Kawasaki
Powering your potential

高分子製品の品質保証支援

概要

ゴムや樹脂などの高分子製品には、軽量、安価、多彩な機能性といった利点がありますが、使用環境により経年劣化を生じやすいなどの課題があり、用途を誤ると重大なトラブルにつながります。そのため、適材の選定や長期耐久性の確認、また、不具合発生時には不具合原因の究明が必要です。

弊社では、高分子製品の品質保証支援を行っています。お客様から、必要に応じて材料や部品、使用環境などの情報をいただき、ご要望に沿った適切な試験や分析を提案いたします。各種試験・分析の結果は報告書にまとめ、総合的な見解を示します。



図 1　き裂が生じた油圧ホース

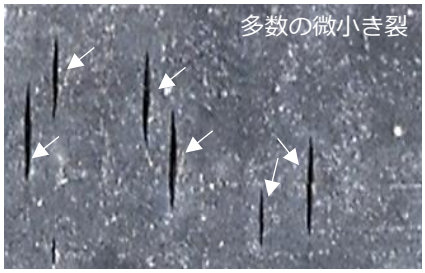
調査事例　油圧ホースの破損原因調査

き裂が生じた油圧ホース（図 1）の破損原因調査の事例をご紹介します。

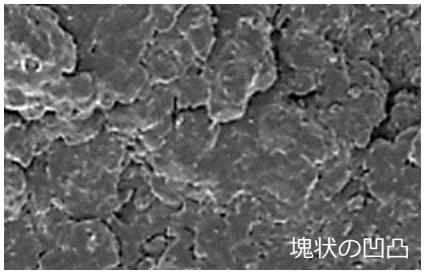
①損傷調査（外観観察、破面観察、劣化解析など）

損傷調査では、損傷部分の外観観察やき裂の破面観察を行います。破面の特徴を観察し、き裂の起点、進展方向、最終破断部、破壊形態、破損原因などを推定することができます。

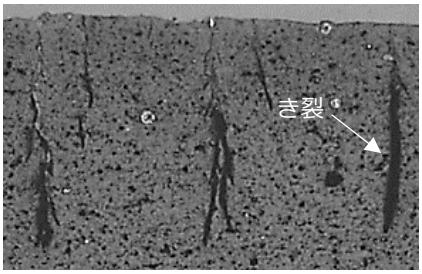
図 2 に油圧ホースの拡大観察結果を示します。油圧ホース表面に多数の微小き裂が生じており、破面に塊状の凹凸が形成されていることから、オゾン劣化によってき裂が生じたものと推定されました。



（a）表面



（b）破面



（c）断面

図 2　拡大観察結果

②材質調査（ポリマー・添加剤の分析、組成比の分析など）

高分子製品にはポリマーだけではなく、補強材や可塑剤などの様々な添加剤が配合されています。不具合品と新品のポリマーや添加剤を分析することで、不具合品において適材が使用されていたか否かを確認します。また、不具合品と新品を比較し、劣化により組成比や硬さなどが変化しているか否かを確認できます。

図 3 に有機添加剤やポリマーの成分分析の結果を示します。市場でき裂が生じた油圧ホースには、オゾンに耐性がないポリマーが使用されていましたが、オゾン劣化防止剤が配合されていることがわかりました。また、この油圧ホースのオゾン劣化防止剤は、新品と比較して減少していました。使用環境下でオゾン劣化防止剤が揮発または流出し、耐オゾン性が低下したため、油圧ホースにき裂が生じたと推定されました。

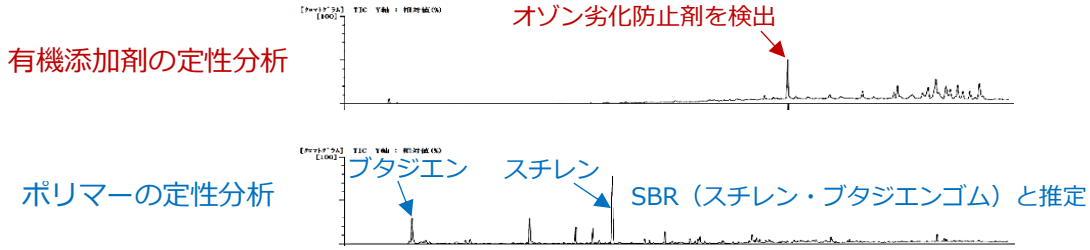


図 3　熱抽出・熱分解ガスクロマトグラフ質量分析結果

③耐久性試験（耐熱性試験、耐候性試験、耐液性試験、寿命評価など）

高分子製品は、熱・光・オゾン・液体・応力などによって経年的に劣化します。耐久性試験では、所定の使用環境や条件における高分子製品の耐久性を確認でき、長期耐久性寿命を迅速に評価することもできます。

A 社製と B 社製の油圧ホースについて、オゾン劣化試験（40℃、50pphm、200h ）を実施しました。図 4 に試験後の油圧ホースの拡大写真を示します。A 社製の油圧ホースにき裂が発生しましたが、B 社製にはき裂は確認されませんでした。このことから、B 社製の油圧ホースは A 社製よりも優れていることがわかり、耐久性試験により適材を選定することができました。



（a）油圧ホース A　　（b）油圧ホース B

図 4　オゾン劣化試験後の油圧ホースの拡大写真

川重テクノロジー株式会社

分析ソリューション部 第一課
Tel　：078-921-1672　FAX　：078-921-1673
Mail ：sh.u9_bunseki@global.kawasaki.com
HP　：https://www.kawaju.co.jp/

本　　社　〒673-0014 兵庫県明石市川崎町3番1号（明石船型研究所内）
明石営業所　〒673-0014 兵庫県明石市川崎町3番1号（明石船型研究所内）
Tel:078-921-1663　Fax:078-923-4458
神戸営業所　〒650-8670 兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号（川崎重工 神戸工場内）
Tel:078-682-5258　Fax:078-682-5278
東京営業所　〒105-8315 東京都港区海岸1丁目14番5号（川崎重工 東京本社内）
Tel:03-3435-2485　Fax:03-3435-2490