

(544) 圧延に伴う極圧剤 (リン酸エステル) の化学変化
 圧延潤滑油の解析-1

新日本製鐵 (株) 基礎研究所 谷川啓一 ○藤岡裕二

1. 緒言

冷間圧延において、圧延ロールバイト下で圧延油成分が化学変化をきたすことは従来より知られているが、その内容については明らかにされていない。本報では冷間圧延油の変質過程を追跡することのできる潤滑摩耗試験機を製作し、まず圧延油成分中の極圧剤としてよく用いられているリン酸エステル (ジオレイルヒドロゼンフォスファイト) の摩擦面でおこる分解反応について検討した。

2. 実験方法

Fig.1のような潤滑摩耗試験機を用いて実験した。本試験機は主に圧延油の経時変化を調べることを目的としており、圧延油の変質過程を調べることができる。また材料の摩耗状態を定量的に把握することができる。

分析手法としては、赤外分光光度計、ゲル浸透クロマトグラフ、ガスクロマトグラフ質量分析計を用い、それぞれの結果をもとに検討した。

3. 実験結果

(1) リン酸エステルの試験前後の赤外吸収スペクトルを比較すると試験前では 1120cm^{-1} , 1080cm^{-1} , 980cm^{-1} の P-O-C および P=O にもとづく吸収がみられるが、試験後においては P-O-C, P=O の吸収よりも 3300cm^{-1} の O-H および 1020cm^{-1} の C-O によるものと思われる吸収が強くなっている (Fig. 2)。

(2) ゲル浸透クロマトグラフにより分離分取し、それぞれの赤外吸収スペクトルを測定した結果、試験後では、その主成分がリン酸エステルとは異なり、高級アルコールと思われるものに変化していた。

(3) 赤外吸収スペクトルおよびゲル浸透クロマトグラフでの分析結果から、潤滑摩耗試験機による経時後のリン酸エステルは、大部分が高級アルコールに変化しているものと推察されたので、さらに詳細な検討をガスクロマトグラフ質量分析計を用いて行なった。

ガスクロマトグラムより7成分のピークが確認され (Fig. 3), それぞれの質量スペクトルから

ピーク No. 1~3は $\text{C}_{12}\sim\text{C}_{16}$ の脂肪族炭化水素およびピーク No. 4~7は $\text{C}_{16}\sim\text{C}_{22}$ の脂肪族アルコールと推定された。これらのうち主成分はガスクロマトグラムにおけるピーク No. 5の強度から C_{18} の1級アルコールと思われる。

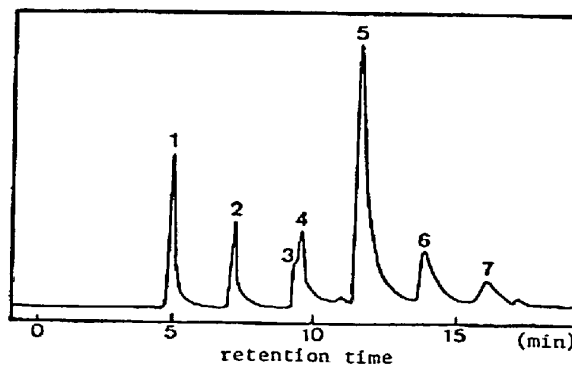


Fig.3. GC of reaction products of phosphate ester

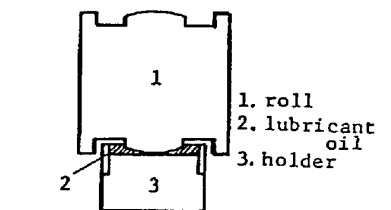


Fig.1. Cold rolling simulator

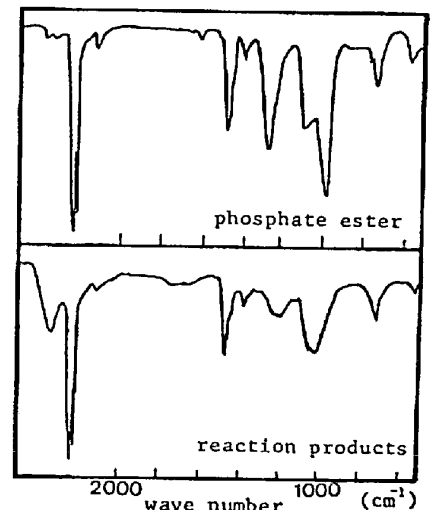


Fig.2. IR spectrum of phosphate ester

Table.1. Composition of each peak in GC

peak No.	composition
1	$\text{C}_{12}\text{H}_{24}$
2	$\text{C}_{14}\text{H}_{28}$
3	$\text{C}_{16}\text{H}_{32}$
4	$\text{C}_{16}\text{H}_{32}\text{OH}$
5	$\text{C}_{18}\text{H}_{35}\text{OH}$
6	$\text{C}_{20}\text{H}_{39}\text{OH}$
7	$\text{C}_{22}\text{H}_{43}\text{OH}$

以上、潤滑摩耗試験機によるリン酸エステルの圧延に伴う化学変化を追跡した結果、金属摩耗粉が発生する状態においてはそのほとんどが分解し、アルコールと炭化水素を生成するものと考えられる。