

こえだちゃんと木のおうちの修理法（エレベータが上がりきらない）

2020.12.29

トミー・マック

1. 外 観

おもちゃ名は「こえだちゃんと木のおうち」で、
（株）タカラトミー製の2011年発売です。



2. 特 徴

木の屋根の正面の扉を開けると広い部屋が見えます。そして屋根のレバーを押すと屋根が持ち上がり、開放的な部屋になります。

木の根元のインターフォンを押すと鳴ります。玄関のエレベータは手動で、ダイヤルを回すとエレベータが上がり部屋に着きます。

エレベータ前のお立ち台に、こえだちゃんなどのキャラクター人形を差すと、人形に応じておしゃべりをします。

3. 故 障

バネで屋根を持ち上げる機構なので屋根の固定が出来ない、インターフォンのスピーカが鳴らない、あるいはエレベータが引っ掛かる、などの故障が多いです。

今回は、エレベータに人形を載せない空の状態や軽い人形では問題なく上がりますが、重い人形を載せるとダイヤルを回しても途中でエレベータが止まり、上がりきらない故障です。

4. 原 因

分解と修理過程で分かったことは、

- エレベータの昇降機構は、シャフトの螺旋間の溝にエレベータ背面の円柱状突起がはまり、シャフトを回転させ円柱状突起を溝に沿わせることでエレベータを昇降します。
- シャフトと軸受けにクリアランスがあり、さらにエレベータに人形を載せると、シャフトがたわみまします。たわみは人形の重さにより変わります。

人形の重さでシャフトがたわみ、そのたわみが大きいとエレベータ背面の円柱状突起がシャフトの螺旋間の溝から外れ、エレベータが上がりなくなります。これが原因と推定します。

対応は、

- シャフトと軸受けとのクリアランスを小さくできないし、シャフトのたわみも減らせないので、エレベータ背面の円柱状突起を高くし、螺旋間の溝から外れないようにします。

こえだちゃんと木のおうちの修理法（エレベータが上がりきらない）

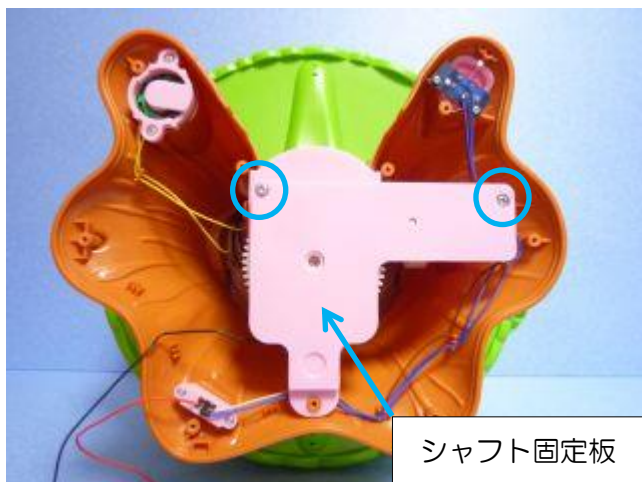
5. 修理

(1) 底板の外し

○印のネジ（タッピング3X5）9本を外して底板を外します。

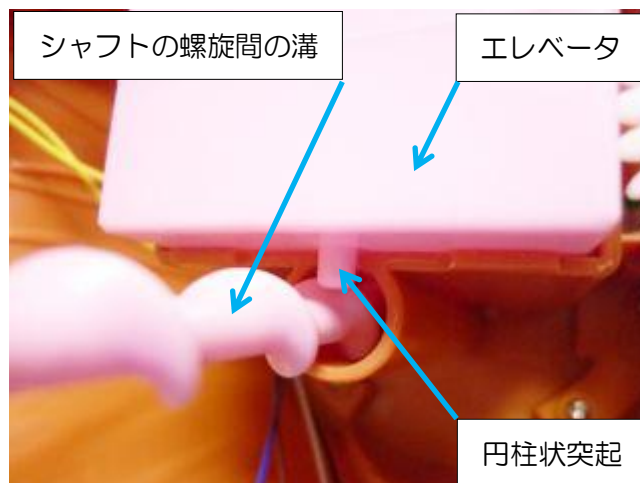
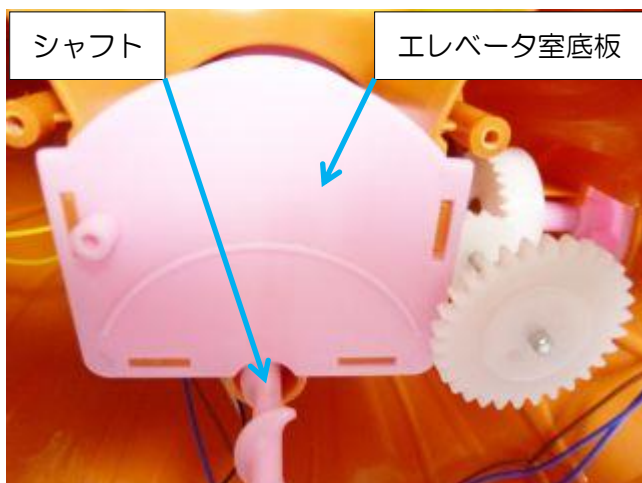
(2) シャフト固定板の外し

○印のネジ（タッピング3X8）2本を外してシャフト固定板を外します。すると、シャフトのギアとエレベータ室底が見えます。

(3) シャフトの形状と円柱状突起の確認

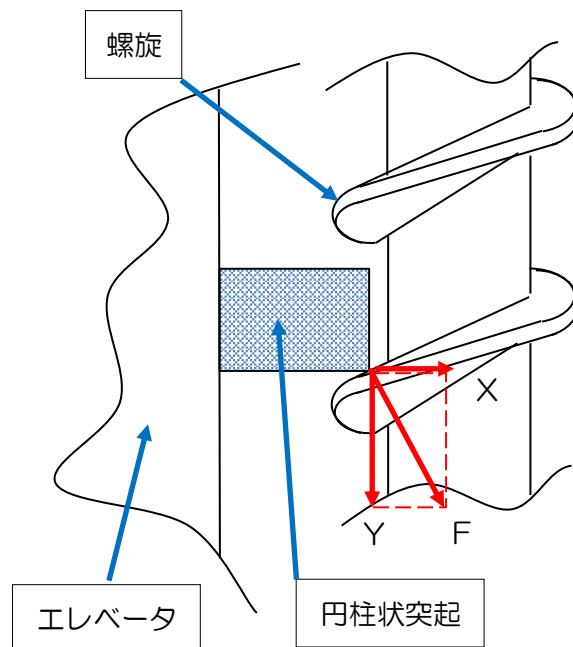
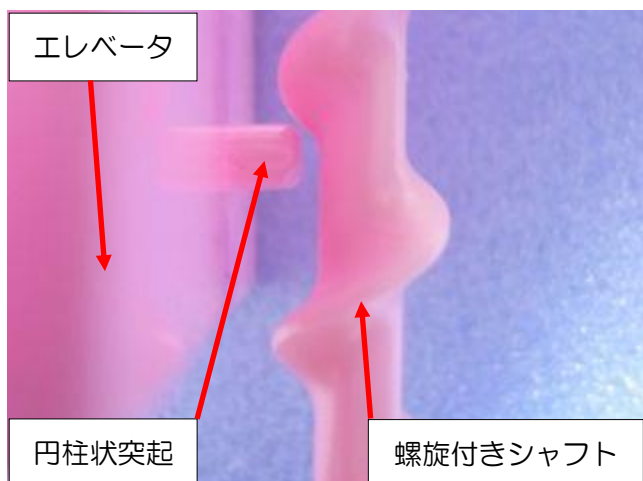
シャフトのギアを持ち上げると、螺旋を持つシャフトが現れます。

エレベータ室底を外し、さらにシャフトを持ち上げると、エレベータ室背面の円柱状突起が見えます。



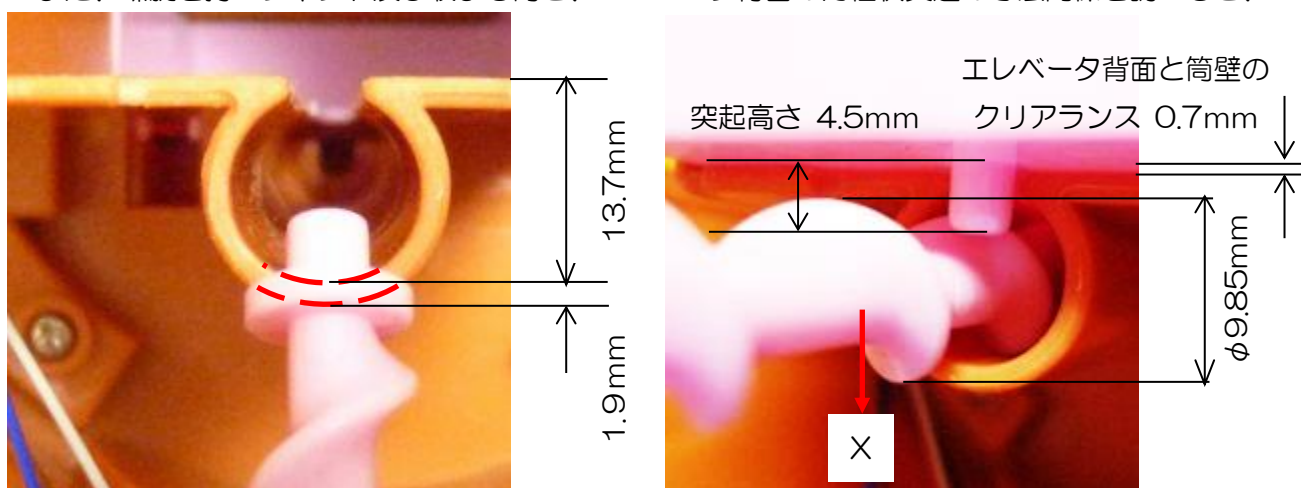
こえだちゃんと木のおうちの修理法（エレベータが上がりきらない）

シャフトの螺旋とエレベータ背面の突起との関係は、



エレベータに人形を載せると、エレベータ全体の荷重がかかった円柱状突起が、螺旋の面と垂直な力（F）になります。その力（F）は、シャフトに対して垂直な力（Y）と水平な力（X）に分かれ、**水平な力（X）はシャフトを奥へたわます力**となります。

また、螺旋を持つシャフト及び収まる筒と、エレベータ背面の円柱状突起の寸法関係を調べると、



従って、エレベータ背面とシャフトの螺旋との隙間は $=13.7+0.7-9.85=4.55\text{mm}$

一方、エレベータ壁面の円柱状突起高さは 4.5mm ですから、円柱状突起から水平な力（X）が螺旋にかかると、円柱状突起が螺旋から外れることになります。

これがエレベータに人形を載せると**エレベータが上がりきらない故障の原因**です。



対応は、

こえだちゃんと木のおうちの修理法（エレベータが上がりきらない）

（4）円柱状突起の螺旋からの外れ対応

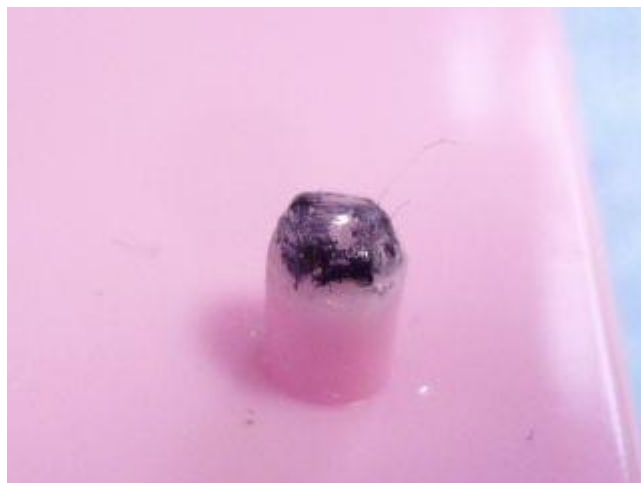
エレベータ壁面の円柱状突起の高さが、エレベータ背面とシャフトの螺旋との隙間の4.55mmより高ければ外れません。

シャフトの直径は $\phi 4.95\text{mm}$ なので、シャフトがたわんだ状態で許される最大の円柱状突起の高さは、 $4.55 + (9.85 - 4.95) / 2 = 7$ までですが、今回は1mm位高くします。

今ある円柱状突起の外周に、ポリエステルテープを接着剤の壁として巻き付けます。

その中に2液性エポキシ接着剤を流し込み乾燥させます。

乾燥後、テープを外し高さが5.5mmになるように削り、先端をヤスリで面取りします。（黒色部）

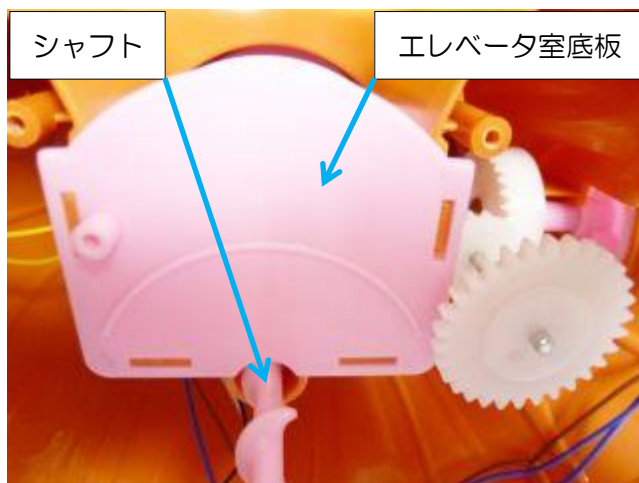
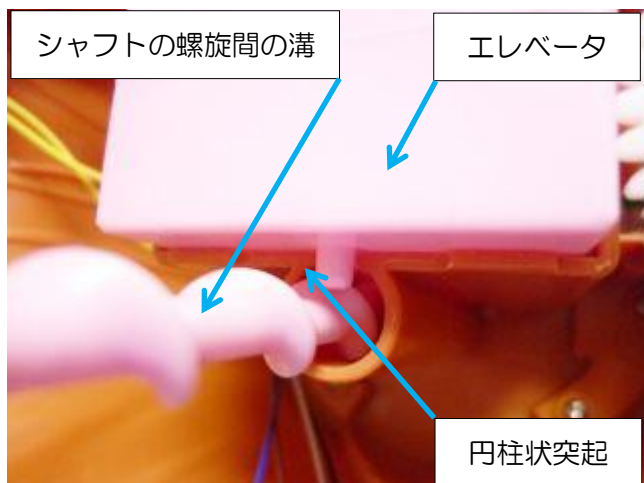


これで、原因追及と修理が **完了**。

（5）元に戻す

（a）エレベータとシャフトの組込み

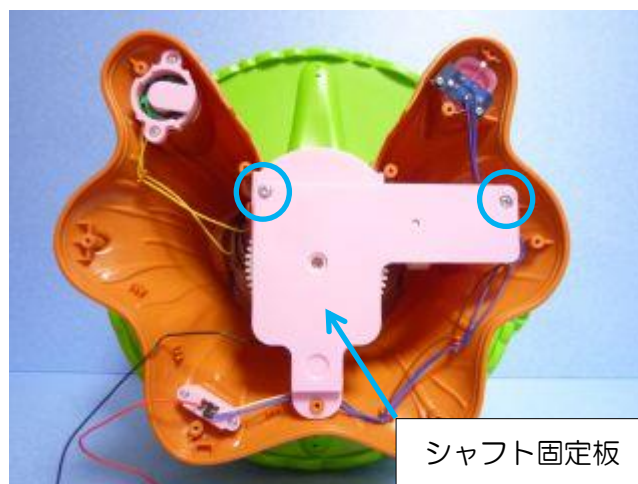
シャフトの螺旋間の溝にエレベータ背面の円柱状突起を合わせ、シャフトを回しながらエレベータとシャフトを奥に進めます。途中でエレベータ室底板を配置します。



こえだちゃんと木のおうちの修理法（エレベータが上がりきらない）

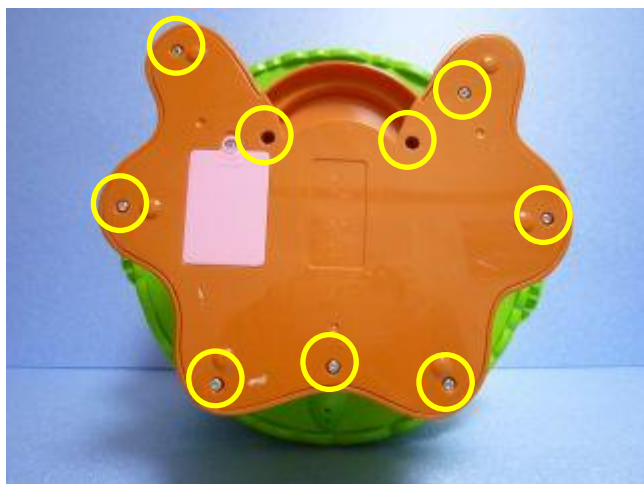
..(b) シャフト固定板の取付け

シャフトを奥まで回し込み、ギアの歯を隣のギアの歯とかみ合わせ、シャフト固定板を配置して、
○印のネジ（タッピング3X8）2本で留めます。



..(c) 底板の取付け

○印のネジ（タッピング3X5）9本で留めます。



終わり