

No.

鎌づくりの実際

バングラデシュ農業普及計画適正技術

開発研究事業に係る鎌の改良試作手引書

昭和58年3月

国際協力事業団

農開技

J R

87-9

鎌づくりの実際
バングラデシュ農業普及計画適正技術
開発研究事業に係る鎌の改良試作手引書
昭和58年3月

鎌づくりの実際

11
38
DT

JICA LIBRARY



1012186E13

1012186E13

国際協力事業団	
受入 月日 84.5.19	101
登録No. 105775	83.8
	ADT

序 文

当事業団はかねてよりバングラデシュ人民共和国において農業普及計画を実施しているが、同計画に係る適正技術開発研究事業の一環として現地産の鎌の改良試作を行った。

すなわち、昭和56年10月、同計画に対する巡回指導チームを現地に派遣した際、同国で使用されている鎌の調査を行い、その結果に基づき中小農機具改良試作検討委員会（委員長 鈴木豪夫）において改良試作案が検討され、鋸鎌、汎用中厚鎌、厚鎌の3種類の鎌を国内で改良試作することとなった。

改良試作された成果品は昭和57年5月、現地プロジェクトへ送付され、同計画のコミュニティセンター、周辺の普及対象農家などにおいて使用試験を行っている。

本手引書は同計画の農機具改良試作の専門家及び昭和56年度巡回指導チームの団員として派遣した三条製作所代表、岩崎重義氏に依頼し、今般実施した3種類の鎌の改良試作に係る製造工程とその解説等を詳細に記載したものである。

本手引書が今後、同計画の適正技術開発研究において、参考資料として広く活用されることを期待する。

昭和58年3月

国際協力事業団
農業開発協力部長
村 田 稔 尚

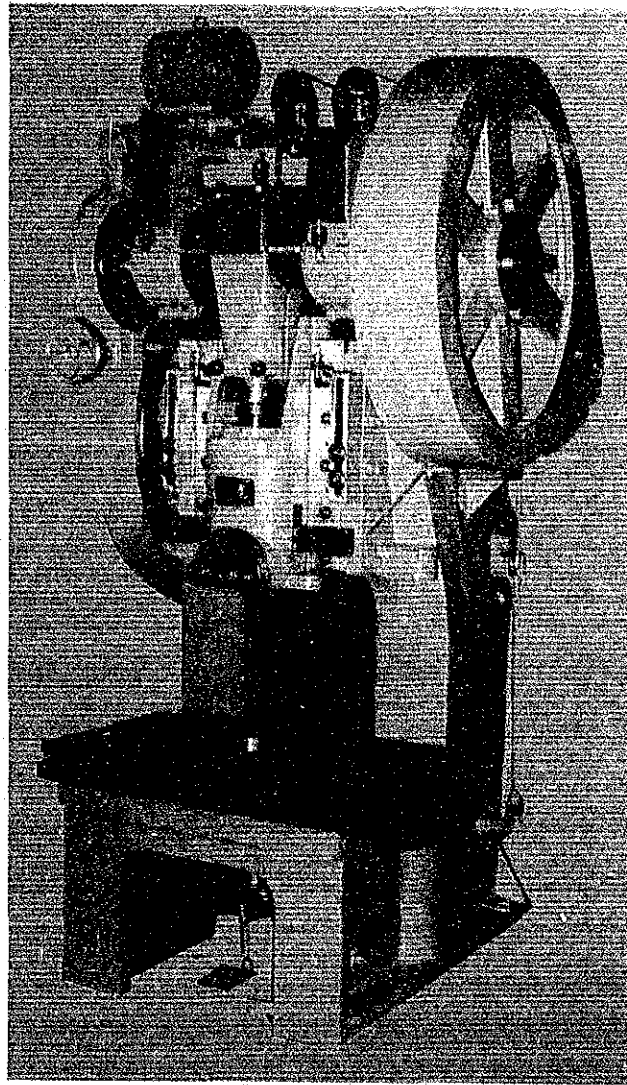


図1 型抜き用プレス

目 次

はじめに	
I バングラデシュ型改良鎌の仕様書	1
鋸 鎌	1
汎用中厚鎌	2
厚鎌	2
II バングラデシュ型改良鎌の試作に対する考え方	4
III バングラデシュ型改良鋸鎌の製造工程	6
IV バングラデシュ型改良鋸鎌の製造工程の説明	7
V バングラデシュ型汎用中厚鎌の製造工程	13
VI バングラデシュ型汎用中厚鎌の製造工程の説明	16
VII バングラデシュ型厚鎌の製造工程	24
VIII バングラデシュ型厚鎌の製造工程の解説	26
IX バングラデシュの鎌について	27
X バングラデシュ国内で鎌の改良を行う方法	30
1. 基本となる考え方	30
2. 鎌の材料 鋼の知識	30
3. 加工する時の参考意見	35
XI 参考技術	40
1. スキセン	40
2. 鋼付け(又は鍛接)のやり方	41
3. 溶剤(又は鍛接剤)	42
参 考 文 献	49

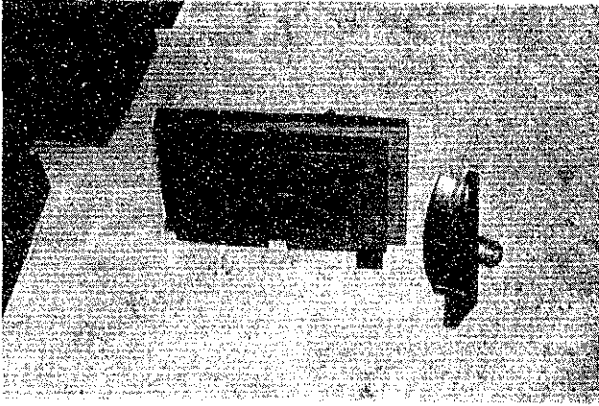


写真1 鋸鎌の原形打抜き用金型
上下一組
左が下型 右が上型



写真2 型抜き用プレス機



写真3 自動研磨機による研削



写真4 機械による鋸目の目立て



写真5 鋸鎌の焼入
火焰による加熱
右は冷却用の油槽



写真6 電熱を利用した焼もどし用油槽と
自動温度調節装置



写真7 天然丸砥石と鋸鎌湿式で使う



写真8 防錆用塗料の乾燥装置



写真9 口金製作用の小型プレス機



写真10 木工旋盤による木柄の削り作業



写真11 コークス用火床



写真12 スプリングハンマーによる
汎用中厚鎌の火造り
頭と胴の部分の基をつくり始める



写真13 スプリングハンマーによる
汎用中厚鎌の火造り
中央部から刀柄部へ向って荒伸しをする

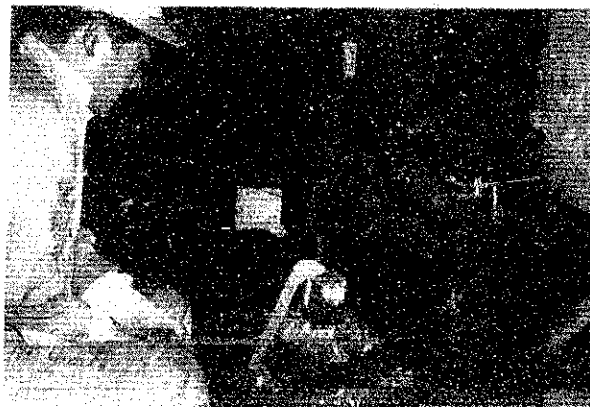


写真14 スプリングハンマーによる
汎用中厚鎌の火造り
頭部をつくる



写真15 グラインダーレースと研削の作業

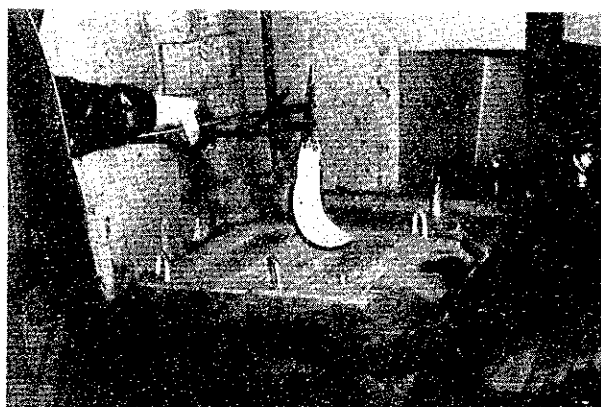


写真16 焼入用二槽式鉛浴炉とバ型原鎌
熱源はプロパンガスを用いる



写真17 天然回転丸砥石による刃研ぎ作業



写真18 タイ国に於ける刃差込み式スキセンの使用状況

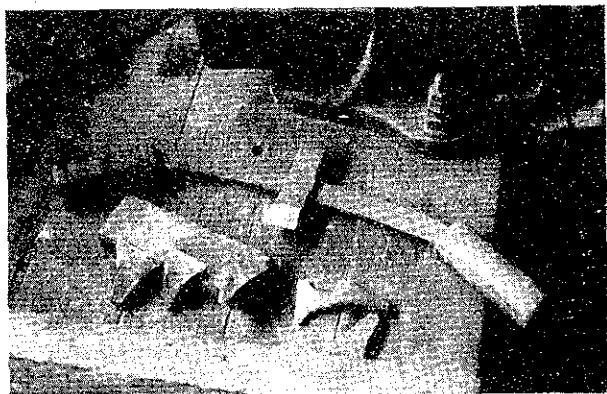


写真19 高速度鋼をロー付けしたヤスリ製作用のスキセンとヤスリ目立用の手タガネ、刃巾はいずれも30mm前後



写真20 鋼付けした刃とハンドル一体のスキセンと固定用木製台

Bangladesh 型適正技術開発研究に係る中小農具，鎌の改良で立案検討
 された改良品試作のための仕様書

No..	値 段	の重量	硬 さ	ヤスリのかかり方	炭 素 量
1	3 タカ	73 gr	少し硬さ	削れる	0.25 %
2	4	64	少し硬い	削れる	0.3
3	4	60	軟 い	よく削れる	0.1
4	4.5	60	大変硬い	かからない	0.5
5	5	64	硬 い	少し削れる	0.25
6	6	135	大変軟い	よく削れる	0.15

表1表 Bangladesh の鋸鎌調査結果一覧表

Bangladesh 型適正技術仕様鎌仕様書

品名 鋸鎌

部 全鋼製

渡り寸法 230 m/m

基部寸法 80 m/m

重 量 100 gr \pm 3 gr

棟 厚 元 3 m/m 頭 1 m/m

鋸目の数 10 m/m 当り 9 ~ 10

鋸目 角 40°

材 質 JIS . SK6 ~ SK7 相当高級 物用鋼

熱処理 油焼入, 部 7 ~ 8 m/m 巾硬化

部硬さ Hr 600 ~ 700

金属組織 β マルテンサイト微細なこと

切 角度 16° ~ 17°

付研ぎ面 天然中砥相当の仕上面

木部 全 長 170 m/m

最大部茎 32 m/m

最小部茎 17.5 m/m

材 質 朴上質又は楓上質

口金 18 - 8 ステンレス又は銅

バングラデッシュ型適正技術仕様鎌仕様書

品名 汎用中厚鎌

刃部 全鋼製鍛造品

刃渡り寸法 290 m/m \pm 5 m/m

径部寸法 150 m/m

重量 600 gr \pm 10 gr

棟厚 元 7 m/m 頭部 2 m/m

材質 JIS SK6~SK7相当 高級刃物用鋼

熱処理 油焼入刃部 8 ~ 10 m/m巾硬化

刃部硬さ Hr 600

金属組織 β マルテンサイト微細なこと

切刃の状態 両刃式

木部 全長 190 m/m

最大径 42 m/m

最小径 26 m/m

材質 樫上質

組立 焼込み孔打込み

口金 18-8 ステンレス

バングラデッシュ型適正技術仕様鎌仕様書

品名 厚鎌

刃部 全鋼製鍛造品

刃渡り寸法 210 m/m

径部寸法 150 m/m

重量 500 gr \pm 5 gr

棟厚 元 10 m/m 頭 3 m/m

材質 JIS SK6相当高級刃物用鋼

熱処理 油焼入刃部 10 ~ 15 m/m巾硬化

刃部硬さ Hr 550 ~ 600

金属組織 β マルテンサイト微細なこと

切刃の状態 両刃式

木部 全長長 190 m/m

最大径 42 m/m

最小径 30 m/m

材 質 檜上質

組 立 焼込み孔打込み

口金 18-8 ステンレス

バングラデシュ型改良鎌の試作に対する考え方

バングラデシュでは種類の異なるいろいろな鎌が使われている。鎌は作物の違い、天候と農作業の方法の差、農家の人達の習慣、かじ職の鎌に対する考え方等によって形が違って来る。同じ用途に使う鎌でも、地域が変われば姿が違う事が多い。こうした事情を我々は調査によって知る事が出来た。

バングラデシュの鎌は鋼だけで作られていて、日本の鎌の様に鉄と鋼を複合したものはない。長い年月にわたる日本の技術協力の間に少量の日本製日本式鎌がバングラデシュに送られたが、使い途と使い方が正しかった場合は、同じ用途の現地鎌に比べ非常に良い性能を発揮した。この成績はバングラデシュの技術者も日本人専門家も共に認めるところである。しかし、日本式の鎌が全ての条件に適してすぐれているのではない。例えば、稲を取り上げてみると、バングラデシュでも日本で普及している正条、株植えをした場合は日本の鋸鎌で大変良い結果を得ているが、直播栽培された稲の収穫では刃の長さが足りないとか、鋸目をもっと細かくした方が良いと言った指摘がある。この様な背景で、バングラデシュの一般的な型の鎌に日本の鎌の性能を持たせようとするのは一つの改良と言える。一般にバングラデシュの鎌は、どの型のものであっても姿や形はよく出来ているが、性能が良くない。調査した結果、その原因とみられるものをいくつか考えてみた。主なものを挙げると次の様になる。

- ① 刃の硬さが足りない。
 - ① 鎌に適した材料を使っていない場合
 - ② 鋼の熱処理が不完全である場合
 - かじ職が熱処理を知らない場合
 - かじ職の熱処理が不完全な場合
 - ③ 熱処理が完全でもヤスリで削る事の出来る硬さ以上にしない。(刃がつけられなくなる為である。)
- ② 砥石が普及していない。
- ③ 農家の人達が刃を研ぐ技術を持たない。
- ④ ヤスリで削って刃をつくる為、最高の性能が出ない。
- ⑤ 消費者が値段の安い事を希望し、品質を考えない。

現在一般に使われている鎌よりも性能の良い鍛を試作し提供する事により、農家に技術上の刺激を与えることが出来るし、更に進んで刃を研ぐという簡単な技術を普及すれば、かじ職や他の刃物を使う職業に従事する人々へも影響するものと期待される。特にバングラデシュの農家では、切れなくなった刃物を、かじ職へ持ち込み、再び刃をつけたり、鍛え直しを依頼する習慣となっている。後日、修理のために出されたこのたびの改良試作の鎌を手にしたかじ職が、

直接性能向上への糸口をつかむことや、性能の良い鎌が欲しいという要望が出る事も大きなねらいである。従って適性技術開発研究、「鎌の改良」は、現地の実情にそって、バングラデシュで少し工夫すれば、又簡単な技術を習得すればすぐ実行出来て効果があがり易いというやり方に重点をおいた。バングラデシュで広く栽培される稲の収穫に使われる鋸鎌、ついで多いジョートやさとりキビ用の厚鎌、そして何に使ってもかまわない多目的な汎用中厚鎌の三種を選定し試作した。設計図や仕様については技術的に次の点に重点をおいた。

1. 形 現地で調べた色々な型から、取敢えず各地にて使用され得る平均的な形を原形とした。
2. 鋼 バングラデシュの鎌は殆んどスクラップの再生であり、材料の入手が問題となる。従って現地のスクラップを売る店、マーケットで入手しやすい成分の鋼で、しかも現地のかじ職が充分扱える、中くらいの力を持つ炭素鋼を選んだ。バングラデシュのかじ職の金数は、重量が少ない為高炭素鋼の鍛造加工がうまく行えない事も考慮した。
3. 硬 さ 焼入れ焼もどしによって決める刃の硬さは、バングラデシュの一般的な研ぎがヤスリで行われる事を考えヤスリで削ることの出来る最高の硬さHv 600~700を基準とした。この硬さがあれば砥石で刃研ぎをしても高い性能を発揮することが可能である。
4. 刃研ぎ バングラデシュで農家の人達が使った第一印象が「よい」となる様に、砥石で刃をつけた。然し試作品の刃は現地でも技術を習えば同じ刃付けが可能な程度にした。
5. 口金 錆びないステンレススチールを使った。現在の鎌や木柄が使い減って寿命が無くなっても、口金は何処かで何回も使える様に配慮した。
6. 製造法と工程

三種類のバングラデシュ型改良鎌のつくり方は、どの型も日本の現在のかじ職が設備している機械を沢山使用した。従ってバングラデシュ国内で同じ品をつくる場合とくらべると、工程や作業方法が非常に異なるものとなっている。バングラデシュでの製造法について意見を書いておくが、日本でのやり方も今後の参考にさせて頂きたい。

パングラデシュ型改良鋸鎌の製造工程

1. 材 材
 - (1) 材 料 の 選 択
 - (2) 材 料 の 切 断
2. 金型の製作 プレス打抜用金型の製作
3. プレス型抜き
4. 火 造 り 材料加熱 打, 刃柄をつくる。
5. 研 削 自動研削機(表の面)をつかう。
6. 目 立 て 目立機を使う
7. 検 査
8. 研 削 自動研削機(裏の面)をつかう
9. 熱 処 理
 - (1) 焼入れ, 火焰焼き 油冷
 - (2) 焼戻し,
10. マーキング
11. 刃 研 ぎ 湿式砥石による研削
12. 形 の 調 整 曲り付け
13. 防 錆 処 理
14. ケ ー ス
15. 口 金
 - (1) プレス型の製作
 - (2) 円形打抜き
 - (3) 絞 り
 - (4) 打ち抜き
16. 木 柄
 - (1) 木の種類の選択
 - (2) 木取り
 - (3) 削 り
 - (4) 削 り
 - (5) 削 り
 - (6) 孔あけ
17. 組 立 て

バングラデシュ型改良鋸鎌の製造工程の説明

1 材 料

(1) 材 料 の 選 択

仕様書に従った成分の鋼を製鋼メーカーに発注する。この鋸鎌は刃の部分の火造りを行わないので、巧みな火造りによって得られるのと同じく、良い状態に圧延加工された材料でなければならない。厚さは設計図に従って一番厚い部分を基準にし、 3 m/m とする。表面は熱間圧延の際に生ずる酸化膜を除き、半光沢のある状態のものが必要である。又プレス加工の行いやすい様、焼なまし(軟化焼鈍)が終った軟かい状態の鋼がよい。

(2) 材 料 の 切 断

$1800\text{ m/m} \times 90\text{ m/m}$ の板を剪断機で切断、巾 300 m/m の細長い板とする。巾は鋸鎌の刃の長さど刃柄を火造るに必要な長さ、プレス加工の時必要な両端の支えの長さを加えた寸法となる。

2 金 型 の 製 作

鋼の板から鋸鎌の原形を打抜くに必要なプレス用打抜き型上下一組を作る。写真1は鋸鎌用の金型である。これは専門の技術者が、図面により打抜く材料の厚さ、材質を考慮して設計する。上型は機械への取付部分と鋸鎌の原型の断面を持つ高さ 60 m/m 程のパンチ部分で構成されている。パンチ部分は金型用特殊鋼で彫刻し、焼入れ、焼もどしを施したものである。下型は打抜く原型よりも巾、長さ共 5 m/m 大きい形を 30 m/m 厚の鋼に切り抜いたものである。上型と同様、焼入れ焼もどしを施す。硬さはパンチ部分より硬くする。型作りは荒削りの段階はいろいろな工作機械による切削加工である。仕上げの段階は小さい道具を使い分け、熟練者が手加工をする。時間の上では機械加工の時間の方が短かく、手加工に費やす時間が非常に長いこれらの詳細は省く。

3 プレス型抜き

あらかじめ製作した上下一組の型をプレス機に取付ける。プレスの上型と下型は中心と中心が正確に合う様慎重にセットしなければならない。若し取付けが正しくない、型が破損する。テストと修正を何回も繰り返し、正しい取付けが出来たか否かを確認する。プレス型抜き機を写真2と図1に示す。材料を下型の上に置き、機械を作動する。型に彫った鋸鎌の原形が一丁切り抜かれ、外周部分が残る。外周の残った処は屑となる。図2は何丁かの鋸鎌を抜き終った材料の様子である。

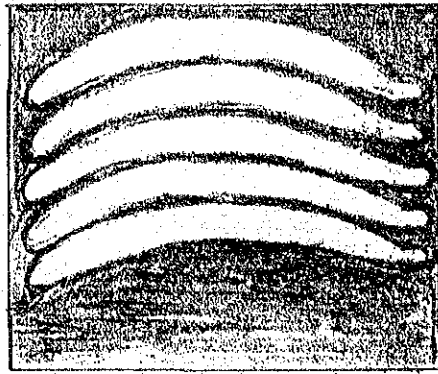


図2 材料の鋼板から鋸鎌の原形を打抜いた後の屑の状態

鎌の元の部分を加熱小さい鍛造機で刀柄をつくる

ヨコ型自動研削機を使用する。人造砥石は垂直に回転する。側面が鋼を削る。先ず鋸鎌の表面、タガネで鋸目を打込む方を加工する。板から打抜いた鋸鎌の材料を傾斜をつけてセットし、刃の部分を薄く同時に先の方も薄くする。人の手で槌でたたき、刃を薄く棟を厚く整形したものと同じ形状を削って作るのである。材料は自動送り装置に棟より刃の方を2 m/m、元より頭を2 m/m 砥石に近く固定する。頭の方より砥石で削り始める。写真3はこれを示す。

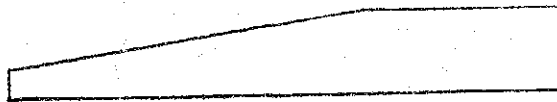


図3 鋸鎌の材料を自動研磨盤削った後の中央部分の断面図(3倍に拡大)

図3は中央部分の削った後の断面を示す。機械の操作は鎌製作の熟練者が削りの具合を確かめながら行う。削ると材料の棟側に砥石があたらない部分が残る。その巾と長さを注意して見守り、レバーの調整を行ない。常に一定の形に研削が行なわれる様にする。研削砥石の表面も使えば切れ込み能力が悪くなり、又減る事も有るのでこうした状態もよく観察し、機械の調整を行う。削る量を多くし、材料の送り込みを早くすると、削った面が凸凹になり、次の工程に差支える。削った面をなるべく平面で滑らかにする注意深く操作が必要である。

砥石は「焼上りの硬さ」の軟かい粒度 # 30 ~ # 36 がよい。自動研磨機械を利用しても、

均一なよりよい加工を行うには、常に熟練者が微細な調整を施すのが大切である。

鋸刃の目立ては、材料にタガネを打込んでつける。機械加工をする場合はヤスリの目立て機を利用する。鋸鎌製作のための専用機械はないのでヤスリ目立機に治具を考案して取付ける。治具は主に鋸鎌の曲線に従って動く材料の送り込み装置である。写真4はこれを示す。鋸目の深さは目立機と材料の距離により、鋸目の数や間隔を狭くしたり広くしたりするのは送り込みの速度によって調整する。こうした調整は、始めに何個かの材料により試しを行ない。経験の上から最もよい状態が得られる組合わせを決めなければならない。特に単位距離当りの目立数が多い場合は、機械装置に馴れている最上級の熟練者でなければ試作や操作管理をすることが出来ない。

目立機に取付けるタガネは高速度鋼でつくる。タガネの刃先はよく研がなければならない。刃の角度は大体 75° 位を標準とするがタガネの焼入れの硬さ、打込む目の粗いこまかい等を考慮して経 的に先端部分を修正する。

目立てが一樣に出来ているか否かを調べる。目が二つ重なっているもの、1～2ヶ所目を打込みそこねたものを除く。手打タガネで修正できるものは直す。

鋸鎌の裏面を研削機で削る。刃の方を $0.8 \sim 0.9$ m/m 高く、頭の方を 1 m/m 高く送り込み機にセットする。削ったものは表より打込んだ鋸目の凹凸が僅かに出て来る。研削の要領は表の面を削る時と同じである。

(1) 焼 入 れ

鋸目の打込まれている巾は 3.5 m/m \sim 4 m/m である。焼入れは $5 \sim 6$ m/m に施す。プロパンガスバーナーの口に治具をつけ、鎌の刃の形をした焰を飛ばし、焰の温度の最も高くなる部分に鋸鎌をおく。写真5はこれを示す。焰は目立てをした表の面に当る。焰の当て方を加減し、鋸目の元から頭迄焰が平均に当る様にする。鋸目の打込んである $3 \sim 4$ m/m は厚さが 1 m/m 以下であるし、鋸目が打込んである為表面積も大きく短い時間で加熱される。焼入れする部分が必要な温度約 850°C 位になった時に油槽に入れ急冷する。

焼入れ温度は熟練者の目測によって行う。材料が暗い赤より次第に明るい赤に、そして黄

色になった時が大体必要な温度である。温度を肉眼で判定するため、焼入れを行う場所は外の明るさが入らない様にし、いつも同じ薄暗さを保つのがよい。加熱の時は材料に現われる紫、青の変色帯の観察も役に立つ。紫、青の変色は磨いてある鋼が250℃前後になった時に現われるもので、焔の熱が最初に加わると次第に肉の厚い方向へ進んで行く。刃先の赤さと、ここの変色帯の進み具合を併せて温度判定の手掛りとする。焼入れの終わったものはヤスリと同じ硬さである。焼入れ作業が正しく行われているか否かは、焼入れをした鋸鎌を2～3丁直ちに焼もどしを施し、砥石で裏の面を研いでみると良否を確かめる事が出来る。研ぐ事により、硬くなった部分と、焼入れされない部分の違いが光沢の差となって眼で判定できる。

(2) 焼もどし

焼入れの終わった鋸鎌は焼もどしを行なう。油を電熱で必要温度に加熱した油槽に入れ、15～20分保つ。その後空気中で冷やす。写真6はこれを示す。よく切れるヤスリで辛うじて削れる位、Hv700の硬さとする。表面についている油は石油で洗いか布で拭き取る。

10 マーキング

元の棟部分に刻印をプレスで打ち込み、GERDI, JICAの2ケのマークをつける。

11 刃 研 ぎ

直径900～1000mmの砥石を低速で回転させ、水をかけて湿式とする。砥石は#100～#120時には天然砥石でよい。鋸鎌の裏を作業者が1丁づつ、砥石の上面に押しつけ、前後に動かしながら研ぐ。焼入れ前に削った自動研削機の粗い目がなくなり、鋸日の頭が一様に1mm程揃って出て来る迄研ぐ、写真7はこれを示す。裏の面は平らに砥ぐのが大切で、刃の一部分のみに勾配をつけて研ぐ事は良くない。切刃の角度が予定より鈍角となり切れが悪くなるからである。刃研ぎが終った鎌は特に注意して丁寧に扱わなければならない。鋭い刃を欠損させぬ事が大切である。

12 形 の 調 整

凹みのある木製の台と木槌を用意する。鋸鎌を表の面を上にして台の上に乗せ、棟の厚い部分を木槌で元から頭の方へ静かに順にたたく。表の面をへこませ、全体になめらかな曲りを与える。マーキングの時一部分に強い曲りの出たものはここで修正する。

13 防 錆 処 理

鋸鎌を布でよく拭き、きれいにする。表面にシンナーで薄くしたニス(塗料)を塗り、120～140℃に保った乾燥機の中で乾かす。写真8はこれを示す。

14 ケース

刃を保護する為、厚紙で鋸鎌の刃がそのまま納まるケースを作る。

15 口金

口金は全て小型のプレスで加工する。写真9はこれを示す。

- (1) 材料であるステンレススチールの薄板(厚さ0.4 mm)を材料店より購入、作業に都合の良い寸法に裁断する。
- (2) プレス型の設計と製作を行う。上一組の型3セットが必要である。
- (3) 打抜きと絞りの二工程の出来る型にてステンレス板を円形直径32 mmに打ち抜くと同時にカップ状にする。
- (4) 周囲の不用部分を打抜く
- (5) 上部を打抜く
- (6) バレス研磨機で表面を美しく磨く。

以上のうち、プレスの加工の順序を図4に示す。

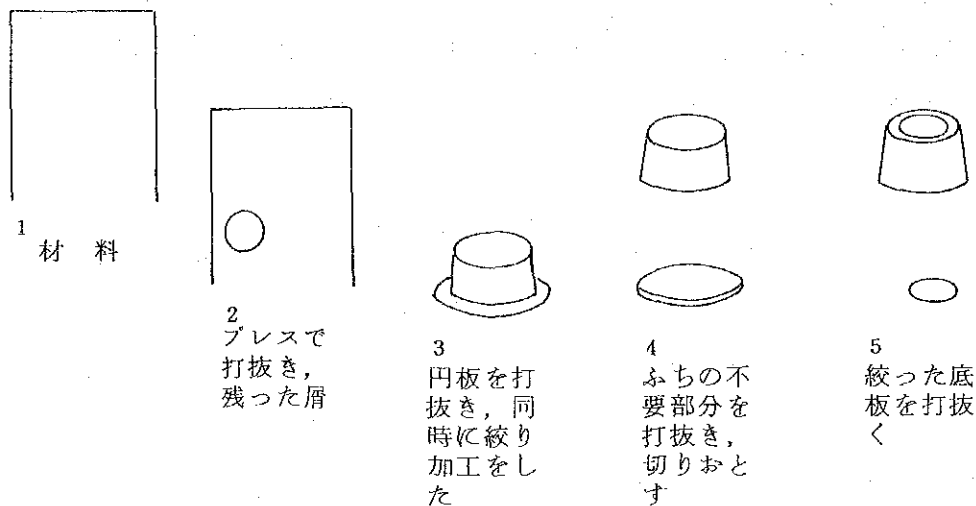


図4 口金のつくり方(プレス加工による)

(1) 木の種類と選択

鋸鎌は使う時になるべく軽いことが要求される。握った際にも手によく馴染むものが良い。日本では通常朴の木を用いるが、バングラ型の鋸鎌は日本型より刃の長さも長く、重量も多い。又実際使用する現場では、作業に力が入る傾向が認められるので、朴よりは稍硬目で粘りのあるカエデの上質部分を選んだ。

(2) 材料の木取り

製材所にて必要な寸法の角材にし、長さも切り揃えてもらう。

(3) 削り

木工施盤にて丸バイトをつかい丸く荒削りをする。手バイトに変えて表面をきめこまかく滑らかにする。写真 10 はこれを示す。

(4) 削り

口金が入る部分を段付けし、丸く削る。頭部の方は径は小さく、元の方の径が大きい。口金が自由に $1/2 \sim 3/4$ 入る程度が良い。

(5) 削り

すべり止めの線を削り入れる。

(6) 孔あけ

口よりボール盤で鋸鎌の刀柄を差込む孔をあける。

17 組立て

口金を木柄の頭部にはめる。 $1/2 \sim 3/4$ しか入らないから、槌導で打ち込み完全に入れる。鋸鎌の刀柄を木柄の孔に差し入れ木柄の下を槌で軽く叩き鋸鎌の刀柄を完全に木柄に打込む。セットしたら槌で打つかわりに、金敷や大きい木の台、石等にうちつけても良い。セットは日本では行なわず、バングラデシュの現場で行なう手筈にした。

バングラデシュ型改良汎用中厚鎌の製造工程

1. 材 料

- (1) 材料の選択
- (2) 材料の切断

2. 原 型 作 り

作業中に型をそろえる為の原型を作る。

3 火 造 り

- (1) 材料の加熱 1000℃位
槌 打 頭部の粗形をつくる。
- (2) 材料の加熱 1000℃位
槌 打 中央部の粗伸し
- (3) 材料の加熱 900℃～1000℃位
槌 打 頭部を曲げる
薄く伸ばす
頭部の形を大体作る。
- (4) 頭部の整形
- (5) 材料の加熱 900℃～950℃位
槌 打 頭部をつぶす。
刃と背中の厚さの違いをつぶしながら形づくる。
- (6) 材料の加熱 900℃～950℃位
槌 打 中央部より元部
形厚さを整えながら伸す。
- (7) 材料の加熱 850℃～900℃位
槌 打 頭部の形を整えながら薄く伸す
- (8) 材料の加熱 850℃～900℃位
槌 打 刃部側をつぶす。形をととのえる。
- (9) 材料の加熱 一部加熱 950℃～1000℃位
槌 打 元部段付け 柄部伸し
- (10) 材料の加熱 850℃～900℃位
槌 打 全体を軽くたたき、肉置き形をととのえる。

- (1) 材料の加熱 800℃位
手で槌打ち 棟と刃線を平行に正しく直す。

4 研 削

- (1) 粗粒回転研削砥石による研削
外形整形, 棟, 刃線, 頭部
(2) 粗粒回転研削砥石による研削
刃肉の厚い部分を削り薄くする。

5 熱 処 理

- (1) 焼 入 れ 鉛浴炉にて加熱
油 冷
(2) 焼 も ど し 油槽の中で一定時間温度を保つ

6 検 査

- (1) 外 形
(2) 硬 さ

7 刃 研 ぎ

- (1) 粗 刃 研 ぎ
(2) 刃先のみを磨く

8 マ ー キ ン グ 刻印でマークを打込む

9 防 錆 処 理 ニス塗料を塗り乾かす

10 口 金

- (1) ステンレスパイプの切断
(2) 切断面の面取り

11 木 部

- (1) 木の種類の選択
(2) 木 取 り 大きな材料を機械鋸でひく

- (3) 削 り 丸く外形を削る。
- (4) 削 り 口金が入る部分を削る。
- (5) 削 り すべり止めの筋を入れる。
- (6) 孔 あ り タテの孔をあける。
- (7) 焼 込 み

1.2 組 立 て

鎌, 口金, 柄をセットして完成品とする。

バングラデシュ型改良汎用中原鑛製造工程の説明

1 材 料

(1) 材 料 の 選 択

予定された成分の鋼を鋼メーカーより買入れる。厚さは作業に適する寸法を指定し、鋼メーカーが圧延する。

(2) 材 料 の 切 断

鋼は巾の広い柄状になっているので、作業に都合の良い巾、長さ、に常温のままで切断する。材料の寸法は、厚さ 10 m/m × 長さ 120 m/m × 巾 60 m/m。切断は厚物切断用の強力な電動剪断機を使用する。

2 原 型 作 り

特に説明を要しないから省く

3 火 造 り (鍛 造 に よ る 成 形)

(1) 材 料 の 加 熱 と 槌 打

材料の加熱にはコークスを用いる。コークスの大きさは 12 m/m × 12 m/m 位の小さい。揃った粒にする。コークスの大きさは、火床(炉)の大きさによって選び、加熱する材料が平均に温度が異なる様にする。今回使った火床の構造を写真 11 と図 5 に示す。

槌打ちは主に機械を用いる。小さい品物の鍛造には小型のスプリングハンマーが適している。図 6 はスプリングハンマーである。

加熱の際、火の強さは電動送風機と火床をつなぐ管の途中に設置した風量調節弁を操作して調節する。

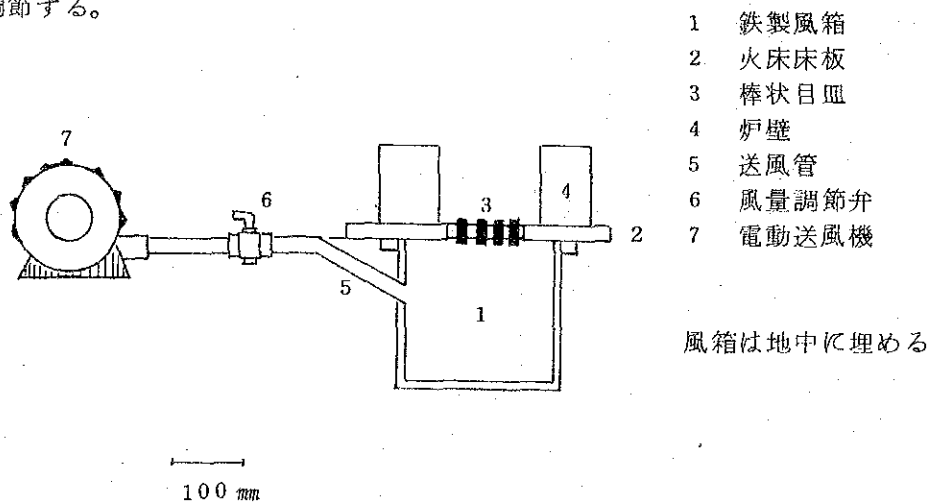


図 5 コークス用鍛冶火床の構造略図

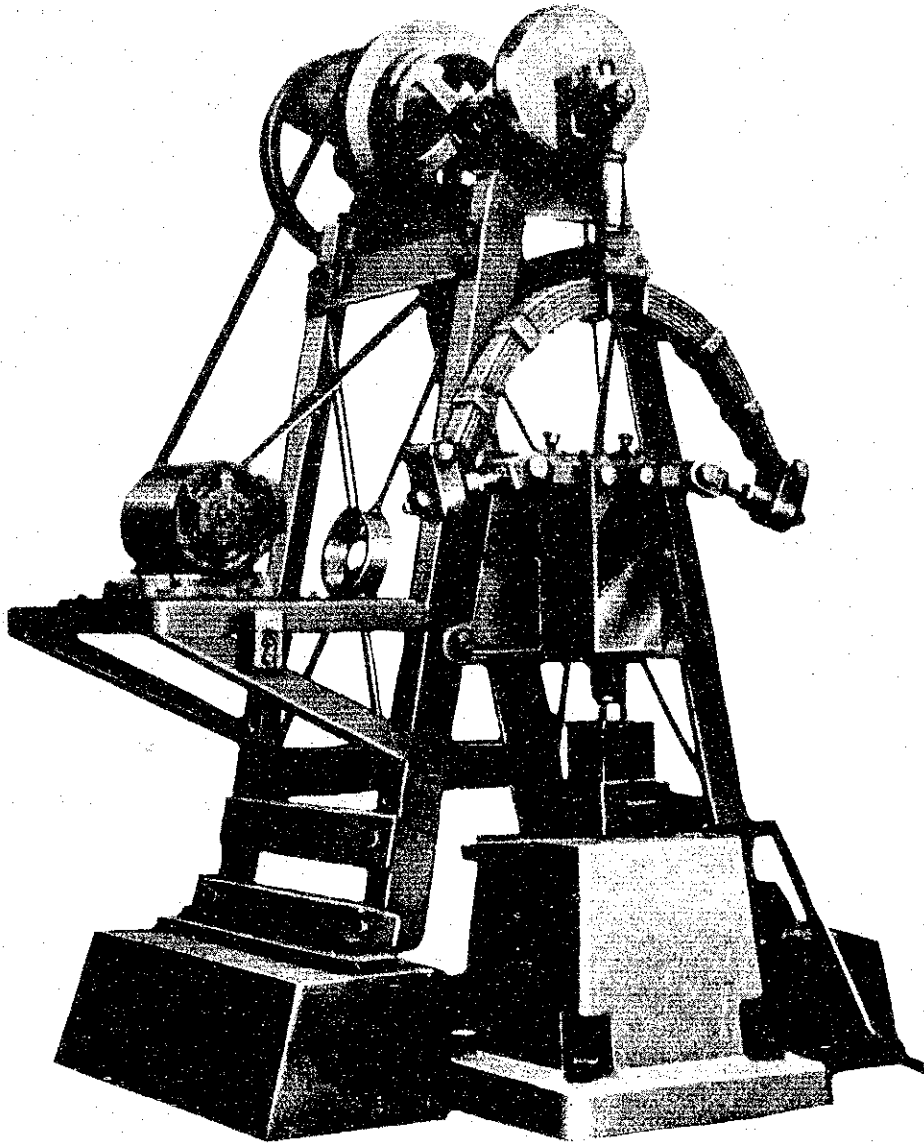
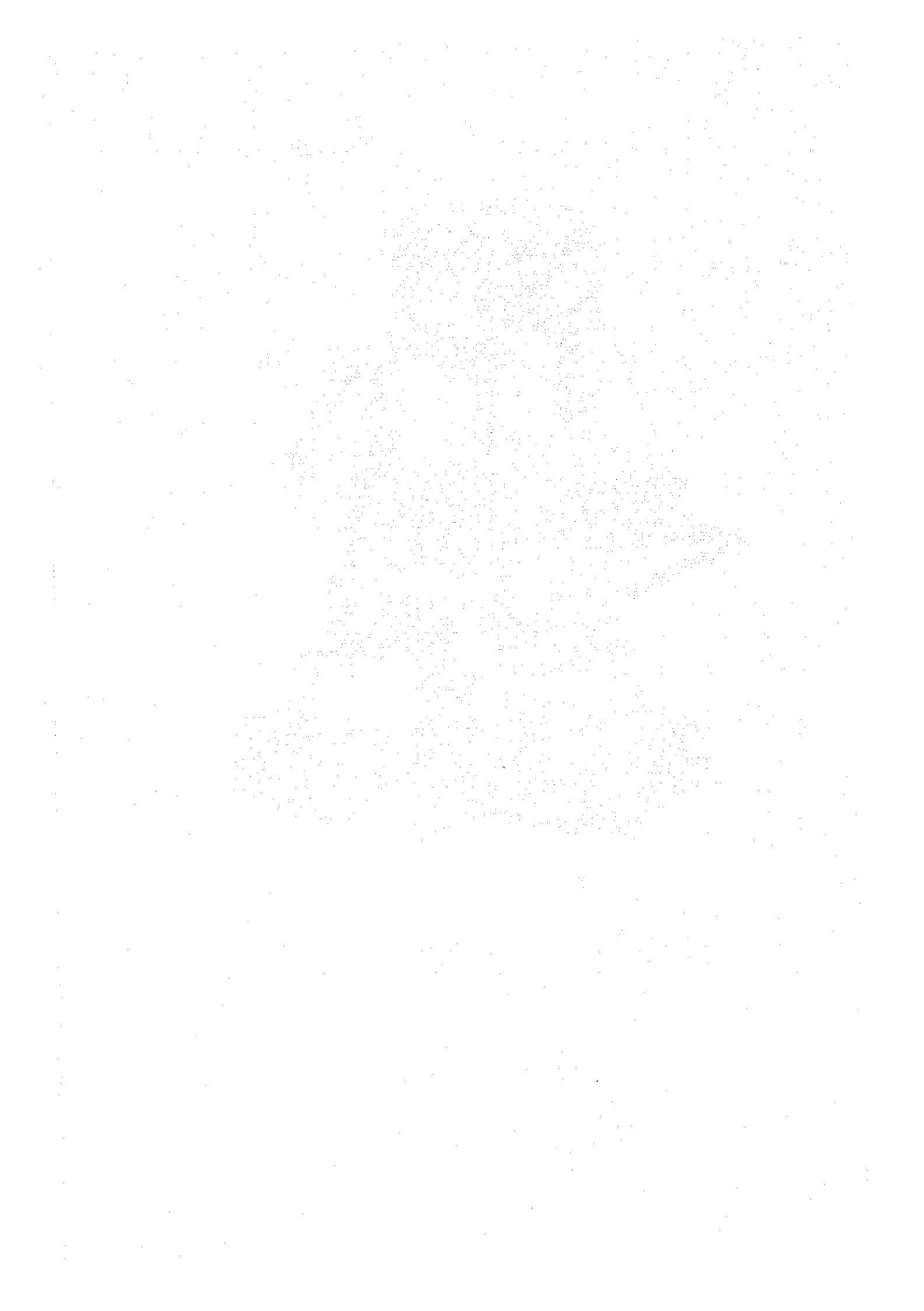


図6 スプリングハンマー



コークスは材料を十分に覆える位の量を火床に入れる。点火してからコークスが燃え上り、両側の壁も熱せられ、コークス全体がよく赤くなってから作業を始める。コークスの中に2ないし3枚の材料をならべる。材料の上にはコークスを充分かぶせる。急に強い風を送り、火力を上げてはいけない。材料の下の部分や角だけが熱せられ、時には火花を散らすことがある。火花が散るのは1200℃を超えた事を示し、材料は脆くなって使えなくなる。中くらいの火力でゆっくりの加熱するのが良い。材料の下半分が黄色に加熱され、上半分が赤くなったら、上下を置き換え、全体を平均に加熱する。作業する温度は1000℃前後、薄暗い所で材料の色は透きとおった黄色からやや白色となる。

作業する一枚の材料を挟み出すとき、送風は必ず止めなければならない。風を送り続けていると、火の中に残っている他の材料の温度が上り過ぎるから注意しなければならない。

スプリングハンマーは足踏みのレバーで槌打の強さを調節するから、作業者は機械の操作に馴れる事が大切である。第一回目の鍛造は、四角い板の形の材料の一部をたたき、L字型をした鎌の基をつくるのである。写真12はこれを示す。L字型の短かい方は鎌の頭部になり、長い方は胴部と刀柄を作る。製作する全類を同じ工程で処理する。

(2) 材料の加熱と槌打

火造りの第2工程も加熱は約1000℃位、L字型の長い部分をタテ、ヨコと方向を変えながら槌打して製品の長さの約80%迄伸ばす。写真13はこれを示す。スプリングハンマーの上の口の中心部が材料に当たる様にする。

(3) 材料の加熱と槌打

頭部の第半分を加熱する。加熱温度は1回目、2回目よりやや低目、950℃前後とする。スプリングハンマーの下口は、平面の端、手前側を丸く削っておく。カーブは試しの作業を行って決めるのが良い。ハンマーの下口の丸く削った所に刃になる部分を下に、棟を上に向ける。先端の部分にハンマーの上口が当たる様にして、軽く槌打し先の方を伸ばし次第に中を狭くする。形の変化を見ながら、平に置きかえ、厚さを調整し、薄くつぶす。タテ置き、平置を交互に繰り返えし、頭部の形をよくする。写真14はこれを示す。

(4) 材料の加熱と槌打

(3)の工程が能率よく進み材料がまだ加工するのに十分な温度を保っていたらそのまま、既に温度を失っていたら火床の中に戻して、頭部のみ950℃、肉眼で判断すると黄色まで加熱する。手槌を使う。頭部の棟を金敷につけ、刀柄の予定部分を上にする。上からたたいて頭部を曲げる。機械による火造りだけでは十分なカーブが作れないから、こうして修正を行う。この土程から、加熱温度を低目に抑える。

(5) 材料の加熱と槌打

中央から頭の部分を加熱、刃と棟の部分の厚さの違いを、潰しながら形を勢える。棟の厚

さは刀柄に近い所が最も厚く、頭部先端で最も薄くなる。

(6) 材料の加熱と槌打

刀柄予定部分から中央部にかけて加熱温度は 900℃～950℃刃部と棟の厚さの違いを整えながら伸ばす。刃部をつぶすと棟側が凹んだ形になり易いから、火床から出した時に手槌で棟側を凸形に、刃側を凹形にするとよい。

(7) 材料の加熱と槌打

頭部を 850℃～950℃に加熱、形をよく整えながら薄くつぶす。原形と合わせながら作業を行う。

(8) 材料の加熱と槌打

中央部から元にかけて 850℃～950℃に加熱、刃部側をつぶしながら形をととのえる。刃の部分の厚さは 3～4 mm となる。

(9) 材料の加熱と槌打

刀柄部を 950℃～1000℃に加熱、原形と合わせてタガネで小さい切目をつける。端の方から槌打し、巾を狭くし厚くして元の部分を作る。タガネを入れないと刃の肉が引張られて形が悪くなるから注意する。この工程で刃部と元部の段が出来る。木柄に入る刀柄をたたき、先の方を細く。巾をせまくとがらせる。温度が不足の時は、火床で加熱してから作業する。

(10) 材料の加熱と槌打

刃の全体を 850℃～900℃に加熱（肉眼ではオレンジ（又はダイダイ色）肉の偏り、歪んでいる部分を修正しながら軽く全体をたたき。裏と表を平均にたたき、形を正しくする。加熱温度は 7 より 1 段低くする。これは形を整えるだけでなく、鋼の組織をこまかくし、粘りと強さを増すために必要なのである。

(11) 材料の加熱と槌打

全体を 800℃位に加熱、手槌を用いて刃と棟が正しく中心線に副う様修正する。

4 研 削

(1) 人造研削砥石を高速で回転させる。グラインダー (grinding machine) を用いる。写真 15 はグラインダーである。# 30～# 36 位の粗い砥粒の砥石が適当である。円形砥石の表面の回転速度は毎分 1800～1900 m である。全体の原形に合わせ、頭部、棟、刃の夫々余分な部分を削りおとす。

(2) 刃部を表と裏から平均にグラインダーで削り、70%の刃形を作る。刃の端は 1.5 mm 位の厚さにする。この時鋭角な刃を完全に作ってはいけない。次の熱処理行程で熱をかけた時、端や肉の薄い部分が棟の肉の厚い部分より先に急激に加熱され温度が予定よりも上りすぎるのを防ぐためである。熱処理は肉の薄い部分も厚い部分も平均に加熱する工夫が必要で

ある。熱処理によって起る鋼の変化で刃の部分が曲がったり、ひずむ事もある。肉厚を 15 m/m 位残しておけば後で真直な正しい刃の線を削りながら作ることが出来る。

5 熱 処 理

(1) 焼 入 れ

焼入れの加熱は鉛浴炉を用いる。写真 16 はこれを示す。鉛浴炉は厚い鉄製かステンレスチール製の容器に鉛を入れ、周囲をコークスかガスで熱して高温とする。高温に保たれた鉛の中に品物を入れ加熱するものである。木炭やコークスの火床で加熱する方法よりも早く、平均に品物を熱する事が出来、過熱する危険も少ない。高温用温度計を融けた鉛の中に入れて温度を計りながら温度の管理を行なう。焼入れする鎌に水で浴いた粘土を塗り、火の上で乾かす。炉の排気を利用して 400℃～500℃に先ず熱する。一度熱した鎌を高温の鉛の中に入れる。鉛の温度は焼入れに必要な 800℃前後に調整して置く。約 2 分そのまま保つと鎌の刃となる薄い部分巾 15 m/m～20 m/m が焼入温度となる。これを油の槽に入れて充分冷やす。油は 50℃～80℃にする。

(2) 焼 も ど し

焼入れの終った鎌は再び密閉した油槽の中で温度を加える。温度計を使って油の温度を計り 210℃に保ち 15 分～20 分焼もどしを行う。終了したらそのまま温度を下げる。

6 検 査

(1) 外 形 の 検 査

焼入れにより曲がる場合も有る。一丁宛真直か歪かを調べ、曲りのある場合は凹みのある木の台に載せ、焼入れされていない棟を槌で軽くたたき正しい形にする。

(2) 硬 さ

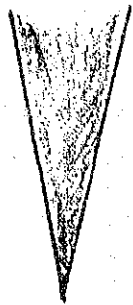
焼入れ、焼もどしが適切に行なわれ、予定した硬さがあるかヤスリを使って簡単に検査をする。ヤスリが僅かかかる程度でよい。この時は 20 丁に 1 丁の割合で抜取り検査をする。

7 研 ぎ

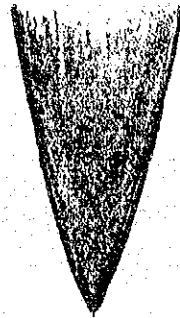
(1) 荒 刃 研 ぎ

直径 800 m/m～900 m/m の大型円形の天然砥石を電動で回転させる。これに水をかけ流した湿式の研磨機を使う。水をかけるのは回転する砥石と焼入れによって硬くなった鎌の刃が摩擦によって熱を生じ、焼戻し以上の熱が刃に作用し軟かくなるのを防ぐ為である。ヤスリで簡単に削れないだけの硬さを持つ刃をおろすには粗目の天然砥石が有効である。写真 17 はこれを示す。表と裏から平均に刃を削り刃の角度を調整する。刃の断面は図 7 の様に

直線で構成せず、曲線と曲線、丸味を持った刃をつくる。竹、サトウキビ等の硬い植物を強い力で切る事を予想すると丸味を持つ刃が適している。



幾何学的な鋭い刃



汎用中厚鎌の刃

図7 汎用中厚鎌の刃の断面

(2) 刃の仕上げ

粗い天然紙で削りおろすと刃の先端に屑の様な鋼の切端が附着している。これを除いて滑らかな刃にするため電動のパフを使い磨きのパフに細かい研磨剤を塗り、更にペースト状の研磨剤を使って刃先を軽く磨くとよい刃が仕上がる。

8 マーキング

手打用の刻印を手で持ち鎌の棟側のヤキの入っていない部分に当てる。刻印の頭部を槌で強く打ちマークを打込む。

9 防錆処理

10 口 金

(1) 切 断

寸法の適当なステンレスパイプを設計図の寸法に従い旋盤を使って切断する。

(2) 面 取 り

切断した切口には端切れが付着しているので両面共に旋盤で面取りをする。

11 木 部

(1) 木の種類と選択

多くの目的に使う型の鎌であるから、硬い質の木がよい。日本では、手に入りやすい樫を選んだ。

(2) 木 取 り

製材工場より寸法に鋸引きした角材を買い入れる。機械鋸で木柄をつくる所定の長さに切断する。

(3) 削 り

木工旋盤で丸く柄の形に削る。

(4) 削 り

木工旋盤にて口金をはめる部分を削る。上部の径は小さく、基部を太くする点が必要である。

(5) 削 り

木工旋盤ですべり止めの筋をつける。

(6) 孔 あ け

ボール盤で鎌の柄を差し込む孔を60 mmの深さに穿つ。

(7) 焼 込 み

鎌の刀柄よりタテ、ヨコ共夫々1 mm細く。同じ長さの尖った棒を作る。尖った棒を火の中に入れ、600℃～700℃、肉眼で見て赤くなる様に加熱、(6)の工程で穿った丸い穴に差し込み強く押し込む。木は焼けて四角い穴が出来る。焼込みは鎌の刀柄を差込んで9割が入る位がよい。

12 組 立 て

鎌、口金、柄をセットして完成品とする。但し今回は組立てをバングラデシュで行う事にした。セットすると日本から現地への輸送の途中で湿度の関係で木柄が伸縮し、木柄が割れたり、鎌と木柄の組合わせがゆるくなる事故を防ぐためである。組立ての場合、木柄に口金をはめる。口金は1/2～1/3位しか木柄に入らないから槌等で打込む。鎌の柄を木柄に差し込む。9割位入るから木柄の下の部分を槌で数回打ち、セットする。槌の代わりに、石や金敷に打ちつけてもよい。この時一度に強く叩いてはいけない。木柄が硬いので割れるおそれがあるからである。

バングラデシユ型改良厚鎌の製造工程

1 材 料

- (1) 材料の選択
- (2) 材料の切断

2 原型作り

3 火 造 り

- (1) 材料の加熱 1000℃位
槌 打 頭部の原型をつくる
- (2) 材料の加熱 1000℃位
槌 打 中央部から元へかけて伸ばす。
- (3) 材料の加熱 900℃～1000℃位
槌 打 頭を曲げ中央部を伸ばす
- (4) 材料の加熱 900℃～950℃
槌 打 棟肉をつぶし元を厚く頭部をうすくする。刃の方へゆを出しながらうすくつぶす。
- (5) 材料の加熱 1000℃位
槌 打 刀柄を細く伸ばす
- (6) 材料の加熱 900℃位元の部分
槌 打 元の部分のゆを出す
- (7) 材料の加熱 850℃～900℃位
槌 打 棟の厚さをなくさない様中心線の肉をうすくしながら形をととのえる。
- (8) 材料の加熱 850℃～900℃位
槌 打 刃の方を薄くする。
- (9) 材料の加熱 800℃位
槌 打 刃と棟の線を平行に正しく直す。

4 研 削

粗粒回転研削砥石による研削

- (1) 外形整形 棟
刃
頭部
- (2) 刃肉の厚い部分を削り薄くする。

5 熱 処 理

- (1) 焼 入 れ 鉛浴炉にて加熱
油 冷

- (2) 焼もどし

6 検 査

- (1) 外 形

- (2) 硬 さ

7 刃 研 ぎ

- 粗刃研ぎ

8 研 磨

- (1) 全体のバフ磨き

- (2) 刃の仕上磨き

9 マ ー キ ン グ

10 防 錆 処 理

11 口 金

- (1) ステンレスパイプの切断

- (2) 切断面の面取り

12 木 部

- (1) 木の種類の選択

- (2) 木 取 り 大きな木材を機械鋸でひく

- (3) 削 り 丸く外形を削る

- (4) " 口金が入る部分を削る

- (5) 削 り すべり止めの筋を入れる。

- (6) 孔 あ け

- (7) 焼 込 み

13 組 立 て

バン格拉デッシュ型改良厚鎌の製造工程の解説

改良厚鎌の製造工程は汎用中厚鎌と全く同じである。形が異なるので最初材料の寸法や火造り作業の時のたたき方が少し違うだけである。従って詳しい解説は汎用中厚鎌の項を参考にしたい。ここで重ねて説明をしたいのは、次の重要なポイントである。

- (1) 火造りの工程は 9 工程から成立っている。この時 1, 2, 3 の工程は 1000 °C 位の加熱をするが、4 と 6, 7 の工程は 850 °C ~ 900 °C と加熱温度を低く抑えている。更に最後の 9 の工程では 800 °C としている。最初の段階から工程順に温度を低くするのが大切な管理である。この様にして鋼を加工すると、鋼の組織がこまかくなり、粘りと強さが増すからである。単に形をつくり出すだけならば高い温度に加熱をすれば早く火造りをすませる事が出来るが、それでは品質の良い製品は生まれにくい。
- (2) 焼入れは材料に適した必要で最低の温度を選ぶこと、焼入れは温度が高くなる程鋼の粘りが減り脆くなる。硬さは同じでも粘りのある方が鎌として性能が良い。従って焼入れによって脆くならない注意が大切である。焼入れしたものは必ず焼もどしをすること、焼もどしによって硬さを調整し、同時に鋼に粘りを与えるのである。
- (3) 鎌に適した材料 材料に適した火造り、焼入れ、焼戻しが正しく行われたら最後に鎌の性能を高める要点は刃付けである。刃角、形状を粗研ぎで決定したらその決状を崩さぬ様、砥石や研磨材を利用し凹凸のなるべく少ないなめらかな面に刃を仕上げるのが重要である。刃の断面を図 8 に示す。



図 8 厚鎌の刃先の断面図

バングラデシュの鎌について

1 鋸 鍛

バングラデシュで市販されている鋸鎌を調べてみると、形、重さ、硬さ等はまちまちで一定していない。値段は3タカより15タカ迄の範囲であるが、一般に売られているものは木柄付で3~6タカのものが多い。形はいずれも良く出来ているが、硬さはいろいろである。値段、重さ、硬さ、材料の違いをまとめると第1表の通りである。硬さは、よく切れる目のこまかい新しいヤスリで削った結果であり、材料の性格は火花試験によって大体の炭素量を比較した。

これで見ると品質と値段が一致していないのが判る。又No.4, No.6の様に鉄と同じ位の軟らかい材料も混っている。

製作工程は大きくわけて次の様になっている。

- (1) 材料の選択
- (2) 火造り 形をつくる。何回か火床で熱し槌でたたく。
- (3) 手仕上げ ヤスリで刃の形を整える。
- (4) 鋸目つけ 表にタガネを打ち込み目を刻む
- (5) 手仕上げ 裏をヤスリで削り刃をつくる。
(このままで販売されているものもある)
- (6) 熱処理 焼入れ
- (7) 組立 木柄、口金、刃をセットする。

ここで注目するのは力の弱い材料を使い例が多い点と、熱処理は刃を完全に薄く作ってから行っている例が多いことである。焼入れによって極く硬くなった時、ヤスリで削る事が出来なくなるのを警戒したものと考えられる。

2 大型の鎌

ジュート、砂糖キビ、ドンチャ等の刈取りや、その他の力を要する作業に用いる形の大きい鎌も、それぞれ用途に適したよい形をしている。材料は鋸鎌と同様、いろいろなものが使われている。刃の硬さはヤスリで削る事が出来る軟らかいものが多い。材料を火造りして形にしたまま焼入れをしないで刃をつけているものも多く、やや硬くする場合も、刃になる肉の薄い部分だけ加熱し(700~750℃)焼入れに必要な温度より低い点で水冷する。温度不足で焼きは入らないが、やや力のある鋼を使った時には火造りしたままの状態より幾分硬さが増す。硬くなると言ってもこの方法ではヤスリで簡単に削れる程度である。完全な熱処理である焼入れ、焼戻しの知識が備わっていない為か又は不十分な焼入れの際、割れ疵の出るのを恐れ、改善の策を採ったと考えられる。一般にかじ職は、軟らかくしておけば欠けたり折れたりする心配が

なく、刃付けをする時にヤスリで簡単に仕事が出来ると考えている。こうした経緯から長い間に必要以上に軟らかい鎌が通用する様になったものと思われる。彫刻を施すことも行われているが飾りは実用上の性能に関係はない。単に値段が高くなるだけである。

3 バングラデシュのかじ職について

(1) 形態と規模

バングラデシュのかじ職は伝統的な形態で営業を行っている。作業は殆んど人力に依って行ない。電力の使用や動力機械は殆んど使用していない。親方を中心にして数人で一つの企業となっている。家族で一つの単位を構成している例も多い。鎌の刃はそうした一つのかじ職の仕事場で全工程が加工されている。

(2) 設備

これらのかじ職の設備は、人力による送風用フイゴ挺、粘土で築いた小さい火床、金敷、金敷は鉄道レールの切断したものが多くレール以外の材料を用いた金敷の場合でも、それらの重量は10～20 kgと小さい。数丁の手槌と、両手用大槌、金ばさみ、ヤスリ、タガネ類、水桶等で大体一式となる。常設の仕事場を持つ親方、道具類を持ってバザールを巡回する親方とがある。

(3) 営業

かじ職の仕事は新しい製品の製造と、刃付けや修復等の修理、受託の二つから成り立っている。新しい製品は注文者や店頭へ来る客への直接販売が多い。卸商小売商の手を経るものも見られるが、未だ流通段階の機構は充分整備されていない。

(4) 材料と燃料

材料は全てスクラップより再生する。スクラップ商の店頭で積んである材料の中より選んで買って来る。材料の選別力が問題である。燃料はヤシの実のカラから作った木炭を使う例が多い。大型の鍛造品には輸入のコークスを混ぜる事もある。

(5) 技術

火造りに於て形をつくる技能は大変すぐれている。又格の高低に関係なく、道具の基本設計については良い伝統を崩さずに守っている。しかし火造りの作業では形をつくる事に重点があって、鋼の性能を良くするという認識や知識がうすい。熱処理に関しても、十分な知識や技術を持っているかじ職が少ない。従って刃物の形は素晴らしいが、切れ味、耐久力の点では品質にバラつきが多く、平均してみると性能の水準は低くなっている。鎌に関しては刃研ぎの作業に問題がある。使う農家の人々は、自分達の使う道具を研ぐ砥石を持たない。刃はかじ職がつけるものとなっている。新しく鍛えられた鎌も、かじ職の刃付けのまま使用し、刃が痛んで切れなくなると再びかじ職に再刃付や鍛え直しを依頼するのが習慣となっている。

かじ職の多くも刃付けの砥石を用意していない。刃付けは、多くの場合ヤスリで削ったままである。刃物にとってヤスリで削ったままの状態では良い性能が出ない。研ぎは今後の課題である。

4 鎌について考える

鎌は便利で大切な農業用の刃物である。良い鎌とは農家の人々が使って喜ぶすぐれた性能を備えているものである。先ず使う立場から良い鎌が備えている条件を考えてみると、次の三点が挙げられる。

- (1) 持ち易く使い易い形をしている。
- (2) よく切れて作業が楽で能率が上がる。
- (3) 性能が変わらずに永続きする。

こうした条件を兼ね備えているよい鎌を使うと、長い間作業をしても作業をする人が疲れず、より多くの仕事をする事が出来る。良い鎌を必要とする人達からは、鎌を作るかじ職にこうした目標をなるべく完全に満たす様に望まれる。鎌には目で見える形と、目に見えない品質の二つの要素が組合わされている。形は誰が見ても判るから理解され易いが、品質は実施で品物を使った後、よい悪いが判定される等理解しにくい性質を持っている。品質のよい悪いという問題を言い換えると、鎌の材料である鋼の力を充分利用しているか否かといえる。品質のよい鎌をつくる事が出来るかじ職について考えると、次の様な技術を持っている。

- (1) 材料である鉄や鋼の性質を良く知っている。
- (2) 自分が作る製品の使い途、使い方を知っている。
- (3) 火を使って形をうまく鍛えることが出来る。
- (4) 鋼に必要な熱処理が正確に実施出来る。
- (5) よく切れる刃をつくる事が出来る。

値段も大きな問題である。高い安いだけで考えずに、使う人も作る人も品質、性能、値段の釣合いが取れているかどうかで価値を判断するのが良い。すぐれた製品は、使う人と作る人の協力によって産み出されると言える。

バングラデシュ国内で鎌の改良を行う法

1 基本となる考え方

農業が最も重要な産業となっているバングラデシュでは、農業用の道具を改良して行くのが大事な課題である。道具の改良は、単に使い立場の農業に役立つばかりでなく、作る立場の工業の面でも、技術の向上と同時に、その再利用によって人々の暮らしに利益を与える効果を期待出来るものである。現在よりも性能のよい鎌を作り出すには、次の様な考え方が必要となる。

- (1) 作るかじ職自身が、より性能のよい鎌を作ろうと考えること、又は注文を受けること。
- (2) 材料の知識を正しく持つこと。
- (3) 材料の力を活かす工程を工夫すること。
- (4) よい刃をつけること。

こうした考え方に参考となる技術上の問題点を次に解説していきたい。

2 鎌の材料、鋼の知識

(1) 鉄 と 鋼

鉄も鋼も、見た場合殆んど変わりがない。削った面は銀白色の金属の光沢を持ち、放って置けば、赤茶、又は黒色の錆が表面に生ずる。鉄と鋼の大きな違いは強さにある。鉄は軟かく。粘りがあって、小さいもの薄いものでは火の中に入れて赤く加熱しなくとも加工出来る。然し鉄はどの様な加工を施しても、硬くなったり、丈夫さが増すことはない。鋼は普通のままでも鉄よりは硬い。特に我々が鋼を重要と考えるのは、鋼が熱による変化を受けて大変硬くなる性質を持っている点である。この処理をヤキイレと呼ぶ。鋼も鉄と同じ様に加熱して槌でたたいて形を変えることも、熱処理をしてなければ削ることも可能である。形を自由に作る事も出来る。しかも硬くすることが出来るので、鋼は農業用の鎌をつくる材料として最も重要なものである。

(2) 鋼 と 炭 素

鋼は鉄の中に炭素が合金したものである。炭素は木炭や石炭等の形で普通に見られるものである。宝石のダイヤモンドも炭素でできていて、鉱物の中では最も硬いことで知られている。鉄と合金した炭素は、硬さを生ずる原因となっている。

鉄の中に入っている炭素の量によって鋼の性質は違う。炭素量が増えるに従い、鋼は硬くなる。鋼は炭素の量によって大きく次の様に分けることも出来る。

0.03 ~ 0.25 %	ごく軟かい鋼
0.25 ~ 0.4 %	軟かい鋼
0.4 ~ 0.7 %	中くらいの鋼

0.7 ~ 0.9 %	硬い鋼
0.9 ~ 1.5 %	ごく硬い鋼

(3) 炭素鋼と特殊鋼

鉄に炭素を合金したものを炭素鋼と言ひ、近年特別な性質を持たせる為、炭素鋼に特殊な元素を加えた鋼が出来た。これを特殊鋼と呼ぶ。特殊鋼に加えるものは、鉄の兄弟の元素 C_r , W , M_n , S_i , C_o , N_i 等がある。

たとえばボールベアリング材

すり減らない様に C_r を加えたもの

ステンレススチール

さびにくい様に N_i , C_r を加えたもの

等は特殊鋼の例である。特殊鋼は一般に強さはあるが、脆さを伴ひ、加工もしにくく、性質も取扱いにくいものである。硬さについては炭素鋼と同じである。鎌の材料としては、炭素鋼の方がよい。

(4) 鋼 と 焼 入

鋼は熱の変化によって硬さを変えることが出来る。その中で最も高い硬さを得るのが焼入れである。焼入れは鋼を一定の温度以上に加熱して急冷する操作である。加熱の温度は、鋼の含有炭素量によって異なる。水中へ投入して冷やすのを水焼入、油の中に投入するのを油焼入という。水焼入は高い硬さを容易に得られるが、全部鋼で作ったもの、薄いもの、炭素量の多い材料の場合は、割れや曲がり等の欠陥を起こすことがある。こうした時は水より冷やす力の弱い油を用いる。同じ材料でも油焼入れの場合は、焼入れの温度を水焼入れより $20 \sim 30 \text{ }^\circ\text{C}$ 高くする必要がある。軟らかい鋼程焼入温度は高く、硬い鋼は焼入温度が低い。鋼の性質と焼入れ温度の関係は次の通りである。

0.25 ~ 0.35 %	850 ~ 900 $^\circ\text{C}$
0.4 %	840 ~ 890 $^\circ\text{C}$
0.45 %	830 ~ 880 $^\circ\text{C}$
0.5 %	820 ~ 870 $^\circ\text{C}$
0.55 %	810 ~ 860 $^\circ\text{C}$
0.6 %	800 ~ 850 $^\circ\text{C}$
0.7 %	770 ~ 820 $^\circ\text{C}$
0.8 %	750 ~ 780 $^\circ\text{C}$
0.8 % 以上	750 ~ 780 $^\circ\text{C}$

これを図 9 で示す。

鋼の炭素量と焼入れ後の硬さの関係を図 10 に示す。

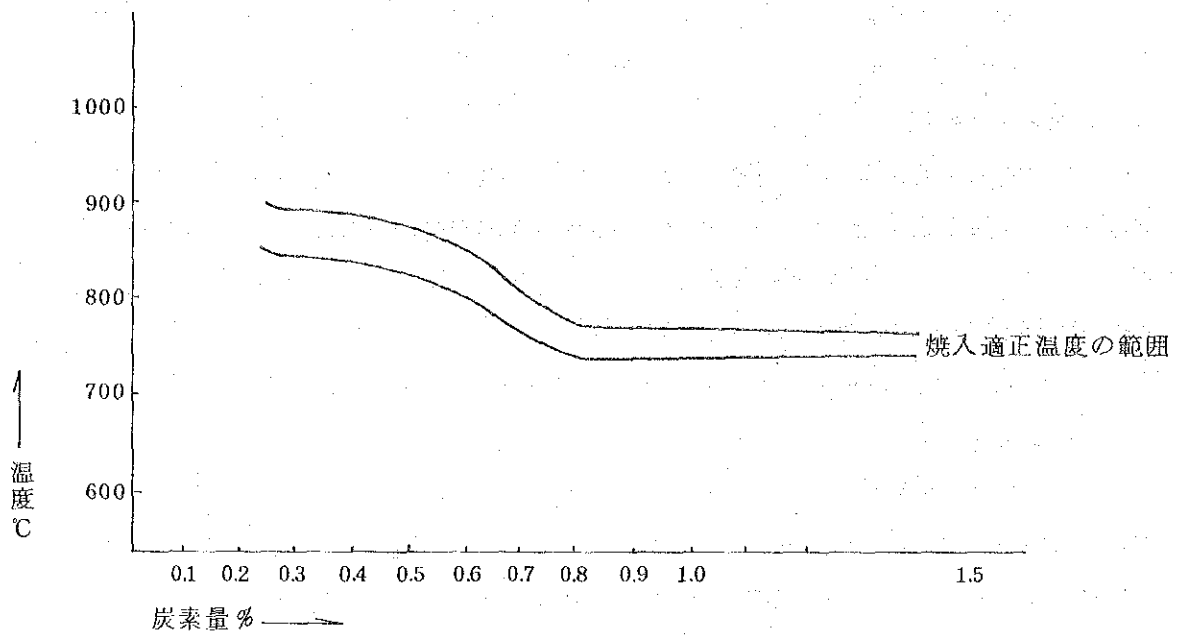


図9 鋼の炭素量と焼入温度の関係

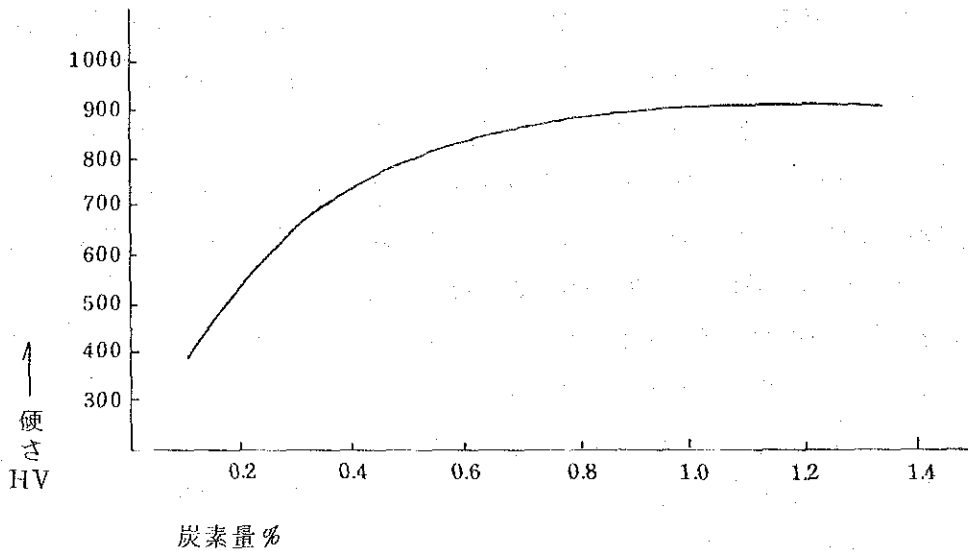


図10 炭素量と焼入れによって得られる硬さの関係

焼入れは鋼の種類によって異なるが夫々に必要な温度を超え、しかも出来る限り低い温度を選ぶのがよい。適正な温度よりも高くなりすぎると鋼は脆さが増加する。焼入れによって硬くなった鋼を、よく切れるヤスリで削ってみると、Hr700以上ではすべって削ることが出来ず、Hr600前後では辛うじて削れる。Hr500以下では楽に削ることが出来る。ヤスリは大体Hr900前後の硬さを持つ非常に硬い刃物なので、概略の硬さを判定する道具とし

て便利である。

(5) 鋼の焼入れと焼もどし

焼入れをした鋼は硬くなっているが、そのままでは脆くて、僅かな衝撃でも折れたり、欠けたりしやすい。こうした脆さを除く為に焼入れした鋼に再び熱を加え、いくらか硬さを低くし、粘りをうんと増す操作が焼戻しである。硬さの低下は、加熱温度が120度を超えると始まり、其後、温度が高くなる程、硬さは下る。バングラデシュの鎌の刃には、炭素量の低いやわらかい鋼を使った場合、完全な焼入れを行い、150℃～200℃の焼き戻しを施すのが適当であり、炭素の多い中くらいの鋼や、それ以上の硬い鋼では230℃～300℃の温度を加えるのがよい。焼もどしは、作る製品の全体が一樣に加熱されるのがよい。火の上で焙る時は、はじめに品物の一部分をヤスリ又は砥石でこすり光らせておく。110℃から200℃迄は光った部分に変化はない。光った部分に水を一滴落とすと、大体次の様な動き方をする。

100℃～120℃	水は一ヶ所で拡がり蒸発する。
120℃～140℃	大きい玉になって動きながら蒸発する。
140℃～160℃	水玉は小さい粒になり踊る様に跳ねて蒸発する。

更に温度を高めると、光った部分は色が変わる

200℃～210℃位	薄い黄色
210℃～220℃位	薄い茶色
220℃～230℃位	赤い紫出
230℃～240℃位	青
250℃	位 紺
300℃	位 紺色のつやが消える。
400℃	位 灰色
500℃～550℃位	暗い場所で加熱による暗い赤色が現われる。

この様な変化を理解し、熱処理を正しく行えば良い結果を得る事が期待できる。材料である鋼に最も適した熱処理を施すことが性能の良い鎌を作る重要な条件である。

(6) 鋼の判別法

鋼の性質を知る簡単な方法を次に述べる。

① 赤く加熱して槌でたたき押す方法

調べる材料の端を加熱し、金敷の上で槌でたたいて見る。炭素量の少ない鋼はよく伸びるし、炭素量の多い鋼は伸びが悪い。特に温度が下がって赤い色になった頃の伸び方はこの傾向がよく判る。然しこのやり方は鉄とやわらかい鋼の区別がつきにくい。

② 調べる材料の一端を巾5m/m 厚さ2m/m 長さ30m/m程の細い棒にする。

火の中へ少し宛押し入れて、先の方だけを1000℃位、肉眼で白くなる様に、手元の方へ来るに従って、順に温度が下がり、700℃、肉眼で見て赤い様にする。この時はゆっくりと操作する。温度の差が1000℃～700℃迄出来ているのを確かめたら水焼入れをする。次に金敷の角を利用して槌でたたくと焼の入っている部分は簡単に折れる。4～5m/mの間隔で順にたたき、折れるか否かを調べる。温度の高い所しか折れないものは炭素量が低く、温度の低い所迄何回も折れる材料は炭素量が高い。

③ タガネで切目をつけ槌で打ち折る法

調べる材料を火の中で約900℃、肉眼で、オレンジよりやや黄色くなる程度に加熱金敷の上で槌打ちし、厚さ3m/m位の板にする。巾は20～25m/mでよい。赤い色のあるうちに、槌打ちを止める。赤い色が完全に無くなる迄冷してから金敷の上におき、先端から10m/m程の所に、よく刃をつけたタガネを当てて槌で打ち1m/m～1.5m/mの深さに切目をつける。手で持てる温度迄下ったら、金敷の角を使って槌でたたき折る。何回たたいても折れずに曲るのは鉄か、ごく軟らかい鋼で、折れた時の破面は粗い粒状を示し、黒ずんだ灰色をしている。数回の打撃でようやく折れ、破面が粒状灰色をしているのはやわらかい鋼である。

2～3回の打撃で折れながらも一部分が離れない状態で破面はこまかい粒状、折口は白灰色なのは中くらいの鋼である。

1～2回の打撃で折れ、破面に粒らしい感じが残り、白い中に灰色が認められるのは硬い鋼である。

1回の打撃で折れ、破面は一様に白い時の鋼は極く硬い鋼である。

この方法ではタガネの刃が硬く、切刃も50°～60°位に正確に研いであり、先端が鋭くなっていなければならない。折る時の槌打ちも修練を必要とする。

④ 火花による法

電動のグラインダー、手廻しのグラインダーが有れば、高速で回転する人造砥石に調べる材料を軽く当て、発生する火花の形で材料の性質を判定する。鉄は火花が単独で飛ぶが炭素が加わった鋼では火花が分裂する。分裂の状態は炭素が増すにつれて多くなり、複雑となる。

図11は炭素量と火花の関係を示す。グラインダーがない時は材料をきれいに手入れしたヤスリで削り、削りおちた粉を集める。太いロック、ガス等の焰の上から少し宛粉を撒いて発生する火花の形で判断する事が出来る。特殊な成分を含んでいる特殊鋼の場合、C_sが入っていると火花が白味を持ち、Wを含む時は黒味を持つ。

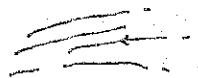
⑤ 以上の外に化学分析法、金属組織を顕微鏡で調べる方法が有るが、現場で使える方法はないので詳細は省く。

火花の形

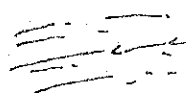
炭素の量



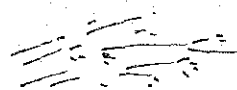
鉄 C を含まず



C 0.2 % 前後



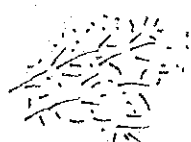
C 0.4 % 前後



C 0.6 % 前後



C 0.8 % 前後



C 1.0 ~ 1.2 %

図 11 火花の形と炭素量の関係

3 加工する時の参考意見

(1) 火造りについて

鋼をよくする火造りについて

鋼を火の中に入れて高い温度にし、金敷の上で槌打ち加工するのはかじ仕事の中で重要な部分である。高い温度にすればするだけ槌打ちの際に良く伸びて仕事は楽である。形をつくるだけならば温度の高い材料を手早く打ち伸ばすだけでよいが、鋼を使って後に鋭い刃をつけて使う鎌の場合には、この火造りの時に形をつくと同時に鋼の内部の状態を出来るだけこまかくし、強さと粘りを与えなければならない。その方法は始めの形の粗伸しをするには 1000℃ 前後の高い温度で加工し第二回目、三回と順を槌って加熱の温度を下げるのが良

い。力の強い材料では伸び方が足りないので、今迄よりも一回加熱する工程が増えることもある。

(2) 金敷について

バングラデシュのかじ職の多くは、金敷が小さく重量も少ない。金敷が軽いと槌の打撃力で金敷自身が弾み、槌の打撃効果が十分に発揮されない。特に低い温度での火造りや、力のある材料を打ち伸ばすのが困難である。その結果、火造りを容易にする為高温での加工が多くなる。品質向上を目指すなら、大きくて重い 50 kg 以上の金敷を使い、槌の力を鋼の内部によく作用させなければならない。金敷の下は、木よりも、大きな石、或いは煉瓦を積重ねたブロックの方が効果がある。

(3) 加熱の時の注意

火床の中で加熱する際、燃料である木炭を余り検約しすぎないこと。特に力のある鋼を高い温度にする時は、風の出る口と鋼の間に 3 cm ~ 4 cm (1 1/2 吋位) の木炭が必要である。高温の時に空気が材料に吹きつけられると、鋼が変質し力がなくなる事がある。

(4) 手仕上げ加工について

① 刃の部分の削りについて

火造りで完全な形が出来上り、そのまま刃をつけるにしても、又熱処理をするにしても刃になる部分は表面を良く削り、黒い皮や黒いアバタを残さないこと。表面は錆の影響や火の中での変化を受けて変質している事が多い。表面を十分に削りおとし、材料の良いところを完全に出すのが大切である。

② 削る 道 具

狭い 2 ~ 3 ミリの中を削るにはヤスリでも簡単に削れるが、巾ひろく削り量を多くするとヤスリでは困難になる。その時はスキセンを利用するのが良い。スキセンで削る時は、品物を固定する簡単な台を使う。スキセンと台の作り方は後で説明を加える。

③ 削り作業の準備

ヤスリで削ったり、スキセンを使う時は、あらかじめ削る部分を煉瓦、スパイスを砕く石ヤゲンの破片(インドより購入する石)、砥石等でこすり、黒い皮の七割位をおとすと削りやすい。黒い皮のまま仕事すると、ヤスリもスキンもすぐ刃が痛んで切れなくなる。

④ 材料を削りやすくする方法

力のある材料を使うと、火造りしたままでは硬くて削りにくい事がある。こうした時は、品物を火の中に入れ、ゆっくり平均に加熱する。薄暗い所でオレンジ色から黄色、ヤキの入る温度にしたら熱い灰の中、粉炭の中、或いは火床の火の弱い場所、壁の上等に置き、出来るだけ時間をかけてゆっくり冷やすと軟らかくなり加工がスムーズに行える。

このやり方をヤキマンと言う。

(5) 焼入れと焼もどし

① 硬さと粘り

鋼は温度の変化を取扱い方によって硬さ変わる。取扱い方と硬さの関係は次の通りである。

- | | |
|---------------------------------------------------|---------------------|
| (1) 完全なヤキナマンをした時 | 最も軟かい |
| (2) 加熱して普通に冷やした時 | 軟かい |
| (3) 無造作に火造りして冷やした時 | 少し硬い |
| (4) 低い温度(650 ~ 600℃)で
念入りに冷える迄槌打した時 | 少し硬い |
| (5) 低い温度から急に冷した時 | 少し硬い |
| (6) 焼入れした時 | 硬い |
| (7) 焼入れ後 110 ~ 120℃で焼
もどしをした時 | 最も硬い |
| (8) 焼入れ後 120℃以上の焼も
どしをした時、焼もどしの温度
が高くなるにつれて | 最も硬い状態から次第に硬さが低くなる。 |

鎌の刃は鋭くするので硬さが必要である。然し硬さだけで脆くては刃が欠け易い。硬さと共に粘りを持たせなければならない。焼入れと焼もどしはセットになった技術である。そして鎌にとって必要な硬さと粘さを決める重要な工程である。焼入れ焼戻し以外の方法で得た硬さは、ヤスリで簡単に削る事が出来る程度に止り、それ以上には品質を高められない。焼入れ焼戻しが正しく施された場合は、硬さを自由に選択する事が出来る。材料である鋼の成分や用途、刃を研ぐ方法を考え併せて巧みに調和を保たせるのが良い。現在は焼入れ後焼もどしをしてヤスリを当てた時に、やっと削られる位を目安とするのが良い。焼もどしをしない場合は、鋼が硬くて脆い状態になっているから、鎌の刃には不適當であり性能も悪い。注意すべき点である。

② 加熱の方法

焼入れの時は鋼を必ず加熱しなければならない。加熱は木炭、コークス、ガス、電熱、高温で融けた金属の中等、如何なる方法でもよい。加熱は急がず、ゆっくりの方が良い。急ぐと焼入れした時にヒビ割れも出易い。それぞれの鋼に適した温度よりも加熱が高過ぎると脆くなるし、ひび割れも出易い。

③ 冷やし方

刃角の大きいもの、肉の厚いもの、炭素の量の低い力の弱い鋼は水で冷やすのがよい。

水で冷やす時はいつまでも水中に入れておかず、5～6秒したら引き上げること。そしてなるべく早く焼戻しを施すのがよい。刃の薄い場合、品物が小さい時、炭素量の多い力の強い鋼を焼入れするには、油で冷やすのがよい。油は植物性のものが良く、使う時は50～60℃に温めると焼きが入り易い。焼もどしは水で冷やす時と同じく早目に行うのがよい。

④ 焼入れに失敗した時

焼入れをしても一部分しか硬くならなかったり、予定通りに硬くならない時は失敗したのである。一部分しか硬くならないのは加熱がうまくゆかず不平均になったからである。材料の性格がわかっていて硬さが予定通り出ないのは温度が不足した時である。いずれの場合でも、もう一度ゆっくり平均に加熱し、焼入温度から時間をかけて冷やすナマシを施す。表面を再び削ってから、ヤキ入れをやり直せば良い。

(6) 刃研ぎについて

① 刃について

鎌にかぎらず、刃物は鋭い刃がついているから物が切れる。刃は表と裏の二つの面の交り合う線を言う。二つの面が荒びて凹凸があれば、刃も粗く耐久力が乏しい。滑らかな二つの面で形づくられる刃は、線となり、同じ条件の場合粗い刃よりも切れ込み、耐久力共にすぐれている。

② 刃のつくり方

刃のつくり方は大きく分けて三つの段階がある。

- 1 荒研ぎ 粗目のヤスリや粗い粒度の砥石で削り、刃の原形を作る。刃角や形状を整える。削る作業が主となる。
- 2 中研ぎ 目のこまかいヤスリ、目のこまかい砥石を使う。荒研ぎで出来た凹凸の多い荒い面をなるべく滑らかにする。こまかい削り作業である。刃の原形は荒研ぎの姿を崩さない。
- 3 仕上研ぎ 中研ぎで出来た面の小さい凹凸や糸痕を無くして鏡の様に滑らかにする。作業の前半分は極く細かい削りであり、後半分は磨きの作業である。

バングラデシュでは農業用の刃物は、1の荒研ぎの段階が多く、大理石の墓石彫刻をする石工職人や、金属彫刻をする職人、木工職人は中砥ぎを行っている。更にヒゲ剃りに使うかみそりは3の仕上研ぎを行っている。従ってバングラデシュにも刃研ぎの技術が一部で細々と使われている。鎌が軟かい時、硬くて、脆い時は刃角を大きくしなければ使うに耐えられない。刃角の大きい時には、刃の状態のよし悪しは切り込む性能に大きな影響は出ないが耐久力に変化がある。充分な硬さと粘りを持つ時は刃角を鋭くする事が出来る。この場合は刃の状態が切り込む能力や耐久力にも影響を与える。当然刃の

仕上りの良いものがすぐれている。性能をよくする一つの手段としても刃研ぎが重要な課題である。

③ 研ぎの道具

研ぎにはヤスリ、砥石、研磨力のある砂等が使われる。

① ヤスリ

ヤスリは鋼で出来ている。従ってヤスリ自身の硬さに近い硬さを持つ刃物には役立たない。専ら中程度以下（HL600～700）の軟かい刃物の刃付けに使う。ヤスリにも粗目、中目、細目と目のつくり方に種類がある。ヤスリで刃を研ぐなら最後にうんと目のこまかい細目を使うのがよい。削る能力のなくなったヤスリは刃付けに不適當である。削る力がないと表面は光るけれども丸い曲面になり易く、刃の先が鈍角となって切り込みの能力が悪くなる。ヤスリはかじ職が自分でつくる事をすすめたい。

② 砥石

砥石は一般に天然に産出し、中に焼入れした鋼よりも硬い微細な鉱物を含んでいる。鋼を削る鉱物は酸化アルミニウム（ Al_2O_3 ）や、石英（ SiO_2 ）酸化鉄（ Fe_2O_3 ）等である。目の荒さを区別して荒研ぎ用、中研ぎ用、仕上研ぎ用に振分け使用する。研磨力のある鉱物の微粒を粘土と練り合せ焼き固めたり、セメントで固めたものが人造砥石である。研磨材はふるい分けて、粗、中、細の区別をつけてある。研ぐ時は水を使用するのがよい。油を使うと同じ砥石でも砥石の研削力をおとしてこまかい仕上り面を得る事が出来る。インドから輸入するスパイスをすりつぶす石ヤゲンの石、チッタゴンヒルで切出している石材用の褐色の砂岩は、いずれも良質の砥石である。手近かな材料の利用を考え鎌の性能を向上させるのに役立てるのがよい。

参 考 技 術

1 スキセンについて

スキセンは、鉄や鋼を削る道具である。刃の部分、鉄のハンドルの部分、握り易くする木柄の三つから成り立つ。第 12 図にいろいろな型を示す。押し出して突きながら削る場合と手前に引く時削る場合がある。どの形式のものでも力のある鋼を用い、焼入後 120℃位に焼きもどしをかけ最高の硬さにする。刃を全部鋼で造るやり方は簡単であるが研ぎにくい。機械鋸の刃を短かく折って形を整え、鉄ハンドルに差込む方法も簡便でよい。タイでの使い方を写真 18 に示す。

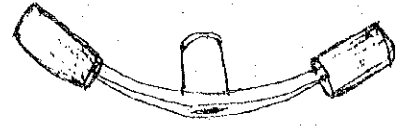
鉄の土台に小さい高速度鋼の薄板をロウ付けし同時に焼入れする。焼きもどしは高速度鋼なので 450 ~ 500℃とする。手で刃を研ぐ事はむづかしく回転研削砥石が使える時には、この方法もよい。ヤスリの製作には目立てをする面をこのスキセンで引いて削る。写真 19 は手作業のみによるヤスリ作りの為のスキセンである。写真は鋼の面が上になって白く見えている。鉄を土台に、鋼の小さい板を高温で複合するのが鍛接或いは鋼付けという方法である。日本では広く行われている技術である。鋼付け後の火造りは全部が鋼の場合と変わらない。スキセンも鋼付けをして作る。

刃、ハンドルを一つでまとめる場合、刃とハンドルを別々につくり、刃の焼入れ焼きもどしがすんでから鍛で留める場合がある。性能は変わらない。

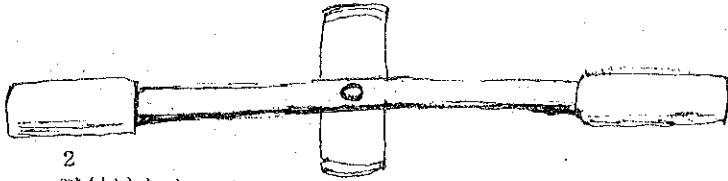
鋼付けしたスキセンの中心部分の断面を図 13 に示す。肉厚は刃の近くで 3 ~ 3.5 mm, 中央部で 4.5 ~ 5 mm にする。刃のつけ方は鋼のついている裏の面を平らに、表の面で 40 ~ 50° とする。削る品物は動かない様に固定する。写真 18 と写真 20 は固定のやり方の例である。



1
鋼付けしたスキセン
刃とハンドルは一体
である



3
機械鋸の刃を利用し
た差込式のスキセン



2
鋼付けしたスキセン
刃とハンドルは鉄留
めする

図12 スキセンのいろいろ

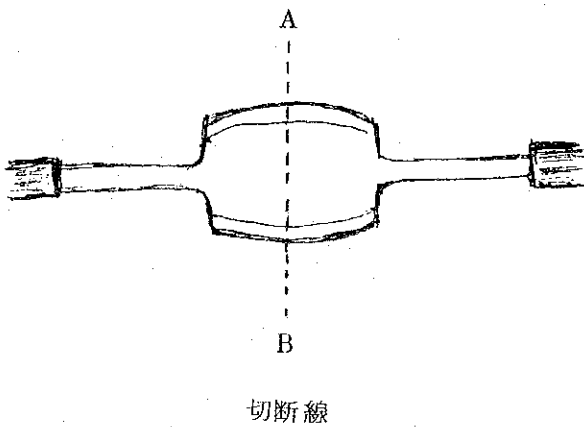


図13 鋼付けしたスキセンの断面図

2 鋼付け（又は鍛接）のやり方

鋼付けは二つの材料鉄と鋼と、一種のガラスとなる溶剤（又は鍛接剤）を用意する。鉄を土台にして、これに小さい鋼を複合せせる工程を次に説明する。

- (1) 溶剤（又は鍛接剤）をつくる。作り方は次の項で説明する。
- (2) 鉄を必要な形、寸法に伸ばす、鋼をつける個所の断面は逆梯形とする。
- (3) 鋼は鉄の厚さの $1/3 \sim 1/4$ 、巾を $1 \sim 2 \text{ m/m}$ 広く火造る。
- (4) 鋼の四周の巾 2 m/m をななめに薄くつぶす。鋼は鉄よりも両側が 2 m/m 位宛広がる。
- (5) 鉄を火の中に入れ $500 \sim 600 \text{ }^\circ\text{C}$ 暗い赤味に加熱、この際鋼も温める。

- (6) 鋼を付ける場所に溶剤を平らに撒く。鋼を溶剤の上に乗せる。
- (7) 鉄と鋼が重なり合った段の所にヤスリの削り屑を撒く。
- (8) 火床の燃料の上部を1/3除き、中心のよく温度の上がっている部分に材料を置き、手早く燃料をかぶせる。
- (9) 送風して静かに温度を上げる。火の中で950 ~ 1000℃ 黄色の時、そっと鋼を落さぬ様金敷の上へ移し中位の大きさの手槌で押しつける。溶剤が融けて飛び出すか、はみ出す位の温度が丁度よい。鋼は仮に付き動かなくなる。
- (10) 再び火の中に入れて加熱、火花を散らさぬ様に注意してやや白くなったら取出し手早く鋼の全面を槌でたたく。
- (11) 巾広くした両側の鋼がまだ広いままだったら鉄の方へ槌で折りまげつける。
- (12) 以上の工程がうまく完了したら普通の火造りに移る。

3 溶剤（又は鍛接剤）

溶剤は硼砂、硼酸を主な成分とする。

硼砂 $\text{NaB}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$

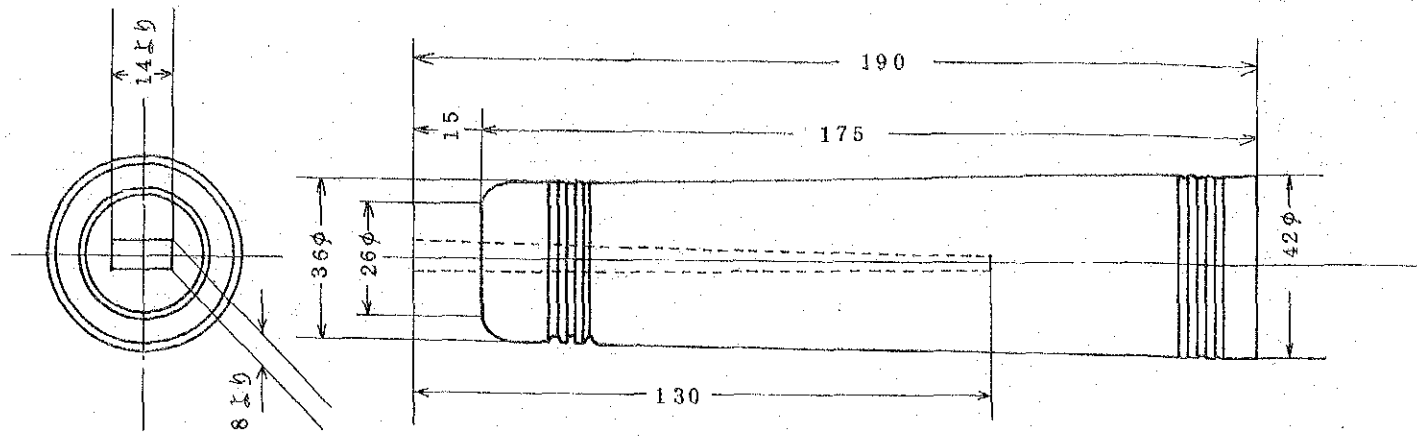
硼酸 H_3BO_3

これらを単独で使用することもあり、鉄粉や酸化鉄と配合して使用することもある。それぞれの配合例を次に書いた。

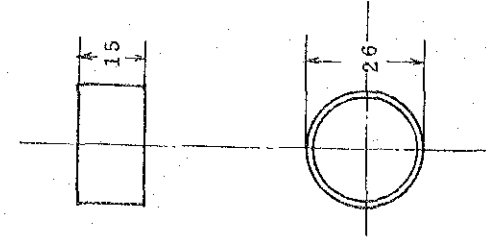
- (1) 硼砂 100%（低温で融け、鋼が動くから抑える金具を使う）
- (2) 硼酸 容量で60%
酸化鉄（赤さび）粉40%
- (3) 硼酸 容量で50%
ヤスリの削り屑（鉄）50%
- (4) 硼砂 5%
硼酸 55%
ヤスリの削り屑 40%

(4)をつくる時は、鍋に入れ、水を加えて煮立てる。褐色に変色したらそのまま火からおろして乾燥させる。出来たものを砕き粉とする。粉を水で練ったものを冷たいままの鉄と鋼に塗りつけ、組合わせてから火の中に入れる。

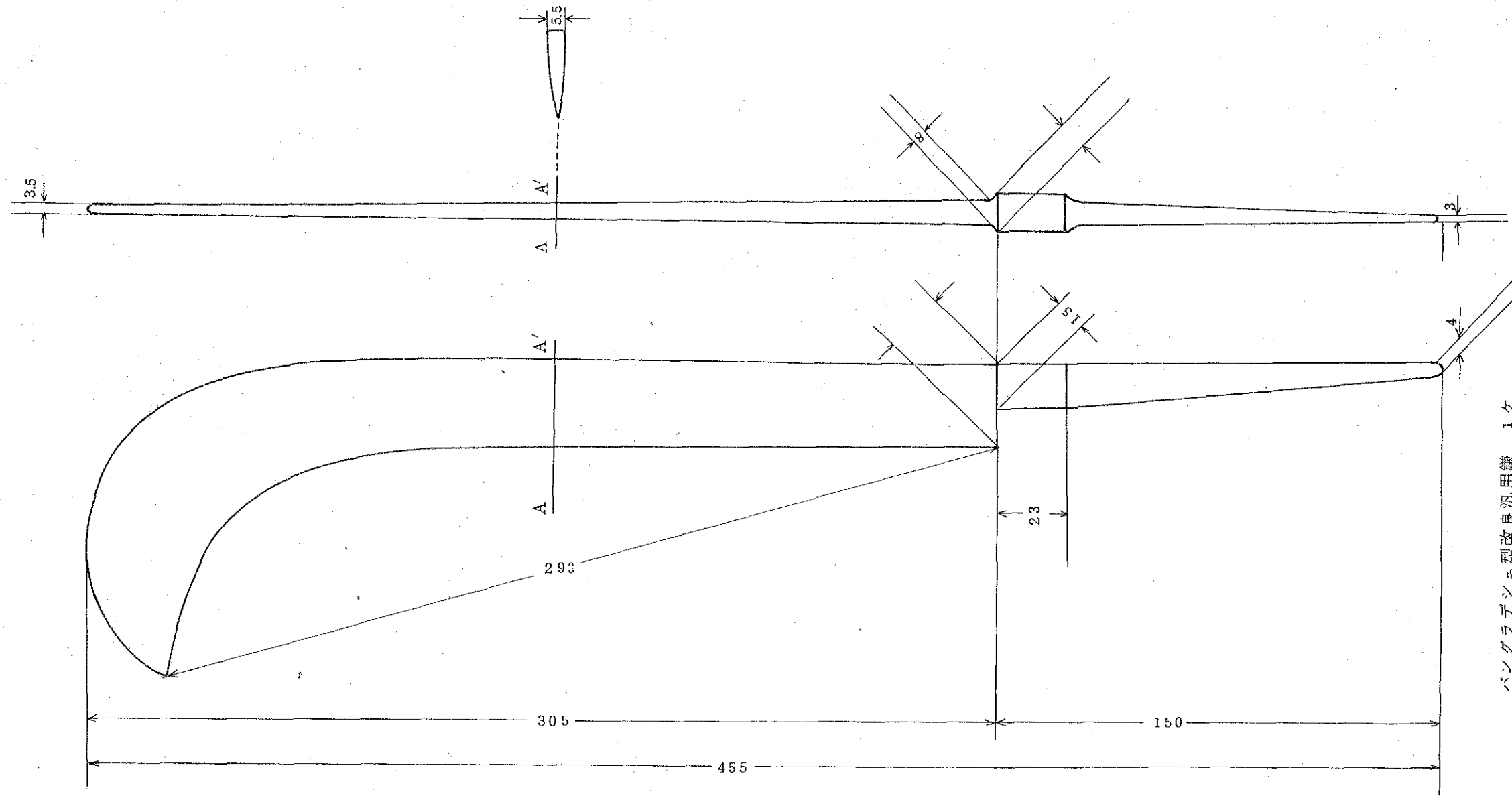
これらの異なる配合の溶剤は、夫々が少しずつ違った性質を持つ。小さい品物に使う物肉厚の材料に適するもの、技術未熟な職人が使って無難に鋼付けが出来るもの、と様々である。自分の好みに合う配合を選ぶことである。



木柄 1ヶ

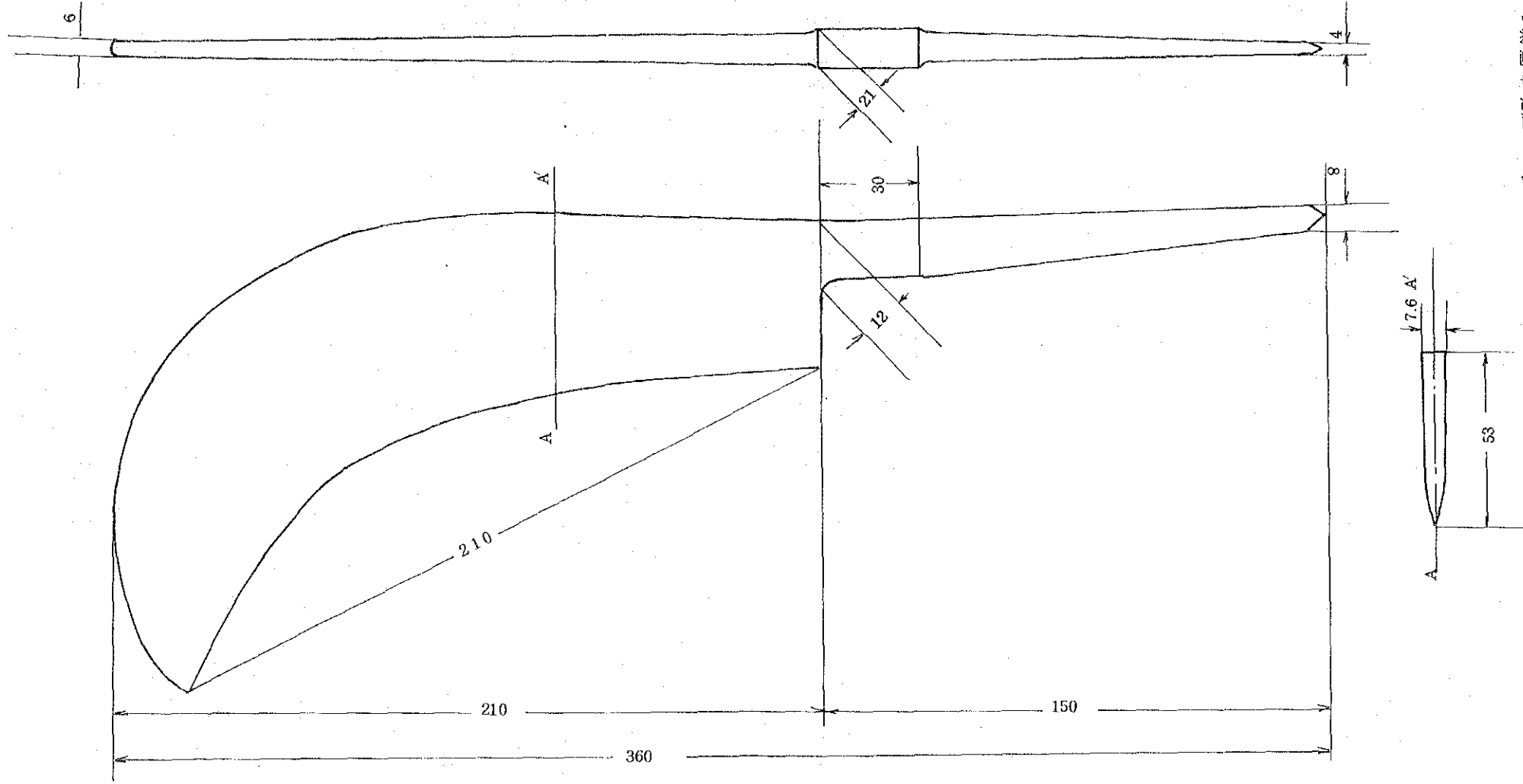
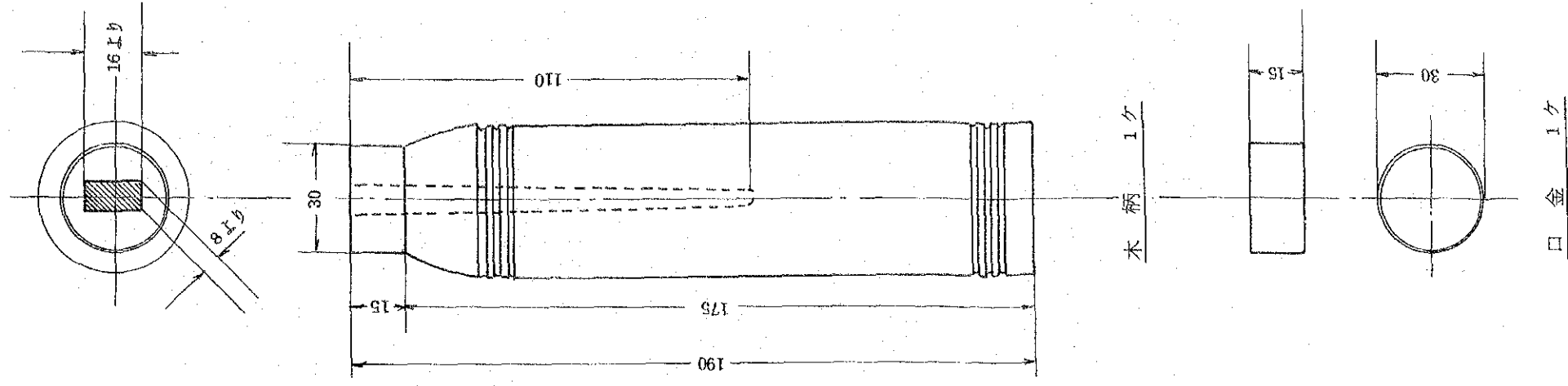


口金 1ヶ

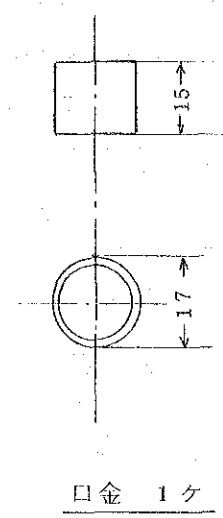
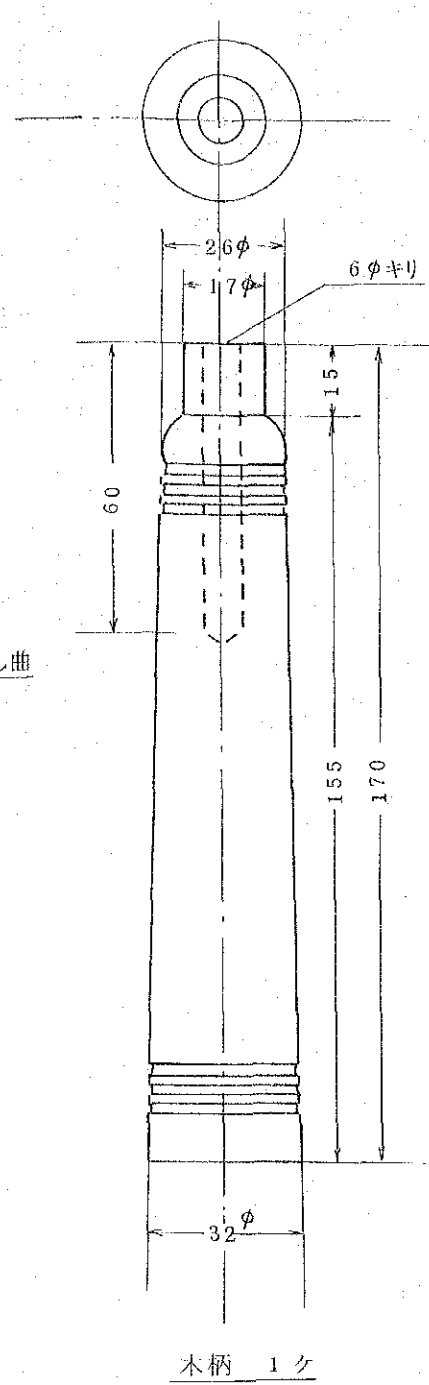
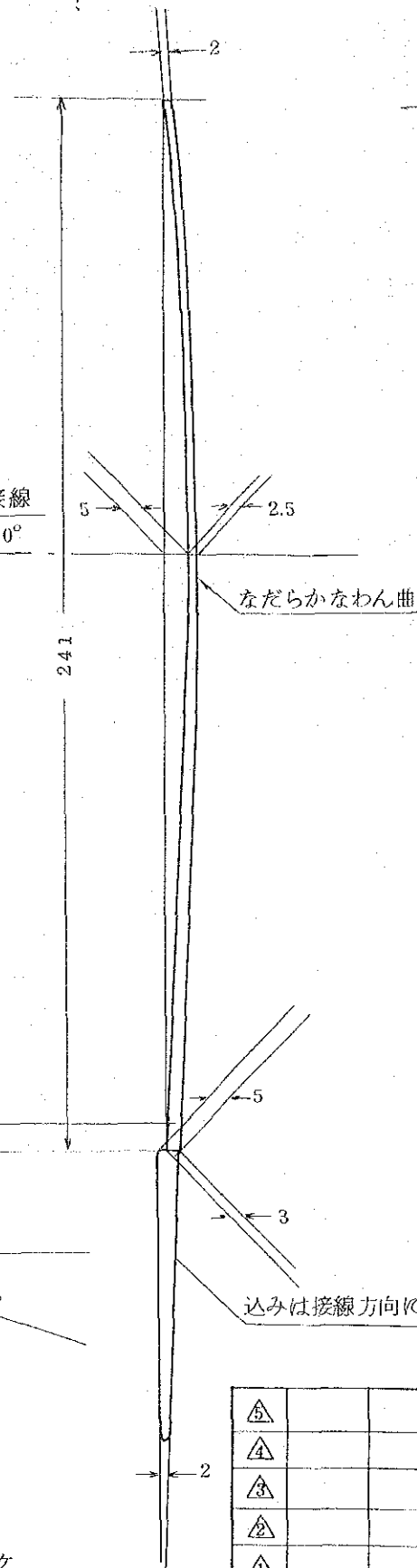
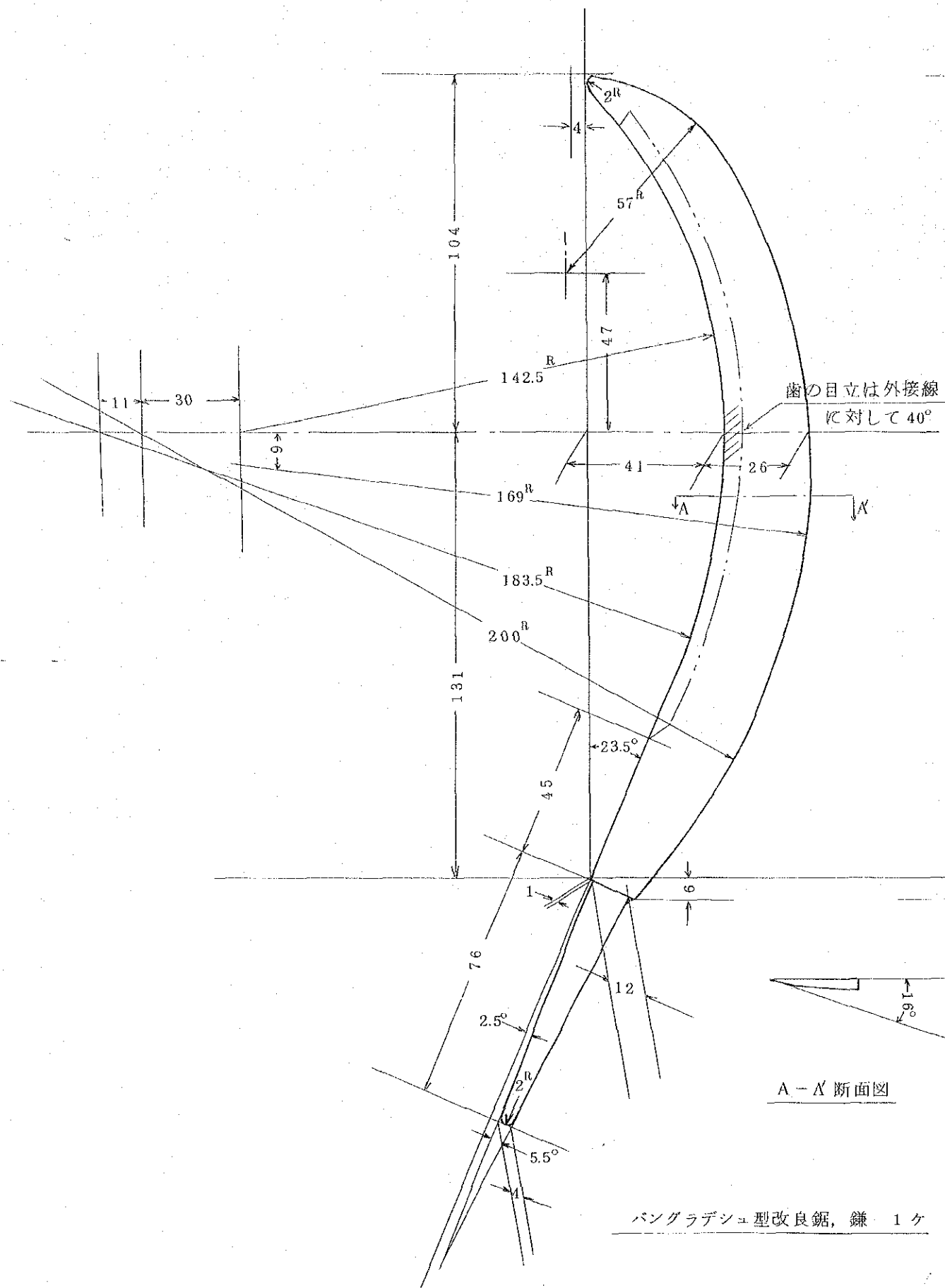


バングラデッシュ型改良汎用鎌 1ヶ

理由	訂正者	三條製作所	番
----	-----	-------	---



理由	訂正者	三條製作所	番
----	-----	-------	---



図番	部品名称	個数	材料	記事
△	型式名	兼用図番		
△	尺度		1/1 第3角法	
△	製図	年月日	S	図番
△	検図	年月日		
三條製作所				
符号	日付	訂正理由	訂正者	

参 考 文 献

1. 新制金属材料講座鉄鋼篇 岩波書店
2. 刃物の見方 岩崎航介遺稿集 三条金物青年会
3. 鋼の熱処理 基礎と作業標準 日本鉄工協会

JICA