

(342) 高Mn系非磁性鋼板および溶接継手部の超音波探傷性

(高Mn非磁性鋼板の研究-V)

神戸製鋼所 浅田研究所

岩崎全良 松本 清○鈴木紀生

加古川製鉄所(工博)笠松 裕 平野宏通 清水真人

1. 緒 言

高強度構造材として注目されてきた高Mn系非磁性鋼については超音波探傷性に関するデータが少なかった。そこで、筆者らは、オーステナイト組織である高Mn系非磁性鋼板とその溶接部について、超音波透過性、後方散乱ノイズを調べ、これらのデータを基本にして超音波探傷性を検討した。

2. 実験方法

1) 鋼板について

高Mn系非磁性鋼板(板厚40~200mm)から採取した試料について超音波減衰定数の周波数依存性および板厚依存性を求めた。また直接接触法により材中に設けた人工欠陥の検出性を調べた。

2) 溶接部について

供試材は、DW14Mワイヤを用い、100mm厚の非磁性鋼板をMIG突合せ溶接したもの、および同溶接部の一部から切り出した丸棒(30mmφ×50mmℓ)である。丸棒を用い、全溶着金属中での超音波透過性・後方散乱ノイズのデンドライト方向依存性を求めた。また、突合せ溶接部中に設けた4.8mmφ横穴人工欠陥の検出性も調べた。

3. 実験結果および考察

1) 鋼板について

図1に超音波減衰定数の圧延方向依存性を、図2に超音波減衰定数の結晶粒度依存性を示す。これらの結果から鋼板は超音波的に等方的であり、その材中の超音波透過性は、板厚すなわち加工率に応じて決まる結晶粒度のみに関係していると言える。各厚さの試料について2.25, 1MHzの探触子を用い、人工欠陥を検出したところ、板厚の4%の径の平底穴をSN比10dB以上で検出することができた。

2) 溶接部について

図3に、全溶着金属における超音波の透過性のデンドライト方向依存性を示す。これから超音波の透過性が良くSN比が良好な方向はデンドライト方向に対して45度の方向であることがわかる。図4は、溶接部に設けた人工欠陥についてのMAスコープの一例を示すが、このようなデータから、屈折角60度の縦波斜角探触子を用いれば欠陥を検出することができ、かつ図3から期待される屈折角45度の探触子より検出性が良かった。この結果から厚板の溶接部を探傷するときには、単に部材中で透過性の良い方向から探傷すると言う考えだけでは不十分で、(減衰定数×透過路程)が小さくなる方向から探傷する必要があることがわかった。

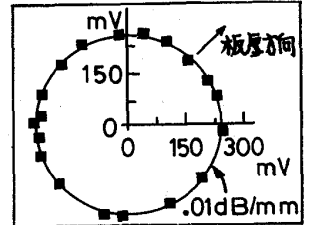


図1 鋼板の透過音圧の圧延方向依存性

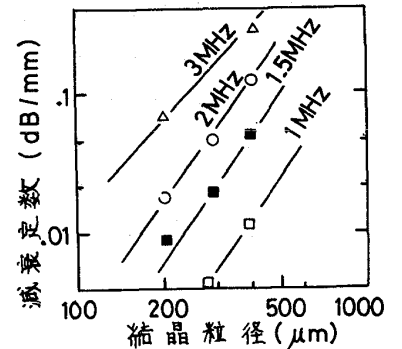


図2 減衰定数の粒度依存性

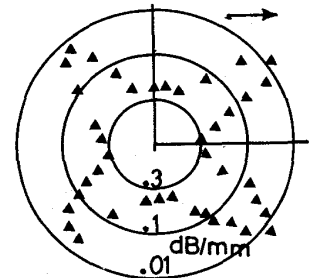


図3 透過音圧のデンドライト方向依存性

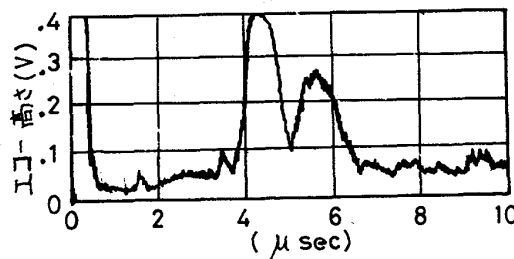


図4 人工欠陥エコーのMAスコープ

(矢印はデンドライト方向)