

ラジオとテル美 (ン)

物理3班

[キーワード] ラジオ、テルミン、周波数、音波

1. 動機

音楽やラジオを聴くことが好きだが、演奏などほとんど出来ないで、私たちのような初心者でも演奏できそうな楽器はないのかと探した。そして「テルミン」という楽器を発見し、作製したいと考えた。

2. 目的

- ・AMラジオ3台でテルミンを作製する。
- ・発せられる音の振動数から音階を調べ、マップを作製する。

3. 方法

AMラジオ(RAD-F125N-H)を3台用いてテルミンを作成する。実験①:下図のようにAMラジオを隙間なく配置する。中央のラジオは電源を入れ、



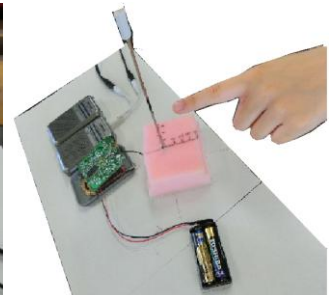
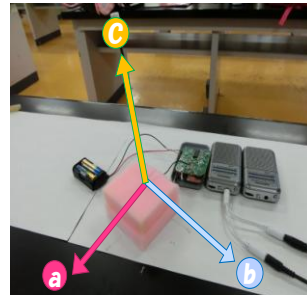
1145kHz 1600kHz

無音 音量大 無音

1600kHz にチューニングし、音量は最大にする。左側のラジオに電源を入れ、1145kHz にチューニングし、音量は最低にする。右側のラジオに電源を入れ、

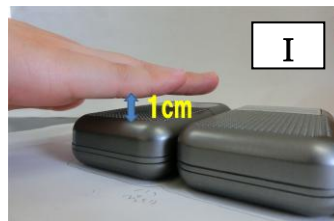
中央のラジオから一定の音が聞こえてくる点を探す[1]。

実験②:機能性を高くするためにアンテナを基板のコンデンサーと発振回路の間に導線を通じて半田付けをし、スポンジに切り込みを入れ、

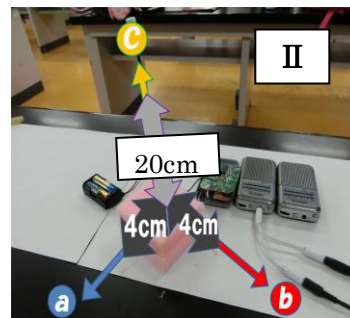


右上のように設置する[2]。a軸b軸c軸のさす向きへそれぞれ人差し指を移動させ、オシロスコープを中央のラジオのイヤホン挿入口に繋ぎ、発せられる音波の振動数を測定する。

4. 結果



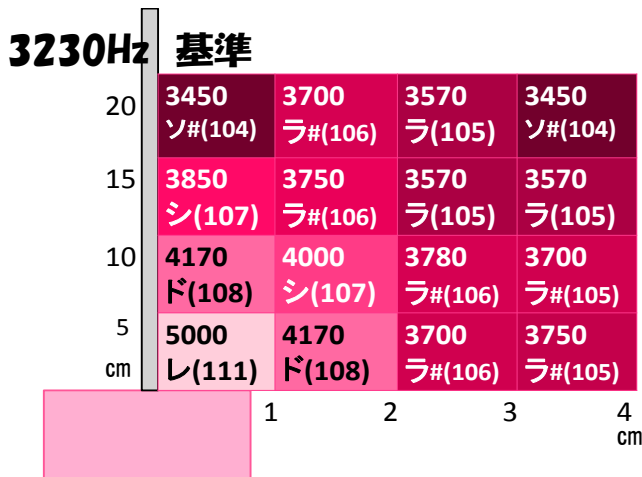
実験①は、音程をコントロールできる範囲が図Iのようにラジオのスピーカー部分から真上へ手のひらを平行に1cmほどだった。実験②では、音程をコントロールできる範囲が図IIのようにa軸b軸共に4cm、c軸20cmとなり、アンテナを付けることによって実験①よりも音程をコントロールできる範囲が広がった。



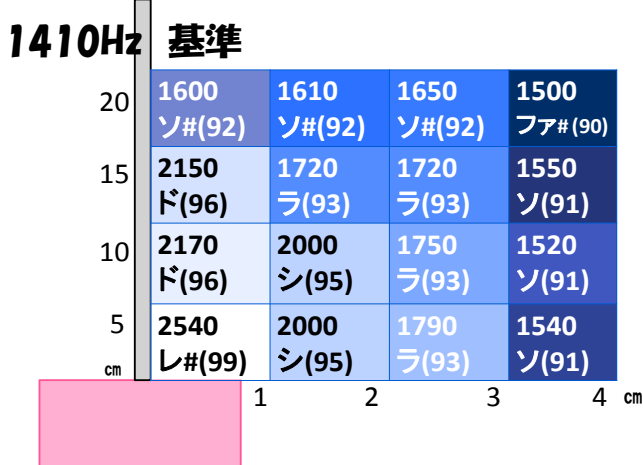
実験①よりも音程をコントロールできる範囲が広がった。

5. 考察

手の位置と振動数との関係の表より、アンテナに手を近づけると振動数が高くなっていくことが分かる。よって、音も高くなっている。



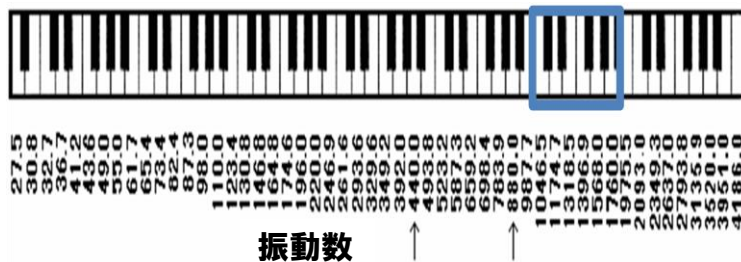
3230Hz に設定すると、アンテナに手を近付けた時には 5000Hz もの振動数が得られた。カッコの中の数字はノートナンバーと言い、音程を表すための数字だ。ピアノの鍵盤の中央のドを 60(261Hz)とすると、低音は 0 まで、高音は 127 まで割り当てられている。ピアノは振動数 27.5Hz ~ 4186Hz が音域となるので作製したテルミンは高い音域が大きいことがわかる。



1410Hz に設定すると、2540Hz~1500Hz の振動数が得られた。アンテナに何も近付けない状態では最初は 1410Hz だったものが 1500Hz になった。実験前後での振動数が変化していることが分かる。手を近付けるなどすると、基準の振動数も変化していくのではないかと考えたが、最初の振動数を 1000Hz 未満の低い音にチューニングすると、手を触れていなくても徐々に振動数が低くなってい

くことがよくあった。また、図に示した実験ではアンテナに手を近付けると音が高くなったが、逆に手を離れたときに音が高くなることもあった。手を近付ける、遠ざける以外にもさまざまな原因で音の高さが変化することが分かった。AM ラジオ 3 台で作製したテルミンにも何か原因があるのではないかと考える。しかし、基準を高い振動数に設定すると、実験前後での振動数のずれは見られなかったため、周波数を高く設定すれば音が安定することが分かった。

低い振動数が安定しないこと、その時によって発せられる音に雑音が入ってしまうことがあることから演奏は可能であるが、音程を確実にコントロールするのは困難であると考え。この弱点を克服出来ればピアノ以上の音域のあるかなり有能な表現力の高い楽器となるだろう。



四角で示してある音階はド(1046.5Hz)~ラ(1760.0Hz)である。実験より、この範囲での振動数が最も得られやすく、音階も聞き取りやすかったため、この音階で童謡を演奏できた。

6. 参考文献

[1] テルミン

<http://theremin.mb-labo.com/theremin1.htm>

[2] ダイソーラジオでテルミンを作ってみた

http://pocketnews.cocolog-nifty.com/pkns/2007/01/post_363c.html