

産業

産業用プラント

電機・制御

ファクトリーオートメーション

産業機械

物流・運搬・建設機械

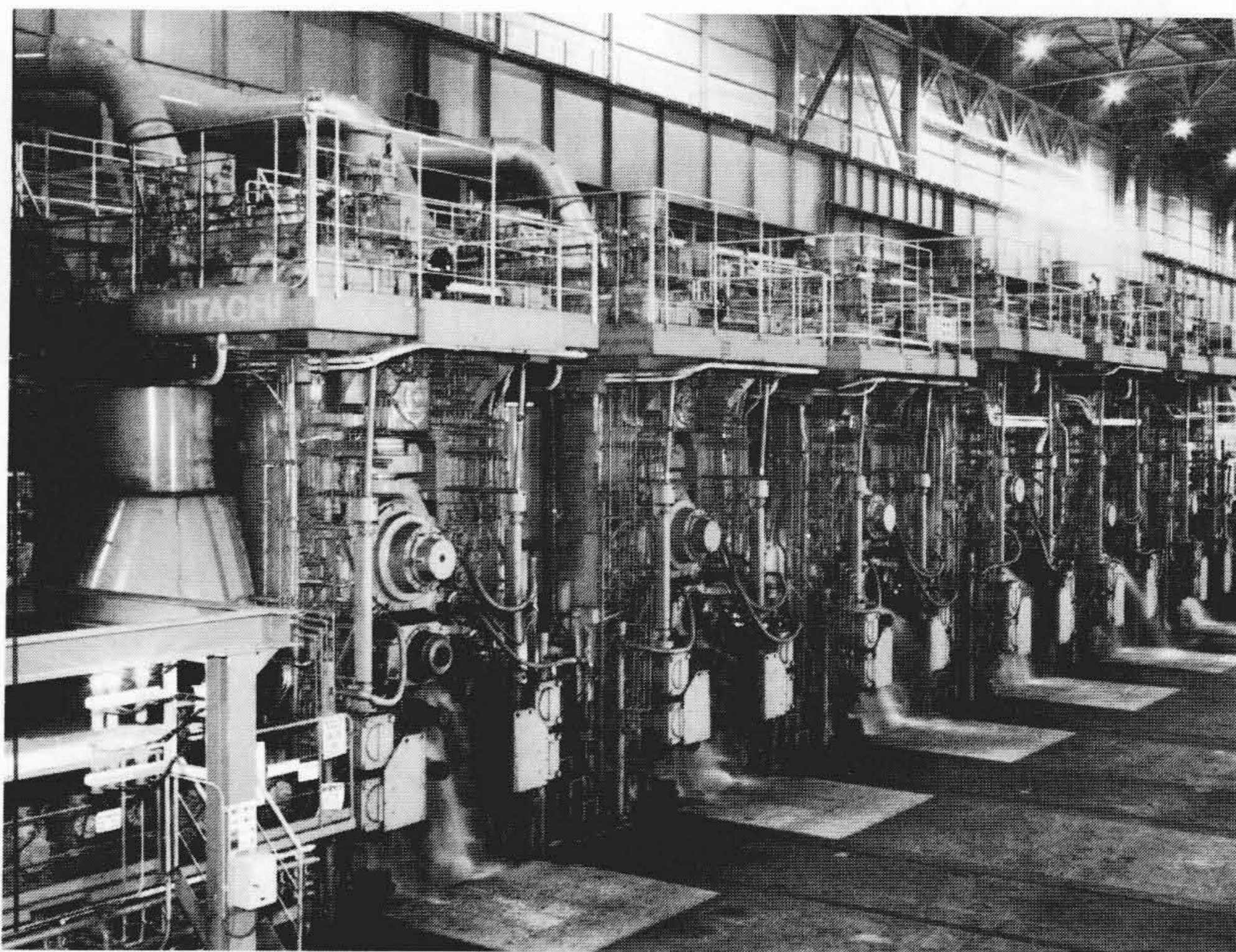


図1 世界初のタンデムホットストリップミル用“HC-MILL”の全景

オイルショック後10年を経過して、我が国の産業界を取り巻く経済、社会及び国際環境は、「量」から「質」への転換をますます加速させることを要請している。すなわち、省エネルギー、省資源、省人及び省力化のインパクトに加え、ハイテクノロジー化とフレキシブル化による新高度分野への展開が必須となりつつある。日立製作所でも、これらの要請にこたえた新しい産業技術や製品が、続々と開発されている。

鉄鋼業関連では、多くの納入実績と高い評価を得ている“HC-MILL”が、ホットストリップミルに適用され、その優れた形状制御機能により、圧延品質と歩留まりの飛躍的向上をもたらすと同時に、燃料費の大幅節減を目指す直送圧延の実現に不可欠なスケジュールフリー運転への道を開いた。更に、板圧延の広幅化、薄物化などの傾向に対応して、より高精度の形状制御機能をもつ“UC-MILL”が開発された。シーケンサやサイリスタレオナード装置を駆使した全デジタル化制御装置や統合分散形計算制御システム、電磁超音波応用計測装置など、信頼性・保守性の向上、高品質化のための制御技術の開発、適用が進んでいる。

また、コークス炉ガスの都市ガス化プラントや重質油の接触分解パイロットプラントなど、代替エネルギー技術の面で進展が見られた一方、微生物大量培養のための各種成分測定、表示、予測用のマイクロコンピュータを装備した培養装置が完成し、バイオテクノロジー市場の本格的な拡大が期待される。

電機制御の部門でも、半導体とその応用技術の発展により、GTOやパワーランジスタを用いた可変速ベクトル制御装置が開発され、鉄鋼プロセスラインや連続鋳造設備などに、安価で保守性の優れた誘導電動機の用途を拡大した。

産業界最大の話題は、FAすなわちファクトリーオートメーションである。なかでも、高効率の多品種少量生産で無人化工場を目指すFMS(フレキシブル生産システム)が注目の的で、中村留精密工業株式会社に納入されたFMFは、製造現場専用開発されたジョップコンピュータ2台と光伝送制御の自動倉庫を中心に構成されている。鈴木自動車工業株式会社と共同開発したSCADシステムは、自動車ボデーの設計から金型加工に至る一貫処理を行なうもので、設計と製造を結ぶFAのねらいを具現化したものである。FA市場の中心的存在である産業用ロボットは、組立ロボットの開発が焦点となっており、視覚、触覚などインテリジェント機能と、高速高精度化や、使いやすさを追及したロボット言語の開発実用化が推進されている。更に、パターン認識機能付部品挿入機や多目的レーザ加工機、分散形、データ処理機能、薄形など各種のバリエーションを加えつつあるシーケンサなど、FA市場には今後とも数多い新製品の登場が予想される。

従来からの産業機械の部門でも、LNGポンプや超低温用ブラインクーラ、高静圧・大風量化ボルトエクステンション、オイルフリースクリュー圧縮機、オイルヒューム用集塵機など新しい用途に向けた開発が目立っている。特に、半導体産業の拡大するニーズに対応した縮小露光、イオン打込などのプロセス装置や、関連する環境・試験装置の開発も活発である。

物流搬送関連でも、アサハンアルミ、米国オークランド港、台湾電力などへの各種荷役設備が輸出される一方で、コイル外形認識による自動荷役やラバータイヤクレーンの用途拡大など、各種の新技术開発が続けられている。

産業用プラント

新ホットストリップミルの完成 —高品質製品用“HC-MILL”—

板圧延分野で、従来にない飛躍的に優れた板形状(平坦さ)と板クラウン(板横断面厚みプロファイル)の制御機能をもつ“HC-MILL”(中間ロール移動方式の6段圧延機の商品名)は、冷間圧延の分野では41プラントの納入実績をもち、広く国内外からの高い評価を受けている。一方、ホットストリップミル製品では、品質と歩留まりの向上のために圧延機の板クラウン制御能力の格段の向上に加えて、連続鋳造の普及に伴って燃料費の大幅低減を目標とする直送圧延の実現に不可欠なスケジュールフリー圧延が可能な圧延機が渴望されていた。この目的のために、中間ロールシフトに加え作業ロールシフトできる“HC-MILL”の開発・実用化に成功し、新設及び改造を含めてタンデムミルとしては5プラント・16スタンドを納入あるいは製作中である。

昭和57年4月、新日本製鐵株式会社八幡製鐵所の新熱延工場で、世界初の“HC-MILL”を用いた最新鋭熱間6基連続仕上圧延設備が共同研究と実機化の成果として稼動を開始し、現在順調な生産及び機能の向上が確認されている。その主な仕様を表1に、また全景を図1に示す。

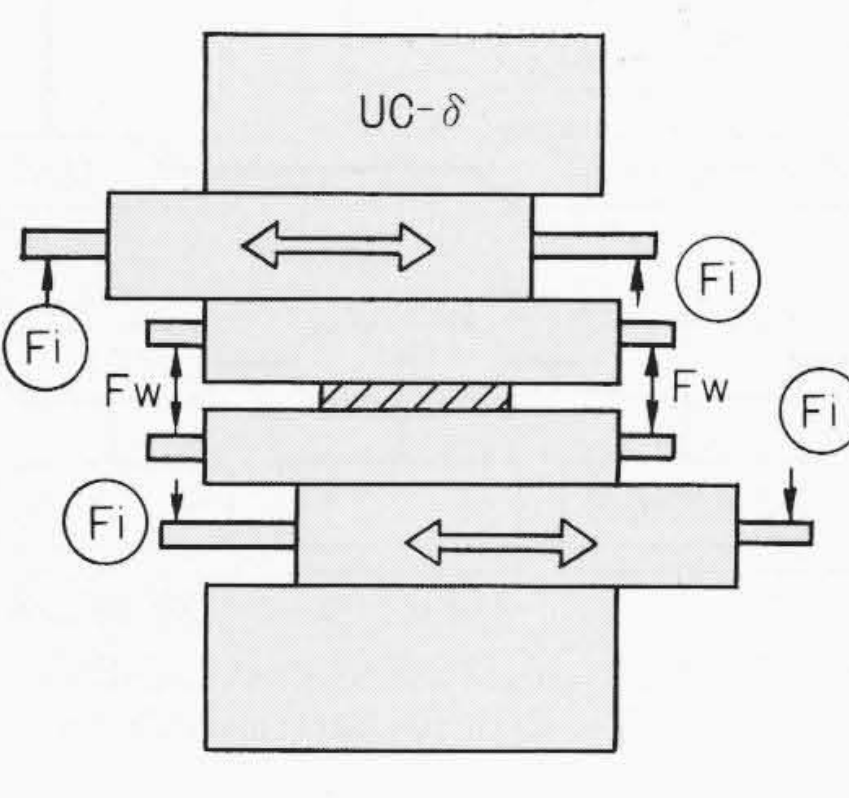
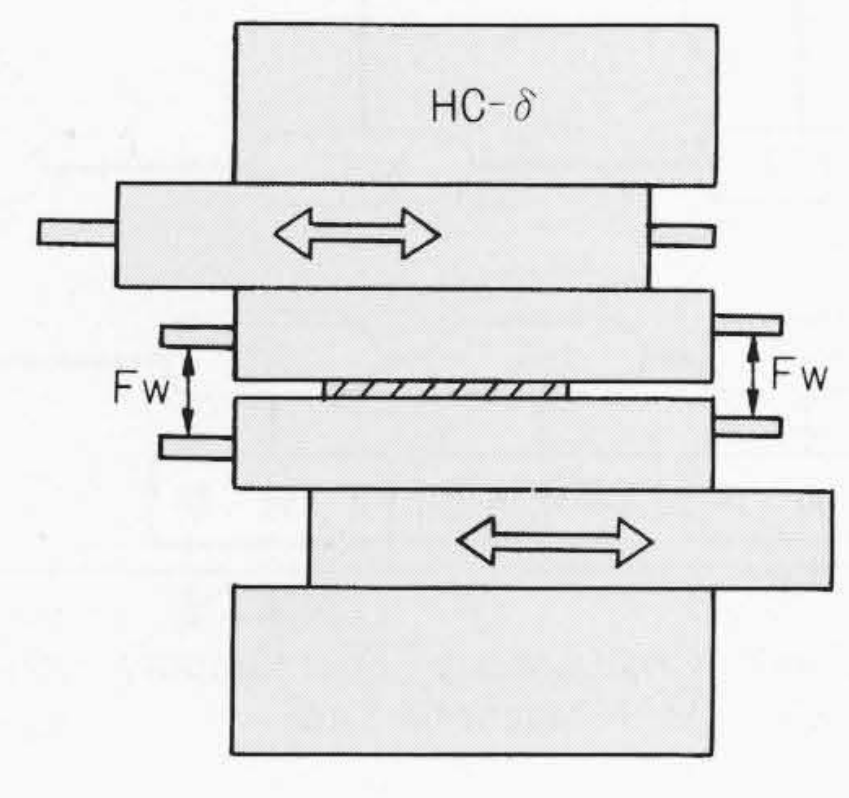
主な特長は次のとおりである。

- (1) 板クラウン制御能力が格段に優れた“HC-MILL”により、高品質で歩留

表1 新日本製鐵株式会社八幡製鐵所熱間仕上圧延設備の主仕様

	F 1	F 2	F 3	F 4	F 5	F 6
ミ ル 形 式	4Hミル	4Hミル	HCミル	HCミル	HCミル	HCミル
最大作業ロール径 (mm)	775	775	775	600	600	600
最大中間ロール径 (mm)	—	—	775	775	775	775
最大補強ロール径 (mm)	1,630	1,630	1,630	1,430	1,430	1,430
主 電 動 機 (kW)×(台)	5,100×2	5,100×2	5,100×2	4,500×2	4,500×2	4,500×2
(rpm)	47/123	78/205	122/318	210/526	262/657	305/763
圧 延 速 度 (m/min)	114/299	190/499	297/774	395/991	494/1,238	575/1,438

表2 UC-MILLとHC-MILLの比較

項 目	UC-MILL	HC-MILL
ミ ル 形 式	6段圧延機	6段圧延機
構造上の特長	- ワークロールベンダ - 中間ロールシフト - 中間ロールベンダ	- ワークロールベンダ - 中間ロールシフト
		
ワークロール径	板幅の15~20%	板幅の20%以上
ミ ル 用 途	広幅、薄物、強压下、硬質圧延用	4段圧延機に代わるすべての板圧延用
形 状 制 御 上 の 特 長	“HC-MILL”に更に多様性、即応性をプラス。	安定性、修正制御性

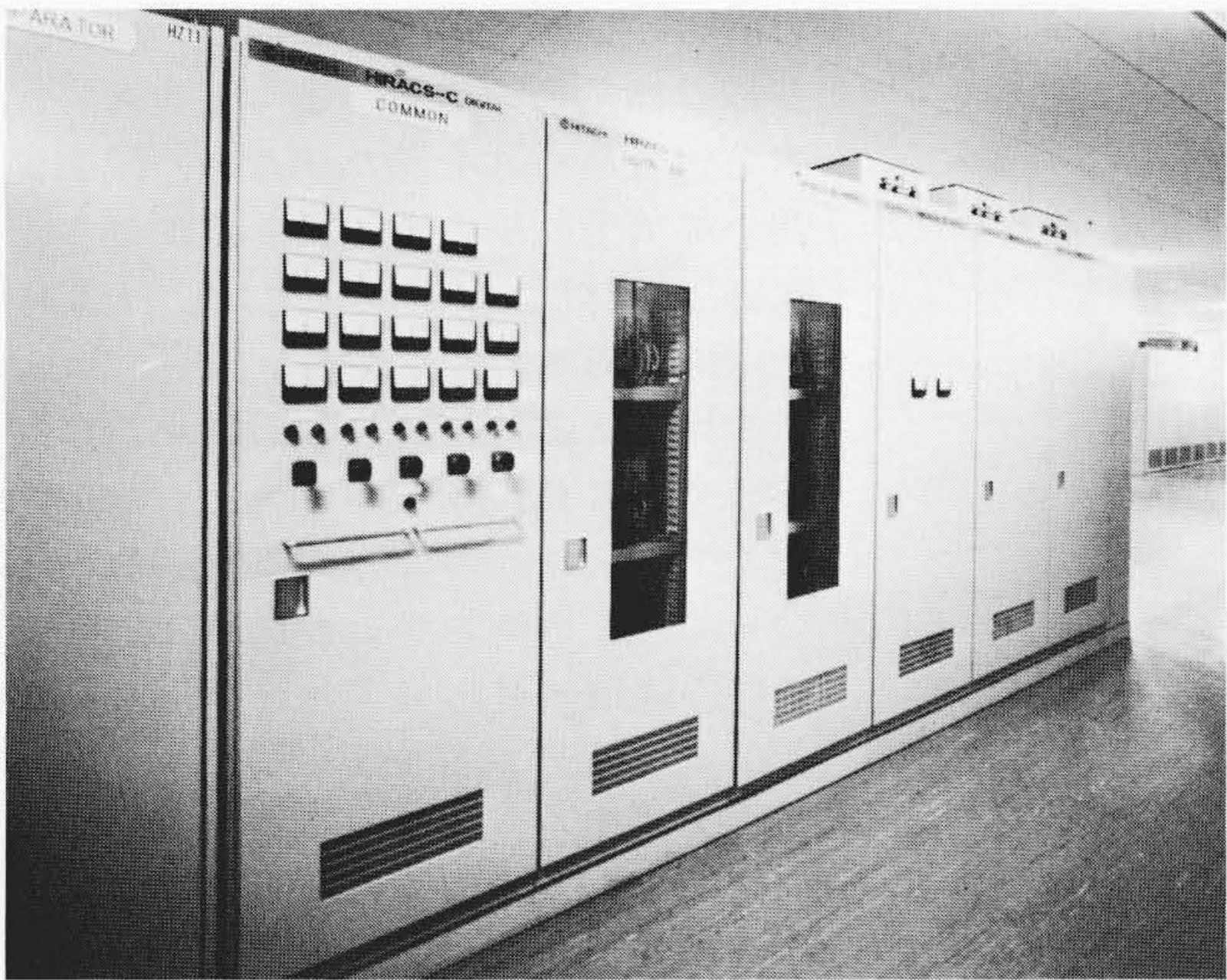


図2 全デジタルコールドタンデムミル制御装置“HIRACS-C”

まりの良い製品が生産できる。

(2) 全スタンド作業ロールシフトを採用し、ロール摩耗の平滑化が可能のため、“HC-MILL”の板クラウン制御能力とあいまって、従来不可能であった狭幅から広幅材へのスケジュール変更が可能となった。

(3) 压下装置は、日立式高性能油圧压下

装置“HYROP-F”を採用した。

(4) ロール組替装置は、完全自動ロール組替方式を採用した。

(5) 油圧エッジャーをF1スタンド入口に設置し、板幅精度の向上を図った。

その他、各所に新技術を採用した最新鋭の設備である。

高精度形状制御圧延機 “UC-MILL”の完成

UC-MILLは、板材圧延での成品品質と生産性のいっそうの向上を図るため開発された新形圧延機である。本ミルは既に多くの納入実績と高い評価を得た“HC-MILL”に更に中間ロールベンダを追加し、作業ロールのいっそうの径小化を可能にした6段圧延機である(表2)。このため本ミルは、“HC-MILL”のもつ形状安定機能と単純伸び形状修正機能に加えて、更に複合伸び形状修正機能をもち、これらの機能により高精度の形状制御が可能となる。

UC-MILLは既に大形機、小形機各1基が実稼動しているが、板圧延の広幅化、薄物化、高圧下化、圧延材の硬質化などに対して優れた効果をもっており、今後いっそうの適用拡大が期待されている。

全デジタルコールドタンデムミル制御装置の完成

鉄鋼制御システムの全デジタル化の一環として、コールドタンデムミル用制御装置“HIRACS-C”の開発を進めていたが、このたび新日本製鐵株式会社八幡製鐵所納め4タンデムミル、及び川崎製鐵株式会社千葉製鐵所納め2タンデムミルが完成した(図2)。

本制御装置は、主幹制御にシーケンスクントローラ“HISEC04-E”を適用し、レオナード装置は主要演算制御部に16ビットBPUを使用し、全デジタル化を図るとともに、大幅な制御精度の向上(100%速度で0.05%)、故障診断機能の標準装備、またタンデムミル特有の張力制御インパクトドロップ補償などのオプションも整備されている。

大形精整ライン用高精度制御装置の開発

連続焼鈍、酸洗、電気めっきラインなどの大形連続ラインで、電気制御技術者向けプログラミング装置を備えたプラントコントローラを駆使し、かつラインドライブに全デジタルサイリスタレオナード及びベクトル制御付PWM(Pulse Width Modulation)インバータを使い分けることによって、信頼性、保守性の高い各種高品質制御技術を開発した。主なものを以下に掲げる。

(1) 高精度ループ力-張力制御、±2%以下。

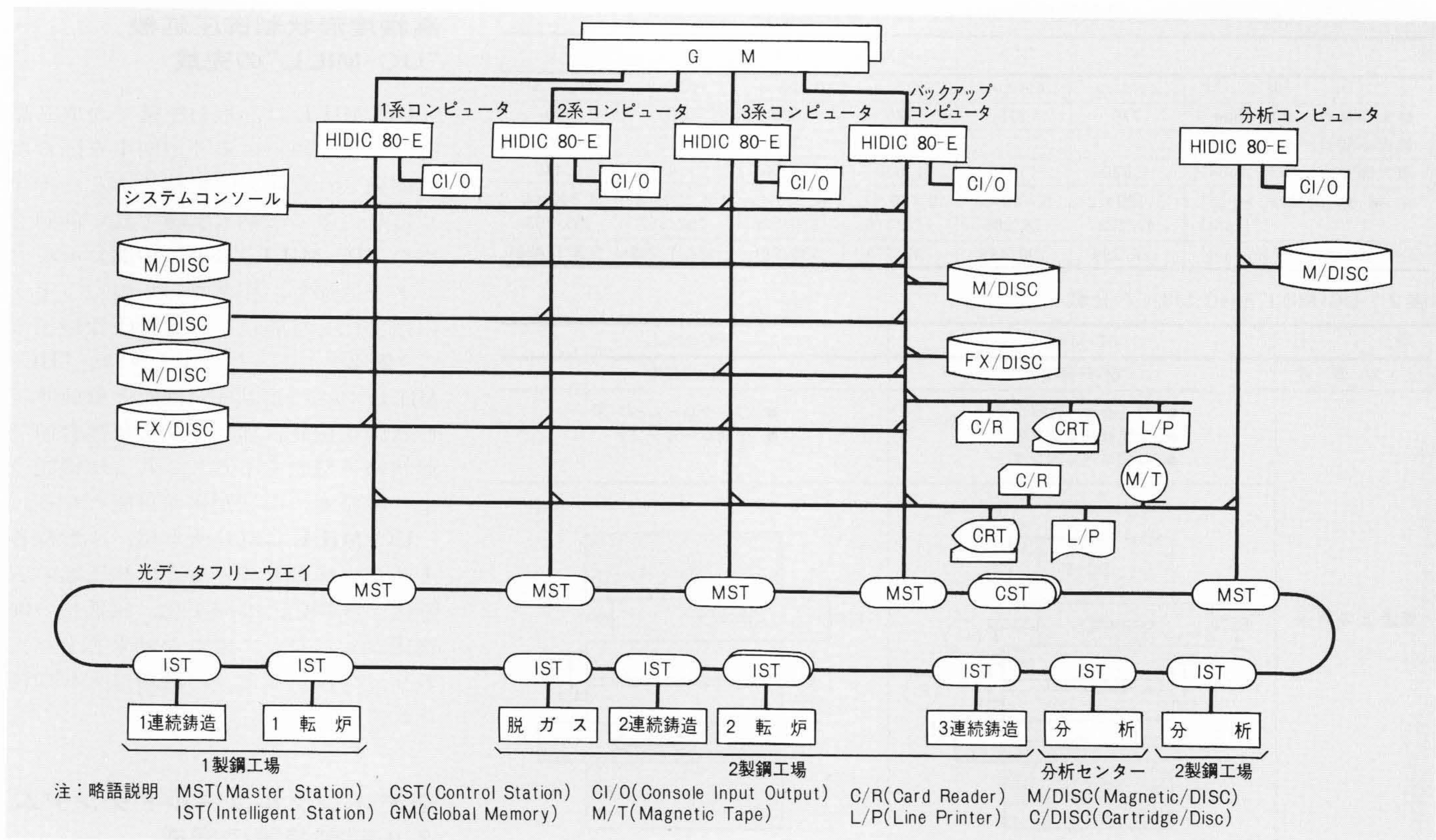


図4 新日本製鐵株式会社君津製鐵所納め製鋼総合分散システム

- (2) 焼鈍炉での高精度張力制御，± 3 %以下。
- (3) 酸洗タンクでのカテナリー制御，± 25mm 以下。
- (4) 少人数の熟練を要しない操業員で運転可能な全自動運転装置。

図3に代表的な制御システム例を示す。

鉄鋼業での総合分散形計算制御システムの完成

最近の製鉄所では，大規模かつ複雑

多岐にわたる各種のプロセスに対応して，数十台の制御用計算機が稼動しているのが通例である。高品質の維持，多様な操業への追従，省エネルギー，省力化のニーズを満たすため，制御範囲の拡大と制御内容の高度化が進み，制御用計算機システムの広域，大規模化がもたらされた。更に，製鉄プロセスの絶えざる技術改良や設備更新に対応して，計算機側でのシステム改造増設やプログラムの保守が日常茶飯事となっている。システムの広域化に対しては，高速・高信頼データ伝送を特長とするデータウェイを介したネットワークシステムの採用により，いわゆる制御の分散と管理情報の一元化を同時に実現している。また大規模化に対しては，マルチコンピュータシステム構成の採用により，負荷の分割，相互バックアップによる高信頼化，システム拡張や保安の容易性，入出力機器の共用など数々の利点が得られるようになった。図4は，新日本製鐵株式会社君津製鐵所で稼動中の製鋼総合分散システムの例を示すもので，光ファイバを利用したデータウェイシステム，5台マルチコンピュータ方式のほか，マルチジョブシステムを採用して，1台の計算機内に複数の独立したアプリケー

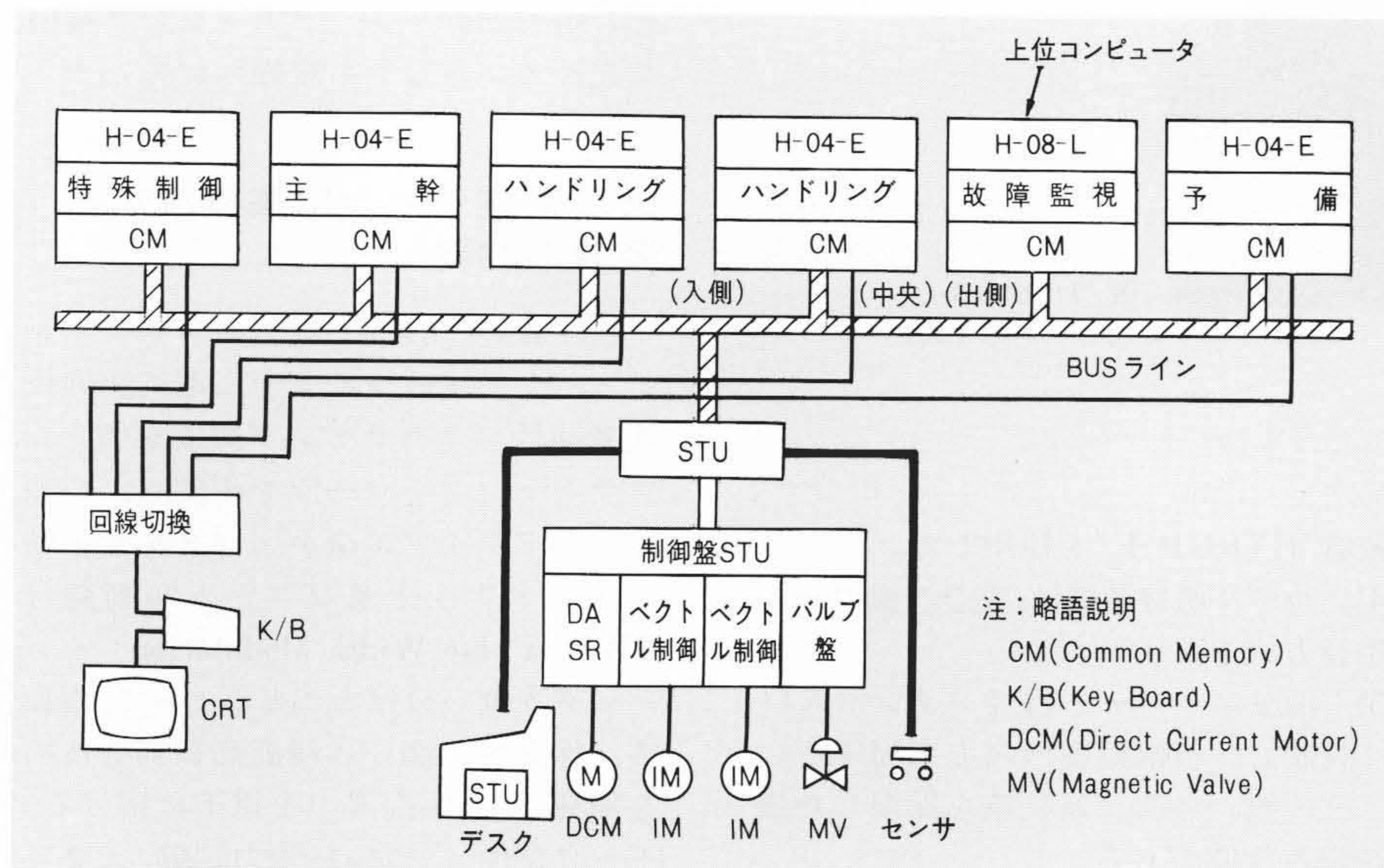


図3 制御システム例



図5 減肉計測装置

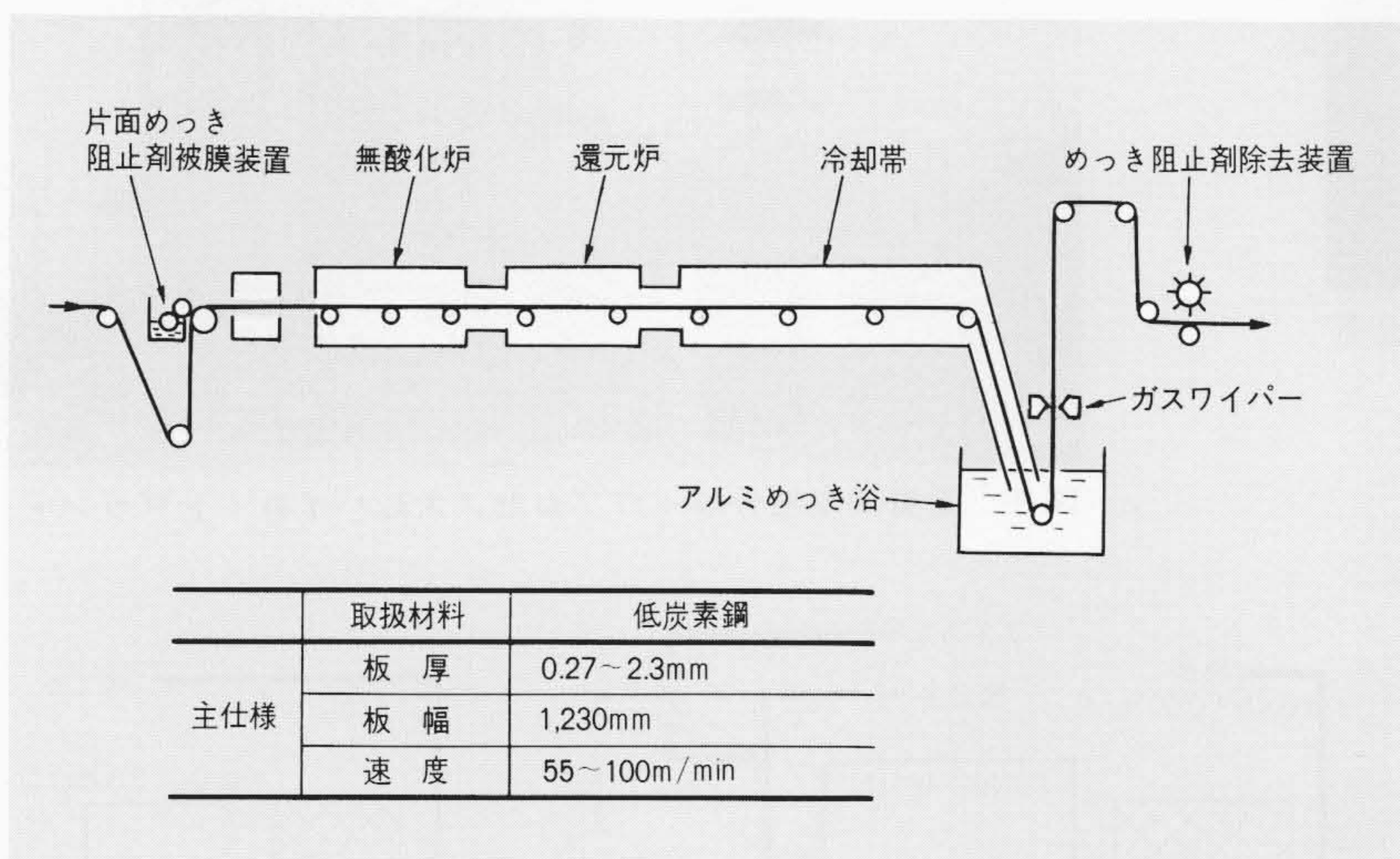


図6 連続溶融片面アルミめっき製品製造装置

ションシステムを構築できるようにしている。これらにより製鋼エリア全般につき、同一計算機言語、同一ソフトウェアシステムによるシステム保守が可能となり、保守作業効率の大幅向上が図られている。

電磁超音波応用計測装置の開発

鋼材中の欠陥を高温状態で検出できれば大きな省エネルギーにつながることから、高温材（Max. 1,000°C）探傷装置の開発が望まれていた。

また、石油業界では、タンク塗装状

態で底板の減肉計測ができれば再塗装の必要がなく、大きな工数低減になることから、塗装膜の上から計測できる装置の開発が願望されていた。

これらのニーズにこたえた電磁超音波法を利用した熱間探傷装置、及び減肉計測装置を開発した。表3にその仕様を、図5に減肉計測装置外観を示す。

連続溶融アルミめっき装置の開発

日立製作所は日新製鋼株式会社と共同して、特に自動車用で需要が急増している片面めっき鋼板に対し、耐食性が従来の亜鉛に対して大幅に優れているアルミをめっきする片面アルミめっき製品製造装置の開発に成功した。

主な特長は下記のとおりである。

- (1) 片面阻止剤法により、片面アルミめっき製品が得られ、阻止剤を除去した後の鋼板面は、通常の冷延鋼板面と同等の品質特性をもっている。
- (2) めっき面は全面にわたり健全なアルミめっき面となり、従来の亜鉛めっ

きに対し、約3倍の耐食寿命をもっている。

図6に製造法の概要を示す。

アモルファスリボン製造設備の開発

日立製作所は日立金属株式会社と共同で実用規模のアモルファスリボン製造設備を我が国で初めて開発した（図7）。本設備は厚さ20~55 μ m、幅100mm以上のリボンを約30m/sの速度で製造するもので、高速回転する冷却ロールに微小ギャップでノズルを配置し、溶湯を噴出する片ロール方式を採用している。 μ m級の精度を確保するため機械及び電気計測技術を結集して完成したもので、例えば油圧サーボを利用した溶湯保持炉内微小ガス圧制御装置とノズルギャップ微小変動検出装置とを組み合わせた精密なりボン厚さ制御方式や、高速移動中のリボンを直接捕捉してコイルにする巻取方式、長時間運転しても10⁵°C/s以上のアモルファス生成条件を満足する熱変形の少ない高能率冷却ロールなど、独創的技術が駆使されている。

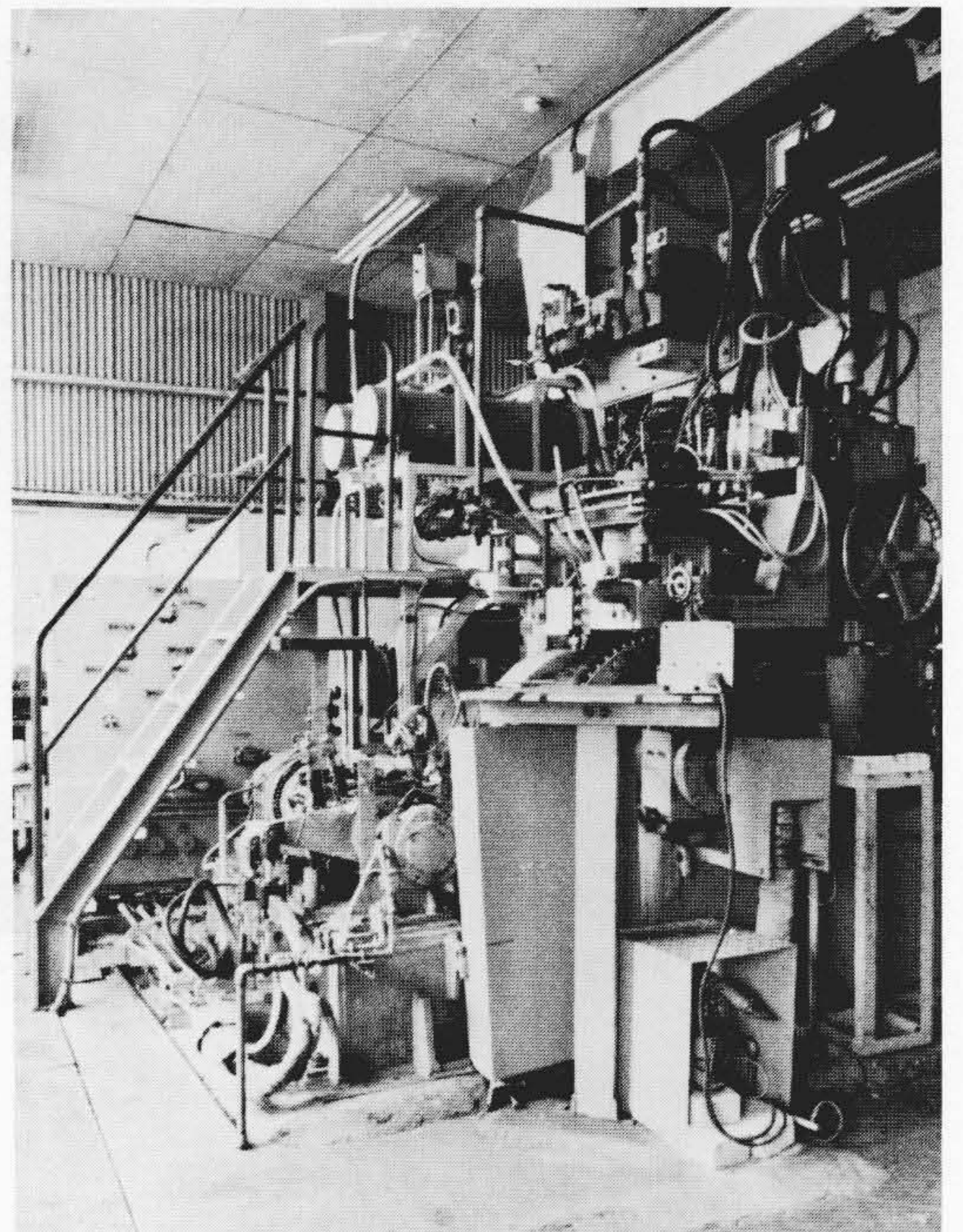


図7 アモルファスリボン製造設備

表3 装置仕様

品名	項目	仕様
高温材探傷装置	計測範囲	Max. 300mm
	検出欠陥	φ12
	被検材温度	Max. 1,000°C
減肉計測装置	計測範囲	Max. 100mm
	精度	±0.1mm
	塗装膜	Max. 0.5mm

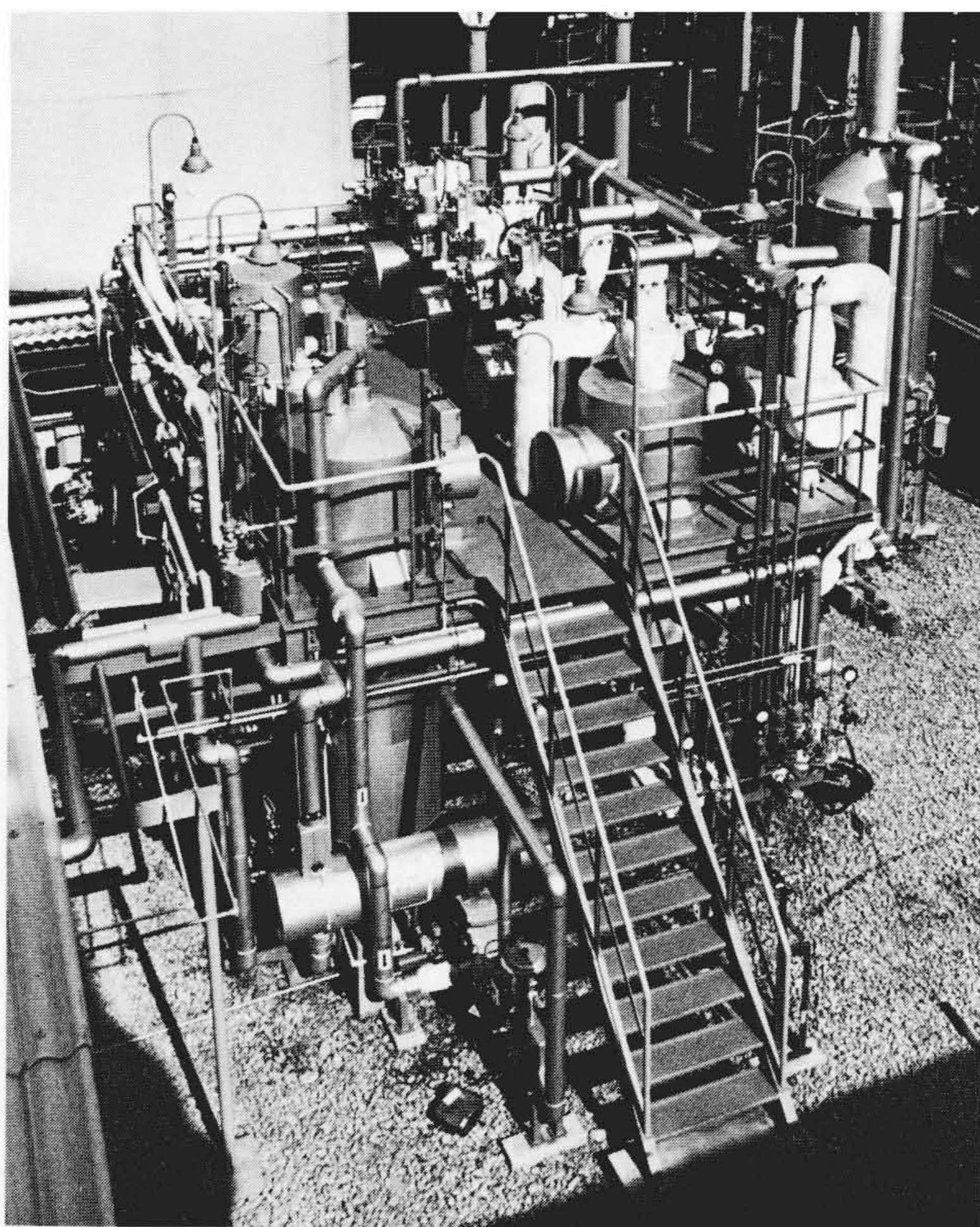


図8 東京ガス株式会社鶴見工場納めパイロットプラント全景

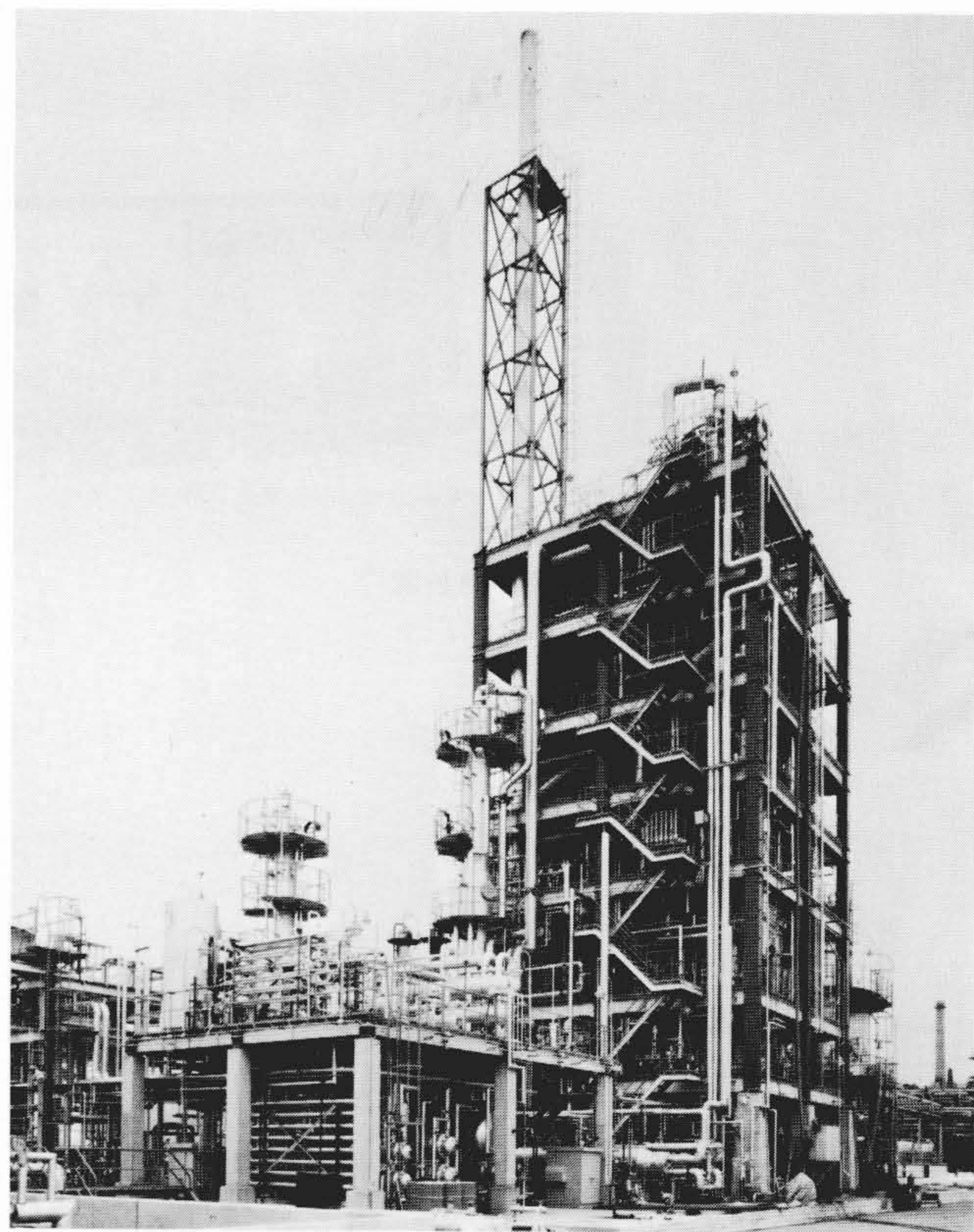


図9 重質油接触分解HOTプロセス大形パイロットプラント

コークス炉ガスからの合成天然ガス製造プラント納入

大手都市ガス業界ではLNGへの依存度が年々高まっており、最近では60%以上となってきている。しかし都市ガスの公共性を考慮すると、LNGへの依存度をこれ以上に高めることは問題があり、都市ガス原料の多様化が種々検討されてきた。東京ガス株式会社ではこの一策として、COG（コークス炉ガス）のSNG（合成天然ガス）化が取り上げられた。日立製作所は東京ガス株式会社と協力してこのプロセスの開発に努め、昭和56年、同社鶴見工場にパイロットプラントを建設（図8）し、その運転結果をもとにCOG利用では世界で初めてのSNG商業プラント（容量64万 m^3/d ）の建設に着手し、昭和58年8月完成、納入する。

重質油接触分解HOTプロセスパイロットプラントの完成

我が国の石油製品需要の動向に対応するため、アスファルトなどの重質油を灯・軽油などの軽質油に分解するプロセスの開発を、重質油対策技術研究組合の研究開発の一環として日本鉱業株式会社及び鹿島石油株式会社との共同研究でこれを推進し、昭和56年10月に大形パイロットプラントを完成し、現在運転研究中である（図9）。

特長は下記のとおりである。

- (1) 灯・軽油など軽質油の増産プロセス
- (2) 分解油脱硫用水素を副生する高経

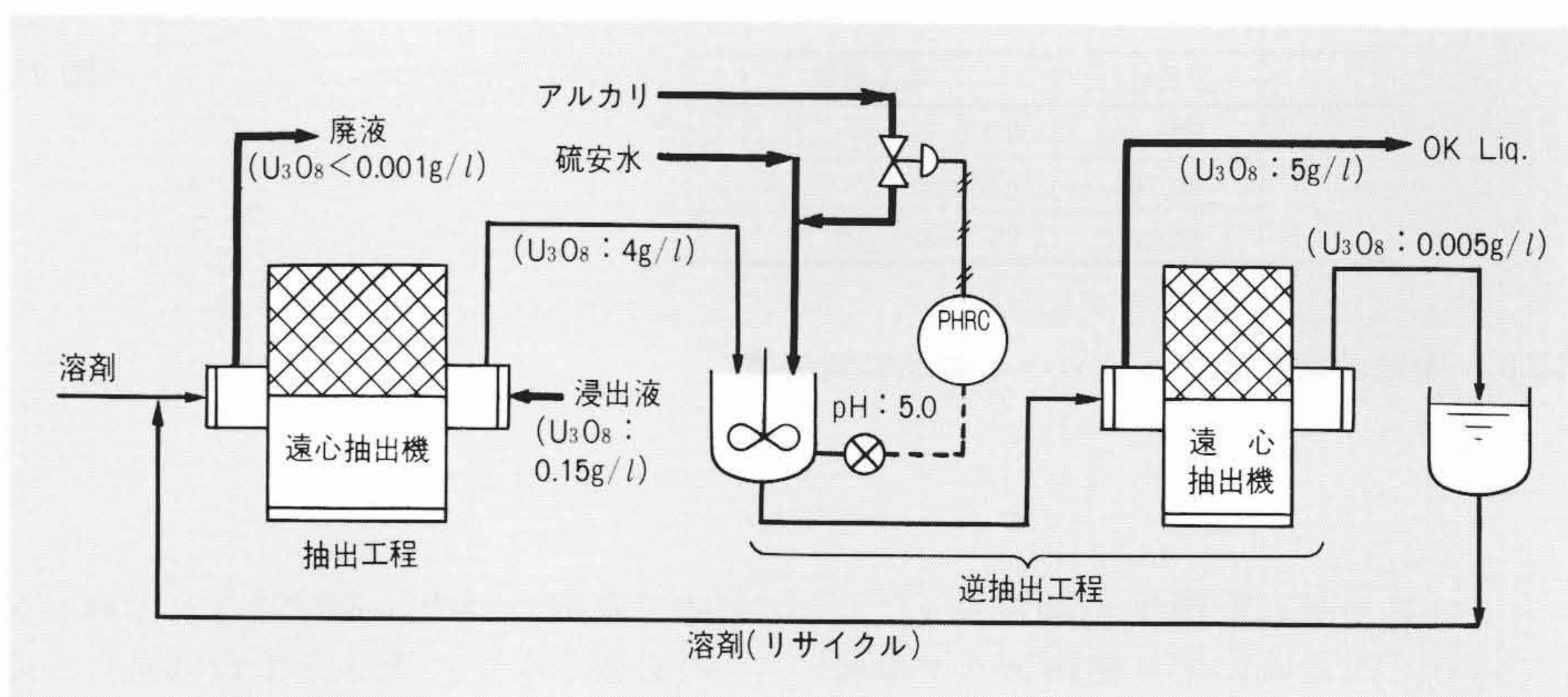


図10 遠心抽出機適用によるウラン抽出フロー例

済性プロセス

(3) SO_x , NO_x 発生ミニマムの低公害プロセス

遠心抽出機適用によるウラン抽出プロセスの開発

ウラン抽出は従来から重力場でのミキサ・セトラを用いて行われてきた。この従来法によると、抽出工程では溶剤損失、大量の溶剤使用量の点で問題があり、逆抽出工程では乳化現象による操作の不安定性の問題がある。このミキサ・セトラを遠心抽出機を適用することによって、抽出工程での溶剤損失減少（ $\frac{1}{20} \sim \frac{1}{30}$ ）、溶剤使用量の減少（ $\frac{1}{20} \sim \frac{1}{30}$ ）、逆抽出工程では図10に示すように高pHで操作可能であるため、1段処理が可能となった（ミキサ・セトラ：4～5段）。また高pHのためミキサ・

セトラでは乳化現象が起きやすいが、遠心抽出法では遠心力場での操作のため問題なく処理可能となり、画期的な日立プロセスが確立できた。他種の金属（ガリウム、ニッケル、コバルト、イットリウムなどの希土類金属など）にも本遠心抽出機の適用によって同様の利点がある。

精密自動制御培養装置の完成

近年、バイオテクノロジー分野、特に遺伝子組換えを中心とした微生物利用分野での研究及び企業化の進展は目覚ましいものがある。日立製作所は、このような新分野に対応するため、精密自動制御培養装置の開発を進めてきたが、このほどその制御技術を応用した微生物大量培養のための自動制御培養装置を完成し、製薬会社に納入した。

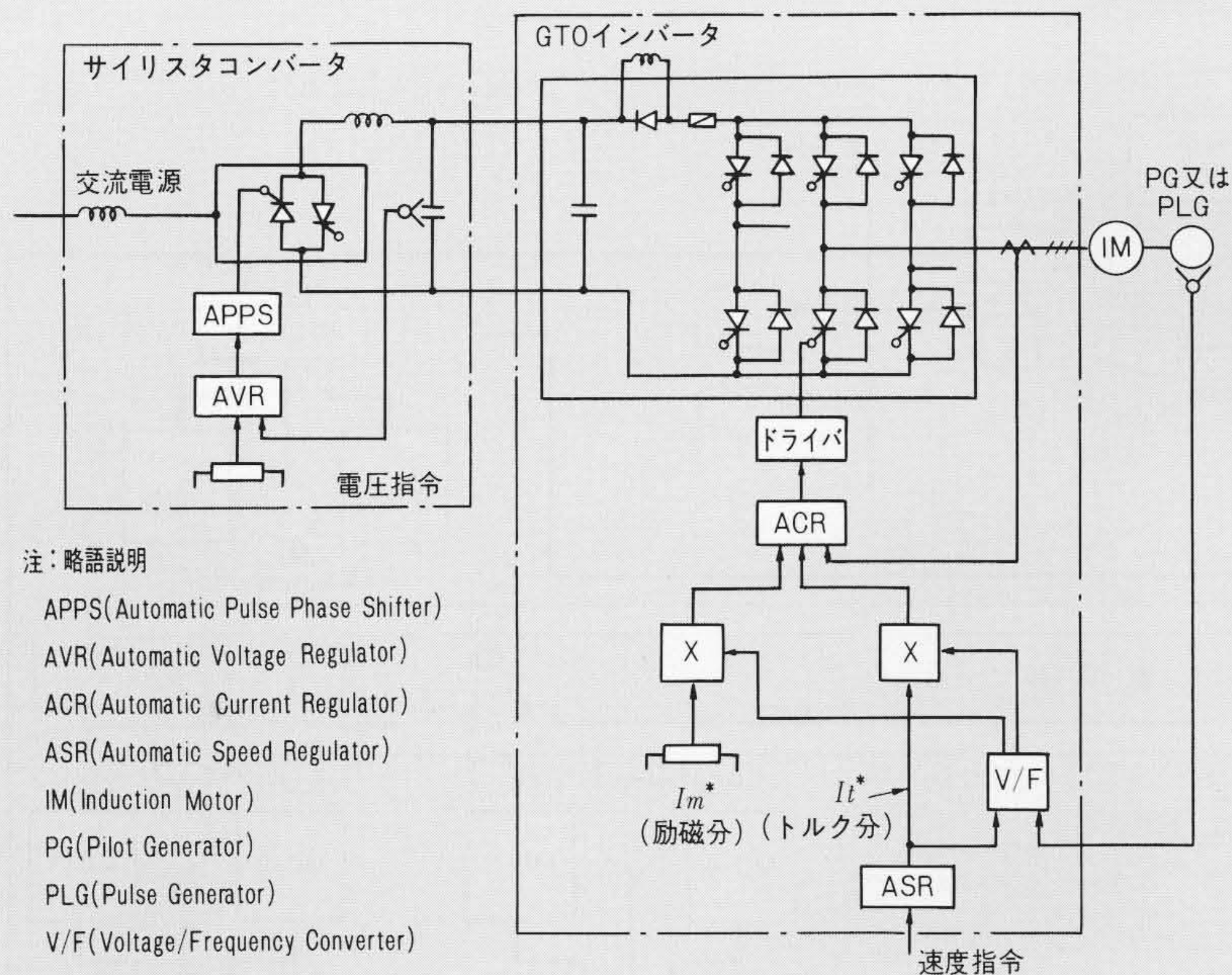


図11 可変速ベクトル制御装置の回路構成例

本装置は、微生物培養特有の複雑で微妙な生化学反応をとらえるために、培養液中の菌体濃度、各種溶存ガス濃度、排ガス中の各種ガス成分を測定するためのセンサが装備されている。これらの出力をリアルタイムでとらえ、(1)生化学反応を示す指標の演算表示、(2)微生物増殖カーブの予測、(3)微生物の呼吸活性に基づく栄養源の消費速度の予測、更に(4)微生物による生成物の収率を最大にするための、生成物の誘発時期の予測決定などができるシステムとなっている。これらにより、培養効率、生成物生産効率を最大にする制御システムの開発に顧客技術陣の協力のもと成功した。

また本装置は、バイオハザード対策が施された室内に設置されるため、排水・排ガスの処理、菌体の取扱い、装置の自動殺菌シーケンスプログラムなどにきめ細かい対策がなされている。

電機・制御

誘導電動機可変速ベクトル制御装置の完成

鉄鋼プロセッシングライン、連続鋳造設備などに用いられる電動機の新可変速制御装置として、主回路にGTO(ゲートターンオフサイリスタ)又はパワートランジスタを用い、PWM(Pulse Width Modulation)方式によるかご形誘導電動機用ベクトル制御装置(400Vクラス 250kVAまでシリーズ化)を約230セット完成し、下記用に納入した。

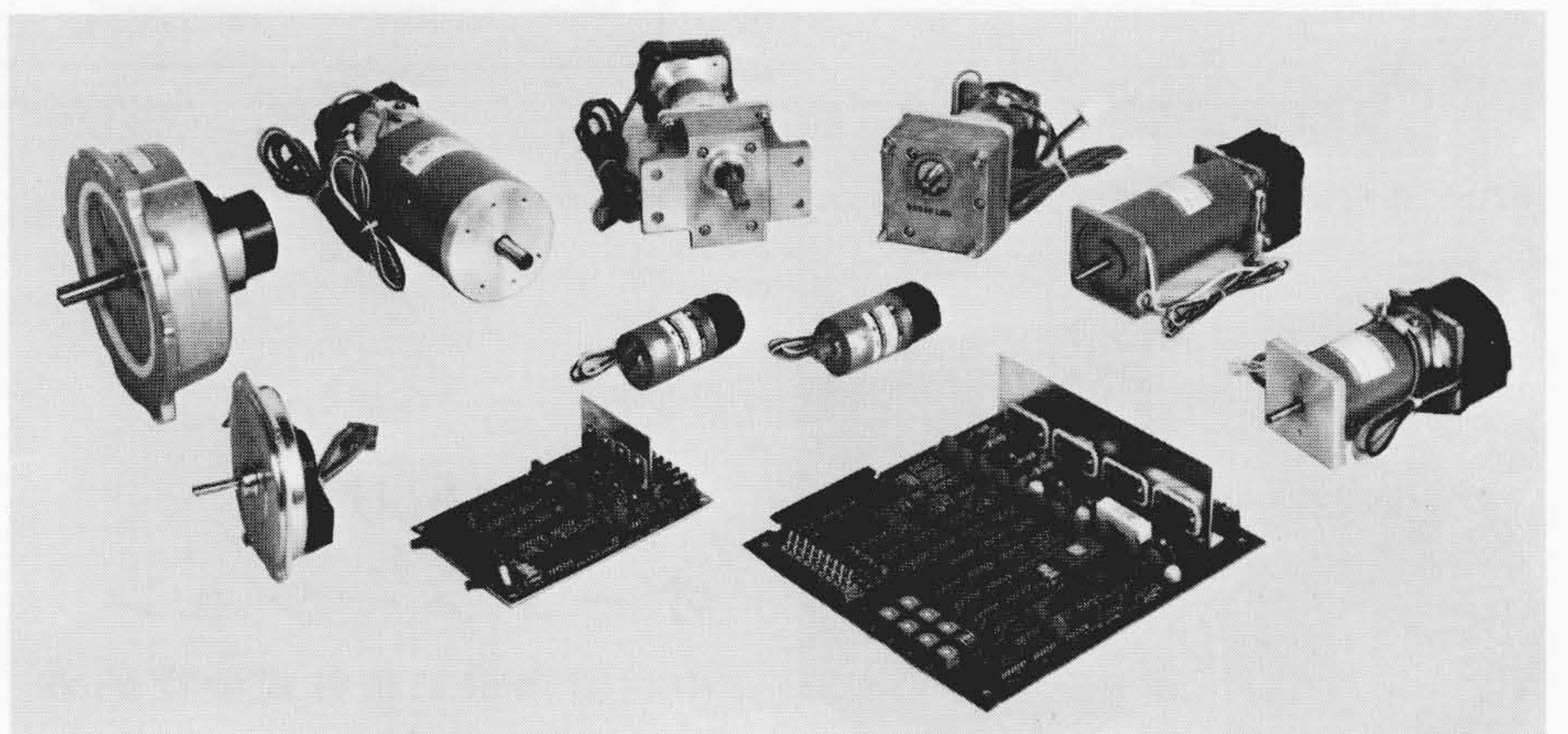


図12 デジタル制御DCモートル

日本鋼管株式会社京浜製鉄所納め亜鉛めっきライン設備、同社福山製鉄所納め電気めっきライン設備、日新製鋼株式会社呉製鉄所用スラブ連続鋳造設備

主な特長は下記のとおりである。

- (1) 直流電動機不使用によるメンテナンスフリー化
- (2) 速度ステップ応答(30ms)
- (3) 速度制御範囲(1:25)
- (4) トルクリップルが少なく低騒音(75dB以下)

図11に可変速ベクトル制御装置の回路構成例を示す。

デジタル制御DCモートルの開発

高速で高精度のサーボモートルとして、小形で高分解能の磁気記録式エンコーダを直結したDCサーボモートルと、位置、速度の制御を全デジタル方式で制御するデジタル制御回路を開発した(図12)。

本モートルは出力5~150W、エンコーダ100~1,200パルス/回転で30~5,000rpmの速度制御、最小0.075度の分解能

で位置制御が可能であり、事務機器をはじめ高精度の位置決めが必要なロボット、搬送機などに広く応用されている。

新節電形低騒音モートル「New EXシリーズ」の完成

昭和55年6月省エネルギーのニーズにこたえるため、節電形モートル「EXシリーズ」を発売し好評を得ているが、今回更に効率を向上し、低騒音化を図った新節電形モートル「New EXシリーズ」を完成した。機種構成は0.2~132kW全閉外扇形2極、4極及び6極(図13)で、主な特長を次に述べる。

- (1) 標準モートルに対し平均20~30%、EXシリーズに対し約10%の損失低減を行っており、運転効率が低い。
- (2) 標準モートルに対し2極で平均約10dB(A)、4極で平均約5dB(A)、6極で平均約3dB(A)騒音低減している。
- (3) 標準モートルと同一寸法で、取付けに互換性がある。
- (4) 温度上昇が低く、長寿命で信頼性が高い。

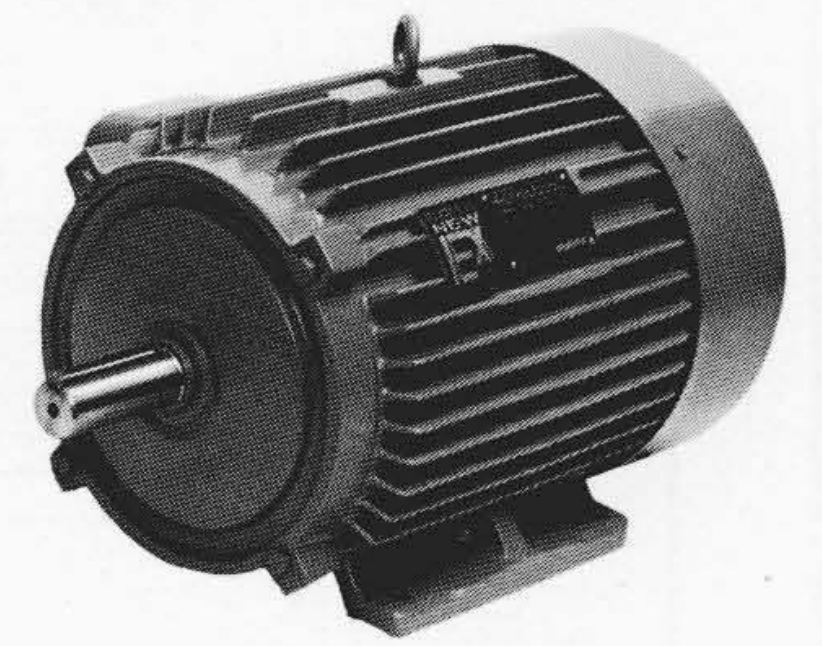
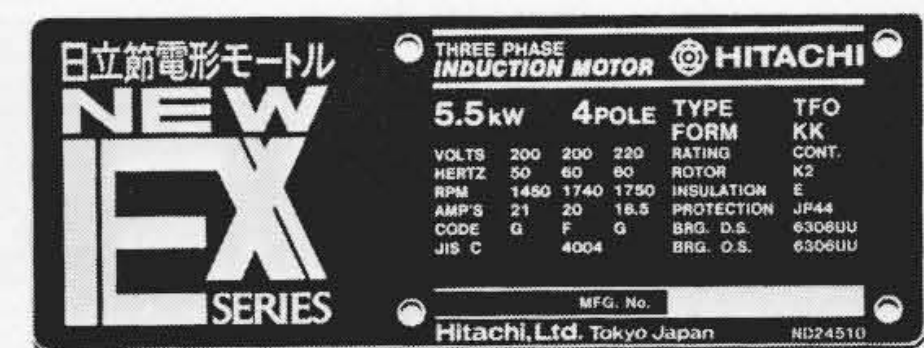


図13 新節電形低騒音モートル「New EXシリーズ」(5.5kW TFO-KK 4極)

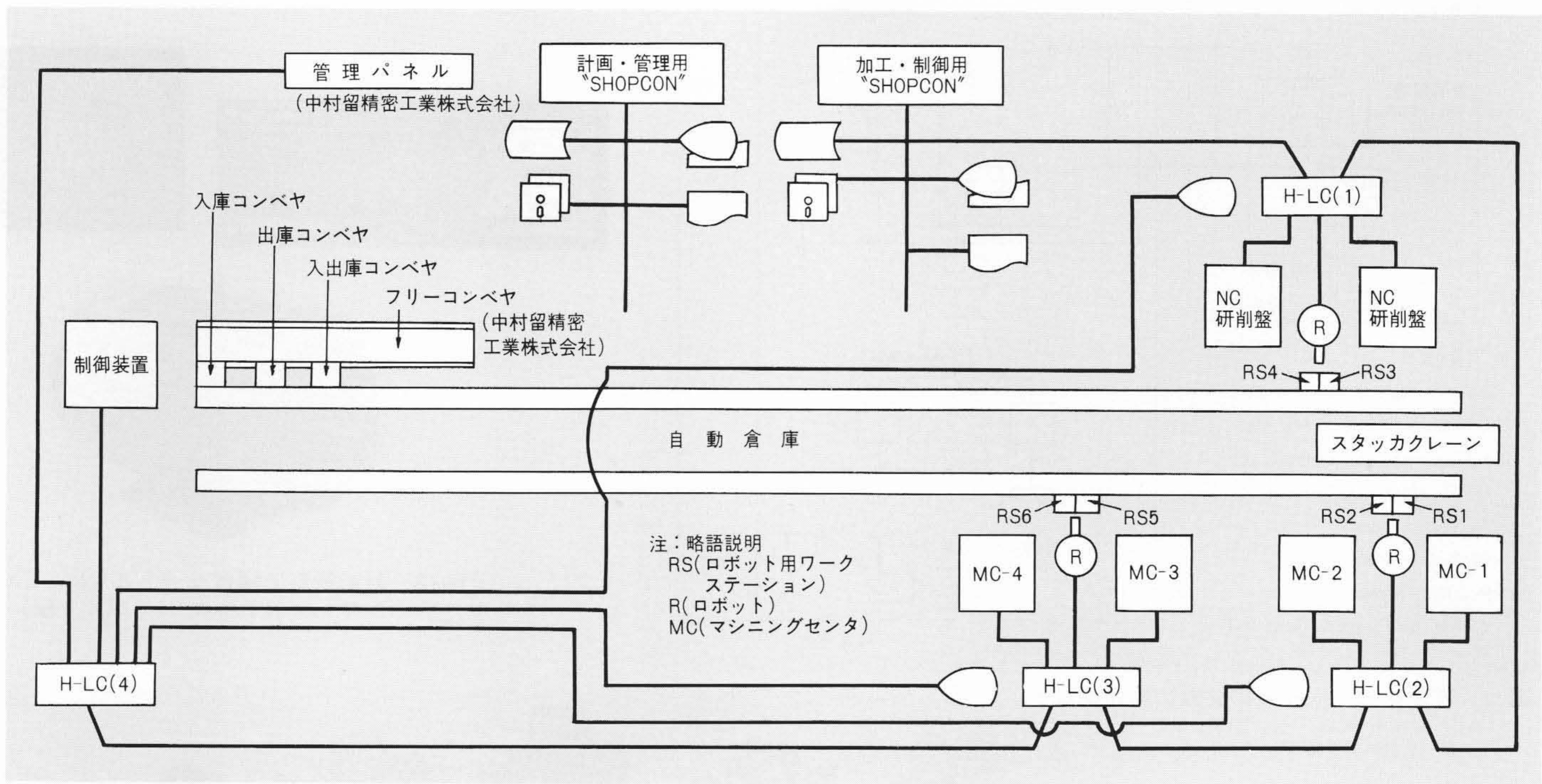


図15 中村留精密工業株式会社納め“FMF”のシステムブロック図

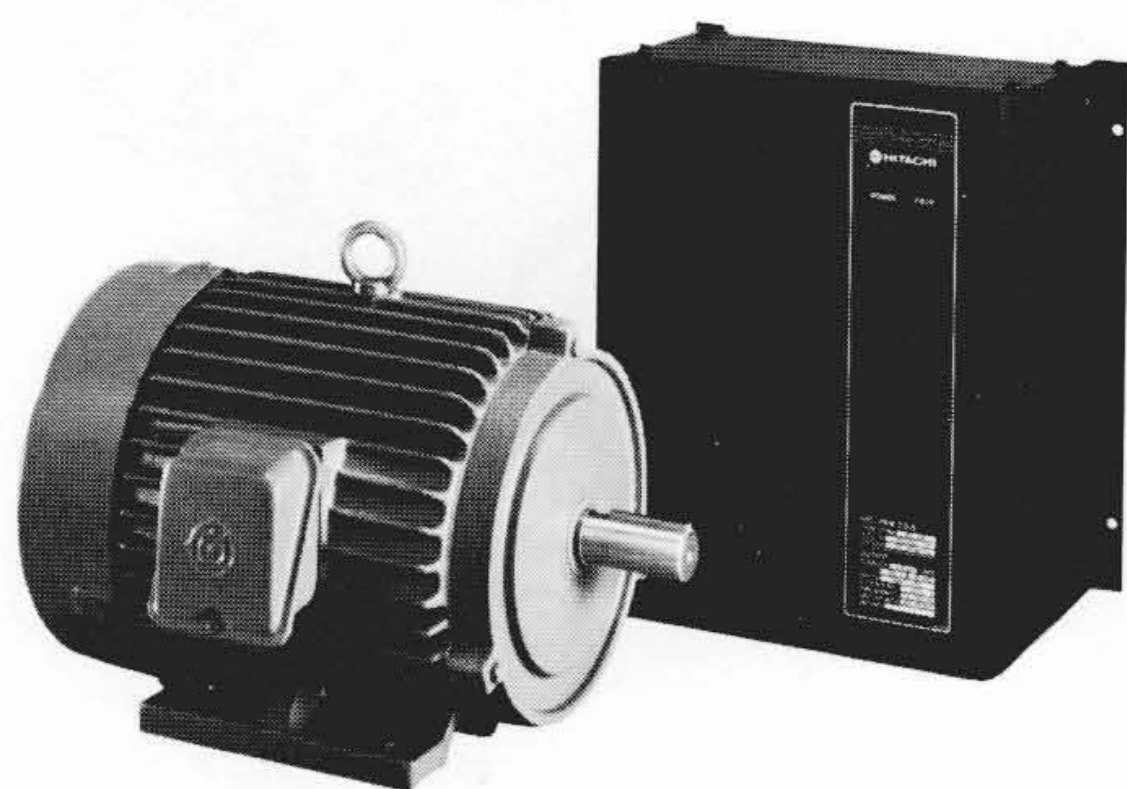


図14 HFC-VWシリーズ

高集積インバータの機能向上及びGTO採用中容量インバータの完成

高集積インバータVWMシリーズと中容量インバータVWシリーズを製品化して、高機能化、大容量化、ファミリーの強化を図った。VWMシリーズの主な特徴として、(1)不等PWM制御によって脈動トルクが低減されている、(2)トルクブースト機能があるので、低速域でのトルクがアップできる、(3)4種類の電圧／周波数特性を内蔵しているので、各種用途へ容易に対応できる、(4)寸動運転ができる、などが挙げられる。

一方、VWシリーズの特徴は、(1)不等PWM制御方式、(2)トルクブースト機能をもつ、などがある。特に400V級にはGTO(ゲートターンオフサイリスタ)を使用して、信頼性向上、容量拡大を図った。なお容量範囲は、VWMシリーズが1～11kVAを、VWシリーズが15～60kVAをカバーしている(図14)。

ファクトリーオートメーション

中村留精密工業株式会社納め“FMF”の完成

中村留精密工業株式会社納めFMF(Flexible Manufacturing Factory)が昭和57年12月に稼動を開始した。

本システムは、省力自動化、生産運営の効率向上、製品の高品質化、製品信頼性向上などを目的として開発され、多品種少量生産で品種変更に柔軟に対応できる24時間稼動の無人化工場を実現している。

システムは統括制御用コンピュータ“SHOPCON”及び±2mmの停止精度を確保し、かつ光伝送制御による原料、半製品及び製品収納用自動倉庫、更にNC(数値制御)工作機械、NC工作機械と倉庫間のローディング・アンローディングを行なうロボット群によって構成されている。これらのシステム構成を図15のシステムブロック図で示す。

本システムの主な特徴を以下に述べる。

- (1) スケジュール管理、データ管理、品質管理、故障診断、マテリアルハンドリング管理といった管理レベルを“SHOPCON”に、NCの制御、主軸動力監視、工具監視など設備に直結した制御レベルをHIDIC-LCというように機能階層化構造をとり、工場の機能、規模に応じて最適なシステムを構成している。
- (2) スケジュールデータ、NCデータ及

び段取データはCRT対話により入力、修正、削除、追加ができ、データのメンテナンス性を向上している。

(3) スケジュールデータは、1日1回始業前に修正、追加などができるため、生産状況に応じて1日単位でのスケジュール変更を可能としている。

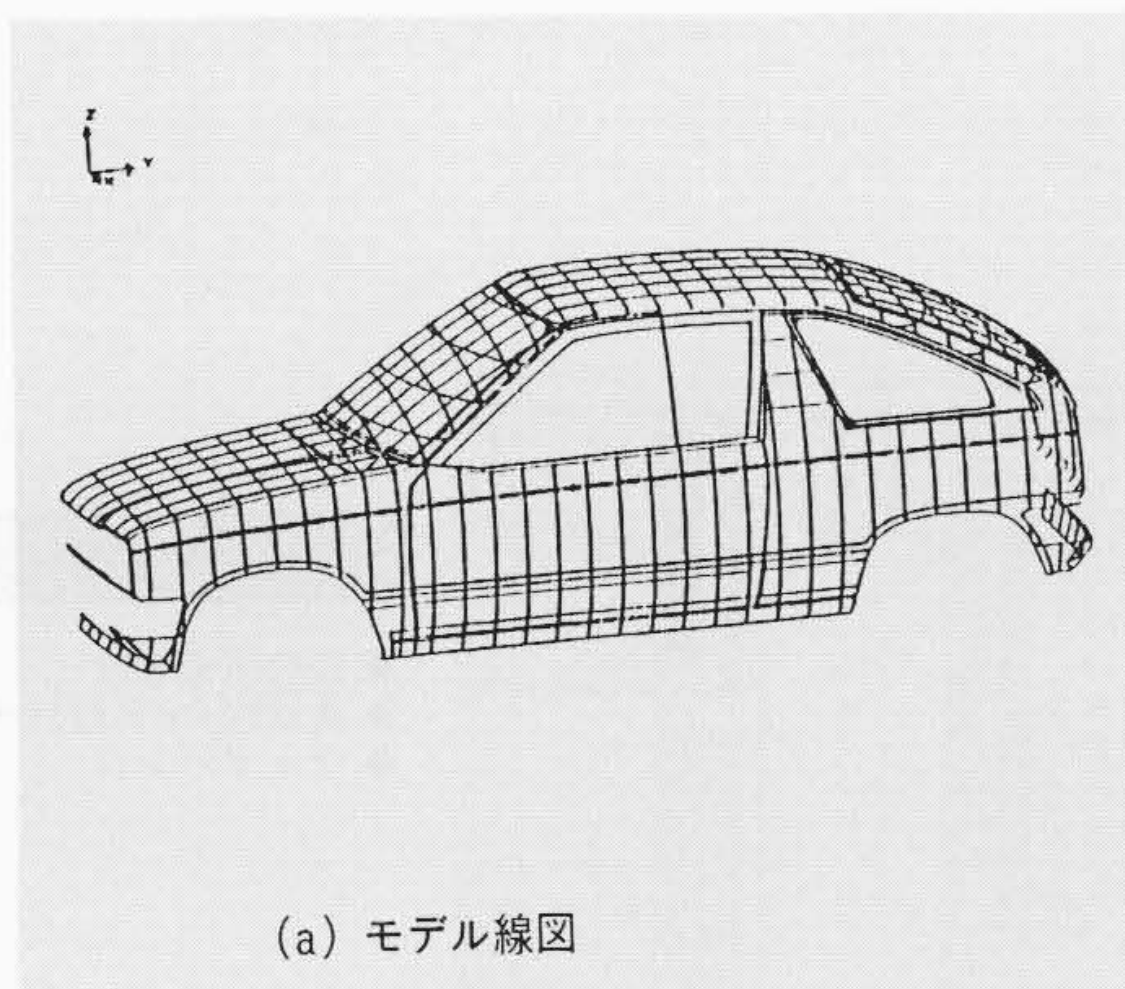
(4) 設備故障診断機能として、故障事例による診断機能を備えており、故障時に故障状態による原因の検索ができ、設備の稼動率を向上させている。

(5) 設備監視機能として、主軸動力監視による異常検出機能、品質に影響を及ぼす工具の使用時間、回数の寿命監視機能、自動測定による工具位置補正機能をもち、品質の向上、省力化を図っている。

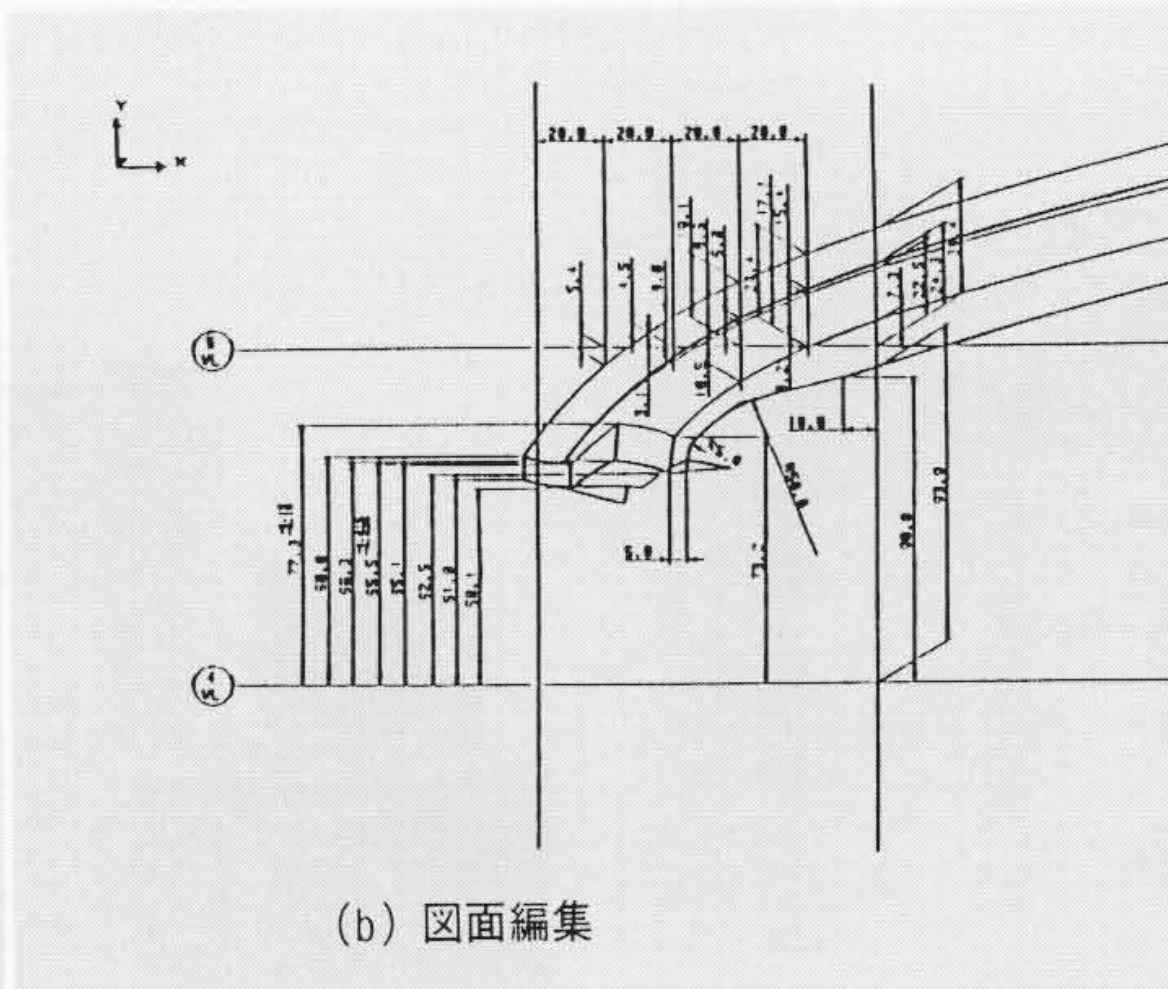
鈴木自動車工業株式会社自動車ボデー設計システム“SCAD”の開発

鈴木自動車工業株式会社と日立製作所の共同開発による、自動車ボデー設計システム“SCAD”(SUZUKI Computer Aided Design/Computer Aided Manufacturing System)は、昭和56年4月のプロジェクト発足以来、約1年半にわたるシステム開発と試行期間を経て、昭和57年8月から全面稼動に入った。

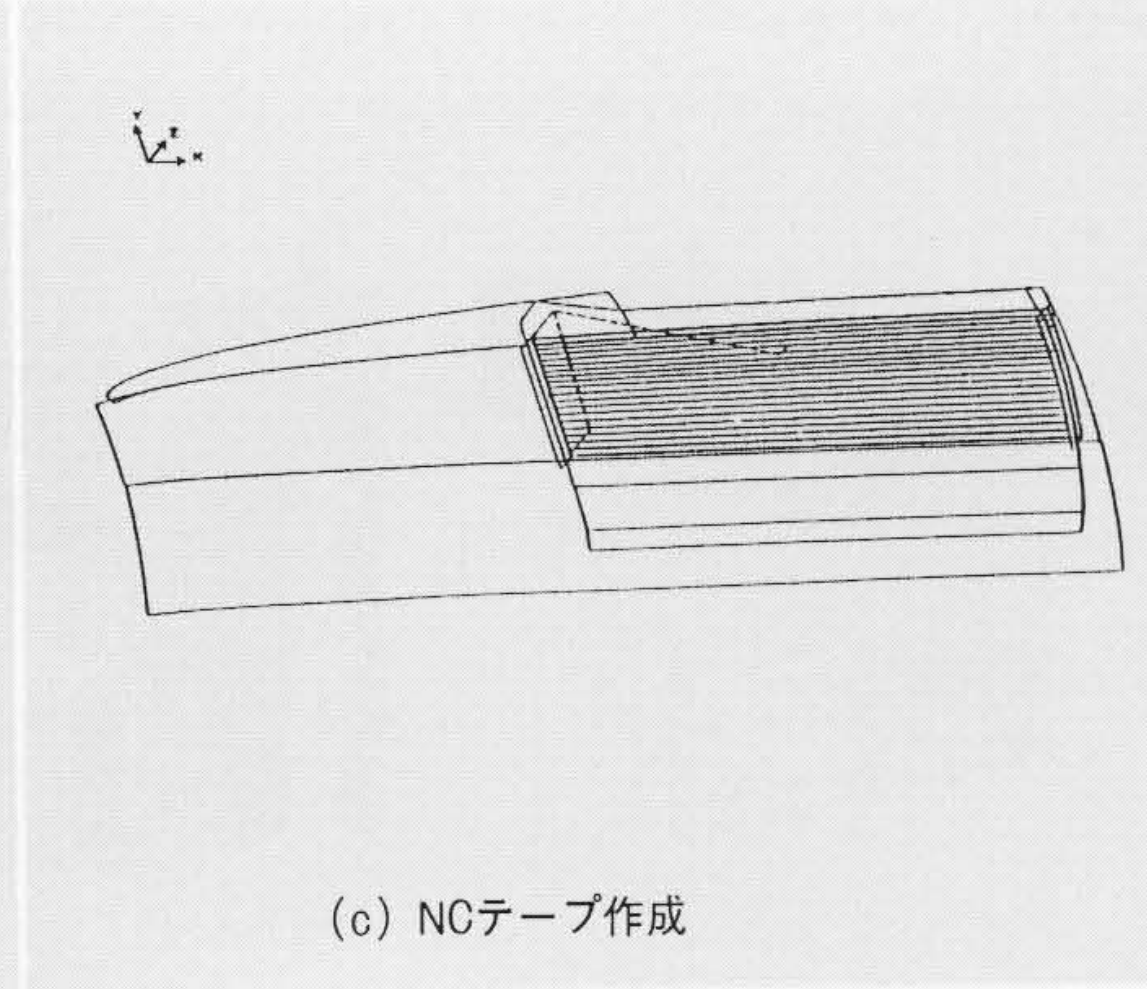
“SCAD”は「ボデー設計から金型加工に至る一貫処理」を設計思想とし、自由曲面創成法(Coon's Patch)に基づいたシステムである。



(a) モデル線図



(b) 図面編集



(c) NCテープ作成

図16 自動車ボデー設計例

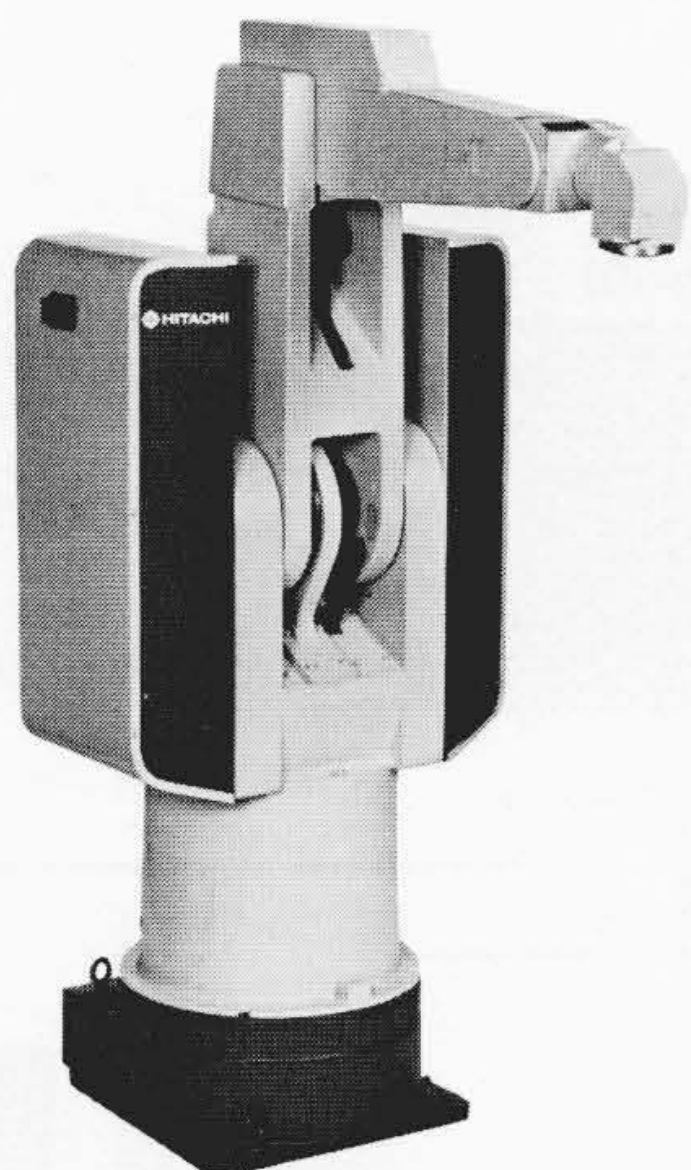


図17 高機能組立ロボット(6自由度)

設計者はグラフィックディスプレイを介して会話コマンドを投入することにより、モデル線図の作成、図面編集、金型加工用NCテープの作成を一連の流れとして処理できる(図16)。

本システムの稼動により、従来システムと比べて、設計・製造業務の効率向上を図ることができ、大きな成果を挙げている。

高機能組立ロボットの開発

工場での生産形態は従来の流れ作業による大量生産から、製品ライフサイクルの短縮化、価格競争の激化、省エネルギー、省資源を指向する質的生産性の向上により多品種少中量生産へと移行しつつある。また、組立や検査のような人間の感覚を頼りにする工程の自動化は遅れており、フレキシビリティに富む生産自動化、機械化を要求する声強い。

これらのニーズにこたえて、高精度、高速動作、高い信頼性の高機能組立ロボットを開発した(図17)。組立ロボットはそれぞれ目的に合うハンド部を装着させることにより、多種類の部品挿入、圧入作業、ねじ締め、グリース塗布作業、はんだ付け作業を行なうことができる。また、各種試験機と組み合

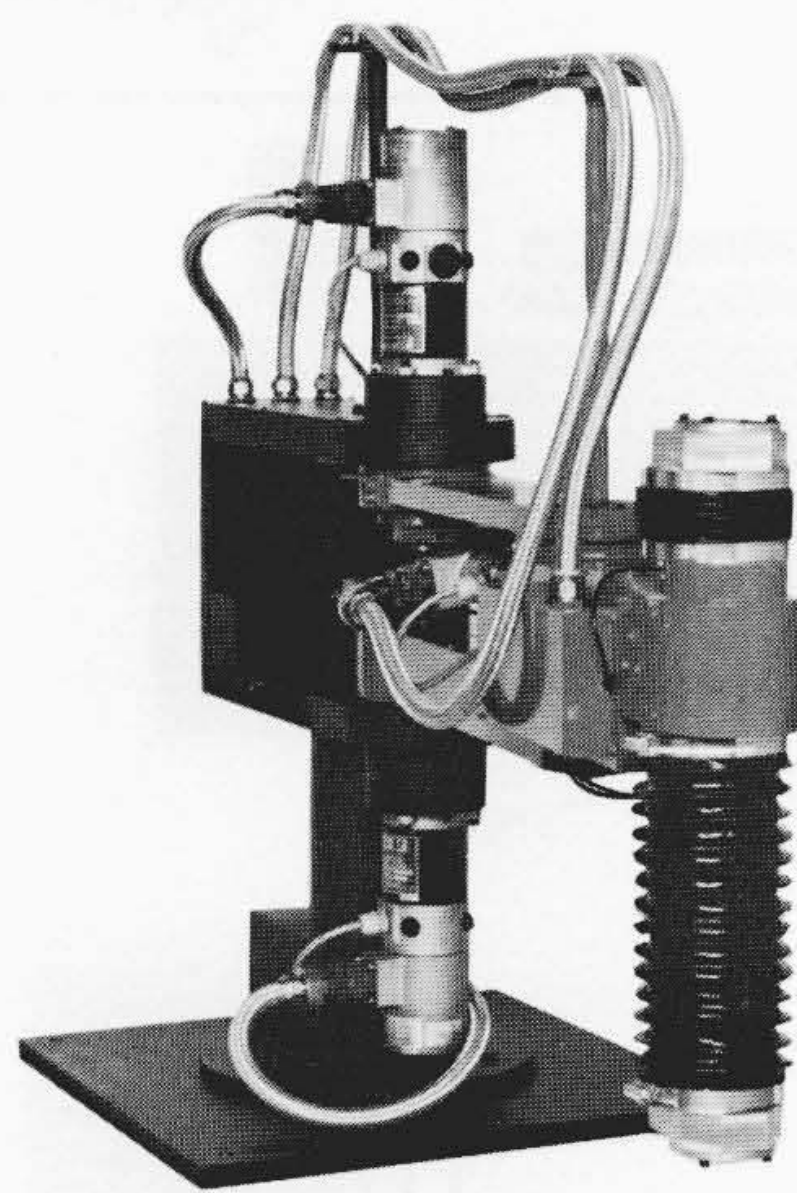


図18 高機能組立ロボット(3自由度普及形)

わせ、その測定情報により良品、不良品の選別、整配列などを行なう検査用ロボットにも適用できる。その主な特長を次に述べる。

(1) ロボット本体はコンパクトで設置スペースが少なく、かつ動作範囲が広い。(2) 位置決め3軸、姿勢制御3軸の計6軸の自由度で構成し、作業者に匹敵する複雑で細かい動作を可能にしている。(3) $\pm 0.1\text{mm}$ 以下の位置繰返し精度、最大合成速度 1.5m/s と高速、高精度である。(4) 記憶装置に磁気バブルメモリを採用し、プログラムポイント数500(最大1,000)、インストラクション数2,000と大容量である。(5) 日立独自のロボット言語を採用したジョブ機能により、周辺装置を含めた高度なプログラミングを容易にしている。

なお、図18はコストパフォーマンスを追求した3自由度構成の普及形である。

ロボット制御用多目的高機能コントローラの開発

産業用ロボットの応用分野拡大に伴うニーズの多様化に対応できるコンパクトな多目的コントローラ(図19)を開発し、プロセス、塗装、組立などの各種ロボットに適用した。



図19 ロボット制御用コントローラ〔幅526×奥行650×高さ1,050(mm)〕

性能面では、(1)大容量バブルメモリの採用、(2)マイクロプロセッサのマルチ構成、(3)CRTディスプレイによる対話式プログラミング方式、(4)簡易言語とリモート操作による2レベルティーチング方式、(5)各種自己診断及びロボット安全確保機能の充実を図り、高機能化・操作性向上を実現した。

更に、拡張機能としてFA(ファクトリーオートメーション)化を含めた上位コンピュータとのインタフェース機能、及び知能ロボット化に向けてのセンサインタフェース機能をもっている。

炭酸ガスレーザ加工機の完成

高密度エネルギー加工の一つとして、レーザ加工技術が進められている。日立炭酸ガスレーザ加工機は、2~5kWシリーズ高速軸流形を完成し、3セット稼動している。また、0.5~1.2kWシリーズ直交形発振器も完成した。レーザビームを微小に絞り被対象物に熱源として与えて、熱処理・溶接・切削加工を施す方式で、一つのレーザ発振器により多目的加工を行なう。図20は、2.5kW高速軸流形炭酸ガスレーザ加工機の外観で、気中にビームガイド後、加工ヘッドとして溶接・切削・熱処理ヘッドを容易に交換できる構造で、かつ出力安定度は $\pm 3\% \text{ at Rating/8HV}$ を達成している。また、熱処理ヘッドは日立線状ビーム方式(均一矩形ビーム)を採用した。

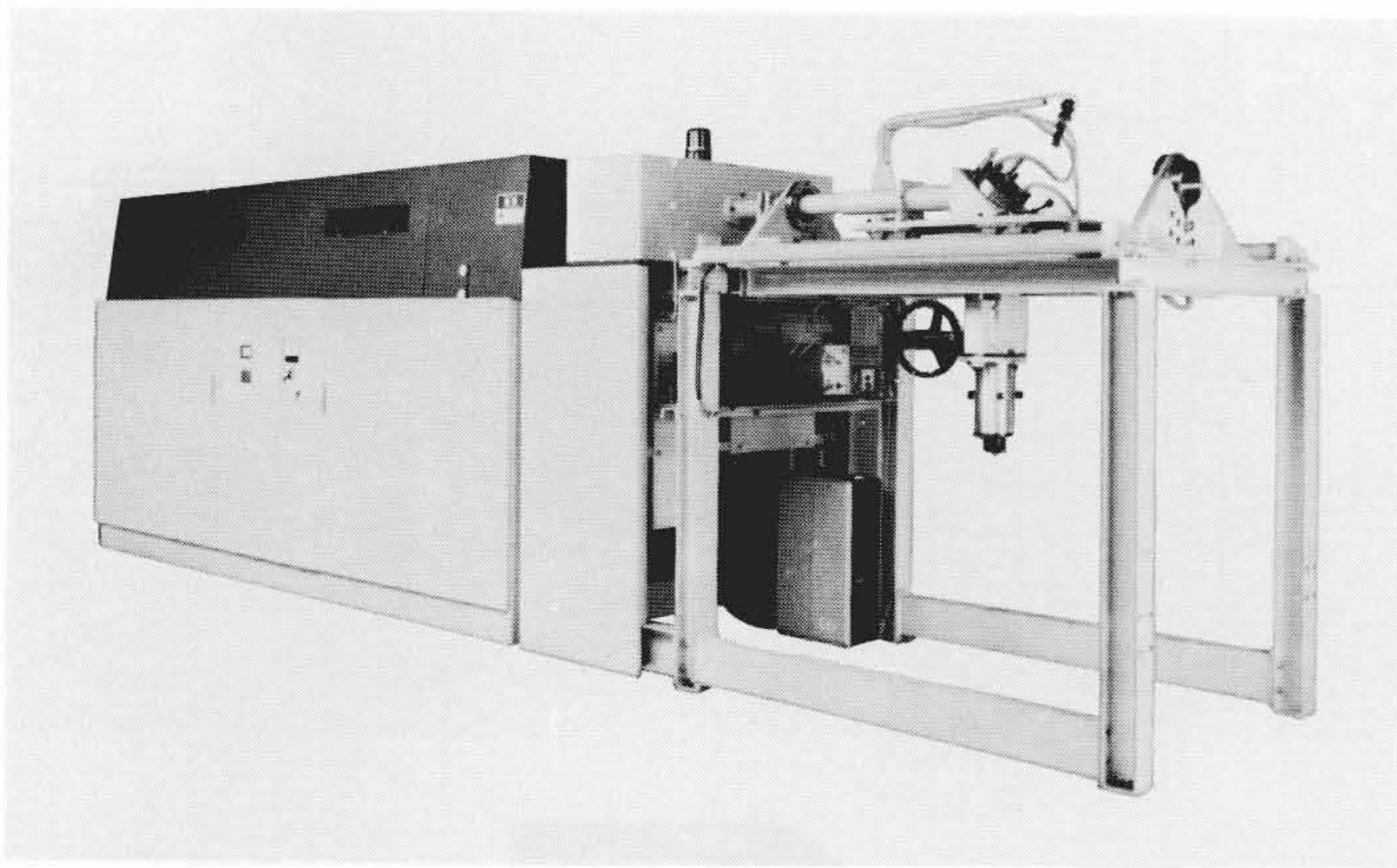
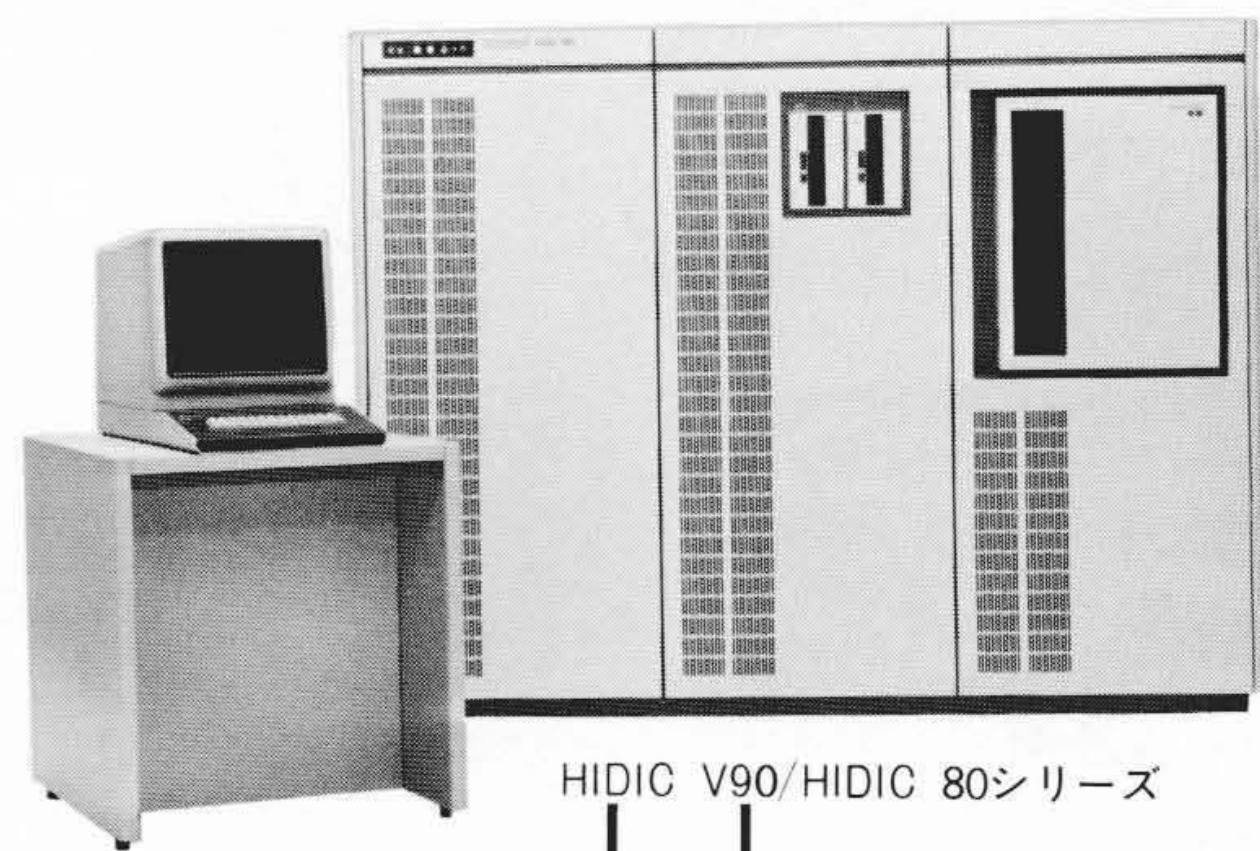


図20 日立炭酸ガスレーザ加工機(2.5kW高速軸流形)



- 上位計算機
- 総合生産管理
 - 大日程・中日程計画
 - データバンク

“SHOPCON”

- 現場専用デスク形
- 上位、下位との接続
- HIDIC言語ファミリーで「漢字・平仮名付」
- シーケンスコントローラを集中管理する
- 分散形コントローラの接続
- 動作監視・診断も可

“SHOPCON”の分散形FAへの適用

FA(ファクトリーオートメーション)化の推進に当たり、生産管理制御システムも、従来の中央統括形から柔軟性のある分散形へ移行している。

“SHOPCON”は、上位計算機「HIDICシリーズ」からの総合的な生産計画の指令に基づき、各製造現場にきめ細かな生産指示を与え、制御用マイクロコントローラ“HIDIC-LC”やコンピュータシーケンサ“HIDIC-S”を手足として、現場製造設備の監視と制御を行なう。更に、製造現場の事務の合理化も実現する(図21)。

- (1) 各製造現場に設置してデータ収集から制御、管理まで1台で実現した。
- (2) 高度なシステム設計、ソフトウェア技術なしで、オンラインリアルタイムシステムの建設運用を可能とした。
- (3) 8インチ固定ディスク装置などを採用し、よりコンパクト実装とした。

中規模分散形シーケンサ“NESP-RII”の開発

中規模分散形シーケンサ〔以下、分散形PLC(Programmable Logic Controller)と略記〕は入力1,020点、出力768点のI/O割付点数をもつPLCである。

主な特長は下記のとおりである。

- (1) ツイストペア線1本で総延長2kmの範囲で最大16ステーション設置可能である。更に、各ステーションとI/Oユニットは総延長120mの範囲で分散接続することができる。
- (2) 分散形PLCはクロストークユニットにより複数台のPLCをリンケージし、大規模制御が可能である。更に、上位計算機と接続してハイアラキ構成を組むことができる。
- (3) I/Oカードの実装はフリー及びフィ

- 現場データ収集
- ロジックコントロール
- パターン制御
- シーケンスコントロール
- リモートI/O

図21 SHOPCON システム

表4 分散形シーケンサ“NESP-RII”仕様

項 目	仕 様
シ ス テ ム 形 態	分 散 形 リモートステーション数 最大6ST(12ST*)：フリーロケーション 最大8ST(16ST*)：フィックスロケーション
本 体 仕 様	フリーロケーション
	フィックスロケーション
	1ステーション当ユニット数(ステーションユニット1台含)
	最大2ユニット/ST
ス テ ー シ ョ ン	1ステーション最大入出力点数
	入出力合計128点
	入力128点 出力128点
入 出 力 点 数	1ユニット最大入出力点数(ステーションユニットに もI/Oカードが実装可能)
	入出力合計 64点
	入力 32点 出力 32点
メ モ リ	ICメモリ8k語(ユーザーエリア7.3k語) 8k語単位増設 最大32k語 バッテリーバックアップ付
中 間 レ ジ ス タ	256点(512点*)
	タ イ マ
	128点(256点*)
	キ ー プ
	128点(256点*)
	カ ウ ン タ
内 部 補 助	64点(128点*)
	ワンショット
	64点(128点*)
	シフトレジスタ
付 加 機 能	128ビット(256ビット*)
	グローバルレジスタ
	512点
	上位計算機
カ ー ド	HIDIC 80, HIDIC 08-L, SHOPCON
	ケーブル長
	200m(ツイストペア線)
	転送速度
付 加 機 能	19.2k bps
	リンケージ台数
	32台
	コンピュータ演算
付 加 機 能	HIDIC 80アセンブラ言語
	最大8グループ、グループ単位で実行可能
	リンケージ方式
	CTU(クロストークユニット)方式
カ ー ド	PLC間リンケージ
	クロストーク
	ユニット最大
	リンケージ数
カ ー ド	CTUによりPLC間リンケージの拡張可能 (3PLC/CTU)
	I/O カ ー ド
	AC100V, DC12V/24V, トライアック出力, トランジスタ出力
	特 種 カ ー ド
	アナログ入出力, パルス入力, デジタル入出力, カラーCRT出力

注：* 2ページ機能使用時

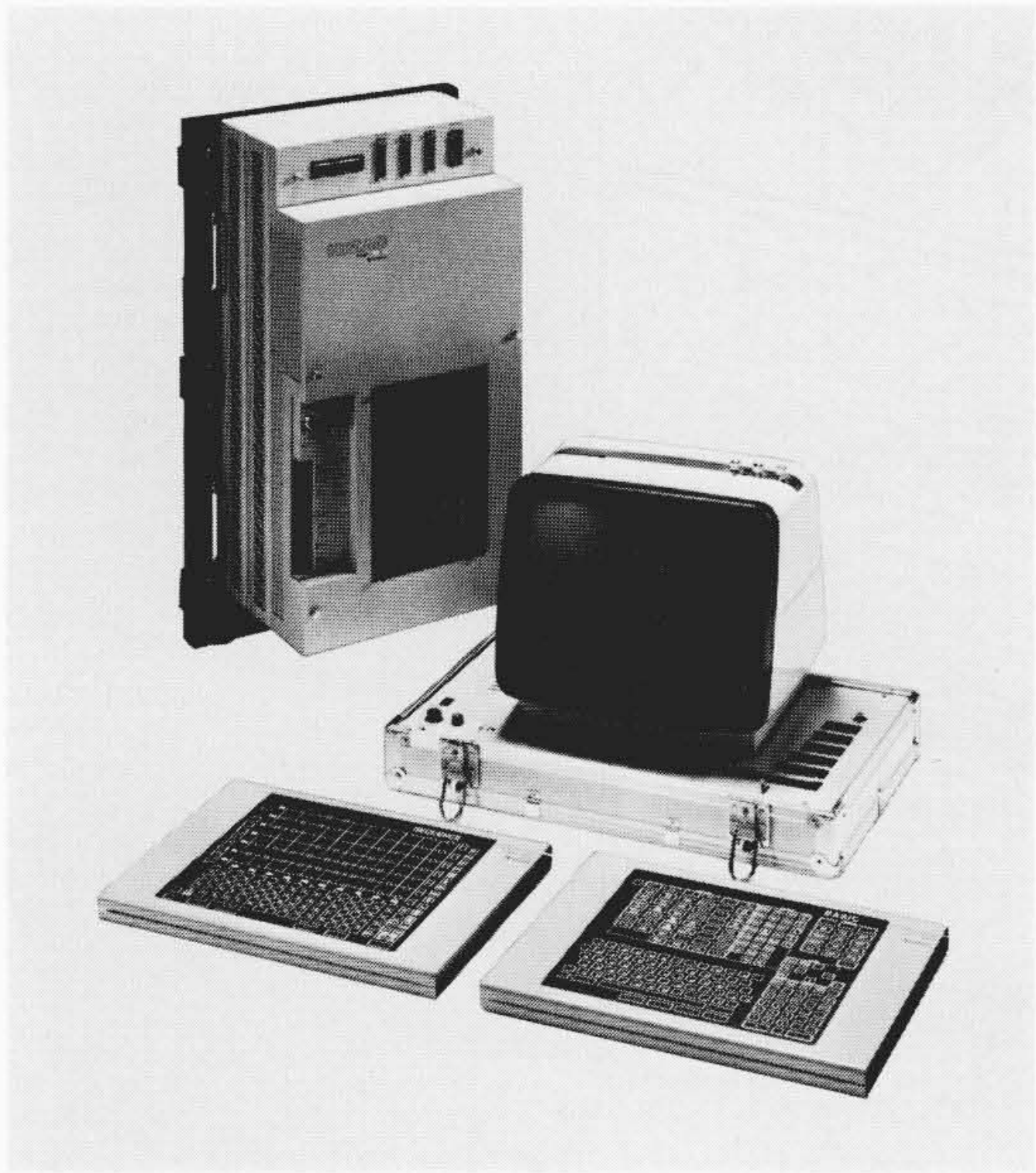


図22 HIZAC P-2000H (CPUとコンソール)

ックスロケーションの選択ができ、最適なシステムが構築できる。

- (4) ユーザーのリレー盤に効率良く実装できるユニット構造で、背面取付方式により完全前面保守が可能である。
- (5) CRT, PSE(カセット付プログラミング装置)によりプログラムが容易にでき、プリンタによりシーケンス回路図面をプリントアウトできる。

また、PSEとI/Oカードは、HIDIC-S及びNESPシリーズと共通に使用できる。

表4に仕様を示す。

BASIC言語方式プログラマブルコントローラ「P-2000Hシステム」の完成

プログラマブルコントローラ「HIZAC Pシリーズ」のライン、プラント制御用として、「P-2000H」を開発した(図22)。

主な特長は、(1)最大入出力2,048点、メモリ容量32k語と大規模システムの制御に最適、(2)BASIC言語の標準装備により、オンラインでのデータ処理が容易にでき、接続端末もCRT端末、プリンタなど豊富で、これらからのデータの入出力も可能、(3)上位計算機と接続でき、またプログラマブルコントローラP-250/P-1000とのCPU間リンクやリモート入出力などシステムティックな拡張が可能、(4)対話形プログラミング、(5)シーケンスプログラムや入出力データの追跡機能による保守機能の充実、などがある。

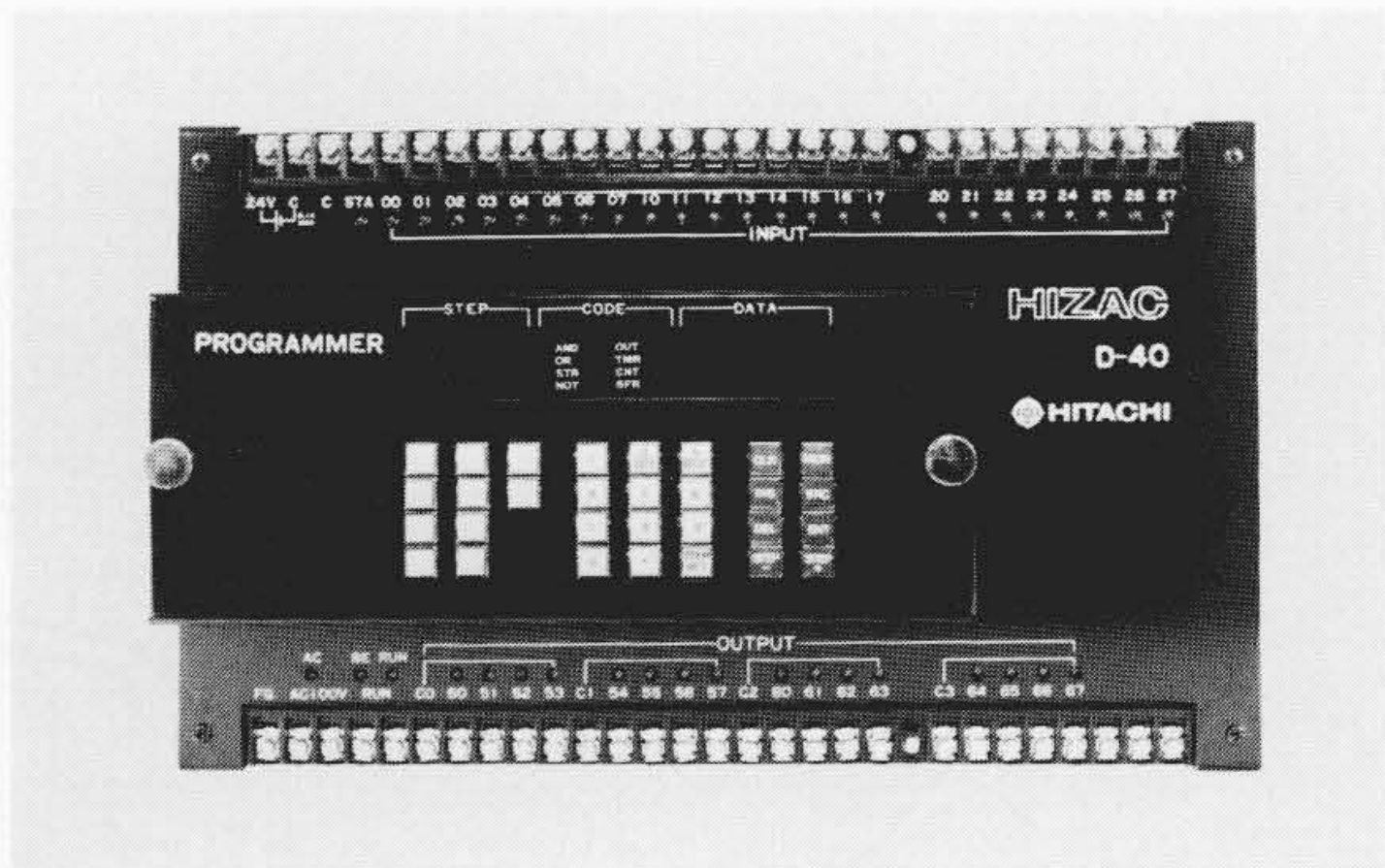


図23 プログラマブルコントローラ「HIZAC D-40」

表5 「HIZAC Dシリーズ」の主な仕様

機 種		D-28	D-40	D-64
制 御 仕 様	制 御 方 式	ストアードプログラム サイクリック処理方式		
	処 理 速 度	平均 5 ms/1k語 (最大 10ms/1k語)		
	プ ロ グ ラ ム 容 量	1k語		
	メ モ リ	IC-RAM, EP-ROM		
演 算 処 理	種 類	IC-RAM, EP-ROM		
	保 持	バッテリーバックアップRAM (リチウム電池)		
	論 理 演 算	STR, AND, OR, OUT, NOT, MCS, MCRほか		
	タ イ マ	TMR (オンディレイタイマ)		
	種 類	0.1~99秒		
	カ ウ ン タ	CNT (アップカウンタ)		
入 出 力 処 理 機 能	種 類	1~99回		
	シフトレジスタ	8ビット×2 (上位1ビットシフト)		
	最 大 外 部 入 力	16	24	40
	最 大 外 部 出 力	12	16	24
	内 部 出 力	80点 [13点は停電記憶タイプ, 3点特殊内部出力(1点…0.1秒クロック, 1点…ワンスキャンパルス, 1点…異常出力)]		
	タ イ マ	16点		
入 出 力 仕 様	カ ウ ン タ	16点 (停電記憶タイプ)		
	シフトレジスタ	2点 (1点当たり1入力, 1シフトパルス, 8出力)		
	外 部 入 力	無電圧接点入力, トランジスタオープンコレクタ入力 (DC24V電源内蔵, DC24V100mA外部供給可能)		
	外 部 出 力	接点出力 (AC100/200V, DC24V, 2A)		
周 辺 機 能	プ ロ グ ラ ム 方 式	命令語方式, 8進数		
	周 辺 機 器	プログラマ, ROM機能付プログラマ		
保 守 機 能	CPU, メモリ異常	サムチェック, バッテリーチェック, 瞬停チェック		
	R U N 接 点 出 力	正常運転時「閉」となる接点出力, プログラムでOFF可能		
一 般 仕 様	周 囲 温 度	0~55℃		
	湿 度	20~90% (結露なし)		
	構 造	閉鎖形, 壁掛方式		
	電 源	AC100V+10%~15% 50/60Hz		
	外 形 寸 法 (mm)	幅274×奥行86×高さ200	幅364×奥行86×高さ200	幅484×奥行86×高さ200

プログラマブルコントローラ「HIZAC Dシリーズ」の開発

各種機械設備の自動化、省力化の目的で幅広く使用されているプログラマブルコントローラのうち、特に需要の伸びが著しい小規模分野の機種シリーズの強化充実を目的として、HIZAC Dシリーズを開発した(図23)。

本シリーズは外部入出力点数28点のD-28, 40点のD-40, 64点のD-64の3機種の基本ユニットと、各機種とも共用のプログラマによって構成されてお

り、小形、経済価格、高い信頼性などのニーズにこたえた製品である。

1. 主な特長

- (1) 盤、機械への組込みが容易な奥行8.6cmの薄形である。
- (2) 増設運転で入出力点数128点までの拡張が可能である。
- (3) 平均スキャンタイム5ms/1k語で高速制御に適應できる。
- (4) ROM機能付プログラマにより、プログラムのROM化が容易である。

2. 主な仕様

主な仕様を表5に示す。

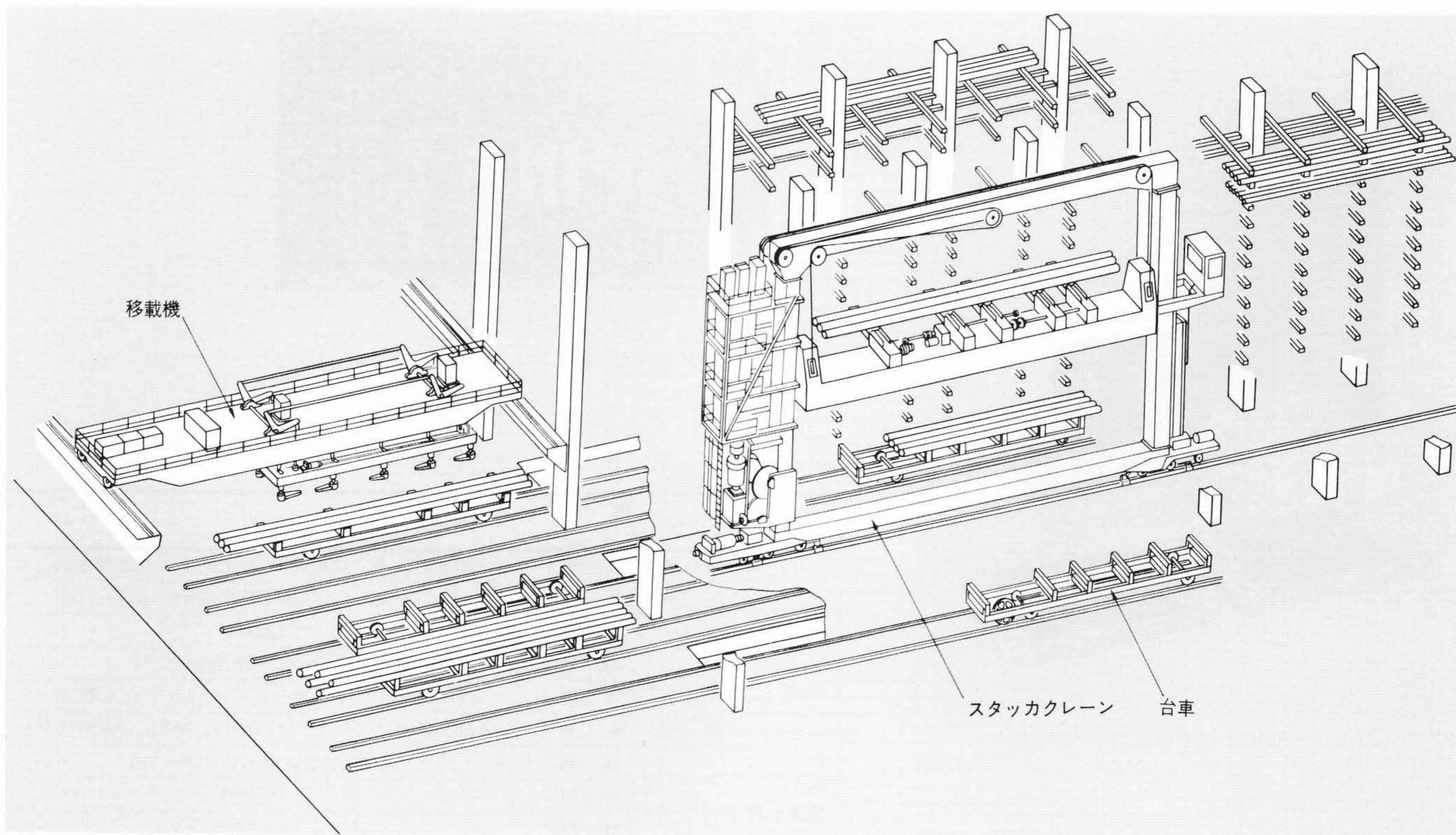


図25 パイプ用大形自動倉庫

パターン認識機能付電子部品高密度挿入機の開発

電子機器の小形化、高機能化に伴い、プリント基板に対する電子部品の高密度自動実装技術の開発が重要課題となっている。このニーズに対応して、使用数量の多い抵抗、コンデンサなどのリード付電子部品を高密度に挿入する設備を開発した(図24)。本挿入方式は、挿入するリード線先端の座標位置を光学的にパターン認識し、その位置にプリント基板の孔を自動的に合わせて挿入するものである。リード線先端を機械的に案内して挿入する従来の方

法では、既挿入部品と案内機構が干渉して高密度実装ができないという問題があったが、本挿入方式はこれを解決するものである。また本方式では、部品大きさ、リード線ピッチが変わっても挿入が可能であり、広範囲のテーピング電子部品を対象とすることができる。

パイプ用大形自動倉庫の完成

日立製作所では、物流システムの自動化に取り組んでいるが、パイプを対象とした大形の自動倉庫システムを開発各社へ納入し、好評を得ている。

本システムは、製管と精整の各々の工程間に設けられる中間倉庫で、長さ5～20m、直径20～450mmまで広い範囲のパイプを無結束で一段並列の状態で荷役、保管するものである。本設備はラインに設けられるため、高い信頼性を要求されていることは当然であるが、更に荷役中に発生する誤差を設備間受渡し時に修正し、確実な荷役を実現する独自の規正方式、効率良く格納するためのアルゴリズム、クレーンの高精度位置決め駆動制御方式、更には、クレーンへの信号伝送に空間光伝送装置など、日立独自の技術を適用している(図25)。

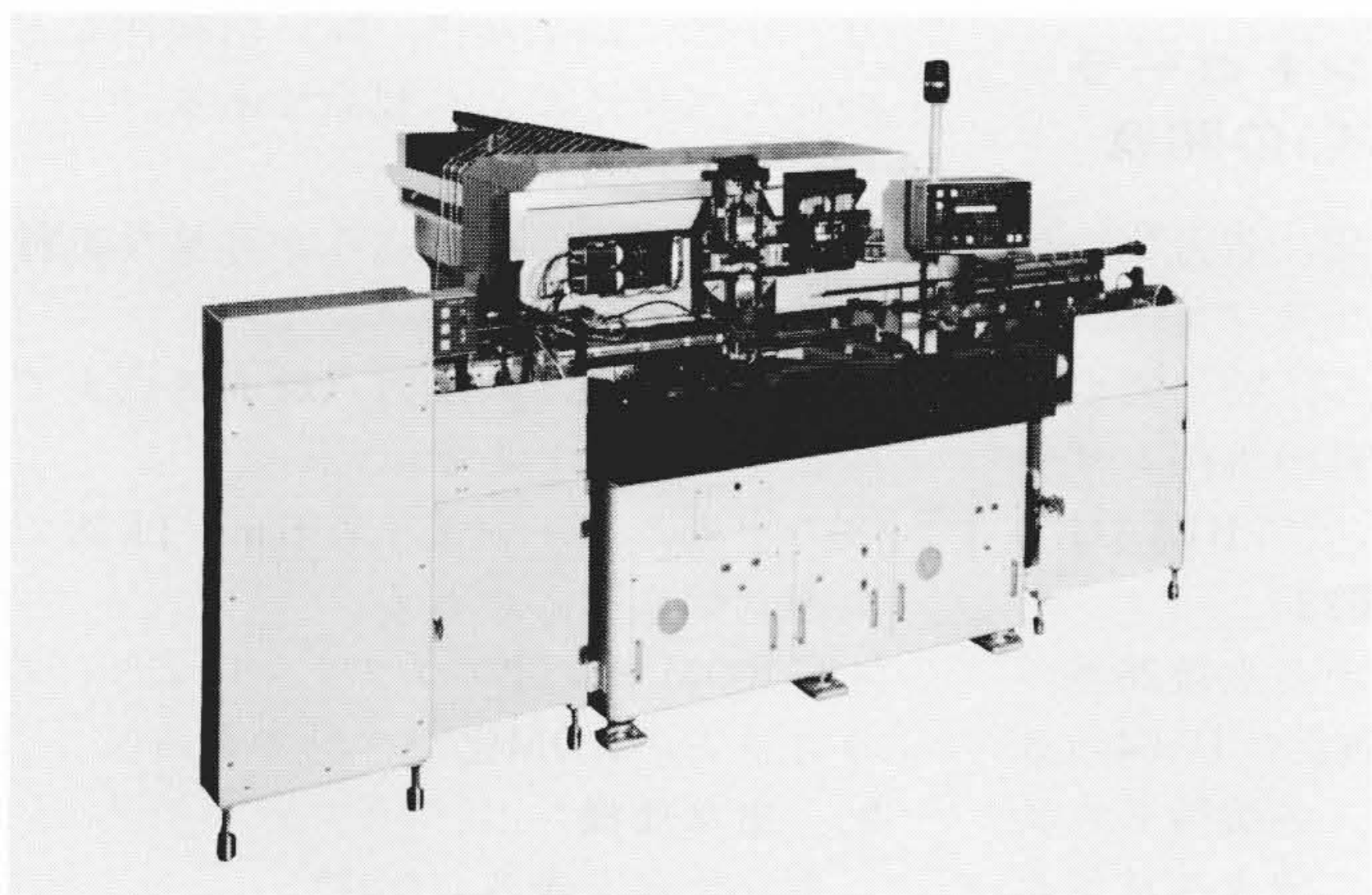


図24 パターン認識機能付電子部品挿入機の外観

産業機械

710kW, LNGポンプの完成

昭和56年に東京ガス株式会社と共同で開発したLNGポンプ(仕様: 45t/h, 全揚程755m, 電動機電圧3,000V, 出力150kW)のLNGプラントでの耐久試験を実施した。1万時間運転経過後も順調に運転されており、高い信頼性が実証された。そしてこれらの成果をもとに、LNG, LPGなどの低温液化ガス用液中電動機ポンプのシリーズを完成した。また、このたび東京ガス株式会社

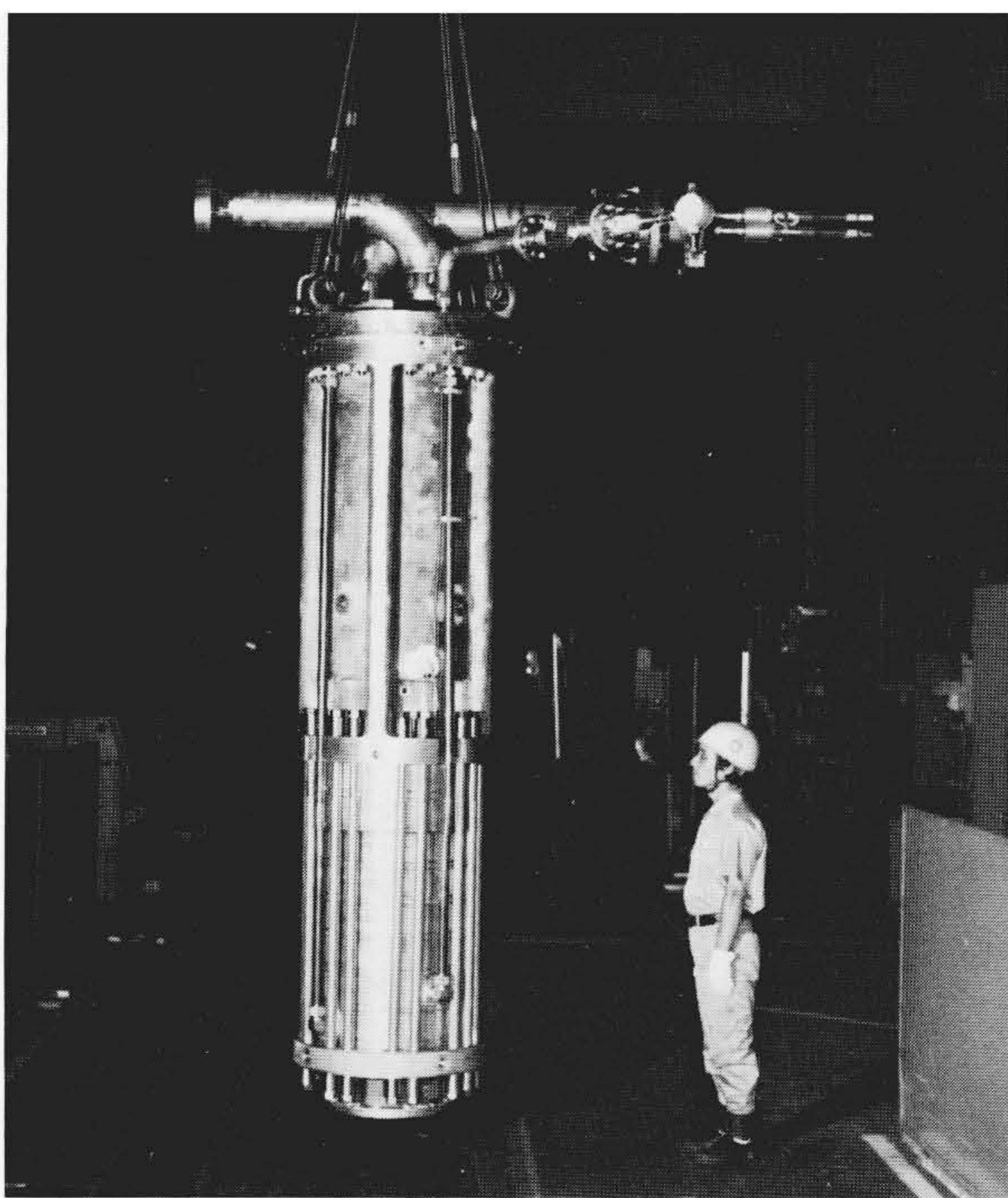


図26 工場完成した710kW LNGポンプ

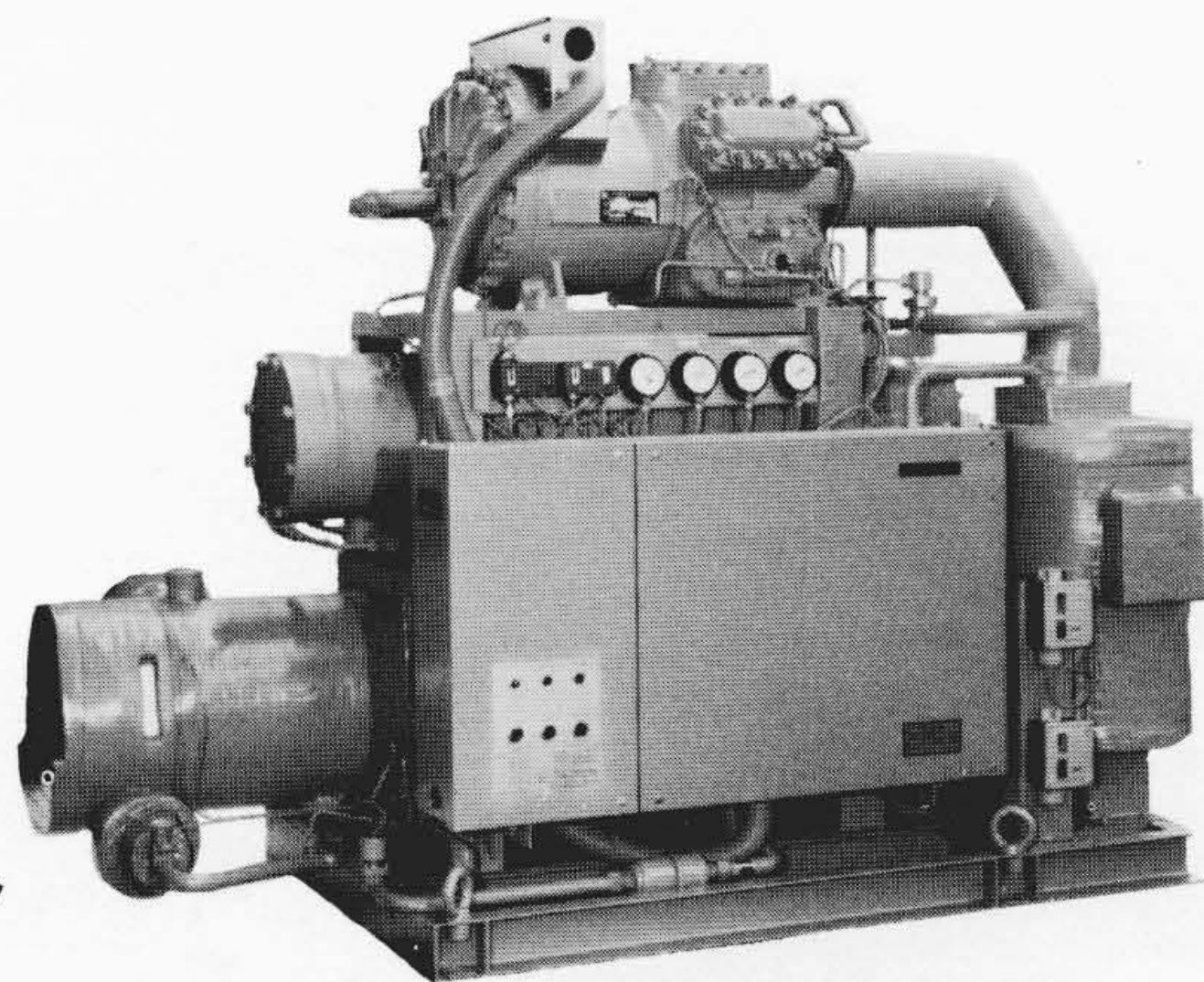


図27 超低温ブラインクーラユニット(形式 RBU-20TW)

袖ヶ浦工場納め我が国最大出力LNGポンプ(仕様:10.0t/h, 全揚程1,400m, 電動機電圧3,000V, 出力710kW)4台ほかを製作し,工場LN₂試験で性能,機能を確認して納入した。工場完成した710kW LNGポンプの外観を図26に示す。

超低温ブラインクーラユニットの開発

冷凍業界で,増大する低温化への市場ニーズに対応するために超低温用の二段ブラインクーラユニットシリーズ(15~60kWまで5機種)を開発した(図27)。

本シリーズは,ブライン出口温度が-25~-60°Cまでの広範囲な温度域で威力を発揮する。

超低温用に開発した半密閉形二段圧縮機(レシプロ式)とサブクーラシステムの採用によりEERの大きな省電力設計であり,また,ブライン冷却装置として必要なあらゆる機器をコンパクトにユニット化したため,-60°Cの超低温用装置でも操作性及び保守性が大幅に

向上した。

主な市場としては,化学工業,薬品工業などの製造プロセス,高級品の冷蔵,冷凍などが挙げられる。

ツイン形ボルテックスブロワの開発

VB(ボルテックスブロワ)の用途多様化につれて,小規模な曝気やトンネル工事(泥水加圧シールド工法)などに,高静圧化あるいは大風量化が要求されてきた。これに対処するためVBの適用拡大として,標準単段形VBのブロワ部を両軸構造モータルの両側に設けて二段とした新方式のツイン形ボルテックスブロワを製品化した(図28)。このツイン形VBは,ベース内部で二段直列構造にした高静圧形の機種と,二段並列構造にした大風量形の機種があり,これら両仕様に対応できる。主な特長は,(1)適用性能を最大静圧で3,300mmAq,最大風量で33.5m³/minまで拡大,(2)標準単段形VBと同程度の低騒音形,(3)吸

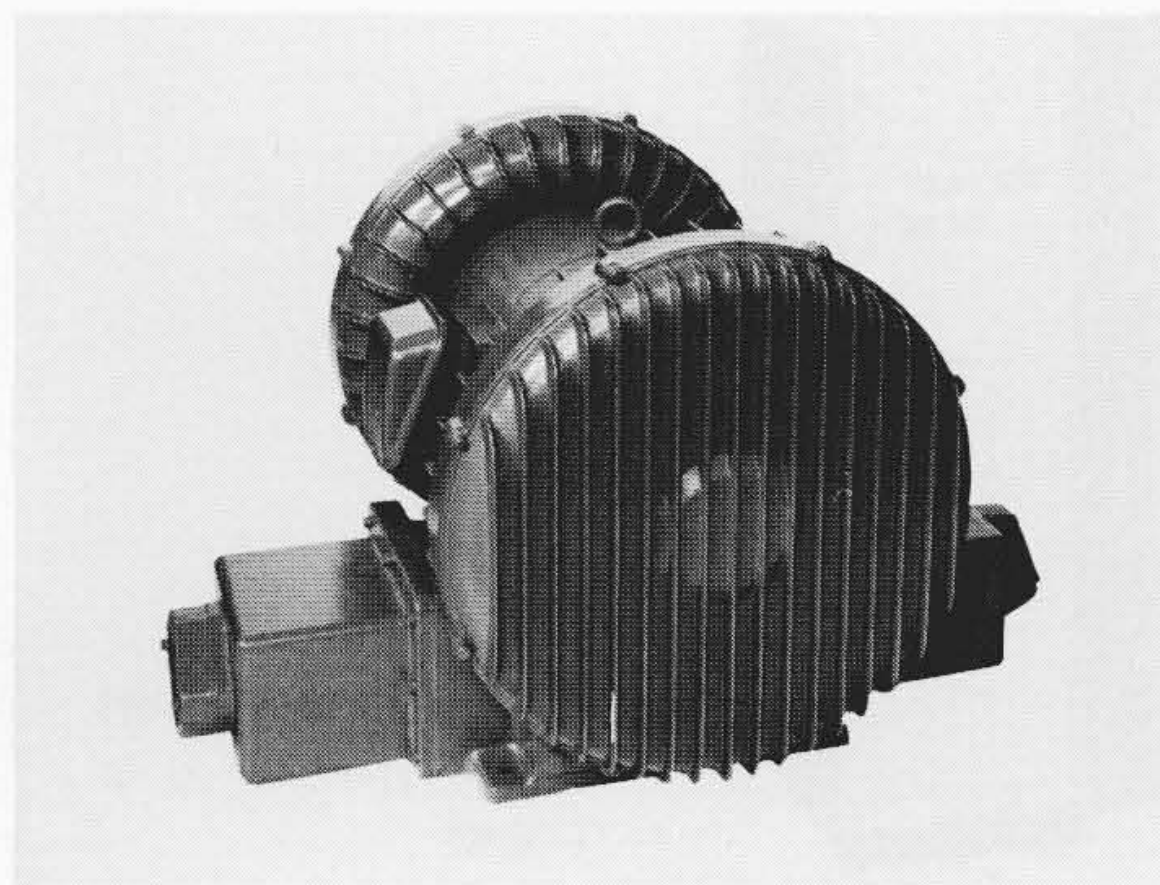


図28 ツイン形ボルテックスブロワ

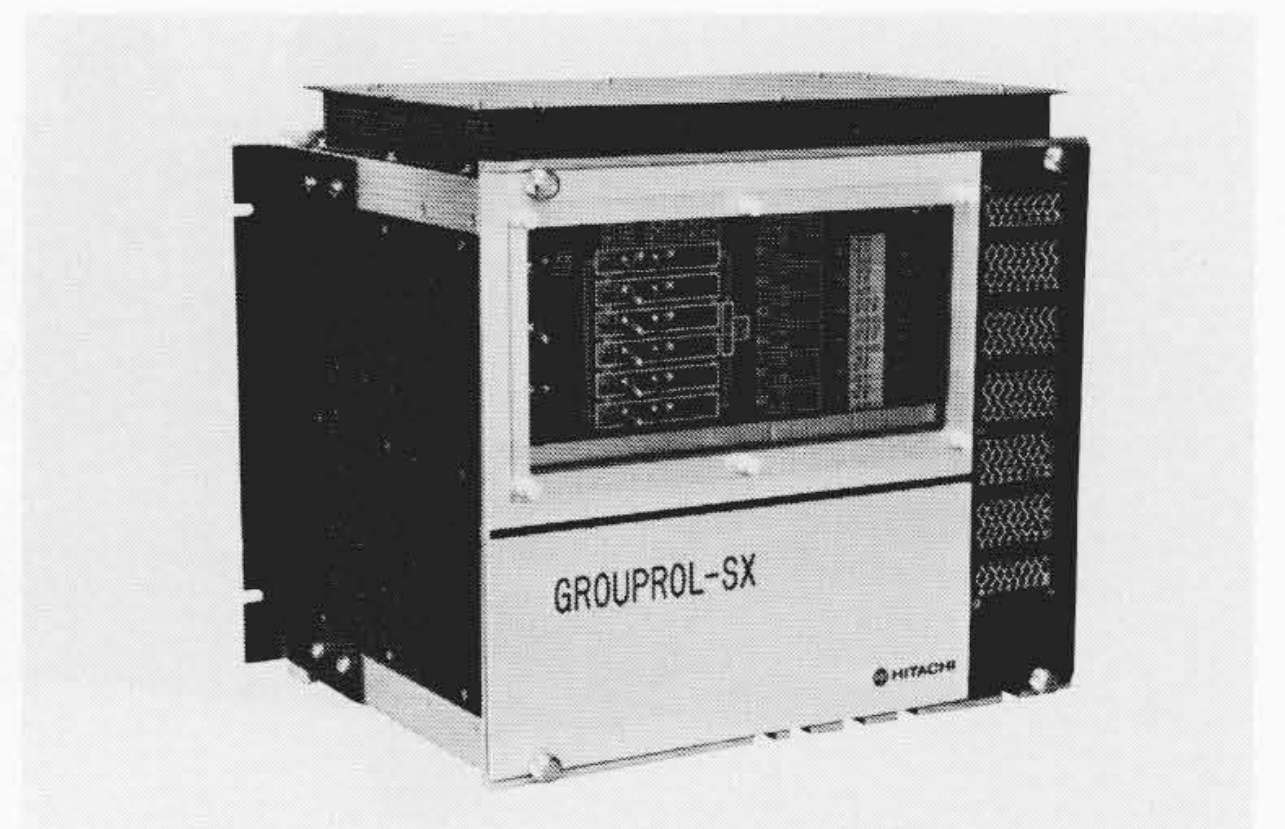


図29 圧縮機自動制御装置「グループロール・SX」

引及び吐出しの用途に共に使用可能,などである。

圧縮機自動制御装置「グループロール・SX」の完成

グループロールは工場の重要な動力源である圧縮機の自動運転による省力,省エネルギー化で高く評価されているが,今回,従来の台数制御に吐出し圧力一定制御を付加した「グループロール・SX」を開発していっそうの効果を図った(図29)。

主な特長を次に述べる。

- (1) 圧縮機の「アンロード」「余剰圧力」の排除,「高効率機の優先運転」の3要素を同時制御を行ない,10~20%の省エネルギーが可能。
- (2) 分散形コントローラとして運転監視に必要な機能を持ち,中央の総合監視システム(SAVEMAXなど)と結合可能。
- (3) インタフェースユニットにフレキシブル入出力機能,配線チェック機能を持ち,導入コストの大幅な低減が可能。

中容量パッケージ形オイルフリースクリーン圧縮機の開発

最近,電子,精密,薬品,食品などの産業が著しく発展してきており,これらの分野でクリーンエアに加えて,低振動,低騒音のニーズが強く,小形のクリーンエアタイプのスクリーン圧縮機の早期開発が望まれていた。この要望に対応し,世界で初めて37kWクラスの



図30
DSP-37W パッケージ形
オイルフリースクリュー
圧縮機

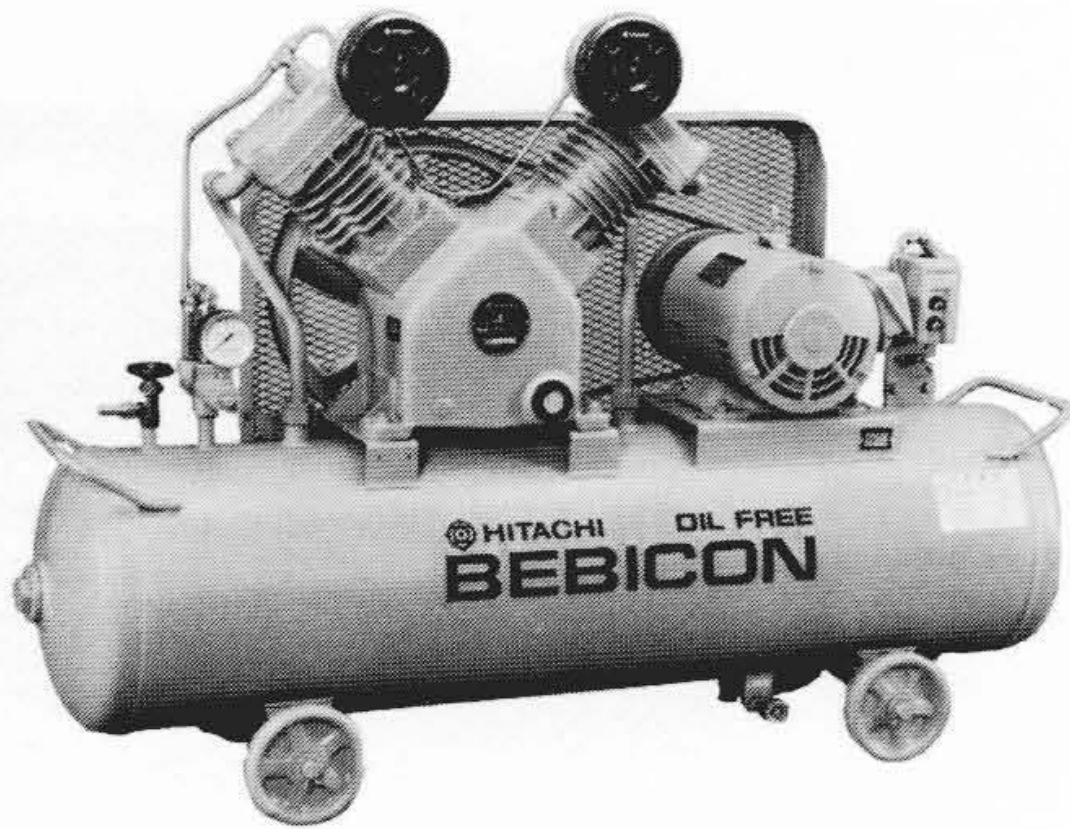


図31 新形オイルフリーベビコン「V2シリーズ」の完成

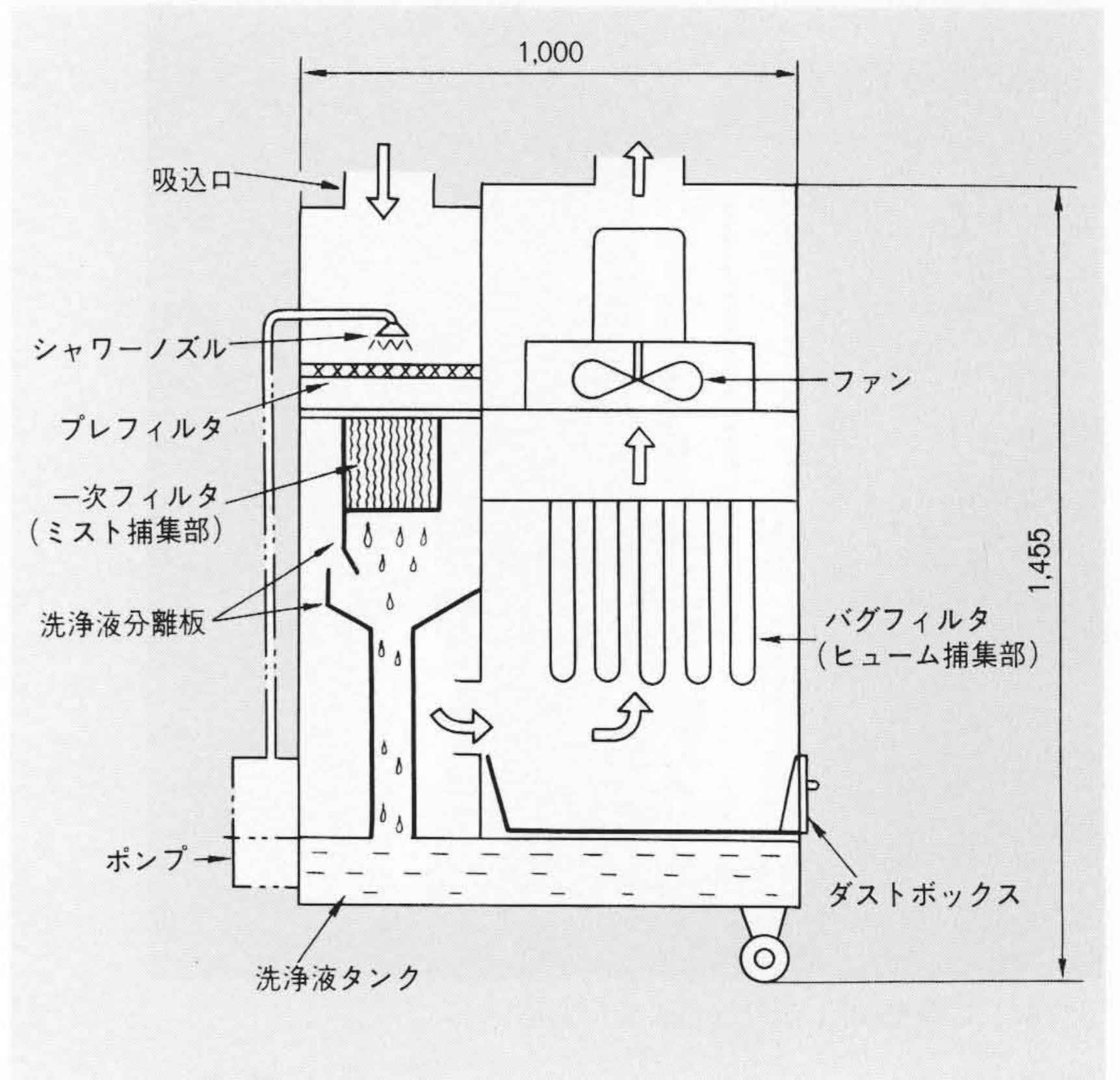


図32 オイルヒューム集塵機の構造

小形オイルフリースクリューの開発に成功し、昭和57年度から37 kW、45 kW、55 kWの3機種の発売を開始した(図30)。

主な特長は下記のとおりである。

- (1) 日立独自の歯形、コーティング、高精度加工などの新技術により、一段で 7 kgf/cm^2 までの圧縮を可能にした。
- (2) 回転形のため低騒音(37 kWで70 dB)、低振動である。
- (3) 軸受交換時間は3万2,000時間と長寿命で、低メンテナンスコストである。

新形オイルフリーベビコン「V2シリーズ」の完成

油分を含まない圧縮空気すなわちオイルフリー化が、いま産業界から「新しい波」として注目を集めている。日立製作所ではエレクトロニクスや精密機械の産業をはじめとし、食品、医療関係分野などへ拡大するクリーンエアのニーズにこたえ、無給油タイプの新形オイルフリーベビコン「V2シリーズ」を完成した(図31)。

本製品の特長は、(1) 断熱樹脂を利用したヒートカットピストンピンの開発により、軸受温度の低減を図り最高圧力を 7 atg から 8.5 atg にアップした。(2) 合口形状が特殊なリークカットピストンリングの開発により、ピストンリングからのシール性を向上させ、吐出し空気量を従来品に対し $2 \sim 6 \%$ 増加した。これら高圧化、高性能化により、いっそうの多用途化と顧客ニーズにマ



図33
1/10縮小投影露光装置
「RA-101HL形」

ッチした圧縮機になっている。

オイルヒューム用集塵機の開発

従来の溶接ヒューム用集塵機は、溶接母材にプレス油、防錆油など油が塗布されている場合、オイルミストがフィルタに付着して目詰まりを起し吸引力の低下が著しい。また、溶接時に発生する溶接火花によって油の付着したフィルタが焼損する危険性があり、使用できない問題をもっていた。本集塵機は、従来のフィルタ方式を基本に、前段に長繊維フィルタと洗浄液によるシャワー部を設け、長繊維フィルタ部でオイルヒュームを回収し、シャワーで洗浄することにより長繊維フィルタの目詰まりがなく、万一溶接火花を吸引してもシャワーと長繊維の効果により、焼損の危険性がなく、かつオイル

ミストによる目詰まりが少ないなどの特長をもつものである(図32)。

新形1/10縮小投影露光装置「RA-101HL形」の完成

急激な技術革新の続く半導体産業の市場ニーズに対応するため、従来の1/10縮小投影露光装置RA-101形に対し、性能、機能面の向上を図った新形機「RA-101HL形」を完成した(図33)。主な内容は、(1) ウェーハローディング、ステップ送り時間短縮、シーケンスソフトウェア改良などにより、スループットの大幅向上を図った。(2) 直径の異なるウェーハを交互に使用する場合、簡単な切換操作で行なえる構造とし、最大直径 125 mm までを可能とした。(3) レチクルの自動交換機構など、付帯機能を充実させた。(4) 露光パターンの精度



図35 半導体製造プロセス用クリーントンネルシステム

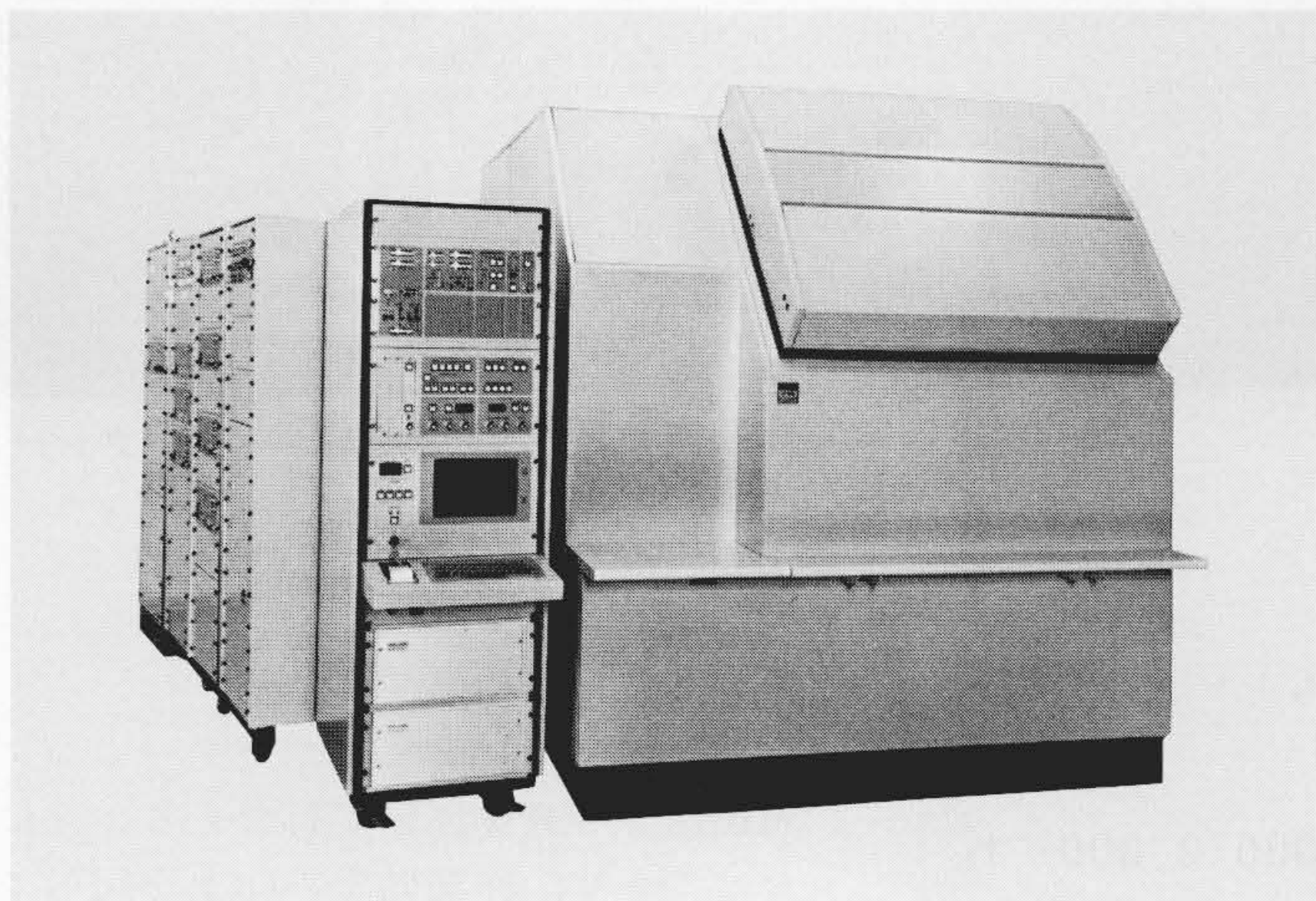


図34 IP-815形イオン打込装置の外観

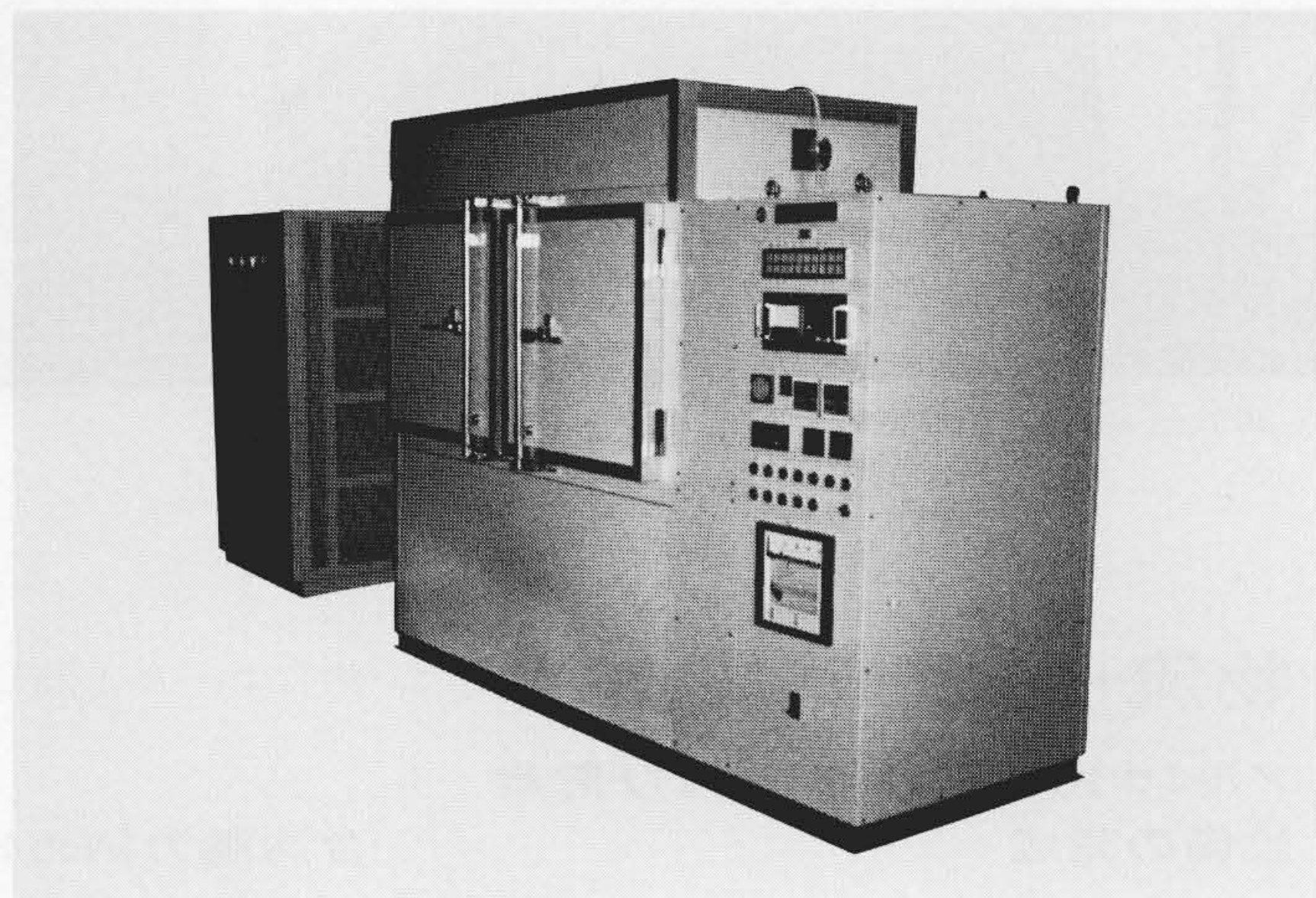


図36 LSI用エージング装置

向上、操作性向上を目的とした改良を行なった。制御系については、ソフトウェアを含めて内容を一新し、操作の簡便化を図るとともに、制御モードの多様化に対しより広く対応できるように考慮した。

イオン打込装置の開発

半導体製造装置としてのイオン打込装置は、打ち込まれるイオン量と打込み深さを制御しやすいという特長があるため、近年盛んに使われるようになった。IP-815形イオン打込装置は、フィラメントを用いずマイクロ波を磁場中のガスに集中し、プラズマを発生させる日立独得のマイクロ波イオン源が装備されている。このため、酸素イオン10mA、 $1 \times 10^{18}/\text{cm}^2$ 、燐イオン、10mA、100時間以上の連続打込みなどが可能で、安定なイオンビーム出力、長寿命という特長をもった装置が完成した。またイオン打込み技術は、絶縁物表面の導電性化、材料の硬化、耐食性の向上など、表面改質の分野への応用開発が進められている。図34に、IP-815形イオン打込装置の外観を示す。

半導体製造プロセス用クリーントンネルシステムの完成

近年LSIの高集積化が進み、製造環境に必要とされる空気清浄度は、 $0.1\mu\text{m}$ 粒子を制御する段階になりつつある。それとともに設備費は高騰の一途をたっている。そのために設備費が安価で、高清浄度を得られ、更に省エネルギー化を図れる新しいシステムが要望されており、この要望にこたえるものとして自立構造形のクリーントンネルシステムを完成した(図35)。

本システムの主な特長を次に述べる。

- (1) 新しい気流方法及びフィルタ構成により、 $0.1\mu\text{m}$ 粒子で10個/ ft^3 の超清浄度を達成することができる。
- (2) 重要工程部分は、 $\pm 0.1^\circ\text{C}$ の精密温度制御が可能である。
- (3) 門形構造による自立モジュール方式のため、設置が容易で、従来形クリーンルームに比べ30%の設備費低減ができる。
- (4) 製造プロセス部だけをトンネル状に清浄化するため、従来形クリーンルームに比べ25%の省エネルギー化を図ることができる。

半導体・プリント基板用環境試験装置の開発

近年、エレクトロニクス化の急速な進展に伴い、半導体素子(IC、LSIなど)・プリント基板の特性値を安定させるための環境試験装置として、エージング装置の導入が盛んになってきている。エージング装置は、半導体素子などの試料を所要の時間定められた温度条件下で通電あるいは非通電するものである。このたび新たに開発したエージング装置(図36)は、高密度化、省エネルギー化、省力化というユーザーニーズにこたえたもので、拡販が期待される。本装置の特長は以下に述べるとおりである。(1) 赤外線温度分析装置を利用した高密度実装時の温度分布改善による収容能力の増加(対従来機2~4倍)を行なった。(2) 既設の循環水を利用し、試料の発熱分だけの冷却に限定した省エネルギー冷却方式を導入した。(3) 多数のLSIを搭載したエージング基板を、数十枚まとめて同時装着可能としたブロック化装着方式を開発した。

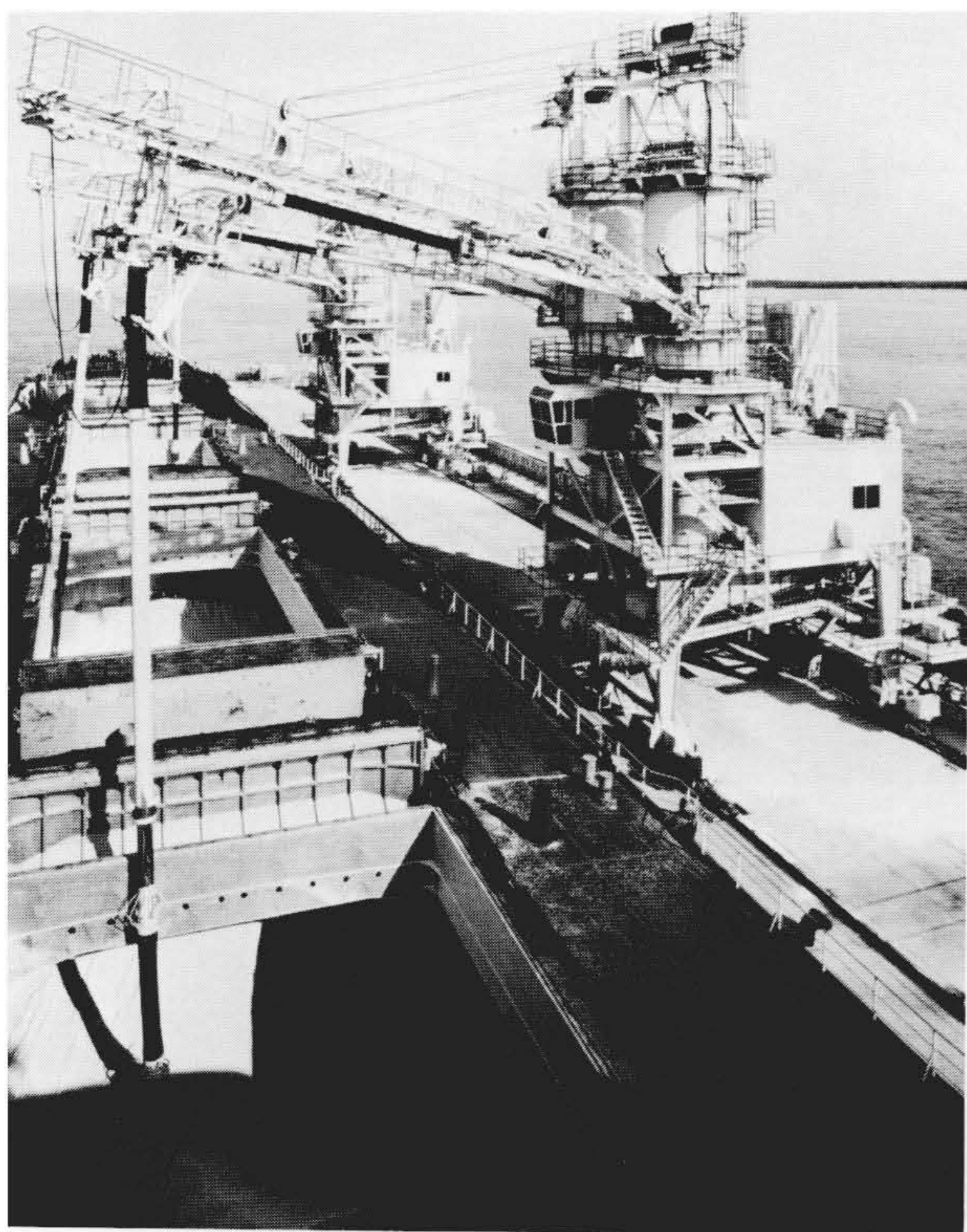


図37 300t/h×2基 アルミナ用ニューマチックアンローダ



図38 グースネック式コンテナクレーン

物流・運搬・建設機械

アルミナ用荷揚げ、搬送及び貯蔵設備の完成

P.T. インドネシア・アサハンアルミニウム向けに、総重量約1万400tに及ぶ首記設備一式を納入した(図37)。特に、ニューマチックアンローダ300t/h×2基は、シンガポールで製作し、完成品をバージに搭載して、スマトラ島まで600kmの海上輸送を行なったもので、工期の短縮、輸送費の低減、品質確保などに大きな成果を取めた。

アメリカオークランド港(POO)納めグースネック式コンテナクレーンの完成

米国内でも最大級のコンテナターミナルをもつオークランド港に40LTグースネック式コンテナクレーン2台を納入した(図38)。

本クレーンの特長は次に述べるとおりである。

- (1) 設置場所が飛行場に近ことから、クレーンの全高が制限されているため、ブームは中折れ式のいわゆるグースネック式としており、ブーム起伏速度も3分という高速である。
- (2) コンテナハンドリング上の位置決め調整機能として、トリム、リスト、スキューの3動作が行なえるようになっており、荷役能率の向上を図っている。

主な仕様：定格荷重40LT、スパン30.5m、リーチ前35.8m、リーチ後9.1m、

揚程レール上25.1m、レール下16.5m

台湾電力納め4,000/2,000t/hスタッカリクレーマの完成

台湾電力に、4,000/2,000t/hスタッカリクレーマ4台を納入した。

本機は、コールハンドリングシステムの一環として、石炭の積付及び払出しに使用されるものである(図39)。

本機の特長は次に述べるとおりである。

- (1) トリッパとトレーラ乗り移り部に分流シュートを設け、送り込まれる石炭を必要量だけ後続設備に分流直送し、残り量をスタッキングすることが可能

である。

- (2) スタッキング及びリクレーミング各操作とも自動運転が行なえるようになっており、作業効率の向上を図っている。

主な仕様(能力)：スタッキング4,000t/h、リクレーミング2,000t/h、旋回半径40m

コイル外形認識装置付自動クレーンの完成

最近鉄鋼業をはじめとし、物流の自動化が盛んに行なわれているが、自動化された物流システムの入出庫口での

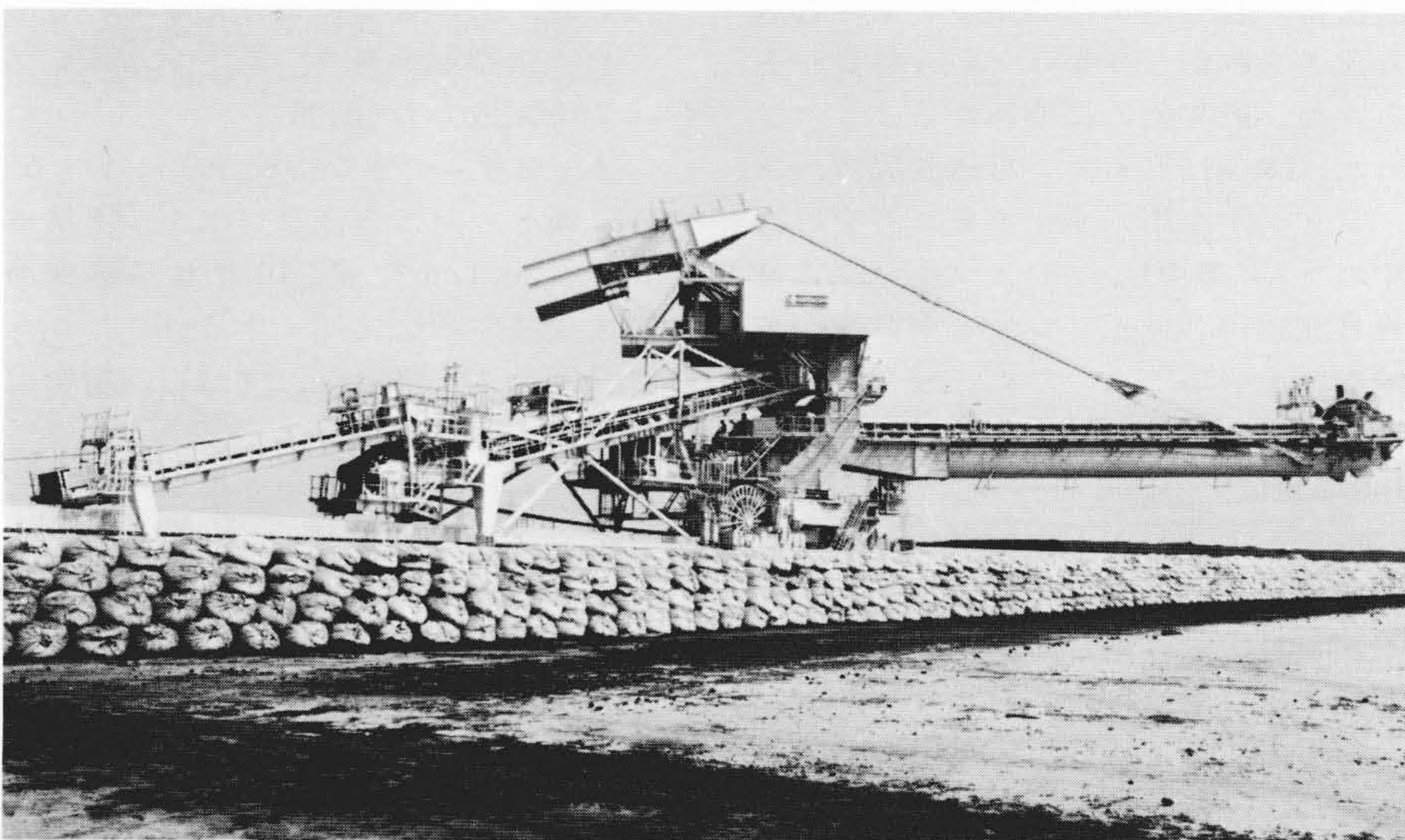


図39 4,000/2,000t/h スタッカ/リクレーマ

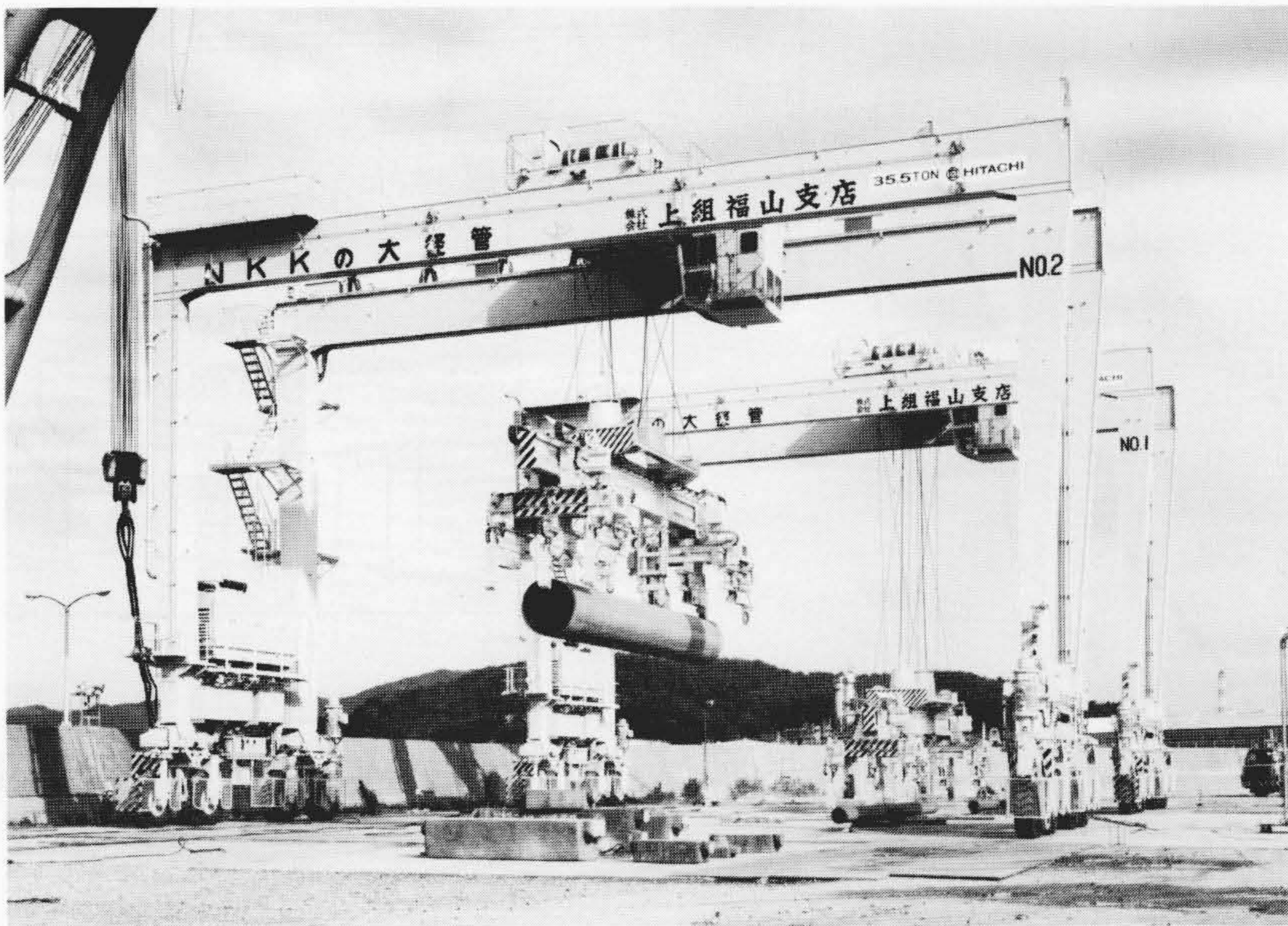


図41 大径鋼管荷役用ラバータイヤクレーン

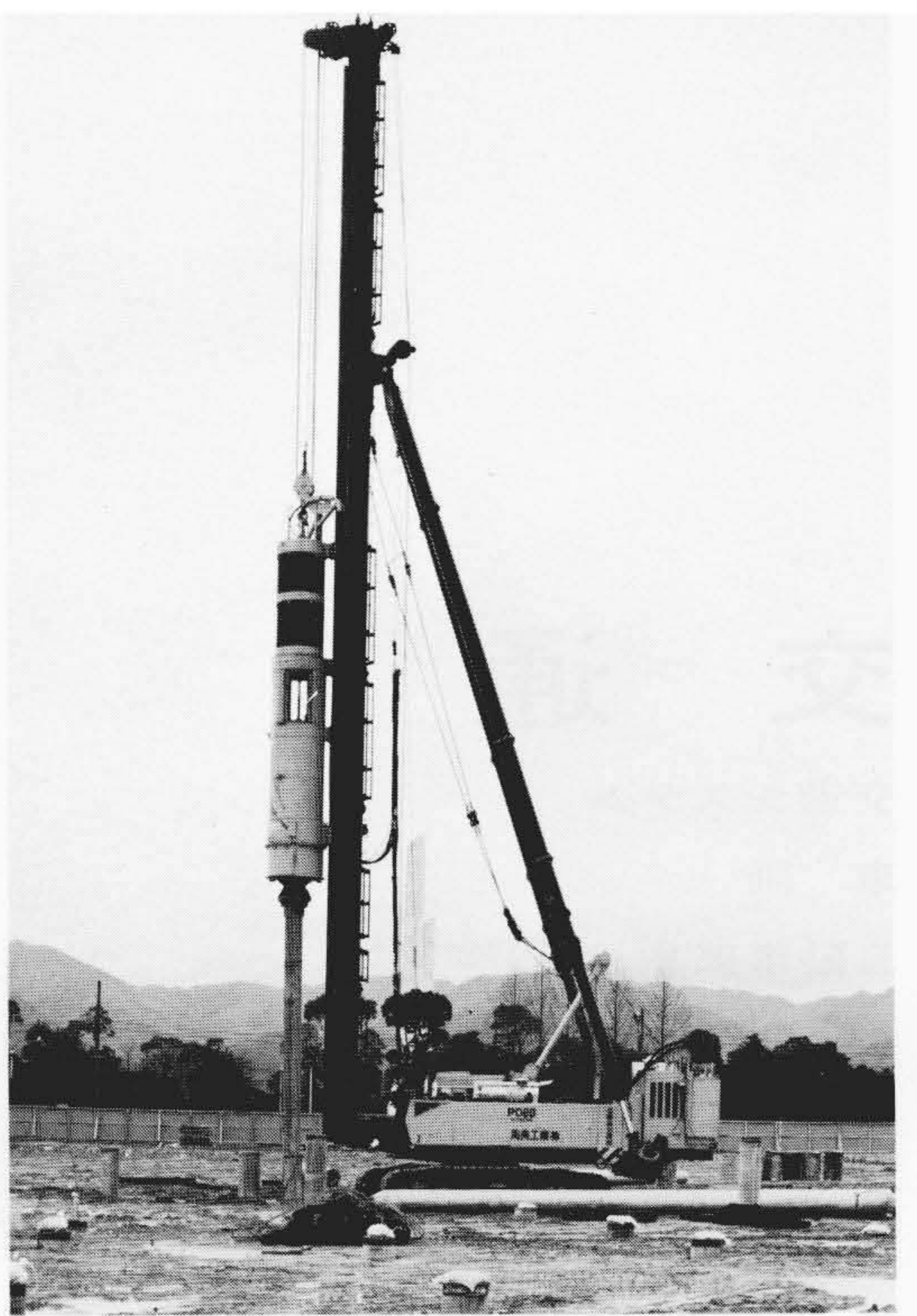


図42 油圧ハンマを装着したPD80パイルドライバ

トラック運搬などによる荷役を自動化することが技術的な課題として挙げられる。あらかじめ正しく設置された対象物とは異なり、この場合は対象物の設置される位置がばらつくため、対象物の位置を正しく把握する必要がある。今回コイルを対象とし、その寸法、位置を±20mmの精度で認識するコイル外形認識装置を開発した。本装置により、自動化されたクレーンに認識値を伝達し、自動荷役を行なうシステムを完成した。図40に外形認識装置のブロック図を示す。本装置はコイルだけでなく一般のダンボール箱などに対しても応用範囲は広く、今後が期待される。

株式会社上組納め大径鋼管荷役用ラバータイヤクレーンの完成

ラバータイヤクレーンは、従来海上コンテナヤードのコンテナ荷役用として多く使用されていたが、クレーンとしての機動性が良いことから、今回大径鋼管荷役用として使用されたものである(図41)。

このクレーンは、複数本の大径鋼管を同時に荷役でき、しかも半自動で行なえるため、従来のようにワイヤ掛け地上員の省人化を可能にした専用自動つり具が取り付けられている。

また、この自動つり具では取り扱え

ない特尺パイプについては、ワイヤ掛けして使用するために長尺ビームも装備され、自動つり具と容易に掛け替えられるようになっている。

本クレーンは、現在順調に稼働しており、今後この種荷役用として、また、類似重量物、長尺材荷役用として、更にヤードから大形建屋内にも走行してゆく使い方をすることにより、従来の天井クレーンを省略することも可能で、利用度が高まるものと思われる。

低騒音基礎工事用機械の開発

基礎工事での騒音による環境問題は、近年大きな社会問題になっており、これに対処するため種々の低騒音施工機の開発を行なってきた。

パイルドライバについては、操作性に優れた低騒音全油圧式のPDシリーズ(PD80, PD90, PD100)を完成した。また、従来のディーゼルハンマに対し同等の施工性能をもち、15~20dB(A)/30mに騒音低減をした油圧ハンマを開発した。PDシリーズの本体油圧動力を利用し油圧ハンマを駆動することにより、杭打機の性能を更に高めることができる(図42)。

低騒音、無振動場所打ち杭の施工機として定評のある全油圧式アースドリルについても、省エネルギー化を推進するとともに、バケットの自動排土など一段と作業性を向上させたもので、KH75, KH100-2, KH125-2のシリーズを完成した。

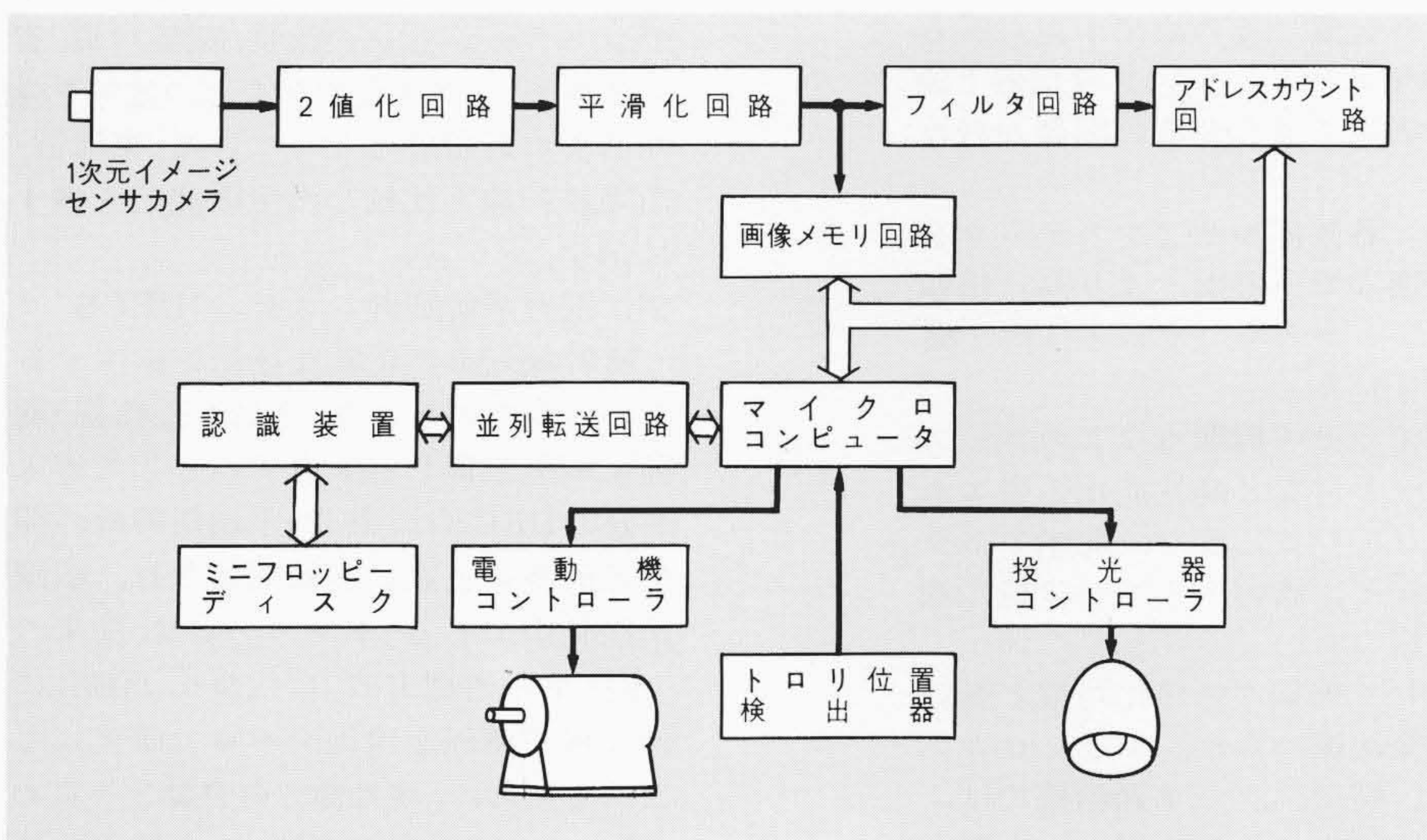


図40 外形認識装置のブロック図