

新形熱延鋼板形状認識装置の開発

三菱電機(株) (応用機器研究所*) (制御製作所**) } 高嶋 和夫* 田中 実*
 新日本製鐵(株) 名古屋製鉄所 } 橋本 隆彦* 白石 強**
 三宮 静悦 細岡 昭夫

1. 緒言

熱間圧延ラインにおいて鋼板の先端・後端の形状を認識し不良部切断信号をクローシャーに送出するのに熱延鋼板形状認識装置(以下ではACR: Auto Crop Regulator と称する。)がある。鋼板自身が発する輻射光を検出する方式のACRは補助光源が不要でメンテナンスも容易であることから広く用いられているが今回、最近の省エネ(省熱)動向に対応した検出レンジの低温化と、熱延ライン特有の悪環境下でも安定して検出できるようインテリジェント化した新形のACR(以下N・ACR)の開発をおこなったので内容を報告する。

2. 低温化

熱延鋼板はその温度に応じて光を輻射する。センサに入射する輻射光のパワー(P_r)は光学系の構成から(1)式で求まる。一方、センサとしてNEP値から $S/N=1$ のときの入力パワー(P_N)が算出できるので P_r との比により任意の温度での S/N が計算できる。N・ACRでは熱延設備の性能等から鋼板の最低温度を 600°C と見込みMOS型フォト・ダイオードアレイをセンサとして用いた。

3. インテリジェント化

<検証システム>これまで熱延鋼板の温度分布や、水のり、スケール、水蒸気等に対する輻射光の変動状態についてのデータが不足していた。このため上記センサを用いたFig. 1に示すような検証システムを製作し実ラインでのデータ収集をおこなった。

<データ収集>水蒸気他の外乱を含んだデータを数多く(約180)カセットテープに収録できた。

<データ解析>オフラインにてカセットデータを再生し、温度濃度ヒストグラム解析することによりデータが大きく4種類に分類でき、通常用いられる温度閾値では精度良く形状認識できないことが判明した。これは鋼板の温度分布やスケール等の外乱および輻射光の散乱が影響するためである。このため我々は、鋼板端部に温度濃度が急峻に変化することに着目、鋼板データを空間微分処理し端部を強調した後、スケール補正(ピークホールド処理)を加え、ヒストグラム処理から閾値を求め二値化することにより高精度で鋼板の形状が認識できることを確認した。(Fig. 2 参照)

4. 結言

本開発により、(1)600℃の低温鋼板まで検出が可能、(2)熱延ライン特有の外乱の影響を受けにくいアルゴリズムの確立ができたので実用上大きな効果が得られる。

$$P_r = \Omega \cdot S \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} L(\lambda \cdot T) d\lambda \cdot \epsilon_\lambda \quad \text{--- (1)}$$

Ω : 立体角 S : 視野面積
 λ_1, λ_2 : 使用波長の上下限
 $L(\lambda \cdot T)$: 分光放射輝度
 ϵ_λ : 放射率

Fig.1

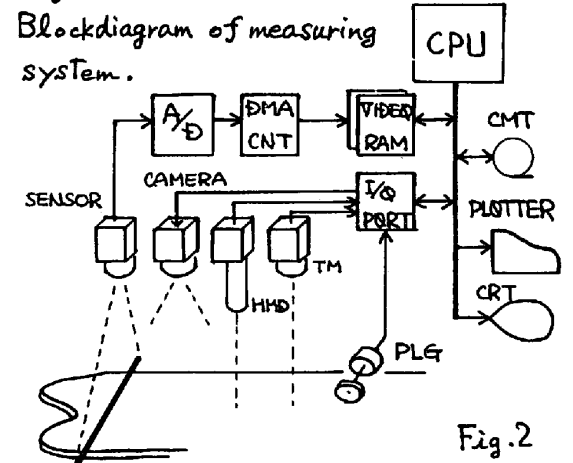


Fig.2

