

第1節

新経営陣と新体制発足

受注拡大の努力

前章で触れたとおり、当社は重大な危機に直面して経営陣が総辞職したことを受け、1962(昭和37)年6月29日の臨時株主総会で新社長に太田剛・日本輸出入銀行(現 国際協力銀行)理事が、副社長に吉田哲郎・三和銀行(現 三菱UFJ銀行)常務取締役が就任した。

太田社長は対外信用の回復を急務とすることを説くとともに、新製品・新技術の開発、新販路の開拓に注力する方針を強調した。同時に、新首脳陣も会社再建に向けて一丸となって奮闘し、同年8月1日、再び国鉄との取引を再開することができた。翌9月には、本社に開発本部を新設し、戸塚工場にも油圧機械課を設置した。

こうして1962年11月決算(第89期)では、前期実績を大きく上回る31億8,000万円の受注を達成し、売上も27億2,000万円と前年実績を超えた。この背景には、国鉄との取引再開のみならず、私鉄各社の輸送力増強計画、パナマ運河曳船用電気機関車の追加注文などが支えとなった。

1963年の年頭、太田社長は今後の経営ビジョンを明示し、従業員への一層の奮起を促すとともに、営業力を先行させるための全社的支援体制の重要性、「考える営業」の必要性を提唱した。

これらの方針に基づき、同年2月、鉄道部を鉄道部・電鉄部に分割し、東海道新幹線工事の本格化に伴う鉄道関係の需要急増に備えた。続く7月には横浜・戸塚・京都の3工場の各工作部門を改組して業務配分を適正化し、さらに10月には技術部を鉄道技術部と産業技術部に分割し、技術部門の専門性を強化した。また、油圧機部・冷凍機部を新設し、研究開発から製作、販路開拓までを一元化した。こうして、責任体制の一層の明確化を図り、飛躍に向けて社内体制を強化した。

創立45周年

再建から1年、経営もようやく軌道に乗り始めた1963年6月20日、当社は創立45周年を迎えた。しかし、華やかな行事などは行わず、社員バッジを制定するとともに、本社社屋の移転計画や技術研究所の増築など、新たな施策を打ち出した。

また、この日を機に「鉄道の東洋電機製造」から、産業機器も含めた「総合重電機メーカーの東洋電機製造」への躍進を掲げ、全社員が心を新たにした。

海外への視野拡大と技術提携

貿易自由化の拡大による国際競争の激化に伴い、海外メーカーの動向を知ることは急務となっていた。そこで、1963年6月から約5週間にわたり、太田社長は加来壽市常務を伴ってヨーロッパ視察へと出かけた。この間、かつての技術提携先であったイングリッシュ・エレクトリック社を訪問して友好関係を復活、これによって1967年、同社との電車のエア・オイル・エンジン・カム軸制御器の技術提携契約を結ぶに至った。また、イギリスのタウラー・ブラザーズ社、ローレンス・スコット・アンド・エレクトロモータース社、フランスのユネレク社等とも技術提携の糸口をつかみ、1964年から1966年にかけて各社との提携契約を結んだ。太田社長は1964年6月にも再び欧米に赴き、技術導入、輸出拡大の実情視察を行っている。

一方、1963年に社員の海外派遣教育を制度化



当社製電気機器を装備したインド国鉄交流電車(1967年)

し、同年4月、第一陣として2人の社員が派遣された。それ以降は、毎年数人が欧米の著名な研究所や工場の視察・調査に約2カ月を費やしている。この時期、当社では海外への視野拡大に努めたのである。こうした動きが輸出増進にもつながり、1964年6月、当社は富士電機製造(現 富士電機)と連合してインド国鉄マドラス地区の交流電船用電気機器39編成分の国際入札に参加・落札し、約8億円を一括受注した。当社は主電動機、制御装置、輪軸、車輪箱などを担当し、1967年2月から順次納入した。

1966年ごろからは東南アジアへのタービン発電機輸出*も進め、タイをはじめとする各国の製糖工場を中心に多数納入し、また、フィリピンへもナスコ(国立造船製鉄会社)向けにタービン発電機とディーゼル発電機で構成した発電プラントを輸出した。その他、ソビエト連邦(現 ロシア連邦)にも大規模なサイリスタレオナード制御によるレザープラントの輸出に成功している。

*:P264「発電機ビジネスの変遷」参照

『東洋電機技報』の創刊

技術革新のこの時期、技術重視の社風を反映して、当社では1964年6月、「東洋電機技報」を創刊した。これは、技術研究所の技術発表の場でもあり、社内・外に当社の技術力を示すパブリシティの役割も担っていた。当初は年2回刊行、その後年4回となり、現在は再び年2回の刊行となっている。

創刊号の巻頭で太田社長は、技術導入から技術輸出の時代へと移行しつつあることを述べ、模倣



東洋電機技報 第1号
(1964年6月)



東洋電機技報 第137号
(2018年3月)

から創意へ、海外技術を上回る力を発揮すべく呼びかけた。誌面では、パナマ運河曳船用電気機関車、FU無段変速機、ASモータの歴史、形鋼圧延用電気設備などの記事が取り上げられた。

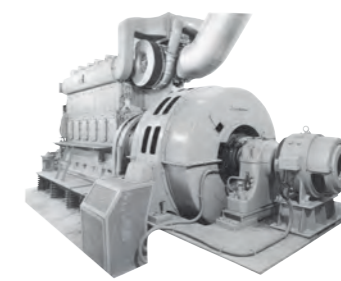
東京オリンピックへの当社の貢献

高度経済成長期前半の花といえば、東海道新幹線の開通と東京オリンピック開催が挙げられる。1964年10月10日に開幕した東京オリンピックは、戦後日本の科学技術の水準を世界に示す場でもあり、当社は代々木の国立屋内総合競技場をはじめ都立駒沢競技場、日本武道館などにディーゼル発電機を納入した。各会場ともにまだ受動電力不足の状況であったため、安定した性能と耐久性が求められ、当社では自動電圧調整に定評のある磁気増幅器形AVRを用いて万全を期した。

これらの機器は常時運転の酷使に耐え、当社はこの貢献によって文部・建設両大臣から感謝状を受けた。



国立代々木競技場(1964年)



625kVAディーゼル発電機(1964年 国立代々木競技場納入)

東海道新幹線への貢献と 車両用電気機器の飛躍的發展

東海道新幹線の開通と当社

1964(昭和39)年10月1日、日本が世界に誇る東海道新幹線が営業運転を開始した。これは東京オリンピック開催にあたり、旅客輸送の抜本的な近代化を図るため、1959年の着工以来、総力を挙げて技術の粋を極めた車両であった。

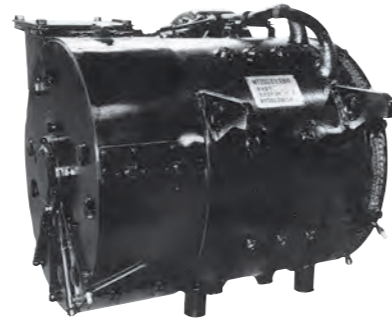
標準軌による、いわゆる「弾丸列車」構想は昭和初期にさかのぼるが、わが国の経済事情や戦中・敗戦の混乱が続く中、なかなか実現に至らなかった。しかし、ようやく経済復興に入った1957年、国鉄は本格的な新幹線の研究に乗り出し、車両の開発を開始した。

1958年5月、東海道新幹線車両研究会が設けられ、当社もこれに参画し、以降、官民一体となって車体、台車、電気機器など、各部門における数百回にも及ぶ設計会議を重ねられた。

1959年7月、当社のカルダン駆動装置を採用したこだま形電車が、163km/hという狭軌の世界最高速度を樹立したことは前述のとおりである(第5章)。これが大きな刺激となり、その後、国鉄・私鉄を含め、試作・新型電車の完成や速度アップが図られ、1963年3月30日、神奈川県の鴨宮を起点とする「モデル線管理区」の東京方面への40kmの区間で、当時世界最高記録となる



東海道新幹線開業(1964年10月1日 資料提供:交通新聞社)



MT200形主電動機(1964年 国鉄納入)



PS200形パンタグラフ(1963年 国鉄納入)

256km/hを記録した。

一方、新幹線の建設には世界銀行の借款を受けたことから、量産車は国際入札となり、1962年6月、国内主要車両・機器メーカー12社からなる「東海道幹線電車連合体」が結成され、国際入札への対応も取られた。翌1963年3月、幸いにも同連合体への発注が決まり、当社では主電動機、駆動装置、集電装置、電動発電機、制御装置など、主要電気機器の約30%を担当した。

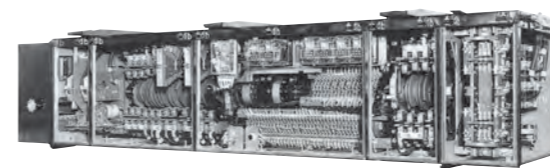
1964年3月に量産車6両がモデル線に搬入され、各種テストを経た後、同年10月1日ついに開業の日を迎えた。ここに、鉄道新時代が始まったのである。

なお、当社は新幹線車両用の各種試験装置においても数々の業績を上げ、例えば1968年に鉄道技術研究所に納入した大型ブレーキ試験装置をはじめ、輪軸回転試験装置、パンタグラフ用各種試験装置などを製作した。

国鉄在来線用新鋭車両の製作

国鉄では新幹線への期待とともに、在来線においても輸送力と速度の向上が求められた。1957年に誕生した101系高性能電車は、当初は全電動

車編成の高性能電車として計画されたが、1960年11月のダイヤ改正後からはすでに付随車が10両中4両組み込まれていた。こうした状況から、山手線などの運転条件での経済性を重視した103系電車が1964年に完成し、以降通勤電車の標準となった。翌1965年にEF65形電気機関車が完成し、その翌年には狭軌最大のEF66形電気機関車が完成した。同機関車は、1時間定格出力650kWの主電動機6台を搭載し、総出力3,900kWで1,000トンを超える貨物列車を常時100km/h以上の速度で運転することができた。



CS20形主制御器(1964年 国鉄納入)



EF65形電気機関車(1965年 国鉄納入)



EF66形電気機関車(1968年 国鉄納入)

列車制御装置の発展

当社では1963年、名古屋鉄道のパノラマカーに最新の定速度運転装置を納入したが、この技術にさらなる改良を加え、東京急行電鉄他の電力回生方式の車両にも転用した。

この時期、都市化による列車の長編成化・高速化が進むにつれて、安全面での列車制御装置の必要性が求められた。自動列車停止装置ATSや、注意信号によって自動的に減速する自動列車制御装置ATCが次々と開発され、当社も1959年から京三製作所との共同でATSの製品化に成功した。さらに、1962年から始まった東京急行電鉄と営団地下鉄との直通運転に際しては、フェイルセーフを重視したATCを納入し、また、列車をプラットホームの所定位置に正しく停止させる自動列車定位置停止装置の開発にも成功した。同年5月より京阪神急行電鉄で実車試験を行い、その成果を実証した。

サイリスタ応用技術の進展

技術革新が本格化したこの時期、特にエレクトロニクスの進歩による制御技術や自動化が一気に進んだ。例えば、電車の速度制御では、従来の機械的な接触器や抵抗器を用いた方式から、半導体を使用した無接点方式による回路制御が注目を集めた。当社では、いずれサイリスタチョップ制御*が直流電車主回路制御方式として導入されることを予測し、1966年6月、チョップ開発室を設置してその研究に着手した。翌年2月、自社製サイリスタと高速度遮断器を用いた装置が完成し、4月には東京都交通局地下鉄1号線での実車試験を実施、国内初のチョップによる回生制御試験に成功



名古屋鉄道パノラマカー(1963年)

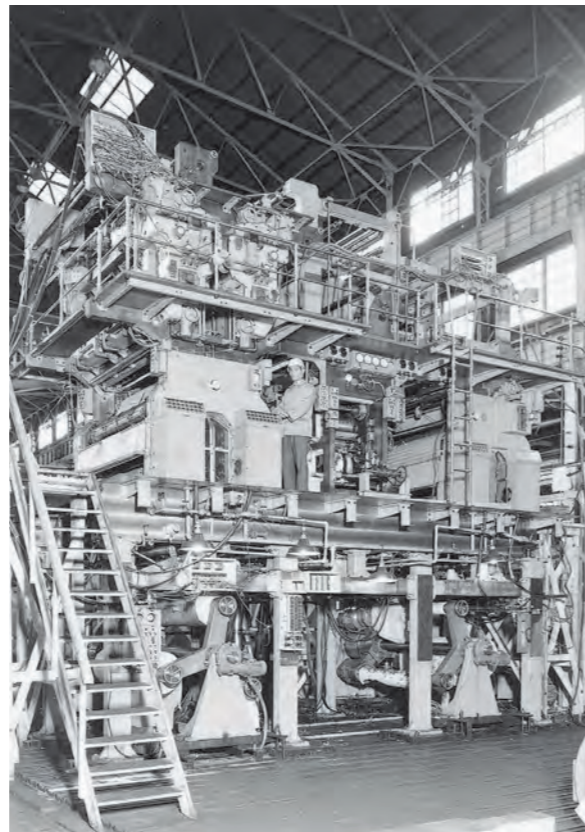
第3節

産業用電気機器における 活発な技術開発

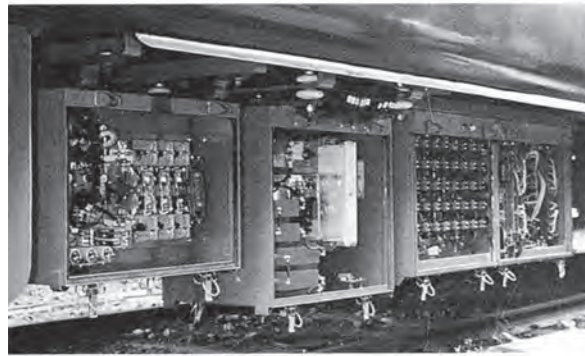
サイリスタレオナード装置の開発

技術革新の波は、産業用電気機器の開発にも大きな影響を与えた。当社でもこの波に乗るべく、1961（昭和36）年、新たな制御方式によるサイリスタレオナード装置の開発に成功し、1963年10月、その実験第1号機を産業経済新聞社の新聞輪転機駆動用として納入した。この装置の採用によって新聞輪転機の印刷力が一挙に50%もアップし、毎時15万部の印刷を可能にした。その後は各新聞社でも採用され、東京オリンピック（1964年10月10日開幕）では、各社の紙面を通して多大な貢献を果たした。

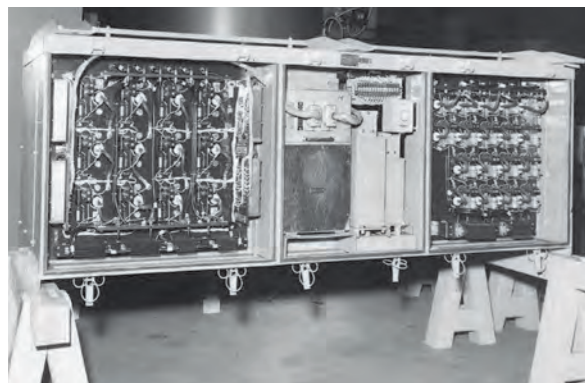
サイリスタレオナード装置は、1965年4月には0.5～75kWまでの標準シリーズが完成し、翌年12月に0.75～190kWまでの新シリーズを追加した。販路も拡大し、新聞輪転機・印刷機・製紙機



サイリスタレオナード装置使用の高速新聞輪転機
(1963年 産業経済新聞社納入)



静止形インバータ (SIV) 試作機 (1967年 京阪神急行電鉄納入)

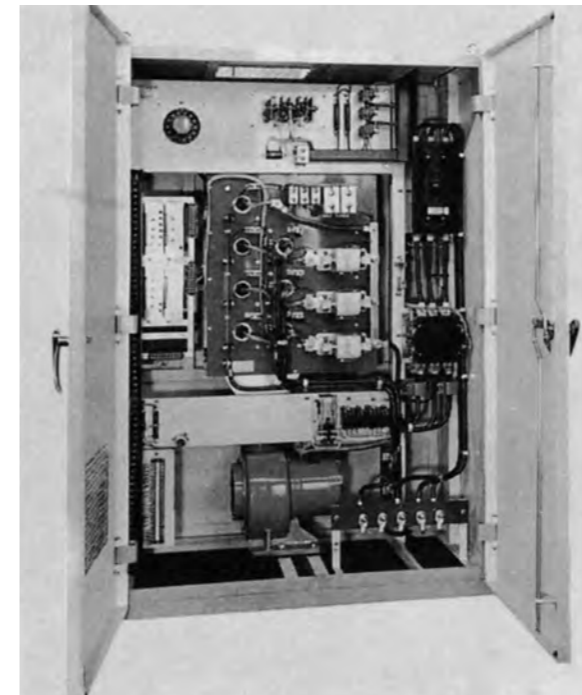


静止形インバータ (SIV) (1968年 東京都交通局納入)

した。さらに、1968年には分巻界磁用チョップ装置を試作し、営業線電車に搭載した。その後も長期にわたってフィールドデータを収集し、改良を加え、以降多くの顧客に採用されることとなった。

サイリスタ応用技術は電源装置の分野でも使用されるようになった。直流電源から交流出力を取り出すための静止形変換器は静止形インバータ (Static Inverter、略してSIV) と呼ばれ、従来の回転形の電動発電機に対してSIVでは摩耗部品がなく、事故防止や保守の簡易化の点で期待された。当社でも高圧回路SIVの研究を行い、1965年にチョップ・インバータ方式の試作機が完成、さらに改良を加えて1967年6月、京阪神急行電鉄京都線で現車試験に成功した。続いて1968年3月、小田急電鉄での現車試験に成功した。その後、東京都交通局、大阪市交通局から地下鉄路線用として多数の受注を得た。

*:P224「車両制御方式の変遷」参照



サイリスタレオナード装置 (1963年ごろ)

械・繊維機械・鉄鋼機械など、幅広い分野で活躍した。なお、1965年に北見パルプ（北陽製紙を経て、現 王子マテリアに吸収合併）に納入した420kW装置は、当時の国内最大容量を記録した。サイリスタレオナード装置の創始者は、当時の笠井湧二自動制御部長であり、一時期は当社が業界一のシェアを誇った。また、後のBLモータへの先鞭をつけることにもつながった。

直流電動機のシリーズ化

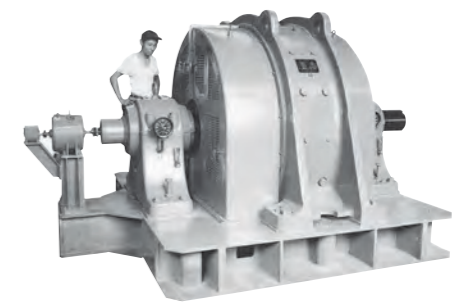
1963年にJEMA（日本電機工業会）の工業用直流電動機規格が制定され、直流機の需要はさらに拡大した。当社では、標準化とシリーズ化を進め、鉄鋼関係では最初に400番形を、1960年には600番形を、続いてAISE（アメリカ鉄鋼技術協会）制定の800番形をシリーズ化させた。繊維・製紙関係では、1963年以降ギアードモータの量産を進め、1966年に新形高速シリーズが完成した。こうして、鉄鋼・ビニール・ゴム・繊維・製紙等、幅広い分野において容量・生産台数を伸ばしていった。

DLモータの開発

当社では1965年5月、新型モータを開発した。これは、サイリスタを応用したもので、かご形誘



15kW 一般工業用直流電動機 (1965年)



500kW 大型直流電動機 (1961年 東京製鐵納入)



DLモータ (1967年)

導電動機と同種であり、保守が簡単で安価であり、かつ応答性が高く、自動制御が容易であるなど、極めて利点の多いモータであった。この制御装置には、ギリシャ文字のΔ（デルタ）に似た形で制御用サイリスタを接続しているので、開発当初はデルタモータと名付けられたが、1967年12月からはDLモータと命名し、可変速モータシリーズの小容量部門における有力商品として駆動用・仕上げ機など、多方面で採用された。

その後、双方向性サイリスタの出現によって高調波による損失を大幅に低減して効率を高め、電圧調整もさらに容易にした新シリーズを1970年に完成させ、さらなる需要増大に貢献した。

BLモータの開発

1968年2月、当社は業界に先駆けてサイリスタを用いたサイクロコンバータとブラシレス方式の同期電動機を組み合わせた無整流子電動機（サイリスタモータ）の開発に成功した。整流子やブラシのない直流電動機の開発は業界にとって長年の夢であり、これを実現した同機は、ブラシレスの意を表してBLモータと命名された。

BLモータは、直流電動機なみの制御性能を有する上に、粉じんや有害ガスなどが発生する悪環境でも使用に耐える、メンテナンスフリーの可変速モータで、当社の高い技術力と最新のエレクトロニクスがミックスした代表的な製品として注目を集めた。1969年11月にアメリカ・ピッツバーグで開催された国際電気機器見本市に出品し、内外からの多くの引き合いを得た。

1968年、16kW・440V・750～2,500rpmの1号機をドロツイスタ駆動用として旭化成工業（現旭化成）に納入した他、精糖用遠心分離機の駆動用としても日新精糖から高い評価を得、精糖用機械メーカーである月島機械に多数納入した。その他にも、繊維、石油化学、製紙業界や上下水道向けとしても活発な需要が続いた。

ASモータ新シリーズの開発

ASモータは京都工場で量産体制が進み、新たに開発された多重巻線方式により、大容量機の製作も可能となった。国内での活発な設備投資が続く中、ASモータは省電力効果があり、簡易に使える可変速モータとして需要が高かったことから、小型軽量化への研究が進められた。当社では、ま



BLモータのクローポール形回転子（1968年）

ずE種またはB種絶縁を用いて高速小型機を完成させ、1968年には110kW以下の新型高速Cシリーズを完成させた。年間生産の出力合計は、1961年の3万9,150kWから、1967年には5万4,112kWにまで増加し、可変速モータの中でも同機種は当社の看板商品として市場を独占した。

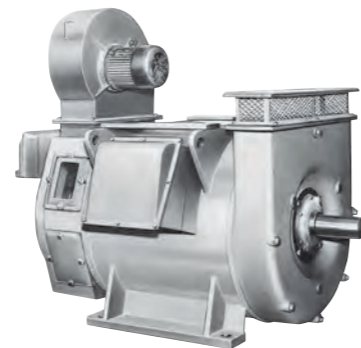
NSモータの導入と開発

欧州では、ASモータに相当する回転子給電形整流子電動機の他にも、固定子給電形の整流子電動機が多数製作されていた。この現状から、当社では1964年6月、イギリスのローレンス・スコット・アンド・エレクトロモータース社からその技術を導入し、NSモータの商品名で販売を開始した。これはASモータとは異なり、高電圧の使用に適し、高速大容量機の製作が可能で、整流も良好であった。同時に、全閉形の適用も容易であり、上下水道ポンプ、セメント・化学工場などの厳しい環境でも使用できるため、ASモータでは難しかった新分野への受注に貢献した。

水道用1号機は、岡山市水道局への90kWで、以降各地の上下水道ポンプ場に多数納入した。



C形ASモータ（1968年）



6P 180kW NSモータ（1964年）

油圧機器の開発

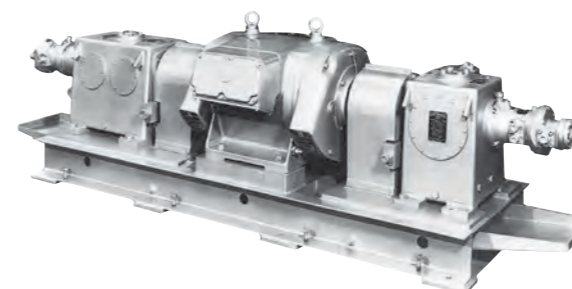
変速駆動の駆動減として、各種モータとは異なる特性の利点を持つ油圧機や機械式変速機の需要が増大していたので、当社も可変速シリーズの一環としてそれらを加えることとなった。

当社では1958年から油圧ポンプや油圧モータの試作を始め、1960年には国鉄宇高連絡線の讃岐丸に5トン油圧自動ムアリングウインチを納入した。その後、パナマ運河会社向け電気機関車の油圧ウインチや、1964年からは国鉄青函連絡船の新造船用に油圧式甲板補機を大量納入した。

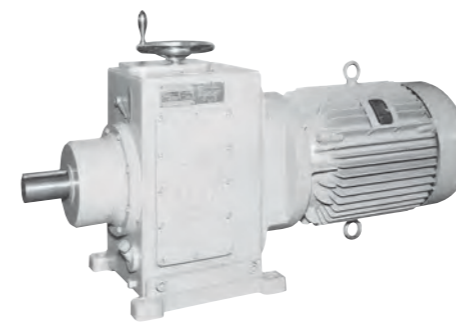
油圧機器のシリーズの完成後、世界的に著名なイギリスのタウラー・ブラザーズ社から高压油圧技術を導入し、高速鍛造プレスの駆動用油圧装置を製作するなどして、業界での評価を一層高めることとなった。

FU無段変速機

当社は1962年にフランスのユニカム社から技術導入し、機械式無段変速機の製作を開始した。これはフランジ付きのかご形誘導電動機を組み込んだコンパクトな構造で、変速範囲は1:3程度、無



タワー形インラインブランジャーポンプ（1967年）



FU無段変速機（1963年）

段階に滑らかな変速が可能であった。また、遠隔制御も可能で、定出力特性もあったので、使用条件の厳しい環境でも適用できたことから東芝機械製の中ぐり盤用変速機として大量に納入された。

第4節

産業用各種プラント分野への進出

鉄鋼プラント

高度経済成長の黄金期である1960年代、産業分野での発注は、プラント全体の自動制御を含めた全電気品をまとめたり、機械装置まで含めた一括発注の傾向が強まった。こうした中、当社では電気品のみならず油圧装置や機械装置など、幅広く製作していたことからシステム全体をまとめて受注することができ、売上は質・量ともに一気に増大した。

当社と鉄鋼業界とのつながりは古く、これまでは電気品の単品納入が多かったが、1961（昭和36）年に川崎製鉄（現JFEスチール）に納入した熱処理用ラインにおいて機電一体の実績が高く評価された。1965年には富士製鉄（現新日鐵住金）にスラブ仕分け設備用を、1966年には八幡製鉄所（現新日鐵住金）にラフポリッシャー用を納入するなど、大手鉄鋼メーカーからの一括受注が増加した。

こうして、熱処理設備用・反転機用・スラブ加熱炉前後面設備用・仕分け設備用・パルプミル用などを八幡製鉄、富士製鉄に、鋼板・銅板の加工設備用ラインを日新製鋼、東洋鋼板、日本鋳業（現ジャパネナジー）、日本金属などに納入した。特に、1968年に日本金属に納入したステンレス鋼板4段レバースミル用は、可逆形サイリスタレオナード装置を採用したことで業界からの注目を集めた。また同年、今村製作所（後に共英製鋼が経営権を取得）との共同開発で富士製鉄に納入した転炉用副原料輸送設備の自動制御装置においても、ロジマストと名付けたトランジスタ式無接点論理素子を採用し、応答速度と信頼性を高めた点が高く評価された。

製紙プラント

当社は、製紙業界にASモータを多数納入していたが、1965年、北見パルプにサイリスタレオナード装置を納入し、業界からの高い評価を得た。1968年5月には、北越製紙（現 北越紀州製紙）にセクショナルドライブ電気品を納入した。これは、わが国初の三層漉合わせによる完全ノーバック紙の抄紙機で、このラインは58台の直流電動機を使用し、デジタル・アナログ両制御を併用したサイリスタレオナードによる自動制御技術を用いることで、速応性の向上と高精度ドロー制御を完成した。その後も、抄紙機ラインの他、スーパーカレンダー、ヘルパなどの駆動用として多数のサイリスタレオナード装置を製紙業界各社に納入した。

レーザープラント

1967年、東洋綿花（現 トーメン）、東洋クロス、日本ロール製造、当社の4社のグループで、ソビエト連邦向けに大型のレーザープラントを受注し、当社はそのライン駆動用の電気品一式を担当製作した。このプラントは年間2,000万㎡の生産能力をもち、少ない人員で大量生産できるよう自動化されており、1ラインで2層の塩化ビニールの貼り合わせを可能にした、国内には例をみないものであった。

原料ミキサ用には巻線形誘導電動機300kW以下11台、カレンダーライン用は直流電動機150kW以下14台、全体では173台の各種電動機が使用され、カレンダーラインはすべてサイリスタレオナード装置で、応答性のよいセクショナルドライブが行われた。



当社電機品装備の抄紙機（1968年 北越製紙納入）

繊維仕上げ機械プラント

当社では1962年、和歌山鉄工向けにロール式連続精錬漂白機の制御装置を開発した。これは、二重巻式布仕上げ装置とも呼ばれ、国内はもとより海外でも評価が高く、その後、中国、アメリカ、ソビエト連邦などに輸出された。

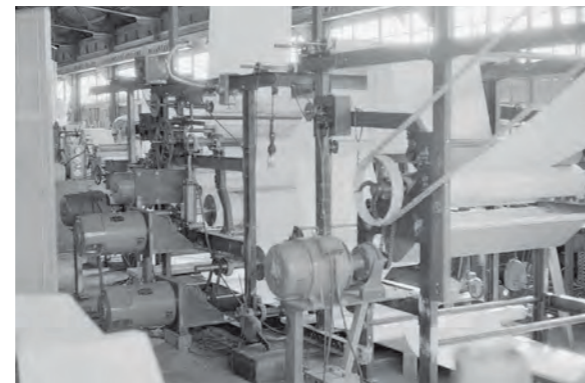
また、布仕上げ機械は長いラインとして設備されるが、従来は各セクションの複数の直流電動機に対して共通の電源で駆動していたため、細かい制御に問題があった。そこで、当社ではDLモータや直流電動機を用い、高性能の布仕上げライン用セクショナルドライブ装置を開発、山東鐵工所はじめ各社に納入した。以降、この方式が全面採用され、海外ではソビエト連邦向け大型繊維機械プラントにも納入した。

精糖プラント

当社ではすでに、精糖工場にミル駆動用モータや電源用発電機を納入していたが、1966年、大洋殖産（現 南西糖業）から圧搾能力1,000トンの四種ミルの他、キャリヤ、カッタ、シュレッダ等の機械装置に加え、駆動用電気品、天井走行クレーン、電源用1,000kWタービン発電機など、プラント一式の受注を得た。海外に向けても、タービンメーカーの協力の下、インドネシアやタイに精糖プラント向けのタービン発電プラント設備を多数製作・納入した。

受変電設備

この時期、各種のプラントをはじめ工場設備、浄水場、ポンプ場、ビルなどでの予備電源設



二重巻式布仕上げ装置（1962年 和歌山鉄工納入）



1,500V 2,000kVAシリコン変電設備（1961年 相模鉄道納入）

備の需要も高まった。当社では、タービン発電機、ディーゼル発電機、高圧盤、低圧盤、継電器盤、監視盤などの装置一式を各所に納入した。また、1961年には1,500V・2,000kWの、1963年と1965年には3,000kWのシリコン変電設備を相模鉄道に納入した他、600V・3,000kWの圧延機駆動直流電動機用シリコン整流方式電源装置を東京製鐵に納入した。

これら受変電設備は、プラントへの指向が強まるにつれてますます主要な機器となっていった。

第5節

その他の技術開発と成果

半導体素子の開発

技術革新の時代、数々の新技術が開発され、産業界では半導体素子の利用が拡大していった。当社でも、半導体素子の自社製造を目指し、1959（昭和34）年には早くもその製造技術の研究に着手していた。その成果として、1963年に当社独自の高性能シリコン整流素子を完成させ、相模鉄道に変電所用シリコン整流装置として納入、好評を得た。その後も研究改良を重ねた結果、アバランシェ形の逆特性をもつ電流容量50～400A・耐圧600～3,000Vの、極めて信頼性の高い素子の製造に至った。

一方、サイリスタ素子においても研究を進め、基本特許についてはウエスタン・エレクトリック社との業務提携を交わし、本格的な製造・販売を開始した。1966年5月、150A・600Vターンオフ

タイム45μsのサイリスタ素子の製造に成功し、静止形電源装置（CVCF装置）の製品化を支え、鉄道関係ではチョップ制御装置やSIV装置の開発にも大きく貢献した。

静止形CVCF装置の開発

電子計算機の普及に伴い、入力電源や負荷の変動にかかわらず定周波、定電圧を供給するCVCF装置の需要が増大した。従来は回転機形が使用されていたが、これは設置に場所を取り、重量も重く、騒音や振動もあったため、ビル内への設置には不向きであった。そこで、当社ではサイリスタ素子を用いた静止形CVCF装置を開発し、蓄電池や非常用発電機などを組み合わせて完全無停電、定周波、定電圧電源装置（UPS）を完成させた。

1966年11月、三和銀行（現 三菱UFJ銀行）本店に納入したものがその第1号機で、200kVA3式・総容量600kVAで、当時、国内初の静止形かつ最大容量であった。以降、回転機形は一掃され、静止形CVCF装置が全盛期を迎えた。



シリコン整流素子（1963年）



三相200kVA静止形CVCF装置（1966年 三和銀行納入）

当社では、その後も同種の装置を多数納入したが、1968年にはペルーに、続いて台湾の宇宙衛星通信基地の電源用として納入するなど、国内外で高い成果を上げた。同時に、これらの開発がインバータ応用技術へと進み、産業界のみならず鉄道車両用にも利用され、後の車両用VVVFインバータ開発へとつながった。

数値制御装置の開発

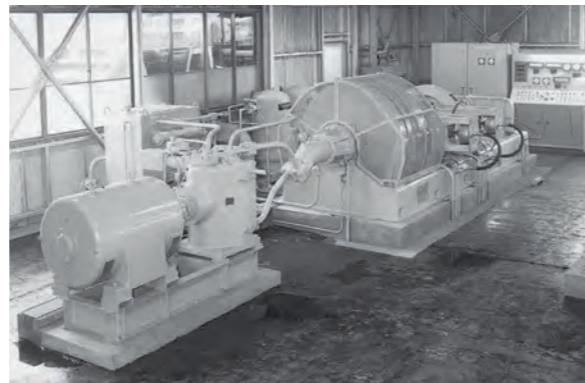
戦後の電子計算機の普及・発展は目覚ましく、当社でも1963年にデジタル電子計算機の製作に成功し、社内の技術計算や事務計算に使用した。1965年には演算結果をデータ処理し、グラフ化するデジタル・コンピューティング・レコーダを開発し、その1号機を東洋工業（現 マツダ）に納入した。さらに、座標解析機を三井造船に納入し、1968年3月には自動製図機TNC-3000を日本鋼管（現 JFEホールディングス）、石川島播磨重工業（現 IHI）などの造船所に相次いで納入、自動製図機メーカー*としても評価を高めた。

この自動製図機の需要は造船のみに留まらず、航空機、自動車、橋架、建築、測量等々の多くの業種にも拡大し、それに伴って当社の製作範囲も拡大した。また、数値制御技術は造船用のパイプベンダーや各種のNC制御機械装置へと発展していった。

*:P276「ドラステム事業の発足と展開」参照

各種試験装置の開発

当社では1966年、阪急電鉄の紹介で鉄道車両用制輪子の性能試験機を上田佐铸造所（現 上田ブレーキ）に納入し、その後、新幹線の高速用ブ



油圧駆動方式のブレーキテスター（1960年代後半 三好石綿工業納入）



LDT1200A形東洋-ユネレク
限流遮断器（1965年）



スーパーバック接触器
（1965年）

レーキシューに対する試験研究、自動車用など、各種ブレーキテスター装置を納入した。1968年、鉄道技術研究所（現 鉄道総合技術研究所）に納入した試験装置はフライホイール慣性222kgf・m・s²で300km/hの高速時の試験が可能であり、当時の最大容量を誇った。同年、富士自動車（現 コマツユーティリティ）にも190kWのトルクコンバータ性能試験装置を納入した。これらの技術が、後の国内自動車メーカー、韓国・中国の大手自動車メーカーへの試験装置の納入へと実を結ぶこととなった。

遮断器の開発

当社では1965年、フランス・ユネレク社との技術提携により、高い限流特性を有する交流配電回路、または屋内用の低圧限流形気中遮断器を商品化した。東洋-ユネレク限流遮断器として発売し、一方で日本無線とも提携して高圧用として優れた特性をもつ真空スイッチを開発、スーパーバックの商品名で売り出した。これらの遮断器は、いずれも小型・軽量で寿命も長く、安全性にも優れた製品として評判を得た。



TCR305形デジタル・コンピューティング・レコーダ
（1965年 東洋工業納入）

第6節

創立50周年ごろの状況

資本金20億2,500万円に

パナマ運河会社への電気機関車大量納入が好業績をもたらした1962（昭和37）年に続き、1963年上下期（第90・91期）、1964年上下期（第92・93期）も当社の売上はおおむね好調であった。93期の売上高は37年下期に比して約70%の成長となり、配当も12%を堅持することができた。

1964年には当面の努力目標として年間受注100億円突破を掲げ、「会社とともに良くなる」を社員の合言葉として提唱した。また、同年7月1日には資本金13億5,000万円から20億2,500万円へと半額増資し、これによって得た資金を横浜・京都両工場の変速モータ生産設備増設、戸塚工場の油圧機器、自動制御機器生産設備の新設・増設に充て、総合重電機メーカーとしての体質改善に取り組んだ。

新本社への移転など

1965年6月、東京都中央区の八重洲三井ビルの完成に伴い、創立45周年からの懸案事項であった本社移転を果たした。新本社は東京駅にほど近く、営業・管理面での効率化が図られた。

また、1966年1月には大阪営業所を支社に昇格し、3月には事務所を大阪市北区に移転して関西地区の営業力を強化した。生産部門でも同年3月、戸塚工場の工務課を、6月には京都工場の設計課を2分化して運営の円滑化を図り、7月には技術研究所を再編・強化した。



本社社屋（1965年～1997年 東京都中央区八重洲）

戸塚工場の火災

1965年10月13日の午前5時ごろ、戸塚工場第4工場から出火し、建物約1,300㎡を全焼した。この火災を契機に、同年11月から翌年末まで、当社ではNE運動（NO ERROR運動）を実施し、災害・事故の絶滅を期した。

業績の一時低迷

この時期、企業間競争の激化、政府の景気調整対策などの条件が重なり、売上高に比して利益が上がらない、いわゆる利益なき繁忙が生じ始めた。世にいう「40年不況」である。

当社においても先の災害と相まって、1965年5月期（94期）決算では売上高47億6,800万円、同年11月期（95期）は44億5,800万円と、マイナス成長となった。こうした事態に対処すべく、95期の配当を8%に減配し、1965年11月から翌年5月までは工場の一時帰休を実施した。しかし、1966年11月期（97期）も売上は依然として低迷し、配当も6%に減配となった。これら不振の原因は、従来の安定需要先であった国鉄からの受注減少によるところが大きい。国鉄では1966年3月、旅客31%、貨物12%の大幅値上げを実施したが、増収見込みに誤算が生じ、車両発注などの設備計画の下方修正を余儀なくされた。これは、国鉄への依存度が高かった当社の経営に大きな打撃をもたらし、同時に、私鉄や産業関係全般においても設備投資手控え傾向が見られ、当社にとって悪条件が重なることとなった。

社会全体は、すでに「いざなぎ景気」（1965年下期～1970年下期）へと向かっていたが、当社は1967年上期まで横ばい状態が続き、同期の売上高は36億8,400万円余であった。そのため、1967年には「期中受注最低42億円確保」「原価の1割削減」「経費2割削減」など、厳しい目標を設定した。その甲斐あってか、1967年下期には売上高40億1,900万円と、再び40億円台へと回復し、さらにこの頃から産業界の設備投資意欲が急上昇し始めた。1967年の年間での当社受注額はほぼ90億円に達し、しかも全体の受注高の55%を産業関係が占めていた。こうして、当社が長年

念願としてきた鉄道・産業均等受注体制への移行を実現するに至った。

労働協約の締結

1966年3月28日、当社労使双方は長年の懸案であった労働協約再締結の調印を行った。当社の労働協約は1951年6月にいったん締結していたが、同年12月に失効したまま10年以上が経過していた。そのため、できるだけ早い時期に協約を結ぶことが労使双方によって望まれており、1965年から審議を開始した。こうして新協約が生まれ、労使協調の基礎は一層堅いものとなった。

また、この期に年功序列の社員身分制度も改定し、労使合意の下で新たな人事制度（職務分類制度）を導入、1966年1月21日より実施した。

創立50周年を祝う

当社の業績が低迷を抜け始めた1968年6月20日、創立50周年を迎えた。記念式典は20日に横浜工場で、23日には京都工場を会場として、いずれも盛大に挙行された。

横浜工場の式典には多数の来賓のほか、旧役員、関係会社、協力工場、販売代理店関係者の列席を得た。その席上、太田社長は挨拶として、先人たちの努力と業績に感謝するとともに、幾多の困難を乗り越えて50周年を迎えた感激と、これを契機にさらに創業の精神に立ち返り、過去の栄光を踏まえつつ激動する国際経済の波に対処して大きな飛躍を遂げるべく新しいスタートを力強く切るという決意を表明した。



創立50周年記念式典（1968年 横浜工場にて）

次いで来賓各位の祝辞、販売代理店や協力工場の表彰が行われ、記念事業として、新工場（相模工場）の建設、保養所「伊豆高原荘」の建設、当社50年史の発行などの計画が発表された。また、50周年を記念して100期（1968年上期）の配当は2%の記念配当を加え、8%となった。

第7節

第1次5カ年計画の策定と実行

長期計画の策定

当社創立50周年に先立つ1968（昭和43）年年頭、社長の指示により、5年後の売上倍増を目指す長期計画が策定された。ここに、1968年6月～1969年5月（第101～102期）を初年度とする5カ年計画がスタートすることとなった。

同計画は、売上計画、生産計画、設備計画、人員計画、利益計画、組織計画、その他の計画に大別され、売上計画では初年度に19%アップを目指し、5年度の1972年6月～1973年5月期の年間売上高は200億円達成を目標とした。生産計画では特に原価意識の徹底とその低減を図り、人員計画では1人当たりの生産・売上目標を月額47万円と定めた。これらの実現に向けては、組織・設備面でも抜本的な見直しを図り、少数精鋭主義による効率化と適正利益の確保によって企業体質を高め、規模拡大を図ることを根本目的とした。その他にも、新技術・新製品の開発計画、商品化・販売計画、教育計画など、さまざまな分野の計画についても検討を重ねた。

その成果は、第1次5カ年計画初年度の受注計画において、車両関係は107%と高い目標達成率を示したが全体としては98.6%であり、生産計画では3工場トータルで111%の目標達成率を掲げ、売上計画はほぼ100%であった。また、1人当たりの売上高についてもほぼ目標を達成することができた。第2年度も順調な目標達成率を示し、5カ年計画は着実な成果を挙げる事ができた。ただ、受注における車両部門と産業部門の比率で

は、両年度ともに車両部門の方が高く、産業部門のさらなる努力が望まれた。

相模工場の建設

当社の第1次5カ年計画にかける意気込みを物語る案件の一つが相模工場*の建設である。技術研究所で誕生し、戸塚工場で育まれたエレクトロニクス・自動制御関係の製品を、従来とは異なる新たな構想の工場生産する方針が打ち出され、1968（昭和43）年10月、相模工場の建設が正式決定した。

1969年7月、神奈川県高座郡海老名町柏ヶ谷（現 神奈川県海老名市東柏ヶ谷）に工場建設を起工し、翌年4月10日に竣工、稼働した。総敷地面積は約4万1,000㎡で、第1次工事では事務棟・工場棟合わせて延べ4,822㎡と、機械室325㎡が完成した。工場棟の内部には18mスパン、全長135mの柱のない空間を確保し、フレキシビリティの高い構造とした。また、工場棟の一端を立体自動倉庫として資材の搬送を効率化した他、出入り口にはエアカーテンを備え、振動を発生する機械は別棟に分けるなど、エレクトロニクス・自動制御機器の生産に最適な設計がなされた。

組織においては、少数精鋭の300人でスタートし、製造・技術の2グループを1部5課に分け、さらに専門プロジェクトチームも組織できる万全の体制を整えた。

*:P164「生産拠点の変遷」参照



建設中の相模工場（1969年ごろ）

EXPO'70と当社の活躍

1970年は大阪万国博覧会の年として印象深い。この国際的な催しは、日本経済が目覚ましい発展を遂げ、多彩な技術革新の流れの中で成長する姿を世界に示すものとして、半年の開催期間中凄まじい人気を集めた。同時に、その経済効果も多大なものがあった。

これに先立ち、1969年5月に開通した東名高速道路は名神高速道路と連絡し、東京経済圏・中部経済圏・関西経済圏を大動脈で一本につなぎ、モータリゼーションの本格化と人と物の流れを加速させた。鉄道においても、近距離での人の大量・高速輸送という点で高速鉄道・新交通システムの重要性が注目を集めた。その好例が、大阪万博会場への新たなアクセスの数々で、当社もその重要な役割を担うこととなった。

会場には3つのゲートがあったが、そのうち2つには新設の鉄道が乗り入れていた。1本は北大阪急行電鉄（EXPO EXPRESS）、もう1本が京阪神急行電鉄千里山線で、いずれも大阪市の地下鉄が直通乗り入れしていた。当社では、緊急に120両という大量製造が行われた京阪神急行電鉄3000系の主要電気機器を納入した他、相互乗り入れする大阪市交通局の地下鉄6000系車両の電気機器を納入した。これらには、当社の最新技術である静止形インバータを使用し、好評を博した。開催期日までの期限を迫られる中での製作期間であり、しかも高い安全性を求められたが、当社はこれらの条件を見事にクリアし、こうした一連の貢献に対して、当時の中馬馨大阪市長から感謝状が贈られた。



大阪万国博覧会開会式（1970年 資料提供：共同通信社）

鉄道におけるサービスの自動化と当社製品

当社では1966年、すでに切符の自動販売機を製品化していた。鉄道の旅客サービスにおける自動化技術の開発にも熱心に取り組んでいた当社は、このシステムを戸塚工場で研究、プロジェクトチームを組んで、その研究・開発に専念した。1970年6月に試作品が完成し、小田急電鉄に納入、7月から試験的な営業をスタートさせた。

この装置が、後の出改札精算機、改札機、論理制御装置、集計装置など、総合的なサービスシステムの基礎となるものであった。

*:P280「駅務機器の変遷」参照

鉄道車両関係における開発・改良

1969年6月、当社は東武鉄道に初めて下枠交差形パンタグラフを納品した。この下枠交差形の導入により、当時増えつつあった通勤電車の冷房化に伴い、屋上分散形冷房装置の取り付けスペースへの自由度が増すことから、広く普及した。同年同月には、歯車形のWN継手に代わる撓み板式の新形継手も京王帝都電鉄に納入したが、同継手はTD継手と名付けられ、その後も広く普及した。



自動改札機 (1970年 小田急電鉄納入)



PT48形パンタグラフ (下枠交差型、1969年 東武鉄道納入)

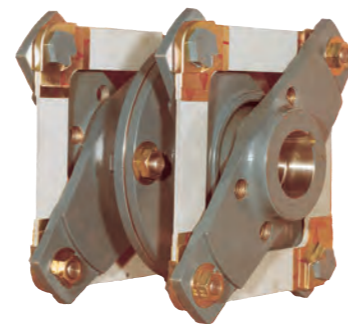
また、同年8月には京阪電気鉄道に複整流子形の大容量電動発電機を納入し、これは同社が計画していた京阪本線の電車線電圧600Vから1,500Vへの昇圧に備えたものであった。よって、それ以降に製作された制御装置や主電動機にも昇圧対策が施された。なお、1,500Vへの昇圧は1983年12月4日より実施された。

その他、1970年12月には京王帝都電鉄に量産形の界磁チョッパ装置を納入したが、同機は複巻電動機の界磁電流制御が完全に無接点化されており、これによって回生ブレーキ車両がますます普及することとなった。

関係会社の動き

この時期の関連会社*の動きとしては、1969年6月に東洋工事が、1970年5月には東洋ポタートンが、そして1970年12月に東洋産業が設立されるなど、数社の関連会社が誕生した。なかでも東洋産業は、ASモータを中心とした当社の産業関係の顧客へのアフターサービス業務のために設立され、その後も着実に業務を拡大していった。

*:P172「関係会社の変遷」参照



TD継手 (1969年)



TDK3720-A形電動発電機 (1969年 京阪電気鉄道納入)

コラム

バナナ自動販売機の開発

1971 (昭和46) 年、当社ではバナナの自動販売機を開発・製品化した。「個別包装・定温保管・無人販売・24時間営業」をコンセプトに、当時としてはかなりユニークな製品であった。

房状のバナナを産地から輸入し、定温倉庫で成熟させるところまでは一般的な流通と同じであるが、そこから先がこの製品独自のシステムとなる (図1)。

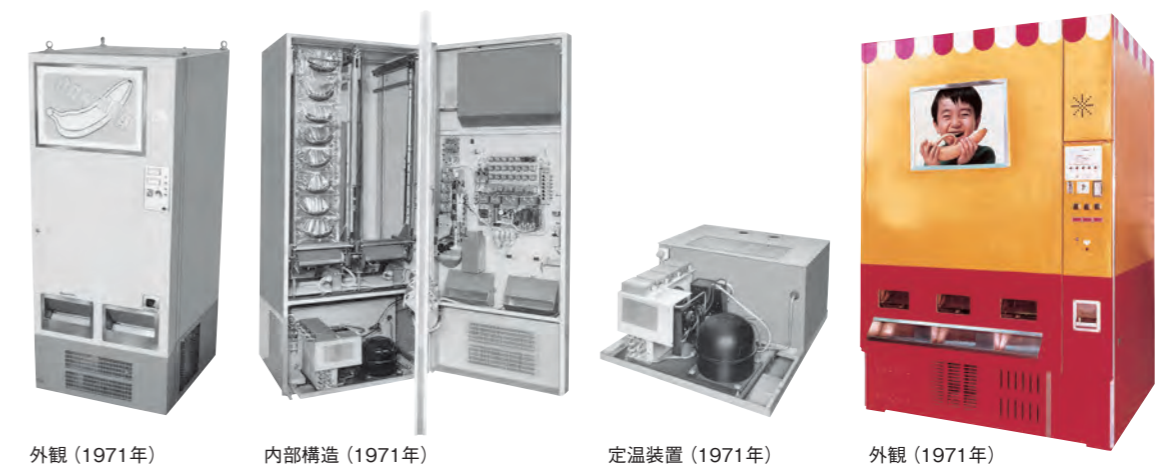
そのシステムとは、

1. バナナ自動包装機: バナナを房から1本ずつ切り離し、連なっているポリセロフィルム (ポリエチレンとセロハンの複合フィルム) で一連当たり8本のバナナを個別包装する。

2. 運搬装着機: 包装したバナナを15連収納し、カートリッジ化して運搬する。
3. バナナ自動販売機: この運搬装着機を用いて収納・定温保管 (11 ~ 15℃) しつつ、無人・24時間営業の対人販売を行う自動販売機。

以上の3機器で構成された。

着想・技術は実に斬新であったが、食品の取り扱いに伴う鮮度管理や、バナナ1本ずつの大きさ・形状のバラつき、商品の補充・メンテナンス、自動販売機の適切な設置場所の選定、といった課題を克服し切れず、商品や市場へのマーケティング不足が露呈。結局、製品化継続を断念するに至った。



外観 (1971年) 内部構造 (1971年) 定温装置 (1971年) 外観 (1971年)

図1 バナナ自動販売機のシステム

