

故障の典型的な症例と修理法 4 (プリント基板の基板接点スイッチが利かない)

2016. 09. 26

トミー・マック

1. はじめに

プリント基板の銅箔パターン (以下パターンと略します) を、スイッチに使用する方法が、いくつかあります。

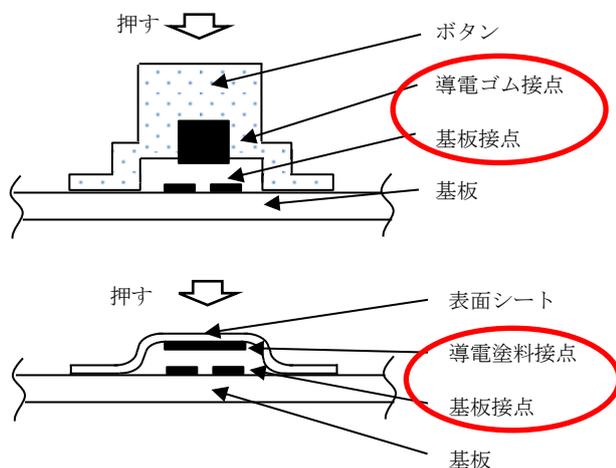
詳しくは、最後の「3. あとがき」で説明します。

2. 症状・原因 (推定)・検査法・修理法 (対処法)

- (1) 「導電ゴム接点スイッチ」、「導電塗料接点スイッチ」

症状 接点の導通不良

これらの導電ゴム接点や導通塗料接点のボタンを押しても作動せず、所定の動作をしません。



原因 (推定) 1 基板接点の汚れ・塵埃

...(a) 空気での汚染

基板接点は、銅箔を剥き出しの状態で作られているので、空気中の酸素・二酸化炭素・水分・塩分などと反応し、短期あるいは長期で腐食して、緑青と呼ばれる酸化膜(錆)を作ります。

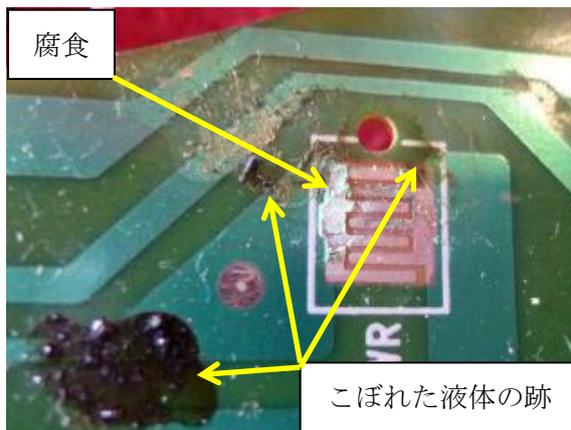
この緑青は銅箔表面にでき、電気抵抗の高い絶縁物ですから電気を通しません。

従って、スイッチとして働きません。



...(b) 液体が基板スイッチ部に浸透

楽器や音付き絵本に牛乳やジュースなど液体をこぼし、基板接点まで浸透した場合、おもちゃ表面を拭き取っても、基板接点に残り、短期あるいは長期で基板接点の銅箔が腐食して、導通不良になることがあります。



...(c) 塵埃の混入

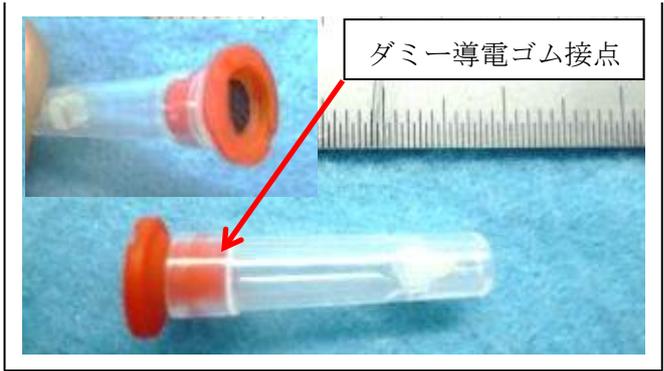
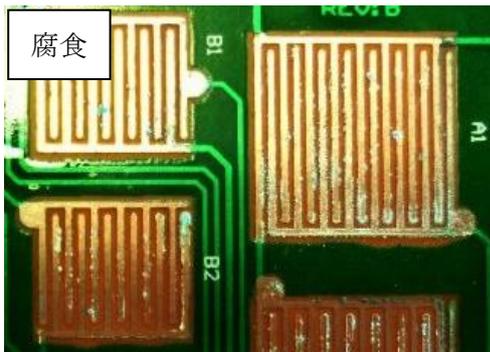
非常に希ですが、空気中の塵埃(ちりやほこり)が混入し、それが基板接点に付着してしまい、導電ゴム接点や導電塗料接点のボタンを押しても、スイッチが利かないことがあります。

検査法 1-1 目視

目視で、基板接点の汚れや腐食の有無、塵埃などの混入や付着をしていないかを診ます。

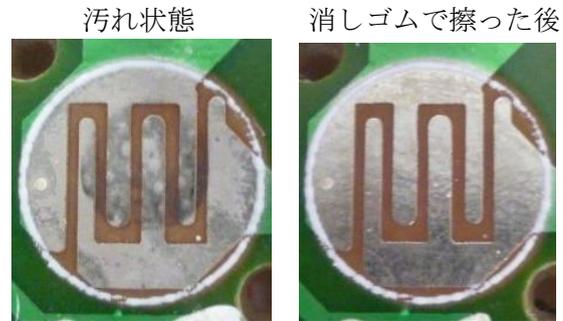
故障の典型的な症例と修理法 4 (プリント基板の基板接点スイッチが利かない)

(汚れや腐食の例)



修理法 1-1 消しゴム使用

軽い汚れであれば、基板接点の表面を消しゴム、それも(株)トンボ鉛筆のMONOで擦れば、落ちやすいようです。



修理法 1-2 無水アルコール使用

汚れが消しゴムで落ちにくい時は、無水アルコールなどをウエスに付け、汚れなどを擦り落とします。

検査法 1-2 ダミー導電ゴム接点

基板接点の汚れや腐食の有無、異物などの混入や付着が目で見なければ、ダミー導電ゴム接点を使って確認します。

基板接点に直接、ダミー導電ゴム接点を押し付け、動作をするかを確認します。

余談

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

余談

無水アルコールは、無水エタノールのことで無水は99.5%エタノールが一般的です。税金がかかり割高です、また取扱いも薬事法上、薬局でしか販売していません。

用途は、ある程度の洗浄効果があり、水分をほとんど含んでいないので、金属や電気関係で洗浄材として使われます。しかしエタノール濃度が高すぎて、殺菌消毒効果が低下しています。

消毒用アルコール(エタノール)は、エタノールが76.9~81.4%と決められており、消毒用ですが、これを使って接点の汚れを落しているドクターもいます。

故障の典型的な症例と修理法 4 (プリント基板の基板接点スイッチが利かない)

これより安い燃料アルコールがあります。
これは、メタノールが主体で約3/4、エタノールが1/4弱、そして約1%の水と微量のイソプロパノールです。半田作業でのフラックスの除去に使えます。これも接点の汚れ落としに使っているドクターがいます。

共通して言えることは、樹脂のおもちゃ表面の汚れ落としに使うと、材質により溶けたり、割れたり、色塗装や文字印刷が消えることがありますので、注意が必要です。

— — — — —

修理法 1-3 腐食 (緑青) は研磨

基板接点の緑青と呼ばれる酸化膜(錆)は、無水アルコールなどでは除去できません。

この緑青は銅箔表面にできているので、機械的な方法として、カッターの刃の背で削り取るか、リューター®の先端に小さな研磨砥石を装着し、研磨して取り去ります。

— — — — —

原因(推定) 2 導電ゴム接点や導電塗料接点の汚れ

...(a) 導電ゴムや導電塗料の摩耗と汚れ
長時間使っていると、導電ゴムや導電塗料が摩耗あるいは汚れ、ボタンを押してもスイッチが利かないことがあります。

...(b) 塵埃の混入
非常に希ですが、空気中の塵埃混入し、それが導電ゴム接点や導電塗料接点に付着してしまい、ボタンを押しても、スイッチが利かないことがあります。

余談
幼児用のおもちゃに、(株)長岡書店の「わくわくタンバリン リズムえほん」があります。
鳴らないので分解すると、スピーカーは問題ないですが、スイッチの導電塗料接点に汚れと言うより、「よだれ」がべったり



付いていました。
幼児にとっては、丁度手軽な「おしゃぶり」を兼ねるのでしょう。
汚れにも色々あります。

— — — — —

検査法 2 目視

目視で、導電ゴム接点や導電塗料接点の摩耗や汚れや、異物などを混入していないかを診ます。

— — — — —

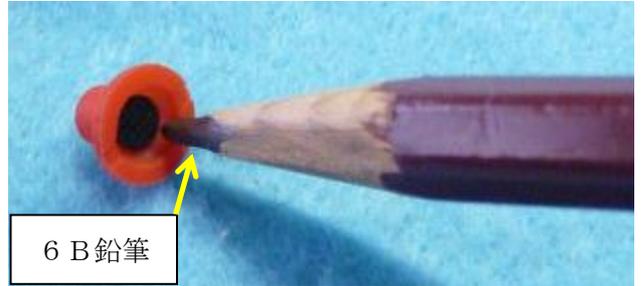
修理法 2-1 無水アルコール使用

無水アルコールなどをウエスに付け、汚れなどを擦り落とします。

— — — — —

修理法 2-2 6 B 鉛筆使用

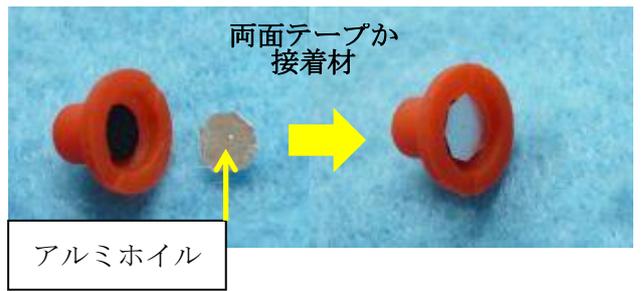
無水アルコールなどで洗浄し、ボタンを押してもスイッチが利かない場合は、もう一度ダミー導電ゴム接点で基板接点に問題がないことを確認した上で、導電ゴム接点や導電塗料接点に、6 B の鉛筆 (三菱鉛筆 (株) の uni) を接点に擦りつけ炭素粉を付着させます。



— — — — —

修理法 2-3 アルミホイル使用

それでも接点が回復しない場合は、アルミホイルを導電ゴムの大きさに切り、両面テープか接着剤で元の導電ゴムの上に接着します。

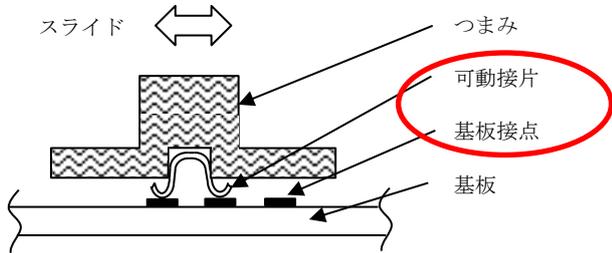


故障の典型的な症例と修理法 4 (プリント基板の基板接点スイッチが利かない)

(2) 「基板スライドスイッチ」

症状 切替わらない

つまみをスライドしても、電源が入りません。
あるいは、動作が切替わりません。



原因(推定) 1 基板接点の汚れ・塵埃

...(a)... 空気での汚染

基板接点が空気での汚染し、短期あるいは長期で基板接点の銅箔が腐食して、導通不良になります。

...(b)... 液体が基板スイッチ部に浸透

おもちゃに牛乳やジュースなど液体をこぼして、スイッチの隙間から浸透し、短期あるいは長期で基板接点の銅箔が腐食して、導通不良になることがあります。

...(c)... 塵埃の混入

隙間から空気中の塵埃(ちりやほこり)が混入して、それが基板接点に付着し、つまみをスライドしても、動作が切替わらないことがあります。

検査法 1 目視

ケースを閉じた状態でしか、動作の確認ができません。

分解した状態で、プリント基板の接点と可動接片を目視して、汚れや腐食の有無、塵埃などの混入や付着をしていないかを診ます。

修理法 1-1 無水アルコール使用

汚れがある場合は、無水アルコールなどをウエスに付け、汚れなどを擦り落とします。

その後、導電グリスまたは接点復活剤を塗布します。

修理法 1-2 腐食(緑青)は研磨

軽度の接点腐食での導通不良は、接点に接点復活剤を塗布し、つまみに繰り返し力を加えて往復開閉すれば、導通回復することもあります。

それでもダメな場合は、接点の錆をカッターの刃の背で削り取るか、錆をリューター®で研磨し、導電グリスまたは接点復活剤を塗布します。

原因(推定) 2 接点変形

つまみに強い力が加わり、可動接片が変形すると接触不良になることがあります。

検査法 2 目視

ケースを閉じた状態でしか、動作の確認ができませんので、分解した状態で可動接片の変形を目視で確認します。

修理法 2 手修正

可動接片の変形があれば、手で形状を修正し、接点に接点復活剤を塗布し、繰り返すつまみに力を加えて往復開閉すれば、導通回復することもあります。

それでもダメな場合は、難しいです。

3. あとがき

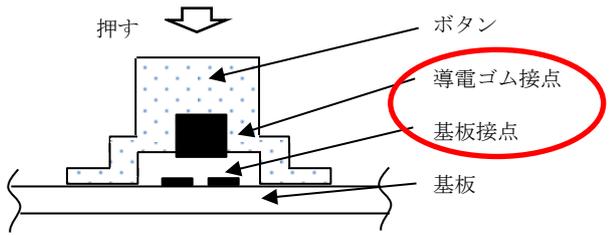
プリント基板のパターンを使用したスイッチには、いくつかあります。

共通するのが、パターンの上に、ソルダーレジストと呼ばれる絶縁塗料(緑色)を印刷しないで、パターンを一部露出した部分、ここでは略して基板接点(特に名前が決まっていないようです)を使うことです。

(1-1) 導電ゴム接点スイッチ

もう一つの接点として、導電ゴム接点を対向させてスイッチにした、「導電ゴム接点スイッチ」があります。

故障の典型的な症例と修理法 4 (プリント基板の基板接点スイッチが利かない)



スイッチを多く使う時や、クリック感を持たせる時に使われます。

また、導電ゴム接点スイッチの上に、さらに樹脂製のボタンを乗せれば、樹脂ボタンに文字や絵文字も印刷できるので、楽器や音付き絵本、パソコンなどに使われます。

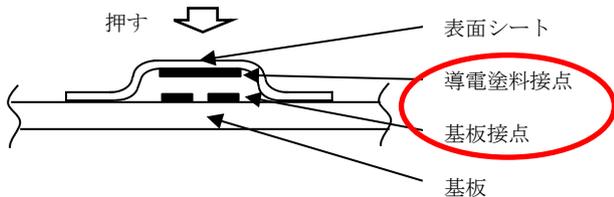
(おもちゃの例)



▲ 導電ゴム接点は写っていません

(1-2) 導電塗料接点スイッチ

あるいは、導電塗料(カーボン系)接点を対向させた「導電塗料接点スイッチ」もあります。

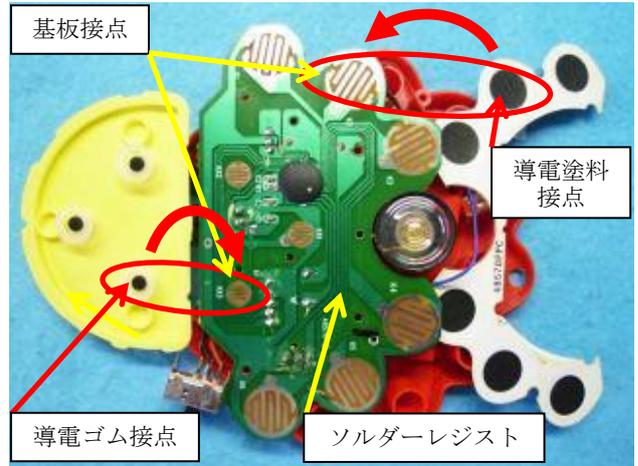


この導電塗料接点スイッチは、スイッチを薄く仕上げ、ボタンも多くでき、表面に隙間がないので、塵埃や液体に強く、さらに表面に文字や絵文字を印刷できるのが特徴で、携帯電話や幼児おもちゃに使われます。

(おもちゃの例)



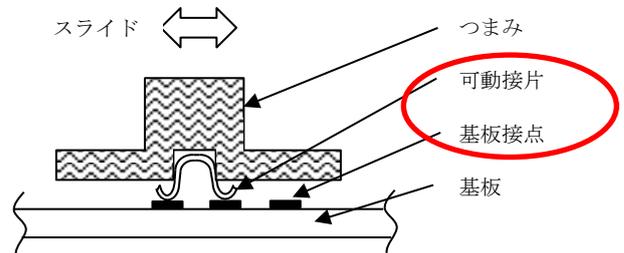
これらの導電ゴム接点スイッチと、導電塗料接点スイッチの両方を使った、おもちゃもあります。



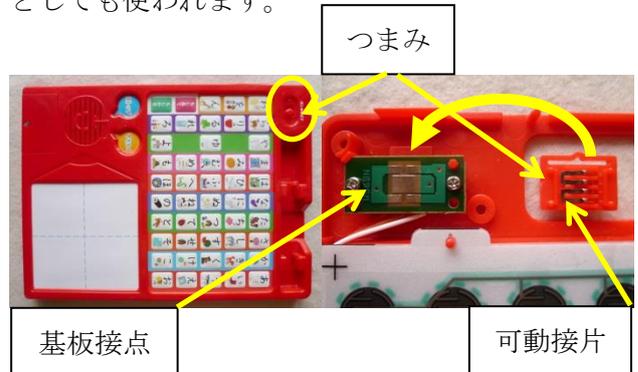
(2) 基板スライドスイッチ

外観はスライドスイッチとよく似ていますが、基板接点ともう一つの接点としてりん青銅板で形成した可動接片を、対向させたスイッチです。

可動接片をスライドさせることで、基板接点間を入/切り(導通)できます。



これは、電源スイッチのオン/オフの切り替えや、音声切替え(強・中・弱)などの動作切替えとしても使われます。



終わり