

(177)

冷間圧延用クーラント濃度計測システムの開発と実用化

日本鋼管㈱ 技術研究所 国岡計夫 ○福田脩三 大久保 豊
 京浜製鉄所 計装整備室 細江利昭
 " 冷延工場 岡見雄二

1. 緒言 冷間圧延機における圧延潤滑油エマルジョン(クーラント)の濃度は、圧延操業上重要な管理項目であるが、従来、適切な計測方法がなくサンプリング形式の化学分析的方法によっていた。この方法は、人手を必要とし、サンプリング誤差が大きく、また連続測定でないため、クーラント・システムの解析・自動化が遅れた大きな原因ともなっていた。我々はクーラント・エマルジョンの濃度を完全自動・連続的に測定する計測法の開発に成功し、実用化した現場設備も問題なく稼働している。

2. 測定原理と装置 クーラント・エマルジョンは水と油脂の混合分散系であり、①油脂分が分離しやすく不安定 ②油脂分が物に付着しやすい ③鉄粉や気泡を含有している等、固有の誤差要因が多い。我々は種々検討の結果エマルジョン中の音波伝播速度と温度とから濃度を検出する方式が最も誤差要因の影響が少ない事を見出し、図1に示す音速測定方式の濃度計測開発を推進し、完成させた。音速測定には最もよく使われるシング・アラウンド方式のものを採用した。測定原理としては、乳化液中の一定距離を濃度に応じた配分で音波が水中と油中を通過するとしたモデル、つまり

$$\frac{L}{V_e} = \frac{\alpha L}{V_o} + \frac{(1-\alpha)L}{V_w}$$

$$\therefore V_e = \frac{V_o \cdot V_w}{\alpha V_w + (1-\alpha)V_o}$$

ここで V_e … エマルジョン中の音速。 V_o … 油中の音速
 V_w … 水中の音速。 L … 音波伝播経路。 α … 油脂分濃度である。

なる式に実測値は良くあてはまる。図2は現場設備の外観である。フィーダーポンプにてシステム内の任意の位置から検出管(100A)にクーラントを送り込み、タンク等に戻す方式であり、主な仕様を下に示す。

〔測定対象〕 : 牛脂、鉱油等各種圧延油乳化液の濃度。

濃度範囲 0 ~ 7 %

温度範囲 40 ~ 75℃

〔測定精度〕 : $\sigma = 0.13\%$ (濃度)

〔検出管内流量〕: 20 ~ 150 l/分 (任意)

3. 測定結果 実用設備による測定結果の一例を、図3に示す。エマルジョン性状(油滴径分布)、含有鉄分量(~2000 ppm)気泡量等の大きく異なる試料について、良好に油脂分濃度のみ測定でき、圧延操業上の重要な計測器として活用されている。

4. まとめ 冷間圧延用クーラント・エマルジョン濃度計測システムの開発と実用化に成功した。本計測システムは圧延油以外にも、種々の油脂類のエマルジョン濃度の計測にも応用できる。

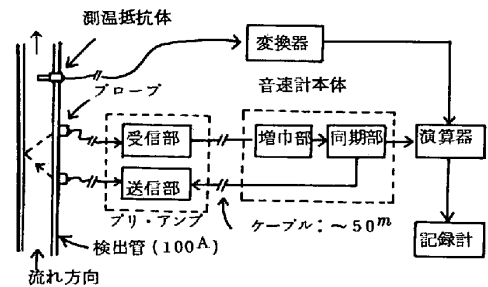


図1 クーラント濃度計構成図

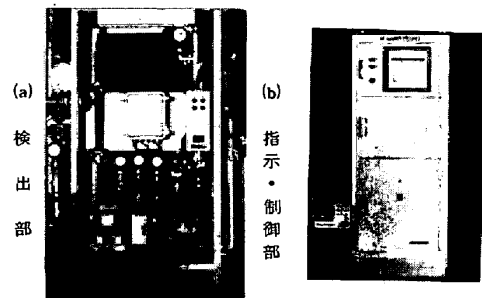


図2. 現場設置濃度計測システムの外観。

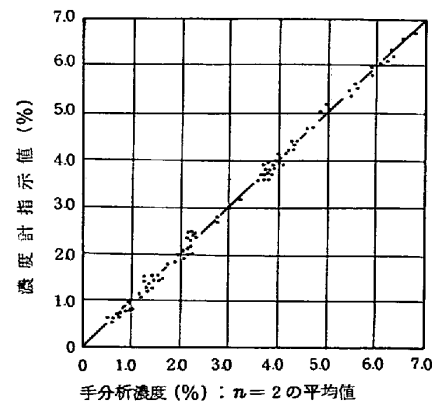


図3 分析値と濃度計指示値