

# 第35回(平成26年度)優秀省エネルギー機器 日本機械工業連合会会長賞

## 受賞機器名 角度センサ内蔵電動トルク制御式締結工具 (e-Mレンチ)

### 1. 機器の概要

自動車産業を中心とした組立産業におけるボルト等の締結作業に多く使用されてきた空気動工具は、小型軽量で作業性に優れている反面、コンプレッサやエア配管等の初期投資が必要であり、エネルギー効率も低いことから経済性や省エネ性に対する改善が望まれていた。

『e-Mレンチ』は、発熱を最小限に抑えたギャレス・アウトロータ型電動モータや改良型油圧式打撃機構部を搭載し、角度センサにより異常締結を検知する機能を持たせたトルクコントロール型工具である。

今回新たに採用した技術により、従来の電動工具の課題であった振動や反力、騒音を低減しながらも連続締結を可能にし、空気動工具が有する高い締結スピードと作業性を損なうことなく、信頼性の高い締結作業が行える電動工具を実現することができた。



### 2. 効果

空気動工具の場合、エアモータの効率が低く、空気配管等のエアロスもあり、工具の駆動に必要な圧縮空気を生成するための電力消費は非常に大きい。これを電動工具化することにより約1/25に電力消費を抑えることができた。

消費電力量、電力量料金の比較

	空気動工具『TKa 1100』	電動工具『e-M 1100』
ボルト1本当りの消費電力量	3.27 Wh	0.13 Wh
年間消費電力量 ※1	1,500 kWh	60 kWh
年間電力量料金 ※2	22,500円	900円

※1 締付本数4(本/分)、稼働時間8(時間/日)×20(日/月)として計算。

※2 1kWhにつき15円で算出。

また電動工具の場合、必要な容量の電源さえ確保されれば使用可能であるため、エアコンプレッサ、エアドライヤ、エア配管等の大掛かりな装置が必要な空気動工具と比べ、初期投資面でも経済的メリットが大きい。

### 3. 特徴

#### ・角度センサ

締付トルクと締付角度にそれぞれ上下限を設け、それらの範囲から外れた場合を異常締付と判定できるように、従来のトルクセンサに加えて小型角度センサを付加させ、異物噛み込みや、二度締め等の異常締結の検出精度を向上させた。

#### ・電動モータ

打撃式工具に適した低回転・高トルク型ギャレス・アウトロータ機構の電動モータを開発し、20%軽量化することができた。また、モータ内部を通風構造にし、発熱源であるコイル部をファンによって効果的に冷却できるようにし、連続締付を可能にした。

#### ・油圧式打撃機構部

両端を軸受で保持する機構にし、後方のモータから前方の回転軸へのエネルギー伝達の損失を小さくする事で発熱を抑制した。また、作動油がシール部分にかかるオイルの圧力を低圧室へ逃がすチェックバルブを設け、オイル漏洩を低減させた。これらの改良により、従来の油圧式打撃機構に比べ、耐久性を約6倍に向上させることができた。

ヨコタ工業株式会社  
YOKOTA INDUSTRIAL CO.,LTD

## 一般社団法人 日本機械工業連合会

〒105-0011 東京都港区芝公園三丁目5番8号 機械振興会館内  
TEL (03) 3434-5382 FAX (03) 3434-6698  
E-mail:kikaku@jmf.or.jp http://www.jmf.or.jp/

# Electric System Wrenches with built-in angle sensor

## 角度センサ内蔵電動システムレンチ



### 熱対策

電動の弱点、「発熱を大幅に軽減」

油圧部冷却ファン

モータ冷却ファン

モータ冷却ファンを新たに備えたことで、モータの小型化に成功。軽量化と共に締付本数アップ。

電子ブザー&LED

高輝度LEDライト

### 精度

高い締付け精度と自動停止機能

トルクセンサ

ヨコタ独自の主軸直接検知方式で常にトルクを監視。設定したトルク値で自動的にツールを停止させます。

超小型角度センサ(PAT.P)

超小型ロータリーエンコーダを内蔵し、1度単位で回転角度・回転方向を検知します。

### 耐久

より強く、より安心に

油圧部の耐久性向上

両端保持機構(PAT.P)

逆止弁機構(PAT.P)

強化樹脂ボディー採用

内蔵ツールケーブル

断線トラブルを軽減。

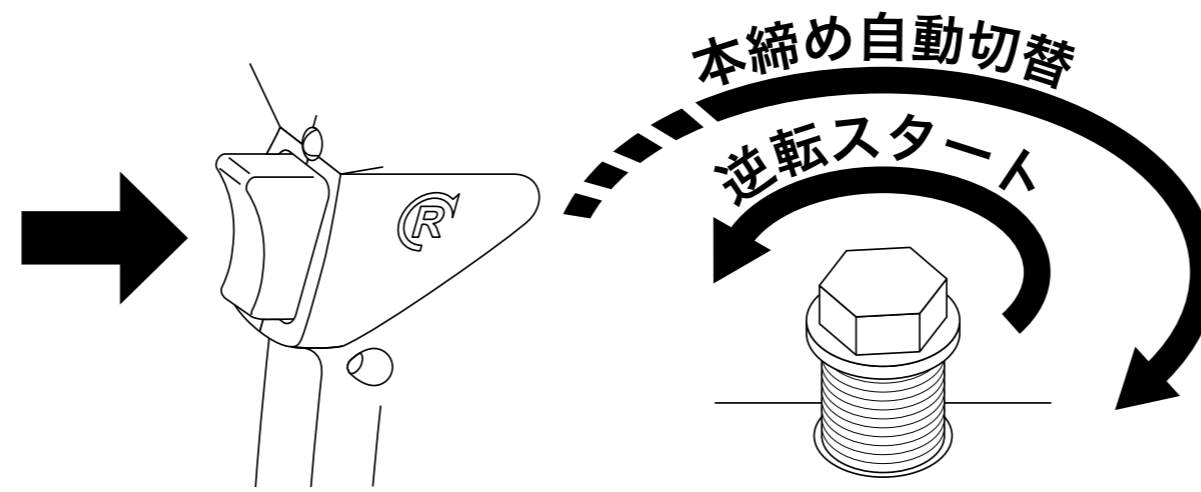
### ■新開発アウターロータモータで、電動のメリットを最大限に

- 消費電力を96%カット  
e-M1100の場合、当社同等性能のエア機種TKa1110と比較した場合、消費電力を96%カットできます。
- エア設備不要  
エアコンプレッサ、エア配管、エアホース、電磁弁が不要。
- オイルミストゼロ  
エアーツールでは避けられなかったオイルミストがなくなり、作業環境が改善されます。
- より軽く  
新開発アウターロータモータや強化樹脂ボディー採用で、クラス最軽量を実現

### ■トルクセンサ・角度センサ内蔵で、信頼の締付け精度

- 二度締めや異常締め付けもしっかり検知  
トルク管理を行うトルクセンサに加え、回転角度と時間を監視する角度センサ搭載。  
締付結果をトルク、回転角度、時間の3方向から監視し、二度締めや、異常締め付けの高精度な検知が可能になりました。

- 時間当たりの締め付け可能本数が大幅にアップ。(8本/分→20本/分)  
従来品e-M60、e-M80との比較(e-M1100は15本/分) ※締付時間0.5s, 周囲温度 20℃時
- 斜め入りカジリ締め付けを大幅に低減。  
電動+角度センサで、締付開始時に設定角度分逆転させて、斜め入りカジリを大幅に低減できます。
- インパルスレンチ(オイルパルス)機構による反力の低減。  
インパルス(オイルパルス)機構採用により、反力を軽減し、作業負担を軽くしています。
- より速く。  
無負荷回転速度4800rpmを達成。



### ■システム構成



型式	能力ネジ径	回転速度(無負荷) rpm	※トルク範囲 N・m	全長 mm	全高 mm	スピンドル中心から外側 mm	質量 kg	角ドライブ寸法 mm	騒音レベル dB(A)
e-M500 (A)	M5~M6	300~4800	3.0~10	236	201	32.5	2.27	9.5 (6.35)	75
e-M700	M6~M8	300~4800	7.5~35	236	201	32.5	2.27	9.5	75
e-M900	M8~M10	300~4800	30~60	236	201	32.5	2.35	9.5	78
e-M1100	M10~M12	300~4800	50~90	248	201	32.5	2.63	12.7	80

※ボルト試験において算出した目安トルクです。ワーク条件に合ったツールを選定してください。

### 角度センサ内蔵電動システムレンチ専用コントローラ YETC-500

- 20ワークの設定が可能  
従来品の8ワークから大幅に増加して多品種生産に対応。
- モータ回転速度をワークごとに設定可能  
20ワークそれぞれに、ワーク特性に合わせて締め付け開始から終了まで、低速・中速・高速の3段階で細かい設定が可能。
- タッチパネル式液晶ディスプレイ採用  
タッチパネルの採用で、設定入力時のコマンドを文字で表示する事により設定が簡単になりました。  
締付結果(トルク値・角度値・パルス数・判定結果)も見やすくなりました。
- 変換係数自動認識  
従来、ツールごとに都度入力していた変換係数を自動で認識、設定時の手間を削減しました。
- 動トルク波形表示  
従来PCでしか確認できなかった動トルク波形が、コントローラのディスプレイでも表示出来る様になりました。
- 角度波形も確認可能  
PCやUSBメモリを接続していると、トルク-角度-時間の波形データも確認できます。(10ms毎)
- 本数管理機能  
1ワークの締付本数を設定すると、規定の本数を締め終えた時、ワーク完了をツールのブザーやLED及びコントローラのリレー出力でお知らせます。
- 多彩なインターフェイスで締付結果を出力  
締め付け結果はコントローラ本体のメモリに蓄積させることも、USBコネクタやRS-232Cコネクタ、I/Oコネクタ、またはLANコネクタを通してPCやPLCに出力することも可能です。  
※LANコネクタはオプション仕様です。
- USBメモリ対応  
コントローラ内の設定値や、蓄積された締め付けデータも、USBメモリに保存出来るようになりました。現場(コントローラ設置場所)にPCを持ち込む必要がなくなりました。  
もちろん、直接PCを接続して現場でダイレクトに出力させることも可能です。
- 複数のツールを制御可能  
1台のコントローラで複数のツールを制御可能、初期導入コストを削減できます。  
・2ch仕様：2ツールを同時使用可能  
・4ch仕様：4ツールを使用可能(同時使用不可)