

## 材料の ESR – ゴム (1)

関連製品：電子スピン共鳴装置(ESR)

### ■ゴム

ゴムはその材質ごとに特徴や用途があり、製品の部品として幅広く利用されています。柔らかく、よく伸びて、弾力性があり、絶縁・導電・半導電性を備えています。ゴムは大きく分けて天然ゴムと合成ゴムがあります。合成ゴムは、天然ゴムに似た性質をもち、耐熱・耐油・耐薬品・耐摩耗性などをもつ高分子化合物です。ゴムの短所は、経時変化があり、切削などの加工がしにくい、再利用が難しいことが挙げられます。

### ■ゴムの劣化

ゴムは、光、熱、オゾン、油、圧力、水、薬品などによって劣化します(図1)。一般的には『熱に弱い』とされており、常温やそれより低い温度などでその機能性を発揮します。図2のように、ゴムの分子鎖が熱を吸収すると運動が活発化し、最終的に架橋構造が破壊されてしまい、その結果劣化します(図2)。

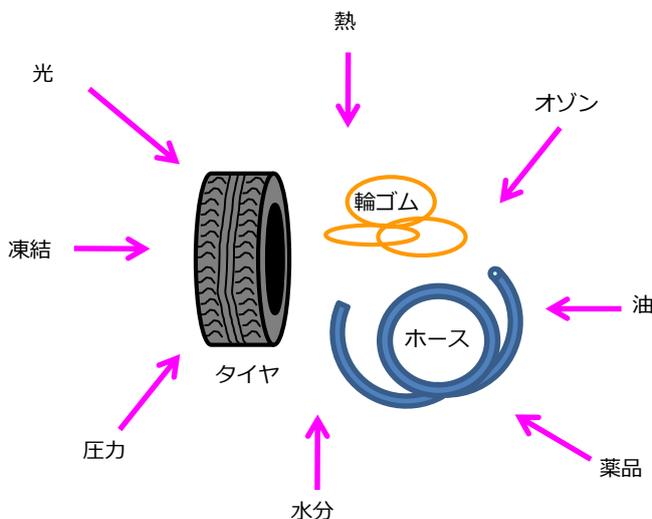


図1. 劣化の要因

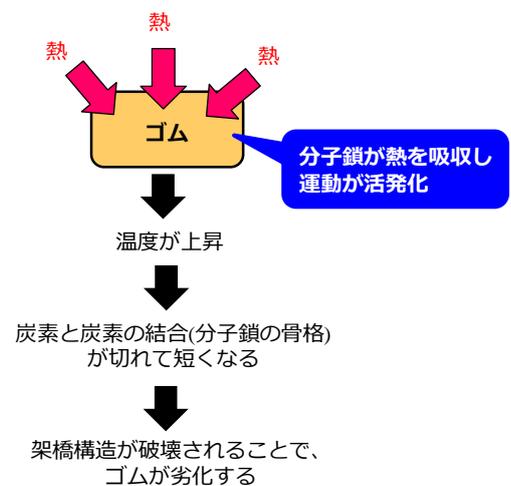
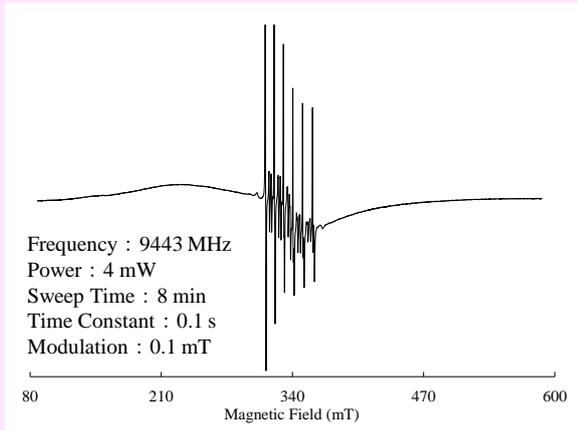


図2. 熱によるゴムの劣化

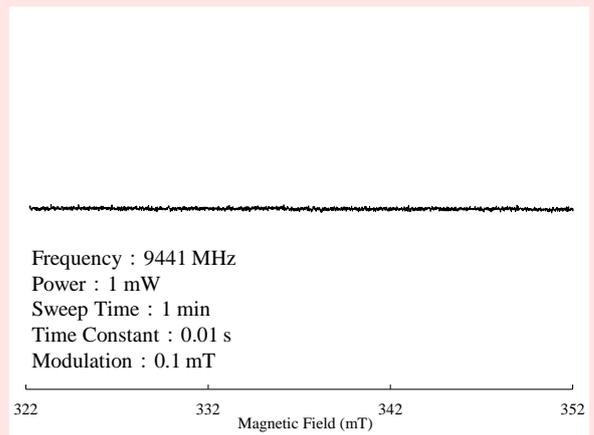
### ■ゴムの ESR 信号

市販のゴム(6種類)を切断して、それらを5φの試料管に挿入し、室温にて ESR 測定を行いました。図3に観測された ESR 信号を示します。天然ゴムからは、複数の ESR 信号が観測されました。マンガン由来と考えられるシャープな6本線とブロードな線形の ESR 信号が確認できます。アメゴムからは、室温では顕著な信号は観測されませんでした。クロロブレンゴムからは、 $g = 2.003$ 付近を中心にシャープな信号とブロードな信号が観測されました。フッ素ゴムからは、 $g = 2.003$ 付近にシャープな信号とブロードな信号、そして小さいですがマンガン由来と考えられる6本線も観測されました。シリコンゴムからは、室温では顕著な信号は観測されませんでした。導電性ゴムからは、 $g = 2.052$ 付近を中心にブロードな信号が観測されました。ゴムの種類によって、室温にて様々な ESR 信号が観測されることが分かります。

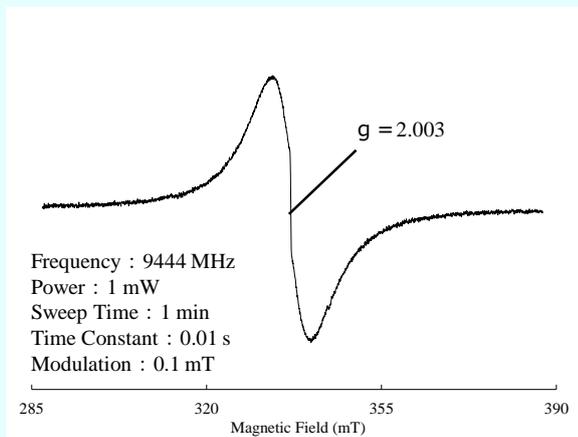
### 天然ゴム



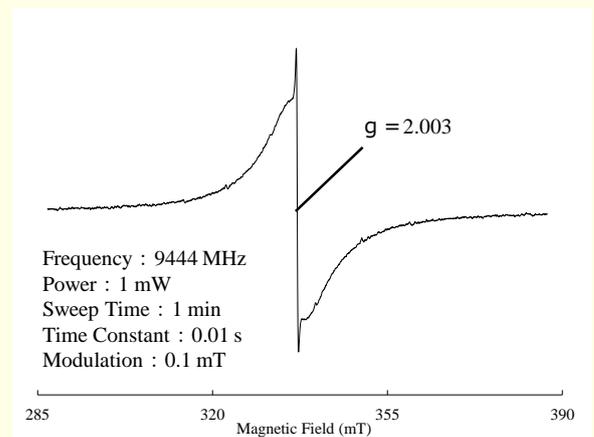
### アメゴム



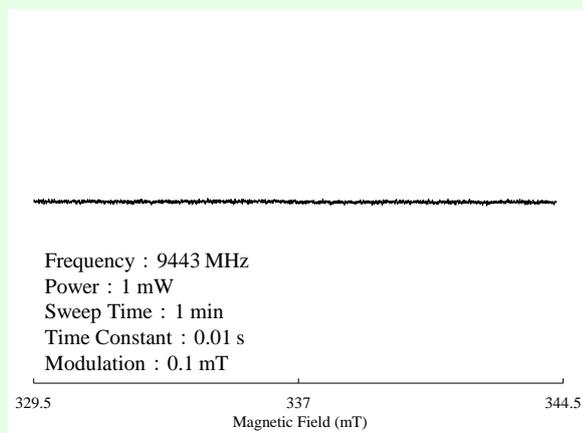
### クロロプレングム



### フッ素ゴム



### シリコンゴム



### 導電性ゴム

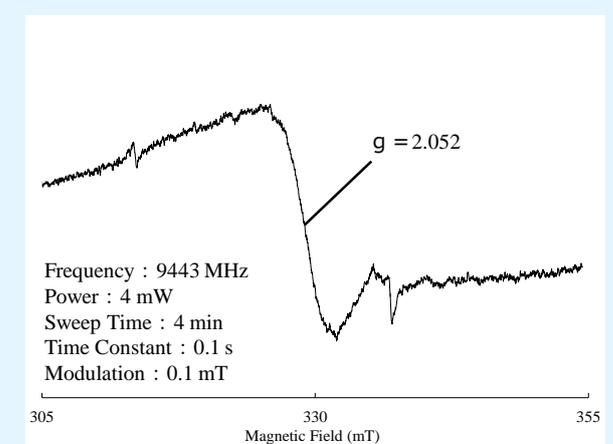


図 3. ゴムの ESR 信号(室温)

Copyright © 2020 JEOL Ltd.

このカタログに掲載した商品は、外国為替及び外国貿易法の安全輸出管理の規制品に該当する場合がありますので、輸出するとき、または日本国外に持ち出すときは当社までお問い合わせ下さい。

