

(124)

連鋳スラブの熱間疵自動検出法の開発(第1報)(縦割疵検出)

日本鋼管 技術研究所 上杉満昭 山田健夫

京浜製鉄所 堀内好浩 吉野正人 山下 元

小森重喜 ○宮野治夫

1. 緒 言

近年、連鋳スラブの温片装入による省資源、省エネルギーが指向されており、次工程への品質保証の必要性から表面疵検出装置の開発が急務となっている。当社では、薄板連鋳スラブの表面疵、特に、割疵検出を目的に光学式疵検出装置の開発を進めてきた。今回、京浜製鉄所鋳造工場において、縦割疵検出の現場実験を行ない実用化の見通しを得たので報告する。

2. 疵検出の投光方式および装置

(1) 検出原理

スラブ表面の割疵に対して、角度 θ で照射すると割疵内に影が生ずる。本装置では、この影を陰影像として検出する。

(2) 検出法の特徴

(イ) 投光・撮像方式

連鋳スラブ表面のオシレーションマーク、スラグストリーク(縦窪み)は無害であり、縦、横割疵と区別し検出されねばならない。図1にスラブ表面疵、表1に縦割と縦窪みの発生状況を示すが一方、連鋳

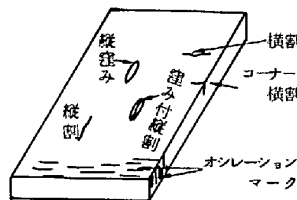


図1. スラブ表面疵

表1. 縦割と縦窪みの発生状況

縦窪みの長さ (l mm)	縦割の発生頻度 (割個数/窪み個数) × 100
50 ≤ l < 100	11.1 %
100 ≤ l < 200	21.6
200 ≤ l < 400	63.6
400 ≤ l	50.0

スラブの縦割疵の開口幅は非常に狭く、1 mm以下が主体であることから、疵検出分解能は十分高いものでなければならない。本方式では、投光・撮像条件を予備実験により最適条件に選定し、表2の検出条件により、上記目的の満足されるものとした。

表2. 検出条件

ラインスピード	6 M/分
スラブ温度	約700°C~800°C
検出視野	300 mm
検出対象疵	開口幅 0.5 mm 長さ 50 mm 以上の縦割

(ロ) 信号処理方法

装置の構成を図2、表3に示す。本装置は撮像系のリニアアレー信号に重量されるノイズ信号(表面の凹凸、スケール等)を疵信号抽出回路、疵判別回路により除去し、

検出すべき疵をオペレーターの判断なしに自動判別する機能を持っている。

なお、操業管理のため、疵検出画面を2値化画像表示し、ハードコピーして記録する装置も具備し、操業へのフィードバックできるシステムとした。

表3. 装置仕様

項目	仕様
デスクーリング装置	圧力 150 % (最大)
投光装置	超高圧水銀灯(両側照明)
撮像装置	リニアアレーカメラ(1024bit)
処理回路	疵抽出及び判別回路
モニター	映像モニター, 2値化モニター

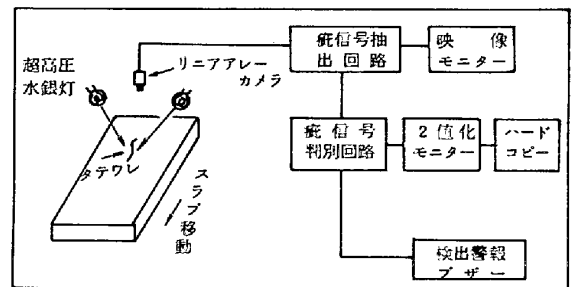


図2. 疵検出装置

3. 結 果

本検出装置により、無害な窪み、オシレーションマークを検出せず、開口幅 0.5 mm 以上の縦割疵を自動検出できることが確認できた。

一方、横割疵についても検出できる見通しが得られており、今後、開発を進める予定である。

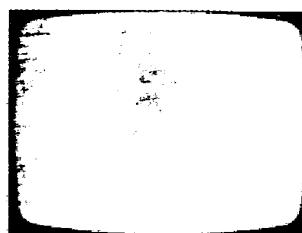


写真1. 縦割映像モニター

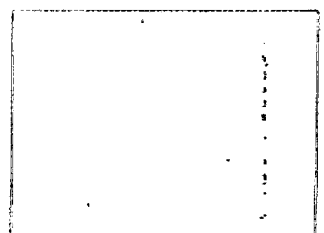


写真2. 2値化信号のハードコピー