

＜ボルト・ナットの焼付現象とは＞

ボルトの焼付というのは定義が無く、ボルト・ナットが外れなくなることを総称してこのように表現しているものであるが、一種の摩耗損傷であると考えられている。

摩耗や摩擦、潤滑の分野の表面化学と技術をトライボロジー (Tribology) というが、潤滑ができない摩耗損傷や、潤滑しても高荷重の摺動で摩耗をさけられない用途も多い。

複数の物質が接触し、動く全ての箇所には摩耗の可能性がある。

摩耗のメカニズムは複雑である。広い面積の平滑面をもった部材同士の摺動に見えても、実際の同時コンタクト面積はごくわずかで、高応力と大きな熱がその限られたコンタクトポイントにかかる。従って、局所的な溶着、塑性変形、疲労、酸化などの化学反応、更に化学反応による生成物が砥粒の働きをする摩耗発生など、いくつかのメカニズムが組み合わされて摩耗損傷が起きる。摩耗損傷は機械的かつ化学的損傷である。

以下に摩耗の形態を分類する。

すべり摩耗：固体／固体間の摩耗。摺動による摩耗。

転がり摩耗：固体／固体間の摩耗。円筒、球などの転がり運動による摩耗。

衝撃摩耗：固体／固体間の摩耗。衝突による摩耗。

フレットング摩耗（すべり運動による摩耗）：固体／固体間の摩耗。微振動による摩耗。

キャビテーション摩耗：固体／液体間の摩耗。液体の流動による摩耗。

エロージョン摩耗（侵食摩耗）：固体／液体+ α 間の摩耗。液体の流動と気泡などの作用による摩耗。

この中で、ねじの焼付は、すべり摩耗、衝撃摩耗、フレットング摩耗が組み合わさって起こる現象であると考えられる。

一般的なねじ焼付きのメカニズム

インパクトレンチ+トルクレンチを使用

ボルト・ナットに潤滑剤を塗布しない（ねじ摩擦係数が高い）

ねじ表面の摩擦係数が高い状態で、インパクトレンチで取外した時

⇒すべり摩耗及びフレットング摩耗がコンタクトポイントに発生する

⇒局所的に摩擦熱が発生し同時に酸化し、局所的な錆が発生する

⇒フレットングコロージョン（滑り運動による表面腐食）により表面の摩擦抵抗が増大し、ねじのかじりが発生

⇒更に力を入れて取りはずそうとした時、コンタクトポイントに一気に摩擦熱が増大

⇒局所的な溶着がおこりボルト・ナットが全く外れない。（焼付き現象の発生）

（参考文献：はじめての金属材料 三橋章著 工業調査会）

対応策：ねじのコンタクトポイントに摩耗が起こりにくいようにすれば焼付き現象は防止することができるので、長期間保持できる適正な潤滑剤(HLスプレー)またはコーティング(アルミ合金処理、フッ素コート)を施す。