

お湯HW車両製作へのヒント

旋回装置，お湯の温度

2021/12/25 小林義行

1. 旋回装置

HWクラスの車両は非力なので クラスのように車輪を滑らせてカーブを通過する力技は無理です。なので、ガイドローラーに連動する旋回装置が必要になります。

ただ旋回装置が有りさえすれば良いというものではなく、HWクラスの条件にあったものである必要があります。例えば、左右ローラーの横幅が違うだけで、図1のようにカーブの壁に当たった際、車を減速する方向の力積成分を壁から貰ってしまいます。HW クラスではそのようなわずかなロスも減らしたくなります。

また、ガイドローラーが壁から受ける力は旋回装置の回転軸まわりの回転力（力のモーメント）を生むので、旋回装置自体の慣性モーメントや左右の前輪の差動の有無なども考慮する必要があります。

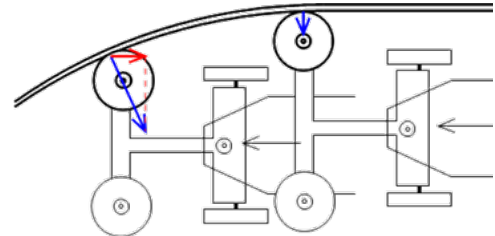


図1 ローラーのはばでも違いが出る

図2は単純な旋回方法のいくつかです。Aはガイドローラーごと前輪軸が回転する方式で、単純で作りやすいですが、左右の車輪が車軸でつながっていてフリーでない場合は、回転のたびに車輪が床を擦りますので注意が必要です。これは特に荷重が前がかりの場合は大きなロスになります。

また、Aの図では旋回装置の回転軸が前輪軸の線上からわずかに前へずらした位置になっています。こうすると、キャスター効果によって直進性が得られ、カーブから直進へ回復しやすくなります。しかし、大きくずらした場合は、カーブに突入時に装置の回転方向と逆向きの力のモーメントが発生し、壁から抗力がかかるので旋回しにくくなります。

逆に回転軸を前輪軸より後ろにずらすと、直進が不安定になりガイドローラーが左右の壁に交互にぶつかる振動が出やすくなります。なお前輪軸上に回転軸がある場合でも、旋回装置全体の慣性モーメントが大きいと、同様の振動が出る場合があります。

Bは左右独立な回転軸をリンクで連動させるラジコンなどでよくみられる旋回装置で、素早い反応が期待できる方法です。リンクの各部の長さ・角度を適切にすればコースのカーブに合わせて左右の舵角をずらすこと等も可能です。HWクラスでこのタイプを使うなら軽量で滑らかに動くガタのないリンクで構成することが第一と思います。

Cは後輪をキャスターとした方式で、前輪が駆動輪でないと成立し

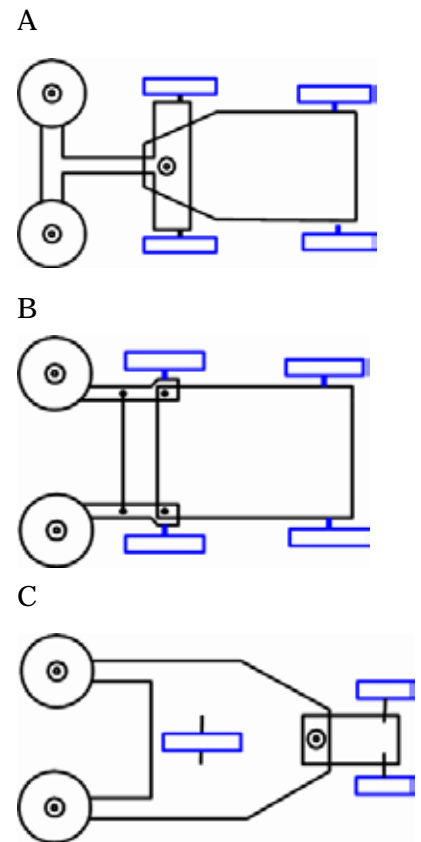


図2 簡単な旋回装置の例

ません。また、ガイドローラーが車体に固定されており、車体全体ごとカーブ壁から力を受けて回転するので、左右の振動が出やすいのが弱点です。私のHW- はロスヨークで重心に近い位置の前輪駆動となったため、この方式としました。一方、HWザウルスは単クランクなのでAの方式です。

2. お湯の温度低下

1K でも温度の高い湯が欲しいです。そのため、どの参加車両もまず一旦お湯を入れ、加熱器を温めてから湯を捨て、新しい湯を入れ直してスタートしています。エンジンの加熱部の熱容量のために、湯の温度が下がることを考えてのことです。走行中にも湯の温度は下がるので、車速も次第に落ちてきてしまいます。

HW-パイを2周ごとに一旦停止させて温度を測るというやり方で、湯の温度変化を見てみました。湯の量は約50mL、室温は約 17 でした。熱電対細線を差し込んで測るのですが、停止させてから走行再開まで、どうしても数秒かかります。また、熱電対を差し込む時にフタを一旦開けなくてはなりません。というわけで、実際の走行時とはかなり条件が違いましたが、思っていた以上にお湯は速く冷めて行くのだ、と分かりました。

HW-パイは最上部のタッパーが湯のタンクであり、その上に発泡スチロール製のフタをしています。しかし、走行中は空気の流れによって、PP 製の湯タンクの壁から、そして剥き出しになった加熱プレートのアルミ円盤周辺部、タンクを加熱プレートに止めているダブルクリップ4個などの表面から、熱はどんどん奪われているわけです。

もちろんスターリングエンジンは加熱部で熱を吸収して動作しているのですが、残念ながら、それらは加熱部から空気へ直接逃げてしまう熱量に比べれば、微々たるものと見込まれます。

図5のHW ザウルス 21 では、お湯タンクと加熱プレート全体をまるごと発泡スチロールで囲ったところ、大分冷めにくく、車両の速さの低下もゆるやかになりました。

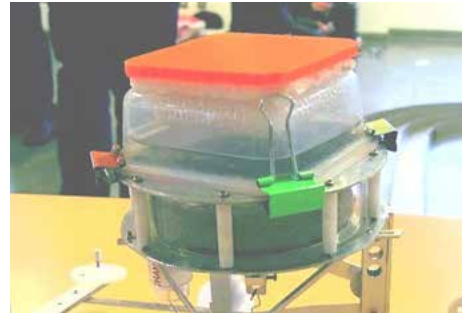


図3 HWパイの湯タンク

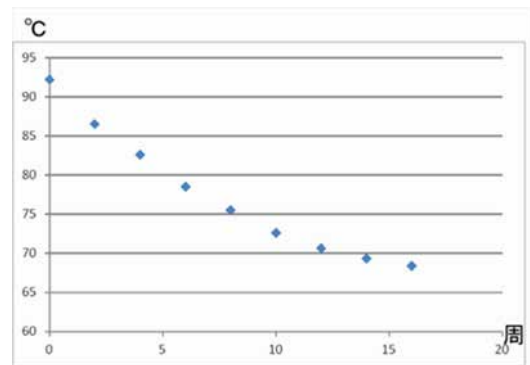


図4 HWパイの湯の温度変化



図5 HW ザウルス 21 の加熱部

以上の内容について質問等あれば、下記のアドレスあて電子メールでご連絡下さい。

小林義行(スターリングテクノラリー事務局)

office@@stirling-tech.sakura.ne.jp (@を一つ削除して下さい)