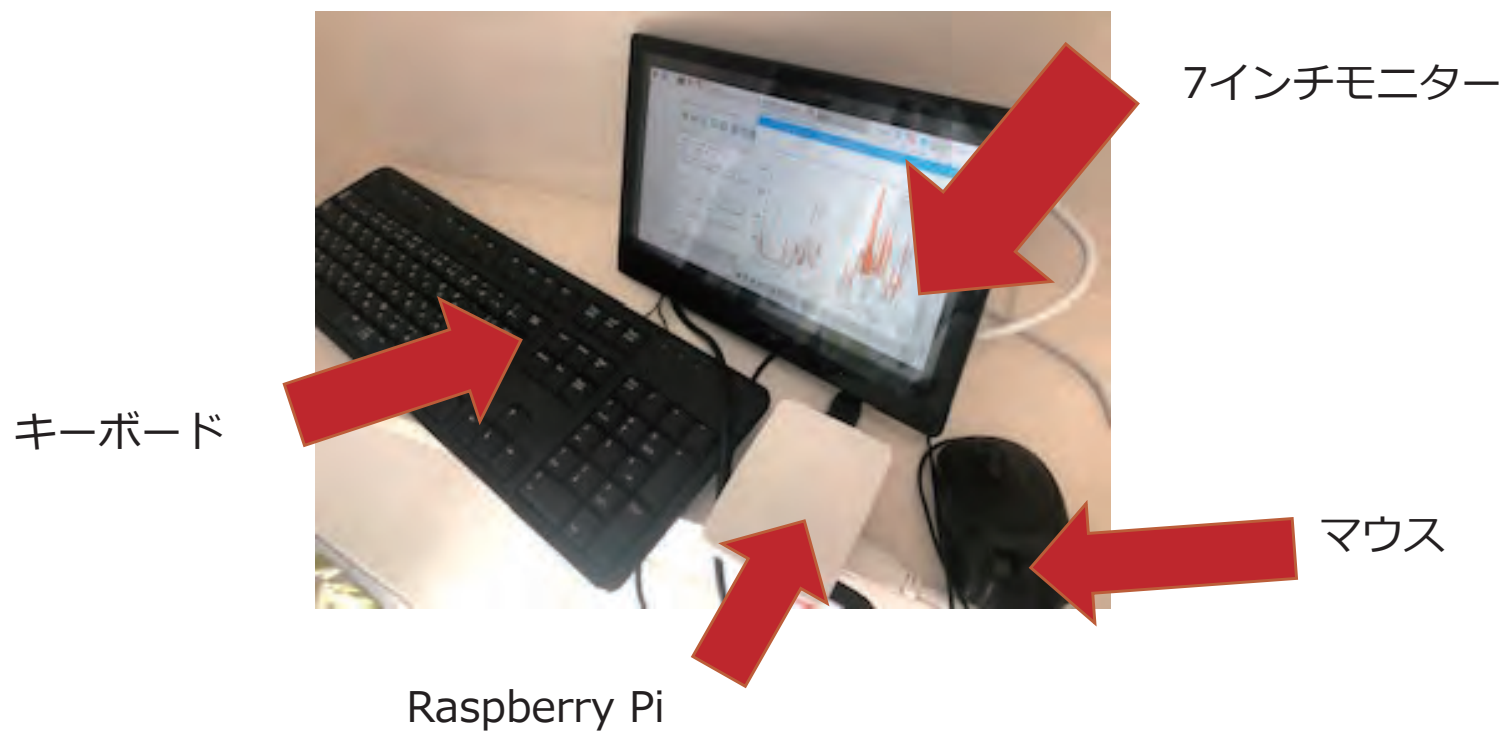
Raspberry Piとは



Raspberry Pi

- イギリスのRaspberry Pi財団によって開発されたボードコンピュータ。
- キーボード, マウス, ディスプレイ等の入出力機器と記憶媒体としてmicroSDカードを接続することで通常のコンピュータと同様に動作させることができる。

測定イメージ



電力情報を記録するプログラム

使用するプログラミング言語：Python

- ・ 英語と同じようなとてもシンプルな文法を用いて記述ができる。
- ・ 電力情報の記録、出力を行うために教材3ページ目のプログラムを使用

①日付 ②時間 ③瞬時電力 ④積算電力量

Sh	①	②	③	④
	20201028	09:50:18	312	24701
	20201028	09:50:49	312	24701
	20201028	09:51:21	316	24701
	20201028	09:51:52	316	24701
	20201028	09:52:23	296	24701
	20201028	09:52:54	296	24701
	20201028	09:53:25	296	24701
	20201028	09:53:56	296	24701
	20201028	09:54:27	292	24701
	20201028	09:54:58	292	24701
	20201028	09:55:29	316	24701
	20201028	09:56:00	316	24701
	20201028	09:56:31	332	24702
	20201028	09:57:02	332	24702
	20201028	09:57:34	344	24702
	20201028	09:58:06	356	24702
	20201028	09:58:37	356	24702
	20201028	09:59:15	344	24702
	20201028	09:59:58	344	24702
	20201028	10:00:29	352	24702

電力情報をグラフ化プログラム

- 電力情報のグラフ化を行うために教材4ページ目のプログラムを使用

電力情報をグラフ化するプログラム

```
import pandas as pd
import numpy as np
import csv
import matplotlib.pyplot as plt

from datetime import datetime as dt
today = dt.now()
record_file_name = '20200720_data.csv' # グラフ化するデータファイル名を指定
csvf2 = pd.read_csv("/home/pi/Desktop/data/data/{}".format(record_file_name), encoding="utf-8", error_bad_lines=False)

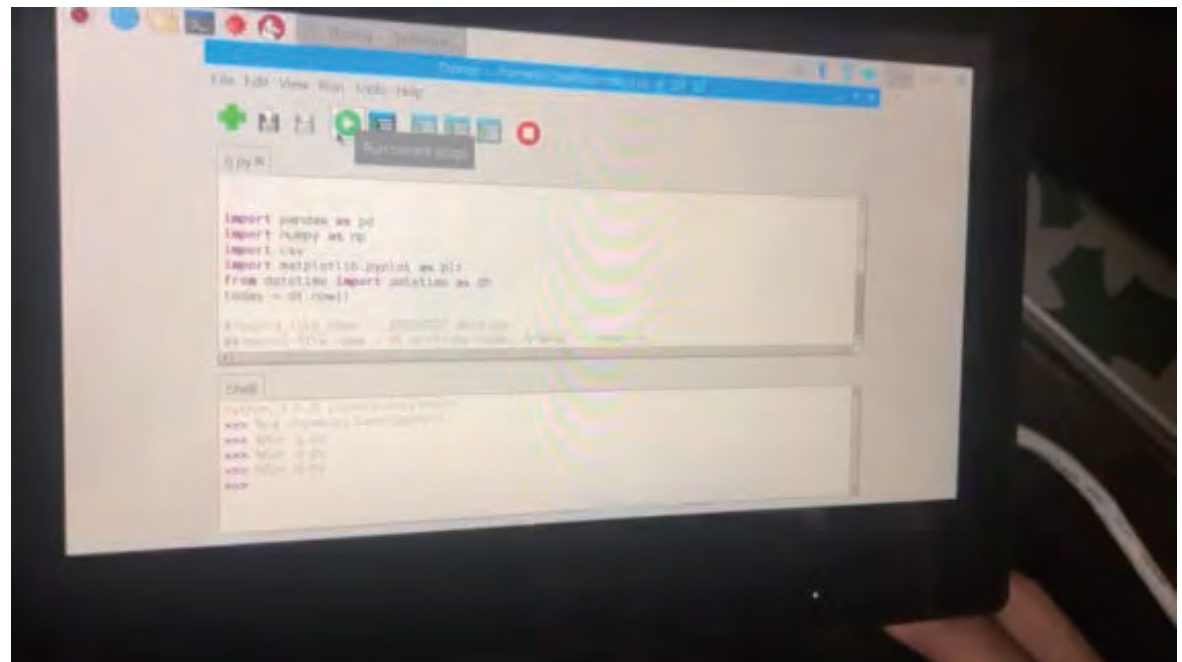
csvf3 = csvf2.values
csvf4 = np.delete(csvf3, 2, axis=1) # 瞬時電力
csvf5 = np.delete(csvf3, 2, axis=2) # 積算電力量

df1 = pd.DataFrame(csvf4)
df1.plot()
plt.xlabel("時間[h]") # x軸のラベルを指定
plt.ylabel("瞬時電力[W]") # y軸のラベルを指定
plt.show() # 瞬時電力のグラフ

df2 = pd.DataFrame(csvf5)
df2.plot()
plt.xlabel("時間[h]") # x軸のラベルを指定
plt.ylabel("積算電力量[kWh]") # y軸のラベルを指定
plt.show() # 積算電力量のグラフ
```



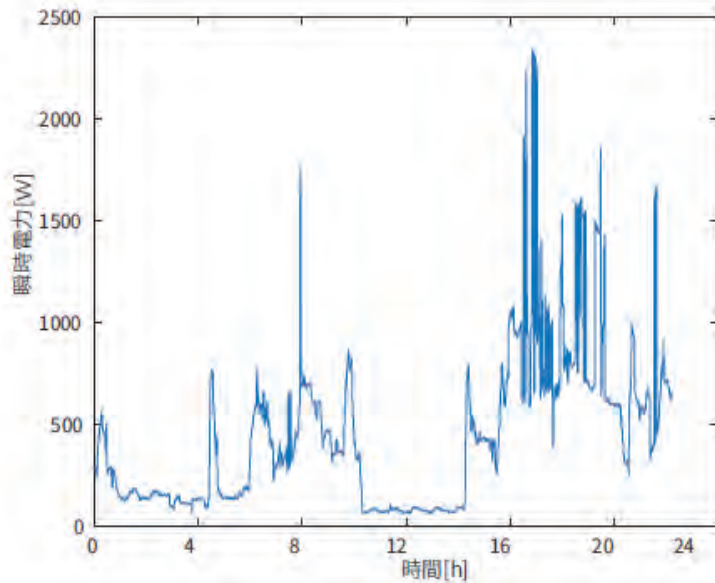
教材4ページ目



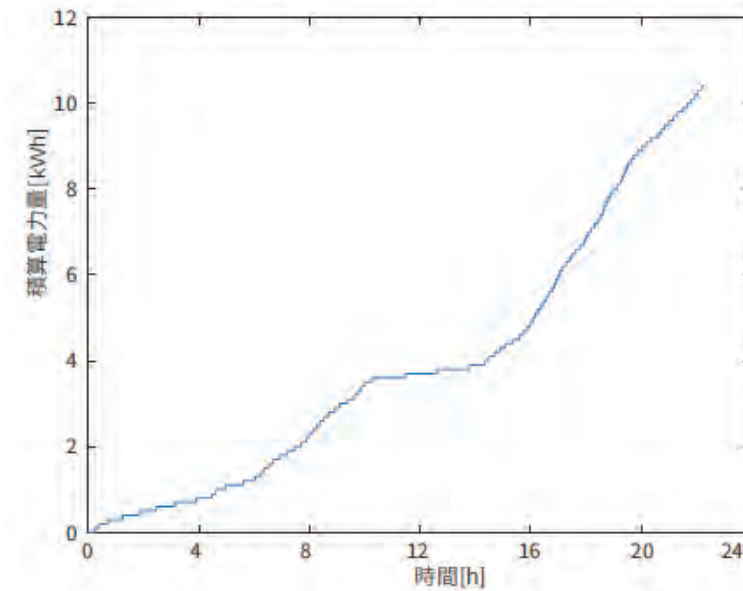
プログラムの実行結果

グラフから考えよう

瞬時電力：測定した瞬間の電力



積算電力量：測定した一日の電力量



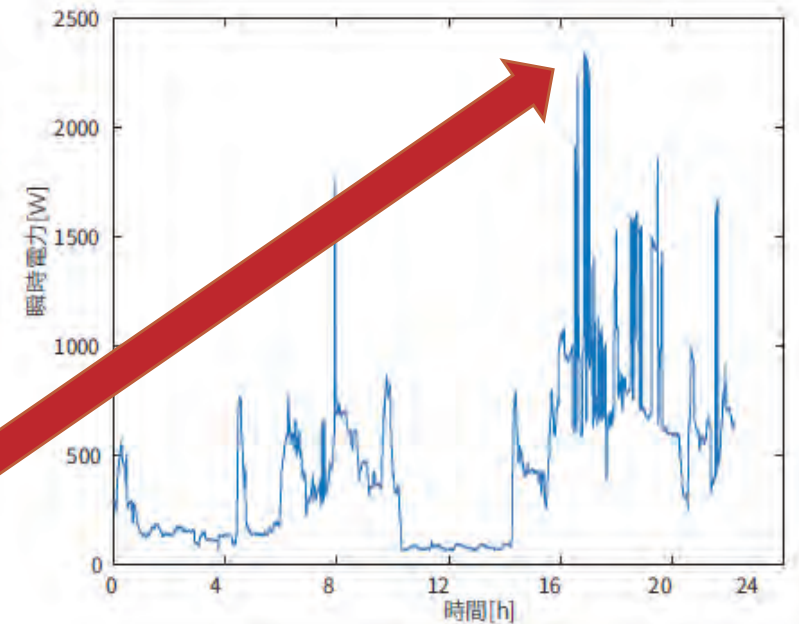
グラフから考えよう

測定期間：一日

測定間隔：30秒

瞬時電力：測定した瞬間の電力

グラフの増減から消費電力の大きい家電を使ったタイミングがわかる。



瞬時電力

グラフから考えよう

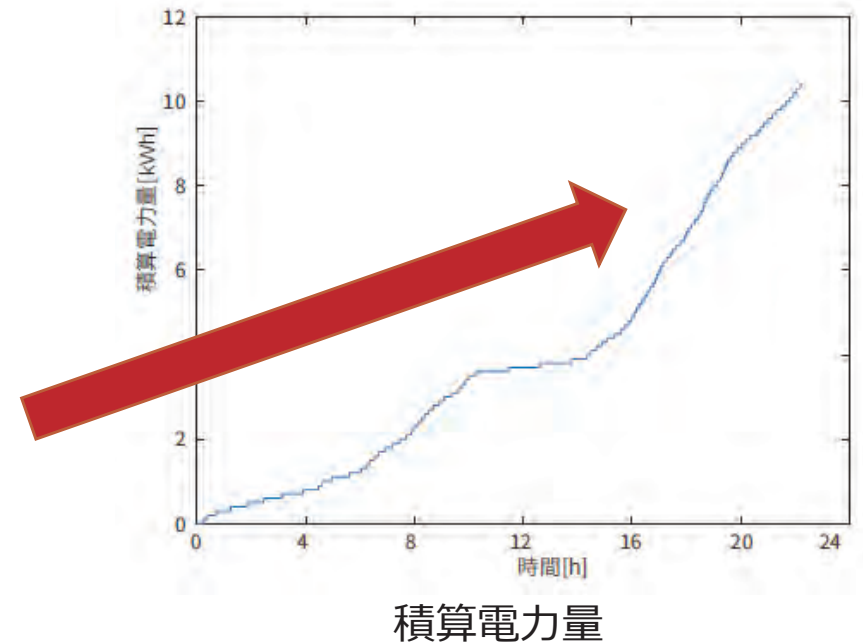
測定期間：一日

測定間隔：30秒

積算電力量：測定した一日の総電力量

グラフの傾きから消費電力が大きくなる時間帯がわかる。

消費電力が増える夕方は傾きが大きくなっている。



省エネ方法を考えよう

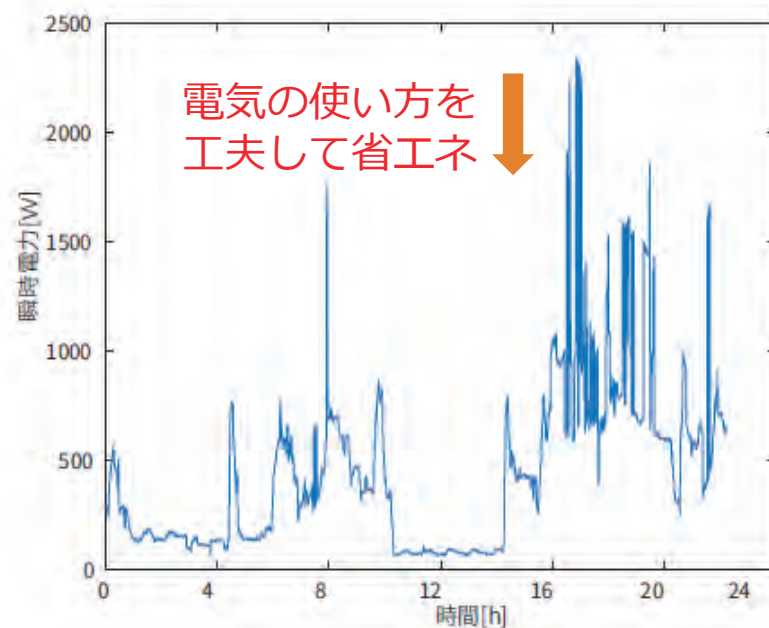
「省エネ」とは「省エネルギー」の略であり、石油や石炭などの限りあるエネルギー資源がなくなってしまうことを防ぐためにエネルギーを効率よく使うこと。

貢献できること

- ・地球温暖化を促進させる二酸化炭素や温室効果ガスの発生を抑制できる。

省エネ方法

- ・クーラーの設定温度をこまめに見直す。
- ・蛍光灯や白熱灯などの電球をLED電球に交換する。
- ・高効率機器（例えばヒートポンプ）を導入することで消費電力の削減



イメージ

ご清聴ありがとうございました

スマートメーターで省エネしよう！

スマートメーターとは？

電力使用量をデジタルで計測する電力計のこと

- ECHONET Lite (エコネット ライト)と呼ばれる通信方式を利用し、 瞬時電力や積算電力量を取得できる。
- リアルタイムで電力使用量が確認できる。
- 国策としてスマートメーターへの変更が推奨、無料で交換できる。



スマートメーター

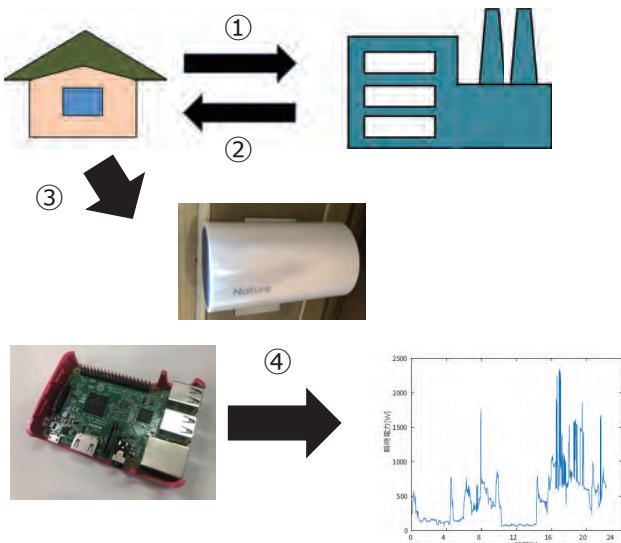


アナログメーター

月に一回、電気料金の請求書でしか確認できない

スマートメーター利用のための手順

- ①電力会社に利用の申請
- ②Bルート取得、スマートメーターの設置 (1~2週間程度)
- ③Remo E lite、Raspberry Piの設置
- ④モニターで電力情報の「見える化」



リアルタイムで電力量をグラフに表示することができる！

Raspberry Pi

- イギリスのRaspberry Pi財団によって開発されたボードコンピュータ。
- キーボード、マウス、ディスプレイ等の入出力機器と、記憶媒体としてmicroSDカードを接続することで通常のコンピュータと同様に動作させることができる。



Raspberry Pi

Remo E lite

- Webよりアクセストークン(コンピュータを利用する際の認証パスワード)を発行することでスマートメーターと連携し、リアルタイムに自宅の電力情報を取得することができる。

Web参照 <http://home.nature.global/>



Remo E lite

省エネとは？

「省エネ」とは「省エネルギー」の略であり、石油や石炭などの限りあるエネルギー資源がなくなってしまうことを防ぐためにエネルギーを効率よく使うこと。

貢献できること

- 地球温暖化を促進させる二酸化炭素や温室効果ガスの発生を抑制できる。

省エネ方法

- クーラーの設定温度をこまめに見直す。
- 蛍光灯や白熱灯などの電球をLED電球に交換する。
- 高効率機器 (例えばヒートポンプ) を導入する。



スマートメーターで省エネしよう！

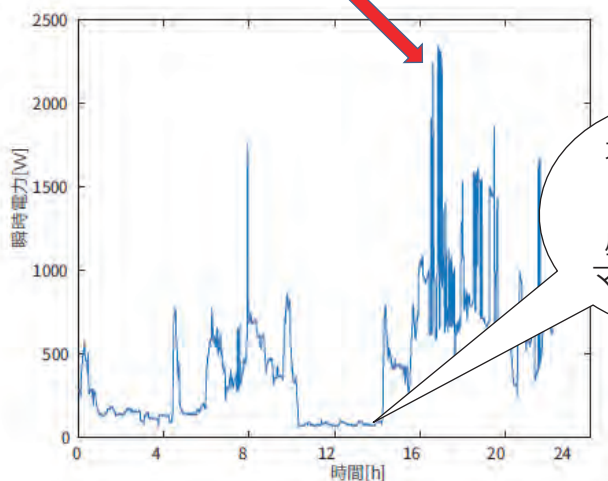
グラフから考えよう

測定間隔：30秒

瞬時電力：測定した瞬間の電力

- ・グラフの増減から消費電力が大きい家電を使ったタイミングがわかる。

電子レンジやドライヤーを使用している。



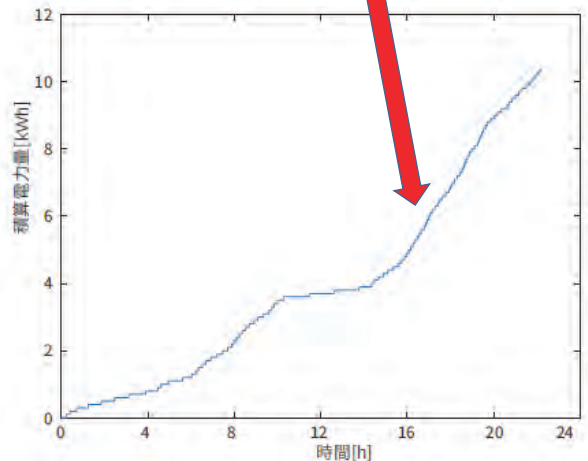
瞬時電力

太陽光発電を導入すると売電の場合昼間の電力がマイナスになる

積算電力量：測定した一日の総電力量

- ・グラフの傾きから消費電力が大きくなる時間帯がわかる。

消費電力が増える夕方は傾きが大きくなっている。



積算電力量

電気料金、CO2排出量の計算

電気料金の計算式

消費電力(kW)×使用時間(h)×単位電力量料金(円/kWh)+基本料金(円)=電気料金(円)

CO2排出量の計算式

消費電力(kW)×使用時間(h)×CO2排出原単位(kg-CO2/kWh)=CO2排出量(kg-CO2)

課題1

身のまわりの家電から電気料金やCO2排出量を計算してみよう

省エネ方法を考えよう

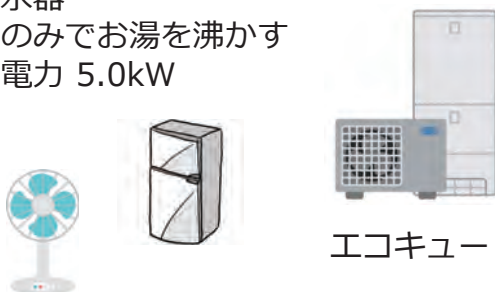
例1：電気温水器からエコキュートに切り替え

エコキュート

- ・電気と空気の熱を使ってお湯を沸かす
- ・消費電力 1.3kW

電気温水器

- ・電気のみでお湯を沸かす
- ・消費電力 5.0kW



エコキュート

例2：白熱電球からLED電球に切り替え

LED電球

- ・発光ダイオードと呼ばれる半導体が発光
- ・消費電力 4~8W程度

白熱電球

- ・フィラメントと呼ばれる細い金属線に電流を流すことで発光
- ・消費電力 40~100W程度



電気料金やCO2排出量を大幅に削減できる！

課題2

省エネできる機器や方法を探してみよう

スマートメーターで省エネしよう！

電力情報を記録するプログラム

```
import json
import csv
from datetime import datetime, date, timedelta
import pandas as pd

today = datetime.now() #現在の西暦月日時
record_file_name = datetime.strftime(today,'%Y%m%d')+'_data.csv'
#データを記録するファイル作成

yesterday = today - timedelta(days=1) #昨日の日付を算出
Yesterday = datetime.strftime(yesterday,'%Y%m%d')+'_data.csv' #前日のデータを取得
record_yesterday = datetime.strftime(yesterday,'%Y%m%d')+'_data.csv' #前日のデータを取得
record_time = today.strftime('%X') #現在の西暦月日、文字列へ変換
DATA_DIR = '/home/pi/Desktop/data/data/' #測定データを保存する場所を作成
csv_input = pd.read_csv("/home/pi/Desktop/data/data/{}".format(Yesterday), encoding="ms932")

tolist = csv_input.values.tolist()
tolist2 = tolist[len(tooltip) - 1]
tolist3 = tolist2[1]
File=open('/home/pi/Desktop/data/now.json','r') #jsonファイルを開く
json_obj=json.load(File) #jsonファイルの読み込み
smart=json_obj[0] #スマートメーターを選択
smart2=smart["smart_meter"]
smart3=smart2["echonetlite_properties"]

inteP=smart3[2] #積算電力量
nowP=smart3[5] #瞬時電力

Instantaneous_P=nowP["val"] #現在の瞬時電力
Intergrated_P=inteP["val"] #総積算電力量
Power=int(Intergrated_P) #総積算電力量
Power_yes = float (tolist3)

Power2 = (Power - Power_yes)/10000 #現在の積算電力量
Power3 = str(Power2)

writer = csv.writer(open(DATA_DIR+record_file_name,'a',newline="")) #保存場所の読み込み
writer.writerow([record_time,Intergrated_P,Instantaneous_P,Power3]) #測定データの保存

print(record_time, Instantaneous_P, Power3) #日付時間, 瞬時電力, 積算電力量の表示
```

Shell	①	②	③	④
	2020102809:50:18	312	24701	
	2020102809:50:49	312	24701	
	2020102809:51:21	316	24701	
	2020102809:51:52	316	24701	
	2020102809:52:23	296	24701	
	2020102809:52:54	296	24701	
	2020102809:53:25	296	24701	
	2020102809:53:56	296	24701	
	2020102809:54:27	292	24701	
	2020102809:54:58	292	24701	
	2020102809:55:29	316	24701	
	2020102809:56:00	316	24701	
	2020102809:56:31	332	24702	
	2020102809:57:02	332	24702	
	2020102809:57:34	344	24702	
	2020102809:58:06	356	24702	
	2020102809:58:37	356	24702	
	2020102809:59:15	344	24702	
	2020102809:59:58	344	24702	
	2020102810:00:29	352	24702	

①日付 ②時間 ③瞬時電力 ④積算電力量

データ出カイメージ

スマートメーターで省エネしよう！

電力情報をグラフ化するプログラム

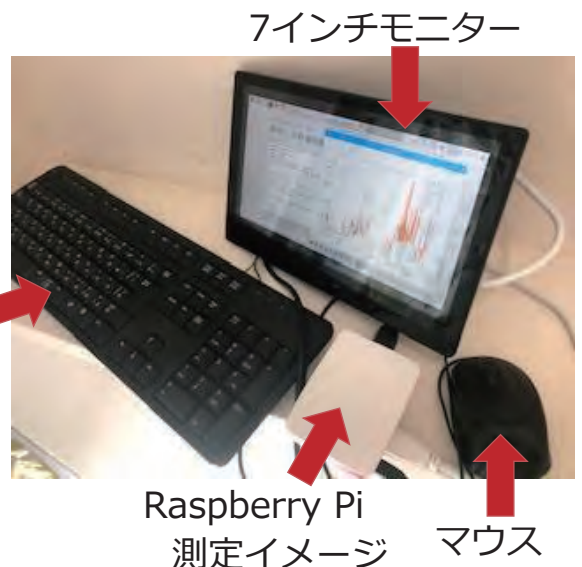
```
import pandas as pd
import numpy as np
import csvimport matplotlib.pyplot as plt

from datetime import datetime as dt
today = dt.now()
record_file_name = '20200720_data.csv' #グラフ化するデータファイル名を指定
csvf2 = pd.read_csv("/home/pi/Desktop/data/data/{}".format(record_file_name), encoding="utf
8", error_bad_lines=False)

csvf3 = csvf2.values
csvf4 = np.delete(csvf3, 2, axis=1) #瞬時電力
csvf5 = np.delete(csvf3, 2, axis=2) #積算電力量

df1=pd.DataFrame(csvf4)
df1.plot()
plt.xlabel("時間[h]") # x軸のラベルを指定
plt.ylabel("瞬時電力[W]") # y軸のラベルを指定
plt.show() # 瞬時電力のグラフ

df2=pd.DataFrame(csvf5)
df2.plot()
plt.xlabel("時間[h]") # x軸のラベルを指定
plt.ylabel("積算電力量[kWh]") # y軸のラベルを指定
plt.show() # 積算電力量のグラフ
```



実行方法

・シェルを使って以下のプログラムを実行

<http://home.nature.global/> より発行したアクセストークン

```
curl -X GET "https://api.nature.global/1/appliances" -H "Authorization: Bearer
B9QfO_mOP9j1BEpJ-EURzPNSPd4Yg1M2fbml963GHZ8.D5DS9qy" >
/home/pi/Desktop/data/now.json python /home/pi/Desktop/Smart.py
```

電力情報を記録するプログラムのファイル名