

# 日本における電機産業の発展史

## (2)研究開発体制の形成と技術導入の影響

石井 晋

### 1. はじめに

本稿は、前稿「日本における電機産業の発展史 (1)論点の整理と課題の設定」<sup>1)</sup>で提示した論点と研究課題の設定を踏まえ、引き続き、日本の電機産業の発展史についての検討を進めることを目的とする。本稿で焦点を当てるのは、前稿で強調した「寡占企業間の激しい競争」の一つの背景をなしていたと考えられる、企業の研究開発体制の形成とその特徴、および海外からの技術導入が企業経営に及ぼした影響である。

基本的な課題は、次の二点である。第一に、電機産業における研究開発体制は、戦間期から戦後初期までの間にどのように形成され、どのような特徴を持っていたのかについて検討する。これに関して、本稿の主な主張は次の通りである。この時期、日本の電機メーカーの研究開発体制は少しずつ拡充し、一部で研究開発を基盤とした事業発展も見られた。しかし、欧米の先進メーカーからの遅れは大きく、海外からの導入技術に強く依存した。特に戦後においては、海外からの導入技術の吸収・改良と製品化開発を効率的に行うことに研究開発部門の多くの資源が振り向けられた。この結果、研究開発体制にいくつかの問題が生じた。

第二の課題として、戦後初期における、海外からの導入技術が企業経営および事業展開に与えた影響について検討する。本稿で強調するのは、導入技術は、戦後日本の電機メーカーの発展にとって不可欠の要素であったが、その経営上のコストはかなり大きく、企業の経営のあり方や事業展開に大きく影響したことである。

これらの二つの課題を設定する理由は、第一に、戦後初期までに形成された研究開発体制や導入技術に依存した経営のあり方が、前稿で強調した高度成長期以後の電機産業における「寡占企業間の激しい競争」を生み出す主要な要因の一つとなり、また、日本の電機メーカーにおける研究開発体制と事業展開のあり方に長期的な影響を及ぼしたものと考えられるからである。第二に、戦後日本の電機メーカーが導入技術に強く依存して発展したことは一般的によく知られているものの、導入技術が電機メーカーの研究開発体制や経営のあり方に、具体的にどのような影響を与えたのかについての歴史的な研究は不十分であると判断するからである。技術導入の効果に関しては、長谷川信 [2006] による重電機の分析や平本厚 [1994] によるテレビ産業の分析<sup>2)</sup> などにおいて断片的に触れられているが、それぞれの個別事業の発展への影響が強調

1) 石井晋 [2020]。

2) 平本厚 [1994] p23-30。

されるにとどまっておらず、電機メーカーとしての企業経営全般に及ぼした影響の分析がなされているわけではない。本稿は、そのような研究史上の不十分な部分を拡充することにより、戦後日本の電機産業の発展のあり方の特徴についての知見を拡充することを旨とする。

電機産業の中でも本稿で対象とするのは、第一次世界大戦から両大戦間期に企業基盤を確立し、重電機を主たる事業としつつ、戦時期から戦後にかけて軽電機、通信機械、電子製品などに多角化を遂げていったメーカーである。この時期に資本金規模で上位3社であった日立製作所、東京芝浦電気（東京電気／芝浦製作所、以下「東芝」と略す）、三菱電機を主たる対象とし、その中でも日立製作所を中心に上げる（第1表参照<sup>3)</sup>。このうち、東芝はアメリカ・ジェネラル・エレクトリック（GE）社と、三菱電機はアメリカ・ウェスチングハウス（WH）社との提携・出資が企業発展の前提条件であった。これに対して、日立製作所は設立当初から自社技術を重視し、早くから自立的な研究開発に積極的に取り組んだ点でユニークである。日立製作所は、のちに火力機器において技術導入を行ったが、比較的はやくから自社における研究開発に積極的に取り組み、研究開発が事業発展の基礎となるとの強い意識を持っていた点で注目に値する。

第1表 重電機メーカーの（払込）資本金（100万円）

年	1937	1953
日立製作所	103.2	4,400
東京芝浦電気	26.3	4,000
三菱電機	22.5	2,400
富士電機	10.0	1,000
明電舎	6.3	700
安川電機製作所	5.0	300

出所：各社・営業報告書

以下ではまず、東芝、三菱電機について、主に社史を利用して、それぞれの研究開発体制の歴史について概要をまとめた上で、日立製作所における研究開発体制の形成と展開についてやや詳細に検討する。次に、戦後初期における海外からの導入技術が日立製作所の事業展開に与えた影響について、工場史や財務資料等を用いて検討する。

3) 戦前から1960年代にかけての日本の電気機械産業の発展史を国際比較の中で検討した、竹内宏 [1966] においても、戦間期までに形成された日本の電機産業について、「東芝、日立、三菱のあとに富士電機もどうにか追従することが可能」であるような、「不完全な独占体制」であったと指摘している。戦後における電機産業の展開までを考えれば、このほかに、日本電気、富士通、松下電器、ソニー、早川電機などに注目する必要があるが、これらについては今後の課題とする。

## 2. 東芝の研究開発体制

よく知られているように、東芝（東京芝浦電気）は、1939年7月、重電機を中心とする芝浦製作所と、軽電機を中心とする東京電気の合併によって発足した。社史である『東芝百年史』によれば、合併により、①研究機関の総合強化、②事務組織の統一合理化、③技術上の能力増加、④事業設備の利用拡大、⑤工業所有権の使用、⑥原材料の利用節約などが期待された<sup>4)</sup>。この合併については戦時体制への適応という側面も有していたが、合併を主導したといわれる山口喜三郎・東京電気社長の「日本のGE社をめざす」という長期的な企業発展の方針を重視しておくべきであろう。山口にとって、電気関連事業の多角的な展開を旨とし、一大コンツェルンを築くことが主要なテーマであった<sup>5)</sup>。また、合併の目的の第一として、「研究機関の総合強化」が掲げられている点も注目し得る。研究開発と多角化が、電機メーカーとしての今後の発展の核になるものと考えられていたと理解してよいであろう。

もっとも、それまでの東芝の発展の過程では、長期間にわたって、自社による研究開発よりも、GE社からの技術導入が決定的に重要であった。1909年、芝浦製作所がGE社と提携した際、大田黒専務は、電機工場を作るための課題が「資本よりむしろ技術」であるが、芝浦製作所には「研究所をつくるだけの余裕がない」ため、GE社と提携し、「その知識と経験を吸収するのが得策である」と説いていたという<sup>6)</sup>。一方の東京電気も、電球市場での輸入品との競争により収益が悪化したことから、1905年、GE社の出資を受け入れ、技術導入することにより、ようやく企業基盤を確立した。その後、東京電気とGE社との提携は、1935年には電球だけでなく軽電機関係一般に拡大された。さらに、東京電気は、無線機器関連については、GEの関連企業であるRCA社と提携し、多角的な発展を遂げていった。

東芝において、自社での研究開発への取り組みがいつ頃から本格化したのかは定かではない。芝浦製作所においては、導入技術の吸収から自立的な研究開発へと一歩進めたのは、1930年代初めのようにある。1931年に鶴見研究所を独立させ、翌年頃から「重電機器関係の研究開発を始めた」とされている<sup>7)</sup>。同研究所は、合併による東芝発足後、芝浦支社研究所と改称される。水力発電機器に関しては、1930年代末から1940年代初めにかけて、世界最大級となる鴨緑江水豊発電所の設備を完成させているから<sup>8)</sup>、技術的なキャッチアップはほぼ達成されていたと見てよいであろう。他方、火力発電機器に関しては、比較的小規模なものについては1920年代末までに開発していたが、大容量火力についてはGE社との技術提携が不可欠であった。戦後1960年代まで、段階的な大容量化の都度、技術提携が更新されるなど、長く導入技術依存が続いた。大容量火力について、本格的な自主技術開発が推進されるのは、1960年代以降と見てよいであろう<sup>9)</sup>。

なお、戦後における大容量火力発電機器については、「1号機輸入、2号機国産」政策が推

4) 東京芝浦電気株式会社 [1977] p38。

5) 東京芝浦電気株式会社 [1977] p36, 下谷政弘 [2008] p277-281。

6) 東京芝浦電気株式会社 [1977] p8。

7) 東京芝浦電気株式会社 [1977] p334。

8) 「東芝 重電の歩み—技術への挑戦—」編集委員会 [2007] p18-19。

9) 「東芝 重電の歩み—技術への挑戦—」編集委員会 [2007] p36-37。

進されたことがよく知られている。輸入については、主に WH 社、GE 社が受注し、国産については、三菱電機、東芝、日立製作所が受注した<sup>10)</sup>。日本の3社の中では、1950年代初めには、WH 社と提携する三菱電機が、高いシェアを占めていた<sup>11)</sup>。その後、発電設備の急速な整備が必要とされたことから、東京電力、中部電力が GE 社への発注に切り替え、これにともなって、GE 社と提携する東芝、日立製作所のシェアが拡大していった。その後、電力需要の急速な増加による発電機市場の拡大を背景に、大容量火力においては、3社による寡占競争が展開することとなった。

東芝の源流であるもう一方の東京電気については、三田工場の電球の実験室が発展する形で、1918年に研究所と呼ばれるようになった。研究所では電球製造技術の研究がなされたが、関東大震災で壊滅的な打撃を受けて一時停滞、1928年によりやく本格的な研究所が発足した<sup>12)</sup>。同研究所では、真空管・管球材料の研究が主で、エレクトロニクスにも手をつけ始めたという。合併後は、マツダ支社研究所となり、1942年、芝浦支社・マツダ支社両研究所が統合し、総合研究所となった。ただし、1943年には電波機器と真空管を研究する電子工業研究所が独立、翌1944年に鶴見研究所も独立した。なお、戦時期における研究は、軍の要請にしたがった研究に集中することとなった。戦後、研究所の再編により、1947年、マツダ研究所となり、マイクロ波管、トランジスタ、半導体、撮像管などのエレクトロニクス研究を推進した。

1961年に、東芝は研究体制を再編整備し、マツダ研究所と鶴見研究所を統合する形で、新たに中央研究所を発足させた<sup>13)</sup>。技術革新の進展とともに、重電機と軽電機の分野が必ずしも明確に分割できなくなったことによるという。そうした体制のもとで、半導体などのエレクトロニクス、家電製品、原子力を中心とする重電機関連の研究が中心となり、将来の事業展開が比較的幅広く視野に収められるようになった。1960年前後には、研究開発投資が増加するとともに、海外技術導入も増加しており、主に導入技術を吸収し、応用・改良することにより製品開発に結びつける体制が整備されたものと見ることができる。なお、研究分野としては、急速にエレクトロニクス分野が拡大していった。その後、1960年代半ばの不況期に東芝の収益が悪化する。そうした中でも研究開発費を売上高の3-4%程度確保するとともに、技術導入にともなうロイヤルティー支払い等のコストアップに対処するため、中央研究所において、「生産・販売に直結する重要製品の開発と技術導入抑制のための研究に重点を置き、研究成果を高めていった」という<sup>14)</sup>。このような技術導入コストの負担増の背景として、技術供与側の GE 社、RCA 社などは技術市場において独占的な地位を保ったが、日本国内においては技術供与を受ける企業が複数存在し、それにより激しい寡占間競争が展開し、収益が圧迫される傾向があったことが大きいものと考えられる<sup>15)</sup>。

1960年代末、資本の自由化や技術導入の自由化など開放体制の進展を受けて、東芝は研究開

---

10) 詳細は、長谷川信 [2006]。

11) 竹間茂樹 [1960] p97-99。

12) 東京芝浦電気株式会社 [1977] p334。

13) 東京芝浦電気株式会社 [1977] p88-89。後述の日立製作所の「中央研究所」とは異なり、事業展開とともに発展した既存の研究所の統合であり、研究開発の事業からの自立性が十分に強調されていたわけではない。

14) 東京芝浦電気株式会社 [1977] p119。

15) これについては、本稿では、日立製作所の事例に関して、より詳細に分析する。

発の方針を刷新し、外国技術への依存から、自主技術重視へと転換した。これにより、1968年から、中央研究所が先行的研究開発を行い、製品に近い研究開発を各事業部で行うこととした。さらに、1969年、「自主技術の確立」が全社的な方針として強調され、中央研究所を総合研究所と改称し、研究開発体制を専門分野別に再編強化し、材料研究所・電子部品研究所・電子機器研究所・電気機械研究所・精密加工研究センターの5つの専門研究所を設置した。

以上、高度経済成長期までの東芝の研究開発体制が整備する過程を素描したが、次の三点をその特徴として指摘しておきたい。

第一に、研究開発体制の整備に向けた動きは1930年代に始まり、戦時期までに組織的な体制が整備された。ただし戦時期には軍需対応が中心であり、研究開発から事業化に向けた一連の流れが定着するのは1960年前後である。

第二に、東芝の研究開発においては、長期間にわたって、導入技術の吸収・改良が中心であり、それをもとに早期に事業に結びつく製品開発が重視され、自主技術の確立は高度成長末期になってようやく主要な課題として重視されるに至った。

第三に、導入技術は東芝の企業としての確立・発展に大きな役割を果たしたが、戦後においては技術導入コストが次第に負担となり、経営上の課題となってきた。

### 3. 三菱電機の研究開発体制

三菱電機は、三菱の長崎造船所における船舶の電化事業に端を発している。その後、三菱財閥内における鋳山や電気事業向けの電気機器生産によって事業を拡大した。第一次大戦頃から日本においても電機事業発展が見込まれたが、造船所の一事業部門であることは発展の制約となった。そこで、第一次大戦終結後の1921年、三菱の神戸造船所の電機製作所が独立する形で、三菱電機が設立されたのである。のちに長崎造船所の電気部門もこれに加わって拡大、さらに新たに名古屋工場を建設することで企業基盤を整備した<sup>16)</sup>。しかし、その後の発展は必ずしも順調でなく、技術水準が不十分であったことから、製品品質の不良問題が頻発した。そこで、1923年11月、米ウェスチングハウス (WH) 社と技術提携し、技術導入を本格的に推進することで、ようやく事業基盤を確立した。三菱電機にとって、1930年代半ばまでは、WH社の技術を吸収消化し、ほとんどの製品をWH社仕様に変えていく時代であった。

この間、自社における研究開発の取り組みの重要性も認識されており、1926年に神戸製作所工作課のもとに工作研究係が誕生している。工作研究係は、材料・工作法の研究を行うとともに、各製作所の研究開発の依頼も引き受けるようになっていった。1930年代になると、三菱電機は、WH社のコピー製品の製造から一歩抜けだし、電車用モーターなどにおいて独自仕様の製品を生産するようになった。同時に、提携先のWH社やライバルの東京電気・芝浦製作所の技術発展が研究所に負うことが大きいと認識したことから、1935年9月、神戸製作所の一角に本店研究課を設置した。三菱電機社内においては、これをもって研究所の発足としている。

当初の研究課は小規模であったが、まずは電機製造においてきわめて重要な絶縁塗料の研究

16) 以下、三菱電機については、三菱電機株式会社 [1951]、三菱電機株式会社社史編纂室 [1982]、三菱電機株式会社開発本部 [1986] による。

で成果を上げ、社外購入から自社製造へと切り替える契機となった。さらに、以前から注目されていた無線機関係の研究が1937年から始まり、戦時体制下の軍需に対応するために、この部門が急速に拡大していった。1940年には、研究課が研究部に昇格、さらには無線機等の生産のための伊丹地区に新設された大阪工場地区に移転した。このとき研究部においては、高電圧、整流器、絶縁物、材料、真空管、無線などの専門研究者が育ちつつあった。しかし、戦争の拡大とともに、研究部は、軍の命令に対応した無線通信機、電波兵器の研究試作に専念した。同時に組織が拡大し、1944年には製作所のもとから離れて研究所へと昇格、同時に、独立した研究所本館が建設された。

戦時期の軍需向けの研究開発の成果は、必ずしも三菱電機のその後の事業展開に直結することにはなかったが、無線通信機、電波機器の研究は無線・電子技術拡充の足がかりになった。戦時期中断していたWH社との技術提携は1951年に復活、さらにはトランジスタ、半導体関連を中心にウェスタンエレクトリック（WE）社、RCA社との技術提携が加わり、導入技術の活用を中心とした研究開発が推進された。1950年代になると、新しい事業展開にあたっては、研究所と工場との連携が大きな役割を果たし、蛍光灯、電子管、無線機、電力用半導体、テレビ用ブラウン管などの開発・製品化が円滑に進められた。この間、次世代に向けて原子力、コンピュータの研究開発も進められた。研究開発のための組織の拡充も進められ、1959年には家電製品の改良と開発を目的とした商品研究所を新設した。また、1963年には従来からの研究所を中央研究所と改称して体制を強化<sup>17)</sup>、同時に、各工場に研究室の分室を設置して研究開発から製品化への連携が強化された。さらに、1966年には、WH社との技術提携の更新にあたり、導入一辺倒から脱却して技術交換契約に改められた。その後、1970年代以降は、本格的な自主技術開発への取り組みが進められ、先端的なテーマが取り上げられるようになっていった。

三菱電機の研究開発体制においても、東芝についてまとめた特徴をほぼ同様に指摘することができるだろう。研究開発体制が1930年代から構築され始め戦時期にはほぼ体制が整備されたが、研究開発から事業化に向けた一連のビジネスの流れが定着したのは高度経済成長期前半であった。また、長期間にわたって、導入技術の吸収・改良が中心であり、それをもとに早期に事業に結びつく製品開発が重視され、自主技術の確立は高度成長末期になってようやく主要な課題として重視されるに至った<sup>18)</sup>。

#### 4. 日立製作所の発展と自主技術

日立製作所の創業から発展のプロセスについては、いくつかの先行研究により比較的よく知られているものと思われるが、ここでは、研究開発体制の形成に関連する点に注目して、主要な先行研究を簡潔に確認しておきたい<sup>19)</sup>。

- 
- 17) 三菱電機の「中央研究所」についても、東芝と同様、既存の事業とともに発展した研究所の統合という性格が強い。この時期には、多くの企業が「中央研究所」の設立に乗り出し、一種の中央研究所ブームであったが、その内実は、後述の日立の中央研究所とはかなり異なるケースが多い。
  - 18) 三菱電機が技術導入コストをどのようにとらえていたかについては、現時点では十分な資料を得られなかったため、今後の課題とする。
  - 19) 日立製作所の創業から戦時期までの歴史については、主に、株式会社日立製作所創業100周年プロジェクト

日立製作所の成立は、日立鉱山を経営する久原鉱業における電気機器修理部門に端を発する。創業に際しては、東京帝国大学電気工学科出身の電気技術者である小平浪平を中心とした電気機械技術者チームの役割が決定的に重要であった。久原鉱業のオーナーである久原房之助の明示的な承認を受けないままに、1910年、小平浪平は、電気機器製作工場を建設、1912年に分離して、日立製作所として発足させた（独立の株式会社として成立したのは1920年）。創業期の経営者となった、六角三郎（東京高等工業・機械）、高尾直三郎（東京帝大・電気）、馬場桑夫（東京帝大・電気）、秋田政一（東京帝大・電気）、森島貞一（東京帝大・電気）、池田亮次（東京帝大・電気）らは、小平の技術者・経営者としての魅力に惹かれ、早くから一つの技術者チームとして結束していたといわれる。当初、日立製作所の設立や独立に反対の立場であった久原房之助の承認を得るに際しては、日立鉱山所長であった竹内維彦（東京帝国大学冶金学科卒で、小平は小坂鉱山時代に竹内とともに仕事をした経験を持つ）が終始一貫して、小平を支持したことが大きい。

以上より、日立製作所は、久原財閥の事業戦略の一環として設立されたというよりも、技術者チームが主導して設立し、財閥はそのためのバックアップとして活用されたものと理解するのが正しいであろう。もっとも、設立後の日立製作所の発展が目まじしかったことから、久原は、収益源としての日立製作所に大いに頼っている。そうした意味では、1920年代初頭までは、財閥の論理と日立製作所の発展の論理は互恵的であったものと考えることができる。しかし、よく知られているように、1920年代を通じて久原財閥の経営は悪化し、1927年には破綻寸前に至った。そこで、戸畑鋳物を創業し、九州筑豊の貝島炭鉱の経営に関わっていた鮎川義介が、久原財閥の経営再建に乗り出し、日本産業（日産）を中心とする日産コンツェルンとして再編した。

久原財閥の経営悪化が進行する間、小平は、久原からの度重なる支援要請を退けながらも一定の関係を維持し、日立製作所を独立した企業として守り発展させることに精力を注いだ。ただし、資金調達においては、久原財閥が弱体化したことから困難を来し、1924年には、日立製作所が自力で第一銀行、日本興業銀行から借入れを行ってしのいだ<sup>20)</sup>。結果的に、久原財閥の危機を乗り越えて、日立製作所は小平を中心とする技術者チームが経営的主導権を握る企業として生き残った。この間、資金調達に苦しむ久原との関係はしばしば緊張をはらんだものであったことから、財閥との関係は諸刃の剣であったことに留意しておく必要があるだろう。日立製作所の発展過程において、初期の納入先、信用形成、資金調達などの面で財閥の役割は重要であった。同時に、財閥のトップマネジメントから、経営の独立性を確保することもまた、決定的に重要だったのである。

1920年代末の日産コンツェルン設立当初は、金融恐慌後の不況、昭和恐慌による落ちこみなどが続いたことから、日立製作所の資金調達も必ずしも円滑でなく、第一銀行、日本興業銀行、さらには日本勧業銀行からの借入れに多くを頼った。1931年の満州事変、金輸出再禁止を契機に、景気回復が進むと、日産コンツェルンはこれを最大限利用し、拡大戦略を積極的に展開

ト推進本部社史・記念誌編纂委員会 [2011] (以下、日立製作所 [2011] と略す) 序章・第1章 (執筆者は、宇田川勝)、日立製作所臨時五十周年事業部社史編纂部編 [1960] (以下、日立製作所 [1960] と略す)、宇田川勝 [2015] 第7章を参照した。

20) この借入資金の用途めぐって、小平と久原は一時対立し、関係が悪化している。宇田川勝 [2015] p213-214。

した。1933年、日産は、日本鋳業（旧久原鋳業）株式に続いて、日立製作所の株式の一部を市中売却した。これによって、日産は、株式公開による資金調達をてこにして、日産自動車の設立などコングロマリットの展開を開始する<sup>21)</sup>。

一方、日立製作所は、好景気のもとで内部資金の蓄積を進めるとともに、株式公開後は増資による資金調達を積極化した。経営拡大スピードが非常に速かったことから、内部資金と増資のみでは間に合わず、銀行からの借入金はその後も重要な資金調達手段となった。他方で日産の持株比率は徐々に低下していった。なお、日産は、1930年代前半において、傘下企業に対して、一元的な強力な管理体制の形成を目ざしたが、これは実現しなかった。これについては、宇田川勝が次のように的確に指摘している。「1935年以降日本産業の資金調達能力では傘下企業の増大する資金需要を賄いきれなくなっていた。そのため、傘下の主要企業は独自で金融を行う度合が多くなり、この面からも傘下企業の自立性は強まる傾向にあった」<sup>22)</sup>。

日立製作所の事業拡大にあたって、M&Aの役割は大きかった。吸収合併した対象企業としては、久原財閥・日産コンツェルン系企業が多くを占めている。このようなM&Aは、日立製作所の総合電機メーカーとしての発展に不可欠のものであったが、その経緯はさまざまであった。ここでは、M&Aのうち、日立製作所本体の主要事業となったものについて、簡潔に触れておきたい。

最初のM&Aは、1918年における、久原鋳業の機械製作事業部門であった佃島製作所（のち日立製作所亀戸工場）の吸収であり、これによって日立製作所は、電機と一般機械の統合経営に乗り出すことができた。このM&Aは、電機メーカーとしての発展を図る小平の主導によって実現したものである。第一次大戦終了直後、小平はこれに加え、久原財閥の傘下にあった日本汽船の笠戸造船所を加えた一体経営を構想するがこれは実現しなかった。しかし、その後、久原財閥の経営難から、久原側が小平に要請する形で、笠戸造船所が日立製作所に売却され、笠戸工場となり、鉄道機関車の専門工場に転換された。

日産コンツェルンの傘下となった後の時代における、最大のM&Aは、1937年5月の国産工業（旧・戸畑鋳物）の吸収合併であった。これについては、日産コンツェルン側の事情により、国産工業の創業者である鮎川から小平に提案されたものである。小平は、国産工業の冶金、鋳造、鍛造、特殊鋼などに関する技術力を評価し、原材料部門の拡充を期して、この提案を受け入れた。さらに、国産工業の傘下にあった電話機・通信機等を生産する東亜電機製作所（のち日立製作所戸塚工場）の吸収により、通信機、電子機器部門への足がかりを得ることとなった。

日中戦争開始後、日立製作所のM&Aにおいても、日産コンツェルンの論理を超えて、戦時統制経済下での軍需中心体制に向けた再編の論理が作用し始める。多くの軍需関連企業が日立製作所の傘下に組み込まれていったが、その中でも特筆すべきものが、理研真空工業の合併である<sup>23)</sup>。同社は、1935年に真空管、電球などを生産する企業として設立された。その後、軍需に対応して、真空管等の需要が大きく拡大した。理研真空工業は、理研グループの名を冠していたものの実質的な関係には乏しく、理研グループ全体が資金難であったこともあり、軍の事

21) 宇田川勝 [2015] 第2章

22) 宇田川勝 [2015] p69。

23) 理研真空工業は、この地域で産出する天然ガス資源の利用する企業として設立された。名目上、理研グループの一角であり、創立時に理研から一定の指導を受けた。日立製作所茂原工場三十年史編纂委員会 [1974] 第1篇。



業拡大要請に応えることができなかった。そこで、陸軍の要請を受けて、1940年に日立製作所は、理研真空工業の増資に応じて50%の株式を取得した。さらに、1943年にはこれを吸収合併して、日立製作所茂原工場としたのである。

## 5. 日立製作所の研究開発体制の形成

### (1) 日立研究所の形成と展開

以上のような、第二次大戦期までの日立製作所の発展の歴史を顧みると、久原財閥、日産コンツェルンの傘下でありながらも相対的な自立性を保ちつつ、技術者を中心とする専門経営者チームの主導による経営戦略が基本的な発展の道筋を作り出してきたものということができる。財閥・コンツェルンは、創業初期および発展期における資金調達、M&Aによる多角経営への発展の足がかりとしてきわめて大きな役割を果たした。しかし、日立製作所は、財閥・コンツェルンの論理に決して埋没することなく、電機メーカーとしての自立的発展の論理を貫いたのである。

このような、日立製作所の独立志向の精神は、技術面でも際立っている。東京電気・芝浦製作所がGEと、三菱電機がWHと、富士電機がドイツ・ジーメンスと技術提携し出資を受けたのに対して、日立製作所は、創業当初から「自主技術による電気機器国産化」を標榜した。1919年9月、小平が久原に対し、日立製作所の久原鉱業からの独立案を提出した際、久原は、分離独立を急ぐのであれば、海外電機メーカーとの提携（ジーメンス社が候補とされた）を指示した。また、友人であった渋沢元治からも、小平の方針は、「無謀」と言われた。しかし、小平は、こうした助言に応ずることなく、自主技術開発方針を貫いた。

そのような経営方針のもと、日立製作所では、独立から3年目となる1914年に試験係を設置し、自主技術開発と製品の進歩改良を進めるとともに、設計業務と製作業務の連携の強化を図った。その後、1918年、試験係が試験課に昇格し、試験係・研究係の2係に再編される。この研究係が日立製作所における日立研究所の起源とされる<sup>24)</sup>。試験課においては、その設置当初から、工場からの独立、中立公正な立場での検討が重視され、そのうちの研究係においては自主技術開発理念が常に強調された。その後、1934年に研究係は研究所へと昇格し、研究体制が大きく拡充されるに至った。さらに、1939年には、職制上、研究所が日立工場から分離され、日立・多賀・水戸3工場の共通の研究機関として独立し、本社直属となった。なお、研究係・研究所では、初期においては、主として新製品の開発が中心であり、特に電気材料、絶縁物の改良・国産化の推進に向けた研究が行われた。その後、1932-33年頃になると、電気に関する現象の理論的究明、基礎研究が重視され、理学部出身者も採用されるようになった。

日立研究所の創設時期においては、設計部門からの要請に応じた研究が主であり、ヒューズの定格に関する実験、直流機の整流作用の実験、扇風機の試作、銅線の試験などがなされたという<sup>25)</sup>。1920年代半ばになると、いくつかの研究を重点的に行うようになり、油入れ遮断機、

24) 株式会社日立製作所日立工場・日立工場50年史編纂委員会 [1961] (以下、日立工場 [1961] と略す) p433。

25) 以下、日立工場 [1961] p434-436。

水銀整流器、避雷器など、電気利用の安全性、安定性を高めることによる既存製品の改良が図られた。とりわけ、製品の故障に対する徹底的な究明が重視された。

その後、1934年に研究所として体制が整備されると、日立研究所は電気・機械・化学の3部門に分けられ、翌年には物理・金属部門が加えられた。また、1935年には日立工場に大規模の水力実験室が新設されるなど、基礎研究に向けた研究設備も拡充された。さらに、1937年頃からは、製品の改良、作業標準・規格の設定、工業の作業能率向上などを研究する「作業研究」と、学術上の基礎研究を行う「学術研究」の二本立てとなった。製品改良に向けた研究では、アルミニウム避雷器、ドライバルブ避雷器、誘導型保護継電器、水銀整流器、水電解槽、制弧型遮断機、合成樹脂製品などの開発が行われ、基礎研究においては、水車実験室・金属試作工場における諸研究、振動音響試験、高速写真、制御調整器、X線に関する物理的諸試験などが実施された。

戦時期になると、日立研究所においても例外なく、軍需関連研究に特化し、増産隘路の打開、新製品の開拓の工場と一体して協力することとなった。ただし、戦災により、終戦時には多くの研究設備が甚大な損傷を受け、研究機能がほとんど喪失した。そうした中で、終戦直後には、一気に民需転換が進められ、従来行わなかったラジオ、光学ガラス、電熱器、食料化学、工芸品、福利厚生製品などの試作研究を行うこととなった。1947年頃から、研究機能が本格的に回復し始め、1949年頃までに、水力実験室、金属工場、避雷器研究設備などの施設が整えられ、研究内容もおよそ戦前の状態に復帰した。これにより、水力機械、保護継電器、避雷器、水銀整流器、セレン整流器、電気刷子などの研究、電気絶縁特性・自動制御・燃焼・振動に関する研究が進められた。

以上のように、日立研究所においては、事業部門からの要請に応じた製品改良に始まり、1930年代後半頃から、比較的長期的な視点に基づく基礎的な研究への取り組みも進められるようになった。戦時期および戦後混乱期にはこの流れがいったん絶たれたが、1940年代末までに再整備されたのである。

## （2）日立中央研究所の設立と電子顕微鏡の開発

1930年代末までの日立製作所における研究開発部門の機能は、東芝や三菱電機とそれほど大きく変わるものではなく、基本的には事業部門の各種具体的な要請に応える研究開発が主たる内容であったと考えてよいであろう。ただし、日立製作所の場合には、導入技術よりも独自技術の開発への志向性がより強く、研究部門の自立性が早くから重視されていた点が特徴的である。そうした志向性の延長線上に計画されたのが、他の二社に比してユニークな、中央研究所設立の試みであった。

日立製作所の中央研究所は、1942年4月に設立された。太平洋戦争中の発足となったが、建設計画が本格的に開始したのは、1939年7月である<sup>26)</sup>。設立にあたっては、小平浪平のイニシアティブが大きく、「現在のことも行うが、10年、20年後を目標とした研究を行う」ことを目的に、基礎的研究の拡充が強調された。初代中央研究所長の馬場条夫によれば、各工場の研究部門はそれぞれの製品に関する技術を担当し、日立研究所は製品の開発を受け持ち、中央研究

26) 以下、主に、日立製作所中央研究所 [1951]、日立製作所中央研究所 [1972] による。このうち、日立製作所中央研究所 [1951] はあまり知られていない資料であり、興味深い記述が少なくない。

所においては「基礎的学術のそれを目標とする考え」であったという。

もっとも、日立グループ内における、中央研究所の位置づけについては、当初から確固として定まったものではなかったようである。設立にあたっては、中央研究所を財団法人とすべきか、日立製作所の一事業所とすべきかについては、社内だけでなく、企画院、商工省などにおいても議論がなされたという<sup>27)</sup>。1917年に設立された理化学研究所が財団法人であったこともこの議論に影響を与えたものと考えられる。最終的には、日立製作所の経営首脳部の判断で、会社の事業所とすることが決定された。これについては、小平の次のような判断から、資金・設備面の拡充が重視されたためであろう。「アメリカやドイツには立派な研究所があるのに、日本には研究所らしい研究所もない。理研とか大学とかに研究機関があって、人材もあるが、金がなかったり、資材がなかったりして思うように研究ができぬ状態である。そこで日立もだんだん大きくなって相当実力もできてきたから、人をあつめ研究設備を充実して、実力ある研究機関を設けたいと考えた」<sup>28)</sup>。

企業内の一事業所としつつも、基礎研究を重視したことから、研究所の運営にあたっては、その経費支出の方法としては、次のような形がとられた。すなわち、研究題目別に関係工場に振替える方式をとるのではなく、一定基準の配賦率によって本店の経費から一括支出されることとなったのである<sup>29)</sup>。もっとも、初代所長の馬場糸夫は、「工場との連絡を密にする」ことを強調していたとされるから、中央研究所と事業部門との関連のあり方については、試行錯誤の過程が続いたものといえるだろう。将来的には研究開発をベースとする独自技術によるさまざまな事業の展開が構想されたものの、それが定着するまでには長期間を要することとなった<sup>30)</sup>。

中央研究所建設プランの策定が本格的に始まったのは、1940年1月の日立研究所における会議である<sup>31)</sup>。会議の主たるメンバーは、日立研究所の研究者であり、そのリーダーは笠井完であった。同年11月には研究所建設の大綱がまとまり、馬場糸夫専務のバックアップのもと、研究所の建設が進められることとなった。同年12月1日に、臨時中央研究所建設事務所が設置され、その所長には日立研究所の笠井完が就任、笠井は中央研究所建設にあたっての指導・監督の中心となった。

ところで、中央研究所建設のリーダーとなった笠井完は、京都帝国大学電気工学科卒業後、逓信省の電気試験所の技師となった研究者である。その後、ドイツ留学中に、オシログラフを

27) 日立製作所中央研究所 [1951] p31-32

28) 日立製作所中央研究所 [1972] p15-16。

29) 日立製作所中央研究所 [1951] p32。

30) 馬場糸夫は、発明発見と工業化に至る段階について、1950年に、次のように指摘している。「(1)文献の調査整理及びその誘導推理、(2)基礎研究或いは大きい問題の部分研究、(3)試作総合的製品或いは中間実験、(4)商品現品での失敗検討及統計推測」の4つがあり、1から4まで順に進むのが正統であるとする。しかし、それには時間がかかるため、日立においては、創業以来約30年の間は、3、4から始め、失敗を重ねることから発見、発明をするという逆の順序で発展してきた、という。しかし、「発明に於ける権道的性急精神は大工業に適せずやはり基礎研究、部分研究等確実に窮理闡明を基として正しい順序に改めねばならないとなって或は中央研究所を設置し或は各工場の研究試験部の拡充という方向へ進んだのである」と述べている(馬場糸夫 [1950] p35-37)。なお、馬場糸夫自身は、戦後、いったん公職追放となり、1951年に日立製作所顧問として復帰、「落穂拾い」を唱えて、製品事故の失敗経験から徹底して学び、品質向上に役立てる体制の構築の熱心に取り組んだ。

31) 日立製作所中央研究所 [1951] p2。

使った異常電圧と避雷の研究に取り組み、1940年に京都大学から、「陰極線オシログラフと之による避雷問題に関する実験的研究」との論文で博士の学位を授与されている<sup>32)</sup>。1930年代のドイツにおいては、オシログラフの改良研究から磁界レンズの作用が発見され、1930年代末の電子顕微鏡の開発へとつながった。

電気試験所在職時の笠井は、電子顕微鏡に着目し、日本学術振興会第10常置委員会委員長瀬藤象二にその研究の推進を進言した。これが契機となり、1939年に、日本学術振興会第三十七小委員会が組織され、電子顕微鏡の総合研究が開始されることとなった<sup>33)</sup>。その後、笠井は、1939年夏、日立製作所に入社し、日立研究所に移る。この経緯は十分に明らかではないが、笠井自身が、「国内でもすぐに製作できる体制を組織しなければならない」と考えていたことが大きいであろう。一方、日立製作所の日立工場計器部長の豊田博司が、上記の第三十七小委員会に参加しており<sup>34)</sup>、日立製作所も電子顕微鏡研究には興味を示していたものと思われる。基礎研究機関を構築しようとする日立製作所の思惑と、設備・工作技術・資金等安定した研究基盤のもとで電子顕微鏡を早期に完成させたいという笠井の思惑が一致したことが、笠井の日立製作所への異動へとつながったのであろう<sup>35)</sup>。なお、電気試験所の笠井のもとで研究を行っていた只野文哉もまた、一足先に日立製作所に移った笠井の勧誘を受けて、1940年、日立製作所に入社した。笠井が早逝したため、只野は、笠井亡き後、初期の日立中央研究所において、電子顕微鏡研究のリーダーとなった<sup>36)</sup>。

中央研究所建設プランに初期から関与した浜田秀則は、笠井が日立研究所の赴任したことが、「中央研究所建屋建設の第一歩ではなかったかと思います」と語っている。また、「建設の実際の仕事は、笠井さんが、馬場さんや、小平社長の方針に基づき、日立工場の応援で始められた」という<sup>37)</sup>。笠井は、中央研究所建設の指揮をとったが、その完成を見ることなく、1942年2月に脳溢血で急逝した。しかし、笠井の設計をもとに、中央研究所発足以前に、1942年2月、日立研究所にて、試作機となるHU-1型電子顕微鏡を完成し、さらに1942年10月、構造・性能を改良したHU-2型電子顕微鏡を戸塚工場にて2台完成している<sup>38)</sup>。HU-2型のうち1台は中央研究所に設置され、もう1台は名古屋帝国大学に納入された。その後、軍需研究が中心となったことから、1943年頃には、日立中央研究所における電子顕微鏡研究は一時中断され、終戦後研究者を拡充して再開された。戦後においても長い間、電子顕微鏡は日立中央研究所の中心的な研究対象の一つであり続け、また、比較的早期から事業化が図られた分野ともなっ

32) 馬淵浩一 [2008] p173-174。および、「学位論文(博士)京都大学工学部 電気電子工学科」一覧表による。

33) 馬淵浩一 [2008] p171-173、山口恵一郎 [2003]。

34) 日立製作所中央研究所 [1951] p75。

35) 電子顕微鏡製作にあたっては、当時の日本の製造技術の未熟さも課題であった。たとえば、電子レンズの精密工作に関して、陰極線を通過させる金属片に直径0.05mmの細孔を空けることが必要であり、このための技術開発はきわめて困難であったが、日立製作所の技師が解決したという(馬淵浩一 [2008] p176)。また、電子顕微鏡を安定して稼働させるためには、電圧の安定が必須であったが、そのための真空管による脈動電圧補償装置と電圧変動抑圧方法が日立において完成された。日立における電子顕微鏡の試作については、只野文哉・白神毅 [1942]。

36) 日立製作所 [1999] p109。

37) 浜田秀則の回想は、日立製作所中央研究所 [1972] p1-2。

38) 同時期に、大学、企業等において、立て続けに国産電子顕微鏡が試作されている。笠井完の提唱により、日本学術振興会において電子顕微鏡研究が取り上げられたことが契機となり、早期に成果に結びついたのである。

た<sup>39)</sup>。

なお、電子顕微鏡において、日本は1960年代には世界有数の生産国となり、その優れた性能が世界的に高く評価されることになる。日立製作所のほか、日本電子、島津製作所などが主要メーカーとして開発を担った。前述した日立中央研究所の只野文哉は、戦時期から戦後復興期にかけての電子顕微鏡の開発の特徴について次のように述べている<sup>40)</sup>。「分科会<sup>41)</sup>の運営の特徴は、基礎面を担当するグループ(大学、試験所)、試作を担当するグループ(メーカー)、利用する立場のグループ(医学、生物学、金属学などの人)の三者が、はじめから一体となっていて一人のリーダー(東京大学の瀬藤象二教授)の指揮で動いたことである」。すなわち、強力なリーダーのもとに、組織横断的な形で、研究開発に関してきわめて合理的な分業が行われたことが強調されている。なお、分科会は戦時中も毎月続けられ、戦後には利用する立場の大学や研究所が日本製の電子顕微鏡を購入して実験し、問題点をメーカーにフィードバックし改良が続けられ、これが「電子顕微鏡の開発をいちじるしく発展させる原動力になった」という。

以上のように、電子顕微鏡の研究開発においては、欧米に比すれば後発ではあるものの、基礎研究、応用研究、製品開発に至るまで、日本独自の研究開発が組織横断的に進められ、大きな成果を収めた。そうした意味では、研究開発をベースとする産業発展のメカニズムの萌芽であり、日本の電機産業の歴史において、また日立製作所の歴史においても、画期的な出来事の一つであったとよいように思われる。

ただし、組織横断的に研究開発の合理的な分業が行われて成果を上げたようなケースは、日本の電機産業において一般的であったとはいえず、むしろ例外的であったように思われる。なお、日立製作所においても、1950年代初めまで、電子顕微鏡研究は中央研究所の中で大きなウェイトを占めたが、事業展開においては小さな一部門にとどまった。後述するように、複数の事業分野においてそれぞれに進められた技術導入が、多角的な事業発展のベースとなるのである。

### (3) 戦時期の研究開発

中央研究所発足の際、職制が定められたが、この時、「中央研究所は日立製作所及びその仔会社における現在及将来の技術の基礎に関する科学的並に技術的研究をなし、以て我が国科学技術の進歩に寄与すると共に、日立製作所及びその仔会社の事業を通じて、我国工業の工場発展に資せんとするのが其の目的である」との高い理想が掲げられた<sup>42)</sup>。当初は、研究室制とされ、各研究室において主任研究員が置かれ、「各研究室には相当広い幅を持った研究問題を与え、研究員の研究活動に或範囲の自由性を認め、研究員の独創的業績を期待する」とされるなど、大河内正敏所長のもとでの理化学研究所のような体制<sup>43)</sup>が想定されていたように思われる。

1942年4月20日、馬場糸夫所長のもと、3つの研究室と調査課、庶務課が置かれ、第1研究

39) 電子顕微鏡づくりのための超精密加工が、のちのコンピュータや半導体の開発に貢献したことが、中央研究所の研究者によって指摘されている(日立製作所 [1999] p109)。

40) 只野文哉・島史郎 [1971] p174-176。

41) 日本学術振興会の電子顕微鏡研究の分科会をさす。

42) 日立製作所中央研究所 [1951] p6。

43) これについては、宮田親平 [2014]、斎藤憲 [1987]。

室は精密工作・金属材料・無機化学，第2研究室は高周波絶縁材料・電子装置・電子光学装置，第3研究室は有機合成高分子化学を担当することとなった。また，1944年2月に機械関係の研究を担当する第4研究室が新設された。この間，戦争の激化にともない軍事関連の研究が増大したことから，中央研究所の人員は1942年8月の106名（社員76，工員30）から，1945年2月には339名（職員245，工員94）へと拡大していった。1944年11月以後，第○研究室という固定的な体制が改められ，研究室の改廃は実情に即し所長が決定することとなり，臨機応変に変化するプロジェクト制に近い形となった。この時，主任研究員は7名となっている。

第2表に，中央研究所設立時の1942年から1951年までの約10年間に実施された重点研究を掲げた。まず，重点研究のトップに「電子顕微鏡」が掲げられている。日立製作所にとっては，早期の成功が見込まれた電子顕微鏡の開発が，研究開発をベースとした事業発展のモデルケースとして位置づけられたものと考えられる。

このほか，1943年前半までの研究は，電気の性質に関する基礎的な研究や素材に関する研究を主としており，中央研究所は当初の想定通り発足できたといつてよいであろう。しかし，戦争の激化に引きずられる形で，1943年半ば以降，軍事関連の研究，特に航空機と通信機を中心に展開せざるを得なかった。そうした中で電子顕微鏡そのものの研究は中断された。ただし，「応用」研究は続けられ，電子顕微鏡を利用したカーボンブラックや発煙剤の微粒子構造の解明に向けた軍事目的の研究がなされた。このうちカーボンブラックは，タイヤの国産化につながり，航空機・自動車工業に貢献したという<sup>44)</sup>。電子顕微鏡に関する基礎的な研究は，比較的早くから多方面の製品開発につながっていったのである。

軍事目的の研究では，航空機・兵器・通信機に関わる開発研究のほか，工場における真空管の大量生産に関わる研究（研究番号25）なども含まれている。これは，1943年9月に，日立製作所が吸収合併した理研真空工業の茂原工場における真空管生産への支援であった。日立製作所本社は，茂原工場の生産を画期的に増大させる方針を決定し，これにしたがって，1944年5月から，中央研究所の主任研究員らが交替で茂原工場に常駐し，「現場の各種不良対策や，量産に対する応援」を行った<sup>45)</sup>。なお，軍事目的の研究に移行する過程において，中央研究所は，日立製作所の各工場と連携を深めていったが，とりわけ通信機器に関連する戸塚工場，茂原工場との関係が密接であった。1943年8月に発足した電気通信連絡会などを通じて，中央研究所と両工場との間で情報交換や協力がなされた。また，戸塚工場では，前述のように，電子顕微鏡の試作2号機となるHU-2型が製作されている。

44) 日立製作所中央研究所 [1972] p4, p21。

45) 日立製作所中央研究所 [1951] p64。

第2表(1) 日立中央研究所における期別重要研究の推移

番号	研究題目	期 (1942年-1951年)																
		42/8-43/3	43/3-43/9	43/9-44/3	44/3-44/9	44/9-45/3	45/3-45/9	45/9-46/3	46/3-46/9	46/9-47/3	47/3-47/9	47/9-48/3	48/3-48/9	48/9-49/3	49/3-49/9	49/9-50/3	50/3-50/9	50/9-51/3
1	電子顕微鏡	○	○															
2	質量分析による電離・解離	○	○															
3	高分子物質	○	○	○	○	○												
4	光学測微計試作	○	○															
5	磁歪材料	○	○															
6	セレンウム	○	○	○	○	○	○											
7	点火栓 (低温における点火)	○	○															
8	精密計測用光学機械	○	○															
9	電磁氣的遮蔽	○	○	○	○	○	○											
10	圧延機用軸受合金			○	○	○	○											
11	電子顕微鏡の応用 (カーボンブラック, 発煙剤)			○	○	○	○											
12	点火栓 (電極消耗, 点火能力)			○	○													
13	質量諸分析			○	○	○	○											
14	円○内外径精密測定器			○	○	○	○											
15	航空機用弁バネ			○	○	○	○											
16	金属の吸着ガスの定量法			○	○													
17	酸化物陰極			○	○	○	○											
18	電波の反射とその応用			○	○	○	○											
19	X線による航空機材料の 迅速検査法			○	○													
20	無線電信用金属材料			○	○	○	○											
21	電気通信における周波数安定			○	○													
22	航空機計器用負性抵抗体				○	○												
23	航空機用軸受面潤滑状況				○	○	○											
24	B-装置				○	○	○											
25	真空管の大量生産に関する研究					○												
26	波動兵器					○	○											
27	点火栓					○	○											
28	呂号甲乙液					○	○											
29	電子顕微鏡 (改良・試作応用)								○	○	○							
30	蛍光物質・蛍光放電灯								○	○	○							
31	ゲッター作用								○	○								
32	酸化物陰極の研究								○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
33	テレビジョン								○									
34	固体抵抗体								○	○								
35	タングステンの製造冶金的研究								○	○	○							
36	高周波焼入								○	○								

第2表(2) 日立中央研究所における重要研究の推移(つづき)

番号	研究題目	42/8- 43/3	43/3- 43/9	43/9- 44/3	44/3- 44/9	44/9- 45/3	45/3- 45/9	45/9- 46/3	46/3- 46/9	46/9- 47/3	47/3- 47/9	47/9- 48/3	48/3- 48/9	48/9- 49/3	49/3- 49/9	49/9- 50/3	50/3- 50/9	50/9- 51/3
37	放射線による真空管材料の研究									○	○							
38	歯車									○	○	○	○	○	○			
39	電子顕微鏡 (小型化・応用・操作法)										○	○	○	○	○	○		
40	珪酸エステル										○	○	○	○	○	○	○	
41	昼光色蛍光物質										○	○	○	○				
42	磁性材料										○	○	○	○	○			
43	電解槽石棉布隔膜												○	○				
44	絶縁材料の吸湿と電気的性質												○	○	○	○	○	○
45	インパルス時変調(極超短波)												○	○	○	○	○	○
46	摩耗														○	○	○	
47	半導体(1)														○	○	○	○
48	探傷装置														○	○	○	○
49	蛍光放電灯														○	○	○	○
50	フラン樹脂														○			
51	水電解槽の研究(1)														○	○		
52	電子顕微鏡の改良(1)														○	○		
53	電子顕微鏡電源														○	○		
54	金属摩耗														○	○		
55	半導体(2)														○	○	○	○
56	鋳物														○	○		
57	鋳物のガス														○	○		
58	X線用蛍光板														○	○		
59	昼光色蛍光体(2)														○	○	○	○
60	タングステン酸塩蛍光体の 結晶構造														○	○		
61	炭素粉																○	○
62	特殊半導体																○	○
63	サーミスター																○	
64	質量分析計によるガス分析																○	○
65	電子線による金属表面の研究																○	○
67	分光測光法(2)																○	○
68	電子顕微鏡の改良(2)																○	○
69	電子顕微鏡操作法の応用(2)																○	○
70	電子顕微鏡の改善(3)																○	○
71	耐摩耗材質																○	○
72	水電解槽(2)																○	○

出所：日立製作所 [1951]

注：研究番号14の○は判読不能。研究番号66の記載はなし。各期の途中から開始、ないし途中で中断したと推測される研究もある。



#### (4) 戦後復興期の日立中央研究所

敗戦と戦後改革は、日立中央研究所のあり方に大きな影響を及ぼすこととなった。

敗戦直後には、軍需関連の研究はすべて打ち切られ、一時は、食糧難に対応して、アミノ酸の製造、植物ホルモン、甘味剤の合成、製粉機、電氣的食料保存方法などが研究された<sup>46)</sup>。このため、戦時期における兵器・航空機関係の研究は断絶することとなった。一方で、真空管や通信機に関する研究は、平和産業に資するものとして継続された。軍需から民需への転換が進むと期待されたことから、中央研究所は、日立製作所が弱電に進出するとの想定のもと、研究の陣容の強化を図った<sup>47)</sup>。その中でも特に、テレビジョンと搬送電話などの通信機が重視され、敗戦後のかなり早い時期にテレビジョン研究が始められている(第2表の研究番号33)。もっとも、これについては、1945年12月にGHQの勸告を受けて中止された。そこで、真空管と通信機関係の研究に注力することとなった(第2表の研究番号30-32, 34-37)。

1946-47年にかけて、財閥解体・過度経済力集中排除法を受けて、日立製作所は解体の危機に直面した。また、公職追放の拡大により、小平社長のほか中央研究所長の馬場糸夫も退任した。解体の可能性が示唆されたことに対し、日立本社では、各事業が「相互の技術的関連」を有し、「相互に技術的関連を基盤とする種々の緊密な経営書関係によって結合された一つの有機的生産単位に構成されている」ことを主張し、経営体としての合理性を示そうとした。同時に、万一、解体される場合には、旧国産工業系の鉄鋼部門と笠戸工場のみを分離する等の希望を政府に提出している<sup>48)</sup>。

中央研究所自体も存続が危うくなった。日立製作所本社においては、一時は、中央研究所を解体して各工場で人材を引き取るプランや理化学研究所に譲渡するプランの検討などもなされたという<sup>49)</sup>。そうした中で、中央研究所においては、解体を避け、日立内で生き残るために各工場との連携を強化することが重視された。同時に、解体された場合に備えて、研究成果を早期に実用化して自活する道も探った。具体的には次の通りである。

終戦直後、馬場所長は、中央研究所においても「工場との連絡を密にすべし」との方針を強調した。この方針に基づいて、中央研究所は、それまで戸塚・茂原両工場とのみ密接な連携を行ってきた体制を改め、その他の工場との連携に向けての取り組みを進めた<sup>50)</sup>。1946年3月、中央研究所は、試験室を開設し、各工場からの分析や試験依頼を引き受けることとなった。水戸工場の幾何光学・光学レンズ焦点距離及び収差測定、川崎工場の鋸盤帯鋸の振動、日立多賀工場の各種合成樹脂、栃木工場の冷媒の検定と精製、日立工場の電解槽隔膜、多賀工場の歯車・電解研磨・探傷装置、茂原工場の蛍光放電灯・整流管・ブラウン管・口金接着材・アルゴン精製、戸塚工場の気化器針弁・異種摩耗・電話機振動板・磁性材料・膠質黒鉛・ダイキャストなどであり、中央研究所における重要研究のテーマは大きく拡大した(第2表)。さらに、馬場所長退任後、1947年2月に、第二代中央研究所長となった鳥山四男は、「少なくともロン

46) 日立製作所中央研究所 [1972] p22。

47) 日立製作所中央研究所 [1951] p42-43。

48) 日立製作所創業100周年プロジェクト推進本部社史・記念誌編集委員会 [2011] p116。

49) 日立製作所中央研究所 [1972] p6-7、日立製作所創業100周年プロジェクト推進本部社史・記念誌編集委員会 [2011] p137。浜田秀則の回想によれば、中央研究所の解散方針が、トップマネジメントにおいては一度決まっていたという。

50) 日立製作所中央研究所 [1951] p42-43。

グランにおいてペイする」研究を強調し、1948年末頃から、各工場との研究連絡会を月1回程度開催することとした<sup>51)</sup>。

一方、中央研究所創設時の基礎科学研究所を目ざすという構想に基づいた自発研究も続けられ、具体的には計数管、分光測光法、高分子物質の熱分解、石炭成分の分離、高周波応用等の研究が行われた。このような各種研究を続けるためにも、解体の危機に対応して、研究経費の一部を自弁する構想も立てられ、1947年3月頃から、研究成果の実用化や試作研究も行われるようになった<sup>52)</sup>。戦時期から試作がなされてきた電子顕微鏡については、中央研究所で製作・市販する計画まで立てられた。研究費が厳しく制約される中でも研究の重点化が図られ、電子顕微鏡関係の研究が強化された<sup>53)</sup>。この成果として、1948年、電子顕微鏡 HU-3型、HU-4型が製作され、北大、東大などに納入された<sup>54)</sup>。このほか、早期の製品化を目ざして、電話用炭素粉、蛍光体、電子回折装置、質量分析器、計数管、アイソトープ検定器、高分散型分光器、自記分光光度計、超遠心分離機、光電管、各種真空管などの試作が行われた。

結果的に、日立製作所の解体が回避され、中央研究所も日立製作所内にとどまったことから、電子顕微鏡は水戸工場に移管されて製品化されることとなった<sup>55)</sup>。このため、中央研究所が事業化そのものに乗出すことはなかったが、早期の事業化を目指す志向性は、この時期に強化されたものと思われる。若干のちの時代になるが、1952年に日立製作所本社に電子工業開発部が新設されると、中央研究所において電子管、通信機用材料の研究に重点が置かれるようになり、小ロット品が研究所で試作され、その後急速に製品化されるケースが相次いだ<sup>56)</sup>。1952年8月には、蛍光放電灯用の白色蛍光体の試作が完了し、外国特許を使用しない日立蛍光ランプの販売がなされたが、この開発にあたっては中央研究所の役割がきわめて大きかった。

以上のように、日立中央研究所の位置づけは、当初の基礎研究を中心とした構想から大きく変化してきた。戦時期には、軍需研究一色となり、敗戦復興期においては、占領改革の影響のもと、生き残り戦略を模索する中で、新たな体制が徐々に形成された。1951年、第二代鳥山四男<sup>57)</sup> 所長は、次のように述べている。中央研究所を「最初に計画した当時は、日立製作所に於ける基礎科学研究所と考え、必ずしも工場生産に直結した問題を探求する事を目標として居らなかった。然し、其後第二次世界大戦の勃発、之に次ぐ日本の敗戦と言う古今未曾有の出来事により、会社全体としても亦中研自体としても一段転換を為さざるを得ない事態となった。中

51) 日立製作所中央研究所 [1972] p23。

52) 日立製作所中央研究所 [1951] p43、日立製作所創業100周年プロジェクト推進本部社史・記念誌編纂委員会 [2011] p137。

53) 時期は定かでないが、「予算の8割近くが、予算審議なしに電子顕微鏡関係にまわされていた」との回想もある。日立製作所中央研究所 [1972] p6-7。

54) 日立製作所中央研究所 [1951] p76、日立製作所中央研究所 [1972] p61。

55) 1949年には、改良された HU-5型が、主に水戸工場で製作、製品化されて、学会等で高く評価された。日立製作所中央研究所 [1951] p76。中央研究所の研究開発のうち、創設時の中核であった電子顕微鏡は、前述のように早期に事業化され、また、中央研究所における半導体等各種研究のベースとなった。1950年代後半には、万国博覧会で日立製作所の電子顕微鏡がグランプリを受賞、日立製作所が開発した高分解能電子レンズに関する特許が世界各国で利用されるに至るなど、世界でも最先端となった。

56) 日立製作所創業100周年プロジェクト推進本部社史・記念誌編纂委員会 [2011] p137。

57) 鳥山四男は、東北帝国大学電気工学科出身で、北海道大学の電気工学科の立ち上げに関わった。1944年8月に日立製作所中央研究所に移り、電子顕微鏡や電力ケーブルの開発に取り組んだ。1947年から1951年まで日立中央研究所の所長を務め、その後東北大学電気工学科教授となった。堺孝夫 [1982]。

研は敗戦以後多少の紆余曲折があったが、目下大体落ち着く可き処に安定し、工場とも密接なる関連を持つ様になり、日立製作所としても欠く可からざる存在となって来た」<sup>58)</sup>。

戦後復興が一定程度進んだ1950年前後において、日立中央研究所は、日立製作所の各工場からの「依頼研究」と、基礎研究をはじめとする研究所の「自発研究」の二本立てとする研究開発体制が定着した。同時に、長期的な視野での研究開発の重要性が認識されながらも、研究開発から事業化に至るまでのスピードも重視されるようになったのである。

### (5) 1950年代の日立中央研究所

1950年代になると、工場からの依頼研究が増加し、日立製作所の事業展開における中央研究所の役割が次第に高まっていったものと見られる。そうした中で、中央研究所としては、日立製作所の事業展開に対応しつつも、その独自性を保つための努力を続けた。

鳥山所長が東北大学へ転出した後、第3代所長となった菊田多利男<sup>59)</sup>は、1952年に次のように述べている<sup>60)</sup>。「諸外国との交通自由となり、業界の競争激甚となるに伴い、外国の主な会社と対抗するために、研究を強化して技術の向上を図ることが不可避となった。研究に対する認識も深まると同時に、期待も大きくなり、工場からの依頼研究も逐年増加の一途をたどっている。限られた陣容と設備で能率よく運営するため、できるだけ雑依頼研究を制限し、研究所独自の重要な研究課題をとりあげ、会社経営等に貢献する方針をとった」。

この時期の中央研究所においては、独自研究の重要性を意識していたものの、急速に拡大したのは、導入技術をベースとしたエレクトロニクス関連の研究である。この契機となったのは、前述した1952年の日立製作所本社における電子工業開発部の設置である。これを受けて、中央研究所では、特に、電子管や通信機器用材料が製品の隘路になっていたことから、それらの研究に取り組んだ。研究推進のため、1953年9月、中央研究所内において初めて、鉄筋コンクリート2階建のエレクトロニクス研究建屋を建設した。従来の木造ではゴミ、湿度、温度等の影響を受けるため、研究遂行が困難になったことによる<sup>61)</sup>。以後、電子管やその材料のうち、新技術を必要とするものや工場の生産ベースに乗らない小ロット部品などが中央研究所で試作され、相当のスピードで製品化された。1950年代においては、中央研究所は、日立製作所の事業の中でも、真空管、半導体(含トランジスタ)、通信機、コンピュータとの関係を深めていくこととなった<sup>62)</sup>。

58) 日立製作所中央研究所 [1951] の「序」。

59) 菊田多利男は、金属学を専門とし、東北帝国大学金属材料研究所から日本製鋼所を経て、1923年に戸畑鋳物(のち国産工業)に入社し、国産工業が日立製作所と合併した後、安来工場長に就任し、1951年11月に中央研究所長となった。のちに、日立製作所武蔵工場長、日立化工社長などを務めるとともに、日本金属学会会長にもなっている。中央研究所ではその後、1959年4月には、第4代所長として東京大学の星合正治が招かれた。星合は、1935年に電気工学の教授となり、早くから電子工学の重要性を唱え、その発展に尽くしてきた。日立中央研究所就任後の1961年、研究所内の発表会で「お手本のある研究は採り上げまい。プロジェクト中心に協力しよう。タイミングよく成果をあげよう」との3点を強調し、のちに「三原則」と呼ばれ、日立中央研究所研究員の座右の銘とされた。日立製作所中央研究所 [1972] p32-33、藤岡周平 [1959]。

60) 日立製作所中央研究所 [1972] p24-25。

61) 日立製作所中央研究所 [1972] p29。

62) この間、中央研究所では原子力関連の研究も進められた。1960年代になると、川崎市王禅寺に東京原子力産業研究所に日立教育訓練用原子炉が建設され、原子力研究の中心は王禅寺に移った。日立製作所中央研究所 [1972] p26。

1950年代末以降の事業展開との関連で、特に重要なものの一つが半導体に関する研究である<sup>63)</sup>。日立中央研究所における半導体に関する研究は、1943年のセレン整流器の研究に始まるといわれる<sup>64)</sup>。これに次いで戦後、1949年から、温度変化とともに抵抗が変化する金属の酸化物を活用した半導体であるサーミスタの研究が始まり、1950年から重要研究の一つとなった(第2表)<sup>65)</sup>。中央研究所においては、各種形態のサーミスタの抵抗変化の特性、素材、材料の安定性等についての研究が行われ、製品の開発がなされた。研究所内においてサーミスタの試作だけでなく、製品製造も行われるようになり(1963年に武蔵工場に製造移管)、搬送電話利得調整装置、継電器回路への応用に始まり、電話機、交換機、温度測定用、マイクロ波測定用などの機器に使われた。これらの研究開発は、先進的な欧米技術を参考にしつつも、独自技術開発の色合いが濃いものであった。

このように、半導体に関する研究は戦時期から続けられていたとはいえ、日立中央研究所においてその研究が本格的に始まったのは、1947-48年にアメリカ・ベル研究所においてトランジスタが開発された後、1951-52年のことであった<sup>66)</sup>。1953年には点接触型ゲルマニウム・トランジスタの試作に成功、翌1954年4月、最初のゲルマニウム単結晶の製作に成功した<sup>67)</sup>。この間、日立製作所は、1952年にアメリカ RCA 社と、1954年にアメリカ・ウェスタンエレクトリック(WE)社との間で、トランジスタに関する技術提携を行った<sup>68)</sup>。中央研究所のトランジスタ研究開発においても、RCA や WE からの導入技術によるゲルマニウム・トランジスタの吸収・改良が主となった<sup>69)</sup>。その後、トランジスタの研究開発は急速に進展し、1956年9月に中央研究所内にトランジスタ製造部が新設され、トランジスタの製品化が始まる。中央研究所の研究成果においても1957年から1960年代初めにかけて、トランジスタに関連するものが多くなる。1958年7月には、トランジスタ製造部がトランジスタ研究所に昇格し、翌年には武蔵工場と改称され、急拡大することとなった。1950年代後半の日立中央研究所は、トランジスタ技術のキャッチアップに注力し、その製品化に向けた開発に多くの資源を振り向けたのであ

---

63) 1950年代から1960年代における半導体の研究開発については、本稿では若干触れるにとどめ、別の機会に研究を進める予定である。

64) 日立製作所中央研究所 [1972] p51。

65) 日立製作所中央研究所 [1972] p51、二木久夫 [1954]。

66) 日立製作所創業100周年プロジェクト推進本部社史・記念誌編纂委員会 [2011] p160。中央研究所の初期の半導体研究を担った伴野正実によれば、「昭和27年頃、中研でトランジスタの研究という題目を掲げようとしたところ、一部の幹部から重電機会社でそんな小さな部品の研究をしてもしょうがないとの意見が出て、それではというので特殊半導体の研究という題目で、トランジスタの調査、研究に着手した・・・(中略)・・・トランジスタの研究として正式に題目を掲げたのは昭和28年であった」という。西澤潤一・大内淳義 [1993] p234。なお、本稿の第2表によれば、「特殊半導体」の研究は1950年に重要研究の一つとなっている。

67) 日立製作所中央研究所 [1972] p51-52。

68) WE 社との契約は、特許の実施権のみ。

69) 1957年に日立中央研究所に入り半導体開発に携わった大野稔は、当時のトランジスタ生産は「すべて RCA その他の米国の先進メーカーの導入技術によるものであり、私が最初に担当した仕事も、RCA から送られてくる SN (スタンダード・ノティス) といわれていた製造仕様書の翻訳とか、インチをセンチに換算して図面を書き直すような仕事ばかりだった。日立の中研といえば日本でも屈指の研究所であり、ここですらこんな状況とは一体どうしたことだろうと、日米の技術の差に大変に驚いたというのが正直なところであった」と述べている。西澤潤一・大内淳義 [1993] p216。

る<sup>70)</sup>。

このように中央研究所は、半導体をはじめとする導入技術の吸収・改良とその製品化に対して大きな役割を果たすこととなった。ただし、設立当初から基礎研究志向の強かったことから、中央研究所の研究内容は、導入技術の吸収・改良とその製品化にとどまるものではなかった。1950年代から1960年代初めまでの中央研究所の研究内容全貌をとらえることは資料的な制約もあり困難であるが、1962年の二十周年記念論文集を見ることにより、代表的な研究の概要をある程度把握することができる(第3表)。

第3表 1950年代～1960年代初頭における日立中央研究所における研究事例と事業との関連

研究テーマ	関連する製品・事業	製品化や研究協力で関連した工場・事業部・会社
1 電子エネルギー分析	電子顕微鏡応用	
2 ハロ燐酸カルシウム-カドミウム蛍光体	蛍光体・蛍光灯	
3 インジウム融液からのゲルマニウム単結晶の再成長	半導体	
4 サーミスタ材料の研究	半導体	武蔵工場, 那珂工場
5 フェライトの研究	磁性材料・エレクトロニクス全般	日立化工
6 炭化硼素の合成に関する研究	原子炉材料	化学製品事業部・日立化工
7 硫酸グリシンの電気的性質	通信機・コンピュータ	
8 高分子の緩和現象の理論	基礎材料	
9 洋白の低温焼鈍機構に関する電気抵抗的研究	バネ材料	
10 タングステンの低温ぜい性	電球等材料全般	茂原工場
11 時間的な変動を伴う二次元層流境界層の研究	流体機械(タービン、送風機等)	
12 動力伝達用平歯車のピッチングについて	機械製品全般	亀有工場
13 質量分析計による固体試料の同位体分析	質量分析計応用	
14 高速度記録計の二、三の問題点	計測器	那珂工場
15 ビジコンの感度制御による動作光量領域の拡大	テレビ撮像管	
16 ミリ波低損失伝送導波管	無線通信機	電電公社電気通信研究所
17 日立アナログ計算機の研究	アナログコンピュータ	昭和電子
18 HARP 103 (HIPAC 103 の自動プログラミングシステム)	コンピュータ・ソフトウェア	日立工場・戸塚工場
19 半導体整流器を用いたカスケード形整流回路における直流電圧降下	半導体整流器	
20 速中性子スペクトルと組込数計算法	原子炉	
21 沸騰水形原子炉における二相流の動特性	原子炉	日立工場

出所：日立製作所 [1962] 『日立評論 日立製作所中央研究所 創立二十周年記念論文集』

注：上記論文集の論文から、関連する事業・製品・工場を抽出した。

研究内容は、大まかに以下のように分類することができる。

- ①電子の性質や物質に関わる基礎研究 (1, 2, 5, 7, 8, 13)

70) 1960年代には、単体トランジスタの研究開発主体は武蔵工場に移り、中央研究所においては、材料プロセスの研究、超高周波デバイス、IC構造、素子特性の研究に移行した。日立製作所中央研究所 [1972] p53。

- ②軽電機及び関連材料（10, 14）
- ③半導体・通信機・コンピュータ関連（3, 4, 15, 16, 17, 18）
- ④重電機・機械関連（9, 11, 12）
- ⑤原子力関連（6, 20, 21）

このうち、①は比較的汎用性の高い基礎研究である。また、②のうち10、③のうち3,4,15などは、導入技術をもとにして、基礎的な物理現象や物体の性質の中に位置づけながら、関連領域に展開しようとしたものである。これらの研究により、導入技術の吸収・改良にとどまることなく、より汎用的な原理に解明に向けて、基礎研究方向に深化させていったものということができるだろう。そのような研究の志向性は、おそらく、中央研究所が導入技術の吸収・改良を進めていく上でも必須の基盤となり、長期的には幅広い成果につながっていったものと思われる。そうした意味では、日立中央研究所は、設立当初の目標に掲げられた基礎研究中心の研究所とはならなかったものの、基礎研究の強化を意識的に心がけたことによって、電機メーカーとしての長期的な事業発展のベースとなったものということができるだろう。

実際、1960年代になると、たとえば、トランジスタ研究などにおいて、日立製作所は世界的にも先端的な成果を挙げ始めた。1960年代前半には、ゲルマニウムを中心とした導入技術研究に飽き足らずにシリコンに注目し、中央研究所から武蔵工場開発部に異動した大野稔が中心となり、MOS トランジスタを開発した<sup>71)</sup>。これは、RCA 社やフェアチャイルド社とほぼ同時期における先端的な開発であり、導入技術の吸収・改良にとどまらずに、基礎研究を深化させた成果ということができるであろう。大野による MOS トランジスタの開発はその後の IC 開発につながるものであり、特にそのうちの MOS の結晶面依存性の発見と〈100〉結晶のデフラクト化は世界各国において特許を認められた画期的な技術であった。

もっとも、このような画期的な研究成果を生み出しつつあったものの、1960年代における IC および LSI の開発においては、日立製作所はじめ日本の電機メーカーは、アメリカの TI 社、フェアチャイルド社等に遅れをとることとなった<sup>72)</sup>。第3表に見られるように、日立中央研究所において、1960年代のエレクトロニクス産業においてきわめて重要な技術となった半導体 IC、コンピュータに関わる研究は、この時点では乏しい。大野の MOS トランジスタの研究も、当時の日立製作所の半導体研究全体の中では当初は傍流であった。民生品向けゲルマニウム・トランジスタの全盛時代であり、テレビや FM ラジオ向けのトランジスタの販売が急速に拡大する中で、次世代に向けた技術への関心が十分であったとはいえない。

IC 開発においては、単体トランジスタと異なり、電子の振る舞いに関する基礎研究の深化や材料に関する技術だけでなく、回路設計に関するシステム的な技術や高集積化・微細化を可能とする技術が必須となる。このため、開発にあたっては従来以上の広い範囲における関連分野の研究者間の協力と集中的な資源投下が必要であったものと考えられる。1960年代初めまでの日立製作所の研究開発体制は、半導体に関する基礎技術を深化させ、一定の範囲で画期的な

71) 大野稔・鈴木茂・桃井敏光・大橋伸一・久保証治 [1965]、西澤潤一・大内淳義 [1993] p213-228、相田洋 [1995] p22-33。

72) ビジネス・ジャーナリストの中川靖造は、この遅れについて、「MOS 技術そのものに若干問題があったこともあるが、関連部門の協力が得られなかったことである」と述べており、当時の研究開発体制の課題を示唆している。中川靖造 [1985] 11。

技術を生み出すほどに拡充していたものの、ICに至るような先端技術を先駆的に生み出すまでには至らなかったのである<sup>73)</sup>。

## (6) 研究開発体制に関する若干の考察

これまでの検討から、1950年代までの日立製作所の研究開発体制の形成・展開について、およそ次のようにまとめることができる。

戦前における日立製作所の研究開発体制は、事業と密接に関連したものであり、研究開発そのものから事業が生まれる可能性には乏しかった。しかし、製品の改良に向けての研究開発が進展して技術水準が高まり、中央研究所の新設に象徴されるように、自立的な研究開発体制の形成に向けた試みがなされた。もっとも、戦時期に突入したことから軍需研究に忙殺され、研究開発は完全に軍事的な要請に従属することとなった。しかし、電子顕微鏡の開発に見られるように、独自の研究開発が事業を生み出すという新たなメカニズムが発生する萌芽が生まれた。

戦後になると、当初は大きく混乱し、紆余曲折を経たが、そうした中で、中央研究所の事業部門との関連が重視され、研究開発を早急に事業化する必要に迫られるようになった。日立研究所では、重電機に関する導入技術の吸収・改良が中心となり、中央研究所においては、RCA・WE等からのエレクトロニクス関連の導入技術の吸収・消化と製品化開発が重視された。このため、中央研究所は、必ずしも、設立当初に想定されたような基礎研究中心の研究所とはならなかった。ただし、事業部門からの依頼研究に取り組む一方でその拡大を抑制し、既存事業にとらわれずに将来の事業に結びつく可能性のある研究の重要性を常に意識し、基礎研究を深めていったことには注目すべきであろう。このような研究開発のあり方は、のちの事業の核となる半導体、コンピュータ等の開発に大きく貢献したものと考えてよいであろう。

もっとも、中央研究所設立後から20年ほどの間の日立製作所を取り巻く環境変化はあまりにも大きく、中央研究所の位置づけは大きく揺れ動いてきた。そうした歴史的経緯を背景として、日立製作所の研究開発体制が一定の課題を抱えていたことも軽視できない。

本稿のこれまでの検討において、1950年代の東芝、三菱電機、日立製作所の研究開発体制において、導入技術の吸収・消化に多くの資源が振り向けられる傾向があったことを強調した。最後に、このような導入技術の吸収・消化に特化する傾向が強かった日本の研究開発体制のあり方に関する同時代的な評価および課題の指摘について、若干触れておきたい。

1957年、日本生産性本部が、アメリカ各地の研究機関に使節団を派遣し、詳細な調査を行った上で、日本の研究機関のあり方と比較してその問題点を指摘した報告書がある<sup>74)</sup>。その報告書の中で、日本の民間企業における研究開発は、「先進工業国に比較すると研究費は総額にお

73) のちの時代におけるIC開発に関して、金容度[2006]において、「企業間のICの共同開発では、基礎技術及び先端技術の開発が後回しにされる可能性が高く、これが一部の基礎技術や先端技術における日本企業の弱みに繋がった可能性が高い」と指摘されている(p233)。これに関連して、筆者は、現時点では、日本の電機メーカーの研究開発体制に関して、1950年代までの形成過程において、すでに基礎技術及び先端技術の開発が後回しにされる傾向が強かったことから、その弱点を補完するために共同開発が選好されたのではないかと考えている。また、共同開発が中心となったことで、この傾向はますます強化されたのではないかと思われる。

74) 日本生産性本部[1958]。

いてはもちろん売上高との比率についてもいちじるしいそん色を示している。研究内容においても、日常の生産上の問題の解決や、外国の情報の追試などが多く、独自の研究開発のための研究に乏しいものとみられている」(p96)。また、上記の使節団のリーダーであった内田俊一は、日本の研究開発体制においては、欧米に比して、基礎・応用・開発・完成技術といった研究開発のそれぞれのプロセスの相互における結びつきが弱いとの強い印象を述べている。同時に、導入技術に頼る日本では、上記4つのプロセスにおいて、それぞれ別々に海外の動向を取り入れることに注力しており、この結果、基礎研究から製品開発に至るまでのプロセスが連携せず、研究開発システムとして十分に機能していないことを強調している (p119-120)。

このような内田の見解は、1960年代後半に記述された、日立中央研究所の只野文哉らによる日本の研究開発体制に関する分析においても踏襲されている<sup>75)</sup>。只野らは、内田が指摘した課題に加えて、企業における研究開発のあり方に関連して、アメリカ企業の経営と研究開発との関係のあり方を踏まえながら、次のように指摘している。RCAなどのアメリカ企業では、長期的な経営計画に基づき、数年後の製品開発に向けて、綿密な開発スケジュールを立て、自社内における研究開発、導入技術、M&Aなどの戦略を検討し、合理的な戦略をシステムティックに樹立することが重要視されている。しかし、日本においては、経営計画が十分に整備されておらず、経営と研究開発との関連も明確でなく、研究の目標設定においては研究所内で十分にコーディネートされず、テーマがバラバラになりがちであると述べている<sup>76)</sup>。しかも、各研究チームないし研究者の自立志向が強すぎ、定められた目標に向けて協力する志向性に乏しいこと、それぞれが狭い視野のもとにテーマを決めていることなどを強調している。前述のように、電子顕微鏡開発においては、強力なリーダーのもとに組織横断的に研究開発の合理的な分業と協力が行われたことが指摘されていたが、一般的には研究開発の現場ではそれとは対照的な状況が展開していたということになるだろう。

このような只野らの問題意識は、日本の電機メーカーが急速にキャッチアップしつつも、先端技術の開発において、多くの場合、欧米企業の後塵を押し続けているとの具体的な認識を背景としている。そのうち半導体開発に関して、1950年代後半から1960年代前半にかけて日本が民生用トランジスタの開発・生産に注力している間に、アメリカではIC研究が進み、テキサスインスツルメント(TI)社等が主要な特許を確立したことを指摘して、只野は「みずから顧みて忸怩たるものがある」と述べている<sup>77)</sup>。このような指摘は、当時の日本企業の研究開発体制の課題を考える上で示唆的である。

日本の電機産業は、導入技術を急速に吸収・消化し、製品開発・改良を行うことにより、順調に発展しつつあったように見える。しかし、それを支える基盤となるべき研究開発体制において、固有の課題を抱えていた可能性が高い。このような日本の電機産業における研究開発体制の課題については、別の機会により詳細に検討したい。

---

75) 只野文哉・島史朗 [1971] p52-56。

76) 只野文哉・島史朗 [1971] p63-65。

77) 只野文哉・島史朗 [1971] p169-174。



## 6. 日立製作所の技術導入と事業展開

### (1) 1950年代における事業構造

1950年代の日立製作所の事業発展を支えたのは、初期には戦前以来の蓄積がある重電機・機械・鉄道車両などであった。1950年代半ばになると、導入技術による新たな製品分野（テレビ、トランジスタ等）、及び戦時期までには十分な蓄積に乏しかった事業（火力発電機器、通信機、電子管、家電製品など）のウェイトが増していった。創業以来、国産技術へのこだわりが強かった日立製作所は、1950年代以降、導入技術への依存度を急速に高めていったのである。導入技術の経営への影響を確かめることが本節の目的であるが、その前提として、まず、日立製作所の事業構造の変遷を確認しておくこととする。

1950年代における日立製作所の事業別販売高構成の半期ごとの推移は、第4表の通りである。ここでは、有価証券報告書から連続したデータが入手可能な1952年度以降を対象としている。また、第5表では、この間の事業ごとの伸びを示した。なお、各事業に分類された主要製品については、年度ごとに若干の変化が見られるが、第6表に1956年度のもの掲げた。

第4表 日立製作所 事業別販売高構成の推移

年度	期	原動機	重電機	産業機械	車両	軽電機・測定器	通信機
1952	4-9月	11.4%	29.4%	16.5%	7.1%	7.2%	3.6%
	10-3月	13.7%	32.2%	17.1%	5.8%	5.3%	4.2%
1953	4-9月	7.1%	33.0%	18.6%	5.5%	6.7%	4.5%
	10-3月	7.3%	34.2%	17.3%	5.7%	5.8%	4.9%
1954	4-9月	7.5%	34.9%	18.1%	6.6%	6.2%	4.6%
	10-3月	7.1%	32.2%	16.3%	11.0%	6.8%	4.9%
1955	4-9月	7.9%	27.2%	17.3%	9.3%	10.5%	5.0%
	10-3月	7.2%	29.8%	14.5%	6.0%	12.4%	5.6%
1956	4-9月	3.7%	27.3%	18.0%	5.3%	15.6%	4.8%
	10-3月	6.3%	31.6%	22.4%	8.2%	19.4%	6.8%
1957	4-9月	9.2%	31.1%	23.7%	6.4%	19.1%	5.9%
	10-3月	11.0%	31.1%	23.5%	5.8%	19.1%	5.6%
1958	4-9月	8.8%	30.0%	24.9%	5.0%	22.4%	5.5%
	10-3月	11.2%	28.0%	20.2%	3.5%	26.1%	7.5%
1959	4-9月	12.3%	24.7%	18.6%	3.6%	28.1%	8.9%
	10-3月	8.0%	27.5%	19.9%	3.7%	26.9%	10.1%
1960	4-9月	7.2%	26.8%	21.2%	3.4%	29.6%	7.8%
	10-3月	7.7%	26.1%	21.9%	4.2%	28.7%	7.2%
1961	4-9月	8.1%	24.8%	22.9%	4.0%	29.0%	6.9%
	10-3月	6.6%	28.8%	23.2%	4.7%	25.0%	7.4%

出所：日立製作所『有価証券報告書』各期

注：その他の製品として、金属材料・化学製品等がある。また、1956年に日立金属・日立電線が分離されるまでは鉄鋼・電線等があった。

第5表 日立製作所 事業別販売高の伸び（1952年度を100とした指数）

年度	期	原動機	重電機	産業機械	車両	軽電機・測定器	通信機	合計
1952	4-9月	86.0	90.4	93.0	105.0	110.6	87.3	94.8
	10-3月	114.0	109.6	107.0	95.0	89.4	112.7	105.2
1953	4-9月	67.6	127.6	132.1	103.7	130.1	138.1	119.6
	10-3月	79.9	151.6	141.0	122.4	127.9	171.3	136.9
1954	4-9月	81.1	152.8	146.1	141.3	135.2	160.0	135.4
	10-3月	62.9	116.2	108.5	191.9	122.9	139.7	111.6
1955	4-9月	85.4	119.4	139.3	196.7	229.7	172.4	135.5
	10-3月	88.4	148.5	133.0	146.2	308.7	221.8	154.1
1956	4-9月	55.5	167.2	202.4	156.9	478.7	230.8	189.1
	10-3月	98.6	201.5	262.1	254.0	619.6	344.6	197.0
1957	4-9月	193.2	267.2	374.1	266.0	820.9	400.0	265.1
	10-3月	269.6	310.2	430.5	278.5	955.7	440.7	308.3
1958	4-9月	220.3	305.4	466.6	245.9	1144.0	444.8	315.1
	10-3月	298.8	303.9	402.4	185.1	1420.1	648.7	335.9
1959	4-9月	395.5	323.4	448.5	228.1	1842.6	925.3	404.9
	10-3月	288.7	406.1	541.1	264.2	1991.1	1183.8	457.1
1960	4-9月	319.6	485.2	707.0	294.7	2682.4	1120.2	559.6
	10-3月	399.2	549.2	844.8	431.1	3018.6	1203.8	649.9
1961	4-9月	483.0	605.0	1027.7	478.3	3548.6	1327.6	754.8
	10-3月	422.1	755.0	1118.7	603.0	3281.5	1546.5	810.2

出所：日立製作所「有価証券報告書」各期

第6表 日立製作所の事業区分別主要製品（1956年度下期）

	事業区分						
	原動機	重電機	産業機械	車両	軽電機・測定器	通信機	その他
主要製品	水車	発電機	起重機	電気機関車	電気扇風機	電話機	鋳鉄品
	ボイラー	電動機	ポンプ	蒸気機関車	電気洗濯機	交換機	鋳鍛鋼品
	蒸気タービン	配電盤	土木機械	ディーゼル機関車	電気井戸ポンプ	無線機	鋳鍛造品
	ディーゼル機関	遮断機	建設機械	客車	真空掃除機	搬送装置	絶縁塗料
	気化器	制御装置	巻上機	電車	電気冷蔵庫	受信管	絶縁布管
		回転変流機	採炭機械	貨車	テレビジョン	送信管	雲母板
		水銀整流器	化学装置	トロリーバス	ラジオ	ブラウン管	合成樹脂製品
		変圧器	電気集塵装置	ケーブルカー	蛍光灯器具		
		誘導電圧調整器	圧延機		計器		
		蓄電器	圧縮機		継電器		
			送風機		電装品		
			空気輸送機		電子顕微鏡		
			冷凍機		理化学機器		
			印刷機械		X線管		
			工作機械		X線装置		
			電弧溶接機				
		エレベータ					
		エスカレータ					

出所：日立製作所「有価証券報告書」1956年度下期

創業期以来の主力事業であった重電部門（原動機・重電機）の構成が1950年代を通じて高く、若干ウェイトが低下しつつも安定した割合を示している。これに対して、もう一つの事業の柱であった産業機械については、1950年代前半には停滞気味であったが、「神武景気」から「岩戸景気」の投資ブームに乗って大きく拡大した。1920年代の笠戸工場吸収再編以来の歴史を持つ鉄道車両事業は、1950年代前半までは復興需要を受けて日立製作所の経営上でも比較的大きな役割を果たしたが、1950年代後半にはウェイトが低下した。最も大きく伸びたのが家電製品を中心とする軽電機であった。10年弱の間に30倍以上の金額となり、1960年代初めには経営上のウェイトにおいても重電機と並んだ。これに次いで、通信機（真空管等電子部品も含む）の伸びも大きかった。

1950年代前半における主力事業であった重電機・原動機について、もう少し詳細を検討してみよう。この時期は、電源開発が政策的に強力で推進された時期に重なる。電源開発の推進は、日立製作所の事業拡大を強力で後押しした。1950年代半ば頃まで、電源開発において大規模水力発電の開発が主軸となっており、このことは、重電4社の中でも特に水力発電技術に優位性を持つ日立製作所にとって大きなメリットとなった<sup>78)</sup>。第7表に見るように、この時期の日立製作所の重電部門が手がけた発電設備のうち大半は水力関連である。

第7表 日立製作所における発電設備の製作（主要なもの）の推移

年度	水力関連	火力関連
1950	国鉄山辺（小千谷） 27,500kW 2組（第1,2号機）	日本発送電（北海道電力） 江別火力 65t ボイラー2罐
	日本発送電（東北電力）沼澤沼揚水 23,000kW 2組	
1951	関西電力成出 16,800kW 2組	インド・マドラ 10,000kW タービン発電機
	アルゼンチン・エスカバ 9,000kW 3組	
1952	国鉄小千谷 27,500kW 1組（第3号機）	四国電力西条 60t ボイラー1罐
	台湾電力天冷 26,500kW 1組	
	中部電力久野脇 17,500kW 1組 新潟県三面 16,500kW 2組	
1953	関西電力丸山 70,000kW 1組	東京電力潮田 150t ボイラー2罐・ 55,000kW タービン
	北陸電力神通川第一 48,000kW 2組	中国電力三幡 75t ボイラー2罐
	東北電力本名 30,000kW 2組	北海道電力江別 25,000kW タービン
	東北電力伊南川 25,000kW 1組	
	東北電力方門 22,500kW 2組	
	四国電力松尾川第一（21,600kW 1組）、 松尾川第二（22,100kW 1組）	
	電源開発猿ヶ石第一 16,500kW 2組	
	中国電力明塚 14,500kW 2組	
	北海道電力然別第一 14,250kW 1組	
	東京電力白根 12,000kW 1組	
	九州電力夜明 12,700kW 1組	
	東京電力田代川第二 11,930kW 2組（改造）	
	東京電力水内 10,700kW 1組	
北海道電力班溪 10,600kW 1組		

78) これについては、西野肇 [2006] が参考になる。

1954	関西電力御岳 25,000kW 1組	北海道電力砂川第二 170t ボイラー
	姫川電力姫川第七 23,000kW 2組	
	北陸電力桑島 16,000kW 1組	
	富山共同葛山 13,300kW 2組	
	中部電力姫川第三 13,000kW 1組	
	高知県電永瀬 11,700kW 2組	
	東北電力大池第二 10,800kW 1組	
1955	電源開発佐久間 100,000kW 2組	東京電力鶴見第二発電所 280t ボイラー・ 66,000kW タービン
	東北電力八久和 32,000kW 1組	東京電力新東京発電所 280t ボイラー・ 66,000kW タービン
	中国電力潮 20,500kW 2組	
	三重県宮川第一 14,600kW 2組	
	電源開発西吉野第二 14,000kW 1組	

出所：『日立評論』各年度1月号

注：当該年度に据え付けられないし運転開始したもののうち主要製品を掲げた。火力発電機器については、このほか自家発電用の小規模な設備・船用製品等がある。

もっとも、水力発電を中心とするいわゆる「水主火従」の電源開発は長くは続かなかった。1950年代初め頃、火力発電による発電コストは水力に比して割高と見られていたが、高温高压の大容量火力発電設備の開発とともに熱効率が高まり発電コストが低下してきたこと、水力発電のための新たな大規模ダム開発が次第に限界に達し、より奥地でのダム建設となったことでコスト高となってきたことが背景にある。このため、国策会社である電源開発（株）が水力に注力したのに対し、地域独占の民間企業となった9電力会社においては、次第に大容量火力発電を中心とした電源開発に移行し始めた。さらに、1956年12月策定の「電力5カ年計画」では、水力・火力の最適な組み合わせを考慮し、高能率大容量火力発電の開発促進に重点を置くなど、それまでの「水主火従」方針が修正されるに至った<sup>79)</sup>。

水力に優位性を持つ日立製作所においても、「水主火従」から「火主水従」への変化が生じつつあることは、比較的早くから認識されていた<sup>80)</sup>。1956年1月の『日立評論』では、1955年において、政府のデフレ政策に加え、電力界の有力者であった松永安左エ門が「火主水従」声明を発したことなどにともない、水力関係の受注が振るわなかった一方、火力電源開発が好調であったことが報告されている<sup>81)</sup>。翌1957年初めには、「火力発電用機器については最近の火主水従の線に沿って大きな進歩の跡が見られた」として、大容量化の進展が指摘されている<sup>82)</sup>。「火主水従」への移行を促進する大きな条件となったのは、火力発電機器の大容量化による熱効率の向上、発電コストの低下であった<sup>83)</sup>。

79) 通商産業省公益事業局公益事業調査課 [1961] p117。

80) 『日立評論』1953年別冊4号（火力発電機器特集号）には、通産省官僚（三田村正二郎）によって、「電力需要の増加に対応して、火力発電所の演じている役割は年々重きを加えてきている。そのため火力増強の傾向も、従来の比較的短期即効的な供給力増強方策から、漸次高能率大容量のものの新増設へと移行しつつある」と記されている。三田村正二郎 [1953]。

81) 日立製作所 [1956] p1。

82) 日立製作所 [1957] 緒言。

83) 柴田万寿太郎 [1956]。

1950年代を通して、日立製作所は、電源開発株式会社の佐久間、御母衣、関西電力の黒部第四など大規模な水力発電設備を受注した。そうした中でも、1950年代半ば以降になると、次第に火力発電設備の受注のウェイトが高まっていった。この変化の動向を見るために、若干煩雑になるが、第8-1～第8-5表に、1951年度から1959年度のうち5つの会計年度における、四半期ごとの日立製作所の大口受注品の推移を掲げた。この表は、日立製作所全体として主要な大口受注品の変化を示すもので興味深い変化が少なくないが、ここではまず、発電設備関連の受注変化の動向を確認しておこう。

1955年度までは、大口受注のうちの多くが水力発電設備であった。これに対して、火力発電設備で大規模なものは、東京電力の潮田、鶴見第二、新東京火力発電の設備などに限られており、その他は企業の自家発電等小規模なものが多かった。しかし、1957年度以降になると、発電関係の大口受注の多くは火力発電設備となった。また、これに加えて、配電・送電や電力制御に関連する変圧器・配電盤・遮断機・柱上変圧器等も増加している。前述したように、1950年代を通して原動機・重電機は日立製作所の事業構成において高いウェイトを占め続けたが、その主要製品は、水力発電設備を中心としたものから、大容量火力および送配電・電力制御関連機器を中心としたものへと大きく変化していった。日立製作所は、戦前から優位性を築いてきた自社開発の水力発電技術に依存し続けることが困難となり、大容量火力に関する導入技術に強く依存することとなったのである<sup>84)</sup>。

---

84) 大容量火力発電をめぐる電機メーカーの技術導入については、長谷川信 [2006] が参考になる。

第8-1表 日立製作所の大口受注品の推移1

1951年3-5月		1951年6-8月	
受注品目	金額	受注品目	金額
新潟県 三面川水力発電設備 2基	410	国鉄 山辺水力発電設備	400
日発 成出水力発電設備 1基	190	川崎製鉄(千葉) 火力発電設備	440
日発 三池変電所変圧器 4台	100	常陸セメント 火力発電設備	140
国鉄 関係電気品	160	台湾電力(天冷) 水力発電設備	280
函館ドック, 佐世保船舶ほか 船用タービンボイラー	160	日産化学(富山) RC設備	100
日立造船 船用タービンボイラー	170	米陸軍 変圧器	340
国鉄 車両	480	国鉄 車両・付属品	220
各種エレベーター計15台	100	国鉄 電線類	100
富士製鉄 ロール類	140	八幡製鉄所 クレーン 2台	160
大阪造船所 シートバー	210	新光レーヨン 送炭設備	100
各配電会社 柱上変圧器 計約4400台	120	電気通信省 自動交換機・電話機	160
電気通信省 電線	200	電気通信省 電線類	160
日産, いすゞ等 自動車用マレブル部品	170	日産自動車 電装品・気化器類	130
		大阪造船所 シートバー	290
		JLC 車両部品	600
以上の合計	2,610	以上の合計	3,620
受注額総計	8,474	受注額総計	8,823
1951年9-11月		1951年12月-1952年3月	
受注品目	金額	受注品目	金額
国鉄 車両ほか	490	東京電力 潮田火力発電設備・ 日比谷変電所電気機械ほか	1,350
電気通信省 有線通信機・通信ケーブル ほか	320	北海道電力 班渓水力発電設備・ 然別第一水力発電設備	660
中部電力 久野脇水車発電機	370	東北電力 片門水力発電設備	1,080
九州電力 上椎葉水力発電所クレーン	210	関西電力 丸山水力発電設備	1,000
東北電力 東新潟変電所・会津開閉所設備	205	中国電力 明塚水力発電設備	850
四国電力 西條火力発電所ボイラー	145	四国電力 松尾川第一・第二水力発電設備	550
新潟県 三面川水力発電所変圧器ほか	210	九州電力 夜明水力発電設備	460
富士製鉄 クレーン・電動機	200	国鉄 車両・水銀整流装置・ケーブルほか	680
日立造船 外国船用タービン2台	215	電気通信省 有線通信機器・ケーブルほか	330
秩父セメント ボイラー	105	警察予備隊 絶縁物類	100
大阪造船所 シートバー	270	八幡製鉄 ボイラー・節炭機ロールほか	200
日産自動車 電装品・自動車用マレブルほか	120	日立造船 船用タービン・ボイラーほか	350
十條製紙 カレンダーロール用電気設備	100	日産自動車 電装品・マレブル部品	100
		昭和電工 水力発電設備	140
		丸住製紙 カレンダーロール機	100
		台湾電力 天冷第二水力発電設備	300
		フランス向け 裸線	300
		インド向け 電線類	130
以上の合計	2,960	以上の合計	8,680
受注額総計	8,465	受注額総計	15,058

出所：日立製作所「営業実績表」各四半期

注：大口受注のうち1億円以上のものを記載。金額は概算，単位は100万円。のちにキャンセルになった受注も一部ある。

第8-2表～第8-5表についても同じ。

第8-2表 日立製作所の大口受注品の推移2

1953年4-6月		1953年7-9月	
受注品目	金額	受注品目	金額
国鉄 車両・モーターほか	638	東京電力 鶴見第二火力発電設備	902
電電公社 自動交換機	228	東京電力 武蔵野変電所制弧遮断機9台	103
電電公社 通信ケーブルほか	200	中部電力 姫川第三水力発電設備	170
東京電力 水内水力発電設備	214	高知県 永瀬水力発電設備	441
関西電力 御岳水力発電設備	301	敦賀セメント 火力発電設備	130
北海道電力 砂川 汽缶設備	270	国鉄 車両	165
中国電力 東上田発電所変圧器2台	110	電電公社 自動交換機・通信ケーブルほか	590
東京都水道局 小河内貯水池ケーブル・クレーン	149	ビルマ鉄道省 車両	432
日産自動車 電装品・マレブル	217	京王帝都電鉄 車両	100
		磐城セメント ディーゼル機関車ほか	128
		大阪窯業セメント ボイラー・電気集塵装置	100
		倉敷レーヨン ビニール製造装置	100
		日産自動車 電装品・マレブル	158
以上の合計	2,327	以上の合計	3,519
受注額総計	10,618	受注額総計	10,482
1953年10-12月		1954年1-3月	
受注品目	金額	受注品目	金額
東京電力 京北変電所変圧器	109	東京電力 新東京火力発電設備	1,022
東京電力 柱上変圧器・ケーブルほか	100	東京電力 柱上変圧器・絶縁線	140
北陸電力 桑島水力発電設備	193	電源開発 佐久間水力発電設備	1,300
電源開発 ショベル・機関車	142	電源開発 秋葉発電所ケーブル・クレーン	153
富山共同自家発電 葛山水力発電設備	380	関西電力 制弧遮断機・汽缶用品ほか	110
東北電力 大池第一・第二水力発電設備	210	北海道電力 砂川発電所配電盤類・ポンプ	113
東北電力 会津変電所変圧器・制弧遮断機	100	東北電力 平変電所変圧器・制弧遮断機	167
関西電力 池田変電所変圧器・制弧遮断機	104	国鉄 車両	736
国鉄 車両・モーターほか水銀整流器ほか	559	電電公社 自動交換機・通信ケーブルほか	210
保安庁トラッククレーン・車両用無線機	391	京王帝都電鉄 水銀整流器ほか	100
電電公社 自動交換機・電話機・通信ケーブルほか	604	八幡製鉄 ストリッパークレーン・ロール類	100
日亜製鋼 ミル用電機品	210	富士製鉄 ストリッパークレーン・ロール類	120
インド政府鉄道省 蒸気テンダー機関車	2,382	日産自動車 電装品・マレブル	125
		アルゼンチン水利電力局 水力発電設備	604
以上の合計	5,484	以上の合計	5,000
受注額総計	14,268	受注額総計	12,157

第8-3表 日立製作所の大口受注品の推移3

1955年4-6月		1955年7-9月	
受注品目	金額	受注品目	金額
中部電力 井川水力発電設備	634	東京電力 柱上変圧器1370台・絶縁線	170
東京電力 柱上変圧器1824台・絶縁線	148	関西電力 八尾・三国・堂島変電所制弧遮断機・変圧器・配電盤	237
国鉄 車両	422	中部電力 井川発電所ケーブルクレーン・配電盤	137
電電公社 自動交換機・電話機・通信ケーブル	307	国鉄 車両	671
日立造船 船用タービン・精糖用ボイラー	296	電電公社 自動交換機・電話機・通信ケーブル	248
国策パルプ トムリンソン黒液回収設備(ボイラー)	124	三菱日本重工業 船用タービン	303
インド政府鉄道省 車両	464	日本鋼管 船用タービン・ボイラー	336
		日立造船 船用タービン	216
		名古屋造船 船用直流電動機	171
		函館ドック 船用タービン・ボイラー	265
		三陽化学工業 空気分離装置ほか	231
		磐城セメント ショベル・電気吸塵装置	120
		東京瓦斯 電動機・ガス圧縮機	173
		インド政府鉄道省 蒸気機関車	880
		韓国 華川水力発電所水車	223
		第一物産 裸銅線	142
以上の合計	2,395	以上の合計	4,523
受注額総計	11,060	受注額総計	12,826
1955年10-12月		1956年1-3月	
受注品目	金額	受注品目	金額
東京電力 鶴見第一火力発電所ボイラー改造	100	東京電力 新東京火力発電設備	1,598
関西電力 殿山水力発電設備	255	東京電力 東千葉・板橋変電所変圧器	147
関西電力 古川橋変電所変圧器	116	東京電力 石橋・新小岩・洗足変電所変圧器	253
九州電力 雄川水力発電設備	120	関西電力 落合発電所変圧器	121
北海道電力 飽別水力発電設備	103	関西電力 古川橋変電所変圧器	105
国鉄 川崎発電所タービン発電機	645	東北電力 八久和水力発電設備	345
電電公社 自動交換機・通信ケーブル	200	東北電力 上越変電所同期調相機	117
防衛庁 艦用タービン・ボイラー・無線機	359	国鉄 電気機関車・電動機	394
大阪市交通局 電車	180	電電公社 自動交換機・電話機・通信ケーブル	166
名古屋市交通局 電車	125	建設省 関門国道プロペラファン	108
森永製菓・明治乳業 アイスクリームストッカー1150台	106	八幡製鉄 スラブ装入機・鉾石秤量車	100
日産自動車 電装品・配電盤器具	118	富士製鉄 揚陸機・ディーゼル機関車	102
山陽化学工業 空気分離装置	195	日本鉄板 スキンパスマル	230
富士製鉄 ストリップクレーン・ロール	110	大阪造船所 冷間圧延設備	310
日立造船 船用タービン・精糖用ボイラー・ボイラー	410	倉敷レーヨン ビニロン製造装置	109
インド政府鉄道省 車両	133	山陽化学工業 ガス・アンモニア配管据付工事	204
パキスタン政府 電動機・ポンプ	207	興国人絹パルプ	111
		インド バークラ発電所水車	706
		日立造船 船用タービン・ボイラー	849
		三井造船 船用タービン	300
		三菱日本重工業 船用タービン	125
		函館ドック 船用タービン・ボイラー	298
以上の合計	3,482	以上の合計	6,798
受注額総計	13,476	受注額総計	19,206



第8-4表 日立製作所の大口受注品の推移4

1957年4-6月		1957年7-9月	
受注品目	金額	受注品目	金額
東京電力 新東京火力火力発電設備・電気集塵装置	540	東京電力 千葉火力発電所重油・微粉炭燃焼装置	381
東京電力 越谷変電所負荷電圧調整器	256	東京電力 渋谷変電所変圧器・配電盤	283
中部電力 新名古屋火力電気集塵装置・揚炭機	550	北海道電力 滝川火力発電設備	2,330
関西電力 大阪発電所電気集塵装置	310	北海道電力 岩清水水力発電設備	301
関西電力 閉鎖型配電盤	248	北陸電力 新中地山水力発電設備	1,400
四国電力 広野水力発電設備	413	中国電力 新開野平水力発電設備	449
九州電力 西谷発電所変圧器	800	中国電力 新宏亜変電所空気吹付型遮断機・配電盤	250
九州電力 苅田発電所電気集塵装置	375	九州電力 日明変電所変圧器	266
電源開発 奥只見建設所セメントカー	217	電源開発 御母衣水力発電設備	2,430
国鉄 電気機関車・客車・貨車	1,215	高知県 杉田水力発電設備	277
国鉄 変電所設備	492	国鉄 川崎火力発電所タービン・発電機	870
電電公社 自動交換機	650	国鉄 車両用電動機	269
宮崎県 綾第一水力発電設備	305	電電公社 自動交換機	173
八幡製鉄 ボイラー・直流電動機・変圧器・鉱石陸揚機	2,787	防衛庁 艦用タービン・ボイラー	320
川崎製鉄 自家発電用タービン・発電機	450	名古屋市水道局 渦巻ポンプ	143
日本鋼管 分塊圧延用イルグナー設備	1,195	八幡製鉄 火力発電設備・クレーン・スイッチギヤ	1,038
日本冶金工業 圧延機用直流電動機	258	川崎製鉄 センジマーミル用直流電動機ほか	140
東邦ガス 圧縮機	200	東京ガス ターボブローワ・ガス圧縮機・圧送機ほか	310
		倉敷レーヨン ビニロン製造設備	246
		北日本製紙(第一物産経由) トムリンソンボイラー	482
		インド カングワルコトラ水力発電設備	663
		ボリビア鉄道総局 蒸気機関車	430
		ビルマ政府(賠償使節団) 変圧器	223
		日立造船 船用タービン	385
		台湾向け(兼松経由) 石炭車・無蓋車	218
以上の合計	11,261	以上の合計	14,277
受注額総計	34,138	受注額総計	28,296
1957年10-12月		1958年1-3月	
受注品目	金額	受注品目	金額
東京電力 変圧器	530	東京電力 品川火力発電所ボイラー・タービン	2,887
東北電力 本名水力発電設備	450	東京電力 千葉火力発電所ボイラー鉄骨	150
中部電力 新名古屋火力電気集塵装置	240	東京電力 新東京発電所灰処理設備用機器	117
関西電力 大阪発電所電気集塵装置	480	東京電力 東千葉変電所変圧器	100
関西電力 姫路発電所電気集塵装置	188	東北電力 仙台火力発電設備	3,213
関西電力 黒部第四発電所水車発電機	520	関西電力 黒部第四発電所巻上機設備	125
電源開発 御母衣発電所 EOT クレーン	135	九州電力 新港発電所変圧器	426
熊本県 市房第一水力発電設備	356	電源開発 西東京変電所変圧器	450
国鉄 電気機関車	252	国鉄 川崎火力発電所タービン	174
電電公社 自動交換機	491	国鉄 水銀整流器・変圧器	261
防衛庁 水中攻撃指揮装置	149	国鉄 電気機関車・無蓋貨車・車両用電動機	1,341
富士製鉄 電気集塵装置	139	電電公社 自動交換機	171
住友金属 変圧器	158	八幡製鉄 厚板分塊設備用機器	128
旭硝子 高圧圧縮機	156	富士製鉄 鋼塊起重機	105
川崎交通建物 冷暖房設備工事	125	日本鋼管 空気分離装置	260
ブラジル向け ドラグライン	101	日本石油化学 同期電動機	128
フィリピン賠償使節団(丸紅飯田経由) 客車	260	東武鉄道 電車	220
台湾向け(兼松経由) 有蓋貨車	259	ブラジル パウロアフォンソ水力発電所発電機	628
日立造船 船用タービン・ボイラー	900	イラン政府 変圧器	114
以上の合計	5,889	以上の合計	10,998
受注額総計	20,497	受注額総計	25,884

第8-5(1)表 日立製作所の大口受注品の推移5(1)

1959年4-6月		1959年7-9月	
受注品目	金額	受注品目	金額
東京電力 柱上変圧器9640台	338	東京電力 千葉火力発電所灰処理装置	102
東北電力 仙台変電所変圧器	786	東京電力 柱上変圧器3780台	125
中部電力 畑薙第一水力発電設備	421	北海道電力 滝川発電所変圧器	110
関西電力 伊丹変電所変圧器	354	中部電力 加納変電所負荷電圧調整器付変圧器	281
常陸共同火力 勿来発電所装甲配電盤	160	中国電力 岡山火力発電所動力用装甲盤ほか	268
東京都交通局 水銀整流器	135	中国電力 山口変電所空気吹付型遮断機ほか	144
電電公社 自動交換機	438	九州電力 新小倉発電所変圧器	248
八幡製鉄 ボイラー・ストリップークレーン	596	電源開発 御母衣発電所装甲配電盤ほか	125
富士製鉄 圧延設備用電気品・軸流圧縮機・タービン	524	国鉄 電気機関車・有蓋貨車・車両用電動機	1,997
吾孺製鋼所 線材圧延設備	1,170	電電公社 自動交換機	646
東都製鋼 圧延設備	901	大阪市交通局 水銀整流器・変圧器・車両	251
尼崎製鉄 レードルクレーン	150	名古屋市交通局 車両	151
住友金属 酸素発生装置	370	八幡製鉄所 酸素発生装置・空気分離装置・変圧器・装甲配電盤	775
昭和電工 整流器・変圧器・酸素発生装置	920	富士製鉄 圧延設備電気品据付配線工事	115
大日本インキ 輪転機	100	川崎製鉄 四重式コンビネーション圧延機	480
三井化学工業 サイクロンファーンボイラー	190	日新製鋼 四重熱間粗圧延設備	900
東京瓦斯 ガス圧縮機・ターボ送風機	175	東京亜鉛鍍金 四重式コンビネーション圧延機	480
帝国人造絹糸 自家発電設備	338	神戸製鋼所 線材圧延機用電気品	717
早川電機 ブラウン管	421	東海製鉄 四重調質圧延機	402
丸紅飯田 トムリンソンボイラー	200	日産化学 空気分離装置	522
京王帝都電鉄 車両	149	帝国人造絹糸 MB機・MC機	168
インド政府鉄道省 電気機関車	450	国策パルプ 自家発電設備	503
タイ バミポール発電所水車	311	東京芝浦電気(国鉄) 電気機関車用電気品	106
インド ヒラクッド第2水力発電所発電機	197	三菱電機 ブラウン管	163
インドビハール州 変圧器	127	早川電機 ブラウン管・受信管・トランジスタ	587
サルバドル レンパ河水力発電設備	138	日産自動車 電装品	131
アメリカ向け(江商経由) トランジスタラジオ	165	ヤマハ発動機 電装品	151
		インドマイソール州 シャラバッティ水力発電所発電機	445
		アメリカ向け(江商経由) トランジスタラジオ	410
		アルゼンチン向け(日製産業経由) トランジスタラジオ	106
以上の合計	10,224	以上の合計	11,609
受注額総計	38,329	受注額総計	37,427

第8-5(2)表 日立製作所の大口受注品の推移5(2)

1959年10-12月		1960年1-3月	
受注品目	金額	受注品目	金額
東京電力 川崎火力発電設備・揚炭機	4,986	東京電力 品川火力発電設備	3,023
東京電力 信濃川発電所変圧器	394	東京電力 川崎火力発電所変圧器・運炭装置	402
東京電力 早川第一水力発電設備	280	東京電力 柱上変圧器5950台	212
東京電力 柱上変圧器11,433台	440	北海道電力 滝川火力発電設備	2,000
関西電力 伊丹変電所変圧器	275	東北電力 新大倉水力発電設備	120
関西電力 丸山発電所 ABB	122	常陸共同火力 勿来火力発電設備	1,438
関西電力 柱上変圧器2,944台	116	群馬県 四万水力発電設備	146
九州電力 新小倉発電所変圧器・装甲配電盤ほか	195	島根県 三隅川水力発電設備	110
中部電力 変圧器	370	国鉄 車両・有蓋貨車	1,122
東北電力 上越変電所変圧器	140	電電公社 自動交換機	439
中国電力 岡山火力発電設備追加分	1,009	防衛庁 水中攻撃式装置	120
国鉄 水銀整流器・変圧器	100	八幡製鉄 圧延設備	560
電電公社 自動交換機・電話機	1,005	富士製鉄 酸素発生装置・タービン・ストリップクレーン・圧縮機	1,266
八幡製鉄 ボイラー・アンローダ・ミル用直流電動機・変圧器	1,706	神戸製鋼所 電動機	135
八幡製鉄(岩井産業経由) センジマー圧延設備	220	日本ウジミナス 圧延設備用電機品・クレーン・カーダンパー	2,395
富士製鉄 製品積込機・ソーキングピットクレーン・粗圧延機用電気品	1,010	大正鋳業 巻上設備	136
神戸製鋼(岩井産業経由) センジマー圧延設備	240	日本レイヨン 自家発電設備	230
昭和アルミニウム 四段冷間可逆圧延設備	350	日産化学 アンモニア製造装置	464
日産化学 アンモニア製造装置	539	宇部興産 化学品製造装置	103
昭和電工 シリコン整流器・変圧器	100	日本石油化学 ガス圧縮機	170
出光興産 熱交換器	153	丸善石油 ガス圧縮機	137
トヨタ自動車 トランスファーマシン	106	東京瓦斯 送風機	241
早川電機 ブラウン管・受信管・トランジスタ類	665	凸版印刷 オフセット輪転機	100
日本麦酒 貯酒室冷却設備	105	日産自動車 電装品	178
明治乳業 アイスクリームストッカー・ショーケース	190	ヤマハ発動機 電装品	182
森永商事 アイスクリームストッカー	100	早川電機 ブラウン管・受信管・トランジスタ	496
雪印乳業(東黎工業経由) アイスクリームストッカー・ショーケース	266	三菱電機 ブラウン管	152
富士銀行 エレベータ	110	伊東下田電鉄 制弧遮断機・変圧器	180
東海銀行 変電設備・自動交換機	253	三幸工業 交流発電用機器	147
タイ国鉄 ディーゼル電気機関車	1,132	丸紅飯田 エレベータ	140
インドケララ州 パニヤール水力発電設備	200	アメリカ向け(International Importers Inc. 経由) 受信管	165
タタ製鉄所(日商経由) 天井走行クレーン	108	マニラ鉄道(丸紅飯田経由) 食堂車	103
南米向け(日製産業経由) トランジスタラジオ	117	アラブ連合(兼松経由) 軸流ポンプ	141
アメリカ向け(江商経由) トランジスタラジオ	111	アルゼンチン向け(日製産業経由) トランジスタラジオ	105
イラン向け(江商経由) 扇風機・冷蔵庫・汎用モーター	114	韓国向け(新亜公益経由) 変圧器	141
以上の合計	17,327	以上の合計	17,199
受注額総計	47,092	受注額総計	48,176

## (2) 1950年代の技術導入—ボイラー・タービン

1950年代の日本の電源開発において、水力中心から大容量火力中心への移行が進んだことは、水力に優位性を持つ日立製作所にとって、事業構造の大きな転換であり、また、研究開発のあり方にも影響を与える要因となった。

日立製作所における火力発電機器事業の歴史は、1920年代後半に始まる<sup>85)</sup>。その主要機器となるボイラーとタービンの製造については、水力発電機器と異なり、当初から海外メーカーとの技術提携に依存した。1927年秋、日立製作所は、当時のボイラーの権威であった海軍技術者の助言に基づき、イギリス・ヤーロー社との間で、ボイラー機器に関する技術提携契約を締結した。当時、日本国内のボイラー製造においては東洋バブコック社が独占的な地位を築いていたが、三菱長崎造船所などでも大型ボイラーの製造に乗り出しつつあった。日立製作所は、ヤーロー社の設計図面、主要部品の提供を受けてボイラー製造を開始した。その生産が本格化したのは、重化学工業において自家用火力発電所が続々と建設された1932年以降である。その後、1936年には十分に技術を習得したとして、日立製作所はヤーロー社との契約を解消し、独自の設計に移行した。戦前から戦時期までに製作されたボイラーは、主に製鉄所の自家発電所向けのものが大半を占め、そのうち最大のものは、1938年に完成した八幡製鉄所枝光発電所納めボイラー（蒸気量100t/h、蒸気圧53kg/cm<sup>2</sup>、上気温435℃）であった。ただし、この製品はいくつかの主要部品については輸入に頼っている。

一方、タービンについては、1930年代初めの日本において、三菱長崎・神戸造船所、石川島造船所が海外企業との提携のもと、すでに十数年にわたって製造を行っていた<sup>86)</sup>。日立製作所は、火力発電への参入にあたって、後発の劣勢を急速に補うため、1931-32年にドイツ AEG 社と技術提携し、1933年から製造に乗り出した。タービンについても企業の自家発電向けの比較的小型ものが多かったが、次第に電力会社向けの受注の獲得に成功するようになった。戦時期までの記録品となったのは、1939年に完成した中部共同火力名港発電所向けタービンであり、タービン容量5.3万 kW、気圧40kg/cm<sup>2</sup>、温度435℃であった。このときの名港発電所においては1～3号機までの発電設備が設置され、ボイラーはすべて三菱神戸造船所製、タービン・発電機は1、2号機が三菱長崎造船所・三菱電機製であり、3号機のみが日立製であった。戦後初期に至るまで、火力発電設備においては、三菱グループが優位に立っていたのである。なお、AEG 社との技術提携契約は、第二次大戦の勃発とともに自然消滅したため、その後は日立製作所の独自設計によってタービンの製作が行われた<sup>87)</sup>。

戦後、1950年代において、火力発電設備の拡充が政策的に図られるようになった時、強く認識されたのがアメリカからの技術的遅れであった。1952年3月、九州電力の築上火力発電所1号機（三菱グループが受注）の3.5万 kW、気圧60kg/cm<sup>2</sup>、温度482℃が最新鋭機として完成したが、当時のアメリカにおいては、気圧90-100kg/cm<sup>2</sup>、温度510-540℃程度の高温・高圧で熱効率の高い大容量機が標準となっていた<sup>88)</sup>。電気事業再編成によって、1951年に発足した9電力会

85) 以下、戦時期までのボイラー・タービンについては、日立製作所創業100周年プロジェクト推進本部社史・記念誌編纂委員会 [2011] p60-61、日立製作所日立工場・日立工場50年史編纂委員会 [1961] p160-174。

86) 石川島造船所のタービンは、1936年に芝浦製作所と共同出資で新設された石川島芝浦タービンに移管され、東芝の火力発電部門を担うこととなる。

87) 日立製作所日立工場・日立工場50年史編纂委員会 [1961] p169。

88) 通商産業省公益事業局公益事業調査課 [1961] p123。

社においても、戦中・戦後の空白を埋めて世界的な技術水準にキャッチアップし、アメリカ並みの水準に近づけることが急務と認識されていた。

このうち、東京電力は、「米国の先進的な火力技術を吸収して、火力発電技術の飛躍的向上を図る構想」を立てた<sup>89)</sup>。大容量火力発電に関して、国内の電機メーカーに対する信頼は乏しく、アメリカの電機メーカーとの契約を強く選好したのである。もっとも、電力需給の逼迫に早期に対応する必要性から、1952-52年に計画された鶴見第二火力発電所、新東京火力発電所については、国内メーカーに発注することとした。この結果、1954年3月までに着工された両火力発電所の設備については、鶴見第二火力1-3号機が三菱グループに、4号機が日立製作所に発注された。また、新東京火力1号機が日立製作所、2号機が三菱グループに発注された。国内電機メーカーへの発注は、東京電力としては、緊急対応のためのやむを得ない選択であったと理解すべきであろう。

1954年計画の千葉火力発電所第1号機において、東京電力は最新鋭の大容量火力の導入が不可欠と判断し、アメリカGE社と契約し、12.5万kW、127kg/cm<sup>2</sup>、538℃の設備を建設、1957年4月から運転開始した。東京電力は、これに続いて、千葉火力発電所第2号機においても輸入を考えていたが、朝鮮戦争休戦後の外貨不足を背景に、これを断念し、国内電機メーカーに発注することとした。これを受けて、GE社の設計をもとにした第1号機と同一仕様の第2号機が、東芝および三菱グループによって製作され、1957年11月に運転開始となった。なお、千葉火力発電所においては、3号機(1959年1月運転開始)がB&W社(ボイラー)とGE社(タービン)に、4号機(1959年8月運転開始)がバブコック日立(ボイラー)とGE社(タービン)に発注されている。よく知られているように、発電設備について「1号機輸入、2号機国産」との行政指導が通産省によってなされていた<sup>90)</sup>ものの、少なくとも1950年代半ばまで、大容量火力発電設備を発注する電力会社側においては輸入志向が強力であったものといえるだろう。

大容量火力発電設備の導入が本格的に検討され始めた1950年代初め、日立製作所は、この動きにどのように対応するかについて、決断に迫られた。実際、当時の日立製作所では、危機感をつのらせており、「技術水準の立遅れを急速に回復する為、三菱、東芝では、既に、WH、GEとの技術提携をなし、新三菱重工では、エッシャーとの提携の交渉をなしている。最近の九州電力相ノ浦、築上、東京電力鶴見第二の例が示しているごとく、純国内技術のみを以ては、製品の受注は勿論、引合にも参加出来ぬ現状」と認識されていた<sup>91)</sup>。

そうした認識のもと、日立製作所は、1952年12月、ボイラーについてはイギリスB&W社と、タービンに関してはアメリカGE社との間で技術援助契約を締結した<sup>92)</sup>。このうち、B&W社との契約は、「水罐式蒸気発生装置およびその部品ならびにこれに使用するための装置設備の製造据付・運転販売に関する援助、技術情報・設計資料・図面の供与、特許権の独占の実施権の供与」という包括的な契約であった。対価は、一時金3万ポンド、売上に対して3.5% (船用ボイラーなど一部については5.0%) のロイヤルティーを支払う (ただし最低保証料年3万ポンド) こととされた。これに加えて、1953年7月、B&W社が戦前以来日本に保有していた合

89) 東京電力社史編集委員会 [1983] p326-334。

90) 通商産業省公益事業局公益事業調査課 [1961] p126。

91) 日立製作所創業100周年プロジェクト推進本部社史・記念誌編纂委員会 [2011] p136。原資料は、日立製作所「取締役会資料」による。

92) 日立製作所「有価証券報告書」(1952年度下期)による。

弁会社の東洋バブコックを引き継ぐ形で、日立バブコック社（日立製作所、B&Wが折半出資）が設立され、技術援助契約は同社に受け継がれることとなった。

一方、GE社（実際にはGE海外部門のIGE社との契約）との契約は、「スチームタービンおよびこれに直結する火力発電機、船用スチームタービンおよびこれらの部品とその他製造機械の製造情報、図面等の提供、特許権の非独占的実施権の供与」などである。対価は、一時金10万ドル、売上に対して当初4年間3%（最低保証料年10万ドル）、その後の4年間2%（最低保証料5万ドル）のロイヤルティーを支払うこととされた<sup>93)</sup>。このGE社との契約について、日立製作所は、「収支面に於て当分の間は利益を期待する事は困難であるが、高温、高圧に向かいつつある今日提携せざれば、大容量のタービンに於ては日立は全く受注の外におかれ、延いては今回B&Wと提携完了したボイラーの受注にも悪影響を及ぼすこと」となるため、GE社との提携が「絶対不可欠の条件」と考えていた<sup>94)</sup>。

以上の契約に記されているように、ロイヤルティー支払いは決して小さくはなかった。当時の固定為替レートで換算するならば（1ポンド=1,008円、1ドル=360円）、技術提携による年間最低支払いが、ボイラー（B&W社）については3,024万円、タービン（GE社）については3,600万円となる。一方、1954年度において、日立製作所におけるボイラーの売上高は9.5億円、タービンの生産は9.0億円であったから、2社へのロイヤルティー支払いは、最低でも対象品目の売上の3.6%程度であったことになる。1954年度の日立製作所全体の売上高営業利益率が12.2%であったから、ロイヤルティー支払いによるコストアップは収益を圧迫する要因として比較的大きなものであった。先発する東芝、三菱との激しい競争とロイヤルティー支払いに伴う収益低下が予想されたが、日立製作所は、大容量火力発電に本格参入する道を選んだのである。

### （3）1950年代の技術導入—真空管・ブラウン管

戦後初期における日立製作所の技術提携において、ボイラー・タービンと並んで重要であったのが、RCA社との電子部品に関する技術提携であった。前述のように、日立製作所では、戦間期の国産工業の合併により通信機事業（戸塚工場）を獲得し、戦時期の理研真空工業の吸収によって真空管事業（茂原工場）を傘下に収めており、これらの事業は戦時期に大きく拡大した。このうち茂原工場は、敗戦後、軍需の消滅によって生産量が激減したことから、整理案さえ考えられた。しかし、電子工業の発展についての将来的な期待も存在したことから、1940年代末までに、再建のための人材が集められるとともに、他の工場に先駆けて合理化が進められた<sup>95)</sup>。

電子部品に関する海外企業との提携も早くから進められた。1949年9月、日立製作所は、アメリカでラジオ等の無線機を中心に生産する電機メーカーであるフィルコ社との間で、冷蔵

93) GEは、戦前以来、東芝と契約していたが、IGEの独占禁止法違反が問題となっていたことから、戦後、包括的な技術提携契約を結ぶのが困難となり、個別製品ごとに技術提携契約を結んでいた。独占禁止法を背景に、GEは日立との技術提携に応ずることとなった。

94) 日立製作所創業100周年プロジェクト推進本部社史・記念誌編纂委員会 [2011] p136。原資料は、日立製作所「取締役会資料」による。

95) 日立製作所茂原工場三十年史編纂委員会 [1974] p33-34、日立製作所創業100周年プロジェクト推進本部社史・記念誌編纂委員会 [2011] p120。

庫・真空管等に関する技術導入契約について合意した<sup>96)</sup>。フィルコ社との提携については GHQ の認可が下りずに解消されたものの、フィルコ社からミニアチュア管製造機が輸入されて茂原工場に設置されるなど、日立製作所における戦後の真空管生産体制の拡充につながった。

もっとも、後発の日立製作所の真空管は、戦後民需転換後の主たる需要者であるラジオ・セットメーカーからの大口需要を獲得することができず、1950年に戸塚工場でのラジオ生産が中止となって以後、販売が低迷した。一方、1950年代初頭には、FM 無線通信網やテレビの実験放送開始など新たな動きが生じてきたことを受けて、真空管市場の拡大が期待された。

そこで、1952年2月、日立製作所はアメリカ RCA 社との技術援助契約を締結するとともに、同時期には、日立製作所本社に臨時に設置された電子工業開発部が中心となって、「電子工業5か年計画」を策定した。こうして、全社的に電子工業の強化が図られることとなり、RCA 社からの技術援助を前提として、茂原工場において新たな真空管工場の建設が計画されることとなった<sup>97)</sup>。

日立製作所と RCA 社との技術援助契約の詳細は次の通りである<sup>98)</sup>。技術援助の対象となる品目は、①受信管・トランジスタ、②ブラウン管・送信管、③テレビ受像機・電子管であり、売上に対するロイヤルティー（特許使用料および技術援助料）は、①3%、②5%、③2%（ただし、最低保証料年6万ドル）、期間は10年と定められた。このうちトランジスタを除く品目は、茂原工場の生産品目であり、1954年度における真空管（受信管、送信管、ブラウン管を含む）の販売額は合計4.98億円程度であった<sup>99)</sup>から、円換算のロイヤルティー最低保証料2,160万円は、1950年代前半の日立製作所にとっては大きな負担であったことは間違いないであろう<sup>100)</sup>。収益を実現するためには、量産化の実現による単位あたりコスト削減と売上の拡大が必須であった。

#### (4) 技術提携の効果

日立製作所にとって、大容量火力発電機器に関する技術提携の効果は大きかった。提携後の第1号は、中国電力三幡発電所向け75t/h、425℃ボイラーと小規模な製品であったが、その後急速に大容量化し、1956年には東京電力鶴見第二発電所向け280t/h、513℃ボイラーを完成した。これらの実績が認められ、輸入品志向を強めていた東京電力千葉発電所4号機のボイラーの受注に成功、1958-59年にかけて、590t/h、571/543℃のスペックを持つ日立製作所にとっての当時の記録品を製作した<sup>101)</sup>。ただし、千葉発電所納めボイラーについては、ドラムと高温部の一部はアメリカ・バブコック社からの輸入品であった。一方、タービンについても、GE社との提携後に東京電力鶴見発電所向け66,000kW、88kg/cm<sup>2</sup>、510℃タービンの受注に成功し、1954年に完成した。その後、1959年に東京電力品川発電所向け125,000kW、102kg/cm<sup>2</sup>、538℃タービンを、1960年に東北電力仙台発電所向け175,000kW、169kg/cm<sup>2</sup>、566/538℃タービンを完成するなど、

96) 日立製作所茂原工場三十年史編纂委員会 [1974] p91-92, 原資料は、日立製作所「日立社報」(1949年10月1日)。

97) 日立製作所茂原工場三十年史編纂委員会 [1974] p87-99。

98) 日立製作所「有価証券報告書」(1952年度下期)による。

99) 日立製作所「予算会議資料」(1958年下期)による。

100) 1952年度の茂原工場製品の売上高に対しては、10%以上であったと試算されている。日立製作所茂原工場三十年史編纂委員会 [1974] p91。

101) 日立製作所日立工場・日立工場50年史編纂委員会 [1961] p164-176。

日立製作所としての記録品を続々と製作した。

一方、RCA社との提携は、電子管に関わる事業の拡大に大きな貢献をした。前述のように、RCA社との技術提携を事業に有効に活用するためには、量産化と拡販が必須であった。このために、日立製作所は、1954年初め、茂原工場に、当時「東洋一」の規模といわれる「電子管工場」を完成した<sup>102)</sup>。電子管では後発の日立製作所が大規模な工場を建設したことは、業界では驚きをもって受け止められるとともに、先発で優位に立っていた東芝、日本電気などとの競争が激化する要因となった。

同時期、ラジオの需要が大きく、テレビ放送が開始したことから、日本の真空管市場においては、受信管、送信管、ブラウン管の需要拡大が見込まれていた。もっとも、日立製作所としては、大規模な「電子管工場」建設の際、具体的な販売先を十分に想定していたわけではなく、初期には拡販に苦勞した。ラジオ受信管については保守用を含めて需要が大きかったものの、日立製作所がラジオ製造から一時撤退していたこともあり、日立製の受信管を使用したラジオセットはほとんどなく、他社製の受信管が指定買いされることが多かった。また、テレビ用ブラウン管に関しても初期においては信頼性の高い輸入品が使用されていた。

このような日立製作所の苦境を打開したのが、1954年半ばの早川電機（のちのシャープ）との契約であった。これは、日立ブランドのラジオを早川電機に委託生産してもらい、その生産に対して茂原工場で生産する受信管を供給する契約であった。これにより、受信管の一定量の需要先の確保が実現した。当初、早川電機との取引は、金額的には僅少であったが、これがすぐに大きく発展することとなる。1954年9月、日立製作所は、早川電機からテレビ用ブラウン管500個という、当時においては大型の受注を獲得したのである<sup>103)</sup>。これが契機となり、テレビ生産の初期にはブラウン管を生産していなかった松下電器等からの受注も獲得するなど、日立製作所のブラウン管事業が拡大した。テレビ向けブラウン管需要の急速な拡大を受けて、1958年1月、日立製作所は、茂原工場において、新たにブラウン管専門工場を完成させた。これにより生産能力が飛躍的に拡大したことを受けて、前掲した第8-5(1)、8-5(2)表に示されているように、1950年代末、日立製作所は、早川電機、三菱電機から相次いでブラウン管の大口受注を獲得している。

#### (5) ロイヤルティー支払いによる収益の圧迫

1950年代半ば以降の日立製作所の事業において、火力発電機器、電子管ともに大きく拡大したものの、前述したようにロイヤルティー支払いの負担は大きかった。また日立製作所の本格的な参入により、火力発電機器、電子管ともに他のメーカーとの競争が激化した。これらの要因は、日立製作所の収益を圧迫する要因となり、1950年代半ばの日立製作所の経営において重要な課題となった。

このうち、火力発電事業に関しては、資料の制約のために明確な数値は得られないが、かな

102) 以下、日立製作所茂原工場三十年史編纂委員会 [1974] p103-111、日立製作所創業100周年プロジェクト推進本部社史・記念誌編纂委員会 [2011] p159-160。

103) 内訳は、14型300個270万円、17型200個300万円。当時の日本におけるテレビセット生産は月産2000台程度であったから、かなりの大型受注といえる。日立製作所創業100周年プロジェクト推進本部社史・記念誌編纂委員会 [2011] p159。



りの長期にわたって赤字が続いたようである<sup>104)</sup>。また、電子管関係についても初期には赤字が続いた。日立製作所内において、「独算制」が重視され、工場ごと、製品ごとの収益が求められる傾向が根強かったことから、真空管生産に大きく依存していた茂原工場では、設備拡張に向けての社内からの資金調達さえ必ずしも円滑に進まなかった<sup>105)</sup>。したがって、当初から、技術導入を基盤とした事業発展が順調に展開したとはいいがたい。

資料の不足から、各事業における収益の全貌については定かではないが、第9表に断片的な数値を示した。1955年度において、ボイラー、タービン、受信管の営業利益率はマイナスであり、ブラウン管のみがプラスとなっている<sup>106)</sup>。なお、ボイラーについては1954-1957年度、タービンについては1954-56年度の間、製品ごとに見た営業利益率はマイナスであった。ブラウン管は1954年度、受信管は1954-1956年度上期までマイナスであった。

第9表 売上高に対する営業利益の比率 (1955年度合計)

コットレル (電気集塵機)	35.0%	電気冷蔵庫	7.9%
誘導電動機	33.7%	運搬機	7.1%
交流機	30.4%	扇風機	6.8%
計器用変圧器	29.1%	特殊制御器	6.6%
車用電動機	28.9%	電動機 (モートル)	6.2%
エレベーター	25.6%	電装品	6.2%
車用制御器	24.0%	化学機械	6.1%
油入遮断器	23.5%	理化学機器	5.8%
特大変圧器	22.0%	ポンプ	3.1%
電気機関車	21.5%	貨車	0.7%
水車	18.8%	建設機械	-0.5%
ブラウン管	18.1%	客電車	-2.0%
送風機	17.2%	配電用変圧器	-3.5%
一般変圧器	15.1%	配電盤・装甲盤	-3.6%
特殊モートル	15.1%	電話機類	-5.6%
ホイスト	14.7%	洗濯機	-5.8%
一般制御器	11.7%	蛍光灯具	-11.5%
直流機	11.4%	圧縮機	-16.0%
機関車	10.8%	積算電力計	-16.5%
フロン冷凍機	10.0%	タービン	-22.1%
汎用モートル	10.0%	受信管	-23.3%
自動交換機	9.3%	ボイラー	-34.6%
家庭用ポンプ	8.6%		

出所：日立製作所「予算会議資料」1958年下期

注：売上高が僅少な製品を除く

以上の検討から、B&W、GE、RCA等海外企業からの技術導入は、ロイヤルティー支払いの面において、1950年代半ばにおける日立製作所にとってかなりのコスト負担となり、収益を圧

104) 日立製作所創業100周年プロジェクト推進本部社史・記念誌編纂委員会 [2011] p146-147, 日立水力75周年記念行事実行委員会 [1987]。

105) 日立製作所茂原工場三十年史編纂委員会 [1974] p103-104, 「独算制」については、日立製作所創業100周年プロジェクト推進本部社史・記念誌編纂委員会 [2011] p132-133。

106) 日立製作所「予算会議資料」(1958年度下期)。

迫する要因となったものと考えられる。この固定部分の大きいコスト負担をカバーするため、日立製作所の各事業部門は、それぞれに売上の拡大に注力した。大容量火力発電機器については、国内電力会社を中心に激しい受注競争を展開し、先発の三菱グループ、東芝を急速に追い上げていった。電子管事業においては、ブラウン管のテレビセットメーカーへの売り込みに注力し、ブラウン管製造能力のないテレビセットメーカーに主要部品を供給することにより、その発展を支えた。このことは、同時に、テレビセットメーカー間の競争を激化させる要因ともなった。

## （6）ブラウン管とテレビ

ブラウン管事業に関連してもう一点、言及しておくべきことは、日立製作所が、1956年にテレビセットメーカーとして新規参入したことである。

1950年代半ばまで、日立製作所のテレビ事業に対する姿勢は揺れていた。前述のように、終戦直後に中央研究所において一時テレビジョン研究がなされるなど、研究開発の素地は存在していた。その後、1954年頃から、通信機を製造する戸塚工場において、テレビ開発が行われたが、本社経営陣が一時中止を指示することもあったという。このようなテレビに対する初期の消極姿勢の理由については、経営陣の中に経験の乏しいテレビへの進出は危ういと主張する声があったこと、茂原工場でのブラウン管生産が軌道に乗るまで待つべきであると判断されたこと、などいくつかの理由が断片的に指摘されているが、定かではない<sup>107)</sup>。日立製の最初のテレビは、1956年、「日立」ブランドを掲げることを許されず、日立製作所の子会社である「昭和電子」の製品として販売されることになった。当初は明らかに、かなり消極的な姿勢で市場への参入を図ったのである。しかし、発売開始後、売れ行きが急速に伸びたことから、日立製作所はテレビ事業を積極展開し、1958年には、テレビ受像機市場において東芝、松下、早川に次ぐシェアを獲得するに至った。

この間、日立製作所内においては、大西副社長が中心となって家電事業の推進を積極的に進め、1954年頃から販売体制の整備に取り組んだ。1955年に家電販売を専門とする100%子会社として日立家庭電気販売を設立した<sup>108)</sup>。従来、日立製作所の家電製品は、商品事業部の中で、小型モーターとともに扱われる小さな存在でしかなかったが、販売体制が急速に強化されたのである。日立製作所の家電製品のうち、当初は電気冷蔵庫のウエイトが高かったが、1950年代末にはテレビがトップとなる。1955-56年頃においては、日立製作所のテレビへの進出姿勢はきわめて消極的であったが、その後わずか数年にして、家電部門拡大のため、テレビが必須の製品となったのである。

日立製作所のテレビ事業の急速な展開に象徴されるように、この時期、三菱電機、東芝、日立製作所などの重電機メーカーの家電への進出が本格化し、既存メーカー（松下、早川、三洋など）との競争が激化した。重電機メーカーの家電への進出に関して、竹内宏 [1966] では、生産の多角化が必然的であったこと、1954年頃からの景気後退や電源開発が一段落したことにより重電部門の一時的頭打ちが生じたことから景気変動の緩和が必要であったこと、電子工業の急速な発展が予測されたことから電子管・半導体部門の採算的な維持拡充が必要であったこ

107) 日立製作所創業100周年プロジェクト推進本部社史・記念誌編纂委員会 [2011] p164-165等。

108) 石井晋 [2011] p395-396。日立製作所創業100周年プロジェクト推進本部社史・記念誌編纂委員会 [2011] p141-142。

とが指摘されている<sup>109)</sup>。そうした一般的な指摘はおおむね妥当であると思われるが、日立製作所においてはテレビへの進出に当初消極的であったことに見られるように、家電への進出が「必然的な」多角化への動きであったとは言いがたい。社内に家電進出や多角化志向が醸成されていたとはいえ、本格的に踏み出して行くための契機が必要であった。

このような契機に関して、本稿のこれまでの検討を踏まえるならば、電源開発の主たる方向が大容量火力中心へと変化し、各企業とも新たな技術導入が必須となり、コストアップが予想されたこと、電子工業においてもそのほとんどを導入技術に依存しており、早急な事業の拡大による導入コストの吸収が必要とされたことの影響を強調すべきであるように思われる。とりわけ、火力発電機器や電子管において後発だった日立製作所にとって、技術導入コストの負担は大きかったものと見られる。導入技術に依存する事業部門は、大容量火力発電設備の積極的な受注や、ブラウン管およびこれと関連するテレビを中心とする家電製品販売の急速な拡大といった新たな展開により、技術導入コストの早急な回収を図ることを強く求められていたのである。

もっとも、このような事業展開は、繰り返し述べてきたように、当然のことながら各製品分野における競争を激化させる要因となった。このことは、寡占体制が維持された重電事業よりも、新規参入が相次いだ家電事業において顕著であった。日立製作所の場合には、ブラウン管の量産体制を早期に築いて、テレビセットメーカーに供給するだけでなく、自らテレビ生産に乗り出すことで、二重に競争を激化させた<sup>110)</sup>。

以上のように、激しい競争が背景にあったことから、1950年代半ば以降、テレビをはじめとする家電事業の伸びはきわめて急速であったが、利益率においては必ずしも高くなかった。第10表に見るように、日立製作所においては、交流機（発電機器）が比較的安定した利益率を計上しているのに対し、家電製品はしばしば赤字を計上しており、全体に低い数値にとどまっている。テレビについては、売上高の伸びが大きかったことから、利益額は大きく伸びたものの、収益率の向上は容易に見込めなかった。しかし、1950年代以降、家電販売網を大々的に整備しつつあった日立製作所にとって、家電部門全体として売上高を高めることは必須であった。家電の中でも最も消費者への訴求効果が強いと考えられたテレビを開発・販売し続けることによって、販売店の集客の確保を図った。こうして、日立製作所は、家電事業に深く関与していくこととなったのである。

第10表 売上高に対する営業利益の比率の推移

年度	1954		1955		1956		1957		1958		1959	
	4-9月	10-3月	4-9月	10-3月	4-9月	10-3月	4-9月	10-3月	4-9月	10-3月	4-9月	10-3月
交流機	36.1%	33.0%	32.5%	36.8%	17.1%	28.0%	24.6%	23.4%	18.1%	19.6%	1.9%	11.3%
電気冷蔵庫	2.3%	-0.2%	4.0%	12.8%	12.0%	9.4%	9.2%	7.4%	1.9%	1.6%	1.7%	13.0%
洗濯機	-0.6%	-3.3%	-3.4%	-7.1%	8.7%	5.6%	-0.5%	0.2%	-1.6%	-3.7%	-1.4%	4.5%
テレビ	—	—	—	—	—	-5.2%	2.9%	1.4%	1.1%	-5.4%	6.0%	12.9%

出所：日立製作所「予算会議資料」1958年下期～1960年上期

109) 竹内宏 [1966] p231-232。

110) こうした事業展開は、東芝も行っている。

### (7) 総合電機メーカーとしての発展と個別事業における最適化

1954年度以降、日立製作所の主たる製品の売上高は、第11表のように推移した。1954年頃までは、水力発電機器を中心に重電機部門が大半を占めていたが、1956年から冷蔵庫・洗濯機を中心とする家電製品と自動交換機が伸び始めた。1957年以降はテレビが急増し、これに続いてボイラー・タービン等火力発電に関連する機器の伸びが目立つ。

第11表 主要製品の売上高の推移（1956年度の水準売上高を100とした指数）

年度	1954		1955		1956		1957		1958		1959	
	4-9月	10-3月	4-9月	10-3月	4-9月	10-3月	4-9月	10-3月	4-9月	10-3月	4-9月	10-3月
水車	241.0	184.8	149.1	64.0	56.2	143.8	184.8	217.3	320.7	387.1	210.0	198.5
交流機	341.7	267.1	237.2	244.7	169.8	153.8	392.7	499.1	372.7	672.7	492.2	443.8
特変圧器	251.1	143.7	171.4	169.1	190.4	104.3	337.6	451.3	388.6	481.5	315.8	653.2
ボイラー	77.9	51.4	168.0	121.3	39.2	64.3	152.2	576.5	394.3	774.4	905.5	424.2
タービン	60.9	61.9	113.1	172.6	121.8	227.8	540.7	552.3	390.4	404.1	812.4	1054.4
配電盤・装置	238.9	179.4	178.1	209.0	180.1	203.3	304.0	386.4	451.6	290.3	387.9	354.3
電気冷蔵庫	98.8	41.0	159.5	128.7	258.1	257.6	479.5	559.0	561.0	653.9	826.8	912.2
洗濯機	25.1	28.4	40.5	76.7	156.1	165.2	240.7	251.4	256.8	245.4	275.8	383.3
テレビ	—	—	—	—	28.6	151.8	258.3	443.8	707.8	1216.8	1600.8	1996.2
自動交換機	129.3	101.4	115.1	111.8	108.1	207.7	260.4	238.4	166.9	206.7	249.5	347.9
受信管	11.1	19.9	28.2	43.8	61.4	80.2	96.3	117.2	108.4	154.8	232.5	318.2
ブラウン管	—	16.3	64.5	111.8	94.5	115.6	122.8	110.7	121.5	269.2	385.3	399.8
トランジスタ	—	—	—	0.1	2.9	31.7	66.3	83.6	149.7	231.0	370.8	491.8

出所：日立製作所「予算会議資料」1958年下期～1960年上期

1950年代後半頃から、日立製作所は、重電機メーカーから総合電機メーカーと呼ばれるようになり、家電、通信機、電子管等の電子部品も含めた事業展開を本格化させることとなった。同時に、それまでの水力発電機器中心の構成から、火力発電機器、変圧器等の拡大により、重電機事業部門内においても事業の総合化が進展した。1950年代末から1960年代初め頃、日立製作所は、少なくとも事業構成の上では、総合電機メーカーと呼ばれるにふさわしい企業に発展したといえる<sup>111)</sup>。

一方で、各事業を持つことの企業全体としての意義や事業構成のあり方に関する全体としての合理性が、日立製作所の経営を統括するトップマネジメントにおいて、どこまで検討されたのかについては、資料の不足から十分に明らかにはできない。GEのような総合電機メーカーとなるのが漠然とした目標であったことは確かであろうが、総合電機メーカーとしての統合的な戦略が十分に考えられていたのかどうかについては、定かではない。

戦後の日立製作所がB&W社、GE社、RCA社との技術提携に積極的だったことに示されるように、技術導入が主要事業の発展にとって決定的な役割を果たすとの認識は確かに存在した。その中でも火力発電機器に関わる技術導入については、収益面での困難は当初から予想されていた。それにも関わらず本格参入したことは、莫大な投資を継続的に行う電力会社から発

111) この時期、東芝や三菱電機も本格的に家電への進出を進めている。東芝は日立よりも若干規模が小さく、三菱電機はかなり小規模になるが、日立と同様に、総合電機メーカーと呼ばれるようになった。本稿では、日立についてしか詳細な検討を行っていないが、おそらく以下の議論は、東芝や三菱電機についてもあてはまるのではないかと推測している。

電機器を長期にわたって受注し続けること、関連する送配電関連設備の受注機会の拡大が想定されたものと見ることができる。そうした意味では、総合重電機メーカーとしての統合的な戦略はある程度存在していた可能性はあろう。ただし、火力発電機器の赤字が比較的長期にわたって継続したと見られることなどから、長期的な視点から十分に経営戦略が検討されたとは考えにくい。技術導入しなければ、大容量火力発電の受注が困難になるという危機意識がきわめて強力であり、他の選択肢を考慮する余裕がほとんどなかったというのが実情であろう。

一方、エレクトロニクスや家電への進出については、比較的多くの選択の余地があった。その中でも、テレビ事業への参入が遅れたことに見られるように、日立製作所の家電への進出は当初は及び腰であった。おそらく、1954-55年にかけての重電機需要の停滞や火力発電機器の収益性への懸念、技術導入コスト負担など、厳しさを増した事業環境の打開が本格的な進出の契機になったものと見られる。

家電製品のうち冷蔵庫・洗濯機等は重電機と技術的な関連が深かったが、テレビに関しては重電機とほとんど関係がなかった。テレビは、日立製作所が劣勢に立つ電子管事業や無線機器事業との関連が深く、テレビの部品として中核となる電子管事業においては、導入技術の早期収益化という観点から、ブラウン管のテレビセットメーカーへの販売が優先された。RCAと技術提携を結び、茂原工場に大規模な電子管工場を建設した時には、ブラウン管の量産化は明確な目標であったが、テレビ事業への積極的な進出が定まっていたわけではない。テレビ受像機市場の急速な拡大を受けて、日立製作所もテレビに本格参入し、その後は継続的に新製品開発への関与を深めていくこととなったが、かなり後追いの展開となった。このような展開は家電販売網を整備し、消費者への認知度を高めていくという、1950年代後半に新たに重要性を増してきた家電販売戦略のロジックに基づいていた。

一方で、立ち上げ期の電子管事業において規模の経済を実現することは決定的に重要であり、自社によるテレビ事業への進出を前に、日立製作所はテレビセットメーカーへのブラウン管の大量販売に乗り出した。テレビ事業への本格進出後においても、ブラウン管のテレビセットメーカーへの大量供給を持続しており、このことは、テレビ受像機市場での競争を激化させ、利益率を低下させる要因となった可能性が高い。これらのエレクトロニクス及び家電事業に関する一連の戦略の整合性が、日立製作所の中で十分に検討されていたとはいいがたい。前述のように、1952年、日立製作所本社において、「電子工業開発5か年計画」を策定したことは確かである。しかし、この計画は、主に茂原工場に新設する真空管工場の1953年以降の5か年間における受信管、送信管、ブラウン管をそれぞれどれだけ生産して販売するかという机上の数値目標を掲げたものであり、それらの数値についての「具体的な目算はなかった」という<sup>112)</sup>。大規模な真空管生産は、テレビ生産や通信機生産に関する社内および社外の動向を踏まえた上でそれらと十分にリンクすることなく計画され、かなり漠然とした需要拡大見込みのもとに推進されたのである。

これらの事実から、日立製作所においては、電子管、テレビ、およびそれを含む家電それぞれの事業に関して、時々刻々と変化する環境に短期的に適応する形で、個別に最適化戦略が追求されていたものと理解するのが妥当であるように思われる。少なくとも本稿の対象とした1950年代末までにおいては、各事業は大きく拡大したから、このような個別事業ごとの逐次最

112) 日立製作所茂原工場三十年史編纂委員会 [1974] p95-99。

適化戦略は一定の成功を収めたものといえるであろう。しかし、電子工業全般について統合された戦略は不在のままであった可能性が高い。

以上の検討から、1950年代の日立製作所は、重電機に関しては比較的統合された戦略を意識していた可能性はあるが、電子管、家電など新たに拡大しつつあった事業においては、十分に統合された戦略を構築しなかった。日立製作所は、総合電機メーカーと呼ばれるにふさわしい多角化された事業展開を示した。しかし、その内実においては、個別事業において逐次最適化を図る戦略が追求された。それぞれの事業は分散して展開する傾向が強く、総合電機メーカーとしての統合された戦略が明確な形で現れることはなかったのである。

このような統合的な戦略を構築することは、外部環境がめまぐるしく変化し、激しい技術導入競争が展開した1950年代には困難であったことは間違いない。日立製作所においては、1960年前後から、自他ともに総合電機メーカーであるとの認識を確立する中で、統合的な戦略の必要性が意識され始めることとなるが、これについての具体的な検討は、本稿を超える今後の研究課題である。筆者としては、現時点では、このような総合電機メーカーとしての初期の経営のあり方は徐々に克服されていったものの、本質的な部分はかなりの期間継続したと考えている。すなわち、総合電機メーカーとしての統合的な戦略の形成は、しばしば意識されたものの先送りされることが多く、その後の日立製作所において長期的な課題であり続けたように思われる。また、以上のような特徴は、総合電機メーカーとして日本で最大規模をほこった日立製作所のケースの特徴であるが、東芝、三菱電機、さらには、より小規模ではあるものの多角的に事業を展開した多くの日本の電機メーカーについても、一定程度あてはまるのではないかと推測している。

## 7. おわりに

本稿では、その前半で、戦後初期までの、東芝、三菱電機における研究開発体制の形成と展開に簡単に触れ、それらと対比する形で、日立製作所における研究開発体制の形成と展開をやや詳細に検討した。検討の結果、戦時期から戦後初期において、企業内における独自の研究開発を基盤とした事業展開メカニズムの萌芽が見られたこと、同業他社に比して日立製作所は研究開発体制の整備に早期から取り組み、その後の事業発展の成果につながったことを強調した。ただし、1950年代の日本の電機メーカーにおける研究開発体制においては、導入技術の早期の吸収消化と製品化が強く求められた。そうした動向を背景に、高度経済成長前半期の日本企業の研究開発体制においては、研究開発の各プロセスの連携が弱く、経営全体のシステムの中において、必ずしも合理的に機能していないという課題を抱えていた可能性が示唆された。

一方、本稿の後半では、日立製作所の事例を中心に、戦後における技術導入が事業展開に与えた影響について、主要事業に立ち入って考察した。1950年代半ばにおいて、電源開発が水力中心から火力中心に変化することにより、水力に優位性を持つ日立製作所は、事業展開の大きな転換を迫られていたこと、状況を打開するためには本格的な技術導入が必須であったこと等を指摘した。そこで、戦前以来自主技術へのこだわりの強かった日立製作所は、重電に加え、電子工業関連の技術導入を積極的に行う方針へと大きく転換した。1950年代においては、技術導入コストの経営上の負担は大きく、日立製作所は可能な限り早期な事業展開を図り、コスト

の回収を図った。多角的な事業展開により日立製作所は総合電機メーカーと呼ばれるようになったものの、各事業の展開においては個別に最適化を図る志向性が強く、総合電機メーカーとしての統合された戦略は十分に構築されなかった。

発電事業においては、技術導入によって大容量火力発電機器への参入が可能になったことにより、受注競争が激化した。技術導入コストを吸収するために早期の収益化が図られたことから、家電や電子部品事業においては、個別事業における最適化戦略が逐次展開された。このことは、企業間競争を激化させる要因となった。

このようなきわめて競争的な環境を背景として、海外からの技術導入を早期に吸収消化し、迅速に製品開発に結びつけたことで、多くの日本の電機メーカーが高度経済成長期に急速な発展を遂げたことは間違いないであろう。しかし、研究開発体制に課題を抱えるとともに、企業全体としての統合的な戦略の構築が不十分なままに個別事業の逐次最適化による事業展開が図られたことは、経営上の影の部分となり、その後も繰り返しトップマネジメントを悩ませる要因となったのではないかと思われる。

#### 【参考文献】

- 相田洋 [1995] 『電子立国日本の自叙伝 3』日本放送出版協会（オリジナルは、『NHK 電子立国 日本の自叙伝』1991年）
- 石井晋 [2011] 「流通」武田晴人編『高度成長期の日本経済』有斐閣
- 石井晋 [2020] 「日本における電機産業の発展史 (1)論点の整理と課題の設定」学習院大学経済学部『経済論集』第57巻第3号
- 宇田川勝 [2015] 『日産コンツェルン経営史研究』文眞堂
- 大塩武 [1982] 「新興コンツェルン」『社会経済史学』第47巻6号, pp701-720
- 大野稔・鈴木茂・桃井敏光・大橋伸一・久保征治 [1965] 「MOS トランジスタの開発」『日立評論』第47巻8号
- 金容度 [2006] 『日本 IC 産業の発展史』東京大学出版会
- 斎藤憲 [1987] 『新興コンツェルン理研の研究』時潮社
- 堺孝夫 [1982] 「鳥山四男先生を偲ぶ」『電気學會雑誌』102巻2号
- 沢井実 [2012] 『近代日本の研究開発体制』名古屋大学出版会
- 柴田万寿太郎 [1956] 「最近の火力発電設備の趨勢について」『日立評論』別冊12号（火力発電機器特集号第2集）
- 下谷政弘 [2008] 『新興コンツェルンと財閥』日本経済評論社
- 竹内宏 [1966] 『現代の産業 電気機械工業』東洋経済新報社
- 竹間茂樹 [1960] 『東芝コンツェルン』展望社
- 只野文哉・白神毅 [1942] 「電子超顕微鏡の試作とこれに関する二三の実験」『日立評論』1942年8月
- 只野文哉・島史朗 [1971] 『研究・開発 (増補第二版)』マネジメントセンター
- 通商産業省公益事業局公益事業調査課 [1961] 『電気事業の現状と電力再編成10年の経緯 (昭和36年版 電力白書)』日本電気協会
- 東京芝浦電気株式会社 [1977] 『東芝百年史』東京芝浦電気株式会社
- 「東芝 重電の歩み—技術への挑戦—」編集委員会 [2007] 『東芝 重電の歩み—技術への挑戦—』株

式会社東芝

- 東京電力社史編集委員会 [1983]『東京電力三十年史』東京電力
- 中川靖造 [1985]『日本の半導体開発』講談社（初版は、ダイヤモンド社、1981年）
- 二木久夫 [1954]「サーミスタ」『日立評論』1954年別冊6号（通信機器特集号）
- 西澤潤一・大内淳義 [1993]『日本の半導体開発一劇的發展を支えたパイオニア25人の証言』工業調査会
- 西野肇 [2006]「復興期における電機工業の設備投資」静岡大学『経済研究』第10巻4号 pp99-122
- 日本生産性本部 [1958]「インダストリアルリサーチ 欧米における研究 研究機構専門視察団報告書」
- 長谷川信 [2006]「重電機工業の発展と発電設備供給能力の形成」『青山経営論集』第41巻第1号、pp1-pp31
- 馬場桑夫 [1950]『日立製作所発明発見の歴史』日立評論社
- 日立水力75周年記念行事実行委員会 [1987]『七十五年のあゆみ 日立水力75周年』日立製作所
- 日立製作所「日立社報」
- 日立製作所 [1956]「昭和30年度における日立技術の成果」『日立評論』1956年1月
- 日立製作所 [1957]「昭和31年度における日立技術の成果」『日立評論』1957年1月
- 日立製作所 [1999]『ひとの日立 日立のひと』文藝春秋
- 日立製作所創業100周年プロジェクト推進本部社史・記念誌編纂委員会 [2011]『日立事業発達史—100年の歩み—1910-2010』日立製作所
- 日立製作所中央研究所 [1951]「中央研究所八年史」
- 日立製作所中央研究所 [1972]『日立製作所中央研究所史 1』
- 日立製作所日立工場・日立工場50年史編纂委員会 [1961]『日立工場五十年史』
- 日立製作所茂原工場三十年史編纂委員会 [1974]『茂原工場三十年史』
- 日立製作所臨時五十周年事業部社史編纂部編 [1960]『日立製作所史』（改訂版）日立製作所
- 平本厚 [1994]『日本のテレビ産業』ミネルヴァ書房
- 藤岡周平 [1959]「星合正治先生の還暦ご退官を記念して」東京大学生産技術研究所『生産研究』第11巻第5号
- 三田村正二郎 [1953]「我国火力発電所最近の趨勢」『日立評論』別冊4号（火力発電機器特集号）
- 三菱電機株式会社 [1951]『建業回顧』三菱電機株式会社
- 三菱電機株式会社開発本部 [1986]『三菱電機研究所50年史』三菱電機株式会社開発本部
- 三菱電機株式会社社史編纂室 [1982]『三菱電機社史 創立60周年』三菱電機株式会社
- 宮田親平 [2014]『「科学者の楽園」をつくった男 大河内正敏と理化学研究所』河出書房（宮田親平 [1983]『科学者たちの自由な楽園』の改版）
- 山口恵一郎 [2003]「戦時中の“和製”顕微鏡作り」JADCI News No.23, 2003.3.25, 日本比較免疫学会