

## ⑧ 自動車検査の制動力測定における ブレーキローラの改善に関する研究

自動車安全研究領域

※塚田 由紀、松島 和男、岡田 竹雄、岩瀬 常利

### 1. はじめに

自動車検査で使用しているブレーキテストの制動力測定用ローラ（以下「ブレーキローラ」という）は、タイヤとの間に一定の摩擦が生じるよう、ローラ表面に凹凸（溝）を有している。しかし、処理台数が増加するほど凸部分の表面や角部が摩耗し、摩擦係数が低下することや、この凹凸が試験車両のタイヤへ損傷を与える等の問題がおきている。

そこで、ブレーキローラの適切な交換時期を推定するため、ブレーキローラの摩耗と処理台数の関係を調査した。また、現行の溝付きブレーキローラの代替品として有望とされている摩擦係数の高いコーティングローラについて、その耐久性等を調査した。

### 2. 溝付きブレーキローラの摩擦係数の変化

#### 2. 1. 概要

試験車両を用いて、処理台数の異なるブレーキローラによる制動力測定を行い、結果を比較した。同時に、測定したブレーキローラの凸部の摩耗量及び摩擦係数を測定し、これらからブレーキローラの交換時期が推定できるかどうか検討した。

#### 2. 2. 実験条件

本調査において測定した項目を表1に示す。摩擦係数は、試験車両のタイヤに取り付けた六分力計の値から計算により求めただけでなく、当所で開発中の簡易型振り子式摩擦係数測定器を用いて測定した。

ブレーキローラの摩耗量は輪郭形状測定器を用い、ブレーキローラ表面の凸部の角が元の形状から何 mm 減っているかを測定した値とした。

試験車両は、本調査を通じて同じ車両（スズキ、ワゴンR、平成15年）を使用し、ここで報告するデータは全て同一ドライバーから得た値とした。

#### 2. 3. 実験結果

検査処理台数に依存した摩擦係数の変化を図1に示す。この値は、試験車両のタイヤに取り付けた六分力計の値から計算により求めた摩擦係数で、横軸は検査台数、縦軸は摩擦係数を示している。図中白抜き

表1 調査項目

	項目	計測器
ブレーキ (試験車両)	制動力	六分力計 ブレーキテスト
ブレーキ ローラ (検査機器)	摩擦係数	六分力計 簡易型振り子式摩擦係 数測定器
	摩耗量	輪郭形状測定器

記号で表したデータは、試験当日は大雪で、ブレーキローラとタイヤをブロー等で乾燥させて測定したものの、通常よりは湿った状態であったこと、外気温が0度又は5度と非常に低かった中での結果である。湿潤時には摩擦係数が低く計測されるため、この値も少なからず影響を受けていると考えられる。この図から、検査台数が増加するにつれて摩擦係数が低下する傾向がみられる。

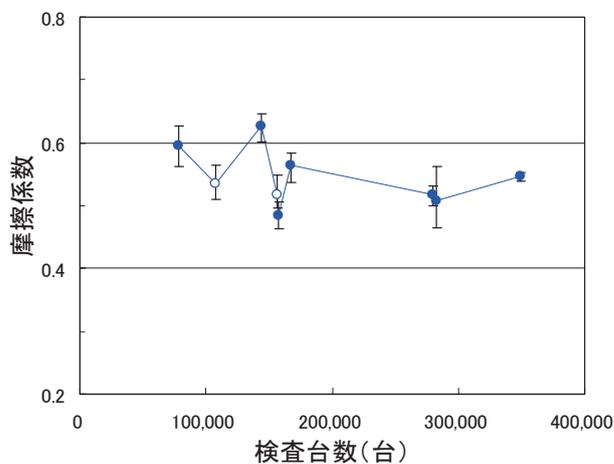


図1 検査処理台数に依存した摩擦係数の変化

図2に、振り子式摩擦係数測定器で測定した摩擦係数を示す。この値は、ローラと測定器の摩擦面（ナイロン）との間の摩擦係数であるため、図1の値とは異なるが、繰り返しの測定誤差は小さく、推定された減少傾向を示している。

次に、振り子式摩擦係数測定器による摩擦係数（図2）と、ブレーキローラ表面の凸部の摩耗量の関係を

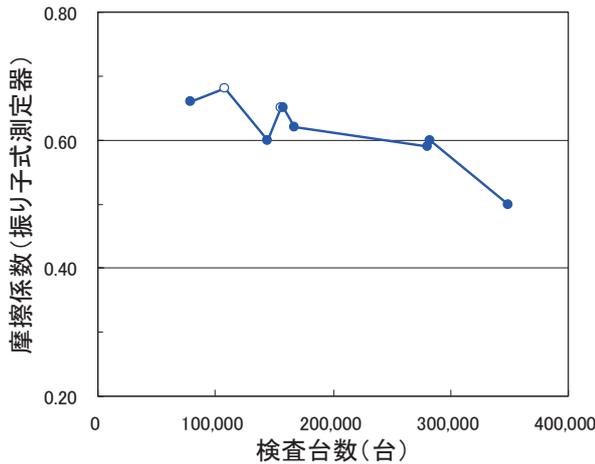


図2 振り子式摩擦係数測定器による摩擦係数の変化

図3に示す。横軸は摩耗量、縦軸は摩擦係数を示している。2つの値には相関がみられ、振り子式摩擦係数測定器による測定値で、ブレーキローラの摩耗を予測することができることを示唆している。

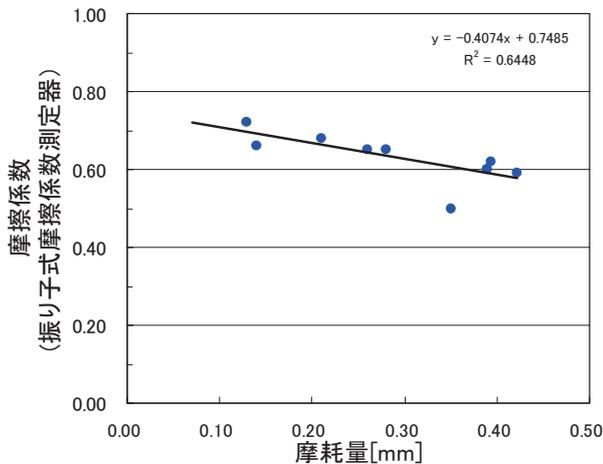


図3 摩擦係数と摩耗量の関係

### 3. 高摩擦コーティングローラの耐久性

#### 3. 1. 概要

高摩耗ブレーキローラの耐久性を検討するため、30万回の繰返し耐久摩耗試験を行った。

#### 3. 2. 実験条件

試験対象の高摩擦コーティングローラは、ポーキサイト等の小さい破片をローラ表面に付着させて固めた物を使用した。

制動力の測定には、試験車両を使用し、シリンダー型のブレーキロボットを用いて、自動でブレーキペダ

ルを毎回同じ踏力、タイミングで踏ませることで制動効率50%相当の制動力を発生させた。これより得られた制動力を車両の軸重で割った値を最大制動効率とし、結果を整理した。

#### 3. 3. 結果

まず、高摩擦コーティングローラの基本的性能として、最大静止摩擦係数を測定すると0.94であった。この値は現行の溝付きブレーキローラの最大静止摩擦係数0.74よりも高いが、アスファルトの最大静止摩擦係数1.08には及んでいない。

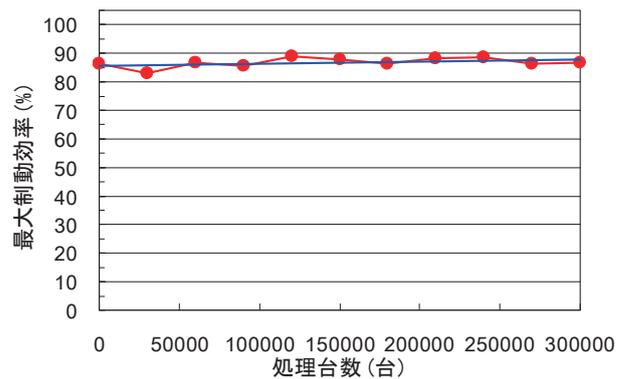


図4 処理台数に対する最大制動効率の変化

図4に30万回(処理台数で表す)耐久性試験の結果を示す。最大制動効率は30万回繰返す間に81%~89%の間で変動した。線形近似を行うと、その傾きは $0.7 \times 10^{-5}$ となり、最大制動効率は30万回の間にはほぼ変化していないことになる。

試験を繰り返すと、タイヤ表面に小さい傷が広がったが、これらの傷は非常に小さく、タイヤの弾性により試験後には目立たなくなる傾向がみられた。

### 4. まとめ

ブレーキローラの摩耗と制動力の関係を調査した結果、検査台数が増加するほど摩擦係数が低下し、計測される制動力の値が減少することが分かった。ブレーキローラの摩耗の度合いは振り子式摩擦係数測定器を用いて定量的に計測することができ、交換時期を予測できることが示唆された。

摩擦係数の高いコーティングローラは、十分な耐久性を有していることが分かった。更に、試験車両のタイヤ損傷についても、試験後には目立たなくなる傾向がみられ、タイヤ損傷に対する問題も改善されることが示唆された。