

(257)

熱間分塊スラブのパイプパターン検出

(マルチチャンネル電磁超音波)

新日鐵 生産研

川島捷宏, ○室田昭治

八幡製鐵所

平川紀夫, 八木隆義, 内藤修治

日鐵電設(株)

吉武克己, 小山田秀樹

1. はじめに

高温鋼材の内部欠陥を非破壊的に検出することは後工程への品質保証, 前工程操業へのフィードバック, その他のために非常に重要である。前回(854秋)は電磁超音波透過法によるCCの凝固シェル厚み計を報告したが今回は熱間スラブ内部欠陥検出法開発の一環としてマルチチャンネル電磁超音波反射法による熱間分塊スラブのパイプ境界パターン検出の現場テスト(当社八幡製鐵所)をおこない良好な結果を得たので報告する。

2. 検出方法, 装置

図1に示すような構造の検出端により熱間分塊スラブの表面を走査する。超音波の送受信はすべて電磁的に非接触でおこなわれる。

図2に示すような走査機構に3組の検出端が約200mm間隔でスラブC方向に並んでとりつけられ0.6~6m/minの速度でスラブ面上を移動する。検出端は小型の耐熱ローラーによりスラブ表面から2~3mmの位置に保持され, また先端は水冷されている。図3に示すように1台のパルサーにより時間をずらして順々に3個の検出端にパルス電流を供給し超音波を発生させる(約10パルス/秒)。検出された信号は図3に示すシ

ステムによりデータ処理

されパイプ境界パターンがマッピングされる。

3. テスト結果

工場におけるダイナミックテスト結果の1例を図4に示す。スラ

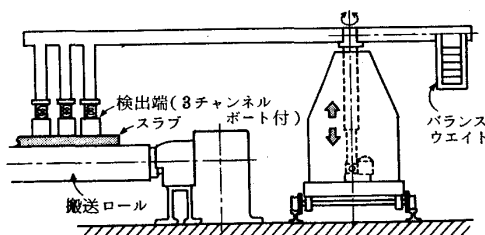


図2. 検出端保持・俵い機構

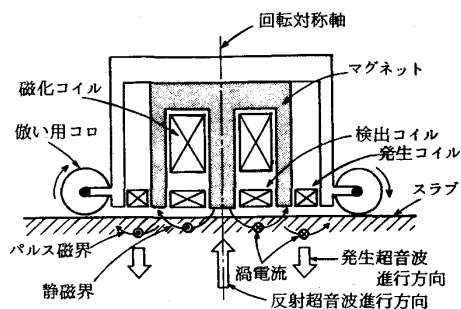


図1. 電磁超音波検出端

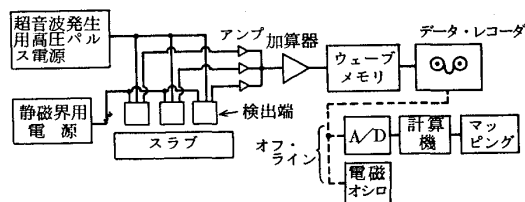


図3. パイプ計測システムのブロック図

ブの正常部分では図4(a)のように底面波が検出される。パイプ部分では図4(b)のように欠陥波が検出される場合と, 図4(c)のようにパイプ内部の複雑な凹凸の影響により欠陥波が現れない場合があることがわかった。いずれにせよ正常部分では必ず底面波が現れるため判別は可能である。厚さ100~350mmの熱間スラブを約100枚図2, 3の装置・システムでテストしマッピングをおこなわせた結果と, 冷却後に切断し断面目視検査した結果を比較したところ約±15mmの精度でパイプ境界の検出が可能であることがわかった。なお検出端は水冷により十分な耐熱性を有し, 平坦なスラブ表面では耐久性があるが, 粗大な剥離スケールがある場合には検出不能となり, またその破片により検出端が損傷することがある。しかしこのような欠点は粗大スケールのデスクレーンにより解決できるものである。

4. おわりに

マルチチャンネル電磁超音波システムを確立し熱間分塊スラブのパイプ境界パターンの検出に成功した。CCスラブ内質欠陥検出への応用も含めて現在実機化を検討中である。

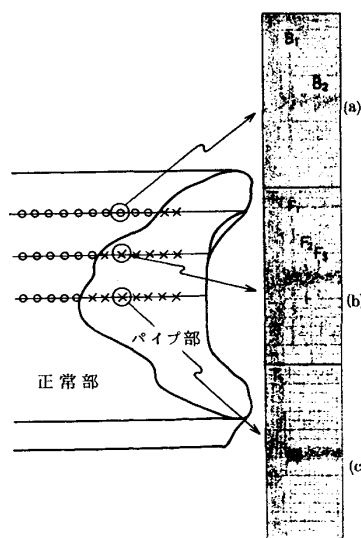


図4. パイプ・マッピング結果及び各探傷個所での検出波形の一例