

トルクレンチの管理と損失金額に関する一考察

(株)東日製作所デジタルトルクレンチチェッカ LC3 シリーズ検討用資料

製品の組み立て工程のねじ締め工程において、ねじ締めトルクの許容差は $\pm 1.5 \text{ N}\cdot\text{m}$ 、許容差を外れると手直しが必要で200円かかる。締め付け工具のトルクは週1回(15000個)の間隔で、トルクメーターによりチェックし、そのチェックコストは1000円、調整限界 $0.5 \text{ N}\cdot\text{m}$ を外れると、工具の設定目盛を調整しており、その調整コストは2000円である。また平均調整間隔は20000個である。チェックに使用しているトルクメーターの誤差は $0.1 \text{ N}\cdot\text{m}$ である。

質問1

現状における最適チェック間隔及び調整限界を求め、現状と最適条件との損失を比較せよ。

回答(例): 詳細は下記参考文献をご覧ください。

各パラメータを以下のように整理/設定します。

A: 不良品損失: 200 ¥、B: 製品特性値の計測コスト: 1000 ¥、C: 調整コスト: 2000 ¥

D_0 : 現状の調整限界: $0.5 \text{ N}\cdot\text{m}$ 、 n_0 : 現状の計測間隔: 15000 個、 u_0 : 現状の調整間隔: 20000 個

Δ : トルク工具の許容差: $\pm 1.5 \text{ N}\cdot\text{m}$ 、 σ_m : 計測器の誤差: $0.1 \text{ N}\cdot\text{m}$

※l: チェック時のタイムラグは0と仮定しておきます。

最適計測間隔nは

$$n = \sqrt{(2u_0 B / A) \times \Delta / D_0} = 1341 \text{ 個}$$

最適調整限界Dは

$$D = (3C / A \times D_0^2 / u_0 \times \Delta^2)^{1/4} = 0.17 \text{ N}\cdot\text{m}$$

最適計測及び調整間隔の予測値uは

$$u = u_0 (D^2 / D_0^2) = 2312 \text{ 個}$$

コストと品質水準に伴う損失の和Lは

$$L = B / n + C / u + A / \Delta^2 [D^2 / 3 + ((n+1) / 2 + l) D^2 / u + \sigma_m^2]$$

現状の L_0 はそれぞれ n_0 、 u_0 、 D_0 として計算すると16.8 ¥、最適解Lの場合は4.1 ¥

その差 ΔL は12.7 ¥となります。

以上の計算ではチェック時のタイムラグが無い場合です。

実際の製造現場でトルクレンチをチェックする場合、なんとなく1回/月や1回/年の間隔で行っている事が多いと思います。

するとチェック間隔が長すぎたり、タイムラグが大きくなるので損失が非常に大きくなる可能性があります。

その為に従来から計測室に設置してあるトルクレンチテスターDOTEシリーズの他に、組立現場の横で始業時点検の出来るラインチェッカーLCシリーズが必要となります。

新型デジタルトルクレンチチェッカ LC3 シリーズの ご紹介

下の画像をクリックすると、東日製作所 Web サイトの LC3 製品情報がご覧いただけます。

LC3 シリーズの新機能 合否判定機能

**組立ラインサイドでのクイックチェックがさらに簡単に。
トルクレンチの合否判定を色でお知らせ。一目でわかる！**

- ・測定完了後、設定した上 / 下限トルク値対し合否判定を行い、判定結果を赤 / 青で表示。
- ・自動判定なので、数値を確認する必要がありません。
- ・最大 10 の合否判定設定値が登録可能



表示色：白 (測定中や合否判定を行わない場合)



表示色：青 (判定結果が OK の場合)



表示色：赤 (判定結果が Lo-NG / Hi-NG の場合)

型式名	トルク測定範囲(N・m)	1 目盛(最少)	価格(税抜き)
LC20N3	0.500 ~ 20.000	0.002	204000 円
LC200N3	5.00 ~ 200.00	0.05	
LC1000N3	50.00 ~ 1000.0	0.1	451200 円
LC1400N3	100.0 ~ 1400.0	0.2	540000 円