

故障の典型的な症例と修理法 7 (マイコンの入力系電気部品)

2016. 09. 27

トミー・マック

1. まえがき

この入力系の電気部品の中には、良否を単品で判定できるものがあります。

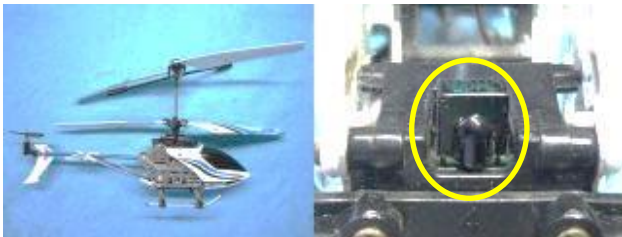
おもちゃドクターは、知恵を絞って**検査する治具を作っています**。これもおもちゃ修理の楽しみの一つです。

2. 症状・原因(推定)・検査法・修理法(対処法)

部品については、故障の原因が分からないことが多く、原因(推定)を省略します。

(1) 赤外線受信モジュール

赤外線を受信し、基板の回路でマイコンへの入力信号を作ります。



症状 受信不能

赤外線送信機の赤外線は出ているが、**受信していない**ので作動しません

検査法 検査器

ワイヤレスのリモートコントローラ (略してリモコンという) を使うおもちゃは、送受信に関する故障の検査を、**まず送信機が正しく動作しているかを確認**してから、修理に取り組みます。

赤外線送信機で赤外線を発光し、それに「赤外線検査器」を近づけ、受信状況を確認します。

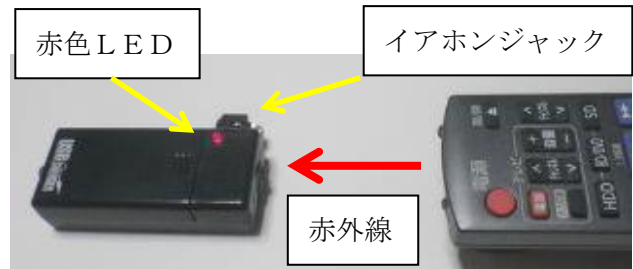
「赤外線検査器」の作成法は、**おもちゃ病院修理のヒント**のIC編に「[赤外線リモコン検査器の作成法](#)」があります。

赤色LEDの点滅で、良否を確認します。



また、エレキ編に「[赤外線・赤外線コントローラ チェッカーの作り方](#)」があります。

良否の判定は、**赤色LEDの点滅とイヤホンの音で確認**できます。参照してください。



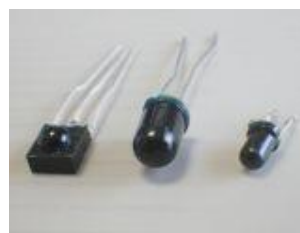
修理法 交換

交換する以外、方法はありません。

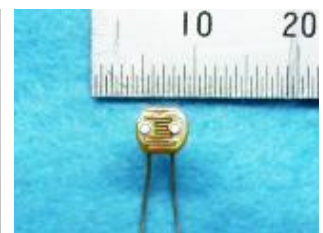
(2) 光センサ

光センサには、**光に応じて電流が流れるフォトトランジスタ**や、当たる光の量に応じて抵抗値が変わるCdS (フォトレジスタ) と呼ばれるものがあります。

フォトトランジスタ



CdS



故障の典型的な症例と修理法7 (マイコンの入力系電気部品)

(フォトトランジスタの一例)



症状 光検知なし

明るさを検知しません。

検査法1 通電試験

フォトトランジスタ端子の片側に「オーディオ信号検査器」のプローブを当て、センサの前で手を振って、音が出ることを確認します。

「オーディオ信号検査器」の作成法は、[おもちゃ病院 修理のヒント](#)のエレキ編に「[オーディオ信号検査器 \(+クリスタルイヤホン\)](#)」があります。



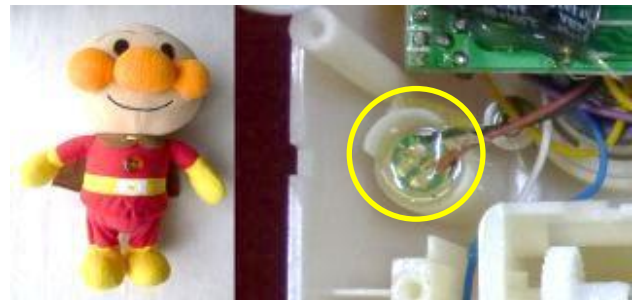
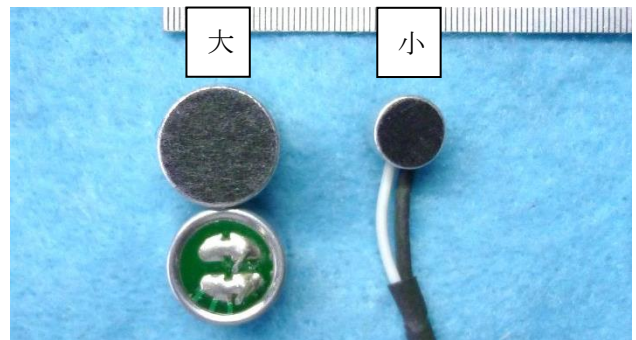
手を振る代わりに、赤外線を出すTVリモコン、赤外線のコントローラーも使えます。

修理法 交換

交換する以外、方法はありません。

(3) コンデンサマイク

音声入力の電気部品です。



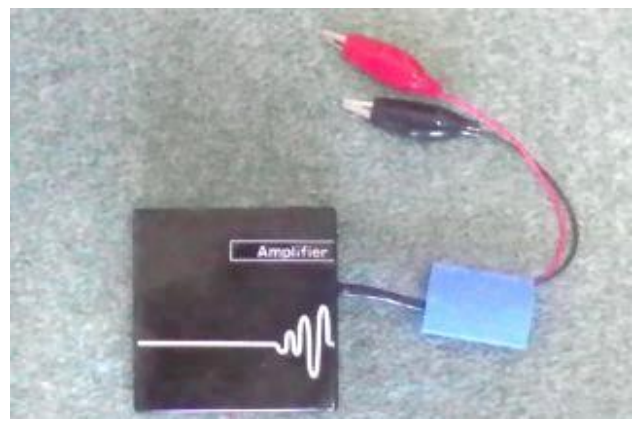
症状 入力なし

音声が入力されません。

検査法 検査器

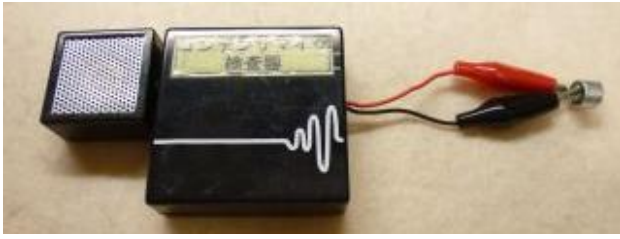
「コンデンサマイク試験器」にコンデンサマイクを接続し、それに音声を入力し、[スピーカー](#)またはイヤホンで音を確認します。

「コンデンサマイク試験器」の作成法は、[おもちゃ病院 修理のヒント](#)のエレキ編に「[マイクチェッカーの製作](#)」があります。



故障の典型的な症例と修理法 7 (マイコンの入力系電気部品)

また、「[コンデンサマイク検査器の作成法](#)」にもありますので、参照してください。

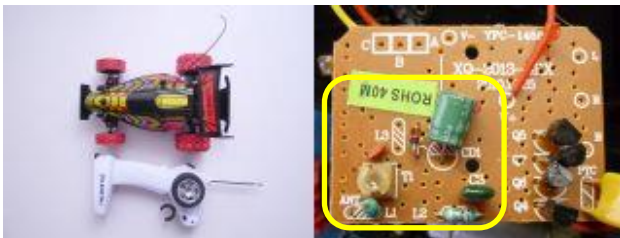


修理法 交換

交換する以外、方法がありません。

(4) 電波受信回路

アンテナで電波を受信し、基板の電波受信回路でマイコンへの入力信号を作ります。



症状 受信不能

送信機の電波は出ているが、受信していないので作動しません。

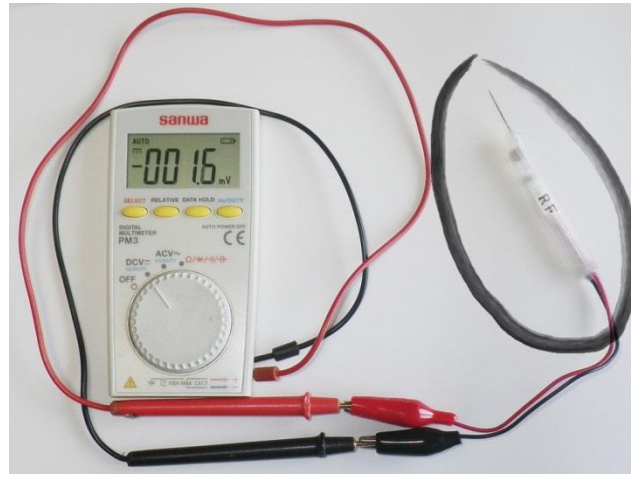
検査法 検査器

これも、電波での送受信に関する故障の検査を、まず送信機が正しく動作しているかを確認してから、修理に取り組みます

送信機のアンテナに、「無線送信検査器」を近づけ、検査器の外付けのスピーカーまたはイヤホンから、送信音が出ているかを聴き確認します。

「無線送信検査器」の作成法は、おもちゃ病院修理のヒントのIC修理のヒント編に「[ラジコン®送信機の検査器の作成法](#)」があります。

エレキ編に「[ラジコン発振回路検査器、RF・プローブの作成](#)」がありますので、参照してください。



修理法 交換または回路修理

アンテナが折れていれば、新品に交換します。基板への接続外れは、留め直します。

基板の回路部品の故障は、回路を解析し故障部品を交換します。

これには専門的知識が必要ですので、自信のない時は先輩ドクターに相談してください。

故障の典型的な症例と修理法7 (マイコンの入力系電気部品)

(5) 圧電素子

素子に衝撃を与えると、電気信号を出します。



症状 出力なし

衝撃に対し、電気信号を出しません。

検査法1 出力の観測

素子表面に衝撃（叩く）を与えると、素子裏面に半田したリード線に電気信号が出ますので、その信号（瞬時の約1V）をテスター（アナログかデジタル）のAC電圧レンジで観測します。

オシロスコープでも観測できます。

修理法1 交換または半田

印刷電極の剥離は、交換するしか方法がありません。リード線の半田外れは、再半田で修理できます。

検査法2 リード線を引っ張る

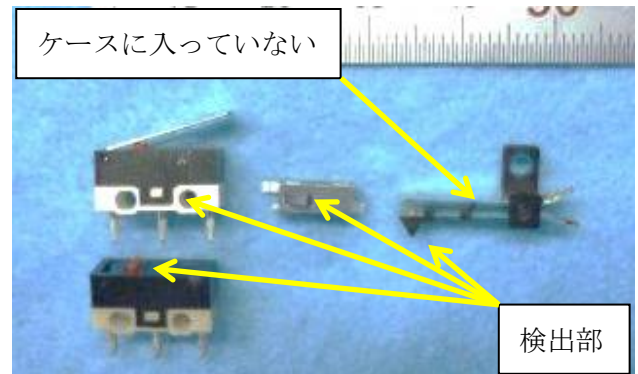
リード線が断線していれば、リード線を引っ張ることで、リード線が抜けて来ます。

修理法2 リード線の再半田

断線したリード線を、引き出し口付近の切れたところで繋ぐと、衝撃で再び断線しますので、ここは敢えて印刷電極に直接半田をします。

(6) マイクロスイッチ

微小接点間隔とスナップアクション機構を持ち、規定の動きと力で開閉動作をする接点機構で、その外部に検出部（アクチュエータ）を備えた小型スイッチです。レバー付もあります。



症状 導通不良

検出部に外部の力が加わっても、接点が開放あるいは短絡しません。

検査法 導通確認

検出部に力を加え、接点に繋がった端子間の導通を、テスターで確認します。

修理法 形状修正または接点復活剤、交換

接点の多少の変形は、ケースに入っていないものは修正できますが、ケースに入っていれば不可能です。

接点腐食での導通不良は、接点に接点復活剤を吹きかけ、繰り返し検出部に力を加えて接点开閉すれば、導通を回復する可能性があります。

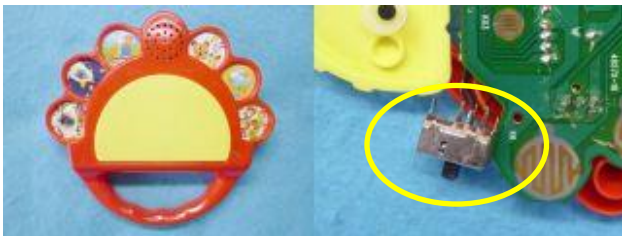
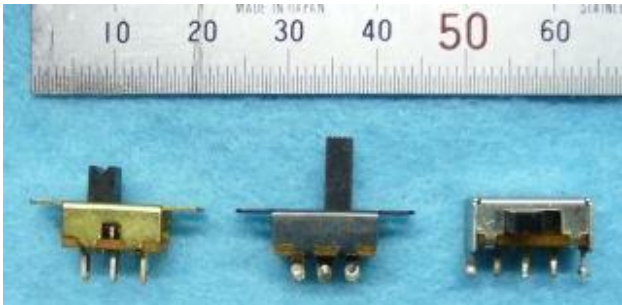
それでもダメな場合は、新品に交換します。

故障の典型的な症例と修理法7 (マイコンの入力系電気部品)

(7) スライドスイッチ

つまみをスライドすることにより、端子間を切り/切りし、**おもちゃの動作機能を変える**ことができます。

また、**電源スイッチ**としても使われます。



症状 スイッチの動作不良

つまみをスライドしても、**機能を変えることができない**。電源スイッチの場合は**電源が入らない**。

検査法 導通確認

接点の端子間を、**テスター**で**導通**を確認します。

修理法1 接点復活剤または交換

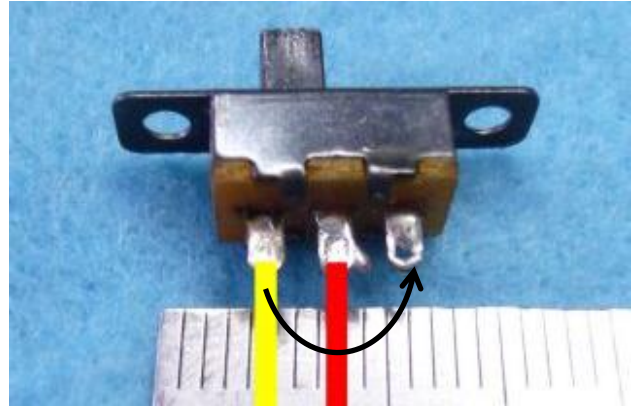
スライドスイッチの導通板や接触端子（右写真を見てください。）が、長期に使わないで放置されたり、牛乳やジュースなどの液体をこぼして侵入させたりして、その結果、**腐食して導通不良**になることが多いです。

まず始めに、スライドスイッチの内部に**接点復活剤**を吹きかけ、10回程度つまみをスライドさせて、接点を復活させます。

直らなければ、**交換**です。

修理法2 半田位置の入れ替え

電源オン/オフだけのリード線が2本の場合、反対側の使っていないスライドスイッチの**端子に半田付けを入れ替えれば**、導通不良が無くなる場合もあります。

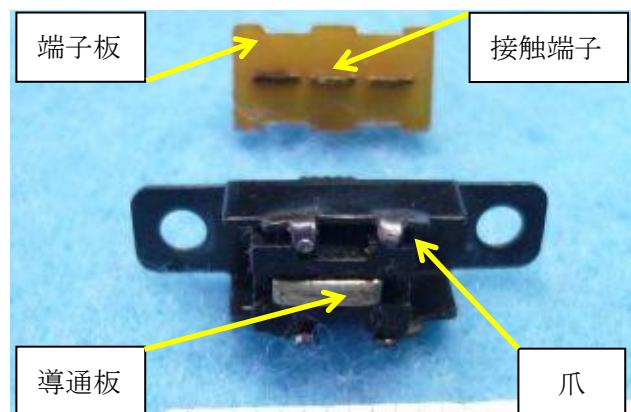


修理法3 分解修正 → お勧めでない

スライドスイッチのつまみに、おもちゃの落下や乱暴な扱いで強い力が加わり、**導通板や接触端子が変形して、接触不良**になることもあります。

その場合、金属ケースの爪を起し、導通板や接触端子の接触を修正できますが、爪の強度や接圧が安定しないので、あまり奨められません。

むしろ、**交換**した方が良いでしょう。



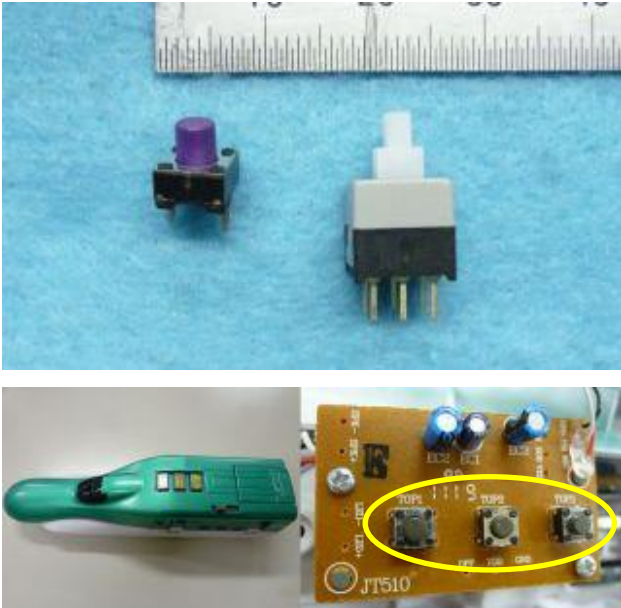
余談

スライドスイッチの構造には色々なものがあり、内部の導通板の形状やコイルバネ・板バネなどを使用したものもあり、**構造知識がない限り、分解修理はお奨めしません**。

故障の典型的な症例と修理法 7 (マイコンの入力系電気部品)

(8) 小型プッシュスイッチ

接点機構の**開閉動作を行うスイッチ**で、指で押すとクリック感があります。



症状 導通不良

ボタンを介して頭部に力を加えても、**接点が開放あるいは短絡しません。**

検査法 導通確認

接点の端子間を、**テスターで導通を確認**します。

修理法 交換

この小型プッシュスイッチは、接点が**完全ではありませんが密閉**されています。ですから**直接に接点復活剤を吹きかけることができません。**

構造知識を持ったドクターが、分解修理していますが、誰にでもできるものではありません。

基本は、新品に**交換**です。

(9) 基板接点と導電ゴム接点のスイッチ

(10) 基板接点と可動接片のスイッチ

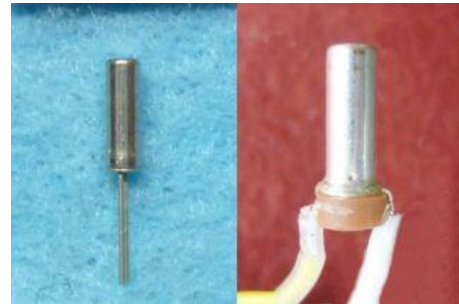
この2つは、すでに前の修理法4「[プリント基板の基板接点スイッチが利かない](#)」で詳しく説明しました。

(11) メンブレンスイッチ

これも、すでに前の修理法5「[メンブレンスイッチが利かない](#)」で詳しく説明しました。

(12) 振動センサ (傾斜センサ)・・・機械式

おもちゃを**振動、あるいは傾けると、両端子間が導通状態**になります。



症状 導通なし

振動しても、両端子に**導通がありません。**

検査法 導通確認

両端子間を、**テスターで導通を確認**します。

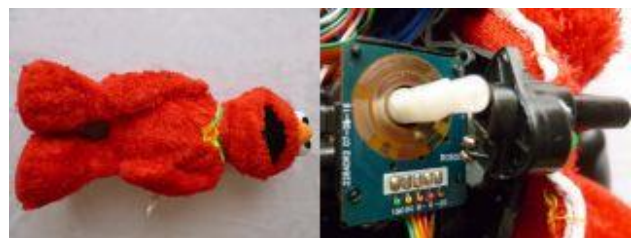
修理法 交換

交換する以外方法はありません。

(13) ロータリーエンコーダー

回転位置の情報を出します。

(腕の回転位置検知の一例)



故障の典型的な症例と修理法 7 (マイコンの入力系電気部品)

症状 位置信号なし

(腕) が回転しても、**回転位置信号が出ません**。

検査法 信号確認

接点の端子間を、**テスターで導通を確認**します。

修理法 洗浄および接点復活剤

- ・汚れがあれば、無水アルコールをウエスに付け、
擦り落とします。
 - ・接点に**接点復活剤**を吹きかけ、10回程度回転
させて、接点を復活させます。
- それでもダメな場合は、新品に交換したいところですが、**手に入りません**。修理不能になります。

体感	振動センサ (傾斜センサ) ・・・機械式	2
	ロータリーエンコーダー	1

終わり

3. あとがき

マイコン不良と疑う前に確認すべきは、マイコンから見て入力系の電気部品です。

人間で言うと、5感ならぬ3感と体感に分けて、(ちょっと強引ですが・・・)

右端の数字は故障に出会う頻度です。

但し、個人的見解です。

- 1 : レア 2 : 時々 3 : 普通 4 : 多い
5 : 頻繁

視覚	赤外線受信モジュール	1
	光センサ	1
聴覚	コンデンサマイク	1
	電波受信回路	1
触覚	圧電素子	2
	マイクロスイッチ	3
	スライドスイッチ	5
	小型プッシュスイッチ	4
	基板接点と導電ゴム接点のスイッチ	5
	基板接点と可動接片のスイッチ	4
	メンブレンスイッチ	4