

(408) 省エネ型ギヤ油の開発

新日本製鐵(株)名古屋製鐵所 小島佑介 三浦 勝 ○倉橋基文
 岩田継雄 安藤正夫 一丸哲夫
 日本鋳業(株)潤滑油製品研究所 松尾浩平 前田好弘

1. 緒言

鉄鋼業では各種圧延機をはじめ多くの機械設備は電動機を動力源とし、全電力の約7割が歯車装置を使用して運転しており、歯車にはギヤ油が使用され①摩耗の防止②摩擦の低減など重要な役割を果たしている。しかし、これまではギヤ系の潤滑剤として必ずしも満足できるものがなく、昭和54年3月より共同研究を開始し、省エネ性、耐摩耗性に優れた高性能で安価な省エネ型ギヤ油の開発に成功した。

2. 現状の問題点

製鉄設備の歯車は大型かつ使用条件も過酷であるために歯面損傷が発生し易く、フェログラフィによる調査結果でも半数近くに異常摩耗粉が見られる。機械のほとんどは減速機により駆動され、主要なものだけで1万台余の多数にのぼり、歯面損傷による電力損失および寿命低下は大きなコストプッシュ要因となっていた。(Fig.1)

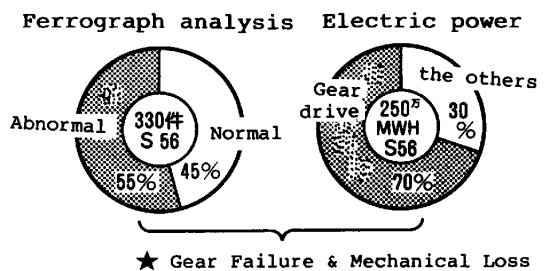


Fig. 1 Gear Troubles

3. 開発方針

従来のギヤ油は焼付防止を目的としたS-P系が中心であるがケミカルアタックで表面を粗くする傾向にある。

しかるにEHL理論の進歩とストライベック線図の見解より、表面平滑化が機械の長寿命化、まさつ力低下に極めて有効である事に着目し平滑化作用を主眼とした。(Fig.2)

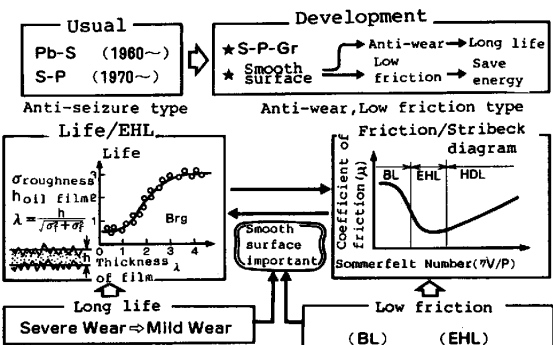


Fig. 2 New Oil Development

4. ラボテスト, 実機テスト結果

各種ラボテストの結果、安価なグラファイトを使用可能化した、顕著な平滑化作用を有し耐摩耗性、低摩擦性に優れた高性能な省エネ型ギヤ油を開発した。(Fig.3)

Item	Wear	Rough	Friction	Ferograph
S-P型	6.72 mm	4.5 μ	0.08	37% AL
New oil	5.27 mm	1.5 μ	0.06	7% AL

Fig. 3. Timken Test (New Oil)

実機テストは、定負荷での正確な電力測定が可能なクレーンで最初は実施し3~9%の省電力効果を確認すると共に、順次、大型減速機へ拡大し評価した。(Fig.4)

図4は、電力消費量の大きな熱延ミルの循環系統ギヤ油に使用した結果であるが、歯面粗さ、油中摩耗粉は大巾に減少し、歯面レプリカのSEMで平滑化が認められると共に、圧延時の電力は変動要因を重回帰分析で除去した結果3~4%の省電力効果を得た。

Units	Failure	Tank	Oil change	Effect
2LD Crane	Spalling	2400ℓ	S55.9	Save power ▲7.8%
♂ #1	"	380ℓ	S56.8	" ▲9.0%
♂ #2	"	380ℓ	S56.8	" ▲5.4%
Cold# 22	Pitting	100ℓ	S57.1	" ▲8.2%
Hot Mill	"	45Kℓ	S57.6	F 8.1% R 4.1%
R-Mill R1~5	Ferograph			AL 87% → 12%
F-Mill F1~8	Roughness			18 μ ^{P-T} → 8 μ ^{P-T}

5. 結言

グラファイトを応用した安価で高性能な省エネ型ギヤ油を、3年余の研究により開発し、昭和57年4月よりプロパ-使用しており、省電力、歯面損傷防止に大きな成果を上げている。

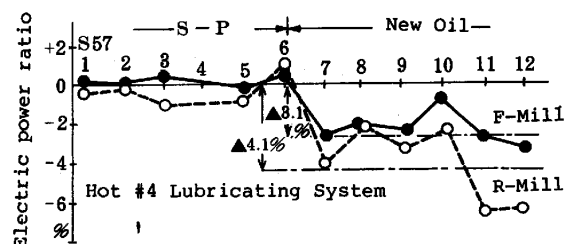


Fig. 4 Online Test (save electric power)