

小菅修船場跡の曳き揚げ装置とその豎型機関 (<技術解説> 「機械遺産 5」)

坂上 茂樹

Citation	Lema. 530; 80-83.
Issue Date	2018-01
Type	Journal Article
Textversion	Publisher
Right	このコンテンツは、「私的使用」や「引用」など、著作権法上認められている適切な方法にかぎり利用できます。その他の利用には、著作権者の事前の許可が必要です。

Self-Archiving by Author(s)
Placed on: Osaka City University Repository

小菅修船場跡の曳き揚げ装置とその豎型機関

The Steam Winch and its Vertical Engine at the Remains of Kosuge Repairing Dock

坂上 茂樹*
Shigeki Sakagami

はじめに……小菅修船場について

小菅の修船場は、元々は修理と新造船建造用の船渠（せんきょ）であり、小菅船渠と称した。その来歴、とりわけ明治政府によるその買取について、三菱造船(株)長崎造船所職工課『三菱長崎造船所史』（1928年）、17～18頁には、

小菅船渠は英人グラバの所有なりしを、明治二【1869】年政府は洋銀十二萬弗を以て之を買取し、製鐵所の附屬とす、其當時の工場用地は五千四百四十三坪を計上す。

とある。つまりスコットランド人の貿易商、Thomas Blake Glover（1838～1911）から明治政府が買取した施設ということである。

ただし、その建設と経営に関してはなお前歴がある。これについて、同書の続編をなす西日本重工業(株)長崎造船所庶務課『三菱長崎造船所史（續篇）』（1951年）、巻頭グラビアの説明に「慶応2【1866】年3月幕府の建設に係り、後英人グラバ

氏の経営にあつたものを明治2年3月買取す。当時船渠は算盤状をなし長110呎4吋 1,000噸迄の船舶を上架出来た」と記されている。

してみれば、旧幕時代、いわば官設民営で発足し、後にグラバーに払い下げられていたモノを明治政府が買取したということになるだろうか。

また、その三菱財閥への払い下げについて『三菱長崎造船所史』、33～34頁には、

明治十七【1884】年工部省は官業の永續すべからざるを察し、其直轄工場を處分するの際、本工場を挙げて三菱社に貸渡すこととし、其土地工業建物器具一切の價格を四十五萬九千圓と定め、…中略…二十五箇年間借受の約を結び、又貯藏品物品は八萬圓にて譲受け、之を二十箇年賦納とし、明治十七年七月七日工場全部を我社に引受け、…中略…同日より我業務を開始せり。

明治二十【1887】年政府は官業の貸渡しあるものは之を其借用者に賣渡すこととなり、本工場は土地建物器具等一切の價格を四十五萬九千圓として、之に貯藏品代年賦納入残額六萬八千圓を加へ、此代價を一時に即納し、同年六月七日其所有權全く三菱社に歸す。

と述べられている。三菱時代の始まりである。

その後、新造船の船容拡大に伴い、小菅のドックは'37年までもっぱら修理に用いられるようになり、戦時中の軍用舟艇造修時代を経て'53年にその役目を終え、'69年、国の史跡に指定された。曳き揚げ装置が'53年まで現役であったのか否かについては不明である。そうであったなら90年弱、'37年までなら70年ほどの現役期間ということになる。



西日本重工業(株)長崎造船所庶務課『三菱長崎造船所史（續篇）』巻頭グラビア。

図1 小菅船渠、通称“算盤ドック”に引上げられた船

* 大阪市立大学教授
Osaka City Univ., Prof.

¹ 歳並喜孝「機械遺産第1号『小菅修船場の曳き揚げ装置』」『日本機械学会講演論文集』No.088-1（1988年）、参照。

小菅船渠の曳き揚げ装置用原動機は単式堅型2気筒蒸気機関……簡単に言えば蒸気機関車を立てたようなエンジンである。蒸気機関は内燃機関とは異なり、自立的に起動し得るが、あらゆるクランク角において自己起動し得るためには2気筒とし、そのクランク位相を90°程度に設定してやる必要がある。2気筒蒸気機関が採用されたことは時代相からして当然である。ただ、私見によれば、堅型というのはやや不可解な選択である。そこで、陸用堅型蒸気機関一般について、これを大出力分野と小出力分野とに別けて観ておこう。

1. 堅型蒸気機関について……大出力のもの

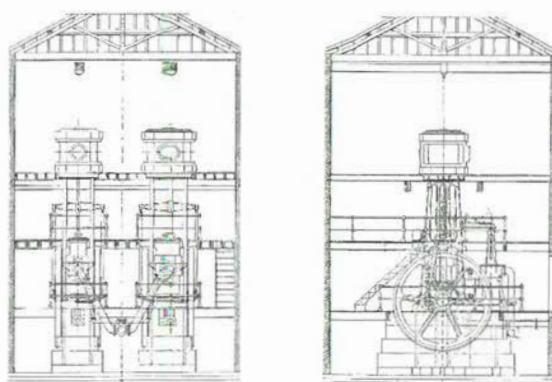
確かに、蒸気機関界においても堅型という構成も決して珍しくはなかった。さりとて、斯界においては内燃機関界におけるほど堅型万能というワケではなかった。なぜなら、不凝結サイクルにおいて気筒内に生じた初復水による凝結水を排出しようとするは気筒を横に寝かせておく方がこれを突っ立たせる場合より遥かに容易である。

また、飽和蒸気を用いるなら内部潤滑は凝結水膜に依存することとなって内部油は用いられぬから、気筒を横に寝かせたところでオイル消費量の増大を危惧するおそれは無い。それ故、縦型蒸気機関はもっぱら据付面積の抑制を至上とするような適用範囲に限られた。船用多段膨張機関はその典型である。

陸用大出力分野では送風機関が大出力堅型蒸気機関の典型をなした。遠く産業革命の頃には高炉送風を水車動力によってまかなおうという試みがあった。河畔に設けられた送風ポンプと高炉とは鑄鉄管を繋いだ長いパイプラインによって結ばれた。しかし、その試運転は失敗に終わった。風が全く届かなかったからである。

パイプラインの一端から放たれた猫が無事に他端から現れたことにより管の途中閉塞という疑いは払拭され、大きな管摩擦の存在が初めて認識された。かくて、送風装置は林立する高炉、熱風炉ないしその他需要先装置直近の手狭な場所に短いパイプラインを従えて設置されるようになり、あえて堅型として据付面積を抑制する手法が常道となった。

次図は Messrs. Robert Daglish & Co. 製の単式凝結型送風機関が2基並列されている状況であ

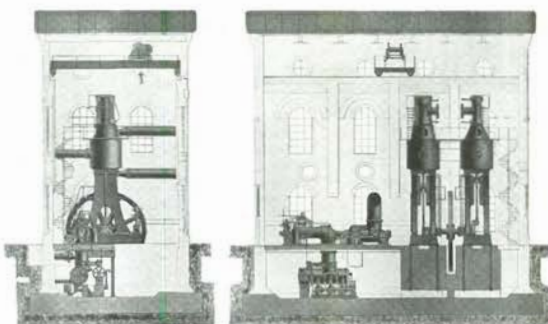


D.K. Clark, *The Steam Engine: A Treatise on the Steam Engines and Boilers*. Volume II. London, et al., 1895, pp.370 - 371, Fig. 728, 729.

図2 単式凝結型送風機関 (2基並列)

る。現物は製鉄用高炉ではなくスペインの硫化鉄鉱山における銅溶解用キューポラへの送風用として1882年に据え付けられた。下方(クランク軸に近い方)が蒸気気筒 ($D=22$ in. [558.8 mm]), 上方がポンプ気筒 ($D=54$ in. [1371.6 mm], $S=4$ ft [1219.2 mm]) である。

図3はパーソンズ・タービンの宣伝用図版で、これを用いたターボ送風機と蒸気気筒(上段)とポンプ気筒(下段)を串型に配した堅型ユニットをツインバンク化したレシプロ送風機との比較例である。蒸気機関の方は単式であつたらしい。

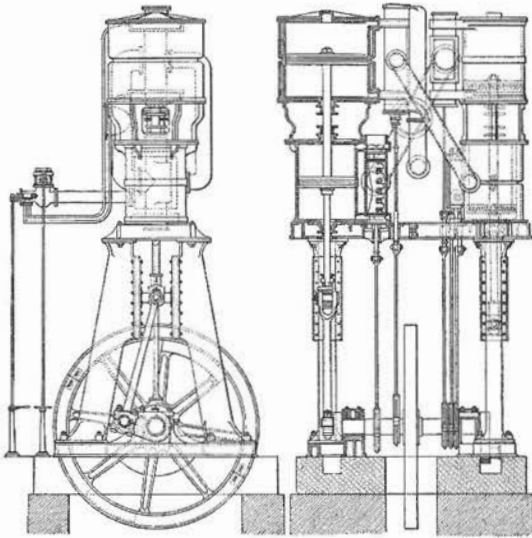


A. Richardson, *The Evolution of the Parsons Steam Turbine*. London, 1911, Plate CL I (Fig.352).

図3 同一送風能力で比べたターボ及びレシプロ送風機のサイズ

図4はBleauvon Iron Works製のベッセマー転炉用送風機関を示す。機関自体は複式(2段膨張)である。ただし、一見、ツイン・タンデム・クロスコンパウンド機関風の外観ではあるが、無論、そうではなくクロス・コンパウンド機関と直結ポンプとの一体化物であり、側面図右側の下方

が高圧気筒 ($D=42$ in. [1066.8 mm]), 左側の上方が低圧気筒 ($D=78$ in. [1981.2 mm]), 右の上と左の下は互いに同寸のポンプ気筒 ($D=54$ in. [1371.6 mm], $S=60$ in. [1524 mm]) となっており, そのクランク位相は 90° ではなく 135° に設定されていた。

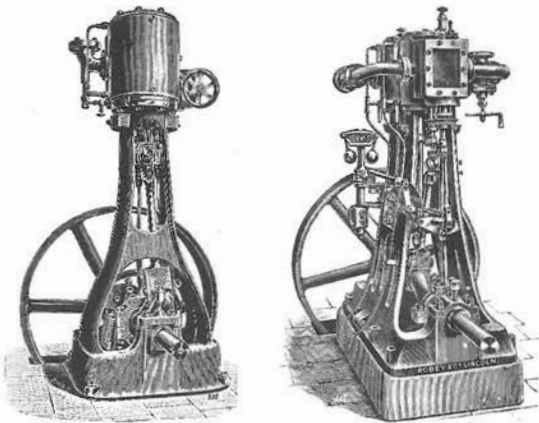


Clark, *ibid.*, p.377 Figs.735.

図4 複式送風機関

2. 豎型蒸気機関について……小出力のもの

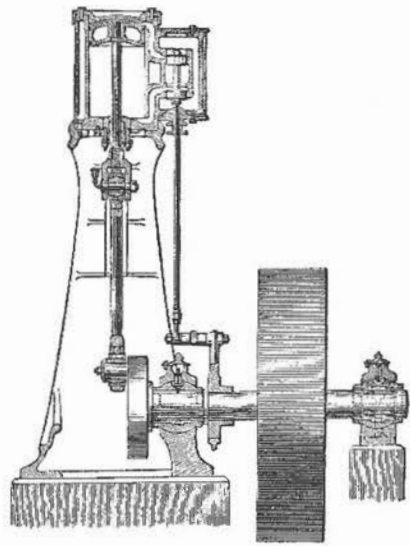
陸用豎型機関としては今一つ, 小工場向けの小形不凝結単式機関が代表的な存在であった。これは何にも増して狭小な場所への据付を本義とする



単筒: Messrs. Marshall & Son, 5~42 HP 複筒: Messrs. Robey & Co., 16 HP

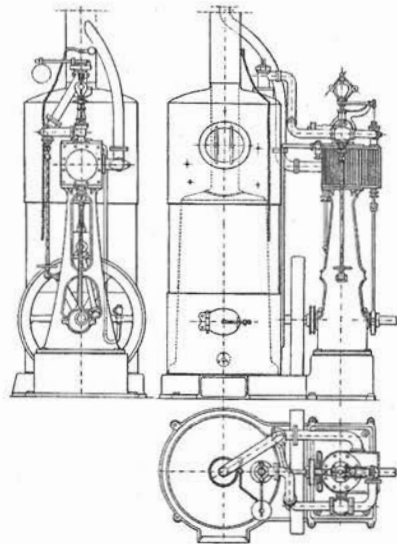
H., Haeder/trans. by H.,H.,P., Powles, *A Handbook of the Steam Engine*. London, 1902, p.320 Fig.934, p.339 Fig. 945.

図5 小形単筒, 複筒蒸気機関



R., H. Thurston, *A history of the Growth of the Steam-Engine*. London, 1895, p. 309 Fig.94.

図6 生き別れ型主軸受の例



Clark, *ibid.*, p.379 Figs.736.

図7 "Bramah" 豎型 10馬力セット

小出力動力発生装置であった。図5左に一例を見るのは単筒エンジンで, 小は 2 HP 程度から存在した。また, 右のように単筒機関を2基直列にして共通のベッドに載せただけの2気筒機関も提供されていた。類似の手法は後に船用焼玉機関界においてしばしば頼られることとなる。

なお, 特に小さい機種においては架構ないし台板側の主軸受を片持ちとし, 恐らくベルト・プリーを兼ねさせられた弾み車の向う側に他方の主軸受を設け, 軸心の狂いを吸収させるため, それ

らを球面座付き自動調心軸受メタルとするなどといった例も見受けられた(図6)。

据付面積抑制のため、この種の堅型単筒機関は堅型ボイラと組合されるのが普通であり、ボイラと機関とに共通の台板を用意してやる設計が一般的であった。図7はMessrs. H. Tyler & Howards 製“Bramah” 堅型 10馬力ユニットで堅型ボイラと堅型機関 ($D=10$ in. [254 mm], $S=11$ in. [279.4 mm]) とから構成された。ボイラの方がかさ高いので小さく見えるが、それでもこの弾み車の直径は4 ft (1219.2 mm) に達していた。

3. 小菅船渠の動力プラントの特異性

標記について機関とボイラとに分けて一瞥を試みよう。まず、小菅船渠ないし修船場の25馬力機関は堅型2気筒とは言い条、共通台板を有するユニット化されたエンジンなどではなく、単に小形の堅型単筒機関2基を、中間部から動力取り出しさせるような格好で並列化しただけのモノである。

そこから発せられる全体的印象は隙間だらけで占有スペースの節約とは一切無縁な構成ということである。据付面積を圧縮するためなら堅型機関と堅型ボイラとを組合すに若くはないが、そのようなことが試みられた形跡はない。逆に、横型機関を据え付けるスペースが無かった風でもない。そこになぜ、現物のような堅型機関が据えられたのであろうか？

さらに、この堅型機関はクランク半径に比して連桿長さがヤタラに長く、その架構は異様に腰高となっている。これは本来、図3のそのような比較的スリムに造られ、直径でマスを稼ぐタイプの弾み車の装備を前提とする設計がなされていたためかと想われる。また、その弾み車が現物機関に装備されていないのは急速な発停や寸動による位置決めを容易にするためであったかと想われるが、いずれの点についても確証は無い。ともかく、

場違いなエンジンという印象は否めない。

次に、これに蒸気を送るボイラは創設当時、ランカシャー・ボイラであったが、1901年にコルニッシュ・ボイラに置換えられたと伝えられている¹。

残存品はまさにこれであるが、この炉筒を2本有するボイラから炉筒1本型のそれへの置換えは普通に観る限り技術的退行に他ならない。運転時間が短く急速汽醸性や最大蒸発量云々が大了な問題ではなかったにせよ、あまり合理的とは言いかねる換装である。いっそ堅型ボイラをコルニッシュに置換えたともいうのなら筋の通り易いハナシであったのだが。

考えられるそのメリットはランカシャーよりコルニッシュの方が水部(water space)が大きく、熱容量が大であるため間欠運転に適しており、水位管理もラフで良かったこと、つまり、総じて大雑把な制御ないし管理で運用出来たこと位である。現場では案外、この特性がウケたものかとも想われる。

おわりに

レシプロ蒸気機関は内燃機関に比べて相対的に長寿で小菅のそれより遥かに長い100年を超える稼働実績を有する個体が稀ではなかった。それは、①：一般に低回転で累積回転数が時間経過の割に少なかったこと、に加え、②：気筒内面が作業物質中の不純物から隔離されていたこと、③：気筒内面が燃焼生成物による腐蝕を受けず、初復水によって生成される水膜の作用により良好な内部潤滑が確保されていたこと……後二者を、約言すれば、熱機関につきものの汚れ役は一切、ボイラが引き受けてくれたこと、によっている。

この長寿性は現代の動力技術からは失われてしまった徳性である。筆者はそれで良かったのか、果たしてこの先もそれで良いのかについて速断は禁物であると思慮する者である。