

静岡鉄工所 横形フライス盤

SP-CH

使用説明書

1998年7月
航空工学教室

目次

1	はじめに	3
2	機械を操作する上での注意事項	3
3	各部の名称	5
3.1	各部名称その 1(左前方より見た図)	5
3.2	各部名称その 2(右前方より見た図)	6
3.3	各部名称その 3 (後方よりカバーを開けて見た図)	7
3.4	各部名称その 4(写真中の番号の名称)	8
4	運転する前の点検	9
5	機械の操作	10
5.1	電源の投入	10
5.2	電源の遮断	10
5.3	電動機の起動および停止	10
5.4	主軸回転数変換方法	10
5.5	テーブル自動送り変速方法	10
5.6	テーブル自動送り操作方法	11
5.7	テーブル早送り及び手動操作方法	11
5.8	テーブル上下送り	11
5.9	各部の締め付け	11
6	加工時の基本操作	13
6.1	加工対象(被削材)の取り付け	13
6.2	刃物の取り付け	13
6.3	電源投入	14
6.4	加工	14
6.6	加工時の切削条件	15
6.7	加工時の送り量	16
6.8	切削条件早見表	17
7	仕様	18

1 はじめに

この取り扱い説明書は、基本的な操作方法を説明しています。特に重要な点は、メモ書きとして注意を呼びかけています。なお、この使用説明書は、当該機器のすべての機能を説明したもので、使用者の安全を保証するものでもないことをお断りしておきます。

また、本機は横形フライスですが、ヘッド部を交換することにより縦形フライスとなります。通常は縦形フライスとして使用しており、それに基づいてこの使用説明書は作成いたしました。しかし、部分的に横フライスの状態での説明があります。

フライス加工機は多分もっとも様々な加工が可能な工作機械です。旋盤は基本的に丸く削るものですが、フライス盤は四角も丸も可能です。その分加工の手順が難しいと言えるでしょう。

2 機械を操作する上での注意事項

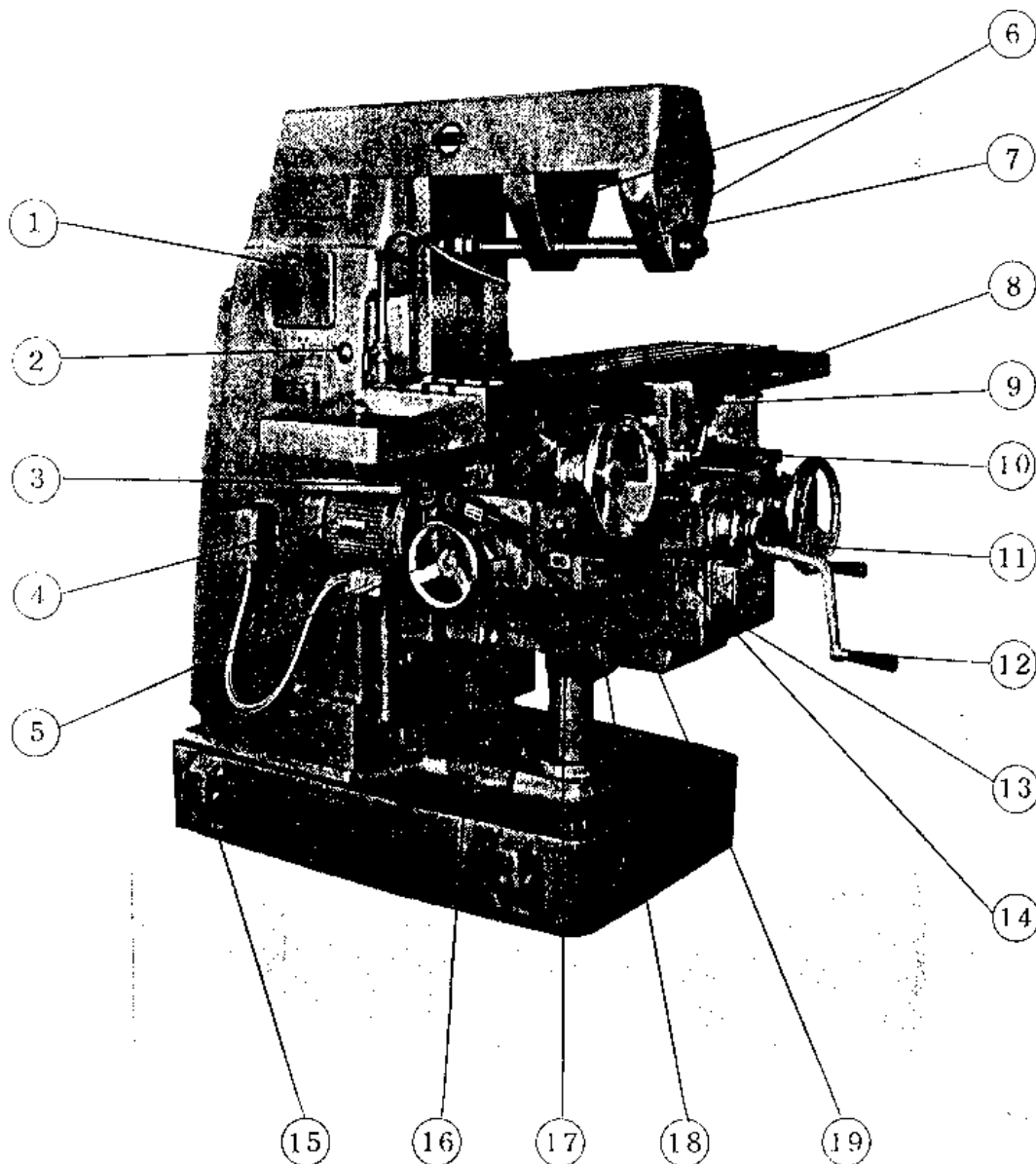
以下の箇条書きで示す注意事項は、機械を運転するにあたり偶発的な災害から人身事故や機械の損傷の発生を未然に防ぐために最低限注意しなければならないことを記述しました。各自で、作業における安全に気を付けながら、機械メーカーが作成した原本マニュアルを熟読し、けがのないように操作してください。

1. 安全保護具（安全眼鏡・安全靴等）は必ず着用して下さい。
2. 作業服の袖や裾を整えて、きちんとした正しい服装で（出来れば作業帽を着用し）作業して下さい。
3. 喫煙しながらの作業や、ポケットに手を入れたままでの作業はしないで下さい。
4. 機械は手袋を外して操作して下さい。（機械に巻き込まれる危険性あり）
5. 使用に際しては、各スイッチの機能を確認し類は、特に、非常停止用押しボタンの位置は、瞬間的に押すことが出来るように確認しておいて下さい。
6. 機械の性能・容量・制限を超える使い方はしないで下さい。
7. 機械運転中は絶対に機械の中に入らないで下さい。機械に挟まれたり切粉の飛散によって重大なけがにつながる恐れがあります。
8. 運転中には、回転部分や可動部分には絶対に手を近づけないで下さい。機械に巻き込まれて重大なけがにつながる恐れがあります。
9. 工具に巻き付いたり、テーブル上に落ちた切粉を処理する場合は、機械を必ず停させた後に作業して下さい。運転中に行うと機械に巻き込まれて重大なけがにつながる恐れがあります。また、素手で切粉や刃先等に触れないで下さい。
10. クーラントノズル（切削油吹き出し口）の位置の調整は、機械を停止して行って下さい。機械に巻き込まれて重大なけがにつながる恐れがあります。

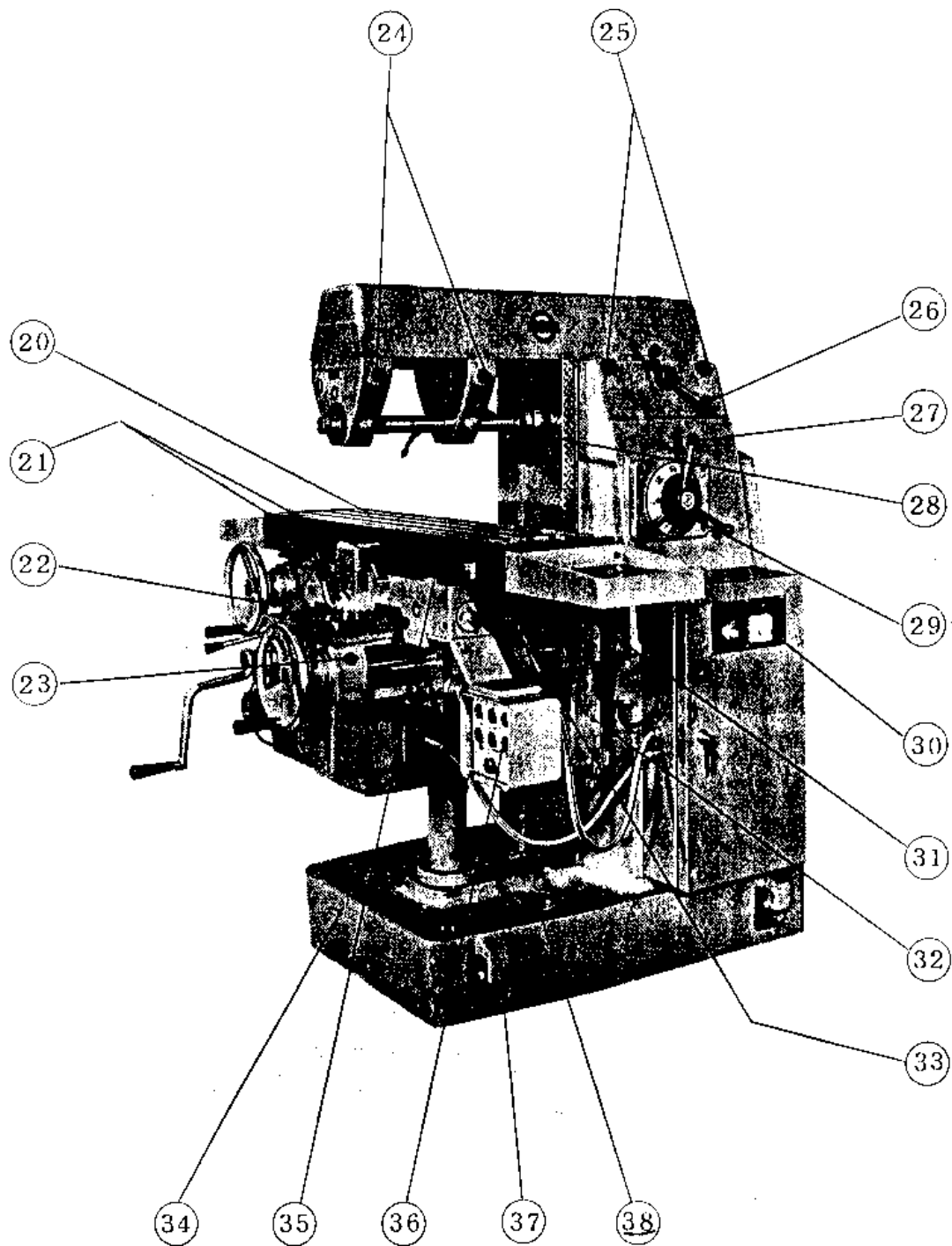
- 1 1 . 機械の周辺は十分な明るさで乾燥させ、障害物をみだりに置かないように整理・整顿して下さい。障害物につまずいて事故になる恐れがあります。
- 1 2 . 油や濡れた手でスイッチ類に触れないで下さい。感電事故につながる恐れがあります。
- 1 3 . 工具・加工物をセットする場合、スパナ・レンチなどの締め付け工具は、必ず適合するものを使用して下さい。締め付け不足による工具の落下や加工中の加工物がずれ動きを招き、工具を破損する恐れがあります。
- 1 4 . 作業終了後は、所定の順序に従って必ず電源を切り、機械清掃して下さい。各滑り面など機械各部に坊錆油を塗布して下さい。
- 1 5 . 機械本体・強電制御盤・制御装置及び周囲の床の塵芥や切粉の排除・清掃等に圧縮空気を用いることは出来るだけ避けて下さい。飛散した塵芥や切粉が、モーター部や電送部及び摺動面に入り込み、機械の故障を引き起こすことがあります。

3 各部の名称

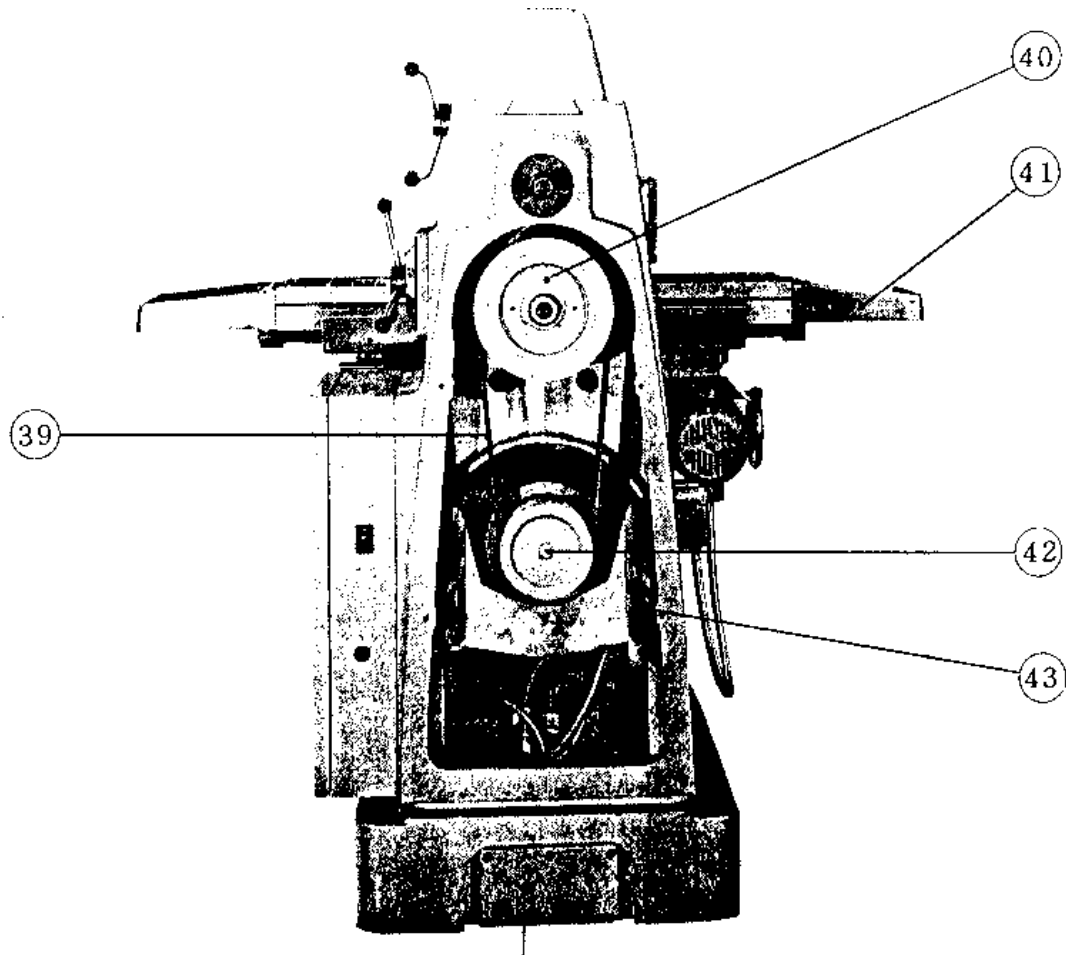
3.1 各部名称その1(左前方より見た図)



3.2 各部名称その2(右前方より見た図)



3.3 各部名称その3 (後方よりカバーを開けて見た図)



3.4 各部名称その4(写真中の番号の名称)

- | | |
|----------------------------------|---------------------|
| 1. 主軸ギヤーボックス
(給油窓・主軸調整窓) | 22. シャーピンカバー(安全装置) |
| 2. オイルゲージ | 23. ニー給油口 |
| 3. テーブル送りギヤーボックス給油口
(6ヶ月1回交換) | 24. アーバーサポート締め付けナット |
| 4. テーブル送りモーター | 25. オーバーアームクランプボルト |
| 5. テーブル送り変速ハンドル | 26. オーバーアーム前後移動ハンドル |
| 6. アーバーサポート | 27. 主軸回転数変換ハンドル |
| 7. ミーリングアーバー | 28. 主軸 |
| 8. テーブル停止駒 | 29. 主軸回転数表 |
| 9. テーブル左右送り方向変換レバー | 30. 配電盤 |
| 10. バックラッシュエリミネーター | 31. テーブル送りネジ |
| 11. テーブル前後送りハンドル | 32. ニークランプボルト |
| 12. テーブル上下送りハンドル | 33. サドルクランプレバー |
| 13. ニー給油ポンプ | 34. ベース |
| 14. テーブル左右送りハンドル | 35. サドル給油口 |
| 15. レベリングボルト | 36. 前面操作盤 |
| 16. テーブル送り変速ダイヤル | 37. 吊り突起 |
| 17. テーブル早送りレバー | 38. 切削油給油口 |
| 18. テーブル送りギヤーボックス | 39. Vベルト |
| 19. テーブル送り高速低速変換ノブ | 40. 横主軸Vプーリー |
| 20. テーブル | 41. テーブル補助台 |
| 21. テーブルクランプレバー | 42. 横主軸モーターVプーリー |
| | 43. Vベルト調整ボルト |
| | 44. 切削油タンク掃除口 |

4 運転する前の点検

本機を運転する前に、必ず下記の項目を再確認して下さい。

1. テーブル、サドル、ニー等の摺動部のクランプを完全にゆるんでいることの再確認
2. 上記の摺動部の移動距離いっぱい到手動で動かし摺動部に異常がないことを確認
3. テーブル左右前後自動送り方向の変換レバーが中立にあることを確認
4. テーブル左右前後の停止駒は所定の位置に締め付けられているか確認
5. テーブル停止駒最終停止用に取り付けられているロックは完全に固定されているか確認
6. 主軸回転数変換ダイヤルが所望する回転の位置にノッチが入っているか確認
7. テーブル送り変速ダイヤルが所望する速度の位置にノッチが入っているか確認
8. テーブル送り速度(高速・低速)のノッチが完全に所望する位置には行っているか確認

5 機械の操作

5.1 電源の投入

電源を投入する前に以下の事項を確認して下さい。

- 機械の回りに物が置いてないか！
- 各スイッチの動きに異常はないか！

電源は本装置裏側の壁に配電盤が取り付けられておりそのブレーカーを主電源として
います。



5.2 電源の遮断

電源を遮断する前に以下の事項とを確認して下さい

- 電動機の（主軸）が停止しているか！
- 切削油ポンプはとまっているか！

電源は本装置裏側の壁に配電盤が取り付けられておりそのブレーカーを主電源として
います。その日最後に使用した者が電源を落として下さい。

5.3 電動機の起動および停止

1. 本機を操作するには本機側面配電盤に電源が入っていれば白色のパイロットランプが点灯しております
2. 起動するときには本機正面右下方にある前面操作盤の  印上のボタン ON を押して下さい
3. 停止するときには  印上のボタン OFF を押せば機械は完全に停止します。
4. 切削油ポンプ用のスイッチは、配電盤に取り付けられています（注：切削油不足、空転はモーター焼け付けを起こします）

5.4 主軸回転数変換方法

主軸回転数は、本機正面に向かって右側の主回転変換ハンドルを回転して希望する回転数を選びます。被削材、刃物によって選択します。

主軸回転中は回転数の変換は絶対に行わないでください。歯車を破損します。

変換ハンドルの操作は、必ずノッチにより停止する位置まで回して下さい。歯車を破損します。

5.5 テーブル自動送り変速方法

送り速度はニーの左側のテーブル送り変速ハンドル及び高低速変換ノブによって行います。

ノブを押し込めばダイヤルの低速となり、引き出せば高速となります。

6 加工時の基本操作

まず、5章の機械の操作を確認して下さい。

6.1 加工対象(被削材)の取り付け

(1) バイスによって被削材を取りつける場合

加工するものによりますがこのような方法で行うことが多いと思われます。

(1-1) バイスの取り付け

まず、テーブルとバイスを接触面に加工屑、ごみ、埃などがないようにウエス等できれいに拭いて下さい。

バイスを専用の取り付けネジを用いてテーブルのT溝に取り付けます。その際にバイスが正確に取り付けられているかスコヤ、ダイヤルゲージを用いて確認して下さい。また、バイスは非常に重たいので十分に注意して下さい。

(1-2) 被削材のバイスへの取り付け

バイスの口金を被削材がくわえられる程度開いて下さい。口金内部をきれいに掃除します。

台金を用意しきれいに拭きます。被削材をきれいに拭きバイスに仮止めします。

プラスチックハンマー、木槌など柔らかいもので軽くたたき材料の基準面と台金を密着させます。バイスをしっかりしめて下さい。

(2) 直接テーブルに取り付ける

取付金具とボルトを用いてテーブルに直接取り付ける方法です。さまざまな状況が考えられますが、ここでは基本的なことのみの注意書き程度と考えて下さい。

(2-1) テーブル表面(T溝も)と被削材のテーブルと接する面をきれいに拭いて下さい。ごみがあると基準面に(被削材のテーブルと接する面)が平行でなくなります。

(2-2) 取付金具は切削方向に取り付け、締め付けボルトは被削材になるべく近づけて下さい。

6.2 刃物の取り付け

加工対象により様々な刃物を用いますが、もっとも良く用いられるのがエンドミル(刃物の底面と側面で切削できます)だと思われます。

(1) 刃物の軸の径にあったコレット(刃物を軸に取りつける為のアダプタ)を選び、

それに刃物を差し込みます。もちろん、刃物、コレットともにきれいに拭いて下さい。

- (2) 刃物のついたコレットを主軸下部に差込み専用の二本のスパナでしっかり締め取り付けて下さい。また、刃物は良く切れます。注意して扱って下さい。

6.3 電源投入

5章参照

6.4 加工

通常の場合、フライス加工では、面を基準にします。そこで基準となる面を作ります。ここでは被削材の上面で基準面を作るとします。

- (1) 主軸を回転させ(回転数は刃物、被削材に合わせて下さい。)もっとも出っ張っている付近に刃物を持って行くように、上下ハンドル を回しテーブルを上を持ち上げて行きます。
- (2) 刃物が被削材に触れ、わずかに削れたらそこをゼロ点とします。
- (3) ゼロ点からその面全体がきれいに削れるまで切り込んで行きます。
- (4) 面が出たらその面を基準とし、パイスにくわえ直し任意の形状にするために加工して行きます。切り込み量等は § 6.6 ~ 6.8 を参考にしてください

6.6 加工時の切削条件

フライスの標準切削条件

被削材質	区分	超硬フライス使用の場合 (切削動力 5kW)				高速度鋼フライス使用の場合 (切削動力 3.7kW)			
		正面 フライス	平 フライス	側フライ ス みぞ削り	エンドミ ル 側面削り	正面 フライス	平 フライス	側フライ ス みぞ削り	エンドミ ル 側面削り
		切削幅 90mm	切削幅 90mm	切削幅 22mm	切削幅 15mm	切削幅 90mm	切削幅 90mm	切削幅 22mm	切削幅 15mm
精 鉄	v	90-100	90-100	90-100	75°	20-25	20-25	20-25	13°
	α	3	3	12	2	3	3	12	2
	f	140-250*	120-200*	130-245*	95-145°	120-190*	110-190*	55-100*	35-55°
	S _r	0.07-0.09	0.04-0.06	0.04-0.07	0.02	0.24-0.30	0.17-0.24	0.08-0.12	0.01-0.02
	Q	40-65	22-23	35-65	2.8-4.4	32-52	30-52	26.4-30.0	1.1-1.7
炭 素 鋼	v	70-100	70-100	70-100	47°	20-25	20-25	20-25	13°
	α	3	3	12	2	3	3	12	2
	f	95-185*	80-128*	85-155*	60-85°	60-110*	55-105*	50-70*	25-35°
	S _r	0.11-0.15	0.04	0.04-0.05	0.01	0.12-0.17	0.09-0.13	0.02-0.08	0.01
	Q	26-50	22-23	22-41	1.8-2.5	16-30	15-28	13.5-18.5	0.8-1.1
特 殊 鋼	v	60	60	60	47°	16	16	16	13
	α	3	3	12	2	3	3	12	2
	f	70*	60*	60*	45°	40	40	30*	20°
	S _r	0.09	0.03	0.03	0.01	10	0.08	0.06	0.01
	Q	1.9	16	17	1.3	11	11	7.9	0.6
精鋼および可鍛鉄	v	90	90	90	47°	22-25	22-25	22-25	13°
	α	3	3	12	2	3	3	12	2
	f	135-185*	100-120*	115-135*	70-95°	90-120*	90-110*	60-80*	30-35°
	S _r	0.12-0.16	0.04	0.04	0.01-0.02	0.16-0.19	1.13-0.14	0.08-0.09	0.01
	Q	37-50	28-33	30-36	2.1-2.9	24-32	24-30	15.8-21.2	0.9-1.1
鋼および鋼合金	v	180-200	180-200	180-200	47°	40-120	40-120	40-120	13°
	α	3	3	12	2	3	3	12-10	2
	f	260-330*	220-280*	245-320*	145-170	190-205*	185-200*	140-260*	55-65°
	S _r	0.06	0.04	0.04-0.05	0.02-0.03	0.19-0.07	0.15-0.05	0.10-0.06	0.02-0.03
	Q	70-89	59-76	65-84	4.4-5.1	51-56	50-55	37.0-52.0	1.7-1.9
軽合金	v	300	300	300	47°	198°	134°	198°	13°
	α	3	3	12	2	3	3	12	2
	f	410*	490*	380*	235°	265*	255*	260*	90°
	S _r	0.05	0.06	0.04	0.04	0.05	0.04	0.04	0.04
	Q	111	98	100	7.1	72	69	69.0	2.7

〔備考〕 v=切削速度 m/min, α=切刃込み mm, f=送り mm/min, S_r=1刃当り送り mm/刃, Q=切削容積 cm³/min, vおよびfの符号はつぎの制限区分を示す。△…速度, ×…動力, ●…1刃当り送り, ○…フライス強度

6.7 加工時の送り量

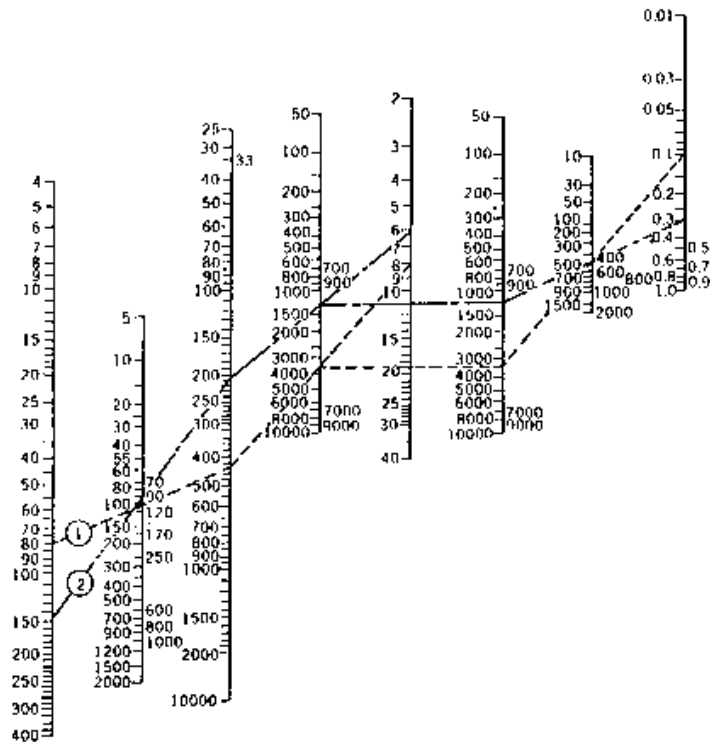
フライス1刃当たり標準送り量

被 削 材			1 刃当たり送り量 S_z (mm/刃)						
材 料 名	性 質	ブリネル カタサ H_R	正 面 フライス	ヘリカル 刃平フライ イス	みぞおよ び削フライ イス	底 刃 フ ライ ス	総 形 フ ライ ス	ノ コ 刃 フライ ス	
高 速 度 鋼 フ ラ イ ス	特 殊 鋼	硬 質 強 じ ん 焼 き な ま し	300~400	0.1	0.075	0.075	0.05	0.05	0.025
			220~300	0.13	0.125	0.1	0.075	0.05	0.05
			180~220	0.2	0.175	0.125	0.1	0.075	0.05
	低 炭 素 鋼	マリアブル 快 削	152~197	0.25	0.2	0.13	0.125	0.075	0.075
			150~180	0.3	0.25	0.175	0.13	0.1	0.075
	鉄	硬 質 半 軟	220~300	0.27	0.2	0.13	0.13	0.1	0.075
			180~220	0.325	0.25	0.175	0.175	0.1	0.075
黄 銅 お よ び 銅	硬 質 半 快	150~250	0.225	0.175	0.13	0.125	0.075	0.5	
		100~150	0.35	0.27	0.2	0.175	0.1	0.075	
		80~100	0.55	0.45	0.325	0.27	0.175	0.125	
マグネシウム と その合金			0.55	0.45	0.325	0.27	0.175	0.125	
アルミニウム と その合金			0.55	0.45	0.325	0.27	0.175	0.125	
プラスチック			0.375	0.3	0.225	0.175	0.175	0.1	
超 硬 フ ラ イ ス	特 殊 鋼	硬 質 強 じ ん 焼 き な ま し	300~400	0.25	0.2	0.13	0.125	0.075	0.075
			220~300	0.3	0.25	0.175	0.13	0.1	0.075
			180~220	0.35	0.27	0.2	0.175	0.1	0.1
	低 炭 素 鋼	マリアブル 快 削	152~197	0.35	0.27	0.2	0.175	0.1	0.1
			150~180	0.4	0.325	0.225	0.2	0.125	0.1
	鉄	硬 質 半 軟	220~300	0.3	0.25	0.175	0.13	0.1	0.075
			180~220	0.4	0.325	0.25	0.2	0.125	0.1
		150~180	0.5	0.4	0.3	0.25	0.13	0.125	
黄 銅 お よ び 銅	硬 質 半 快		0.25	0.2	0.13	0.125	0.075	0.075	
			0.3	0.25	0.175	0.13	0.1	0.075	
			0.5	0.4	0.3	0.25	0.13	0.125	
マグネシウム と その合金			0.5	0.4	0.3	0.25	0.13	0.125	
アルミニウム と その合金			0.5	0.4	0.3	0.25	0.13	0.125	
プラスチック			0.375	0.3	0.225	0.175	0.125	0.1	

6.8 切削条件早見表

フライス加工切削条件早見表

カッタ径	切削速度	回転数	刃の数	カッタの刃数	刃の数	テーブル送り	送り
mm	m/毎分	/毎分	/毎分		/毎分	mm/毎分	mm



例 1

カッタ径80^φ、刃数8枚、切削速度106m/minテーブル送り330mmのとき表より、まずカッタ径80のところと切削速度106を結んで、その延長線によって、主軸回転数418を求めます。つぎに回転数418とカッタ刃数の8とを結び、毎分の刃の数3344が求まります。最後に3344を右側の同じ位置に移して、テーブル送り330と結び、その延長線によって、1刃当たりの送り量0.1mmが求まります。

例 2

カッタ径150^φ、刃数6枚、主軸回転数208rpm、テーブル送り375mm
カッタ径150と回転数208を結び、その交点によって、切削速度98mが求まります。以下、例1と同じようにして、1分間における刃数1248、1刃当たりの送り量0.3mmを求めます。

7 仕様

テーブル

作業面寸法(mm)	標準	1100 × 280
左右移動距離(mm)	標準	820
前後移動距離(mm)		300
上下移動距離(mm)		450
左右前後自動送り速度変換数(段)		12
左右前後自動送り速度(mm/min)	60Hz	15 ~ 720
左右前後早送り速度(mm/min)	60Hz	3000
上下早送り速度(mm/min)	60Hz	800
T溝の幅(mm)		16
T溝の数(本)		3
T溝の間隔(mm)		60

本体

コラム摺動面の幅(mm)		275
ニー摺動面の幅(mm)		350
サドル摺動面の長さ(mm)		780

主軸

回転変換数(段)		9
回転数(rpm)		90 ~ 1400
先端孔テーパー	標準	NST 50
先端中心よりテーブル上面まで(mm)		30 ~ 480
先端中心とオーバーアーム下面との距離(mm)		125

電動機

主軸(W)		3.7
テーブル左右前後送り(kW)		1.5
テーブル上下早送り(kW)		0.6
切削油ポンプ(W)		100

重量(kg)		2000
--------	--	------

本仕様説明書を作成するに当たり以下の文献を参考させて頂きました。

静岡鉄工所 横形フライス盤 SP-CH 取り扱い説明書
フライス盤のダンドリ 大河出版