

TONiC™ DOP (デュアル出力) エンコーダシステム



レニショーの TONiC エンコーダシリーズは、同時デュアルアウトプットに対応しています。




DOP (デュアルアウトプット) インターフェースは、TONiC リードヘッドから最大 10m 離して配置でき、最高分解能 1nm のデジタル信号とアナログ信号を同時に出力できます。デジタル信号出力は、業界標準のコントローラに対応しており、最適な速度性能を発揮できるクロック速度にすべての分解能で設定されています。

双方向の IN-TRAC™ オプティカルリファレンスマークを実装した、各種リニア、パーシャルアーク、ロータリスケールに対応します。

また、ノイズ(ジッタ)をさらに低下させるよう調整した、レニショー独自のフィルタリング機構を内蔵しています。その性能はすでに市場で証明されており、オートゲインコントロールやオートオフセットコントロールといった動的信号処理によって、より一層強化されています。これらが、よりなめらかな速度制御を実現する超低周期誤差につながっており、ひいてはスキャニング性能と位置安定性が向上します。



- コンパクトなリードヘッド (35mm×13.5mm×10mm)
- DOP インターフェース: 脱着可能、最高分解能 1nm (0.00075arc 秒)、デジタル信号とアナログ信号を同時出力可能
- 双方向の IN-TRAC オプティカルリファレンスマークを実装した、各種リニア、パーシャルアーク、ロータリスケールに対応します。
- 最適化したフィルタリング機構で、ノイズ(ジッタ)をさらに低減
- リードヘッド内蔵の動的信号処理で、平均±30nm という超低周期誤差を実現
- オートゲインコントロールで、長期的に安定した信号強度を確保
- 広い取付け公差と内蔵セットアップ LED で取付けが容易
- 最高速度 10m/s (分解能 0.1μm で 3.24m/s)
- デュアルリミット内蔵(リニアのみ)
- 最高 70°Cの動作温度

対応スケール


リニアスケール	RTLC20-S	RTLC20/FASTRACK™	RKLC20-S†
	両面テープ付きステンレススチールテープスケール	ステンレススチールテープスケールと両面テープ付きガイド	両面テープ付きステンレススチールテープスケール
			
形状(厚さ×幅)	0.4mm×8mm (両面テープ込み)	RTLC20 スケール:0.2mm×8mm FASTRACK:0.4mm×18mm (両面テープ込み)	0.15mm×6mm (両面テープ込み)
精度 (スロープエラーと リニアリティを含む)	±5μm/m	±5μm/m	±5μm/m
リニアリティ (2点間補正で得られる精度)	±2.5μm/m	±2.5μm/m	±2.5μm/m
最大長	最大 10m* (10m 超も対応可)	最大 10m (10m 超も対応可)	最大 20m (20m 超も対応可)
熱膨張率 (20°C時)	10.1±0.2μm/m/°C	10.1±0.2μm/m/°C	機材の熱膨張率と一致(スケール端をエポキシ接着のエンドクランプで固定時)

* RTLC20-S で 2m を超える場合は、代わりに RTLC20/FASTRACK の使用を推奨します。

† パーシャルアーク測定に最適。詳細については、RKL パーシャルアークスケールデータシート (レニショーパーツ No. L-9517-9900) を参照してください。

	RSLM20	RELM20
	接着/クリップ・クランプ 固定ステンレススチール スケール	接着/クリップ・クランプ固定 低膨張 ZeroMet™ スケール
		
形状(厚さ×幅)	1.5mm×14.9mm	1.6mm×14.9mm
精度 (スロープエラーと リニアリティを含む)	±4μm (5m 全域での精度)	±1 (1m までの精度)
リニアリティ (2点間補正で得られる精度)	-	-
最大長	5m	1.5m
熱膨張率 (20°C時)	10.1±0.2μm/m/°C	0.75±0.35μm/m/°C

ロータリスケール

	RESM20	REXM20
	ステンレススチールリング	超高精度ステンレススチールリング
		
精度	±1.9arc 秒 (直径 550mm の RESA30 リングの平均取付け時精度)*	±1arc 秒 † (直径 417mm の REXM20 リン グの取付け時精度)
リング直径	52mm～550mm	52mm～417mm
熱膨張率 (20°C時)	15.5±0.5µm/m/°C	15.5±0.5µm/m/°C

* 「平均的」取付けとは、メモリ誤差と取付け誤差、そして各誤差同士のある程度の相殺が組み合わさった結果です。

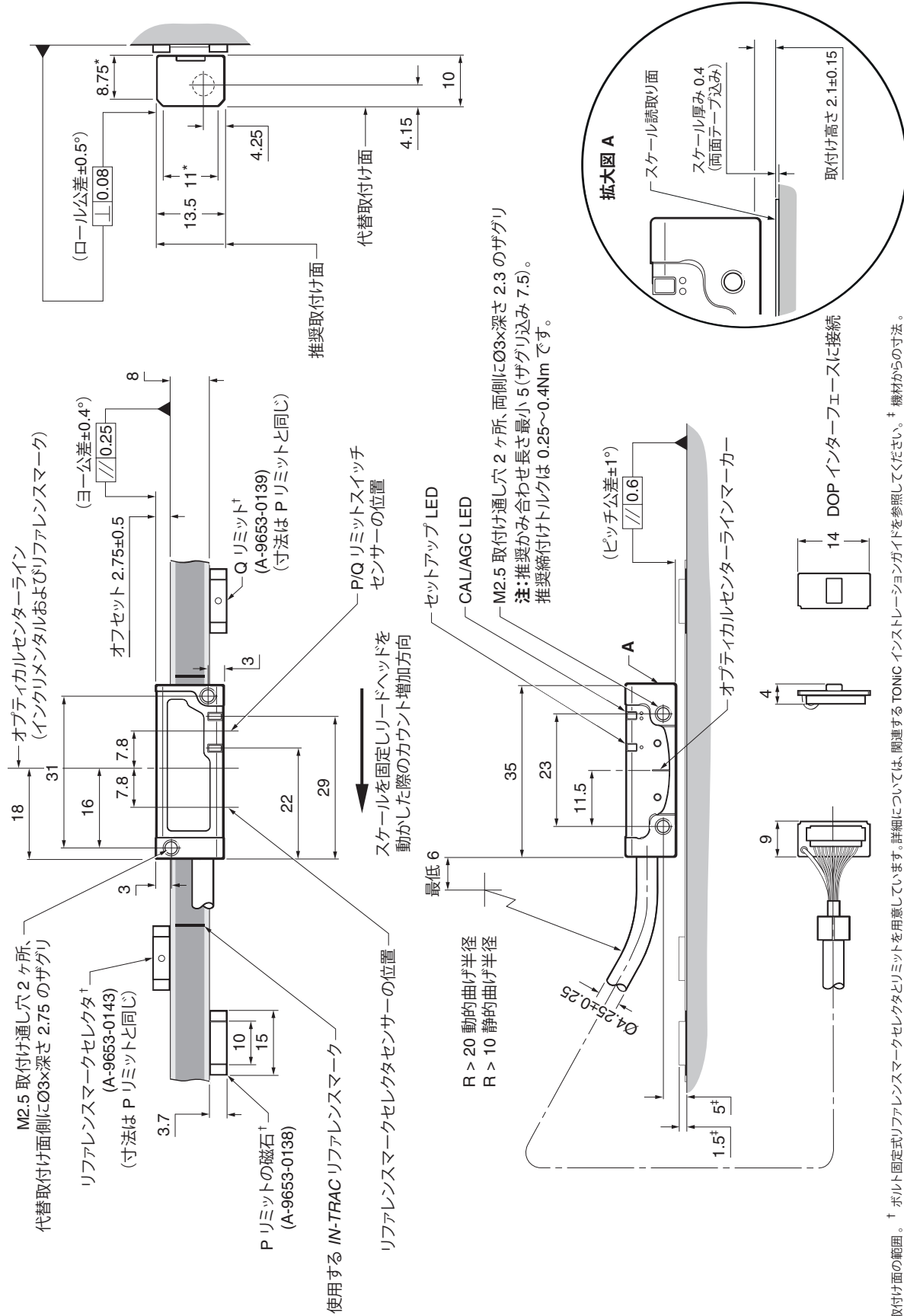
† 2 個のリードヘッドと追加の DSi インターフェース使用時。

スケールの詳細については、関連するスケールのデータシートを参照してください。データシートは www.renishaw.jp/tonicdownloads からダウンロードできます。

TONiC リードヘッドの取付け図 (RTL20-S スケールの場合)



寸法と公差 (単位 mm)

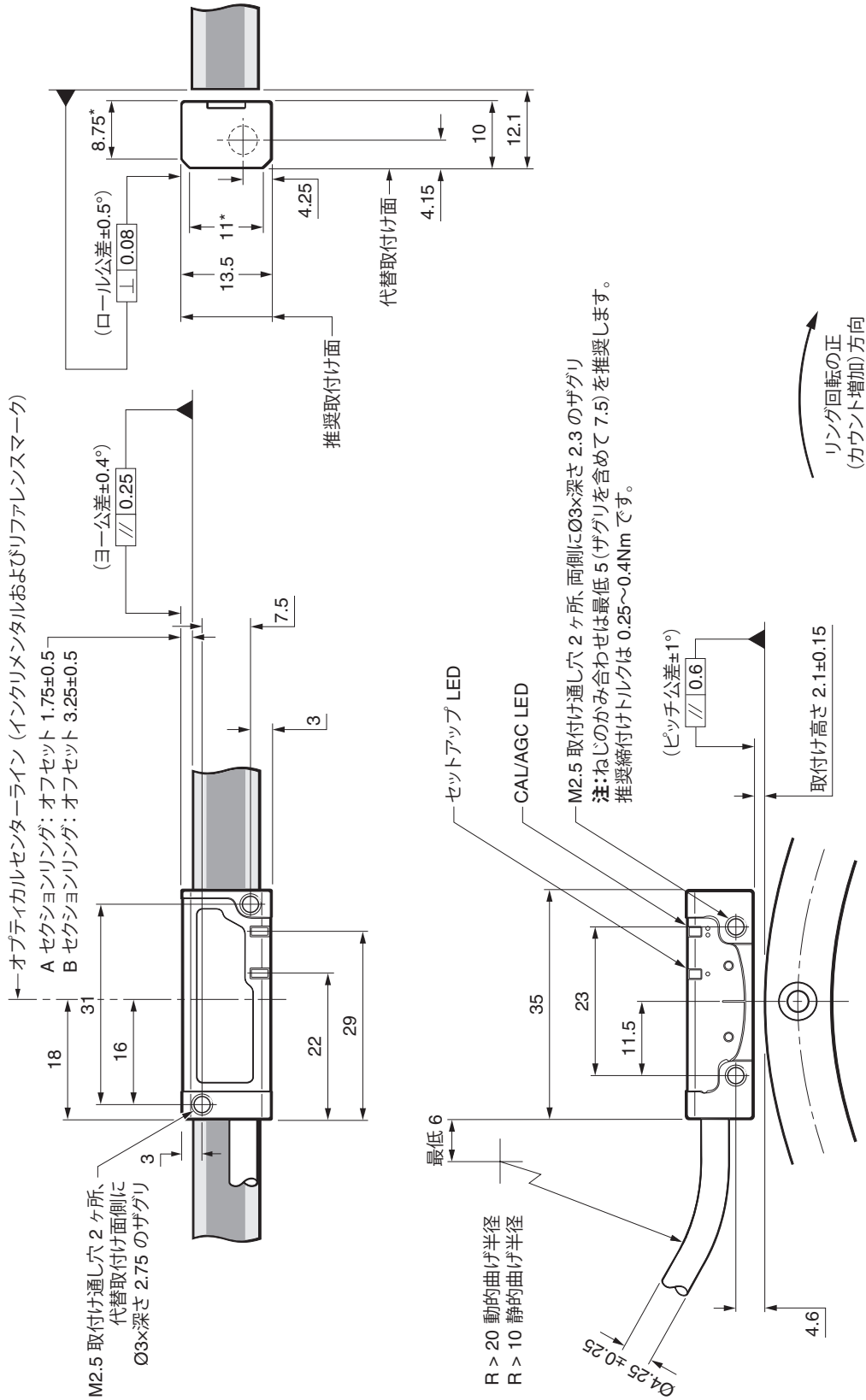


* 取付け面の範囲。† ボルト固定式リアレンスマークセクタとリミットを使用しています。詳細については、関連する TONiC インストールレシジョンガイドを参照してください。† 機材からの寸法。
 注: RTL20-S のみを表し、詳細な取付け図については、当該 TONiC インストールレシジョンガイドまたはデータシートを参照してください。
 リードヘッド近辺で外部磁界が 6mT を超えると、リミットセンサーおよびリアレンスマークセンサーが誤作動する可能性があります。

TONiC リードヘッドの取付け図 (RESM20 リングの場合)



寸法と公差 (単位 mm)

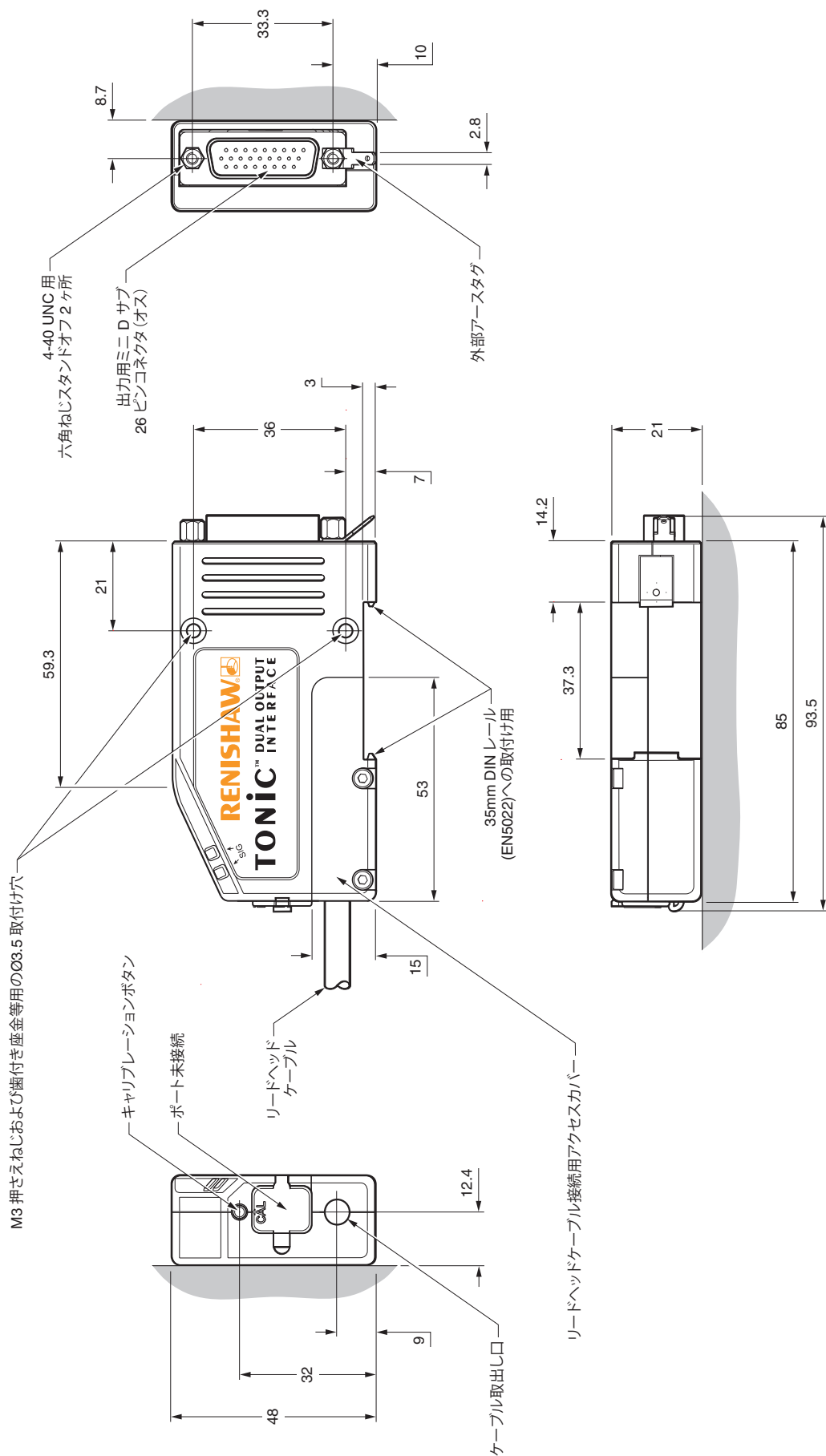


* 取付け面の範囲
注: リードヘッド近辺で外部磁界が 6mT を超えると、リミットセンサーが誤作動する可能性があります。


DOP インターフェースの寸法図



寸法と公差(単位 mm)



一般仕様

電源	5V±10%	リードヘッドのみ <100mA システム <275mA (平均)
		<p>注:電流消費値は、システムが未終端の場合の値です。</p> <p>デジタル出力は、120R で終端すると、チャンネル 1 組 (A+ と A-) につき 25mA 増加します。</p> <p>アナログ出力は、120R で終端すると 20mA 増加します。</p> <p>IEC 60950-1 の SELV 要件に準拠した DC5V から電源を供給してください。</p>
	リップル	最大 200mVpp@最大周波数 500kHz
温度 (システム)	保管時	-20°C~+70°C
	動作時	0°C~+70°C
湿度 (システム)		相対湿度 95% (結露なきこと) IEC 60068-2-78
防水防塵性能	(リードヘッド)	IP40
	(インターフェース)	IP30
加速度 (リードヘッド)	動作時	500m/s ² , 3 軸
衝撃 (システム)	非動作時	1000m/s ² , 6ms, ½ sine, 3 軸
振動 (システム)	動作時	最大 100m/s ² @55Hz~2000Hz, 3 軸
質量	リードヘッド	10g
	インターフェース	205g
	ケーブル	26g/m
EMC 準拠 (システム)		IEC 61326-1
リードヘッドケーブル		ダブルシールド式、外径 4.25±0.25mm
		<p>屈曲寿命: 曲げ半径 20mm で >20×10⁶ サイクル</p> <p>UL 準拠コンポーネント </p>
平均周期誤差		±30nm

速度

クロック出力 周波数 (MHz)	最高速度 (m/s)										
	DOP0004 5μm	DOP0020 1μm	DOP0040 0.5μm	DOP0100 0.2μm	DOP0200 0.1μm	DOP0400 50nm	DOP1000 20nm	DOP2000 10nm	DOP4000 5nm	DOP10KD 2nm	DOP20KD 1nm
50	10	10	10	6.48	3.24	1.625	0.648	0.324	0.162	0.065	0.032
40	10	10	10	5.4	2.7	1.35	0.54	0.27	0.135	0.054	0.027
25	10	10	8.1	3.24	1.62	0.81	0.324	0.162	0.081	0.032	0.016
20	10	10	6.75	2.7	1.35	0.67	0.27	0.135	0.068	0.027	0.013
12	10	9	4.5	1.8	0.9	0.45	0.18	0.09	0.045	0.018	0.009
10	10	8	4.05	1.62	0.81	0.4	0.162	0.081	0.041	0.016	0.0081
08	10	6.48	3.24	1.29	0.648	0.324	0.13	0.065	0.032	0.013	0.0065
06	10	4.5	2.25	0.9	0.45	0.225	0.09	0.045	0.023	0.009	0.0045
04	10	3.37	1.68	0.67	0.338	0.169	0.068	0.034	0.017	0.0068	0.0034
01	4.2	0.84	0.42	0.16	0.084	0.042	0.017	0.008	0.004	0.0017	0.0008
アナログ出力	10 (-3dB)										

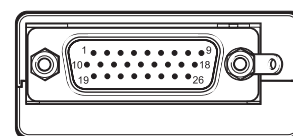
角度計測時の速度はリング直径によって決まります。rev/min に変換するには、下記の数式を使用してください。

$$\text{角速度 (rev/min)} = \frac{V \times 1000 \times 60}{\pi D}$$

記号の意味： V = 直線時の最高速度 (m/s)、
D = RESM または REXM リングの外径 (mm)。

DOP 出力信号

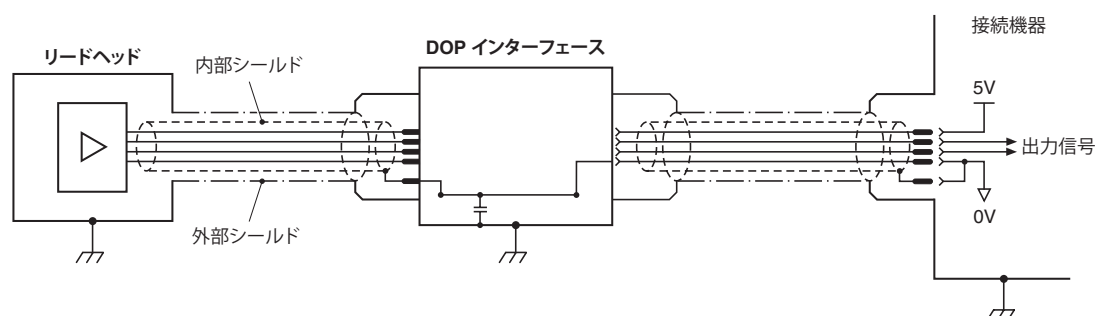
機能	出力信号	信号	ピン	
電源	-	5V 電源	26	
		5V リンク	18	
		0V 電源	9	
		0V リンク	8	
インクリメンタル	RS422A デジタル	A+	24	
		A-	6	
		B+	7	
		B-	16	
	アナログ	COS	V ₁₊	1
			V ₁₋	19
Sine	V ₂₊	2		
	V ₂₋	11		
リファレンスマーク	RS422A デジタル	Z+	15	
		Z-	23	
	アナログ	V ₀₊	12	
		V ₀₋	20	
アラーム	RS422A デジタル	E+	25	
		E-	17	
リミット	オープンコレクタ	P	4	
		Q	13	
リードヘッドのセットアップ	-	X	10	
シールド	-	内部シールド	未接続	
	-	外部シールド	ケース	



ミニ D サブ 26 ピンコネクタ (オス)

電気結線

アースとシールド



重要:外部シールドを機械のアース(フィールドグラウンド、FG)に接続する必要があります。内部シールドは、接続機器の0Vにのみ接続してください。内部シールドと外部シールドは絶縁するようにしてください。内部シールドと外部シールドを接続すると、0Vとアースがショートし、電気ノイズの問題が発生する場合があります。

注:インターフェースをDINレールに取り付ける場合は、インターフェースの外部アースタグを使用してください。

最大ケーブル長

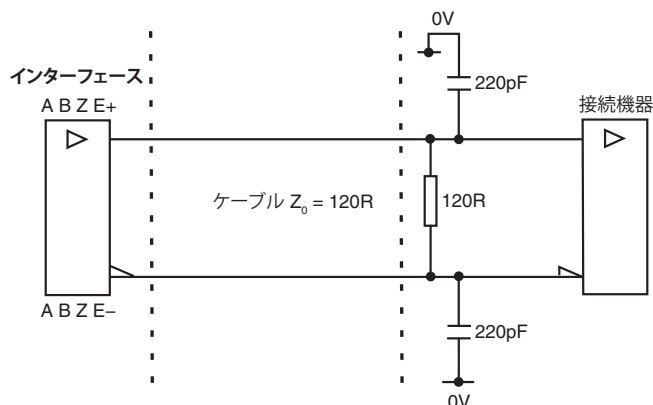
リードヘッド～インターフェース: 10m

インターフェース～コントローラ: クロック周波数に依存します。
詳細については、下表を参照してください。

コントローラのクロック周波数 (MHz)	最大ケーブル長 (m)
40~50	25
<40	50
アナログ	50

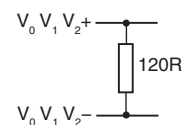
推奨信号終端処理

デジタル出力

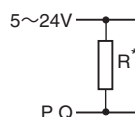


標準 RS422A ラインレシーバ回路。
ノイズ耐性向上のためのコンデンサを推奨。

アナログ出力



リミット出力



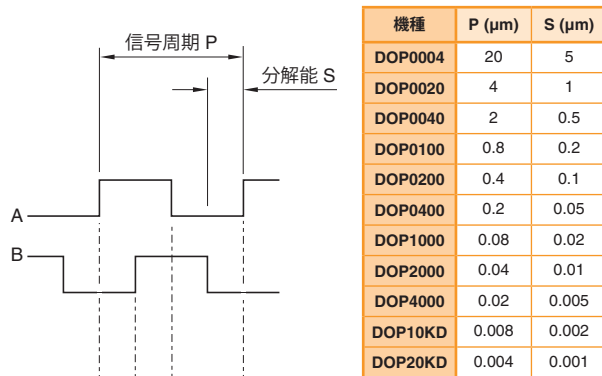
* 抵抗 R を使用して最大電流が 20mA を超えないようにしてください。
または、適切なリレーまたは光アイソレータを使用してください。

出力仕様

デジタル出力信号

形状 - RS422A に準拠した矩形波差動ラインドライバ
(P および Q リミットを除く)

インクリメンタル* 2チャンネル A と B (90°の位相差)



リファレンス*

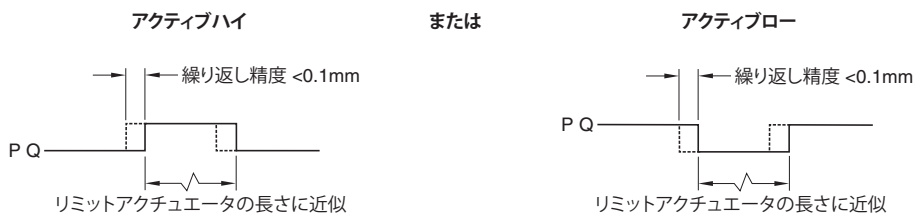
Z 同期パルス Z、長さは分解能。
双方向に繰り返し精度を確保。†

ワイドリファレンス*

Z 同期パルス Z、長さは信号周期。
双方向に繰り返し精度を確保。†

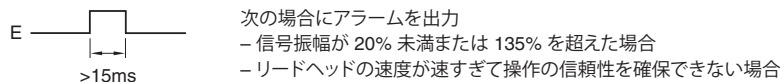
注:標準リファレンスマークかワイドリファレンスマークかは、使用するコントローラのニーズに合わせて選定してください。ワイドリファレンスマークは、DOP0004(分解能 5μm)には対応していません。

リミット オープンコレクタ出力、非同期パルス



アラーム* 非同期パルス

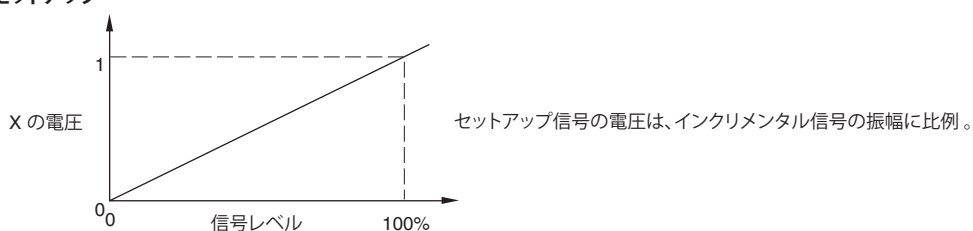
ラインドライバ



またはトライステートアラーム

アラーム状態になると、差動出力信号が 15ms 以上強制的に開回路となります。

セットアップ‡



* 図示のセットアップ信号は、キャリブレーション中は出力されません。

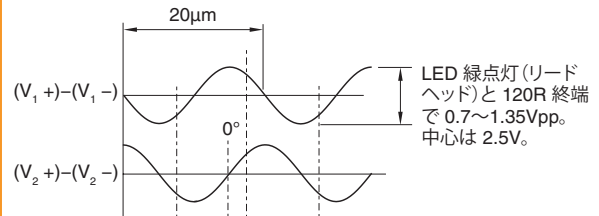
† キャリブレーションした箇所のリファレンスマークのみ、再現性が双方向に維持されます。

‡ わかりやすくするため、逆信号は表示していません。

アナログ信号出力

注: TONiC リードヘッドからは、アナログ信号を直接出力可能
です。

インクリメンタル 差動サイン波 2チャンネル V_1 と V_2
(90°の位相差)



リファレンス

$(V_0+) - (V_0-)$

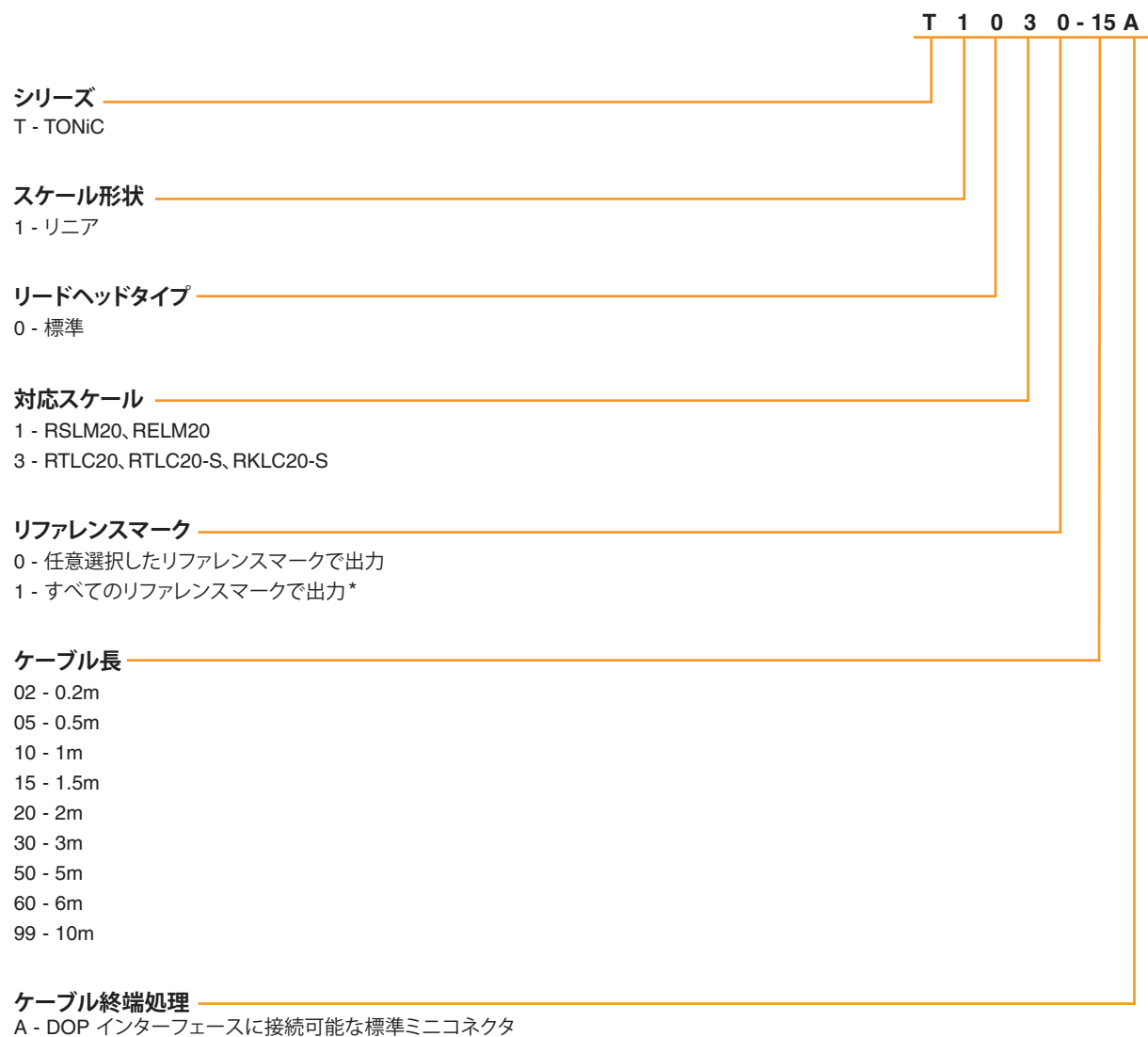
0.8~1.2Vpp

45°

360° (公称)

双方向に繰り返し
再現性差動パルス V_0
中心は 45°。

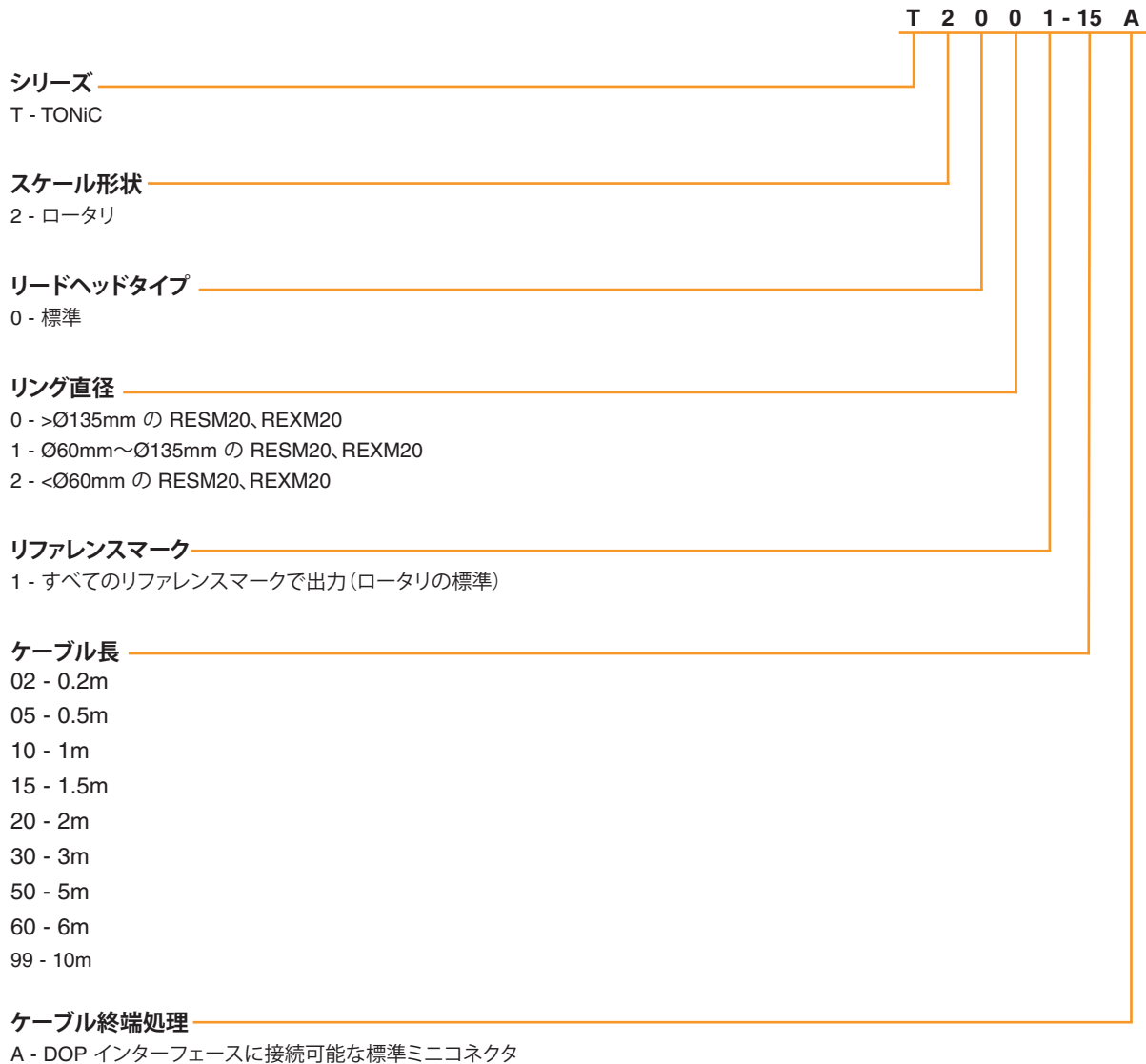
リニア用リードヘッドのパーツ No.



* キャリブレーションした箇所のリファレンスマークのみ、再現性が双方向に維持されます。

注: 組合せには制限があります。組合せについては、www.renishaw.jp/epc をご覧ください。

ロータリ用リードヘッドのパーツ No.



注: 組合せには制限があります。組合せについては、www.renishaw.jp/epc をご覧ください。

パーシャルアーク用リードヘッドのパーツ No.

	T	2	0	6	1	15	A
シリーズ T - TONiC							
スケール形状 2 - ロータリ							
リードヘッドタイプ 0 - 標準							
対応スケール 6 - RKLC20-S パーシャルアークスケール (半径>67.5mm) 7 - RKLC20-S パーシャルアークスケール (半径 30mm~67.5mm)							
リファレンスマーク 1 - すべてのリファレンスマークで出力*							
ケーブル長 02 - 0.2 m 05 - 0.5 m 10 - 1 m 15 - 1.5 m 20 - 2 m 30 - 3 m 50 - 5 m 60 - 6 m 99 - 10 m							
ケーブル終端処理 A - DOP インターフェースに接続可能な標準ミニコネクタ							

* キャリブレーションした箇所のリファレンスマークのみ、再現性が双方向に維持されます。

詳細については、RKL パーシャルアークスケールデータシート (レニショーパーツ No. L-9517-9900) を参照してください。

注: 組合せには制限があります。組合せについては、www.renishaw.jp/epc をご覧ください。

DOP インターフェースのパーツ No.

使用可能な TONiC リードヘッドに制限はありません。

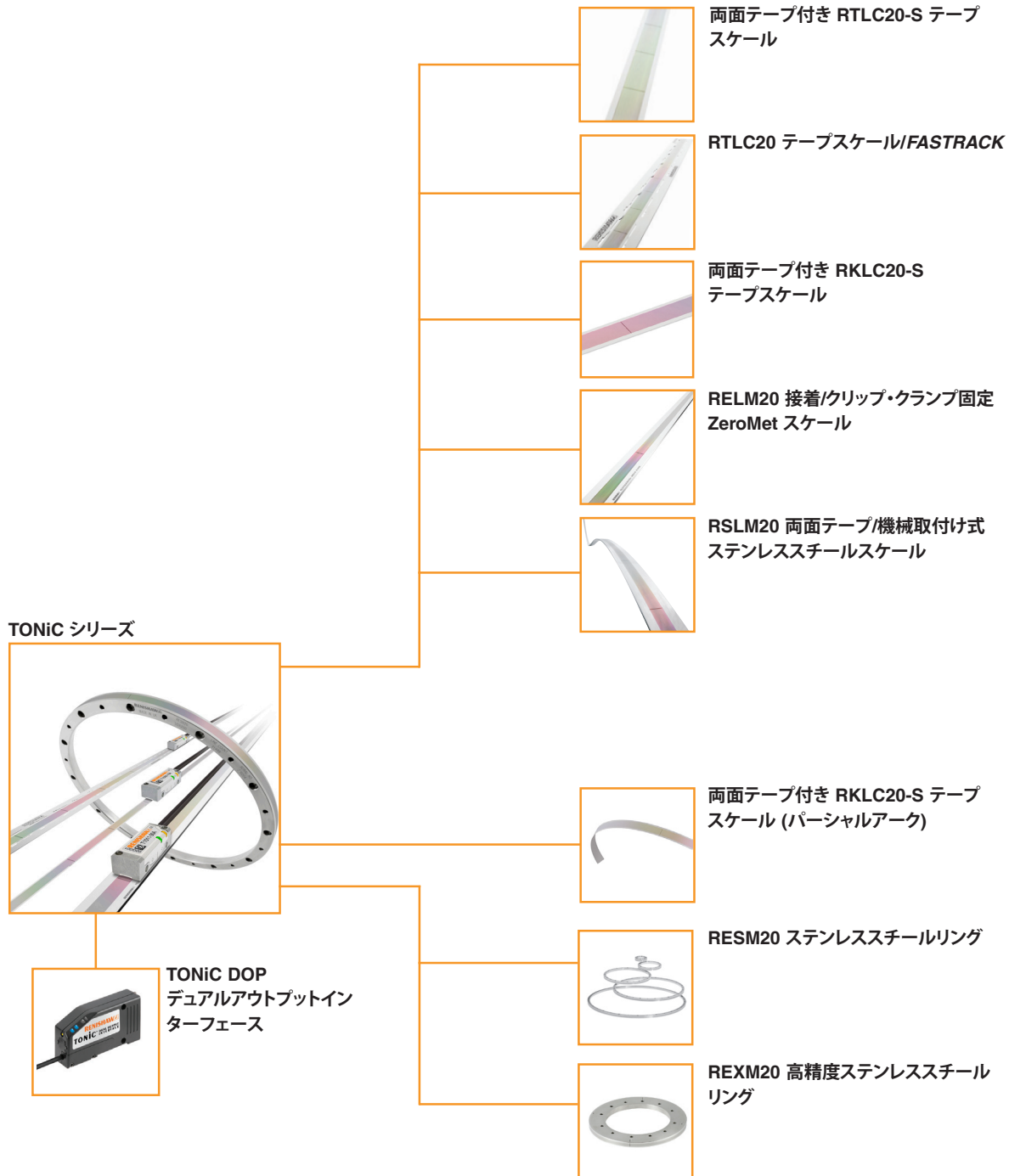
	DOP 0200	A	20	A										
シリーズ	DOP - TONiC デュアルアウトプットインターフェース													
内挿分割係数/分解能*	0004 - 5 μ m [†] 0020 - 1 μ m 0040 - 0.5 μ m 0100 - 0.2 μ m 0200 - 0.1 μ m 0400 - 50nm 1000 - 20nm 2000 - 10nm 4000 - 5nm 10KD - 2nm 20KD - 1nm													
アラーム信号形式とアラーム状態	A - ラインドライバ E 出力、全アラーム B - ラインドライバ E 出力、低信号アラームと高信号アラームのみ E - トライステート、全アラーム F - トライステート、低信号アラームと高信号アラームのみ													
クロック出力周波数	<table border="0"> <tr> <td>50 - 50MHz</td> <td>10 - 10MHz</td> </tr> <tr> <td>40 - 40MHz</td> <td>08 - 8MHz</td> </tr> <tr> <td>25 - 25MHz</td> <td>06 - 6MHz</td> </tr> <tr> <td>20 - 20MHz</td> <td>04 - 4MHz</td> </tr> <tr> <td>12 - 12MHz</td> <td>01 - 1MHz</td> </tr> </table>				50 - 50MHz	10 - 10MHz	40 - 40MHz	08 - 8MHz	25 - 25MHz	06 - 6MHz	20 - 20MHz	04 - 4MHz	12 - 12MHz	01 - 1MHz
50 - 50MHz	10 - 10MHz													
40 - 40MHz	08 - 8MHz													
25 - 25MHz	06 - 6MHz													
20 - 20MHz	04 - 4MHz													
12 - 12MHz	01 - 1MHz													
リファレンスマーク	A - P/Q リミット (アクティブハイ、標準リファレンスマーク) B - P/Q リミット (アクティブロー、標準リファレンスマーク) C - P/Q リミット (アクティブハイ、ワイドリファレンスマーク) [†] D - P/Q リミット (アクティブロー、ワイドリファレンスマーク) [†]													

* 上記以外の内挿分割係数も対応可能です。詳細については、レニショーオフィスまでお問い合わせください。

[†] ワイドリファレンスマークは、DOP0004 (分解能 5 μ m) には対応していません。

注: 組合せには制限があります。組合せについては、www.renishaw.jp/epc をご覧ください。

TONiC シリーズ対応製品



世界各国でのレニショーネットワークについては、www.renishaw.jp/contact をご覧ください。