

光による音の通信

秋田県立湯沢高等学校理数科 物理班
吉田功先生 佐藤弘尚 高橋稟弥 松川蒼矢 平良木智紀

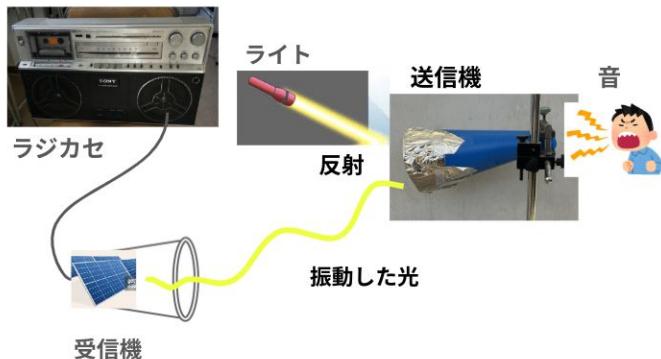
動機

糸電話を使った研究をしていく過程で光糸電話という通信方法があるのを知り、その仕組みや原理についてしりたいと思ったから、糸電話のギネス記録は373,79mなのに対し光糸電話の限界に挑戦したい

仮説

音の信号を伝えるための媒体を糸から光にしたことにより音の信号が伝わることが可能な距離は伸びるのではないか？

実験①



- ①メガホンに向かって音をだしアルミホイルが振動する
- ②振動したアルミホイルに光が当たり光も振動する
- ③振動した光が太陽電池で電気信号に変換されラジカセに届く
- ④その電気信号をラジカセが増幅し音に変換する
- ⑤電気信号を音に変換できる最大の距離を測る

結果①

・振動した光が受信機に届きラジカセから音が聞こえる距離の最大は **23.1m** だった。

・しかし音が聞こえても言葉が伝わらなければ意味がない



・実験方針をかえ、言葉が聞き取れる限界の距離を調べる対象として実験をもう一度行う

実験②

- ・より明るい光源②(LED懐中電灯)に変更する
- ・受信機をオーディオランプに設定する
- ・アンプからの音声を密閉型ヘッドホンを着用して聞く
- ・送信機の反射部分をアルミホイルから替えて **0.2mm** のアクリルミラーにする
- ・直進性の高いレーザーポインター(赤)を使用した。

結果②

- ・反射面をアクリルミラーにすることで反射した光が広がってしまい、距離が離れたときに微弱な光となってしまった。
- ・言葉が伝わる距離の最大は **15m** だった。
- ・聞き取りやすい言葉には、濁音が含まれていた。
- ・「ん」は振動させるのが難しく、送信できなかった。
- ・太陽電池は赤い光に対して感度が弱く、ほとんど音声を伝えることができなかった



改善点

- ・アクリルミラーにしたところ光が分散した

反省点

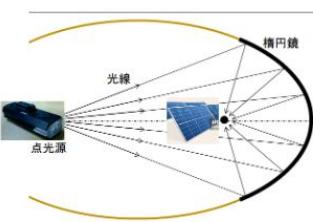
- ・ゆっくり話せば聞き取ることができたが、標準スピードで話したときは聞き取りづらかった。
- ・太陽光電池の性能が電卓から取り出したものだったのであまり良くなく、サイズが小さかった。

考察

これだけ太陽電池が小さく、安くても通信できることに驚いた。もっと大型の太陽電池を使用すれば、さらに距離を伸ばすことができるはず

今後の方針

- ・光を一点に集中させるため、反射板を凹面にし反射光を広がらないようにする。



- ・大型の太陽電池を用いたり太陽電池の代わりにフォトダイオードやフォトトランジスタを用いたりする。

参考文献

- ・光の道を通るのは何?～光通信の仕組み～
<https://www.tdk.com/ia/tech-mag/knowledge/141>
- ・光糸電話をつくろう
<https://www.youtube.com/watch?v=cCcpD0u9CPc&t=921s>
- ・光センサ、フォトダイオードとフォトトランジスタ
<https://techweb.rohm.co.jp/product/sensor/sensor-device/5187/>