

アンパンマン Newわくわくクレーンゲーム [2017] の修理法 (前後用のボタンが利かない)

2023.01.29

トミー・マック

1. 外 観

おもちゃ名はアンパンマン クレーンゲームの3代目の「アンパンマン Newわくわくクレーンゲーム」、(株)アガツマ (P I N O C C H I O ©) 製で、2015年に初回販売されましたが、2017年に構造が一部変更になっています。



2. 特 徴

パン工場をモチーフしたかわいいデザインで、コインを入れ、左右矢印ボタンと前後矢印ボタンを操作するだけで、クレーンでカプセルの釣り上げから取り出しまでを自動で行います。動作中アンパンマンがおしゃべりをし、光と音で楽しめます。

3. 故 障

クレーンパケットを左右 (X方向)、前後 (Y方向)、上下 (Z方向) に動かすため、3段構成のギアボックスに複数のギアやモータ3個、チェーン巻き上げドラムなど詰まっており、しかもギアボックスの外側に出たギアがラックギアのレールを走る構造になっており、ギアの割れなど機械的な故障が多いです。また制御のプリント基板やリミットスイッチやスピーカなど電気的な故障もあります。しかも細いリード線で配線されているので、修理の際にも断線の恐れがあるので厄介なおもちゃです。

今回の故障は、「1」のボタンで左右 (X方向) 移動するが「2」のボタンでは前後 (Y方向) 移動せず、直ぐにクレーンパケットを降ろし、カプセルを釣り上げてスタート地点まで戻ります。**後へ移動することができない故障**です。

4. 原 因

分解と修理過程で分かったことは、

- ① ギアボックス外側の前後用ギアが**1個割**れています。 → 機械的ストレスによる劣化。
- ② ギアボックス外側の前後用ギアが**ラックギアの山に乗り上げ、前後用モータを拘束**しています。
→ Y方向移動停止のリミットスイッチが働いても**モータが停止しても、タイムラグでギアが回転し、前後用ギアがラックギアに乗り上げ、ギアが固まる。**

対応は、

- ① ギアボックス外側の前後用ギア (m=0.7、9歯) の**3D造形品**に交換しました。
- ② ギアボックス上カバーの留めの**係合突起を左右共に2か所ずつ約1mm削り**、前後用ギアがラックギアの山に乗り上げてもギアに隙間ができるようにし、ギアが固まるのを防ぎました。

アンパンマン Newわくわくクレーンゲーム [2017] の修理法 (前後用のボタンが利かない)

- ③ それだけでは不十分なので、ギアボックス左側の前後用ギアがラックギアに乗り上げ、上に被さるギアボックス上カバーに当たってギアが固まるのを防ぐため、ギアボックス留め台の右側に t 1.5mm のスペーサを挟んでギアボックス上カバーをネジ留めしました。

5. 修理

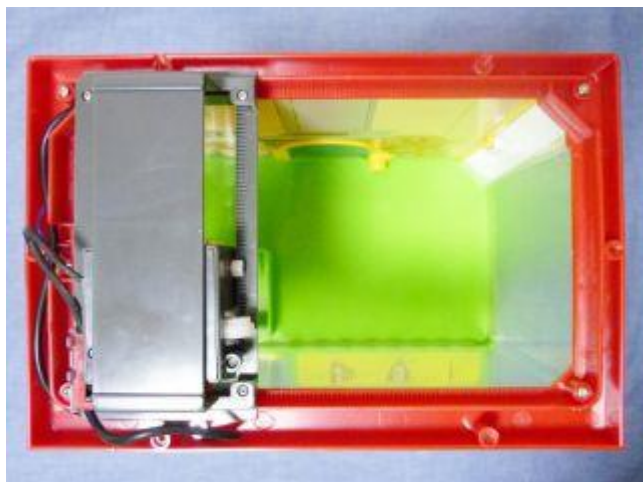
(1) 準備 (音声の減衰または停止)

自宅あるいは夜間に修理する際、音声が気になる場合は、スピーカのリード線 1 本に抵抗器 (100 Ω 位) を直列に繋ぐか、あるいはスピーカからリード線を 1 本、半田を外します。

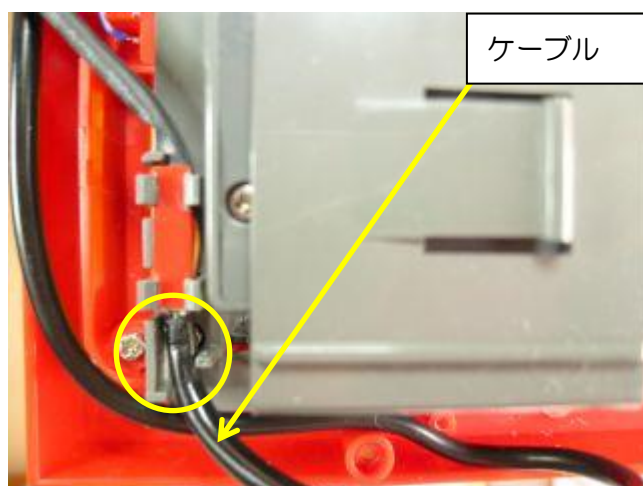
(2) 屋根の取り外し

おもちゃを逆さにし、軒下のネジ (タッピング 3 X 10) 6 本を外します。

屋根を外すと、



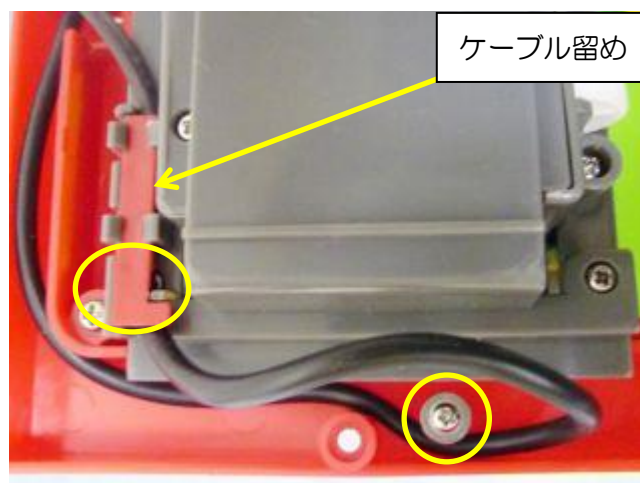
それだったら楕円印の手前だけを折って外し、下のネジを外せるようにします。



(3) ケーブル留めの外し

ケーブル留めを外し、ケーブルを外します。

ケーブル留めは接着剤で留められ、無理して外すと灰色のギアボックス上カバーの係合爪が折れることや、ケーブル留め自体が割れてしまいます。



また○印のネジ (座付きタッピング 2.6 X 6) を緩め、ケーブルを外します。

アンパンマン Newわくわくクレーンゲーム [2017] の修理法 (前後用のボタンが利かない)

(4) 故障の状況の確認

(a) 故障の再現

屋根がない状態で動作させ、故障を再現します。

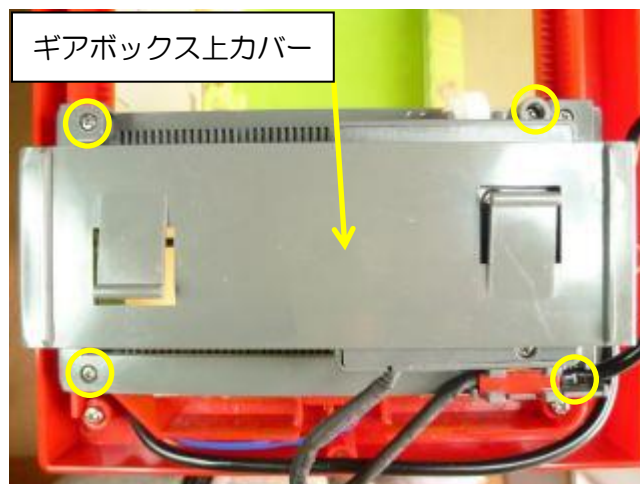
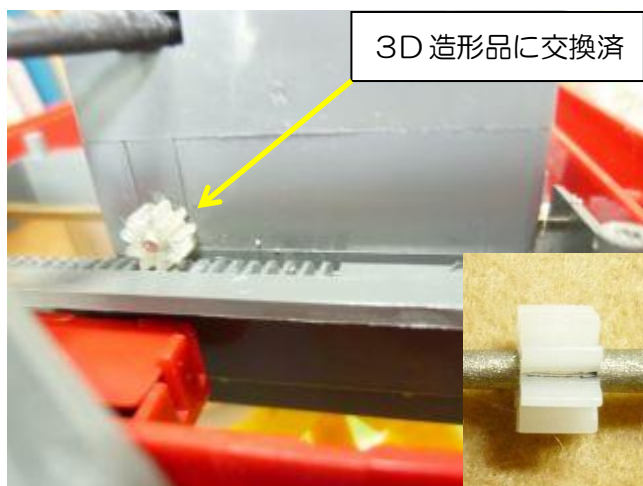
電源スイッチを入れコインスイッチを入れて音楽が流れたところで、「1」のボタンを押して左に動かし、「2」のボタンを押しても後に動きません。ボタンから手を離れた直後、クレーンポケットが降り始めます。この時点で電源スイッチを切って以下を確認します。

(b) ギアボックスの確認

ギアボックス上カバーのO印のネジ（タッピング 2.6X8）4本を外します。



ギアボックス外側の左の前後用ギア（m0.7の9歯）が割れていました。



(対応)

UV樹脂の3D造形品と交換します。



(確認)

ギアボックス上カバーをネジ留めして戻し、屋根がない状態で再度動作を確認します。



(結果)

前と同じように「2」のボタンを押しても後進せず、手を離れた直後クレーンポケットが降り始めます。 → **故障状態**。この時点でもう一度電源スイッチを切ります。

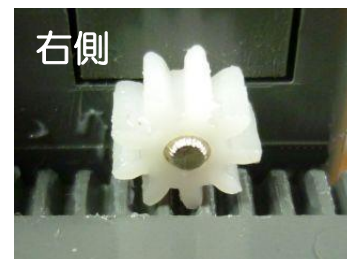


(確認)

ギアボックス上カバーが被った状態で、ギアボックスを上下に動かしても、硬くて動きません。通常であれば前後用ギアとラックギアにクリアランスがあって動くはずですが・・・ → **故障状態**。



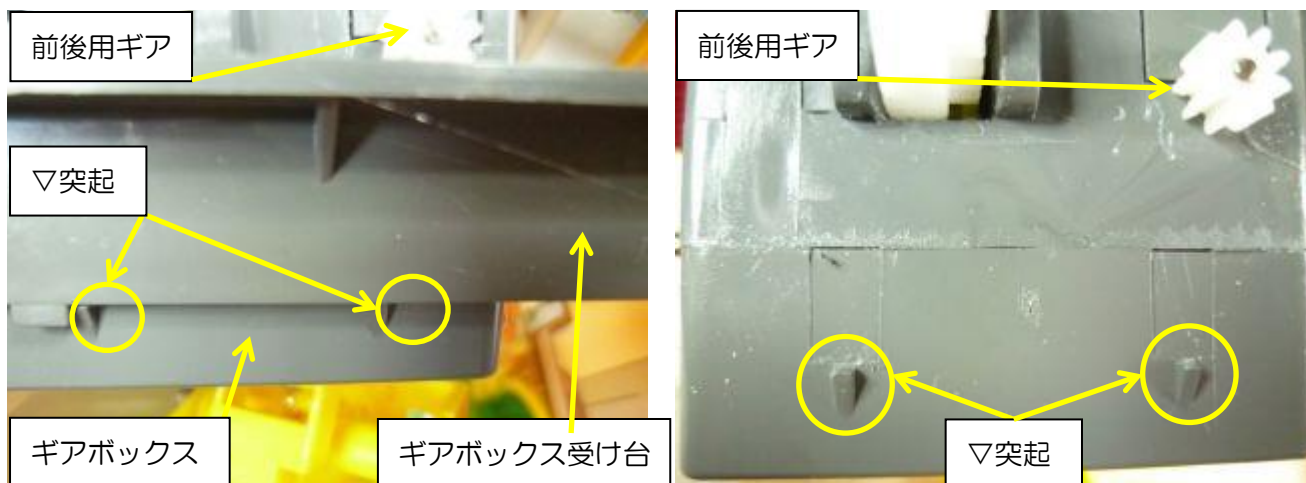
ギアボックス上カバーを外して、ギアボックス外側の前後用ギアを観察すると、何れも前後用ギアがラックギアに乗り上げています。



アンパンマン Newわくわくクレーンゲーム [2017] の修理法 (前後用のボタンが利かない)

このギアはm0.7で歯の山谷の高さが1.4mmですから、約1mmもギアボックスが上に上がっていることとなります。

一方、ギアボックスはギアボックス受け台にあるラックギア上の前後用ギアとギアボックスの左右外側にある▽突起で挟み込まれています。



通常はギアボックスの上下のガタが0.5mm程ですが、今回の様に前後用ギアがラックギアの山に乗り上げてしまうと、ギアボックスが約1mmも上がり、▽突起で拘束され前後用ギアが固まってしまい、前後用モータも拘束状態になります。

その結果、マイコンは「2」のボタンを離した時点で、後進が終わったと誤認識し、クレーンパケット降ろし始めます。



以上が故障状況を確認した結果ですが、「ギアボックスがY方向リミッターにぶつかる際、先にリミッターが電氣的に接点をONにして前後用モータの通電を止め、その後物理的にギアボックスが停止します。従ってどうしてもギアの回転停止とギアボックス停止との間には**タイムラグ**が生じます。

「先に回転停止したギアを、ギアボックスの停止まで引きずって、ラックギアの歯の山に乗り上げるのはなぜか？」**疑問が残ります。**



(5) 具体的な修理 (対処)

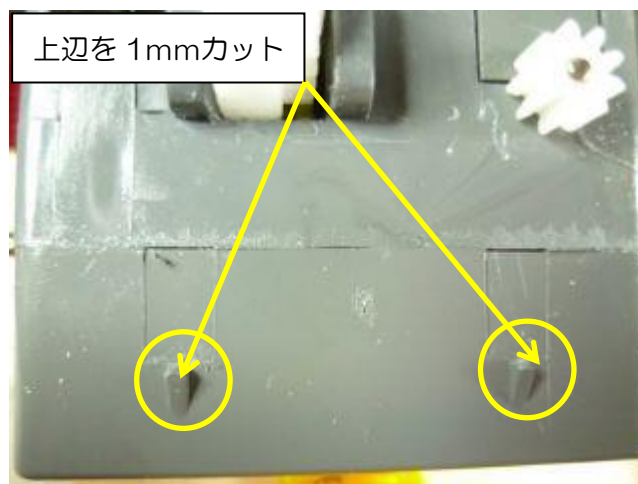
(a) ギアボックスの上下余裕の増やす

ギアボックスの左右外側にある▽突起の上辺を1mmカットし、ラックギアと前後用ギアとのクリアランスを増やし、前後用ギアが固まらないようにします。



(結果)

しかし「2」のボタンを押しても後進しない状況は同じです。ギアボックス右側の前後用ギアはまだ固まって上下に余裕がありません。



アンパンマン Newわくわくクレーンゲーム [2017] の修理法 (前後用のボタンが利かない)

ギアボックス右側の前後用ギアは、ギアボックス上カバーとギアボックス受け台のラックギアに挟まれた空間にあります。前後用ギアの動ける範囲は、ギアボックス上カバーまでの高さ 7.5mm とラックギアの深さ（山谷の高さ）1.4mm しかありません。

前後用ギアの9歯の外形寸法が 7.5mm ですから、ギアがラックギアに乗り上げると隙間がギアの歯の山谷の高さ 1.4mm なくなりますので、そうするとギアが固まってしまいます。

(対応)



ギアボックス上カバーまでの高さを大きくするため、ギアボックス上カバー左側に t 2.0mm の厚紙を挟み、ギアボックス受け台の左側に挟み込んでネジで留め、厚紙をグルーで接着します。



(確認)



これでスムーズに「2」で後進し、クレーンパケットを降ろす工程へ進み、正常運転するようになりました。

これで、原因追及と **修理完了**。

(6) 元に戻す

ここまでの過程を戻れば組めますので、詳細の説明を省略し、組み戻して要注意点のみ記載します。

既にギアボックスがギアボックス受け台に組み込まれ、ギアボックス上カバーにネジで留まっているので、

(a) ケーブル留め固定

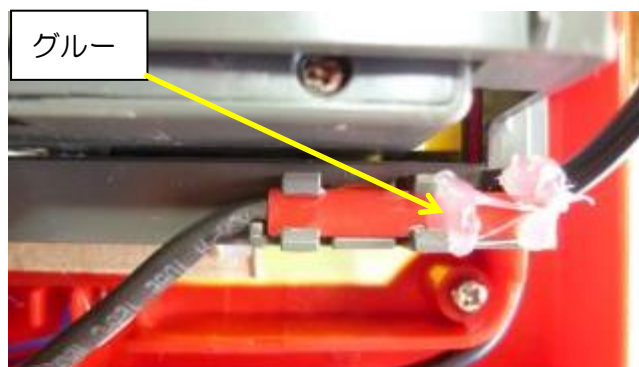
グルーにより固定します。

(b) ケーブルの留め

ケーブルを所定の位置に戻し、ネジ（座付きタッピング 2.6X6）で留めます。

(c) 屋根の取付け

軒下のネジ（タッピング 3X10）6本で留めます。



完了

終わり