

設備紹介



Equipment

丸棒精密超音波探傷装置

1. はじめに

大同特殊鋼(株)星崎工場ではステンレス鋼や工具鋼を中心に様々な材質の棒線、帯板を製造している。その中に、人工股関節や人工歯根などの人体インプラント製品に使用される純チタン、チタン合金丸棒があり、これらの丸棒には客先から超音波探傷による厳しい内部品質の検査が要求されている。

超音波探傷の規格は客先独自のものもあるが、一般的には航空宇宙材料用内質検査規格 AMS2631 が適用され、その中でも最も厳しい class AA が要求されている。この要求に対応するため星崎工場に設置している丸棒精密超音波探傷装置を紹介する。

2. 装置の概要

要求性能 (ϕ 0.8 mm 平底穴による校正) と必要検査速度 (チタン 22 t/月) のバランスから、複数の振動子を用いるフェーズドアレイ法による装置 (図 1) とした。装置の主な仕様は表 1 に示す通りで、棒鋼を連続的に自動探傷できる様に水槽内への給材と水槽からの集材を自動的に行える設備となっている。要求仕様を満足させるために重点的に取組んだ技術は以下の通りである。

- (1) 高検出能アレイプローブを設計し、ノイズ低減の信号処理技術を開発
- (2) 被検査材とプローブの位置ズレ (0.5 mm で 6 dB) による感度低下抑制機構を実機化
- (3) 垂直探傷と斜角探傷による全断面検査

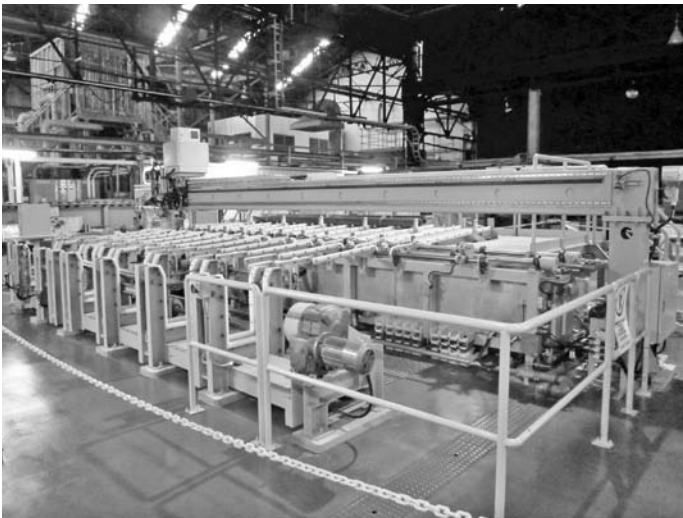


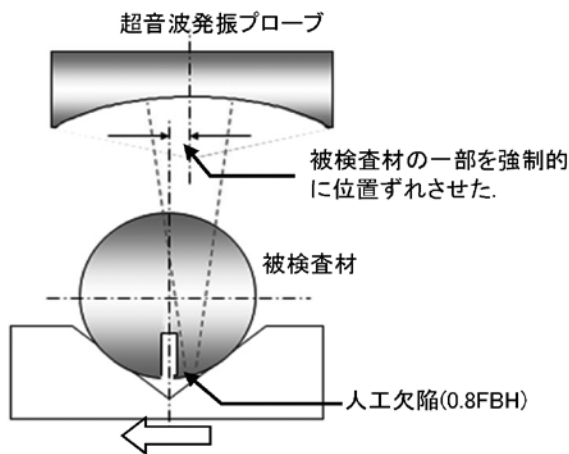
図 1 装置の外観

表 1 丸棒精密超音波探傷装置の仕様

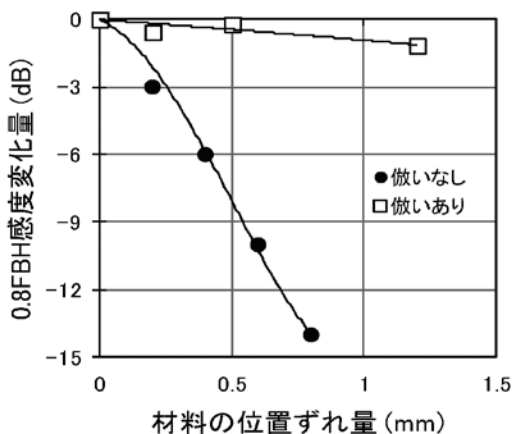
仕様	
被検査材	直径: 13 mm ~ 70 mm 長さ: 2000 mm ~ 6000 mm 表面状態: 切削, 研削
探索方法	水浸フェーズドアレイ法 探触子走行, 被検材回転
探傷速度	120 mm/min
プローブ	128chアレイ探触子 (7 MHz, 10 MHz)
その他	水温管理, 自動給集材, 集材時不良品自動分別, AMS2631 class AA対応, ETTC7DQ対応

3. 性能確認

探傷性能を確保する上で最も大きな課題であったプローブと被検査材の位置ズレ防止機構の効果確認を行った。直径16mm、長さ2600mmのチタン合金(Ti-6Al-4V)丸棒の表面に直径0.8mm、深さ2.7mmの人工欠陥(平底穴)を作成し、この棒鋼の一部を強制的に曲げた状態で自動探傷を行い、曲げ量0mmの場合との感度差を評価した。図2に示す通り、位置ズレ防止機構が無い場合は0.4mmのズレで6dBの感度低下が発生するが、新機構によりプローブの位置ズレを防止することで感度低下を抑制できている。なお、自動探傷時のS/Nは8であった。



a) 人工欠陥付き被検査材とプローブの位置関係



b) 性能検証結果

図2 プローブ倣い機構の性能検証

4. おわりに

人体インプラント製品用丸棒鋼に要求される内部品質を保証するためフェーズドアレイ式水浸超音波探傷装置を開発し目標通りの検出性能を有することを確認した。

チタン合金を溶解から内質検査まで一貫して生産することで、より良いものをより早くお客様へ提供できるように今後も各種技術開発に取り組んでいきたい。

(問合せ先)

大同特殊鋼(株) 星崎工場 機能材料製品室

佐古 崇

Tel. 052-611-9407