

## 7. 軸受の潤滑

軸受を潤滑する目的は、転がり面及び滑り面に薄い油膜を形成して、金属と金属が直接接触するのを防ぐことですが、潤滑は転がり軸受にとって次のような効果があります。

- (1) 摩擦及び摩耗の軽減
- (2) 摩擦熱の排出
- (3) 軸受寿命の延長
- (4) さび止め
- (5) 異物の浸入防止

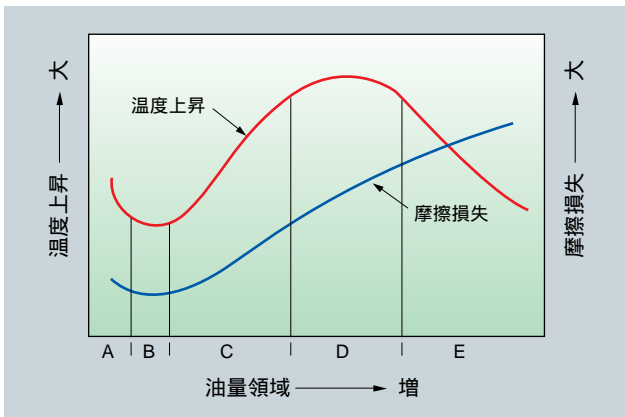


図 7.1

表 7.1 油量と摩擦損失，軸受温度（図 7.1 参照）

領域	特徴	潤滑方法例
A	油量が非常に少ない場合、転動体と軌道面が部分的に金属接触し、軸受の摩耗、焼付きが発生する。	----
B	完全な油膜が形成され、摩擦は最小で軸受温度も低い。	グリース潤滑 オイルミスト エアオイル潤滑
C	更に油量が増えた場合で発熱と冷却が平衡	循環給油
D	温度上昇は油量に関係なくほぼ一定	循環給油
E	油量が更に増すと冷却効果が顕著になり軸受温度が下がる。	強制循環給油 ジェット潤滑

これらの効果を発揮させるためには、使用条件に適した潤滑方法を用いるとともに、良質な潤滑剤の選定、潤滑剤中のダストの除去及び外部からの異物の浸入と潤滑剤の漏れ防止のための適切な密封構造の設計が必要です。

一般に、工作機械の主軸では攪拌による発熱をできるだけ小さくするために、非常に少ない量の潤滑剤を使用します。

軸受の油量と摩擦損失，軸受温度との関係を図 7.1 に示します。

軸受の潤滑方法は、グリース潤滑，オイルミスト潤滑，エアオイル潤滑，ジェット潤滑などがありますが、それぞれ特徴がありますので要求機能にあった適切な潤滑方法を選択する必要があります。

表 7.1 と表 7.2 にそれぞれの潤滑方法の特徴を示します。

表 7.2 各種潤滑方法における諸特性の比較

潤滑方法	グリース潤滑	オイルミスト潤滑	エアオイル潤滑	ジェット潤滑
項目				
取扱い				
信頼性				
温度上昇				
冷却効果	x			
シール構造				x
動力損失				x
環境汚染		x		
許容 $d_{mn}$ 値 <sup>①</sup>	$140 \times 10^4$	$220 \times 10^4$	$250 \times 10^4$	$400 \times 10^4$

記号説明 : 特に有利 : 有利 : やや不利 x : 不利  
 ① 許容  $d_{mn}$  値は、概略の値  $d_{mn}$  値：転動体中心径 mm × 回転速度 min<sup>-1</sup>

## ① グリース潤滑

グリース潤滑は、主軸構造が他の潤滑方法に比べて簡単になるため一般的にもっとも多く使用されています。良質のグリースを適量封入することにより、低速から高速まで低温度上昇で使用することができます。グリース潤滑の場合の許容回転速度は、軸受の形式、大きさなどにより異なり、高速アンギュラ玉軸受を使用する場合、 $d_{mn}$ 値 $140 \times 10^4$ ぐらいまでが目安となります。これを超えるような場合にはNTNにご相談ください。

### グリースの種類

基油が鉱油でリチウムベースのグリースは、転がり軸受の潤滑剤として、軸受の表面になじみやすいため一般的に使用されています。その使用温度範囲は、およそ  $-30 \sim +130$  ぐらいです。

工作機械の主軸のように高速時の低温度上昇が要求される時は合成油（ジエステル、ジエステル+鉱油など）ベースのちょう度がNLGI 1または2のグリースを推奨します。

表7.3に工作機械主軸用として一般的に多く用いられているグリースの性状を示します。

### グリース封入量

高速運転では攪拌による軸受の発熱が大きくなるため、工作機械主軸用軸受には少量のグリースが使用されています。主軸用軸受に封入するグリース量の目安を、軸受形式、回転速度によって以下に示します。

- アンギュラ玉軸受 ( $d_{mn}$ 値  $65 \times 10^4$ ); 軸受空間容積の15%  
( $d_{mn}$ 値  $> 65 \times 10^4$ ); 軸受空間容積の12%
- 円筒ころ軸受; 軸受空間容積の10%
- 円すいころ軸受; 軸受空間容積の15%

主軸に使用される代表的な軸受の空間容積を寸法表に記載しましたので、上記を目安として封入量を決定してください。

なお、グリースを封入する時は、清浄な洗浄油で軸受の防錆油を除き、十分乾燥した後、注射器やビニール袋等で、適量を軸受内部に均等に注入塗布してください。

表7.3 工作機械主軸用グリースの例

グリース銘柄	イソフレックス LDS18	マルテンブ PS2	マルテンブ LRL3	イソフレックス NBU15	スタブラグズ NBU 8EP	MP-1
増ちょう剤	Li石鹼			Ba複合石鹼		ウレア
基油	合成油	ジエステル+鉱油	合成油	エステル	鉱油	合成油
基油粘度(40 ) mm <sup>2</sup> /S	16	15.3	37.3	20	105	40.6
滴点	> 180	190	208	> 200	220	254
使用温度範囲	- 60 ~ + 130	- 55 ~ + 130	- 40 ~ + 150	- 60 ~ + 130	- 35 ~ + 150	- 40 ~ + 150
用途	玉軸受に適する。	低温、摩擦特性に優れている。	使用温度範囲が広い。	主軸用として最も広く使用されている。	荷重が大きいころ軸受に適する。	アルテージシリーズ、グリース潤滑シール付アンギュラ玉軸受に採用。

## ② エアオイル潤滑

工作機械主軸の高速化・高精度化・潤滑の信頼度アップを目的にエアオイル潤滑（オイルエア潤滑，オイルアンドエア潤滑ともいう）が主軸軸受に広く採用されています。

エアオイル潤滑は最適にコントロールされた潤滑油を圧縮空気により搬送する方法を採っており，必要最小限の潤滑油を正確に計量して送り出す定量ピストン式分配器をタイマーによって最適な間隔で作動させる機能を備えたエアオイル潤滑ユニットが一般に採用されています。

### エアオイル潤滑の特長

エアオイル潤滑は，従来使用されているオイルミスト潤滑に比較して以下のような特長があります。

- 極少量の油を正確に給油する。
- 各軸受ごとに給油量を調節できる。
- 潤滑油の粘度，極圧添加剤による制限を受けない。
- エアによる冷却効果がある。
- 給油箇所の遠近，高低差にほとんど影響されない。
- ミスト飛散が少ない。
- 油の消費量を減らせる。
- エアで軸受への切削油などの浸入を防ぐことができる。
- 油としては $10 \sim 32 \text{ mm}^2/\text{s}$ の粘度を推奨します。

### エアオイル潤滑供給システム例

エアオイル潤滑供給システムは以下の構成となっています。（図7.2）

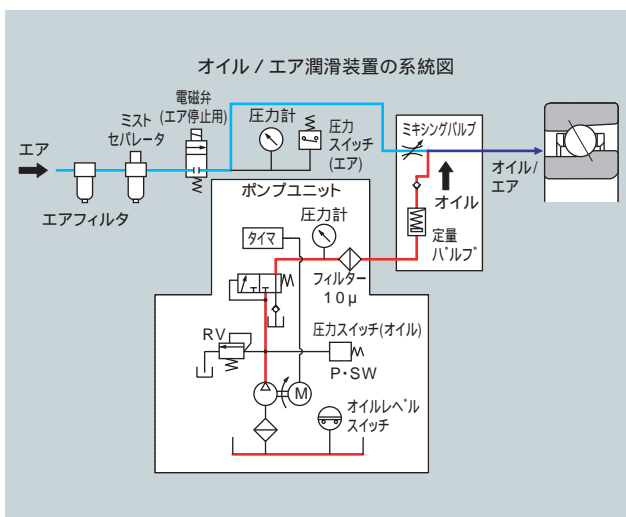


図7.2 エアオイル潤滑供給システム

### エアオイル潤滑ノズル間座について

エアオイル潤滑は最適にコントロールされた潤滑油を圧縮空気を利用して軸受内に供給することから専用ノズルを必要とします。（図7.3）

ノズル穴径は  $1.0 \sim 1.5$  でノズル長さは穴径の4～6倍を推奨します。

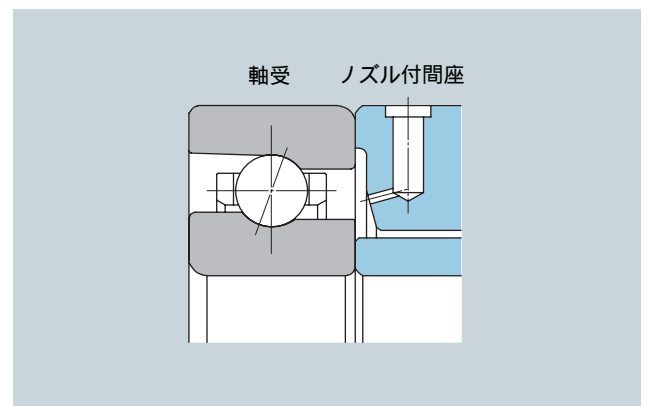


図7.3 エアオイル潤滑の給油方法

### エアオイル潤滑の排気について

エアオイル潤滑は多量のエアにより潤滑油を搬送し軸受内部に供給する潤滑方法です。そのため，軸受内を通過したエアの排気処理が非常に重要となります。エアの排気が円滑に行わなければ，潤滑油が滞留し，軸受が焼損する原因にもなり得ます。排気効率を高めるため排気側空間を広くすることや排気・排油穴（ドレン穴）を大きくしエアの流れが円滑となるよう設計時留意願います。また主軸姿勢が変化する場合，姿勢の変化により潤滑油が軸受内部に逆流しないよう各部品の肩寸法を合わせることを推奨します。不要な段差は油溜りの原因となります。

推奨ノズル狙い位置

(1) アンギュラ玉軸受

表7.4 エアオイル/オイルミスト ノズル間座寸法  
注) 接触角15° 25° 30° すべて同一寸法

品名		A	内輪間座外径	外輪間座内径	D	E
7900U	15°	14.6	12.4	13.4	18.5	1
7901U	15°	16.6	14.4	15.4	20.5	1
7902U	15°	19.5	17.2	18.2	25	1
7903U	15°	21.5	19.2	20.2	27	1
7904U	15°	26.3	24	25	32.5	1
7905U	15°	31.3	29	30	37.5	1
7906U	15°	36.3	34	35	42.5	1
7907U	15°	41.5	39.2	40.2	50.5	1
7908U	15°	48.1	45.8	46.8	56.5	1
7909U	15°	52.8	50.5	51.5	63	1
7910U	15°	57.3	54.3	55.8	67.5	1.5
7911U	15°	64.1	61.1	62.6	73.5	1.5
7912U	15°	69.1	66.1	67.6	78.5	1.5
7913U	15°	74.1	71.1	72.6	84	1.5
7914U	15°	80.9	77.9	79.4	93	1.5
7915U	15°	85.9	82.9	84.4	97.5	1.5
7916U	15°	91.4	88.4	89.9	103	1.5
7917U	15°	97.4	94.4	95.9	112	1.5
7918U	15°	102.4	99.4	100.9	117	1.5
7919U	15°	107.4	104.4	105.9	122	1.5
7920U	15°	113.9	110	112	131	1.5
7921U	15°	118.9	115	117	136	1.5
7922U	15°	123.9	120	122	141	1.5
7924U	15°	135.4	132	134	155	1.5
7926U	15°	146.9	143	145	169	1.5
7000U	15°	15.4	13.1	14.1	22	1
7001U	15°	18.1	15.8	16.8	24.5	1
7002U	15°	21.3	19	20	27.5	1
7003U	15°	23.3	21	22	31	1
7004U	15°	28.6	25.8	26.8	37.5	1
7005U	15°	33.1	30.5	31.5	41.5	1
7006U	15°	39.6	36.5	37.5	49.5	1
7007U	15°	44.6	41	42	56	1
7008U	15°	50.4	47	48	61.5	1
7009U	15°	55.9	52	54	67.5	1
7010U	15°	60.9	57	59	72.5	1.5
7011U	15°	67.4	63	65	82	1.5
7012U	15°	72.4	68	70	87	1.5
7013U	15°	77.4	73	75	92	1.5
7014U	15°	83.9	78	80	101	1.5
7015U	15°	88.9	83	85	106	1.5
7016U	15°	95.4	90	92	115	1.5
7017U	15°	100.4	95	97	120	1.5
7018U	15°	106.9	101	103	129	1.5
7019U	15°	111.9	106	108	134	1.5
7020U	15°	116.9	112	114	139	1.5
7021U	15°	123.4	117	120	148	1.5
7022U	15°	129.9	122	125	157	1.5
7024U	15°	139.9	133	136	167	1.5
7026U	15°	153.9	143	146	184	1.5

表7.5 エアオイル/オイルミスト ノズル間座寸法  
注) 接触角15° 20° 25° すべて同一寸法

品名		A	内輪間座外径	外輪間座内径	D	E
HSE910	12°	59.1	55.6	56.6	65	1.5
HSE911	12°	65.1	61.6	62.6	73	1.5
HSE912	12°	70.1	66.6	67.6	78	1.5
HSE913	12°	75.1	71.6	72.6	83	1.5
HSE914	12°	82.5	78	80	92	1.5
HSE915	12°	87.5	83	85	97	1.5
HSE916	15°	93.1	88.6	90.6	100	1.5
HSE917	15°	100.4	95	97	110	1.5
HSE918	15°	105.4	100	102	115	1.5
HSE919	15°	110.4	105	107	120	1.5
HSE920	15°	116.9	110	112	130	1.5
HSE921	15°	121.9	115	117	135	1.5
HSE922	15°	126.9	120	122	140	1.5
HSE924	15°	139.2	132	134	153	1.5
HSE926	15°	151.4	143	145	167	1.5
HSE928	15°	161.4	153	155	177	1.5
HSE930	15°	175.2	165	167	195	1.5
HSE932	15°	185.2	175	177	205	1.5
HSE934	15°	195.2	185	187	215	1.5
HSE010	15°	61.6	57	59	73	1.5
HSE011	15°	69.7	63	65	82	1.5
HSE012	15°	74.7	68	70	87	1.5
HSE013	15°	79.7	73	75	92	1.5
HSE014	15°	86.9	78	80	101	1.5
HSE015	15°	91.9	83	85	106	1.5
HSE016	15°	99.2	90	92	115	1.5
HSE017	15°	104.2	95	97	120	1.5
HSE018	15°	111.4	101	103	129	1.5
HSE019	15°	116.4	106	108	134	1.5
HSE020	15°	121.4	112	114	138	1.5
HSE021	15°	128.7	117	119	148	1.5
HSE022	15°	135.2	122	126	158	1.5
HSE024	15°	145.2	133	136	167	1.5
HSE026	15°	158.5	143	149	187	1.5
HSE028	15°	170.8	153	160	197	1.5
HSE030	15°	181.5	165	171	210	1.5
HSE032	15°	193.2	175	183	225	1.5
HSE034	15°	207.8	185	197	245	1.5

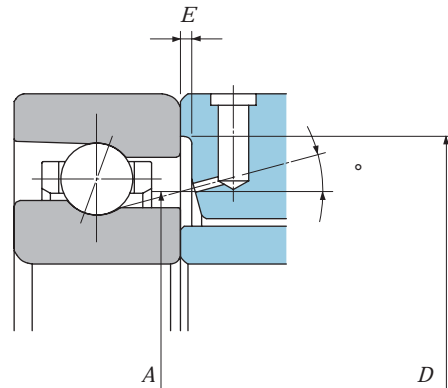


図7.4 7U, HSE, BNT, HTAタイプ

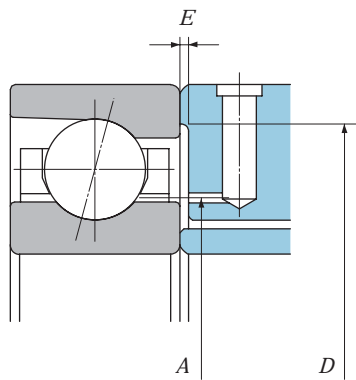
表7.6 エアオイル/オイルミスト ノズル間座寸法

品名		A	内輪間座外径	外輪間座内径	D	E
BNT900	12°	14.3	12.2	13.2	18.5	1
BNT901	12°	16.3	14.2	15.2	20.5	1
BNT902	12°	19.2	17.1	18.1	24	1
BNT903	12°	21.2	19.1	20.1	26	1
BNT904	12°	26	23.5	24.5	32.5	1
BNT905	12°	31	28.5	29.5	37.5	1
BNT906	12°	35.8	33.5	34.5	42.5	1
BNT907	12°	41.1	38.5	39.5	50	1
BNT908	12°	47.1	44.4	45.4	56	1
BNT909	12°	52.3	49	50	61.5	1
BNT000	15°	15.1	13	14	22	1
BNT001	15°	17.7	15.6	16.6	24	1
BNT002	15°	21	18.6	19.6	28	1
BNT003	15°	22.9	20.6	21.6	30	1
BNT004	15°	28.1	25	26	37	1
BNT005	15°	32.6	30.5	31.5	41.5	1
BNT006	15°	39.1	35.5	36.5	49.5	1
BNT007	15°	44	41	42	56	1
BNT008	15°	49.8	47	48	61	1
BNT009	15°	55.2	52	53	68	1
BNT200	15°	17.5	15.4	16.4	24.5	1
BNT201	15°	18.9	16.8	17.8	26.5	1
BNT202	15°	21.4	19.3	20.3	29	1
BNT203	15°	24.6	22	23	34	1
BNT204	15°	30	26.5	27.5	40.5	1
BNT205	15°	34.8	32	33	45.5	1
BNT206	15°	40.9	37.5	38.5	54.5	1
BNT207	15°	46.6	43.5	44.5	64	1
BNT208	15°	52.5	49	50	71.5	1
BNT209	15°	56.9	54.5	55.5	76.5	1

表7.7 エアオイル/オイルミスト ノズル間座寸法  
注) 接触角30° 40° すべて同一寸法

品名		A	内輪間座外径	外輪間座内径	D	E
HTA920	15°	116.4	110	112	130	1.5
HTA921	15°	121.4	115	117	135	1.5
HTA922	15°	126.4	120	122	140	1.5
HTA924	15°	138.7	132	134	153	1.5
HTA926	15°	151	143	145	167	1.5
HTA928	15°	161	153	155	177	1.5
HTA930	15°	174.9	165	167	195	1.5
HTA932	15°	184.9	175	177	205	1.5
HTA934	15°	194.9	185	187	215	1.5
HTA936	15°	208.1	197	199	233	1.5
HTA938	15°	218.1	208	210	242	1.5
HTA940	15°	232.5	220	222	260	1.5
HTA006	15°	39.5	35.5	36.5	49.5	1
HTA007	15°	44.3	41	42	56	1
HTA008	15°	49.9	47	48	61	1
HTA009	15°	56.1	52	53	68	1
HTA010	15°	61.1	57	59	73	1.5
HTA011	15°	69.3	63	65	82	1.5
HTA012	15°	74.3	68	70	87	1.5
HTA013	15°	79.3	73	75	92	1.5
HTA014	15°	86.4	78	80	101	1.5
HTA015	15°	91.4	83	85	106	1.5
HTA016	15°	98.7	90	92	115	1.5
HTA017	15°	103.7	95	97	120	1.5
HTA018	15°	111	101	103	129	1.5
HTA019	15°	116	106	108	134	1.5
HTA020	15°	121	112	114	138	1.5
HTA021	15°	128.4	117	119	148	1.5
HTA022	15°	134.9	122	126	158	1.5
HTA024	15°	144.9	133	136	167	1.5
HTA026	15°	158.1	143	149	187	1.5
HTA028	15°	170.4	153	160	197	1.5
HTA030	15°	181.2	165	171	210	1.5
HTA032	15°	192.7	175	183	225	1.5
HTA034	15°	207.4	185	197	245	1.5

a. 保持器 内輪間から給油の場合



b. 保持器 外輪間から給油の場合

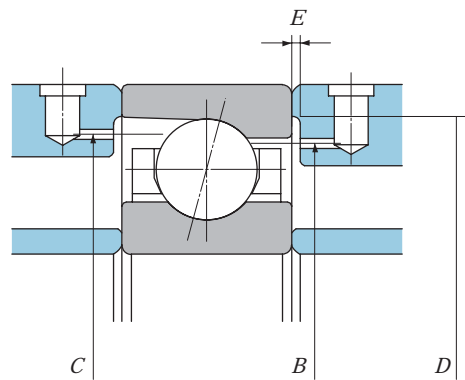


図7.5 78C, 79C, 70C, 72Cタイプ

表7.8 エアオイル/オイルミスト ノズル間座寸法

品名	b. 保持器 外輪間から給油の場合					
	B	C	内輪間座外径	外輪間座内径	D	E
7805C	32.6	33.3	28	29	34	1
7806C	37.6	38.2	33	34	39	1
7807C	42.6	43.1	38	39	44	1
7808C	47.8	48.4	43	44	49	1
7809C	53.2	54.3	48.5	49.5	54	1
7810C	59.5	60.2	54	55	60.5	1
7811C	66.2	67.4	59	61	68	1
7812C	71.7	72.8	64.5	66.5	73.5	1
7813C	77.7	78.7	70.5	72.5	79.5	1
7814C	82.4	83.6	75.5	77.5	84.5	1
7815C	87.8	88.8	80.5	82.5	89.5	1
7816C	92.5	93.6	85.5	87.5	94.5	1
7817C	101	102.5	91.5	93.5	103.5	1
7818C	106	107.3	96.5	98.5	108.5	1
7819C	111	112.4	101.5	104	113.5	1
7820C	115.6	117	106.5	110	118.5	1
7821C	120.7	122	111.5	115	123.5	1
7822C	129.2	131.1	117.5	122	132.5	1
7824C	139.2	141.1	127.5	132	142.5	1
7826CT1	152.3	154.5	139	144	156.5	1.5
7828CT1	162.3	164.5	149	155	166.5	1.5
7830CT1	175.3	177.8	160.5	167.5	180.5	1.5
7832CT1	185.5	188	170.5	177.5	190.5	1.5
7834CT1	198.7	201.5	181	188	204.5	1.5
7928CT1B	171.3	176.9	153	163	179	1.5
7930CT1B	187.2	193.8	165	179	197	1.5
7932CT1B	198.3	201.9	175	190	205	1.5
7934CT1B	208.2	211.9	185	200	215	1.5

7805C~7834CT1, 7928CT1B~7934CT1B, 7200C~7218C.....Bが推奨  
 7028CT1B~7040CT1B, 7219C~7226C.....Aが推奨  
 A狙いが不可の場合, Bでも可。AB共に不可の場合, Cからの狙いでも可とする。

表7.9 エアオイル/オイルミスト ノズル間座寸法

品名	a. 保持器 内輪間から給油の場合			b. 保持器 外輪間から給油の場合				a, b 共通	
	A	内輪間座外径	外輪間座内径	B	C	内輪間座外径	外輪間座内径	D	E
7200C				23	23.8	15.5	17.5	25	1
7201C				24.9	25.8	17.5	19.5	27	1
7202C				28.3	29.4	20.5	22.5	30	1
7203C				32.4	33.7	23.5	26.5	35	1
7204C				38.4	40.2	26.5	31	41.5	1
7205C				43.3	44.7	32	36	46.5	1
7206C				51.1	53	37.5	44	54.5	1
7207C				59.1	61.2	43.5	52	64	1
7208C				65.9	68.3	49	58	71.5	1
7209C				71.3	73.8	54.5	63	76.5	1
7210C				76.4	78.8	59.5	68	81	1.5
7211C				84.6	87.4	66	76	90	1.5
7212C				94.4	97.5	72	85	99.5	1.5
7213C				100.8	104.1	77.5	92	108.5	1.5
7214C				106.2	109.6	83	96	114	1.5
7215C				112.2	115.6	88.5	102	118	1.5
7216C				119.5	123.2	94	109	127	1.5
7217C				128	131.8	100	117	136	1.5
7218C				136.2	140.4	106	125	146	1.5
7219C	119.4	111.5	113.5	144.4	149	111.5	132	155	1.5
7220C	126.1	117.5	120	152.7	157.7	117.5	141	164	1.5
7221C	131.6	122.5	125	159.9	165.1	122.5	148	173.5	1.5
7222C	138.3	129	131	168.5	174.1	129	157	182	1.5
7224C	149.3	141	143	181.5	187.2	141	169	196	1.5
7226C	161.3	152.5	155	193	199.2	152.5	181	210	1.5
7028CT1B	162.9	153	157	183.5	187.4	153	172	197	1.5
7030CT1B	174.4	165	169	196.6	200.9	165	185	210	1.5
7032CT1B	185.7	175	180	209.8	214.2	175	198	225	1.5
7034CT1B	199.2	185	193	226	231.3	185	214	245	1.5
7036CT1B	212.2	197	206	242	248	197	230	263	1.5
7038CT1B	222.2	210	216	252	258	210	240	270	1.5
7040CT1B	235.2	220	229	268	275	220	255	290	1.5

(2) 円筒ころ軸受

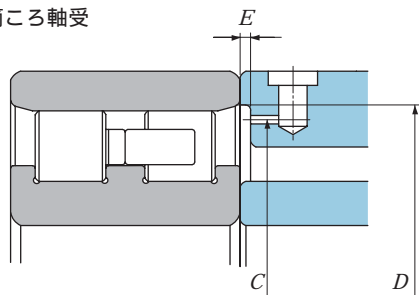


図7.6 NN30タイプ

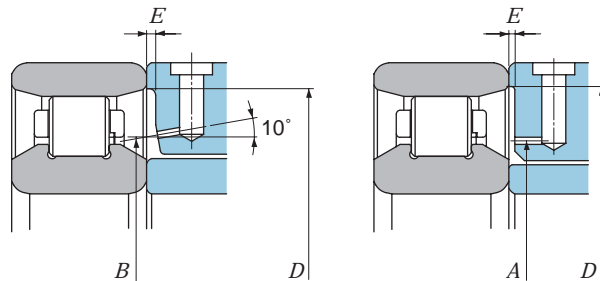


図7.7 N10HSタイプ

表7.10

品名	C	内輪間座外径	外輪間座内径	D	E
NN3005	40.3	31	33.8	42	1
NN3006	47	38	40.5	50	1
NN3007	53.5	43	47.0	57	1
NN3008	59.5	48	53.0	63	1
NN3009	66	54	59.5	69	1
NN3010	71	59	64.5	74	1.5
NN3011	79	65	72.5	83	1.5
NN3012	84	70	77.5	88	1.5
NN3013	89	75	82.5	93	1.5
NN3014	98	82	90	102	1.5
NN3015	103	87	95	107	1.5
NN3016	111	93	103	115	1.5
NN3017	116	98	108	120	1.5
NN3018	125	105	117	130	1.5
NN3019	130	110	122	135	1.5
NN3020	135	115	127	140	1.5
NN3021	143	120	135	149	1.5
NN3022	152	127	144	158	1.5
NN3024	162	137	154	168	1.5
NN3026	179	150	171	185	1.5
NN3028	189	160	181	195	1.5
NN3030	202	172	194	210	1.5
NN3032	215.5	183	208	223	1.5
NN3034	232	196	224	240	1.5
NN3036	251	209	243	259	1.5
NN3038	261	219	253	269	1.5

表7.11

品名	A	B	内輪間座外径	外輪間座内径	D	E
N1006HS		40.4	37	38	50	1
N1007HS		46.5	42	43	57	1
N1008HS		51.7	47	48	63	1
N1009HS		57.7	52	53	69	1
N1010HS		62.7	57	58	74	1.5
N1011HS		69.7	63.5	64.5	83	1.5
N1012HS		74.8	68.5	69.5	88	1.5
N1013HS		79.7	73.5	74.5	93	1.5
N1014HS	86		78.5	80.5	102	1.5
N1015HS	91		83.5	85.5	107	1.5
N1016HS	97.5		88.5	90.5	115	1.5
N1017HS	102.5		93.5	95.5	120	1.5
N1018HS	110		102	104	130	1.5
N1019HS	115		107	109	135	1.5
N1020HS	120		112	114	140	1.5
N1021HS	125.9		118	120	149	1.5
N1022HS	133.1		123	125	158	1.5
N1024HS	143.3		133	135	168	1.5
N1026HS	157.2		143	145	185	1.5
N1028HS	167.2		153	155	195	1.5
N1030HS	179.6		165	167	210	1.5
N1032HS	191.1		175	177	223	1.5

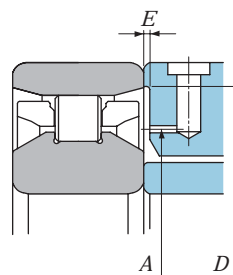


図7.8 N10HSRタイプ

表7.12

品名	A	内輪間座外径	外輪間座内径	D	E
N1011 HSRT6	71.5	63.5	64.5	83	1.5
N1012 HSRT6	76.6	68.5	69.5	88	1.5
N1013 HSRT6	81.5	73.5	74.5	93	1.5
N1014 HSRT6	89.7	78.5	80.5	102	1.5
N1016 HSRT6	101.3	88.5	90.5	115	1.5
N1018 HSRT6	113.8	102	104	130	1.5
N1020 HSRT6	123.8	112	114	140	1.5



### ③ ジェット潤滑

軸受の側面から潤滑油を高速で噴射させる潤滑方法であり、最も信頼性の高い潤滑方法で、主としてジェットエンジンやガスタービンの主軸受などで広く使用されており、 $d_{mn}$ 値  $400 \times 10^4$ 程度まで実用化されています。

工作機械の主軸の潤滑装置としては、軸受の温度上昇を低く抑えることができますが多量の油を軸受に供給するためト

ルク損失が大きく主軸駆動のために大きな出力を持つモータが必要になります。油としては、 $2 \sim 3 \text{ mm}^2/\text{S}$ の低粘度油が使用されます。

図7.9に同じ軸受を用いた場合のエアオイル潤滑とジェット潤滑の温度上昇の例と図7.10に動力損失の実験結果の例を示します。

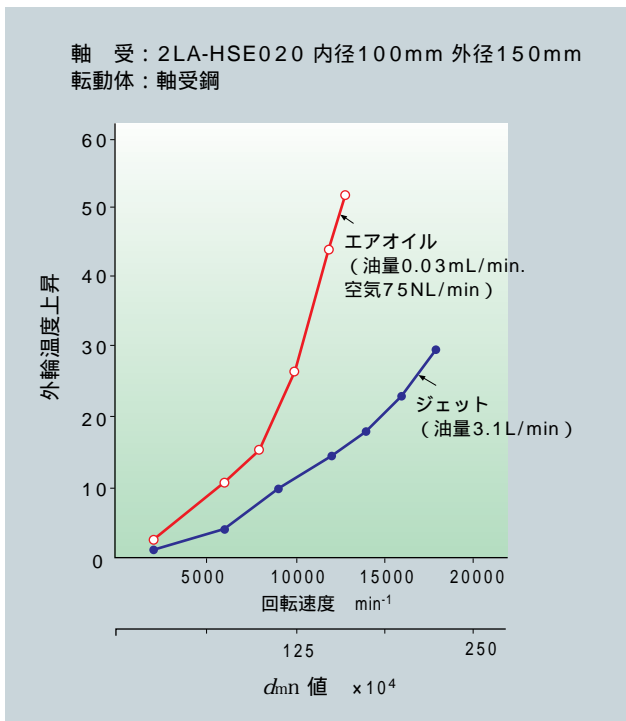


図7.9 エアオイル潤滑・ジェット潤滑方式による外輪温度上昇の比較

(エアオイル潤滑は室温との差，  
 ジェット潤滑は給油温度との差)

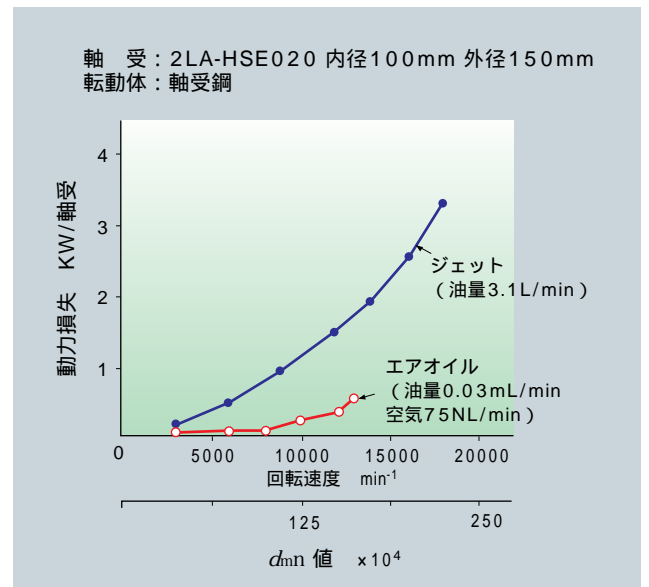


図7.10 エアオイル潤滑・ジェット潤滑による動力損失の比較