

スマートグラスが作る未来

3-F

始めに私達はスマートグラスという最先端の機械を社会に役立たせるにはどうしたらいいかということに目を向けて一年間研究活動を行ってきた。

研究に至るまでの経緯

村田製作所さんの高度な技術を生かしてわたしたち高校生なりに社会に貢献できるアイデアはないかと考えたときにスマートグラスというメガネ型の機器を見つけ、これならスマートフォンにはできないような性能や用途を用いて自分たちの理想にあったいいアイデアを考えることができるのではと思いこの研究に至った。

研究方法

地元福井への貢献に目を向け、福井で今起きている問題をまとめる。

スマートグラスのメリット・デメリットを調べ、より良いスマートグラスの案を考える。

結果・考察

結果として通信環境が整っていない場所でも使用することができるスマートグラスの案が出た。

その理由はスマートグラスのデメリットとして、現在スマートグラスは通信環境が整っている場所でしか使えないということが考えられる。スマートグラスの恩恵を最大限に受けるためにはどんな場所でも平等に機能を使えることが大事だと考えたからだ。

またスマートグラスのハンズフリーで作業ができ、映像を投影できるという利点を生かして医療格差の問題を解決する案と職人の数の減少を解決するという案だ。

これらのことを考えたうえでの考察としてはこれらのスマートグラスを開発するのはまだ難しいが技術の発展に伴い開発できると思う。

また、スマートグラスは利点が多いため、今挙げたこと以外にも社会貢献できるということが考えられる。

まとめ

この一年の研究を通して、自分たちでいちから考え工夫を重ねて結論までたどり着くことの重要性を学べた。

スマホの操作と充電 ～バッテリーの関係～

3-1

最近では電気代が高く、なるべく電気を使わないように工夫することが注目されています。そこで、現在多くの人が使用しているスマホの充電量に着目しました。使用頻度が高くインターネットを使うので、一日の間で多くの充電量を消費してしまいスマホを充電する回数が必然的に多くなってしまったと思いました。そこで、なるべく使用充電量を減らせる工夫を見つけようとスマホの操作による充電の減りを検証することにしました。スマホの操作方法はスマホを使う上で必ず必要になってくる条件を考えて同じスマホを使用して検証しました。

研究方法としては操作方法の1つ目は音量、光量を調節する方法で2つ目はタブの量を調節する方法で3つ目は通知の on/off を切り替える方法で4つ目は使用する場所の気温を変える方法で行いました。そしてそれぞれの方法についての仮説を立てて、検証結果と比較してなぜ仮説と異なる結果になったのかを考察しました。その結果、方法1は音量、光量が大きかったほうが減りが多く、方法2はインターネット使用タスクを開いておいたスマホが開いていないスマホよりも減りが早く、方法3は通知を on にしたスマホのほうが減りが早く、方法4は気温が低い条件で使ったときのほうが減りが多かったです。方法1～3に関しては得られた結果に至った理由が考えられたが方法4に関しては理由が分からなかったため、スマホに搭載されている機械などを調べたり、企業の方に相談したりしました。その結果考えられる理由としては、スマホに搭載されているリチウム電池の適正温度が5℃～35℃で検証のときの気温が5℃よりも低かったことでした。

結論として、スマホの充電消費量を減らす工夫は行えて、今回検証してわかった条件をもとにしてスマホを使えば充電する回数を減らせて、使用する電気量を減らせるようになります。

残された課題としては、企業の方に方法を相談してより良い方法で検証できなかったことです。

熱電変換素子の可能性

6組 D 班

概要

1 はじめに

まず私達は、身近にあり日頃からよく使っているスマホに目を向け、長時間利用により生じる熱をなんとかして利用できないかと考えていた。そこで熱電変換素子と呼ばれる熱を直接的に電気へと変換するものを見つけ、これを使い、スマホの熱でファンを稼働し発熱部を冷却するという自己完結機構を思いつく。しかしスマホの周囲という狭い空間はファンを回せる電力を供給できそうにないといった要因からこの発想は断念するに至った。

それでも、この熱電変換素子は一般に浸透していないだけでもっと多くの活用法、可能性があるように感じていた。そこで私達はこの技術を用いれば具体的に社会のこういった分野で役立てるのかを考えてみようとしたことが、このテーマ設定に至った経緯である。

2 研究方法

熱電変換素子の情報やその技術を使った実用例などを調べ、どう利用すれば現代の発電装置として革新的な役割を担うことができるのかを考察する。そういった中で企業の方から助言を頂きながら、「発案したアイデアを現代に落とし込むためにはどうすればよいのか」を班員全員ですり合わせる。

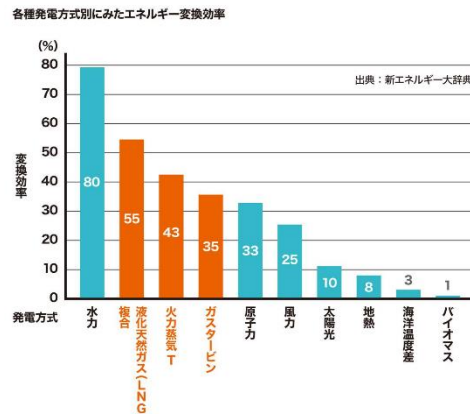
3 研究結果、考察

(熱電変換素子について)

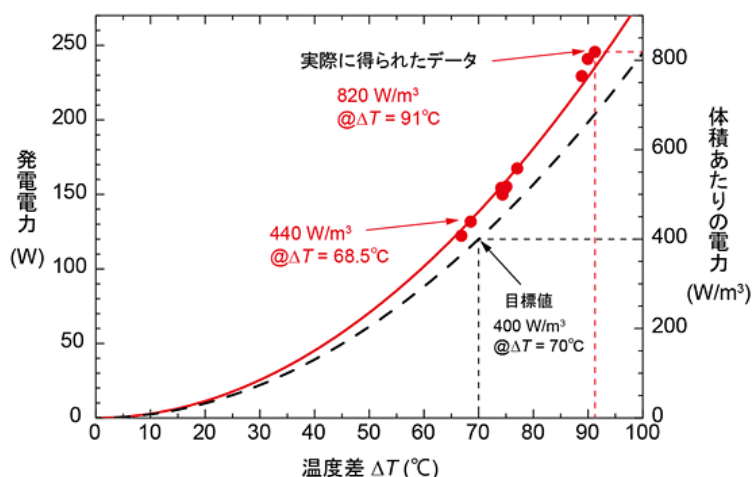
2種類の異なる金属または半導体を接合して、両端に温度差を生じさせると起電力が生じる素子のこと。

①火力発電により生じる廃熱の再利用化

現在、日本の発電で大きく割合を占めた火力発電のエネルギー変換効率率は約4・5割程度で、大量の廃熱(環境に排出される熱)が生み出されている。現在の廃熱の利用用途は廃熱利用機を用いて冷水に変換し、既設空調機や冷水発生機のベース運転分として使われています。しかし、他の用途として熱電変換素子を用いることによって廃熱を変換、再利用することで現在よりも効率の良い発電が見込めることになるだろう。

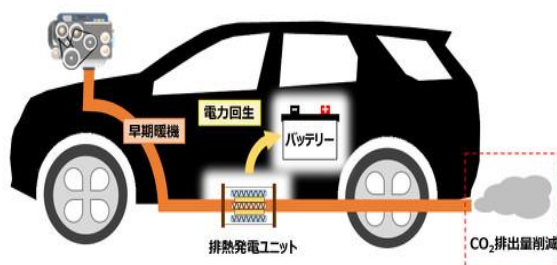


廃熱はおおよそ 100℃前後の温度をもつので、パナソニックの開発する熱発電チューブでは、以下のグラフから読みとれるにかなり大きな発電ができることがわかる。体積あたりで考えると1立方メートルあたり約 820W の発電ができる。ちなみに一人暮らしの場合、1日の消費電力はおよそ 6kW であるとされている。



②排熱による熱電発電

近年排ガスの熱エネルギーから発電する排熱発電ユニットが期待されている。廃熱発電ユニットを使用したヤマハと住友商事パワー&モビリティによる共同実験では欧州 WLTP モード走行時で CO2 排出量は実測 1.9%削減。更にユニットの車両搭載位置を最適化することで最大 3.1%削減できることがわかった。



さらに回生電力を測定したところ、回生電力はオルタネーターの発電量の約 40%に相当した。つまり、排熱発電ユニットを用いることで CO2 削減と電力を回生し、オルタネーターの負荷を軽減したりすることができるわけだ。

③熱電素子を用いた加熱、冷却

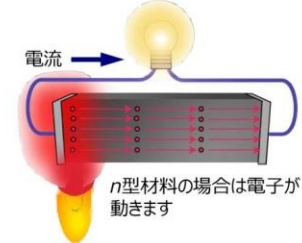
先述の例は「温度差を利用し発電する」という熱電素子の使い方の最たる例であったが、流す電流の向きを変更することで、ペルチェ効果などにより物の加熱、冷却を行うことも可能だ。

熱電変換のしくみ

温度差を与えると発電

ゼーベック効果

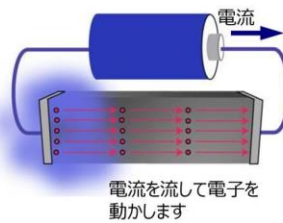
金属や半導体の物理的性質の一つ
温度差を与えると電池になる



電流を流すと冷却

ペルチェ効果

ゼーベック効果の逆
電流を流すと冷蔵庫になる



この仕組みを利用している事例として最も身近な製品はホテルなどに整備されている冷蔵庫だろう。熱電変換素子を用いることで平常時の冷却は勿論、外気温が冷蔵庫内よりも低くなってしまった場合に加熱を行うことで冷蔵されているものが凍る可能性を排除する。

このような仕様は熱電変換素子がなくとも再現は不可能ではない。しかし、使用電力量や機構の小ささ、発生する音の小ささ等を鑑みると熱電変換素子は加熱、冷却面において冷蔵庫だけでなく様々な製品の機能性を大きく底上げするツールとして大いに期待ができると言えるだろう。

4 今後の課題

現在、日本では2050年度のカーボンニュートラル(実質排出ゼロ)の前段階として、2030年度までに温室効果ガス排出を46%削減(2013年度比)することが目標とされている。その実現のため、数多くの企業がクリーンなエネルギーの開発を急ピッチで進めている。しかし未だ多くの排ガスが生み出される機構が残っている。

例として自動車を挙げるとすると、大きく分けてガソリン車、ハイブリッド車、電気自動車が存在するが、電気自動車は未だ1割未満の人にしか普及しておらず、多くが化石燃料を利用したエネルギーに頼っている。

その上電気自動車に至っても、日本での発電は多くが火力発電により供給されているため、間接的に温室効果ガス排出に関わっていると言っても過言ではない。

こういった現状の中、最も取り組みやすいものが自己発電によるエネルギーの補完であると私達は考える。消費エネルギーを減らすにはこの取り組みを活発化していくことも新たな環境対策として考えられていくべきことになっていくことであろう。

5 参考文献

<https://www.nedo.go.jp/content/100925271.pdf>

<https://monoist.itmedia.co.jp/mn/articles/2206/02/news057.html>

https://www.nstec.nipponsteel.com/tsushin/magazine/33_2.pdf

～実用性のあるマスクを求めて～

7組D班

《はじめに》

現代のコロナ禍における社会では、感染対策のためマスクを着用している。ただ感染予防としての役割を持つために、マスクを着用しているのであれば息苦しさを感じ、意思伝達ができないという点から着用したくないというのが本音だろう。そうであるならば、マスクが、感染予防だけでなく役割を担っているのであれば、より実用的なマスクになり、使用する人が大いに増加するだろう。

そこで、私達は、マスクにマイクをつけ、遠隔地でもコミュニケーションが取れ、感染対策もできるマスク MMM を思いついた。

《使用方法》

人数分の MMM を購入し、ボタンを押せば通話が可能なようにする。

(マスクには、無線 LAN モジュール、マイク、通話用ボタンが搭載)

→緊急時への対応や教育現場で携帯電話を取り出しにくい状況

《予想されるメリットとデメリット》

メリット:マスクを通じて会話がしにくい現状を解決することができる。

通話の側面だけで考えるのであれば、携帯電話を持ち運ぶ必要がない。

デメリット:マスクに部品を入れ込むため、誤飲の恐れがある。

マスクを外すことが推奨される社会の流れで、MMM は必要ないかもしれない。

【発表会での反省】

発表会での結果、反省から挙げられる改善点のうち1つは主に、企業の高木様から頂いたアドバイスから身近に通信できるために利用するアイテムはマスクでなくても十分に作成できるという点だ。確かにマスクにこの機能を導入するのはコロナ禍に適した素晴らしい製品といえる。しかし、マスクの着用が自由になり、マスクが不要になった今、メガネやネックレスなどにもこの機能を取り入れるとオシャレアイテムと通信アイテムの二つの機能を持った便利アイテムとして万人受けがいいと思う。また、他の班はその研究を行うにあたり、実際に実験を行ったり、アンケートをとったり、モノを作ったりして研究により説得性を持たせる工夫がなされていたがそういった工夫を凝らさず十分じゃない状態で発表に臨んだのも反省点だったと思う。

《今後の期待》

マスクが外されるようになった今、メガネやネックレスにマイクをつけて、携帯電話の代わりになるものを科学技術の発達とともに発明できれば良いと思う。

【考察】

中間発表、最終発表での企業の方のアドバイスを受けて、いくつかの改善点が見られた。

まず、マスクに携帯電話などに搭載されている精密機器を搭載するのは、多額のコストを要します。

しかしマスクは、高い防護性能を持ちながら、快適な着用感も実現しています。現在、マスクが社会に必要な不可欠なアイテムとなっている中、村田製作所の技術によって、より安心して生活することができるようにな

るはずで、私達の考えるマイクロマイクマスクは、通信機能を搭載したマスクによって、日常の場面だけでなく緊急事態での活用が期待されています。もし MMM が実現されれば、今後もさまざまな分野での技術革新を進めていくことで社会に貢献していくことが期待されています。

また現在、コロナ禍においてマスクは感染対策のために欠かせないアイテムとなっていますが、マスクを着用することで呼吸がしにくくなったり、意思伝達が困難になったりする問題があります。これらの問題を解決するために、感染対策だけでなく、より実用的なマスクの開発が求められています。このようなマスクは、呼吸がしやすく、快適な着用感を実現することが期待されます。また、音声を増幅する機能を持ったマスクや、口元が透明なマスクなど、意思伝達がスムーズに行えるようなマスクも開発されています。これらのマスクは、感染対策だけでなく、より快適な生活を送るためのアイテムとして、使用する人が増えることが期待されます。ただし、このようなマスクはまだ未開発であり、技術的な課題が残っています。今後、より実用的なマスクの開発が進むことで、より快適で安心な生活を送ることができるようになるでしょう。