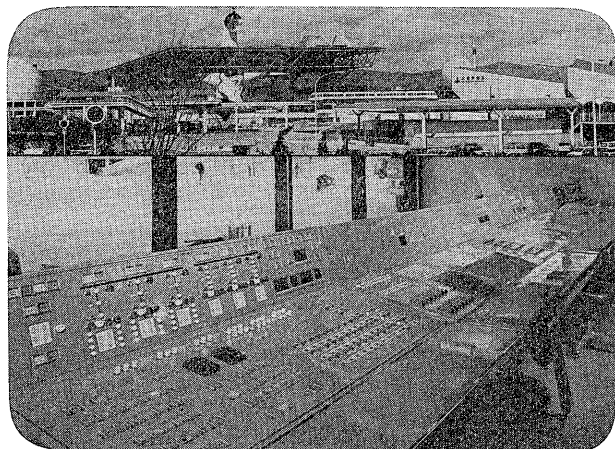


V.

計測・制御装置

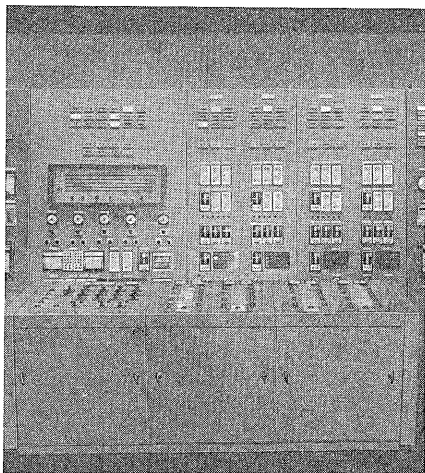
Measuring, Controlling and
Regulating Systems

V. 1 鉄鋼・金属部門

(Iron, steel and metal industries)

V. 1-1 高炉・熱風炉関係

高炉用計算機として某製鉄所向けの高炉用計算機システムを受注し目下鋭意製作中である。これは将来建設される予定の後続高炉をも対象として考慮されたシステムであり、昨年同所に納入した既納高炉用計算機システム（2基分）での経験を十分に盛り込んだシステム設計がなされた。この計算機システムは原料装入から出鉄にいたるまでの高炉プラントの各種データを集積して炉況解析の基礎資料を得ようとするものであり、さらに熱風炉制御装置とのリンケージを行なうこと、これの計算機制御をオンラインで行なうことも予定されている。本計算機システムの中央演算処理装置としてはプロセスコンピュータの最新鋭機である FACOM 270-25 が採用された。



第 V・1 図 製鉄の熱風炉計器盤

Fig.V-1. Hot stove control panel for iron and steel works

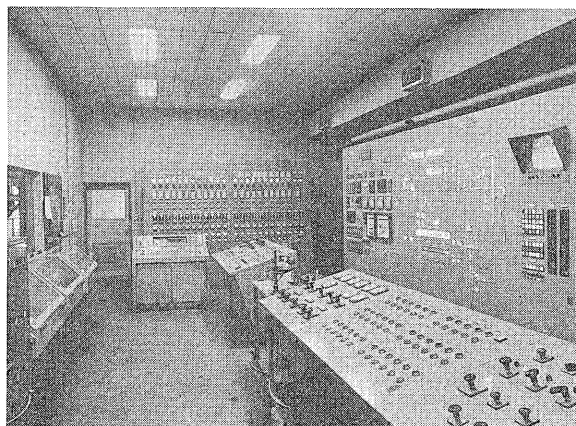
一般計装では新日本製鉄・名古屋向けの高炉プラント計装一式を納入した。本計装中には高炉高圧操業設備計装、炉体ステープ冷却設備計装、羽口酸素アトマイズおよび重油吹込設備計装、熱風炉パラレル送風設備計装、その

他高炉の最新操業法に関する計装設備が含まれている。

また従来当社のもっとも得意としてきた熱風炉計装および自動切換装置を新日本製鉄、住友金属工業、その他へ延べ基数 16 基分を納入したが、これらはいずれも当社の特許技術を使用したスタッガードパラレル (staggered parallel) 送風自動制御装置が組み込まれている。熱風炉の自動切換装置については他に新日本製鉄、日本鋼管などから延べ基数 15 基分を受注し、目下製作中である。

V. 1-2 焼結設備関係

焼結機の計装はアナログ計器のみによる制御の難かしさから制御用計算機を使用する SCC 方式または DDC 方式の計装が注目されてきた。



第 V・2 図 焼結計器盤

Fig.V-2. Sintering plant control panel

当社はこの分野でもすでに数セットの納入実績を持っており、昨年も FACOM 270-10 による DDC 装置を日本鋼管・福山製鉄所第 3 焼結機用として納入したほか、FACOM 270-20 による計算機制御装置を某製鉄所向けに納入した。

V. 1-3 転炉関係

転炉およびその排ガス回収装置 (OG 装置) については計算機制御を含めた大規模な計装システムの受注・納入が相ついだ。すなわち、

- 1) 新日本製鉄・君津第2転炉工場関連の転炉計装, O G装置計装, 転炉計算機制御装置 (FACOM 270-25)
- 2) 新日本製鉄・大分転炉工場の転炉計算機制御装置 (FACOM 270-25)
- 3) 新日本製鉄・戸畑第2転炉工場の3号炉計装および計算機制御装置 (FACOM 270-30)
- 4) 新日本製鉄・釜石転炉工場の転炉計算機制御装置 (FACOM 270-30)
- 5) 新日本製鉄・八幡第1製鋼工場の転炉計算機制御装置 (FACOM 270-30)

などである。

なかでも大分製鉄所向けとしてはFACOM 270-25形4台を含む製鋼工場全体としての計算機制御装置を一括受注したことは特筆に値する。

その他転炉・OG装置の計装としては、住友金属・小倉、同社・鹿島、神戸製鋼・加古川などに納入し当社のこの部門での強みを十分に発揮した。

これら設備の計画においては、合理化・省力化の要求が非常に強く、製鋼工場全体を総括して集中管理するシステムの計画に豊富な実績に基づいて計装・計算機・電気品一体となって参加できることは当社の大きな特長であり、その必要性はますます深められている。

転炉・OG計装については海外への進出も盛んでありオーストラリア向け転炉・OG計装、イタリア向け転炉・OG計装などを受注した。

溶鋼の真空脱ガス装置計装についても神戸製鋼・加古川を始めとして納入が相次いだ。

V. 1-4 連続鑄造設備関係

連続鑄造設備用計算機として新日本製鉄・大分ならびに某社向け2製鉄所の各製鉄所向けの設備を受注し、目下鋭意製作中である。これら連続鑄造設備用計算機はいずれも連続鑄造工場の

- ・ 鑄造能率の増大
- ・ 成品品質の向上
- ・ 省力化

を図ることを目的として導入されるものであり、その成果が期待されている。特に新日本製鉄・大分では国内で初めて分塊工場を省略したプラントレイアウトがなされており、その連続鑄造設備は世界最大規模のものである。この巨大な設備を対象として導入される計算機システムは、前記メリットを最大限に発揮し得るよう綿密なシステム設計がなされている。

上記各計算機システムはいずれも中央演算処理装置として、新鋭の制御計算機 FACOM 270-25 が採用された。

連続鑄造設備の発達および連鑄操業技術の進歩により多連連続鑄造操業がすでに普遍的に行なわれる情勢にあ

るなど設備の操業法は複雑かつ高度化する方向にあるがこれに抗して省力化の効果を上げる有力な手段として連続鑄造工場への制御用計算機の導入は今後も活発に行なわれるものと思われる。

なお前記新日本製鉄・大分向け連続鑄造設備用計算機の関連として、連続鑄造設備にて鑄造された成品スラブの管理を行なうための FACOM 270-25 電子計算機2台を受注した。この2台の計算機は DUAL システムを構成するもので成品スラブのトラッキングを信頼度高く行なわせるものである。

連続鑄造設備の計装としては神戸製鋼所経由新日本製鉄・戸畑向けの計装設備を納入した。

V. 1-5 均熱炉・加熱炉

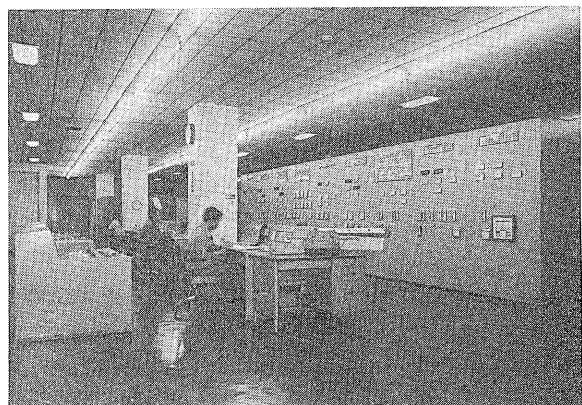
新日本製鉄、川崎製鉄を始め、多くの均熱炉、加熱炉の計測制御装置を納入した。

管理の集中化、保守負担を減すための自動化に従来にも増して重点が置かれる傾向にある。さらに制御用計算機とのリンケージによる、分塊工程、圧延全体からの管理が要求されるようになった。

V. 1-6 エネルギーセンタ

神戸製鋼・加古川製鉄所、住友金属・鹿島製鉄所などの新鋭製鉄所に相次いで当社エネルギーセンタ設備が納入され、操業を開始した。これは当社の数多くの経験を基に最新の技術を結集した最新鋭の設備であり、その特長となるところは次のとおりである。

- (1) 監視および操作に選択制御方式をできる限り採用し機能の合理化を図った。
- (2) 制御用計算機 FACOM 270-20 を設置したことによりデータ処理能力、制御能力が抜群である。すなわち計算機をオンライン接続して各種の弁、ブロワなどを直接制御し、またホルダレベル制御などのバランス制御および最適エネルギー配分制御を行なっている。
- (3) 特に各種監視および制御にCRTディスプレイ装置



第 V・3 図 製鉄所のエネルギーセンタ
Fig.V・3. Energy center for iron and steel works

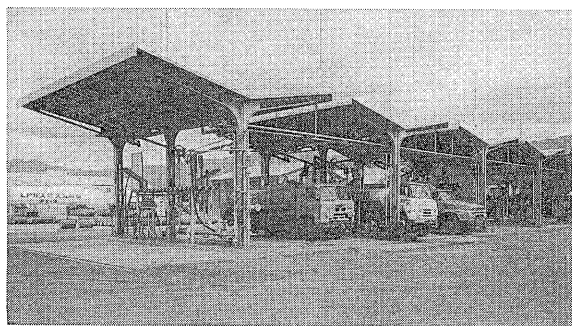
を使用して、各種設備の状況掌握、CPUとの対話などが容易なるよう考えている。

また住友金属・和歌山製鉄所 ガスセンタを上記のような機能を持つエネルギーセンタに改造した。そのほかにも日本鋼管・福山の既設エネルギーセンタには第3号高炉建設に伴う増設工事一式を納入した。さらに新日本製鉄・大分製鉄所建設計画の一貫として最新のエネルギーセンタをもっか製作中であり、これにはいろいろな新しい考え方を導入しようとしている。

V. 2 化 学 関 係 (Chemical industry)

V. 2-1 石油精製・石油化学関係

シエル石油の2油槽所に、自動出荷装置各一式を納入した。これらの装置は油槽所におけるタンクローリによる石油類の出荷を自動化するもので、FACOM 270-10 制御用計算機、シーケンス装置、オペレータコンソール電動タイプライタなどから構成されている。装置の機能としては、タンクローリ積込の自動化、出荷伝票、出荷記録などのデータ処理、出荷計画とその変更操作などの計画業務、各種インタロックによる運転の安全化などが十分に検討した結果として折込まれている。



第 V・4 図 出荷設備の全容

Fig. V・4. Outline of the delivery system

石油化学某社にも、タンクード管理、ブレンディングコントロールを含む出荷管理装置一式を納入した。本システムは、回路素子として F-MATIC を採用した、回路部一操作部分離方式のデジタルブレンディング装置 (DCS システム) と FACOM 270-10 制御用計算機を有機的に結合したもので、

- 1) DCS システムの高信頼性を生かした確実な制御機能
- 2) 270-10 システムによる柔軟なデータ処理機能を特長としている。

日本ゼオン・川崎工場に、合成ゴムプラント計測制御装置一式を納入した。本装置は、原料の混合・定量仕込み、重合反応のプログラム制御、反応物の移出、原料受入などの一連の工程操作を自動化したもので、テレパー

ム縦形システム、デジタルブレンディングシステム、シーケンス装置、13m 計装盤一式、4 m 計装盤一式、8 m 操作デスク一式、2 m 操作デスク一式などより構成されている。

本装置の特長は、

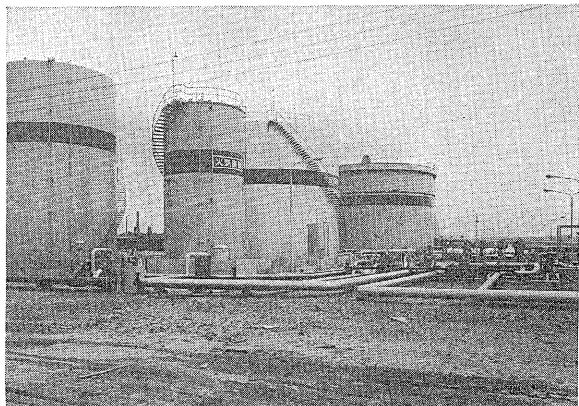
- 1) 多品種をパッチ的に切換え生産するために、各種設定、操作の切換が自由に行なえるよう設定操作方法、設定操作器の種類、これらの配置が考慮されている。
 - 2) ブレンディング装置が、設定操作部とが分離され、高密度計装としながら、オペレータの設定操作の容易さが保たれている。
 - 3) 相互に関連する操作を合理的にむだなく行なえるよう、シーケンス装置、デジタルブレンディング装置、プログラム制御系を含めた計装盤が、有機的に結びつけられている。
 - 4) 設定操作のひん度が高いものは、操作デスクに配置され、各種指示計、調節計類は縦形計器として計装盤に密集取付が行なわれ、数少ないオペレータによる工程集中監視、操作を容易にしている。
- などである。

呉羽化学工業・錦工場にわが国では初めての本格的な石油化学原料のパイプライン輸送設備が完成したが、当社ではこれの遠隔測定制御装置一式を納入した。本設備は、小名浜港に設置されている石油化学原料タンク群に貯蔵されている各種石油原料 (原油、重油、ナフサ) を 16km 離れた錦工場の受入タンク群に 2 本のパイプラインによって輸送するもので、従来のタンクローリによる輸送に比して、輸送道路の車両渋滞、事故などによる輸送遅れ、これに伴う生産計画の変更、あるいは貯蔵タンクの必要以上の設置などをなくし、また送り側、受入側におけるタンクローリ積込、受入のための諸設備、運転要員をなくすることができるものといわれている。

2 本のパイプラインの内、1 本はナフサ専用として使用され、他の 1 本は、原油、重油用として使用される。

原油、重油用パイプラインは、ある時間は原油、ある時間は重油を送ることになり、このために送り側タンク (油種) を切換選択し、これに対応して受入側タンクを切換選択されねばならない。また油種の切換えに当たっては、ビッグボールと称する仕切球をパイプライン中をとおし、送油停止中は、パイプ温度低下を防ぐために、加熱油を送る。

遠隔制御装置は、中央制御室を小名浜基地に持ち、錦工場側の受入タンクの選択 (タンク入口弁の切換操作、ポンプ始動停止操作などのシーケンス遠隔選択) を行ない、タンク状態の監視 (上限・下限の表示) を行なう。中央制御室には、このほかに、輸送パイプライン各所の圧力、温度が遠隔表示され、小名浜基地におけるタンク



第 V・5 図 呉羽化学工業向けパイプライン

Fig. V・5. Pipe line for Kureha Chemical Industry Co. Ltd.

群の監視、油種選択（タンク選択）が集中的に行なえるようになっている。

計測制御装置は、輸送設備の運転状況を表示するグラフィックを含む表示パネル、遠隔操作スイッチなどを取付けた制御デスク、送り側・受入側のおのの用に用意されたタンク切換のためのシーケンス装置、制御・表示信号を搬送する遠隔制御装置（テレコンTC100UR形）、ならびに電源装置などより構成されている。

本装置の特長は、

- 1) 連送照合方式による制御・表示信号の確実な伝送
- 2) FS変調・時分割伝送方式による伝送線路の効率的な利用（約 80 点の制御・表示に対しケーブルの 2 芯を占有しているのみ）。
- 3) シーケンス制御装置の始動を遠隔指令方式とすることにより、手動にてもローカル制御が可能としたカスケード方式の採用
- 4) バックアップ電源（フローティングバッテリー）を準備することによる単時間停電時にも、装置の運転を可能にしていること

などである。

石油化学ではこのほかに、宇部興産・千葉ならびに堺に、粉体製品の空気輸送・混合装置のシーケンス制御装置、住友化学・新居浜、旭化成工業・延岡にバッチプロセスのシーケンス制御装置など、シーケンス制御装置を数多く納入した。

石油化学におけるプロセス一般の計装は電子式縦形を主体として納入されたが、空気圧式計装は、シーメンス製小形縦形調節計（M750 形）が東亜石油をはじめ、各社に納入された。M750 形調節計は、その小形軽量なこと（表面寸法 72×144mm、奥行寸法 400mm、重量 6 kg）、クイックスキャン方式（グリーンバンドと偏差指示）でありながら測定値の直読が可能なこと、ならびにその安定した性能などが好評を得ている。

V. 2-2 一般化学関係

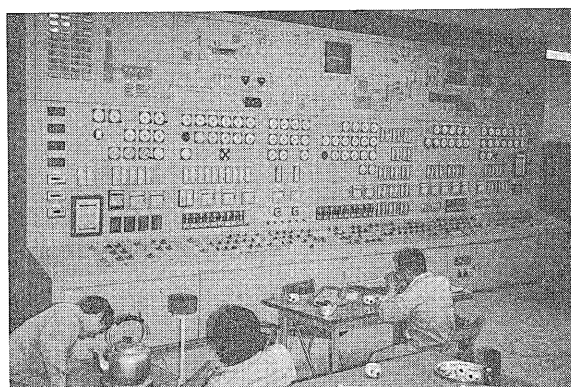
F-MATIC によるデジタル計測制御装置の代表例として、日本酸素経由日新製鋼向けの酸素分離装置用多点温度監視装置、志村化工・志村工場向け ニッケル電解の電圧・電着量計測装置がある。前者は酸素分離装置各所の温度約 100 点を走査監視すると同時に指令により必要個所の温度をデジタル表示するもので、後者はニッケル電解槽の極間電圧を走査監視すると同時に電極板への電着量を計算し、積算記録するものである。

いずれも無接点回路素子としての F-MATIC の高信頼性、豊富な機能ユニットによる計画の柔軟性、標準化による経済性が買われている。

一般工業計器によるプロセス計装としては、千代田化工ならびに日本揮発油経由で納入された 鹿島 ケミカル・鹿島向け SG, ALC, ECH, 各プラント計装がある。これら 3 プラントは工程的に連続するもので、中央制御室も 1 個所にまとめられている。計測制御対象にスラリー成分を有するのための、検出端・操作端に対する特別の考慮、腐食性流体に対する材料、計測方式の考慮などのほかに、大規模な計測制御装置をきわめて短期間に完成させることに多大の努力が払われた。本装置は空気圧式 S シリーズ計器によりまとめられたが、このほかに旭電化・鹿島の液体塩素プラント、同尾久の ⑧、⑨ プラントなど、昨年は空気圧式 S シリーズ計器が多量に納入された。

V. 2-3 窯 業 関 係

セメント工業関係では、明星セメント・糸魚川に SP フンボルト式セメントプラント設備の計装一式を納入した。本プラントは、3,700kW のミルモータを含む電機品とともに受注されたもので、従来当社が納入した多くのセメントプラント計装と同じく、これら電機品の総括制御（シーケンス制御）と一体化された設計が行なわれている。本プラントはテレパーム S シーズ計器と制御用計算機 FACOM 270-20（コア容量 16K、ドラム容量



第 V・6 図 明星セメント計装盤

Fig. V・6. Control panel for Myojo Cement Co. Ltd.

128K)を中心として構成されている。計算機制御は当面主として原料混合制御(ブレンディング)と運転日報、工場運営データの作成に適用されるが、キルン制御を可能なようにシステム構成が考慮されており、キルン関係の計器も、計算機との接続を考慮して設計・納入された。

滋賀県立信楽窯業試験所に単独窯計装一式を納入した。本装置は技術開発的内容を含むもので、従来行なわれていた計装方式をまったく別な観点から考察、計画されており、たとえば、従来フィードバック方式に頼っていた温度制御を、経験データを集約したプログラム制御、しかも燃料量のプログラム制御として、制御性の向上と装置の経済性をねらったものである。

窯業関係ではこのほかに、石灰焼成設備計装を、日本海重工経由八幡石灰化学へ、三菱重工経由吉沢石灰へ各一式納入したが、いずれもテレパームSシリーズ計器で納入されている。

これら窯業関係のキルン焼点温度の測定には、シーメンス社製アルドコル温度計はきわめて好評で、昨年約 30 台が各社に納入された。

V. 3 上下水道部門

(Waterworks and sewerage)

V. 3-1 上水道部門

上水道部門は各地における都市化の進展による水需要の増加と、公害に関連して良質の水の供給が人々の注目を集め、水というものが改めて見直された年であった。

大都市では既設浄水場がそろそろ拡張期に達し、浄水場増設が行なわれ、地方都市では浄水場新設が相次ぎ、計装設備も好調な受注が続いた。

上水道計装の最近の傾向は、大都市では水道の広域管理化と、地方都市では中規模以下の水道計装の本格化にある。水道広域管理化は大都市における水事情の切迫化と配水網の延長拡大により、水の合理的確保と配分を目的とし、水源側の供給状態、需要家側の需要要求とみあって、ダム、河川の取水から浄水場、配水池、配管末端までの広域系を融通しあって一つのシステムとしてバランスの取れた施設群の合理的な総合運用をしようとするものである。

地方における中規模以下の水道計装の本格化は、省力化の要求とオートメーション技術の浸透によって、浄水場管理から水源、配水池、ポンプ場管理へと管理対象が拡大しテレメータテレコン、データログから制御用計算機の導入にまで及んできており、今後ともこの傾向はますます強まる。

このように上水道計装が従来の浄水場単位から、水源配水池までも含んで広域化し、さらには各都市間の連系制御に及んで、計装方式も計測機器、テレメータテレコ

ン装置、制御用計算機を3本の柱とする総合管理システムの色彩を強めてきている。したがってメーカ側としては今後は計測機器、テレメータテレコン装置、制御用計算機およびポンプ用動力設備も含くめた総合的制御システムの企画が要求され、当社はこれら機器すべてを手がけている総合メーカとしてその強みを充分発揮している。

なお計測機器としては、河川汚濁の問題から水質基準が見直されることになり、新しい水質の定義とそれに伴って重金属イオンなどの水質計器の要求がでてくるだろうし、水質がいままで以上に問題とされてこよう。

昭和 45 年度の主な納入装置

計算機制御装置

- 1) 埼玉県大久保浄水場 計算機制御システム増設
- 2) 東京都朝霞浄水場 計算機制御システム増設
- 3) 日本万国博給水設備用 計算機制御システム
- 4) 川崎市生田浄水場 計装および計算機制御システム
- 5) 長崎県手熊浄水場 計装およびデータログ
- 6) 九州農政局 綾川灌漑設備計装およびデータログ計装装置
- 7) 川崎市汐見台浄水場計装一式
- 8) 千葉県栗山浄水場計装一式
- 9) 三重県高野浄水場計装一式
- 10) 北九州市穴生浄水場計装一式
- 11) 静岡県長田浄水場計装一式
- 12) 桐生市菱町浄水場計装一式
- 13) 東京都狛江町配水池計装一式
- 14) 中国台北市水道局浄水場計装および配管、弁設備一式

テレメータテレコン装置

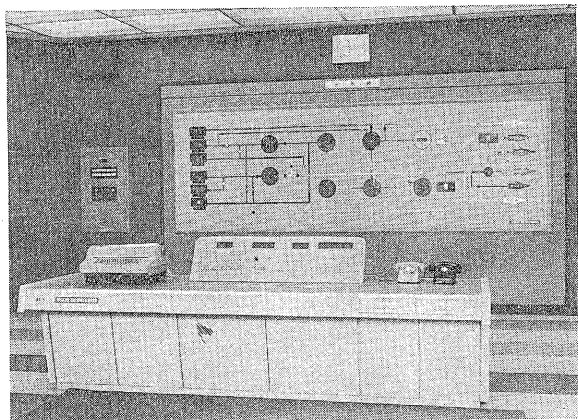
- 15) 横浜市港北配水池テレメータテレコン装置
- 16) 佐賀県唐津浄水場テレメータテレコン装置
- 17) 栃木県鹿沼市役所テレメータテレコン装置
- 18) 北海道桂沢水道テレメータテレコン装置
- 19) 坂出市鴨川テレメータテレコン装置
- 20) 福井県勝山市テレメータテレコン装置

受注製作中のもの

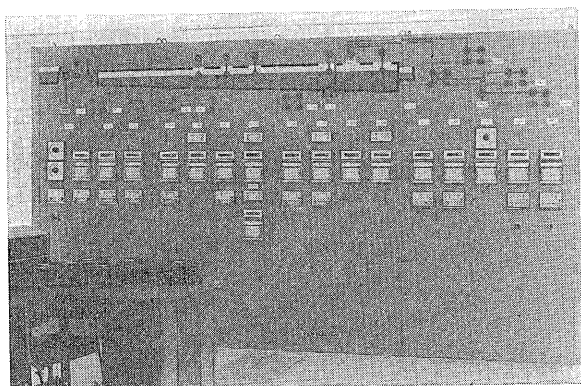
- 1) 鈴鹿市鈴鹿浄水場計装および計算機制御システム
- 2) 大分県判田浄水場計装および計算機制御システム
- 3) 富山県長岡浄水場計装一式
- 4) 西尾市ハッ面浄水場計装一式
- 5) 横浜市小雀浄水場テレメータテレコン装置

これらのうちで、

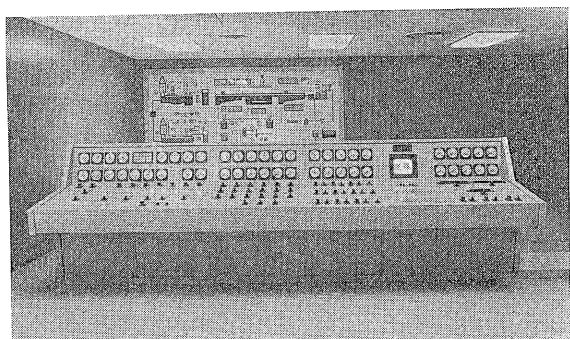
1) 埼玉県大久保浄水場、2) 東京都朝霞浄水場は、既設浄水場の増設で、施設能力的にも計算機能力的にも約2倍に増設されるものであり、計算機 FACOM 270 のビ



第 V・7 図 浄水場の中央コントロール室
Fig. V.7. Central control room in water works



第 V・8 図 グラフィックパネル
Fig. V.8. Graphic panel



第 V・9 図 中央コントロール室
Fig. V.9. Central control room

ルディングブロック方式の利点を有効に利用し、ハード的にも、ソフト的にも増設も円滑に終わった。今回の増設により、浄水場が最終の形で完全運転に入る。恐らく国内浄水場計算制御システムの最大組織のものであろう。

3) 万博給水制御用計算機は、すでにご承知のように万博の全会期中にわたって、無事故でその任を果たし、技術的には管網設計、管網制御、需要予測制御などの技術を確認し、広域水道制御の基礎技術を得ることができた。

4) 川崎市生田浄水場は、計装機器を極力減らし、計算機を有効に使用する試みがなされた。同時にこの浄水場計算機と配水池計算機をデータ通信装置で結び、計算機

間のデータ交換を通信回線で行なうことに成功し、今後の広域水道制御の糸口を得た。

5) 長崎県手熊浄水場は、地方浄水場計装の典型ともいふべき方式で計測器とデータログで計装を効果的にまとめたものである。

6) 九州農政局綾川灌漑計装は、河川水利管理ということで特色があり、農業用水の合理的配分に威力を発揮し技術的にも今後の河川管理計装の一助となった。

7) 川崎市汐見台浄水場計装は当社が新しく開発した DPC システム (ダイレクトパルス制御装置) を適用したことに意味がある。これは検出器、調節器、受信計器、操作端の制御ループすべてをパルス信号で取扱おうとする計装システムで、全デジタル計装をシステムとしてまとめた最初のものである。DPC はデジタル信号の正確さと、演算性、記憶性と計算機に代表されるデジタル装置との結合の容易さをねらったもので、特に水道プロセスにおいてはプロセス速度の緩慢さと電動駆動部の利点を利用して、マルチループ制御が可能で、1 台の DPC で多数点の操作端を制御することができて、今後の水道における計装方式の一方を示唆するものといえよう。

14) 台北市水道局浄水場計装は、計装と配管、調節弁など制御に必要なプラント機器一式を受注納入したもので、水道計装として初めての輸出装置として意味のあるものである。これをきっかけに東南アジア地区から引続き引合をうけている。

15~20) のテレメータテレコン装置は、計測機器メーカーとしての当社の特長とするところで、有線方式、無線方式、アナログ方式、デジタル方式、1:1 方式、1:n 方式など各種のものを記載のように国内各地に納入した。

V. 3-2 下 水 道 部 門

下水道部門は施設の普及率において諸外国に比べ遙かに遅れているものの一つである。したがって、計装方式もいまだ確立していないのが現状である。しかし、最近公害問題が取上げられるに及んで、その開発の必要が叫ばれるようになり、各地で下水道設備の整備の気運が高まってきた。計装の引合いも活発になり、受注も徐々にふえてきた。この分野でも 1 個の下水処理場の計装から河川流域を総括した広域的な下水処理管理へと発展する傾向により、制御用計算機による総合管理方式すら現われてきた。今後この分野は急速に発展するものと思われる。しかし計測においては多くの問題が残されている。汚物を含んだ汚水や汚泥の計測のため検出端がほとんど未開発であり、水質計もオンラインに使用できるものがほとんど無い現状である。これらは今後ぜひとも開発されねばならないものである。特に水質計は河川汚濁が

ひどくなるにつれて、各種混合物の検出と処理が要求され、新たに各種分析計の要求がでてきて、計測器メーカーとして取り組まねばならないテーマとなってきた。

本年度の主な納入装置

- 1) 東京都小台下水処理場 下水処理計装一式
- 2) 横須賀市下町下水処理場 下水処理計装一式
- 3) 清海市下水処理場 下水処理計装一式
- 4) 横浜市小雀浄水場 汚泥処理計装一式

1) 東京都小台処理場は、汚泥焼却炉計装が主体をなし計装のほかに動力機器運転のシーケンス制御が大きなウェイトを占める。昭和45年度はF-MATICによる無接点回路でまとめた。これはプラントの性格上環境条件がきびしく、今後シーケンスの無接点化は必須条件となろう。

2) 横須賀市下水処理場計装は計装上いくつかの特色のあるものである。指示はデジタル指示とし選択切換方式とした。処理場監視は聴覚、視覚に訴え、問題となるスクリーン入口や沈砂池、ポンプ場などをITVにより監視し、一方ポンプ回転音など現場ふんい気をオーディオで監視するようにした。操作盤は強電機器操作と密接な関係があるので、強電盤と列盤しコンパクトにまとめた。

V. 4 ボイラ部門
(Boiler industry)

パワープラント部門は、自家発火力分野において、各社の各種設備増強にしたがい、前年に引き続き数多くの計測自動制御装置を納入した。事業用火力分野においては、250MW プラントの具体的計画、製作に入った。

昭和 45 年度に主だったボイラ計測自動制御装置は 40 缶であり、容量 100 t/h 以上と輸出プラントを第V・1表に記載する。

V. 4-1 事業用火力関係

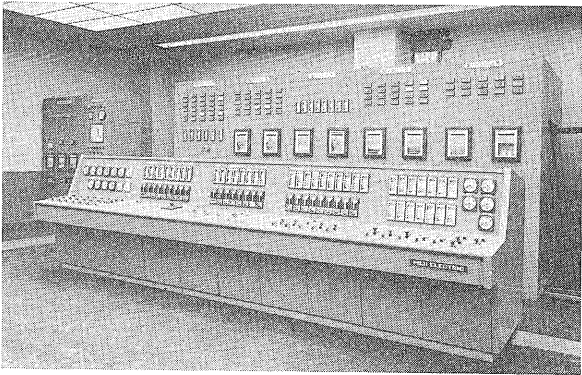
事業用火力計装を自家発火力に対比して、その計画上の主な点を述べれば、

- 1) 事業用は各種演算の容易さと計算制御の関連から計装は電子式が一般的であり、当社ではテレパーム パウシュタインで計装計画している。
- 2) 250MW または 350MW 以上のユニットには電子計算機が設備されるのが普通である。したがって、数年来研究を続けてきたユニットの自動起動・停止のための各種の動特性の解析とソフトウェアの開発に昨年は特に力を入れた。
- 3) AFC、DPCとの関連において、ユニットマスタ（運転モード）が複雑多岐であるが、当社の特長であるプラントメーカーとしての計測部門として、電力部との共同で、この関係のシステムを完成させた。
- 4) 電子計算機により常に最高効率運転を行なわせるた

第 V・1 表 ボイラ自動制御装置受注実績一覧表
(昭和 45 年度 100 t/h 以上および輸出プラント)
Table V.1. Ordered or supply list of ABC

No.	納 入 先	缶数	蒸発量 (t/h)	圧 力 (ata)	温度 (℃)	計 装 方 式
1	住友金属・鹿 島	2	140	102	540	テレパーム縦形
2	* 韓 国・P S C	4	90	58	480	テレパーム縦形
3	旭 化 成・水 島	1	125	38	247	テレパーム縦形
4	* タ イ・サミット	2	90	85	475	テレパーム縦形
5	富士写真フィルム・富士宮	1	107	118	510	テレパーム M-880
6	新日本製鉄・名古屋	1	250	20	260	テレパーム縦形
7	新日本製鉄・大 分	2	140	20	260	テレパーム縦形
8	東北電力・八戸 4 号	1	875	190	538	テレパーム B
9	呉羽化学工業・錦工場	1	320	123	540	テレパーム縦形
10	日本曹達・二本 木	1	170	123	541	テレパーム縦形

(注) ※印輸出、○印貫流ボイラ、100 t/h 以下 24 缶



第 V・10 図 発電所中央制御室

Fig. V.10. Central control room for industrial thermal power station

めに、発信器（給水流量、蒸気流量、燃料流量、発電電力）の計測精度は 0.2% が必要となり、特殊形発信器の開発を進め、また、給水流量オリフィスの実流量テストを実施した。

代表的な事例について述べる。東北電力・八戸火力発電所第 4 号 (875 t/h 190 ata 538℃/538℃ 250MW) のプラント計装を昨年から具体的計画、製作に入り、昭和 47 年初の火入れ工程に対し、順調にエンジニアリングがおこなわれている。これは九州電力・新小倉 2 号機 (510 t/h 174 ata 568℃/568℃)、東京電力・川崎 5 号、6 号機 (590 t/h 196 ata 538℃/538℃ 175MW) に続く事業用火力のプラント計測自動制御装置として特筆されるものである。八戸 4 号の制御には全電子式 テレパーム パウシュタインと新形コンパクト監視制御装置を中心に計装され、各種演算の容易さ、すぐれた負荷追従特性、計装計画から保守に至る合理性などで、今後建設される火力発電プラント計測自動制御装置にも、その適用が大いに期待されるものである。

ボイラ制御はゾルツァボイラ（石川島播磨重工業製）に外部制御装置一式と計測監視計器を装備し、プラント

計装として、計算機 FACOM 270-20 を主として、自動起動停止を含む計算制御を折込み、ユニットの性能管理、安全運転上重要個所の監視記録、および機器制御を目的としている。

V. 4-2 自家発火力関係

産業用火力発電所は年々規模が大きくなり、そのほとんどが熱併給汽力発電所プラントで、かつ多くは化学工場、製鉄所などのプロセスよりの副生物を燃料として混焼するため、事業用火力とは異なった意味での、制御の多目的要素が含まれている。たとえば、

- 1) 製鉄所などで、燃料として高炉ガス、転炉ガス、コークスガス、そして原油、C重油を混焼、経済配分しかつ蒸気負荷の関係からバーナ各段制御が要求されてくる。当社ではテレパーム機器の電動設定器を主としてシーケンシャルに制御している。
- 2) 最近では特に公害防止上から、燃焼用空気制御において効率のみでなく、燃料制御信号と空気量信号間にハイセレクト、ローセレクトを組合わせて、絶対黒煙を出さない回路が一般となっている。

さらに CO₂ 濃度の連続測定、媒煙濃度測定などを設備する傾向にある。

- 3) 一方、自家発火力プラントの蒸気負荷変動は急激でボイラの安全性を考慮して、給水量と燃料量間にインタロックをとる考えが最近では小形の自家発火力にも導入されてきた。

マスタ制御、燃焼制御、給水制御などの主制御は全電子式のテレパーム方式で計装し、ローカルは経済性を考慮して空気圧式のコンパニュー方式を採用するのが一般方式である。

今後の自家用火力プラント計測自動制御装置の一つの指針として期待されると考える 富士写真フィルム・富士宮向け、三菱重工業・横浜造船所製 107 t/h 118 ata 510℃ のドラムボイラの計装について述べる。まずオペレータの操作をより安全確実にするため、操作デスクをコンパクトに計画した。20台の調節器と3台のトレンド記録計、1×デジタル表示器、12点トリップ警報器、各種補機操作器などを幅 2,000mm のデスクに収納した。そのため調節器は横幅 48mm、高さ 144mm、奥行 340mm の全電子式コンパクトテレパーム調節器 M-880 を採用した。一方監視計器は、多数のアナログ計器を装備することをさけ、144×144mm のトレンド記録計3台と、デジタル表示器（反転式、数値3桁、単位1桁、選択スイッチ 100 点）を付けロガーより任意選択表示させるシステムとした。一方警報装置に対しては、従来と異なり、音声警報装置を設備し、プラント異常時のオペレータへのより適切な情報伝達を考慮して計画されている。

輸出部門として、海外よりの引合いが一昨年に引続き

活発で、一昨年の海外事業用火力琉球電力・北谷発電所に続き、韓国 Petrochemical Service Center (90 t/h 58 ata 480℃) 向けと、タイ Summit Industrial Corp. (90 t/h 85 ata 475℃) 向けのドラムボイラ用計測自動制御装置一式を年末に出荷した。

V. 5 その他の部門 (Others)

V. 5-1 ガス・電力関係

都市ガス供給事業における集中管理用として東京ガス向けの本社一藤沢間遠方測定監視制御装置一式と東邦ガスの本社一守山供給所間の遠方測定監視制御装置一式を納入した。

一方、ガス配合制御に対する計装として北海道ガスへ供給ガス熱量調整装置計装設備一式を納入した。

電力関係では、ダム取水ゲート制御装置を引続き多数受注納入した。これは全デジタル制御方式が特長であり取水ゲート制御として、電力以外の分野にも応用できる。東北電力・上条、小出、蓬来発電所など4件、三重県庁に1件を納入した。

V. 5-2 紙・パルプ関係

大蔵省・小田原印刷局に調合工程、マシンチェスト、抄紙機の計装各一式を納入した。テレニューSシリーズ、テレパームSシリーズ、Zシリーズの各計器、ならびにシーケンス装置の組合わせにより計装が行なわれている。

V. 5-3 繊維・合成樹脂関係

合成繊維熱処理用として、多点スキャンニングモニタ方式制御装置約20セットを納入し、既納品とあわせて好調に運転中である。各点に調節器を設ける方式のイトマチック装置も、その実績を買われて引続き各社に約100セット納入された。

合成樹脂加工機（成形機）の計装は、Zシリーズを中心に造機メーカーその他にきわめて多量に納入されたが、特色あるものの一つとして、呉羽化学工業向けのエクストルーダ計測制御装置がある。これはエクストルーダ（フィルム成形機）の運転制御盤として一括まとめられたもので、エクストルーダの各所温度制御には、そのマシンサイズに特性を合わせた特別設計の温度指示調節計（アイゼット特殊形）が供給された。また国内用、輸出用を合わせて、約40セットが納入された。

V. 5-4 造船関係

旺盛な造船需要と船舶自動化の波にのって、昨年度も川崎重工業を主体に合計5件の船舶自動化計装を受注納入した。これらはエンジン回りのものが主体をなし、工業計器のほかに偏差モニタ・警報順位表示アラームログなどの組合せで構成される。

V. 5-5 造 機 関 係

造機部門では機械設備の省力化の必要性に伴って、マテリアルハンドリング的な制御装置や試験設備の自動化の受注が続いた。これはプロセス制御とはちがって、固体運搬のシーケンシャル制御がほとんどであり、機械産業のオートメーションの一つの典型である。これには、F-MATIC 無接点継電器によるシーケンス制御が主体をなし、これに属するものとして、五十鈴製作所へ鋳物工程自動化装置、横浜ゴムヘタイヤ自動試験装置、荏原ユーージライトヘガラスめっき工程制御装置を納入した。試験設備の自動化は工程自動化のほかに試験結果の分類、記録などが付随するので制御用計算機を含む場合が多い。

この種装置としては FACOM R を用いた電力積算計試験装置を東光電気へ納入した。このほかコンデンサ自動検査装置も製作納入した。

このほか造機部門では原子力関係で川崎重工業経由動力炉・核燃料開発事業団へナトリウム電磁流量計 20 数セット、CTL 増強計装装置、重水臨界実験装置計装などを納入した。

海洋開発は漸く胎動しはじめたが、その第一歩として日本酸素へ海底基地計装装置を納入した。この関係は将来性のあるもので今後徐々に本格化してゆくものと思われる期待されるもので、引合も活発になってきている。

V. 5-6 教育設備関係

学校教育用モデルプラントとしては、当社の標準形が好評を博しており、松江工専、足利工高、法政大学など各地の学校に十数セットを納入した。

学校教育用機器としては、特筆すべきことは各産業における計算機制御ブームを反映して、工業教育においてもプロセス用計算機が導入されはじめたことである。昨年は西日本工業大学に小形計算組織 (FACOM R) を納

入した。これは引続き周辺機器の充実によって、完成した教育システムに発展していくものである。これはいわゆる一般教育用とちがってオンラインリアルタイムのプロセス制御用計算機の教育用であるところに意味がある。この方面の需要は今後も発展するものとして期待される。

V. 5-7 官 公 庁 関 係

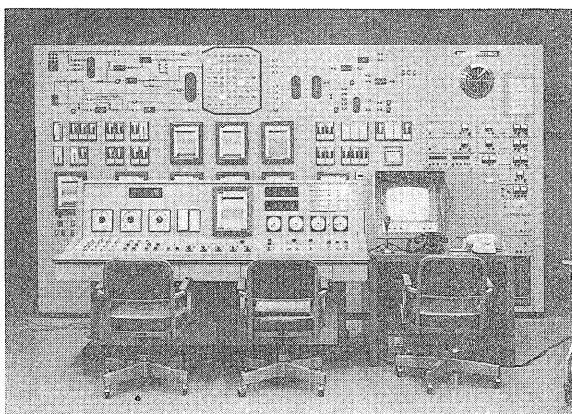
昨今の公害問題にからんで、各都市における下水、塵芥処理、し尿処理などの公害防止関係の受注が活発になってきた。これは今後ますます盛んになるであろうし、現に引合や受注がふえてきている。当社としては従来から経験、実績をつんでいるもので充分応じられる。昨年度は塵芥焼却炉計装装置として、東京都・石神井、千歳、大阪市・東住吉、岸和田市、貝塚市、高松市役所などの塵芥処理場に納入した。なお、引続き名古屋市、北海道某市、東京都・江東などの塵芥焼却炉計装装置を受注製作中である。

塵芥焼却計装における一つの傾向は、塵芥入荷処理にプロセス用計算機が採用されだしたことで、塵芥搬入のすべての統計処置、経理計算、焼却炉運転、ホップ管理などを計算機処理しようとするもので、今後この傾向は各地に採用されよう。上記の受注の中にもこの計算機を含むものが含まれている。

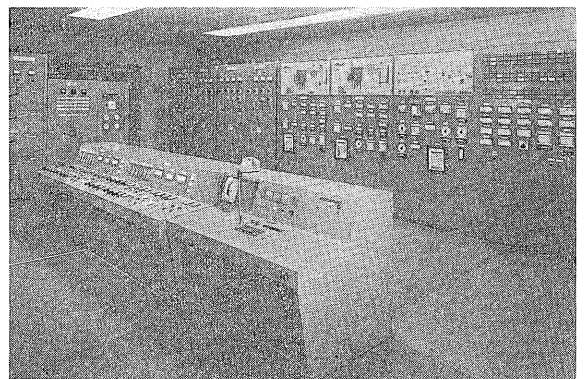
第 V・12 図は東京都・石神井塵芥処理場の計装計器盤を示す。

し尿処理装置計装は徳島市と伊勢市へ納入した。この方式は湿式焼却方式で、廃棄、悪臭が問題とされそうな折から将来とも有力な方式である。

特殊なものとして中小企業庁へ中小企業教育マテリアルハンドリング装置一式を納入した。これは中小企業合理化助成の一助として、今後取り組みねばならないマテリアルハンドリングの実施教育用装置として意味のあるものである。



第 V・11 図 重水臨介実験装置計装盤
Fig. V.11. Instrumentation panel for DCA



第 V・12 図 塵芥処理場の計装盤
Fig. V.12. Instrumentation panel for refuse treatment plant



＊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。