

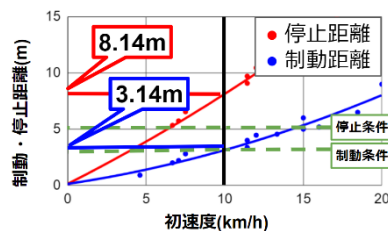
以下では、エクセルで回帰 2 次曲線を切片 0 でモデル化して計算した。(スプレッドシートではできない)  
 なお、時速 10km/h の制動距離そのものは小数点第 2 位しか変化しない。

Ver3

$$\text{制動距離} : y = 0.0087v_0^2 + 0.2273v_0$$

$$\text{制動加速度の大きさ} : a = \frac{1}{2 \times 0.0087 \times 3.6^2} = 4.4 \text{ m/s}^2$$

$$\text{制動時間} : t = 0.2273 \times 3.6 \text{ s} = 0.818 \text{ s}$$

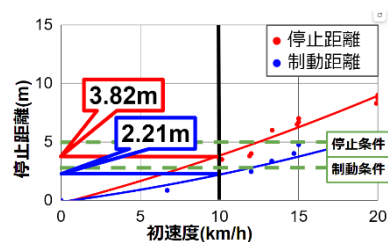


Ver4

$$\text{制動距離} : y = 0.0056v_0^2 + 0.1655v_0$$

$$\text{制動加速度の大きさ} : a = \frac{1}{2 \times 0.0056 \times 3.6^2} = 6.9 \text{ m/s}^2$$

$$\text{制動時間} : t = 0.1655 \times 3.6 \text{ s} = 0.596 \text{ s}$$



	制動加速度の大きさ	空走時間
Ver3	$4.4 \text{ m/s}^2$	0.818s
Ver4	$6.9 \text{ m/s}^2$	0.596s

Ver3 では、818ms のうち、216ms モーターが動く分、602ms がラズパイとサーボドライバの稼働オフセット分で空走してしまい、その後、左右ハンドルサーボによる制動加速度の大きさ  $4.4 \text{ m/s}^2$  で制動している。

Ver4 では、579ms はラズパイとサーボドライバの稼働オフセット分で空走してしまい、17s で制動開始、Ver3 と比べて浮いた 222ms で SBM のみの制動を行う。その後、SBM+右ハンドルサーボによる大きな制動加速度の大きさ  $6.9 \text{ m/s}^2$  で制動している。

なお、動摩擦係数は  $\mu'g=0.4\sim0.8$  といわれており、加速度  $a = \mu'g$  はすべっているとき限定である。動画を詳細にみると、実際は回転しており、この並進運動の制動加速度の大きさは  $\mu'g$  よりも小さいと考えられる。今回の Ver4 でさえもタイヤはすべっているのに、動摩擦係数は  $0.8 > \mu' > 0.70 = \frac{6.9}{9.8}$  と考えられる。また、 $a = 5.4 \text{ m/s}^2$  以上の加速度で後輪が浮く可能性があるが、トマールくんの場合、後ろの制動を強くすることで加速度を  $6.9 \text{ m/s}^2$  としているので、転倒しにくい可能性がある。