

D-27

[技術移住の手引 No.6]

技術移住(求職連絡)取扱職種の解説(1)

機械関係

(1965.12)



海外移住事業団
技術移住課



国際協力事業団

受入 月日	'84. 8. 21	000
		23.4
登録No.	13327	EM

まえがき

技術移住の相談及び選考にあたって技術関係の知識を必要とすることは言うをまたないところであるが、少くとも技術移住取扱職種の内容は知悉していなければならない。

また、技術移住のあっせんに際しては、本人の持っている技術の範囲及び程度を正確に求人側に伝えなければならない。

この手引は、地方事務所の職員が相談及び選考の際に参考となるよう編集したものである。相談にあたり或いは技術内容調書の記載に際し充分に利用していただきたいと思う。

なお、取りあえず機械関係職種を（１）として編集したが、続いて電気関係その他の職種を（２）として編集する予定である。

本版の刊行にあたっては、神奈川県立秦野職業訓練所工業技術移住科主任片岡一郎先生の多大なるご指導をいただいたことを深く感謝するものである。

JICA LIBRARY



1023926171

100

101

102

103

104

105

106

107

108

109

110

111

112

113

114

115

116

117

118

119

120

121

122

123

124

125

126

127

128

129

130

131

132

133

134

135

136

137

138

139

140

141

142

143

144

145

146

147

148

149

150

151

152

153

154

155

156

157

158

159

160

161

162

163

164

165

166

167

168

169

170

171

172

173

174

175

176

177

178

179

180

181

182

183

184

185

186

187

188

189

190

191

192

193

194

195

196

197

198

199

200

目 次

まえがき	
1. 手仕上工 (7-50. 10).....	5
2. 治工具仕上工 (7-50. 15).....	7
3. 金型仕上工 (7-50. 20).....	7
4. 金型工 (鋸物用)(7-50. 25).....	8
5. ケガキ (金属)(7-50. 30).....	9
6. ケガキ工 (板金)(7-54. 20).....	9
7. ケガキ工 (構造物、船舶、ボイラー用金属)(7-57. 05).....	10
8. 普通旋盤工 (7-50. 41).....	11
9. 旋 盤 工 (7-51. 15).....	12
10. ターレット旋盤工 (7-50. 42).....	12
11. 自動旋盤工 (7-50. 43).....	13
12. 立旋盤工 (7-50. 44).....	14
13. フライス盤工 (段取りを含む)(7-50. 50).....	15
14. フライス盤工 (7-51. 20).....	16
15. ボール盤工 (段取りを含む)(7-50. 55).....	16
16. ボール盤工 (7-51. 25).....	19
17. 平削盤工 (段取りを含む)(7-50. 60).....	19
18. 平削盤工 (7-51. 30).....	20
19. 形削り盤工 (段取りを含む)(7-50. 65).....	20
20. 形削り盤工 (7-51. 35).....	21
21. 中ぐり盤工 (段取りを含む)(7-50. 70).....	21
22. 中ぐり盤工 (7-51. 40).....	22
23. 研削盤工 (段取りを含む)(7-50. 75).....	22
24. 研削盤工 (7-51. 45).....	24

25.	工作機械工 (7-51. 10).....	24
26.	機械組立工 (一般)(7-52. 10).....	24
27.	機械組立工 (治工具を主体)(7-52. 15).....	25
28.	機械修理工 (7-53. 10).....	25
29.	{ 内燃機関修理工 (船舶、航空用を除く)(7-53. 50).....	26
	{ ディーゼル機関修理工 (7-53. 51).....	26
30.	噴射ポンプ修理工 (7-53. 52).....	27
31.	ガソリン機関修理工 (7-53. 53).....	28
32.	板金工 (7-54. 10).....	30
33.	工場板金工 (7-54. 15).....	31
34.	配管工 (給排水設備)(7-55. 10).....	32
35.	配管工 (暖、冷房設備、工場配管)(7-55. 40).....	33
36.	ガス溶接工 (7-56. 15).....	34
37.	電弧溶接工 (7-56. 25).....	35
38.	構造物鉄工 (7-57. 10).....	37
39.	建設鉄工 (7. 57. 20).....	37
40.	造船鉄工 (7-57. 30).....	38
41.	製缶工 (7-57. 40).....	38
42.	研磨工 (7-59. 45).....	39
43.	治工具研磨工 (7-59. 50).....	40
44.	刃物研磨工 (7-59. 55).....	40
45.	精密機械組立修理工 (7-41. 25).....	41
46.	精密機械組立工 (7-41. 55).....	41
47.	精密機械修理工 (7-41. 60).....	41
48.	機械製図工 (0-X1. 35).....	43
49.	機械設計製図工 (0-X1. 75).....	45
50.	金型設計製図工 (0-X1. 80).....	45
51.	機械技師 (0-02. 38).....	45
52.	機械技術者 (0-04. 12).....	45

附表 技術内容調査記載例

1. 手 仕 上 工 (Fitter-Machinist) 7-50. 10

工作機械を用いずに、やすり、きさげ等の手工具を用いて切削をしたり、手回しタップやダイスなどで組立のためのねじ立てをしたりする作業工

○手工具による切削

手仕上作業で最も多い作業であり平面削りと曲面削りがある。熟練すれば平面で誤差が 3μ ($1\mu = \frac{1}{1000} \text{ mm}$) ぐらいの精度に仕上げることができる。

a. やすり作業

やすりは普通C.D. 5~1.5%の炭素工具鋼にたがねで目を切ってから焼入れ(850°位)してあるものが使われる。また、やすりの種類には、目の切り方による分類、単位長さについての目の数での分類、やすりの長さ(こみを除いた全長)による分類、及び断面形状により分類される。

作業上の注意——新しいやすりは切味がよいので、おろしたてには軟金属の切削に用い、あとでかたい金属に使うとよい。従って、細仕上には使いたしめてあるものによくブラシをかけて(ブラシのかけ方ははじめに下目に沿ってかける)使うとよい。

やすりの目の切削で上目と下目のピッチをかえるのは、やすりの幅に対して上目と下目の交点になるべく多くなるようにするためである。

b. きさげ作業

きさげは、高速度鋼でつくって焼入れするか超硬合金チップ付のものを用いる。このきさげ作業は、平面や曲面の精密仕上として機械切削、やすり仕上のあとに行う仕事である。「すり合せ」といわれるのは、きさげをかけて表面を仕上げるとき、その仕上面を基準となる面とこすり合せて作業を進めていくところから起ったものである。きさげの切削は表面の小さな凹凸をならして広い表面度をよくするのが目的である。

c. タップ・ダイス

「ねじ立て」は、きりもみとともに組立作業においてよく行われる仕事である。この作業は組み立てられた品物の精度に大きく影響するので特に注

意を要する。

イ) タップ

めねじを立てる工具で高速度鋼でつくったものが多く使用されるが軟鋼、普通鋳物には炭素工具鋼製のもので十分である。

手回しタップは3本1組のもので普通は一番タップから順次に使って仕上げる。ナットのねじを切ったりボール盤のねじ立てをするのにはタップタップ、また精密なねじ立てには研削タップを使用する。

ロ) ダイス

おねじを立てる工具でタップと同じ材料で単体ダイス、割りダイス、植刃ダイスの3種類がある。

ハ) リーマ

ドリル穴をていねいに仕上げたり正確なねじをたてるときにこのリーマ通しをする。

○手仕上工程に用いられる測定工具及び測定器の例

- a) 鋼尺 b) パス→外パス、内パス、片パス等 (機械部品の直径、肉厚などを測る) c. ノギス d) マイクロメータ→ねじマイクロメータ、指示マイクロメータ、ノギス型マイクロメータ、ペーパーマイクロメータ等外側用のほか内径測定用もある。 e) ダイアルゲージ f) 深さゲージ g) すきまゲージ h) ねじピッチゲージ i) 半径ゲージ j) センタゲージ k) 針金ゲージ l) ブロックゲージ m) 角度ゲージ n) 標準プラグゲージ・リングゲージ (軸穴径が大きくなるとプラグ、リングの代りにそれぞれ棒ゲージ、はさみゲージが使われる。) o) 標準ねじゲージ p) 標準テーパゲージ q) 限界ゲージ r) 限界ねじゲージ

仕上工は製品となるべき明細書や図面が読めて所要の計算を行い、また工具、機械及び器具の形状あるいは狂いを補正し交換、変更をする。またときには工場内の機械配置プランを計画したり特殊工具の製作も行う。

ある型の機械や一定の製品を専門に行なうことにより、その部門の専任となることがある。

2. 治工具仕上工 (Toolmaker) 7-50. 15

切断やプレスを行うための工具、ゲージ、治具及び主として機械に使用される取付具を図面に基き旋盤、ボール盤等を使用して製作し、またその保守、修理をする。すなわち、製造されるべき工具についての製図、モデルや明細書を解説できることを必要とし、使用されるべき材料の選択も行う。さらに測定器具を使用して所定の寸法に材料を切断し研磨および成型する。

切断、切削用工具については焼きもどし、調質、焼入れおよび切削工具による作業を行う。

治具——工作物に取付けて切削工具を案内する道を設けた道具で、多数生産の場合には工作機械に併用し、主としてきりもみ、中ぐり、リーマ通しなどの穴加工に応用される。これによっていちいちけがきすることが省け、加工が容易になって製作費が減じ、仕上がり寸法が統一され互換性が向上する。

工具——加工を行う場合、手足の補助としていろいろの役目を果すために使用される道具が工具であり、直接切削を行なうものを刃物、直接手足で使用するものを手工具、機械に取付けて使用するものを機械工具、検査に使うものを検査工具という。

一定製品を専門に行うことによりその専任となる。

3. 金型仕上工 (Die Maker) 7-50. 20

型鍛造、Punching (押抜き) 及び Stamping (型打加工) をするための金型を製造しかつ修理する。

型鍛造→製品の形の空所のある型の中に素材を入れて型の外から力を加えて製品を作る鍛造法で機械力利用のハンマや鍛造機によって行う。

Punching (押抜き) →板にある型でもって穴をあける作業である。

Stamping (型打加工) →上下の型の間材料を入れて押しつけ、型の凹凸を材料に与える加工で圧印加工と型付加工とに分けられる。

ケガキ線に沿って切削研磨し、測定器具を用いて所定の寸法に成型する。
(読図でき、モデルその他の設計明細書を解する)

金型を機械に取付け、その機能を検査しかつ所要の修正を施す。

修正としては摩耗した金型に盛金し、原寸に基づく形状を新たに与える。
また母型の調質、焼もどしをする。鍛造用型を例にとって材料を見ると、生産量の少ない場合には高炭素鋼、クロム鋼を、精度を要求する場合には耐摩耗性の Cr-Mo-Ni 鋼か Cr-Mo 鋼を使用する。ハンマで加圧する型には耐衝撃性に重点をおき、プレス用の型には耐熱性に重点をおいて選択する。

4. 金型工(鋳物用) Patternmaker (Metal), Foundry 7-50.25

鋳造用に使用される金属現型を製造し、かつ修理する。製造されるべき現型の製図及びその他の明細書を解する。

鋳型には砂型、金型、また精密度を要する場合の特別な砂による型と種々の形式があるが、大量生産の場合などは金属で鋳型をつくり、この1個の鋳型で多数の鋳物をつくる。金型では湯に圧力を加えて注入する方法(ダイカスト)も多く使用される。

a) 金型の構造

金型は高温、高圧に耐える構造でなければならない。また鋳込速度を増すためになるべく中子を使わない工夫をする。

形状に関する条件として、型の寸法が正確でしかも製品を容易にとりだせること、湯を加圧注入したときに型内のどの部分にも良く流れ込むことまた型は1個の金属塊から切り出し、金属品を寄せ集めて組み立てないこと等である。

b) 金属の鋼材選定には次の条件を考える。

1. 鋳込む金属の種類(鋳込温度、型の熱せられ方の違い)
2. ダイカスト機の種類(鋳込圧力の違い)
3. 型に要求する寿命(生産量に応じた材質)
4. 製品の複雑さ、大きさ、肉厚など

鑄造によりおおよその形状をつくり、又は金属片を選択し、これをけがいで切斷する。

金属を研磨し、測定器具を使用して所定の寸法に成形する。の部分品をねじ、溶接その他の方法で接合する。

ノギス、マイクロメータ、その他の器具をもって最終「現型」を検査し、かつ所要の修正を施す。

破損または劣悪な状態にある「現型」を修理する。

5. ケガキ工 (金属) Marker (Metal) Machine Shop. 7-50.30

トースカン、ハイトゲージおよびけがき針を用いて工作物の1部または全部に仕上を施すべき形を示すのにたよりとなる線を描く作業である。

製図や他の設計明細書が解せること、また計器、定規、コンパス、マイクロメータ、他のけがき位置を定める器具等が扱えること。

金属の表面にけがき用具で線进行がく。そしてハンマー、センタポンチでもって指示点を刻みつける。けがきする為には白墨その他の塗料を金属の表面に塗る。

けがき工具として

a) 定盤 b) トースカン c) けがき針 d) Vブロック e) 平行台 (金ますを含む) f) コンパス g) ポンチ h) 心出し定規 i) 豆ジャッキ j) 小ハンマ

以上のほか他の作業と併用されるけがき用具に k) 直定規 (板型・ナイフエッジ型) l) 直角定規 m) 角度定規 n) 鋼尺 o) 高さゲージ

p) 片バスのようなものがあげられる。

けがき針は円錐形にとがっており、一方をまっすぐに、他方を曲げたものが普通で、いずれも先端は焼入れしてある。

6. ケガキ工（板金）Marker (Sheet metal) 7-54.20

板金を切断、成形するためのけがきをする。

製図および他の設計明細書を解する。

板金材料を選択し案内線や点をけがく。

ときには特別な板金材料のけがき作業を行いその専任になることがある。

7. ケガキ工（構造物、船舶、ボイラー用金属）Marker (Structural Metal)

7-57.05

建築物、船、ボイラーや他の構造物で切削、穴あけ、そして形削り等の作業を導くために部材をけがきする。製図や設計明細書を吟味し、型板をすえる。

けがく位置を測定器を使用して定める。

穴をあける位置、切断の位置を記して線をひく。

けがき作業に使用するための型板が扱える。

型板 現図工がつくる物の実物大に型をつくって必要な印を記入したものを薄板でできている。

8. 普通旋盤工 Engine-Lathe Setter-Operator, Metal Working 7-50.41

普通旋盤について仕事の段取りをし、操作し、金属を切削する。

図面をチェックして工作部分の明細書をつくる。

材料金属に適したバイト（切削工具）を選択する。チャック（回転する万力とでも称すべきものでこれを主軸に取付けて、主として、つめと工作物との摩擦力で工作物をつかまえる）

治具、その他の取付具で被加工物を旋盤に正確に取付ける。

取付の際にたわみ、振動を避けるために振れ止を使用する。またセンタ仕事、チャック仕事を問わず、工作物は常にその中心線を基準として正しく取付けること。

工作物の回転速度を定め、機械を始動させる。

普通旋盤にはスピンドルの回転数によって超高速旋盤、高速旋盤、中速旋盤、低速旋盤の呼び方があるがそれ程厳密な区別はない。

振り（旋盤において加工しうる最大の直径をいう）が大きくなるにつれて回転数は落ちるが、削り速度においてはその値に大きな違いはない。

$$v = \frac{\pi d N}{1000}$$

v = 削り速度 (m/mn)
 d = 工作物の径 (mm)
 N = 毎分回転数 (rpm)

刃物に供給する切削油の循環を検査する。

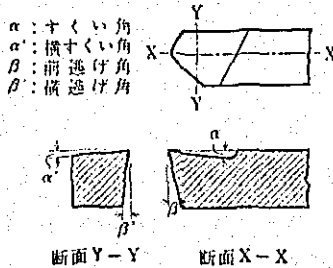
切削剤（油）の使用目的は

- 1) 刃先と工作物との接触で切粉と刃物のすくい面に生ずる熱を冷却し刃物の寿命を長くする。
- 2) 切削剤の減摩性により切削抵抗を減らす。
- 3) 切削剤がバイトの刃先までゆきわたる性質や摩擦を減らす性質及び切粉を流し去ることによって仕上げ面のあらさを良好にする。

測定器具（ノギス、パスなど）をもって切削の過程における状態を検査し、かつ所要の精度を得るために必要な調整を行なう。

ときには切削する前に被加工物にケガキをし、またバイトを研ぐ(すくい面、前逃げ面の仕上をていねいに仕上げる)場合もある。

バイトの刃先角の名称



9. 旋盤工 Lathe Operator, Metal Working 7-51. 15

7-50. 41 に記述した旋盤工を参照のこと。

技能度が幾分落ちる。(段取りをしない。)

10. ターレット旋盤工 Turret-Lathe Setter Operator, Metal Working 7-50. 42

機械製作の技術が進み、機械の製作数も増すとボルト・ナットやねじ類・ピンその他の小物の機械部品が多数に要求されるようになった。この要求に応じて考案されたものがターレット旋盤である。

ターレットとよぶ回転刃物台に数種類の刃物を取付け、ターレットをそれぞれの刃物の位置まで少しずつ回転させて、次々にその刃物の受け持つ切削をする。したがって普通旋盤では数工程を要する工作物もターレットの1回転で加工を完了することができる。ターレットの回転方法には手動、自動の別があるがほとんどが全自動化されているものが多く用いられている。

普通は横形で、棒材用とチャック仕事用とがあり、棒材用はコレットチャック(中空の円筒になっていて棒材をつかむチャック)と棒材送り機構を使用する。チャック仕事をする立て形ターレット旋盤もある。チャック作業ではスクロールチャック(うず巻形のみぞをもった円板により全部の爪を半径方向に同時に同量だけ動かすことができるが不規則形状のものをつかむのに適せず、ま

たつかむ力もあまり大きくない。)が多く用いられ、空気チャック・油圧チャック・電磁チャックも用いられる。

ターレットの形式には六角形、翠形、ドラム形がある。最も広く用いられるのが六角形で、これにはターレットをラムで送るラム型とサドルで送るサドル型とがある。

すなわち、ターレット旋盤工は、製図、他の明細書を吟味しターレットにすえ付ける切削用具の選択を行ない、チャック、治具、その他の工具を正確にすえ付ける。

段取りの調整や切削具の速度のコントロールを行う工作物の回転速度を選定し機械を始動させ、また停止作業をする。切削剤の流れを調整する。

11. 自動旋盤工 Automatic-Lathe Setter Operator, Metal Working 7-50. 43

ターレット旋盤をさらに自動化し、精密化して大量生産用として発達したものが自動旋盤である。

製品は一般に形の簡単なボルト、小ねじ、ピン、座金などである。

加工をすべて自動的に行うが、その方法によって、チャック作業用、センタ作業用、バー作業用に大別する。

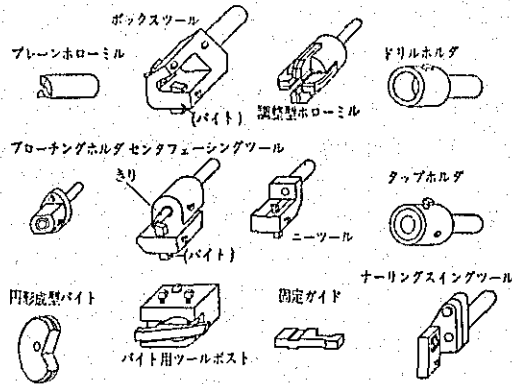
チャック作業用自動旋盤は次の2つに分けられる。

- (イ) 単軸型→素材をチャックに取り付けるだけで、あとは自動的に必要な作業が行なわれ、終れば自動的に停止する。削り速度と送りは必要に応じて自動的に変換するものが多い。
- (ロ) 多軸型→スピンドルが数本ある。取りはずしの位置が決まっており、材料を取り付けたスピンドルは次々と位置を変えて決められた加工を行いもとの位置にもどって工程が完了する。スピンドルの数だけの素材が同時に加工されるので、極めて生産的である。

センタ作業用旋盤はほとんど単軸型で、従来の多刃旋盤はこれに属する。スピンドルの前後に独立した2個の往復台を備え、前側は縦送り用

後側は主として横送り用で、機能の点からはチャック作業用自動旋盤とほとんど変わらない。

バー作業用自動旋盤はバー作業用ターレット旋盤が完全に自動化されたものと考えてよく、これに単軸型と多軸型とあるが、多軸型はチャック作業用自動旋盤と同様な機構で作業が行われる。



自動旋盤用標準工具

これらの工具を組み合わせてターレットに取り付ける。

12. 立 旋 盤 工 Boring and Turning mill Setter Operator, Metal Working 7-50. 44

立て旋盤はターニングともいう。主軸の回転中心線が垂直な方向を向くように設計せられた旋盤で、大型で主軸は回転テーブルの形式となっている。工具は上方ないし側方より工作物に近づき切削を行う。

径が大きくて短いものや重量物を加工するのに適している。工作物の取り付けが容易で能率よく仕上がりが正確である。

工具の取り付け、その他の操作は種々の旋盤同様正確に行い切削剤の流れをも調整する。

13. フライス盤工（段取りを含む）Milling-Machine Setter Operator, Metal Working 7-50.50

機械をすえ付け、多くの切れ刃をもったフライスを回転させ工作物に送りを与えて金属切削を行う。

おもな作業は平面、曲面、みぞ、歯形、カムなどの成形である。ときには総形フライスや寄せフライスなどで複雑な面を一度で削り出したり、割出し台を用いてねじれみぞを削ることなど、フライス盤独特の作業がある。

製作する各部分の製図その他の明細書が解せること。ボルト、締め付け金具または他のすえ付け工具によってテーブルの正確な位置に取付ける。（工作物もフライスもなるべく機械の本体に近く取付けることが望ましい。）

作業および工作物の材質に応じて、それぞれに適した形状・大きさ・材質のフライスを選択する。

材料は旋盤におけるバイトと同様、高速度鋼、超硬合金等が用いられている。

フライス削りで第一に大切なことはフライスの切れ刃が鋭いこと、工作物の材質に応じて適当な刃先角をもつことである。

切れ歯にねじれを与えると、切削抵抗も少なく数枚の刃が同時に切削を行うから切削力の変動も少なくなる。

機械の始動、操作に関して削り速度、送り、切込みは生産能率に大きく影響するが、これらは作業、機械の性能、工作物の材質、取付方法、仕上方法、仕上面の精粗、その他の条件によって一様でないが一般に削り速度は切れ刃の寿命の許す限り速くする。

各種フライス盤の例をあげる。

平削り、曲面削り、みぞ削りその他のいろいろの一般的な仕事をするものと歯切、ねじ切、型彫りなど、それぞれの専門仕事だけを行うものとに大別できる。

一般工作用フライス盤

(1) ひざ形フライス盤

- a) 横フライス盤——主軸が決まった高さに水平になっている。強力切削に耐え取付具や付属装置を用いれば量産用としても使える。
- b) 万能フライス盤——横フライス盤に似ているが、サドルの上面に回り台があり、これにテーブル受けがはまりテーブルを水平面内である角度まわせるところが違う。
- c) 立てフライス盤——主軸がテーブル面に垂直になっている。底フライスによる工作物内外面の切削、正面フライスによる正面削りなどに適し、ときにはボール盤、中ぐり盤などの代用ともなる。

(2) 量産用フライス盤

生産フライス盤——同一部品を多量生産できるようになっている。

(3) 特殊工作用フライス盤

- a) 平削り形フライス盤——大物のフライス加工に適している。
- b) ならいフライス盤——プレス、型鍛造、ダイカストなどの型や特殊な形状の部品をつくる。
- c) ねじフライス盤——ねじ、ウォーム、ねじレスプライン軸などの切削。

これら各種フライス盤のうち一定型式のフライス盤の専門家となり、その部門の専任となることができる。

14. フライス盤工 Milling-Machine Operator, Metal Working 7-51.20

7-50.50 に記述したフライス盤工を参照のこと。

技能度が幾分落ちる（段取りをしない。）

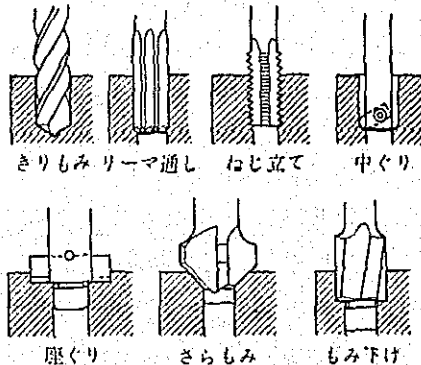
15. ボール盤工（段取りを含む）Drilling-Machine Setter Operator, Metal Working 7-50.55

スピンドルを回転させて工作物に円筒形の穴をあける作業を行う。

主として行われる作業に

- a) きりもみ (drilling) ドリルで穴をあける作業でボール盤本来の作業である。
- b) リーマ通し (reaming) きりもみした穴の内面をリーマで仕上げる作業である。
- c) ねじ立て (tapping) きりもみ、またはリーマ通しをした穴にタップでねじを立てる作業である。
- d) 中ぐり (boring) きりもみした穴をさらに広げる作業で中ぐり棒にバイトを取り付けて切削する。
- e) 座ぐり (spot facing) さらもみ (countersinking)
もみ下げ (counterboring)

ボルト頭を沈めたり正しい座面を設けるために削る作業である。



製造される部品に関する製図及び明細書を解せる。

工作物をボール盤のテーブルに正確に取り付けるとともに必要に応じて治具その他の装置を使用する。

刃物の選択を行いそれを機械に取付ける。

機械操作における始動、調整、案内、停止を行い、また工具の作動方向のコントロールを行う。

スピンドルの回転速度を定め、かつ機械を始動させる。

刃物の切削剤系統を検査する。なお切削剤の選択にあたっては仕上面をなめ

らかにしたり、刃物の摩耗を防いだりすることも大切であるが、何よりも切粉の排出を第一に考えて流動性のよいものをえらぶ必要がある。

測定器具をもって穴を検査しかつ所要の精度を得るように必要な調整操作を行う。

穿孔する以前にポンチなどによりけがくこともあり、また工具を研ぐ場合もある。

一定の型式のボール盤の専門家となり、その部門の専任になることもある。

次に各種ボール盤の例をあげる。

- a) 直立ボール盤——普通型のボール盤には動力伝達とスピンドルの変速を段車で行うものと歯車で行うものがある。

段車式は構造が簡単で広く利用されているがスピンドルの変速のときベルトのかけかえが面倒なことから高速回転が得られぬ欠点があるため、しだいに電動機直結の歯車式が多く用いられるようになってきている。

歯車式はスピンドルの回転速度の変化、送りなどはすべて歯車で行い、また多くの逆転装置がついているので、ねじ立て作業も行うことができる。

- b) 卓上ボール盤——径が比較的小さくあまり深くない小物のきりもみに都合がよい。

スピンドルの上下は手送りで行う。

- c) 強力ボール盤——直立ボール盤の一種で強力切削ができるよう各部ともがんじょうにつくってある。

中ぐり切削も可能である。

- d) ラジアルボール盤——柱から直角に出ている腕にスピンドルが取り付けである。スピンドルは腕の上で自由に位置をかえることができ、この腕が柱の周囲にまわるようになっている。いろいろの装置をつけるため別の電動機を必要としたり重量がかさむ欠点がある。

- e) 多軸ボール盤——普通に多軸ボール盤とよばれるものには複式ボール盤といって単独のボール盤が並んだ形でベースの上に固

定された型のもと1本の親軸から数本のスピンドル
が出ている多軸ボール盤の2種類がある。

16. ボール盤工 Drilling Machine Operator, Metal Working 7-51. 25

7-50. 55 に記述したボール盤工を参照のこと。

技能度が幾分落ちる（段取りをしない。）

17. 平削盤工（段取りを含む）Planing-Machine Setter Operator,
Metal Working 7-50. 60

ベッド上を案内されたテーブルが往復し、テーブルの上をまたいで往復方向に直角レールがあり、この上を刃物が移動する。テーブルに固定された品物がこの刃物の下を通して削られ、平面または直線を母線とする曲面に加工される。レールを一端で支えるのを片持形、両端で支えるのを門形と称している。

作業内容は製作される各部分の製図、その他の明細書を解する。ボルト、締め付け金具、または他の工具でもってテーブルの所定の位置に加工物をすえ付ける。

機械運転において調整、案内、停止あるいは速度のコントロールやテーブル作動の制限をする。

必要に応じて工具を取り換え、また加工物の位置も変える。确实、精密に仕上げるため工程中、測定器でチェックし必要な調整を行う。

テーブルの往復運動はこれまでは伝動軸に2個のベルト車を取り付け、一方はオープン、一方はクロスにベルトをかけて遊び車を利用して正転、逆転を交互に行わせた。しかし最近では直流電動機と直流発電機とによって速度変換と回転方向の逆転を行うようにしたものが用いられ始めている。また油圧によって運動方向を変換させる装置もあらわれた。これは方向変換がしやすいばかりでなく、運動部分の慣性による振動が減少すること、円滑な運転が行われること、無段変速であるから任意の削り速度ともどり速度が得られることなどのため仕上精度はよくなり、切削効率も高まるというような利点がある。

平削盤の大きさは、テーブルの最大行程と、工作できる工作物の最大幅と高さであらわす。

テーブルを駆動する普通の形式には歯車伝動のものが多い。平削盤、形削盤ともにその削り速度は旋盤に比べて小さい。旋盤の場合は切削面全部にわたって連続的に切削ができるが、平削盤、形削盤ではもどり行程では全然切削を行わないので、切削効率は当然悪くなる。機械的効率も旋盤の最高93%に対して、平削盤では電動機直結でさえ40%、ベルト掛けでは20~35%の低率である。

よい仕上面を得るためには、削り速度をなるべく速く、切込みと送りはなるべく小さくする。

一定の型式の平削盤の専任となることができる。

ときには見習工に操作させる以前に機械を調整する。

18. 平削盤工 Planing-Machine Operator, Metal Working 7-51.30

7-50.60 に記述した平削盤工を参照のこと。

技能度が幾分落ちる（段取りをしない。）

19. 形削り盤工（段取りを含む）Shaping-Machine Setter Operator, Metal Working 7-50.65

刃物が直線往復運動をして平面を切削する機械である。比較的小さい加工物を扱うのに適し、刃物台（ラム）の往復運動機構には純機械的な各種機構を用いたものや油圧式のものがある。普通行われる作業は、水平削り、垂直削り、側面削り、みぞ削り、角削りなどであるが特別な装置を用いて曲面削りや歯切なども行う事がある。

機械の大きさは特殊なものを除いてラムの大きさで示し、200~900mmが、ついでこれが削り得る工作物の長さの範囲でもある。ラムの運動方向は横型が多い。

形削盤の主要部は、ラムと刃物台、運動機構の本体（歯車、クランク、細窓リンク）、送り装置、テーブルとベースなどである。

すなわち形削盤工の作業内容はテーブルにすえ付けた加工物を反復運動する刃物によって切削する機械を調整し作動する。

製造される部品に関する製図その他の設計明細書を解する。切削中においては、測定器を使用し、所要の精度を得るための必要な再調整を行う。バイトと加工物の位置を必要に応じて変える作業を行う。

一定の型式の形削盤の専門家となり、その部門の専任となることもある。ときには見習工に操作させる以前に機械を調整する。

20. 形削り盤工 Shaping-Machine Setter Operator, Metal Working 7-51.35

7-50.65 に記述した形削り盤工を参照のこと。

技能度が幾分落ちる（段取りをしない。）

21. 中ぐり盤工（段取りを含む） Boring-Machine Operator, Metal Working 7-50.75

切削工具を回転させることによって加工物に所定の寸法の穴をあける機械の運転操作を行う。

製作部品に関する製図および他の明細書を解する。

治具や必要なしめ付け具を用いて機械のテーブルの所要の位置に加工物をすえ付ける。

テーブルの調整、ガイド、ストッパー、他の工具作動の指示管理や停止させるためのコントロールを行う。

切削工具の速度を定め、機械を始動させる。

加工物に工具を送る操作を手動または自動によって行う。

切削工程中、測定器具でもってチェックし、确实、精密に仕上げるための必要な調整を行う。

中ぐり盤はもともと加工物にドリルなどによってすでにあけられた穴を所定の寸法に仕上げる、いわゆる中ぐりをする機械であるが、このほかきりもみ、端面の正面削り、フライス削り、ねじ切なども行うことが可能である。

中ぐり盤を機能から分けると、横中ぐり盤、精密中ぐり盤、ジグ中ぐり盤となるが、このほか専用機械として内燃機関のシリンダや車軸ボス穴用の立て中ぐり盤がある。

これらのうち一定の型の中ぐり盤の専門家となり、その部門の専任となることがある。

ときには見習工に操作させる以前に機械を調整する。

22. 中ぐり盤工 Boring-Machine Operator, Metal Working 7-51.40

7-50.70 に記述した中ぐり盤工を参照のこと。

技能度が幾分落ちる（段取りをしない。）

23. 研削盤工（段取りを含む） Precision-Grinding- Machine Setter Operator, Metal Working 7-50.75

回転する研削砥石で工作物の面を最小の誤差の範囲内に研削し、かつ滑かにする機械を調整し行動させる。製造される部品に関する製図、他の設計明細書を解する。チャック、締め金具、治具、取付具を用いて機械および必要であればマグネットテーブルの所要の位置に工作物を取り付ける。

砥石車を選択し機械の軸に取り付ける。

望みどおりの精度を得るために工作物の材質、仕上程度、作業法などにより、そのつど適当なものを選ぶ。砥石車の選択要素としては、(1)砥料、(2)精度(3)結合度、(4)砥石の組織、(5)結分材等である。

加工物及び研削砥石の動きを方向づけ制御するため、機械のテーブル、案内ストッパーその他の制御具を調整する。

砥石車の回転速度を定め機械を始動する。

研削砥石や加工物の位置を必要に応じて変える。測定器具を使用しつつ研削状態を検査し、かつ所要の精度を得るために必要な調整を行なう。

ダイヤモンドツールにより研削砥石の面をドレッシングして正しい状態にする。（ダイヤモンドによる目直し）

研削仕上による仕上面の精度は超仕上やラップ仕上には劣るが、生産能率のよいことと加工分野の広いことでは一番であり多く用いられている。

研削盤には、研削方法、機械の構造などによっていろいろな種類があるが、次に広く用いられているものをあげる。

- a) 円筒研削盤——最も単純な並型の研削盤で等径の円筒外周の研削に用いられる。
- b) 平面研削盤——平面の研削に用いられる。
- c) 内面研削盤——穴の内面を研削する機械で、といし車軸は高速回転をする。テーパ穴の研削もできる。
- d) 万能研削盤——円筒研削盤の一種で、最も広く用いられている。等径やテーパの円筒外周、穴の内面研削のほか、正面研削や工具研削もできる。
- e) 心なし研削盤——主として円筒外周の研削をするが、センタを用いなくて研削用の砥石車のほかに、工作物に回転を与えるためにもう一個の車を使って研削する。比較的小径の工作物には研削効率は極めてよいが、大径のものには適さない。
- f) 特殊研削盤——各種の特定工作物を研削する目的の専用研削盤で、工具研削盤、ねじ研削盤、歯車研削盤、クランク軸研削盤、カム研削盤等である。
- ㊦) 工具研削盤 フライスやドリルを専門に研削する単能機械もあるが最も広く用いられるのが万能工具研削盤である。
- ㊧) ねじ研削盤 ネジゲージ・タップ・精密ねじの研削を行う機械で普通行われている方法は一山研削法と総形研削法である。
- ㊨) 歯車研削盤 最近、高精度の歯車や強力な焼入鋼の歯車が使用されるようになりこれの研削を行う機械である。

この場合、砥石車を歯形曲線に合せて成形することは困難でもあり、目直しや面直しもたやすくはないの

で、ラック形刃物による歯切の理論を利用して、1～2枚の砥石車でラックの歯形に相当させるようにして研削する方法もある。

これら一定の型式の研削盤の専門家となり、その部門の専任となることがある。

ときには見習工に操作させる以前に機械を調整する。

24. 研削盤工 Precision-Grinding-Machine Operator, Metal Working 7-51.45

7-50.75 に記述した研削盤工を参照のこと。

技能度がいくぶん落ちる（段取りをしない。）

25. 工作機械工 Machine-Tool Operator, Metal Working 7-51.10

種々のタイプの工作機械を運転操作する。

工作物をチャック、ジグまたは他の締め付け具で締め付ける。

切削、研摩等の工作中は監視し工程終了後とりはずす。

測定器具を使用して工作物を測定、チェックし不正確箇所を記録する。

必要に応じて繰り返しまたは変わる作業を同種および他の機械によって行う。できれば機械のすえ付けを手伝い、工具の取り換えをする。

機械の簡単な調整、掃除を行いまた油をさす作業も行う。

26. 機械組立工（一般） Fitter-Assembler Metal Products, General 7-52.10

各種機械、エンジンその他の金属器具を作るための部分品を組立てはめ合せする。ただし、精密器具及び電気装置を除く。

製図、他の設計明細書を解する。

部品の欠陥の有無及びはめ合せの良否をノギス、マイクロメータその他の測定器で検査する。

タガネ、ヤスリ、きさげその他を使用して不完全箇所を直す。

ねじ廻し、プライヤーその他の道具を使用して部品を組立てる。

完成品を検査し、所要の再調整を行う。ときには組立てるため金属にケガキをしてポンチを打ってそこに孔をあける作業を行う。

ガス溶接、その他の溶接法によって部品を溶接することもある。

機械組立工は、装置の一定の型若しくは機械又はエンジンの据付けなどの専門により細分類される。

27. 機械組立工 (治工具を主体) Fitter Assembler (Metal Working Machine Tool) 7-52. 15

金属を最小限の誤差をもって切削又は研削する工作機械を製造するための部品の組立て、はめ合せをする。

基本作業は(7-52. 10) 機械組立工と同じ。ただし、フライス盤、ボール盤、中ぐり盤、研削盤、平削盤、形削盤、旋盤のような専門の知識を必要とするような機械の部品を組立てるものとする。

28. 機械修理工 Machine-Repairman, Metal Products, General 7-53. 10

各種機械、エンジンの修理または維持をする。ただし、精密器具及び電気機器は除く。

故障のある機器を検査し、その性質及び箇所を察知する。

摩滅又は破損した各部分を取除くために機器を部分的又は全面的に解体する。各部分を修理し又は部品の取換え作業を行う。各部品を組立て、また所要の取付けをする。

また、必要な調節を行なう。

機器の周期的検査、調整及び注油を行ない、また前記作業を行ない、かつ良好な作動状態に維持するような作業を行なう補助員を指導する。

ときには検査済み部品及び機器の性能の記録を保存することもある。

ときには、部品にガス溶接、ろう付けをも行う。

ときには、装置の建設及び据付けを行う。

機械修理工は機械、エンジン及びその他の装置などの特殊の型を専門とすることにより、それぞれ細分類される。

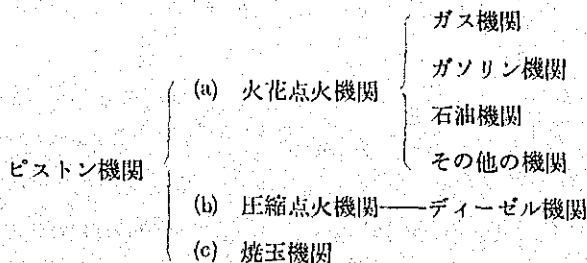
29. ディーゼル機関修理工 Machine-Repairman, (Diesel Engine) 7-53.51

船、航空の推進力として使用されるものを除く内燃機関の手入れ修理を行う。

内燃機関は広義に分類すると、

- (1) ピストン機関
- (2) ガスタービン
- (3) ラム ジェット など
- (4) ロケット

の4種類になるが、一般的にはほとんどピストン機関だけをさしている。



ディーゼル機関の概要

効率よく安価な軽油、重油などが使用でき経済的であるがガソリン機関に比べて高価でありまた振動が激しく出力当りの重量が大きいなど欠点もある。しかし近年2サイクル化および過給の積極的利用によって、大きさや重量をあまり増すことなく出力を高めるのに成功しているので用途は飛躍的に広がってきている。

ディーゼル機関の構造は基本的にはガソリン機関と同様であるが、ガソリン機関に比べて圧縮圧、燃焼最高圧も高く全ての構造が頑丈につくられている。

原理——空気をシリンダ内に吸い込み $30\sim 55 \text{ kg/cm}^2$ 程度まで圧縮して、温度の高まった空気中に重油、軽油などを噴射して霧状にする
と自然発火して燃焼する。

30. 噴射ポンプ修理工 Machine-Repairman (Injection-Pumps) 7-53. 52

噴射ポンプの概要

ディーゼル機関では燃料の噴霧の良否が直接燃焼に影響し機関の性能を左右する。

またガソリン機関においても噴射ポンプの良否はその性能を大きく左右する。燃料の霧化について必要な事項をあげると

- (1) 噴霧の分散が一様であること。
(粒径が小さくないとディーゼルロックを起す。)
- (2) 噴霧の分散が一様で、適当な貫通力をもち、シリンダのすみまでゆきわたり、又空気とよく混合すること。
- (3) 噴射の始まりと終りが明確で、自由に噴射時間噴射油量を制御できること。(ディーゼル機関では燃料の噴射量を加減することによって出力や回転速度を変える。)

燃料噴射の方法には空気噴射と無気噴射とがあるが、空気噴射は欠点が多く現在では全く使用されていない。

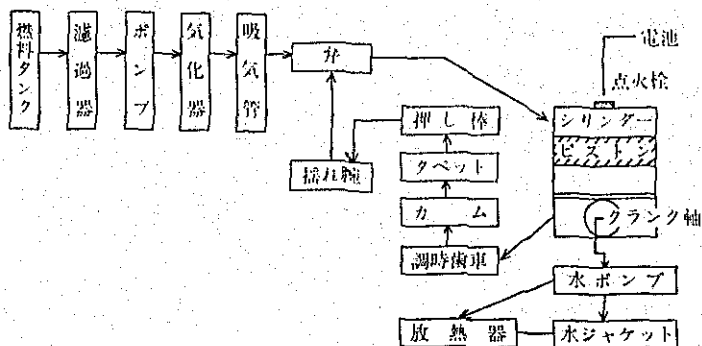
無気噴射——高圧で燃料を直接小さなノズルから噴射する方法
次に自動車用高速ディーゼル機関の燃料系統を示す。



31. ガソリン機関修理工 Machine-Repairman (Petrol engines) 7-53. 53

ガソリン機関の概要

自動車機関を例にあげてガソリン機関の構造を見る。



シリンダの中をピストンが往復運動し、その動きは連接棒、クランク軸により回転運動に変えられる。

シリンダとシリンダヘッドは燃焼ガスに加熱されるから、その外側に水ジャケットを設ける。

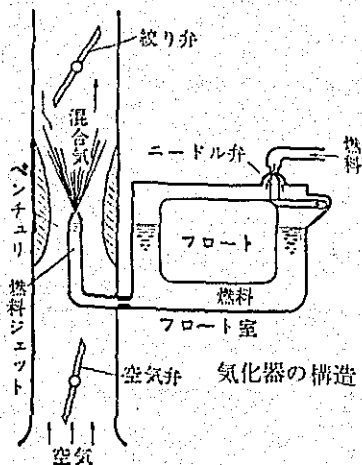
弁を燃焼ガス排出の為に開閉させる。

クランク軸の回転は調時歯車を経てカム軸に、さらに押し棒、掃れ腕を経て弁を開き、また弁バネの助けで閉じる。

シリンダ下部はクランク室となり、主軸受、カム機構などがおさめられ、その下部は潤滑油のたまり（油受）となり潤滑油ポンプが置かれている。気化器（キャブレター）は燃料を霧化して吸入空気中に混合させるもので吸気管の途中に取りつけられる。

これら内燃機関の整備点検作業は

(1) 十分な圧縮圧



(2) 適切な時期の確実な点火（ディーゼル機関では確実な噴射）

(3) 適正な混合比

の3つの条件をそろえるべく、

電池の充電状態（電解液の比重を測定して判定する）

圧縮圧の点検（圧縮圧力計によって調べる）

点火系統の点検

点火プラグ 断続器 配線 点火時期

燃料系統

弁すきまの調整 冷却系統 ノックの防止

その他部箇所の故障を修理、調整する。

32. 板 金 工 Sheet-Metal Worker 7-54.10

板金を塑性変形させて各形状の製品を製造し修理する。

板金材料を選択し工作図その他の明細書に基いてケガキする。

この加工はいずれも鍛造、溶接と密接な関係をもつもので、これらと切り離して考えることは困難であるが、板金加工に主として応用される方法をあげる。

(1) 主としてせん断によるもの

せん断 (shearing) 切断する。

打抜き (blanking) 板から必要な形のを抜く。

押抜き (punching) 板に穴をあける。

(2) 主として曲げまたは延ばしによる成形

曲げ (bending) 折り曲げる。

巻込み (curling) 縁を丸く巻く。

つば出し (burring) 穴のまわりにつばをつくりだす。

(3) 主として引張りによる成形

深絞り (deep drawing) 板から容器をつくる。

口絞り (necking) 容器の口を小さくする。

バルジ加工 (bulging) 容器をふくらませる。

ビード付 (beading) 容器の一部を広げる。

(4) 主として圧縮による成形

すくめ (swaging) 短く太くする。

圧印 (coining) 表面に模様をつける。

型付 (embossing) 表裏におたって模様をつける。

(5) 主として接合する加工

溶 接 (welding)

はんだ付 (soldering)

ろ う 付 (brazing)

ボ ル ト (bolting)

リベット (riveting)

ね じ (screwing)

これらの作業をとおして組立て、成形する。製品をすえ付け修理を行う。
ときには成形加工する前に材料を熱する。

○銅器製造工 (銅工)

銅板により容器、管を製作しかつ修理を行う。ときにはブリキ (あるいは
はずず) 製品を修理し、またアルミニウム、ステンレス金属や種々の合金
板の作業も行う。

○屋根職人

○板金工 (装飾物用)

手工板金用工具を次にあげる。

(a) はさみ 薄板をはさみ切る

すぐ刃、やなぎ刃、えぐり刃等がある。

(b) つかみ 材料や工作物をつかむもの

つかみ、やっここ等

(c) つち たたく工具

木つち、いもつち、からかみつち、どうつち、ならし木

(d) 折り台 折り曲げに用いる台

(e) 金敷、ならし つち打ちや特殊な成形に用いる台

(f) リベット打ち工具 リベットの頭をすえ込み、丸める

(g) 管曲げ棒 パイプなどを曲げる

33. 工場板金工 Sheet-Metal Worker (Vehicles) 7-54. 15

基本作業内容は7-54. 10 で述べたが工場での板金工は機械加工の作業が主で
製品に互換性があり、生産性が高い。

自動車、航空用板金工も含める。

機械器具を下記に示す。

(a) シャー

直線シャー	板金を直線状にせん断する
ローラシャー	ローラ形の切れ刃をもったもので曲線状に切断するのに用いる
ガンダスリット	幅の広い板から幅の狭い板を切断するときに使う
(b) 曲げ加工機械	
曲げロール	板材を円筒状にまいたり、大きな丸みをつけるのに使う
折りたたみ機	板材の一方を押えつけて固定し、他端の自由部分に力を加え、固定した縁に沿って曲げる機械
プレスブレーキ	比較的長い板を曲げるときに使う機械
(c) 整直機	板の凹凸やそりなどを除く機械

34. 配管工（給排水設備） Plumber, General 7-55.10

排水、上下水の管を組み立て、取付またその保守作業をする。

製図、他の設計明細書を解する。

管を通すために壁、床等に穴をあける。ねじ、ボルト、およびハンダ付により管をつなぐ。

コーキング（圧力容器に用いられるリベット継手において、そのままでは板端の重ね目やリベット頭と板との接触部分から漏洩の心配があるのでコーキング用の道具で継目の境目をたたきつぶす作業）をしてから漏出量を計るために空気圧または水圧をかけて検査をする。

管の取付、組立てを行い、備品を取付ける。

破裂したパイプや排水で穴のつまった所の修理、洩るじや口の座金の修繕など、部品取換えや保守の仕事をする。

ときには、溶接を行うこともある。

35. 配管工 (暖冷房設備工場配管) Pipe Fitter (Gas Main,
Marine, Steam) 7-55.40

空気、ガス、蒸気、水を供給するため、または他の目的のために高圧、低圧の管を組立て、取付け、そしてその保守をする。

製図や他の設計明細書を解する。

管を通すために壁や床等に穴をあける。

管の切断、リーマ通し、曲げ、ねじ立て等の作業をする。

コーキングをして空気圧または水圧をかけて接合箇所から漏洩があるかどうかを検査する。

クランプ、ブラケット、ハンガーにより設備を本組みに固定する。

冷凍および暖房、空調装置のような機器を管により連結する。

ときには溶接により管の部分进行接合する作業も行う。

○ガス配管工

ガス本管や本管から各消費者へつながる管の接合や修理を行う。

平にする(地ならし等) 道具、ブロック(台盤)を使用し土中のパイプの傾きを調整、防止する。濃縮ガソリン、タール、水等の付着物を除くためのトラップを取り付ける。

ガスメータを取り付ける。

船舶配管工

建造中、修理中の船に設計、構成し系統づけて配管作業を行う。

配管工(蒸気)

諸機関、暖房装置、蒸気装置に高圧、低圧の蒸気を伝える管の組み付けや修理を行う。蒸気ボイラーやラジエーター(放熱器)のような装置を取り付ける。

36. ガス溶接工 Welder, Gas 7-56.15

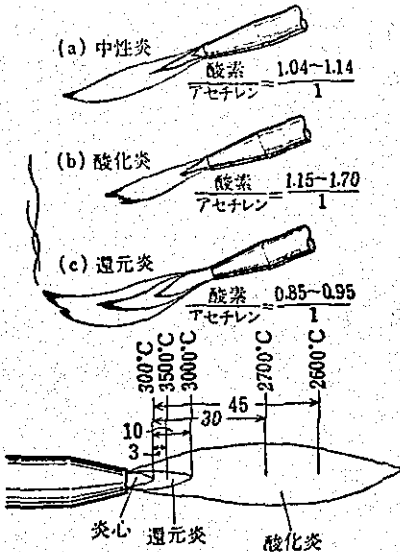
アセチレン、水素、石炭ガスなどのような燃焼性のガスと酸素または空気との混合ガスの炎で金属を融解し母材とほとんど同質の溶接棒を溶接部に溶かし込んで溶接する。

溶接用ガスとその適用

ガスの組合せ	炎心の温度 (°C)	適用金属
酸素-アセチレン	3200	鉄鋼・非鉄金属一般
酸素-水素	2500	鉄鋼・非鉄金属薄物・低融金属厚物
酸素-石炭ガス	1500	低融金属
空気-石炭ガス	900	亜鉛・鉛・アンチモン

このうち、酸素とアセチレンの組合せを用いるのが一番多い。

アセチレンはカーバイド(炭化カルシウム)と水とを作用させて発生させる。またカーバイドは石灰石とコークスまたは石灰とを混合し、電気炉で約 3000°C に加熱してつくった灰色塊状の物体である。



発生させたアセチレンはゴム管で溶接トーチに導く。また酸素をボンベから減圧してゴム管でトーチに入れ、ここでアセチレンと混合させて吹き出させる。

ガスに火をつけて、炎をガスの流出を調整する事によって調整する。

溶接する前に溶接する金属の材質・肉厚に応じて、適当なトーチ溶接棒およびフラックスをえらび、薄い板を突合せ溶接するときには端をおり曲げ、厚い板はその厚さに応じた角度の開先を溶接物にとる。

溶接トーチを溶接線に沿って両金属片を同時にとかすように加熱しながら移動し、同時に溶接棒を溶かしながら溶接をすすめていく。

フラックスを必要とする場合にはこれをのり状にして溶接棒や溶接部に塗って用いる。

フラックス——金属を加熱すると溶接部分の成分が酸化して、接合を妨げたりその部分をもろくする。酸化物の発生を少なくしあるいはこれを浮遊させて除き、またときには必要な元素を補って溶接を完全に行うためにフラックスを用いる。酸化物を除くためにはフラックスがまず融解して、酸化物を流動状にし、その後で金属が溶ける必要があるので、フラックスとしては溶接する金属よりも融点が低いものでなければならない。

各種金属に適するフラックスを次にあげる。

軟鋼	ほう砂・ほう酸・けい酸ソーダ
高炭素鋼 特殊鋼 鋳鉄	炭酸ソーダ・重炭酸ソーダ・ほう砂・ほう酸・銻血塩
アルミニウム合金	塩化カリウム・塩化リチウム・ふっ化ナトリウム 塩化ナトリウム
銅合金	ほう砂・ほう酸・ふっ化ナトリウム・けい酸ソーダ・りん酸化化合物

溶接される金属およびガスで特殊なものを扱いその専任になることがある。

電弧溶接工(手動操作) Welder, Electric-Arc, Hand 7-56.25

電力をアークに変え、その熱で工作物や補充材を融解、融合させて溶接する。

アークの温度はおよそ 3800°C といわれ、アークに打たれる部分の金属はとけて、アークの吹きつける力で、融解だまりの外へおし出され、たまりの縁の周囲に堆積してビード (bead) となる。

溶接準備として材料の接合部に開先をとる。材料の性質、加熱、冷却による膨脹、収縮を考えて位置決めをする。

電極、道具に発電機または変圧器から線をつなぐ。

極 性

正極性——溶接では母材と溶接棒とが同時に融合しなければならない。しかし母材は溶接棒に比べて容積が大きく、したがって熱容量が大きいので、直流溶接の場合には、母材を発熱量の大きい側、すなわち陽極につなぐのがふつうである。これを正極性という。

逆極性——特殊の金属や上向き溶接の場合などでは、母材の温度をあまり上げすぎないようにするため、正極性の反対の逆極性につなぐこともある。(鋳鉄は融点が低く、かつその中に含まれるけい素や炭素が酸化あるいは蒸発しやすいので逆極性につなぐことが多い。

交 流——交流では極性が交替するので、両極の発熱量は等しいから、どちらにつないでも同じである。電流、電圧ともにその大きさと方向とが変化し、したがってその値が0のときがあるが、その時間は瞬間であるからアークの維持はそれほど困難ではない。

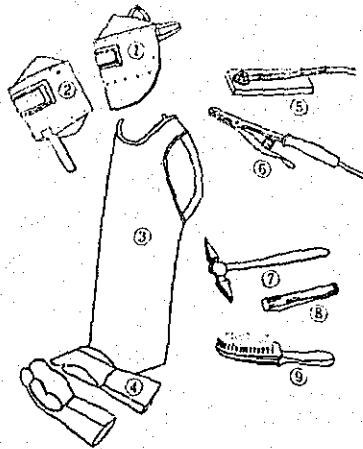
ところどころ仮づけをしておいてから、溶接作業を続けていく。アークは高温であるほか、光も強烈で特に紫外線が強いから肉体を直接アークにさらさないようにする。特に目には十分注意し、適当なガラスで保護しなければならない。

アーク溶接に使用する器具、防具

作業内容を分けると

下向き溶接、上向き溶接、横向き溶接、立ち溶接があり棒の進め方により後退溶接、前進溶接(あるいは左溶接、右溶接)の種類がある。

溶接する前に溶接部をけがき、製図や設計明細書を解説する。



- | | |
|-----------|----------|
| ① ヘルメット | ⑤ 接地片 |
| ② ハンドシールド | ⑥ 電極支持器 |
| ③ エプロン | ⑦ 手ハンマ |
| ④ グローブ | ⑧ たがね |
| | ⑨ ワイヤブラシ |

原子水素または不動気体による溶接設備を扱うこともある。特殊の金属溶接を行い、そしてその専任になることがある。

38. 構造物鉄工 Structural-Steel Worker, Workshop 7-57.10

ビルディング、船舶、ボイラーその他の構造物用の鉄鋼を（仕事場で）穴あけ、切断、成形をする。

製図及び他の設計明細書を解する。

鋼板や山形鋼を動力剪断機または火焰切断装置を使用して切断する。

ボルト用の穴をドリルであけ、またリベット打ちをする。ときには曲げたり鋼板を成形し、リベット打ち及びボルト締めをすることにより建築物物品を組立てる。

39. 建設鉄工 Constructional-Steel Erector 7-57.20

橋建設、油井の掘削そして他に同様な建設物における鉄工部分建設の種々な

仕事をする。

製図、設計図を解説する。

足場を選び部材を起したり据えたりする起重装置を設置する。

部材をリベット作業するために正位置に整列させ調べる。

穴をあけ、広げたりした空気、電気器具を使用して凹凸な表面をなめらかにする。

リベット、溶接作業も一緒に行う。

40. 造船鉄工(船舶板金工) Ship Plater 7-57.30

船底建造修理の建造物鋼板を成形し取付ける。

製図および他の設計明細書を解する。

けがき線または型板で案内し、手動および機械による操作で鋼板を切断、曲げ加工をし、またドリル、押抜き具で穴をあける。

鋼板のへりを直角および斜角に切り、段接ぎをする。

溶接、リベット作業をする準備を板金にする。

成形加工をする前に板金を熱する場合もある。

41. 製缶工 Boilermaker 7-57.40

厚鋼板ボイラ、タンク、バット及び容器を製造あるいは修理する。

材料を選択し、工作図その他の計設明細書に基いてケガキ作業をする。

シャーまたは吹管火焰切断機等で所要寸法に切断、成形する。

リベット及びボルト作業をし、また所要のところにネジ切りする。

板に形を与えるために機械プレスで折曲げる。ボルト、リベット、溶接等の作業により各部分を接合する。

リベットの接合部、合せ目及び頭部を打ちつける。

板の縁のバリを取除き、管、バルブ、その他の備品を据付ける。

損傷したボイラ及びその他の容器を修理する。

予め作られているボイラの据付け付属品の取付もする。

42. 研 磨 工 Buffing and Polishing Machine Operator, Metal Working 7-59.45

固定または移動できるバフ盤および研磨機を操作する。

適切なバフ盤および研磨機を選択しとりつける。

必要な時にはろうまたは他のドレッシングを塗る。

機械を始動し、傷、汚点のある面を取り除きむらなく磨きあげるために金属に対してとき車をあらゆる角度に保持する。

機械とき車がおよばない部分には手動によりバフ磨き、研磨器によってときあげる。

材料をみがく前に化学浸液で洗うこともある。

なお油砥石研磨工は別の職種とする。

バフ車による研磨の例を下記する。

荒磨き用バフ車を研磨機のシャフトに取付け、スイッチを入れてバフ車を回転し、ずれのないように調節して中心を出す。研磨剤をバフ車の表面に塗り、被研磨材を1個ずつ取り上げて回転中のバフ車表面に両手で軽くあて、総体の形を崩さぬよう注意しながら少しずつ磨く面を変え、表面全体を万遍なく研磨し、前作業のヤスリ跡、キサゲ跡等を除去する。

荒磨き表面にしたものはバフ車及び研磨剤を中間磨き用に取り換え、荒磨きと同様に研磨して表面をさらになめらかにする。

さらにその上のバフ車、研磨剤を用いてみがきあげて艶をだす。

バフとはモスリン、その他の布、あるいは、ボロ布とどじ合せた布製車である。バフ研磨はこれに研磨材を塗布し、金属材料非金属材料の研磨及び艶だしに古くから行なわれている方法である。

研磨材には、エメリ・酸化クロム粉末を油脂で固めたもの等を用いる。

43. 治工具研磨工（工作機械の刃物を研磨） Tool Grinder, Machine Tools 7-59.50

機械作業、木工作業や他の作業に用いられる切削工具をグラインダーでもって研磨する。研磨盤に取付具で切削工具を据え付ける。

工具の刃が正しい角度で磨かれるよう据え付け台をずえる。

砥石車を始動する。

砥石車と工具のへりを接触させ、正確に研磨が進むよう監視する。

研磨作業が終了したときに機械を止め、工具をはずす。

必要に応じるよう砥石車を換え、工具の位置を変える。

手作業によって刃に最終仕上げを行うことができる。

許容公差内で仕上げるよう操作し精密測定器機を使用する。

工具の特殊な型を研磨し、その専任になることもある。

7-51.45 の研削盤工とは別職種である。

44. 刃物研磨工（工作機械を除く） Cutlery and Tool Grinder (except Machine Tools) 7-59.55

砥石車によってナイフ、はさみ、バリカン、外科医用の器具、手動剪断機、おの、他のいろいろ切断器（機械を除いた）をとぐ。

砥石車を選択し、正しい位置に取付ける。

砥石車を始動させ、それに工具の刃をあてる。

所要の刃を得るために研磨中は注視し、チェックをしながら工具を動かす。

荒砥から更に細かい砥石に砥石車を換える。

特殊な刃物あるいは工具を研磨することもあり、その専任になることがある。

45. 精密機械組立修理工 Maker and Repairman, Precision
Instruments 7-41.25

機械機器または電気、光学の機械部分を製作し、改造組立、修理をする。
製図や設計明細書を解説する。

金属、プラスチック、またはガラス等の材料を選択しけがきする。

測定機器を使い切断、研磨、なめらかにする等の作業を手作業及び機械を使用して正確な寸法に成形する。

必要に応じて材料部分にろう付、はんだ付、焼入れ、焼なましあるいは焼もどし等の処理加工を行う。

充分な器械作業により仕上げた部品を組立てる。

金属、骨状のもの、プラスチック、ガラスまたは他の材料で細工する。

ペンキ、ラッカーを塗り、エナメルをかけ彫刻しあるいは他の方法で仕上げをほどこしてよく調べる。

特別な型（例えば空気、水力または機械のメーターや圧力指示等）の作業をすることもある。

46. 精密機械組立工 Assembler, Precision Instruments 7-41.55

機械器具または電気や光学機器の機械的部分を組み立て、仕上げる。

仕上げた部品をドライバー、プライヤー、その他の手工具を用いて所要の位置にとりつける。

ときにははんだ付、点溶接も行う。

台ばかり、カメラ、またはバロメータのような特殊な型のものも扱い、その専門になることもある。

47. 精密機械修理工 Serviceman, Precision Instruments 7-41.60

機械器具及び電気光学機器の機械的部分の検査を行い、それらの作業機能を良好に保つ。

使用する器械のおかれてある構内を臨検し、それらが正しく操作されるよう検査調整する。

ギア、案内装置、小歯車（ピニオン）他の部分を締めたり、ゆるくしたりあるいは置き直したりして器械の調整をする。

器械を掃除し油をさす。

ちょっとした修理や、こわれたり欠陥のある部品を取り換える作業をする。

時計、タイプライター、または計算機のような特殊な型の修理をし、その専門となることがある。

機械製図工 Draughtsman (Mechanical) 0-X1.35

作業計画をたて、機械、エンジンそして他の機械装置の技術的製図を見取図、メモ等を見て作製する。

製図工一般 (Draughtsman General) の仕事と同様な基本的な仕事をするが電気機械でないものとエンジンの製図をすることを専門とする。

製図工一般 (Draughtsman General) — (0-X1.10)

見取り図又はメモから建設、製作その他の目的のための工作図及び他の技術的製図を作成する。

各部分の寸法、使用材料、部分と他の部分との関係、全体に対する種々の部分の関係を調べて、最終的なものを製図する。

必要な調整及び変更をする。

所要の計算を行い、種々の機械知識、実際の運転操作、他の技術的問題の知識を利用して、見取り図から最終的な製図を作成する。

統計その他のデータを表現するグラフや図表を作成する。

わが国の製図規格は JIS (Z 8302) が制定されており、この規格は主として製作図について定められたものである。

図面の大きさ

○紙の大きさ——6種 (JIS P 0138) で、必要に応じ長手方向に延長してもよい。

大きさの呼び方	A 0	A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6
上下の長さ mm	841	594	420	297	297	210	148
左右の長さ mm	1189	841	594	420	210	148	105
周図の余白 mm	10	10	10	5	5	5	5

ただしつづる図面では、つづる余白を 25 mm をとする。

○投影法及び尺度

投影法 第三角法と第一角法とがあり、わが国では機械の図面は第三角法で書くのを標準とする。

アメリカでは第三角法が、スイスでは第一角法が用いられ、またイギリスでは両者を用いている。

尺度の種類 () を付けた尺度はなるべく使わないものとする。

現 尺	1/1						
縮 尺	1/2	1/2.5	(1/3)	(1/4)	1/5	1/10	(1/15)
	1/20	1/25	(1/30)	(1/40)	1/50	1/100	
	1/200	1/250	(1/300)	(1/400)	1/500	(1/600)	1/1000(1/1200)
		(1/2500)					
倍 尺	2/1		(3/1)		5/1	10/1	
	20/1				50/1	100/1	

図面には尺度の記入が絶対が必要で、同一図面中に異なる尺度の図があるときは図ごとに尺度を記入する。

作図——できるだけ簡単を旨とし、正面図のほかは必要な場合に限り、側面図、上面図または下面図のいずれかを加え、2個の図、3個の図などをもって表わす。ただし斜面のある品物ではその斜面の形状のみを表わすためには補助投影図を描き、正しい投影ではかえって判りにくくなる場合には品物を展開した位置で図を描く。図はできるだけ見える線で表わしうる向きを選ぶべきである。また対称的な品物は中心線の片側を外形図で、他方を断面図で表わすと良い。

寸法の単位は mm で、mm 付記を省く。かつ仕上り寸法を表わす。したがって mm 以外の単位で表わすときには必ず単位を付記し、なお仕上り寸法以外の場合にはその旨を併記する。

49. 機械設計製図工 Draughtsman, Creative, Mechanical 0-X1.75

機械製図工とほぼ同作業内容であるが、より高度な設計、製図を担当するもの。

50. 金型設計製図工 Draughtsman, Creative, Tools and Dies 0-X1.80

型鍛造、押し抜き、型打ち加工（A7-50.20 金型仕上工を参照）するための金型を設計、製図する。

これらの型の材料として摩耗、衝撃力、温度に十分耐えるものを用い、寸法形状が変形しないよううまく設計、製図しなければならない。

よくつくられた型を使用することにより作業が迅速で材料の節約もできるうえ仕上の切削加工が省略できるうえ更に合理的な変形が与えられる結果、生産全体の原価を低くできる。

精密加工用の型は、プレスの精度以上に精度を良好に保たなくてはならないので案内ピンの使用、可融合金によるパンチの組立法、寄生型の採用などを考える。

51. 機械技師（一般） Mechanical Engineer, General 0-02.38

エンジン、機械、車（運搬具）や他の機械装置等の種々の設計をし、製品、設備の計画、管理を行い、また操作、修理、試験を行う。

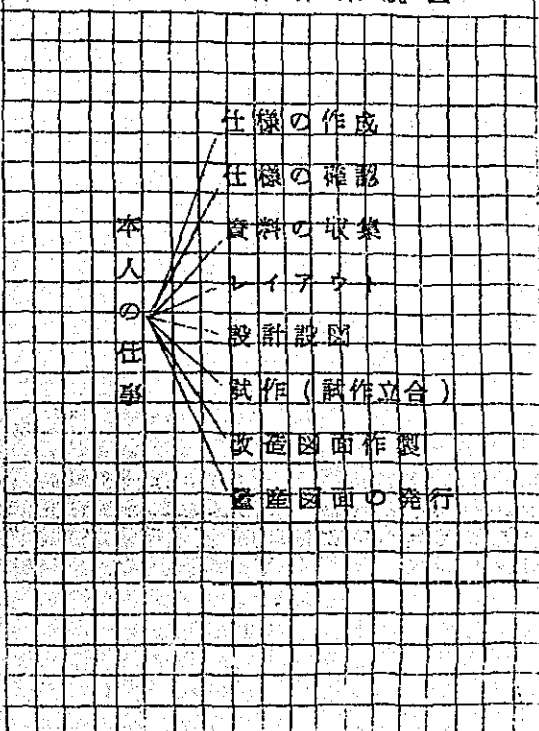
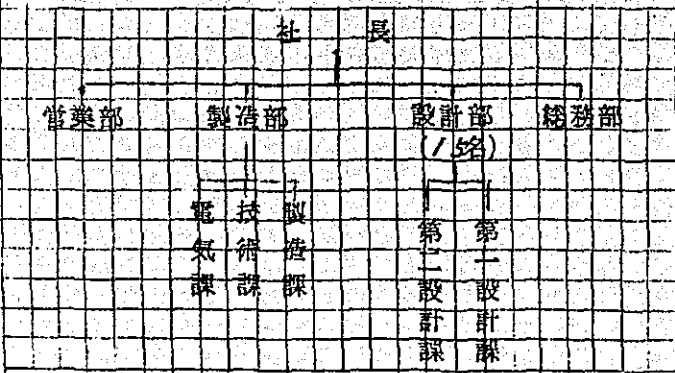
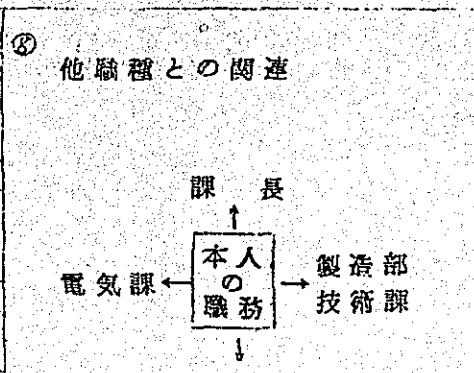
必要な機械装置の型、その見込まれる費用、使用可能な生産方法を定める。より高度を技術、技能をもつもの。

52. 機械技術者（専門） Mechanical Engineer Metalmechanics 0-04.12

機械器具、機械設備などの企画設計、据付、製造、改造、修理、作業、管理検査、調査、研究、操作についての技術的な業務に従事するものをいう。

機械技術者、機械技師の細分職種は次のとおり。

- | | |
|-------------|------------|
| (1) 産業用機械関係 | |
| 水道用機械設計技師 | 製材機械技術者 |
| 製紙機械技術者 | 染色機械技術者 |
| 製菓機械技術者 | 造機工務技術者 |
| 紡機検査技師 | |
| (2) 車輛機械関係 | |
| 自動車設計技師 | 自動車検査技師 |
| 自動車修理技術指導員 | 車輛検査技術者 |
| (3) 工作機械関係 | |
| 工作機械設計技師 | 工作機械設計検査技師 |
| 工作機械組立技術員 | |
| (4) 精密機械関係 | |
| 衡器製作技師 | 精密機械技師 |
| 光学機械技師 | |
| (5) エンジン関係 | |
| 内燃機関設計技師 | 発動機研究技師 |
| (6) そ の 他 | |
| 工具設計技師 | 機械配置技術者 |
| 機械技術指導員 | 機械操作技師 |
| 産業用X線技術者 | 機械工作技師 |
| 機械研究技術員 | |

①職種	機械技術者	②氏名 山川 太郎	技術内容調査書	③記入者所属	〇〇県事務所	④記入者氏名 佐藤 武
⑤技術(能) 経歴の内容	(1) 技術の概要 (2) 専門 (3) 計画した機械 (別図面参照) (4) 工作法 (5) 材料 (6) 使用器具	自動機械、主としてパッケージングマシン及びカートニングマシンの計画、設計、製図する。(主として計画、設計) 上記計画、設計であるが自動機械においては専門的と云つても広範囲にわたる機械技術の知識を必要とされる。 1. 自動包装機—軟質ポリエチレン等溶着性のフィルムにて包装物をバンドする。 2. バンドリニグマシン—ポリエチレン等溶着性のフィルムにて包装物をバンドする。 (個別生産方式) 鍛造, 溶接, 板金, 旋盤, ミーリング, セーバー, 横ボール盤, ラジアルボール盤, 研磨盤, 熱処理, 表面処理にて部品加工 材質—F0材, SS材一般, バネ鋼, 軸受合金, アルミ鋳物, ステンレス鋼, 工具鋼, アルミ板, 黄銅板, 合成樹脂 計算尺, そろばん, 計算器, 製図器具一式			⑥ 本人の作業系統図 	
⑦委員の技術内容等及び適当と思われる業務、職種について	(注) 技術内容等及び適当と思われる業務、職種について 自動包装機の設計を専門とする。自動包装品目(例、パン紙類等)により特注が多いため、設計の創意性を要求され、広く応用できる。経験年数は3年であるが、技術はしつかりしている。					
⑧事業所(会社)組織図				⑨ 他職種との関連 	⑩ ※備考	
(1) 会社	東京機械工業株式会社					
(2) 所在地	東京都北多摩郡多摩町西寺方101					
(3) 所属	設計部第二設計課					

11

