

(403) 連続焼鈍プロセスにおけるオンライン絞り・蛇行検出システムの開発

日本鋼管(株) 福山製鉄所 小川定義 沖津博人
佐藤敏治 ○ 河口晴雄

1. 緒言

連続焼鈍プロセスにおけるストリップの絞り、蛇行等の現象は、安定操業上 厄介な現象であり、オペレータによる早期発見、解消操作が望まれる。この度 これらの現象を精度良く検出し、警報するシステムを開発・実用化したので、その概要を報告する。

2. システムの概要

Fig.1 にハードブロック図を示す。材料進行方向と直角斜め方向から専用光源にて光を照射するとともに、この材料表面からの乱反射光を明暗差としてイメージセンサカメラにより検出し、この検出信号を演算処理することによって絞り・蛇行の程度を評価するものである。(Fig. 1)

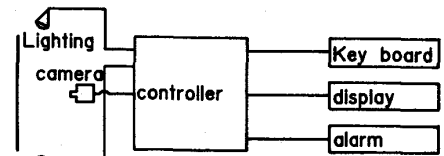
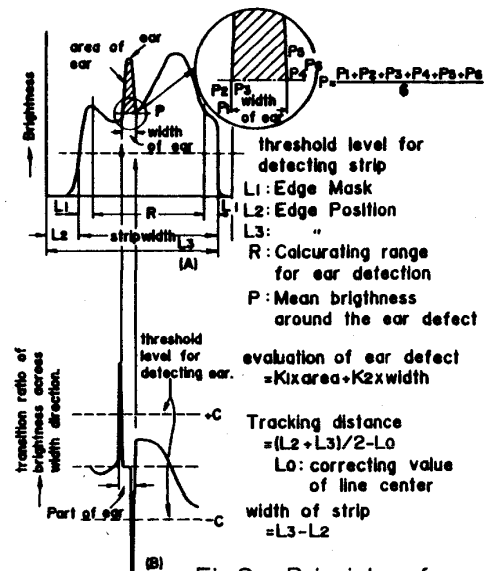


Fig.1 Block diagram.

3. システムの特徴

- (1) 絞りを判定する検出信号は、センサ素子の特性の違い、光源のムラ、材料の表面ムラ、材料の波打ち等で、ノイズおよびうねりを含んだものである。これらの影響を防止するため、幅方向および時間軸方向の移動平均を行なう。
- (2) 絞りの発生箇所は急峻な立上りをもって明るく突出することを利用し、幅方向の変化率に対してスレッシュホールドレベルを設定し、絞り部分を識別する。(Fig. 2-B)
- (3) 反射光検出信号の絞りによる明部突出部分に対して、その幅と、明部突出面積を求め各々に評価係数を掛け、その和をもって絞りの程度評価とする。(Fig. 2-A)
- (4) 蛇行量・幅については、材料位置検出用スレッシュホールドレベルにより材料のエッジを検出(連続ビット処理機能有り)し Fig. 2-A 中の演算式により算出する。
- (5) 材料表面の適正なる照度を得、また、絞りの特徴を強く抽出すべく材料、光源、カメラの相対位置、角度を決定した。



4. 結果

絞り発生時の検出精度は100%であり、蛇行については ± 4.5 mm という実用上十分な精度を有し、オペレータへの警報により、迅速な対応が可能となった。また、絞り以外の表面欠陥も数パターン検出された。これらは欠陥の種類によって検出パターンに特徴(発生位置、明部突出傾き・レベル・幅・頂部形状等)が見うけられる。

5. 結言

連続焼鈍プロセスにおける絞り・蛇行が精度良く検出できた。光学フィルタ、専用光源の併用および判定基準の追加により、種々のラインにおける他の表面欠陥も識別可能であり、今後更に開発を進めていく。

Kinds	Pattern
ear	
PR slip defect	
scrach defect	

Table.1 Example of defection patter.