

故障の典型的な症例と修理法 1 1 (プラレール® 2 駆動部)

2017.01.09

トミー・マック

1. はじめに

ここでは駆動部（駆動車輪、ギアボックスなど）について述べます。

2. 症状・~~原因（推定）~~・検査法・修理法（対処法）

ここでは、修理法（対処法）に原因（推定）を踏まえた内容にします。

症状 1 動かない

モータは回りますが、車輪が回りません。

検査法 1-1 駆動車輪を押さえスイッチオン

駆動車輪を手で押さえ、スイッチをオンにして、モータを回します。

修理法 1-1 検査結果による

モータが回り、駆動車軸は止まるが、**駆動ギアが空回り**する時、**ステップ 1-1**の駆動ギアの交換をします。

駆動車軸と駆動ギアが止まり、ギアボックス内部で**ギアが回っている**時、**ステップ 1-2**のギアボックスのギア修理をします。

駆動車軸と駆動ギアが止まり、モータが止まるか、ギアボックス内ギアの**ラチェット音**（カチカチ）がしてモータが回る時は、**正常**です。

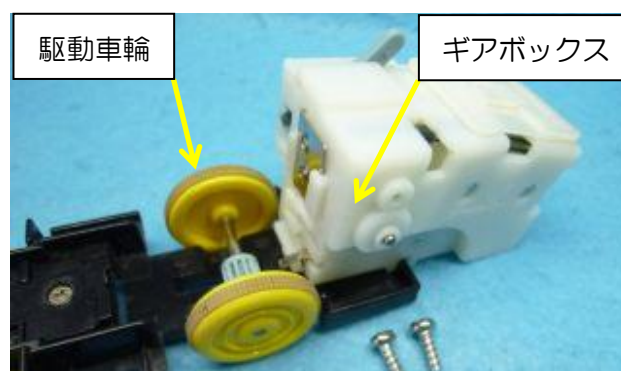
ステップ 1-1 ギア交換

(a) ギアボックスの外し

ギアボックスの外し方は、**プラレール®**によって様々で、おもちゃ病院修理のヒントのメカ編に「[プラレール®の修理法](#)」の一例があります。

まず、ギアボックスを外し、駆動車輪を外します。

(b) 駆動車輪（駆動ギア側）の外し



- おもちゃ用**ギアプーラー**を使えば、簡単に外せます。
- **ギアプーラー**を使わない方法は、スリットを設けた**金具**（t 3. 0mm）に、駆動車輪と駆動ギアの間の車軸を入れ、駆動車輪の中心に約φ**2. 0mm**の釘をあてがい、それを**ハンマー**で叩いて車軸を外すことができます。

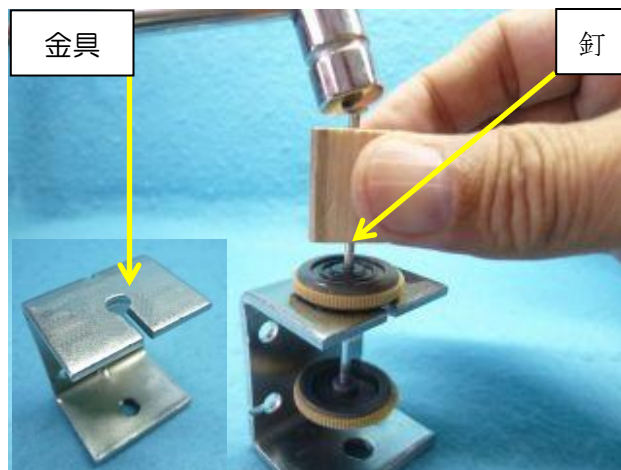
故障の典型的な症例と修理法 1 1 (プラレール® 2 駆動部)

・この他、**ドクターの各人が工夫を凝らして**、車輪やギアを外す治具を作っています。

余談

片手で駆動車輪（駆動ギア側）を持ち、反対側の手で駆動ギアと駆動車輪を持って、**無理やりこじれば**駆動車輪（駆動ギア側）を外せます。

しかし、車軸端のローレットで駆動車輪（駆動ギア側）の孔が大きくなるので、次に挿入する時緩くなりますので**絶対にしないでください**。



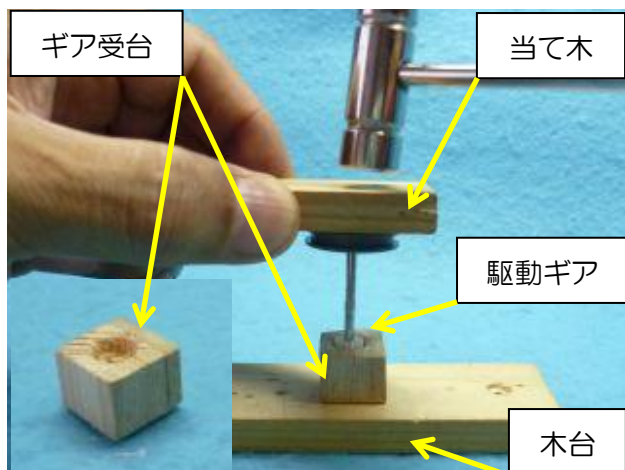
(c) 駆動ギアの外し

駆動ギアが空回りするくらいですから、割れやクラックがあるので、**手で捻れば簡単**に外れます。

(d) 駆動ギアの取付け

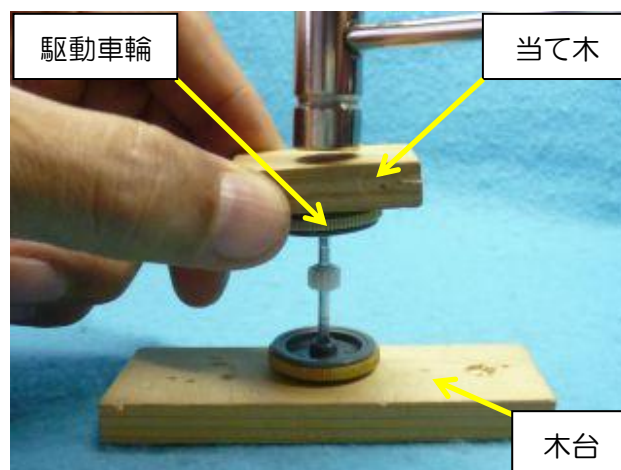
駆動ギアは、 **$m=0.5$ の12歯**です。

- ・木台（10mm）の上に、
- ・深さ約4mmのφ7mm穴を開け、中心にφ2.5mmの孔を開けたギア受台を置き、
- ・その穴に駆動ギアを入れ、車軸を駆動ギア中心にあてがって、
- ・上に当て木を添えて、ハンマーで叩き込みます。
- ・車軸先端と駆動ギアの間が9.5mm（微調整要）で車軸が木台に当たるようにしていますので、**ギアの位置が決まります**。



(e) 駆動車輪の取付け

- ・**木台（10mm）**の上に、
- ・取り付ける駆動車輪を置き、
- ・その中心の孔に、駆動ギアを付けた車軸をあてがい、
- ・上に添え木を当てて、**ハンマー**で叩き込みます。



故障の典型的な症例と修理法 1 1 (プラレール® 2 駆動部)

(f) 駆動車輪を取付け

駆動ギア付の駆動車輪をギアボックスの下に置き、車台に取り付けます。

余談

ギアプーラーをC形クランプなどで、駆動ギアや駆動車輪の挿入をクイックバークランプで作りましたが、結局小型で軽量、改造しやすく汎用性に富む木板を使って加工し、ハンマーで叩くのが 一番手軽、と言う感想です。



ステップ1-2 ギアボックスのギア修理

(a) ギアボックスの分解

ギアボックスは数種類あり、それぞれ部品と構造が異なりますので、分解の方法も異なります。おもちゃ病院修理のヒントのメカ編に「[プラレール®のギアボックスの組立法](#)」にあります。これを参照して分解してください。「**3. あとがき**」にも、ギアボックスの各種の分解写真があります。

余談

• 部品が多い

ギアボックス内の部品が多数あり、しかも上下方向や挿入位置および組立て順番があるので、組立て作業に苦労します。

• バネに注意

ギアボックスのケースを開けると、小さなバネが飛び出すことがあるので、細心の注意が必要。

• 分解・組立ての参考

それぞれ部品や構造が異なるので、どうしても組立の際に組立図や写真が必要になります。

(b) ギアの点検

各ギアの割れや緩みによる滑り、上下の位置ズレによる噛み合わせの悪さなど、そして糸くずや髪の毛、絨毯の糸や綿埃などが絡んでいないか確認します。

もし、ギアに割れや緩みなどがある場合、交換します。

(c) モータのピニオンギアの確認

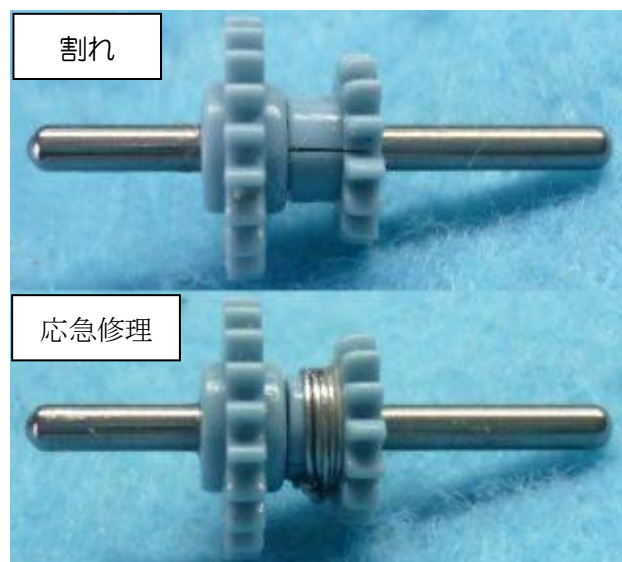
ピニオンギアの割れや緩みによる滑り、糸くずや髪の毛、絨毯の糸や綿埃などが絡んでいないか確認します。

これも、ギアに割れや緩みなどがある場合、交換します。

応急修理法 ギアの修理

応急的に修理をしているドクターもいます。

ギアによっては、φ0.28mmステンレス線を巻き付け、瞬間接着剤で固定すれば使えます。ただ、**応急的**と言うのは耐久性がどれだけあるかが分からないからです。



故障の典型的な症例と修理法 1 1 (プラレール® 2 駆動部)

このφ0.28mmステンレス線は、最後に巻き締めしますが、締め付ける限界の見極めが難しく、**閉めすぎて**何度も切れて失敗しますので、手加減が必要です。

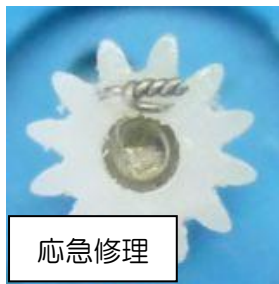
右のようなギアは、ステンレス線を巻き付ける場所が少ないので、応急処置は**難しいです**。

また、**モータのピニオンギア**（モジュール0.55の8歯）は、ギアが**小さすぎて**φ0.28mmステンレス線で**止められません**。

車輪駆動ギア（モジュール0.5の12歯は、かろうじて作れます。



割れ



応急修理

症状2 動かない

モータが**回りません**。

検査法2-1 電池電圧チェック

電池単品の電圧を測定します。

- 抵抗負荷付きの電池チェッカー
- テスター（10Ωの抵抗を電池に繋いで）にて、**1.3V以上**が必要です。

対処法2-1 交換

電圧が低い場合、新しい電池に交換します。

検査法2-2 電池端子の目視確認

電池端子が液漏れによる錆、あるいは長期保存による**錆がないか**を診ます。



修理法2-2

研磨リユーター®の先端に小さな研磨砥石を装着し、錆を研磨して取り去ります。



故障の典型的な症例と修理法 1 1 (プラレール® 2 駆動部)

検査法2-3 電圧チェック

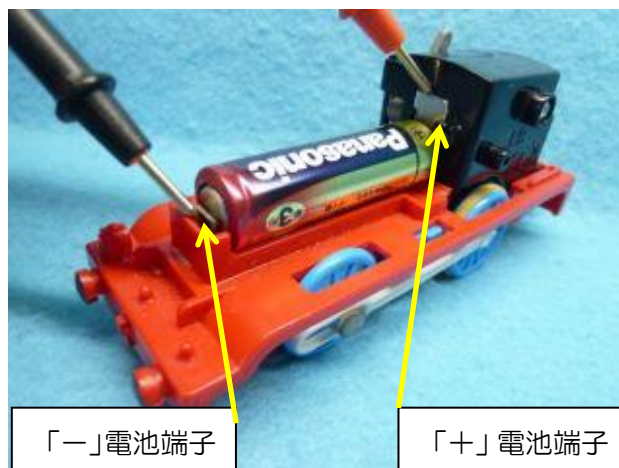
電池端子間の電圧を測定します。

テスターで、**1.35V以上**。

(例：タイプ1)



(例：タイプ2)

**修理法2-3** クッションゴム追加、形状修正、研磨

電池端子間の電圧が低い原因が

- 電池端子の**接圧が低い場合**

手で押して折れなければ、約3mm幅の両面テープ付きネオプレンゴムクッションを、電池端子と電池ケースの間にに入れて固定します。

- 電池端子が**変形している場合**

端子板の変形を修正します。

- 錆取りが不十分の場合**

リユーター®で電池端子を磨きます。

両面テープ付き
ネオプレンゴム
クッション

「-」電池端子

**検査法2-4** 電圧チェック(スイッチ後)

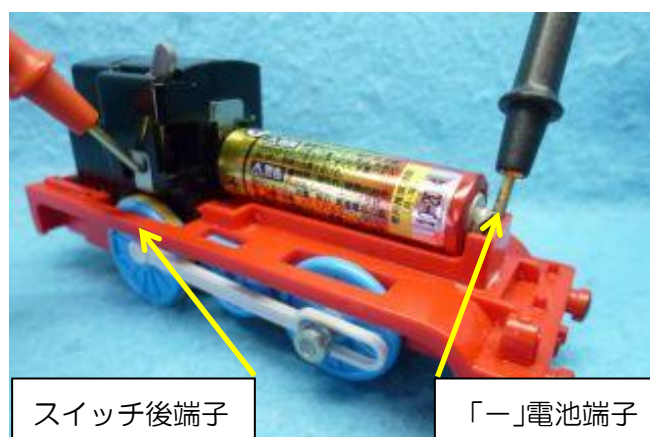
スイッチを入れた状態で、電池端子(一極)とギアボックスのスイッチ後板の電圧を測定します。

テスターで、**1.35V以上**。

(例：タイプ1)



(例：タイプ2)



故障の典型的な症例と修理法 1 1 (プラレール® 2 駆動部)

修理法2-4 スイッチ部の検査

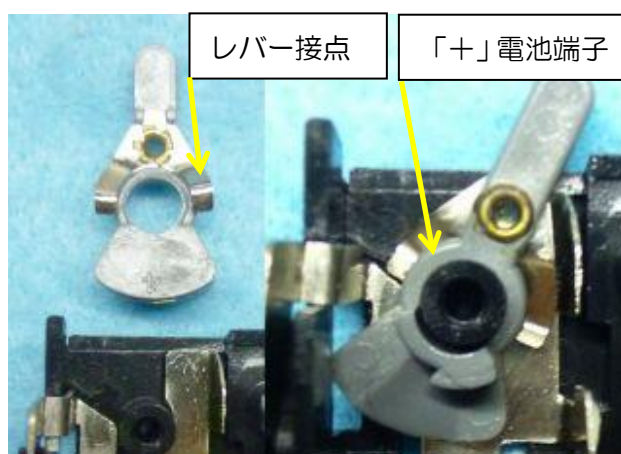
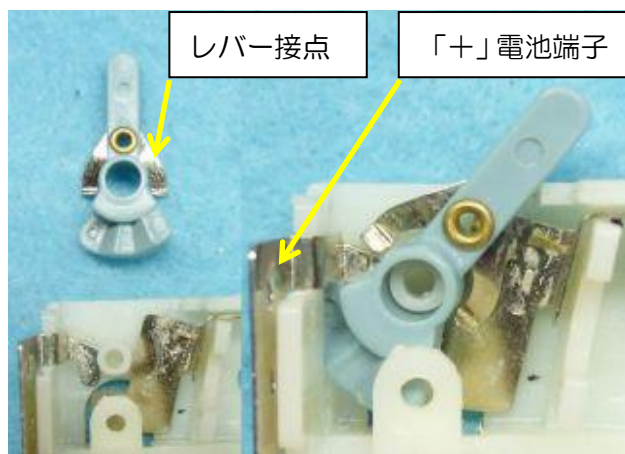
電圧が低ければスイッチ部の故障と考え、スイッチ部を分解します。

・スイッチ接点の変形の場合

レバー接点や「+」電池端子の変形の有無を診て、変形があれば修正します。

(例：タイプ1)

(例：タイプ2)



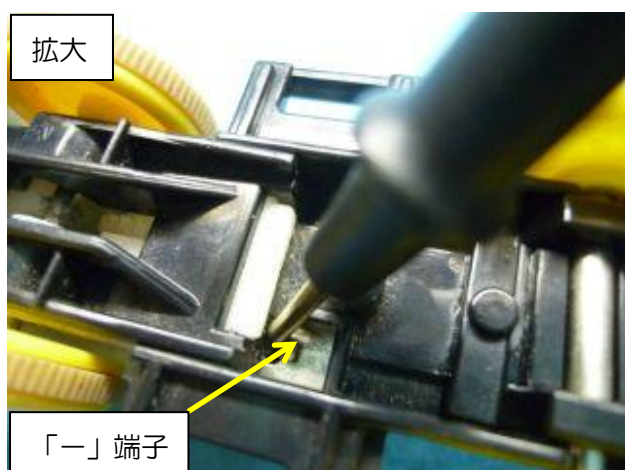
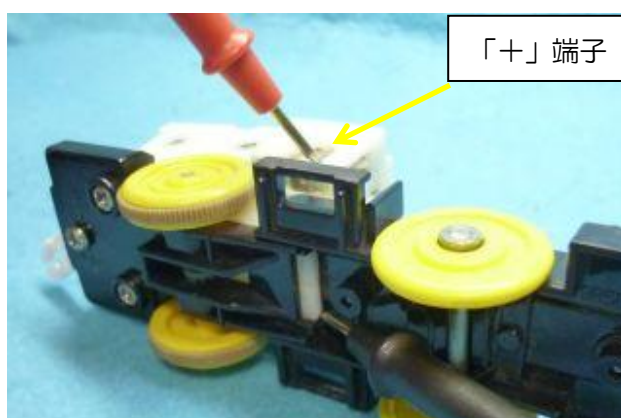
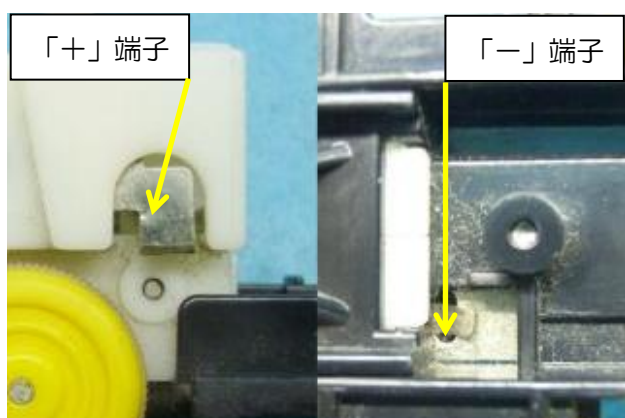
・スイッチ部の錆の場合

リューター®でスイッチ接点を磨きます。

検査法2-5 電圧チェック(ギアボックス部)

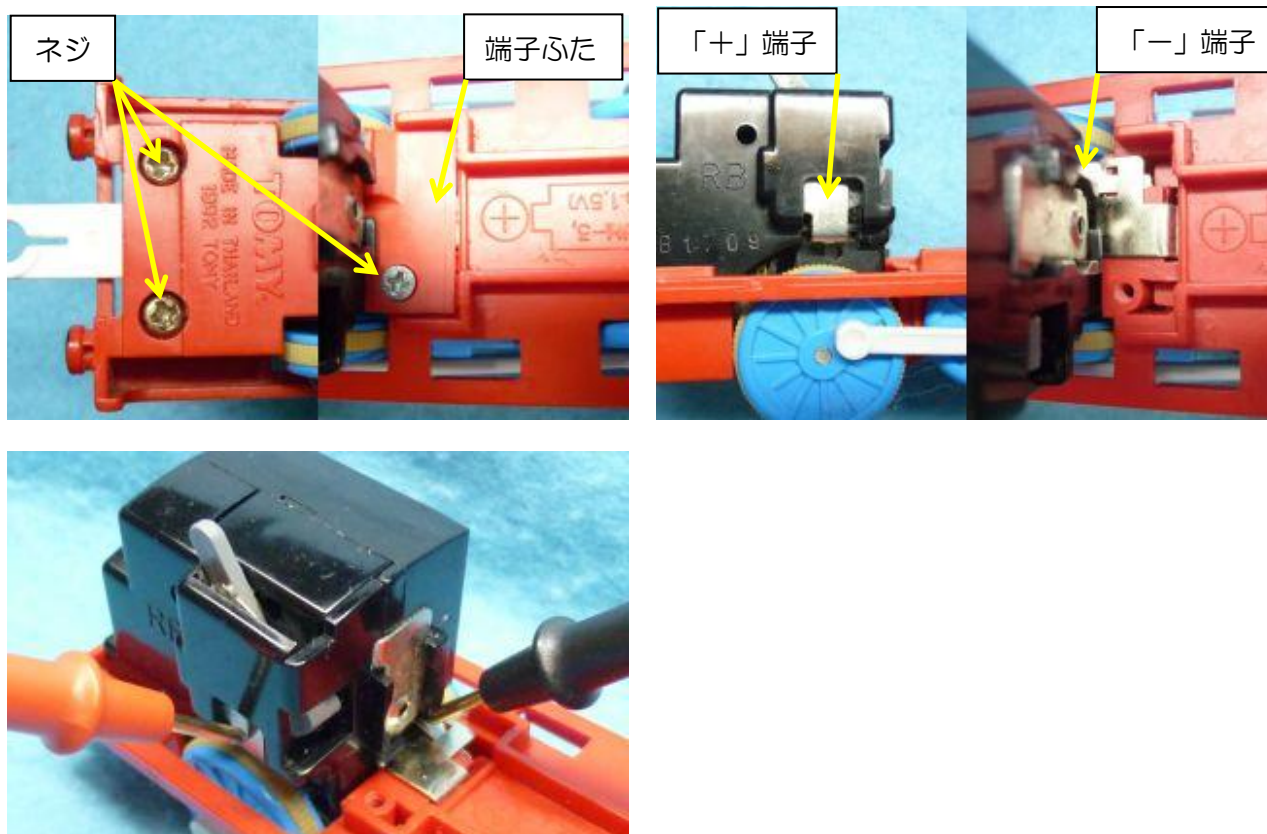
ギアボックスの電源入力電圧を測定します。

(例：タイプ1)



故障の典型的な症例と修理法 1 1 (プラレール® 2 駆動部)

(例：タイプ2) ギアボックスと、端子ふたを外します。



修理法2-5 電圧の検査

電圧がなければ、「-」端子の接続での故障とし、

• 接続部の変形

変形していれば修正します。

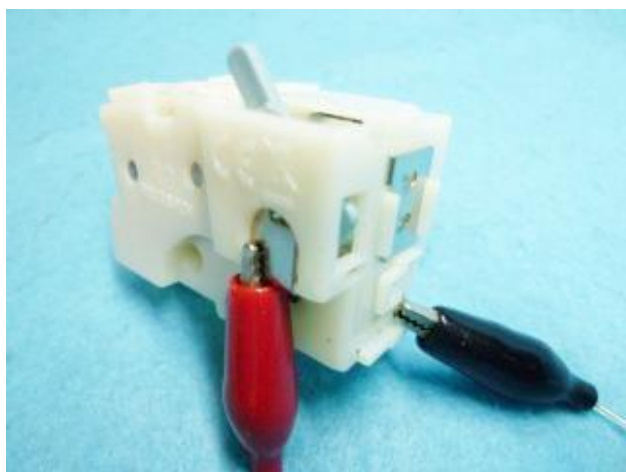
• 接続部の錆

リューター®でスイッチ接点を磨きます。

検査法2-6 通電チェック(単品)

ギアボックス単品で電源を入力し動作確認します。

(例：タイプ1)



(例：タイプ2)



故障の典型的な症例と修理法 1 1 (プラレール® 2 駆動部)

修理法 2-6 動作確認

やはりモータが回らない場合、

- ・糸や毛玉の絡みや異物の詰まり

絡みや詰まりを取り除きます。

- ・モータの故障の場合、

モータの故障に関しては、当シリーズの故障の典型的な症状の修理法 8 ([マイコンの出力系電気部品](#)) にありますので、これを参照して下さい。

症状 3 走る速度が遅い

ゆっくり走ります。

検査法 3-1 電池の電圧測定

電池に負荷 10Ω を繋いで、電池両端の電圧をテスターで測定します。

対応法 3-1 電池の消耗？

もし、電池の電圧が 1.3V 以下であれば、走るのが遅いです。電池を交換します。

検査法 3-2 目視

車軸に糸くずや髪の毛、絨毯の毛や綿埃など絡んでいないかを確認します。

修理法 3-2 除去

もしあれば、除去します。

次のページに、

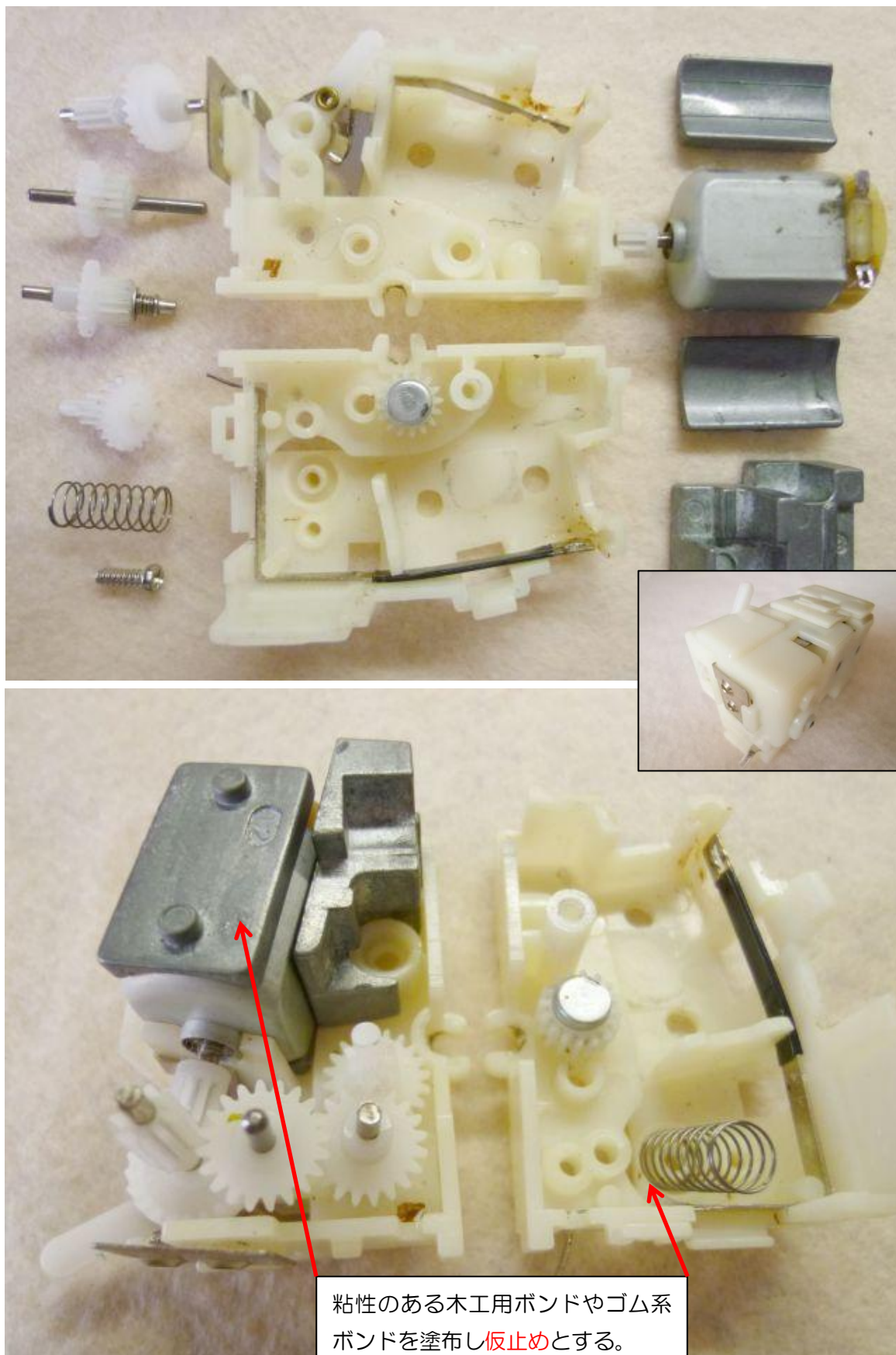
- ・単体ギアボックス が 5 種類
- ・一体型ギアボックス が 2 種類

の分解写真があります。

故障の典型的な症例と修理法 1 1 (プラレール® 2 駆動部)

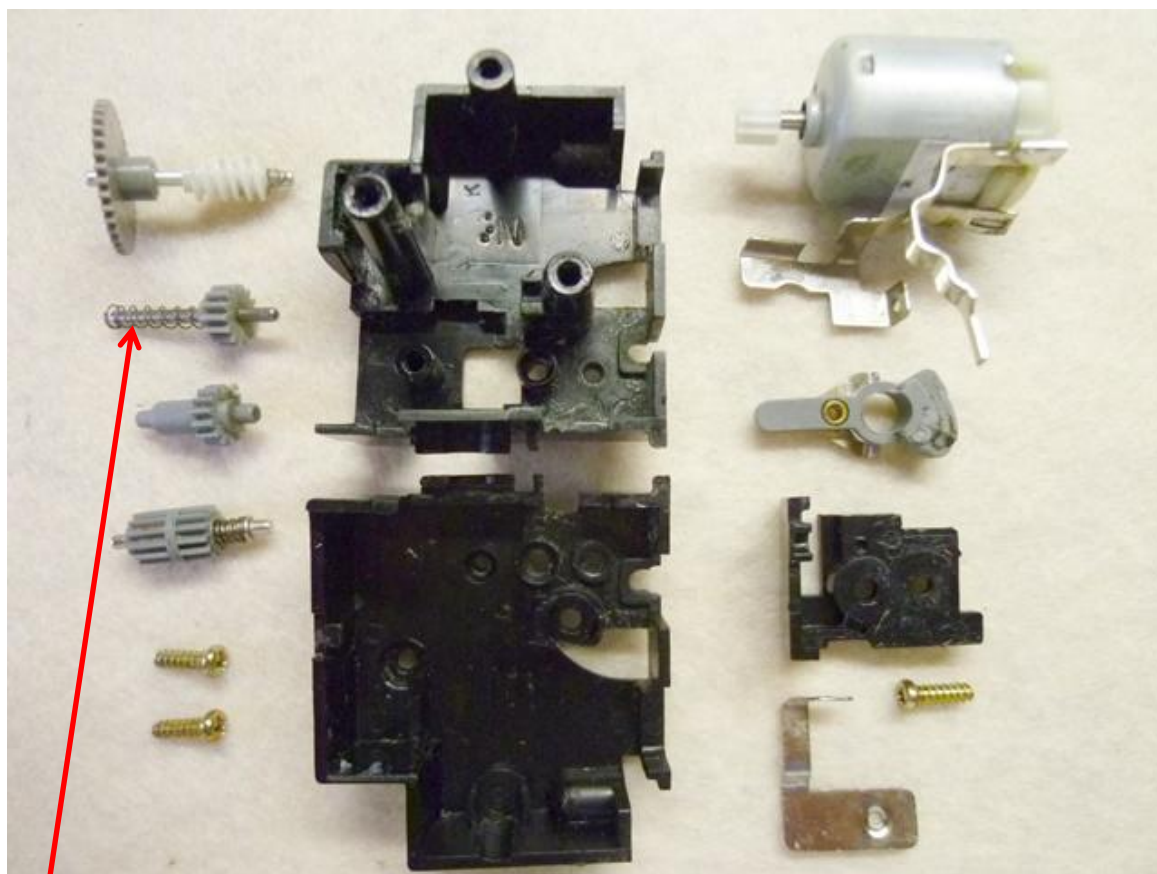
3. あとがき (ギアボックス分解写真)

タイプ1

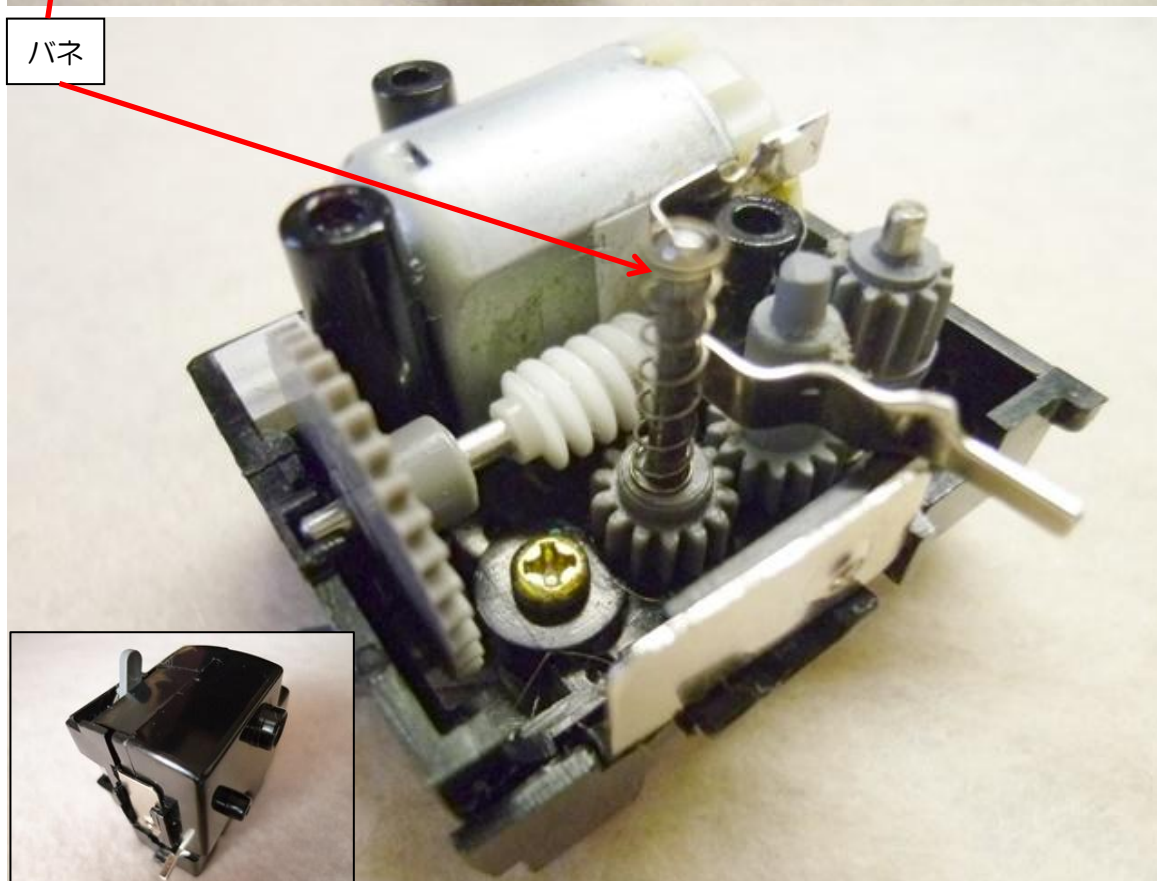


故障の典型的な症例と修理法 1 1 (プラレール® 2 駆動部)

タイプ2

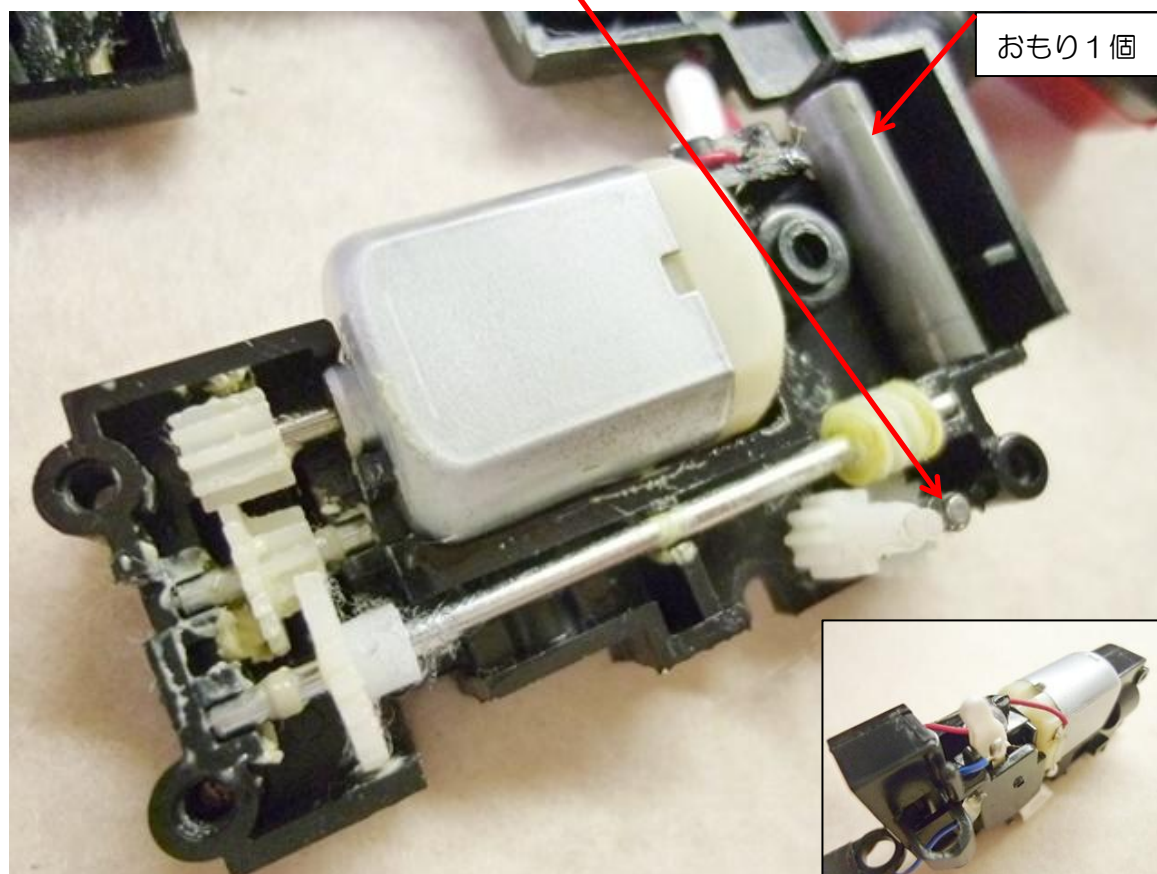
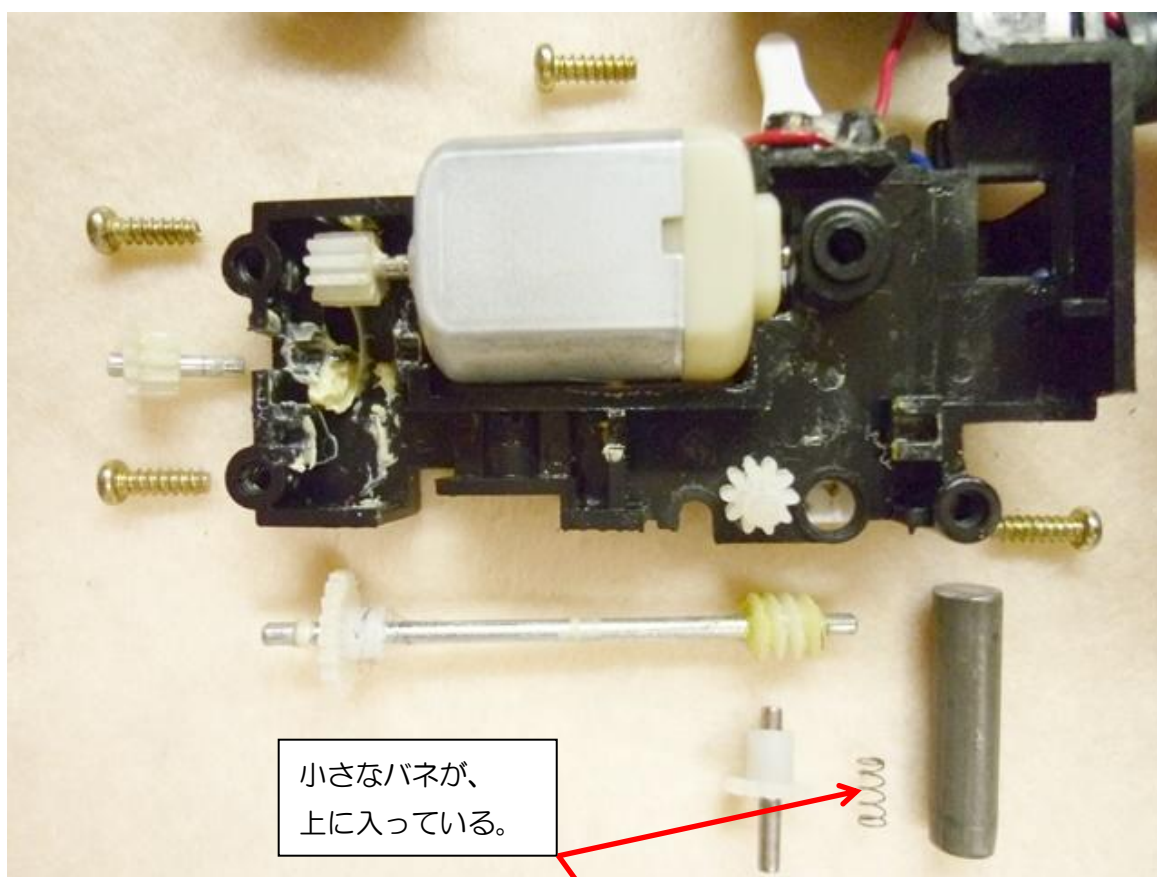


バネ



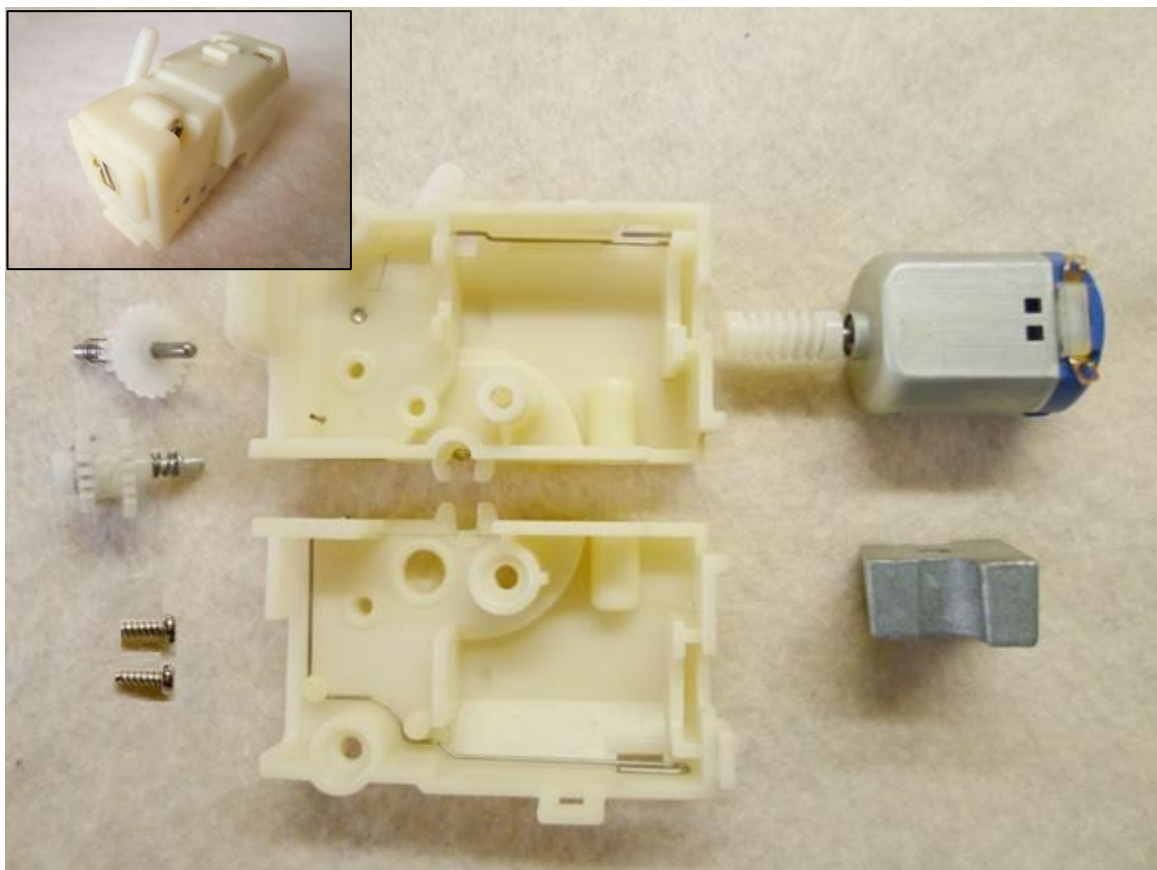
故障の典型的な症例と修理法 1 1 (プラレール® 2 駆動部)

タイプ3

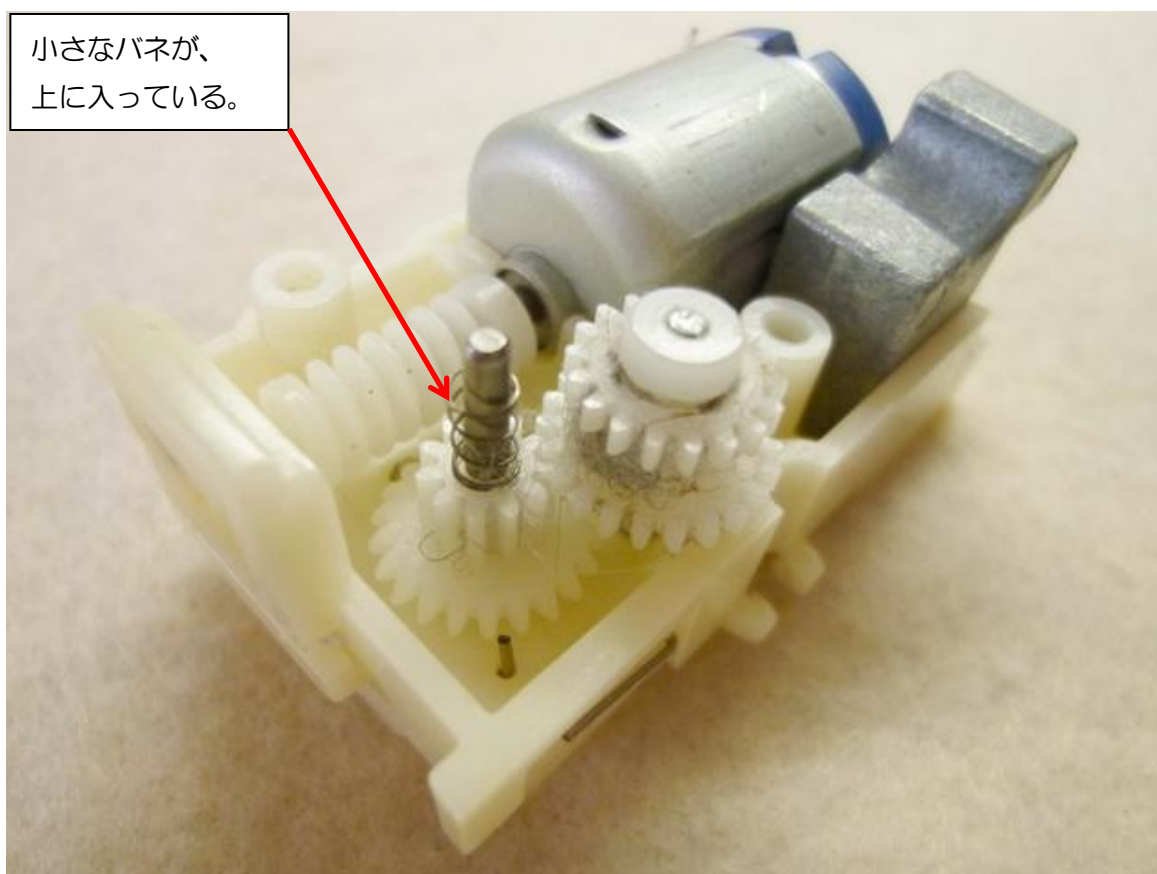


故障の典型的な症例と修理法 1 1 (プラレール® 2 駆動部)

タイプ4

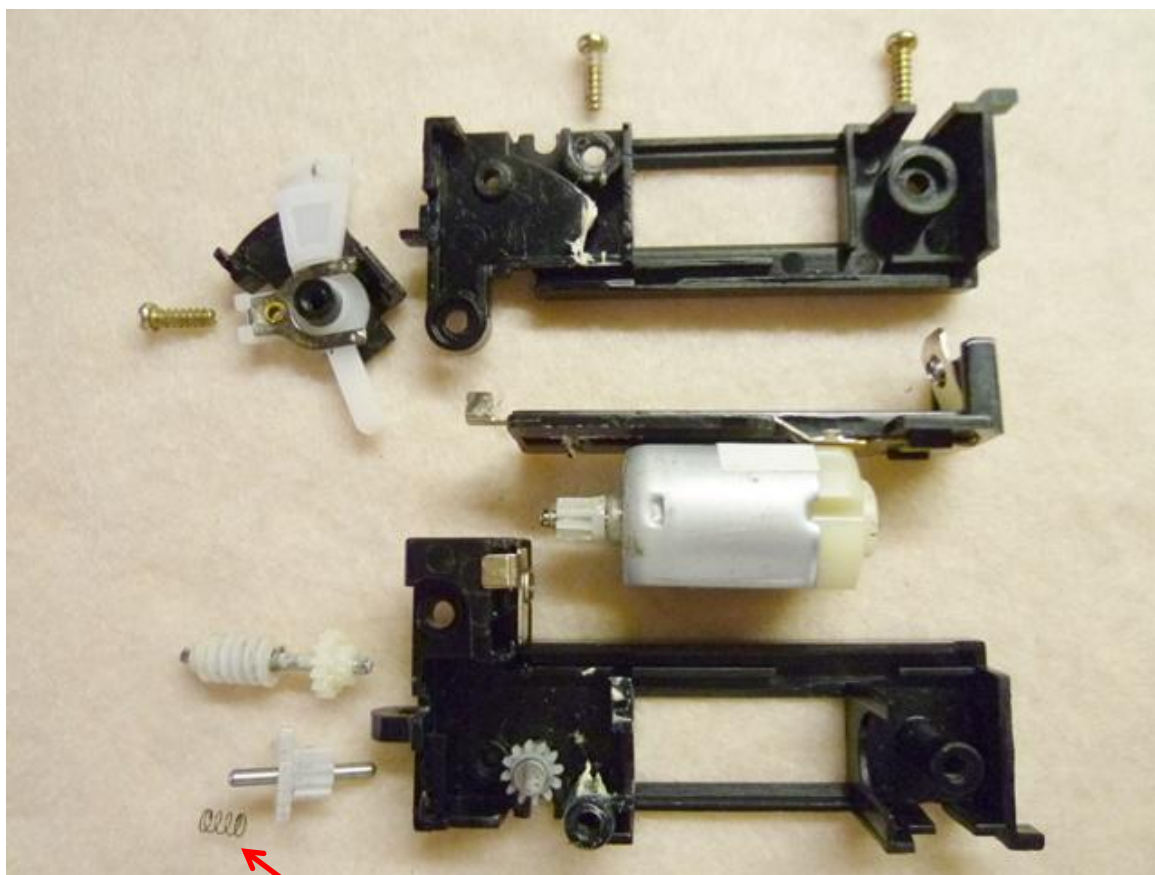


小さなバネが、
上に入っている。

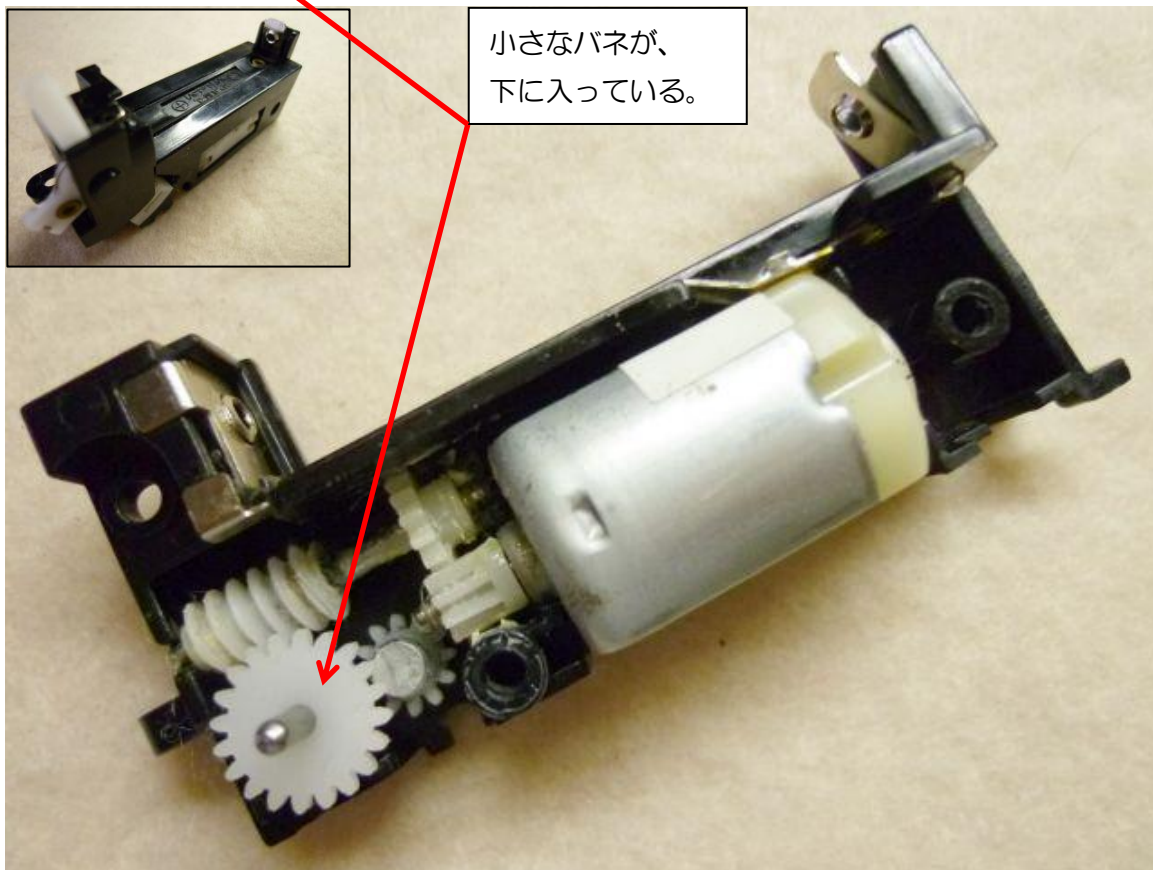


故障の典型的な症例と修理法 1 1 (プラレール® 2 駆動部)

タイプ5

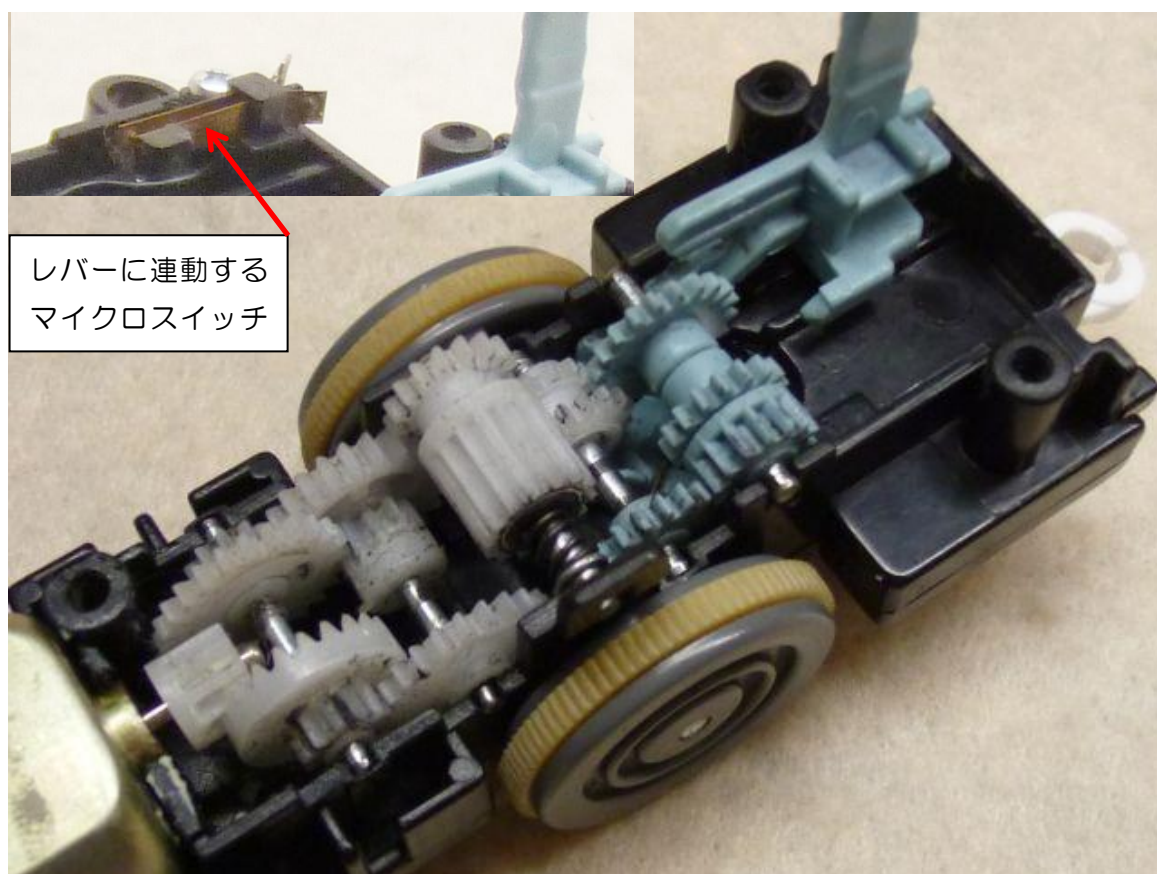
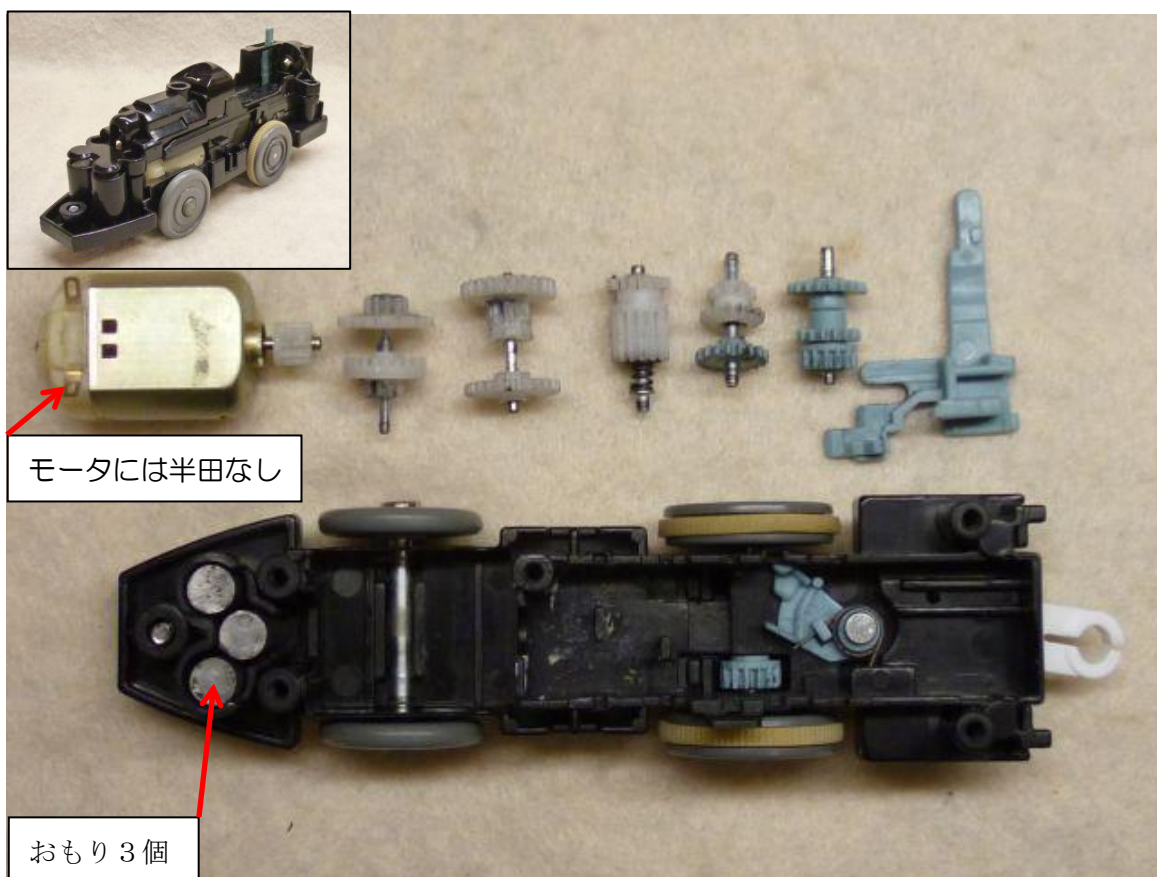


小さなバネが、
下に入っている。



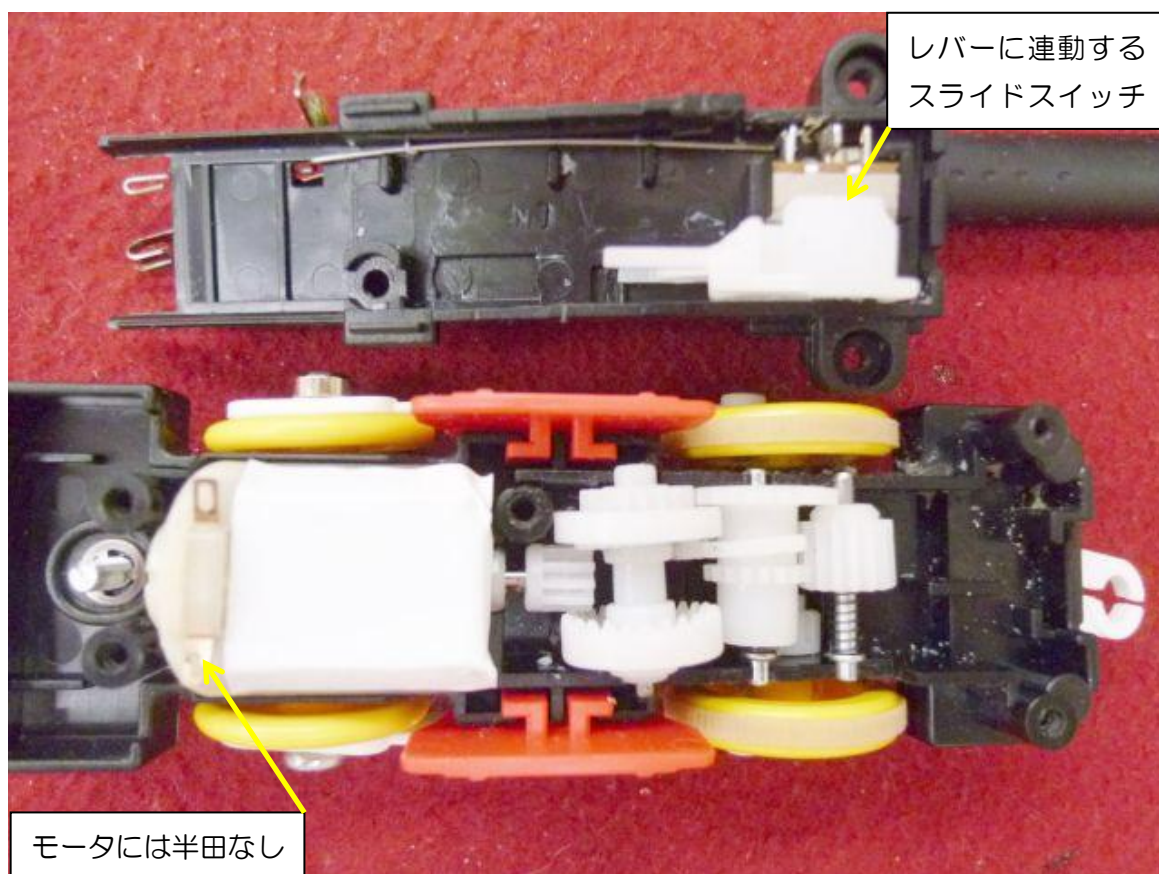
故障の典型的な症例と修理法 1 1 (プラレール® 2 駆動部)

タイプ6



故障の典型的な症例と修理法 1 1 (プラレール® 2 駆動部)

タイプ7



終り