金 属 加 工 題 材 集

日本産業技術教育学会
金 属 加 工 分 科 会

金属加工題材集

日本産業技術教育学会
金属加工分科会

金属加工題材集

日本産業技術教育学会
金属加工分科会

序

金属加工学習には、児童・生徒に対して、わが国の基盤となっている技術・工業に関心をもたせる、創造性を育成する、精密な加工の実践力を育てる、身近にある金属およびその製品を理解させ、合理的に活用する態度を養う等、多くの教育的意義がある。しかし、新学習指導要領のもとに中学校技術・家庭科の履修形態も従来とは変わりつつあり、この領域が履修されにくくなる現状にもある。

これは、技術・家庭科の学習時間数に対して履修を要する領域が多いことも一つの原因になっているのであろうが、それ以外に、①金属加工技術が十分習得されていないことや、②中学生に適した金属加工題材が少ないことなども大きな要因になっている。

前者の①については、学生は中学校以来、金属加工の体験がほとんどないにもかかわらず大学においても十分な技術を体得できるほどの機会が少ないこと、大学で履修した技術が中学校の実状に適合していないこと、技術的初心者に適した教材が少ないことなどが要因になっていると考えられる。特に、教師になって多様な題材や多様な生徒に対応するためには工具・機械、材料を使いこなす能力が必要で、それは様々な技術的体験によって体得されるものであるが、実習は時間がかかり、十分な履修をさせることは困難な場合が多い。したがって、できるだけ合理的に実習させることが必要であるが、実習教材は教官個々の経験で取り上げられていることが多く、また、教育内容についての他大学との交流も少ないという現状にある。

後者の②については、中学生にとって興味がもてる題材例が少ないことや、必要な学習内容を幅広く含有した題材が少ないことなどが大きな要因になっている。

そこで、主として①の問題を少しでも解決するとともに大学間の情報交換を目的に、教員養成大学・学部の技術科金属加工の授業で採用されている製作題材をとりまとめようということになり、本題材集が計画された。

ただし、原稿を募集した際、全体の頁数を考慮して提供する題材の数を自主的に制限された執筆者もある。また、他大学で取り上げられそうな題材や、基礎的なものは省略し、特徴あるもののみを提供された執筆者も多い。したがって、提供された資料をとりまとめたからといって各大学のすべての製作題材を紹介したことにはならないが、全体的にみると大勢が表れていると思われる。本冊子は、これらが参考にされ、または再検討されることによって金属加工教育の一層の普及をまねき、ひいてはそれが技術教育の発展につながることを期待して編集されたものである。

目　次

Ⅰ．各大学が所有していると考えられる設備（機械・工具等）を用いて，比較的に製作時間を要せずに製作できると考えられる題材…… 1

（A）手仕上げ（主として，板金・切断・溶接・ろう接）加工による場合…… 1

1　行先表示板　奥野 亮輔（北海道教育大学岩見沢校）…… 2

2　ディスクフレンド　奥野 亮輔（北海道教育大学岩見沢校）…… 4

3　ペーパーウェイト　奥野 亮輔（北海道教育大学岩見沢校）…… 6

4　ペンスタンド　奥野 亮輔（北海道教育大学岩見沢校）…… 8

5　花　器（空き缶利用）　外川 譲二（弘前大学）…… 10

6　カセットテープケース（可搬式）　北條 利幸（烏山町立境中学校）
佐藤 泰彦*（宇都宮大学）…… 12

7　ちり取り　平瀬 志朗*（群馬大学）…… 14

8　ちり取り（製作と修理）　松尾 政弘（埼玉大学）…… 16

9　平スコヤ　石川 忠治*（横浜国立大学）…… 18

10　缶ペンケース　中村　勇（静岡大学）…… 20

11　鉢置き台　畑　俊明（静岡大学）…… 22

12　水差し（空き缶利用）　奥野 信一（福井大学附属中学校）
牧野 亮哉*（福井大学）…… 24

13　サイコロ　牧野 亮哉（福井大学）…… 26

14　灰　皿（板金加工）　牧野 亮哉*（福井大学）…… 28

15　やじろべえ　牧野 亮哉*（福井大学）…… 30

16　自由製作品（針金利用）　山口 礼郎（奈良教育大学）…… 32

17　自由製作品（打ち出し・象眼）　山口 礼郎（奈良教育大学）…… 34

18　基礎課題製作品　山口 礼郎（奈良教育大学）…… 36

19　ビデオカセットラック　寺石　稔（大阪教育大学）…… 38

20　フライ返し　寺石　稔（大阪教育大学）…… 40

21　スプレー缶ガス抜き器　寺石　稔（大阪教育大学）…… 42

22　ポンポン船　寺石　稔（大阪教育大学）…… 44

23　ス コ ヤ　間田 泰弘*（広島大学）…… 46

24　野外コンロ用フード（折りたたみ式）　林川 基治（山口大学）…… 48

25　ブックエンド（自由デザイン）　福井　昂（山口大学）
杉村　宏（〃）
林川 基治*（〃）
澤本　章*（〃）…… 50

26　チェーン　中田 清一（元山口大学）
杉村　宏（山口大学）
福井　昂*（〃）…… 52

27　カセットテープ立て　中田 清一　(元山口大学)
杉村　宏　(山口大学)
福井　昂*　(　〃　) …… 54
28　ス コ ヤ　松浦 正史　(兵庫教育大学)
村尾 卓爾　(愛媛大学)
森 慎之助*　(　〃　) …… 56
29　ブックエンド（状差し付き）　松浦 正史　(兵庫教育大学)
村尾 卓爾　(愛媛大学)
森 慎之助*　(　〃　) …… 58
30　弓 の こ　遠藤 晃賢　(高知大学)
河野 聡樹*　(　〃　) …… 60
31　ブックエンド　古川　稔*　(福岡教育大学) …… 62
32　円筒容器　古川　稔*　(福岡教育大学) …… 64
33　角型容器　古川　稔*　(福岡教育大学) …… 66
34　カセットテープラック　古池 信義　(宮崎大学)
吉田 勝彦*　(　〃　) …… 68

（B）機械（主として，ボール盤・旋盤・フライス盤）加工による場合…… 71
35　文　鎮　青井 泰道　(佐賀大学) …… 72
36　ねじ回し　平瀬 志朗*　(群馬大学) …… 74
37　文　鎮　座古　勝　(三重大学)
松本 金矢*　(　〃　) …… 76
38　ボルトおよびナット　嵩　哲夫　(信州大学) …… 78
39　けがきペン　寺石　稔　(大阪教育大学) …… 80
40　置　物　福井　昂　(山口大学)
杉村　宏　(　〃　)
林川 基治*　(　〃　)
澤本　章*　(　〃　) …… 82
41　文　鎮　坂田 興亜　(鳴門教育大学) …… 84
42　引張試験片　松浦 正史　(兵庫教育大学)
村尾 卓爾　(愛媛大学)
森 慎之助*　(　〃　) …… 86
43　文　鎮　松浦 正史　(兵庫教育大学)
村尾 卓爾　(愛媛大学)
森 慎之助*　(　〃　) …… 88
44　ハンマー　遠藤 晃賢　(高知大学)
河野 聡樹*　(　〃　) …… 90
45　文　鎮　古川　稔*　(福岡教育大学) …… 92
46　文　鎮　中根 龍男　(熊本大学)
塚本 光夫*　(　〃　) …… 94

（C）その他（主として，鍛造・鋳造）の加工による場合…… 97
47 テープカッタ　松浦 正史（兵庫教育大学）…… 98
48 やっとこ　中田 清一（元山口大学）
杉村 宏（山口大学）
福井 昂*（〃）…… 100

Ⅱ．各大学が所有していると考えられる設備（機械・工具等）を用いれば製作可能であるが，製作時間を比較的に要すると考えられる題材…… 103

（A）手仕上げ（主として，板金・切断・溶接・ろう接）加工による場合…… 103
49 小型バケツ　畑 俊明（静岡大学）…… 104
50 工具箱（中蓋付き）　山名 忠（岐阜大学）…… 106
51 ミニバケツ　松浦 正史（兵庫教育大学）…… 108
52 工 具 箱　間田 泰弘*（広島大学）…… 110
53 ちり取り　中根 龍男（熊本大学）
塚本 光夫*（〃）…… 112

（B）機械（主として，ボール盤・旋盤・フライス盤）加工による場合…… 115
54 Cクランプ　奥野 亮輔（北海道教育大学岩見沢校）…… 116
55 パイプベンダー　奥野 亮輔（北海道教育大学岩見沢校）…… 118
56 トースカン　平瀬 志朗*（群馬大学）…… 120
57 教材用スターリングエンジン　松尾 政弘（埼玉大学）…… 122
58 小型バイス　中村 勇（静岡大学）…… 124
59 座 卓（折りたたみ収納式）　山名 忠（岐阜大学）…… 126
60 灰 皿（旋削加工）　堀田 幸信（富山大学）
中井 学*（〃）
山田 茂*（〃）…… 128
61 トースカン　間田 泰弘*（広島大学）…… 130
62 文 鎮　中川 平三郎（鳥取大学）…… 132
63 シャルピー衝撃試験片　松浦 正史（兵庫教育大学）
村尾 卓爾（愛媛大学）
森 慎之助*（〃）…… 134
64 鉄アレイ　遠藤 晃賢（高知大学）
河野 聡樹*（〃）…… 136

（C）その他（主として，鍛造・鋳造）の加工による場合…… 139
65 装飾作品（銅パイプ利用）　外川 譲二（弘前大学）…… 140
66 た が ね　平瀬 志朗*（群馬大学）…… 142
67 小 刀　三枝 茂（技術教育研究所）
中村 勇*（静岡大学）…… 144
68 自由製作品（彫金・鋳造）　山口 礼郎（奈良教育大学）…… 146

Ⅲ．大学によつては製作に必要な設備（機械・工具等）が無く，製作時間も比較的に多く要すると考えられる題材…… 149

（A）機械（主として，ボール盤・旋盤・フライス盤）加工による場合…… 149
69　形削り盤模型　志村　元　（弘前大学）…… 150
70　豆ジャッキ　石川 忠治*　（横浜国立大学）…… 152
71　単動型空気エンジン　荒木 一郎　（新潟大学）…… 154
72　２次元ＮＣ加工作品　牧野 亮哉　（福井大学）…… 156
73　万　力　手島 光司*　（京都教育大学）…… 158
74　３次元ＮＣ加工作品　中川 平三郎（鳥取大学）…… 160

（B）その他（主として，鍛造・鋳造）の加工による場合…… 163
75　折り鶴（鋳造）　森田 克己　（都立北豊島工業高校）
牧野 亮哉*　（福井大学）…… 164
76　自由製作品（鍛造・溶接）　山口 礼郎　（奈良教育大学）…… 166
77　自由製作品（鍛造）　山口 礼郎　（奈良教育大学）…… 168

【註：氏名に無印のものは題材考案者，＊印のものは題材改良者を表す】

Ⅰ．各大学が所有していると考えられる設備（機械・工具等）を用いて，比較的に製作時間を要せずに製作できると考えられる題材

（Ａ）手仕上げ（主として，板金・切断・溶接・ろう付け）加工による場合

1　製作題材名　行先表示器	大学名 北海道教育大学岩見沢校
考案者　奥野亮輔　　所属	改良者　　所属
対象学年　2	製作所要時間　（ 90 min × 3回 ）

題材の特徴　板金加工に必要な実習要素を、幅広く体験させることを目的にした題材である。その特徴としては、
①素材にバリエーションをもたすため、黄銅・銅・アルミ（一部は鋼）を使用している。
②動きを入れて、製作して楽しいものにしている。
③比較的自由に形状を変えられるようにしてある。

教育上の意義・主旨
金属加工の基本的な作業を比較的多く（けがき・穴あけ・板金加工・切断加工・切削加工・ねじ立て・研磨）取り入れるようにしているので、金属加工製作題材として有意義である。

指導される加工法の種類
けがき，穴あけ，切断，やすりがけ，折り曲げ，旋削，ねじ立て，研磨

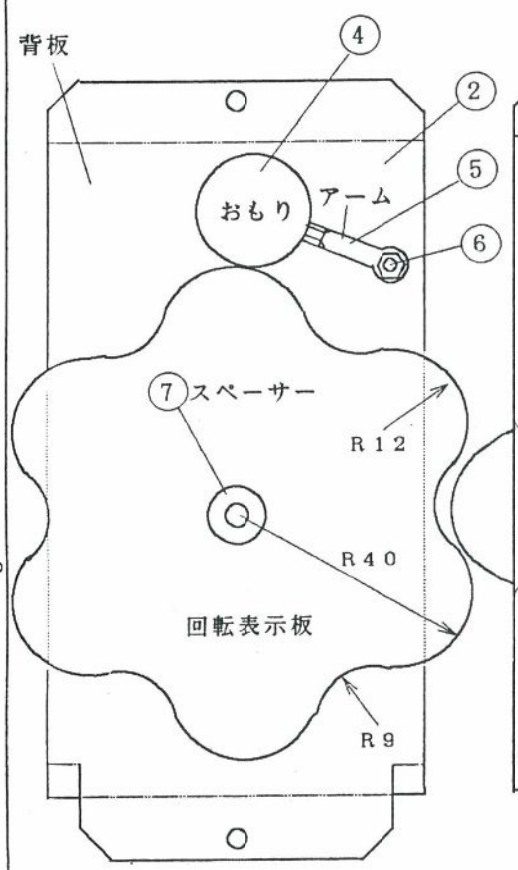
使用機械・工具
けがき針，ハンマー，ドリル，ボール盤，金切りばさみ（または、弓のこ，糸のこ盤），
やすり，万力（折り曲げ機），旋盤，タップ，ダイス，研磨剤，塗装具一式

使用材料（材質及び形状）

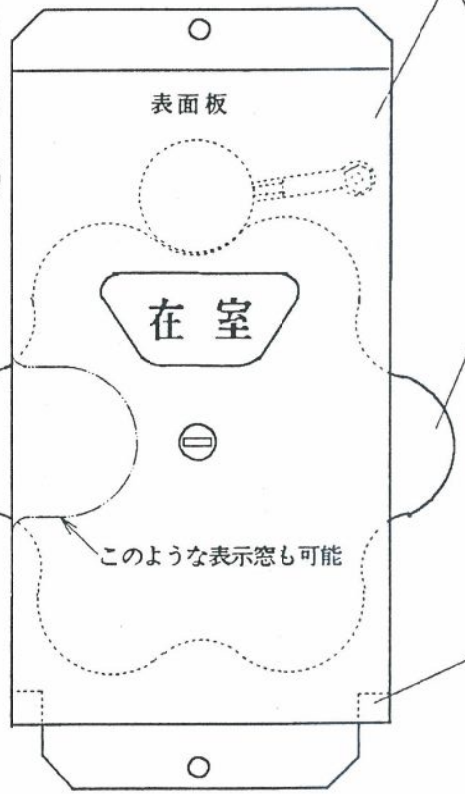
アルミ材（130×60×1）	表面板用，	アルミ材（140×60×1）	背板用，
黄銅材（φ18×10）	おもり用，	黄銅材（φ3×10）	表示板軸用
銅　材（φ4×30）	アーム用，	鋼製ビス（M3×10,皿頭）	アーム軸用
合　板（□80×4）	表示板用，	アクリル板（φ10×6）	スペーサー用

製作上の留意点
・背板の真ん中部分の曲げは、同じ断面形状をした木製の専用工具（治具）を作って用いる。
・アーム軸（鋼製ビス，皿頭）のビス皿頭部が背板面から出ないように、右頁の図中の注１に書いてあるように、ポンチで窪みをつけて、皿頭部を埋めるようにする。

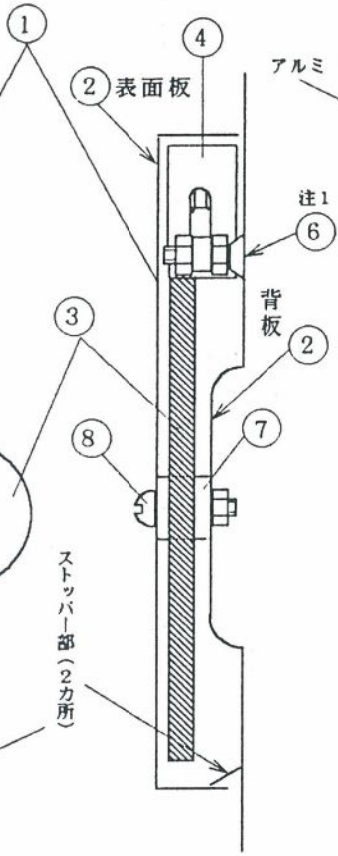
正面図（表面板をはずしてある）



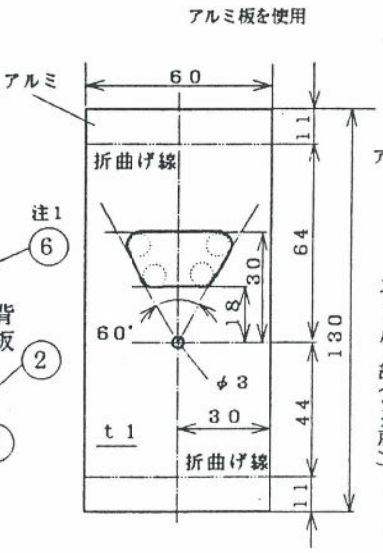
正面図（表面板を透かしてある）



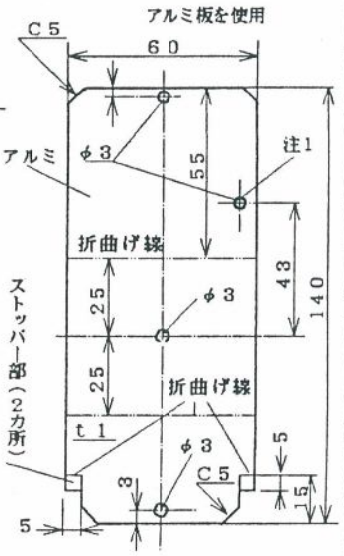
側面図



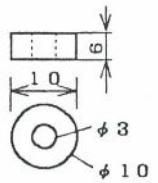
① 表面板 1：2



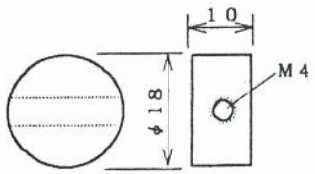
② 背　板 1：2



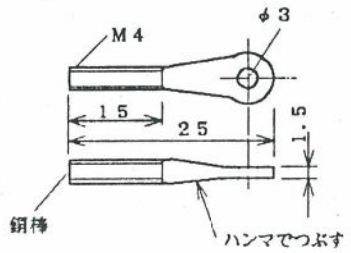
⑦ スペーサー（プラスチック製）

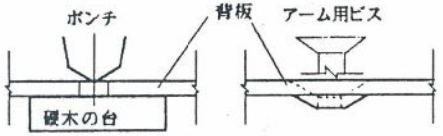


④ おもり（黄銅棒製）



⑤ アーム（銅製）





注1
裏から先端角約120°のポンチで打ち、皿ビスの頭を隠す

部　品　表

品番	品　　名	寸法（mm）	材料	数量
1	表面板	130×60×1	アルミ	1
2	背　板	140×60×1	アルミ	1
3	表示板	□80×4	合板	1
4	おもり	φ18×10	黄銅	1
5	アーム	φ4×30	銅	1
6	アーム軸	M3×10（皿頭）	鋼	1
7	スペーサー	φ10×6	アクリル	1
8	表示板軸	M3×10	黄銅	1

品名	行先表示器	画法	
縮尺	1：1		
校名		名前	

２　製作題材名　デスクフレンド		大学名 北海道教育大学岩見沢校
考案者　奥野亮輔　　所属	改良者　　所属	
対象学年　２	製作所要時間　（　９０　ｍｉｎ×　４回　）	

題材の特徴　板金加工に必要な実習要素を、幅広く体験させることを目的にした題材である。その特徴を箇条書きにすると、
①素材にバリエーションをもたすため、黄銅・銅・アルミ（一部は鋼）を使用している。
②部品接合に、はんだ・リベット・両面粘着テープを使用するようにしている。
③比較的自由に形状を変えられるようにしてある。

教育上の意義・主旨
　金属加工の基本的な作業を比較的多く（けがき・穴あけ・板金加工・切断加工・やすりがけ・はんだ付け・リベット止め・研磨作業）取り入れるようにしているので、金属加工作業の基本を教えるのに適した製作題材である。また、基板・小物入れ・筆立て筒の部分は、製作者の創意・工夫でいろいろな形状が自由に考えられる。

指導される加工法の種類
　けがき，穴あけ，切断，やすりがけ，折り曲げ，はんだ付け，リベット止め，研磨，ねじ止め，塗装

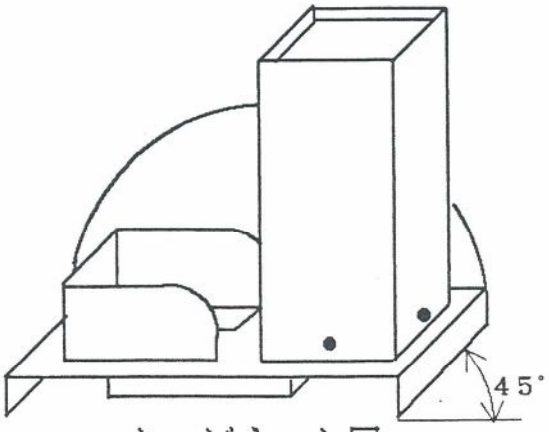
使用機械・工具
　鋼尺，けがき針，ポンチ，ハンマー，ドリル，ボール盤，金切りばさみ（または、弓のこ，糸のこ盤），やすり，はんだごて，万力（折り曲げ機），リベッター，アンビル，ドライバー，研磨剤，塗装具一式

使用材料（材質及び形状）

アルミ板（120×100×1）	基板用，	銅　　板（145×80×0.3）	筆立て筒用
真鍮板（105×30×0.3）	小物入れ用，	軟鋼材（50×40×6）	おもり用
リベット（φ3×6）		木ネジ（φ3×10）	
木　　材（□35×10）	底板用，	粘着テープ（両面粘着）	

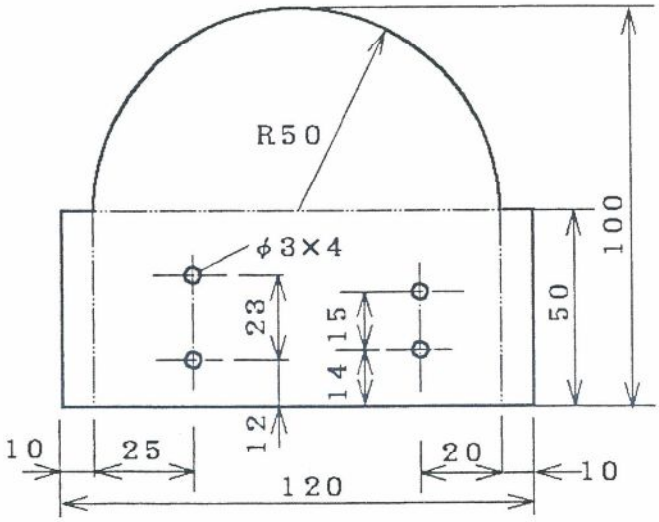
製作上の留意点
・四角形の筆立て筒の製作が無理な場合は、よりやさしい六角形にするとよい。
・筆立て筒の銅板が薄いので、底板を無理に挿入しない。
・基板と小物入れのリベット穴を正確に一致させるには、基板にリベット穴を１個あけて、小物入れを仮止めして、もう１個を小物入れ穴に合わせてあける。

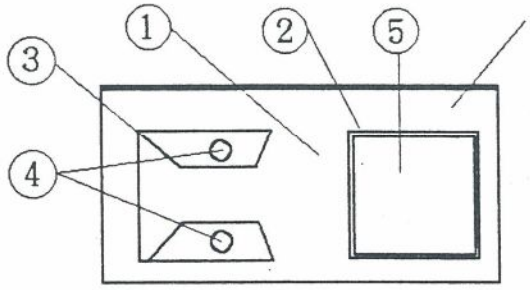
品番	品　名	寸　法（mm）	材質	数量
1	基　板	120×100×1	アルミ	1
2	筆立て筒	145×80×0.3	銅	1
3	小物入れ	105×30×0.3	真鍮	1
4	リベット	φ3×6	アルミ	2
5	底　板	□35×10	木材	1
6	木ネジ	φ3×10	軟鋼	2
7	おもり	50×40×6	軟鋼	1
8	粘着テープ	両面粘着	厚手	適量



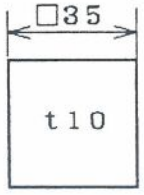
キャビネット図

①基　板

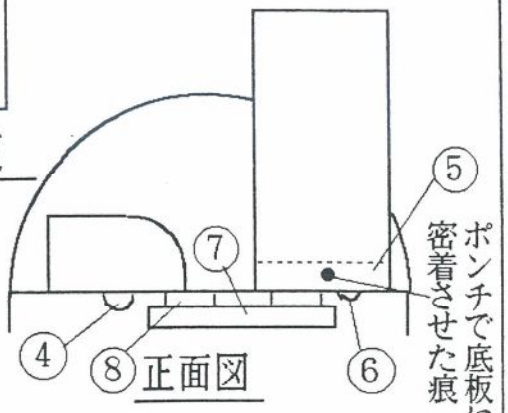




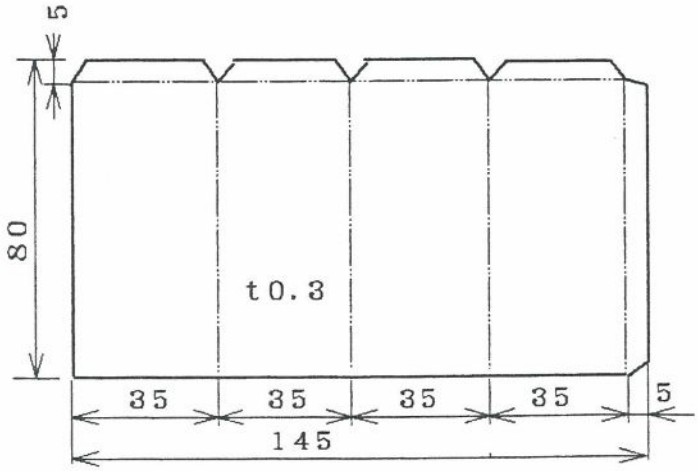
平面図



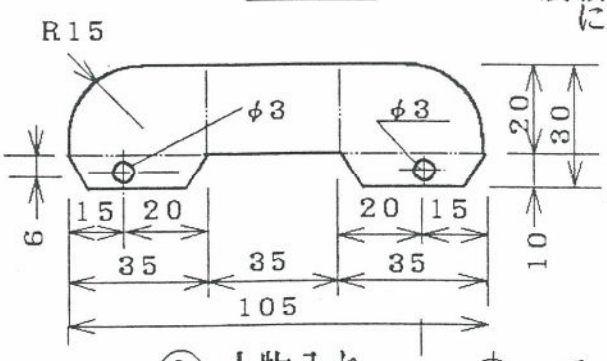
⑤底板



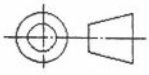
正面図



②筆立て筒



③小物入れ



デスクフレンド	縮尺	1：2	
学校		名前	

３　製作題材名　ペーパーウエイト	大学名 北海道教育大学岩見沢校
考案者　奥野　亮輔　　所属	改良者　　所属
対象学年　　２	製作所要時間　（　９０　ｍｉｎ　×　４回　）

題材の特徴

おもり（ウエイト）と台で紙を挟み、風などによる移動や紛失を防ぐための物である。アルミ筒がついているので、ペンを立てることもでき、ユニークなデザインなので、置物にもなる。

教育上の意義・主旨

金属加工の基本的作業（やすり・ねじ切り・リベット・穴あけ・研磨等）を含むので、金属加工基礎実習題材として適している。部品数が少なく（10点）小型なので、製作しやすい。また、デザインがシンプルで美しく、可動部分もあるので、製作意欲をわかせる。

指導される加工法の種類

けがき，切断，やすりがけ，穴あけ，ねじ切り，研磨

使用機械・工具

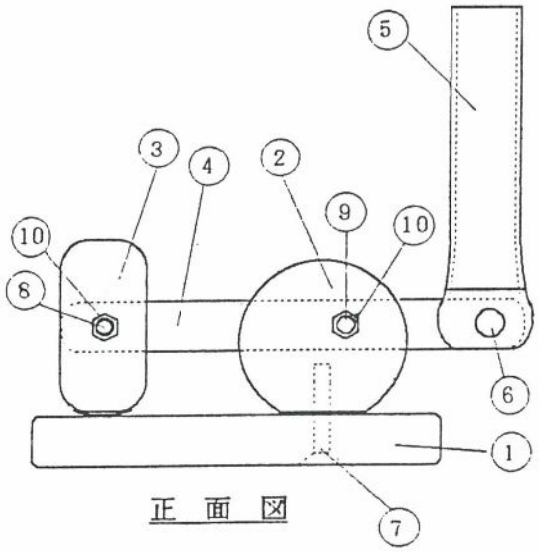
鋼尺，けがき針，金工やすり，ポンチ，ハンマー，ボール盤，金敷，バイス，万力，タップ，ドライバー，ペンチ，布やすり，紙やすり，ウエス，研磨剤，瞬間接着剤，塗装用具一式

使用材料（材質及び形状）

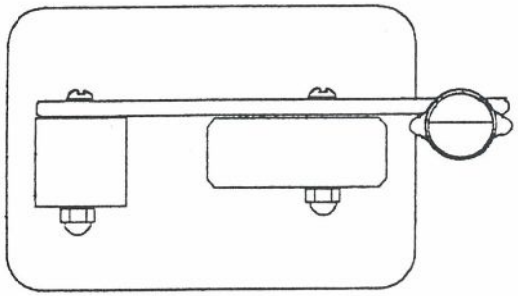
黄銅板（70×50×9）台用	リベット（アルミ，φ3×10）ペン立て筒止め用
〃　棒（φ30×12）アーム支点柱用	ボルト（M4×20，皿頭）支点柱固定用
〃　棒（□15×30）ウエイト用	ボルト（M4×20，なべ頭）ウエイト固定用
〃　板（80×12×3）ロッカーアーム用	ボルト（M4×20，なべ頭）アーム固定用
アルミ管（φ12×50）ペン立て筒用	袋ナット（M4）２個，ｳｴｲﾄ,ｱｰﾑボルト固定用

製作上の留意点

・支点柱に円盤を使用する場合は、底部を２㎜程度やすりで平らにする。
・アーム支点穴及びウエイト止め穴はM4の貫通ねじとし、ねじの飛出し部に袋ナットをかぶせると、ダブルナットの役目を果たす。
・ペン立て筒の下方は万力に挟み、つぶした後にやすりで整形し、リベット穴をあける。
・打撃力を緩和させるため、台と接するウエイト部分に布か紙を粘着テープ等で張るとよい。

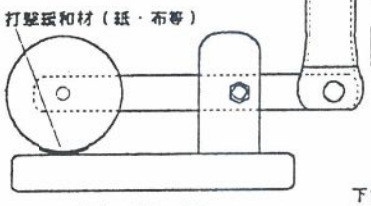


正　面　図

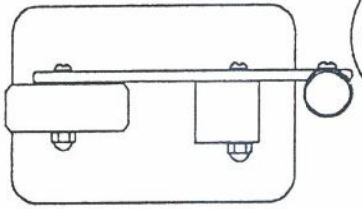


平　面　図

＊ペーバーウエイトの基本形

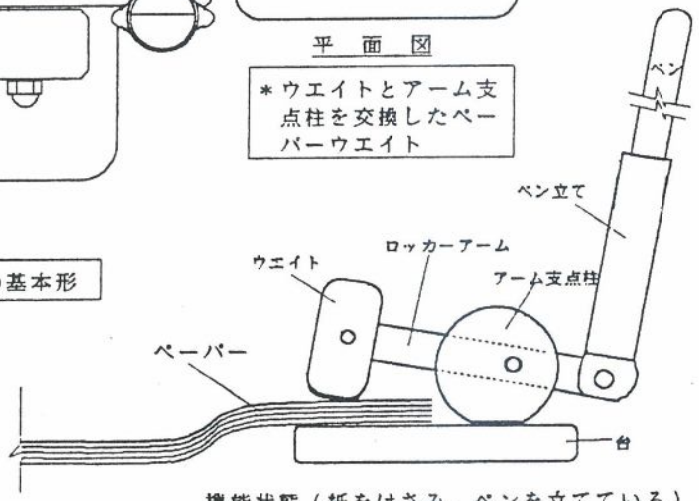


正　面　図



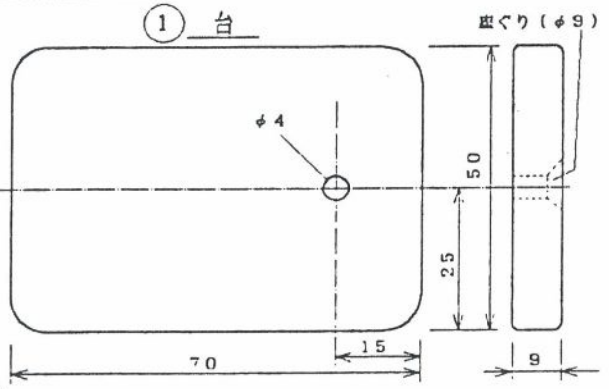
平　面　図

＊ウエイトとアーム支点柱を交換したペーパーウエイト

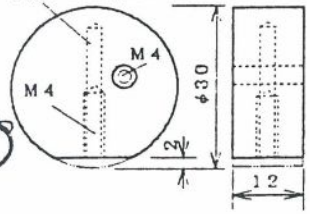


機能状態（紙をはさみ、ペンを立てている）

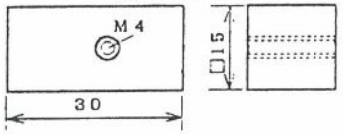
① 台



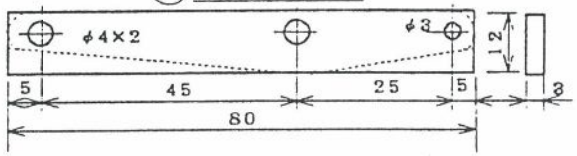
② アーム支点柱



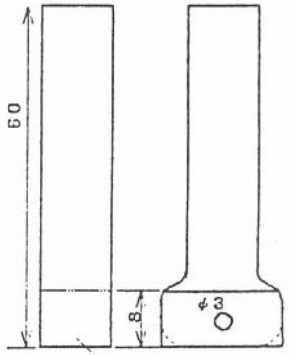
③ ウエイト

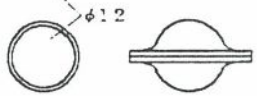


④ ロッカーアーム



⑤ ペン立て筒





番号	品　名	寸　法	材　質	数　量
1	台	70×50×9	黄　銅	1
2	アーム支点柱	φ30×12	黄　銅	1
3	ウエイト	□15×30	黄　銅	1
4	ロッカーアーム	80×12×3	黄　銅	1
5	ペン立て筒	φ12×50	アルミ	1
6	リベット	φ3×10	アルミ	1
7	支点柱固定ボルト	M4×20（皿頭）	鋼	1
8，9	ウエイト，アームボルト	M4×（10，20なべ頭）	鋼	2
10	袋ナット	M4	鋼	2

ペーパーウエイト	縮尺	1：1	角法	
校名		名前		

４　製作題材名　ペンスタンド	大学名 北海道教育大学岩見沢校
考案者　奥野亮輔　　所属	改良者　　所属
対象学年　３	製作所要時間（　９０　ｍｉｎ　×　３　回　）

題材の特徴

文字どおり、ペン立てとして使用するもので、教材として次のような特徴を持っている。

①実用的で、デザインに優れている。
②同じ部品で、デザインの違う作品が作れる。
③比較的小型なので、持ち運びや管理が容易である。
④製作が比較的容易である。

教育上の意義・主旨

金属加工の基本的な作業法（けがき，穴あけ，やすりがけ，切断，曲げ，ねじ立て，はんだづけ，研磨）だけで製作できるので、基礎的な金属加工法を教える製作題材として適当である。ただし、パイプを曲げるためにはベンダーがあればよいが、無い場合は鋼管等を利用して曲げることも可能である。同じ部品でデザインを各自が変えられるので、創意・工夫によっておもしろい作品を製作できる可能性が大きい。

指導される加工法の種類

けがき，穴あけ加工，やすりがけ，切断加工，曲げ加工，ねじ（雄ねじ，雌ねじ）立て，はんだ付け，研磨，塗装

使用機械・工具

鋼尺，けがき針，万力，金工やすり，ポンチ，ハンマー，ボール盤，ダイス，タップ，紙やすり，金敷，バイス，金切りのこ，コンパス，ドライバー，スパナ，ラジオペンチ，パイプベンダー

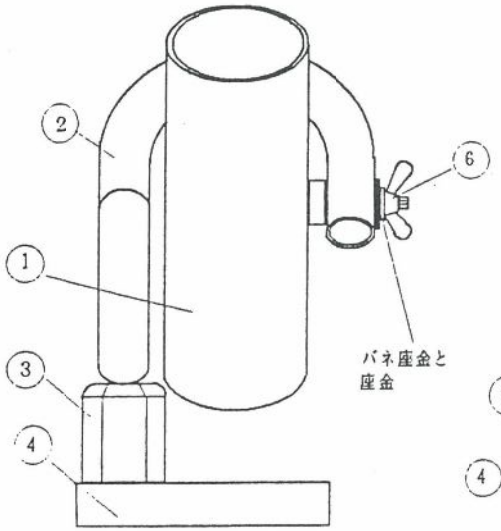
使用材料（材質及び形状）

銅　管（φ28.5×80×1）	ペン立て部用，	黄銅管（φ8×250×1）	パイプ支柱用
黄銅材（六角×30）	パイプ支柱台用，	黄銅板（70×50×9）	台座用
黄銅管（φ8×5×1）	スペーサー用，	塩ビ板（□25×6）	ペン立て底板用
ボルト（M4×15）	支柱固定用，	ボルト・蝶ナット（M4×20）	ペン立て固定用
スプリングワッシャー	M4蝶ナット用		

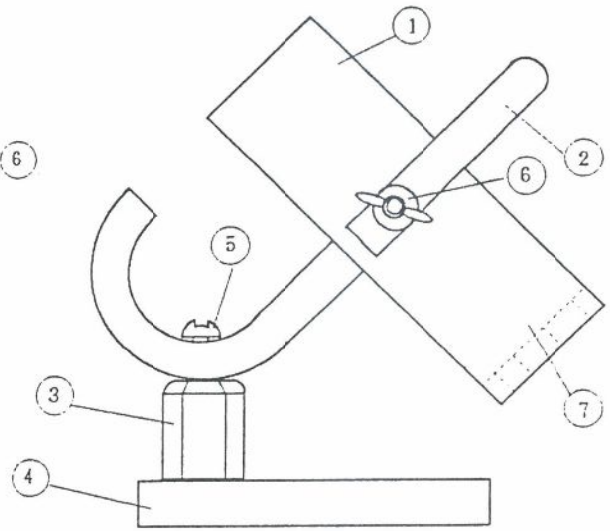
製作上の留意点

・パイプ支柱台の雄ねじ立てに失敗した場合（ねじ部が折れた場合）は、その折れた面をやすりで平らにし、パイプ支柱台の上面の中心にポンチを打ち、φ４の穴で貫通させる。そして、台座の下穴をφ３．４であけ、M４の雌ねじを立てる。
・ペン立ての底板を塩ビ板から銅板に替える場合には、ペン立てと銅板の接合ははんだ付けとする。

番号	部品名	材質	寸法	数量
1	ペン立て	銅	φ28.5×80×1	1
2	パイプ主柱	黄銅	φ8×250×1	1
3	パイプ主柱台	黄銅	六角×30	1
4	台座	黄銅	70×50×9	1
5	主柱固定ボルト	鋼	M4×15	1
6	ペン立てボルト・チョウナット スプリングワッシャ	鋼	M4×20 M4チョウナット	1組
7	ペン立て底板	エンビ	□25×6	1
8	スペーサー	黄銅	φ8×5×1	1

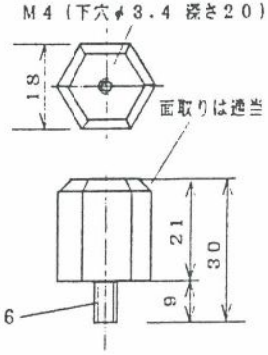


側面図

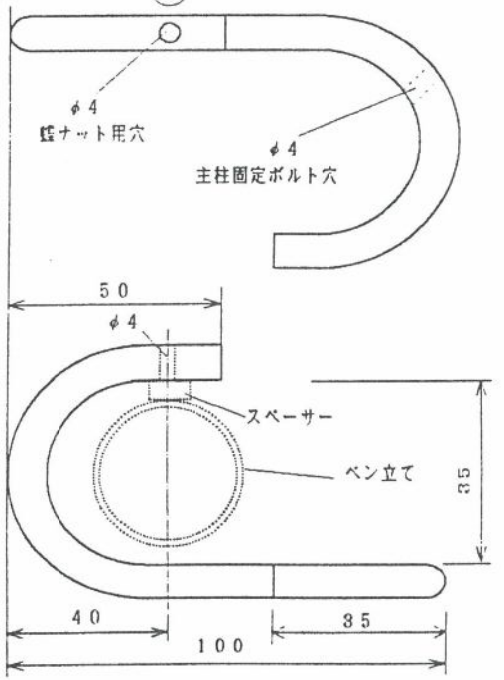


正面図

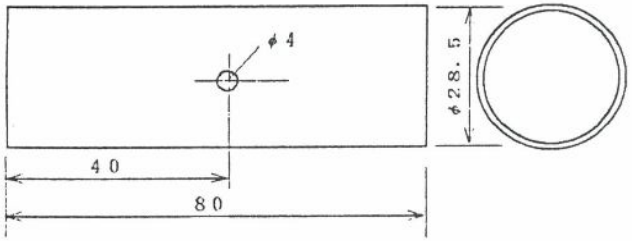
③ パイプ主柱台



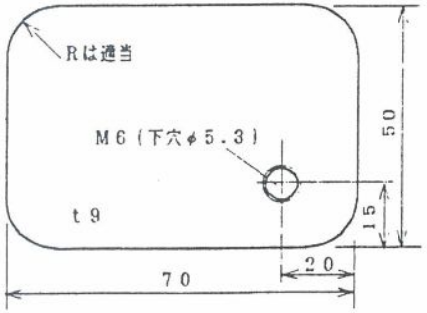
② パイプ主柱



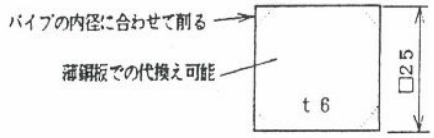
① ペン立て



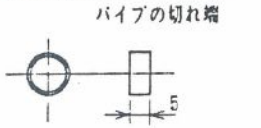
④ 台座



⑦ ペン立て底板



⑧ 主柱と筆筒間のスペーサー



品名	ペンスタンド	角法	
尺度	1：1		
年月	平成　年　月　日		
学校		名前	

５ 製作題材名　花　器（空き缶利用）		大学名　弘 前 大 学
考案者　外 川　譲 二　　所属	改良者　　所属	
対象学年　　２	製作所要時間　（　　９０　ｍｉｎ　×　　４　回　）	

題材の特徴
　寸法を指定しない。　廃物の利用法。

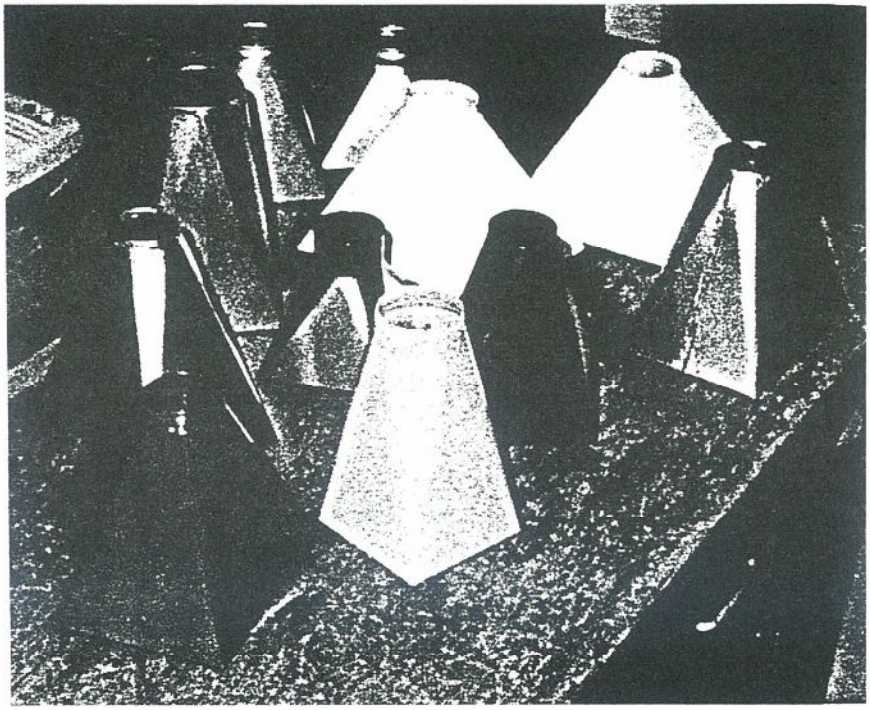
教育上の意義・主旨
　上部円形、下部長方形（正方形）の板金の板取り法。
　（図学の学習で学んだ展開法の修得）

指導される加工法の種類
　　学生にいろんな直径の空き缶（ただし、材料は鋼板）を持ち寄らせ、花器として安定した寸法を考えさせる。

使用機械・工具
　一般的な板金工具と、自作の円形曲げ器

使用材料（材質及び形状）
　鋼板

製作上の留意点
　底部は折り曲げか、円形曲げとして変形しにくいようにする。



６　製作題材名　カセットテープケース（可搬式）	大学名　宇都宮大学
考案者　北条 利幸　所属　烏山町立境中学校	改良者　佐藤　泰彦　所属
対象学年　３	製作所要時間　（　６０ ｍｉｎ × ８回 ）

題材の特徴

１．日常生活の中での利用ができる。
２．薄板材及び棒材を使用しているので、両素材の学習が可能。
３．製品の自由度が高く、生徒の工夫・創造する能力が養える。
４．多種類の加工法が利用でき、加工法や金属の性質の学習に好都合である。

教育上の意義・主旨

製作品を構想・設計し、製作することによって、金属材料の特徴と加工法との関係について理解させ、使用目的や使用条件に即した製作品を構想し、完成する能力や工夫し、創造する能力及び実践的態度を養う。

指導される加工法の種類

けがき、切断、折り曲げ、折り返し、穴あけ、やすりがけ、はんだ付け、座ぐり、
リベット接合、ねじ接合

使用機械・工具

けがき針、ポンチ、鋼尺、金切りはさみ、折り台、打ち木、万力、やすり、卓上ボール盤、
片手ハンマ、金敷、はんだごて、（旋盤）、直角定規、弓のこ

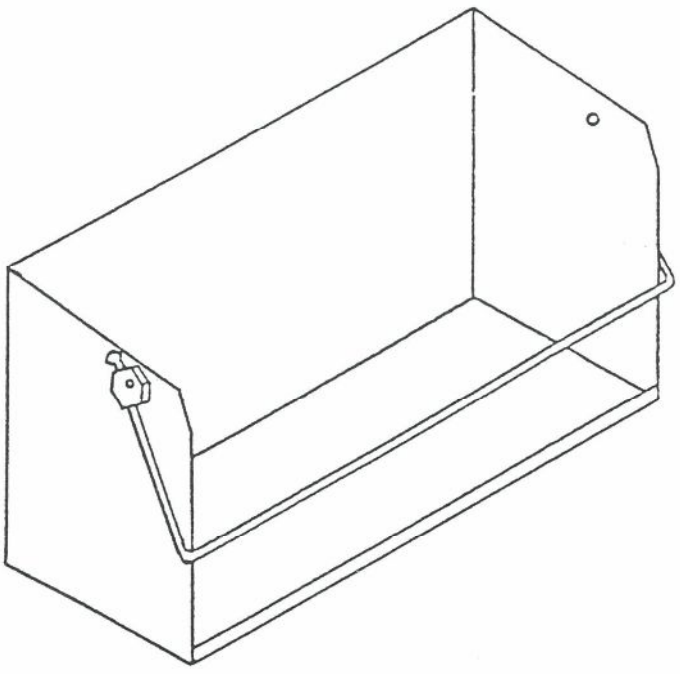
使用材料（材質及び形状）

亜鉛鉄板　350×200　(t0.4)
黄銅針金　350　(φ3)
黄銅六角棒　25　(対辺15)

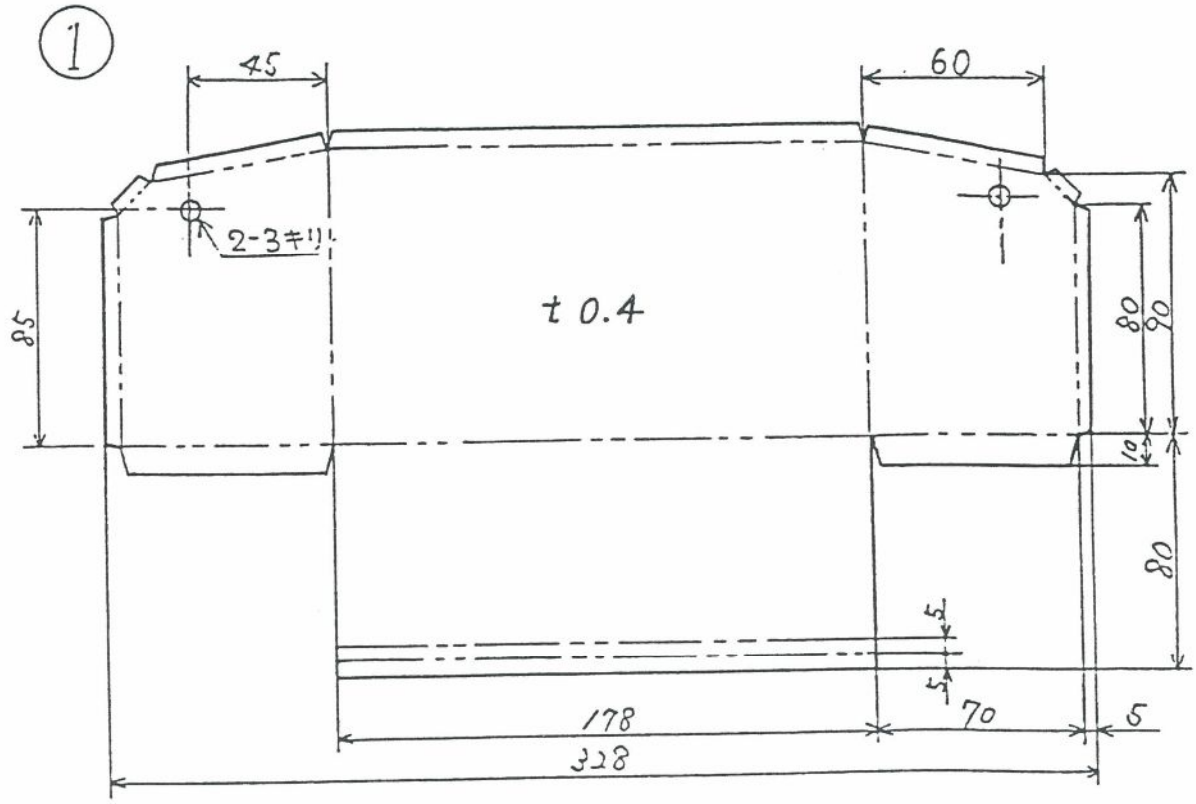
製作上の留意点

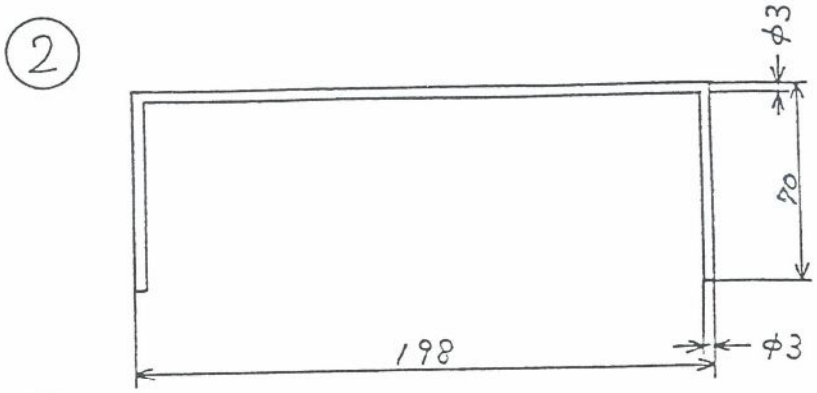
・生徒一人ひとりが個に応じた創造性豊かな製作品を完成できるように、生徒の能力に応じて製作品の難易度も変えられるようにする。（例　継手を使わずに、直接本体ととってを組み合わせる。とってを省略する等）
・とって取付け穴の位置によって運搬中の本体の傾きが異なる。
・とっての先端は、ハンマでつぶす。

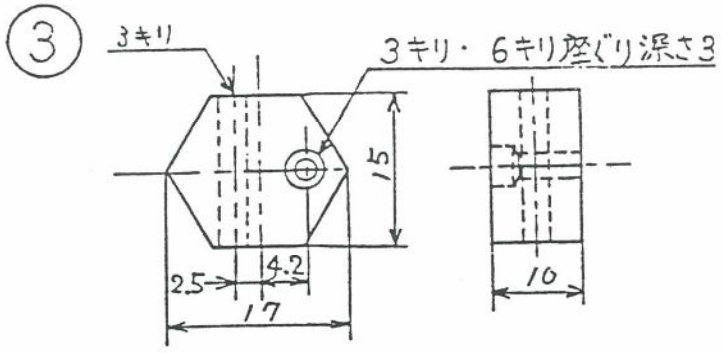
組立図



部品図（展開図）







照合番号	部品名	材料	数量
1	本体	亜鉛鉄板	1
2	とって	黄銅	1
3	継手	黄銅	2

7　製作題材名　ちり取り		大学名　群馬大学
考案者　所属	改良者　平瀬志朗　所属	
対象学年　3	製作所要時間（　135 min×　3 回）	

題材の特徴

板金の折曲げを主体とした板材の曲げと，はんだ付け及びリベット接合の２種の接合を含む塑性加工の初級程度の題材である。

教育上の意義・主旨

板金加工技術の習得をとおして，板金による製品と棒材やブロック体の製品の特徴，また冶金学的接合と機械的接合法の特徴を学習させる。

指導される加工法の種類

足踏みせん断機及び金切りはさみによる板金のせん断，弓のこ（手のこ）による軟鋼切り板の切断，板材の曲げ，はんだ付け，リベット接合

使用機械・工具

足踏みせん断機，金切りはさみ，金切り弓のこ（手のこ），鉄工やすり，折り台，打ち木，かげたがね，刀刃，万力，クランプ，ボール盤，金敷き，片手ハンマー，けがき針，鋼尺。

使用材料（材質及び形状）

亜鉛引き鋼板（厚さ　０．６mm）	３４０×３６０（mm）	１枚
軟鋼切り板（厚さ　１．６mm，幅　１２mm）	長さ　５００mm	１本
〃	長さ　３１０mm	１本

製作上の留意点

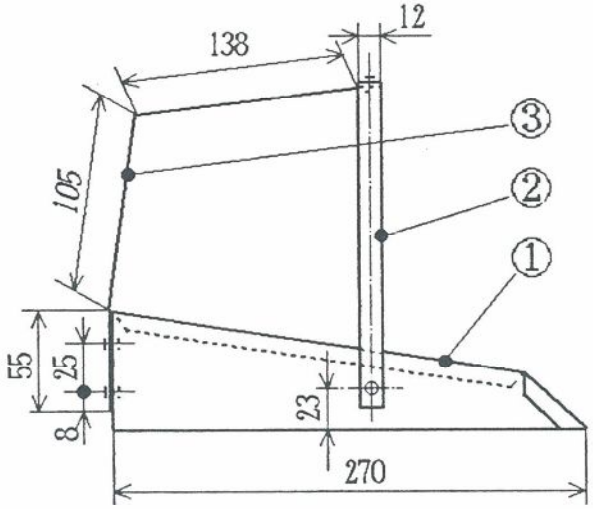
本体のけがきは中心線を引いてから，左右対称に描く。
折り曲げは，曲げる順序をよく検討して行う。

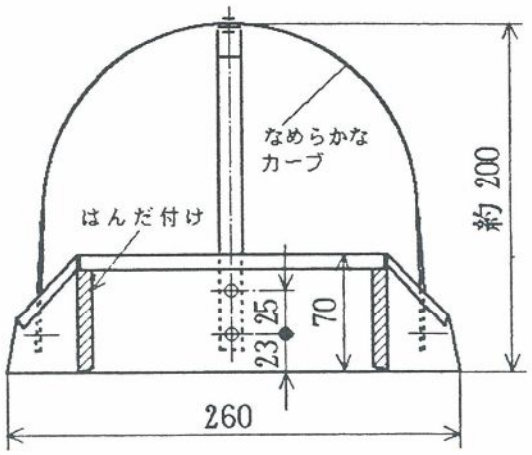
製作図

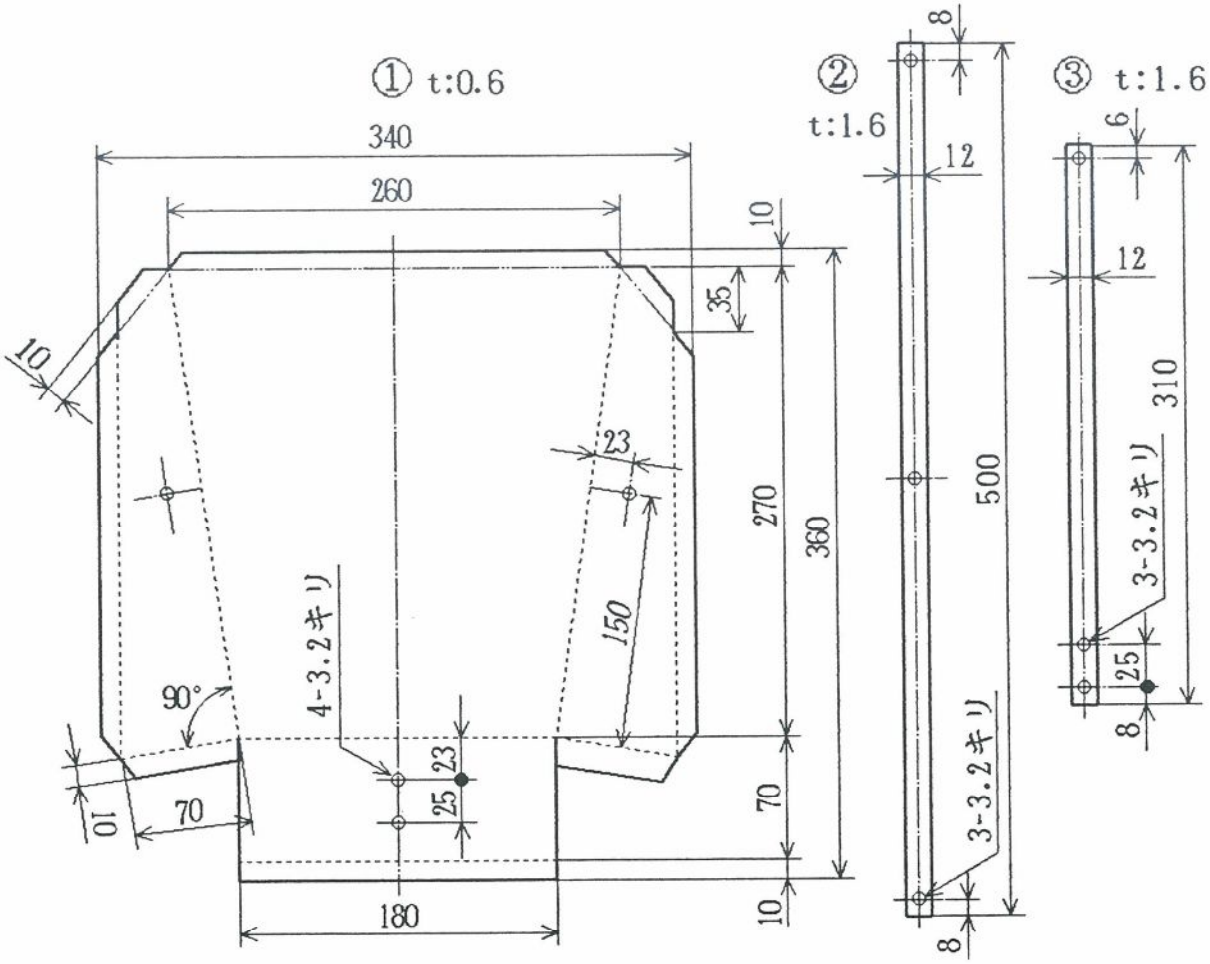
群大教育学部技術科		三角法	ちり取り 組立図，部品図
平成　元年　3月			
部番	名　　称	材　　料	備　　考
1	本　　体	亜鉛鋼板	板厚 0.6㎜
2	取っ手1	軟鋼切板	1.6X12X500
3	取っ手2	軟鋼切板	1.6X12X310

本体展開図

——— 外形線
——— 中心線
- - - - 内側折曲げ
——— 外側折曲げ







8　製作題材名　ちり取り（製作と修理）	大学名　埼玉大学
考案者　松尾　政弘　所属	改良者　所属
対象学年　2，3	製作所要時間　（60 min × 2～3回）

題材の特徴

古くから教材として広く普及しているちり取りの製作を行うが、これを製作図にどれだけの寸法精度で成形されているかを測定し、これを強制的に破損・整形させ、さらに製作図に対応していかに忠実に成形修理ができるかを行う。

教育上の意義・主旨

生活の中で技術教育が生かされる場面は、金属加工のみならず他領域でも“修理の概念とその実践”が導入されるべきであり、修理の導入は現行の教材の中にすぐに実行が可能であり、新しい教材でなくても十分その効果を期待することができる。

指導される加工法の種類

展開図→板金へのけがき→板金からの切り出し→成形加工→寸法測定→強制破損・変形→変形度測定→復元成形加工→復元率測定

使用機械・工具

一般的な板金加工用手工具
（けがき針、スケール、金切りばさみ、打ち木　等）

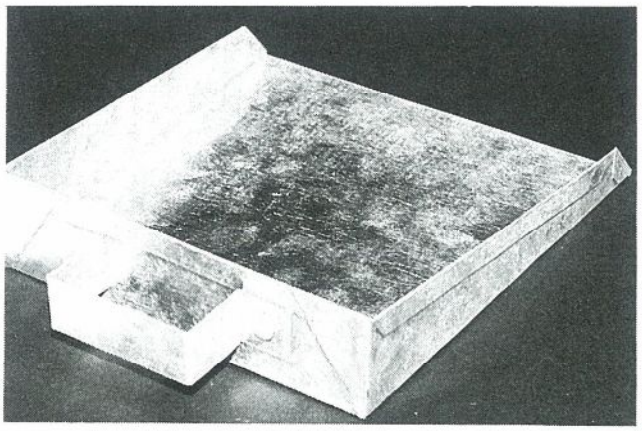
使用材料（材質及び形状）

亜鉛鉄板　（トタン板　t0.27）

製作上の留意点

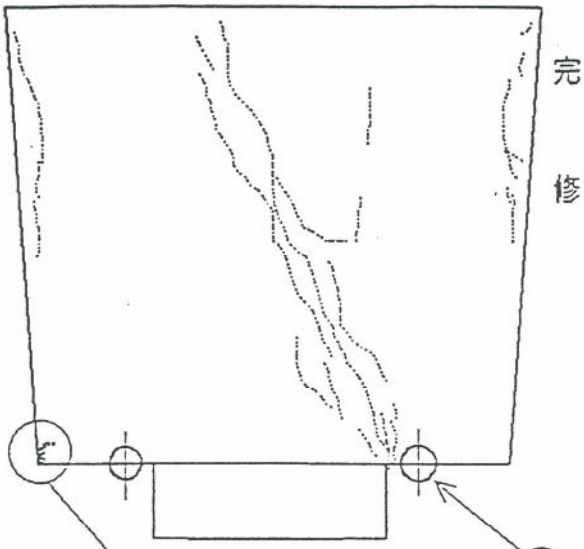
“修理”を教材として採り上げるとき、生徒にその意義とその意味をよく理解させる必要があり、“強制的に破損・変形”させるとき、各々異なる形になるよ うに行う。

組立図



ちり取りの製作品

ちり取りの完成率と修復率



ここに、切れ目が生じた。

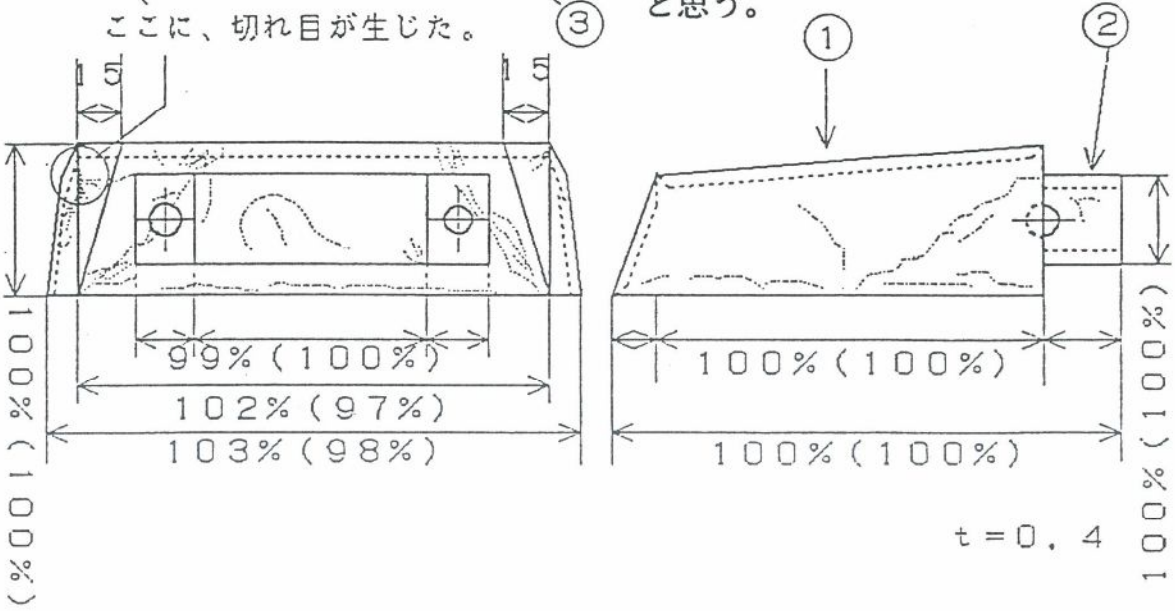
③

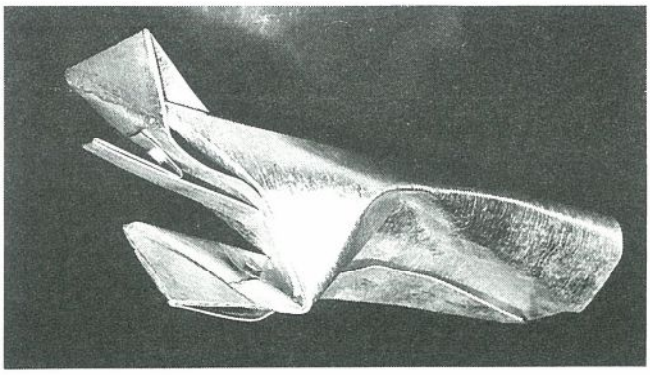
$$\text{完成率} = \frac{\text{仕上がり寸法}}{\text{製図寸法}} * 100\ (\%)$$

$$\text{修復率} = \frac{\text{修復後の寸法}}{\text{仕上がり寸法}} * 100\ (\%)$$

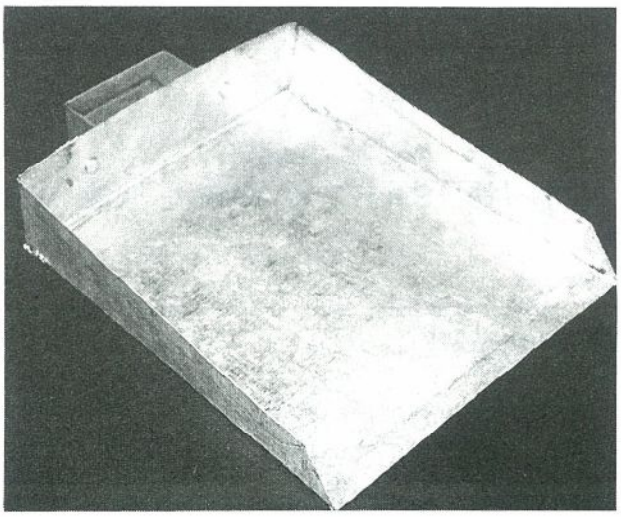
ただし、カッコ内が修復率

細い点線は壊したときにできたスジであり、修復時にもとれなかったものである。また、２ケ所に切れ目が生じてしまった。これらを除けば、ほぼ完璧に修復できたと思う。





強制破損・変形



ちり取りの修理（復元）

９　製作題材名　平スコヤ		大学名　横浜国立大学
考案者　　所属	改良者　石川　忠治　所属	
対象学年　２	製作所要時間　（　１８０　ｍｉｎ　×　５回　）	

題材の特徴

けがき、切断、やすり作業などの仕上げ作業によって、平スコヤを製作させることにより、作業の安全と精度についての学習も行う。

教育上の意義・主旨

技術科の基礎である自分の手を返して学ぶこと、及び、基準物と対比させなかせら、精度の高い仕上げを行う。更に、人間の手の持つ優れた能力について知覚させる。

指導される加工法の種類

トースカンによるけがき、弓のこによる切断、平やすりによるて仕上げ、ボール盤による穴あけ、ペーパー仕上げ、作品の精度検査

使用機械・工具

けがき用具一式、直角定規、ノギス、マイクロメータ、２００・３００㎜平・中目やすり、２００㎜平・細目やすり、１５０㎜6平・油目やすり、弓のこ、３キリ、５キリ、ペーパー＃１００

使用材料（材質及び形状）

材　　質　ＳＫ４（平鋼材）
素材寸法　６×５７×７７㎜　－　１枚

製作上の留意点

○平やすりの正しい使い方
○仕上げ面の正しい検査
○けがきの正しい方法
○手仕上げの順序
○ポンチの正しい使い方

製作図

平スコヤ

1、材　料

材　　質　ＳＫ４（平鋼材）

素材寸法　６×５７×７７㎜

2、加工精度

外側使用面及び内側使用面の

真直度及び平行度　±0.01

長手方向と妻手方向の直角度　±0.1°

3，作業工程

1、Ａ面（基準面）の平やすり仕上げ

2、Ｂ面をＡ面に直角に平やすり仕上げ

3、Ｃ・Ｄ面の罫書き

4、穴あけ　φ3，φ5

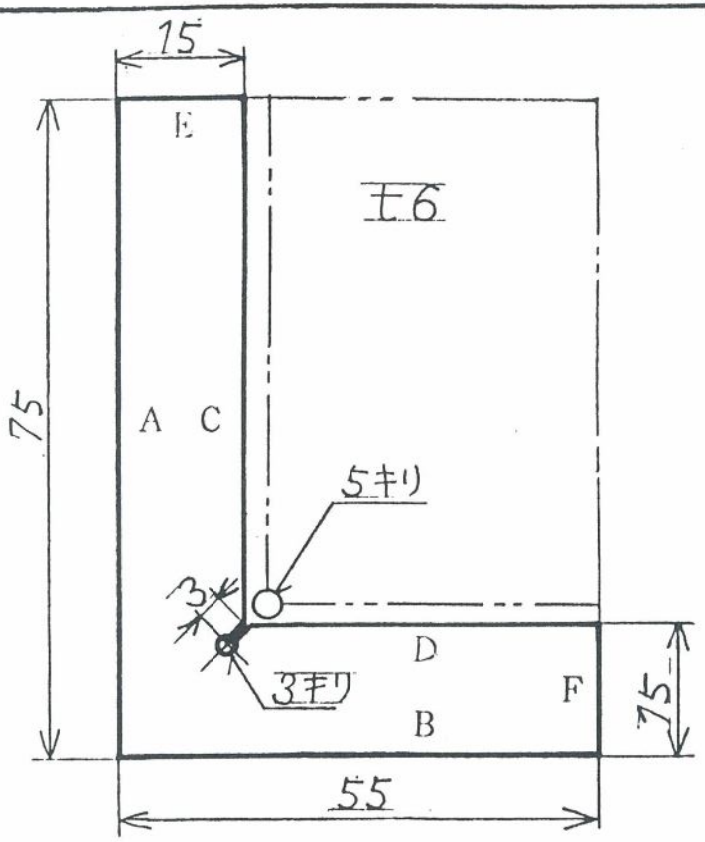
5、Ｃ・Ｄ面の仕上げしろを残した切断

6、両内側使用面の平やすり仕上げ

7、Ｅ・Ｆ両端面の罫書き、切断、平やすり仕上げ

8、イニシャルの刻印

9、防錆の油を塗る。



H5.6.7 石川忠治	1:1	平スコヤ
横国大		M01-1

１０	製作題材名　缶ペンケース	大学名　静　岡　大　学
考案者　中村　勇　　所属	改良者　　所属	
対象学年　3	製作所要時間（　９０　min×　3　回）	

題材の特徴：決して新しい題材ではなく、ごく一般的な題材ではあるが、学生が設計・製作を一貫して行える教材であり、なおかつ製作後に愛着をもって使用できる実用的な教材でもある。特に技術的には、本体と蓋は蝶番を使わず、ただかぶせるだけにしたので、本体と蓋がうまくかぶさるようにすることが難しい。

教育上の意義・主旨：学生に，金属加工（板金加工）は中学校以来の実習となるので金属加工実習では，製図・板取り・けがき・切断・折り曲げ・接合などあらゆる基礎的な学習をさせるために，使用する金工工具の使用法を伝授した後に，学生がどれだけ理解しているかを知るために，缶ペンケースの製作を取り入れた。

指導される加工法の種類：製図、けがき、切断（直線切り、曲線切り）、接合（はんだ付け、リベット付け）ひも出し、折り曲げ（縁折り、縁巻、湾曲曲げ、はぜ組）

使用機械・工具：けがき針、鉛筆、マジックペン、足踏みシャー、金切りはさみ（直刃、柳刃）、万能折り曲げ機、3本ロール機、折り台、拍子木、かけたがね、刀刃、木づち、パイプ、ひも出し機、コンロ、焼きこて、はんだ、サンドペーパー

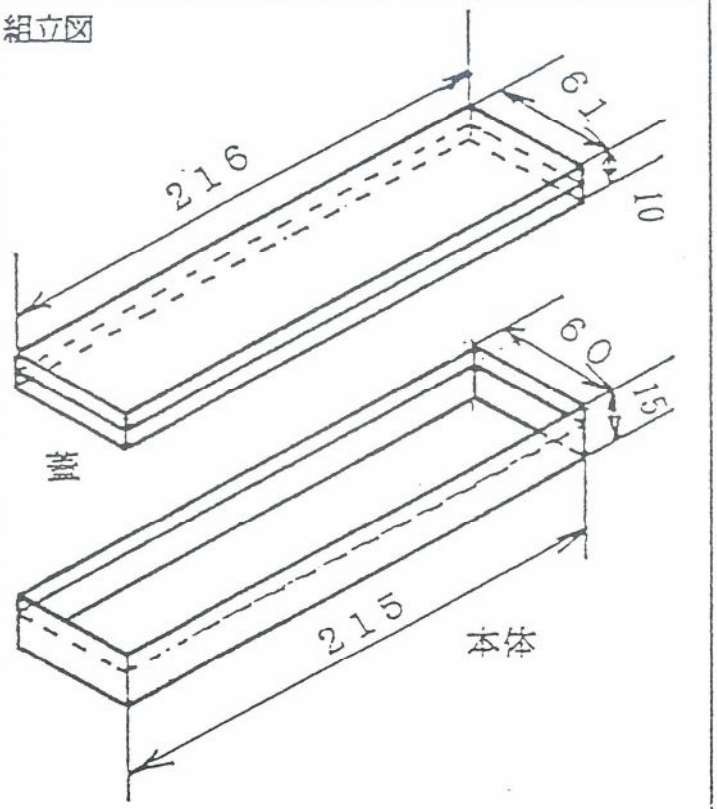
使用材料（材質及び形状）

0.27㎜×265㎜×110㎜
カラートタン板を1人2枚

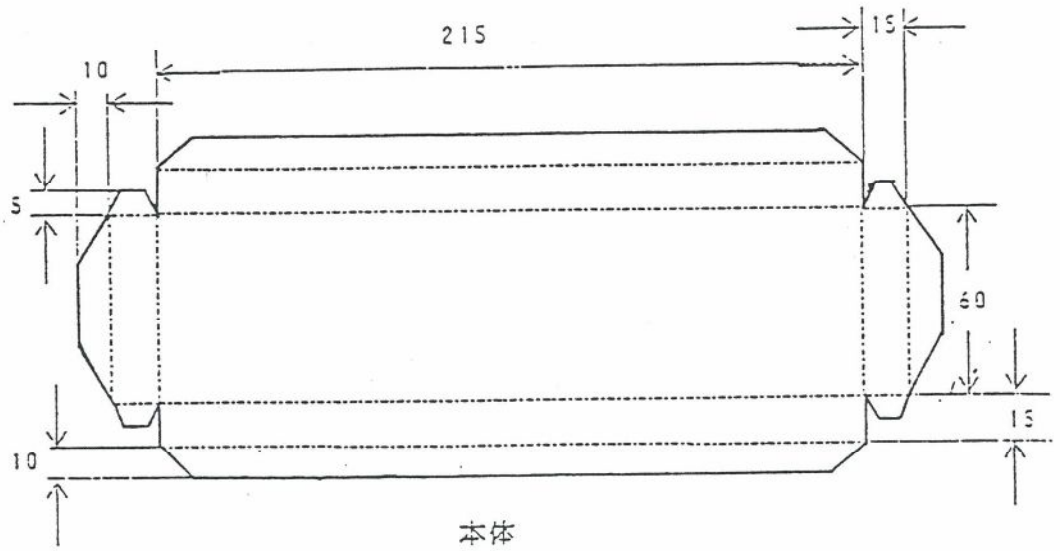
製作上の留意点

①カラートタン板であるため、けがきや折り曲げの時、表面に傷をつけないように注意する。また寸法、表裏を間違わないようにする。
②蓋・本体の縁折りは反対になるため、折り曲げに注意する。
③ カラートタン板のため、はんだ付けを特に注意させる。

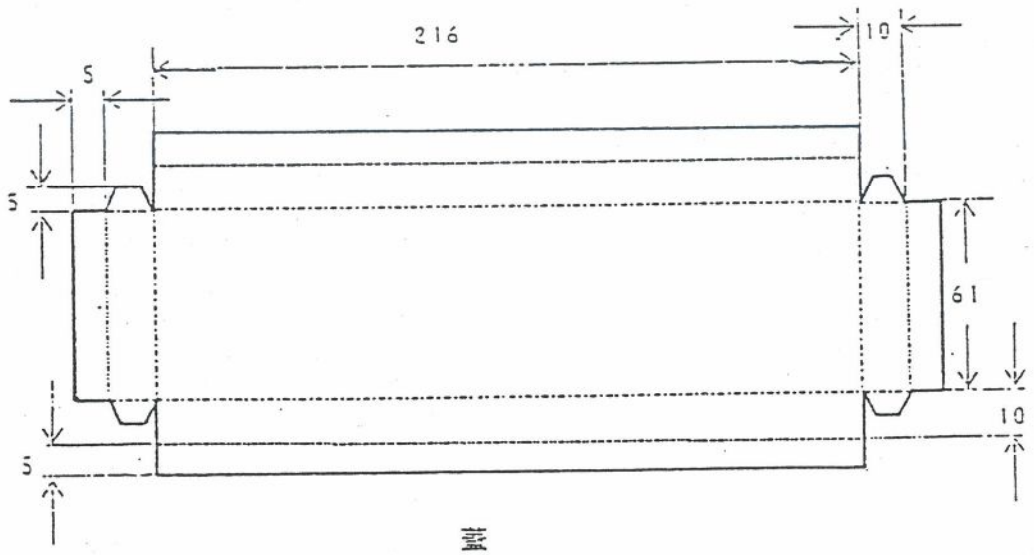
組立図



部品図（展開図）



本体



蓋

外折

内折

１１　製作題材名　鉢置き台		大学名　静岡大学
考案者　畑　俊明　所属	改良者　所属	
対象学年　3	製作所要時間（　９０　minx　８　回）	

題材の特徴：構造物を製作するとき設計計算の大切さとその概念を教える教材。まず，材料力学の知識により設計，計算，安全性を考慮し，かつ経済的な形状，材料の使用を考えさせて製作させる。

教育上の意義・主旨：技術科に於いては、ただ道具の仕組み、使用法、加工法を教授するのではなく、その製品がどれだけの荷重に耐えられるかの設計概念を材料力学的に捉え、製作させることを主張とする。
亜鉛鉄板の折り曲げだけで鉢の重みに耐えられるようになるので、鉢３個に土壌を入れた重さに耐えられるだけの棚板の縁折りの高さを、材料力学を用いて計算させ、鉢置き台を製作させる。（高さの効果）

指導される加工法の種類
　けがき、切断、折り曲げ、接合、切削、塗装、縁折り、
はんだ付け、リベット締め

使用機械、工具：けがき針、金切りばさみ（直刃）、刀刃、拍子木、木づち、かけたがね、４㎜番線、焼きこて、リベッター、ボール盤、６㎜ダイス、３㎜×４㎜リベット（アルミ）

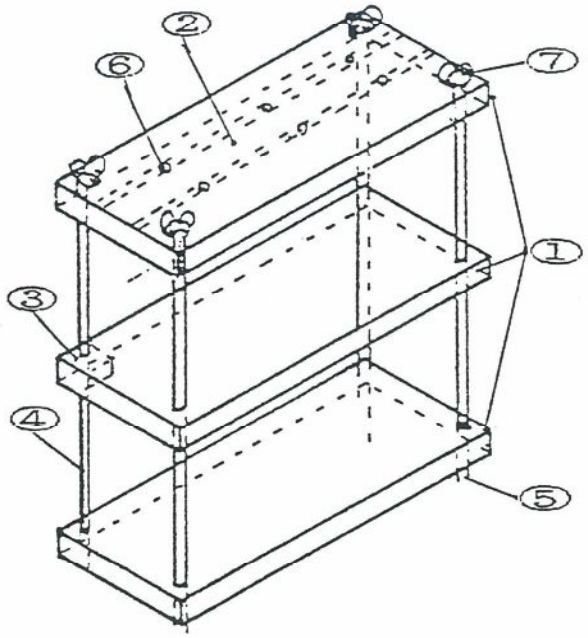
使用材料（材質及び形状）

①亜鉛鉄板	300×600＝3枚	⑦蝶ネジ	6＝4個
②亜鉛鉄板	300×525＝3枚	ナット	6＝4個
③亜鉛鉄板	40×100＝12枚		
④アルミ パイプ	外径 15×250＝8本 内径 9		
⑤丸棒	φ6×527＝4本		
⑥リベット	φ3×　4＝18個		

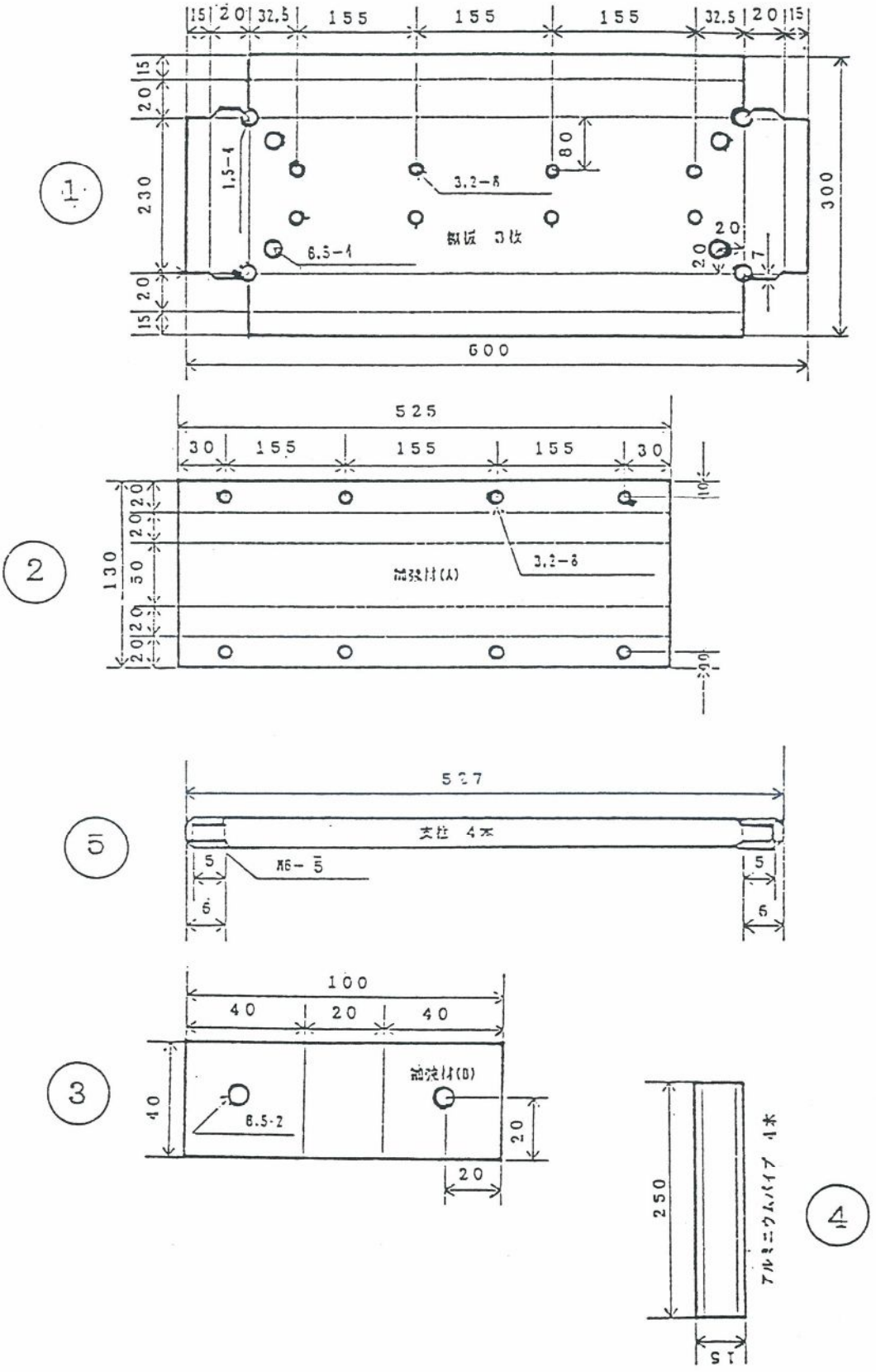
製作上の留意点

①材料力学
②折り曲げ
③接合（焼きこてを使用するのでこて先の温度調整）
④タップの切り方

組立図



部品図（展開図）


①
15 20 32.5 155 155 155 32.5 20 15
600
300
230
80
3.2−8
6.5−1
1.5−1
20
7
②
525
30 155 155 155 30
130
3.2−8
③
527
5
6
M6−5
④
100
40 20 40
40
20
6.5-2
250
15

１　２　製作題材名　水差し（空き缶利用）		大学名　福井大学
考案者　奥野信一　所属　付属中学校	改良者　牧野亮哉　所属	
対象学年　1	製作所要時間　（　90　min　×　3回　）	

題材の特徴

簡単な製作品ではあるが、加工法の種類は多岐にわたっているので、学生にとっては製作意欲をそそられる題材である。

教育上の意義・主旨

廃品としての空き缶を利用して、身近に利用できる製品を製作することは、リサイクルの教育としても意義がある。

指導される加工法の種類

切断加工（金切りばさみ，弓のこ），穴あけ加工（ボール盤），曲げ加工（パイプ曲げ），雄ねじ立て，ルベット接合，はんだ付け，やすりがけ，塗装

使用機械・工具

金切りばさみ（直刃，まがり刃），弓のこ，ボール盤，パイプ曲げ治具，パイプ固定治具，ダイス，ハンドリベッター，はんだごて，やすり

使用材料（材質及び形状）

空き缶（アルミ缶を除く），　銅パイプ材（外径 8mm×肉厚 1mm），
銅板（10mm×150mm，厚さ1mm），　塩化ビニールパイプ（外径 10mm×肉厚 1mm，内径8mm），
亜鉛鉄板（厚さ 0.3mm），　ナット，　リベット，　はんだ，
ウォッシュプライマー（塗装下地剤），カラーラッカー

製作上の留意点

・銅パイプを空き缶の穴に挿入して、空き缶の外側と内側から半分に切断したナットで固定するようにしている。
・場合によってはここから水漏れすることがあるが、その場合は接着剤などで水漏れを防ぐようにしなければならない。
・ナットを半分に切断して用いる理由は、ナットが薄いほど水を注ぐ時に缶の底部に水が残らないからである。

製作図

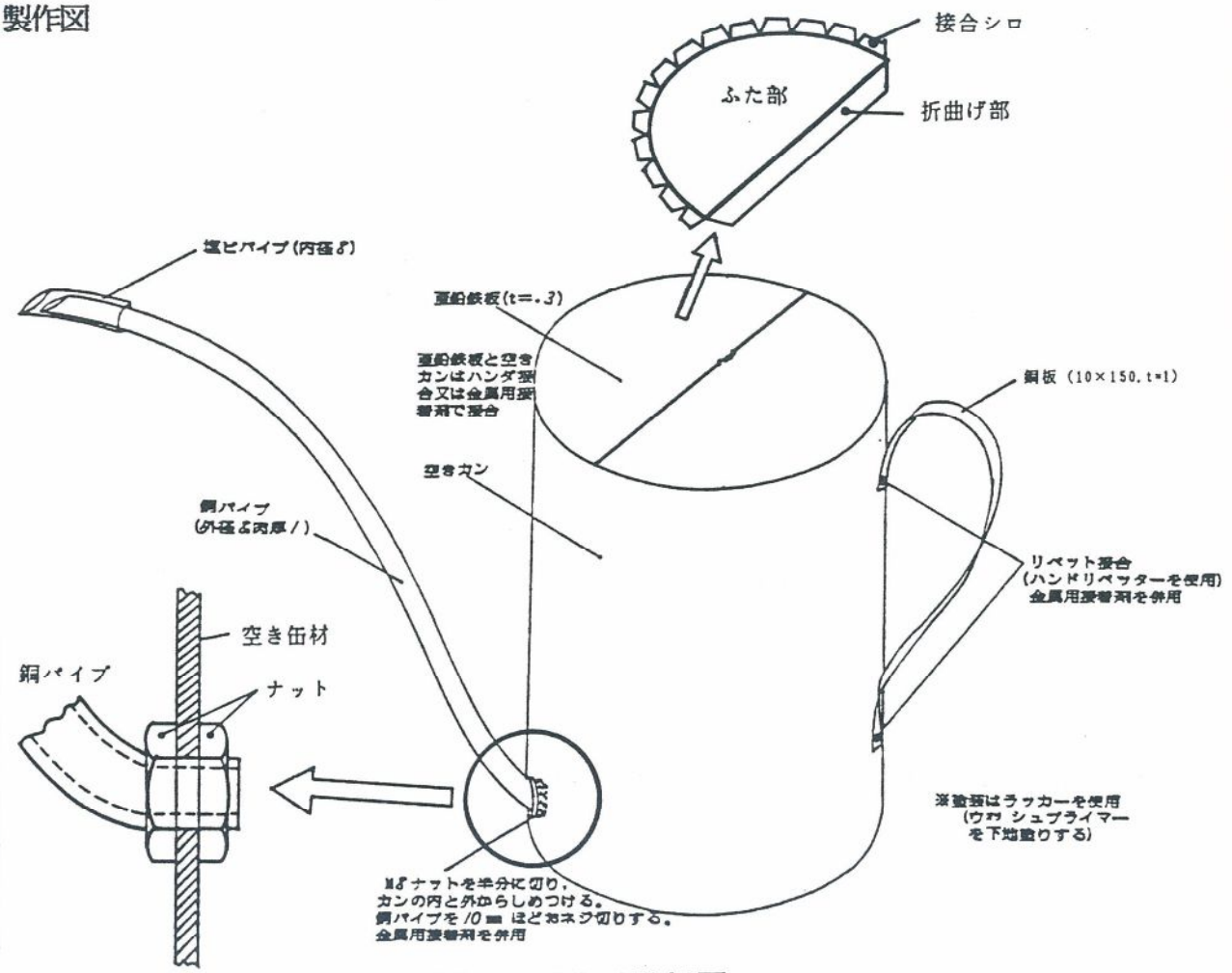


図1　製作品構想図

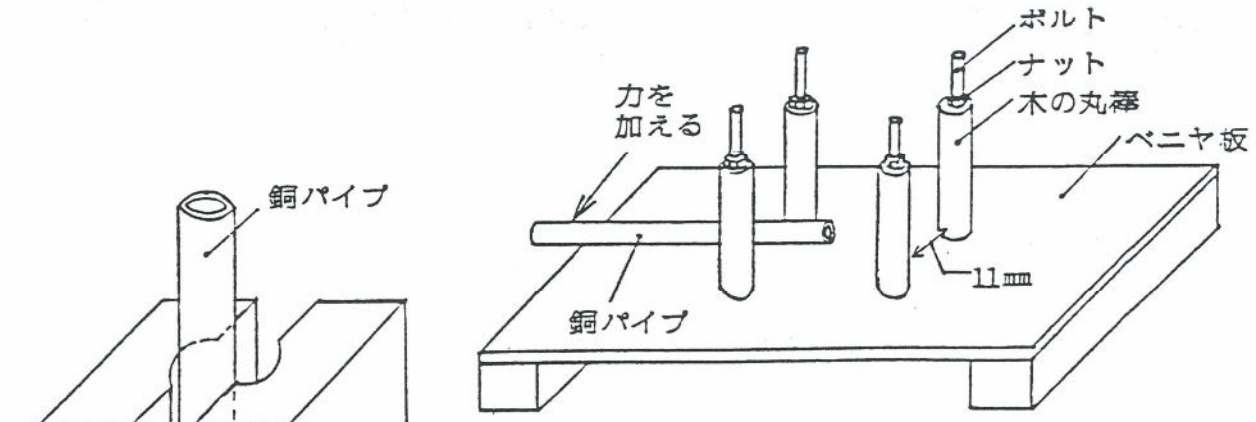


図2　銅パイプ曲げ用治具

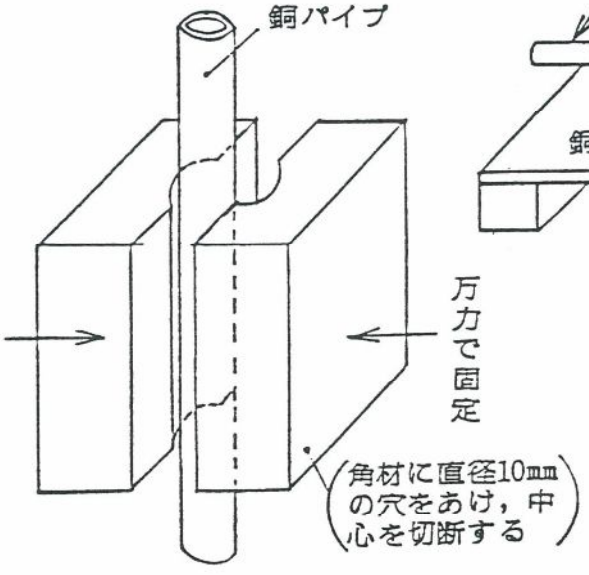


図3　銅パイプ固定用治具

１　３ 製作題材名　サイコロ		大学名　福井大学
考案者　牧野亮哉　　所属	改良者　　所属	
対象学年　　1	製作所要時間（　９０　ｍｉｎ　×　４回　）	

題材の特徴

やすり、タップ・ダイス等の手工具による立方体製作を、サイコロ作りで行う。サイコロの各面の目数の加工は、象眼およびねじ立てによって行う。

教育上の意義・主旨

金属加工の基本作業の一つである“やすりがけ”を行わせ、平面度および直角度を考慮した加工の難しさを体験させる。ねじ立て作業とともに、“ねじ”に関する基礎知識、また象眼作業とともに、“はめあい”に関する基礎知識についても学習させる。

指導される加工法の種類

切断，やすりがけ，穴あけ，ねじ立て，象眼，研磨

使用機械・工具

弓のこ（または、帯のこ盤），やすり（鉄工やすりおよび組やすり），ボール盤，ドリル，タップ，サンドペーパー，スコヤ（仕上げ面の平面度・直角度の検査用）

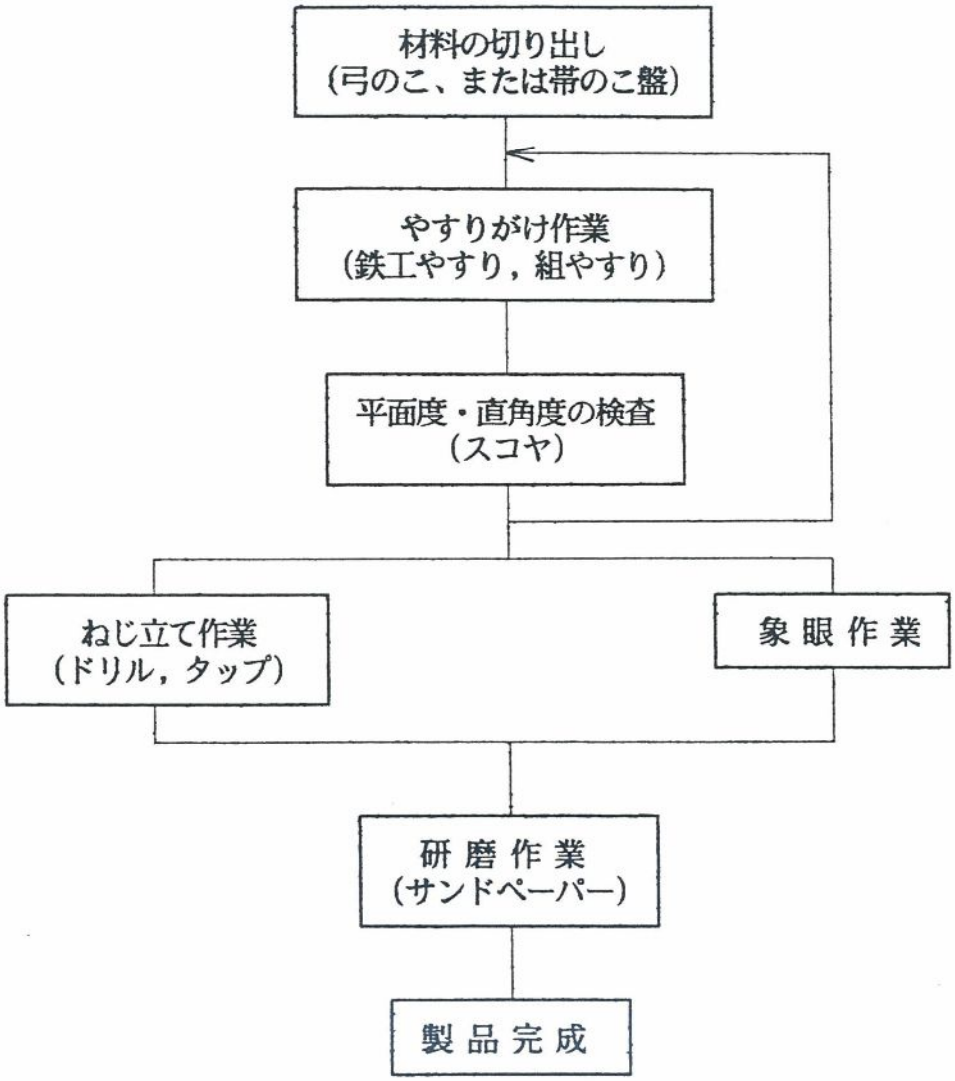
使用材料（材質及び形状）

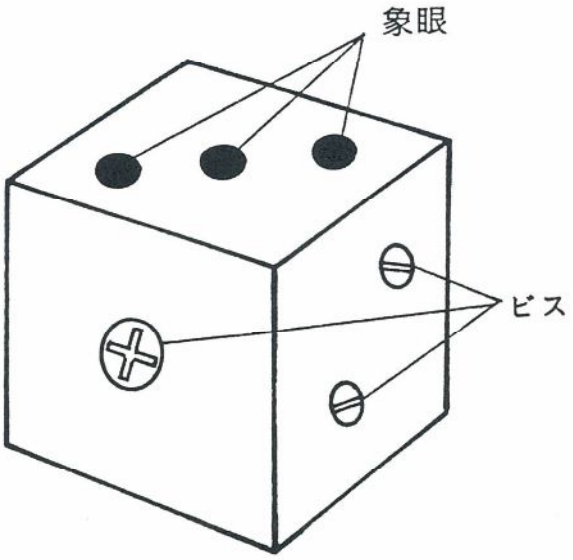
アルミ材（約25㎜×25㎜×25㎜）・・・サイコロ本体用
ビス（Ｍ３～Ｍ５）・・・目数付け用
黄銅線（φ３）・・・・・象眼による目数付け用

製作上の留意点

・やすりがけ作業の基本（持ち方，姿勢等）について指導することが大切である。
・正立方体にするためには、各面が直角になるように留意して製作しなければならない。

製作図


材料の切り出し
(弓のこ、または帯のこ盤)
やすりがけ作業
(鉄工やすり，組やすり)
平面度・直角度の検査
(スコヤ)
ねじ立て作業
(ドリル，タップ)
象眼作業
研磨作業
(サンドペーパー)
製品完成


象眼
ビス

1 4 製作題材名　灰　皿（板金加工）		大学名　福 井 大 学
考案者　　所属	改良者　牧 野　亮 哉　所属	
対象学年　　2	製作所要時間（　90　min　×　2 回　）	

題材の特徴

塑性加工の一つである手工板金の絞り加工には，①加工する金属板を内側からたたいて成形する“打出し”と，②外側からたたき縮める“絞込み”がある。これらは比較的簡単な手工具と設備で行うことが出来るので，プレス機械やせん断機械を用いる機械板金加工に比べて製作が容易である。

教育上の意義・主旨

塑性変形量が大きい製品を板金製作する場合は，製品完成までに加工硬化を除去するために，加工過程で何度かの焼なまし（焼鈍）を行わなければならないが，打出し加工で灰皿を作る場合は，塑性変形量が比較的少ないので，そのような熱処理の必要はなく比較的簡易に行えるので，手作業による加工題材として適している。

指導される加工法の種類

手工板金加工法（打出し加工），けがき，切断

使用機械・工具

定盤，金切りはさみ（直刃）またはせん断機，ハンマー類（いもハンマー，木ハンマー），やすり類，スケール，けがき針，けがきコンパス，曲げ加工用ポンチ・ダイ（または丸棒鋼材・万力）

使用材料（材質及び形状）

金属板（軟鋼，銅または黄銅），寸法：約100㎜×100㎜，厚み1～2㎜

製作上の留意点

長時間ハンマー打ち作業を行っても疲れない打ち方の指導に留意。くぼませる部分の縁線に沿っては，平面部分との変形がなだらかにならないように，特に丁寧に細かく打出すことに留意させる。作業の要点は，図2に示すように定盤と金属板（加工物）の隙間が約1㎜のところを打つことおよび図2に示すように，打出し過程で生じた変形を，加工物を裏返して底部とつば部を木ハンマーで叩いて，常に平坦にするように心がけること。

タバコを置く溝を作るには、図4のようにポンチとダイを用いて（ダイの代わりに万力を適当に開き、ポンチの代わりに適当な径の丸棒鋼材を用いてもよい）曲げ加工する。

製作図

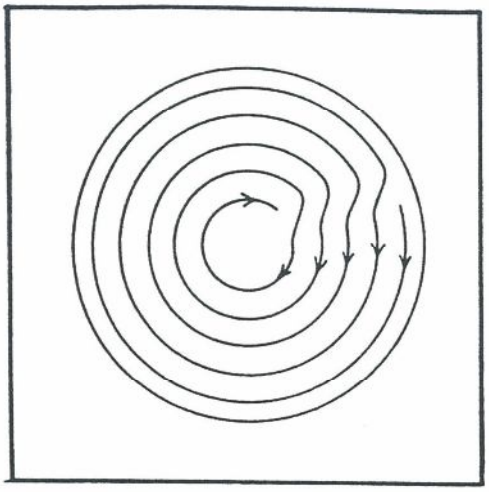


図1　打出し経路

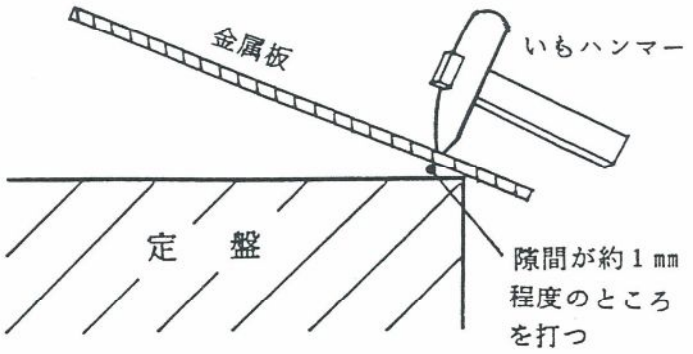


図2　打出しポイント

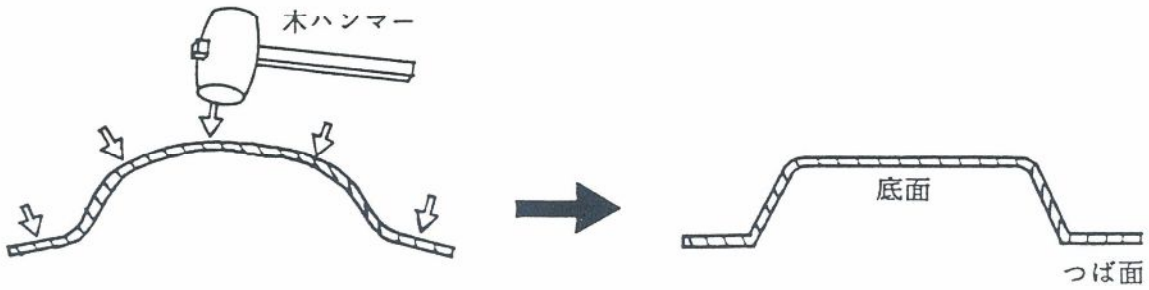


図3　つば部と底部の平坦化

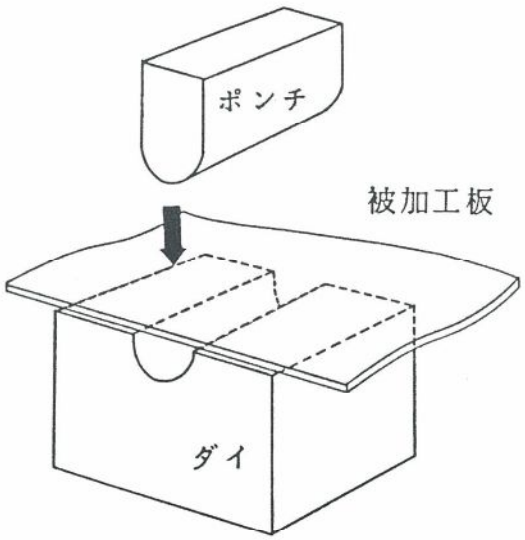


図4　タバコを置く溝の加工

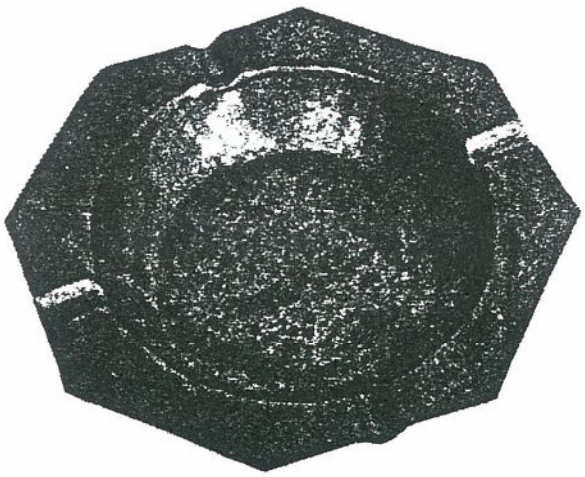


図5　製作品の完成写真

１５ 製作題材名 やじろべえ		大学名 福井大学
考案者 所属	改良者 牧野亮哉 所属	
対象学年 2	製作所要時間（ 90 min × 2回 ）	

題材の特徴

はんだ付けまたは金属ろう付け実習として、“やじろべえ”を製作する。金属の球（頭部およびバランサー用）に棒材を付けるところは、ねじ加工によって行わせてもよい。

教育上の意義・主旨

一見、簡単そうに見える“やじろべえ”でも、重心の決め方（バランサー用の球の位置）によっては倒れてしまい、立ち上がらないものになってしまうので、力のモーメントのつりあいについて学ぶことが必要であり、物理学との連携にも留意することが大切である。

指導される加工法の種類

切断，穴あけ，曲げ加工，接合（はんだ付け，金属ろう付けまたは、ねじ止め），ねじ立て

使用機械・工具

ペンチ（または、弓のこ），やすり，はんだおよびはんだごて（または金属ろうおよび酸素・アセチレン溶接機，あるいはボール盤・ドリルとタップ・ダイス），金属球用穴あけ治具，線材用曲げ治具

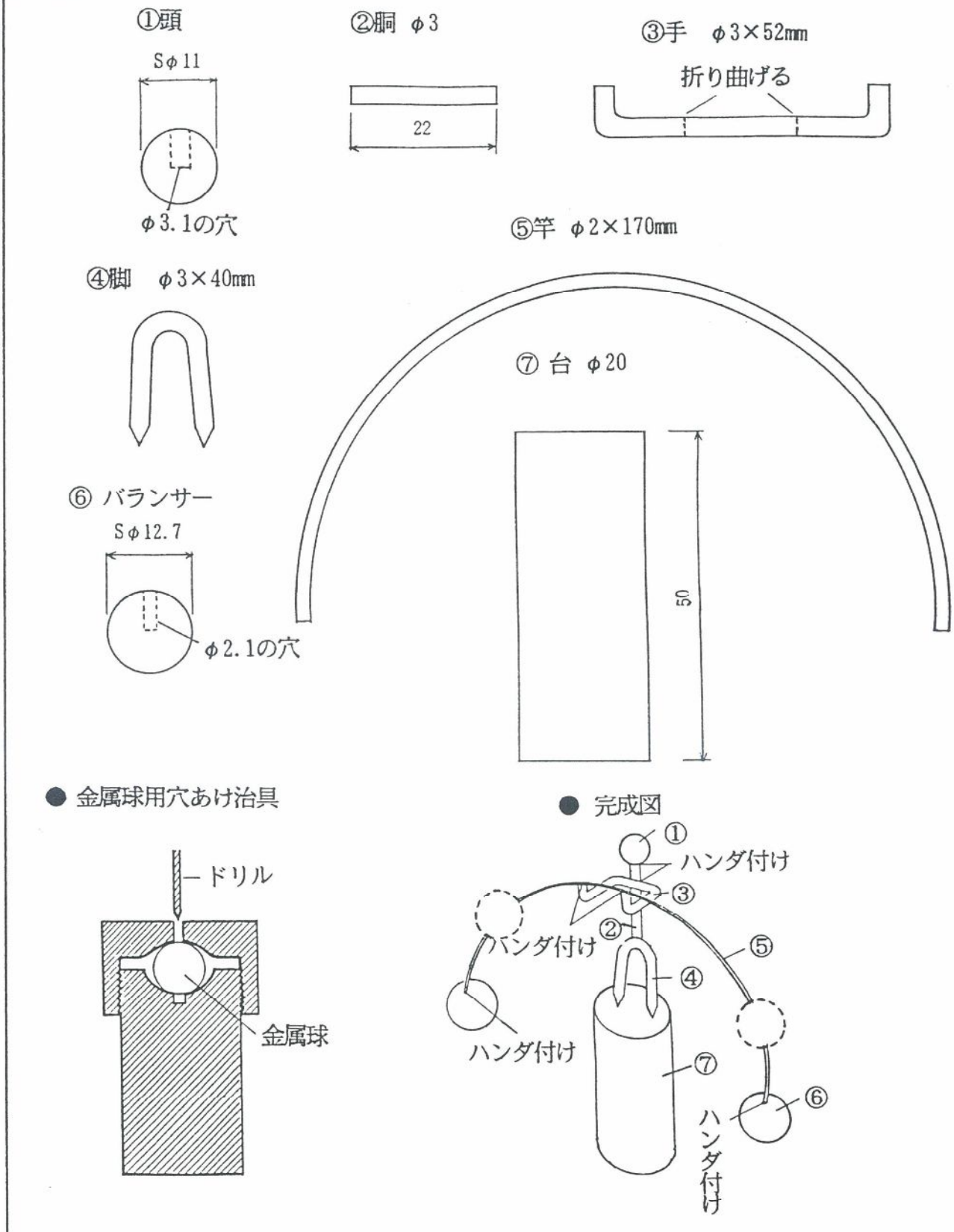
使用材料（材質及び形状）

黄銅球（φ11）１個 ・・・・頭用
〃 （φ13）２個 ・・・・バランサー用
黄銅棒（φ２×約200）・・・竿用
〃 （φ３×120）・・・・胴，手，足用
〃 （φ20×50） ・・・・やじろべえを載せる台用

製作上の留意点

・“やじろべえ”が手に持つ竿を長めにして、バランサー用の球の位置をできるだけ低くして、全体の重心位置が“やじろべえ”の脚（支点）位置よりも低くすることが製作上のポイントである。
・脚は１本にしてもよい。
・竿の曲げ加工は、円柱形のものに押し当てて滑らかに曲げ、左右対称になるように留意する。
・黄銅球に黄銅棒をはんだ付け（または、ろう付け）する時には、黄銅球の保持に旋盤用の三つ爪チャック等を利用するなどの工夫を要する。

製作図



竿の中間にバランサー用の球を２個追加して貫通させ、この２個の球を移動させることによって重心の位置を変えれば、“やじろべー”の揺れ動く周期を変えることができるので、物理学の重心位置と周期の関係を教える教材としても利用できる。

１　６ 製作題材名　自由製作品（針金利用）		大学名　奈良教育大学
考案者　山口　礼郎　　所属	改良者　　所属	
対象学年　　２，３	製作所要時間　（　　ｍｉｎ　×　　回　）	

題材の特徴
　比較的手軽に短時間で出来るため、宿題または時間中の機械空き、待ち時間等で作らせる。

教育上の意義・主旨
　金属工作への理解を深める。

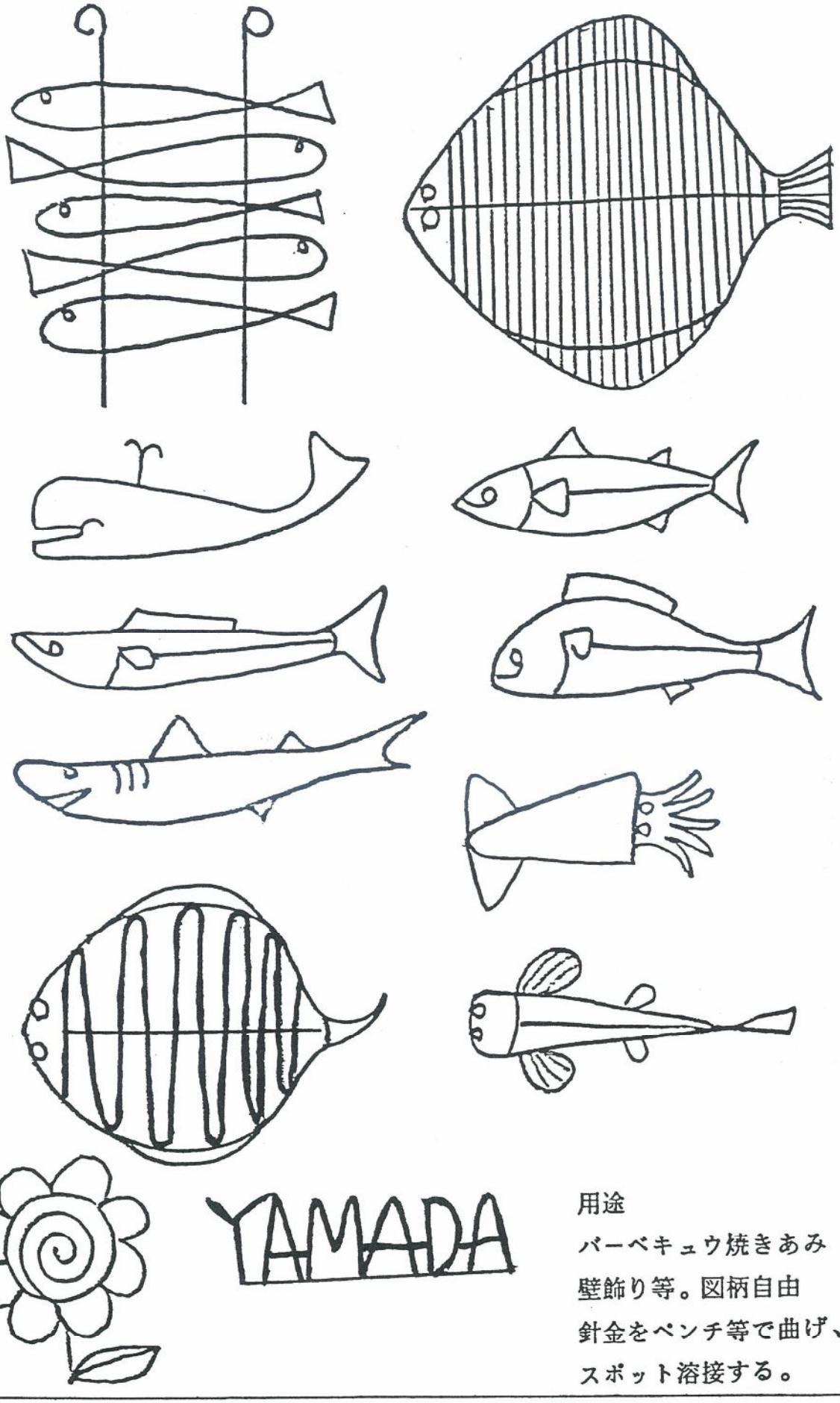
指導される加工法の種類
　スポット溶接機の操作法

使用機械・工具
　スポット溶接機（１００Ｖ用と２００Ｖ用）

使用材料（材質及び形状）
　焼き鈍し鉄線　φ３、φ４、φ５
　ステンレス　　φ３

製作上の留意点
　スポットの電流、時間の調整

製作図



用途
バーベキュウ焼きあみ
壁飾り等。図柄自由
針金をペンチ等で曲げ、
スポット溶接する。

１　７　製作題材名　自由製作品（打ち出し・象眼）	大学名　奈良教育大学
考案者　山口　礼郎　　所属	改良者　　所属
対象学年　　２	製作所要時間　（　　ｍｉｎ　×　　回　）

題材の特徴
　比較的手軽に短時間で出来るため、宿題または時間中の機械空き、待ち時間等で作らせる。

教育上の意義・主旨
　金属工作への理解を深める。

指導される加工法の種類
　槌起（打ち出し）　　打ち出し象眼
　押し出し
　彫金　　焼き入れ

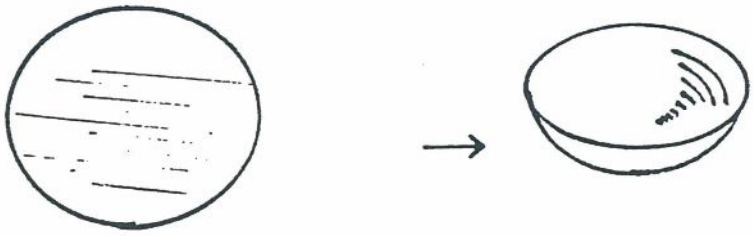
使用機械・工具
　金床、打ち出し槌、都市ガスバーナ
　芋槌
　砥石

使用材料（材質及び形状）
　製作例１　銅版t1
　製作例２　アルミニウム板t1.5、φ0.5～0.8銅または黄銅線
　製作例３　コンクリート釘

製作上の留意点
　身近にある道具で製作の体験をさせ、金属工作への理解を深める。

製作図

製作例１

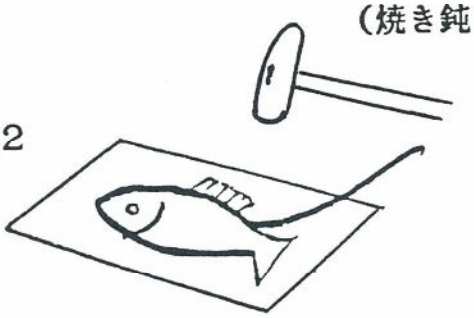


t1、φ100の銅板　　皿型にする

坊主床、打ち出し鎚使用

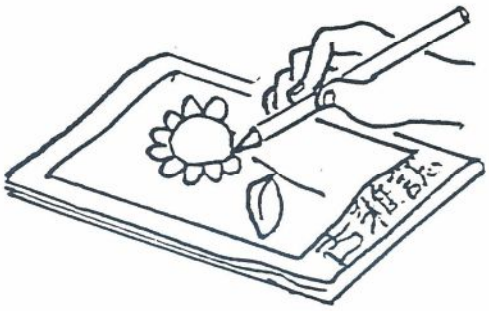
（焼き鈍し後、酸洗いしつつ打つ）

製作例２

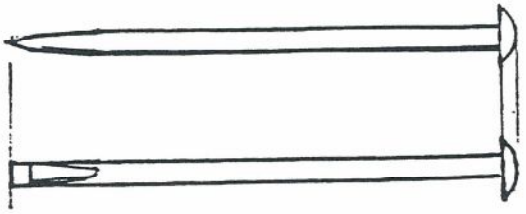


焼き鈍したt1.5アルミニウム板にφ0.5～0.8の銅または黄銅線を下描きに沿って芋鎚で打ち込む。

製作例３

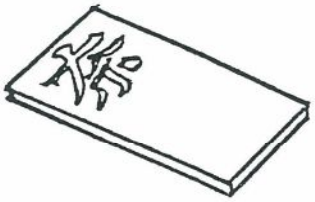


焼き鈍して酸洗いしたt0.2銅板を古雑誌等の柔らかな物の上で、下描きに沿ってボールペンで力を入れて描く。



製作例４

コンクリート釘でたがねを作り、焼き入れする。その後、研ぎ、板金に文字を彫る。



１８ 製作題材名　基礎課題製作品		大学名　奈良教育大学
考案者　山口　礼郎　　所属	改良者　　所属	
対象学年　　2	製作所要時間　（　１３５　ｍｉｎ　×　１５回　）	

題材の特徴
　初歩的な製作実習

教育上の意義・主旨
　基礎技術の修得

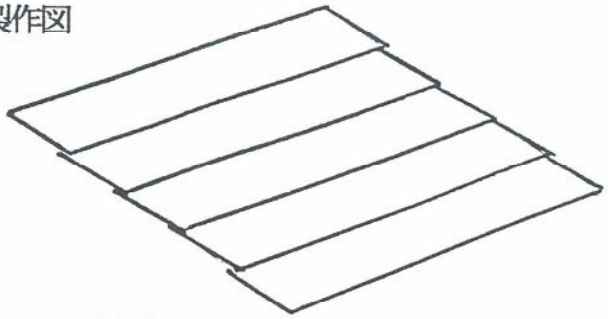
指導される加工法の種類
　機械加工
　板金加工
　棒材加工

使用機械・工具
　旋盤、ボール盤、グラインダ、ディスクサンダ
　薄板金加工工具一式、ガス・電気溶接溶断機
　やすりがけ道具一式、平たがね、リベット、リベッタ、タップビス、ラッカー

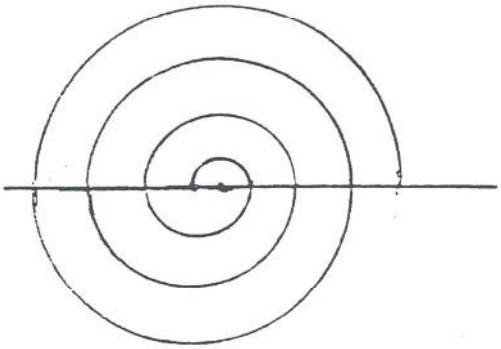
使用材料（材質及び形状）
　主に鉄材
　黄銅棒

製作上の留意点
　工具、材料の扱い方を習熟する。
　ガス、アーク加工は体験程度にとどめる。

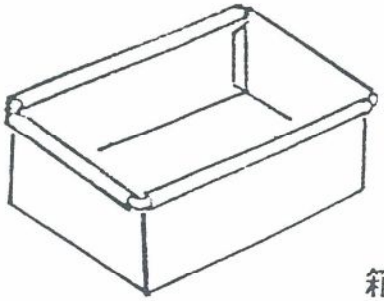
製作図



鎧付け t0.3　10×100
トタン板10枚を重ね代3
で、次々と半田付けする。

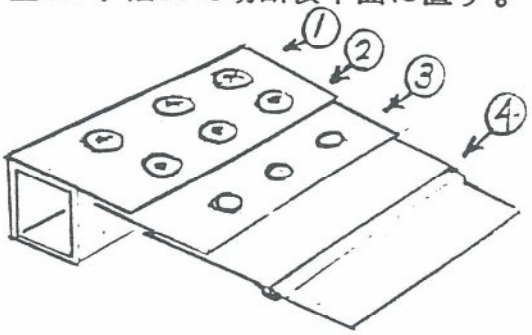


t0.3トタン板をうずまきに切断する。
径100、幅10で切断後平面に直す。



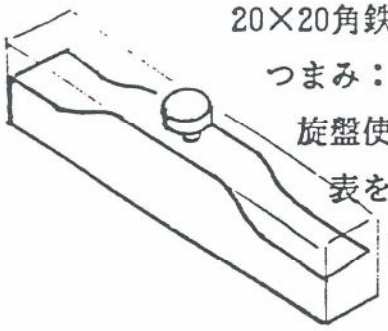
箱製作

t0.3トタン板φ2.5針金で
縁巻きをする。半田付け
水漏れ不可とする。



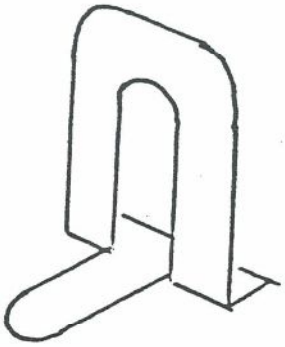
継ぎ手練習
①ハンドリベッタ
②タップビス
③リベット
④はぜ組み

文　鎮



20×20角鉄棒
つまみ：φ20黄銅
旋盤使用、ｸﾞﾗｲﾝﾀﾞ、ｻﾝﾀﾞで
表を曲面とし、鏡面仕上げ。
裏面やすりで平面仕上げ。
（定盤使用）

ブックエンド
t1.3鉄板





椅子　高さ：250程度
t1.2、13×13角型鋼管
黄銅ろう付け
座板：t9ベニヤ板

１９ 製作題材名　ビデオカセットラック		大学名　大阪教育大学
考案者　寺石　稔　　所属	改良者　　所属	
対象学年　３	製作所要時間　（　　９０ ｍｉｎ ×　３回　）	

題材の特徴

　基礎実習を済ませた学生を対象とし，中学校で実習題材として取り上げることが出来る。カラー硬質塩化ビニール板を使用し，色，形，使用目的（例えばＣＤラック，オーディオカセットラック，フロッピーディスクラック等）各自の好みに応じて，自由に設計させることが出来る。

教育上の意義・主旨

　われわれの周囲を見たとき，金属のみでできている物は少なくほとんどの物が複数の種類の材料でできている。これは，強度，機能，価格，製作の難易等により，適材適所の材料で作られていることを理解させる。

指導される加工法の種類

　切断（弓のこ，糸のこ，押し切り），やすり作業，穴あけ，ねじ切り，旋削

使用機械・工具

　弓のこ，糸のこ（金工用の刃使用），押し切り，やすり，卓上ボール盤，ハンマ，センターポンチ，ダイス，旋盤

使用材料（材質及び形状）

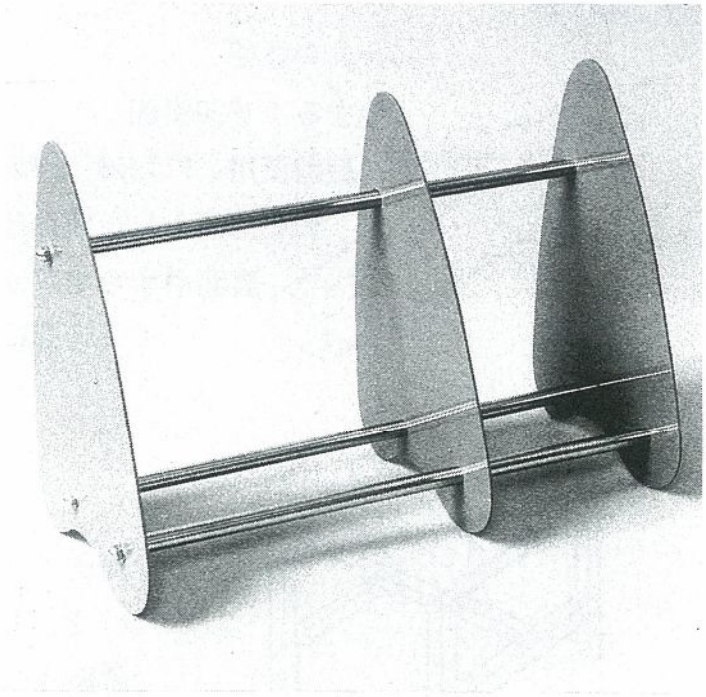
カラー硬質塩化ビニール板	
ｔ2×１４０×２１５	3枚
ステンレス鋼パイプ	
φ１０×３００	3本
黄銅線　φ４×３１２	3本
袋ナット（メッキ）　Ｍ４	6個
ワッシャ	6個

製作上の留意点

　ステンレス鋼パイプの両端は旋盤により仕上げる。

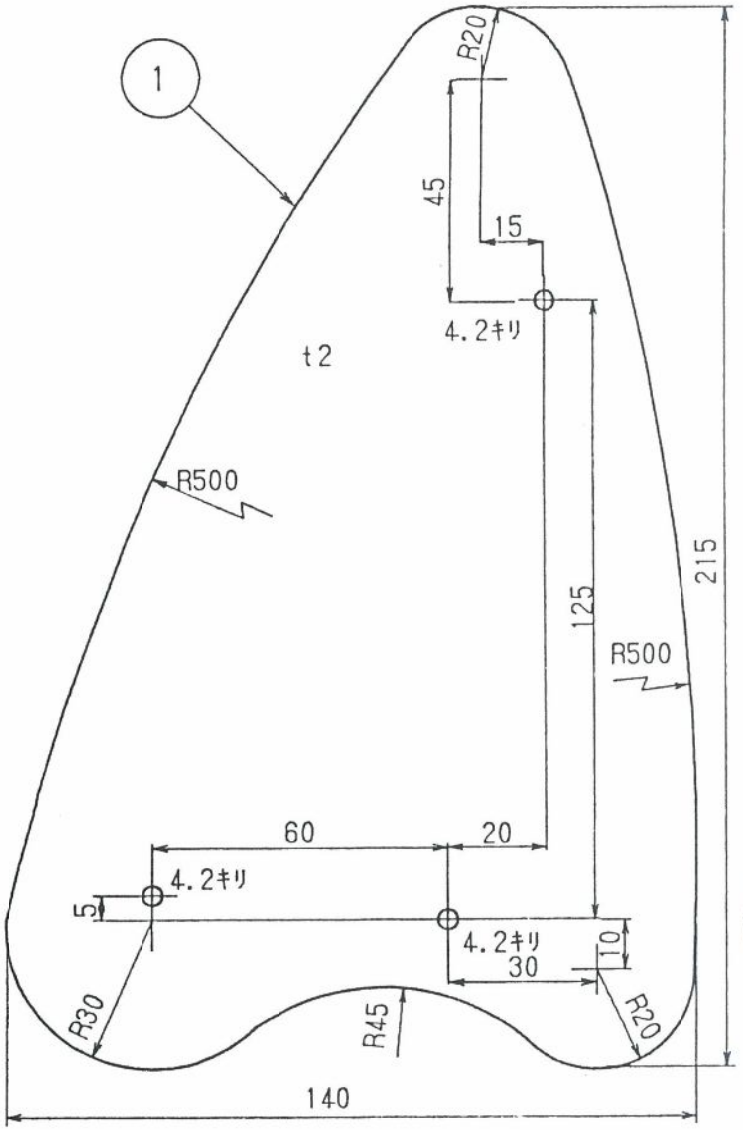
　カラー硬質塩化ビニール板は，両面の紙を剥さずに３枚重ねて３個所の穴をあけ，小ねじで固定して外形を糸のこ盤により切断する。そしてやすりで仕上げ，さらに 800番程度の耐水ペーパにより仕上げる。

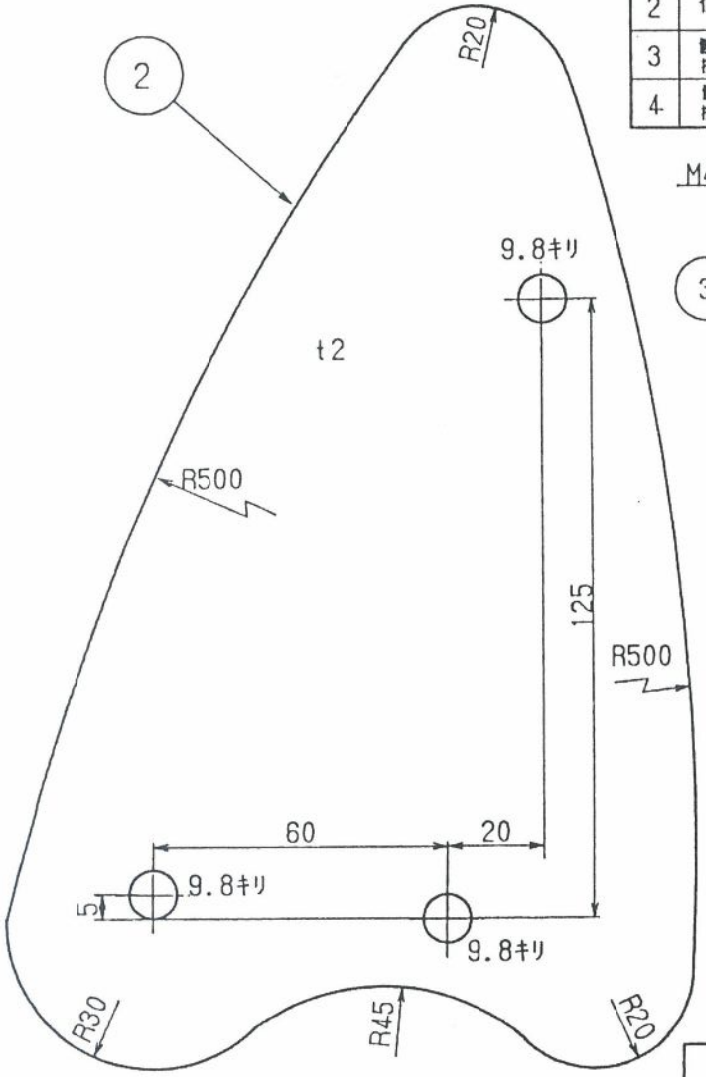
組立図

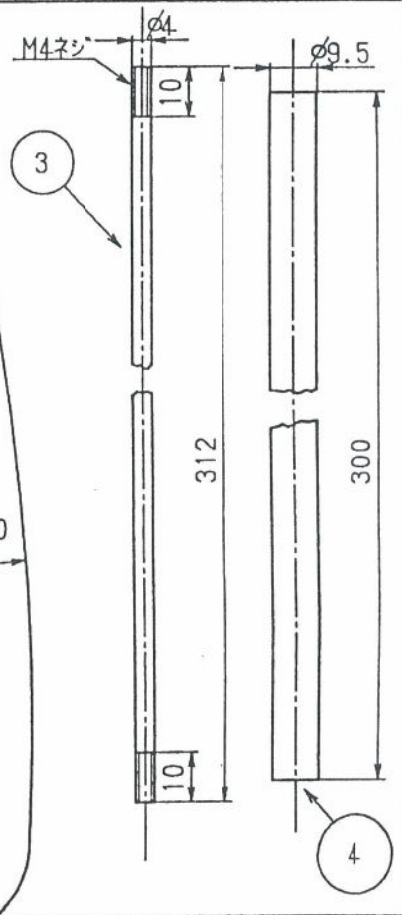


M4袋ナット，ワッシャ各6個

番号	品名	材質	個数
1	側板	硬質塩化ビニル	2
2	仕切板	硬質塩化ビニル	1
3	側板締付け用控えボルト	黄銅	3
4	側板間隔保持用控えパイプ	ステンレス鋼	3







大阪教育大学 技術教室		ビデオカセットラック
平成2年9月		

２０製作題材名　フライ返し		大学名　大阪教育大学
考案者　寺石　稔　　所属	改良者　　所属	
対象学年　3	製作所要時間　（ 90 min × 2回 ）	

題材の特徴

基礎実習を済ませた学生を対象とし，中学校で実習題材として取り上げることが出来る。ステンレス鋼板の加工およびリベット接合を取り入れ，使用目的に応じて各自が最も使いやすいと思う形状寸法に設計し製作する。

教育上の意義・主旨

作品を実際に使用し，設計の際の意図と使用中の使いやすさを比較し，改良点などを反省検討することが出来る。また，ステンレス鋼を使った理由として，錆にくいと共に熱伝導率が低いことを理解させる。また，加工の困難さも体験出来る。

指導される加工法の種類

切断（金切りばさみ，弓のこ，押し切り），やすり作業，穴あけ，リベット接合，接着

使用機械・工具

金切りばさみ，弓のこ，押し切り，やすり，卓上ボール盤，センターポンチ，ハンマ，万力，耐水ペーパー，ルータ

使用材料（材質及び形状）

ステンレス鋼板
- t0.5×70×100
- t1.5×10×200

木材（ほう，かつら，等）
- t10×20×120－2枚
- φ4×20－2本（目くぎ用）

薄平リベット　φ4×4　－2本

接着剤（金属，木材用）　少々

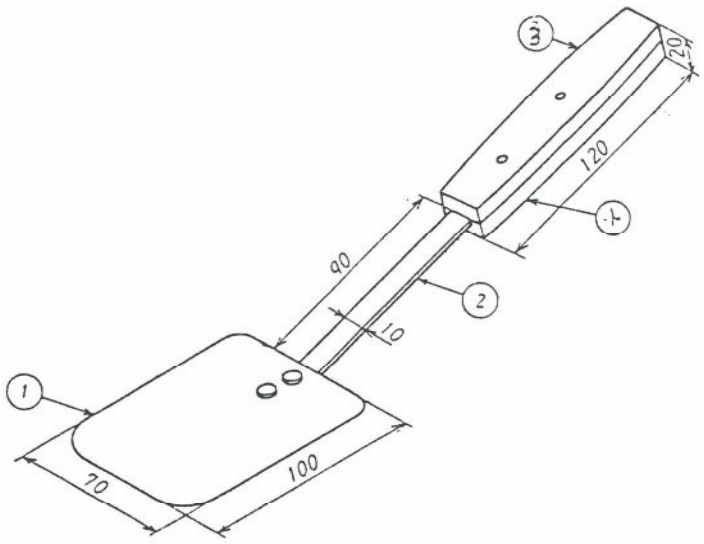
製作上の留意点

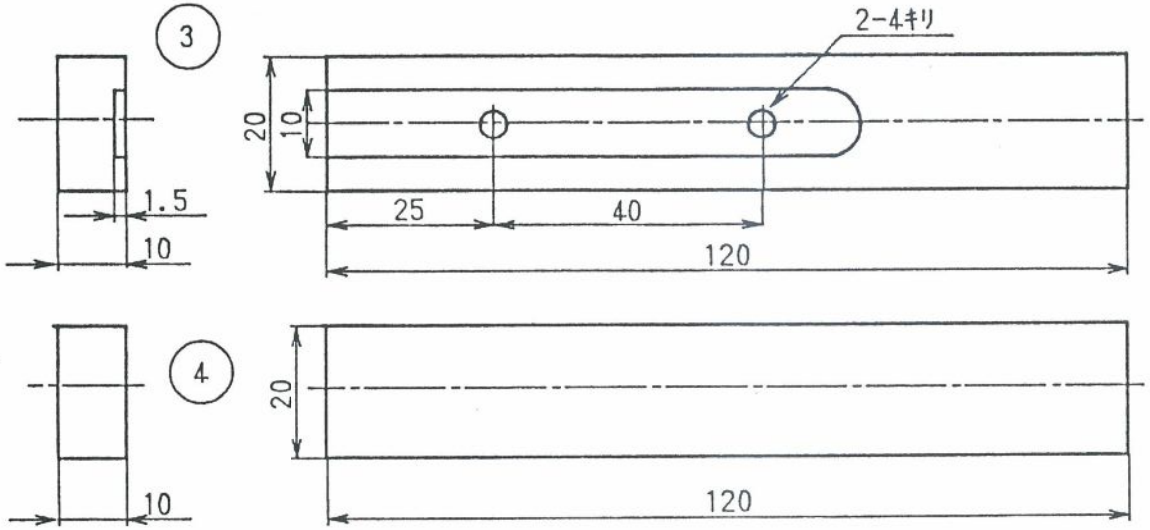
柄のステンレス鋼は，購入の時に10㎜幅に切断したものを納入してもらう。柄とにぎりおよび目くぎは，接着剤（金属，木材用）で接着する。

ドリルはステンレス鋼用のものを使用し，送りを早くして穴をあける。

また，にぎり（上）の柄の入る溝は，ルーターがない場合，φ10のルービットをボール盤に取り付けて切る。

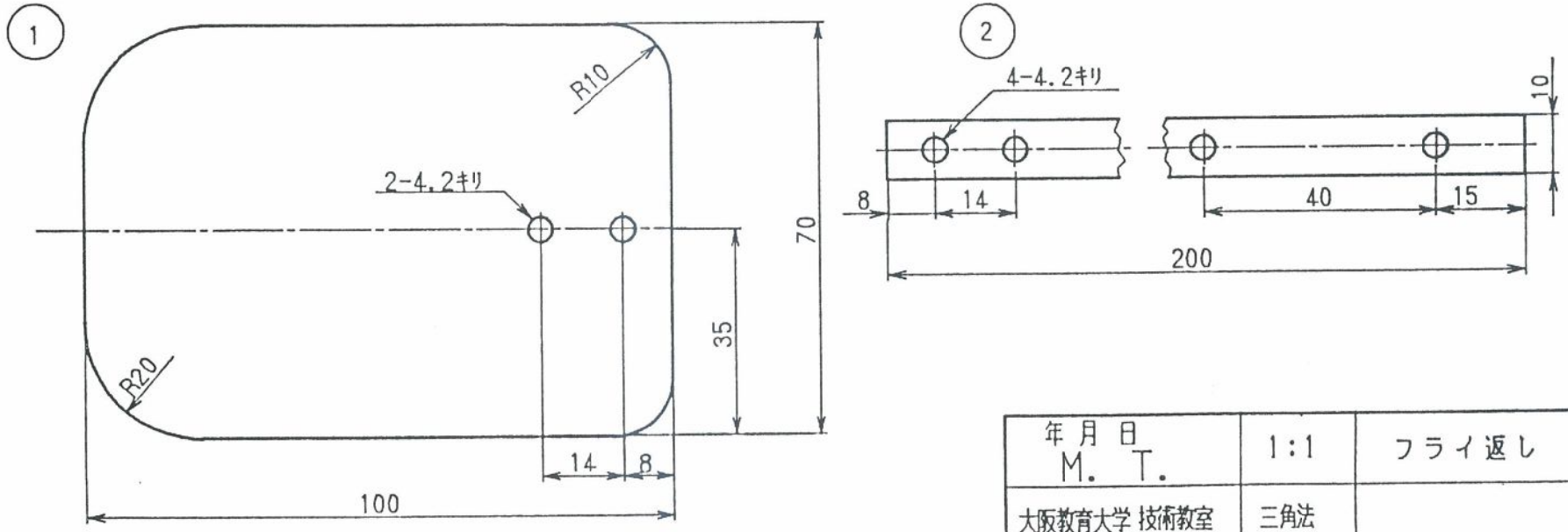
組立図





照合番号	品名	材質	数量
1	へら板	ステンレス鋼	1
2	柄	ステンレス鋼	1
3	にぎり（上）	ほう，かつら，チーク等	1
4	にぎり（下）	ほう，かつら，チーク等	1

銅薄平リベットφ4X4 2個，　目くぎφ4X20 2本



年月日 M. T.	1:1	フライ返し
大阪教育大学 技術教室	三角法	

２　１　製作題材名　スプレー缶ガス抜き器	大学名　大阪教育大学
考案者　寺石　稔　　所属	改良者　　所属
対象学年　３	製作所要時間　（　９０　ｍｉｎ　×　２回　）

題材の特徴

基礎実習を済ませた学生を対象とし，中学校で実習題材として取り上げることが出来る。アルミニウムの溝形材を主として利用した題材である。

教育上の意義・主旨

熱処理を始め，基本的な加工法を多く含んでいる。環境に優しい道具の一つとして捉え，環境問題についての授業を展開することが出来る。

指導される加工法の種類

切断（弓のこ，糸のこ または，帯のこ），やすり作業，穴あけ，ねじ切り，熱処理（焼き入れ，焼き戻し）

使用機械・工具

弓のこ，糸のこ盤（金工用のこ刃使用）または，帯のこ盤，やすり，卓上ボール盤，センターポンチ，ハンマー，ダイス，タップ，熱処理装置（ガスバーナ等）

使用材料（材質及び形状）

アルミニウム溝形材
- ［２０×２０×２－３００
- ［１５×１５×２－２５０
- ［１５×１５×２－７０

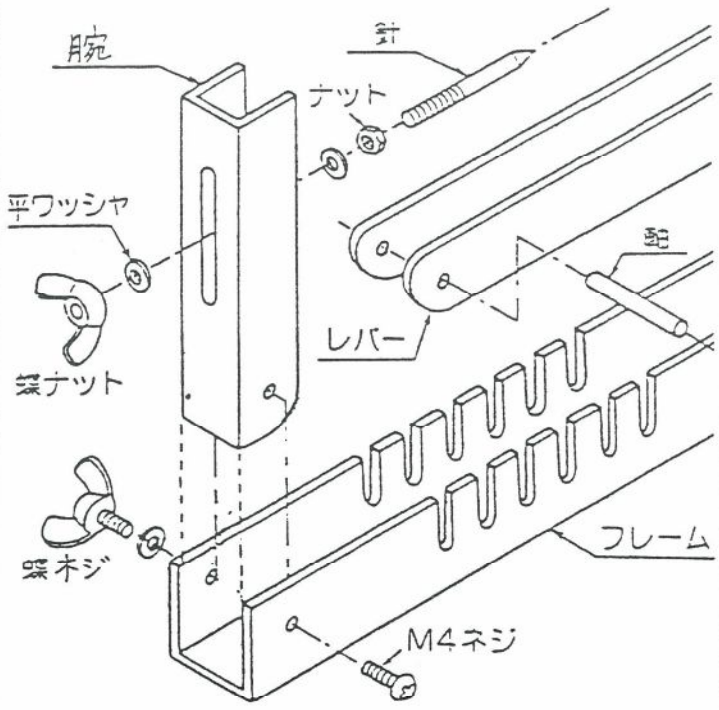
鋼線　φ４×３０，φ４×２５
M４ナット　１個，M４小ねじ　１本
M４蝶ナット　１個，M４蝶ねじ　１本
ワッシャ　３個

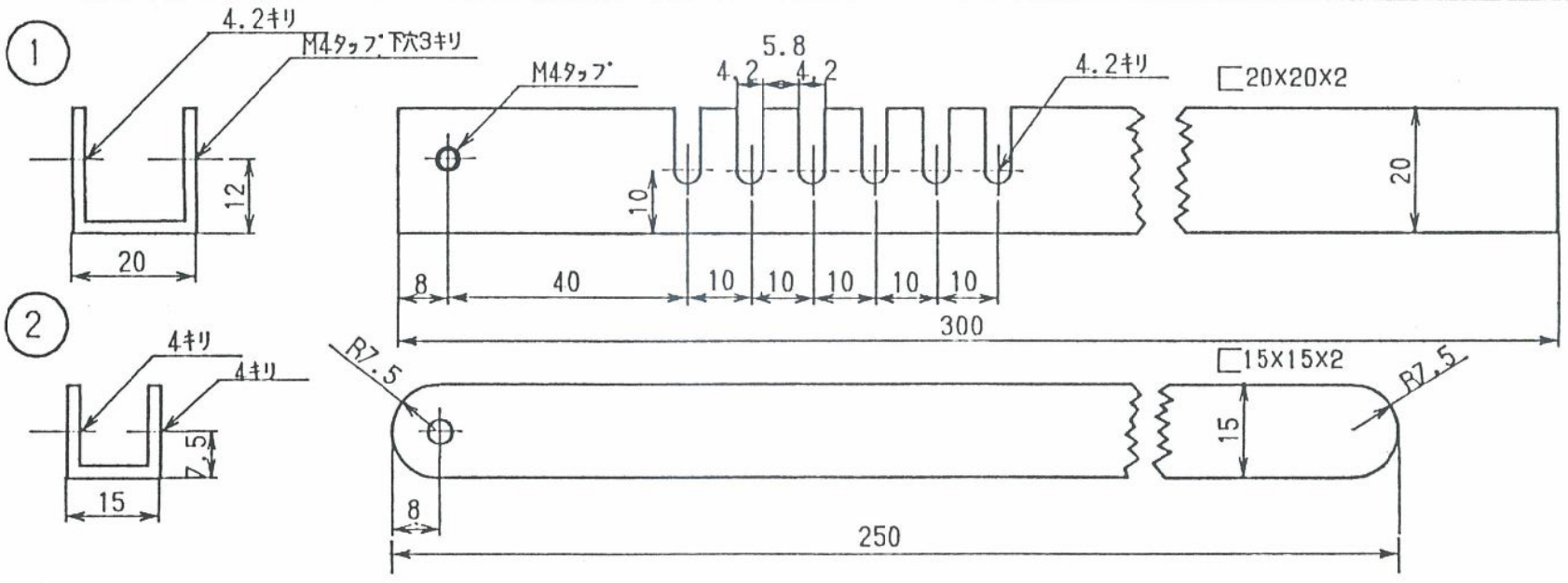
製作上の留意点

針の先端部は四角錐形状にやすりがけをするが，その時に，角度ゲージを作ってそれに合わせて万力に固定すれば，簡単に仕上げることが出来る。

また，フレームの切り込みは，帯のこ盤があれば早く仕上げることが出来るが，ない場合には，糸のこ盤に金工用のこ刃を取り付けて切断する。針固定腕の長穴も糸のこ盤であける。

組立図





M4 ナット，蝶ナット，蝶ネジ，小ネジ 各1，ワッシャ 3			
5	軸	炭素鋼 (0.45C) 線材	1
4	針	炭素鋼 (0.45C) 線材	1
3	針固定腕	アルミニウム (溝形材)	1
2	レバー	アルミニウム (溝形材)	1
1	フレーム	アルミニウム (溝形材)	1
部番	部品名	材質	個数
図名	スプレー缶ガス抜き器	縮尺	1:1
製図		日付	
大阪教育大学技術教室			

２２ 製作題材名　ポンポン船		大学名　大阪教育大学
考案者　寺石　稔　　所属	改良者　　所属	
対象学年　３	製作所要時間　（　９０ ｍｉｎ ×　２　回）	

題材の特徴

基礎実習を済ませた学生を対象とし，中学校で実習題材として取り上げることができる。厚さ0.25㎜の溶融亜鉛メッキ鋼板を用い，各自が立体的なイメージを平面に展開し，設計するとともに薄板の立体的な突き合わせ部のはんだ付けを経験することが出来る。

教育上の意義・主旨

船が航行する場合の抵抗には，水による粘性抵抗と，造波抵抗があることを知らせ，これらの抵抗を少なくするためには，どのような船体にすればよいかを検討させる。これによって，エネルギの有効利用を理解させる。

さらに，熱エネルギを運動エネルギに変換することにより，船が走ることを理解させ，変換効率を上げるためにはどのような構造がよいかを検討させる。そして，その結果を動力機械の導入とする。もし，時間があれば動力測定をする。

指導される加工法の種類

切断（金切りばさみ，弓のこ），やすり作業，穴あけ，折り曲げ，接合（はんだ），パイプ曲げ，塗装

使用機械・工具

金切りばさみ，やすり，折り台，打ち木，木槌，パイプカッター，卓上ボール盤，治具

使用材料（材質及び形状）

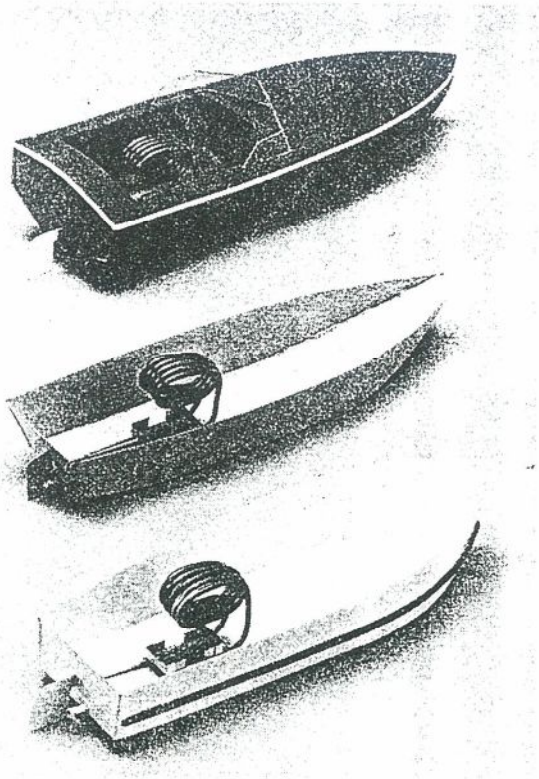
溶融亜鉛メッキ鋼板
　ｔ0.25×150×300
銅パイプ　　φ3×650
はんだ
塗料

製作上の留意点

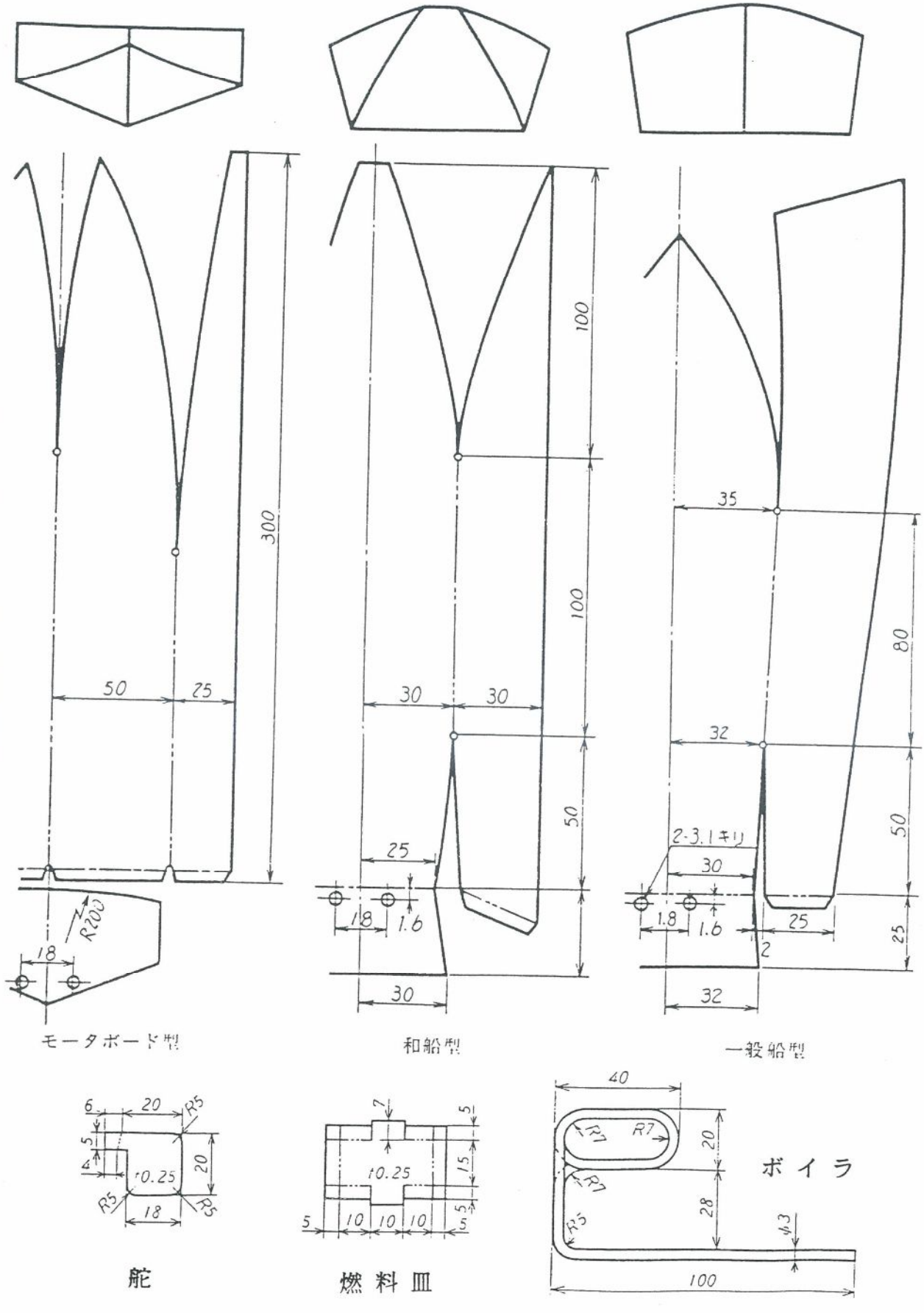
ボイラ部のなまし銅パイプを巻く場合，治具を用意すれば簡単に出来る。

はんだ接合が確実に出来るようにすること。木片で，V型に切り込んだ治具を作り，その上ではんだ接合をすると容易に出来る場合がある。

組立図



部品図（展開図）


300
50
25
R200
18
モータボート型
100
100
50
30
30
25
18
1.6
30
和船型
35
80
32
50
2-3.1キリ
30
1.8
1.6
25
2
25
32
一般船型
6
20
R5
5
4
10.25
20
R5
R5
18
舵
7
5
15
10.25
5
5
10
10
10
5
燃料皿
40
R7
R7
20
R7
28
R5
φ3
100
ボイラ

２３　製作題材名　スコヤ		大学名　広島大学
考案者　所属	改良者　間田泰弘　所属	
対象学年　1～2	製作所要時間（　90　min×　5　回）	

題材の特徴

製作後、学生が自分の実習に使用することが可能。
市販の製品に比べて精度の劣らないものにすることも可能。
複雑な形状でないので基礎的な実習に適し、小さな失敗なら修正も可能。

教育上の意義・主旨

棒材加工の基礎的な加工法が含まれている。
精度の高さが要求される加工実習をさせることができる。
板材の切断は、切断機や押し切りを使った方が容易であるが、たがね・万力・片手ハンマを使った方法を練習させたい。
この題材では、ダイスを使ったおねじ切りの実習が含まれていないので別にダイスについての指導が望まれる。
平行四辺形の板金に細い帯鋼をリベット締めした４５度の留め定規を製作させ、このスコヤとセットにすると実用的ではあるが、加工実習としての内容には乏しい。

指導される加工法の種類

けがき、金切り鋸（弓のこ）を使った切断、たがね・万力・片手ハンマを使った板金の切断
穴あけ、めねじ切り、鉄工やすりを使った切削、かしめ、表面処理

使用機械・工具

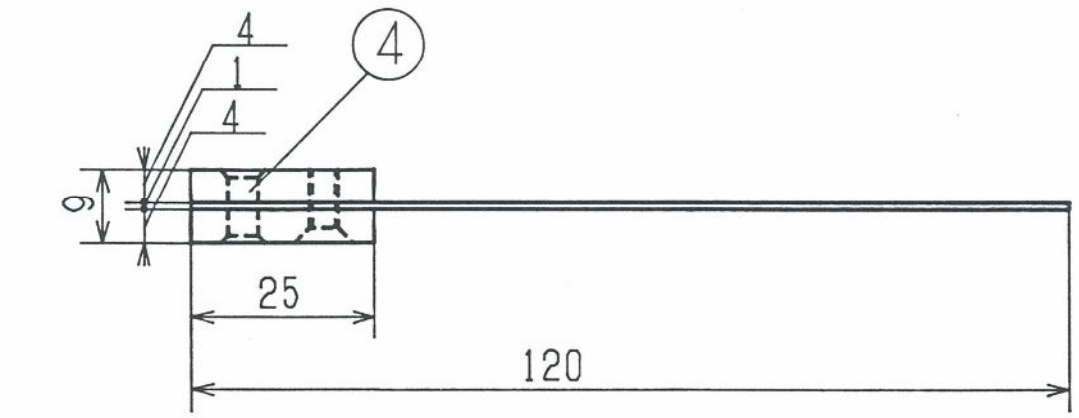
直定規、センタポンチ、スコヤ、けがき針、金切り鋸、万力、たがね、片手ハンマ、ボール盤、鉄工やすり（荒、中、細目）、タップ、金床、（その他黒染め剤、防錆剤）

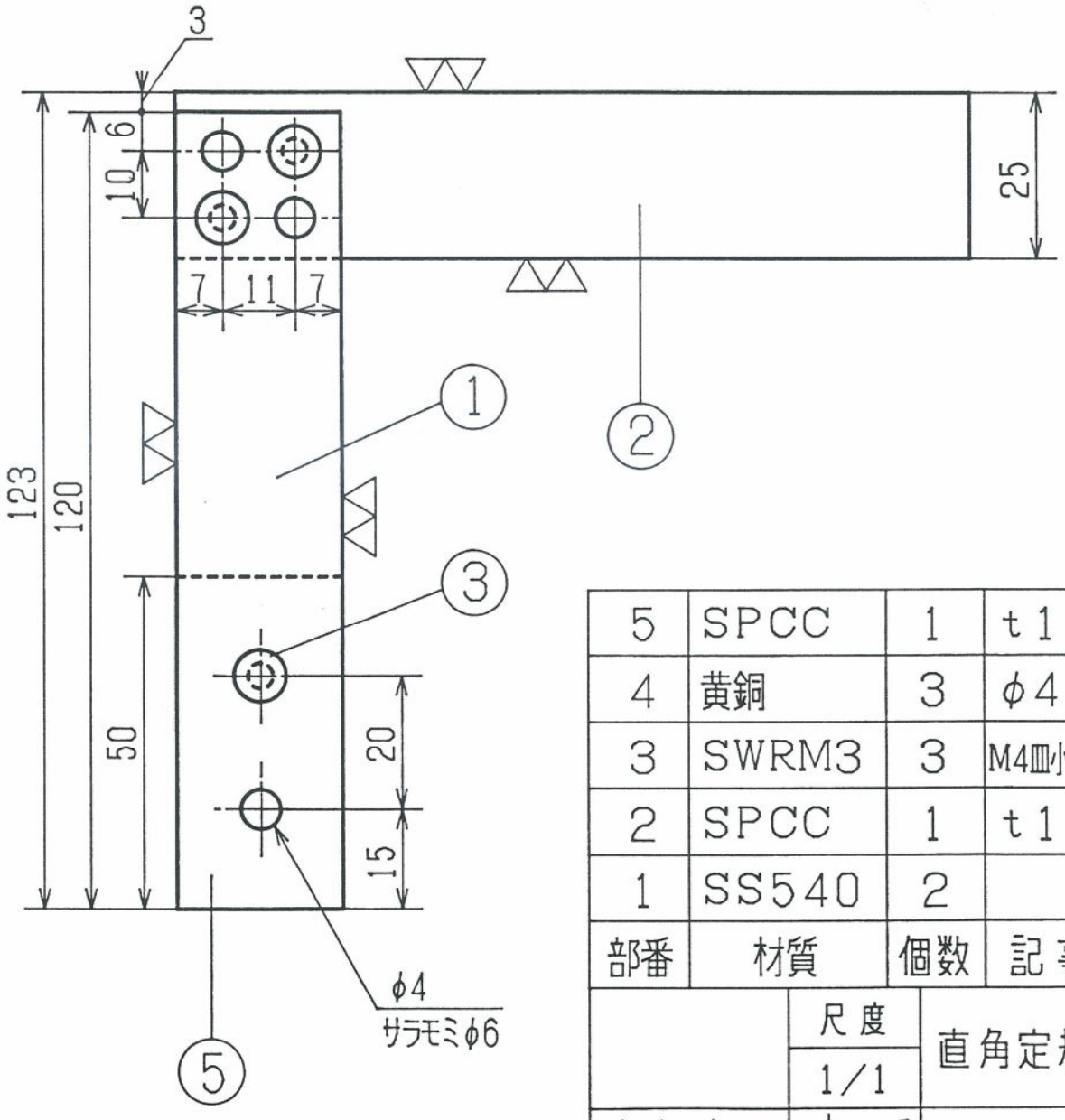
使用材料（材質及び形状）

帯鋼（加工できる範囲で硬度の高い材料であることが望ましい）
磨き鋼板（加工できる範囲で硬度の高い材料であることが望ましい）
ボルト（M４皿）
黄銅（φ４）

製作上の留意点

たがねを使って板材を切断させる場合、万力の口金を損傷させないように事前に十分指導することが必要。
黄銅丸棒を両側から叩いて皿リベットのような固定方法をとっているので、裏表とも適当な長さに丸棒をのぞかせてかしめる。
スコヤは、いろいろな使い方があるので、いずれの場合でも直角になるように仕上げることが必要。
黒染めは、市販の薬品を用いると安全で容易。水酸化ナトリウム等を用いる方法は安価であるが、安全に使用する注意が必要。





5	SPCC	1	t 1
4	黄銅	3	φ4
3	SWRM3	3	M4皿小ネジ
2	SPCC	1	t 1
1	SS540	2	
部番	材質	個数	記事

	尺度	直角定規
	1/1	
広島東雲		

２４ 製作題材名　野外コンロ用フード（折りたたみ式）	大学名　山口大学
考案者　林川基治　所属	改良者　所属
対象学年　３，４	製作所要時間　（　９０　ｍｉｎ　×　２　回　）

題材の特徴

亜鉛めっき鋼板（トタン板）の加工を通して、折りたたみ式フードを製作する。野外で使用されるコンロは風の影響を受け、炎が立ち消えになることがある。そこで、トタン板で折りたたみ式携帯用のフード（風よけ）を製作する。

教育上の意義・主旨

亜鉛めっき鋼板（トタン板）の有効な使用法と加工法を知る。

指導される加工法の種類

切断、折り曲げ

使用機械・工具

鋼尺、けがき針、ポンチ、金切りはさみ、折り台、刀刃、打ち木

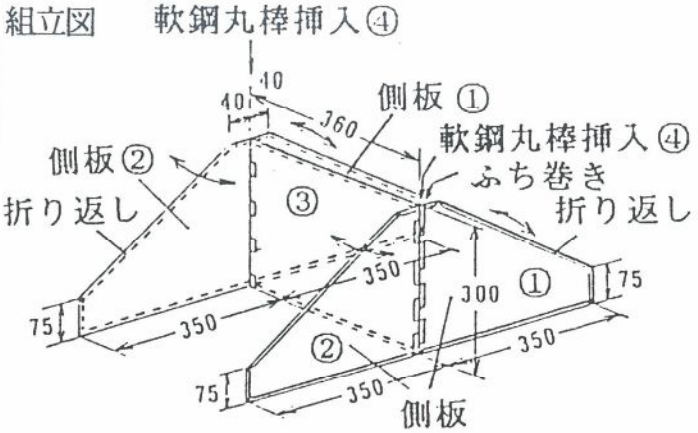
使用材料（材質及び形状）

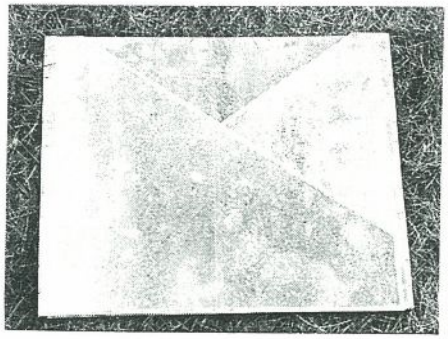
亜鉛めっき鋼板（トタン板）　t0.3
軟鋼丸棒　φ3

製作上の留意点

・折り曲げ部が、やや込み入っているので気を付けながら折り曲げる。
・軟鋼丸棒を挿入し、フード側板の回転軸とする。

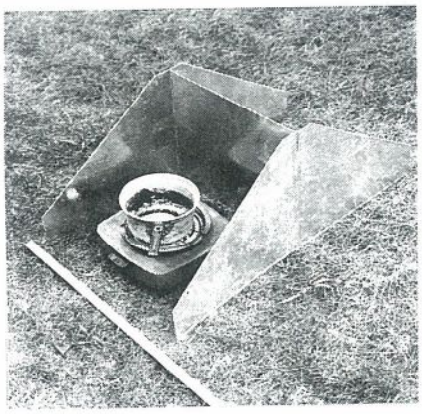
組立図



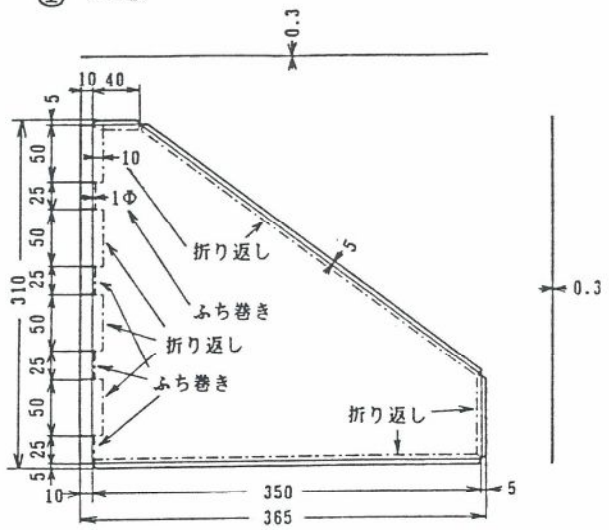


折りたたみ後

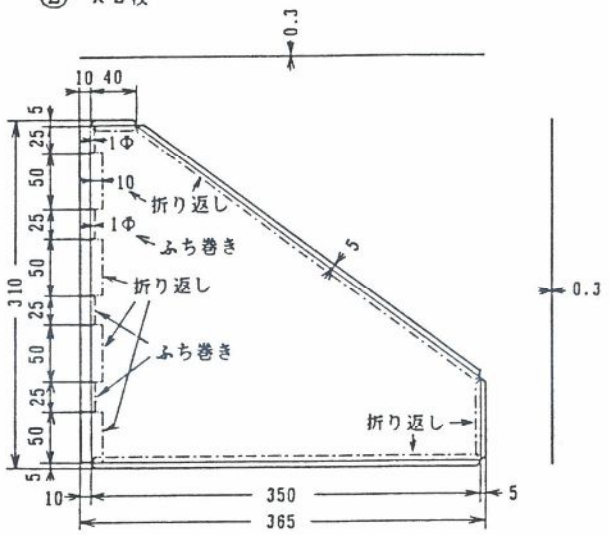
部品図（展開図）



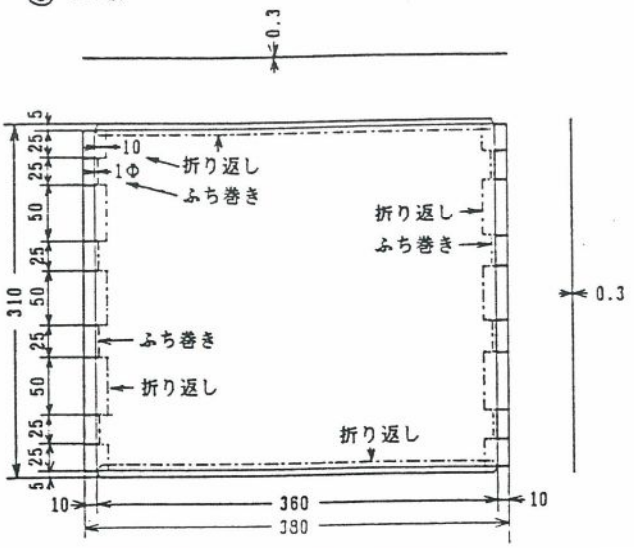
トタン板（厚さ0.3mm）
① ｘ２枚



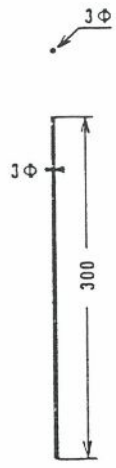
トタン板（厚さ0.3mm）
② ｘ２枚



トタン板（厚さ0.3mm）
③ ｘ２枚



軟鋼丸棒（3mmΦ）
④ ｘ２本



２５ 製作題材名　ブックエンド（自由デザイン）		大学名　山口大学
考案者　福井　昂 杉村　宏　所属	改良者　林川　基治 澤本　章　所属	
対象学年　３，４	製作所要時間　（ ９０ ｍｉｎ × ２回 ）	

題材の特徴

学生各自の構想に任せたデザインとする。二つ製作するが、一つは糸のこを用いて切削加工し、他の一つはたがねを用いて切断して、手工具の取扱法に慣れるように工夫している。

教育上の意義・主旨

手工具、工作機械の取扱法に慣れる。作製にあたり、強度を考慮した設計が必要であることを知る。

指導される加工法の種類

切削加工（糸のこ、たがね、やすり）、折り曲げ

使用機械・工具

けがき針、鋼尺、ポンチ、金づち、卓上ボール盤、ドリル、糸のこ、たがね、木づち、鉄工やすり、組やすり

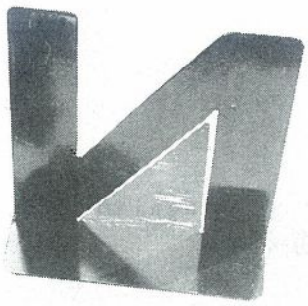
使用材料（材質及び形状）

軟鋼鋼板（130×180×1㎜，２枚）

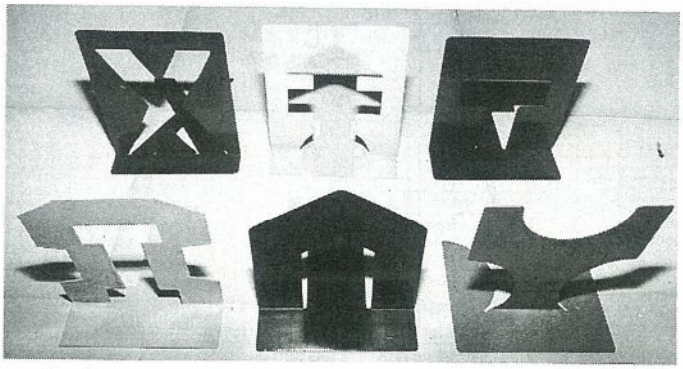
製作上の留意点

デザインは各自の自由な構想に任せるが、デザインに比重を置くと強度不足の作品となりやすい。そこで、実寸大の図面を提出させ、強度的に弱い部位は指導者の方で指摘して、学生に一部修正させる。また、成形後、紙やすりにて錆落としを行い、シンナーで清浄し、ラッカーエナメルで塗装して仕上げる。

組立図

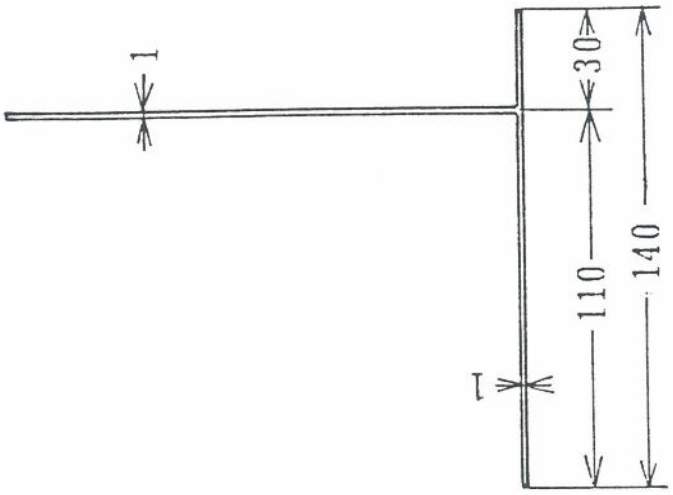


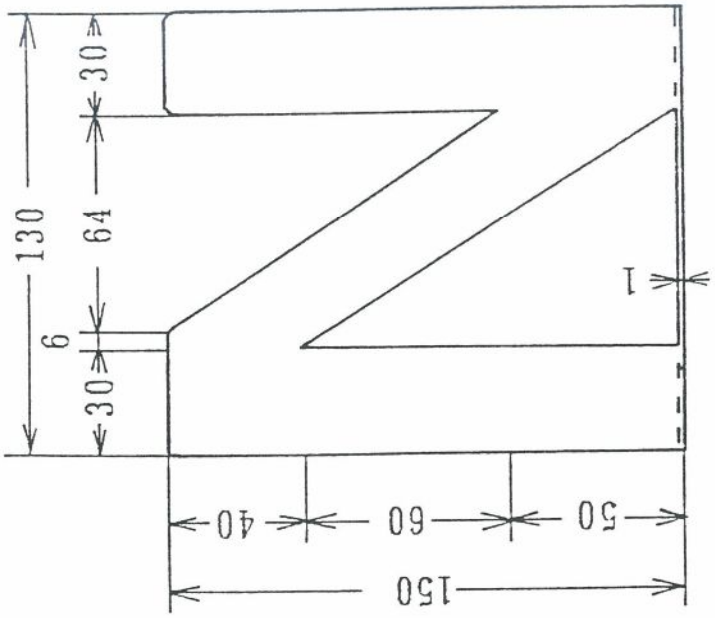
・部品図の実物写真



・参考　：　種々の形状のブック・エンド

部品図（展開図）





２６製作題材名　チェーン		大学名　山口大学
考案者　中田清一 杉村宏　所属	改良者　福井昂　所属	
対象学年　３．４	製作所要時間　（　９０ｍｉｎ×　１　回）	

題材の特徴
加工が比較的容易である。題材が日常生活につながっている。

教育上の意義・主旨
針金の曲げ加工及び切断を行って、チェーンを作製し、身近な日常生活用品の作製が可能であることを知る。特に、ペンチの使用法に慣れる。

指導される加工法の種類
曲げ加工、切断（ペンチ）

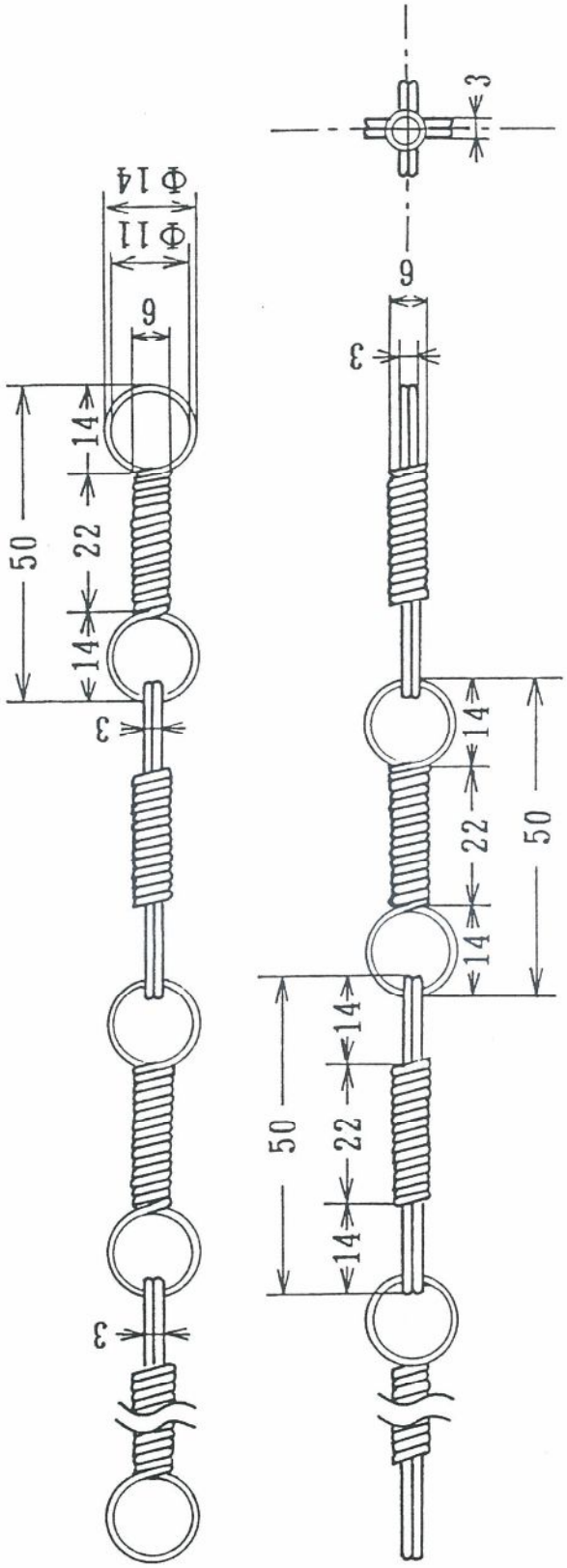
使用機械・工具
ペンチ

使用材料（材質及び形状）
針金（φ1.5）

製作上の留意点
チェーンの円形の接続部は、松板材及びラワン材を用いて円形の原寸に沿って釘を打ち、治具を作って針金を円形に曲げる。



部品図（展開図）



２ ７ 製作題材名　カセットテープ立て		大学名　山 口 大 学
考案者　中田 清一 杉村　宏　所属	改良者　福 井 昂　所属	
対象学年　３，４	製作所要時間　（ ９０ ｍｉｎ × ２回 ）	

題材の特徴
　身近な実用的な金属製品を題材としており、加工法も比較的容易である。

教育上の意義・主旨
　軟鋼線の曲げ加工、切断及びろう付けを行いながら、金属の性質を知り、その加工法を体得できる。

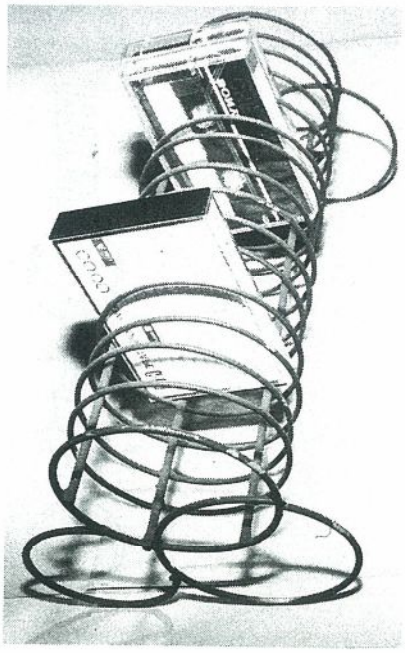
指導される加工法の種類
　曲げ加工、切断、ろう付け

使用機械・工具
　ペンチ、ガストーチ、木づち、金づち、やっとこ

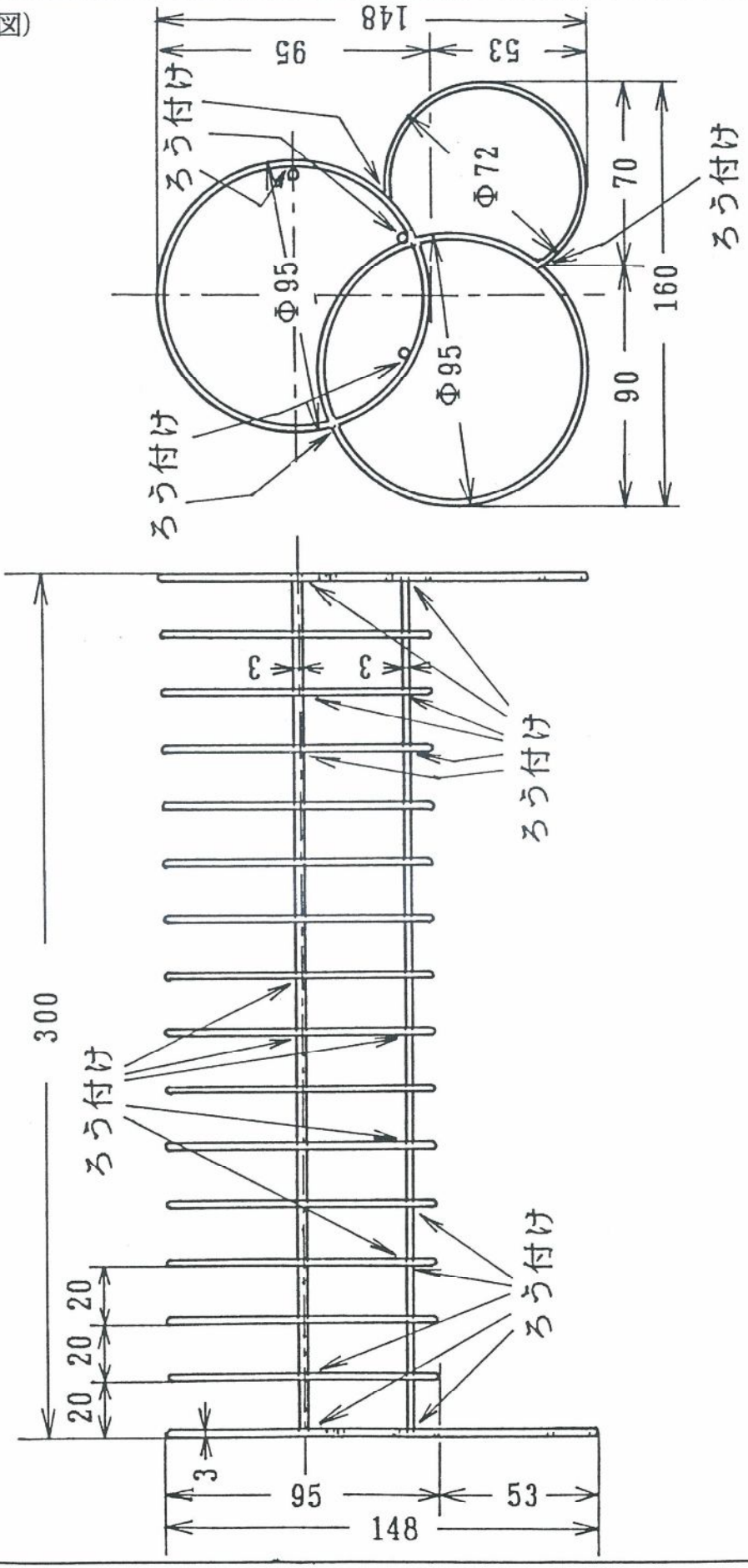
使用材料（材質及び形状）
　軟鋼線（Φ3㎜）、銀ろう

製作上の留意点
　製作物の図案の原寸図を書き、松板材・ラワン材を用いて、原寸図に沿って釘を打ち、治具を作って鋼線を円形に曲げ加工を行なう。つづいて、ろう付け（銀ろう）をアセチレン・酸素ガスを用いて行ない、直線等もろう付けにて製作する。
　仕上げはラッカーエナメルを用いて塗装する。

組立図



部品図（展開図）


148
95
53
ろう付け
Φ72
70
160
Φ95
Φ95
90
ろう付け
ろう付け
3
3
ろう付け
300
ろう付け
ろう付け
20
20
20
3
95
53
148

２８ 製作題材名　スコヤ		大学名　愛媛大学
考案者　松浦　正史 村尾　卓爾	所属　兵庫教育大学	改良者　森　慎之助　所属
対象学年　２	製作所要時間（　９０　min×　７　回）	

題材の特徴

ブックエンド作製で手加工による加工法を一通り学んだ後、
手加工でもう一段階うえの精度をめざす。

教育上の意義・主旨

測定工具であるスコヤを手加工で製作することで、
手加工による精度の限界を知る。

指導される加工法の種類

やすりがけ，穴あけ，接合

使用機械・工具

帯のこ盤，ﾎﾞｰﾙ盤，けがき針，鋼尺，ｾﾝﾀﾎﾟﾝﾁ，ﾊﾝﾏ，やすり
はんだごて，やっとこ，ﾊﾝﾄﾞﾊﾞｲｽ，万力，きさげ

使用材料（材質及び形状）

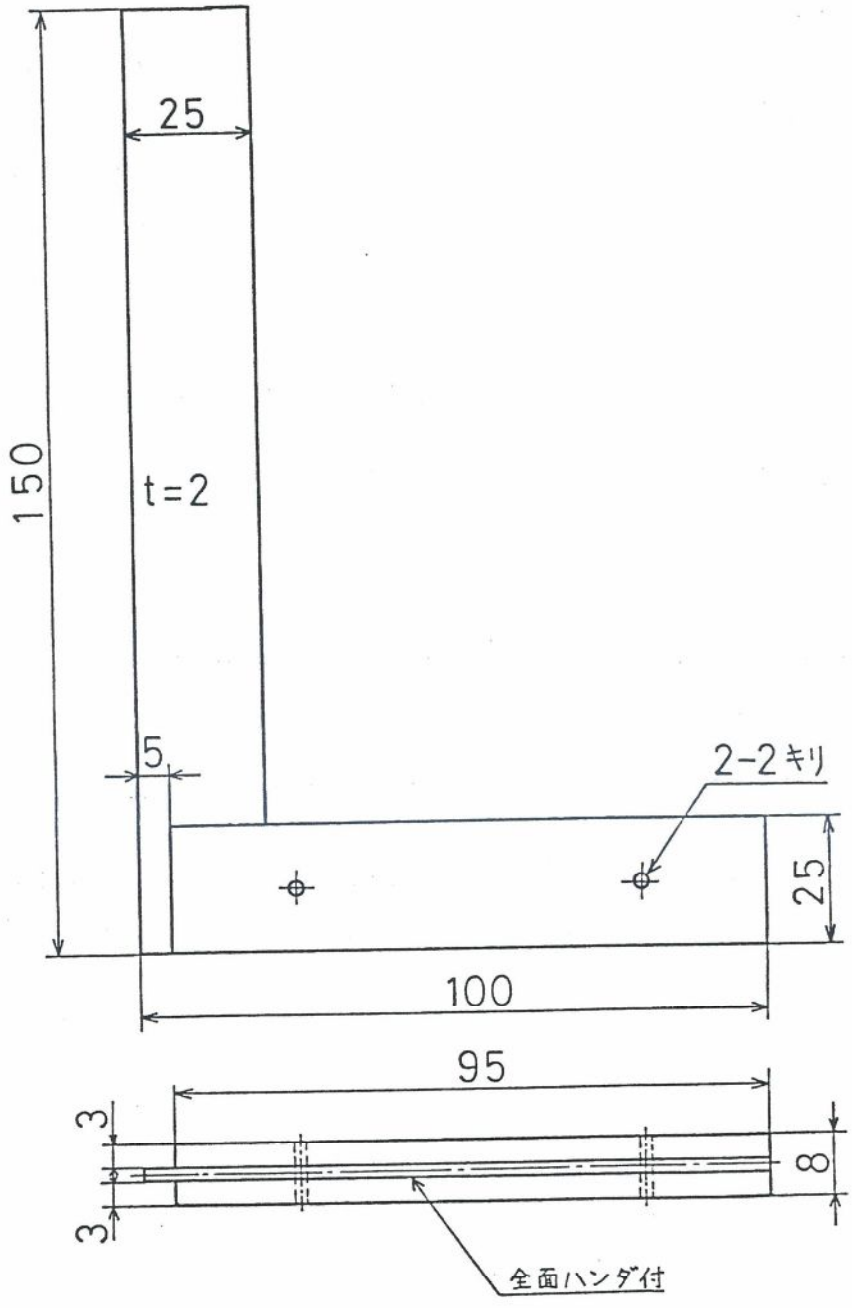
鋼板：2x150x100
黄銅：3x95x20

製作上の留意点

・全面はんだ付けするときの温度。
・硬い材料と軟らかい材料をはんだ付けした後のやすりがけ。

製作図

①



	愛媛大学教育学部技術教室			
1/1	図名	スコヤ	図番	93-02

２９ 製作題材名　ブックエンド（状差し付き）		大学名　愛媛大学
考案者　松浦　正史 村尾　卓爾　所属　兵庫教育大学	改良者　森　慎之助　所属	
対象学年　２	製作所要時間（　９０　min×　４　回）	

題材の特徴

手工具を使っての薄板の切断，折り曲げ，接合などの加工法の要素が含まれている。

教育上の意義・主旨

薄板を利用し，材料の切断，やすりがけ，折り曲げ，接合の加工法について理解させ，工具を合理的に使用できる能力を養う。

指導される加工法の種類

せん断加工，折り曲げ，穴あけ，接合，やすりがけ

使用機械・工具

ﾊﾞｲﾌﾞﾛｼｬ，ﾎﾞｰﾙ盤，けがき針，けがき用ｺﾝﾊﾟｽ，ﾄｰｽｶﾝ，鋼尺，やすり，ｾﾝﾀﾎﾟﾝﾁ　ﾊﾝﾏ，金敷，定盤，万力，金切りばさみ，刀刃，やっとこ，はんだごて，たがね，きさげ

使用材料（材質及び形状）

本体：鋼板　1x220x140

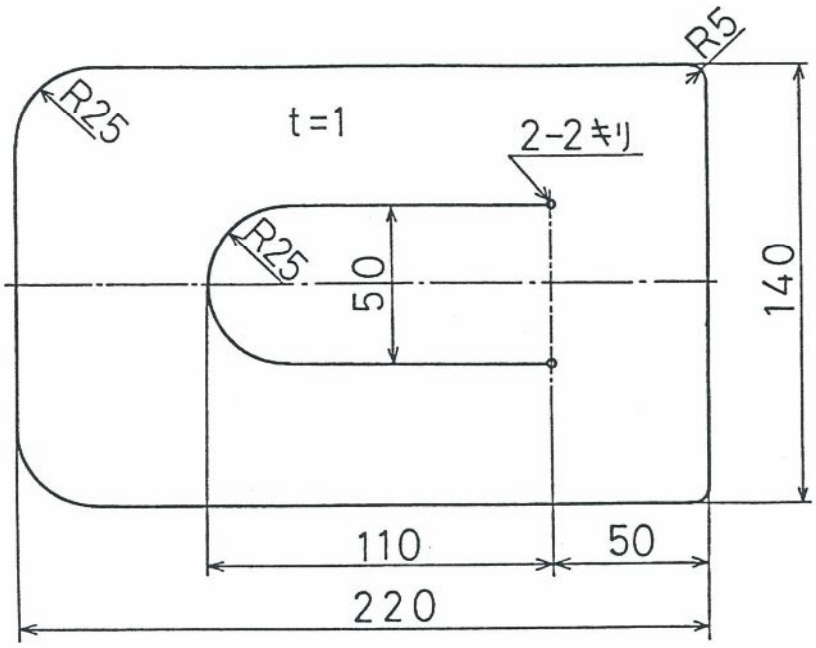
状差し部：亜鉛鉄板　0.3x208x108

製作上の留意点

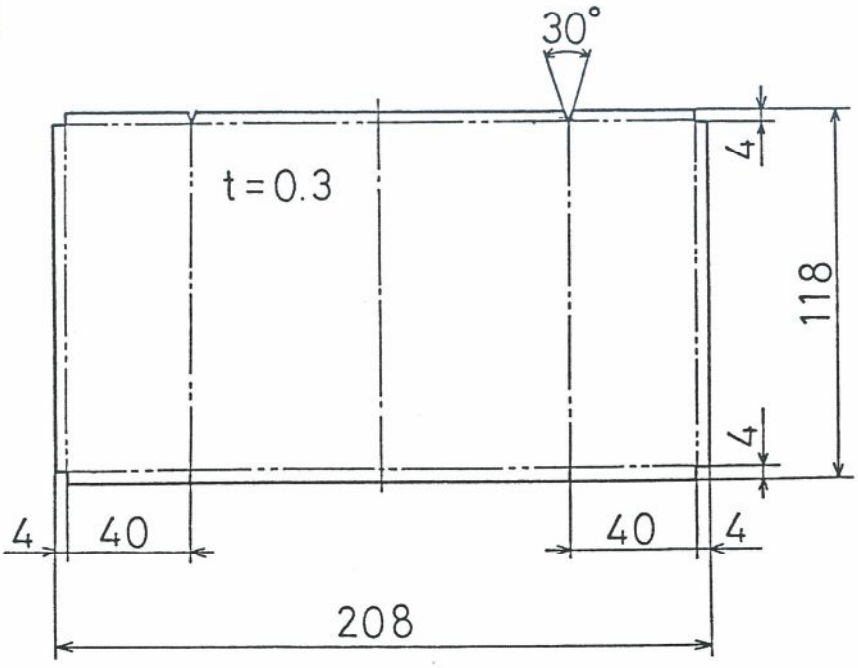
・けがき作業における基準線の必要性
・やすり目のきざみ方
・センタポンチの必要性

製作図

①



②



	愛媛大学教育学部技術教室			
1/2	図名	状差し付き ブックエンド	図番	93-01

３０ 製作題材名　弓 の こ	大学名　高 知 大 学
考案者　遠 藤 晃 賢　　所属	改良者　河 野 聡 樹　　所属
対象学年	製作所要時間（　　１３５　ｍｉｎ×　３　　回）

題材の特徴

　フレームの握り部分にプラスチックのカバーを取り付けた弓のこ。加工の際の重要な制約条件は、のこ刃取り付け穴の寸法のみであるので、フレームの形状などは自由な構想で製作できる。

教育上の意義・主旨

　機械加工のみでなく曲げ加工を伴うので、部品間の接合などで現物合わせが必要となるため、工程を考慮しながら製作しなければならない。したがって、各部品を組み立てる際の寸法・穴あけ位置の許容誤差などについて学習できる。

指導される加工法の種類

曲げ加工、自由鍛造、ダイスによるおねじ切り、プラスチック加工

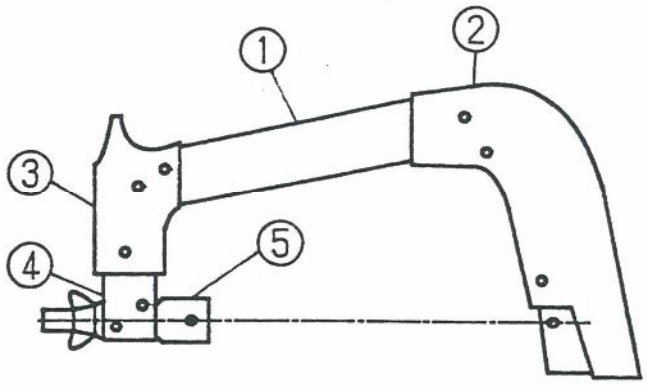
使用機械・工具

ハンマ、金敷、やっとこ、やすり、ダイス、ボール盤

使用材料（材質及び形状）

帯鉄	ｔ２～３　幅１５
プラスチック	ｔ５
棒鋼	φ１０ または □8
蝶型ナット	Ｍ８
小ねじ	

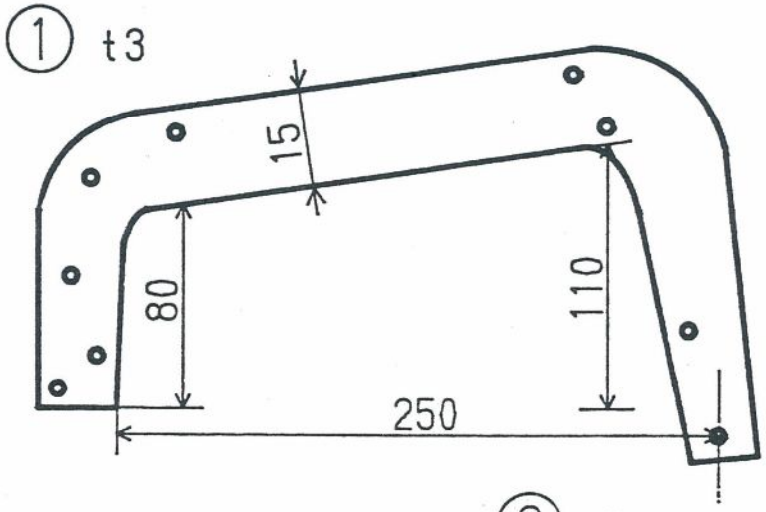
組立図

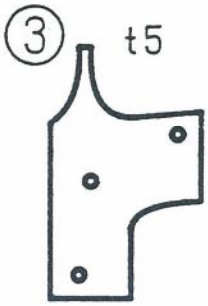


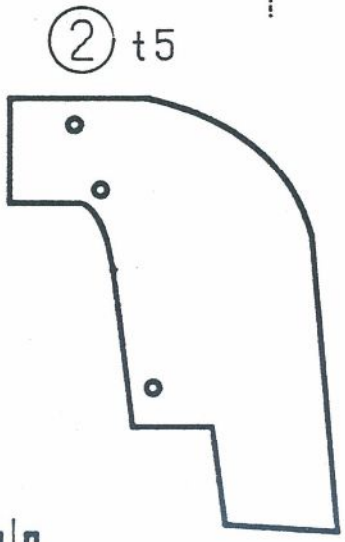
製作上の留意点

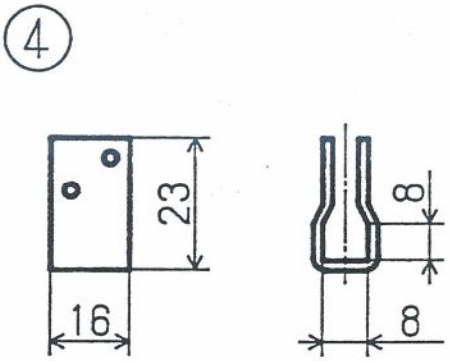
・製作工程において材料どりなどを工夫する。
・部品によっては、長さなどの寸法に余裕をもたせておき、組み立て時に調節する。

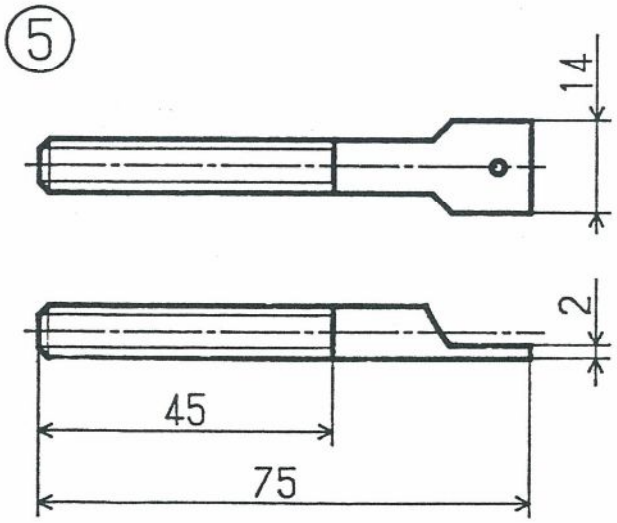
部品図











No.	品　名	材質	備考
5	金具押え	軟鋼	
4	金具	軟鋼	
3	カバー	プラスチック	木材
2	カバー	プラスチック	
1	フレーム	鋼	

３１ 製作題材名 ブックエンド	大学名 福岡教育大学
考案者 所属	改良者 古川 稔 所属
対象学年 1	製作所要時間（ １３５ minx 3 回）

題材の特徴

板金（軟鋼板）を用い、たがねによる切断，折り曲げ，やすりがけ，塗装などの塑性加工と手仕上げの手法が入った題材である。

教育上の意義・主旨

金属の弾性変形と塑性変形を理解させ、またやすりがけによる手仕上げ，塗装を通して、日常生活の身のまわりで使用されている金属製品の作製法の基礎を学習させる。

指導される加工法の種類

けがき，たがねによる切断，ボール盤による穴あけ，やすりがけ，塗装

使用機械・工具

鋼尺，けがき針，けがきコンパス，足踏み切断器，ボール盤，たがね，万力，うち木，木づち，やすり

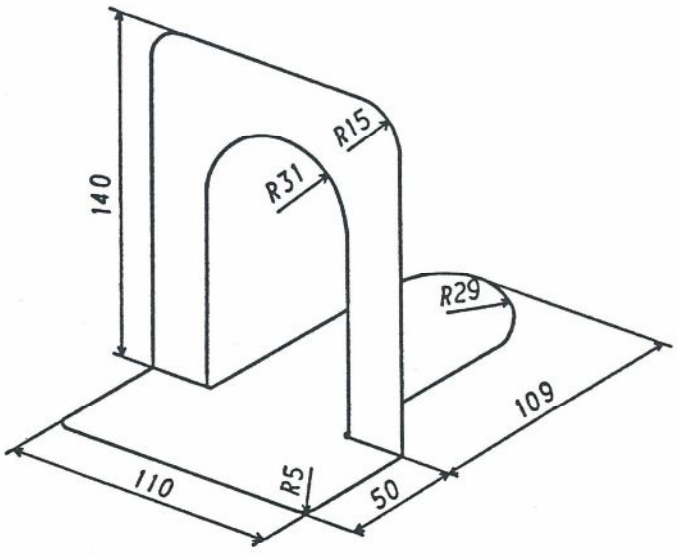
使用材料（材質及び形状）

厚さ１．２ｍｍ軟鋼板
（１９０ｍｍ×１１０ｍｍ：２枚）

製作上の留意点

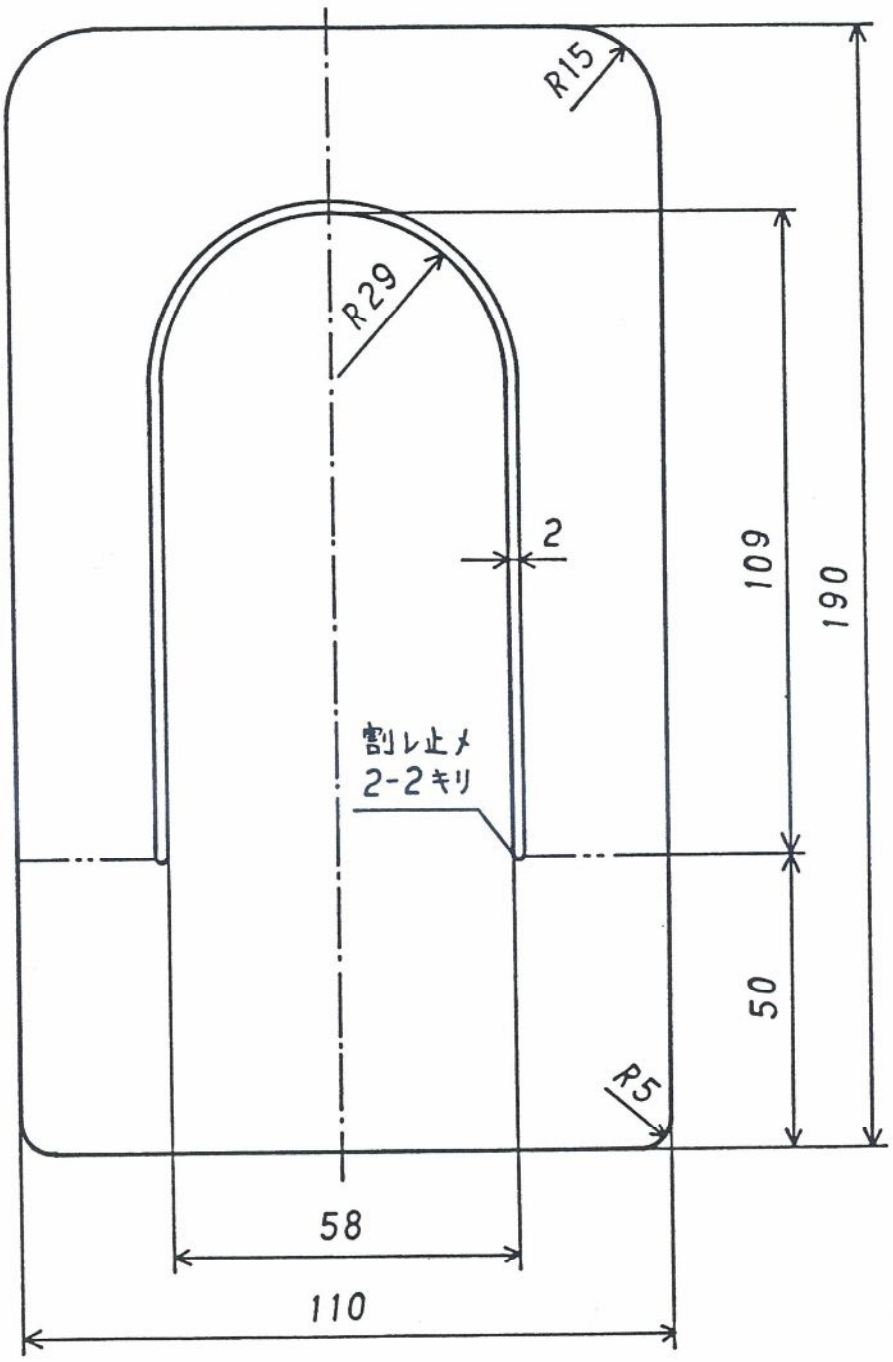
・ボール盤での穴あけの際、材料の固定に注意する。
・やすりがけの際の材料の固定をしっかりする。

組立図



2個

部品図（展開図）



３２ 製作題材名　円 筒 容 器		大学名　福岡教育大学
考案者　　所属	改良者　古川 稔　　所属	
対象学年　　1	製作所要時間　（　１３５ ｍｉｎ × ２回 ）	

題材の特徴

トタン（亜鉛メッキ鋼板）を使った曲線折り曲げと絞り加工を取り入れた、やや高度な塑性加工の題材である。

教育上の意義・主旨

折り曲げ、縁巻き、絞り加工を通して、金属の弾性変形と塑性変形を理解させ、多くの金属製品が塑性加工を利用して製造されていることを学ばせる。同時に、はんだ接合を通して接合法の種類と各々の接合法の特徴を学習させる。

指導される加工法の種類

けがき、切断、直線の縁巻き、丸曲げ、曲線の折り曲げ、はぜ組、はんだ付け

使用機械・工具

鋼尺、けがき針、けがきコンパス、板金切断機、金切りはさみ（直刃、柳刃）、折り台、刀刃、曲げ棒（φ４８×４５０）、打ち木、木づち、いちょう葉ならし、ブリキヤづち、電気はんだごて

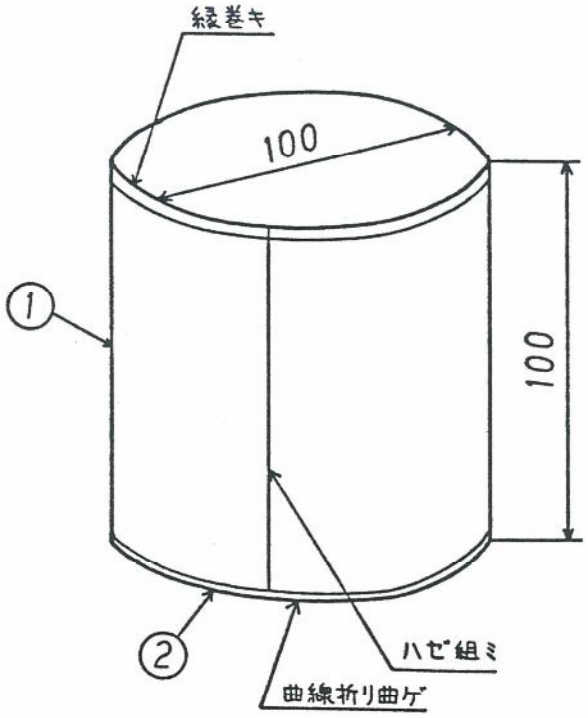
使用材料（材質及び形状）

トタン（亜鉛メッキ鋼板）
　ｔ0.３　４６０×１３０
針金
　φ1.５　長さ３１４

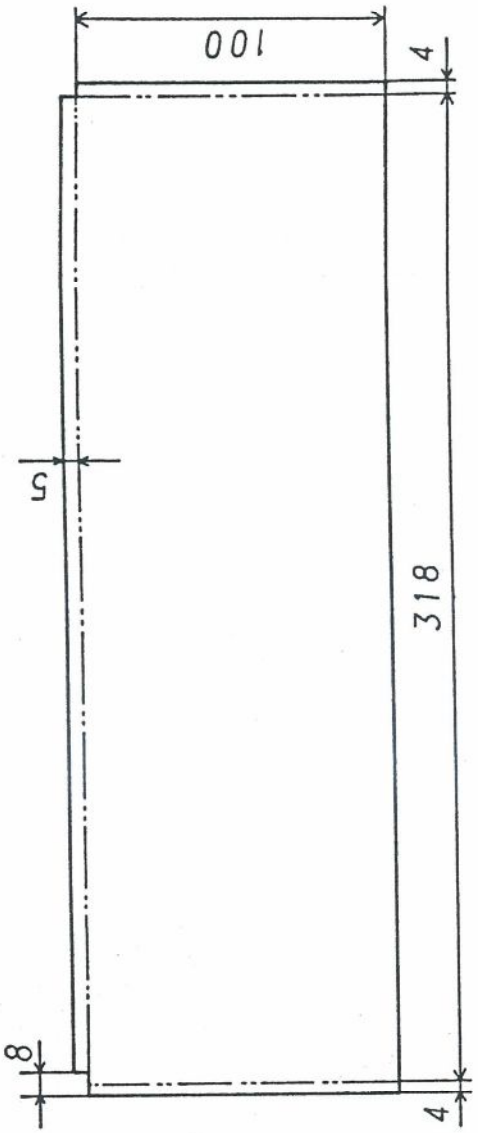
製作上の留意点

- けがきを正確にする。
- 折り曲げを正確にする。
- はぜ組の箇所は強く止める。
- 底板の曲線折り曲げは少しずつ慎重に行う。
- はんだ付け後は水を入れて漏れがないか確かめる。
- はんだ付け後はフラックスをよく洗い落とす。

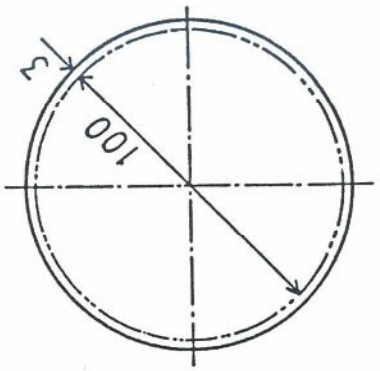
組立図



部品図（展開図）



①



②

３３ 製作題材名　角 型 容 器		大学名　福岡教育大学
考案者　　所属	改良者　古川 稔　　所属	
対象学年　　1	製作所要時間（　１３５　ｍｉｎ×　２　回）	

題材の特徴

トタン（亜鉛メッキ鋼板）を使った直線折り曲げによる加工とはんだ付けのみによる初歩的な塑性加工の題材である。

教育上の意義・主旨

金属の弾性変形と塑性変形を理解させ、多くの金属製品が塑性加工を利用して製造されていることを学ばせる。同時に、はんだ接合を通して接合法の種類と各々の接合法の特徴を学習させる。

指導される加工法の種類

けがき、切断、折り曲げ、縁折り、はんだ付け

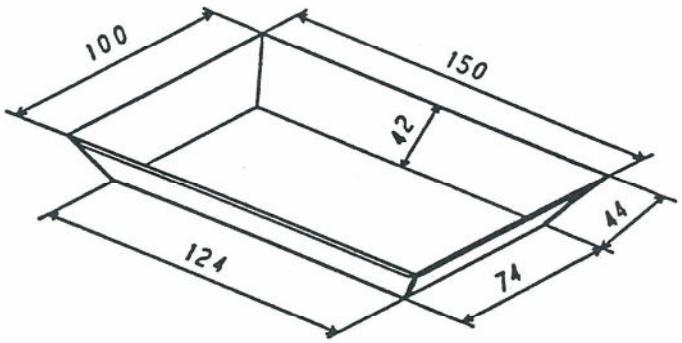
使用機械・工具

鋼尺、けがき針、板金切断機、金切りはさみ（直刃）、折り台、刀刃、打ち木、木づち、電気はんだごて

使用材料（材質及び形状）

トタン　　t0.3　240×190

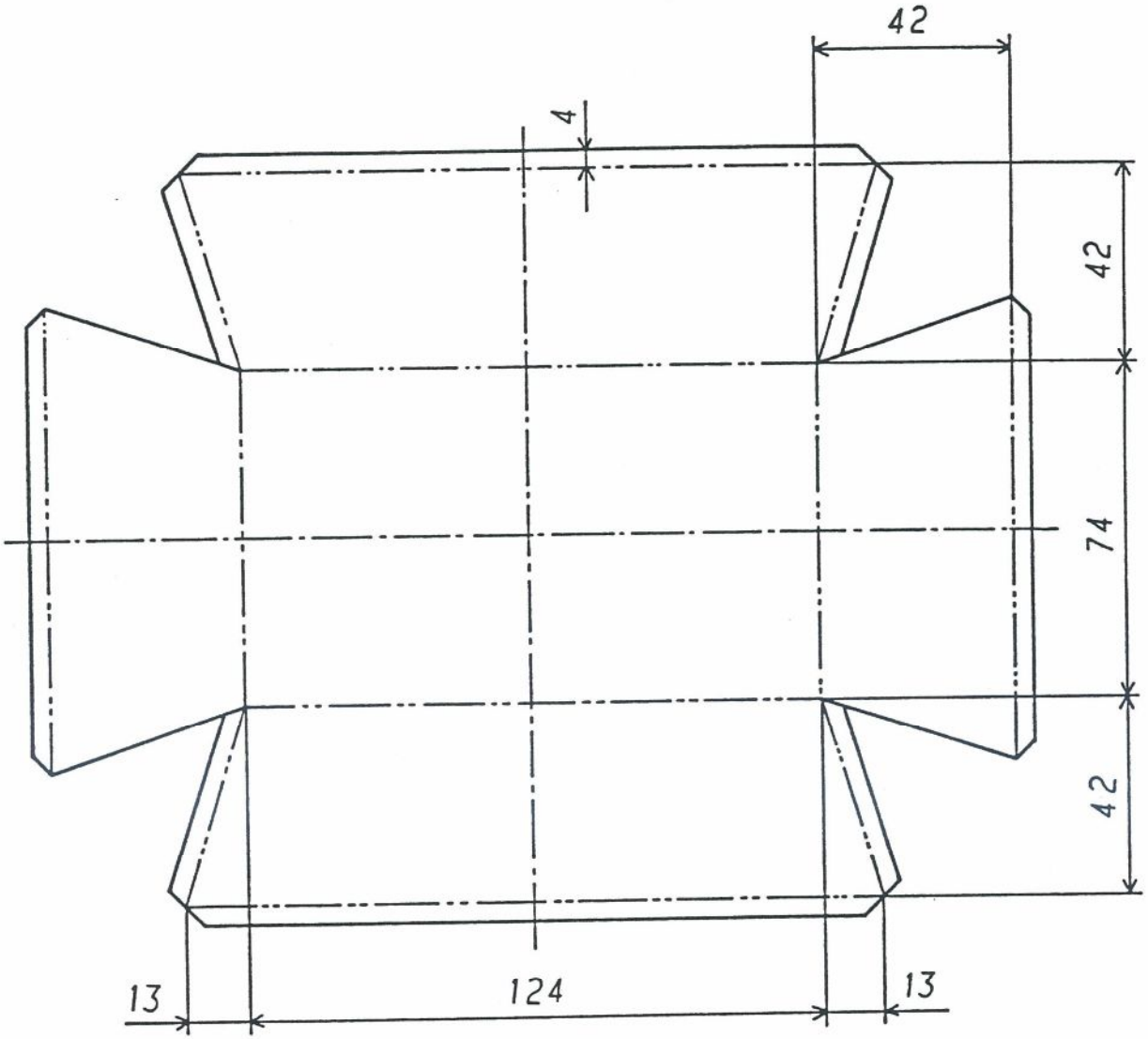
組立図



製作上の留意点

- けがきを正確にする。
- 折り曲げの順序を工夫する。
- 折り曲げを正確にする。
- 縁折りは丸みをもたせる。
- はんだ付け後は、水を入れて漏れがないか確かめる。
- はんだ付け後は、フラックスをよく洗い落とす。

部品図（展開図）



３４ 製作題材名　カセットテープラック		大学名　宮崎大学
考案者　古池　信義　　所属	改良者　吉田　勝彦　　所属	
対象学年　　1	製作所要時間（　１３５　　ｍｉｎ×　４　　回）	

題材の特徴

厚板（ボンデ鋼板）を使用して直線折り曲げによる塑性加工とボール盤、旋盤による切削加工を加えた題材である。

教育上の意義・主旨

製品の設計や製作をとおして塑性加工の特徴を理解させ、立体構造にすれば丈夫であることを学ばせ、同時に弓のこの使い方、やすりがけ、切削加工など金属加工の基礎的な技術を身につけさせる。

指導される加工法の種類

けがき、切断、折り曲げ、穴あけ、旋削、かしめ、やすりがけ

使用機械・工具

ボール盤、旋盤、足踏み式切断機、けがき針、センタポンチ、やすり、ハンマ、たがね、弓のこ、鋼尺、曲尺、ノギス

使用材料（材質及び形状）

ボンデ鋼板

ｔ1.０　　１４４×２２５

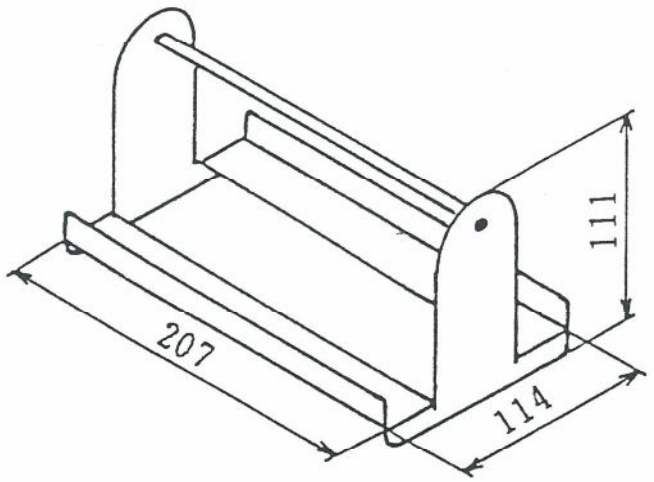
みがき丸棒

φ８　　長さ２１１

製作上の留意点

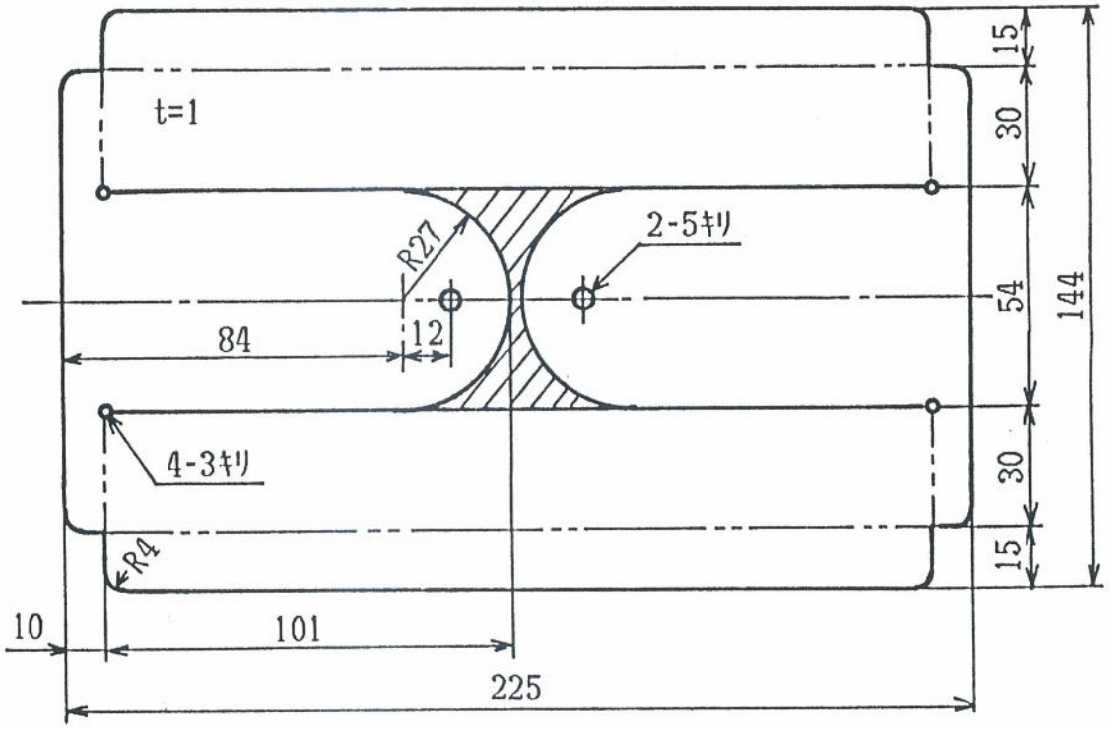
- カセットテープが立てやすく安定するように設計する。
- 折り曲げの方向および順序に注意する。
- ハッチングの部分に穴をあけ、弓のこで直線部分を切断し、丸みは、たがねとやすりで仕上げる。
- 仕上げは材料の油気を落とし、塗装を行う。

組立図

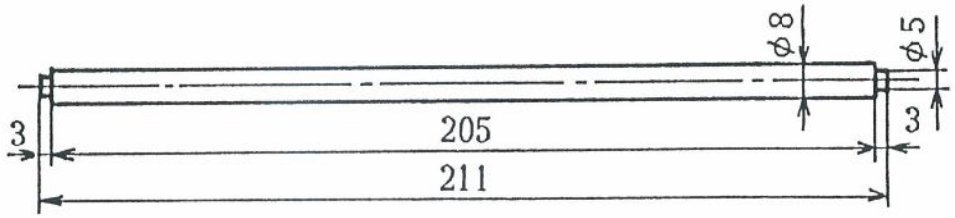


部品図（展開図）

①


t=1
R27
2-5キリ
84
12
4-3キリ
R4
10
101
225
15
30
54
30
15
144

②


φ8
φ5
3
205
211
3

（Ｂ）機械（主として，ボール盤・旋盤・フライス盤）加工による場合

３５ 製作題材名　文 鎮		大学名　佐 賀 大 学
考案者　福 元　禮 一 郎　所属	改良者　　所属	
対象学年　2	製作所要時間　（ １３５ ｍｉｎ × １２回 ）	

題材の特徴
　鋼材を使った、機械加工による基本的な切削加工の題材である。

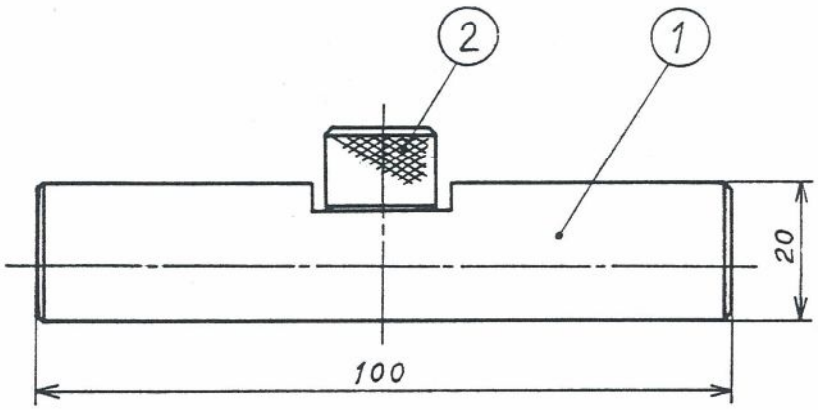
教育上の意義・主旨
　設計図に基づいて、寸法通り工作機械で製作できることを学ばせる。あわせて、多くの金属部品が切削により製造されていることを製作を通して学ばせる。

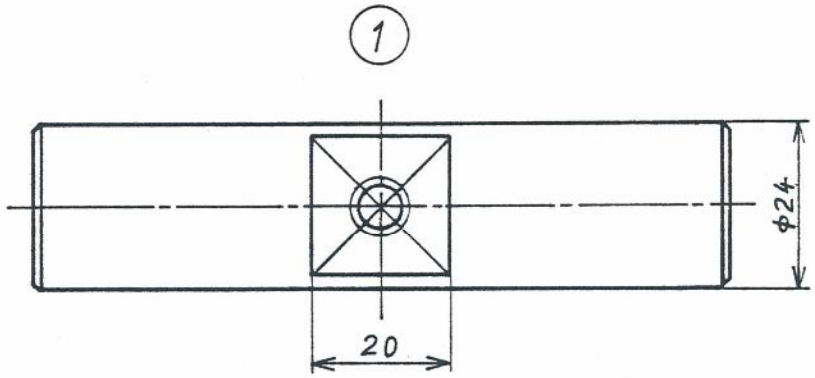
指導される加工法の種類
　けがき，旋削，平面加工，穴あけ，おねじ立て，めねじ立て，やすりがけ，ローレット加工，
　バフ仕上げ

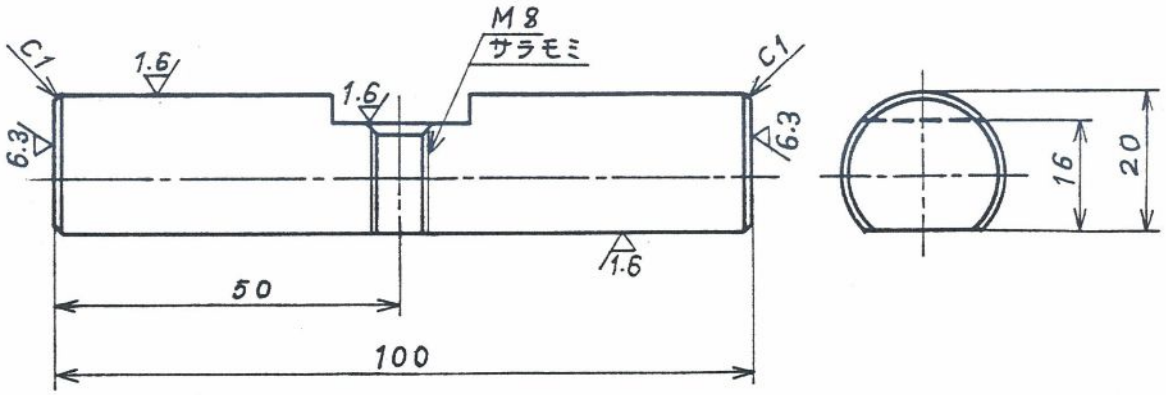
使用機械・工具
　鋼尺，けがき針，ブロック，定盤，旋盤，立フライス盤，卓上ボール盤，両頭グラインダー，
　バフ盤，ポンチ，タップ，ダイス，バイト，エンドミル，ドリル，タップハンドル，
　ダイスハンドル，やすり（細目），ノギス，マイクロメータ，ローレット，万力，
　センタードリル，紙ペーパー

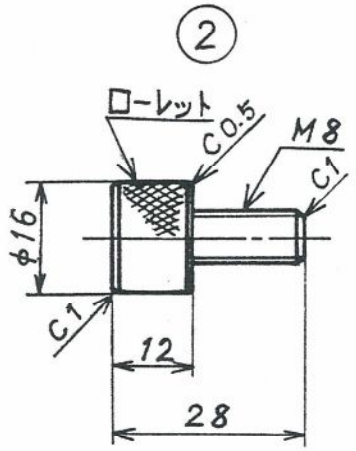
使用材料（材質及び形状）
　Ｓ２５Ｃ（φ２５）
　Ｓ２５Ｃ（φ２０）

製作上の留意点
　・適切な切削速度と送りを選ぶ。
　・効率よく、正確な寸法に削る。
　・面取りをする。









1	2	文鎮ツマミ	S25C	
1	1	本体	S25C	
数量	部品番	部品名	材質	備考

番手		製図	3角法	品名
		型図	尺度 1:1	文鎮
完成				
佐賀大学教育学部 技術科教室				40001

３６　製作題材名　ねじ回し		大学名　群馬大学
考案者　所属	改良者　平瀬志朗　所属	
対象学年　3	製作所要時間（　１３５　min×　3　回）	

題材の特徴

硬鋼棒の鍛造とアルミニウム棒の切削による成形，ねじ結合とピン止めの２つの接合を含む塑性加工と切削加工を複合した初級程度の題材である。

教育上の意義・主旨

鋼の鍛造と焼入れ，焼戻しの技術，アルミニウム棒の旋削を習得させ，あわせて，金属の材質による加工性の違いと用途について学習させる。

指導される加工法の種類

棒材の弓のこ（手のこ）による切断，鋼の鍛造，熱処理（焼入れ，焼戻し），アルミニウム棒の切削，タップ及びダイスによるねじ切り。

使用機械・工具

金切り弓のこ（手のこ），火床，片手ハンマ，金敷き，鍛造用はし，両頭グラインダー，鉄工やすり，熱処理炉（電気炉：焼入れ用，焼戻し用），旋盤，ねじ切りタップ及びダイス，ノギス，鋼尺。

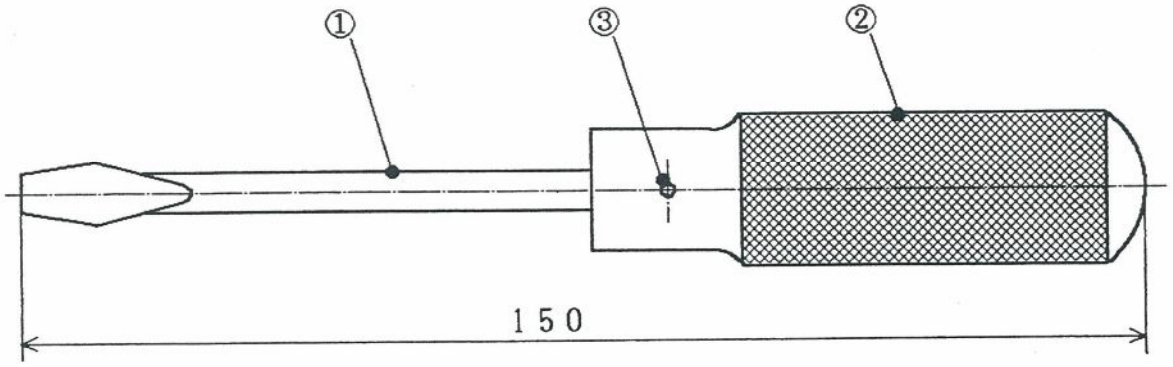
使用材料（材質及び形状）

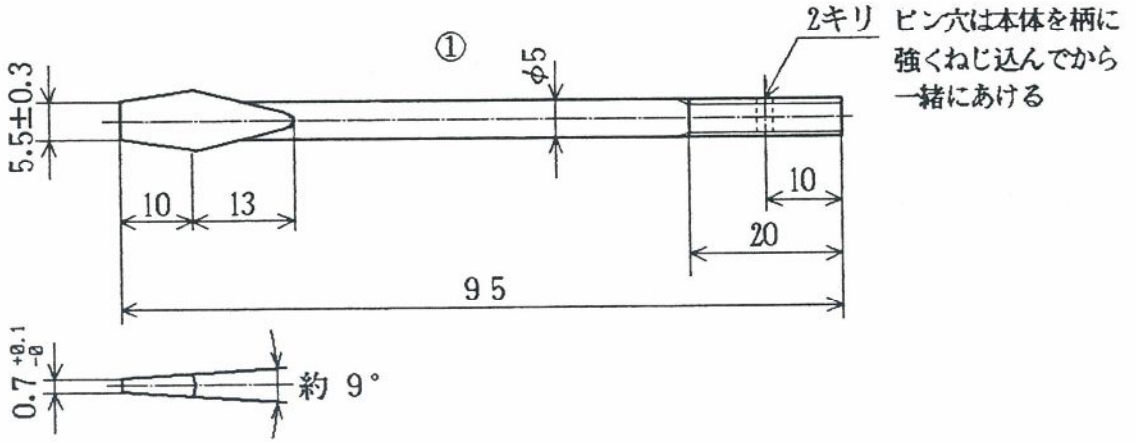
硬鋼棒（Ｓ５０Ｃ－Ｄ）　φ５×９５（練習用２本を含めて３本）
アルミニウム棒　φ２０×７５（廃材を少なくするため，数人分を端から使用する。

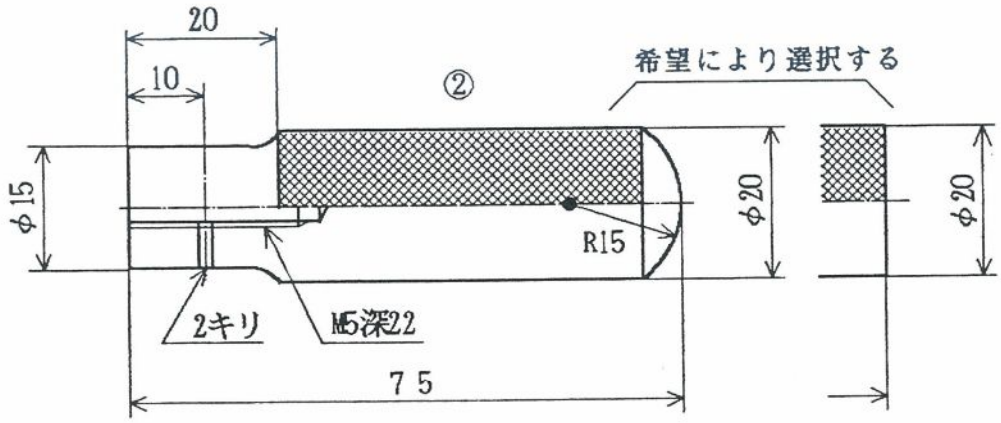
製作上の留意点

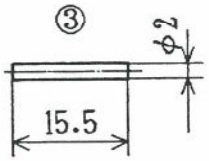
鍛造に適する加熱温度を火色より判断する。加熱し過ぎに注意する。
熱処理の温度，特にスライダックのつまみを回して，電気炉へ流す電流を調節して手動で電流を調節する，焼戻しの温度を正しく守る。

製作図









3	ピ　　ン	S15C-D	軟鋼線
2	柄	アルミニウム	
1	本　　体	S50C-D	焼入れ,焼戻し
部番	名　　称	材　料	備　　考
平成　　年　　月		三角法	ねじ回し
群大教育学部技術科			

３７ 製作題材名　文　鎮		大学名　　三重大学
考案者　座古　勝　　所属　大阪大学	改良者　松本金矢　　所属	
対象学年　2	製作所要時間（　　１５０ｍｉｎ×６　　回）	

題材の特徴

金属加工の指導に必要な多くの加工法を含んでおり，学生の創意・工夫も生かせる題材となっている．

教育上の意義・主旨

工作機械の主な操作方法を理解し，金属材料の切削加工ができるようになる．また，工作機械の保守・点検・整備をする能力を養う．

指導される加工法の種類

旋盤加工，ボール盤加工，手仕上（けがき，ねじ切り，やすりがけ）

使用機械・工具

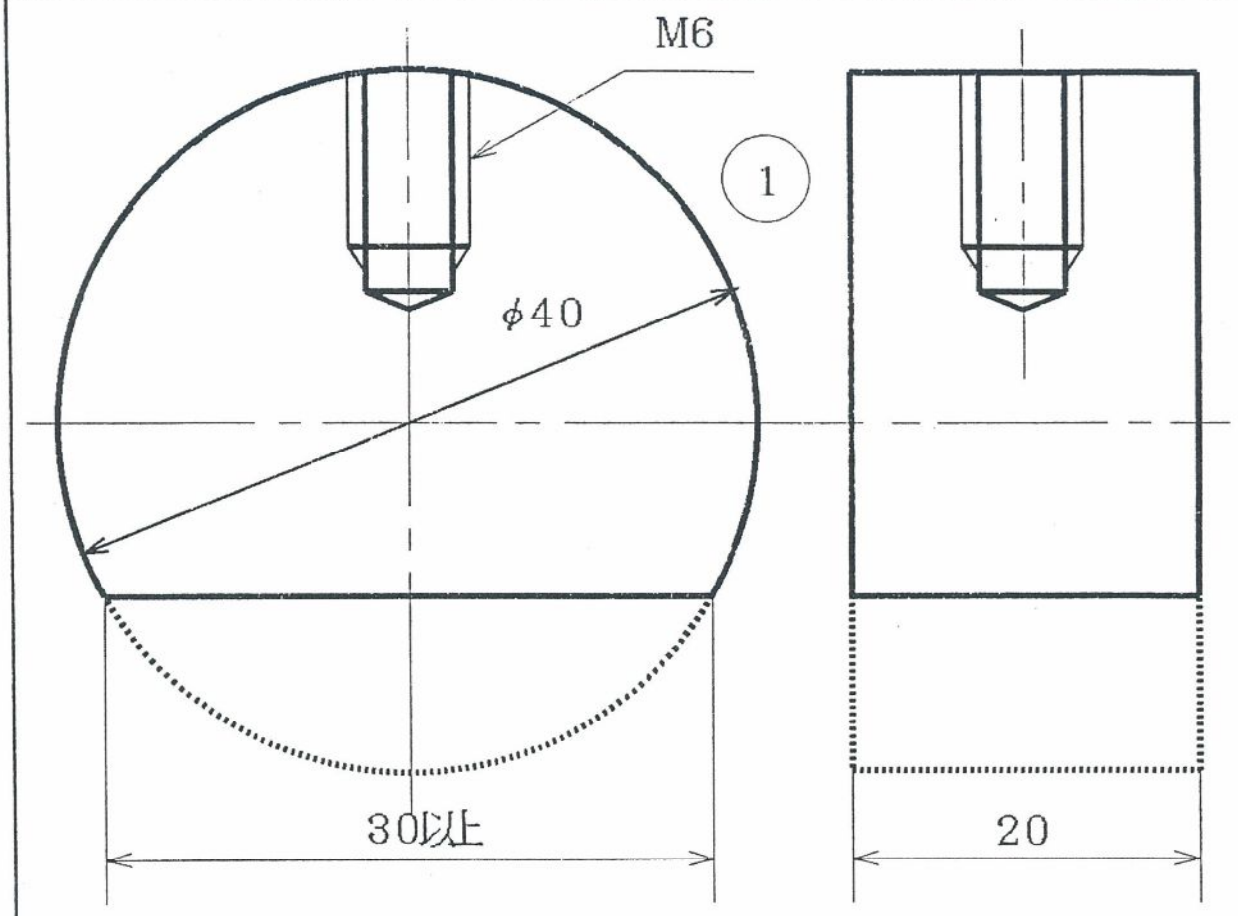
旋盤，ノギス，パス，ボール盤，グラインダ，弓のこ盤，やすり，組やすり，紙やすり，定盤，Ｖブロック，トースカン，万力，タップ，ダイス

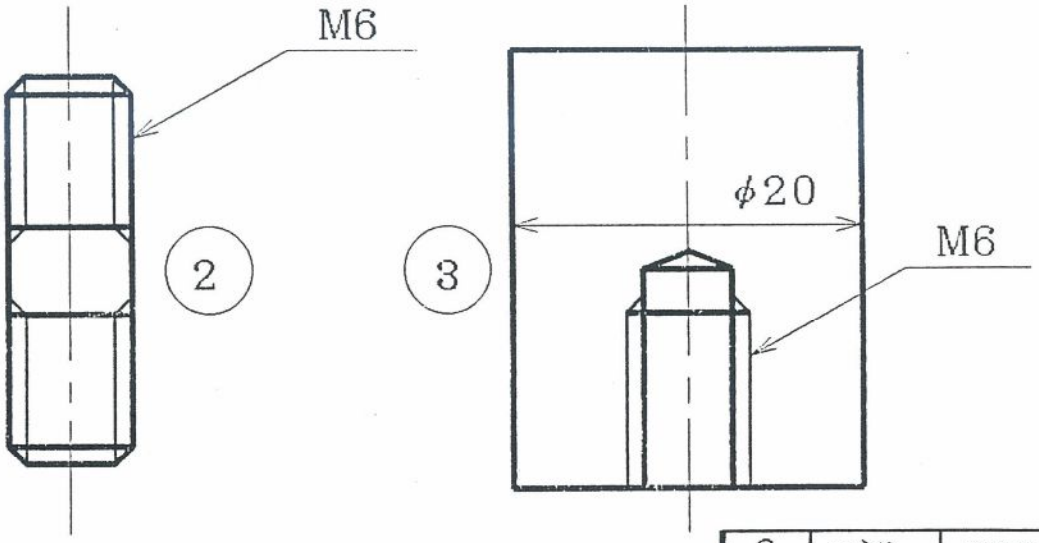
使用材料（材質及び形状）

構造用鋼（丸棒φ５０，丸棒φ６），真鍮（丸棒φ２０）

製作上の留意点

旋盤を用いて外丸削り，端面削りにより文鎮本体を加工した後，やすりがけ作業によって１辺３０ｍｍ以上の平面を仕上げる．旋盤加工においては，ノギスを用いて寸法を測定させ，１／１０ｍｍの精度に加工させる．つまみ部分や本体は，組やすり等を用いて，学生に自由なデザインで仕上げさせる．最終的に，紙やすりで磨き，外注で鍍金処理を施す．





3	つまみ	C2600BD
2	ボルト	SB400
1	本　体	SB400
部番	名　称	材　質

年月日 氏　名	尺度 2：1	文鎮
三重大学	三角法	

３８ 製作題材名　ボルトおよびナット		大学名　信州大学
考案者　嵩　　哲 夫　　所属	改良者　　所属	
対象学年　2	製作所要時間（　　１３５ minx　　8　回）	

題材の特徴

素材に六角鋼を用い，ボルトおよびナットの六角形部分は素材形状をそのまま利用する．機械加工ののち，旋盤のチャックと心押台を用いてタップとダイスを正確にセットさえすれば，その後は万力に固定して作業しても正しい形状のボルトとナットを容易に製作することができる．

教育上の意義・主旨

金属加工・機械加工における基本的作業要素を種々含んでいるので，手仕上げおよび機械加工の基礎的技術の習得を図ることができる．

指導される加工法の種類　切断作業（材料取り），機械加工（旋盤作業），手仕上げ（タップ・ダイス等）．

使用機械・工具

切断砥石車，旋盤，タップ・ダイス，けがき用具・計測器等．

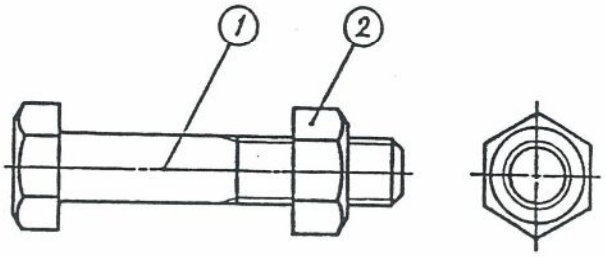
使用材料（材質及び形状）

六角鋼（S45C）

製作上の留意点

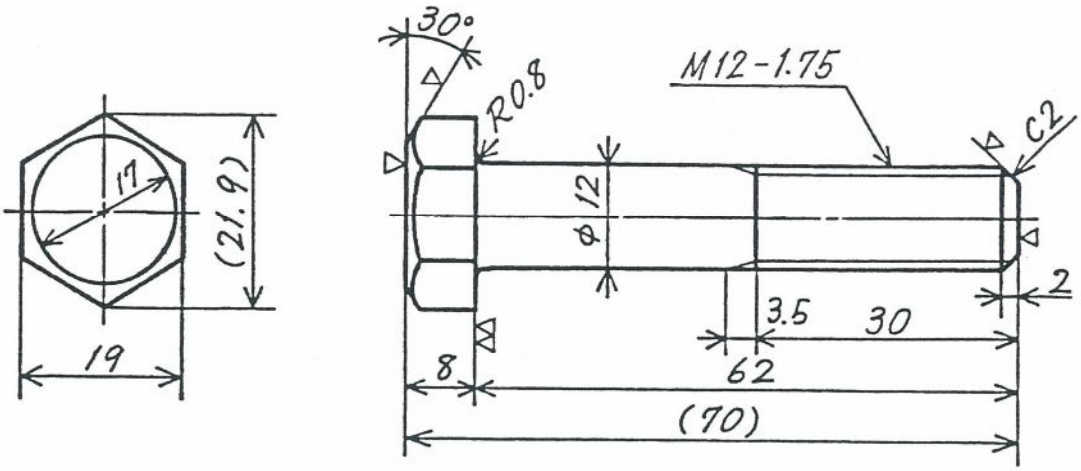
・中学校における教材指導が可能な程度を目的とする。
・機械操作に際し，常に安全性に留意する．

組立図

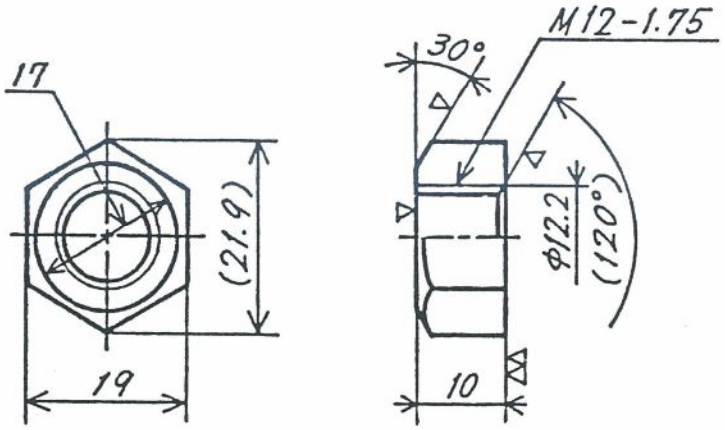


部品図（展開図）

① ～ (▽▽ ▽)



② ～ (▽▽ ▽)



2	六角ナット	S45C	1		キ	1種
1	六角ボルト	S45C	1		キ	中
部品番号	品名	材質	個数	重量	工程	記事
信州大学 教育学部 技術科			金属加工学研究室			
図名	ボルト・ナット	尺度	1/1	投影法	三角法	

３９製作題材名　けがきペン		大学名　大阪教育大学
考案者　寺石　稔　　所属	改良者　　所属	
対象学年　３	製作所要時間　（　９０　ｍｉｎ　×　３回　）	

題材の特徴

基礎実習を済ませた学生を対象に，最初に取り組む題材である。アルミニウム棒の旋削，ローレット掛け，旋盤による穴あけの経験をする。さらに，鋼線のテーパ削り並びに長いねじをダイスで正確に切る経験をする。以後，このけがきペンを，他の題材のけがきに用いる。針部を逆にすると，小ねじ廻し，または，はんだ付け部の不要なはんだを削り取るのに使用できる。

教育上の意義・主旨

アルミニウムの外周を美しく削るときの旋削条件を理解させる。また，粘い材料に旋盤による細く深い穴をあける場合，ドリルを折る危険性があることを経験させる。針先のテーパ削り，針部のねじ切りでダイスを食い込ませるときの注意点等，十分慎重に取り組まねばならないことを体験させる。

指導される加工法の種類

旋削，ローレット掛け，穴あけ，ねじ立て，切断，やすり作業，熱処理（焼き入れ，焼き戻し）

使用機械・工具

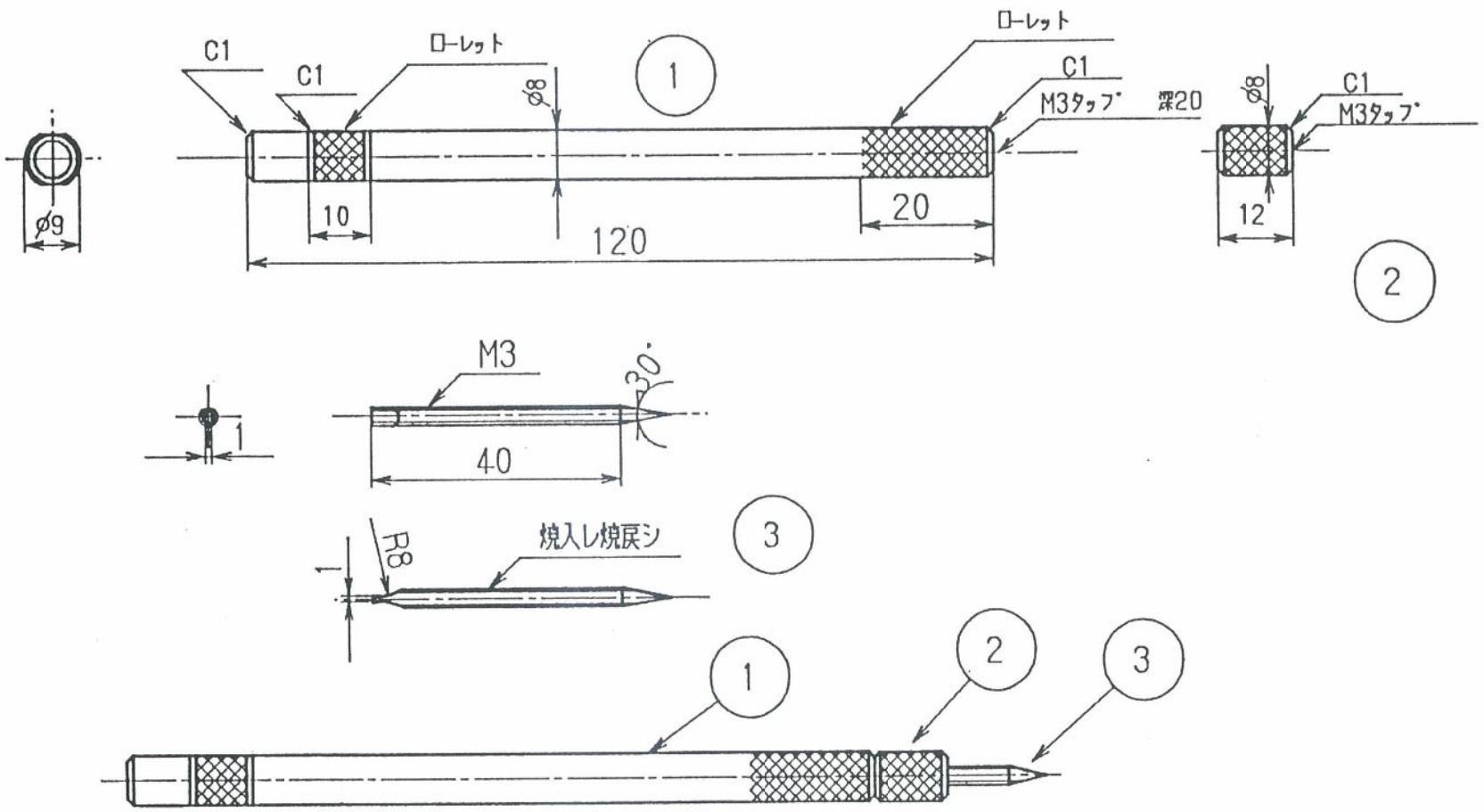
旋盤，ローレット，ドリル，弓のこ，タップ，ダイス，熱処理装置（ガスバーナ等）

使用材料（材質及び形状）

アルミニウム棒	φ１０×１５０	１本
鋼　線	φ３×５０	１本

製作上の留意点

最初，旋盤での下穴あけは細く深いので，途中何回も切り粉を取って作業する。旋盤で外周削りをする場合，細長い材料なので芯押し台に回転センタを取り付けて旋削する。材料が曲がり易いので，十分注意が必要である。針部のねじ切りは，テーパ削りの後，卓上ボール盤のチャックに針部を取り付け，テーブルの上にダイスを置いて手動で食い込ませると，正確に食い込ませることが出来る。



図名	けがきペン（ネジ廻し）	縮尺	1：1
製図	M. T.	日付	
大阪教育大学技術教育講座			

４０ 製作題材名　置　物		大学名　山口大学
考案者　福井　昂 杉村　宏　所属	改良者　林川　基治 澤本　章　所属	
対象学年　３，４	製作所要時間　（　９０ ｍｉｎ ×　２　回　）	

題材の特徴
軟鋼鋼材を使用して、旋盤で加工できる置物の製作を行う。

教育上の意義・主旨
金属加工の主要な工作機械である旋盤の使用法に慣れる。また、各種バイトの機能と使い方方を修得する。さらに、これらのバイトの研ぎ方を学習する。

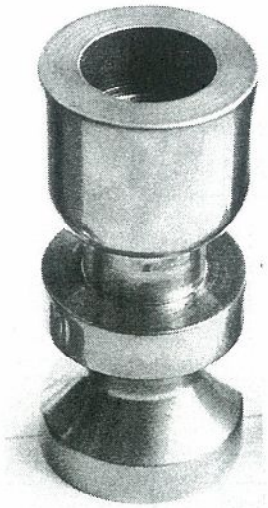
指導される加工法の種類
切削加工（旋盤）

使用機械・工具
旋盤、荒削りバイト、片刃バイト、中ぐりバイト、仕上げバイト、きりチャック、ドリル

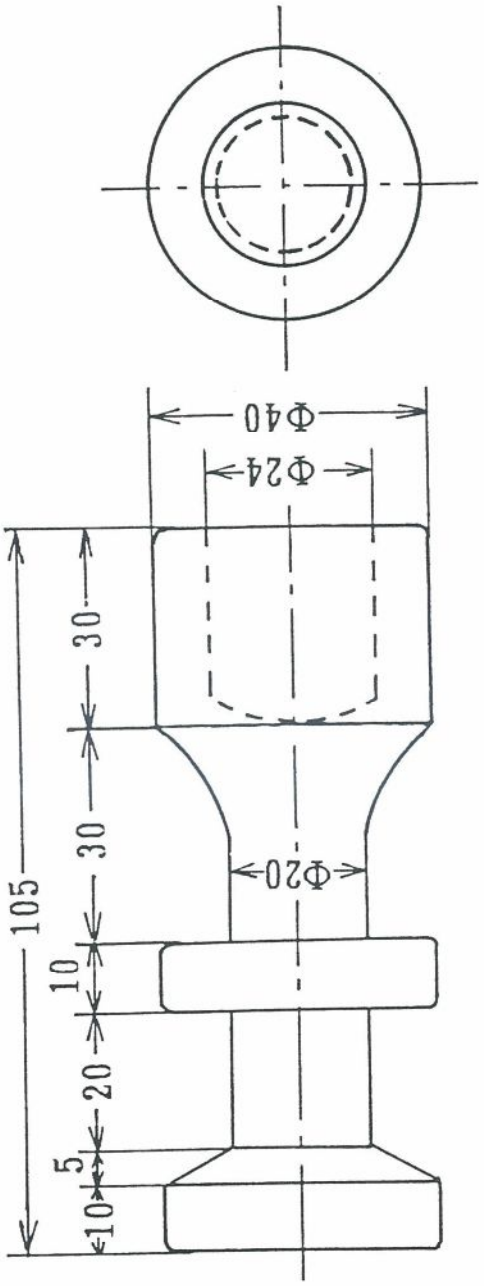
使用材料（材質及び形状）
軟鋼丸棒　φ42×130mm

製作上の留意点
表面は荒削り及び仕上げ削りを行った後、紙やすりで最終仕上げを行う。また、錆防止のため、ニッケルメッキを行う。

組立図



部品図（展開図）



４　１　製作題材名　文　鎮	大学名　鳴門教育大学
考案者　坂田　興亜　　所属	改良者　　所属
対象学年　　３	製作所要時間　（　１４０　ｍｉｎ　×　４回　）

題材の特徴

工作機械が必要であるが、機械部品の標準的な加工法が実習でき、完成品も日常生活に活用できる。

教育上の意義・主旨

手作業を含む機械工作法を実習することによって、

①製作過程における充実感の体験

②精密金属加工への理解を深めることができる。

指導される加工法の種類

① 正面フライス
② 旋削
③ ねじ切り
④ タップ立て
⑤ 電動のこ盤による金属材料の切断

使用機械・工具

立てフライス盤，旋盤，金属のこ盤，ダイス，タップ，やすり

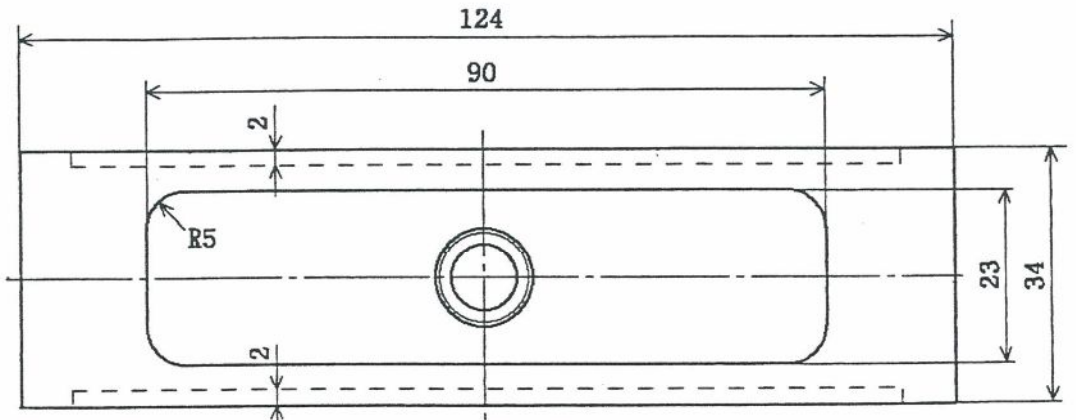
使用材料（材質及び形状）

黄銅：４０×４０×１３０

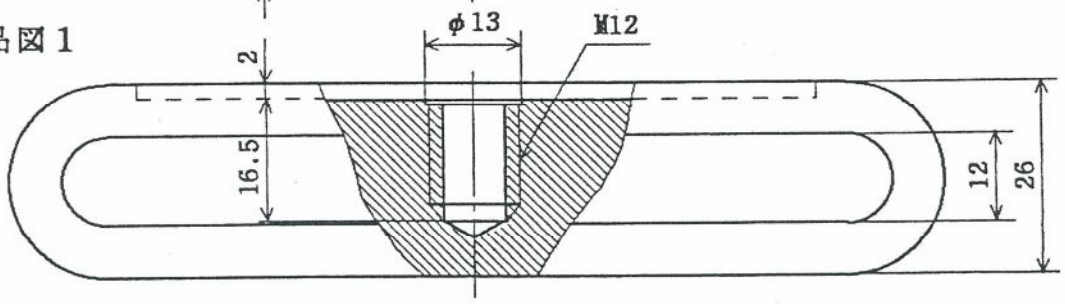
製作上の留意点

実習に入る前に部品の製作図を完成させ、完成品が寸法通りに加工できたかをチェックさせる。

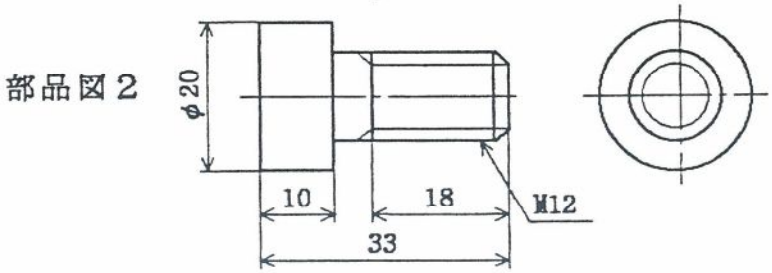
製作図

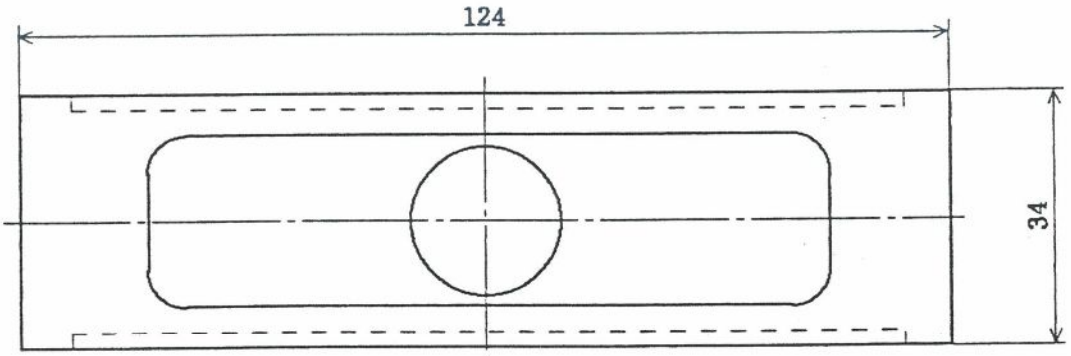


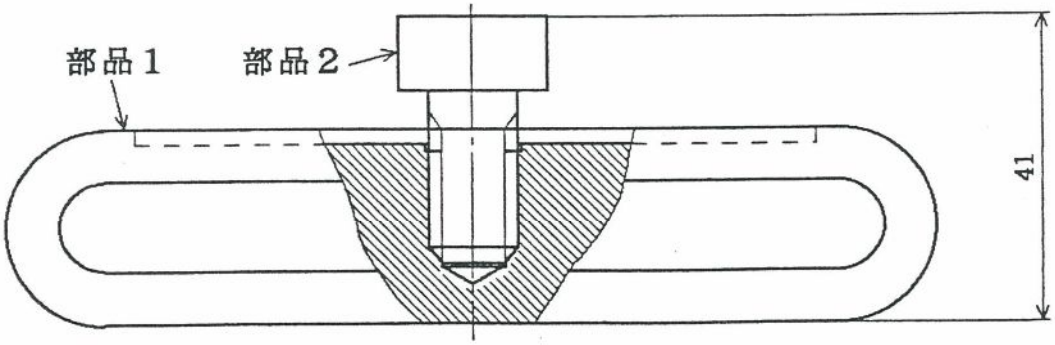
部品図１



部品図２







組立図

４２ 製作題材名　引張試験片		大学名　愛媛大学
考案者　松浦　正史 村尾　卓爾　所属　兵庫教育大学	改良者　森　慎之助　所属	
対象学年　２	製作所要時間　（　９０ｍｉｎ×　３回）	

題材の特徴

３年次に開講する機械工学実験のなかで行う引張試験の試験片を製作する。

教育上の意義・主旨

ＪＩＳに定められた規格通りの試験片を製作することが大切であることを認識させる。加工材料と工具材料の性質および特徴を理解する。また，旋盤の操作法に習熟する。

指導される加工法の種類

切削加工，旋削加工

使用機械・工具

旋盤，ノギス，外パス

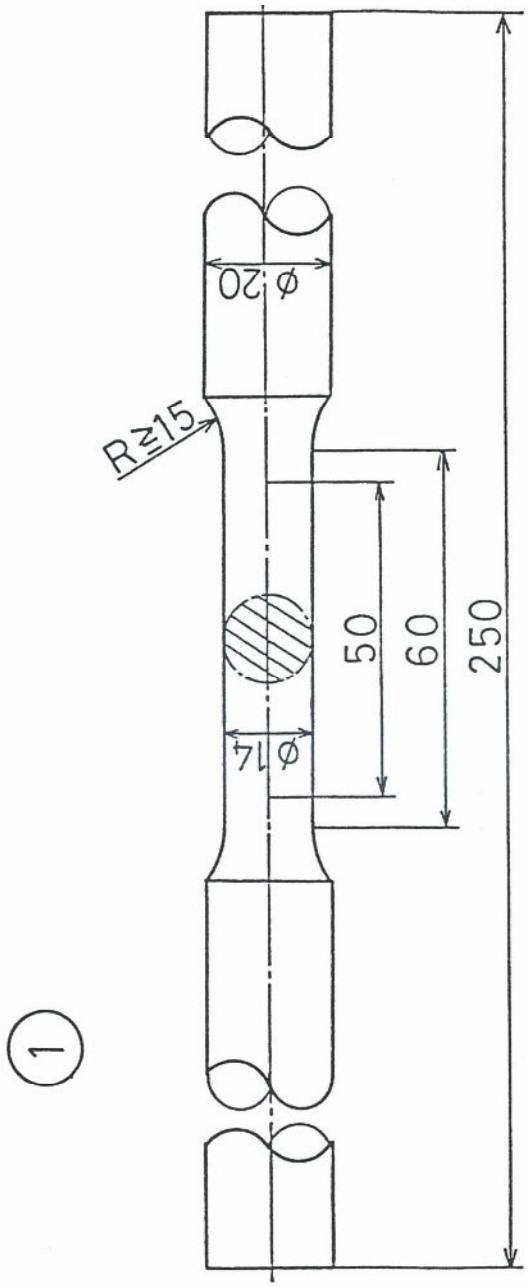
使用材料（材質及び形状）

炭素鋼（Ｓ２５Ｃ）：φ２５×２５０

製作上の留意点

・直線部と曲線部に段差ができないようにする。
・回転数と送りの速さに注意する。

製作図



	愛媛大学教育学部技術教室		
1/1	図名	引張試験片	図番 93-04

４３ 製作題材名　文　鎮		大学名　愛媛大学
考案者　松浦　正史 村尾　卓爾　所属　兵庫教育大学	改良者　森　慎之助　所属	
対象学年　２	製作所要時間　（　９０ ｍｉｎ × ４回 ）	

題材の特徴
旋削、穴あけ、切断、ねじ立てなどの機械加工要素を含んでいる。

教育上の意義・主旨
手加工から機械加工に内容を発展させ、工作機械に対する理解を深める。また、加工材と工具材料の性質や特徴を理解する。

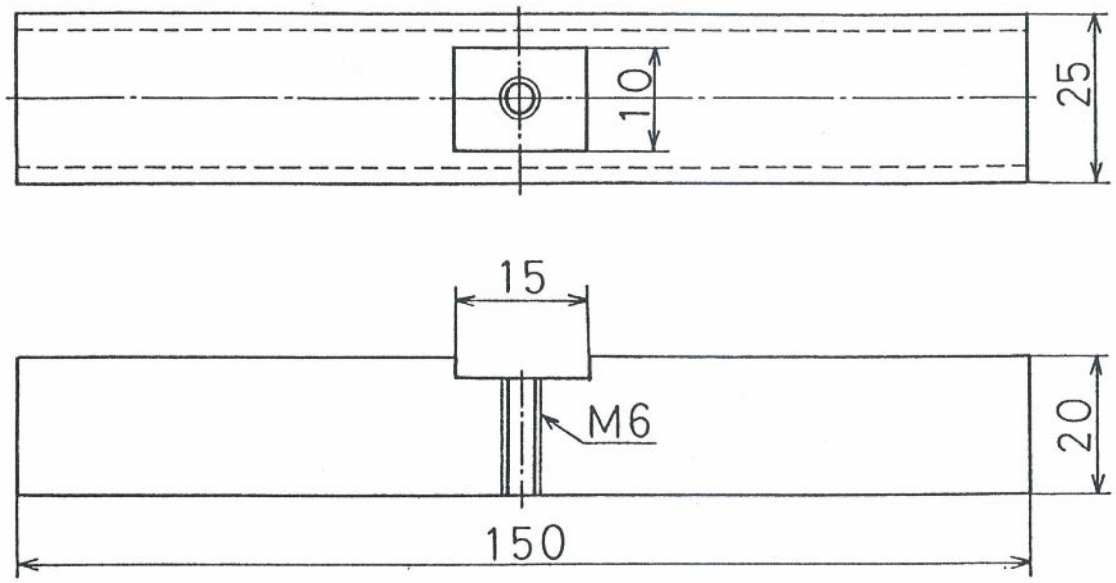
指導される加工法の種類
旋削、穴あけ、切削、ねじ立て

使用機械・工具
旋盤、ボール盤、フライス盤、シェーパ
けがき針、定盤、トースカン、タップ、ダイス、金切りのこ

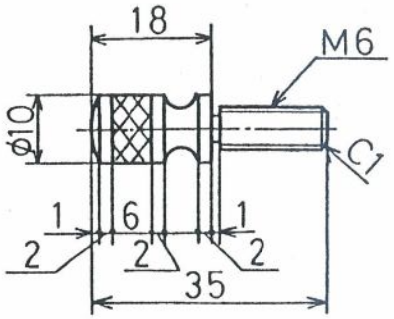
使用材料（材質及び形状）
本体　　：鋳鉄（ＦＣ２０）φ２５×１５０
つまみ部：黄銅 φ１３×５０

製作上の留意点
おねじおよびめねじが真っ直ぐ切れるように注意する。

①



②



	愛媛大学教育学部技術教室			
1/1	図名	文　鎮	図番	93-03

４４ 製作題材名　ハ ン マ ー	大学名　高 知 大 学
考案者　遠 藤 晃 賢　　所属	改良者　河 野 聡 樹　　所属
対象学年	製作所要時間　（　１３５　ｍｉｎ　×　３回　）

題材の特徴

　握りの部分にポリアミド樹脂（ナイロン）の丸棒を使用するので、金属材料の旋削加工のみでなく、プラスチック加工の経験ができる。

教育上の意義・主旨

　旋盤作業の初歩的課題として、多くの加工法が含まれている。また、形状など個々の発想を製作に反映できる。さらに、金属材料とプラスチック材料の差異を知ることができる。

指導される加工法の種類

旋盤による機械加工（外丸削り、端面削り、穴あけ、ローレット加工、テーパ加工）
タップ・ダイスによるねじ立て

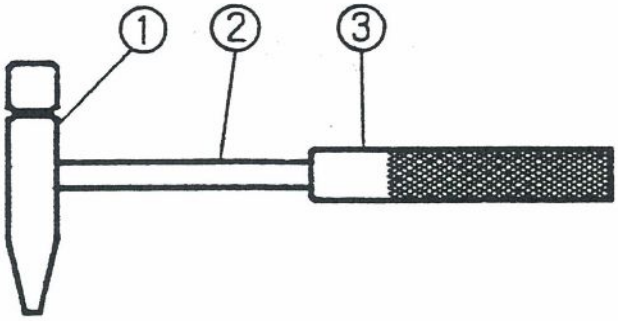
使用機械・工具

旋盤、剣バイト、片刃バイト、センタードリル、ローレット、タップ、ダイス、ボール盤

使用材料（材質及び形状）

硬鋼丸棒　　φ２０×１５０
軟鋼丸棒　　φ１０×３００
プラスチック（ポリアミド樹脂）丸棒
　　φ２０×１５０

組立図



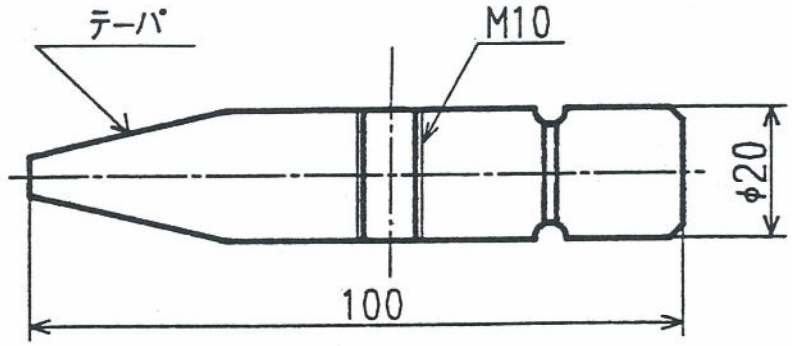
製作上の留意点

　ハンマーと柄の接合において、柄の先端を数ミリ程度突き出し、その部分をかしめる。

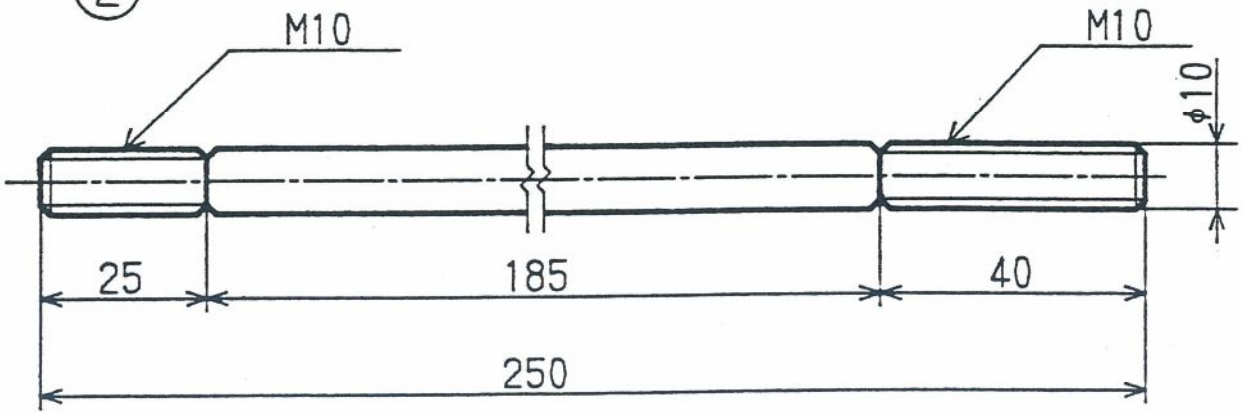
　プラスチックの旋削では切削油を多めに使用する。また、ローレット加工は、材料が短くても、たわみやすいのでチャックとセンターで支持する。

部品図

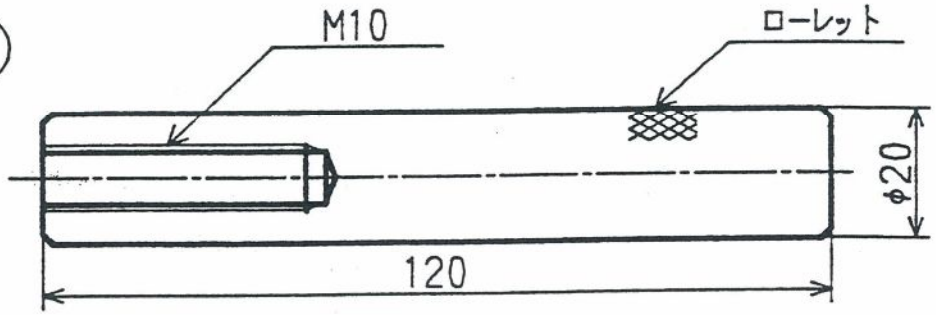
①



②



③



No.	品　名	材質
3	握り	ポリアミド樹脂
2	柄	軟鋼
1	ハンマー	硬鋼

４５ 製作題材名　文　鎮	大学名　福岡教育大学
考案者　　所属	改良者　古川　稔　　所属
対象学年　　1	製作所要時間　（　１３５　ｍｉｎ　×　４回　）

題材の特徴

市販の丸棒から、旋削加工、平面削り、ねじ立て、ローレットがけにより、寸法精度の高い製品を作ることを目的とした題材である。

教育上の意義・主旨

旋盤による加工を通して、旋盤の機構、使用法、旋削のメカニズム、加工精度、バイトの種類と構造を学ばせるとともに、ねじ接合を他の接合方法と比較・検討させる。

指導される加工法の種類

けがき、旋盤による外周削り、端面削り、突切り、ローレットがけ、ボール盤による穴あけ、形削り盤またはフライス盤による平面削り、やすりがけ、タップとダイスによるねじ立て、金属用透明ニスを使った塗装

使用機械・工具

定盤、トースカン、外パス、鋼尺、ノギス、旋盤、バイト（突切り、丸剣、片刃）、ローレット、形削り盤またはフライス盤、ボール盤、タップ、ダイス、やすり

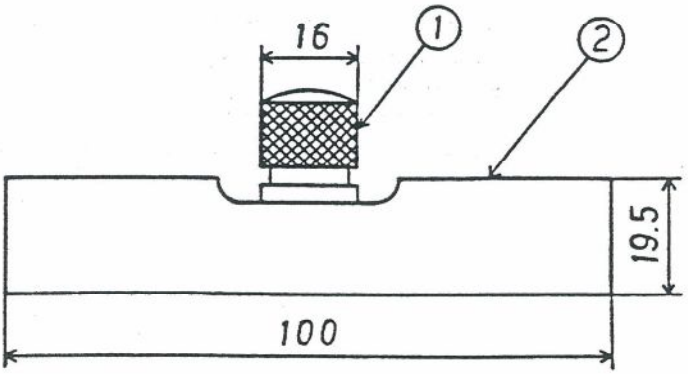
使用材料（材質及び形状）

軟鋼丸棒　　φ２５
軟鋼丸棒　　φ１８

製作上の留意点

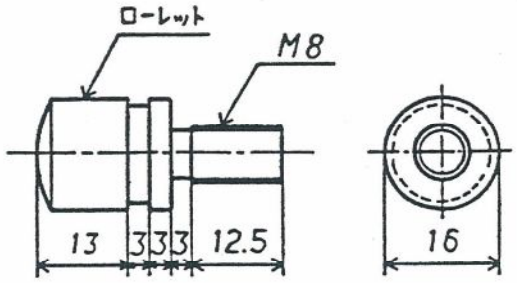
- 旋盤作業の際の材料とバイトの固定を確実にする。
- ボール盤での穴あけの際、材料の固定は機械万力で確実に行う。
- タップとダイスによるねじ立て作業の際に、ねじが傾かないようタップとダイスの角度に注意する。

組立図

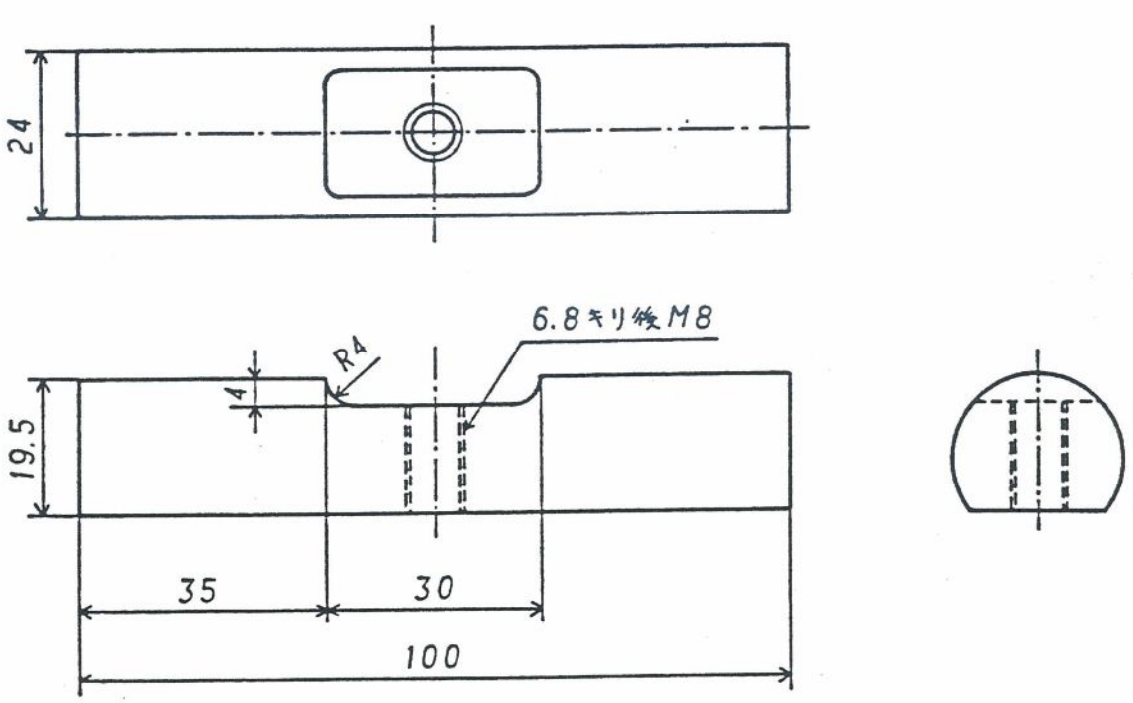


部品図

①



②



４６ 製作題材名　文　鎮		大学名　熊本大学
考案者　中根　龍男　　所属	改良者　塚本　光夫　　所属	
対象学年　　3	製作所要時間（　　１３５　ｍｉｎ×　４　　回）	

題材の特徴
　角材を使用せずに丸棒鋼を使用して旋盤加工と平面削り加工によって製作する。

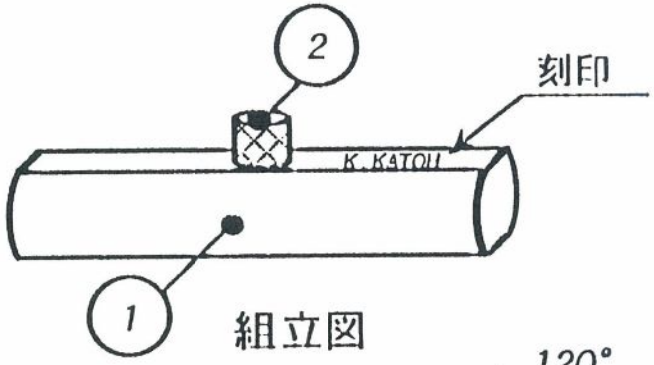
教育上の意義・主旨
　工作機械を用いて図面にしたがって加工・製作し、各種の切削技術を修得する。

指導される加工法の種類
　旋盤加工、平面削り加工、穴あけ加工、やすりがけ、ねじ立て、塗装

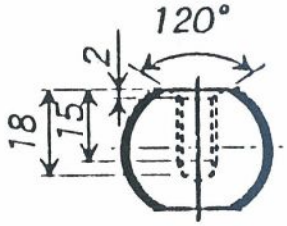
使用機械・工具
　旋盤、弓のこ盤、シェーパ、フライス盤、ボール盤、タップ、ダイス、鉄工やすり、
　けがき針、万力、弓のこ、ノギス、センターポンチ、英字刻印、ハンマ

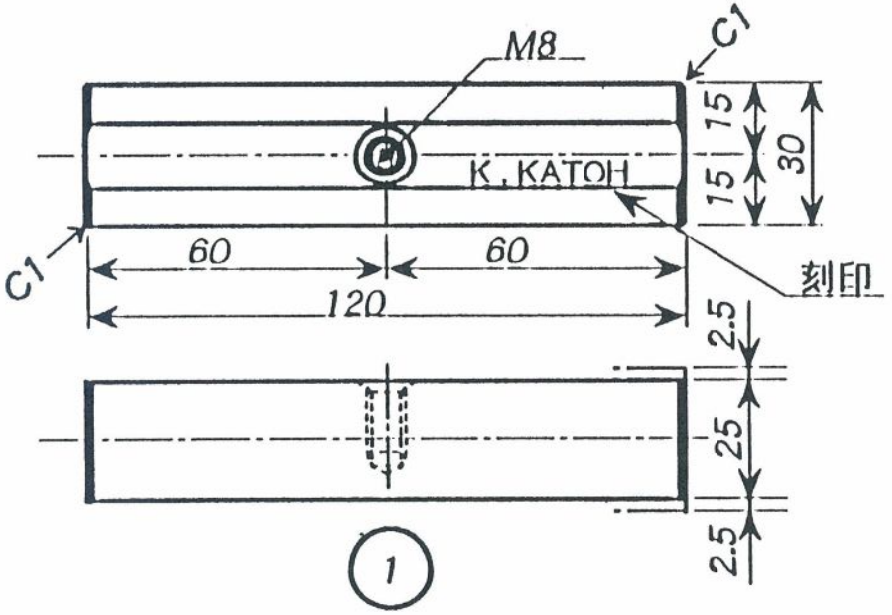
使用材料（材質及び形状）
　機械構造用炭素鋼（Ｓ２０Ｃ）　　φ３２　　長さ１６
　塗装用ラッカー

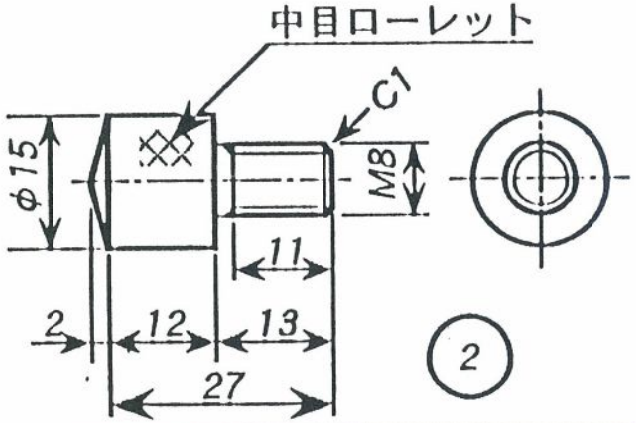
製作上の留意点
　・工作機械を操作する際の安全の確保。（服装、操作方法および手順、防護めがねの着用）
　・文鎮製作前に基礎実習として穴あけ加工とやすりがけの練習を行う。



組立図







部品番号	品名	材質	素材寸法	個数
1	本体	軟鋼丸棒	φ32×150	1
2	ツマミ	軟鋼丸棒	φ16×30	1
熊本大学教育学部技術科			文　鎮	

（Ｃ）その他（主として，鍛造・鋳造）の加工による場合

４７ 製作題材名　テープカッタ		大学名　兵庫教育大学
考案者　松浦　正史　　所属	改良者　　所属	
対象学年　修士1	製作所要時間（　７５　ｍｉｎ　×　３回　）	

題材の特徴

比較的低温で溶解するアルミニウム（融点６６０℃）を使い、鋳造によっていろいろなデザインのテープカッタを製作することができる。また、表札や灰皿など違った題材にも適用できる。ブロンズなどに素材をかえることによって高級感を出すこともできる。

教育上の意義・主旨

・鋳造作業を比較的簡単に体験できる。
・空き缶などを再利用することによって、環境問題について考えることができる。

指導される加工法の種類

・鋳造（フルモールド法、生砂型）
・フライス削り
・やすりがけ

使用機械・工具

発泡スチロールカッタ、七輪、鉄鍋、とりべ、鋳物砂、鋳わく
フライス盤、組やすり

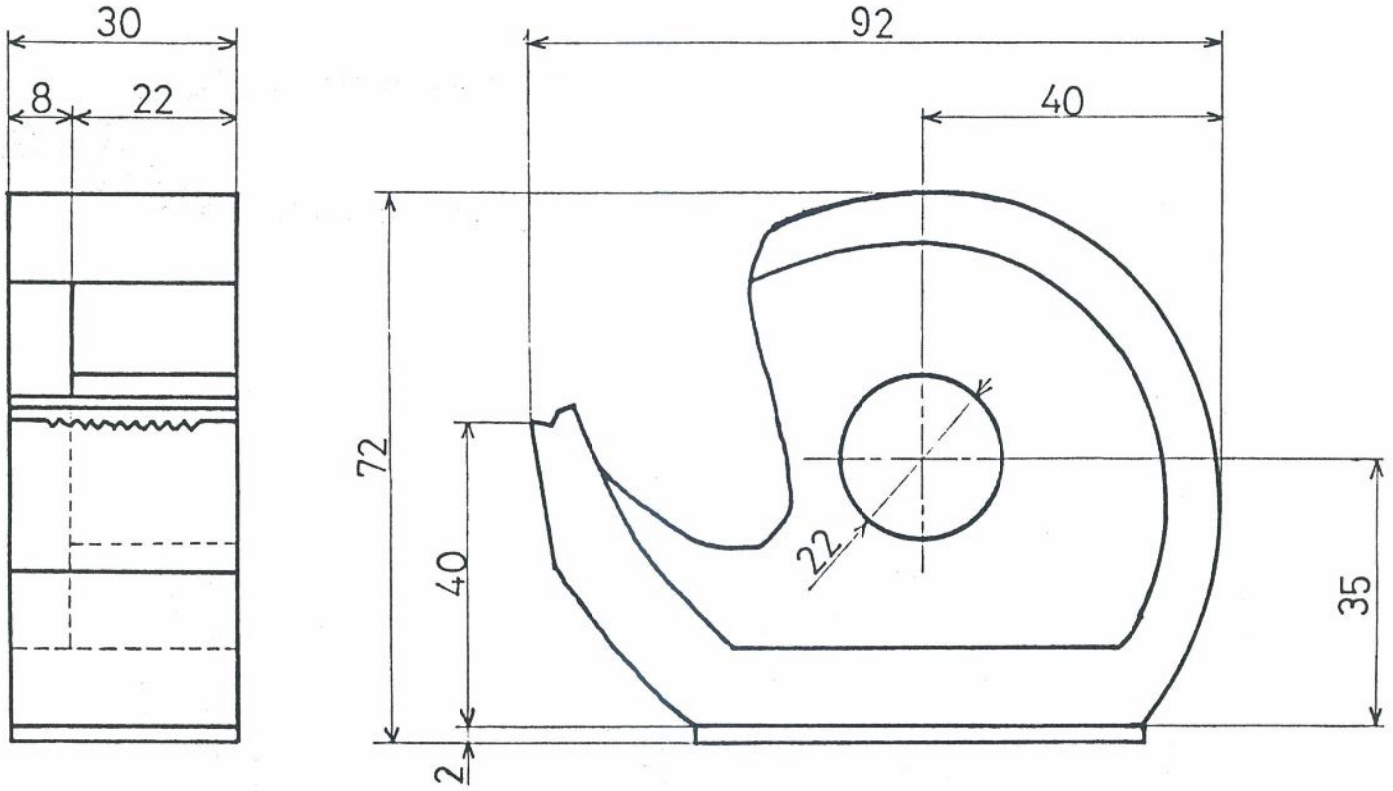
使用材料（材質及び形状）

アルミニウム（鋳造用インゴット）、空き缶（アルミニウム）
発泡スチロール、コークス

製作上の留意点

・目の細かい発泡スチロールを使用した方が、表面がきれいになる。
・発泡スチロールを接着する場合は、普通の糊がよい。
・１回で注湯が終わるよう、とりべの大きさと作品の大きさを考える。
・高温の金属溶湯を取り扱うので、安全に十分注意する。

照合番号	品　　名	材　　質	個　　数
1	本　　体	アルミ	1



1993年7月7日 兵　庫　太　郎	1：2	テープカッター
兵庫教育大学		

４８ 製作題材名 やっとこ		大学名 山口大学
考案者 中田 清一 杉村 宏 所属	改良者 福井 昂 所属	
対象学年 ３，４	製作所要時間 （ ９０ ｍｉｎ × ２ 回 ）	

題材の特徴
丸棒状の軟鋼を用いて、鍛造を行うことにより、“やっとこ”を仕上げる。

教育上の意義・主旨
熱間鍛造により“やっとこ”を作り、身近な金属製品の作製が出来うることを知る。

指導される加工法の種類
鍛造、曲げ加工、切削加工（穴あけ）

使用機械・工具
アンビル、金づち、卓上ボール盤、鉄工やすり

使用材料（材質及び形状）
軟鋼丸棒（φ9㎜×500㎜）

製作上の留意点
加熱したやっとこの外形を鍛造によりほぼ成形する。つづいて、鉄工やすりを用いて細部を仕上げ、リベットでかしめ、動かしながら調整して完成する。

組立図



部品図（展開図）

Ⅱ．各大学が所有していると考えられる設備（機械・工具等）を用いれば製作可能であるが，製作時間を比較的に要すると考えられる題材

（Ａ）手仕上げ（主として，板金・切断・溶接・ろう付け）加工による場合

４９	製作題材名　小型バケツ	大学名　静岡大学
考案者　畑　俊明　所属	改良者　所属	
対象学年　3	製作所要時間（.　９０　minx　8　回）	

題材の特徴：実物写真入り板金板取り展開図集（大西久治 pp.62 理工学者）を参考に左右対称形、三角形法を取り入れた。これは展開図で描かれたものを板金で作る場合、どの様な接合上の問題点があるか。また、板金の本質を理解させる教材。

大きさは学籍番号順にそこの長軸、短軸を２㎜づつ大きくして製作させた。

教育上の意義・主旨：板金加工の基本である展開図を描くことの重要性を、幾何学的平面図から、平行・放射・三角形展開法の３つの方法があることに気づかせる。この中から左右非対称形である小型バケツを題材として、三角形展開法を用いて、実長の求め方、展開図の描き方を学習させると共に製作を行った。

指導される加工法の種類

展開図、けがき、切断、縁折り、はぜ組、円錐曲げ、接合、塗装

使用機械・工具：製図道具、製図台、けがき針、直刃、柳刃、折り台、刀刃、拍子木、木づち、パイプ、ポンチ、はんだ、焼きこて、こんろ、塗料

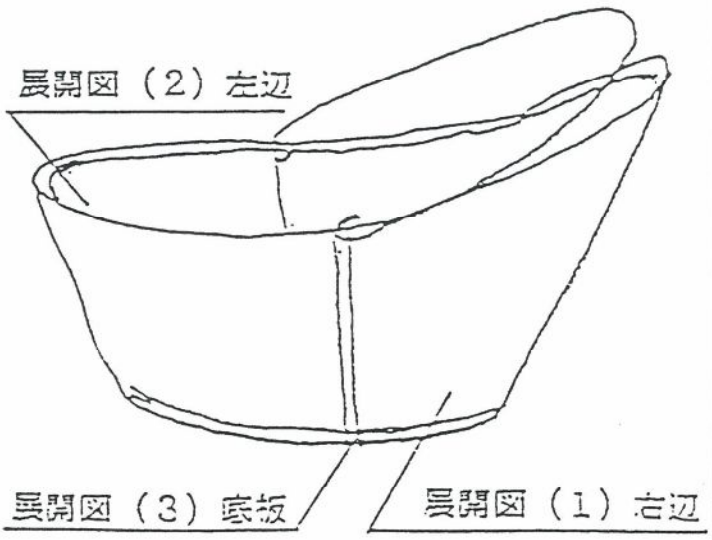
使用材料（材質及び形状）

0.27㎜亜鉛鉄板
はんだ
塗料

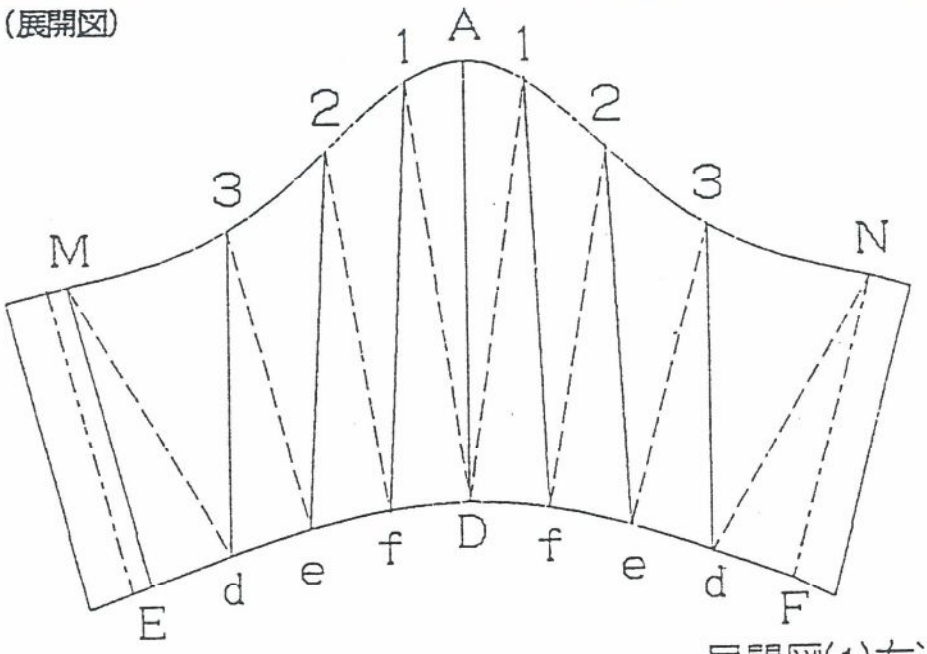
製作上の留意点

①展開図の実長の求め方
②曲線の切断
③はぜ組のけがき，折り方
④円錐の曲げ方

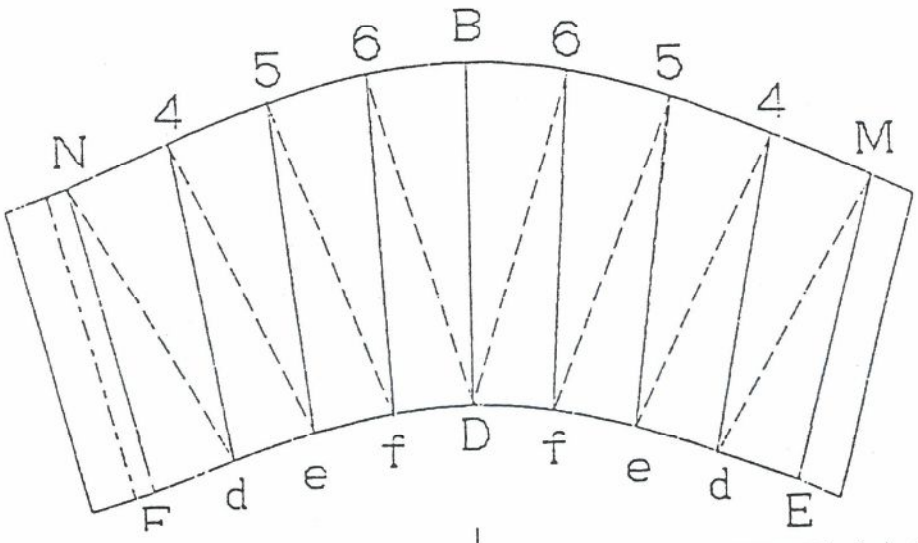
組立図



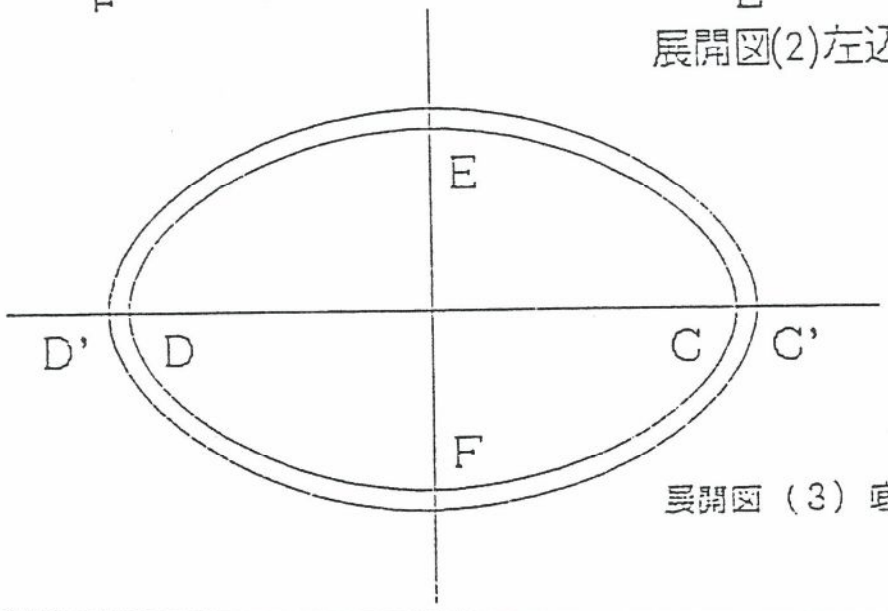
部品図（展開図）



展開図(1)右辺



展開図(2)左辺



展開図（3）底板

５０ 製作題材名　工具箱（中蓋付き）		大学名　岐阜大学
考案者　山名　忠　　所属	改良者　　所属	
対象学年　　3	製作所要時間（　　１３５　ｍｉｎ×　５　回）	

題材の特徴

本題材は板厚 0.6㎜の冷間圧延鋼板を材料とする中蓋付きの一般的な形状の工具箱で、蓋は本体とちょうつがい接合して左右に開閉（観音開き）できるタイプとなっている。本題材の製作においては、板の切断、折曲げ、接合・組立といった一連の工程によって、金属の塑性加工を中心として、多くの板金加工法を学習し、その技術を習得することができる。

教育上の意義・主旨

今回の中学校学習指導要領改訂により、技術・家庭科金属加工領域では薄板金の加工が中心となっている。したがって、この教科を担当する教師としては、板金加工に関する幅広い知識及び技術を身につけなければならない。本題材はその観点から取り上げたものであり、展開図に基づく板取り、せん断、直角曲げ、縁巻き、穴あけ、接合など薄板金加工に関する基礎的な加工法について学習できるよう配慮した。

指導される加工法の種類

けがき、板のせん断、板及び丸棒の直角曲げ、縁巻き（ちょうつがい部の製作）、穴あけ、リベット接合、スポット溶接、表面処理

使用機械・工具

けがき針、鋼尺、スコヤ、トースカン、コンパス、金切りばさみ、やすり、ボール盤、電気ハンドドリル、携帯型スポット溶接機、吹き付け塗装用機具、リベッター

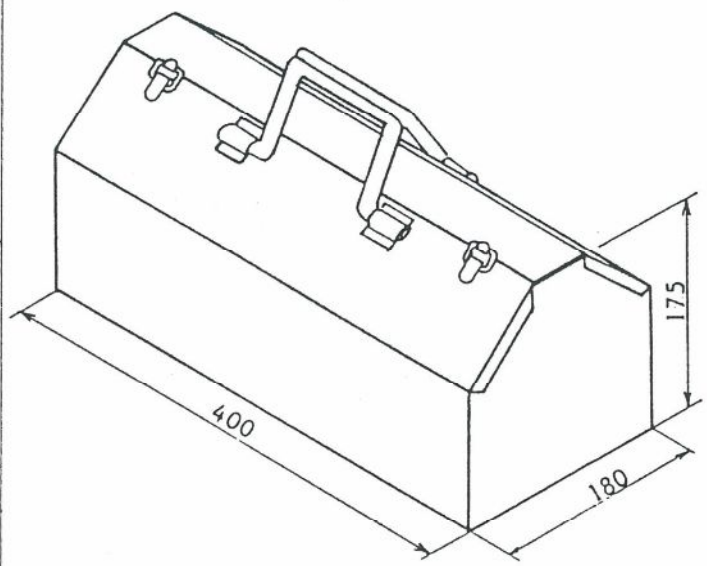
使用材料（材質及び形状）

冷間圧延鋼板（t0.6）
引き抜き軟鋼線（φ6.0）
ブラインドリベット（φ2.5）
ガス溶接用溶着棒（φ2.7）
塗料
止め金具（市販品）

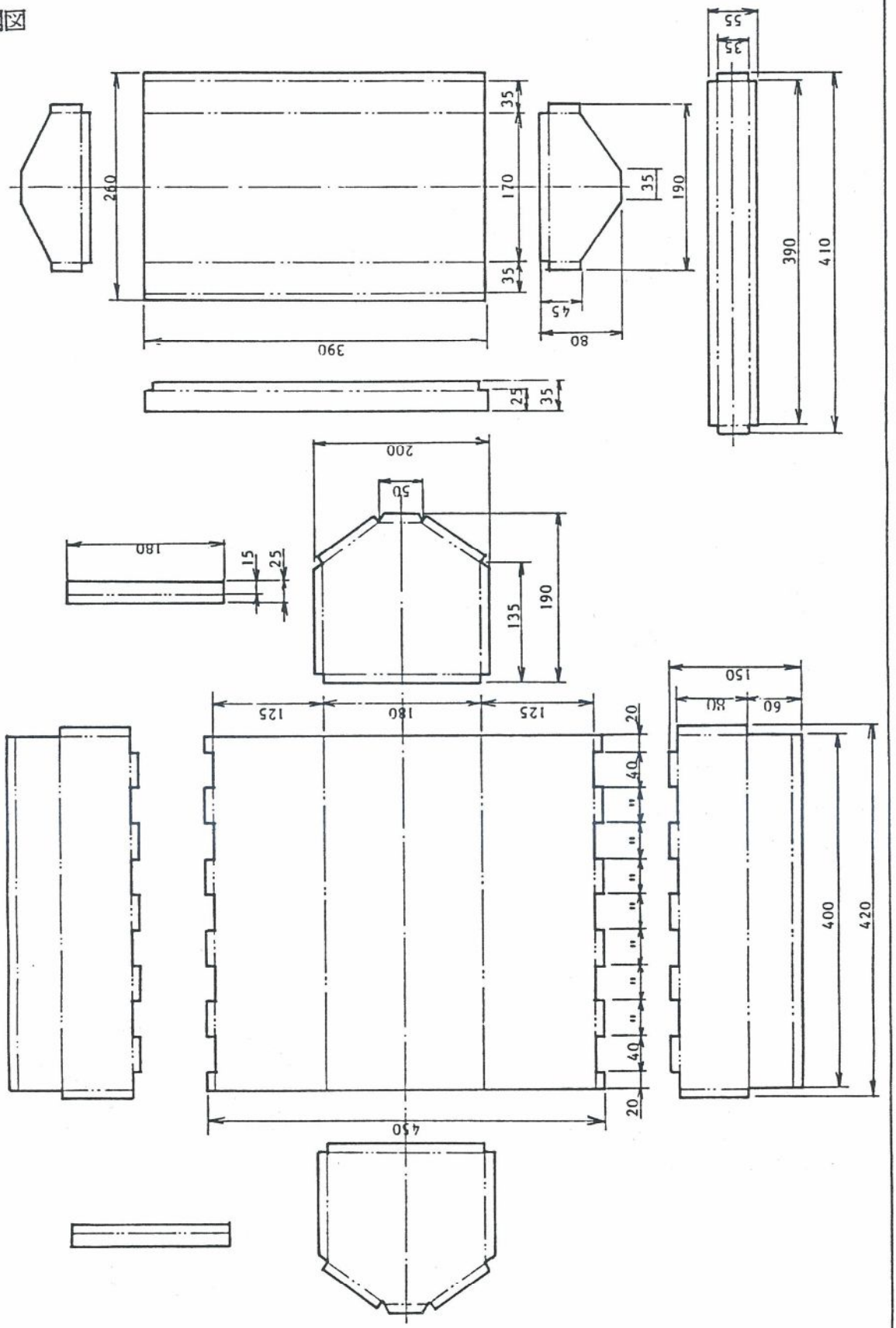
製作上の留意点

・側板の折曲げ位置の計算と正確な折曲げが要求される。
・ちょうつがい部の縁巻きが不正確であると、蓋の開閉がスムーズにできないので芯線の直径、板厚と縁巻き部長さとの関係を熟知させることが重要である。
・軟鋼線を折り曲げて把手を製作する場合、材料の加工硬化により曲げ過ぎて戻すとき破損し易いので注意する。

組立図



展開図



DEVELOPMENTS OF TOOL BOX

５　１ 製作題材名　ミニバケツ	大学名　兵庫教育大学
考案者　松浦　正史　　所属	改良者　　所属
対象学年　　修士1	製作所要時間　（　７５　ｍｉｎ　×　３回　）

題材の特徴

　最近、店先でインテリア小物として小さなバケツが売られているのをよく見かける。中学校技術科の金属加工において、よく使用される亜鉛鉄板を用いて、このバケツを製作してみた。ペン立てや灰皿、子供の砂遊びなど多目的に使うことができる。

教育上の意義・主旨

・使用目的によって、大きさや形状を工夫できる。
・加工硬化や構造の組合せによって、丈夫な構造について工夫できる。
・中学校技術科金属加工で用いられる加工法を習得できる。

指導される加工法の種類

・材料どり（けがき、穴あけ、切断）
・部品加工（折り返し、折り曲げ、はぜぐみ、ひもだし）
・組み立て（はんだ接合、リベット接合）

・使用機械・工具

鋼尺、けがき針、けがき用コンパス、直定規、センタポンチ、ボール盤、金切りばさみ、打ち木、折り台、はんだごて、ハンマ、スナップ、やっとこ、金しき、ひもだしロール

使用材料（材質及び形状）

　亜鉛鉄板

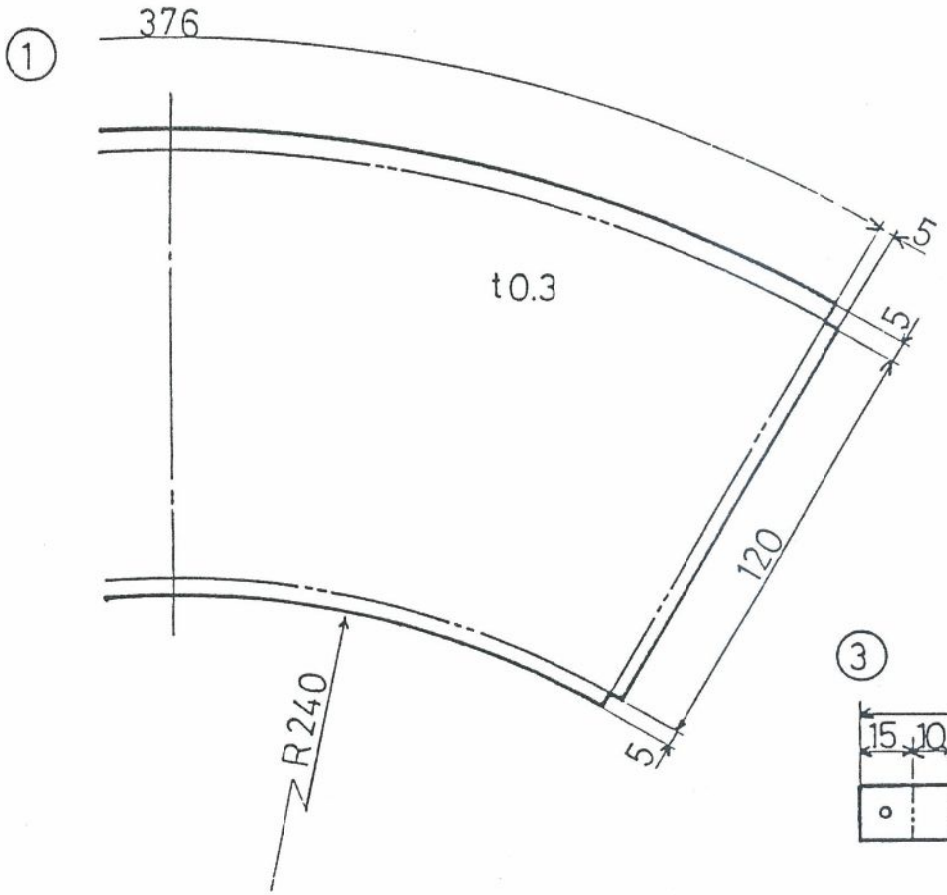
製作上の留意点

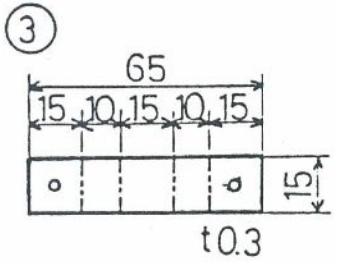
・本体と底の接合に工夫を要する。
・いろいろな加工法がある。

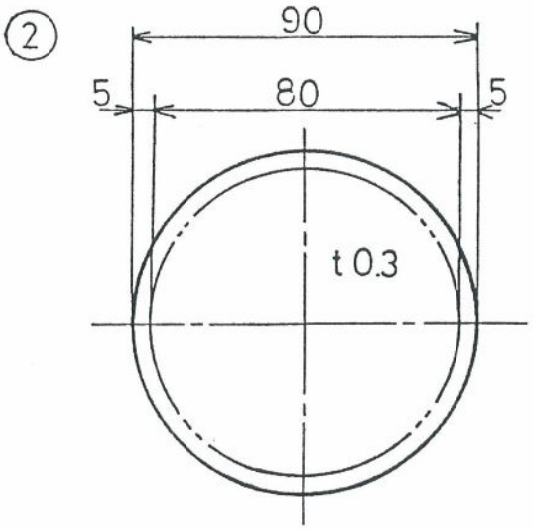
組立図

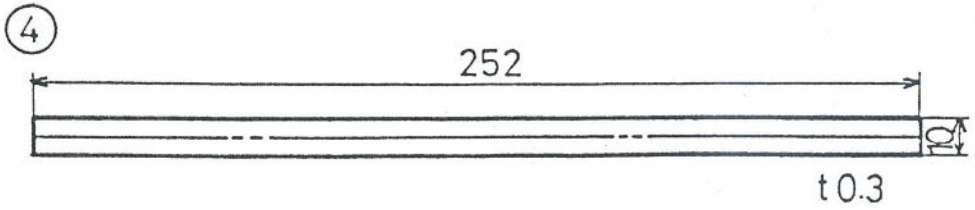


照合番号	品　　名	材　　質	個　　数
1	本　　体	亜鉛鉄板	1
2	底　　板	亜鉛鉄板	1
3	取　　手	亜鉛鉄板	2
4	底　　縁	亜鉛鉄板	1
その他の材料　　針金　はんだ			









1993年7月7日 兵　庫　太　郎	1：2	ミニバケツ
兵庫教育大学		

５２ 製作題材名　工 具 箱		大学名 広島大学
考案者　所属	改良者　間田泰弘　所属　広島大学	
対象学年　2	製作所要時間（　９０　ｍｉｎ×　１０　回）	

題材の特徴

板材（板金）加工の中で少し厚い材料の加工実習題材になる。
大きさや形状が個人の好みに合わせられる。（図はその一例）
ちょうつがいや、留め金などの部品をすべて素材から製作する。
実用に耐える。

教育上の意義・主旨

全ての部品を素材から製作するので幅広い加工実習内容を含んでいる。
ちょうつがいや、留め金具の設計をさせるにあたって板金製品の工夫されている部分を自主的に観察、理解させることができる。
加工精度によって製品の価値が大きく左右されるので正確な加工の必要性を理解させることができる。ただし、
・製作前に金属材料、加工法、工具の調整等に関する知識および技術の修得が必要。
・この題材の前に、ブックエンドや、薄い板材を用いた油差し等の製作経験が必要。

指導される加工法の種類

けがき、切断、穴あけ、折り曲げ、接合（リベット、スポット溶接）、塗装

使用機械・工具

けがき用具、たがね、万力、金切りばさみ、片手ハンマ、ボール盤、プラスチックハンマ、折り曲げ機、スポット溶接機、金床、スプレーガン、コンプレッサ、（焼き付け用熱源）

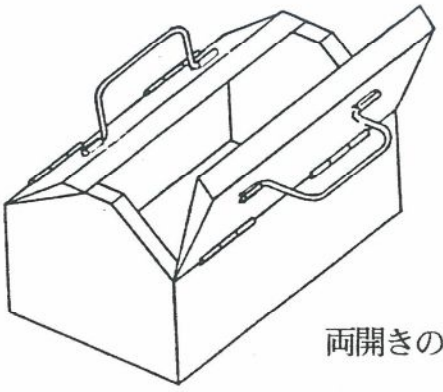
使用材料（材質及び形状）

亜鉛めっき鋼板（トタン板）または、磨き軟鋼板（t0.5、金具は t1.0）
鉄線（硬線および軟鋼線）
磨き軟鋼棒（φ6）
リベット（スポット溶接のみの場合は不要）
塗料（メタリック系でしかも焼き付け用が望ましい）

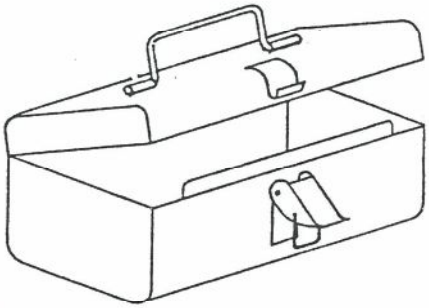
製作上の留意点

留め金およびちょうつがいは、小さいハンマと万力で成形。練習が必要。
亜鉛めっき鋼板に塗装する場合、塗料の付着性が劣るので表面を細かいサンドペーパで傷をつけて塗装する。
留め金や、ちょうつがいの構造は、市販品を十分観察する。
部品の展開図は、折り曲げ方法を考慮してかく。
亜鉛めっき鋼板をスポット溶接する場合溶接部のめっきをけずっておく。

作品例

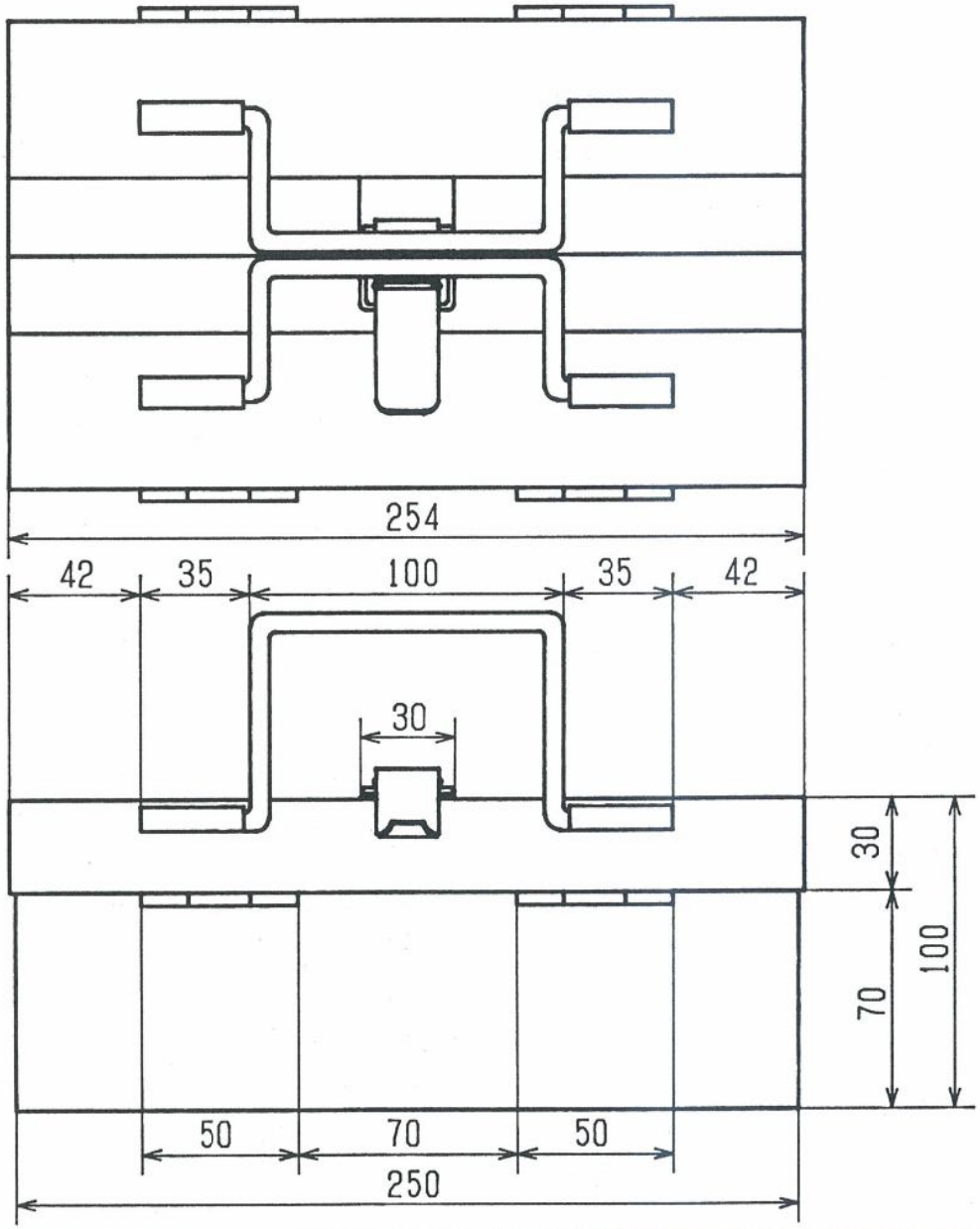


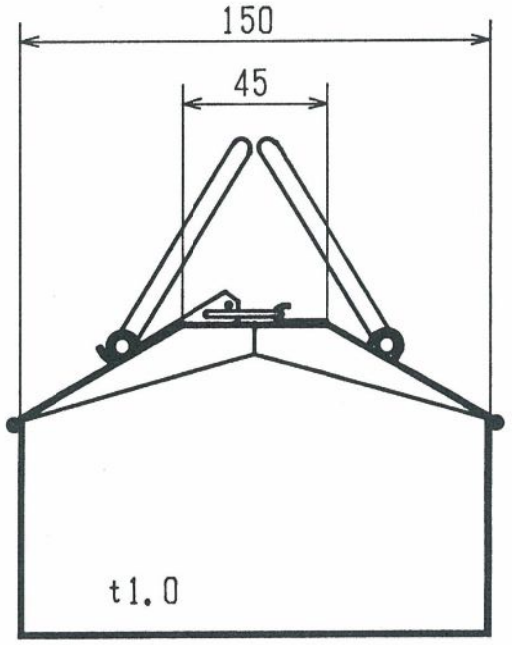
両開きの例



片開きの例

	尺度	工具箱
広島東雲	1/2	





５ ３ 製作題材名　ち り 取 り	大学名　熊 本 大 学
考案者　中 根　龍 男　　所属	改良者　塚 本　光 夫　　所属
対象学年　　３	製作所要時間　（　１３５　ｍｉｎ　×　６回　）

題材の特徴
　開閉機構を有する身の回りの金属製品の製作．

教育上の意義・主旨
　設計図に基づいて加工・製作し，各種手工具による材料の切断・やすりがけ・折り曲げ・プレス加工・接合・塗装技術を習得する．

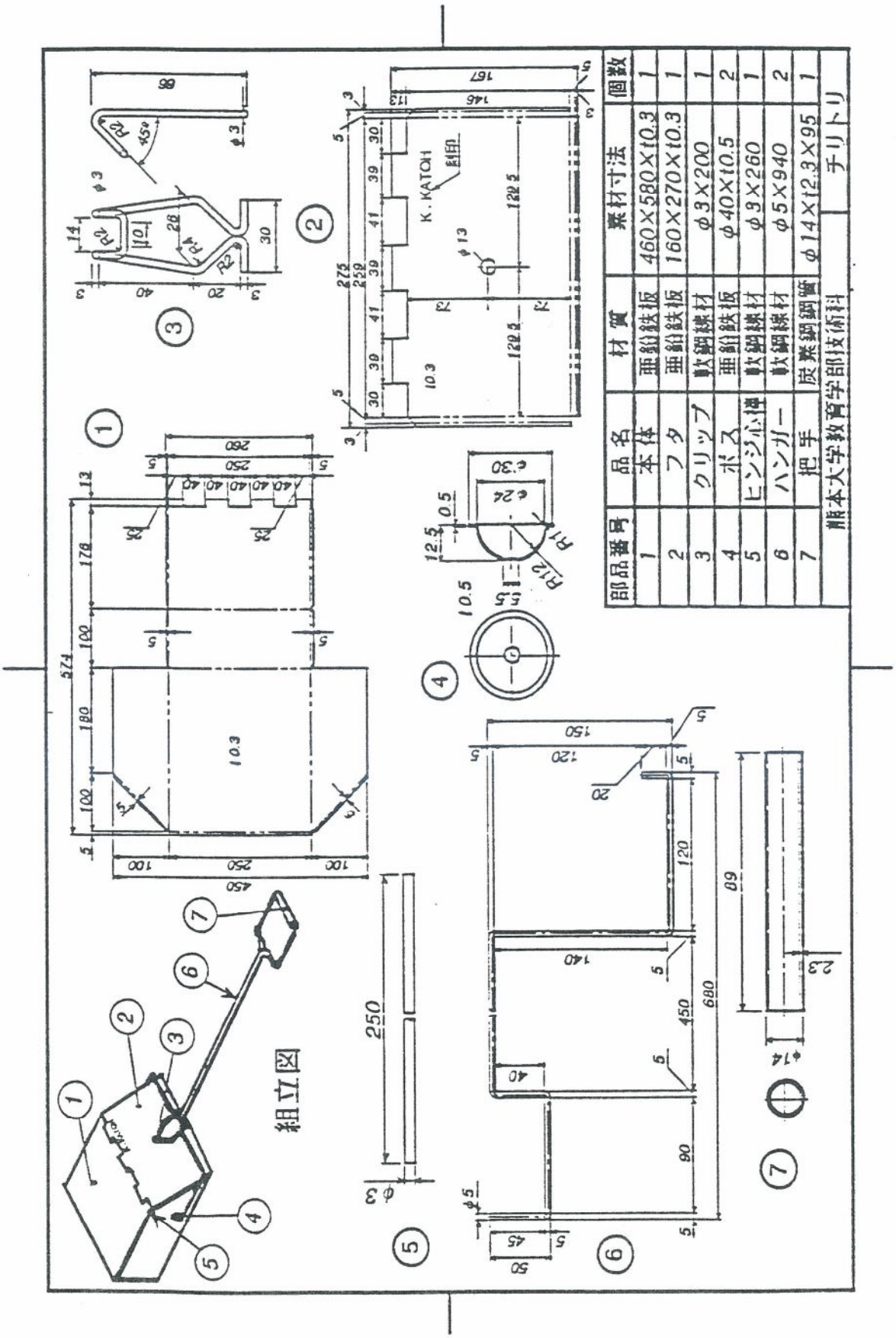
指導される加工法の種類
　薄板金の切り取り，穴あけ加工，薄板金および線材の折り曲げ加工，プレス加工，
　線材の切り出し，のこによる切断，やすりがけ，ろう接，塗装

使用機械・工具
　けがき針，けがきコンパス，直定規，直角定規，金切りばさみ，たがね，ハンマー，
　センターポンチ，ボール盤，折り台，打木，刀刃，つかみばし，やっとこ，ペンチ，万力，
　弓のこ，鉄工やすり，はんだごて，はんだ，スプレーガン，コンプレッサ，吸塵装置

使用材料（材質及び形状）
- JIS G3302 亜鉛鉄板第2種（SPG2C）　板厚0.3，0.5
- JIS G3532 鉄線（SWM-B）　線径3，5
- JIS G3444 一般構造用炭素鋼鋼管（STK30）　外径13，板厚2
- 塗装，溶剤，はんだ

製作上の留意点
- 安全確保のため，塗装時に防護マスクを着用させる．
- ちり取り製作前に，基礎実習として金切りばさみによる切断とはんだによるろう接の練習を行う．
- 本体の中央部の折り曲げ加工は折り台と打木ではできないので，内面からかけたがねで叩いて折り曲げ加工をする．
- 塗装前に仮組立てを行い，開閉の具合が適切になるように現物合わせにてクリップの形状を調整する．

製作図


組立図
K. KATOH
部品番号 品名 材質 素材寸法 個数
1 本体 亜鉛鉄板 460×580×t0.3 1
2 フタ 亜鉛鉄板 160×270×t0.3 1
3 クリップ 軟鋼線材 φ3×200 1
4 ボス 亜鉛鉄板 φ40×10.5 2
5 ヒンジ小棒 軟鋼線材 φ3×260 1
6 ハンガー 軟鋼線材 φ5×940 2
7 把手 炭素鋼鋼管 φ14×t2.3×95 1
熊本大学教育学部技術科
チリトリ

（Ｂ）機械（主として，ボール盤・旋盤・フライス盤）加工による場合

５４ 製作題材名　Ｃクランプ		大学名 北海道教育大学岩見沢校
考案者 奥野 亮輔　所属	改良者　所属	
対象学年　３	製作所要時間（ ９０ｍｉｎ × ５回 ）	

題材の特徴

Ｃクランプは、教員養成大学の技術科学生に必要な金属加工実習を、幅広く体験させることを目的にした題材である。その特徴を箇条書きにすると、
①旋盤での雄ねじ切りを容易にするため、素材に黄銅を使用している。
②部品接合に、電気溶接・硬ろう・ピンの３種類を使用するようにしている。
③旋盤・フライス盤・シェーパー・コンターマシン・ボール盤等を使用させるようにしている。

教育上の意義・主旨

金属加工の基本的な手作業による加工（けがき，穴あけ，やすりがけ，切断，ねじ立て等）の他に、基礎的な工作機械（旋盤・フライス盤・シェーパー・コンターマシン・ボール盤等）による加工法を教える製作題材としての意義を持つ。

指導される加工法の種類

切削，やすりがけ，切断，穴あけ，ねじ立て，ねじ切り，ローレットがけ，電気溶接，ろう付け

使用機械・工具

鋼尺，けがき針，やすり，万力，タップ，ダイス，ローレット，ハンマー，金敷，ドライバー，レンチ
電気溶接機，ガス溶接機，シェーパー，コンターマシン，旋盤，ボール盤，グラインダー

使用材料（材質及び形状）

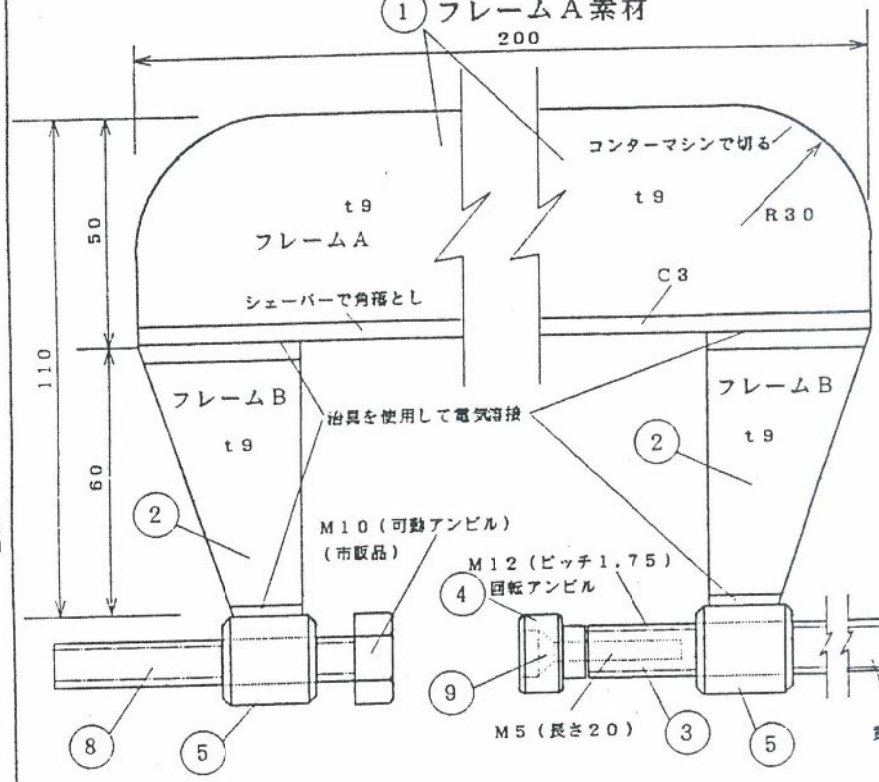
鋼　(60×50×9) フレームＢ用，
黄銅（φ18×10）回転アンビル用，
鋼　（φ19×30）レバーヘッド用，
ボルト（M10×50）可動アンビル用，
鋼　（φ3.2×24）ロッドピン用，
鋼　(200×50×9) フレームＡ用，
黄銅（φ12×120）主雄ねじ用，
鋼　（φ19×20）　雌ねじ用（２個），
鋼　（φ8×60）レバーロッド用，
ネジ（M5×30）　アンビル固定用ねじ，
鋼　（φ14×12）レバーストッパー用（２個）

製作上の留意点

・フレームＡの横手片側及びフレームＢの長手両側の角を、それぞれシェーパー及びフライス盤で削る。
・フレームＢは、部品図②フレーム素材に示すように、最初は一体で加工し２等分するとよい。
・主雄ねじ切りには、突っ切りバイトでねじ切りの逃げ部をつくるとよい。
・レバーヘッドのピン穴は、主雄ねじをレバーヘッドに差し込んで一度に穴をあける。
・レバーロッドの一端にストッパーを１個挿入しろう付けし、それをレバーヘッドに挿入して、他のストッパーをろう付けする。

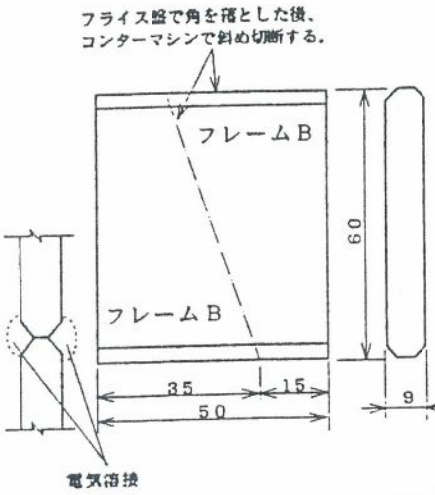
品番	品　名	寸法（mm）	材料	数量	チェック
1	フレームA	200×50×9	鋼	1	
2	フレームB	60×50×9	鋼	1	
3	主雄ねじ	φ12×120	黄銅	1	
4	回転アンビル	φ18×10	黄銅	1	
5	雌ねじ（2個）	φ19×20	鋼	2	
6	レバーヘッド	φ19×30	鋼	1	
7	レバーロッド	φ8×60	鋼	1	
8	可動アンビル	M10×50	鋼	1	
9	アンビル固定ネジ	M5×30	鋼	1	
10	ロッドピン	φ3.2×24	鋼	1	
11	レバーストッパー	φ14×12	鋼	2	

① フレームA素材

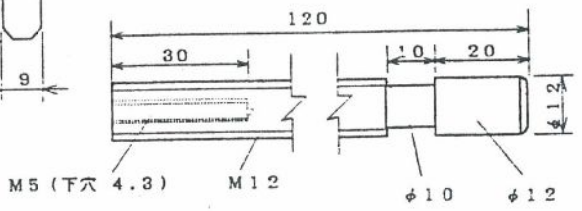


全　体　図

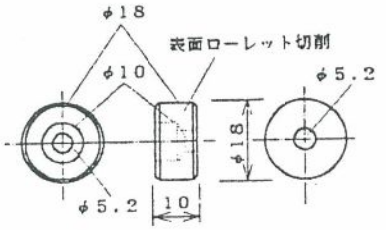
② フレームB素材



③ 主雄ねじ（黄銅製）



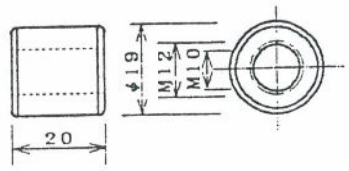
④ 回転アンビル



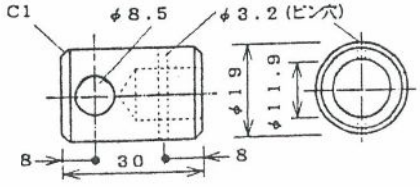
⑤ 左右雌ねじ

（M12レバー側）

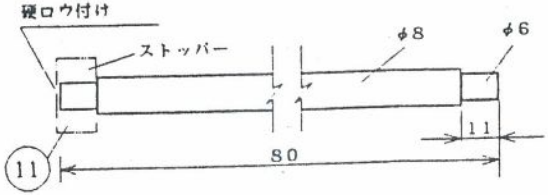
2個製作



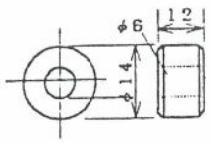
⑥ レバーヘッド



⑦ レバーロッド



⑪ ストッパー（硬ロウ付け）



品名	C クランプ		画法
年月		縮尺 1：1	
校名		名前	

５５ 製作題材名　パイプベンダー		大学名 北海道教育大学岩見沢校
考案者 奥野亮輔　所属	改良者　所属	
対象学年　4	製作所要時間（ 90 min × 5回 ）	

題材の特徴

パイプベンダーは、教員養成大学の技術科学生に必要な金属加工実習を、幅広く体験させること、及び製作したベンダーを使用して他の金工題材を加工することを目的とした題材である。

その特徴としては、次のことが挙げられる。

① 加工を容易にするため、ローラー及びパイプ押さえを黄銅製にしている。

② 部品接合に、電気溶接のみを使用するようにしている。

教育上の意義・主旨

基本的な工作機械（旋盤，ボール盤，フライス盤）で比較的容易に製作できる題材であり、曲げ加工の仕組みを考えさせるのに面白い題材である。これを使用して、曲げ加工を要する他の金工題材品を製作することができるので、その意味においても有意義な題材である。

指導される加工法の種類

けがき，やすりがけ，穴あけ（旋盤，ボール盤），切削（旋盤，フライス盤），ねじ切り，ねじ立て，電気溶接

使用機械・工具

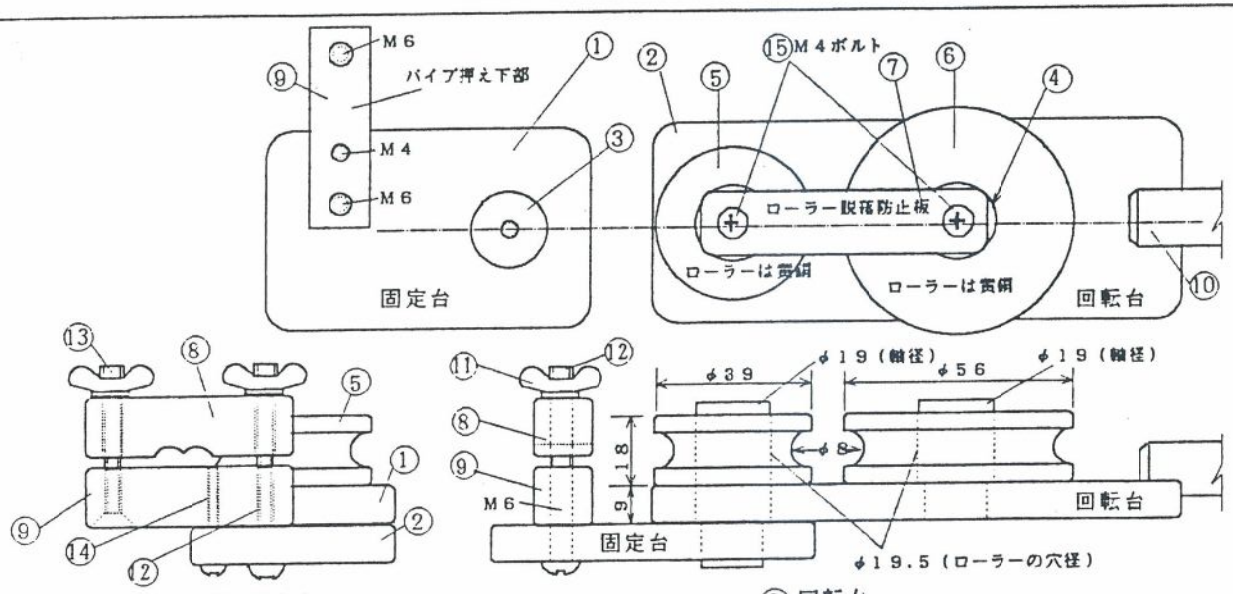
旋盤，ボール盤，電気溶接機，グラインダー，
鋼尺，けがき針，やすり，万力，タップ，ハンマー，金敷，ドライバー，ポンチ，塗装具

使用材料（材質及び形状）

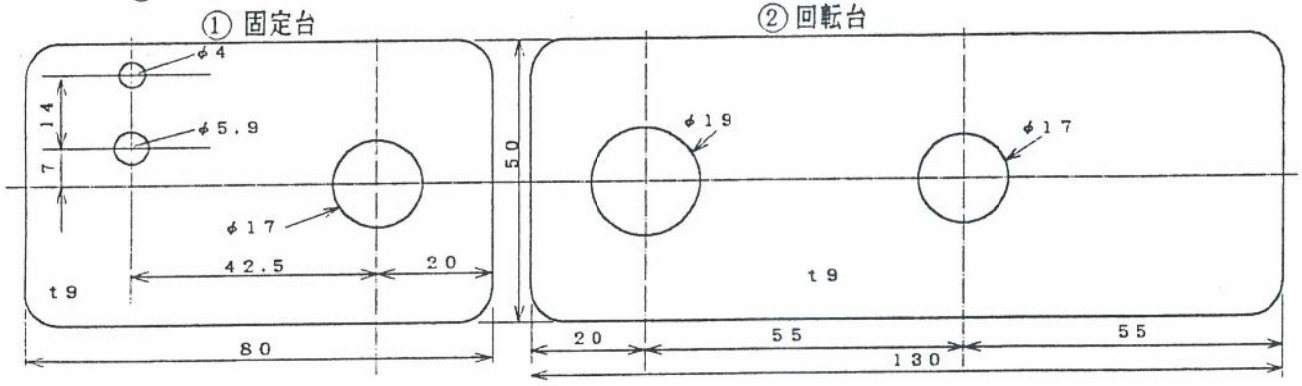
鋼（50×80×9）固定台用，　鋼（50×130×9）回転台用，鋼（φ19×42）主軸用，
鋼（φ19×29）副軸用，　黄銅（φ39×18）ローラー（小）用，
黄銅（φ56×18）ローラー（大）用，　黄銅（85×15×3）脱落防止板用，
黄銅（□15×50）パイプ押さえ（上）用，黄銅（□15×50）パイプ押さえ（下）用，
鋼（φ14×250）ハンドル用，鋼（M6）蝶ナット（２個），鋼（M6×80）なべ頭ボルト，
鋼（M6×80）なべ頭ボルト，鋼（M6×70）皿頭ボルト，　鋼（M4×20）なべ頭ボルト，
鋼（M4×12）防止板用ボルト（２個）

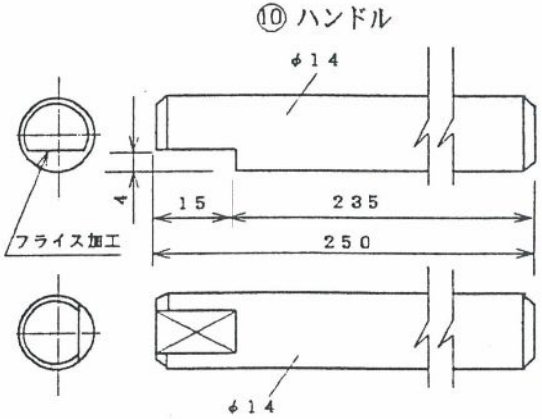
製作上の留意点

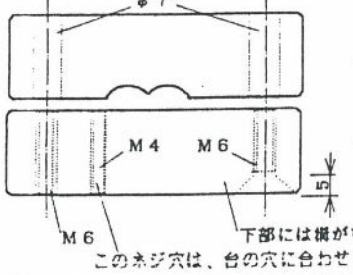
・パイプ押さえ材（下部）のねじ穴（Ｍ４）は、組立時にあける。
・ハンドル材の一端の平坦部は、フライス盤を使用して削る。
・ローラーの溝形状を正確に切る場合は、市販のφ８バイトを使用するとよい。
・パイプ押え材（上部）の２個の溝（φ８）を切る場合、上部材２個を１組にして、エンドミル（φ８）で貫通させるとよい。

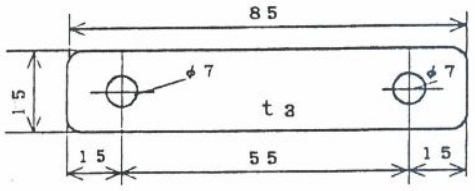


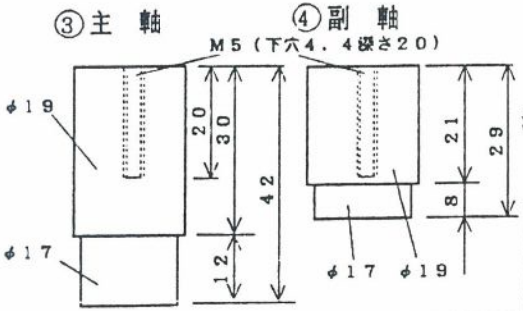
番号	部品名	寸法（mm）	材質	数量
1	固定台	50×80×9	鋼	1
2	回転台	50×130×9	鋼	1
3	主　軸	φ19×42	鋼	1
4	副　軸	φ18×29	鋼	1
5	ローラー（小）	φ39×18	黄銅	1
6	ローラー（大）	φ56×18	黄銅	1
7	脱落防止板	85×15×3	黄銅	1
8	パイプ押え（上）	□15×50（上）	黄銅	1
9	パイプ押え（下）	□15×50（下）	黄銅	1
10	ハンドル	φ14×250	鋼	1
11	蝶ナット	M6	鋼	2
12	なべ頭ボルト	M6×80	鋼	1
13	皿頭ボルト	M6×70	鋼	1
14	なべ頭ボルト	M4×20	鋼	1
15	防止板用ボルト	M4×12	鋼	2











注）軸（φ17）と
台の穴径の関係はシマリバメ

パイプベンダー		縮尺	1：1	角法	
校名			名前		

５６　製作題材名　トースカン		大学名　群馬大学
考案者　所属	改良者　平瀬志朗　所属	
対象学年　3	製作所要時間（　１３５　min×　8　回）	

題材の特徴

機械加工を主体とした総合的な作品で，これに必要な加工技術に関してこれまでに円筒ブロック，ねじ回し及びぶんちんの製作を経験しているので，各部品の製作に困難なものはないが，部品数が８点と多く，製作にも時間がかかるという意味で中級程度の題材である。

教育上の意義・主旨

旋盤，ボール盤及びフライス盤という代表的な工作機械を用いた機械加工，及び鉄工やすりを用いた手仕上げを複合した幅広い加工技術の習得をはかる。各部品を精度よく仕上げると同時に，組み立てた後に十分な機能を有するように調整する必要があることを学ばせる。

指導される加工法の種類

切断（弓のこ盤，弓のこ），機械加工（旋盤，ボール盤，フライス盤），タップ，ダイスによるねじ切り，やすりかけ，熱処理（焼入れ），

使用機械・工具

金切り弓のこ盤，金切り弓のこ（手のこ），旋盤，ボール盤，フライス盤，鉄工やすり，万力，片手ハンマー，両頭グラインダー，ガスバーナー。

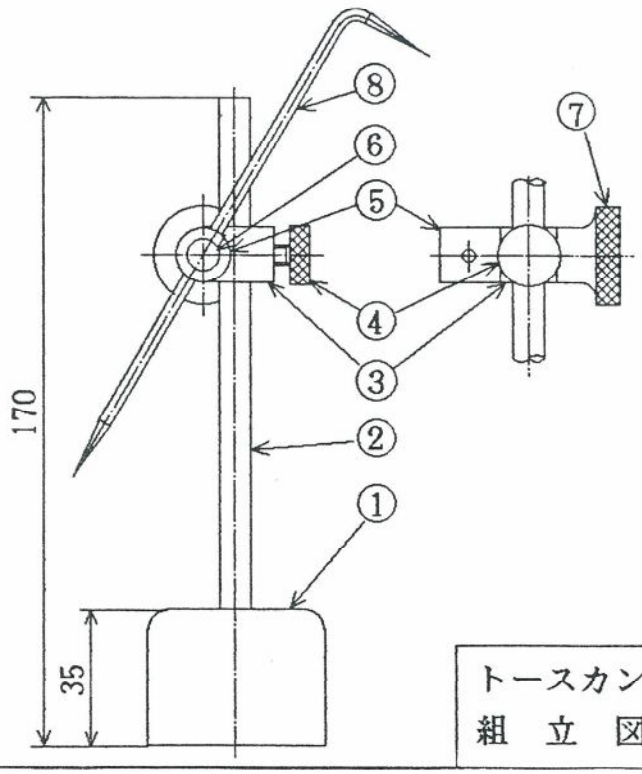
使用材料（材質及び形状）

軟鋼丸棒　φ50，φ30，φ19
軟鋼みがき棒　φ8（S15C-D）
軟鋼角棒　□19
硬鋼線　φ3（S50C-D）

製作上の留意点

組み立てたときに機能が満たされるように調整する。

組立図

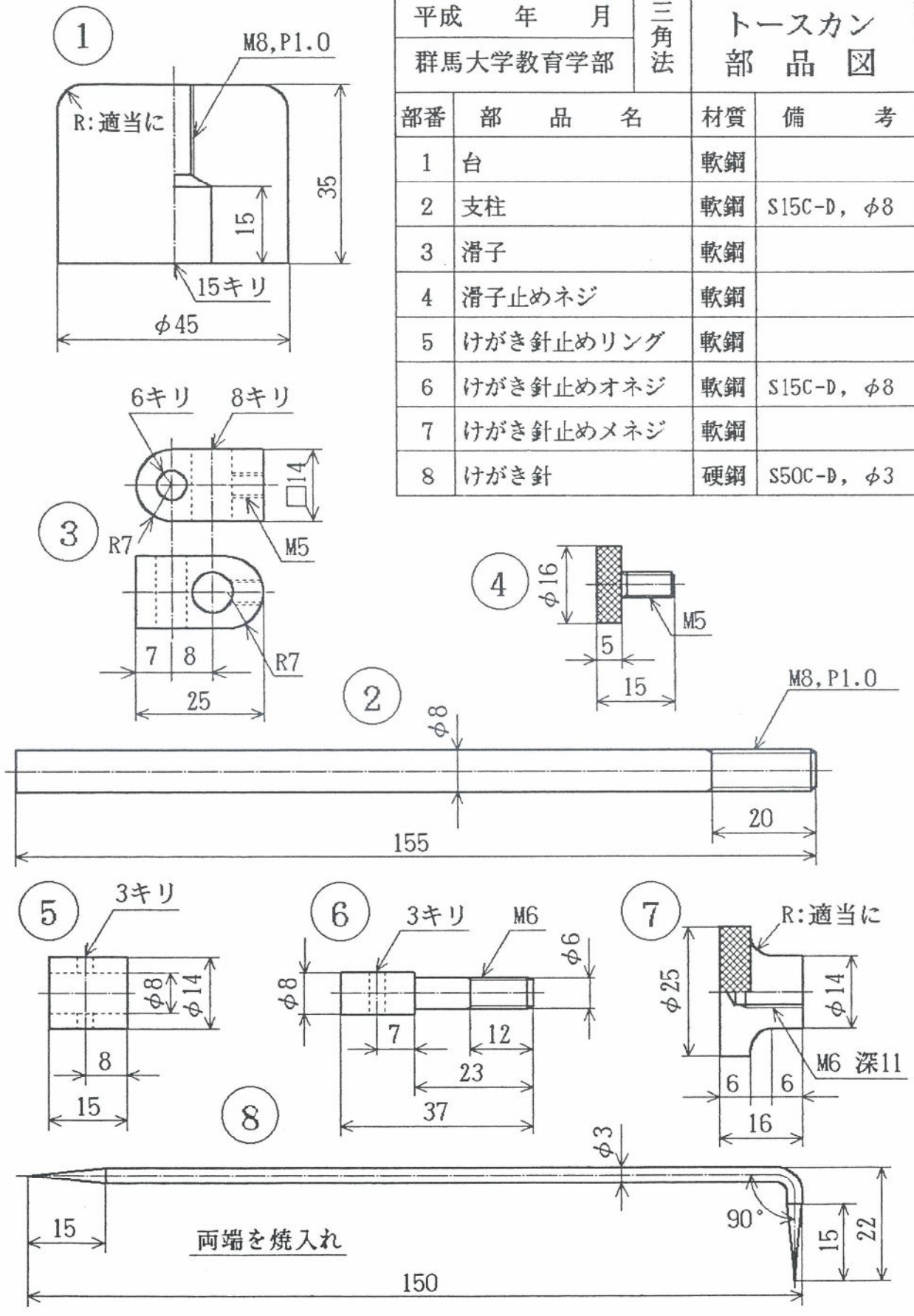


トースカン
組　立　図

部品図（展開図）

平成　年　月	三角法	トースカン部品図
群馬大学教育学部		

部番	部品名	材質	備考
1	台	軟鋼	
2	支柱	軟鋼	S15C-D，φ8
3	滑子	軟鋼	
4	滑子止めネジ	軟鋼	
5	けがき針止めリング	軟鋼	
6	けがき針止めオネジ	軟鋼	S15C-D，φ8
7	けがき針止めメネジ	軟鋼	
8	けがき針	硬鋼	S50C-D，φ3



５７ 製作題材名　教材用スターリングエンジン	大学名　埼玉大学
考案者　松尾 政弘　所属	改良者　所属
対象学年　指定無し	製作所要時間　（　min ×　回）

題材の特徴

教材用スターリングエンジンの製作・組立を通して、設計・製図、加工、組立と一貫した“物づくり”をシステム的に全てを学習でき、総合的な学習教材となり得る。

教育上の意義・主旨

“スターリングエンジン”は、外燃機関であり、熱が仕事をするという原理を理解させるための教材として最適であり、また、できたエンジンは多方面に活用可能である。

指導される加工法の種類

工作機械、組立、測定の指導

使用機械・工具

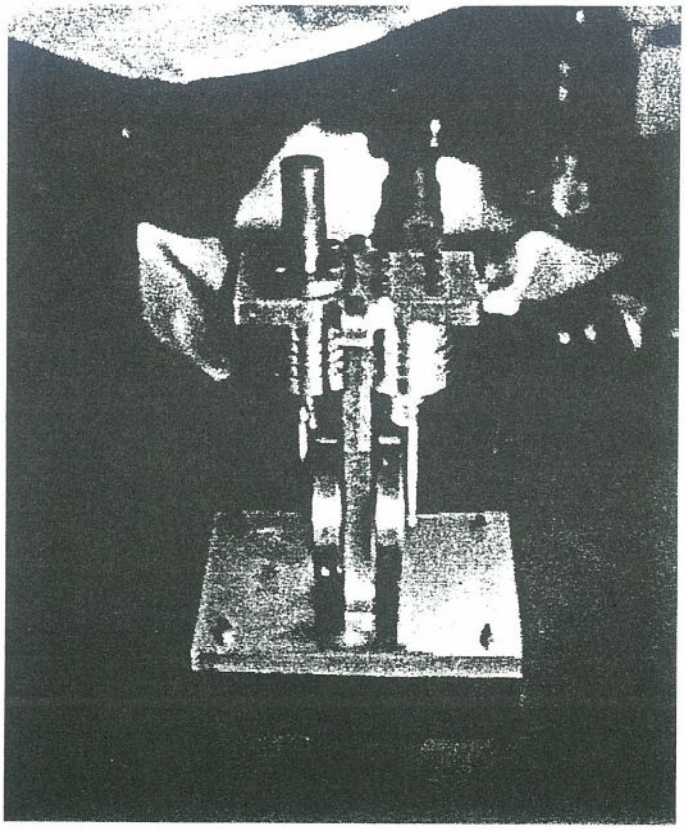
一般的な機械加工の工作機械と手工具

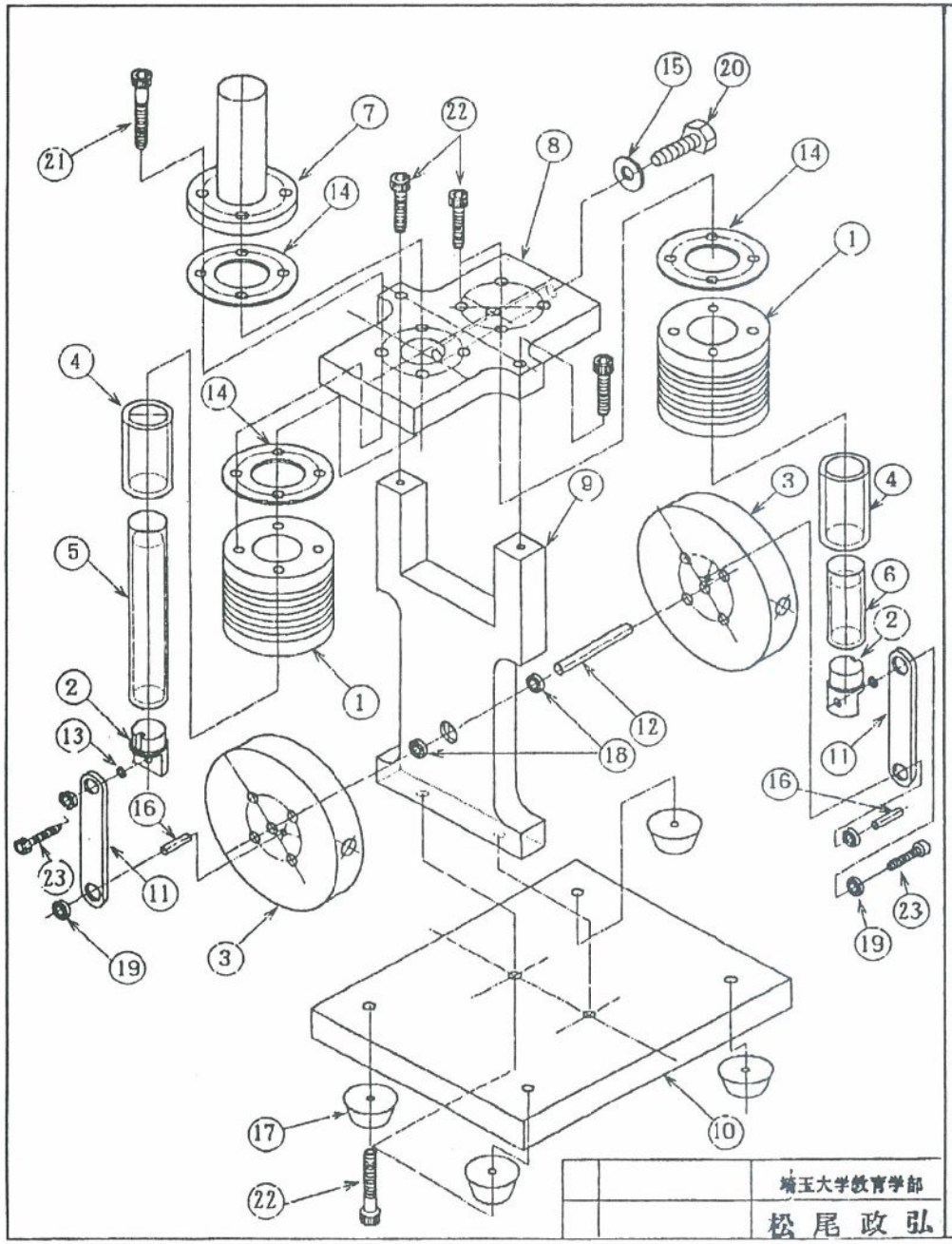
使用材料（材質及び形状）

アルミニウム（丸棒、平板）、
黄銅（丸棒）、ステンレス（丸棒）、
ガラス（注射筒）、鉄（丸棒）、
ベアリング

製作上の留意点

“スターリングエンジン”は、機械技術が持つ多様な損失を加工上の精度で受けるので留意した加工が必要。





品番	品名	材質	個数	記事
1	シリンダカバー	アルミ合金	2	
2	ピストンホルダー	アルミ合金	2	
3	フライホイル	黄銅	2	
4	シリンダ	ガラス	2	3ｃｃ注射筒
5	膨張側ピストン	ガラス	1	3ｃｃ注射筒
6	圧縮側ピストン	ガラス	1	3ｃｃ注射筒
7	加熱器	ステンレス	1	
8	シリンダ連結板	アルミ	1	
9	フレーム	アルミ	1	
10	台座	アルミ	1	
11	コンロッド	アルミ合金	2	
12	出力軸	ステンレス	1	
13	プッシュ	ピアノ線	2	
14	シリンダパッキン	シリコンゴム	3	
15	パッキン	シリコンゴム	1	
16	クランクピン		2	M2×10
17	ゴム足		4	
18	ベアリング		2	MR63（内径φ3，外径φ6）
19	ベアリング		4	MR52（内径φ2，外径φ5）
20	六角ボルト		1	M4×15
21	六角穴付きボルト		4	M3×20
22	六角穴付きボルト		12	M3×12
23	六角穴付きボルト		2	M2×10
24	止めネジ		4	M3×5
25	六角ナット		2	M2

５８製作題材名　小型バイス		大学名　静岡大学
考案者　中村　勇　　所属	改良者　　所属	
対象学年　３，４，修士1	製作所要時間　（　９０　ｍｉｎ　×　６回　）	

題材の特徴

簡単な工作を行うとき、材料を固定しなければならない。その時、この様なものが一つあれば工作が正確にできて便利である。

バイスの製作は難しいように思われるが、このバイスは穴あけとタップ立てだけで簡単にできる。

教育上の意義・主旨

製作に際し、金工工具を使って材料のけがき・切断・切削が的確に出来るようにする。特に、けがきとポンチ打ちを正確に行わないと、口金、台、ガイド棒、ボルト等の通りが合わなくなる。

金属で金属を切断、切削する原理がわかる上に、手仕上げの大切さが理解される。

指導される加工法の種類

けがき、切削、穴あけ、ねじ立て

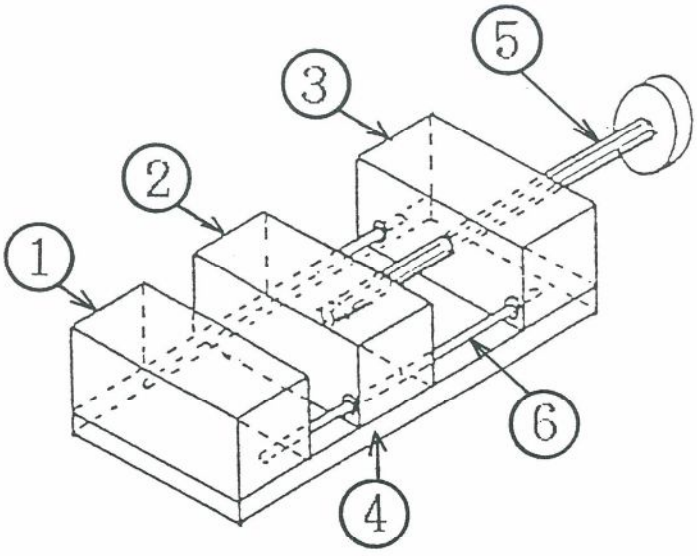
使用機械・工具

けがき針、鋼尺、片パス、ポンチ、からかみハンマ、金切りのこ、鉄工やすり、ボール盤、５㎜及び３㎜タップ、タップ回し

使用材料（材質及び形状）

①②③口金（Ｓ－２０）
　　□１５×２５＝３個
④台　６×２５×６５＝１枚
⑤ボルト　Ｍ５×６０＝１本
　　Ｍ３×１０＝３本
⑥ガイド　φ２×５０＝２本

組立図



製作上の留意点

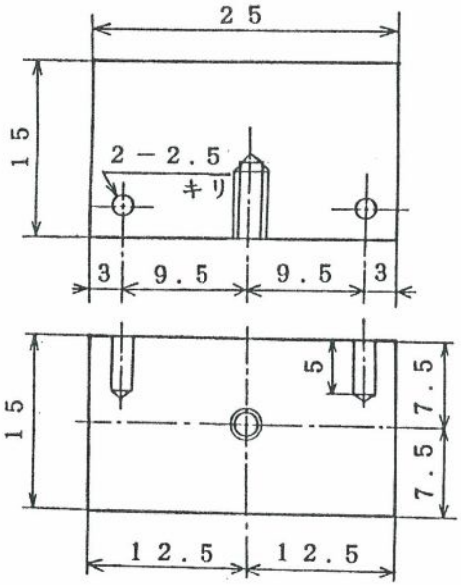
①ボール盤

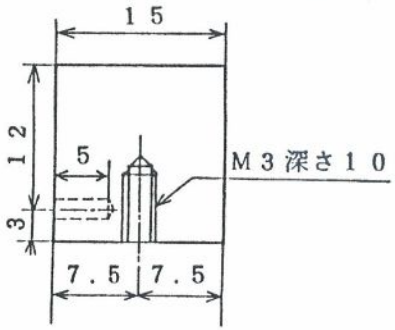
作業時、材料をしっかりと固定させる。

②タップ立て

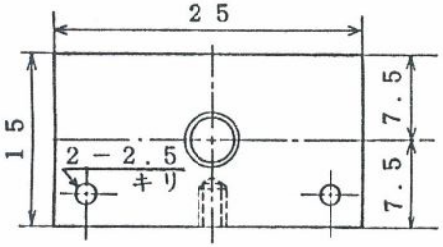
下穴の大きさ、組立の順序、特にタップが途中で折れることのないように注意する。

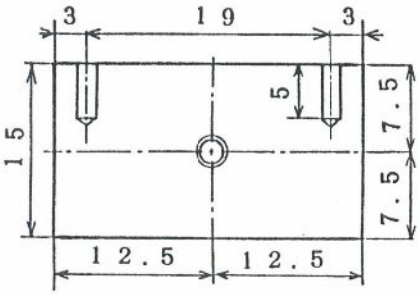
（折れると抜くことができない）

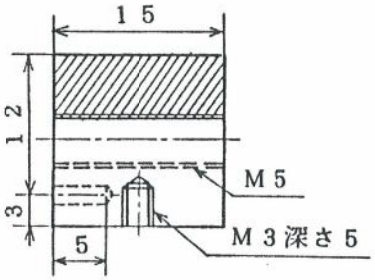

25
15
2－2.5
キリ
3
9.5
9.5
3
15
5
7.5
7.5
12.5
12.5


15
12
5
M3深さ10
3
7.5
7.5

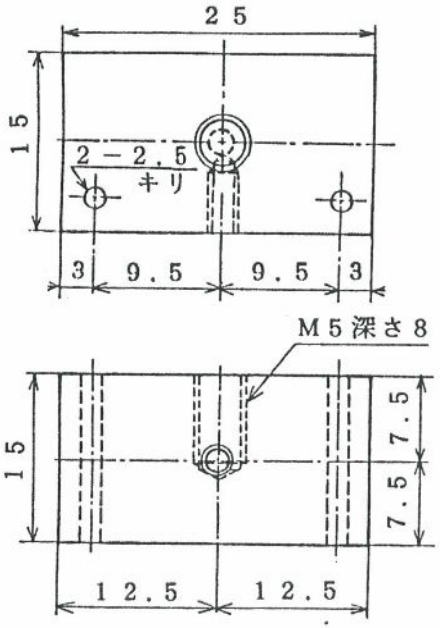
①

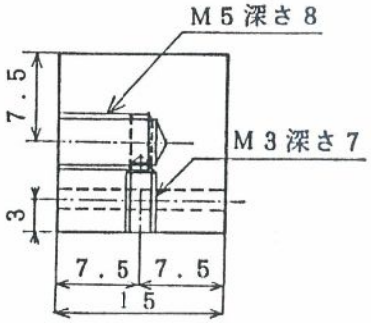

25
15
2－2.5
キリ
7.5
7.5


3
19
3
15
5
7.5
7.5
12.5
12.5

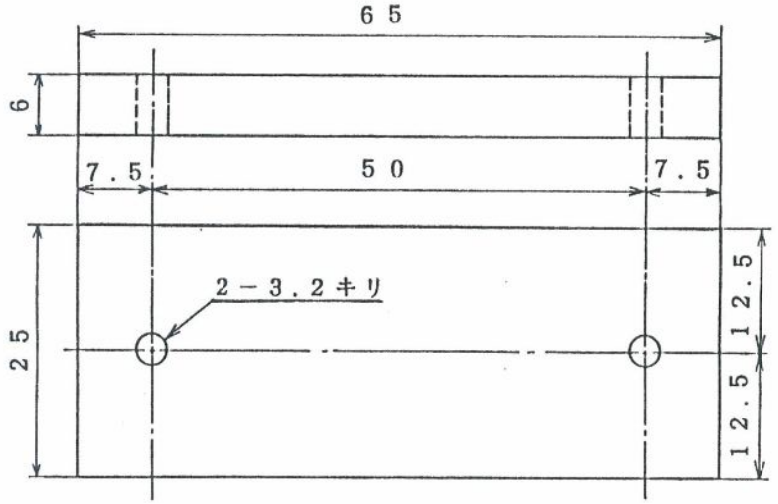

15
12
3
5
M5
M3深さ5

③


25
15
2－2.5
キリ
3
9.5
9.5
3
M5深さ8
15
7.5
7.5
12.5
12.5


M5深さ8
7.5
M3深さ7
3
7.5
7.5
15

②


65
6
7.5
50
7.5
2－3.2キリ
25
12.5
12.5

④

５９ 製作題材名　座卓（折りたたみ収納式）	大学名　岐阜大学
考案者　山名　忠　　所属	改良者　　所属
対象学年　3	製作所要時間（　135 minx　10　回）

題材の特徴

本題材は構造用角形鋼管及び鋼管を主な構成材料とした座卓であり、収納時は脚部を折りたたむことができる。天板は木材加工実習で製作し、脚部を金属加工実習の題材として製作し、両者を接合することにより完成品となる。本題材の製作に当たっては、材料の切断、部品加工、接合、組立といった一連の工程によって、種々の機械や工具を使用した多種類の加工法を学習し、その技術を習得することができる。

教育上の意義・主旨

本題材は大形で製作に要する時間も多いが、切削加工、研削加工、板の曲げ加工、ろう付け及び溶接を含む各種の接合法及び表面処理等多岐にわたる加工技術が網羅されている。したがって、本題材の製作実習を３年生全員に履修させ、技術・家庭科を担当する教師として当然身につけておかなければならない金属加工の基礎的知識・技能の習得をねらっている。

指導される加工法の種類

けがき、角形鋼管及び鋼管の切断、板の切断、穴あけ、研削盤作業、旋盤作業、ガス溶接、黄銅ろう付け、リベット接合、ねじ接合、表面処理

使用機械・工具

メタルソー、高速切断機、板金切断機、ボール盤、旋盤、研削盤、ベルトサンダー、板金折曲げ機、電気ハンドドリル、けがき針、鋼尺、スコヤ、トースカン、コンパス、やすり、ガス溶接器具、吹き付け塗装用機具、リベッター

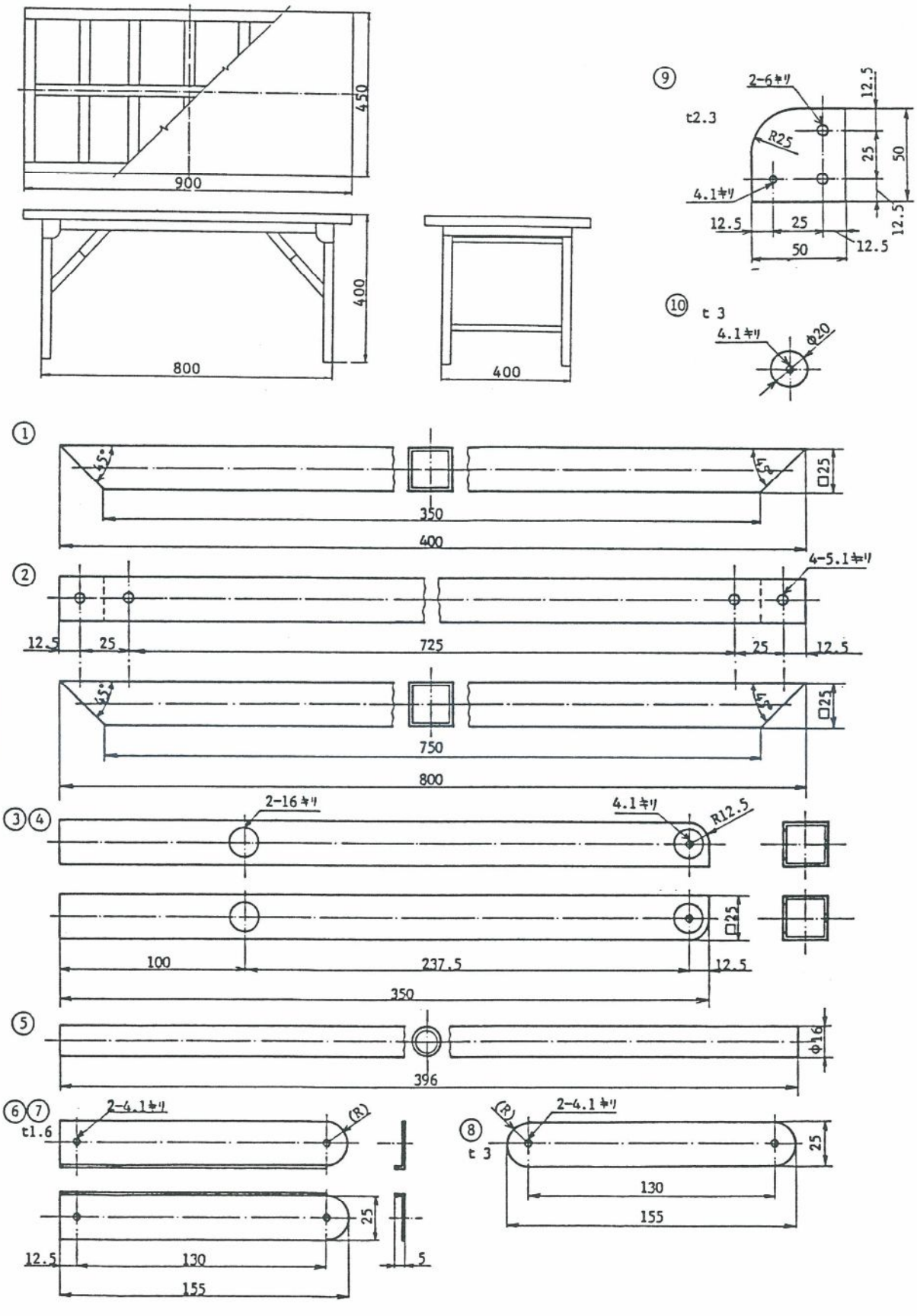
使用材料（材質及び形状）

構造用角形鋼管（t1.2×25×25）、構造用鋼管（t1.2×φ15.9）、冷間圧延鋼板（t1.6、t2.3）、フラットバー（t3×25）、ブラインドリベット（φ4.0）、タッピングねじ（6mm）、ゴム製キャップ（25角用）、木ねじ（4.5×45）

製作上の留意点

・部品加工においては高い加工精度を必要とする（特に穴あけ位置、補強金具のR加工）。
・枠及び脚部の溶接や、ろう付け時にはジグを活用して、正確な部品の製作を援助する。
・組立時には補強金具の取付位置を厳密に設定しないと脚が直角に開かなかったり、折りたたんだときに金具がはみ出す結果となる。
・週１回の実習となるので、終了時に部材のさび発生の予防処理を施し、最終工程での表面処理を容易にするよう留意する。

製作図


450
900
400
800
400
⑨
2-6キリ
12.5
t2.3
R25
25
50
4.1キリ
12.5
25
12.5
50
⑩
t 3
4.1キリ
φ20
①
45°
□25
350
400
②
4-5.1キリ
12.5
25
725
25
12.5
750
800
③④
2-16キリ
4.1キリ
R12.5
100
237.5
12.5
350
⑤
φ16
396
⑥⑦
t1.6
2-4.1キリ
(R)
25
12.5
130
155
5
⑧
t 3
(R)
2-4.1キリ
25
130
155

６０ 製作題材名　灰　　皿（旋削加工）		大学名　富山大学
考案者　堀田　幸信　　所属	改良者　中井学、山田茂　所属	
対象学年　　2	製作所要時間（　　１３５　ｍｉｎ×　３　　回）	

題材の特徴
　テーパ加工を灰皿の内面、外面に取り入れている。

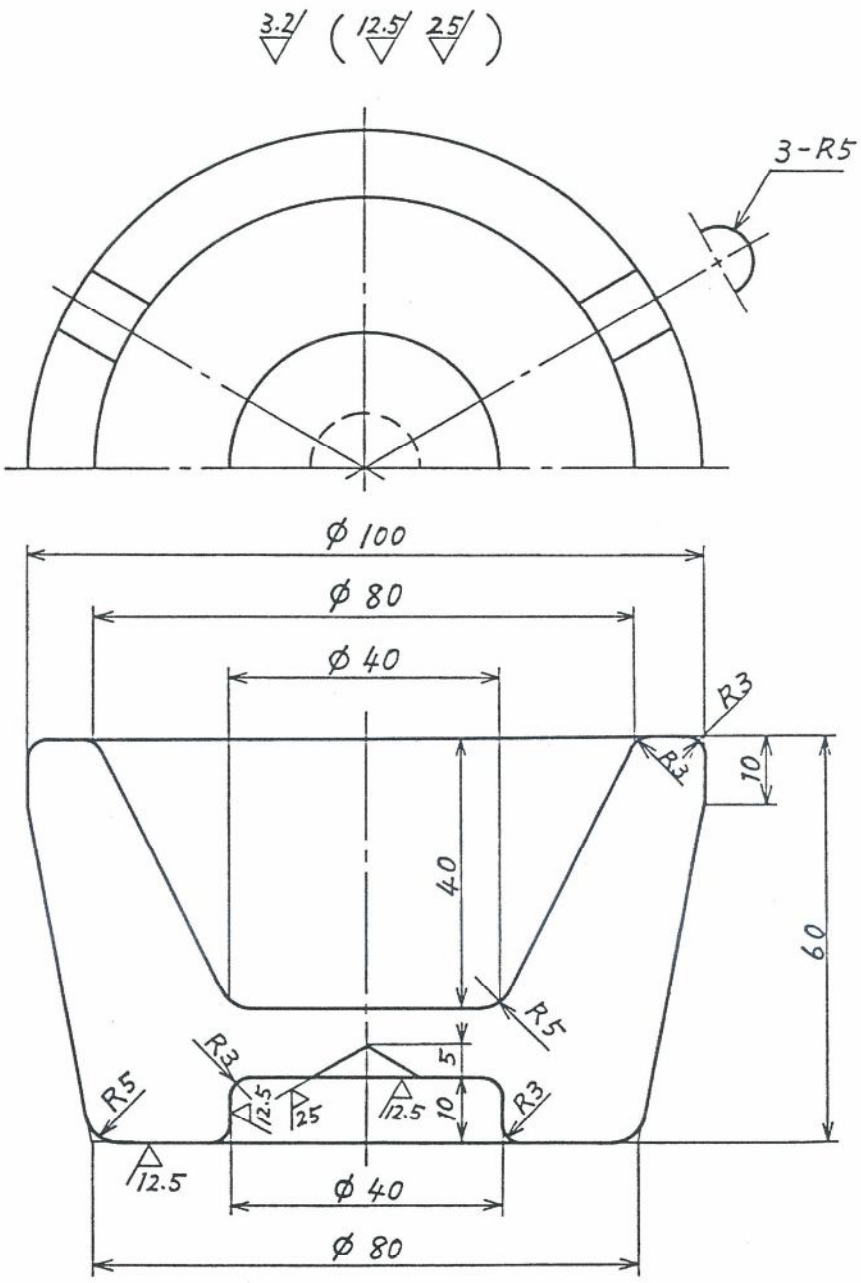
教育上の意義・主旨
　　材料はアルミ展伸用合金を用いているので、かなり難削性の材料である。この加工を通し材料の被削性や加工の原理について学ばせる。

指導される加工法の種類
　ドリルを使っての穴あけ、バイトを用いての旋削加工が主体である。

使用機械・工具
　旋盤、ボール盤、バイト（中ぐり、外周削り）、ドリル

使用材料（材質及び形状）
　アルミ展伸用合金（２０１１）
　棒状

製作上の留意点
　加工順序を十分検討すること。



1	灰　皿	2011	1	
部番	名　称	材質	個数	備　考
1993年6月18日		尺度 1:1	灰　皿	
富山大学		三角法	AT－401	

６１ 製作題材名 トースカン		大学名 広島大学
考案者 所属	改良者 間田泰弘 所属	
対象学年 3	製作所要時間（ 90 min× 10 回）	

題材の特徴

市販品よりも優れた製品に仕上げることが容易。また、表面を黒染めすることによって外観もよくなる。

けがき針の高さが、微調整できる。（調整ねじを付けない場合でも十分実用になる）

全ての部品を素材から製作するので加工法の種類が多い。

教育上の意義・主旨

加工法の種類が多いので幅広い実習指導が可能。

部分的に精密な部品が要求されるので正確な加工をしようと努力する。

ただし、

製作に取り掛かる前に旋盤の機構と各部のはたらきを知るため細部まで分解・整備する。

この題材にとりかかる前に、バイトの研磨や、旋盤の操作方法を十分指導しておく。

指導される加工法の種類

切断、ボール盤作業、ねじ切り、アーク溶接（形状によっては不要）、鍛造（同左）、研削旋削（外周削り、端面削り、穴あけ、仕上げ、切断、ローレット）、熱処理、表面処理

使用機械・工具： スケール、ノギス、外パス、けがき用具、金切りのこ、のこ盤、タップ、ダイス、やすり、ボール盤、旋盤、電気炉（けがき針の熱処理に使用）、溶接機（形状によっては不要）、バーナー（けがき針の鍛造およびピアノ線の熱処理に使用）、グラインダ、（その他 脱脂剤、黒染め剤、防錆剤）

使用材料（材質及び形状）

ＳＳ材角棒
ＳＫ材丸棒
ＳＳ材丸棒
ピアノ線

製作上の留意点

各部品を正確に加工する。

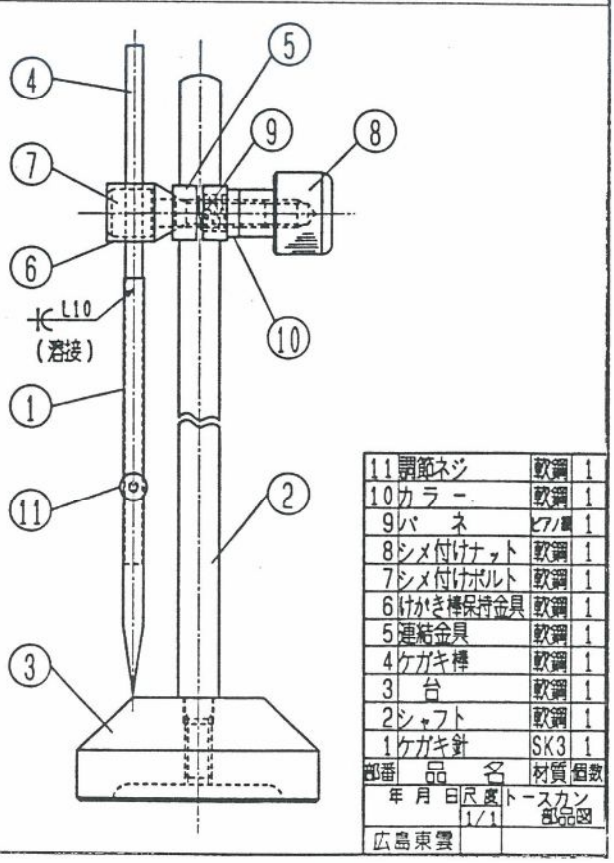
滑らかな表面にし、確実に脱脂する。

台の旋盤加工は、加工手順をよく検討した後にとりかかる。

表面処理は、市販の黒染め剤を用いると安全で容易に行うことができる。また、水酸化ナトリウム溶液などを用いる方法は安価であるが取り扱いに注意が必要。

連結金具（部品番号５）のスリットは金切り鋸にハクソーブレードを２枚取り付けて切り込む。ただし、カッターのようなきれいな切削面にはならない。

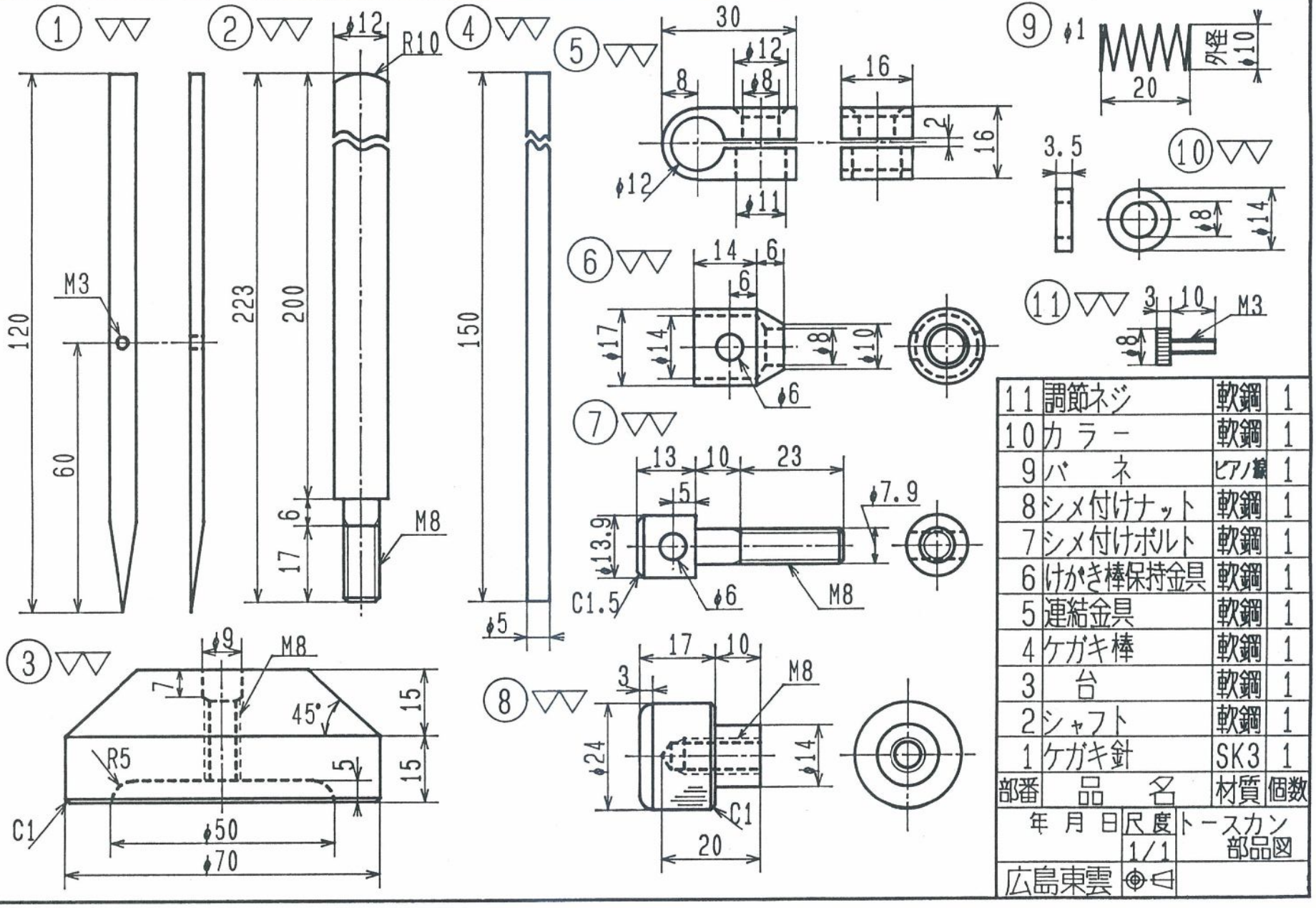
針先の微調整範囲は1～2mmにする。



部番	品名	材質	個数
11	調節ネジ	軟鋼	1
10	カラー	軟鋼	1
9	バネ	ピアノ線	1
8	シメ付けナット	軟鋼	1
7	シメ付けボルト	軟鋼	1
6	けがき棒保持金具	軟鋼	1
5	連結金具	軟鋼	1
4	ケガキ棒	軟鋼	1
3	台	軟鋼	1
2	シャフト	軟鋼	1
1	ケガキ針	SK3	1

年 月 日 尺度 1/1 トースカン 部品図

広島東雲



部番	品名	材質	個数
11	調節ネジ	軟鋼	1
10	カラー	軟鋼	1
9	バネ	ピアノ線	1
8	シメ付けナット	軟鋼	1
7	シメ付けボルト	軟鋼	1
6	けがき棒保持金具	軟鋼	1
5	連結金具	軟鋼	1
4	ケガキ棒	軟鋼	1
3	台	軟鋼	1
2	シャフト	軟鋼	1
1	ケガキ針	SK3	1

年月日	尺度	トースカン部品図
	1/1	
広島東雲		

６２ 製作題材名 文 鎮		大学名 鳥 取 大 学
考案者 中 川 平三郎 所属	改良者	所属
対象学年 ３	製作所要時間 （ １５０ ｍｉｎ × ４ 回 ）	

題材の特徴
・おおまかな形状のみ指定して、具体的な寸法は学生が決める。したがって、各自が異なった製品を作る。
・指定精度内に製作することを重視しているので、慎重な加工をする。

教育上の意義・主旨
・一般的な機械加工の修得をさせる。
・ＣＡＤによる製図の修得とデザイン力を養う。

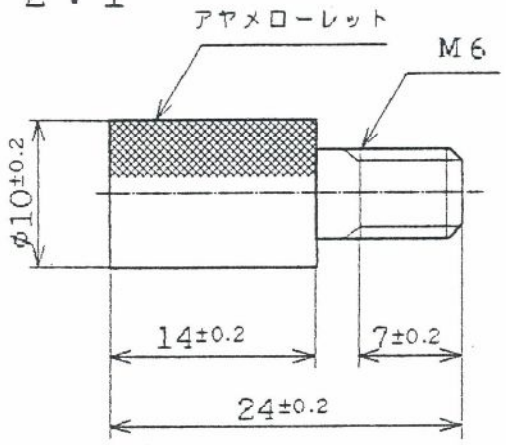
指導される加工法の種類
・旋削作業　・ボール盤作業　・フライス加工
・ねじ立て

使用機械・工具
・旋盤　工具は　超硬合金　センタードリル　ローレット
・ＮＣフライス盤　工具はエンドミル
・タップ、ダイス

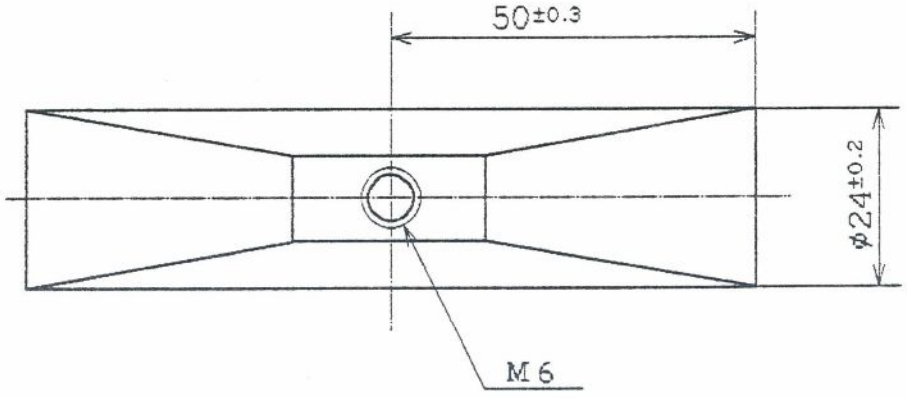
使用材料（材質及び形状）
・φ３２－φ６０の丸棒　Ｓ４５Ｃ

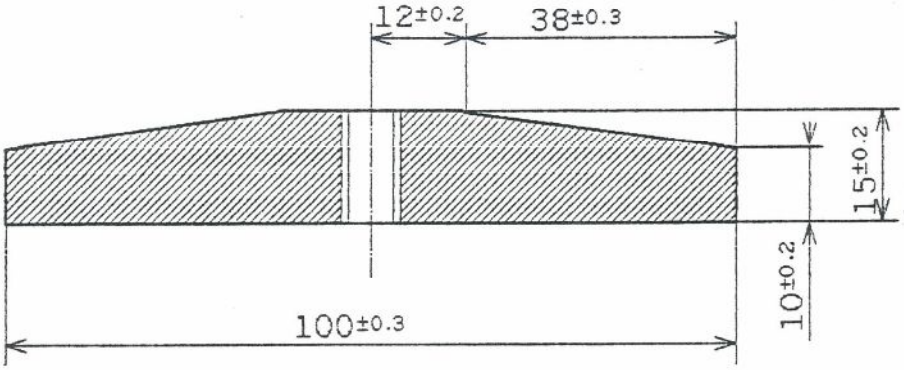
製作上の留意点
・許容誤差は、あまり厳しくないが、機械加工では、精度が重要になるので、この点を厳しくしている。

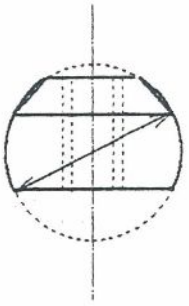
つまみ 2：1

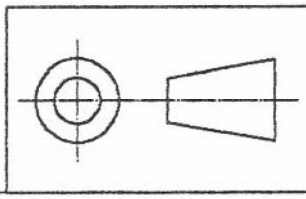


本体









WORK	文鎮	DATE	H4.4.18
SCALE	1：1	NAME	橋本 忍

６３製作題材名　シャルピー衝撃試験片		大学名　愛媛大学
考案者　　所属	改良者　森　慎之助　所属	
対象学年　2	製作所要時間　（　９０ｍｉｎ　×　４回　）	

題材の特徴
　３年次に開講する機械工学実験に使用するシャルピー試験片を製作する。

教育上の意義・主旨
　ＪＩＳに定められた規格の試験片を製作することが大切であることを認識させる。加工材と工具材料の性質および特徴を理解させる。また，フライス盤の操作法を習熟させる。

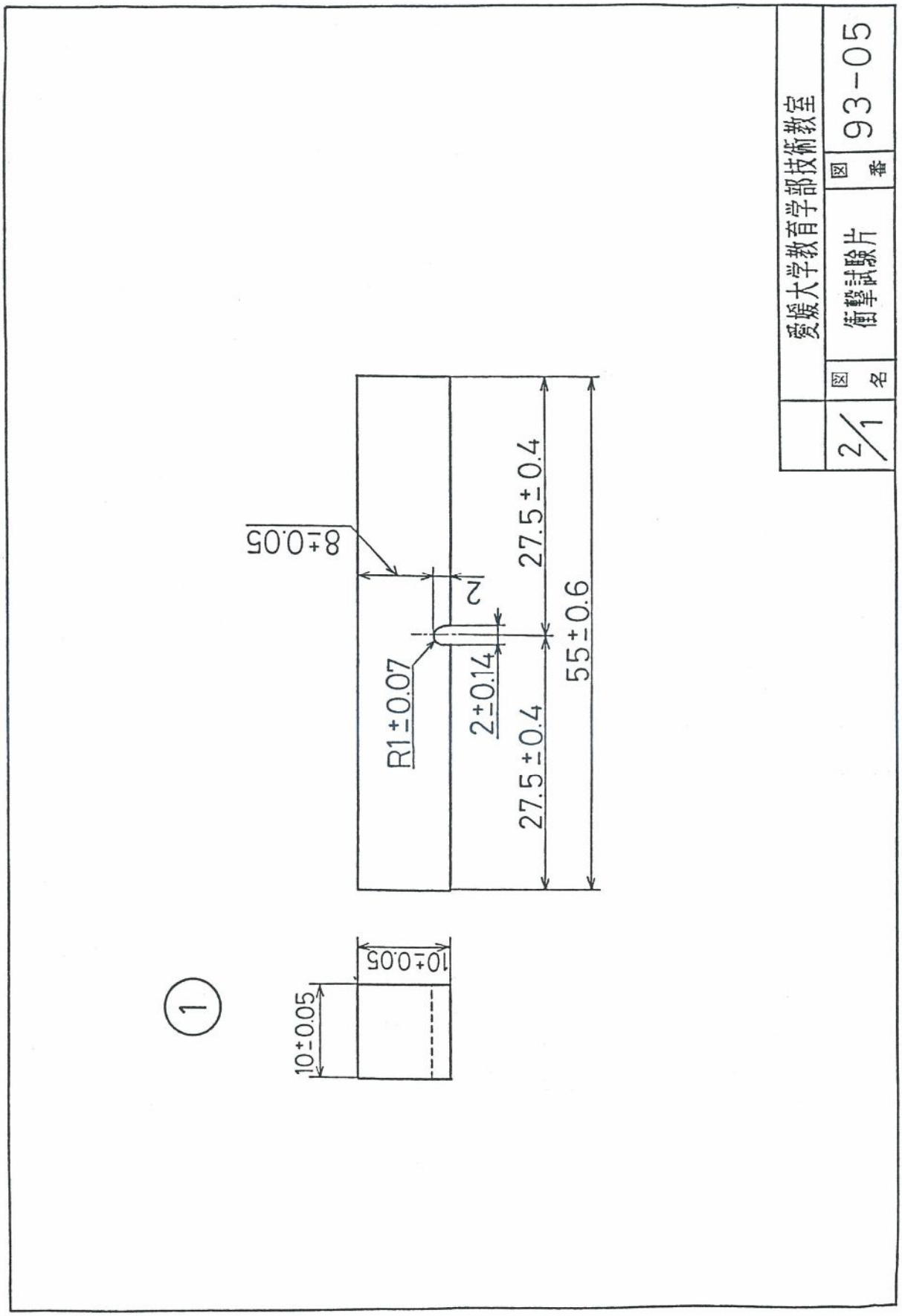
指導される加工法の種類
　切削加工

使用機械・工具
　フライス盤（立型および横型），マイクロメータ

使用材料（材質及び形状）
　鋳鉄（FC20）φ25×60

製作上の留意点
・丸棒から作製するため，両面の平行度をいかに出すか。
・回転数と送りの速さに注意する。
・Ｕノッチの深さに注意する。

製作図


愛媛大学教育学部技術教室
2/1
図名
衝撃試験片
図番
93-05
8±0.05
2
27.5±0.4
55±0.6
R1±0.07
2±0.14
27.5±0.4
①
10±0.05
10±0.05

６４　製作題材名　　鉄アレイ	大学名　高知大学
考案者　遠藤晃賢　　所属	改良者　河野聡樹　　所属
対象学年	製作所要時間（　１３５　ｍｉｎ×　４回　　）

題材の特徴
旋盤加工の応用実習課題として、長尺（シャフト３２０mm）の加工を含む。また、中ぐりバイトによる穴あけ加工。

教育上の意義・主旨
プレート（Φ１００mm）をチャックで支持するために、外爪に取り替える作業が必要。また、直径の大きな穴あけ手順の体験。

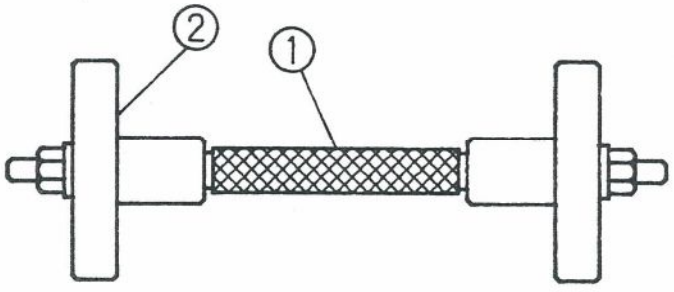
指導される加工法の種類
旋盤による機械加工（外丸削り、端面削り、穴あけ、ローレット加工、テーパ加工）
タップ・ダイスによるネジ切り

使用機械・工具
旋盤、剣バイト、片刃バイト、中ぐりバイト、センタードリル、ローレット、タップ、ダイス、ボール盤

使用材料（材質及び形状）
軟鋼丸棒（Φ３５×３２５mm）
軟鋼板（Φ１００×２０mm）

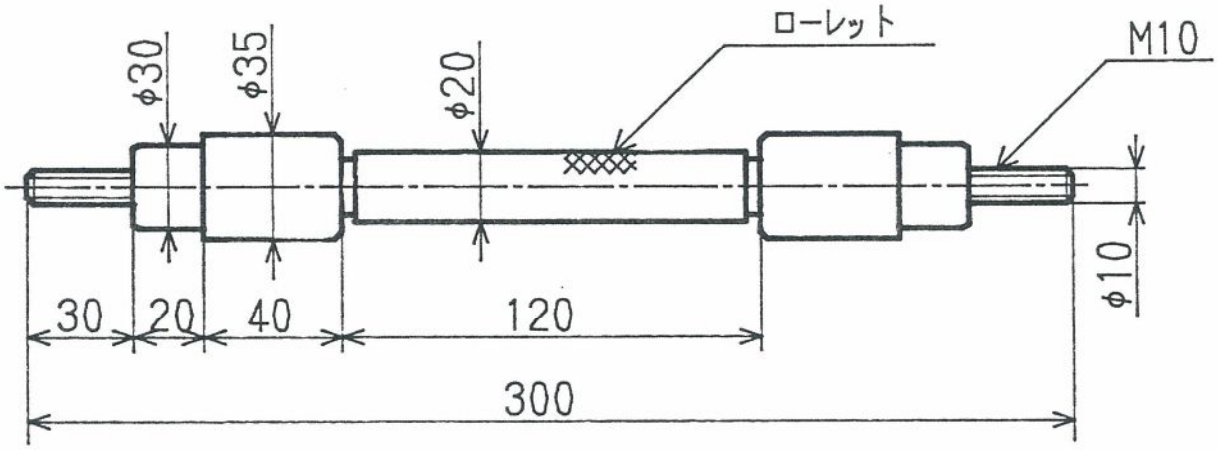
製作上の留意点
プレートの穴あけでは、まず直径の小さなドリルを使用し、次々と径を大きくしていくとよい。

組立図

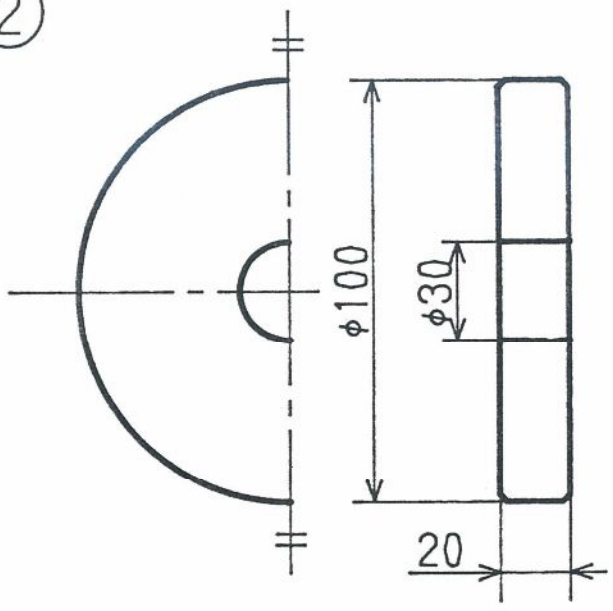


部品図

①



②



No.	品　名	個数
2	プレート	2
1	シャフト	1

（Ｃ）その他（主として，鍛造・鋳造）の加工による場合

６５ 製作題材名　装飾作品（銅パイプ利用）		大学名　弘前大学
考案者　外川　譲二　　所属	改良者　　所属	
対象学年　２	製作所要時間（　　９０ ｍｉｎ×　５　　回）	

題材の特徴
　これまでの学生個々の作品から脱して、全員（技術、家庭、美術）の考えを作品としてデザインし、製作するプロセスを大切にした。

教育上の意義・主旨
　学生全員が協力し、知恵を出し合って工夫すれば想像以上に素晴らしい作品ができることを体験させる。

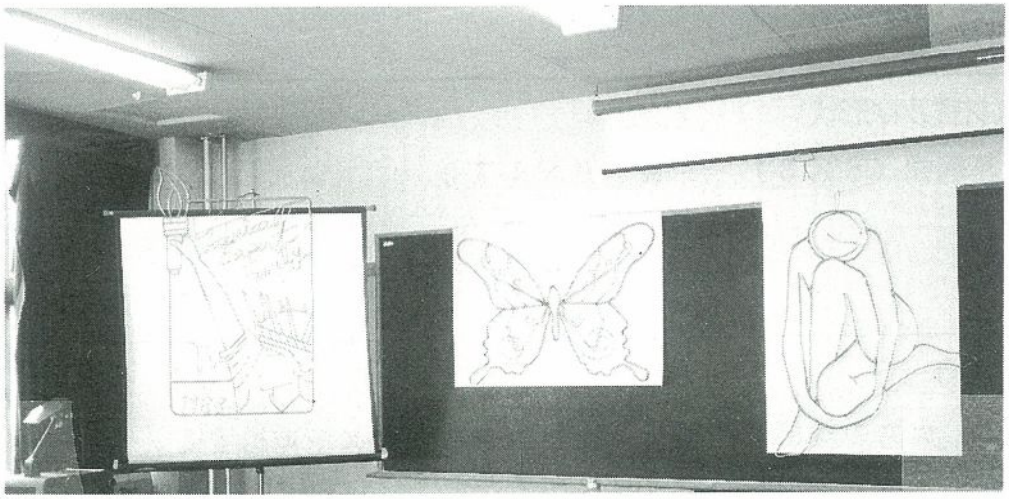
指導される加工法の種類
　銅金属の特徴、曲げ加工、ろう付け法

使用機械・工具
　ハンドベンダー
　溶接用具

使用材料（材質及び形状）
　銅と真鍮 *etc*

製作上の留意点
　特に曲げによるパイプのつぶれの防止法 *etc*





６６　製作題材名　たがね		大学名　群馬大学
考案者　所属	改良者　平瀬志朗　所属	
対象学年　3	製作所要時間（　１３５　ｍｉｎ×　3　回）	

題材の特徴

炭素工具鋼（ＳＫ３）棒を加熱し，大ハンマを用いて鍛造加工する，一人では製作できないという意味で，中級程度の塑性加工の題材である。共同して製作するが，横座と先手の両方の作業を体験し，各人が１本ずつ製作する。

教育上の意義・主旨

鋼の鍛造と焼入れ，焼戻しの技術を習得させ，あわせて，たがねの研ぎ方とたがねによる板金切断法を学習させる。

指導される加工法の種類

棒材の切断，鋼の鍛造，熱処理（焼入れ，焼戻し），切削・研削，板金の切断

使用機械・工具

金切り弓のこ盤，火床，大ハンマ，平へし，片手ハンマ，金敷き，鍛造用はし（丸，平），鋼尺，外パス，両頭グラインダー，鉄工やすり，熱処理炉（電気炉：焼入れ用，焼戻し用）

使用材料（材質及び形状）

炭素工具鋼棒（ＳＫ３）　φ１９×１７０

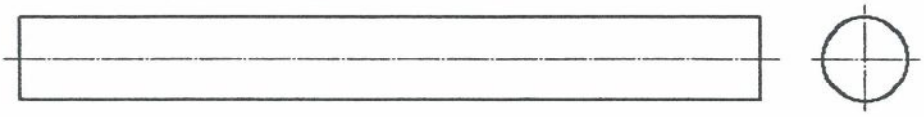
製作上の留意点

鍛造では，火力の維持に注意し，ときどきコークスを補給する。
鍛造に適する加熱温度を火色より判断する。
熱処理の温度，特にスライダックのつまみを回して，電気炉へ流す電流を手動で調節して加熱する，焼戻しの温度を正しく守る。

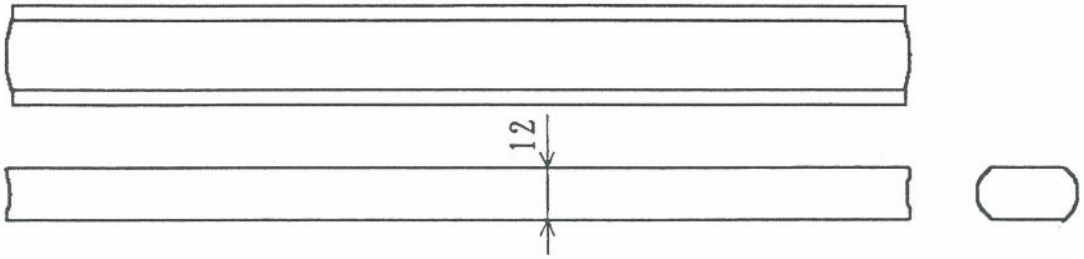
製作図

平たがね

素材：炭素工具鋼（SK 3），φ19×170

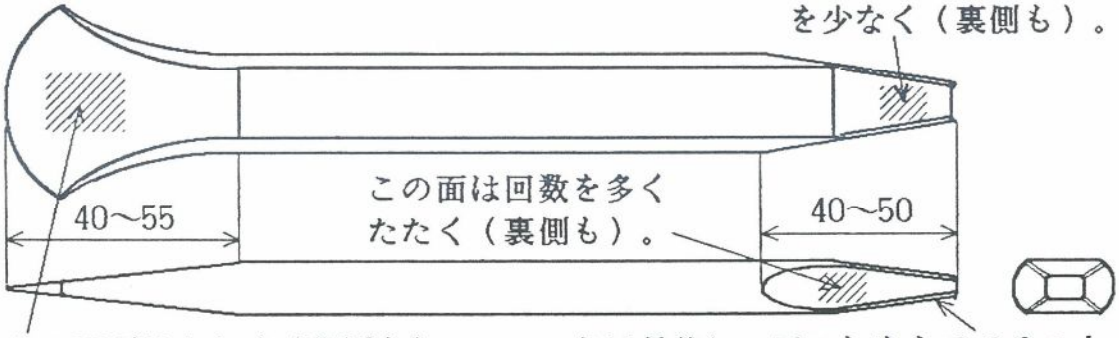


○均等に加熱し，厚さが約12㎜になるように大ハンマでたたく。
仕上げは，面が平になるように，平へしをあてその上を大ハンマでたたく。



○始めに頭（右側）をたたいて成形し，
次に刃先（左側）を成形する。

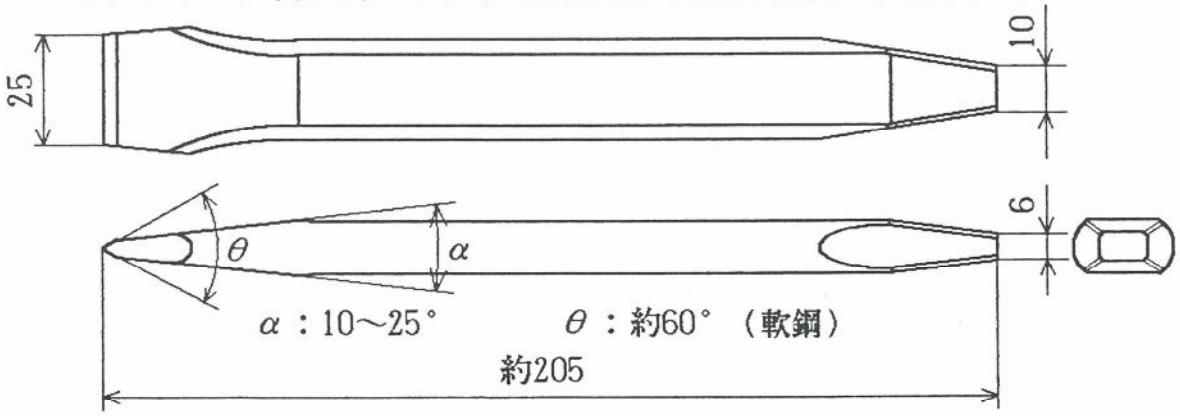
この面はたたく回数を少なく（裏側も）。



この面だけたたく（裏側も）。

角は最後に，平へしをあててその上を大ハンマでたたく（４隅とも）．

○グラインダ及び鉄工やすりで成形後，刃先を焼入れ，焼戻しする。



６７	製作題材名　小刀	大学名　静岡大学
考案者　三枝　茂　所属 技術教育研究所		改良者　中村　勇　所属
対象学年　3	製作所要時間（　９０　minx　１２　回）	

題材の特徴

1.中学生には不可能と思われた鍛造と鍛接を取り入れた小刀である。
2.軟鋼と硬鋼を加熱し、鍛接した後、５㎜厚さまでのばして成形する。
3.溶剤を使用しない鍛接法である。
4.柄と鞘は木材で製作する。（金属加工と木材加工の複合題材）

教育上の意義・主旨：最近，技術の日進月歩は中学校技術科においても重要な課題になっているが，その技術に源は多くの先人の試行錯誤の上に成り立っている。そこで中学校技術科金属加工領域では，物を作り上げる基礎となる鍛造がどのような過程によって技術革新が成されてきたかを刃物の製作を通して理解させる。

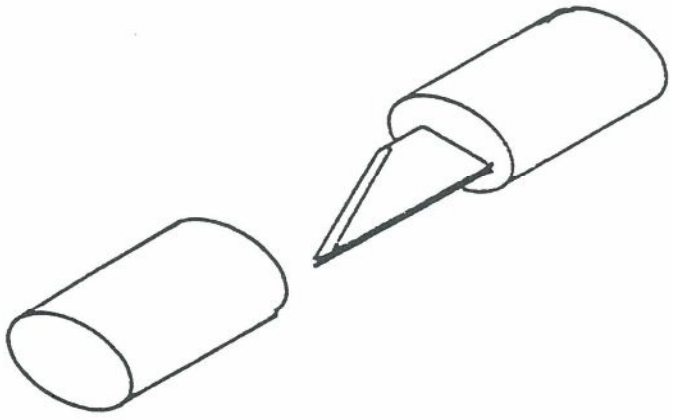
指導される加工法の種類：鍛接、鍛造、刃物の研ぎ（刃先角等を含む）、
木材加工

使用機械・工具：コークス炉、ハンマ（800g、1200g）、金床、送風機、ゴーグル、皮手袋、ベルトサンダ、砥石、丸のこ盤、ボール盤、高速切断機、（その他コークス）

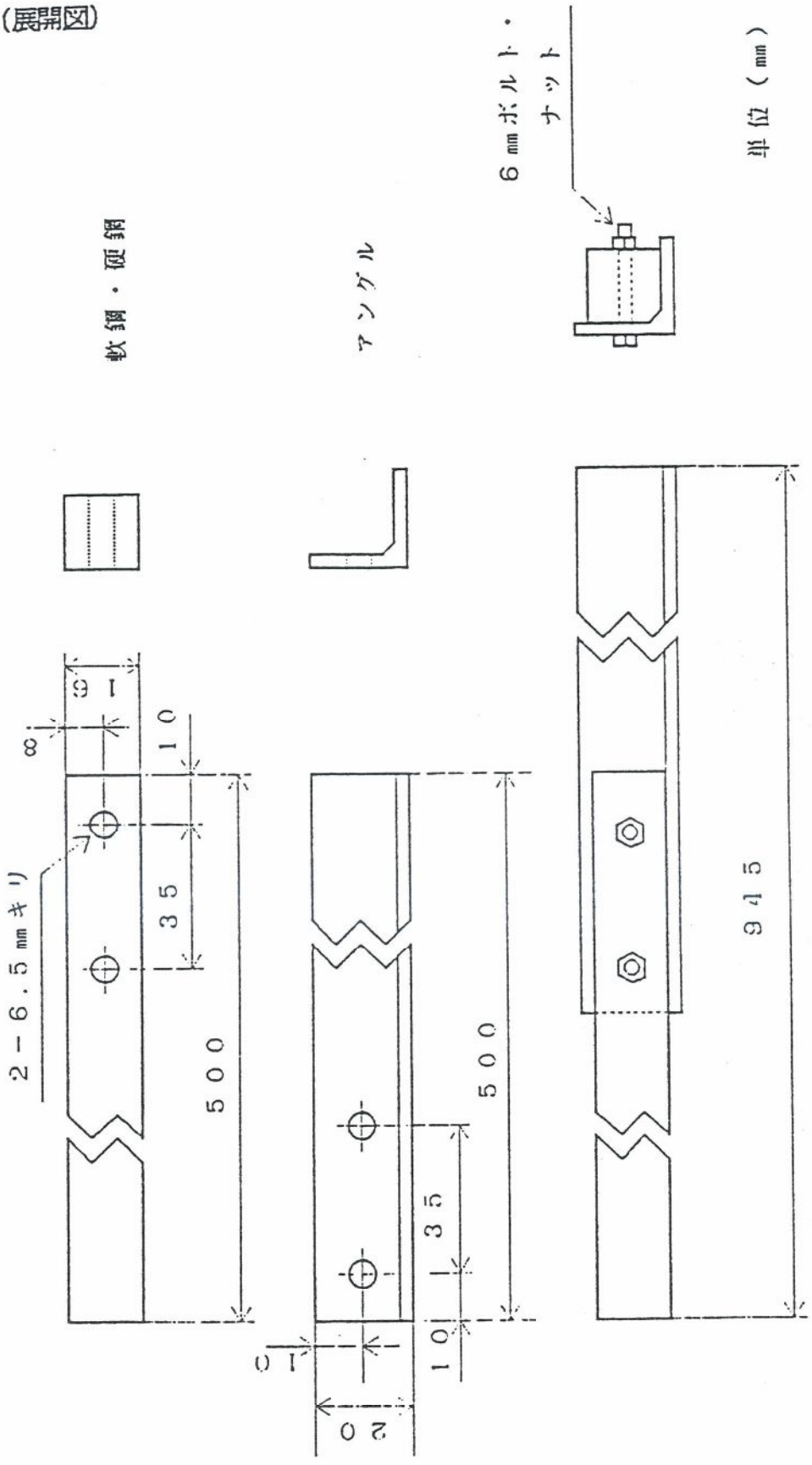
使用材料（材質及び形状）
①S20C（口16，長さ500）
　S50C（口16，長さ500）各１本
②20㎜等辺山型鋼　長さ500㎜　２本
③木材
その他ボルト（Ｍ６長さ３０）４個
　　ナット（Ｍ６）　４個

製作上の留意点
①鋼を加熱することによって簡単に接合が出来ること。
②鍛造可能温度範囲を理解させる。
③鍛接の時，むやみに力を入れないこと。
④刃物の研ぎを指導する。
⑤コークスを燃焼させるため火傷などの事故に注意する。

組立図



部品図（展開図）



６８ 製作題材名　自由製作品（彫金・鋳造）	大学名　奈良教育大学
考案者　山口 礼郎　　所属	改良者　　所属
対象学年　３	製作所要時間　（ ９０ min × １５回 ）

題材の特徴
　身近にあるガス（都市ガス・プロパンガス）で、自宅でも身の回りの道具を利用して製作出来ることを体験させる。

教育上の意義・主旨
　中学校や自宅でも出来る加工法。
　金工とは特別の大型機械がなくても、方法によっては簡単に出来ることを理解させる。

指導される加工法の種類
　銀ろう付け、銀鋳造、アルミニウム鋳造
　銅板打ち出し、ヤニ台作り、和たがね作り

使用機械・工具
　銀指輪製作工具一式（銀ろう付け、銀鋳造）
　都市ガス用ブローパイプ、足踏みふいご
　アセチレン・酸素ガス

使用材料（材質及び形状）
　銀板　t0.8、t1.0、銀粒（何れも純度95%）
　銅板　t0.5、t0.8
　コンクリート釘

製作上の留意点
　各工程を体験させる。

製作図

①-1



指輪
t1銀板
銀ろう付け、鎚目付き

①-2



石台付き指輪　銀ろう付け
t1、t0.8銀板

①-3



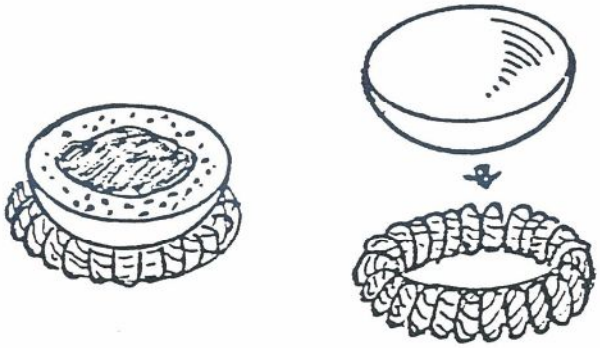
圧迫銀鋳造製の指輪
ろうで原型を作る。
石膏埋没

②



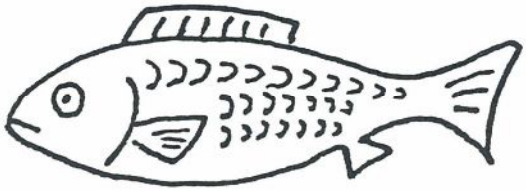
粘土で原型を作り
石膏割り型
アルミニウム鋳造

③



鉄丸鍋を機械で作り
セメントを入れる。
荒縄で台座を作る。
ヤニ（松ヤニ、地の粉
植物油を煮て作る）

④



ヤニを熱して焼き鈍
したt0.8銅板を貼り、
たがねで打ち出す。

⑤

（例）



なめくり



小坊主



大坊主

コンクリート釘
φ4.7×90で
たがねを作る。

Ⅲ．大学によっては製作に必要な設備（機械・工具等）が無く，製作時間も比較的に要すると考えられる題材

（Ａ）機械（主として，ボール盤・旋盤・フライス盤）加工による場合

６９ 製作題材名　形削盤模型		大学名　弘前大学
考案者　志村　元　　所属	改良者　　所属	
対象学年　２	製作所要時間（　　１４５　ｍｉｎ×　　１５　　回）	

題材の特徴
　回転運動を往復直線運動に変える模型の製作

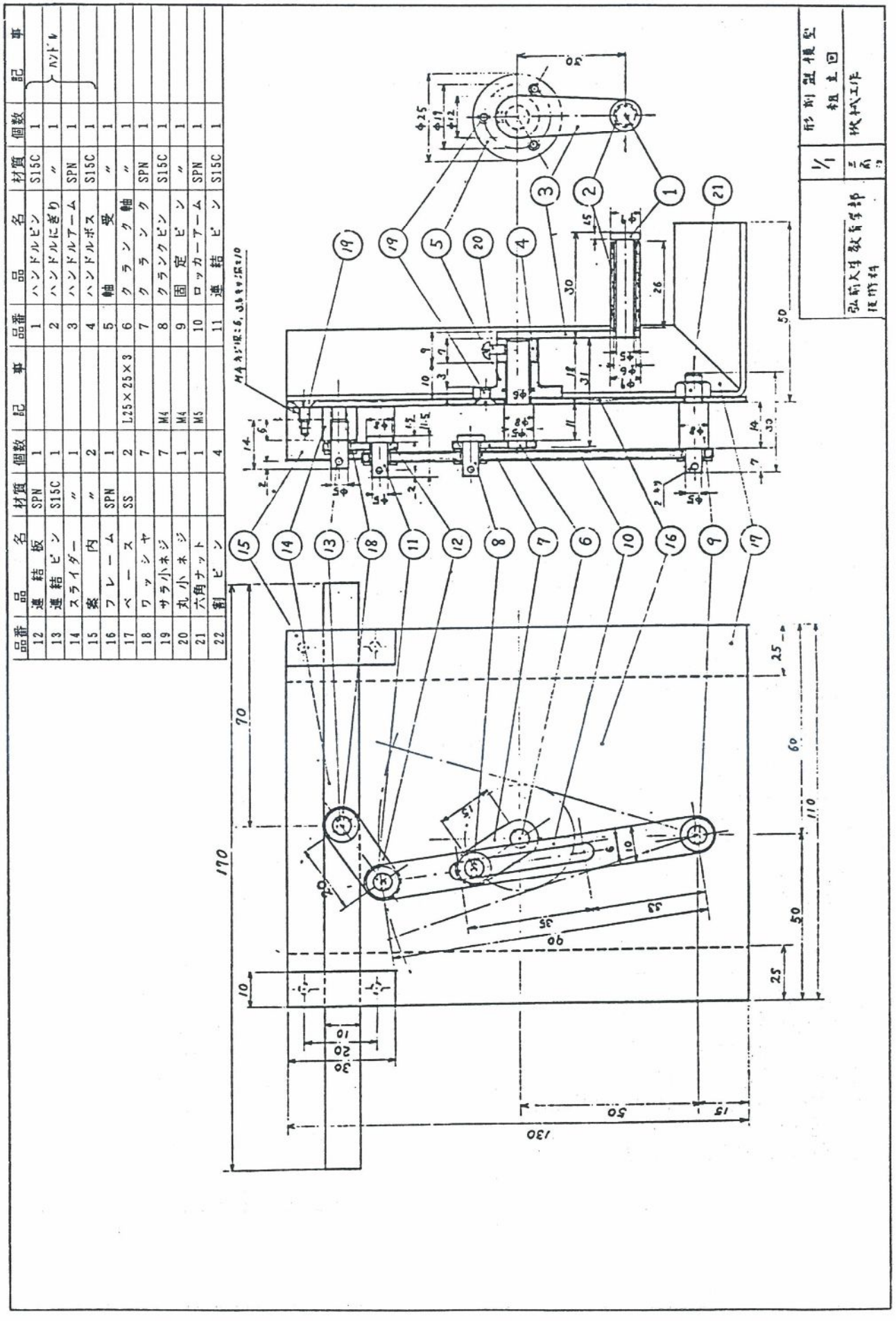
教育上の意義・主旨
　手仕上げ加工、切削加工、溶接等を用いた応用課題

指導される加工法の種類
　手仕上げ加工、切削加工、溶接等

使用機械・工具
　手仕上用工具
　ボール盤
　旋盤
　形削盤

使用材料（材質及び形状）
　炭素鋼（丸材、角材、アングル、板材　等）

製作上の留意点
　個々の部品加工後　組立をし、回転運動から往復直線運動を行わせると共に安全教育にも留意


品番 品名 材質 個数 記事
1 ハンドルピン S15C 1
2 ハンドルにぎり 〃 1
3 ハンドルアーム SPN 1
4 ハンドルボス S15C 1
5 軸受 〃 1
6 クランク軸 〃 1
7 クランク SPN 1
8 クランクピン S15C 1
9 固定ピン 〃 1
10 ロッカーアーム SPN 1
11 連結ピン S15C 1
12 連結板 SPN 1
13 連結ピン S15C 1
14 スライダー 〃 1
15 案内 〃 2
16 フレーム SPN 1
17 ベース SS 2
18 ワッシャ 7
19 サラ小ネジ 7 M4
20 丸小ネジ 1 M4
21 六角ナット 1 M5
22 割ピン 4
L25×25×3
ハンドル
1/1
形削盤模型
組立図
鉄材工作

７０ 製作題材名　豆ジャッキ	大学名　横浜国立大学
考案者　　所属	改良者　石川　忠治　所属
対象学年　２	製作所要時間　（　１８０　ｍｉｎ　×　５回　）

題材の特徴

旋盤加工とボール盤による穴あけ加工の作業ができる。特に旋盤加工では、ほとんどの種類の旋盤作業がこの教材で網羅されるので、切削条件や、切削原理も含めて、工作機械についての学習に有効である。

教育上の意義・主旨

中学校技術・家庭科の教員を志望する学生にとって、中学校指導書（技術・家庭編）の『工作機械を適切に操作して、穴あけや、旋削ができること』（p.36）の項目に合致する教材として適切である。

指導される加工法の種類

旋盤加工（丸削り、テーパ削り、曲面削り、中ぐり、突切り、総形削り、端面削り、側面削り、めねじ切り、おねじ切り、穴あけ加工）、ボール盤による穴あけ加工

使用機械・工具

普通旋盤、付属品一式、ハイスバイト（丸剣バイト、片刃バイト、突切バイト、中ぐりバイト、めねじ切りバイト、おねじ切りバイト、ヘールバイト、総形バイト）、切削油

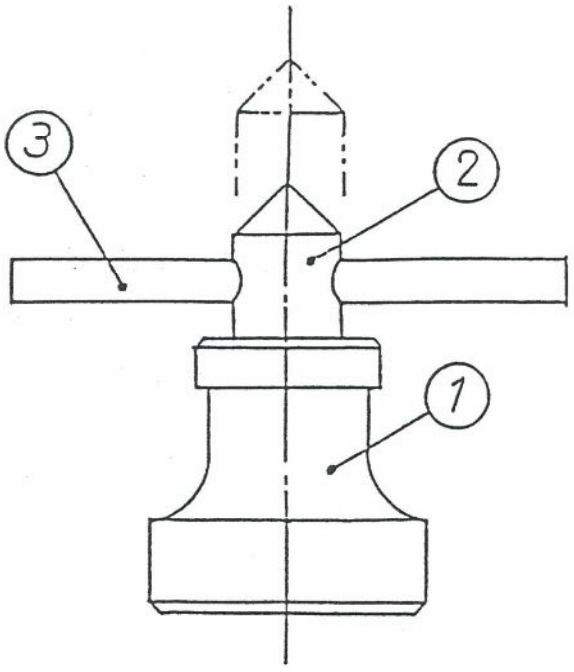
使用材料（材質及び形状）

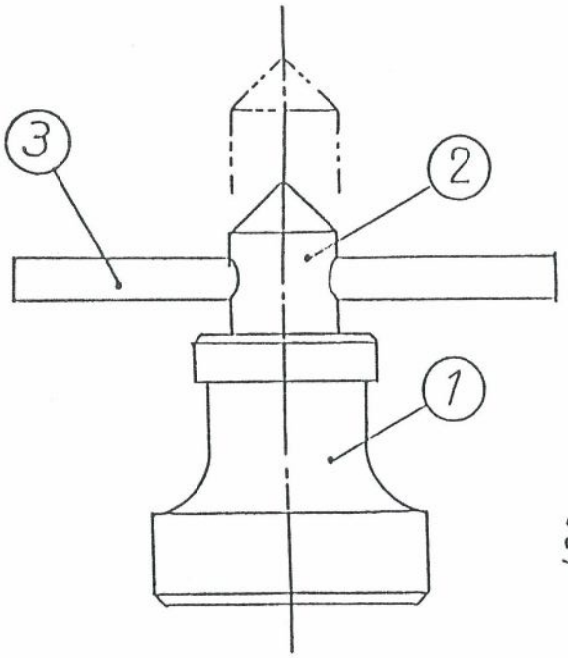
本体用　ＦＣ２０
　φ３５×８０　－　１本
送りねじ用　Ｓ３５Ｃ
　φ１２×１００　－　１本
ハンドル用　Ｓ３５Ｃ
　φ６×６５　－　１本

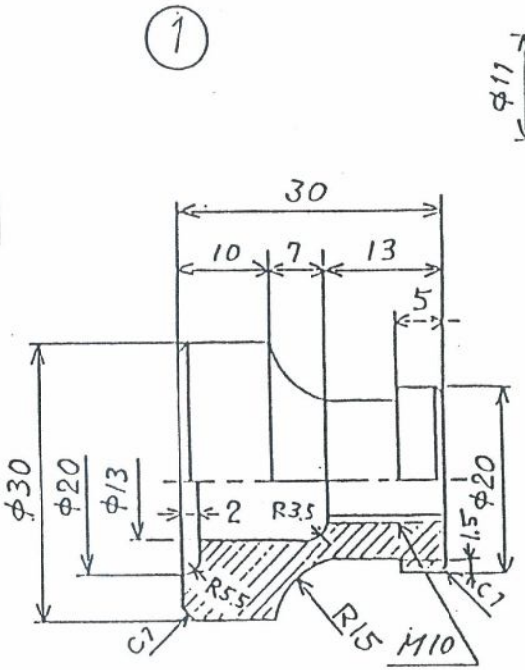
製作上の留意点

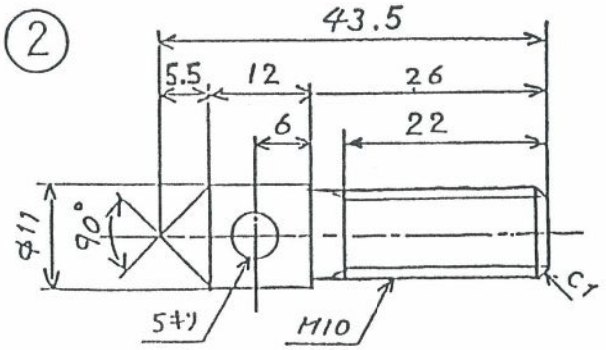
○加工順序
○バイトの選び方
○バイトの取りけ方付
○切り込み目盛り、送り目盛りの正しい使い方
○送りねじ部品の穴あけ加工

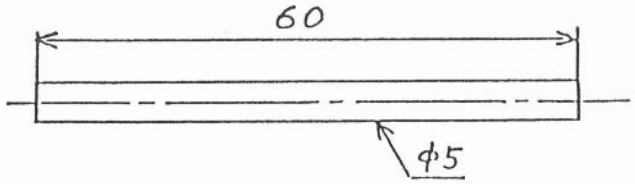
組立図

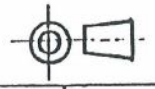












部品番号	品名	材質	個数	
3	ハンドル	S35C	1	
2	送りネジ	S35C	1	
1	本体	FC20	1	
S63.10.11 石川忠治		1:1	豆ジャッキ	
横国大			30016	

７ １　製作題材名　単動型空気エンジン		大学名　新　潟　大　学
考案者　荒 木　一 郎　　所属	改良者　　所属	
対象学年　　２	製作所要時間（　　１８０　ｍｉｎ　×　１０　回　）	

題材の特徴：

本題材は、①素材から完成までに各種の基本的な加工法（手仕上げ加工、機械加工、塑性加工）とともに、各種の接合法（ねじどめ、しまりばめ、ろう接）を学び、②また、けがきの方法、測定方法も学習する。③さらに、機械の原動機学習とも関連づけることができる。④圧縮空気（５気圧）を用いて、５，０００ｒｐｍ以上の高速回転が得られる（蒸気圧でも可能）など、完成したときの成就感が大きい。半期２コマ１単位の実習題材として適当と考える。

教育上の意義・主旨

本題材は比較的小型であるにもかかわらず、種々の基本的な金属加工法に習熟できることは上述の通りである。また、部品のすべてを素材から加工することに意義があり、市販教材いわゆるキットを利用しては得られない完成の喜びがある。マイコンを利用して、ピストン、バルブの動きを追求し、何故回転するのかを考察させるなど、原動機学習の導入にも利用することができる。

指導される加工法の種類

①手工具による加工（たがね、弓のこで切断、やすり仕上げ、タップでねじ立て、ハンドリーマ加工、ハンマで板材の曲げ加工）、②機械加工（切断機で棒材・板材の切断、卓上ボール盤で穴あけ、旋盤で丸削り・端面削り・突っ切り・穴あけ）、③接合（はんだ付け、しまりばめ加工）、④各種測定・けがき法（ノギス、ハイトゲージ、角度定規、金ます、スコヤ）等。

使用機械・工具

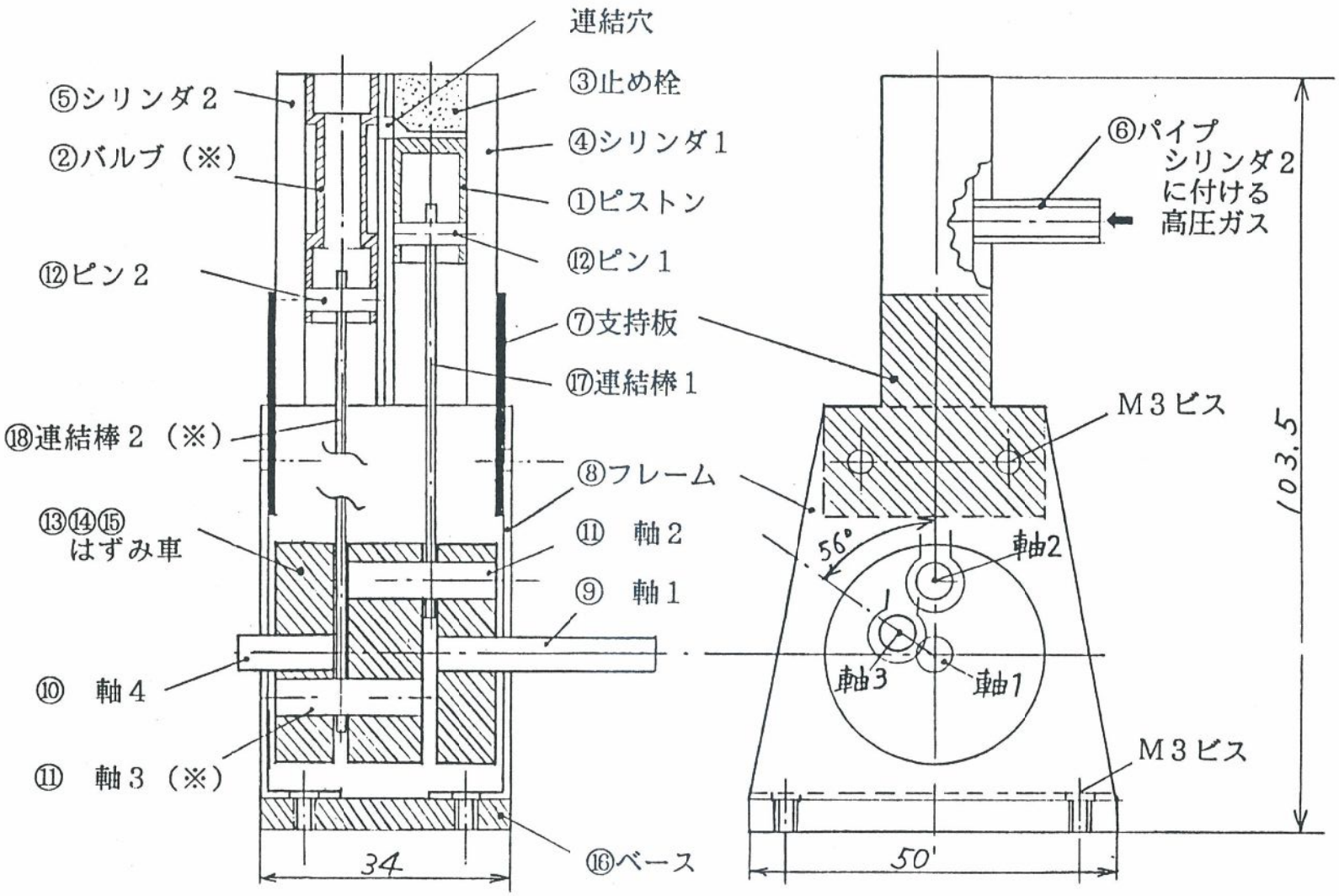
①手工具（たがね、弓のこ、やすり、タップ、ハンドリーマ、ハンマ、万力）、②工作機械・工具（旋盤、卓上ボール盤、弓のこ盤、精密切断機、バイト、ドリル）、③はんだ付け用器具（はんだ、携帯型ブタンガスバーナー、Ｃ型クランプ）、④けがき・測定用器具（ノギス、ハイトゲージ、角度定規、Ｖブロック、スコヤ、金ます、ポンチ、けがき針）等。

使用材料（材質及び形状）

①黄銅角棒材（□１５，３シリンダ用）、②黄銅板材（ｔ１；支持板およびフレーム用）、
③黄銅丸棒材（φ６；パイプ用、φ１０；ピストン、バルブおよび止め栓用）、
④軟鋼みがき丸（φ３；ピン用、φ５；軸用、φ３０；はずみ車用）、
⑤軟鋼みがき平（ｔ４．５×ｗ５０；ベース用）、⑥熱延鋼板（ｔ１．５；連結棒用）、
⑦Ｍ３ビス-８本　等。

製作上の留意点：

作業の効率化を図るため、黄銅板材（ｔ１）、熱延鋼板（ｔ１．５）からの素材取りには電動シャーを使用している（教官）。部品⑬～⑮はずみ車（軸穴φ４．９）と部品⑨～⑪軸（φ５）との結合はしまりばめとし、万力で嵌合して一体化する。この時に軸が曲がりやすいので力のかけ方に注意するとともに、軸穴の入り口側をやや広げておくことも有効である。
部品③止め栓、④シリンダ１、⑤シリンダ２、⑥パイプ、⑦支持板（×２）ははんだ付けにより、一体化する。はんだ付けの後、シリンダ穴（リーマ加工済み）にピストン、バルブを通して何回もすりあわせを行い、なめらかに動くようにする。フレームは曲げ加工を先に行い、その後で軸穴・ビス穴のけがき、穴あけをすると精度よく仕上がる。



※　バルブは上死点の位置を示し、それにつながる軸３は下死点の位置を示す。
バルブストロークは１２㎜、ピストンストロークは２０㎜、バルブ進角５６°

７ ２ 製作題材名　２次元ＮＣ加工作品		大学名　福 井 大 学
考案者 牧 野 亮 哉　所属	改良者　所属	
対象学年　４	製作所要時間　（ ９０ ｍｉｎ × ３回 ）	

題材の特徴

ＮＣ・Ｘ－Ｙテーブルを用いて，金属（あるいは合成樹脂）板に図形（絵）や文字などをプログラムによって簡易なＮＣ切削（溝加工）を行って描かせる。

教育上の意義・主旨

近年，生産現場ではＮＣ工作機械が用いられることが多く，このような時代の要請に適応する目的でＮＣ加工を行うことは大切なことである。また，コンピューター・リテラシー教育としても意義がある。

指導される加工法の種類

切削加工（基本的には，ＮＣ・Ｘ－Ｙテーブルを用いた立フライス盤とエンドミル工具によるＮＣ溝切削）

使用機械・工具

立フライス盤，ＮＣ・Ｘ－Ｙテーブル，ボールエンドミル工具，取付用治具

使用材料（材質及び形状）

アルミ板あるいは合成樹脂板。

寸法は適当な（溝加工する図形・文字にみあう）大きさでよいが，厚みは大きい方がよい（約10～20㎜）。

製作上の留意点

ＮＣ加工の原理についても学習させ，単なる作業に終わらせないことが必要。前もって，プログラムが正しく作られているかどうか，すなわち工具経路が正しいかどうかを確認しておくために、工具に代えてマジックペンなどによって加工経路を描かせてチェックを行うことが必要である。

製作図

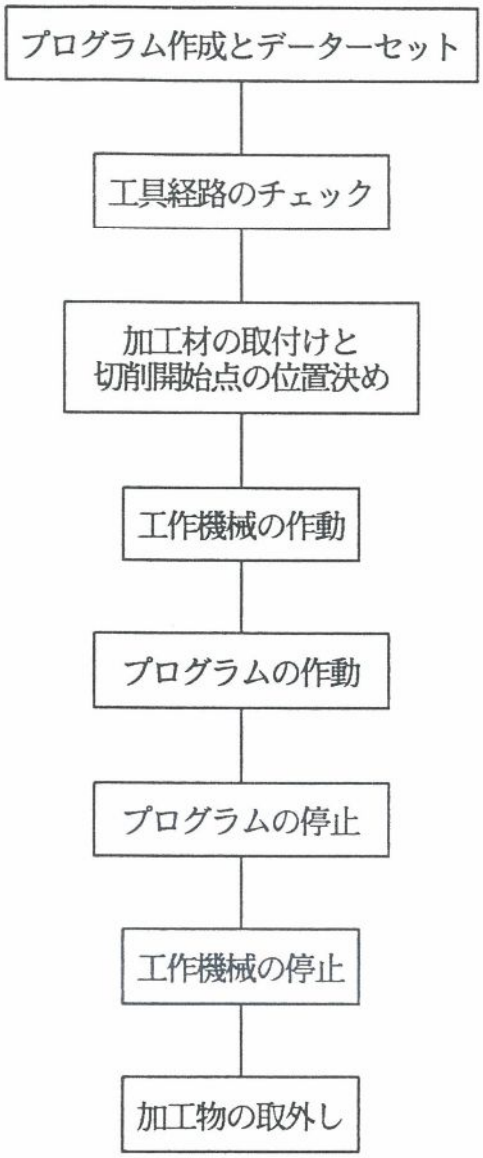


図1　加工手順

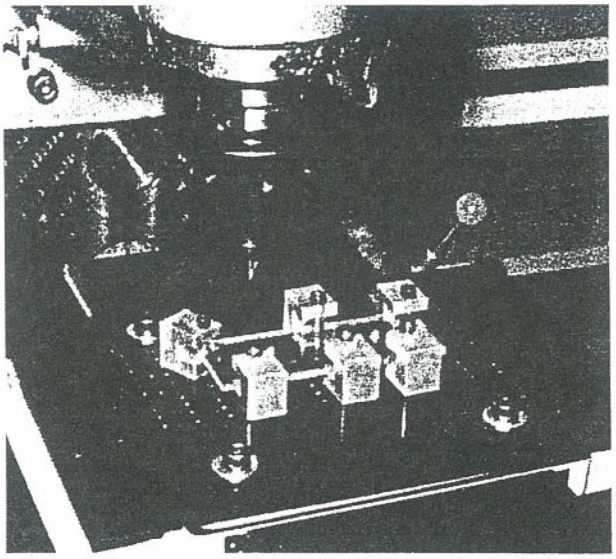


図2　切削中の写真



図3　製作品の完成写真

７３ 製作題材名　万　力	大学名　京都教育大学
考案者　　所属	改良者　手島　光司　　所属
対象学年　　2	製作所要時間（　　１８０　　ｍｉｎ×　１０　　回）

題材の特徴
　やすりの手仕上げから、機械仕上げまでの種々の加工工程が含まれている。

教育上の意義・主旨
・実習を通して工作機械に慣れさせ、工作機械および工作法の概念を把握させる。また、実習報告集を１工程ごとに提出させることによりその効果を一層上げることができる。
・将来、実社会において工作機械を含んだ作業工程の安全管理を習得させる。

指導される加工法の種類
・旋削、ねじ切り
・ドリル加工
・タップ加工、ダイス加工

使用機械・工具
・やすり、弓のこ、ポンチ、ハンマ、たがね
・のこ盤
・旋盤
・ボール盤

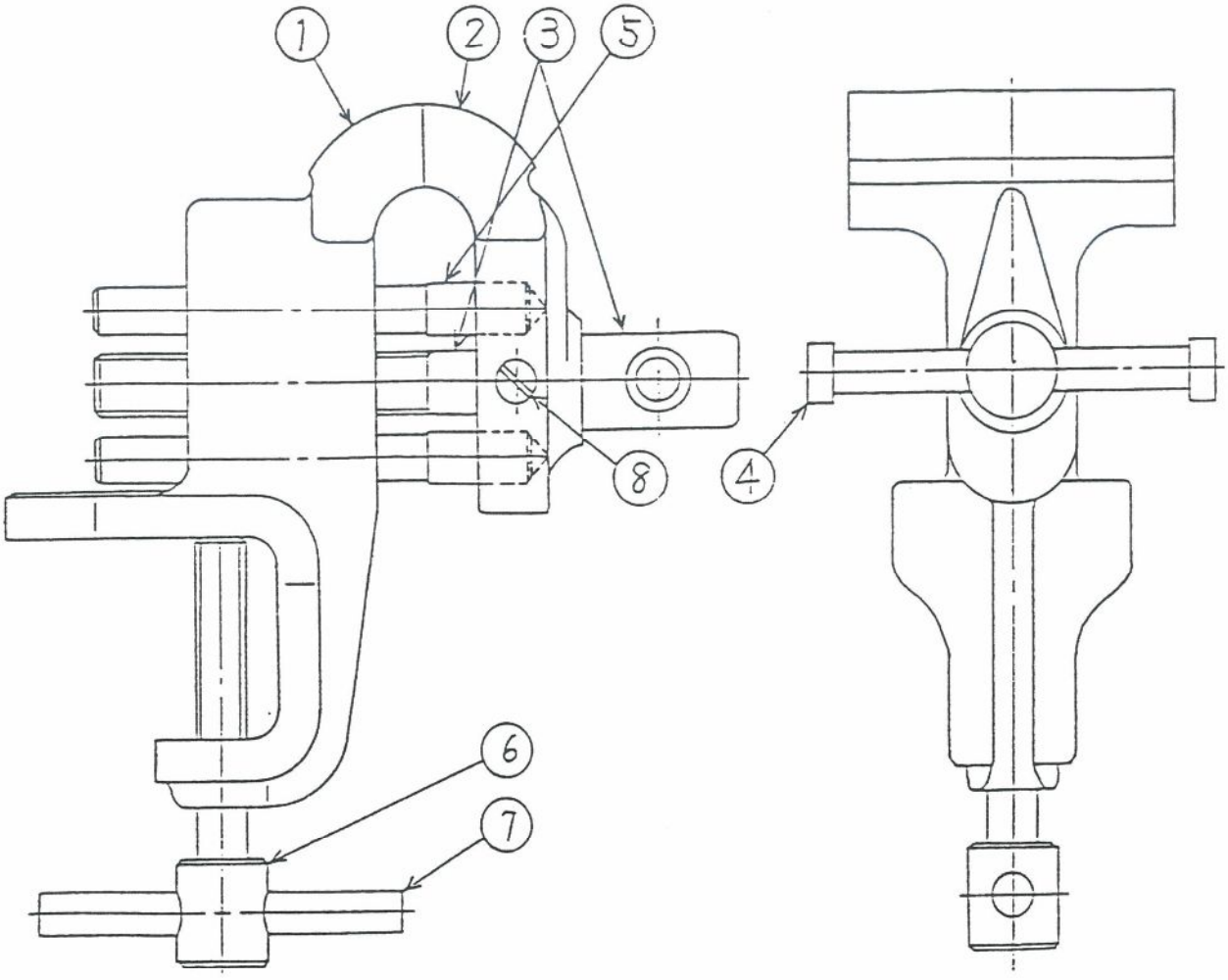
使用材料（材質及び形状）
ＦＣ　　本体、可動体
ＳＵＳ　　ねじ
Ｓ４５Ｃ　丸棒
Ｓ２５Ｃ　丸棒

製作上の留意点
・加工工程の段取りを考える。（工作物の水平出しなど正しいセッティング、工具・工作物への給油）
・各工程ごとの図面寸法と工作物のチェック（ノギス、マイクロメータ等を使用）
・適切な工具（例えばバイトの選択）の使用並びに加工条件（工作物の回転速度、ドリルの回転速度等）の選択

万力組立図

1/1

番号	品名	材料	個数
8	丸小ねじ	SUS	1
7	ハンドル	S45C	1
6	取付ネジ	S25C	1
5	案内棒	S45C	2
4	ハンドル	S45C	1
3	締付ボルト	S25C	1
2	可動体	FC	1
1	本体	FC	1
	万力		



７４ 製作題材名　３次元ＮＣ加工作品		大学名　鳥 取 大 学
考案者　中 川　平三郎　所属	改良者　　所属	
対象学年　３	製作所要時間　（ １５０ ｍｉｎ × ４回 ）	

題材の特徴

高度な内容の実習が安全に行える。任意の関数でワイヤーモデルを製作するので、一人ひとりが異なった作品を作ることになる。毎年、独自の製品ができ、実習がマンネリ化しない。

教育上の意義・主旨

・メカトロニクスの理解
・加工工程の構築
・数学モデルの構築と数値化を修得させる。
・ＢＡＳＩＣプログラムの作成能力を養う。

指導される加工法の種類

・ボールエンドミルによる３次元加工

使用機械・工具

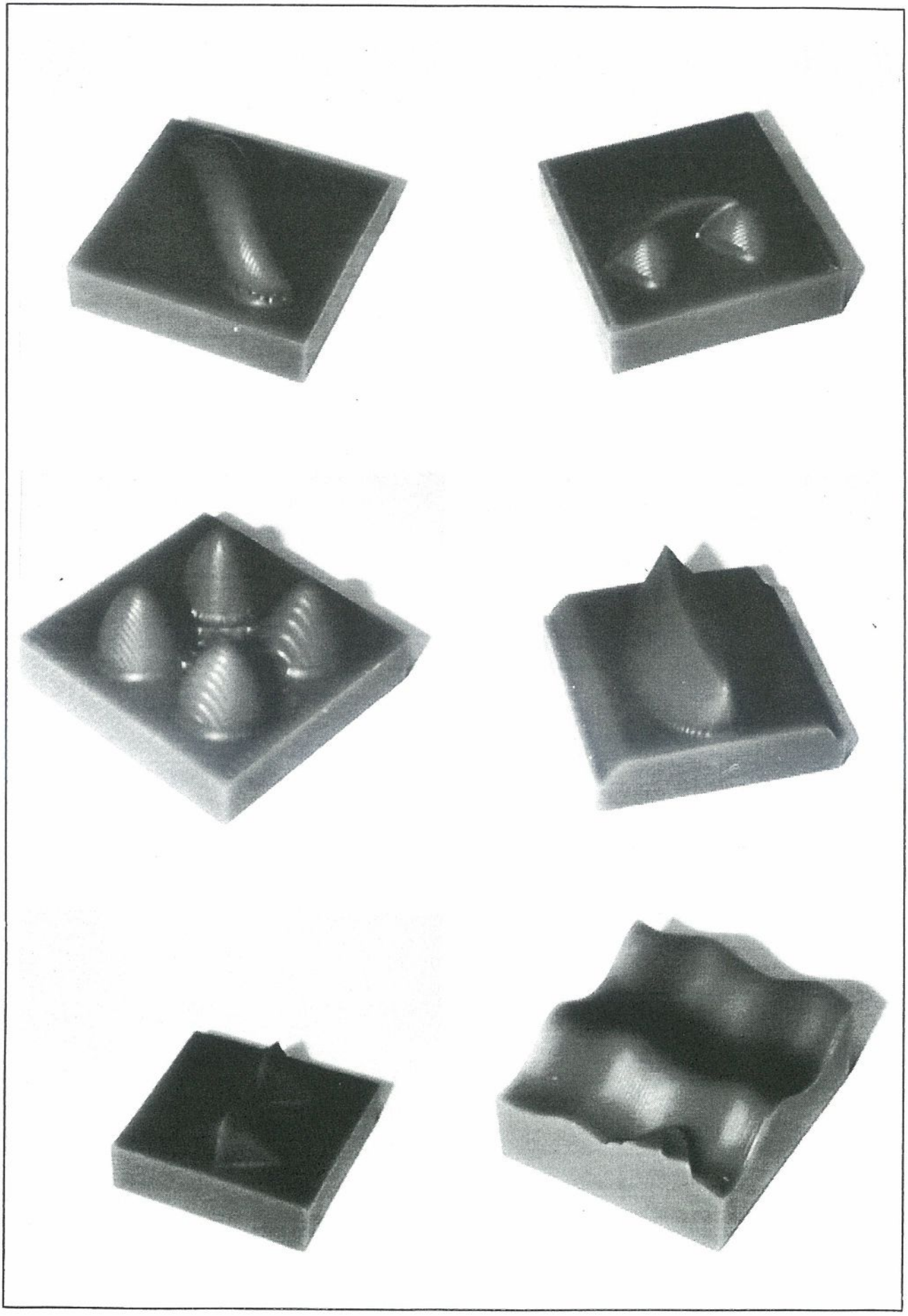
・３次元加工機（ローランド社製のＣＡＭＭ－３）
・パソコン
・ボールエンドミル

使用材料（材質及び形状）

・硬質プラスチック

製作上の留意点

・この実習については、意義のみを説明し、後の実習は学生に任せている。



（Ｂ）その他（主として，鍛造・鋳造）の加工による場合

７５ 製作題材名　折り鶴（鋳造）	大学名　福井大学
考案者　森田 克己　所属 都立北豊島工業高校	改良者　牧野 亮哉　所属
対象学年　3	製作所要時間　（ 90 min × 4回 ）

題材の特徴

ピューター金属を用いて，比較的手軽・安価にロストワックス法によって鋳造製作が出来る。

教育上の意義・主旨

機械部品の多くは機械加工によって製作されるが，機械加工の工程数を減らすために生産現場では精密鋳造法が多く用いられている。精密鋳造法によれば，製品の寸法精度が高く，複雑な形状の鋳物が量産可能であり，重要な生産方式となっている。教育現場においても，鋳物製作を導入することは意義がある。

指導される加工法の種類

鋳造法（ロストワックス法）

使用機械・工具

電気炉，ガスコンロ（または電熱器），ステンレス鍋（または坩堝），アルコールランプ，スパチュラ（歯科用焼きこて），リング（金属製の円筒＝鋳枠），やすり，リューター（小型電動グラインダー）

使用材料（材質及び形状）

ピューター金属（組成表は次頁に示す），ワックス（シート状およびワイヤー状のもの），石膏，ワックス清浄剤（界面活性剤）

製作上の留意点

シート状ワックスは厚め（1.5～2.0㎜）のものを使用しないと，湯廻りが十分でなく出来上がった作品の肉厚が薄くなり，一部に肉が付かないことが起こり易い。また，脱蝋や焼成のために電気炉での温度上昇をゆっくりと行わないと，石膏の鋳型に亀裂が入ることがある。

製作図

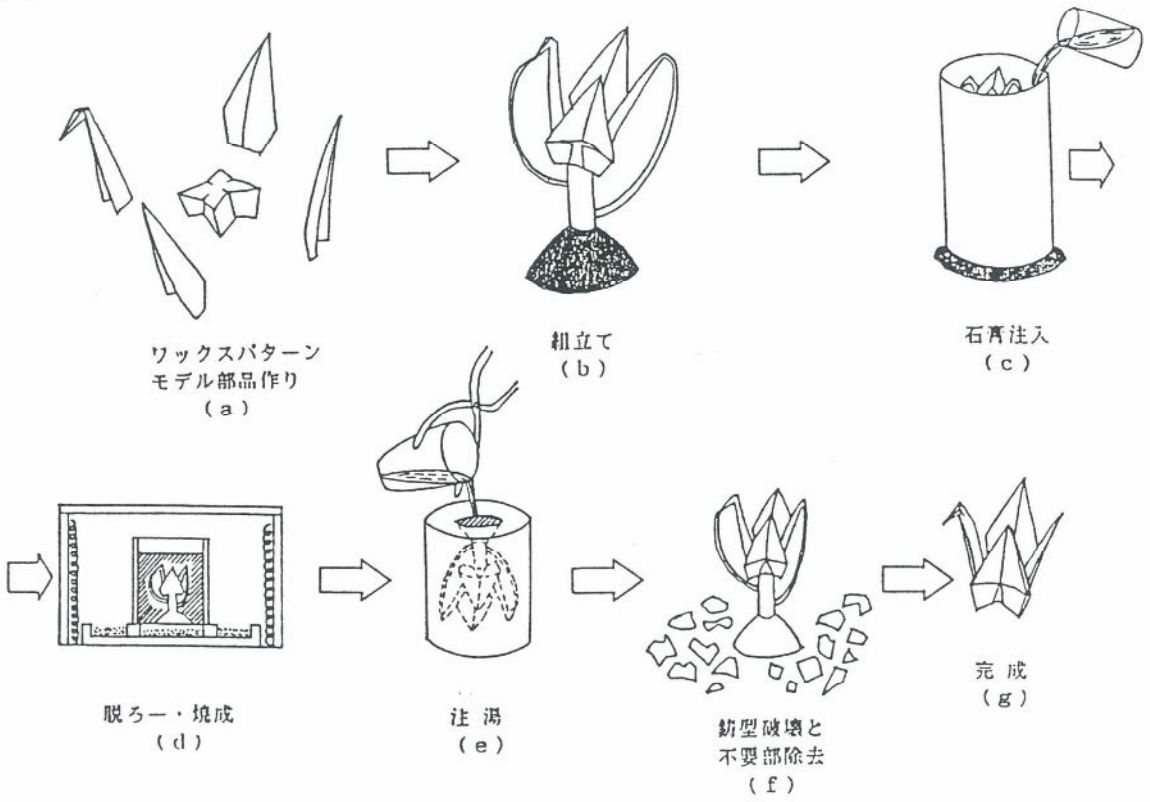


図1　ロストワックス法による製作手順

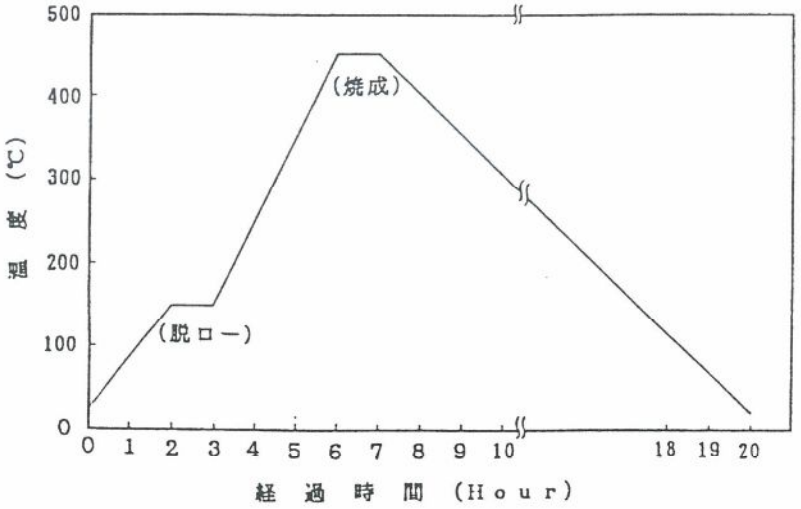


図2　脱ろうと焼成の作業図解

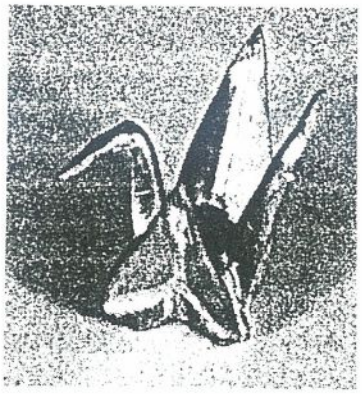


図3　鋳造品“折り鶴”の完成写真

成　分（重量％）	溶融温度（℃）	用　途
Sn　Sb　Cu　Pb 92　6.5　1.5　－	240～260	メダル，カップ，スプーン，ペンダント，ブレスレットなど

表　ピューター金属の組成等

７ ６ 製作題材名　自由製作品（鍛造・溶接）		大学名　奈良教育大学
考案者　山口 礼郎　　所属	改良者　　所属	
対象学年　3	製作所要時間　（ 135 min × 15回 ）	

題材の特徴
今までに習得した技術を生かして、自分の考案したデザインで作る。

教育上の意義・主旨
デザインの研究と製作手順の研究。
製作技術の向上。

指導される加工法の種類
主に鍛造、溶接、溶断

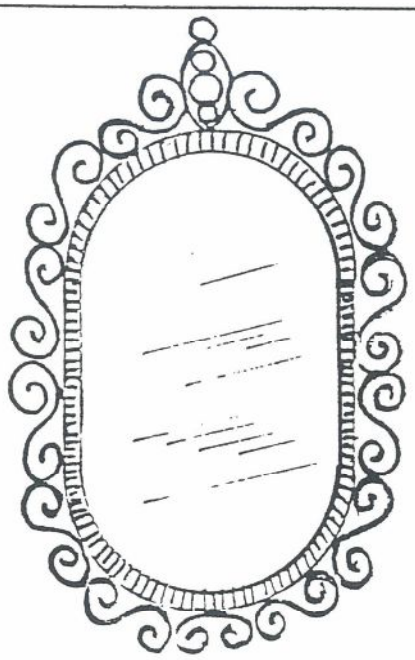
使用機械・工具
アセチレン・酸素ガス、プラズマ切断機、炭酸ガスアーク溶接機、アーク溶接機、
機械ハンマ、片手ハンマ

使用材料（材質及び形状）
鋼（棒・板）

製作上の留意点
デザインを充分検討する。
製作手順、治具の考案。

製作図

製作例１



吊り鏡

鏡面 約400×300

鍛造

木材の厚板に釘を並べて打ち

カーブの治具を作る。

完全平面である鏡面に接する

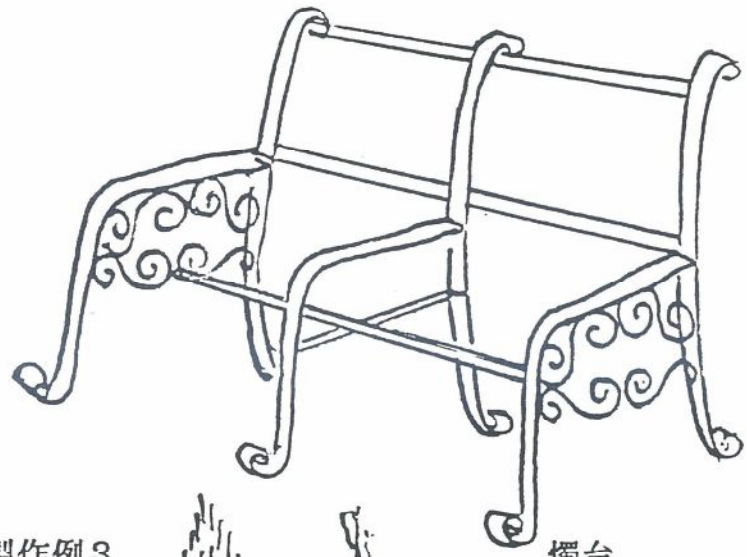
枠作りに時間がかかる。

製作例２

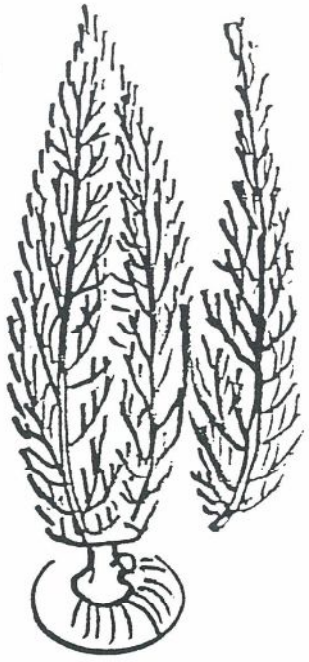
椅子（２人掛け）

背板、座板は木製板材を

取り付ける。



製作例３



燭台

太い枝に小枝をガス溶接し、

枝の一部に蝶番を作って

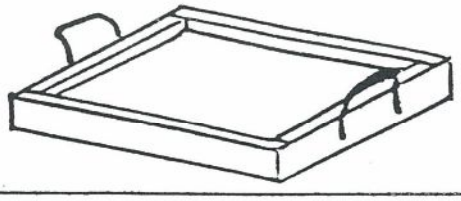
開閉口とする。

（高さ約400）

製作例４　鉄板焼用鉄板

t10～15、300×300

アーク溶接



７ ７ 製作題材名　自由製作品（鍛造）		大学名　奈良教育大学
考案者　山口　礼郎　　所属	改良者　　所属	
対象学年　３	製作所要時間　（ ９０ ｍｉｎ × １５回 ）	

題材の特徴
　鍛造技術の修得。

教育上の意義・主旨
　鍛造への理解を深める。

指導される加工法の種類
　火床（コークス）の扱い方
　アセチレン、酸素ガスの扱い方（溶接、溶断）
　ハンマ、火箸の使い方
　機械ハンマ操作法、アーク溶接

使用機械・工具
　吹管、プラズマ切断機、アーク溶接機、炭酸ガスアーク溶接機、
　機械ハンマ、片手ハンマ、火箸

使用材料（材質及び形状）
　鉄（棒、板）

製作上の留意点
　安全（ヘルメット、作業衣、安全靴着用）

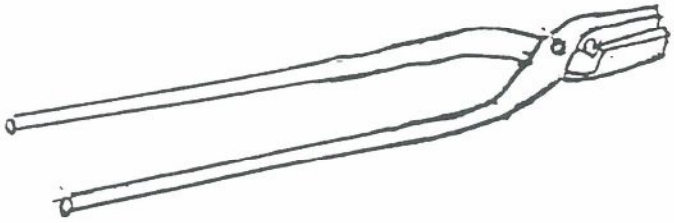
製作図

製作例１　ヤットコ



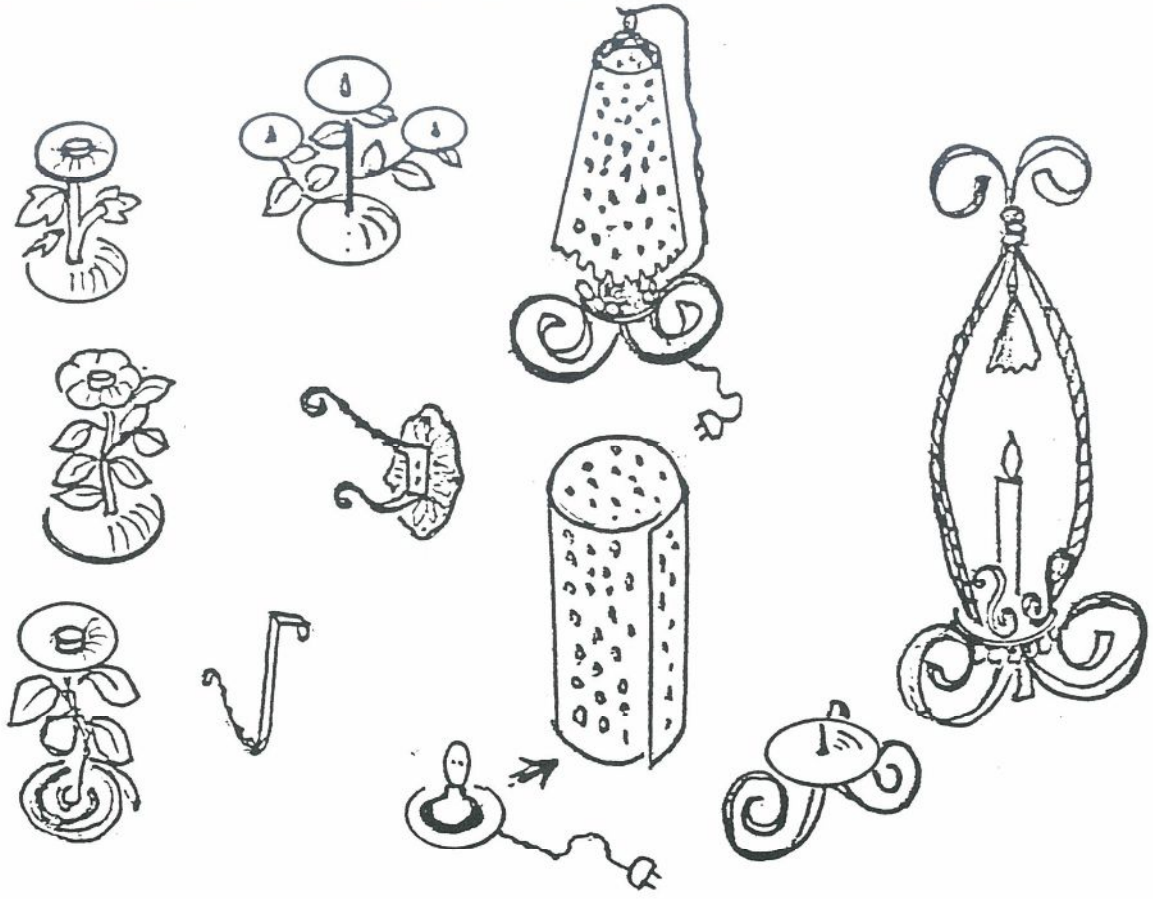
φ9鉄棒長さ300で１丁製作
鍛造（手打ち）1.3kg片手ハンマ
加熱法
3回目までは火床（コークス）使用
4回目からｱｾﾁﾚﾝ･酸素ｶﾞｽ
大口吹管で加熱

製作例２　火箸



機械ハンマ、片手ハンマ
φ13鉄棒長さ500で1丁製作
加熱法
アセチレン・酸素ガス

製作例３　自由製作・作例　燭台、豆球電気スタンド、ハンガ等



編　集　後　記

編集に不慣れなために本冊子の製本が予定より大幅に遅れましたが、ようやく平成6年2月に編集を終えることができました。提供していただいた題材を製作の難易および加工法によって分けることや、項目別に各題材を分類することは編集委員の間で度々相談しながら進めました。納得しにくいことがあるかも知れませんが、多くの題材は原稿によって判断せざるを得なかったというその間の事情をご理解下さい。

また、厳密な執筆規定を提示せず執筆して頂きましたため、執筆様式が統一されていないことをおわびいたします。用語、製作図などが大きく異なるものにつきましてはＪＩＳに従って統一するように努めましたが、提出された原稿はそのままオフセット印刷する前提で募集しましたので、意図的に独自の表現をされたと思われるものについては原文のままになっています。

さらに、同じ題材名のものについては１件のみ取り上げてそれを共著にすることも考えられましたが、それぞれ部分的に異なる点がありましたので、いずれも工夫された結果であると判断し、題材名が重複したものもそのまま掲載しました。本題材集の執筆者は目次の部分に示していますが、掲載されている題材を教材として使用される場合、出典を明らかにすれば問題ないことにしています。その際、関連して必要となる考案者または改良者の所属については、執筆者と同一の場合はその方の所属は記入してありません。考案者または改良者が執筆者と異なる場合は、執筆者の判断によって所属が記入されています。

この小冊子によって金属加工分野の題材が再検討され、それによって学生の技術のレベルアップや金属加工に対する理解の深化につながるならば所期の目的が達せられることと思われます。各大学で本題材集が積極的に活用されることを願うとともに、協力下さった方々に深く謝意を表します。

平成６年４月

金属加工題材集編集委員

畑　　俊 明（静岡大学）
平 瀬　志 朗（群馬大学）
牧 野　亮 哉（福井大学・編集世話人）
間 田　泰 弘（広島大学）
中 村　　勇　（静岡大学・編集協力者）