

解説 6

締結部品の表面処理の管理と今後の動向

マクダーミッド・パフォーマンスソリューションズ・ジャパン

横田 英敏*、則安 辰典**、阿部 剛之***

*よこた ひでとし：自動車部門 ディレクター

**のりやす たつり：アプリケーションマネージャー

***あべ たかゆき：アシスタントマネージャー

はじめに

地球温暖化防止のためのCO₂削減の動きが加速し、自動車業界は100年に一度の変革期と叫ばれ、電動化へのシフトが急激に進んでいる。本稿ではめっき薬品メーカーからの視点で、締結部品への表面処理の動向と課題を考察してみた。

各国のエネルギー事情によって環境は違うものの、軽量化はすべての自動車業界での共通課題である。EV(電動自動車)やICE(内燃エンジン)での低燃費化のための素材軽量化で、アルミニウム・マグネシウムなどの軽金属や重金属、樹脂、CFRPといったさまざまな素材の導入に伴い、締結部品の表面処理も変化している。

日本では締結部品の中でも特に、ねじ・ボルトへの表面処理は亜鉛めっきや亜鉛フレーク系コーティングが一般的である。亜鉛めっきはコスト的に有利であるが、アルミニウムなどの軽金属部材との締結では腐食(ガルバニック腐食)が起こる可

能性がある。亜鉛めっきに比べて亜鉛ニッケル合金めっきは耐食性が高いだけでなく、ガルバニック腐食にも有利なため、亜鉛ニッケル合金めっきへのシフトは急激に進んでいる。

欧米系の自動車メーカーではアルミ材を以前より多用しており、10年以上前から亜鉛ニッケル合金めっきへのシフトが進む。現在、亜鉛ニッケル合金めっきは欧州では表面処理において最も多く使用される。亜鉛ニッケル合金めっきが採用されやすい主な理由として、電気腐食以外に耐熱性、高耐食性、高い皮膜硬度、水素脆性対策、皮膜の均一性などがあげられる。一般的に、亜鉛系合金めっきの中で特に耐食性に優れているのは亜鉛ニッケル合金めっきであり、その耐食性は亜鉛めっきの5倍程度高いと言われている(図1)。

また、EVはICEと比較すると締結部品の全体量は減少すると思われるが、内燃エンジンを持たないEVは小型ねじが多くなる。皮膜が厚い亜鉛フレークと比較すると、亜鉛ニッケルは薄膜で高耐食性が確保でき、小型ねじには最適でめっき仕様部品は増えると考えられる。

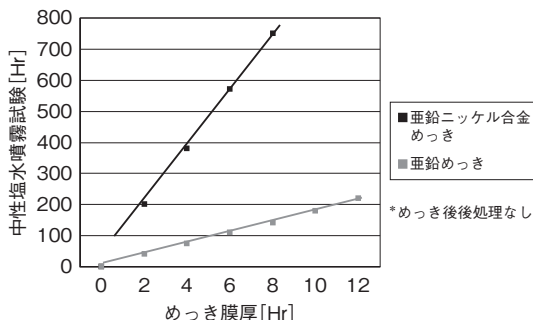


図1 赤さび発生時間とめっき膜厚の関係

摩擦係数およびめっきラインの管理

締結部品、特にねじ・ボルトで腐食以外のトラブルの多くは、緩みや折損である。ねじ締結で重要な項目に「軸力の管理」があげられる。めっき処理後のねじ・ボルトの摩擦係数の適切な管理は重要である。図2は、各自動車メーカーの主要ボルトの摩擦係数の値を示す。欧米系の自動車メー