

昭和48年度における産業用機器は、生産面では一部公共事業の繰延べもあり、また諸資材の高騰に悩まされながらも、技術面では省力化、無公害化、高信頼性化など時代の要請に即応した開発改良が推進された。

圧延機関係では、成品品質向上とプラント作業性向上とを図った新鋭機があいついで完成した。特にカラーゼル形リールの登場は、自動化省力化レベルを高め、作業性を一段と向上し、レイアウト合理化にも寄与し、注目すべき成果をあげた。また冷間圧延設備は続々と海を渡り、世界水準の技術力を実証した。

気体機部門においては、公害防止用として排煙脱硫装置および集塵(じん)装置用排風機の需要が増大した。製鉄所焼結機主通風機として、国内および中華人民共和国向けに13台の大形ファンが完成した。輸出では、ソ連およびインド向けアンモニアプラント用大形遠心圧縮機や、中華人民共和国向け1,500kWバランス形圧縮機ほか計16台の酸素圧縮機の完成が注目される。セメントタンカーや工場空気源用として、大形スクリー圧縮機の実績増加を見た。

大気汚染防止の観点から、ビル空調設備として、電力によるヒートポンプ式冷暖房装置およびガス焚(だ)き吸収式冷温水発生機による冷暖房など冬季に燃料油を使用しない設備の

要求が高まってきた。これに対応して日立製作所では昭和47年から48年にかけて、これらの機器の開発とシリーズ化を完成した。

ポンプ関係では、大形化と多様化ニーズに対応して各種技術開発が行なわれた。建設省(三郷排水機場)向けの排水機は世界最大級の設備で、模型試験により各種性能を確認し実機製作に着手した。石油パイプラインは本格的計画にはいったが、特に安全性、信頼性確認のため機器の試作試験が行なわれるとともに、パイプ系のシステム研究の進歩を見た。中小形シリーズにおいては、仕様範囲の拡大や品質の向上面に見るべき進歩があった。

変速機関係の開発品として、入力側に流体継手を組み込んで軽量小形化した大容量可変速流体継手の完成を見た。

自動化、省力化は各製品分野で進んでいるが、特に視覚および触覚による物体認識機能を備えた自動ボルト締緩装置の完成は注目すべきものと言えよう。

建設機械関係では、油圧ショベルや油圧クローラークレーンシリーズの充実が図られた。また日立製作所がMEMCO社と提携して進出したトンネル掘進機分野では、ユニークな特長を有するミニジョン式シールド掘進機(特許製品)の完成を見た。トンネル工事量増大に伴い本機の普及が期待されている。

圧延機

2 タンデム高速アルミコールドストリップミル

今回、日立製作所が、住友軽金属工業株式会社へ納入した2タンデムミルは、各所に新技術を採用し高品質のアルミストリップを高効率に圧延する新鋭設備であり、好調に営業運転にはいっているのです。ここにその主仕様および特長を紹介する(図1)。

おもな仕様は下記のとおりである。

ミル形式：1,230/485φ×長さ1,620(mm)

4 H-2 タンデムミル

圧下方式：油圧圧下

圧延速度：最高1,530m/min

圧延材：素材板厚 最大6.0mm

成品板厚 最小0.1mm

コイル寸法 内径608mm, 最大径1,700mm

コイル重量：最大8,000kg

また、おもな特長は下記のとおりである。

(1) 高速ミル

タンデムミルとしては国内最高の1,530m/minである。

(2) 高性能圧下装置

圧下方式に従来より改良したHYROPにより、板厚精度を格段に向上させるとともにクラウンコントロールに工夫を凝らして好形状のストリップが得られる。

(3) ハンドリングタイムの短縮

カラーゼル形ペイオフリールの採用とプレパレーション装

置との巧みな組み合わせにより、むだ時間の大幅な短縮を図り、圧延ピッチを短縮し、能率を向上させた。

(4) 冷却効果の向上

タンデムミルであるため、スタンド間冷却に工夫を凝らし総合的ヒューム処理を完成して多量のクーラントオイルによるストリップ冷却を可能とした。

(5) スプールハンドリングの自動化

モノレール式ハンドリング方式とし、スプールの着脱、入側から出側へのハンドリングを自動化し、省力化した。

(6) コイルハンドリング改良

2系列コンベヤーテーブルとパレットの組み合わせによりアルミ方向ミルに対する効率の向上に加え、巻出し、巻取機とのコイル運搬時にもパレットはコンベヤー上に残る方式とし、ミル出入側のガイド、補機との取合の制限を緩和して、これら本来のガイド機能、補機機能を高めた。

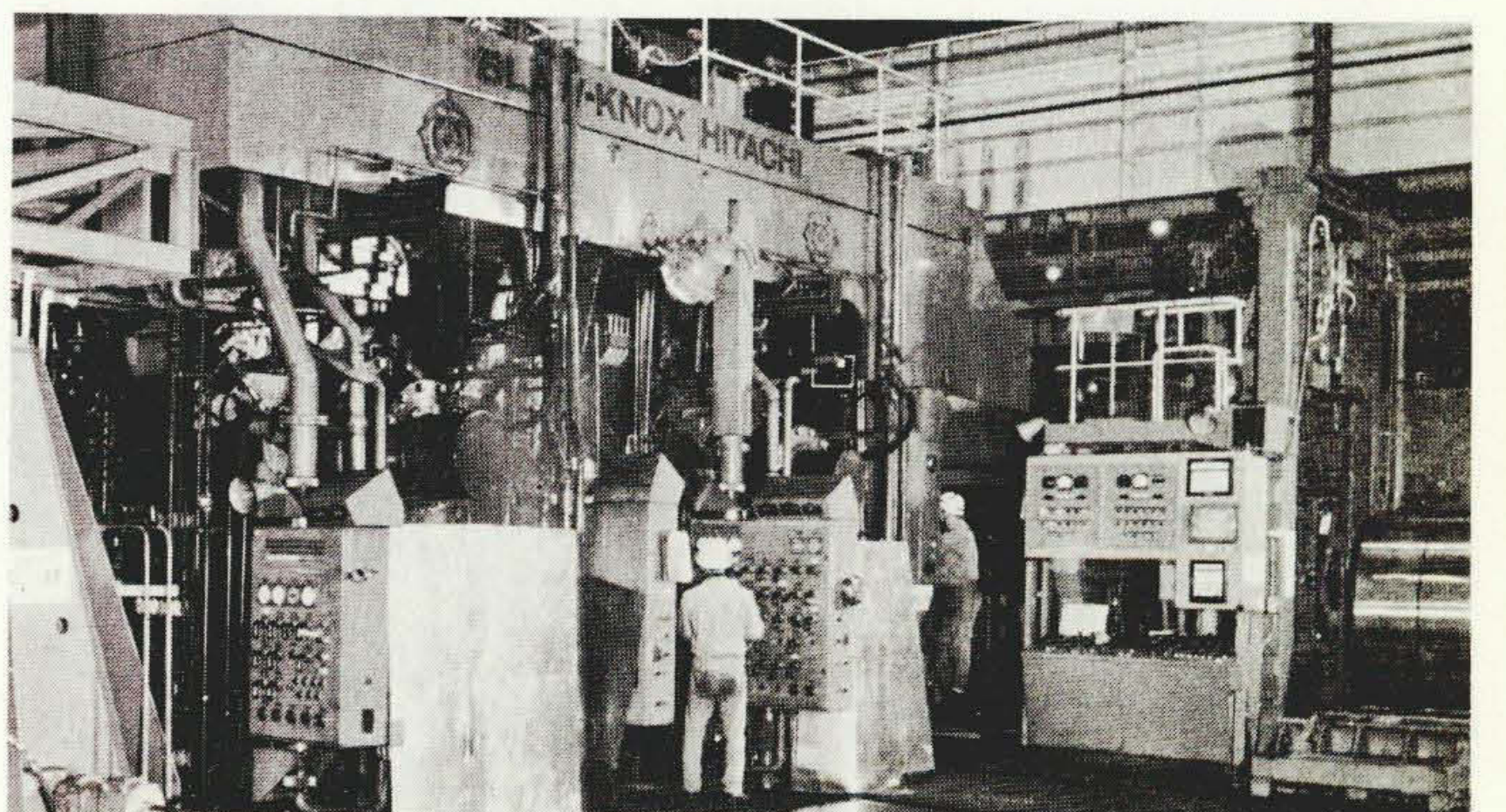


図1 2 タンデム高速アルミコールドストリップミル

海外に飛躍する日立冷間圧延設備

近年、多数の冷間圧延設備、精整設備が海を渡り、世界の各地で好調に稼(か)動しており、海外における日立圧延設備の名声を高めている。以下その一端を紹介する。

1. ステンレス冷間圧延一貫プラント

(1) 韓国三洋特鋼株式会社向けステンレスプラント

連続焼鈍酸洗ライン(APライン)に始まり、センジマーミル、スキンパスミル、シャーラインまでの一貫設備を一式納入し、韓国におけるステンレス鋼板国産化に寄与している。

(2) スペイン アセリノックス社向けステンレスプラント

APラインおよびセンジマーミルをスペインのアセリノックス社に納入した。これは、日立圧延機のヨーロッパ進出第1号機で、好調に稼(か)動し好評を博しており、引き続き2号機を受注して目下製作中である。なお、アセリノックス社は、日新製鋼株式会社、日商岩井株式会社とスペイン側の合弁会社であり、スペインでの初のステンレスプラントである。

2. 広幅5スタンドコールドタンデムミル

オーストラリア ジョン ライサート社向け80in 5スタンドコールドタンデムミルは、油圧圧下装置、自動通板、コイルハンドリング、自動作業ロール組替装置など最新の技術を折り込むとともに、新たに開発したロール組替えに便利な軸受構造の採用、将来の生産量増加に対処できる柔軟な設備計画を採用するなど経済性をも配慮したもので、特に油圧圧下装置についてはその優秀性が認められ、海外で初めて全スタンドに油圧圧下方式(HYROP)を採用したミルとして、大形プラントの海外進出の口火を切ったのみならず、わが国の油圧圧下ミルの海外進出の先鞭(べん)をつけた意義深いものである。本プラントは昭和47年末にファーストロディングを完了後、期待にたがわず好調に稼動している(図2)。

3. 超広幅センジマーミル

オーストラリア、コモンウェルススチール社(CSC)に納入した1,675mm幅センジマーミルは世界最大級のものであるとともに、圧下装置にZアクチュエータを用い、形状検出器を備えるなど最新の技術を採用したものである。

4. 油圧圧下式レバーシングミルを韓国へ輸出

韓国の冷延トップメーカーの聯合鐵鋼工業株式会社へ納入した1,370mmレバーシングミルは油圧圧下装置、AGC高性能ミルガイド、補強ロール軸受にころがり軸受を採用した最新鋭の設備で、使いやすさに重点をおいた日立製作所の標準ミルで、今後、同種ミルの海外よりの需要が期待される。

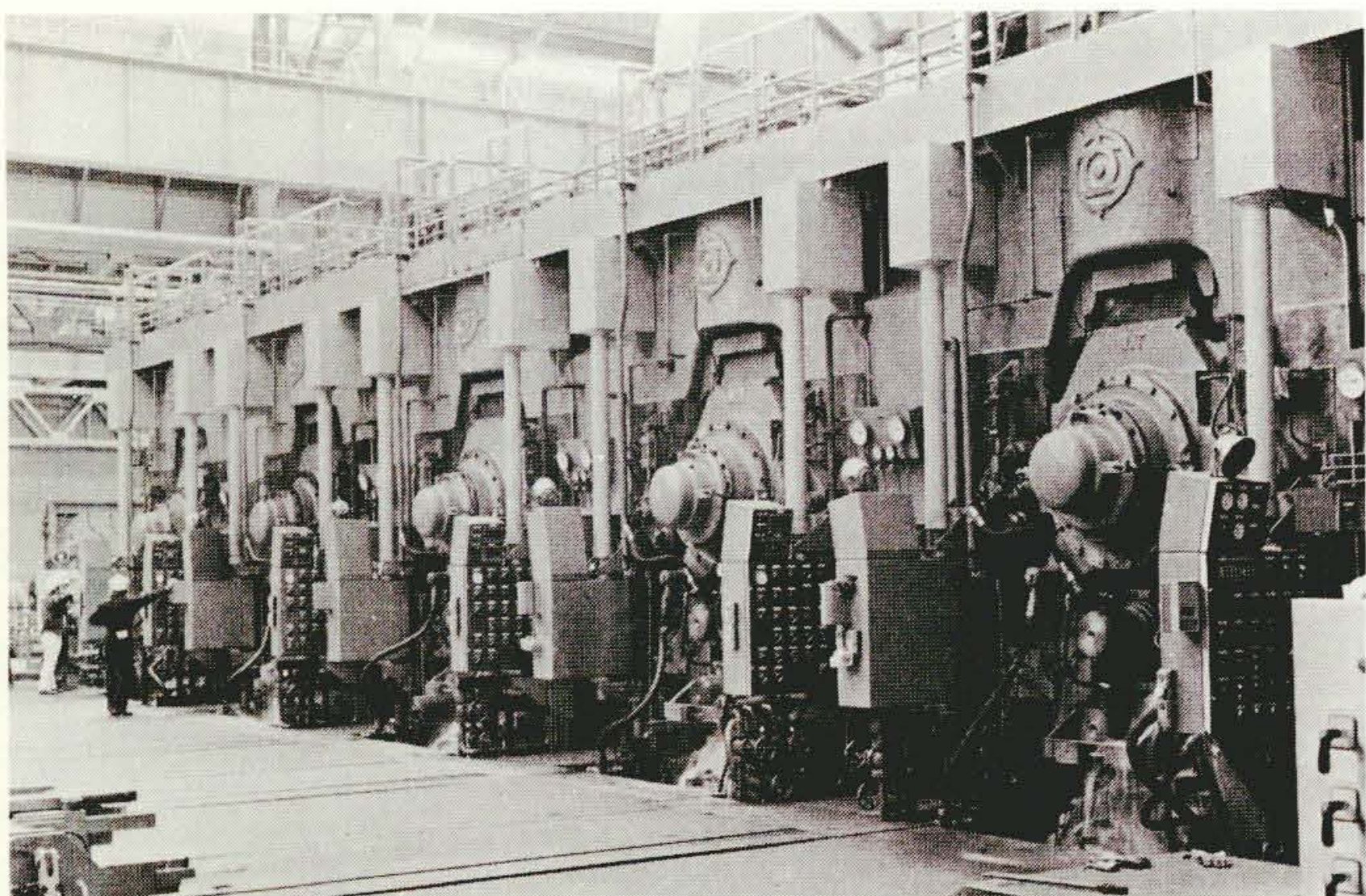


図2 広幅5スタンドコールドタンデムミル

カラーゼル リール式新配置の連続亜鉛めっきライン

日立製作所がこのたび大洋製鋼株式会社船橋工場に納入した、カラーゼル形テンションリールを配置した新方式のループレス連続亜鉛めっきラインについて特長を紹介する(図3)。

(1) カラーゼル形テンションリールの採用によって、亜鉛めっき成品の巻取りを連続化、かつ完全自動化を図った。

(2) カラーゼル形テンションリールの採用によって、ループ貯蔵設備(出側セクションのみ)が不要となり、中央セクション以降のレイアウトのループレス化に成功した(ただし、補助的なループは付属している)。

(3) ループレス化を図ることによってライン全長を従来より約30%短縮、およびループ貯蔵設備がないのですべての機器がフロアレベル付近に(ただし、めっき釜(かま)は除く)配置され作業性が良い。

なおこの設備は、種々の製品を生産できるとともに、テンションレベラを配置し、フラットな材料を生産できる多目的ラインである。

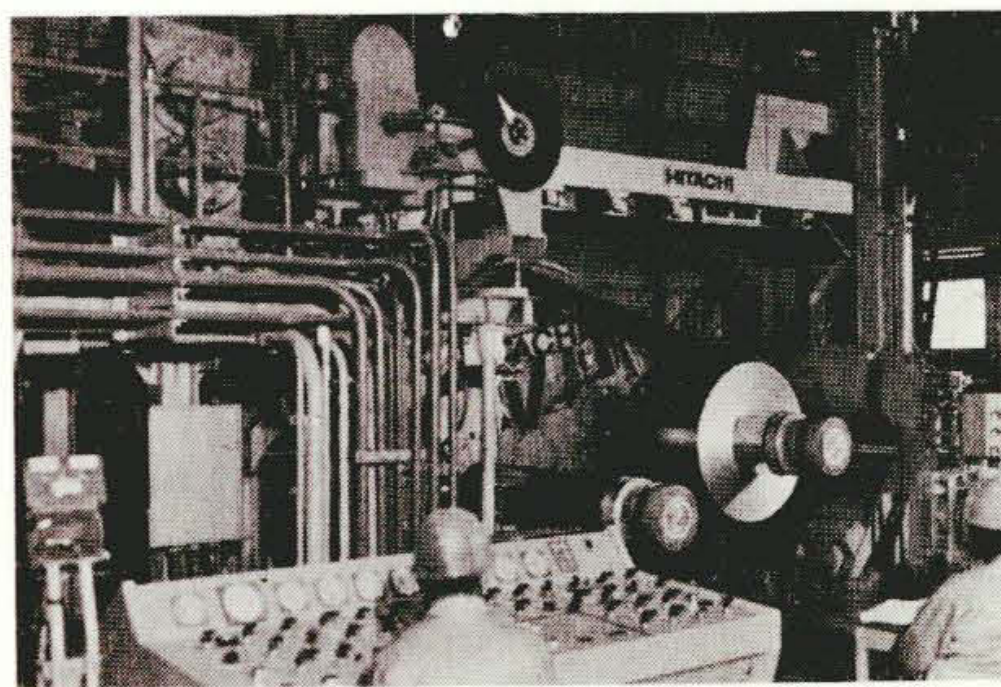


図3 連続亜鉛めっきラインのカラーゼル形テンションリール

新鋭センジマーミル続々完成

昭和46年から49年初頭にかけて新鋭センジマーミルが続々完成するのでこれらのうち、特長あるものを紹介する(図4)。

(1) けい素鋼板用高速ミル(川崎製鉄株式会社葺合工場納め) 圧延速度800m/min, リワインディング速度1,000m/minはけい素鋼板用として世界最高速ミルである。

(2) ステンレス鋼板用超広幅ミル(オーストラリアCSC社納め)

最大圧延板幅1,675mmで世界最大のストリップミルである。

(3) 自動化ミル(新日本製鐵株式会社光製鐵所納め)

高性能自動板厚制御装置、ストリップ正確停止、自動ハンドリングなど、作業レベルの均一化、省力化を図った。

(4) HZミル(日立金属株式会社安来工場納め)

センジマーミルの特長をそのまま残し、ゲージメータ方式板厚制御装置を採用した画期的高精度の多段ミルで製品精度を3μ以内に保っている。

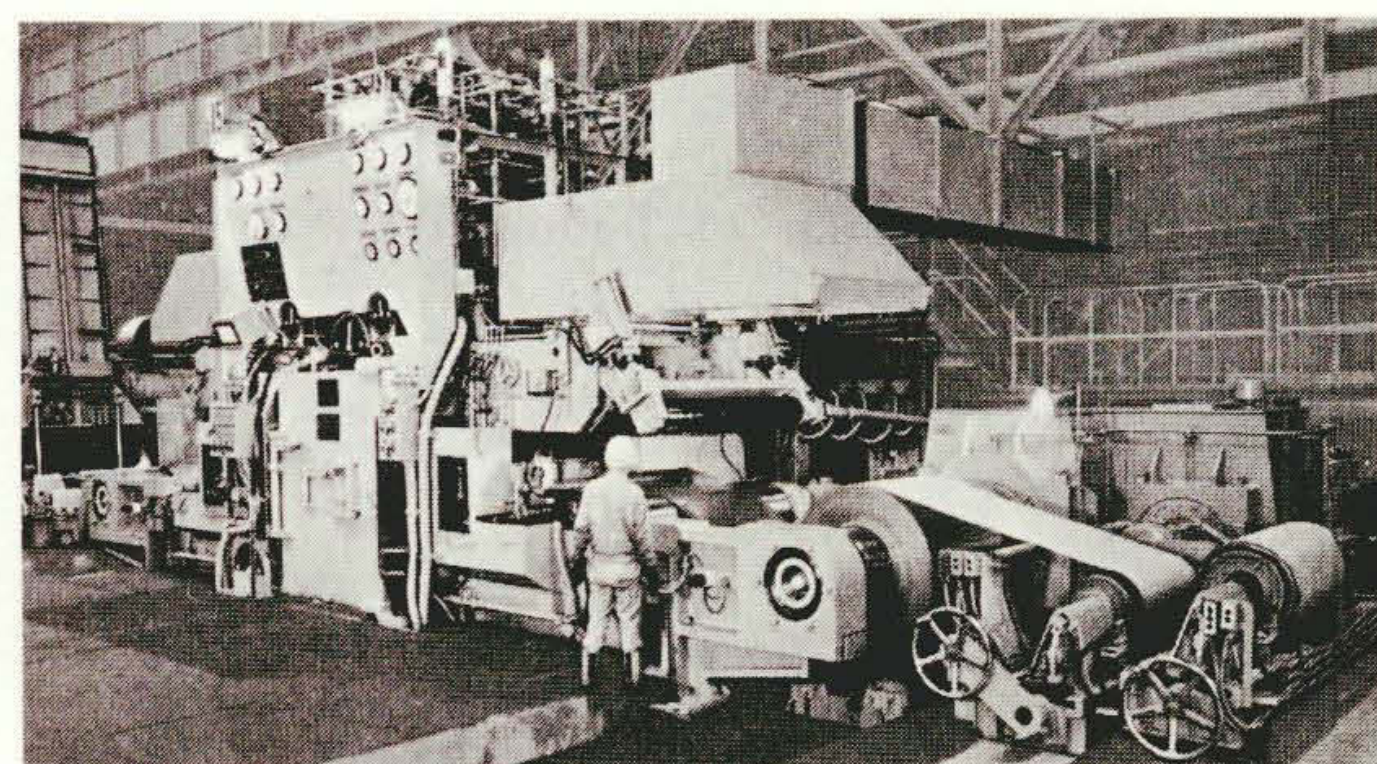


図4 新鋭センジマーミル

大形ハイリフト分塊圧延設備

日立製作所が日本鋼管株式会社福山製鉄所に納入、稼(か)動を開始した第三分塊圧延設備は、将来垂直ミルを設置しユニバーサルミルとすることを考慮したもので、その主仕様、特長は下記のとおりである。

- (1) 水平ミルはロール寸法は胴径1,350mm(カラー径最大1,400mm)×胴長3,100mmのハイリフトでスラブ、ブルームを圧延する。
- (2) ロール締切解除装置として差動歯車機構を圧下装置に設け、専用モータにより操作、駆動側を単独に解除できる。また本機構によりロールのレベリングが容易にできる。
- (3) ロール駆動装置にはカップリングサポートを設け、ロール組替の迅速化を図っている。
- (4) シヤーは日立独自のカートリッジ式シヤーで高熱のライン内での刃替作業が不要で、安全かつ迅速な取替作業が可能である(図5)。

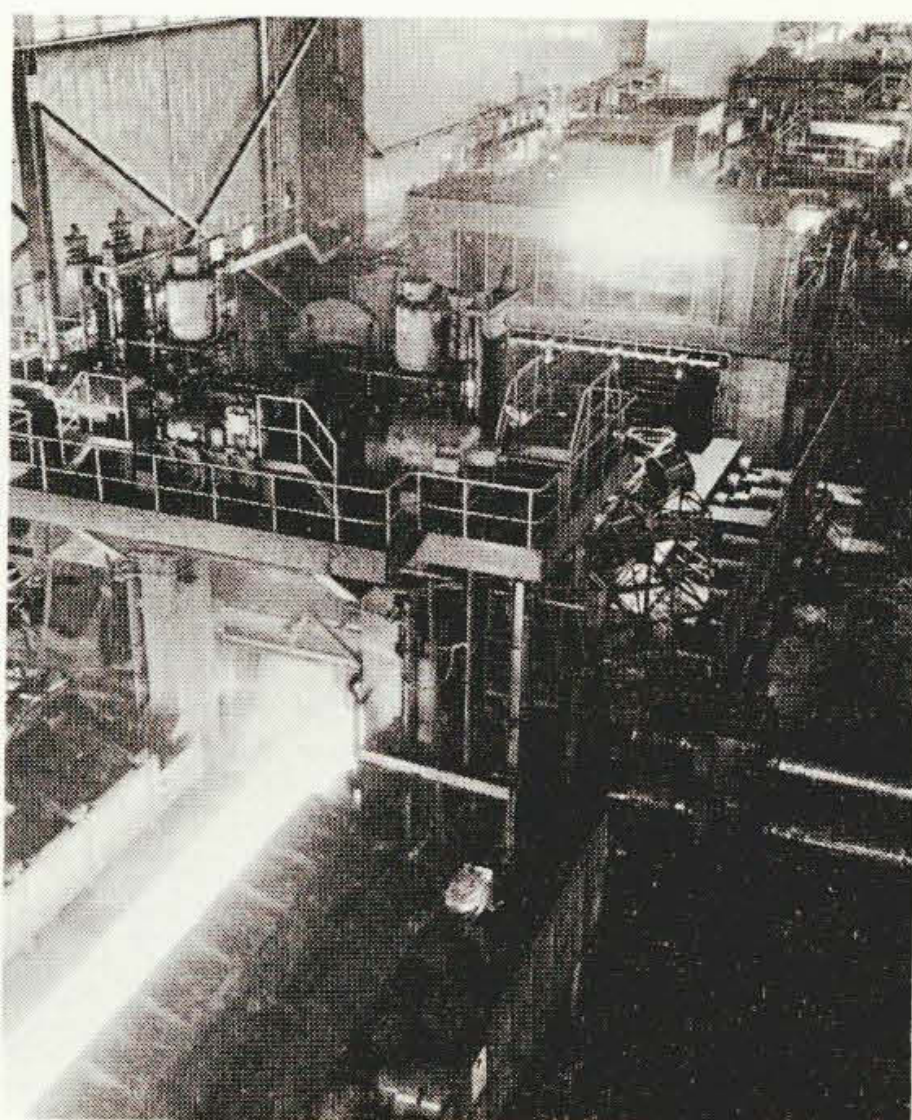


図5 ハイリフト分塊圧延設備

圧縮機・送風機・冷凍機

自動車エンジン用低圧低温実験室の完成

試験室内に地上のあらゆる環境を再現し、自動車エンジン性能、排気ガスなどに関する実験研究をするための環境試験装置を完成し、財団法人日本自動車研究所へ納入した(図6)。

この装置はダイナモメータを除き、日立製作所が一括受注し完成したもので、おもな特長は次のとおりである。

- (1) エンジン全負荷運転(200PS)状態で、気圧460mmHg abs.(高度4,000m相当)、温度-40℃が維持できる。
- (2) 国内には、自動車を対象としたものでマイナス気圧が再現できる設備がなく、本設備が最初のものである。
- (3) 冷凍能力の点でも最大で、冷凍機に600kWの2段圧縮R-22スクリー冷凍機を使用している。

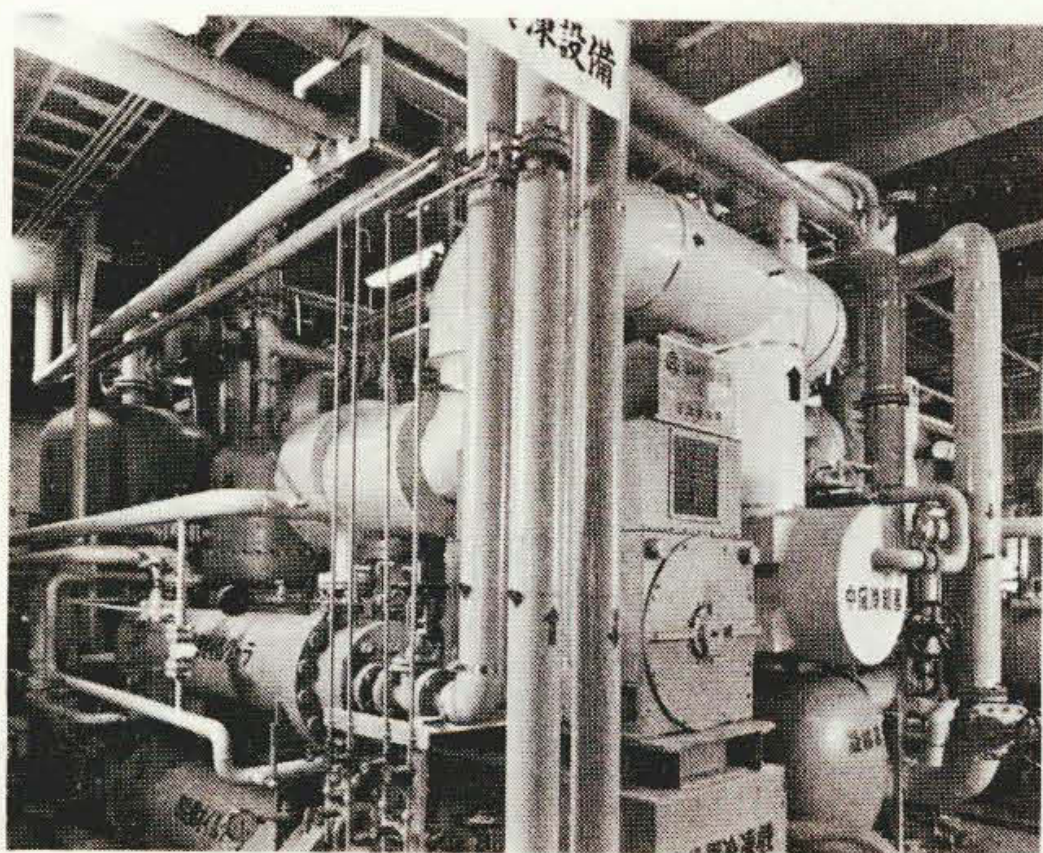


図6 実験室の外観

FCCプラント用空気圧縮機

三井造船株式会社経由、日本鉱業水島製油所向けのFCCプラント用空気圧縮機を納入した(図7)。風量70,710Nm³/h、出力5,200kWの本機は、日立-ピニーネ圧縮機としては、その大きさにおいて記録品であり、インペラ直径は1,200mmにも及ぶため、材質選定、製作には入念な検討を行なった。ケーシングは、鋳物製作上の問題を考慮して、四つ割れ構造とし、またダイアフラムの構造に工夫を凝らし、軽量化を図った。また駆動機は復水タービンであるが、日立製作所の産業用タービンとしては、初めての試みとして、本機と並んで据え付けられた3,800kWガス圧縮機用のタービンと共通の復水器を使用している。

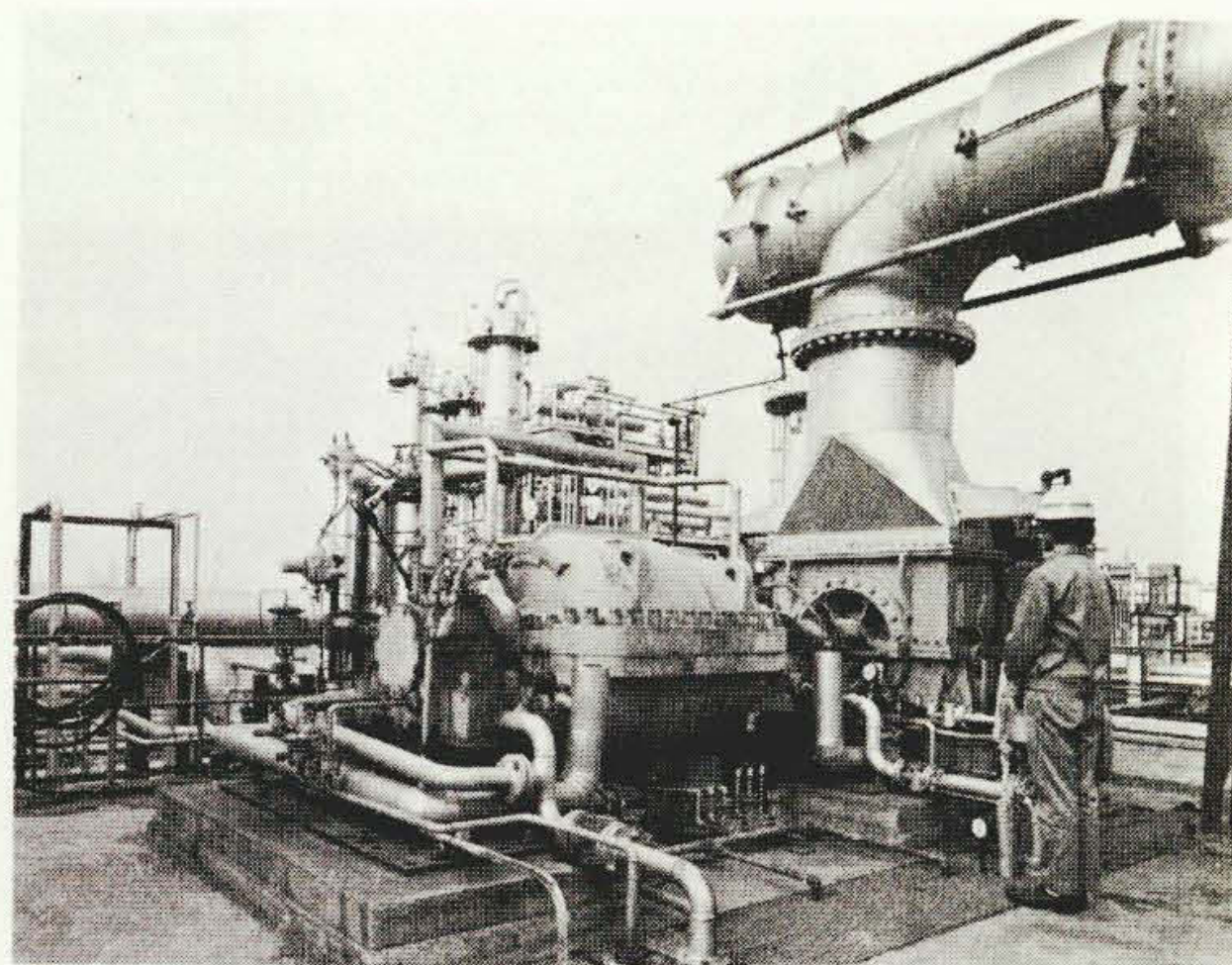


図7 FCCプラント用空気圧縮機

酸素発生装置用1,500kW酸素ガス圧縮機

日立製作所は、中国機械進出口公司納め酸素圧送用として1,500kW往復動形酸素ガス圧縮機(容量6,500Nm³/h)2台を完成した(図8)。

本機は大気圧から4段圧縮によって44kg/cm²に昇圧するもので、酸素ガスを扱うため次のような特別な配慮がなされている。

- (1) ライダーリングの摩耗により、ピストンがシリンダに直接金属接触することを防止するために、ピストンロッドの沈下を検出するレベルスイッチを設置している。
- (2) ピストンロッドの内部およびグランドパッキンケースを強制冷却してグランドパッキンの異常発熱を防止している。
- (3) 合理的な配管、機器の配置により運転、保守を容易にしている。

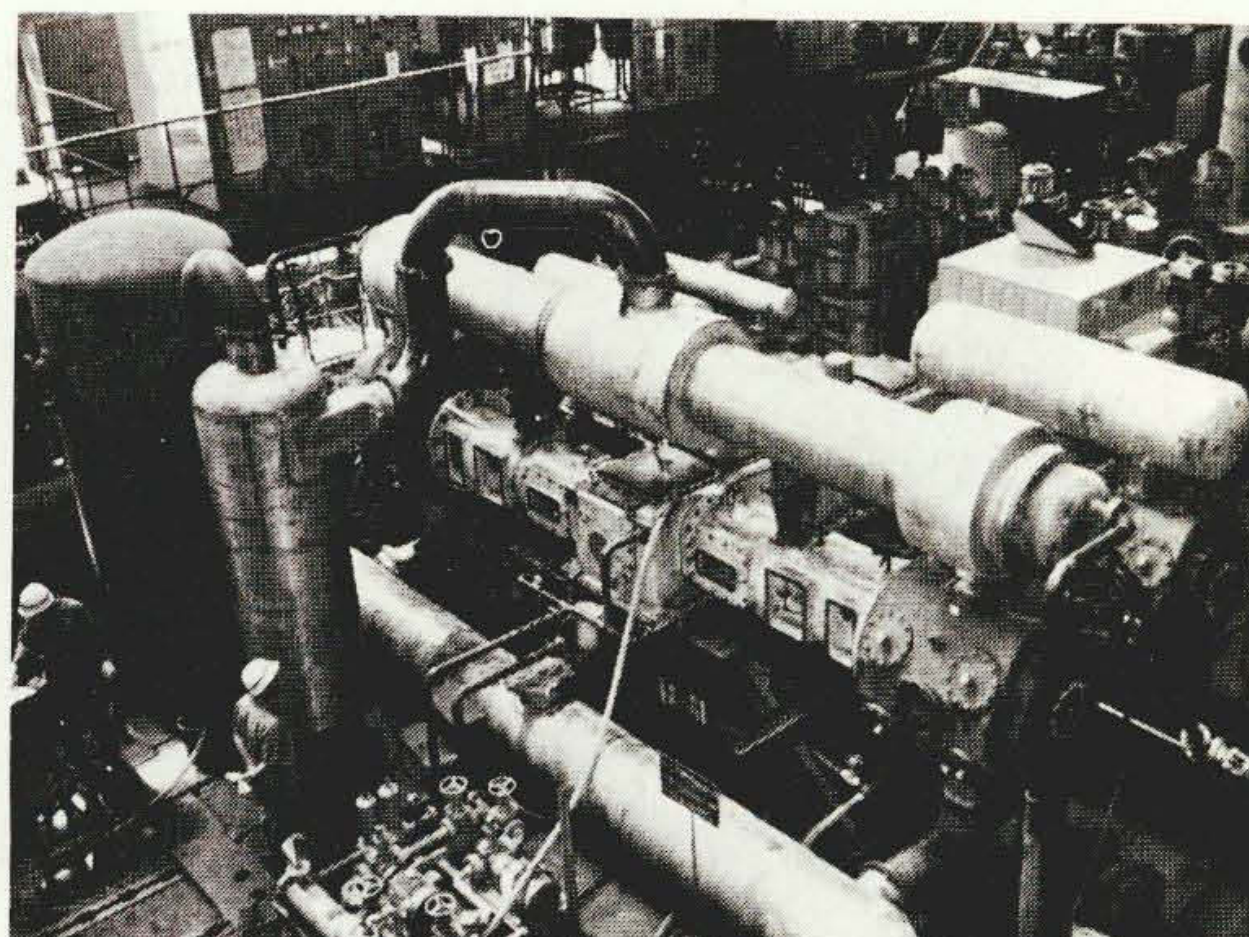


図8 工場完成した1,500kW往復動形酸素ガス圧縮機

ハイユニットVHC圧縮機シリーズの完成

近年、工場設備の合理化、省力化への要求はますます強くなっており、ユニット化された空気圧縮機への需要が高まってきた。今回この需要にこたえるために、水冷機は11kW、15kW、22kWの3機種、空冷機は11kW、15kW、22kW、37kWの4機種合計7機種のユニット化したシリーズを完成した。本シリーズはハイユニットVHCシリーズと総称し、空気槽(そう)上に圧縮機、電動機およびアフタークーラ(水冷機のみ)をコンパクトにまとめ、空気圧縮設備としての機能をすべて備えたものである(図9)。おもな特長は、(1) 保守点検を容易にした。(2) 現地工事を簡単にした。(3) 据付面積を最小限とした。(4) 経済的である。

などである。さらに、振動や騒音面についても、防振マットあるいはゴムの採用、効果的なサイレンサの採用などにより十分な配慮を行なっている。

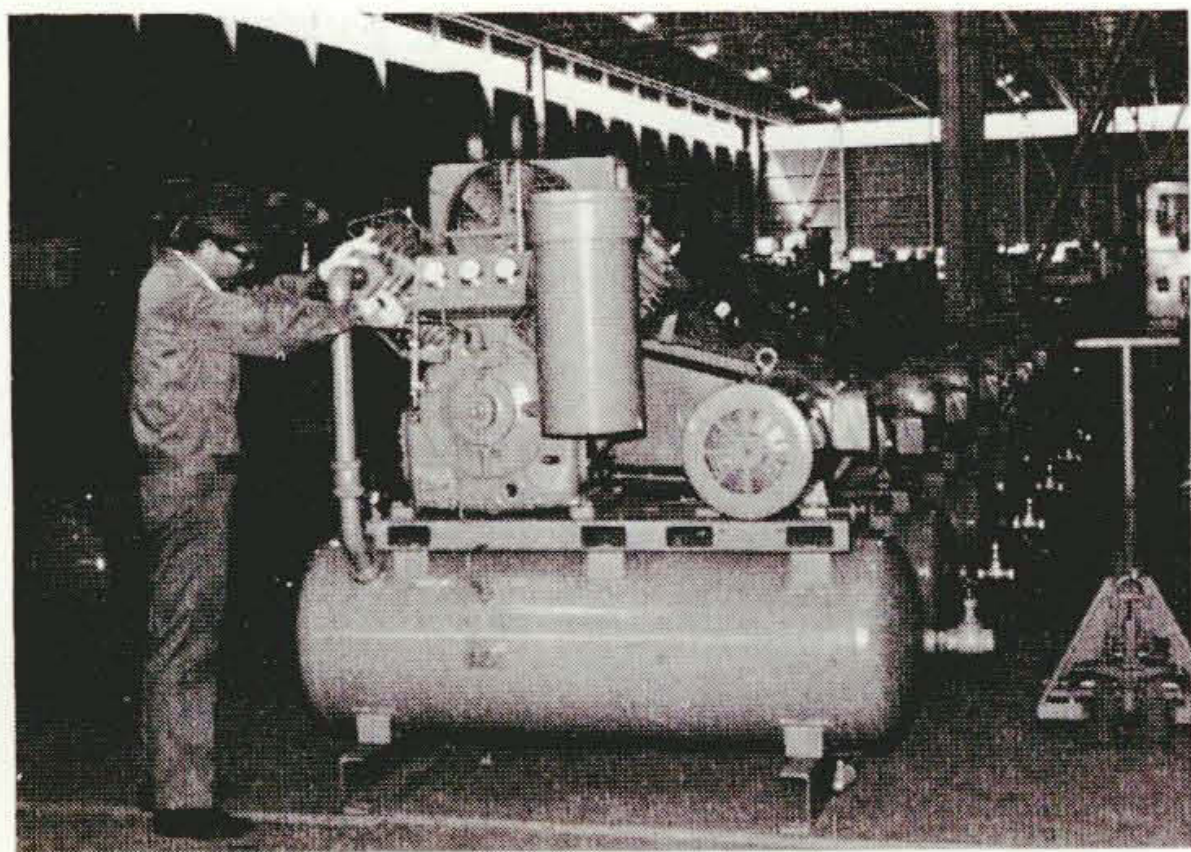


図9 量産中のハイユニットVHC (22kW YT-RF)

トンネル工事に不可欠の日立マイティ ファン

トンネル工事の能率向上と安全性のために、現場の換気用として小形強力なファンが要求され、全国新幹線工事用などに大きな需要が起こった。日立マイティファン(商品名)は主としてこの目的に開発した日立製作所の二重反転形軸流ファンである(図11)。特長の第一は騒音が低いことである。二重反転形ファンは本来、音が大きくなりやすいものであるが防音処置を工夫した結果、騒音を他社より3～8ホン低い80ホン台に低減することができた。次の特長は効率がよくコンパクトなことで、従来より十数パーセントよい効率を示し、また約5倍の圧力を出すことができる。機種は11kWから60kWまで6機種あり、専用の操作盤によりファンに内蔵している2台のモータルの連動運転や単独運転が自動的に行なえるようになっている。



図11 日立マイティファン

各種シンタリングファンの完成

日立製作所は、住友金属株式会社鹿島製鉄所向け8,100kW 2台、川崎製鉄株式会社水島製鉄所向け7,800kW 2台、同社千葉製鉄所向け7,700kW 1台、中国機械進出口公司向け2,000kWおよび2,500kW 8台、合計13台のシンタリングファンを完成した(図10)。シンタリングファンは、焼結炉の容量アップに伴い、年ごとに大容量化しているが、川崎製鉄株式会社水島製鉄所向けの2台は仕様点風圧が従来品に比べて高く、羽根車外周速が221m/sと記録的になったため、羽根車の主要部に高強度クロムモリブデン鋼の鍛造材を使用し、リーマボルトとリベットを併用して組み立てる構造とした。

また中華人民共和国向けの8台は、日中国交回復後初の輸出品として注目されたが、製作に先だて中国技術陣との技術交流を行なったほか、製作途上より製品検査までの間、中国技術者が川崎工場に常駐し、勉強会を何度も開催することによって、技術交流のほか日中友好を深めた。

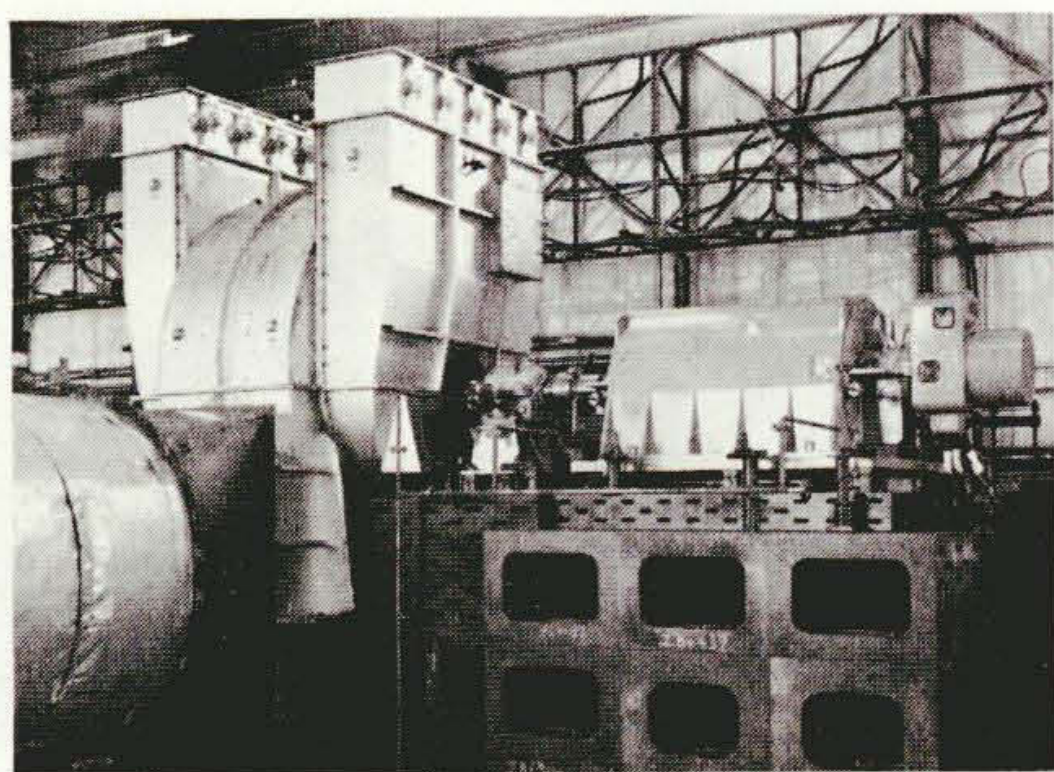


図10 中国機械進出口公司向け2,500kWシンタリングファン

日立屋上換気扇Eシリーズの完成

近年、工場倉庫などの建屋の換気は強制換気方式に移行しつつあり、特に床面積の大きい大工場では屋上換気扇が主流となっている。

屋上換気扇は、その空力特性はもとより、低騒音、耐久性、風雨浸入防止機能、取付工事の容易な構造などのほかに、近代的な建屋にマッチするデザインが製品のポイントとなる。今回完成した屋上換気扇Eシリーズは、下記のような特長を持っている(図12)。

- (1) デザインは近代的工場にマッチする機能美あふれる丸形構造
- (2) 空気特性を追求した高効率のインペラにより高性能、低騒音
- (3) 日立独自のマグネットシャッタ付逆流防止装置を装備
- (4) 取付工事を容易にするセパレートシステムの採用



図12 日立屋上換気扇RA-90E

スクリーフ冷凍機の開発

都市における大気汚染公害が問題となって以来、冬季におけるビルの暖房は重油から電気に切り替えられる傾向にあるが、スクリーフ圧縮機を使用すると夏冬で運転条件が大幅に変わっても、安定した効率よい運転ができるので、この要求に最も適したスクリーフヒートポンプを開発した(図13)。これは1台の冷凍機で冷暖房が可能なためボイラ設置スペースが不要となり、とりわけ本体に付属する機器を一体で搬入据付ができるようにコンパクトにまとめたので、設置場所もとらず、工場で組み立てて持ち込めるので現地工事の煩雑な手間が省ける。また、本体あるいは空気熱交換器からの発生騒音を低く押えるため、圧縮機に独特の工夫を凝らしているうえに、空気熱交換器には低騒音シロッコファンを使用している。

なお本体は、化学工業用、冷蔵冷凍倉庫など幅広い低温産業用としても使用できるよう設計されている。

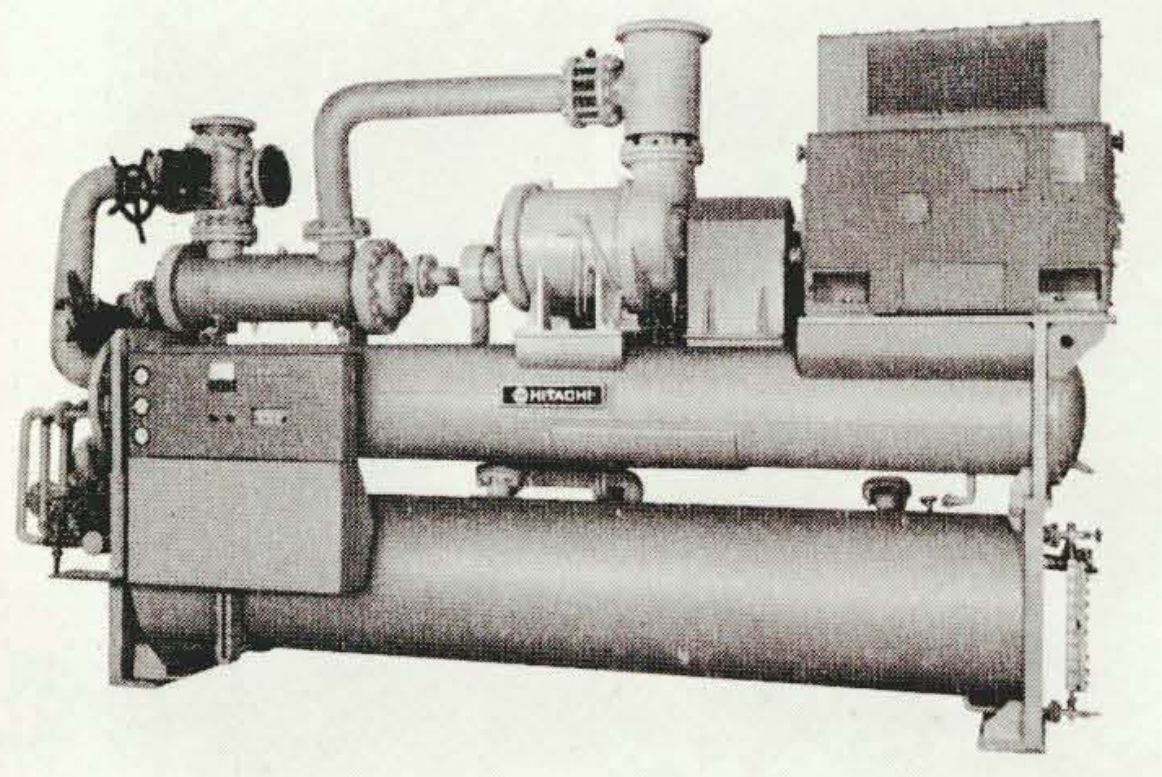


図13 大本山増上寺納めスクリーフヒートポンプ

日立2段低温ユニット

コールドチェーンの普及に伴って、冷凍機の低温化の傾向が強くなってきており、昭和45年より発売した2段低温ユニットは、その後機種を増加し、今回7.5kW、11kW、22kW、45kWの4機種シリーズが完成した(図14)。

おもな特長は次のとおりである。

- (1) 蒸発温度 $-30 \sim -55^{\circ}\text{C}$ の低温域でも安定した運転が可能で、成績係数も単段式の冷凍機と比較して格段に良い。
- (2) 中間冷却器や膨張弁が付属しているので、水配管と冷媒配管だけで、単段冷凍機と全く同様に扱える。
- (3) 1台の圧縮機に高段、低段両方の圧縮機構を持ったコンパウンド式であるので、据付面積が小さく、搬入、据付けが非常に便利である。
- (4) おもな部品は、従来から販売されている単段冷凍機と共通化を図っているため、サービス性が良い。

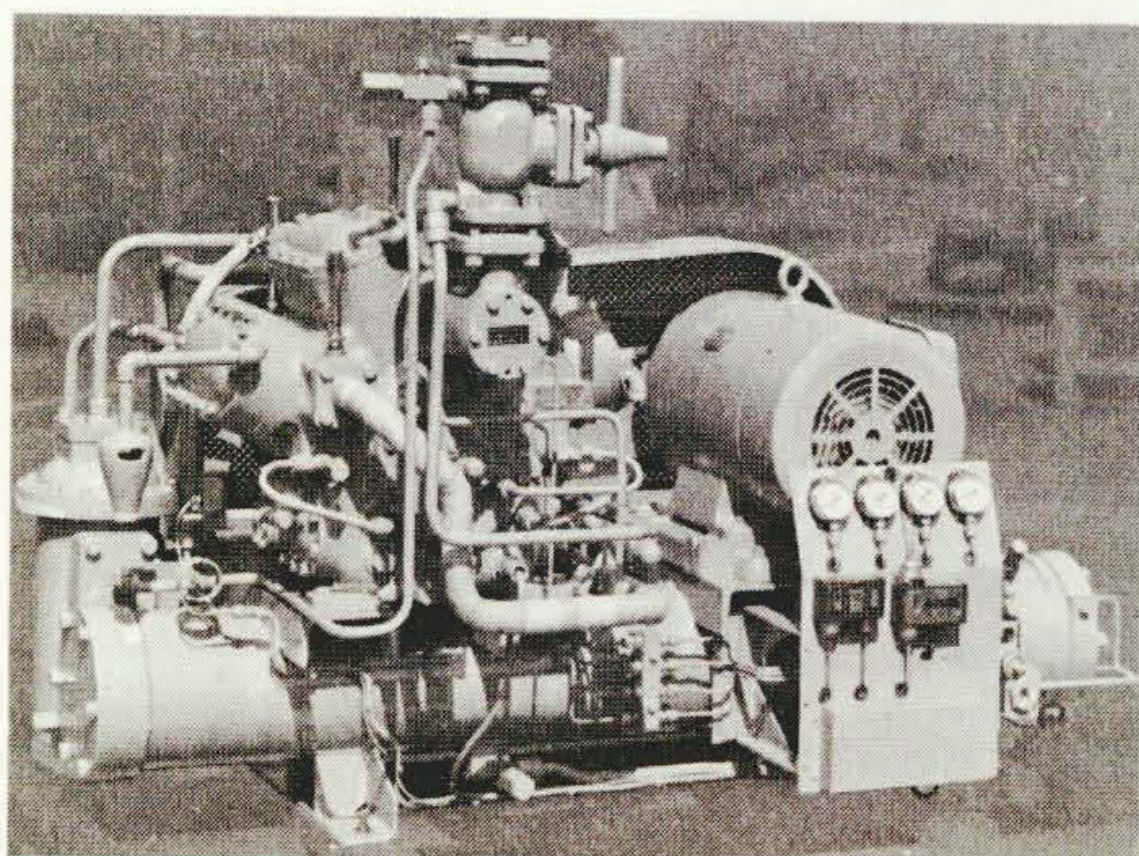


図14 日立2段低温ユニット設置例

ポンプ

最近の原子力用ポンプ

発電所容量の増大によるポンプの大形化と従来にも増した高い信頼性を必要とする原子力用ポンプは、きびしい品質管理体制の下に製作される(図15、16)。

1. 東京電力株式会社福島原子力発電所納め3号機用循環水ポンプ完成

2,600mm立軸流流ポンプ

$844\text{m}^3/\text{min} \times 10.5\text{m} \times 250\text{rpm}(\text{SS}) \times 2,100\text{kW}$ 三相誘導電動機
ポンプの特長は下記のとおりである。

- (1) ポンプ構造はプルアウトタイプ(ポンプ主要部が内筒と外筒から構成され、しゅう動部分と消耗部分が内筒に含まれており、外筒を据付けた状態で内部点検が可能な構造)を採用している。
- (2) 海水を取り扱うため、組合せ材質に対する配慮、塗装に対する配慮を施している。
- (3) 大形製品であり部品重量、部品寸法が非常に大きいため、工場内運搬および現地までの運搬ならびに据付けに対し十分な配慮がなされている。

2. 中部電力株式会社浜岡原子力発電所納め1号機540MW用原子炉給水ポンプ完成

450mm $\times$ 400mmバーレル形多段タービンポンプ 3台

$1,610\text{t/h} \times 76\text{kg/cm}^2 \times 3,600\text{rpm}(\text{SS}) \times 150^{\circ}\text{C} \times 4,600\text{kW}$

ポンプの吸込側圧力は常用 14kg/cm^2 、最大 36kg/cm^2 の高押込圧となり、ポンプの大容量化に伴って軸封装置の条件としては非常に過酷で、しかも高い信頼性が要求される。なお本ポンプは2極電動機直結のポンプとしては最大クラスのものであり、さらにプラント出力が増大すると増速機付きのものか、またはタービン駆動の高速ポンプが選定されるようになる。

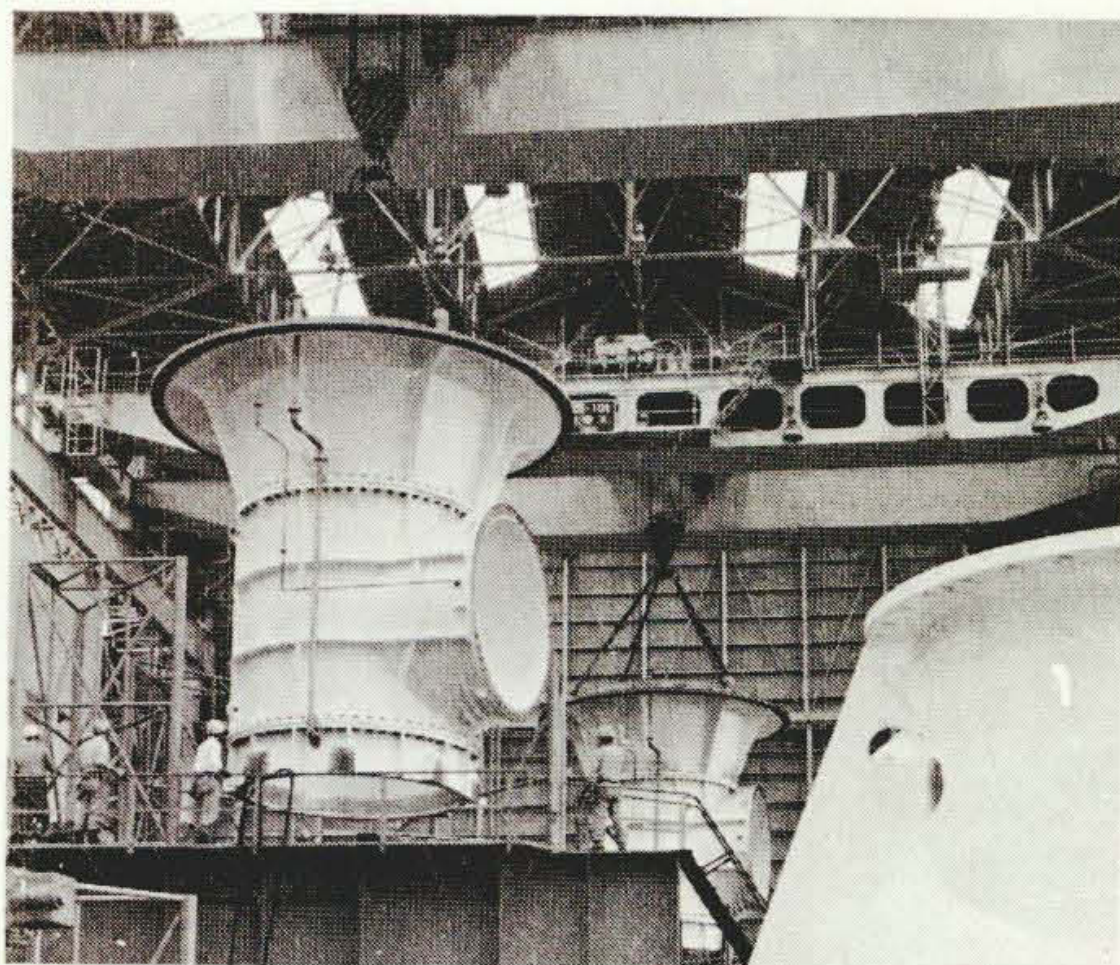


図15 工場組立中の循環水ポンプ

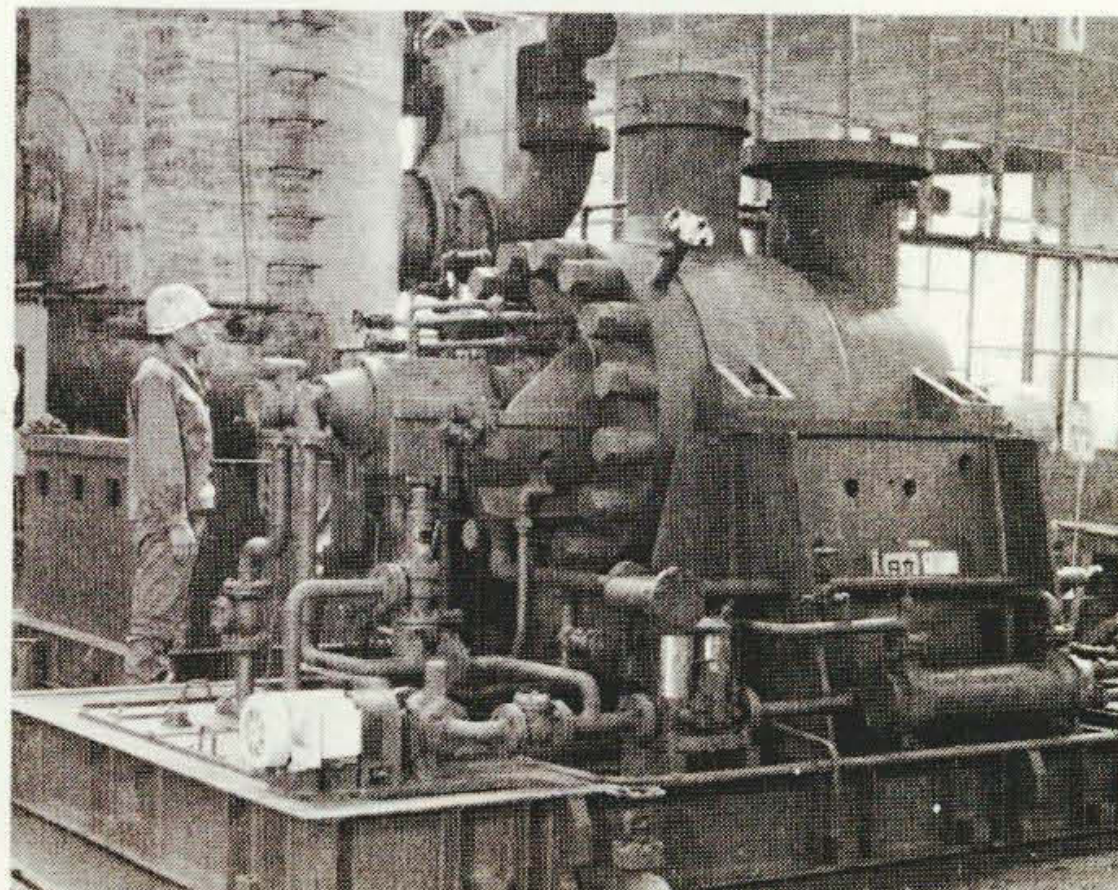


図16 工場組立中の原子炉給水ポンプ

石油パイプライン用ポンプ

石油パイプラインは、最近国内においても計画されつつあるが、わが国では特に安全性、信頼性に重点がおかれるため、これらを徹底的に確認する目的で石油パイプライン用ポンプの試作を行なった(図17)。

1. ポンプ仕様

350mm×250mm水平二つ割単段両吸込うず巻ポンプ

1,200kl/h×300m×2,960rpm×1,300kW

最高押込圧約50kg/cm² 最高使用圧力約70kg/cm²

この形式のポンプとして、このような高圧の用途は前例が少ない。

2. 成果

(1) 高押込圧、高速用として信頼性あるメカニカルシールの開発

(2) 鑄造欠陥のない複雑かつ厚肉のケーシングの完成

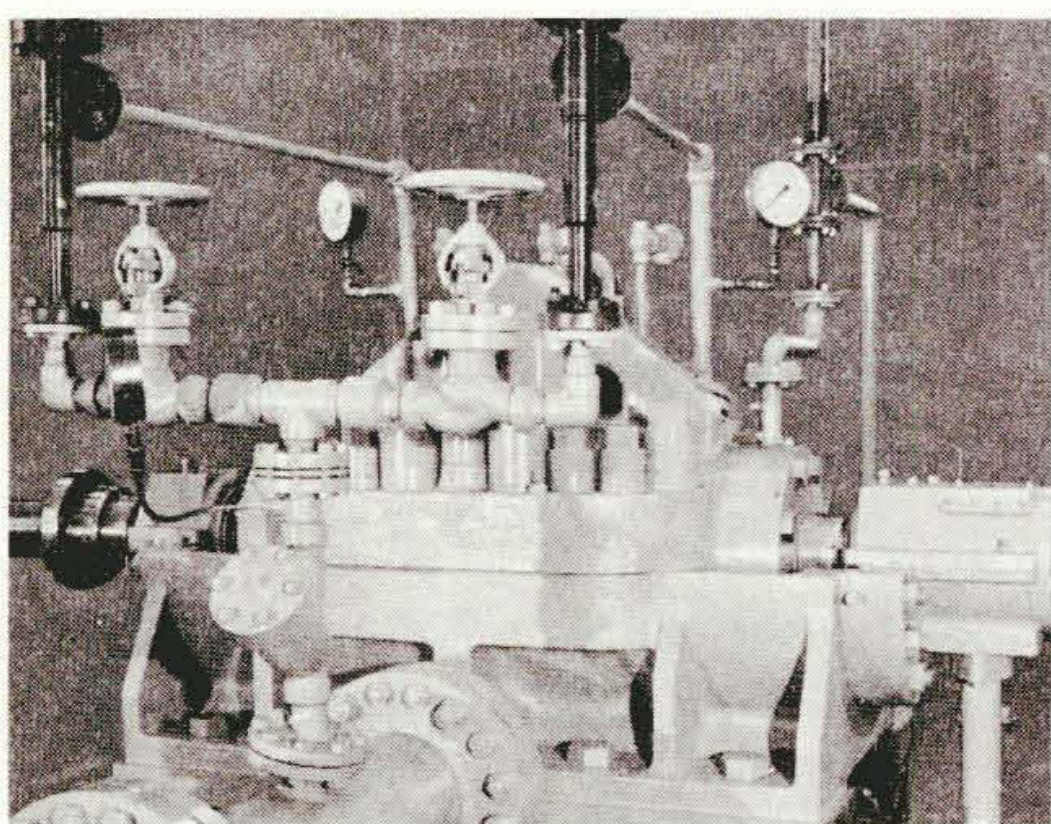
(3) ケーシングの変

形計算値と実測値の検討による安全性の確認

(4) API規格の1/2以下の振幅値の確認

なお水力性能も予想どおり良好な結果を得た。

図17 石油パイプライン用ポンプ



大形うず巻斜流ポンプ模型試験完了

排水ポンプの規模は年々大形化される傾向にあるが、今回建設省関東地方建設局江戸川工事事務所(三郷排水機場)納め大容量排水ポンプの模型試験を完了した(図19)。

本機場は、世界最大級の排水機場で、最終的には、50m³/sポンプ3台、30m³/sポンプ1台、20m³/sポンプ1台が設置され、合計200m³/sの水を排水する計画となっている。ポンプは、排水ポンプとして種々の利点を有するうず巻斜流形式が採用された。

本設備その一工事は、三郷排水機場ポンプ設備建設共同企業体が受注し、日立製作所は30m³/sポンプを担当した。

模型は、吸込および吐出し水路も含め実物と相似に作られ、試験は実機の運転範囲において、一般性能、キャビテーションをはじめ、水圧脈動、自然通水(正転正流)などの試験が、顧客立会のもとに実施された(図19)。

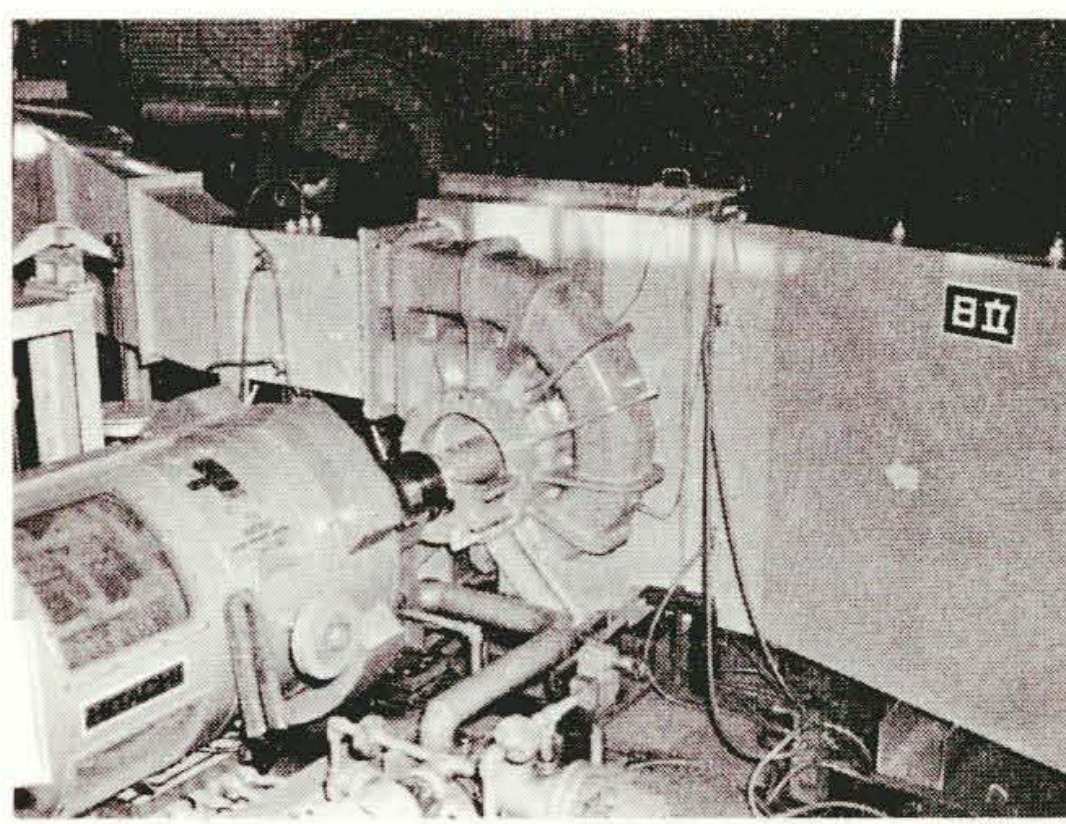


図19 工場模型試験中の大形うず巻斜流ポンプ

極低温(−162℃)液化天然ガス移送ポンプ

本ポンプは、東京瓦斯株式会社横浜工場に納入されたもので、液化天然ガス(LNG)を陸上大量輸送するための中継基地内に設置され、LNGをタンクローリーよりタンク貨車に積み替える場合の移送ポンプとして使われる(図18)。

LNGポンプとして従来よりサブマージブルタイプがあるが、本ポンプはこれと異なるメカニカルシールタイプとして設計した。

極低温液を扱うための本機の設計上の留意点としては、

(1) 低温ひずみの防止 (2) ポンプ内の凍結防止 (3) Self-ventingの構造 (4) 予冷時間の短縮 (5) メインテナンスの容易性などがあげられる。なお納入後の実液による試運転も所期の目的を達し、成功裏に完了した。

おもな仕様は次のとおりである。

150mm×80mm立て軸うず巻ポンプ：1台

60m³/h×47m×2,930rpm×18.5kW

温度 −162℃

なお、本中継基地の装置は日立製作所にて設計・製作・据付が施工されたものである。

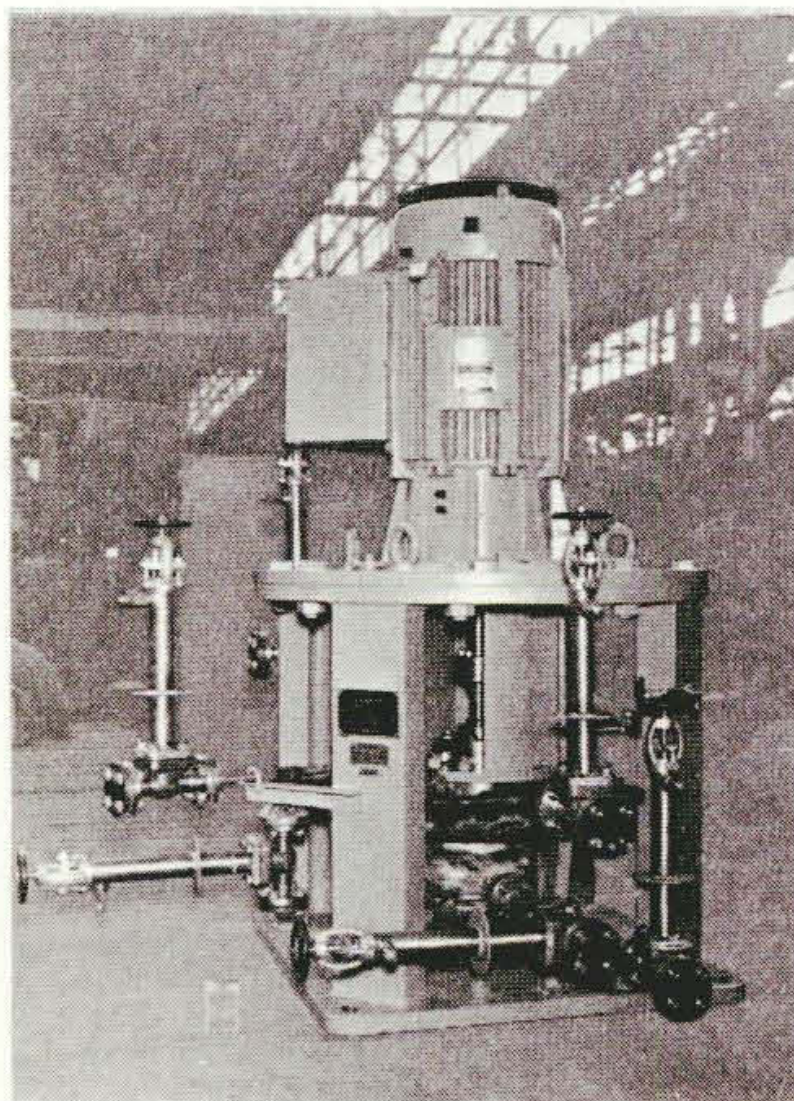


図18 極低温液化天然ガス移送ポンプ

下水道ポンプのシリーズ化

近年、環境改善として下水用ポンプの需要はますます多くなってきた。下水用ポンプとして強く要求されることは、

(1) 物が詰まらないこと (2) 分解点検が容易なこと (3) 堅ろうで故障が少ないこと (4) 据付面積が小さいことである。

これらに応ずる下水道ポンプとして、

(1) 固形物輸送ポンプ(TBL形ポンプ)

(2) 各種汚泥用ポンプ(SOV形ポンプ)

の2機種が標準シリーズ化され、好評を博している。

日立製作所はこのほど、これら2機種より流量の多い適用

範囲の下水用ポンプとして、うず巻斜流ポンプ(SPS形ポンプ)の標準シリーズ化が完成した(図20)。

適用範囲は下記のとおりである。

口径：300～700mm

流量：7～60m³/min

揚程：5～14m

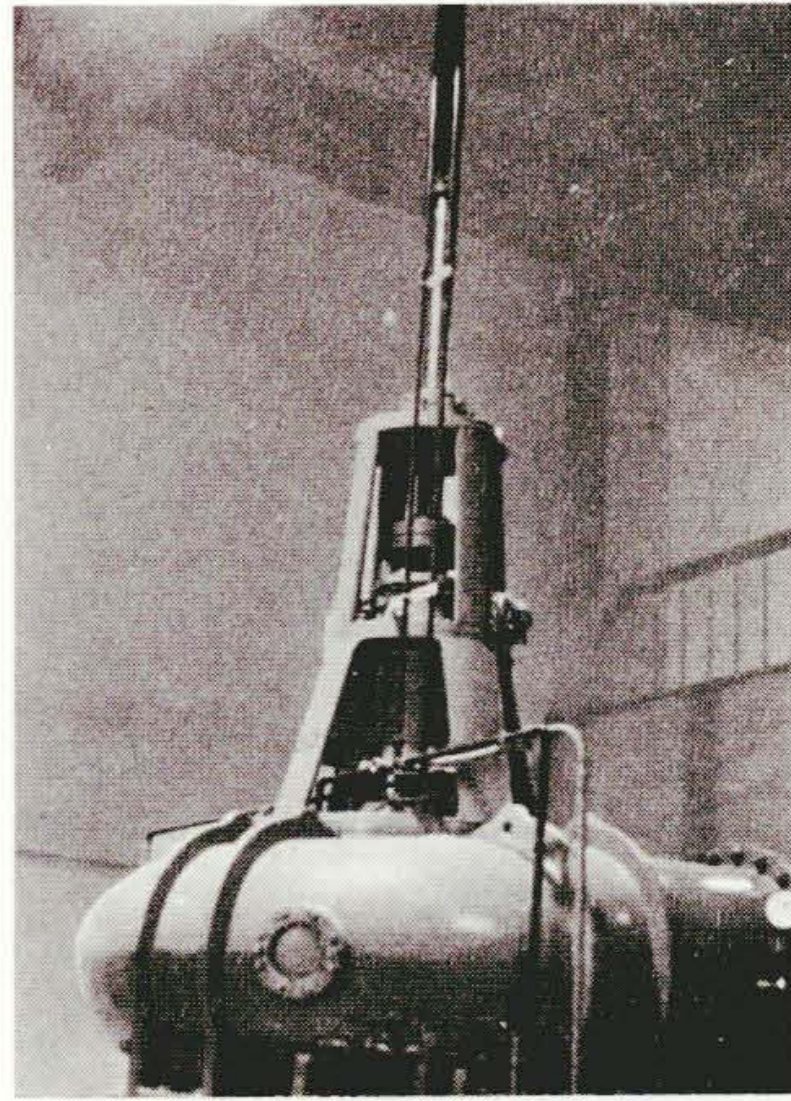


図20 下水用SPS形うず巻斜流ポンプ

汎用うず巻ポンプの新シリーズ化

日立製作所はこのほど従来の汎用うず巻ポンプを改良し、新シリーズ化を完成した。

1. SPF形斜流ポンプ

従来のSPEポンプを大幅に変更し新シリーズ化した。

吸込側と吐出し側の配管をそのままの状態で分解組立てができ、用途によってはモートルと直結可能な構造とした。このため用途拡大を図ることができ、下水処理用、工場排水用などに今後の需要開拓が見込まれる(図21)。

2. 新形モートルポンプ

省力化と合理性、トラブル解消など従来のポンプ構造に見られない多くの利点を備え、冷暖房用など幅広い用途に使われているモートルポンプをさらに改良し、新シリーズ化した。

軸封部分の保守のやりやすさに重点をおくとともに、モートルわくを鋳物製から生産性のよい鋼板製に切り替え、徹底した標準化を図った(図22)。

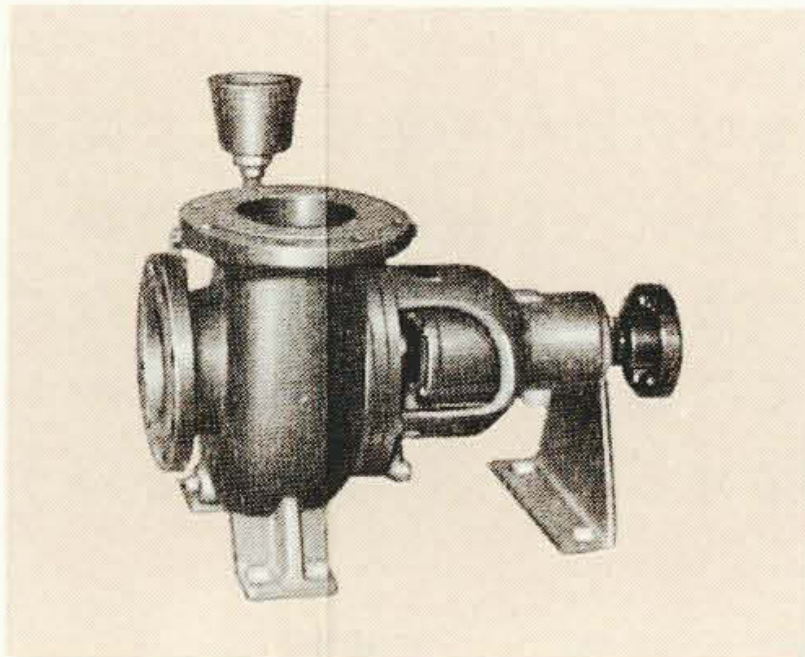


図21 SPF形斜流ポンプ

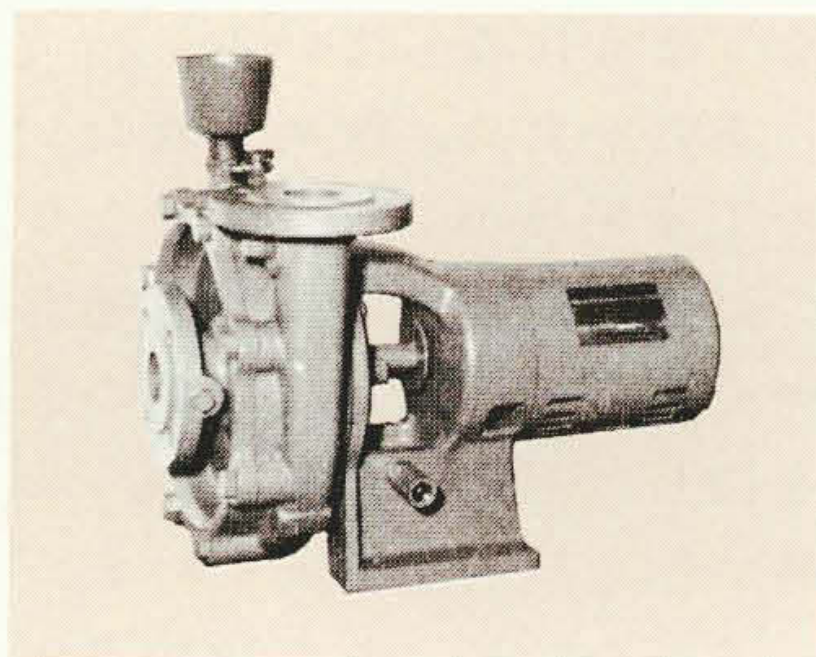


図22 新形モートルポンプ

汎用ポンプの速度制御装置

ポンプ、モートル、制御装置をシステム品としてまとめ、多方面に納入している本装置は、直送方式によるポンプの速度制御を行なうため設備費が安く、動力費が節減でき、配管内の漏れ量が少なくなるなど数々の特長を持っている。本装置は近時、省エネルギー時代を迎えますます需要の増加が見込まれている。当初本装置は上水道用として開発されたものであるが、さらにビルディング、アパートなどの給水用、かんがい用、工場内給水用にとその用途は多様化している。図23は、昭和48年度に納入した代表的な一例を示すものである。これは、日本住宅公団(埼玉県三郷団地)に納入したもので静止セルビウス制御方式200φ両吸込うず巻ポンプ4台、HCモートル制御方式50~125φタービンポンプ5台および制御装置一式から成っている。

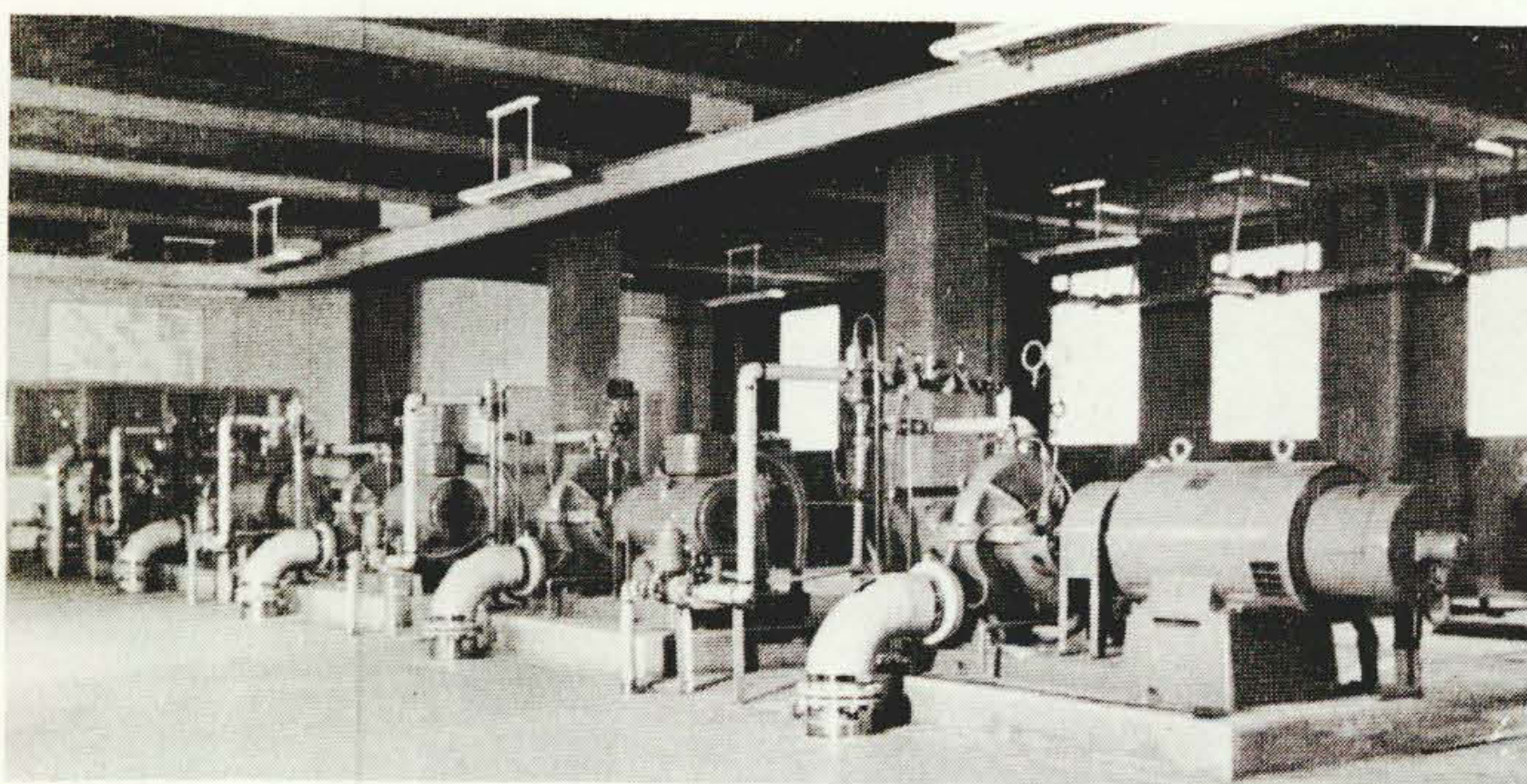


図23 静止セルビウス制御用ポンプ設備

変速機

ポンプ、ブロー用歯車増速機内蔵形
高速大容量可変速流体継手

日立製作所はこのたび、ボイラ給水ポンプ、ブローなど高速機の回転速度制御用として高速大容量の増速機内蔵形可変速流体継手を完成した(図24)。従来は流体継手出力側に歯車増速機を設けていたが、本機は、流体継手入力側に歯車増速機を組み込み、流体継手を高速駆動することによって大幅な軽量小形化を達成したものである。本機のおもな仕様は次のとおりである。

電動機容量：3,350kW×1,500rpm

流体継手定格出力：3,110kW

速度制御範囲：6,750~1,350rpm

羽根車回路最大径：422mm(最大周速 180m/s)

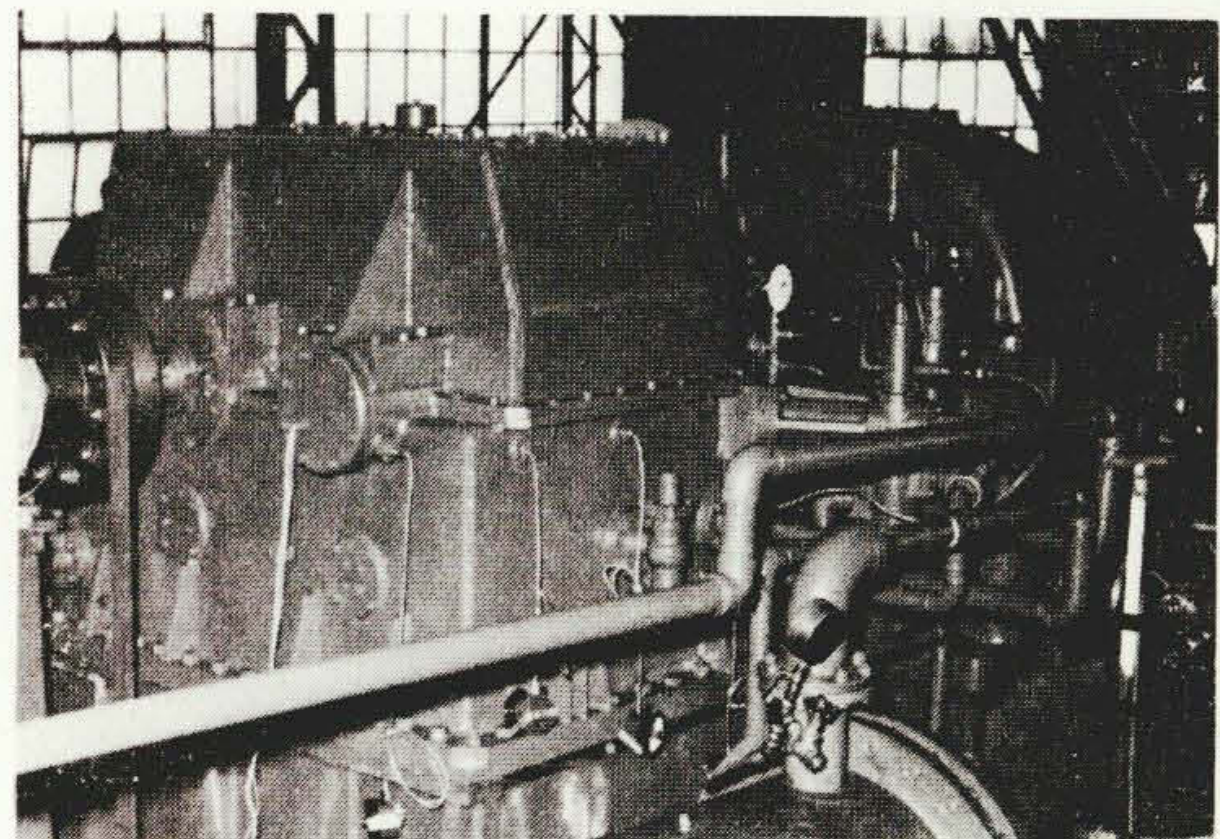


図24 ポンプ、ブロー用歯車増速機内蔵形高速大容量流体継手

2,600kW, 3,600rpm 可変速形流体継手完成

日立製作所が某社に納入した硫酸プラントのメインブロー駆動用として、2,600kW, 3,600rpm, SHP60H形流体継手を2台完成した。この種のプラントにはすでに3,000kWクラスの流体継手の使用実績は持っているが、これは4極モータにより駆動し、増速機を出力側に内蔵した形式の流体継手であった。2極直結形(3,600rpm)としては、本機は国内最大である(図25)。

本機は、入力回転数が3,600rpmと高く、入力側羽根車(インペラ)は周速が130m/sに達するため、高張力合金鋼を鍛造したものから電解加工により製作した。その他すくい管構造、軸受構造など高速回転に適するよう設計、製作されている。

おもな仕様は下記のとおりである。

入力：2,600kW, 3,570rpm, 出力：3,470rpm, 形式：SHP60H, 操作方式：遠方電動操作, 潤滑方式：別置油ポンプによる強制給油, 変速範囲：3,470~700rpm

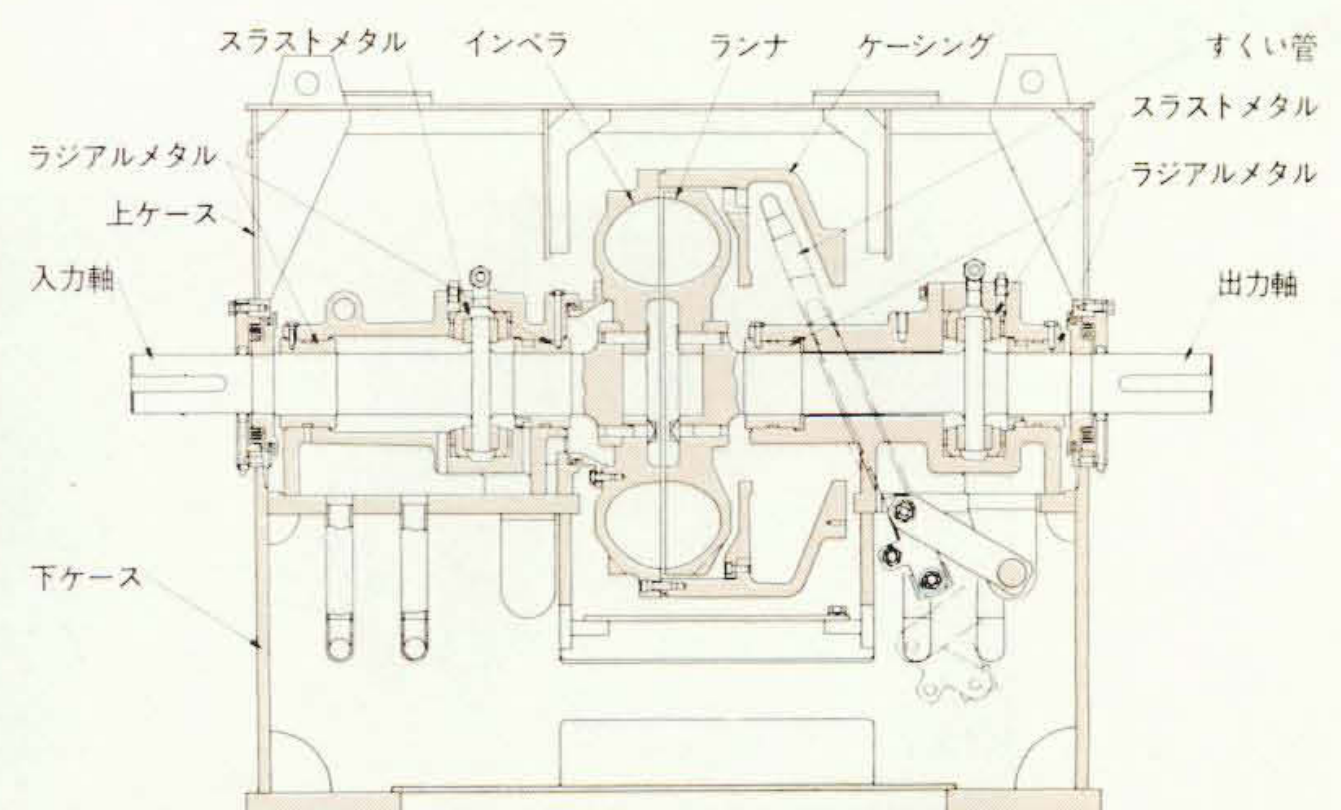


図25 SHP60H 流体継手構造図

大容量押し機用減速機を完成

日立製作所は株式会社日本製鋼所広島製作所納め大容量押し機用2,700PS減速機を完成した。

本機は、最近の合成樹脂用押し機の大形化の需要にこたえたもので、伝達容量2,700PSは国内最大級である。特に歯車箱の剛性と歯車精度に留意して設計製作した。

減速機のおもな仕様を下記に、その外観は図26に示すとおりである。

おもな仕様

形 式：CD225 伝達容量：2,700PS

入力回転数：980rpm 出力回転数：80rpm

減速比：12.25

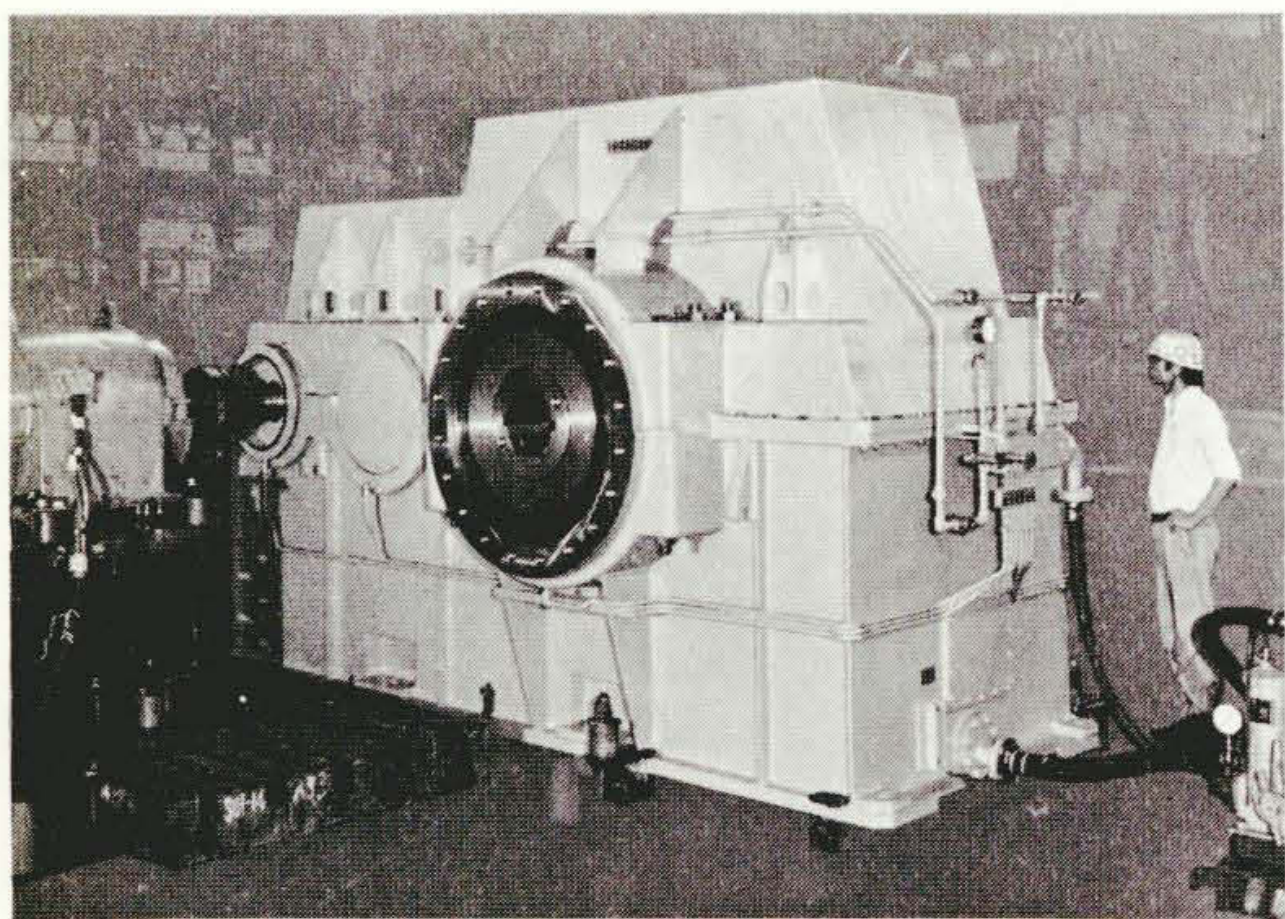


図26 2,700PS押し機用減速機

カーフェリー用ターニング装置付10,800PS減速機

船舶用中速ディーゼル機関の減速機は、近年ますます大容量化している。

日立製作所はこのたび、ターニング装置付大容量船用減速機を日本鋼管株式会社向けに2台(1船分)を製作した(図27)。

本機のおもな特長は、(1) 大小歯車にSNC22の浸炭焼入れ研削仕上げJIS 1級歯車を使用し小形軽量化を図った。(2) エンジンの保守点検と船内据付用として小歯車船尾側にターニング装置を装備した。

減速機の概略仕様は次のとおりである。

形 式：平行軸水平分割一段減速

エンジン形式：ピールスティック18PC2-5V

伝 達 容 量：10,800PS

入出力軸回転数：516.15/222rpm

減 速 比：2.325

スラスト軸受容量：80t

ターニング装置：3.7kW/0.685rpm

なお、この外観は図27に示すとおりである。

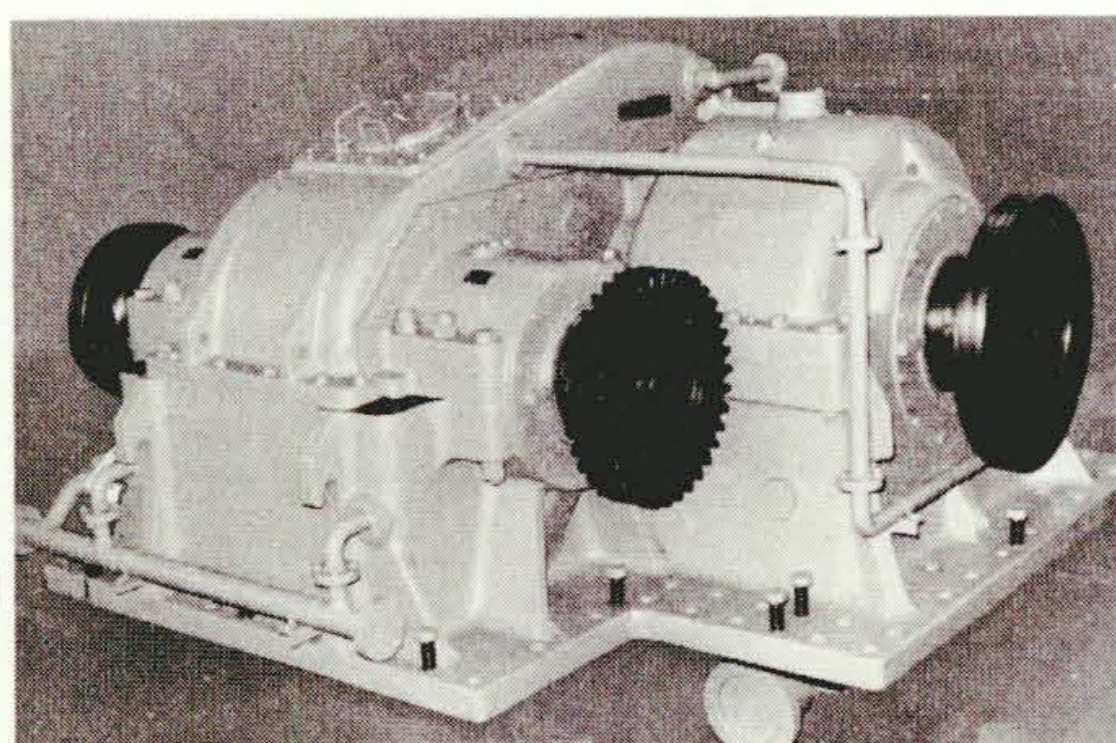


図27 カーフェリー用ターニング装置付10,800PS減速機

省力機器

物体認識機能付 自動ボルト締緩装置の開発

コンクリート電柱、コンクリートパイル成形用型わくのボルト締付け(あるいはゆるめ)作業を自動で行なう装置を開発した。この作業はきわめて多忙な作業であるうえ、ボルトピッチが不規則なこと、突起障害部が混在していること、型わくの種類が多いことなどの条件により自動化は困難と思われ、従来人手にたよってきたものである。

今回、工業用ロボットに視覚装置や触覚による物体認識機能を備えた自動ボルト締緩(かん)装置を完成し、1号機を日本コンクリート工業株式会社に納入した(図28)。

本装置は動いている型わくの中から視覚(ITVカメラ)で映像を取り込み、形状位置認識装置でボルトと障害部の形状、位置認識を行ない、ボルトであればロボットの腕(うで)を同期して移動しながら触覚で位置を確認してインパクトレンチを作動させ、障害部であれば接触しないように逃げ動作を行なうようになっている。

あらかじめ、決められたシーケンス動作を主体とした従来の工業用ロボットとは異なり、外部状況を装置自身が判断して動作を決めていく外界適応形の装置であり、本装置1台で径や長さの異なる多種類の型わくに適用でき、1本のボルトを捜して締め付ける(あるいはゆるめる)のに平均2.5秒という高い作業能力を持っている。

おもな特長として次の点があげられる

- (1) 視覚、触覚技術の適用により、従来の生産設備に手を加えずに自動化を図っている。
- (2) 電子計算機を用いずに専用の電子装置にしているため、比較的ローコストで高速処理を実現している。
- (3) 周囲の明るさや振動、温湿度の影響を受けない安定した視覚装置となっている。

たとえば、ある程度コンクリート粉などの汚(よご)れが付いても識別力に変動がない。

- (4) 視覚装置は複雑な形状を識別できるほか、高速移動物体でも着実に形状を見きわめたうえ、高い分解能で位置を測ることができる。
- (5) 油圧駆動で高速作業能力を持っているうえ、連続して移動する対象に追従しながら動作することができるためタクト上有利になっている。
- (6) 安全装置の大幅な採用により、機器の信頼性を向上させている。
- (7) 人間が作業していたときに比べて、ボルトの締付トルクのばらつきがきわめて小さくなり、成形品の品質を向上させている。

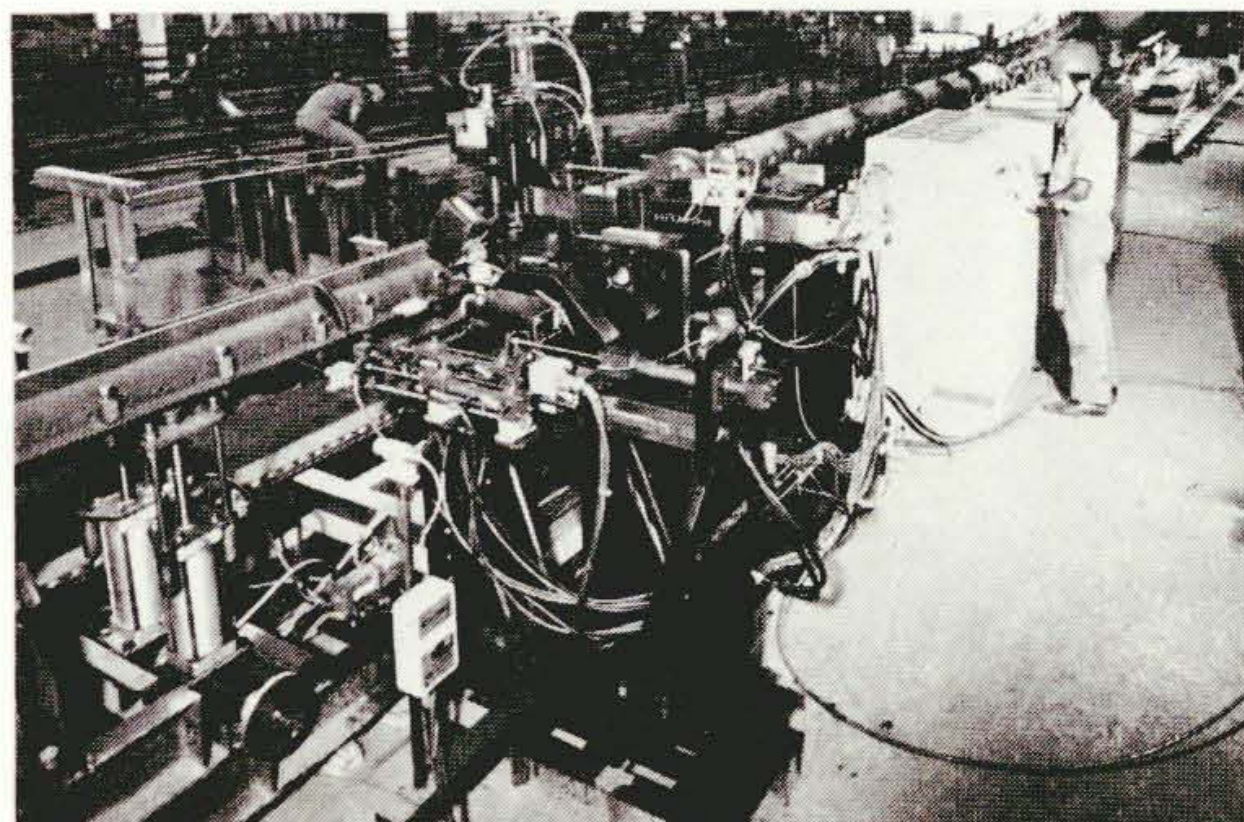


図28 自動ボルト締緩装置

マン-マシン形無重力運搬機の開発

生産形態の高度化が進む中で依然として人手にゆだねられてきた多種少量生産における20～150kg程度の中重量物の移載をわずかの人力で行なう汎用のマン-マシン形無重力運搬機を開発し、発売を開始した(図29)。本機はワークの重量を検出、記憶して無重力バランスを生じさせる積分形速度制御回路と平行四辺形リンクから成るアームとで構成される。

これにより人間の手の動きに追従した速さで三次元空間を自由に動き中重量ワークのコンベヤ間移載などの高能率、広範囲なハンドリングから機械へのローディング、アンローディングおよび組立作業などの高精度ハンドリングに至る各種の作業に適用可能である。さらに汎用性を高めるため、ワーク形状に応じた各種つかみ装置の取付けおよび建屋条件に応じた本体の取付けも自由にできる構成としその応用範囲は広い。

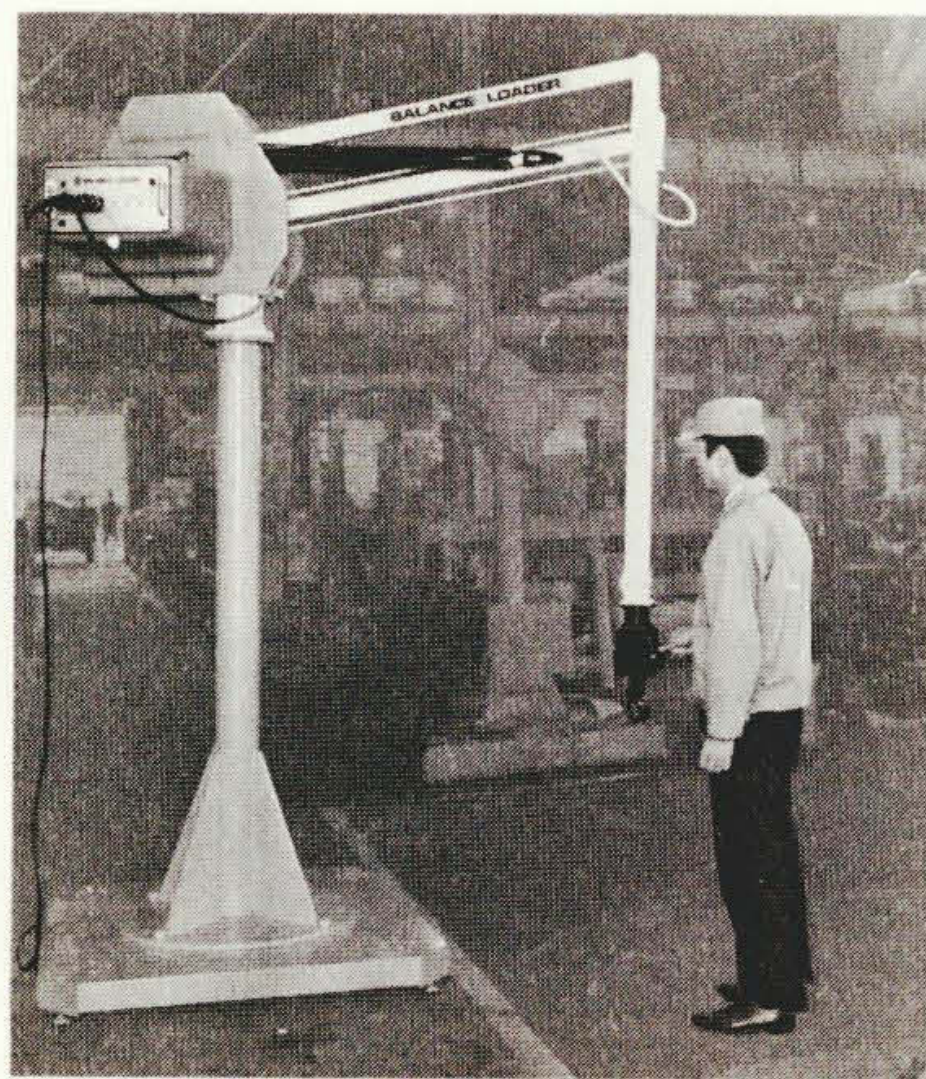


図29 マン-マシン形無重力運搬機

省力機器標準シリーズ

日立製作所は昭和46年末以来、産業用ロボット(日立商品名マシンハンド)を開発し発売してきたが、今回ユーザーの多様なニーズに即応する製品シリーズが完成した。

機構部は重量別に、また動作が直角座標形の門形マシンハンド(図30)と円筒座標形のスタンド形マシンハンド(図31)がある。

制御シリーズとしてON-OFF形マシンハンド用のHIMAND-MINI、プレイバック形マシンハンド用のHIMAND-MIDIおよび単独ないしはHIMAND-MINI・MIDIのオプションとして用いられるピンボードを用いた論理演算装置としてのマトリックスコントローラがある。

産業用ロボットは、将来急速な適用拡大が予想されており、今後の発展が期待される。



図30 門形マシンハンド



図31 スタンド形マシンハンド

MH省力化を推進する日立ハイリフト

近年、生産工場の能率が各所でとりあげられているが、そのうち最も大きな役割を占めるものの一つは運搬である。日立ハイリフト(リフティングマグネット、パーマグV-リフト、オートアップ)はこの荷役、運搬作業のハンドリングの合理化省力化に使用されるもので、金属、非金属など多種多様のハンドリングに驚異的な性能を発揮している。その中で最近の活躍めざましいものとしては、コンクリート製品つりV-リフト(図32)があり、コンクリート業界に省力化の新風を吹き込んでいる。また新製品として手軽に使える電源不要の300kgつり2パッド式オートアップ(図33)や鋼材ヤードでつり上げ運搬を行なう大形厚鋼板つりリフティングマグネット(図34)があげられる。

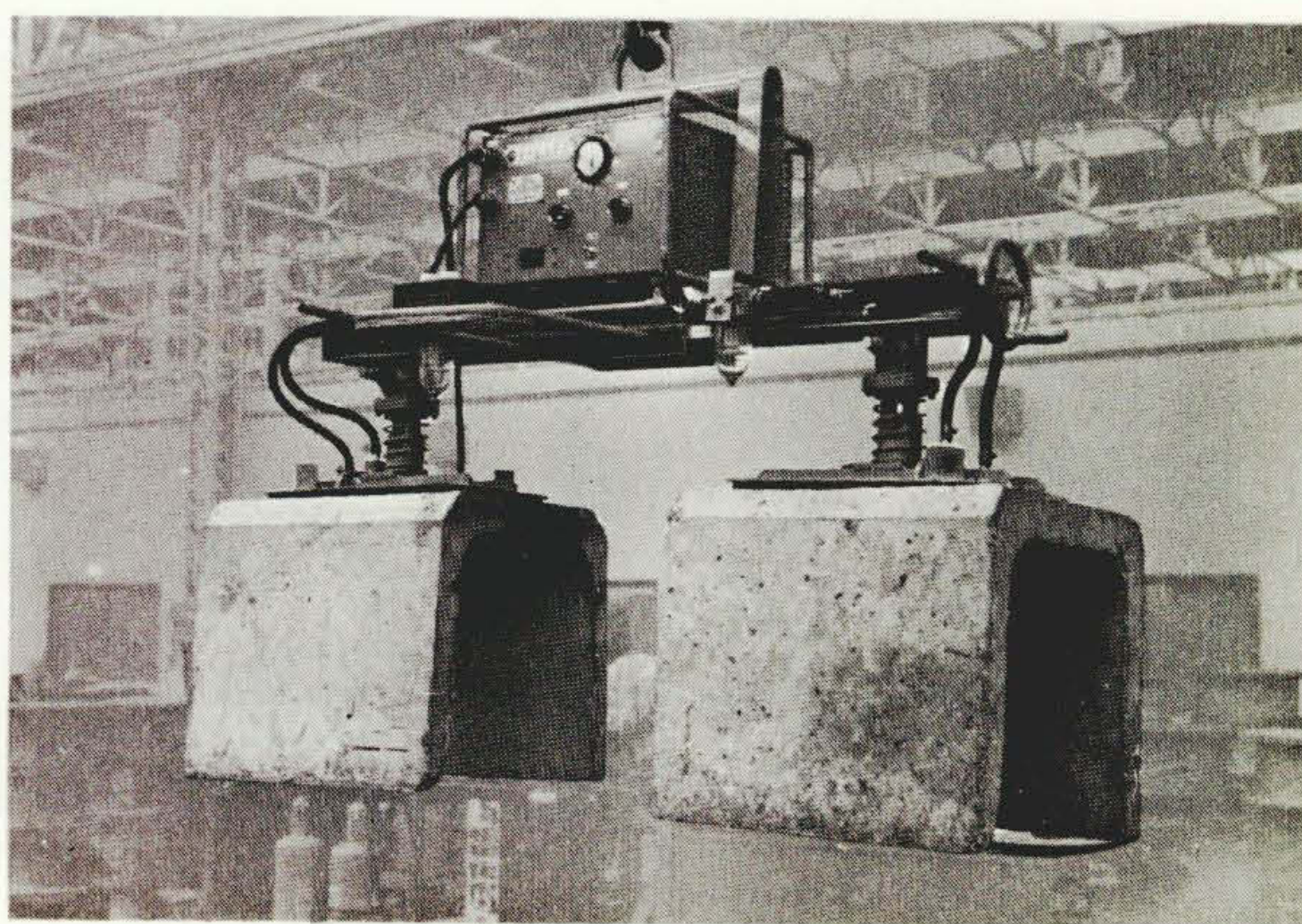


図32 2パッド式コンクリートU字溝(みぞ)つりV-リフト

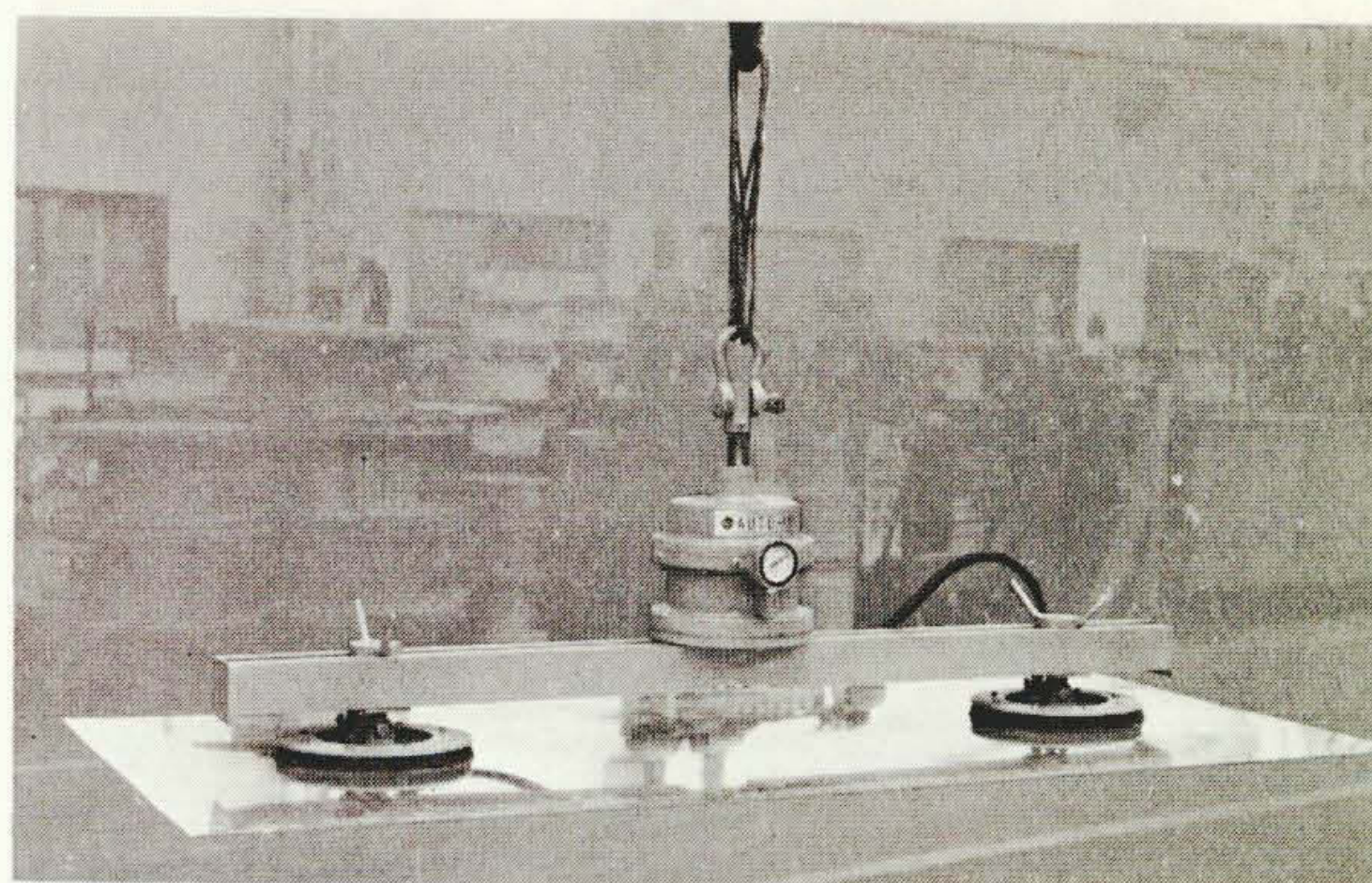


図33 300kgつり2パッド式オートアップ

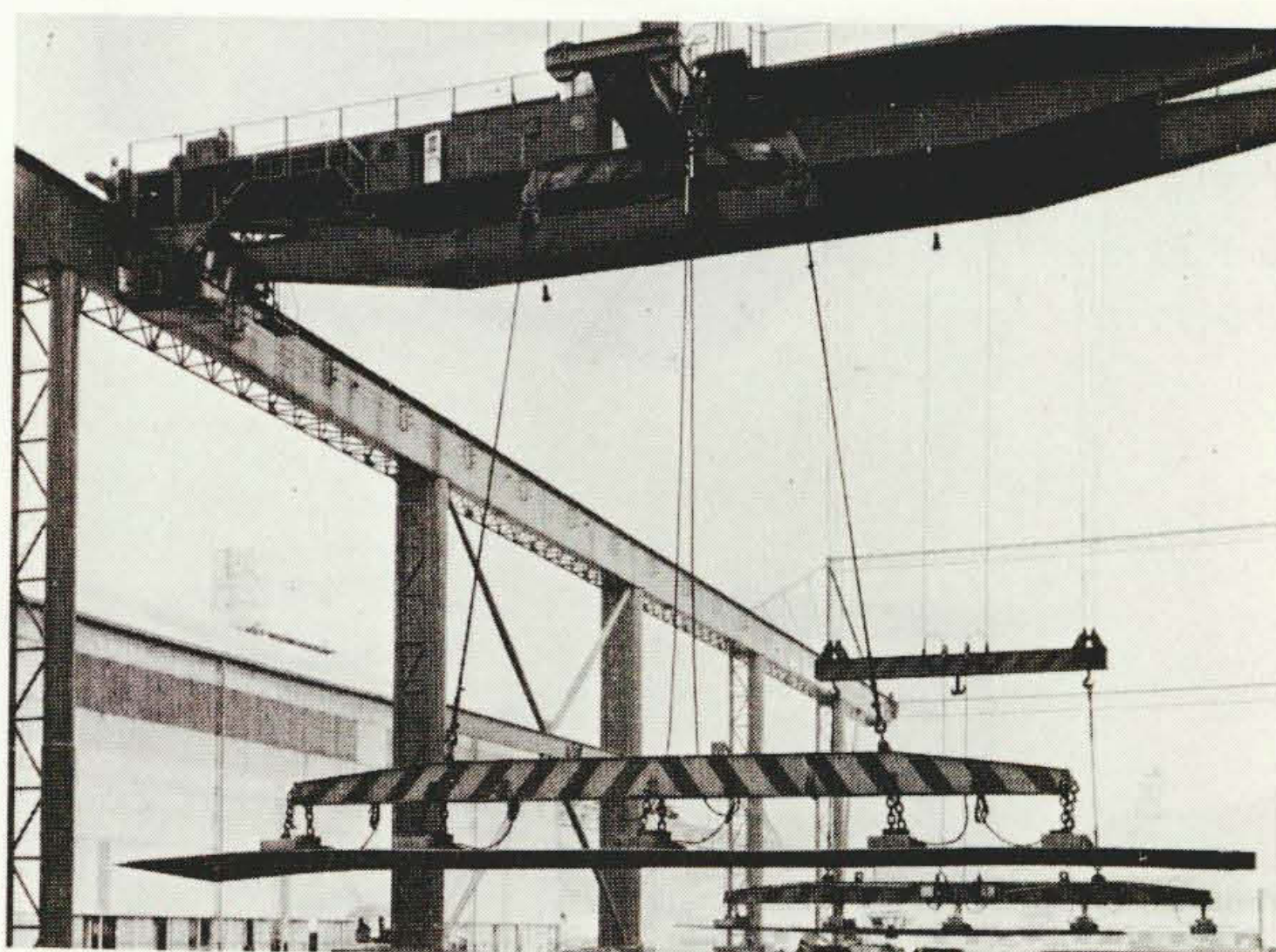


図34 大形厚鋼板つり角形リフティングマグネット

鋼板ケース用溶接ライン

近時、溶接自動化は溶接自体の省力化はもとより、前後工程の連結むだを省くことにその重点が置き換えられてきた。

本機は溶接の前工程である自動プレス、部品の自動供給および多点自動溶接機とを一連化した設備である(図35)。

おもな特長は次のとおりである。

- (1) 主ワーク用のプレスを初工程とし、自動溶接機3台、反転装置3台および自動供給装置2台を直線ラインとして、ワーク搬送をすべて自動で行なえる。
- (2) ケースの成形組立、8部品の自動供給および57点のプロジェクション溶接を13秒タクトで行なえる無人設備である。
- (3) 可動部寿命と保全性を十分考慮した構造であり、溶接品質を監視する装置も備えている。

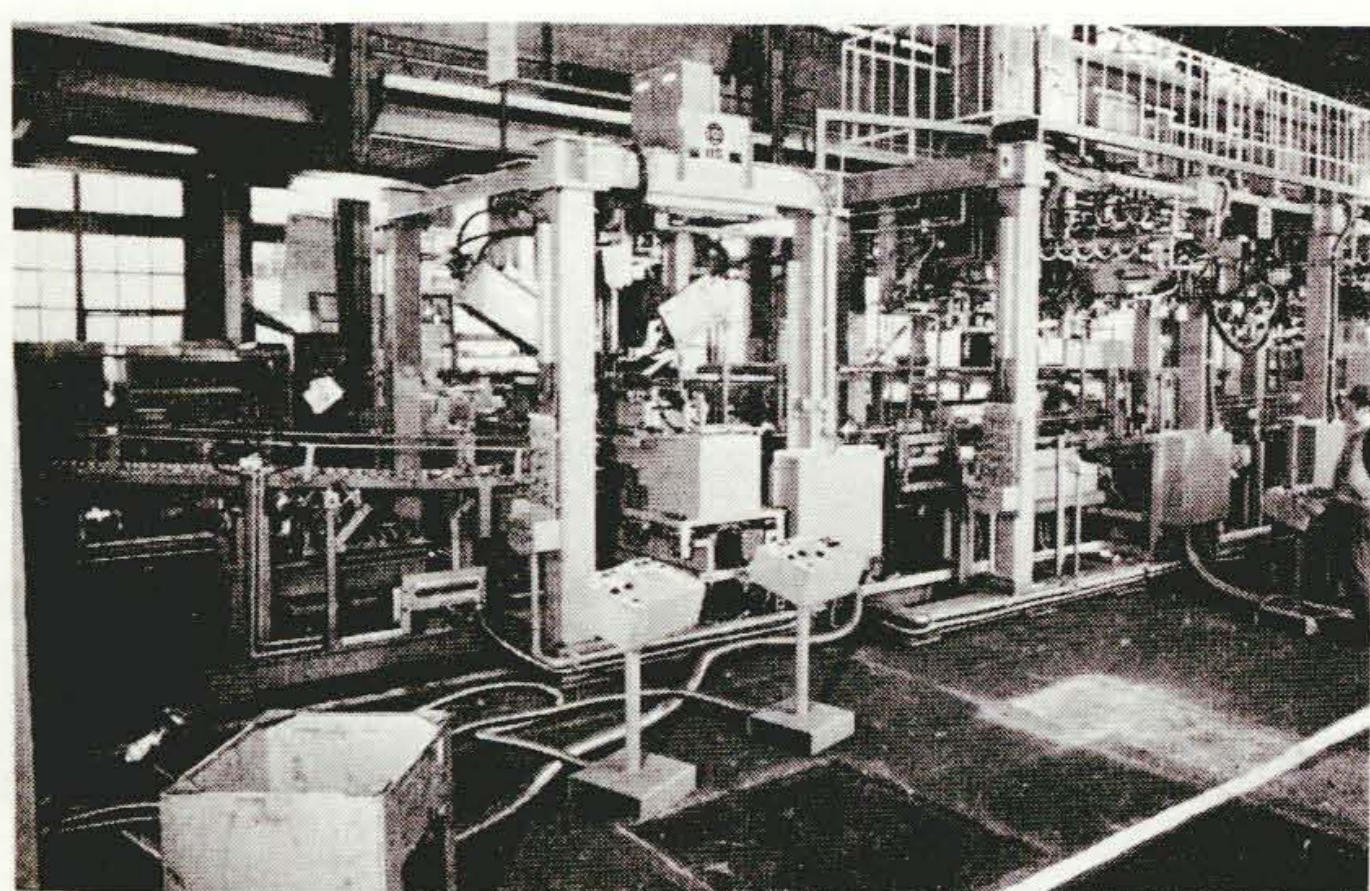


図35 鋼板ケース用溶接ライン

GHL形全自動NC平面研削盤

省熟練、省力化の要望にこたえて、日立全自動NC平面研削盤シリーズが完成した(図38, 39)。

本機は研削時に寸法指定(仕上り寸法、粗研削代、精研削代)および研削条件指定(ドレッシング時期、ドレッシング量、粗切込量、精切込量、スパークアウト回数など)を行なえば押しボタン1個で自動的に研削できる高精度研削盤であり、下記の特長を備えている。

- (1) 未熟練者でも容易に作業ができる。
- (2) 数台を1人で操作できる。
- (3) 加工精度が高い。

シリーズとしてはPBA206, SA206, SA306, SA309がある。

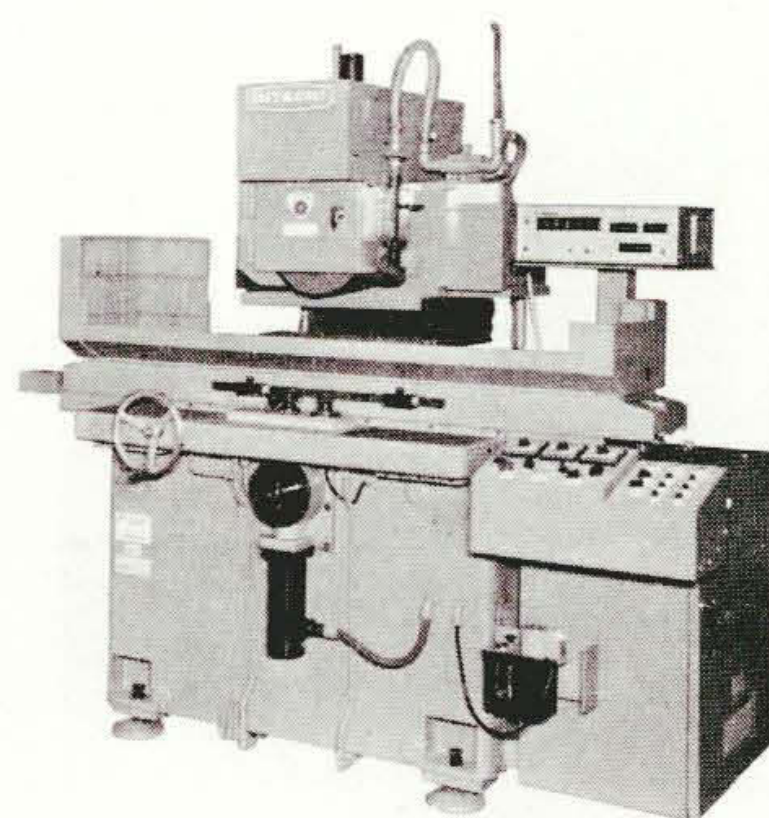


図38 GHL-PBA206形全自動NC平面研削盤

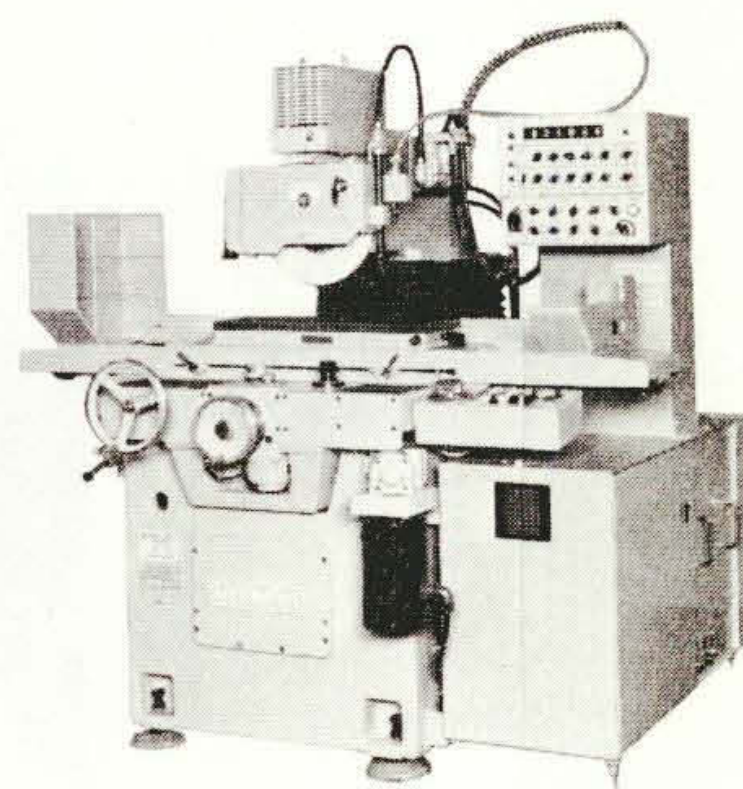


図39 GHL-SA206形全自動NC平面研削盤

工作機械

日立コンピュータコントロール製図機システム

日立精工株式会社では、技術、事務計算の図表化、生産管理、各種の設計製図など広範囲な用途に使用できる自動製図機システムHCDSシリーズを開発した。HCDSは、ホストコンピュータの負担を軽減するため、ミニコンピュータを内蔵したストアードプログラム方式を採用、豊富なソフトウェアを提供でき、高速で手軽に、鮮明な作画ができる(図36, 37)。

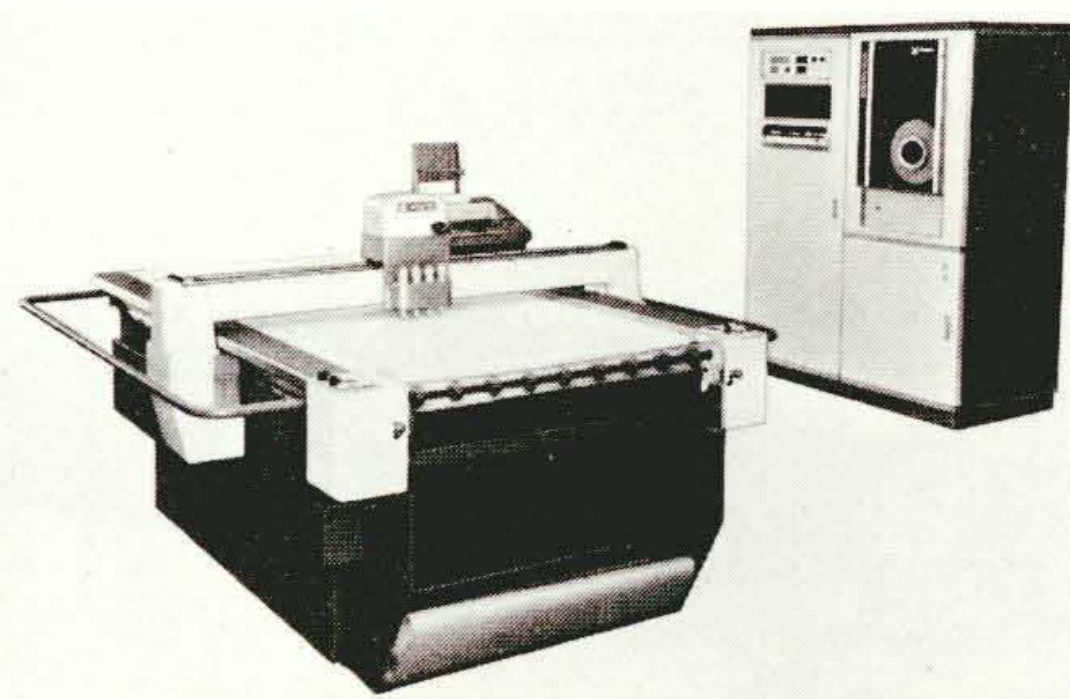


図36 HCDS-F 1209フラット形自動製図機システム

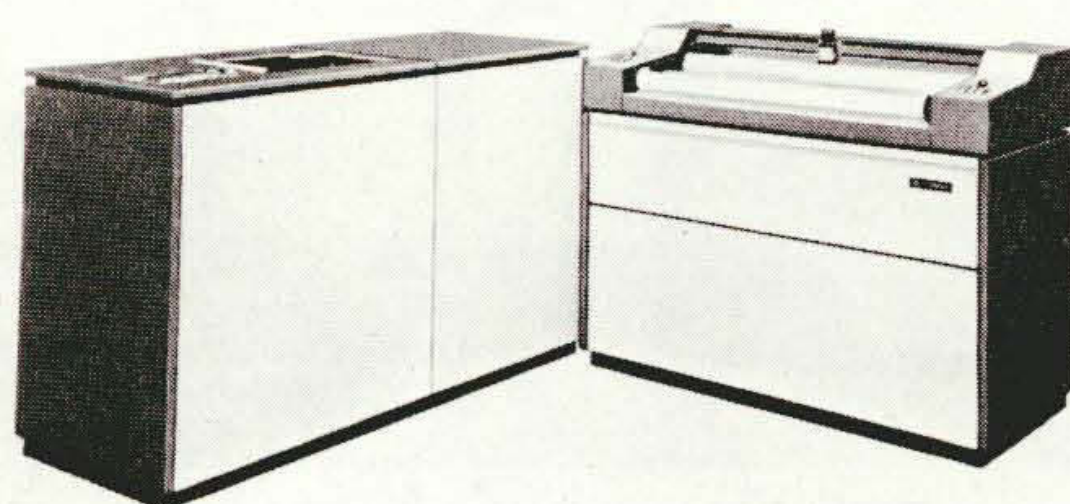


図37 HCDS-D 84ドラム形自動製図機システム

建設機械

油圧ショベル2機種を加えシリーズを増強

日立建機株式会社では、バケット容量 0.4m^3 、出力81P S、重量10.5tのUH04形と同じく 0.7m^3 、93P S、18tのUH07形を開発した(図40)。前者は、作業現場間の移動に便利な11tトラックに丸積みできる機械で、このクラス最高の作業能力を持ち、居住性にもすぐれ、スムーズな走行ができるトラクタ式足回りを採用している。後者は、「車両制限令」のうち、割合率B条件で輸送できる大きさで、これもトラクタ式足回りを採用し、作業能力もこのクラス最高である。これらにより油圧ショベルシリーズは、重量9tから30tまで9機種あり、顧客の多様な要望にも十分こたえられる。また、UH12形(重量30t)用として、碎石や土砂の積込みに便利なローダフロントを開発し、油圧ショベルの用途を拡大した。



図40 UH04油圧ショベル

全油圧式クローラ クレーン シリーズ

昭和48年完成の2機種を加えて、30tつり、40tつり、50tつり、180tつり4機種の全油圧式クローラ クレーンがそろった(図41)。本機はユーザーの使われ方が、掘削系からクレーン、杭(くい)打ち系への用途変換、操作の容易化、保守の簡易化、安全化などへの指向の変換にこたえて、従来の機械駆動方式から油圧のポンプ、モータによる全油圧駆動方式としたものである。本方式のクローラ クレーンは国内では日立製作所のみで、発売以来2年を経過したが、好評で売上げは増大している。おもな特長は下記のとおりである。

- (1) 操作が軽く、簡単で、また変速や微動操作が容易なので、能率よく、安全に作業ができる。
- (2) 点検、調整および給油脂の個所、頻(ひん)度が少なく、簡単である。
- (3) 安全機構、安全装置は万全である。
- (4) 運転室は独立し、視界、通風など居住性は抜群である。
- (5) 軽量、コンパクトなのでトレーラ輸送が簡単である。



図41 KH150タワークレーン

S300地下連続壁用掘削機

S300リバース サーキュレーション ドリルの応用工法として、昭和45年にS300-B地下連続壁用掘削機を試作したが、これは仮設工事用で、掘削深さも20m未満のものであった。最近本体壁用として、壁厚1m、掘削深さ50mクラスが要求され、昭和48年5月この要求を満足する強力な掘削機を開発し、同時に首都高速道路公団横浜～羽田空港線2期工事に使用し、N値50以上の土丹(たん)を含む50m深さを精度1/590という驚異的な施工結果を得、実用機として他の工法より各種の点ですぐれた性能があることを実証した。

本機のおもな改良点は、S300本体の油圧ポンプを大形化し、駆動電動機を75kWにしてバケットの掘削力を14tに増強し、操作方式を油圧自動式から電気自動式にした。

本機の特長は、油圧バケットで掘削した土砂をバケットの1回開閉ごとに地上につかみ上げることなく、リバース サーキュレーション方式で吸い上げるため、壁面を崩壊させることなく安定して連続的に掘削できること、またバケットをビットに変換することにより、基礎杭(くい)用の穴掘削が容易にできることなどにある。なお、この連続壁掘削およびリバース工法など泥水を利用する各種基礎工事において、最大の悩みである排出泥水の処理の問題を解決し、捨土の脱水と排水の浄化を行なうため、日立P4Wパック式泥水処理装置を開発した。本機は、土砂の含水率20%前後(重量%)、排水の含有土砂100ppm以下(川、下水に放流可)に処理できるコンパクトな装置で、施工現場、運搬路の汚染防止、環境保護に重要な役割を果たしている。

MEMCO-日立ミニジョン式シールド掘進機の完成

日立製作所はアメリカ・MEMCO社と提携して、トンネル掘進機分野に進出したが、昭和43年8月ミニジョン式シールド掘進機の国産第1号機を完成、前田建設工業株式会社に納入した(図42, 43)。ミニジョン式シールド掘進機は、MEMCO社のTABOR社長の発明になるビッグジョン式シールド掘進機を小形化して汎用性を持たせたもので、すでにアメリカでは多くの実績があるが、わが国で稼(か)動するのは今回が初めてである。

本機はビッグジョン式と同じくポーリングプレート付シールドの内部にエキスカベータ(ミニジョン)を組み込んだ独特の構造(わが国を含む各国特許取得済み)で、今回は神奈川県相模川流域下水道工事に使用され、砂礫(れき)およびシルトを含む複雑な地質に対して高い掘進性を発揮するものと期待されている。本機のおもな特長は次のとおりである。

- (1) 強力な油圧エキスカベータによる掘進方式なので高能率であり、かつ砂礫、土丹(たん)層より軟岩に至る広範囲な地質に対して適用ができる。
- (2) ポーリングプレートおよびプレストプレートの働きでくずれやすい地質に対しても安全に作業ができる。
- (3) 前面が開放されており、切羽の変化に応じた応急処置が効率よく行なえる。
- (4) エキスカベータ(ミニジョン)部分はくり返し使用できるので経済的である。また本機は円形断面のシールドであるが、馬蹄(てい)形断面のシールドにも取付け可能である。



図42 MEMCO-日立ミニジョン式シールド掘進機

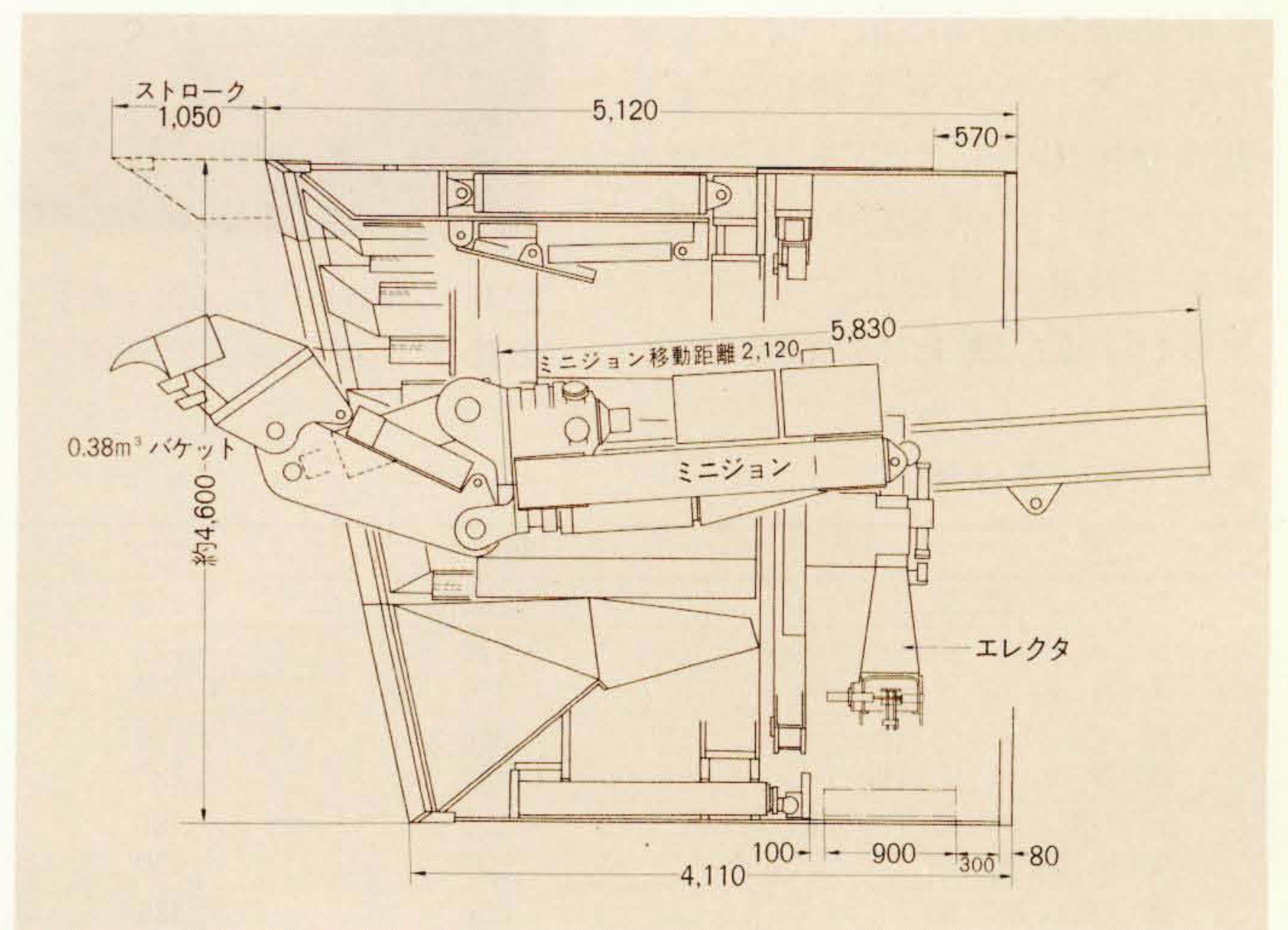


図43 ミニジョン式シールド掘進機断面図

その他

油圧振動台の加速度制御

構造物、地盤、プラントなどの耐震性の研究は、近年ますます重要性を増しつつある。このため、電気油圧サーボ制御方式の振動台は、耐震研究において重要な役割をになうことになり、地震加速度波形の再現性の高いことが強く要求されていた。

このたび東京大学生産技術研究所に納入した油圧振動台は、台の加速度をフィードバックすることにより、地震波の再現性を飛躍的に高めた。図44は、本装置による地震波再現の一例を示すものである。

- 本装置のおもな仕様は下記のとおりである。
- (1) 振動台：寸法 1.5m×2.0m、積載重量 最大5t
 - (2) 加振性能：ストローク ±75mm、加速度 ±1.5g、周波数特性 30Hz
- 波形：正弦波、三角波、地震波

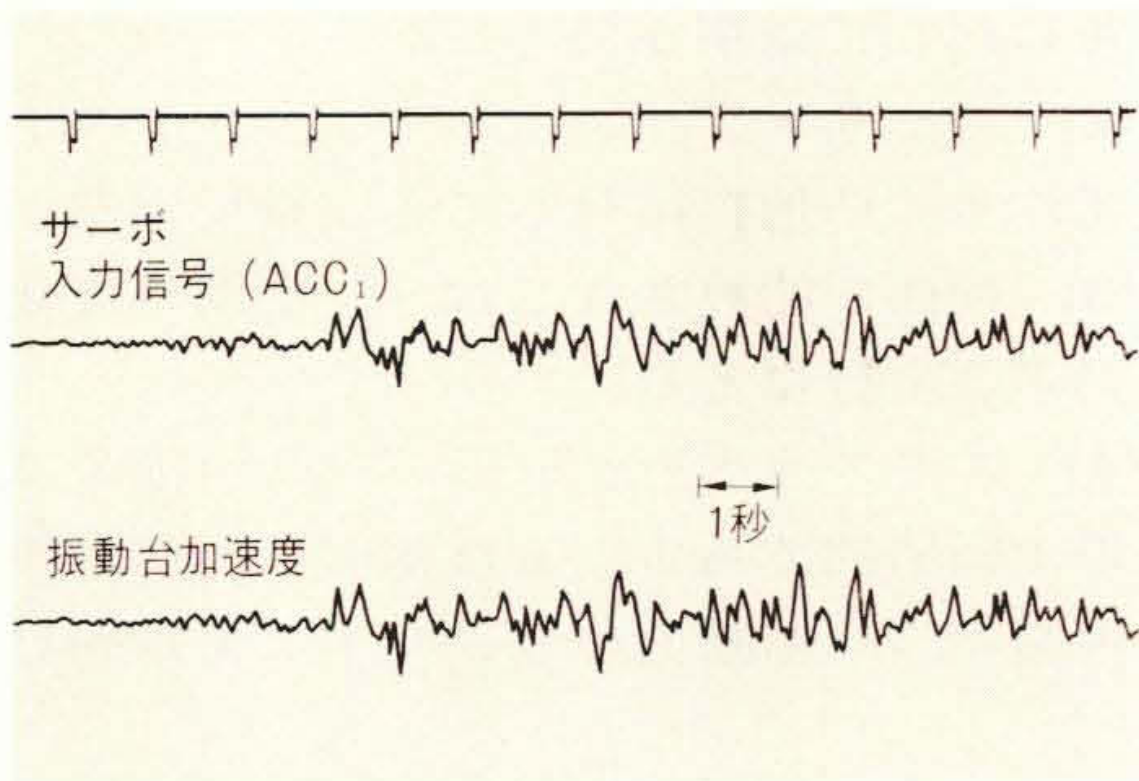


図44 振動台による地震波の再現

低速大トルク油圧モータの量産化

日立建機株式会社では、建設機械の走行駆動用として低速大トルク油圧モータの開発を行ない、現在は油圧ショベルの走行系駆動用として量産態勢を確立した。

このモータは特殊なカムリング形状とボールピストンを採用しているため、形状がコンパクトで、トルク変動や回転変動率が非常に小さく、脈動のないスムーズな運転ができる。また低速回転で大トルクが得られるため、減速機装置が不要で直接最終被駆動部にに取り付けて使用できる。これらの特長により建設機械以外に、ウインチやコンベヤなどの低速回転を必要とする一般産業用としても利用できる(図45)。表1に仕様を示す。

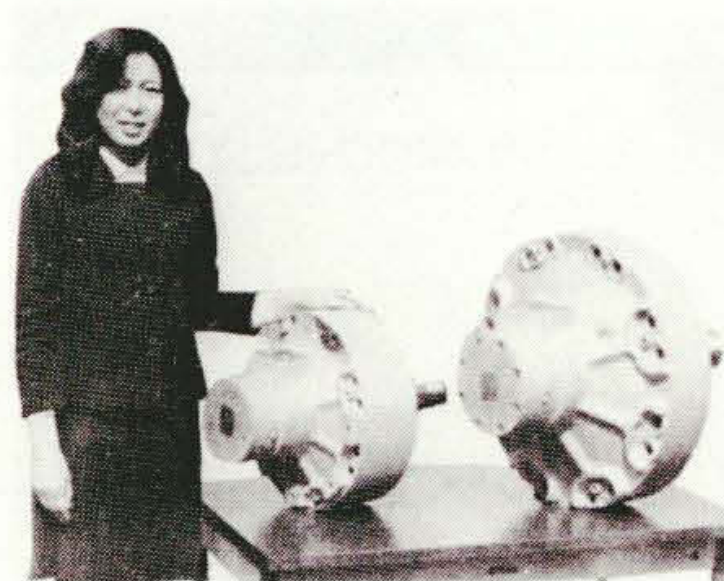


図45 36W(左), 50L(右) 低速大トルク油圧モータ

表1 モータ仕様

形 式	36W	50L
モータ容量 (l/rev)	4.05	5.16
定格圧力 (kg/cm ²)	175	175
出力トルク (kg-m)	1,070	1,370
最高圧力 (kg/cm ²)	280	280
最高トルク (kg-m)	1,751	2,220
定格流量 (l/min)	120	260
定格回転数 (rpm)	30	50
最高流量 (l/min)	200	335
最高回転数 (rpm)	50	65
重 量 (kg)	150	300

新しく開発したアーク溶接機

近年、アーク溶接の分野では作業能率の向上と溶接品質の安定化が推進されている。

作業能率の向上に大きく貢献しつつあるのが半自動アーク溶接機で広く各種の分野に普及し始めている。

しかし従来の半自動アーク溶接機は溶接条件の設定にある程度の熟練を必要とし、必ずしも扱いやすいものではなかった。

日立製作所はこのほど、簡単に適正溶接条件が設定できる半自動アーク溶接機「日立TSアークUシリーズ」を完成した(図46)。

本機はソリッドワイヤ式CO₂半自動アーク溶接機で、じょうぶなブースタトランス、確実な選択回路、適切な回路定数の組み合わせにより、使用する溶接電流値をつまみ1個で設定すれば適正なアーク電圧、ワイヤ送給速度が一元的に選択され、安定なアークが得られるため、熟練を要することなく溶接作業を行なうことができる。

本機は200A、300A、350A、500Aの4機種があり、広い分野で溶接作業の省力化に寄与しつつある。

一方、溶接品質の安定化のうえで注目されているのがプラズマ溶接である。

従来、プラズマ溶接は小容量機による薄板の溶接に実用されてきた。しかし、エネルギー密度が高く熱影響の少ない高品質の溶接が行なえるというプラズマ溶接のメリットは中厚板にも拡大でき、容量の大きいプラズマ溶接機が要望されるに至った。

今回開発した300Aプラズマ溶接機は、このような中厚板用で均一なガス流と合理的なアーク放電によって安定なプラズマアークを得るとともに、電流、ガス流、フィラーワイヤの適切な制御によって、アークスタートからクレータ処理に至る一連の溶接を確実に行なうことができる(図47)。

今後、種々の材料の高品質溶接に貢献することが期待される。特にプラズマ溶接の最も大きな特徴のキーホール作用が適用できるため、均一な裏波が行なえるとともに、フィラーワイヤの送給確立によって、溶接施工条件範囲が拡大され、その応用がますます広がり有望視されている。

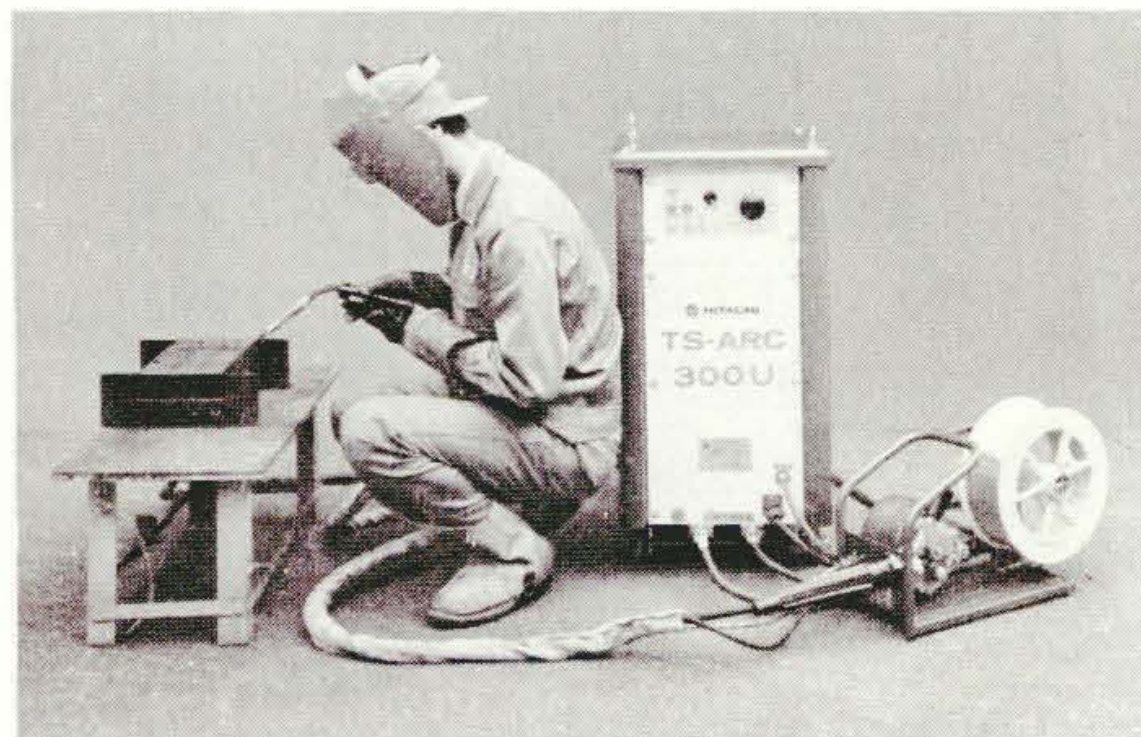


図46 操作の簡単な日立TSアークUシリーズ

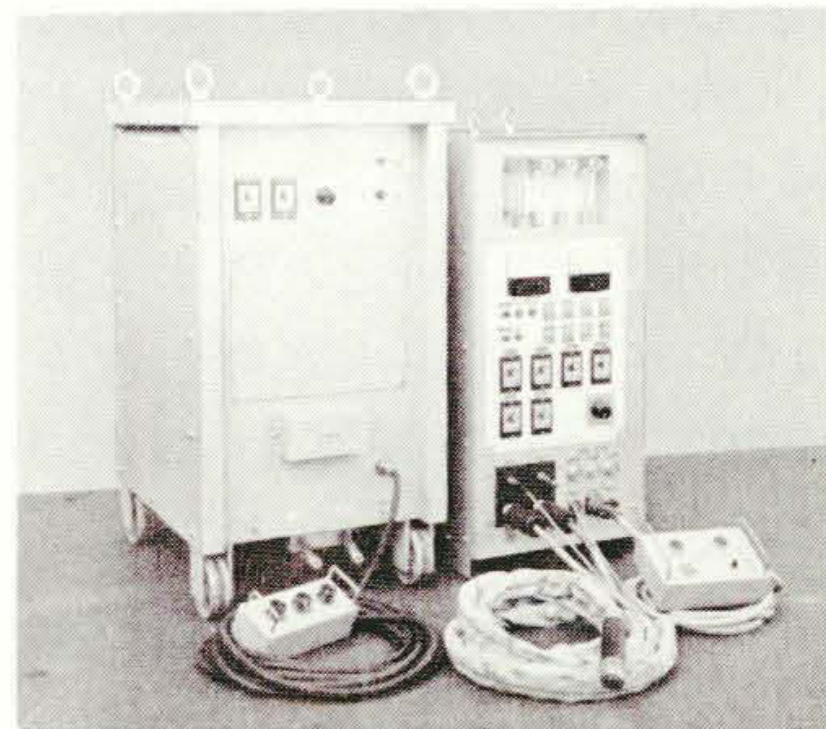


図47 中厚板用300A プラズマ溶接機