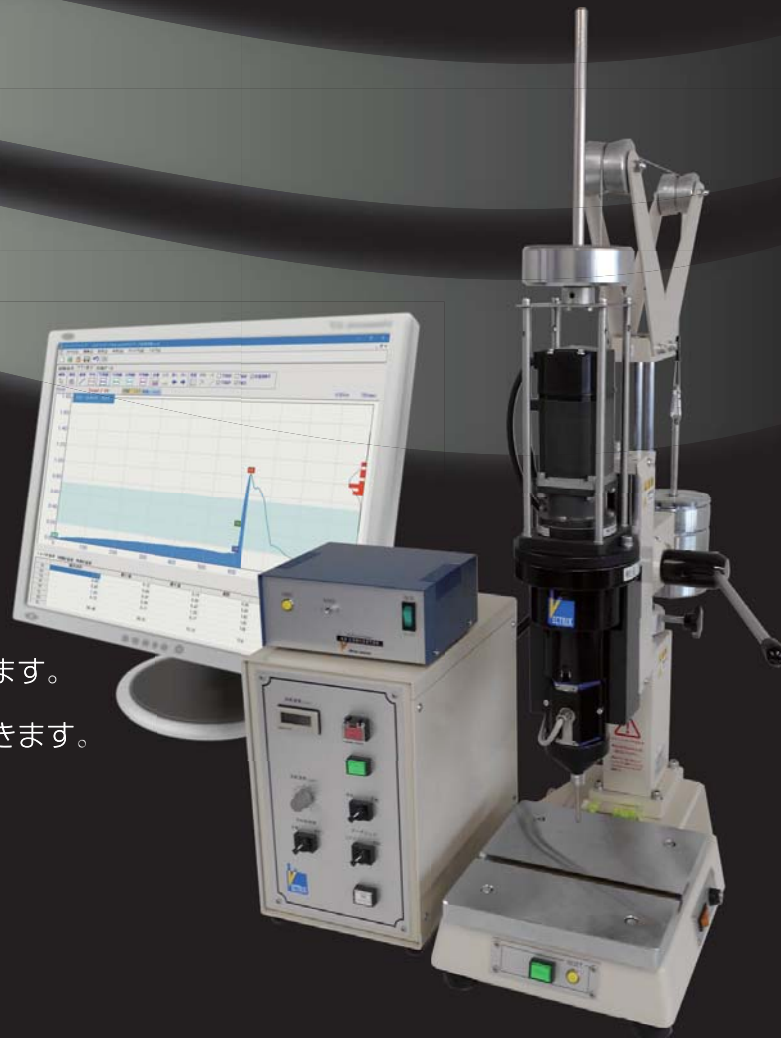


ねじトルク図形解析システム

Pcトルクアナライザー[®]

ねじ締めトルク特性を瞬時に解析します！

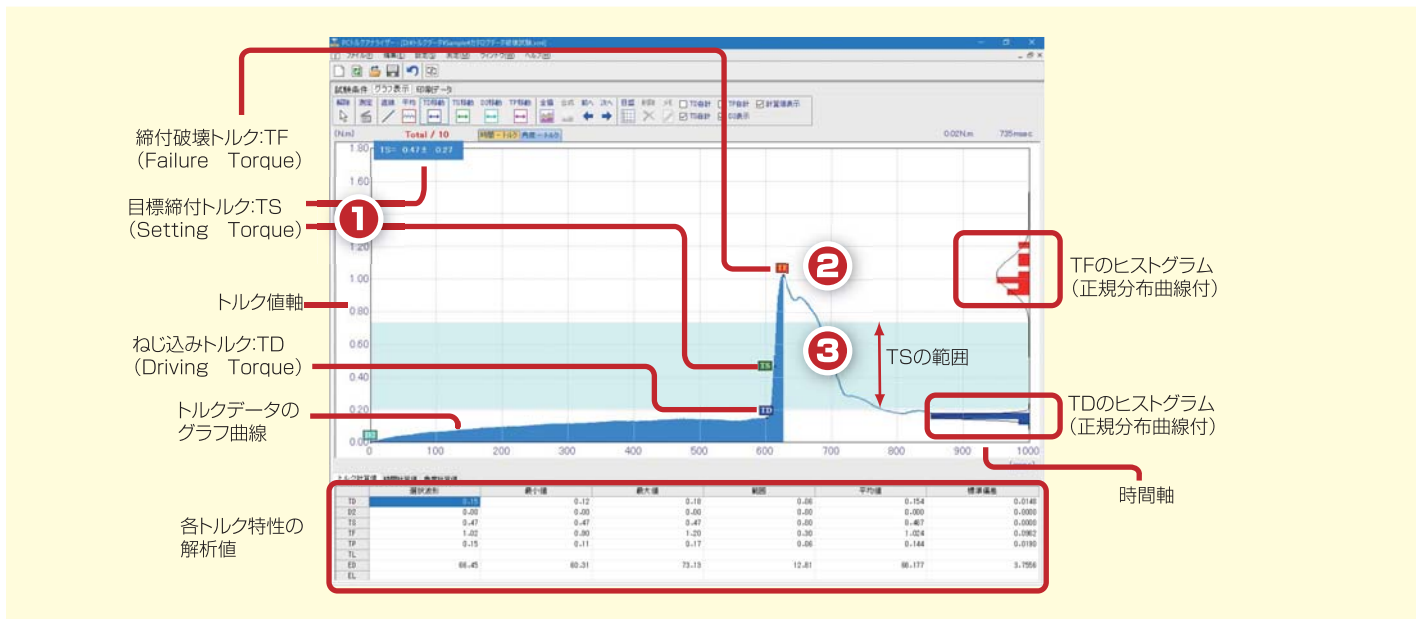
- ☐ 実際のワークと締付条件で試験ができます。
- ☐ 統計的手法を用いて目標締付トルクが瞬時に表示されます。
- ☐ タッピンねじの最適な下穴、種類、締付条件が選定できます。
- ☐ USB接続で市販のパソコンが使用できます。
- ☐ 試験報告書がグラフ付で瞬時に作成できます。
- ☐ データはエクセルに変換できます。
- ☐ 軸力解析機能のオプションが追加できます。



PCトルクアナライザーの詳細は、ベクトリックスホームページで ⇒ <http://www.vectrix.co.jp/>

タッピンねじのトルク特性をグラフィカルに画面表示

着座に必要なねじ込みトルク：TDを自動サーチして瞬時に表示します。



- 1 目標締付トルク:TSを統計的手法により瞬時に公差付きでビジュアルに表示します。
- 2 破壊トルク:TFを正規分布曲線付のヒストグラム表示します。
- 3 ねじ込みトルク：TDを自動検出してTF同様にヒストグラム表示します。
- 4 グラフのX軸は時間軸(単位ms)、Y軸はトルク値で有効桁数等を自由に設定できます。
- 5 目盛設定機能で見やすいグラフ表示やグラフの部分拡大ができます。

計算式設定

☒ TS計算式1

TS = (TSmax + TSmin) / 2

TSmax = TFの平均値 - (K * TFの標準偏差)

TSmin = TDの平均値 + (K * TDの標準偏差)

※ K =

☒ TS値(範囲: ±α)を数値で表示する

α = (TSmax - TSmin) / 2

☒ TS範囲を色別で表示する。

☐ TS計算式2

TS = (TD + TF) / 2 * K

※ K =

OK キャンセル

＜統計的手法によるTS計算式＞
 $TS = (TS_{max} + TS_{min}) / 2$
 $TS_{max} = TFの平均値 - (k \times TFの標準偏差)$
 $TS_{min} = TDの平均値 + (k \times TDの標準偏差)$

＜従来のTS計算式＞
 $TS = (TD + TF) / 2 \times k$

試験も実際の締付条件で！

実際に組み立てしているワークで試験ができます。



■ 面倒なテストピースの製作は不要です。

一般のトルク試験機は専用のテストピースを作成して試験を行います。しかし、実際のワークと違うテストピースでの試験では試験結果が異なります。

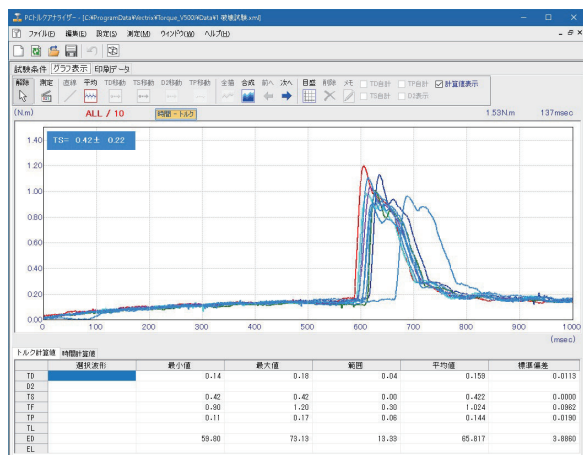
■ 高速回転でのトルク試験が行えます。

一般のトルク試験機は、毎分数回転と低速で実際の条件とは大きく異なります。本試験機は、実際のねじ締め条件での回転数で試験を行うことができます。

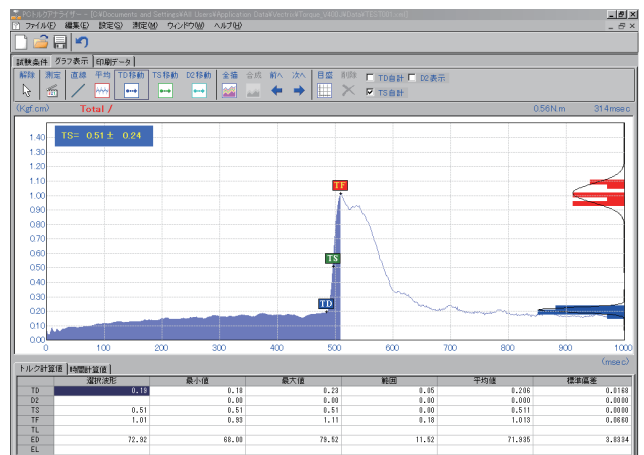
トルク曲線の「重ね合せ」と「合成」

複数のサンプルデータを重ね合せ表示し、合成して一つのグラフにできます。

「トルクグラフ曲線の重ね合せ」



「トルクグラフ曲線の合成」



複数のトルクデータを重ね合わせることで、異常データの検出ができます。また合成して一つのトルク曲線にすることにより、平均値トルク曲線にもなります。

試験条件の入力が見やすく簡単

試験条件が一目瞭然です。

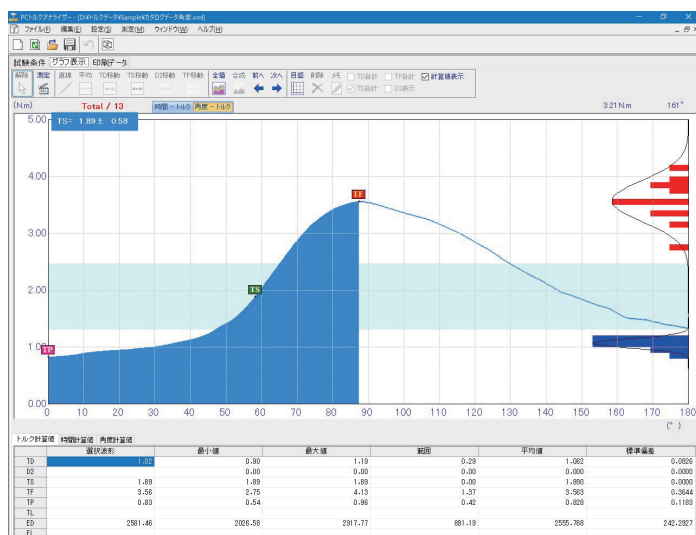
1. ねじ込み試験、戻し試験、繰返し試験から選択
2. 単位はN・m、N・cm、Kgf・cm、lbf・inの4種類
3. 試験報告書フォームは30種類をご用意
4. 項目名を自由に変更
5. 同じ試験条件は入力項目を自動コピー

1. ねじ込み試験、戻し試験、繰返し試験から選択
2. 単位はN・m、N・cm、Kgf・cm、lbf・inの4種類
3. 試験報告書フォームは30種類をご用意
4. 項目名を自由に変更
5. 同じ試験条件は入力項目を自動コピー

着座後の回転角度表示

ワンクリックでグラフ横軸を回転角度に切換えて表示できます。

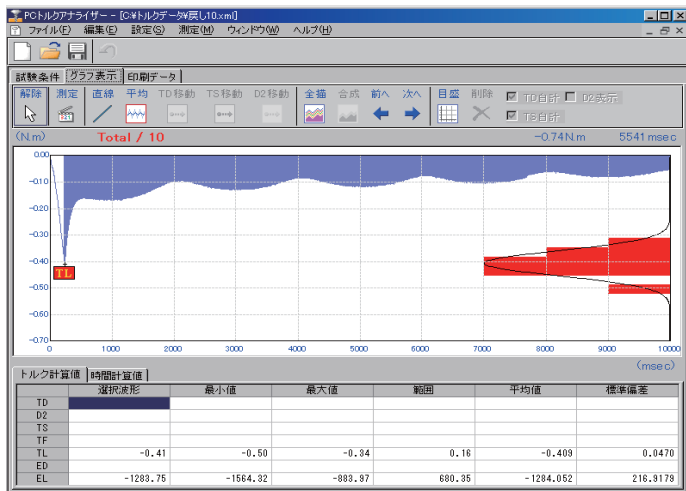
※この機能はACサーボ型のための機能です。



取り込んだトルクデータの横軸（ミリ秒）で表示したトルクグラフをワンクリックで着座後のトルクグラフの横軸を回転角度に切換えます。この回転角度表示により、着座点 TP の回転角度 0 度をスタートに TS 点と TF 点の締付回転角度が分かります。

戻しトルク試験

ねじの緩みの戻しトルクを自動検出してマイナストルク値として表示します。



ねじの緩みは駆動穴(リセス)を駆動することなく、主に軸直角振動などでねじが戻り回転することにより起こります。

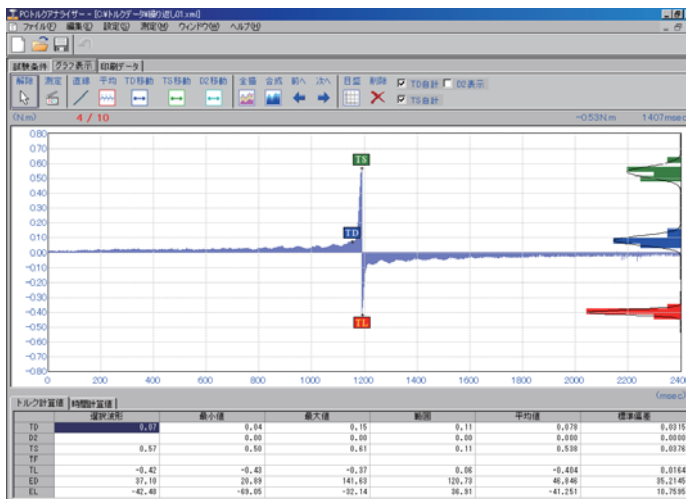
そこで、ねじの緩み試験を行う際には、なるべくゆっくりな回転数で、その戻しトルクをグラフ表示して、戻し回転始動トルク:TL(Loosening Torque)を検出することにより、ねじの緩み特性を解析します。

TLはTD、TF同様に正規分布曲線付のヒストグラム表示できます。

←左図は毎分10回転の低速回転での緩みトルク曲線です。

繰り返し試験

ねじ込み試験と戻し試験を自動で交互に切り替えることができます。



タッピンねじはメンテナンスでの繰り返し使用には不向きと言われています。

そこで、タッピンねじの品質特性に繰り返し試験の要求事項があります。パソコンの切替操作することなく締付トルク試験と戻し試験を自動で交互に切り替えて繰り返し試験を行うことができます。

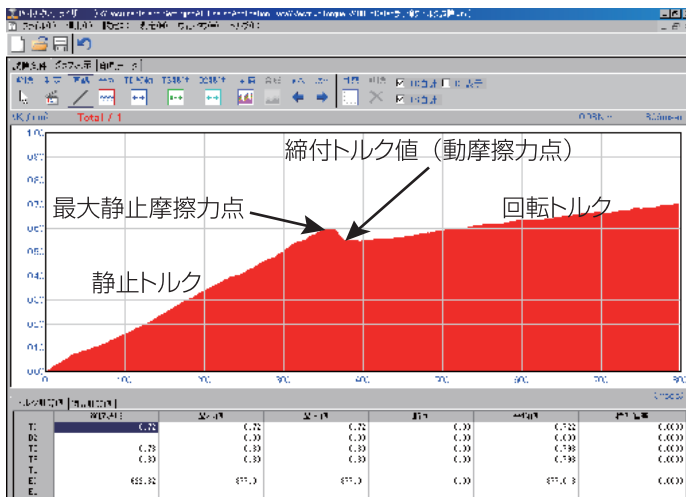
試験データは一つのデータファイルに締付トルクと戻しトルクを連続して表示します。

タッピンねじの繰り返し使用の限界回数を測定するには便利な機能です。

増し締めトルク試験

※この機能は回転数可変可能なACサーボ型のみ機能です。

実際の締付トルクを増し締め試験により、トルクを図形解析して測定できます。



既に締付されているねじが、実際にはどの位のトルクで締付されているのかを測定する為には、10rpm以下の低速回転での増し締め試験で行います。

この時の締付トルクをグラフ表示して、二つの変曲点を見つけ出します。この変曲点は、ゆっくりな増し締めにより、ねじが再度ねじ締め回転を開始するために現れる最大静止摩擦力点と動摩擦力点で、これをグラフ表示したものです。

そして動摩擦力点が実際に締付されている締付トルク値です。クリープ(軸力低下)を測定するには便利な機能です。

←左図は毎分6回転の低速回転での増し締めトルク曲線です。

設置現場でトルクの校正が可能

本試験機のトルク校正を付属品の専用校正キットで自社校正できます。



校正記録の履歴を保存できるので、校正の管理が簡単です。
履歴を呼び出せば、パソコンの再インストール時などの校正作業を省略することもできます。

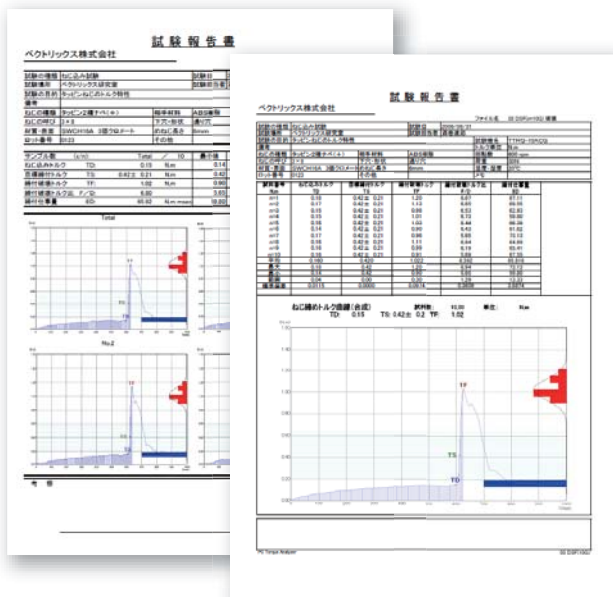


＜校正キット＞

※トレーサビリティ体系がとれる校正ではありません。

試験報告書が瞬時に作成でき、エクセル形式で保存可能

面倒なグラフの拡大・縮小・切貼やワープロ操作は不要です。



試験前に入力した試験条件を自動で試験報告書のフォーマットに挿入して印刷できます。

試験報告書の標準フォーマット(エクセル形式)は、用途に合わせて30種類を標準で用意しています。

エクセル形式でのグラフつき帳票印刷のため、自由に編集やフォーマット作成が可能です。

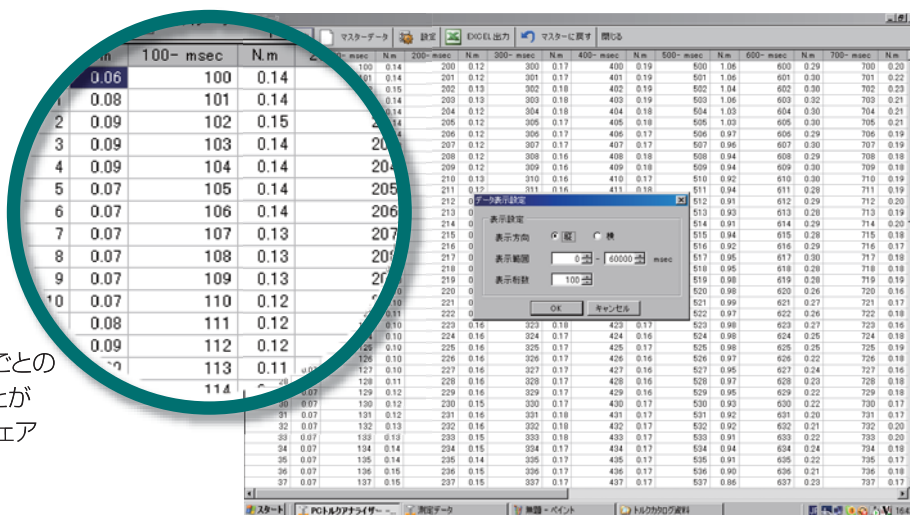
トルクグラフの塗潰しの有無や色は、自由に設定・変更でき、カラープリンタで印刷できます。

帳票フォーマットに合わせてトルクグラフは、自動で拡大縮小してbmp形式で貼付します。

試験報告書は、エクセル形式でパソコンに保存できる為、本ソフトウェアがインストールされていないパソコンでの表示や印刷、メールでの添付ファイル送信も可能です。

トルクデータはエクセル形式でのCSV出力も可能

トルクデータをサンプリング数値として取り出してエクセル変換後、CSV出力もできます。



グラフデータは、1/1000秒ごとの個別データとして出力できるので、他の解析ソフトウェアでの解析も可能です。

トルク試験機本体

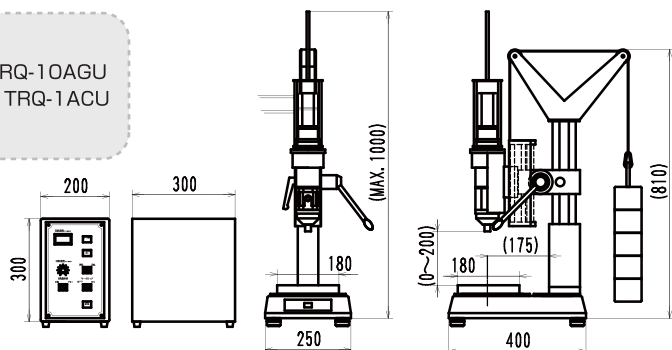
AC サーボ型

回転数と停止トルクはパソコンのキーボードから自由に設定できます。
スラスト荷重がウェイトバランス方式により自由に設定できます。

回転駆動にACサーボモータを使用しています。

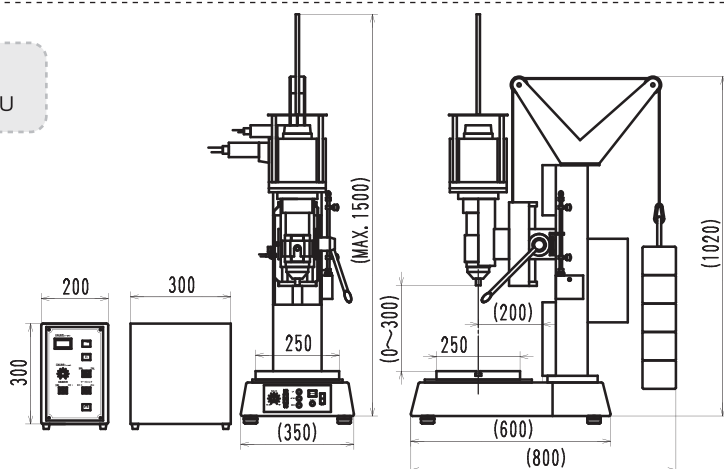
【型式】

TRQ-5AGU / TRQ-10AGU
TRQ-0.5ACU / TRQ-1ACU
TRQ-2ACU



【型式】

TRQ-20ACU



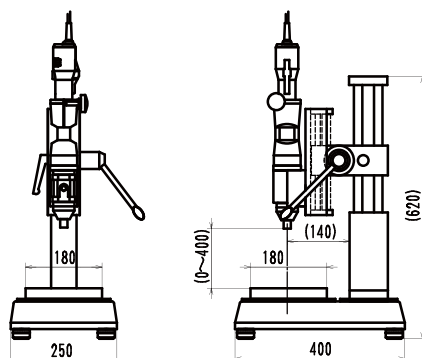
電気ドライバ型

回転数は装着電気ドライバの回転数に依存します。
停止トルクは電気ドライバのトルククラッチで設定を行います。

回転駆動に市販電気ドライバを使用しています。

【型式】

TRQ-1DRU / TRQ-2DRU
TRQ-5DRU



＜電気ドライバ交換方式＞



＜電気ドライバ固定方式＞

共通部品（トルクセンサ AD変換器）

＜トルクセンサ＞ 高精度なブラシレス型の
回転トルクセンサを採用しています。



- ・センサ方式：歪ゲージ
- ・ブラシレス：高周波伝送
- ・トルク精度：±0.25%FS
- ・限界トルク：180%FS
- ・使用温度範囲：0～60℃
- ・許容回転数：8,000r.p.m
- ・出力信号：DC±5V

＜AD 変換器＞ トルクセンサからの信号を
AD変換器でUSB出力します。

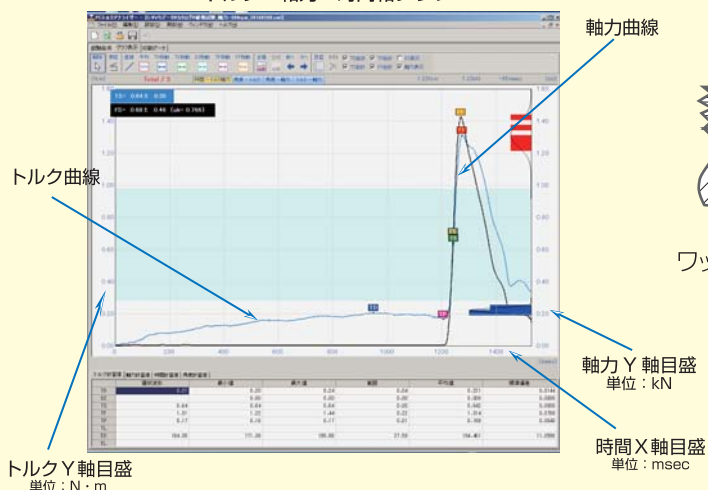
本機はトルクセンサからトルクデータとして出力された
アナログ信号(DC±5V)をデジタル信号に変換(16bit)して、
パソコンのUSBポートにデータ入力します。

※トルク試験機本体を新たに購入する際は、
本AD変換器は試験機台座内の基板に実装します。

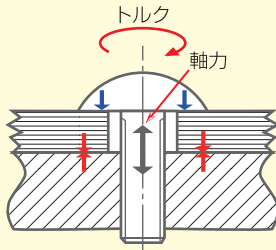


「PCトルクアナライザー」Ver.5に軸力解析機能をオプションで追加ができます。回転数他、実際の締付条件での軸力解析ができます。

＜トルク・軸力－時間軸グラフ＞



※「軸力」とは、ねじ部が締結により引っ張られる力で、下図の締結部材 A と被締結部材 B が密着する力です。
ねじ締付力、または締結力とも言いその単位は N、または k N で表記します。



ワッシャ型圧力センサを締結物 A と被締結物 B の間に挿入して軸力を測定します。

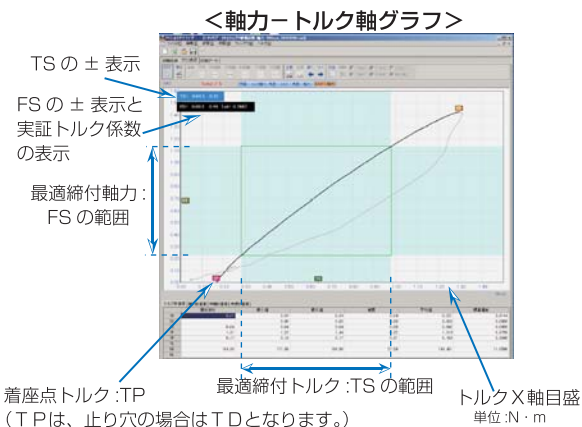
（締付条件）

ねじの種類	十字穴 なべタッピンB
ねじの呼び	3×12
材質・表面	3 価クロメート (SWCH18A)
回転数	300r.p.m
相手材料	φ4 穴 1mm 厚鉄板 +ABS 樹脂
下穴・形状	φ2.6 通り穴 6mm
めねじ長さ	6mm

本カタログ記載のグラフは上記締付条件での実際のデータです。

トルクと軸力の 2 つのデータをグラフ表示

同時に取込んだトルクと軸力の 2 つのデータを X 軸にトルク目盛、Y 軸に軸力目盛のグラフ表示ができます。



横軸 X にトルク目盛、縦軸 Y に軸力目盛のグラフ表示に切り替えることにより、トルクと軸力の関係が分かります。

最適締付トルクの TS 範囲内では、その TS 範囲内に対応する最適締付軸力の FS は、ほぼ直線になっています。

そこで、TS 範囲内では下記の「トルク－軸力」関係式が成立します。

$$T = uk \cdot F + TP$$

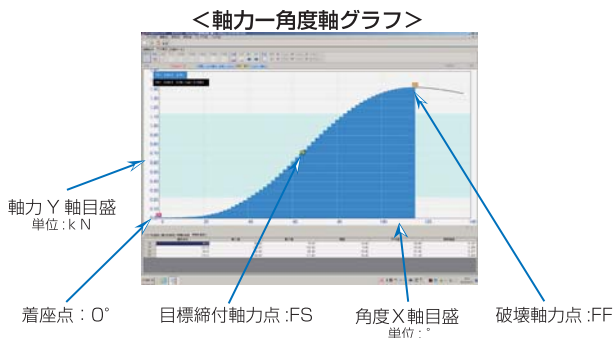
T: トルク N・m F: 軸力 kN TP: 着座点トルク N・m
uk: 実証トルク係数 (弊社が提唱している実際の締付条件でのトルク係数)

左図では、 $uk=0.766$ $TP=0.17$ となり、「トルク－軸力」の関係式は、 $T=0.766 \times F + 0.17$ となります。

実際の締付条件で得られた実証トルク係数：uk を用いることにより、同条件であればトルク測定のみで、締付軸力が算出できます。

破壊までの締付角度をグラフ表示

角度法に対応した着座してからの破壊までの締付角度をグラフ表示できます。



横軸 X に角度目盛、縦軸 Y に軸力目盛のグラフ表示により、着座してからの破壊するまでの締付角度が分かります。

左図では、締付角度 115.2° で破壊し、目標締付軸力は 64.8° の締付角度となります。

同様に＜トルク－角度グラフ＞も表示できます。

【追加オプションで必要となる機器】

＜ワッシャ型圧力センサ＞ センサ方式：水晶圧電式 キスラー社（スイス）製

※弊社で校正デジタル値を記した検査成績表を添付して出荷します。

※試験用ねじの長さはセンサの厚さ分 (3.0 または 3.5mm) の長いねじを使用してください。

（仕様）

型 式	対応ねじ径	内径 mm	外径 mm	厚さ mm	測定範囲 k N
9130B	M2.6 以下	2.7	8.0	3.0	0～3
9132B	M3～M4	4.1	12.0	3.0	0～7
9133B	M5～M6	6.1	16.0	3.5	0～14

＜トルク－軸力 2 軸アンプ AD 変換器＞

（仕様）

動作電源	AC100V
データ入力	トルクと軸力の 2 軸入力 (トルクのみでも動作可能)
データ出力	USB 出力 分解能: 16 ビット
形状寸法	W185×H80×D150 (mm)



TFA-USB

■ サポート会員様限定サービス（年間サポート契約にご加入の場合のみ、ご利用頂くことができるサービスです。）

- ◎お電話によるお問合わせ
- ◎CD-ROM・マニュアルの破損・紛失保証（年 1 回まで無償）
- ◎バージョンアップ版のご優待価格適用
- ◎アップデートのお知らせと無料ダウンロード



その他にも、サポート会員様限定の特典を多数ご用意しております。

仕様・機能

◆トルク試験機本体標準仕様

	AC サーボモータ型							電気ドライバ型		
型式TRQ	0.5ACU	1ACU	2ACU	5AGU	10AGU	20ACU	50AGU	1DRU	2DRU	5DRU
最大トルク N・m	0.5	1	2	5	10	20	50	1	2	5
主軸駆動	200W	400W				3.5KW		DLV7120	DLV7130	DLV7251
回転数 r.p.m	1～4,500			1～1,200		1～3,000	1～1,000	1,000		700
減速比	1:1			1/5ギヤ		1:1	1/5ギヤ	1:1		
電源	AC100V					3P200V		AC100V		
スラスト荷重 N	0～30	0～50	0～100	0～150	0～200	0～350		30	40	50
ビットホルダ	HIOS-H4		VESSEL六角6.35					HIOS-H4	VESSEL六角6.35	

◆機能一覧

■グラフ編集機能

直線補間
移動平均
目盛変更
TD自動計算
TS自動計算
D2表示
TD点移動
TS点移動
TP点移動
D2点移動
全グラフ描画
合成波形描画

■データ出力

帳票エクセル形式出力
CSV(エクセル形式)出力

■設定機能

試験種類選択
トルク設定
トルク単位選択
フォルダ設定
タイトル設定
グラフカラー選択
表示ポイント選択
ヒストグラム詳細
表示桁数設定
TS計算式設定
TS範囲表示
校正記録・選択
トルク校正
回転数設定*
停止トルク設定*
停止時間設定*
メモ編集

■その他

左ねじ対応
データ取得完了音
軸力解析ON/OFF

*=ACサーボ型のみの機能です。

※記号一覧

トルク特性名	英文表記	記号
ねじ込みトルク	Driving Torque	TD
締付破壊トルク	Failure Torque	TF
目標締付トルク	Setting Torque	TS
締付破壊トルク比	Failure/Driving	F/D
締付仕事量	Driving Energy	ED
ゆるめトルク	Loosening Torque	TL
ゆるめ仕事量	Loosening Energy	EL
着座トルク	Plat Torque	TP

◆パソコン動作環境

- ・OS : Windows7, Windows8 (8.1), Windows10
- ・Microsoft .Net Framework : 4.0以降
- ・メインメモリ : 4GB以上
- ・トルク試験機とのデータ接続 : USB2.0

◎製品・サービスの内容・価格・商品名は、予告なしに変更する場合があります。 ◎本カタログに記載されている会社名・製品名は各社の登録商標または商標です。
◎本装置、及びソフトウェアには、特許第 6027670 号、及び特許第 6062006 号の技術が含まれています。

< 開発元 >



ベクトリックス株式会社

〒171-0043 東京都豊島区要町 1-4-11 サダシン要町ビル 5F
TEL:03-5995-3800 FAX:03-5995-3831

<http://www.vectrix.co.jp/>

●販売代理店