

川崎製鉄

技術研究所

○

北川 孟

藤井 晃

三宅 苞

栗田 邦夫

1. 緒 言

圧延工程における操業技術面からの省エネルギー対策の代表的なものとして、ダイレクト・ローリング (HDR)、ホット・チャージ (HCR) がある。これらを全面的に実施するためには、高温鋼材のオンライン表面疵検出手入れ技術の完成が1つの重要な技術上の前提条件となる。当社においては本分野の技術開発に早くから取り組んでおり多くの成果を得つつある。ここでは、今までに開発してきたオンライン表面疵検出法の概要を述べる。

2. 装置の概要

一般に走行物体の表面疵を検出する手段としては、光学的方法がよく利用される。具体的方法は検査条件などによって種々選択されるが「受光した情報を適当な信号処理装置にて処理して疵弁別を行ない得られた疵データにもとづきオンラインで部分手入れを行なうシステム」を指向する場合、被検体の表面情報が時系列的に得られる走査型検出装置による検査法が有効な手段である。通常、分塊圧延ラインでは被検体走行速度は 100 m/min 以下であるので、スラブ全巾を1台の装置で走査し全面検査することは容易である。表面温度 1000°C 以上の高温鋼材を対象にした場合は特に外部より光を照射しなくても表面検査は可能である。しかしながら 1100°C 近傍の分光放射発散度は近赤外領域に最大値をもつので赤外線を受光した方が有利である。以上のことから筆者らは走査型赤外線疵検出装置を試作し、これを用いて高温スラブの観察実験を行なった。この装置は狭視野および広視野の2つの検知系を有しいずれもスラブ上方より移動方向と直角に走査して被検体表面から放射される赤外線を受光する。受光データはブラウン管に画像および波形として表示すると同時に磁気記録装置などに収録可能である。

3. スラブ表面疵観察実験

千葉製鉄所第2分塊工場において実験を行なった。ホット・スカーフ後のスラブ表面を観察し、熱間検査データと冷却後に目視検査により検出した疵のデータとを対応させて装置の検出能を評価した。さらに各種疵の信号波形解析を行なった。

4. 結 言

4. 1 高温鋼材の表面疵の検出率はその表面性状に影響され、2次スケールや水滴などが存在すると極端に悪くなる。探傷直前に水圧 35 kg/cm^2 のデスクーリングを行ない、かつ、水滴を除去した状態での検出率の1例を表1に示す。これは狭視野検知器によるデータである。

4. 2 装置の瞬時視野を小さくすることは温度感度を悪くするが疵検出能に対しては有利である。

4. 3 疵信号波形を解析した結果、疵の大きさと信号の振幅との間に一定の関係がみられた。

4. 4 信号波形の解析結果、各種疵の形状の特徴、などを参考にして信号処理装置の仕様を決定した。

表 1 疵検出率

疵の種類	検出率
タテワレ	70%以上
ジグザグワレ	90%以上
ヘゲ	85%以上
トングマーク	95%以上