

トルク・ダイナモメータ

スピード・トルク測定器

コントローラ **DM5001**

トルク測定部 **HB-N** シリーズ

車載用モータ

家電用モータ

FA 用モータ

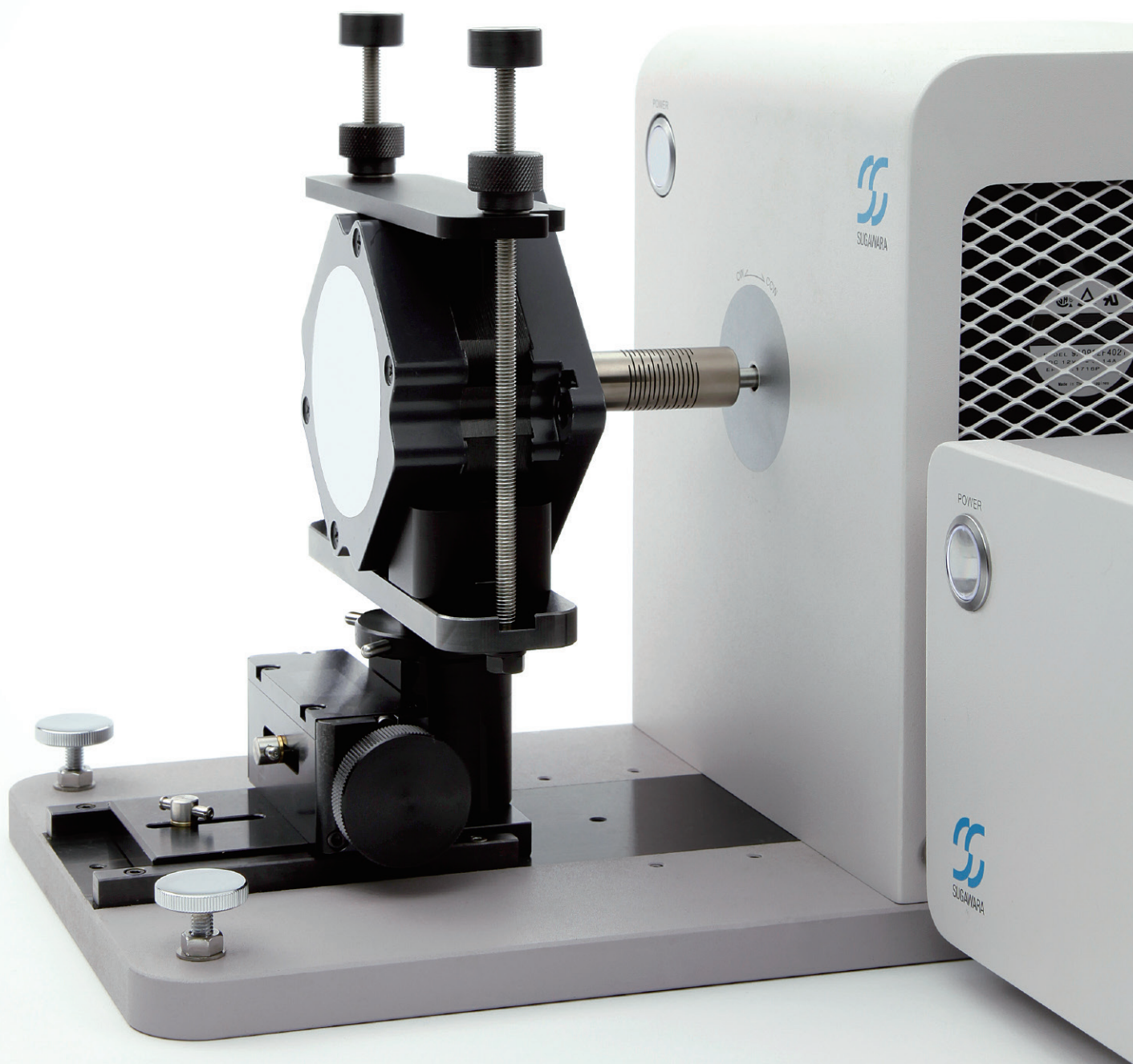
DC モータ

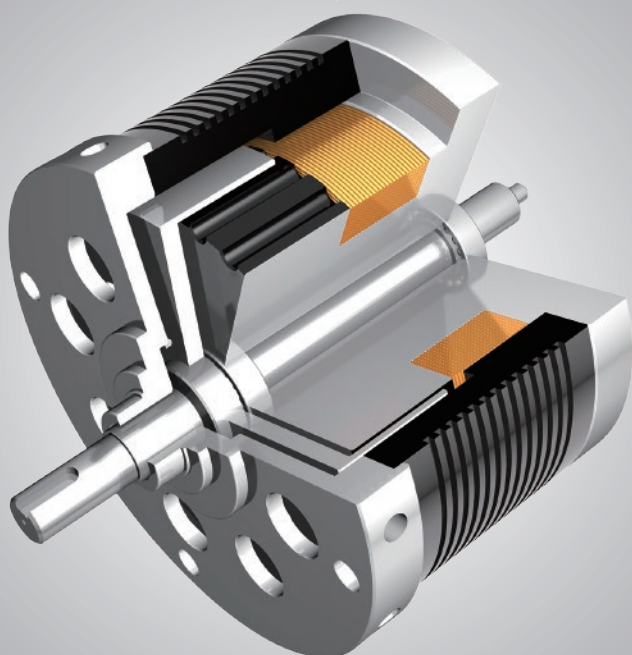
BLDC モータ

AC モータ

SR モータ

ステッピングモータ





スガワラのトルク・ダイナモメータには、
ヒステリシスブレーキが使われています。

ヒステリシスブレーキは、高い測定精度を実現するモータ性能測定器用高性能ブレーキです。回転速度に関係なく、励磁電流の強さに応じて安定な負荷トルクを発生します。

■ヒステリシスブレーキの特長

- 高い精度での制御が可能です。
- 最高回転速度 60,000r/min。
低速から高速回転まで安定した負荷制御が可能です。
※最高回転速度は、定格・モデルにより異なります。
- 慣性モーメントを極力おさえる構造になっています。
- 非接触タイプのブレーキなので長寿命です。
- 優れた熱特性を持ち、ブレーキおよび周囲の温度上昇に対してもトルク値が変化しにくい特長をもっています。
- モータブレーキなどと比較してコンパクトです。

トルク測定精度： $\pm 0.1\%$

回転速度測定精度： $\pm 0.01\%$

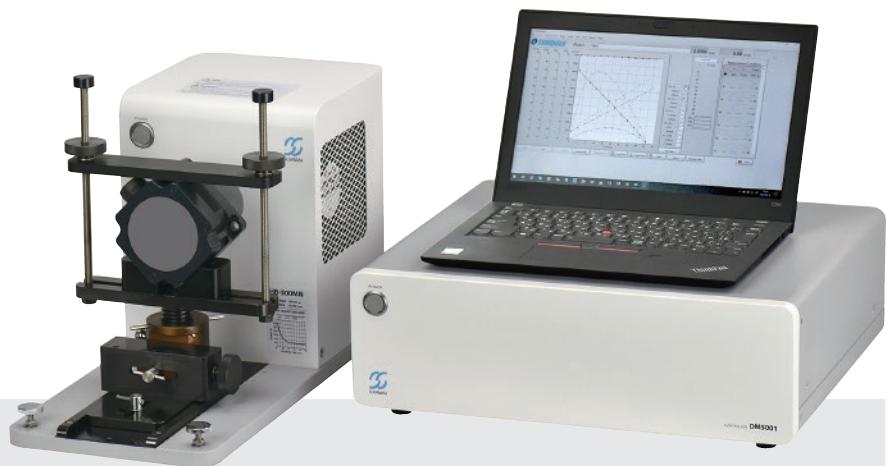
最高回転速度：60,000r/min

再現性にすぐれ、慣性の影響を受けない

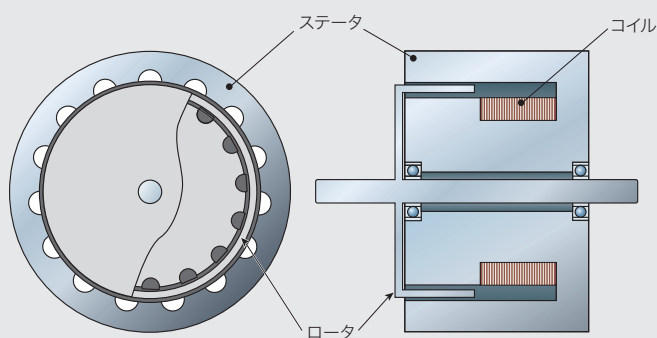
信頼のヒステリシスブレーキを用いたトルク・ダイナモメータ。
測定精度と使い勝手がさらに向上しました。

便利な機能を拡充し、生産ライン、開発ベンチを強力にサポート！

- PID設定不要の簡単スタート。
- トルク校正はソフトウェア上で簡単におこなえます。
- I/Oオプションの追加で、温度や流量などを同時測定。
- 1台のコントローラにトルク測定部4台を接続できます。
- 進化した測定モードで時間軸による耐久試験も可能になりました。

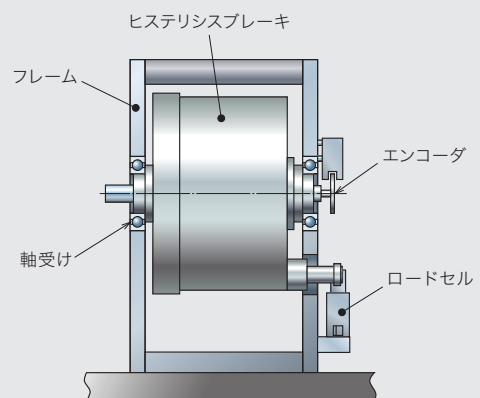


■ヒステリシスブレーキの原理



ヒステリシスブレーキの構造

ヒステリシスブレーキは、透磁率の高い磁性体でできたロータを、歯形形状のステータによる磁界の空隙の中で回転させる構造になっています。ステータに流れる磁束がロータを貫くことにより、ロータとステータとの間に磁気摩擦が生まれ、非接触のブレーキとして働きます。この磁気摩擦はロータを貫く磁束の強さに比例し、磁束の強さはコイルに加える励磁電流の強さによって調整できます。そのため、ヒステリシスブレーキはロータの回転速度に関係なく、ブレーキ力を容易に調整できることが特長です。



負荷トルク検出部の構造

トルク測定部 HB-N シリーズのブレーキは、本体フレーム上に軸受けで保持されています。被測定モータによって回転しているロータに、ステータとの間の磁気摩擦によるブレーキをかけると、ステータに反力が発生してステータは回転しようとする。その反力をブレーキトルクとしてロードセルで検出します。このトルク検出の方法は、ステータが回転しようとする力だけをきわめて静的に検出するため、回転軸上でトルクを検出する方法に比べ振動の影響を受けにくく、高速回転にも適しています。

コントローラ DM5001



DM5001は、トルク測定部 HB-N シリーズ用のコントローラです。

専用ソフトウェア **TORQuick** との組合せで最高のパフォーマンスを発揮します。

■おもな特長

- トルク測定部 HB-N シリーズ 4 台の同時接続が可能
- トルク / 回転速度アナログ出力を標準装備
- I/O オプションの追加による多彩な拡張機能

外部機器との接続が可能となり、さまざまな拡張機能が得られます。

▶外部センサからの電圧信号入力を同時計測

アナログ入力 4ch (0-10V) を用いて、温度・流量などの外部センサからの電圧入力を同時に測定・保存します。スケーリングと単位はユーザーが設定可能です。トルク測定グラフ上に同時描画でき、また良否判定項目としても設定できます。

▶外部のモータ電源をコントロール

接点入力付きモータ電源の ON/OFF を制御できます。また、アナログ入力付きの電源を使用すれば、アナログ電圧出力機能により、測定シークエンス中に電源電圧を任意に変化させることもできます。

■おもな仕様

アナログ出力	
トルクアナログ出力	最大±10VDC±1%, 電圧/トルクを個別に設定可能
回転速度アナログ出力	最大±10VDC±1%, 電圧/回転速度を個別に設定可能
I/Oオプション(別売)	デジタル:入力4ch, 出力4ch アナログ:入力4ch, 出力2ch 電源コントロール用接点出力(NO, NC) 1ch
PC とのインターフェース	USB (Type A, 2.0以上)
動作温度	0°C ~ +40°C
動作湿度	20%RH ~ 90%RH, ただし、結露しないこと。
電源電圧	単相AC100V~240V±10%, 50/60Hz
消費電力	30VA以下
寸法 (W × H × D)	430×148×360mm(突起物除く)
質量	8kg



I/O オプション

※I/OオプションはDM5001ご注文時に承ります。

■システム構成



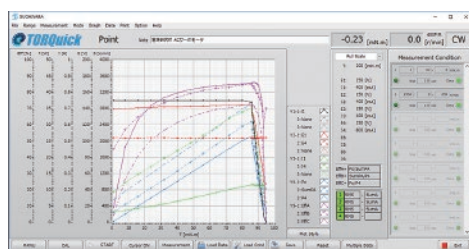
ソフトウェア

TORQuick は、ユーザーの使いやすさを徹底的に追及して開発された、モータ評価用ソフトウェアです。トルク・ダイナモメータとの連携により、多様なモータのスピード・トルク特性の測定、データ管理・保存が WindowsPC 上で行えます。洗練されたインターフェースは、簡単な操作による高精度な測定を実現しました。

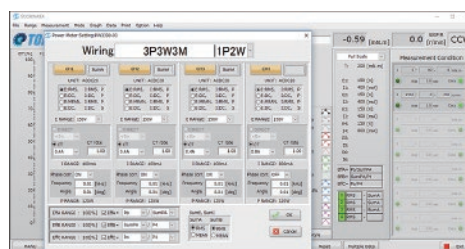
■おもな特長

●使いやすいグラフィカルユーザーインターフェース

グラフは5軸×3項目をリアルタイム表示します。グラフ軸のオート設定機能により操作性が向上しました。グラフの線種やドット表示もカスタマイズ可能です。パワーメータの設定も PC 上で簡単に行えます。



測定グラフ



パワーメータの設定

●トルク測定部の機種を自動認識

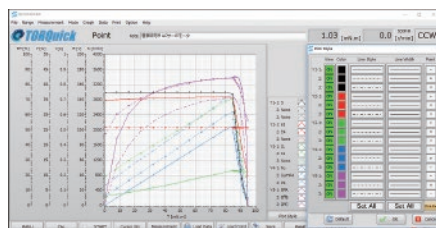
●測定項目は60種類以上

トルク / 回転速度 / 時間 / 出力パワー / 回転方向 / 電圧 / 電流 / 電力 / 効率 / 力率 / 電圧周波数 / 電流周波数 など

●使用用途に合わせた多彩な測定

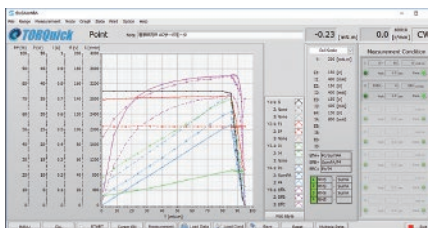
▶シンプルな設定で高精度なポイント測定

測定ポイントを設定するだけで簡単にS-T特性（回転速度 - トルク特性）が測れます。トルク制御・回転速度制御・ブレーキ制御を1回の測定の中で組み合わせることができます。安定した動作点で測定する方式のため、慣性の影響を受けません。



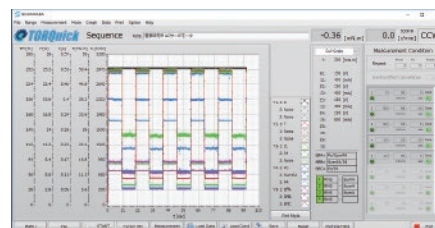
▶連続測定が可能なスイープ測定

ポイント測定に加え、制御値を連続的に変化させるスイープ測定も可能です。測定時間を任意に設定できるため、発熱の影響を抑えるために短時間で測定したい場合などに適しています。



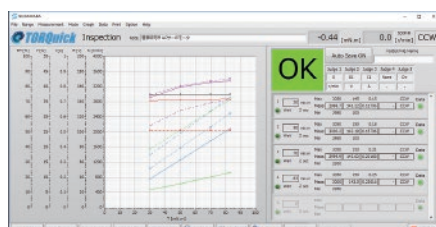
▶実使用を想定した負荷シミュレーション

耐久試験、サイクル試験など、様々な試験が可能です。実使用状態を想定した負荷シミュレーション試験や、繰り返し測定を10,000回まで設定できるので、試験状態とアイドル状態を組合せた耐久試験が行えます。



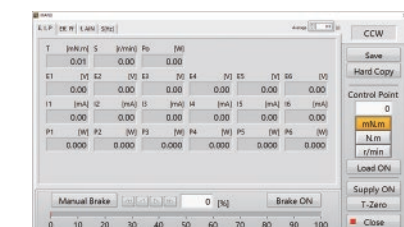
▶合否判定検査に特化したインスペクションモード

トルク・回転速度・ブレーキ量のいずれかを基準に、全測定項目のうちから5つの判定項目に上下限を設定し、合否を判定します。あらかじめファイル名を指定し、日時、番号、測定結果を記載したファイルを自動生成することができます。



▶リアルタイムで測定値を表示するマニュアルモード

トルク・回転速度・ブレーキ量のどれか1ポイントを設定して制御し、その時の全測定値をリアルタイムに表示します。簡易的な挙動観測や、起動トルクの測定などにお使いいただけます。



■動作条件

OS	Windows10 (64bit) Professional 日本語版または英語版
CPU	Intel Corei5 以上のプロセッサ
メモリ	8GB 以上推奨
HDD	256GB 以上推奨
モニタ	HD FWXGA1366×768 以上
DVDドライブ	1基以上（インストール時必要）
通信ポート	USB ポート×1基

※電力計接続時は以下が別途必要
横河計測製 USB×1基
日置電機製 LAN (Ethernet
100BASE TX)×1基

トルク測定部 HB-N シリーズ



■おもな特長

●業界最高レベルの測定精度

トルク測定精度：±0.1%※¹
回転速度測定精度：±0.01%

●信頼性の高いヒステリシスブレーキを採用

ブレーキは当社独自の開発・製造による長年の実績と信頼性を持つヒステリシスブレーキです。
ロータ・ステータ間のギャップを狭小にするとともにロータの慣性モーメントを極力抑え、トルク制御性能の向上と回転時の振動低減を実現しました。

●低速から高速回転まで安定な測定が可能

ブレーキのステータが動く力でトルクを検出しているため低速から高速回転域まで安定した測定が可能です。最高回転速度は60,000r/min(トルク定格により異なります)。極低速測定用ロータリーエンコーダオプションにより、10~10,000r/min(600P/R)、5~5,000r/min(1,200P/R)に対応可能です。

●トルク定格は 5mN・m から 50N・m まで豊富なラインナップ

高精度な測定を行うためにモータの出力パワーに見合った測定部を13機種から選択できます。

●低トルク用にはエアベアリングを採用

●ショート定盤モデルや恒温槽試験用モデルも準備

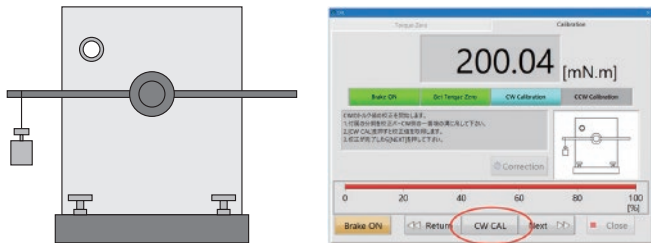
■トルク総合仕様

型名	HB-5MN	HB-10MN	HB-20MN	HB-50MN	HB-100MN	HB-200MN	HB-500MN	HB-1N
定格トルク	5mN・m	10mN・m	20mN・m	50mN・m	100mN・m	200mN・m	500mN・m	1N・m
トルク測定方式	ブレーキステータ部の反力をストレインゲージロードセルにより検出							
トルク測定精度	定格トルクの±0.1%（DM5001を含むシステムの精度）※1							
許容回転速度	40,000r/min			60,000r/min			50,000r/min	30,000r/min
回転速度測定方式	ロータリエンコーダ 60P/R（標準）※2							
回転速度測定精度	±0.01%							
許容入力パワー（5分）	7.5W	15W	30W	75W	120W	170W	300W	400W
許容入力パワー（連続）	1.5W	3W	6W	15W	25W	35W	60W	80W
負荷方式	ヒステリシスブレーキ							
ブレーキ支持	エアベアリング			ボールベアリング				
ブレーキロータ 慣性モーメント kg・m ²	0.6×10 ⁻⁶	0.8×10 ⁻⁶	1.0×10 ⁻⁶	2.6×10 ⁻⁶	3.9×10 ⁻⁶	9.2×10 ⁻⁶	2.8×10 ⁻⁵	1.9×10 ⁻⁴
ブレーキ冷却	－			ファンによる空冷				
外形寸法 W×H×D mm	210×246×400						210×276×500	
質量	18kg			20kg			26kg	29kg
電源電圧	AC100V～240V							
消費電力	30VA 以下							
シャフト径	φ3			φ4	φ6			φ10
シャフト形状	丸				D カット			
シャフトの高さ	130mm						160mm	
モータ取付治具	MMJ-7C						MMJ-9C	
取付モータ径	φ25～100mm						φ50～150mm	

※¹：コントローラ DM5001 にて校正後。HB-500MN、HB-1N、HB-2N、HB-5N の 1200P/R オプション仕様のトルク測定精度は ±0.25%。
※²：低速測定用に、ロータリーエンコーダ オプション 600P/R (10~10,000 r/min) と 1,200P/R (5~5,000 r/min) をご用意しています。
※³：HB-50N は 3 分間定格です。

■トルク値の校正

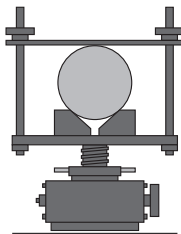
正しいトルク値を測定するためには校正が必要です。
別売の校正治具セット(校正バー・分銅)を用います。
校正バーをシャフトに取付け、分銅を吊り下げます。
あとはCALボタンを押すだけで、ボリューム調整などは不要です。



■モータ取付治具 MMJシリーズ

MMJシリーズは、モータ軸と測定軸の心出し調節機能を持つモータ取付治具です。HB-5MN～HB-20Nの12機種の測定部に対して4モデルをご用意しています。

被測定モータを置くVブロックの面がトルクメータのシャフトと平行になるように設計されていますので、モータのシャフトがボディと平行であれば、Vブロックに載せるだけでモータとトルクメータのシャフトは平行になります。そのため心合わせが容易に行えます。



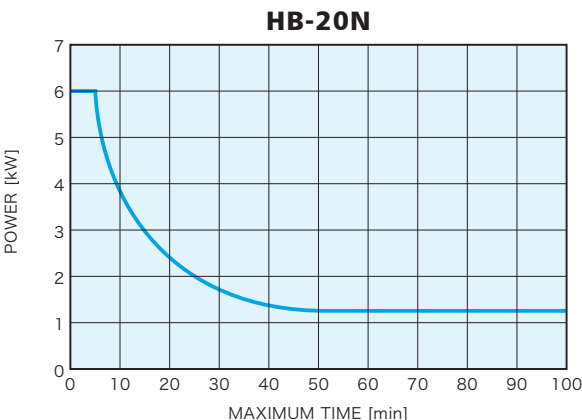
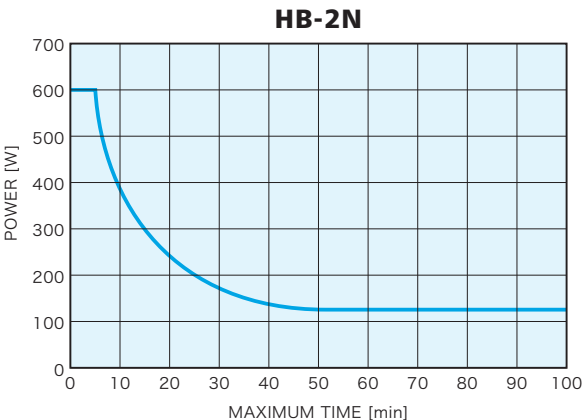
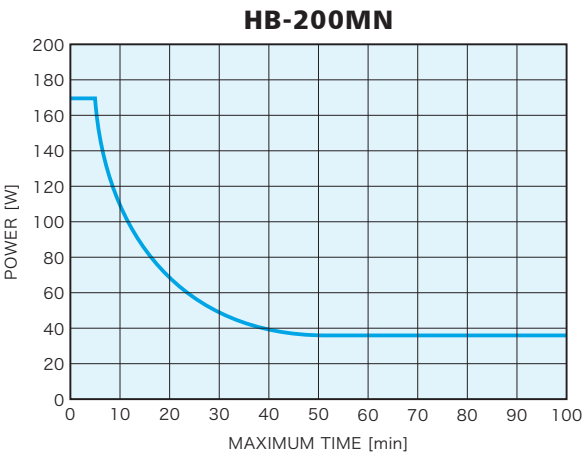
■保護カバー

カップリングの心出しが正確に行われていない場合など、測定中にカップリングが破壊し、飛散することによって思わぬけがをする恐れがあります。保護カバーを装着するなどの安全対策を必ずとって下さい。保護カバーは当社でも承ります。(オプション)

■入力吸収特性

トルク測定部の連続測定時間は、モータの出力パワーにより異なるため、下記の特性表に従って正しくご使用ください。特性表の許容範囲を超えて使用し続けると正しい測定ができないばかりでなく、装置の故障の原因となることがあります。

HB-2NからHB-50Nの機種については、連続使用の許容範囲を超えると電流自動遮断装置が働き、ブレーキトルクをゼロにします。



POWER(モータの出力パワー) [W]は、

$$\text{トルク[N} \cdot \text{m]} \times \text{回転速度[r/min]} \times 0.1047$$

によって求めることができます。

HB-2N	HB-5N	HB-10N	HB-20N	HB-50N
2N・m	5N・m	10N・m	20N・m	50N・m
25,000r/min	20,000r/min	12,000r/min	7,000r/min	
600W	1.5kW	3.0kW	6.0kW	12kW ※3
120W	0.3kW	0.7kW	1.2kW	4kW
0.5×10^{-3}	1.8×10^{-3}	6.3×10^{-3}	2.1×10^{-2}	6.1×10^{-2}
ファン及びブローアによる冷却				
300×325×600	500×500×1000	500×537×1245	550×1300×1300	
56kg	63kg	180kg	210kg	500kg
AC100V			3相AC200/220V	
200VA 以下			1kVA 以下	
φ12	φ15	φ18	φ20	φ30
キー溝				
200mm	230mm	250mm	特注	
MMJ-10C	MMJ-12B			
φ60～180mm	φ40～200mm			

ショート定盤型トルク測定部 HB-NS



特殊な形状のモータの測定に適しています。

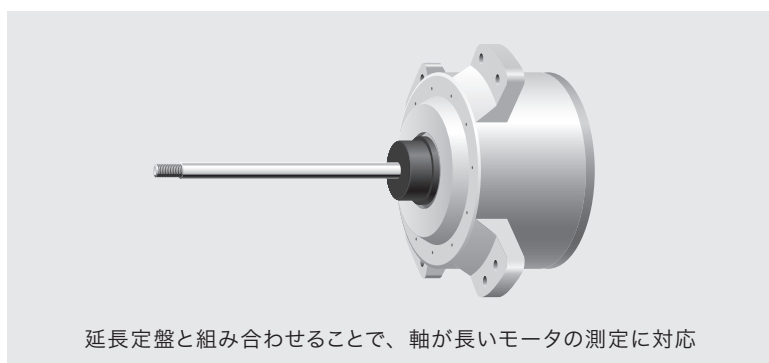
HB-NSは、HB-Nシリーズのショート定盤タイプです。

標準のMMJモータ取付治具に取り付けられない特殊形状モータの場合、HB-NSと専用定盤・治具を組み合わせることでシステムを構築します。

50mN・m定格から5N・m定格までの7機種をご用意しています。

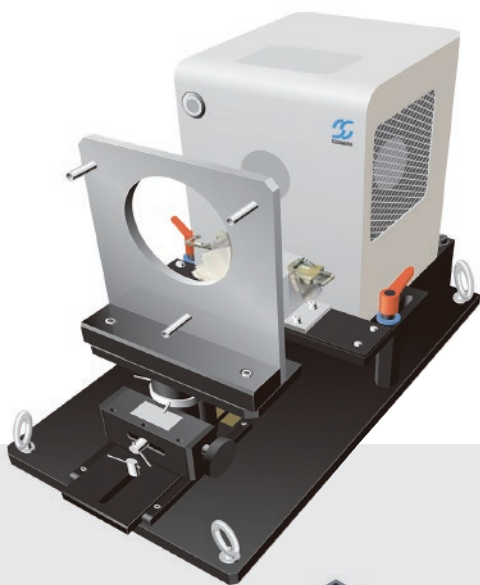
■ アプリケーション例

- ポンプ用・電動工具用・車載用などの特殊形状モータの開発
- 電動工具に組み込まれた状態でのモータの性能試験



延長定盤と組み合わせることで、軸が長いモータの測定に対応

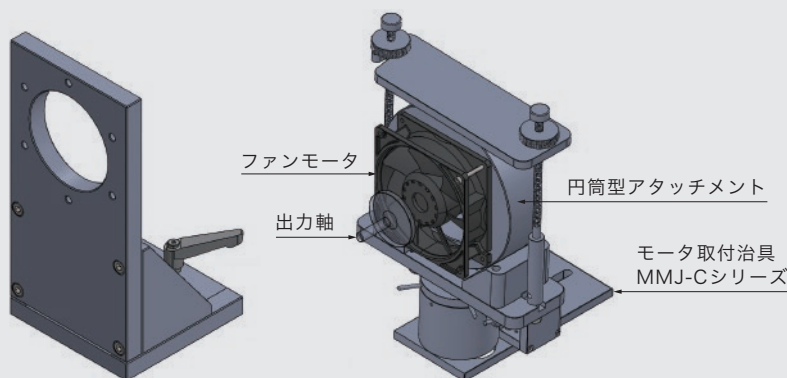
専用治具 / 定盤



嵩上げ定盤と組み合わせることで
径が大きいモータの測定に対応

モータの種類や形状に合わせてさまざまな治具・カップリングをご提案し、お客様の測定をサポートいたします。

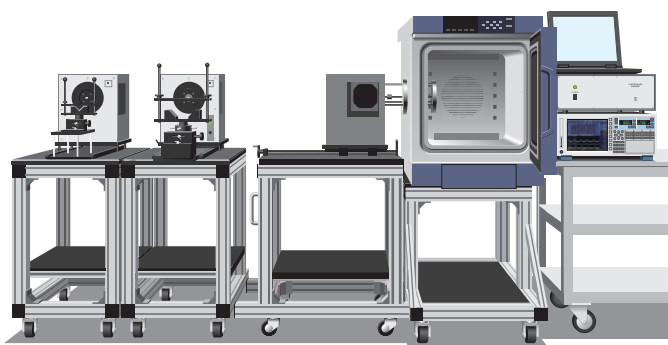
ショート定盤型トルク測定部 HB-NS を乗せるための嵩上げ定盤や延長定盤もご用意しています。



固定型モータ取付治具

ファンモータ用固定治具

温湿度環境試験対応型トルク測定部 HB-NT



■おもな特長

- 恒温槽用モータ取付治具を測定部に直接取り付けることにより、被測定モータとの正確な心合わせと高精度な測定が可能です。
- オプションのI/Oモジュールを使用することにより、恒温槽内部温度、モータ巻線温度などをトルク測定グラフ上に同時描画できます。
- 標準のMMJモータ取付治具を取り付けることにより、通常のトルク・ダイナモメータとしてもご使用いただけます。
- 50mN・m定格から5N・m定格までの7機種をご用意しています。
- 全7機種が同一サイズで作られているため、1台の恒温槽を共用可能です。

モータの負荷特性を恒温槽内で
温湿度管理した状態で測定します。

HB-NTは、温湿度環境試験機(恒温槽)と組み合わせて使用する測定部です。

さまざまな環境下でのシミュレーション試験や耐久試験などを行うことができます。

■アプリケーション例

- 自動車エンジンの連続可変バルブリフトシステム用モータの開発・評価
- 各種車載モータ・アクチュエータの低温・高温環境下でのトルク特性変化の把握



パワーウィンドウモータなどの評価に有効

低速測定用オプション 最低回転速度 5r/min

低速域での測定用のオプションとして、2種類のモデルをご用意しています。

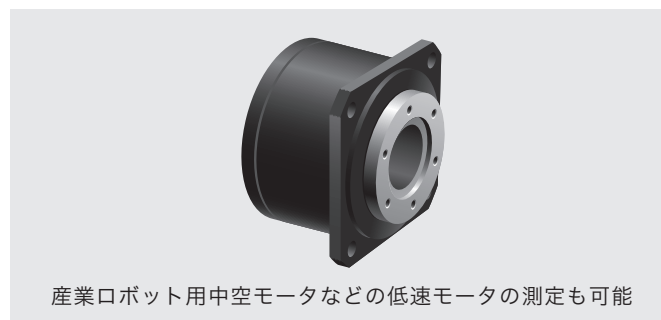
HB-*e6: 10~10,000r/min

HB-*e12: 5~5,000r/min

ギヤードモータやモータの停止付近での性能評価のほか、ステッピングモータのプルアウトトルク測定にも使用できます。HB-NSとHB-NTを含むHB-Nシリーズ全機種で選択が可能です。(HB-50Nはe12のみ選択可能。)

■アプリケーション例

- モータの開発・評価
 - ・ 無人搬送車(AGV)用インホイールモータ
 - ・ 産業ロボット用中空モータ
 - ・ 自動車のシートアジャスター用モータ
 - ・ 自動車のドアミラー駆動用モータ
 - ・ オーディオ用モータ
- 監視カメラ用アクチュエータ(ステッピングモータ)のプルアウトトルク測定



産業ロボット用中空モータなどの低速モータの測定も可能

オプション

■DM5001 用オプション

品 名	型 名	内 容
ソフトウェアDVD	DVD-TORQUICK	モータ評価用ソフトウェア
I/Oオプション	77RG-K001	外部入出力用コネクタ追加
I/Oオプション用端子台	8TC1-M37	ねじ式端子 37 極
I/Oオプション用端子台接続ケーブル	8CN-S01-202	D-sub 37pin - D-sub 37pin 2m (1m 選択可能)
I/Oオプション用パラ線用ケーブル	8CN-L01-202	D-sub 37pin - パラ線 2m (1m 選択可能)
BNC ケーブル	8CT-401-202	回転速度 / トルクアナログ出力用 2m (1m 選択可能)
HB 接続ケーブル	8CM-C01-202	2m (1/5/7/10m から選択可能)
電源ケーブル	1C1-002	2m AC100V ~ AC110V (日本) (PSE)
電源ケーブル	8CV-614-202	2m AC200V ~ AC240V (中国) (CCC)
電源ケーブル	8CU-604-202	2m AC200V ~ AC240V (欧州 / 韓国) (KC)
ラック金具 (JIS)	RKJ-DMC01	EIA タイプ RKE-DMC01

■HB-Nシリーズ用オプション

品 名	型 名	内 容
ショート定盤タイプ	HB-＊NS	HB-50MN ~ HB-5N に対応
恒温槽タイプ	HB-＊NT	HB-50MN ~ HB-5N に対応
エンコーダパルス数変更	HB-＊Ne6	600P/R (10 ~ 10,000r/min) (HB-50N を除く)
エンコーダパルス数変更	HB-＊Ne12	1200P/R (5 ~ 5,000r/min)
校正治具セット	CJ-HB-＊N	校正バー、分銅、木箱入り
TB 保護カバー	TBSC-＊C	HB-5MN ~ HB-5N, HB-10N/20N 用は 1S1-004
電源ケーブル	1C1-002	2m AC100V ~ AC110V (日本) (PSE)
電源ケーブル	8CV-614-202	2m AC200V ~ AC240V (中国) (CCC)
電源ケーブル	8CU-604-202	2m AC200V ~ AC240V (欧州 / 韓国) (KC)
電源ケーブル	8CT-614-202	HB-20N 用 AC100V 丸形コネクタ - 3P プラグ

・HB-50N 用保護カバーは特注対応になります。

■カップリング

外径を極力小さくした低慣性タイプをラインナップしています。
また、カップリングアタッチメントは特殊なシャフト形状にも特注にて対応可能です。

トルク測定部	使用回転速度							
	30,000 r/min 以下		40,000 r/min 以下		50,000 r/min 以下		60,000 r/min 以下	
	メーカ	型名	メーカ	型名	メーカ	型名	メーカ	型名
HB-5MN	菅原研究所	RC-2.2-＊-6	鍋屋バイテック	XHW-C シリーズ	—	—	—	—
HB-10MN	菅原研究所	RC-2.2-＊-10			—	—	—	—
HB-20MN	菅原研究所	RC-2.2-＊-13			—	—	—	—
HB-50MN	菅原研究所	RC-3.2-＊-10 RC-3.2-＊-13	鍋屋バイテック マイティ		XHW-C、MST-C シリーズ MK2 シリーズ		マイティ	MK2 シリーズ
HB-100MN	鍋屋バイテック		XHW-C シリーズ		マイティ		MK2 シリーズ	
HB-200MN	マイティ		MK2 シリーズ					
HB-500MN	鍋屋バイテック マイティ	XHW-C シリーズ MK2 シリーズ	マイティ		MK2 シリーズ		—	—
トルク測定部	使用回転速度							
	10,000 r/min 以下		20,000 r/min 以下		25,000 r/min 以下		30,000 r/min 以下	
	メーカ	型 名	メーカ	型 名	メーカ	型 名	メーカ	型 名
HB-1N			鍋屋バイテック	XHW-C、MJT-C シリーズ			鍋屋バイテック	MJT-C シリーズ
HB-2N			鍋屋バイテック	XGT2-C シリーズ			—	—
HB-5N	鍋屋バイテック	XGT2-C シリーズ	鍋屋バイテック	MJT-C シリーズ	—	—	—	—
トルク測定部	使用回転速度							
	7,000 r/min 以下		10,000 r/min 以下		12,000 r/min 以下			
	メーカ	型 名	メーカ	型 名	メーカ	型 名	メーカ	型 名
HB-10N	鍋屋バイテック		XGT2-C、MJT-C シリーズ		—		—	
HB-20N								
HB-50N	鍋屋バイテック	MJT-C シリーズ	—	—	—	—	—	—
	三木プーリ	SFC シリーズ	—	—	—	—	—	—

- ・RC 型ゴムカップリングを使用する場合、カップリング穴径とシャフト径の差および嵌め合いの長さによって、スリップなどにより、許容最大トルクまで負荷を掛けられない場合があります。
- ・カップリングの軸穴径は、モータ軸径の寸法許容差 h7 に対応しています。
- ・マイティ社製カップリングは特注対応になります。(10,000 r/min 以上)
- ・カップリング選定などについてお気軽にお問い合わせください。



測定中にカップリングなどが破壊・飛散しけがをする恐れがあります。
保護カバーを必ず使用してください。

危険

※ 弊社のモータ性能測定器による有償データ測定のサービスを行っています。
詳しくは、弊社のウェブサイトをご覧ください。
記載内容は改良のため予告なく変更することがあります。

営業アイテム：キセノンフラッシュ / モータ性能測定器 / ベアリング検査機器 / その他

株式会社菅原研究所



□東京営業所 〒215-0034 川崎市麻生区南黒川8-2 電話044(989)7320 FAX.044(989)7338
□大阪営業所 〒578-0956 東 大 阪 市 横 枕 西 6 - 17 電話072(966)1061 FAX.072(966)0961
□名古屋営業所 〒460-0013 名古屋市中区上三之角1-2-29 電話052(331)6562 FAX.052(331)6604
URL: <https://www.sugawara-labs.co.jp/> E-mail: info@sugawara-labs.co.jp