

## 島津斉彬時代（薩州見取絵図）の大幅機の復元

深川 和良\*・石田 正治\*\*・稲森 龍一\*\*\*・  
越間 巽\*\*\*\*・長谷川 雅康\*\*\*\*\*

(2012年10月23日 受理)

The Reconstruction of the Power Loom Drawn in the Satsushuu Mitoriezu  
of the Nariakira Shimadzu Era

FUKAGAWA Kazuyoshi・ISHIDA Shoji・INAMORI Ryuichi・  
KOSHIMA Tatsumi・HASEGAWA Masayasu

### 要約

幕末期薩摩藩では日本の近代化の先駆けとなる集成館事業が、藩主島津斉彬の主導のもとに展開された。この事業は、多岐にわたる技術分野で行われた。その中で、紡績事業は代表的な先進事業であり、日本の近代綿紡績の生みの親とも位置づけられる。また、製織技術においても高い技術を有してきた。これまで欠落していた斉彬時代の紡織技術の空白を埋めることのできる一次史料『薩州見取絵図』が見出された。その中に、水車動力で駆動された大幅機（広幅織機）の絵図が3枚あり、さらにツメ車と歯車の写真などを基に復元を試みた。設計、部品製作、組立・調整の過程を経て、復元機がほぼ完成した。

この復元をすることにより、当時の製織技術の高さを痛切に感じ、かつ未解明の技術的課題が残った。また、現代の製織に関連する諸技術の変化にも直面し、その記録保存の重要性についても認識を持つことができた。本稿では、復元の一連の過程を述べ、斉彬時代の製織に関わる技術について考察する。

キーワード：大幅機、集成館事業、島津斉彬、薩州見取絵図、復元

---

\* 鹿児島大学教育学部 准教授  
\*\* 愛知県立豊川工業高等学校 教諭  
\*\*\* 鹿児島県立鹿児島工業高等学校 元教諭  
\*\*\*\* 越間巽大島袖工房 工芸染織家  
\*\*\*\*\* 鹿児島大学 名誉教授

## 1. はじめに

薩摩藩28代藩主島津斉彬は富国強兵・殖産興業を目指し、鹿児島近郊の磯で集成館事業を興したのは1851(嘉永5)年、今から150年余り前のことである。当時日本の最南端に位置する薩摩藩は、イギリス・フランスなどの西欧列強の外圧に真っ先に晒され、植民地化の危機に直面していた。そうした状況の中で、島津斉彬は藩主になるや否や、日本を西欧列強のような国に生まれ変わらせるべく、磯に工場群「集成館」を築き、それらを中核に近代化・工業化事業を展開した。この事業を総称して「集成館事業」という。この集成館事業は、製鉄・造船・金属加工・ガラス・紡織・電信・印刷・製菓・製糖など多岐に及んだ。最盛期には1200人余りの人々が働いていたと言われている。

しかし、この事業は1857(安政5)年斉彬の急死により一時頓挫したが、6年後の薩英戦争を機に見直され、復興された。薩摩藩は当時日本最先端の工業力・技術力を持つに至り、戊辰戦争などにその威力を発揮して、主導的な役割を担った。その後、日本各地で集成館を基にして工場・工場群がつくられ、集成館で育成された技術者がそれらに貢献した。いわば、集成館が日本の近代化の水先案内を務めたとも言えよう。

### 「薩摩のものづくり研究会」と集成館事業研究

ところで、集成館事業に関する研究は、これまで歴史学を中心とした人文・社会科学の立場から、主に文献資料を基に行われてきた。一方、この事業で実際に使われた諸技術についての具体的な技術的解明は十分とは言えなかった。そこで、器物資料の発見に努め、その科学的・技術学的かつ産業考古学的立場から分析評価して、薩摩藩集成館事業の歴史的意義をより確かなものにするを目的として、この課題に関心ある研究者や尚古集成館などの博物館関係者が集まり、「薩摩のものづくり研究会」を組織した。

その端緒は、2001(平成13)年7月に集成館事業開始150年の記念事業として、島津興業株式会社から鹿児島大学にかかる研究を要請されたことにある。当時、鹿児島大学では全学プロジェクト「新しい地域学の創造－鹿児島学－」(平成12年度～14年度)が展開中であった。この全学プロジェクトに途中から参画し、さらに学長裁量経費等の学内再配分予算や島津興業株式会社の援助などにより、集成館熔鋳炉跡などの地中レーダー探査、発掘調査などを実施した。

他方、平成13年度は科学研究費の特定領域研究「我が国の科学技術黎明期資料の体系化に関する調査・研究」(略称「江戸のモノづくり」)が5年計画でスタートした初年度でもあった。その重点スポットの一つに尚古集成館が挙げられ、薩摩のものづくり研究会が公募研究に応募することになった。その申請に際し、それまでの研究の蓄積等を考え、反射炉、建築、水車動力、工作機械、紡績技術の5分野を選び、それらの総合的な研究を目指した。

その研究成果は、平成14年度～平成15年度科学研究費補助金(特定領域研究(2))研究成果報告書(平成16年3月)として刊行した<sup>1)</sup>。

また、2004(平成16)年度から2005(平成17)年度では、それまでの薩摩藩集成館事業の諸技術(5分野)に加え、主に民需のための技術分野を加えて器物資料の発見・評価を行い、当事業の全体像をより具体的に明らかにすることを目的にしてきた。その中では、在来の技術文化と西欧から導入された技術文化の競合と融合の具体的な有様を把握し、他地域との連携関係も検討しつつ、我が国の近代化・工業化の先鞭をつけた薩摩藩集成館事業の歴史的意義と役割の検証を目指した<sup>2)</sup>。

以上の薩摩のものづくり研究において、紡織技術に関しては、日本最初の洋式紡績所である鹿児島紡績所の実態と日本の紡績史における位置付け、ならびに斉彬時代の薩摩独自の紡織技術を示す『薩州見取絵図』に描かれた綿繰り機と大幅機(広幅織機)の復元に取り組んできた。本稿では、大幅機の復元について設計と製作の具体的な経過を述べる。

## 2. 薩摩の紡織事業の歴史的経緯

### 2-1 斉彬時代の紡織事業<sup>3)</sup>

斉彬時代の紡織事業は、水車駆動の広幅力織機を使って、帆布などを製造していたことが知られている。この時代の紡織技術がどのようなものであったかを示す当時の史料は、ごく僅かしか見出されていない。

『薩藩の文化』の記述に携わった岩元庸造は、彼の行った紡織事業に関する調査・研究の成果をまとめて『薩藩紡績史料』を作成した。さらに、彼はこれを『薩藩の文化』に「第五紡績事業」として再録し、1936年に『献上本 薩藩の文化』を私家版として刊行した。その後、斉彬時代の紡織事業について記述した多くの著作が刊行されているが、紡織技術に関する限りでは、彼の研究成果を超えるものはないと考えられる。

岩元の『薩藩紡績史料』における紡織技術に関する記述のなかで重要だと考えられることは、以下の3点である。

㊦ 安政6年に薩摩を訪れた土佐藩士今井貞吉は『歴嶋史』で次のように記録している<sup>4)</sup>。

府西一里武村ヲ経テ田上邑ニアリ、地ヲ宮尾崎(古名御穂崎又宮王崎)ト云ウ水車一輪岐ヲ分テ布帛ヲ織ル真ニ大機、畫絹広濶ナルモノ六尺六寸服絹ハ二三尺篋絲厚密愛スヘシ。當時艦帆ヲ織ル未タ買買ノ品ニ在ラス皆官ニ納ル。紡車績車亦軸ヲ水車ニ接シテ一旋八糸ヲ紡ス。

㊧ 今井が訪れた田上水車館の紡織技術について岩元庸造は次のように述べている<sup>5)</sup>。

古老の談に據れば、水車館敷地は道路面より三四尺低くして外垣に金竹を植廻らし、五間と八間位の木造平家板敷張の作業場二棟あり。内一棟は本門を入りて右手にあり、原料棉花及び手繰車にて引きたる織糸其の他を置き、織布に関する種々の準備作業を行ひ、傍執務せり。

他の一棟は左手にあり、其の壁外に直径三間位の水車を取付け、幅四尺位の水路より水車の下方に水を流し込みて之を回転せしむる仕掛なり。水車の心棒は直径一尺五寸位、之に取付けたる木製大形歯車と噛合ひたる小形歯車を一端に附したる直径五寸位長さ数間の樺材軸棒が、作業場床上二尺位の所に横はり、其の上に長さ二間餘幅一間餘の機織器械四臺位据付たり。而して一切歯車にて運轉し、上面兩側より交互に杼を彈送せしめて木綿其他を織上ぐ。又織糸撚合せ作業の如きも水車動力を用ひたり。(図1参照)

- ㊦ 『薩藩紡績史料』「田上村水車館機織場」の項に池田正蔵話筆記には『此帆木綿ハ大筋木綿糸八筋二合セ云々』とあり、且又当時今井翁が記念にとて土佐へ持ち帰りし帆木綿につき偶々その一端に出で居たる織糸一筋を編者試みに指先にて少し撚を戻し見たるに正しく八本合はしたるものなる事を明かに知り得たり。さらに「紡車績車亦軸ヲ水車ニ接シター旋八糸ヲ紡ス」とある<sup>6)</sup>。

これらの記述から推測される薩摩藩の紡織技術は次のように要約できるだろう。

紡績：紡車で手紡ぎ（各戸で行うか、あるいは水車館に紡ぎ手を集め単純協業による）によって単糸をつくる。

撚糸：帆布の場合は、紡車で作った紡績単糸を水車館に集め数本撚り合わせ諸糸をつくる。「紡車績車亦軸ヲ水車ニ接シター旋八糸ヲ紡ス」と述べられている事実は、水車駆動の八丁撚糸機で諸糸を製造していたことを指していたと考えられる。

製織：水車駆動の大幅機（おおはばはた）で帆布を製織した。

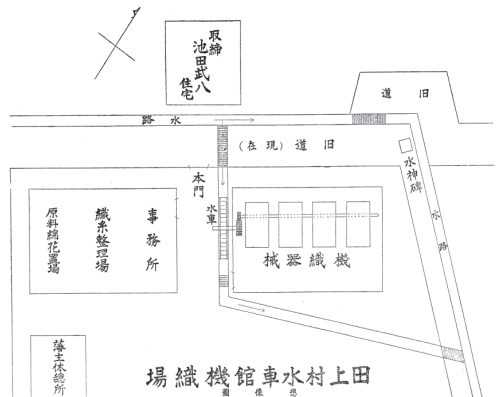


図1 鹿児島市教育會『薩藩の文化』1935（昭和10）年 p.302

なお、斉彬時代の紡織事業史については従来から多くの研究が行われてきた。松尾千歳は、多岐にわたる史料を精査して、以下の結論を示している<sup>7)</sup>。

「斉彬時代の薩摩藩の紡績史についてあらためて振り返ってみると、まず①中村紡績所は存在しなかった可能性が大きい。中村紡績所というのは郡元水車館のことが誤伝されたものとおもわれる。②水車を動力とする紡績所は郡元水車館(安政3年)からで、田上水車館(安政5年)は郡元水車館を移したものである。③水車館で使用された機械は卯吉郎(山本字助・山本弥吉)が製造したものである。④永吉水車館の位置は玉江橋のすぐ側でなく、やや下流側(現永吉公民館あたり)である。」

## 2-2 「薩州見取絵図」について<sup>8)</sup>

安政4年、佐賀藩士千住大之助(側役)、佐野常民(精練方主任)・中村奇輔(精練方)が、鍋島直正から島津斉彬に贈られた電信機を携えて来薩した。その際、集成館や中村製薬所など薩摩藩の諸施設を見学し、その様子を絵図に認めた。これが「薩州見取絵図」である。当地・鹿児島にはこのような絵図が残されていないため、集成館事業の様子を伝える貴重な資料となっている。

なお「薩州見取絵図」は鍋島報効会蔵(佐賀県立図書館保管)のものと、武雄市歴史資料館エポカル武雄蔵のものがある。鍋島報効会蔵(以下「鍋島本」)は、昭和49年オーストリア人研究者エリッヒ・パウアー氏が佐賀県立図書館で見出だして論文等で紹介した<sup>9)</sup>。これ以後、いろんな方面で広く利用されている。

一方、武雄市歴史資料館エポカル武雄蔵(以下「武雄本」)のものは、近年、武雄鍋島家から武雄市に寄贈された資料群の中に含まれていたもので、その存在は知られていなかった。平成12年、武雄市が寄贈された資料を収蔵・展示する博物館を設立した際、同館の学芸員川副義敦氏が見出だしたものである。

鍋島本が原本で、武雄本はその写本と思われる。一方にしか残っていないもの、さらに同じものでも微妙に表現や記載内容が異なっていたりする。鍋島本・武雄本の内容は下記の通り、

### 【鍋島報効会蔵「薩州見取絵図」】

- |                      |                   |
|----------------------|-------------------|
| 1 帖佐なべ(鍋)倉村、鉄山       | 2 砲台(弁天波止砲台)      |
| 3 造士館                | 4 築副砲台(弁天波止砲台)    |
| 5 銃薬水車               | 6 演武館             |
| 7 谷山錫山               | 8 磯仮屋(仙巖園および花倉仮屋) |
| 9 けくら(花倉)銅吹試方        | 10 なかむら(中村)製薬所    |
| 11 滝上銃薬方(滝之上火薬製造所)   | 12 天保山調練場         |
| 13 山ヶ野金山             | 14 砲術館            |
| 15 しばやのかんぎ(芝居屋岸岐)鑄製方 |                   |
| 16 こうりもと(郡元)大幅織物場其外  | 17 和泉屋町織物場        |
| 18 石州同様ノ炉(たたら)       | 19 大幅機・機側面(紡績機械)  |

- |                 |                      |
|-----------------|----------------------|
| 20 機外面          | 21 機正面之図             |
| 22 綿操外面         | 23 アメリカ農具 (2枚)       |
| 24 いそ反射炉方 (集成館) | 25 さくら島せと (瀬戸) むら造船場 |

【武雄市歴史資料館蔵「薩州鹿児島見取絵図」】

- 1 波止築副台・天保山調練場・なかむら製菓所・大幅織場  
(それぞれ鍋島4・12・10・16とほぼ同じ)
- 2 鑄製方見取絵図 (鍋島15とほぼ同じ)
- 3 帖佐鉄山・銃菓方 (それぞれ鍋島1・11とほぼ同じ)
- 4 砲術館・桜島ノ内瀬戸村造船場 (それぞれ鍋島14・25とほぼ同じ)
- 5 大幅機 側視 (鍋島19とほぼ同じ。ただし鍋島本は白描、武雄本は彩色)
- 6 大幅機 平視 (鍋島21とほぼ同じ。ただし鍋島本は白描、武雄本は彩色)
- 7 大幅機 水車仕懸り機 見取図 (鍋島20とほぼ同じ)
- 8 高炉 (溶鋳炉) (鍋島本に無し)
- 9 高炉見取図 (鍋島本に無し)
- 10 綿操略図 (鍋島22と類似。鍋島にある外面図なく、付属部品の図あり)
- 11 鹿児島見取絵図 (城下図・鍋島本に無し)
- 12 磯御館周辺之図 (鍋島24・8・9とほぼ同じ、ただし集成館と仙巖園の間の登り窯や集成館奥の描写もある)

※鍋島本の2・3・5・6・7・13・17・18・23・24は武雄本には無い

武雄本の8・9・11は鍋島本になく、同12は鍋島本にない部分も描かれている

これら「薩州見取絵図」は、論文・冊子等で挿絵として利用されることが多い。絵図の記載内容について論考を加えたものは、鍋島本の存在を世に知らしめた前述のパウアー氏の「産業革命のあけぼの 薩摩藩の技術段階 —絵図を基礎とした産業考古学—」くらいしかない。しかしこの論文とて、新資料を紹介することに主眼が置かれたものであり、絵図一枚一枚の内容まで踏み込んだものではない。さらに、武雄本にいたっては、論考したものは皆無である。

集成館事業に関する絵図類は、東京大学史料編纂所蔵の「島津家文書」の中にも若干含まれている。現在、薩摩のものづくり研究会でコピー作成と文書解読を進めている。それら是一部詳細な図面も含まれているものの、集成館事業全体を網羅したものとは程遠い。「薩州見取絵図」も事業全体を網羅したものとはいいいがたいが、記載内容は幅広い分野におよんでいる。しかも東大の島津家本の絵図やその他諸資料で全く触れられていないもの(綿操機・大幅織機など)、ほとんど資料が残されていないもの(郡元大幅織物場・織局・中村製菓所・花倉銅吹試方など)も含んでいる。

また、「薩州見取絵図」の記載内容が非常に正確であることは、平成13年度集成館一帯の実測

図を作成した際にも、平成14年度地中レーダー探査をした際にも確認された。まず実測図作成にあたって、集成館裏山の伐開作業をおこなったところ、絵図に描かれた通りの水路跡が発見された。地中レーダー探査では溶鉱炉跡・鑽開台跡推定地に沿って石垣等も確認されたが、この石垣の位置なども「薩州見取絵図」に描かれている通りであった。

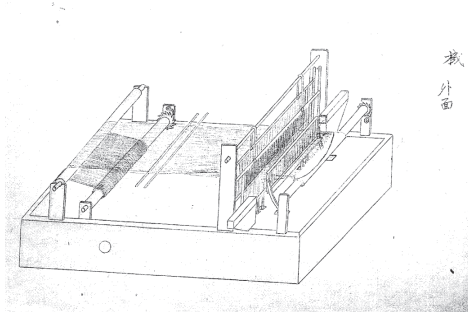
このように、「薩州見取絵図」は、実際に集成館事業の様子を目の当たりにした佐賀藩の技術者たちが描いたもので、記載内容も正確である。集成館事業の全容解明には「薩州見取絵図」の調査・研究をより進めることが不可欠である。

### 3. 大幅機の復元の手懸かり

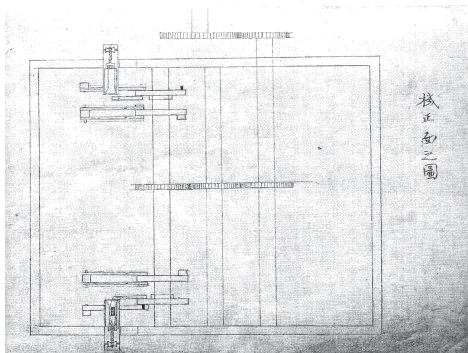
本稿で述べる大幅機については、上述の「薩州見取絵図」と「薩州鹿児島見取絵図」にそれぞれ3枚の絵図(立体図、平面図、側面図)が収録されている。復元の際、それらを重要な手懸かりとしたので、以下に紹介する。

#### 3-1 薩州見取絵図・薩州鹿児島見取絵図に描かれた大幅機

図2 鍋島報効会所蔵の「薩州見取絵図」  
(以下、『鍋島本』佐賀県立図書館保管)

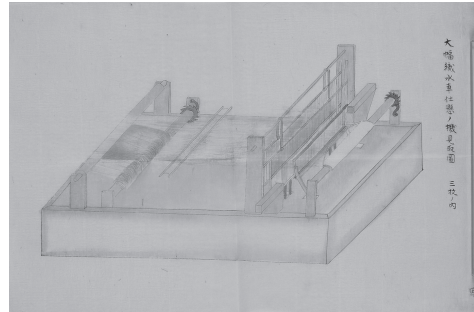


立体図

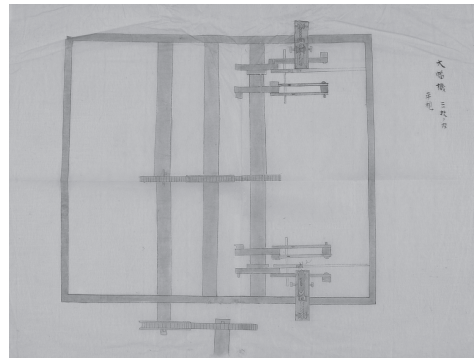


平面図

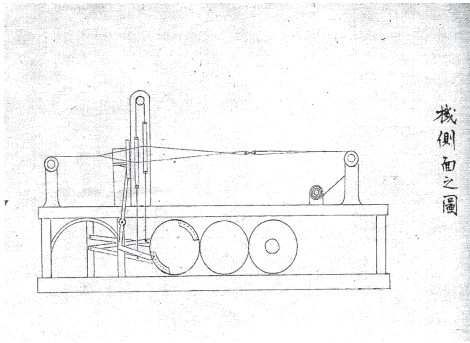
図3 武雄鍋島家史料「薩州鹿児島見取絵図」  
(以下、『武雄本』武雄市歴史資料館所蔵)



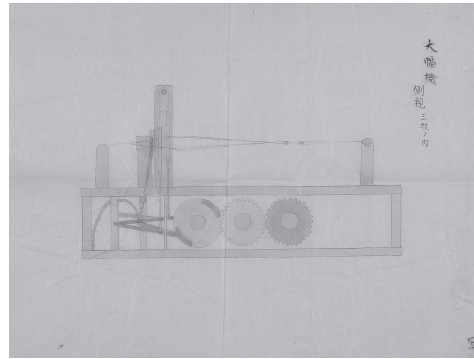
立体図



平面図



側面図



側面図

#### ・両図の細部の差異

立体図は外構的に酷似している。両図とも水車からの動力を伝える原動軸は描かれていない。織機の基本動作である投杼、綜統の開口、箆打ちの機構を、平面図と側面図で検討する。両図とも投杼装置の杼箱は同じ形に描かれているが、杼箱は織機フレームに固定した構造とみられる。これは高機を改良したバツタン機の投杼装置とは異なる。バツタン機の場合、箆と一体になった構造で、左右の杼箱は箆打ちの時一緒に動く。また、杼箱に入った杼から出る緯糸を布端に流す切り欠き部が描かれていない。

また、杼箱がオープンな状態ではないので、緯糸の補給で杼を交換するときの作業性は悪いが、平面図には杼箱の内部構造が描かれているので、容易に取り外せる蓋がしてあったと推察される。

『鍋島本』は白描で、烏口などを用いて、現代の図面のように描かれている。一方、『武雄本』の図は、彩色が施され、歯車の歯形などは手書きのためか『鍋島本』よりも各部はより精緻に描かれている。

『武雄本』になく、『鍋島本』のみに描かれている部分は、側面図の緒巻である。しかしこの緒巻は、経糸の巻き方向が反対になっていて、これでは立体図のように回転止めのツメがかからない。

なお、両図とも水車動力による力織機であるにもかかわらず、起動、停止の機構やレバーなどが全く描かれていない。

### 3-2 大幅機復元機設計の手懸かり

前述の絵図6枚には寸法などは一切書かれていない。復元機を設計するにしても、実際の大きさを知る手掛かりが必要である。

絵図の大幅機が据え付けられていたという田上村水車館については、『本邦綿糸紡績史 第1巻』および『薩藩の文化』に紹介されている。『本邦綿糸紡績史』の水車館の織機についての「古老の談」は、『薩藩の文化』からの引用である。その「古老の談」によれば、水車の直径は3間位、



車軸径は1尺5寸位、これに木製大形歯車を取り付け、小形歯車をかみ合わせ、この軸は直径5寸位で、これが大幅機の動力軸である。また大幅機の大きさは、長さ2間余、幅1間余とあるから現在の手織り機の高機と比較してかなり大きな織機であったことがわかる。

同文献には、「初めは一反巾より試織り遂に五反巾迄の機製造」とあるので、復元機は二反巾程度の綿布を織ることができる大きさとして設計することにした。

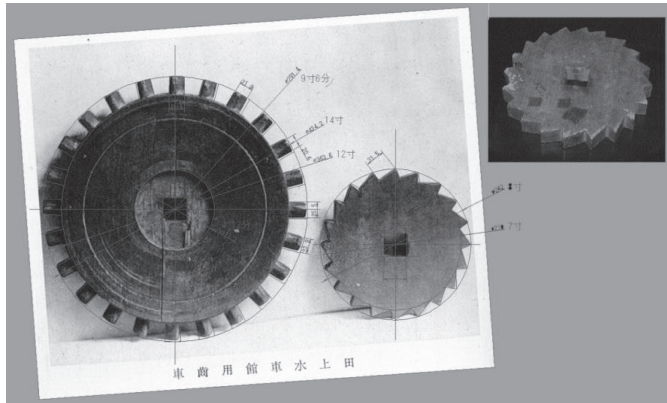


図4

『本邦綿糸紡績史』には「田上水車館用歯車」、および『薩藩の文化』には「機織器械用木製歯車」の同じ写真(図4)が載せられている。この内、右側のツメ車は、経糸の送り出し、巻き取り用の部品と考えられる。このツメ車は、尚古集成館に実物(右上の写真)が保存されている。現存する唯一の大幅機の部品である。写真は幸いに真正面から撮られているので、ツメ車の写真の上に実物の寸法でトレースしてみるとぴったり一致した。歯先の欠け具合や木目の様子からも写真のツメ車は、尚古集成館保存のものであることがわかる。実物のツメ車の寸法を手かがりにして、右側の歯車をトレースすると、歯数は24枚、歯先円直径1尺4寸、歯底円直径1尺2寸、軸径は4寸2分であった。この歯車は、形状からして、大幅機の外側に付けられている木製小形歯車と思われる。

大幅機の歯車は『武雄本』の側面図に詳しく描かれている。水車軸(水車動力を受ける軸)の歯車は歯数30枚、これにかみ合う中間軸の歯車は歯数28枚である。綜紵や箆を動かすカム軸の歯車の歯数は不明であるが、水車軸の30枚と同一であると考えて設計した。

モジュールを同じと考えて設計すると、30枚歯車の歯先円直径は1尺7寸、28枚歯車は1尺6寸となった。軸間距離は、1尺6寸として設計したのが図5の歯車機構である。

## 4. 復元機的设计

### 4-1 设计条件

歴史的事実の再現であるので、幕末期の日本のものづくりの技術と工作方法、材料を検討し、以下の設計条件を設定し、復元機を設計することとした。

#### (1) 材料

復元機の構成部品の材料は、絵図から見て木製であることは明らかである。そのため、現在の手織り機である大島紬の高機などを参考にして、フレームは松材、歯車や軸などは櫟（けやき）材を用いることとした。前述の「古老の談」にも「直径五寸位長さ数間の櫟材軸棒」とある。歯車の歯の部材は、櫟材とした。櫟材は、カム、楔、ピンなどにも用いることとした。その他、柞（いすのき）材、檜材などの木材を適材適所に用いることとした。

絵図側面図に見られる箠打ちレバーを押している円弧状の部材は、ばねであると思われるので、これには、和弓に用いられる真竹を用いることとした。

箠打ちレバーやツメ車用のツメは、絵図のような形状であるとすれば、これは金属で作られていると想定した。幕末期、鍛冶の技術は鉄砲が製作できる程に相当高い水準にあったので、錬鉄（軟鋼）を用いることとした。

## (2) 大きさ

大幅機の大きさは、文献によれば「長さ2間余、幅1間余」とあるが、前述の通りおよそ2反巾の布が織れることを設計条件として設定した。1反は並幅で9寸5分、2反は約720ミリメートルである。各部品の設計値は、唯一の実物史料である尚古集成館のツメ車の寸法を基準とした。

## (3) 各部の構造

絵図は、寸法の記載はないものの、各部の構造は細部にわたり正確に描かれていることが知られている。各部は絵図に描かれた構造を忠実に再現することを設計条件とした。

## (4) 工作方法

幕末期の技術の復元であるから、各部品の加工方法は当時の技術で製作することが望ましいが、復元作業の時間的な制約もあり、木工機械など現在の技術で加工することは容認することとした。しかしながら、各部品の締結には、現在ではボルトやナット、木ねじなどが使われているが、すべて櫟材の楔で留めることとした。絵図にも楔留めが描かれている。

## (5) 杼、箠、綜統

大幅機の杼、箠、綜統については、既存の手織り機に使われているものを応用することとし、復元機に合わせて製作することとした。箠については竹箠、綜統については、糸綜統とした。

## 4-2 各部の設計

絵図に描かれている大幅機は、水車を原動機とした動力織機（力織機ともいう）である。動力織機の織布の基本動作は、①経糸の送り出し、②製織された布の巻き取り、③綜統による経糸の開口、④箠による箠打ち、⑤経糸が開口している時に飛び杼による緯糸通し、の5動作である。この5つの基本動作を動力で運転するものが現在の動力織機であり、さらに緯糸を自動で補給するものは自動織機と呼ばれている。

大幅機は、5つの基本動作のうち、経糸の送り出しと製織布の巻き取りは、手織り機と同様手

動である。以下、水車動力伝達の歯車機構と5つの基本動作に関する各部装置と機構の設計について述べる。

幕末期の技術の復元であるので、設計寸法は尺寸で記述することとした。ただし、設計図面上ではミリメートルで示し、尺寸の寸法は必要に応じて併記することとした。

### (1) 歯車機構

大幅機の歯車は『武雄本』の側面図に詳しく描かれている。水車軸(水車動力を受ける軸)の歯車は歯数30枚、これにかみ合う中間軸の歯車は28枚の歯数である。綜統や箒を動かすカム軸の歯車の歯数は不明であるが、水車軸の30枚と同一であると考えて設計した。

前述の設計の手掛かりとなった写真の歯車のモジュールを同じと考えて設計すると、30枚歯車の歯先円直径は1尺7寸、28枚歯車は1尺6寸となった。軸間距離は、1尺6寸として設計したのが右の図5の歯車機構である。

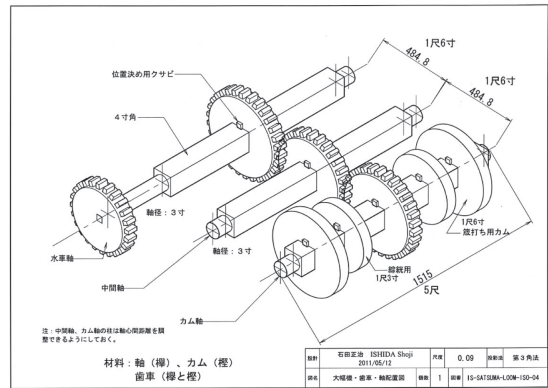


図5 歯車機構

### (2) 開口装置

絵図に描かれている大幅機の開口装置は、高機の開口装置と同じ構造である。高機では人間が足でレバーを左右交互に踏むことで綜統を上下させて、経糸を開口する。大幅機では、これをカムでレバーを押さえる機構になっている。円板状の板の両面に扇形のカムが、点对称の位置に取り付けられている。カム軸が一回転すると、綜統レバーを各1回押すので、カム軸1回転で綜統は2回開口する。

綜統レバーは2本で一組、大幅機の中心から左右対称の位置に2組取り付けられている。従って、カムの円板も同じ位置に、2つ取り付けられる構造となっている。

絵図に描かれているカムは、破線(点線)で描かれている部分がある。これは、当初の設計段

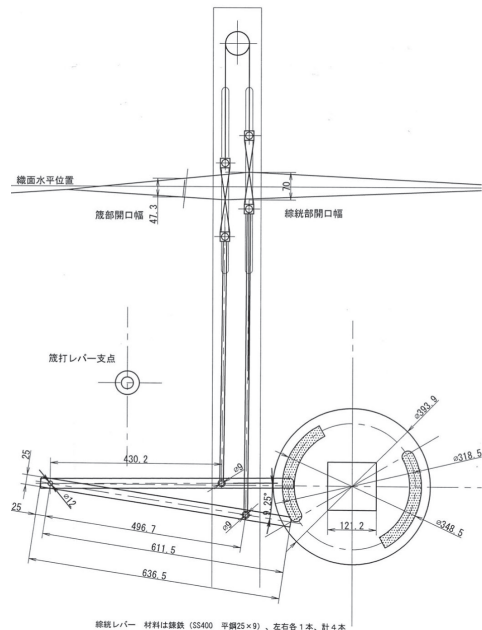


図6 開口装置の機構

階では、何を意味するものか不明であったが、設計作業を進めていく途中で、綜統レバーがはずれないようにするための溝になっていることがわかった。破線は、現在の製図法ではかくれ線であるので、絵図の作者もそのような知識の持ち主であることが伺える。また、絵図には綜統を支えるフレームに付けられた支柱に、2本の溝が付けられている。これは高機にはないものであるが、綜統の上下運動を確定させるためのものであると思われる。カムが取り付けられる円板は、直径1尺3寸、厚み2寸に設計した。前頁の図6に設計した綜統開口装置を示す。

### (3) 飛び桴装置

復元機設計で最もむずかしいと思われたのは、飛び桴装置である。飛び桴装置の桴箱は、綜統支柱の手前、フレーム上に三角形の形をしている部分である。絵図からわかることは、桴を飛ばすピッカー(のようなもの)を紐で引っ張り、その紐はレバーに取り付けられていて、このレバーをカムのピンで強く引いて飛ばすというものである。しかしながら絵図には、ピッカーを動かす紐をどのようにカムと連動させたのか、その部分は描かれていない。『武雄本』の平面図に桴箱の内部構造が描かれているが、肝心の紐の末端は、螺旋を巻いて放り出したように描かれているのみである。

この絵図が描かれたのが安政4年であるので、郡元水車館にあった大幅機をスケッチしたものと考えられる。翌年、田上水車館に紡織の機械類は移転するので、スケッチが正確なものであれば、大幅機は運転していなかった、あるいは、その時点で未完成であったものとも考えられる。

絵図に描かれている部分は、忠実に復元することとし、不明の部分は、ボタン装置を参考に工夫することとした。ピッカーの前後に紐を取り付け、前の紐は飛び桴用、後ろの紐は、ピッカーの引き戻し用とした。絵図に描かれている部分は引き戻し用の紐と考えられる。この紐は、いくつかの滑車を介して、飛び桴用レバーに結び、カムのピンがこのレバーをたたくことによってレバーに結ばれた紐が引っ張られ、ピッカーが桴を飛ばすという機構である。ピッカーの引き戻しには、分銅を使うこととして設計した。当初の設計段階でよくわからなかったのは、桴の初速をどの程度にすればよいか、という問題であった。

ところが、実際に製作して試運転してみると、桴が飛ばないのである。カム軸の回転数を毎分30回転程度と想定すると、レバーを打つカムの周速度は毎秒0.66mと低く、約1.1m先の桴箱まで桴が飛ばないのである。カムの周速度を高めてやればよいのであるが、これには構造上限界がある。この部分につい

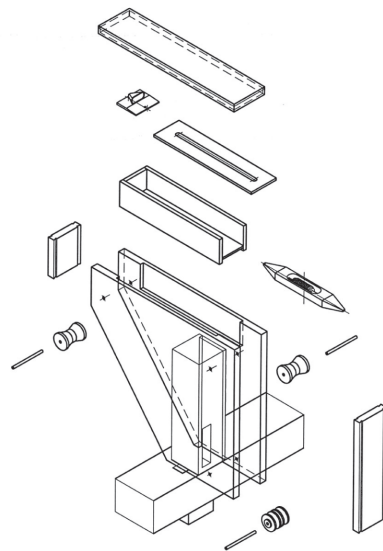


図7 飛び桴装置 (桴箱)

では、絵図には全く書かれていないので、大幅機がどのようなメカニズムで杼を飛ばしていたかについてはなお疑問が残る。復元機においては、てこによる増速装置を取り付け、ピッカーの紐を引く速度を6倍にして試した。その結果、箄を固定した状態では、杼はなんとか箄框上を走ることが確認された。

大幅機の飛び杼装置の大きな弱点は、杼箱が箄框と一体になっていないことである。ボタン付き高機や動力織機は杼箱が箄框に取り付けられているので、杼と箄の動きは、常時連動して動く。大幅機の場合は、一体でないので杼を飛ばす時には箄が静止した状態でなければならない。実際には振動や動作の不安定さによって杼が箄にぶつかってしまうようなことが頻繁に発生する。

前頁の図7に杼箱の設計図を示す。杼箱の設計にあたっては、絵図にも描かれているように、杼の位置を前後左右の位置および高さを微細に調整できるような構造に設計した。

#### （4）箄打ち装置

箄打ちの動作は、絵図によれば、バネのようなものが箄打ちレバーを押して箄打ちの動作をする仕組みとなっている。杼を飛ばす時、箄は綜統により経糸が最大に開口しているときに、綜統側の位置に静止した状態にしなければならない。そのために、カムが働き、箄打ちレバーの先端を押さえることによって、箄を綜統側に静止させる。箄打ちレバーの先端部がカムから外れると、バネが働き、箄打ちを行う。開口時の箄の静止時間は、カムの回転数が毎分30回転の場合、0.5秒である。この間に、杼を杼箱から杼箱へ移動させなければならない。図8に箄打ちの機構を示す。

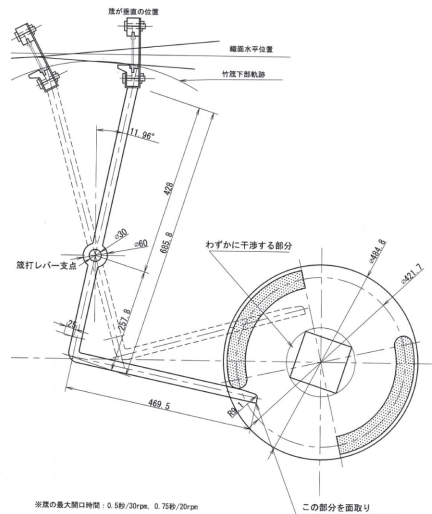


図8 箄打ち機構

カムの形状は、絵図からみて、開口装置の綜統レバー用カムと同じである。カムが取り付けられる円板は、直径1尺6寸、厚み2寸に設計した。材料は円板が樺材、カムと楔が榿材である。

#### （5）経糸送り出し装置

経糸送り出し装置は、高機と同じ構造である。逆転防止のツメ車は、複製したものを使用することとした。絵図見取り図ではツメの形状が鉄で作られているようにも見えるが、尚古集成館に実物が保存されているので、それを複製したものを使用することとして設計した。軸の位置は、高機ではフレームの台（上部の水平部材）よりも下に置かれているが、大幅機では、歯車機構があるために台の上に置かざるを得ない。織り面の高さとの差が、経巻きの最大径となる。そのため、織り面の位置は、高機と比較してかなり高い位置にあり、製織作業者は立った状態での作業となる。

(6) 製織布巻き取り装置

製織布の巻き取り装置の軸心の位置は、絵図に見られるように、織り面が水平になるような高さに設計した。このような構造では、製織が進むと布を巻き取った径が大きくなっていき、織り面の高さが徐々に高くなる。高機では、経糸送り出し装置と同様に、台の下に位置するため、織り面の高さは常に水平に保たれる。大幅機の場合は、台の下に開口装置、箒打ち装置などを収納するため、台の上に設置しなければならない訳である。

(7) 軸と軸受

『薩藩の文化』には、田上村水車館に設置された大幅機の平面図(86頁の図1)がある。これは4台を1本の軸で連結しているように描かれているので、絵図のものと同じの構造の大幅機であるとは言えない。軸が分割されておらず、1本の樺材から作られていると仮定すると、それに取り付けられる歯車や軸受は、分割して取り付けるような構造にしなければならないと考えられるからである。

軸と軸受部について、特に軸受は絵図にこの部分が詳しく描かれていない。描かれていないので、どのようなものであったか、推定するしかないので、組立、保守などを考え、半割の構造とした。軸は、文献には5寸角の樺材とあるが、4寸角とし、軸受部は直径3寸とした。

図9 に設計した軸と軸受の形状を示す。

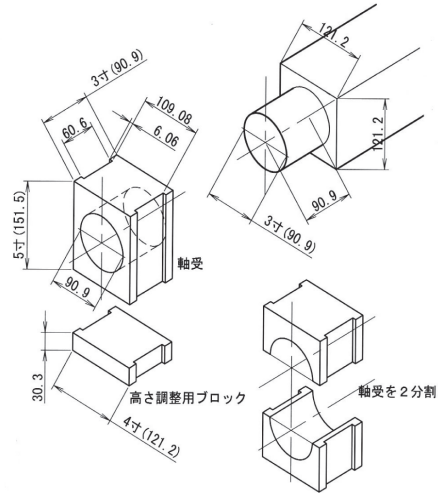


図9 軸と軸受

(8) フレーム

大幅機のフレームの構造は、既存の高機の構造によく似ている。高機の部材の組み方を参考にしつつ、川畑織機製作所の川畑氏の助言を得て、絵図の形になるような構造に各部材を組むこととした。大幅機は動力織機であるので、明治期に作られた木製動力織機を参考にして、台と土台は4寸角の松材を用い、十分な剛性を持たせる設計にした。

全体の大きさは、歯車・カム装置がフレームの中に収まる大きさとして、全長と全高を決定し、全幅については、設計条件で示した2反巾の布が織れる寸法に決定した。

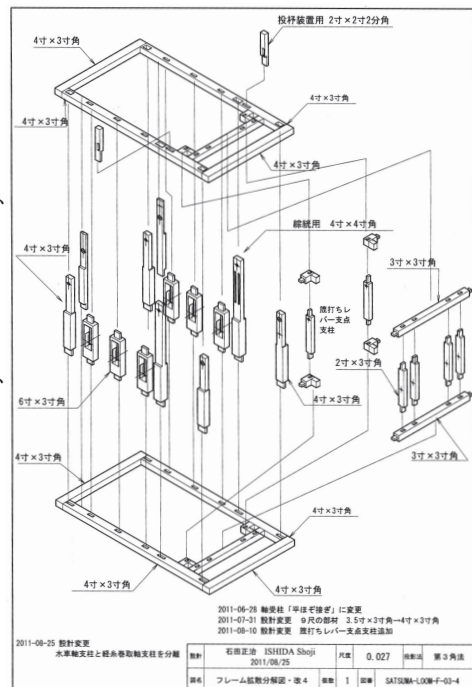


図10 フレームの構造

2011-08-25 設計変更 水車軸支柱と経糸巻取軸支柱各分機	担当 石田正浩 ISHIDA A Shoji 2011/08/25	尺数 0.027	図面数 第3角図
図名 フレーム監製分機図・巻4	巻数 1	図種 1	図番 SAT304A-1000子-03-4

最終的な設計値は、全長9尺、全幅5尺、全高5尺1寸5分の大きさとなった。

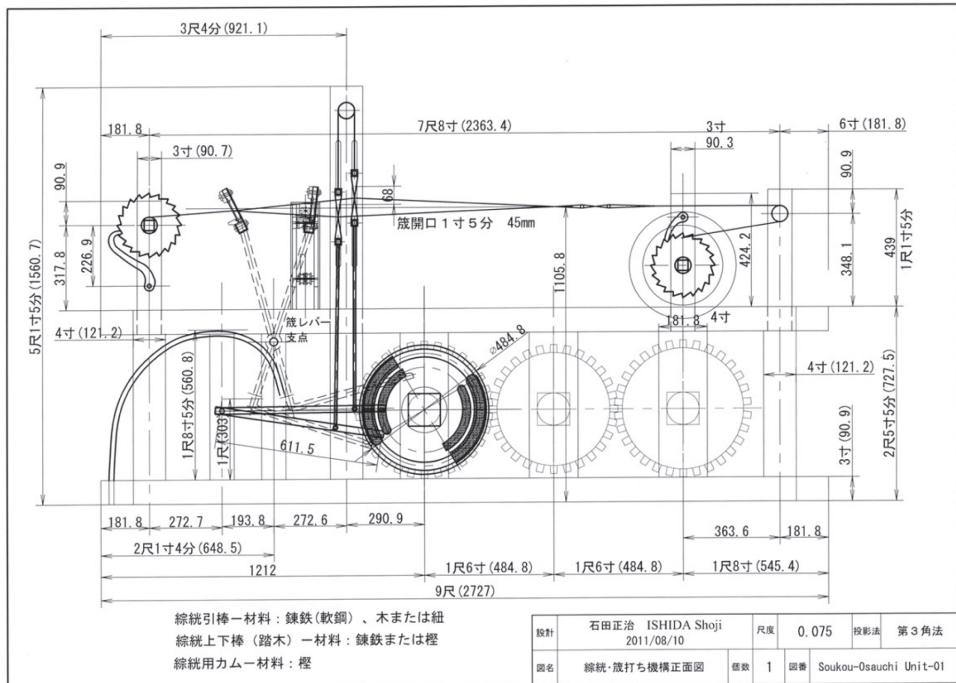


図 11 復元機の機構全体図

## 5. 主な製作過程

### 5-1 木製歯車とカム、軸、軸受



写真1 歯の組み付け

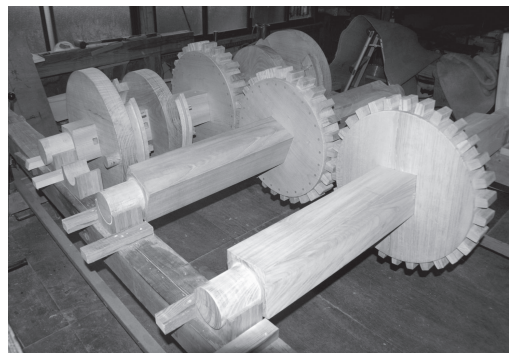


写真2 歯車機構

木製歯車の製作は、復元機の部品の中で、その製作が最もむずかしいと思われた部品のひとつである。歯車の材料の選定からして、適材を見つけるにはどうすればよいのか、設計者（石田）には、不安でもあったが、設計者の知人に在来型水車を製作できる大工、白井弘二氏が身近にいたことは幸いなことであった。白井氏は平成15年度のとよはしの匠（豊橋市主催の職人技を顕彰する制度）となった現代の名工である。白井氏は、木製歯車製作の実績はなかったが、木製水

車を製作できる技量の持ち主であったので、復元機の歯車機構の製作を快く引き受けられた。

実用の木製歯車は、主に2つの方法によって作られる。ひとつは、寄せ木細工のように多数の部品を組み合わせて作る。もうひとつは、歯車の本体を一枚板で円板状につくり、それに歯をひとつひとつ植え込む方法でつくる。白井氏が選択した方法は後者の方法で、これは『薩藩の文化』の写真にある木製歯車と同一の方法であった。

製作工程は、はじめに本体となる円板を樫材で作る。次に、歯を植え込む角穴を等間隔に彫る。これには、設計者が準備した原寸大の設計図を貼り付けて、歯の植え込み位置を割り出して、そこに角穴を彫る。歯は、樫材で作るが、木は木目の部分が曲げ応力に対して弱いので、歯先が小口面となるように歯は作られる。これは、寄せ木式の木製歯車でも同様である。前頁の写真1に、歯を植え込む作業の様子を示す。

復元機のカムは、綜統レバー用カム、箆打ちレバー用カム、飛び杼レバー用カムの3種類がある。

カムの製作についても白井氏に依頼した。綜統レバー用カムと箆打ちレバー用カムは、大きさは異なるが、構造は同じである。歯車と同様に設計者が準備した図を樫材に貼り付けて、図の外形線に沿ってくり抜くという方法で製作された。できたカムは円板に楔で所定の位置に留めている。

軸は、歯車とカムと関連する部品なので、これも白井氏が製作した。軸で加工がむずかしい部分は、両端の軸受に支えられて回転する円筒の部分である。白井氏は、その製作方法について、はじめに正三角柱を作り、続いて六角柱、12角柱と順次多角形にしていき、最後は丸かんなで軸受にあわせて正確な丸棒に仕上げた、と語っている。

軸受の製作は設計者の石田が担当した。半割軸受の素材となる樫材のブロックを白井氏が準備し、それを2つ合わせた状態で旋盤のチャックに固定し、軸受の穴をくり抜く、という方法で製作した。

写真3に半割軸受の形状を示す。

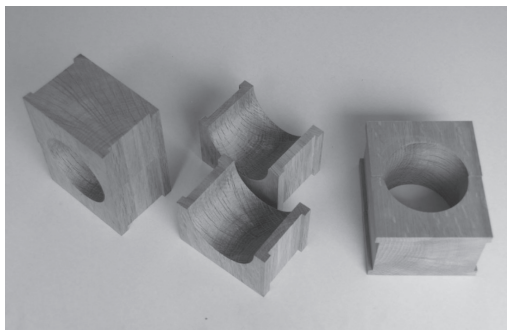


写真3 半割軸受

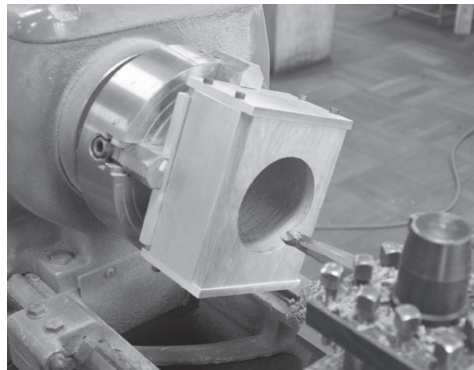


写真4 半割軸受の加工



## 5-2 フレーム

大幅機のフレームなどの構造部品の製作と組立・調整はすべて川畑織機製作所において川畑照雄氏が中心となって行った。同所には、種々の木工具のほか手押かんな盤、昇降丸のこ盤、仕上げかんな盤、自動かんな盤、せん孔機械 (ボール盤、角のみ盤)、ほぞ取り盤、丸のこ盤、ろくろなどの木工機械が設備されている<sup>10)</sup>。今回の復元では、これらを高い技能で駆使して加工が行われた。

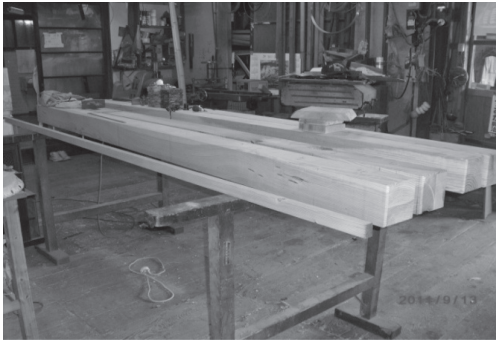


写真5 台用9尺松材



写真6 支柱用の松材



写真7 支柱の製作



写真8 支柱と軸受箱



写真9 フレームの組み立て

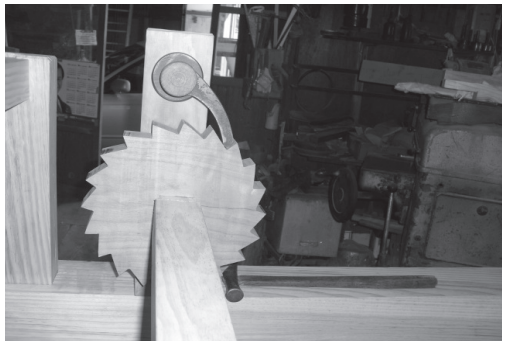


写真10 ツメ車とツメ

### 5-3 竹箴と糸綜統

#### (1) 箴羽設計

織幅 76.5 cm × 8本 = 612 経糸総本数

箴製作 織幅を整える箴羽は当初、竹製で織られていたと思われる。現在、国内での生産は途絶えてしまい、各織物産地ではこれまで使っていた箴を大切に使いまわしている。または、ステンレス製に代替しているところが多くなっている。しかし、独特の使い勝手から竹製箴の復活をめざす研究会が活動している。今回の力織機復元の趣旨に賛同を得て、見事な竹箴が出来上がった。

ただ、今回の力織機の試し織りに使用するについては、竹箴が織杼で傷つく恐れがあるとのアドバイスをいただいた。織機の調整など、試し織りには、ステンレス製の箴を製作し、これを使用することとした。

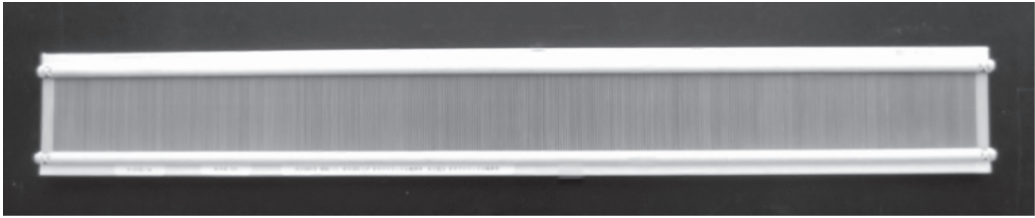


写真11 竹箴 8.25算 × 630羽

製作 日本竹箴技術保存研究会 京都市

#### (2) 箴羽の変更

糸を機掛けして綜統通し、箴通しして試織の段階で、糸の摩擦が大きく開口しない状態になった。糸設計と綜統、箴羽の織密度設計に不都合があることが判明した。その対策として綜統、箴羽の織密度を8.25算から4算に上げて再度作り直すことにした。

ステンレス箴 織密度 8本/cm 4算 306羽 612本

4羽/cm × 76.5 cm × 100 mm

製作 有限会社箴熊リード製作所 愛知県

内寸 76.5 cm × 6.4 cm 外寸 78.5 cm × 10.0 cm

綜統

85 cm × 340羽 4算 680羽

製作 清永幸隆

鹿児島市

織幅 76.5 cm × 8本 = 612本

### 5-4 綜統機構

織組織は平織で、偶数奇数で2枚の綜統に順番良く通されている。綜統の上棒と上部の回転棒に紐で吊るされ、綜統の下棒と開口レバーも紐で結ばれている。回転して押さえられた開口レ

バーで綜統が交互に上下して開く糸の間を横糸が織杼で通される。

絵図では箆の高さが広く開口幅も大きかったのではないと思われる。現代の織機と異なり、開口のタイミング、箆打ちポイント、織面の位置などが固定化されていて、調整が出来ない構造になっている。

現存している裂地と同レベルには織りあげたいものであるが、現時点ではまだ調整・修正が必要である。



写真12 綜統、杼箱、箆



写真13 綜統機構の調整

### 5-5 箆打ちレバー・機構

当時の力織機の絵図の中に、一部金属=鉄の部品が使われているとみられ、この部品の製作をする必要がある。そこで、鹿児島の方でこうした加工が可能の方は、工業高校で各種金属加工を指導されていた方が相応しいと考えた。ただ、「当時の技術と技法で作る事」「ネジは使わない」という点が何よりも無理に思えた。現在鹿児島県内の工業高校では殆ど鍛造実習は実施されてなくなり、加熱炉さえ持っていないのが実態である。また、ネジを使わず金属部品を作るのは難しいのではないかと懸念した。しかし、溶接は使ってよいが、溶接の跡をヤスリ掛けして仕上げる事になった。

(これらの部品についての形状・寸法については設計図面を参照)

#### 箆打ちレバー (写真14)

中ほどの穴を支点として、L字型の端部がクランクに当たる事になる。箆框の入る部分は大変厳しい角度指定があり、定盤の上に原図を描いたものを載せ、それに合わせて作った。

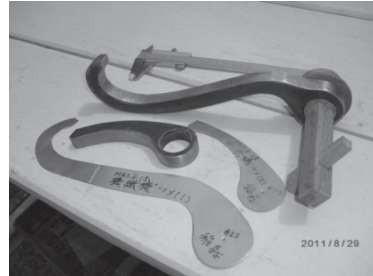


写真14

### ツメ車用ツメ

実際の使い勝手と絵図・設計図面との矛盾を検討し、結果的にはその折衷案的なものに落ち着いた2種類2個と製作に使ったゲージを写真15に示す。

写真15

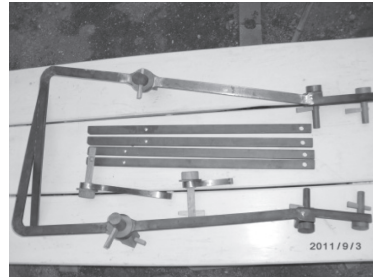


### 金属部品一式

写真16が製作を依頼されたすべての部品である。

綜統用のレバー4本は寸法精度が厳しくなっているが、特に製作上の問題はなかった。この4本の部品は木製のレバーに替ったため、部品としては使用されなかった。

写真16



### (考察と反省)

- ① 設計図では1/100mmの精度を要求している部分もあるが、組み合わされる相手部品が木製であれば、その精度は意味があるのか疑問もある。
- ② ツメについては厚さ15mmの鋼材で設計してあったが、使用箇所を考えると過剰強度と見える。図面通りに作ってみると重さもかなりあり、フライスによる肉抜きを検討したが、「当時の技法で・・・」と矛盾するので、製作者の判断で細く作り直した。

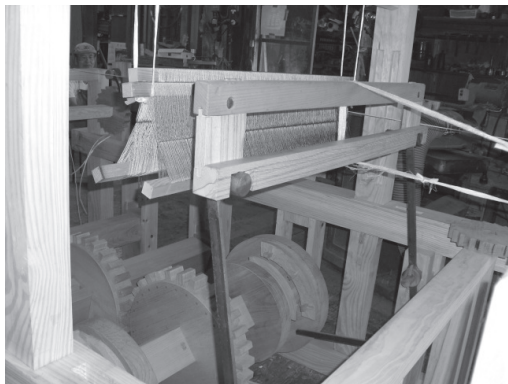


写真17 箒打りレバー



写真18 箒打り用竹ばね



写真19 木工旋盤による輪軸製作



写真20 組み付けられた増速用輪軸

### 5-6 織杼

織布幅と糸の太さから1管に巻かれる糸量を確保するために織杼の寸法を大きく製作した。反面、綜紉と笥の開口との関係を考慮して、笥の開口幅を出来るだけ大きくする必要がある。

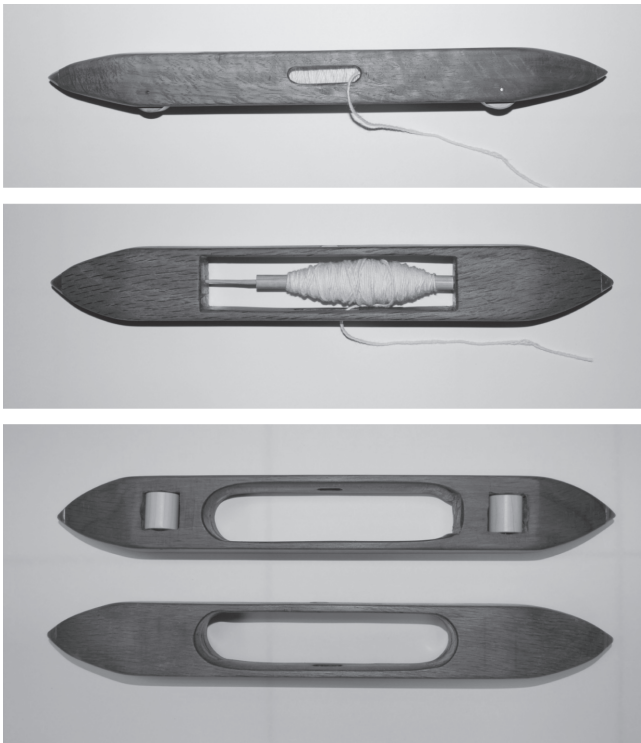


写真21 製作された織杼

全長310mm 幅40mm 高さ35mm

唐戸 内寸140mm×30mm×30mm

製作 国選定保存技術「杼製作保持者」長谷川淳一 京都市



写真 22

今回製作された織杼（上3本）と現在大島紬を手織りするための標準的な織杼（下の1本）

### 5-7 杼箱・投杼機構

杼箱と飛び杼装置の製作は、前述の木製歯車を製作した白井氏の手になる。主な材料は、飛び杼装置の3角形の外箱は松材、フレームに取り付ける支柱には檜材、ピッカーを収める杼箱には桜材が使われている。

飛び杼装置の組立には、釘や木ねじなどを一切用いない設計条件であったので、蟻溝（ありみぞ）を側板に彫り、これをほぞの板でつなぐという方法で組立てている。

絵図に描かれているピッカーを引く紐の案内となるコロは、柞（いすのき）材を用いて石田が製作し、これに直径2分の竹軸を通して飛び杼装置に組み込んだ。飛び杼装置と杼箱は一体の構造ではなく別の部品として製作、また杼箱の杼を収める側面の案内板も別部品とした。杼の飛ばす位置や高さを微調整できるようにするための工夫である。

杼を飛ばすピッカーは、高機のボタン装置のピッカーを参考に、檜材のすべり板に革製の杼を受けるピッカーを取り付けて製作した。写真23、写真24に完成した飛び杼装置を示す。

写真23

飛び杼装置（上から見た）  
（左）

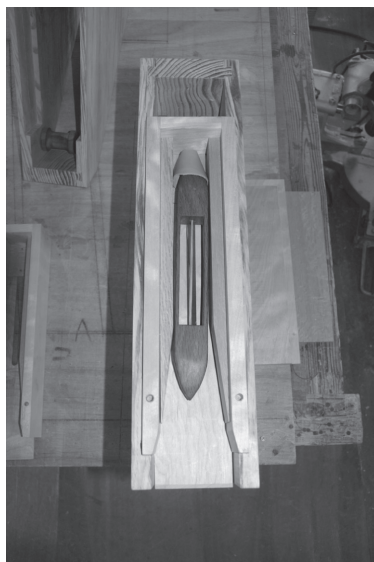


写真24

飛び杼装置の内部構造  
（右）



### (付) 5-8 モーター駆動機構

大幅機は水車を動力源としていたが、今回は水車を使用できないため、電動モーターを使う事にした。水車の出力や回転数などのデータは得られないので、60Hzの商用電源で回転数1720rpm程度の単相誘導モーターを使用することとした。

まず、回転数を30rpm程度としたとき1/50位にする必要があり、古いウォームギア式で1/50の減速機があり、それを使う事にした。

モーターは750Wのものを使った。クラッチに類するものが無いので、モーターの回転を抵抗器により電圧を落とすことで始動・減速することとした。

力織機とのつながりは、写真のようにVプーリーを水車からの入力軸に取り付けて減速機とVベルトでつないだ。動作は20～35rpm程度には速度調整出来る。

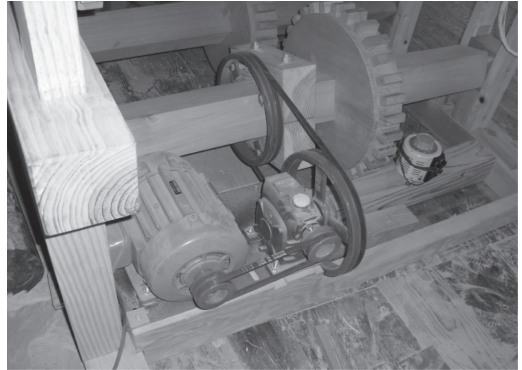


写真 25 モーター駆動機構

### モーター・減速機・抵抗器

Vプーリーの水車軸への取り付けについて、水車軸を全く加工せずに取り付けられたのは白井さん、川畑さんの木材加工の精度の高さに負うところが大きかった。

ネジは使わないという事であったが、これらの部分については水車の代用という事でネジを使った工作となった。

水車軸とVプーリーの取り付け用治具木枠である。2本のボルトで軸に締め付けられ、4本のボルトでVプーリーが木枠に取り付けられる。

中心が無い状態で水車軸の動きに正確にVプーリーを取り付けるには、加工の手順に工夫が必要であった。

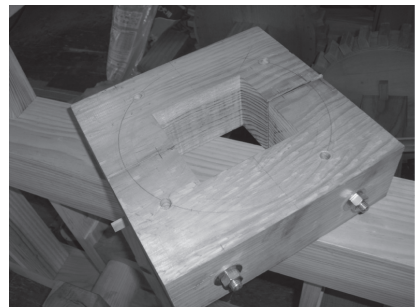


写真 26 Vプーリーの取り付け用治具木枠

### Vプーリー

Vプーリーの大きい方は減速機の出力用、アームが切ってあるものは水車軸への取り付け治具に取り付けられる。

上の写真25に示した取り付け方がしてある。

小さいプーリーは電動機の出力用と減速機の入力用のものである。

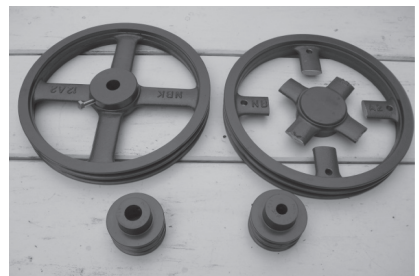


写真 27 Vプーリー

## (考察と反省)

- ① 電動機・減速機のベースが、設計では鋼板3.2mmの厚さになっているが、ベルトの張りによって撓みベルトのスリップが起こるため、ベースの固定に苦慮した。鋼板の厚さは9mm欲しい所である。
- ② 電動機・減速機を使う事を設計段階から考慮して、これらを取り付けるスペースと梁を入れておく必要があったと思われる。
- ③ 細やかに回転変化をさせるとしたら、モーターの種類、例えばインバーター方式などの制御も考える必要があると思われる。電圧を落としての速度制御は効率が悪く、低速でのトルクが不足がちとなる。
- ④ 始動時の負荷が比較的大きく、Vプーリーの溝も2本用であるから、ベルトは2本掛ける方が良いと思われる。

## 6. 復元機の組立・調整

## 6-1 使用した綿糸について

## (1) 帆布資料

下の写真28、写真29は、尚古集成館に保存されている帆布裂地及び鹿児島紡績百年誌の表紙に利用された当時の帆布である。今回使用する綿糸等の織密度、糸織度及び撚糸などの織設計は、玉川寛治氏の調査資料を参考に、詳細を決め作業を進めた<sup>11)</sup>。

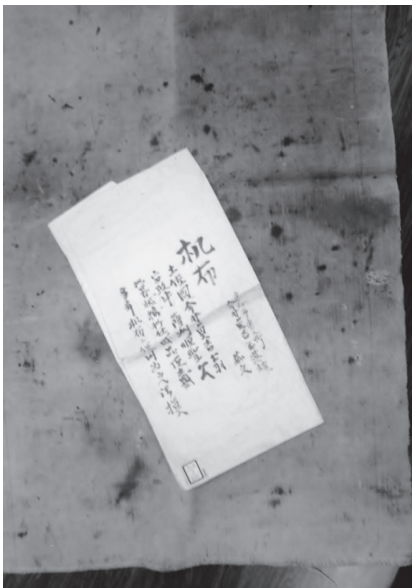


写真28



写真29

帆布の詳細	織物寸法	長さ	90cm (23.8鯨寸)
		幅	55.2cm (14.6鯨寸)



糸密度 経 16.5本/cm  
 緯 6.0本/cm  
 重量 320g  
 推定糸番手 24番手 Z (左) 撚り

(2) 織布設計

糸素材 綿コードヤーン

織組織 平織

○織密度 経糸 16.0/cm 8算 (ヨミ)

緯糸 8.0/cm 4算 (ヨミ)

○糸設計 木綿糸 糸織度

10番手/1×10 >S500回×3P S170回

10番手/1×10

撚糸上がり実番手 1,559/1 1/2.693 100mで37.1333g

○糸量設計

900g×10 コーン巻 2,423m×10=24,230m

綿糸 株式会社 平井繊維

(3) 糸準備

糊付け ふのり・シリコーン処理

枠あげ 10総を40枠に 1.25m×400回=500m×40枠

鹿児島県工業技術センター大島紬部 奄美市



写真 30 糸繰り

整経・地経糸巻 経糸 630本×16m

富山 矩靖

糸繰り・綜統通し・箆通し・機掛け

越間 巽

## 6-2 組立・調整と試し織り

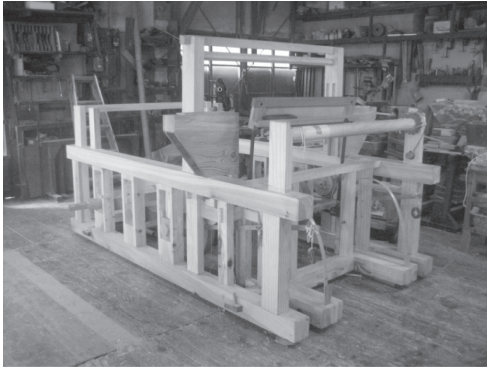


写真 31 調整中の復元機

上述の諸部材の製作が終わり、それらを順次組立て、左のような状態に組み立てた。つまり、綜統と経糸をセットしない状態で、箄を固定して杼を飛ばす試験を繰り返した。言わば、空打ちの試験をした結果、杼の往復運動は確かに出来るようになった。

この後、経糸の装着は下の写真32のように、経糸送り出し軸から綜統をくぐらせ、さらに箄の間隙に1本1本経糸を通した上で、パイプに縛り、それを巻き取り軸に縛りつける。こうした

根気の要る作業が行われて、杼の緯糸を巻き取り、試し織りが繰り返された。

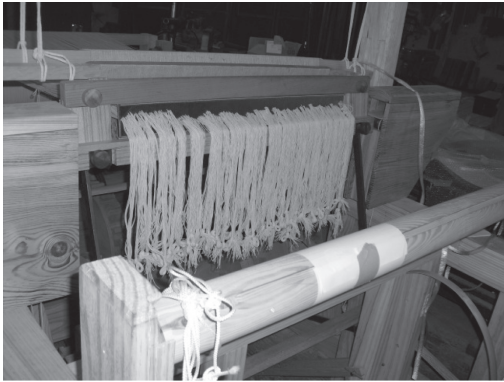


写真 32 経糸の装着

その結果、杼が緯糸を引きながら経糸の隙間を通過して、もう一方の杼箱に到達できない。どうしても手前で止まってしまい、緯糸を完全に通すことができない状況である。現時点では、動きはしたが、復元とはいえ力織機としての機能は未完成と結論せざるを得ない。この改善策については、後述する。

## 7. 考察 課題と復元の意義

まず、上述の杼が完全に経糸の間を貫通できない問題である。これは、第一に杼を打ち出す初速エネルギーが足りないことが挙げられる。第二に、杼の安定性を高める工夫が必要であることなどが考えられる。

杼の打ち出し方については、今回の紐を使った方法で杼の速さを増すために輪軸（段付き車）やてこ式の増速などを試みたが、いずれも決定的な解決には至らなかった。設計は絵図に描かれた方式を重視して行われたわけだが、実際には織りを実現できていないため、どのような仕組み

を当時の技術者が採用していたか、不明である。

杼の安定性を増す工夫はまだやる余地が残されているので、事情が許せば、試みてみたい。

いずれにせよ、この力織機が一番重要かつ困難な点は、綜統・箄・杼の三者の動きが連動・同期しなければならぬ所にある。綜統と箄はそれぞれ拘束を受けながらの動きであるから同期する。しかし箄と杼の関係については、箄は竹バネにより動作するためクランクの速さに関係なく箄打ちのみ一定速度で動作するが、開口はカムで速度で変化する。杼の動きについては輪軸の速さ(回転数)によって杼の飛ぶ速度・距離が違う点である。

さらに織物の糸が掛けられた時の杼への抵抗も、織りが進むにつれ常に変化している。それらを同期させるには非常な難しさがある。

さらに水車という回転速度のゆるやかな動力を使っていたことから、もしかすると基本的に機構の違う方法が使われていたかもしれない。今後の一番の難課題として残る点である。

こうして、大幅機の復元に挑戦したが、未だ道半ばである。当時の技術者が使った木工具などの手段は、今日使うことができる手段に較べれば、相当基本的なものと考えられる。その差を知恵と工夫と忍耐力でカバーしたと考えられ、当時の技術の高さを痛感する。

しかし、こうしたことは絵図だけ仔細にみているだけでは、やはり理解できない。実際にものを相手に試行し、考え、また試みることなくしては解明できない。産業考古学の方法の一つとして、復元実験という方法を深く検討することが重要である。

これまで、日本最初の動力織機は、豊田佐吉が1896年に完成した豊田式汽力織機と呼ばれる織機であると言われてきた。この織機は緯糸と経糸ともに自動機構で動かされ、さらに緯糸切断自動停止装置まで装備された本格的な動力織機であった。しかし、薩摩はそれより40年前後早く半自動ではあるが、動力織機を自らの手と頭で創造していた。鹿児島の特筆すべき先進性を示す歴史的事実である。薩摩・鹿児島が日本の近代産業発祥の原点という認識を、ものに即して育てることが望まれる。その証の一つとして、この復元機が位置づけられることを期待したい。

なお、復元された大幅機は鹿児島市に寄贈され、鹿児島市磯に保存されている国の重要文化財「旧鹿児島紡績所技師館」通称「異人館」の1階展示室において公開展示されている。



写真 33 旧鹿児島紡績所技師館  
(通称、異人館)

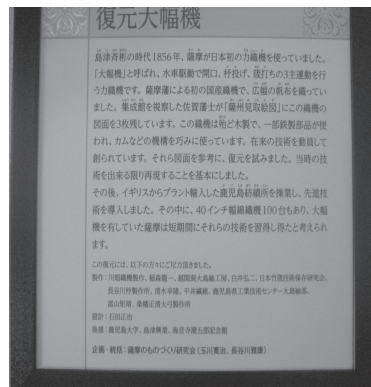


写真 34  
展示説明パネル

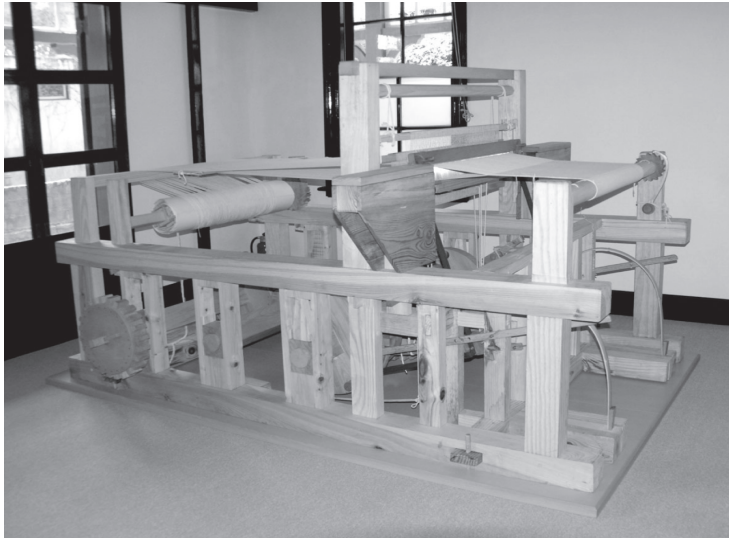


写真 35 異人館に展示の復元大幅機

## 8. 謝辞

本復元事業は、多くの方々の篤いご協力によって行うことができた。本論の執筆者のほかに、製作の中心的な役割を担われた川畑織機製作所の川畑照雄氏、歯車やカムを製作された白井弘二氏さらに日本竹箴技術保存研究会、長谷川淳一氏、清水幸隆氏、平井繊維、鹿児島県工業技術センター大島紬部、富山矩靖氏、桑幡正清大弓製作所の皆様である。記して心から感謝する次第である。

また、資金面での支援を鹿児島大学（永田行博元学長）、(株)島津興業・尚古集成館、(財)海音寺潮五郎記念館そして100名を超える方々からのご寄付を頂いた。

さらに、研究内容について永年指導を授かった薩摩のものづくり研究会の玉川寛治氏、松尾千歳氏に感謝申し上げたい。加えて、鹿児島市教育委員会とくに文化課の方々には復元機の寄贈などで特段のご配慮を頂いたことに謝意を表したい。

## 参考文献

- 1) 薩摩のものづくり研究会『薩摩のものづくり研究 薩摩藩集成館事業における反射炉・建築・水車・動力・工作機械・紡績技術の総合的研究』平成14年度～平成15年度科学研究費補助金(特定領域研究(2))研究成果報告書(平成16年3月)鹿児島大学リポジトリ <http://hdl.handle.net/10232/118>で全頁閲覧可能。
- 2) 薩摩のものづくり研究会『薩摩のものづくり研究 近代日本黎明期における薩摩藩集成館事業の諸技術とその位置づけに関する総合的研究』平成16年度～平成17年度科学研究費補助金(特定領域研究(2))研究成果報告書(平成18年3月)鹿児島大学リポジトリ <http://hdl.handle.net/10232/119>で全頁閲覧可能。
- 3) 薩摩のものづくり研究会『前掲書』1) 玉川寛治「島津斉彬時代の紡績技術—『薩州見取絵図』に描かれた綿繰機—」2004年 pp.96-104
- 4) 今井貞吉『歴嶋史』(岩元庸造編『薩藩紡績史料』私家版1936年4頁に収録)
- 5) 鹿児島市教育會『薩藩の文化』1935(昭和10)年 p.303
- 6) 岩元庸造編『薩藩紡績史料』私家版1936年 p.4
- 7) 松尾千歳「薩摩藩の西洋技術導入の一考察—斉彬時代の紡績事業について—」中山右尚編『近世薩摩における大名文化の総合的研究』鹿児島大学教育学部国語研究室、2003(平成15)年、pp. 285-294
- 8) 松尾千歳「『薩州見取絵図』について」薩摩のものづくり研究会『集成館熔鋳炉(洋式高炉)の研究』薩摩藩集成館熔鋳炉跡発掘調査報告書 2011年 pp.190-191 鹿児島大学リポジトリ <http://hdl.handle.net/10232/11637>で全頁閲覧可能。
- 9) エリッヒ・パウアー「産業革命のあけぼの 薩摩藩の技術段階 —絵図を基礎とした産業考古学—」『西南地域史研究』第7輯1992年 pp.401-416
- 10) JIS B0114:1997 木材加工機械—用語—に拠った。
- 11) 薩摩のものづくり研究会『前掲書』2) 玉川寛治「集成館で製作された日本最初の力織機「大幅機」とそれで織った帆布」2006年 pp.77-78