

日本鋼管(株)京浜製鉄所

島田勝彦

小峰勇

角崎周市

山田正義

田辺英也

1 まえがき 管用丸鋼片表面疵検査装置の自動化、省力化、能率向上を目的として、京浜製鉄所鋼管精整工場に自動検査装置を設置した。昨年7月より操業を開始し、現在順調に稼動中である。本装置は開発報告で既に述べた帰還増幅回路による渦流探傷機をシステム化したものである。

2 設計に際しての基本方針 1) 曲りや突起を有するアズロールの丸鋼片の表面疵検査が可能なこと、2) 疵深さを弁別し、疵取作業の能率向上が図れること、3) 精整工程においてオンライン探傷するためのサイクルタイムが確保されること、4) 前後の搬送運転も含めワンマンオペレートとすること。

3 設備仕様 上記基本方針を充足するものとして、帰還増幅式フロー型渦流探傷法によるシステムを採用した。本装置はターニング装置により周速500mm/秒一定で丸鋼片を回転させ、探傷センサを軸方向に移動せしめることにより丸鋼片表面上を螺旋状に100%探傷するものである。曲りやオーバルを有する丸鋼片に対しても機械的な倣い機構(図3)及び電気的自動感度補償装置により、低周波から高周波までの広範囲な追従性が確保されている。 1) 丸鋼片 外径: 120~370mmφ、長さ: 6~12.5m、材質: 炭素鋼、曲り: 50mm/全長かつ6mm/m以下、表面: ショットブラスト又は黒皮、形状: オーバル段差2mm以下、バリ5mm以下、 2) 機器構成 検出機構台車(以下の機器含む センサブロック: 8ch 中小疵センサ+各1ch 大疵センサ及び距離センサ、センサ昇降及び倣い機構、自動マーキング)2台、台車駆動装置2台、渦流探傷器(チャンネル数: 18ch、探傷周波数: 50kHz)一式、鋼片搬送設備一式

4 本装置の特徴 1) 検出器と被検査材は非接触であり、5mm未満のバリや突起が存在しても探傷可能である 2) 曲りやオーバルを有する被検査材に対しても一定感度で探傷でき、表1に示すように充分なS/Nが得られる、3) 疵深さと探傷信号は約7mmまで直線性がある。

4) 探傷速度は例えば外径210mmφのもので6m/分/1台車と高能率である、5) 鋼片搬入、探傷、搬出は全自動である、又サイズ替に際しての作業が極めて少ない。

5 オンライン試験 マグナ探傷との比較試験の結果、欠陥見落とし率は約3%であった。主として密着疵でかつ深さ及び長さが判定レベルに極めて近いため、原理的に止むを得ないと考えられる。

6 あとがき 帰還増幅式フロー型渦流探傷法による管用丸鋼片表面疵検査装置は設置以来、昨年12月末現在で約94000トンの丸鋼片を探傷し操業に多いに寄与しており、従来の探傷装置と比較して作業能率の向上及び要員の省力化が達成された。

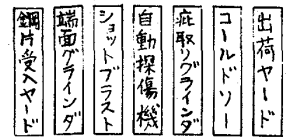


図1 丸鋼片精整工程

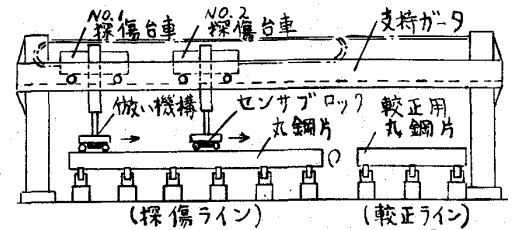


図2 丸鋼片表面疵探傷装置

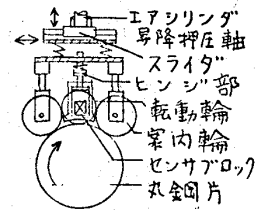


図3 倣い機構

表1 欠陥検出能

校正用鋼片	基準疵寸法 深さ×幅×長さ(mm)	S/N	試験条件
210φピリング材	0.5×0.6×15 1.0×0.6×15	11.5 26.0	検査周速500mm/秒 センサ-鋼片間 ギャップ5mm
210φ黒皮材 (1mm凹オーバル)	0.5×0.6×15 1.0×0.6×15	2.0 3.4	

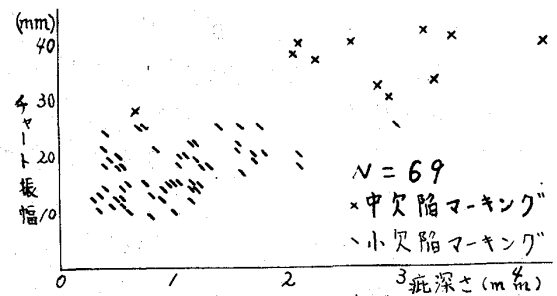


図4 疵深さ~信号の直線性