

2組8班

解析ソフトRを用いてアンケート結果に関してコレスポネンス分析を行う。

コレスポネンス分析とは、クロス集計結果を散布図で表現し、カテゴリー間の関係を視覚的に判断するもので、この実験においては、それぞれの笑顔と、評価項目間の関係性の強さから、笑顔の第一印象の違いについて調べることができる。

3 実験とその結果

アンケート結果は右の図4に示した。「・」は笑顔の種類、「▲」はアンケートの評価項目を表している。点と点の距離が変数間の関係性の大きさを表している。

「サイレントスマイル」と関係性が強い人の印象は、{冷静}、{知的}、{清楚}、{几帳面}が挙げられる。

「ハーフスマイル」と関係性が強い人の印象は、{優しい}、{社交的}、{思いやりがある}が挙げられる。

「フルスマイル」と関係性が強い人の印象は、{明るい}、{素直}、{面白そう}、{子供っぽい}、{親しみやすい}等が挙げられる。

また、{短気} {気が強い} {堂々としている} は3種類の笑顔の中間に位置している為、評価項目と比べると笑顔の種類との関係性が弱いと考えられる。

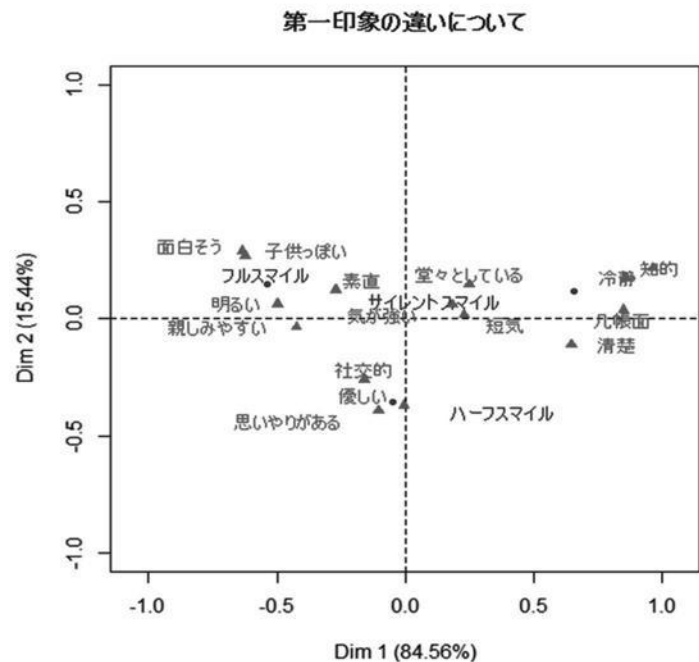


図4 アンケート結果の分布図

4 結論と今後の課題

(1) 結論

知的で冷静な印象を与える「サイレントスマイル」は、相手に対して敬意を表し、失礼がない態度をとることが必要な、面接時や目上の人たちと話すような状況で用いることが最適だと考える。

社交的で優しい印象を与える「ハーフスマイル」は、相手が自分に対して話しかけやすい雰囲気を作ることが必要な、入学式や入社式などで同年代・同期の人たちと話すような状況で用いることが最適だと考える。

明るくて子供っぽい印象を与える「フルスマイル」は、家族や、特別に親しい相手と他愛無い話で談笑する、少し砕けた雰囲気の中で身近な人たちと話す状況に用いることが最適だと考える。

(2) 今後の課題

より正確な、第一印象の良い表情を提案する為、男女別で第一印象の捉え方の違いを調べる。笑顔の分類をより細かくする。

【文献】

- 1) 名古屋産業大学 西川三恵子：第一印象に関する意識についての調査研究，(2004年)
- 2) 性格・態度の表現・描写 (<http://hyogen.info/cate/377>)，2017年9月13日アクセス

ゼーベック素子と太陽光パネルを用いた発電の高効率化

川端 一弘 佐藤 梓 前島 功宗 森川 堯 小武守 明果 藤原 美月

要旨

太陽光パネルはその特性上、発電時の表面温度が高温になりやすい。特に真夏には 100℃近くになることもある。そこで、高温と低温を必要とするゼーベック素子の高温面を太陽光パネルの裏側に密着させ、太陽光パネルと同時に発電を行った。その結果、ゼーベック素子を用いた同時発電が可能であることが分かった。この結果から、従来無駄になっていた熱エネルギーを有効活用することで、発電効率の向上が期待できる。

キーワード：ゼーベック素子，太陽光パネル，発電

1 序論

今日、再生可能エネルギーとして、太陽光発電が注目を集めている。太陽光発電は太陽の光エネルギーを電気エネルギーに変換する発電だが、太陽光パネルは高温になると、発電効率が下がることが知られている。そこで、この発電効率を下げる熱を何とか利用できないかと考えた。熱エネルギーの利用と言えば地熱発電などが存在するが、他にも温度差を与えることで電圧を生じさせる“ゼーベック効果”を利用したゼーベック素子というものも存在する。そこで、太陽光パネルを用いて発電を行いながら、高温になったパネルを熱源として、同時にゼーベック素子を用いて発電を行えば、発電の高効率化が期待できるのではないかと考えた。

本研究では、太陽光パネルとゼーベック素子を組み合わせることで発電効率を高めることができるか検証することを目的とする。

2 実験1 太陽光パネルの温度変化による電力の推移を調べる

(1) 方法

真夏の照度とほぼ等しい 100klx を再現するために、太陽光パネル(77mm×52mm, 結晶シリコン型)から 1mm の距離をおいて白熱電球の光を照射し、発電された電力を計測した。

(2) 結果・考察

太陽光パネルの表面温度が上昇するにつれて得られる電力は減少し、両者の間には直線的な相関が見られた。

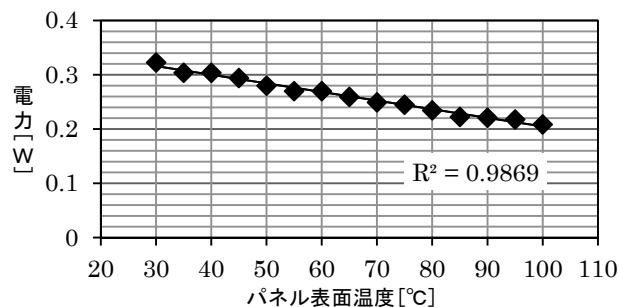


図1 太陽光パネルの電力の推移

3 実験2 ゼーベック素子の温度変化による電力の推移を調べる

(1) 方法

任意の温度に調節した湯と冷水を入れたそれぞれの容器の間にゼーベック素子(40mm×40mm)を挟み、電力を計測した。

(2) 結果・考察

湯と冷水の温度差が大きくなるにつれて、得られるゼーベック素子の電力は増加し、直線的な相関が見られた。

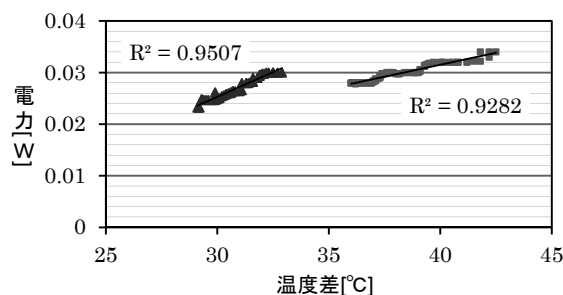


図2 ゼーベック素子の電力の推移

4 実験3 ゼーベック素子と太陽光パネルを組み合わせた時の電力の推移を調べる

(1) 方法

冷水の入った容器と太陽光パネルを準備し、太陽光パネルとゼーベック素子を組み合わせたものに白熱電球を1mmの距離をおいて照射し、それぞれから得られる電力を計測した。このとき、電力の測定はそれぞれの素子の常温状態から開始した。

(2) 結果・考察

両素子の表面温度が上昇するにつれて、ゼーベック素子による電力は上昇するが太陽光パネルによる電力は減少した。また、太陽光パネルとゼーベック素子の電力の和は減少した。これは、ゼーベック素子を用いて太陽光パネルの電力の減少を上回る電力を発電することができなかったと言える。図4より、太陽光パネルの電力の減少量はゼーベック素子1個の電力の約2.4倍であった。そこで改善案として、ゼーベック素子の設置個数を3個以上に変更することが挙げられる。下記のグラフより、低温面の温度変化は高温面の温度変化に比べて十分小さい(3.2°C→4.9°C)と判断したため、高温面の温度変化のみでグラフを作成した。

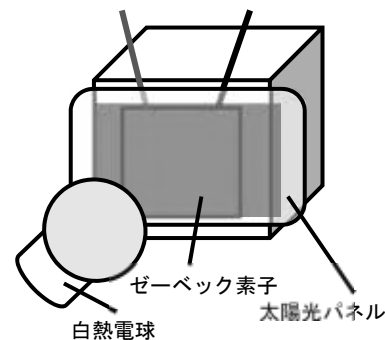


図3 実験装置

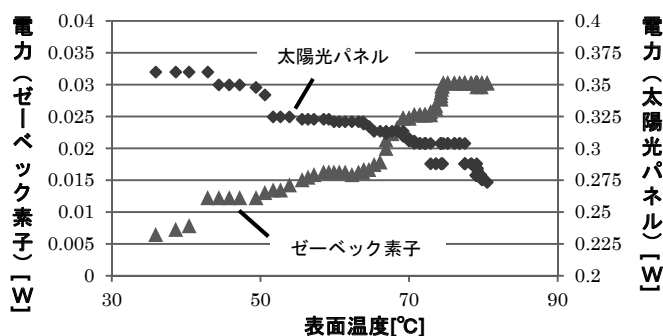


図4 ゼーベック素子と太陽光パネルの電力の推移

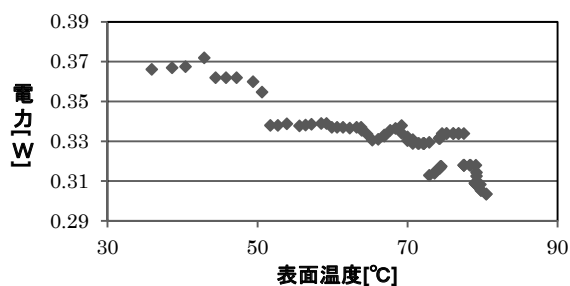


図5 太陽光パネルとゼーベック素子の電力の和

5 結論

太陽光パネルとゼーベック素子それぞれから得られる電力は性能実験とほぼ変化がなく、それに加えてゼーベック素子から得られる電力も生じたため、発電効率を上げることに成功したと言える。

6 今後の課題

温度が上昇するにつれて発電効率が落ちてしまう太陽光パネルを、本実験で用いたゼーベック効果とは逆の反応であるペルチェ効果を用いて冷却を行いながら太陽光発電を行うことで発電効率を上げることができるのか検証することを今後の課題とする。

【参考 Web ページ】

- ・ 太陽光発電アドバイザー

(<http://thaio.net/tenkou/natsu.html>), 2017年12月15日アクセス

- ・ Appendix ペルチェ効果の基礎理論

(<http://www.tzwr.co.jp/technology/toragi/toratoragiA0703.pdf>), 2017年12月15日アクセス

マグナス効果における球の運動の研究

一瀬 仁志 田中 泰臣 西川 理生 丸山 海吏 三宅 亮太郎 若生 卓未

要旨

今回の実験では、球に回転をかけて高いところから落とす実験と、回転による空気の動きの分析を行った。落下する球に回転を与えることによって、回転と同じ向きに球が落下する向きが変化していくことが確認できた。

キーワード：マグナス効果，球，回転

1 序論

回転している物体に、回転軸と直角方向に流れが当たるとき、物体は流れの速度および回転軸に直角の方向に力を受ける。これをマグナス効果という。このことを、回転を与えたピンポン球を落下させて確認した。

2 実験1

電動ドリルとピンポン球を用いる。電動ドリルを実験装置に取り付け球を回転させる。実験装置を(3.5m)の位置に固定し回転させた球を落下させる(図1)。球の落下位置を計測し、記録する。

結果

実験1では、マグナス効果が球に与える影響について、回転させた球を自由落下させる実験を行った。実験の結果は表1のとおりである。時計回りで球を回転させて自由落下させたときも、反時計回りに球を回転させて落下させたときも、標準偏差から、落下位置の違いは誤差の範囲とみなせるものといえる。よって、マグナス効果は回転させる方向に依存しない。

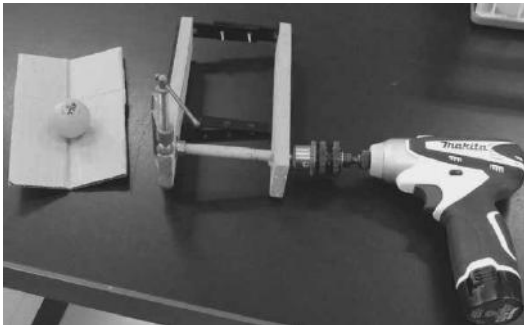


図1 電動ドリルを取り付けた様子

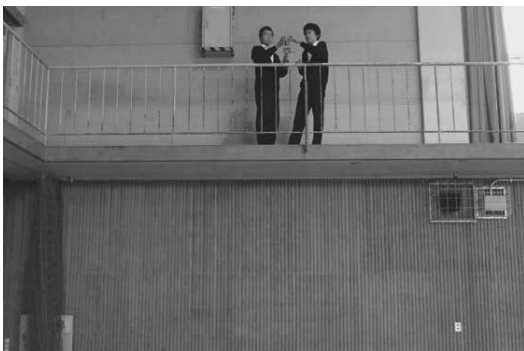


図2 実験の様子

表1 実験結果

回数	時計回り	反時計回り
1	53	60
2	57	55
3	56	52
4	62	58
5	58	55
6	55	52
7	54	53
8	57	48
9	54	56
10	51	52
11	53	50
12	55	59
13	55	53
14	54	58
15	53	59
16	53	54
17	51	52
18	52	50
19	53	50
20	53	58
21	51	56
22	55	61
23	50	53
24	56	58
25	59	60
26	52	54
27	50	58
28	60	50
29	50	52
30	52	55
平均	54.13333	54.7
標準偏差	3.014143	3.573369

3組2班

3 実験2

ピンポン球を空気中で回転させたときのピンポン球の周りの空気の動きについて調べる。今回の実験では、クリアケースと線香を用いて実験装置を作成し、その中でピンポン球を回転させることでピンポン球が回転しているときの、周りの空気の動きを調べる。

【結果】

ピンポン球を回転させたときの周りの空気の動きは、図4のように球の周りを左回転(撮影者側から見て時計回りの方向)させたとき、球面に沿って、球の回転と同じ左方向の空気の流れが確認できた。球を右回転(撮影者側から見て時計回りの方向)させたときも、球面に沿って球と同じ右方向の空気の流れが存在していることが確認できた。このことから、球の回転による空気の流れが落下に影響を与えたと考えられる。

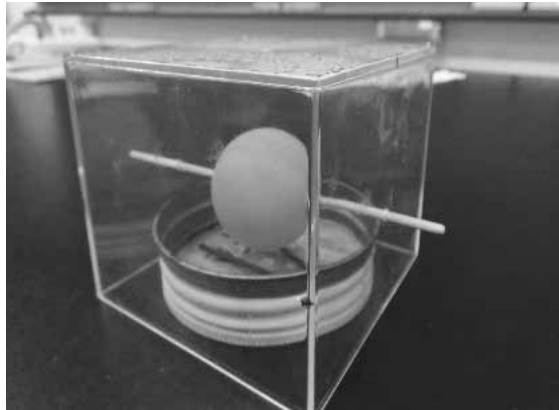


図3 実験装置



図4 実験2の結果

4 結論

本研究では、マグナス効果における球の運動の研究を行った。球に回転を与え、落下させたとき、球の回転による球の周りの空気の流れが、球の運動の方向と垂直な力を与える「マグナス効果」を確認することができた。

5 今後の課題

今回の研究では、実験1において正確に回転数を一定にすることが不可能であったため、球の回転数を計測でき、制御できる装置を作成する必要がある。

【文献】

- ・マグナス効果の物理的メカニズムについて
(https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjsass/57/667/57_667_309/_pdf), 2017年9月25日アクセス
- ・バックスピンする球体に働く負のマグナス力～飛翔実験による測定～
(<http://www.nagare.or.jp/download/noauth.html?d=28-4gencho4.pdf&dir=87>), 2017年11月6日アクセス
- ・ソフトテニスボールの回転による軌道変化の研究
(<http://www.city.chiba.jp/kyoiku/gakkokyoiku/kyoikushido/documents/36sohutotenisu.pdf#search=%27E3%83%9E%3%82%B0%E3%83%8C%E3%82%B9%E5%8A%B9%E6%9E%9C+%E8%AB%96%E6%96%87%27>), 2017年11月20日アクセス