

アニマルピアノ演奏会の修理法（複数の鍵盤が鳴らない）

2016.07.07/2022.07.20 改訂

トミー・マック

1. 外 観

おもちゃ名は「アニマルピアノ演奏会」で、Chicco（キッコ）製の2014年Amazon取り扱いです。



2. 特 徴

いろんな楽器での自動演奏。「ワンワン」「ピヨピヨ」鳴き声も出ます。

- 自動演奏：6曲
- リズム：8種類
- キーボードの音：8種類
- ドラムの音：4種類
- 動物の鳴き声：4種類 です。

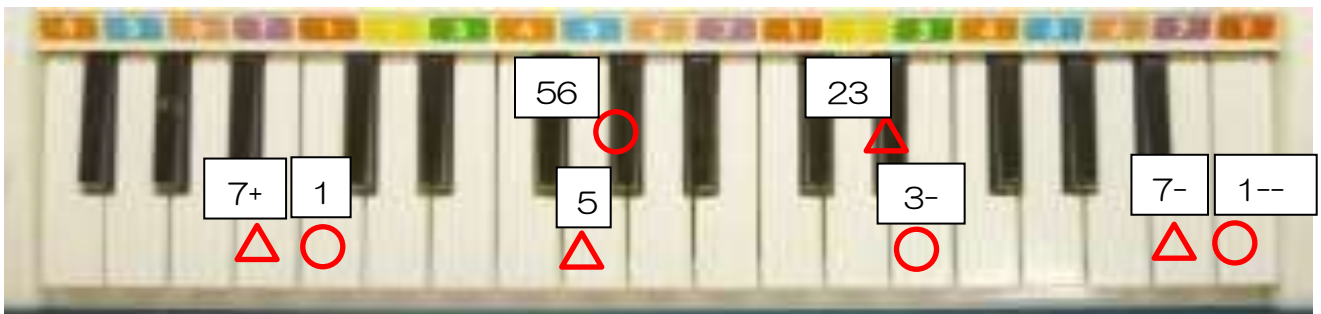
音質が良く、大きな音も出ます。

（出力1Wの大きなスピーカを使用。）

3. 故 障

このようなおもちゃのキーボードは、電源が入らない、鍵盤が一部あるいは全部が鳴らない、鍵盤が折れたなどが多いです。

今回はほとんどの鍵盤やボタンは利くが、数個の鍵盤とボタンが利かない（鳴らない）故障です。



4. 修 理

電源が入らないのは、電池の消耗や液漏れ、電池端子の錆、電源スイッチの接触不良、電池からの電源リード線の半田外れや断線が多いです。

音が鳴らないのは、スピーカの故障や、鍵盤スイッチの汚れによる接触不良、中継ケーブルの断線、オンボードIC（プリント基板上にIC素子を配置・配線し、その上から黒いエポキシ樹脂を載せて固めたもの）プリント基板の半田不良などが多いです。希にオンボードIC故障もあります。

他に鍵盤の折れは、ほとんどが樹脂の劣化です。

今回も色々な原因を推定しながら修理していくことになります。

アニマルピアノ演奏会の修理法（複数の鍵盤が鳴らない）

（１）電源の確認

どんなおもちゃでも、修理の基本は電源の確認です、確認のため電池カバーを外し

- 電池の種類確認
- 電池電圧の確認
- 電池端子の錆の有無確認

から始めます。

電源スイッチは、今回は問題ありません。

（２）故障鍵盤とボタンの確認

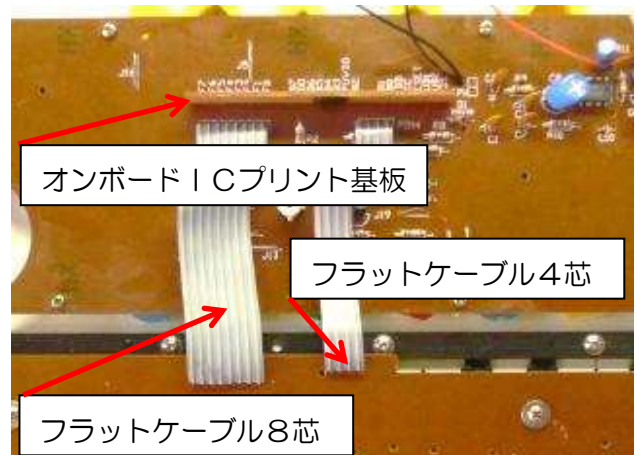
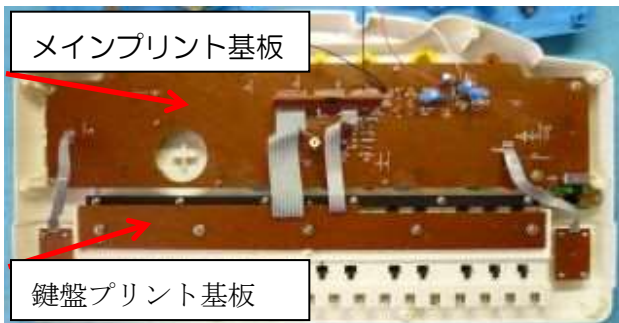
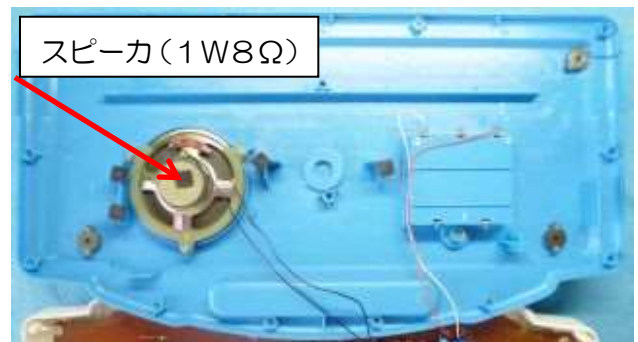
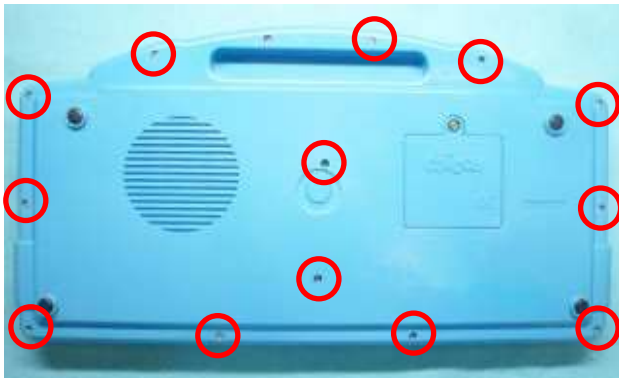
利かない鍵盤とボタン（○印）の場所を、紙に記録します。（下写真）

最初は○印でしたが、プリント基板を点検していると、途中から不安定に鳴るようになった場所が△印です。



（３）底板の外し

○印のネジ（タッピング3×8）14本を外します。 底板を外すと、



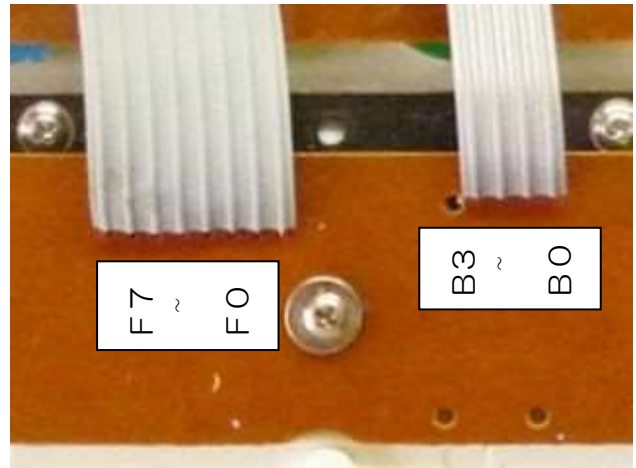
（４）修理の準備

（a）フラットケーブルの端子番号の照合

鍵盤プリント基板のフラットケーブル（リボン線）8芯とフラットケーブル4芯の端子番号を、メインプリント基板上のオンボードICプリント基板の端子記号と照合しておきます。

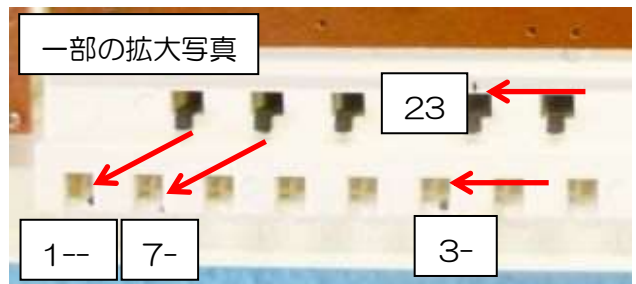
アニマルピアノ演奏会の修理法（複数の鍵盤が鳴らない）

オンボードICプリント基板の端子番号は、
 鍵盤プリント基板の端子番号は、

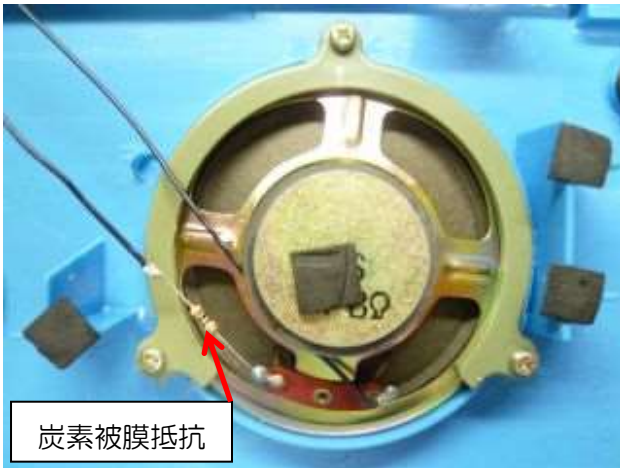


(b) 故障鍵盤のマーキング

利かない鍵盤の○印には●印を、不安定な鍵盤の△印には縦黒い棒のマーキングをします。
 （鍵盤プリント基板と照合するため。）



(c) スピーカの音量調節



修理時、頻繁に音楽を流しますので、家で修理する場合は音量を小さくします。

スピーカの片端子とリード線の間約100Ωから200Ω位の炭素被膜抵抗を半田付けします。（値が大きいほど音が小さくなります。）

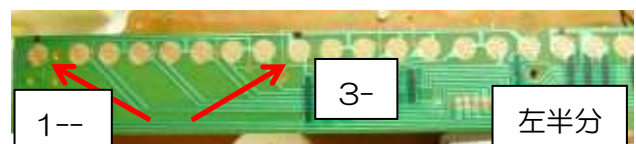
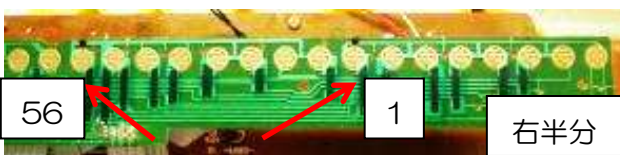
(5) 鍵盤プリント基板の取り外し

○印のネジ（座付きタッピング3×8）5本を外します。外した後、裏返すと、



(6) 鍵盤プリント基板にマーキング

利かない鍵盤に対応するスイッチ銅箔に、●印を付けます。



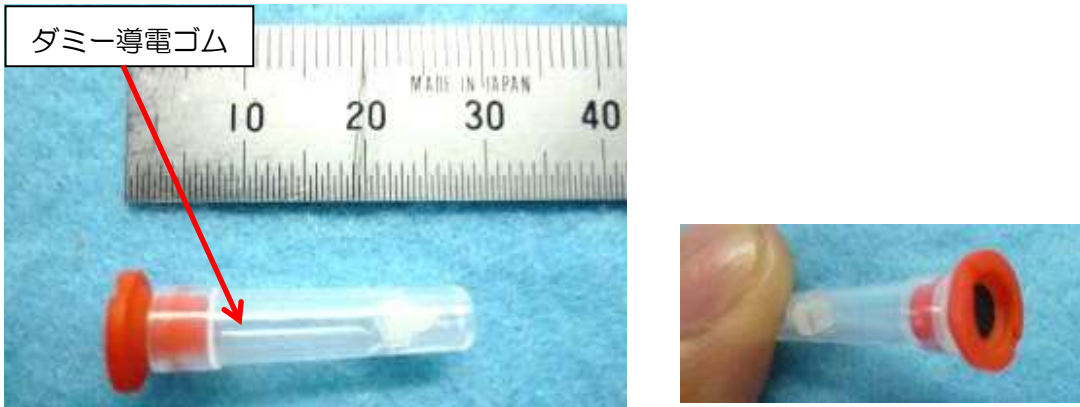
アニマルピアノ演奏会の修理法（複数の鍵盤が鳴らない）

（7）鍵盤スイッチ部の汚れの確認と対応

少し汚れているので、念のため消しゴム（MONO）で汚れ取りと研磨をします。

（8）鍵盤スイッチ部の汚れ取りの効果確認

故障の鍵盤スイッチ部に、直接ダミー導電ゴム接点を押し付け、鍵盤が利くかを確認します。



ダミー接点は、不要になった導電ゴム接点を、フリクションボール®の替え芯の先端キャップに入れたものです。



（結果）

鍵盤が利かない状態のままなので、鍵盤スイッチ部の汚れが原因ではありません。



（結果）

他の原因を探します。

（9）プリント基板の亀裂や割れの確認

鍵盤プリント基板やメインプリント基板に亀裂や割れがないかを、目視で確認します。



（結果）

亀裂や割れがなく、問題ありません。

（10）鍵盤スイッチ部とフラットケーブル端子 記号との関連を確認

次の故障原因追究のため、故障鍵盤の鍵盤スイッチ部の銅箔パターンを目視でトレースし、繋がっているフラットケーブルの端子番号を確認します。

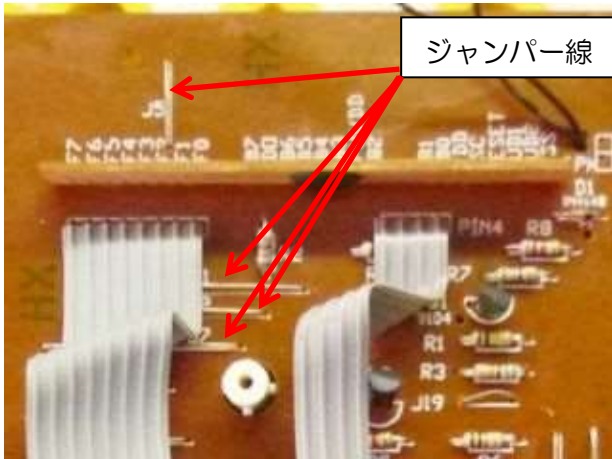
トレースする時に気を付けることは、

（a）パターンを繋ぐジャンパー線

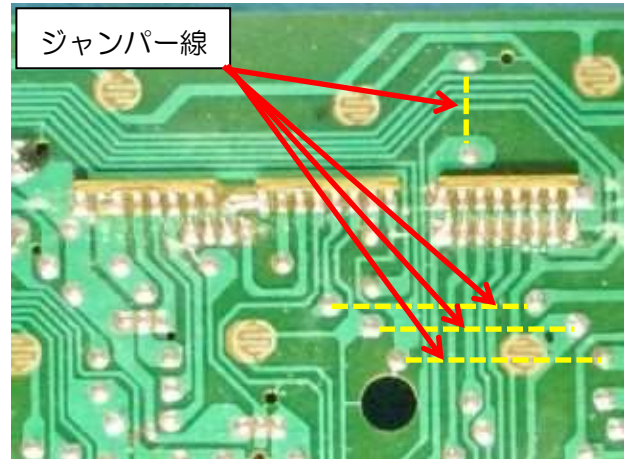
プリント基板裏側に、銅箔のパターンで配線が引き回されていますが、部品などのレイアウトの制約からパターンを交差せざるを得ない時、途中でパターンを切り、離れたパターン間を錫引き軟銅線で作ったジャンパー線や、交差する銅箔に絶縁皮膜を塗布した後、導電性のあるカーボンペーストを塗布したカーボンジャンパーがあります。

アニマルピアノ演奏会の修理法（複数の鍵盤が鳴らない）

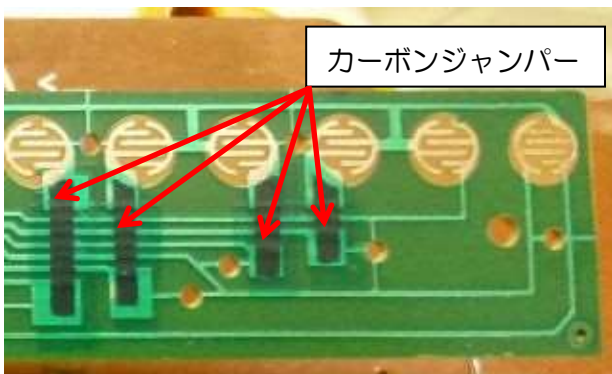
ジャンパー線



黄色の破線がジャンパー線の配置です。



カーボンジャンパー



(b) パターンをテスターで追う場合

テスターでパターンを追う時、ジャンパー線は抵抗値がほぼ0Ωですが、カーボンジャンパーは数100Ωあります。従ってデジタルテスターの導通ブザー機能で測ると、検知抵抗値が約10から20Ω以下でブザーが鳴るようになっていまして、導通ブザーは鳴りません、抵抗測定機能で追うことになります。アナログテスターでは抵抗測定機能で数100Ωを基準に追います。

(結果)



○印の鍵盤

- 1 : F7とB0
- 56 : F7とB1
- 3- : F7とB2
- 1-- : F7とB3

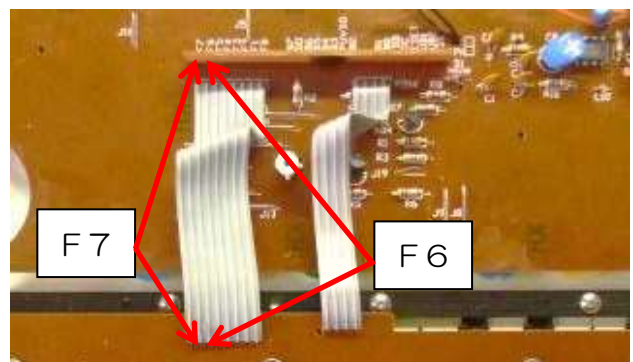
△印の鍵盤

- 7+ : F6とB0
- 5 : F6とB1
- 23- : F6とB2
- 7- : F6とB3

端子番号F7とF6が、最終的にオンボードICへの端子へ繋がっていないことが原因と推定。

(11) フラットケーブルの断線の有無確認

フラットケーブル8芯のF8, F7に当たる銅線の両端の導通を確認します。



アニマルピアノ演奏会の修理法（複数の鍵盤が鳴らない）



（結果）

導通があり、問題ありません。

（1 2）フラットケーブルとオンボードICプリント基板の端子記号間の導通の確認

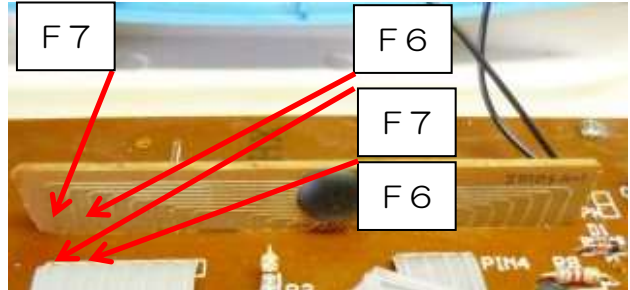
フラットケーブル8芯のF 8, F 7に繋がっている、オンボードICプリント基板の銅箔との間の導通を確認します。



（結果）

導通がありません。

縦に差し込んであるオンボードICプリント基板を傾けると、導通があります。



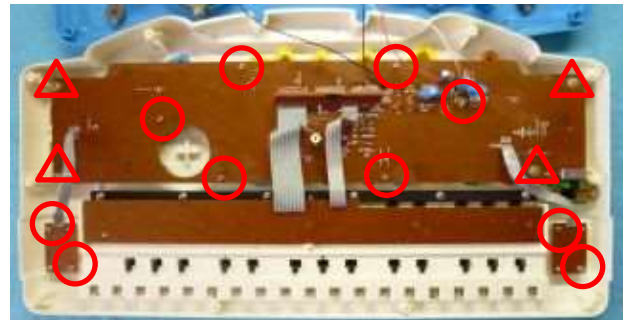
オンボードICプリント基板とメインプリント基板の半田付けを確認します。



（1 3）メインプリント基板の取り外し

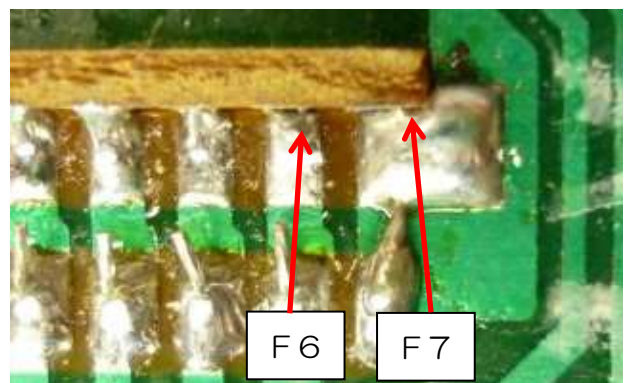
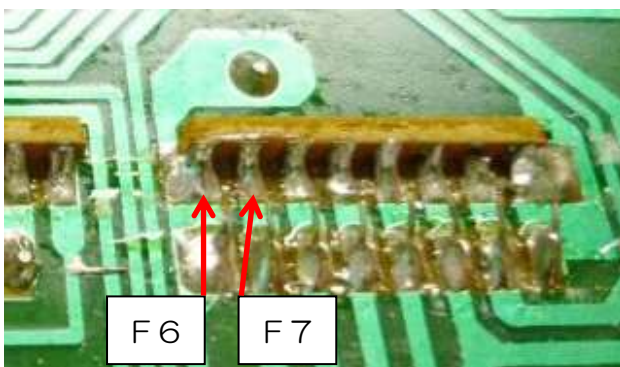
オンボードICプリント基板の半田付けを確認するため、○印のネジ（タッピング2. 6×8）6本と△印のネジ（座付きタッピング2. 6×8）4本を外します。

また、左右の音量調節ボタンプリント基板とテンポ調節ボタンプリント基板も、フラットケーブルで繋がっているので、それぞれ○印のネジ（タッピング2. 6×8）2本ずつ外します。



（1 4）オンボードICプリント基板とメインプリント基板の半田付け部の確認

端子番号F 6, F 7と繋がる半田付け部を確認します。拡大して、



（結果）

目視で微かに隙間があるように見えます。念のため半田をやり直しました。

アニマルピアノ演奏会の修理法（複数の鍵盤が鳴らない）



（結果）

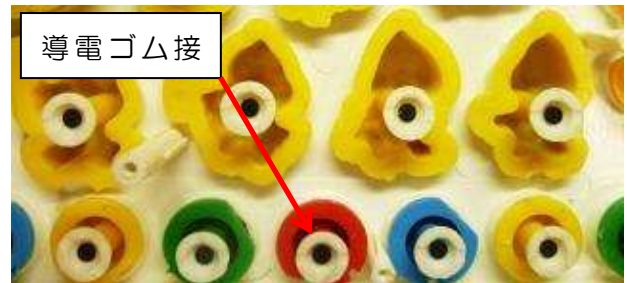
メイン基板のみを組立て、ダミー導電ゴム接点で鍵盤スイッチの故障鍵盤スイッチ部を押すと、鍵盤が利くようになりました。

同時に、表面ボタンA12とA21も利くようになりました。

（15）元に戻す

（a）メインプリント基板の取付け

各ボタンの裏側に、導電ゴム接点が設置されていることを確認の上、ネジ（タッピング2.6×8）6本とネジ（座付きタッピング2.6×8）4本で留めます。

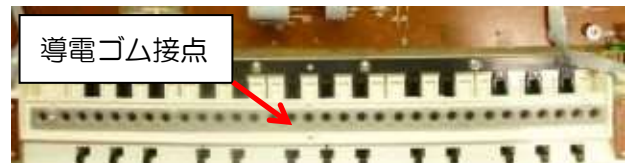


（b）左右の音量調節ボタンプリント基板とテンポ調節ボタンプリント基板の取付け

それぞれをネジ（タッピング2.6×8）2本ずつで留めます。

（c）鍵盤プリント基板の取付け

鍵盤裏面上に導電ゴム接点が配置されていることを確認の上、ネジ（座付きタッピング2.6×8）5本で留めます。



（d）スピーカの音量調節用抵抗の取外し

炭素被膜抵抗の半田付けを外し、リード線をスピーカに半田付けします。

（e）底板の取付け

ネジ（タッピング3×8）14本で留めます。

完 成

5. あとがき

（1）ピアノやオルガンなどのおもちゃは、面積の広いメイン基板を使用するためか、あるいはコストを下げるためか、オンボードICを小さなプリント基板に載せ、メインプリント基板にスリットを設け、オンボードICプリント基板を縦に配置して、半田付けで固定しています。

そのため、おもちゃを落下させたり、強い力で鍵盤やボタンを押すと、メイン基板に力が加わり、オンボードICプリント基板の半田付け部が剥離したりクラックが入るようです。構造的な弱点と思われます。

アニマルピアノ演奏会の修理法（複数の鍵盤が鳴らない）

（2）ピアノやオルガンなど電子式おもちゃの鍵盤やボタンのスイッチ機構は、今回の導電ゴム接点方式や、タクトスイッチ式、メンブレンスイッチ式、あるいはこれらの複合式があります。

また、機械式もので音源に金属パイプを使用した、本物の音色に近い物もあります。

それぞれの方式により、故障の原因や原因追究方法、修理方法が違い、色々なスイッチ機構の修理を体験することがスキルの向上に繋がります。

終わり