

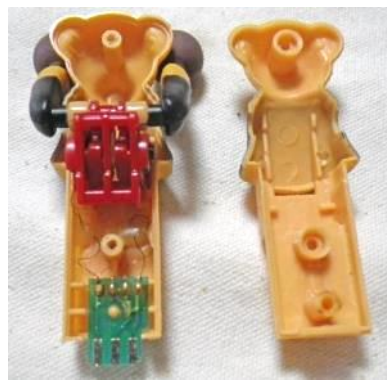
クマさんの鉄琴オーケストラ

ゆきや(2023.03.06)

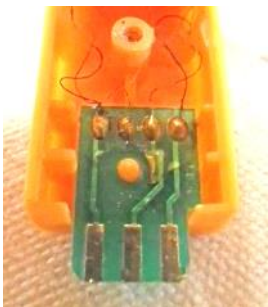


5人のクマさんが10音の鉄琴を演奏するIC駆動のオーケストラです。
依頼された当初は、電池金具のサビがひどく、まず金具を交換しました。

その結果、鳴ったのは3音だけでした。10本の腕の内、動くのは3本だけだったのです。



基板を見た所では、さびや割れなどは見られず、3音鳴るという事は、電気系統より先に、クマの側の故障を見るべきだと考えられました。
クマは1体ずつ、カートリッジのように、基板に差し込む仕組みです。
抜いて分解すると、こんな形です。

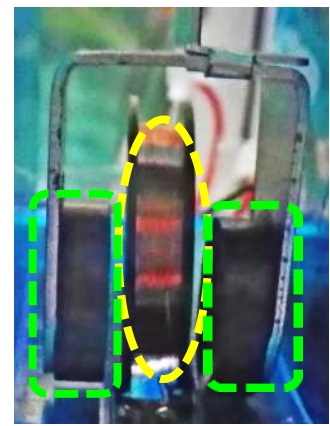


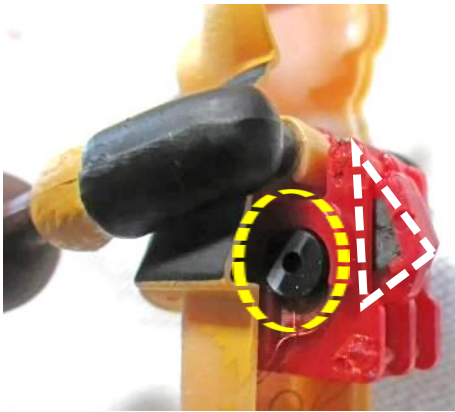
コネクターの端子は3本、順に(+)、共通の(-)、(+)のようです。
基板から細いエナメル線が2本ずつ腕の付け根に向かい、コイルにつながっているのが見えます。

ここで思い浮かぶのは、ソーラーパワーでゆらゆら動くおもちゃです。

「ソーラーリング」などと呼ばれています。
例えばこのドクターの人形も、そのメカに乗って動いています。

中央に固定されたコイル(黄○)と、その両側の振り子型の永久磁石(緑枠)。
コイルに電流が流れると、磁石は反発して振り上がります。電流が切れると反発力は失われ、磁石は揺れながら元の位置へ戻って行きます。
この絶え間ない繰り返しが、例えば人形を動かし、また時計をも動かすのです。





さて、クマのムーブメントです。手前にコイル（黄○）が見えます。そして向こう側に永久磁石（白△）が一部見えています。

これが左腕のメカで、向こう側に対称的に右腕のメカが組み込まれています。

コイルに電流が流れると、磁力が生まれ、永久磁石に反発して、腕が動くのでしょうか。

腕が動かない原因は、いくつか考えられます。電気的にはリード線やコイルの断線、機構的には油切れ、ホコリやサビなどの障害物、永久磁石の劣化など。

その内、手っ取り早く対処できる注油から試みることにしました。

永久磁石を吊り下げている軸受けなどの可動部分に、順にシリコンオイルを差して、動きが滑らかになるようにしてみました。

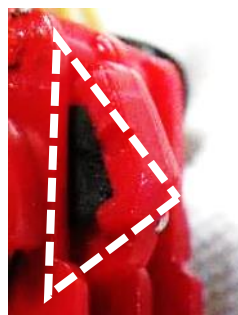
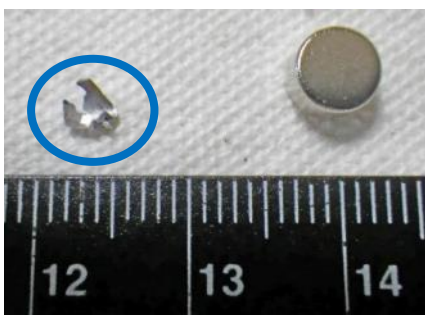
すべてのクマの関節に注油した所で、仮に全体を戻し、通電して動かしてみます。

その結果、多くの腕が動くようになりました。動かない腕は1本だけです。

その腕も、リード線の導通を見ると問題は無く、コイルまでは大丈夫のようです。

動くようになった腕は、指で下げておいて放すと、ぴょんと跳ね上がります。所がこの腕だけは、跳ね方に勢いがありません。メカをあれこれ動かしている内に、おかしなものがはみ出してきました。ピンセットで取り出したのが写真の破片（青○）です。

（比較のため直径5ミリのネオジム磁石を並べてみました。）



どうやら、永久磁石（白△）の被覆が錆びて剥がれ、それがメカに挟まって動きを阻害していたようです。取り除くと、腕が嘘のようにぴょんぴょん動きます。永久磁石の表面を清拭きしてから、クマを組み立て、回路にはめ込むと、無事動いて、演奏を始められました。

とどのつまりは、油を差して、ごみを取り除いただけの報告になってしまいました。

ただ、皮膜を失ったマグネットの周辺がどのようなになっているのかわかりません。

メカが分解できませんし、無理をするとリード線を損傷する恐れがあります。

とりあえず、これで様子を見るしかなさそうです。長持ちを祈り、お返ししました。