

# “ 崖っぴちでターンする機関車 ” の謎

ゆきや(2019. 07. 01)



修理を依頼された機関車です。  
運転台の前の白いつまみでゼンマイを巻いて走らせます。  
お母さんの話では、「今は動かないけれど、テーブルの端まで進むとターンして、落ちる事がない」という事でした。  
「崖っぴちでターンする機関車」と名付けましょうか。

さて、ゼンマイを巻くことは出来ますし、メカが動いている音は聞こえますが、車輪は回りません。

裏返して見ると、こんな感じです。上が前方です。  
手を着ける前の観察です。

前部に「横向」の車輪（D）が付いています。  
ゴム車輪ですから、動力の一部でしょう。

動輪が3軸ありますが、それぞれ形が異なります。  
「前輪」Aは台形で、車軸はグラグラしています。



「中輪」Bがゴム車輪で、動力ですね。  
よく見ると、左輪は軸に固定されていますが、右輪は車軸に固定されず、自由に動きます。（左写真）



「後輪」Cは左右とも自由に動きます。動力は無く車体を支えるだけです。

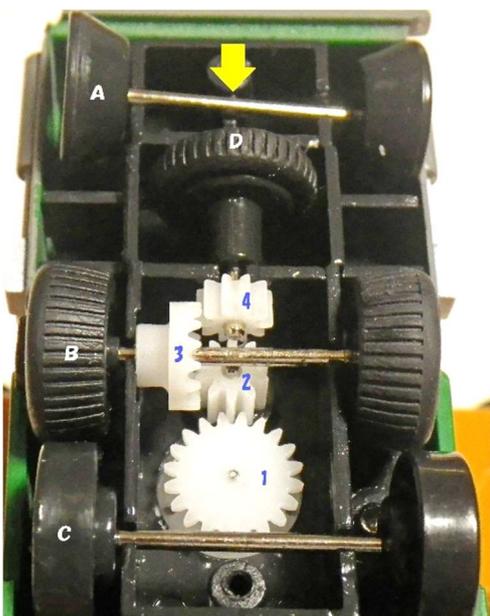
いよいよ裏蓋を開けます。

「前輪」Aは円錐台形で、軸受け（黄矢印）が中央だけなので、グラグラとシーソーの様に動くのです。

メカの全体は2段重ねで、ゼンマイなどは、ここからは見えません。いずれにせよゼンマイは回っていて、平歯車(1)を動かしていますので、問題ないでしょう。

(1)の回転は、中間歯車(2)に伝わります。ところが、(2)は、動いたり動かなかったり。（ここが故障の原因のようです）(2)は傘歯車(3)と車軸を回します。傘歯車(3)は歯車(4)を回して、「横向」車輪Dを動かします。

何遍かメカを回してみた結果、平歯車(1)の位置がズれて、中間歯車(2)にきちんと当たっていない事が、分かりました。(1)の軸の調整で、この部分は簡単に治りました。

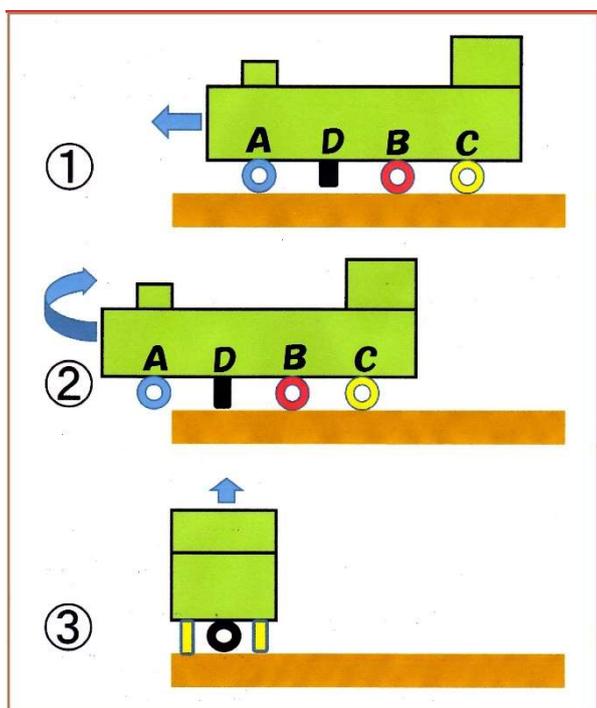


メカは動くようになったので、裏蓋を閉めて、試運転です。



機関車は崖っぷちで見事に右にターン、無事に走り続けます。何遍試しても同じです。修理は完了です。しかし、なぜ落ちないのか？ おもちゃ病院としては気になる所です。概念図で、その謎に迫ってみます。

決め手はやはり、横向車輪Dでした。



①機関車は、前方に崖があるとも知らずに、テーブルの上を快調に走ります。この時、横向車輪D（黒色）は浮いています。

②前輪Aが崖をオーバーランして、車体前部が下がると、横向車輪Dがテーブルに接して、力を出して、車体を右方向に推します。この時に、中輪B（赤色）左側は回転中で、車体を前方に推しています。右向き力と前向き力とで、車体は右ターンします。一方中輪B右側は空回りする事で、ターンをスムーズに進めます。（自動車のデファレンシャルギヤと同じですね）

③こうして機関車は落ちずに、右ターンします。

もう一つ、残った謎は、「前輪」Aです。

何故円錐台形なのか？ 何故軸受けが中央だけで、グラグラしているのか？

崖っぷちに斜めに進んだ場合を考えると、理解できました。

固定された車軸・軸受けだと、片輪がオーバーランしても、もう一方の「前輪」が車体を支え続けて、両輪がオーバーランするまで、「横向車輪」は機能しません。

角度によっては、それでは手遅れで、崖から転落する事になります。

その点、シーソー型の「前輪」ならば、片方がオーバーランした段階で車体は下がり、「横向車輪」が機能して、ターンを始めるのです。

また、台形でグラグラしている事で、脱輪した「前輪」が、テーブルの上に復帰するのも、容易にしているのです。

以上