

赤ちゃん 泣きやみメロディーえほんの修理法（部分的に音が出ない）

2021.02.24

トミー・マック

1. 外 観

おもちゃ名は「赤ちゃん泣きやみメロディーえほん」で、（株）文響社製の2015年販売です。



2. 特 徴

発売先のHPを見ると、

- ・史上初！ 赤ちゃんが泣き止む、音いっぱいのかかけ絵本。
- ・あの大評判の泣きピタメロディー「タケモトピアノCMソング」も収録！！
- ・赤ちゃんがよろこぶ音からリラックスできる音、そして興味を持つ音などがたくさん入っています。
- ・押すと光るボタンもあり、振ると鈴の音が流れ、すべての子育てママ&パパに贈る一冊です。

3. 故 障

このようなメロディーえほんは、メンブレンスイッチを使っているので押し難く、スピーカ音も小さいです。中はスピーカとプリント基板で、電子部品も主に COB と LED、故障の要因も限られます。

多いのはスピーカ断線と COB の故障です。

今回は、ボタンが押ししても部分的にメロディーが鳴らない故障です。

4. 原 因

分解と修理過程で分かったことは、

プリント基板

- ・メンブレンスイッチと接続されるプリント基板の端子間を、ボタンに応じて短絡すると、対応した音がでる。 → プリント基板の COB とスピーカは問題なし。

メンブレンスイッチ

- ・メンブレンスイッチの端子への印刷パターン線（7本）の内、抵抗値が大きいパターン線がある。

1 : 31k	2 : 39k	3 : 43k	4 : 29k	5 : 15k	6 : 1.1k	7 : 1.5k
---------	---------	---------	---------	---------	----------	----------

（単位Ω）
- ・メンブレンスイッチを接点動作（押す）させると電極間が導通するが、抵抗値が大きい印刷パターン線と繋がっているボタンは音が出ない。 → 50kΩを超えると音が出ない。

赤ちゃん 泣きやみメロディーえほんの修理法（部分的に音が出ない）

対応は、

メンブレンスイッチの印刷パターンで、抵抗値が大きい印刷パターン線に細いウレタン銅線を並走させ、両端を導電塗料で繋ぎます。

5. 修理

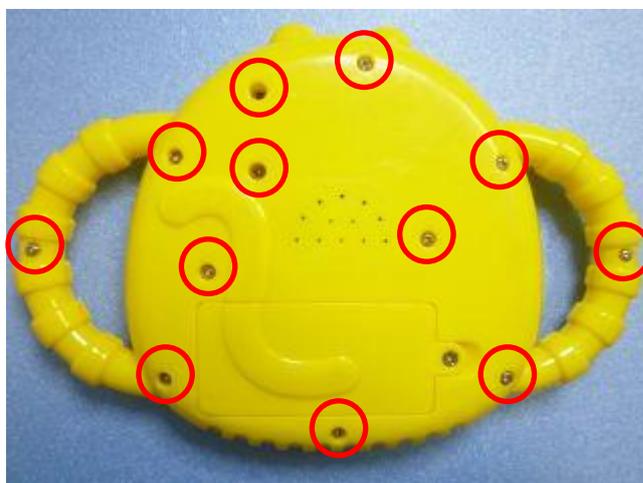
（1）ボタンの符号化と動作可否の区分

- 解析のため文字シートのボタンを符号化します。
(A~K: 11個)
- ボタンの区分
(O: 問題なし、△: 鳴りにくい、X: 鳴らない)
O: A、D、E、H
△: C、G
X: B、F、I、J、K



（2）底板の外し

O印のネジ（タッピング 1.7X6）12本を外します。



上板側



底板側



赤ちゃん 泣きやみメロディーえほんの修理法（部分的に音が出ない）

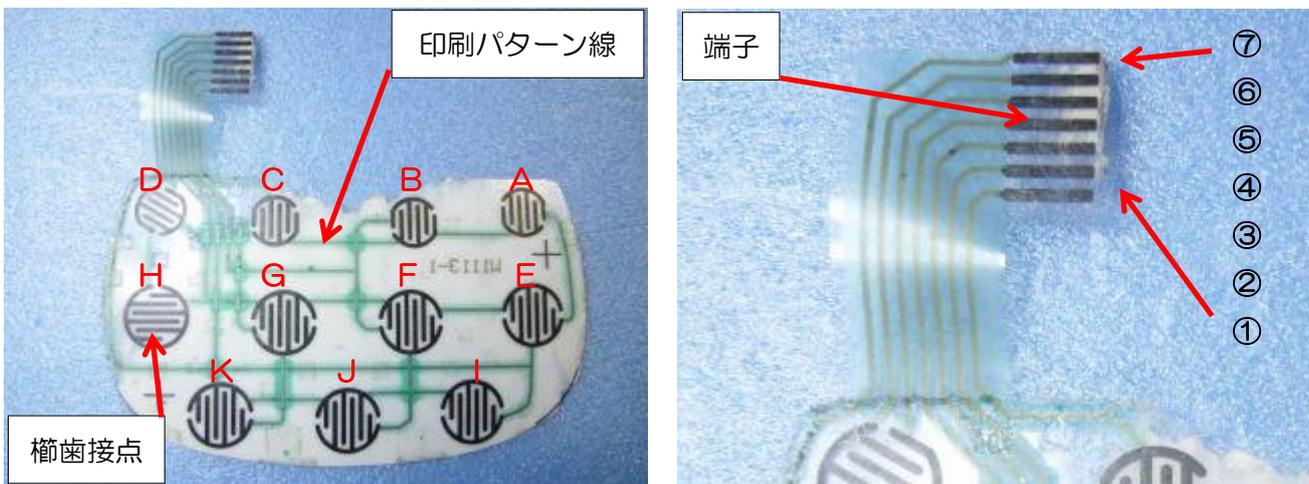
(3) メンブレンスイッチの外し

文字シートを剥がし、メンブレンスイッチ（電極シートと接点シートの貼り合わせ）を外します。
写真の様に電極シートを外し、接点シートを残しても良いです。



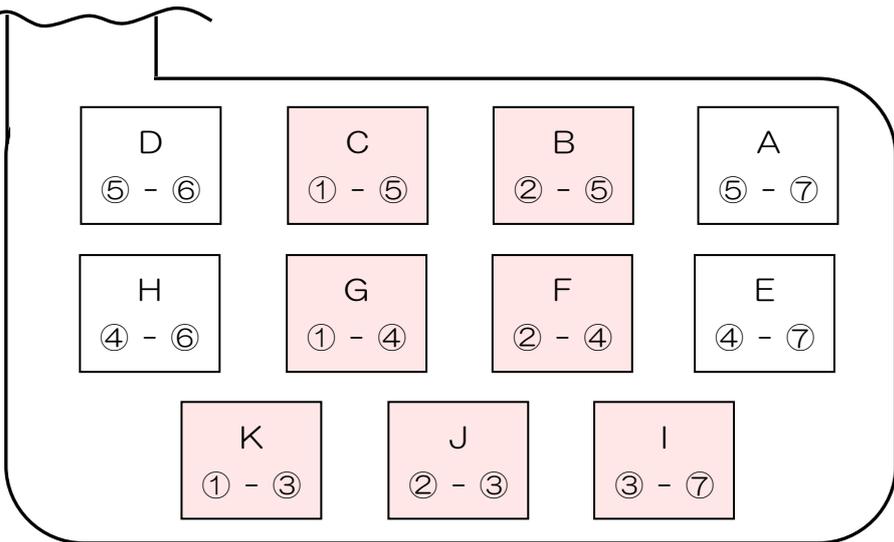
(4) 電極シートのボタン記号との照合、端子の符号化

- 電極シートの楕歯接点を、ボタン記号と照合します。（電極面で）
- 電極シートの端子を、番号で符号化します。。（電極面で）



楕歯接点と端子の関係は、

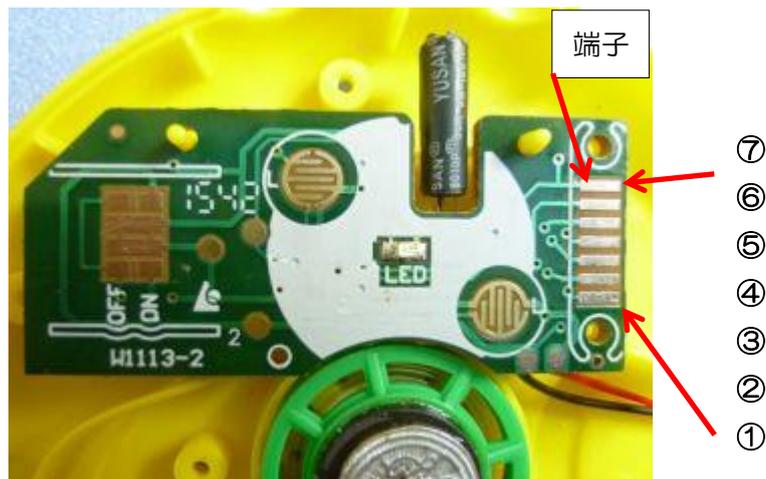
□ は、鳴りにくい、
□ は、鳴らない。



赤ちゃん 泣きやみメロディーえほんの修理法（部分的に音が出ない）

(5) プリント基板の端子の符号化

- ・プリント基板の端子も符号化します。
(パターン面で)



(6) 故障要因の切り分け

故障がプリント基板かまたはメンブレンスイッチか、切り分けます。

電極シートの櫛歯接点と端子の関係から、その端子に対応したプリント基板上の端子を使い、プリント基板だけの状態で端子同士を短絡し、動作（鳴る）するかを確認します。

(結果)



ボタンに対応するプリント基板上の端子同士の短絡で、すべてボタンが鳴り、問題ありません。



メンブレンスイッチを疑い、電極シートの印刷パターン線を調べます。



(7) 電極シートの確認

- ・メンブレンスイッチの端子から近くの櫛歯接点まで、印刷パターン線の抵抗値をテスターで測定。
(検針プローブを使用)。

(結果)



赤字が、鳴りにくいか鳴らない印刷パターン線、

1 : 31k、 2 : 39k、 3 : 43k、 4 : 29k、 5 : 15k、 6 : 1.1k、 7 : 1.5k (単位Ω)

抵抗値が大きい印刷パターン線に繋がったボタンは、鳴りにくいか鳴らない。



- ・メンブレンスイッチのボタン (A~K) を押した時のメンブレンスイッチ端子間の抵抗を測定。

(結果)



赤字が、鳴りにくいか鳴らないボタン、

A : 17k B : 52k C : 62k D : 17k

E : 22k F : 60k G : 158k H : 31k

I : 50k J : 85k K : 80k (単位Ω)

(原因推定)



印刷パターン線の 1, 2, 3, 4? が、劣化により抵抗値が大きくなったことが原因と推定。

赤ちゃん 泣きやみメロディーえほんの修理法（部分的に音が出ない）

(8) 印刷パターン線の補修（修理）

- 小型リレーのコイルのポリウレタン電線（線径 0.05mm）を使います。
ポリウレタン電線は髪の毛より細いです。
- 導電塗料は「コンダクティブペン」を使います。

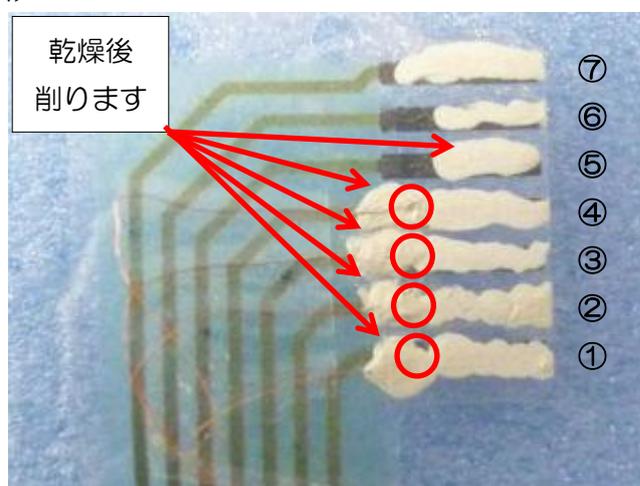
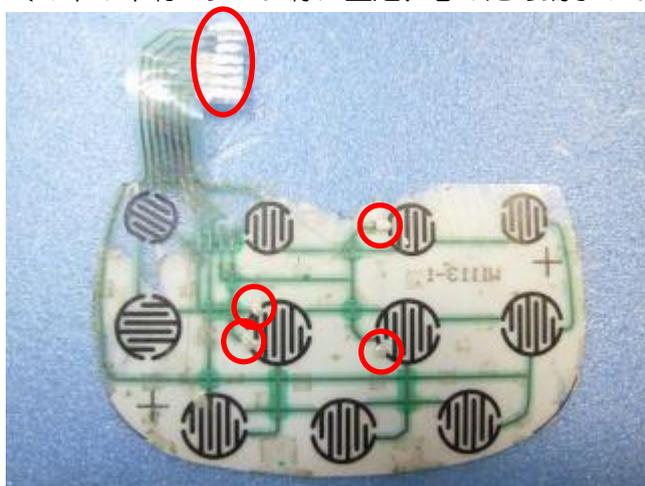


作業のポイントとして、

- 印刷パターン線や櫛歯接点の汚れを、消しゴムで削ったりアルコールで拭くと、印刷パターン線が薄くなったり、消えてしまうことがあります。
- ポリウレタン電線の両端の絶縁被膜は、半田ごてを400℃位に熱し、溶けたはんだの中に入れて焼き切ります。
- ポリウレタン電線（線径 0.05mm）が見辛く柔らかいので、導通固定する近辺にポリエステルテープで固定し、コンダクティブペンを爪楊枝の先などに付けて垂らします。
- はみ出て隣と繋がっても気にしない。乾燥してからカッターの刃先や針で削り落とします。
- コンダクティブペンは時間をかけて乾燥しないと導通状態になりません。焦らないこと。
- 導通できないのは、ポリウレタン電線の被膜が完全に剥離されていない、コンダクティブペンが電線に付着していない可能性があります。
- コンダクティブペンには溶剤が入っており、滴下した後につつくと印刷パターン線が溶けてなくなります。
- なくなったり消えかかった印刷パターン線は、新たにコンダクティブペンで線を描いて補えます。

コンダクティブペンで修正した電極シートは、

（4本の印刷パターン線に並走、念のため端子7か所）



ポリウレタン電線は櫛歯接点に重ならないように、またばらけないようにポリエステルテープで留めます。

赤ちゃん 泣きやみメロディーえほんの修理法（部分的に音が出ない）

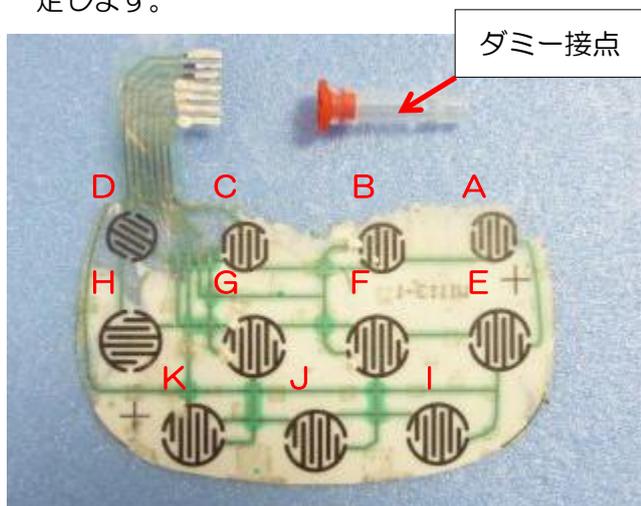
（確認）



- 印刷パターン線の抵抗値は、

1 : 0.2k 2 : 0.9k 3 : 0.1k 4 : 0.2k （単位Ω） → 抵抗値が低くなりました。

- 事前確認として電極シートの状態で、ダミー接点を押した時のメンブレンスイッチ端子間の抵抗を測定します。

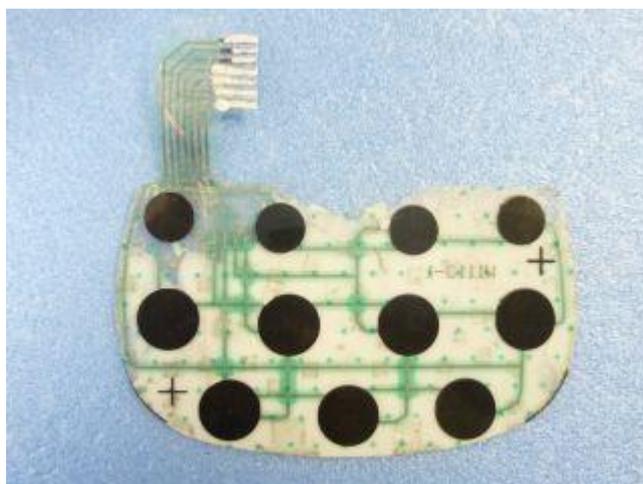
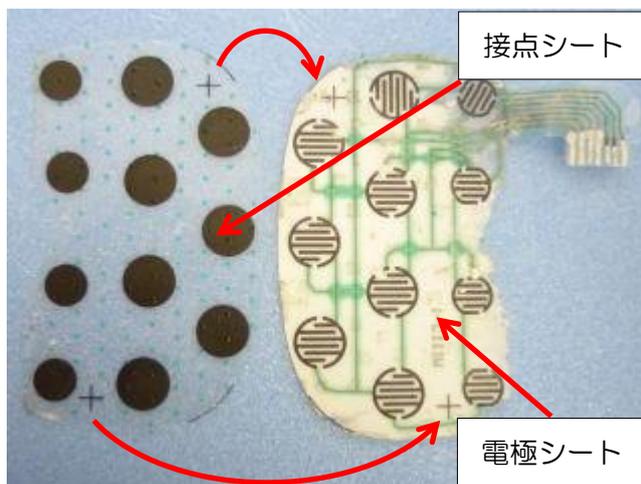


故障のボタン（A～K）を押した時、

A : 22k B : 21k C : 21k D : 22k
 E : 1.8k F : 0.6k G : 0.7k H : 22k
 I : 2.0k J : 0.3k K : 0.2k

（単位Ω）

- 電極シートと接点シートを、2か所の+記号で合わせ、貼り合わせて動作を確認。



（結果）



ダミー接点を押した抵抗値と同レベル。
 最大でも 20k Ω 強なので問題ないレベル。

これで、原因追及と修理が **完了**。

赤ちゃん 泣きやみメロディーえほんの修理法（部分的に音が出ない）

（9）元に戻す

（a）メンブレンスイッチ を貼り付け

上板のスリットにメンブレンスイッチの端子部を入れ、上板に貼り付けます。



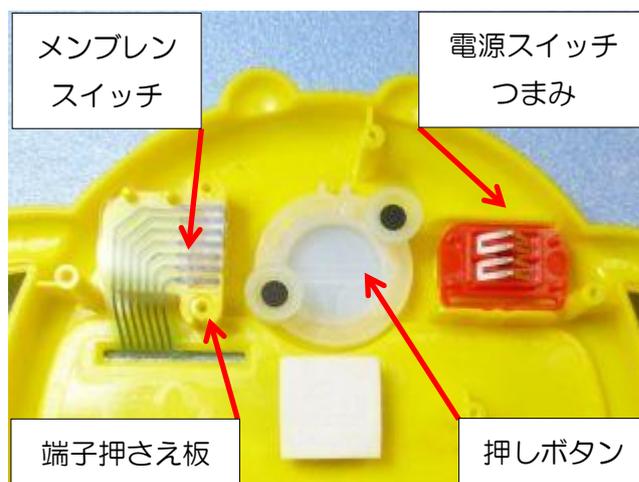
（b）文字シートの貼り付け

無理やり剥がし紙が残っているので、周囲のプラスチック部には両面テープ、紙の部分は紙用の水性ボンドで文字シートを貼り付けます。



（c）上板裏側に部品の取付け

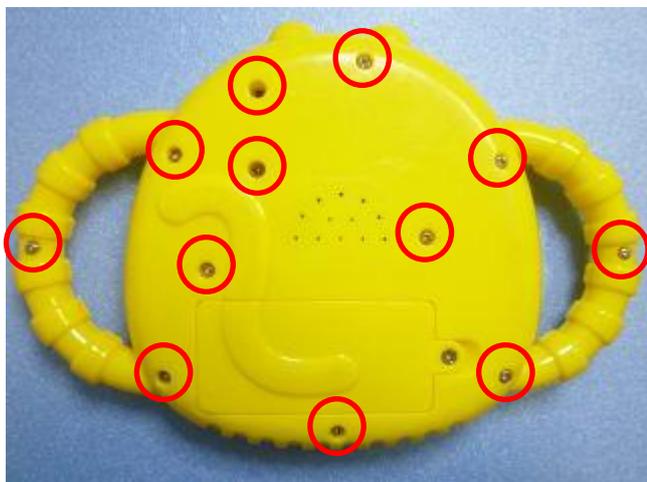
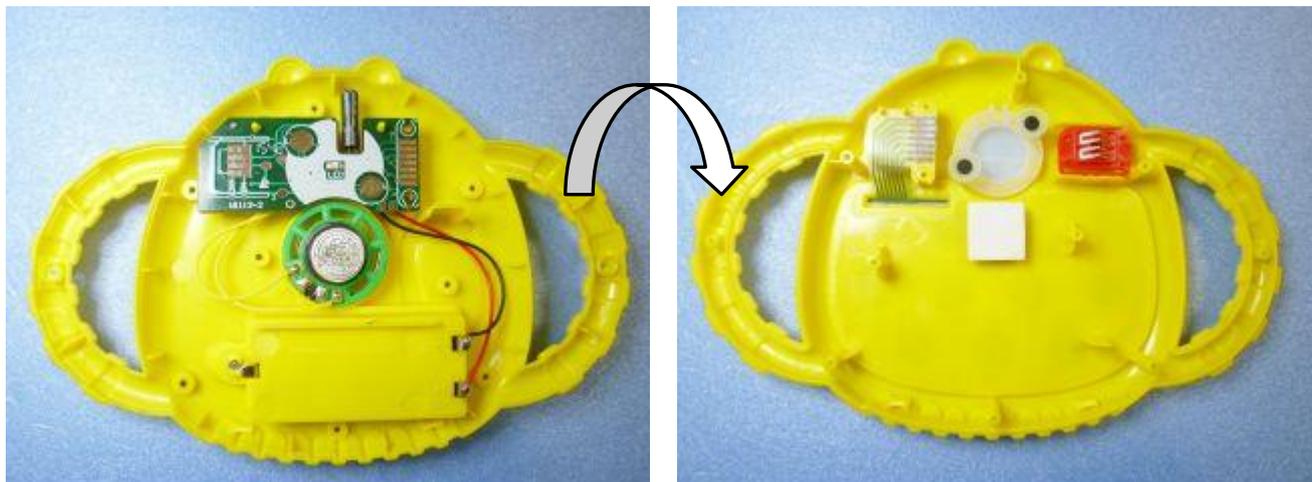
上板裏面の所定の位置に、電源スイッチつまみと押しボタンと端子押さえ板を置き、端子押さえ板の上にメンブレンスイッチの端子部を、位置決めボス2本に合わせて置きます。



赤ちゃん 泣きやみメロディーえほんの修理法（部分的に音が出ない）

(d) 底板の被せとネジ留め

プリント基板とスピーカを取り付けた底板を、裏返した上板に被せ、○印のネジ（タッピング 1.7X6）12本で留めます。



終わり