

ぼくがうんてんするスーパーひかり号セット（28年前の旧トミー製）の修理法

2016.06.05/2022.07.20 改訂

トミー・マック

1. 外 観

おもちゃ名は、「ぼくがうんてんするスーパーひかり号セット」です、旧(株)トミー製の1988年企画、1989年販売です。



2. 特 徴

現(株)タカラトミーが旧(株)トミーであった28年前の1989年に、本格的なラジオコントロールを搭載した、究極の多機能プラレールとして登場しました。

コントローラ(運転台)で前進・後進・スピード調節(Low/High)・前照灯・警笛と、当時のハイテクなスーパーひかり号です。

国鉄解体後にJR東海が発表した、次期新幹線(300系のぞみ)の原型である「スーパーひかり」モックアップモデルから具体化されたもので、

最終的には「のぞみ」とデザインが異なり、幻の新幹線とも言われるものです。

その雄姿と操作/走行は、下記にて見られます。

<https://www.youtube.com/watch?v=qUQEvCmiVOQ>

警笛の「ピー」と鳴る電子ブザーの音は、プラレールの歴史を感じさせます。

3. 故 障

今回の故障内容は、「長期(28年)保存していたので動作しない。」でした。

長期保存の典型的な故障の「電池金具の錆」を修理する過程で、電池への電線の腐食、摺動接点の接圧低下、シーソ式スイッチ機構の動作不良が見つかり、一つずつ修理をしていくことになりました。

長期保存で良く起きる、モータの整流子とブラシの潤滑及び導電のグリス硬化による固着や、摺動スイッチ部で接点の錆がないのが幸いでした。

4. 修 理

(1) 乾電池の錆

コントローラと電車の電池収納部のふたを開けると、共に電池金具が錆びていました。

おもちゃを使い終わった後、乾電池を入れたまま長期放置すると、電源スイッチを切っけていても乾電池

ぼくがうんてんするスーパーひかり号セット（28年前の旧トミー製）の修理法

は自然放電します。それにより乾電池内部の化学反応でガスが発生します。

そのため乾電池には、内部の圧力が異常に上昇し乾電池が破裂する危険な状態にならないように、安全にガスを抜く構造が採用されています。

しかし限界を超えるとガス放出と同時に、乾電池内部でガス化した電解液や液状のままの電解液が一緒に放出されることがあり、これが液漏れという現象になります。

アルカリ乾電池の電解液 は、

水酸化カリウムで非常に強いアルカリ性です。

[「Panasonic よくある質問 \[アルカリ・マンガン\] アルカリ乾電池の液漏れで白い粉が端子に付着、対処の方法は？」](#)によりますと、アルカリ乾電池の中に入っていた電解液が液漏れし、空気中の二酸化炭素と反応して結晶化したものです。

結晶化した粉は強アルカリ性で水溶性のため、汗や水分で溶けます。皮膚に付着したまま放置すれば化学やけどを起こす場合があります。

また、粉が目に入った場合は失明する危険性もあります。

漏れ出した電解液や結晶化した粉の処理には十分注意してください。



参考に、**マンガン乾電池の電解液** は、

塩化亜鉛の水溶液で弱酸性です。万一液漏れした場合、粉状になることはあっても、電池金具を腐食させることは少ないです。

漏れ出した電解液や結晶化した粉の危険性は、アルカリ乾電池ほどではないです。

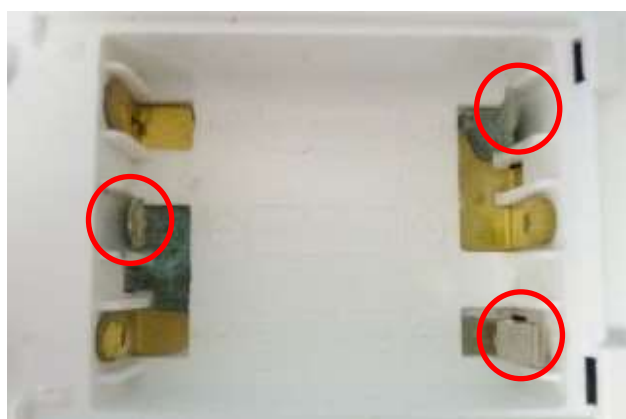


(2) 電池金具の錆

このおもちゃは、アルカリ乾電池の電解液の液漏れにより、電池のマイナス極が電解液に触れ、りん青銅の電池金具が腐食していました。**コントローラ**の修理後です。

○印が腐食していた箇所です。

角度を変えて見ると、



ぼくがうんてんするスーパーひかり号セット（28年前の旧トミー製）の修理法

電車本体 の修理後です。

○印が腐食していた箇所です。



角度を変えて見ると、



修理方法は、ルーターでコントローラと電車本体の錆びた電池金具を、研磨しました。

（3）電池金具の錆による折れ

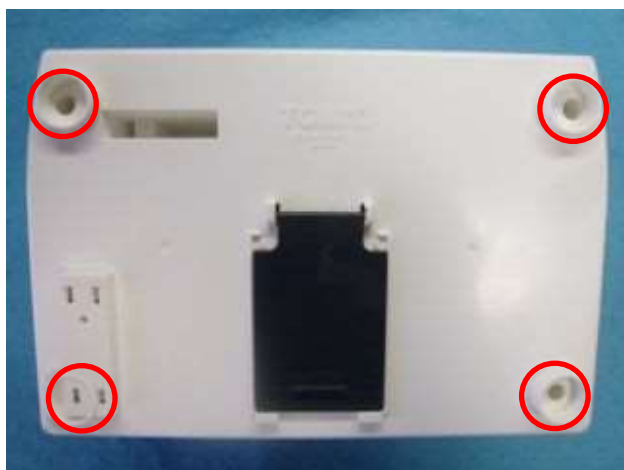


コントローラの電池金具の錆の程度が酷く、研磨の際に1か所の端子が折れてしまいました。

折れた電池金具を、新しい類似形状のものと交換しました。

（4）裏面の電線（電池金具に半田付け）の錆

（a）底板の取り外し



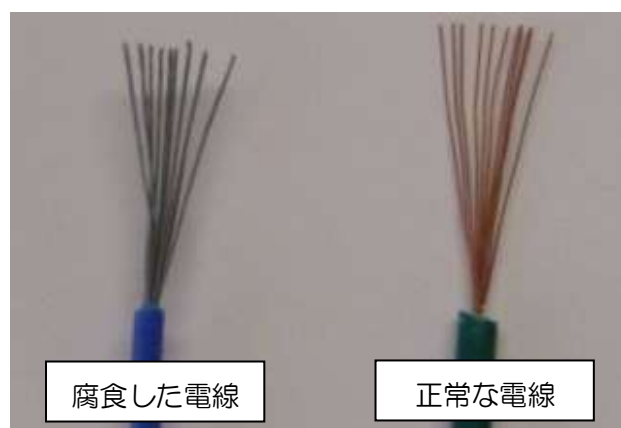
○印のネジ（タッピング3×8）4本を外します。

ぼくがうんてんするスーパーひかり号セット（28年前の旧トミー製）の修理法

（b）電線の確認

新しい電池金具に電線を半田するため、電線の被覆を剥がし、銅の芯線を観察すると、

乾電池から漏れた電解液が、電池金具の裏面まで浸透し、銅の芯線を腐食して、芯線表面を青緑色の緑青で覆っています。しかもその腐食は長さ約15cmの電線の端まで進んでいました。



（c）修理

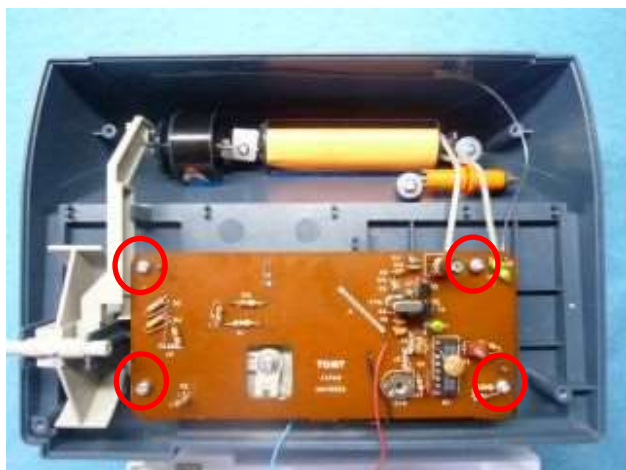
修理方法は、芯線の浸食が表面から浅い場合、カッターの刃で芯線表面の緑青を、色が見えるまで落せば半田付けできます。

浸食が深い場合は、新しい電線に変える方が良いので、今回は交換しました。

（5）スピード調節つまみでのHigh不良

電源が正常になっても、スピード調節つまみの「High」の位置だけが、動作しない故障状態でした。その原因と修理をするために、

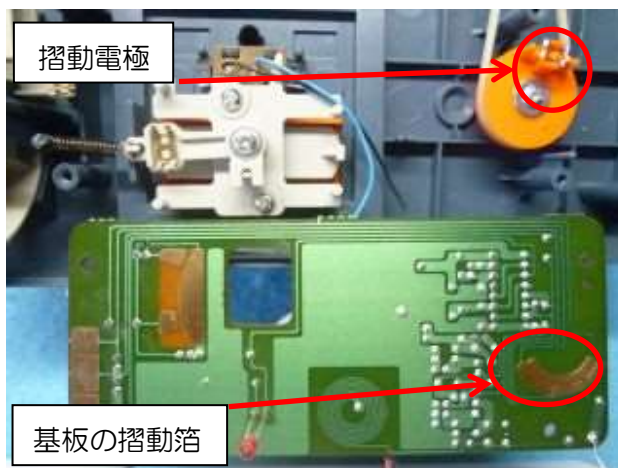
（a）プリント基板の取り外し



○印のネジ（タッピング3×8）4本を外します。

スピード調節つまみの摺動機構は、摺動電極とプリント基板（以下基板と呼びます。）の摺動箔で構成されます。

（b）スピード調節つまみの摺動機構の確認



（c）スピード調節つまみの摺動電極の確認



摺動電極は、接圧を低下させる大きな形状の変化はありません。また、錆もありません。

念のため、「Uの字」形状の幅を細くし、接圧が上がる様に修正しました。

ぼくがうんてんするスーパーひかり号セット（28年前の旧トミー製）の修理法

...(d) スピード調節つまみの基板の摺動箔の確認

摺動箔に錆がなく、それにつながる基板の印刷配線にも断線がありません。

これも念のため、摺動箔表面に接点復活剤を塗布しました。



この状態で組み戻しても、スピード調節つまみの「High」の位置だけが、動作しない状態から直りませんでした。

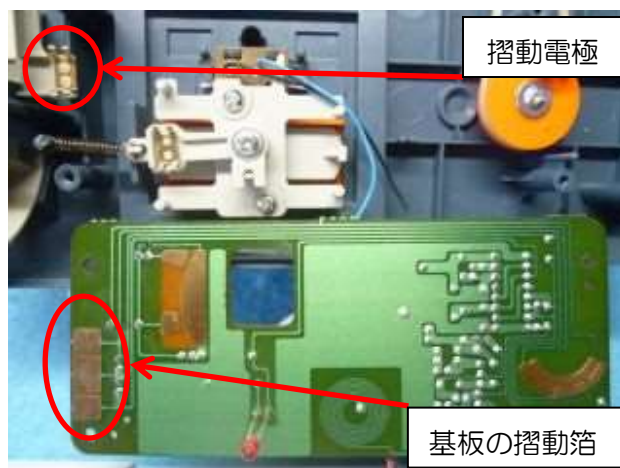
基板を取付けた状態で、基板上的他の摺動接点（前後進切替えレバー）の辺りを指で押し、摺動の接圧を強めると、動作し始めました。



解決の手掛かりを得、次に進みます。

...(e) 前後進切替えレバーの摺動機構の確認

前後進切替えレバーの摺動機構は、摺動電極と基板の摺動箔で構成されます。



摺動電極に錆がありませんが、「Uの字」形状が広がってしまっていたので、接圧が上がる様に修正しました。

...(f) 前後進切替えレバーの摺動電極の確認

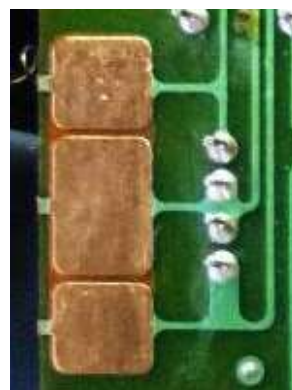


...(d) 前後進切替えレバーの基板の摺動箔の確認

摺動箔に錆がなく、それにつながる基板の印刷配線にも断線がありません。

これも念のため、摺動箔表面に接点復活剤を塗布しました。

この状態で組み戻し、スピード調節つまみの「High」の位置で動作するようになりました。



この件の修理、完了。

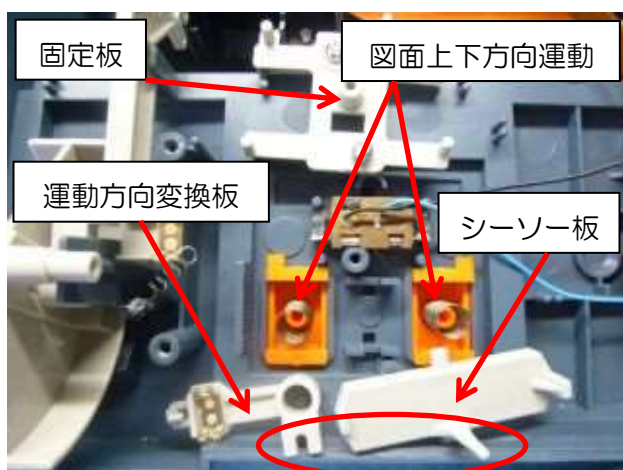
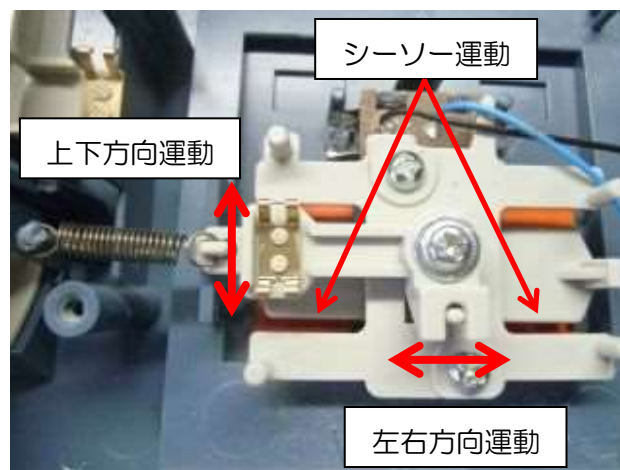
ぼくがうんてんするスーパーひかり号セット（28年前の旧トミー製）の修理法

（6）前照灯ボタンと警笛ボタンの動作不良

（a）前照灯／警笛切替の構造

前照灯ボタンと警笛ボタンは、それぞれ片側を押すシーソー式スイッチ機構になっています。

裏面構造は、

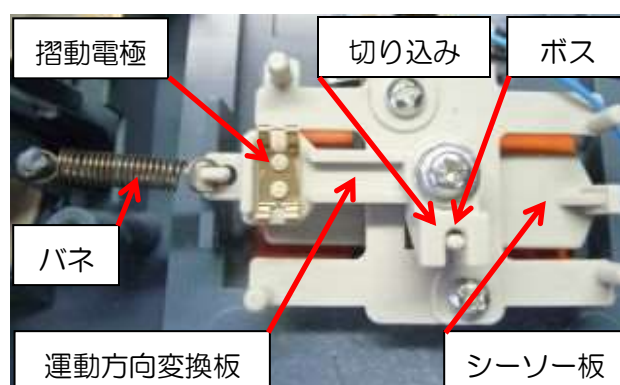


（b）前照灯／警笛切替の仕掛け

- ・前照灯ボタンと警笛ボタンは、どちらか片側を押す（図面上下運動）と、シーソー板がシーソー運動します。
- ・シーソー板のシーソー運動が、シーソー板の中央のボス（前写真の楕円印の右）が首を振る様に左右運動します。
- ・シーソー板の中央のボスは、運動方向変換板の切り込み（前写真の楕円印の左）に係合しており、ボスが左右運動すると、摺動電極が上下運動をします。

- ・押したボタンの指を離すと、バネによりシーソー板が元の位置に戻ります。

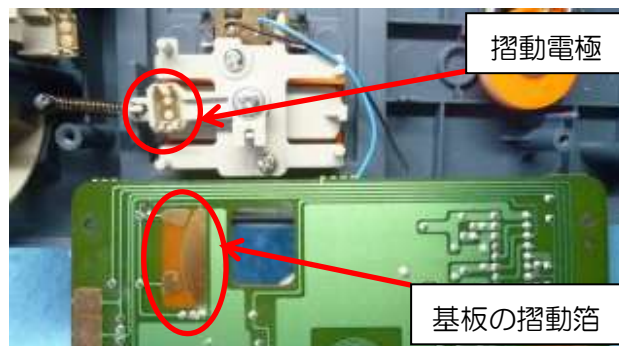
このように、前照灯ボタンまたは警笛ボタンを押すことで、前照灯ボタン／警笛ボタン切替え摺動電極を上下させることができます。



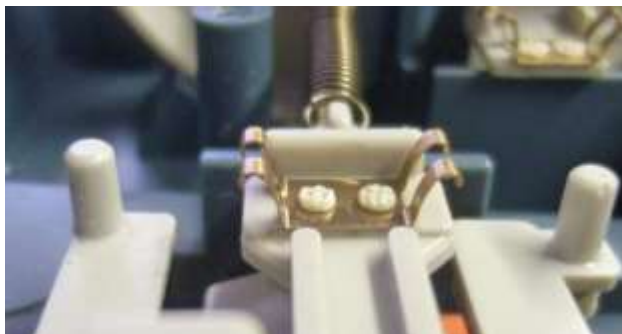
ぼくがうんてんするスーパーひかり号セット（28年前の旧トミー製）の修理法

(c) 前照灯／警笛切替えの摺動機構の確認

前照灯／警笛切替えの摺動機構は、摺動電極と基板の摺動箔で構成されます。



(d) 前照灯／警笛切替えの摺動電極の確認



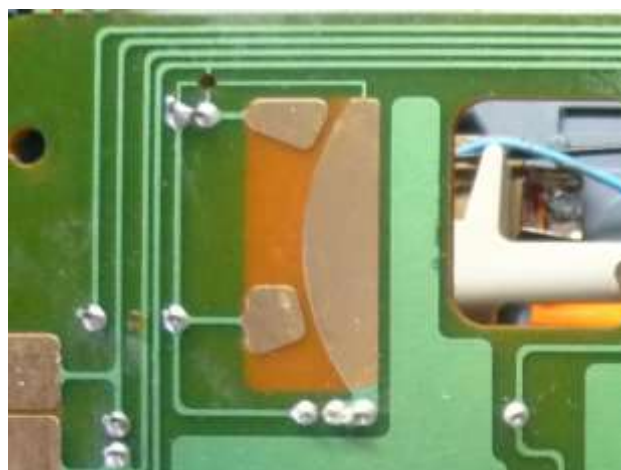
摺動電極に錆がありませんが、「Uの字」形状が少し広がっていましたが、接圧が上がる様に修正しました。

e) 前照灯／警笛切替えの基板の摺動箔の確認

摺動箔に錆がなく、それにつながる基板の印刷配線にも断線がありません。

これも念のため、摺動箔表面に接点復活剤を塗布しました。

これで、前照灯が光ったり、警笛が鳴る様になりましたが、摺動電極の動き（上下運動）が良くありません。グリスを付けても良くなりません。



原因追究を続けます。

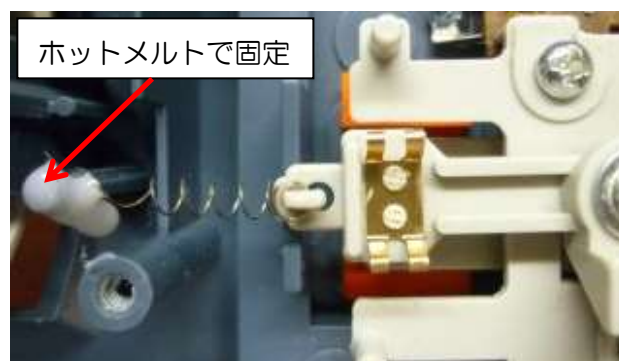
(f) 原因と対応

シーソー板または運動方向変換板の変形によるものか、真の原因は不明ですが、結局バネが強すぎて運動方向変換板の動きが悪く、摺動電極の上下がスムーズでないようです。

対応として、手持ちの弱いバネと交換し、スムーズに動作するようになりました。

対応前

対応後



ぼくがうんてんするスーパーひかり号セット（28年前の旧トミー製）の修理法



これでこの件も修理、**完了**。

(7) 元に戻す

(a) 基板の取付け

○印のネジ（タッピング3×8）4本で留めます。



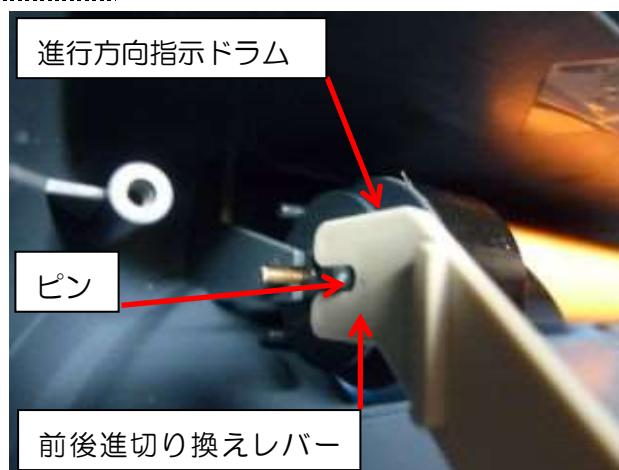
(b) 進行方向指示ドラムの取付け



進行方向指示ドラムを軸受けに取付けます。

(c) 前後進切り換えレバー板を進行方向指示ドラムに取付け

前後進切り換えレバーの先端切込みを、進行方向指示ドラムのピンに引っ掛けます。



(d) アンテナの固定



アンテナを側面に、2枚のポリエステルテープで貼付け固定します。

(e) 底板の取付け

ネジ（タッピング3×8）4本で留めます。

完 成

ぼくがうんてんするスーパーひかり号セット（28年前の旧トミー製）の修理法

5. あとがき

長期保存すると、

(1) 乾電池の電解液の漏れ

乾電池を入れた状態で長期保存すると、乾電池の電解液が漏れ、アルカリ電池の場合は乾電池表面に白い粉を吹いていることが多いです。

(2) 電池金具の腐食

その結果、漏れた乾電池の電解液が電池金具を腐食します。その腐食皮膜は電気を通さない絶縁物です。従って、ルーターなどで削り落とさないと導通がありません。

(3) 電池金具の強度

腐食した電池金具のバネ性は低下しており、電池電極への接圧が弱くなっていることがあります。

その場合、電池金具の裏側に弾力性のあるゴムやクッションを添えると改善できます。

また、電池金具が腐食により脆くなっていることもあり、力を加えると折れ目で折れることもあります。その場合は代替え品と交換する以外ありません。

(4) 電池金具への電線の腐食

漏れた電解液は最悪の場合、電池金具の裏面まで浸透し、電池金具に半田した電線の銅の芯線まで腐食が進むことがあります。

銅の芯線の腐食は、時間と共に進行し、数10cmまでも進む場合があります。

腐食した銅の電線は、その状態では半田付けできません。浅い腐食の場合は、カッターで表面の腐食膜を剥がせば半田できますが、深い場合は新しい電線と交換する方が良いです。

(5) 摺動スイッチの故障

摺動スイッチ機構があると、摺動電極が錆びたり、変形して接圧が低下し、接触不良になることがあります。

対向する摺動面も同様に錆の可能性があり、接触不良になることもあります。

特に多いのが、電源を入り切りするスライドスイッチに見受けられます。また集電ブラシを付けたレーシングカーも、同様に腐食の影響を受け易いです。

(6) 空気による銅の腐食

プリント基板の銅箔による電極や電線の銅芯線など露出した銅は、空気にさらされるだけで酸化が進みます。長時間になると銅表面に酸化膜ができ接触不良や断線することがあります。薄い酸化膜は消しゴムのような柔らかい研磨剤で取れますが、厚い場合は削るしか方法がありません。

(7) 合成樹脂の劣化

・プラレールの駆動軸のように、車軸にギアを圧入してあるものは、ギアにストレスが掛かっており、保存により合成樹脂の経年劣化し、ギア割れを起こすことがあります。

・外装ケースをネジ留めする合成樹脂のボスが経年劣化し、ネジを外す時に根元から折れて外れることがあります。逆にネジを閉める時にもボスが折れることもあります。ネジ締めや外しの作業で、力の入れ具合に注意してください。

ぼくがうんてんするスーパーひかり号セット（28年前の旧トミー製）の修理法

（8）くずや埃の混入

使用状態や保管状態により、おもちゃの中に塵埃が溜まり、電気部品や電気回路の導通不良や、あるいは機械部品が動作不良することがあります。時にはコーヒーやジュースをこぼした形跡を見たこともあります。良く点検してください。

これ以外にも長期保存による弊害があるので 厄介です。

終わり