

(382)

各種油性向上剤の潤滑性, ミルクリーン性
高速ミルクリーン圧延油の研究 (第1報)

住友金属工業(株) 中央技術研究所 〇 間瀬俊朗 山本秀男
鹿島製鉄所 桑山哲也 西野隆夫

1. 緒言 圧延油に要求される性質のうち, 単に潤滑性(低摩擦係数, 耐ヒートスクラッチ性)のみを向上させることは比較的容易である。しかし, いわば相反する性質であるミルクリーン性も兼ね備えた圧延油を開発することは容易でない。ミルクリーン性は圧延油の組成のみならず圧延条件, 焼鈍条件などによっても影響されるが, 圧延油の添加剤である油性向上剤の性質を把握しておくことが先決と考えられたので検討した。

2. 供試油性向上剤

- (1) 脂肪酸: $C_8 \sim C_{28}$ の飽和脂肪酸
- (2) アルコール: $C_8 \sim C_{18}$ の飽和アルコール
- (3) モノエステル: C_8 のアルコールと $C_8 \sim C_{22}$ の脂肪酸, C_{18} のアルコールと $C_{12} \sim C_{28}$ の脂肪酸とのエステル
- (4) 二塩基酸エステル: $C_6 - (C_{18})_2, C_{10} - (C_{18F1})_2, C_{12} - (C_{12})_2,$ ダイマー酸と C_1, C_{12}, C_{18} のアルコールとのエステル
- (5) ヒンダードエステル: ペンタエリスリトール (PE) およびトリメチロールプロパン (TMP) と $C_8 \sim C_{18}$ の脂肪酸とのフルエステル
- (6) 油脂: 牛脂

3. 評価方法


- (1) 耐ヒートスクラッチ性: パウデン式摩擦試験機により焼付が発生するまでの摩擦長さ(摺動回数)で評価した。⁽¹⁾
- (2) ミルクリーン性: 表1に示すカップテストと熱天秤による重量減少特性から判定した。

4. 結果の要約 モノエステルについての結果を1例として図1に示した。また, 全油性向上剤についてパウデン試験結果が20以下と20以上, 熱天秤試験による95%減量温度が350℃以下, 350~400℃, 400℃以上で類別し整理したのが表2である。表2より, ミルクリーン性が良好な化合物はアルコールとアルコールの炭素数が8のモノエステル, 耐ヒートスクラッチ性の優れた化合物は高炭素脂肪酸, 炭素数10以上の二塩基酸エステル, 牛脂などである。また, 耐ヒートスクラッチ性, ミルクリーン性ともに優れた化合物は高炭素モノエステルである。

5. 結言 多くの化合物の耐ヒートスクラッチ性とミルクリーン性とは相反するが, 高炭素モノエステルだけは両性質とも優れており, 高速ミルクリーン圧延油の添加剤として極めて優れた化合物であると判断された。今後は複合系の圧延油の検討を行ない実用圧延油として完成させていきたい。

文献 (1) 間瀬俊朗, 他: 鉄鋼協会 第97回講討 討12

Table 1. Method to evaluate of Anneal-Cleanliness

	Cup Test	Thermal Analysis (T. G.)
Condition	 Sample : Neat Oil 25mg Heat Cycle : 700°C × 1Hr Atmosphere : HNX (H ₂ 10%) 8l/min	Sample Weight : 85mg Heating Rate : 5°C/min Atmosphere : He 100ml/min
Evaluation	Observation of cleanliness on the plate after heating	Temp. (°C) at 95% Weight Loss

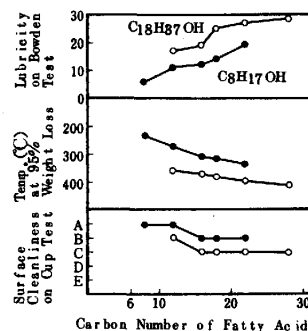


Figure 1. Lubricity and Anneal-Cleanliness of Monoester

Table 2. Relationship between Lubricity and Anneal-Cleanliness of Oiliness Improvers

	Lubricity: <20 (Bowden Test)	Lubricity: ≥20
Temp. at 95% Weight Loss < 350°C	Alcohol (C ₈ ~C ₁₈) Mono-ester (C ₈ ~C ₂₂ -C ₈) Fatty Acid (C ₈ ~C ₁₈) ^{*1}	
350~400°C	Mono-ester (C ₁₂ -C ₁₈ , C ₁₆ -C ₁₈) Di-ester (C ₆ -C ₁₈ ×2) TMP-C ₈	Mono-ester (C ₁₈ ~C ₂₈ -C ₁₈) ^{*2}
>400°C	TMP-C ₁₂ PE-C ₈ ~C ₁₆	Fatty Acid (C ₂₂ ~C ₂₈) Di-ester C ₁₀ -C _{18F1} ×2 C ₁₂ -C ₁₂ ×2 Dimer Acid-C ₁ ~C ₁₈ ×2 Tallow TMP-C ₁₆ ~C ₁₈ ×3 PE-C ₁₈ ×4

*1 Cup Test: Bad *2 Cup Test: Good