

# 文化財と技術

第2号

2002年5月

文化財と技術の研究会

# 目 次

## ≡研究論考≡

### 福島県内出土古墳時代金工遺物の研究

－ 筑内古墳群出土馬具・武器・装身具等、真野古墳群 A 地区 20 号墳出土金銅製双魚佩の研究復元製作－

(復元研究プロジェクトチーム) …………… 1

#### 第一部 復元研究の目指すもの

- 〔1〕復元の企画(森 幸彦) …………… 1
- 〔2〕古代遺物復元研究の未来とその手法(鈴木 勉) …………… 9
- 〔3〕復元研究対象遺物の選定と研究課題(鈴木 勉) …………… 14
- 〔4〕ものづくりの立場から見た復元研究の体制について(押元信幸) …………… 22
- 〔5〕筑内古墳群出土遺物の自然科学的調査  
(菅井裕子・渡辺智恵美・平尾良光・榎本淳子・早川泰弘) …………… 27

#### 第 2 部 復元研究の経過

- 馬具の復元 …………… 36
- 〔6〕筑内 37 号横穴墓出土馬具から復元される馬装について(桃崎祐輔) …………… 36
- 〔7〕古墳時代金属装木製鞍の復元(古谷 毅) …………… 75
- 〔8〕筑内 37 号横穴墓出土雲珠・辻金具の鍛造技術について(山田 琢) …………… 84
- 〔9〕筑内 37 号横穴墓出土杏葉と鏡板について(鋳の製作と組立)(山田 琢) …………… 103
- 〔10〕筑内 37 号横穴墓出土鉄製轡の復元製作(山田 琢) …………… 109
- 〔11〕筑内 37 号横穴墓出土飾帯金具の復元について(伊藤哲恵) …………… 129
- 〔12〕筑内 37 号横穴墓出土杏葉・鏡板の吊金具の復元製作(伊藤哲恵) …………… 135
- 〔13〕筑内 37 号横穴墓出土縮金具の帯金具と帯先金具の復元製作(伊藤哲恵) …………… 137
- 〔14〕筑内 37 号横穴墓出土馬具の鉄地金銅張りの復元工程(依田香桃美) …………… 139
- 【筑内 37 号横穴墓出土馬具金具類・製作工程企画表】(依田香桃美) …………… 167
- 〔15〕筑内 37 号横穴墓出土鞍・縮金具の復元について(高橋正樹) …………… 176
- 〔16〕筑内 37 号横穴墓 木製鞍・鐙の想定復元製作(小西一郎・鈴木 勉) …………… 183
- 〔17〕出土しない敷物、紐、革製品を復元する(押元信幸) …………… 200
- 〔18〕筑内 37 号横穴墓出土馬具／復元馬具の調整・組立について(押元信幸) …………… 205
- 〔19〕筑内 37 号横穴墓出土馬具の調整・組立について(山田 琢) …………… 209
- 大刀の復元 …………… 216
- 〔20〕筑内 6 号・26 号横穴墓出土大刀の構造と復元案(菊地芳朗) …………… 216
- 〔21〕筑内 6 号横穴墓出土大刀の鉄地銀被せの技術について(押元信幸) …………… 223
- 〔22〕筑内 26 号横穴墓出土大刀の復元経過について(押元信幸) …………… 227
- 〔23〕筑内 6 号横穴墓出土大刀鞘と柄の製作(小西一郎) …………… 233
- 〔24〕筑内 6 号横穴墓出土大刀の柄の紐巻きについて(五味 聖) …………… 235

刀子の復元	236
〔25〕 筑内21号横穴墓出土刀子と装具の復元について (清喜裕二)	236
〔26〕 筑内21号横穴墓出土刀子の鞘・柄の製作工程 (五味 聖)	241
矢の復元	243
〔27〕 筑内 6 号横穴墓出土矢の復元について (清喜裕二)	243
〔28〕 筑内 6 号横穴墓出土鉄鏃と矢の製作技術 (山田 琢)	246
耳環の復元	257
〔29〕 筑内古墳群出土銅芯銀箔張り鍍金耳環復元製作実験 (高橋正樹)	257
銅鏡の復元	262
〔30〕 筑内37号横穴墓出土銅鏡の復元について (押元信幸)	262
〔31〕 筑内37号横穴墓出土銅鏡の鑄造復元工程 (長谷川克義)	264
金銅製双魚佩の復元	266
〔32〕 真野古墳群 A 地区20号墳出土金銅製双魚佩 (甲) の復元製作 (松林正徳)	266
〔33〕 真野古墳群 A 地区20号墳出土金銅製双魚佩 (乙) の復元製作 (黒川 浩 鈴木 勉)	279
〔34〕 真野古墳群 A 地区20号墳出土金銅製双魚佩のワッシャーと目玉を復元する (依田香桃美)	282
〔35〕 真野古墳群 A 地区20号墳出土金銅製双魚佩の鉾と組立について (山田 琢)	292
第 3 部 復元研究から何が見えるか	
〔36〕 鉄地金銅張り技術の復元作業から見えること (依田香桃美)	297
〔37〕 古代の分業と復元研究過程の分業について (押元信幸)	310
〔38〕 復元研究プロジェクトチームの運営について (鈴木 勉)	312
〔39〕 復元研究を終えて (押元信幸)	318
〔40〕 まほろんの復元展示 (鈴木 勉)	321
〔41〕 あとがき (森 幸彦)	324

### ≡文化財報告≡

一里段 A 遺跡の工事中立会に係る記録報告 (今野 徹・伊藤典子)	329
法正尻遺跡65号住居跡の縄文土器 (松本 茂)	341
文化財データベースについて	
ーその 1 基本構造と遺跡データベースについてー (藤谷 誠)	345

≡研究論考≡

## 福島県内出土古墳時代金工遺物の研究

一 茨内古墳群出土馬具・武具・装身具等、

真野古墳群 A 地区 20 号墳出土金銅製双魚佩の研究復元製作一

### 復元研究プロジェクトチーム

工芸文化研究所	鈴木 勉
松林彫刻所	松林 正徳
黒川彫刻	黒川 浩
工芸作家	小西 一郎
Lemi's Metalwork Studio	依田香桃美
東京芸術大学美術学部	長谷川克義
東京芸術大学美術学部	押元 信幸
東京芸術大学美術学部	山田 琢
ambi ARTJEWELLERY&CRAFTS	高橋 正樹
鍛金作家	伊藤 哲恵
文化財と技術の研究会	五味 聖
東京国立博物館	古谷 毅
筑波大学歴史・人類学系	桃崎 祐輔
宮内庁書陵部陵墓課陵墓調査室	清喜 裕二
福島県立博物館	菊地 芳朗
福島県文化財センター白河館	森 幸彦
(財)元興寺文化財研究所 保存科学センター	菅井 裕子 渡辺智恵美
東京国立文化財研究所 保存科学部	平尾 良光 榎本 淳子 早川 泰弘

## 〔9〕 筑内37号横穴墓出土杏葉と鏡板について（鋌の製作と組立）

山 田 琢

## はじめに

杏葉、鏡板については、鋌の製作と、轡への鏡板の取り付けを担当した。出土品の観察では、他の飾り金具と同じ鉄地金銅被せの鋌を使用していると思われた。他の飾り金具に用いられていたものよりも寸法的には小さめの鋌であるが、杏葉、鏡板とも同じ鋌を使用していた。鋌頭部の外見上のフォルムは雲珠、辻金具を含めた他の飾り金具と類似していた。今回の復元では出土品に使用されている鋌すべてにおいて、製作時間の関係上、旋盤による切削加工での製作を行った。出土品と同じ材質で同じ形状を製作することに焦点を絞り、製作技術的な考察を行わなかった。

轡への鏡板の取り付け方法については、轡の製作方法と共に詳しく調べことにした。杏葉、鏡板の鋌については、装飾金具に用いられる全ての鋌と共に、次項において詳しく述べる事とする。

## 1 出土品の観察と計測

## 1) 各金具の鋌の相違点について

雲珠、辻金具を含めた装飾金具について、各金具ごとに寸法の異なった数種類の鋌が確認できた。そのどれもが鉄地金銅被せによるものであり、鋌頭の金銅板は、鋌頭裏面に折り返されていることがX線写真から確認できた。鋌足部分には座金を使用してかしめを行ったと考えられる痕跡が確認できた（写真1）。出土品の計測値から各鋌の大きさは次の通りである。

	雲 珠	辻 金 具	飾 帯 金 具	鏡 板 ・ 杏 葉	締 金 具 1	締 金 具 2
鋌 の 直 径	9.7	9.5	9.1	8.18	9.1	7.3
鋌 の 高 さ	7.3	7.1	6.5	6.1	6.5	3.5
座 金 の 大 き さ	7.7×7.3	7.7×7.3	7×6.2	7×6?	6.8×6.5	6.8×6.2
鋌 足 の 直 径	3.6	3.5	3.4	3.4	3.4	3.4

鋌頭部の断面形状は、底部から頂部にかけて立ち上がりの強いほぼ台形に近いものであった。各金具用の鋌頭の形状を比較すると締金具用の一種類を除けば、直径と高さが異なる他は見た目の印象としては同じ形状だと観察できた。締金具に関しては2種類があるが、一方の締金具は本体の形状と鋌の形状（高さや形状）が明らかにもう一方と異なっていた。他の飾り金具の鋌が立ち上がりの強い台形の鋌頭をしているのに対して、この締金具の鋌は平らなお皿型をしていた。締金具の破損などの理由によって別の馬装から取り替えた可能性も考えられた。復元製作にあたって、各鋌の鋌頭部分の断面形状を、マットフィルムを使用したテンプレートを製作し、それを元に旋盤加工を行うことにした。

## 2) 復元製作について

今回の復元製作では、時間的な問題から当時の製作方法についての考察を、鋳の固定方法（鋳留め）についてのみ行うこととした。鉄地部分の製作方法については、熱間鍛造による成形を行ったのではないかと考えられた。鋳頭形状のテンプレート製作は、出土品の鋳から腐食による変形が少なく、金銅板が比較的残っているものを選んでトレースを行った。鉄地部分はこのテンプレートの形状から金銅板の厚さを差し引いた寸法で旋盤加工を行わなければならなかった。このため鉄地の製作には、鋳頭の被せに用いられた金銅板の厚みを仮定しなければならなかった。そこでこのテンプレートと同じ寸法で鉄地鋳を仮に製作し金銅板の被せ実験を行うことにした。この実験品を出土品と比較することから、寸法や形状の相違点を探し、改めて鉄地鋳を製作する事とした。

## 2 各金具についての鋳留め方法について

### 1) 鋳留め方法についての考察

出土品の鋳足には座金らしき痕跡は確認できるが、鋳足のほとんどが腐食し錆に覆われているため、はっきりとした鋳足部の形状や打痕は観察できなかった。しかし座金部分より突出した鋳足部分には折り曲げた様な痕跡は確認できなかった。座金を用いていることから金鎚、鑿などの工具で鋳足を打ちつぶして鋳留めを行ったのではないかと推測できた。鋳足の寸法はX線写真から3.5ミリほどの円形の断面を持った棒状であることがわかった。3.5ミリ前後と細いものではあるが、鋳は鉄材で出来ているためそれを叩いてかしめを行うにはかなり力強く叩く必要があったのではないかと考えられた。

### 2) 復元品の寸法値について

マットフィルムを用いて鋳頭の断面形状を写しとったテンプレートは、出土品の鋳から金銅板を被せた状態で、断面形状をトレースしたものである。鋳の復元製作を行うためには、鋳頭に被せられた金銅板の厚みを差し引いた寸法で鉄地部分を製作しなければならなかった。金銅板の厚みを仮定するには、まず被せの実験を行う必要があった。このためにマットフィルムによるテンプレートと出土品の計測値から、各鋳とも金銅板を被せた状態の断面形状を持つ鋳を試作して金銅板被せの実験を行う事にした。金銅板被せの実験には薄く圧延した銅板を使用した。

金銅板被せの実験を行った鋳を計測し直し、その計測値と出土品の計測値の差から被せられた金銅板の厚みと鋳頭底部に折り返された部分の厚みを仮定した。この計測値を出土品の鋳頭部の計測値から差し引き、復元品の製作に必要な寸法を割り出した。この寸法値をもとにして新たに鉄地鋳を製作し、再度金銅板被せの実験を行った。

この試作品を、出土品の鋳と比較し、形状等の相違点がないかを観察することとした。出土品との比較は元興寺文化財研究所において行った。各鋳の比較の結果、実験品の鋳頭は出土品の鋳よりも直径、高さ共にやや大きく、鋳頭部分の曲面の形状も異なっていることがわかった

（写真2・3・4）。そのため再度出土品の各鋳の計測を行い、修正値をもとに再度製作を行った。オリジナルとの相違点を修正した鋳に金銅板を被せた後、再度各部の計測を行った。この工程を繰り返しながら鋳頭部分の曲面形状の微調整を行い、復元製作用の原型を製作した。

### 3）鋳留め実験

鋳足に座金を用いてかしめを行うには、鋳足の長さや、叩く工具などを考えなければならなかった。鋳留め実験には各鋳の復元用の原型となる鋳の製作段階で不要となった鋳を用いた。この鋳に厚さ0.15ミリの銅板を金銅板の代わりに被せ、鋳のかしめ実験を行った。鋳足を叩くためには、鋳頭部分を金床などの堅いものに当てなければならない。木材などの軟らかい材質のものでは、鋳頭部分のキズは防止出来るが鋳足を叩く力が分散してしまい、鋳足を変形させることは困難ではないかと考えた。そこで鉛台を用いてかしめを行うことにした。鋳足が長すぎれば、叩いたときに鋳頭部分から鋳足が曲がってしまう可能性があった。逆に短すぎた場合、鋳足から座金が外れる事も考えられた。出土品を観察すると、座金の中央部分は山型に2ミリほど突出している鋳足が多く確認できた。このことから座金から飛び出させる鋳足の長さを、鋳足の直径とほぼ同じ長さになるように設定し、かしめの実験を行うこととした。その結果、出土品の鋳足の痕跡よりもやや短い状態ではあったが、しっかりとかしめを行うことができた（写真5）。

## 3 今回の復元品製作方法について

### 1）材料と製作工程について

鋳の復元製作は、各鋳とも直径10ミリの鋼材丸棒から旋盤による切削加工で製作を行った。製作工程は形状に極端な差が見られないため各鋳とも共通とした。金銅板被せの実験を行った鋳頭の形状を出土品の形状と比較し、相違点の修正を行った鋳を各鋳の原型とした。鋳の量産はこの原型の鋳からテンプレートを製作し切削加工を行うこととした。

### 2）復元製作

復元製作には、直径10ミリの鋼材丸棒を用いて行った（写真6）。各鋳ともに製作工程は共通である。はじめに材料を、鋳足、鋳頭を含めた長さまで鋳頭と同じ直径で切削を行った。そこから鋳足部分を長さ20ミリほどになるように各鋳の計測値まで細く切削加工を行った（写真7）。その後、鋳頭の直径寸法に削った部分を、鋳頭の高さだけ残して切断した（写真8）。切断された材料の鋳足にあたる部分を旋盤のチャックに固定し、旋盤バイト、金工ヤスリを使用して鋳頭部の曲面切削を行った（写真9）。鋳頭部分は、原型の鋳から鋳頭曲面部の断面形状をトレースしたテンプレートをブリキ板で製作し（写真10）、これを材料に当てながら鋳頭部をヤスリとペーパーサンダーで研削加工していった。切削工具の刃先は鋳頭の曲面形状を製作するために曲線に加工して使用した（写真11）。旋盤バイトを曲線加工することで、同じ曲面形状を大量に切削をする事が容易にできた。旋盤での荒削りを終えた後、各鋳の原型を元に、金工ヤスリと

ペーパーサンダーで形を整えた(写真12)。各鉤ともに実際に使用する本数よりも多く製作した。金銅板被せの工程の前に、全ての鉤の各部の寸法と鉤頭の形状を検査して、誤差の大きいものは不良品として取り除いた。

帯先金具のうち頂革部に用いた金具の鉤はかしめによる鉤留めではなく、展示用に加工した鉤を使用して革帯に装着した。樹脂製の馬に馬具を装着する復元品展示のため、頂革部分の革帯を連結するために馬のたてがみ部分に革帯を通す孔をあけなければならなかった。樹脂製の馬体たてがみ部に開ける孔を最小限の大きさにするためと、メンテナンスなどで帯先金具を革帯から取り外す際に、鉤の取り外しを可能にするため座金部分をネジ留めできるように加工した。帯先金具に使用する鉤の鉤足を、直径3.6ミリから直径3ミリまで削り、鉤足先端にダイスを用いて3ミリのネジ切り加工を行った。座金は2ミリ厚の鋼板を7ミリ角の方形に切断したものを使用し、中央にねじ切りタップで3ミリのネジ切り加工を行った。

復元製作した全ての鉤は漆の焼き付けによる防錆処理を施し、金銅板被せを行った(写真13)。

### 3) 量産を行うために

馬具一式に使用されている鉤については、雲珠用で16本、辻金具用で32本、鏡板、杏葉用で15本、締金具用、帯先金具用で12本(6本を一式とした2種類の形状)、飾帯金具用は55本という大量の本数を製作しなければならない。この本数を準備するには、製作当時も量産を前提とした加工工程を考えていたのではないかと考えられた。大量生産を考えると、型鍛造による鉤の製作方法が適していると推測できた。今回の復元製作も旋盤加工による切削加工による大量生産を考えたのだが鉤頭部分の曲面は1本ずつ手作業によって仕上げなければならず、量産を考えた製作工程とは言えなかった。旋盤加工による鉤の大量生産を行うために復元製作では出土品の鉤の形状に最も近い原型を各鉤共に製作し、それを見本として旋盤加工を行った。しかし複数本を切削加工していると切削する形状と原型の間に微妙なずれが生じてしまうことがあった。そのため各鉤とも必要な本数よりも数本多く製作し、金銅板を被せる前に、鉤足の太さ、鉤頭の形状を原型とした鉤と比較し、不良品はその時点で排除した。金銅板を被せた後にも鉤頭の形状が不揃いなものは不良品とし、復元馬装の組み立てには使用しなかった。今回の復元製作では鉤頭部分の形状不良の発生率は全体の2割以上となってしまった。これは復元品の製作上、出土品の形状に合わせるということが重要であるために起きた問題であった。復元品として実際に使用しなかった鉤についても鉤頭部分の形状が若干異なるだけであり、実際に鉤留めを行うには何も問題のないものであった。



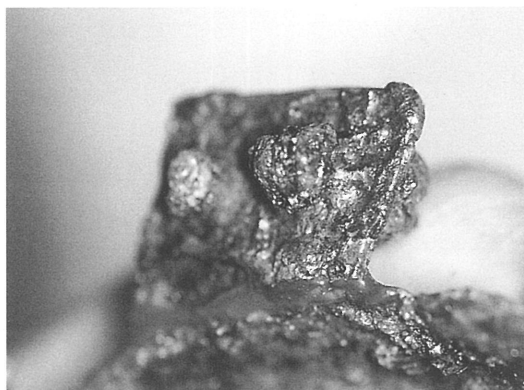


写真1 鋳足のかしめ痕跡

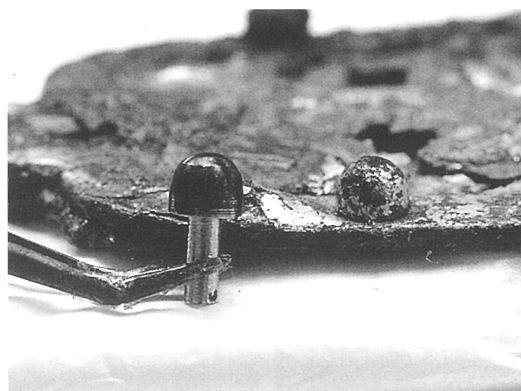


写真2 試作品と実物の比較（杏葉）

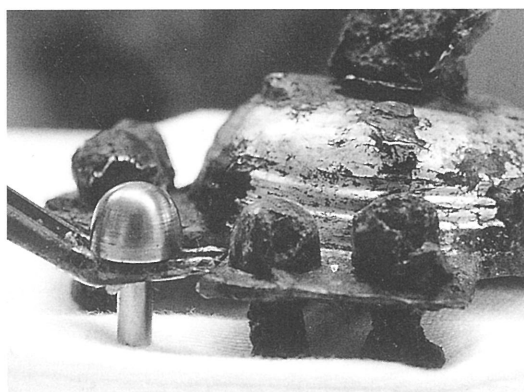


写真3 試作品と実物の比較（辻金具）①

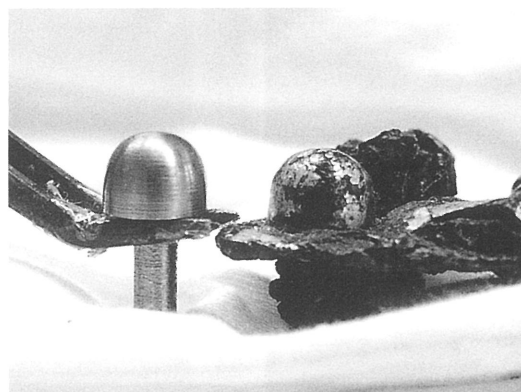


写真4 試作品と実物の比較（辻金具）②

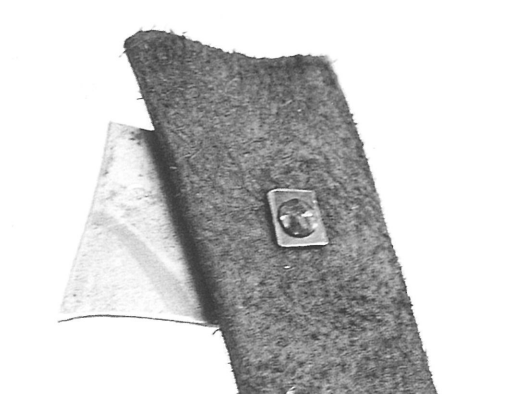


写真5 かしめの実験

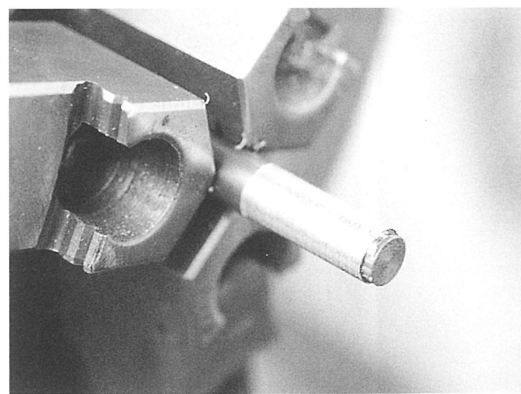


写真6 素材の鋼材丸棒（径10mm）

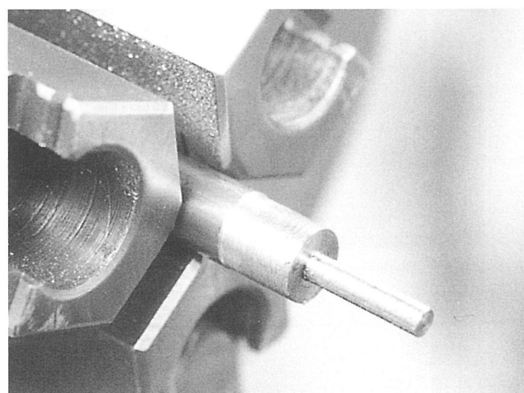


写真7 鋳足部の切削

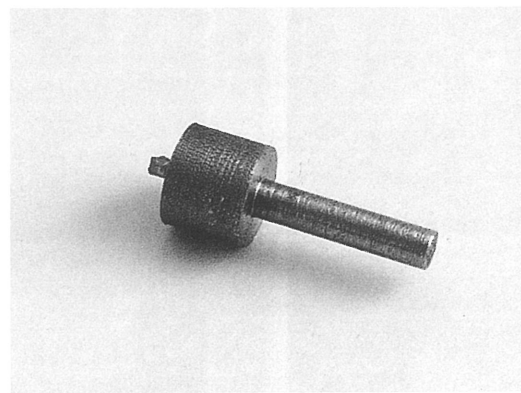


写真8 鋳頭部を切断

第2部 復元研究の経過

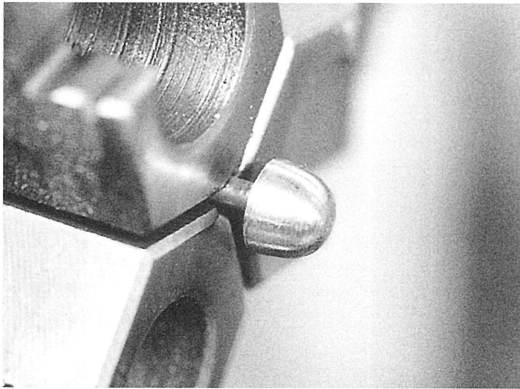


写真9 鋏頭部の曲面切削

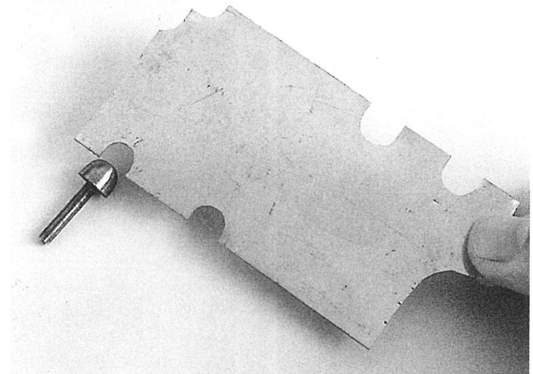


写真10 ブリキ板のテンプレート



写真11 旋盤用バイトの加工



写真12 鋏頭部を研削して完成

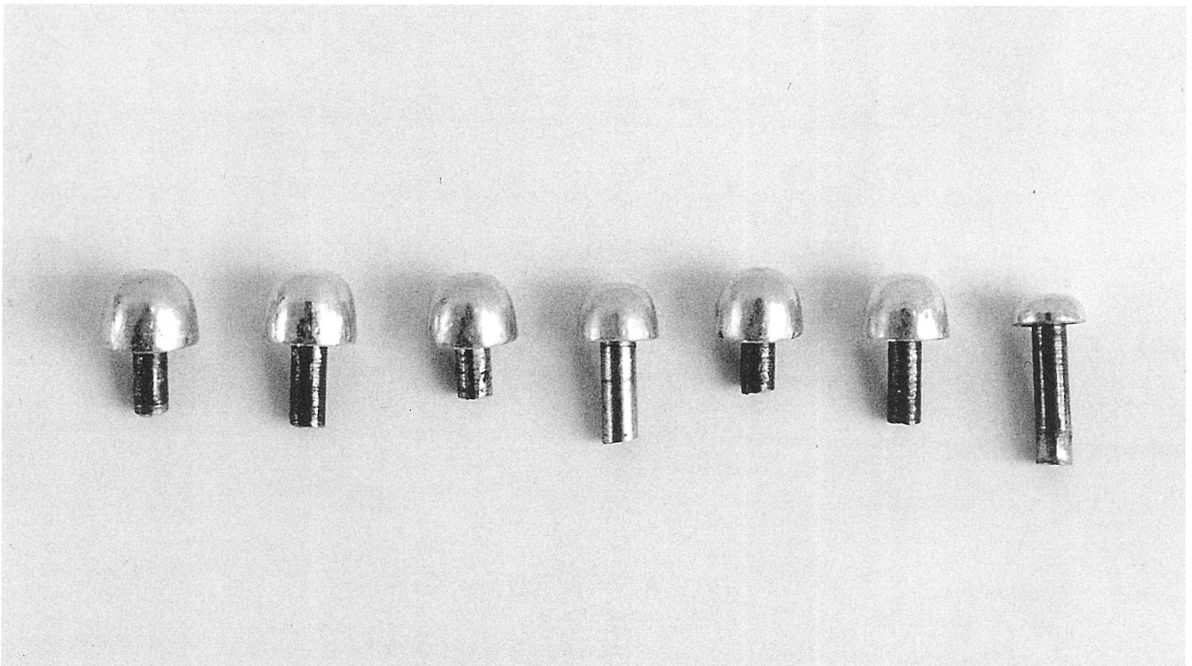


写真13 復元製作を行った鋏。左から雲珠用、辻金具用、飾帯金具用  
杏葉・鏡板用、締金具用、帯先金具用、締金具・帯先金具用平鋏

## 文化財と技術 第2号

2002年5月25日印刷

2002年5月31日発行

編集 森 幸彦・鈴木 勉  
発行 文化財と技術の研究会  
代表 鈴木 勉  
発行所 特定非営利活動法人 工芸文化研究所  
理事長 鈴木 勉  
東京都品川区上大崎 1-9-4 (〒141-0021)  
印刷所 株式会社山川印刷所  
福島市庄野字清水尻 1-10 (〒960-2153)