

(264)プラスチック金型材のシボ加工性の改善

住友金属製鋼所 田村英二郎 長尾慶彦・海野正英  
日本碍子 小泉滋郎 梅村勉

I 目的

プラスチック成形に使用される金型にはプラスチック製品表面に種々の模様を転写するためそれに対応した模様が腐食加工される。この加工をシボ加工と呼んでいるが、この加工状態によってプラスチック製品の品質が左右されるため、シボ加工においては金型がムラなく均一に腐食されることが必要である。このシボ加工性におよぼす材質要因を調査し、シボ加工欠陥の原因を究明し、その対策を確立することができたので以下にその結果を報告する。

II シボ加工

シボ加工とは金型表面の一部のみを露出させ、その部分を腐食液により溶解させ凹凸の模様を作ることであるが、この際写真1に示すような線状欠陥が発生することがある。

III シボ加工欠陥(シボムラ)の材質上要因調査

シボ加工条件として、腐食液は硝酸+過酸化鉄系を用い、その温度時間は、30℃、15分の一定とした。腐食深さは100μ前後である。

1. シボムラ部断面を顕微鏡観察すると線状欠陥に対応した高状マイクロ偏析がみられ、この正偏析部が腐食されにくいこと欠陥が発生することが判明した。
2. この偏析部(SCM4)をEPMA線分析した結果偏析比はMo ≫ Mn ≃ Cr ≫ P ≃ Siの順であり、Moの偏析比が1.80~2.20と大きく、Pのそれは1.10と比較的小さい。

3. 焼入硬化ムラなどの組織ムラによってもシボムラは発生することがある。

4. MnS介在物はシボ加工に特に悪影響を与える。

IV. 高温拡散焼鈍によるシボムラの軽減

1. シボムラが顕著に発生した材料(SCM4)に1200℃X36、72および96時間の高温拡散焼鈍を施し、シボ加工を行なった結果、36時間保持によりシボムラは大巾に軽減されることがわかった。

2. EPMA線分析によっても、偏析成分の均質化が判明し、その速度は溶質分布がサイン曲線に近似すると破係計算値と比較するとMoはよく一致し、Mnは予測されるよりも速く、Crは遅い速度である。

V 結論

シボ加工欠陥の材質上主原因はマイクロ偏析であることを究明し、この対策として高温拡散焼鈍が有効であることを確認した。



写真1 加工面に発生した欠陥

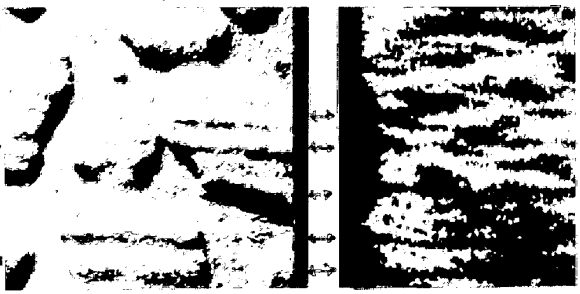


写真2 シボ加工欠陥とマイクロ偏析の対比

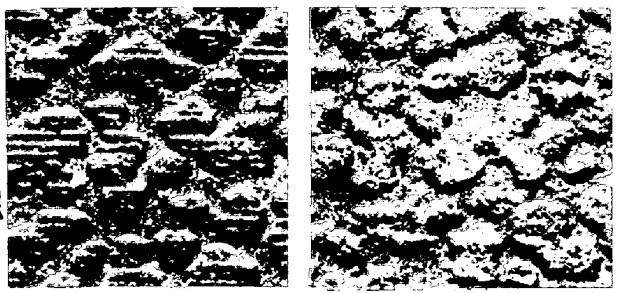


写真3 高温拡散焼鈍によるシボムラの軽減