

(607)

X線透過試験による薄鋼板非金属介在物の形態解析方法

川崎製鉄㈱ 水島製鉄所 小石想一 ○入谷正夫 長久 薫

1. 緒言 薄鋼板の微細な非金属介在物を精度よく検出測定する方法としてX線透過写真法に着目し、介在物調査に必要な検出精度を得るための試験条件を検討した。さらに冷延鋼板の介在物形態の調査などに適用して興味ある結果が得られたので報告する。

2. 試験条件と検出精度 X線写真の最高検出精度は線質，焦点寸法，散乱線量，フィルム濃度および観察条件などの影響因子を適切に調整，くふうすることによって得られる。0.3～3.2 mm厚さの薄鋼板における人工きずと介在物の検出限界例を図1に示す。また代表的な撮影条件を表1に示す。

表1 撮影条件の例

試験材	0.8 mm厚，冷延鋼板
X線発生装置	PHILIPS-MG 160(MCN166)型0.4×0.4mm焦点，ベリリウム窓
露出条件	50 Kv×6 mA×6 min, FFD=600 mm ²
フィルム	Fuji #50, ノースクリーン, 黒紙ホルダー, D=1.8

3. 冷延鋼板介在物調査への適用

3.1 X線写真による介在物寸法の測定 介在物の影像を70倍拡大鏡で測定した寸法と介在物を切断実測した寸法とを比較した。図2に幅寸法の測定例を示す。介在物寸法は写真影像から精度よく測定できており実寸法との誤差は20 μm以内である。

3.2 介在物体積の推定 圧延後の板幅が鋳片の幅に等しいとき，鋳造時に球形である介在物は圧延によって幅方向に変化しないので体積は圧延後介在物の幅を径とする球体積として計算できる。前項と同じ方法で写真影像から介在物の幅と長さを測定し，まず影像幅を球径とした体積を求め，次に圧延変形介在物を方形と仮定して，切断実測した幅，厚みと影像長さから方形体積を求めて比較した。その結果は図3に示すごとく両者がよく一致するので，介在物体積は影像幅を径とする球体積として実用的な精度で容易に測定できると言える。

3.3 冷間圧延後の介在物形態調査例 異なる連鋳機の鋳片から製造された冷延鋼板の介在物形態を写真影像の長さと幅によって比較検討した。図4から垂直曲げ型連鋳機製薄板(B)には全彎曲型連鋳機製薄板(A)よりも大型の介在物が多くて，かつ圧延による変形量が幾分小さく，また全彎曲型製薄板には直径100 μm程度の微細な球形介在物も多いことがわかる。

4. 結論 X線透過試験法は試験条件を適切に設定することによって薄鋼板の微細介在物を精度よく検出できる。また影像寸法を測定することによって板を切断したり溶解することなく介在物の形状，体積を容易に推定することができるので非金属介在物の調査研究に有用な方法と言える。

5. 参考文献 1) 仙田ら；非破壊検査29(1980)2, 106

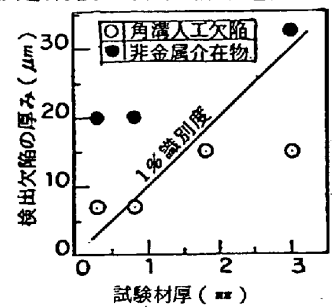


図1 人工きずと介在物の検出限界例

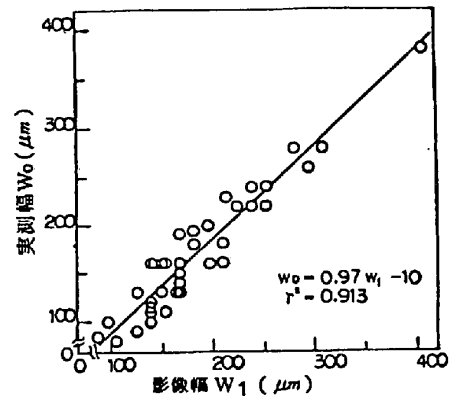


図2 介在物の影像寸法と実測寸法の関係

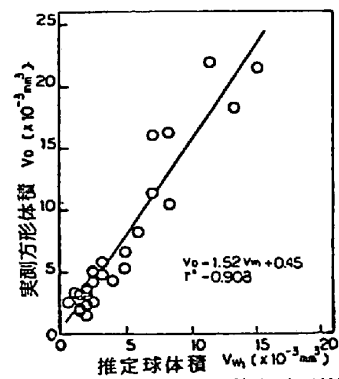


図3 推定した介在物体積と実測体積

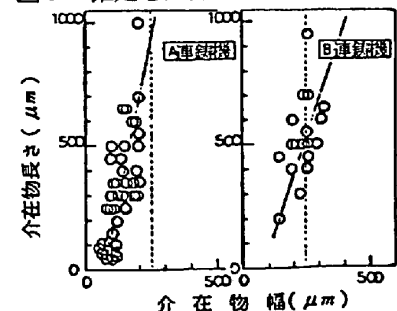


図4 連鋳冷延板の介在物形態の相違例