

刻印金型の刻印不良の原因解明

断面観察及びマッピング分析による不良原因の調査



中国化薬株式会社

中国化薬株式会社は、爆薬製造から発展した数々の技術により、国内唯一の製品を提供し社会に貢献しています。高い専門性と安全性が求められる防衛火工品、産業火薬品、工業薬品等の製造・販売を行っています。

所在地: 広島県呉市天応塩谷町 1-6

URL <https://www.chugokukayaku.co.jp/>



相談内容

金属製品を製造する際に製品に文字を刻印しているが、想定よりも短い期間で刻印が不鮮明になる不良が発生するため、原因を調査してほしいとの相談がありました。

支援内容・成果

文字を刻印するための刻印金型には、長期間使用しても変形・摩耗が発生しないよう強度・硬度をもたせるための熱処理を行います。

まず、刻印不良の原因が、熱処理不良による硬度不足により変形・摩耗したのではないかと疑い、表面の観察を行いました。図 1 は刻印文字部表面、図 2 は刻印文字部断面の顕微鏡観察結果です。観察結果より、刻印文字部に変形・摩耗した様子は見られず、熱処理不良によるものではないと考えました。

次に、刻印文字部表面近傍断面をより詳細に観察したところ、図 3 の左図に示すように付着物が存在しており、EPMA による元素マッピング分析(図 3 の右図)の結果、付着物は亜鉛を主とするものであることが分かりました。刻印対象の製品の材質が亜鉛メッキした鋼板製であることから、刻印時に鋼板表面から剥離した亜鉛(粉)が、刻印表面に堆積付着したものであると考えました。

そこで、定期的なメンテナンスを行い、付着物を除去することを助言し、問題は解決しました。

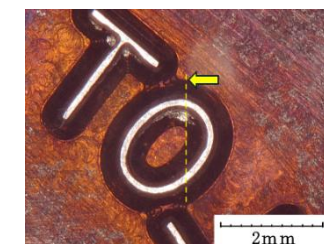


図 1 刻印文字部の表面観察

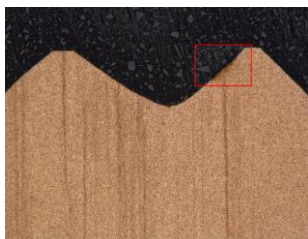


図 2 図 1 中黄色破線部断面の組織観察

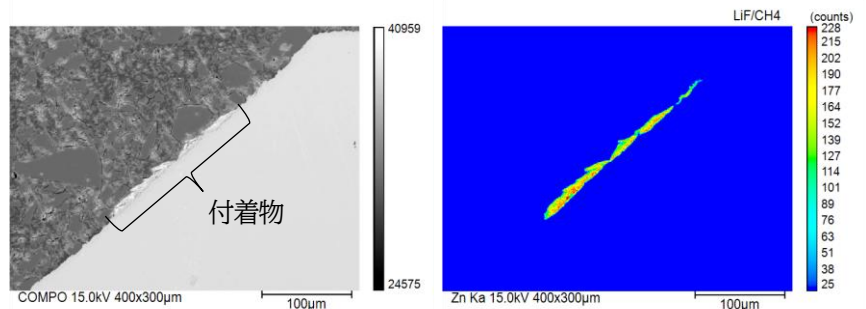


図 3 図 2 中赤四角形部の EPMA による亜鉛のマッピング分析結果