669.15'24'26-194.56: 669.14-462.2: 621.791.05: 620.179.16

(362) 溶接オーステナイト系ステンレス鋼管の超音波探傷挙動
(溶接オーステナイト系ステンレス鋼管の超音波探傷－I)

日新製鋼　阪神製造所　○前田太郎　三宅征二郎
兼国明洋

1. 緒　言　オーステナイト溶接部の超音波探傷(UT)は粗大で弾性異方性を持つデンドライト組織のための減衰、散乱による組織ノイズ、ビーム操舵現象及びボンド部におけるビームの屈折などにより困難とされている。しかし溶接オーステナイト系ステンレス鋼管(管)のUTが内外において一部商業的に実用されているのも事実であり、厳格用途管はUTを基幹とするNDTシステムにより品質保証するのが望ましい。厚肉オーステナイト溶接部のUTは縦波斜角法により解決が計られているが自動UTを前提とする管のUTでは横波斜角法によらねばならない。管は薄肉のため減衰は特に問題とはならないが傷信号と同質の粒界散乱によるコヒーレントな組織ノイズによるSN比の低下が最大の問題となる。SN比改善対策として送信器側で送信周波数無段階可変式狭帯域送信器による最適周波数の選択及び送信パルスの短縮化と周波数スペクトルから有害な高周波成分をカットする信号制御法、一方受信器側では信号平均化及び位相調整などが将来実用される可能性はあるが現時点では探触子の選定すなわち広帯域形集束探触子の採用により雑音域断面積に対する欠陥断面積の比を大きくすると共にその高分解能特性により極力短いビーム路程を用いるのが実際的である。以上の認識に基いて著者らは管のUT挙動の安定化を実験的に検討した。

2. 実験結果　(1)小径管の自動UT性の評価－SN比の安定性から見た広帯域及び狭帯域形探触子の比較、静的実験結果を図1に示す、NはSと同一ビーム路程の隣接健全溶接部のノイズ、Nmaxは同一条件でビームが過ぎる健全溶接部の最大ノイズを示す。対象管は焼鈍材で未焼鈍材は参考材である。CRT図形から3㎜t以上の管の内面傷は広帯域探触子によれば0.5 SでUTできる。自動UTを保証する静的SN比は約10dBなので広帯域探触子により内外面0.3㎜d 以上のL方向Uノッチ相当傷の自動UTが可能で動的実験で補足確認される。

(2)中径管のUT性
広帯域線集束探触子と走査器により可能である。

(3)大径管のUT性
入手できる接触形狭帯域点集束斜角探触子で手動的に行うことができる。

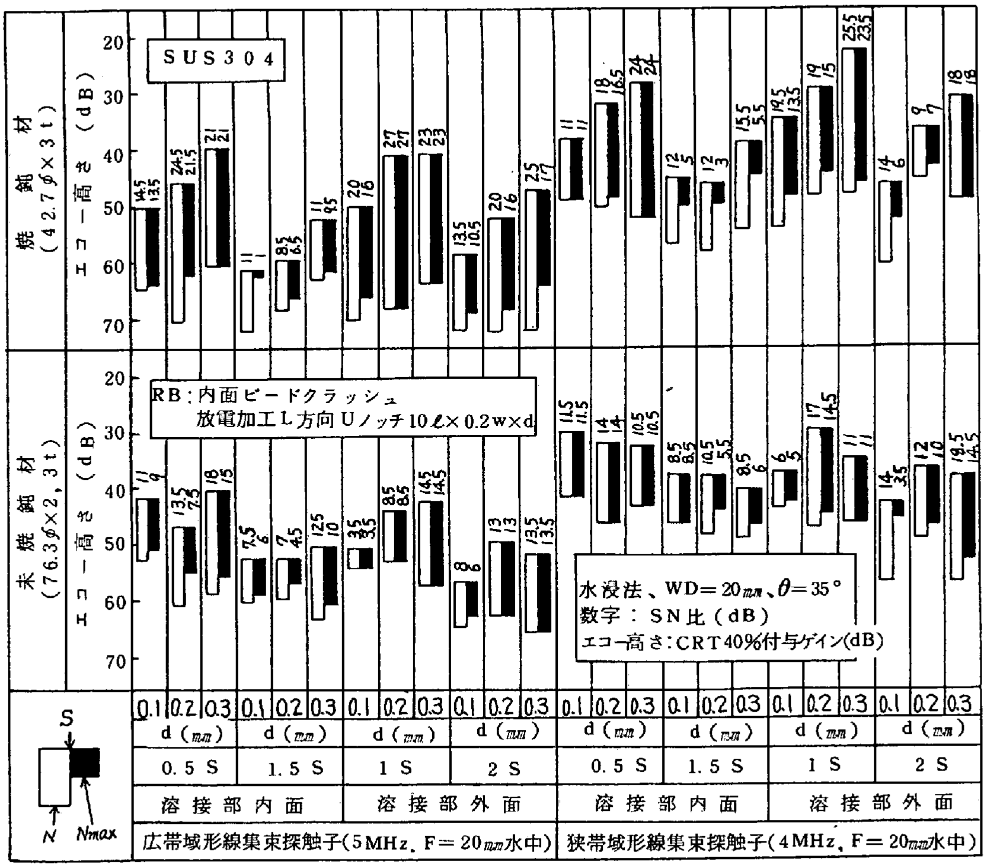

図1　小径管の超音波探傷挙動に及ぼす探触子帯域特性の影響

文献　木村他；　非破壊検査、29(1980)4、P. 239