

3

締付けトルクの 検査

Inspecting Tightening Torque

3-1 増締めトルク法
増締めトルク法 42

**3-2 新しい増締め法(T点法)
の提案**
新しい増締め法(T点法)の提案 43

締付けトルクの検査方法

締付けトルクの検査方法

締付けられているねじが、どの位のトルクで締付けられたか推定し、締付け作業の検査を行います。

主な検査方法には、次の4種があります。

■ 戻しトルク法 ■ 増締めトルク法

■ マーク法 ■ T点法(新しい増締め法)

表 3-1. 締付けトルクの検査方法

方式	戻しトルク法	増締めトルク法	マーク法	T点法
測定方法	締付けたボルトをトルクレンチで緩め、ボルトが回り出す時のトルク値。	締付けたボルトを更にトルクレンチで締付け、ボルトが再び回り出した時のトルク値。	締付けたボルトにマークを付けてから一度緩め、再びマークの位置まで締付けた時のトルク値。	締付けたボルトを更にトルクレンチで締付け、ボルトが再び回り出した時の θ -T波形から演算で求めた締付けられていたトルク値。
$\frac{\text{測定トルク}}{\text{締付けトルク}} = \alpha$	0.6 ~ 0.9 ※ (0.8)	0.9 ~ 1.2 ※ (1.05)	0.9 ~ 1.1 ※ (1.0)	0.9 ~ 1.1 ※ (1.0)
メリット・デメリット	比較的容易に測定できる。緩めたボルトをもう一度締めなければならない。M4以下ではよく使われる。	回り出すのが明確にわかる場合に、正確に測定できる。検査後そのままよい。	手間がかかる。検査後、同じ締付け状態にできる。	ボルトが締付けられているワークが固定されている場合に正確に測定できる。検査後そのままよい。個人差がない。

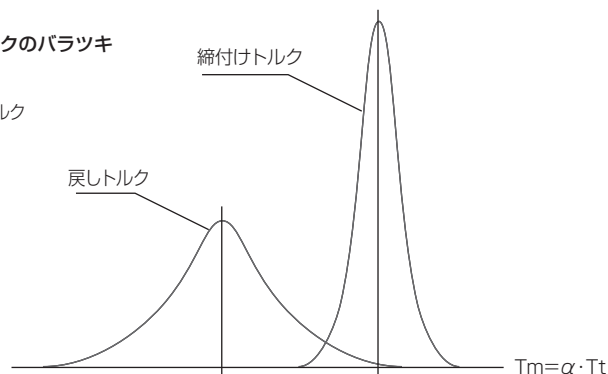
※実験による概略値

図 3-1. 締付けトルクと戻しトルクのパラツキ

$$T_m = \alpha \cdot T_t$$

$$(T_m) \neq T_t$$

T_m : 測定トルク値
 T_t : 推定締付けトルク
 α : 係数



3-1 増締めトルク法

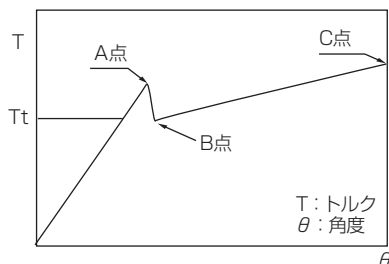
■増締めトルク法

増締めトルク法は既に締付けられているねじにトルクレンチでトルクを加え、ねじが再び回りはじめる時のトルク値を増締めトルクとして測定するものであり、通常のねじにおいて

ねじの静摩擦に打ち勝つトルク (A点)
ねじが連続して回りはじめるトルク (B点)
この測定での最大トルク (C点)

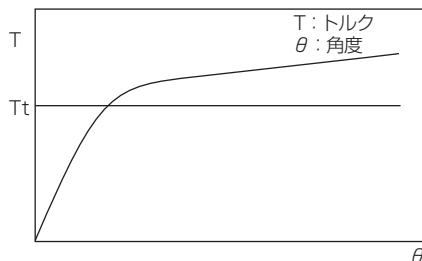
があります。

図 3-2. 増締めの典型的なトルク変化



これらの測定法は必要な精度によって使い分けられています。

図 3-3



① A点法

ねじが再び回りはじめた時のトルク。比較的容易に測定できる、また個人差があまりない。しかしこの方法は静摩擦でのトルク値であるので、締付けトルク (T_t) より高くなり、バラツキが大きく、関連性も薄い。また静摩擦による極大値 (A点) が存在しないねじもある。(図3-3)

② B点法

増締めトルクが一時的に下がった点を読み取るため測定するには技能が必要であり、読み取り精度は低くなるが、この値は一番締付けトルク (T_t) に近い値であるといえる。しかし明確な極小トルクが存在しないねじもある。(図3-3)

③ C点法

置き針などによって、最大値を読み取るために測定が容易である。しかしねじが再び回りはじめたことを測定者が感知してどこで止めるかで測定値が大きく変化してしまい、測定者による個人差は大きい。通常増締めトルクとは漠然とC点法を指す。C点はA点を示すこともある。

3-2

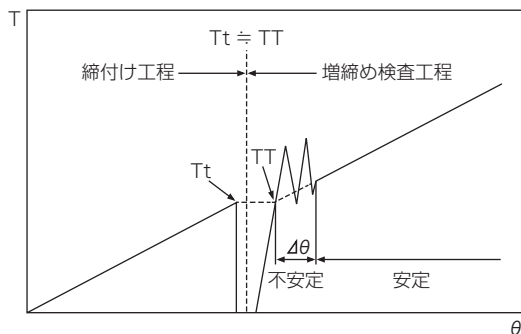
新しい増締め法(T点法)の提案

■新しい増締め法(T点法)の提案

増締めトルクは、当初の頭部のみ回転からやがてねじ部の回転になり、静摩擦から動摩擦へと移行し、フリクションホイップも収まって、安定した直線になってきます。(図3-4)

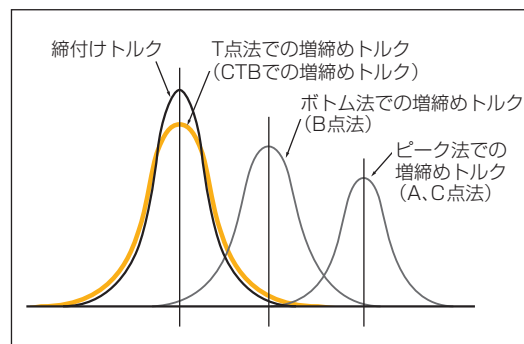
この直線は基本的には締付け時のトルク角度線図の延長上にあります。

図3-4. 新しい増締め法(T点法)



新しい増締め法(T点法)は、従来の増締め法(A、B、C点法)に比較して測定のパラツキは少なく、しかもその中心値は、ほぼ締付けトルクと一致します。A、B、C点法のようにオフセットによる補正值を必要としません。緩みやかじりのない場合の各増締め法との締付けトルクのオフセットとバラツキを図3-5に示します。

図3-5. 増締めトルクの分布



特長

- 誰でも締めたトルクを容易に測定できる
- 測定トルクに個人差が出ない
- 測定時間の短縮
- データのパラツキが少ない