

(555)

レール潤滑用グリースの保持性、延び性評価

(レール潤滑に関する研究-第1報)

新日本製鐵(株) 八幡製鐵所
八幡技術研究部
分析研究センター

○飯田 寛, 山田昌寿, 城戸嗣郎
佐藤明史, 杉野和男
谷川啓一

1. 緒 言 北米を中心とした重荷重鉄道では、レールをグリース等で潤滑することにより、レールゲージコーナーと車輪フランジ間の摩擦ロスを軽減して、燃費を向上させる技術を積極的に取り入れ始めている。しかし、レール潤滑に最適な潤滑剤の種類や特性は、いまだにはっきりしていない点が多い。そこで、レール/車輪間の潤滑現象を再現できる潤滑性能試験装置を新たに試作し、各種の添加剤を含んだグリースの特に保持性、延び性という2つの特性評価を行った。

2. 実験方法 Fig.1のようにスクリュをレール試験片、ディスクを車輪試験片とし、その接触部は実物の1/4形状となっている。潤滑剤はレール試験片上のPoint Aに供給される。そして、車輪試験片をレール試験片に押し付けて回転させ、車輪試験片軸の回転トルクを測定する。実験条件はTable 2に示す。

3. 実験結果

(1) Fig.2にPoint Aから1.4m回転した位置のトルクとストローク回数の関係を示す。グラファイト含有量の多いものがトルク上昇が小さく、B₃やB₄は、保持性がよいといえる。また、C、Hの保持性も比較的良好である。

(2) 最初のストロークにおいてPoint Aから1.4mと5.6mの位置のトルクの変化を示したのがFig.3である。保持性と同様に、グラファイト含有量の多いものがトルクの上昇の傾きが小さく、延び性にも優れている。グラファイト量の多いHも優れた延び性を示している。

4. まとめ グラファイトの添加は効果的であるが、その他の添加剤は保持性、延び性ともに著しい効果があるとはいえない。

Table 1 List of Grease

Type	Color	Thickener	Additive
A	Black	Ca-soap	12% Graphite, Al, B, Si, Ti, S
B ₁	Brown	Ca-soap	Ca, Mg, S
B ₂	Black	Ca-soap	4% Graphite, S, Al, Ca, Mg, Si, Ti
B ₃	Black	Ca-soap	11.5% Graphite, Al, Ca, Mg, Si, Ti, S
B ₄	Black	Ca-soap	25% Graphite, Al, Ca, Mg, Si, Ti, S
C	Black	Li-soap	2% MoS ₂ , Al, Ca, Li, Si
D	Black-brown	Al-soap	Cu, Al, Ca, Mg, Si, S
E	Yellow-brown	Ca-soap	Ca, S (Low consistency)
F	Yellow-white	Bentonite	PTFE, Al, Ba, Mg, Na, Si, Zn, S
G	Black	Ca-soap	12% Graphite, 2% MoS ₂ , Ca, Mg, Cl
H	Black	Hectorite	14% Graphite, Al, Ca, Cu, Mg, Mo, Pb, S, Cl
I	Black	Hectorite	8% Graphite, 2% MoS ₂ , Al, Ca, Mg, Pb, Sb, Si, Cl
J	Yellow-brown	Ca-soap	S, Ca, Mg

Table 2 Test conditions of the Lubrication Performance Test Machine.

Items	Test Conditions
Rail specimen size & material	φ400×900.0 (Screw length: 30 m) 0.45% Carbon steel (Hv400) (Quenching and tempering)
Wheel specimen size & material	φ200×20.0 0.45% Carbon steel (Hv400) (Quenching and tempering)
Revolution speed	84 rpm
Wheel running speed	5 km/h
Vertical force	9800 N
Lateral force	2940 N
Number of cycles	40 times
Cant	1/30
Angle of attack	0.34°
Supplied grease weight	0.2 gf
Grease type	A, B ₁ , B ₂ , B ₃ , B ₄ , C, D, E, F, G, H, I, J
Temperature	Room temperature

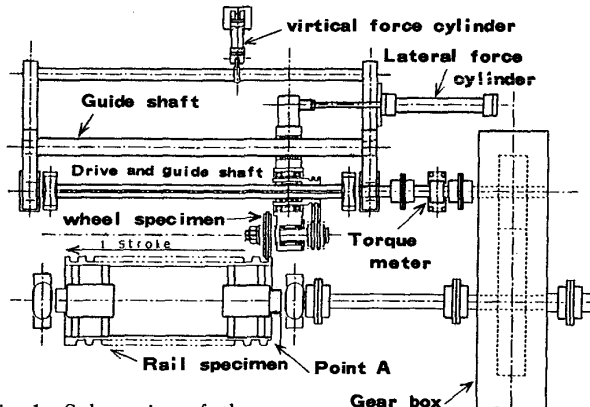


Fig.1 Schematics of the Lubrication Performance Test Machine.

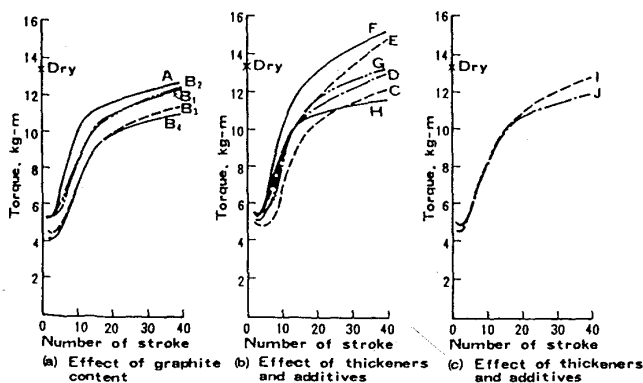


Fig.2 Torque-Number of Stroke Curve.

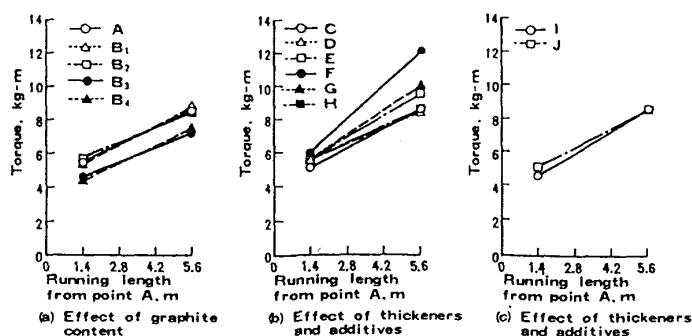


Fig.3 Relation between Torque and Running Length.