

# アンチロック ブレーキ システム仕様書

この仕様書はアンチロック ブレーキ システム（ABS）の仕様書である。

## 原理の説明

アンチロック ブレーキ システムとは、車両を停止させようとするとき、車輪の路面に対する滑りを抑制することで、制動距離を小さくするためのものである。このアンチロック ブレーキ システムの原理は、滑りを抑制するには、ブレーキ圧力を低くすればよいというものである。すなわち、アンチロック ブレーキ システムは、ブレーキ圧力を（状況に応じて）下げることで、かえって制動距離を短くしている。

## 仕様の目的

本仕様の目的は、アンチロック ブレーキ システム（ABS）が、車速等の諸ファクターによってどのようにスリップ率等が変化するかをグラフ化し、ABS を用いたものとそうでないものとの制動距離を比較することである。

### 1. バンバン制御をせよ

説明：

バンバン制御とは（略）

**[FUN 1.1] スリップ率の目標値を 0.2 とせよ。**

説明：

0.2 という数値は摩擦率が最大となる経験値である。

**[FUN 1.2] スリップ率の実際の値が目標値よりも小さいとき、ON/OFF 率を+1 にせよ。そうでなければ ON/OFF 率を-1 にせよ。**

説明：

この ON/OFF 率はブレーキの圧力を増減させる物理的な装置に送られる。また、この ON/OFF 率を用いて、スリップ率と制動距離を計算する。

### 2. スリップ率を得よ

説明：

バンバン制御ではスリップ率を使用しているため、ここではスリップ率を求めなくてはな

らない。

**[FUN 2.1] 前時刻の車輪角速度を前時刻の車両角速度で割った商を 1 から引いてスリップ率を得よ。**

説明：

車両速度が 0 以下のときこのシステムは終了するので、分母の車両角速度が 0 になることはない。

## **2.1. ブレーキトルクを得よ**

説明：

車輪角速度と車両角速度を得るためにブレーキトルクを計算する必要がある。

**[FUN 2.1.1] システムを開始する時、ブレーキ圧力の初期値を 0 とせよ。**

**[FUN 2.1.2] ON/OFF 値を 1 次遅延に通し、時間積分することでブレーキ圧力を得よ。**

**[FUN 2.1.3] ブレーキ圧力とピストン半径の積としてブレーキトルクを得よ。**

## **2.2. タイヤトルクを得よ**

説明：

車輪角速度と車両角速度を得るためにブレーキトルクを計算する必要がある。

**[FUN 2.2.1]  $\mu$ -スリップ曲線を用いて、スリップ率から摩擦率を得よ。**

**[FUN 2.2.2] 摩擦率に、車輪にかかる重量を掛けることで、摩擦力を得よ。**

**[FUN 2.2.3] 摩擦力に車輪半径を掛けることで、タイヤトルクを得よ。**

## **2.3. 車両角速度を得よ**

説明：

車両角速度を計算するのは、この車両角速度を次の時刻まで記憶しておいて、スリップ率の計算に使うためである。

**[FUN 2.3.1] 摩擦力を車両の質量で割ることで、車両減速度を得よ。**

**[FUN 2.3.2] システムを開始する時、車両速度の初期値を得よ。**

**[FUN 2.3.3] 車両減速度を時間積分することで車両速度を得よ。**

**[FUN 2.3.4] 車両速度を車輪半径で割ることで車両角速度を得よ。**

[FUN 2.3.5] システムを開始する時、車両速度を車輪半径で割った商を、車輪角速度の初期値とせよ。

[FUN 2.3.6] 車輪角速度を次の時刻まで記憶せよ。

## 2.4. 車輪角速度を得よ

説明：

車輪角速度を計算するのは、この車輪角速度を次の時刻まで記憶しておいて、スリップ率の計算に使うためである。

[FUN 2.4.1] タイヤトルクからブレーキトルクを引いて正味トルクを得よ。

[FUN 2.4.2] 正味トルクを車輪の回転慣性で割ることで車輪加速度を得よ。

[FUN 2.4.3] システムを開始する時、車両速度を車輪半径で割った商を、車輪角速度の初期値とせよ。

[FUN 2.4.4] 車輪加速度を時間積分することで車輪角速度を得よ。

[FUN 2.4.5] 車輪角速度を次の時刻まで記憶せよ。

## 3. システムを終了せよ

[FUN 3.1] 車両速度が 0 以下になったとき、システムを終了せよ。

## 4. 制動距離を表示せよ

[FUN 4.1] システムを開始する時、制動距離の初期値を 0 とせよ。

[FUN 4.2] 車両速度を時間積分することで制動距離を得よ。

[FUN 4.3] 制動距離を表示せよ。