

神戸製鋼所 神戸製鉄所 工博山田凱朗, 早見威彦, 隠岐保博
加古川製鉄所 小南孝教, 柴田隆雄, 塚 雅彦

1. 緒言

スチールコード, ホースワイヤ等に用いられる極細線用線材では, その後の冷間加工中に断線が発生する。この断線をひき起こす欠陥の1つに非延性介在物がある。今回この介在物の特徴と介在物に関する線材品質の評価方法について研究したので報告する。

2. 実験方法

2-1 断線破面からの介在物の抽出

断線破面をまずSEM-EPMAで観察した。さらに, 断線破面から介在物を取り出し, その形態, 組成, サイズをSEM-EPMAにより観察した。

2-2 線材中の介在物の調査方法

温硝酸法により一定量の線材を溶解し, この残渣をフィルター上に集め, これをSEM-EPMAで観察した。また, この残渣の中から破面から抽出した介在物と同じ組成, 形態の介在物のみを選び出し, あるサイズ以上で個数を数え, 指数化した。

3. 実験結果

(1)破面に存在する介在物は主にアルミナあるいはアルミニウム酸化物であった。

(2)破面から介在物を抽出し調査したところ, サイズは線径の約1/3以上であり, 組成と形態とにより, 3~4種類に分類することができた。

(3)線材からとり出された残渣中にはアルミナだけでなくシリカ, シリケート等さまざまな介在物が存在するが, この中に極く少数ではあるが破面から抽出したものと同一組成, 形態の介在物が存在する。(但しサイズは小さい。)このことより極細線で悪影響を与える介在物は冷間加工中非延性であるだけでなく, 比較的破壊しにくい介在物であることがわかる。

(4)一般に介在物の評価法として, ミシェラン法, ベカルト法等鋼の研磨面を光学顕微鏡で観察する方法がある。しかしこれらの方法では断線破面に存在する介在物と研磨面で調査した介在物との特性の対応が必ずしも一致しないため, 超清浄を要求する極細線用線材の品質評価法としては十分でない。この問題を解消するため, 2-2で述べた方法で線材の残渣を調べ, 介在物指数と2次加工工程での断線指数との関係を調べた。Fig. 1に示すように, この方法では2次加工工程での断線状況はある程度予想することができる。(指数が大きいほど, 断線回数, 介在物検出個数は多い。)

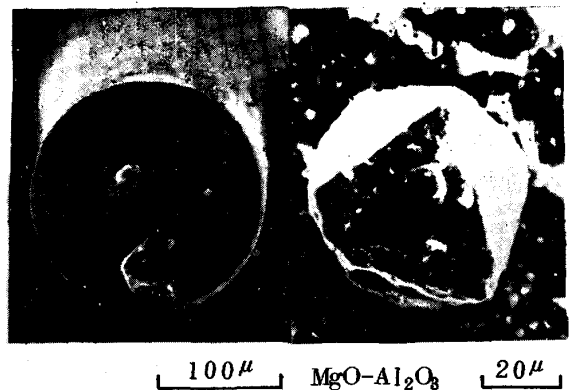


Photo. 1 Typical fracture surface and inclusion extracted from fracture surface

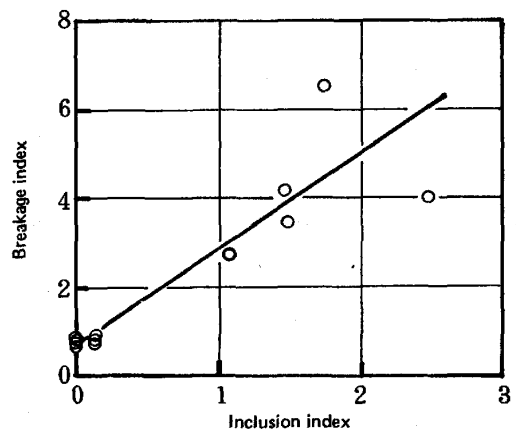


Fig. 1 Relation between inclusion index and wire breakage index in the cold working process