

たもので、創建当初は石階段の上に電燈が立っていた。周囲に建物が少なかった創建当時は高い石段上に豊かな装飾で飾り立てられた鑄鉄製の電燈が他にはない明るさで点っていた。それは神社を訪れる人にかけてない姿として深い印象を与えていたことであろう。電燈の形態や立地に南洲神社へ奉納することと同時に参道を飾り立てるという意図を読み取ることができる。

(3) 復元考察と評価

柱の上部、電燈部分は5～6年頃前に現在のものに更新された。台風などの被害を受けやすく絶えず更新されてきたとのことである。南洲神社に保存される3葉の古写真より、当初の電燈部分の姿を大凡知ることができる(古写真1～3)。これによると当初は現在のようにランプシェードの上に笠が乗るものではなく、脚部より伸びた支持材に球体の灯源を乗せたものであったようである。また、電燈手前の石階段や手摺はその当時から現存していたことが分かる。現在は先述したように電燈前に石灯籠が立ち、その姿形を把握し難い。やや雑然とした雰囲気を感じざるをえない。周囲の清掃やパンフレットに掲載する等、訪問者への周知や失われた創建時の電燈部分の復元も視野に入れつつ活用を図る必要がある。

以上、南洲神社の鑄鉄製電燈について歴史的な側面と形態的側面より評価したい。歴史的な評価として近代日本の礎となった集成館が製造した数少ない近代化遺産であり、鹿児島県の近代化に貢献した鹿児島電気株式会社が奉納し、その年代が明確であるということ。一方、形態的な評価して、それぞれ異なる鑄型を用いて細部に見られるように高い鑄造技術によって製造されていることと、階段上に装飾を付加した近代的な電燈を立てることによって神社の参道を飾り立てる意図が形態や立地から読み取れる点である。



鑄鉄製電燈左側



鑄鉄製電燈右側



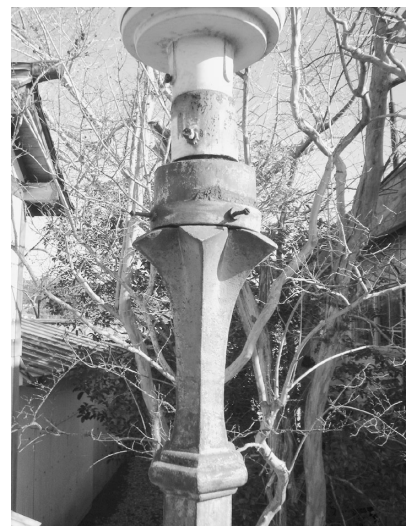
陽刻銘「献燈」



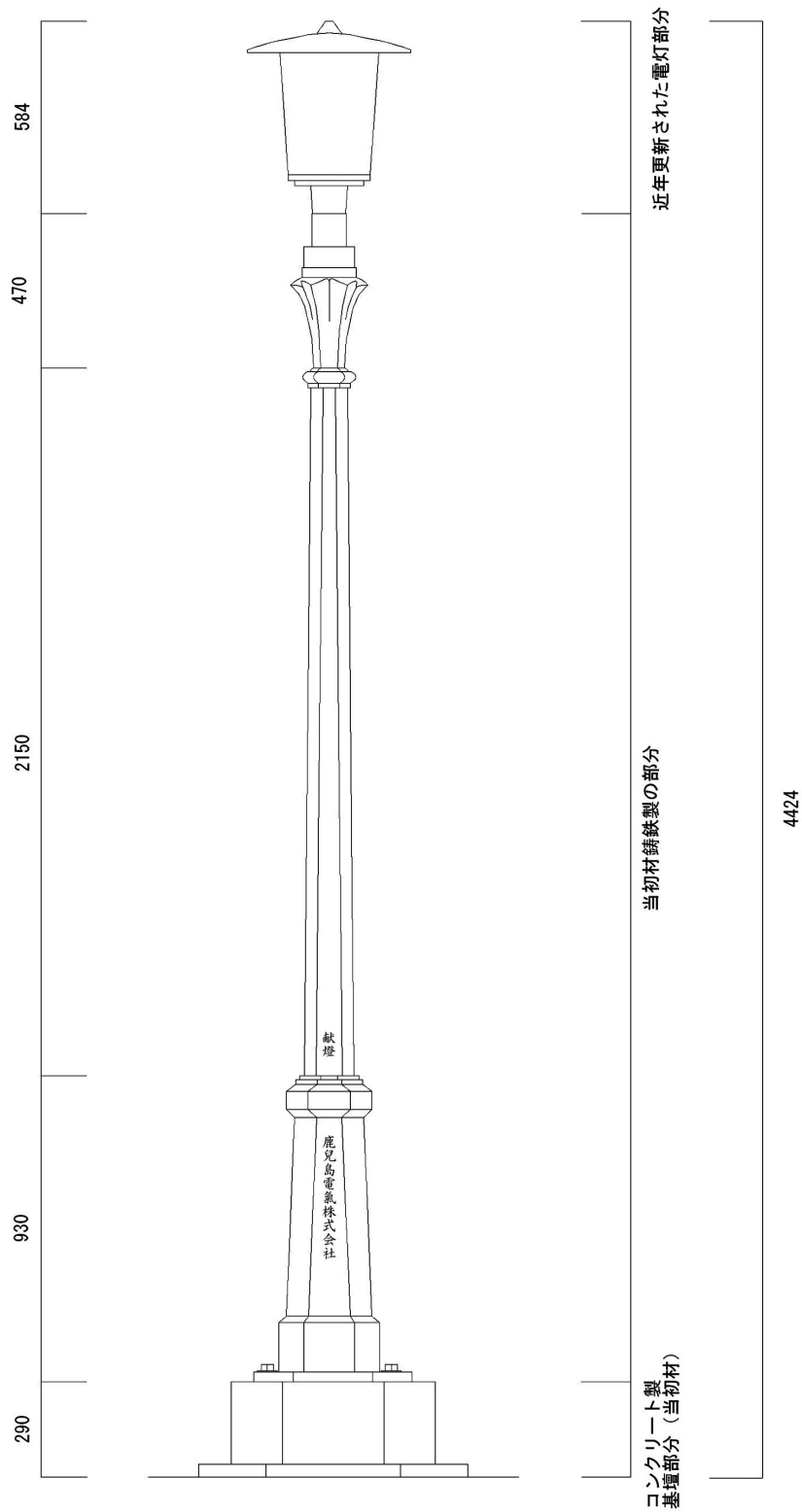
陽刻銘「鹿児島電気株式会社」



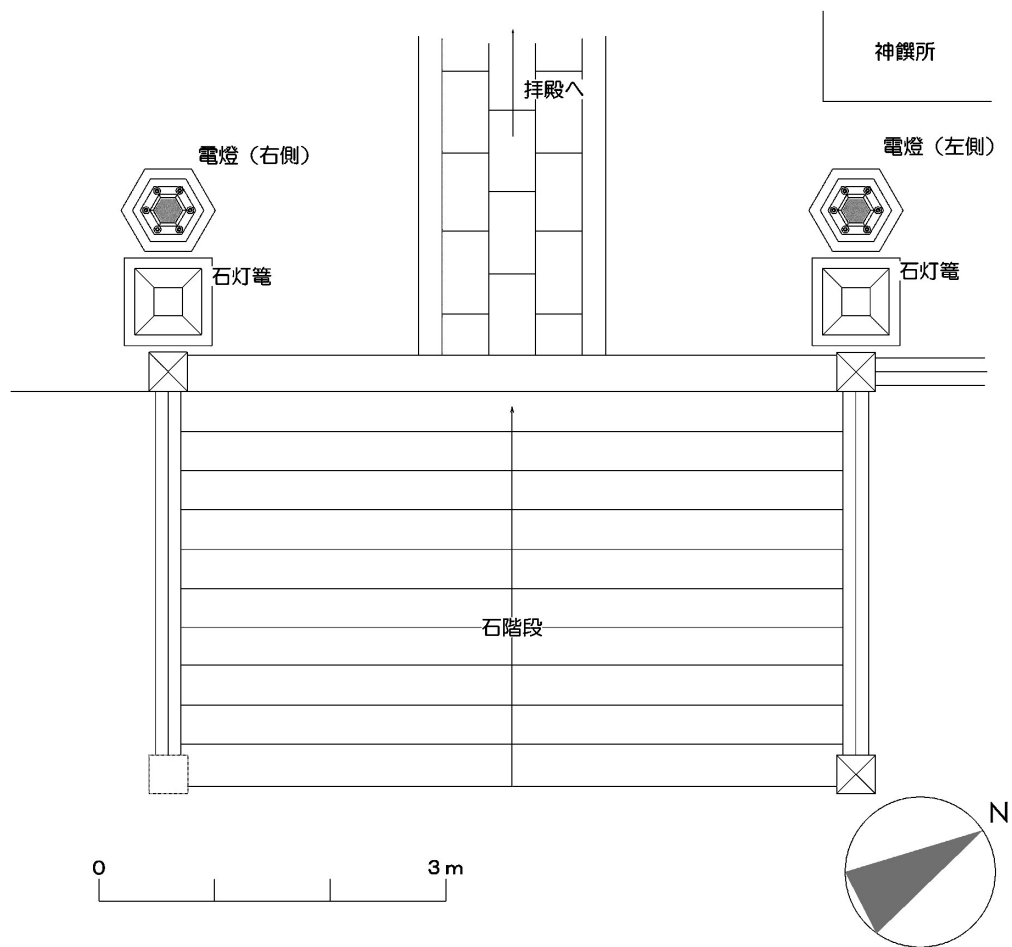
陽刻銘「大正二年十月 集成館製作」



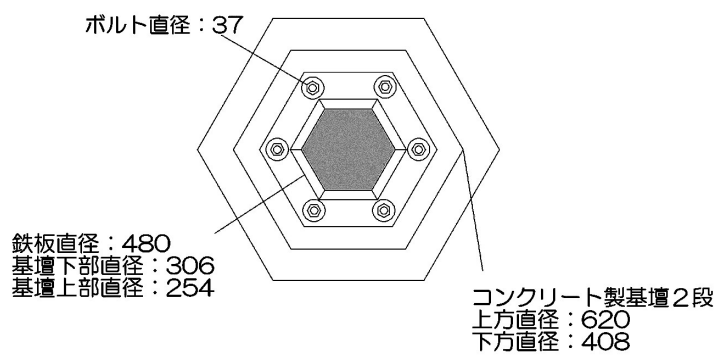
上部花卉状の柱頭飾り



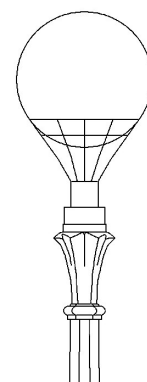
南洲神社の鑄鉄製電燈 実測立面図



南洲神社の鑄鉄製電燈 周辺平面図



南洲神社の鑄鉄製電燈
柱礎部分拡大平面図



南洲神社の鑄鉄製電燈
電燈部分復元図

おわりに

本稿では集成館事業の諸建築遺構として旧鹿児島港港湾施設と南洲神社鋳鉄製電燈の2件について報告した。集成館事業についての技術史的概観については既にこれまでの報告で述べられているが、今回の2件の遺構を追加し、これまでの調査を補完することができた。旧鹿児島港港湾施設では藩政期から明治以降まで長い期間に渡って連綿と工事が繰り返され、藩政期と同じく石材を巧みに利用することで港湾の近代化を進めてきた。また、南洲神社の鋳鉄製電燈では藩政期から行われた集成館における鋳物製造が明治維新以降には高度な技術を有し、電燈による明かりを点して地域の近代化に大きく貢献していたことを確かめえた。

今後は具体的に技術の伝播や普及過程について明治維新以降の県内の遺構調査や諸文献による補強を加味しつつ、これまでの研究で得られた技術史的概観を更に深化させていきたい。

注1) 拙稿「旧鹿児島港港湾施設」『鹿児島県の近代化遺産』平成16年3月、鹿児島県教育委員会

注2) 土木学会編『日本の近代土木遺産』平成14年刊、土木学会

注3) 『鹿児島築港誌』明治42年刊、鹿児島県（鹿児島県立図書館所蔵）

注4) 松尾千歳「旧薩摩藩領の砲台跡」『鹿児島県の近代化遺産』平成16年3月、鹿児島県教育委員会

注5) 『鹿児島港修築工事誌』昭和10年3月、内務省下関土木出張所（鹿児島県立図書館所蔵）

注6) 馬場俊介「鹿児島港旧防波堤」『建物のみかた・しらべ方 近代土木遺産の保存と活用』平成8年7月、ぎょうせい

注7) 吉原進「防波堤・荷揚場」『鹿児島県の近代化遺産』平成16年3月、鹿児島県教育委員会

注8) 『かごしまの電力史』平成10年6月、九州電力鹿児島支店

注9) 『島津斉彬の挑戦－集成館事業－』平成15年3月、尚古集成館

(九州大学大学院)

2-3 建築関連資料および遺物に窺う鹿児島紡績所建物の実態

はじめに

幕末期、近代的生産技術の導入を目的として日本国内にはいくつかの洋式工場が建設された。そのうち、慶応3（1867）年に薩摩藩が操業を開始した鹿児島紡績所は「始祖三紡績」として高く評価され、紡績技術の立場からは絹川太一、玉川寛治をはじめとしたいくつかの先駆的研究がある¹⁾。他方、建築学的な立場からは日本最初期の洋式工場のひとつとして度々取り上げられてきたが²⁾、散逸した資料が断片的に紹介されるに留まり、工場建築の実態把握にまでは至っていない。なお、鹿児島紡績所以外の紡績工場建築に関わる先行研究としては熊本紡績³⁾、島田紡績所⁴⁾、下野紡績所⁵⁾に関する個別研究や織物工場の鋸屋根についての研究⁶⁾などがある。

筆者は鹿児島紡績所の沿革を辿るなかで、工場の建設と、東アジア地域の社会状況の関連を考察し、後掲青焼き図面に描かれた鹿児島紡績所を、機能と形態を主眼に同時代の海外の事例と比較考察した研究を進めている。この研究過程において、鹿児島紡績所に関して、建築学的に新しい知見を得ることができ、関連する遺物についても実測調査を行うことができた⁷⁾。以上の成果を踏まえ、本稿ではまず、同紡績所の操業状況と工場跡地の現状を報告し、青焼き図面を含む鹿児島紡績所の建築に関わる諸資料を整理し、資料内容に考察を加える。次に鉄柱など同紡績所の遺物の実測調査結果を報告する。さらにそれらより鹿児島紡績所の建築について若干の復元考察を試みる。その前半は平面構成に、後半は断面構成に主眼をあてて考察する。

なお、本稿は「建築関連資料および遺物に窺う薩摩藩宮鹿島紡績所建物の実態」として『産業考古学』第115号（平成17年3月刊）に発表した論文に訂正を加えたものである。

1 鹿児島紡績所の操業と工場跡地の現況

(1) 鹿児島紡績所の操業

嘉永4（1851）年、島津斉彬が藩主に就任した薩摩藩では溶鋳炉、反射炉による大砲製造、硝子製造、造船、紡績、製糖など磯別邸隣地に築いた「集成館」と呼ばれる工場群を中心として藩内各地で多岐に亘る近代的生産事業を興した。それらは「集成館事業」と呼ばれている⁸⁾。文久3（1863）年の薩英戦争によって集成館の工場群は破壊された。しかし、戦後ただちに復興され、慶応元（1865）年4月には現存する石造平屋建ての機械工場（現尚古集成館本館）が完成した。この隣地に慶応3年5月、鹿児島紡績所が竣工、操業を開始した。鹿児島紡績所にはイギリスの機械メーカー、プラット社（Platt Brothers & Co.）製の紡績機械、ベリスフォード社（Berrisford Engineering Co.）製の力織機などが設置された。工事にはホーム（Holme）、サッチクリフ（Sutcliffe）、ハリソン（Harrison）、シリングフォード（Shillingford）、遅れてテットロー（Tetlow）と他2人のイギリス人の少なくとも7人の外国人技師が鹿児島で指導にあたり、松岡政人、折田年秀が薩摩藩側の掛となって慶応2（1866）年11月、工事に着手した⁹⁾。

イギリス人技師は当初2年間の契約¹⁰⁾で、「工務長」、「機関部」、「綿機」、「流（梳）機」、「粗紡機」、「縦針大（六力）基」、「横針三基」に1名ずつ7名¹¹⁾が運転、技術指導にあたった。技師達がイギリスに帰国した際、持ち帰った鹿児島紡績所製造の糸と織物は「最モ満足スベキ結果デアッタトミラレタ」¹²⁾というが、これはイギリス人技師が持ち込んだ外国産原料による結果であり、主として関西方面より買入っていた国内原料による製品は設計通りの生産は期待できないものであったという¹³⁾。鹿児島紡績所の所長を務めた宮里正静の回顧録には工場での労働環境・生産量を

就業ハ一日十時間ノ規定トシテ一日平均四十八貫目余リノ糸ヲ出セリ又織布業ハ専ラ白木綿及縞類ヲ主トシ使役セル職工ノ数男女二百名ノ多キニ及ヘリ

としている¹⁴⁾。また明治2年の鹿児島紡績所は白木綿6500反、緋2600反ほどの生産高であったという¹⁵⁾。

このように日本最初の本格的洋式綿糸紡績工場として操業した鹿児島紡績所だったが、明治30(1897)年10月には廃止された¹⁶⁾。その理由は主として外国綿向けに作られた輸入機械と国内産綿花の不適合や外国人技師からの技術習得の不十分さなど様々な要因から業績不振に陥ったためであるという¹⁷⁾。

(2) 工場跡地の現況

慶応元年に完成した機械工場は昭和37年、国の重要文化財の指定を受け、尚古集成館本館として保存活用されている。またこれに先立って昭和34年には旧集成館と鹿児島紡績所の跡地は国の史跡指定を受けた。国史跡である鹿児島紡績所跡だが、跡地には商店や飲食店が建ち、当時の面影はほとんど無い。他方、紡績所附属の英国人技術者用の宿舎は異人館として残り、尚古集成館と同じく昭和37年に国の重要文化財の指定を受けている。異人館は明治15(1882)年、旧鶴丸城内県立中学校造士館として移築、利用されていたが、昭和11年にほぼ旧位置に再移築され、昭和54年には保存修理工事が実施されている¹⁸⁾。

工場跡地の一部は平成10年から11年にかけて発掘調査¹⁹⁾が実施され、布基礎と類似した列状の切石遺構が確認されているものの、セメントが付着していたり、層位が鹿児島紡績所操業時とは異なるため、遺構が鹿児島紡績所のものかどうかは不明である。敷地内には後掲門柱の傘石が紡績所址の記念碑と共に保存されている。ただし、道路拡幅など周辺環境の変化を考慮すると、その位置が当初からのものかどうかには疑問が残る。また尚古集成館館内に鹿児島紡績所で使用された鉄柱が保存されている。これについては後述したい。このように鹿児島紡績所の跡地には工場建物の実態を知る手掛かりはほとんど残っていないのが現状である。

2 工場建築に関わる資料

(1) 青焼き図面

鹿児島紡績所の工場建物を知る資料としてまず、青焼き図面(図1)がある。この図面は機械配置を主眼としたものであり、建築図面ではないが、内部構造と外壁は区別して表現され、左脇には断面図もあり、計画された建物の様子を知ることができる。よって、ここではこの図面をもとに建築学的考察を行うことにする。なお、この図面の性格については別に論じる予定であるが、青焼き図面に記載された図面作成日とプラット社側に残る受注書類の機械発注日が同じであることから鹿児島紡績所使用機械の契

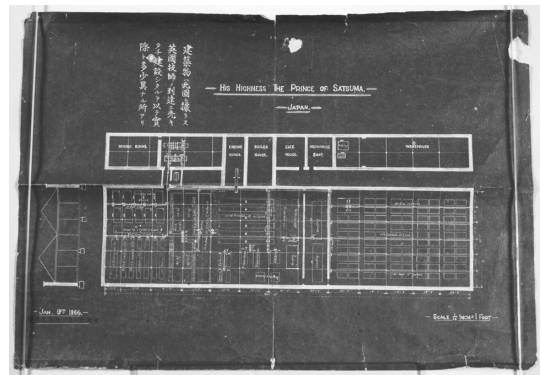


図1 鹿児島紡績所の青焼き図面



写真1 明治5年の鹿児島紡績所と集成館



写真2 明治中期頃の鹿児島紡績所と集成館

約に伴い、イギリス国内で制作された図面であったと見られる。

青焼き図面の中央には鹿児島紡績所の平面が描かれ、左脇に断面図が描かれる。平面は紡機や織機が収まった建物（本館と仮称する）と混綿室、打綿室、機械室、倉庫などが収まった細長い建物（別館と仮称する）の2館より構成され、本館と別館を2箇所の渡り棟で接続した平面構成である。

本館は内部を大きく3室に分割し、左側の部屋に紡績機械、中央の細長い部屋に製織準備機械、右側の部屋に織機を配置する。本館の規模は梁間66ft. (20,130mm)、桁行246ft. (75,030mm)で、梁間方向を6スパン、桁行方向を13スパンに分割して柱（桁行途中を間仕切壁で代用）を配置した平面構成である。梁間方向では柱間は11ft. に統一されているものの、桁行方向では柱間は18ft. (5,490mm) から21ft. (6,405mm) までバラバラで一定していない。また、壁際に柱は見当たらず、断面図とあわせて判断すると、組積造の壁体自身で小屋組を支える構造であったようである。ただし、本館左端では壁際に柱が並んでいる。この部分は桁行の柱間が他に比して12ft. (3,660mm) と小さく構造柱とは考え難い。機械の配列に関わって必要な柱やシャフト等の支持のための柱かもしれない。なお、寸法線は壁の内法で入れられている。

別館は右より混綿室 (Mixing Room)、打綿室 (Scutcher)、エンジン室 (Engine House)、ボイラー室 (Boiler House)、製糊室 (Size House)、機械室 (Mechanics Shop)、倉庫 (Ware House) より構成されていた。寸法が描かれていないが、本館との比率や柱間より桁行246ft. (75,030mm)、梁間22ft. (7,312mm) であったと推定した。

一方、断面図は本館のみ描かれ、周囲を壁がめぐり、その間に柱が5本（6スパン）ある。3スパンで小屋組1つを形成し、2つの棟を並べた形式であった。床と梁は2本線で表現され、柱高さよりも周壁高さが高い。そのため、小屋の軒先は周壁天端より低い位置にある。周壁下には大きめの基礎を描き、梁間2スパンに1つの間隔で基礎を置いている。別館の断面図は描かれていないが、室名が明記されており、複層の建物であったとは考え難い。これも平屋だったのであろう。

この断面図には寸法が記入されていない。しかし、柱の配列は寸法が入った平面図と揃っていることからそのプロポーシオンなどは建築図面と同等のものと見なし、試みに図面上で寸法線の値との比率より断面各部位の値を算出してみると、柱高14ft. (4,270mm)、周壁高24ft. (7,320mm)、棟高27ft. (8,235mm) となる。



写真3 鹿児島紡績所側面外観



写真4 鹿児島紡績所玄関部分

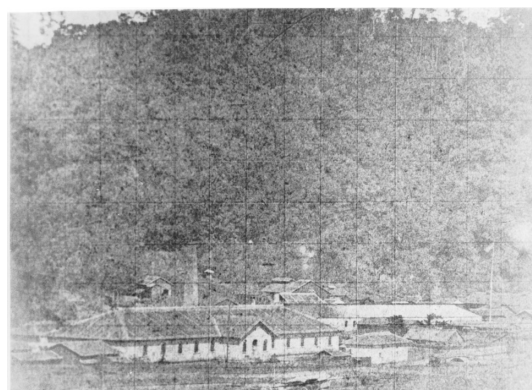


写真5 正面側より撮影した鹿児島紡績所と
集成館

(2) 古写真

鹿児島紡績所を撮影した古写真は、山の上より異人館や鹿児島紡績所を撮影したもの（写真1、尚古集成館所蔵、以下本稿において写真1と略記、写真2～5も同様）、ほぼ同じ位置から明治30（1897）年頃に撮影したもの（写真2、尚古集成館所蔵）、鹿児島紡績所の側面を撮影したもの（写真3、‘The Far East’掲載²⁰⁾）、そして鹿児島紡績所の正面玄関部分を撮影したもの（写真4、‘The Far East’掲載²¹⁾）、鹿児島紡績所の正面側の外観とその右後方にある集成館機械工場を撮影したもの（写真5、尚古集成館所蔵²²⁾）の5種類を確認している。

写真1は明治5（1872）年の集成館、鹿児島紡績所への天皇行幸時に撮影されたものであるという²³⁾。これとほぼ同じ位置から撮影した写真2は明治34（1901）年6月開通の鹿児島本線が工事中であること、明治10（1877）年頃建設とされる鋳物場（機械工場手前にある棟を海に向けた洋風建物）²⁴⁾が写っていること、異人館（明治15（1882）年に鹿児島城内に移築）が既に撤去された後だったようで写っていないことから明治15～33年の間に撮影されたものあることが分かる。写真1と写真2は島津家の遺品を展示する尚古集成館に保存されていることを考えると、島津家側の人間によって明治天皇行幸の記念として、あるいは鹿児島本線工事中の記録としてそれぞれ撮影されたものであろう。

写真3と写真4はいずれも横浜で発行されていた英字新聞‘The Far East’1870年11月1日号、及び同月15日号に掲載されたものである。写真3の解説には

The picture on the page 1, represents the Cotton Mill at Kagoshima before it was quite completed.²⁵⁾

とある。また、写真4の解説には、

Another picture of Prince of Satsuma’s Manufactory at Kagoshima. It was only in process of preparation when this was taken – but now it is in full work and all is as busy as the busiest of home Mills.²⁶⁾

とあり、写真3と写真4は鹿児島紡績所の竣工直前に撮影されたものであることが分かる。このうち、鹿児島紡績所の側面を撮影した写真3と同じ写真が鹿児島紡績所に機械を提供したプラット社の1904年版のカタログに掲載されている²⁷⁾。またさらにそのプラット社のカタログのうち、鹿児島紡績所の写真が掲載されたページ1枚に「(1866 慶応三年)」と墨書されたものが尚古集成館に保管されている²⁸⁾。この写真3や写真4は、戦前のイギリス人が記した日本を紹介する書物にもいくつか引用されている²⁹⁾。現在確認しうる限りでは1870年に横浜で発行された‘The Far East’が初出ということになる。

この側面及び正面玄関を撮影した写真3、写真4が誰の手によって撮影されたかは判然としない。尚古集成館など国内側にこの写真が保存されていないことからすると、島津家側の人物ではないようである。可能性としては‘The Far East’の記事の内容が現地の様子を伝えていること、また、鹿児島紡績所以外にも鹿児島の風景写真がいくつか‘The Far East’には掲載されていることより‘The Far East’の記者が撮影した可能性が考えられる。また、もうひとつの可能性として竣工直前の状況を撮影している点から鹿児島紡績所の工事に携わっていた技師による撮影が考えられる³⁰⁾。

最後に、鹿児島紡績所の正面側を撮影した写真5は『鹿児島市史』に掲載されていたもので、底本は東京大学史料編纂所が所蔵する。写真5の撮影目的は判然としないが、写真1同様、明治10年頃（1877）建設の鋳物場の工場が写っていないことや写真1同様、工場周囲に附属屋が建った周辺状況から、写真1とほぼ同時期、慶応3（1867）年から明治10（1877）年頃のものと思われる。

以上、古写真に撮影された鹿児島紡績所の建物は寄棟造棧瓦葺の大屋根が載った本館および同じく寄棟造棧瓦葺の別館より構成され、正面側に切妻造の玄関が突出していた。棧瓦葺の屋根には瓦を押さえるために端部や中央部を漆喰で塗りこめている。窓は側面に3つ、正面側、突出部を挟んで左右対称に5つずつあったことが分かる。正面突出部では玄関両脇にひとつずつあった。窓の大きさや形式は同じ

で、下端に窓台を置き、周囲を石で縁取った縦長窓で要石を有する半円アーチのファンライトを開く。軒先を石造壁よりも手前に出す。写真3より正面突出部分では半円アーチの玄関を開いたことが分かる。建物は2段の基段上に建ち、壁体よりもさらに幅の広い布基礎を廻し、1段目が若干他の石材よりも背、幅とも大きく、腰部を強調していたと見られる。さらにその上に10段石を積んで、コーニスを廻す。コーニスはわずかながら外側に迫り出し、線型をつけているように見える。正面突出部ではコーニス上に8段ほど石を積んで妻壁を作る。妻壁には2段の線型がついた丸窓を開く。このように鹿児島紡績所の建物は本格的な洋風建築意匠を有した建築であったことが分かる。が、石の大きさは不揃いで、漆喰目地の使い方など積み方は粗雑と言わざるを得ない。

(3) 先行研究における復元図

鹿児島紡績所の建築形式について二次資料ではあるが、『薩藩の文化』の紡績業部分を執筆した岩元庸造³¹⁾、『本邦綿糸紡績史』を執筆した絹川太一³²⁾によって復元配置図が作成されている。いずれも聞き取り調査によるものだが、共通する個所が多く、古写真と比較して大凡このような状況になっていたものと考えうる(図2、図3、以下本稿において図2、図3と略記)。

海沿いを走る街道側に正面門を開き、左側に門衛所、右側に綿倉2棟が建っていた(図3)。図2ではやや角度を振って物置、さらに工場本館の南西よりも倉庫がある。古写真(写真1)を見ると門脇には石造の倉庫1棟、さらに工場別館の西側に石造の倉庫が建っていたことが分かる。古写真にはこの2つの石造倉庫以外にもいくつかの附属屋があるが、いずれにせよ、工場の周辺にはいくつかの倉庫があり、うち2棟は石造であったことは古写真より確かである。また、復元図には工場建物の背面にはタンク(図2では水槽)が4つ並び、さらにその後ろに事務所が記されている。この事務所や水槽の東側(図では右側)には食堂、休憩所があったという。写真1にも本館の後方に食堂、休憩所に相当すると思われる木造平屋、切妻造の細長い建物が写っている。

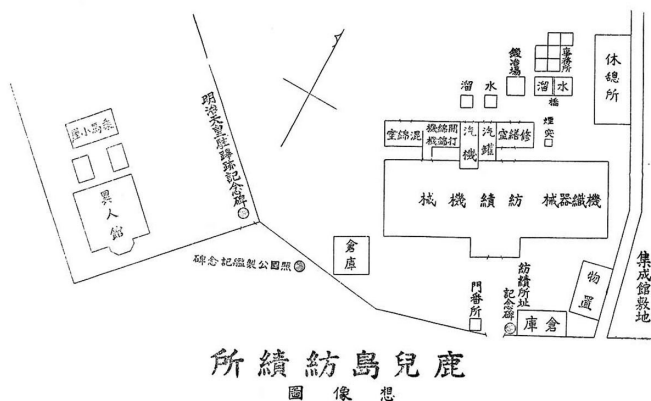


図2 岩元庸造による復元配置図

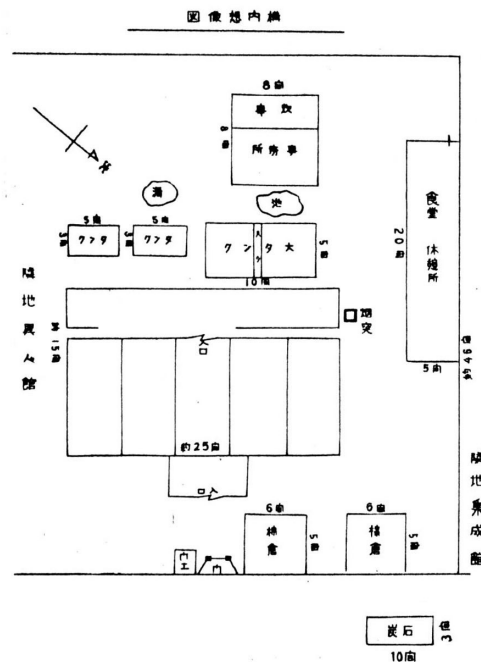


図3 絹川太一による復元配置図

また、絹川は周辺配置のみならず、工場建物の内部の様子についても若干の記述を残している³³⁾。やや長くなるが、他資料からは得られない情報も含まれているのでここに引用しておく。

工場は其建具合が英国プラット社の設計で、其の設計通りになって居るに拘らずプラットから不審を打たれた建物である。鹿児島では石材に富む地方なるが故に、箇人の住家でも塀でも石造は誠に珍しくない。此振合で紡績所工場も全部石材を用いた。プラットでは壁を用ゆる積りで壁際に鉄柱を立てて屋根を支えるようにせしが、石材を用ゆるとせば鉄柱は全然無用の長物だというのがプラットの不審の打ち処である。窓は皆石造に對し造り附けなつて開閉ができないから、夏季には工場内の温度著しく昇り、職工は男女を問わず皆素っ裸で仕事をなした。工場内部には一丈八尺ほどの上に大梁が4本南北に並んで横はり一本の梁の上に5本づつの鉄柱が立って居た。但し其中二本は両側壁際にあること勿論だ。後掲青写真の設計では紡績室の屋根が長い二棟になってあるかの如く見ゆるも實際建築は一棟であつた。通路が屋根の下にあつたからであろう。

これは聞き取りに基づいたものであるが、絹川の解釈による部分も含まれているように見える。まず、石造壁際における鑄鉄柱について、壁を太線で表現していることから見て、両端は壁で支える構造であつたのであろう。これはイギリスの紡績工場でも一般的な構法である³⁴⁾。ただし、先述したように青焼き図面左端では壁に接して柱が描かれている。梁1本に5本の鑄鉄柱があつたという記述は青焼き図面と同じである。また内部には梁が4本架かつていたというのが、桁行246ftに及ぶ建築で梁が6本とは考えにくい。青焼き図面では本館の桁行は13スパンに分割されている。ちょうど織機が収まつた部屋が5スパンに分割されており、梁4本というのはこの織機が収まつた部屋のみを指した表現ではないかと推察される。

(4) 青焼き図面及び古写真の相違点

鹿児島紡績所の機械配置及び建物を描いた青焼き図面と実際に竣工した建物が写っているいくつかの古写真を比較すると大きく3つの相違点を見出すことができる。

ひとつは本館の屋根形状である。青焼き図面では2つの棟が並んだ形式のものが描かれていたが、実際には寄棟造棧瓦葺の大屋根が架けられている。と同時に、屋根形状の変更に伴い、軒先が周囲の石壁よりも外側に出る形式となっている。

次に正面玄関突出部の付加である。青焼き図面では本館は矩形平面だが、実際には正面ほぼ中央に切妻造の突出部が設けられ、そこに玄関が開かれた。妻壁には丸窓を開き、正面性を強調した洋風意匠である。

さらに別館についても大きな変更点がある。それは桁行長さの縮小である。青焼き図面では別館と本館の桁行長さは同じだが、実際には別館の桁行長さは本館よりも短く建築されていることを古写真より確かめうる。青焼き図面と比較してみると、別館右端の WAREHOUSE (倉庫) が建設されなかった模様である。

その他細かい点ではあるが、青焼き図面では周壁に窓が描かれていないのに対し、実際にはアーチ型の窓が開かれた点を指摘しうる。ただし、この青焼き図面は機械配置を主眼としたものであるので、窓位置等の細かな建築的要素については記入しなかつた可能性も考慮すべきであろう。

この変更の理由については青焼き図面左上に墨書があり、「建築物ハ此圖ニ據ラス英國技師ノ到着ニ先タチ建設シタルヲ以テ實際ト多少異ナル所アリ」という。しかし実際の現場の状況とは異なるようである³⁵⁾。この墨書は原図に直接記され、その後青焼きが作成されている。墨書が記された時期、青焼きが作成された時期は不明である。

このように鹿児島紡績所は青焼き図面とは変更されて建築された。しかしながら、本館内部の平面構成については青焼き図面通りに建設されたと考える。鹿児島紡績所の建設にあたっては英国に機械を注文し、それにあわせてこの青焼き図面が作成された。これに基づき、機械は発注され、動力を伝達する

ためシャフトが製造される。本館内部の平面を大きく変更することは同時に発注した機械設備の内容を変更することになり、機械発注の変更が確認されない限り本館内部の平面構成は青焼き図面とほぼ同じに建築されたと見るべきであろう。先に挙げた3つの変更点はいずれも屋根構造や附属的空間の加除であり、本館内部の機械配列に大きな影響を及ぼすものではない。

以上の考察を勘案して、平面構成に限っていえば、実現した鹿児島紡績所の建物は青焼き図面に描かれた建物に窓を開け、切妻造の玄関部分を付加し、別館のうち倉庫部分を除いた形に復元できる。

3 関連遺物

(1) 門柱傘石

鹿児島紡績所跡地の南側、国道10号線に面して「紡績所址」の記念碑と共に鹿児島紡績所の石造の門柱傘石が保存されている（写真6）。大きさは縦590mm、横600mm、高さ505mmで、2つの傘石の間隔は1550mmある（図4）。傘石は記念碑周辺を囲む石壁上に建ち、下端部はセメントで積みなおした形跡が見られる。周辺道路は拡幅されたことが分かっているから、その位置は当初とは異なると思われる。



写真6 鹿児島紡績所の門柱傘石

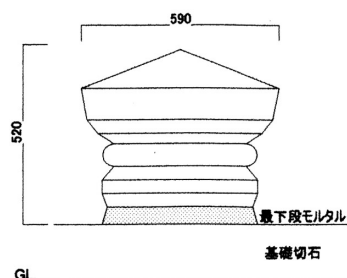


図4 鹿児島紡績所の門柱傘石実測図

(2) 鋳鉄柱

鹿児島紡績所で使用された鋳鉄柱はかつて記念燈に改造されて尚古集成館の前庭に立っていた。記念燈への改造は大正11年3月に行われた。これは大正6年3月設立の鹿児島紡織（鹿児島紡績所とは別の会社）が工場構内に記念燈として移築したものである（写真7）³⁶⁾。また「鹿児島紡績所址」の記念碑建設もこの鹿児島紡織によって大正11年3月に行われた。鹿児島紡織は大正13年3月に尼崎紡績に吸収合併され、昭和16年12月に工場は閉鎖された。記念燈は昭和17年12月に尚古集成館敷地内に移築された。その後平成15年6月頃に保存状態に配慮して尚古集成館館内に移され、現在に至る。

鉄柱の中ほどには「記念磯紡績所鉄柱」と記された鉄板がねじ止めされている。ここではまず、記念燈とするために改造がなされた部分を取り除いた姿を探ることにする。鋳鉄柱を改造する場合、後で溶接すると、大きな溶接痕が残る。溶接以外の方法で改造を施す場合はボルトやナットで新しい部材を接合することになる。このことを念頭に置いて各部を

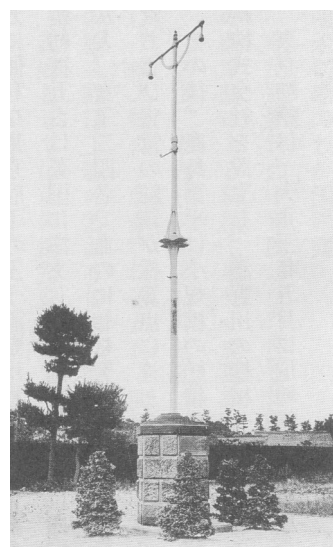


写真7 鹿児島紡織工場構内にあった時の鋳鉄柱

見ていくことにしたい。

鉄柱は上径 130mm、下径 140mm、長さ 3500mm (137.8inch) の管 (本柱) の上に線型があり、それと一体となって長さ 730mm (28.74inch) の柱頭部分が鋳造されている (図 5)。線型からは大きく外に開いた添え板が四葉型の平板を支える。四葉型の平板の裏面には 4ヶ所にボルト穴のついた突起がある。これら柱頭部分の表面は平滑で、一体に鋳造されており、当初部材と考える。四葉型の平板の上にはさらに四葉型の平板が載る。平板には壺型の突起があり、平板の四隅からは脚が伸びて上にある鉄輪を支える。脚と平板はボルトで留められ、さらに下方の四葉型の平板裏面にある突起まで貫通する。

記念燈として使用された当時の写真 (写真 7) より、現在の鉄柱の上にさらに柱を立てて、左右に 2つのランプのようなものが取り付けられていたことを知りうる。現在の柱に残されている鉄輪や壺型の突起はこの上部にあったランプのついた柱を現存する柱に取り付けるものであろう。よって四葉型の平板上の平板より上は記念燈への改造に伴うものであることが分かる。古写真 (写真 7) にも鉄輪を支える脚部が写っている。

一方、鉄柱の下方では長さ 126mm (4.96inch) の本柱よりも径が大きい部分 (柱脚) を一体に鋳造し、その上方には 2枚の帯板を本柱に巻きつけてボルトであわせている。柱脚のさらに下には出が 905mm の管を突き刺して本柱と柱脚にボルトで留める。先に見た 2枚の帯板がこの本柱より突出した管にも巻きつけられている。ボルトで留めていることより、差し込まれた管や 2ヶ所の帯板は本柱が鋳造された時よりも後のものと考えられる。屋外に立っていた時は本柱に巻き付けられた帯板よりも下はコンクリートの基壇に埋もれていた。独立柱を立てるので基礎長さを確保するために管を差し込み、横振れに対応するために帯板を巻きつけたのであろう。

以上、後に改造された部分を除くと、柱脚とそこから伸びた円柱、さらに四葉型に開いた板とそれを支える添え板よりなる柱頭を持つ姿となる。また、長さの切り縮めについては柱に大きな溶接痕が見られないことから、当初の長さを保っていると考えられる。

なお、ここでは鹿児島紡績所に関わる遺物として建築に直接関わる門柱傘石、鋳鉄柱の調査結果を報告したが、尚古集成館内にはこれら以外にもローラーカード (梳綿機)、プラット社製の磨針機といった機械設備が保存されている。

次節では当初の姿に復元しえたこの鋳鉄柱について、残された痕跡より鋳鉄柱周辺の断面構成について復元考察を試みたい³⁷⁾。

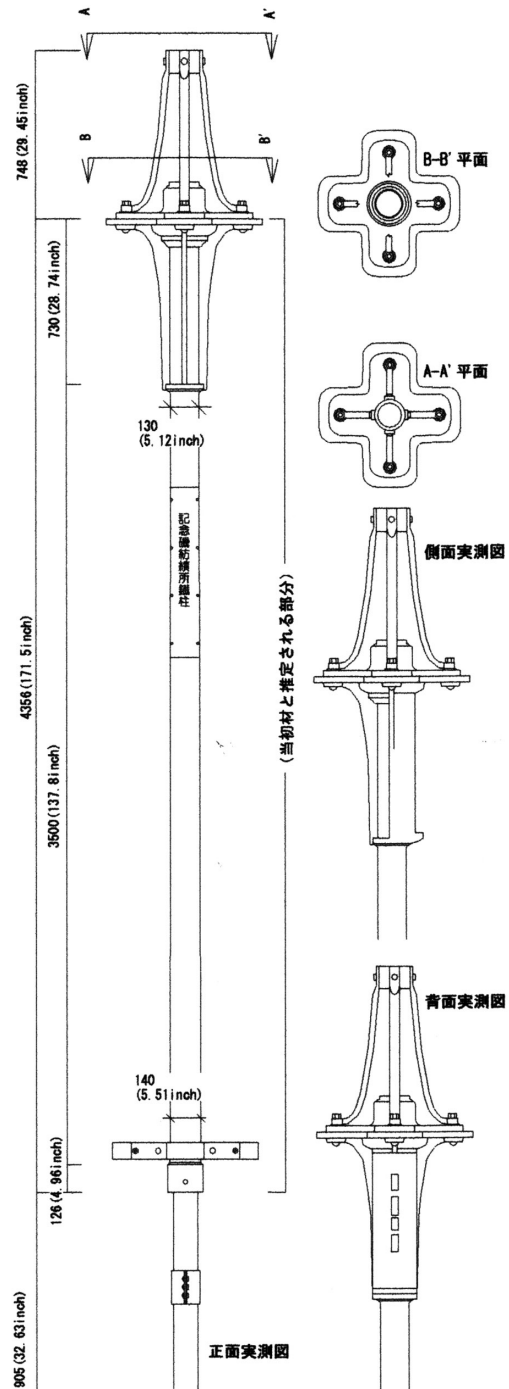


図 5 鹿児島紡績所の鋳鉄柱実測図

(3) 鑄鉄柱周辺の断面構成

記念柱のプレートが取り付けられた側を正面とした場合、その裏面柱頭部分には平滑な面がある。そこには大きさの異なる4つの方形穴³⁸⁾が空けられている。何かのほぞ穴であったと思われる。ボルト等は用いず、表面は平滑で、正面側の柱頭、添え板、平板と一体となり、当初からのものであると考えうる。

1835年に刊行された紡績技術概説書³⁹⁾に当時のイギリス紡績工場の内部を描いたスケッチがある(図6)。柱頭先端よりもやや下方に動力伝達用のシャフトを支えるシャフトハンガーが取り付けられている。したがって、鹿児島紡績所の鉄柱に見られる平滑面とほぞ穴はシャフトハンガーを取り付けるためのものであったと考えられる。

平板上には梁が乗っていたと思われる。平板裏面にボルト穴が残っており、ボルトで梁を平板と固定していたのであろう。四葉型の形状から梁は平板上同一面で柱から4方向に伸びていたものと推定する。柱が鑄鉄製なので、梁も鑄鉄製の可能性は排除できないものの、平板に穿たれた穴は各方向に1つずつのみであり、I型断面やパイプ状のものは納まらない。平板上にはジョイント等の痕跡は見出せなかった。逆に梁が木造であれば、ボルトで固定し、中央を相欠きなどにして同一面に収めることができ、平板に残された痕跡に対しうまく説明ができる⁴⁰⁾。鑄鉄製の柱に木造の梁を載せた構法はイギリスの紡績工場でもいくつかある⁴¹⁾。

また、床面位置についてはイギリスの紡績工場建築の事例を見ると、柱脚を高さの3分の1程床面下に埋めている⁴²⁾。鹿児島紡績所の場合、柱脚高さである126mmの範囲内のどこかに床面が納まっていたと考え、床面から梁下までは4,356mmから4,230mmであったことになる。先に復元した青焼き図面上の計測値14ft.(4,270mm)はちょうどこの範囲内に収まる。よって鹿児島紡績所は柱高14ft.で設計されたと推定される⁴³⁾。

以上、鑄鉄柱の周辺仕様の推定復元を総括すると、柱が立つ床面より14ft.の高さに木造梁があり、鑄鉄柱の柱頭にある平板上で十文字に組まれていた。この鑄鉄柱はイギリスで設計された青焼き図面の寸法と一致する。そして梁の直ぐ下には動力を伝達するシャフトが走り、それは柱頭部分に取り付けられたシャフトハンガーによって支えられていたと復元しうる(図7)⁴⁴⁾。

(4) 実現した鹿児島紡績所建物の断面構成

以上の考察によって、鑄鉄柱周辺の断面構成については復元しえた。しかしながら、梁と壁体との関係、小屋組構造については資料を欠いており、実態を把握できない。先に青焼き図面に描かれた断面図では高さ24ft.の周壁内部に14ft.の高さを持った柱が並び、軒先は壁天端よりも下側にくるものであった⁴⁵⁾。しかし、実現した建物は軒を出した形式であり、青焼き図面とは異なる。そこで、最後に柱と小



図6 19世紀イギリスの紡績工場内部

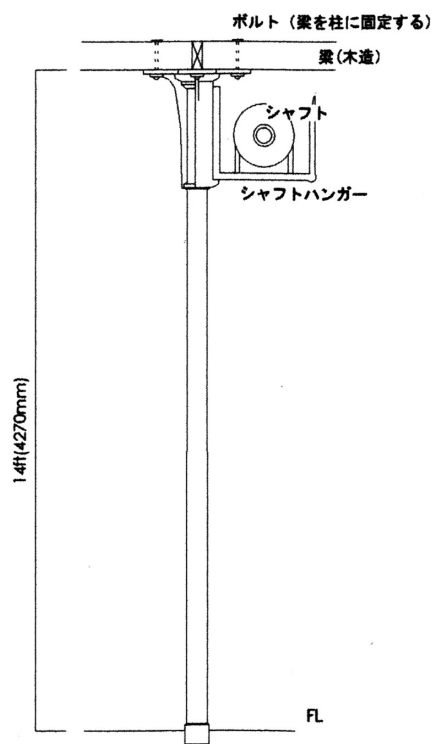


図7 鑄鉄柱周辺の復元図

屋梁、壁の関係について2つのケースを設定して想定される断面構成を提示しておきたい(図8)。

ひとつは青焼き図面の断面図の壁高24ft.(7,312mm)がそのまま採用されたとする場合である。この場合、壁高と内部に立つ鉄柱の高さが異なる。すると、鉄柱同士を上端でつなぐ梁と同時に石壁天端に渡され、小屋組を支える小屋梁と2重に梁が架かっていたことになる。小屋梁は直接石壁で支えられるため、鉄柱の位置には左右されない。その代わりに梁間66ft.(20,130mm)というスパンを飛ばすことになる。

次に想定されるのは実際の建築にあわせて壁天端と柱高さとをほぼそろえて建てた場合である。この場合壁高は約14ft.(4,270mm)となる⁴⁶⁾。鉄柱上の梁はそのまま石壁に達し、その上に小屋組が載る。この場合、小屋梁は鉄柱に支持されるために、構造的には無理が無い。ただし、梁位置は柱位置に左右されるため、柱間異なる箇所では梁の間隔も異なる。

写真3の正面突出部分に写っている人物像の大きさと鹿児島紡績所の壁高とを比較すると、人物の大きさを1.7m程度と仮定しても壁高は4m程であり、青焼き図面の壁高24ft.(7,312mm)が採用されたとはし難い。あるいは先に提示した2重梁の場合、梁間20mという長大なスパンを無柱で渡すことになるという結果⁴⁷⁾を勘案すると、推測の域を出るものではないが、後者の復元案(壁高、柱高共に14ft.で建設)が素直な解釈であろう⁴⁸⁾。

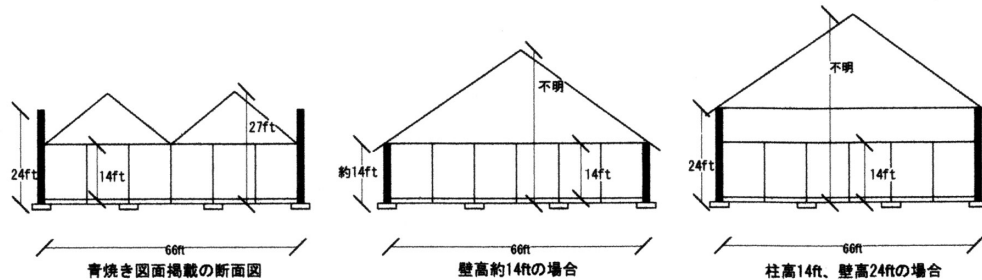


図8 鹿児島紡績所建物の想定断面図

小結

以上、本稿の内容を関連資料(平面計画)、遺物(断面構成)の2つに分けてまとめておく。

・関連資料(平面計画)

鹿児島紡績所の建物に関わる資料として機械配置を主眼として描かれた青焼き図面と5種類の古写真についてその内容を報告した。まず青焼き図面の記載内容より、計画された鹿児島紡績所建物の平面構成の概略を捉えた。次に古写真についてその性格を考察し、古写真上の鹿児島紡績所建物の様子をまとめた。そして両者を比較することにより、実現した鹿児島紡績所の平面構成を復元した。

・遺物(断面構成)

鹿児島紡績所の建物に関わる遺物として本稿で門柱の傘石と鉄柱について実測調査結果を報告した。鉄柱については後年記念燈として改造された部分を取り除き、当初長さへの復元を行った。さらに柱に残る痕跡と青焼き図面上での実測値、イギリスの紡績工場の類例より、柱高さ14ft.の鉄柱周辺仕様の復元を行った。さらに、柱高さと壁高さの関係に焦点をあてて、鹿児島紡績所建物についていくつかの推定復元断面図を提示した。

謝辞

鉄柱の実測調査の機会を与えていただき、青焼き図面や古写真を提供していただいた尚古集成館の田村省三館長、松尾千歳課長に謝意を表します。また紡績工場についてご教示いただき、文献や資料を提供して

いただいた産業考古学会内田星美顧問、玉川寛治理事に重ねて謝意を表する次第です。本稿の執筆にあたってご指導いただいた（有）建築史塾 Archist 研究所長山野善郎博士にお礼申し上げる次第です。

[注釈]

- 1) 参考文献 1、参考文献 2 ほか多数。
- 2) 参考文献 3、参考文献 4 ほか多数。
- 3) 熊本紡績については磯田桂史による一連の報告がある。参考文献 5 ほか。
- 4) 島田紡績所の建築学的研究は参考文献 6 に詳しい。
- 5) 下野紡績所については参考文献 7 に詳しい。
- 6) 桐生の織物工場について野口三郎の一連の報告がある（参考文献 8 ほか）。また、野口は大阪紡績についても報告している（参考文献 9）。
- 7) 遺物のうち、鋳鉄柱の実測調査結果は「薩摩藩宮鹿児島紡績所使用の鉄柱に関する復元的考察」日本建築学会全国大会（北海道）学術講演梗概集、2004年 で報告済。本稿はそれに新たな知見を加え、大幅に加筆訂正したものである。
- 8) 集成館事業については参考文献 10 に詳しい。
- 9) 鹿児島紡績所の設立経緯については先述したように、稿を改めて詳細に論じる予定である。
- 10) イギリス人技師ホームと薩摩藩の契約書（参考文献 1 所引 p.36）には「一、御方事西暦千八百六十六年第一月より先き二十四ヶ月間の間紡織機関所教師及指南役として相雇候事」とあるが、実際には約 1 年で帰国したという（参考文献 10 p.162）。
- 11) 『本邦紡績業の嚆矢』（鹿児島県立図書館所蔵）。本文始めには「(宮里正静談)」とあり、文末には「大正六年一月三日第一回 1 月口日第二回 全一月七日第三回 鹿児島朝日新聞」とある。このなかで宮里は「英国人六名」としているが、工務長以下各担当人数を合計すると 7 人となる。プラット社より三井物産にあてた英文書簡など他の文献によると鹿児島紡績所建設にあたって来鹿した英国人は合計 7 人となる。もちろん、来鹿した英国人全てが紡績技師とは限らないし、兼務があったのかもしれない。宮里の記述通り、技術指導にあたったのは 6 人であったかどうか、仮にそうであったとすると、残り 1 人はその後何をしていたか、今後の研究課題として記しておきたい。
- 12) 明治 32（1899）年プラット社より三井物産へ出された書簡。‘・・・the Mill was said to be giving most satisfactory results.’ とある（参考文献 11 所引 p.34）。
- 13) 参考文献 2 p.5
- 14) 前掲『本邦紡績業の嚆矢』p.3
- 15) 参考文献 10 p.162
- 16) 参考文献 10 p.175
- 17) 参考文献 1 pp.129-137、参考文献 2 pp.4-5
- 18) 異人館の修理工事内容は報告書（参考文献 12）にまとめられている。
- 19) 鹿児島紡績所跡の発掘調査成果は参考文献 13 に詳しい。
- 20) 東京大学史料編纂所所蔵、参考文献 14 所引 p.665
- 21) 参考文献 15 所収 p.1。‘SATSUMA’ S COTTON MILL, KAGOSHIMA’ という脚注がある。
- 22) 参考文献 16 所収 p.2。‘SATSUMA’ S FACTORY, KAGOSHIMA’ という脚注がある。
- 23) 参考文献 10、巻頭カラーページ解説。
- 24) 鋳物場の工場跡については発掘調査が実施されており、参考文献 17 に詳しい。
- 25) 参考文献 15 p.6
- 26) 参考文献 16 p.6
- 27) 参考文献 18 所引 p.292
- 28) 参考文献 10 所引 p.162
- 29) 参考文献 19 所引 pp.216-217

- 30) 2つの古写真の撮影者として2つの可能性をあげたが、イギリス人技師の撮影とした場合、何故‘The Far East’に掲載されることになったのか問題が残る。技師達が紡績所竣工報告として撮影したとすれば、その写真は帰国と同時に英国に持ち帰られ、竣工3年後に横浜で発行された新聞に掲載することはできない。それでは工事関係者が‘The Far East’の記者の代わりに撮影したのか、あるいは自らが撮影した写真を‘The Far East’の記者に寄贈したのであろうか。では‘The Far East’に掲載されている他の鹿児島風景写真も技師達の撮影によるものであろうか。そこまで技師達が活動しえたかどうか疑問が残る。また、紡績所工事に関わった技師や‘The Far East’の記者いずれでもなく、アーネスト・サトウなど鹿児島を訪問した別の外国人による可能性もあり、今後の課題としたい。
- 31) 参考文献 20 pp.314-315
- 32) 参考文献 1 pp.42-43
- 33) 参考文献 1 pp.43-44
- 34) イギリスにおける紡績工場の建築構造については参考文献 21 に詳しい。
- 35) 変更点のうち、屋根を棧瓦葺寄棟造とし、漆喰で押さえている点は日本の伝統的構法と同一である。墨書の記述を信頼すれば、細部の納まりが複雑な並び棟、内樋形式から大屋根へ変更したと推測される。しかしながら、中央玄関部分の付加や窓の意匠などは従来の建築には無い洋風意匠で日本人のみで作らうるものではなく、少なくとも石造の外壁工事時には外国人がいたことになり、墨書の記述には矛盾が生じる。
- 36) 参考文献 22 p.5。以下鹿児島紡績についてはこの文献によるところが大きい。なお、改造年については絹川太一が引用した記念燈の基壇にあったという碑文とも一致している(参考文献 1 p.97)。「今や磯紡績の遺物たる鉄柱を得たり即ち是を以て記念燈を建造す蓋し之を仰ぐ者をして名君の遺風を追慕せしめて文化の源を探訪せしむる所以也 大正十一年三月」
- 37) この鉄柱の復元結果を日本建築学会 2004 年度全国大会(北海道)で発表した際、神戸大学足立裕司博士より鉄柱の上下は逆(外側に開いた添え板が下側)になるのではないかと指摘を受けた。その理由は復元図上では柱頭が大きく、柱脚が小さいため、不安定でないかというものであった。しかしながら、イギリスの紡績工場の鉄柱を見ても、鹿児島紡績所のもと同様、柱頭が外側に広がり、柱脚は単純な円筒形としているものがほとんどで、特別の理由が無い限り、鹿児島紡績所の鉄柱の上下はこれと同様と考えるべきであろう。
- 38) 参考文献 23 所収 p.183。‘CARDING, DRAWING AND ROVING’ という脚注がある。
- 39) 平滑面にある4つの穴は大きさが違う。上端と下端の穴はほぼ等しいものの、その間2つの穴は大きさが異なる。何故、大きさが異なるのかその理由は明確ではないものの、当初2つであったものに、記念燈に改造した際、ケーブル等を通すため、あるいは装置等を取り付けるため、2つ穴を開けたのかもしれない。
- 40) 先に青焼き図面と古写真との相違点より屋根形状の変更を指摘した。仮に計画段階より鉄製の梁が用いられていたとすると、屋根形状の変更はジョイント部の変更、部材の不足を生じることになる。他方、木造であれば材料は現地で調達でき、加工も容易である。このような点からも梁は木造であったと推定される。
- 41) Whoewell’s Mill (参考文献 24 p.16) ほか。
- 42) 参考文献 25 の Fig.3
- 43) もしこの推定が妥当ならばこの鉄柱は青焼き図面に基づいて製造された部材である可能性が高い。既に鉄柱には機械動力を伝達するためのシャフトハンガーが取り付けられていたと推定した。両者を併せ考えると、紡績所内部に配置された機械設備と鉄柱は一体のものであり、機械の使用にあわせてこの鉄柱も実際に使用された蓋然性がきわめて高い。
- 44) この鉄柱が鹿児島紡績所のどこに設置されていたものか、遺物からは知りえない。そこで、青焼き図面掲載の平面図より推定してみたい。現存する鉄柱より柱列とほぼ同じ位置にシャフトが走行していたことは痕跡より推定しえた。この柱列とシャフト列が一致する箇所を青焼き図面上で探すと、右側力織機のある部屋に立つ柱16本全て、左側紡績機械の部屋では梳綿機(Card)下にある2本、7台並んだ紡機の上にある2本、横に6台並んだスロックスル精紡機の右側4本、以上30本が相当する。
- 45) 周壁の内部に屋根の軒先を収めた形式の工場はイギリスの紡績工場でも Albany Mill の Weaving Shed (周壁高 19ft.3in. 柱高 12ft. 参考文献 21 p.117) などいくつかある。熊本紡績など国内の紡績工場にも柱高よりも周壁

高の方が大きいものはいくつかある。組積造の周壁を高く巡らす理由は明確ではないが、内部構造が鉄骨や木造など火に弱い材料であることから、防火性を配慮してのものであろう。

- 46) 床面と布基礎天端との収まりや梁の収まりなどを勘案すると、壁高さは通常、柱高さ 14ft. よりも若干高くなるため、「約 14ft.」と表現した。
- 47) ここで提示した 2 つの案以外にも様々な状況が想定される。先に引用した絹川が示した高さ一丈八尺程の位置に梁があったとすると壁高は 24ft. にしないまでも 14ft. 以上で建設したということになる。また、写真 1 をコンピュータプログラムで解析した結果、鹿児島紡績所の壁高は 6,610mm と報告されている（参考文献 26）。長大な梁間に対しては鉄柱以外に内部機械配列に影響を及ぼさない程度に、別に梁支持のために柱を追加したとする案も想定できる。このように壁高が鉄柱柱高と同じか否かによって様々な状況が想定される。なお、筆者は先にコンピュータプログラムの解析値 6,610mm を採用して鹿児島紡績所建物について考察したことがあった（参考文献 27）が、今回鉄柱の調査を行って、この値であった可能性は低いように思える。
- 48) 前者の復元案は構造的に実現し難いもので、筆者自身、後者の復元案が現実的であろうと考えている。しかし、古写真に写された建物は同時に写る人物の大きさと比較できる程度で、確実に壁体寸法を決定できるものではない。先に本稿注 47) で示したように壁高を 14ft. としない報告や、構造に応じて様々な工夫が施された可能性も残されているため、壁高に関する確実な資料が発見されない現段階においては、柱高と壁高が異なる復元案も残しておきたい。

[参考文献]

- 1) 絹川太一『本邦綿糸紡績史第一巻』日本綿業倶楽部、1937年
- 2) 玉川寛治「鹿児島紡績所創設当初の機械設備について」産業考古学第41号、1986年
- 3) 村松貞次郎『日本近代建築技術史』彰国社、1976年
- 4) 稲垣栄三『日本の近代建築—その成立過程—（上）』鹿島出版会、1979年
- 5) 磯田桂史「旧熊本紡績（株）工場の現状について」日本建築学会九州支部研究報告第41号、2002年
- 6) 野口英一郎・小野雅信・水野信太郎「旧島田紡績所の工場施設について」日本建築学会東海支部研究報告第30号、1992年
- 7) 『下野紡績所調査報告書』真岡市教育委員会、1994年
- 8) 野口三郎「鋸屋根の調査・研究報告その1 群馬県桐生市境野町の場合」日本建築学会関東支部研究報告第61号、1991年
- 9) 野口三郎「鋸屋根について旧大阪紡績の三軒家工場」日本建築学会関東支部研究報告第67号、1997年
- 10) 尚古集成館編『島津斉彬の挑戦—集成館事業』春苑堂、2002年
- 11) 岩元庸造編『薩藩紡績史料』私家版、1936年（鹿児島県立図書館所蔵）
- 12) 文化財建造物保存技術協会編『重要文化財旧鹿児島紡績所技師館修理工事報告書』鹿児島市、1979年
- 13) 『鹿児島紡績所跡D地点 駐車場整備事業に伴う埋蔵文化財確認調査報告書』鹿児島市教育委員会、2000年
- 14) 『鹿児島市史第三巻』鹿児島市、1971年
- 15) THE FAR EAST an illustrated fortnightly newspaper (Yokohama, Tuesday, November, 1st, 1870)（横浜開港資料館所蔵）
- 16) THE FAR EAST an illustrated fortnightly newspaper (Yokohama, Wednesday, November, 16th, 1870)（横浜開港資料館所蔵）
- 17) 鹿児島大学法文学部考古学研究室編『史跡旧集成館鋳物場跡発掘調査報告書』島津興業、2002年
- 18) CATALOGUE OF COTTON SPINNING AND WEAVING MACHINERY (Oldham, Platt Brothers & Co., 1904)（個人蔵）
- 19) M. Paske Smith: WESTERN BARBARIAN IN JAPAN AND FORMOSA IN TOKUGAWA DAYS (Kobe, J. L. Thompson & Co., 1930)（九州大学中央図書館所蔵）
- 20) 『薩藩の文化』鹿児島市教育会、1935年
- 21) Roger. N. Holden: STOTT AND SONS architects of the Lancashire cotton mill (Lancaster, Carnegie Publishing Ltd., 1998)
- 22) 『ユニチカ百年史 上』ユニチカ株式会社、1991年
- 23) Edward Baines: HISTORY OF COTTON MANUFACTURE (London, H. Fisher, 1835)（九州大学経済学部図書室所蔵）
- 24) James Longworth: THE COTTON MILLS OF BOLTON (Bolton, Bolton Museum and Art Galley, 1987)

- 25) Joseph Nasmith: RECENT COTTON MILLS CONSTRUCTION AND ENGINEERING (London, John Heywood, 発行年不祥 (1890 年前後か)) (京都工芸繊維大学図書館所蔵)
- 26) 弘田礼子「集成館事業における建築学的研究—第二期の集成館事業の配置計画について—」平成 14 年 12 月、鹿児島大学卒業論文
- 27) 拙稿「集成館事業に関わる近代化遺産の研究」平成 14 年 3 月、鹿児島大学修士論文

(九州大学大学院)

第3章 水車動力

門 久 義

1. はじめに

藩政時代から明治、大正、昭和に掛けて薩摩藩内あるいは鹿児島県内の金山や離島における水車利用などに薩摩固有の水力利用の特徴を見ることができる。例えば、永野金山における搗鉦水車、奄美大島などにおける搾糖水車、敷根・滝の上の火薬製造水車や、骨粉水車、カラクリ水車などである^{(1)～(18)}。特に磯の集成館事業においては、近代工場を建設するために稲荷川上流の川上地区から約4kmの距離にわたって水路や隋道の工事を行い、磯の集成館まで導いている。平成14年の夏にはその水路を踏破して調査を行い、さらに取水口で行った水量測定の結果、集成館において約0.2m³/sの水量を確保していたことが推定できた。

また、磯近辺の水路跡の調査、磯地区の測量図と工場配置図を参考にして、水車位置における落差を推定し、当時に使用されていた水車の動力見積を行った。平成14年度末には、明治5年に撮影された磯の建物群の写真を解析して、各建物の配置と寸法などを推定して、建物に関する明確な情報を得ることができた。

平成18年3月に行われた溶鉦炉跡の発掘調査において、水車を設置したと思われる石組みの水路が発見された。水路底からは長さ5m程度、幅60cm程度の木製水路と思われる遺物が見つかった。これは、山側の水路から水車の上に水を掛けるために設置されていたものと考えられる。同じ場所に水車の残骸が全く発見されなかったことから、この木製水路は水車廃棄後も暫く放置されていた後に、水車跡の石組み水路内に投棄され埋められた可能性がある。

以上のように、薩摩藩の集成館事業では、近代的な工場建設のための動力として水車動力を用いたが、発掘調査によってその一箇所が明らかとなったと考えている。

2. 写真解析による建物寸法の推定



左図に示す明治5(1872)年の写真は元治元(1864)年以降の工場群を撮影したものにほぼ相当していると考えられ、明治4年に海軍省の所管となった翌年である。機械工場(現尚古集成館)の建物が現存し、この建物を基準にして解析を行った結果、四斤砲を製造した鋳物工場は幅27.1m、奥行34.5m、四隅の柱高さ7.8m、屋根高さ11.8mという大きな建物であった。機械工場から山側に三つ目の鑽開機工場は、幅29.7m、奥行14.5m、四隅の柱高さ4.2m、屋根高さ8.9mであった。しかし、水力・汽力共用の製材所は山の陰になり写真には写っていない。また明治35年に

機械工場横に設置された40馬力のペルトン水車についても写真には写っていない。

3. 水車動力と水車諸元の見積り

以上のことから、水車動力見積については平成14年に行われた磯地区の測量図面と水路位置に基づき、水車諸元の算定を行い、以下のような結果を推定した。

○文久3(1863)年以前

- ・送風用水車 : 木製上掛け、流量(最大)0.2m³/s、落差5m
- ・鑽開用水車 : 木製上掛け、流量(最大)0.2m³/s、落差7m

送風用水車（文久3年以前）の諸元決定値					
流量 0.2 m ³ /s			回転数 15 rpm		
水輪外形		水受深さ		水受幅	
尺	m	尺	m	尺	m
16	4.848	1	0.303	2	0.606
出力 : $\eta \rho g QH = 0.7 \times 1000 \times 9.8 \times 0.2 \times 5$ = 6.9 kW (最大) ただし、 $\eta = 0.7$ Q = 0.2 m ³ /s H = 5 m g = 9.8 m/s ²					

鑛開用水車（文久3年以前）の諸元決定値					
流量 0.2 m ³ /s			回転数 15 rpm		
水輪外形		水受深さ		水受幅	
尺	m	尺	m	尺	m
23	6.969	1.2	0.364	1	0.303
出力 : $\eta \rho g QH = 0.7 \times 1000 \times 9.8 \times 0.2 \times 7$ = 9.6 kW (最大) ただし、 $\eta = 0.7$ Q = 0.2 m ³ /s H = 7 m g = 9.8 m/s ²					

これらの表は、送風用と鑛開用水車について水車の緒元を計算した結果である。寸法については尺で見積もってある。流量を最大にした場合の出力はそれぞれ 6.9kW と 9.6kW とかなり大きくなっている。文久3年には薩英戦争により集成館の工場群が焼失したが、翌年の元治元（1864）年には大規模に復興され、水車は製材所で水力・汽力共用で利用された。また、明治35年には機械工場用に40馬力のペルトン水車が設置された。これらの緒元を以下に示す。

○元治元（1864）年以降

- ・製材用水車 : 木製上掛け、流量（最大）0.2 m³/s、落差 5m
- ・ペルトン水車 : 鉄製、流量 0.042 m³/s、落差 90m

製材用水車（元治元年以降）の諸元決定値					
流量 0.2 m ³ /s			回転数 15 rpm		
水輪外形		水受深さ		水受幅	
尺	m	尺	m	尺	m
16	4.848	1	0.303	2	0.606
出力 : $\eta \rho g QH = 0.7 \times 1000 \times 9.8 \times 0.2 \times 5$ = 6.9 kW (最大) ただし、 $\eta = 0.7$ Q = 0.2 m ³ /s H = 5 m g = 9.8 m/s ²					

機械工場の40馬力(公称)ペルトン水車		
水車タイプ	ペルトン水車	
流量	0.042	m ³ /s
落差	90	m
効率	0.8	
出力	29.4	kW
	40	HP; 馬力

4. 薩英戦争と集成館事業の西洋化

幕末における集成館事業は、近代化の進んだヨーロッパ列強国に対する国防力と経済力の早急な強化を目指したものであった。そのために、日本の在来技術を基盤としながら先進国の技術力を取り入れるという政策を取っていた。しかし、近代工場には動力源が不可欠であり、当時のイギリスのように石炭を採掘する炭鉱などは全くなかったことから、水力を利用する以外に術はなかった。この政策は、明治政府以降も水力の重視という形で引き継がれていた。

集成館事業における水車動力の利用を、表 3-1 の年表に示す。嘉永2（1849）年の滝の上火薬製造所、安政元（1854）年の溶鉱炉用水車輪、安政2（1855）年の大砲鑛開用水車、安政3（1856）年の郡元水車館の完成、安政5（1858）年の田上水車館の完成、文久3（1863）年の敷根火薬製造所建設など、水車動力による近代工場の建設が急速に行われていることがわかる。

しかし、文久3（1863）年の薩英戦争により集成館の工場群が破壊されるに至り、イギリスの先進技術との差をまざまざと見せ付けられることとなった。薩摩藩はこの後、集成館の機械工場の建設に取り掛かり、長崎を通じてヨーロッパから機械を輸入することにより、わずか2年後の慶応元（1865）年に工場の試運転まで漕ぎ着けている。近代化に対する判断力の素早さは当時としては画期的なものと言えるであろう。これ以降、蒸気機関と水力の併用へと移行し、明治以降の近代化の方向を決定付けることとなった。