

(426)

超音波ルーペの開発

住友金属工業株式会社 中央技術研究所 山口久雄, 藤沢和夫, 村山理一

1. 緒言

最近, 使用条件の厳しい製品が増加してきており, それに伴って非破壊検査に対する要求も, しだいに高くなってきている。そこで, 鋼材の精密探傷技術として, 微小な介在物, 気孔等を検出し, その分布, 面積率等を測定する必要がある。本報告では以上の要求を満たす超音波ルーペの探傷原理, 実験結果及び適用例について述べる。

2. 探傷原理

100 μm 以下の微小欠陥の探傷を目的としており, 従来, 用いられてきた探傷周波数より数倍高い周波数の集束された超音波ビームを水を介して材料中に入射させ, 探触子を材料上で精密走査させることにより微小欠陥からの反射エコーを検出する。(図1)

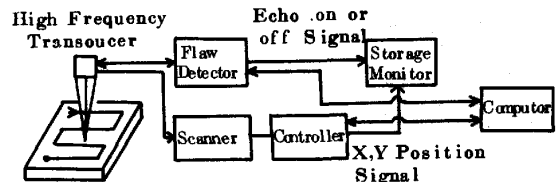


Fig 1 Block diagram of ultrasonic roupe

3. 特徴

表1に高周波超音波で精密走査可能な超音波ルーペの仕様を示す。

4. 実験結果

(1)検出能力: 鋼中に加工された平底穴(50 μm)からの反射エコーを確認できた。(図2)

(2)超音波Cスコープ像の再現性: φ 1.0 以下の平底穴に対しては像径がしだいに実寸より大きくなってきており超音波ビームの大きさの影響が表われている。現在の探触子で, これを大きく改善することは困難である。しかし, その拡大率から実際の欠陥の大きさの推定は可能。(図3)

5. 評価結果

(1)CCスラブ切り出し鑄片, 圧延材, 線材等を探傷した結果, 50~100 μm の微小な非金属介在物等を検出できた。

(2)アルミナ系及び窒化ケイ系セラミックスでも80 μm 径の気孔や異物を検出できた。

6. 結言

100 μm 程度の微小欠陥が探傷可能な汎用性の高い探傷システムを開発した。今後, CCスラブ, 強加工性材料及びセラミックス等の使用条件の厳しい製品に適用していきたい。

Table 1 Specification

Flaw detector	Frequency : 50 MHz (MAX)
Scanner	Resolution : 125 μm (MIN) Scanning range : 112.5 × 112.5 (MAX) 12.5 × 12.5 (MIN) Scanning speed : 150 mm/S (MAX) 13.3 mm/S (MIN)
Signal processor	C-Scope (Area Rate) B-Scope D-Scope

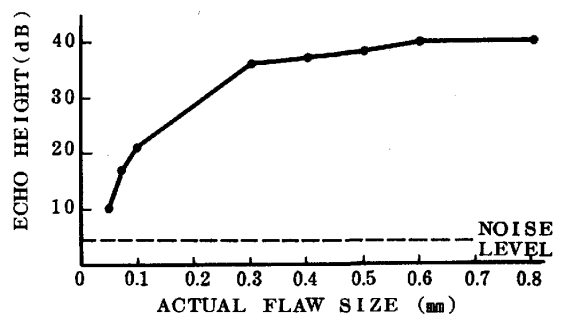


Fig 2 The relation between echo height and actual flaw size

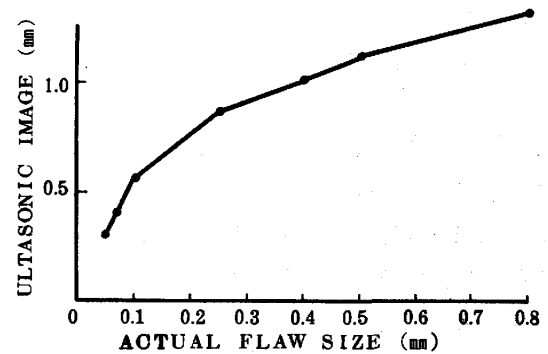


Fig 3 The relation between ultrasonic image and actual flaw size