

日本における建設機械の歴史を知るのに 本書を上回るものはない

著者である大川聰氏は、コマツにて建設機械（建機）のエンジンや特殊油圧ショベルの開発などに従事された技術者で、すでに『世界の建設機械史』を著している。本書はそれに続くもので、日本に限っての建機の歴史の解説書である。著者の「まえがき」にもあるように、そもそもの始まりが江戸時代にロシアの北方領土への侵攻を防ぐための埠頭をつくるための浚渫工事であったという。人力の石釣り船に始まり、バケットに当たる「板じょれん」の使用、そして明治の時代に入ると蒸気機関が使用されるようになり、それは陸上用建機に発展し、鉄道の工事に使われるようになる。やがて動力源は蒸気機関から内燃エンジンになり、さらに近年は自動車と同様電動化へと進んでいる。

このように、本書は建機の黎明期からその発展の歴史を詳しく解説している。当然ながら当初は輸入された英仏などヨーロッパ製建機の研究から始まり、日本独自の工夫を加えて国産化を図っていく。戦争も建機の重要性を認識させるものだったが、日本政府、軍部の認識不足で開発がままならなかったという。しかし、戦後はキャタピラー社の影響を受けながらも独自の技術を発展させていった。

これら建機のエンジンについては、私の所属する（一社）日本陸用内燃機関協会が関わる“陸用内燃機関”である。陸用内燃機関というのは船舶が含まれないのは当然だが、自動車用エンジンも含まれない。すなわち、建機や

■ 用語について ■

本文中の用語は、基本的に建機協規格（JCMAS）に準じました。電子・電気関係は学協会名に合わせ、一部は本書で著者命名の名称があります。また本文中にある「現在」及び「現」は2025年時点であることをご承知おきください。

農機のエンジンの他、可搬型の汎用エンジンを言う。建機用エンジンはほとんどがディーゼルエンジンであるが、本書の中に「垂直対向ピストン式」が使われたという記述がある。対向ピストンというのは水平対向とは異なり、1つのシリンダーの中に2つのピストンが対向して配置されているエンジンで、最近見直されて再研究されており、たいへん興味深い話である。

また、CO₂削減から建機のハイブリッド化も進んでいるという。自動車では減速エネルギーの回生と、エンジンの定点運転による効率化が主だが、建機の場合も同様にエンジンと電動モーターを協調させることで高効率、低CO₂化が達成できる。このように、今や電子化とともに高性能、高耐久性で日本の建機は世界の中で確たる地位を築いている。いずれにしても、日本における建機の歴史を知るのに本書を上回るものはない。

一般社団法人 日本陸用内燃機関協会『LEMA』編集長
NPO法人 日本自動車研究者 ジャーナリスト会議(RJC) 会長
飯塚 昭三

はじめに

建設機械（以下建機とする）が発明されたのは1800年のイギリスであるが、実は鎖国下の江戸時代でも原始的ではあるが作業船が考案され、実用されていた。それも幕府がロシアの北方領土への侵攻を防ぐために急いで埠頭^{ふとう}をつくるためであった。そして幕末には遠浅の江戸湾に大型洋船の水路をつくるのに、数隻の蒸気浚渫船^{しゅんせつ}が輸入されている。明治維新後には大型洋船を各地の港に入港させるために河川・港湾の浚渫^{しゅんせつ}が多く地元から強く要望されていたが、新政府は財政難を理由に後回しにしていた。そこでこれら蒸気浚渫船のうち2隻は大阪市が淀川の改修に使い、別の1隻は日本初の新橋・横浜間の鉄道用地の埋め立てに使われることになった。このように海から始まった建機（作業船や浚渫船も建機の一つである）の活躍の場は、次第に陸上の工事に移っていった。

明治時代の終わり頃には陸の浚渫船^{おか}とも言われたバケットチェーン掘削機が大規模な運河工事に使われ、同時に建機の国産化も始まった。しかし、関東大震災後の世界恐慌と軍の戦争準備でより貧しくなった日本では、世界の流れに反して、建機の使用禁止の大きなうねりが起きることになった。

しかし、第二次世界大戦が勃発して初めて、アメリカ軍の建機を駆使して進軍する勢いに恐れをなして、軍部は急遽^{きゅうきょ}日本の中小機械メーカーに建機の開発を命じたのである。戦争中に始まった建機の開発は、戦後の必死の改良でアメリカ製ブルドーザの品質に追いついている。その後は欧米で開発

された油圧ショベルが日本に技術導入され、また一部建機メーカーは国産化で対抗して世界に類のない激しい技術と販売の競争が起こっている。これにより、近年の日本の建機メーカーは油圧ショベルで世界を席卷し、今日の地位を築いているのである。

続いて極寒地シベリア向けへの建機開発も建機メーカーにとっては良い勉強となり、さらに、エレクトロニクスに強い日本の建機メーカーはハイブリッド建機、テレマティクス、ICT建機あるいは無人ダンプで世界をリードする活躍をしている。

本書ではこれら建機の歴史と共に、建機の使用方法を考えたり建機を開発したりした人達の努力を紹介した。なお、読者に理解しやすいように、登場人物を終始プロジェクトの推進をした一部の人達に限定して、これ以外の多大な貢献をした多くの人物の名前は割愛させて頂いたことをご了解願いたい。ここで紹介するエピソードなどは、建機メーカー社史・技報、技術論文、特許、新聞、雑誌など公表資料にもとづいており、不足している分は関係者にインタビューを行った。記録が十分残っていない時代の話では、裏付けとなる国内外の資料を参考に推測している。なお、本書で取り上げる機種は、建機の技術進歩や国の発展に大きな影響を与えたものに限った。ここで取り上げなかった機種については別の成書の登場に期待したい。

本書では一般の読者に分かり易いように専門用語の使用をできるだけ避けている。また、資料によっては建機（建設機械）という用語でさえ、昔の呼称である「土木機械」や「重機」などが、使われる場合があるため、本書では各建機の昔の名称、例えばラダーエキスカベータ（今日のバケットチェーン

掘削機）、道路用けん引車、均土機（どちらも今日のブルドーザ）なども一部付記している。また、長い時代にわたる機械性能を表すのにSI単位以外も用いている。工率の単位はワットを使わず出力馬力に統一しているが、これは古い資料では英馬力か仏馬力が区別されておらずワットへの換算はかえって混乱を招くためである。

質量については、体重75kgの運転手が乗った運転開始時の状態、すなわち運転質量に統一してメートルトン（1000キログラム）で表すようにした。但し、蒸気掘削機などの古い機種については詳細が分からないためそのまま質量として記載した。なお、掘削用バケットや荷台の容積は立方メートルとしている。油圧はSI単位のメガパスカルを用いている。

貨幣価値については、明治時代以降は『「いまならいくら？」の消費者物価等』（<http://chigasakiws.web.fc2.com/index.html>）の消費者物価推移をもとに2015年時点（物価が最も安定した年〈2014年～2021年〉の代表として採用）の価格を現価として算出している。江戸時代の貨幣価値の現価への算出は『貨幣博物館「お金の歴史」』（<https://www.imes.boj.or.jp/cm/history/historyfaq/answer.html#a05>）をもとにした。これらの貨幣価値の換算方法が最も妥当な建機価格を表すと筆者は考えている。参考文献については、政治・経済・時代背景などに関する資料は割愛した。

目次

日本における建設機械の歴史を知るのに本書を上回るものはない／ 3

飯塚昭三 一般社団法人 日本陸用内燃機関協会 『LEMA』編集長
NPO法人 日本自動車研究者 ジャーナリスト会議(RJC) 会長

はじめに／ 5

| | | |
|-----|------------------------|----|
| 第1章 | 江戸時代の作業船 | 10 |
| | 北方領土エトロフ島の港づくり | |
| 第2章 | 明治維新直後の蒸気浚渫船 | 18 |
| | 神奈川沖の鉄道用埋立 | |
| 第3章 | 明治の陸の浚渫船 | 28 |
| | 東洋のパナマ運河工事 | |
| 第4章 | 戦前の国産建機 | 37 |
| | 関東大震災復興と満州での活躍とその後の大恐慌 | |
| 第5章 | 戦時中の建機 | 45 |
| | 泥縄の開発 | |
| 第6章 | 戦後ブルドーザの進化 | 56 |
| | ブラウン旋風の謎と湿原での大発明 | |
| 第7章 | 米キャタピラー社の日本上陸 | 65 |
| | 国産メーカーの戦略 | |

| | | |
|------|------------------------|-----|
| 第8章 | 油圧ショベルの発達 | 74 |
| | 日米欧の技術競争と国産ショベルの完成 | |
| 第9章 | 極寒シベリアへの輸出 | 90 |
| | マイナス60℃仕様の建機開発 | |
| 第10章 | オフロード・ダンプトラックの世界への飛躍 | 102 |
| | シベリアで鍛えられたダンプトラック | |
| 第11章 | メカトロニクス化 | 116 |
| | 電子化への道のり | |
| 第12章 | ハイブリッド建機 | 126 |
| | CO ₂ 排出を減らす | |
| 第13章 | テレマティクスの発達 | 138 |
| | たまごっちと建機泥棒 | |
| 第14章 | 世界初の無人オフロードダンプ | 149 |
| | 「人を慮る」建機 | |

資料／164 参考文献／172 索引／178
謝辞／180 おわりに／181

第 1 章

江戸時代の作業船

北方領土エトロフ島の港づくり

将軍徳川吉宗が1721年（享保6年）に、「器物、織物などにあらゆる新しい案を採用してはならない（筆者訳）」という「新規法度」のお触れ（通達）を出したために、発明や工夫が禁じられたと言われる。お触れは口頭で伝えられるために拡大解釈されて新しい改良や発明が怪しまれる時代であったと想像される。一方では、吉宗は洋書の所有を禁じる「禁書令」を緩和して、洋書輸入やその翻訳を進める改革もしている。

このように発明や工夫が怪しく疑われる時代でも、新たに作業船を考案して港湾工事を成功させて、後に幕府から武士なみに苗字帯刀を許されて報奨金までもらった人物がいた。1743年（寛保3年）生まれの廻船問屋のあるじ松右衛門である。松右衛門は播州国（現在の兵庫県高砂市）の船主の家に生まれ、兵庫津（現在の神戸市）の北風荘右衛門の廻船問屋で修行した後、近くにある御影屋の船乗りとして使っていた。

松右衛門は、秋田で丸太を組み立てた筏に、帆と舵、それに船室まで付ける工夫をして姫路経由で江戸まで運び、そのユニークな姿の船で当時の港の人々を驚かしている。また、今までの破れやすい千石船の帆に対して、太い木綿糸を使い強風でも破れない丈夫な「松右衛門帆」を発明して船の速度アップと耐久性に役立てたと言われ、その帆の製造方法を公開すること

で豊富な資金も稼ぐなど、江戸時代にまれな発明家でもあった¹⁻⁴⁾。

1780年代になり、江戸幕府が蝦夷地（北海道、千島、樺太）の調査を行うと、赤蝦夷と呼ばれるロシア人が蝦夷地にひんぱんに出没するようになっており、幕府が脅威を感じる状況にまでなっていた。実際にロシアのコサック兵は鉄砲を持って千島列島やアリューシャン列島の原地アイヌ人をおどして強引な毛皮採取などを行っていた。さらに、択捉（以下エトロフ）島の隣のウルップ島にはそこに生息するラッコの毛皮を捕るためにロシア人が住み着いており、1768年（明和5年）には100人のロシア探検隊がエトロフ島に上陸している。1799年（寛政11年）にはロシア帝国は国策会社として、毛皮の採取と鉱石採掘をする露米会社（当時ロシア領アラスカの植民地経営）を興して蝦夷地への影響も大きくなった。

江戸幕府はこのロシアの南下政策の脅威に対抗して、同年にそれまで松前藩が支配していた蝦夷地を幕府の直接統治に変更している。これは、松前藩と松前商人が蝦夷のアイヌ人から過酷な搾取をしたためにアイヌ人が反乱を起こすまでになっており、アイヌ人達がロシア側になびかないようにするためであった。同年には松右衛門と同じ北風荘右衛門の廻船問屋で修行した31歳の高田屋嘉兵衛が幕府の命令でエトロフ島への航路を開き、その後のエトロフ島の開拓を一手に引き受けている。1802年（享和2年）に幕府は新たに函館奉行所を設立して、59歳の松右衛門を「お雇」技術者に抜擢してエトロフ島の紗那村（以下シャナ）に築港を命じている（図1.1）。エトロフ島のアイヌ人口はわずか700人であったため、ロシアに占領されることを幕府は恐れていたのであろう。松右衛門は1794年位から北海道に交易でたびたび訪れており、幕府からの内示で1~2年前からシャナで築港する場所を下見していたと想像するのはあながち的外れではないと思われる。また、幕府官僚（幕臣）の蝦夷地探検家の近藤重藏による1790年からの現地調査で、シャナ付近の地形や海岸線の様子が大きな岩と小石の遠浅であることは分かっていた。このため松右衛門は事前に各種の石釣り船、浚渫

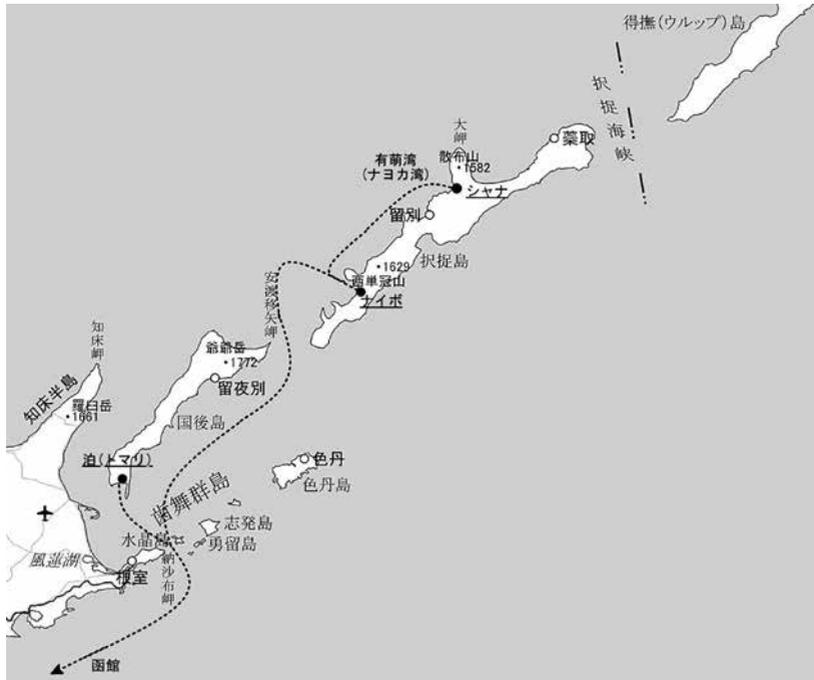


図 1.1 択捉島地図と当時の航路推測。(地理院地図、太字地名は筆者、航路は文献⁵⁾を元に記入)

作業、杭打ち船、杭抜き船などを考えていたはずである。また、幕府が解禁して入手した洋書を松右衛門が見て浚渫方法のヒントを得た可能性も無いとは言えない。一方、松右衛門は高田屋嘉兵衛とシャナ築港や航路開発で協力していたとも言われるが定かではない。1802年の5月には松右衛門は自分の船「八幡丸」に幕府の役人と作業員20人と工事用器具を乗せて兵庫から出帆し、シャナで工事を始めて早くもその年の内に蝦夷地で唯一船が横付けできる港を完成させている。当時の他の港では千石船は沖合に停泊して人や荷物を小船に載せ替えて上陸させるのが一般的であった。図中の点線は1854年の函館からシャナまで航路であり、松右衛門もこの航路をたどったと思われる。国後島とエトロフ島の海峡は潮の流れが複雑で早いので、1本帆の千石船(150トン積み)では行き来も大変だったようである。秋から冬に

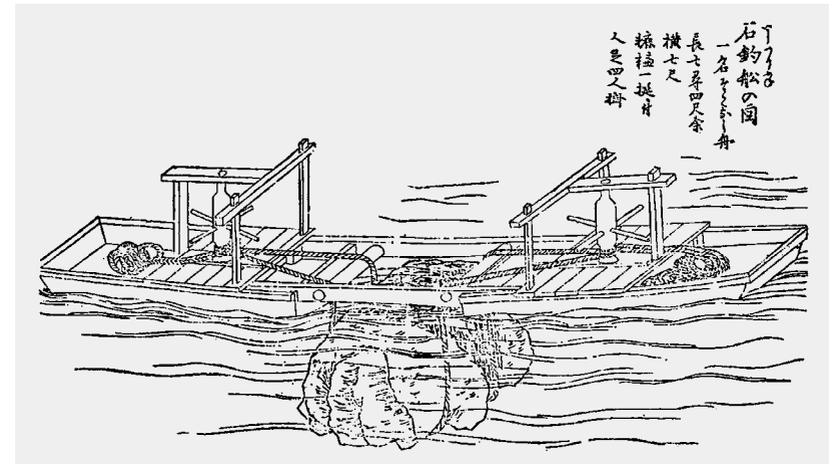


図 1.2 松右衛門の石釣舟。(大蔵永常『農具便利論』⁶⁾より転載)

掛けては季節風で船による作業は難しく、それ以外の季節でも荒天後の1週間は波浪が高いために港湾の工事は困難とされている。このため、松右衛門は幕府の函館会所に多くの作業員をシャナに送るよう頼んだはずである。

この工事に用いられた一連の作業船の図は、江戸時代の農学者大蔵永常が2代目工楽松右衛門から聞いて図書『農具便利論』(1822年)⁶⁾に描いたものである。図1.2の石釣船は2艘のろくろ(巻き上げ機)船をつないだものである。図中には、「別名そこなし船、長さ14m、横2.1m、ろくろ一基に付き人足4人掛かり」と記されている。潜った作業員が海中の石に縄を巻きつけ、ろくろを使って持ち上げて、浮力を利用して水中を移動させる。体積1m³、比重2.5の石であれば、浮力により1.0トン減らした1.5トンの石として容易に持ち上げて運搬できる。このような浮力を利用した石釣船の例は海外でも見られない日本独自の考案である。図1.3の浚渫作業はろくろ船上の4人がろくろを回して、板に金具の刃を付けた鋤簾(以下じょれん)を引っ張って石や砂をかき起こして(ろくろ船前の)砂船の方に動かしている。砂船は砂を載せやすいように側面の板を倒して待っている。図中の文では、「ろくろ板

第2章

明治維新直後の蒸気浚渫船

神奈川沖の鉄道用埋立

維新直後の浚渫船（バッヘルモーレン）

明治維新を待ちかねたかのように、1870年（明治3年）に大阪の淀川支流の安治川改修工事に日本で初めて蒸気浚渫船2隻が輸入されて使われたとされるが、詳しいことは分かっていなかった。1903年の大阪府の資料¹⁰⁾によれば、当時の商都大阪の中心は安治川周辺であったが、港に堆積した砂州で水深が浅くなり大型洋式船は大阪湾のはるか沖合で錨を下ろし、小舟で荷物を運ぶ始末であったと言われる。日本初のこの蒸気浚渫船さえも干潮時には安治川の奥まで入ることができなかった。人力による浚渫作業と新鋭浚渫船の導入でやっと安治川に洋式船が入れたのは1887年になってからである¹⁰⁾。1869年にこのような問題がある大阪港と安治川の掘削計画が英土木技術者リチャード・ブラントンによって立てられたが、実際の現地調査は1872年のオランダの土木技術者ファン・ドールン招聘以降のことになる。このため欧米技術者はこの2隻の蒸気浚渫船輸入には関わっていない。

実は、この蒸気浚渫船の輸入の話は1853年（嘉永6年）に幕府の命令で水戸藩徳川齊昭が洋式船を建造する石川島造船所（隅田川河口の石川島にあった）を建設したのが発端であった。

造船の父と言われる肥田浜五郎の研究者土屋重明¹¹⁾によれば、水戸藩

の幕臣であった肥田は長崎海軍伝習所でオランダ海軍技術者の指導により機関学を学び、1860年（万永元年）に30歳で咸臨丸の機関長に選ばれ、勝海舟、福沢諭吉やジョン万次郎らに乗せてアメリカ・サンフランシスコまで往復していたとされる。2年後には石川島造船所で軍艦「千代田形」に使う国産初の蒸気機関にも関わっている。1864年（元治元年）に肥田は、水戸藩の命令により造船機械の購入のためオランダへ渡航して、そこでバッヘルモーレン（Baggermolen）と呼ばれた蒸気浚渫船が、石川島造船所周辺の浅瀬を掘り下げるのに役立つことに気付くことになる。江戸湾は吃水が深い大型洋式船の運行が難しかったのである。

バッヘルモーレン

本宿宅命の図書『海軍歴史鈔』²⁾によれば、肥田が幕府に対してバッヘルモーレンについて次のような説明をしている。

「石川島、越中島あたりは品川沖より約12km圏内にございます。敵艦の弾丸が造船所に届くおそれも無く、万一敵に攻められた場合でも江戸近くなので、狭い湾内の戦闘（で勝利する）結末になるのであります。しかも海底は遠浅なので、大きな軍艦の入港はできないのであります。今回オランダ国でお買い上げになったバッヘルモーレンを使って、我が軍艦が自在に入港できるように新たな水路を掘り、掘った土を使って土手や水門などを築き、その内側に軍艦の係留場をつくるのであります。造船所の防衛拠点として頑丈なお台場も築きたい…（後略、筆者訳）」

筆者はこのバッヘルモーレン、すなわち蒸気浚渫船の4隻の写真を見つけることができた。写真2-1中の④は1871年（明治4年）に撮影された横須賀造船所（現在米軍基地）内の1隻である¹³⁾。左右に2基の蒸気エンジンを備え、それぞれを2連のチェーンでつないだ浚渫用バケット群を備え、写真では時計回りに左右バケット群が遠浅の海底を浚う特殊な蒸気浚渫船である。自走用のスクリーなどを持たないためタグボートでえい航する。蒸気浚渫船

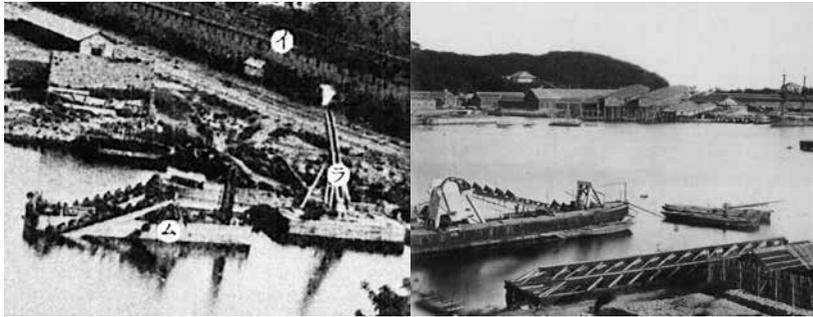


写真 2-1 横須賀造船所内の蒸気浚渫船。写真左④は2連式バケットチェーン、図右は単列式バケットチェーン。(左:1871年撮影¹³⁾、右:1879年頃撮影、横浜開港資料館所蔵)

の右(写真の④)は鋼製の帆柱を持つ人力クレーン船であり、この船を使って蒸気浚渫船を組み立てる写真も残っている。これらの写真から、蒸気浚渫船の長さは約25m、幅約10mで、2本の煙突の高さは約10mであり、いずれも10~25馬力程度のエンジン出力であると推定される。掘削できる深さは海面下5~7mであろう。さらに、1879年頃に撮影された横須賀造船所には修理中の単列バケットチェーン式蒸気浚渫船(写真2.1右)も撮影されているが、これも肥田が購入したバツヘルモーレンの可能性が高い。

1871年横浜で発行された英字新聞「ザ・ファーイスト」には、2隻の単列式バケットチェーン浚渫船を使った安治川河口の砂州の除去工事の記事(写真2-2)が掲載されている。この記事では2カ月後に砂州除去が完了すると書かれていたが、オランダ製の蒸気浚渫船2隻(10馬力と13馬力)は安治川が干潮時には浚渫できなくなったためにいずれも大阪港に長く係留されていたとの記録¹⁰⁾がある。それぞれ購入費は現在の価格で1.0億円と1.4億円でキントル府製造1870年組み立てと記されている。1869年(明治2年)に肥田は少なくとも蒸気浚渫船3隻以上の組み立て点検をした記録があるが、当時の造船所では自走しない蒸気浚渫船などは造船記録に記載していなかったため実際の購入隻数は分からない。肥田は日本の港が浅いために大型洋船は入港できないことを身をもって知っているため、バツヘルモーレンを多数買い入

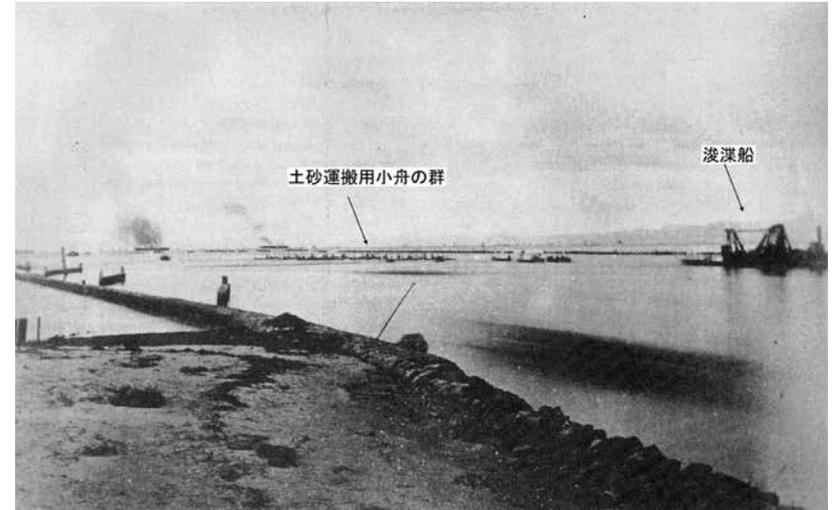


写真 2-2 1871年撮影の天保山付近の安治川河口の蒸気浚渫船による砂州撤去工事、矢印・注記:筆者加筆。(横浜開港資料館所蔵¹⁴⁾)

れた可能性がある。当時イギリスとフランスはそれぞれ浚渫船の技術で競い合っていたが、珍しい2連式蒸気浚渫船はイギリス製河川専用の蒸気浚渫船に似ている。

1864年(元治元年)に肥田はオランダ訪問時にバツヘルモーレンを発注しており、オランダ造船所は1865年(慶応元年)に日本向けに分解梱包した蒸気浚渫船を出荷している。スエズ運河の開通は4年後のため、喜望峰回りで日本に来たと思われる。その出張時に機械発注が済んだら即座に帰国せよという命令書が届いたが、その直後に横須賀造船所向けに、フランス製工作機械の購入を命ずるフランスへの派遣命令書を受け取って戸惑っている。肥田がオランダとフランスにいた6カ月間に、石川島造船所の廃止と横須賀製鉄所の新設の準備が幕府で進められており、肥田は水戸藩士であるため、このことを知らされていなかったようである。

バケットチェーン掘削機と蒸気ショベルの構造と運用方法

バケットチェーン掘削機は1859年にフランス土木請負業のA.クーヴルが
 発明した建機であり、その構造から「おか陸の浚渫船」とも称された。図3.1は
 典型的なクーヴル式のバケットチェーン掘削機の例である。淀川で使用さ
 れた朝風号などと基本構造、大きさと馬力はほぼ同じであるが、アンリ・サト
 レ社製の方が3m深く掘削できる。この機種は15個の掘削バケットが長さ13
 mのラダーに沿って回り、下向きになったバケットが地面を削る。この機種で
 は1分間に20個のバケットがラダーを回る早さで掘削する。削った土砂は車
 体の上にある排出口から待機する貨車に排出される仕組みである。前章で
 述べたようにスエズ運河工事では浚渫船とともに16台のクーヴル式バケット
 チェーン掘削機が使われている。バケットチェーン掘削機は斜面を連続掘削
 できるため、運河や河川土手の工事に向いている。当時のフランスでは15社
 余りのメーカーがバケットチェーン掘削機をつくるようになっており、フラン

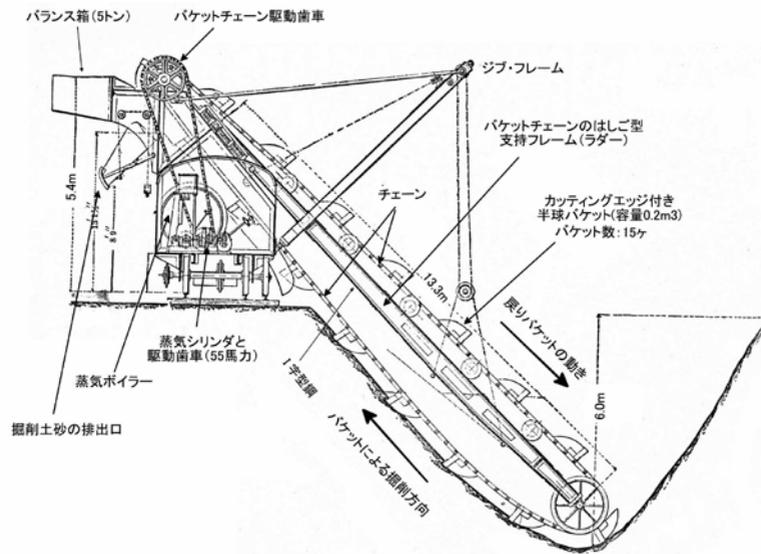


図3.1 1906年仏アンリ・サトレ社製の典型的クーヴル式バケットチェーン掘削機の例。
 (C. ベリ - ニ『Earth and Rock Excavation』(1906)³²⁾より転載)

ス主導の第一次パナマ運河工事(1879~1889年)では質量170トンの超大型
 バケットチェーン掘削機も使用されたが、硬い岩盤には適さず失敗に終わっ
 た。一方、このパナマ運河では蒸気ショベルが硬い岩盤には効果的であるこ
 とも分かり、米国製の大型蒸気ショベルが活躍していた。1875年にはドイツ
 のリューベッカー社がバケットチェーン掘削機の市場に参入しており、大河
 津で使われた大型掘削機の初期型はすでに1890年には実用化されている。
 1910年頃になると仏独のメーカーがバケットチェーン掘削機の市場を二分す
 るようになっている。

一般にバケットチェーン掘削機は、前述のように車体を崖の上など高い場
 所に置いてバケット群を谷側に向けて掘削する構造になっている。しかし、
 有泉らは、この妖怪丁場では掘削機が足元を掘削すると地すべりが起きて
 線路が崩れ落ちることを懸念し、車体を谷側に置いてバケット群を高所に向
 け、バケットを上から下に向かって削り落とす新たな方法を採用している。
 これにはリューベッカー社の技術者による設計変更が必要なので、同社技
 術者が来日して有泉らと直接バケットチェーン掘削機的设计変更を協議した
 ことは間違いのないと思われる。具体的にはバケット群を支えるラダーの下部
 に2箇所の関節部を設けて逆L字型にしてバケットを上から下に地面を削り
 ながら動かすことである。ただし、この方法はバケット内の掘った土砂が下
 にこぼれる欠点があるが、地すべりを防ぐためにやむなく採った設計であろ
 う。大河津へのこの掘削機の納入1年前に出版された独エンジニア協会誌に
 は、リューベッカー社のこの掘削機図面が、崩れやすい場所に適する新しい
 「バケットチェーン高所掘削機 (Eimerketten-Hochbagger)」として発表さ
 れている³³⁾。このことは有泉らが関与した証拠になろう。前述の写真3-2で
 はバケットは反時計回りに動いて、掘削機本体の開口部で待ち受ける貨車
 に土を排出する。バケットチェーン支持フレームは下端で地面と平行になっ
 てこぼれた土砂をすくってから、一度上に持ち上げて土砂排出口を貨車の上
 に持ってくる。貨車は車体開口部で蒸気機関車により少しずつ移動して全貨

機で、これは国産初の建機であるが、すぐに大河津工事に投入されて好評であった。この機種は容量2.35m³のバケット19個により3.3mの深さまで掘削できる。大河津では分水路の底を平坦にならず作業に投入されている。ちなみに、フランスのクーズル式は、すでに特許の有効期限が切れているために模写することは問題がなかった。新潟鐵工所はこの機種を1935年（昭和9年）までに25台を出荷している。

1919年には南満州鉄道会社所有の撫順炭田向けにリユーベッカー製を参考にした80トンバケットチェーン掘削機5台を製造した。ただ、この掘削機にリユーベッカー社の特許を利用したため、新潟鐵工所は同社に対して特許料支払いを決めていた³⁵⁾。しかし、第一次世界大戦（1914年～1918年）直後であり、ドイツが敗戦国となったため、その特許料は日本政府が預かることになった。敗戦国ドイツに対しては特許料を支払わずそのまま放置するのが一般的であったが、政府はこの特許料をドイツ政府に支払っている。敗戦で疲弊していたドイツ政府はこれを大歓迎して別のドイツ特許を日本に無償供与している。

1931年には内務省が蒸気機関式バケットチェーン掘削機（質量40トン）を新潟鐵工所製ディーゼルエンジン2基に交換して運転経費を40%削減している。ディーゼルエンジンは50馬力の掘削用と22馬力の走行用であった。これ以降はディーゼルエンジン式バケットチェーン掘削機が主流となった³⁶⁾。1936年には浦賀船渠会社^{せんきよ}がバケットチェーン掘削機を製造し、その後、横浜船渠会社、石川島造船所、安治川鉄工所などでも製造されるようになっていく。1960年頃まで油谷重工業や浦賀重工業がディーゼルエンジン式バケットチェーン掘削機20トン（掘削量60m³/h）を製造しており、これまで50年以上にわたって明治時代とほとんど変わらない設計のままであった。新潟鐵工所はその後モータグレーダ、アスファルトフィニッシャなどの建機、鉄道車両、船舶とディーゼルエンジンなどを製造していたが、2001年に経営破たんしている。

第4章

戦前の国産建機

関東大震災復興と満州での活躍とその後の大恐慌

三菱造船のロードローラ

第一次世界大戦直後の1919年（大正8年）に軍部の要求で道路整備を目的とする道路法が公布されている³⁷⁾。この時期にはバスやタクシーも普及し始めており、本格的なアスファルト舗装も始まることになっていた。これに先んずるよう、1895年（明治28年）からは欧米から蒸気ロードローラが輸入されている³⁸⁾。蒸気ロードローラは1860年にフランスのM.バリゾンが発明してパリの凱旋門周辺の道路工事に使われたのが最初である³⁹⁾。その後イギリスのエイベリング・ポーター社、アメリカのリンドロフ社、オースチン・ウェスタン道路機械社、バッファロー・スプリングフィールド・ローラ社（以下バッファロー社）なども参入して1910～20年代は米英仏ロードローラの競争の時代になっていた。

1919年以降に日本経済が長期の不況に突入すると、三菱造船は造船受注の大幅な落ち込みがあり、人員整理も行われ厳しい経営が続いていた。この不況対策として1922年に三菱造船は米バッファロー社のロードローラを参考として写真4-1のように、2輪のタンDEM型と前1輪・後2輪のマガダム型のそれぞれ8トン、10トン、12トンの計6機種を製造し始めている⁴⁰⁾。タンDEM型はアスファルト舗装の仕上げ用に適しており、マガダム型は路面の縮

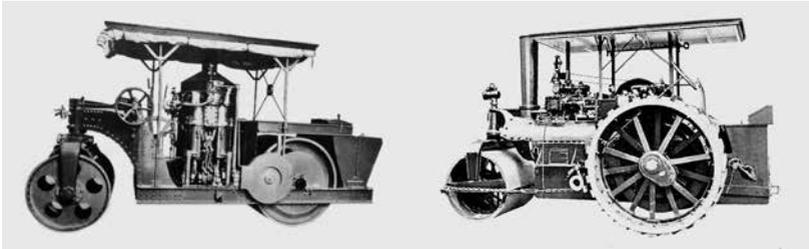


写真 4-1 三菱造船製の10トンタンデムローラ(左)と12トンマガダムローラ(右)。
 (『新三菱神戸造船所50年史』⁴⁰⁾より転載)



写真 4-2 震災後の横浜市内復興工事で働く三菱造船所製と思われるロードローラ。
 手前は内燃機式の後姿、後方は蒸気機関式。(横浜開港資料館所蔵)

固めに適している。翌年9月に関東大震災に見舞われたために、復興のためのロードローラの特需が起きて百数十台の、当時としては大増産となった。大震災直後に横浜土木局に納入されたタンデム型ロードローラを写真4-2に示す。タンデム型ローラはバッファロー社を参考としており、上下に立てられた蒸気エンジンのピストンでクランクシャフトを駆動して、後輪手前の丸いカバー内の傘歯車により後輪に刻んだラックで駆動する。マガダム型ローラ

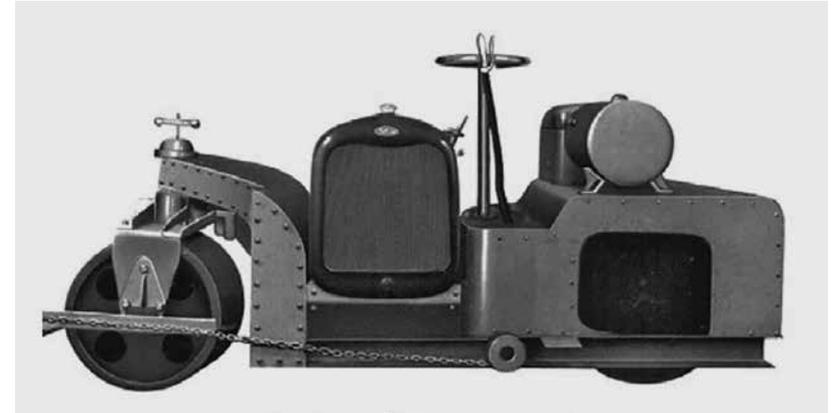


写真 4-3 酒井工業所製ガソリンエンジン式タンデム6トンローラ MA。(日本建設機械施工協会所蔵³⁸⁾)

はエンジンが後輪を駆動する。後にはガソリンエンジン搭載車数台と35馬力ディーゼルエンジン車のシリーズも製作されるようになる。しかし、1934年(昭和9年)に三菱造船は戦艦や戦闘機などの軍需生産を行うために製造を休止せざる得なくなった。

1928年には渡辺機械工業(1980年倒産)が米ギャリオン鉄工所から技術導入してタンデム型STRとマガダム型SMRシリーズを製造開始している。1929年には酒井工業所がタンデム型MA(写真4-3)とマガダム型SMロードローラを発売した。続いて1935~39年に掛けて加藤製作所と松岡商店(現・松岡産業ではディーゼル発電機製造)などがロードローラを開発している。

電気ショベルの登場

1924年(大正13年)には、南満州の撫順炭^{ふじゅん}鉱では米ビサイラス社のクローラ式大型電気ショベル103C(質量103トン、バケット容量3.0^m³)を輸入している。これに刺激を受け、1930年(昭和5年)から神戸製鋼所はビサイラス50B(質量50トン、バケット容量1.38^m³)を参考とした50K型1.5^m³の電気ショ

第8章

油圧ショベルの発達

日米欧の技術競争と国産ショベルの完成

ケーブルショベルの時代

戦後まもなく、油谷重工業が戦時中の試作車を基にしてディーゼルエンジン搭載の23型ケーブルショベル（バケット容量0.5 m^3 ）を発売したが、前出の芳野重正⁷³⁾によれば、これは建設省出入り禁止となる失敗作であった。そこで、1948年（昭和23年）に建設省は三菱重工業、日立製作所、油谷重工業、日本燃化機製造（後に川崎重工業が買収）と四国機械工業（1952年住友機械工業に社名変更）の5社にディーゼルエンジン駆動のケーブルショベル（当時はパワーショベルと称した）の開発を呼びかけた。油谷重工業は新たにビサイラス・エリー社製を参考に設計変更したバケット容量0.5 m^3 （以下バケット容量表記略）の24A型ショベル（19トン）を開発し、神戸製鋼所は0.3~1.2 m^3 の4機種10K~35Kを改良・開発し、戦前からの外部電源で動く電気式ケーブルショベル（以下電気ショベル）50K（1.5 m^3 ）~200K（4.0 m^3 ）4機種も引き続き発売していた。この中で0.5 m^3 の電気式またはディーゼル式のケーブルショベル15K（15トン、65馬力）は同社のヒット作となっている。日立製作所は1949年に新たに0.5 m^3 の万能ショベルU05（ショベル専用車にはLを付けてUL05と呼称）（54馬力）、と0.6 m^3 のU06（22トン、65馬力）を開発しているが、これらは米ビサイラス・エリー社製ケーブルショベルを参考にし

ている。日本燃化機製造は、戦時中の東京重工業の設計を参考に、0.4 m^3 の10N（60馬力）から1.0 m^3 の35N（35トン、95馬力）の4機種を開発、住友機械工業は0.4 m^3 のHD1（65馬力）から0.6 m^3 のHD3（85馬力）の3機種を開発していた。いずれの機種も図8.1左側のショベルと右側のクレーン、ドラグライン（バケットを放り投げて地表を引きずりながら土砂を掻き取る機構）とクラムシェル（前後2つに分かれたバケットを開閉して土砂を掴み取る機構）などのアタッチメント（付属装置）に容易に交換できるため万能ショベルとも呼ばれた。1949年に建設省は、油谷重工業24A、神戸製鋼所の15K、日立製作所のU06、そして日本燃化機製造の0.75 m^3 の25Nの4機種を選んで公共工事に購入している⁵⁰⁾。

油圧ショベルの導入が始まった1961年では、ケーブルショベルは0.6 m^3 、20トンが市場の標準的な車種となり、日立製作所を筆頭に油谷重工業、神戸製鋼所と、米コーリング社との合弁会社（1952年）の石川島コーリングが4大メーカーとなっていた。その代表機種は、日立製作所では流体継手が特徴のU106L（85馬力）、油谷重工業は24B（85馬力）、神戸製鋼所は255A（85馬力）、石川島コーリングは305（75馬力）の4機種であった。この他に住友機械工業HD4（75馬力）、1964年からは米リンクベルト・スピダー社と合弁の住友リンクベルトLS78（70馬力）、久保田鉄工KB61（85馬力）、日本車輛製

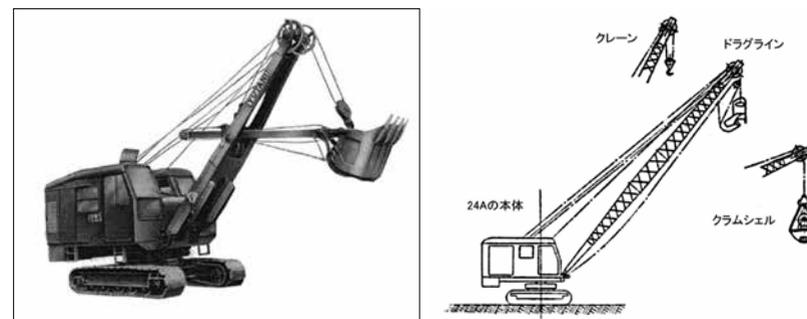


図 8.1 油谷重工業 24A ケーブルショベル（左）とそのアタッチメントの例（右）。
（日本建設機械施工協会蔵資料⁷⁴⁾より転載、要素名を筆者追記）

表 1945年～1980年の油圧シヨベルメーカーと代表機種①

()内の数値と中は標準型ハウットの容量を立減メートルを示す、ケーブリング式シヨベルは機種名末尾に「C」を付けて区別

| 西暦、年 | 小松製作所 | 三菱重工 (キヤタビラー三菱) | 日立製作所 (日立建機) | 油谷重工業 | 神戸製鋼所 | 住友リンクベルト | 石川島ケーシング | 加藤製作所 |
|------|--|---------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|---|--|---|-----------------------|
| 1949 | | | 自社設計 U05 *C U06(0.6m3) *C | *23型(0.16)m3 *C *C24型(0.5m3) *C | 自社設計 10K(0.3m3) *C, 15K(0.5m3) *C | | | |
| 1950 | | | | | | | | |
| 1951 | | | | | 製品系列:15K(0.5m3) ~200K(1.0m3) *C | | | |
| 1952 | | | | | | | | |
| 1953 | | | UL12(1.2m3) *C | 24B(0.6m3) *C | 四国機械工業一住友 機械工業(社名変更) HD-1(0.4m3) *C, HD- 2(0.5m3) *C, HD- 3(0.6m3) *C | | 米ケーシングと石川島 ケーシング社設立 ケーシング205(0.5m3) *C | |
| 1955 | | | U03(0.3m3) *C | | 米P&Hと技術提携、自 社の15K~75K製造中 止 | | | |
| 1956 | | | U16(1.6m3) *C | | | | | |
| 1957 | | | U23(2.3m3) *C | 16(0.3m3) *C | P&H 255A(0.6m3) *C | | 605(1.2m3) *C | |
| 1959 | | | トルコン付き U106(0.6m3) *C | | | HD-4(0.6m3) *C | 305(0.6m3) *C | |
| 1960 | | 仏シカムと技術提携 | | 4大ケーブリングシヨベルのメーカー (1962年の週刊東洋経済) | | | | |
| 1961 | | シカムY35(0.25m3) | | | | | | |
| 1962 | 米ゼライス・エリと技術 提携 | シカムZ(タイプ式) H25(0.25m3) | U03(0.3m3) *C, ~ U23(2.3m3) *C | 16A(0.3m3) *C, 24B(0.6m3) *C | P&H 155A(0.4m3) *C ~955A(1.9m3) *C, 1055E3.5m3 *C, 1400(3.4m3) *C | HD-4(0.6m3) *C | 205(0.4m3) *C ~ 1205(2.2m3) *C | |
| 1963 | 15-RCM(0.5m3) *C, 22-RCM(0.6m3) *C, 22BCCM(1.15m3) *C, 25B(1.64m3) *C | キヤタビラー三菱設立 | | 仏ボクレンと技術提携 TY45(0.35m3) | | 米P&Hとステータと 技術提携LS- 5(10.3m3) *C ~ LS408(1.9m3) *C | | |
| 1964 | | Y100 (0.5m3) | U112(1.2m3) *C, U116(1.5m3) *C | 24D(0.6m3) *C | | | | |
| 1965 | | | 自社設計UH03(0.3m3) | TC50(0.4m3) | | | | |
| 1966 | | | | | | LS78(0.6m3) | | |
| 1967 | | Y55(0.34m3) | | 自社設計 タイヤ 10A(0.15m3) ボクレン | P&H H208(0.6m3), タイプ式P&H 10A | | ハンタAC350(0.4m3), C370, 5055K, 205 ハンタM45(0.5m3) | 自社設計 HD350(0.35m3) |
| 1968 | 15H(0.4m3) | Y80(0.55m3) | UH06(0.6m3) | YS1000(16.2m3) | | | | |
| 1969 | 20H(0.7m3) | | 湿地用UH03M(0.3m3) | | P&H H312(0.6m3) | | | ブル足HD750 |

| | | | | | | | | |
|------------|---|--|--|---|---|---|--|--|
| 1970 | 製品系列:油圧式 15H, 20H, ケーブリング式 22BCCM(0.6m3) *C, 25BCCM(0.8m3) *C | 製品系列:油圧式 Y35(0.25m3), Y55(0.34m3), Y90(0.55m3) | 日立建機発足 製品系列:油圧式 UH03(0.3m3), UH06(0.6m3) ケーブリング式 U103(0.3m3) *C, ~ U116(1.6m3) *C | 製品系列:油圧式 L0A(0.2m3), FC30S(0.3m3), TY45(0.35m3), TC50S(0.4m3), LC80S(1.0m3), GC120(1.2m3) 自社設計ケーブリング式 16A(0.3m3), 24D(0.6m3) | 製品系列:P&H設計 油圧式H208(0.5m3), H312(0.3m3), H315(0.6m3), H320, H330, H350(0.3m3) ケーブリング式 655B(1.2m3) *C, ~ 2100(11.5m3) *C | 製品系列:油圧式 FC2000(0.3m3), LS2500(0.35m3), LS2800(0.6m3), LS5000(1.2m3), ケーブリング式 LS78(0.6m3) *C, LS98(10.8m3) *C, LS408(2.0m3) *C注1、 | 製品系列:油圧式 305(3.0m3), ケーブリング式 205(0.5m3) *C ~ 1405(3.1m3) *C, | 製品系列:油圧式 HD350(0.4m3), HD500(0.5m3), HD750(0.75m3) |
| 1971 | | | | 自社設計 YS45(0.35m3), YS1000(1.0m3) | 製品系列: R92(1.0.7m3) | | | 製品系列:油圧式 HD1200(1.2m3) ~ HD1500(1.5m3) |
| 1972 | ブル足15HT(0.45m3) | 自社設計 MS20(0.2m3), MS40(0.4m3), MS60(0.6m3), MS100(1.0m3) | | | リープヘルと技術提携 R92(1.0.7m3) | | | |
| 1973 | ブル足10HT(0.25m3), 15HT(0.45m3) | | | | P&H 315(0.53m3), 1055B(0.98m3), HD350(0.37m3), リー プヘルR907 | | | |
| 1974 | ブル足12HT(0.4m3) | | UH05(0.5m3) | | P&H HB50(0.35m3), ケーブリング式 R90(4.0.45m3), R907(0.7m3) | | | |
| 1975 | | | | | | | | 自社設計HSシリーズ |
| 1976 | 20HT(0.6m3) 自社設計PC20(0.1m3) | 当社ベストセラー MS180(0.7m3)(5,000 台/4年販売) | 派上掘削 MA100(10.4m3) | | R903(0.3m3) | 米リンクヘル社に製品輸 出 | | |
| 1977 | | | | | | | | |
| 1978 | 製品系列:油圧式 PC20(0.1m3), PC04(0.16m3), 10HT(0.25m3), 12HT(0.4m3), 20HT(0.6m3) | 製品系列:油圧式 MS04M(0.12m3), MS06SS(0.23m3), MS110(0.4m3), MS180(0.6m3), MS200(0.7m3), MS230(1.1m3) | 製品系列:油圧式 UH-M8(0.08m3), UH-M10(0.1m3), UH-M18(0.18m3), UH02(0.22m3), UH03(0.3m3), UH04(0.33m3), UH07(0.37m3), UH09(0.6m3),UH14(0. 8m3), UH20(1.2m3), ケーブリング式 UH50(1.8m3), UH12(1.2m3) *C, UH116(1.6m3) *C | 製品系列:油圧式 R903(0.3m3), R904(0.45m3), R907(0.7m3), R935(3.5m3), ケーブリング式 1400(3.8m3) *C ~ 2800(20.6m3) *C | 製品系列:油圧式 S25(0.22m3) ~ S100(0.9m3) | | 社名変更石川島建機 IS-6(0.22m3) ~ IS-12(1.1m3) | 製品系列:油圧式 HD350(0.31m3), HD400(0.36m3), HD450(0.41m3), HD500(0.45m3), HD550(0.50m3), HD700(0.61m3), HD750(0.66m3), HD850(0.72m3), HD1100(0.87m3), HD1500(1.03m3), HD1800(1.31m3) |
| 1980 以降 | 1980年自社設計 PC200(0.8m3) | 1987CAT社共同開 発 E200B | UH50(8.4m3)(1979) | 1983年油谷重工に神戸製鋼所が資本参加 ベルト買取 | 1986住友重機リンク ベルト買取 | | | |

※グレーの部分はシヨベル類を製造していない時期を示す (以下同)

参考文献

- 1) 高砂市教育委員会編『風を編む海をつなぐ—工業松右衛門—』
- 2) 松本虎吉編『高砂誌』p29-37, (1911) <https://dl.ndl.go.jp/pid/992613/1/1>
- 3) 工業善通「工業松右衛門 (1743-1812) 港湾土木の先駆者」季刊大林, 60, (2020) https://www.obayashi.co.jp/kikan_obayashi/detail/kikan_60_kuraku.html
- 4) 「工業松右衛門の生涯」高砂工業会ホームページ<https://www.takasago-kurakukai.com/post/工業松右衛門の生涯>
- 5) 藤田惇斎、橋本玉蘭斎「蝦夷闊境輿地全図」(1854) 国土地理院古地図コレクション <https://kochizu.gsi.go.jp/items/142>
- 6) 大蔵永常『農具便利論3巻』(1822) 国立国会図書館デジタルコレクション
- 7) 長尾義三、寺中啓一郎「函館港の築島とその周辺状況」第8回日本土木史研究発表会論文集245-252 (1988)
- 8) 函館市中央図書館デジタル資料館 古文書・地図 No.10、「奥州箱館図絵」資料番号1810658714 <http://archives.c.fun.ac.jp>
- 9) (ベッソン) Jacques Besson; "Theatrum instrumentorum et machinarum," (1578) <http://www.sil.si.edu/DigitalCollections/HST/Besson/besson.htm>
- 10) 『大阪府誌：財政史』第4編、第1章p1228, p1426, (1903) <https://www.google.co.jp/books/edition/大阪府誌/sBi2GFeo-GwC?hl=ja&gbpv=1&dq=大阪河川工事&pg=PP1397&printsec=frontcover>
- 11) 土屋重明『近代日本造船事始—肥田浜五郎の生涯』新人物往来社 (1975)
- 12) 本宿宅命『海軍歴史抄』博文館 (1891) 国立国会図書館デジタルコレクション
- 13) 金井圓、石井光大郎編『神奈川の写真誌明治前記』有隣堂 (1970) p185
- 14) (ザ・ファアーイースト) "The Bar, Osaka," The Far East, 1, 21, p2-3, (1871)
- 15) 大林組「日本最古のドライドックを擁する横須賀造船所考察と想定復元」https://www.obayashi.co.jp/kikan_obayashi/upload/img/047_IDEA.pdf
- 16) 小谷昌二「平野富二 明治産業近代化のパイオニア」<https://hirano-tomiji.jp/平野富二>
- 17) (リンセン) H.W. Lintsen; "Geschiedenis van de techniek in Nederland. De wording van een moderne samenleving 1800-1890. Deel IV", オランダ王立図書館デジタルライブラリ, p60-61, (1993), https://www.dbnl.org/tekst/lint011gesc04_01/lint011gesc04_01_0022.php
- 18) (プリシンゲン社) https://en.wikipedia.org/wiki/Van_Vlissingen_en_Dudok_van_Heel
- 19) (スミット社) https://en.wikipedia.org/wiki/J._%26_K._Smit
- 20) 植村澄三郎『吞象高嶋嘉右衛門翁傳』(1914) 国立国会図書館デジタルライブラリ
- 21) 福原律太郎『商略奇才 高島嘉右衛門』日進堂 (1913) 国立国会図書館デジタルコレクション
- 22) 工部省「新橋横浜間鉄道之図」国立公文書館アーカイブ <https://www.digital.archives.go.jp/DAS/pickup/view/detail/detailArchives/0605050000/0000000745/00>
- 23) 横須賀海軍工廠編『明治100年史叢書第170巻 横須賀海軍船廠史』原書房 (1979)
- 24) 堤一郎「明治期の官設鉄道工場における木製客車の製造 と日本人技術者の養成」日本機械学会論文集 (C編) 74, 746, p2387-2395, (2008)
- 25) 大林組ホームページ「おおばや史」
- 26) 高木薫「日本建設機械化外史—建設機械化街道の道標として—」建設の機械化, 40, p50-53, (1953-6)
- 27) 地理院地図 電子国土 Web <https://www.gsi.go.jp>
- 28) 大熊孝「越後平野の治水と河川開発史」第四紀研究35, 3, p.235-246, (1996-7)
- 29) 望月功一「第三紀層地すべりの機構と地形特性に関する研究」東北大学機関リポジトリ, 568, (1978)
- 30) (マンチェスター・シップ運河) "The Manchester Ship Canal," Engineer, Jan. 26, p93-141, (1894)
- 31) 秩父宏太郎、樋口勲「大天津分水路第二期工事に係る経緯などに関する考察」国土交通省北陸地方整備局 (2005) <http://www.hrr.mlit.go.jp/library/happyokai/h27/E/E14.pdf>
- 32) (ペリーニ) C. Perini; "Earth and Rock Excavation - A Practical Treatise," p105-113, (1906) (Google Books)
- 33) (バンセン) Hans Bansen; "Die Bergwerksmaschinen," Verlag von Julius Springer, Berlin, p18, (1912) (Google Books)
- 34) 「信濃川改修工事山間部地之滑概況」土木学会誌1, 3, p1111-1112, (1915)
- 35) 「新潟鐵工所40年史」新潟鐵工所 (1934)
- 36) 工事画報社「河川工事の新鋭機関ディーゼル機関車と掘鑿機」土木建築工事画報, 7, 8, p18-20, (1931)
- 37) 松浦茂樹「戦前の道路事業—その政策面を中心に—」土木史研究18, p123-138, (1995)
- 38) 「我が国における締固め機械の変遷 (その1. 黎明期~昭和30年代)」建設の施工企画, 739, p86-91, (2011-9)
- 39) (フィギエ) Louis Figuier; "Les Merveilles De La Science", Paris, 1, p422, (1867) (Google Books)
- 40) 新三菱重工業神戸造船所『新三菱神戸造船所五十年史』, p277, (1957)
- 41) 加藤三重次「建設機械化十年史 (4)」建設の機械化, 24, p6, (1951-12)
- 42) 吉崎三郎「建設機械の昔ばなし (その6)」建設の機械化, 232, p69-70, (1969-6)
- 43) 協和機電工業「創業者の歩み—南満洲鉄道、撫順炭鉱での技術習得の環境」ホームページ http://www.kyowa-kk.co.jp/company/about_founder.html
- 44) 杉山庸夫「シヨベル系掘削機」建設の機械化, 335, p9-11, (1978-1) ならびに415, p52-60, (1984-9)
- 45) 芳野重正「シヨベルの歩み」建設の機械化, 69, p2-3, (1955-11)
- 46) 谷口三郎「建設工事の機械化施工について」土木学会誌39,12, p647-651, (1954-12)
- 47) 河野政吉「建設機械の昔ばなし (その1)」建設の機械化, 227, p25-28, (1969-1)
- 48) 日本産業機械工業会「産業機械工業発展過程」p334, (1965)
- 49) 山本房生「小松ブルドーザの話」建設の機械化, 22, p3-7, (1951-10)
- 50) 加藤三重次『建設機械化史—揺籃期から成長期へ—』日本建設機械化協会 (1982)

謝 辞

原稿作成にあたり取材させて頂いたり、あるいは自らの経験を元に原稿作成に助言して頂いた皆様、さらに、写真・図・資料・データのご提供にご協力を頂いた皆様、建機メーカー各社、自動車メーカー各社、日本建設機械施工協会、日本建設機械工業会、各博物館、各出版社に心から感謝申し上げます。

(敬称略・順不同)

上野 山勝、黒本和憲、浅山芳夫、浅野邦彦、岡部信也、藤井邦治、
難波義久、鹿見島昌之、井上宏明、中尾清春、内田尚士、森 眞幸、
南 輝雄、黒澤慎輔、日比谷孟俊、佐藤義久、倉田伸二、平塚洋一郎
下原口修、大東健治、島田俊彦、久保田三郎、松原斉、福井穂積、
安藤正紀、高島洋、細井光夫、中沢夏樹、浦中恭司、落合仁子、
岩美吉輝、薩美伸六、草間秀晃、横田彩也香、平原一央、長澤麻美、
今泉岳司、堀内翼、廣瀬将太、寺地昂平、星野由香里、根岸和恵、
小林則之、福井穂積、西川武臣、田丸正毅、北原冬雪、遠藤明日香、
新エネルギー・産業技術総合開発機構広報部 小嶋、
いすゞ自動車広報グループ、株式会社バンダイ、コマツ、
Ben Dobson、Feklisov Vasilij、Jur Kingma、Taillebourg Isabelle

おわりに

前著『写真で読み解く世界の建設機械史 蒸気機関誕生から200年』の執筆中に、建設機械（以下建機とする）の開発・改良には多く先人達の物語があったことに気がつくことになった。そこで、本書では国内での建機の開発や改良に携わった人達の発想、努力や苦勞を調べ、インタビューもしてその開発の歴史の断面を取りまとめることにした。建機の草分けとなった工楽松右衛門の作業船を紹介したが、実はエトロフ島の埠頭の規模や、着工から竣工期間も正確に分かっておらず、想像も交えたこととお許し願いたい。幕府はこの工事の計画を松右衛門、技術官僚の幕臣あるいは学者らも加えて練ったはずであり、当時オランダ人を經由して購入された図書を参考にすることも大いにありえることであった。江戸時代末期に肥田浜五郎が輸入した蒸気浚渫船については、今までほとんど注目されることはなかったが、本文中で紹介したようにオランダ側の研究により肥田の訪欧時期にオランダの造船所が初めて蒸気浚渫船を我が国に輸出したことが分かった。明治維新の直前では、江戸幕府はフランスの技術力を高く買うようになっていたので、幕府購入であればスエズ運河掘削で実績のあるフランス製蒸気浚渫船を選んだはずで、一方の明治政府はイギリスの技術力を評価していたのでイギリス製蒸気浚渫船を選んだはずである。水戸藩はこのような状況を分かっておらず、オランダ製蒸気浚渫船を買ったと思われる。当時、オランダは英仏に比べ蒸気浚渫船の製造に立ち遅れていたために海外から技術導入

し始めていたが、そのオランダの造船所は日本への初めての海外輸出に大いに勇気づけられたようである。近年はオランダが浚渫船技術で世界トップレベルの地位を誇るようになっていく。

1910年からは内務省の技術者有泉らが中心となり、超大型建機を多数輸入して使用した東洋一の運河工事が行われた。ここで活躍したドイツ製バケットチェーン掘削機は当時では類のない特殊な構造であったことに筆者は気が付いて、当時のドイツ機械技術誌を調べてこの建機についての論文を見つけることができた。このことから有泉らが“妖怪帳場”^{ぼけもの}に合わせて特別注文した掘削機であったと考えるのが自然であろう。今後、日本の古い時代の工事や建機の歴史がより詳しく研究され、先人達の苦労や努力が明らかにされることを願っている。なお、この時代（大正時代）以降は建機や土木に関する図書、雑誌や社史の出版など徐々に増えているため歴史は調べやすくなっているが、一方でメーカーの倒産や業界からの撤退などで失われた資料も少なくない。

このように建機の黎明期から日本の技術者達のころざしは高かったと思われるが、太平洋戦争前には政府レベルで土木工事への建機使用を止めるよう行政指導した結果、芽吹いた建機産業は一挙に衰退してしまった。戦争中に日本の軍部は初めて米軍の建機の威力に驚いて、泥縄式に建機産業の育成をするが、時すでに遅く米軍には全く立ち向かうことができなかった。しかし、敗戦後にこれら泥縄式に開発された建機の技術を頼りに日本の建機メーカーは再び育ち始めた。そして、今日まで多くの建機メーカーの人達が立ち遅れていた建機の技術を世界一にすることを目指し、奮闘してきたこ

とを、本書を通じて知って頂ければ幸いである。

なお、本書では建機全般の歴史を俯瞰する立場に立ち、全ての建機メーカーに対して公平を心掛けたつもりである。しかし、筆者がコマツ現役時代に多くの建機開発に関わったり、あるいは事務所内で建機開発の様子を直接見聞きしていたために思い入れが強くなり過ぎた文章も一部にあることはご容赦を頂きたい。

なお、建機メーカーによっては自社技術報告、学協会雑誌あるいはホームページで自社建機の開発史を報告したり、あるいは社史だけでなく工場史、特定の建機開発史まで国立国会図書館に納本して一般公開しているメーカーもあることが本書執筆に大変役立ったことを感謝申し上げます。

本書に序文を寄せていただいた一般社団法人 日本陸用内燃機関協会『LEMA』編集長／NPO法人 日本自動車研究者 ジャーナリスト会議（RJC）会長の飯塚昭三氏に心より御礼を申し上げます。

編集にあたっては、様々なご指摘やご指導を直接頂いた三樹書房の木南ゆかり氏、そして小林謙一社長、山田国光氏、近野裕一氏に御礼申し上げます。特に、木南氏には数々のアドバイスを頂いたことを感謝しています。江戸時代や明治時代のくずし字の判読では書道をたしなむ妻眞知子の協力に心から感謝します。

大川 聡

大川 聰

(おおかわ・さとし)

1946年横浜市生まれ。1969年慶応義塾大学工学部を卒業。同年(株)小松製作所入社。以後、技術研究所、エンジン開発センター、本社商品開発室、建機研究所、システム開発センター、研究本部などで勤務。建設機械用として使われるエンジン、自動変速機、油圧機器、作業機の部品・材料の開発と、燃料・潤滑油の研究に従事。これらの研究開発と同時に建機の発達史を研究して現在に至る。2008年コマツ退職。

この間に(社)日本建設機械化協会(現日本建設機械施工協会)の機械部会油脂技術委員長を12年間務め、米国自動車技術者協会(SAE)アジア運営委員を9年間務める。

2014年より慶應義塾大学大学院システムデザイン・マネジメント研究所の研究員となり、2019年同大学より博士号(システムエンジニアリング学)を授与される。学術論文は潤滑油関係、クラッチ関係、油圧ポンプ関係など10件以上の英文論文を発表。著書に『産業用車両の潤滑』養賢堂(2012)、『世界の建設機械史』三樹書房(2021)がある。

日本の建設機械史

江戸時代の作業船から無人オフロードダンプまで

著者 大川 聰

発行者 小林謙一

発行所 三樹書房

URL <https://www.mikipress.com>

〒101-0051 東京都千代田区神田神保町1-30

電話 東京03(3295)5398

振替 東京00100-3-60526

印刷／製本 モリモト印刷

©Satoshi Ohkawa/MIKI PRESS

Printed in Japan

乱丁本、落丁本はお取り替えます。

本書の全部または一部、あるいは写真などを無断で複写・複製(コピー)することは、法律で認められた場合を除き、著作者及び出版社の権利の侵害になります。個人使用以外の商業印刷、映像などに使用する場合はあらかじめ弊社の版權管理部に許諾を求めて下さい。