The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	戦前・戦中期における電気溶接企業の展開
Author(s)	沢井, 実
Citation	大阪大学経済学. 2016, 65(3-4), p. 1-13
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.18910/57078
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

戦前・戦中期における電気溶接機企業の展開

沢　井　　実[†]

はじめに

商工省工務局編『工業調査彙報』の「新興工業概況調査」がはじめて「電気鎔接機」を取り上げたのは第13巻第3号（1935年10月）においてであり，そこでは「電弧鎔接」と「抵抗鎔接」の説明をした後，「信頼度の向上とともに汎く其の価値は確認され，現在その応用範囲は造船，建築，橋梁，鉄道，水圧管，タンク，自動車，航空機等，或は製造，或は修繕に企及せられさるものとしては無く，最近は無鋲の軍艦或は鉄橋建築を見，その真価は遺憾なく発揚されるに至つた」とした。

同調査は続いて「如斯電気鎔接工業の急速な発達に伴つて，之が用機たる電気鎔接機の製造は昭和四，五年より賑かに起り，主要電気機械製造者にして本機の研究を為ささるも無き状態」と指摘した[1]。

また『日本職業大系』（1938年刊行）は「電気鎔接機製造業」を紹介して，「大企業のものは関西にあり，東京方面にては大会社の一部門としてこの製作に従事してゐるところ三，四を数へ，小企業のものはその数二十位である[2]」とした。後にみるように関西の大企業とは大阪電気であり，大会社の一部門とは日立製作所，芝浦製作所，三菱電機，富士電機製造などの部門であった。

もう少し具体的に見ると，電気溶接機メーカーである日本電気熔接機（浜野浜次が1919年に設立），大阪電気（26年設立）などの専門メーカーの設立によって溶接機の国産化が開始され，続いて東洋電気熔接機，日立製作所の電動発電機（MG）式直流アーク溶接機の製作（26年），佐藤電気工業所の交流アーク溶接機の生産開始（27年）をみた[3]。

1930年に芝浦製作所が複式定電圧形電動発電機を自家用に製作し，同時期に富士電機製造と三菱電機も直流アーク溶接機の生産準備を進めるなど電機メーカーのアーク溶接機への進出が開始された。

一方，抵抗溶接機については日本電気熔接機，大阪電気などの専門メーカーによってバット溶接機，足踏点溶接機が生産され，可搬式点溶接機およびシーム溶接機については1930年に大阪電気ではじめて製作された。

1933年時点でのアーク溶接機の主なメーカーは日本電気熔接機，大阪電気，東洋電気熔接機製造，日立製作所，東京電熔機，芝浦製作所，三菱電機，富士電機製造，帝国酸素などであり，翌34年に大阪変圧器と三葉製作所が交流アーク溶接機の生産を開始した。同年の大阪電気は全国溶接機生産台数の約8割を占めるといわれた。35年には電元社が創設されて高周波付交流アーク溶接機を開始し，37年には日本熔接機材が設立された。

1930年代半ば以降の電気溶接機の普及状況については，「昭和10年以降は主としてバイト熔接用にフラッシユバイト熔接機の生産が行わ

† 大阪大学大学院経済学研究科教授

1 以上，「新興工業概況調査」（商工省工務局編『工業調査彙報』第13巻第3号，1935年10月）126−127頁。

2 豊原又男編『日本職業大系（Ⅵ）工業編三』職業紹介事業協会，1938年，195頁。

3 以下，溶接五十年史編纂委員会編『溶接五十年史』産報，1962年，52−59頁による。

れ始めたが一方，艦船造修用として急激に需要増加をきたした。交流アーク熔接機もその後造船界のみならず，一般機械工業に広く利用せられるに至り今なお活況を保つている。また昭和15年頃より航空機工業の急激な発展に伴い多量の点熔接機を早急に必要とするに至り，その充足策として当時の大日本航空技術協会（1942年5月設立－引用者注）において，Ⅰ型，Ⅱ型，2種類の規格機を制定して量産に移り，終戦時までには優に1000台を上まわる台数を生産したのであるが，その生産台数は当時のアメリカにおいてさえ例を見ないといわれた程のものであった。昭和16～18年頃は熔接業界の最盛期であったが，その後わが国が漸く敗戦の様相を呈するに従い，先ず材料の不足を来たし，遂には代用材料に追われるに至つて内容的には何らの進歩をも見ないままに終戦を迎えた[4]」との指摘がある。

小論では戦間期から戦時期にかけての電気溶接機製造企業の動向を検討する。

1. 浜野浜次と日本電気熔接機

浜野浜次は1919年に日本電気熔接機株式会社を設立し，22年にアメリカ製に範をとって浜野式溶接機（単式交流アーク溶接機の国産第1号）を製作した。同社は22年に抵抗溶接機の一種である足踏スポット溶接機を製作した[5]。

その浜野に自らが引いたスポット溶接機，バット溶接機の設計図を示し，浜野が電気溶接機製作に入るきっかけを与えたのが久保山少言であった。久保山は後に日本電気熔接機に入社した。日本電気熔接機の草創期における同社唯一の設計技術者が下瀬武男であった[6]。下瀬は後に東洋電気熔接機に移った。

1926年には大阪で電気鎔接協会が設立されるが，協会理事で溶接機メーカー代表は浜野浜次のみで，後は井口庄之助（汽車製造），大林賢四郎（大林組），大戸武之（大阪電気軌道），渡邊節（渡邊建築事務所），吉國彦二，田村元治（神戸製鋼所），我妻聡一（大阪鉄工所），浅田長平（神戸製鋼所），廣瀬秀吉（神戸市電気局）といった顔ぶれであった[7]。

浜野は1920年代半ばの電気溶接の普及状況を「今我国電気鎔接界の現状を見るに既に陸海軍，鉄道省等の各官庁を始め造船所，製鋼所，電気鉄道，製罐工場，鋳造工場，建築場等各工場其他に使用せられ居り是等既設の機械数は全国を通じて約二千五百台内外に達すると想像せられて居る」とみた。問題は「(1) 我監督官庁に電気鎔接規格又は利用範囲の指定制定なき事」，「(2) 電気鎔接手養成関機（ママ）なき事」，「(3) 電気鎔接研究機関に乏しき事」であった[8]。

しかし電気溶接のパイオニア企業である日本電気熔接機の経営は厳しく，29年には同社の高熱工業部を竹本鉄次に譲渡し，竹本は同部を竹本工業電熱器製作所と改称した[9]。

4　通商産業省重工業局電気機械課「わが国における電気熔接機の現況とその振興方策について」（『熔接資料』第2巻第10号，1954年9月）832−833頁。点溶接機の標準化の背景には次のような事情があった。「航空機増産のための軍需から，各航空機メーカーは，溶接機メーカーに対し，早く沢山溶接機を作れと要望しますので，各社勝手な仕様でなく，規格を統一しなければならない」事情があり，日本学術振興会の分科会においてアルミ合金の点溶接の研究が行われ，その成果として学振Ⅰ型，学振Ⅱ型の標準化が行われた。その後学振の研究は大日本航空技術協会に移管され，航技Ⅰ型，Ⅱ型と呼ばれ，さらにⅢ型，Ⅳ型まで規格化された（座談会「『安藤弘平』先生を偲んで」『軽金属溶接』第37巻第2号，1999年2月，27頁）。1940年頃の軽合金の点溶接の研究では東京帝大航空研究所と三菱重工業名古屋航空機製作所が中心で，前者では木原博，後者では西山卯二郎が研究を主導し，京都帝大で西山の同期であった安藤弘平京都帝大助教授が研究に協力した（同上）。

5　前掲『溶接五十年史』53，55頁。

6　同上書，465 － 466頁。

7　『電気鎔接協会会誌』創刊号，1926年8月，4−5頁。

8　同上誌，11−12頁。

9　日刊工業新聞社編『現代工業人大銘鑑』1941年，471頁。

表 1　大阪電気の技術者（1934 年）

氏名	経歴
桑原　靖雄	1931 年 3 月に東京帝国大学工学部卒業，大阪電気に入社し，34 年に技師長に就任。
林　正一	1922 年 7 月に京都帝国大学工学部卒業，黒崎電機製作所に入社，30 年 10 月に退社，同月大阪電気に入社，技術部に勤務。
南部　春枝	1916 年 10 月に京都帝国大学電気講習所卒業，同月三菱神戸造船所電気試験所に入社，32 年 12 月に大阪電気に入社，電気試験場に勤務。
早崎　又雄	1928 年 3 月に徳島高等工業学校機械科卒業，大阪電気に入社，工務部に勤務。
深町　保次	1932 年 3 月に熊本高等工業学校機械科卒業，大阪電気に入社，工務部に勤務。

［出所］　大阪電気株式会社「経営明細書」昭和 9 年（アジア歴史資料センター，Ref. No. C05023861700，防衛省防衛研究所，海軍公文備考，昭和 9 年）。

2. 大津勇と大阪電気

1897 年に鹿児島県で生まれた大津勇は 1918 年に鹿児島商業学校を卒業後来阪し，伊藤忠合名会社に入社した。しかし大津は独立の夢を抱いて退社し，22 年夏に日本電気熔接機（浜野浜次経営）に入社し[10]，24 年に東洋電気熔接機株式会社を創立したが，「重役間に内訌起り」，26 年 1 月の同社退社と同時に妻の実兄である澤野市逸を誘って同年 2 月に大阪電気株式会社を設立した。設立当初の資本金は 10 万円（内払込資本金は 2 万 5000 円）であったが，33 年 10 月に全額払込済とし，同年 12 月には資本金を 200 万円に増資（払込資本金は 57 万 5000 円）した[11]。

大阪電気は 1928 年 4 月から月刊雑誌『鎔接研究』を発行し，電気溶接に関する技術の普及に努めた。1930 年代に入ると「当社製品ハ帝国海軍ノ指導援助ヲ蒙リ品位ノ向上著シキモノアリ，製作技術ハ長足ノ進歩ヲ遂ゲ急速度ニ電気鎔接ノ普及発達ヲ助長スルヲ得タ」。34 年現在「呉海軍工廠御採用ノ大電交流電弧鎔接機三百台ヲ甫メトシ，横須賀，佐世保，舞鶴各海軍工廠ノ数十台乃至数百台ノ恩命ヲ筆頭ニ，陸軍省，内務省，鉄道省，大蔵省，商工省，逓信省，台湾総督府，朝鮮総督府等ノ所管各工場，南満州鉄道会社，各大学工学部，専門学校等ノ官庁ニ於カレテ何レモ各数台乃至数十台ノ御採用ヲ得ツヽアリ，又民間工場ニ於テモ，三菱造船所ノ二百台，川崎造船所，播磨造船所，三井物産玉造船所，石川島造船所，大阪鉄工所等ノ数十台ノ御使用ヲ筆頭ニ，数千ノ民間工場ニ御使用ノ光栄ニ浴シ（中略）軍事充実ト建艦競争必至ノ現勢ハ最モ有効必須ノ効果著大ナル工業機械トシテ其需要ハ爆発的急増ヲ見ツヽアリ」といった状況を迎えていた[12]。

1930 年 10 月に株式会社黒崎電機製作所が閉業するが，同所を併合した大阪電気は同社の設備・技術陣を継承することになった[13]。**表 1** には 1934 年時点の大阪電気の技術陣が示されている。東京帝国大学工学部卒業と同時に大阪電気に入社した桑原靖雄を技師長に据え，黒崎電機製作所から移った林正一，三菱神戸造船所をへて 32 年 12 月に入社した南部春枝，徳島高等工業学校，熊本高等工業学校卒業と同時に大阪電気に入社した早崎又雄，深町保次が同社の技術開発を支えた。

1926 年の創業当初の大阪電気は澤野市逸の経営するコークス工場の一部を機械組立および事務所とし，これとは別に浪速区東神田町に部品および鋳物工場を有するといった小規模なも

[10] 中島宏・植村操編『溶接業界を担う人々』産報，1974 年，106 頁。
[11]「帝国興信所報告」昭和 9 年（アジア歴史資料センター，Ref. No. C05022361700，防衛省防衛研究所，海軍公文備考，昭和 9 年）。
[12] 大阪電気株式会社「経営明細書」昭和 9 年（同上資料所収）。
[13] 同上。

のであったが，27年に浪速区敷津町の土地を買収して工場倉庫事務所を漸次コークス工場から移した。帝国興信所報告も「六年九月満洲及上海事変以来軍部方面より間接的入注一層輻輳を呈し事業其ものは近年稀に見る活況を呈し居れり」としていた。

さらに重要な点は「従来は同業日本電気鎔接株式会社を向ふに廻し其他の諸会社対手に常に値段の競争又は得意先の争奪をなし居りたる関係上万事焦り気味なるを以て自然利益率も薄く収支均衡を保たざる嫌ありたるも近時強敵たる日本電気鎔接株式会社の蹉跌に依り大口の入注は大抵当社の手に入りたるために往年の焦慮気味も全く一掃されたる形」とされたことである[14]。創業以来の因縁のライバル企業であった日本電気鎔接機の経営破綻が，業界における大阪電気の地位を一挙に引き上げたのである。

1934年時点での大阪電気の製品は，電弧溶接機，電気抵抗溶接機，電気加熱機，直流電機各種，電弧溶接棒，電気溶接工事の請負などであり，職工数は130名を数えた[15]。南信一海軍造兵少佐の工場視察によると，1934年3月現在で職工の内訳は電気工39名，機工16名，溶接棒工4名，製罐工14名，溶接工56名，その他合計130名であった。取引先は「海軍工廠，海軍関係民間工場，造船所，陸軍，鉄道，一般鉄工所」であり，販路は「内地，満鮮支，南洋，印度，露，其ノ他最近ハ米国ニ輸出ノ計画アリ」であった。年産額35万円のうち海軍関係70％，陸軍関係5％，鉄道関係5％であった。また労働・技術関係について，南信一海軍造兵少佐は「職工ハ労働組合ニ加入セズ移動少ナク気風モ実直ノ方ナリ作業ノ性質上熟練工比較的多ク職工総数ノ七0パーセントヲ占ム　職工数ノ割合ニ新進ノ技術者ヲ多数有シ技術向上ノ気風旺盛ナリ」と高い評価を与えた[16]。

しかし1934年5月に同社工場を視察した海軍造兵中佐斎藤文根によると，「交流機ハ比較的評判宜シク工廠ニテ多数ヲ使用シツツアリ直流機ハ嘗テ工廠ニ納入セルモ不良ニシテ其後モ日立製品ニ比シ良シト云フコトヲ聞カス」であり，大阪電気製品の課題が指摘されていた[17]。

こうした技術的課題を抱えつつも大阪電気は拡張を続けた。資本金200万円への増資を機に住吉区加賀屋町に土地1万2600余坪を購入し，1934年6月から約8000坪の建屋の新造を計画した。しかし帝国興信所はこの計画を過大投資と認識しており，その実現を危ぶんでいた。さらに帝国興信所の調査は「澤野一族は先般来何故か資金の必要に迫られ居るやにて東京根津嘉一郎，門野重九郎，原邦造，当市久保田権四郎，寺田甚吉氏等財界の大手筋の間に渡りを付け別個に同種の資本金壹千万円の新会社を設立し従来当社の商敵にして澤野氏一派の計画に兎角障害を与へし当市同業日本電気鎔接株式会社長濱野濱次氏等を同社に引入れ自家薬籠中の者とし此両社を巧みに操り結局多数株主は氏一族のために縦に操縦せられ其払込金損失に終るべしと観察せられ居れり」といった観測まで行っていた[18]。

帝国興信所調査は続けて「当社の主業にして且つ利益多大と称せらる鎔接機業界には現今芝浦製作所，日立製作所，川崎造船所，富士電機等の競争者あり之等は当社と共に海軍省の此種指定工場にして資本の豊富と且つ優秀技術者の存在する点に於て我国屈指のものにして今後鎔接機類の需要著増すると雖も此好影響が果して幾何の程度迄当社に配分せられるやは頗る考慮を要する問題なり」として有力重電機メーカーの参入が専門企業大阪電気に与える影響の大き

[14] 前掲「帝国興信所報告」。
[15] 前掲，大阪電気株式会社「経営明細書」。
[16] 海軍造兵少佐南信一「工場視察記事」昭和9年3月5日（アジア歴史資料センター，Ref. No. C05023861800，防衛省防衛研究所，海軍公文備考，昭和9年）。
[17] 海軍造兵中佐斎藤文根「工場視察記事」昭和9年5月9日（同上資料所収）。
[18] 「帝国興信所報告」昭和9年（同上資料所収）。

さを危惧していた[19]。

結局この資本金1000万円の新会社設立案は実現することなく，大阪電気は住吉区加賀屋町での新工場の充実に努めることになった。大阪電気は1934年3月に海軍指定工場，37年4月に陸軍指定工場となり，35年には大阪電気熔接学校を開設して溶接工の養成に乗り出した。資本金も38年に600万円（40年の払込資本金は500万円）に増資し，大株主は愛国生命，社長の大津勇，取締役の三井英一などであり，特定の資本系統に属していた訳ではなかった[20]。

しかし1934年の200万円への20倍増資後，「事業の拡張が余りに急激に過ぎたために，計画に齟齬を来たし，設備拡張後一年も経過せぬうちに無配会社に顛落，その上社内の内訌で，折角築き上げた信用を失ひ，昭和十年頃には更生を絶望視されてゐたほどであ」った。ところが「十一年には重役陣の大改造を断行し，社長澤野市逸氏をはじめ澤野一派の重役が連袂退陣，これに代つて大津勇（創業以来専務取締役－引用者注）氏が社長となり，更に会長制を布いて，中京財界の有力者である後藤幸三氏を会長に据ゑ，重役陣の強化に成功したところへ，事変の勃発による重軽工業の活況で電気熔接機の需要が急速度に高まったので，完全に立ち直ることになつた」のである[21]。

1940年には「製品は電気熔接機の他，熔接棒，バイト（旋盤用鉋），兵器，ゲーヂ，高速度鋼などに多角化されてゐるが，事業の基礎は電気熔接機である。競争会社に日立製作，東京芝浦電気，三菱電機，富士電機などの諸会社があるが，創業以来，既に十五年の歴史を重ね，かつ唯一の専門メーカーであるだけに信用も高く，今では内地製作高の六割以上を占めている」といわれた[22]。

表2は1940年現在の大阪電気の重役陣の構成をみたものである。経営の実権は大津勇社長が握り，技術面では早崎又雄取締役，木原菊太郎取締役，今井栄量技師長らが中心であり，営業面では立花新十郎常務取締役が東京支店長であった。また三木善太郎予備陸軍中将（相談役）と森本丞予備海軍少将（常勤顧問）の存在も大きかったであろう。

しかしその後戦時下の大阪電気には大きな波乱があった。まず1938年9月に大阪電気は十三ドリル工具製作所の経営を委託され，大津社長が同社社長を兼務し，曄道文藝（愛国生命専務取締役，37年に大阪電気監査役，41年6月に同社代表取締役会長に就任）が39年2月に会長を兼務し，6月には代表権をもった[23]。十三ドリル工具製作所は38年5月に陸軍造兵廠の指定工場となったが，経営乱脈のために陸軍が仲介して大阪電気に経営を委託したというのが経緯であった。十三ドリル工具製作所は39年11月に切削工具専門工場を金沢に建設した。金沢は曄道の郷里であり，建設資金の大半を愛国生命保険が引き受けた。しかし十三ドリル工具製作所は42年4月に大阪電気に合併され，大阪電気の資本金は900万円となり，金沢の工場は大阪電気金沢精器製作所と改称された。

しかし順調に経営を拡大してきた大阪電気であったが，曄道文藝会長と大津勇社長の経営方針を巡る対立が激しくなり，大津社長は43年5月22日に辞任，日本冶金工業の森暁（森矗昶の長男）社長が8月23日に社長を兼任し，同時に日本冶金工業の常務取締役大阪支社長渥美登志男が大阪電気の代表取締役に就任し，12月24日の大江山ニッケル工業，大阪電気および日本冶金工業の3社合併までその任にあった。

大江山ニッケル工業の日本冶金工業への吸収合併は，43年6月の閣議決定「戦力増強企業

[19] 同上。
[20] 松下傅吉『人的事業大系・製作工業篇（下）』中外産業調査会，1940年，289頁。
[21] 同上書，290−291頁。
[22] 同上書，289頁。
[23] 以下，日本冶金工業社史編纂委員会編『日本冶金工業六十年史』1985年，60−64頁による。

表 2　大阪電気の重役陣（1940 年）

氏名	役職	経歴
後藤　幸三	会長	1907 年に東京帝大法科大学政治学科卒業，現在，愛知土地社長，名古屋鉄道，名古屋酸素，中央製紙，名古屋自動車製作所，東洋電業，木曽川電力，石川島飛行機製作所，八勝クラブ，名古屋ゴルフの重役。元日本車輌製造社長。
大津　勇	社長	「澤野氏の社長時代から経営の第一線に立つて働いてゐた。澤野氏の退却後，代表取締役となり，ついで昭和十年社長の椅子につき，経営の実権を握つたもので，二代目の実権者」。
立花　新十郎	常務取締役	会社創業以来の関係者，澤野氏退陣後も田邊啓一，早崎又雄氏らとともに残留，現在，東京支店長。
三井　英一	取締役	「大株主の資本重役」。1935 年の重役陣改造後，36 年末に取締役に就任。非現役で実務に関係はない。
守谷　正毅	取締役	守谷商会専務取締役。1916 年に慶應義塾の理財科卒業，その後コロンビア大学を卒業。鈴木製作所，朝鮮砂金鉱業，日本計器製造，明電舎等の重役，37 年末に大阪電気の取締役に就任。「非現役の資本重役で，実務には関係がない」。
木原　菊太郎	取締役	大阪高等工業学校出身の技術者，37 年末に入社，39 年の重役陣拡充で抜擢されて取締役に就任。
早崎　又雄	取締役	会社の中心人物。「将来，大阪電気を背負つて立つ人として前途を期待されてゐる」。
牛尾　健治	取締役	神戸銀行副頭取。1923 年に商大卒業，現在，高岡瓦斯会長，日本電球，日本編物，山陰瓦斯社長，鳥取電灯，中国合同電気副社長，40 年に大阪電気の取締役に就任。「非現役の資本重役で，実務には関係がない」。
曄道　文藝	取締役	愛国生命社長。1909 年に京都帝大法科大学独法科卒業，一時母校の教授を務めた後，愛国生命の社長となる。37 年末に大阪電気の監査役に就任し，後に取締役。
福田　継治郎	監査役	岐阜県の豪農，多額納税者。早稲田大学出身，元濃尾銀行取締役。37 年末に大阪電気の監査役に就任。「非現役で実務には関係がない」。
松山　政太良	監査役	同志社大学出身。38 年に大阪電気の監査役に就任。現在常勤。
西脇　義雄	監査役	愛国生命大阪支店長。1924 年に京都帝大法科を卒業，40 年に大阪電気の監査役に就任，「実務には関係がない」。
今井　栄量	技師長	1914 年に九州帝大工科卒業，明治専門学校教授，満鉄参事，満洲電気常務取締役兼技師長，日満マグネシウム常務取締役などを歴任。38 年に技師長として大阪電気に入社。
三木　善太郎	相談役	理研金属社長，予備陸軍中将。名古屋工廠長，大阪工廠長，陸軍兵器本廠長などを歴任，35 年に予備役，37 年に大阪電気相談役に就任。
森本　丞	顧問	予備海軍少将。かつて相談役兼研究部長として第一線に立っていた海軍中将磯崎清吉とともに入社。1934 年以来，常勤の顧問として経営に参加。
岡本　趐	顧問	京都帝大教授。1907 年に京都帝大工科大学電気学科卒業，24 年に教授に就任，38 年から大阪電気顧問に就任。

［出所］　松下傳吉『人的事業大系・製作工業篇（下）』中外産業調査会，1940 年，292−296 頁。

整備要綱」に基づいて政府が推進した企業合同政策に沿うものであった。大江山ニッケル工業との合併は 43 年 7 月 20 日の両社合同役員会で決議されたが，その直後に大阪電気の吸収合併も考えてほしいという大阪陸軍造兵廠の意向が日本冶金工業大阪支店を通じて伝えられた。日本冶金工業取締役であり，大阪電気代表取締役会長である曄道文藝からも同様の趣旨の申し入れがあった。就任後間もなくとはいえ森暁が大阪電気社長を兼任していた関係から，合併が急遽 3 社間で行われることになったのである[24]。

なお 1944 年 3 月には旧商号保存の目的から大阪市東淀川区三国町にふたたび大阪電気株式

[24] 日本冶金工業と大阪電気の合併については，「大阪電気は，昭和 18 年“会社乗っ取り”の策動にあい，軍当局の解決手段として策動資本家重役への退陣命令と日本冶金工業株式会社への一時預託の約束で同社に合併され，日本冶金工業住吉工場となった」（前掲『溶接五十年史』66 頁）と説明する指摘，さらに「軍当局の都合により日本冶金工業株へ合併」（熔接ニュース編『全国熔接銘鑑』1957 年版，95 頁）とのみ記すものなどさまざまな説がある。

会社が設立された[25]。

最後に大津勇と大阪帝国大学工学部溶接工学科との関わりについて触れておきたい。1939年から大阪帝大工学部冶金学科の岡田実助教授は岡田研溶会を組織して年数回溶接工学に関する懇談会を開催していた。そうした活動を通じて溶接工学科新設の必要性を強く感じた岡田は文部省に働きかけたものの聞き入れられず，40年4月には41年度概算要求として「溶接工学科新設の予算書」を提出した。「溶接工学ガ更ニ発達スルトキハ国防ニ必要ナル兵器ハ勿論航空機其他ノ交通機関，建築物並ニ各種産業機械器具等ノ製造ニ至ルマデ一大変革ヲ招来シ得ベク其ノ国家的利益又多大ナルベキヲ以テ溶接工学科ヲ新設シ以テ新ナル学術ノ発達ニ資シ併テ溶接技術者トシテ最モ優秀ナル人材ヲ養成セムトス[26]」というのがその趣旨であった。学生定員は15名，概算総額は111万円であった。資金面での援助を考えた岡田は大津勇社長の下に出かけ，相談したところ，30万円は必要という岡田に対して，大津は「資本金五百万円の会社ですから，相当困難だとは思いますが，今期は成績がよろしいから重役会で相談してみたいと思います」と答えた。岡田はその後も溶接と関係の深い大会社10社ばかりを回ったが，寄付については回答を得ることができなかった。

大津社長を訪ねてから1カ月後，大津社長が岡田研究室を訪問して50万円を手渡してくれたという。鉛市太郎工学部長に対して，大津は50万円の寄付は重役会，株主総会を経たものであり，新学科設置のために自由に使ってほしいと説明した。岡田（1941年度に教授に昇進）は同年度の新規要求として寄付金ですべてを賄い，新営費なしでの溶接工学科の新設を申請し，40年12月になって冶金学科の中に溶接工学講座増設を認める内示があり，41年度には第五講座として溶接工学の講座が新設された。その後も溶接工学科開設のための概算要求は続けられ，44年1月に文部省から44年度に1講座新設，冶金工学科第五講座の溶接工学科講座への改編，45・46年度に各1講座の増設，完成の上は4講座の溶接工学科新設を認める旨の内示があった。これを受けて44年6月には溶接工学科第1期生（定員15名）の募集が行われた[27]。しかし大津勇の寄付金によって建設された溶接工学科の建物は45年6月の空襲によってすべてが灰燼に帰した。建物落成から4カ月後のことであった。

3. 大阪変圧器の参入

電気溶接機の将来性に注目した大阪変圧器（1919年設立）は32年頃から研究を開始し，大倉商事大阪支店を介して同社の系列下にあった東洋電気熔接機を知った大阪変圧器は33年5月頃から同社の買収交渉を大倉商事との間で開始した。大阪変圧器が電気溶接機の生産を正式に決定したのは34年3月頃であり，東洋電気熔接機の下瀬武男，さらに京都帝国大学工学部の岡本赳教授[28]の協力を得て，交流電弧溶接機の試作を開始した。

1934年秋には大倉商事との話し合いがまとまり，下瀬武男ほか数人が正式に入社して15人ほどの陣容で試作を開始した。35年3月に東洋電気熔接機から技術・機械設備および販路

[25] 同上『全国熔接銘鑑』95頁。

[26] 岡田實『閃光－溶接と共に七十年－』産報出版，1996年，31頁。

[27] 同上書，30−36頁。

[28] 京都帝国大学工学部の岡本赳教授が電気溶接に関心を持ったのは1918年であり，岡本は32年から6年間，鎔接協会の会長を務めた。「最初会員数は100名ぐらいで経営すこぶる困難であったが，漸次好転して在任中に会員数千名を越す盛況をみるにいたった」。岡本によると，「わが国は外国と違って高価な直流溶接発電機はあまり用いず，安価な交流アーク溶接機を普及させた」，「大容量の抵抗溶接機（航空機用軽合金板の点溶接のような）では瞬間的に大電流をとるので，これもともかく敬遠された」という（岡本赳「電気溶接の思い出」『電気学会雑誌』第84巻第9号，1964年9月，2−3頁）。

を譲り受けることが決定し，大阪変圧器では月産20台の計画を立てたものの，これは実現できず，35年の受注高は48台にとどまった。35年12月には木造平屋建て131坪の溶接機専門工場が新設された。36年11月には岡本研究室の姫野秀太郎が入社し，ラジオ部からは高橋四郎が着任し，下瀬武男主任を中心とした技術陣が強化された[29]。

電気溶接機の販路は海軍工廠や民間造船所が中心で，民間工場ではガス溶接が普及しており，とくに厚物の溶接には電気熔接は不向きであるといった通念が支配的であり，ガス溶接機と比較して設備費が高くつく電気溶接機の売り込みには困難が伴った。大阪変圧器では海軍工廠に目標を絞り，各工廠の御用達（指定商人），具体的には横須賀海軍工廠では清水商店，呉海軍工廠では鵜池商会，佐世保海軍工廠では藤田道久商店を代理人として積極的な営業活動を展開した。大阪変圧器では御用達を通じて海軍艦政本部購買規格を入手し，海軍購買名簿に未登録であったため，大阪変圧器は登録メーカーの納入価格より5％以上安価でなければ受注できなかったが，これは同社にとって大きな問題ではなかった。36年には各海軍工廠に納めることができ，この実績が民間造船所向け商売を促進し，37年7月には三菱重工業長崎造船所から交流電弧溶接機20台の大口受注に成功した[30]。

電弧溶接機は見越品（市場生産）であったのに対し，抵抗溶接機は需要家の要求する個別の仕様に応じる注文品であったため，技術的には抵抗溶接機の方が難しく，この分野でも大阪変圧器は大きく躍進することができた（**表3**参照）。例えば37年に横須賀海軍工廠に自動スポット溶接機，朝鮮窒素肥料に鋼管用フラッシュバット溶接機，住友金属工業尼崎鋼管製造所にボイラー用スーパーヒータパイプ溶接用大形衝合溶接機などの記録品を納入した[31]。

表3　大阪変圧器の電気溶接機生産高　（千円）

年次	交流電弧溶接機		抵抗溶接機		その他の溶接機	
	台数	金額	台数	金額	台数	金額
1935	32	8	7	3		
36	232	54	71	25		
37	255	73	79	39	5	11
38	411	879	45	101	17	58
39	258	146	27	57	20	70
40	289	208	10	26	41	141

［出所］　大阪変圧器社史編纂委員会編『大阪変圧器五十年史』1972年，202頁。

戦時期に入ると大阪変圧器では電気溶接機の増産に追われるようになった。当初予定した月産20台は30台へ，さらに50台へと増加を続け，40年には154坪の溶接機工場を新設した。43年には航空機や戦車生産などに電気溶接機が本格的に使用されるようになったため，大阪変圧器ではさらに123坪の溶接機工場を新設し，月産250台体制に入った。しかしこれでも需要に追いつかず，小型変圧器・大型変圧器工場でも熔接機生産を行う事態となった[32]。

記録的な製品として，1940年に三菱重工業名古屋航空機製作所に納入した航空機製造用の2万A軽合金点溶接機があったが，これは放電管制御の新しい回路を使用したものであり，京都帝大の岡本研究室にいた長谷川光雄（43年3月に大阪変圧器に入社）が指導に当たった。この軽合金点溶接機は軍の要請を受けて大阪変圧器ほか数社の溶接機メーカーで研究開発を進めたものであったが[33]，GE社が特許（日本特許は

[29] 以上，大阪変圧器社史編纂委員会編『大阪変圧器五十年史』1972年，196−201頁

[30] 以上，同上書，202−203頁。

[31] 同上書，204頁。抵抗溶接は，衝合溶接（Butt welding），点溶接（Spot welding），縫合溶接（Seam welding）に分かれる。

[32] 同上書，234−235頁。

[33] 先にみたように軽合金点溶接機の開発・標準化は日本学術振興会，大日本航空技術協会での共同研究としても実施された。この共同研究に参加した三菱重工業名古屋航空機製作所の元所員中村孝（1940年明治専門学校電気工学科卒業）は「何しろ飛行機というのは戦

東京芝浦電気）を持っており，これに抵触するとして同社は東京芝浦電気を通じて即刻の製造中止を申し入れるとともに，すでに販売した分については損害賠償を要求してきた。日本側とGE社で鋭く対立したが，結局GE社に特許使用料を支払うことで決着した。大阪変圧器からは東京事務所長の村田広舜と姫野秀次郎が東京芝浦電気の川崎工場に出向いて折衝した[34]。

大阪変圧器は続いて1943年4月に同社独自の設計による電磁蓄勢式軽合金点溶接機（3万5000A・3万7000A・3万9000Aの3機種）を完成したが，これは従来の点溶接機と比較して10分の1の電力ですみ，記録的製品となった。さらに43年には海軍艦政本部の要請によって，大阪変圧器は自動潜弧（サブマージドアーク）溶接機の研究開発に入ったが，完成をみないうちに終戦を迎えることになった[35]。

4. 重電機メーカーの参入

「はじめに」でみた「新興工業概況調査」が「電気鎔接機」メーカーとして上げたのは，大阪電気以外では，富士電機製造，川崎造船所，芝浦製作所，日立製作所，三菱電機の5社であった。1935年に京都帝大工学部の岡本赳研究室では富士電機製造，三菱電機，芝浦製作所，ウェスティングハウス製のアーク溶接用直流発電機の特性比較を行ったが，ウェスティングハウス製については，「この発電機は今より十数年前に当時の最新式のものとして考案せられたのであるが，その後の鎔接用直流発電機の進歩は著しく，現在製作せられてゐる各種鎔接用発電機に比して著しく劣つてゐて，現在に於ては実用せられてゐることはない[36]」との判断を下しており，国内製を含めた溶接用発電機の技術進歩を物語っていた。

〈日立製作所〉

日立製作所では大正のはじめから専門の溶接工をおいて小型変圧器の外函製作などに当たっていた。1923年には炭素アーク溶接を金属アーク溶接に改めることを試みた。昭和に入ると溶接の範囲は変圧器，遮断器，水銀整流器，避雷器などの外函類，発電機の風洞などにも試みられるようになり，31年6月には電解槽2500台を溶接で仕上げ完納した。これを機会に溶接機を外部に販売するようになった[37]。

戦時期の日立製作所では交流アーク溶接機については標準品として容量200A・300A・400Aのものを製作したが，価格競争に対処して，銅線を約40％節約できるダクトコイルを採用した。1943年頃からはタクトシステムによる流れ作業を実施し，月400～500台を生産し，全国需要量の75％を占めるに至った。戦時中に海軍や民間造船所で研究された半自動溶接の電源装置として，連続定格の1500A直流アーク溶接機が44年春に約50台完成した。直流アーク溶接機は電源などにより特殊仕様のものが多く，さまざまな型式が生産された。需要のピークである43年には，日立製作所の全国シェアは約5割，月産50台内外であった。抵抗溶接機の標準品としては，2000A・4000A・6000A・7000A・8000A点溶接機，3kVA・10kVA・35kVAのバット溶接機，60kVA・100kVA・150kVAおよび300kVAのフラッシュ

争の道具ですからね。命がかかっている。だから，やかましく言われるのは性能のことだけ。1キロでも速く，1キロでも軽く・・・とは言われるのですが，安く作れということは一切ありませんでした。まったく“親方日の丸”でしたからね。しかし，皆よく頑張りましたね。航空技術協会の会議なども，空襲の来ない〈木曽福島〉などで，徹夜に近い討論もよくやりました。（中略）この航空技術協会に於ける活動やメンバーが，戦後の日本溶接協会の母体の一つをなしている点も，意義深いものがあります」と回顧している（前掲「座談会『安藤弘平』先生を偲んで」27頁）。

[34] 前掲『大阪変圧器五十年史』235頁。

[35] 同上書，235−236頁。

[36] 岡本赳・安藤弘平・小松原政次「電弧鎔接用直流発電機の研究」（『鎔接協会誌』第5巻第2号，1935年4月）102頁。

[37] 株式会社日立製作所編『日立製作所史』第1巻（改訂版），1960年，158−159頁。

バット溶接機などが36年から45年にかけて生産された。抵抗溶接機は特殊仕様のものも多く，43年夏に完成した自動車タイヤリム専用機，鉄道大臣の試作命令によって製作に着手し，45年春に完成した700kVAフラッシュバット溶接機などが記録品であった[38]。

1938年には「最近特に刮目されて来たものにフラツシユバツト熔接がある。フラツシユバツト熔接は熔接結果の確実なる事，作業の迅速なることが斯界に認められた結果であるが散見する市場品は（中略）充分でないものが多い。これは主として骨董品に属する海外品を其儘用ひて居るか又は何等の改良をなさぬ此等の模造品を使用してゐるに外ならない。（中略）日立製作所に於ては（中略）種々研究製作して居るが，最近完成されたものゝ一つがFW-CR型フラツシユバツト熔接機である」と紹介された。本機の操作方法は「被熔接物を電極上に載せ足踏にて締付け正面右側のレバーを引けば後は凡て自動的に働き熔接は完了される」といったものであり，「従つて従来この種作業に対し種々特別の熟練を必要とし，尚且充分なる結果を得られなかつたに反し其必要全くなく均一且確実なる熔接が容易に得れるのである」と高い評価を得た[39]。

〈芝浦製作所・東京芝浦製作所〉

芝浦製作所では1907年に交流トムソン溶接機を輸入して使用したが，2年後にはこれと同じ容量のもの，2倍の容量のものを製作した。その後電動発電機式直流アーク溶接機，自動アーク溶接機，原子水素溶接機，可動コイル形交流アーク溶接機などを次々に製作した。

1935年に完成した電子管制御式点溶接機は記録品であり，37年にはセルローズ系溶接棒として画期的な性能を有する“芝浦E号溶接棒”を完成した。42年頃からは航空機生産用として，放電管制御を採用した軽合金点溶接機が量産され，溶接船の建造を目的としたサブマージドアーク溶接機の研究も行われた[40]。

〈三菱電機〉

1935年に開発されたフレックス交流アーク溶接機は，アークの安定化には直流が常識であった当時において，高周波・高電圧を加えて交流アークの安定化を図った画期的な製品であった[41]。

5. 中小電気溶接機メーカー

表4は1940年時点における東京電気熔接機械器具工業組合の組合員を示したものである。この表には電気溶接機メーカーだけでなく，それらを取り扱ういわゆる溶接材料商社（溶材商）が多数含まれていることが分かる。

昭和電機製造は電気機械器具の製造販売を目的に1935年3月に設立され，工場を目黒区中目黒に新設して開業した。38年10月に王子区赤羽町に3000坪の土地を購入して赤羽工場を新設した。同社は42年9月に大谷重工業社長の大谷米太郎の経営に移り，以来同社の傍系会社となった[42]。

電元社は電気溶接機，電気溶接棒，電気炉，溶剤，整流器などの製造販売を目的に1935年4月に設立された。創立と同時にわが国初の高周波重畳交流溶接機（ハイフレックス）を完成し，以後各種の大形点溶接機，フラッシュバット溶接機を生産した。37年には航空機生産用に軽合金シーム溶接機を完成し，川崎航空機をはじめとする航空機メーカーに納入した。40年頃から同社は大きく拡張されるが，とくに軽

[38] 株式会社日立製作所編『日立製作所史』第2巻，1960年，97–98頁。
[39] 電気協会編『電気機械器具及材料特製品』1938年，95頁。
[40] 以上，東京芝浦電気株式会社総合企画部社史編纂室編『東京芝浦電気株式会社八十五年史』1963年，676頁による。
[41] 三菱電機株式会社社史編纂室編『三菱電機社史－創立60周年－』1982年，477頁。
[42] 前掲『全国溶接銘鑑』1957年版，98頁。

表4　東京電気熔接機械器具工業組合組合員（1940年）

会社・商店名	住所	設立年
（株）電元社	淀橋区上落合	1935
東京入丸商会	日本橋区茅場町	
愛知工業（株）	品川区北品川	
東京電熔機（株）	品川区南品川	1926
難波工業（資）	足立区小臺町	
林電機商会	蒲田区東蒲田	
アーク商会	下谷区竹町	
昭和電機製造（株）	王子区赤羽町	1935
（株）整電社製作所	渋谷区元広尾町	
王子電弧熔接機製作所	荒川区尾久町	
日本アヂレ販売商会	神田区五軒町	
O・K・S電極研究所	向島区吾嬬町	
ヒシエム工業所	城東区北砂町	
神丸商店	芝区浜松町	
大江工業（株）	芝区芝浦	
金子酸素商店	品川区北品川	
南湖商会	牛込区市ヶ谷町	
後藤酸素商会	本所区緑町	1924
宮田商会	渋谷区圓山町	
岡田工業所	本所区向島請地	
登坂電極研究所	本所区江東橋	
泉吉商店	江戸川区東小松川	
村越工業所	淀橋区上落合	
三葉製作所	荏原区小山町	1930
鈴木商店	本所区緑町	
蔵野製作所	下谷区竹町	
大越電極研究所	向島区吾嬬町	
興亜機械製作所	蒲田区東六郷	
小池電気商会	麻布区東町	
日本熔接機材（株）	日本橋区濱町	1937

［出所］　辰巳清次編『熔接工学年鑑』工業通信社、1940年、342−343頁。
　ただし、設立年は商工省編『全国工場通覧』昭和15年版（1938年末調査）、溶接ニュース編『全国溶接銘鑑』1957年版による。

合金点溶接機生産の伸びが大きく，終戦までに約200台が製作納入された[43]。

東京電熔機は1926年に佐藤諌吉の個人経営として設立され，アーク溶接機の製造，各種電気機械の修理などを行った。31年に合資会社東京電熔機製作所に改組し，アーク溶接機，抵抗溶接機を生産した。39年に株式会社化し，東京電熔機（資本金60万円）と社名変更した[44]。日本熔接機材は1937年10月に設立され，陸海軍に多数の溶接機を納入した[45]。

三葉製作所社長の堀内猪之助（1900年生まれ）は尋常小学校卒業後，下駄屋，菓子屋の丁稚，岡谷の製糸工場の主任検番などを経て27年に上京し，30年には実弟および明電舎の岡本勝太郎との3人で工作機械製作工場を起こし，近くの閉鎖工場を6000円で購入して三葉製作所の看板を掲げた[46]。三葉製作所は37年に交流アーク溶接機の生産を開始し，総代理店は日本油脂に委ねた。38年に株式会社三葉製作所（資本金19万8000円）に改組され，39年には海軍指定工場となった[47]。アーク溶接機に関しては，同社の特許製品である「海軍二型」を日立製作所，大阪電気，大阪変圧器の4社で同時に製作し，三葉製作所の評判が高まった。しかし45年に東京工場は戦災で焼失し，長野県に上田工場を新設した[48]。

一方，大阪に目を転じると，江隈満が1925年に東洋電気熔接機製造株式会社を設立するが，同社は27年に解散した。江隈はその後アサヒ電熔工業所を設立し，特殊アーク溶接棒の製造販売を行った[49]。1920年代半ばでは「大阪市内でも電気溶接を行っていたのは大阪製鎖，汽車製造，大阪鉄工所で街では全く見ることが出来ず，溶接は全てアセチレン溶接であり，溶接士をガス屋と呼んでいた。昭和5，6年頃から帝酸（帝国酸素－引用者注）が電弧溶接機と溶接棒を製造してこれを一般市販するようになり街工場でもボツボツ始めた[50]」との証言もあるが，電気溶接の本格的普及は1930年代に入ってからであった[51]。

[43] 同上書，99頁。

[44] 同上書，102頁。
[45] 同上書，108頁。
[46] 前掲『溶接業界を担う人々』344−345頁。
[47] 前掲『全国溶接銘鑑』1957年版，110頁。
[48] 「（株）三葉製作所　上田工場」（『溶接技術』1969年4月号）69頁。
[49] 前掲『溶接五十年史』404頁。
[50] 同上書，416頁。
[51] 東京についても，1920年頃で「溶接業者も数尠く東

1940年の大阪市では，日本電気鎔接機株式会社（此花区），東電社（浪速区），東洋電気熔接機製作所（港区），内外電気熔接機株式会社，極東電気鎔接合資会社（港区），明電社（西淀川区）などがあった[52]。

おわりに

1920年代から普及しはじめ，30年代半ばからその勢いが加速した新技術に電気溶接があった。当初は設備機械機具類の安価なガス溶接の普及が先行したが，海軍工廠，民間造船所，橋梁，建築物など電気溶接の領域が急速に拡がっていった。

電気溶接機生産では日本電気熔接機，東洋電気熔接機，大阪電気など関西メーカーが先行した。なかでも大阪電気は唯一の専門メーカーとして発展を続け，さらに東洋電気熔接機の技術と人材を継承しながら35年に大阪変圧器が電気溶接機の分野に参入した。

交流アーク溶接機は基本的に市場生産であったのに対し，抵抗溶接機は受注品であり，技術的にも個々の需要家の要求に応える必要があった。抵抗溶接機の一種であるフラッシュバット溶接機なども戦前はもっぱら輸入品かその模造国産品が出回っていたが，本格的なフラッシュバット溶接機の国内生産は大阪変圧器や重電機メーカーによって実現された。

長い間，溶接技術の使い手であった重電各社は1930年代になると電気溶接機生産に参入した。資材不足が深刻化する戦時期に交流・直流アーク溶接機，抵抗溶接機の各分野で，重電機メーカーは記録的製品を作った。

大阪電気のような専門メーカー，重電機メーカー以外にも準戦時期，戦時期になると中小電気溶接機メーカーが誕生した。こうした中小メーカーの製品は直売だけでなく，溶接材料商社を経由して中小ユーザーの元に届けられた。

〈付記〉

本稿作成に際して，平成27年度科学研究費助成事業（学術研究助成基金助成金）（基盤研究［C］，課題番号15K03576）による研究助成を受けた。

京で150乃至200軒程度であったと思います。しかもその殆んどは瓦斯溶接で，電気溶接は大企業の造船所とか鉄骨作業に利用されて，一般の町工場に普及してきたのは，それからずっと後の昭和10年頃と思っています。それから間もなく支那事変から大東亜戦争の勃発によって急激に発展して遂に工業化するに至」ったとの証言がある（同上書，434頁）。

[52] 日刊工業新聞社編『工業仕入案内』昭和15年版，287−289頁。

The Development of Electric Welding Machine Manufacturers in Prewar Japan

Minoru Sawai

The use of electric welding that was behind gas welding, started to diffuse in the fields of naval shipyards, private shipbuilders, bridges, and construction in the 1920s, then the speed of diffusion was accelerated from the middle of the 1930s. In the production of electric welding machines, companies in Kansai region such as Nihon Electric Welding Machine Co., Toyo Electric Welding Machine Co., and Osaka Electric Co. went ahead. Osaka Electric as a sole specialty company of electric welding machines rapidly grew, while Osaka Transformer Company entered into this field in 1935, inheriting the technology and staff of Toyo Electric Welding Machine Co.

AC arc welders were based on make-to-stock production, while resistance welders on make-to-order production. In the production of resistance welders, manufacturers had to respond to the severe request from users through negotiation or discussion. Flash but welders, a kind of resistance welders were manufactured by Osaka Transformer Company and heavy electrical machine manufacturers such as Hitachi, Shibaura, and Mitsubishi Electric Company, who were the users of electric welding machines for a long time as well.