

エクセル®シリーズ スラスト自動調心ころ軸受

NACHI EXCEL®SERIES Spherical Roller Thrust Bearing

キーワード

スラスト自動調心ころ軸受, 高負荷容量, 高速化, 低昇温, プレス保持器, 潤滑性能, 振動値

部品事業部技術一部

浦田 信一

1. はじめに

スラスト自動調心ころ軸受は、主に軸方向のスラスト荷重を受ける軸受で、調心性を有し、比較的大荷重を支えることが出来、射出成形機、クレーンやポンプなどの一般産業機械に使用されている。

これら一般産業機械では、メンテナンスフリー化や、高速化の傾向が顕著であり使用されるスラスト自動調心ころ軸受に、長寿命化や、高速回転化といった要求が強くなっている。

この要求に応えるべく、当社では、高負荷容量化による長寿命の実現や、高速対応性に優れた改良を施した、高性能・高信頼性なエクセルシリーズスラ

スト自動調心ころ軸受(EX形スラスト自動調心ころ軸受)を商品化したので、特徴を紹介する。

2. EX形スラスト自動調心ころ軸受の使用例

スラスト自動調心ころ軸受は使用機械により、クレーン、ポンプの様に立軸や、射出成形機、タービン軸の様に横軸の両方に使用される。(図1参照)

新しく商品化した、EX形スラスト自動調心ころ軸受は、いずれの使用条件下でも最良の性能を発揮することが可能である。

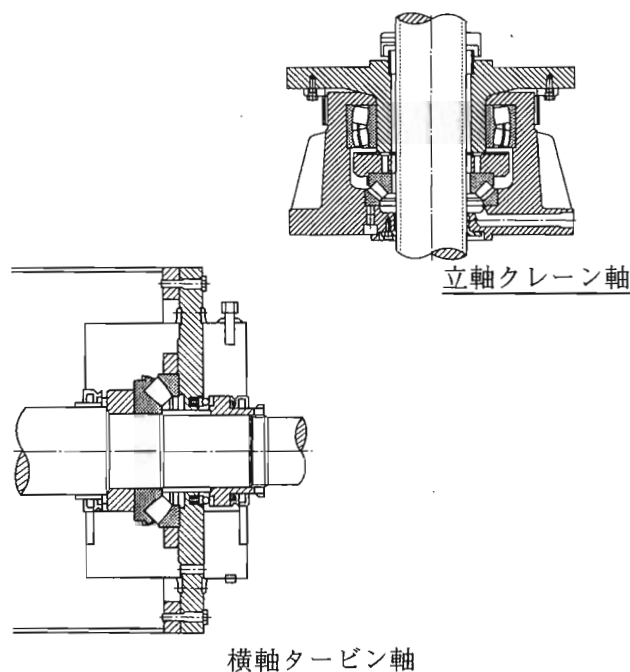


図1 EX形スラスト自動調心ころ軸受と使用例

3. EX形スラスト自動調心ころ軸受の構造と特徴

3.1 負荷容量を大きくする手法

高負荷容量・長寿命が要求される一般産業機械用軸受として、限られた軸受内部の空間内で、基本動定格荷重が最大になるよう、ころ径、ころ数、ころ長さを設定したのが、新開発したEX形スラスト自動調心ころ軸受である。軸受の基本動定格荷重の計算式は、次の通りであり、一番指数の大きいころ径をアップすれば、負荷容量を大きくできることが理解される。

$$Ca = f \cdot (L \cdot \cos \alpha)^{7/9} \cdot Z^{3/4} \cdot D^{29/27} \cdot \tan \alpha$$

Ca : 基本動定格荷重 Z : ころ数
 f : 係数 D : ころの径
 L : ころ有効長さ α : 接触角

3.2 最適な曲率形状

また、高速回転時の回転抵抗を小さく抑さえるため、EX形スラスト自動調心ころ軸受では、外輪とこころ、内輪軌道とこころ、内輪つば面とこころの接触部では圧力が接触面に効率的に分布するように曲率形状が改良されている。

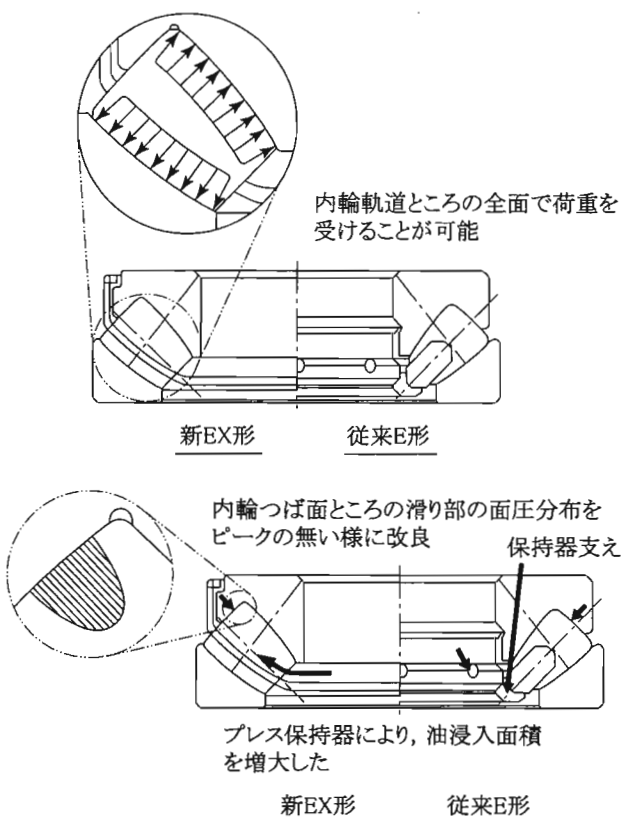


図2 新EX形と従来のE形の構造比較

3.3 潤滑性向上

さらに、高速時の潤滑供給性を考慮したプレス保持器を採用し、従来油の浸入を小さくしていた保持器支えを廃止することにより、潤滑性能をアップしている。

これらの改良により、基本動定格荷重は約20%以上増大し、回転時の温度上昇値は約15%程度低下した。図3に、高速回転時の外輪温度上昇試験の結果を示す。

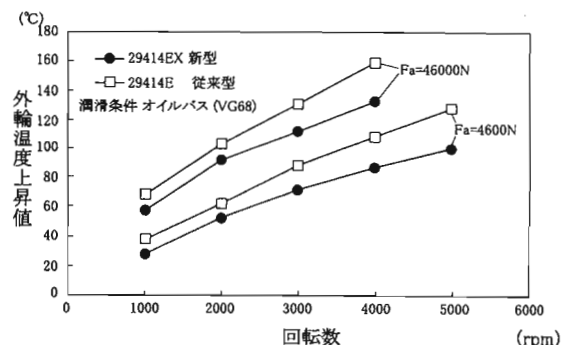


図3 高速回転時の外輪温度上昇試験結果

3.4 振動値の低減

その他、ポンプ等に使用される場合、環境面から騒音値を低く抑える要求があり、軌道面とこころの軌道面精度改良を実施し、振動値を50%以上低減した。図4に、回転時の振動試験結果を示す。

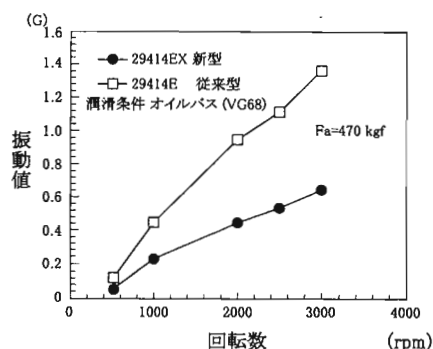


図4 回転時の振動試験結果

3.5 経時寸法変化

また、EX形スラスト自動調心ころ軸受では、使用条件の高温化傾向を先取りし、150°Cの使用に耐えるよう、特殊熱処理技術を採用した。(この特殊熱処理技術は、EX形自動調心ころ軸受にも採用し講評を得ている)

図5に、150°C保持の場合の経時寸法変化の試験結果を示す。

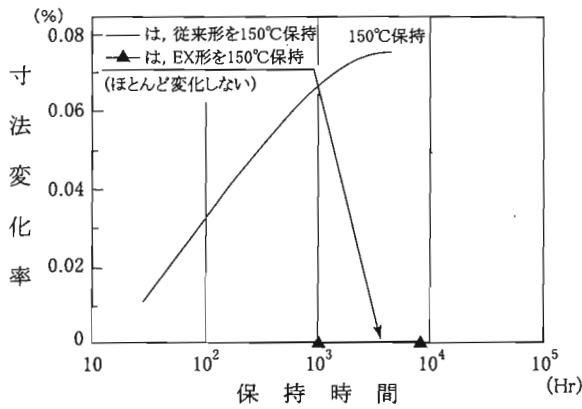


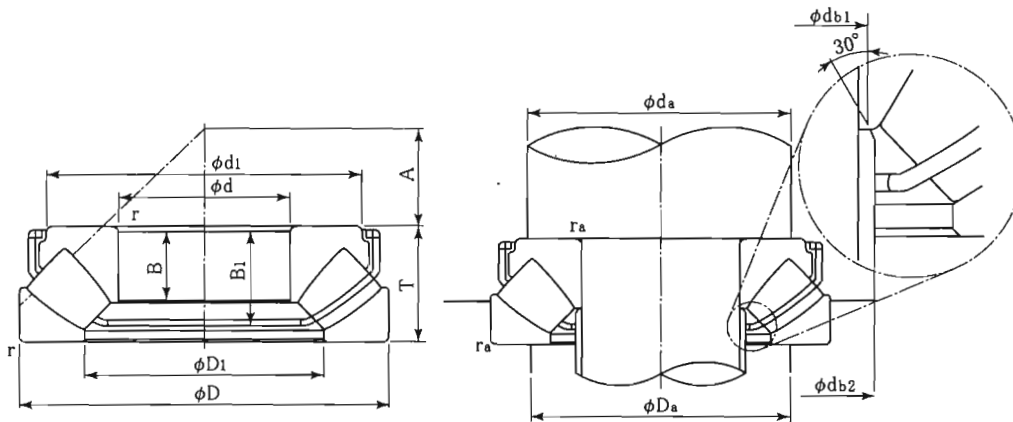
図5 150°C保持の場合の経時寸法変化の試験結果

4. EX形スラスト自動調心ころ軸受の寸法表

EX形スラスト自動調心ころ軸受は、図6に示すとおり、29300EX、29400EXの2シリーズを商品化している。

5. おわりに

今回紹介した、EX形スラスト自動調心ころ軸受は、形番限定範囲の記載となったが、今後、さらに形番範囲の拡大を進め、多くのユーザーに提案できるよう計画推進中である。



29300EX シリーズ/寸法系列 93

呼び番号	主要寸法 (mm)				基本動 定格荷重 Ca(N)	基本静 定格荷重 Coa(N)	参考寸法 (mm)						取付関係寸法			スペーサー寸法 (mm)	
	d	D	T	r (min)			d ₁	D ₁	B	B ₁	C	A	d _a (min)	D _a (max)	Y _a (max)	d _{b1} (max)	d _{b2} (max)
29317EX	85	150	39	1.5	365,000	1,060,000	134.5	110.5	25	35	19	50	115	135	1.5	90	90
29318EX	90	155	39	1.5	355,000	1,070,000	135.2	116	23.8	35.1	19	52	120	140	1.5	95	95
29320EX	100	170	42	1.5	435,000	1,400,000	146.9	126	27	38.2	20.8	58	130	150	1.5	105	107
29322EX	110	190	48	2	555,000	1,730,000	165.1	140.0	30.9	44	23	64	145	165	2	116	117
29324EX	120	210	54	2.1	670,000	2,160,000	184.5	155	34.5	48.7	26	70	160	180	2	127	125
29326EX	130	225	58	2.1	770,000	2,440,000	197.4	165.8	36.8	52.8	28	76	170	195	2	136	138

29400EX シリーズ/寸法系列 94

呼び番号	主要寸法 (mm)				基本動 定格荷重 Ca(N)	基本静 定格荷重 Coa(N)	参考寸法 (mm)						取付関係寸法			スペーサー寸法 (mm)	
	d	D	T	r (min)			d ₁	D ₁	B	B ₁	C	A	d _a (min)	D _a (max)	Y _a (max)	d _{b1} (max)	d _{b2} (max)
29412EX	60	130	42	1.5	350,000	915,000	113	87	27	37.1	20	38	91	108	1.5	66	66
29413EX	65	140	45	2	410,000	1,110,000	123	93.5	29.5	40	21	42	99	115	2	72	72
29414EX	70	150	48	2	490,000	1,350,000	128.3	98.4	32	42.7	23	44	106	125	2	75.5	77.5
29415EX	75	160	51	2	525,000	1,470,000	140	105.6	34.5	45.6	24	47	113	132	2	82.5	82.5
29416EX	80	170	54	2.1	580,000	1,630,000	149	113	36	48.2	26	50	120	140	2	88	88
29417EX	85	180	58	2.1	640,000	1,810,000	158.2	120.5	37	50.6	28	54	130	150	2	94	94
29418EX	90	190	60	2.1	710,000	2,080,000	162	127	40.5	53	29	56	135	157	2	99	99
29420EX	100	210	67	3	870,000	2,530,000	181	139	44.5	59.6	32	62	150	175	2.5	108	110
29422EX	110	230	73	3	1,060,000	3,150,000	199.6	153.4	48	64.4	35	69	165	190	2.5	119.5	120
29424EX	120	250	78	4	1,210,000	3,750,000	218	166.5	54	70.9	37	74	180	205	3	131	132
29426EX	130	270	85	4	1,400,000	4,300,000	236.4	181	56	75	41	81	195	225	3	141.5	143
29428EX	140	280	85	4	1,410,000	4,350,000	246	196	53.6	74.4	41	86	205	235	3	153	160

図6 EX形スラスト自動調心ころ軸受寸法表