

(556) レールの摩耗・表面疲労損傷に及ぼすレール潤滑の影響

(レールの潤滑に関する研究——第2報)

新日本製鐵㈱ 八幡技術研究部 ○佐藤明史 杉野和男

分析研究センター 谷川啓一

八幡製鐵所

飯田 寛

1. 緒言 前報¹⁾に示した通り、レール用潤滑剤においては保持性、延び性が重要な特性となる。しかし実際のレール潤滑下では、レールの表面疲労損傷が増加する傾向にあり、レール潤滑のレール材質に及ぼす影響も検討する必要がある。本報では、異なったグラファイト量を含有するグリースによる潤滑下と、さらによりグリース潤滑の特徴を明らかにするために、乾燥下、水潤滑下でころがり疲労試験を行ない、それぞれ条件の表面疲労損傷発生に及ぼす影響を検討した。

2. 実験条件 用いた試験機は2円板ころがり接触タイプのレール摩耗・損傷試験機で、実験条件は表1に示す7条件で行った。潤滑条件に関しては、全区間グリース潤滑の条件(G-0)で表面疲労損傷が発生しなかったため、他の実験では初期に(8万回まで)乾燥条件で実験してレール試験片表面に塑性流動を生成させた後、それぞれの潤滑条件で実験する方法を用いた。

3. 実験結果

(1) 各潤滑条件でのレール試験片ゲージコーナ一部分の摩耗深さを比較すると、グリース潤滑は乾燥条件の約 $\frac{1}{5}$ 、水滴下条件の $\frac{3}{4}$ 以下であり、グリース潤滑の3条件で比較すると、G-3(125%グラファイト)の摩耗がやや大きい。(表1)

(2) 図1に見られるように、G-3とW-1の条件で塑性流動に沿った疲労き裂が発生している。

(3) 図2に、4横断面における0.05mm以上のき裂の数を大きさ別に分類して示す。グリース潤滑下では含有グラファイト量が増えるほど、き裂の数や大きさが大きくなっている。またW-1においても多数のき裂が発生している。

(4) レールゲージコーナ部分、0.05mm下の硬度を比較すると、グリース潤滑下では摩耗の多少大きいG-3の硬度が低い。(表1)

(5) レールと車輪の回転速度比として求めたスリップ率の変化を見ると、き裂の多数発生したG-3、W-1の変化が大きい。(表1)

4. 結言

グリース潤滑によって、乾燥条件下よりも表面疲労損傷は増加するが、水潤滑条件よりもその数は少ない。またグリース中の含有グラファイト量が増加すると、レール/車輪間の微小なスリップが増大し、表面疲労損傷も増加する傾向にある。

参考文献

- 1) 飯田ほか、鉄と鋼、73(1987)

Table 1 Lubricating condition and test results

Test number	Type of lubricant	Lubricating condition Number of cycles ($\times 10^4$)	Wear (mm)	Number of cracks	Hardness (Hv)	Slip
G-1	B ₂ (4%Gr.)	Dry Grease 0 8 50	<0.2	3	526	-
G-2	B ₃ (11.5%Gr.)			5	531	-
G-3	B ₄ (25%Gr.)			10	502	severe
D-1	Dry	Dry Dry 0 8 50	1.6	1	549	-
W-1	Water	Dry Water 0 8 50	0.4	15	442	severe
D-0	Dry	Dry 0 8	1.1	2	475	-
G-0	A (12%Gr.)	Grease 0 50	0.4	1	385	-

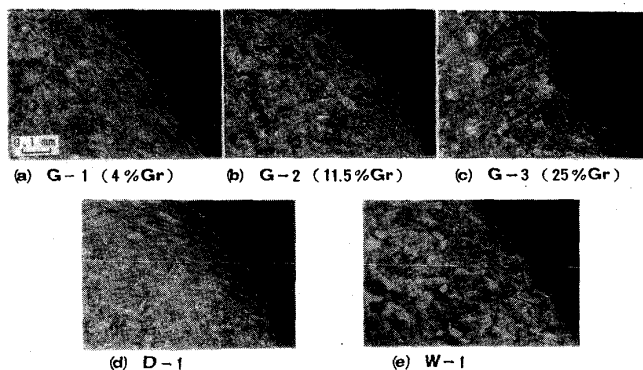


Fig. 1 Optical microscopic observation on transverse section of rail specimen gauge corner (G.C.)

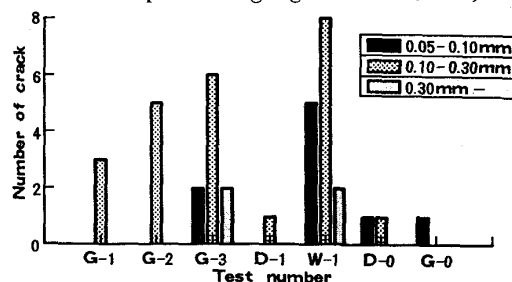


Fig. 2 Number of cracks at G.C. of rail specimens