

第1節

ドルショックと経済環境の激変

経済環境の変化に対応した当社の動き

高度経済成長を続けてきた中、わが国の貿易黒字基調は昭和40年代初めから定着し、1968(昭和43)年には対米黒字が5億5,900万ドルの輸出超過となり、日米貿易摩擦が表面化しつつあった。1970年末にはわが国の外貨準備高が約44億ドルに達し、アメリカは日本製品にダンピング税を課したり、関税改正を求めるなど、貿易不均等への対策を迫られるようになった。

一方、わが国の経済成長率は1966年以降実質2桁を維持していたが、1970年度末に2桁成長が止まり、いわゆる「いざなぎ景気」は終わりを告げた。この時期、物価と賃金の循環的上昇や環境汚染が、経済の高度成長に伴う深刻な社会問題として現れた。そして、経済成長を支えてきた基幹産業の供給過剰から産業界の設備投資が縮小され、一方で財政難に苦しむ国鉄からの受注減、原材料の調達コストの高騰が当社の収益に及ぼす影響は少なくないと予想し、以下のような対策を検討した。

- 電気機器のモジュール化・標準化を図る
- 車両冷房機用の大型電動発電機など、有望製品の開発・営業の推進
- 国際分業時代を見据え、海外市場の開拓などに重点を置いた経営戦略の展開
- QCサークル活動を活発化し、品質管理・作業の合理化を図る

具体的には、1971年6月に開発本部を設置し、製品開発力を強化するとともに、産業本部内に電源設備・数値制御機器を専門に扱う営業部を新設するなど、組織力を強化した。さらに同年8月、イギリスのプラット・プレジジョン・ハイドロリックス社とステッピングモータに関する技術提携を交わし、機電一体の販売強化を目指して同年10月、東洋プラットを設立した。これに先立つ9月



ステッピングモータ (1971年)



ボウリング場「プリンスレーン」 (1971年)

には、ボウリング場経営などのレジャー産業への進出も視野に、東洋興発を設立した。

この時期、当社は多角的な経営意欲をもって多方面への進出を模索したが、現実には厳しい状況にあった。

ドルショックとその影響

1971年8月16日、アメリカのニクソン大統領による「ドル防衛措置」の発表により、内外の経済に大きな影響が出た。この措置によって、わが国の輸出に急ブレーキがかかったが、それでも同年度末の対米出超は25億ドルを超え、アメリカをさらに刺激した。12月19日、基準外国為替相場は1ドル308円となり、1973年2月から実施された変動為替相場へと突き進んでいくこととなった。

太田社長は1971年9月、ドルショック後の会社経営が非常事態にある旨を表明し、受注確保と完璧な生産体制を呼びかけたが、107期(1971年6

～11月)の当社の営業成績は受注・売上ともに前期を大きく下回り、経常損失2億8,000万円を計上、無配の止む無きに至った。

首脳陣の交代と再建3カ年計画

翌1972年2月15日に開かれた取締役会において、太田社長は社長の職を辞し、相談役となった。同時に、吉田哲郎副社長が取締役会長に、石井英一専務取締役が新社長に就任した。

新首脳部は「変わろうではないか」という簡潔なスローガンのもと、1972年6月に経営の立て直しと黒字基盤確立を目指して、109期をスタートラインとする「会社再建3カ年計画」を発表した。同計画は、集中的効果が上がる分野を重点的に営業対象とし、製造面では合理化・省力化等の生産技術の向上を図り、営業面では強力な販売戦略を展開、また技術面では確固たる技術政策を確立し、管理面においては合理化・簡素化・省力化を追求する基本方針を打ち出した。さらに、具体的骨子としては、第1期(109～110期)を赤字基調克服への縮小均衡期とし、売上高70億円以上、人員2,200人体制の実現を目指した。次いで第2期(111～112期)は体質強化を図る財政基盤正常化期とし、財政基盤の抜本的改善・正常化を進めた。そして第3期(113～114期)を拡大均衡の実現を目指す成長戦略期と定め、大幅黒字と社内留保の拡大に努めた。

また、初心に立ち返って積極的な施策を推進するとともに、すでに展開しつつあるパワーエレクトロニクス面では機電一体化の視点から特長ある製品分野の開拓を進めた。こうして1972年11月、産業本部内にシステムエンジニアリング部を新設し、従来の単品受注からラインやシステム受注へと移行しつつある受注スタイルに対応できる体制を整えていった。

GOGO運動と車両機器の増産

1973年は当社創立55周年に当たる。これを記念して3月1日～5月31日までの3カ月間、企業の体質強化と売上増大を目指す全社キャンペーン「GOGO運動」を展開した。全社員が「55周年記



55周年記念GOGO運動のバッジ (1973年)

念GOGO運動」のバッジを胸に、生産・開発・営業等の分野でのグループ活動を強化し、また企業活動の将来を考える懸賞論文の募集を行うなど、企業意識の深化を図った。

一方、わが国の経済状況は、1972年7月に田中角栄内閣が発足して以来、いわゆる「日本列島改造論」に基づく大型財政投融资が進み、景気は急速な上昇気運を見せていた。こうした景気上昇は、当社の受注増大にもつながり、大量受注に対応するために本社に増産支援本部を設け、資材の確保や各工場ラインの生産効率アップに努めた。こうして、当社の110期(1972年12月～1973年5月)の受注総額は97億円と、前期の約29%増となり、損益についても2億2,000万円の利益を上げることができた。さらに111期(1973年6月～11月)の利益も2億6,000万円と好調に推移し、ここに繰越欠損を解消することができた。

株買い占めを解決

さて1973年4月、当社はかつて体験したことのない難題に直面することとなった。当社発行済株式の4分の1以上を買い占められていることが分かったのである。株価も高騰する中、この難局を乗り切るため、幹事証券会社、主力金融機関、有力顧客を交えて協議を重ね、当時の井上常務取締役を折衝責任者として、買い占めグループとの折衝を繰り返した。こうして、数々の困難と紆余曲折を経て、ようやく買い占められた全株式を引き取ることができた。

企業を防衛しようという全社挙げての意思統一のもと、株式買取資金の融資、買取株式の引き受け等、大株主を含め関係各社の絶大な支援を得て、当社は経営の重大な危機を乗り切ることができた。

第1次石油ショックと当社の対応

石油ショックと狂乱物価の中で

1973(昭和48)年は、田中角栄内閣の大型財政投融資政策により、ほぼ好況のうちに過ぎていったが、国際収支では1億3,600万ドルの赤字となった。日本銀行は、同年4月から年内5回の公定歩合引き下げを行い、年末には9%にまで達した。

また、10月6日に勃発した第4次中東戦争によって、いわゆる「石油ショック」が起こり、世界経済を大きく揺るがすこととなった。原油価格が高騰し、一気に5倍になったのである。中東石油への依存率が極めて高かったわが国では深刻なモノ不足が発生し、パニックと化す社会現象を引き起こした。この年の卸売物価指数は31.3%もの上昇を示し、狂乱物価とまでいわれた。

こうした中、当社の動きとして着目すべきは標準化とEDPS(Electronic Data Processing System)*化への努力である。標準化には、事務・モノ・作業の3つの側面があるが、その最新手法であるEDPSに注目し、当社は約10カ月を要して基本構想から実態調査、コンピュータの性能調査・EDPS実施効果の推定調査等を行い、1974年10月から資材・外注管理、受注・売上管理の業務にEDPSを導入した。

一方、ハード面では各工場の省力化を目的に、マニングセンタなどのNC工作機械を積極的に導入し、1974年には4工場で6台が稼働を開始した。さて、狂乱物価のさなかでの当社112期(1973



第一次石油ショック(1973年 資料提供:共同通信社)

年12月～1974年5月)の決算は、石油ショックによる仮需要が増えたことから意外なほどに好成績であった。これは、産業・上下水道などの分野でプラント製品の豊富な受注を得たことが要因であった。しかし、利益は42.8%増ではあったが、金額的には3億6,700万円で、配当を復活するまでには至らなかった。そして、113期(1974年6月～11月)の決算では、石油ショックによる影響がさまざまな分野に現れた。原材料・賃金・金融など、あらゆるコストの上昇が著しく、純利益は前年比9%減、受注も漸減傾向であった。

*:P194「わが社の基幹システムの変遷」参照

不況対策本部・販売促進本部の設置

政府は1975年2月、3月、6月、9月と矢継ぎ早に多くの不況対策を打ち出した。融資の円滑化、公共事業枠の消化促進、公共事業の拡大、金利負担の軽減と金利水準の低減、住宅建設の促進、公害防止対策向け融資の拡充、赤字国債の発行などである。しかし、同年5月の前年同月比工業生産指数は20%減で、年度末においても前年比10%減という空前の低下率となり、著名企業の倒産も相次いだ。

こうした状況に対処すべく、当社では1974年11月、当時の土屋専務取締役をキャップとする不況対策本部を本社内に設置し、さらに翌1975年2月には石井社長自らが陣頭に立ち、販売促進本部を立ち上げた。この時期、工場部門の一時帰休や役員・管理職の給与減額など、次々と厳しい政策が打ち出された。また、商法の改正により、当社では1975年6月(115期)から1年決算を実施することとなった。

品質保証室の新設とPD3カ年計画の実施

1年次決算に移行した115期も半ばを迎えた1976年1月、社報「東洋電機」に衣笠副社長と藤井・井上・小穴の3専務取締役による経営戦略座談会が掲載された。その中で、まずは当社の技術開発の重点目標として省力・省エネルギー・システム化製品に着目し、鉄道関係では制御装置や補助電源装置、駅務自動化装置などの改善を継続し、産

業面ではサイリスタレオナードや数値制御技術などのシステム製品に注力し、営業面では産業構造の変化に対応した創造的営業、機動的営業戦略に努めることが求められた。また、当面の努力目標としては、上下水道や公共的電設関係、アジアを中心とする海外市場の開拓、総合商社との協力体制の強化などが課題となった。さらには、品質保証の徹底化と大幅なオートメーションの導入による生産技術の向上・合理化、原価低減努力、人件費・金利などの圧縮の必要性も指摘された。

なかでも重要項目として挙げられた品質保証については、1975年12月に品質保証室を新設し、品質保証に関する企画、基準や体系づくり、指導、苦情処理、業務改善提案の処理などを専門に担当することとした。また、経営戦略については1977年6月1日(116期初頭)からPD3カ年計画(PD作戦)をスタートさせた。PDとは、Profitable Development(利益ある繁栄)を意味し、経営の自立を象徴するものであった。

さらに1977年8月、経営体制の変更と大規模な組織体制の見直しを行い、井上専務取締役が副社長に、保谷・笠井両取締役が常務取締役にそれぞれ昇格し、藤井専務取締役が退任、山本顧問が専務取締役に就任した。組織面では、鉄道・産業2本部に新たに生産本部を加えた3本部制とし、鉄道・産業両本部は営業活動を中心に据えた。これらの努力が奏功し、PD3カ年計画3年度目に当たる117期の決算では受注総額252億円と、2年度目の目標を超えることができた。売上高は228億円とわずかに目標を下回ったが、ようやく赤字基調を脱することができた。繰越損失を補ったのち



PD3ヶ年計画ポスター(1976年)

の純益は1億円あまりとわずかではあったが、ここに当社の業績は石油ショックの影響を乗り越え、上昇気運に乗ることができたといえよう。

工場再編成

PD3カ年計画の2年度目、固定費の圧縮や生産技術の改革などが重要施策となり、さらには企業体質の改善・強化が強く求められるに至って、いよいよ工場再編成に着手することとなった。

その背景には、安定低成長経済への移行に伴う産業構造の転換が進む中、第2次オイルショック後の急速な環境問題、人口集中問題が論議を呼び、当社においてもその将来、ひいては工場のあり方について議論が交わされていた。

また、当時すでに施行されていた産業立地政策による制約は、首都圏整備法から、工業再配置促進法における移転促進地域、工業等制限法における工業制限区域に当社の横浜工場と戸塚工場が適用されることとなった。特に戸塚工場は、横浜市公害防止条例によるクリーンエネルギー・モデル地区に指定され、同工場のスクラップ・アンド・ビルド(既存敷地内での改築)も検討されたが、上記の各法規制に加えて工場立地法の制約もあり、果たすことができなかった。

こうして、当社の将来を見据える中で4工場体制を3工場体制とし、生産効率のアップ、品質管理のレベルアップ、生産期間の短縮など、生産性の飛躍的向上を目指して工場再編成委員会を設置し、再編成に向けて始動した。戸塚工場の制御関係製品は相模工場へ、機械装置関係は横浜工場へ移転し、1939年以来当社の主力工場として大きな役割を果たしてきた戸塚工場は撤収されることとなった。*

さらには、①内部管理体制の強化 ②完全製品の提供とサービス精神の徹底 ③営業、技術、生産の各面にわたる長期的展望に立った基本政策の策定、戦略・戦術の確立 ④技術開発・商品開発の推進 ⑤海外市場の開拓・輸出の拡大 ⑥連結決算に備えた関係会社対策の推進などの諸点を重要施策として掲げ、従業員一人ひとりが利益を生み出す決意で行動することが求められた。

*:P164「生産拠点の変遷」参照

鉄道車両用電気機器の技術革新

車両制御の自動化

都市近郊の人口増加に伴って、都市交通や都市と郊外を結ぶ鉄道の高速度・性能向上が強く求められたこの時期、当社が1971（昭和46）年に京阪電気鉄道に納入した3000系特急車用電気品は、まさに時代の要請に応える製品であった。最高速度130km、回生・発電両方式のブレーキを備え、主幹制御器の速度指示に従って加速・減速が自動でき、指定の定速度で走行できる性能を有していた。同じく、京成電鉄成田空港行き特急「スカイライナー」も回生ブレーキを備えた定速制御車として誕生した。

当社が開発した、これら複巻電動機利用の回生ブレーキ方式*は、従来の製品に自動制御技術を付加し、励磁をコントロールすることによって主回路を切り替えることなくモータのトルクを自由に制御できる性能を有していた。しかも低コストで、20%の電力節減が可能であったため、多くの電鉄会社から注目を集めた。

また、地下鉄などでは電機子チョップ制御方式への関心が高まったことを受け、当社ではチョップ制御装置の容量を増やさず回生ブレーキの有効範囲を従来の2倍にした直並列チョップ方式を開発し、1972年に京浜急行電鉄で、1974年には国鉄根岸線で現車試験を行った。

直巻電動機利用の発電ブレーキ方式車両においても、当社ではメンテナンスフリーを目指し、



京阪電気鉄道3000形特急電車 (1971年)



京成電鉄AE100系特急電車 (スカイライナー) (1971年)



RG310形界磁チョップ装置 (1972年 京浜急行電鉄納入)

集積回路 (IC) などによる無接点化を実現した。1970年、京阪電気鉄道5000系に採用されたこのシステムは好評を博し、続いて阪急電鉄5300系・6300系でも採用された。

*:P224「車両制御方式の変遷」参照

車両用BLMGの開発

メンテナンスフリーの観点で、もう一つ画期的な成果を上げた製品が車両用電動発電機である。当社では、静止形インバータ (SIV) やDC-DCコンバータなどにより、すでに車両内電源装置のメンテナンスフリーを実現していたが、車両の冷房化が進むにつれて70～150kVAの大容量電動発電機の需要が見込まれるようになった。まず1971年8月に、わが国初の発電機側ブラシレス電動発電機を開発し、翌年秋には他社に先駆けて完全ブラシレス電動発電機を完成させた。当社ではこれをBLMGと略称したが、この名がその後も業界に普及し、現在でも一般名称化している。

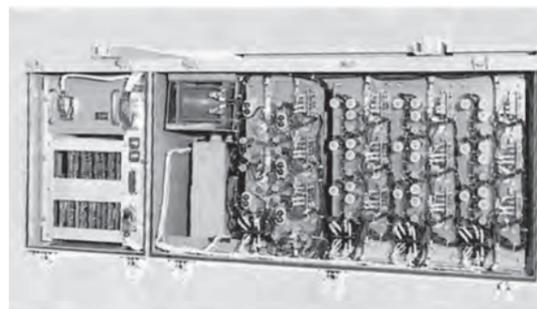
これは、従来の整流子の機能をサイリスタインバータ化し、電動機・発電機の回転界磁と固定子鉄心を共通化することで回転機本体を大幅に小形軽量化したものである。完成した140kVAのBLMGは、1972年に相模鉄道での実車試験を経て全面採用され、1976年には名古屋市交通局、



TDK3344-A形BLMG (1976年 京王帝都電鉄納入)



KD384-A形カルダン駆動装置 (1976年 相模鉄道納入)



RG427-A形BLMG用サイリスタ装置 (1976年 名古屋市交通局納入)



Y1-C形戸閉装置 (1977年)

南海電気鉄道、京王帝都電鉄 (現 京王電鉄) など、多くの需要を喚起した。また1973年1月には、新幹線961形試作車両にも出力250kVAの交流BLMGを納入した。

駆動装置・集電装置などの新機軸

当社がかつて開発した中空軸平行カルダン駆動装置は、その後も大きなシェアを獲得し続けていたが、さらなる改良を重ね、性能の向上を図った。1976年には相模鉄道の2100形電車の電気品更新に際して、当社は相模鉄道と協力し、直角カルダン式KD384-A形駆動装置を製作した。

新幹線試作車両961形の駆動装置においては、高速運転時の輪重変動を小さくするため、バネ下重量を軽くする工夫として、歯車装置QD9011は装置全体をバネ上に装備した。また、継手も主電動機との間は小形の丸棒形たわみ板継手を、車輪との間には大形の丸棒形継手を採用した。なお、これら駆動装置には高品質の歯車が用いられるが、当社では早くから高周波焼き入れ装置を備え、さらに自動精密検査装置も導入して品質の向上に

努めた。

パンタグラフにおいては、電車用冷房装置が普及するにつれて、そのスペース確保のため下枠交叉形パンタグラフが採用された。当社では、東武鉄道、京成電鉄、京阪電気鉄道、阪急電鉄、近畿日本鉄道など、多くの電鉄に納入した。また、1972年ごろからは多くの部品にステンレス鋼を用い、ヒンジの軸受けにはポリウレタンブッシュを採用するなど、耐摩耗性・メンテナンス性の向上も図られた。

戸閉め装置は、1972年に京成電鉄スカイライナー用に折戸式TD6K形を納入し、その後は1974年に人身事故防止の戸閉め力弱め装置を開発、1977年には通勤電車用に両開き構造として鴨居部に収納ができるY1-C形を開発するなど、きめ細かい改良を施した。

ニュートラムシステム (NTS) の開発開始

都市の交通渋滞が大きな社会問題となりつつあったこの時期、鉄道では地下鉄の新路線開通や相互乗り入れなどの対応策が取られた。その中の



ニュートラムシステム (NTS) (1973年)

一つに、中量輸送軌道システムの開発がある。当社は住友商事を窓口、新潟鐵工所(現新潟トランスに事業継承)・住友電気工業との共同開発で、1973年5月に試作車2両を完成させた。当社では、主電動機をはじめ回生ブレーキ付きサイリスタ制御などの電気機器、自動運転用上装置を担当し、完成したシステムはNTSシステムと命名された。同システムは、車輪にゴムタイヤを使用し、軌道にはU字形コンクリート構造の案内軌道を用い、中央コンピュータによって管理された。これは、完全自動運転を目指したもので、テスト時はまず手動運転から開始し、7月には自動運転試験を、9月には早くも公開試験を実施した。

駅務の自動化

当社では、1970年にすでに自動改札システムを開発し、小田急電鉄などに納入していた。1975年にも同様の装置を京阪電気鉄道に納入した他、1973年には定期券発行機を京王帝都電鉄に4台納入した。同機は、京王帝都電鉄と京三製作所、当社の共同開発によるもので、その機能はマークカードから所定の事項をオンラインでミニコンピュータに読み込み、即時に定期券を発行するものであった。これによって、発行事務や他社との清算、管理事務等の作業が大幅に軽減された。

この定期券発行機は、1974年に南海電気鉄道、1976年に東京急行電鉄が、1978年には東武鉄道が次々と採用した。

国鉄在来線における当社製品

国鉄在来線は、1975年度に本線の電化・ディー



定期券発行機 (1973年 京王帝都電鉄納入)

ゼル化が完了した。1977年11月には電化率37%に達し、新幹線をはじめとする旅客列車は大幅に電車化された。

当社では、引き続き電気機関車のEF62・64・65・66形を製作し、保守性の向上など、技術面での改善に努めた。主電動機、制御装置、電车用駆動装置など、数々の製品を納入し、1973年には381系振り子形特急電車の電気品も納入した。

地方鉄道の近代化と当社製品

地方の私鉄においても、通勤者へのサービス向上や観光客誘致など、近代化が進んでいた。当社では、1973年に静岡鉄道に、1976年には上信電鉄に、1000系1編成用の電気品を納入した。同車は、車両全体が近代的なイメージでデザインされ、1本ハンドルの主幹制御器や全電気式指令ブレーキなど、最新技術が導入された。

車両用各種テスター

車両制御に電子回路が多用されるようになると、保守・点検、試験方法にも大きな変化が生まれた。従来の目視検査や動作測定に変わって、数々の計測器等によるチェックに重点が置かれた。車両機器の試験計測においても、走行シミュレーションや実負荷試験などが重視され、その計測方法にも一層の精密化が求められるようになった。こうした傾向を踏まえ、当社でもさまざまな試験装置やチェッカを開発し、これらは社内で使用するだけでなく、顧客である鉄道会社にも納入した。

1976年、東京急行電鉄用にマイクロコンピュータ内蔵の制御装置自動試験装置を製作したが、こ



パンタグラフ試験装置 (1976年 国鉄鉄道技術研究所納入)

れは実際の走行状態と同じ状況をシミュレート入力し、制御装置を動作させて結果を知ることができた。また、1976・1977年にかけて鉄道技術研究所(現 鉄道総合技術研究所)に納入したパンタグラフ試験装置は、架線に相当する回転円盤によって架線の高低差や細かい振動を被試験パンタグラフに与え、その動的追従性能を緻密に測定できる装置であった。

第4節

産業用電気機器の開発・製作状況

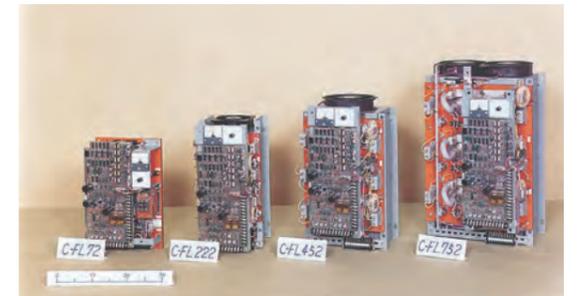
変速モータの状況

当社における最も古い歴史を持つ変速モータ、ASモータは、産業界のスタンダードとして根強い需要があった。特に省エネルギーが叫ばれるようになった1974(昭和49)年以降、省電力形モータとして見直され、当社でも整流子周りに改良を施し、長寿命ブラシを採用して、1978年にはD形ASモータとして新シリーズを完成させた。NSモータにおいても、ブラシ寿命の延長を図り、8,000時間という長寿命かつ大容量化を実現した。

一方、DLモータは用途の幅が広く、張力制御、トルク制御、タルミ制御など、複雑な制御が要求されるため、当社では制御のIC化・モジュール化を進め、1975年にFシリーズDLモータ用アンプが完成した。これは、全体をよりコンパクト化し、ブレーキ特性にも改良を加え、制御オプションを



D形ASモータ (1978年)



コンパクト形サイリスタレオナードユニット (CFL) シリーズ (1976年)

さらに増やしたタイプである。

また、BLモータはメンテナンスフリーと運転効率の良さが人気を呼び、省エネ時代にマッチしたモータとして合成繊維・製紙・合成樹脂・上下水道設備などの業界に広く普及した。別途開発した高性能デジタル方式のセクショナルドライブ装置の利用と相まって、BLモータは抄紙機やフィルム製造ラインのセクショナルドライブ用として高い評価を得た。こうして、1971年には1,500kWという大容量機を合成樹脂押出機用として製作・納入した。

直流電動機の可変電源サイリスタレオナードでは、1973年に駆動システムを標準化したシリーズ、TSモータを発売した。また、1976年には制御部分のIC化を図り、部品点数を大幅に削減してサイリスタ出力部と制御回路を一体化した、コンパクト形サイリスタレオナードユニット (CFL) を完成させた。続く1977年には、工業用標準サイリスタレオナードにも最新の電子部品を搭載し、さらなる性能向上、コンパクト化、低コスト化を図り、これらサイリスタレオナードシリーズは標準化が進むにつれて幅広い需要を喚起した。

静止形CVCFの需要拡大

産業界への大型コンピュータの浸透に伴って、無停電電源のための静止形CVCFの需要が一気に高まった。1972年に三和銀行（現 三菱UFJ銀行）に納入した400kVA・2台並列冗長運転方式の静止形CVCFは、単機では当時の国内最大出力を誇った。並列冗長運転方式とは、常時複数のCVCFを並列運転し、もし1台が故障しても直ちに他の健全なCVCFで送電するシステムで、1975年に川崎製鉄（現 JFEスチール）に、1977年に日本生命保険に納入した。なかでも日本生命保険に納めたタイプは、周波数440Hzという特殊な周波数を持ち、スーパーコンピュータ用電源として国内で初めて開発されたものであった。

また、1973年には直送同期静止形CVCFを完成させ、東洋信託銀行（現 三菱UFJ信託銀行）に納入した。直送同期とは、CVCFを商用電源と同期運転し、商用電源またはCVCF側が停電しても瞬断することなく、給電を継続できる装置である。

VVVFインバータの開発

1976年、当社はかご形誘導電動機・同期電動機の変速用制御装置として、可変電圧・可変周波電源装置VVVF (Variable Voltage Variable Frequency) インバータ*VF2000を完成させた。同機は、当社独自の一括転流方式による電流形サイリスタインバータで、電源への回生ブレーキ機能*を有していた。

続く1977年11月には、アメリカのGE（ゼネラル・エレクトリック）社の技術を導入し、VF3000シリーズを完成させた。同シリーズは、電圧形サイ

リスタインバータをPWM（パルス幅変調）技術によって制御し、インバータだけで出力電圧調整が行えるもので、今日のほとんどのVVVFインバータで採用されている方式である。続いてVF1000シリーズを製作したが、こちらはトランジスタを用いた電圧形PWM制御方式インバータで、VF3000シリーズのコンパクト版として開発された。

*:P262「産業用インバータの変遷」参照

マイクロコンピュータROMCONの開発とその利用

パワーエレクトロニクスを活用したシステムエンジニアリングにとって、高性能なマイクロコンピュータは不可欠である。そこで、当社では特に産業用での開発に注力し、1973年、制御専用のマイクロコンピュータ、ROMCON（当社、登録商標）シリーズを開発した。

ROMCONは、抄紙機・ビニール・ゴムなどの長いラインでのセクショナルドライブや張力制御など、微妙なコントロールを要するシステムに威力を発揮した。1973年にはROMCONによる新デジ

タル式セクショナルドライブ方式を完成し、ゴールド製紙（後に本州製紙に系列化、現 王子製紙）に納入した他、1976年には旭タイヤコード向けに、ROMCON・BLモータ・シーケンサなどで構成したタイヤコードマシン自動化システムを完成させた。

自動製図機の開発

当社は1970年、ミニコンピュータを組み込んだストアードプログラム方式の自動製図機を開発し、その1号機をブリヂストンタイヤ（現 ブリヂストン）に納入した。また、1971年には檜山（現 オンワード檜山）との共同プロジェクトにより、国産初の洋服型紙自動裁断機を開発、同社に納入し、その後、三越（現 三越伊勢丹ホールディングス）などにも納入した。

1972年には自動製図機をモデルチェンジし、描画速度24m/minの高速化を達成、内蔵コンピュータを備えた高性能機器としてドラステム*（当社、登録商標）シリーズを発表した。1977年にはその性能をさらに高めたドラステムBシリーズを製作し、小型から大型まで、さらに裁断機の他にも各種のラインナップを揃え、総務府統計局（現 総務省統計局）、三菱自動車工業、旭化成工業（現 旭化成）など、各方面に納入した。

*:P276「ドラステム事業の発足と展開」参照

製鉄関連の生産ライン受注続く

1971～1975年ごろまで、鉄鋼メーカー各社は大規模な設備投資を行い、当社でもさまざまなライン・システムを手掛けた。1971年、新日本製鉄君津製作所（現 新日鐵住金）に高速自動冷延シャーラインの電気品を納入し、1972年には東洋鋼板に焼き入れ装置用大電流サイリスタ電源を、1973年には東京製鐵に条鋼の連続圧延ラインを、1974年には住友金属工業（現 新日鐵住金）に串形造塊搬送設備の自動運転システムを、1975年には日本鋼管津造船所（現 ユニバーサル造船津事業所）にL形鋼自動ガス切断ラインを、それぞれ納入した。

その他にも、1977年に川崎製鉄（現 JFEスチール）葺合工場に条鋼の自動精整ラインを、1977年には新日本製鐵八幡製作所（現 新日鐵住金）に直流可逆サイリスタスイッチを、同年、圧延用誘導電動機を合同製鐵に納めた。

NCパイプ自動加工設備の完成

1971年5月、三井造船より船舶艀装での配管工事のパイプ加工と溶接のNC制御についての引き合いがあり、同社との協力の下、1972年4月に同社千葉造船所に加工装置1ラインを納入した。その後、三井造船経由で西ドイツのHDW社、スペインのASTANO社からも同様の装置を受注し、さらに三菱重工業広島造船所からの受注も得た。



並列冗長運転CVCF装置 (1977年 日本生命保険納入)



VVVFシリーズ (VF2000形) (1976年)



ROMCON4 (1973年)



ドラステムBシリーズ (1977年)



条鋼用精整設備 (1977年 川崎製鉄葺合工場納入)

自動車製造ライン設備およびテスト装置

この時期、各自動車メーカーのライン自動化・精密化の動きは著しく、当社でもさまざまな電気品を受注した。1971年に完成したブランキングプレス用定尺送り電気品は、送り精度±0.6mmという高精度であった。また、1973年にはトラック搭載形のモバイルホイールテスター*をトヨタ自動車工業（現 トヨタ自動車）に納入した。これは、トラック上に計測機器類を載せ、テストする車輪をトラックのシャーシに取り付けて、実走状態でさまざまな状況を再現、精密な計測試験を行う装置である。トヨタ自動車工業には、1974年にもデフ高速耐久テストを納入した。

その他では、1977年にブレーキ系性能テスター、トランスアクスル耐久テスター、油中クラッチテスターなど、さまざまな電気品を各メーカー向けに納入している。

*:P274「自動車試験システムの開発」参照

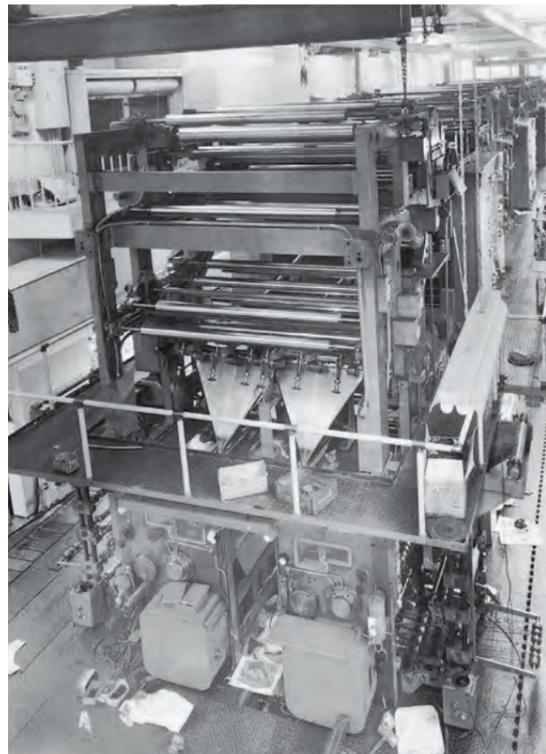
印刷機械用電機品の進展

当社は、業界に先がけて新聞輪転機の主駆動用にサイリスタレオナードを採用し、給紙部には保守点検不要なDLモータを用いるなど、印刷機の技術革新に大きく貢献してきた。そして1976年には、無接点化による省力を目指し、主駆動用に50kWのBLモータ3台の連結方式を完成させ、朝日新聞社に納入した。一方、給紙部の制御装置についてもシーケンサによる無接点化を行い、こちらも同年、日本経済新聞社に納入した。当時、高速度新聞輪転機の電気品における当社のシェアは約80%を占めていた。

オフセットやグラビアの印刷機の電気品では、



モバイルホイールテスター（1973年 トヨタ自動車工業納入）



新聞輪転機駆動用電気品（1976年 日本経済新聞社納入）

当時ASモータが主流であったが、これに電氣的速度プリセット装置を組み合わせることで省力化を図り、1976年にはトライアック制御による緩動装置を開発した。これを用いると、ASモータは定格速度の1/30～40の低速でも安定した運転が可能であり、従来品では必要とされていた緩動補助モータも不要となった。

大型化・自動化が進んだ油圧機械

油圧機器については、昭和30年代半ばに油圧ポンプ技術と当社のエレクトロニクス技術を融合した制御方式を確立して以来、プレスの大型化・精密化・高圧化が求められてきた。当社が1971年に東名ダイヤモンド工業（現 トーメイダイヤ）に納入したダイヤモンド成形プレスは、直圧油圧方式で1,000kg/cm²という超高压機能を有した。また、1976年に川崎製鉄千葉製作所（現 JFEスチール）に納入した油圧装置は静的試験荷重8,000トンにも達し、動的荷重5,000トンも実現した。なお、当社ではその高压大流量ポンプとバルブ類を担当した。

その他、1,000～4,000トンプレスを毎秒100



構造物引張試験機（1976年 川崎製鉄千葉製鉄所納入）

回前後作動させる熱間高速鍛造プレス、アルミ被覆ケーブルのシージングプレスなどの分野でも実績を上げ、鍛造プレスの油圧機とそのデジタル制御装置の開発にも貢献、日本製鋼所をはじめ三菱製鋼、特殊製鋼所などに多数納入した。

環境保全技術の応用と

上下水道設備向けシステム

高度経済成長の進展とともに大きな課題となったのが環境保全、安全確保の問題である。環境問題がもっとも早く現れたのは工場排水などによる水質汚染であった。1967年に「公害対策基本法」が施行され、1969年に初の『公害白書』が発表された。そして1971年ごろまでには関係規制諸法がほぼ整備され、7月に環境庁（現 環境省）が発足した。

当社では、上下水道施設のポンプを駆動するモータやブロワのモータなどを公共施設に多数納入したが、1965年に早くもBOD連続測定装置を吹田市のし尿処理場に納入し、1969年にはさまざまな水質汚染を自動測定するWN519形水質自動測定機を東京都公害研究所に納めるなど、実績を上げていた。また、1971年にはCOD自動連続測定装置を完成させ、1972～1973年にかけて相当量の受注を建設省（現 国土交通省）や地方自治体から獲得するに至った。当社では、水質モニタ等の環境機器を3カ年計画の重点開発機器と捉え、1972年7月に技術開発・営業促進のための環境システムプロジェクトチームを発足させた。さらに、ポンプ設備、電気設備、計測設備、配管工事など、上下水道プラントの分野にも進出し、1975年に新発田市の配水場プラント一式を製作・



自動監視制御装置（1975年 新発田市竹入配水場納入）



低騒音たて形650kW NSモータ（1973年 東京都水道局納入）



COD自動連続測定装置（1971年）

納入し、1973年には遠隔自動監視システムを上尾市に納入した。その他にも、上下水道設備向けの実績としては、1973年に東京都水道局に納めた低騒音たて形NSモータ(650kW)や、1978年の姫路市への下水道ポンプ用たて形NSモータ(730kW)などがある。

DLモータは、1973年ごろから給水ポンプ駆動用として多用され始めたが、中高層ビルでは従来の高架タンクに水を押し上げて貯溜し、自然圧で流下させる方法が一般的であった。しかし、当社が1973年に神奈川県住宅供給公社から受注したDLモータはポンプ駆動で直接給水するシステムで、スペースの有効利用の観点からも注目を集めた。1976年にはポンプ用インダクションモータのソフトスタート装置の開発に成功するなど、給水設備の合理化にも取り組んだ。

こうした技術の集約として誕生したのが、1975年に開発された東洋タンクレスユニットである。これはポンプ、モータ、制御装置、圧力発信機をコンパクトにユニット化し、据付工事が極めて簡易であったことから、幅広い顧客からの需要を得た。この他にも、給水・配水・散水などの分野にも進出し、1973年ごろからは畑地の灌漑システムやゴルフ場の散水装置なども手がけた。



東洋タンクレスユニット (1975年)

第5節

国際経済変動期における輸出状況

車両用電気機器の輸出

1971(昭和46)年と1977年、当社はアラブ連合(現 エジプト)にパンタグラフを輸出した。チリ国鉄にも作用高さ2,500mmにも及ぶ特大サイズの製品を輸出している。1971年には、オーストラリア最大の電機メーカーGEC社のディーゼル電気機関車がエンジンを大型化するにあたり、当社が大容量の交流発電機的设计・製作を受注した。当社が納入したブラシレス三相交流発電機は、主発電機1,820kVA、補助発電機11kVAの大容量であった。さらに、1973年までにクイーンズランド鉄道用に12セット、タスマニア鉄道用にも6セットを納入した。

1973年から1977年にかけて、韓国・ソウル首都圏地下鉄電車用に納入したパンタグラフは、交直流両用で架線方式も地上部・地下部で違い、押し上げ力も変わり、さらに寒冷地の雪対策も講じるなど、高い性能を備えていた。また、パナマ運河会社用の曳船用電気機関車では、1977年にも8両の追加受注を得、国際入札も事実上無競争状態となった。その他にも、1973年にインド国鉄にトラクションモータ試験装置を輸出している。

産業用電気機器の輸出

産業用電気機器ではアジア諸国、特に韓国の急激な成長に伴い、さまざまな分野の生産ライン



韓国 ソウル首都圏地下鉄電車 (1973年~1977年)



錫メッキ設備 (1971年 韓国・東洋錫板工業納入)

輸出が目立った。1971年に韓国の東洋錫板工業に自動連続メッキライン一式を、仁川製鉄には異形棒鋼圧延設備を納入した。東洋錫板工業には、その後も1975年に1,800kVA交流発電設備を、1976年には再び自動連続メッキラインとメッキ電源用サイリスタ整流電源装置20セットを相次いで輸出し、完成した同社の錫メッキラインは韓国第一の設備となった。

一方、わが国の繊維産業はこの時期、東南アジア諸国に次々と合弁会社を設立し、進出していった。それに伴って、当社の布処理設備用電気品も多数輸出され、1972、1973年だけでその数300セットにも達した。

ディーゼル発電装置では、大規模な水力・火力発電所の建設が困難な国で需要が多く、当社では1974年にインドネシアのアルウィン社に、1977年にインドネシア電力公社に、2,500kVA級の装置を輸出した。

第6節

業績の回復

創立60周年を迎える

1977(昭和52)年後半ごろには、当社はドルショック以降の長い調整期を抜けて業績は回復傾向にあった。もともと、円高はなおも続き、1978年初めには237円90銭でスタートし、同年10月末に175円50銭を記録するなど、円高基調



創立60周年記念式典 (1978年 戸塚工場にて)

はもはや定着した感があった。

1978年1月に開かれた日米経済交渉では国際経済不均等の是正策が模索され、政府は長引く不況から脱するためには赤字公債の増額もやむ無しの発表を行った。その一方で、積極的な予算編成と不況対策を打ち出し、同年3月、公定歩合を3.5%(0.75%引き下げ)としたが、これは1971年以降の最低水準であった。しかし、経済環境そのものには明るい兆しが見え始めた。

この時期、当社は創業60周年を迎えた。PD3カ年計画3年目に入り、この年を自立企業への体制固めの年と定めた当社では、工場再編成を着々と進めていた。1978年6月20日、関東地区での60周年記念式典を戸塚工場で執り行い、同月24日に関西地区での式典を京都工場で行った。式典の席上で、当時の石井社長は「PD3カ年計画も順調に進捗し、まだ安易に楽観はできないものの、決して悲観するべきところには留まっていない」ことを報告し、その喜びを従業員はじめ関係者や多数の来賓とともに分かち合った。

トップの交代

黒字基調回復の明るい兆しのなか、さらに一層の経営刷新を図るため、1978年8月30日に開催された株主総会においてトップの交代が行われた。石井英一社長は取締役会長となり、新社長には国鉄常務理事、財団法人日本交通公社専務理事などを歴任した土井厚を迎え、副社長には井上一、山本米三が就任した。

相模工場の増築と3工場体制の達成

1978年8月23日、相模工場の第2期増築工事の起工式が行われた。既存の1号棟とほぼ同規模の2号棟、ならびに平屋の3号棟が増築されることとなった。11月に上棟式を行い、翌1979年3月2日に工場建屋が竣工、戸塚工場からの設備移転を3月いっぱいまで終え、新相模工場*が稼働を開始した。同工場は、マイクロエレクトロニクスとパワーエレクトロニクスによる鉄道・産業用システム機器の主力工場として整備され、人員は60%増の約450人であったが、生産額は150%増を目指していた。

相模工場は発足以来、パワーエレクトロニクス工場としてコンピュータ制御システムの開発に取り組んできたが、数値制御機器・駅務システムが加わり、新たにデジタル制御製品の生産体制が整えられた。こうして、専門技術者の統合組織が構築されたことで、コンピュータ応用製品にウエイトを置いたエレクトロニクス工場としてスタートを切った。

一方、横浜・京都の両工場でも新体制づくりが着実に進められ、横浜工場は1978年11月に諸設備の配置換えを完了した。これによって、第1～第4工場まで、それぞれの生産体制を一貫作業で行うことが可能となった。第1工場は機械加工センター、第2工場は車両用モータや電動発電機、リアクトルなどの組立ライン、第3工場は油圧機器、産業機械、大型モータの機械加工・組立ライン、第4工場は駆動装置の歯車加工・組立ラインとなったのである。京都工場も1976年ごろから

再編成に着手し、産業用発電機・制御装置を中心としたラインを組み、1979年秋には約160%増の生産額を達成した。なお、第1工場は大型モータの一貫ライン、第3工場には中小型モータのタクト生産ラインと配電盤組立を配置した。

*:P164「生産拠点の変遷」参照

PD3カ年計画の達成と復配

上記の生産体制は1979年4月に確立し、こうして当社はPD3カ年計画の最も重要な課題を達成することができた。1979年5月末の118期売上高は、前年比12.9%増の257億6,000万円、純利益は3億5,100万円となり、7年半ぶりに晴れて6%の復配を実施することができた。

また、1980年5月には、60周年記念事業の一環として1979年末から建設を進めていた当社の保養施設、那須ロッジ（後に閉鎖）が完成した。



相模工場 第2期増築工事竣工式（1979年3月）

コラム

当社の保養・社内研修施設

当社は、1958（昭和33）年の創立40周年記念事業として、従業員とその家族の保養を目的に「熱海寮」を開設して以降、社内研修施設としての利用も含め、複数の保養施設を

所有していた。現在は「伊豆高原荘」が保養・社内研修施設として多くの従業員に利用されている。

1. 現在の保養施設

施設名	開設日	所在地	建物面積
伊豆高原荘	1969年11月	静岡県伊東市	645.0㎡
その他、2016（平成28）年1月から、(株)ベネフィット・ワンによる福利厚生代行サービス（ベネフィット・ステーション）を導入			

2. 廃止した保養施設

施設名	開設日	所在地	建物面積
熱海寮	1958年 5月	静岡県熱海市	139.0㎡
鎌倉荘	1964年 6月	神奈川県鎌倉市	247.5㎡
翠嵐荘	1967年12月	京都府京都市	43.0㎡
戸塚荘	1969年 7月	神奈川県戸塚市	不明
那須ロッジ	1980年 5月	栃木県那須郡	94.0㎡



熱海寮



鎌倉荘



翠嵐荘



戸塚荘



伊豆高原荘



那須ロッジ