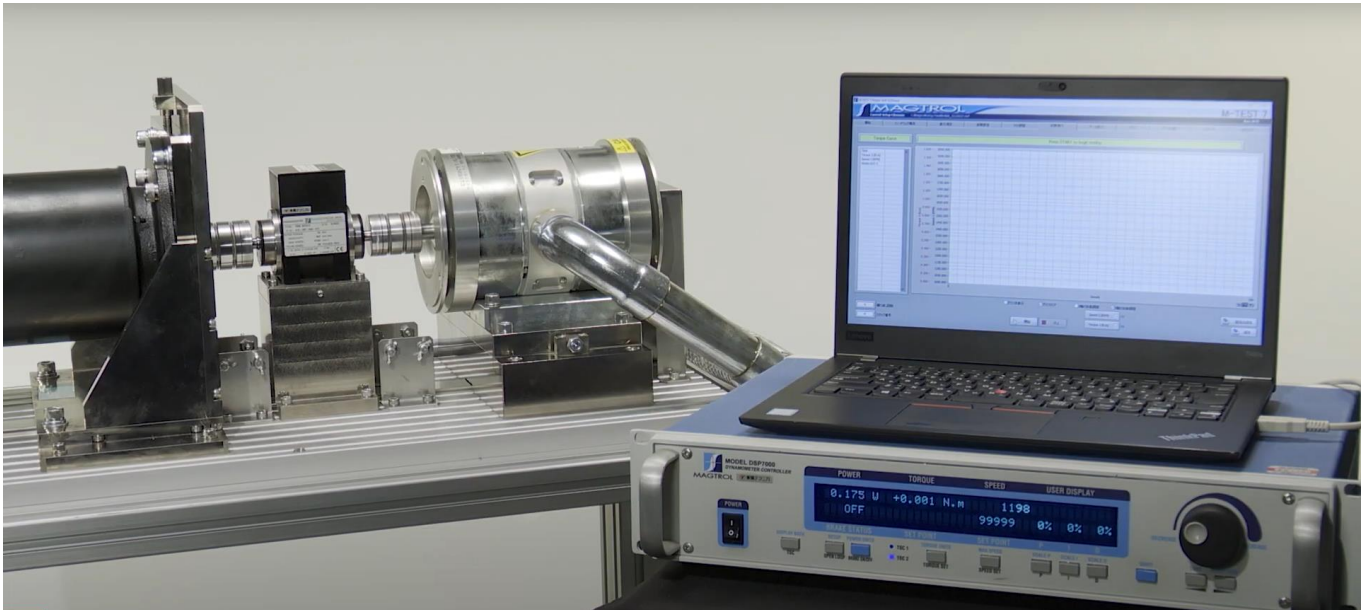
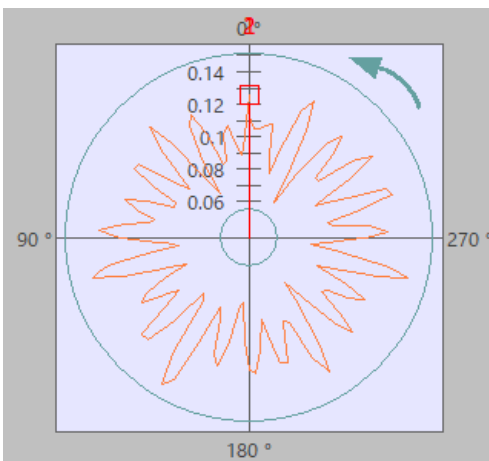


# モータトルクリップル計測システム

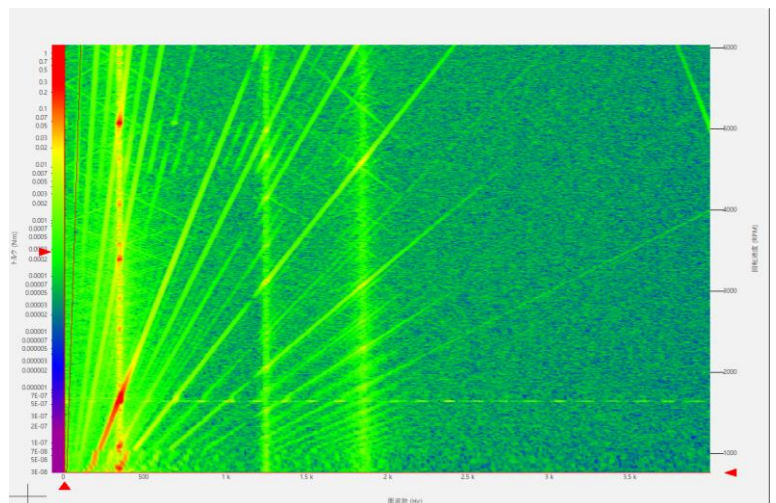
- 騒音・振動に影響するリップルの実回転領域で計測 -



5N・mモータトルクリップル試験ベンチ



1回転中のトルク変動



トルク-回転数-周波数

システム概要	.....	2
システム構成	.....	3
システム構成品	.....	4

FFTアナライザ	.....	5
ソフトウェア	.....	7

# システム概要

- モータのトルクリップルとは、通電しているモータから発生する1回転中のトルクの変動で、モータの騒音や振動の原因となります。本システムは、最大5kHzの高速応答のMagtrol社のトルク計([TMシリーズ](#))と高性能なOROS社の[FFTアナライザ](#)を使用し、トルクリップルを計測するシステムです。

試験仕様に合わせて、トルク計や負荷ブレーキ、ベンチ治具、ソフトウェア、FFTアナライザなどを含めたモータトルクリップル計測システムをご提案いたします。  
お気軽にご相談ください。

## ■ 特長

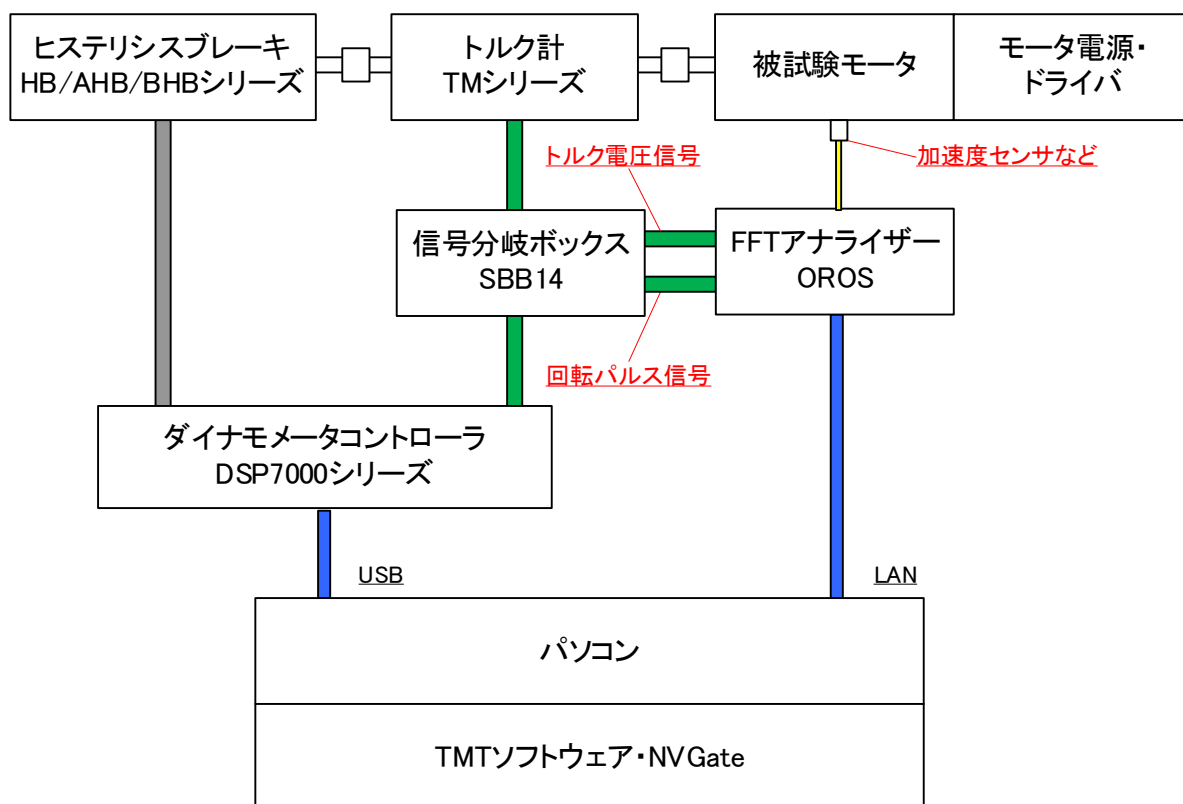
- ≫ **高速トルクリップル計測**：モータ常用回転域(数千rpm)での計測が可能
- ≫ **高速応答のトルク計採用**：トルク信号の応答性は、5kHz(-3dB)
- ≫ **負荷ノイズの少ないブレーキ採用**：ヒステリシスブレーキ
- ≫ **高性能FFTアナライザ採用**：トルクや騒音・振動の総合的な解析が可能
- ≫ **システムの拡張性**：試験仕様に併せて拡張性のあるシステムのご提案
  - モータT-N特性、T-I特性
  - モータ効率、インバータ効率、効率マップ描画
  - モータ温度上昇試験
  - モーダル解析
  - 回転(トルク)変動、回転ねじれ分析
  - 電磁気加振力による音振動解析
  - サウンドデザイン

## ■ 用途

- ≫ EPS(電動パワーステアリング)用モータの評価
- ≫ 家電用モータの評価
- ≫ モータ制御回路の電流とトルクリップル評価

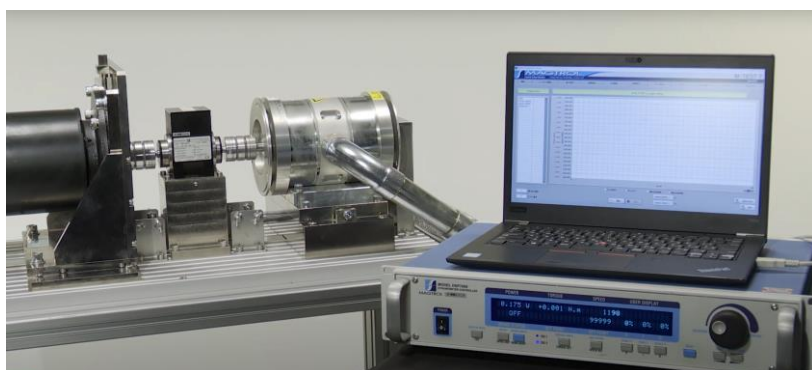
# システム構成

## ■ システム接続例



- トルク計TMシリーズのトルク電圧信号は定格トルク $\pm 5V$ (最大トルク $\pm 10V$ )
- トルク計TMシリーズの回転パルスは60パルス/回転
- FFTアナライザで加速度計センサやマイクロフォンの信号も同時に計測可能
- TMTソフトウェアで負荷制御(オープンループ/トルク制御/回転数制御)が可能
  - ・ トルクリップル計測時は、ブレーキの制御はオープンループモードを使用して、ブレーキの制御によるトルク変動が発生しないようにします。

## ■ システム外観図



5N·mモータトルクリップル試験ベンチ



トルクリップル解析用  
FFTアナライザ

# トルク計、ヒステリシスブレーキ

## ■ 両軸型回転式トルク計 TMシリーズ

- ≫ 豊富なラインアップ：定格 $0.1\text{N}\cdot\text{m}$ ～ $10,000\text{N}\cdot\text{m}$ までの全17機種
- ≫ 高精度：定格トルクの $\pm 0.1\%$
- ≫ 高速応答：トルク信号の応答性 $5\text{kHz}(-3\text{dB})$
- ≫ 高速回転：最大回転数 $60,000\text{rpm}$
- ≫ 広い動作温度範囲： $-40^{\circ}\text{C}$ ～ $+85^{\circ}\text{C}$
- ≫ 堅牢：高安定で長寿命



## ■ ヒステリシスブレーキ HB/AHB/BHBシリーズ

- ≫ 豊富なラインアップ：コンプレッサー空冷/ブロワ空冷モデルあり
- ≫ トルク範囲：定格数十 $\text{mN}\cdot\text{m}$ ～数十 $\text{N}\cdot\text{m}$
- ≫ 高安定性：回転数によらず安定なトルクを発生
- ≫ 低ノイズ：ノイズが少なく滑らかなブレーキ力
- ≫ 広い動作範囲：無負荷から拘束まで使用可能
- ≫ 長寿命：メンテナンスフリー(非接触ブレーキ)



## ■ ダイナモメータコントローラ DSP7000シリーズ

- ≫ 負荷制御方式：オープンループ、トルク制御、回転数制御
- ≫ 外部入出力：トルク、回転数、アナログ入出力、デジタル入出力、リレー
- ≫ 表示項目：トルク、回転数、電力
- ≫ 通信：USB(オプションでGPIBまたはRS-232C)

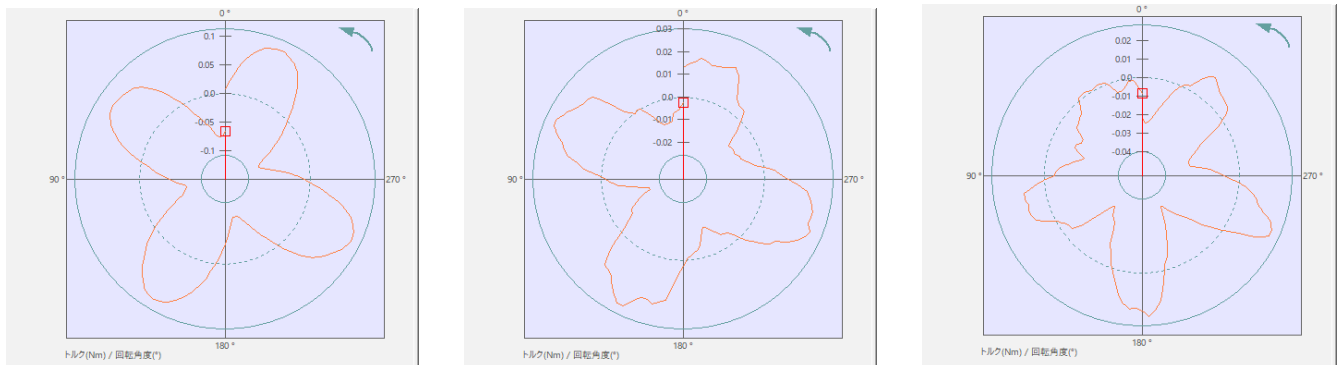




# トルクリップル解析用FFTアナライザ

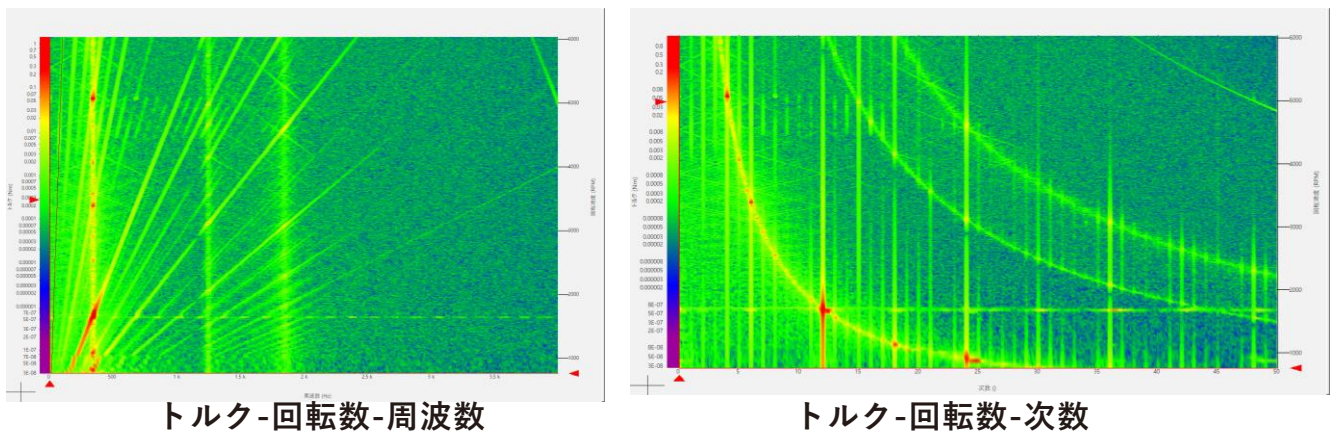
## ■ “O4” プラグアンドプレイ 4ch FFTアナライザ

≫ 1回転中のトルク変動を極座標表示



≫ FFT分析及び次数比分析によりトルク変動周波数を特定

≫ 回転数毎のトルク変動をカラーマップでわかりやすく表示



≫ 最大サンプリング周波数256kHz、24bitAD変換で高精度な計測を実現

≫ 回転パルス計測用カウンタチャンネルは最大32.8MHz。高速回転にも対応

≫ 超小型設計。重さ534gで、給電およびPCとのデータ通信をUSB-Cケーブル1本で実現。配線系をシンプルに。



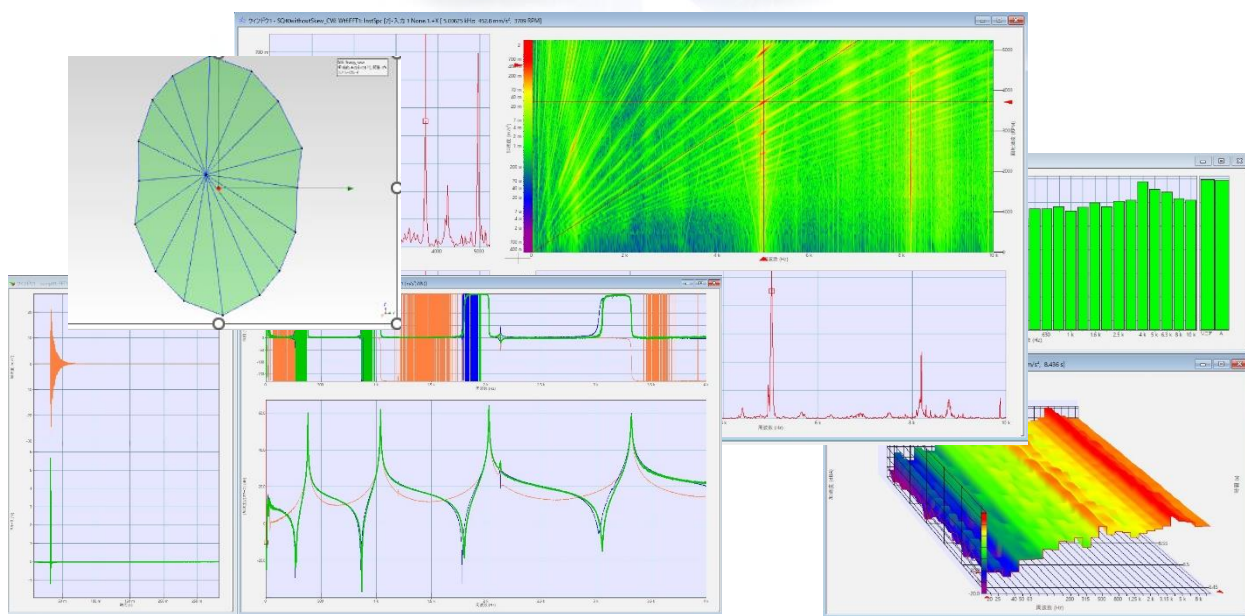
≫ トルクおよび回転パルスの他に3ch分、加速度センサやマイクロフォンを接続可能。アンプ内蔵型ICPセンサにも対応

≫ ビュワーモードはライセンスフリー。メンバー間のデータ共有を手軽に

≫ その他の解析機能例 (追加有料オプションが必要な場合があります)

FFT、伝達関数 (ハンマリング)、カラースペクトラム、次数比、オーダトラッキング、スパシオグラム、エンベロップ、バランスング、オクターブ(1/1~1/24)、サウンドデザイン、APIによるカスタマイズ、遠隔モニタリング 等

# FFTアナライザ ラインナップ



## ■ 4ch以上の同時周波数分析にも対応する多彩なラインナップ

- ▶ 10ch、16ch、32chを用意。数珠繋ぎによる多チャンネル化が可能
- ▶ 解析はリアルタイム。即座に結果を表示
- ▶ 加速度センサでの多点同時測定により、モータステータ振動の円環モードを即座にアニメーション化
- ▶ O4と共通のソフトウェアで制御。データ共有が可能
- ▶ 専用のひずみゲージアンプ、熱電対用アンプを接続すれば、ひずみ/温度を同時に収録、解析可能
- ▶ モータからの音を収録し、任意の周波数を増減（イコライザ機能）しての聴感試験が可能。異音の特定に効果的

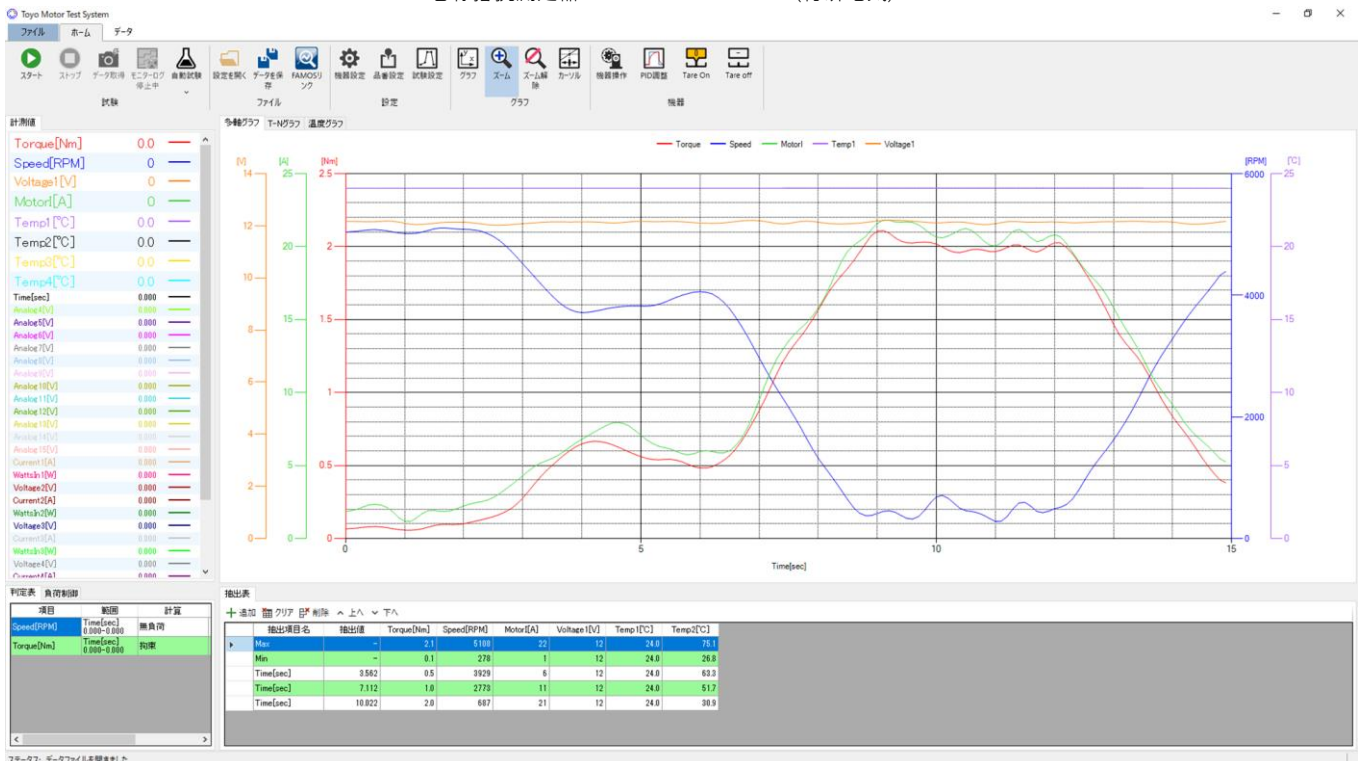
# TMTソフトウェア(負荷制御/計測)

## ■ 特長

- ≫ 指定したトルクや回転数になるようにフィードバック負荷制御が可能。  
(負荷制御：オープンループ、トルク制御、回転数制御が可能)
- ≫ 電力計の計測値(電流・電圧・効率など)や温度ロガーの計測値(温度・電圧)の取得が可能。モータ・インバータの効率測定や温度上昇試験にも活用可能。

● TMTソフトウェアの対応機種(\*詳細は営業担当へお問い合わせください)

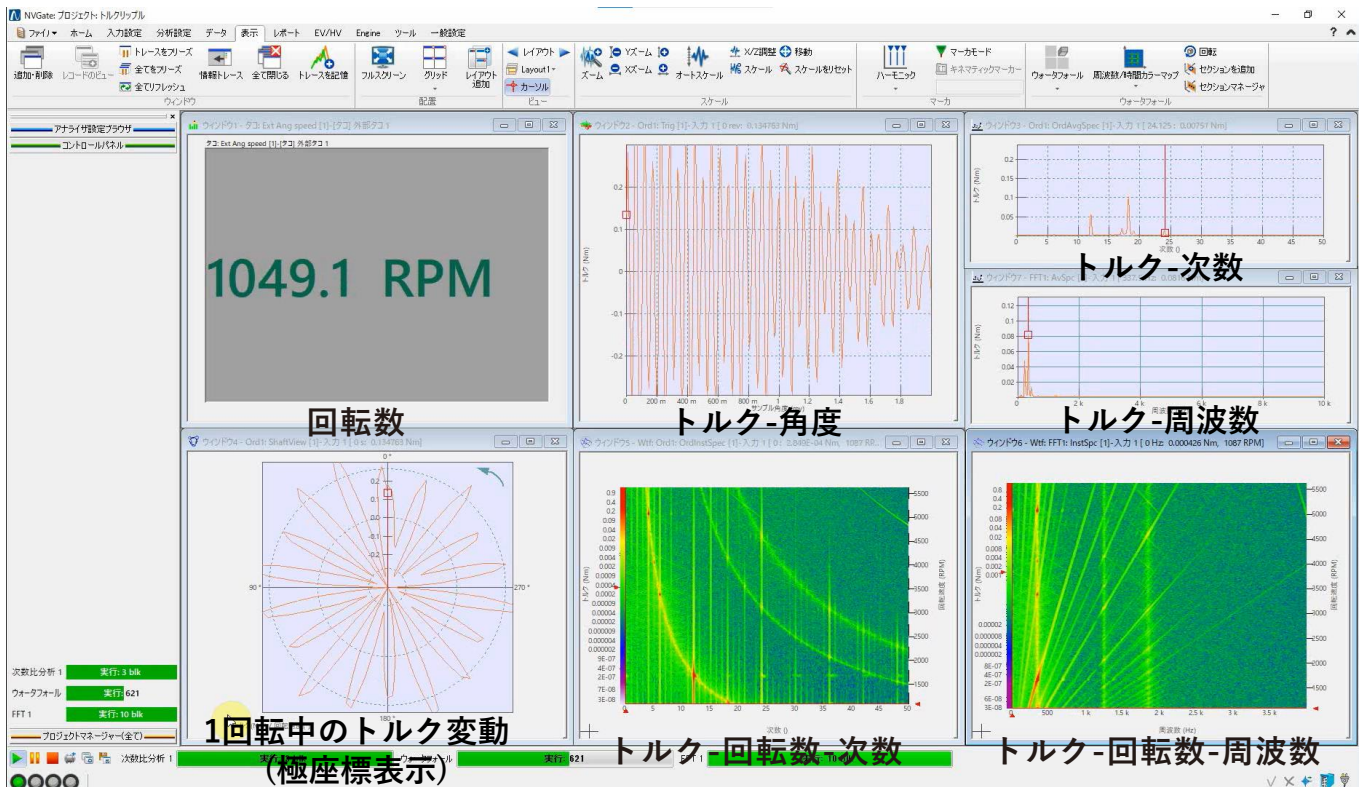
- ・ ダイナモメータコントローラDSP7000シリーズ(Magtrol)
- ・ パワーアナライザ PW8001(日置電機)
- ・ パワーアナライザ PW6001(日置電機)
- ・ パワーアナライザ PW3390(日置電機)
- ・ パワーメータ PW3337(日置電機)
- ・ パワーメータ PW3335(日置電機)
- ・ プレシジョンパワーアナライザ WT5000(横河電機)
- ・ プレシジョンパワーアナライザ WT1800E(横河電機)
- ・ デジタルパワーメータ WT333E(横河電機)
- ・ デジタルパワーメータ WT332E(横河電機)
- ・ デジタルパワーメータ WT310E(横河電機)
- ・ 多チャンネルハンディロガー GL-840(グラフテック)
- ・ マルチファンクションI/Oデバイス NI-USB-6341(National Instruments)
- ・ メモリハイコーダMR8875(日置電機)
- ・ メモリーハイロガーLR8450(日置電機)
- ・ ワイヤレスロギングステーションLR8410(日置電機)
- ・ コンパクト・ワイドレンジ直流電源PWR-01(菊水電子工業)
- ・ コンパクト直流安定化電源PMX-A(菊水電子工業)
- ・ インテリジェントバイポーラ電源PBZ(菊水電子工業)
- ・ マルチファンクションジェネレータWF1947 (NF回路設計ブロック)
- ・ HOT LINE巻線抵抗測定器DAC-HRI-3 TYPE 700(総研電気)





# NVGate(トルクリップル計測/解析)

## ■ NVGateの計測/解析画面



■ モータのトルクリップルを正しく評価するために、トルクのFFT信号の中には、モータが発生しているトルクリップルだけでなく、ブレーキのリップル、トルク計のリップル、回転機械のねじれ共振による影響も含まれています。これら様々な影響の中から、モータのリップルを適切に抽出して評価することが重要です。

下記の技術資料に具体的な評価方法を掲載しております。

<https://www.toyo.co.jp/mecha/solution/detail/id=8073>

株式会社 東陽テクニカ eモビリティ計測部

〒103-8284 東京都中央区八重洲1-1-6

TEL.03-3279-1108 FAX.03-3246-0645 E-Mail: e-mobility@toyo.co.jp

[www.toyo.co.jp/e-mobility/contents/detail/magtrol.html](http://www.toyo.co.jp/e-mobility/contents/detail/magtrol.html)

大阪支店	〒532-0003	大阪府大阪市淀川区宮原1-6-1 (新大阪ブリックビル)	TEL.06-6399-9771	FAX.06-6399-9781
名古屋支店	〒460-0008	愛知県名古屋市中区栄2-3-1 (名古屋広小路ビルディング)	TEL.052-253-6271	FAX.052-253-6448
宇都宮営業所	〒321-0953	栃木県宇都宮市東宿郷2-4-3 (宇都宮大塚ビル)	TEL.028-678-9117	FAX.028-638-5380
R&Dセンター	〒135-0042	東京都江東区木場1-1-1	TEL.03-3279-0771	FAX.03-3246-0645



本カタログに記載された商品の機能・性能は断りなく変更されることがあります。