

焼付乾燥工程における接着剤硬化とボディへの影響の解析

小田切 亮

伊藤忠テクノソリューションズ株式会社 科学システム本部

概要

自動車の CO2 排出量削減に向けては、主に以下のような観点から対策が進められています。

- ・ CO2 排出量の少ないハイブリッド車、燃料電池自動車の開発
- ・ 燃費向上
- ・ AI、IoT を活用した交通システム等の適用による交通の円滑化

この中で燃費性能向上のために最も効果的なのは車体の軽量化です。

特に軽量化に積極的なのは、欧州の高級車メーカーでボディパネルやサブフレーム、補強ブレースなどに高張力鋼板を使用しているほか、アルミ合金や FERP も構造部材に積極的に採用しています。その結果、BMW の「7」シリーズでは 130kg、Audi の SUV「Q7」ではなんと 300kg もの軽量化に成功しているとのこと。いずれも、マルチマテリアルボディを採用して軽量化を実現しています。

このマルチマテリアルボディを実現するための技術を支えているのは、異なる材料同士を直接接合・接着する技術です。接合のためのボルト・ナットが不要であるために軽量化に大きく寄与しますし、用途に適した接着剤を使用すれば材料をほとんど選ばないことや面接合であるために応力の分散が可能であることもメリットとして挙げられます。

ここでは、自動車の塗装工程における熱硬化性樹脂の接着剤を用いたボディの接合を例に挙げてご紹介します。

この例で注目しているのは、塗装工程の中の焼付き乾燥工程です。塗料を塗ったボディを大きなオーブンに投入し熱を与えますが、それと同時に接着剤を硬化させて接着します。これらの挙動をシミュレーションするために必要な情報は、ボディや接着剤の温度分布情報と機械的特性（弾性変形）や熱特性（熱膨張）に加え接着剤の化学変化特性（硬化現象）となります。

以上