

トピック) F 1 の力学

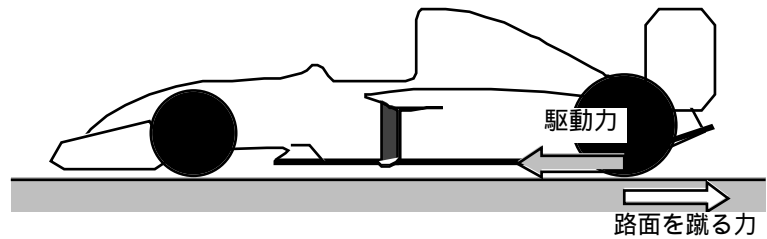
a) F 1 マシンの推進

路面を蹴る力 (作用力)

: 駆動輪 $\Rightarrow$ 路面

駆動力 (反作用力)

: 路面 $\Rightarrow$ 駆動輪



*) 駆動力は路面とタイヤとの摩擦によって生じる

考察) F 1 決勝レースのスタート

「後輪の空転で白煙上げスタート出遅れ」

$\Rightarrow$ ホイールスピン

解説)

路面から受け取る駆動力

$\Rightarrow$ タイヤと路面の摩擦力の限界値を超えない

完璧なスタート

路面を蹴る力が摩擦力の限界ぎりぎり

$\Rightarrow$ 最大の駆動力を発生

ホイールスピン

アクセルの踏みすぎ

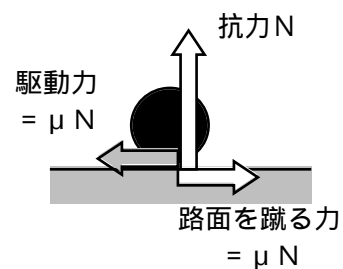
$\Rightarrow$ 蹴る力が摩擦力の限界値を超える

$\Rightarrow$ タイヤが空転し駆動力を失う

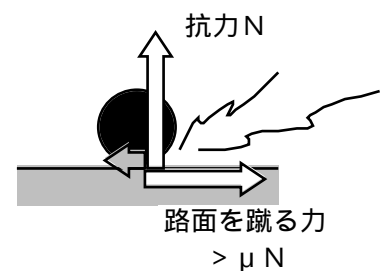
*) タイヤと路面との摩擦 $\Rightarrow$ グリップ

*) スタート時にはアクセルをいきなり全開にしない、ホイールスピンをするぎりぎりでアクセルを調整する

完璧なスタート



ホイールスピン

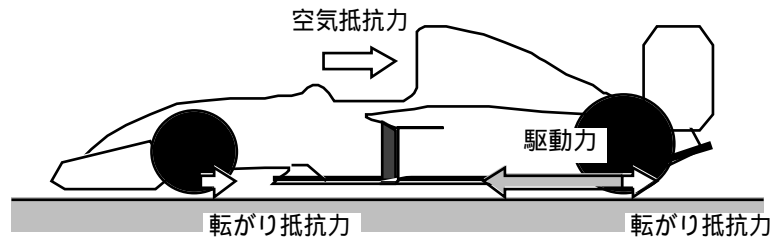


b) F1マシンの直線走行

b - 1) F1マシンに働く力：

駆動力 F_d

走行抵抗



(空気抵抗 $C v^2$ + 転がり抵抗 f)

転がり抵抗：車輪を回転させる時に働く抵抗（ほぼ一定）

運動方程式

$$m a = (F_d - f) - C v^2$$

C ：空気抵抗係数

考察) 直線加速の攻防

アクセル全開で第一コーナーを目指す

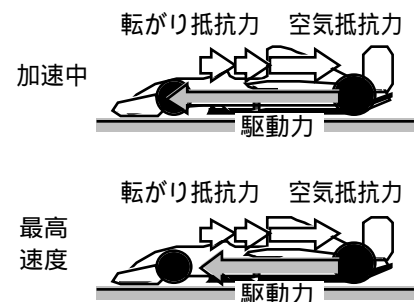
駆動力を与えられたマシンはどういう運動をするか？

解説)

マシンは、最高速度へ向かって加速する

加速につれて空気抵抗が大きくなる

最高速度では走行抵抗と駆動力はつりあう



加速度

最高速度

$$a = \frac{(F_d - f) - C v^2}{m}$$

$$v = \sqrt{(F_d - f) / C}$$

加速の良いマシンの要素

駆動力 F_d が大，軽い (m ：小)，転がり抵抗 f が小，空気抵抗 C が小

最高速の高いマシンの要素

駆動力 F_d が大，転がり抵抗 f が小，空気抵抗 C が小

b - 2) 駆動力を増やす

エンジンパワーを増やす

エンジンパワー；大きい <=> 小さい

エンジン重量；重い <=> 軽い

*) 軽くてパワーのあるエンジンが良い

タイヤと路面の摩擦力（グリップ）を増やす

タイヤの性能を上げる $\Rightarrow$ 摩擦係数 μ を増やす

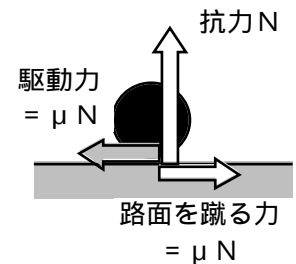
車体の周囲の空気の流れを使って下向きの力を作り出す

（ダウンフォース） $\Rightarrow$ 路面から受ける抗力 N を増やす

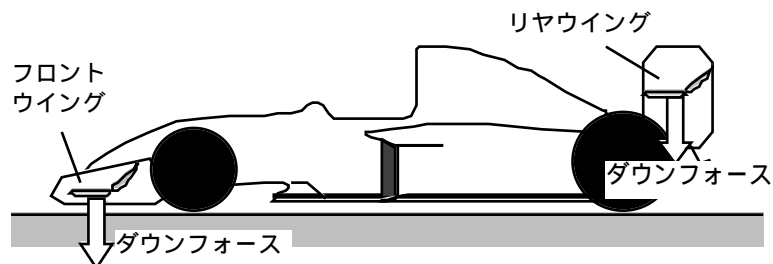
ダウンフォース；大きい $\Leftrightarrow$ 小さい

空気抵抗；大きい $\Leftrightarrow$ 小さい

*) 空気抵抗が小さく、ダウンフォースの大きなボディーが良い



c) F 1 マシンのウイング



フロントウイング：前輪に加わる抗力を増す $\Rightarrow$ 前輪のグリップが増す

リヤウイング：後輪に加わる抗力を増す $\Rightarrow$ 後輪のグリップが増す

ダウンフォースの発生

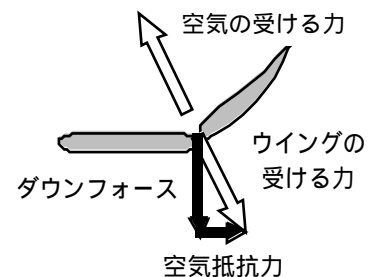
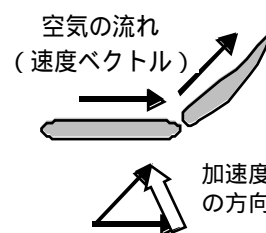
空気の流れの変化

$\Rightarrow$ ウイングの受ける力

（ウイングの受ける力）

$=$ （ダウンフォース）

$+$ （空気抵抗）



*) ウイングを起てるとダウンフォースが増すが、空気抵抗力も増える

例) 空気力学によるダウンフォースの大きさ

現在の F 1 マシンのグリップ

$\Rightarrow$ 空気の流れを利用したダウンフォース（空気力学：くうりき）

空気力学によるダウンフォース $\Rightarrow$ 速度が増すほど大きくなる

ダウンフォースの割合

フロントウイング：30%強

リヤウイング：30%弱

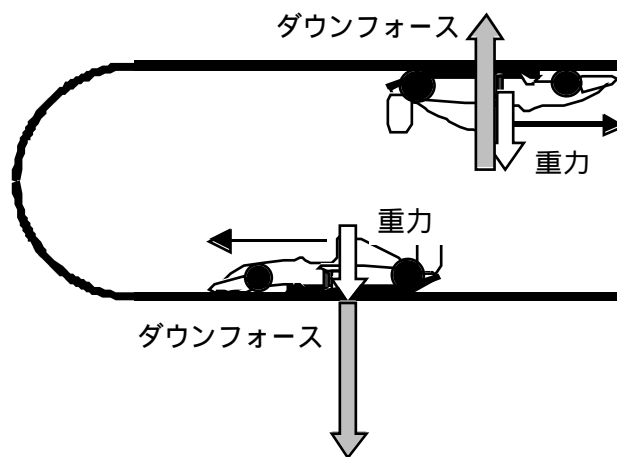
ボディー下面：30%強

ダウンフォースのトータル：1000kg以上（時速300kmで走行中）

ダウンフォースと車体重量の割合

（ダウンフォース）／（車体重量）＝1000kg／500kg＝2倍！！

*) F1マシンは天井に張り付いて、走ることができる！！





F 1 のスタートシーン ('94 サンマリノ)