

荏原 100 年技術概史

— 第 I 部 —

創業から 1976 年まで

〈エハラ時報 100 号記念特集号 (1977-04) 荏原製作所技術概史抜粋〉

1. 日暮里工場時代

1912 年 11 月、『みのくち式機械事務所』は主幹に井口在屋先生を迎え、畠山所長の個人経営で、初めは生産工場ももたない単なる機械設計事務所として出発した。

やがて 1914 年に自家工場を東京府北豊島郡日暮里町元金杉に設けた。当初は口径 50 ~ 150 mm の単段遠心ポンプが主体であったが、設備の増設と発明改良に努め、その結果、小工場に似合わず、例えば 1915 年、水道用の口径 200 mm の立軸ポンプ、鉱山用の揚程 92 m の口径 100 mm 3 段ポンプ、口径 100 mm 2 段のシンキングポンプなどを作っており、当時の国産ポンプとしてはいずれも驚異的なものである。



12-116 02/237

畠山 一清
1881 ~ 1971



12-116 03/237

井口 在屋
1856 ~ 1923



12-116 01/237

浅草田町ポンプ所納入 1140 mm 渦巻ポンプ
羽田本社ビル 1 階ロビーに展示保管

日暮里工場の後期には、かなり大型の農業用ポンプを製造している。1918 年に国内向けとして口径 520 mm の灌漑用ポンプ 2 台を完成し、また台湾及び朝鮮向けとして口径 760 mm のもの合計 9 台を納入している。それ以後、この種のポンプの輸入品は見られなくなった。

日暮里工場の記録的な大型製品は、東京市下水道納入の低揚程渦巻ポンプで、特に 1916 年及び 1918 年受注の浅草田町ポンプ所向けの口径 1140 mm の渦巻ポンプ 6 台は、当時としては記録的な大型ポンプである。クレーンさえない設備のため、工場ではなしうる限りの切削だけにとどめ、あとは現場に持ち込み、フランジ面はたがねではつって手やすりをかけ、胴体の合わせ目は三又（さんまた）で一方をぶら下げて他方とすり合わせをやり、ボルト穴は手ボールと、それこそ言語に絶するような悪戦苦闘の末、ともかくも完成した。

事務局注記) 第 I 部はエハラ時報 100 号 (1977 年 4 月発行) から一部加筆修正のうえ原文のまま抜粋している。そのため圧力、動力等、旧記号のまま表記している。また「最大」、「記録的」等の表記は原文執筆当時のものである。

2. 大崎工場時代

大崎工場時代の前期は、土地改良・耕地整理事業の興隆により大容量・低揚程の渦巻ポンプが要求されたが、当時の二次元曲面羽根車では要求を十分に満たすことが不可能であった。当社はいち早く三次元曲面羽根車の設計によってこの要求に応え、1924年に三次元曲面羽根車の第1号機を納入し、業界に衝撃を与えた。

当時は水道事業の興隆期でもあった。従来、大型の送水ポンプはすべて輸入品に限られていたが、当社は1926年に東京市に口径640 mm、350 HPの送水ポンプ2台、名古屋市に口径450 mm、200 HPの送水ポンプ4台を納入した。いずれも価格は輸入品の1/3ないし1/2でありながら、効率の面では輸入品を凌駕していた。以来、水道用送水ポンプの輸入品は跡を絶つに至った。

炭鉱用ポンプでは当時としては画期的な口径180 mm、370 mm、400 HPの円筒形のタービンポンプ4台をはじめ、国内最大級の高揚程ポンプを多数納入した。1930年には撫順炭鉱にステンレス鋼の鋳物製ポンプ数台をサンドフラッシング用として納入したが、ステンレス鋼で機械を作ったのはこれが我が国で最初である。

火力発電所のボイラ給水ポンプに本格的に取り組んだのは、昭和の年代になってからで、国産最大級のを国内はもとより、満洲国へも多数供給した。納入したポンプがサージンを起こしたので、苦心してその解決に成功した。こうした経験は当社が最初である。

大正の中頃は下水道用・農業用の排水ポンプとして、ますます大容量・低揚程のものが要求されたが、渦巻ポンプではこの方面の要望に応ずることは不可能であった。当社はこれに応えるため軸流ポンプの開発に乗り出し、1924年に口径400 mm立軸形の軸流ポンプを試作し、1927年には口径760 mm、国内初の軸流ポンプを新潟県下に納入した。軸流ポンプの欠点は、始動の際に過大な動力を要すること、容量に融通性のないことである。この欠点を是正するために当社は1928年に可動翼軸流ポンプを発明した。このポンプは揚水量を可動翼によって自由に調整して、いつでも原動機の負荷を一定にして運転できるのである。まさしく世界的な発明である。このポンプは、1931年に口径1140 mmの1号機を福島県下に納入し、1934年には京都の巨椋(おぐらが)池の干拓用として、口径1140mm 2台、1220 mm 8台の合計10台を納入した。翌年には名古屋市に口径2200 mmの立軸形を納入した。これは当時世界最大であった。

大崎工場時代に新たに製造を開始した機種としては、第

一に送風機がある。1921年に口径400 mm、700 mmAq、60 HPの遠心ブロワ10台を納入したが、同年、低圧の送風機の製造も開始した。更に1929年には本邦最初の軸流送風機を完成し、海軍艦艇の缶室通風用として多数採用された。以来、これらの送風機は各種産業用、建築設備用として各方面に大小機種を多数納入している。

次に水道用急速ろ過機の開発が挙げられる。1931年、新潟県新津町に重力式開放型、容量4000 m³/d、国産初の装置を納入した。以来、当社はこの種のろ過機の生産で市場のトップを走っている。

ろ過機に次いでターボ冷凍機の開発がある。1930年、当社は高砂暖房工事(株)(現在の高砂熱学工業(株))との協力により、容量75 Rt、100 HPのものを完成した。この冷凍機は非常に好評で迎えられ、各人絹工場、百貨店などに多数納入された。1935年には東洋キャリア工業(株)を通じて日本におけるキャリア式ターボ冷凍機の製造をまかされ、高砂・荏原式と共にこれも製造し、日本におけるターボ冷凍機業界の第一人者を自負していた。

3. 羽田工場開設から1945年まで

羽田工場の開設されたのは1938年4月である。すでに第二次大戦の前夜であった。食料増産は戦前・戦中を通じて重要な課題であり、この方面のポンプは量的には決して少なくなかったが、特記に値するものは国内向けには見当たらない。

水道用ポンプとしては、1939年に東京都金町浄水場に設置された口径800 mm、1350 HPの送水ポンプ6台は、当時我が国の代表的水道用ポンプとなったが、その後は終戦後まで大型水道用ポンプはほとんど製造されなかった。

一方で鉱山用・発電用のポンプは活発な需要を見せた。鉱山用では炭鉱向けなどに高揚程の排水ポンプを納入したが、特に撫順炭鉱向けのは次第に容量・揚程とも大きくなり、1300 HP程度のものを多数納入した。火力発電用では、国内及び満洲国の各発電所に高圧のボイラ給水ポンプを納入した。

送風機類は、製鉄用・鉱山用・火力発電用等旺盛な需要を見せたが、特に製鉄用が最も活発であった。1937年、高炉の増設に必要な5000 HPブロワの予備機は国産品を使用することになり当社が受注した。初の大容量機であったが、完成したブロワは性能が輸入品以上に優秀だったので、これが常備機になり、引き続き各製鉄所に当時増設された高炉用の大半を納入した。

人造石油工業に対しては各種のブロワ・圧縮機を納入したが、そのうち画期的なものとしては、尼崎人造石油(株)

向けの6000 HPターボ圧縮機4組がある。本機各1組は3000 HP 2台の電動機に駆動される圧縮機2台を直列にしたもので、吸込ガス量500 Nm³/minの合成ガスを、低圧側で2.4 kgf/cm²まで、高圧側で10 kgf/cm²まで圧縮するものである。比重量の小さな合成ガスを10 kgf/cm²までターボ式で圧縮することは、圧力から言っても馬力から言っても、当時我が国最大であった。

遠心送風機では炭鉱の坑内換気用、火力発電所のボイラ通風用に大型のものを納入し、また航空機の風洞実験用として、No. 24、圧力900 mmAq、1700 HPのものも製造している。

軸流送風機ではNo. 22、またはNo. 24、2段のものが炭鉱の主排風機として納入されている。この種の用途のものとしてはこれが最初である。

1940年に最初の軸流圧縮機が完成し、当社はこの方面でもいち早くスタートを切っている。陸軍航空技術研究所に風洞実験用として納入したもので、No. 10、圧力6 kgf/cm²、1500 HPである。1942年には追浜の海軍航空廠の命令で、ガスタービン推進用の圧縮機を試作し、優秀な成績を取めた。この圧縮機は羽根車が25段、回転数7000 rpm、1620 HPで、試験の際羽田工場にお見えになった高松宮殿下からおほめの言葉を頂戴した。

ターボ冷凍機には超低温冷凍機がある。当時、この種の用途にはすべて往復式が用いられ、ターボ式では困難と見られていたブライン出口温度-75℃を得ることができた。

4. 1945年から1957年頃まで

終戦と共に当社は軍需生産をポンプ生産に切り替えた。ポンプの中でも農業用ポンプに最も力を注いだ。農業用渦巻ポンプでは1950年に新潟県沢海に口径1500 mm、400 HPのかんがい用ポンプ2台を納入したが、これは渦巻ポンプとして東洋最大であった。これに次いで1954年、農林省両総用水に口径1200 mm、1000 HPという記録的なものを2台を納入した。このポンプは水撃作用が問題になったが、緩閉チェッキ弁の自社開発によりこれを見事に解決した。

その後、農業用には立軸形が多く採用されるようになり、この種大型のものを各地に納入したが、特に1956年、北海道美原に設置した口径1300×1200 mm、750 HP 2台が目される。

軸流ポンプでは、1949年に完成した新潟県粟ノ木川の口径1500 mmの排水ポンプ10台は東洋一の規模を誇った。次いで、新潟県新川右岸の口径1800 mm立軸形5台

は立軸形が農用に採用された記録的なものであった。しかし、これらの記録は1954年に完成した新潟県新井郷川排水機場によって破られた。この排水機場の軸流ポンプは口径2200 mm立軸形で、460 kW 3台の可動翼式と400 kW 6台の固定翼式からなり、まさに東洋一の機場であった。

軸流ポンプで今一つ特記に値するものは、尼崎市の防潮対策による排水機である。この機場には1953年に口径2000 mmの可動翼式6台が設置された。横軸形として最大記録品であった。

戦後、新たに脚光を浴びたポンプとして斜流ポンプがある。当社は1950年に国策パルプ(株)旭川工場向けとして口径500 mm、50 kWの斜流ポンプを完成したが、これは国産斜流ポンプとして最初のものであろう。以来、農業用・下水道用・火力発電用として口径700～1400 mm程度のものを多数納入した。

次に水道用ポンプでは、1946年に東京都淀橋浄水場に納入した口径700×600 mm、650 HPの送水ポンプは、案内羽根をもたない我が国最初のものとして特記に値する。水量・揚程に関して融通性に富み、かつ運転が極めて静穏であった。以来、各地の上水道で同様な形式のものが採用された。中でも、1952年、阪神上水道向けの口径700×500 mm、1000 HP 6台及び口径450×300 mm、850 HP 6台が目されるが、やがて1959年に東京都金町浄水場に設置された口径800×500 mm、1350 HP 6台が最大馬力を誇るに至った。

また火力発電用ポンプでは、1952年に九州電力(株)築上発電所に吐出し圧力85 kgf/cm²、給水量150 t/hの上下二つ割り形渦巻ポンプを納入した。この種の高圧用に渦巻ポンプが採用されたのはこれが最初であろう。次いで1955年、容量160 t/h、吐出し圧力115 kgf/cm²、国産最初の二重胴形の多段渦巻ポンプを完成して九州電力(株)大村発電所に納入し、国産機の優秀さを示した。同時に米国のバイロンジャクソン社と技術提携を行い、今後のいかなる高圧ボイラにも応じ得る態勢を整えた。

なおポンプでは、1954年、富士電機(株)と提携して国産初の水中モーターポンプを完成した。また1956年、米国NBC呉造船所注文の口径900×800 mm、軸馬力1850 HPのしゅんせつポンプ2台を完成した。世界でも最大級のものであった。

次に低圧遠心ファンは、まず石炭増産のため炭鉱方面からの需要が多く、その後、各種産業への納入が活況を呈した。当社は国産最大容量のものや独得の工夫を施したものを各方面に納入したが、特に風量のための

ベーンコントロールの採用やリミットロードファンの開発などでは国内先駆者であった。

遠心ブロワではまずコークス炉用を各都市ガス会社や製鉄所に納入し、やがて高炉用を各製鉄所に納入した。1952年に八幡製鉄所に納入した口径1500 mm, 1500 HPの焼結ブロワは記録の製品で、次いで室蘭製鉄所などへも納入している。タイゼンガス洗浄機も製鉄所や化学工場へ多数納入している。特殊なものとして加圧製塩用の蒸気ブロワ、硫酸製造用のブロワがあり、いずれも記録的なものを完成している。

軸流式では冷却ファンが冷却塔用として活発な需要を見せ、圧縮機としては、日本鋼管(株)川崎工場向け5200 HPのものが、日本で2番目の高炉用として1957年に完成した。

ターボ冷凍機の需要は1948年ごろから年々増加を見せ始めた。当社は米国キャリア型の生産に関して新たに提携を結び、大小各種のものを各方面に納め、最大容量のものは970 Rt, 1100 HPに達した。また、キャリア型とは別に新機種3FW型を製作した。これは冷媒にF-113を使用し、45～150 Rtの小型に適し、特に暖房用ヒートポンプとして最適なものであった。

製塩装置は当社が戦後いち早く力を注いだもので、日本専売公社の指導の下に電気製塩装置を完成し、全国20箇所に納入した。その後、真空式・加圧式をとりまぜ全国約10箇所に製造装置を納入したが、中でも扶桑塩業(株)の年産60000 tのものは真空式として本邦最大であった。

以上のほか、当社は戦後、米国アリスチャーマーズ社と提携して発電用水車の製造を開始した。また荏原インフィルコ(株)を設立し、当社の水処理部門をこれに移籍合流させて、水処理装置の製造・販売をこれに委ねた。

5. 1957年から1976年まで

食糧増産のため干拓事業が相次ぎ、渦巻ケーシングに斜流羽根を入れた口径2200 mm, 1200 kWの立軸渦巻斜流ポンプを、1961年に八郎潟機場に納入し、続いて直列・並列切換運転できる口径3600 mm, 2000 kWの立軸可動羽根軸流ポンプを1965年に大和田機場に納入した。また農地対策用として電動機を流路内に納めた口径4200 mm, 1300 kW 6台のチューブラ形可動羽根軸流ポンプを、1970年に新川河口機場に納入した。このほか、1976年、下水・雨水・排水用として毛馬機場に立軸可動羽根軸流ポンプ口径4000 mm, 2500 kW, 建設省河川雨水排水用として、三郷機場に立軸渦巻斜流ポンプ口径4600 mm, 6200 PSを納入し、国産記録を更新した。

人口の都市集中対策として、上水道の増強が行われ、



12-116 04/237

旧羽田本社全景

横軸渦巻ポンプとして朝霞浄水場に1966年、口径1500 × 1000 mm, 5500 kW 7台と、飯泉ポンプ場に1976年、口径1600 × 1000 mm, 6500 kW 4台とを納入し、立軸斜流ポンプとして磯島取水場に1975年、口径2600 mm, 7000 kW 2台を納入した。1967年米国内務省開発局(B.O.R.)に納入した立軸渦巻ポンプ口径60 in × 42 in 6000 PSは、仕様が厳しいと定評があり、これに合格したことは技術の高さを示すものであった。

火力発電所のユニット出力が増大し、納入するボイラ給水ポンプの国産最大記録も年々更新している。米国バイロンジャクソン社と提携し1974年に製作した、袖ヶ浦火力(100万kW)用口径380 × 300 mm, 300 kgf/cm², 20000 kWが当時最大である。原子力発電用として、原子炉給水、循環水、コアスプレー、RHR(残留熱除去系)、クリンアップ用など、仕様グレードの高いポンプを多数納入した。また原子炉再循環(一次冷却材)ポンプ及びナトリウムポンプの提携をバイロンジャクソン社と結び、国産化態勢を整えた。

創業以来製作してきた小型ポンプは、市場のニーズに応じて衣替えし、標準ポンプとしてまずS型ポンプ(1956年)が、続いてダブルポリユートを取り入れたMS型多段ポンプ(1958年)、またインラインポンプとしてLP型ポンプ(1965年)を開発し、量産設備の完成、販売網の確立によって、月産30000台を販売し、標準ポンプ業界に君臨する態勢ができた。

遠心ブロワは高度成長を担う製鉄所用が国産最大級であり、最高の納入台数を誇った。焼結ブロワとして大分製鉄所(1971年) No. 32, 14500 kW, OGブロワとして大分製鉄所(1975年) No. 24, 5400 kW, Cガスブロワとして南ア、イスコール(1973年)口径1300 mm, 1550 kW

は記録的である。焼結ブロワから発する低周波の空気振動が問題となったが、研究の結果、防止に成功した。次に生活の近代化に伴う塩化ビニル製品の需要が高まり、その生産装置に塩素ブロワを数多く納入し、発生した振動・腐食の問題を解決した。また新聞紙用抄紙機の大型化により使用されるようになった真空ブロワを多数納入するようになった。

更に環境関係の送風機として下水処理用曝気ブロワを納めたが、1974年東京都森ヶ崎処理場に記録的大型機の1500 kW 3台を納めた。

軸流式では、自動車道路、地下鉄に用いられるトンネルファンを数多く納入した。中でも東京港海底トンネルに1976年納入のNo. 30, 150 kW, 18台が最も大きい。また高層ビルなど風の影響を調べるための風洞実験用ファンも多数納入された。トヨタ自動車(株)に1970年納入したNo. 60, 1500 kWのものはその例である。

低圧遠心ファンは、建築用として静粛、リミットロード、高効率のスリーエース型が開発され、標準ファンの分野で活躍できるようになった。風力機械から出る騒音について研究を続け、防音技術を販売できるように成長した。

遠心式圧縮機と蒸気タービンについては、米国キャリア社エリオット部門と技術提携をして1976年ポーランドポ

リメックスに、70 M型, 22670 PS圧縮機と、SQV8DF型, 8907 kWタービンを納入したのに続き、LNG（液化天然ガス）基地用圧縮機の製作に力を入れた。

油圧用機器については、西独リンデ社と技術提携してアキシャルピストンポンプ及びモータを製作し、トラックミキサ用、建設機械用、漁船用として多数納入した。

ターボ冷凍機では、米国キャリア社の技術によって、新型高速密閉形のを製作し、1970年大阪国際見本市に納めた19D型, 3000 Rt, 2600 kWが大きく、この形式の流行を作った。吸収冷凍機は蒸気熱源を有効に使用するため当社が開発したもので、1961年100 Rtのものを製作し、その後キャリア社の技術によって1975年丸の内地域冷暖房用として納めた1100 Rtのものが、二重効用として最大である。このほか、冷暖房に使用される熱回収用ヒートポンプの需要が増加し、当社も多数製作した。

ボイラについては、西独ヘンシェル社と技術提携してコンパクトなHK型、大型のHD型を開発し、当社が開発した貫流式WT型と共に、多数納入した。

環境プラント製品では、製塩、製糖、排煙脱硫脱硝、電気集じん機、ニューマチックコンベヤ、カントリエレベータ、脱臭装置、硫酸製造装置など多種の製品を手がけるようになり、原子力関係では、復水脱塩装置とアスファルト固化装置などに力を入れるようになった。