

經濟論叢

第170巻 第4号

法と統治の科学の進歩	田中秀夫	1
韓国財閥とコーポレート・ガバナンス	山根眞	15
複合リアル・オプション	芝田隆志	36
第一次大戦以前における東京電気の 技術開発と特許管理	西村成弘	52
リスク回避、契約からの 退出コストと資産選択（1）	陳力陽	72

学会記事

平成14年10月

京大經濟學會

第一次大戦以前における東京電気の 技術開発と特許管理

西 村 成 弘

I は じ め に

日本の電機企業の多くが戦前に外国の技術と資本を導入して経営発展を果たしたことは、すでに多くの研究によって指摘されている¹⁾。本稿が対象とする東京電気株式会社（以下、東京電気）は1905年以降 General Electric Company（以下、GE）から資本と技術を受け入れ、日本の電球市場や真空管市場において支配的地位を占めるようになった。GE からの特許と技術の導入は東京電気の技術力を高め、導入された技術は国内市場における競争で重要な役割を果たしたといえる。

しかし東京電気の経営発展を分析した先行研究では、GE からの技術導入が果たした役割を強調する反面、東京電気自身による技術開発についてはあまり分析されていない。東京電気の技術開発を分析した研究は、管見する限り長谷川氏の研究があるのみである²⁾。氏は東京電気における技術導入の段階から技術開発の段階への移行について社史編纂史料を用いて考察され、第一次大戦期における国産化の進展、研究組織の拡充という過程を経て1920年代に独自技術

1) 藤原貞雄「わが国電機産業に対する直接投資——第一次大戦前の場合……」『経済論叢』第110巻第1・2号，1972年7月。同「わが国電機産業に対する直接投資——1920年代初頭の場合——」『経済論叢』第111巻第3号，1973年3月。一寸木俊昭「日本の企業経営——歴史的考察——」法政大学出版局，1992年など。
2) 長谷川信「技術導入から開発へ」（由井常彦・大東英祐編「大企業時代の到来」日本経営史3，岩波書店，1995年）136-142ページ。同「外資系企業の経営発展と組織能力——東京電気の事例分析——」『青山経営論叢』第30巻第3号，1995年11月。

の開発がなされるようになったと指摘されている。1920年代に研究所の拡充をはじめとする技術開発組織の整備がなされ活発な技術開発活動が行われていたのは事実であるが、はたしてそれまでは技術開発が行われておらず、1920年代に技術導入から技術開発へと単線的に発展したのかどうかについては明らかにされていない。これは第一次大戦以前における技術開発の実態が明確になされていないためである。したがって本稿の第一の課題は、第一次大戦以前における技術開発の実態とその特徴を明らかにすることである。

第二の課題は、東京電気における特許管理の発生を明らかにすることである。企業が技術開発の成果を利用して経営を行う場合、たいいてい特許制度による法的保護を求める。開発された技術は特許出願され権利化がはかられるのであるが、これと同時に企業は特許を出願し保有、管理する機能を持たなければならない。このような特許管理機能は1920年代以降の企業経営に重要な役割を果たした³⁾。したがって本稿では、第一次大戦以前における技術開発の展開と関連させて、東京電気において特許管理がいつ、どのように発生したのかを明らかにする。

本稿の特色は、東京電気の技術開発を明らかにするにあたり、GEと東京電気が日本において出願・取得した特許と特許明細書に記載された技術内容を資料として用いるところにある。筆者は特許局発行の『特許公報』および『特許発明明細書』を使用した⁴⁾。また特許管理については、元東京芝浦電気株式会社常務取締役関晴雄氏、元同社特許部長小津厚二郎氏、元同社特許部（知的財産部）技監高橋甫氏から情報を得た⁵⁾。

以下、第Ⅱ節ではGEとの提携以前における技術開発を明らかにする。第Ⅲ節ではGEとの提携後に東京電気の技術者が取り組んだ課題を明らかにし、

- 3) 芝浦製作所の技術導入と技術開発に対して特許管理が果たした役割については拙稿「外国技術の導入と特許部門の役割——芝浦製作所における特許部門の設立と展開——」[『国民経済雑誌』神戸大学経済経営学会、第186巻第4号、2002年10月、1-18ページを参照。
- 4) 『特許公報』および『特許発明明細書』に記載されている特許明細書は現在特許庁が運営する特許電子図書館（IPDL、<http://www.ipdl.jpo.go.jp/homeeng/ipdl>）によって閲覧可能である。
- 5) ヒアリング（関晴雄氏、小津厚二郎氏、高橋甫氏）、2001年5月23日、東京。

それをふまえて第IV節では技術開発の特徴を技術導入との関係から明らかにするとともに、特許管理の発生を述べる。

II 特許協定以前における特許取得状況

東京電気は1890年に藤岡市助、三吉正一が設立した合資会社白熱舎に起源をもつ。当時日本国内で照明用に使用されていた電球はすべて外国製のものであり、国内には電球を製造する事業所はまったくなかった。藤岡は何とかして白熱電球を国内で製造したいと考え事業をはじめた⁶⁾。白熱舎は日清戦争後の好景気とその下における日本各地の電灯会社の新設、発電所の新設を背景に1896年に株式会社化され、東京白熱電燈球製造株式会社となった。さらに東京白熱電燈球製造株式会社は1899年1月に東京電気株式会社と改称した。東京電気の営業目的は「白熱電燈球及諸般ノ電気事業ニ関スル機械器具ノ製造販売並電気工事ノ設計受負ヲナスヲ以テ目的トス」⁷⁾とされ、白熱電球製造を中心としつつも、事業を多角化しようとした。しかし電気工事の設計請負事業は1902年に廃止されたので、白熱舎設立から1904年までの事業の中心はもっぱら白熱電球の国内生産と販売にあったといえる。

東京電気の初期の技術課題は、なによりも輸入された外国製の電球との競争に対応できる国産電球を生産することであった。創立者である藤岡や1899年に入社した新莊吉生が中心となり、電球生産技術の実験、改良を行った。同年には社内に実験室が設置され、電球と電球製造技術の研究が行われる組織体制も一応整えられた⁸⁾。藤岡と新莊は実験室で普通電球の改良を進めただけでなく、特殊電球の開発も行った。開発の成果は、1899年から1900年にかけての反射鏡付電球、藤岡式電球、着色電球の発売にあらわれている⁹⁾。ここから、東京電気が初期から技術的課題に対して積極的に取り組み、技術開発活動を行っ

6) 安井正太郎編「東京電気株式会社五十年史」東京芝浦電気株式会社、1940年、6ページ。

7) 同上書、56-57ページ。

8) 同上書、508-509ページ。

9) 同上書、64-65ページ。

ていたことが確認できる。

では白熱舎設立から1904年までの東京電気の特許出願状況はどのようなものであったか¹⁰⁾。この期間において、白熱舎、東京白熱電燈球製造、東京電気の名義による特許は出願されていないが、東京電気関係者による個人名義での特許出願は2件あった。最初に出願された特許は、藤岡市助を特許権者とした特許第2366号「電燈（白熱）」である。これは前述の藤岡式電球として製品化された特許である。この特許は白熱舎時代の1894年8月6日に申請され同年10月19日に15年間の特許権が付与されたもので、「二條ノ炭線ト適切ナル換流装置トヲ具ヘタル白熱電燈」の発明を権利化したものであった¹¹⁾。これは白熱電球の発明というよりもむしろソケットに燭光の切替機能を持たせた照明器具の発明である。藤岡による特許のほかには、藤岡と新莊が共同で特許権者となって1902年11月1日に申請された特許第6381号「漏洩電気警告装置」がある。この発明は真空放電技術を用いたもので、断線等によって高圧電線が接地したときに真空管内で放電が発生し、放電によって回路の電気抵抗が減少しベルが鳴る装置である¹²⁾。このように東京電気関係者は電球や真空放電技術に関する発明を特許出願しており、東京電気がGEとの協定以前から技術開発を進めていたこと、また初期の技術開発が一定の成果を伴ったものであったことが確認される。

GEとの特許協定以前における技術開発を評価すると、第一に、特許出願件数が2件のみであったことは、この時期の東京電気の技術開発力それ自体が低かったことをあらわしている。第二に、特許が藤岡、新莊という個人名義によって出願、登録されている点から、この時期にはまだ会社として特許管理を行っていなかったことがわかる。個人的に特許出願がなされ取得された特許権が個人に帰属していることから、実験室が設置されていたとはいえ、技術開発は未

10) 本稿では、出願後に特許要件を認められ登録されたものだけを有効な特許出願とみなし、特許出願数にカウントする。したがって本稿で用いる特許出願は実際になされた出願総数を示すものではない。

11) 特許第2366号明細書。

12) 特許第6381号明細書。

だ個人的な過程であったとすることができる。

電球の国産化をはかり、外国製の輸入電球と市場において競争するという課題からすれば、2件の特許は少なく、技術力も外国企業と比較すれば決定的に弱かった。東京電気は外国との技術ギャップを急速に埋め電球の国産を果たすため、1905年にGEと特許協定を締結し技術導入を開始した。

III 電球技術の導入と技術的課題

1 GE特許の使用許諾

東京電気は1905年1月8日にGEと資本参加と技術提携の仮契約を調印し、同年1月20日に臨時株主総会を開催し仮契約を承認した¹³⁾。1905年の特許協定では「米国ゼネラル会社ハ契約ニヨリテ其秘密製造方法及ビ特許使用権ヲ当社ニ譲」¹⁴⁾ることが規定された。東京電気はGEから日本特許の独占的使用権を獲得し、それに関連した技術情報を得たのである。ライセンスされた特許の件数は技術導入の規模を示す指標となるから、まず技術導入の規模を特許件数から明らかにしよう。

GEが日本特許の使用許諾を与える場合、なによりもGE自身が日本において特許を出願、取得しなければならない。第1表は1918年までにGEが出願した特許を出願年度と技術分野によって分類したものである。1905年協定によって東京電気に使用許諾されることとなったGE特許は白熱電球に関するものだけであった¹⁵⁾。GEの白熱電球特許は第1表の電燈・電燈製造に含まれ、1904年までに累計で14件の特許が出願されていた。しかし、この14件のすべてが白熱電球に関する特許ではない。白熱電球に直接関係する特許は、化学排気法の発明である第4244号「高度真空ヲ生スル方法」、カーボン・フィラメントの配置と形状に関する第6986号「白熱燈」、球の形状に関する第7097号「電燈」、

13) 安井、前掲書、97-100ページ。

14) 東京芝浦電気株式会社『東京芝浦電気八十五年史』東京芝浦電気株式会社、1963年、16ページ。

15) 長谷川、前掲論文「技術導入から開発へ」、127ページ。

第1表 GE の日本特許 (1918年12月31日出願まで) (件)

出願年	電燈・電燈製造		重電(発電機、電機機器、電動機)		タービン類		計器類		真空管類・無線装置		その他		合計	
	新規出願	累計	新規出願	累計	新規出願	累計	新規出願	累計	新規出願	累計	新規出願	累計	新規出願	累計
1898			5	5							4	4	9	9
1899	2	2	10	15			2	2			2	6	16	25
1900	1	3	6	21			2	4			1	7	10	35
1901	2	5	2	23				4			3	10	7	42
1902	2	7	3	26				4			8	18	13	55
1903	4	11	1	27				4				18	5	60
1904	3	14	1	28			2	6				18	6	66
1905	8	22		28	3	3		6			1	19	12	78
1906	3	25		28		3		6				19	3	81
1907	1	26	1	29		3		6				19	2	83
1908		26	3	32		3		6			1	20	4	87
1909	5	31	1	33	1	4		6				20	7	94
1910	6	37	2	35		4		6			1	21	9	103
1911	1	38	3	38		4		6			1	22	5	108
1912	1	39	8	46	1	5	1	7			2	24	13	121
1913	7	46	2	48	4	9		7				24	13	134
1914	7	53	5	53	3	12	2	9	2	2	1	25	20	154
1915		53	5	58	1	13		9	4	6	9	34	19	173
1916	9	62	3	61	3	16		9	3	9	5	39	23	196
1917	6	68	9	70	5	21		9	2	11	5	44	27	223
1918	3	71	6	76	7	28		9	3	14	4	48	23	246
合計	71		76		28		9		14		48		246	

注 1) : GE が他社から譲渡を受けた特許は譲渡登録日を基準として表に組み入れた。

2) : 分類は特許明細書に記載されている技術内容よりに従った。

出所 : 特許明細書より作成。

GEM 電球に関する第8978号「織條製造方法ノ改良」、第11707号「白熱電燈用織條」、第11822号「白熱電燈織條用炭素」の6件であった。したがって、東京電気による技術導入はこの6件の特許使用許諾から始まったと考えられる。

1905年協定は、1907年と1912年の追加契約によって部分修正された。1907年の第一追加契約では、特許使用許諾の範囲が白熱電球以外に拡大された¹⁶⁾。

16) 同上論文, 127-128ページ。

GE は東京電気が拡張すべき事業として、電球製造、ガラス球製造、発電機、誘導電動機、直流電動機、変圧器、変電盤、配電盤用計器類、ランプソケット、積算電力計、ヒューズ、栓受、スイッチ、磁気類、ラインマテリアル、絶縁体の製造をあげ、これらの製造に必要な GE の日本特許の使用許諾を与えた。さらに1912年には第二追加契約が締結された¹⁷⁾。第二追加契約では、芝浦製作所との特許協定との関係で GE が東京電気に与える特許使用許諾の範囲が限定され、この追加契約によって東京電気は重電機器の特許使用権を GE に返却した。

1907年の第一追加協定と1912年の第二追加協定によって、東京電気は白熱電燈だけではなく、その他の製品についても GE 特許の使用許諾が与えられた。具体的に東京電気と芝浦製作所にどのような割合で特許が割り振られたかについては明らかではないが、第1表はその概観を与えている。電燈・電燈製造関係では、GE は1918年までに合計で71件の特許を出願・取得している。追加協定によって使用許諾が与えられることになった計器類では9件の特許を出願・取得しており、重電機器関係では76件を出願・取得している。これらのすべてが東京電気に割り当てられたわけではないが、1905年から1918年までに東京電気に使用許諾された特許は第1表から約100件にのぼったと考えられる。

2 電球技術の導入

協定では特許ライセンスのほかに、東京電気が GE から電球製造に用いる特殊機械器具を供給されること、これら特殊機械器具の据え付けや作業指導、電球製造ノウハウの提供のために技師の派遣を得ることが規定された¹⁸⁾。また

17) 同上論文、128ページ。

18) 安井、前掲書、99ページ。林義勝「電気産業におけるアメリカの技術導入——世紀転換期もう一つの日米関係——」『駿台史学』第61巻、1984年3月、65ページ。Uchida, Hoshimi, "Western Big Business and the Adoption of New Technology in Japan: The Electrical Equipment and Chemical Industries 1890-1920" in *Development and Diffusion of Technology: Electrical and Chemical Industries*, eds. by Okochi, Akio and Hoshimi Uchida, University of Tokyo Press, 1980., pp. 155-157.

東京電気社員の GE への派遣が規定され、この規定に対応する形で東京電気内部においても1907年に社員海外派遣規定が制度化され、社員派遣を通じた技術導入が行えるようになった¹⁹⁾。東京電気の技術者は、協定による複数の技術導入手段によって自社の抱える技術課題に取り組んだ。以下では電球技術において技術者が取り組んだ課題を明らかにしよう。

日本に対する外国技術の導入は、日本が工業所有権保護同盟条約（パリ条約）に加盟した1899年以降活発になった。エジソン電球の基本特許はアメリカにおいてすでに1894年に消滅していたので、カーボン電球の基本特許が存在しない状態で日本の特許制度が外国に向かって開放された。当時、世界的な電球開発の焦点は炭素に代替するフィラメントの開発に当てられており、特許制度の開放以降、日本に対して外国人発明による多くの新フィラメントが特許出願された²⁰⁾。東京電気は技術開発の激しい流れの中で、新しい電球技術を研究、吸収しなければならなかった。

1904年ごろから欧米諸国でタングステンによる新フィラメントの発明が行われ、そのほとんどが日本にも特許出願された。日本に特許出願されたタングステン電球のうち、最も効率的な白熱電球を製造できたのは、1910年にクーリッジによって発明された引線タングステン電球であった。1904年から実用化された押出タングステン電球は、タングステンをペースト状にし、ダイヤモンド・ダイスの孔を通して押出してワイヤー状とし、焼結したものであったが、非常に脆く軽い衝撃でも簡単にフィラメントが切断されてしまうという欠点を持っていた。この弱点を克服するために GE 研究所のクーリッジは研究を重ね、温度管理と機械的操作によってタングステンに柔軟性を持たせることに成功し、引線タングステン・フィラメントを完成させた²¹⁾。クーリッジの特許は白熱電

19) 安井、前掲書、113-114ページ。

20) パリ条約加盟以降の日本に対する電球特許の国際出願については、拙稿「戦前における GE の国際特許管理——「代理出願」契約と東京電気の組織能力——」『経営史学』第37巻第3号、2002年12月を参照。

21) Bright, Jr., A. A., *The Electric-Lamp Industry: Technological Change and Economic Development from 1800 to 1947*, 1949, Reprinted by Arno Press, 1972, pp. 194-198.

第2表 東京電気の海外派遣社員 (1918年12月まで)

派遣年月	氏名	研究目的	派遣先
1907年5月	中村繁太郎	タングステン電球製造技術の研究	米国
1908年7月	新莊吉生	タングステン電球製造技術の研究	欧米
1912年6月	高野穂積	タングステン電球製造技術の研究	米国
	八捲升次	タングステン電球製造技術の研究	米国
	石川久羅四郎	タングステン電球製造技術の研究	米国
1914年4月	伊藤二三	窒素電球製造技術の研究	米国
	四方來三尾	ソケット及び口金製造技術の研究	米国
	藤岡圭助	メーター製作研究	米国
1915年2月	新莊吉生	電球製造技術の研究	米国
	大橋重威	電球製造技術の研究	米国
1916年3月	岸川雄二郎	電球製造技術の研究	米国
	加藤俊二郎	電球製造技術の研究	米国
	新開廣作	電球製造技術の研究	米国
	丸山種一郎	硝子吹機械の研究	米国
	岡木起	硝子吹機械の研究	米国
1917年4月	石川安太	電燈応用技術の研究	米国
	吉岡美勝	電燈応用技術の研究	米国
	太田誠一	電燈応用技術の研究	米国
6月	森直義	電球製造技術の研究	米国
	守山脩三	電球製造技術の研究	米国
9月	上野菊二郎	電球製造技術の研究	米国
	野澤道定	電球製造技術の研究	米国

注：技術研究のための派遣に限った。

出所：安井正太郎編『東京電気株式会社五十年史』東京芝浦電気株式会社、1940年、267-268ページより作成。

球の基本特許の一つとされ、非常に強力なものであった。

東京電気は GE から電球特許の使用許諾を与えられており、クーリッジ特許をはじめとする一連のタングステン電球特許を、日本で唯一独占的に使用する権利を与えられた。タングステン電球の技術導入は、GE からの技術情報や材料の提供の他に、東京電気の技術者が GE の工場や研究所を訪問し直接技術を得るという方法がとられた。第2表は1918年までの技術者の海外派遣を一

覧にしたものである。押出タングステン電球出現後の1907年には中村繁太郎が、翌1908年には新莊がアメリカとヨーロッパを回り、タングステン電球の研究を行っている。またクーリッジによる引線タングステン発明後の1912年には高野穂積、八捲升次、石川久羅四郎がタングステン電球製造技術の研究のために渡米している。電球の国産化をすすめようとするとき、最初に電球それ自体、新しいタングステンフィラメントの技術的な性質や製造方法の基礎を理解する必要がある。新しい電球であるタングステン電球の技術を学ぶことが、東京電気の技術者にとって一つの課題であった。

3 生産システムの導入

最新のタングステン電球技術を導入し吸収する一方で、1905年の提携以来つねに東京電気の技術課題であったのは、電球生産システムの改善と電球製造機械の導入であった。第一次大戦以前における東京電気の製品別売上高を見ると、電球以外にも配線器具の売上があるものの電球は金額で8割から9割を占めており、また日本電球市場における東京電気のシェアは1913年ごろで6割から7割であった²²⁾。電球の効率的な大量生産こそが東京電気の経営からみても最も重要な課題であった。

東京電気には契約によって最新の電球製造機械一式が供給されるとともに、提供された機械設備を据え付け操作の指導を行うために技師W・T・マクチェスニーが派遣された。電球製造機械の供与は、協定までほとんどすべての作業を手作業で行っていた東京電気の工場を生産性の高いものに変え、東京電気製の電球に競争力を与えた²³⁾。GEから提供された電球製造機械はGEが日本に出願した特許の中に見出される。というのは、機械設備を輸出する際にはその機械設備を輸出先国に特許出願し、法的にも機械の使用を管理する必要があったからである。第3表は電球製造機械をカバーしているGEの日本特許の一

22) 安井、前掲書、137ページ。東京芝浦電気株式会社、前掲書、936-939ページ。

23) Uchida, *op. cit.*, pp. 155-157.

第3表 GEの日本特許(電球製造機械) 1918年12月31日出願まで

特許番号	出願日	名 称
8744	1905.03.09	白熱燈の莖製作機械の改良
10485	1905.03.13	織條所理器械
9079	1905.03.14	接合機械(ウェルディング マシーン)
9676	1905.09.25	白熱燈製造機械
9979	1905.10.05	白熱燈の底着け機械
29328	1913.01.01	織條成形器の改良
27382	1914.11.03	織條成形装置
30115	1916.07.07	白銅硝子吹成機
30736	1916.09.26	「アルゴン」を濃縮する方法
32885	1917.04.20	硝子管引出機
31227	1917.04.28	硝子吹機械
32906	1917.09.25	硝子切離器
34752	1917.11.07	織條成形機
34874	1918.03.27	白熱燈の燈座に糊を適用する機械
35159	1918.12.17	電球切断機械

注：特許権者はすべて「ゼネラル・エレクトリック・カンパニー」である。

出所：特許明細書より作成。

覧である。提携直後の1905年には相次いで莖製造機械、フィラメント処理に関する機械装置、接合機械、底付け機械などが特許出願されている。引線タングステンの開発後には、1913年と1914年に最新式のフィラメント製造機械が特許出願され、その後も電球バルブ製造機械が特許出願されていることがわかる。なお、引線タングステンの製造機械自体は、クーリッジの基本特許の一つであり方法特許である特許第20894号で権利が与えられていた。

第3表にある特許がカバーしている電球製造機械は東京電気へと供給されたものであるが、東京電気にとっては提供された機械の操作や保守、また効率的な運転のために機械技術それ自体を習得する必要がある。東京電気は技術者をGEへと派遣し実地で技術情報を吸収した。前出の第2表をみると、1915年以降に多数の技術者が電球製造技術を習得するためにGEへと派遣されていることがわかる。第3表と第2表を関連させて見ると1905年、1913年と1914

年、1916年以降に GE の特許出願が多いので、この時期を中心に GE が機械設備を提供したと考えられる。1905年の機械導入の際には据え付けと運転のためにマクチェスニーが派遣されているが、1913年と1914年、1916年以降の機械導入においては1915年から1917年にかけての東京電気技師の派遣によって運転技術等が移転されたことが読み取れる。また、バルブ製造機械についても GE は1916年と1917年に特許出願しており、これと対応する形で1916年には丸山種一郎と岡木起が GE に派遣され、電球製造技術が東京電気側へもたらされたことがわかるであろう。

IV 技術開発と特許管理

1 技術開発と特許管理の発生

前節で見たように、東京電気の技術者は最新の電球技術、電球製造技術を習得し、それを効率的な電球生産に結びつけるという技術課題に取り組んでいた。しかし技術導入は技術開発活動の存在を排除するものではない。東京電気は GE から電球技術や電球製造機械設備を受け入れ外国技術を習得したにとどまらず、より効率的で日本の市場環境に適合的な技術の開発を行った。技術開発の存在はまた、特許管理活動の存在と相互前提関係にあった。以下、技術開発活動と特許管理の発生について見ていこう。

電球技術に関しても電球製造機械に関しても技術導入と並行して技術開発活動がすすめられたと考えられるが、最初にその成果が現れたのは電球製造技術に関してであった。第4表は1918年までの東京電気出願特許を電球製造機械関連の発明とそれ以外を区分して示したものである。第4表によると、早くも1906年には特許第10810号「硝子製物品製作用鐵型」が出願されている。その後はしばらく期間があくが、1915年頃から行われた継続的な電球製造機械の導入とそれに対応した技術者派遣を経た1917年から1918年にかけて、東京電気は3件の特許を出願している。

GE 技術の導入は東京電気が日本の電球市場において支配的な地位を確保し、

第4表 東京電気の特許出願（1918年12月31日出願まで）

特許番号	出願日	登録日	発明者	名称
電球製造機				
10810	1906.06.11	1906.07.18	n. a.	硝子製物品製作用鐵型
33284	1917.12.21	1918.10.09	山崎 升彦	硝子絲製造機械
35535	1918.05.22	1919.12.19	岡澤 勝太郎	線輪形成機
39622	1918.08.25	1921.08.20	中井 保	電子式真空唧桶
電球製造機以外				
23206	1912.10.09	1912.12.16	新庄 吉生	改良「ソケット」
43931	1914.06.16	1922.11.21	アントン・レッデル	瓦斯電燈
61641	1914.06.18	1924.11.07	宇野 清一郎	瓦斯電燈
45528	1914.08.24	1923.06.05	アントン・レッデル	瓦斯充填白光電燈
63874	1914.12.21	1925.05.15	n. a.	白熱電球
31368	1917.05.16	1917.08.02	大久保 増藏	電流制限器
35462	1917.09.26	1919.12.02	遠藤 新實	白熱電燈承口
33557	1918.01.31	1918.12.18	小松 茂八	白熱電燈
34570	1918.03.19	1919.06.25	黒澤 四郎	電気絶縁物
36602	1918.07.20	1920.06.15	瀧澤斌, 塚本純	高温度計用熱電対
34764	1918.07.27	1919.07.29	宗 正路	電流制限装置
34984	1918.12.28	1919.09.26	石川久羅四郎	回転式硝子燭

注 1) : n. a. = 不明。

2) : 特許権者はすべて東京電気株式会社である。

出所 : 特許明細書より作成。

東京電気の経営に「確乎不動の基礎」を与えたが²⁴⁾、それは単に優秀な GE 技術を移植したからだけではなく、東京電気の技術者自身が効率的な電球の生産システムを日本において確立するという技術的課題に主体的に取り組み技術開発を行ったからでもあるといえる。電球、電球製造機械にかんする技術研究は、結果として電球製造機械における4件の特許の出願に結実したのであり、GE との特許協定以後も技術開発に対する積極的な姿勢があったことが確認されるであろう。

技術開発に対する東京電気の取り組みは、特許管理活動の発生にも現れてい

24) 安井, 前掲書, 124ページ。

る。特許第10810号の発明者は不明であるが、名義は東京電気株式会社として出願された。特許協定以前の1902年には特許権は個人に帰属していたが、はやくも1906年には特許権を会社に帰属させる、いわゆる発明の法人化の現象が生じたのである²⁵⁾。組織上に特許部門が設置されるのは第一次大戦後であるが、社内において特許に対する意識が高まり、特許を専門に扱う部署ができつつあったことを窺わせる²⁶⁾。発明の法人化は、経営管理としての特許管理の発生を意味しているが、同時に東京電気が技術開発を組織的に推進する姿勢を早くからもっていたことを表している。

2 第一次大戦と技術開発の拡大

技術開発活動とそこから生み出される成果としての特許を管理する機能はすでに1906年から確認されることであるが、技術開発自体は研究組織の拡充や市場環境の変化によって拡大される。東京電気における技術開発活動の展開についてみておこう。

当初 GE は東京電気の自主的な研究開発活動に対して消極的な姿勢をとっていた。これは GE が関連企業を含むグループ全体の研究開発機能を GE に集中させようと考えていたからであるといわれている²⁷⁾。しかし GE は次第に東京電気の技術開発を許容する姿勢を持ちはじめた。東京電気における自主的な研究開発活動を認めるようになったのは、1912年12月の第二追加契約においてである²⁸⁾。第二追加契約は技術供与に関して、東京電気は従業員の発明を GE に告知し、その特許はアメリカ国内においては GE の権利となることを規定した。これは事実上東京電気における技術開発活動を認めるものであり、GE が東京電気の技術開発活動を追認したものであるといえる。東京電気は、

25) 芝浦製作所でも GE との特許協定後の1912年に発明の法人化の現象が現れていることは興味深い。拙著、前掲論文、8ページ。

26) 小津氏からのヒアリング。

27) 長谷川、前掲論文「技術導入から開発へ」、141ページ。

28) 同上論文、130、141ページ。

第二追加契約以前の同年2月に、後にマツダ研究所となる実験室を技術課に設置し、経営組織的にも技術開発活動を位置付ける決定を行った²⁹⁾。

技術課研究室の設置は、一つには従来の電球と電球製造技術の進展を図るという目的があった。実験室が設置されていた技術課は、電球の技術的側面を管理している部署であったが、工場、技術課、実験室はおおよそ次のような関係にあった。工場は電球生産高の増加に専念し、技術課はGEからの技術情報を研究して工場に伝達する。そして実験室は技術課から依頼された技術事項やGEから提供されたサンプルを研究する。これら三者が連携して技術導入と電球生産技術の向上が図られる組織であった³⁰⁾。

しかし実験室は研究課から依頼される研究事項のみを研究していたわけではない。このときの東京電気の技術課題は、電球材料の自給と国産化であった。東京電気は当時電球製造に用いる原料をほとんどアメリカからの輸入に頼っていた。技師長であった新莊は「一朝有事の際に輸入が杜絶したならば会社が困難するのみではなく、我が国防衛上にも影響するところは少なく在るまい。……材料その他すべてを国産化しなければならぬ……」と考え、電球材料の国産化のために独立した研究機能を会社組織にもたせたのである³¹⁾。

実験室における材料国産に向けた研究は第一次大戦の開戦とそれによるヨーロッパ諸国からの各種製品の輸入途絶により拡大することになった。第一次大戦は1914年8月に勃発したが、早くも東京電気は同年10月に実験室を技術課から独立させ、「電球その他一般製造技術に関する学理的研究」を行う部署とした。1915年以降実験室は光度寿命室、化学実験室、物理実験室の三部に組織され組織も拡大した³²⁾。また実験室は従来の電球・電球製造技術にかんする研究以外にも研究対象を大きく広げ、研究領域はタングステン繊維、ガス入り電球、耐火物の研究のほかに、レントゲン管球、光学ガラス、真空管へと拡大し

29) 安井、前掲書、510-511ページ。

30) 同上書、523ページ。

31) 同上書、510-511ページ。

32) 同上書、511ページ。

た³³⁾。このように第一次大戦の勃発を契機として技術開発は活発になった。

3 特許から見る技術開発の特徴

1912年の実験室設置と第一次大戦を契機とした研究領域の拡大は、東京電気の技術開発を新たな段階へと導いた。まず特許取得数をみると、東京電気名義で取得された特許は1911年までにはわずか1件しかなかったものが、1912年から1914年の期間では4件、1915年以降1918年までの期間では10件へと拡大している。この点から、実験室の設置は技術開発活動を活発化させたことが確認できるであろう。以下では東京電気が出願した特許の内容から、1918年までの技術開発の特徴を明らかにする。

東京電気が開発した電球製造技術関連の特許についてはすでに明らかにしたので、それ以外の特許出願について見る。第4表によると、製造機以外では1912年10月に新荘による特許第23206号が最初に出願されている。その後1914年にガス電燈と白熱電球に関する4件の特許が出願されている。これら4件は東京電気の名義で出願・登録されているが東京電気の発明ではないと考えられる³⁴⁾。したがって、1912年の新荘によるソケットの発明以降しばらく期間があくが、1917年、1918年頃からしだいに実験室での研究成果が現れてきたといえる。東京電気が出願した特許は、GEからの技術導入との関係で次の2つに分類することが可能である。この分類は、東京電気が取り組んだ技術的課題をそ

33) 同上書、511-523ページ。

34) アントン・レッダレルによる2件の特許について。レッダレルはオーストリア人で、オーストリア・ウェルスバッハ社の技術者であった。この会社は1906年に英ウェスチングハウス社に買収され、レッダレル自身はオーストリア・ウェスチングハウス社の社長となった。レッダレルの2件の特許はウェスチングハウスに買収されなかったドイツの関連会社であるアウエル社を通してその出願権が東京電気へと譲渡されたものであると考えられる。渡邊二郎『タンクステン特許電球問題』(非売品、京都大学付属図書館所蔵)1912年、第9節第1項、6-7ページ。宇野清一郎の特許について、宇野は東京電気に所属した技術者でない可能性がある。発明者不明の第63874号はラングミュアのガス入電球特許の使用を前提としており、それと密接な技術的関連を有している。ラングミュアのガス入電球特許である第29954号と第29955号は1913年8月と1914年6月に出願されており出願日が近い点を考えると、ラングミュアが彼の共同研究者が発明したものであると考えられる。

れぞれ反映している。

第一は、電球や電球製造技術と同じように GE 技術を吸収する過程で生まれた特許であり、GE の日本特許の中に関連する特許があるものである。小松茂八による「白熱電燈」は「特許第29954号の権利を使用する水銀窒素電燈に関する」発明である³⁵⁾。これはラングミュアのガス入電球の技術を研究し吸収する過程で生まれてきたものと考えられ、ガス入電球を独自に改良したものである。遠藤新實のソケットの発明は、GE が1913年7月21日に出願した第34875号「電燈承口」と類似しており、いずれも開閉把手を迅速、着実に連続回転させる機能をもたせたソケットの発明である。この発明も GE 技術を研究しさらに日本市場に適合的な製品を作る上で生み出されたものと考えられる。瀧澤斌と塚本純による熱電対は、構造的にはガス入電球と同じであり、小松の発明と同じくガス入り電球の研究から生まれた応用発明であると考えられる。

第二は、GE の日本特許に対応するものがない特許である。これらの特許はさらに、国産化の過程で生み出された特許と、日本の特殊事情に対応するために発明されたものとに分類することができる。

国産化に対する取り組みの中で生み出されたものは、黒澤四郎による絶縁体の発明と石川久羅四郎による回転式硝子燵の発明である。とくに石川の発明は「自働的操作により高熱に於て完全に熔融硝子を攪拌して硝子製造中特に至難とせられたる高級レンズ硝子製造に於て均一なる成分を有する良品を製造せんとする」ことを目的に開発されたものであり³⁶⁾、ドイツからの輸入が途絶した光学ガラスの製造装置の発明であった。

日本の電気事業の状況に適合的な独自の製品開発を示す特許は、新莊によるソケットの発明と電流制限装置に関する発明である。新莊のソケットは「スクリー部の外面凹部に鉄其他の織條を巻き込み以て其内面凸部を十分に保護する装置を有するソケット」で、「異種の螺旋を有する電燈球口金の取附を不能

35) 特許第33557号明細書。

36) 特許第34984号明細書。

ならしむ」ものであった³⁷⁾。電気事業者と需要者との間に起こる紛争、たとえば5燭燈契約のところ10燭燈の電球を差し込むという事態を回避する要求がここに反映されている。これは日本に特殊的な事情で、GEの特許にはこれに対応できるものはなかった。大久保増蔵、宗正路がそれぞれ独自に発明した電流制限装置についても、GEが日本に出願した特許の中に関連するものがない。電流制限装置の目的は「其製造費低廉にして電燈等の如き電力消費比較的小なるものに対し電流盗用を防止するに適當なる電流制限装置」を製造することであり³⁸⁾、電球の点灯に用いるような小口の電流盗用を防止するという市場の要求によって開発された、東京電気独自の発明である。

4 特許管理の展開

最後に、大戦中における特許管理の展開を特許保有の拡大と出願業務の側面からみておこう。

第一は特許保有の拡大である。特許保有は主に東京電気技師による技術開発の結果からもたらされる。上述の通り、第一次大戦勃発後から技術開発は活発化し、内部の発明と考えられるものは12件にのぼった。加えて東京電気は外部の特許を買収し管理するようになった。1915年1月には川勝ツネからガラス製造に関する発明である特許第23276号を取得し³⁹⁾、1916年9月にはドイツ人ハインリッヒ・ウェーベルが発明したタングステン・フィラメントの特許2件を⁴⁰⁾、1917年9月には柳井禎蔵による電球特許、福原信三による電球部品に関する特許2件を買収し自らの管理下に置いた⁴¹⁾。特許管理の役割は自社発明特

37) 特許第23206号発明書。

38) 特許第31368号明細書。

39) 特許第23276号「復熱式瓦斯燃焼玻璃増燭燭」。社史年表では1914年12月23日に「川勝ツネ氏所有に係る硝子工場建築家窓其の他設備一切及び硝子窓特許権の一部を買収しこれを恵比寿工場となす」とある。安井、前掲書、285ページ。譲渡登録は1915年1月11日になされている。特許局『特許公報』第130号、1915年2月26日。

40) 特許第18726号および第26236号。松井善次郎なる人物から購入。『特許公報』第212号、1916年10月27日。

41) 柳井のものは特許第25340号。金杉英五郎なる人物から購入。福原のものは特許第26609号お

許の管理ばかりではなく、他社発明の特許を買収、管理することによって東京電気の競争力を強化することにあった。

第二に出願業務の方法の展開をみておこう。出願業務は、明細書が特許の法的効力を左右する点において特許管理上重要な業務である。特許がどのように出願処理されたのかを見るにはその特許の代理人を見ればよい。というのは、社内で出願処理された場合は社内特許部門の長が、外部の特許事務所で出願処理された場合にはその弁理士事務所の代表者が代理人として記されるからである⁴²⁾。1906年に出願された第一号特許である第10810号の代理人は不明であるが、二番目に出願された新荘のソケット特許の代理人は岸清一である。岸は独立した事務所を構える弁理士であり、GEを含む英米系外国人の日本特許出願に携わっていた。このほかに代理人が判明しているのは1917年出願の第31368号と第33284号であり、いずれも代理人は小松茂八であった。小松は第4表にもあるように東京電気の技師であった。東京電気においては当初特許出願と管理をGEと同じ外部の弁理士すなわち岸清一に依頼していたが、1917年ごろには東京電気内部で特許出願業務を行うようになったといえる。また当時東京電気において特許出願を担ったのは、技師である小松が代理人となっている点からすると、独立した特許部門ではなく、研究所内部におかれていた担当者であったと推測できる。

V 小 括

設立当初より電球の国産化という技術課題に取り組んでいた東京電気は、欧米の進んだ技術の前では国産化の目標を達成し得ず、1905年にGEから資本と技術を受け入れることになった。しかしこれは、東京電気における技術開発活動の放棄を意味していたわけではなく、GEによる東京電気の技術開発活動に対する消極的な姿勢の前にも技術者たちは欧米の技術を理解、吸収す

⁴¹⁾ によび第27822号。『特許公報』第258号、1917年12月7日。

⁴²⁾ 小津氏、高橋氏からのヒアリング。

るために技術活動を継続していた。その果実は早くも1906年の第一号特許の出願に現れた。1912年に設置された実験室とそこでの技術開発は、第一次大戦を契機として強力に意識されだした国産目標の下で拡大され、技術研究の成果も特許出願の増加という形であらわれた。東京電気では単に GE 技術を吸収するだけではなく、第一次大戦以前からすでに独自の技術開発が行われていたこと、国産化の技術的課題はすでに第一次大戦期からその成果をあらわしていたことが明らかとなった。

また技術開発の進展とともに特許管理が展開した。1906年に第一号特許が東京電気名義で出願されていることは、東京電気における特許管理意識が相当早く発生したことを表しており、特許管理の発生を示すものといえる。技術開発が拡大しその成果がしだいに現れてくる1917年には東京電気内部で特許出願業務が行われるようになり、特許管理が実践的に強化されたといえる。東京電気内部における技術開発と特許管理の経験の蓄積は、戦間期における GE からのより多くの技術移転、東京電気内部での技術開発とそのリンケージを準備することになった。