

(155) エマルジョン性状分布の実態調査と、クーラントタンクの混合特性の測定

(冷間圧延用循環式クーラントシステムの解析—第1報)

日本鋼管 技術研究所 国岡計夫○福田脩三 大久保 豊

福山製鉄所 浅川弘文 可知康彦

京浜製鉄所 神馬照正 岡見雄二

1. 緒言 冷間タンデム圧延機のクーラント・システムは、直接噴射方式よりも循環噴射方式が多く採用され始めている。しかし循環噴射方式は直接噴射方式に比べ、多くの利点を持っている反面、(i)圧延油が循環使用されるため圧延油エマルジョンの経時変化が大きく、最適な潤滑状態を維持する事が難しい。(ii)不安定エマルジョンの濃度および分散状態を一定にしてミルへ供給する事が難しい、等の問題点を有している。しかし、エマルジョンの安定供給に重要な影響を有すると考えられる、クーラント・タンクの混合特性に関しても十分検討されていない。我々は濃度および分散状態の安定供給を目的とし、まづ実機の実態調査とクーラント・タンクの混合特性の実測を行ない、有効な知見を得たので報告する。Tin-gauge 用牛脂ベースのクーラント・システムを主な対象とした。

2. 実験方法 図1に実機循環システムの概略を示した。図中のA～Hの個所よりエマルジョンの性状として、濃度および乳化安定性(タイト指数)に着目したサンプリング測定を行なった。次に実機クーラント・タンクの混合動特性として、MAKE-UP時の油投入後のタンク内各部での濃度変化状況をパッチの状態で測定した。ここではCdS(硫化カドミウム)と豆電球を組み合わせた光透過度によるものをセンサーとして使用した。さらに上記の実機タンクについて、混合動特性の相似実験、およびKCl溶液をトレーサーとした滞留時間分布函数を測定することによるタンク内混合方法の実験・検討を続けている。

3. 実験結果 実機システムにおけるサンプリング測定の結果を図2に示した。グラフの各点は6回の測定値の平均であるが濃度は各サンプリング場所ともほぼ一定の値を示し、タイト指数はポンプ出側で階段状に大きくなっている事がわかる。MAKE-UP時の実機タンクの混合動特性の測定結果を図3に示す。図中のNo.はタンク内の測定個所(図1参照)を表わしている。タンクのコーナー部を測定したNo.4, No.5, No.6センサーが振動型の応答をしており、これは短絡流れや死空間の存在等、不安定な流動を示すものと考えられる。また図より混合時間はおおよそ44分と見なされ、これは平均滞留時間の約4.4倍でタンクの巨視的混合特性は不十分である事がわかった。1)

模型タンクによる攪拌方法の検討は、逆混合流モデルをあてはめて評価できることがわかった。

4. 結言 クーラント・システムにおけるエマルジョンの分布状態、およびタンクの特長として次の事が明らかとなった。濃度はタンクの混合特性で決まり、分散状態はポンプ・ノズルで決まる。濃度の安定供給には、タンクを完全混合槽に近付けることが必要で、実機タンクの混合槽としての性能は向上させる必要がある。巨視的混合特性は「逆混合流モデル」を用いて評価できる。

1) 宮内照勝; 流系操作と混合特性(統・新化学工学講座14)

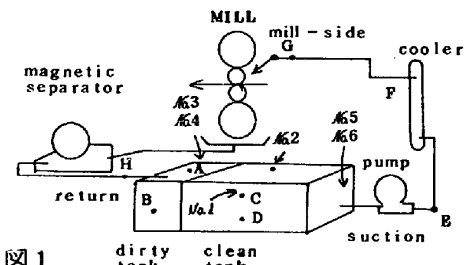


図1

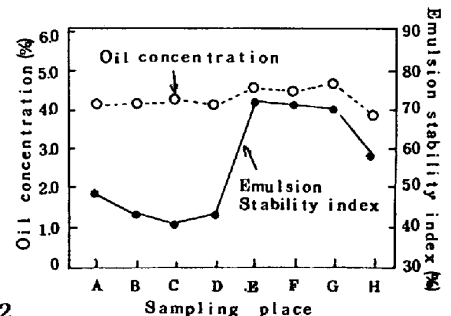


図2

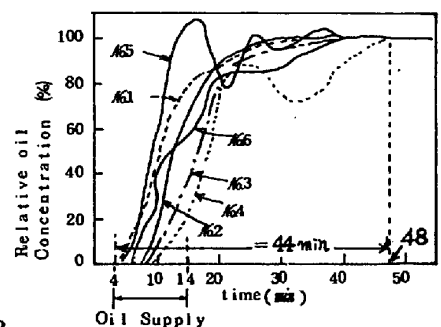


図3