

圧電素子を用いた音力発電機の製作と音の違いによる発電効果の検証研究

Study on production of the sound stress generator using the piezoelectric element and Inspection of the generated effects caused by the difference of various sounds.

EE04 明石 晃爾
指導教員 中田正一郎

1. 緒言

音や振動は現代社会において日常生活の至る所に存在している。例えば車の走行音や電車の走行音、そして人の会話の声などがある。しかし、これらのエネルギーの多くは何にも利用されること無くそのまま捨てられているのが現状である。そこで、本研究では、これらの捨てられている音という物理的エネルギーを電気エネルギーに変換することの出来る音力発電機を製作することを目標とする。

2. 研究のアプローチ

今回、音力発電機の製作にあたって、音という物理的エネルギーを電気エネルギーに変換する方法として圧電素子(図1)を応用した。圧電素子とは、歪ませることによって電圧を発生させることができる素子である。圧電素子を用いた発電についての研究事例^[1]は既にあるが、人が歩いた時に発生する振動などのエネルギーの大きい振動を対象としているものが多かった。そこで、本研究では、音というエネルギーの小さい振動でも圧電素子から電圧をとれる方法を検討し、音によって発電出来る、音力発電機を製作する。そして、製作した発電機を用いて様々な音で発電試験を行い、音の違いによる発電効果を検証すると同時に、音力発電機の発電効率の向上と具体的な利用例を見つけることを目標としている。

3. 圧電素子について

圧電素子とは、ある特定の方向に向けて力を加えることで生じる歪みに応じて、正負の電荷が発生する圧電効果を応用した素子のことである。逆に電圧を加えることで振動を発生することも出来る。構造は、図1に示すように、圧電体を2枚の電極で挟むという単純なものである。連続的に振動を加えることで交流の電圧が得られる。与えた振動の周波数そのまま交流電圧の周波数になる。

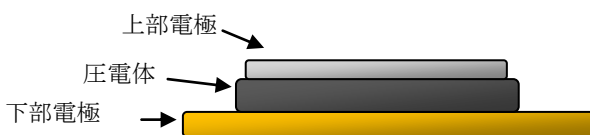


図1 圧電素子の構造

4. 発電機の製作

発電するためには、素子がある程度歪ませる必要がある。しかし、音の振動エネルギーは小さいため、ただ音を素子にぶつけるだけでは振動させることはできても、歪ませることは難しいと考えた。そこで、音によって素子をより大きく歪ませる機構を検討した。検討の結果、今回は図2のように薄いプラ盤に圧電素子を張り付け、音によりプラ盤を歪ませることで圧電素子を歪ませる方法をとる。

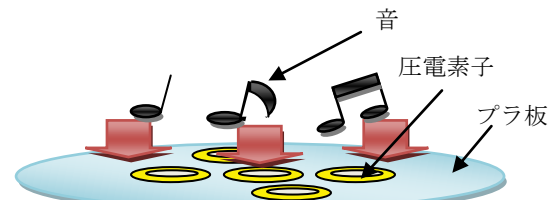


図2 イメージ図



図3 製作した発電機

5. 今後の発展

現段階として、発光ダイオードを点灯させるにはかなり大音量で音をぶつける必要がありかつ照度が小さいのが現状である。

今後の発展としては、効率のよい音の集め方を検討し、さらなる発電効率の向上を図りたいと考える。

文献

[1] 速水浩平:「振動力発電」のすべて,(株)日本実業出版社, p20-p38, (2008年)