

ループコースと進入速度について

2004.11.19 土浦工業高 小林義行

前提 トラクションがゼロ
走行摩擦ゼロ

1. ジェットコースターの場合

車の質量 m , ループへの進入速度 V 、頂上での速度 v とする。エネルギー保存により頂上では、

$$\frac{1}{2}mV^2 = \frac{1}{2}mv^2 + mgh \quad (1)$$

頂上で速度 $v > 0$ の条件に(1)式を代入して進入速度を求めると

$$V > \sqrt{2gh} \quad (2)$$

2. コース上の車の場合

(2)式では車が頂上付近で落下してしまう。頂上でコースにそった運動の加速度が重力加速度より大きくなることを条件とすると

$$\frac{v^2}{r} > g \quad (3)$$

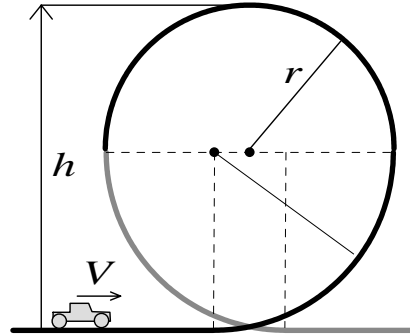
ただし、 r はコース上部の曲率半径である。(1)式を(3)式に代入して、

$$V > \sqrt{2gh + gr} \quad (4)$$

したがって、最高点の高さが同じであれば、ループ上部の曲率半径 r が小さいほうが、小さな進入速度でよい。

ループが完全な円形 $r = 0.5 h$ の場合、(4)式は(5)式となる。

$$V > \sqrt{2.5gh} \quad (5)$$



3. 宙返りクラス用ループ

右の表は、ループの高さと必要な進入速度を表している。(ただし、完全円ループでの値、(5)式)

製作したループでは、入賞車の平均速度を参考にして、ループ走路は $h = 0.85$, $r = 0.4$ とした。(4)式によって $V = 4.54$ [m/s]

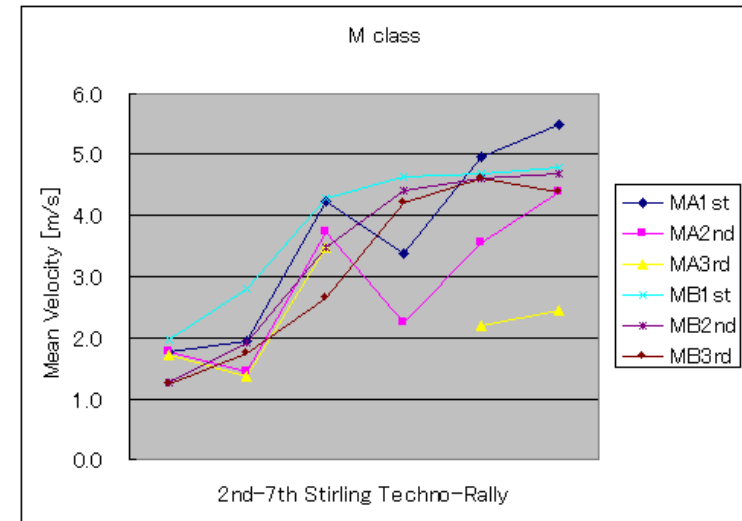
h=2r		
h[m]	v[m/s]	8.8m time[s]
0.60	3.84	2.29
0.65	3.99	2.20
0.70	4.14	2.12
0.75	4.29	2.05
0.80	4.43	1.99
0.85	4.57	1.93
0.90	4.70	1.87
0.95	4.83	1.82
1.00	4.95	1.78
1.05	5.07	1.73
1.10	5.19	1.69
1.15	5.31	1.66
1.20	5.42	1.62
1.25	5.54	1.59
1.30	5.65	1.56

4. 実際の走行では

トラクションがある場合は有利となる。

ループによる走行摩擦等が発生する場合は不利となる。

車輪の加重バランスが偏っている場合、不利となる。



第2回～7回までのMクラス入賞車の速度