

(337) カルマンフィルターを用いた高精度巻取温度制御

新日本製鐵(株)広畑製鐵所 福島賢也 辻 勇一

○西尾充弘

1. 緒言

熱延工場に於ける巻取温度制御に於いて、従来はランアウトテーブルの上部熱伝達係数、下部熱伝達係数、放射項を各々独立分離して精密に同定する事がなかったため上部ラミナー、下部ラミナーの使用が対称でなくなった時には巻取温度精度は非常に悪くなった。新日本製鐵広畑製鐵所熱延工場の巻取温度制御に於いて前述の上部熱伝達係数、下部熱伝達係数、放射項の同定にカルマンフィルターを適用するシステムを開発した所良好であったので報告する。

2. コイル冷却設備概要

コイル冷却設備は Fig 1. に示す様に、122本の上部ラミナーバルブ、101本の下部ラミナーバルブ、水切り用のサイドスプレー、Vスプレー及び、出側温度計、中間温度計、巻取温度計から構成される。

3. 巻取温度制御概要

本巻取温度制御システムの概要を Fig 2. に示す。時々刻々に出側温度を測定し必要ラミナーバルブ本数を決定するフィードフォワード制御、巻取温度を測定しバーニヤゾーンで微調整を実行するフィードバック制御以外に出側温度、巻取温度の测温値よりランアウトテーブルの上部熱伝達係数、下部熱伝達係数、放射項を各々分離独立して同定する為にカルマンフィルター⁽¹⁾を本システムに導入したのが特徴である。このカルマンフィルターの導入により精密に上述の各熱伝達係数が把握可能となり緩急冷却が自由自在となった。また、 $\pm 20^{\circ}\text{C}$ の巻取温度適中率も高水準を保っている。参考の為に Fig 3. に板厚が2mm以上4mm以下、板幅900mm以上1300mm以下、TSは 41 kg/mm^2 の材料に於ける $\pm 20^{\circ}\text{C}$ の巻取温度適中率の最近の様子を示す。

4. 結言

巻取温度制御システムにカルマンフィルターを適用した結果、熱伝達係数等の同定が可能となり制御精度も良好で熱延材質確保に多大な貢献をする事ができた。

[参考文献]

(1) 応用カルマンフィルター；片山徹（朝倉書店 1983）

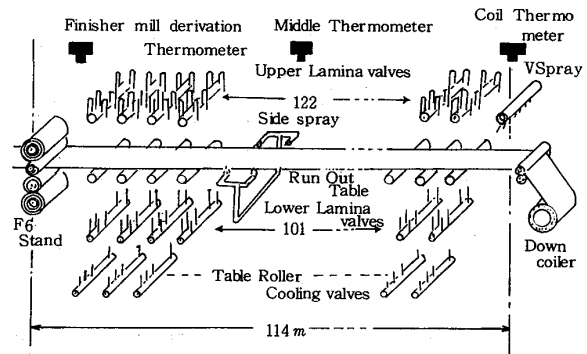


Fig 1. Schematic Coil Cooling Equipment

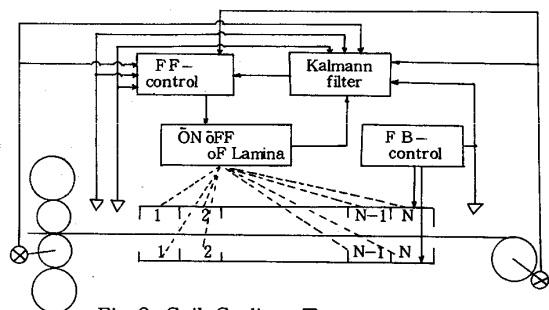


Fig 2. Coil Cooling Temperature Control System

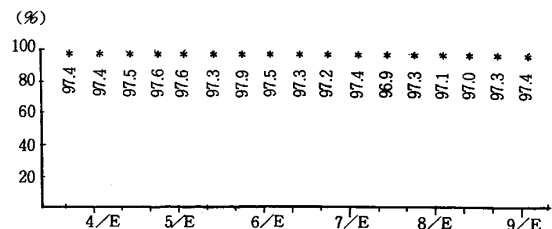


Fig.3 Percentage of number of coils with coiling temperature accuracy with $\pm 20^{\circ}\text{C}$