

# 7. エレキギター製作 (電磁誘導の応用)

## 1. 目的と方法

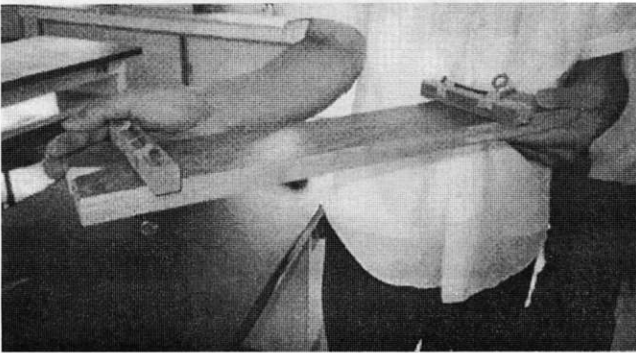
- (1) 電磁誘導 (コイルを貫く磁束が変化すると、コイルに誘導起電力が生じ、誘導電流が流れる) を応用して、エレキギターを製作する。
- (2) 釘のまわりにエナメル線を巻いた自作コイルを木板に打ち付け、すぐ真上を弦が通るようにセットする。弦を振動させることにより、弦自体の磁気あるいは地磁気を利用し、コイルを貫く磁束を変化させ、その誘導電流をアンプで増幅して音を出す。
- (3) 弦の長さを変えることにより、波長と振動数を変化させ、音程を変化させる。

## 2. 準備

釘、エナメル線、木板、ギター弦、ギター用糸巻き、ギター用金具、ねじ、木工用ボンド

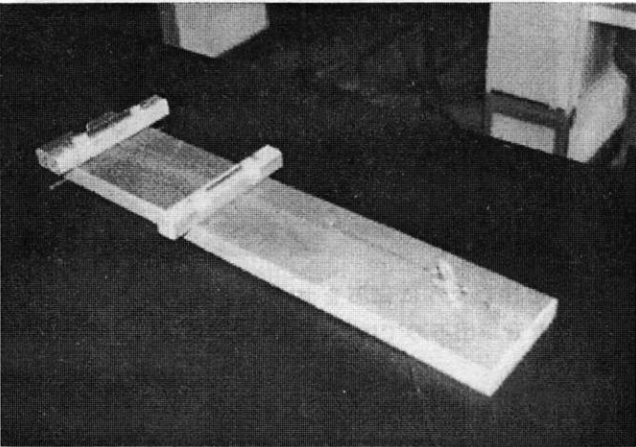
## 3. 過程と結果

(1) 試作品 (ハワイアンギター) の概観 1



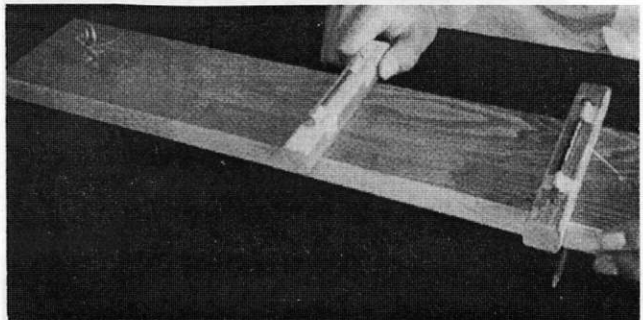
木板に弦を張って固定した。弦は2本の横にした釘を通るようにしてある。

(2) 試作品 (ハワイアンギター) の概観 2



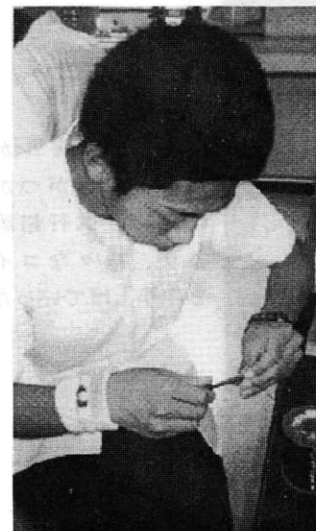
下の木板表面に、楽器用チューナーを用いて音階毎に印をつけた。

(3) 音階の変え方



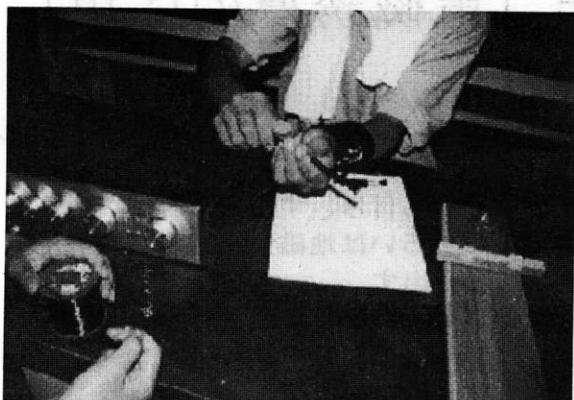
中央の釘を下の印に合わせて左右に移動させることにより、弦の長さを変化させる。

(4) ピックアップ (コイル) の製作 1



エナメル線を釘に丁寧に巻いていく。

(5) ピックアップ (コイル) の製作 2



二人の共同作業で、丁寧に巻いていく。

(8) 様々なピックアップ (コイル)



芯の種類やエナメル線の種類、巻き数を変化させ、様々なコイルを試作した。

(6) ピックアップ (コイル) の製作 3



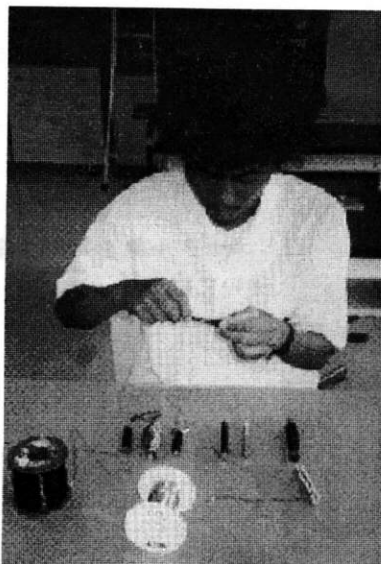
それぞれの生徒がコイル製作に取り組む。

(9) トラブルの対応策の協議



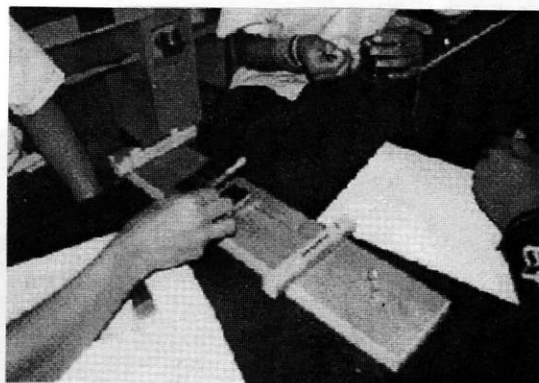
音が全く出ないためトラブルの原因と対策を協議する。

(7) ピックアップ (コイル) の製作 4



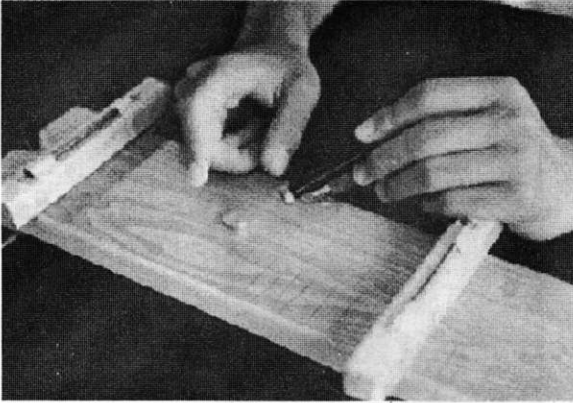
どんなコイルが向くのか見当がつかないため、試行錯誤により、様々なコイルを作り上げていった。

(10) 磁石の使用



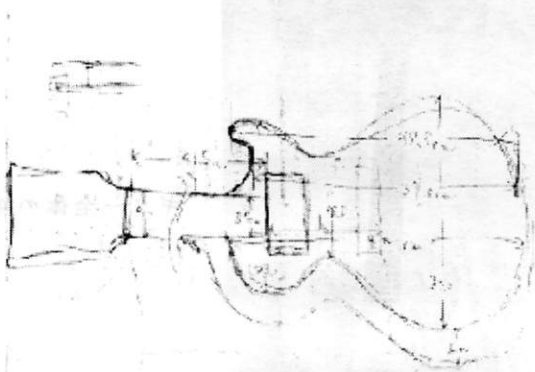
弦を挟むように磁石をセットすることにより磁場が強くなり音が出るのではないかと考えた。

(11) 音を出す



ピックアップ（コイル）を弦に近付け、弦を指で弾く。アンプで増幅するとエレキギターらしい音が出た。ネオジム磁石を置くと、さらに大きな音になり、同時に雑音も大きくなった。

(12) エレキギター設計図



(13) ギター木製部分の製作 1



設計図に基づき、木材を加工して、ギターの胴の部分を作った。

(14) ギター木製部分の製作 2



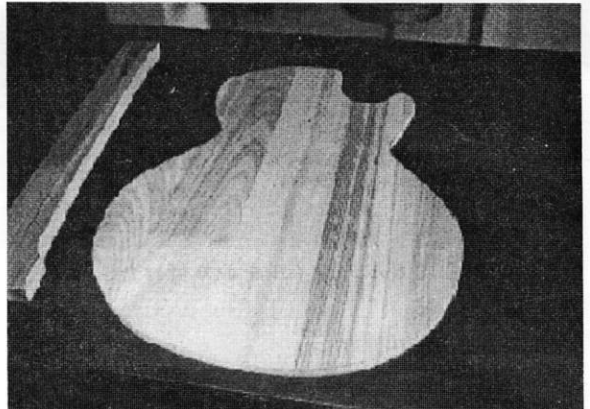
木製部分を加工・製作していく様子。

(15) ギター木製部分の製作 3

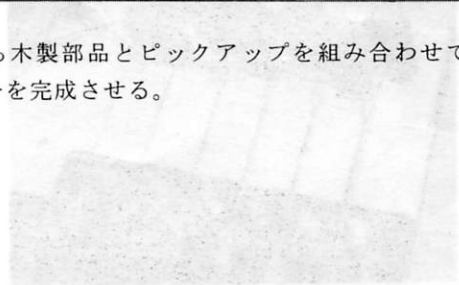


木製部分を加工・製作していく様子。

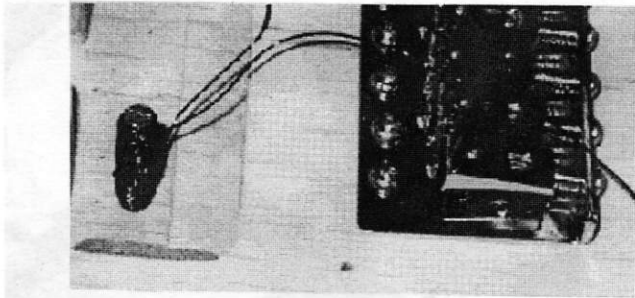
(16) 出来上がった木製部品



これら木製部品とピックアップを組み合わせて、エレキギターを完成させる。

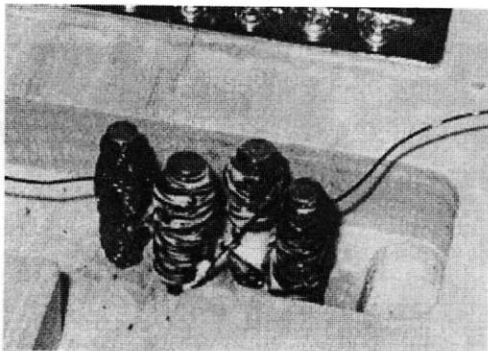


(17) ピックアップ (コイル) の取り付け



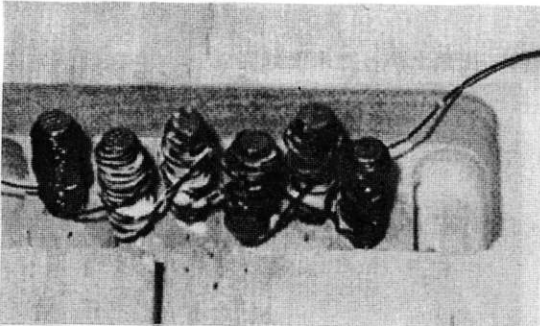
38mmの釘にエナメル線を200回巻き、木板に打ち付けた。

(18) ピックアップの取り付け 2



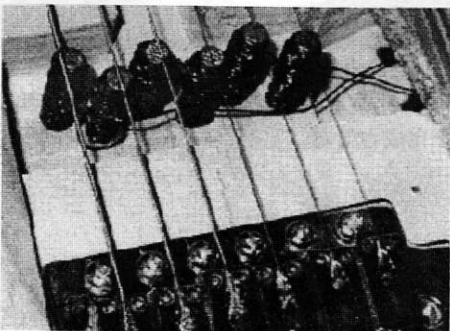
同様にコイルを巻き、取り付けていく。白く見えるのは木工用ボンド。

(19) ピックアップ (コイル) の取り付け 3



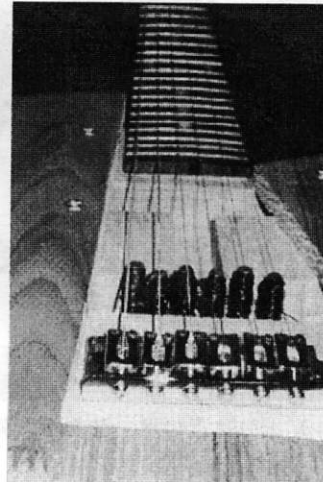
こうして6本のコイルを取り付けた。

(20) 弦の取り付け



弦がコイルのほぼ真上を通過している。

(21) 弦部分の様子



ピックアップ側からフレット側へ、弦を張った様子。

(22) 全体の様子



ギター全体の様子を見る。

#### 4. 考 察

簡単なコイル製作でギターの音が出ることに生徒は驚く。電磁誘導を実感させる点で有効な実験である。

#### 5. 発 展

電磁誘導を主目的にコイルのみを自作しているが、その他の部分も全て自作していくことで、楽器そのものの製作に発展させていくことができる。

#### 6. 参考文献

いきいき物理わくわく実験 (新生出版)