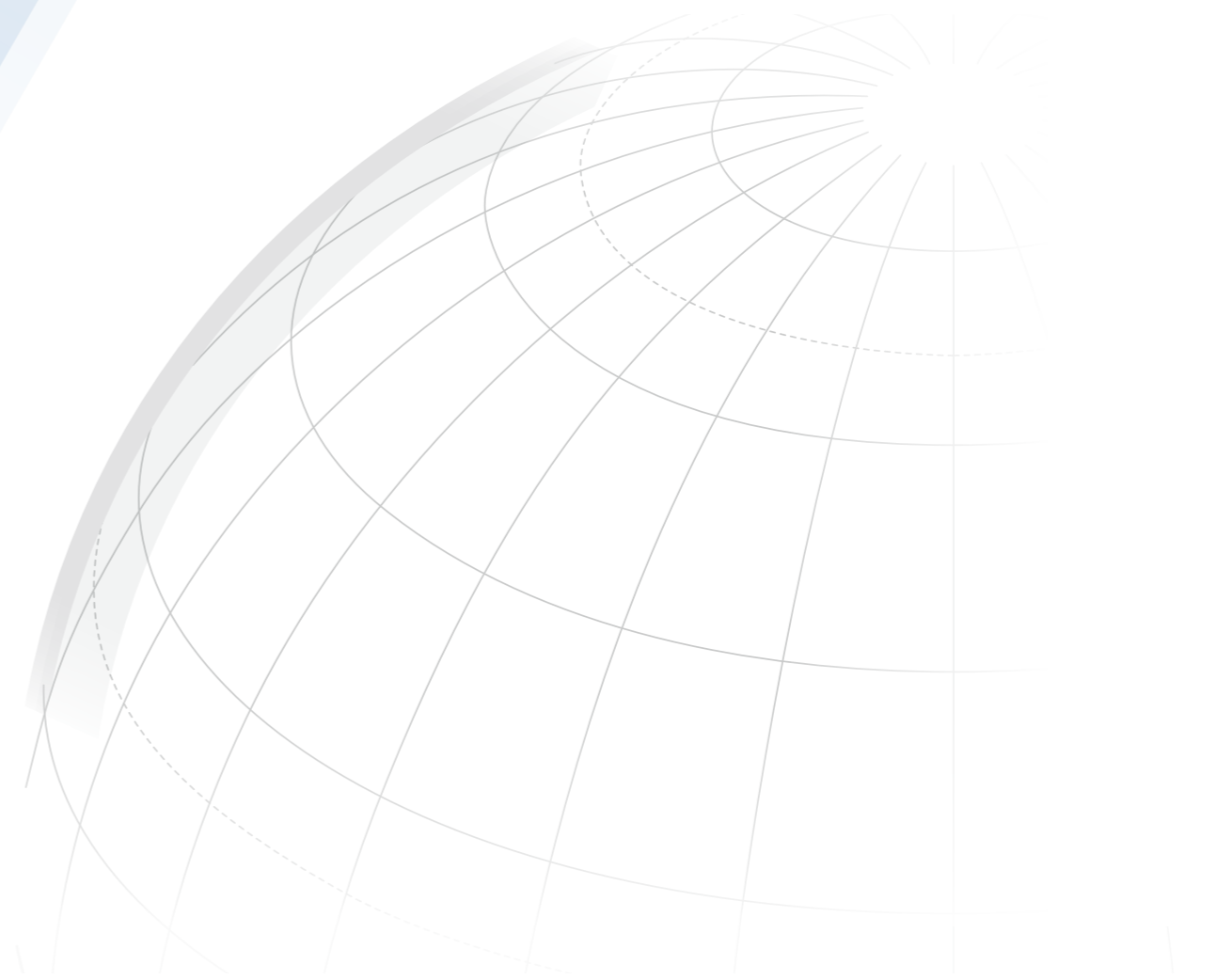


”ものづくり”に関する技術的課題解決を支援します



研究・開発と品質保証のパートナー

ゴム材料不具合調査の流れ



川重テクノロジー株式会社

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)
<http://www.kawaju.co.jp>

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

川重テクノロジー株式会社

ゴム材料不具合調査の流れ

ゴム材料に不具合が発生した!ものづくり・品質保証に関するその「困った」に川重テクノロジー株式会社がお応えします。
 弊社は、お客様の課題解決へ向け、実績豊富な専門家が調査内容を提案いたします。
 お客様のニーズに合わせて、個別技術はもちろん、原因調査・シミュレーション・再現試験・評価試験までのトータルソリューションを提供いたします。

調査の流れ 不具合発生 → 打合せ → 調査 → 報告

不具合発生

ゴム材料が割れた!!

ゴム材料が変色した!!

ゴム材料が変形した!!

こんな時は、川重テクノロジー(株)へご連絡下さい。
 打合せにより、調査内容を提案いたします。

調査打合せ

不具合発生に関する情報を頂ければ、調査に反映できます。
 ・材質、使用環境、その他

提案例

お客様の調査目的、ご予算等により、調査内容を提案いたします。

ゴム材料の劣化・破損調査

外観観察・材質調査・硬さ試験・破面観察・劣化調査・成分分析など

ゴム材料の変形調査

外観観察・材質調査・硬さ試験・成分分析・浸漬試験など

ゴム材料の変色調査

外観観察・成分分析など

1 不具合品の外観観察

- 不具合品全体の観察(変形、変色等)
- 不具合部近傍の観察(損傷形態、付着物等)
- 調査方針の選定



変色、損傷したゴムチューブ



き裂、破断したOリング



白化したOリング



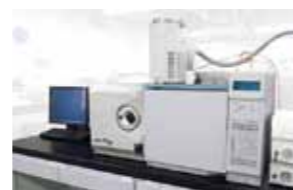
変形したパッキン

2 材質調査

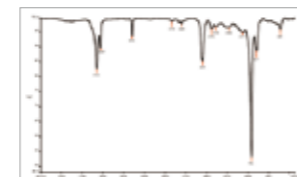
赤外分光分析・熱分解GC/MS分析により有機組成を調査し、材質を確認します。
 材質確認の結果、設計図に記載されたゴム材料が使用されたか否かを判定します。



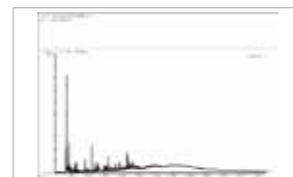
赤外分光分析装置



ガスクロマトグラフ質量分析装置



NBRの赤外吸収スペクトル



NBRのパイログラム

3 破面観察

マクロ破面及びミクロ破面観察によりき裂・破面の特徴を観察し、起点、進展方向、破壊原因を特定します。



走査型電子顕微鏡(EDX付) デジタルマイクロスコープ

マクロ破面観察

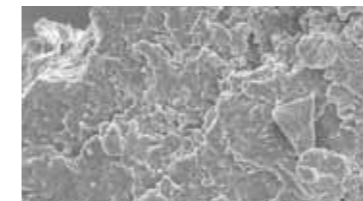


拡大



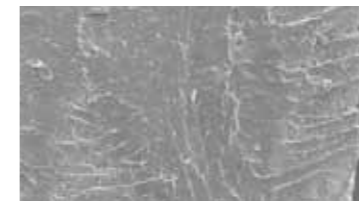
拡大

ミクロ破面観察



オゾン劣化

細かいき裂が多数存在し、不規則な塊状の凸凹が観察される。



リバーパターン

脆性破壊の進行方向を示す模様。

4 劣化調査(物性試験・機器分析)

物性試験(硬さ試験、引張試験等)・機器分析(赤外分光分析、熱分析等)により不具合品が劣化しているか否かを確認します。
 ここでは、その一例を紹介します。

硬さ試験

不具合品及び新品の硬さを測定し、使用前後での硬さ変化を観測し、軟化・硬化の有無を確認します。
 ゴム部品は劣化・膨潤により、軟化・硬化が促進されますので、硬さ試験により劣化・膨潤に関する情報を取得します。



IRHDマイクロゴム硬さ計

赤外分光分析

ゴム分子主鎖の酸化劣化に伴い発生した、カルボニル基(C=O)や水酸基(-OH)等の赤外吸収を確認します。
 赤外分光分析によりゴム破面の情報を取得し、劣化の有無を判定します。



赤外分光分析装置

劣化度の評価

物性試験・機器分析で得られた結果を解析して、ゴム材料の劣化度合い(不具合品が新品と比べてどの程度劣化しているか)を数値的に評価することが出来ます。
 このように劣化度を評価することにより、ご使用中のゴム材料の劣化状況を把握することができ、非破壊で調査できる場合もある為、不具合調査のみならず定期検査にも適しています。

5 詳細な原因調査

不具合品について詳細な成分分析を行った結果、取得した情報をもとに不具合発生の原因やメカニズムを推察します。
 ここでは、不具合品の成分分析に用いる主な手法を以下に紹介します。

無機添加剤や無機系付着物の分析

- ・蛍光X線分析(元素分析・含有元素の定性・定量分析)
- ・X線回折分析(結晶質の化形態の定性分析)



蛍光X線分析装置



X線回折分析装置

有機添加剤や有機系付着物の分析

- ・赤外分光分析(有機組成の調査)
- ・ガスクロマトグラフ質量分析(揮発有機化合物の定性・定量分析)
- ・液体クロマトグラフ分析(有機化合物の定性・定量分析)



赤外分光分析装置



ガスクロマトグラフ質量分析装置



液体クロマトグラフ分析装置

ゴムの基本組成分析

- ・熱分析



熱分析装置

その他調査

ご要望に応じて、その他の調査を提案します。

- ・文献調査
- ・再現試験(浸漬試験、オゾン劣化試験等)
- ・各種評価試験
- ・その他

6 調査結果報告書

調査結果を取りまとめ、不具合原因を推察し、総合的な見解を報告いたします。