

解説 4

軸力測定的基础と M-Alpha法による軸力推定

東陽テクニカ 山田 真輝*、北田 修平**

*やまだ まさき：機械計測センサ部

**きただ しゅうへい：大阪支店営業課 課長

ボルト締結の現状

毎年、何百万個ものボルトが、手持ち電動機器から自動車やトラック、ブルドーザーまで、さまざまな製品を組み立てるのに使われている。ボルトは一般的な機械要素部品であり日常的に使われているにもかかわらず、今でもボルト締結にかかわるトラブルが生じている。ボルトの破断、緩み、摩耗などが主なトラブルとしてあげられるが、これらはボルト締結に関する理解が不足していることも一因としてあるのではないだろうか。本稿では、ボルト締結で重要な要素である軸力に焦点を当てて紹介する。

ボルト軸力の重要性

ボルト締結の管理は、一般的には締結時の作業者の感覚や、トルクレンチを使って行われている。これらはどちらも“トルク”を計測していることになる。しかし、本当にトルクを管理するだけで十分なのだろうか。答えはNOである。ボルト締結にとって重要なのは締結力、つまりボルトに加わる軸力である。もともとボルト締結は複数の部品を固定するために使われるが、そこにどのような力加わるか、そしてどの程度の力が加わるか、ということ在设计する際に考えなければならない。その加わる力をもとに、それに耐えられる力が発生するようにボルト締結部を設計する必要がある。

図1は、ある締結部において、ボルトにかかる力と被締結部にかかる力を表した図である。ボルト

は締められることにより伸びが発生し、結果として軸力が発生する。一方、被締結部材はボルトによって圧縮されることにより、その反発力として同じ軸力が発生する。この状態からボルトを伸ばす方向に外力が発生すると、ボルトはよりいっそう伸びることになり、逆に、被締結部の圧縮は緩和されることになる。そして、外力が大きくなっていくと、ついには被締結材の圧縮力が0になる。この状態になると、もはや被締結材同士は結合していることはできず、遊離してしまう。つまり、設計者はこの締結部に加わる外力の最大値を把握したうえで、それを保持できるだけの軸力を生み出すボルト締結の設計をしなければならない。

ボルト軸力に影響を与える因子

トルクを加えることによるエネルギーは、締結

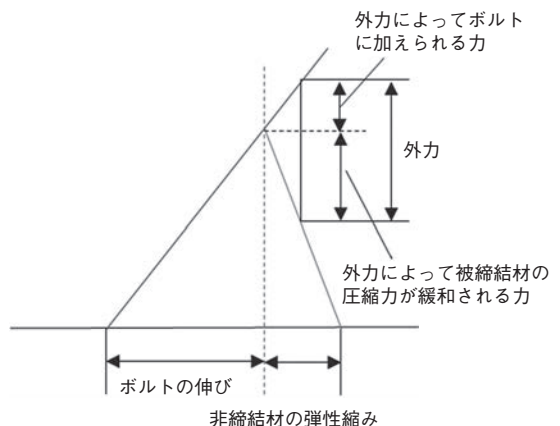


図1 一般的な締付け線図