

(300)

角ビレット表面疵の超音波探傷

角ビレット表面疵の超音波自動探傷装置の開発(第1報)

住友金属工業(株) 中央技術研究所 白岩俊男, 山口久雄, 松本重明
小倉製鉄所 岡本 穆 永井利治 宮田謙一

1. 緒言: 角ビレット表面疵の検査に, 超音波表面波の利用を検討した結果, 粗面な材料でも優れた検出能を有すること, また従来の検査法では検出能が悪かったコーナ部の有害疵についても良好に検出できることを確認した。ここでは, 基礎実験結果と実験装置を検査ラインに設置し評価試験を行った結果を報告する。尚, 本方法は先に当社が開発を行ったスラブ表面疵の自動探傷法^{(1)~(3)}をさらに発展させたものである。

2. 探傷原理: 図1のようにタイヤ探触子を用い, 表面波を伝搬させ表面及び直下の有害疵を検出する。タイヤ探触子の使用により, ①オンライン探傷に最適, ②1探触子での探傷範囲が広い。(~ 500 mm)

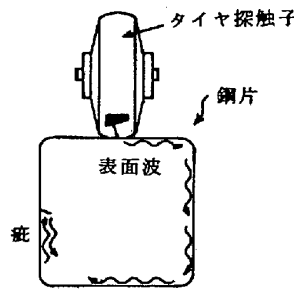


図1. 探傷方法

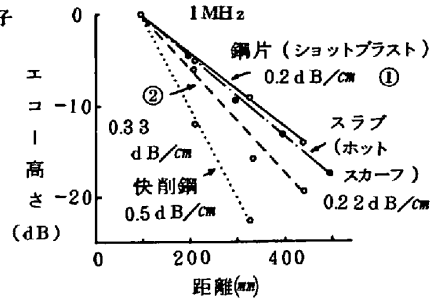


図2. 表面波の減衰率

3. 基礎実験結果

(1) 探傷周波数: 材料による減衰, 検出すべき疵の大きさ, 深さより周波数は 1 MHz を選んだ。

(2) 減衰率: 各種材料の減衰率を図2に示す。これらの減衰はDAC回路により十分補償しうる。

(3) 伝搬深さ: 表面波の伝搬深さを測定した結果を図3に示す。標準欠陥検出レベルに対し -8 dB の所にしきい値を設定すれば表面下約 5 mm の欠陥が検出できる。

(4) 追従性能の確認: タイヤ探触子に必要な追従性能の確認を行った結果を図4に示す。タイヤ探触子が 3° 傾けば, また 4° ビームが振れば感度が 6 dB 下がる。従って追従装置の設計にはこれらのことを考慮する必要がある。

4. 実験装置による評価試験: 以上の基礎実験結果より装置を製作し評価試験を実施した。検査後, 目視検査及び手入れを行い検出能の確認を行った。有害疵の検出率は約 95% と良好であった。また, 表面直下 (0.2~0.3 mm) の有害疵も検出していた。

5. 結論: 本方式により角ビレット表面及び直下の有害疵の検出は可能であり, 製品の品質向上に寄与しうる。

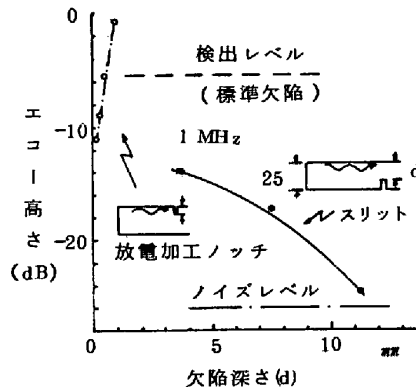


図4. 人工欠陥の検出能力

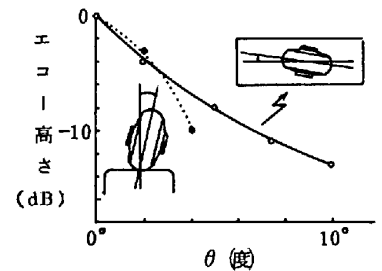


図3. 入射及びビーム振れ角とエコー高さ

表1. 実験装置の概要

被検査材	鋼片, ブルームCC: $\phi 115$, $\phi 180 \times 125m$ 表面状況: ショットブラスト仕上げ 曲がり: 10mm/m, 50mm/全長 鼻曲がり: 25mm/180mm ($\phi 115$), 35mm/250mm ($\phi 180$) 直角度: 89~93°
ライン	ライン速度: ~ 20 m/mm 上下変動: ± 50 mm 左右変動: ± 30 mm
探傷器	探傷器: 2台 マルチプルレンジゲート (10ch) 距離振巾補償回路
探触子	タイヤ探触子 (可変角複合振動内蔵) 振動子寸法: $\phi 25$ 探傷周波数: 1 MHz
信号処理	ペン書き記録 マーキング

参考文献

- 1) 白岩他: 鉄と鋼 Vol. 63 No. 11, S 701
- 2) 白岩他: 非破壊検査 Vol. 27, No. 2, P. 140
- 3) 白岩他: 9 th WCNDT 1C-10