

ORタイヤの摩耗特性について

京都大学 正員 畠昭治郎
 山崎建設 正員 ○上田 隆
 東急建設 田村幸彦
 関西電力 山本純也

1. まえがき 畠らの研究によってORタイヤの摩耗が走路の形状により著しく異なることが明らかになっている。現在、鉾山現場Aにおいて摩耗試験を続行中であるが、左右輪に摩耗量の差が観測された。今回は、その原因を明らかにし、改善の方法を考察した。

図-1,2は鉾山現場Aにおいて稼働中の重ダンプ(I)および(II)の摩耗測定の結果である。図より、右後輪の方が左後輪よりも25%程度多く摩耗しているのがわかる。図-3は現場Aの重ダンプ用走路の概略図であるが、走路中2ヶ所存在するヘアピンカーブが左右輪の摩耗の原因となっているのではないかと考えられる。従来、タイヤの摩耗はスリップに依存するところが多いとされており、今回はモータードライブカメラを用いて走行中の重ダンプタイヤのスリップ測定を行なった。

2. モータードライブカメラによるスリップ測定

ORタイヤの走行中のスリップを測定するためにモータードライブカメラによるスリップ測定（以下M.D.測定）を行なった。M.D.測定の内容は、あらかじめ重ダンプの走行路に一定間隔で線を引いておき、その上を走行中の重ダンプを0.3秒間隔で連続撮影する。現像焼付の後、タイヤの回転量および走路の印から読みとれる重ダンプの位置よりタイヤのスリップを測定する。測定は前述の

ヘアピンカーブで実施した。次に直線路において加速度が加わった時のスリップを測定するため、現場Aの平坦地において加速時減速時について測定を行った。その時、加速度を徐々に変化させるこ

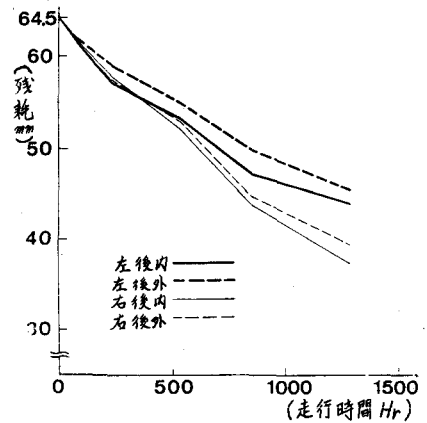


図-1 重ダンプ(I) 摩耗図

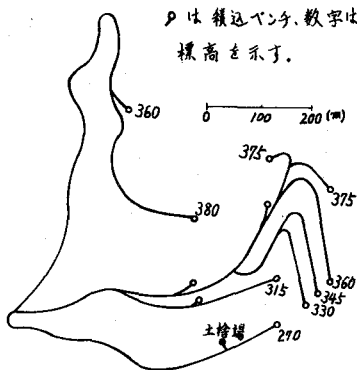


図-3 現場A走路概略図

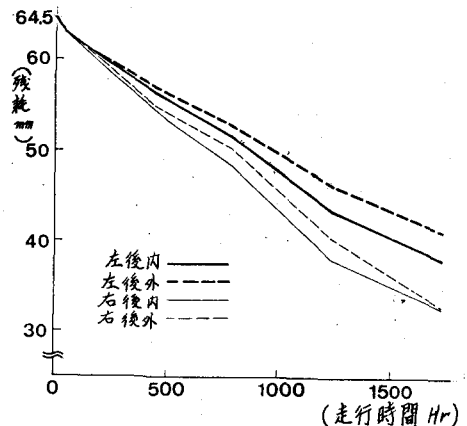


図-2 重ダンプ(II) 摩耗図

とによって駆動力係数・制動力係数とスリップ率の関係を求めた。

3. 測定結果と考察 ヘアピンカーブでのM.D.測定の結果はスリップ速度(単位時間当りのスリップ量)であらわした。スリップ速度と測定時の平均通過時間より、カーブ通過時の全体のスリップ量が得られる。ヘアピンカーブは最小半径13mで幅員11mである。走路は左側通行なので実車時にはヘアピンカーブの内側を通ることになり、その時の勾配が約7°の下り勾配で約4°の片勾配がついている。空車時はヘアピンカーブの外側を通り、約4°の上り勾配、約6°の片勾配がついている。表-1が得られた結果である。上りで160%、下りで45%程度右後輪の方が左後輪よりも多くスリップしていることになる。それに対し表-2のヘアピンカーブよりも比較的ゆるいカーブでの測定結果では、ヘアピンカーブほどの差は認められなかった。又、直線路でのスリップ率を見るために行なった平坦地でのM.D.測定により、図-4の μ -S曲線が得られた。

ここにスリップ率Sは

$$S = \frac{R\omega - v}{R\omega} \quad (\text{駆動時})$$

$$S = \frac{v - R\omega}{v} \quad (\text{制動時})$$

R; タイヤ有効半径

ω ; タイヤ角速度

v; 垂直方向走行速度

駆動・制動力係数 μ は

$$\mu = \frac{F}{L} \quad \begin{array}{l} F: \text{タイヤ接地面に加わる} \\ \text{横方向の力} \end{array}$$

L; タイヤ垂直荷重

図-4は一般自動車工学でいうところの μ -S曲線によく一致しておりスリップに関してはORタイヤも一般タイヤとよく似た挙動を示すことが明らかとなった。又、直線路で得られた μ -S曲線により算出した曲率を無視したヘアピンカーブでの予想されるスリップ率よりも、実際の測定によって得られた値の方が80%程度上まわっている。それに対し、ゆるいカーブでは明らかな違いが見られない。

以上の測定結果により現場Aにおける左右輪の摩耗量の違いはヘアピンカーブにおけるスリップ量の差がその主なる原因と考えられる。よって、地形形状の許す範囲でヘアピンカーブの曲率を大きくし、勾配を緩和させることにより現場AにおけるORタイヤの左右輪の摩耗量の差を軽減させ全体の摩耗量を減少させることも可能であると考えられる。

参考文献 乃 島, 室, 山崎 ; 第33回 土木学会年次学術講演会概要集 III-192

表-1 ヘアピンカーブのスリップ量

	上り(空車)			下り(実車)		
	スリップ速度(%)	走行時間(sec)	スリップ量(m)	スリップ速度(%)	走行時間(sec)	スリップ量(m)
右後輪	0.24	11.4	2.74	0.58	8.1	4.70
左後輪	0.10	10.6	1.06	0.33	9.8	3.23

表-2 ゆるいカーブのスリップ量

	上り(空車)			下り(実車)		
	スリップ速度(%)	走行時間(sec)	スリップ量(m)	スリップ速度(%)	走行時間(sec)	スリップ量(m)
右後輪	0.24	3.4	0.82	0.25	1.8	0.45
左後輪	0.18	3.5	0.63	0.33	1.5	0.50

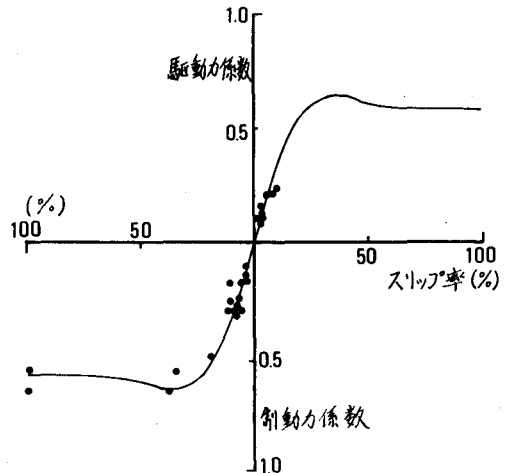


図-4 μ -S 曲線