No. 41

バングラデシュ農業普及計画
適正技術開発研究事業報告書

昭和58年 1月

国際協力事業団
農業開発協力部

はしがき

バングラデシュ農業普及計画に係る適正技術開発研究事業は，バングラデシュ国の現地条件に適応する農機具の改良開発を行うため，現地プロジェクトから要請のあった農機具を日本国内で試作改良を行い，バングラデシュ国に送付し，最終的には同国内における自主的生産に資するものである。

このため，昭和55，56両年度にわたり巡回指導チームを現地に派遣し，対象となる農機具の調査を行い，その結果に基づき改良方針を検討した。

55年度はバングラデシュ側の要望が多い3種類の鎌（ブッシュ用，ジュート用，鋸がま）を，また，56年度は同国内で将来普及が期待されている唐箕をとりあげ，それぞれ試作改良を行った。

本報告書は，これら農機具の改良に係る現地調査，材質検査，試作品の製造に係る設計図等をとりまとめたものである。本報告書が今後プロジェクトに於いて参考資料として活用されることを期待する。

最後に，本事業を進めるにあたり，ご協力いただいた日，バ両国のプロジェクト関係者，専門技術的事項について検討，助言をいただいた中小農機具試作改良委員会の委員各位ならびに外務省，農林水産省等の関係者各位に対し深く感謝の意を表する次第である。

昭和58年1月

国際協力事業団
農業開発協力部長
村田稔尚

目　　次

序　　文

昭和55年度，適正技術開発研究事業が開始され，その一環として，バングラデシュ国に提供する農機具の改良・試作に関する検討委員会が設けられた。数次にわたる会合の結果，現在までに現地に適応すると思われる鍬，鎌，手動唐箕が送付され，試験試用されかなりの成果を挙げた。

元来，現地にも在来する農機具の改良は，必ずしも容易とはいえない。というのは，在来農機具は，その国の気候・風土・農法などと密着して，長年月にわたる経験によって出来上った完成品ともいうべきものだからである。しかし，なんらかの刺激を与えなければ在来農機具が改良され生産性が向上しないことも事実である。今回の企てが，バングラデシュ国の在来農機具改良に必ずや寄与していることを期待して已まない。

終りに，国内支援体制に協力されると共に，現地調査に従事された委員各位に対し，心から感謝申しあげる次第である。

昭和58年1月

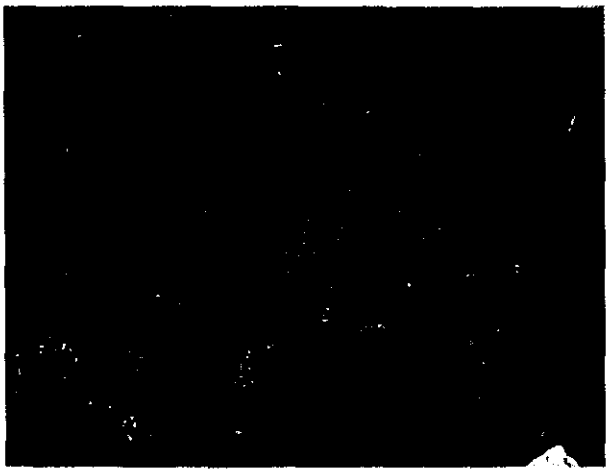
中小農機具試作改良委員会

委員長　鏑　木　豪　夫

バングラデシュの野鍛冶

バングラデシュの野鍛冶。鉄道のレールを金床にして作業している風景

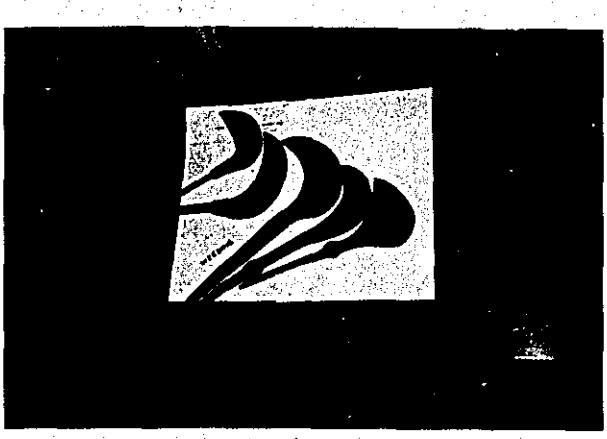
鑢（やすり）を使って鎌の刃を研いでいる様子



鞴（ふいご），イチジク型のものが一般的に使われている

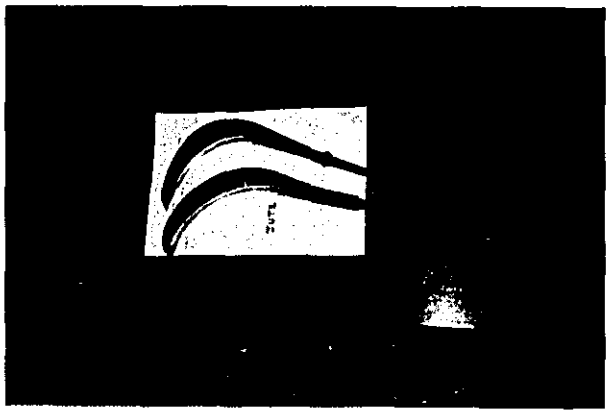
野鍛冶による成果品

日本で試作改良した主な鎌

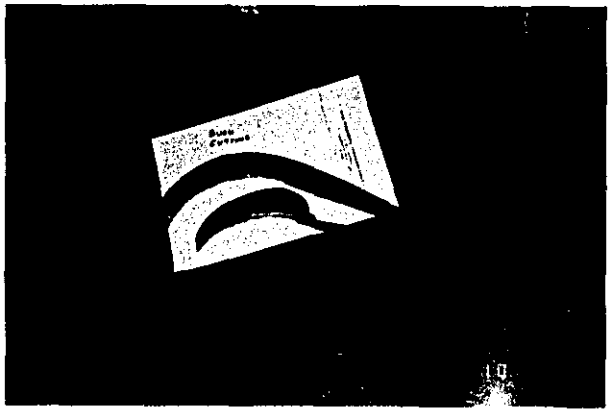


各種除草鎌

突き鎌（穴掘り用として
パ国では使用されている）



ジュート用鎌



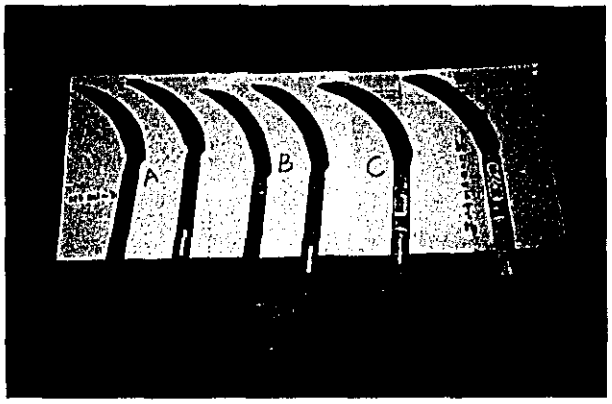
ブッシュ用鎌

日本製の唐箕

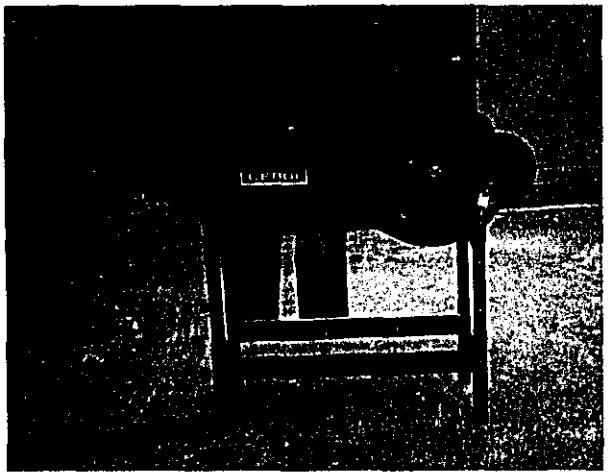
鋸鎌，厚鎌，汎用中厚鎌

唐箕のデモンストレーション，バ国の農村で実際に使用してみた

日本で使用されている鋸鎌

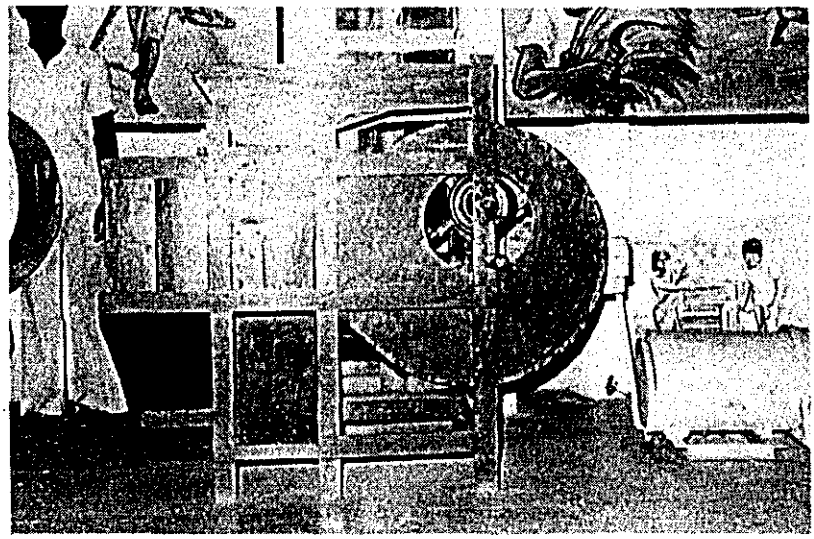


新型，改良，A型鋸鎌

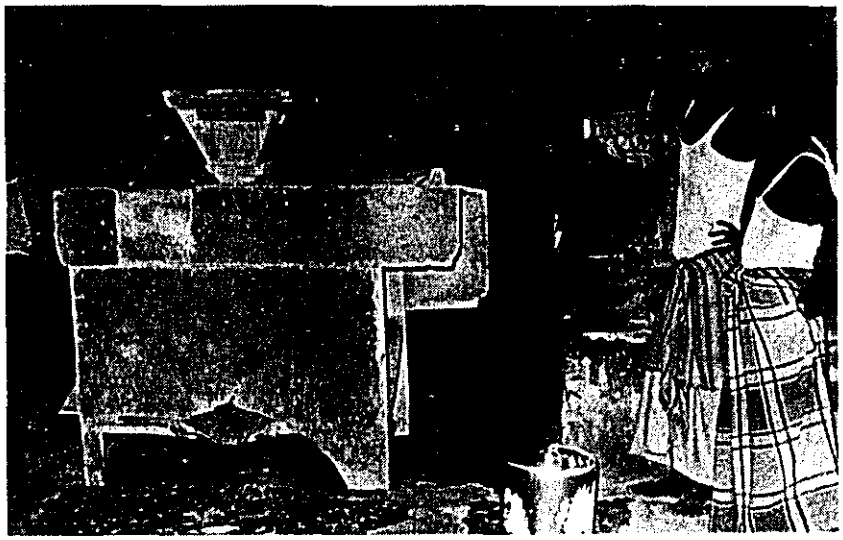


改良試作した日本製の唐箕

唐　　箕



手　動　式　唐　箕



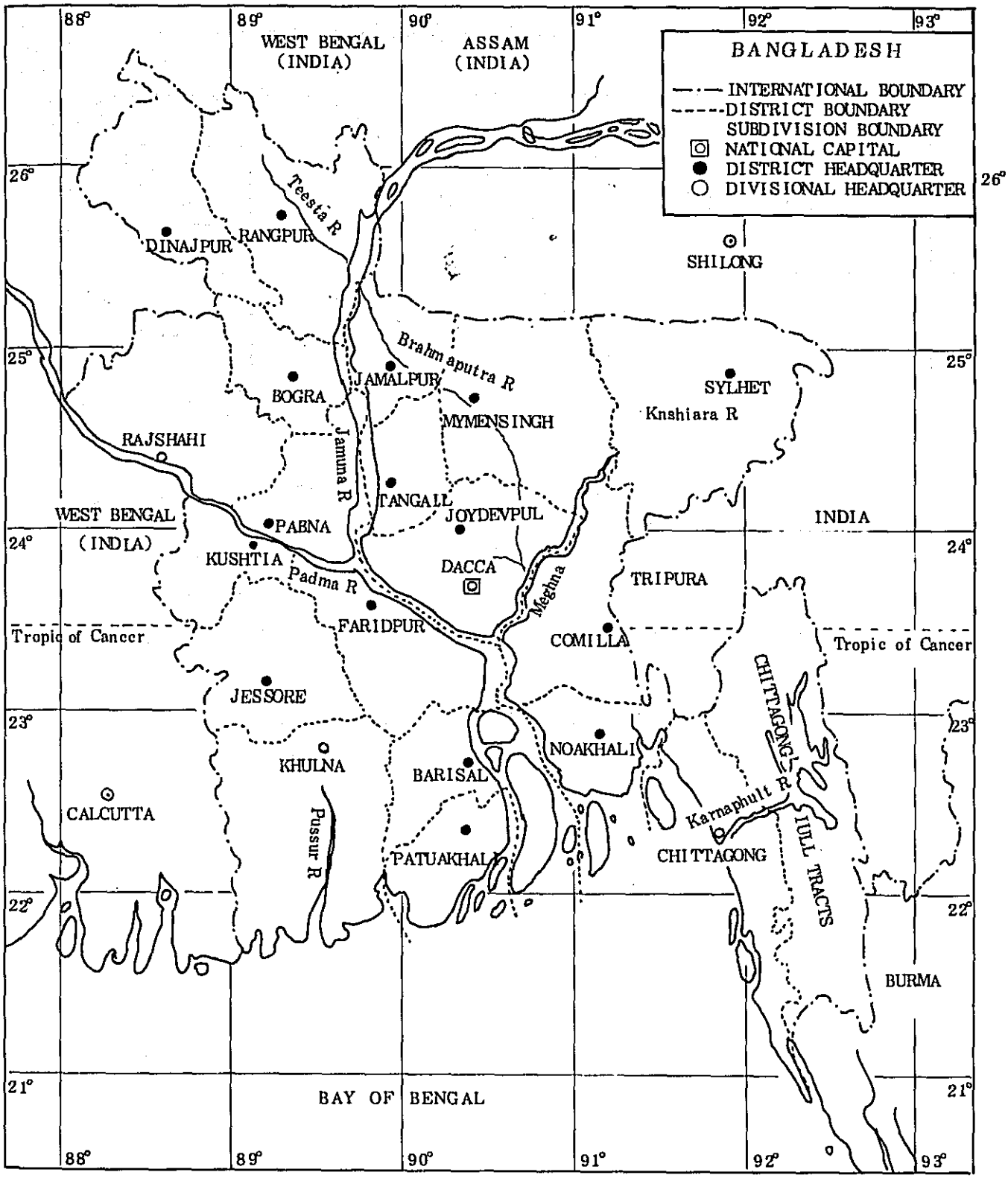
動　力　式　唐　箕
（ラジェータのファンを取付けて使用している）

箕　選

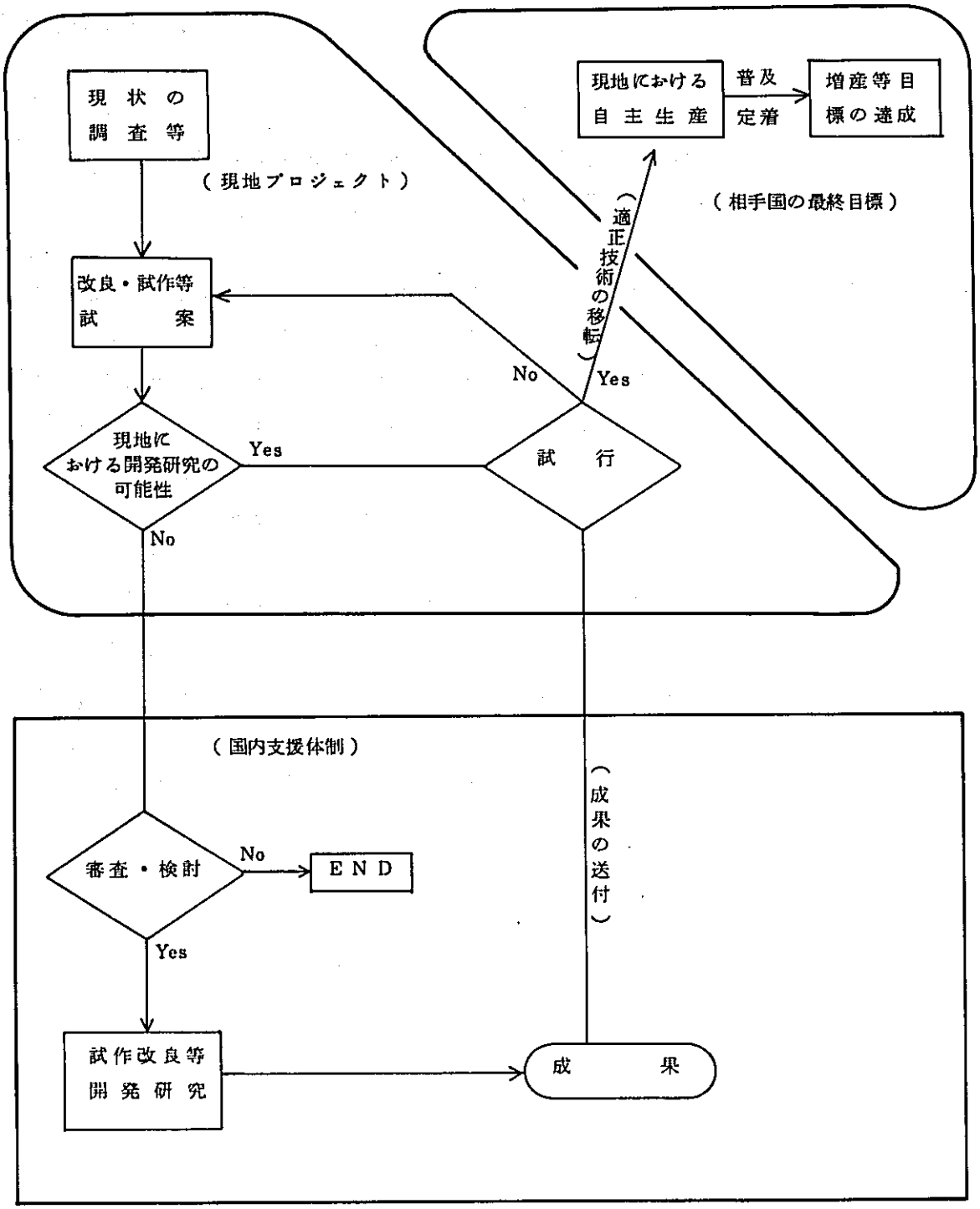
有風時箕選

無風時箕選

パ国の農家は主に箕を使うのが一般的である


BANGLADESH
INTERNATIONAL BOUNDARY
DISTRICT BOUNDARY
SUBDIVISION BOUNDARY
NATIONAL CAPITAL
DISTRICT HEADQUARTER
DIVISIONAL HEADQUARTER
WEST BENGAL (INDIA)
ASSAM (INDIA)
SHILONG
DINAJPUR
RANGPUR
Teesta R
BOGRA
JAMALPUR
Brahmaputra R
MYMENSINGH
SYLHET
Kushiara R
RAJSHAHI
Jamuna R
TANGAIL
JOYDEVPUL
PABNA
KUSHTIA
Padma R
DACCA
Meghna
TRIPURA
INDIA
FARIDPUR
COMILLA
Tropic of Cancer
JESSORE
KHULNA
BARISAL
NOAKHALI
CHITTAGONG
Karnaphuli R
HILL TRACTS
CALCUTTA
Pussur R
PATUAKHALI
CHITTAGONG
BURMA
BAY OF BENGAL
88°
89°
90°
91°
92°
93°
26°
25°
24°
23°
22°
21°

適正技術開発研究のしくみ



第1章　中小農機具改良試作検討委員会

1. 委員会設置要領

バングラデシュ農業普及計画
中小農機具の改良，試作に関すを検討委員会
設　置　要　領

第1条　国際協力事業団に，バングラデシュ農業普及計画中小農機具の改良，試作に関する検討委員会（以下「委員会」という。）を置く。

第2条　委員会は，総裁の諮問を受けて，バングラデシュ国において実施中の標記プロジェクトの現地のニーズに合致した中小農機具の改良，試作に関し専門技術的事項について検討，助言を行う。

第3条　委員会の設置期間は昭和56年3月31日までとする。ただし必要に応じ延長することができる。

第4条　委員会は，委員長1名及び委員で組織する。委員会は，必要に応じ委員会以外の学識経験者の意見を求めることができる。

第5条　委員長及び委員は委員会の業務に必要な学識経験を有する者のうちから総裁が委嘱する。

第6条　委員長は，会務を総括し，議事を主宰する。

2　委員長に事故があるときは，あらかじめ委員長の指名を受けた委員が，その職務を代行する。

3　委員会の招集は，委員長が行う。

第7条　委員会の庶務は，農業開発協力部農業技術協力課が行う。

2. バングラ農業普及計画に係る中小農機具改良試作に関する検討会（第1回）

議　事　録

日　　時　昭和55年9月25日　14:00～17:30

場　　所　国際協力事業団第6会議室（45階）

出 席 者

1	外務省	技協第2課	池田他人課長補佐
2	農水省	国際協力課	吉永健治事務官
3	〃	普及教育課	藤井文信課長補佐
4	〃	肥料機械課	船曳英夫課長補佐
5	〃	農事試験場	入江道雄研究官
6	農林水産技術情報協会		鏑木豪夫技術参与
7	京都大学農学部		川村登教授
8	高北農機株式会社		高北　耕
9	松山農機株式会社		西尾　和実
10	国際協力事業団		松山良三理事
11	〃		村田稔尚農開部長
12	〃		西川鋏課長代理
13	〃		大久保雅彦

要　　約

1. 松山理事　本事業の意義及び協力方要請

   村田部長　本事業の主旨及び目的説明

   西川課長代理　バングラデシュの現地事情説明（中田正一リーダー，沼田正道，芳住喜介専門家の報告書参照）

2. 委員長　鏑木豪夫（農林水産技術情報協会参与）

   副委員長　川村　登（京都大学農学部教授）

   選出

   1) 委員会規約の承認（原案一部改訂）

   2) 委員会名称　"バングラデシュ農業普及計画中小農機具改良，試作に関する検討委員会と統一する"

3. 手農具に限る。

4. 現地の専門家の要望にそった小農具の試作品を日本で試作し，現地に送付する。

5. 調査員2名を10月中旬より11日間現地に派遣する。

6. 調査員は沼田正道専門家の要望にちかいものを現地にもっていく（携行機材費で充当可能，外務省見解）
7. 試用結果，調査に基づき日本で再試作
8. 現地の小農具の写真の説明だけでは十分でない。8ミリで小農具の使用状況を上下左右前後より撮る。
9. 鎌の寸法の小数点以下は書いてないが，それで十分であるのか？
10. 鎌の使い方はどのようにするのか？　目的は？　どのへんを刈るのか？
11. のこぎり鎌はヤスリが必要でないのか？
12. のこぎり鎌はどのようにしてあらくするのか？
13. 鍛造技術（現地の）何が高度であるのか？
14. くず鉄品質の不揃いの問題，ばらつきの点。
15. 消炭で焼入れができるのか？
16. 日本の　鎌を持参して現地で調査する。
17. 調査員を派遣して，使用方法，材質，修理状況等を調査する。

必要な処理方針

1. 本年度末まで委員会を5回もつ。
2. 各項目の推移に応じて開催する。
3. 巡回チームの先発として2名，10月中旬より11日間派遣する。
4. 調査項目を現地に連絡する。
5. 帰国後，検討委員会をもつ。
6. 12月下旬に日本で試作。
7. 1月に第3回検討委員会。
8. 現地適応テスト2月
9. 仕様書は委員会で作製し，試作はメーカーに委託する。
10. 試作は最小限にする。
11. 試作に要する経費は供与機材費にて賄なうことも可能である。（外務省見解）
12. 年度内に第一段階として上記のことを実現するよう努力する。

3. バングラデシュ農業普及計画適正技術開発研究中小農機具改良試作検討委員会
（第２回）

議　事　録

1. 日時・場所　4月8日　15:00～17:00
国際協力事業団第6会議室

2. 出　席　者

(1) 適正技術開発研究中小農機具改良試作検討委員会

委員長	鏑木豪夫	農林水産技術情報協会	技術参与
委員	金津豊彦	農業機械化研究所	検査部長
〃	中村晴彦	農林水産省農産園芸局肥料機械課	農蚕園芸専門官
〃	入江道雄	農林水産省農業研究センター	プロジェクト研究第3チーム長
〃	清水清治	清水工業	代表取締役
〃	岩崎重義	三条製作所	代表

(2) 事業団関係者

松山良三	理事
村田稔尚	農業開発協力部長
上杉　健	農業開発協力部農業技術協力課長
山田　保	研修事業部研修一課
三浦喜美男	農業開発協力部農業技術協力課

3. 会議次第

開会	村田稔尚農開部長
あいさつ（事業の意義等）	松山良三理事
検討委員会委員長及び委員の紹介	上杉健農技協課長
検討委員会委員長あいさつ	鏑木豪夫委員長
適性技術開発研究の経過説明	上杉健農技協課長
鎌の改良試作についての報告	岩崎重義
唐箕の　〃	清水清治
検討及び評価（最終審査）	
今後のとりくみ	上杉健農技協課長
閉会	村田稔尚農開部長

4. 会議資料（別添）

資料 1. バングラデシュ農業普及計画適正技術開発研究事業の概要

〃 2. 現地調査報告書（芳住喜介専門家）

〃 3. 昭和56年度巡回指導チーム調査報告書

〃 4. バングラデシュ製農具材質調査報告（要約）

〃 5. 仕様書（鋸鎌，汎用中厚鎌，厚鎌及び唐箕）

〃 6. 今後の具体的な計画

要　　旨

1. 松山良三理事：本事業の意義についてあいさつ
2. 上杉　健課長：資料により第1回委員会以後の事業のとりくみ経過及び57年度の計画の説明
3. 岩崎重義委員：バングラデシュの鍛冶屋の技術能力，鎌の現状，改良試作品の仕様の説明
4. 清水清治委員：バングラデシュの風選機の現状，改良の考え方，改良試作品の仕様の説明
5. 現地の実情を調査の上，機材を試作し供与する今日の事業は高く評価できる。試作品は適切と考えられる。
6. 鎌については砥ぐという技術も合せて指導する必要があり，砥石をセットで供与すべきである。
7. 唐箕は現地材料による現地化を第2段階で行う必要がある。
8. 試作品を農民に配布後，その使用状況を調査し，さらに改良を必要とするかどうかも含め確認し整理しておく必要がある。
9. 上記調査のため委員による現地調査，報告のとりまとめを行うことが望ましい。

別　添

バングラデシュ農業普及計画中小農機具改良試作検討委員会（第２回）

Ⅰ　日　　時　　昭和57年4月8日（木）　15:00～17:00

Ⅱ　場　　所　　国際協力事業団第6会議室（45階）

Ⅲ　会議次第

1）開　会　　村田稔尚農開部長

2）あいさつ（事業の意義等）　　松山良三理事

3）検討委員会委員長及び委員の紹介　　上杉健農技協課長

4）検討委員会委員長あいさつ　　鏑木豪夫委員長

5）適正技術開発研究の経過説明　　上杉健農技協課長

6）鎌の改良試作について報告　　岩崎重義

7）唐箕　　〃　　清水清治

8）検討及び評価（最終審査）

9）今後のとりくみ　　上杉健農技協課長

10）閉　会　　村田稔尚農開部長

中小農機具改良試作検討委員会名簿

番号	氏　名	所属機関等及職名	住　所	連絡先（TEL）	委嘱業務	備　考
1	鏑木豪夫	農林水産技術情報協会参与	埼玉県浦和市太田窪2-16-8	（自宅）0488-81-2694（勤務先）667-8931	委員長	出席
2	川村　登	京都大学農学部教授	京都市左京区北白川追分町 京都大学農学部農業工学教室	075-751-2111 内線6166	委　員	欠席（海外出張）
3	金津豊彦	農業機械化研究所検査部長	大宮市日進町1-40-2	0486-63-3901～4	委　員	出席
4	藤井文信	農林水産省農蚕園芸局普及部普及教育課普及指導官	武蔵村山市学園2-36-1 むさしの住宅7-202	502-8111	委　員	出席
5	中村晴彦	農林水産省農蚕園芸局肥料機械課農蚕園芸専門官	川崎市高津区下作延437	502-8111	委　員	出席
6	入江道男	農林水産省農業研究センタープロジェクト研究第3チーム長	浦和市領家7-20-16（自宅）	02975-6-8822	委　員	出席
7	清水清治	清水工業代表取締役	新潟県燕市大字道金2480	02566-4-2832	委　員	出席
8	岩崎重義	三条製作所代表	新潟県三条市北新保2-2-47	02563-3-1135	委　員	出席

資　料　1

バングラデシュ農業普及計画適正技術開発事業の概要

趣旨及び目的

昭和53年10月から開始されたバングラデシュ農業普及プロジェクトにおいては，バングラデシュ国に適した農業普及のための技術の開発及び訓練指導等について技術協力を行ってきており，協力の一環として人畜力農機具の改良にとり組んできている。

昭和55年から予算化された適正技術開発研究費は，こうした適応型の農機具の改良開発のための現地活動に対する国内支援体制を充実強化するための措置の1つであって，本研究費によりプロジェクト側から要望のあった，鎌及び唐箕の改良試作に対して技術的助言等を行い，バングラデシュ国内におけるそれらの普及定着を促進しようとするものである。

事業計画及び実績

〔55年度〕

1. 中小農機具試作検討委員会（第1回）　9月25日

(1) プロジェクト協力概要

(2) 適正技術開発研究事業の主旨及び目的

(3) 検討委員会設置について

(4) 〃　〃　要領

(5) 改良試作対象農機具について

(6) 今後の取組について

2. 巡回指導チーム派遣　10月20～29日

中小農機具の改良試作に関する調査

有吉　亮（農業機械化学研究所検査部長）

西川金英（国際協力事業団課長代理）

3. 鎌及び鍬の供与（巡回指導チームの携行）　10月20日

新型鋸鎌	10丁
改良〃	10丁
A型〃	10丁
カイコン鍬	30丁
目立ヤスリ	36丁

4. 中小農機具改良試作検討委員会（第2回）　11月14日

(1) 試作品の作成について

(2) プロジェクト側の意見交換

(3) 今後の取組について

〔56年度〕

1. 日本製鋸鎌3種の調査報告書（芳住専門家） 5月20日

2. 適正技術開発研究に関する調査報告書 7月14日

- 部落名，所有農具，役畜数，作付，作物面積他（芳住専門家）

3. 巡回指導チームの派遣 10月24日～11月2日

鎌及び唐箕の改良試作に係る調査検討

清 水 清 治（清水工業社長）

岩 崎 重 義（三条製作所代表）

三 浦 喜美男（国際協力事業団）

4. 鎌，鍬各3体の分析

三菱重工業(株)横浜研究所（報告書12月21日）

5. 唐箕の改良設計及び試作品の製造 150日

（清水工業）業務委託契約 1月11日

6. 鎌の改良設計及び試作品の製造（三条製作所）業務委託契約 1月11日

鋸　　鎌	2,700丁
汎用中厚鎌	200丁
厚　　鎌	100丁

〔57年度〕

1. 中小農機具改良試作検討委員会 4月8日

鎌及び唐箕の改良試作についての報告及び検討評価等

2. 成果品の輸送（予定） 4月中・下旬

3. 現地側の調査に基づき，唐箕の第2回改良試作（8月～9月頃）

※ 56年度の予算を繰越し亜鉛板，木材を組合せた唐箕を試作改良する（予定）。

現地側の対応（及び考え）

1. CERDI側の対応として近い将来農機具改良試作をCERDI部内に於て実施することも考えられるとして，専門家の受入れ，機材施設の整備は可能であるが，鍛冶技術はカーストの問題から下層階級の手職として位置付られ，カウンターパートの配置は不可能。

2. バ国は将来構想として小規模工業開発計画が実施される予定であり，技術の訓練及び改良試作については同計画に結びつけていく。

3. 55年度に取り上げた鍬については，現地側カウンターパートの技術的なKnow How

の問題から現地で改良試作することは極めて困難であり，その代り将来十分普及の可能性のある唐箕を取り上げ改良試作したい（56年度とりあげ）。

4. 現地での適正技術開発研究は日本で改良試作したサンプルにより実施したい。その理由としては現地のカウンターパート及び技術者は図面をよむことが出来ない。

5. 形状の改良は最小限に止め，品質向上に重点を置く。

資　料　2

調査者　　芳住喜介専門家

調査方法　供 試 鎌：A．新型鋸鎌

B．改良 〃

C．A型 〃

対象農家：5戸（Purabari 実験村内）

調　　査：農家に3種の鎌各1本づつ及び質問表を配布し，Amon 作収穫後鎌及び質問表を回収して分析。さらに面接調査を行った。

質問事項　1. 切れ味

2. 使用感

3. 使用期間及び面積

4. 改良のアイデアの有無

5. 改良品を購入する場合の価格に対する意見

6. 所有した農具

調査結果　（回収鎌）

鎌の状況：1回以上使用した形跡あり

歯の摩耗：Cが最も摩耗し，Aはいずれものセットも摩耗は顕著でない。

（質問表）

切 れ 味：全農家が良いと回答

使 用 感：良とする農家2戸，Aが良1戸，疲労大が1戸，立稲が良1戸

改良すべき点

歯の大きさピッチ	過大である	全農家
柄の角度	もう少し直線的に	〃
刃の長	より長く	〃
価格	2～3 TK	〃

所有希望農具　鎌　3戸，鍬　2戸，手押除草機　4戸，手押防除機　3戸，シャベル　2戸

面接調査　Bが使い易いが，刃長不足のためCを使用した。AはCより劣る。現状は現地のものがよい，歯の大きさ，ピッチは小さい方がよい。柄の長さは問題ないがもっと太い方が良い。
現地製の鎌は切れ味非常に悪い，しかし価格を考えると不満はない。

考　察

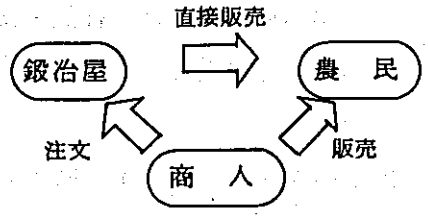
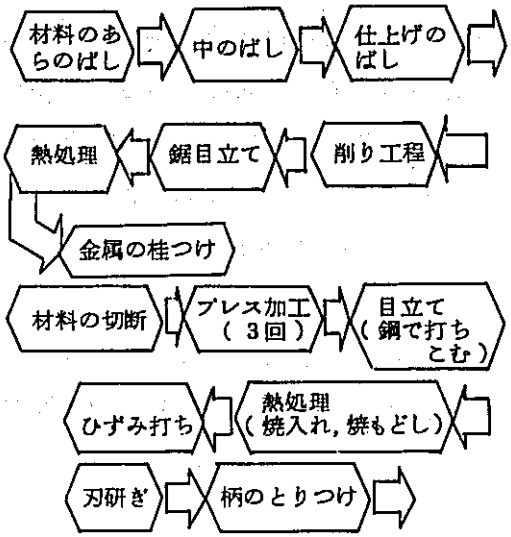
1. 鎌の型状は現地製と同じでなければ農民に受入れられない。
2. 歯の大きさは現地製（程度）近くまで小さくする必要がある。
3. 歯のピッチは1㎜あるいはそれ以下でなければならない。
4. 鋼は付け歯にし焼き入れる。
5. 価格は最初現地製と同じ程度とし，品質が農民に認められた後，相当価格とする。

資　料　3

昭和56年度巡回指導チーム調査報告書

No.	項　　目	摘　　要	備　　考
I	日本側専門家との打合せ（適正技術開発研究に関する専門家の意見）	a．適正技術開発研究には日本側で改良したサンプルが欲しい。 b．鍬の改良は技術的に困難と考え，鎌と風選機を改良することとしたい。 c．現地のカウンターパート及び技術者は図面をよむことが極めて困難であるので農機具改良にあたっては改良品を実際にみせることが必要である。 d．パ国人は儲かる仕事があるとすぐ店を開いてしまう。 e．一作の米の収量は平均2,000～3,000TK（30,000円～45,000円）程度であるので農機具改良をする場合，原材料の価格の検討も重要である。	於：CERDI
II	改良対象鎌の検討 (1)　稲刈り鎌	a．日本製の鎌はピッチが大きすぎる。刈取り時にくいこみが多いので現地人はピッチの細かい鋸鎌を希望している。 b．型：鍛冶屋（造る人）及び地域によって多少違っているようだ。 c．軽量で使いやすいのを考えることが大切である。 d．現地製のものはやや細め，薄く，ピッチが細かい。また硬さが十分でないものを使っている。HRC 57～60程度のものであればヤスリが使える。 e．現地製のものは1シーズン使用すると鍛冶屋にもっていく，2～3シーズン（耐用年数）は使える。その後スクラップにしてしまう。	

No.	項　　目	摘　　要	備　　考
		f．刃の研ぎ方及び再生を考えるとカーボン量 0.45〜0.6 の通常のものより 0.6〜0.7のものを農民に使わせた方がよい。	
	(2) ジュート，ドンチャク，グッシュ及び除草用鎌	a．ジュート，ドンチャ用鎌は中国製品が導入されている。 b．除草鎌は土を耕しているので切れ味は関係ない。 c．取敢えず着鋼品を考え検討した方がよい。 d．今後これらの鎌の改良を行うかどうかは現地側の専門家とカウンターパートの調査後検討する。	調査場所：バングラデシュ北部，BOGRA 地区，ヒンズー部落
	(3) 現地に於ける原材料の調査	a．バングラデシュは新生鋼材，製鋼工業は無い。アングル，平鉄，丸棒はある。 b，スクラップの中から材料を選んでいる。工業地帯の周辺にはスクラップの再生は多種多様行われている。 c．スクラップの値は 36.3 kg/Imound/400 TK	日本の場合： 安い鋼　1kg/200円 高い鋼　1kg/800円
	材料の流通	解体部品 ⇨ スクラップ ⇨ 選　択 スクラップ ⇦ 商　品 ⇦	
	(4) 価格の検討		
	i) 現地製鎌の価格	一般的には 5 TK（柄　1 TK，鎌　4TK）	但し，高いものは 13 TK のものもある。
	ii) 改良鎌	生産者価格の設定 改良鎌 1 個当り 5TK〜6TK が妥当であろう。 販売価格の設定 改良鎌 1 個当り 6TK〜7 TK（1TK は柄代	

No.	項　　目	摘　　要	備　　考
		金）	
	iii) 流通経路		
	(5) 試作品の製作方法 i) 現地側 ii) 日本側		
	(6) 数量，内容量等具体的に検討		
	i) 数　量	3,000 丁	カウンターパートの要望：（パ国では年間6,800,000 丁の鎌を使用しており，第1回目に10,000 丁の鎌を改良試作要望）
	ii) 内　容	AETI，Community Center，CERDI及び他の機関へ配布し調査する。稲刈り用鋸鎌 2,700 丁，ブッシュ鎌 200 丁，ジュート鎌 100 丁。	
III	改良対象風選機の検討		
	(1) 風選機		
	i) 動力風選機	パ国内では精米所，研究所及び学生の教材として使用しているのみで，一般的にはまだ使っていないようだ。動力の改良を検討するには早すぎるので今回はとりあげない。	
	ii) 手動風選機	a．型式だけは我々の頭の中で考えているものと同じ様なものが出来ているが，し	唐箕ー農業銀行展示館

版	項　　目	摘　　要	備　　考
		かし性能は極めて悪い。	
		b．改良が必要とすれば，性能と価格との兼合いで農民が買って利益の生む唐箕が必要である	大部分は精米所で使用されており，農家にはあまり普及されていない。
		c．改良の対象として第1段階として手動風選機を選定したい。	
	(2) 現地に於ける原材料の調査	必要な原材料は十分入手出来る。勿論鉄板は日本からの輸入品である。亜鉛鉄板と木材とを組合せて唐箕を設計した方が良い。	
	(3) 価格の検討	a．労賃1人／1日 40TK ナヘルパー 25タカ 計 65 TK × 3 日＝ 195 TK ＋材料費＝ 390 TK	量産を現地で行う場合の試算
		b．バ国の唐箕（手動式）500〜700TK	
		c．吸引唐箕　6,500TK（1,100kg／h）	日本製SKトーミの値: 農民は 8,000〜15,000 TK の値をつけた。
	(4) 試作品の製作方法（工程）	基本設計（1100工程）→ 考案 → 試作設計 → 試作（2回以上繰返す）→ 製作設計 → 製作	
	(5) 数量，内容等具体的に検討		
	i) 第1段階	日本製のスチール唐箕を現地人が使い易いように改良し，150 台送付する。 ∘落下角度の調節板の固定，∘選別の調節板の固定，シャッターだけのこす。	もみをのせる方法が第1であり，大衆評論家が無限にでてくる。 カウンターパートは，1,000 台希望。
	ii) 第2段階	材料の変更：現地でできる能力，木と亜鉛板を使う。30〜40 台試作。	
Ⅳ	送　　付	改良鎌，及び唐箕は現地の事情（倉庫及び引取り）を考え，Air Cargo が便利。	

資　料　4

バングラデシュ製農具材質調査報告（要約）

題　　目　国際協力事業団農業開発協力部依頼バングラデシュ製農具材質調査

係　試　品　鎌　3体，鍬　3体

依　頼　先　三菱重工業株式会社横浜研究所

No.	調査項目	内　容	得られる結果
1.	外観観察	目視，拡大鏡等による表面の観察	表面仕上げ状況等の判定
2.	金属組織	供試品各断面のマクロ組織及び光学顕微鏡によるミクロ組織の観察	素材組織の均一性熱処理状態の判定
3.	硬さ測定	供試品各断面のビッカース硬さ計による硬さ分布の測定	素材の均一性，熱処理状態の判定，強度特性の確定
4.	肉厚測定	供試品各断面の拡大鏡による肉厚測定	強度特性の判定
5.	化学分析	各供試品についてC, Si, Mn, P, Sの5元素の定量分析	素材の化学組織の判定
	調査結果	1. 鍬 鍬はいずれも低炭素鋼（JIS SS34～41程度と推定される）を使用し，刃先などは加熱後，ハンマー等で成形した製品であり，焼入れ硬化は特にされていなかった。このため，日本製品（鍛接品が多く使用されている）などに比べ，強度および耐摩耗性が劣り，実用上寿命の短い製品と判断される。従って，技術的提言としては日本製のように鍛接品とするか，または全体を中炭素鋼（0.3～0.4 %）とし，焼入れ，焼きもどしを実施した製品とすることが望ましい。 2. 鎌 鎌は供試品によって材質が異なり，一部に異常な確さを示すものがみられたが，その他は実用上特に問題のない製品と思われる。ただ，供試品の一部で材料的偏析が焼入れ不十分が認められたことから，材料及び熱処理上の適正な管理が必要である。	

各項目別の調査結果及び考察　別添，材液調査報告書の通り。

資　料　5

バングラデシュ型適正技術仕様鋸仕様書

品　名	鋸　　鎌	
刃　部	全　鋼　製	
	刃渡り寸法	230 ㎜
	経部寸法	80 ㎜
	重　　量	100gr ± 3gr
	棟　　厚	元　3 ㎜ 頭　1 ㎜
	鋸目の数	10 ㎜当り 9 ～ 10
	鋸目刃角	40°
	材　　質	JIS, SK6～SK7 相当高級刃物用鋼
	熱　処　理	油焼入，刃部 7 ～ 8 ㎜巾硬化
	刃部硬さ	HV 600～700
	金属組織	βマルテンサイト，微細なこと
	切刃角度	16～17°
	刃付研ぎ面	天然中砥相当の仕上面
木　部	全　　長	170 ㎜
	最大部経	32 ㎜
	最小部経	17.5 ㎜
	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 ㎜ ± 5 ㎜
	経部寸法	150 ㎜

	重　　量	600gr ± 10gr
	棟　　厚	元　7 ㎜ 頭部　2 ㎜
	材　　質	JIS, SK6～SK7 相当高級刃物用鋼
	熱　処　理	油焼入刃部 8 ～ 10 ㎜巾硬化
	刃部硬さ	HV 600
	金属組織	βマルテンサイト，微細なこう
	切刃の形態	両刃式
木　部	全　　長	190 ㎜
	最大経	42 ㎜
	最小経	26 ㎜
	材　　質	樫上質
	組　　立	焼込み孔打込み

バングラデ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 ㎜
	経部寸法	150 ㎜
	重　　量	500gr ± 5gr
	棟　　厚	元　10 ㎜ 頭　3 ㎜
	材　　質	JIS, SK 6 相当高級刃物用鋼
	熱　処　理	油焼入刃部 10 ㎜～ 15 ㎜巾硬化
	刃部硬さ	HV 550～600
	金属組織	βマルテンサイト，微細なこと
	切刃の形態	両刃式
木　部	全　　長	190 ㎜
	最大経	42 ㎜
	最小経	30 ㎜
	材　　質	樫上質
	組　立　て	焼込み孔打込み

唐箕の仕様書

(1)	全　　長	900 ㎜
(2)	高　さ（全）	1,110 ㎜
(3)	全　　巾	510 ㎜
(4)	重　　量	19 kg
	能　　力	約70回転（min）
		750 kg籾（Hr）

資 料 6

今後の具体的計画

項	項　　目	摘　　要	備　　考
		56年度 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 1 2 3 / 57年度	
I	中小農機具改良試作検討委員会	△	4月8日
II	成果品の送付	△	4月中旬～下旬
III	現地側での試用	――	農民及び精米所
IV	試用した結果の調査	(AVS ――) (AMAN ――)	現地カウンターパート，専門家及び調査団員
V	調査結果のとりまとめ	― ―	調査団員（現地専門家→JICA本部）
VI	調査結果の検討及び改良方針（仕様）の検討		
	中小農機具試作改良検討委員会	△	
VII	試　　作	――	
	(1) 設計，試験，試作（契約，発注）	△	
	(2) 成果品の送付		
VIII	現地での試用	――	
IX	現地に於ける自主生産	―	
X	適正技術開発研究に関する措置		
	1. 日本側		
	(1) 人員措置		
	a. 巡回指導チーム	有吉　克（農業機械化研究所検査部長）	
	（55年度）	西川　金英（JICA 農技協課長代理） 55年10月20日～10月29日	
	（56年度）	清水　清治（清水工業社長），岩崎　重義 岩崎　重義（三条製作所代表） 三浦喜美男（JICA 農技協課） 56年10月24日～11月2日	
	（57年度）	57年8月頃	
	b. 短期専門家派遣	農具改良　58年2月頃	

No.	項　　目	摘　　要	備　　考
	ii) 予算措置		
	① 研究開発費		
	② 報告書作成費	55年度繰越し分　670万円, 56年度分　803万円	
	③ 庁　　費		
	iii) 研修員受入れ	Mr. Md. Adbus Sattare（82年3月～同年12月まで） 筑波国際農業研修センター，稲作機械化コース	中小農機具の講座あり。適正技術開発研究の個別研修は行わない。
	2. バ　国		
	i) 人員措置	MR. Md. Adbus Sattare, MR. Md. Masuduzzaman	カウンターパート配置
	ii) 予算措置	調　査　費　TK15,000 開発分析費　TK 7,000 試　作　費　TK15,000 製　作　費　TK50,000	実際に予算措置ができるかどうか？

第 2 章　55 年度調査団派遣

1. 調査団派遣の目的

昭和 54 年 8 月にプロジェクトの具体的な活動計画が策定され，その計画に沿って今日まで運営されて来た。

当計画は協定で明確にされているように農業技術の開発と農業普及の 2 つの柱を設け実施されている。この中でバ国の農業生産に十分適合した適正技術開発研究をとりあげてきた。

55 年度から当プロジェクトに適正技術開発研究が予算化され，適応型の農機具の改良開発のため調査を実施するものである。

2. 調　査　項　目

(1) 中小農具改良試作に関する意見交換

(2) 野鍛冶と資材についての調査検討

(3) 改良対象農具の調査検討

(4) 他

3. 調査団の構成

(1) 団長　有　吉　　亮　農機具全般

(2) 団員　西　川　金　英　業務調整

4. バングラ農業普及計画に係る中小農具改良試作に関する調査日程

10 月 21 日 (火)	12:20	ダッカ着
		ホテルにてスケジュール（案）の打合せ
10 月 22 日 (水)	9:00〜10:30	大使館表敬
	12:00〜14:00	CERDI 訪問
10 月 23 日 (木)	9:30〜12:30	CERDI にて現地担当官を含めて小農具普及についての意見交換
	15:00〜17:00	ダッカ市内の野鍛冶と資材屋の調査（2 個所）
10 月 24 日 (金)	10:00〜12:30	CERDI 定側打合せ会に参加
		他分野の専門家の意見を聴取
		午後ジョイデプール付近の市場で野鍛冶の調査
10 月 25 日 (土)	7:30	ボグラ地区調査のためダッカを出発
	16:00	ボグラ着　野鍛冶村を視察

10月26日(日)	9:00	ボグラ市内の市場を視察ののち，ダッカに帰着
10月27日(月)	10:00〜14:00	CERDIの圃場にて現地産の鍬と持参した日本製の鍬の作業の比較調査を実施
10月28日(火)	9:30〜12:00	CERDIにて現地側と討論会（ストのため中止）
	21:00	バンコック経由帰国

5. 現地専門家及びカウンターパートと意見交換

（55年度中小農機具改良試作に関する調査）

(1) 現地専門家及びカウンターパートと意見交換を行ったが，現在まで行って来た適正技術開発研究を相互に確認すると共に今後具体的に行うべきことを協議した。

現地側からの意見としては昨年度取り上げた鍬の改良については現地側のカウンターパートの技術的なKnow Howの問題から実行不可能との判断で，現地で改良し試行することは極めて困難であるということであった。専門家としては昭和55年度取り上げた鍬にかえ，新たに唐箕の改良を行っていただきたいという要望があった。

唐箕は現地に於ても手動及び動力式のものが農業公社（BADC）及び農業銀行（BKB）でかなり多く製作しており，現在精米所，農業試験場及び大学等により利用されている。しかし，農民が利用している数は極めて少ない現状である。

今後，日本型の唐箕が普及することを考え，現地の旧式の唐箕を使い易く，しかも性能の良いものに改良することが大切であるという考えである。

イ、CERDI側の対応として（長期展望）近い将来農機具改良試作をCERDI部内に於て実施することも考えられるとして，専門家の受入れ，機材施設の整備を行うことは可能であるが，カウンターパートの配置は困難であると申し述べがあった。理由としては鍛冶技術はカースト問題から下層階級の手職として位置づけされており，技術は別としてカウンターパートにふさわしい人材を選出することは不可能とのことであった。

ロ、将来構想としては現在進展中の小規模工業開発計画が実施された場合，農具生産技術の訓練及び広い意味での改良試作は同計画に結びつけて行う方向で，特にCERDIに於ては純技術的な農具改良試作を行い，試験試用等を通じ，普及の可能性を考えることでバ側及び我が方の専門家共々原則的了解を得た。

ハ．昨年調査団が携行した日本製鍬，鎌と今回持参した唐箕を現地で試行し，在来鍬鎌及び唐箕の形状，能率の比較を行い，更にバ国農民の農作業慣行，平均的体形，農具の生産手段及び技術等の調査の結果に基づき収集したデ.ーターに基づき，JICA本部に於いて取敢えず試作品を作成し，CERDI部内及びCommunity Centre農民に試験的使用を行い普及の見通しを求めることとする。

ニ．尚，改良試作については形状の改良，品質の向上を考えられるが，農民の作業慣行上の特性を十分配慮し形状改良は最少限に止め，品質向上に重点を置くこととしたい。しかし，いずれにしても農民の購入能力をも十分考慮する必要がある。

ホ．調査団が携行した日本製農具（鍬，鎌，唐箕）はCERDI部内及びCommunity Centre農民に使用させ，データを得ることとする。

但し，稲刈取作業時期は12月に入るため，データー集収のまとめは1～2月頃とする。

(2) 試作品の作成について

イ．調査団の調査結果に基づき，取敢えず試作品の仕様書詳細を作成する。この場合，中小農機具試作改良検討委員会で技術的検討を十分加味する。委員会委員により担当委員を選出し，仕様詳細を作成する。

ロ．作成された仕様に基づき，試作品の作成を発注する。この場合，検討委員会の検討を経て発注先業者を選出する。

ハ．仕様詳細作成後，検討委員会に於て最終審査を得て試作発注する。

ニ．試作品完成後，検討委員会に於て最終審査を得た後，成果品を現地に送付する。

ホ．尚，試作品の数量は現地側試用要望に基づき決定する。

(1) CERDI圃場における比較調査の際試用した現地人農夫の体格

	身長	体重	右手長	左手長	服装
No. 1 ホズラットアリ	157 cm	44.2 kg	72.5 cm	73.0 cm	白丸クビ
No. 2 ウスマンアリ	154 cm	41.5 kg	65.5 cm	64.5 cm	黄色シャツ
No. 3 ラジャック	156 cm	49.0 kg	69.0 cm	67.0 cm	白ランニング
No. 4 アブールハレス	160 cm	44.4 kg	72.0 cm	71.5 cm	白半ソデ
No. 5 ヤズウデン	156 cm	37.8 kg	70.5 cm	67.0 cm	赤シャツ

(2) CERDIの圃場の土壌硬度 （SRI型小型円錐2 cm²）

1) 圃場 No. 1

No. ＼ 深さ	0 cm	5 cm	10 cm	15 cm
No. 1	2.0 cm	5.0 cm	—	10.0 cm
No. 2	0 cm	2.0 cm	2.0 cm	10.0 cm
No. 3	4.0 cm	7.0 cm	14.0 cm	16.0 cm
平均	3.0 cm	4.7 cm	8.0 cm	12.0 cm
圧力 kg/cm²	1.5kg/cm²	2.4kg/cm²	4.0kg/cm²	6.0kg/cm²

2) 圃場 No. 2

No. ＼ 深さ	0 cm	5 cm	10 cm	15 cm
No. 1	10.0 cm	24.0 cm	200 cm	20.0 cm
No. 2	8.0 cm	14.0 cm	160 cm	14.0 cm
No. 3	10.0 cm	20.0 cm	—	26.0 cm
平均	9.3 cm	19.3 cm	180 cm	20.0 cm
圧力 kg/cm²	4.7kg/cm²	9.7kg/cm²	90kg/cm²	10.0kg/cm²

(3) 供試鍬の仕様

分類	刃床部		柄長	柄角	重量
	刃長	刃幅			
現地製	17 cm	18 cm	77 cm	60※	1.5 kg※
日本製	28 cm	20 cm	107 cm	63	3.4 kg

※は推定

第3章　56年度調査団の派遣

1. 調査団派遣の目的

昨年度の実績を踏え今年度は現地プロジェクト側から要請のあった鎌と唐箕の改良を検討するため巡回指導チームを派遣した。調査項目は次の通りである。

2. 調　査　項　目

(1) 改良対象鎌及び唐箕の検討，決定

(2) 試作品の製作方法，内容，数量等の検討，決定

(3) 現地に於ける原材料の調査

(4) そ　の　他

3. 調査団の構成

(1) 団長　唐箕の改良　清水清治

(2) 団員　鎌の　〃　岩崎重義

(3) 〃　業務調整　三浦喜美男

4. 調　査　日　程

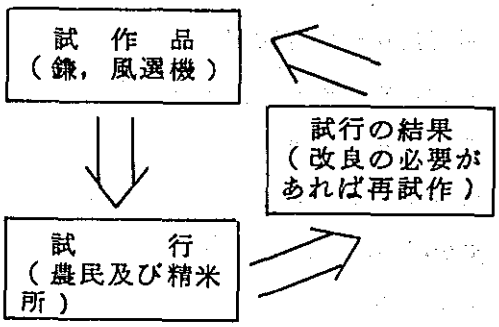
56年10月24日～11月2日

月	日	曜	日　程	備　考
10	24	土	東京（0:30）→バンコック（16:00）	移動
10	25	日	バンコック（11:00）→ダッカ（12:00）	〃
			DACCA空港出迎え	
			村越俊雄海外事務所長	
			海老名捷彦所員	
			中田正一リーダー	
			芳住喜介専門家	
			板川孝男　〃	
			大嶋健男　〃	
			山田　保調整員	
10	26	月	村越俊雄海外事務所長と打合せ（9:30～11:00）	
			新野健司一等書記官と打合せ（11:00～11:30）	
			MR.A.KM.MANUR，CERDI所長表敬(12:30～13:20)	

月	日	曜	日　　程	備　　考
			日本人専門替と調査内容検討（13:40〜15:00）	
			中田正一リーダー	
			坂井　弘専門家	
			根津光也　〃	
			芳住喜介　〃	
			工藤　厳　〃	
			板川孝男　〃	
10	27	火	カウンターパート及び専門家と調査内容の検討	
			(1)　英文調査書を作成し，具体的な調査打合せ（9:30〜11:00）	芳住専門家
			(2)　日本で試作した10種類の鎌の提出及び検討（11:00〜12:00）	板川専門家
			(3)　日本から持参した唐箕の組立及び試行（13:30〜14:00）	MR.Md.A.Sattar MR.Md.Masuduzzaman
10	28	水	製版業及び刃物のスクラップ店等の調査（9:30〜12:30）	
			(1)　FURNICO会社（製版店）	
			(2)　オールドダッカ周辺のバザール	
			野鍛冶及製版業の調査（14:00〜15:00）	
			(1)　Jallabad Sawmill（Kawaranバザール）	
			(2)　Bangladesh Sawmill（Kawaranバザール）	
			バングラデシュで使用している農機具展示品の見学（15:00〜16:00）	
			Permanent National exhibition for Local Made Agricultural Implements	芳住専門家 MR.Md.Masudzzaman
10	29	木	野鍛冶の調査（Tonzi地区）（9:30〜10:00）	
			ワークショップの調査（〃　〃）（10:10〜10:30）	
			Good Luck Engineering Works M.D.ABDUL KHALAQUE	
			KONIA PACHHR精米所（10:40〜11:30）	芳住専門家
			精米所での唐箕の実演　（1:20〜2:30）	MR.Md.Siddique Hossain
			POROBARI村	

月	日	曜	日　　程	備　　考
10	30	金	日本人専門家定例会議　(10:00〜12:00) 岩崎重義，清水清治両団員はカウンターパートと打合せ　(10:00〜12:00)	
10	31	土	現地専門家と最終打合せ 対象鎌及び唐箕の改良案，内容，数量の決定等	芳住専門家 板川　〃 MR.Md.Adbus Sattar MR.Md.Masuduzzaman
11	1	日	ダッカ(17:20)→バンコック(20:30) 空港見送り 新野健司一等書記官 村起俊雄所長 中田正一リーダー 芳住喜介専門家 板川孝男　〃 根津光也　〃 坂井　弘　〃 大嶋健男　〃	移動
11	2	月	バンコック(8:30)→東京(16:05)	

5. 適正技術開発研究に関する現地調査報告書

月	日	項　　目	摘　　要	備　　考
10	26 (月)	I. 日本側専門家との打合せ 1. 専門家の意見	1. 派遣目的，調査内容（鎌，風選機）等プロジェクト側へ説明 2. 日程の調整 a. 現地側では適正技術開発研究には日本側で改良したサンプルが欲しい。 b. 鍬の改良は技術的に困難と考え，鎌と風選機を改良することとしたい。 c. 試作品の試行（及び改良）  d. 現在，BADC（農業公社），BKB（農業銀行）でかなり多くの風選機を作っており，精米所，農家でも使用されている。改良された農機具は最終的には2つの機関に移転していった方が良いと思う。 e. 現地のカウンターパート及び技術者は，図面をよむことが極めて困難であるので農機具改良にあたっては，改良品を実際にみせることが必要である。 f. 儲かる仕事があるとすぐ店を開いてしまう（現地人）。 g. 1作の米の収量は平均2,000〜3,000 TK（3,000〜4,500円）程度であるので農機具改良をする場合，原材料の	CERDIプロジェクトに於いて

月	日	項　　目	摘　　要	備　　考
			価格の検討も重要である。	
10	27 (水)	Ⅱ．カウンターパート及び日本側専門家と打合せ	a．カウンターパートに調査目的，調査内容等説明，英文調査書を作成し具体的な調査方法の打合せ b．日本で試作した10種類の鎌の提出と試行のための新型鋸鎌20丁 c．A型鋸鎌，改良型鋸鎌，新型鋸鎌（現在まで使用した）3種の鋸鎌の調査 Ⅰ　稲刈り鎌　2種 Ⅱ　除草用鎌　4種 Ⅲ　ジュート，ブシュ用鎌　2種 Ⅳ　土掘り用　2種	（カウンターパートの感想） 重量がありすぎるので1日中仕事をする場合つかれてしまう。
10	28 (水)	Ⅲ．野鍛冶及び製板等原材料調査	オールドダッカ周辺のバザールを中心に木材・金属等に関し原材料の調査を行った。唐箕の改良のための材料は全んどそろっている。木材はチッタゴンから運搬されており，Jallabd Saw Mill 会社で相当量の製板を行っている。亜鉛板，鉄板，金具類など現地製のもの及び中国，日本から輸入のものもある。 鍛冶屋についてはKawranバザールに数十ケ所かたまって仕事をしており，岩崎団員が55年2月に調査した現地製鎌を日本で完成させ，同じ鍛冶屋に手渡した。また日本製の鋸鎌を1丁サンプルを渡し，複製品が出来るかどうか試みた。 野鍛冶道具（一般的） ① 洋式ふいご ② 木炭（けしずみ） ③ ハンマー	Funico会社，オールドダッカのバザール，Jallabad Saw mill Bangladesh —Saw mill農機具展示館

月	日	項　　目	摘　　要	備　　考
			④（汽車のレール）	
			製　品	
			鎌　　類	焼き入れ技術は問題がない。
			タガネ（焼入れ）	
			ほうちょう	
		Ⅳ　野鍛冶，ワークショップ及び精米所の調査	a．TONGI ワークショップ（所持品）	
			i）小型グラインダー	
			ii）酸素アセチレン溶接機	
			iii）電気溶接機	
			iv）鉄工旋盤	
			b．Good Luck ENGINEERING WORKS，MD.ABDUL KHALAQUE	職人　26人 （感想）かなり設備が整っている。
			i）手動フレクションプレス（2台）大小2台	
			ii）エアコンプレッサー（1台）	
			iii）ボール盤「中国製」（1台）15㎜まで	
			iv）横万力（2台）　120㎜まで	
			v）パワープレス（3台）「イギリス製」	
			vi）4尺旋盤（4台）	
			vii）4尺変形長床（1台）	
			ix）グラインダーレース（1台）	
			x）直結（1台）	
			c．KONIA DACHHR 精米所	
			動力式風選機（所有）	トラックのラジエーター冷却ファンを模造したファンを取付け
			農　民 ⟹ バザール（商人） 流通経路（米） ⇓ 精米所	40 kg＝130TK 労働者　40人
			d．精米所で日本製の唐箕の実演（ジャイデプール地区）	

月	日	項　　目	摘　　要	備　　考
			（唐箕実演時Workers との対話） （現地人）　（日本人） ・能力は(?)　・460kg/ha ・材料はいるのか(?)　・いらない，人の力だ ・耐用年数は(?)　・錆びたらペンキを塗れば半永久的 ・バ国の唐箕は6,000 TKであるので5,000 TKなら買う。　・どのくらいの値だったら買うのか またPolobari 部落でも一般農民を対象として日本製唐箕の実演会を開催したが，農民達には大変好評であった。ジョイルアベデン氏及びアブドラジャック氏はそれぞれ唐箕の値を1,000～1,200TKあるいは800TKとつけ，購入したい意向であった。	通訳：Mr.MD.Siddique Hossain 唐箕の値は18,000円 1 TK＝15円
10	30 (金)	V．プロジェクト専門家打合せ（定例会議）及び資料まとめ	a．適正技術開発研究調査の進捗状況報告 b．適正技術開発研究に関する相手側の人員措置検討 c．プロジェクトの運営一般 研修員，機材，専門家，中堅技術者養成，普及効果測定，応急対策費一部車輌等の廃棄処分，年次計画（Annual Operational Work Plan）と年次報告（Annual Report），コミュニティーセンターの活動等	

Ⅱ　プロジェクト側と最終打合せ

月	日	項　　目	摘　　要	備　　考
10	31 (土)	鋸鎌の改良 (1) A型鋸鎌，改良型鋸鎌，新型鋸鎌	（調査結果） 各型鋸鎌をセットにして農民に配布した。 a．A型鋸鎌：稲刈りは柄の付近で，草は歯先で刈った。 b．改良型：歯全体が使えた。 c．新型：A型より良いが改良型より劣る（使用感）	
		(ii) 改良点（試用品）	a．型状は長年使ってきた現地製と同じものがよい。 b．歯の型：大きさは良いが，ピッチはもっと小さい方が力がかからない。 c．柄：長さは問題はない，もう少し太い方が良い。 d．回収した試用品は土が付着したままであり錆びていた。通常，竹壁にさしておくか，木箱に入れ収納する。	
		(2) 現地製鎌について（農民の考え）	a．切れ味：あまり良くない，試用品の切れ味が現地製にあれば即受入れる。 b．耐用年数：稲刈りでは3シーズン使用可，草刈りでも兼用すれば1シーズン半使用可。 c．価格：不満はない。 d．保守，収納：回収した試用品は土が付着したままであり錆びている。通常，使用後は土を落し，水又は布できれいにし，竹壁にさしておくかあるいは木箱に入れ収納する。 e．修理，野鍛冶に一当する（1～2タカ） f．全体として現地製に不満をもってい	

月	日	項　　目	摘　　要	備　　考
			ない。	
		(3) 日本型鋸鎌の複製について	東パキスタン農業試練センター時代，各種の農具は現地で試用展示されたが，現地調査の結果，日本型鋸鎌の複製はなかった。	
		(4) 改良を考える上での問題点		
		i) 農家の道具の使い方	全般に農具が粗雑なせいか，使い方も荒い。土地所有の地主が自分で作業することが少なく，雇った労働者も性能の悪い農具を力で補い，それが習慣的になっている。	
		ii) 砥石と研ぐ技術	バングラデシュの刃物の大部分はヤスリで削ったまま使用している。農具の改良にあたって，砥石の深鉱，研ぐ方法の開発，刃物を研ぐ技術の普及が行われないと現状を脱する方法はない。	砂岩（チッタゴンから採収した石）は砥石になる。
		iii) 価格及び技術水準	現地の農民の貧さを考えれば，改良するにしても安価に出来ること，現地職人の技術水準で可能なことにより始めなければならない。	
		(5) 改良対象鎌の検討		
		i) 稲刈り鎌	a．日本製の鎌はピッチが大きすぎる。刈取り時にくいこみが多い。現地人はピッチの細い鋸鎌を希望している。 b．型：鍛冶屋（造る人），及び地域によって多少違っているようだ。 c．軽量で，使いやすさを考えることが大切である。 d．現地製のものはやや細め，うすく，ピッチが細かいもの，また硬さが十分	

月	日	項　　目	摘　　要	備　　考
			でないものを使っている。HRC 57～60程度のものであれば，ヤスリが使える。	
			e．1シーズン使用すると鍛冶屋にもっていく，2～3シーズン（耐用年数）は使える。その後スクラップにしてしまう。	
			f．歯の研ぎ方及び再生を考えるとカーボン量0.45～0.6の通常のものより0.6～0.7のものを農民に使わせた方がよい。	
		ii）ジュート，ドンチャ，ブッシュ及び除草用鎌	a．ジュート，ドンチャ用鎌は中国製品が入っている。（共合する恐れがある）	
			b．除草鎌は土を耕しているので切れ味は関係がない。	
			c．とりあえず着鋼品を考え検討した方がよい。	調査を行う。
			d．今後これらの鎌の改良を行うかどうかは現地側の専門家とカウンターパートにより調査（バングラデシュ北部，BOGRA地区，ヒンズー部）後検討する。	
		(6) 現地に於ける原材料の調査	a．バングラデシュには新生鋼材，製鋼工業はなくて，アングル，平鉄，丸棒はある。	
			b．スクラップの中から材料を選んでいる。工業地帯の周辺にあるスクラップの再生鋼の種類は多種多様である。	
			c．スクラップの値は，363/Imound/400TK	TK＝15円 日本の場合 安い鋼　1kg/200円 高級な鋼　1kg/800円

月	日	項　　目	摘　　要	備　　考
		i）材料の流通	部品の解体→スクラップ→選択 スクラップ←商品	
		(7) 価格の検討	a．5 TK，現地価格（柄1 TK，鎌4 TK）	
			b．4 TK×1.5以上にならないものを改良していただきたい。	カウンターパート
		i）改良鎌	改良した稲刈り鎌の生産者価格の設定 a．改良鎌1コ当り　5TK～6TKが妥当であろう。 販売価格の設定 a．改良鎌1コ当り　6TK～7TK（1TKは柄代金）	
		ii）流通経路	直接販売 鍛冶屋 → 農民 鍛冶屋 → 商人 → 農民 （注文）	
		(8) 試作品の製作方法（工程）		
		i）現地側	材料のあらのばし→中のばし→仕上げのばし→削り工程→鋸目立て→熱処理→金属の柱つけ	約2～3時間 職人の手間：1日60 TK
		ii）日本側	材料の切断→プレス加工（3回）→目立て（鋼で打ちこむ）→熱処理（焼入れ，焼もどし）→ひずみ打ち→歯研ぎ→柄のとりつけ	
		(9) 数量，内容等具体的に検討	a．型は殆んど現地製と同じものを考える。 b．ピッチの細いものとする。 c．カーボンを0.6～0.7のものとし，歯の研ぐことと再生出来るものを考えて試作する。	

月	日	項　　目	摘　　要	備　　考
			d．HRC57～60程度とする（ヤスリが使える。 e．柄を基に鋭角とする。2～3株まとめて刈れるもの。 （数量） AETI，Community Centre，CERDI，BKB（農業銀行）及び他の機関へ配布し調査する。当面3,000丁を試作し試行してみる。鋸鎌（稲刈り）2,000丁，ブッシュ用鎌 500丁，ジュート用鎌 500丁。 （カウンターパートの考え） バ国で年間6,800,000丁の鎌を使用しており，第1回目に10,000丁の鎌を改良試作を行いたい。	

Ⅲ　手動風選機及び精米工業向け風選機

月	日	項　　目	摘　　要	備　　考
		(1) 現地プロジェクト側の考え	手押除草除草機，手動風選機，手押播種機及び畑作業管理鍬が，夫々50～60万台程度必要とされており，生産量が少いため農家には余り普及していない。 しかし，足踏脱穀機，手押除草機の生産は順次軌道にのり，安定した製品が供給出来るようになった。ただ農家への普及には問題があると思われる。 従って，今年度目標とする適正技術開発研究には手動風選機及び精米工場向け風選機をとりあげるのが最適と考える。	
		(2) 現地製風選機 (i) 動力式	精米機の主軸の一方にトラックのラジエーター冷却ファンを模造したファンを	

月	日	項　　目	摘　　要	備　　考
			取りつけ筒状の箱を本体としてこのファンにはめ込み風選機としている。主軸回転数は約800〜900rpmである。 この本体は必要に応じて取り付け，風選をしない時あるいは人力風選で間に合う際には作業場の片すみに収納しておく。材料は木製支柱，枠に合板を張りつけ，穀粒の排出部のみ亜鉛板を使用している。 製作費は本体価格はTK200〜300，ファン価格はTK200〜250である。 処理能力は30〜50md/hr（1,140〜1,190 kg/hr）である。	
		(ii) 手動式	BKB（Bangladesh Krishi Bank バングラデシュ農業銀行）が数社へ工業製品を依託販売している手動風選機は日本製の唐箕と全く同じもので，送風ケーシングは主として亜鉛板，翼車は木製で他の部分も木製である。 処理能力　20mds/hr（720kg/hr） 価　　格　TK 700 製作精度は非常に粗悪で，例えばケーシング翼車の最小部間隙は50 mm程であり，即ち処理能力は仕様の通り期待出来ない，耐久性も疑問である。 サイズ　3.66H×4 $\frac{1}{2}$L×2W（ft）	別添（写真）
		(3) 唐箕の改良について	近年迄日本で使用した木製品の正確な図面を作り，これに準じた風力の効率の良いものを考えるべきである。現地では木材・木工用刃物の関係で日本の様な精密な木材加工が出来ないから，亜鉛板，木材，金属部品の組合せで新しく考察しなければならない。	

月	日	項　　目	摘　　要	備　　考
		(4) 改良対象風選機の検討		
		(i) 動力風選機	a．バ国内では精米所，研究所及び学生の教育として使用しているのみで一般的にはまだ使っていないようだ。動力をとりあげるのは早すぎるので今回はとりあげない。 b．精米所で自作したと思われるファン型のものと吸引式のものを見たが，大部分は精米所は人手による箕の風選である。従って農家の人達は全くといって良い程風選機は使用せず箕の選別である。	
		(ii) 手動風選機	a．農家が必要とすれば性能と価格との兼合いで農家が買って利益の生む唐箕が必要である。 b．型だけは我々が頭の中で設計していたものと同じ様なものが出来ている。しかしポイントが外れている。 c．第一段階として手動風選を選定したい。	農業銀行展示館
		(5) 現地に於ける原材料調査	a．必要な原材料は十分入手出来る。勿論鉄板は日本からの輸入品である。 b．亜鉛鉄板と木材を組合せて唐箕を設計した方が良い。	
		(6) 価格の検討	労賃1人　40TK＋ヘルパー25タカ 計65TK×3日＝195TK＋材料費195TK＝396TK バ国の唐箕は500〜700TKである。木の値は150TK/cft，現地製吸引トーミ6,500TK(1,100kg/h)，日本製SKトーミ450kg/hは5,000TK（精米所）でも良い，	量産を現地で行う場合の試算

		項　　目	摘　　要	備　　考
			農民は 8,000～1,500ＴＫの値。	
		(7) 試作品の製作方法（工程）	基本設計→考案→試作設計→（1,100工程） 試作（２回以上繰返す）→製作設計→製作	
		(8) 数量，内容等具体的に検討	（第１段） a．スチールのものを現地人が使い易いように改良し15台送付する。落下角度の調節板，選別の調節板を固定する，シャッターだけをのこす。 （第２段） a．材料の変更 安くつくる（現地でつくる能力），木と亜鉛板をつかう。50～60台	ものを見せる方法が第１に大切，大衆評論家が無限にでてくる。
		(9) その他 送付	改良鎌，唐箕は，現地の事情（倉庫及び引取り）からAir cargoが便利。	

6. STUDY AND DEVELOPMENT OF APPROPRIATE TECHNICS IN AGRICULTURAL EQUIPMENT AND TOOL（カウンターパートのアンケート調査）

NO.	ITEM	SUMMARY	REMARKS
I	Plan of study and development of appropriate technics in agricultural equipment and tool		
	(1) Project site	a. Survey b. Improvement and trial c. Self production and extension to the farmers d. Final(Goal), Increasing production	
	(2) Japanese site	a. Discussion and examination at Committee about trial equipment and tool b. Study and development of trial equipment and tool c. Achievement d. Sending the improved equipment and tool to Bangladesh	

NO.	ITEM	SUMMARY	REMARKS
II	Improvement of saw sickle		
	(1) Trial of three type of saw sickles		
	i) A type saw sickle	Less wear of edges. It was found better than others in some cases	
	ii) Improved type saw sickle (B)	Acceptable, but length shorter. Whole saw can be used.	
	iii) New type saw sickle (C)	Better than A type but not than B.	
	(2) Idea of improvement	The tooth size and pitch should be as smaller as local sickle. The sickle should be heat treated and the blade should be made from high carbon steel. The price should be as low as the price of local sickle.	
	(3) Local sickles	<u>Merit</u> a. Locally made Less expensive b. Light in weight Smaller pitch c. Require less power for cutting <u>Demerit</u> a. Quality not good b. Inadequate and improper heat treatment	

NO.	ITEM	SUMMARY	REMARKS
	(4) Reproduction of Japanese type saw sickles in Bangladesh	As far as we know, no reproduction of Japanese sickles in Bangladesh	
	(5) Problems		
	i) Utilization of tools in farm house	a. Multi. use b. Poor maintenance c. Lack of intermittent sharping	
	ii) Whetstone and whet of sickle	a. Scarcely available in village b. High price c. Poor technics	
	iii) Price and technical standard	Price should be well within the reach of farmers. The price per piece may be as high as Tk.5/00 (Tk. Five only). The weight should not be more than 1.5 times of that of local sickle. The size and shape should be as nearer as the present local sickle. The sickle should be well heat treated and the saw teeth made from carbon steel will be the best.	

NO.	ITEM	SUMMARY	REMARKS
	(6) Discussion on object sickles		
	i) Sickle for paddy	Sickle mainly used for paddy harvesting only in harvesting season.	
	ii) Sickle for grass	Same sickle used for grass cutting mainly other than harvesting season	
	iii) Sickle for jute	Sickle for cutting jute insteas of saw teeth is of plain sharp edge type and little bigger in seze.	
	(7) Survey on raw materials in Bangladesh	Raw materials used for making sickle is scrap iron of various carbon content. The scrap is mainly worn out parts of different machinery tools and equipments and waste products of different iron and steel manufacturing company. Wood and playwood of desired size and quantity are available.	

NO.	ITEM	SUMMARY	REMARKS
(8)	Discussion on the price	The price of scrap from worn is about Tk. 400/37 kg. Wood of medium quality is about Tk. 150/cft.	
(9)	Method of processing for the trial equipment	By Blacksmith in cottage industry of small industry	
(10)	Observation on manufacturing company	Observation of some small industry and cottage industry, Blacksmith.	
(11)	Discussion on quantity and contents in detail	Approximately 6,800,000 Nos. of sickle necessary per year for Bangladesh. 10,000 may be produced in 1st phase. Allmost all of the sickles made from scrap iron having aggregate carbon content 1.25 - 1.50% and water quenching is the only heat treatment process.	

NO.	ITEM	SUMMARY	REMARKS
(12)	Final decision on improvement sickles	Improved sickles should be: a. Less expensive. The price per piece should not be more than 1.5 to 2.0 than the locally available sickle. b. Less weight c. Smaller pitch d. Good heat treatment e. High carbon content especially in blade f. Easily sharpenable	
(13)	Others		

NO.	ITEM	SUMMARY	REMARKS
III	Improvement of winnowing machine		
	(1) Present conditions of winnowing machine in Bangladesh		
	i) Power type	A few numbers are in use in trial bases in some educational and research institutes. Also some are in use in rice milling plants.	
	ii) Manual type	In villages manual winnowing tolls locally made are widely used.	
	(2) Discussion on the improvement of winnowing machine		
	i) Power winnowing machine	At present in Bangladesh is not thinking for improvement of power winnowing machine	
	ii) Manual winnowing machine	a. Light compact portable b. Less expensive, should be made from locally available materials and manpower.	

NO.	ITEM	SUMMERY	REMARKS
	(3) Survey on the raw materials in winnowing machine	a. Same as sickle	
	(4) Price of raw materials	a. Same as sickle	
	(5) Method of processing for the trial equipments	Manufactured in cottage/small industry by locally available man and materials.	

NO.	ITEM	SUMMARY	REMARKS
IV	Take measures to the development of appropriate technical in agricultural equipments and tools		
	(1) Japanese site		
	i) Expert		
	a. Improvement of Agri. tool	Mr. S. Kaneko and Mr. S. Iwasaki despached to the Project from Feb. 27 to March 17, 1980.	
	b. Future plan		
	o Improvement of sicle	Short term expert	Oct. or Nov. 1982 for three weeks
	o Improvement of winnowing machine	Short term expert	Oct. or Nov. 1982 for three weeks
	ii) Budget allocation	6,700,000 Yen	The balance brought forward from fiscal year 1980
	a. Study and development expenses	7,960,000 yen	Fiscal year 1981
	b. Expenses for report		

NO.	ITEM	SUMMARY	REMARKS
	c. Expenses for miscellaneous		
	iii) Participants	Mr. Md. Adbus Sattare will be participate in group training of agricultural machinery in TSUKUBA March - Dec. 1982	Lecture on middle and small equipment and tool
	(2) Bangladesh site		Mr. Md. Abdus Satare Mr. Md. Masuduzzaman
	i) Appoint the counterpart officials	Appointment of counterpart is very much essential.	
	ii) Budget allocation	a. For survey Study, observation, sample collection etc. Tk. 15,000/00 b. Analysis for development Tk. 7,000/00 c. Manufacture and testing of specimen machine Tk. 15,000/00 d. Trial production Tk. 50,000/00 Tk. 87,000/00	

7. 鎌についての調査報告書

岩　崎　重　義

はじめに

1980年10月24日から11月2日の間，国際協力事業団の委嘱を受けて，巡回指導団チームのメンバーとしてバングラデシュに派遣され，首題に対する業務に従った。業務はジャイデプールに設置されたCERDIを中心に，現地側職員のカウンターパートと日本人専門家と指導チームが協同して行い，調査の検討を繰り返えした。短い日時の間に行なった調査や研究は決して十分なものではないが，新しい課題である，現地の人達の要望に密着し，普及，定着させたい技術とは何かという観点から，現地の鎌の状況，併びに今後の鎌の改良に対する方向付け等を報告して，一つの参考にして頂きたいと願うものである。

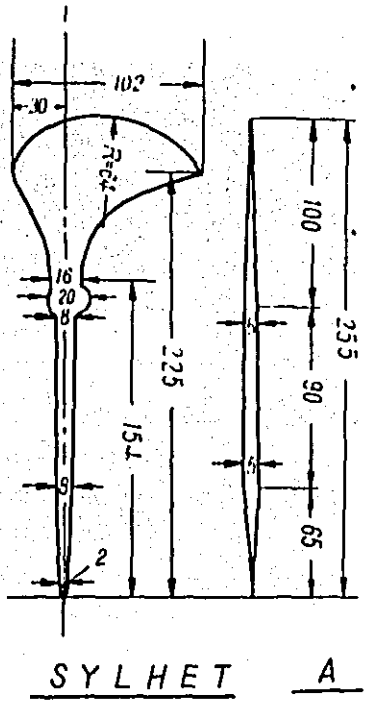
バングラデシュの鎌

バングラデシュの鎌は，用途によって大別すると，重作業用の厚鎌，中作業用の中厚鎌除草や蔬菜栽培の突いて使う小型の鎌，稲作収穫用の鋸鎌の四系統に分類される。然し形の上から観ると夫々の系統の中に地方色，鍛冶の技術系列，技術水準から来る差が非常に大きく，個々の形は異っている場合が多い。この点では，且て部落が違うと形が違うと言われた日本の鎌の事情と同じである。これらの鎌の共通の特色を挙げると次の様になる。

1. 全鋼製であること。
2. 木製柄との取付けは打込み式であって日本式の様に目釘を使わない。
3. 刃物としての性能が良くない。
4. 手打ちである。

バングラデシュ農業と日本農業の交流は，東パキスタン時代の1957年頃からであるが，現地の人力用小農具についての調査は少なく，1980年農具鍛冶技術の協力，適正技術開発研究の中で取上げられはじめて本格化した。1964年の東パキスタン農業訓練センター総合報告書は比較的詳しく現地の各種の鎌を記載しているので，これを図1～図17に再録し紹介する。

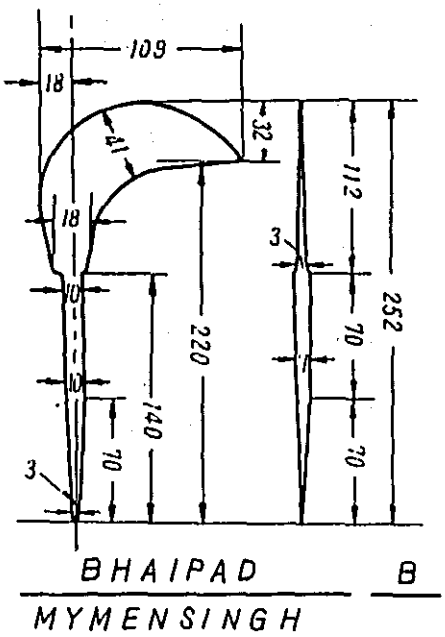
図 1



A'

ジュート，カンキツ，野菜の除草用

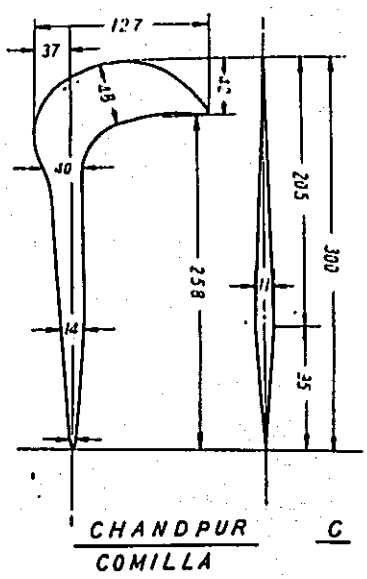
図 2



B'

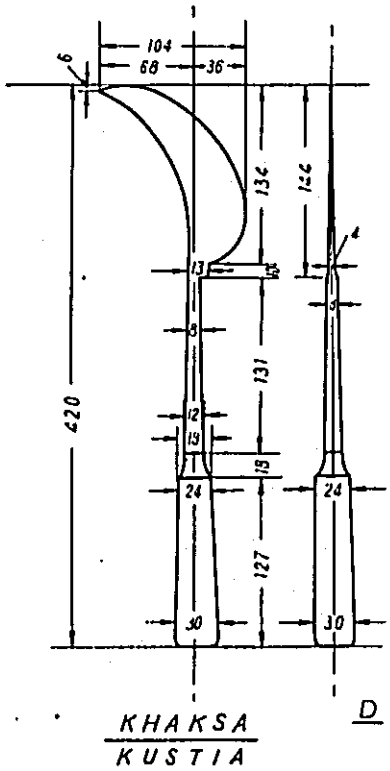
ジュート除草用

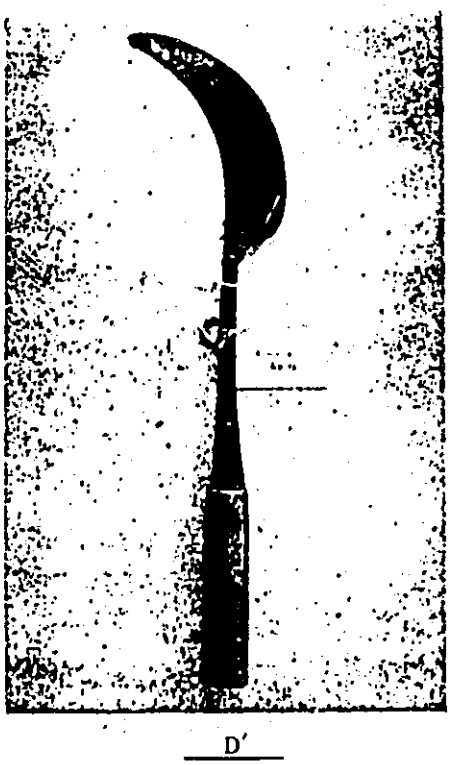
図 3



ジュート，稲の除草用

図 4

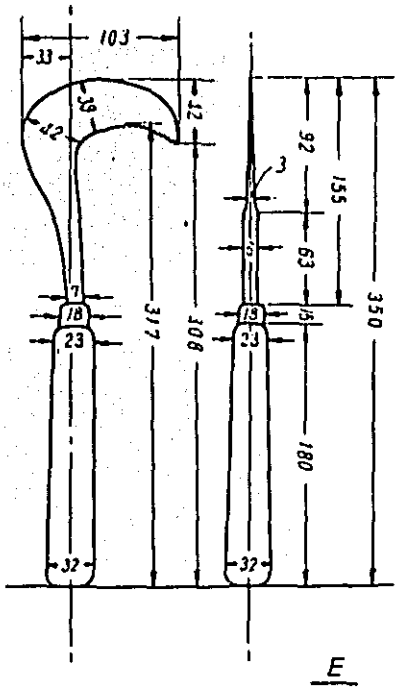


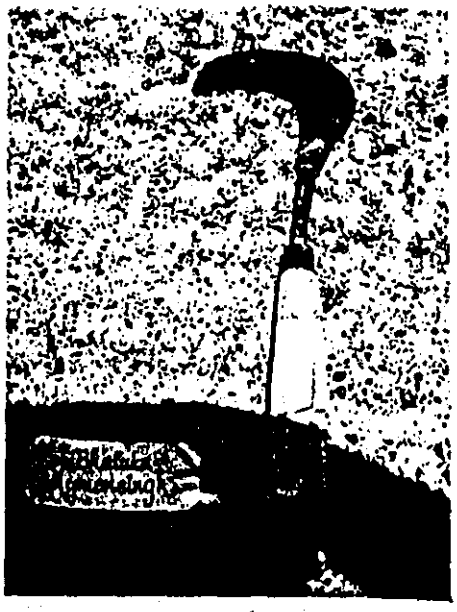


アウスシーズン除草鎌

図 5

除 草 用 器 具



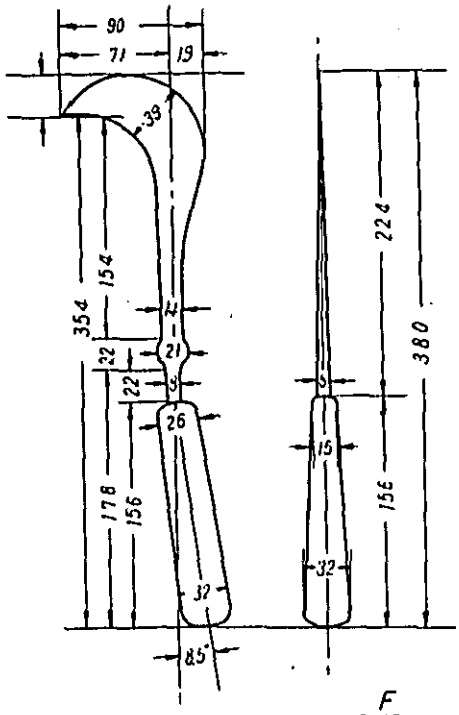


E′

図 6

除 草 用 器 具

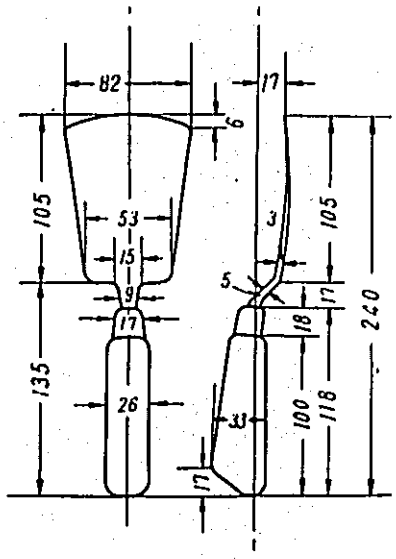
BHALUKA
MYMENSINGH



SIRAJGANJ
PABNA

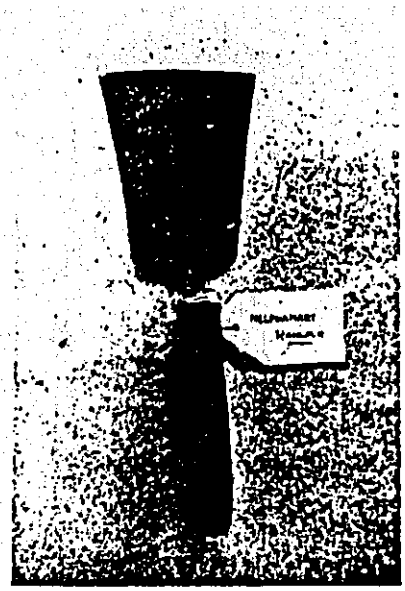
図 7

除　草　用　器　具



NILPHAMRI
RANGPUR

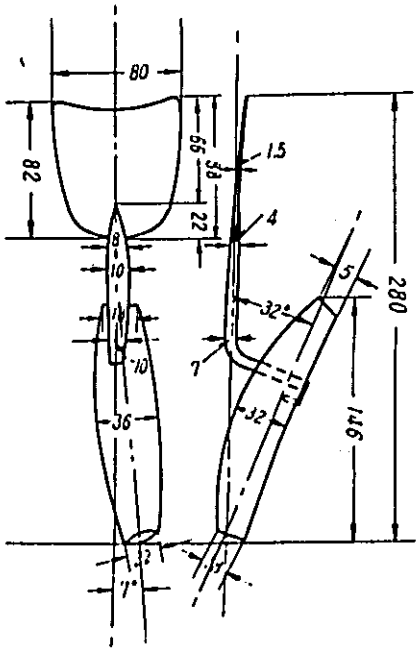
G



G'

図 8

除　草　用　器　具

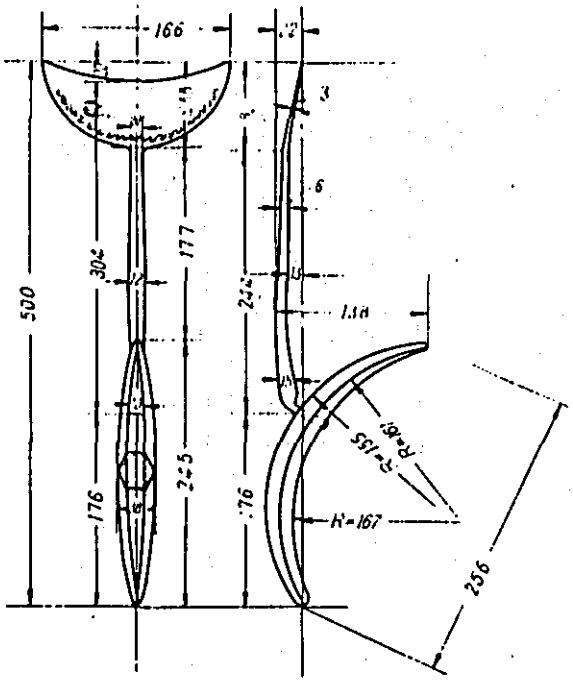


RANGPUR

H

H'

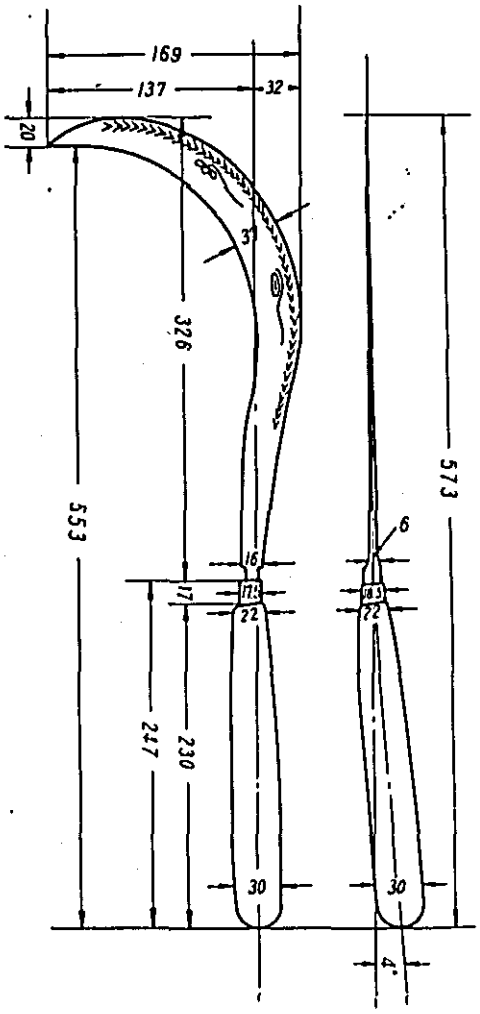
図 9



I'

図 10

刈取，収穫用器具 単位mm

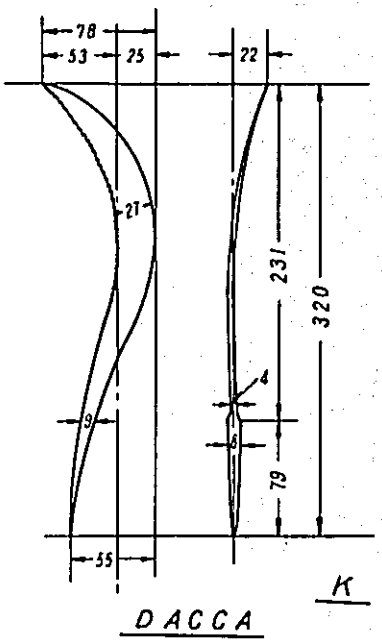


J'

BHALUKA
MYMENSINGH

J

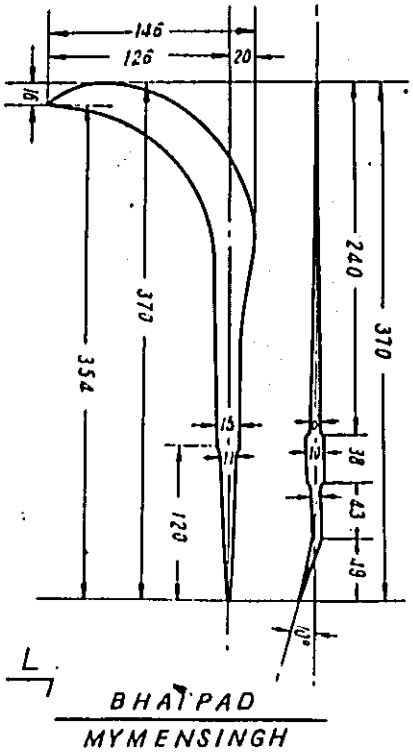
図 11



稲　　刈　　鎌

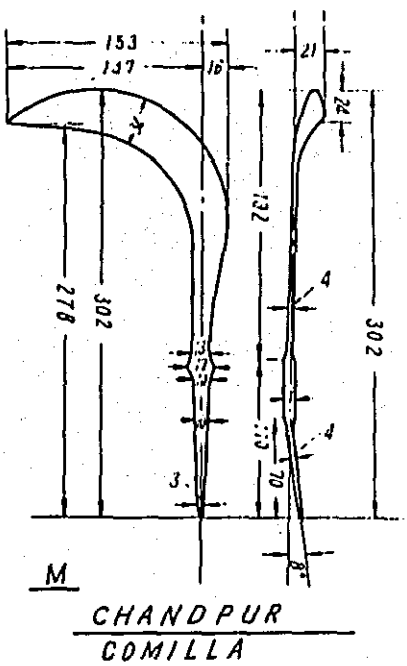
図 12

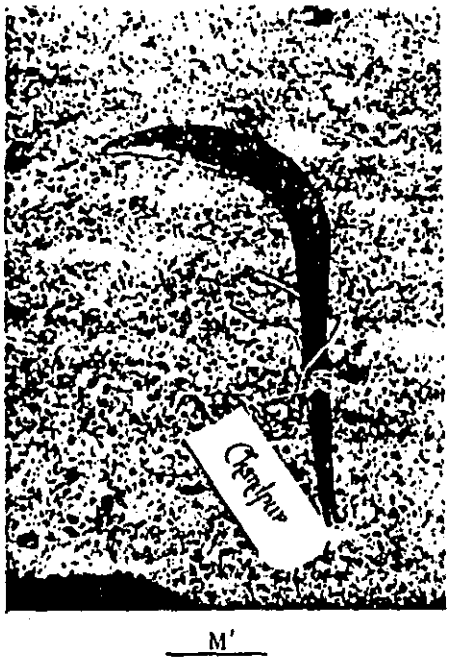
刈取，収穫用器具　単位mm



L'

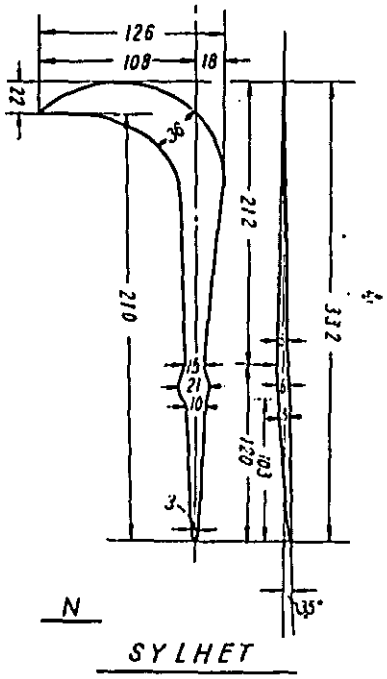
図 13





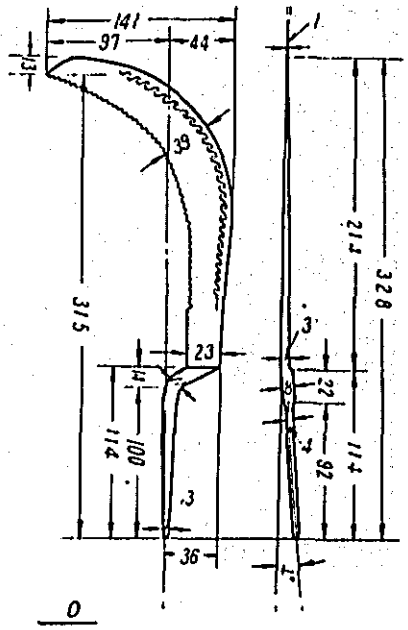
稲　刈　鎌

図 14

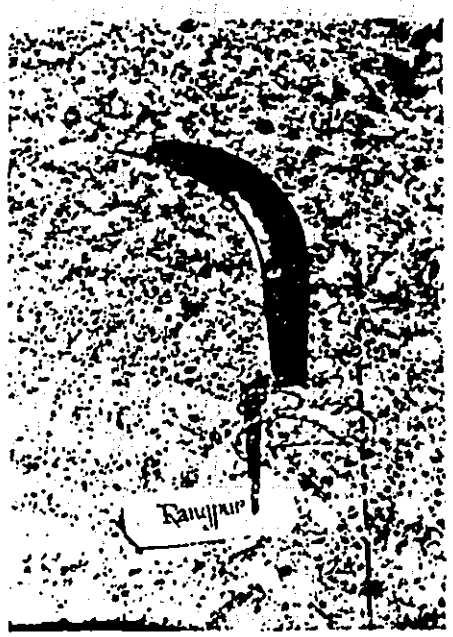


ブッシュ，稲刈鎌

図 15

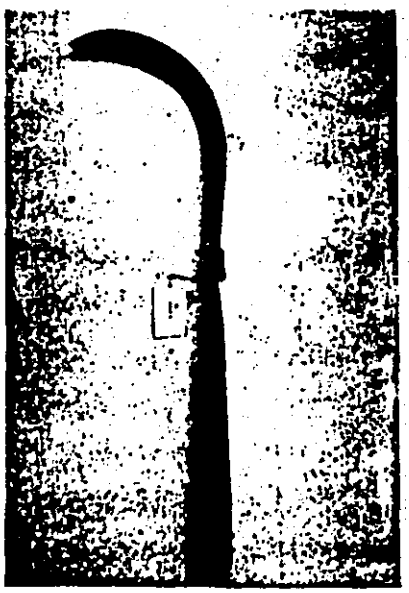


RANGPUR



0'

図 16



P

図 17

Q

鎌の利用と農家

バングラデシュの自営農家の一般的な農具は，犁1台，役牛2頭，鍬1丁，鎌2～3丁と言われている。従って，いろいろな農作業が行なわれる時，役立つ道具は何でも兼用する傾向が見られる。厚鎌は時に鉈になり，中厚鎌は料理用包丁の代用になり，稲刈鎌が雑草除草用になる。

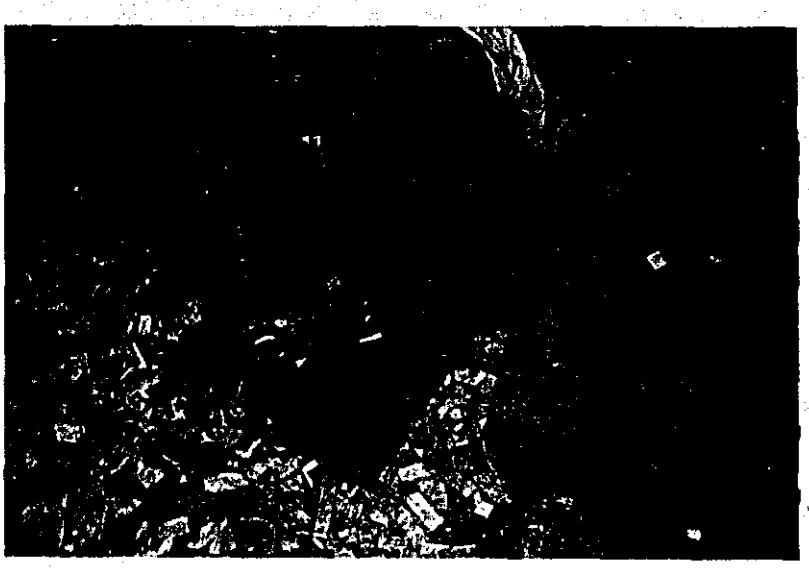
写真1は乾期に鍬代りに土塊を砕いている所であり，写真2は除草作業をしているところである。バングラデシュの農業は，地主，小規模自作，自作小作兼業，小作，農業労務者の夫々を含んでいる。生活の基盤が違えば，農作業への取組み方や考え方が異なるものと思う。一つの問題を検討する時，どのクラスの人達を対象とするか，平均値を採る時もよく注意する必要がある。能率のあがるよい道具への関心が強い面も有り，反面旧来の習慣を守っている現状を見るといささか戸惑いを覚える。今後各層別に農家が鎌についてどんな考え方をしているのか，十分な調査が必要である。

砥ぎと砥石

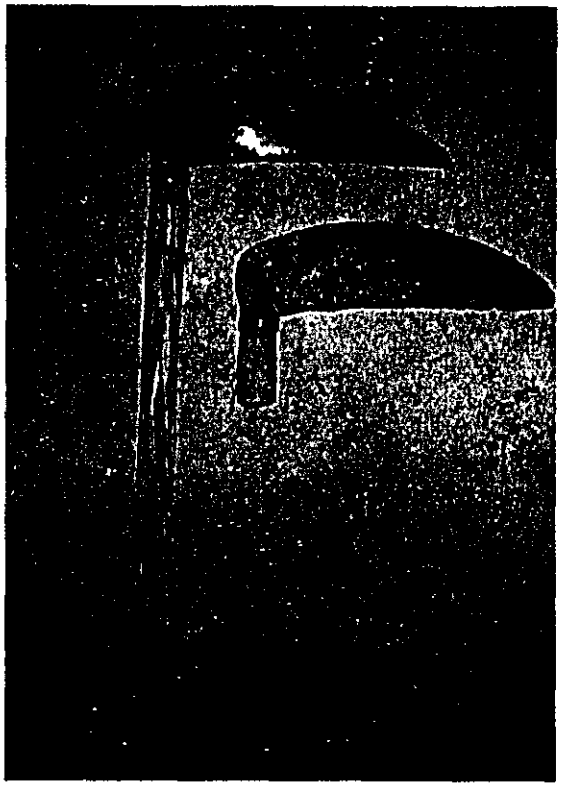
バングラデシュの農家や一般の家庭には，刃物を商店やかじやから購入して来たそのままを使い，切れなくなったら砥石やヤスリで研いで良い刃をつける習慣が殆んどない。現地の鎌の刃はヤスリで削ったままで粗く，切味が重いというのと対応している。バングラデシュは地質的に大河の三角州の上にあり，岩石資源が乏しく，天然砥石に恵まれないのも大きな原因であろう。日本でも近年，機械化使い捨て文化の影響で刃物を研ぐ技術が忘れられている傾向が強いが，且ては永い間作業用の道具類である刃物を研ぎ，良く切れる道具によって作業能率を高め増収をはかって来た。従って日本の鎌や鍬は，農家の品質への要望，研ぐ技術の向上が互いに刺激を与え合って改良され発達して来たのであり，こうした技術大系を基礎にして新しい木製の農器具が開発され，高い金属加工技術を持つかじやを土台にして更に金属製の農業機械が発達したものである。こうした見方からすると，農具を研がないで使用しているのは，大きな問題を含んでいると言えよう。バングラデシュでも石工，木工，理髪屋関係では道具を研いでいる。それにはインドより輸入する料理用の石薬研に用いる天然砂岩や，中共製人造砥石が使われている。天然砂岩は日本の粗目の中砥，中共製砥石は＃180程度の粗いものである。中共製の人造砥石はダッカ市内で1ケ70タカと非常に現地では高価であり，半分に割ったものを買うケースが多い。これらの事情は，バングラデシュにも研ぐ技術の基礎が一部分残っている事を示し，今後に期待ができよう。写真3はノミを研いでいるところである。

鎌で土塊を砕く

鋸鎌での除草作業



のみを研ぐ



CERDに残っていた1960年代供与の
日本式草刈鎌

市 販 の 鎌

稲刈用鋸鎌について買取り調査を行った。ダッカ市内の金物商では木柄付3タカの安い品ばかりで，持参のヤスリにあたってみると刃の軟らかいものが多い。鋸刃のタガネ目は大体刃を左にして表から刻んだものが多く，僅かではあるが逆に裏から切ったものもあった。ダッカから10粁程度離れたバザールにいろいろな品があるというので，シデーク氏に依頼し購入してきて貰った。収集した品は，現地通貨で3，4，4.5，5，6タカ（1,000円が約75タカ）の各種で，6タカ迄が既製品，6タカ以上は注文品となり，今回は入手できなかったが納期は7～10日間，最高価格は13タカであった。一般に品質がよくなく，大同小異と一括して評されていた現地の鎌にも，それなりに格付がある事は重要で，値段の異なる理由や，品質との関係を十分調べ標本を集めなければならない。写真4～8は集めた鋸鎌の全形写真である。白いのは30cmの物指しである。

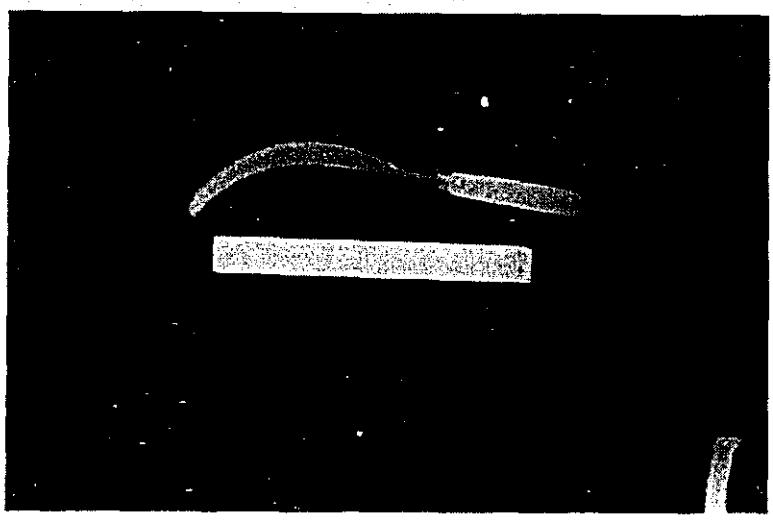
次に夫々の原寸押型7点を示す（図18～23）。図に書き添えた数字は厚さである。この他JICA西川氏のチームが1980年に数点の鋸鎌を収集して日本へ持帰っている。この資料は三菱重工技術本部横浜研究所で科学的な分析調査が行われた。結果は調査報告書を参照されたい。写真9はスクラップとなって材料商に並んでいた鋸鎌の刃である。写真10，11は同じく材料商に有った寿命の尽きた中厚鎌の刃である。写真12は1980年，現地で買求めた中厚鎌の一種である。写真13，14は同じくスクラップの中に見出したバングラデシュの伝統的鍬で，小さいのはジュート用，大きいのは一般農作業用である。鎌と関係深い小農具なので参考に示した。尚，集めた鋸鎌の簡易試験結果を図24にまとめてみた。

日本製鎌の試用

バングラデシュへは日本の鎌が何回か送られている。その経過を年代順に追ってみたい。

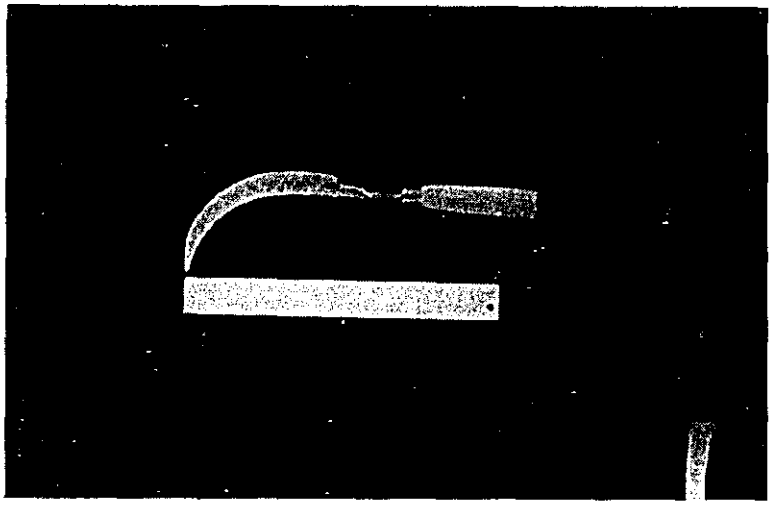
1. 1960年代，東パキスタン時代に調節されて設立された農業訓練センターに関西型稲刈り用鋸鎌と信州型草刈鎌が供与されていて実習に使用した。稲刈用鋸鎌は現地製品より良い成績を示し，信州型草刈鎌は稲麦の収穫用には不向であまり使わないと1964年の総合報告書は述べている。写真15は現在迄保存されていた当時の信州鎌の残片である。刃の欠損，柄の腐朽は刃の硬い日本の鎌が研げなかった事，利用価値が少なく修理もしなかった事を意味している。
2. 1980年末JICA西川氏がバングラデシュを訪れた際，数種の日本製鋸鎌を持参し，CERDIより現地農家へ配布して試用成績を調査している。これは問題点があって芳しい結果が出ていない。日本人専門家芳住氏の中間報告書に詳述している。左端の1丁を除き，写真16はCELDIに回収された試験品である。
3. 個人的な試みであるが，1964年の農業訓練センター総合報告書の図面を参考にして三

写真 4



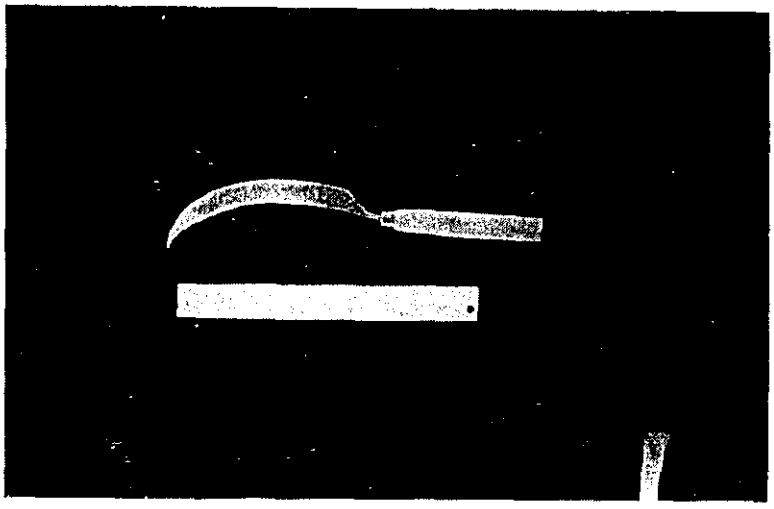
柄付
3 タカの鋸鎌

写真 5



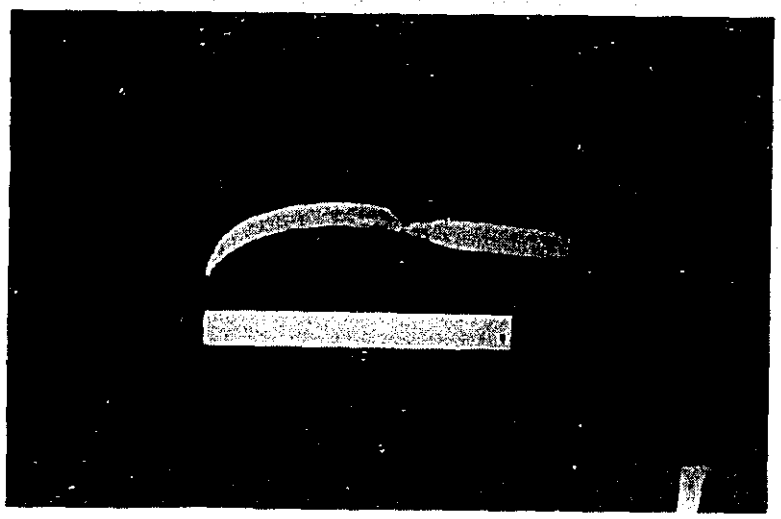
柄付
4 タカの鋸鎌

写真 6



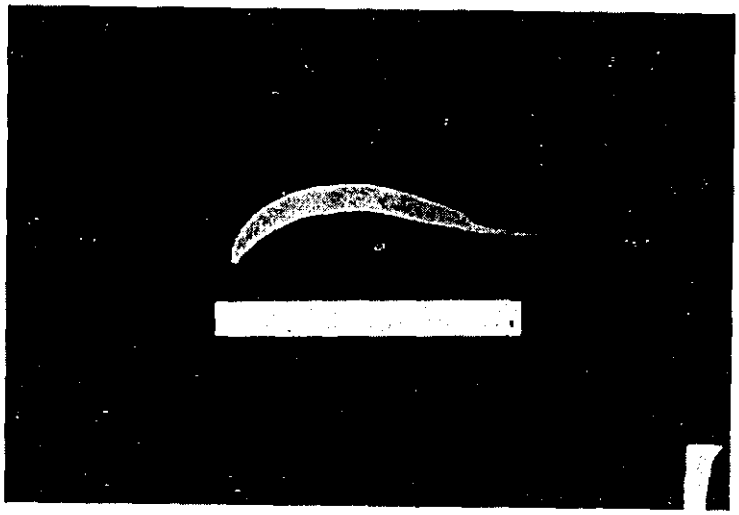
柄付
4.5 タカの鋸鎌

写真 7



柄付
5 タカの鋸鎌

写真 8



柄付
6 タカの鋸鎌
柄は外してある

図 18

3 T K

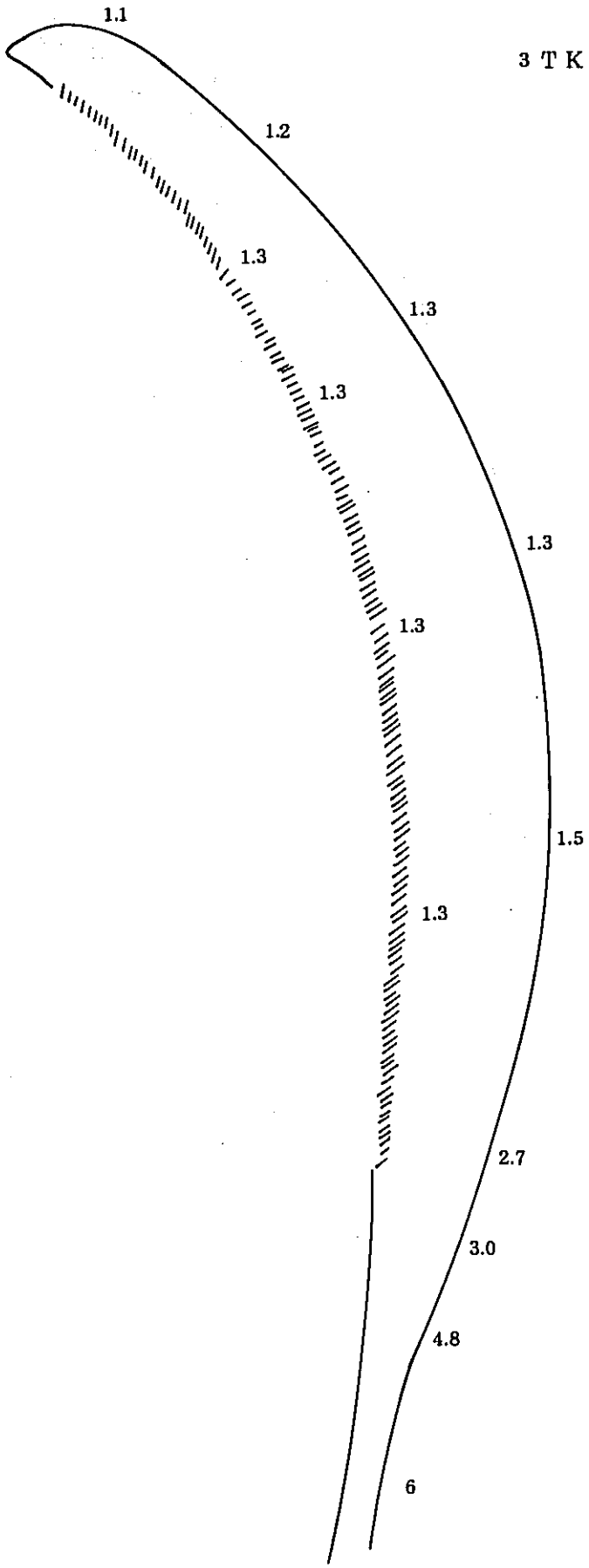


図 19

4 T K

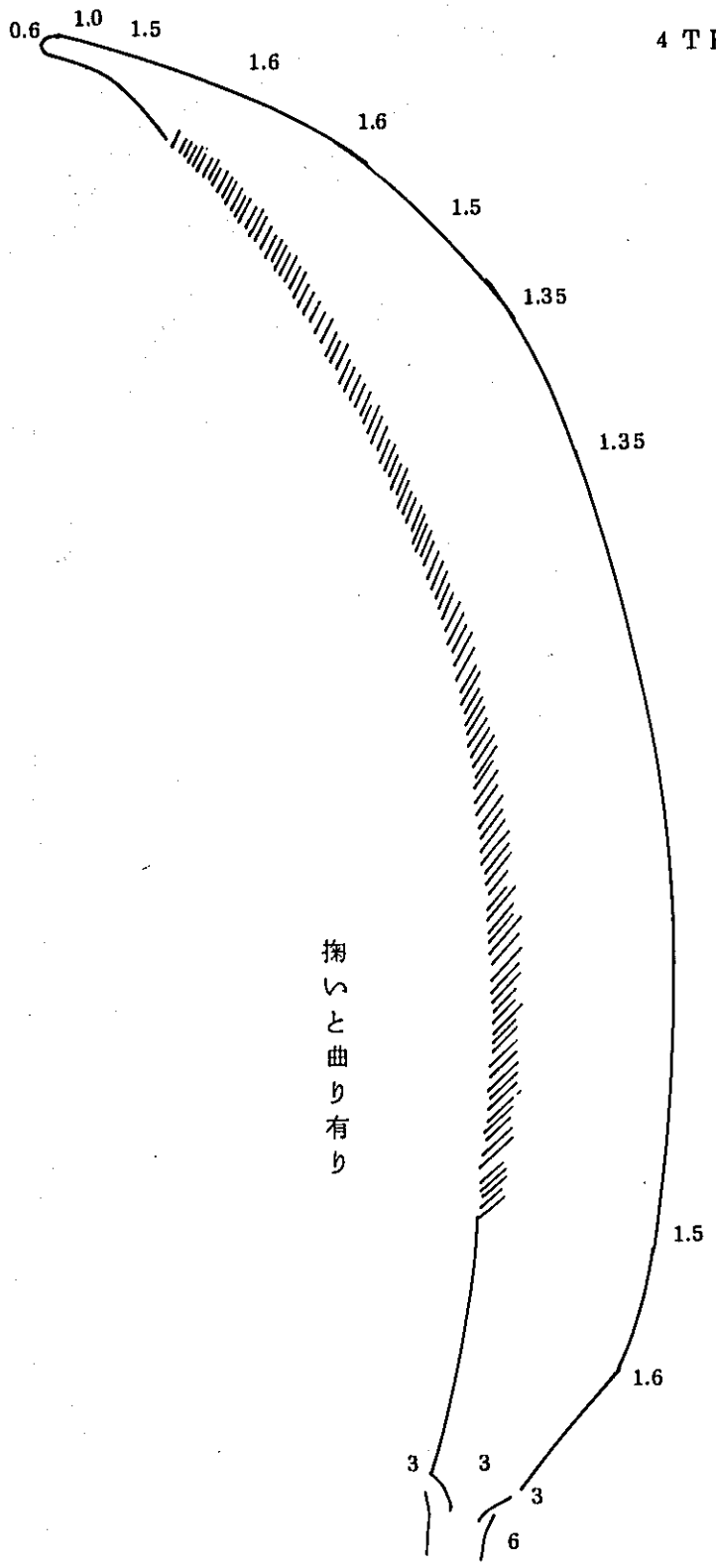


図 20

4 T K

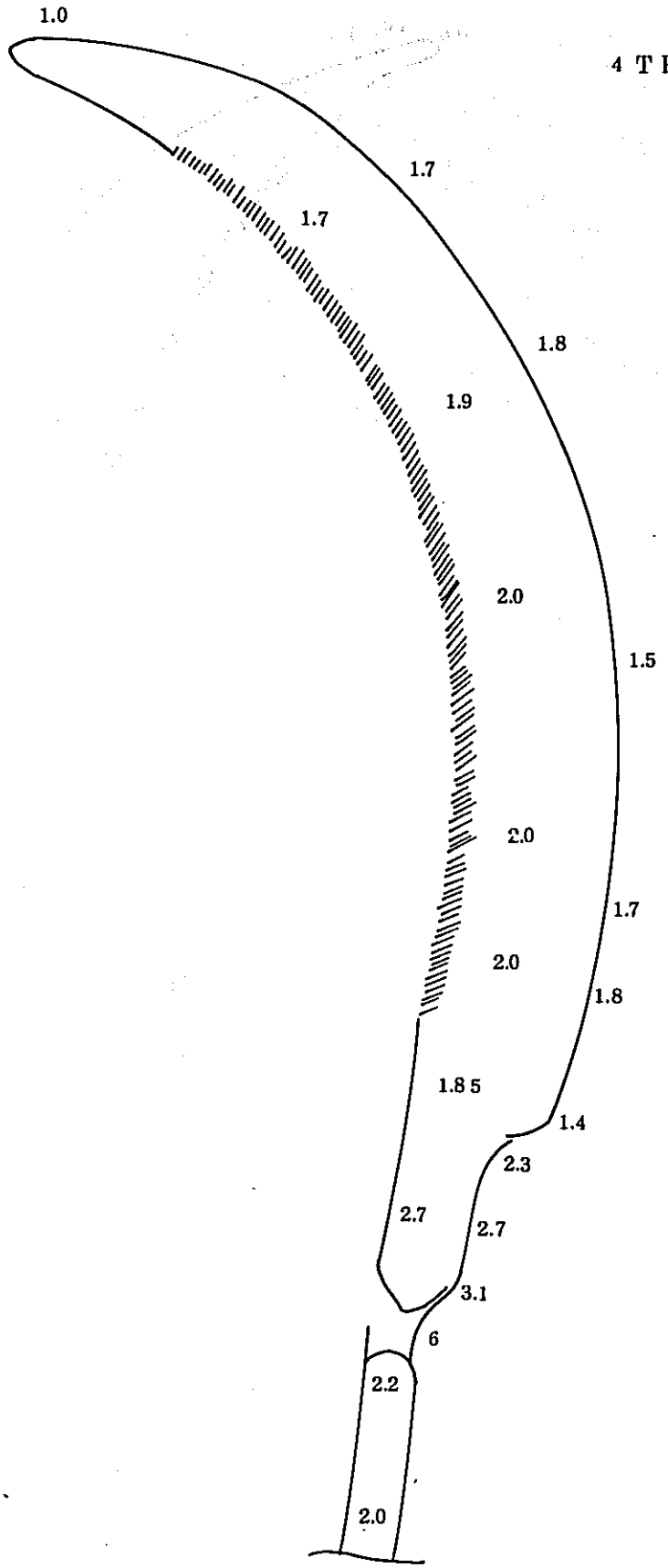


図 21

4.5 T K

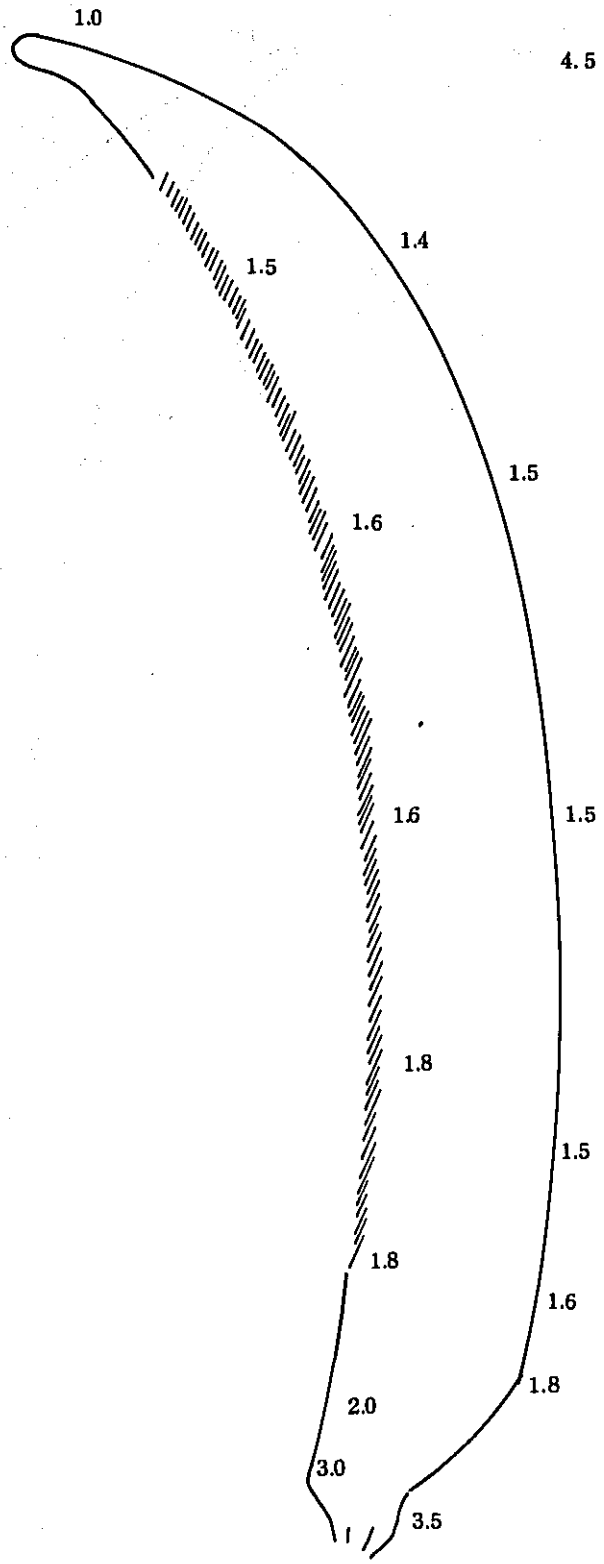


図 22

5 T K

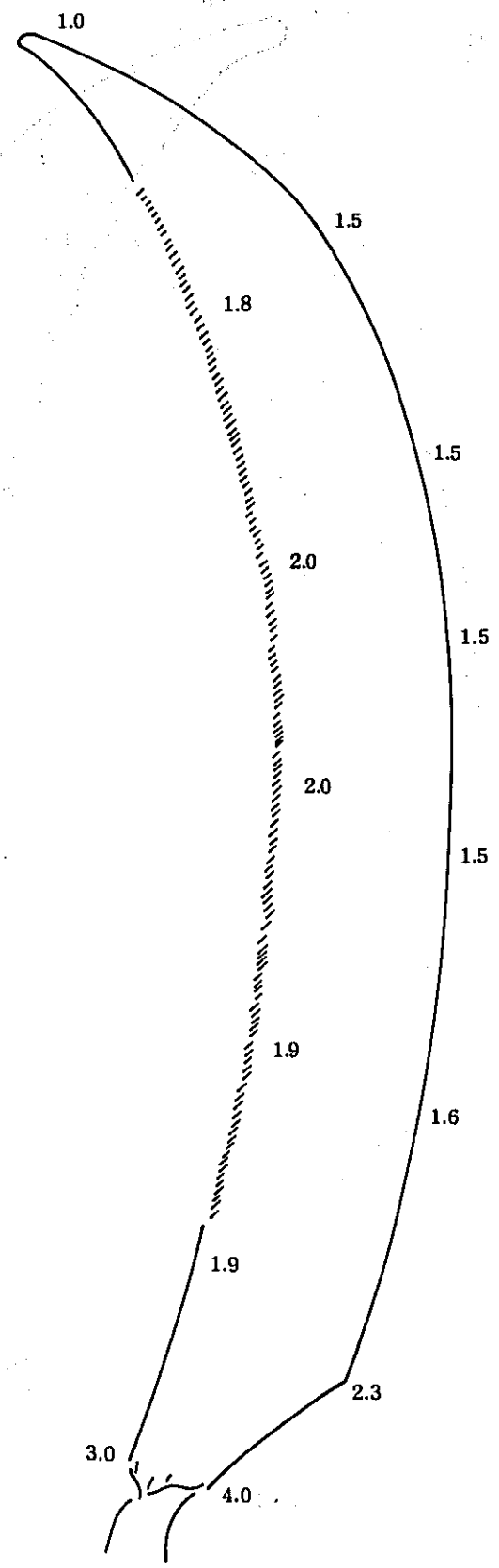


図23

6 T K

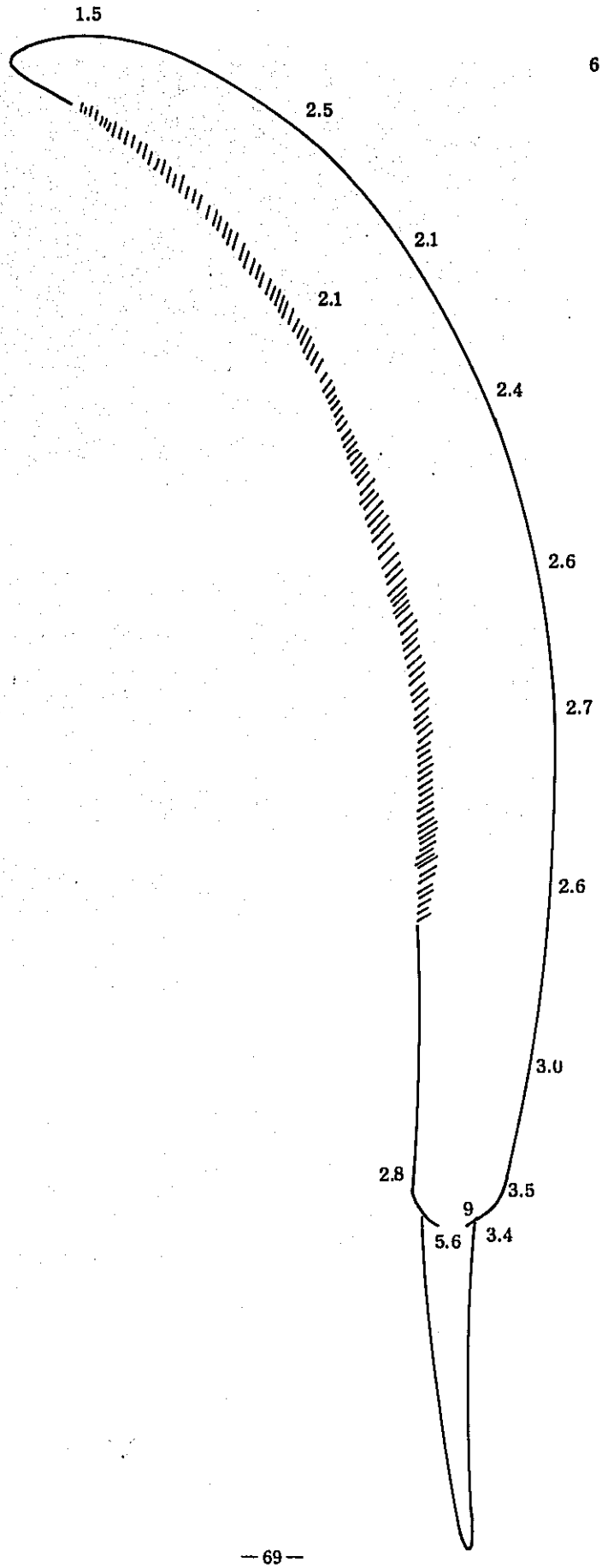
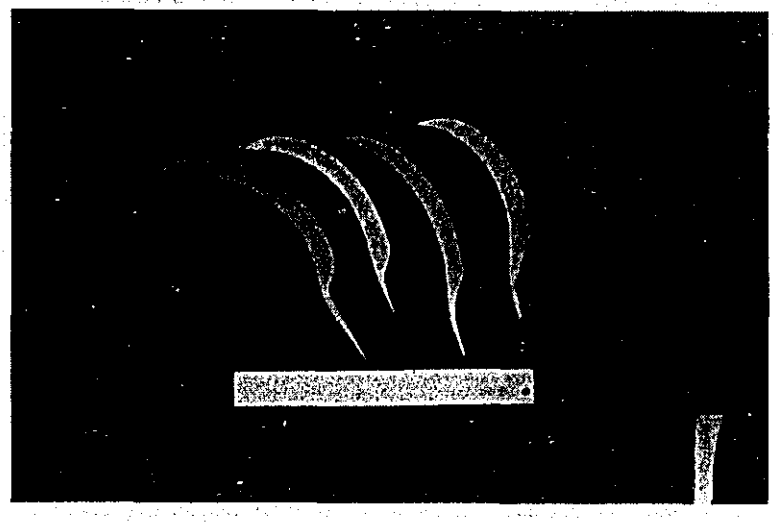
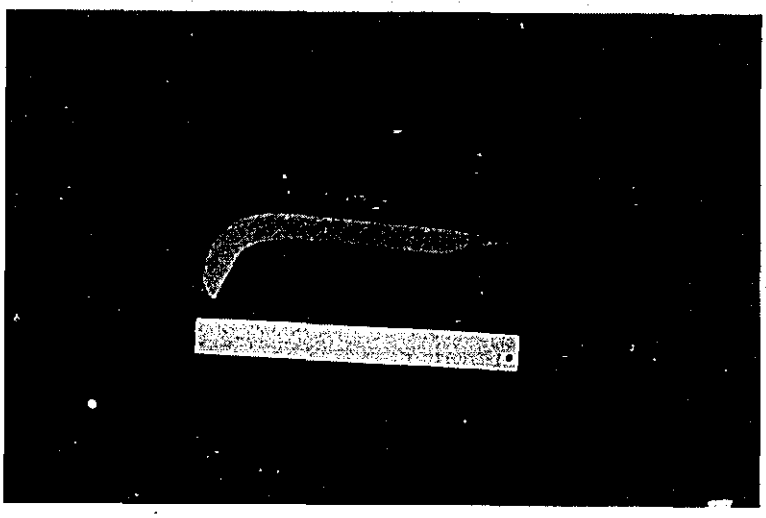


写真 9



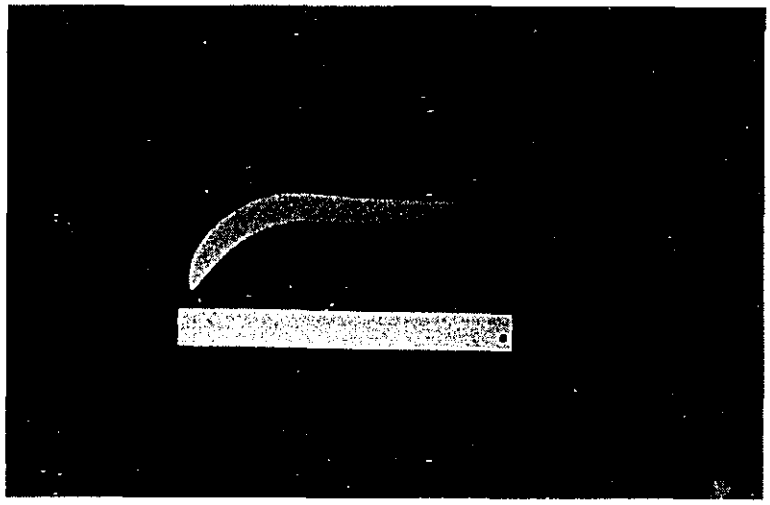
使い古した鋸鎌

写真 10



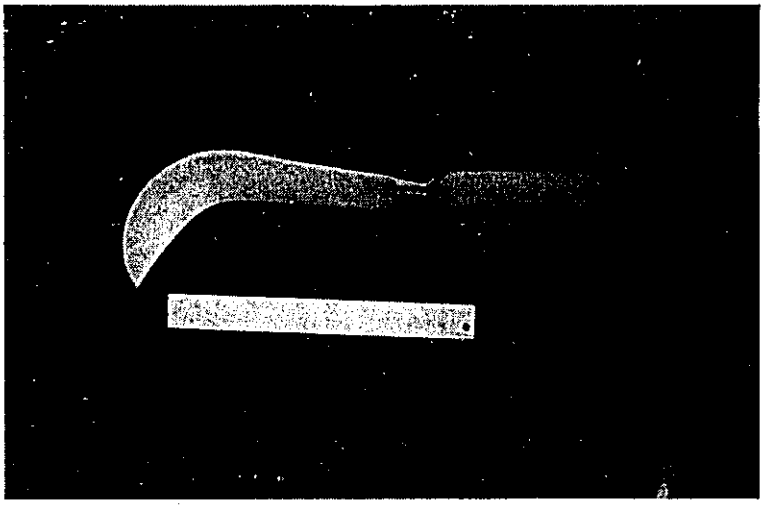
使い古した中厚鎌

写真 11



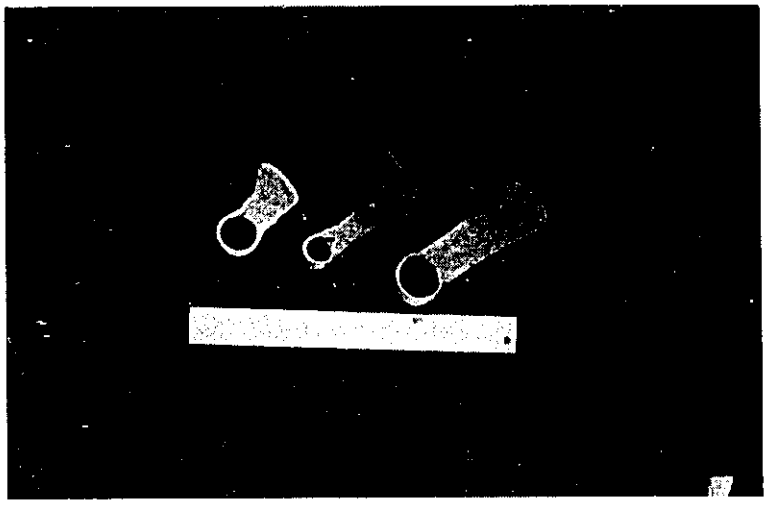
使い古した中厚鎌

写真12



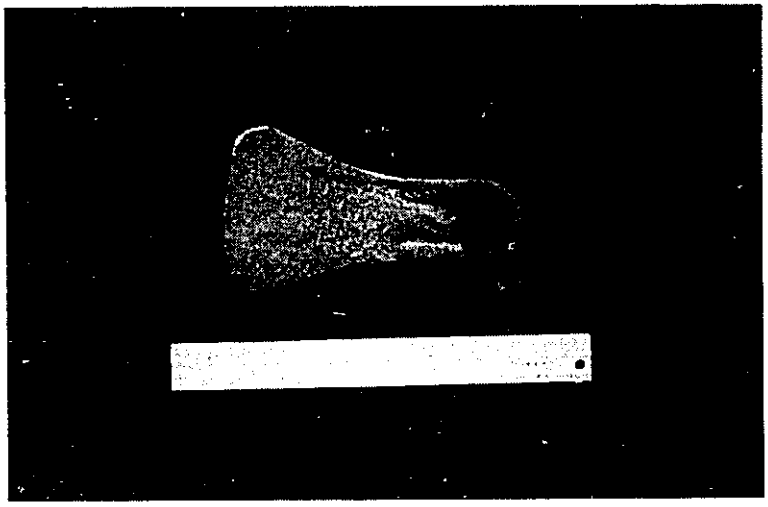
1980年
かじやで買った
中厚鎌

写真13



使い古した小さい鍬

写真14



使い古した鍬

図 24

集めた鋸鎌の簡易試験結果一覧表

値段（タカ）	ヤスリによる硬さの判定	刃部重量g	火花試験C%	木柄の大きさ
3	やや硬い（ヤスリで削れる）	73	0.25	最大径　長さ 26　×140 mm
4	やや硬い（ヤスリで削れる）	64	0.3	27　×130
4	やわらかい	60	0.1	30　×130
4.5	硬　い（ヤスリで削れない）	60	0.5	変形　×160
5	硬　い（ヤスリで削れない）	64	0.25	27　×155
6	やわらかい	13.5	0.15	30　×160

条製作所グループが試作した日本式バングラ型鎌を1981年10月現地へ持参した。この試作品は鉄に鋼を鍛接し，適正な熱処理をほどこし片刃に研ぎつけてあるのが特徴である。写真17はCERDIでの合同討論の際のもので，用途を現地人カウンターパートが分類記入している。今後夫々テストして貰う様依頼して来た。ジュート用は重いという評をうけた。

4. これも個人的な試みであるが，日本の平均的な鋸鎌10丁を1981年10月現地へ持参しCELDIカウンターパートのザマン氏へ2丁，サッタール氏へ2丁，職員のガジ氏に1丁，日本に留学した経験の有る中堅農家の主シデーク氏に4丁，ダッカ市内カウランバザールの刃物鍛冶アブール二世に1丁を配布，好きな様にテストし，後日結果を聞きたいと依頼して来た。

CELDIに於ける鎌の技術的な検討

適正技術開発研究の説明と進め方は三浦氏を中心に討議が行なわれ，全員賛成の下に個々の技術的な問題に入った。ここで参加した現地側職員の経歴を尋ねた。

〔ザマン氏〕

マイメイシン農科大卒，農業工学士，専門は農業原動機，農林省勤務4年，日本に10ケ月留学，生家は13エーカーの田を保有，稲作で田に入り農作業した経験がある。

〔サッタール氏〕

マイメイシン農科大卒，農業工学士，専門農業原動機，農林省勤務4年，生家は15エーカーの田を保有，稲作で田に入り農作業をした経験が有る。

経歴を特に尋ねたのは，適正技術開発研究で鎌という伝統的小農具を考える場合，現地側担当者の現地に対する認識，関心の深さ，技術改良への熱意の軽重が研究の進展に大きな影響を持つと予測したからである。

鎌は稲刈用鋸鎌を主にして検討した。現地製鋸鎌の平均的な寿命は3～4回の収穫に使用し，その間鍛冶へ修理に出し，使い終ったものは屑鉄となる。稲刈りの時は右手に鎌を持ち，先ず柄で刈り取れる分の稲を掻き寄せ，左手で掴み，刃で茎の中間部を切る。バングラデシュの稲作には，直播法と移植法があって大部分が日本式の移植で，条植えのと違っている。又稲の品種も違うもので，刈取り方も変って来るのであろう。日本製鋸鎌に対す批評に

① 切込みは良いが一気に力を必要とする。

② 刃が短かく掴んだ稲が刈り切れない。

③ 形が違うので馴染まない。

等があげられた。現地の鋸鎌を改良する際の希望は次の様なものであった。

① 現地型にする。

② 鋸目をこまかくする。

③ 日本製の切味を持たせる。

④ 作る時高価にならないように。

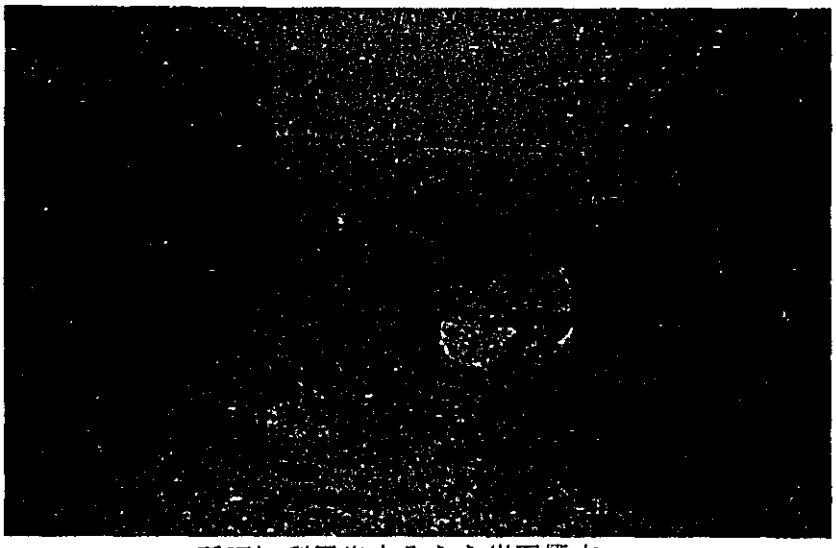
よく切れて永持ちする鎌，しかも現地の鍛冶屋が刃研ぎや打直しが楽に出来るものというのが条件となった。④の価格の点は次に考えることにした。現地側職員からはなるべく多数のサンプル，出来ることなら10,000丁以上の供与を，日本人専門家からは100丁位との要望があった。個人的な意見であるが，なるべく多数の標本を官民各層の人達に配布し，個々の結果を追跡すると同時に全体的な反応を調べる事が，効果を的確に判断出来ると考えている。取敢えず，調査結果に基づきバングラデシュ型の改良した鎌を日本で試作し現地に送付試用する方向で各方面に検討して頂く事にした。

天然砥石の調査

1980年春，バングラデシュへ派遣された際，現地で天然の砥石を探すか，それに代る何かを作る必要を説明した。砥石になりそうな鉱物調査の実施をCERDIにお願いして来た。1981年再訪した折，中田正一博士が，砂岩系鉱物数点をチッタゴン附近で採取，CELDIに搬入してあった。写真18は標本である。直ちに表面を削り出し，焼入してある現地製鋸鎌を研いでみた。二種は軟らかく研磨力が有り十分砥石になるものであった。此の石は石材として切り出しているそうで採掘するにも好い条件の下にある。砥目は日本の荒砥位である。標本一ケを日本へ持ち帰り調べている。今後引き続き，調査，検討を進めたら，農具だけでなく，その他の刃物にも役立つであろう。

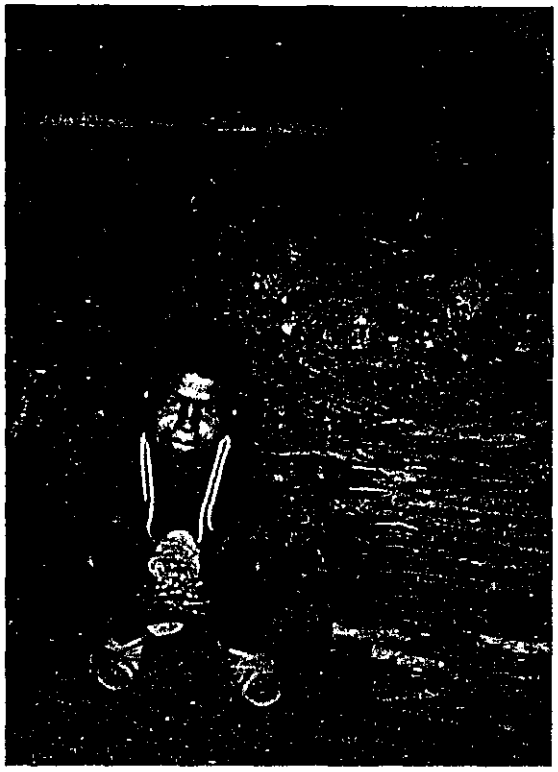
鍛冶の状況

鍛冶屋は昔の日本の野鍛冶の形態と似ている。親方，向槌を打つ助手，送風装置であるふいご係を兼ねる雑役の少年の3，4人で一つの単位が構成される。作業は全て人力で行なわれる。設備の主なものは，ふいご，金床，幾つかの金槌と金火箸，粘土で築いた火床，若干のヤスリ程度である。刃物と鉄製雑貨を作る鍛冶屋は系統的に別々になっているが，刃物鍛冶も単品専業は見受けられず，現地型の鎌，鍬，包丁，斧，たがね，槌等，註文により何でも作っている。金床は鉄道レールを切断した10～15 kgの小さいものを木製の台に固定して使用するものが多く，1割位が稍大型の金床用に鍛造したしったりした物や，洋式アンビルを用いている。　料は椰子の実の殻を原料とした小指の頭大の低級木炭を用いる。火力は強く，中に石炭状になった樹脂分が混り，時折黒い油煙を挙げる。写真19はカウランバザールのかじやの内部である。刃物鍛冶の営業は新らしい製品を作る事と，傷んだ刃物の再刃付と鍛え直しを含めた修理の二つの部分から成り立っている。常設の作業場を持ち，作業場の



砥石に利用出来そうな岩石標本

バングラデシュ鍛冶の作業場



小さい材料商の店内

前に小さな机を置いて製品を販売している親方と，農村部各地で定期的に開かれる市（いち）へ道具一式を持って巡回する親方が有る。鍛冶職の多くはヒンズー教徒で，回教の国バングラデシュに於ては，下層民とみられている。

鎌の材料

材料の鋼は専門の小さな材料商が取扱っているが全て何かの古材である。船，機械，器具の廃棄品を解体して各部分を再生利用している。屑からの再生材は価格が1マウンド（約36kg）400タカで此価格の調査はカウンターパートのザマン氏が行った。写真20は廃棄された小農具を鍛冶の材料として売っている店の内部である。

鍛冶の技両

バングラデシュの在来型の刃物は実用向きで，必要以上に手をかけていない。鍛造で形を定め，削ったり磨いたりはしない。形は意外と複雑である。全般に火造り（加熱して槌打加工する事）の技術は高い。屑金の中から素材を選ぶ眼力も可成りのものである。刃物用の鋼に対する知識は個人差が大きく，平均値は低いが中にすぐれた職人も居る。

熱処理関係は全体に粗雑で，個々の技両の高低が激しい。安く作る事，形を作る事が永い間第一条件だった為に，刃物をつくる技術水準が低下した感が強い。刃研ぎと切味についても使用者と同調している形で無関心である。日本の刃物鍛冶とくらべると，バランスが取れていないと言えよう。

まとめ

何事も改良はむずかしいものである。簡単な物に見える鎌でも，土地の天候，土質，栽培，植物，使う農家とつくる鍛冶屋，経済力と価格，現地の習慣等，数えきれない程のいろいろな条件が互に作用している。食糧の増収，収入の増加を目指してゆく以上，小さなものでも一つ宛改良し，良いものは自然と多勢が採り入れる。その積重ねが必要である。現地の実情を現地の人と一諸に過して，現地の人と一諸に考え，出来そうな問題を試みてゆく事が大切な事だと思った。研究，調査については多くの関係者の皆様にお世話になり，厚く御礼申し上げたい。使用した写真の多くは三浦喜美男氏，清水清治氏が撮影されたものである。併せて御好意に感謝するものである。

第4章　適正技術開発研究に関する調査報告

芳住喜介専門家

Joydevpur Community Area 以外の農村及びParboiled Rice，精米所について次の事項に関する聞きとり調査を行った。昭和56年度に研究予定の手押除草機，足踏脱穀機が課題として適当であるかいなか，あるいは他に必要な研究課題があるかの考察を目的として調査を行った。

1. 調　査　項　目

1) 部落名

2) 所有耕作面積

3) 作付，作物面積

4) 所有農具，役畜数，購入価格

5) 将来購入及び利用を希望する農具

2. 調　査　地　域

1) Demura 地方，Dacca より Comilla（東部）方面

2) Aricha 地方，Dacca より Jesor（西部）方面

3) Joydovpur 地方，Parb Oiled Rice，精米所のみ

3. 調査の結果

農村調査は中産農家の一般的なケースを示したのが第1表である。調査結果に関してのうち，購入，利用を希望する農具に関し農民は旧態然とした農具を現在使用している枠から知識上全く脱脚しておらず，現在利用している農具の他は見たことも考えたこともない。また，工夫することを全くせず，現行農具の破損には新しく同じものを購入して換える。少し位の不都合は間に合せの応急処置（釘を打つ，ヒモでしばるなど）のみを行ってすませるというようなことが昔から続いて今に至っている。

これら農民にどのような改良農具を求めるか，現行のものを何とか使い易くする方法はないか，何か便利な新しい農具はないかなどの質問は無駄であることが判明した。

Parboil／milling 工場の調査は工場が何を改良したいか，或いは新しい機械設備を設置しているかを主眼にして調査した。

1) 所有機械，設備

(1) Parboil System（コンクリート製，Soaking Tank 又は手がめ，蒸煮用ドラム缶，又は鉄板製手なべ，及びドラム缶改造のSteaming Tank　ドラム缶利用のボイラー等）一

式

(2) トライングフロア（小規模の工場はアスファルト舗装の道路沿にも広げて乾燥する）

(3) 精米機

(4) 電動モーター（15～30ps）

(5) 製粉機（Hammer mill type）1～2台，全体の約70％が所有

(6) 手製風選機（全体の約50％が所有）1台

2) 1日処理量

Parboiling 85mds（3230Kg／day），精米190mds／day（7220Kg／day）

3) 要望する機械設備

(1) Parboil Systemの安価なSystem他（数ケ所は既に簡易System他している）

(2) 風選機，動力手動とも購入可能価格を概換

(3) 搗精糠除去装置

手動（自家製）風選機に関して

精米機の主軸の一方にトラックのラジェーター冷却ファンを模造したファンを取り付け筒状の箱を本体としてこのファンにはめ込み風選機としている。主軸回転数は約800～900 rpmである。

この本体は必要に応じて取付け，風選しない時或いは人力風選で間に合う際には作業場の片隅に収納しておく。材料は木製支柱，枠に合板を張りつけ穀粒の排出部のみ亜鉛板を使用している。

作業費は本体価格TK200～300，ファン価格はTK200～250である。処理能力は大きさにより30～50md／hr（1140～1900Kg／hr）である。一方，BKB（Bangladesh Krishi Bank，バングラデシュ農業銀行）が数社の工場製品を委託販売している手動風選機は日本製の唐箕と全く同じもので送風ケーシングは主として亜鉛板，翼車は木製で他の部分も木製である。サイズは3.66H×4½L×2W(ft)，所理能力20mds／hr（720Kg／hr），価格TK 700である。製作精度は非常に粗悪で，例えばケーシング翼車の最小部間隙は50㎜程もあり，送風能力即ち処理能力は仕様に示されている程期待出来ない。また，耐久性も疑問であると思われる。

同，BKB及びBADCの資料によると手押除草機，手動風選機，手押播種機及び畑作物管理鍬が夫々50～60万台程度必要とされており，生産量が少いため農家には余り普及していないとされている。又，足踏脱穀機は生産も軌道にのり順次普及しているとされている。しかし，上記のうち，手押除草機も生産は順次軌道にのり，安定した製品が供給出来るようになった。ただ農家の普及方法に問題があると考察される。

農家調査表

部落名	CHOTO SADIPUR	SHUTIPARA	BANIAJURI
戸数	100戸	34戸	25戸
所有耕地面積	3エーカー	13エーカー	3エーカー
作付内容	稲 2エーカー	稲 5エーカー	稲 3エーカー
	ジュート 1エーカー	他 稲，ジュート	
所有農具	（無床） 2	（無床） 2	（無床） 1
	レーキ 1	均平器 2	均平器 1
	鎌（稲草刈） 2	鎌 2	鎌 1
	除草鎌 2	除草鎌 3	除草鎌 1
	鍬 2	鍬 2	鍬 1
	役牛 2	役牛 4	役牛 2
購入利用希望農具	風選器	手押除草器	
（価格）	TK125～200	TK50～70	

4. 日本型鋸鎌の現地試行調査結果について

Joydevpur 実験村農民及びCERDI実験圃場のAmon 収穫時に試験的に使用依頼し，支援委員会，派遣調査団との打合せによる調査を行った。

1. 調査方法

日本から送付したA型鋸鎌，改良型鋸鎌，新型鋸鎌の3種類には夫々ABCとしてA－1，B－1，C－1及びA－Ⅱ，B－Ⅱ，C－Ⅱとシリーズ番号をつけ農民に配布した。

1) A型鋸鎌 A－1，A－Ⅱ，A－Ⅲ，A－Ⅳ，A－Ⅴ

2) 改良型鋸鎌 B－Ⅰ，B－Ⅱ，B－Ⅲ，B－Ⅳ，B－Ⅴ

3) 新型鋸鎌 C－1，C－Ⅱ，C－Ⅲ，C－Ⅳ，C－Ⅴ

2. 調査後回収した鎌を拡大観察した結果

1) A，B，C共に1回以上使用した形跡を

3. 歯の摩耗

a) C－1，C－Ⅲ，C－Ⅳ（最も摩耗していた）

b) B－Ⅱ，B－Ⅴ

c) Aはいずれの Set も摩耗は顕著でなかった。

4. 質問調査表を分析した結果あらたに種々の疑問がうかび農民と面談の上，次の様な質疑応答を行った。

質) シリーズごと及び，各鋸鎌ごとの使用感を述べよ。

答) B－Ⅲが最も良い，A－Ⅲは年小者が使用した。

質) A，B，Cのうちでどれが最も良かったか。

答) Bが使い易いが，稲は2～3株まとめて刈るため歯長不足のため全員Cを使用した。

質) 所有面積と比べ試用面が少いが使いにくいので途中でやめたのか。

答) 配布された時には既に収穫が始まっており，配布後は残り全ての収穫を試用品で行う。（切れ味）

現地製と比較してどのような状態で使用したか。

A：稲刈は柄の付近で，草は歯先で切った。

B：歯全体が使えた。

C：Aよりよいが，Bより劣る（使用感）

改良点（試用品）

1) 型状は長年使って来た現地製と同じものがよい。2) 歯の型，大きさ：型は良いが，歯の大きさ，ピッチはもっと小さい方が力がいらなくてよい。3) 柄，長さは問題はない，もっと太い方がよい。

現地製鎌に対しての調査

切　れ　味：非常に悪い，試用品の切れ味が現地製にあればすぐ受け入れる。

耐用年数：稲刈では3シーズン使用可，草刈も兼用すれば1シーズン半使用可，しかし，価格を考えると不満はない。

保守，収納修理：通常使用後は土を落し水または布できれいにして，竹壁にさしておく，あるいは木箱（もしあれば）入れて収納する。修理は野鍛治に一任（1～タカ）

価　　格：一般には使用したのち価格を決める。今回の試用品は改良されたものとは認めがたい。1鎌，TK 3～4

2) 鎌の型状を現地製，試用品と比較分析した結果

a. 歯の型状そのものはあまり差異はない。

b. 新型鋸鎌（Cシリーズ）は現地製に最も類似している（柄部を除いて）。しかし，歯の大きさ，ピッチが大きすぎるため使用しなかった。

c. 改良型鋸鎌は歯長が短いと農民は云うが，それは彼等の使い勝手の上短く感じる。しかし，歯が小さいため使い易いとの意見

（考察）

1. 鎌の型状は現地製と同じでなければ，農民に受け入れられない。

2. 歯の大きさは現地製（程度）近くまで小さくする必要がある。

3. 歯のピッチは1ミリメートルあるいはそれ以下でなければならない。

4. 鋼の付け歯にし焼き入れる。

5. 価格は最効現地製と同じ程度とし，品質が農民に認められた後，相当価格とする。このことは鍬を配布した農民その他CERDI，他機関の職員も同意見であった。

80年　Amon 作収穫時に Purabari 実験村調査

No.	農家名	所有面積	所有農具			
			鋤	均平器	除草器	鍬
1	Md.Mohisudalin	エーカー 4.3	1	1	1	1
2	Md. Sohidullah	5.1	1	1	2	1
3	Md. Lamanan H.	2.2	1	1	3	1
4	Hasi Hazrat	1.7	1	1	1	1
5	Johiruddin	4.8	1	1	1	1

No.	農家名	鎌	役牛（ペア）	耐用年数		購入価格(TK)	
				鎌（年）	鍬（年）	鍬	鎌
1	Md.Mohisudalin	2	1	2	5	80	3
2	Md.Sohidullah	2	1	1/2	5～7	80	3
3	Md.Lamanan H.	4	1	1/2	3～4	80	3
4	Hasi Hazal	2	—	2	6	80	3
5	Johiruddin	2	1	1/2－1	5	80	3

No.	農家名	日本鎌使用面積（Bigah）	切れ味	使用感	改良点		
					歯の大きさピッチ	柄角	刃大
1	Md.Mohisudalin	2.5	良	良	過大	もう少し直新的に	より長く
2	Md. Sohidullah	3	〃	歯が大なるため疲労大	〃	〃	〃
3	Md. Lamanan H.	3	〃	立稲がよい	〃	〃	〃
4	Hasi Hazal	—	〃	満足	〃	〃	〃
5	Johiruddin	10～12	〃	Aがよい	〃	〃	〃

No (農家)	改良鎌購入価格 (TK)	今後要望所有農具				
		鎌	鍬	手押除草器	手動防除器	シャベル
1	2～3 ㊗	○	○		○	
2	〃	○		○		○
3	〃	○	○	○	○	
4	〃			○		
5	〃			○	○	○

No (農家)	今後所有農具					
	水槽	鋤	動力防除機	動力耕うん機	足踏脱穀器	深井戸ポンプ
1		○				
2						
3			○			
4	○		○	○	○	
5		○				○

Result on the observation of used sickles

1. The three type sickless were marked as following, and made in one set (ex. A-I, B-I, C-I) for supplying to the farmeres as trial use.

   1) A-I, II, III, IV, V : A type saw sickle.
   2) B-I, II, III, IV, V : Improved type sickle.
   3) C-I, II, III, IV, V : New type sickle.

2. The result on trial utilization of sickles are shown on Table 1. and 2.

3. The result on worn edges by magnified observation.

   1) A,B,C, were observed to be used all at least more than once.
   2) The most town edges were confirmed (in the set A,B,C).
      C-I, III, IV.
      B-II, V.
      A type was not able to confirmed as much worn edges.
   3) C-I was observed to be hit on the ridge and tip by something. (It should be confirmed what the farmer was willing to do.)

4. The frequencies of use were observed by compaire of three sickles in each sets.

   1) C-I, II, IV, V, A-III.
   2) A-I, II, IV, V, C-III.
   3) B-I, II, III, IV, V.

   (A-IV and B-IV are observed to be not used much.)

5. By consideration of result on questionnaires (Table 2), Arised questions tried to confirm in collection of farmeres.

   1) Farmer (5) mentioned A-III was better than others, (C-III is most worn on edges, The frequency of use is seemed to be more on A-III.)

   Answer: B-III was better than others, A-III was used by his son.

2) What farmer (3) wanted to try on C-I.

A: Tried to make straight. (He got injury on his left arm by tip of sickle.) Farmer (5) added same mention.

3) Best usage in set A,B.C.

A: B is acceptable on usage, but B was not cut 2 to 3 hills at once because length is shorter. All were used C during trial term.

4) In conpaire with used area and owned land, the frequencies of use are not seen much.

A: Time of derively was delaied. All were used sample sickles for all remained feild.

6. How the farmeres used sample sickles A,B,C conpaire with local made.

1) A: Mainly cut at near handle for paddy, cut glass at tip part.

2) B: This could use all part of sickle's edge.

3) C: Better than A, but not than B.

7. Any ideas for improvement.

1) Form: Same as local sickle, cause use it so long time.

2) Tooth: Size and pitch are better smaller about half.

3) Handle: Big size is better, length is not matter.

8. Any inconveniences on local sickles

1) Sharpness: Bad. It was mentioned that if same sharpness is desirable for local sickle, it will be fully acceptable.

2) Life: Usable for only three season cutting paddy. In case of cutting also grass, usable one and half season only. However, conpaire with price, it is stell reasonable.

3) Maintenance: Used to maintain by black smith. But it suppose to be possible being done by farmeres, they wish to do themselves.

Generally, they clean and remove soil or dust then keep on bamboo fence, in wooden box if they have.

4) Totally, the farmeres have not felt inconveniences on local sickle.

9. Regarding to the questionnaire No. 5.

The farmeres decided price 2 to 3 Taka only, Tried to confirm how it comes such ideares as low price on improved tools. Whether they are understood the means of improved.

They understood as meaning of improved tools, however, the supplied sample sickles were not confirmed as improved.

Therefore, they decided the price as mention. They felt the price is fixed (They used to say this word as reasonable or their price as willing to pay.) as it is.

10. The weeder which they have is meaned as sickle type weeder. The required weeder is meaned as hand weeder for paddy feild.

On analysis of sickle's form.

The sample sickles are compared as putting the edges on the local sickle due to the results of farmeres mentiones what have been heard and collected from farmeres interview.

1. These are almost similar on edges form at some part of edges on-local sickle as shown on Figure 1.

2. The new type sickle is seemed to be most similar on local one, but tooth size are bigger than others. Therefore, the farmeres are not accepted.

3. Improved type sickle is mentioned length shorter. On the Figure 1, it is confirmed according to their use. The length is almost same, but it is seemed to be shorter due to their gripping position. Also this sickle is mentioned more usable even length shorter. The reason is confirmed tooth size are smaller, and pitch is also less. That means the edge is most similar on local sickle.

It is concluded as following;

1. The sickle's form should be exactly same as local form.

2. The tooth size should be smaller as local sickle.

3. The tooth pitch should be one millimeter or less.

4. It is better that edge is fitted the steel and to be hardening by tempering.

5. The price is considerable as almost same price of local one at first stage, then make farmeres understand high quality by themselves. The price can be incleased later. (Suggested by the farmeres and other Bangladesh people.)

Y. Yoshizumi
Expert on
Farm Mechanization
C.E.R.D.I.

Result on trial utilization of Sickle

No.	Name of farmer	Address	Cultivated feild	Owned farm tools	Life of tools	Purchased price	Maintenance
1	Md. Mohisuddin Miah	Purabari	2.0 A. 0.6 A. Veg. 0.17A. (Share)	Plogh 1 Ladder 1 Hand weeder 1 Hoe 1 Sickle 2 Bull lock 1	Sickle 2y. Hoe 5y.	Tk. 3. TK. 80.	Black smith
2	Md. Sohidullah	"	3.0 A. 0.1 A. Veg. 2.0 A. (Share)	Plogh 1 Ladder 1 Hand weeder 2 Hoe 1 Sickle 2 Bull lock 1	Sickle 1/2y. Hoe 5-7y.	3. 70-80.	Black smith
3	Md. Lmanan Hossain	"	1.5 A. 0.7 A. (Share)	Plogh 1 Ladder 1 Hand weeder 3 Hoe 1 Sickle 4 Bull lock 1	Sickle 1/2y. Hoe 3-4y.	3. 80.	Black smith
4	Hasi Hazrat Ali	"	16 A. 0.1 A. Veg.	Plogh 1 Ladder 1 H. weeder 1 Sickle 2 Hoe 1	Sickle 2y. Hoe 6y.	3. 70-80.	Black smith
5	Johiruddin	"	4.0 A. 0.3 A. Veg. 1.5 A. (Share)	Plogh 1 Ladder 1 H. Weeder 1 Sickle 2 Hoe 1 Bull lock 1	Sickle 1/2y - 1y. Hoe 5y.	2.50-3. 80.	Black smith

Table 1.

Result on questionnaire (Sickle)

The questionnaires were set for use of Japanese made Sickle as following;

1. Sharpness,
2. Feeling of use;
3. Term or area using;
4. Any ideas for improvement or modification;
5. Any ideas about price if they purchase improved farm tools;
6. Any required farm tools to be owned;

The sickles were offered for five farmers in Purabari C.D.C. area with three kinds sickles as one set. The basic survay on the farmers is shown in Table 1.

Result

1. Good. (All)
2. Good. (1)
   Took hard dueto big size tooth (2)
   A III was better than others (5) A: A type Saw sickle.
   Good for standing rice plant (3)
   Satisfactory (4)
3. 2 1/2 Bigah (1), 3 Bigah (2), 3 month (4), 10/12 Bigah (5)
4. Pich of tooth should be more narrow, (by All)
   Slight straight, (by All)
   More longer. (by All)
5. 2.0 to 3.0 Taka only, It seems to be not understood on the question as improved tools.
6. Sickle Hoe Weeder Plogh Hand sprayer Power sprayer Thresher Power tiller Deep tube well

	Sickle	Hoe	Weeder	Plogh	Hand sprayer	Power sprayer	Thresher	Power tiller	Deep tube well
(1)	Yes	Yes		Yes	Yes				
(2)	"		Yes						
(3)	"	"	"		"	Yes*			
(4)			"			"	Yes	Yes	
(5)			"	"	"				Yes

	Spade	Water can
(2)	Yes	Yes
(4)		Yes
(5)	Yes	

( ) Number are shown as farmer's number as follow in Table 1.
* Hired base

Table 2.

第5章　バングラデッシュ製農具材質調査報告書

要　旨

三菱重工㈱横浜研究所　清　水　利　重

頭書農機具（鍬および鎌各々3体）について，材質調査を行なった結果，次の点が明らかとなった。

(1) 鍬はいずれも低炭素鋼（JIS SS34～41程度と推定される）を使用し，刃先などは加熱後，ハンマー等で成形した製品であり，焼入れ硬化は特にされていなかった。このため，日本製品（鍛接品が多く使用されている）などに比べ，強度および耐摩耗性が劣り，実用上寿命の短い製品と判断される。従って，技術的提言としては，日本製のように鍛接品とするか，または全体を中炭素鋼（0.3～0.4％C）とし，焼入れ，焼もどしを実施した製品とすることが望ましい。

(2) 鎌は，供試品によって材質が異なり，一部に異常な硬さを示すものもみられたが，この他は，実用上特に問題のない製品と思われる。ただ，供試品の一部で材料的偏析や焼入れ不十分が認められたことから，材料および熱処理上の適正な管理が必要である。

1. はじめに

国際協力事業団農業開発協力部殿の御依頼により，バングラデッシュ製の農機具（鍬および鎌）について，材質調査を行なったので，以下に結果を報告する。

2. 供　試　品

今回の調査に際し供試された鍬および鎌は次のとおりである。

(1) 鍬　　3体　（供試品符号　C.　B.　J）

(2) 鎌　　3体　（供試品符号　B1.　B2.　J）

3. 調　査　項　目

各供試品について下記の調査を行なった。

	調査項目	内　　容	得られる結果
1	外観観察	目視，拡大鏡等による表面の観察	表面仕上げ状況等の判定
2	金属組織	供試品各断面のマクロ組織（目視）および光学顕微鏡によるミクロ組織の観察	素材組織の均一性熱処理状態の判定
3	硬さ測定	供試品各断面のビッカース硬さ計による硬さ分布の測定	素材の均一性，熱処理状態の判定，強度特性の確定
4	肉厚測定	供試品各断面の拡大鏡による肉厚測定	強度特性の判定
5	化学分析	各供試品について C.Si.Mn.P.Sの5元素の定量分析	素材の化学組成の判定

4. 調査結果

4.1 外観観察

各供試品の外観状況を写真1および写真2に示す。

鍬の供試品Cは全体的に表面が清浄で，刃先側は金属光沢があり加工後表面処理されたように思われるが，供試品BおよびJは発錆が著しく，刃先側もテンパーカラーが残っており，加工のままの状態である。

また，各鍬とも部分的に円形の窪みが認められるが，それはハンマー等で成形加工しているためと思われ，特に刃先はその痕跡が多くかなりでこぼこしている。

鎌は，形状の異なる3種類の供試品で柄の部分など各々特徴があるが，いずれも清浄で凹凸は特になく，刃先が鋸刃状になっている。

4.2 金属組織

各供試品について，図1に示したような位置から断面の試験片を採取し，マクロ，ミクロ組織の観察を行なった。この結果の代表的組織を写真3～写真14に示す。

4.2.1 鍬の組織

マクロ組織では，各供試品とも刃先側および刃元側に不明瞭ではあるが，熱間加工によると思われる熱影響組織が認められるほかは，異状は認められない。また，ミクロ組織は，各供試品ともフェライト（白い結晶粒）＋パーライト（灰色の部分）から成る，低炭素鋼の焼なまし，または焼ならし状態の組織と考えられるが，鍬の柄から刃先に向うに従って加工時の熱影響により，フェライト結晶粒が細かくなる傾向がみられる。そして，この傾向は供試品によってばらつきが多く，加工法が不統一であることが判る。

4.2.2 鎌の組織

マクロ組織は，供試品B2およびJは特に異状はないが，B1の刃先側では帯状の偏析が認められる。

この偏析は，写真10のミクロ組織にも示したが，その形状からみて，Mn硫化物系の非金属介在物と思われ，比較的大きく位置的に刃先が欠損する恐れもあり，このましくない。

なお，マクロ組織において，表面の一部にV字形の窪みが認められるが，それは鎌表面のギザ模様（写真2参照）の末端である。

一方，ミクロ組織は，各供試品とも柄の部分（D－D断面）のほかは，焼入れされた硬いマルテンサイト組織を呈している。

ただ，供試品B2およびJの柄に近いC－C断面の組織は全体がマルテンサイトではなく，フェライトがかなり認められることから，この部分は焼入れが十分でなか

ったものと思われる。また，柄の部分の組織はいずれも前述したフェライト＋パーライトから成る組織を示し，焼入れされた様相はないが，該部は硬さよりも靱性を主としているためと考えられる。

なお，供試品Ｊの柄の組織は他のそれに比べパーライト組織の占める部分が多いが，これは，後述するように主に炭素含有量が多いためである。

4.3　硬さ測定結果

各断面のビッカース硬さ測定結果を図２および図３に示す。

鍬の硬さは，供試品によってまた測定位置によってかなりバラツキが認められるが，いずれの断面も熱影響や加工硬化の影響により刃先と刃元側が高い傾向を示している。

しかしながら，焼入れた製品ではないことから，最も硬い刃先の部分でもせいぜいHv170程度（供試品Ｊの場合）であり，鍬の機能を考えると，全体的に低硬さの製品であり，使用上問題があると思われる。

鎌の硬さは，各供試品とも柄の部分を除き，焼入れによりかなり硬化している。例えば，Ｂ－Ｂ断面で比較すると，供試品Ｂ２がHv442～468，Ｂ1がHv492～508，Ｊが707～715と当然のことながら炭素含有量の多い順に硬くなっているのが特徴である。

ただ，供試品Ｂ2およびＪのＣ－Ｃ断面は前述したように焼入れ不十分のため，それほど硬化しておらず，製品によって急速に摩耗したり切れ味が低下する可能性が充分ある。

4.4　肉厚測定結果

各断面の肉厚測定結果を図４および図５に示すが，測定値からは供試品による大きな差異は特になく，また素材として鍬は４～５㎜程度，鎌は２～３㎜程度の板材が多く使用されていることが想定される。

4.5　化学分析結果

各試供品の分析結果を表１に示すが，鍬はいずれも一般的な低炭素鋼，鎌は概ね中炭素鋼が使用されており，その炭素含有量からＪＩＳ相当品を推定すると，鍬が機械構造用炭素鋼鋼材のＳIOC，鎌がＢ1，Ｂ2がＳ25Ｃ，ＪがＳ40Ｃ程度の材料に相当している。

しかし，鍬はいずれもＳｉが検出されず，鎌もそれが非常に少ないことから，両者とも上記ＪＩＳ ＳＣ材のように脱酸された（脱酸はSi，Al等で行なわれており，ＳＣ材のSi含有量は0.15％～0.35％である。）高級なキルド鋼ではなく，これより低級なリムド鋼と推定される。従って，供試品はＪＩＳにあてはめれば，ＳＳ34～41（一般構造用圧延鋼材）程度の材料と思われる。

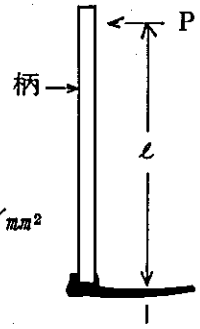
5.　考　　察

調査結果から鍬は供試品による材質的なまた性能的な差は特になく，いずれも焼入れ効果のあまり期待できない低炭素鋼が使用されており，刃先なども加熱後ハンマー等で成型加工

したままの簡単な製品である。

従って，強度的にも弱く，使用中変形する可能性が大きい製品と思われる。一般的な使用条件下で鍬に作用する応力を検討してみると次のようである。

すなわち，下図において $\frac{Pl/Z}{\sigma y} \leqq 1$ であれば鍬は変形しないことから，これに各条件を代入し計算した結果，硬さ，肉厚など比較的よい部分をとっても変形する可能性がある。上式において，



$$Z\ (\text{鍬の断面係数}) = \frac{bt^2}{6} = \frac{150\times(5)^2}{6} = 625$$

（b：鍬の幅，t：肉厚mm）

$$\sigma y\ (\text{鍬の硬さから求めた降伏応力}) = \frac{\text{Hv硬さ}}{3}\times 0.6 = \frac{148}{3}\times 0.6 = 29.5\ \text{Kg/mm}^2$$

$P = 20\,\text{Kg}$，　$l = 1\,m$ とすると，

$$\frac{Pl/Z}{\sigma y} = \frac{20\times 1000/625}{29.5} = 1.1$$ となり，20Kg程度の力で変形する可能性が大きく，軽作業にしか適用できないと思われる。

一方，日本製の鍬はどうかというと，地方によってそれぞれ特徴があり，また種類も多く，一概には云えないが，一般的には，軟鋼の本体に刃先側だけ高炭素鋼を鍛接（2つの接合材料を融点付近まで加熱して加圧接合したもの）し，焼入れしたものが多く使用されており，全般的に強度および耐摩耗性の良い材料で製品化されている。

次に鎌は供試品によって材質（特に炭素量）が異なり，それに伴なって硬さもかなり変化しているが，いずれも焼入れ硬化されており一応，実用的な製品と思われる。

しかし，どの供試品が最も優秀であるかは，本確性試験のみでは判断し難い。ただ，鎌の機能からすれば，耐摩耗性がよく適当に靱性があり，かつ切れ味のよいものでなければならないことから硬さがHv700に達した供試品Jは異常に硬すぎ，他に比べ使用中欠損する可能性が考えられる。

一般に鋼材は焼入れのままより，焼入れ焼もどしを行なった方が硬さが多少低下するが，靱性は得られることから，もし供試品が焼もどしをしていなければ実施することが望ましい。ただ，この場合，高硬さを必要とするので低温（200℃ 程度）がよいと考えられる。

なお，日本製の鎌は，鍬の場合と同様に種類が多く，供試品と一概に比較し難いが，鎌も前述した鍛接品が多く使用されていることから，耐摩耗性，靱性，切れ味等，供試品よりかなり良好な製品が多いと考えられる。

6. ま　と　め

以上のように供試された鍬3体および鎌3体について，材質調査を行なった結果をまとめると次のとおりである。

(1) 鍬はいずれも低炭素鋼（JIS SS34～41程度と推定）を使用し，刃先などの加工は加熱後ハンマー等で成型した製品で，焼入れ硬化は特にされていなかった。従って，日本製の鍬に比べ強度および耐摩耗が劣り寿命の短い製品と判断される。

また，寸法的にも薄く軽作業にしか向かないと思われる。

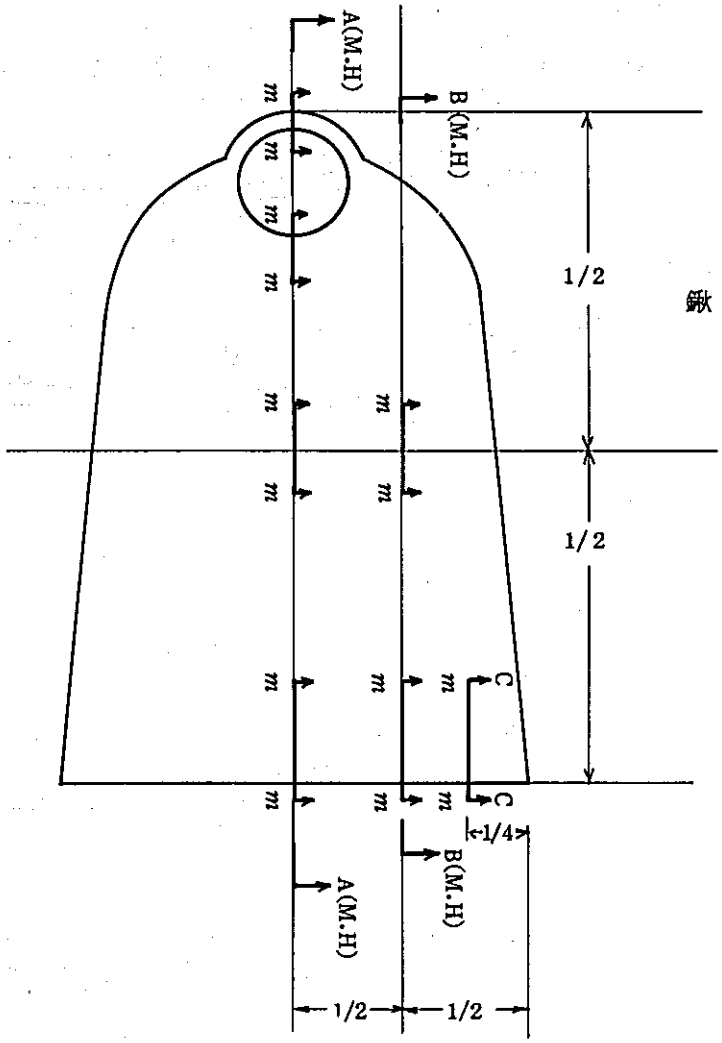
(2) 鎌は，供試品によって材料的な差があり，その一部は異常な硬さを示すものもあったが，この他は実用上問題のない製品と思われる。ただ，供試品の一部に材料的偏析（Mn－硫化物）や焼入れ不十分が認められたことから，材料および熱処理上の適正な管理が必要である。

以　上

表 1.　化学成分分析結果

試料＼成分		%				
		C	Si	Mn	P	S
鍬	B	0.10	nil	0.30	0.005	0.014
	C	0.07	nil	0.38	0.010	0.020
	J	0.07	nil	0.31	0.024	0.072
鎌	B1	0.27	0.07	0.54	0.028	0.024
	B2	0.21	nil	0.65	0.015	0.022
	J	0.40	0.12	0.73	0.010	0.024

・M；マクロ組織
　　2個所（断面全長）
・H；硬さ測定
　　2個所（断面全長）
・m；ミクロ組織
　　7個所



・M；マクロ組織
　　3個所
・H；硬さ測定
　　4個所
・m；ミクロ組織
　　4個所

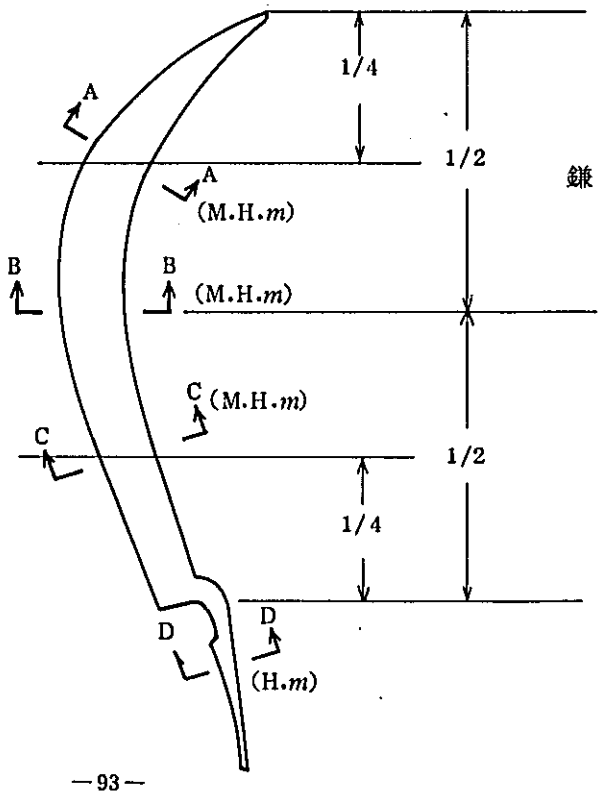


図1　試料採取位置

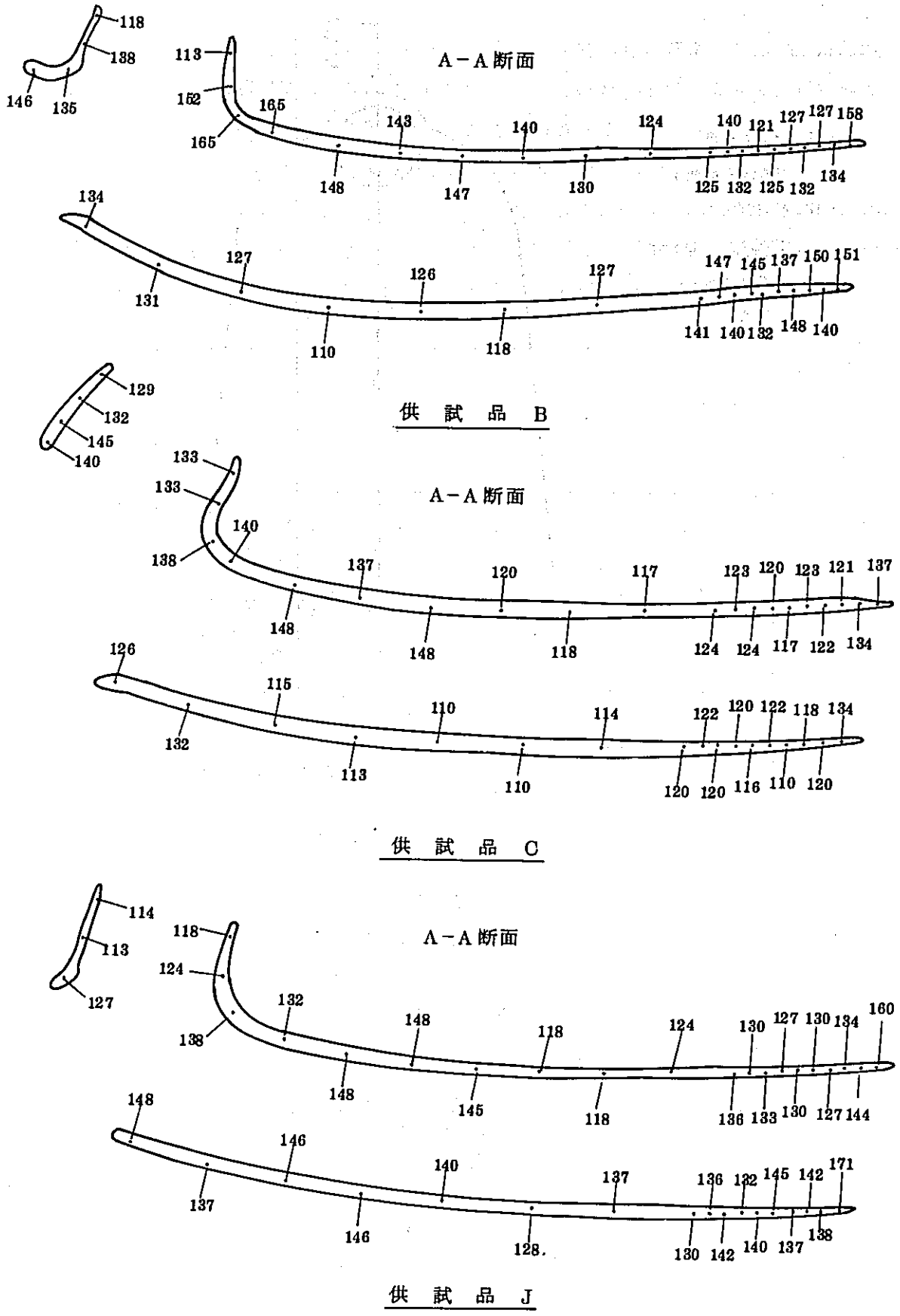


図 2.　鍬のビッカース硬さ測定結果（HV）

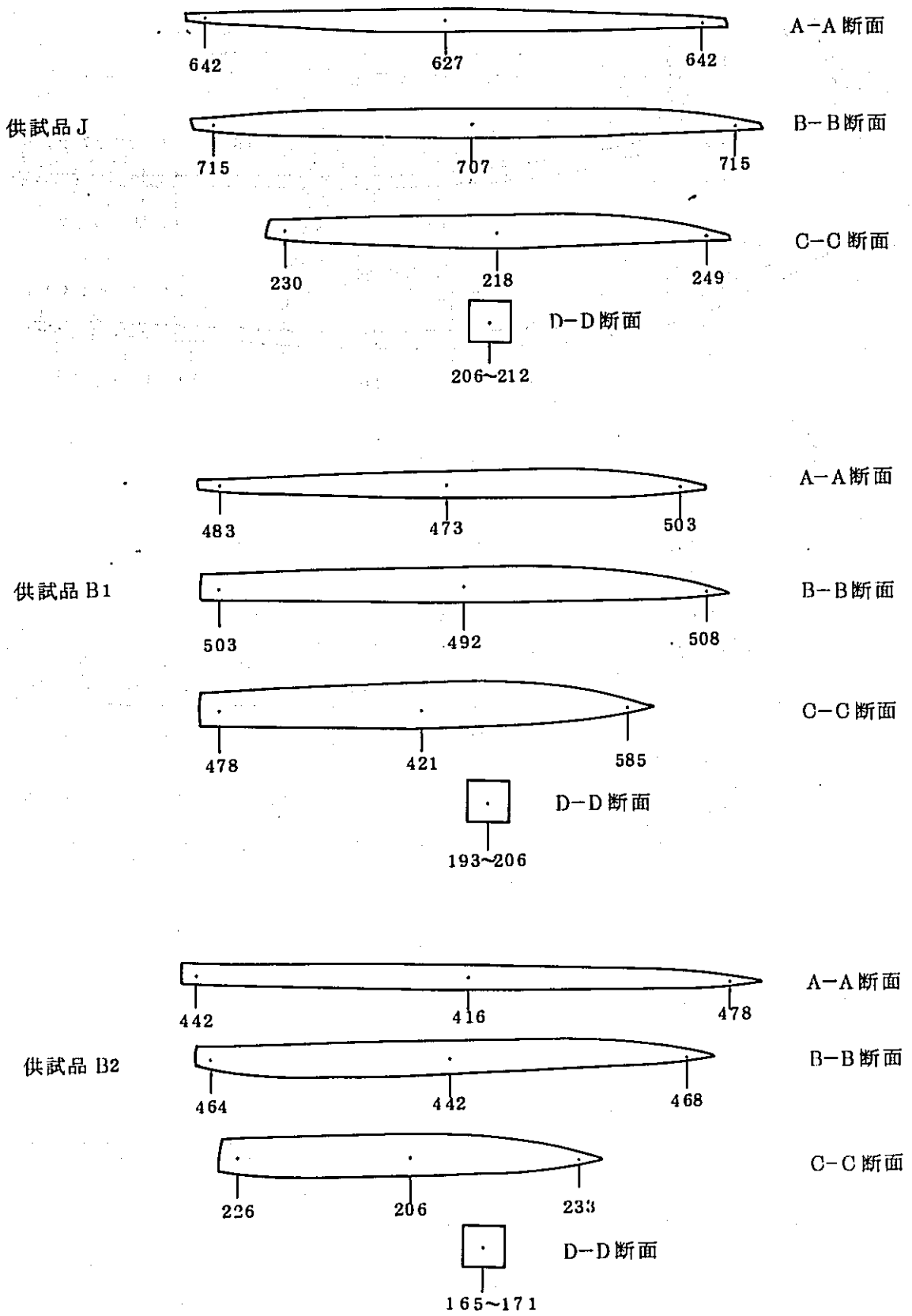


図3　鎌のビッカース硬さ測定結果

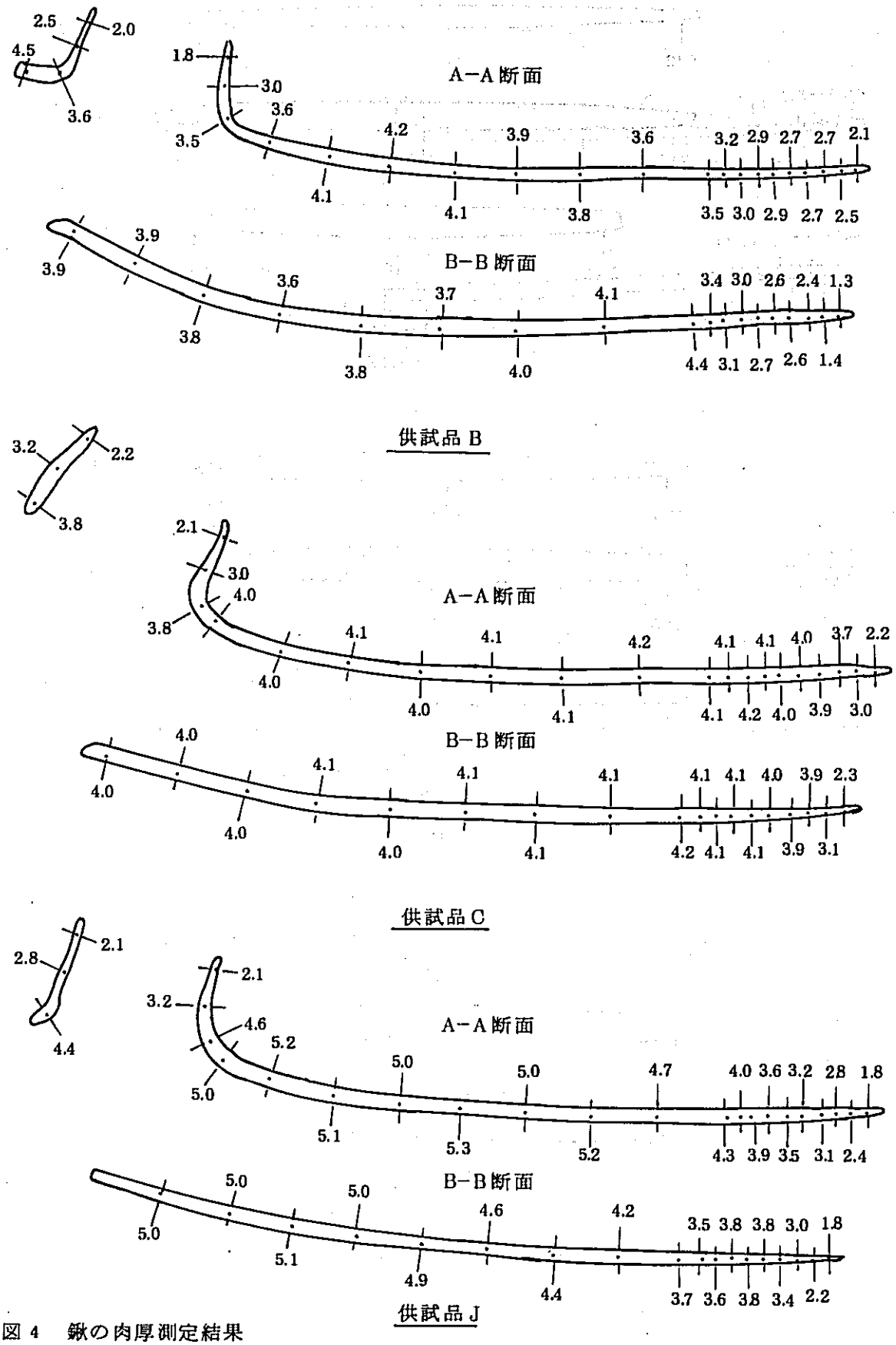


図 4　鍬の肉厚測定結果

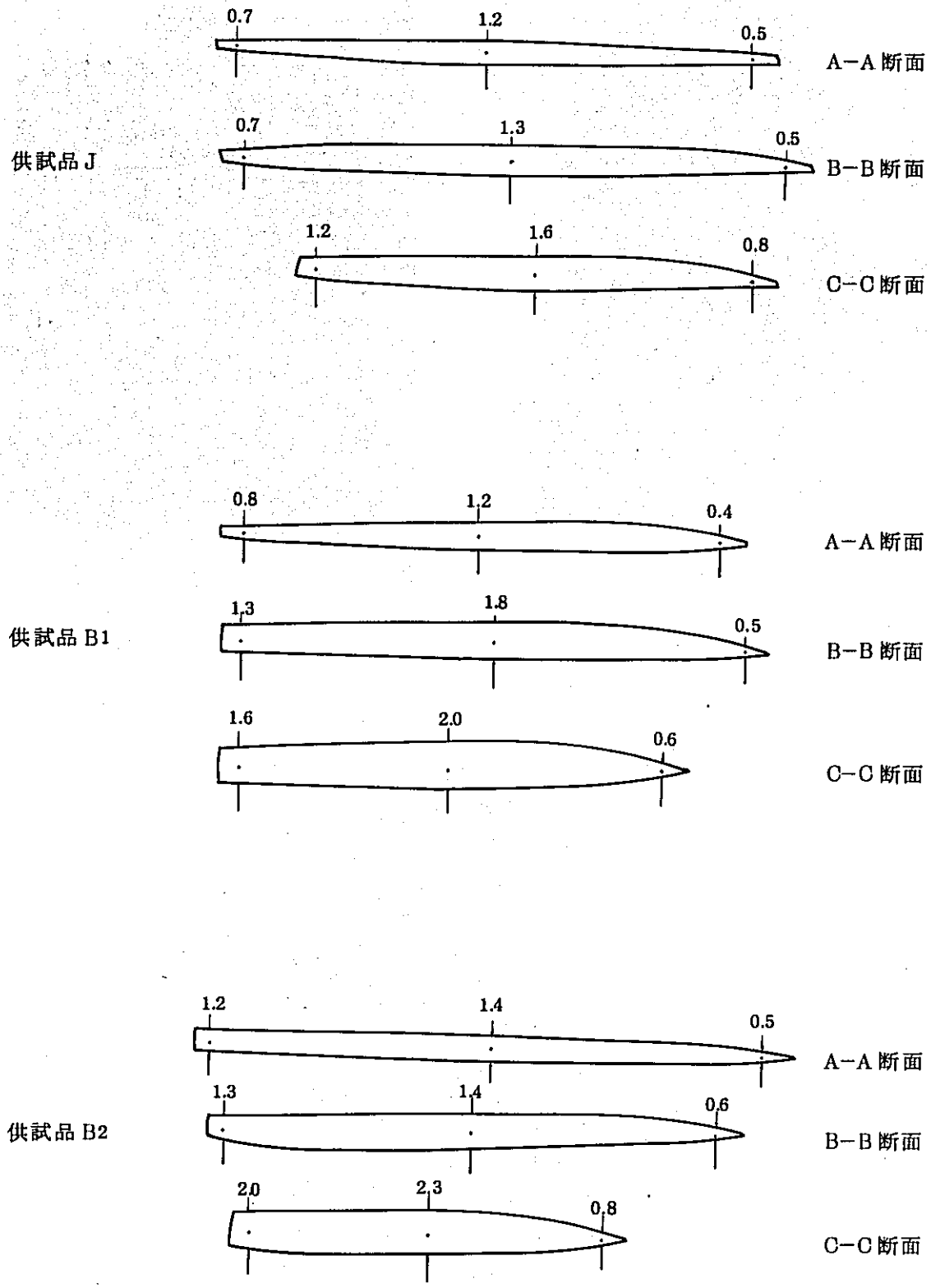
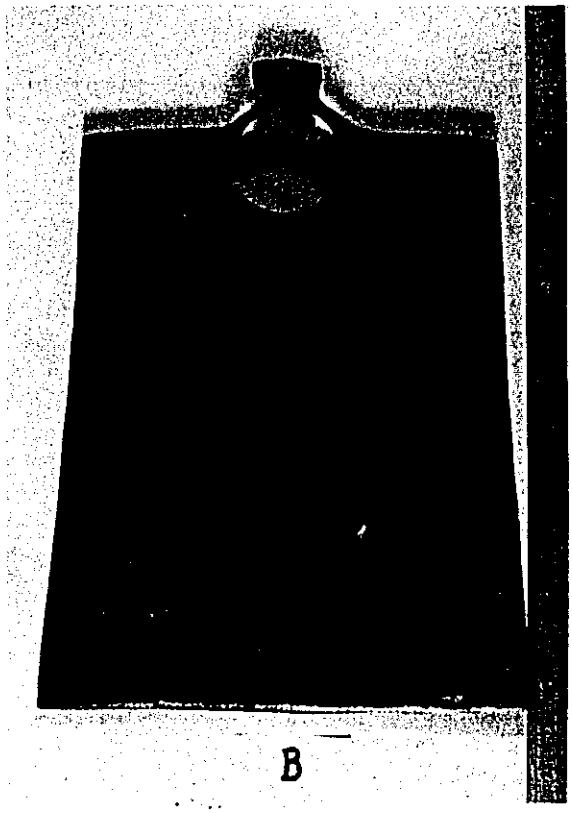
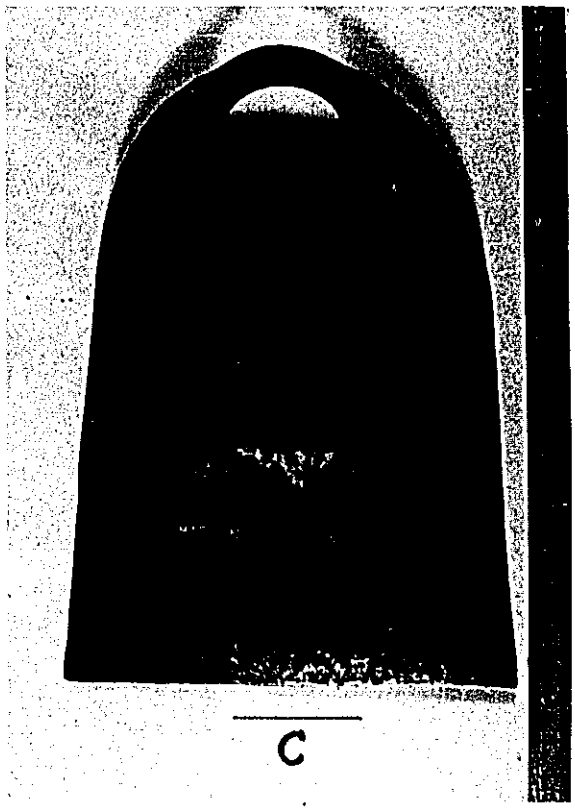

0.7
1.2
0.5
A−A 断面
供試品 J
0.7
1.3
0.5
B−B 断面
1.2
1.6
0.8
C−C 断面
0.8
1.2
0.4
A−A 断面
供試品 B1
1.3
1.8
0.5
B−B 断面
1.6
2.0
0.6
C−C 断面
1.2
1.4
0.5
A−A 断面
供試品 B2
1.3
1.4
0.6
B−B 断面
2.0
2.3
0.8
C−C 断面

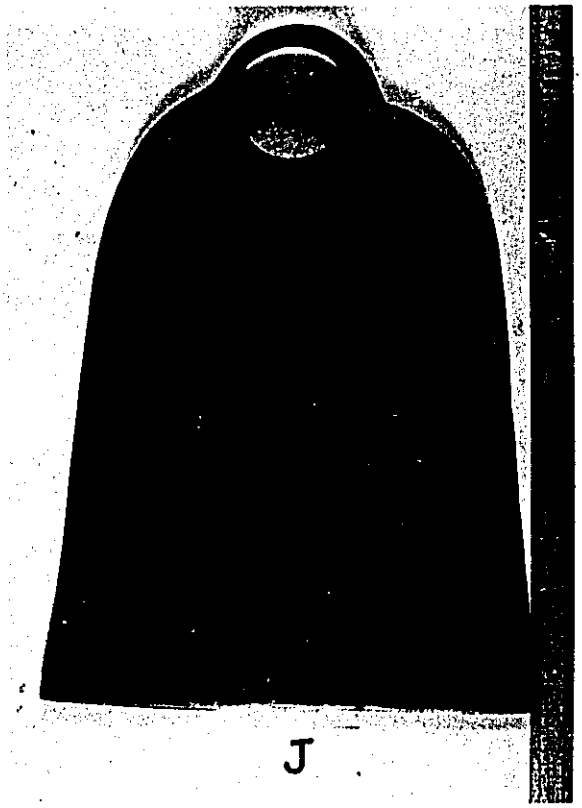
図 5　鎌の肉厚測定結果



供 試 品 B

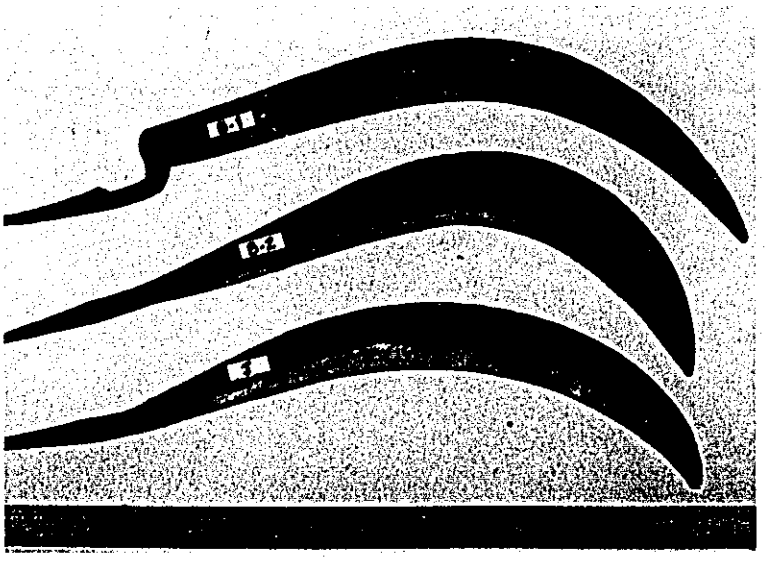


供 試 品 C

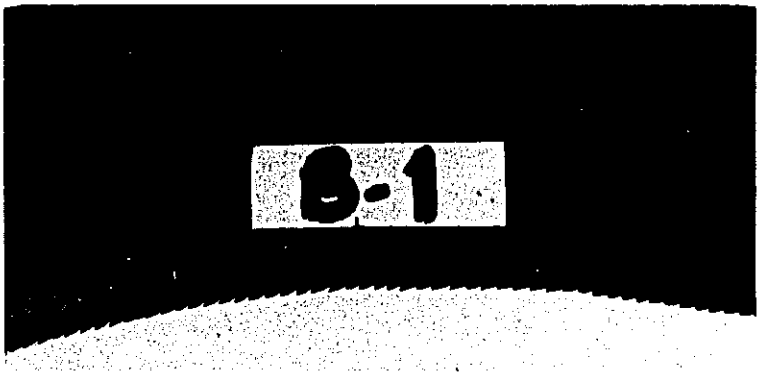


供 試 品 J

写真1. 鍬 の 外 観 状 況

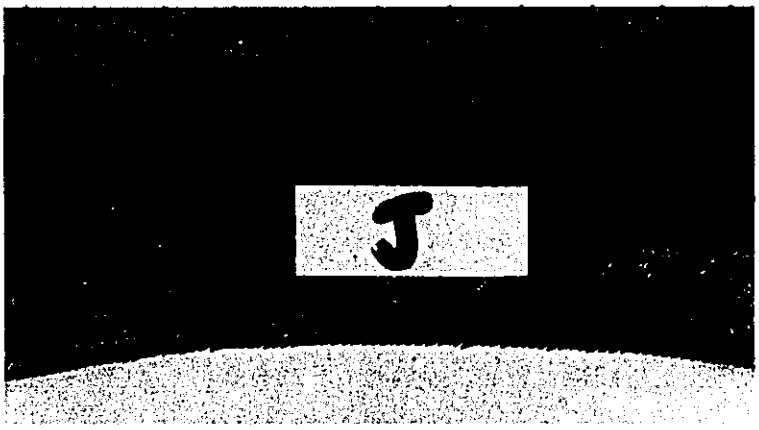


供試品全景



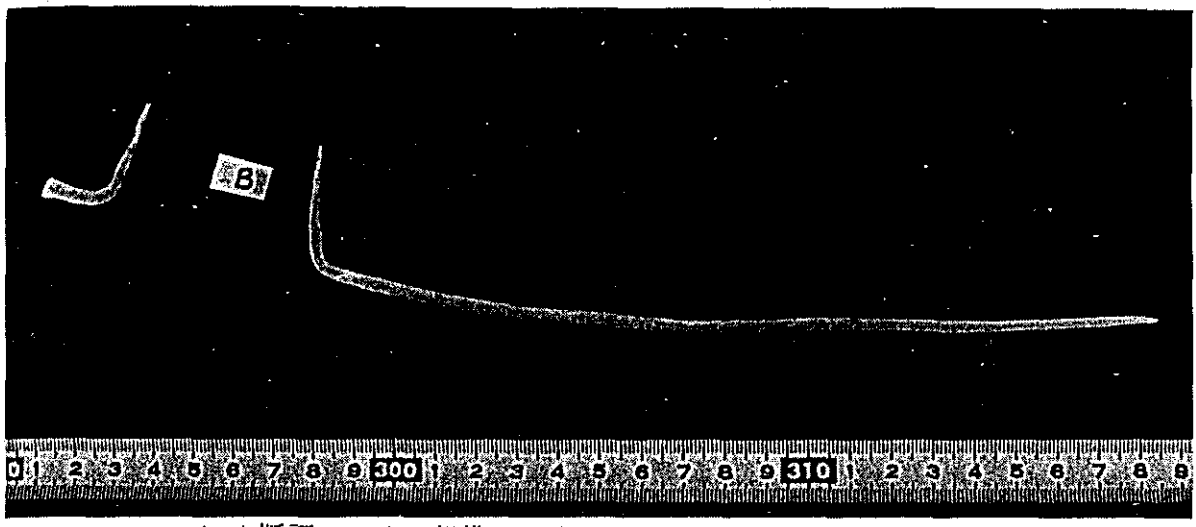
刃先部の拡大

刃先部の拡大

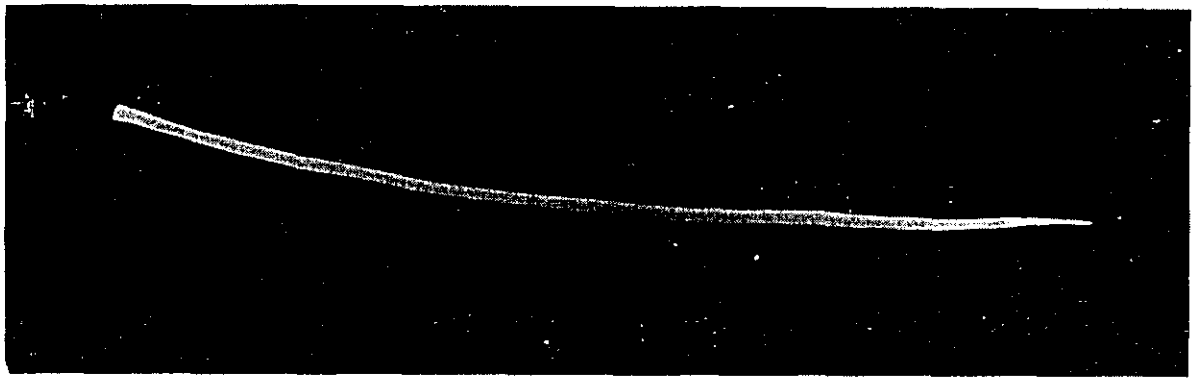


刃先部の拡大

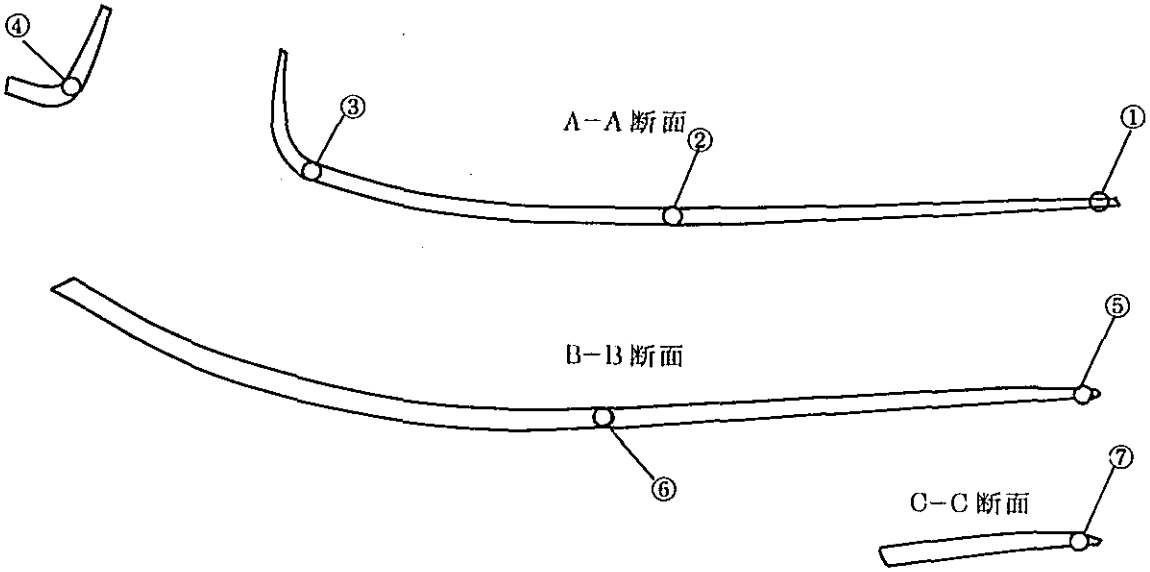
写真 2. 鎌 の 外 観 状 況



A−A 断面のマクロ組織　刃先側→

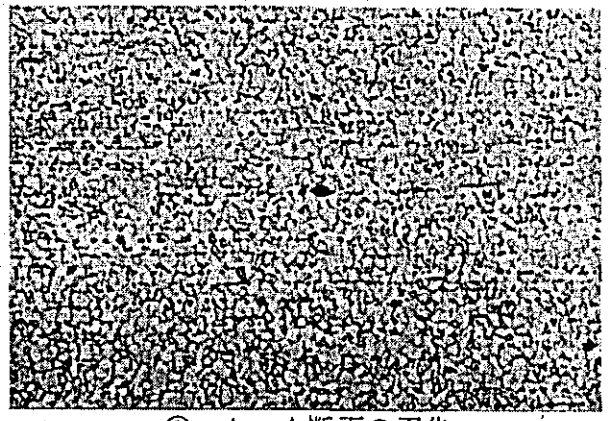


B−B 断面のマクロ組織

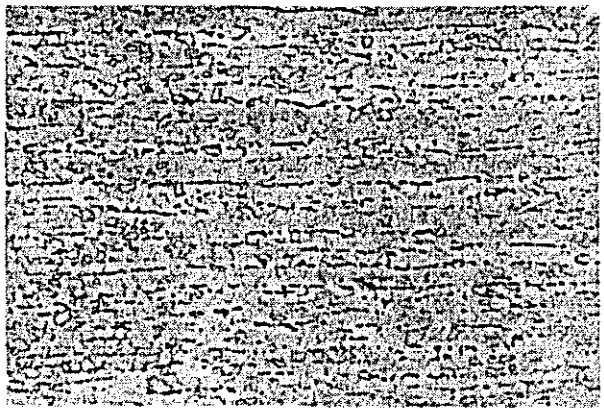


ミクロ組織位置

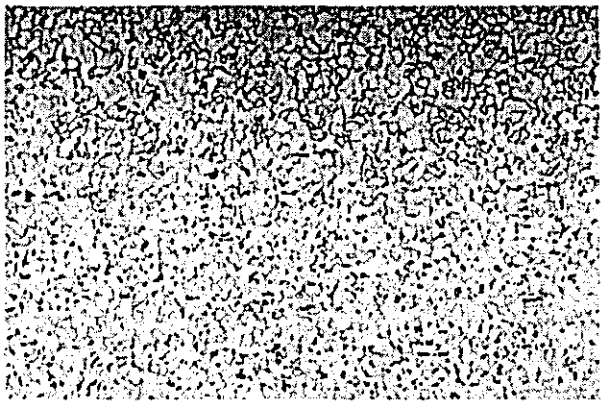
写真 3　鍬Bのマクロ組織とミクロ組織位置



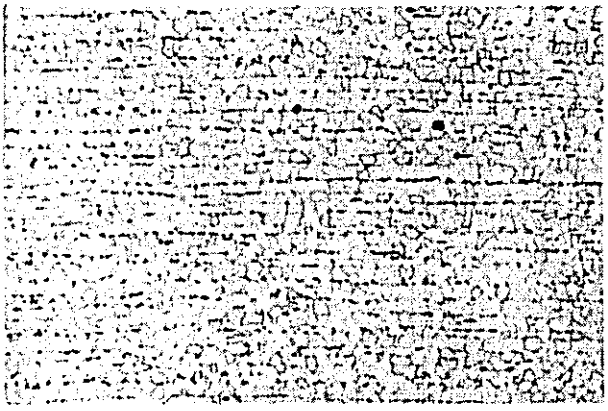
① A－A断面の刃先



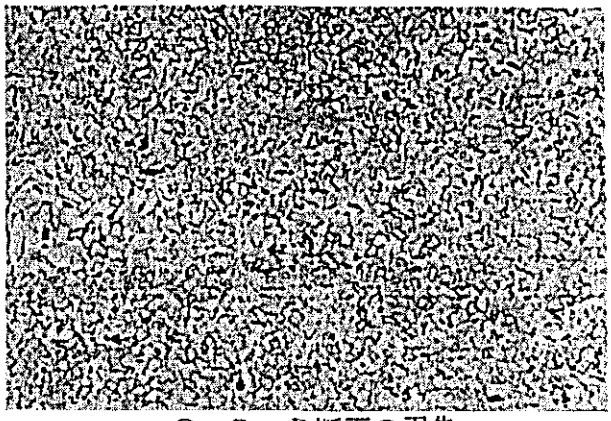
② A－A断面の中央



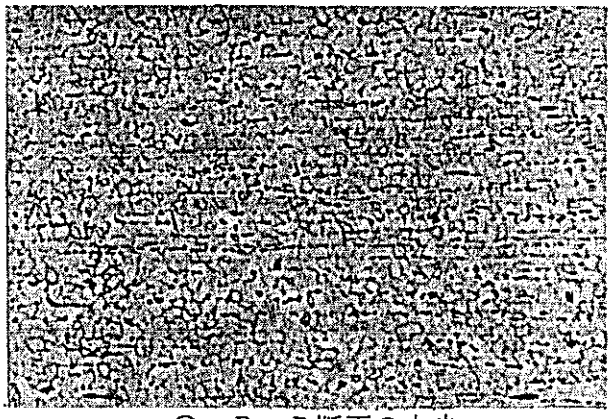
③ A－A断面の刃元



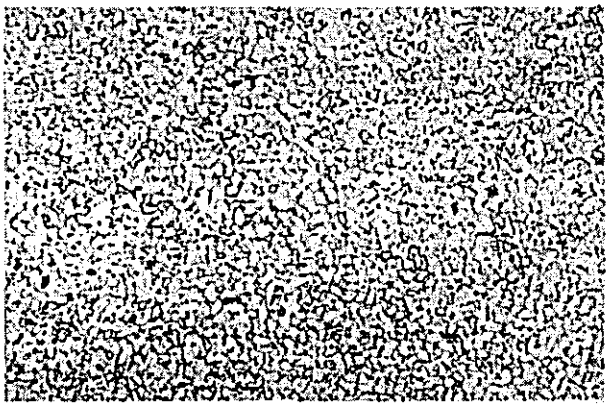
④ A－A断面の柄穴部



⑤ B－B断面の刃先

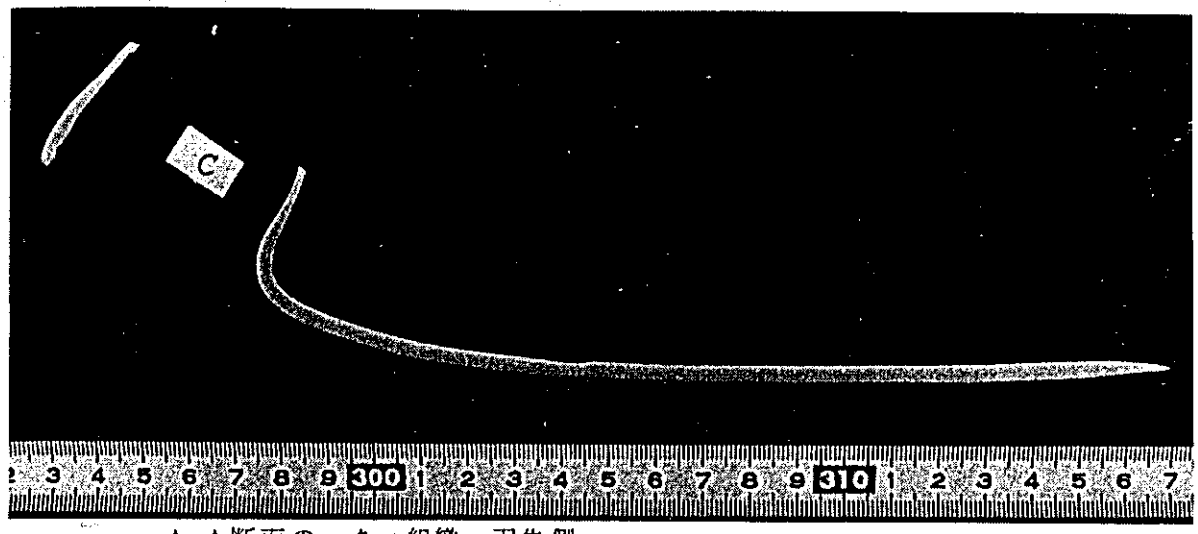


⑥ B－B断面の中央



⑦ C－C断面の刃先

写真8.
鍬Jのミクロ組織×100



A−A断面のマクロ組織　刃先側→

B−B断面のマクロ組織

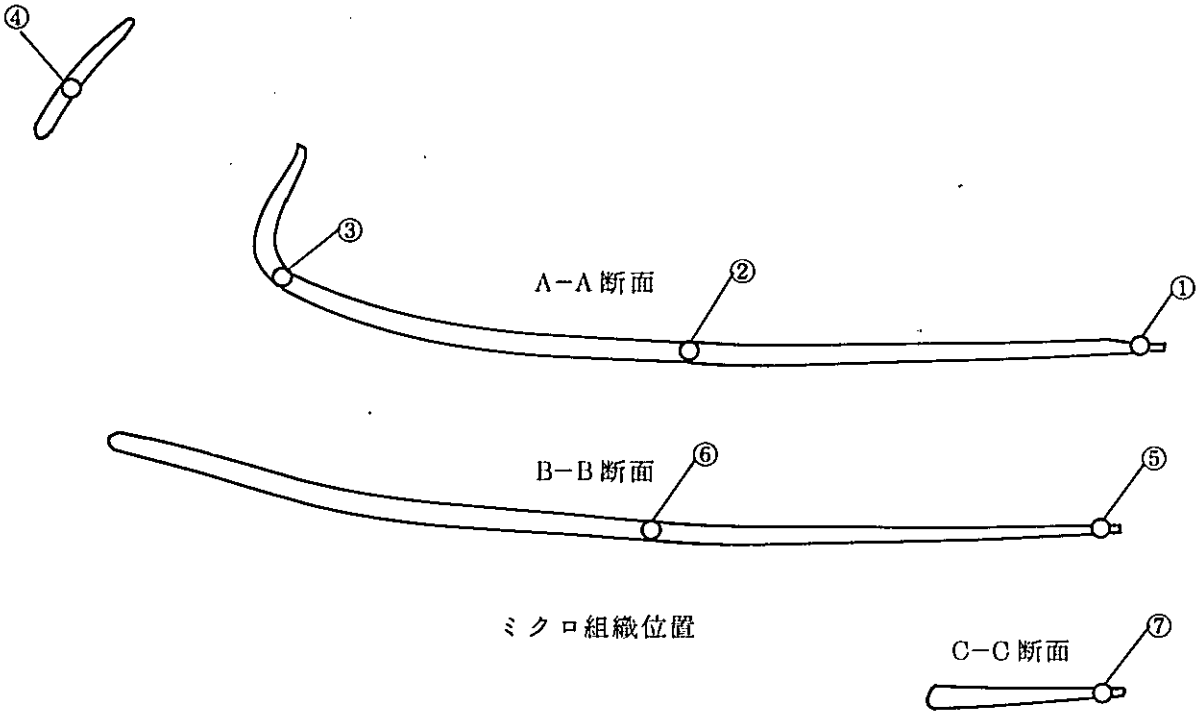
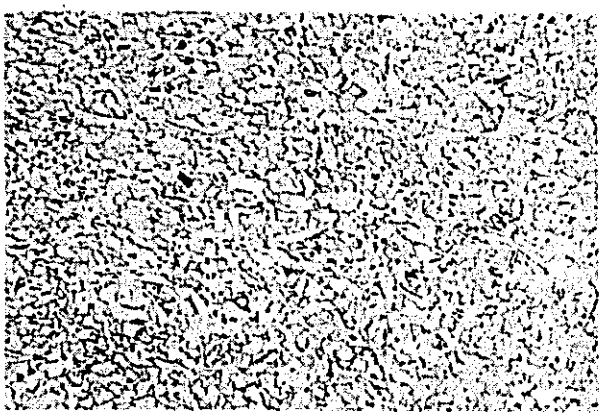
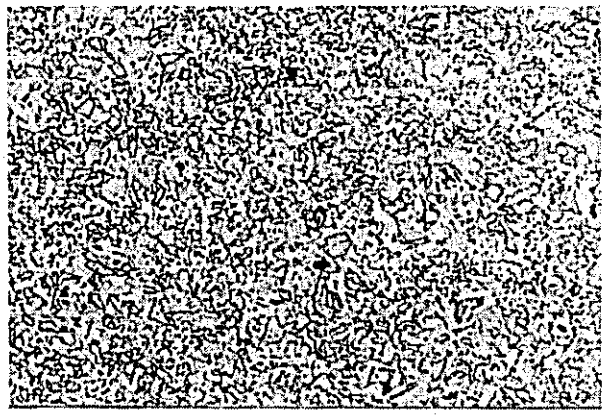


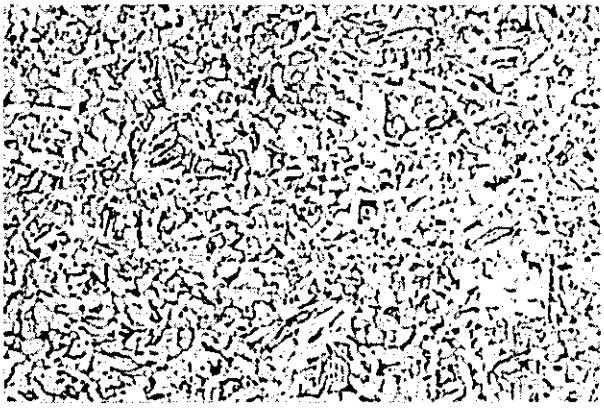
写真5　鍬Cのマクロ組織とミクロ組織位置



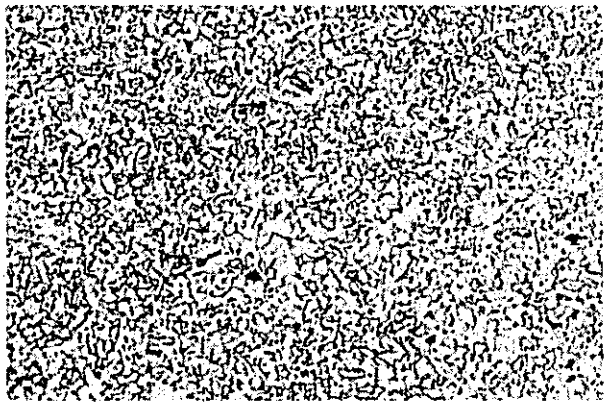
① A－A断面の刃先



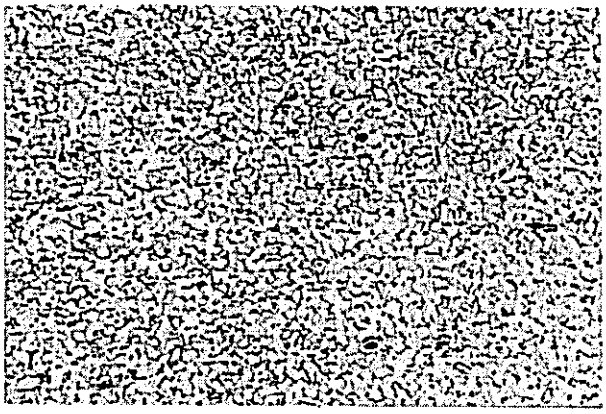
② A－A断面の中央



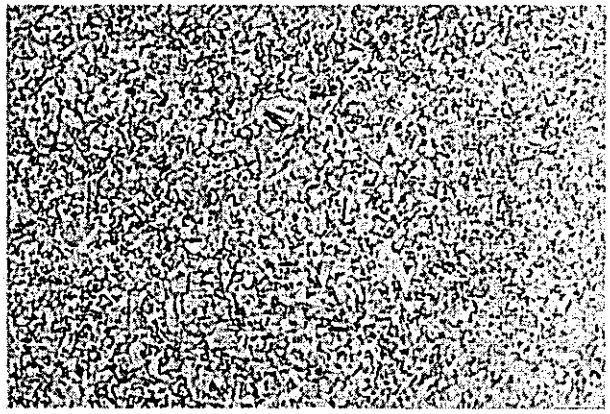
③ A－A断面の刃元



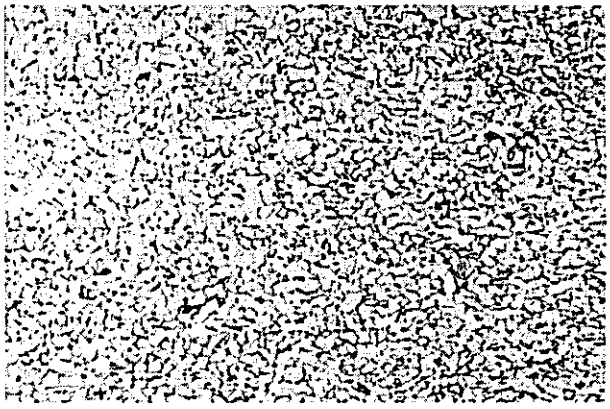
④ A－A断面の柄穴部



⑤ B－B断面の刃先



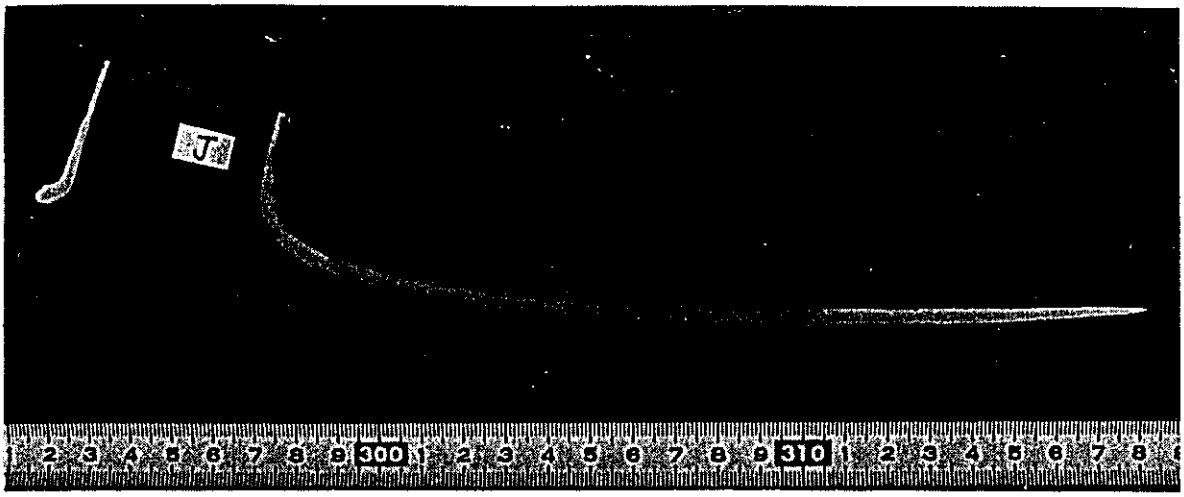
⑥ B－B断面の中央



⑦ C－C断面の刃先

写真 6.

鍬Cのミクロ組織×100



A−A 断面のマクロ組織　刃先側→

B−B 断面のマクロ組織

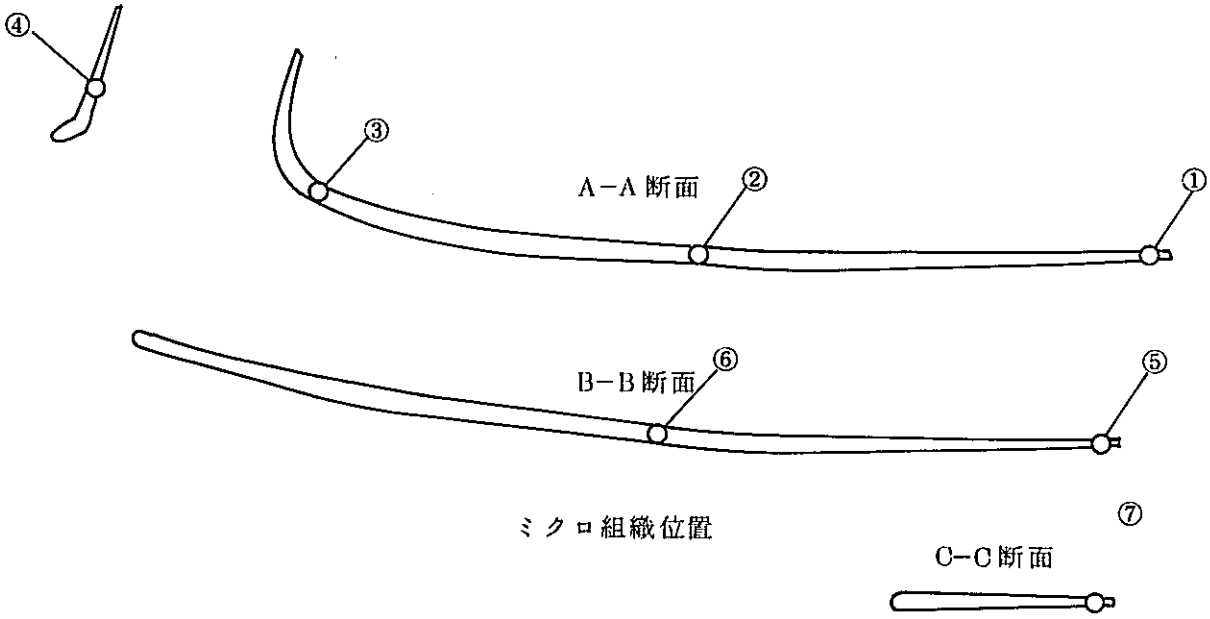
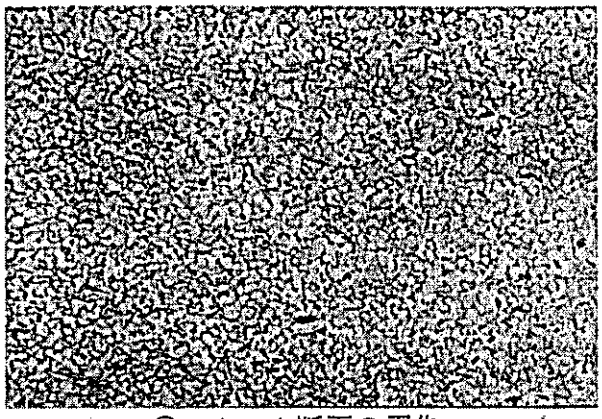
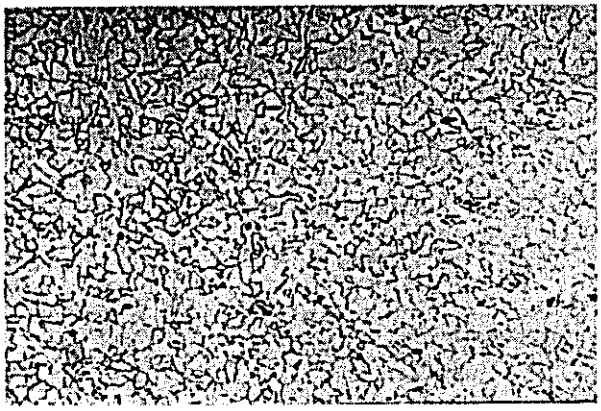


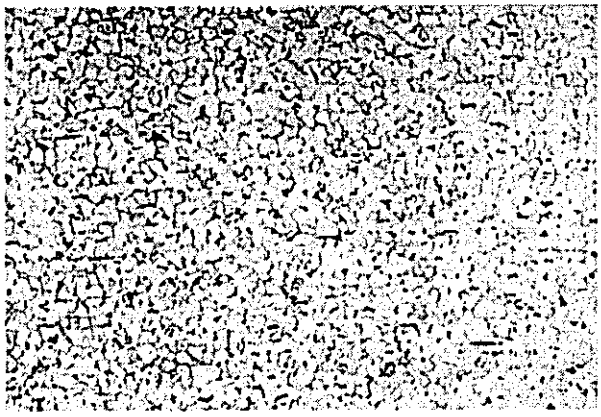
写真7　鍬Jのマクロ組織とミクロ組織位置



① A－A断面の刃先

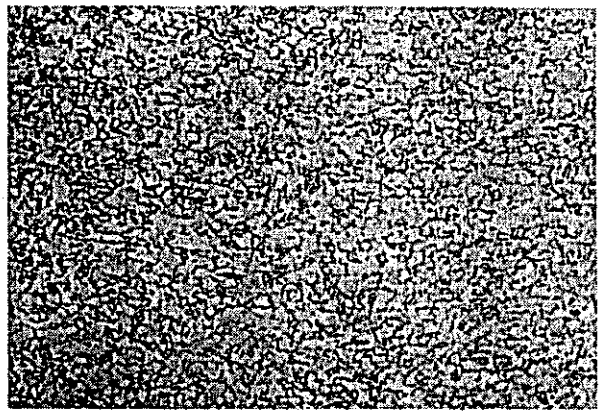


② A－A断面の中央

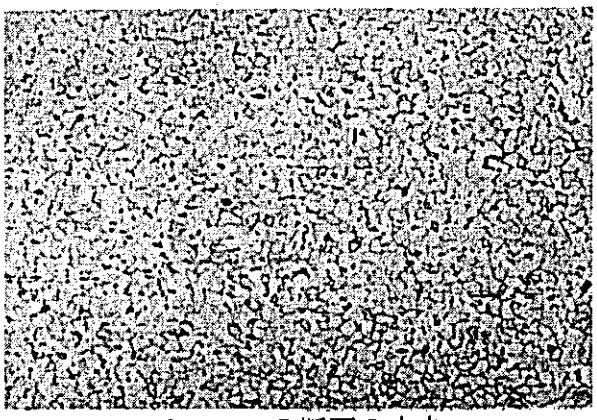


③ A－A断面の刃元

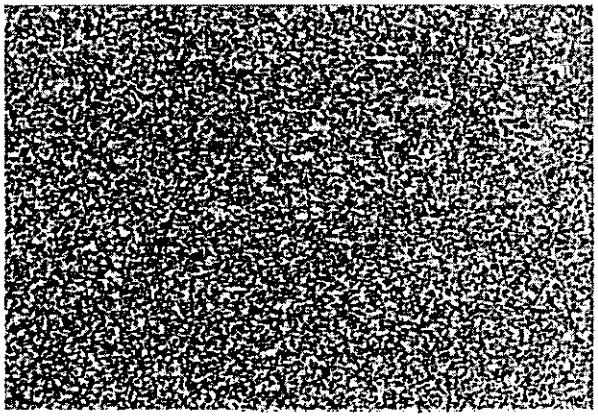
④ A－A断面の柄穴部



⑤ B－B断面の刃先



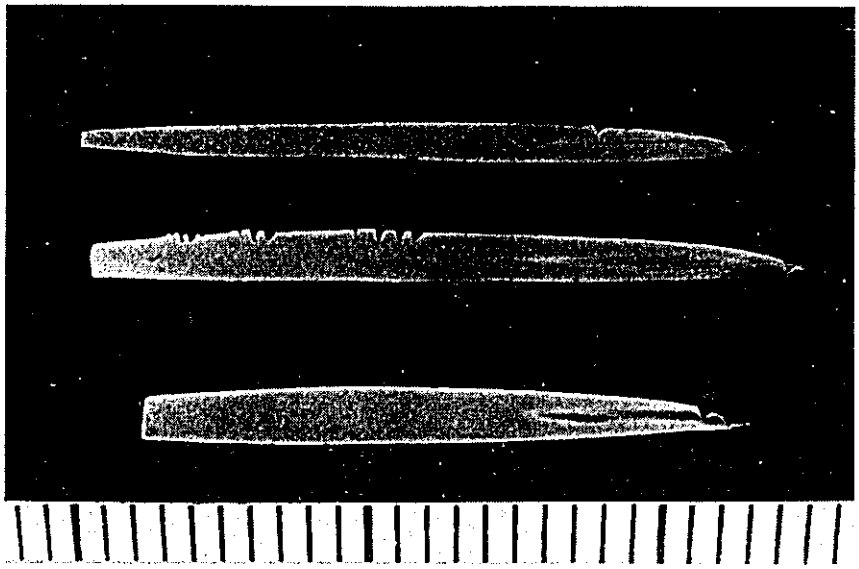
⑥ B－B断面の中央



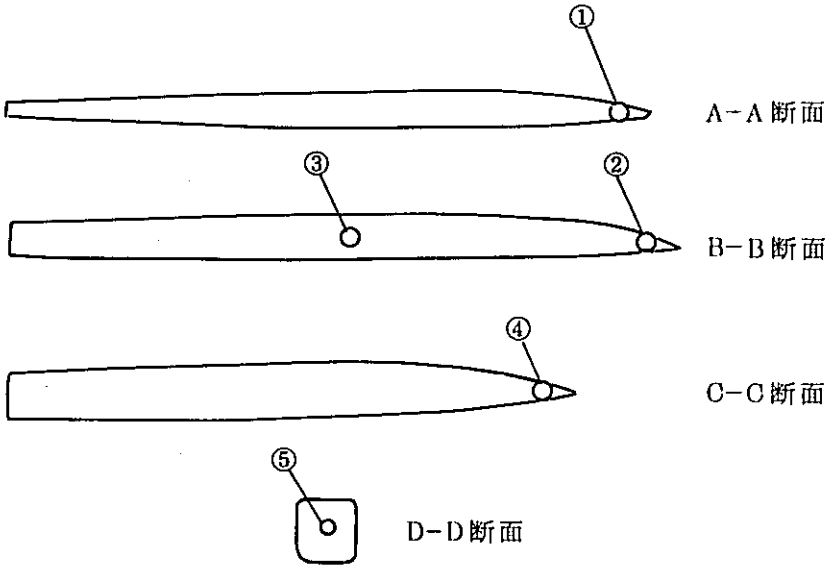
⑦ C－C断面の刃先

写真 4.

鍬Bのミクロ組織×100

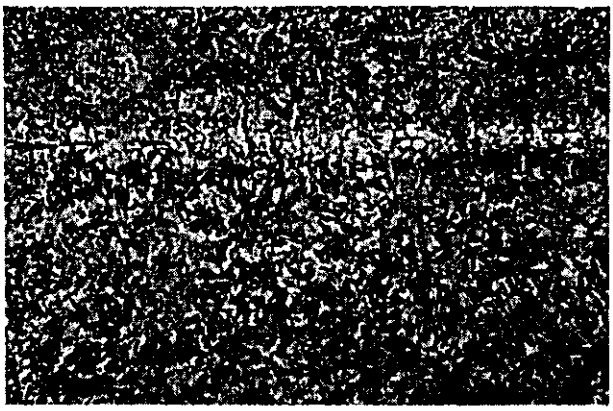


マクロ組織　刃先側→

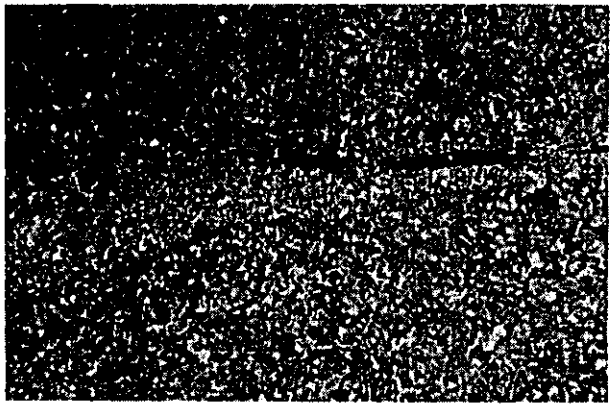


ミクロ組織位置

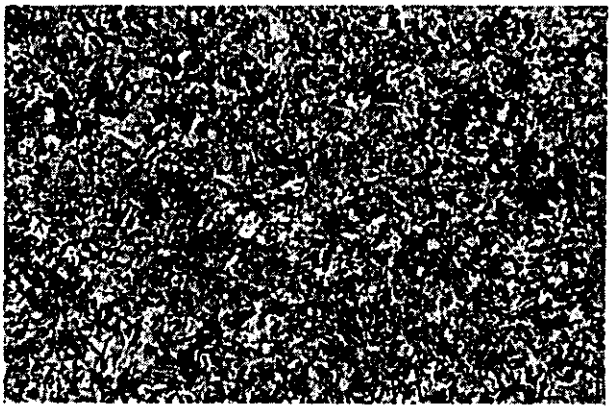
写真 9　鎌 B1 のマクロ組織とミクロ組織位置



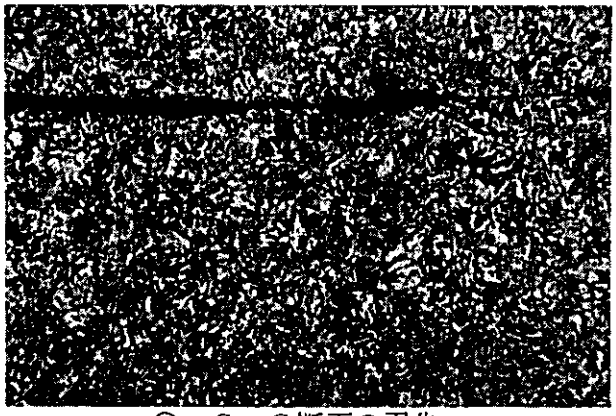
① A－A断面の刃先



② B－B断面の刃先



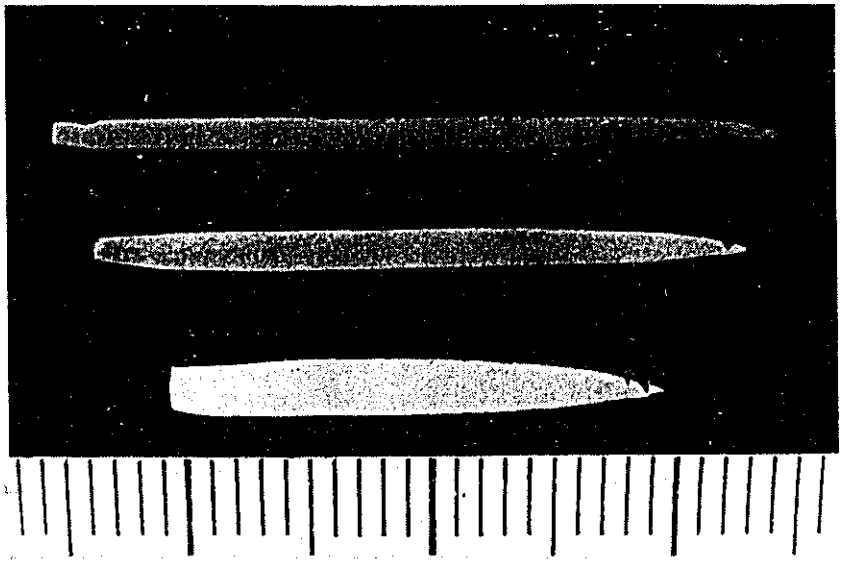
③ B－B断面の中央



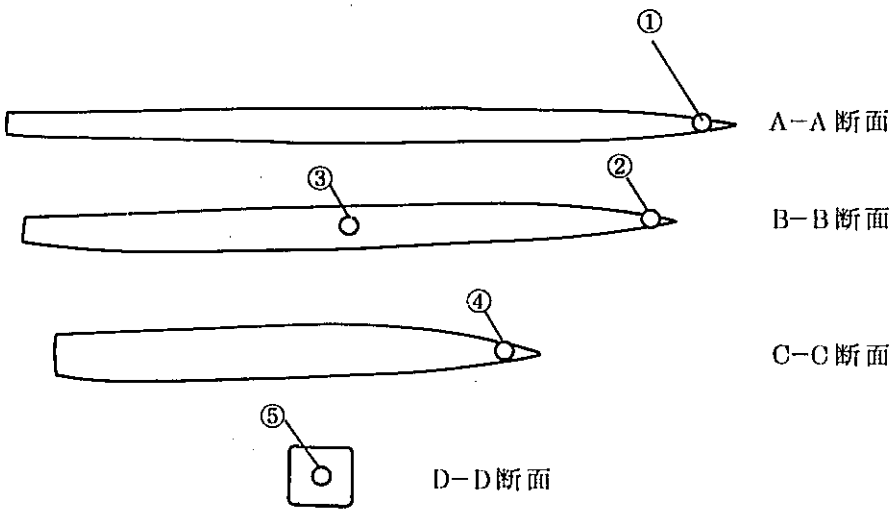
④ C－C断面の刃先

⑤ D－D断面

写真 10.
鎌B1の
ミクロ組織×200

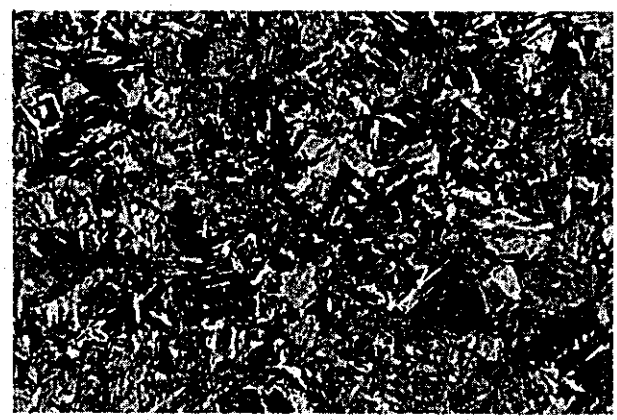


マクロ組織　刃先側→

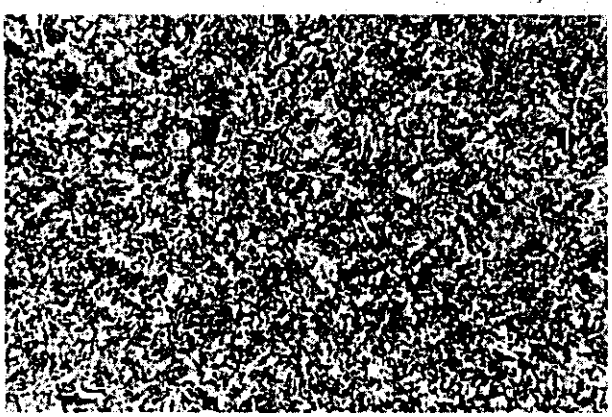


ミクロ組織位置

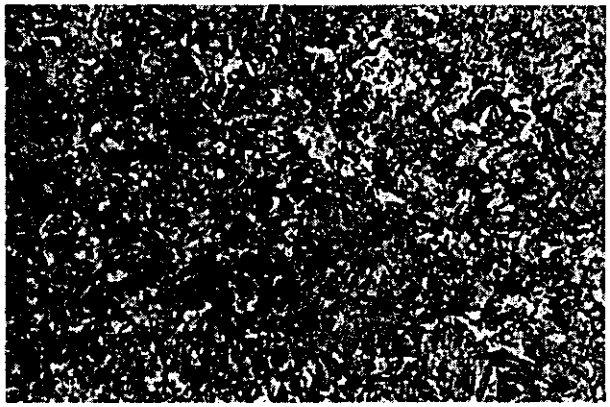
写真 11　鎌 B2 のマクロ組織とミクロ組織位置



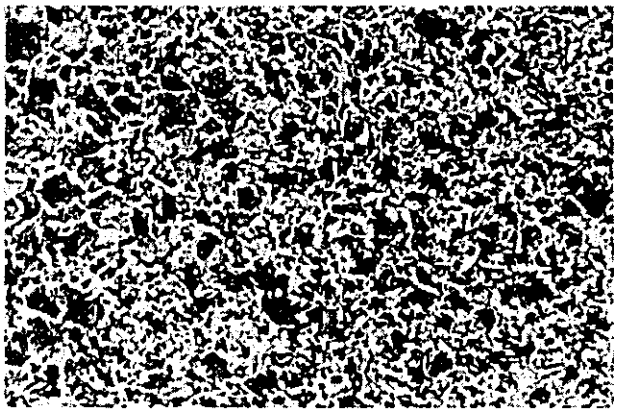
① A－A断面の刃先



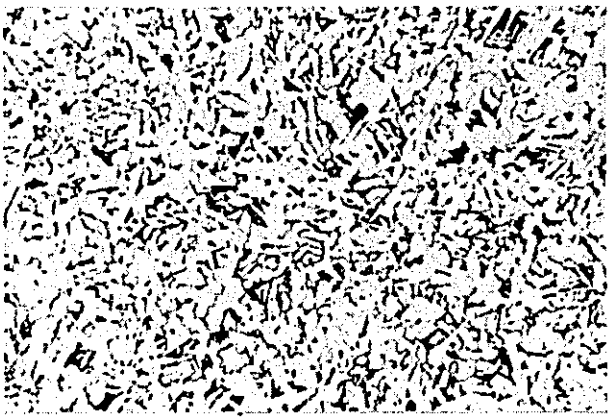
② B－B断面の刃先



③ B－B断面の中央

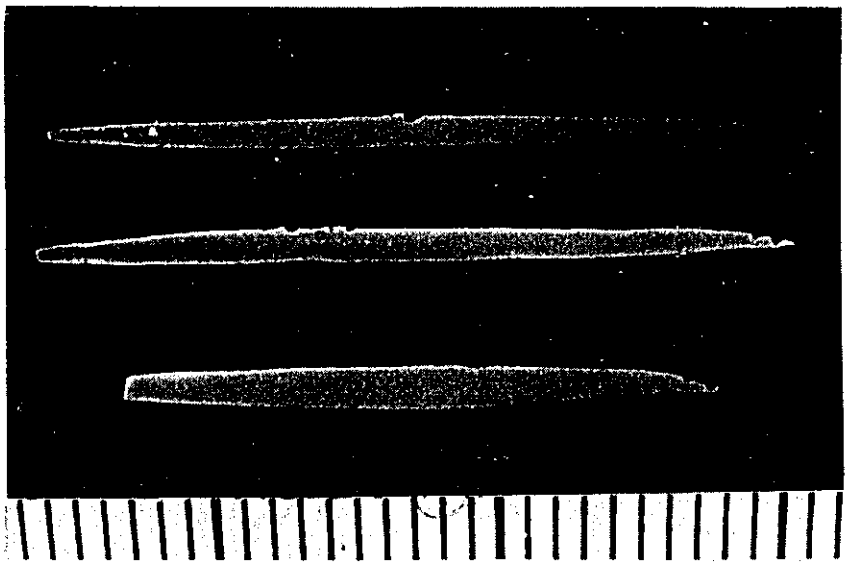


④ C－C断面の刃先

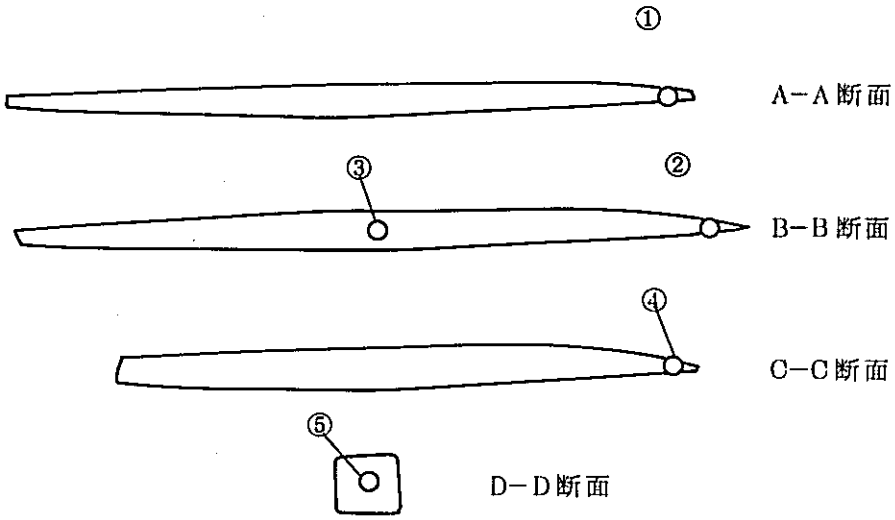


⑤ D－D断面

写真 12.
鎌B2の
ミクロ組織×200

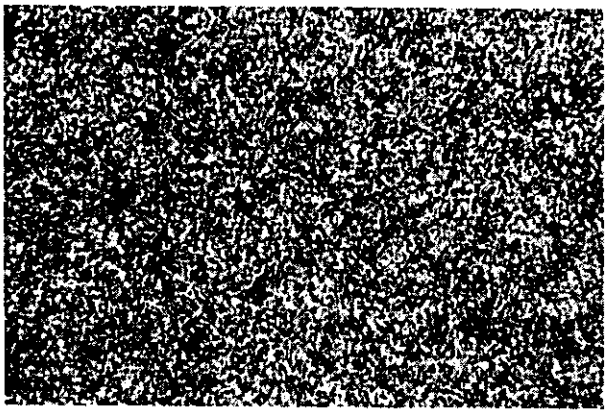


マクロ組織　刃先側→

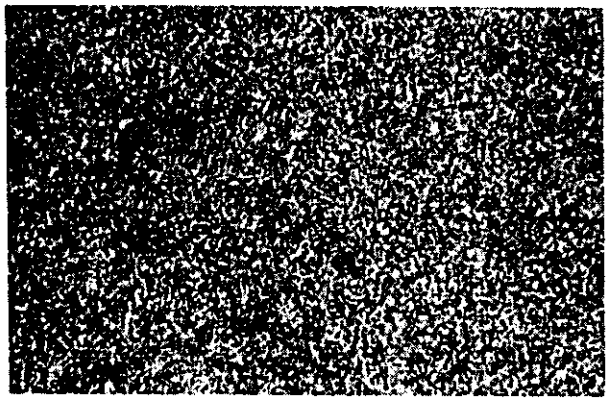


ミクロ組織位置

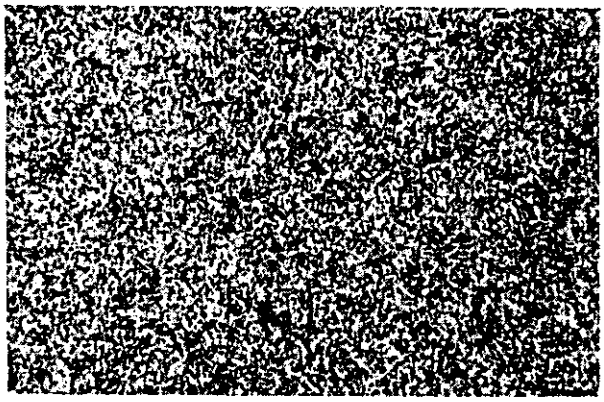
写真 13.　鎌 J のマクロ組織とミクロ組織位置



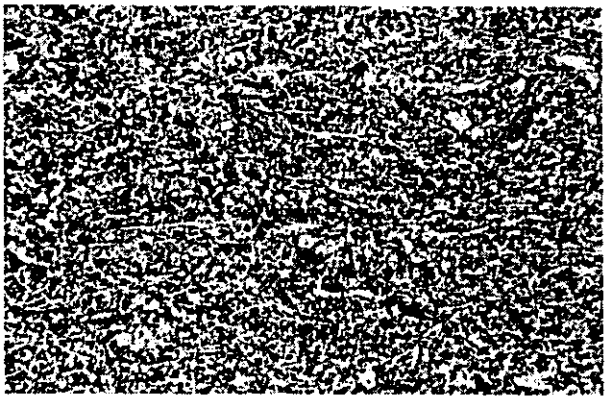
① A－A断面の刃先



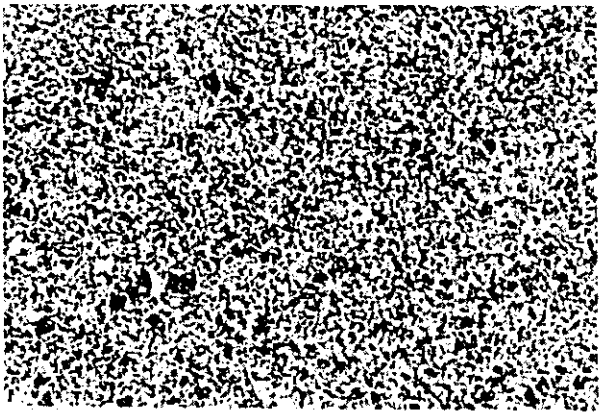
② B－B断面の刃先



③ B－B断面の中央



④ .C－C断面の刃先



⑤ D－D断面

写真14.
鎌Jの
ミクロ組織×200

第6章　業務委託契約書

1. 鎌の試作改良

国際協力事業団契約担当役理事瀬川治久（以下「甲」という）と三条製作所代表岩崎重義（以下「乙」という）とは，次の通り委託契約を締結する。

第 1 条　甲は乙に対して「バングラデッシュ農業普及計画適正技術開発研究に関する鎌の改良設計及び試作品の製造」（以下「委託業務」という）を委託する。

第 2 条　乙は別紙実施計画書の内容に従って委託業務を実施しなければならない。

第 3 条　契約の期間は昭和57年1月11日から昭和57年3月25日までとする。

第 4 条　甲は，乙に対し金 4,392,000 円の範囲内において，委託業務の実施に必要な経費（以下「委託費」という）を負担するものとし，経費の配分は実施計画書のとおりとする。

第 5 条　甲は，委託費を乙の提出する支払請求書により，契約締結後，契約額の40%を限度として乙に前払することができる。

第 6 条　甲は，特に必要ある場合，乙と協議して，実施計画書の内容を変更することができるものとする。

この場合，その変更されたところにより業務費の額または経費の配分を変更することができる。

第 7 条　乙は，実施計画書の内容を変更しようとするときは，甲の承認を得なければならない。ただし，経費の配分を変更する場合において配分変更に係る相互間の経費のいずれか低い額の10%以下の変更については，この限りでない。

第 8 条　乙は，当該業務が完了したときは業務報告書及び収入，支出を明らかにしたすべての証拠書類を整備した精算書を遅滞なく甲に提出しなければならない。

第 9 条　乙は，精算の結果余剰金が生じたときは，これを甲の指示に基づき甲の定める期間内に甲に返納しなければならない。

第 10 条　乙は，委託費を委託業務に使用しなかったときは，甲の定めるところにより，既に受けた委託費の全部又は1部を甲に返納しなければならない。

第 11 条　甲は必要と認めるときは，乙に対して委託業務の進捗状況について調査し，又は報告書を求ることができるものとする。

第 12 条　甲は，乙の責に帰すべき事由により，委託業務を履行することが出来ないと明らかに認められるときは，契約を解除することができるものとする。

第 13 条　この契約書の条項について解釈上疑義を生じたとき，又は契約に定めのない事項について，甲，乙協議の上決定する。

第 14 条　本契約は昭和57年1月11日より効力を有するものとこの契約を証明するため，本契

約書2通を作成し，双方記名押印の上甲，乙それぞれ1通を保有する。

昭和　　年　　月　　日

甲　　国際協力事業団
契約担当役
理事　瀬川治久
三条製作所
代表　岩崎重義

別紙

実施計画書

1. 委託業務の目的

バ国の中央農業普及技術開発研究所における適正技術開発研究は，日本で改良した農具を現地側へ送付し試行するしくみになっている。最終的には，現地において末端の農民等に直に受入れ易い農具の改良を行う必要がある。そのため技術的なレベル及びバ国の農民の経済的条件に適合することが最も大切である。

鎌は，その使用目的により多種にわたりバ国の野鍛冶で製作されているが，日本のものと比較すると粗雑さ，重量の有り過ぎ，切れ味が悪いなどから使用しにくい。一度使用して欠損・摩耗するとそのまま放置しているのが大部分である。

このことから，今回業務委託により，軽量で使い易いもの，しかも歯の再生を考え試作する。

2. 委託業務の内容

(1) 現地製の鎌は日本製のものと比較すると細めであり，薄く，ピッチが細かく，硬さが不十分である。そこで，本業務委託の内容は下記のとおりとする。基本的には，

イ. 中炭素鋼（0.3～0.4％）とする。現地鎌は加熱後，ハンマー等で成形した製品であり，焼入れ硬化は特にされていない。日本製に比べると強度及び耐摩耗性が劣り，実用上寿命が短いため，鍛接品とするか，又は中炭素鋼とし焼入れ焼もどしを実施した製品とする。（分析結果）

ロ. 軽量で使いやすいものとする。

ハ. 長さ及び巾は現地製のものと同じとする。

記

1. 鎌の仕様書（鋸鎌，汎用中厚鎌，厚鎌）

(1) 鋸鎌（品名）

イ. 刃部　全鋼製

ロ. 刃渡り寸法　230㎜

ハ. 経部寸法　80㎜

ニ. 重　量　100Gr±3Gr

ホ. 棟　厚 { 元 3㎜ / 頭部 1㎜

ヘ. 鋸目の数　9～10㎜

ト. 刃部の硬さ　HV600～700

カーボン量　0.3～0.4

チ. 木　部　全　長　170㎜　最大部経　32㎜　最小部経　17.5㎜

リ. 口　金　18－8ステンレス又は銅

(2) 汎用中厚鎌（品名）

イ. 刃部　全鋼製　鍛造品

ロ. 刃渡り寸法　290㎜±5㎜

ハ. 経部寸法　150㎜

ニ. 重　量　600Gr±10Gr

ホ. 棟　厚 { 元 7㎜ / 頭部 2㎜

ヘ. 刃部硬さ　HV600

カーボン量　0.3～0.4

ト. 木　部　全　長　190㎜　最大部経　42㎜　最小部経　26㎜

(3) 厚　鎌（品名）

イ. 刃部　全鋼製　鍛造品

ロ. 刃渡り寸法　210㎜

ハ. 経部寸法　150㎜

ニ. 重　量　600Gr±5Gr

ホ. 棟　厚 { 元 10㎜ / 頭部 3㎜

ヘ. 刃部硬さ　HV550～600

カーボン量　0.3～0.4

ト. 木　部　全　長　190㎜　最大部経　42㎜　最小部経　30㎜

2. 設計図の提出（3種鎌）

3. 試作改良鎌の数

(1) 鋸　鎌　2,700丁

(2) 汎用中厚鎌　200丁

(3) 厚　鎌　100丁

4. 経　　費

積算基礎

(1) 鎌の改良試作の仕様書及び図面の作成費

（技師3号）

594,000円×$\frac{7}{30}$×3種×1名＝415,800円

(2) 試験・試作費（汎用，中厚鎌）

イ. 手打ち，小量試作

（技師3号）

594,000円×$\frac{12}{30}$×1名＝237,600円

（技師6号）

284,000円×$\frac{20}{30}$×1名＝189,333円

ロ. 機械加工試作（鋸鎌）費

(イ) 鍛造試作費

（技師6号）

284,000円×$\frac{10}{30}$×2名＝189,333円

(ロ) プレス金型試作費

（技師3号）

594,000円×$\frac{14}{30}$×1名＝277,200円

(ハ) 木部試作費

（技師6号）

284,000円×$\frac{15}{30}$×1名＝142,000円

(3) 3種鎌（汎用，中厚・鋸）の製作費

（技師3号）

594,000円×$\frac{16}{30}$×1名＝316,800円

（技師6号）

284,000円×$\frac{20}{30}$×3名＝568,000円

（千単位端数切捨て）(1)＋(2)＋(3)の小計　2,336,000円

(4) 資機材購入費

イ. 鋼　材

1.5cm×10cm×2cm＝3,000円

3,000円（1本）×250本＝750,000円

ロ. 木　柄

80円（1コ）×3,000本＝240,000円

ハ. 口　金（中）

90円（1コ）× 3,000本＝270,000円

ニ. 研さく用砥石

3,000円（1本）× 5本＝15,000円

ホ. 組立，包装資材

35円（1コ）× 3,000円＝105,000円

小　計　1,380,000円

(5) 借　損　料

イ. 処　理　炉	7,000円（1日）×	15日＝	105,000円
ロ. スプリングハンマー	3,000円（1日）	10日＝	30,000円
ハ. 目立て機，調整機	3,000円（1日）	10日＝	30,000円
ニ. 研さく機	3,000円（1日）	10日＝	30,000円
ホ. プ　レ　ス	3,000円	7日＝	21,000円
		小　計	216,000円

(6) 燃　料　費

イ. 重　　油	90円／1ℓ × 40ℓ（1日当）×	50日＝	180,000円
ロ. コークス	70円／1Kg × 80Kg（1日当）×	50日＝	280,000円
		小　計	460,000円

合　計　(1)＋(2)＋(3)＋(4)＋(5)＋(6)＝4,392,000円

5. 鎌の改良試作に関するスケジュール

20日間	20日間	30日間
仕様書及び図面作成	試験，試作	3種鎌（汎用，中厚鋸）の製作

2. 唐箕の試作改良

国際協力事業団契約担当役理事瀬川治久（以下「甲」という）と清水工業代表取締役清水清治（以下「乙」という）とは，次の通り委託契約を締結する。

第1条　甲は乙に対して「バングラデッシュ農業普及計画適正技術開発研究に関する唐箕の改良設計及び試作品の製造」（以下「委託業務」という）を委託する。

第2条　乙は別紙実施計画書の内容に従って委託業務を実施しなければならない。

第3条　契約の期間は昭和57年1月11日から昭和57年3月25日までとする。

第4条　甲は，乙に対し金3,568,000円の範囲内において，委託業務の実施に必要な経費（以下「委託費」という）を負担するものとし，経費の配分は実施計画書のとおりとする。

第 5 条　甲は，委託費を乙の提出する支払請求書により，契約締結後，契約額の40%を限度として乙に前払することができる。

第 6 条　甲は，特に必要ある場合，乙と協議して，実施計画書の内容を変更することができるものとする。

この場合，その変更されたところにより業務費の額または経費の配分を変更することができる。

第 7 条　乙は，実施計画書の内容を変更しようとするときは，甲の承認を得なければならない。ただし，経費の配分を変更する場合において配分変更に係る相互間の経費のいずれか低い額の10%以下の変更については，この限りでない。

第 8 条　乙は，当該業務が完了したときは業務報告書及び収入，支出を明らかにしたすべての証拠書類を整備した精算書を遅滞なく甲に提出しなければならない。

第 9 条　乙は，精算の結果余剰金が生じたときは，これを甲の指示に基づき甲の定める期間内に甲に返納しなければならない。

第 10 条　乙は，委託費を委託業務に使用しなかったときは，甲の定めるところにより，既に受けた委託費の全部又は1部を甲に返納しなければならない。

第 11 条　甲は必要と認めるときは，乙に対して委託業務の進捗状況について調査し，又は報告書を求ることができるものとする。

第 12 条　甲は，乙の責に帰すべき事由により，委託業務を履行することが出来ないと明らかに認められるときは，契約を解除することができるものとする。

第 13 条　この契約書の条項について解釈上疑義を生じたとき，又は契約に定めのない事項について，甲，乙協議の上決定する。

第 14 条　本契約は昭和 57 年1月 11 日より効力を有するものとこの契約を証するため，本契約書 2 通を作成し，双方記名押印の上甲，乙それぞれ 1 通を保有する。

昭和　　年　　月　　日

甲　　国際協力事業団
契約担当役
理事　瀬　川　治　久

乙　　清　水　工　業
代表取締役
清　水　清　治

別紙

実　施　計　画　書

唐箕の試作改良

1. 委託業務の目的

バ国では農業公社で手動風選機と動力風選機の二種を製作されている。これらは主に精米所，農業試験場及び農民により使用されている。

型は日本製のものとほぼ同じであるが，武骨で，しかも能力が極めて悪いため使用しにくい欠点がある。

現地で新たに試作するとしてもバ国の技術者は図面を読むことが極めて困難であるため改良品を実際にみせることが大切である。そのため第1段階としてモデルの日本製手動唐箕を改良し現地側へ送付する。

2. 委託業務の内容

近年日本で使用しているスチール製の唐箕の正確な図面を作りこれに準じた風力の効率の良いものをつくる。

唐箕の改良は現地で容易に入手出来る材料を考え，亜鉛板，木材を組合せた唐箕を試作改良することを最終目的とするが，第1段階として落下角度の調節板及び選別の調節板を固定し試作改良する。

なお，仕様書及び設計図及び経費等については下記及び別添のとおりとする。

記

1. 唐箕の仕様書

(1) 全　長　　900㎜

(2) 高　さ（全）　1,110㎜

(3) 全　巾　　510㎜

(4) 重　量　　19Kg

能　力　　約70回転（min）

750Kg籾（Hr）

2. 設　計　図

別添の通り

落下角度の調節板の固定，選別の調節板の固定，シャッターは固定しない。

3. 経　　費

(1) 設 計 費（仕様書作成含む）

（3号技師）

594,000円×$\frac{10}{30}$×1人＝198,000円

(2) 試作，試験費

（3号技師）

594,000円×$\frac{10}{30}$×3回×1人＝594,000円

(3) 製造加工費

a 部品加工費

7,550円×150台＝1,132,500円

b 組立加工費（部品組立て及び総組立て）

4,130円×150台＝619,500円

小　計　1,752,000円

(4) 資機材購入費

a 材料費

ア	トーミ本体	968円×150＝145,200円
イ	トーミ足	464円×150＝69,600円
ウ	ジョーゴ	358円×150＝53,700円
エ	ホッパー	442円×150＝66,300円
オ	風車蓋	328円×150＝49,200円
カ	風車	367円×150＝55,050円
キ	シャッター	171円×150＝25,650円
ク	シャッターアーム	114円×150＝17,100円
ケ	口板	121円×150＝18,150円
コ	プーリー軸	92円×150＝13,800円
サ	調節足	220円×150＝33,000円
シ	むしろ受	300円×150＝45,000円
ス	軸	86円×150＝12,900円
セ	風車メタル	94円×150＝14,100円
ソ	コーナー金具	40円×150＝6,000円
タ	8″レブーリー	600円×150＝90,000円
チ	主軸プーリー	60円×150＝9,000円

（千単位端数切捨て）　小　計　724,000円

b 借措料

金型使用料

2,000円×150台＝300,000円

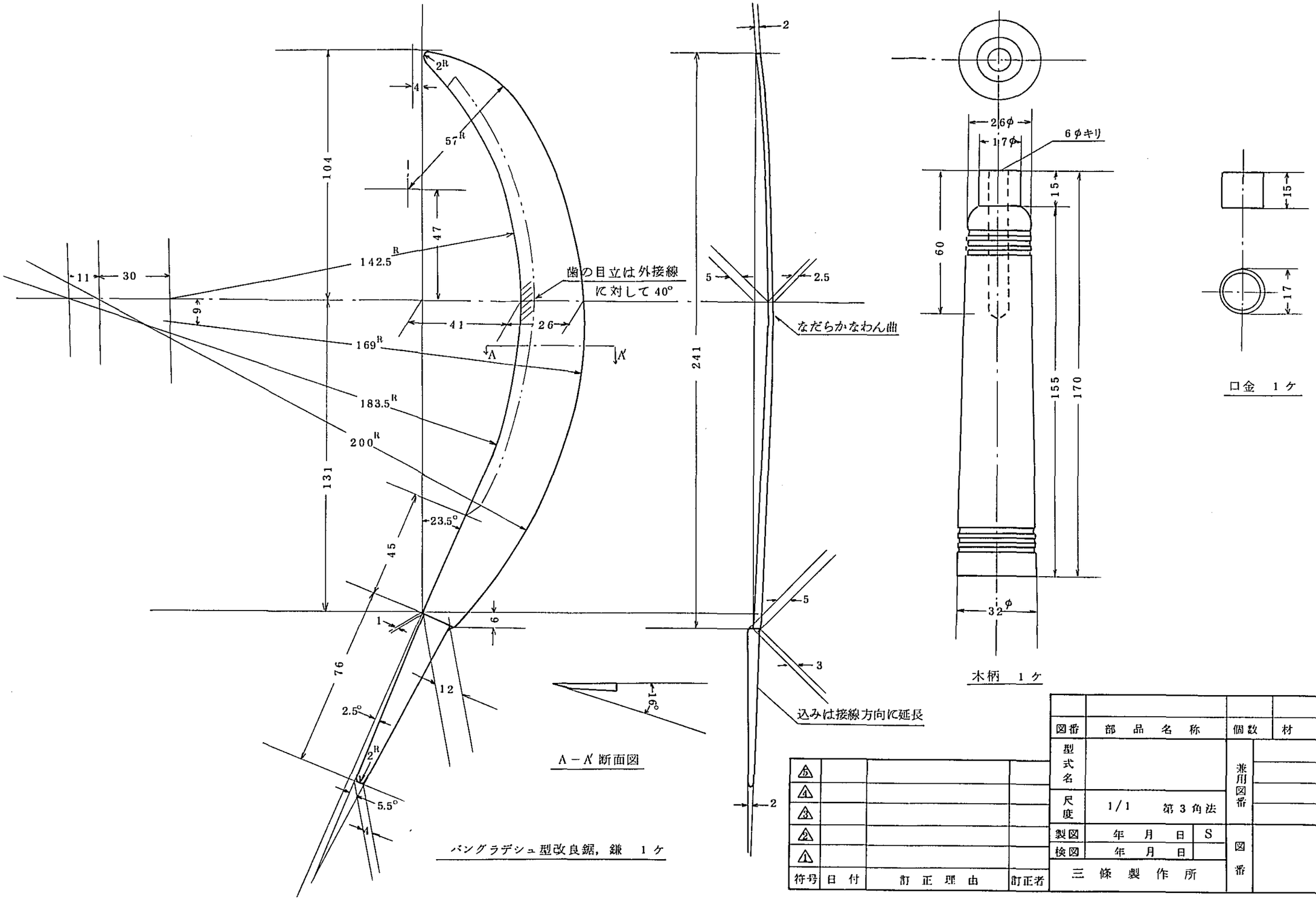
合計　設計費＋試作・試験費＋製造加工費＋資機材購入費＋借措料＝ 3,568,000 円

4.　唐箕改良試作スケジュール

10 日間	10	10	10	20 日間
仕様書設計	第 1 回	第 2 回	第 3 回	製　造

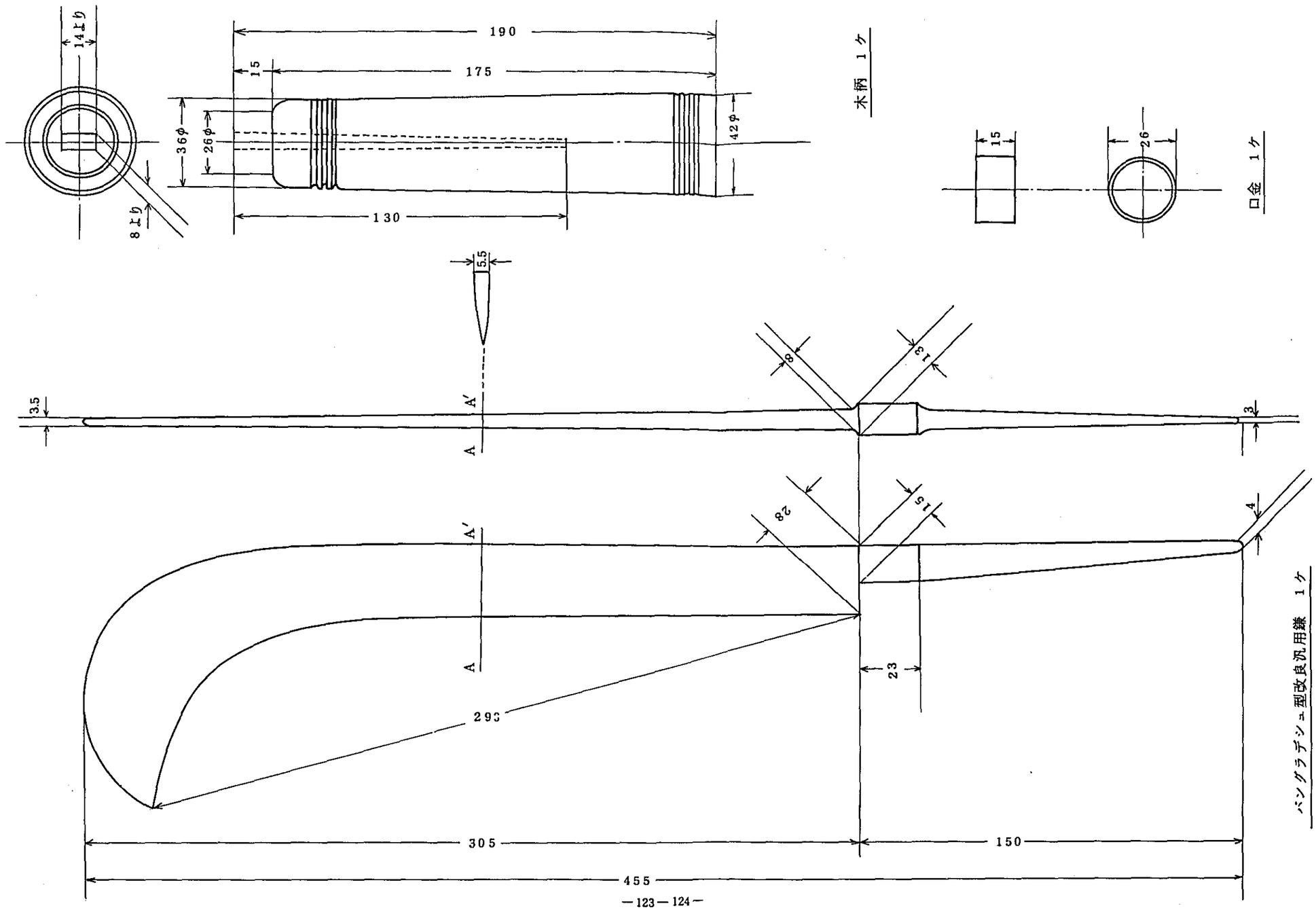
試作・試験

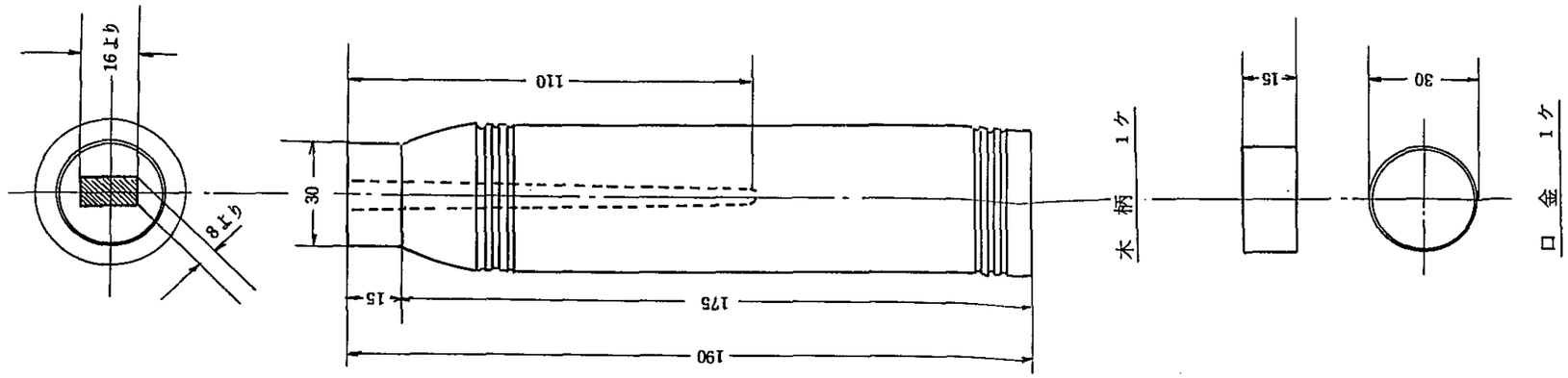
第 7 章　設　計　図

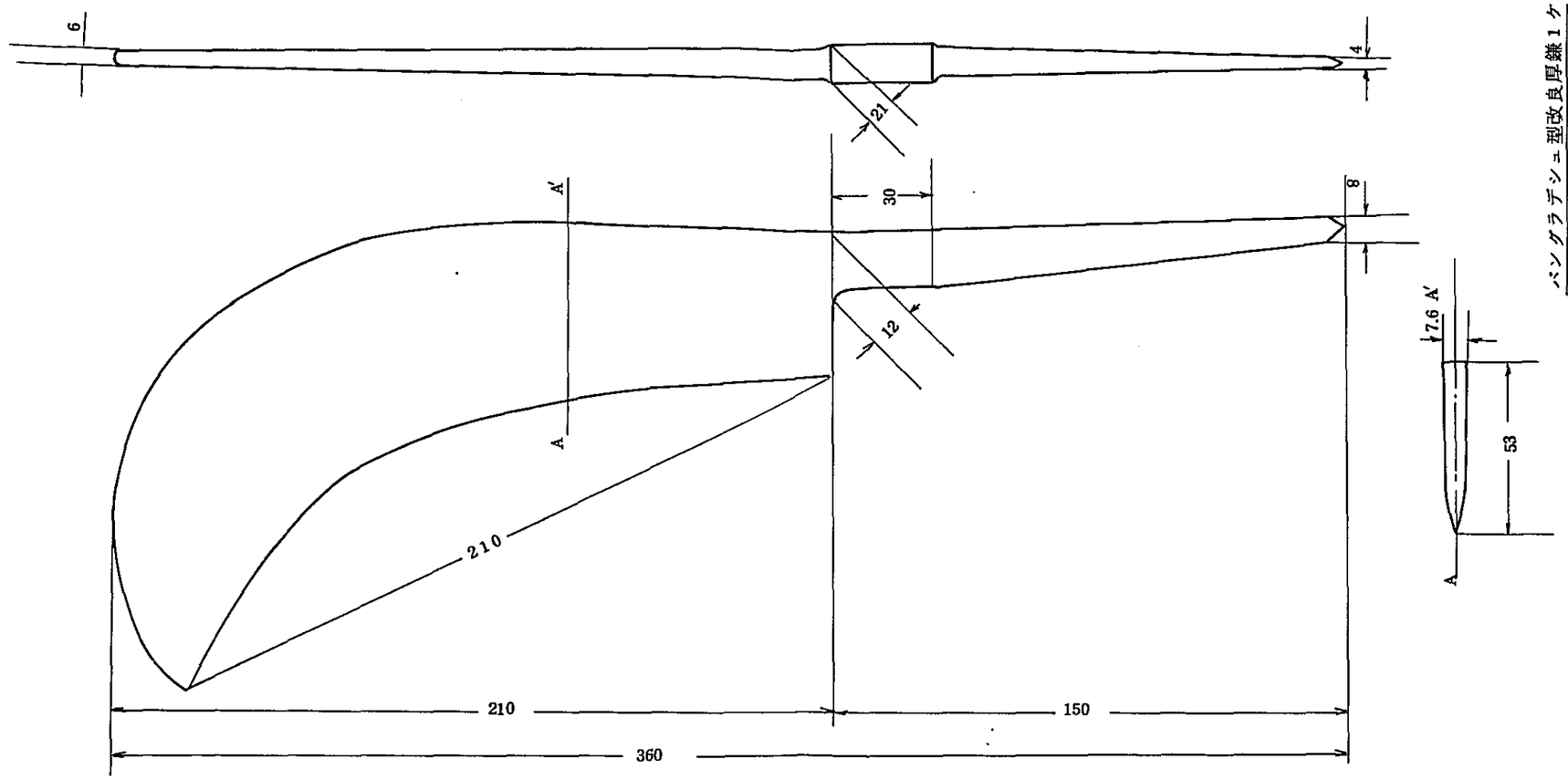


符号	日付	訂正理由	訂正者
5			
4			
3			
2			
1			

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				


14より
8より
190
175
15
36φ
26φ
42φ
130
木柄 1ケ
15
26
口金 1ケ
5.5
3.5
A'
A
8
13
3
28
15
4
23
293
305
150
455
バングラデシュ型改良汎用鎌 1ケ



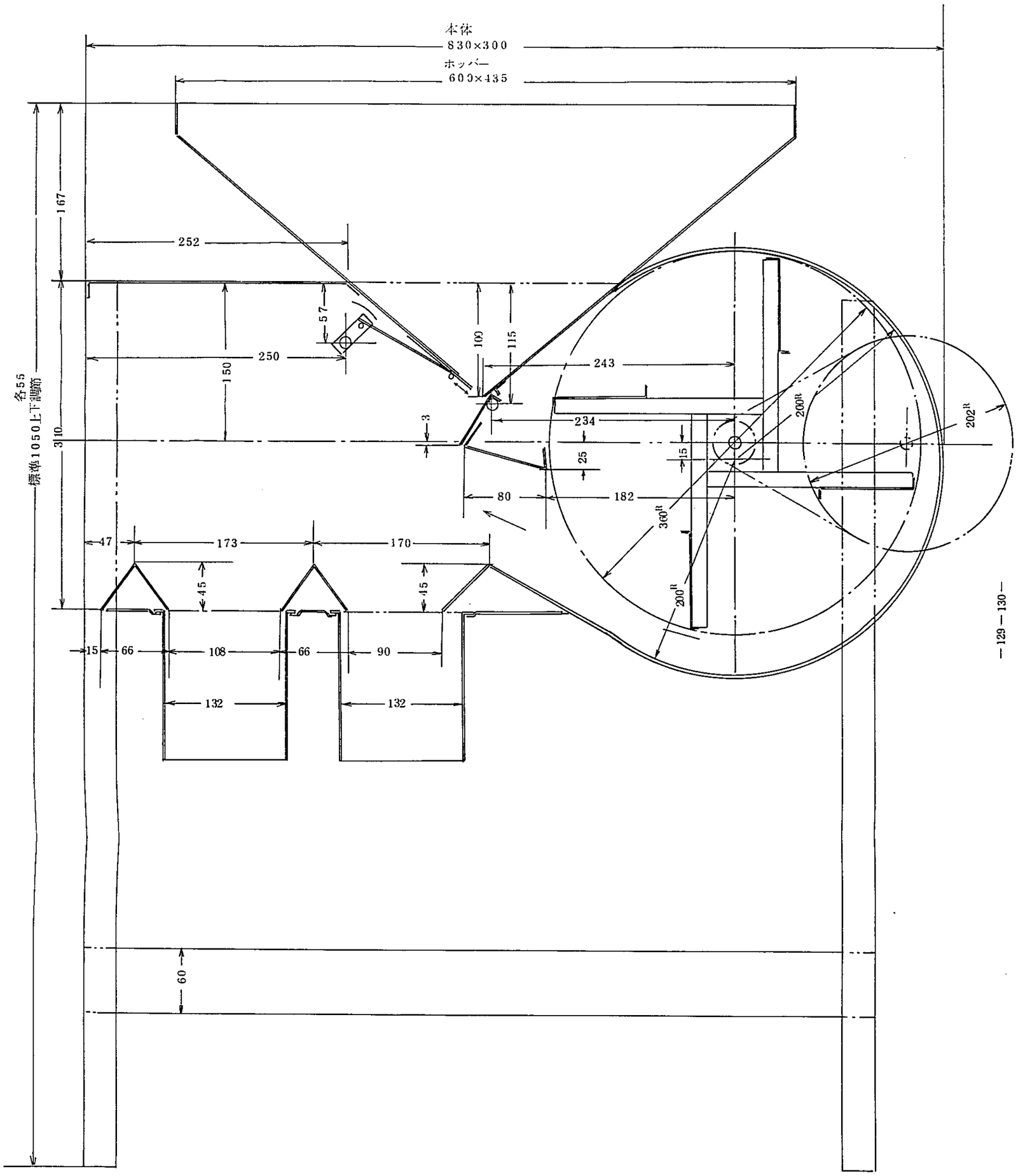


バンクラデシュ型改良厚鎌 1ケ

唐箕仕様書及設計図面索引

仕様書及仕様図面
組立側断面図

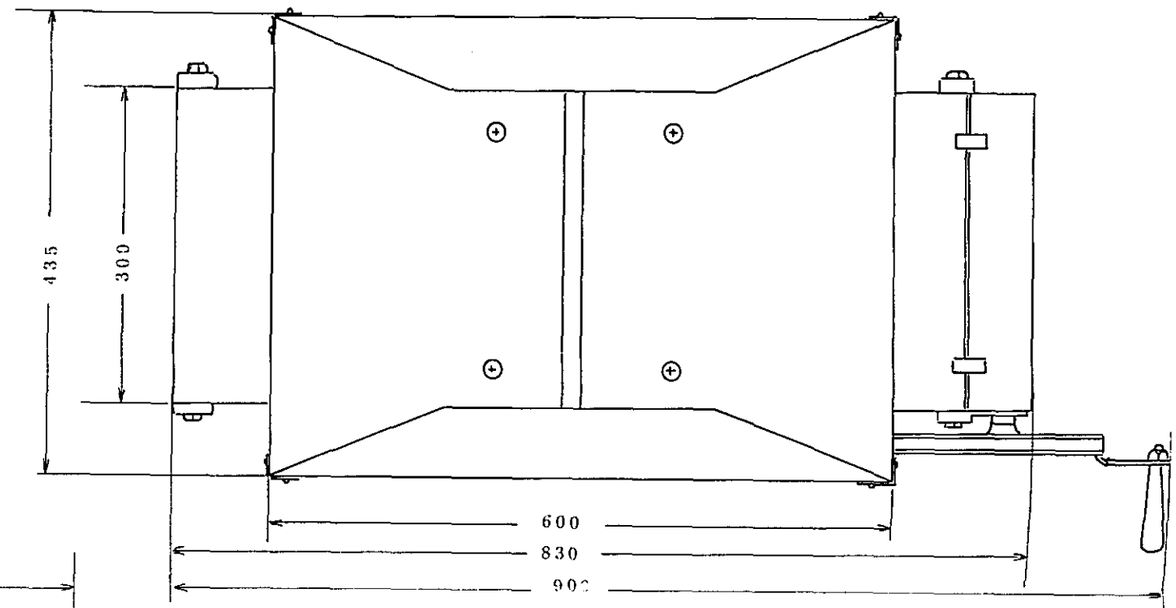
図面番号	部品名	材料寸法	単位当り個数
CDT№1	トーミ側板	0.6×329×447	2
〃 №2	風車側板	0.6×410×420	2
〃 №3	風車側板補強	1.2×80×174	1
〃 №4 の 1	流し板	0.6×190×320	1
〃 〃 2	風切板	0.6×108×320	1
〃 〃 3	仕切板	0.6×108×320	2
〃 〃 4	への字板	0.6×124×320	1
〃 〃 5	口板	1.0×63×296 ボンデ	1
〃 〃 6	流し板補強	0.6×17×294	1
〃 №5	戻し板	0.6×153×320	1
〃 №6 の 1	トーミ天板	0.6×270×296	1
〃 〃 2	風車天板	0.6×296×296	1
〃 〃 3	風車下板	0.6×296×410	1
〃 〃 4	風車蓋	0.6×296×315	1
〃 〃 5	蓋止金	0.8×16×294	1
〃 〃 6	トーミアーム	1.0×50×198 ボンデ	4
〃 〃 7	アーム板	1.6×84×84 〃	1
〃 №7 の 1	ジョーゴ受補強	0.8×64×300	3
〃 〃 2	ジョーゴ受 A	0.8×24×300	2
〃 〃 3	〃 B	0.8×56×300	1
〃 〃 4	シャッター	0.8×84×297 ボンデ	1
〃 〃 5	シャッター足	1.0×25×100 〃	2
〃 〃 6	シャッター受	0.8×23×50	2
〃 〃 7	シャッターアーム	0.8×32×50 ボンデ	2
〃 №8 の 1	トーミ羽根	0.6×110×275 〃	4
〃 〃 2	調節足	1.6×66×300	4
〃 〃 3	トーミ足	1.6×59×765	4
〃 〃 4	ステー	1.0×47×328	4
〃 №9	ジョーゴ	組立図	2
〃 №10の 1	ジョーゴ側板	0.6×253×355	4
〃 〃 2	ジョーゴ底板	0.6×152×426	2
〃 〃 3	〃 天板	0.6×87×152	2
〃 〃 4	コーナー金具	1.6×48 巾切板	4
〃 №11	むしろ受	1.0×75×760	2
〃 №12	トーミプーリー	8 吋	1
〃 №13	プーリーアーム	2.3×28×130	1
〃 №14	プーリー軸メタル	1.6×58×118 ボンデ	1
〃 №15の 1	プーリー軸	12φ ミガキ	1
〃 〃 2	プーリー軸カラー	15.9φ パイプ	1
〃 〃 3	風車ボス	25φ ミガキ	1
〃 〃 4	トーミメタル	32φ 6ナイロン	1
〃 №16	風車メタル	1.2×55×85	2
〃 №17の 1	トーミ軸	12φ ミガキ	1
〃 〃 2	シャッター軸	10φ ミガキ	1
〃 〃 3	調節軸	〃 〃	1
〃 №18	主軸プーリー	FC－15	1
〃 №19	ホッパー A	0.6×201×600	2
〃 №20	〃 B	0.6×321×446	2



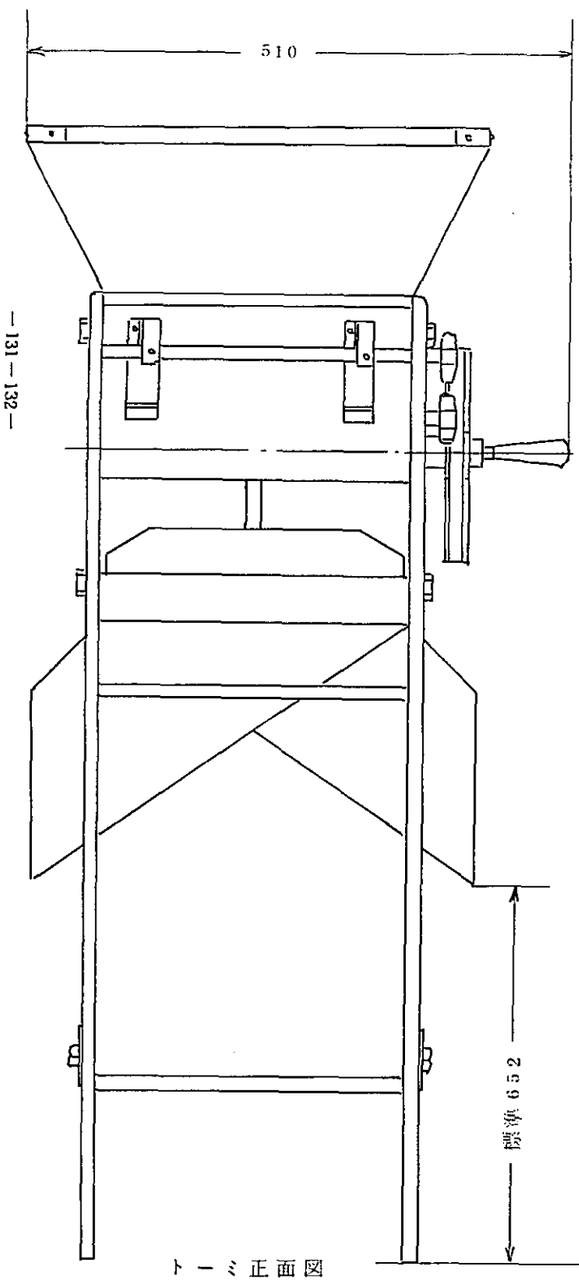
トーミ組立側面図　S＝1/2

トーミ仕様図

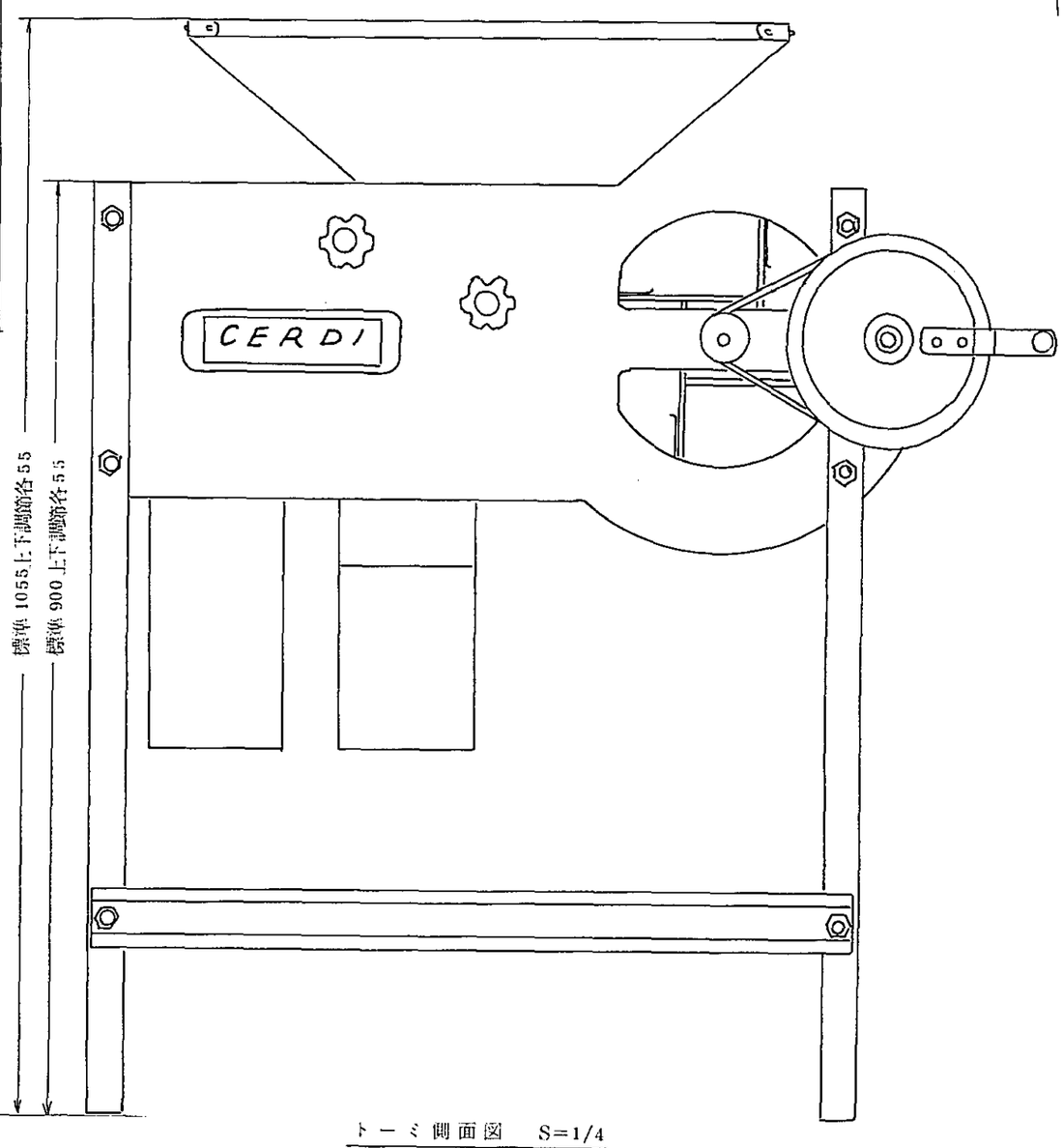
トーミ仕様書	
全長	900mm
全高（標準）	1055mm（上下各55高さ調節）
全巾	510mm
選別部巾	300mm
主軸回転数	約390R/M
手廻し回転数	約 70R/M
毎時能力	750kg
ホッパー容量	40ℓ（20kg）
使用ベアリング	#6201zz
使用Vベルト	V 29
重量	19kg



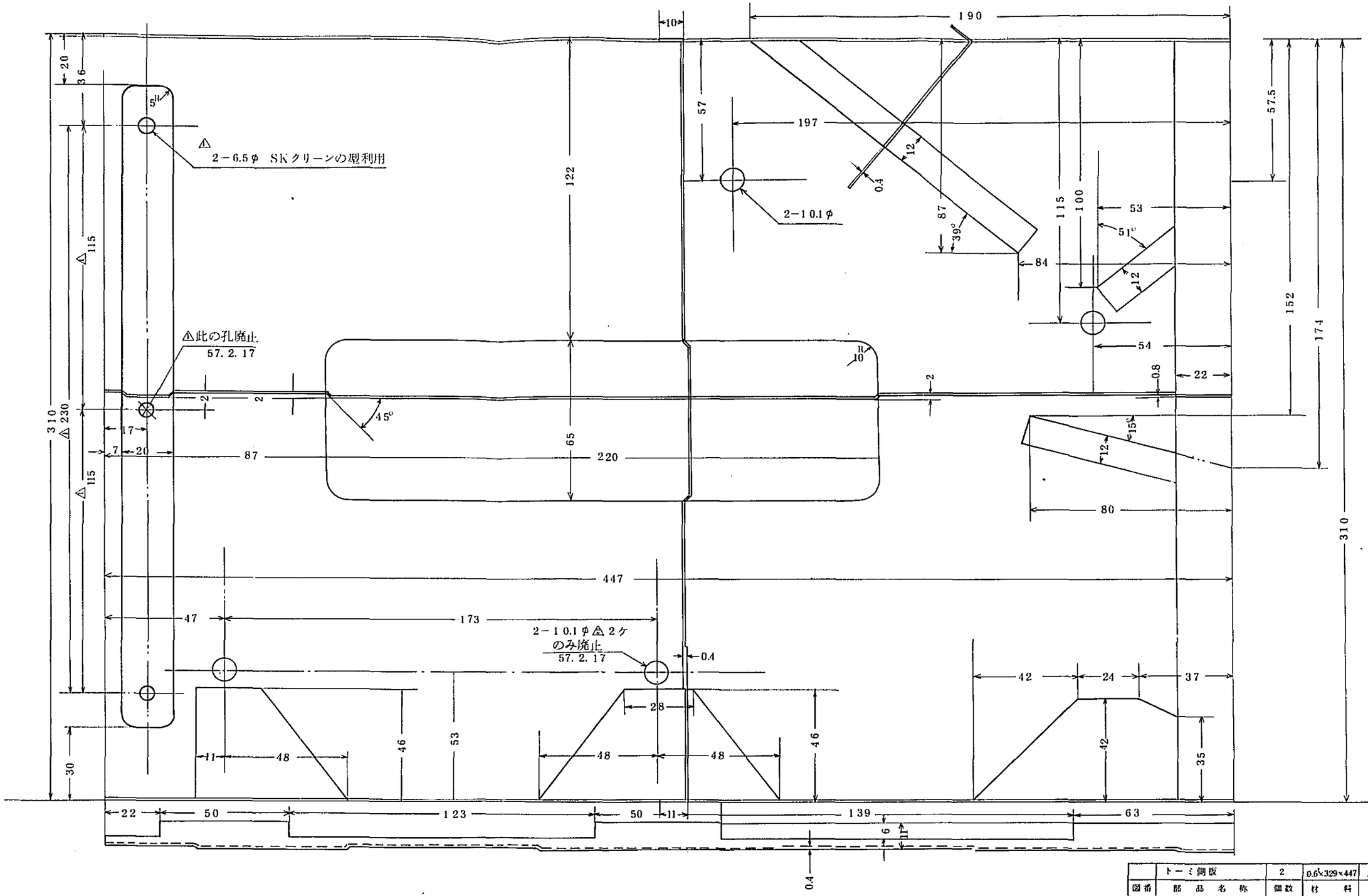
トーミ平面図



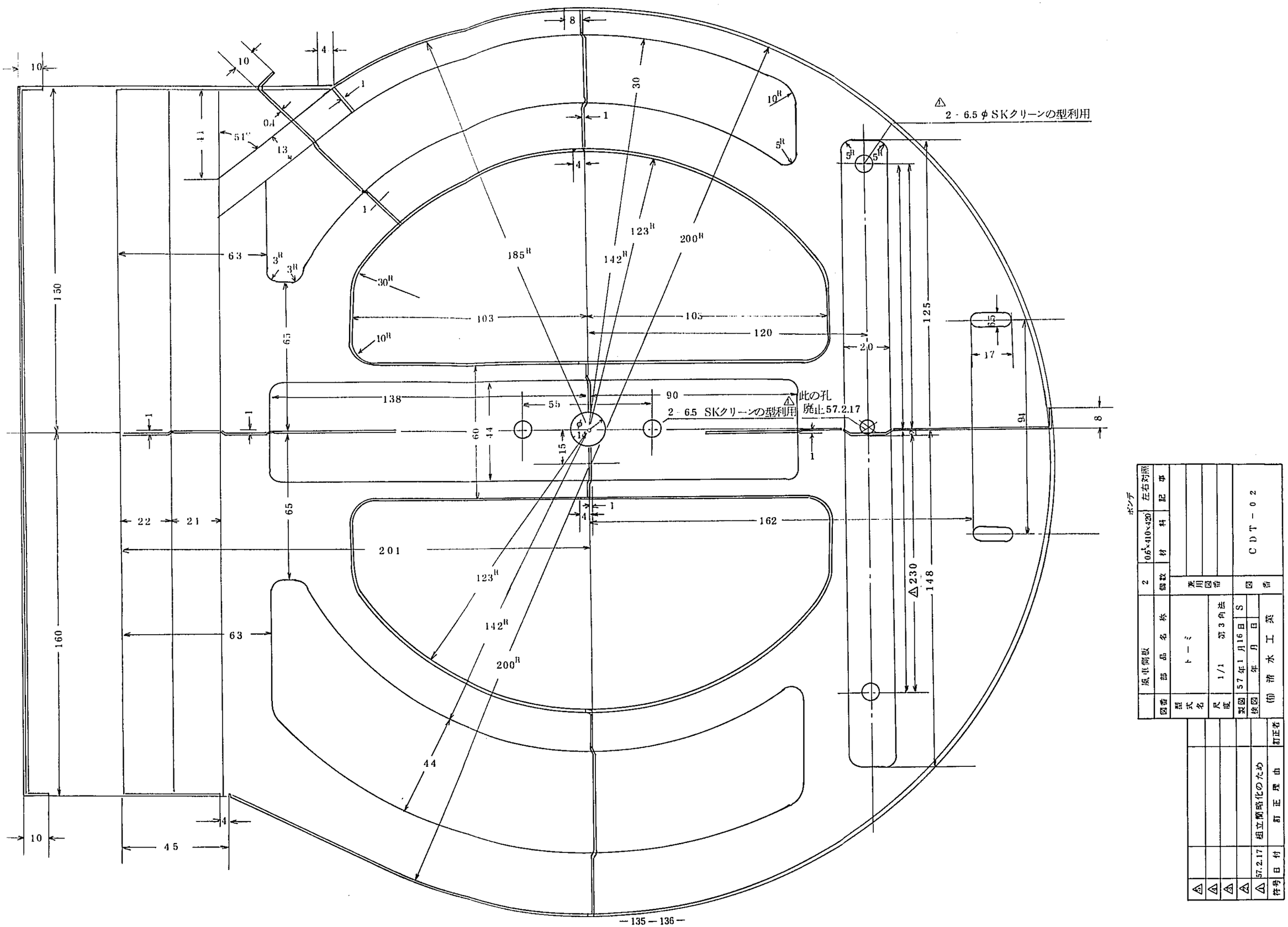
トーミ正面図

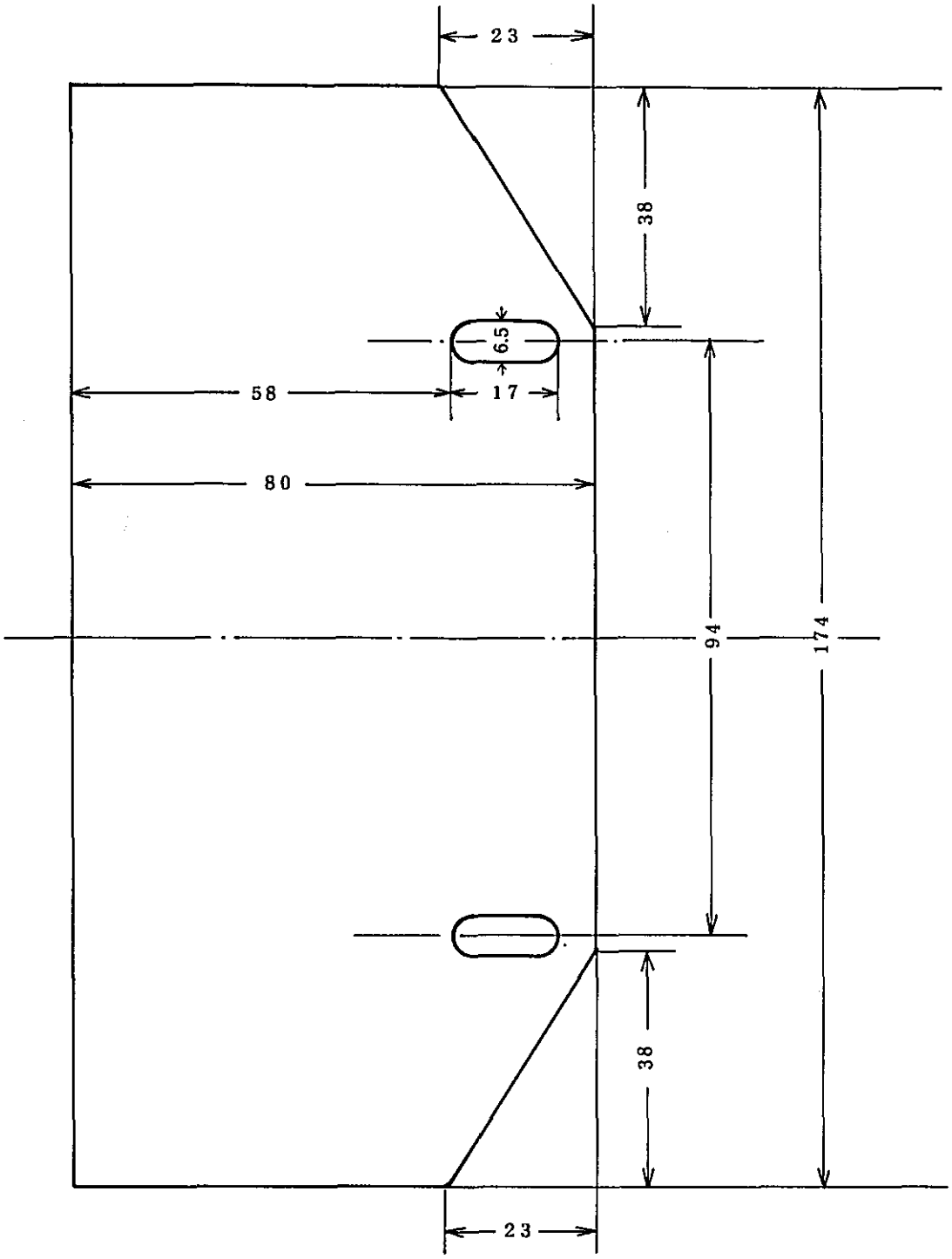


トーミ側面図　S=1/4



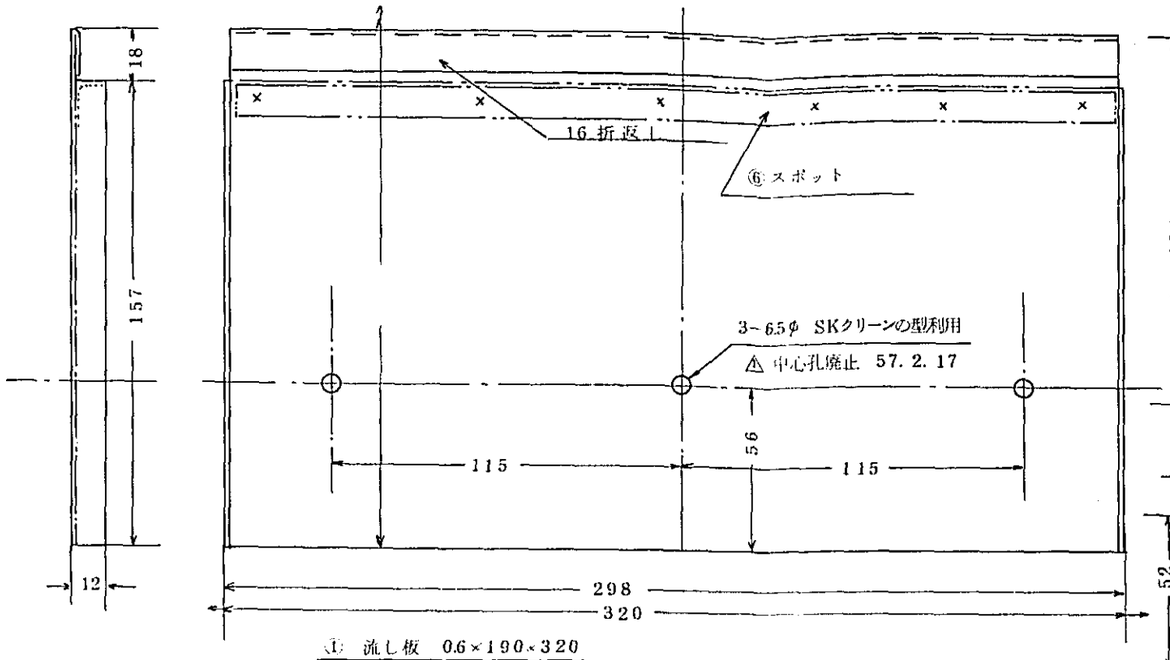
					トーミ側板	2	0.6t×329×447 左右対照
					図番 部品名称	個数	材料 記事
					型式名	トーミ	兼用図番
					尺度	1/1 第3角法	
△3	57. 2. 17	性能アップのため			製図	57年1月14日 S	図番 CDT－01
△2	57. 2. 17	組立簡略化のため			検図	年 月 日	
△1					(株)清水工業		
符号	日付	訂正理由	訂正者				


2 - 6.5 φ SKクリーンの型利用
2 - 6.5 SKクリーンの型利用
此の孔
廃止57.2.17
185R
142R
123R
200R
30R
10R
5R
3R
51°
13
0.4
φ14
風車側板
2
0.6t×410×420
左右対照
図番
部品名称
個数
材料
記事
型式名
トーミ
1/1
第3角法
尺度
製図
57年1月16日
S
検図
年 月 日
(株) 清水工業
CDT-02
図番
57.2.17
組立簡略化のため
件号
日付
訂正理由
訂正者

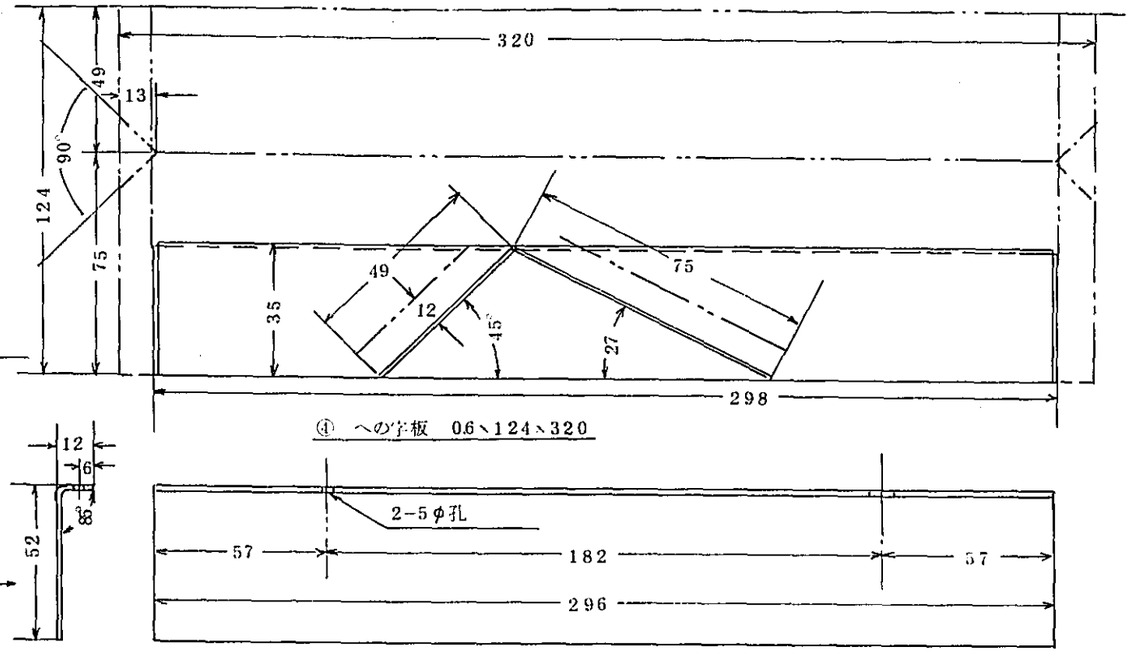


⚠5			
⚠4			
⚠3			
⚠2			
⚠1			
符号	日付	訂正理由	訂正者

	風車側板補強		1	1.2×80×174	
図番	部品名称		個数	材料	記事
型式名	トーミ		兼用図番		
尺度	1/1	第3角法			
製図	57年2月5日	S	図番	CDT－03	
検図	年 月 日				
(有)清水工業					

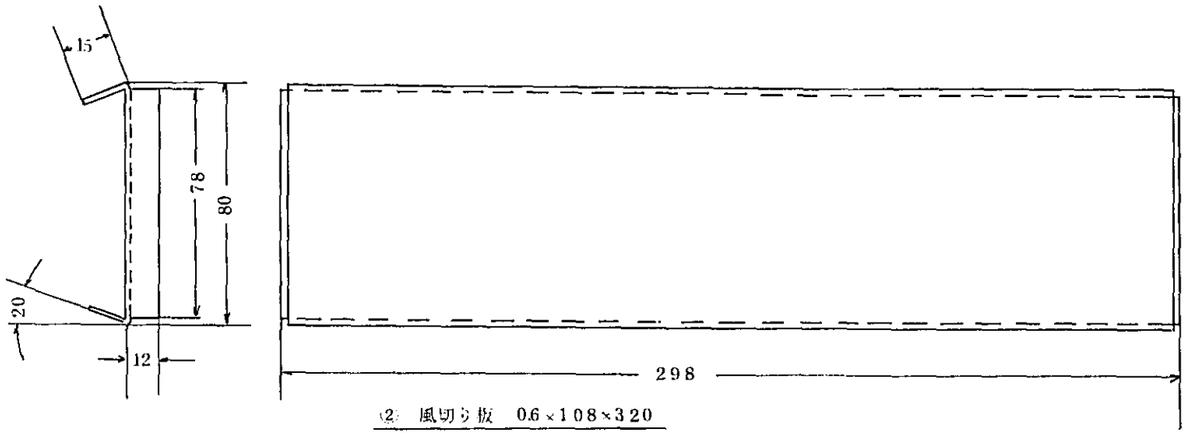


① 流し板 0.6×190×320

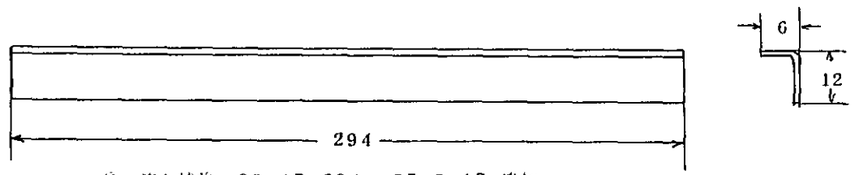


④ への字板 0.6×124×320

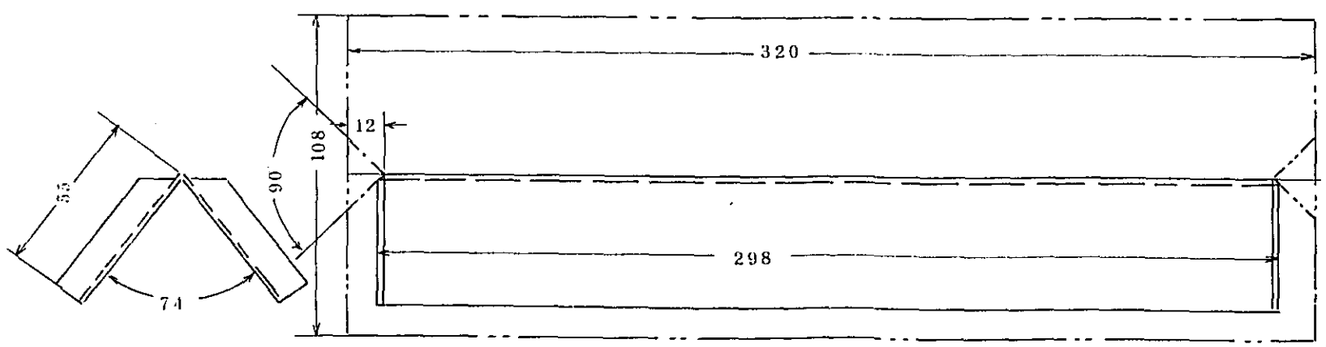
⑤ 口 板 1.0×63×296



② 風切り板 0.6×108×320



⑥ 流し補強 0.6×17×294 57. 2. 17 追加

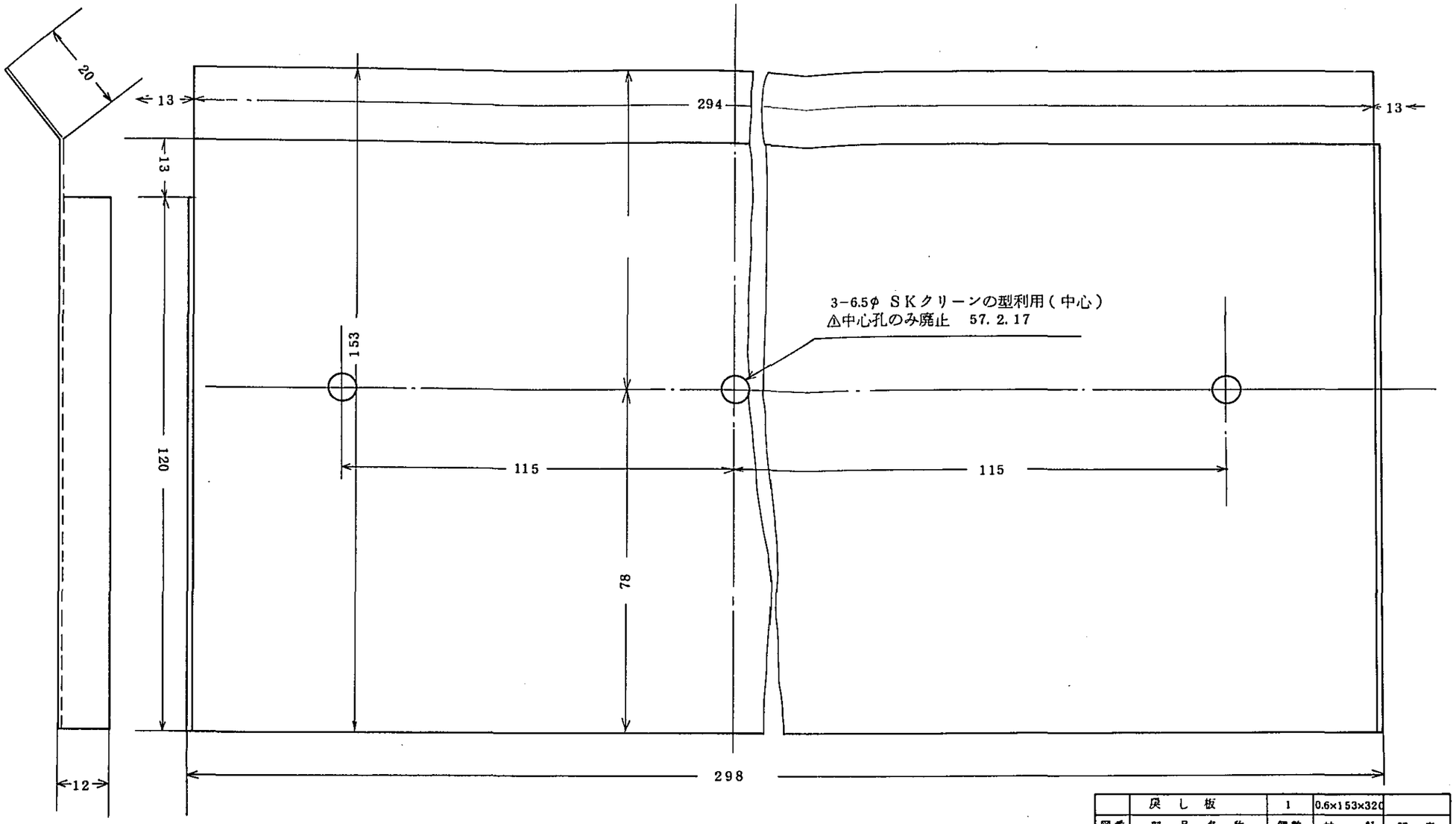


③ 仕切り板 0.6×108×320

6	流し補強	1	1.6×17×294	
5	口 板	1	1.0×63×296	ボンデ
4	への字板	1	0.6×124×320	ボンデ
3	仕切り板	2	0.6×108×320	
2	風切り板	1	0.6×108×320	ボンデ
1	流し板	1	0.6×190×320	
図番	部品名称	個数	材料	記事

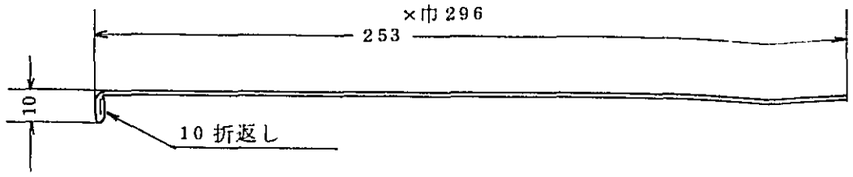
型式名	トーミ	兼用図番	
尺度	1/2 第3角法		
製図	57年1月16日 S	図番	CDT-04
検図	年 月 日		
㈱清水工業			

符号	日付	訂正理由	訂正者
△5			
△4			
△3			
△2			
△1	57.2.17	組立簡略化のため	

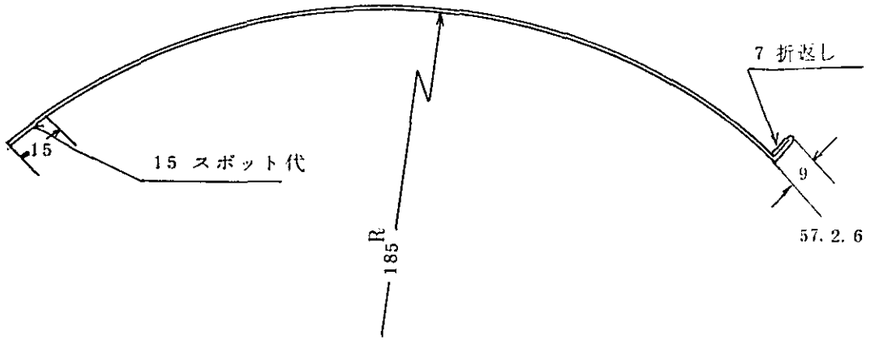


					戻し板	1	0.6×153×320	
				図番	部品名称	個数	材料	記事
				型式名	トーミ	兼用図番		
				尺度	1/1　第3角法			
△5				製図	57年1月18日　S	図番	CDT－05	
△4				検図	年　月　日			
△3				㈲清水工業				
△2								
△1	57.2.17	組立簡略化のため	㊫					
符号	日付	訂正理由	訂正者					

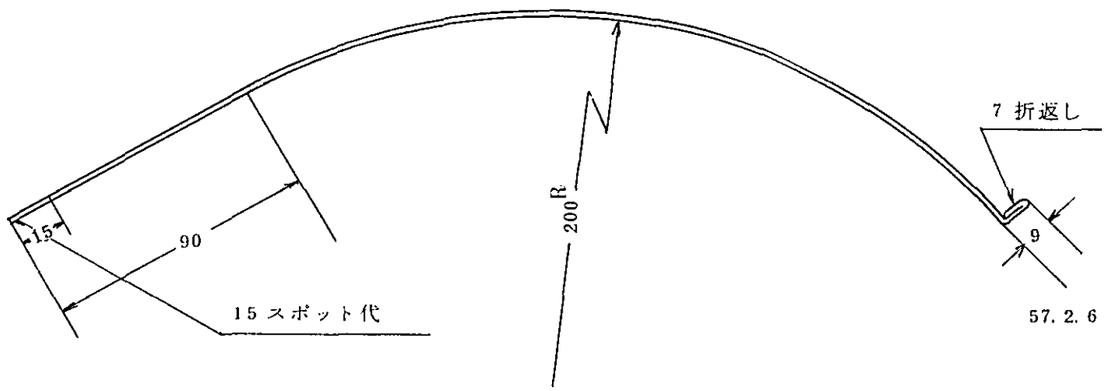
由	訂正者	㈲清水



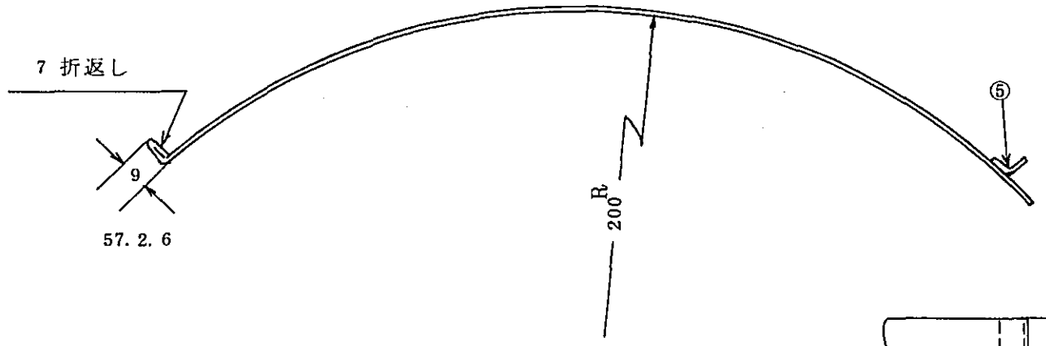
① トーミ天板　0.6×270×296

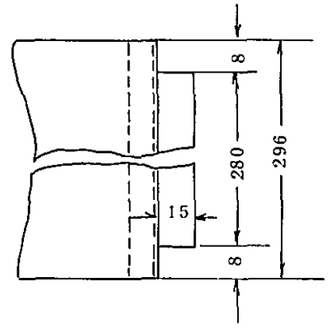


② 風車天板　0.6×296×296



③ 風車下板　0.6×巾296×410

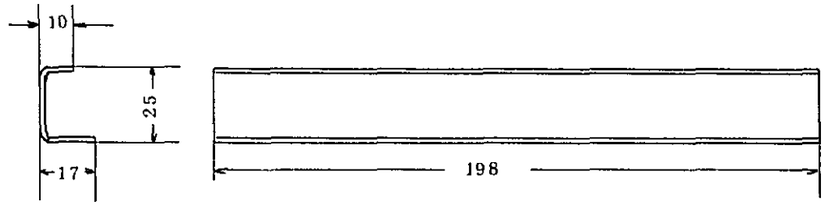




④ 風車フタ 0.6×巾296×315

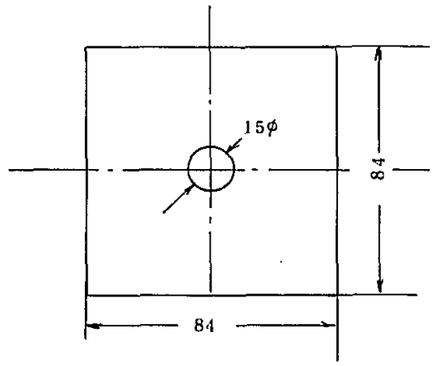
⑤ フタ止金 0.8×16×294

57. 2. 6



⑥ トーミアーム 1.0×50×198 ボンデ

57. 2. 6

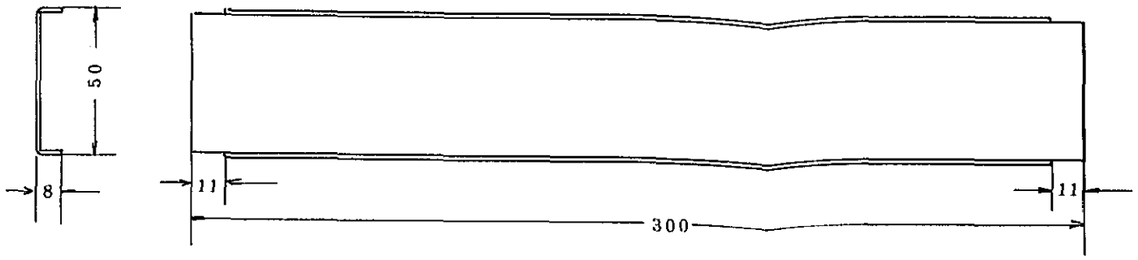


⑦ アーム板　1.6×84×84 ボンデ

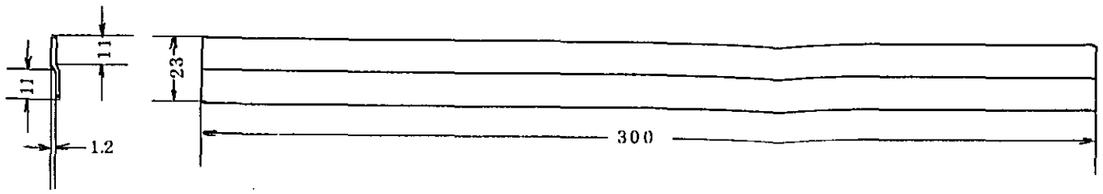
符号	日付	訂正理由	訂正者
5			
4			
3			
2			
1			

図番	部品名称	個数	材料	記事
7	アーム板	1	1.6×84×84	
6	トーミアーム	4	1.0×50×198	
5	フタ止金	1	0.8×16×294	
4	風車フタ	1	0.6×296×315	
3	風車下板	1	0.6×296×410	
2	風車天板	1	0.6×290×296	
1	トーミ天板	1	0.6×270×296	

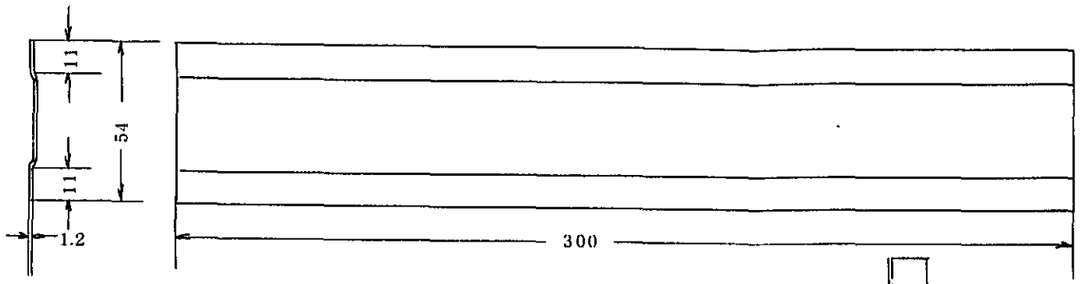
型式名	トーミ		兼用図番
尺度	1/2	第3角法	
製図	57 年 1 月 18 日	S	図番 CDT－06
検図	年 月 日		
㈲ 清水工業			



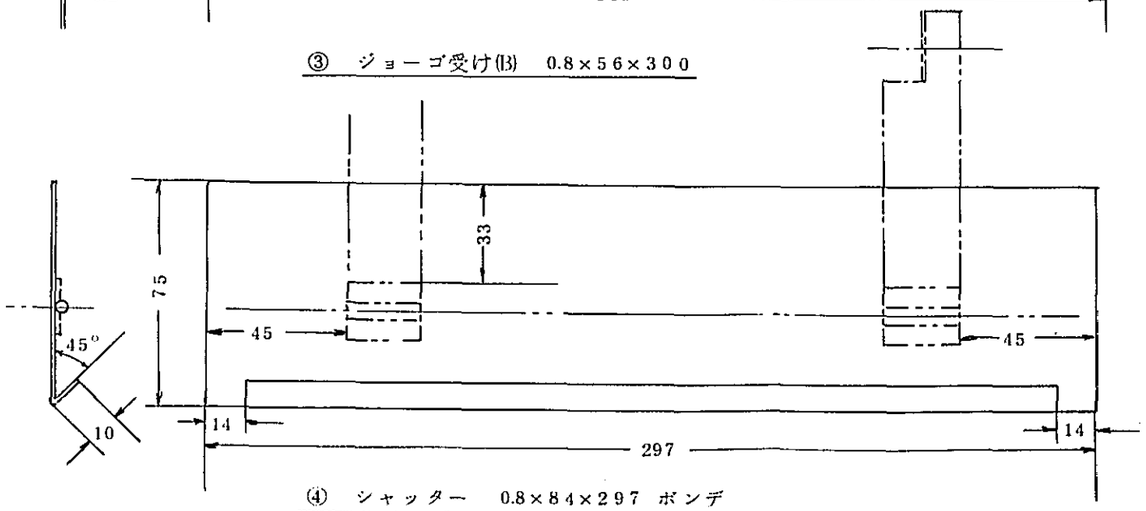
① ジョーゴ受け補強　0.8×64×300



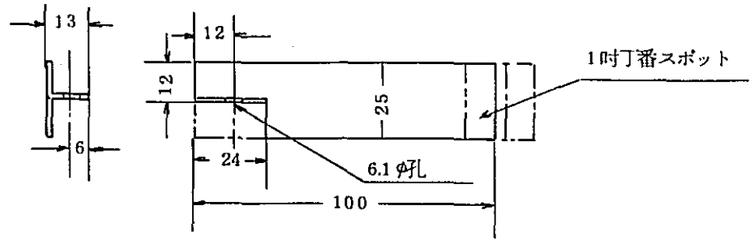
② ジョーゴ受け(A)　0.8×24×300



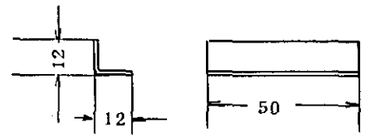
③ ジョーゴ受け(B)　0.8×56×300



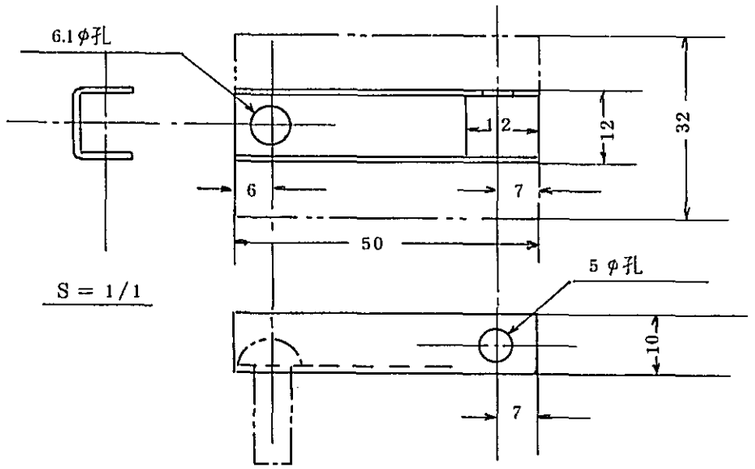
④ シャッター　0.8×84×297 ボンデ



⑤ シャッター足　1.0×25×100 ボンデ



⑥ シャッター受け　0.8×23×50



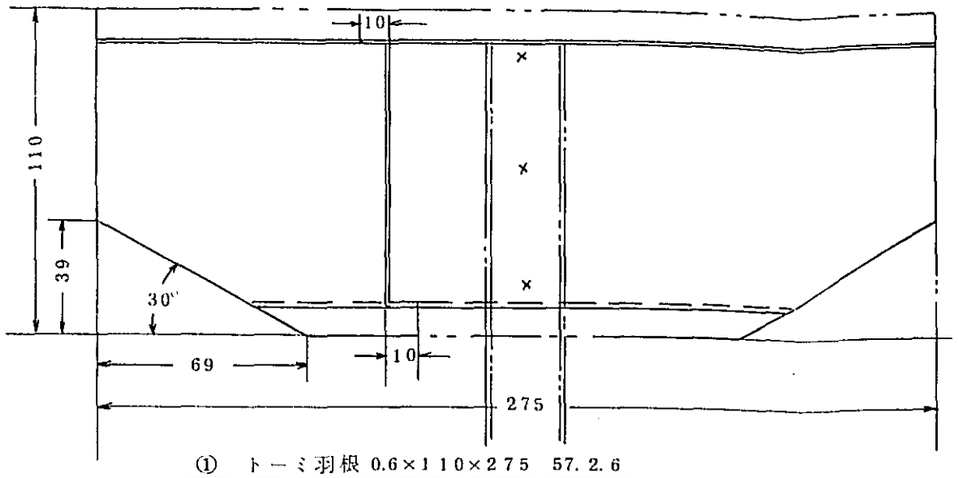
S = 1/1

⑦ シャッターアーム　0.8×32×50 ボンデ

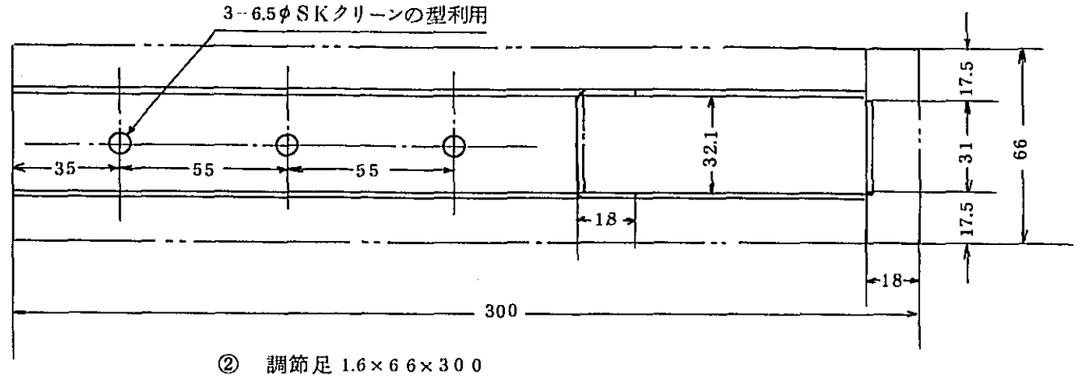
図番	部品名称	個数	材料	記事
7	シャッターアーム	2	0.8×32×50	ボンデ
6	シャッター受け	2	0.8×23×50	
5	シャッター足	2	1.0×25×100	ボンデ
4	シャッター	1	0.8×84×297	ボンデ
3	ジョーゴ受け（B）	1	0.8×56×300	
2	ジョーゴ受け（A）	2	0.8×24×300	
1	ジョーゴ受け補強	3	0.8×64×300	

符号	日付	訂正理由	訂正者
5			
4			
3			
2			
1			

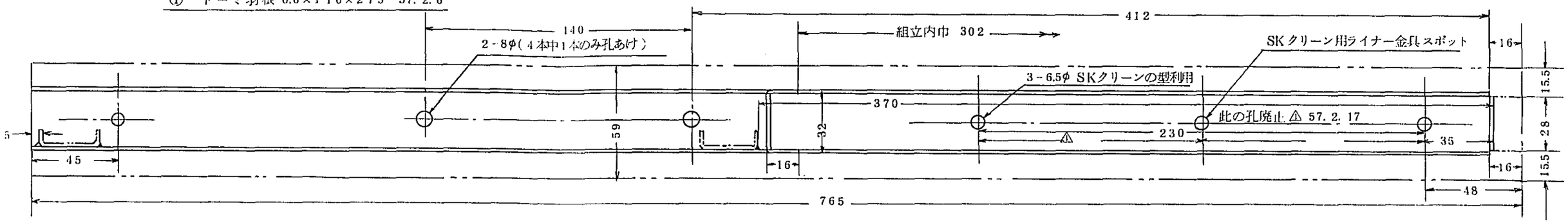
型式名	トーミ		兼用図番
尺度	1/2	第3角法	
製図	57年1月19日	S	図番 CDT－07
検図	年　月　日		
㈲清水工業			



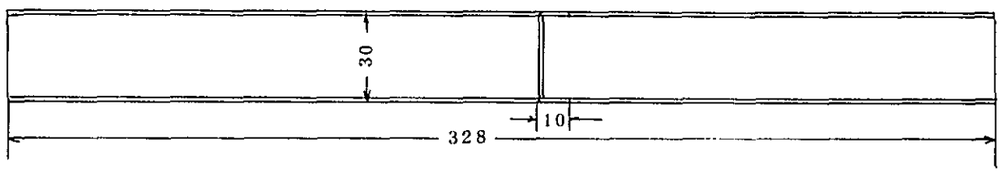
① トーミ羽根 0.6×110×275 57.2.6



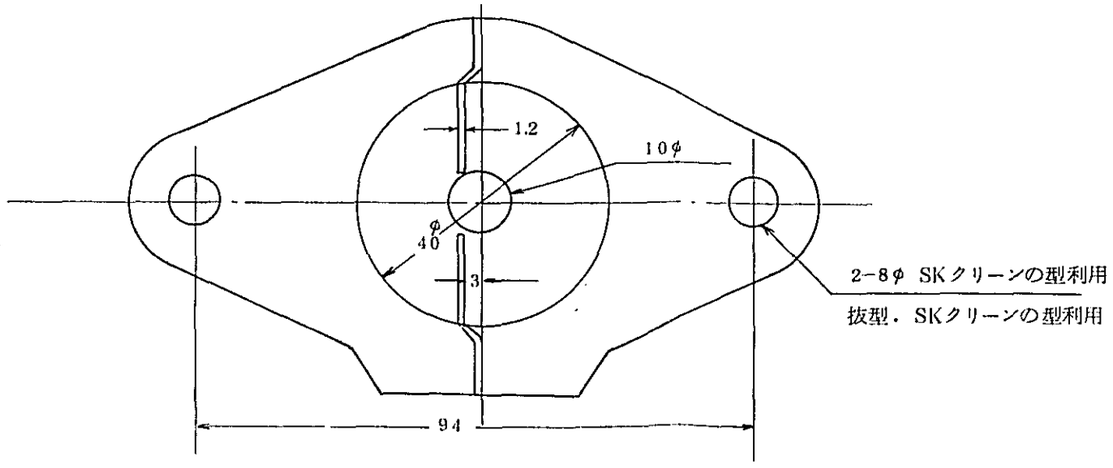
② 調節足 1.6×66×300



③ トーミ足 1.6×59×765



④ ステー 1.0×47×328

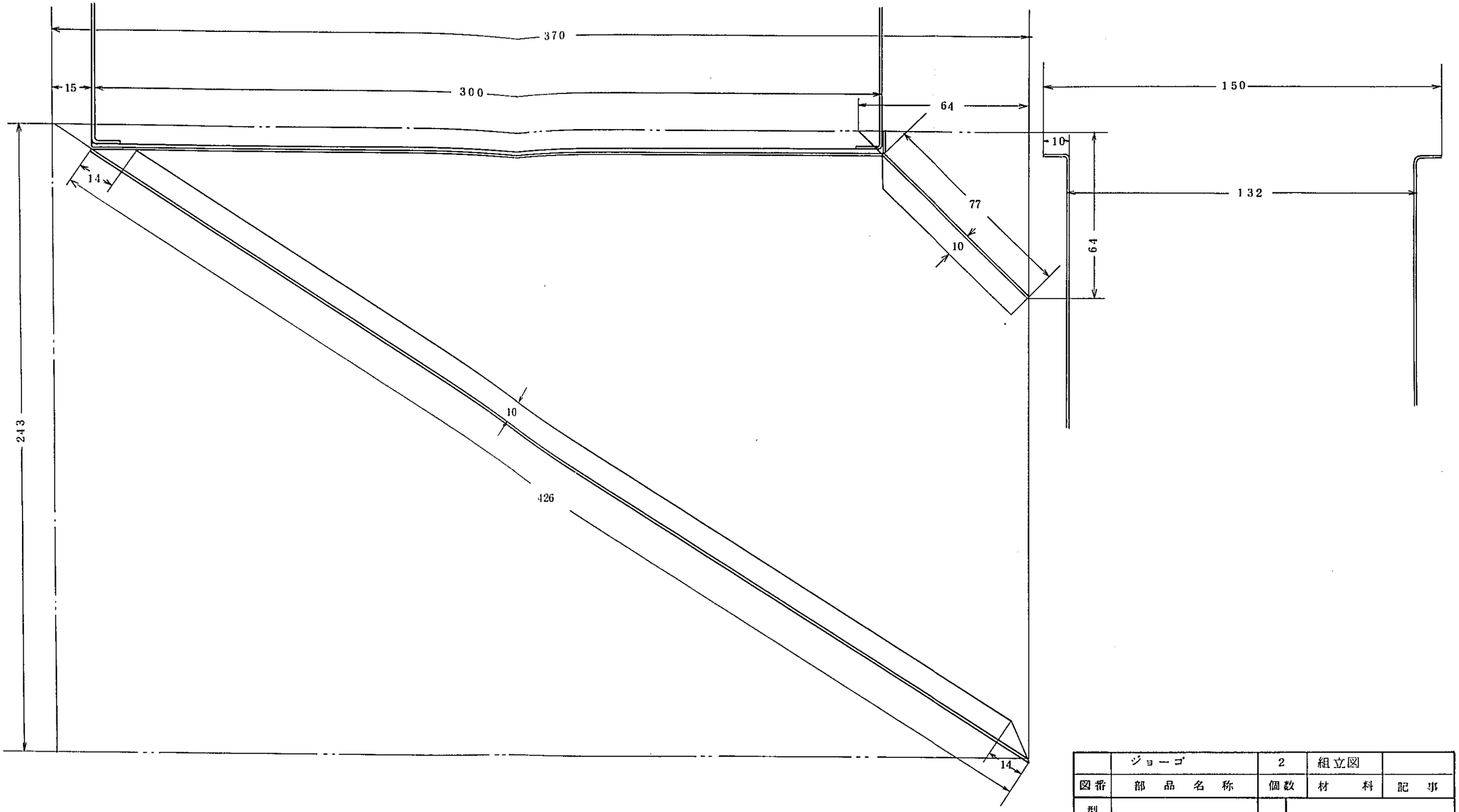


設計変更別図あり 57.2.6

符号	日付	訂正理由	訂正者
⚠5			
⚠4			
⚠3			
⚠2			
⚠1	57.2.17	組立簡略化のため	㊙

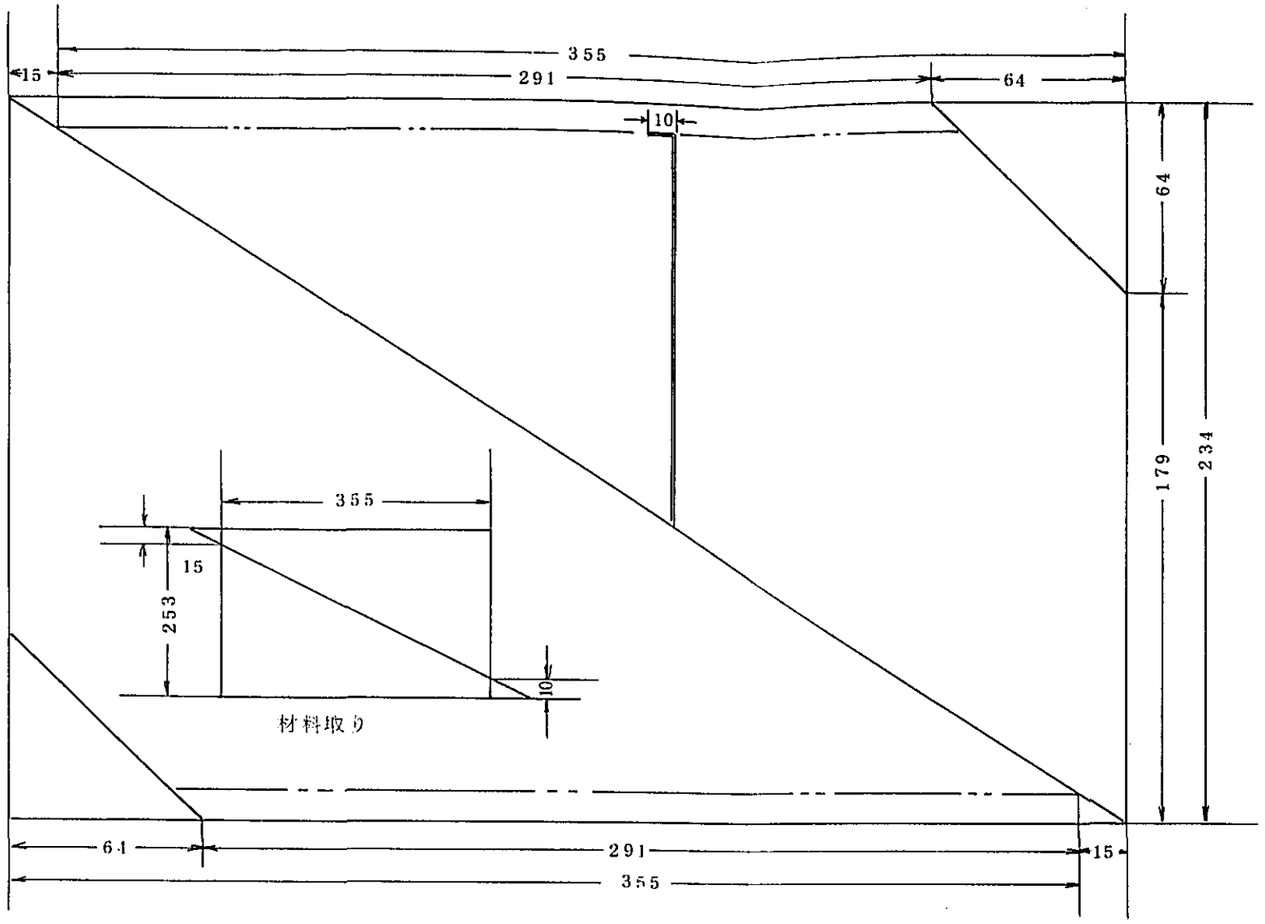
図番	部品名称	個数	材料	記事
4	ステー	4	1.0×47×328	
3	トーミ足	4	1.6×59×765	
2	調節足	4	1.6×66×300	
1	トーミ羽根	4	0.6×110×275	ボンデ

型式名	トーミ	兼用図番	
尺度	1/2 第3角法		
製図	57年1月19日 S	図番	CDT-08
検図	年 月 日		
㈲清水工業			

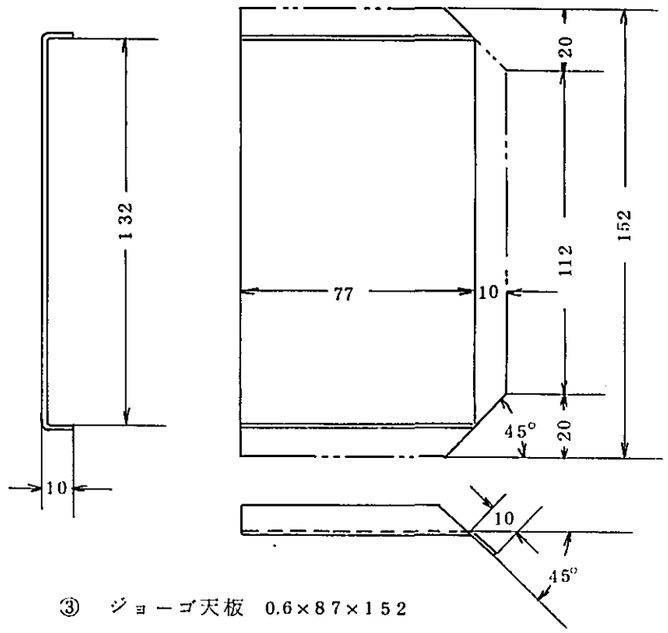


6			
4			
3			
2			
1			
符号	日 付	訂 正 理 由	訂正者

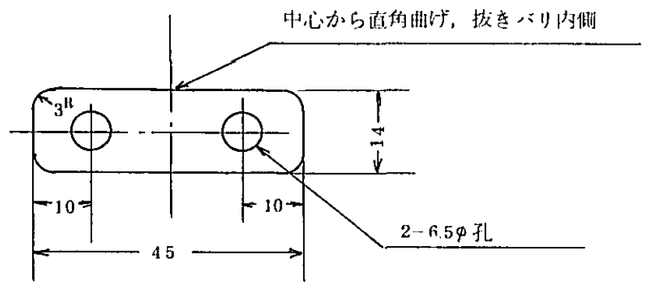
	ジョーゴ		2	組立図	
図番	部 品 名 称		個数	材 料	記 事
型式名	トーミ		兼用図番		
尺度	1/1	第3角法			
製図	57年1月20日	S	図番	CDT－09	
検図	年 月 日				
㈲ 清 水 工 業					



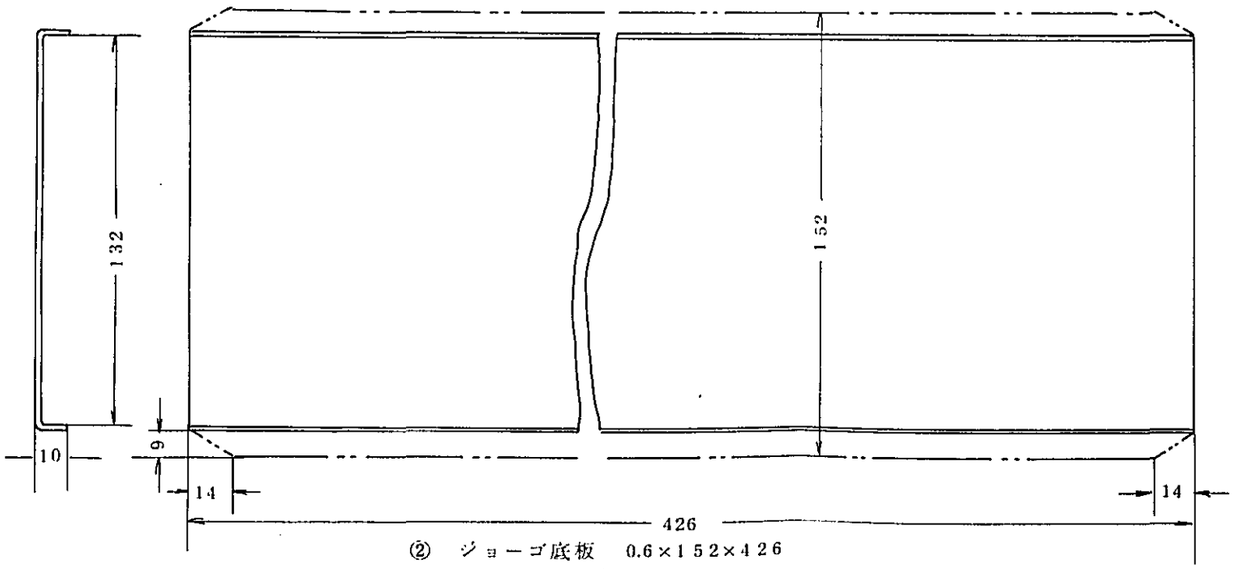
① ジョーゴ側板　0.6×253×355（斜切り2板取り）



③ ジョーゴ天板　0.6×87×152



④ コーナー金具　1.6×48巾切り

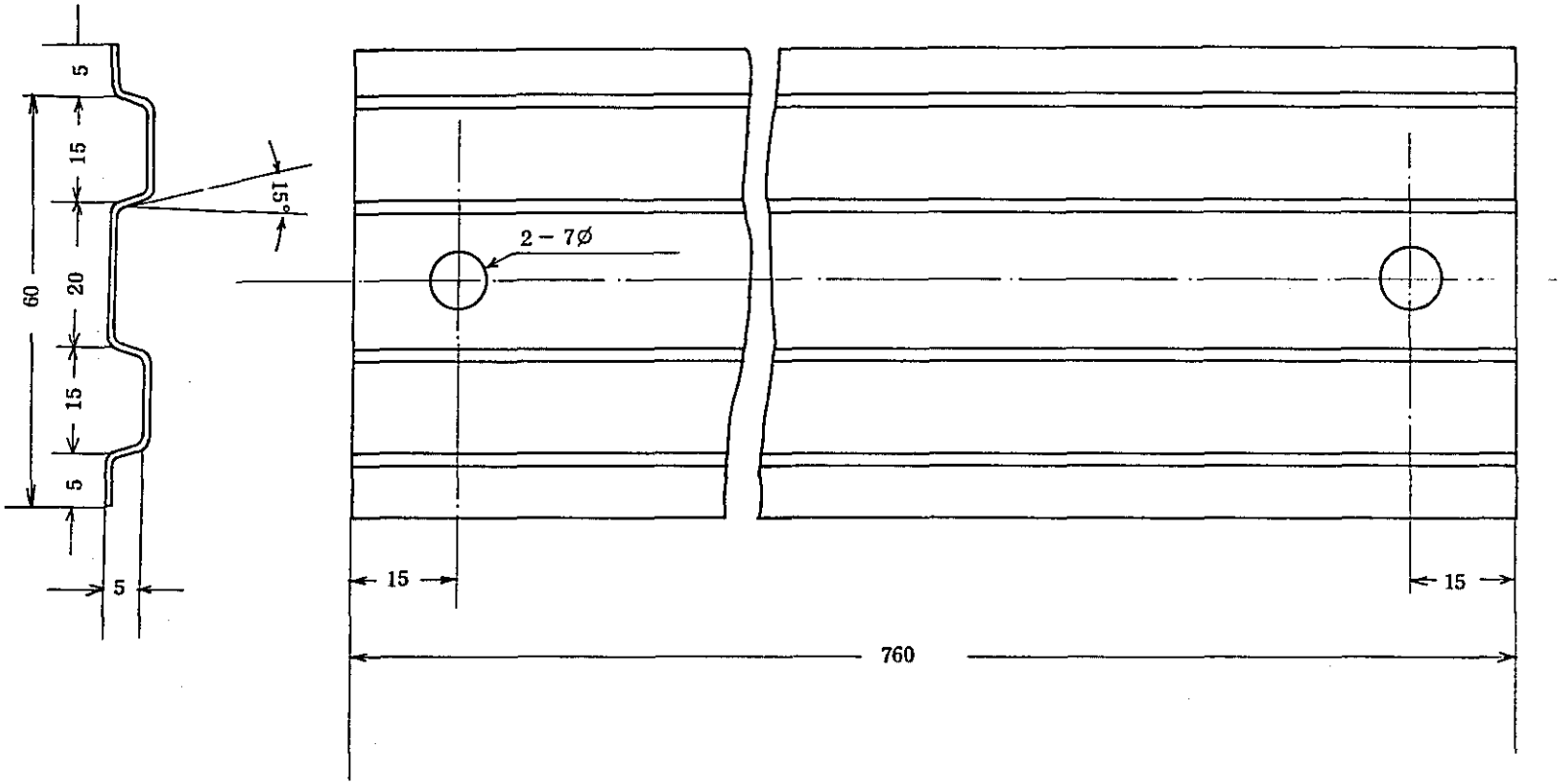


② ジョーゴ底板　0.6×152×426

符号	日付	訂正理由	訂正者
5			
4			
3			
2			
1			

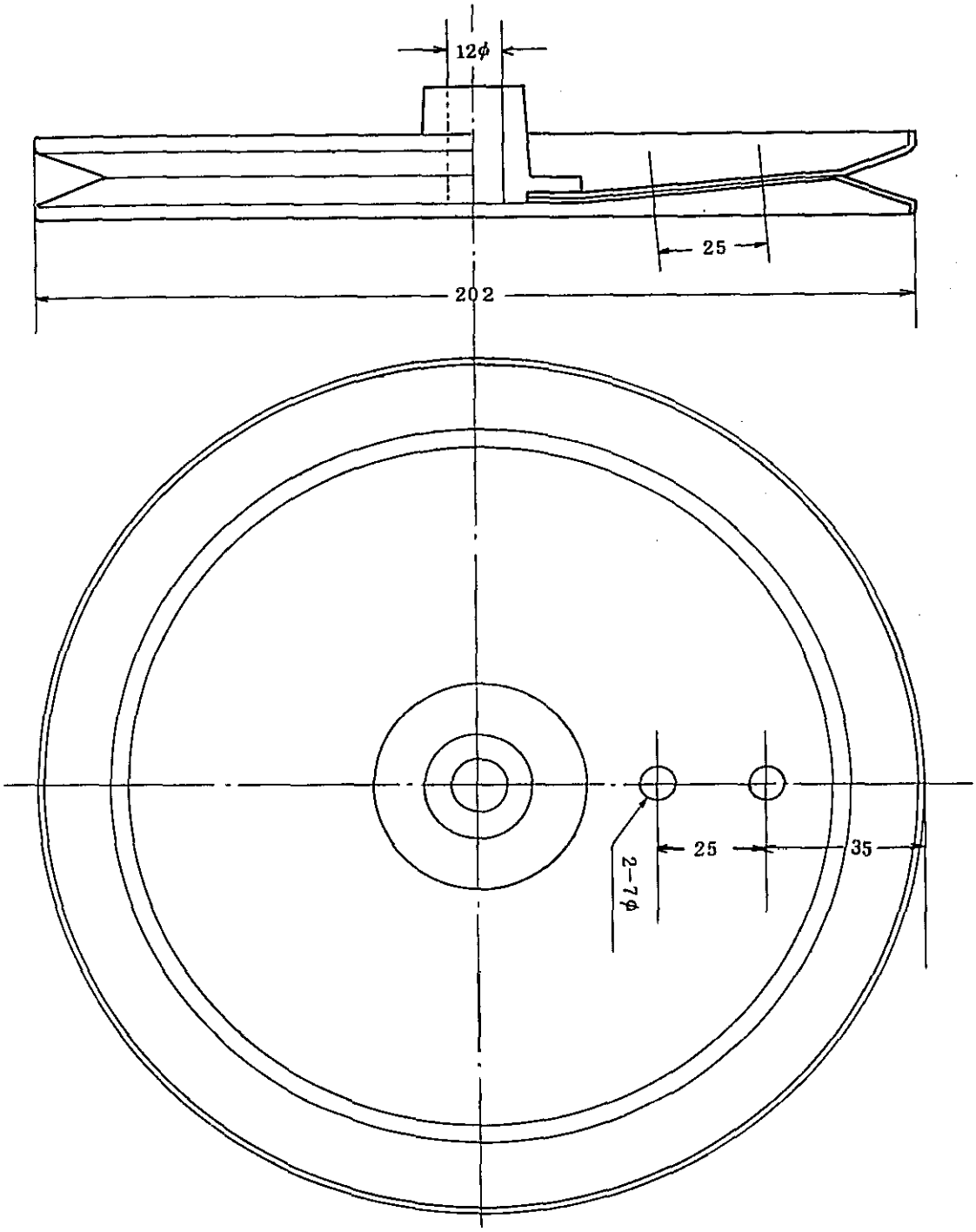
図番	部品名称	個数	材料	記事
4	コーナー金具	4	1.6×48	巾切り
3	ジョーゴ天板	2	0.6×87×152	
2	ジョーゴ底板	2	0.6×152×426	
1	ジョーゴ側板	4	0.6×253×355	斜切り

型式名	トーミ		兼用図番
尺度	1/1	第3角法	
製図	57年1月20日	S	図番 CDT−10
検図	年 月 日		
㈲清水工業			



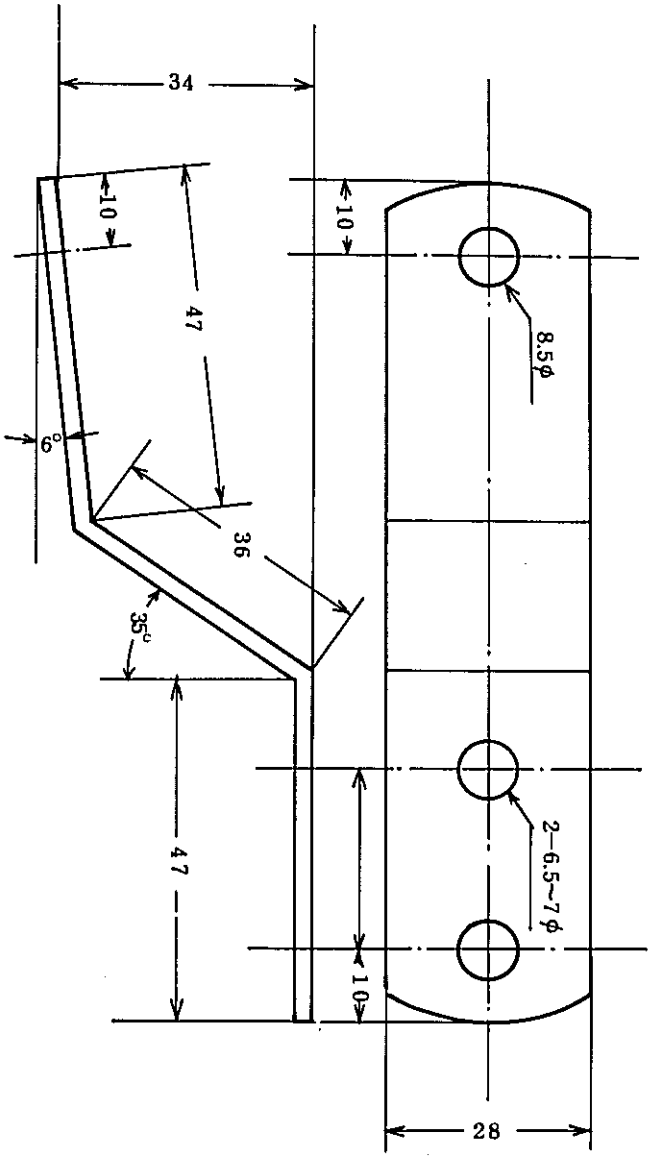
⚠5			
⚠4			
⚠3			
⚠2			
⚠1			
符号	日 付	訂 正 理 由	訂正者

	むしろ受		2	1.0t×75×760	
図番	部 品 名 称		個数	材 料	記 事
型式名	トーミ		兼用図番		
尺度	1/1	第3角法			
製図	57 年 1 月20 日	S	図番	CDT－11	
検図	年 月 日				
(有) 清 水 工 業					

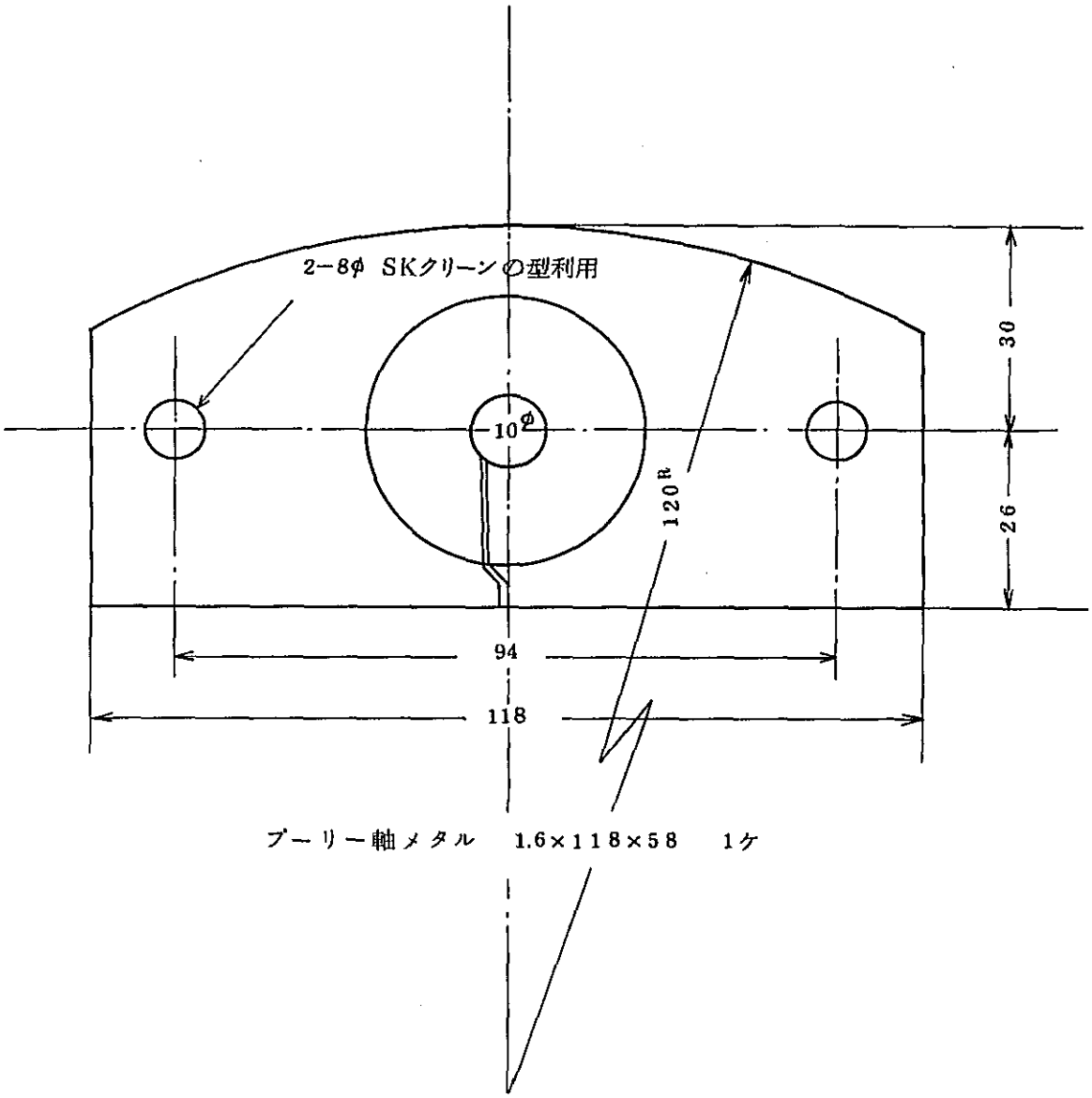


					トーミプーリー		1	1.2×220 ロ	2ケ
				図番	部品名称		個数	材料	記事
				型式名	トーミ		兼用図番		
				尺度	1/1	第3角法			
				製図	57年1月20日	S	図番	CDT−12	
				検図	年 月 日				
符号	日付	訂正理由	訂正者	㈲清水工業					

プーリーアーム　2.3 × 28 × 130

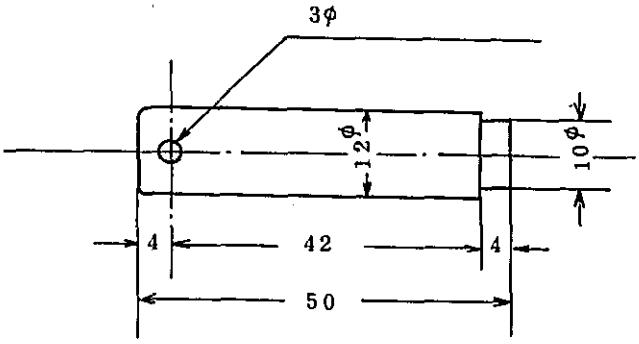


					プーリーアーム	1	2.3 t
				図番	部品名称	個数	材料
				型式名	トーミ	兼用図番	
				尺度	1/1　第3角法		
				製図	57年1月19日	S	図番	CDT−13
				検図	年　月　日		
					㈲清水工業		
5							
4							
3							
2							
1							
符号	日付	訂正理由	訂正者				

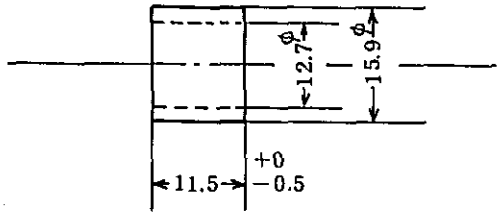


ブーリー軸メタル　1.6×118×58　1ケ

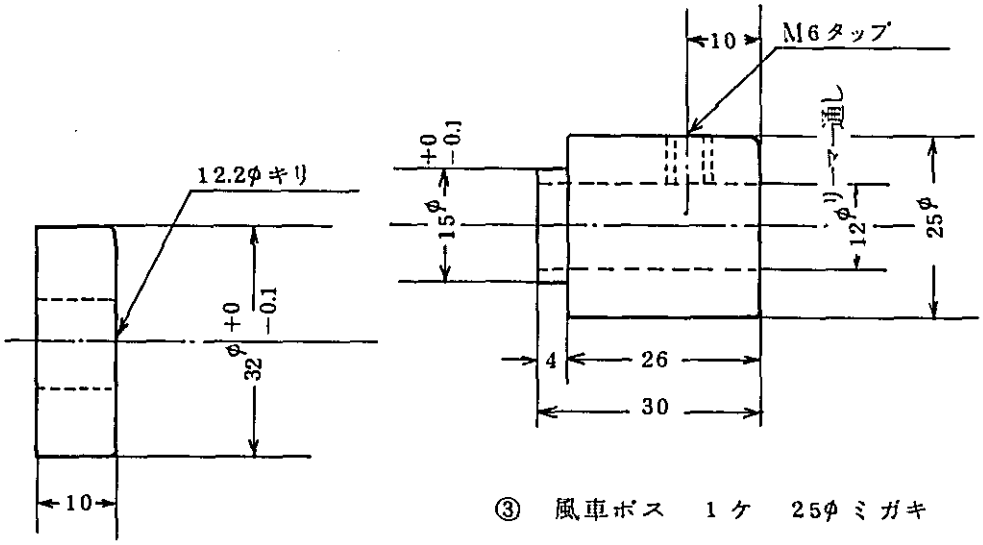
					ブーリー軸メタル		1	1.6×118×58	ボンデ
				図番	部品名称		個数	材料	記事
				型式名	トーミ		兼用図番		
				尺度	1/1	第3角法			
				製図	57年2月6日	S	図番	CDT−14	
				検図	年 月 日				
符号	日付	訂正理由	訂正者	㈱清水工業					



① プーリー軸　1ケ　12φミガキ



② カラー，外径 15.9φ 肉厚 1.6 パイプ　1ケ



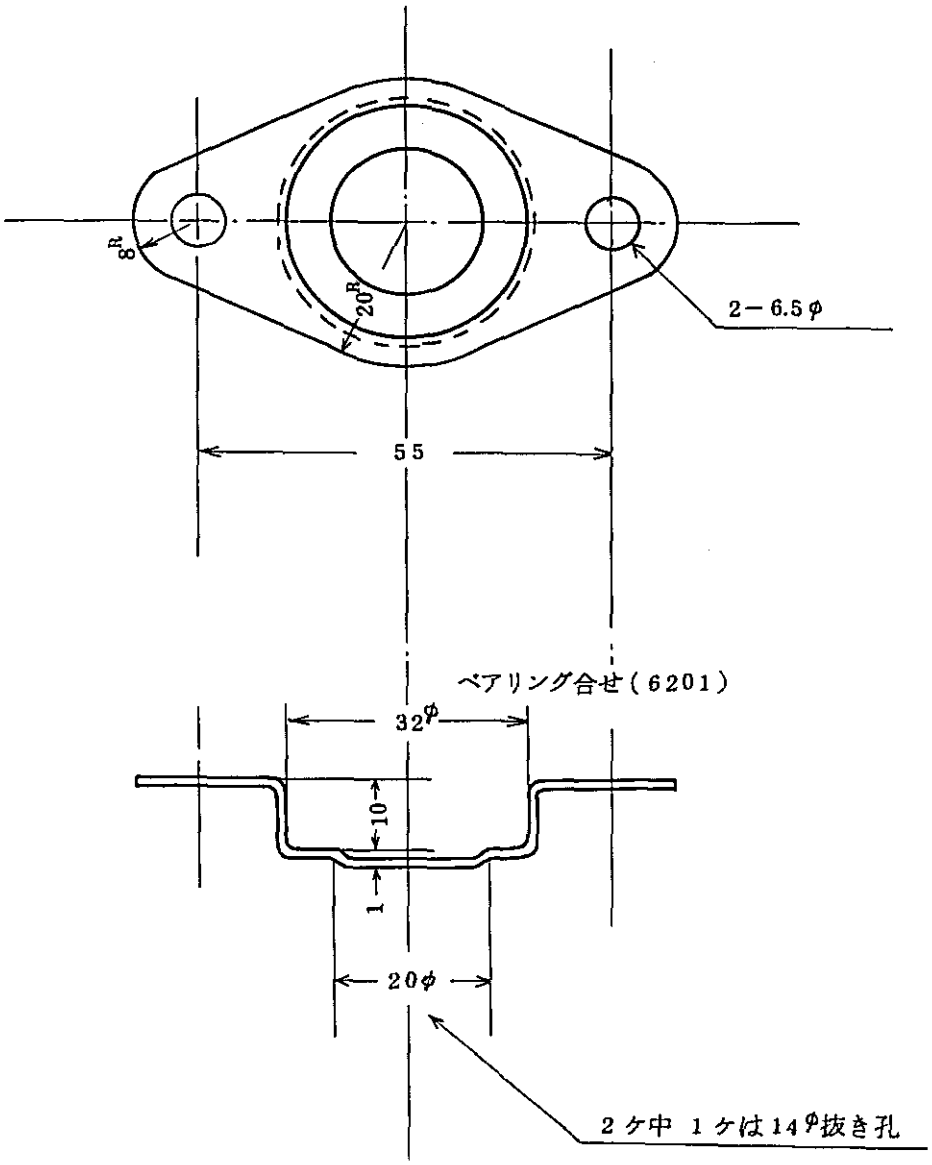
③ 風車ボス　1ケ　25φミガキ

④ トーミメタル，材料6ナイロン 1ケ

図番	部品名称	個数	材料	記事
4	トーミメタル	1	6ナイロン	
3	風車ボス	1	25φ ミガキ	
2	カラー	1	15.9φパイプ	
1	プーリー軸	1	12φ ミガキ	

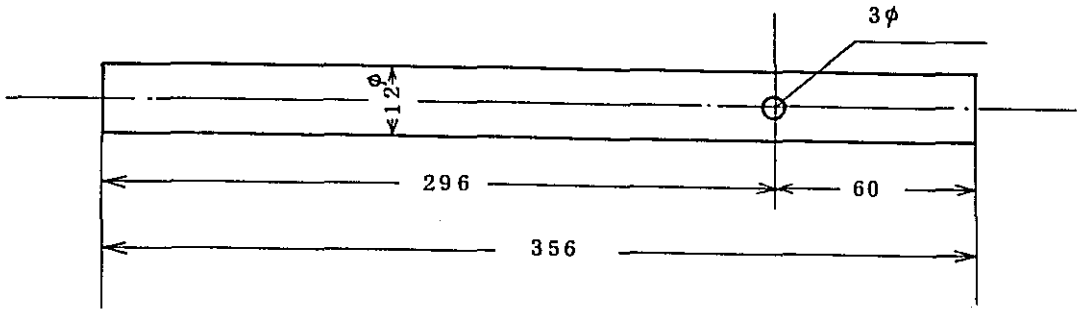
型式名	トーミ		兼用図番	
尺度	1/1	第3角法		
製図	57年1月21日	S	図番	CDT−15
検図	年 月 日			
㈱清水工業				

符号	日付	訂正理由	訂正者
5			
4			
3			
2			
1			

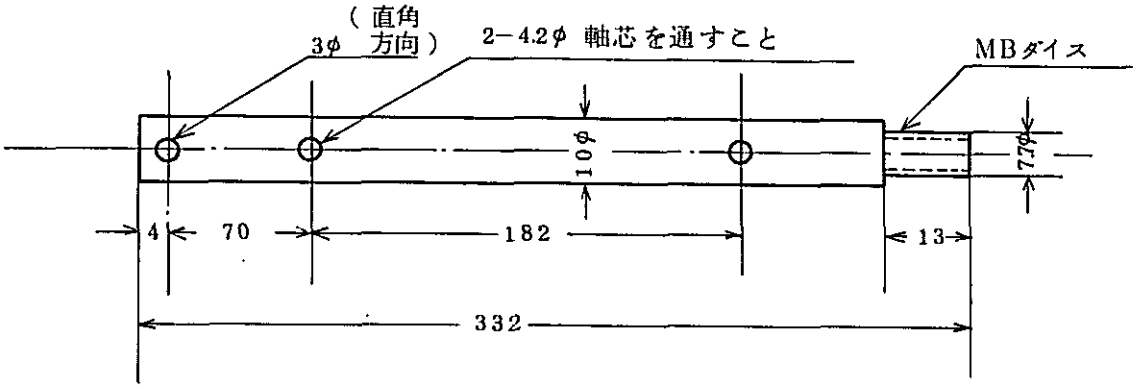


風車メタル　2ケ　1.2t×85巾切り

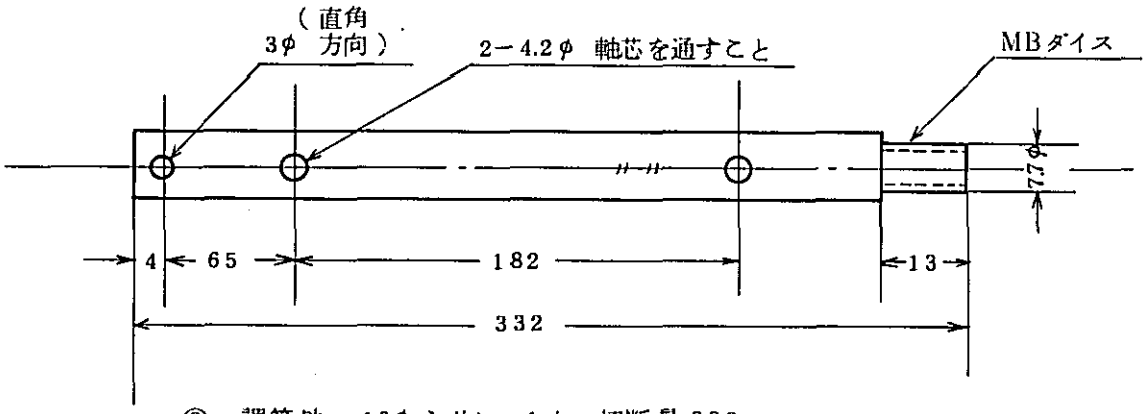
					風車メタル		1.2tspc	
				図番	部品名称	個数	材料	記事
				型式名	トーミ	兼用図番		
				尺度	1/1	第3角法		
				製図	57年1月21日	S	図番	CDT－16
				検図	年 月 日			
符号	日付	訂正理由	訂正者	㈲清水工業				



① トーミ軸　12φ ミガキ　1ケ　切断長358



② シャッター軸　10φミガキ　1ケ　切断長333



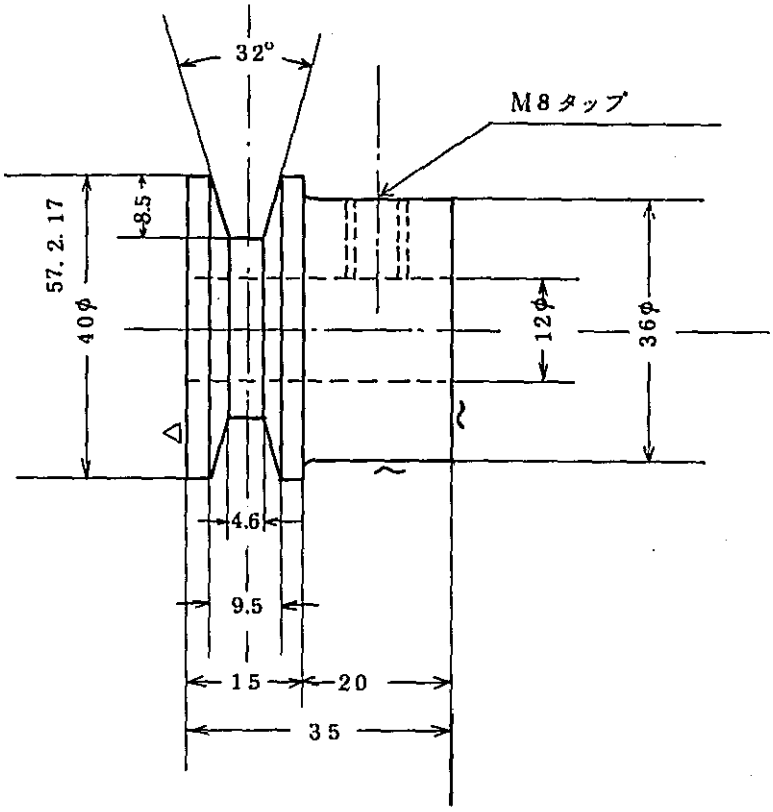
③ 調節軸　10φミガキ　1ケ　切断最333

57.2.17

図番	部品名称	個数	材料	記事
3	調節軸	1	10φ	
2	シャッター軸	1	10φ	
1	トーミ軸	1	12φミガキ	

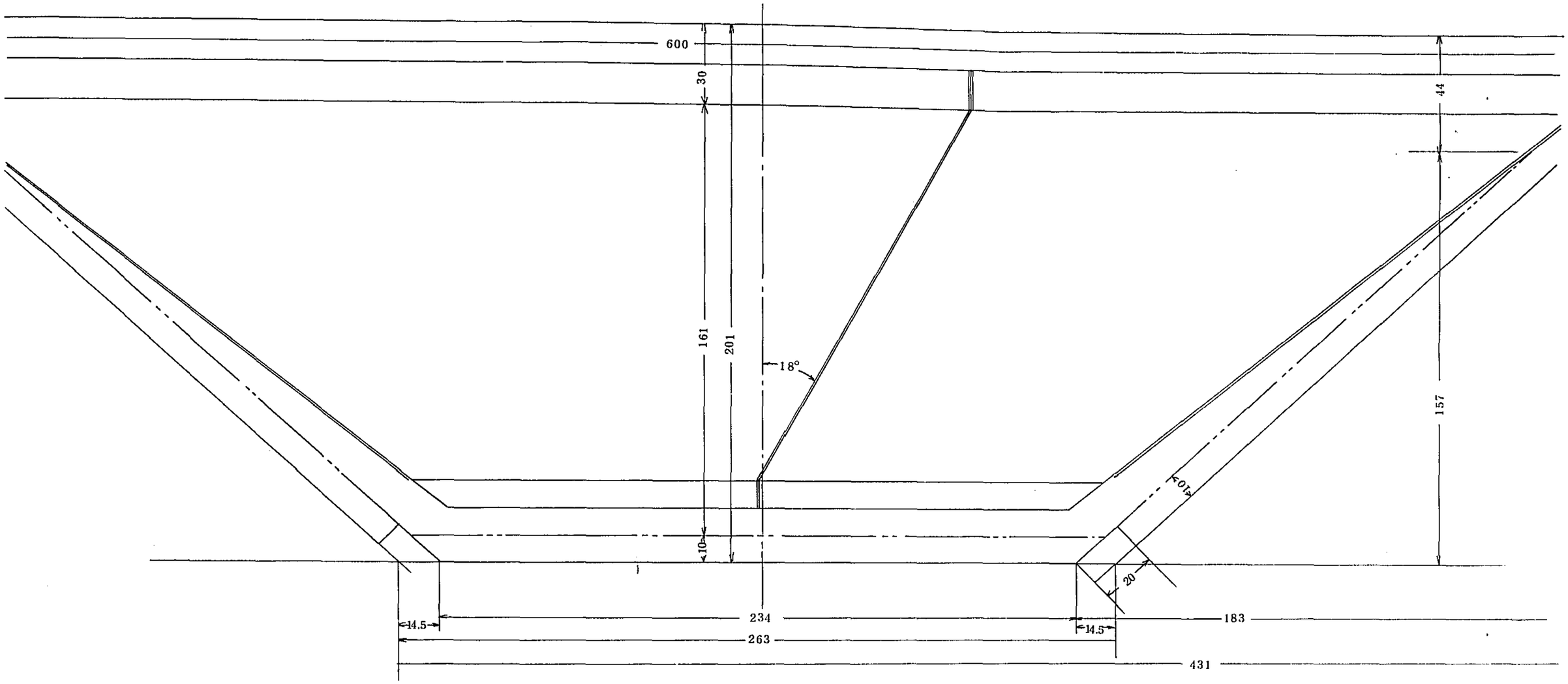
型式名	トーミ	兼用図番	
尺度	/ 第3角法		
製図	57年1月21日 S	図番	CDT−17
検図	年 月 日		
㈲清水工業			

符号	日付	訂正理由	訂正者
5			
4			
3			
2			
1			

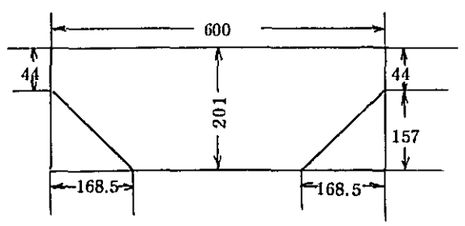


主軸プーリー

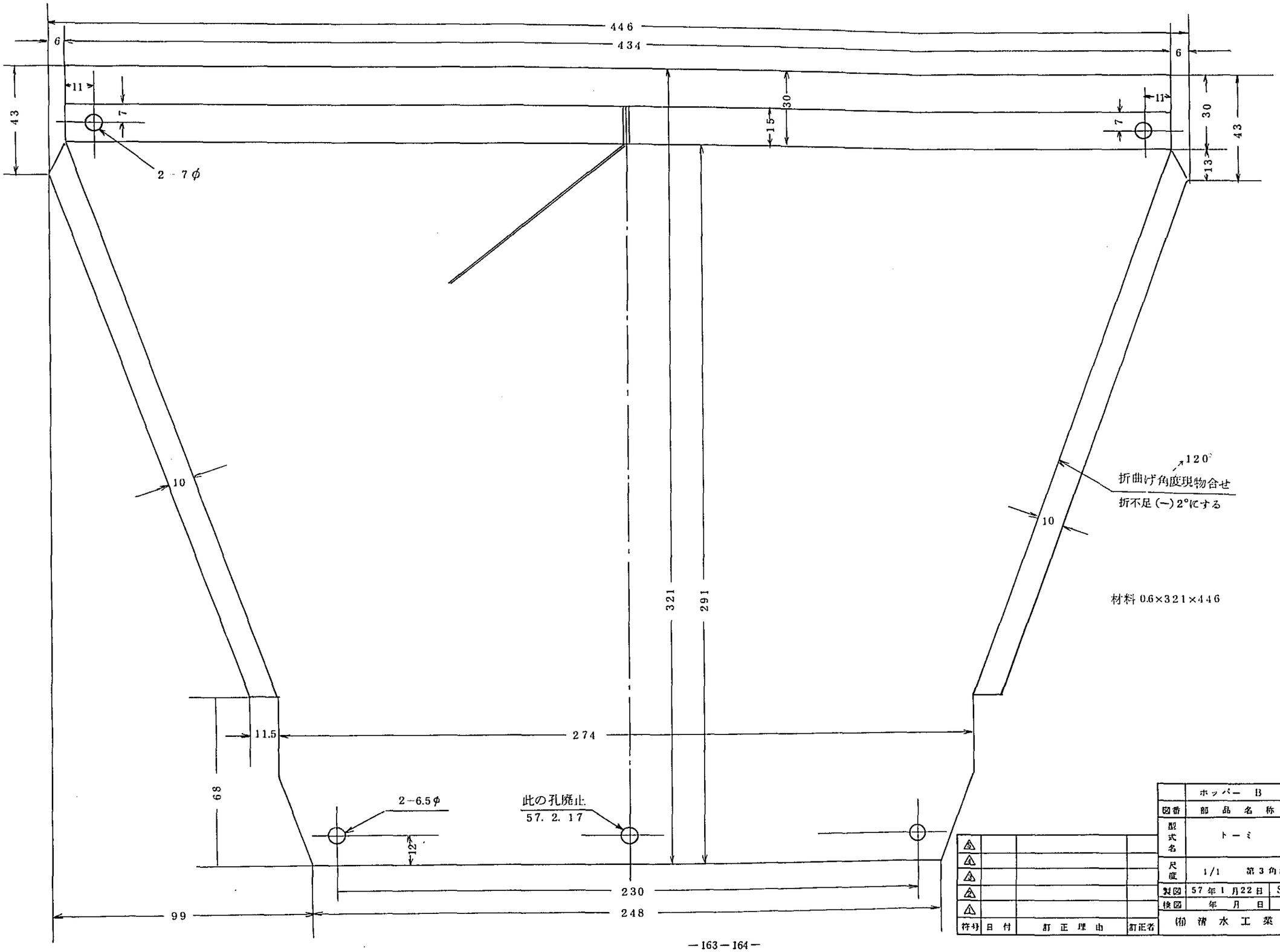
					主軸プーリー		1	FC−15	
				図番	部品名称		個数	材料	記事
				型式名	トーミ		兼用図番		
				尺度	1/1 第3角法				
5				製図	57年1月22日	S	図番	CDT−18	
4				検図	年 月 日				
3				(有)清水工業					
2									
1									
符号	日付	訂正理由	訂正者						



					ホッパー A	2	0.6×201×600	左右対照
				図番	部品名称	個数	材料	記事
				型式名	トーミ	兼用図番		
				尺度	1/1 第3角法			
				製図	57年1月22日 S	図番	CDT－19	
				検図	年 月 日			
				(有)清水工業				
5								
4								
3								
2								
1								
符号	日付	訂正理由	訂正者					



トーミホッパー(A)



符号	日付	訂正理由	訂正者
5			
4			
3			
2			
1			

図番	部品名称	個数	材料	記事
	ホッパー B	2	0.6×321×446	

型式名	トーミ	兼用図番	
尺度	1/1 第3角法		
製図	57年1月22日 S	図番	CDT－20
検図	年 月 日		
(株)清水工業			

第8章 業 務 報 告 書

三条製作所代表 岩 崎 重 義

1. 鎌の試作改良

月日	
1/11	契約締結
12	JICAにて打合せ
13	バングラデッシュ製各種鎌収集資料の検討
	外形計測，簡易品質調査及び検討
	三菱重工横浜研究所の報告書の検討
	改良試作品，素材選択，熱処理条件の検討
	改良点と製作工程の検討
	木部柄素材の検討
26	仕様の最終綜合検討
28	仕様書の作成
30	図面製図
2/ 1	図面製図
	プレス金型試作開始粗加工
	汎用鎌，厚鎌試作用鋼材寸法検討
	〃 〃 異方法材の準備
2	図面製図完了
	金床面の調整，試作用治具類の検討
3	汎用中厚鎌，厚鎌，手打小量試作開始
	〃 〃 〃
13	〃 〃 〃
	鋸鎌試作開始，素材の粗鍛造
15	汎用中厚鎌，厚鎌，素材寸法決定
	鋸鎌素材伸し，改良品製造工程の検討
16	汎用中厚鎌，厚鎌，小量試作鍛造成形
	プレス金型，テスト及び修正
17	汎用中厚鎌，厚鎌，厚鎌鍛造
	鋸鎌，プレス加工テスト，柄部鍛造成形
18	汎用中鎌，厚鎌，粗研削成形

月日	
2/18	鋸鎌研削機テスト，目立用治具の作成
20	汎用中厚鎌，厚鎌一部熱処理，焼戻温度の検討
	鋸鎌，鋸目立機のテスト，工程の現場に於ける検討
22	汎用中厚鎌，厚鎌，熱処理，歪修正
	鋸鎌，研削，目立，熱処理，焼入
23	汎用中厚鎌，厚鎌，粗刃研ぎ
	鋸鎌，熱処理，焼戻し，粗刃研ぎ
	熱処理条件の検討と決定
	試作品の品質簡易検査
24	三種の鎌の仕上刃研ぎ，実地切味試験
	試作工程の再検討，試作完了
25	改良品製作開始
	汎用中厚鎌，厚鎌用素材の準備，スプリングハンマー口型修正，粗鍛造（続行）
27	鋸鎌，プレス加工（続行）
3/1	〃　〃　〃
	鋸鎌柄部鍛造成形
	木部試作開始
4	汎用中厚鎌粗鍛造
	粗研削整形
	鋸鎌，プレス加工，柄鍛造，粗研削
5	汎用中厚鍛仕上鍛造，一部熱処理
	鋸鎌，研削，マーキング，鋸目立て
	（汎用中厚鎌，厚鎌は鍛造，仕上鍛造，粗研削，熱処理を組合せて製作が進行）
	（鋸鎌はマーキング，研削，鋸目立て，熱処理を組合せて製作が進行）
17	汎用中厚鎌，厚鎌，鋸鎌，刃研ぎ
	（続行）
19	汎用中厚鎌，厚鎌，マーキング，完了
	鋸鎌は刃研ぎ
23	〃　〃　完了
3/24	全品検査，点検及び修正等
	組立，包装
25	検　収

2. 唐箕の改良試作

㈲清水工業　清　水　清　治

1/12	国際協力事業団からの業務委託契約による実施計画書に基きバングラデッシュ農業普及計画，適正技術開発研究に関する唐箕の改良計画に着手する
	1. 実施計画書の委託業務の内容を検討し唐箕の仕様書に基き，原案の思考及スチール製唐箕の正確な側断面図の作成に着手する
13	前日に引続き唐箕の側断面図の設計製図作業をす
14	本日の作業は下記のとおり
	1. 唐箕の側断面図の設計製図完了する
	唐箕各部品の設計製図を開始する
	2. 唐箕側板の設計製図完了する
	図面番号　CDT　01
	3. 唐箕風車側板の設計に着手する
16	1. 唐箕風車側板の設計製図完了する　CDT－02
	2. 下記各部品の設計製図完了する
	(イ) 流し板　設計図面番号　CDT－04－1
	(ロ) 風切板　〃　〃　〃－2
	(ハ) 仕切板　〃　〃　〃－3
	(ニ) への字板　〃　〃　〃－4
	(ホ) 口　板　〃　〃　〃－5
18	下記各部品の設計製図を完了する　設計図面番号
	1. 戻し板　CDT－05
	2. トーミ天板　〃　－06－1
	3. 風車天板　〃　〃－2
	4. 風車下板　〃　〃－3
	5. 風車蓋　〃　〃－4
	6. 蓋止金　〃　〃－5
	7. トーミアーム　〃　〃－6
	8. アーム板　〃　〃－7
19	下記各部品の設計製図を完了する　製図面番号
	1. ジョーゴ受補強　CDT－07－1
	2. ジョーゴ受A　〃　〃－2
	3. 〃　B　〃　〃－3

1/19	4. シャッター	CDT－07－4	
	5. シャッター足	〃	〃－5
	6. シャッターアーム	〃	〃－7
	7. シャッター受	〃	〃－6
	8. トーミ羽根	〃	－08－1
	9. 調節足	〃	〃－2
	10. トーミ足	〃	〃－3
	11. トーミ足ステー	〃	〃－4
20	下記各部品の設計製図を完了する		
	部品名	図面番号	
	1. ジョーゴ組立図	№9	
	2. 〃 側板	№10の1	
	3. 〃 底板	〃	2
	4. 〃 天板	〃	3
	5. コーナー金具	〃	4
	6. むしろ受	№11	
	7. トーミプーリー	№12	
	8. プーリーアーム	№13	
	9. プーリー軸メタル	№ 8の5	
21	下記各部品の設計製図を完了する		
	1. プーリー軸	CDT	№15の1
	2. プーリー軸カラー	〃	№15の2
	3. 風車ボス	〃	№15の3
	4. トーミメタル	〃	№15の4
	5. 風車メタル	〃	№16
	6. トーミ軸	〃	№17の1
	7. シャッター軸	〃	№17の2
	8. 調節軸	〃	№17の3
	9. 口板軸	〃	№17の3
22	下記各部品の設計製図を完了する		
	1. 主軸プーリー	CDT	№18
	2. ホッパーA	〃	№19
	3. 〃 B	〃	№20

	以上にて唐箕の各部品の設計製図完了する
	トーミの仕様図面の作成を開始する
1/23	仕様図面の作成完了する

第 1 回 試 作

1/25 基本設計図面に基き本日より唐箕試作機の各部品の加工に着手する

1. 部品材料の切断

部品名	切断寸法	枚数
風車側板	0.6×410×420	2
トーミ側板	0.6×329×447	2
流し板	0.6×190×320	1
風切板	0.6×108×320	1
仕切板	0.6×108×320	2
への字板	0.6×124×320	1
調節板	0.6×120×296	2
戻し板	0.6×153×320	1
トーミ天板	0.6×270×296	1
風車天板	0.6×296×296	1
〃 下板	0.6×296×410	1
ホッパーA	0.6×201×600	2
〃 B	0.6×321×446	2
風車蓋	0.6×296×315	1

26 前日に引続き部品材料の切断をする

部品名	切断寸法	枚数
トーミ羽根	0.6×110×280	4
ジョーゴ側板	0.6×253×355	4
〃 底板	0.6×152×426	2
〃 天板	0.6× 87×152	2
ジョーゴ受A	0.8× 24×300	2
〃 B	0.8× 56×300	1
〃 補強	0.8× 64×300	3
シャッター板	0.8× 84×297	1
シャッター受	0.8× 23× 50	2

シャッターアーム	0.8× 32× 50	2
むしろ受	1.0× 75×760	2
口板	1.0× 63×296	1
蓋止金	1.0× 18×296	1
シャッター足	1.0× 25×100	2
足ステー	1.0× 47×328	4

1/27 部品材料の切断を続ける

部品名	切断寸法	数量
トーミアーム	1.2×50×200	4
プートー軸メタル	1.2×70×120	1
風車メタル	1.2×55× 85	2
調節足	1.4×66×300	4
トーミ足	1.4×59×765	4
コーナー金具	1.6×14× 45	4
トーミアーム板	1.8×84× 84	1
ブーリーアーム	2.3×28×130	1
軸	10㎜×333㎜	4
風車軸	12㎜×358㎜	1
ブーリー軸	12㎜× 52㎜	1
ブーリー軸カラー	内経12㎜パイプ11.5㎜	1
風車ボス	25㎜×35㎜	1

本日にて試作機部品材の切断完了する

28 本日より切断材料の成形加工に入る

風車側板	2枚
トーミ側板	2〃
流し板	1〃
風切板	1〃
仕切板	2〃
への字板	1〃
トーミ天板	1〃
風車天板	1〃
風車下板	1〃
戻し板	1〃

1/29	部品の成形加工を続ける
	部品名　数量
	シャッター受　2枚
	ジョーゴ受補強　3〃
	ジョーゴ受A　2〃
	〃　B　1〃
	風車蓋　1〃
	蓋止金　1〃
	ジョーゴ側板　4〃
	〃　底板　2〃
	〃　天板　2〃
	トーミ羽根　4〃
	トーミアーム　4〃
	トーミアーム板　1〃
30	前日に引続き部品材の成形加工を続ける
	部品名　数量
	シャッター板　1枚
	シャッター足　2〃
	シャッターアーム　2〃
	プーリー軸メタル　1〃
	風車メタル　2〃
	ホッパーA　2〃
	〃　B　2〃
	口板　1〃
	調節板　2〃
	プーリーアーム　1〃
	コーナー金具　4〃
2/1	前日に引続き部品材の成形加工をする
	部品名　数量
	調節足　4本
	トーミ足　4〃
	むしろ受　2枚
	足ステー　4本

	下記機械加工をする
	1. 風車ボス　施盤加工　12㎜穴　外経25㎜　　1ケ
	2. プーリー軸カラー　両面取加工　　1ケ
	3. 風車軸　12㎜　両面取穴あけ2ケ所　　1本
	4. 軸（シャッター軸，口板軸，調節軸）　　4本
	10㎜面取加工，穴あけ3ケ所，ネジ切加工
	5. プーリー軸　12㎜　面取，穴あけ加工　　1本
	6. 主軸プーリー　施盤加工　12㎜穴　外経44㎜　1コ
	7. トーミプーリー　8″　　1コ
	8. トーミメタル　　2コ
	本日にて成形加工完了する
2／2	本日より試作機の部品の組立加工を始める
	1. 組立スポット熔接加工
	(イ) 唐箕本体部の組立スポット熔接　　1
	構成部品は下記14種21枚である
	風車側板　2枚　　仕切板
	〃　天板　1〃　　ジョーゴ受A
	〃　下板　1〃　　〃　B
	風切板　1〃　　ジョーゴ受補強
	への字板　1〃　　シャッター受
	トーミ側板　2〃　　戻し板
	〃　天板　1〃　　流し板
	(ロ) トーミ足ライナースポット熔接　　4本
	2. アーク熔接組立
	(イ) トーミ足　　2脚
	構成（トーミ足4本　ステー4本）
	(ロ) プーリー軸　　1本
	構成（プーリー軸1本　カラー1コ　軸メタル1枚）
	(ハ) シャッターアーム
	構成（シャッターアーム2コ　リベット2コ）
3	部品の組立加工を続ける
	1. 組立スポット熔接加工
	(イ) 風車　　1コ

構成（トーミ羽根4枚　トーミアーム板1枚　トーミアーム4本
風車ボス1コ）

(ロ)　ジョーゴ　2

構成（ジョーゴ天板2枚　ジョーゴ底板2枚　ジョーゴ側板4枚）

(ハ)　風車蓋　1枚

構成（風車蓋1枚　蓋止金1本　バネ付止金具4コ）

(ニ)　シャッター足　2本

構成（シャッター足2本　丁番2コ）

(ホ)　シャッター　1枚

構成（シャッター板1枚　シャッター足2本）

2.　試作機の総組立に入る

2／4　試作機総組立完了する

構成は下記のとおり

1.	本体	1	14.	主軸プーリー	1
2.	風車	1	15.	LK−50ツマミ	4コ
3.	風車蓋	1	16.	軸スプリング	2本
4.	シャッター	1	17.	メタル	2コ
5.	シャッターアーム	2	18.	トーミ足	2脚
6.	口板	1	19.	ジョーゴ	2コ
7.	調節板	2	20.	ホッパーA	2枚
8.	風車軸	1	21.	〃 B	2〃
9.	シャッター軸	1	22.	調節足	4本
10.	口板軸	1	23.	むしろ受	2枚
11.	調節軸	2	24.	トーミ8″プーリ	1コ
12.	風車メタル	2	25.	M29ベルト	1本
13.	プーリー軸	1	26.	コーナー金具	4コ

2／5　試作機の構造強度，回転試験を実施する

1.　構造

(1)　風車について

(イ)　本体部風切板と風車羽根が回転を速めると時々接触する

(ロ)　総組立効率が悪い

本体部側板と風車羽根との隙間（左右）がせますぎて製品組立時に調整に時間がかかる

	〔注〕風車羽根及トーミアームの改良 (2) 風車蓋について (イ) 蓋がはずれ易い バネ付止金具4コで本体部に取付けるようになっているが，蓋及その関連部品の折曲加工部が大きすぎるのが原因 〔注〕蓋，及蓋止金，風車天板，風車下板の改良 (3) 風車側板について プーリー軸（8″レトーミプーリー取付，手廻し作動用）を取付けてある風車側板が回転作動時耐力不足である 〔注〕風車側板を補強改良 (4) プーリー軸について プーリー軸が熔接される軸メタル板の強度が低い 〔注〕材料及形状を変更改良する

第 2 回 試 作

2／6	昨日の実験結果を検討して下記設計変更する 1. 風車について (イ) 風車羽根の長さを280㎜から275㎜に図面番号№8の1の変更 (ロ) トーミアームの長さを200㎜から198㎜に 〃 №6の6 〃 2. 風車蓋について (イ) 蓋止金の長さを296㎜から294㎜に図面番号№6の5の変更 (ロ) 蓋止金の折曲巾を9㎜から 8㎜に 〃 〃 〃 〃 (ハ) 風車蓋，風車天板，風車下板の折曲巾を10㎜から9㎜に図面番号№6の4，№6の2，№6の3の変更 3. 風車側板について (イ) 風車側板補強として12㎜×80㎜×174㎜板を側板にスポット熔接する №3の図面にて新規設計追加 4. プーリー軸について (イ) プーリー軸メタルは材厚12㎜より1.6㎜に，又形状を63㎜×114㎜より58㎜×118㎜に図面番号№8の5より№14に変更す 上記変更部品材の切断をする (イ) 風車側板補強 12㎜× 80㎜×174㎜ 1枚 (ロ) プーリー軸メタル 1.6㎜× 58㎜×118㎜ 1 〃

	(ハ) 風車羽根　0.6㎜×110㎜×275㎜　4枚
	(ニ) トーミアーム　1.2㎜×50㎜×198㎜　4〃
2／8	第2回試作機の部品材を切断する
	1. 風車側板 2枚　11. ジョーゴ受補強 3枚
	2. 〃 天板 1〃　12. シャッター受 2〃
	3. 〃 下板 1〃　13. 戻し板 1
	4. 風切板 1〃　14. 流し板 1
	5. への字板 1〃　15. 風車蓋 1
	6. トーミ側板 2〃　16. 蓋止金 1
	7. 〃 天板 1〃　17. アーム板 1
	8. 仕切板 2〃　18. プーリー軸12㎜ 1
	9. ジョーゴ受A 2〃　19. 風車ボス25㎜ 1
	10. 〃 B 1
	本日にて第2回部品材の切断完了する
2／9	本日より第2回試作機の部品の成形加工を始める
	1. 風車側板 2枚　5. 風切板 1枚
	2. 風車側板補強 1〃　6. への字板 1〃
	3. 〃 天板 1〃　7. トーミ側板 2〃
	4. 〃 下板 1〃　8. 〃 天板 1〃
2／10	前日より引続き部品の成形加工を続ける
	1. 仕切板 2枚　6. 戻し板 1枚
	2. ジョーゴ受A 2〃　7. 流し板 1〃
	3. 〃 B 1〃　8. 風車蓋 1〃
	4. 〃 補強 3〃　9. 蓋止金 1〃
	5. シャッター 2〃
2／11	部品の成形加工を続ける
	1. トーミアーム 4本　3. トーミアーム板 1枚
	2. 風車羽根 4枚　4. プーリー軸メタル 1〃
	機械加工
	1. プーリー軸 面取加工，穴あけ 1本
	2. 風車ボス 施盤加工 12㎜穴 外径25㎜ 1ケ
	本日にて第2回試作機の部品の成形加工完了する
	部品の組立加工を開始する

	(1) アーク熔接加工
	プーリー軸　　1本
	構成は前回と同じである
2/12	前日に引続き部品の組立加工を行う
	1. 組立スポット熔接加工
	(イ) 風車蓋　構成は前回と同じ　　1枚
	(ロ) 風　車　　〃　　〃　　1コ
	(ハ) 本体部　構成は前回分＋風車側板補強　　1
	組立（部品）完容する
	2. 第2回試作機の総組立を始める
2/13	第2回目の試作機総組立完了する
	試作機仕様
	全　長　　900㎜
	高　さ（全）　1,110㎜
	全　巾　　510㎜
	重　量　　19Kg
	構造面
	1. 風車羽根の接触　改善された
	2. 風車蓋の取付　〃　〃
	3. 製品組立効率　〃　〃
2/15	試作機の実験
	1. 構　造
	(イ) 風車側板の強度不足が是正された
	(ロ) プーリー軸の強度（プーリー軸メタル）が適正となった
	(ハ) 流し板について
	ホッパーに籾を満タン状態にするとトーミ本体流し板の中心部にタルミを生ずる。このためシャッターを全閉にしても籾が少量こぼれ落す
	〔注〕流し板の強度補強の設計変更
	2. 選別性能
	選別精度が計画値より低い
	(イ) 固定した調節板の高さを変えてテストをする
	(ロ) 調節板の高さを30㎜低くする。精度不十分である
	(ハ) 調節板を取除きテストする

	選別精度良好となる
2/16	試作機の実験継続する 1. 選別能力（籾選別量） 貴公団指定能力　約70回転(min)　750Kg(Hr) (イ) 試作機能力は　70回転(min)にて時間当り換算仕上量650Kg (ロ) 試作機の主軸44㎜を42㎜に 70回転(min)にて時間当り換算仕上量　700Kg (ハ) 主軸を42㎜より40㎜に 70回転(min)にて時間当り換算仕上量750Kgとなる 貴公団指定能力を充足する

第 3 回 試 作

2/17	昨日までの実験結果を検討して下記設計変更する 1. 流し板について 流し板補強として0.6㎜×17㎜×294㎜板を流し板スポット熔接する。図面番号No.4の6新規設計追加する 2. 主軸プーリーについて 直径44㎜を40㎜に　図面番号No.18の変更 3. トーミ側板について 側板の軸用穴4ケ所を2ケ所に　図面番号No.1の変更 4. 組立加工簡略化のために下記部品図を変更する 変更　ビス締3ケ所より2ケ所に簡略 トーミ足　図面番号No.8の3変更 風車側板　トーミ足取付部　〃　No.2　〃 トーミ側板　〃　No.1　〃 ホッパーB　〃　No.20　〃 流し板　〃　No.4の1 戻し板　〃　No.5
2/18	変更後設計図面に基き確認試作機の製造に着手する 1. 部品材切断 (1) 風車側板　0.6×410×420　2枚 (2) 〃 天板　0.6×296×296　1〃 (3) 〃 下板　0.6×296×410　1〃

	(4) 風切板	0.6×108×320	1枚
	(5) への字板	0.6×124×320	1〃
	(6) トーミ側板	0.6×329×447	2〃
	(7) 〃 天板	0.6×270×296	1〃
	(8) 仕切板	0.6×108×320	2〃
	(9) 戻し板	0.6×153×320	1〃
	(10) 流し板	0.6×190×320	1〃
2/19	前日に引続き部品材の切断をする		
	(1) トーミ羽根	0.6×110×275	4枚
	(2) ジョーゴ天板	0.6× 87×152	2〃
	(3) 〃 底板	0.6×152×426	2〃
	(4) 〃 側板	0.6×253×355	4〃
	(5) ホッパーA	0.6×201×600	2〃
	(6) 〃 B	0.6×321×446	2〃
	(7) 風車蓋	0.6×296×315	1〃
	(8) ジョーゴ受A	0.8× 24×300	2〃
	(9) 〃 B	0.8× 56×300	1〃
	(10) 〃 補強	0.8× 64×300	3〃
	(11) シャッター受	0.8× 23× 50	2〃
	(12) シャッター板	0.8× 84×297	1〃
	(13) シャッターアーム	0.8× 32× 50	2〃
	(14) 流し板補強	0.6× 17×294	1〃
2/20	1. 部品材切断加工		
	(1) 風車蓋止金	1.0×18×296	1枚
	(2) シャッター足	1.0×25×100	2〃
	(3) 口板	1.0×63×296	1〃
	(4) 足ステー	1.0×47×328	4〃
	(5) 風車側板補強	1.2×80×174	1〃
	(6) トーミアーム	1.2×50×198	4〃
	(7) トーミアーム板	1.8×84× 84	1〃
	(8) トーミ足	1.4×59×765	4〃
	(9) 風車ボル	25㎜×35㎜	1〃
	2. 部品材成形加工		

	(1) トーミ足	4本
	(2) 足ステー	4 〃
	(3) ホッパーA	2 〃
	(4) 〃 B	2 〃
	(5) 流し板補強	1 〃
	3. 機械加工	
	(1) 風車ボス 施盤加工	1コ
	(2) 主軸プーリー 〃 経40㎜	1コ
2/22	1. 部品材成形加工	
	(1) トーミ側板	2枚
	(2) 風車側板	2 〃
	(3) 流し板	1 〃
	(4) 戻し板	1 〃
	(5) 風車側板補強	1 〃
	(6) 風車天板	1 〃
	(7) 〃 下板	1 〃
	(8) 風切板	1 〃
	(9) への字板	1 〃
	(10) トーミ天板	1 〃
	(11) 仕切板	2 〃
	(12) ジョーゴ受A	2 〃
	(13) 〃 B	1 〃
	(14) 〃 補強	3 〃
	(15) シャッター受	2 〃
2/23	1. 部品材成形加工	
	(1) ジョーゴ天板	2枚
	(2) 〃 底板	2 〃
	(3) 〃 側板	4 〃
	(4) 風車蓋	1 〃
	(5) 蓋止金	1 〃
	(6) トーミアーム	4本
	(7) トーミ羽根	4枚
	(8) トーミアーム板	1 〃

	(9) シャッター板　1枚
	(10) シャッター足　2〃
	(11) シャッターアーム　2〃
	(12) 口　板　1〃
	本日にて確認試作機部品材の成形加工完了する
2/24	本日より確認試作機の部品の組立加工を始める
	1. 組立スポット熔接加工
	(1) トーミ足（ライナースポット熔接8コ）　4本
	(2) シャッター足（シャッター足2本　丁番2コ）　2〃
	(3) シャッター（シャッター板1枚　シャッター足2本）　1枚
	(4) 風車蓋（蓋1枚　蓋止金1本　止金具4ケ）　1〃
	(5) ジョーゴ（天板2枚　底板2枚　側板4枚）　2コ
	(6) 風車（風車羽根4枚　トーミアーム4本　トーミアーム板1枚　風車ボス1コ）　1〃
	2. アーク熔接組立加工
	(1) シャッターアーム（シャッターアーム2本　リベット2本）　2コ
	(2) トーミ足（トーミ足4本　ステー4本）　2脚
2/25	1. 組立スポット熔接加工
	(イ) 本体部組立スポット熔接
	構成部品は下記16種23枚である
	風車側板　2枚　仕切板　2枚
	風車側板補強　1〃　ジョーゴ受A　2〃
	風車天板　1〃　〃　B　1〃
	〃　下板　1〃　〃　補強　3〃
	風切板　1〃　シャッター　2〃
	への字板　1〃　戻し板　1〃
	トーミ側板　2〃　流し板　1〃
	トーミ天板　1〃　流し板補強　1〃
	部品組立加工完了引続き総組立を始める
2/26	前日に引続き総組立を続ける
	確認試作機の組立完了する
	各確認テストをする
	1. 試作機仕様

	(イ) 全　長　　900㎜
	(ロ) 高　さ(全)　1,110㎜
	(ハ) 全　巾　　510㎜
	(ニ) 重　量　　19Kg
2/27	本日も確認試験を実施する
	1. 構造強度
	第1回及第2回目の実験結果設計変更された
	個所は特に慎重にチェックする
	いずれも計画通りに改良されて居り良好である
	2. 能　力
	(イ) 籾選別精度
	1番口殆んど精粒にて選別良好である
	2番口　歩合約80%にて良好である
	3番口精粒,　は殆んど認められず良好である
	(ロ) 籾選別能力
	約70回転(min)にて時間当り仕上量　750Kg
	〔注記〕手動運転時トーミ先端における風速
	測定値は238m/分である

唐　箕　製　造

	古　川　昭　二
3/ 1	本日より改良唐箕の製造に着手する
	製造台数　150台
	新潟鉄板㈱より下記部品材料入荷する
	風車側板　0.6×410×420　300枚
	トーミ側板　0.6×329×447　300〃
	トーミ天板　0.6×270×296　150〃
	仕切板　0.6×108×320　300〃
	各部品の加工を開始する
	作業内容
	1. プレス加工
	風車側板　300枚
3/ 2	新潟鉄板㈱より下記部品材入荷する

品　名	サイズ	枚数
風車天板	0.6×296×296	150
〃　下板	0.6×296×410	150
風切板	0.6×108×320	150
戻し板	0.6×153×320	150
流し板	0.6×190×320	150
ジョーゴ天板	0.6× 87×152	300
〃　底板	0.6×152×426	300
〃　側板	0.6×253×355	600
への字	0.6×124×320	150

本日の作業内容は下記のとおり

1. プレス加工

トーミ側板	300枚
〃　天板	150〃
仕切板	300〃

3／3　新潟鉄板㈱より下記部品材料入荷する

品　名	サイズ	枚数
ホッパーA	0.6×201×600	300
〃　B	0.6×321×446	300
風車蓋	0.6×296×315	150
トーミ羽根	0.6×110×275	600
ジョーゴ受A	0.8× 24×300	300
〃　B	0.8× 56×300	150
〃　補強	0.8× 64×300	450
シャッター受	0.8× 23× 50	300
流し板補強	0.8× 16×294	150
シャッター板	0.8× 84×297	150
シャッターアーム	0.8× 32× 50	300

本日の作業内容は下記のとおり

1. プレス加工

風車天板	150枚
〃　下板	150〃
風切板	150〃

	戻し板		150枚
3／4	新潟鉄板㈱より下記部品材料入荷する		
	品名	サイズ	枚数
	足ステー	1.0× 47×328	600
	蓋止金	1.0× 18×296	150
	シャッター足	1.0× 25×100	300
	口板	1.0× 63×294	150
	トーミアーム	1.2× 50×198	600
	トーミ足	1.4× 59×765	600
	調節足	1.4× 66×300	600
	軸メタル	1.6×118× 58	150
	風車側板補強	1.2× 80×174	150
	トーミアーム板	1.8× 84× 84	150
	新潟鉄板㈱よりの部品材料全量入荷する		
	本日の作業内容		
	1. プレス加工		
	流し板		150枚
	への字		150〃
	風車側板補強		150〃
	トーミ羽根		600〃
3／5	㈱坂爪鉄店より下記軸材入荷する		
	風車軸	12㎜×358㎜	150本
	シャッター口板軸	10㎜×333㎜	300本
	製品150台分の軸材入荷完了する		
	本日の作業内容		
	1. プレス加工		
	ジョーゴ受A		300枚
	〃 B		150〃
	〃 補強		450〃
	シャッター受		300〃
3／6	吉田製作所より8″レトーミプーリー150コ入荷する		
	田中鋳物㈱より鋳物主軸プーリー150コ入荷する		
	本日の作業内容		

	1. プレス加工
	流し板補強　150枚
	ジョーゴ天板　300〃
	〃　底板　300〃
	〃　側板　600〃
	2. 組立スポット熔接加工
	本日より唐箕本体部組立スポット熔接を始める
3／8	川村プレスより下記部品入荷する
	トーミ足ライナー　1200コ
	風車メタル　300コ
	プーリーアーム　150コ
	本日の作業内容
	1. プレス加工
	風車蓋　150枚
	蓋止金　150本
	シャッターアーム　300コ
	2. 機械加工
	鋳物主軸プーリー施盤加工40% 150コ
	3. 組立，スポット熔接加工
	本体部組立スポット熔接
3／9	ツルタボルト㈱より下記部品入荷する
	風車ボス　150コ
	バネ付止金具　600コ
	シャッター足丁番　300コ
	リベット　300コ
	プーリー軸　150本
	LK－50ツマミ　300コ
	TN－20握　150本
	本日の作業内容
	1. プレス加工
	トーミ足　600本
	トーミ足ステー　600〃
	2. 組立スポット熔接加工

	本体部組立スポット熔接
3/10	川村プレスより下記部品入荷する
	トーミむしろ受　300枚
	〃　コーナー金具　600コ
	ブーリー軸カラー　150コ
	本日の作業内容
	1. プレス加工
	トーミアーム板　150枚
	トーミアーム　600〃
	軸メタル　150〃
	2. 組立スポット熔接加工
	(イ) 本体部組立スポット熔接
	(ロ) トーミ足ライナースポット熔接　600本
	(トーミ足600本　ライナー1,200コ)
3/11	諸材料の入荷は昨日で完了した
	本日の作業内容
	1. プレス加工
	口板　150枚
	シャッター板　150〃
	シャッター板　300〃
	2. 機械加工
	風車軸12㎜×358㎜
	両面取加工及穴あけ加工　150本
	3. 組立スポット熔接加工
	本体部組立スポット熔接
3/12	本日の作業内容
	1. プレス加工
	ホッパーA　300枚
	〃　B　300〃
	2. 機械加工
	(シャッター軸，口板軸) 10㎜×333㎜
	面取加工，穴あけ加工3ケ所　300本
	同上のネジ切加工　100本

	3. 組立，スポット熔接加工 (イ) 本体部組立スポット熔接 (ロ) ジョーゴ組立スポット熔接　300コ 構成部品 ジョーゴ天板　300枚 〃　底板　300〃 〃　側板　600〃
3/13	本日の作業内容 1. プレス加工 調節足　600本 本日にてプレス加工は完了する 2. 機械加工 シャッター軸，口板軸，ネジ切加工　200本 本日にて機械加工は完了する 3. 組立スポット熔接加工 (イ) 本体部組立スポット熔接 (ロ) 風車蓋　150枚 構成部品 風車蓋　150枚 蓋止金　150本 バネ付止金具　600コ 4. メッキ加工 下部部品メッキ加工に搬出する 主軸プーリー　150コ　プーリーアーム　150本 シャッター軸　150本　コーナー金具　600コ 風車メタル　300コ
3/15	本日の作業内容 1. 組立スポット熔接加工 本体部組立スポット熔接加工150台本日完了する 本体部の構成部品は下記の通りである 風車側板　300枚　仕切板　300枚 風車側板補強　150〃　ジョーゴ受A　300〃 風車天板　150〃　〃　B　150〃

	風車下板	150枚	ジョーゴ補強	450枚
	風切板	150 〃	シャッター受	300 〃
	への字板	150 〃	戻し板	150 〃
	トーミ側板	300 〃	流し板	150 〃
	〃 天板	150 〃	流し板補強	150 〃

2. アーク熔接加工

(イ) トーミ足　300脚

トーミ足	600本
足ステー	600 〃

(ロ) シャッターアーム　300コ

シャッターアーム	300コ
リベット	300コ

3/16 本日の作業内容

1. 組立スポット熔接加工

シャッター足　300コ

シャッター足	300コ
丁番	300コ

2. アーク熔接加工

プーリー軸　150本

プーリー軸	150本
プーリー軸メタル	150枚

3. 塗装加工のため下記搬出する

唐箕本体部	150
〃 足	300脚
ジョーゴ	300コ
ホッパーA	300枚
〃 B	300 〃
風車蓋	150 〃
調節足	600本
8″トーミプーリー	150コ
むしろ受	300枚

4. メッキ加工完了搬入する

3/17 本日の作業内容

1. 組立スポット熔接加工

(イ) 風　　車　　150コ

トーミアーム　600本　　トーミアーム板　150枚

〃　羽　根　600枚　　風　車　ボ　ス　150コ

(ロ) シャッター　　150

（シャッター板　150枚　　シャッター足　300枚）

2. 塗装加工完了搬入する

(イ) 製品に付属する下記塗装済部品を包装する

ト　ー　ミ　足	300脚
ジ　ョ　ー　ゴ	300コ
ホ　ッ　パ　ー　A	300枚
〃　B	300〃
調　節　足	600本
む　し　ろ　受	300枚

(ロ) トーミ8″レブーリー組立　　150コ

8″レブーリー	150コ
ブーリーアーム	150本
TN－20　握	150本

本日にて部品の加工は総て完了する

3/18　本日より製品組立を開始する

1. 唐箕本体の総組立構成部品は下記の通りである

(1)	本　体	1コ	(9)	LK－50ツマミ	2コ
(2)	風　車	1コ	(10)	風　車　軸	1本
(3)	風　車　蓋	1枚	(11)	シャッター軸	1〃
(4)	シャッター	1〃	(12)	口　板　軸	1〃
(5)	シャッターアーム	2コ	(13)	主軸ブーリー	1コ
(6)	口　板	1枚	(14)	軸スプリング	2本
(7)	ブーリー軸	1本	(15)	ベアリング	1コ
(8)	風車メタル	2コ	(16)	ナイロンメタル	1コ

2. 製品附属品は下記の通りである

(1)	ト　ー　ミ　足	2脚	(4)	ホ　ッ　パ　ー　B	2枚
(2)	ジ　ョ　ー　ゴ	2コ	(5)	調　節　足	4本
(3)	ホ　ッ　パ　ー　A	2枚	(6)	む　し　ろ　受	2枚

	(7) トーミ8″レブーリー　1コ　(8) M－29ベルト　1本
	3. 本日の製品組立　台数　30台
3/19	本日の製品組立　台数　40台
3/20	本日の製品組立　台数　40台
3/22	本日の製品組立　台数　40台
	本日をもって製品組立150台完了する
	製品仕様
	全長　900㎜
	高さ（全）　1,110〃
	全巾　510〃
	重量　19Kg
	ホッパー容量　40ℓ（20Kg）

第９章　カウンターパートのリポート（参考資料）

MANUFACTURING MANUAL
ON
SICKLE

YOSHISUKE YOSHIZUMI
EXPERT ON FARM MECHANIZATION
AND
MD.NURUL ALAM
AGRICULTURAL ENGINEER, CERDI,
JOYDEVPUR, DHAKA, BANGLADESH.

NOVEMBER 17, 1982

1. MATERIAL

The materials to be used for making sickles are mild steel.

2. CUTTING

First the mild steels are to be cut as per CERDI's sickles, and thereby making required piece.

3. WEIGHING

Taking CERDI's designed sickle as sample, same weights of mild steel pieces are to cut. If it is found to be of over weights, then by cutting excess weights are to be reduced.

4. HEATING AND CARBONIZING

The iron pieces are to be placed in a wooden charcoal furnace. When it is found to be in red condition, then it is to be struck off by strong iron hammer and thereby making proper shaped.

After achieving proper shape, the sickle sample are to be placed in normal water.

5. SHARPENING

The blades of the sickle are to be sharpened.

6. HANDLE

Following CERDI's design wooden handles are to be made by Mango, Kadam or other trees wood. Holes are to be dug in one side of the handle.

7. HANDLE RING

The handle rings are to be made by cutting iron sheets. It is to be turned round in such a way that a ring is formed, and then the joint place is to be sealed. By cutting mild steel pipe, the handle ring can also be made.

8. ASSEMBLING

After placing handle ring, the iron portion and wooden handle are to be fixed with a gentle through to the wooden portion.

9. TESTING

The manufactured sickles are to be tested by taking in handle and also to be observed for easy handling and operation. If possible test work may be done by cutting some crops or trees, for whom it was designed.

MANUFACTURING MANUAL
ON
WINNOWER

YOSHISUKE YOSHIZUMI
EXPERT ON FARM MECHANIZATION
AND
MD.NURUL ALAM
AGRICULTURAL ENGINEER, CERDI,
JOYDEVPUR, DHAKA, BANGLADESH.

NOVEMBER 18, 1982

1. MATERIALS

Galvanized sheet 24 BWG, 18 BWG, Mild steel rod, pulley, belt, casting handles, screw, nut, washer, etc.

2. GAGE

24 BWG and 18 BWG galvanized sheets are to be used for body and stand of the winnower respectively. The fans are also to be made of 18 BWG galvanized sheets. The gage are to be find out with the help of screw gage.

3. CUTTING

Following CERDI's design of winnower, galvanized sheets are to be cut into required sizes by cutter. Mild steel rod 3/4 inch size in diameter, 14 inch long are to be cut for subsequent fixing with fans. Other necessary parts are to be prepared by cutting of galvanized sheets.

4. BENDING

With the help of different types of iron and wooden hammers, the necessary bending works for body, leg and fans are to be done.

5. REBATING

The rebating works are to be started then and thereby preparing the main frames of the winnower body. The rebating procedures are to make hole and then fixed by iron pieces with the help of hammer.

6. CASTING

Pulley handle, grain passages controller handle 2 (two) nos. are to be prepared by casting of iron and carbon. These manufactured parts cannot be shaped by hammering and pressing.

7. ASSEMBLING

As per CERDI's sample, the assembling works are to be done. Placing fans with mild steel rod, pulley handle and grain passages controller handle at the respective places. M-size V belt are to placed with the pulley for subsequent transmission of hand power to the winnower. The legs are also to be fixed for raising desired height. The grain supply box are also to be fixed. All fixings are to be done with the help of small screw, nut and washer. Necessary screw driver and wrench are to be used for proper fixing and tightening of the screws.

8. BALANCING

By rotating the pulley handle it is to be determined that the winnower movement is easy or difficult. If it is difficult, necessary checks are to be done. If required counter-weights are also to be added to the stand of the fans or other parts.

9. TESTING

10 to 15 killograms of paddy, wheat or other cereal crops grain are to be placed on the grain supply box, then the supply are to be controlled by grain passage controller handle. Winnowering works are then to be done by turning the belt pulley handle at a speed of 70 revolutions per minute (rpm). If a Tachometer is available, rpm can be find out accurately. The operation will be so easy so that 1-2 adults or 2-4 children can work and enjoy it as play.

10. MARKING

Placing the name plates written as designed by CERDI, Bangladesh, to the winnower external surface.

Government of the People's Republic of Bangladesh
Central Extension Resources Development Institute
CERDI, Joydevpur, Dhaka

Memo. No. Date:

To _____

Sub. Presentation of Agril. Tools and Equipments

I have the pleasure to inform you that the followings tools and equipments are being sent to you for it's adaptability trial and suitability test at field level by your organization/farm/institutes. These tools and equipments are developed by Experts and Engineers of CERDI as the result of their continuous research, test, survey and design.

On the basis of the test and trial carried out by your organization/farm/institutes, the area of further modification will be determined.

Those equipments will be carried to your institute by one of our Engineers accompanied by one technical staff member. Survey sheets for collection of test data will be handed over to you during the delivery of the machinery. Please arrange for collection of Data by some of your technical staff and send it to the undersigned by post.

Kindly arrange guest house accommodation in your institute/farm for one Engineer, one technical staff member and two drivers on ..... who will carry the equipments by Official transport to your institute/farm/mill.

List of Articles:

(1) Winnower
(2) Saw Sickle
(3) Thick Sickle
(4) Middle Sickle

Please acknowledge the receipt of the articles.

Your kind co-operation for trial test and data collection will highly be appreciated.

Director,
CERDI, Joydevpur, Dhaka

DISTRIBUTION PLAN (FINAL)
FOR
AGRICULTURAL MACHINERIES AND TOOLS

WINNOWER: Total 137 Sets

Sl. No.	Name of Organization	Purpose	Q'ty	Remarks
1.	AETI	Adaptability trial at farmers around AETI.	5x11 = 55	2 Nos for AETI, use 3 Nos for farners
2.	BADC Seed Farm	Adaptability test for seed selection	5x6 = 30	Group use
3.	BRRI Sub-Station	Adaptability trial for seed selection	1x6 = 6	
4.	BRRI	Adaptability trial & analysis	3	
5.	BARD	Adaptability trial	6	1 No. for BARD & 5 Nos for farmers association
6.	BAU	Aid for Eduction, Teaching and Test	3	
7.	BAI	-do-	1	
8.	BARI Agril. Engr. Div.	Adaptability trial & test	2	
9.	Bogra Academy	-do-		-do-
10.	CDC's of CERDI	Adaptability trial at farmers level	3x3 = 9	All of them should be utilized by the farmers as following previous procedure
11.	BKB Showroom	Display	1	
12.	BMTF, Joydebpur	Production Sample	1	
13.	Rick milling agent (No. & Class)	Adaptive trial	1x5 = 5	

14.	Patuakhali Agril. College	Aid for Education, Teaching & Test	1	
15.	BDRI, Rangpur	Adaptive test	1	
16.	BDRS, Dinajpur	-do-	1	
17.	Gonosasta Kendra, Nayarhat	-do-	1	
18.	Gonosasta Kendra, Sreepur	-do-	1	
19.	BARI Sub-Station	Adaptive test & Analysis	1x7 = 7	
20.	Commilla Karkhana	Production sample	1	Already distributed
			142	

2. Saw Sickle Total 2594 Sets

1.	AETI	Adaptive trial at farmers level	100x11 = 1100	15 Nos of AETI 85 Nos for farmers
2.	BADC Seed Farm	Adaptive trial	5x6 = 30	
3.	BRRI Sub-Station	Adaptive trial	5x6 = 30	
4.	BRRI	-do- and analysis	20	
5.	BARD Comilla	-do-	50	10 for our use 50 farmers association
6.	BAU	Aid for Education, Teaching Testing	20	
7.	BAI, Dhaka	-do-	10	
8.	Patuakhali Agril. College	-do-	10	
9.	BARI Agril. Engr. Div.	Adaptive trial, Test & Analysis	20	

10. BARI Sub-Station	Adaptive trial, Test & Analysis	5x7 = 35	
11. Bogra Academy	-do-	20	10 Nos for Academy & others for farmer
12. BKB Showroom	Display	1	
13. BMTF, Joydebpur	Production sample	5	
14. Comilla Karkhana Ltd.	-do-	5	
15. Small Scale Industry	-do-	5x10 = 50	
16. CERDI's CDC	Adaptive trial at farmers level	30x3 = 90	30 for owners 60 for farmers Association
17. BDRS, Rangpur	-do-	5	
18. BDRS, Dinajpur	-do-	5	
19. Gonosasta Kendra, Nayerhat	-do-	3	
20. Gonosasta Kendra, Sreepur	-do-	3	
21. Model Farmers	-do-	20	

3. THICK SICKLE: Total 66 Sets

1. AETI	Adaptability trial to farmers around AETI Adaptability trial	2x11 = 22	
2. BRRI	Adaptability trial	5	
3. SRTI	-do-	3	Already distributed 1 No.
4. BARD	-do-	2	
5. BAU	-do-	2	
6. BAI	-do-	1	

7. BARI Agril. Engr. Div.	Adaptability trial	1	
8. CDC of CERDI	-do-	3x3 = 9	
9. Comilla Karkhana Ltd.	Productions sample	1	
10. BMTF	-do-	1	
11. Small Scale Industry	-do-	1	
12. Patuakhali Agril. College	Aid for Education Teaching and Testing	1	
13. BDRS, Rangpur	Adaptive trial	1	
14. RDRS, Dinajpur	-do-	1	
15. Karnaphuly Paper Mill	-do-	10	
16. Gonosasta Kendra, Sreepur	-do-	1	
17. Gonosasta Kendra, Nayerhat	-do-	1	
18. BKB Show-room	Display	1	
19. Model Farmers		2	
		Total 66 Nos.	

4. <u>MIDDLE SICKLE</u> Total 166 Sets

1. AETI	Adaptive trial & test	7x11=77	
2. BRRI	-do-	5	
3. SRTI	Adaptive trial & analysis	20	Already distributed 3 Nos
4. BARD Comilla	Adaptive trial	3	
5. BAU	for Education Teaching & Test	5	

6. BAI, Dacca.	Aid for Education Teaching & Test	2
7. BARI Agril. Engr. Div.	Adaptive trial & analysis	5
8. CDC's of CERDI	Adaptive trial at farmers level	9
9. Bagra Academy	-do-	5
10. Patuakhali Agril. College	Aid for Education, Teaching & Test	5
11. BDRS, Rangpur	Adaptive trial	1
12. RDRS, Dinajpur	-do-	2
13. Gonosasta Kendra, Nihat	-do-	1
14. Gonosasta Kendra, Sreepur	-do-	1
15. BKB Showroom	Display	1
16. BMTF	Production sample	1
17. Comilla Karkhana		30
18. Model Farmers	Adaptive trial & test	15
	Total	161

Distribution Plan

A. Winnower

North Region

Name of the Place	Nos to be distributes
1. Dinajpur AETI	5
2. Pabna BARI sub-station	
3. Thak RDRS	1
4. Dinajpur BARI sub-station	1

5.	Caibanda AETI	5	
6.	Rangpur RDRS	1	
7.	Bogra Academy	3	
8.	Rajshahi BRRI sub-station	1	
9.	" BADC Estate	5	
10.	Ishurdi AETI	50	
11.	Pabna, Tebnia, BADC Farm	5	
12.	BARI Sub-station, Ishurdi	1	
13.	Pice Milling Agent	1	
14.	Debiganj	1	
	Total	36 nos.	

South Region

1.	Daultpur AETI	5	
2.	BARI " " Jessore	1	
3.	BADC Dattanagar Farm	7	
4.	" Jhum Jhumpur Farm	3	
5.	Faridpur ALTT	5	
6.	" BADC Farm	5	
7.	Barishal BAPI sub-station	1	
8.	BRPI "	1	
9.	Patuakhali Agril. College	1	
10.	Khulna Rice Milling Agent	1	
	Total	30 nos.	

Central Region

1.	Dhaka AETI		5	
2.	" BAT		1	
3.	BKB Show Room		1	
4.	Gonosasta Kendra Nayarhat		1	
5.	CERDI, CDC	3x3 =	9	
6.	BRRI Agril. Engg Divn.		3	Already distributed

7.	BARI Agril. Engg Divn.	2	
8.	BMTF, Joydebpur	1	
9.	Gonosasta Kendra Sreepur	1	
10.	Sherpur AETI	5	
11.	BAU Mymenaingh	3	
12.	Kashimpur BADC Eutate	5	
13.	Rice Milling Agent	2	
14.	Couripur AETI	5	
15.	BARI sub-station Jamalpur	1	
	Total	45 Nos	

South East Region

1.	BARD Comilla	6	
2.	Comilla Karkhana	1	Already distributed
3.	BRRI sub-station, Comilla	1	
4.	Begumganj, AETI, Noakhali	5	
5.	Hathazari AETI	5	
6.	" BARI sub-station	1	
7.	Chittaganj Hill-track, BARI sub-station	1	
	Total	24 Nos	

North East Region

1.	Sylhet AETI	5
2.	Sunamganj Rice Milling Agent	1
3.	Habihonj BRRI sub-station	1
	Total	7 Nos

B. Saw Sickle

North Region

Name of the Place	Nos to be distributes
1. Dinajpur AETI	100
2. Pabna BARI sub-station	5
3. Thsnnrgao RDRS	5
4. Dinajpur BART sub-station, Rajbari	5
5. Gaibanda ASTI	100
6. Rangpur BDRS	5
7. Bogra Academy	20
8. Rajshahi BRRI	5
9. " BADC Estate	5
10. Ishurdi AETI	100
11. Pabna BADC Farm Tabnia	5
12. BARI sub-station, Ishurdi	5
13. Model farmers	4
14. Small Scale Industry	7
15. Dinajpur, BARI sub-station Debiganj	5
Total	376 nos

South Region

1. Daulatpur AETI	100
2. BARI " Jessore	5
3. BADC, Dattanagar Farm	5
4. BADC, Jhumjhumpur Farm	5
5. Faridpur AETI	100
6. " BADC Farm	5
7. Barisal BARI sub-station	5
8. " " "	5
9. Patuakhali Agril. College	10
10. Model Farmers	4
11. Samll Scale Industry	7
Total	251 nos

Central Region

1.	Dhaka AETI	100
2.	" BAI	10
3.	BKB Show Room	3
4.	Conosasta Kendra Nayarhat	3
5.	" " Sreepur	3
6.	CERDI, CDC	30x3= 90
7.	BRRI Agril. Engg. Divn.	20
8.	BARI " " "	
9.	BMTF	5
10.	Sherpur AETI	100
11.	BAU, Mymensingh	20
12.	BADC Estate Kashimpur	5
13.	Couripur AETI	100
14.	BARI Sub-station Jemalpur	5
15.	Modle Farmers	4
16.	Small Scale Industry	22
		508 nos.

South East Region

1.	BARD comilla	50
2.	Comilla Karkhana	5
3.	BRRI sub-station	5
4.	Begumganj AETI	100
5.	Hathazari AETI	100
6.	" BARI sub-station	5
7.	Ctg. Hill Tract BART sub-station	5
8.	Model farmers	4
9.	Small Scale Industry	7
		281 nos.

North East Region

1.	Sylhet AETI	100	
2.	Habiganj BRRI sub-station	5	
3.	Model farmers	4	
4.	Small Scale Industry	7	
	Total	116 nos.	

Thick Sickle
North Region

1.	Dinajpur AETI	2	
2.	SRTI	3	Already distribute 1 No.
3.	BDRS Rangpur	1	
4.	" Thakurgaw	1	
5.	Gaibanda AETI	2	
6.	Ishurdi AETI	2	
7.	Model farmers	1	
8.	Small Scale Industry	1	
	Total	13 nos.	

South Region

1.	Daultpur AETI	2	
2.	Faridpur AETI	2	
3.	Patuakhali Agril. College	1	
4.	Model farmers	1	
	Total	6 nos.	

Central Region

1.	Dhaka AETI	2
2.	" BAI	1
3.	BKB show-Room	2
4.	Gonocasto Kendra, Nayarhat	1
5.	" " Sreepur	1
6.	Sherpur AETI	2
7.	CDC's of CERDI	3x3 = 9
8.	BMTF,	1
9.	BAU	2
10.	Cauripur AETI	2
11.	BRRI Agril. Engg. Divn.	5
12.	BARI " " "	1
	Total	29 nos.

South East Region

1.	BARD, Comilla	2
2.	Begumganj, AETI, Noakhali	2
3.	Hathazari AETI CTG.	2
4.	Comilla Karkhama	1
5.	Karnaphuly paper mill.	10
	Total	17 nos.

North East Region

1.	Sylhet AETI	2
	Total	2 nos.

Middle Sickle
North Region

1.	Dinajpur AETI	7
2.	RDRS Rangpur	1
3.	" Thabugawn	2
4.	Gaibanda AETI	7

5.	Bogra Academy	5
6.	Ishurdi AETI	7
7.	SRTI	20
8.	Model farmers	3
	Total	52 nos.

South Region

1.	Daulatpur AETI	7
2.	Faridpur AETI	7
3.	Patuakhali Agril. College	5
4.	Model farmers	3
	Total	22 nos

Central Region

1.	Dhaka AETI	7
2.	" BAI	2
3.	BKB Show Room	1
4.	Gonosasta Kendra, Nayarhat	1
5.	Gonosasta Kendra, Sreepur	1
6.	CERDI, CDC	3x3 = 9
7.	BRRI Agril. Engg Divn	5
8.	BARI " " "	5
9.	BMTF	1
10.	Sherpur AETI	7
11.	BAU, Mymensingh	5
12.	Gauripur AETI	7
13.	Model farmers	3
	Total	54 nos

South-East Region

1.	BARD, Comilla	3
2.	Comilla Karkhana	3
3.	Begumganj AETI, Noakhali	7
4.	Hathazari AETI, Chittaganj	7
5.	Model farmers	3
	Total	23 nos

North East Region

1.	Kadimnagar AETI Sylhet	7
2.	Model farmers	3
	Total	10 nos

Mr. Qumrul Islam, Chief Mechanic

Date	Departure		Arrival		Transport	Distribution Places
	From	Time	To	Time		
1	2	3	4	5	6	7
11.11.82	Joydevpur	9:00	Sherpur	14:00	Truck 2705	1) Nowjore CDC 2) Kashimpur B.A.D.C. Estate 3) BARI Sub-station Jamalpur. 4) Sherpur AETI
12.11.82	Sherpur	10:00	Joydevpur	14:00		

Accompaying Staff: Mr. Shibu Chandra Voumic, Work Shop Helper

Mr. Abul Hossain, Asstt. Mechanic

Date	Departure		Arrival		Transport	Distribution Places
	From	Time	To	Time		
1	2	3	4	5	6	7
15.11.82	Joydevpur	9:00	Sherpur	14:00	Truck 2705	1) Porabari CDC
15.11.82	Sherpur	14:00	Joydevpur	16:00		2) Bhabanipur CDC
						3) Gonosabto Kendra Sreepur

Accompaning staff. Mr. Shibu Chandra Vomic

Mr. Abul Hossain, Asstt. Mech.

16.11.82	Joydevpur	9:00	BMFF	13:00	Truck 2705	1) BARI Agril. Engg. Div.
						2) BMTF
						3) Joydevpur Rice Milling Agent

Mr. Saleh Ahmed, Driver, Belal Hossain

Mr, Q. Islam, Chief Mechanic

17.11.82	Joydevpur	9:00	Dhaka	16:00	Truck 2705	1) ARTI, Dhaka
						2) BAI "
						3) BKB Show-Room

Memo. No. Date:

Copy for information and necessary action to:

1. Principal Daulatpur AETI/Faridpur AETI/Patuakhali Agril. College.
2. Chief Farm Superintendential BRRI Sub-Station Khulna/BARI Sub-Station Jessore/BADC Dattanagar Farm/BADC Jhum Jhunpur Farm/BARU Sub-station Barisal/BRRI Sub-station Barisal.

Director,
CERDI, Joydevpur, Dhaka.

WINNOWER

1. PURPOSE

1) To find out the suitability for use of this type of winnower and suggestions for improvement if necessary depending on the region, area, available material.

2) To determine the efficiency of use.

3) To find out the facilities and possibilities to manufacture the winnower by using the local available materials.

2. PROGRAMME

1) Distribution plan of CERDI
Distribution will be done as per progorma on page No. . . . . .

2) Proposal for distribution plan by concerned organization/farms/factory/personnels.

(i) For AETI

Among 5 winnowers, AETI authority will utilize 2 Nos for winnowing of their own farm paddy, wheat & other cereals grain and cleaning husked rice, if any.

The other 3 Nos. of winnowers will be distributed to the actual farmers group around the AETI campus. The farmers will also utilize for the same purpose as of AETI.

Survey report or the performance, efficiency and suitability of the winnower is requested to record and collect by AETI personnels. The survey work will be simply done by filling the questionaires of survey sheet.

(ii) For BADC Seed Farmers

The BADC Seed farm authority will utilize the winnowers for winnowing paddy, wheat and other cereals of their farm products

and clearing husked rice, if any, during operation of the winnower, the farm authority is requested to engage some technical staff for Data collection on the performance, efficiency and suitability. The Data is to entered in the survey sheet supplied by CERDI during hand over of the articles.

(iii) BARI & BRRI Agril. Engg. Division

They will test the winnower in actual field condition with special emphasis on design analysis, design aspect, technical aspect. CERDI is eager to know their comments on Engineering aspects and suggestions and recommendations.

They are also requested to supply the test data as per the proforma supplied.

(iv) BRRI & BARI Sub-Stations

BRRI & BARI will utilize the winnowers for wijnowing for their own farm paddy, wheat and other cereals, if possible and cleaning Hucked rice, if any. If it is feasible substation authority can also test those at field level.

The result of Test is to be supplied to CERDI either directly or through Agril. Engg. Division of respective Head Quarter. Data sheet will be supplied by CERDI for easy collection of Test Data.

BAU, BAI, PAC.

These will be tested at field level and collect data for performance, efficiency. They will also serve the purpose of teaching and sample for research. This may also be used as education aid.

(v) BARD & Bogra Academy

I will be used by BARD it self for it is own farm products and other 9 Nos. will be supplied to Farmers Association and will be tested at field level. The result of the test will be collected

by BARD personnels in the prescribed sheet and is to be send to CERDI.

Some procedure will be followed for Bogra Academy.

(vi) CDC's of CERDI

To be test at field level among the farmers around C.D.C. by C.D.C. personnels and Data will be collected in the same procedure.

(v) BKB Show Room

It will be placed in the show room for displaying among the viewers especially to the farmers and also to explain easy efficient and low cost operation.

(vi) BMTF & Comilla Karkhana

It is a sample for production, so that the labour available in Bangladesh can be utilized for the production of winnower by locally available material and method.

(vii) RDRS

To enhance the objectives of supplying the farmers with low cost Agril. Machinery and equipment, the CERDI type winnower will be a step forward towards the development of such manually operated simple type winnower. This is for idea dissimulation for development of Agril. Machinery.

(viii) Gonosasta Kendra

To supply the agricultural machineries at low cost, the CERDI winnower will be the great achievement toward, manually operated simple type winnower. The result of the test will have to be collected by the Gonosasta Kendra in our supplied progorma.

(ix) Milling Machine Owners

To have practical data on winnowing paddy. Wheat and other cereal crops actual observation and efficiency test is possible together from the long experienced milling machines owners. CERDI will supply necessary proforma for easy submittion of desired data.

3. DATA COLLECTION

Data of test and trial results of different organizations, institutes farms, factoriest etc will collected in the prescribed progorma supplied by CERDI. These data will be collected either by post or by messenger or personal contact arranged by CERDI. At least 5 (five) proforma is to be filled up based on test result for winnower and one proforma for each of the other.

4. DATA ANALYSIS

The collected data will be analyzed compiled and inserted into a single proforma so that recommendations for improvement can easily understood.

DISTRIBUTION OF SICKLES

1. PURPOSE

i) To find out the suitability and adaptability for use of these type of sickles and suggestions for improvement, if necessary, depending on area, location and availability of materials in the local market.

ii) To find out its sharpness after using for long time.

iv) To find out the feeling of use on weight, blade length, handle length.

v) To receive suggestions from the farmers or research organization regarding change of any design.

Presently at CERDI, we have saw sickles, middle sickles and thick sickles. Out of which saw sickle is already standerdized in Bangladesh situation. Now specially on the other middle and thick sickle, suggestions are invited for subsequent change of design if any required by us. Also we invited suggestions for saw sickle for any minor change, if required for adaptability.

Distribution Plan of CERDI

Distribution of different types of sickles were done to different agricultural Research Organizations, Agricultural University, Agricultural Colleges, Bangladesh Agricultural Develppment Corporations Estate, Farms, contact growers Programme, Agril. Extension Training Institutes Comilla Co-operative Karkhana Ltd, other private and volunteer Organizations, farmers and small scale industries.

JICA