

戦前・戦時期の技術志向弱電企業の技術力構築

——川西機械／神戸工業の事例——

村 松 洋**

- 1 はじめに
- 2 川西機械の創業と戦前・戦時期の歩み
 - (1) 経営の推移
 - (2) 川西機械の研究体制と業界他社との比較
- 3 戦後の川西機械と神戸工業の歩み
- 4 技術力の背景
 - (1) 経営体制
 - (2) 技術力の源流
 - (3) 人材確保の状況
 - (4) 博士号と特許の状況
- 5 考察

1 はじめに

日本の半導体産業の歴史を語る際、必ず登場する企業がある。東京通信工業（現・ソニー）、神戸工業、東芝、日立、日本電気等である。これらの企業の多くについては、その発展過程について様々な分析が報告されている。この中で、神戸工業については、1968年に富士通と合併して表舞台から去ったこともあり、その発展過程を分析した論考は見当たらない⁽¹⁾。

神戸工業が技術力の高い企業であったことを示す研究者とその成果の代表的なものとしては、

* 2013年9月4日受理、真空管、研究管理、特許、助手、博士

** 元・富士通、富士通研究所、h.muramatu@nifty.com

(1) 基礎資料としては、『神戸工業社史』（1976）が、合併後に富士通より出版されている。以下では、この社史の「沿革」の部分に基づいた記述は出所の注記は省略する。

以下が挙げられる。

- ①有住徹弥 (1959年に名古屋大学へ移籍。1913~1986) らが日本で最初のシリコン・ダイオード試作着手 (1950), 日本で最初のトランジスタを試作 (1953), 最初のトランジスタ・ラジオを製作 (1954, 東京通信工業の発売の6ヶ月前⁽²⁾)。
- ②大脇健一 (後, 富士通研究所。神戸工業/富士通/富士通研究所の各取締役, 広島工業大学。1910~2001) は1948年進行波オシロ管を発明し, 藍綬褒章を受章 (現在の紫綬褒章に相当)。この発明は, 敗戦後に自信を失っていた時期に日本人による独創として評価が高かった。西澤潤一による, 「日本人による独創性を示す科学・技術成果 (1885~1984)」のリスト44件でも, その一つに選ばれている⁽³⁾。
- ③江崎玲於奈 (1956年に東京通信工業へ移籍。後, IBM, 筑波大学。1925年生) はトンネル・ダイオードの発見によりノーベル物理学賞を受賞。研究がまとまったのは東京通信工業時代であるが, 神戸工業で得た不純物の多いゲルマニウムの特性のデータが足がかりとなったものである⁽⁴⁾。
- ④中村正 (1966年, 伊勢電子工業(現・ノリタケ伊勢電子)を創業。1923年生) は神戸工業在籍時に蛍光表示管を発明。独立して事業化に乗り出す。科学技術庁長官賞を受賞 (1970年)⁽⁵⁾。また, 転職後の研究開発が高く評価されているものとして, 以下がある。
- ⑤赤崎勇 (1959年に名古屋大学移籍, 松下電器(現・パナソニック)。1929年生) は1989年青色発光ダイオードを実現し, 京都賞を受賞⁽⁶⁾。
- ⑥佐々木正 (1964年に早川電機(現・シャープ)に移籍, シャープ副社長。1915年生) は電卓の開発を指揮し, 日本人で5人目のIEEE名誉会員⁽⁷⁾。

本稿では, 神戸工業の前身である川西機械製作所 (以下, 川西機械) の歴史を概観し, 半導体産業の歴史に名を残す技術力がどのようにして構築されたかを考察し, 海軍の果たした役割や, 人材確保の特徴を提示する⁽⁸⁾。

(2) 中川靖造『ドキュメント日本の半導体開発』, ダイアモンド社, 1991, 75~77頁
植田厚三“技術の礎石と飛躍”, 『富士通技術報』特別号 (技術のあゆみ20年史), 1993, 1~8頁

(3) 大脇健一『二十世紀を生きぬいたある技術者の光と影』, 中国新聞社, 1991
西澤潤一“日本の技術開発と教育”, 『JICE Report』3号, 2003, pp.1-10

(4) 江崎玲於奈『限界への挑戦—私の履歴書』, 日本経済新聞出版社, 2007。トンネルダイオードの発見に繋がるデータを神戸工業で得ていたことは, 有住徹弥“懐しい神戸工業時代の思い出”『電子材料』, vol.12, no.12, (1973), 特4~特5頁。

(5) 小阪玄次郎, 武石彰, “伊勢電子工業 蛍光表示管の開発・事業化”, 『HIR ケーススタディ』CASE #08-05 一橋大学イノベーション研究センター 2008

(6) 赤崎勇『青い光に魅せられて—青色LED開発物語』, 日本経済新聞出版社, 2013

(7) 佐々木正『わが「郊之祭」—感謝・報恩の記』, 財界通信社, 2005

(8) 川西機械は, 後の半導体技術に繋がる真空管だけでなく, 衡機等も製造しており (1945年大和製衡として独立), 風洞天秤の主要なメーカーとなるなど (中山和夫・見方義孝“大和製衡における風洞天秤の歴史”『計量史研究』25巻1号, 2003, 97~103頁), 技術の広がりには真空管に留まらないが, 本稿では真空管・半導体技術のみを採り上げる。

2 川西機械の創業と戦前・戦時期の歩み

(1) 経営の推移

川西機械の創業者である川西清兵衛（1865～1947）の事業は1896年に日本毛織を設立したことに始まる。日本毛織は羊毛工業のトップ企業となった。清兵衛は、妙味はあるが危険も多い市販を避け、陸海軍や官庁に納入する販売方針を採り、軍服用の布や軍用毛布を製造した。この方針により、不況で業界に倒産が多発した時期にも、不況の影響を軽微に留めることができた。日露戦争（1904～1905）の際には一般市販品の製造を止めて軍需に応え、第一次世界大戦（1914～1918）ではロシアからの大量の発注に応じて、巨利を得た。川西清兵衛は、川西コンツェルンと呼ばれる多数の企業を興した。この企業集団は軍需の比重が大きいことが特徴であった。⁽⁹⁾

第一次世界大戦により日本毛織で使用していた機器の輸入が途絶えた経験から、1920年に織維機械と航空機の国産を目指して、川西機械が創られた。航空機を20余機製造したが、海軍機を受注した際、海軍から「川西機械とは別個の会社とする」ことを要求され、1928年川西航空機（現・新明和工業）を独立させた。川西航空機は、その後、海軍機「紫電改」等を開発した。

清兵衛は、日本毛織を長男の清司に、川西機械、川西航空機、川西倉庫を次男の龍三に委ねた。龍三は川西機械を1932年に株式会社化して社長に就任、1947年に会長を辞任するまで、川西機械のトップの座にあった。

1931年の満州事変以降、川西機械は軍需品に傾斜し、プロペラ、航空機搭載砲架などを増産していった。1933年に通信機や真空管の国産化に取り組み始めた。これらも陸海軍向けが中心となる。

海軍出身で、川西機械の取締役であった稲田虎彦（1890年生）の回想では、当時海軍はまず東京電気（現・東芝の弱電部門）を選定して真空管の試作を開始させ援助していたが、「性能向上と低コスト化のために他の企業の参入が望ましい」として選定された企業の一つが川西機械であった。川西機械が選ばれた理由は、国防上の見地から関東集中を避けて、関西や北九州の企業が望ましいと考えたためという。このため、「東の東芝、西の川西」と呼ばれる構図となった。海軍は開発順序にも指示を出し、タンゲステン等の冶金、小型受信管から始め、その後大型管に着手すべきとした。要素技術を段階的に蓄積して、大きな失敗のリスクを避けるためである。⁽¹⁰⁾

真空管については、GE社の高真空度の真空管の基本特許（ラングミュア特許）は1935年に期

(9) 『日本毛織百年史』日本毛織、1997、46～71頁。木村繁、三宅晴輝『川西・大原・伊藤・片倉コンツェルン読本』日本コンツェルン全書 XVⅢ、春秋社、1938、1～66頁

(10) 稲田虎彦“憶いでを綴る”『川西龍三追懐録』、新明和工業、1956、237～247頁。稲田は1916年京都帝大電気卒、海軍技術少将、1940～1945年 川西機械、1944～1945年 取締役。海軍でのレーダー開発の中心となった伊藤庸二は、初期にレーダー技術の育成に関係の深かつた人として稲田を挙げている（福井静夫他『機密兵器の全貌』、興洋社、1952、126頁）。

限切れとなったが、多数の関連特許を GE 社、ウェスチングハウス社等が押さえていた。GE 社の特許の実施権を持つ東京電気は、国内各社に生産の中止を1925年から要求した。この結果 I.S.E.社の特許実施権を持つ日本電気⁽¹¹⁾、テレフンケン社と提携していた日本無線を除く多くのメーカーは真空管生産の中止に至った⁽¹²⁾。川西機械は1934年電球フィラメントについて東京電気が持つ特許の無効審判請求を行い、東京電気は1935年川西機械を真空管の特許権の侵害と主張する審判請求を行った。これ以外の特許についても争われ、一部は大審院へ持ち込まれ、一部は和解したが、1942年まで両社の特許係争は続いた⁽¹³⁾。こうした中で、川西機械は陸海軍の斡旋で、1937年と1940年に東京電気との真空管特許7件の使用契約を締結できた。ただし、真空管の重要な市場であったラジオ用の受信管の製造は許されなかった。すなわち、東京電気は陸海軍が特に必要とする真空管に限って、特許の使用を承諾したのである。1937年の契約では生産できる金額も制限されていた⁽¹⁴⁾。

太平洋戦争の開戦に伴い、軍需品の生産は急増し、1945年2月には、従業員は約2万人に達した。工場の借用等を行い11工場となり、徴用工や勤労学徒等を受け入れた。

電機各社のこの時期の売上を図-1に示す。昭和恐慌(1929~1931)の後、各社は成長を続けたが、重電(発送電、動力)と比べ、弱電(照明、通信、放送)の伸びが著しく、特に1942~1944年は、通信やレーダーの軍需が、一部の企業の売上を大きく押し上げたことが読み取れる。川西機械もその一つであった。9年間の伸びが最も著しいのは、日本無線(48倍)、川西機械(33倍)、日本電気(23倍)であった。

(2) 川西機械の研究体制と業界他社との比較

川西機械では、1937年に管球、真空管、通信機等のために神戸の本社に研究所が設立されている。電機産業では、最初に研究活動を組織化したのは、東京電気が1899年に電球実験室を設

(11) インターナショナル・スタンダード・エレクトリック社。日本電気は、ウェスタン・エレクトリック社との合弁会社として発足した。ウェスタン・エレクトリック社は、その後海外部門を独立させ、この部門が買収を経て I.S.E.社となった。

(12) 竹内宏『新訂版 電気機械産業』、東洋経済新報社、1973、62~69頁

平本厚“日本における真空管産業の形成”、『研究年報 経済学』68巻2号、2007、1-16頁

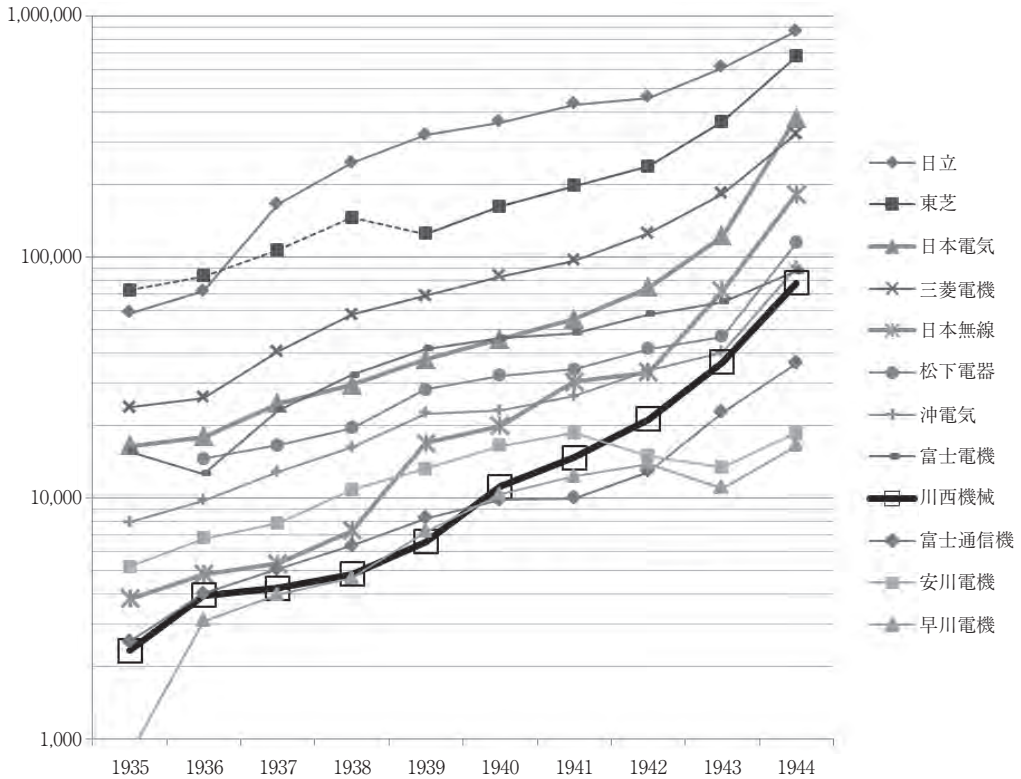
(13) 西村成弘“特許プールと電球産業統制—東京電気による知的財産管理の展開”、『経済論叢』175巻1号、2005、36-53頁、同“ドミナント企業の基本特許とベンチャービジネス—真空管産業における特許マネジメントの事例分析”、『経済論叢』180巻2号、2007、19-40頁

(14) 川西製作所“第十回(電波兵器)行政査察説明資料”、1944、美濃部洋次文書 I : 62 (7575)

美濃部洋次文書は商工省、軍需省の局長等を歴任した美濃部が収集した文書。8103点の文書からなり、内、第10回行政査察(電波兵器)関係の文書は約240点である。川西機械が報告した文書18点が含まれる。および、前掲 稲田虎彦。

東京電気との特許使用契約については、東芝に、1940年の海軍艦政本部第三部長の「真空管特許並製造ニ関スル件照会」の書状が残されている(長谷川信“技術導入と日本のテレビ開発”、橋本寿郎編『日本企業システムの戦後史』、東京大学出版会、1996、173頁)。なお、川西機械にとって特許問題は経営の根幹に関わる問題であったが、神戸工業社史では言及はない。

図-1 1935～1944年 電機各社の売上高の推移(単位：千円)



出所：各社社史。川西機械については業態報告書。

注1：東芝の1935～1938年の額は、東京電気と芝浦製作所の収入の合計値。

注2：松下電器は生産高の金額。

注3：1935年時点では5/11月決算（「年度」は前年12月～当年11月）の会社が多く、徐々に3/9月決算に移行した。このため、グラフは11および14ヶ月の額を年間の額として使用をした部分がある。また当時の資料では3/9月決算の場合10月～3月期を上期と表現しているが、ここでは前年の下期の扱いとした。川西機械はこの期間を通して、5/11月決算。すなわち、3/9月決算の会社と比較すると、集計期間は4ヶ月前となっている。

注4：この時期は物価上昇も大きい。1944年の企業物価指数は1935年の2.3倍。

注5：便宜上川西機械を電機企業としたが、川西機械の通信機・真空管が売上5割を超えるのは、1940年であった。1935年では、通信機・真空管の売上は皆無で、社名の通り機械メーカーであった。

けたこととされ、研究所と名乗る組織を設けたのは、東京電気の1918年、芝浦製作所（現・東芝の重電部門）の1931年に始まるとされる。⁽¹⁵⁾ アメリカではGE社が1900年に設立したGE研究所が白熱電球の長寿命化等を発明し、その特許を利用して国際的な電球カルテルが形成され、巨大な利潤を生み出した。⁽¹⁶⁾ これを受けて、日本でも電機企業では研究活動が重視され、日立製作

(15) 『東京芝浦電気株式会社鶴見研究所 研究55年のあゆみ』, 1961, 11～13頁
 『東京芝浦電気株式会社八十五年史』, 1963, 757～760頁

所は1934年、松下無線（現パナソニック、この時期松下電器は事業部相当をすべて独立会社としていた）は1938年、日本電気は1939年、三菱電機は1944年と研究所の設立が続く。⁽¹⁷⁾

川西機械は、1937年に研究所を設けており、東芝、日立に続いて早い時期に研究所を設けた。図-1で川西機械の1937年の売上を見ると上位の企業とは大きな規模の差があり、真空管と通信機の売上は全体の1%に過ぎない時点であり、極めて野心的な挑戦であった。⁽¹⁸⁾

1944年度の特許登録件数を見ると、川西機械は111件、日立は196件、東京芝浦電気169件、松下52件となっており、川西機械は上位に進出している。⁽¹⁹⁾

なお全業種の企業の1954年末の保有特許数をアンケートで調査した特許庁のデータでは、東京芝浦電気1435件、日立1299件、日本電気616件、神戸工業472件、三菱電機401件となっている。⁽²⁰⁾東京芝浦電気と日本電気は多数の代理出願が含まれることから、日本人発明数では、日立、東京芝浦電気、神戸工業、日本電気の順と推定できる。すなわち、神戸工業は全業種の中で3位の保有特許数であった。⁽²¹⁾

1944年7月に行われた行政査察では、大久保工場、岐阜工場、本社工場、研究所についての報告資料が作られている。これによると、研究所の従業員数は、技術職員110名（他に応召者30名）、事務職員36名、工員247名の計395名である。真空管・真空管材料を研究する第一部（技術職員66名）と、電波兵器（レーダー等）・通信兵器・暗視装置等の応用装置を研究する第二部（技

(16) 前掲 竹内、および、山田亮三、竹中一雄、三輪芳郎“電気機械工業の展開と現段階”『現代日本産業講座Ⅵ 機械工業2』岩波書店、1960、36頁

(17) 『日立製作所史』、1949、124～127頁、『松下電器五十年の略史』、1973、年表9頁、『日本電気株式会社七十年史』、1972、206～207頁、『三菱電機創立60周年社史』、1982、629～631頁。

(18) 川西機械製作所“連合軍最高司令官ノ要求ニ依ル会社業態報告書”、1945、(『工鉦業関係会社報告書 占領初期実態調査』所収)

(19) 特許件数は、持株会社整理委員会が編集した『集排法関連記録』（国立公文書館資料）の各社の資料から抽出した。これは、1947年12月に公布された過度経済集中排除法により、政府（持株会社整理委員会）に提出された企業からの報告等の文書である。1948年の初めに各社の保有する特許の一覧表が含まれている。東芝、日本電気のこの時期の特許では、海外の提携企業の発明の代理出願が多数含まれるため、日本人発明のみを集計対象とした（富田徹男“『工業所有権制度百年史で作成した分類別・特許権者種別統計』について”、『技術と文明』11巻2号、2000、77～82頁）。

(20) “権利者別工業所有権数表”、特許庁編『特許制度70年史』、発明協会、1955、555～570頁

(21) 集排法関連記録で示されている1948年の時点で保有する代理特許は、東芝1528件、日本電気は527件である。この内1954年末まで放棄しない限り有効な特許（1940年1月以降に成立した特許）は東芝632件、日本電気233件である。したがって日本電気が4割以上の代理特許を1954年末までに権利放棄していない場合、日本人発明では川西機械が日本電気を上回る。

(22) 行政査察は、生産力の拡充等を目的として1943年から1945年に13回実施された。鉄鋼、石炭、航空機等を取り上げた後、第10回では電波兵器（レーダー）が対象となり、1944年6月10日に始まり、7月24日に報告がなされた。名称は電波兵器であるが、内容は真空管の増産である。総務、資材、生産技術、設備、勤労、運輸、経理の各班が作られ、大河内正敏査察使（理化学研究所所長）と随員・補佐官52名が参加した。調査対象となった企業は真空管メーカ8社と素材メーカ3社であり、各社の工場に赴いて、多岐にわたる項目の調査を行った（石川順吉『国家総動員史資料編第8』、国家総動員史刊行会、1979、43～54頁）。第10回の査察については、美濃部洋次文書の一部として、資料が保存されている。

術職員42名)が主な組織である。他に、陸軍登戸研究所に川西分室(1944年3月設立)があり、多摩陸軍技術研究所神戸研究室(1943年9月)、海軍技術研究所神戸分室(1944年5月)が指定されていた。工員を多数使用しているが、試作だけでなく、少量の真空管と化学材料の製造を行っており、工員の内70名は製造を担当している。大脇は第一部管球課課長、有住は第一部管球材料課長を務めている⁽²³⁾。

行政査察の資料から各社の職員数を確認すると、表-1のとおり川西機械の技術系職員は多くはない。その12%が研究所に所属している。

表-1 各社の従業員数(1944年)

	職員			工員	合計
	技術	事務	小計		
日立	6,223	6,970	13,193	101,381	114,574
東京芝浦	5,413	11,064	16,477	51,281	67,758
住友通信玉川向製作所	2,381	610	2,991	8,556	11,547
日本無線	1,782	1,899	3,681	11,937	15,618
川西機械	882	1,422	2,304	11,036	13,340

出所：第10回行政査察での各社報告（美濃部洋次文書Ⅰ：10：4（7214）、Ⅰ：18（7330）、Ⅰ：21（7336）、Ⅰ：52：4（7478）、Ⅰ：62（7575））、および『日本電気株式会社百年史資料編』、2001

注：東芝、川西、住友通信（日本電気）の数値は1944年5月末と明示されている。日立、日本無線もほぼ同時期の数値と推定される。学徒動員等は川西1866名で、表の外数。住友通信全社では1943年12月末の職員5938名、工員14970名である。

真空管の研究・増産のために1941年に作られた真空管研究協進会という組織があり、1944年7月末の所属別会員数が残されている。これによると、会員総数は399名、大学、国立の研究所、民間企業の研究者が含まれる。民間企業は合計164名、企業別には東京芝浦電気58名、住友通信工業（日本電気の1943年～1945年の名称）31名、川西機械22名、日立13名、三菱電機11名、日本無線10名が上位であった。この人数は、おおよそ当時の各社の真空管分野の技術水準を反映している⁽²⁴⁾のであろう。

3 戦後の川西機械と神戸工業の歩み

第2次世界大戦での敗北により、川西機械は、軍需生産から民需への転換を余議なくされる。研究所は1945年8月に閉鎖された。川西機械は、真空管等の技術を生かして、民需への転換を図った。

1947年の真空管の数量シェア（表-2）を見ると、川西機械は第3位の位置を占める。戦時期

(23) 川西製作所研究所“第十回（電波兵器）行政査察説明資料”，1944，美濃部洋次文書Ⅰ：63（7576）

(24) “真空管研究協進会説明書”，美濃部洋次文書Ⅰ：51：7（7450）

には、日本無線に次ぐ4位であったが、1947年には日本無線を上回った。送信管では38.7%(金額シェア)と第1位(ただし生産能力で第1位の東京芝浦電気が、1947年秋の55日間のストライキの影響を受けており、川西機械の生産実績は38.7%であったが生産能力では18.5%となっている)、受信管では、東芝、日本電気に次ぎ7.5%である。技術力を要する出力管で高い位置を持っていた。⁽²⁵⁾

表-2 真空管製造実績

1943年度			1947年4月～11月		
会社名	生産額	比率	会社名	数量	比率
東京芝浦電気	61,939	46.4%	東京芝浦電気	2,467,946	57.8%
住友通信(日本電気)	29,558	22.1%	日本電気	674,951	15.8%
日本無線	23,053	17.3%	川西機械	298,620	7.0%
川西機械	13,217	9.9%	品川電気	214,475	5.0%
日立	3,968	3.0%	日本無線	99,051	2.3%
品川電機	1,657	1.2%	松下電器産業	99,341	2.3%
松下電器産業	0	0.0%	宮田電気	59,900	1.4%
その他	165	0.1%	日立	100,277	2.4%
計	133,557	100.0%	富士真空工業	46,450	1.1%
			その他22社	205,224	4.8%
			計	4,266,235	100.0%

出所：美濃部文書Ⅰ：22：9(7345)
金額単位：千円

出所：集排法手続記録No.78 松下電器産業(日本通信機械工業会調)

しかし、戦前から陸海軍向けの比重が高かった川西機械の民需転換は容易ではなかった。技術はあるものの、柱となる商品と市場を明確にするのは容易ではなかった。

研究所は閉鎖されたため、研究活動は各製品の技術部でそれぞれ行われた。研究部が設けられ開発の仕事と分離するのは、富士通との合併直前の1967年まで待たねばならなかった。⁽²⁶⁾

戦時補償(軍関係の未払い)の打ち切りによる損失が大きかったため、1949年に第2会社として神戸工業を設立し、川西機械は解散することとなった。一般家庭用品、ガラス製品等、一部を別会社として独立化ないし譲渡した。神戸工業の発足時の従業員は2600人であった。

神戸工業は高尾繁造が社長となり、1950年には放射線測定器、1954年にはトランジスタ、ダイオード、1955年にはテレビ受像機、1956年にはテレビ放送装置の製造に乗り出した。また、1951年に米国RCA社と技術提携し、受信管についての製造技術の導入と特許の実施許諾を得、1954年にはウェスタン・エレクトリック社(トランジスタ、ダイオード関係)、1957年にはフィリップス社(テレビ受像機関係)とも、技術提携を行った。しかし、1952、1954、1955、1958年度と赤字を繰り返した。神戸工業の取締役を1964年に辞任し、その後シャープの副社長として活躍した佐々木正は、「神戸工業での一番の経験は、経営というのは技術だけではだめだということ

(25) 『集排法手続記録(78) 松下電器産業関係』26頁、『集排法手続記録(77) 川西機械製作所関係』9頁

(26) 前掲 大脇健一 94頁

でした」と述べ、神戸工業の苦戦の原因を「作れば必ず軍が買い上げてくれた」軍需工場として育った脆弱性としている⁽²⁷⁾。

借入金を返済するため、1957年10月に、神戸銀行、伊藤忠商事、富士通信機（現・富士通）、川崎重工業の資本参加を仰ぎ、1958年11月には富士通信機が筆頭株主となった。

富士通信機は、神戸工業の真空管製造技術を高く評価しており1958年1月より真空管の開発、活用のための技術協力を行い、7月には真空管の購入、研究について業務提携を行っていた。

富士通信機が筆頭株主となったことに伴い、高尾は社長を退き、富士通信機の常務であった相田長平が神戸工業社長に就任する。相田の下で、真空管、トランジスタ、ブラウン管の3品種を柱として、その量産に注力した。不良資産の整理、生産品種の整理、増資による利子負担の削減に加え、カーラジオと富士通向けのコンピュータ周辺機器が伸び、経営は改善していった。

経営は安定したが、1968年富士通との合併に至る。神戸工業が取り組んできた分野の内、最も大きな成長が期待できると判断されたのは半導体であったが、半導体を強化するには数十億単位の投資が必要であり、富士通との統合が有利との判断に基づくものであった⁽²⁸⁾。

合併に伴い、真空管・半導体・通信関係の技術者は富士通の事業部門や研究所に移籍して、富士通のその後の発展を担ったが、1958年までの経営が苦しかった時期に、博士号を得て大学に移籍したのも多い⁽²⁹⁾。

4 技術力の背景

第1章で挙げた神戸工業の主要な成果は、中村の蛍光表示管を除くと、敗戦から1958年の富士通信機の資本参加までの期間のものである。大脇と中村以外は1958年以前に大学や他社に転出している。敗戦から1958年までは、研究部も存在しなかった。「神戸工業大学」と揶揄する言葉が残されており⁽³⁰⁾、1960年代前半の回想として職場で個人の学位論文の執筆に専念することが黙認されていたと残されていることが特徴的であるが⁽³¹⁾、技術力強化のための積極的な施策の

(27) 前掲 佐々木正 78～80頁

(28) この合併は神戸工業の経営の失敗の結果と見做されがちであるが、これは誤解である。すなわち、合併直前の1966、1967年度にはカーラジオの成長等から、経営は大幅に改善している。ほぼ同規模で同分野の製品を製造していた日本無線より、利益率も高い。合併の理由は、半導体が大規模な設備投資を要する時期になり、蓄積してきた半導体の技術を生かすためである。日本無線も半導体に取り組んでいたが、トランジスタを捨てダイオードに絞りに絞込むことを選択している。神戸工業の場合、培った半導体技術は合併により富士通で生かされ、カーラジオも富士通テンとして高い成長をした。現在、ベンチャー企業は買収されることは成功の1パターンとされているが、当時はこのような考え方が一般的ではなかったため、救済合併であるとして否定的な受け止め方をする例が少なかった。

(29) 三杉隆彦「神戸工業における電子管技術者の半導体事業への寄与」、『電子管の歴史』資料編所収、日本電子機械工業会電子管史研究会、1988、526頁

(30) 福田益美『電磁波を拓いた人たち』、アドスリー、2008、261～272頁

(31) 竹島忠昭『70年のあゆみ』、非売品、1998、61頁

記録は見当たらない。特許件数も1960年代は平均23件／年に留まり、戦時中のピークに遠く及ばない。⁽³²⁾ 富士通の常務として神戸工業の経営に参画した尾見半左右（1964～1968年神戸工業社長）は、神戸工業が高い技術力を持ちながら経営的には苦戦した状況について、「実験室から製造に移っている様な不合理も多分にあり、技術と製造・販売の責任権限が明らかでなかった」と述べている。⁽³³⁾ 敗戦後の川西機械・神戸工業の記録の中で技術力を高める可能性のある要素を取って求めると、経営的な統制が極めて弱く、技術者を放任した側面があったことである。このことはプラスに作用した可能性はあるものの、これだけで冒頭に示した成果に繋がるとは考えにくい。したがって、高い研究開発力を構築できた主な要因は、川西機械の時代にあると考えるのが妥当であろう。以下、敗戦までの川西機械と敗戦後の採用状況について検討する。

(1) 経営体制

「技術の川西」と呼ばれたのは、戦前からである。川西航空機を分離した直後の1929年に入社した八尾房蔵神戸工業常務によれば、「其の頃の川西機械人には『われわれは国家社会に貢献する』と云った気概があり『嫁にやるなら川西さんへ』と云った言葉が神戸にはあった」と回想している。⁽³⁴⁾ 短期的な損益を考慮せずに、国家的な観点から重要と考えた航空機や真空管・通信機に取り組んだためであろう。川西航空機は創業以来13年間赤字を継続したという。⁽³⁵⁾ 赤字のままに経営可能だったのは、川西倉庫が大きな利益を出しており、川西航空機、川西倉庫とも9割以上の株式を川西家の一族で保有していたためである。⁽³⁶⁾ こうした環境の下で技術重視の社風が作られた。1944年の行政査察の經理班の報告では、様々な所見が述べられているが、「東芝、住友通信、日本無線、日立は高率の配当をしているのに対し、同族会社である川西、松下は社外配分を抑えて減価償却率を高め、将来に備えている」との指摘がある。⁽³⁷⁾ 同族経営は、技術開発にも有利に作用したと想像できる。

創業から1941年までの常務以上の経営陣の中での技術系の割合を検討した森川のデータによれば、電気関係の主要32社の平均値は42.5%、比率の高い企業は、日立（技術系11人／役員総数11人）、日本電気（4／5）、三菱電機（4／6）、低い企業は富士電機（1／7）となっている。⁽³⁸⁾ 川西機械の場合は、常務以上5名の内、技術系大学出身者は2名（高尾繁造：1915年京都帝大機

(32) 前掲『神戸工業社史』、108頁

(33) 前掲『神戸工業社史』、66頁

(34) 前掲『神戸工業社史』、68頁

(35) 『川西龍三追懐録』、新明和工業、1956、205頁

(36) 前掲『川西・大原・伊藤・片倉コンツェルン読本』、19～20頁、川西機械については1943～1944年の営業報告書では、川西家4名と日本毛織で74～81%の株式を保有している。

(37) “第十回（電波兵器）行政査察各班報告書”、1944、美濃部洋次文書Ⅰ：1（7202）

(38) 森川英正『技術者—日本近代化の担い手』、日経新書、日本経済新聞社、1975、123～142頁

森川の集計は1941年末以前に常務取締役以上の役員であった者を対象としているが、川西機械については、設立から1942年までの役員が不明のため、営業報告書に記載されている1943年11月30日現在の役員名を使用した。

械科卒、服部正臣：1925年東北帝大実験物理科卒）である。すなわち、経営陣の中での技術者の比重の点では川西機械は業界の平均的な姿であり、日立のように経営陣を技術者で固めていたわけではない。

（2）技術力の源流

戦前・戦時期の川西機械の技術力の源流となった人物としては、川西龍三、高尾繁蔵、楠瀬雄次郎の3人を挙げることができる。

川西龍三（1892～1955）は川西機械製作所の設立の1920年から、会長を辞任した1947年まで、川西機械のトップであり、川西航空機の社長も務めている。慶応義塾大学理財科（現・経済学部）を卒業後、父清兵衛の下で経営にあたるが、技術や研究へは強い熱意を持っていた。自ら自動累加秤量機についての特許も取得している（101814号、1932年出願）。龍三が川西機械の費用負担でドイツのカルマン、バルクハウゼン（後述）といった権威者を招聘したことは、民間企業としては異例であり、高い評価を受けている。⁽³⁹⁾

神戸工業初代社長の高尾繁造（1889～1983）の生まれた高尾家は川西家と昵懇な関係にあった。⁽⁴⁰⁾ 京都帝大機械科を1915年に卒業した。2年間、機械科の講師を務めた後、父の経営する高尾鉄工所で造船に従事し、欧米の工場視察を行い、飛行機や繊維機械を調査した。川西機械製作所の設立4ヶ月後の1920年6月に川西機械の工場長として迎えられ、1944年に社長となる。高尾は、風洞、水槽等の航空機開発の基礎研究施設を学ぶため、アーヘン工科大学を1925年11月～1926年7月に訪れ、カルマン渦で知られるテオドル・フォン・カルマン博士に学んだ。帰国時には、カイザー学士を伴い航空研究所を設けている。カルマンはその後もしばしば訪日し、この人脈が1938年のドレスデン大学のバルクハウゼン教授の招聘等につながり、川西機械で1週間毎日2時間の講義を受けた。バルクハウゼンは強磁性体のバルクハウゼン効果等に名前を残しており、電気工学の権威者であった。⁽⁴¹⁾

楠瀬雄次郎（～1945）は、1922年東京帝大工学部を卒業し、通信省電気試験所（現・産業技術総合研究所とNTT武蔵野研究開発センター）で無線や真空管を担当する部長であったが、⁽⁴²⁾ 1939年川西機械に招聘され、研究所長となった。1944年に取締役となる。川西機械がまだ小さい存在であった1939年に、国の真空管研究開発の上で重要な立場にあった楠瀬を招聘できた理由は、⁽⁴³⁾ 当時学術研究会議電波研究委員会が毎月開催されて陸海軍・通信省・大学等の間で情報交換が

(39) 前掲『川西龍三追懐録』、41～47頁、133～139頁

(40) 前掲『川西龍三追懐録』、201～203頁、前掲『神戸工業社史』64～65頁

(41) 前掲『神戸工業社史』、6～7頁

(42) 『電気試験所五十年史』、1944、27頁

(43) 『日本工業新聞』1938年12月20日号は、“楠瀬博士の川西製作所入りが決定したことに依って関係諸方面では同製作所今後の方針に多大の関心を寄せてゐるが同社今回の無線部内の大拡張は関係筋の指示に基づいて行われただけに・・・”と伝えており、楠瀬が重要な立場に居たことを示している。

行われており⁽⁴⁴⁾、海軍の川西機械支援の方針が背景にあったと想像できる。楠瀬は、「事業会社に於ける研究所は才能の士たらざるべからず。発明家であり、学者であり、企業家である事。」とし、知的好奇心のみに基づく学問のための学問を排し、事業化の重要性を考える人物であった⁽⁴⁵⁾。高尾は「当社技術は楠瀬博士の流れに基礎を築いたといえよう」と述べている⁽⁴⁶⁾。

(3) 人材確保の状況

技術開発を本格化する際大学教官の協力を仰ぐのは通例であろう。川西機械も、1935年から京都帝大の電気工学の教授であった加藤信義を技術顧問として迎えている。

川西機械の場合、教官に依頼して大学の助手や副手⁽⁴⁷⁾をしていた人材に入社して貰った例が多い点が一つの特徴である。この点は川西機械が高い技術力を得た一因と言えよう。有住は1937年に京都帝大から、大脇は1938年に大阪帝大から、笠原芳郎(1906~1990)は京都帝大から招かれた⁽⁴⁸⁾。このような人材の獲得には、卒業生の獲得以上に大学教官の協力が必要であろうことは想像できる。1938年にバルクハウゼンをドイツから招聘して2ヶ月にわたり各地で講義を行った費用の全額を川西機械が負担したのも、こうした人材確保のための人脈造りに有用であったと考えられる⁽⁴⁹⁾。

助手・副手を経て川西機械に入社した人材の占める位置は特許数からも確認できる。技術者の経歴が確認できるのは一部に留まるが⁽⁵⁰⁾、1940~1944年に出願して6件以上の特許を成立させた川西機械の技術者⁽⁵¹⁾、すなわち研究開発で中核的な役割を果たしたと見做せる12名については、全員学歴が確認できた。12名の出身は、京都帝大3名、早大2名、東京帝大、東京工大各1名、各地の高等工業高校計5名であり、代表的な成果の例として名前を挙げた有住、大脇、佐々木⁽⁵²⁾、技術力の源流となった人物として名前を挙げた楠瀬、助手・副手経験者として名前を挙げた笠原、東芝から移籍した(後述)宮内がこの12名の中に含まれる。12名の内の6名が助手・副手出身

(44) 電波監理委員会編『日本無線史』第3巻 無線研究史, 電波監理委員会, 1951, 278~280頁

(45) 楠瀬雄次郎“随想”, 『川西キカイ』1号~3号, 1947~1948

(46) 前掲『神戸工業社史』, 64~65頁

(47) 副手とは業務は助手と同じであるが、無給のポストであった。(伊藤彰浩, 他『近代日本高等教育における助手制度の研究』, 広島大学大学教育センター, 1990, 6~7頁)

(48) 前掲 福田, 263頁, 前掲 大脇 20~26頁, 『大阪大学二十五年史』, 大阪大学, 1956, 459頁

(49) 中川靖造『海軍技術研究所—エレクトロニクス王国の先駆者たち』, 日本経済新聞社, 1987, 56~57頁

(50) 技術者の学歴は次の資料による。①『日本技術家総覧』昭和9年版, 日本工業新聞社, 1934, ②川西機械製作所大久保工場, “第十回(電波兵器)行政査察使随員(技術班)提出書類”, 1944, 美濃部洋次文書I: 12: 4(7290) ③学士会: 『会員氏名録』, 1951, ④日本学術会議第五部, 『工学研究者名簿』1954年版, ⑤各大学の『大学一覽』。この期間に特許の筆頭発明者となった人は53名いるが、その内学歴を確認できたのは27名である。

(51) 前掲の『集排法手続記録(77)川西機械製作所関係』209~223頁の特許一覽表の特許番号を基に工業所有権情報・研修館の特許電子図書館を使用して発明者等を抽出した結果による。

(52) 成果を上げた人物として名前を挙げた人の内、江崎、赤崎はこの時点では入社しておらず、中村は1943年の入社であった。

と推定でき、京都帝大助手・副手が4名、大阪帝大・東京工大助手各1名である。専門は電気工学および物理学であり、川西機械での業務との関連が深い分野であった。この人数からも助手・副手出身者が技術開発の上で大きな比重を占めたことが確認できる。日本電気について同じく1940～1944年出願で6件以上の特許を成立させた技術者を見ると、該当者は9名、助手・副手経験者は3名（後の専務出川雄二郎を含む）、学部卒業直後に入社した者は5名、学歴が確認できなかった者1名であった⁽⁵³⁾。日本電気も助手・副手経験者は稀ではないが、川西機械はそれを上回っている。川西機械が意識的に助手・副手を多数採用したことを裏付ける資料は無いが、人数からは積極的に助手・副手を採用したことが窺われる。高尾自身が京都帝大卒業後短期間、大学に席を置いた経験から、助手・副手に有用な人材が多いことを知っていたのであろう⁽⁵⁴⁾。

大協は、マイクロ波関係の研究の上で、大阪大、大阪市大の指導・協力が有益であったとしている⁽⁵⁵⁾。1930年代の電機業界の研究所の多くは関東に拠点を作っている。三菱電機は1939年に伊丹に研究所を開設したが、真空管の技術では川西機械の方が優位であった。松下電器が大阪の本社に隣接する地に松下工業研究所を設けたのは1943年であった⁽⁵⁷⁾。このため神戸を拠点とする川西機械は、1930年代では事実上関西で唯一の高度技術を持った電機企業であり、関西の大学と協力する上で極めて有利だったと想像される。

江崎玲於奈は、指導教官嵯峨根遼吉から有住徹弥を紹介され、川西機械への入社を決めている⁽⁵⁸⁾。有住は、博士号を持ち学会でも知られる存在であった。

佐々木正の入社の経緯も興味深い。佐々木は1938年に京都帝大を卒業し通信省への入省が内定していたが、「川西機械で真空管の開発製造を行え」との軍の意向で、川西機械への入社を余議なくされる。佐々木は在学中に1ヶ月ドイツに留学しており、経歴が軍の目の止まったのであろう⁽⁵⁹⁾。どの程度の人数が影響しているかは不明だが、海軍が川西機械へ優秀な人材を送り

(53) 学歴には前掲資料に加えて、以下を参照した。

住友通信工業(株)玉川向製作所，“生産技術班関係書類”1944，美濃部洋次文書 L：53(8001)

この資料には、電波兵器・真空管関係技術者約700名の氏名、年齢、出身校最、卒業年度、入社年月、所属部署のリストが含まれている。このため日本電気を比較対象とした。

(54) 学部を卒業後、助手に採用されるか、大学院生となるかの選択肢の戦前の状況は、学部により大きく異なっていた。1930年の京都帝大の例では、文学部の助手在籍数は9名、大学院生214名に対し、工学部では助手46名、大学院生16名である。東京帝大もほぼ同様であり、東北帝大の工学部では大学院生が少数在籍した時期もあるが、1930年では助手35名、大学院生は皆無である。（各大学の『大学一覽』による。）理工系の成績上位で研究者を志向する者は、大学院生となるより助手・副手となる場合が多かったと推定できる。

(55) 大協健一“HOMT 紋様の発見とその応用”，『富士通テン技報』10巻1号，1992，77～80頁

(56) 前掲『三菱電機社史：創立60周年』，629～631頁

(57) 岡本康雄『日立と松下』（下），中公新書，中央公論社，1979，183～184頁。『松下電器五十年の略史』，松下電器産業，1968，年表9頁

(58) 前掲 江崎玲於奈，52～54頁

(59) 前掲 佐々木正，42～43頁

込んだのは事実のようだ。

また真空管の製造に着手した頃には、東京電気の技術者であった瀬戸口一夫（1920年早大卒）、宮内忠二（1928年横浜高等工業学校（現・横浜国大）卒）らを入社させている。東芝の社内資料やヒアリングを基にした論考では、「いずれも東京電気在職中に真空管技術開発で大きな成果を上げた技術者」を引き抜かれたとしている。⁽⁶⁰⁾宮内は1944年には大久保工場真空管部長となっている。⁽⁶¹⁾川西機械で瀬戸口と宮内は、それぞれ15件の特許の筆頭発明者となっており、真空管に取り組む上で、彼らが重要な戦力となったのは間違いない。瀬戸口の川西機械での最初の特許（111525号）は1934年にタンゲステンを用いた人造絹糸製造用のノズルに関して出願されている。このことから、当初は真空管への進出とは無関係に瀬戸口が移籍し、その後瀬戸口と同僚や後輩を迎え入れた推定できる。この他、特許局に勤務していた清水哲を入社させ、研究所の技術振興部長として⁽⁶²⁾いる。

川西機械が技術力を高めたのは、国産化を強く志向し、早い時期に研究体制を本格化したのに加えて、以上のように人脈を広げて優秀な人材の獲得に努めたのも大きな要因であろう。

業種は異なるが同じ時代背景を持った企業としてトヨタ自動車工業がある。川西機械の真空管への取組み着手が1933年に対し、豊田自動織機での自動車への取組み着手は1930年、川西機械の研究所設立1937年に対し、豊田自動織機の自動車研究所設立は1936年であり、ほぼ同じ時代背景と言える。どちらも、2代目経営者による新分野への挑戦である。競合企業の経験者の採用や、大学教官の顧問就任はトヨタも同様である。自動車研究所の顧問には帝大教授・助教授6名が名を連ねており、大学教官への期待は川西機械以上に鮮明である。⁽⁶³⁾創業者豊田喜一郎の伝記からトヨタの成長を支えた技術者の名前を拾うと、7人の名前と経歴が確認できるが、高等工業卒4名、東京帝大卒1名（喜一郎のいとこで、後に社長となる豊田英二）、東北帝大大学院生より1名、東北帝大講師より1名（トヨタへは34才で移籍）となる。⁽⁶⁴⁾トヨタでも高学歴者は少なくないが、川西機械では、助手・副手経験者が6名を数えることは、川西機械がより積極的に大学内の若手の人材を獲得した傾向があったとも言えよう。別の見方をすると、トヨタは喜一郎の学友である隈部一雄（東京帝大教授を経て東京工大教授）を常務として迎え、東北帝大教授の成瀬政男に役員への就任を要請する⁽⁶⁵⁾など、教官本人の能力に期待する面が強かったのに対し、川西機械は教官の下にいる若手の能力を活用したとも言える。

(60) 前掲 西村成弘 2007, 37頁

(61) 川西機械製作所大久保工場“第十回（電波兵器）行政査察使随員（技術班）提出書類”美濃部洋次文書Ⅰ：12：4（7290）なお『ポケット会社職員録』、ダイヤモンド社、1935～1942によれば瀬戸口も京都工場長等の役職を務めている。

(62) 前掲『日本技術家総覧』、前掲 美濃部洋次文書Ⅰ：12：4（7290）

(63) 『トヨタ自動車30年史』、トヨタ自動車工業、1967

(64) 和田一夫、由井常彦『豊田喜一郎伝』名古屋大学出版会、2002、木本正次『夜明けへの挑戦 豊田喜一郎伝』、新潮社、1979

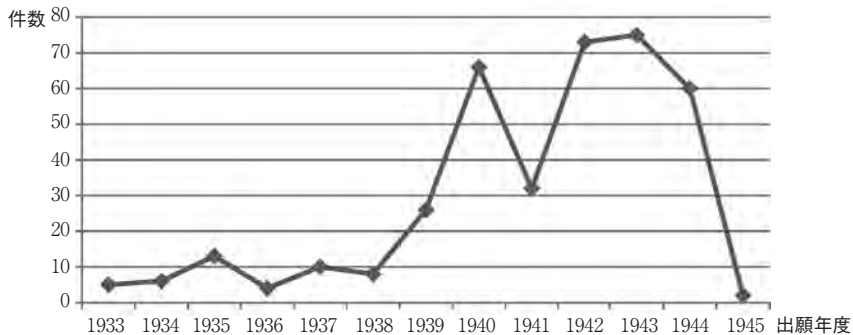
(65) 前掲 木本、182～185頁

（４） 博士号と特許の状況

博士の学位の取得状況を見ると、楠瀬が電気試験所に在籍していた1929年に工学博士を得ており、馬淵治（1942）、有住徹弥（1946）、笠原芳郎（1948）、大脇健一（1948）が博士号を得ている。⁽⁶⁶⁾ いずれも、研究所の所長、部長、課長であった。日立は1949年までに、20人（医学関係を除く）⁽⁶⁷⁾ が学位を得ている。表-1のとおり戦時中の技術系従業員数で日立は、川西機械の約7倍であることを考慮すると、日立と同程度～同等以上の高い割合で博士号を得ていると言える。研究所の主要な幹部全員が学位を得て、かつ敗戦による研究所廃止で研究所員が技術部門に分散したことは、神戸工業の技術部門全体に博士号の獲得を目指す文化を残し、論文執筆を通して緻密な技術検討を行う気風が造られたと考えられる。

1948年の保有していた特許の出願年度を見ると、図-2のとおり研究所が設立された1937年前後に大きな変化は見られないが、楠瀬が着任した1939年度以降に大幅な増加を示しており、楠瀬が研究活動に大きな影響を与えたことが窺われる。楠瀬自身も10件の特許を得ている。1939～1945年度出願の特許330件を見ると、研究所の課長であったことが確認できる5人が筆頭者となっている特許は93件を占め、研究活動の第一線に居たことが確認できる。有住は当時26～32才、大脇は29～35才であり、楠瀬を除けば研究所で電子技術に専門的な知識を持った最初の世代であったと言える。すなわち、研究内容や取組み方の多くを上司に頼ることなく、自らの

図-2 川西機械1948年保有特許の出願年度分布



出所：集排法関連記録 及び 工業所有権情報・研修館 特許電子図書館

注：神戸工業社史の特許登録数の表と集排法関連記録の特許リストを対比すると、1936年までに登録された特許の内、10件は1947年までに権利放棄した可能性がある。しかし、本図への権利放棄の影響は軽微である。

(66) 馬淵の学位論文の内容は、母校である京都帝大で研究を行って得たものであり、川西機械の事業との関連は薄い。また笠原の学位論文は川西機械に在籍中の研究内容を大学への転出の前後にまとめたもので、論文の提出は退職後である。川西機械の博士号取得者のリストは無いが、大脇（前掲39頁）は、自身の博士号の取得時点（楠瀬の病死と笠原の退職後）で社内の博士号の取得者は有住のみと記していることから、1948年までにはこれ以外には博士号取得者はいないと思われる。

(67) 馬場衆夫『日立製作所の発明発見等の歴史』、日立評論社、1950、65～73頁

判断で決めていたと考えられる。

5 考 察

神戸工業が高い技術力を持つに至った要因として、以下を挙げることができる。
その要因が他社にも共通するものか否かを考察する。

A) 技術志向の経営者

川西機械の経営者が強い技術志向であったことは、早い時期に研究所を設立したことに良く表されている。

経営者が技術志向であることは、技術力の高い企業が成立する前提条件であろう。

B) 海外からの技術導入に依存しない経営戦略

結果的には、川西機械の自主路線は技術力の強化に成功したと言えよう。真空管についての東芝との特許係争も、自主技術重視に拍車を掛けた可能性がある。

一般論としては、技術導入を行いながら並行して自主技術を開発する戦略もありえて、技術力強化の上でどちらが有利かは、様々な環境により左右されるであろう。

C) 同族経営による、短期的な利益にこだわらない経営環境

川西機械は同族経営の典型的な例と言える。

同族経営の企業が強い技術力を持つ例は他にも散見され、川西機械もこの一例である。

D) 外部人材の登用・活用、とくに助手・副手の採用、そのための人脈構築

川西機械では様々な方法で人材を求めたが、特に助手・副手経験者の活躍が顕著であり、助手・副手経験者を多数採用したことが技術力を高める上で有利に働いたと言えよう。

各企業の中核となった技術者の詳細な経歴は解明できないことが多いため、他に助手・副手を多数採用した例があるかは定かでない。川西機械については、量的にも助手・副手経験者の果たした役割を確認できた。

E) 陸海軍からの製品の性能等への要求と、海軍からの支援

川西機械の場合、国防の観点からの立地の分散も考慮されて手厚い支援が行われ、詳細なアドバイス、特許係争の調停、人材の確保が図られた。

戦前・戦時期には様々な業種で、産業統制・振興の施策が行われている。例えば、1936年の自動車製造事業法など、少数の企業を指定して育成が図られている。しかし、業界全体でなく、特定の企業にどのような支援が行われたかは、必ずしも明らかではない。本稿の川西機械は、特定の企業への支援の詳細を示す事例である。

Creating Technical Capability in Technology-Oriented Electronics Firms
Prior to and During World War II
—A Case Study of Kawanishi Machine/Kobe Industry—

by

Hiroshi MURAMATSU

(*ex Fujitsu Limited and Fujitsu Laboratories Limited*)

Kobe Industry is known as a company which possessed strong technical capabilities in the early period of Japan's semiconductor industry. This paper examines how this technical capability was developed.

Kobe Industry's earlier incarnation, Kawanishi Machine Manufacturing was established in 1920 and began developing vacuum tubes in 1933, growing rapidly in the second decade of the Showa era (1935–1945). This rapid growth reflected the intentions of the Japanese navy, and the company overcame patent issues with the navy's support. After Japan's defeat in the war, the company turned its attention to meeting private demand, forming Kobe Industry as a second company and dissolving Kawanishi Machine Manufacturing. In 1958 Fujitsu became the largest shareholder in Kobe Industry, and the company merged with Fujitsu in 1968.

The research for which Kobe Industry became generally known occurred mainly between 1945 and 1958, but the reason for the company's strong technical capabilities is thought to lie in the period prior to the country's loss in World War II. R. Kawanishi and S. Takao, top executives in the company, were technology-oriented, and chose a technology strategy that did not rely on overseas technology. Because it was a family company, management did not need to be concerned with short-term profits. In addition, they strived to hire top personnel, and had the backing of the army and navy.

In order to secure the best personnel, they extended an invitation to Y. Kusunose from the Electrotechnical Laboratory and hired experienced professionals from other companies in the industry. They also expanded their network and hired research associates from universities. These experienced research professionals proved to be useful from a technical perspective, as can be seen from the patent records of that era. All of the main executives in research were PhDs, which we can assume influenced the company's postwar corporate culture.