

(298) 電磁超音波探傷装置(EMUST)による熱間スラブの内部欠陥検出装置の実用化

新日本製鐵 大分製鐵所 岩井邦夫 小島良郎
 中村良昭 中島勝之
 生産技術研究所 川島捷宏 曾我弘

1. 緒言

製鋼・圧延工程の直結化により、熱片スラブを大量に直送するプロセスにおいては、熱間内部探傷は品質保証及び品質情報のフィードバック上重要な要素となっている。熱片スラブの中心割れ・内部割れ等の内部欠陥検出には、通常の超音波探傷法では不可能であり、接触媒質の不要な電磁超音波法の適用を図り、これを実用化したので、その内容を報告する。

2. 原理及び特徴

原理：超音波の基本的発生原理は、交流励磁コイルによってスラブ表面に発生する渦電流と、その部分の磁界の相互作用によって発生させ、受信はその逆現象による。

特徴：高温下で表面が粗く、しかも減衰の大きいCCスラブに適用するには、一般的な電磁超音波技術とは異った工夫が必要であり、そのために外部磁界なしで発生する縦波電磁超音波透過式を開発した。即ち、透過波が内部欠陥により減少することを利用しており、本方式は探触子が小型化可能であり、リフトオフ変動量を少なくするのに適しており、これにより検出精度を著しく向上させている。

3. 装置構成

大分製鐵所に設置した本装置(三菱電機製)の基本構成を図1に、主仕様を表1に示す。

4. 欠陥検出性能

検出性能に大きな影響を与えるリフトオフ変化・内部温度変化・放電時の電気的特性変化等は、殆んど問題はなく、十分なるS/Nが確保されている。

検出条件及び主性能を表2に、人工欠陥探傷結果例を図2に示す。

5. 稼働状況

昨年末ホットラン開始直後は、耐熱不足により機器作動不良が多発したが、その後の諸対策により、現在は90%以上の高稼働率で順調である。

6. 結言

本装置の稼働は製鋼・圧延直結ラインに、大きな効果をもたらすものであると同時に、電磁超音波技術が高温材料で実用化されたことは、超音波の応用範囲を大きく拡大させたことになる。

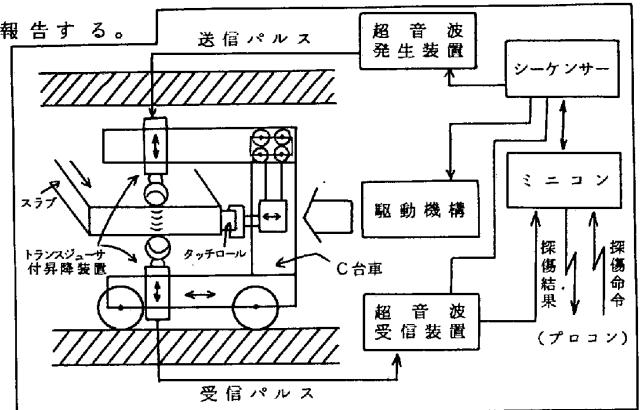


図1 基本装置構成

項目	内容
探傷方式	透過式垂直法
追従方式	コロナ台車法
探触子	40φ × 2CH
周波数	200, 400 KHZ
送信電圧	20 ~ 30 KV P-R
静磁界電流	MAX 30 A
信号処理	デジタル方式

表1 主装置仕様

項目	内容
検出能	16mmφの内部欠陥
S/N	10
リフトオフ	1.5mm
探傷速度	20m/分
探傷周期	40 HZ
スラブ厚み	200 ~ 280 mm
スラブ温度	MAX 1200℃

表2 検出条件・性能

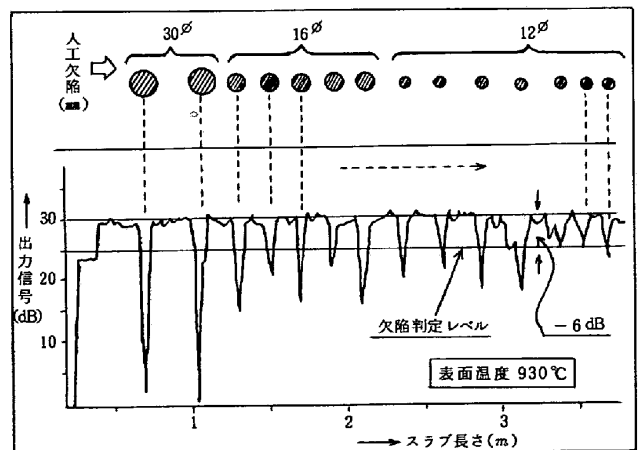


図2 人工欠陥探傷結果例