

I. 総 説

General View

一昨年に引続いて、設備投資抑制の影響で重工業関係は不振であったが、軽工業および消費産業関係は相当な活況であった。電気機器の需要もしたがって中小容量製品、汎用製品、家電製品は一昨年度にくらべて大きな伸びを示したが、大容量重電機製品は、鉄鋼、化学などの重工業部門の不振と、電力部門の需要停滞による設備の見合わせに影響されて、受注、生産ともに横ばいに止まった。

技術面では材料の選択と冷却方式、構造面の合理的設計によって、機器の寸法、重量を大幅につめることに重点が置かれ、標準品、非標準品ともに、従来のものにくらべて軽量に作ることに成功した。また性能と品質の向上化にも著しい進歩があったが、特に制御装置関係は、最近の傾向ではあるが、無接点化、静止化が各部分に広く実用され、すぐれた成績をあげた。

以下にその内容を概説しよう。

1.1 発 電 機 器

(Power generating equipment)

水力発電器については特記される製品が送り込まれた。揚水発電用として、わが国最大容量である 19,000/20,500kW 300/333 rpm 極数変換形発電電動機が、電源開発・黒又川第二発電所に納入された。本機は一昨年末完成した 19,000kW 2速度斜流ポンプタービンに直結されるもので、斜流形ポンプ水車であること、当社独自の極数変換方式を採用したこと、磁気軸受を有することなど幾多の特徴を持った製品である。

北陸電力・常願寺川第二、第三および第四発電所に納入した 5,350kW チューブラタービンは、わが国最大容量機で、常願寺川の総有効落差 45.3m を 3段に区切り、同一仕様の機器を 3台直列に設置するという新しい試みのものである。なお本発電所の制御装置はすべてトランジスタ式無接点継電器および制御器を使用していることも注目される。

また、高落差フランス水車の記録品である東京電力・下滝発電所の 69,000kW 水車と、74,200kVA 発電機 2台が完成した。水車は 330m という高落差であること、発電機は製作限度に近い大容量高速機 (500 rpm) で

あることで、設計製作にあたっては十分な配慮が払われ、所期以上の運転成績を収めた。

このほか中部電力・横山発電所の 37,000kW 水車、40,000 kVA 発電機 2組、北海道電力・春別発電所の 30,000kW 水車、30,000kVA 発電機などが納入された。

受注面では輸出が活発で、比国マリヤクリスチナ発電所の 58,800kW フランス水車、印度クッチャディ発電所の 27,600kW ベルトン水車、28,000kVA 発電機 3組などがあげられる。

火力発電設備は、工場用の需要が多く、石油精製、製紙、化学、鉄鋼などの工場向けとして、2,500ないし 25,000kW のターボセット 4組を完成、5,750ないし 15,000kW のターボセット 7組を製作中である。

大容量機としては、東京電力・川崎発電所の 5号機 175,000kW がある。本機はシーメンス社と協力してボイラ、付帯設備を含め一括受注したもので、欧州式の大容量機としてわが国で最初のものとして斯界の注目を集めており、その完成が待たれる。

特異なものとして、日本鋼管と提携しているフリーピストンガス発電設備があるが、その代表的なものとして、丸善石油・関東製油所に納入し、非常に好成績をあげている 6,000kW 設備と、昨年末に完成した豊国セメント・荻田工場向け 2×6,000kW 設備がある。フリーピストンガスタービン発電設備は高効率、短時間始動、蒸気サイクルとの結合による熱効率を上昇できるなどの特長を有し、今後の火力発電分野に影響を与えるであろう。

内燃機発電設備は引続き輸出を含めて活発であったが、昨年末富士ディーゼルと協同製作した立て軸 150kVA 機は、エンジンが画期的な立て軸星形ディーゼルエンジンで、従来の横軸方式にくらべて数多くの特徴を有し注目された。

1.2 変 電 機 器

(Power transmission and delivery equipment)

大容量変圧器には関西電力・新神戸変電所の 150/150/45 MVA 250/77/15.4 kV 2号機、四国電力・新徳島発電所の 150 MVA 14.3/187 kV 器、電源開発・名古

屋変電所の 120/132/60 MVA 262.5/77/10.5 kV 器、北陸電力・新富山変電所の 200/200/60 MVA 275/154/33 kV、1号器のほか、45ないし 120MVA 器 10 数台を製作した。そのほとんどが負荷時電圧調整装置付で、また当社独自のコンクリートしゃへい式防音変圧器は、上記新神戸変電所向け以下 6 台におよんでいる。

配電用を主とする中容量器も多数製作したが、特異なものとして、国鉄・東海道新幹線き電用の 30 MVA 72.8/30kV 三相一相スコット結線変圧器 2 台がある。本器は鉄道用として過負荷に耐えるよう設計されており、かつ負荷時自動電圧調整を行なえるようになっている。鉄道用としてはこのほか北陸線交流電化用として同じくスコット結線の 8,000kVA 変圧器を含む変電所機器を納入した。

ビル用受配電設備の需要は非常に多いが、代表的なものとして、朝日生命ビル地下変電所設備一式を納入した。これに含まれる 20kV 2,500kVA の乾式変圧器は当社の記録品である。

また鉱山の鉱内変電所用として住友金属鉱山向けとして、1,500kVA 22/3.3kV 不燃性油入送油水冷式変圧器を主体とした設備を一式製作した。本設備は坑口から 4.5 km 離れた個所に設置されるため、不燃特性化と寸法重量に特別の注意をはらって作られた。

変圧器の重量軽減化については、あらゆる努力がはらわれているが、わが国で初めての試みとして、関西電力向け移動変電所用の 6,000kVA 77/6.9-3.45kV 全アルミ製変圧器を完成した。本器は鉄心、エンドプレート、ボード、配管、クーラ類を除く全部品にアルミを使用したもので、普通品にくらべて 20~30% の重量が軽減されており、その運転成績が期待される。

昨年中に受注した変圧器には、大容量器は少ないが、発電機器と同様輸出が注目され、大口として印度向け 30MVA 12 台がある。

しゃ断器では、磁気しゃ断器、空気しゃ断器の新形が開発された。前者は 3~6 kV 級、後者は 10~250 kV 級として、昨年度において実用器の試作試験が完了し、本年度に受注態勢に入る。いずれも優秀な性能を具備したもので、今後の発展が期待される。

膨張しゃ断器も 60/70kV 級および 100kV 級の新形が実用化され、従来品にかわりつつある。

バームブラスト避雷器は昨年度において、全系列を完成し、当社の主製品の一つに加えられた。

1.3 変流機器 (Power converting equipment)

電解用、工業電熱用、工場動力用、鉄道変電所用などの直接直流大電流を必要とする需要の交一直流変換設備は全部シリコン整流器で占められている。昨年度においても製造、受注とも非常に活況を呈したが、当社が 5 年前に実用器をだして以来、昨年末までの受注総計は、電解用と電熱用で 45 万 kW、鉄道変電所用で 14 万 kW、その他で数万 kW に達し、他を大きく引きはなす実績をあげている。なお昨年度分にはソーダ電解の記録品として、セントラル化学向け 220V 100,000A の受注を含んでいる。

冶金方面で注目されつつある真空溶解用電源としてもまたシリコン整流器が進出し、鉄鋼会社向けとして、45 V、1 万 A 器 4 組を製作した。

輸出も盛んで、一昨年に引続きソーダ電解用として、パキスタンおよび印度に 2 組計 1.6 万 kW を納入、フィリピンおよびパキスタン向けとして 2 組計 0.7 万 kW を受注した。

シリコン整流器と同様高性能を有するシリコン制御整流器も、徐々に需要が増加しつつあり、今年度は相当広く利用されることが期待されている。昨年度製作した主要なものとして、特殊めっき用の 10/15V 1,000/500A 器と、調光装置用の 144 kVA 器がある。前者はひん度の多いめっき回路の反転変流を行なうもの、後者は音楽噴水の照度変化を行なうもので、いずれも SCR の今後の応用分野を開拓する指針となる製品である。このほかインバータ、直流電動機の制御電源などには、すでに SCR 装置は試用の段階を越えて実用化されている。

電気炉用変圧器では、矢作製鉄へ 10,000kVA 器を、電気化学工業へ 45,000kVA 器を納入した。前者は電気製鉄用後者はカーバイド用で、特に後者は大容量器として、国内記録品であるばかりではなく、世界的な大容量器でもある。本器はまた組立輸送を行なえるようファールバル形式で製作され、この面でも画期的なものといえる。

1.4 動力機器 (Motor application equipment)

重工業部門すなわち鉄鋼、石炭、化学工業の不振を反映して、大形回転機の需要は激減しているが、セメント、石油化学、上下水道、建設および一般軽工業部門は活況を呈し、むしろ前年度よりのびた。したがって動力

機器は中小形の回転機を主体とした製品が多い。ただ注目されることは、自動化のとり入れが活発であるため、制御装置の占める比重が非常に大きくなっていることである。

鉄鋼、非鉄金属部門では、完成受注ともに大容量機は皆無といってよいが、線材圧延、中小形冷間圧延、酸洗装置などの圧延用機器および高炉転炉などの製鉄製鋼用付帯機器は相当多量の受注があった。

炭坑の立坑巻上設備は、一昨年受注した北海道炭鉱汽船・夕張鉱業所と常盤炭鉱・盤城鉱業所のケーシング巻上機が完成し、羽幌炭鉱鉄道および昨年受注した宇部興産・沖の山鉱業所のケーシング巻上機が今年中に完成運転にはいる。

化学工業は、国内では石油化学部門が活発であったが、鉄鋼と同様大容量機はほとんどなく、中小容量機が主体となったものである。この需要増にしたがって、防爆形、屋外形、低騒音形などの機器が数多く作られた。大容量機としては国外向けが多く、印度UP州向けのアンモニアおよび尿素プラント用として3,800kW誘導電動機2台以下100台におよぶ電動機と開閉装置を製作中であるほか、二、三のこの種肥料製造プラントの受注が近い。

セメント製造用としては、キルン駆動用、送風機用などの電動機を多数製作した。大プラントでは宇部興産向け、明星セメント向けなどが納入され、また受注した大口としては野沢石綿セメント・彦根工場の設備一式がある。この設備は30MVA受電設備を含む新工場の一切の電気設備で、3,200kWおよび2,000kWの誘導同期電動機6台をはじめ、合計300台の電動機と総括制御装置、計測装置よりなる。

上下水道も活発で、東京都、大阪市、川崎市、神戸市などに大規模の浄水および下水処理設備用の電気品を納入した。このうち東京都の金町浄水場向けは、記録的大容量機である静止セルビアス式可変速2,200kW12極立軸誘導電動機3台が主体と成っている。また輸出ではアラブ連合のかんがい用ポンプ設備がある。

繊維工業部門では、合成繊維紡糸用として某社向けに製作した装置がある。本装置はリアクションモータ数百台と電源M-Gよりなるもので、この種装置として画期的な高性能制御を要求されたため、トランジスタ制御装置によって優秀な運転成績を収めた。またパキスタン、インドから合計8,000台のポットモータを受注したが、これで当社の両国におけるポットモータの実績は20,000台に達した。

1.5 車両および船用機器 (Rolling stock and marine equipment)

前年度に試作車用として納入好成績を収めた東海道新幹線交流電車の電装品の受注があった。第一次分としての1,627kWシリコン整流器39台、主タップ切換装置27台、185kW主電動機50台を昨年中に納入し、引続いて第二次分のそれぞれ33台、24台、50台を今春納入する。当社のこの分野における優秀な技術が国鉄にみとめられた結果を示すもので、特にシリコン整流器は発注全数の40%、タップ切換装置は同じく30%を占めたことは、この事実を証明している。

船用機器には船内給電用の発電機の需要が非常に多く、昨年中に75~1,150kVAのもの50台を製作納入し、30台を製作中である。これらは国内向けまたは輸出向けの油そう船、貨物船などに積載される。しゅんせつ船の需要も多く、その電源用としての内燃機駆動発電機も数組製作したが、大都工業向けに作った2,500kVA発電機は富士ディーゼル製エンジンと組み合わせて納入されたもので、中速機としての記録品である。

船内補機用の電気品も多数納入したが、特殊品として、防衛庁向けの潜水艦用主発電機および制御装置がある。本機は1,200kWの容量で、特に小形軽量化に苦心した。富士フォイトシュナイダプロペラは前年度に引続いて好調な受注を続けており、10船分20台が製作され、独自の性能を発揮している。

近時船ばく自動化が話題となっており、主機、補機の遠隔集中制御化計測の集中監視化がとりあげられ、一部の船に試験的に採用されつつある。当社はすでにボイラの自動制御に多数の実績を有するほか主機、補機の部分的な自動制御、遠隔制御にも実績を持っているので、その要望に対し積極的に進出し、造船会社あるいは船主と連系を保って、国鉄・青函連絡船、関西運輸の油そう船などに納入および製作中である。

1.6 標準機器 (Standard machines and apparatus)

標準誘導電動機の小形軽量化は、一昨年に続いて行なわれ大部分を完了した。すなわち前年度において、单相100W~400Wの分相およびコンデンサ始動形は鋼板製フレームの採用などにより、従来品の70%の重量となった。三相機では、200W~1.5kWの開放防滴形小形電動機が同様鋼板フレームの採用により60%になったほか、すでに非標準機に実用しているE種絶縁の採用が

具体化し、200W~15kWの全閉形および開放防滴形が逐次切り換えられつつある。また中形である37~280kWの高圧電動機も新形に切り換えられ、30~40%の重量軽減が行なわれた。

これらの電動機は、すべてJEM、JISおよびIEC規格に準拠したもので、国際的に広く通用するものとなった。

直流機の近代化も誘導機にならって積極的に進められ、0.37kW~110kWの直流電動機が、IECおよびNEMAに相当した新JEM規格で系列化された。

軽工業および家庭電気製品の発展にしたがって、単相電動機の需要は非常に伸びている。特に200W以下の各種単相電動機が多いので、当社では25~650Wのユニバーサルモータの標準系列化を完了し、さらに制御機器用などの数W以下の交直流電動機に手をつけつつある。

電磁開閉器は過去の記録を更新して月産9万個を達成したが、さらに12万個の設備をととのえつつある。技術的には消弧室の材料をメラミン樹脂からアークタイト磁器に変えたことで、これによって一段と長寿命を保証できることになった。また交流電磁開閉器の姉妹品である直流電磁開閉器の新系列の開発を終わった。これは交流用と同じく、他に例を見ない高性能品で今後の需要増が期待されている。

このほか一昨年開発を終わったマイクロスイッチ、タイムリレーも、昨年度実用段階に入った。いずれも当社独自の製品で、標準小形制御開閉器の一連の機能として、当社のこの方面における真価をますます高めつつある。

3kVおよび7kVの高圧開閉器具は、油入しゃ断器の新系列が実用化されたのをはじめ、3kV電磁開閉器の優秀なものが製品化された。また3kVおよび6kV用の磁気しゃ断器、空気しゃ断器が、開発試作を終わって今年度から実用化される。

積算電力計は一昨年に引続いて月産6万個以上を維持しており、特に輸出の占める割合が最も多く、東南アジアに大量に出荷された。

半導体製品のうち、セレン整流器の需要は一時低下したがふたたび回復し、従来に増した生産高をあげた。シリコン整流素子は特に小容量品が急速に伸び、テレビなどの電子機器用は月産60万個を突破するにいたった。これらの素子は製造方法の徹底的な究明改良によって、品質は一層高性能かつ均一化した。

昨年度完成したシリコン制御整流素子は、8~150A6形式よりなり、これもシリコン整流素子と同様の高性能

能を持っている。すでに各方面に供給好成績を収めつつあるが、今後の発展が必至の製品であろう。

1.7 計測機器 (Instrumentation equipment)

この分野も産業界の設備投資減退で、総発注量は減ったが、当社はむしろ好調であり、特に比較的大規模のプラントの受注が多くあった。

鉄鋼関係は均熱炉、加熱炉、上吹転炉、高炉補機などの計装プラントの受注納入が続いた。矢作製鉄に納入したペレタイジング設備用はKSモータによるコンベヤ制御、テレパーム式自動燃焼制御装置などをも組み合わせた総括計測制御装置で、テレパーム式重量発信器、トランジスタ式速度調節器、テープレコーダ式警報装置などの新機種を使用した最新式のものである。また、日本鋼管に納入した酸素上吹転炉用は、過去の多数の実施例を改良したもので、各部に新機軸を出しているが、特に今後のコンピューティングコントロールにそなえて、伝送信号を統一したほか、関連する酸素管理センタ、排熱ボイラ補機、冷却水設備などの計装も含まれている。

上下水道の計装は最近非常に積極的に近代化しつつあり、この方面の需要が増している。昨年度には大分市水道と川崎市水道の設備を納入し、横浜市水道の設備を受注した。大分市向けは受配電、動力などの設備も含む一括設備であり、川崎市向けは浄水設備としてわが国最初の計算器制御を行なう完全自動設備である。なお後者はこの種設備の代表的なもので、注目を集めている。

ボイラ自動燃焼制御装置は、小規模から大規模にいたるまで受注は非常に多く、特に小容量用に対して安価で保守容易な制御装置の標準化を完成し、実績をあげた。

化繊熱処理用のヒータならびに多点温度制御装置(モータ)は、数年前開発したものであるが、昨年度も受注が相つぎ制御装置は30組を納入、20組を製作中である。

化学用の新機種の開発も進み、その最初の設備を宇部興産ラクタム工場に納入した。

セメント関係の需要も多いが、昨年度に受注した野沢石綿セメント向けの計装は、受電、動力設備と一括して受注したもので、FIDAP 400形計算ロガを含む最新鋭の装置として、大いに注目されるものである。

小規模計装に要求される調節計として開発したトランジスタ調節計(トランゼット)は、昨年度量産に入り、月産1,000個に達した。また各種バルブの駆動装置も標準化が完了した。

1.8 保護および制御装置 (Supervisory and controlling equipment)

トランジスタを主体とする電子機器による保護装置、制御装置の静止機器化は、すでに普及段階に入り、電力設備、動力設備、計装設備のあらゆる分野が、この線に沿って動きつつある。さらに昨年度において実用化された SCR が、この部門に応用されはじめた。オートメーションに必須な速応性と高精度を得るためには電子機器の採用は当然なことで、したがって特にこの種用途は全面的に静止化された。

電力用制御装置としては発電所の遠隔監視制御、集中監視制御用のテレメータ、テレコントロール装置はトランジスタリレーにより、通信機器との協調もよい。昨年度において発電所数か所、変電所 20 数か所に納入されたが、代表的なものとして、東京電力・鬼怒川水系発電所の集中遠方監視制御装置と、おなじく東京電力管内二次変電所の標準形遠方監視制御装置がある。前者は同一水系の 3 発電所を 1 発電所から制御するもので、わが国で最初のものである。後者は当社が数年来製作している標準形式のもので、昨年納入品は一段と改良されて 10 数台が納入された。また昨年度北陸電力・常願寺川系 3 発電所に機器とともに納入したトランジスタ式無接点制御装置は、全装置を完全に無接点化したもので、世界で最初設備である。

動力分野においては、特に総括制御関係に無接点化が進んでいるほか、電子機器の組み合わせで特殊の論理回路を構成した当社独自のトランジダイナミック制御装置が実用に入り、各種の電動力応用装置、標準形ギヤレス高速エレベータ、立坑巻上機などに主機器と組み合わせられ、優秀な成績をおさめた。

ログもようやく普及化され、電力用、工業用、計装用のほかに、試験設備用、船ばく用などの分野におよびつつあるが、さらに高級な要望、すなわち計算機制御を併用することができる、いわゆるコンピューティングログの需要が多くなっている。この要望に対して、当社は富

士通と協力して FIDAP 400 形を開発し、すでに一昨年度 2 台を納入したが、引続いて野沢石綿セメントのセメントプラント用、東海製鉄の秤量センタ用など数台を受注した。この中昨年度に川崎市水道局に納入した浄水場監視制御用は、この種用途のわが国最初の試みとして斯界の注目を集めている。

1.9 家庭用電器 (Household apparatus)

昨年度家庭用機器は旺盛な需要にささえられて、大幅な生産増を示した。

技術的にみて、特記すべきことは、ジューサがカナダの CSA 規格に合格し、さらにアメリカの UL 規格にも合格したことである。当社家庭用電器の優秀な性能が国際的に認められたわけで、北米市場進出への足がかりをここに得ることができた。

さらに国内では、NHK（仙台）技研に折紙をつけられたテレビがある。これは従来から軽い回転で定評のあった「富士プリントチューナ」が『温泉地特有の硫害による影響を全然受けない』という国産品最高の性能を示したものである。

新製品ならびに性能向上によるモデルチェンジも各機種にわたって行なった。なかでも、家庭用・業務用の空気清浄器（ルフトフィルタ）は他社に一步先がけ、工業用のルフトフィルタを小形化、低廉化することに成功したもので、集じん機能のほか、負イオン発生装置を備えている。冷凍関係も昨年は大幅に機種を増やし、各種ショーケース類、ボトルクーラ、冷凍ユニット、なども新たに開発し、需要の多角化に応えた。

このような当社の技術上の成果は市場で充分評価されているとは遺憾ながらいえないが、各種商品テスト（たとえば「暮しの手帖」「消費者協会」等々）にて好成績を示していることは喜びに耐えない。

今後は性能上の問題もさることながら、実用化試験を一層充実し、性能良く、かつ使いやすい製品を多数世に出すことを期したい。



*本誌に記載されている会社名および製品名は、それぞれの会社が所有する
商標または登録商標である場合があります。