

# 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。

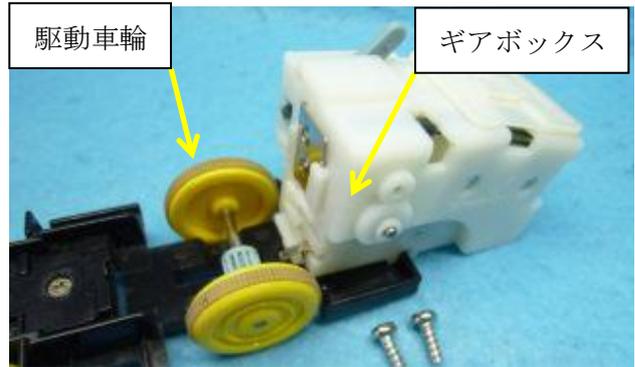
駆動車軸と駆動ギアが止まり、モータが止まるか、ギアボックス内ギアの**ラテット音**（カチカチ）がしてモータが回る時は、**正常**です。

### 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。

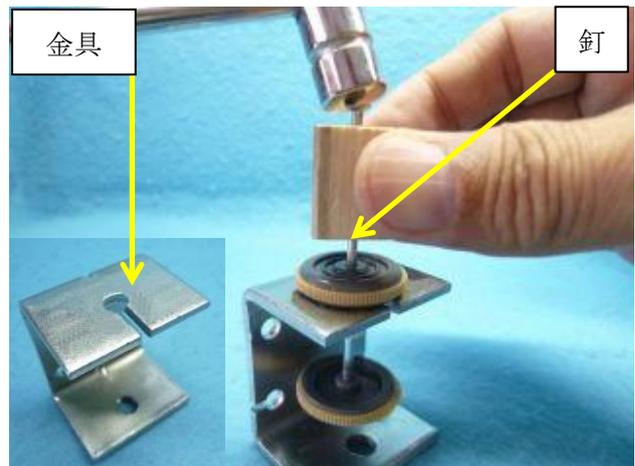


#### (b) 駆動車輪 (駆動ギア側) の外し

- 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. 0 mm) に、駆動車輪と駆動ギアの間を車軸を入れ、駆動車輪の中心に**約 φ 2. 0 mm**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**。

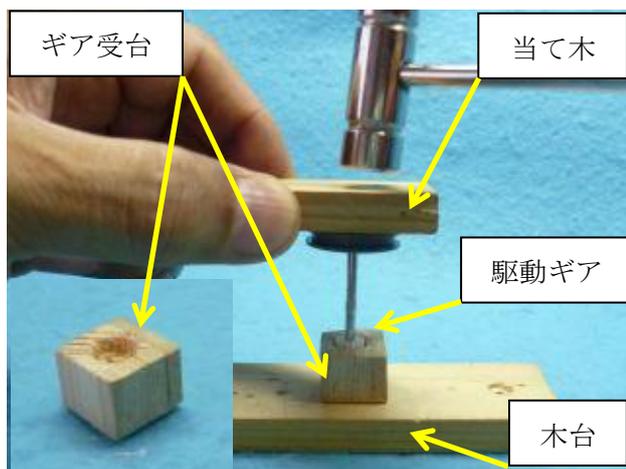
### (c) 駆動ギアの外し

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りますので、**手で捻れば簡単**に外れます。

### (d) 駆動ギアの取付け

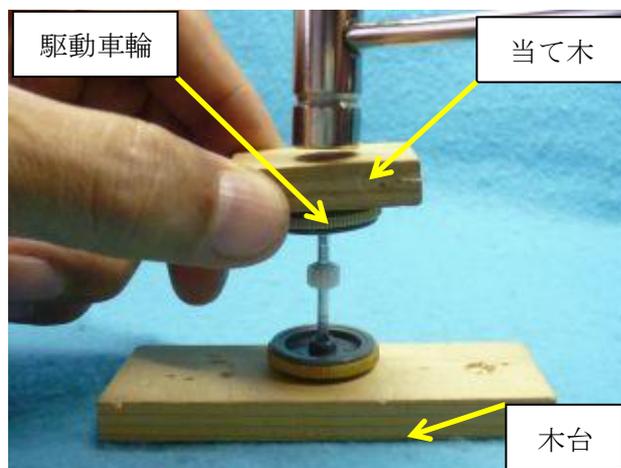
駆動ギアは、 **$m = 0.5$ の12歯**です。

- ・木台（10 mm）の上に、
- ・深さ約4 mmの $\phi 7$  mm穴を開け、中心に $\phi 2.5$  mm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9.5 mm（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（10 mm）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。

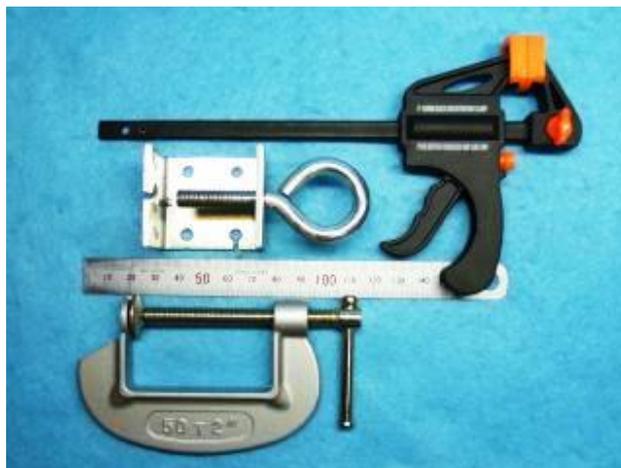


### (f) 駆動車輪を取付け

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。



## 故障の典型的な症例と修理法 1 1 (プラレール® 2 駆動部)

### 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、組立て作業に苦勞します。

##### ・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

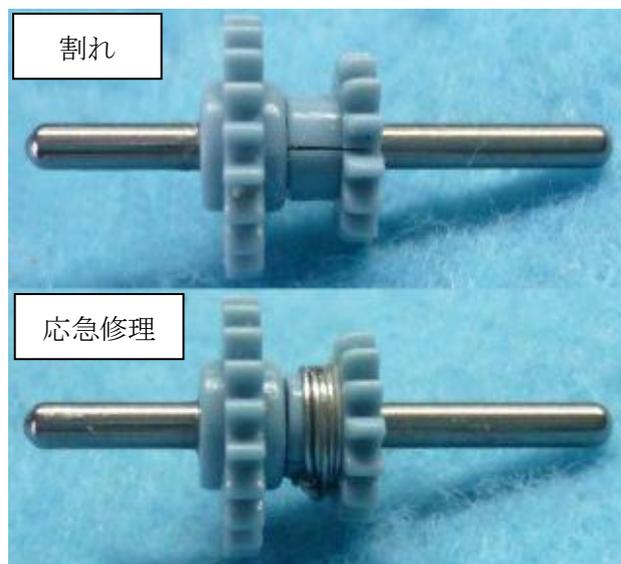
ピニオンギアの割れや緩みによる滑り、糸くずや髪の毛、絨毯の糸や綿埃などが絡んでいないか確認します。

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、 $\phi 0.28$  mm 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。



この  $\phi 0.28$  mm 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。

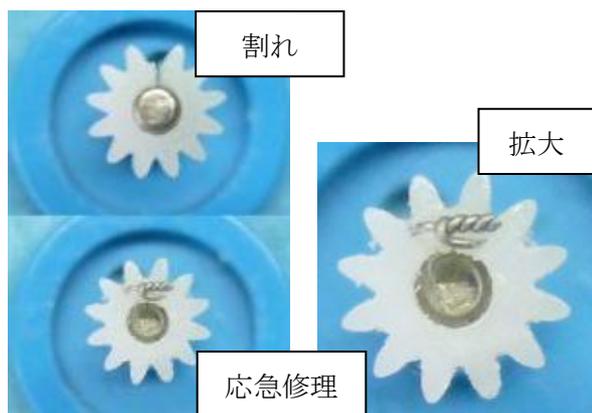
下のようなギアは、ステンレス線を巻き付ける場所が少ないので、**応急処置は難しいです**。



また、**モータのピニオンギア** (モジュール 0.5 の 8 歯) は、ギアが**小さすぎて**  $\phi 0.28$  mm ステンレス線で**止められません**。

## 故障の典型的な症例と修理法 1 1 (プラレール® 2 駆動部)

車輪駆動ギア (モジュール 0. 5 の 1 2 歯は、  
かろうじて作れます。



— — — — —

### 修理法 2-2 研磨

リューター®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。



### 症状 2 動かない

モーターが回 **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 (10 Ω の抵抗を電池に繋いで) にて、**1. 3 V 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。



### 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. 35 V 以上**。

(例: タイプ 1)



(例: タイプ 2)



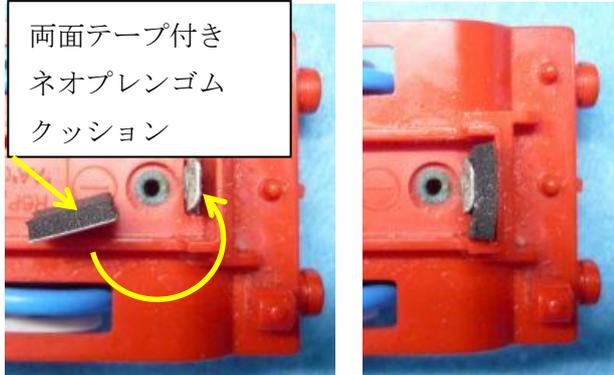
## 故障の典型的な症例と修理法 1 1 (プラレール® 2 駆動部)

### 修理法 2-3 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 3 mm 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。



両面テープ付き  
ネオプレンゴム  
クッション

- ・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

リューター®で電池端子を磨きます。

### 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. 3.5V以上。

(例: タイプ 1)



スイッチ後端子

「-」電池端子

(例: タイプ 2)



スイッチ後端子

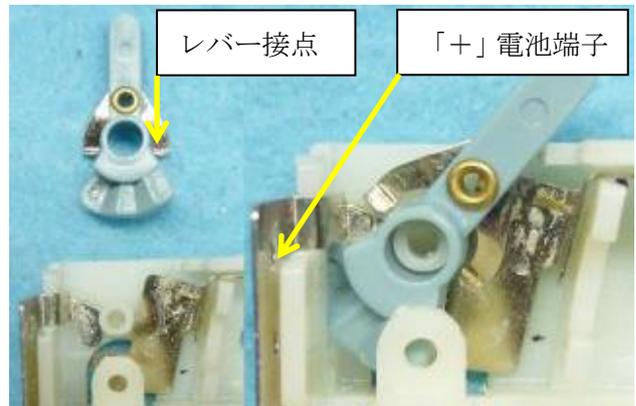
### 修理法 2-4 スイッチ部の検査

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。

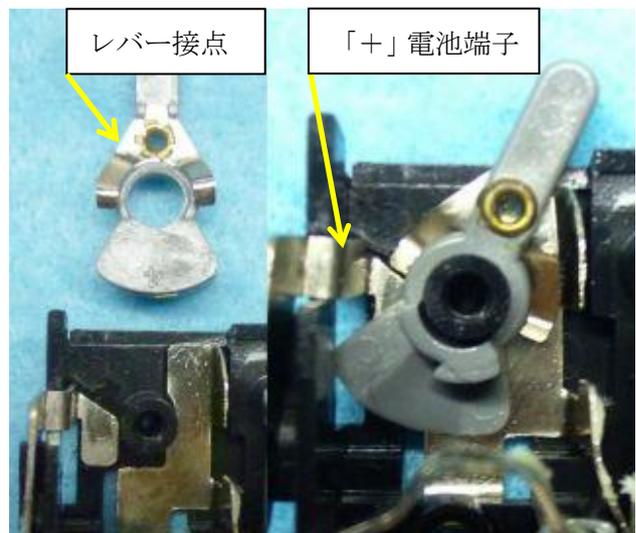
(例: タイプ 1)



レバー接点

「+」電池端子

(例: タイプ 2)



レバー接点

「+」電池端子

## 故障の典型的な症例と修理法 1 1 (プラレール® 2 駆動部)

### ・スイッチ部の錆の場合

リユーター®でスイッチ接点を磨きます。

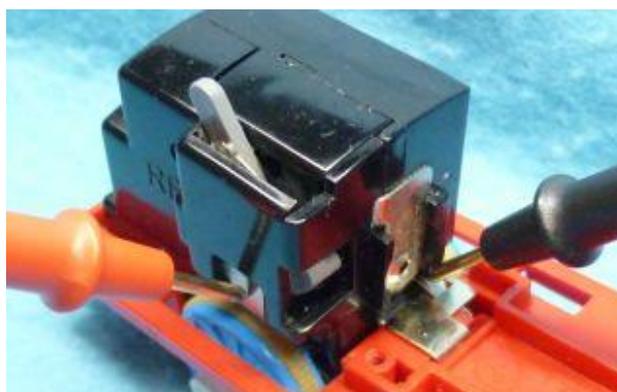
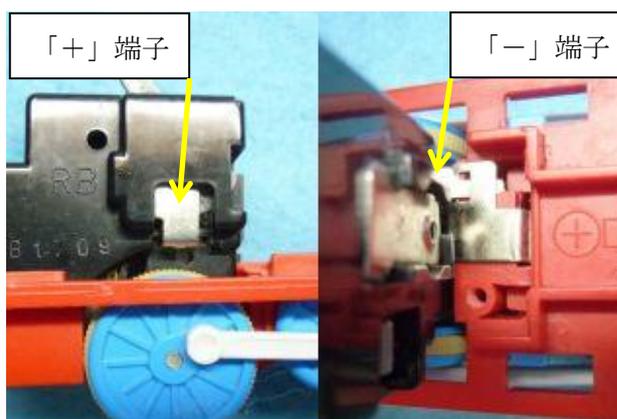
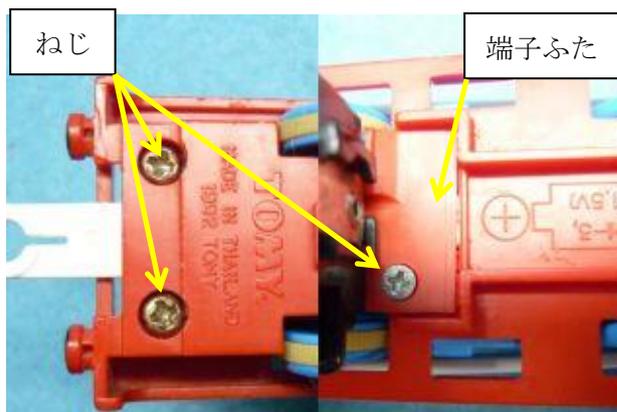
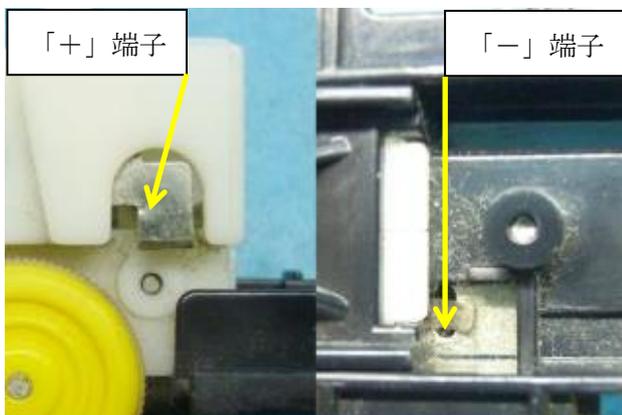
(例：タイプ2)

ギアボックスと、端子ふたを外します。

### 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)



### 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

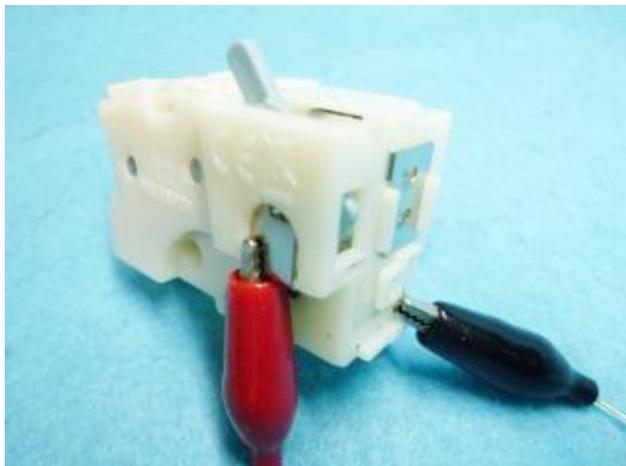
リユーター®でスイッチ接点を磨きます。

## 故障の典型的な症例と修理法 1 1 (プラレール® 2 駆動部)

### 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)



### 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 10 Ω 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 1.3 V 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。

### 修理法 2-6 動作確認

やはりモータが回らない場合、

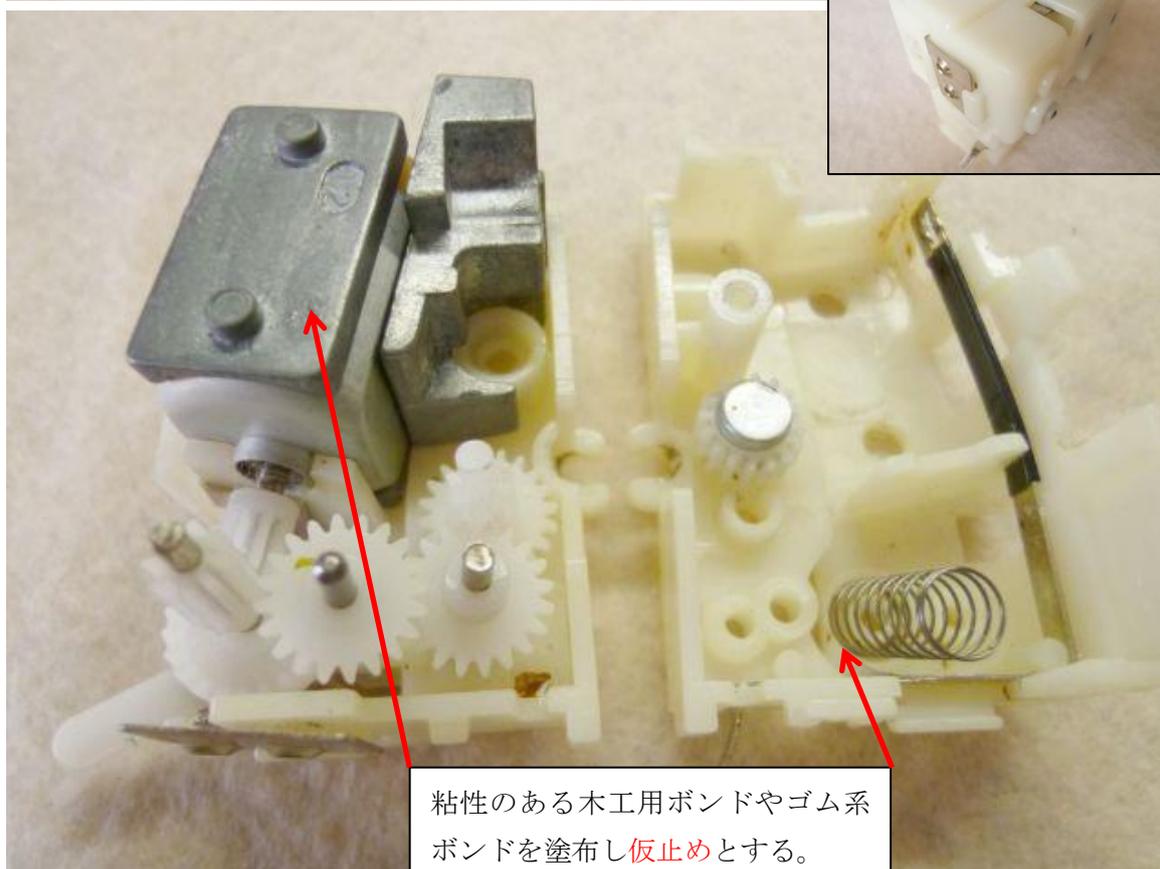
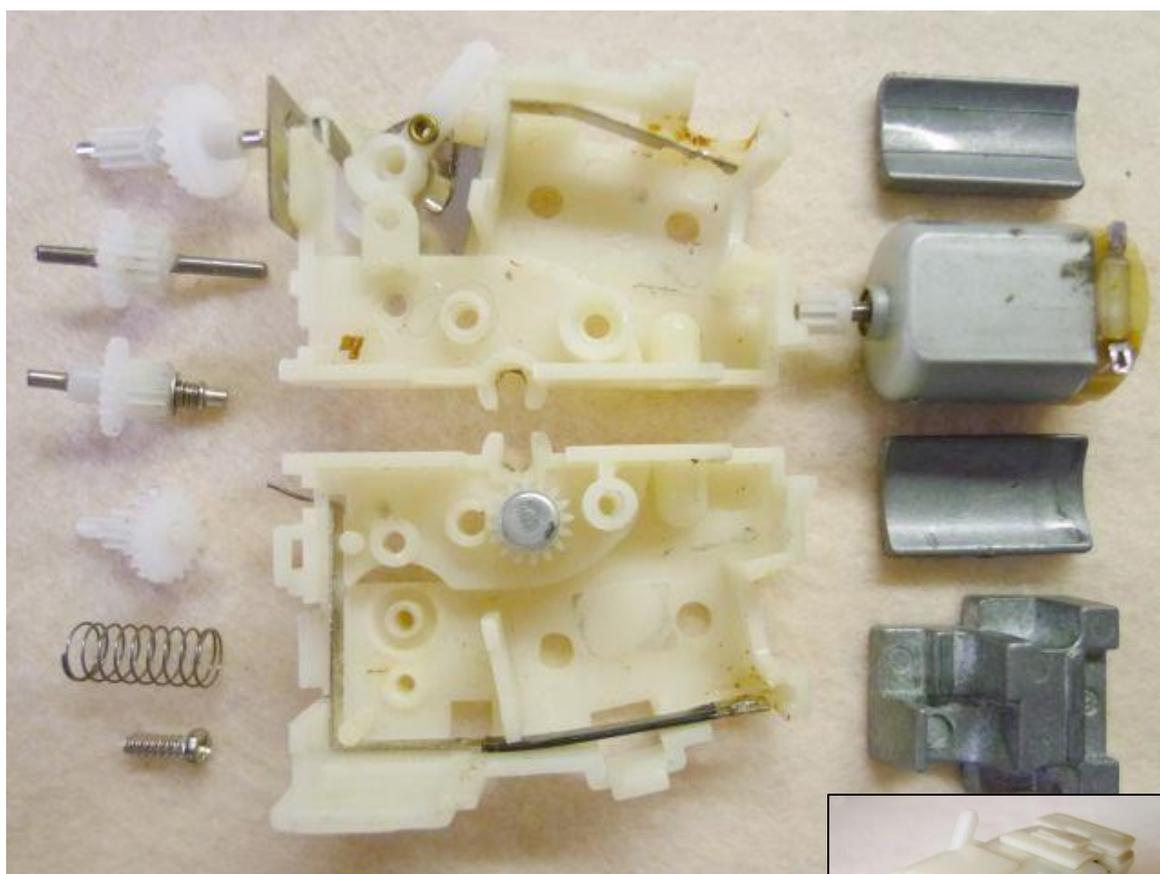
- ・糸や毛玉の絡みや異物の詰まり  
絡みや詰まりを取り除きます。
- ・モータの故障の場合、

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。

## 故障の典型的な症例と修理法 1 1 (プラレール® 2 駆動部)

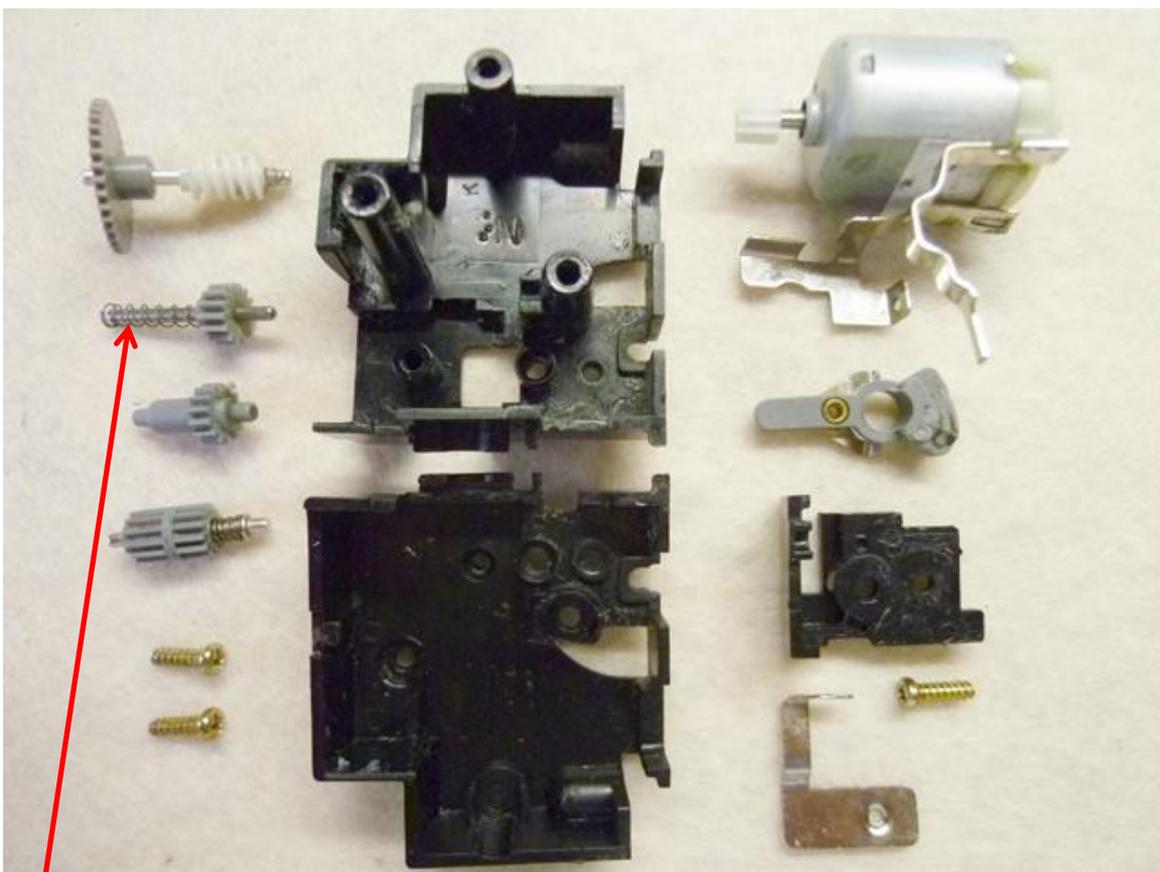
### 3. あとがき(ギアボックス分解写真)

タイプ 1

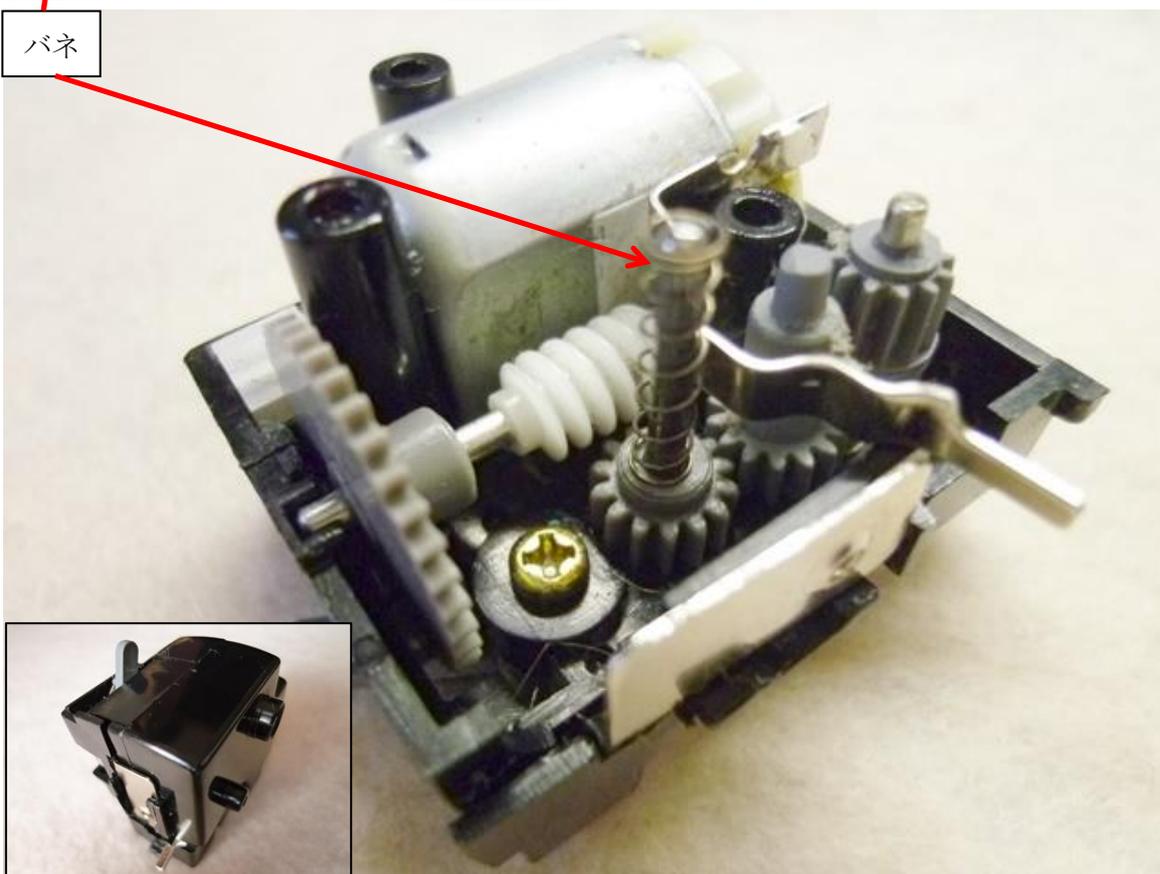


# 故障の典型的な症例と修理法 1 1 (プラレール® 2 駆動部)

タイプ 2

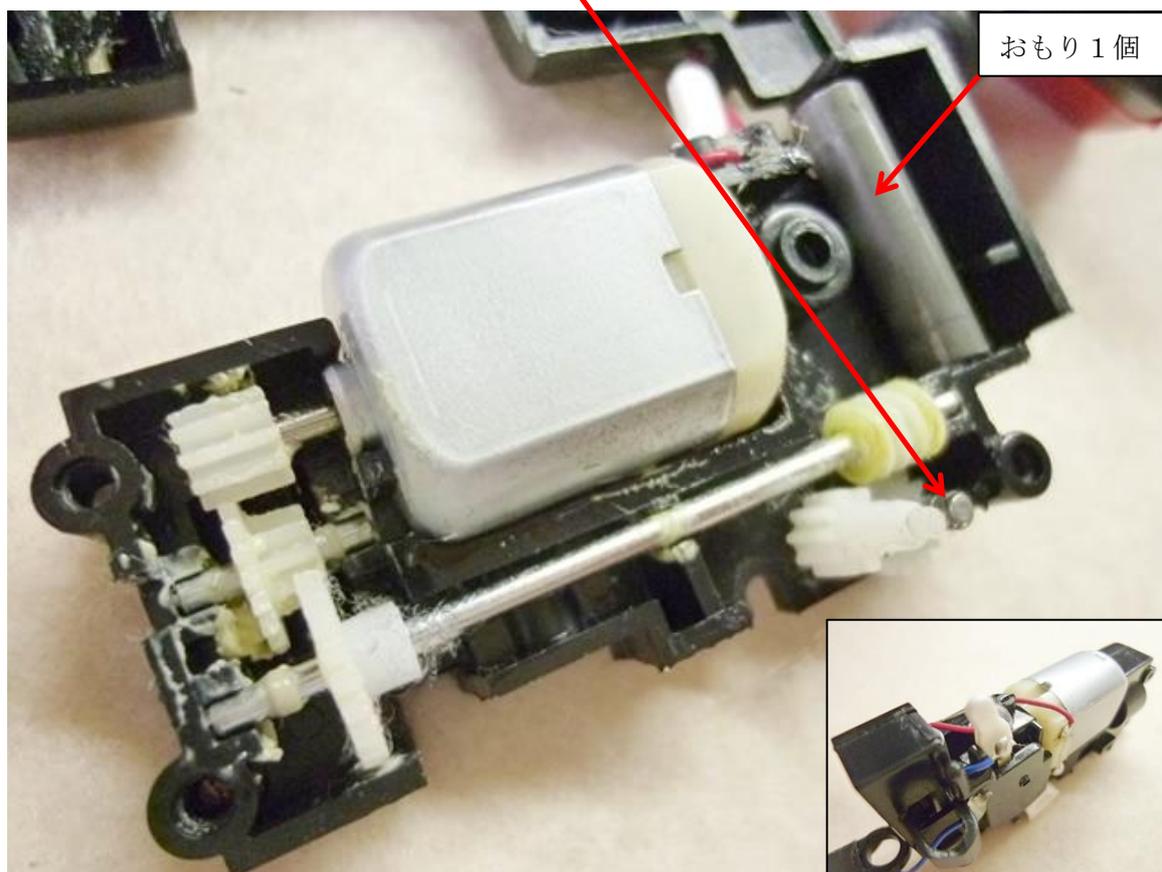
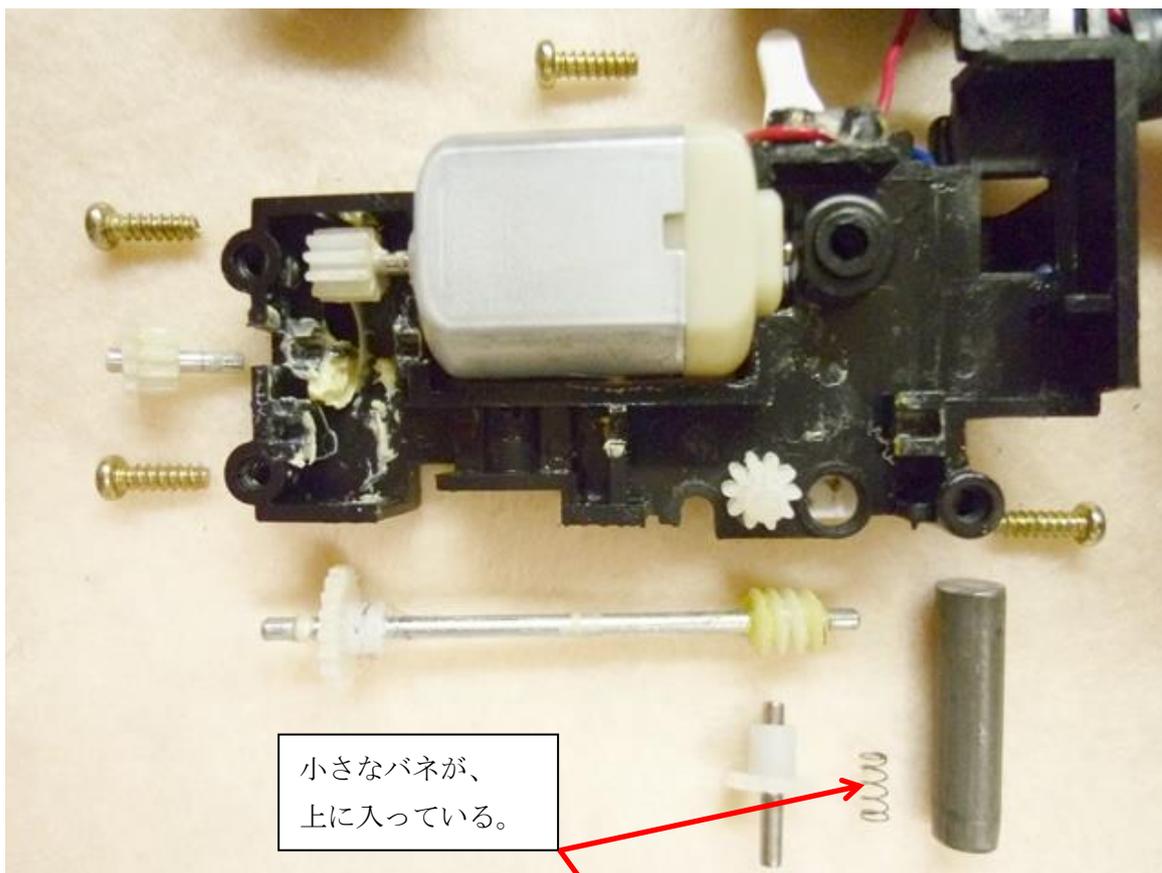


バネ



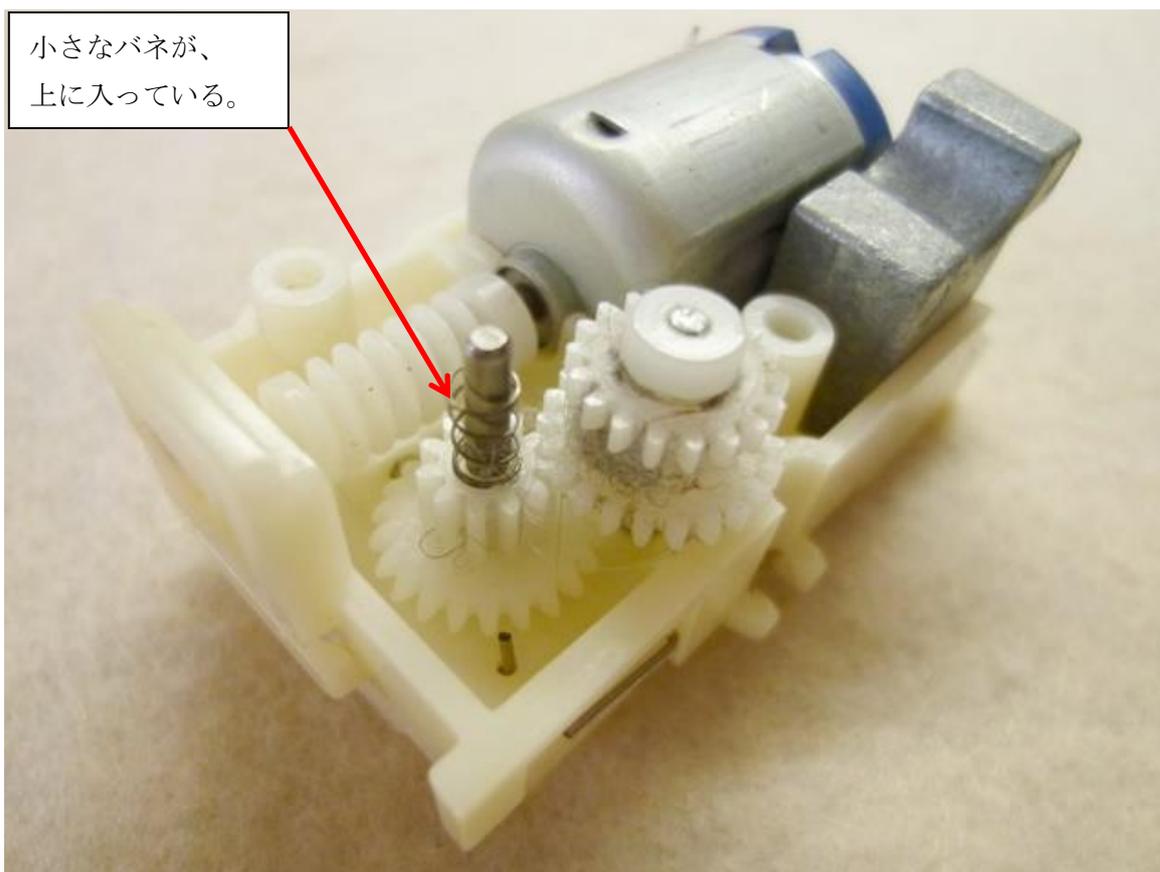
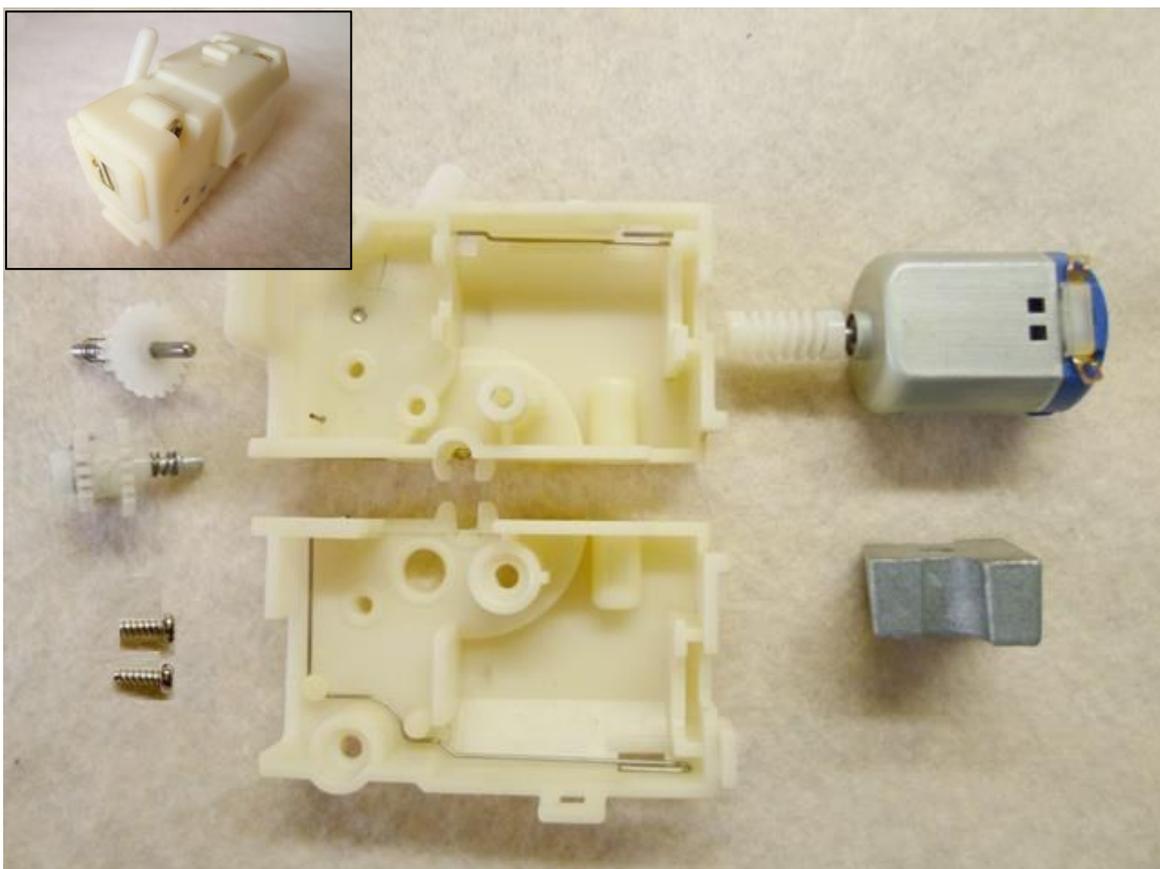
# 故障の典型的な症例と修理法 1 1 (プラレール® 2 駆動部)

タイプ 3



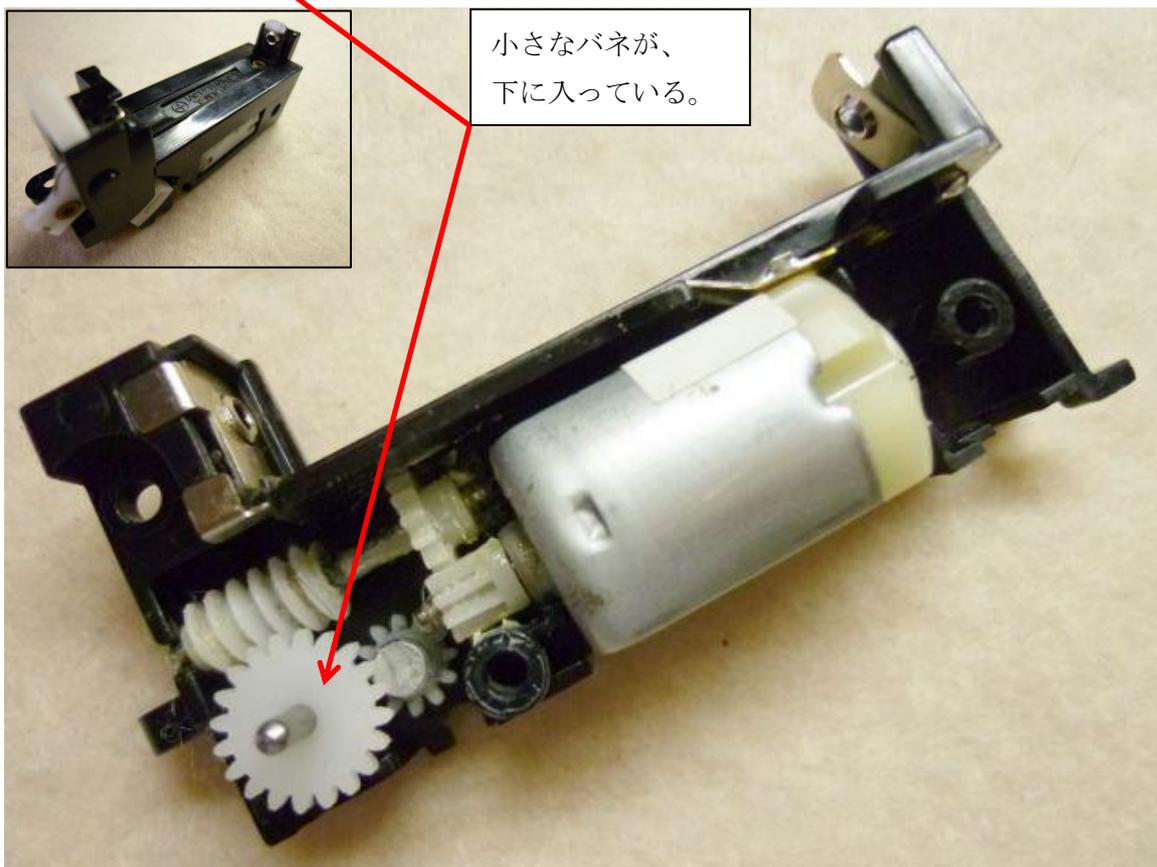
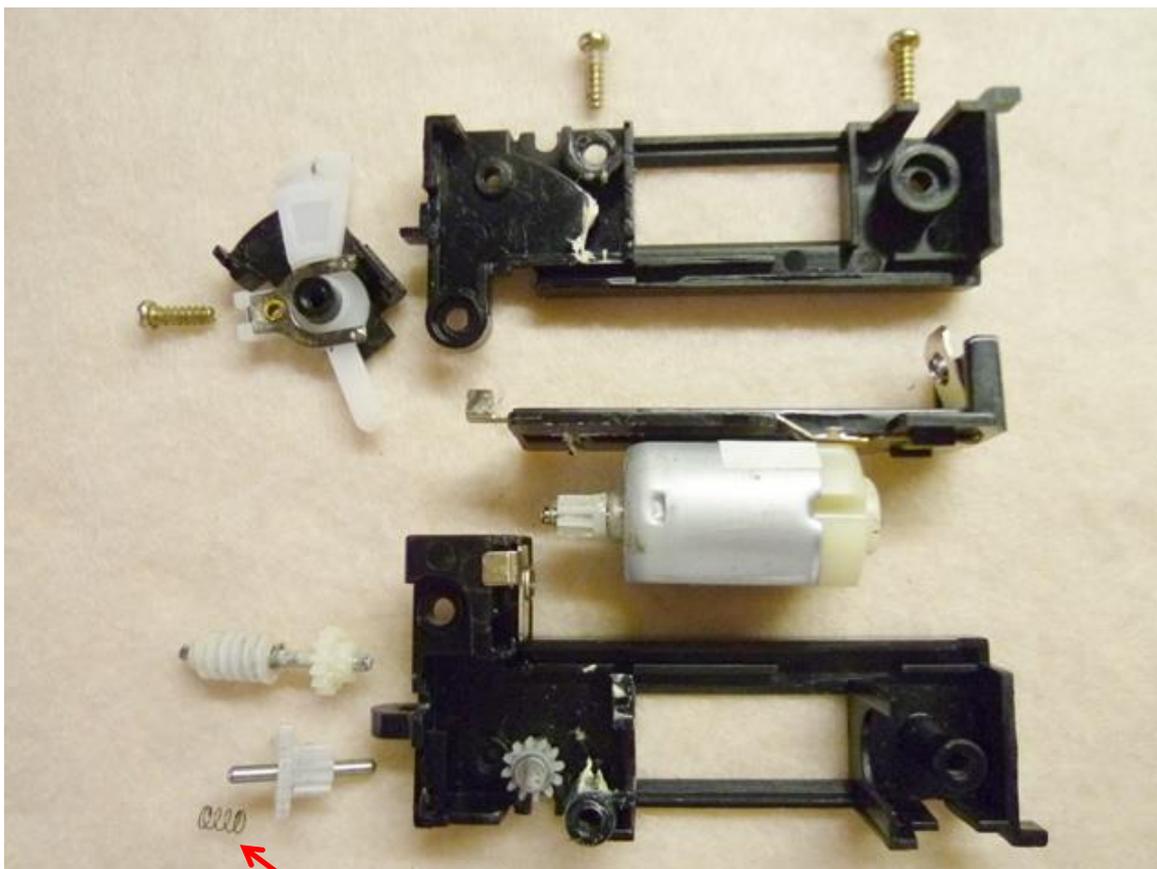
# 故障の典型的な症例と修理法 1 1 (プラレール® 2 駆動部)

タイプ 4



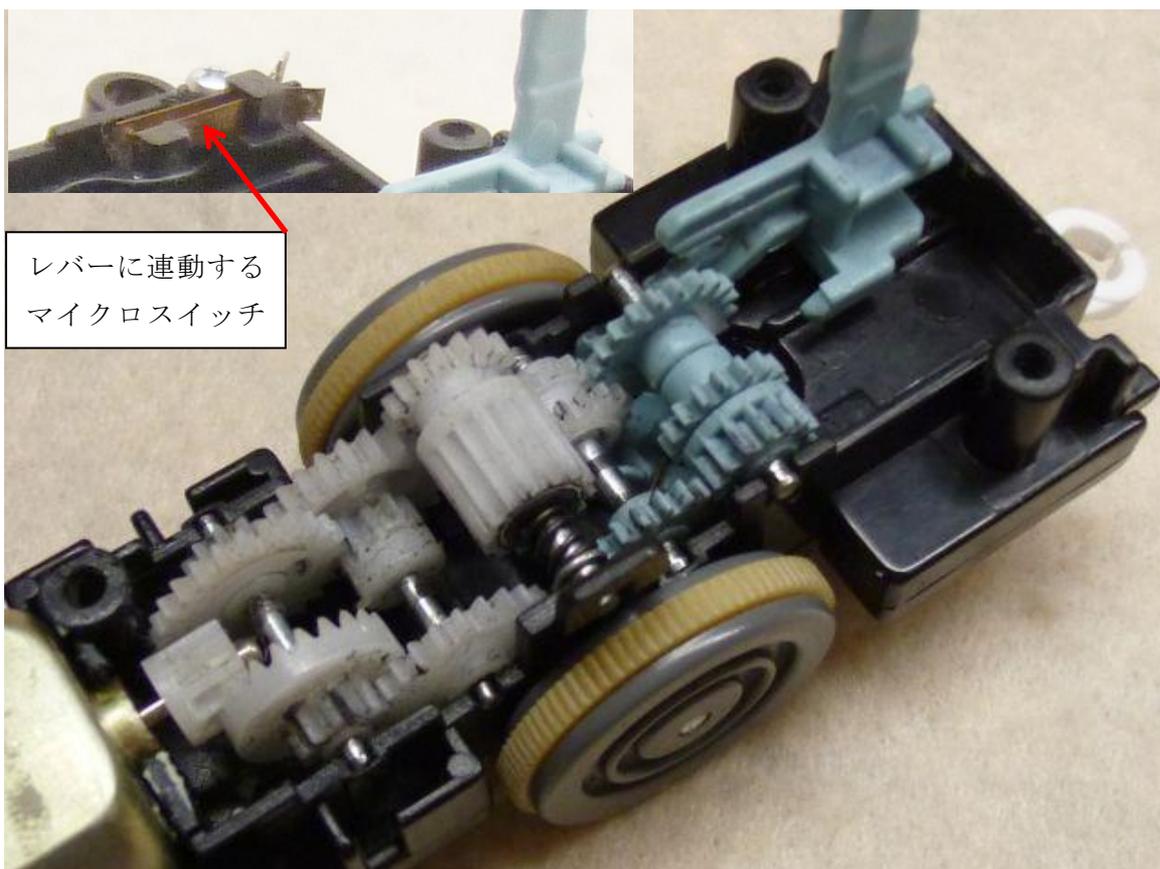
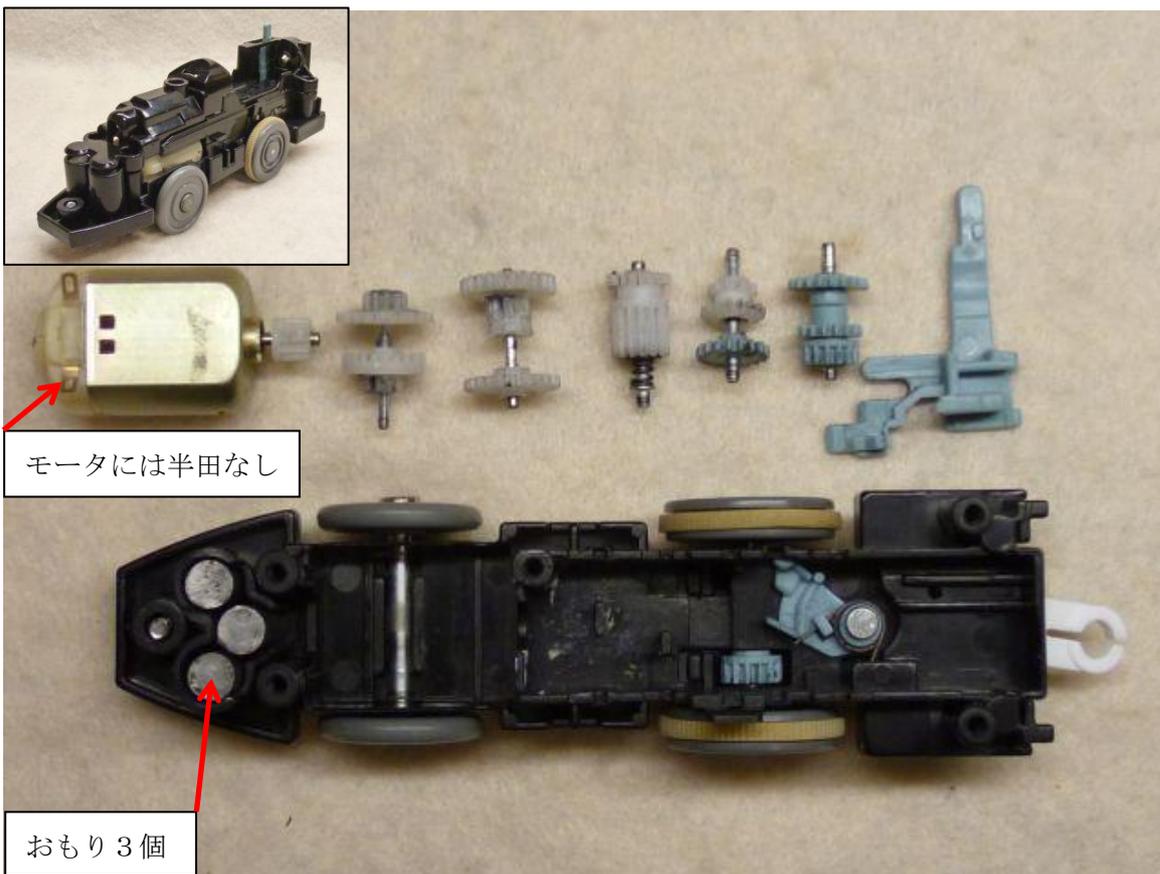
# 故障の典型的な症例と修理法 1 1 (プラレール® 2 駆動部)

タイプ 5



# 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

