

高まる自動車関連部品の洗浄度検査の要求

これまで自動車関連部品の洗浄度の検査方法は、洗浄後液を濾過したときのフィルター重量の差から求める重量法が主に採用されてきましたが、近年は部品の小型化・高密度化により流体部品も精密化・高精細化が進み、自動車業界では異物(コンタミ粒子)の重さよりも大きさや形状・個数を重視する粒子計数法による検査への要求が高まっています。こうした背景から、自動車関連部品の洗浄度検査と今後主流となる顕微鏡等による視覚的な検査方法である粒子計数法について、その概要をご紹介します。

はじめに

エンジン、パワートレイン、ブレーキ、ステアリングなど自動車に用いられる流体部品の製造時や、前工程における切断・研削・プレス・曲げなどの金属加工時の切粉・加工油等の残渣は、後工程の熱処理・めっきや塗装などの表面処理や部品同士の組み付け時に動作不良を引き起こす原因となることから、加工後の洗浄は品質確保・信頼性の要となる工程です。そのチェックとして洗浄度検査の方法もさまざまありますが、これまでは、金属粉・クズがしっかり除去できているかについて、洗い流した洗浄液をフィルターで濾過した重量を電子天秤で測定する重量法で合否を判定していました。

そのような中、2005年に粒子計数法による洗浄度検査の有用性を示したドイツ自動車工業会が品質管理規格VDA19を発行し、国際規格ISO16232が策定されたことから、今後製造工程の上流から下流まで粒子計数法での評価が求められるようになることが予想されます。

部品洗浄度検査の種類

部品洗浄度検査には、洗浄液を部品にかけて洗い流した後、メンブレンフィルター(フィルター)で濾過するバッチ検査と、流体回路に組み込んだ状態で試験が可能なオンライン検査があります。バッチ検査は、フィルターの重量を電子天秤で量る重量法と、視覚的にコンタミ粒子の大きさ・形状・粒子数及び光学素子によって金属系材料を抽出可能な顕微鏡によって解析する粒子計数法に分類されます。また、複数部品を組み付けた最終製品はオンライン検査で行われる場合もあります。以下に部品洗浄検査の概要を示します。

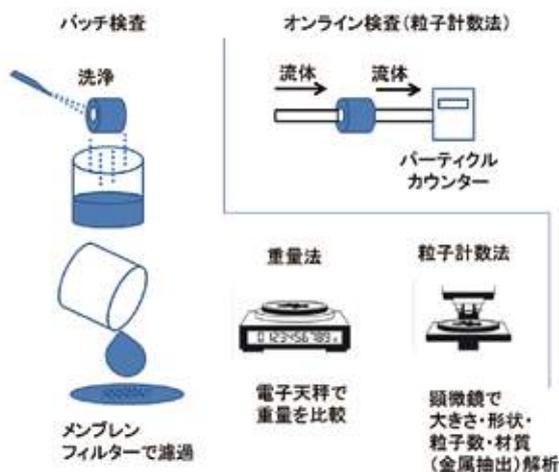


図1 部品洗浄度検査の概要

粒子計数法による解析事例と課題

顕微鏡を用いた粒子計数法により解析した例を下記に示します(オリンパス株式会社協力によるCIX100によるデモ)。

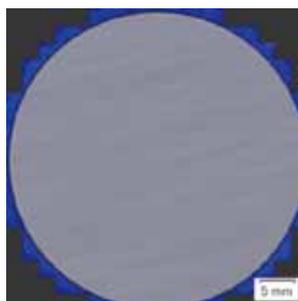


図2 濾過後のフィルター

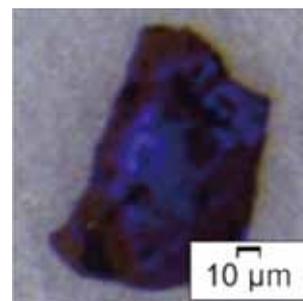


図3 抽出されたコンタミ粒子

図2に塑性加工後の部品洗浄液を濾過したフィルターを、図3に顕微鏡粒子計数法より抽出したコンタミ粒子個体を示します。偏光光学素子を通した画像は表面の光沢状態によって金属に近いものは青っぽく観察されます。このようにフィルターに負荷なく濾過可能な洗浄液であれば個々のコンタミ粒子が視認可能な観察用サンプルが得られ、画像処理・解析が正確に行えます。一方、高粘度のサンプルを濾過した場合、濾過圧とフィルターの mismatch により図4のように周辺部分にリング状にコンタミ粒子が凝集し、微小なコンタミ粒子が大きな粒子として誤認識され、正確に解析できません(図5)。言い換えると顕微鏡粒子計測法は、観察用サンプルを作成すること自体が計測の一貫であり、サンプルに応じた濾過の条件出しが非常に重要であるといえます。

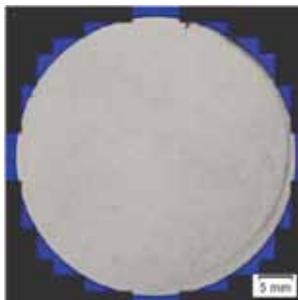


図4 高粘度サンプル濾過後

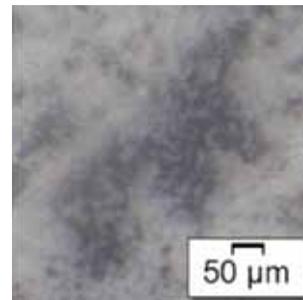


図5 誤認識されたコンタミ粒子

現在、中丹技術支援室では東洋濾紙株式会社と共同で減圧/加圧選択型の濾過圧-フィルターの最適化を行い、フィルター多層最適化加圧濾過により顕微鏡粒子計数法解析の確度向上に寄与する高粘度サンプルの作成方法を検討しています。今後は、自動車関連部品をはじめとする高精度・高精細部品の洗浄度評価のための環境整備を行っていきたくと考えています。

お問い合わせ先

京都府中小企業技術センター 中丹技術支援室 TEL:0773-43-4340 FAX:0773-43-4341 E-mail: chutan@kptc.jp