

製糸に関する機械の知識

蚕糸試験場岡谷製糸試験所 坂 本 英 男

一般に機械といえは、なんとなく難かしく、そうした分野を手がけてきた人でなければ、厄介なもののように思われがちであります。確かに機械はそうした面を多分に内蔵しておりますが、日常われわれはスクーターを運転し、電気洗たく機を使っております。機械が厄介なものであれば、こんなにたやすく用いられるものではないはずです。従って機械というものは、容易であるが厄介なものであるということになりそうです。そこで私がこれから機械の基礎知識についていろいろ述べますと厄介な面のみ誇張されはしないかという懸念もありますが、どんな簡単なことでも、何故かということを知った時始めて真実の知識となり、改良進歩のもとになるものと思います。

機 械 の 構 成

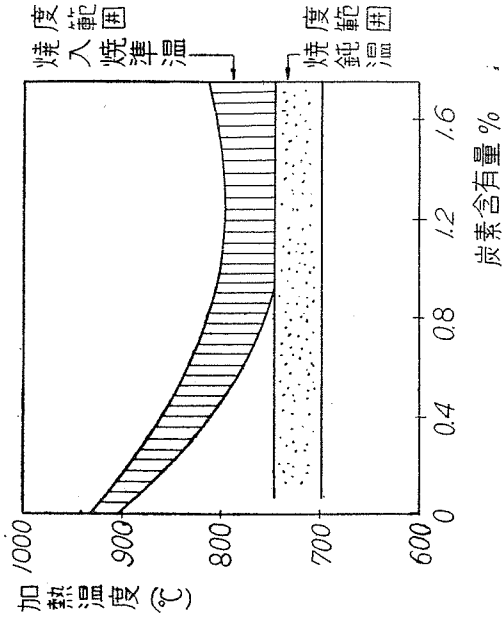
できあがった機械をみると、どんな複雑な機械でも、多数のピース（部品）が組合せてある事は共通しております。このピースをつくるには材料が必要であります。そこでこの材料には何を使用したらよいかの材質の問題があります。次にピースを形造るのに、大きさを如何にしたらよいかの問題であり、材料力学の知識を借りなければならない場合もあります。さらにそのピースが他のピースと組合わさる関係上、どの位の寸法範囲内で仕上っていればよいかという寸法の互換性精度も必要になってくるでしょう。またこのような形状、精度のピースを如何にして製作すべきかという機械工作の知識も必要になってきます。かくしてできあがった部品をどのように組合わせることにより、所期の目的を達せられるかという機構の問題も生じて来ます。

製糸に関する機械の知識

機械の知識といっても前述の通り、いろいろと広範囲の問題がありますが、全部に精通するには容易なことではありません。われわれは多くの場合各機械について、その時々に応じて必要な体験と、研究によってマスターしていくのであって、その道具として機械的基礎知識をもっている方が都合がよいわけです。またできあがった機械を使用する人は特に機械の管理上からみた知識が必要であります。本稿では、これらの点に重点をおいて、常用金属材料と機械の部分的要素について知っていてほしい事柄を解説し、あわせて製糸機械との関連を述べてみたいと思います。（以下図表参照）

製糸に関する機械の知識参考図表

本図表は JIS 規格，機械設計製図便覧（大西 清著），機械工学便覧（日本機械学会編），その他の図書を参照した。



第4表 形鋼の寸法 (JIS G3192)

等辺山形鋼 mm		不等辺山形鋼 mm		I, Z, ミン, T形鋼 mm	
A×B	t	A×B	t	A×B	I t Z t
20×20	3	40×20	3, 5	40×40	4
25×25	3.5	50×20	4, 6	50×50	5
30×30	3.5	60×20	5, 7	60×60	6
35×35	3.5	70×20	6, 8	70×70	7
40×40	3.5	80×20	7, 9	80×80	8
45×45	4	90×20	8, 10	90×90	9
50×50	4.5	100×20	9, 11	100×100	10
55×55	4.5	110×20	10, 12	110×110	11
60×60	5	120×20	11, 13	120×120	12
65×65	5	130×20	12, 14	130×130	13
70×70	5.5	140×20	13, 15	140×140	14
75×75	6	150×20	14, 16	150×150	15
80×80	6.5	160×20	15, 17	160×160	16
85×85	7	170×20	16, 18	170×170	17
90×90	7.5	180×20	17, 19	180×180	18
95×95	8	190×20	18, 20	190×190	19
100×100	8.5	200×20	19, 21	200×200	20

第2表 棒鋼, 平鋼, 形鋼の標準長さと形状 (JIS G3191) (JIS G3192)

種 類	標準の長さ m	形状
丸鋼	3.5, 4.0, 4.5, 5.0, 5.5, 6.0, 6.5, 7.0	丸鋼
角鋼	3.5, 4.5, 5.5	角鋼
六角鋼	3.5, 4.0	六角鋼
平鋼	3.5, 4.5, 5.5	平鋼
形鋼	3.5, 4.5, 5.5, 6.0, 6.5, 7.0, 7.5, 8.0, 9.0, 10.0, 11.0, 12.0	形鋼

第5表の1 ガス管の材質 (JIS G3427)

種 別	記 号	化学成分 %	引張試験	比 重
ガス管	SGP	0.050 以下	28kg/cm ² 以下	7.85 以上

第3表 棒鋼の寸法と重量 (JIS G3191)

D又はa又はB mm	重 量 kg/m		D又はa又はB mm	重 量 kg/m	
	丸	六角		丸	六角
6	0.222	0.283	46	13.0	16.6
7	0.302	0.385	48	14.2	18.1
8	0.395	0.502	50	15.4	19.6
9	0.499	0.636	54	18.7	23.7
10	0.617	0.785	58	22.2	28.3
11	0.746	0.950	60	26.0	33.2
12	0.888	1.13	63	30.2	38.5
13	1.04	1.33	67	34.7	44.2
14	1.21	1.54	70	39.5	50.3
15	1.39	1.77	75	44.5	56.8
16	1.58	2.01	80	50.0	63.8
17	1.78	2.27	85	56.1	71.3
18	2.00	2.54	90	62.7	79.3
19	2.23	2.83	95	69.9	87.8
20	2.47	3.14	100	77.6	96.7
21	2.72	3.46	105	85.8	106.0
22	2.98	3.80	110	94.5	115.7
23	3.26	4.15	115	103.8	125.9
24	3.55	4.52	120	113.6	136.6
25	3.85	4.91	125	123.9	147.8
26	4.17	5.31	130	134.6	159.4
27	4.48	5.72	135	145.8	171.5
28	4.83	6.15	140	157.4	184.1
29	5.15	6.60	145	169.4	197.2
30	5.55	7.07	150	181.8	210.8
32	6.31	8.04	155	194.6	224.9
34	7.13	9.07	160	207.9	239.4
35	7.99	10.2	165	221.6	254.4
36	8.90	11.3	170	235.8	269.8
38	9.87	12.5	175	250.4	285.6
40	10.9	13.8	180	265.4	301.8
41	11.9	15.2	185	280.8	318.4
42			190	296.6	335.4
44			200	327.8	371.8

第1表 炭素鋼の用途

炭素含有量 %	用 途
0.04~0.10	電線, 鋼, 熔接棒, 管, プリキ板, トタン板, 深敷板
0.10~0.20	鉄, ボルトおよびナット, 釘, 鉄筋, 溶炭鋼
0.20~0.40	船舶, 建築, 橋梁, 形鋼, 罐板, 起重機
0.40~0.60	軸, 歯車, ピン, 各種機械部品
0.60~0.80	車軸, スコップ, 軌条, 砲弾
0.80~1.00	木工ノコギリ, 火造タツプ, ガイス, タガネ, 金ヅチ, 金敷
1.00~1.20	木工ノコギリ, ハサミ, プレス型, 鋸山用具
1.20~1.40	パイプ, 打撃型, 鋳石用ドリル, 丸ノコギリ, 刀
1.40~1.70	木工ノコギリ, 金ヅチ, オノ, ベン先, プレス型, 発条

第5表の2 ガス管の寸法 (JIS G3427) 1/2"以上略

呼び方	外 径	近似的な寸法	重量	山 数	山 間 距
インチ	mm	mm	kg/m	mm	mm
1/8	10.5	2.0	0.419	28山/吋	8mm
1/4	13.8	2.3	0.652	19	11
3/8	17.3	2.3	0.851	19	12
1/2	21.7	2.8	1.31	14	15
3/4	27.2	2.8	1.69	14	17
1	34.0	3.2	2.43	11	19
1 1/4	42.7	3.5	3.38	11	22
1 1/2	48.6	3.5	3.89	11	26
2	60.5	3.8	5.31	11	30
2 1/2	76.3	4.2	7.47	11	34
3	89.1	4.2	8.79	11	35
3 1/2	101.6	4.2	10.1	11	40
4	114.3	4.5	12.2	11	44
5	139.8	4.5	15.0	11	

1. ガス管とは、炭素、水、ガス、空気などの輸送その他用途として、広く用いられている。継目のない、またはタン接着して製造された軟鋼管の俗称である。
2. 管の両端には、接続用の管用テーパードネジが切られている。
3. 管に亜鉛メッキした白管と、メッキをほどこさない黒管がある。
4. 管の1本の長さは、3600mm以上を標準とする。
5. 1/8"~1/4" 位の小径は突き合わせタン接着管 (バット管) 1/4"~6" の中間径は継目無鋼管を普通とする。

附の2

第6表の1 亜鉛鉄板の種類 (JIS G 3302)

種別	記号	渡板の波の寸法		使用原板	
		深さ	ピッチ	材	成分
平板	SPG-F	—	—	炭素0.1%以下の炭素鋼薄板 (JIS G 3301)	25kg/mm ² 以上
3"波板	SPG-C3	18±1.5	76.2±2	炭素鋼薄板 (JIS G 3301)	26% 以上
1 1/4"波板	SPG-1 1/4	9±1.3	31.8±2	普通仕上鋼板 (JIS G 3305)	25kg/mm ² 以上

第6表の2 亜鉛鉄板の寸法及亜鉛付着量

呼び方	3×6		3×7		3×8		3×9		3×10	
	幅×長さ	厚さ	幅×長さ	厚さ	幅×長さ	厚さ	幅×長さ	厚さ	幅×長さ	厚さ
呼び方	2.5×5	2.5×6	2.5×7	2.5×8	2.5×9	2.5×10	2.5×11	2.5×12	2.5×13	2.5×14
幅×長さ	762×1829	762×1829	762×2134	762×2438	762×2743	762×3048	762×3353	762×3658	762×3963	762×4268
厚さ	0.25	0.27	0.29	0.32	0.35	0.40	0.45	0.50	0.55	0.60
厚さ	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24
厚さ	183	214	244	274	305	335	365	396	427	457
厚さ	7.2	8.5	9.8	11.1	12.4	14.7	16.0	18.3	20.6	22.9
厚さ	183	214	244	274	305	335	365	396	427	457
厚さ	7.2	8.5	9.8	11.1	12.4	14.7	16.0	18.3	20.6	22.9

◎ 亜鉛鉄板

第8表の1 アルミニウム板 (JIS H 4101)

種別	質別	記号	引張強さ	伸び	AI	用途	例
第1種	軟質	AP1A	<11	≥15	≥99.5	比重が小さく加工容易で銅に比べて熱と電気の伝導がよい高純度のものはど耐しよく性も加工性もよい	比重が小さく加工容易で銅に比べて熱と電気の伝導がよい高純度のものはど耐しよく性も加工性もよい
	半硬質	AP1B	≥11	≥4	≥99.5	比重が小さく加工容易で銅に比べて熱と電気の伝導がよい高純度のものはど耐しよく性も加工性もよい	比重が小さく加工容易で銅に比べて熱と電気の伝導がよい高純度のものはど耐しよく性も加工性もよい
	硬質	AP1C	≥12	—	≥99.5	比重が小さく加工容易で銅に比べて熱と電気の伝導がよい高純度のものはど耐しよく性も加工性もよい	比重が小さく加工容易で銅に比べて熱と電気の伝導がよい高純度のものはど耐しよく性も加工性もよい
第2種	軟質	AP2A	<11	≥15	≥99.3	化学工業用装置、電気機器、光学機器、衛生機器、紡織機、印刷器具、熱交換器、家庭用品、台所用品	化学工業用装置、電気機器、光学機器、衛生機器、紡織機、印刷器具、熱交換器、家庭用品、台所用品
	半硬質	AP2B	≥11	≥4	≥99.3	化学工業用装置、電気機器、光学機器、衛生機器、紡織機、印刷器具、熱交換器、家庭用品、台所用品	化学工業用装置、電気機器、光学機器、衛生機器、紡織機、印刷器具、熱交換器、家庭用品、台所用品
	硬質	AP2C	≥12	—	≥99.3	化学工業用装置、電気機器、光学機器、衛生機器、紡織機、印刷器具、熱交換器、家庭用品、台所用品	化学工業用装置、電気機器、光学機器、衛生機器、紡織機、印刷器具、熱交換器、家庭用品、台所用品
第3種	軟質	AP3A	<12	≥15	≥99.0	建築物、船舶、車輛材 (窓枠、屋根板、羽目板、床板、階板、天井板、調度品など)	建築物、船舶、車輛材 (窓枠、屋根板、羽目板、床板、階板、天井板、調度品など)
	半硬質	AP3B	≥12	≥4	≥99.0	建築物、船舶、車輛材 (窓枠、屋根板、羽目板、床板、階板、天井板、調度品など)	建築物、船舶、車輛材 (窓枠、屋根板、羽目板、床板、階板、天井板、調度品など)
	硬質	AP3C	≥13	—	≥99.0	建築物、船舶、車輛材 (窓枠、屋根板、羽目板、床板、階板、天井板、調度品など)	建築物、船舶、車輛材 (窓枠、屋根板、羽目板、床板、階板、天井板、調度品など)
第4種	軟質	AP4A	<13	≥15	≥98.0	建築物、船舶、車輛材 (窓枠、屋根板、羽目板、床板、階板、天井板、調度品など)	建築物、船舶、車輛材 (窓枠、屋根板、羽目板、床板、階板、天井板、調度品など)
	半硬質	AP4B	≥13	≥4	≥98.0	建築物、船舶、車輛材 (窓枠、屋根板、羽目板、床板、階板、天井板、調度品など)	建築物、船舶、車輛材 (窓枠、屋根板、羽目板、床板、階板、天井板、調度品など)
	硬質	AP4C	≥14	—	≥98.0	建築物、船舶、車輛材 (窓枠、屋根板、羽目板、床板、階板、天井板、調度品など)	建築物、船舶、車輛材 (窓枠、屋根板、羽目板、床板、階板、天井板、調度品など)

第8表の2 アルミニウム板寸法表

板の寸法	厚さ		厚さの種類
	幅×長さ	厚さ	
400×1200	0.2 ~ 12	0.2	1.2
600×1200	0.2 ~ 12	0.25	1.5
1000×2000	0.5 ~ 12	0.3	2
1000×3000	0.5 ~ 12	0.35	2.5
1250×2500	0.5 ~ 12	0.4	3
1500×3000	0.5 ~ 12	0.45	3.5
1750×3500	0.5 ~ 12	0.5	4
2000×4000	0.5 ~ 12	0.55	4.5
2250×4500	0.5 ~ 12	0.6	5
2500×5000	0.5 ~ 12	0.65	6
2750×5500	0.5 ~ 12	0.7	7
3000×6000	0.5 ~ 12	0.75	8
3250×6500	0.5 ~ 12	0.8	9
3500×7000	0.5 ~ 12	0.85	10
3750×7500	0.5 ~ 12	0.9	12
4000×8000	0.5 ~ 12	1	14

(注) 1 ft = 305 mm
重量計算は 2.72 gr/cm³ とする。

第7表の2 黄銅板の寸法と重量

厚さ	1枚の重量		厚さ	1枚の重量	
	300×600	1000×2000		1000×2000	1500×3000
0.1	0.153	0.558	8.50	37.19	76.50
0.15	0.230	0.745	10.40	42.50	87.98
0.20	0.306	0.991	11.90	47.81	99.45
0.25		1.117	13.60	53.13	110.9
0.3		1.303	17.00	69.06	122.4
0.35		1.489	20.40	85.00	132.8
0.4		1.675	23.80	106.3	153.0
0.45		1.862	27.20	122.5	163.0
0.5		2.048	30.60	132.8	185.9
0.6		2.234	34.00	149.4	206.0
0.7		2.420	37.19	163.0	229.5
0.8		2.606	40.40	170.0	242.0
1.0		3.212	47.81	212.5	287.8
1.2		3.723	53.13	232.5	306.0
1.4		4.234	58.45	252.5	325.0
1.6		4.745	63.77	272.5	344.0
1.8		5.256	69.09	292.5	363.0
2.0		5.767	74.41	312.5	382.0
2.3		6.533	82.25	342.5	411.0
2.6		7.299	90.09	372.5	440.0
2.9		8.065	97.93	402.5	469.0
3.2		8.831	105.77	432.5	498.0
4		10.69	122.4	502.5	557.0
5		12.55	139.1	572.5	616.0
6		14.41	155.8	642.5	675.0
7		16.27	172.5	712.5	734.0
8		18.13	189.2	782.5	793.0
10		21.99	229.5	942.5	952.0

(注) 黄銅板の重量は 8.5 g/cm³ として計算してある。
厚さ 10 mm を超えるものは省いてある。

第7表の1 黄銅板の種類 (JIS H 3201)

種別	質別	記号	化学成分%				引張強さ	伸び
			Cu	Pb	Fe	Zn	kg/mm ²	%
第1種 (7:3黄銅)	軟質	BsP1A	68.0	0.10	0.50	残部	38以下	40以上
	半硬質	BsP1B	68.0	0.10	0.50	残部	35以上	30 "
	硬質	BsP1C	72.0	以下	以下	以下	40以上	25 "
第2種 (65:35黄銅)	軟質	BsP2A	63.0	0.20	0.50	残部	38以下	40以上
	半硬質	BsP2B	63.0	0.20	0.50	残部	35以上	30 "
	硬質	BsP2C	67.0	以下	以下	以下	40以上	25 "
第3種 (6:4黄銅)	軟質	BsP3A	58.0	0.30	0.80	残部	45以下	25以上
	半硬質	BsP3B	58.0	0.30	0.80	残部	40以上	20 "
	硬質	BsP3C	62.0	以下	以下	以下	48以上	15 "

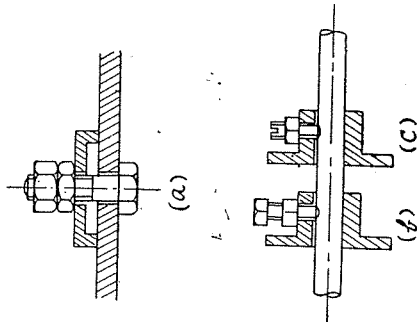
第13表 小型リベット (呼び方, $d \times l$, 材質)

第14表 テーパーピン (JIS B 1352) 平行ピン (JES 第246号)

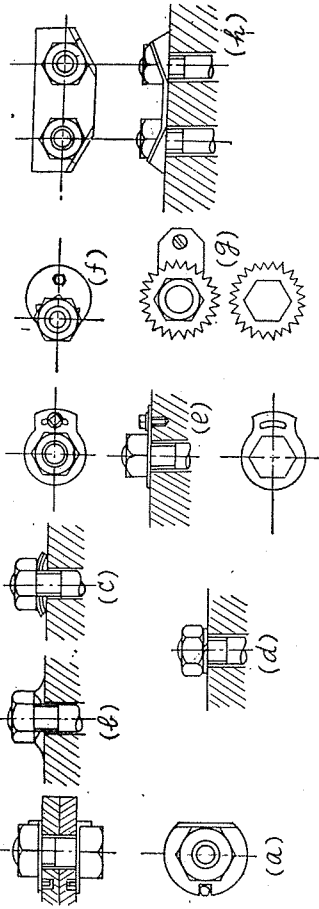
第14表 テーパーピン (JIS B 1352) 平行ピン (JES 第246号)

(注) テーパーピン、平行ピンの場合呼び径 = d
削ピンの場合の d は呼び径よりわずかに小である。

(3) ユルミ止メ
ワフナットによる



(4) 特殊座金によるユルミ止メ



オ2図の2ネジのユルミ止メ方法

第10表 ボルトとナットによる座金

名称	等級	ボルトの種類	種別	呼び名	備考
六角ナット	1級 2級 3級 4級	メートル式 (CM) ワイット ウォース式 (W)	A型 B型	名称, 等級, ネジの種類 呼び径 (d 耗又は時) 長さ (L 耗) ネジ部の長さ (S 耗) 型, 材質 (例) 六角ボルト 黒, 3級 M 5×30A型, S15C	呼び径の単位は通常ネジの種類がメートル式の場合は耗, ワイットの場合は時で表わされる。上, 中, 黒は仕上程度を表わし (JIS B1122), 上は磨きボルト, 寸法も正確で外観もよい。中は六角頭の側面を除き, 他を仕上たもので, 性能は上の物に劣らない。黒は, 黒皮ボルトで, 性能は上・中より劣る。 d = 3~50 迄約 20 種ある。
六角ナット	1級 2級 3級 4級	メートル式 (CM) ワイット ウォース式 (W)	1種 2種 3種	名称, 等級, ネジの種類, 呼び径 (雄ネジの呼び径 d 耗又は時) 厚さ (耗), 種類, 材質 (例) 六角ナット, 上 3級 W ^{3/8} ×13 1種 SS41	呼び径の単位は通常ネジの種類がメートル式の場合は耗, ワイットの場合は時で表わされる。上, 中, 黒は仕上程度を表わし (JIS B1122), 上は磨きナットで全面仕上をしたもので, 中はナットの上下面, 又は下面のみを仕上たもの, 黒は黒皮ナットである。
座金	ミ ガ キ	メートル式 (CM) ワイット ウォース式 (W)	1種 2種	呼び径 (使用ボルトの呼び径) 等級, 名称, 種類, 材質 (例) M10 ミガキ座金 2種, 軟鋼	ミガキ——全面仕上の磨き座金 黒——黒皮座金 ボルト面またはナットの座が平滑でない時, ボルトの穴が大きくなって座面が狭い時, および座面が軟質の時などに用いる。
バネ座金		メートル式 (CM) ワイット ウォース式 (W)	1号 2号 3号	呼び径 (使用ボルト, 小ネジの呼び径) 名称, 種類 (又は幅 b と厚さ t) (例) W 1/2" バネ座金 2号	ナットの回り止めとして用いる。

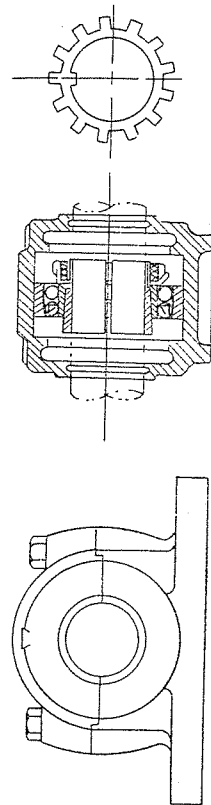
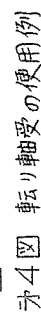
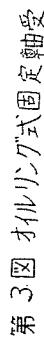
第12表 特殊座金 (爪付, 舌付) 寸法表

呼び径 メートル ネジ用	d	D	t	爪付	舌付	爪付座金	舌付座金
3	3.2	12	0.29	2	4		
4	4.3	14	0.29	2	5		
5	5.3	17	0.5	3	6		
6	6.5	18	0.5	3	6		
8	8.5	22	0.5	3	7		
3/8	10	26	0.8	4	9		
7/16	10.5	26	0.8	4	9		
1/2	11.5	28	0.8	4	10		
9/16	12.5	30	0.8	4	10		
5/8	13.5	30	0.8	4	10		
3/4	15	32	0.8	4	10		
	16	38	1.2	5	12		
	18	42	1.2	6	14		
	20	45	1.2	6	15		
	21	45	1.2	6	15		

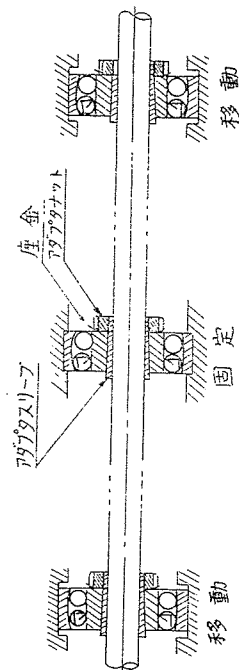
第11表 バネ座金 (JIS B 1251)

呼び径 メートル ネジ用	内径 d mm	断面寸法 (最小)					
		1号	2号	3号	1号	2号	3号
2	2.1	0.8	0.4	0.9	0.5	1	0.6
2.3	2.4	0.8	0.4	1	0.6	1.1	0.7
2.6	2.7	0.9	0.5	1	0.6	1.2	0.8
3	3.1	1	0.6	1.1	0.7	1.3	0.9
3.5	3.6	1	0.6	1.2	0.8	1.4	1
4	4.2	1.2	0.8	1.4	1	1.6	1.2
4.5	4.7	1.3	0.9	1.5	1.2	1.7	1.4
5	5.2	1.5	1	1.7	1.3	1.9	1.5
6	6.2	2.6	1.2	2.7	1.5	2.7	1.9
8	8.2	3	1.4	3.2	2	3.3	2.5
10	9.8	3.5	1.8	3.6	2.4	3.7	2.9
	10.3	3.6	1.9	3.7	2.5	3.9	3
12	11.4	3.9	2.2	4	2.8	4.1	3.4
	12.3	4.1	2.4	4.2	3	4.4	3.6
14	13	4.3	2.5	4.4	3.2	4.5	3.8
16	14.4	4.6	2.8	4.7	3.5	4.8	4.2
18	16.4	5.1	3.2	5.2	4	5.3	4.8
	18.5	5.6	3.7	5.7	4.6	5.9	5.4
	19.5	5.9	3.9	5.9	4.8	6.2	5.7
20	20.5	6.1	4.1	6.1	5.1	6.4	6.0

(注) d = 22 以下省略



第5回 プランマブロック



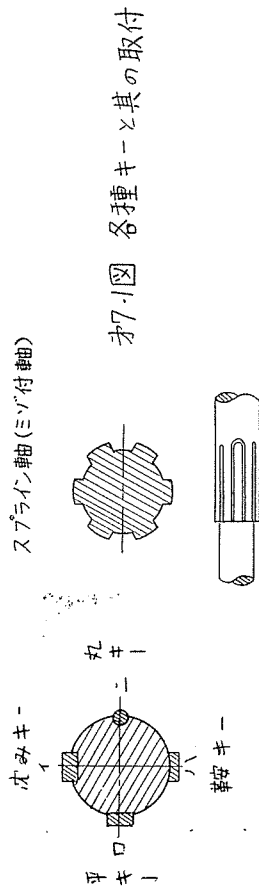
オ 6 図 アダプタ付自動調心型転り軸受
長軸に使用した例

呼び方	mm	本	1時の高さ	呼び方	mm	山径	高さ
20×1/8	20	13	28	22	28	14	47
22×1/8	22	15	1/8	24	26	19	28
25×1/8	25	16	1/8	28	26	19	26
25×1/4	25	16	1/4	28	26	19	24
38×1/4	38	22	1/4	32	28	19	28
38×3/8	38	22	3/8	37	37	19	28
50×1/4	50	28	1/4	45	45	19	37
50×3/8	50	28	3/8	45	45	19	45
50×1/2	50	28	1/2	47	47	14	47

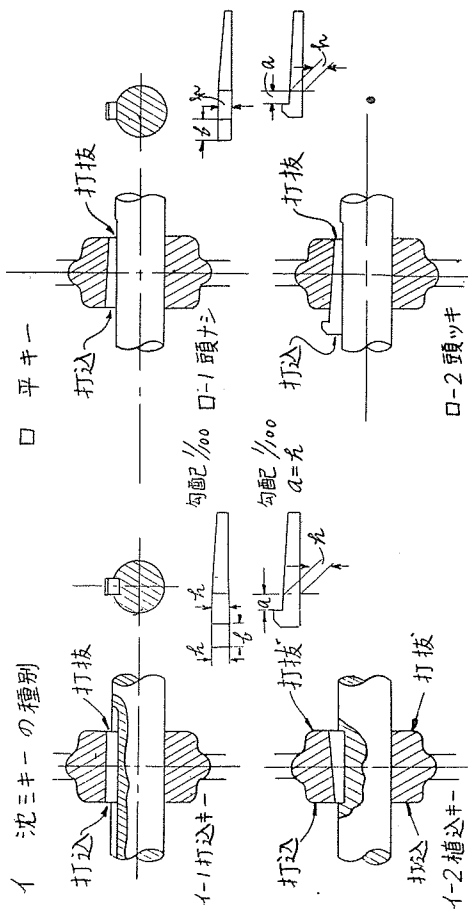
第16表 黄銅製フリ－スカップ (JIS B 1571)

[illegible]

スプライン軸(ミゾ付軸)



オ7-1図 各種キーとその取付

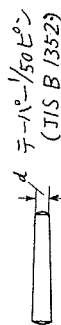
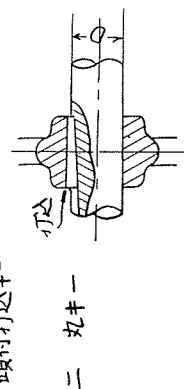


第17表 沈みキー標準寸法

軸径 D	キーの寸法 b × h
10 以上 13 以下	4 × 5
13 以上 20 以下	5 × 7
20 以上 30 以下	7 × 9
30 以上 40 以下	10 × 10
40 以上 50 以下	12 × 12
50 以上 60 以下	15 × 15
60 以上 70 以下	18 × 18

第18表 平キー標準寸法

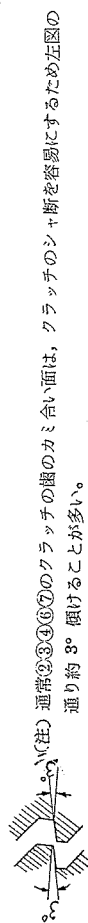
軸径 D	キーの寸法 b × h
25 以上 30 以下	7 × 4
30 以上 40 以下	10 × 5
40 以上 50 以下	12 × 6
50 以上 60 以下	15 × 7
60 以上 70 以下	18 × 8



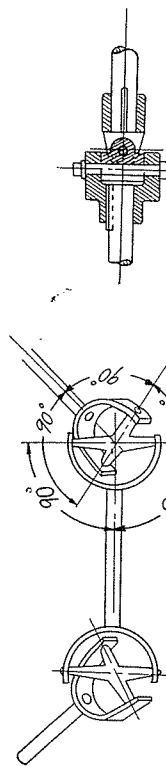
テーパーピン 径 $d = (0.6 \sim 0.7) \sqrt{D}$

第19表 各種クラッチ爪の形状

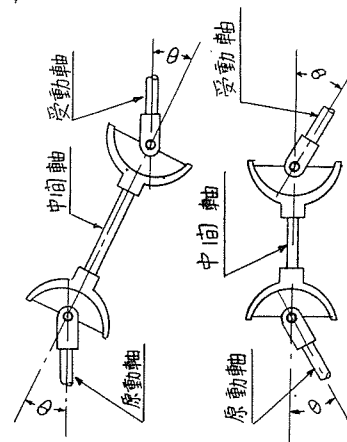
種別	三角形 (荷重の小さいもの、比較的小速の機械用クラッチ)	角型(荷重が大きい時)	ノコ型 (荷重が特に大きい時)
形状	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
回転方向 カミ合せ シャ断	正逆可能 静止、運転中可能 同上	正逆可能 静止、運転中可能 同上	正逆可能 静止、運転中可能 同上
適用	特に軽荷重用 に用いる。	大荷重用、クラッチのカミ合せ、シャ断は静止中に行うを原則とするが、空転中(負荷のない場合)は可能である。	大荷重用、クラッチのカミ合せ、シャ断は静止中に行うを原則とするが、空転中(負荷のない場合)は可能である。



(注) 通常②③④⑤⑥⑦のクラッチの歯のカミ合い面は、クラッチのシャ断を容易にするため左図の通り約 30° 傾けることが多い。



オ7-2図 フック氏のユニバーサルジョイント

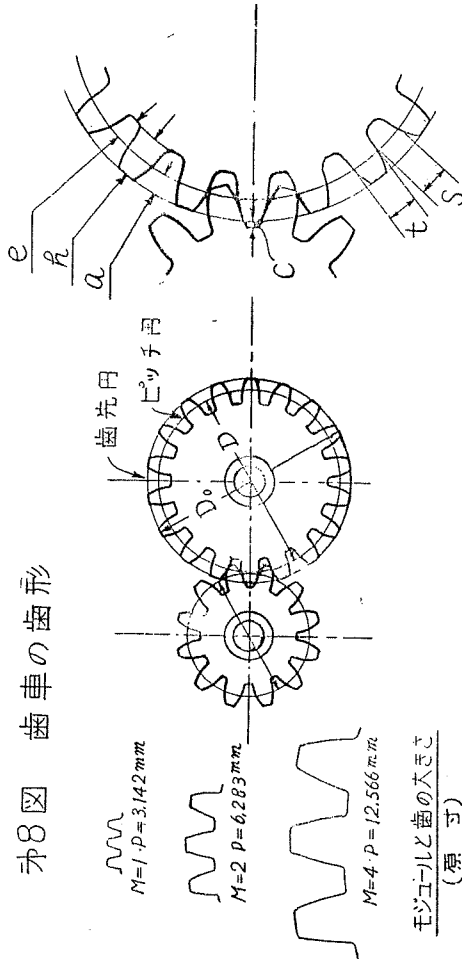


オ7-4図 製作を容易にした場合のユニバーサルジョイントの例
回転速度に正確を要しない時利用

(注) フック氏のユニバーサルジョイントで
原動軸と受動軸の回転速度をつねに
同一にしたい場合は中間軸を使用
し、この軸を同一平面上に白を寄しく
する。

オ7-3図 ユニバーサルジョイントの接続例

第8図 歯車の歯形



(単位)

(注) S, t はピッチ円上における、弧の長さで表はす。

第20表の1 歯車の歯刻み(ピッチ)の係列と歯形の寸法割合

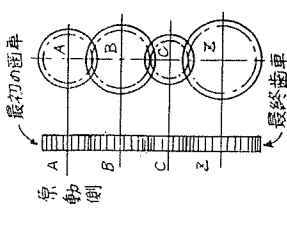
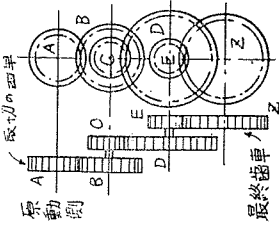
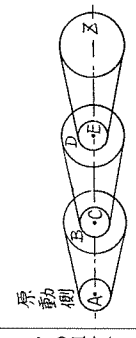
歯の形状	モジュール係列	歯径ピッチ係列	円周ピッチ係列	備考
歯の大きさ	$M = \frac{D}{N} = N+2$	$P = \frac{N}{D} = \frac{1}{N+2}$	$p = \frac{\pi D}{N} = \pi(N+2)$	D: 歯車のピッチ円の直径 Do: 歯車の外径(歯先円の直径) N: 歯車の歯数
歯の歯形	$a = M$ $e = 1.157M$ $h = 2.157M$ $t = 1.571M$ $s = t = 1.571M$ $c = 0.157M$	$a = 1P$ $e = 1.157P$ $h = 2.157P$ $t = 1.571P$ $s = t = 1.571P$ $c = 0.157P$	$a = 0.3p$ $e = 0.4p$ $h = 0.7p$ $t = 0.48p$ $s = 0.52p$ $c = 0.1p$	$h = a + e$ $c = e - a$

(注) 円周ピッチ係は傾斜し歯車のみに使用する。

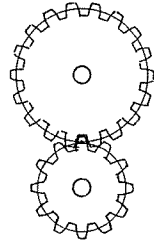
第20表の2 歯車のモジュール及直径ピッチの標準値

モジュール 直径ピッチ	円周ピッチ	モジュール 直径ピッチ	円周ピッチ	モジュール 直径ピッチ	円周ピッチ	モジュール 直径ピッチ	円周ピッチ
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
0.2	0.628	• 22	3.627	• 3	9.425	• 7	21.991
0.25	0.785	• 1.25	3.927	• 8	9.977	• 3 1/2	22.799
0.3	0.942	• 20	3.950	• 3.25	10.210	• 8	25.133
(0.35)	1.100	• 18	4.433	• 3.5	10.996	• 9	26.599
0.4	1.257	• 15	4.712	• 7	11.400	• 2 1/4	28.274
(0.45)	1.414	• 16	5.700	• 3.75	11.981	• 9	29.017
0.5	1.571	• 14	5.700	• 4	12.566	• 10	31.416
(0.55)	1.728	• 1.75	5.498	• 6	13.300	• 2 1/2	31.919
0.6	1.885	• 2	6.283	• 4.5	14.137	• 11	34.558
(0.65)	2.042	• 12	6.650	• 5	15.708	• 2 1/4	35.465
0.7	2.199	• 2.25	7.069	• 5.5	15.960	• 12	37.699
0.8	2.513	• 2.5	7.854	• 5.5	17.279	• 2	39.898
0.9	2.827	• 10	7.980	• 4 1/2	17.731	• 13	40.841
1	3.142	• 2.75	8.639	• 6	18.850	以下降	
24	3.325	• 9	8.866	• 4	19.949	25max	

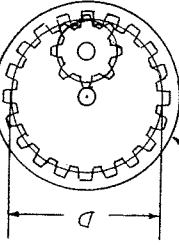
第22表 歯車及調車の基本的組合せと回転数

無段型組合せ  最初の歯車 A 最終歯車 Z $n_z = n_A \cdot \frac{N_A}{N_z}$ 一般式 最終歯車の回転数 = 最初の歯車の回転数 × 最終歯車の歯数	段型組合せ  最初の歯車 A 最終歯車 Z $n_z = n_A \cdot \frac{N_A N_C N_E}{N_B N_D N_Z}$ 一般式 最終歯車の回転数 = 最初の歯車の回転数 × 各段の原動車の歯数の積 × 各段の受動車の歯数の積	調り車(調り車)の組合せ  原動機 A 最終歯車 Z $n_z = n_A \cdot \frac{D_A D_C D_E}{D_B D_D D_Z}$ 一般式 最終歯車の回転数 = 最初の歯車の回転数 × 各段の原動車の直径の積 × 各段の受動車の直径の積
---	--	--

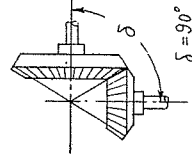
第9図 a 平歯車



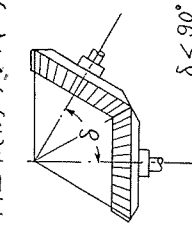
b 内歯車



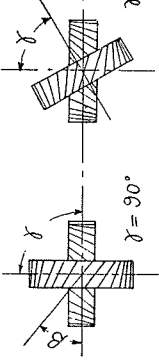
c 傘歯車



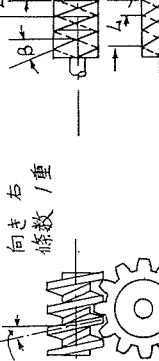
d ハイポイドギヤ



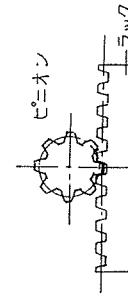
e ナジ歯車



f ウォームとウォーム車



g ラックとピニオン



第24表 平ゴムベルトの標準寸法 (JIS K6321)

布層数	3	4	5	6	7	8
幅	25 32 38 51	51 64 76 102	127 152 178 200	152 178 200 240	203 254 280 320	305 356 381 406
引張り強さ kg/cm	120 160 200 240	160 200 240 280	200 240 280 320	240 280 320 360	280 320 360 400	320 360 400 440

第23表の2 工業用皮ベルトの強さ

種別	引張り強さ kg/mm ²	伸び % (2kg/mm ² のとき)
1 級品	2.5 以上	16 以下
2 級品	2.0 以上	20 以下

第25表 工業用丸革ベルトの標準寸法 (JIS K6502)

引張り強さ 2.5kg/mm ² 以上, 伸び 16% 以下 (2.0kg/mm ² のとき)	直径	6	8	10	12	15
直徑	6	8	10	12	15	15

第28表 アリゲーター型ベルトレーシング寸法 mm (JIS B1851)

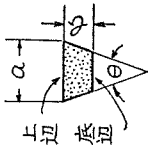
呼び番号	t	σ _p	l	A	B	ベルトの厚さ (参考)
15	0.9	5.65	192	15.5	13	3~4
20 A	1	6.4	192	17.5	17	4~5
20 B	1	8	192	19.5	17	5~6
25	1.2	8	288	22	19	6~7
27	1.3	8	288	26	22	7~8
35	1.5	9.6	288	32	26	7~8

(注) 呼び方は名称呼び番号長さとする。

(例) ベルトレーシング 20A 192

第27表の1 Vベルトの型別 (JIS K 6323)

型別	a (mm)	b (mm)	引張強さ (kg)	θ°
A	12.5	9.0	120以上	40°
B	16.5	11.0	200 "	
C	22.0	14.0	320 "	(公差 $\pm 20^\circ$)
D	31.5	19.0	700 "	
E	38.0	25.5	1000 "	



(注) 一般にA型は2馬力以下, B型は2~5馬力の伝達に使用される。

第27表の2 Vベルトの長さ (JIS K 6323)

A		B	
有効周 (中心間)	中心 in	有効周 (中心間)	in
15	39	66	83
18	40	68	84
20	41	70	85
24	42	71	86
25	43	72	87
28	44	73	88
29	46	74	89
30	47	75	90
32	48	76	91
35	50	78	93
36	51	79	94
37	52	80	95
38	53	81	96
		82	97
		83	98
		84	99
		85	100
		86	101
		87	102
		88	103
		89	104
		90	105
		91	106
		92	107
		93	108
		94	109
		95	110
		96	111
		97	112
		98	113
		99	114
		100	115
		101	116

(注) Vベルトの呼び方は名称, 型および長さによる。

[例] Vベルト A, 40"

第27表の3 Vベルト1本の適当伝達馬力 (HP) JIS K 6323

V	Vベルトの型		V	Vベルトの型	
	A	B		A	B
5.0	0.6	0.8	13.0	1.5	2.0
5.5	0.7	0.9	13.5	1.5	2.0
6.0	0.7	1.0	14.0	1.6	2.1
6.5	0.8	1.1	14.5	1.6	2.2
7.0	0.8	1.1	15.0	1.7	2.2
7.5	0.9	1.2	15.5	1.8	2.3
8.0	1.0	1.3	16.0	1.8	2.4
8.5	1.1	1.3	16.5	1.8	2.5
9.0	1.1	1.5	17.0	1.8	2.5
9.5	1.1	1.5	17.5	1.8	2.6
10.0	1.2	1.6	18.0	1.9	2.7
10.5	1.3	1.7	18.5	1.9	2.7
11.0	1.3	1.8	19.0	2.0	2.8
11.5	1.3	1.8	19.5	2.0	2.9
12.0	1.4	1.9	20以上	2.0	2.9
12.5	1.5	2.0			

(注) 1. 表中のVはVベルトの伝達速度である。

2. 表中の値は一般製糸機械用の値である。

3. C, D, E型は製糸機械には余り使用されないので省略した。

第28表 ベルトの長さを求める算式

ケサ掛ベルトの場合	クスキ掛ベルトの場合
大ベルト車 (大調車) 小ベルト車 (小調車) $L = \frac{\pi}{2}(D+d) + \frac{\pi\theta}{180}(D-d) + 2l \cos \theta$ 但し $\sin \theta = \frac{D-d}{2l}$ $D \geq d$ $L = \frac{\pi}{2}(D+d) + 2l + \frac{(D-d)^2}{4l}$ 但し $l = 4D \sim 10(m)$ $D \geq d$	大ベルト車 小ベルト車 $L = \frac{\pi}{2}(1 + \frac{\pi}{90}\theta)(D+d) + 2l \cos \theta$ 但し $\sin \theta = \frac{D+d}{2l}$ $D \geq d$ $L = \frac{\pi}{2}(D+d) + 2l + \frac{(D+d)^2}{4l}$ 但し $l \geq 8D$

(注) ベルトには厚さがあり, 張る時張力を与えまた, ベルトがある程度重さでたわむので, 一般には計算のしやすい実用式が用いられる。

第29表 ローラチェーンの伝動馬力

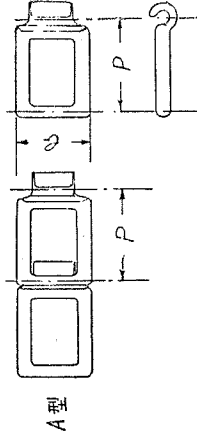
呼び番号	ピッチ P in	チェーンの安全伝動馬力						最高使用条件	
		0.25	0.5	1.0	2.0	3.0	4.0	チェーンの走行速度 v m/sec	回転数 n 1/min
40	1/2	12.70	0.6	1.1	2.0	3.2	4.1	4.7	5.1
50	5/8	15.88	1.0	1.8	3.2	5.1	6.5	7.4	8.1
60	3/4	19.05	1.3	2.3	4.1	6.7	8.4	9.6	10.5
80	1	25.40	2.3	4.2	7.4	12.0	15.0	17.2	18.8
100	1 1/4	31.75	3.7	6.8	12.0	19.3	24.3	28.0	30.4

(注) チェーンの走行速度は普通5 m/s以下で, 2~3 m/sが最も真合がよい。

第30表 ローラチェーン用鎖歯車と歯車間に掛けるチェーンのリンク数

項目	摘	要
ピッチ円直径 D mm	$D = \frac{P}{\sin \frac{\theta}{2}}$	P mm: ピッチ直径 (ピッチ円を歯数等分した弦を長さで表し, 鎖のピッチに等しい)
外径 D ₀ mm	$D_0 = D + d$	d mm チェーンのローラーの外径
歯数 N	$D_0 = D - d$	
歯数 N	10~70枚で普通17枚以上を使用する。	
回転比 i	最大1:7で普通1:5以下である。	
歯車間の距離 l mm	$(1.5 \sim 4) \times (\text{大歯車外径})$ の範囲である。	
歯車間に掛けるチェーンのリンク数 M	$M = \frac{2l}{P} + \frac{N_1 + N_2}{2} + \frac{1}{2} \left(\frac{N_1 - N_2}{2\pi} \right)^2$	
	N_1, N_2 : 歯車の歯数 $N_1 \geq N_2$	
	M: 小数点以下切上げた整数	

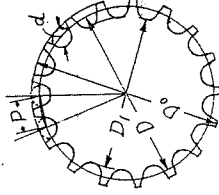
第13図 エワート式組立鎖の標準寸法



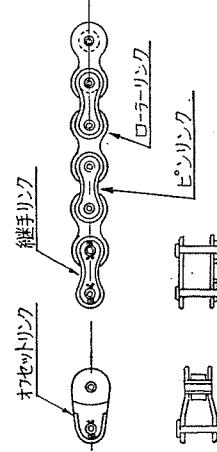
B型 (大荷重用) 省略

型	Pピッチ (平均) mm	b mm	切断荷重 kg
A	22.90	19.8	320
	29.32	24.6	500
	35.41	26.2	540
	35.53	29.4	590
	41.40	31.0	455
	34.92	32.5	680
	41.40	33.3	730
	35.05	34.1	865
	29.33	31.8	865
	38.25	38.9	1050

第12図 ローラチェーン用鎖歯車



第11図 ローラチェーン継手



(注) 継手リンク: チェーンの全体が偶数リンクの場合の継手用
オフセットリンク: チェーン全体が奇数リンクとなる場合の継手用

附 の 10

第31表 潤滑油の名称・用途および性質

通 称	特 性	用 途	引火点 °C	レッドウッド粘度			凝固点 °C
				30°C	50°C	100°C	
液 状 潤 滑 油	スピンドル油	粘度最小使用中樹脂化しない。	軽荷重高速用，紡績機スピンドル，小型モーター，小型機器自転車	130～ 200	70 ^秒 ～ 180	40 ^秒 ～ 70	—10 以下
	冷凍機油	粘度小，凝固点が低い，水アンモニア水と混じても乳化しない。	低温機械用，製氷機冷凍機	160～ 180	150～ 300	70～ 120	—20～ —40
	ダイナモ油（モーター油）	常温で適当な粘度を保持する，乳化しがたい。	一般高速機軸受用 発電機，電動機軸受	180～ 200	200～ 400	90～ 130	—10～ —25
	タービン油	引火点が高く，高温で適当な粘度を保持する，乳化しない。	各種タービン軸受，一般高速軸受	180～ 210	200～ 700	140～ 220	—10～ —25
	モビル油（内燃機油）	引火点高く，高温高压で適当な粘度を保持する，揮発分少ない。	内燃機関の内外部減摩用，航空発動機，自動車発動機，その他ガソリンおよびディーゼル発動機	180～ 220	～150 700	40～ 80	—5～ —30
	シリンダー油	粘度大で蒸気で高温に加熱されても，粘度の減少が少く，気筒の内壁に粘着する。	高温高荷重又は重荷重低速用，蒸気機関の気筒	200～ 300		100～ 200	5 以下
	マシン油		常温一般機械用，電車客貨車の軸受	140～ 180	350～ 600	120～ 180	0～ —25
	ディーゼルエンジン油	引火点高く，高温高压空气中で変質しがたく，且つ適度の粘度を保持する。	ディーゼル機関，ガス機関コンプレッサー，真空ポンプ重荷重低速用軸受ギヤボックス	190～ 240		220～ 450	50～ 90 10 以下
粘 状 潤 滑 油	カップグリース	滴点が高い，耐水性がある。	1. 給油の困難な個所 2. 給油の手数を省きたい時		稠度(25°C) 130～360		滴点 80～ 110
	ファイバーグリース	滴点が高い，耐水性が少い。	3. ボール及ローラベアリング		稠度(25°C) 120～280		滴点 130～ 190
	ベトロラタム及ワセリン	防しゅう性に富む，潤滑性に乏しい。	ボールベヤリング及ローラベヤリングの防しゅう用				融点 >40