

葦山反射炉の大砲復元鑄造について

菅野利猛*

1. 緒言

私ども木村鑄造所は'97年 2月、昭和 2 年の創立以来70周年を迎えることができた。これはひとえに、お客様・業界関係者・その他多くの皆さまからのご厚情の賜と心より感謝申し上げます。このたび、当社の70周年記念事業の一環として、地元の国指定史跡である葦山反射炉に24ポンドカノン砲を、復元鑄造させていただいた。写真1



写真1 コンクリート製から鑄鉄製に復元された24ポンドカノン砲

に、復元した24ポンドカノン砲を、写真2に、葦山反射炉の全景を示す。復元作業に当たっては、葦山町をはじめ多くの分野の方々にご協力頂くと共に、貴重なご意見や資料の提供を受けた。当時の鑄造技術、歴史的背景を織りまぜながら当社での大砲の復元過程を報告する。

また、伊豆へ来られた折りには、是非葦山の反射炉をお訪ねいただきたい。



写真2 葦山反射炉の全景

* 株式会社 木村鑄造所・開発部 部長

2 . 葦山反射炉の沿革

2 . 1 はじめに

「反射炉とは何か」と質問され、「大砲を造ったところ」と答えるのは容易である。しかしながら「どうやって造ったのか」「名前の由来は」「溶鋳炉とどう違うのか」等の疑問に即座に答える得る人は少ないと思われる。

反射炉は全国に13カ所(幕府直轄 4, 藩営 6, 民営 3)が計画された。その内、完成をみたのは8カ所であり、幕府直轄は葦山の反射炉のみである。ペルー艦隊来航(1853年)を前後した嘉永 3年(1850年)から安政 4年(1857年)の十年弱の間に着工されている。

当時近代砲術の祖といわれたのが、いち早くオランダ砲術を学んだ長崎の高島秋帆である。また、高島流砲術の指南に当たったのが葦山の代官であった江川家

第36代太郎左衛門英龍(坦庵と号す)である。大砲の製造は、当時ただ一つの文献であった、ヒュゲーニンの「ライク王立鉄製大砲鑄造所における鑄造法」(1826年出版)を参考に造られたと考えられる。その目次と図面の一部を表1と図1に示す。これほどの内容をまとめたことにも驚嘆するが、この一冊の本が世界に与えた影響は相当なものがあったと考えられる。鑄物屋としては一度詳細を読んでみたい気持ちになる。

表1 「大砲鑄造法」の目次

巻	鉄煩鑄鑑(尊經閣本)
	項口名
1	序例(別に「凡例」の一巻あり)
2	緒言
3	鉄鋳, 鋳種及溶化準備法
4	溶鋳炉
4	溶鋳炉最初投火及作用
4	鋳鉄溶化法
5	鑄鉄
6	型料, 結麗土及沙, 煩砲沙製模型及模筐
7	沙型ニテ模造煩砲沙法
8	模造長大円体器法
9	溶化加砲銅及鑄鉄溶金炉
9	抵火焼石, 石炭
10	溶金炉装填及溶鉄法
10	鑄坑列型, 連接模筐注瀉鉄液
11	砲孔錐鑿法
12	火門錐鑿法
12	新製鉄煩点検及試験
13	鉄製迦砲火門換修法 天砲弾柘榴尋常弾鑄造法
13	型沙種類, 鑄鉄
14	溶鋳炉種類, 溶鋳炉, 可鳥波爾(コウボル炉)溶金炉
14	弾丸型殻及模筐
14	弾型
14	空弾核製法
15	鑄弾法
15	鑄弾撰択法
16	第一版図解, 第二版, 第三版図解
17	第四, 五版図解, 第六, 七, 八版図解分輯
18	第九, 十版図解
19	第十一版解
20	第十二版図解, 第十三版図解

2 - 2 大砲の需要と反射炉

この当時の大砲の主流は青銅砲であった。鉄製砲は粗悪であり、多くの問題があったものと思われる。青銅は銅と錫の合金であるため、容易に製造し得る長所はあるものの、高価な金属であることが短所である。このため、安価な材料を鉄に求めたと考えられる。

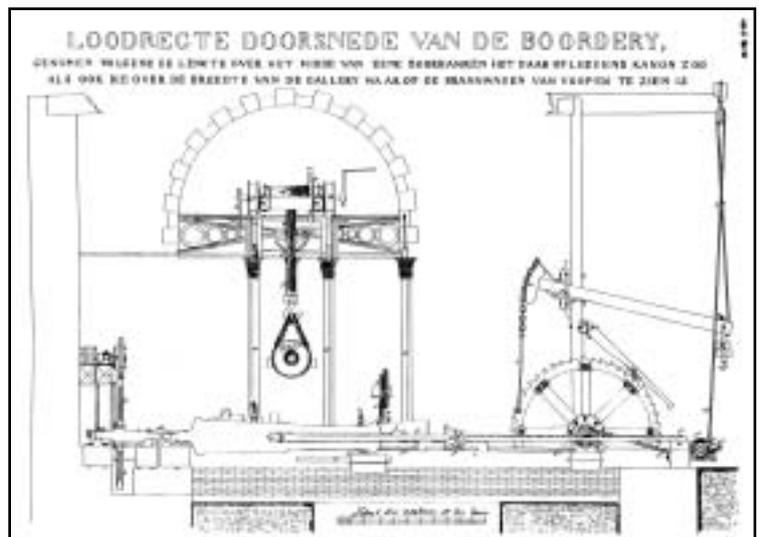


図1 ヒュゲーニンの「大砲鑄造法」に示された錐鑽機の例

また、ヨーロッパにおいても初期の鑄鉄鑄物は材質的に問題が多く、そのため大砲の材料には砲金が主に使用されていた。しかしながら、産業革命以後の鑄鉄の進歩により、イギリスなどでは大砲の鑄鉄転換が進むことになった。鑄鉄製大砲の評価を決定的にしたのは、1805年のナポレオン率いるフランス・スペインの無敵連合艦隊と、ネルソン提督率いるイギリス艦隊の海戦である。50年後の黒船騒動の頃には、そのニュースが我が国にも伝わり、幕府は緊急対策に追われていたものと思われる。

反射炉とは炉の天井・炉壁の輻射熱を利用して、鑄鉄・銅合金などを溶かす炉のことを言う。炉の構造は燃焼炉と溶解炉に分かれ、燃焼火炎が天井に沿って流れるようになっている。このため天井を湾曲させて、輻射熱を集中させる構造になっている(図2)。

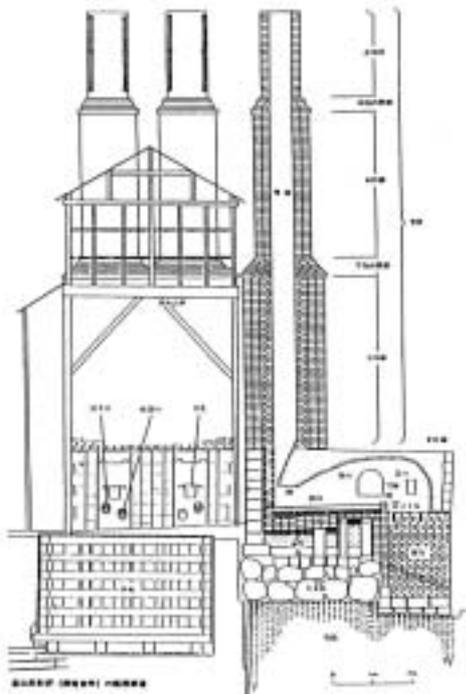


図2 葦山反射炉構造

表2 大砲の種類・所要鉄量及び反射炉溶解量

鉄製カノン大砲	所要鉄量	葦山反射炉の溶解量
6ポンド	1250 Kg	1炉500～700貫目 (1.9～2.6Ton)
8ポンド	1600 Kg	
12ポンド	2700 Kg	1双(2炉) 1200～1300貫目 (4.5～4.9Ton)
24ポンド	3500 Kg	
36ポンド	4500 Kg	

反射炉は金属が燃焼火炎に触れることなく溶解できるため、高温にすることで鉄中のCをCOガスとして、除去することが可能となる。よって当時の反射炉は高炉等で作られた高Cの銑鉄を還元して現在の鑄鉄並のCとすること、及び不純分元素の除去を目的としたものと考えられる。

表2に、大砲の種類と所要鉄量及び葦山反射炉の溶解量を示す。大物の鑄造を行うためには複数の反射炉で同時に溶解する必要があることがわかる。葦山の反射炉も連双2基(反射炉4)の形式となっている。図3に、葦山反射炉本体周りの建屋の様子を示す。この図からも反射炉は単に溶解炉を意味するばかりでなく、隣接した工場群まで含んだ砲兵工場であったことがわかる。

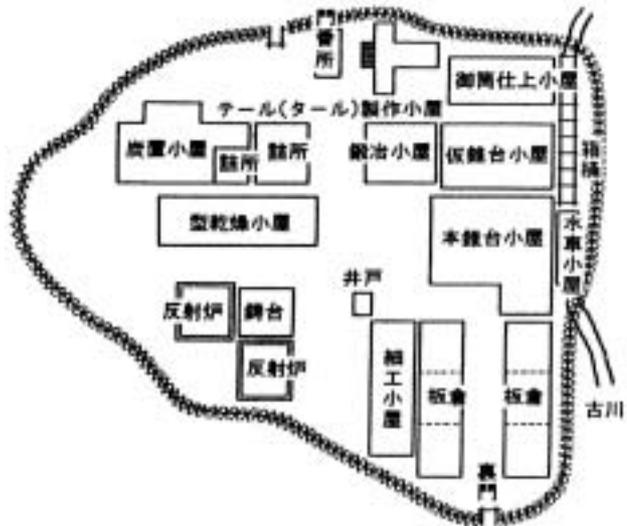


図3 葦山反射炉本体まわりの様子
(古地図=文久3年9月)

古地図によると、葦山反射炉は現存している反射炉本体のまわりに、砲身をくり抜く錐台小屋など敷地内に一連の作業小屋を含めた製砲工場であった。

これらの小屋をみると、本錐台小屋、御筒仕上小屋、鍛冶小屋、細工小屋、型乾燥小屋、炭置小屋、タール製造小屋、板倉、詰所、門番所などがあり、その他、古川の上流に仮小屋、タタラ炉が配置されている。

当時の大砲は、砲身の内側にあらかじめ芯の鑄型を挿入する中子法から鑄造後、砲身をくり抜く工法に移っている。後者の工法は大砲を水で回転させるもので、水力を必要とした。反射炉が川沿いに構築されたのはこの理由による。

2.3 蕪山反射炉築造への道のり

表3に、蕪山反射炉の築造記録を示す。この内容を一つ一つ追ってゆくと、当時の苦勞がいかほどであったかがよくわかる。また、当時は驚くほどの速さで仕事をこなしていたことがわかる。一方、坦庵がこの大型反射炉に先だって自費で試験用の小型反射炉をもち、「大砲塾」による教育を行っていたことなど、見習わなければならないことが多いように思われる。

同表より、まず伊豆下田に建設をしていたことがわかる。また、反射炉の煉瓦を焼き始めた頃ペリーが下田に再来し、3月27日はペリー艦隊の乗員が下田の反射炉築造場所に侵入したことがわかる。

このような事件もあって、反射炉は下田から蕪山へ移されることになった。当初下田に建設を行ったのは、賀茂郡梨本村（現河津町）で1700の耐火度を有する良質な白土が発見され、煉瓦作りの上でも適していたことにあると考えられる。

1854年7月から反射炉の骨組みとして用いる鉄板（板鉄）を鑄造している。蕪山の反射炉に使われていた鉄板の成分を表4に示す。この成分を見ると、SiおよびSが非常に低く、Pが高いことがわかる。このことより純度の高い和鉄を使

表4 煉瓦積付設鉄材化学成分分析値（%）

鉄材名	C	Si	P	S	Ti
風入半月鉄	3.5	0.016	-	0.026	0.003
まぐさ鉄板	4.2	0.02	0.14	0.014	0.008

注：半月鉄試料は微量、まぐさは試料3個の平均とする、

表3 蕪山反射炉の築造及び稼働記録

蕪山反射炉の関係資料から築造及び稼働記録をまとめると次のとおりである。

嘉永6年(1853年)

<伊豆下田>

- 12月 豆州賀茂郡本郷村(現下田高馬付近)で建設準備。
- 12月16日 反射炉御取建係仰付け。
- 12月17日 築造場所、耐火煉瓦製造用の白土掘取場所(天城梨本)の見分。

安政元年(1854年)

- 1月 大栗石台掘出(豆州賀茂郡中村)、豆州天城山御林内字(梨本村)萩野入より耐火煉瓦用白土を採掘。
- 1月12日 反射炉築造場所小屋場基の外丁張。
- 1月14日 伊豆大賀茂村土見分。
- 2月 御用炭の伺書(天城炭)
- 2月1日 反射炉地形始め。
- 2月17日 耐火煉瓦製造開始、
- 3月1日 耐火煉瓦製焼開始。
- 3月4日 ペリー米艦船下田港に入港、異船7里四方上陸許可。
- 3月8日 江戸より銑鉄他発送通知。
- 3月11日 江戸より銑鉄船下田港着。
- 3月16日 錐台小屋建前。
- 3月18日 大阪にて買上の銑鉄着。
- 3月20日 炭上納願 豆州賀茂郡大鍋村。
- 3月27日 反射炉築造場所外人侵入。
- 4月 石炭(筑後国10万斤買上)、炭(天城炭1万俵)。
- 4月3日 反射炉場所替え伺書。
- 4月6日 反射炉場所替の下知。
- 4月9日 常磐炭1万斤買上。
- 4月10日 錐台小屋其他解体。
- 4月16日 鑄造工場取片付済。
- 4月17日 土台石船積、反射炉役人一同引払。

<中村蕪山>

- 5月29日 御用材沼津香貫村荷揚げ。
- 6月 着工。
- 6月4日 三津浦廻送の耐火煉瓦仕訳。
- 6月6日 石運送開始。
- 6月7日 地形松杭打込始め。
- 6月9日 石類運送のため伊豆狩野川利用開始。
- 6月14日 天城土仕訳。
- 6月21日 下田鍛冶細工始め。
- 6月22日 土運送開始。
- 7月朔日 天野村石工 反射炉土台石据方開始
地形松杭終了。
- 7月13日 錐台上家屋工事着手
- 7月25日 三島宿え 石灰 2俵蠣殻 4俵注文。
- 閏7月18日 耐火煉瓦積み開始。
- 閏7月22日 矢来杭20本杉板16間注文。板鉄鑄造
- 8月5日 前板鉄 鑄損し。
- 8月6日 瓦師仕事始め。
- 8月8日 前板鉄、18ポント^ト 鑄換 鑄造。
- 8月11日 板鉄、鑄型鑄造。
- 8月14日 板鉄、18ポント 鑄換鑄造。
- 8月17日 板鉄鑄造。
- 9月17日 左官(沼津)仕事始め。
- 11月 大地震 被害あり。
- 11月4日 安政の大地震(反射炉別条なし)
- 11月10日 地震。
- 安政2年(1855年)
- 1月16日 江川太郎左衛門英龍没。
- 2月21日 1番反射炉半双〔暁 9つ半 吹初銑 535 貫目、朝 4つ半 皆湯成18ポンド外型鑄台付金具を鑄造、昼 9つ半終了〕。
- 4月23日 36ポンド外形鑄造の件、久能鑄物師来蕪。

用し、これに流動性を良くするために燐鉄を用い、かつ良質の木炭（天城炭）を燃料として「こしき」で溶解したと推定できる。

11月には安政の大地震が起こり、翌1月には坦庵（太郎左衛門）が没している。この時期坦庵は地震による津波で大被害を受けた下田に赴き、救済に奔走すると共に、ロシ軍艦ディアナ号の乗員救済、戸田における代船建造などを手がけている。これらの過労が元で、病に倒れたものと考えられる。

安政の大地震による反射炉への被害はなかったと記されているが、この時期に目に見えない亀裂が発生しており、7月の暴風雨によって傷口を広げ、ついには佐賀藩技師の援助を仰ぐこととなる。

2.4 反射炉による大砲の製造

反射炉の溶湯により、18ポンド砲の鑄込みが最初に行われたのが1857年の9月9日である。この一番鑄込み18ポンド砲は、巢の全くない優秀な砲であったことが記されている。また、この砲の試射が良好だったことを確認して、佐賀藩技師たちが3月22日に帰国している。この当時の大砲は、1~2.5 km程度の射程距離があったことが文献などから読みとれるが、葦山の大砲については不明である。

反射炉による鑄鉄大砲は、史料によれば50砲のうち、14砲しか完成品となっていない。このことから推定すれば36砲が不良品であ

表3 葦山反射炉の築造及び稼働記録（つづき）

7月	大風雨の際、破損。	安政 6年(1859年)
8月	築炉上に欠陥あり、鑄造の鉄性不良のため改築法を願出、佐賀藩の協力要請。	1月25日 銅製80ポンド4挺、24ポンド 1挺。
12月	佐賀藩了承	7月25日 大風雨 小屋破損。
安政 3年(1856年)		8月12日 大風雨。
4月11日	タール製造所出来る。同月中 4回製造。	8月21日 銅製80ポンド、24ポンド砲鑄造の下知。
8月25日	大風雨のため、製砲工場その他破損。	10月21日 反射炉、修復の件 下見。
9月	再築造計画『再築立口論見』提出。	10月28日 反射炉修復。
安政 4年(1857年)		万延元年(1860年)
2月 5日	佐賀藩 杉谷ら来着(一番炉、ほぼ完成していた)。	1月 5日 1番反射炉煙突大破 修復。
閏5月	地代伺(反射炉795坪焼石他製造場所180坪)。	文久3年(1863年)
7月朔日	南反射炉試鑄。	7月 翌年2月の間、講武所派遣者と江川家関係者による鑄砲が行われる。製品殆ど失敗。
9月朔日	壱番反射炉東半双試鑄。	元治元年(1864年)
9月9日	18ポンド1挺鑄込み、今夜9時半時 昼9時 鑄込済。	7月 反射炉滝野川取建ての上申あり、葦山反射炉陸軍奉行に移管。
11月 7日	2番反射炉の内北炉溶解開始、銃606貫。	11月 葦山反射炉廃止提案される。
11月19日	2番反射炉の内南炉、銃710貫100目。	
12月 4日	18ポンド砲孔鑄開始く7時から昼8時時終>。	
12月 6日	2番炉、銃1,200貫800目	
安政 5年(1858年)		
1月 8日	1番18ポンド砲孔鑄(2月17日まで)。	
2月22日	3番18ポンド砲鑄造、銃1,300貫目。	
2月25日	型取離し。	
2月晦日	廃頭、切落 巢更二無。	
3月	報告(2双完成。錐台3連の内、1連完成。長崎鎔鋳炉の銃を使用すれば、西洋通りの大砲可能ただし、試験の結果、耐久性あるので急ぎの砲は、今までの銃を使用する)。	
3月10日	3番18ポンド巢中 初鑄錐 開始。	
3月13日	3番18ポンド打様し。	
3月22日	佐賀藩派遣者随時離葦終了。3番18ポンド巢中鑄開。	
4月12日	3番18ポンド打様し。	
10月	銅製大砲鑄造の得失について幕府へ解答(銅製鑄造の反射炉は、煙突なく熱度7倍の相違あり。木枠砂形にては、鑄砲出来悪く、金形がよい)。	
主な事項		
建設費	:見積額3,773両、総工費5,311両、諸経費約2,000両。安政3~4年の補修・再築工事の資材・経費(錫71貫978匁7分、銅719貫787匁3分、銃11,535貫754匁5分、鉄3,665貫598匁5分、計金4,529両1分永40文5歩)。	
築造関係者	:<反射炉御取建係>八田兵助、松岡正平、岩嶋源八郎、山田熊蔵、市川来吉(蘭書翻訳)、矢田部郷雲、石井修三(佐賀藩協力派遣者)、田代孫三郎、杉谷難助。	
炉の溶解量	:1炉500~700貫口、1双(2炉)1,200~1,300貫目。	
製作大砲	:当初予定18ポンド8挺、24ポンド47挺、36ポンド13挺、60ポンド9挺。	
諸原材料入手先	:銑鉄(江戸、大阪)、石炭(筑後等)、木炭(天城炭)、耐火粘土(天城梨本、後に葦山)。	

ったと考えられる．このようなこともあって，翌年 1月25日には銅製の砲の製造に移ってしまっている．不良率の高かった原因としては，大阪から送られてくる銑鉄に問題があったと考えられる．これは「長崎溶鋳炉の銑鉄を用いれば良いものができるが，従来の銑鉄を用いる」という1858年3月の記録からわかる．これに対して，江戸よりの銑鉄は良好なものであったと考えられる．江戸からの銑鉄は，「釜石からのもの」とする説もあるが，近代製鉄法の釜石高炉を建設したのは1857年のことであり，この高炉の銑鉄が使用されていたかどうかは明確ではない．仙台藩独特の名称で呼ばれる，旧製鉄法の「どう屋製鉄」で作られたものが使用された可能性が大きい．

材質の観点から不良率の高かった原因を考えると，一つは反射炉によってつくられる溶湯成分に問題があると考えられる．表5に，佐賀藩の24ポンドカノン砲の分析結果と写真3に，組織写真を示す，前述したように，佐賀藩が葦山の技術指導を行っていることなどを考え合わせると，葦山の砲も佐賀藩のものと同様の成分であったと考えられる．

成分から見ると，Cは現在の FC250程度であるがSi量が少ないことがわかる．



写真3 佐賀24ポンドカノン砲の顕微鏡写真（倍率不明）

葦山町にその旨を伝えたところ，町の方でも，「実質感のあるものに変更する検討をしていた矢先である」との話があり，両者の考えが一致し，大砲復元の話はこのほか早く進むことになった次第である．正式には，1997年 9月に当社からの申し入れを葦山町に承諾をいただいた．

このSi量では当然炭化物が発生すると考えられるので，これが“ひけ巢”の原因となったと考えられる．組織的にもCがよく析出しており，安定したパーライト基地にはなっているものの，板状のセメンタイトとステタイトが多く見られる．熱力学的に考えるならば， $SiO_2 + 2C = 2CO + Si$ により，Siを生成するには，1500 以上の高温が必要である．ちなみにイギリスのアイアンブリッジ（1779年）はSiが 1.48%である．

2 - 5 大砲の鑄造方案

葦山の反射炉においては，当初より錐台（砲身をくり抜く装置）が設置されている．このことから，砲身の鑄造は中子を用いる方法ではなく，無垢で製作し，大砲を水車で回転させながら砲身をくり抜いたものと考えられる．佐賀藩の例で見ると，1851年に錐台が出来るまでは中子を入れて鑄造していたが，それ以降は無垢で製作されている．

鑄込み方法としては横鑄込みではなく，縦鑄込みであったと推察される．佐賀藩の例でも，大型のカノン砲は縦鑄込みで行われている節が随所に見受けられる．鑄込み方案については正確に記したものが少なく，現段階で詳細を推察することは難しい．

3．フルモールド鑄造法による大砲の復元

3 - 1 大砲復元の申し入れ

伊豆を旅された鑄造関係の方々から，また当社および当社の従業員と関係あるの方々から，コンクリート製の砲の話が話題に上がることが時々あった．地元で本社を置き，鑄物をなりわいとする私どもにとって，コンクリート製の砲は少なからず心の痛むことであった．真殿先生，早稲田大学の中江先生からも「木村鑄造さんで作らないと！」の話があり，ちょうど当社が創業70周年を迎える頃で，記念事業の一環として，大砲を作ろうということになった．

表5 分析結果（%）

C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Ti	V	Sn
3.22	0.69	0.27	0.275	0.132	< 0.01	0.02	0.01	0.01	0.06	< 0.005



写真4 CAD/CAM方式による模型製作の様子

社内では、当時と同じ方法で製作しようとの案もあったが、木村鑄造の独自の技術であるフルモールド技術を生かして、また、当社の技術の粋を集めて製作することにした。

3 - 2 フルモールド模型の製作

24ポンドカノン砲の正確な復元を行うために、葦山町の方々をから多くの情報を提供して頂いた。当時の寸法である「一寸」の解釈に間違いがあり、模型を再生作することもあった。



写真4に、大砲のフルモールド模型製作の流れと様子を示す。まず模型作りはCAD/CAMにより製作した。当時の図画を詳細に検討し、CADデータに落とし込んだ。CADによる模型作りは、何個でも同じ物が製作できることや、今回のように寸法の解釈に間違いがあった場合でも、簡単に修正して再製作できる特長がある。また、無人加工が可能なことや、精度の高い模型ができることも特長である。

図4に、復元大砲のCAD図面を示す。全長3.5m、直径約500mmのものであることがわかる。

次にCADデータにより、NC加工機で発泡ブロックを加工する。大砲であるために、半割りにした状態で加工を行い、これを接合する方法を採用した。

いくつかのパーツに分けて製作した模型を組み立てた後、3次元測定器機で寸法検査を行った。

12月中旬に模型が完成し、関係者立会のもと、原寸大模型の最終確認を行った。

(写真5)

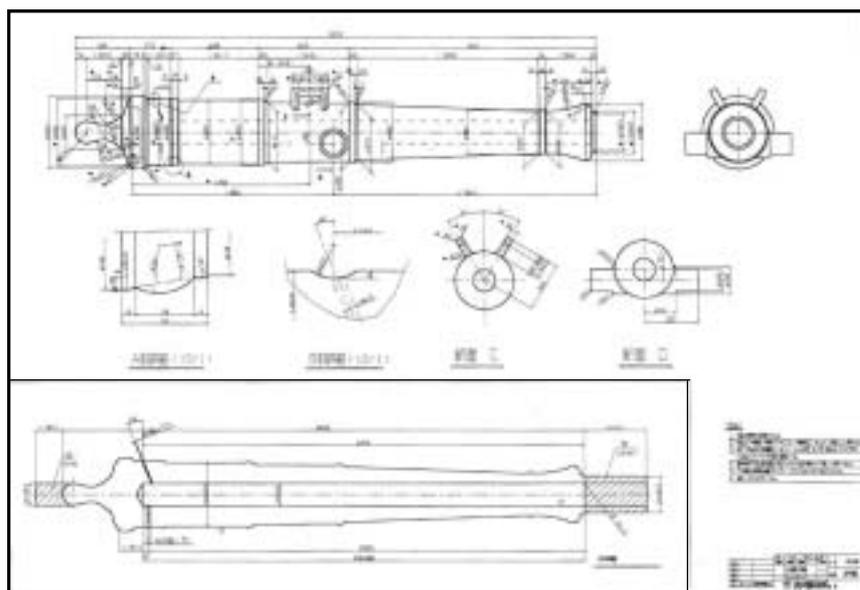


図4 CAD図に仕上げられた24ポンドカノン砲

3.3 鑄造

鑄造部門では蕙山大砲の製造プロセスについて、あれこれと想像を巡らせた。当初はやはり中子の施工方法が話題になり、また横で鑄込むか立てて鑄込むか検討、協議した。長さ 3.5mの鑄物を横で鑄込んだ場合の中子の浮力を考えると、やはり当時は立てて鑄込んだであろうと推察した。歴史的な資料が整うにつれて、中子方式ではないこと、縦鑄込みであることなどが次第に明確になってきた。

当社には、3.5mのものを縦に鑄込めるピットがないため、結果としてフルモールド法による横鑄込みで行うことにした。また、造型は中子方式をとらず、当時と同じ無垢形状とした。砂込め前の様子を写真6に示す、材質も $S i 0.69\%$ では、ひげ巣に関して自信がもてないため、通常のFC300 程度の材質とすることにした。

1998年 1月23日に約 3.5 tの湯が注湯されました。(写真7)

3.4 砲芯の加工

今回の復元に当たって、唯一外部に依頼したのが長さ 3mにもおよぶ砲芯の加工であった。日本ピーターエー株式会社の協力を頂いた。この会社の名前の一部にもなっている、B T A方式とは、切り屑が加工面である穴の内面に接触することなく加工する技術であり、仕上がりが非常にきれいな特長がある、この技術は「戦艦大和の艦載砲」にも用いられたものである。写真8に、B T A方式による砲芯加工の様子を示す。ちなみに今回は、100 mmの粗加工、150 mmの仕上げ加工を10時間弱で完了した。



写真5 組立て完成し、模型を確認する関係者



写真6 込め付け台を使った砂込めの準備



写真7 注湯



写真8 B T A方式による砲芯加工

当時の木製クレーンおよび幕末の砲身
 錐鑽機の様子を写真9，図5に示す。当
 時の砲芯加工は水車を動力にしていたこ
 ともあり，1日30cm程度しか掘る
 ことが出来ず，40日程度要していたよう
 である。

今回の復元大砲は，銃刀法の関係およ
 び雨水対策のために，砲芯の先端には鋳
 物製の弾丸が詰められている。内部の加
 工した状況は見る事が出来ない。少し
 残念なような気もする。

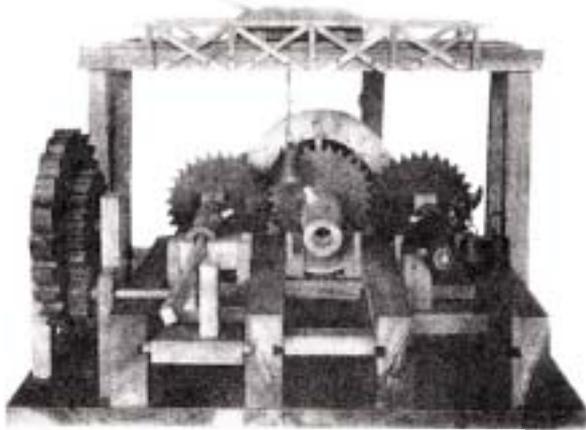


写真9 幕末の砲身錐鑽機
 (水戸常磐神社義烈館にある模型)

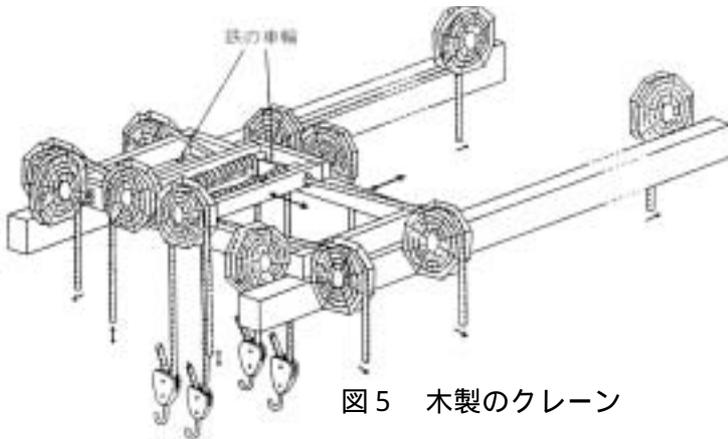


図5 木製のクレーン

3.5 仕上げ

3月に錆止め・塗装仕上げを行った。
 塗装は鋳物らしさを出すために，盛岡
 の岩鑄鑄造所さんから教わった手法に
 よる塗装を行った。鑄放しのままがよ
 いのでは，との話もあったが，大砲が
 屋外に保存されることもあって，本格
 的な焼き付け塗装を行った。3月27日
 に清水町の本社工場から出荷し，直ち
 に設置工事が行われた

4. 最後 に

現在反射炉記念碑前には，青銅製白砲
 を左右に配し，全長 3.5m，重さ 3.5t
 の雄姿を現している。関係者の皆様から
 は「想像以上に大きく見える」「コンク
 リート製に比べ迫力がある」など，ご好
 評を頂いた。私どもと致しましてもこの
 度の復元に際し，多くの方々から専門
 的なご意見を拝聴させていただき，また文
 献も拝読させていただいた，その中で地
 元葦山反射炉の歴史の重みを感じると共
 に，大砲を通して鋳物作りに魅了された
 先駆者の足跡に触れることができた。

最後に大砲作りにご協力を頂いた葦山
 町の皆様，資料提供を頂きました佐賀県
 立博物館の皆様，また当社従業員各位に
 感謝を申し上げます。

参考文献

- ・ 葦山町「史跡葦山反射炉」平成元年3月
- ・ 大原美芳 「江川坦庵の砲術」昭和62年12月
- ・ 佐賀県立博物館「佐賀藩鑄造の大砲と
 その復元」佐賀県立博物館調査研究書(第5集)
- ・ 石野亨「鋳物5千年の足跡」
 1994年 日本鋳物工業新聞社
- ・ 田口 勇/尾崎保博「みちのくの鉄」
 1994年 アグネ技術センター JACT



上記の論文は日本鑄造技術協会誌「JACT NEWS」(1998年,9
 月,P16725-16733)に掲載されたものです。

当社が葦山へ大砲を寄贈したことをきっかけに，葦山反射炉
 の歴史を鑄造工学の観点から解説したものです。また，木村鑄
 造所の大砲復元作業の様子についても詳細に解説しました。論
 文作成に当たっては，葦山町の関係者及び佐賀県立博物館より
 資料をお借りしたり，復元作業の工程を現場の方々取材させ
 て頂くなど，社内外の多くの人々に協力して頂きました。

この論文が高く評価され，「平成11年度鑄造技術協会賞」を
 受賞した(1999年5月28日)。その賞状を左図に示します。