

# しまじろう あいうえお ボードの修理法（ボタンが利かない）

2023.04.11

トミー・マック

## 1. 外 観

おもちゃ名はベネッセ こどもちゃれんじの「しまじろう あいうえお ボード」、(株)ベネッセコーポレーションから「こどもちゃれんじ」で子供の年齢に応じ教材共に頒布される教育おもちゃです。



## 2. 特 徴

「こどもちゃれんじ」はしまじろうと一緒に豊かな体験をはぐくむ、0～6歳向けの幼児教育教材です。このおもちゃは「4月から年少さん」向けの教材として4月に送られてきます。

うた・おはなし・かるた・もじさがしのモードがあり、絵カードでもじ遊びできます。

## 3. 故 障

ボタンのスイッチ機構が文字シートと接点パターンシートを重ねたメンブレンで作られているので、上の文字シートの内側に導電面がパッドのように配置され、ボタンを押すことで接点パターンシートのパターン接点を短絡させて文字を認識します。この接点パターンシートは導電性塗料で描かれた配線が腐食劣化したり、折れ曲がり部が加工時に延ばされ接点パターンシートの配線が薄くなり、腐食と相まって断線あるいは抵抗大になることがあります。またプリント基板の銅箔端子部と接点パターンシートの端子部が圧接で接続されているので、端子部の腐食劣化により接続不良になります。

今回の故障は、文字の**ボタンがすべて利かない故障**です。

## 4. 原 因

分解と修理過程で分かったことは、

- 接点パターンシートの導電性塗料で描かれた端子部までの配線パターンが断線。 → 腐食劣化。

対応は、

- 接点パターンシートのボタン接点パターンから端子部までの配線パターン間の断線箇所を、配線パターンに探針を当てテスターで導通検査します。断線していなくても抵抗値がMΩ単位であれば抵抗大（導通不良）とみなし、その箇所を導電性インクで導通させます。

上記修理によりボタンは利くようになりましたが、**サ行を押した時に「シ」の「サ行+シ音の連続（2つ音）」がします。**

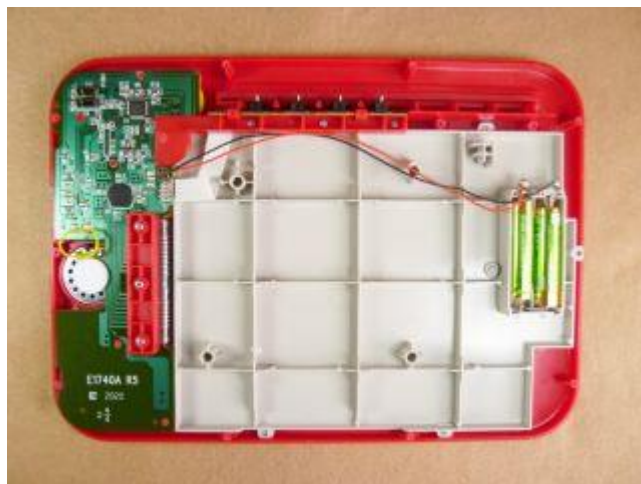
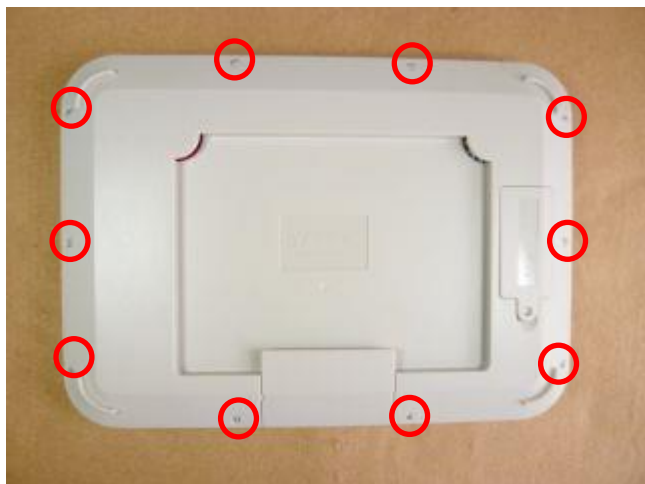
どうやら接点パターンシートの配線パターン間に短絡箇所があるようです。その疑わしい配線パターンは接着剤で重ね合わせた文字シートと接点パターンシートにあるので、**修理不能でした。**

## しまじろう あいうえお ボードの修理法（ボタンが利かない）

## 5. 修理（途中まで）

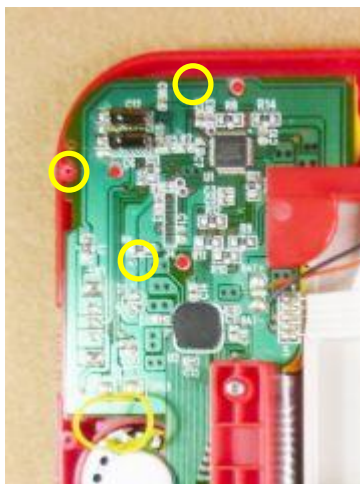
(1) 裏板の外し

○印のネジ（タッピング 2X8）10本を外します。

(2) プリント基板の外し

プリント基板は孔を外ケースの○印のボス5本に通し熱溶着で留められています。

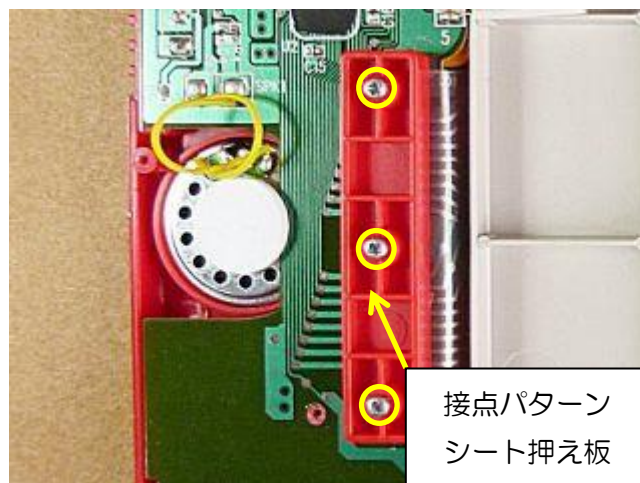
熱溶着をドリルのφ2.5mmの先端で削り落とします。

(3) カード基板取付け板の外し

○印のネジ（タッピング 2X5）3本を外します。

(5) 接点パターンシート押え板の外し

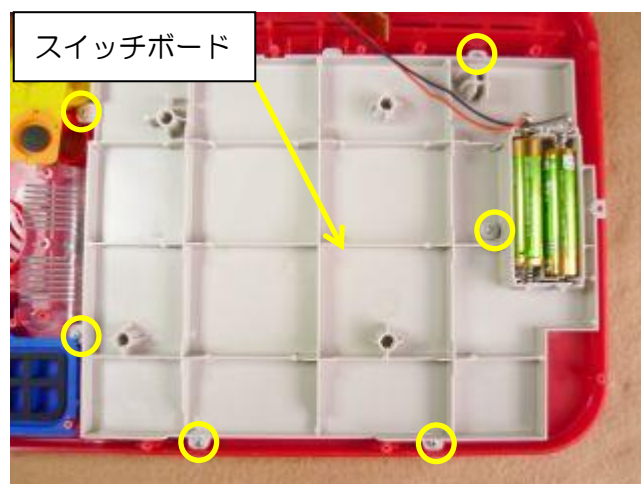
○印のネジ（タッピング 2X8）3本を外します。



## しまじろう あいうえお ボードの修理法（ボタンが利かない）

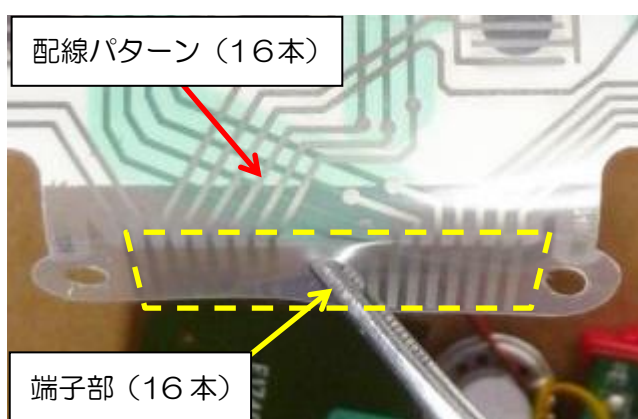
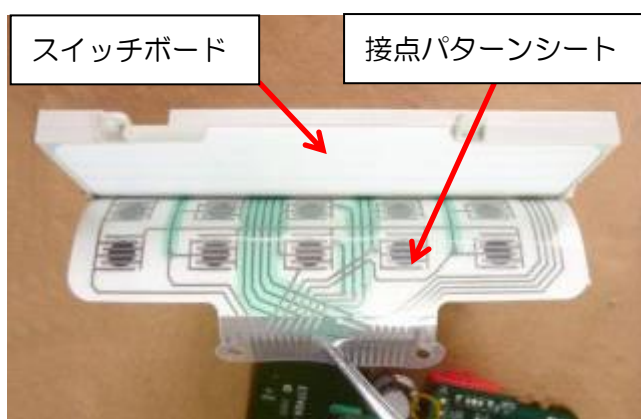
### （5）スイッチボードの外し

○印のネジ（タッピング 2X5）7本、内2本はプリント基板の下にあります。



### （6）メンブレンの確認

接点パターンシートの端子部（破線台形）と接点パターンシートの配線と、配線パターン毎に導通があるかを探索針で、端子部は表面を接触し、配線はシートを突き破り配線を確認します。



所々抵抗値が MΩ 単位になる箇所があります。

下面像は導電性ペイントペンで修正した後ですので分かりませんが、接点パターンシートの配線（上に絶縁被膜が塗布されている）と先端の端子部の**繋ぎ目（破線部）**が薄黒くなっていました。

腐食で薄黒くなり**抵抗値が増えた**と考えられます。

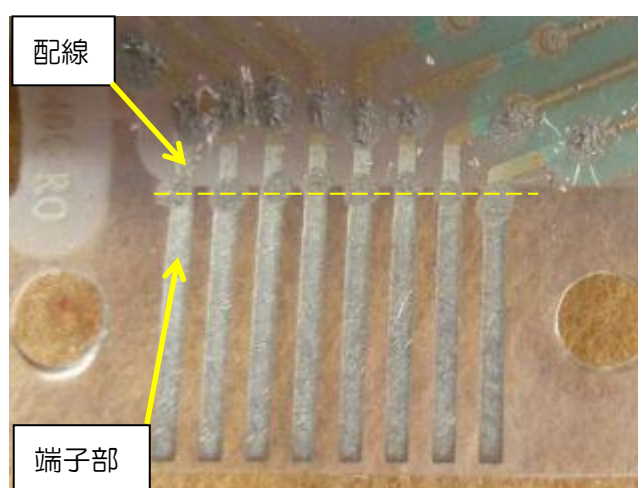


これが配線の抵抗大（導通不良）で、**ボタンが利かない原因**です。

（対応）



繋ぎ目の薄黒くなった箇所は数カ所ですが、他にも多少黒目の箇所があるので、配線の繋ぎ目 16カ所すべてに導電性ペイントを塗布し導通改善しました。



## しまじろう あいうえお ボードの修理法（ボタンが利かない）

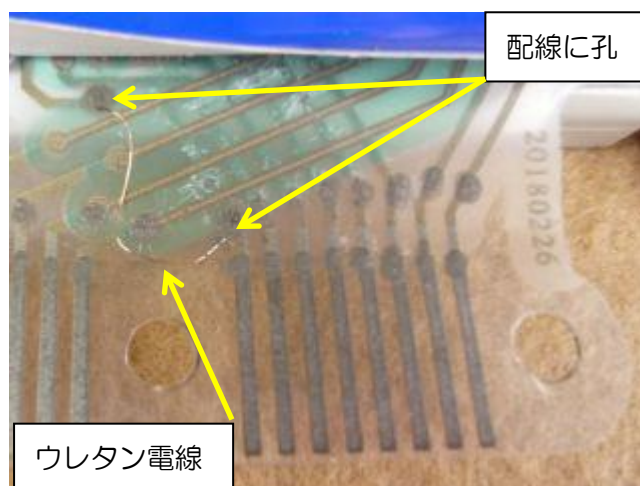
（確認）

接点パターンシートの端子部と配線との導通を探索針とテスターで確認しましたが、1ヶ所が抵抗大です。その箇所を確認すると、事前の導通確認で配線を削ってしまい断線していました。

（対応）



断線箇所の配線の両端に索針（φ0.6mm）で孔を開け、ウレタン電線（φ0.1mm）の両端の被膜を半田こて（360℃位）で焼き切り、両方をそれぞれの孔に入れて導電性ペイントで固めます。



これで、原因追及と **修理完了**。

### (7) 元に戻す

ここまでの過程を戻れば組めますので、詳細の説明を省略し、組み戻して要注意点のみ記載します。

既にギアボックスがギアボックス受け台に組み込まれ、ギアボックス上カバーにネジで留まっているので、

#### (a) スイッチボードのネジ留め

ネジ（タッピング 2X5）7本で外ケースに固定します。内2本はプリント基板が被さる所にあります。

#### (b) プリント基板のネジ留め

留めていた溶着ボスがなくなったので、ネジ（タッピング 1.5X5）5本で留めます。

近くに銅箔パターンがある箇所には絶縁のためマスキングテープ2重の絶縁ワッシャーで留めます。

#### (c) 接点パターンシート押さえ板のネジ留め

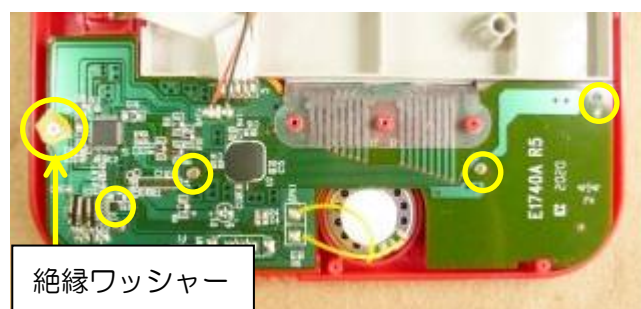
ネジ（タッピング 2X8）で留めます。

#### (d) カード基板のネジ留め

ネジ（タッピング 2X5）3本で留めます。

#### (e) 裏板のネジ留め

ネジ（タッピング 2X8）10本で留めます。



**完了** 但し、1カ所に音重なりがあり修理不能でした。

終わり