

## 第 8 節 ゴムと金属の加硫接着技術

ラバーボンドケミカル（株） 江口 力人

### はじめに

工業用ゴム成型部品は、自動車部品、一般産業用、鉄道用、橋梁支承用、農業用、海洋船舶用土木建築用など、世の中のありとあらゆる所に広範囲に使用されている。これらのゴム成型部品は、ゴム単独で成型される部品もあるが、ゴムと金属が接着された複合部品として使用されるものが多く適用されている。金属材料は、高い結晶構造により、高抗張力を備え耐久性に優れているが、破断伸びがゴムやプラスチックに比べて劣り、ゴムとの接着複合部品として使用される場合が多い。

一方、ゴム部品は、抗張力は、金属に比べて劣るが破断伸びが大きく弾性特性に優れた材料である。ゴム部品の特性は、各種ゴム種の選定、充填剤の種類と配合量、可塑剤、老化防止剤、ワックス類、架橋剤、ゴム混練加工工程、ゴム予備成型やゴム準備工程、金型形状、成型方式、成型条件など盛り沢山の過程を経て成立している。

ゴム金属加硫接着部品は、ゴム単独では出来ない耐久性や性能向上をねらい開発された技術である。ゴム成型過程にて、あらかじめ接着剤を金属部品に塗布乾燥したものを金型内に挿入し、成型温度近傍にてゴムを充填して一体成型し接着を完了させる技術が加硫接着技術である。ゴムの加硫温度でゴムの架橋反応が進む過程で同時に接着剤がゴム界面にて架橋反応を起こすように設計されている。この反応により高度な接着特性を発揮することが出来るのである。

ゴムと金属の加硫接着用として、現在、世界中で市販されている代表的な加硫接着剤は、シクソン、メーガム、ケムロック、メタロック（日本製造のみ）などがある。これらは、1950年代に米国やドイツや日本で初期の製品が開発され、すでに70年の開発改良の経過を経ている。

加硫接着剤方法によるゴムと金属の複合部品は、防振ゴム、免振ゴム、ゴムロール、ウエザーストリップ、耐圧ホース、オイルシール、ゴムライニング、ガスケット、パッキン、ベルトなど、あらゆる産業用ゴム部品に利用されている。

それらの使用環境は、温度、水、油、各種薬品、引っ張り、圧縮、せん断、繰り返し応力など、それぞれの部品の機能に応じて過酷な環境に使用されている。

これらの重要な機能部品においては、加硫接着剤の選定とその工程設計を誤ると、重大な機能クレームに発展する可能性がある。

一方、加硫接着剤メーカー各社においては、脱塩素系有機溶剤や鉛化合物フリーの新しい接着剤の商品化が一段落して、今後は、VOC規制や温暖化対策のためのCO<sub>2</sub>削減が主要な課題になっている。

本報では、加硫接着剤の基本的な性質を理解して戴き、今後の仕事に役立てていただくことを主眼にしている。さらに、接着剤の各タイプ毎の接着特性とそれぞれの注意すべきポイントをまとめた。また、接着特性を試験片にて評価する方法や接着工程の過程での問題点について、原因推定や評価方法や対策案の提案を行う。

これらの問題点から想定される、ゴムと金属の加硫接着の推定機構について過去の文献や、現在までに分析などで説明されている内容を踏まえてまとめてみた。最後に最近のVOC対策技術について、特に実用化に近い、フィルム接着剤の開発状況について記載した。

### 1. 市販接着剤の分類

市販加硫接着剤としては、汎用タイプ下塗り、汎用タイプ上塗り、耐熱タイプ下塗り、耐熱タイプ上塗り、耐EG性下塗り、耐EG性上塗り接着剤が代表的であるが、おおよその分類をすると以下の表1になる。