

Minebea

トルク変換器
TMRS-※NM

取扱説明書

はじめに

このたびは、トルク変換器 TMRS-※NM をご採用いただき、誠にありがとうございます。

本取扱説明書は、ご使用いただく場合の取り扱い、留意点について説明しています。誤った取り扱いは思わぬ不具合を引きおこしますので、ご使用前に必ず本取扱説明書を一読され、正しくご使用いただきますようお願いいたします。

本取扱説明書につきましては、ご使用になるお客様のお手元に届くようご配慮をお願いいたします。

概要

本製品は、ひずみゲージを貼り付け校正されたシャフトと、回転体から非接触で信号を取り出す光伝送方式によるオプティカルトランスフォーマーを組み合わせた低容量トルク変換器です。静的・動的両方のトルクに対しても測定が可能であり、検出部はひずみゲージを使用しているため高精度、長期安定性などの特徴があります。

定格トルクで校正された電圧出力と、回転検出用のパルス信号を出力します。

本書で使用しているマークと約束事について

本書では絶対にしないでいただきたいことや、注意していただきたいこと、及び参考にしていただきたいことの説明には、次のようなマークを付けています。

これらのマークの箇所は必ずお読みください。



警告

取扱を誤った場合に使用者が死亡、又は重傷を負う危険性が想定される場合についての記述です。ここに説明されているようなことは絶対に行わないでください。



注意

取扱を誤った場合に使用者が傷害を負う危険が想定される場合、及び物的損害のみの発生が想定される場合についての記述です。



操作や作業する上での注意や制限などです。誤ったことをしない為に、必ずお読みください。

安全にお使いいただくために

ご使用になる前に、本文を必ずお読みください。

警告

- 本トルク変換器は、必ず定格容量範囲内でご使用ください。定格を超えて使用すると本製品の破損や、接続している装置へ影響を与える可能性があります。
- 衝撃荷重や振動がある場合は、静荷重に加速度をかけた動荷重がトルク変換器に作用しますので、加速度を考慮した値がトルク変換器の定格容量を超えないようにしてください。
- トルク変換器に過大な荷重が作用する恐れがある場合は、破壊に対する安全装置を取り付けてください。
- 回転体ですので、飛散防止の保護カバーは必ず付けてください。
- けがの要因となるため、動作中のトルク変換器には触れないでください。また回転中は非回転部にも手を触れないでください。手指や衣類を巻き込む危険性があります。動作中に触れる恐れがある場合には安全装置を設けてください。
- 特殊使用環境下の場合、使用前に一度ご相談ください。
- 本製品を使用する際は、結線が正しく実施されていることを確認してください。正しく実施されていないと正しい計測結果が得られないことや、誤動作の原因となり周辺機器の破損や重大事故につながる可能性があります。
- 使用するボルトは以下のものをご使用ください。
 - 強度：JIS B 1051 強度区分 12.9 以上
 - 種類、サイズ：仕様書に記載のもの
- 取り付けの際は、取付許容誤差以内で取り付けてください。許容誤差を守らない場合、本製品や接続先の装置に影響を与える可能性があります。
- カップリング取付等で生じるアンバランスが振動発生の原因となりますので、動的なバランスはトルク変換器とカップリング等を組合わせた後、総合的に調整してください。
- 運転開始する際は締結部が確実に締結されていることを確認してください。
- 最高回転速度を超えて運転しないでください。異常発熱や破損をする可能性があります。
- 運転中に発煙、発火等が発生した場合、直ちに電源を切ってください。
- 本書で指定した方法で使用しない場合は、本製品の保護性能が損なわれる可能性があります
- 本製品が故障したまま使用しないでください。
- 本製品は分解しないでください。

注意

- ケーブル引き出し口は極端に曲げたり強く引っ張らないでください。持ち運びの際、ケーブルを持ってステーター部を吊り下げないでください。
- 振動環境ではケーブル引き出し口付近でケーブルを固定し、振動止めを施してください。
- ネジの緩みやすい環境では、定期的増し締めを行うか、必要な回り止め処置を行ってください。
- 本製品に物をぶつける等の衝撃はあたえないでください。商品の破損を招くことや、電気回路の故障を招く可能性があります。
- 本体及びシャフトにラジアル方向及びスラスト方向の無理な荷重が加わりますと精度不良、軸受の異常発熱等を引き起こし、耐久性能にも影響しますので取付の際には十分注意してください。特に、シャフトに対しオーバーロードが加わらない様、取付、取り外しには十分注意してください。
- 他の装置から軸に熱が直接伝わらないように取り付けて下さい。
- ゴミや異物を挟み込まないように取り付けてください

1. 設置場所について

警告

- 温度、湿度が定格範囲内の場所でご使用ください。
- 本製品を次のような場所に設置しないでください。思わぬ故障の原因になることがあります。
 - 屋外及び直射日光の当たる場所での使用は避けてください。
 - 水気のある場所での使用は避けてください。
 - 強度の弱い場所には設置しないでください。振動により破損する恐れがあります。
 - ほこりや砂、粉塵、金属粉が多い雰囲気での使用は避けてください。
 - 腐食性、可燃性ガス、塩分や油分、不活性液等を含んだ雰囲気での使用は避けてください。
 - 急激な温度変化や湿度変化、圧力変化のある場所には設置しないでください。
 - 結露や氷結の恐れがある環境での使用は避けてください。
 - 磁気や電磁波を発生する機器の近くには設置しないでください。ノイズが発生する場合があります。
 - そのような場所で使用する場合はケーブルを含め遮蔽対策を十分に行ってください。
 - 放射能、放射線の影響を受ける場所には、設置しないでください。
 - 化学変化を起こすような場所には設置しないでください。

2. 電源について

警告

- 各ケーブルの取り付けは電源を切った状態で行ってください。
電源が入ったまま作業すると、感電したり、本製品が破損する場合があります。
- 電源を投入する前に、仕様と供給する電源が一致していることを確認してください。
一致していない場合は、弊社までご連絡ご相談ください。不明のまま使用すると、本製品の破損や感電を引き起こす危険があります。
- 筐体のねじ穴を使用して必ず接地して下さい。設置されていない場合は、静電気による障害を起こす可能性があります。

注意

- 入力電圧には最大印加電圧を超える電圧をかけないでください。
また、極性を逆に接続しないでください。これらは、故障の原因になります。
- モータ及びモータ制御装置は必ずアースを取ってください。モータは、本体から直接アースを取る事を推奨します。これを怠ると出力電圧にノイズが重畳する可能性があります。
- ケーブルは、単独配線としてモータ等の動力線と同一配線としないでください。
- ケーブルの取り回しによってケーブルに静電気が帯電することがあります。その場合本器内の電子部品を破壊する可能性があります。
- 本製品の軸及び筐体部分には通電させないでください。軸に電流が流れないように対策をして使用してください。
- 使用しないケーブル端子の終端は、絶縁処理を行って下さい。

3. 適合規格について

本器は次の規格に適合しています。

- EN61326-2-3:2021
- RoHS 指令対応



注意

- EN61326-2-3 は、次の条件を満たすときに適合します。
 - ・シールド処理
専用ケーブルを使用し、シールドは接地してください。
 - ・接地
本器の接地は、筐体ねじ穴を用いた D 種単独接地としてください。

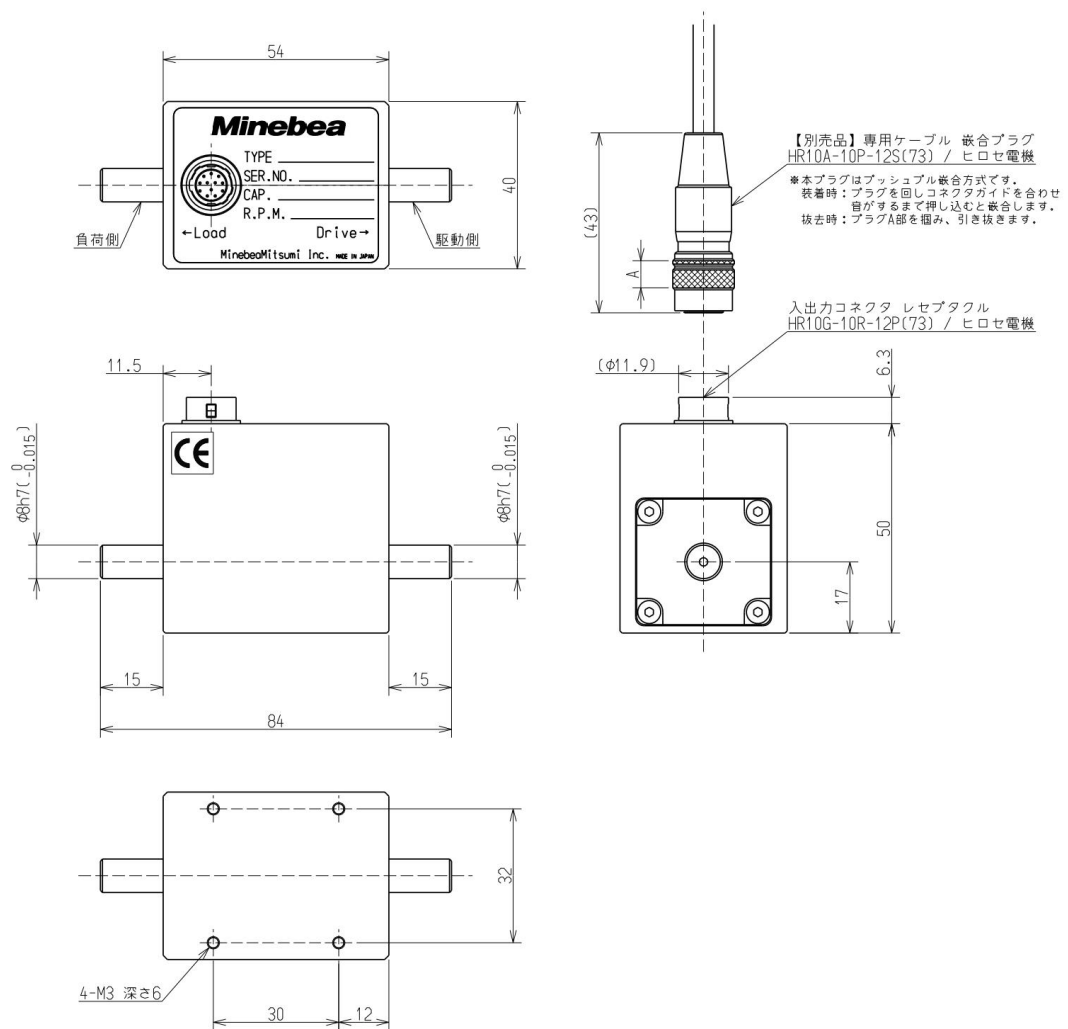
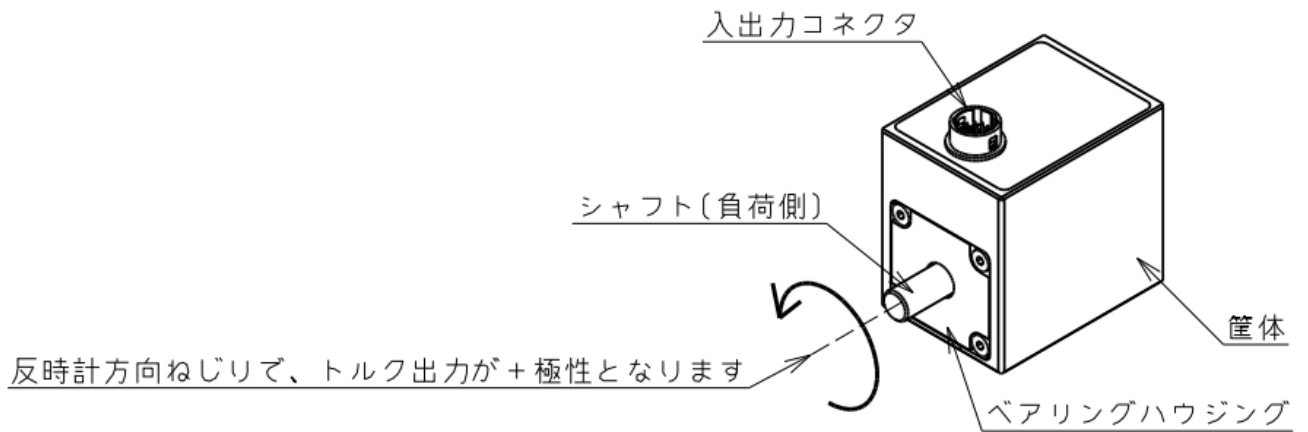
改訂履歴

日付	取扱説明書 NO.	改訂理由(内容)

目次

はじめに.....	I
概要.....	I
本書で使用しているマークと約束事について.....	I
安全にお使いいただくために.....	II
1. 設置場所について.....	III
2. 電源について.....	III
3. 適合規格について.....	IV
改訂履歴.....	V
目次.....	VI
1. 各部の名称とはたらき.....	1
2. 取付方法.....	3
2-1. 取付例.....	3
2-2. 取り付け時の注意と手順.....	3
3. 結線.....	4
3-1. 結線に関する注意事項.....	4
3-2. 専用ケーブル(RC041-*M)について (別売品).....	4
3-3. ステーターのコネクタピン割り当て.....	5
3-4. 外部制御入力の接続.....	6
3-5. トルク用電圧出力の接続.....	6
3-6. 回転パルス出力の接続.....	6
3-7. 電源の接続.....	7
4. 計測.....	8
4-1. 出力確認.....	8
4-2. ならし運転.....	8
5. 仕様.....	9
5-1. 仕様.....	9
5-2. 機械特性 (ロータ一部).....	9
5-3. 供給電源.....	9
5-4. 出力信号 (電圧).....	10
5-5. 回転パルス出力信号.....	10
5-6. 出力調整機能.....	10
5-7. 一般仕様.....	10
5-8. 付属品.....	10
5-9. 別売品.....	10
6. 保証.....	11
6-1. 保証.....	11
6-2. 修理.....	11
7. 使用部品の寿命.....	11
8. 異常時の処置.....	11
9. 技術情報.....	12
9-1. EMC 情報.....	12

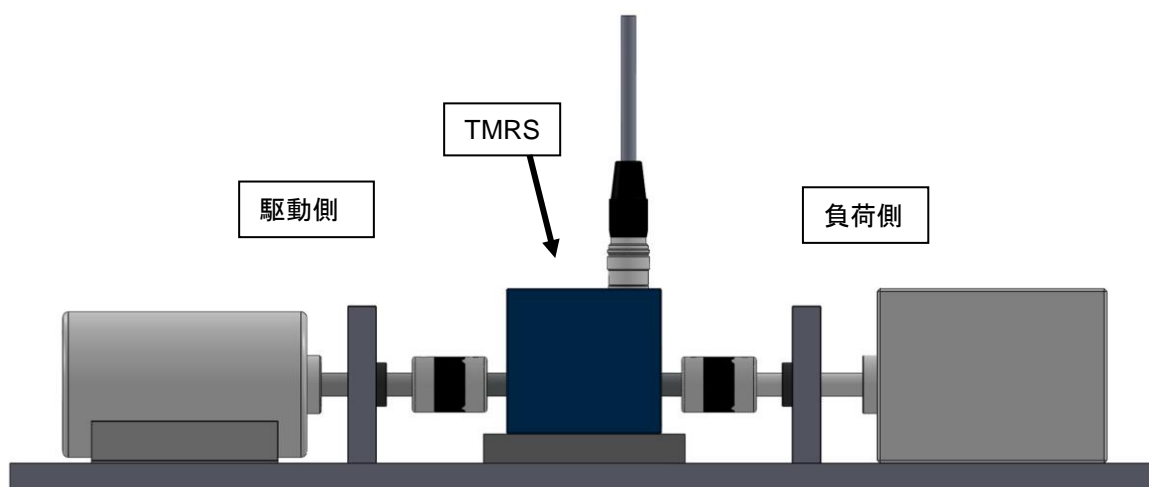
1. 各部の名称とはたらき



名称	はたらき
入出力コネクタ	電源、デジタルマルチメータ等を接続するためのコネクタです。 使用コネクタ:HR10G-10R-12P(73) ヒロセ電機 勘合プラグ:HR10A-10P-12S(73) ヒロセ電機
負荷側シャフト	負荷側のシャフトです。トルク測定対象の負荷に接続します。駆動側シャフトとは内部で接続されています。
駆動側シャフト	駆動側のシャフトです。シャフトを回転させる駆動装置に接続します。負荷側シャフトとは内部で接続されています。
筐体	トルク変換器の本体です。底面に筐体固定用のねじ穴があります。M3 長さ 6mm のねじを使用してください。
極性方向	負荷側のシャフトから見て、反時計方向にシャフトををねじると+極性のトルクが出力されます。

2. 取付方法

2-1. 取付例



- (1)フレキシブルカップリングにより両端を接続する方法を推奨致します。
- (2)軸径に合わせてカップリングを用意してください。カップリングは軽くて回転バランスの良いものを選定してください。
 - 適合カップリング(例) : 鍋屋バイテック XGT-10C、XGT-25C
- (3)取付方向は本器の銘板の「←Load」側が負荷側になるように取り付けてください。逆向きに取り付けますと内部伝送回路部品の慣性影響が出力信号に生じます。
- (4)芯出し精度はカップリングメーカーの推奨値にて取り付けてください。

2-2. 取り付け時の注意と手順

本製品は水平、垂直何れの方向で使用することも可能です。

標準的な使用方法是取付例のように本製品の両端をフレキシブルカップリングにて接続します。

駆動装置及び負荷装置にベアリング内蔵している場合は、図中のベアリング構造は不要です。

本製品は硬質ウレタン樹脂等で本体が回らない程度に台座(回り止め)を設けてください。

また、振動を低減するには本体の回り止めネジ穴(4か所)を使用して、本製品を硬質ウレタン樹脂板等に軽く固定することを推奨致します。

ボルトの締め付け時は軸芯ずれに十分注意してください。

注意

- 本体及びシャフトにラジアル方向及びスラスト方向の無理な荷重が加わりますと精度不良、軸受の異常発熱等を引き起こし、耐久性能にも影響しますので十分注意してください。
- 本製品は低容量につき、シャフトに対しオーバーロードが加わらないよう取付、取り外しの際は十分注意してください。
- 他の装置から軸に熱が直接伝わらないように取り付けてください。
- 片側に取り付ける場合は本製品を固定してください。
ネジのはめあい長さはネジ呼び径以上としてください。
- 本体回り止め台座は平たんなものとしてください。
- ゴミや異物を挟み込まないように取り付けてください。

3. 結線

3-1. 結線に関する注意事項

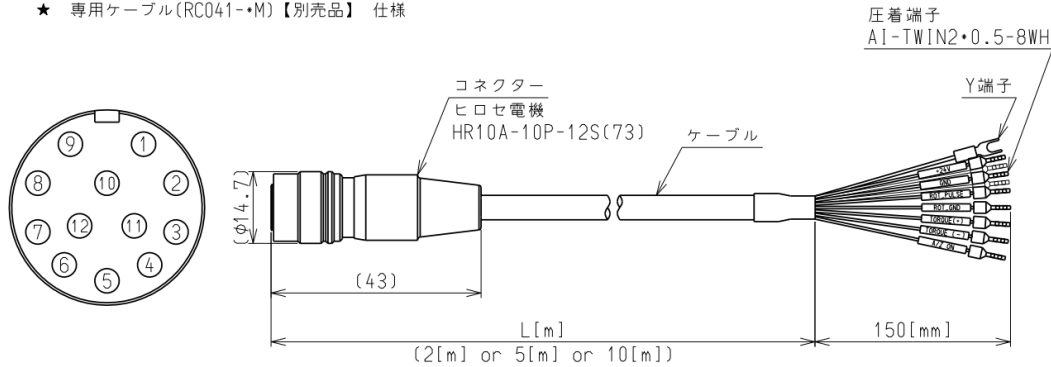


注意

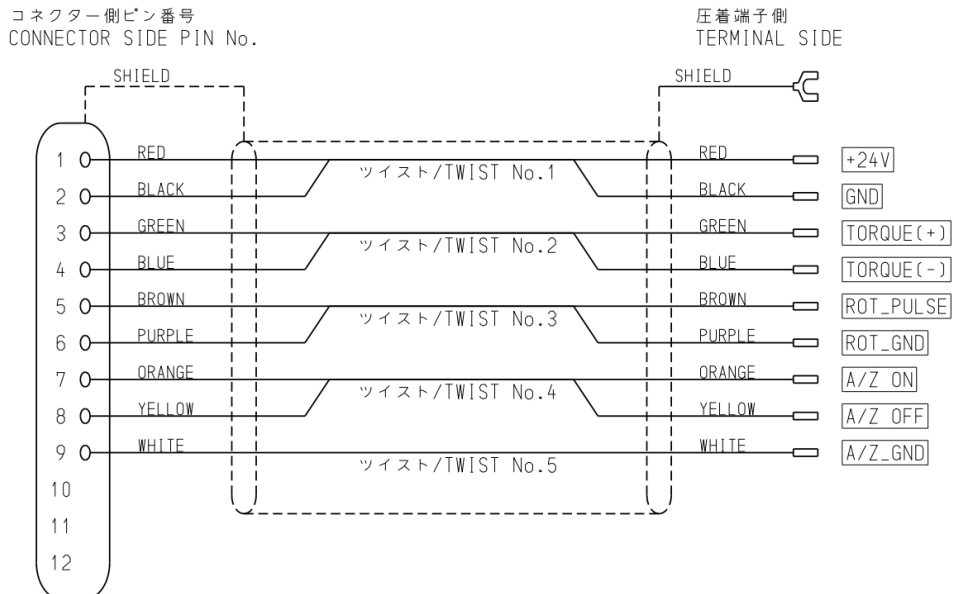
- 結線を行う際は、必ず電源を OFF してから行ってください。
- 据付が完了するまでは電源は供給しないでください。
- 本体には電源 ON/OFF を切り替えるスイッチはありません。
- 本体に接続するケーブルは、動力電源ライン、制御用 I/O などのノイズ源からできる限り離してください。
- コンジット配線は専用コンジット配線とし、他のラインとの共用は避けてください。
- 接地線は必ず接続してください。接地は D 種単独接地としてください。動力電源系の接地と共用しないでください。

3-2. 専用ケーブル(RC041-*M)について (別売品)

★ 専用ケーブル(RC041-*M)【別売品】仕様



★ 専用ケーブル(RC041-*M)【別売品】ピン配置・配線図



本製品とトルク変換機を接続するケーブルは専用ケーブルを必ずご使用ください。また、端子台を用いてのケーブル延長は外来ノイズの影響を受けやすくなったり、精度低下の原因となりますので行わないでください。標準のケーブルで長さが足りないときは、弊社営業所、又は代理店にご相談ください。

3-3. ステータのネクタピン割り当て

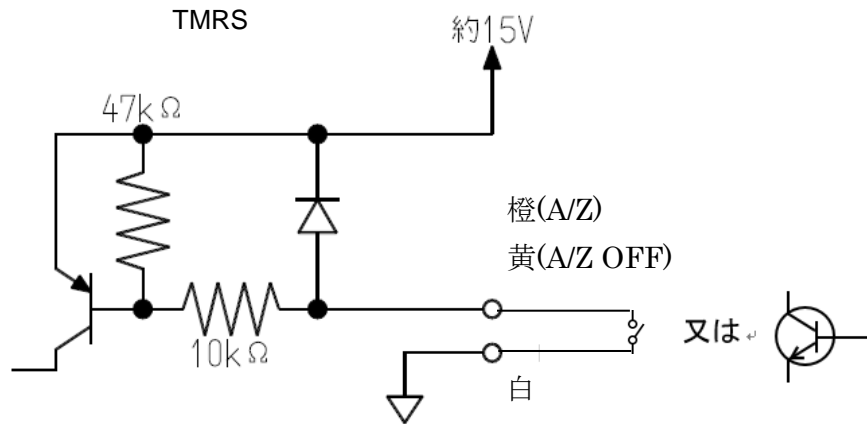
ピン配置

ピン番号	ケーブル色	信号名	動作
1	赤	+24V	供給電圧 24 V を接続してください。
2	黒	GND	供給電圧 0 V を接続してください。
3	緑	TORQUE(+)	トルク電圧出力端子です。±10V 出力です。
4	青	TORQUE(-)	
5	茶	ROT_PULSE	回転パルス出力端子です。1 回転あたり 4 パルスの信号を出力します。オープンコレクタ出力です。
6	紫	ROT_GND	
7	橙	A/Z_ON	トルク電圧出力が定格の 10% 以内のとき、A/Z_GND と短絡することでスパン点に影響を及ぼすことなくゼロ点を取りなおすことができます。
8	黄	A/Z_OFF	A/Z 有効時に A/Z_GND と短絡することで、オートゼロ機能を解除できます。
9	白	A/Z_GND	オートゼロのコモンです。
シールド	-	-	シールド線です。

3-4. 外部制御入力接続

外部制御入力コネクタより、外部から A/Z 機能をコントロールすることができます。

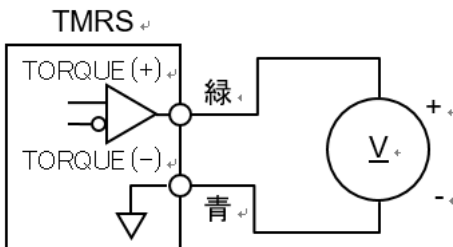
外部制御入力はコネクタ配線後、接点、又はオープンコレクタを用いて、それぞれの入力と A/Z GND をショートすることで実行します。



- A/Z、A/ZOFF 入力は約 100ms 以上ショートされた後、動作が実行されます。
- トルク出力が定格の 10%以上の時は、A/Z 操作を実行しても反応しません。

3-5. トルク用電圧出力接続

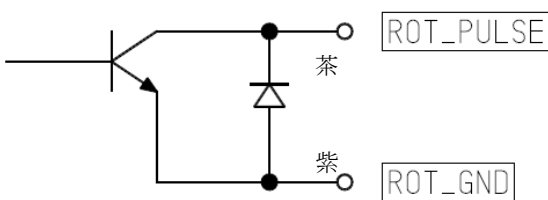
トルク電圧出力端子より、トルク用電圧出力が出力されます。



デジタルマルチメーター、プログラマブルロジックコントローラ等へ

- ・負荷抵抗: 2 kΩ 以上
- ・容量負荷: 0.1 μF 以下

3-6. 回転パルス出力接続



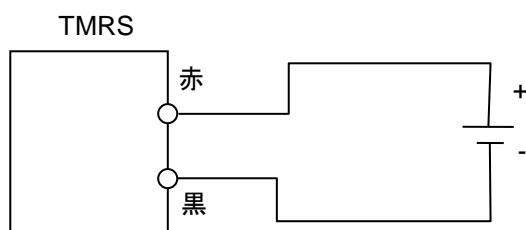
オープンコレクタ出力

- ・定格電圧: DC30V
- ・定格電流: DC10mA
- ※内部回路とフォトカプラ絶縁されています。

3-7. 電源の接続

下図のように電源を接続してください。接地は D 種単独接地としてください。

DC24 V（許容可変範囲: ±15%）



注意

電源の接続は、図示の通り確実に行うと共に、規定の電源条件内で使用してください。



本製品の接地は、D 種単独接地としてください。他の機器からノイズの影響を受け思わぬ誤動作を引き起こす可能性があります。

4. 計測

4-1. 出力確認

本トルク変換器は、ゼロ調整およびスパン調整が実施されています。

装置への組み込み後にゼロ調整およびスパン調整が必要となった場合は、電圧出力の受け手側の装置で実施して下さい。

トルク負荷をかけて出力が変化することを確認してください。なお、トルク出力は負荷側のシャフトを反時計方向にねじった時にプラス出力が発生します。

4-2. ならし運転

仕様の精度を満たすために、ならし運転をしてください。

ならし運転は低速回転で行い、異常な出力、音、振動などがないことを確認してから計測を開始してください。



計測は、通電開始から 30 分以上経過させてから行ってください。

5. 仕様

5-1. 仕様

型式(容量表示)	0.5NM	1NM	2NM
負荷特性			
定格容量(R.C.)	±0.5 Nm	±1Nm	±2 Nm
許容過負荷	500 %R.C.		
トルク出力(R.O.)	±10 V 電圧出力		
検量精度 (非直線性、ヒステリシス、繰返し性含む)	±0.03 %R.O.		
温度特性			
許容温度範囲	-20 °C to 60 °C		
使用温度範囲	-10 °C to 50 °C (結露なきこと)		
零点の温度影響	0.1 %R.O. / 10 °C		
出力の温度影響	0.1 %LOAD / 10 °C		
回転特性			
最高回転数(rpm)	25,000		
その他			
材質	シャフト部:ステンレス		
	ベリングハウジング:ステンレス		
	筐体:アルミニウム合金		
疲労寿命	定格容量にて 10 ⁷ 回		
本体質量	約 240g		

5-2. 機械特性 (ロータ一部)

型式 (容量表示)	0.5NM	1NM	2NM
応答周波数 [kHz]	6		
慣性モーメント [kg・cm ²]	1.46	1.48	1.52
ねじり剛性 [kN・m/red]	236	318	531
ねじれ角 [10 ⁻³ rad]	2.12	3.14	3.77
ねじれ角 [deg.]	0.121	0.180	0.216
ねじり固有振動数 [kHz]	5.01	5.67	6.61
精度的許容曲げ荷重 [N]	50	60	70
精度的許容スラスト荷重 [N]	5	10	20

5-3. 供給電源

定格供給電源	DC24 V±15%
消費電流	0.2A 以下

5-4. 出力信号 (電圧)

出力電圧	DC±10 V
抵抗負荷	2 kΩ 以上
出力容量負荷	0.1 μF 以下
オーバーレンジ	約 DC±12 V
出力回数	約 60 000 回/s

5-5. 回転パルス出力信号

パルス出力仕様	1 回転 4 パルス出力
出力方式	オープンコレクタ出力
定格電圧	DC30V
定格電流	DC10mA

5-6. 出力調整機能

零点調整範囲	約±10 %R.O.
--------	------------

5-7. 一般仕様

使用温度湿度範囲	温度	-10 °C to 50 °C
	湿度	85 %RH 以下(結露なきこと)
許容温度範囲		-20 °C to 60 °C

5-8. 付属品

試験成績書	1 枚
取扱説明書	1 冊

5-9. 別売品

名前	型式	備考
専用ケーブル	RC041-※M	2 m、5 m、10 m より選択 例:RC041-2M (2 m の場合)

6. 保証

6-1. 保証

本器の保証期間は、本器納入後 1 年間です。

保証期間中の修理、アフターサービスは購入された弊社営業所、または代理店等にご相談ください。

6-2. 修理

修理を依頼される場合はもう一度、接続が確実に行われているかを確認してください。

特にトルク変換器の結線が外れていたり、切れていないかを確認してください。

確認の結果、それでも異常があると認められた時は本器を購入された弊社営業所、または代理店に依頼してください。

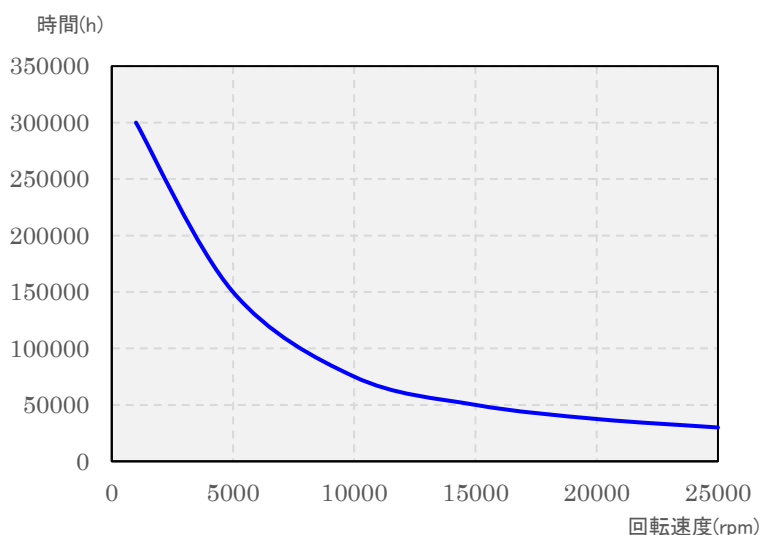
7. 使用部品の寿命

本製品は軸受けを採用しているため、軸受グリス交換限度が軸受寿命となります。

グリス交換限度は、使用回転数により変わりますので下表より換算の上チェックして下さい。

交換限度となった製品については、軸受交換修理をご用命ください。

軸受寿命予測曲線



8. 異常時の処置

出力不安定、異常な場合は、計器類との接続が正しく確実であるか、また使用上の注意が守られているか確認の上、下記の点検を行ってください。

- (1) シャフトを手でねじったときに出力が変化するか
- (2) 無負荷時出力(ゼロバランス)が大きくずれていないか

過負荷や過回転速度、曲げ・スラスト方向に過大な荷重が加わった場合は、負荷を取り除いた際のゼロ出力の値が、過負荷前の値からどれだけ変わったかを記録してください。

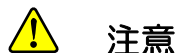
異常がある場合や、不明点がありましたら弊社にお問い合わせください。

本書に記載されている内容は、予告なく変更される場合がありますので、あらかじめご了承ください。

9. 技術情報

9-1. EMC 情報

本製品は以下の EMC(電磁両立性)規格に適合した製品です。



注意

- 本製品は、工業環境での使用を意図した製品です。
- 本製品は、住宅など工業環境以外の環境での使用は意図されておらず、電磁エミッションが他の機器に影響を与える場合があります。
- 本製品は、EMC に関する特別な注意を必要としていますので、以下に示す EMC の情報に従って使用してください。

電磁エミッション(EMI: Electro Magnetic Interference)			
試験項目	規格番号	適合性	ガイダンス
放射妨害波 伝導妨害	CISPR11	グループ 1 クラス A	規格に適合させるための使用条件から逸脱した条件で使用した場合、規格で定められたレベルを超える電磁エミッションが発生する可能性があります。 規格に適合させるための使用条件は「3.適合規格について」を参照してください。
高調波電流	IEC 61000-3-2	非適用 *1	—
電圧変化、電圧変動及びフリッカ	IEC 61000-3-3	非適用 *1	—

*1 工業環境で使用される機器であるため非適用

電磁イミニティ (EMS: Electro Magnetic Sceptability)			
試験項目	規格番号(基準)	適合レベル	ガイダンス
静電気放電	IEC 61000-4-2 (Criterion B)	±4 kV 接触 / 間接 ±2 kV、±4 kV、±8KV 気中	規格に適合させるための使用条件から逸脱した条件で使用した場合、適合レベルを満足しない可能性があります。 規格に適合させるための使用条件は「3.適合規格について」を参照してください。
放射 RF 電磁妨害	IEC 61000-4-3 (Criterion A)	80 - 1000 MHz (10V/m) 1.4 - 6.0 GHz (3V/m)	
電氣的ファストトランジェント/バースト	IEC 61000-4-4 (Criterion B)	±2.0KV (DC 電源ポート) ±1.0KV (信号ポート)	
サージ	IEC 61000-4-5 (Criterion B)	非適用 *2	
RF 電磁界によって誘発する伝導妨害	IEC 61000-4-6 (Criterion A)	0.15 - 80 MHz、10V (DC 電源ポート、信号ポート)	
電源周波数磁界	IEC 61000-4-8 (Criterion B)	50,60Hz、30A/m	
電圧ディップ、停電および電圧変動	IEC 61000-4-11 (Criterion B)	非適用 *3	

【性能基準】

A : 外乱印加中は、計測値の変動が仕様以内に収まっている。

B : 外乱時の計測値の仕様を超えた変動は許容される。ただし、外乱後に自動的に正常状態に回復するものとする。

C : 外乱時、外乱後の機能損失は許容される。ただし、外乱後にオペレータが介在して正常状態に復帰できるものとする。

*2 信号線が長距離ケーブルではないため非適用

*3 DC 電源のため非適用