

# T40FM

## トルクフランジ

### 特長

- 定格（公称）トルク：15 kN·m、20 kN·m、25 kN·m、30 kN·m、40 kN·m、50 kN·m、60 kN·m、70 kN·m、80 kN·m
- 定格（公称）回転速度  
最大8,000rpm（計測範囲による）
- コンパクトな薄型設計
- 高い許容横力
- 高いラジアル剛性とねじり剛性
- ベアリング、スリップリングなしの  
非接触トルク計測システム
- 計測値のデジタル伝送
- 広範な計測周波数範囲 最大6kHz（-3dB）
- 精度クラス 0.1（オプション0.05）
- オプション：回転速度計測システム、  
参照信号



## コンセプト

### T40

トルクフランジ  
(単独使用)



シャント：ON/OFF

周波数

電圧 [U] ±10V

供給電圧1

TMC

供給電圧2

### TIM 40

トルクインターフェイス  
モジュール  
(補助エレクトロニクス)



シャント：ON/OFF

周波数

電圧 [U] ±10V

電流 [I] 4~20mA

Ethernet（イーサネット）

Fieldbus（フィールドバス）

供給電圧2

# 仕様

型式		T40FM									
精度クラス		0.1 (オプション0.05)									
トルク計測周波数出力											
定格 (公称) トルク $M_{nom}$	kN·m	15	20	25	30	40	50	60	70	80	
定格 (公称) 回転速度 オプション	rpm rpm		6,000 8,000			4,000 6,000			3,000 4,500		
ヒステリシスを含む非直線性 (定格感度に対する比率) 計測タスクにおける最大トルクが 以下の範囲内の場合: $M_{nom}$ の0%から $M_{nom}$ 20%まで $M_{nom}$ の20%から $M_{nom}$ 60%まで $M_{nom}$ の60%から $M_{nom}$ 100%まで	% % %					<±0.03 (オプション<±0.015) <±0.065 (オプション<±0.035) <±0.1 (オプション<±0.05)					
繰り返し性の標準偏差 (可変) DIN 1319に基づく出力信号の偏差	%					<±0.05					
定格温度範囲内での使用における 10Kあたりの温度影響											
感度信号への影響 (実際のトルク値に対する比率)	%					<±0.05					
ゼロ信号への影響 (定格感度に対する比率)	%					<±0.05					
定格 (公称) 感度 [ゼロ・トルクから定格 (公称) トルクまでのスパン] オプションコード5がSU2の時 オプションコード5がDU2の時 オプションコード5がHU2の時	kHz kHz kHz					5 30 120					
感度公差 [ $M_{nom}$ における実際の出力と定格 (公称) 感度との偏差]	%					±0.2					
負荷抵抗	kΩ					>2					
トルク=0における出力信号 オプションコード5がSU2の時 オプションコード5がDU2の時 オプションコード5がHU2の時	kHz kHz kHz					10 60 240					
定格 (公称) 出力信号 (RS-422、5V対称) 正定格トルク時、オプションコード5がSU2の時 正定格トルク時、オプションコード5がDU2の時 正定格トルク時、オプションコード5がHU2の時 負定格トルク時、オプションコード5がSU2の時 負定格トルク時、オプションコード5がDU2の時 負定格トルク時、オプションコード5がHU2の時	kHz kHz kHz kHz kHz kHz kHz					15 90 360 5 30 120					
負荷抵抗 <sup>1)</sup>	kΩ					≥2					
定格感度による長時間ドリフト (参照温度下で48時間以上の場合)	%					≤0.03					
計測周波数範囲 (-3dB) オプションコード5がSU2の時 オプションコード5がDU2の時 オプションコード5がHU2の時	kHz kHz kHz					1 3 6					
遅延時間 オプションコード5がSU2の時 オプションコード5がDU2の時 オプションコード5がHU2の時	μs μs μs					<400 <220 <150					
最大変換範囲 <sup>2)</sup> オプションコード5がSU2の時 オプションコード5がDU2の時 オプションコード5がHU2の時	kHz kHz kHz					2.5 ~ 17.5 15 ~ 105 60 ~ 420					

1) RS-422同等の終端抵抗にて

2) 検出トルクと出力信号に再現性ある相関関係がある状態の出力信号範囲

## 仕様（続き）

トルク計測システム、電圧出力										
定格（公称）トルク $M_{nom}$	kN·m	15	20	25	30	40	50	60	70	80
ヒステリシスを含む非直線性 (定格感度に対する比率) 計測タスクにおける最大トルクが 以下の範囲内の場合： $M_{nom}$ の0%から $M_{nom}$ 20%まで $M_{nom}$ の20%から $M_{nom}$ 60%まで $M_{nom}$ の60%から $M_{nom}$ 100%まで	%									
繰り返し性の標準偏差（可変） DIN 1319に基づく出力信号の偏差	%									<±0.05
定格温度範囲内での使用における 10Kあたりの温度影響										
感度信号への影響（実際のトルク値に対する比率）	%									<±0.15
ゼロ信号への影響（定格感度に対する比率）	%									<±0.15
定格（公称）感度 (ゼロトルクから定格トルクまでの出力スパン)	V									10
感度公差 ( $M_{nom}$ における定格感度と実際の出力との偏差)	%									±0.2
トルク=0における出力信号	V									0
定格（公称）出力信号										
正定格（公称）トルク時	V									10
負定格（公称）トルク時	V									-10
負荷抵抗	k $\Omega$									>10
長時間ドリフト (定格感度による参照温度下で48時間以上の場合)	%									≤0.03
計測周波数範囲（-3dB）										
オプションコード5がSU2の時	kHz									1
オプションコード5がDU2の時	kHz									3
オプションコード5がHU2の時	kHz									6
残留リップル <sup>3)</sup>	mV									< 40 (peak-to-peak)
最大変換範囲 <sup>4)</sup>	V									±12
無効測定値	V									13~15
トルク計測システム[全般]										
供給電源										
定格供給電源（保護低電圧）	V <sub>DC</sub>									18~30
電流消費										
測定モード	A									<1 (typ. 0.3 : 供給電圧が20Vの場合)
起動モード	A									<4 (typ. 2) 、最大50 $\mu$ s
定格（公称）消費電流	W									<10 (typ. 6)
最大ケーブル長	m									50
シャント										
シャント信号の公差 (参照温度における定格トルクに対する比率)	%									<±0.05
公称（定格）トリガ電圧	V									5
トリガ電圧リミット	V									36
シャント信号ON	V									>2.5
シャント信号OFF	V									<0.7

3) 信号周波数範囲0.1~10 kHz

4) 検出トルクと出力信号に再現性ある相関関係がある状態の出力信号範囲

## 仕様（続き）

回転速度計測システム										
定格（公称）トルク $M_{nom}$	kN·m	15	20	25	30	40	50	60	70	80
速度計測方式		AMR（異方性磁気抵抗効果）磁気センサとステンレスリング内の磁気プラスチックリング使用								
磁極数		158			186			204		
磁極の最大位置偏差		±50秒（角度）								
出力信号	V	5V対称（RS-422）、位相差90°の2つの方形波								
1回転あたりのパルス数		1,024								
パルス安定に必要な最低速度	rpm	0								
パルス公差 <sup>5)</sup>	度	<±0.05								
最大許容出力周波数	kHz	420								
遅延時間	μs	<150								
半径方向におけるセンサヘッドと磁気リングの間の（公称）距離（機械的距離）	mm	1.6								
センサヘッドと磁気リング間の動作距離範囲 <sup>6)</sup>	mm	0.4~2.5								
ロータとステータ間の最大許容軸方向変位置 <sup>7)</sup>	mm	±1.5								
ロータとステータ間の相対振動に対する回転方法逆転のヒステリシス										
ロータのねじれ振動	度	<約0.2								
ステータのラジアル振動	mm	<約0.5								
負荷抵抗 <sup>8)</sup>	kΩ	≥2								
参照信号計測システム（ゼロインデックス）										
計測方式		磁極とホールセンサによる磁気式								
出力信号	V	5V対称（RS-422）								
1回転あたりのパルス数		1								
パルス安定に必要な最低速度	rpm	2								
パルス幅	度	0.088								
パルス公差 <sup>5)</sup>	度	<±0.05								
遅延時間	μs	<150								
軸方向におけるセンサヘッドと磁気リングの間の（公称）距離（機械的距離）	mm	2.0								
センサヘッドと磁気リング間の動作距離範囲	mm	0.4~2.5								
ロータとステータ間の最大許容軸方向変位置 <sup>7)</sup>	mm	±1.5								

5) 公称（定格）時において

6) パルス公差は距離の減少と共に向上し、逆の場合も同じです

7) この数値は、ロータとステータの中心位置において有効です。偏差によりパルス公差の変化が生じます

8) RS-422同等の終端抵抗にて

## 仕様（続き）

一般仕様										
<b>EMC</b>										
エミッション (FCC47, Part 15, subpart C)	-									
エミッション (EN 61326-1, Section 7)	-	クラスB								
<b>イミュニティ (EN61326-1, EN61326-2-3)</b>										
電磁場 (AM)	V/m	10								
磁場	A/m	100								
<b>静電放電 (ESD)</b>										
接触放電	kV	4								
空中放電	kV	8								
高速過渡 (バースト)	kV	1								
インパルス電圧 (サージ)	kV	1								
伝導性妨害 (AM)	V	10								
<b>保護等級EN 60529に準拠 (ロータ/ステータ)</b>	-	IP54								
<b>参照温度</b>	°C	+23								
<b>温度補償範囲</b>	°C	+10~+70								
<b>許容温度範囲<sup>9)</sup></b>	°C	-20~+85								
<b>保存温度範囲</b>	°C	-40~+85								
<b>許容環境湿度</b>										
相対湿度/結露なきこと	%	5~95								
<b>EN 60068-2-27による機械的衝撃試験<sup>10)</sup></b>										
回数	n	1,000								
耐久時間	ms	3								
衝撃加速度 (半正弦波)	m/s <sup>2</sup>	650								
<b>EN 60068-2-6による3方向の振動反応試験<sup>10)</sup></b>										
周波数範囲	Hz	10~2,000								
耐久時間	h	2.5								
加速度 (振幅)	m/s <sup>2</sup>	200								
<b>限界負荷<sup>11)</sup></b>										
<b>定格 (公称) トルクM<sub>nom</sub></b>	kN·m	15	20	25	30	40	50	60	70	80
<b>限界トルク</b>	kN·m	32			60			110		
<b>計測体の最大限界負荷<sup>12)</sup></b>	kN·m	100			200			350		
<b>破壊トルク (静的)</b>	kN·m	>100			>200			>350		
<b>限界軸方向力 (静的)</b>	kN	60			120			240		
<b>限界横力 (静的)</b>	kN	80			160			240		
<b>限界曲げモーメント (静的)</b>	N·m	6,000			12,000			24,000		
<b>DIN 50100に基づく振動振幅 (peak-to-peak)<sup>13)</sup></b>	kN·m	30	32		60			100		

9) ステータのベースプレートを通した熱伝導は70°Cより大きいこと。ベースプレートの温度は85°Cを超えないこと

10) アンテナリングとコネクタが正しく締めつけられていること

11) 曲げモーメント・横力・軸方向力・定格 (公称) トルクの超過などの各種の寄生負荷は、他の負荷が同時に作用しなければ、静的に定められたそれぞれの限界値まで許容されます。他の負荷が同時に存在する場合、各限界値は減少します。例えば、負荷トルクが定格トルクを超過せず、曲げモーメントが限界値の30%並びに横力が限界値の30%の条件の場合、軸方向力の許容値は限界値の40%となります。許容限界の曲げモーメント・横力・軸方向力は、定格トルクの1%の測定誤差として影響します。限界負荷仕様値は、定格温度範囲内の温度環境において有効です。温度が<10°Cの場合、限界負荷はおよそ30%減少します (粘度低下)

12) データは、計測体の静的荷重に関するものです。ボルト固定による接続に注意してください

13) 定格 (公称) トルクを超えることはできません

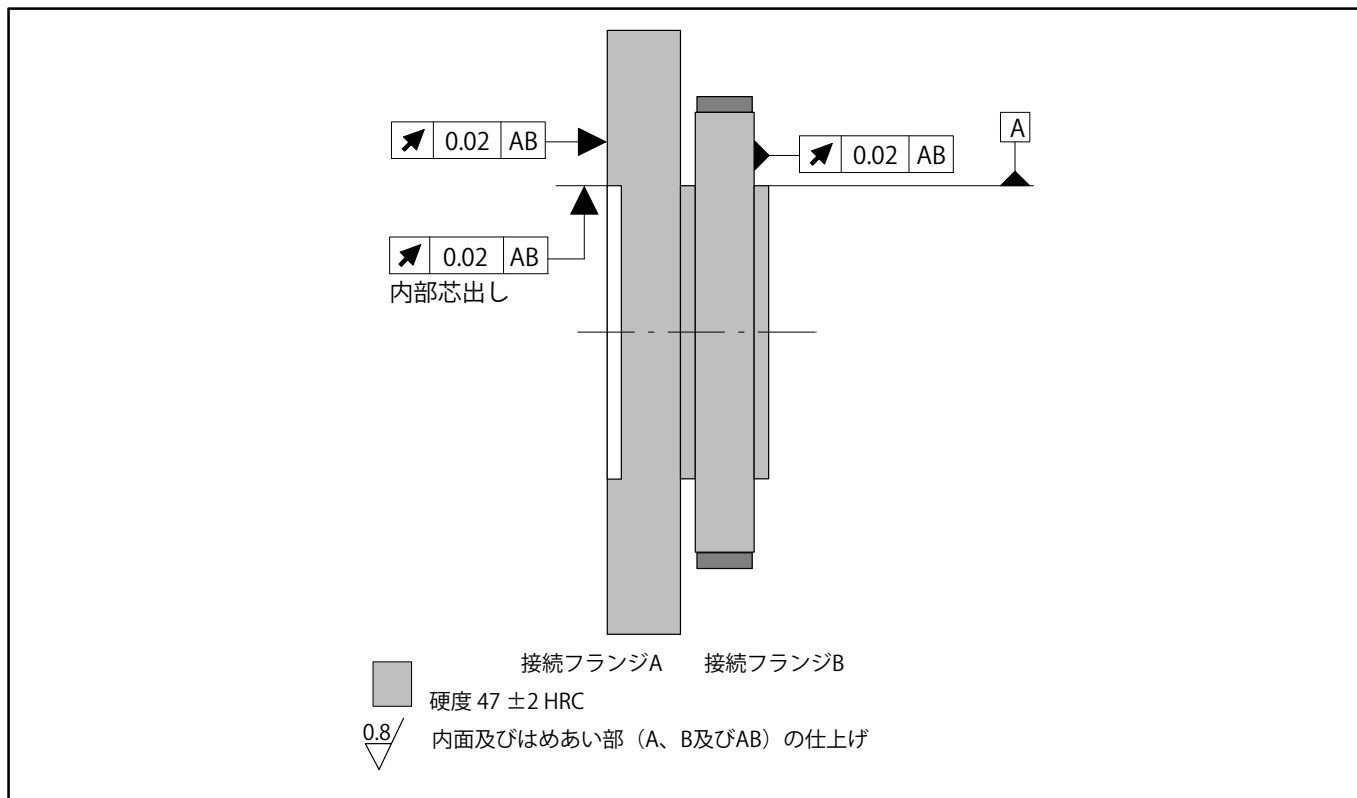
## 仕様（続き）

機械量										
定格（公称）トルク $M_{nom}$	kN-m	15	20	25	30	40	50	60	70	80
ねじり剛性 $c_T$	kN-m/rad	32,050			63,260			106,200		
$M_{nom}$ 時のねじれ角	度	0.027	0.036	0.045	0.027	0.036	0.045	0.033	0.038	0.043
軸剛性 $c_a$	kN/mm	1,380			1,710			2,280		
放射方向の剛性 $c_r$	kN/mm	3,900			5,080			6,170		
放射軸方向の曲げモーメントの剛性 $c_b$	kN-m/degrees	94			188			290		
限界軸方向力における最大変位	mm	<0.05			<0.08			<0.12		
限界横力時における最大偏芯偏差	mm	<0.05			<0.05			<0.05		
限界曲げモーメントにおける最大垂直/平行偏差	mm	<0.5						<0.7		
DIN ISO 1940によるバランス等級		G 6.3								
ISO 7919-3に基づく接続フランジにおける相対的な軸振動の最大限界値 (peak-to-peak) <sup>14)</sup>										
通常モード（連続的使用）	$\mu\text{m}$	$s_{(p-p)} = \frac{9000}{\sqrt{n}}$			$(n=\text{rpm})$					
始動および停止モード/共振範囲（一時的）	$\mu\text{m}$	$s_{(p-p)} = \frac{13200}{\sqrt{n}}$			$(n=\text{rpm})$					
ロータの慣性質量モーメント $J_v$ (回転軸周り。フランジボルトは考慮しない)										
回転速度計測システム無し	kg·m <sup>2</sup>	0.20			0.46			0.75		
回転速度計測システム付き	kg·m <sup>2</sup>	0.22			0.51			0.81		
トランスミッタ側の慣性質量モーメントの比率 (外部センタリングを装備したフランジの側面)										
回転速度計測システム無し	$J_v$ の%	28			23			26		
回転速度計測システム付き	$J_v$ の%	37			30			32		
ロータとステータ間の最大静偏心半径（放射状）										
回転速度計測システム無し	mm	$\pm 2$								
ロータとステータ間の許容軸変位 <sup>15)</sup>										
回転速度計測システム無し	mm	$\pm 2$								
概算重量										
ロータ：回転速度計測システム無し	kg	18			28			39		
ロータ：回転速度計測システム付き	kg	20			32			42		
ステータ	kg	1.8			2.1			3.0		

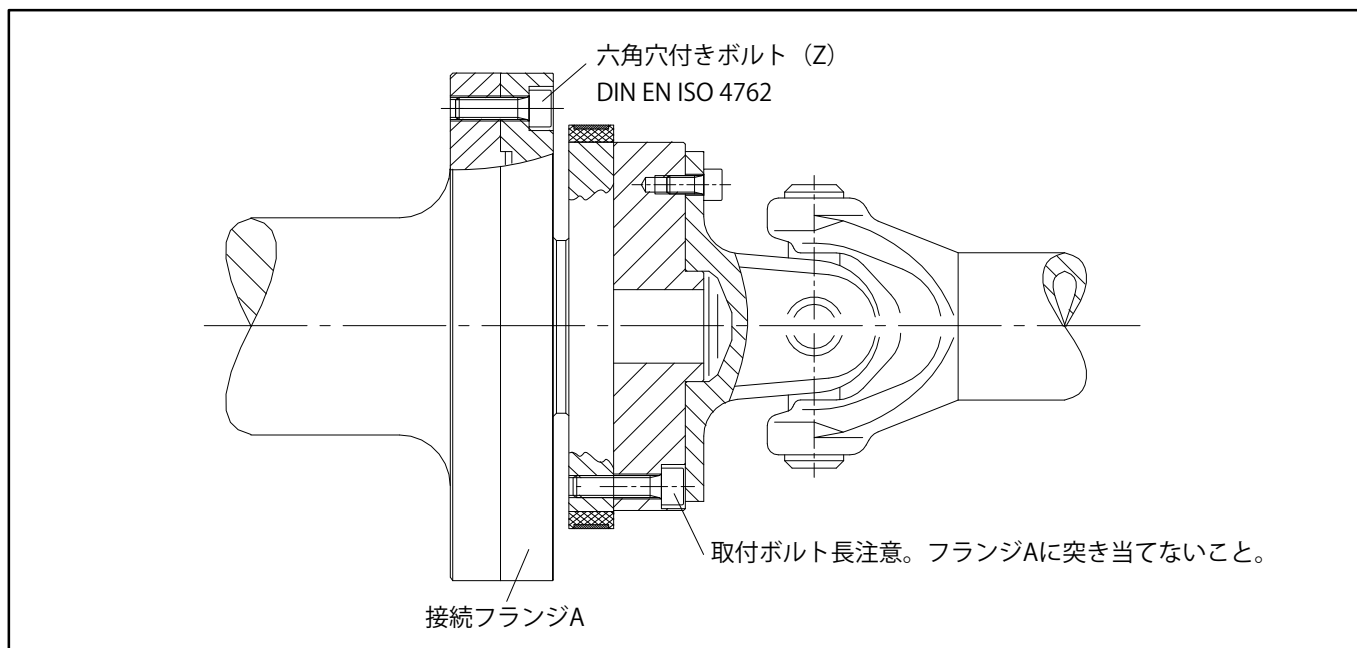
14) 半径方向の振れ、真円度、形状変形、切り込み、傷、局部残留磁気、構造変形や異なる材質による考慮、実波形から除外することが必要です

15) 公称（定格）温度範囲を超える場合： $\pm 1.5$  mm

## 幾何公差



## 締結ボルト

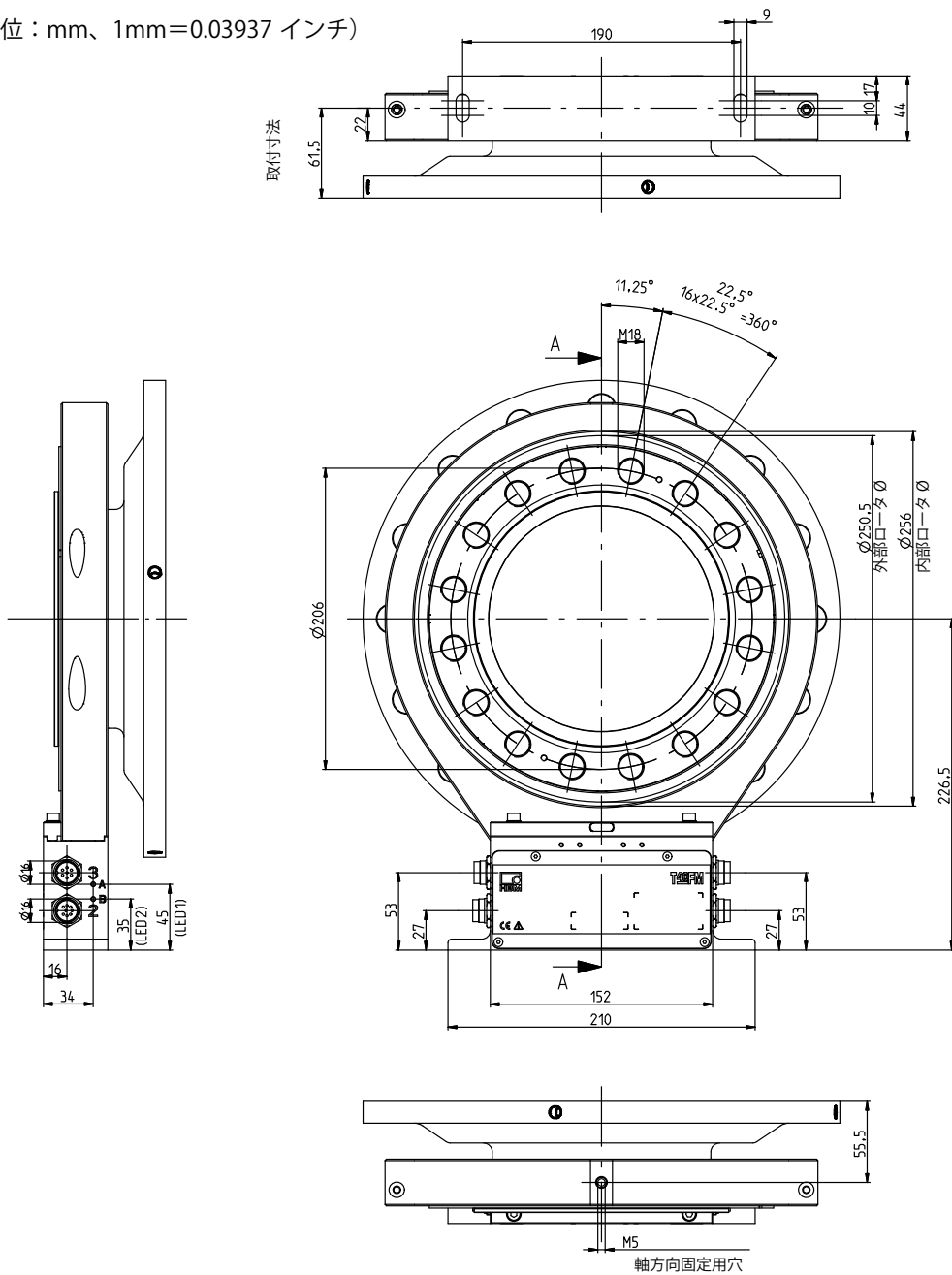


計測範囲 (kN·m)	締結ボルト (Z) <sup>1)</sup>	締結ボルト等級	規定締結トルク (N·m)
15/20/25	M18	10.9	400
30/40/50	M20		560
60/70/80	M22		760

1) DIN EN ISO 4762; black/oiled/ $\mu_{tot}=0.125$

# 外形寸法 T40FM 15 kNm - 25 kNm 回転速度計測システム無し (一角法)

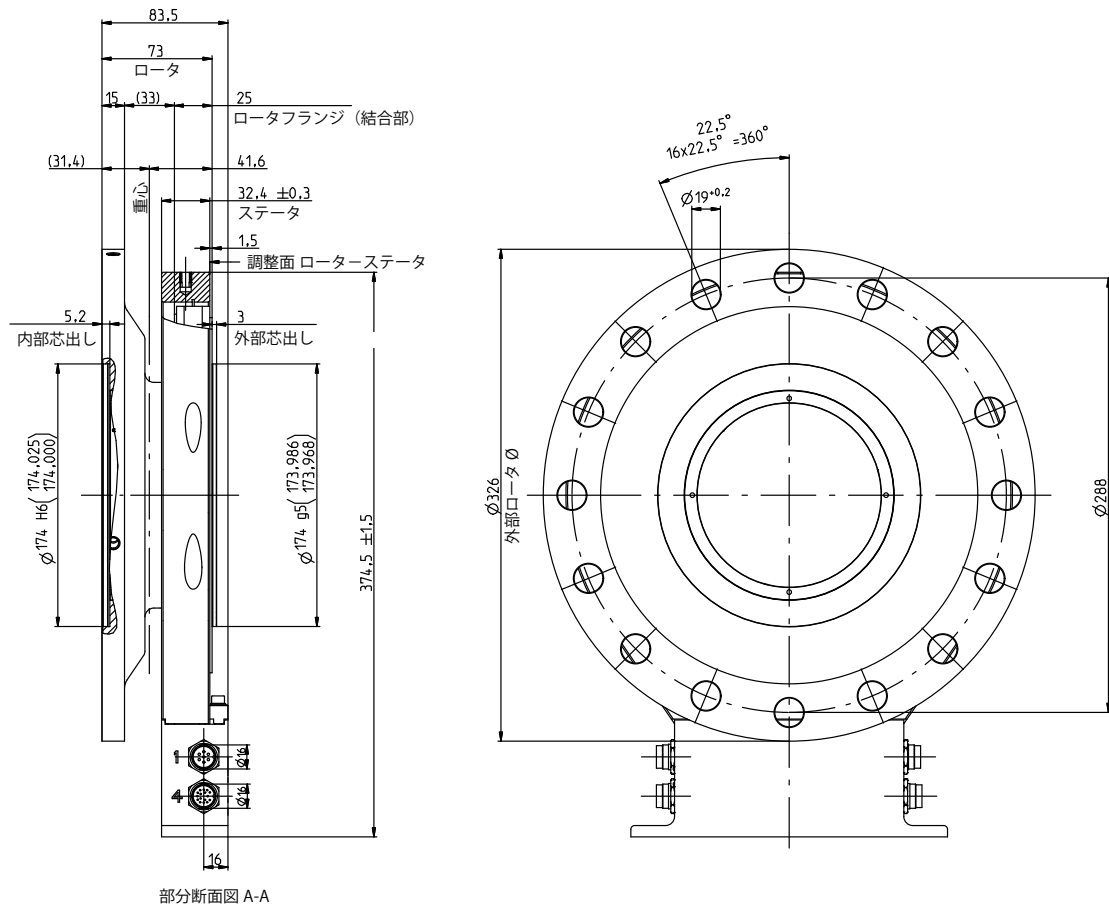
外形寸法 (単位: mm、1mm=0.03937 インチ)





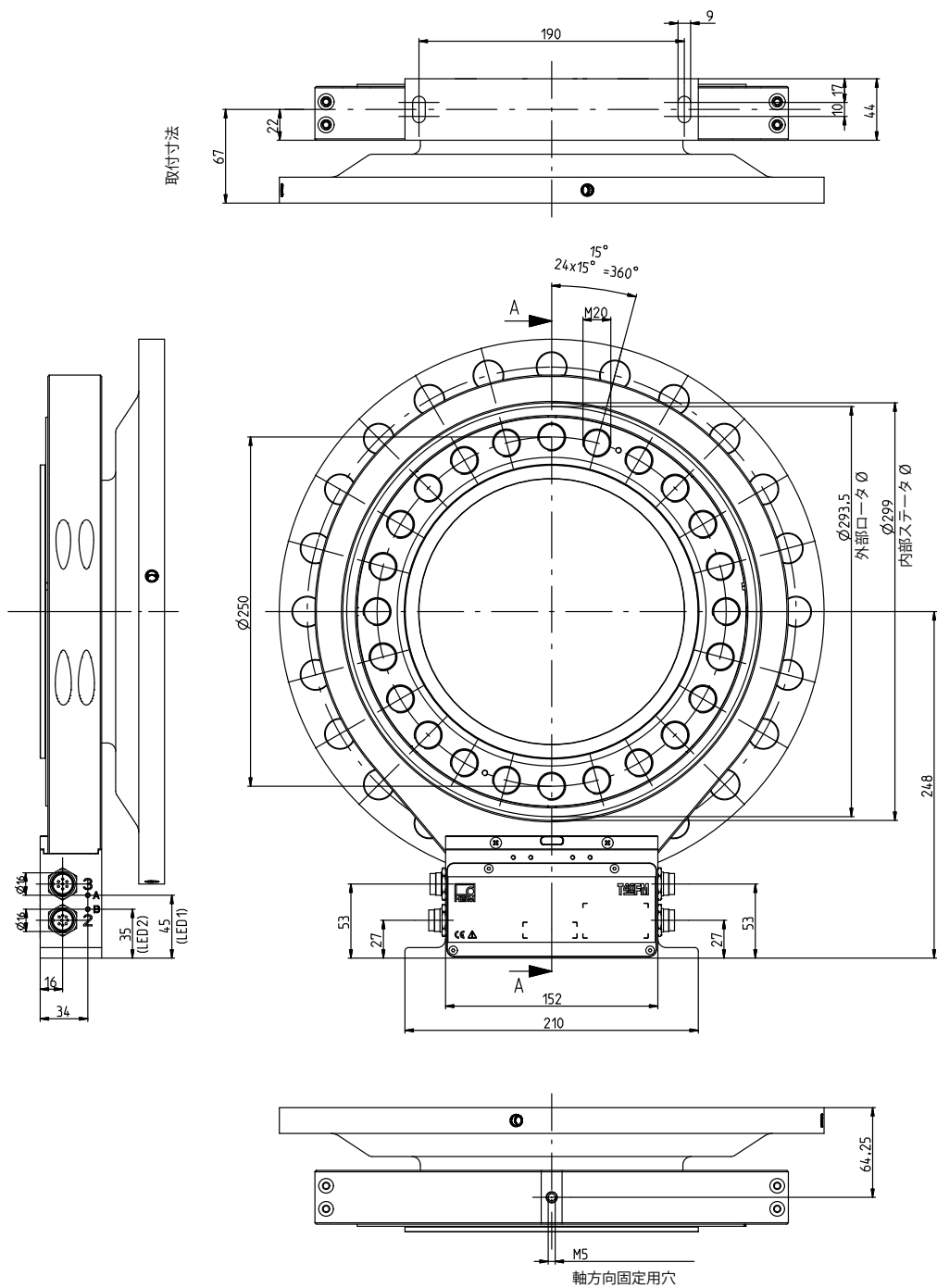
# 外形寸法 T40FM 15 kNm - 25 kNm 回転速度計測システム無し (続き) (一角法)

外形寸法 (単位: mm、1mm=0.03937 インチ)



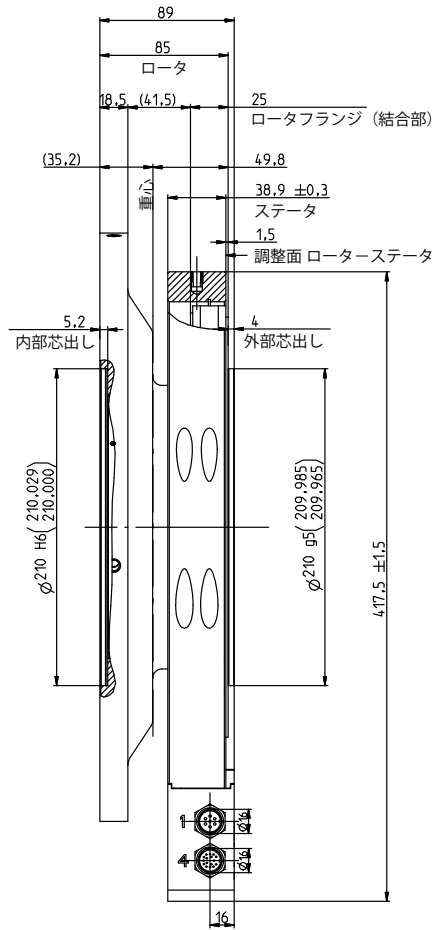
# 外形寸法 T40FM 30 kNm - 50 kNm 回転速度計測システム無し (一角法)

外形寸法 (単位: mm、1mm=0.03937 インチ)

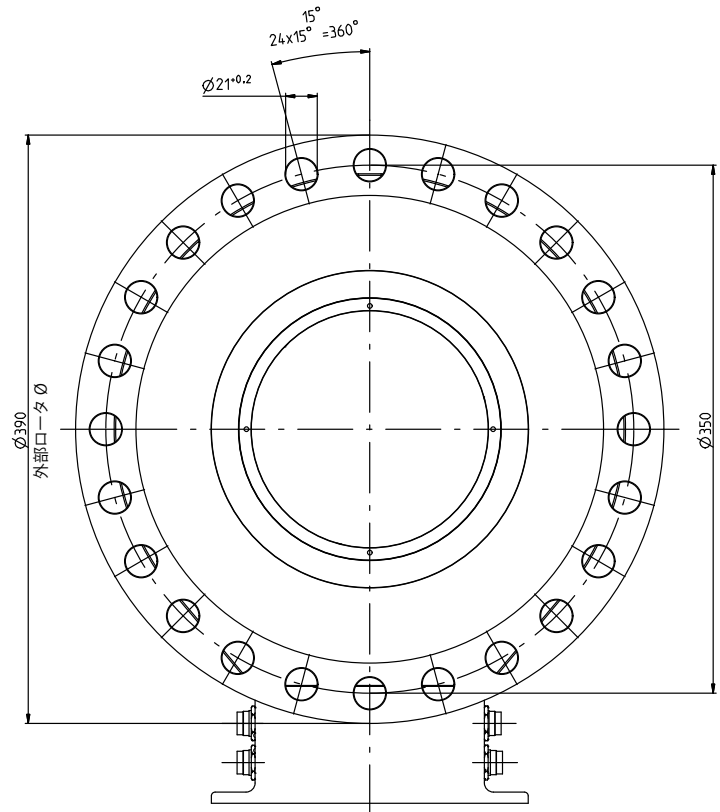


# 外形寸法 T40FM 30 kNm - 50 kNm 回転速度計測システム無し (続き) (一角法)

外形寸法 (単位: mm、1mm=0.03937 インチ)

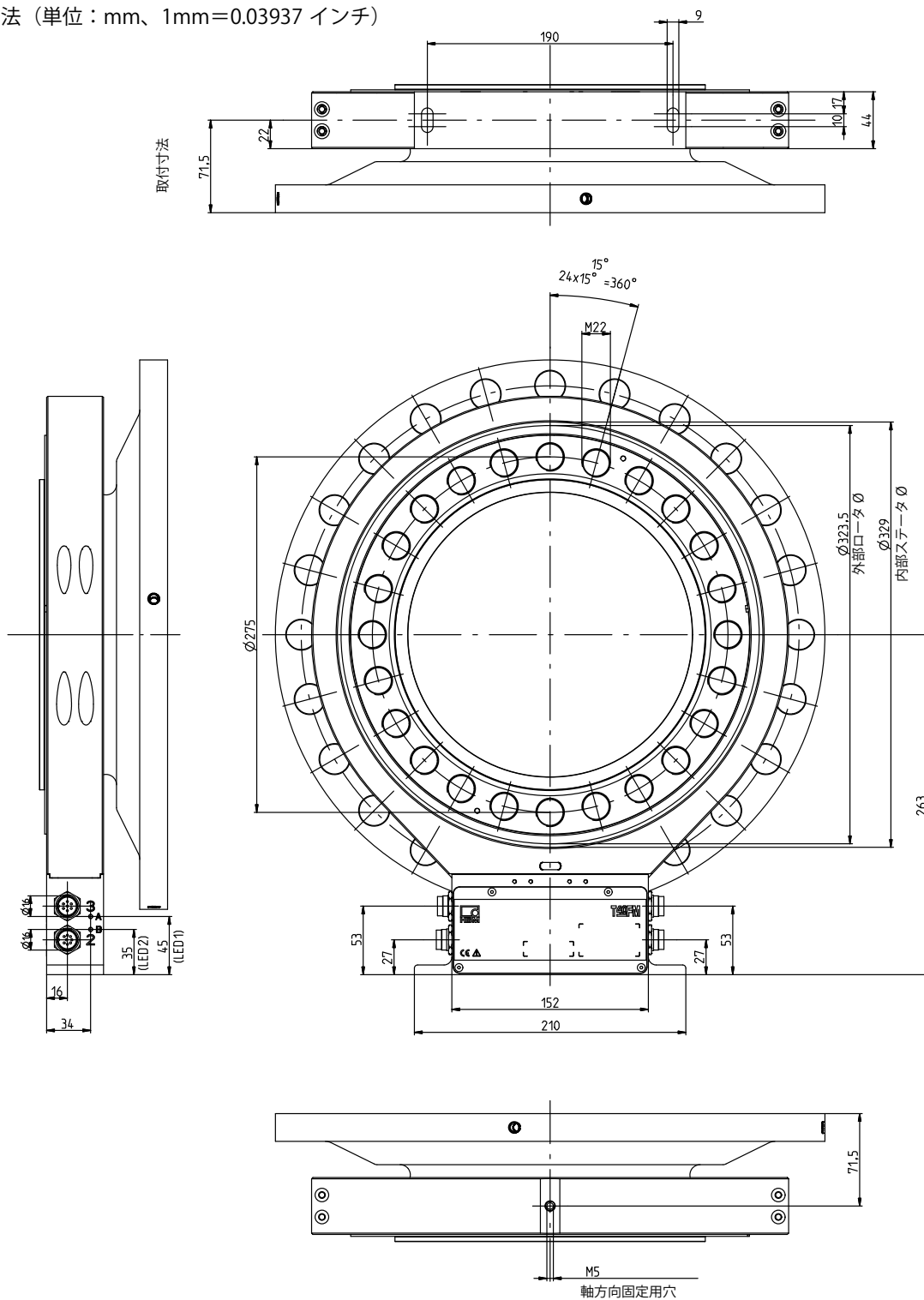


部分断面図 A-A



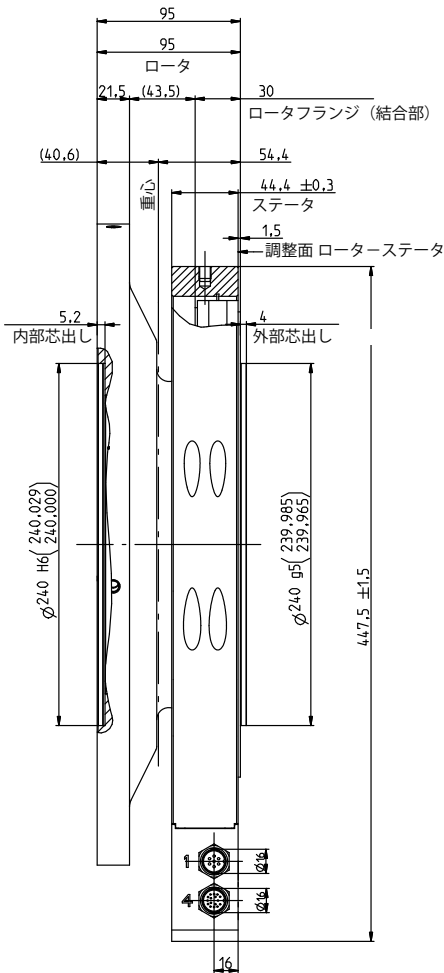
# 外形寸法 T40FM 60 kNm - 80 kNm 回転速度計測システム無し (一角法)

外形寸法 (単位: mm、1mm=0.03937 インチ)

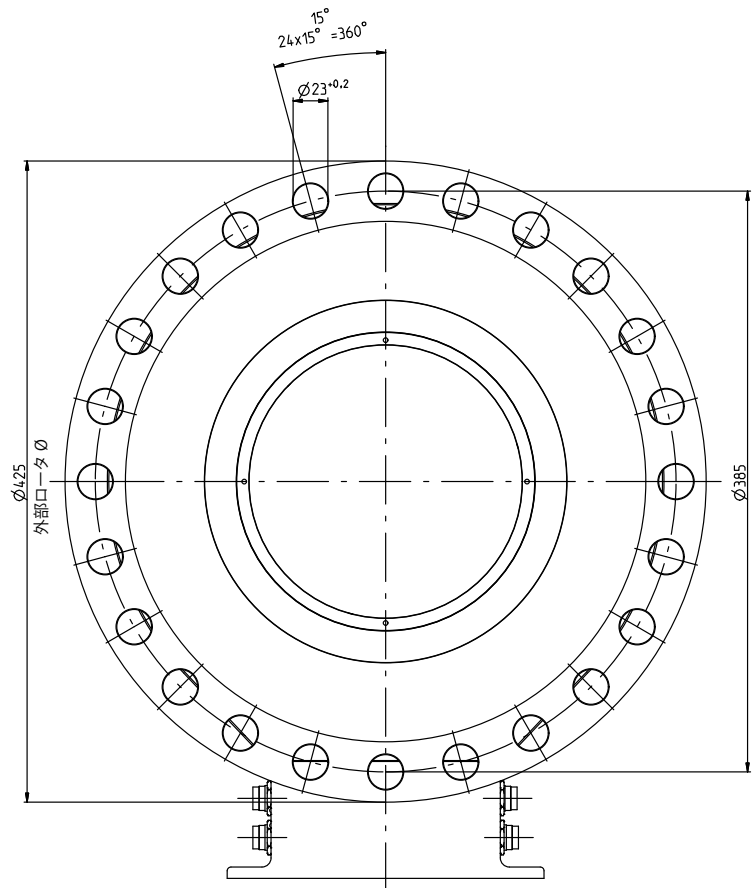


# 外形寸法 T40FM 60 kNm - 80 kNm 回転速度計測システム無し (続き) (一角法)

外形寸法 (単位: mm、1mm=0.03937 インチ)

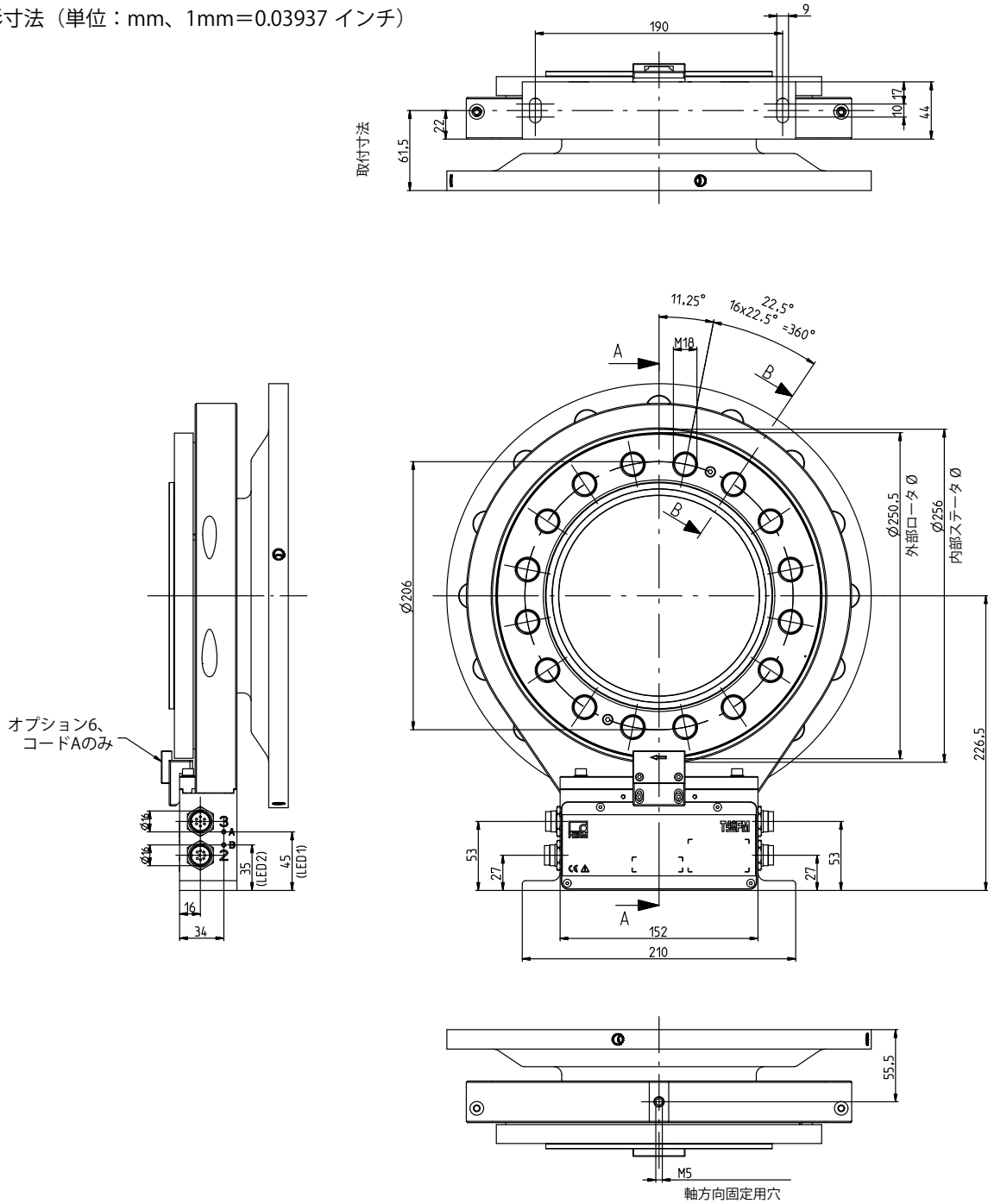


部分断面図 A-A



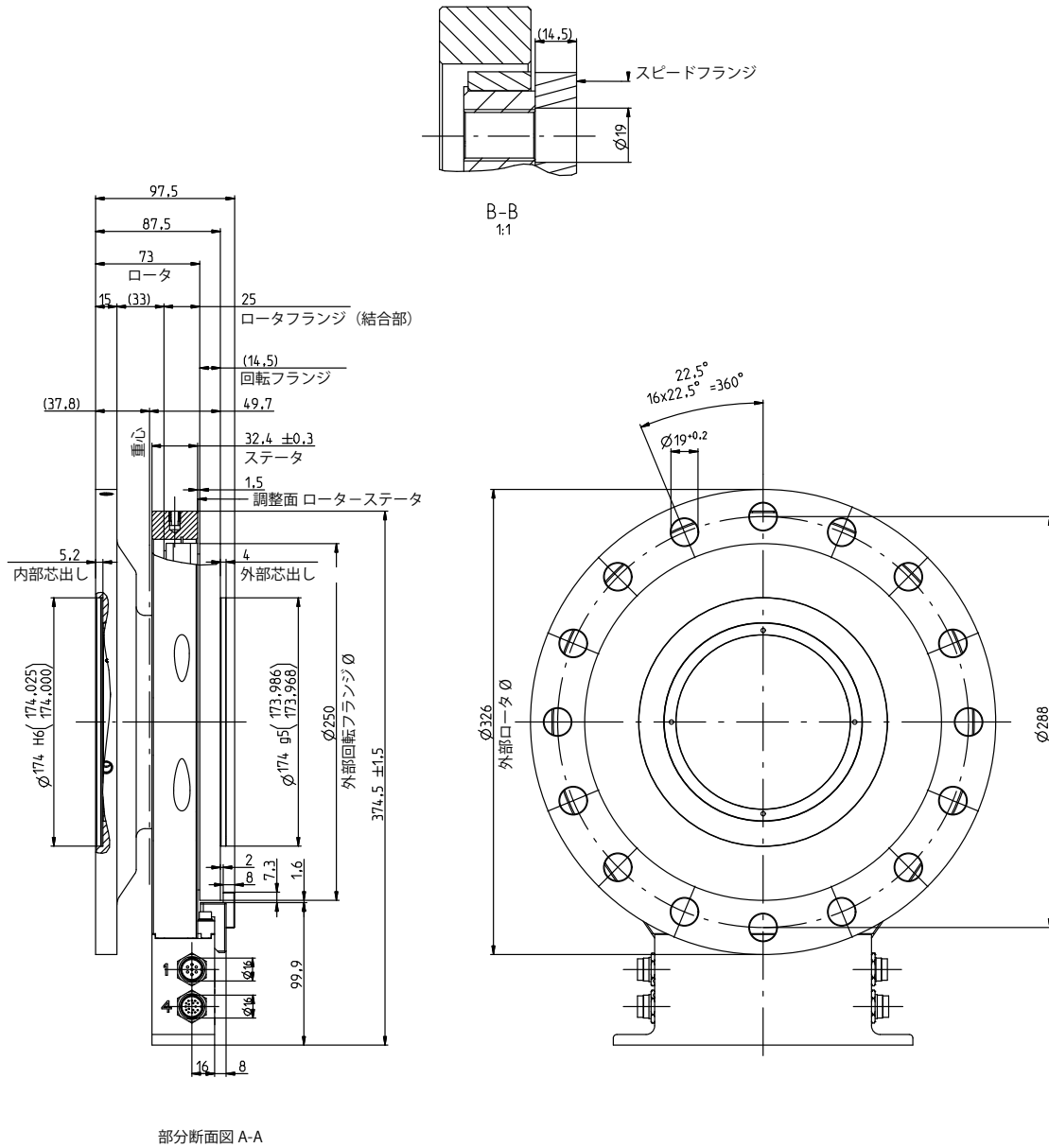
# 外形寸法 T40FM 15 kNm - 25 kNm 回転速度計測システム付き (一角法)

外形寸法 (単位: mm、1mm=0.03937 インチ)



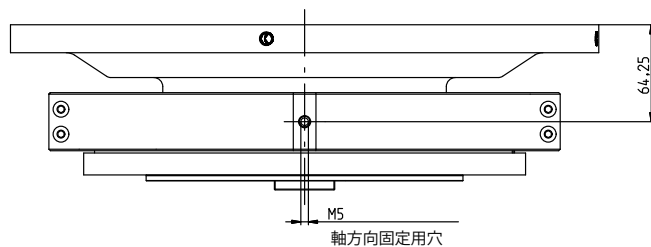
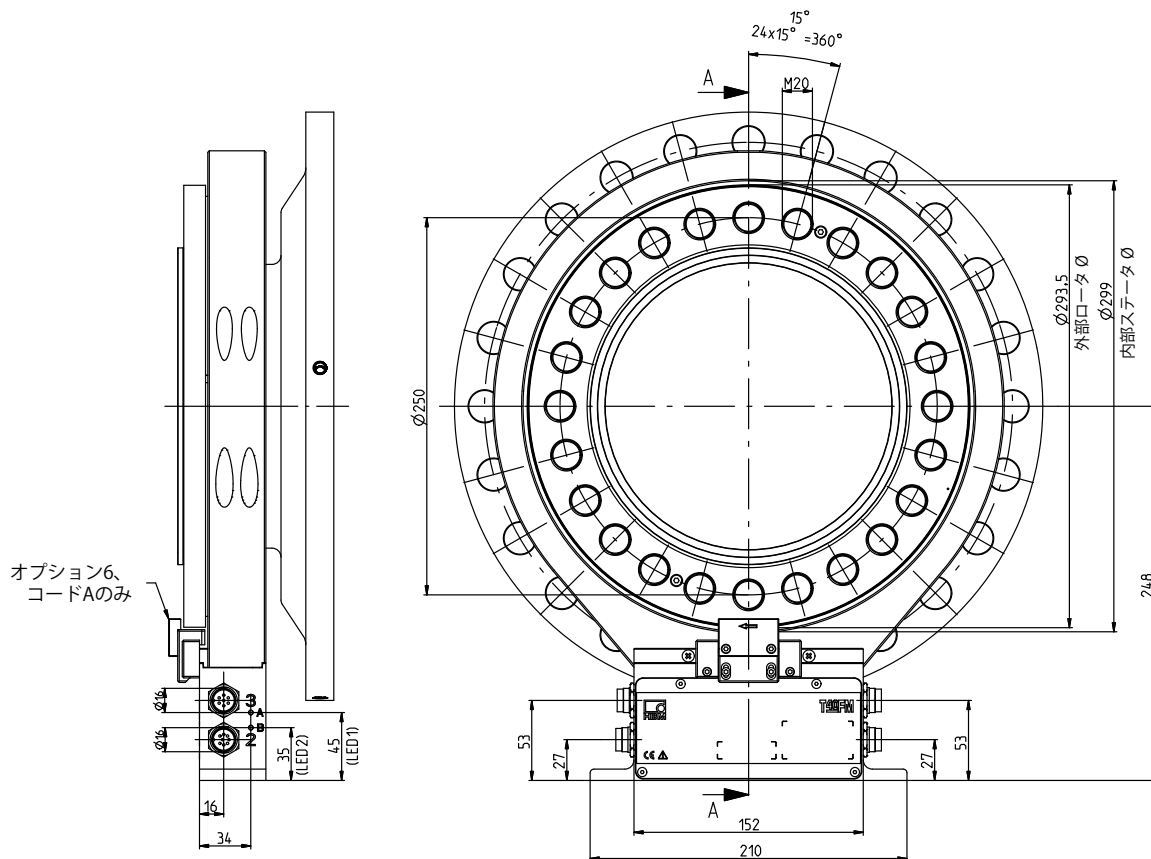
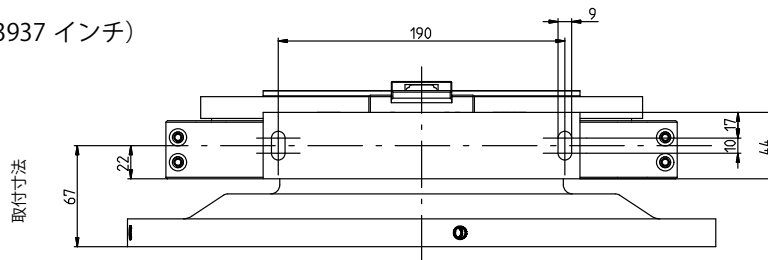
# 外形寸法 T40FM 15 kNm - 25 kNm 回転速度計測システム付き (続き) (一角法)

外形寸法 (単位: mm、1mm=0.03937 インチ)



# 外形寸法 T40FM 30 kNm - 50 kNm 回転速度計測システム付き (一角法)

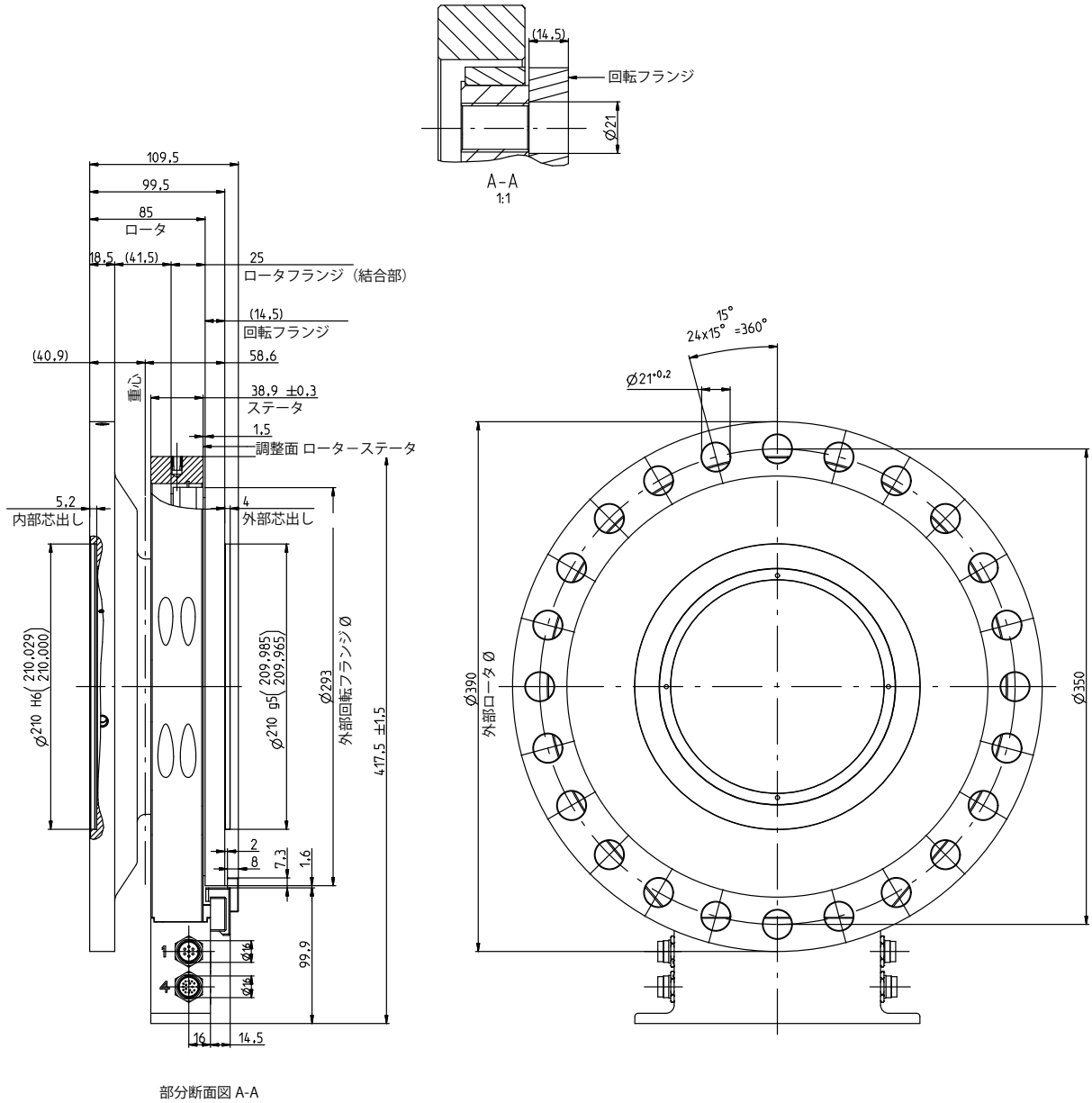
外形寸法 (単位: mm、1mm=0.03937 インチ)





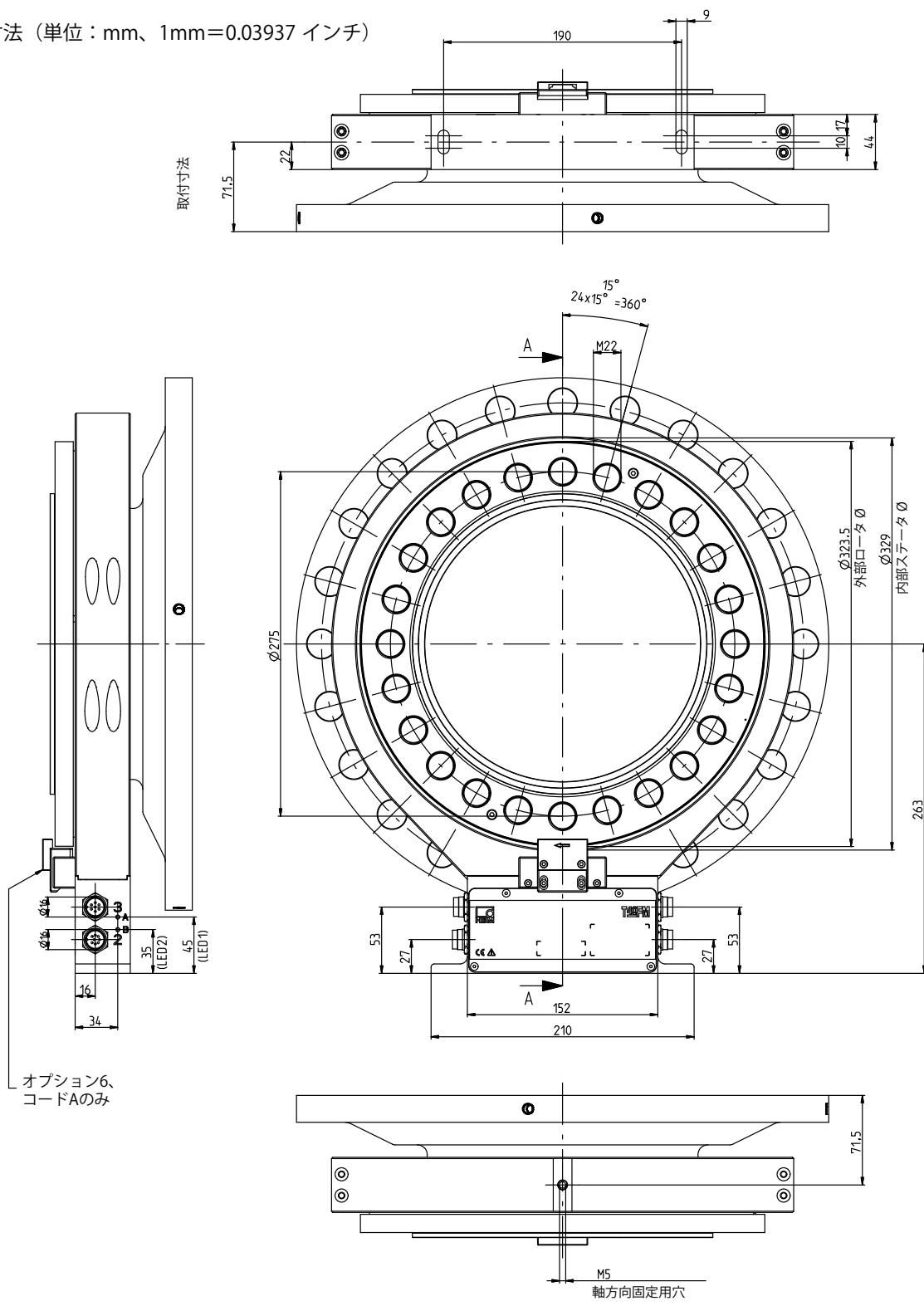
# 外形寸法 T40FM 30 kNm - 50 kNm 回転速度計測システム付き (続き) (一角法)

外形寸法 (単位: mm、1mm=0.03937 インチ)



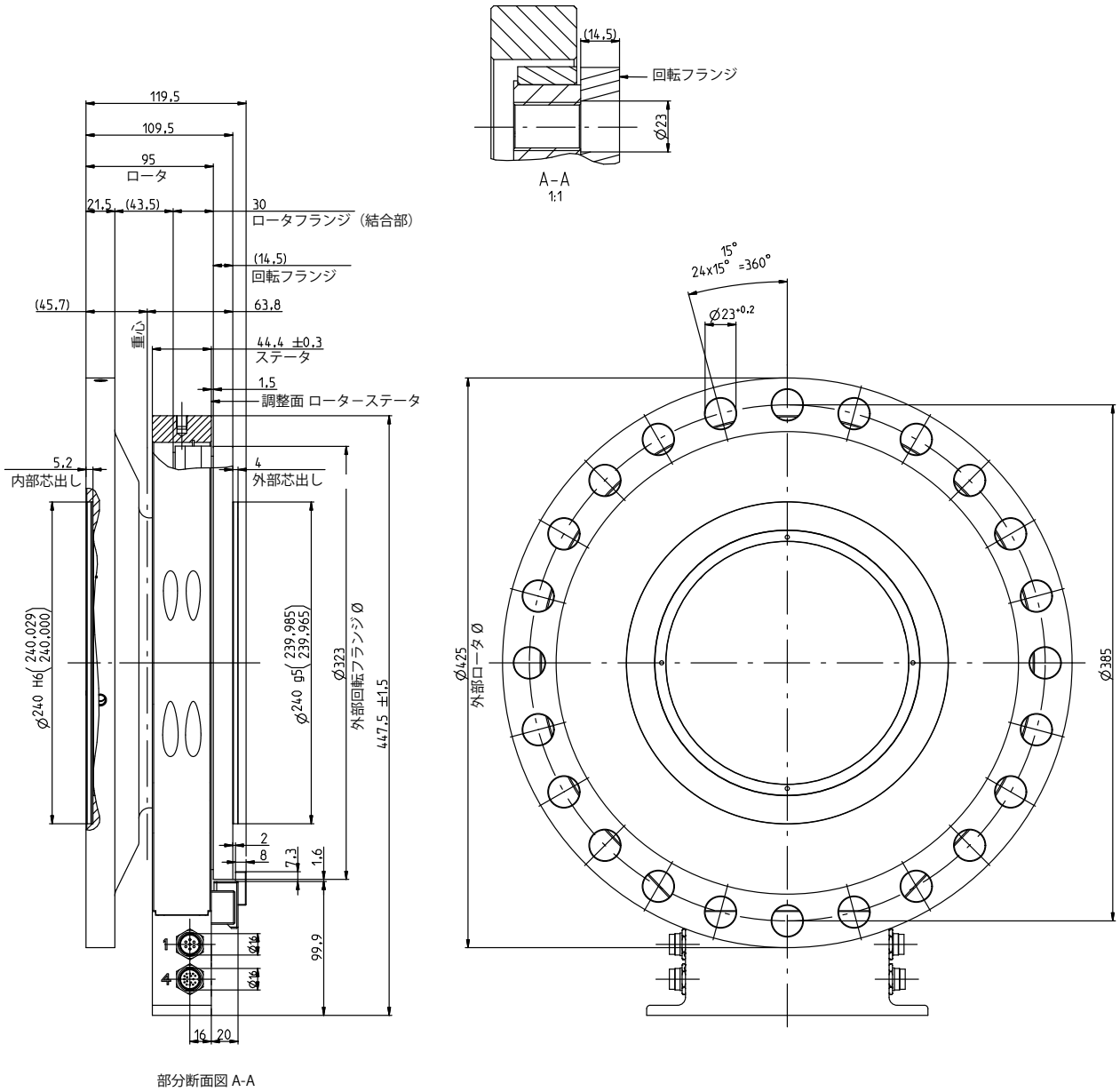
# 外形寸法 T40FM 60 kNm - 80 kNm 回転速度計測システム付き (一角法)

外形寸法 (単位: mm、1mm=0.03937 インチ)



# 外形寸法 T40FM 60 kNm - 80 kNm 回転速度計測システム付き (続き) (一角法)

外形寸法 (単位 : mm、1mm=0.03937 インチ)



# ご発注コード

ご発注コード	
<b>K-T40FM</b>	[オプション2=MF/STのみ]

コード	オプション1：計測範囲（最大）
<b>015R</b>	15 kN·m
<b>020R</b>	20 kN·m
<b>025R</b>	25 kN·m
<b>030R</b>	30 kN·m
<b>040R</b>	40 kN·m
<b>050R</b>	50 kN·m
<b>060R</b>	60 kN·m
<b>070R</b>	70 kN·m
<b>080R</b>	80 kN·m

コード	オプション2：構成部品
<b>MF</b>	トルクフランジ1式
<b>RO</b>	ロータのみ
<b>ST</b>	ステータのみ

コード	オプション3：精度
<b>S</b>	標準
<b>G</b>	ヒステリシスを含む直線性 <±0.05

コード	オプション4：校正単位
<b>M</b>	N·m

コード	オプション5：電気的構成
<b>SU2</b>	出力信号10kHz ±5kHzと±10V、供給電圧18~30V DC
<b>DU2</b>	出力信号60kHz ±30kHzと±10V、供給電圧18~30V DC
<b>HU2</b>	出力信号240kHz ±120kHzと±10V、供給電圧18~30V DC

コード	オプション6：速度計測システム
<b>0</b>	回転速度計測システム無し
<b>1</b>	磁気式回転速度計測システム：1024パルス／回転
<b>A</b>	磁気式回転速度計測システム： 1024パルス／回転 参照信号付き

コード	オプション7：特注仕様
<b>S</b>	標準品
<b>H</b>	計測範囲（定格トルク）により 許容回転速度4,500rpm~8,000rpm

K-T40FM - 0 3 0 R - M F - S - M - D U 2 - 0 - S

= 標準タイプ

## アクセサリ（別売）

製品	ご発注コード
<b>トルク出力用接続ケーブル</b>	
トルクケーブル、シリーズ423-Dサブ15ピンコネクタ付き、6m	1-KAB149-6
トルクケーブル、シリーズ423-先バラ、6m	1-KAB153-6
<b>回転速度出力用接続ケーブル</b>	
回転速度ケーブル、シリーズ423-Dサブ15ピンコネクタ付き、6m	1-KAB150-6
回転速度ケーブル、シリーズ423-先バラ、6m	1-KAB154-6
参照信号付きの回転速度ケーブル、シリーズ423 8極-Dサブ15ピンコネクタ付き、6m	1-KAB163-6
参照信号付きの回転速度ケーブル、シリーズ423 8極-先バラ、6m	1-KAB164-6
<b>TMC接続ケーブル</b>	
TIM40/TMC 接続ケーブル 6m	1-KAB174-6
<b>ケーブルソケット</b>	
423G-7S 7極（ストレート）	3-3101.0247
423W-7S 7極（90°）	3-3312.0281
423G-8S 8極（ストレート）	3-3312.0120
423W-8S 8極（90°）	3-3312.0282
<b>接続ケーブル単体（最短ご発注長：10m）</b>	
Kab8/00-2/2/2	4-3301.0071

記載内容は変更される場合があります。本仕様書の記述はすべて当社製品の一般的な説明です。製品の補償を示すものとして理解されるべきものではなく、また、いかなる法的責任を成すものでもありません。記述に差異が有る場合にはドイツ語原本が正となります。なお含まれる図面はドイツ語原本の複製であり、すべて一角法で作成されています。

スペクトリス株式会社HBK事業部  
〒101-0048 東京都千代田区神田司町2-6  
司町ビル 4階  
TEL 03-3255-8156 FAX 03-3255-8159  
URL [www.hbm.com/jp](http://www.hbm.com/jp) E-mail [hbm-sales@spectris.co.jp](mailto:hbm-sales@spectris.co.jp)

**measure and predict with confidence**

