

# あかちゃんシリーズのワンちゃん【イワヤ製】の骨折の修理法 (3Dプリンターで部品を作成)

2021.05.31

トミー・マック

## 1. 外 観

おもちゃの名前はあかちゃんシリーズのワンちゃんの「ビーグル、チワワ、レトリバー、トイプードル、テリア、シバちゃん、」、そしてネコちゃんの「スコティッシュ、ペルシア、ブリティッシュ」で、イワヤ（株）より 2011 年から順次発売され、10 年経っても販売されている人気のロングラン商品です。



## 2. 特 徴

トコトコ尻尾をゆらしながら前進し、立ち止まって尻尾を激しく振り、次は鳴きながら伏せのアクションをする、かわいいワンちゃんやネコちゃんです。

## 3. 故 障

落されたり踏みつけられて、脚の骨折や脚の駆動部品の折れ、そして尻尾が折れる故障が多いです。

修理において強度を要求される部品なので、単に接着だけでは直ぐに折れてしまいます。

通常は太いステンレス線を添え線、あるいは樹脂板や金属板を添木とし、それらを細いステンレス線で縫合し、接着して直します。時間のかかる細かい手作業になります。

## 4. まとめ

- 3D 造形品を使うことで、従来の修理法に比べ**時間と手間が確実に減り**ます。
- 3D プリンターで部品ができる夢の装置だが、前提として**3D 作図**を学ぶ必要があります。作図のフリーソフトがあり、YouTube でも学べます。
- 3D プリンターは種類が多く、価格が手ごろで家庭でも使われているのは、**熱溶解積層方式**（FDA 方式）や**光造形法**（SLA 方式）です。
- **FDA 方式**の材料のフィラメントも多くあり、代表の PLA（ポリ乳酸）は**優れた造形安定性**があり、その反面硬く壊れやすく熱に弱い欠点があります。またその欠点を改善したタフ PLA や PETG も出てきました。
- **SLA 方式**の材料のレジンも、スタンダードなアクリルや ABS ライク、PP ライクなど多くの樹脂があり、**優れた造形精度で滑らかな仕上がり**になりきますが、一方取り扱いや後処理でレジンや処理薬品の匂いが気になります。
- 造形の精度に関して**特に FDA 方式**の場合は、そりや収縮により寸法がでないので、正確な寸法になるまで、3D 図面の寸法を**カットアンドトライ**で調整が必要です。
- また、**FDA 方式**は加工の特徴から、積層段差や寸法ズレ、リフトやサポート部の**後処理が必要**です。

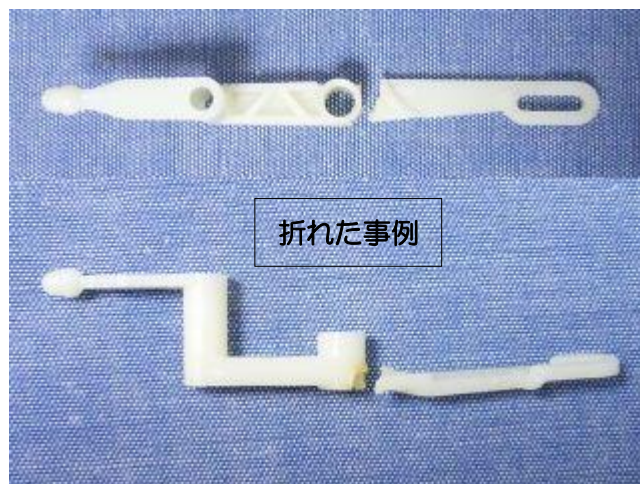
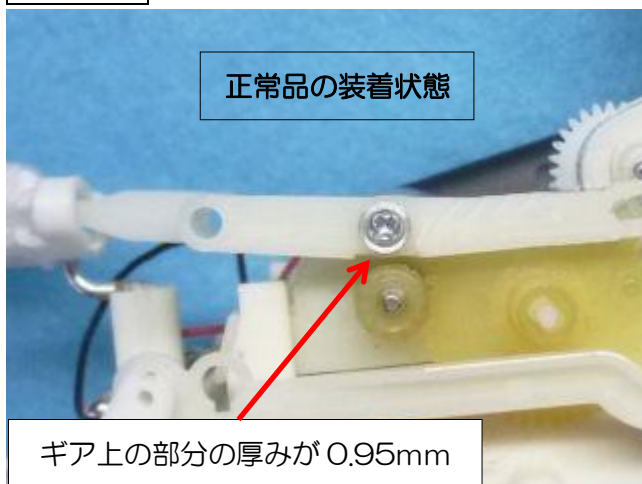
## あかちゃんシリーズのワンちゃん【イワヤ製】の骨折の修理法 (3Dプリンターで部品を作成)

### 5. 修理

骨折などの修理に、3Dプリンターを使った修理方法を紹介します。

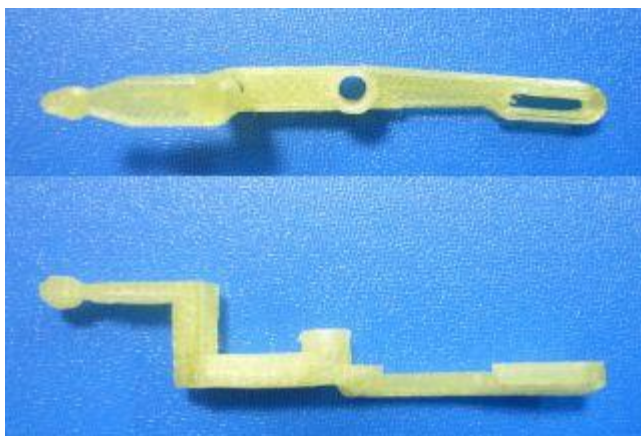
#### (1) 部品全体を3Dプリンターで作成する事例

骨折部品 尻尾連結板



#### 3Dプリンターの方法

##### (例1) 材料がPLA (ポリ乳酸) の場合



PLAは造形の安定性がありますが、硬くて壊れ易く熱に弱いです。現物の寸法ままでは厚みがなく、捻ると折れてしまいます。

→ 使用できません。

##### (例2) 材料はPLA (ポリ乳酸) だが、造形品の厚みをできる限り増し、補強リブを立てる



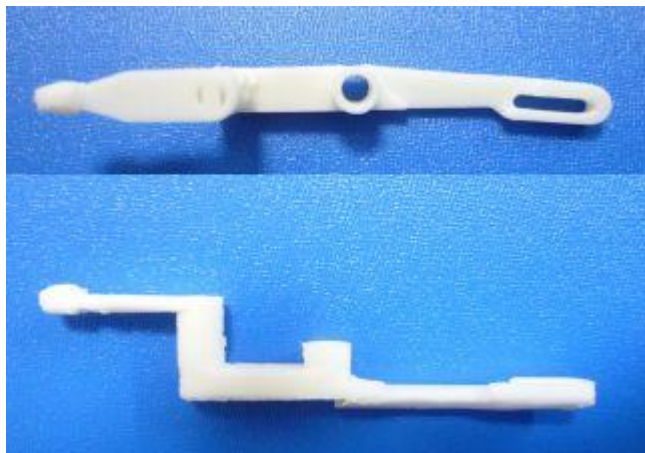
厚みを2mm以上にして強度アップしました。但し近傍のギアと近接する部分は厚くできないので弱点があります。

→ 使用できます。



## あかちゃんシリーズのワンちゃん【イワヤ製】の骨折の修理法 (3Dプリンターで部品を作成)

(例3) 材料がタフPLA (ABSの耐衝撃性とPLAの造形安定性を兼ね備える)



現物の寸法でも十分強度があります。

→ 使用できます。

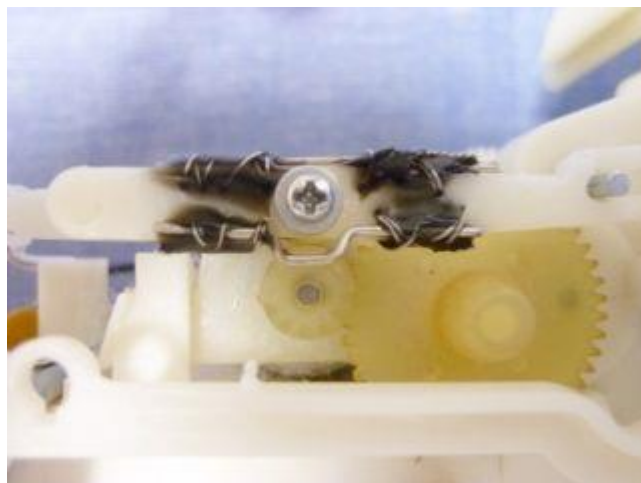
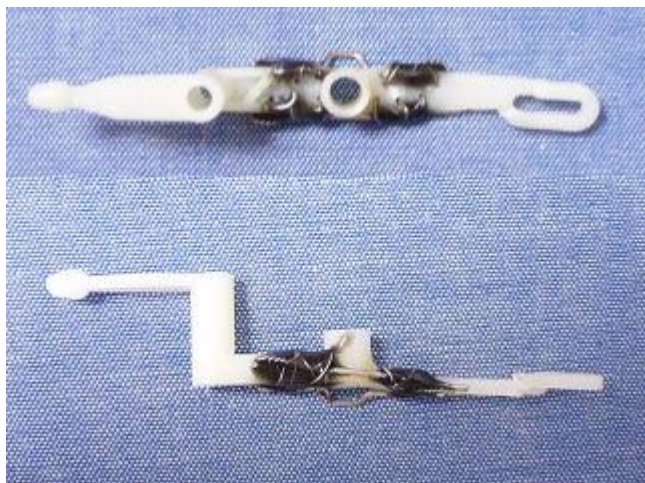
(結論)

新たに3D造形する方法が従来と比べ、比較にならないくらい楽です。

今後はタフPLAで造形します。

従来の方法

(例1)  $\phi 0.9\text{mm}$ ステンレス線を添え $\phi 0.28\text{mm}$ ステンレス線を巻き付け、メタルロック接着剤で固定



(例2)  $\phi 0.9\text{mm}$ ステンレス線を添えミシン糸を巻き付け、補強材として重曹をまぶし瞬間接着剤で固定



下のギアと干渉しない様に注意

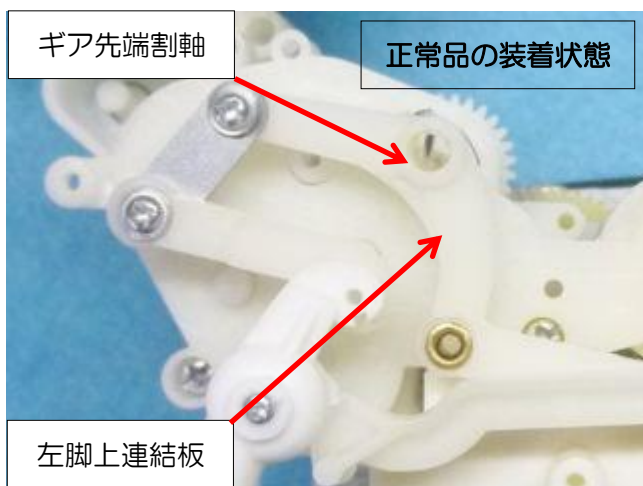
## あかちゃんシリーズのワンちゃん [イワヤ製] の骨折の修理法 (3Dプリンターで部品を作成)

(例3)  $\phi 0.9\text{mm}$  ステンレス線で形を作り、 $\phi 0.28\text{mm}$  ステンレス線を巻き付けあるいは縫合し、  
接着剤のPPXで固定

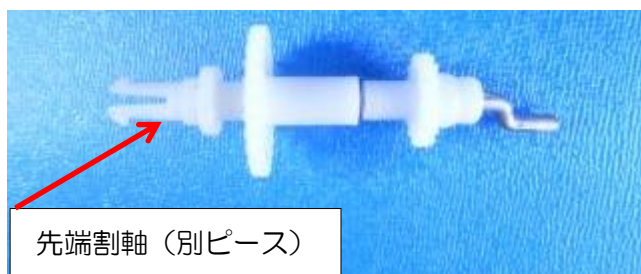


### (2) 欠けた部分を補う部品を3Dプリンターで作成する事例 1

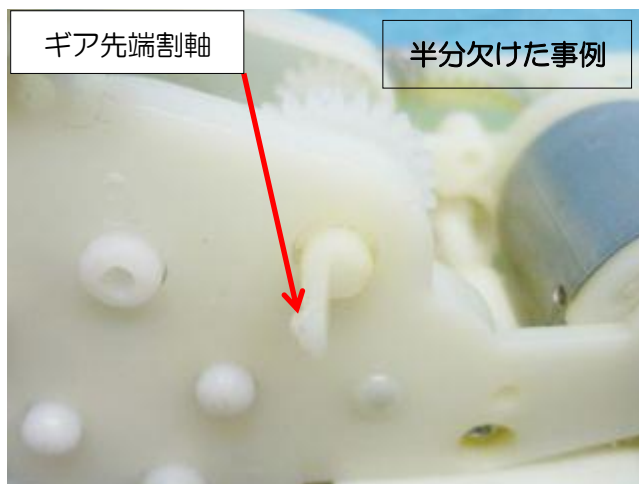
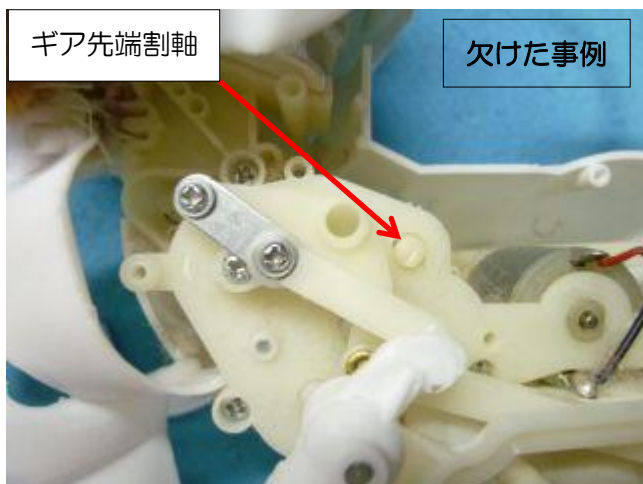
欠けた部品 左脚上連結板用のギア先端割軸



落としたり踏みつけられたりして、割軸が折れることがあります。また他の骨折などを修理して最後の仕上げでぬいぐるみを着せる時、折れてしまうことも多いです。



(欠けた事例)





## あかちゃんシリーズのワンちゃん [イワヤ製] の骨折の修理法 (3Dプリンターで部品を作成)

### 3Dプリンターの方法

#### (例1) 3D造形品 (スペーサー) をネジ留め

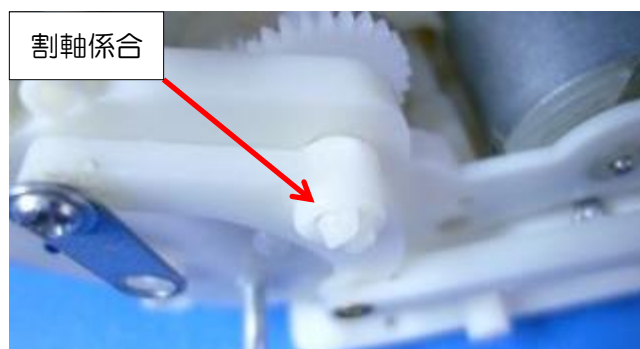


残った軸に  $\phi 1.8\text{mm}$  の穴を開け、3D造形品 (スペーサー) にネジ (M2X10) を通し、ネジの先端にPPXを塗布し接着します。

特に力のかからない所なので、3Dプリンターの材料はPLA、タフPLA、UVでも構いません

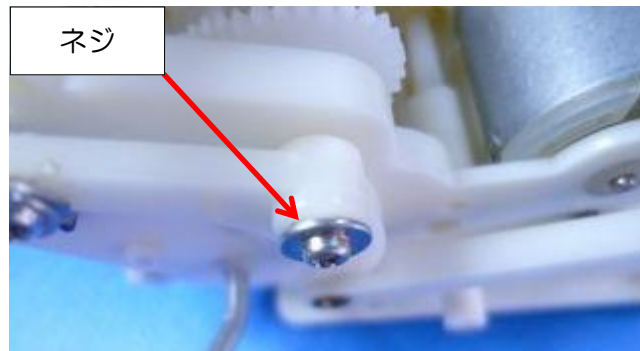
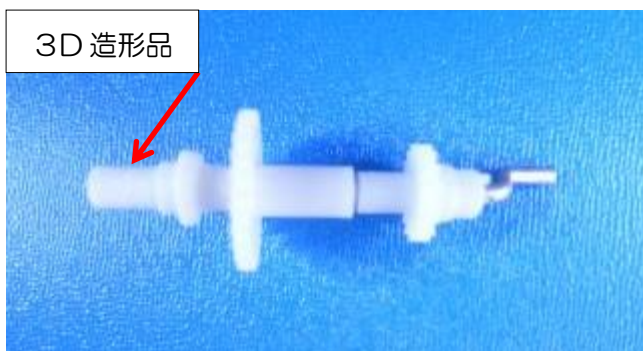
→ ギアユニットを分解しないで修理できます。

#### (例2) 同一形状を3D造形



同等の取付け状態だが、折れやすさも同等で折れやすい。 → 好ましくない。使用しない。

#### (例3) パイプ状を3D造形し、ネジ (座付きタッピング 2.0X5) 留め



割部がないので折れない。 → 確実な方法だが、ギアユニットを分解する必要があり手間。他のギアを修理する時、同時に行う。

## あかちゃんシリーズのワンちゃん【イワヤ製】の骨折の修理法 (3Dプリンターで部品を作成)

### 従来の方法

#### (例1) 収縮チューブとネジを使う



残った軸に  $\phi 2\text{mm}$  の穴を開け、ネジ（座付きタッピング 2.3X10）に  $\phi 3$  収縮チューブ 5.5mm を通し、ネジの先端に PPX を塗布し接着します。

→ 確実な方法

#### (例2) パイプとネジ・ワッシャを使う

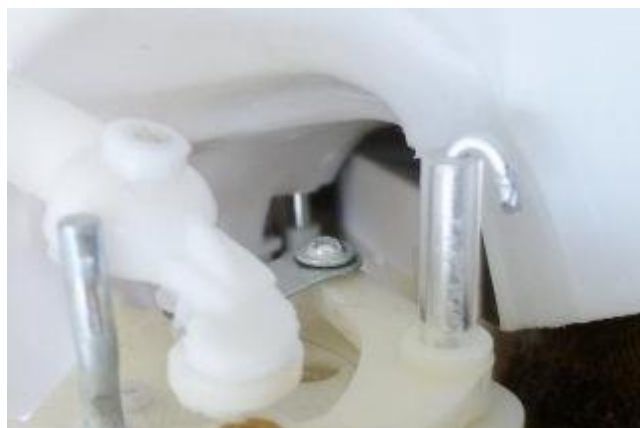
残った軸に  $\phi 1.8\text{mm}$  の穴を開け、ネジ（M2X10）に M2 ワッシャを嵌め、内径 2mm で外径 4mm、長さ 5mm の樹脂パイプを通し、ネジの先端に PPX を塗布し接着します。

→ 確実な方法



#### (例3) パイプとアルミ線を使う

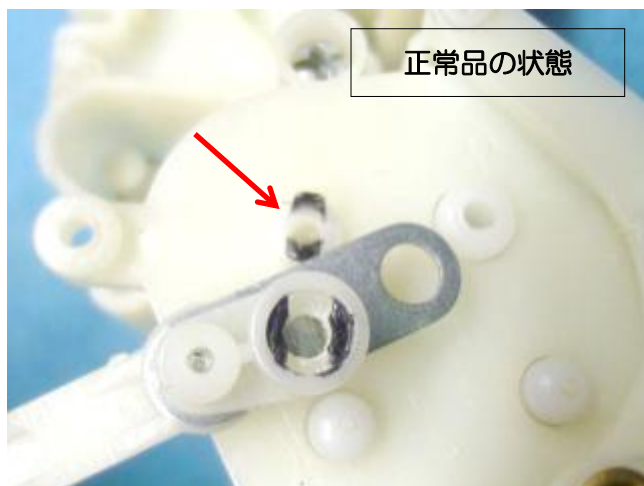
残った軸に  $\phi 1.5\text{mm}$  の穴を開け、内径 2mm で外径 4mm、長さ 15mm の樹脂パイプに、 $\phi 1.2\text{mm}$  で長さ 30mm のアルミ線を軸の穴に通し、パイプ先端で逆U字状に曲げます。アルミ線の留めは本体カバーで留めるようになります。 → 確実な方法



## あかちゃんシリーズのワンちゃん【イワヤ製】の骨折の修理法 (3Dプリンターで部品を作成)

### (3) 欠けた部分を補う部品を3Dプリンターで作成する事例 2

欠けた部品 前脚伏せギア先端



よほどの事でない限り折れません。



(欠けた事例)



今までは修理不能でした。

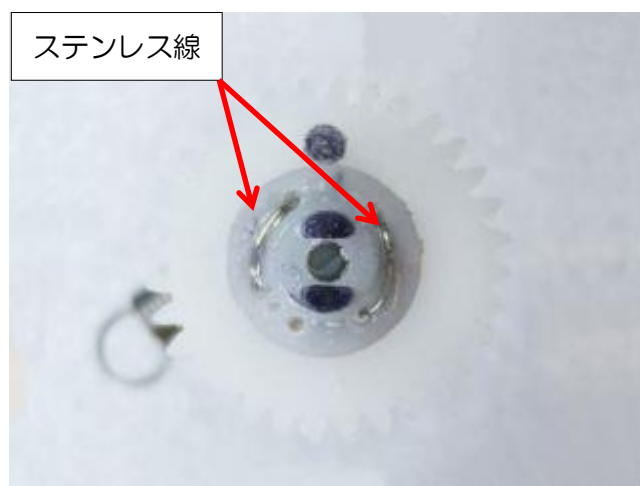
### 3Dプリンターの方法



ギアより手前の部分を切り取り、3D 造形品を嵌め込みます。

○突起（黒マジック印）の位置関係（角度）を参考にして、ギア手前を切断した故障品に3D 造形品を押し込み、その状態でφ0.7mmの孔を4ヶ所に開け、φ0.28mmのステンレス線を2重にして2か所を縛り、裏側で拭き取って瞬間接着剤で固定します。

あかちゃんシリーズのワンちゃん [イワヤ製] の骨折の修理法  
(3Dプリンターで部品を作成)



終わり