

圧延機・産業機械

Rolling Mills・Industrial Machinery

昭和45年度後半以降に期待された景気回復は思うにまかせず、その後もドルショックに象徴されるように市場構造の転換期を迎えるに至った。これへの対処策として、技術的量から質への換転を急務として、産業用機械および電気設備においては、標準化の徹底、自動化をはじめとする高密度技術の展開、設計思想の革新など、従来に見られない意欲的な成果をあげることができた。

圧延設備では、近年大形、高能率化に加え、省力化に対して非常な開発努力がなされた。新日本製鐵株式会社室蘭製鐵所納ブルーム連続鋳造設備は、迅速型替え、高速鋳造などの完全自動化と電算機の活用が図られ、同大分製鐵所納ホットストリップ粗圧延設備も自動化、省力化を極限近く取り入れた新鋭設備であり、同君津製鐵所納6タンデムコールドミルは、入出側自動、自動通板などに十分な信頼度をもった設備である。電機品にもF種絶縁直流電動機、新系列IC化制御装置、補機用サイリスタレオナード（HILECTOL）などが開発された。またプラント計画ソフト面においても各種の新機軸が打出された。

産業機械においては、転換期を迎えた産業界の動向を反映して、新しいモデルチェンジやシリーズ化が行なわれ、公害防止関連機器や省力化システムの登場など数々の記録的製品を送りだした。

あらゆる産業機械の駆動機である電動機は、過去10年にわたり標準としてきたB種絶縁から、新しいF種絶縁に切り換えられ、その標準化が完了するとともに、記録的大容量機を完成した。また、サイリスタモータや高周波モートルに新しい製品を生みだした。

気体機部門では、公害防止でクローズアップした製油所脱硫装置用の水素や炭化水素の大形圧縮機が完成し、化学工業向けとしては、エチレン用超高压圧縮機ならびに空気分離装置やアンモニアプラント用に記録的な空気圧縮機が納入された。また、油冷式スクルー圧縮機や高速ターボ冷凍機および産業用ファンなどに新しいシリーズ化も完成した。

ポンプおよび減速機部門では、世界的な技術競争に打ちかかって、米国およびブラジルに大容量のポンプを輸出した。また、日立独自の技術による新しいプロセスポンプの市場性を確立した。スラリハイドロホイストは、その優秀性が海外からも認められ、ボーキサイト圧送用としてオーストラリアへの初輸出に成功した。大形高性能化を迎えている減速機や流体継手にも数々の記録品が完成した。

工作機部門では、数値制御の適用機種拡大にともなって、電子計算機や交換機の自動配線機を開発した。また、16台の数値制御成形研削盤からなる群管理制御システムを完成した。電解成形研削盤のシリーズ化も完了した。

電熱応用製品にも、自動化をはかった自動すみ肉溶接装置の完成や、公害防止をはかったキュポラに代わる低周波誘導炉の記録的製品の完成をみた。また、汎用制御器にも新しい改良開発がなされた。

生産工程の省力化は、これからの産業界の課題であるが、クレーン、ホイストなどの搬送技術と新しい各種自動化機器をシステム化した自由度の高いマテリアルハンドリングシステムも完成した。

圧延機および製鉄用機器

■ 彎曲形ブルーム連続鋳造設備

新日本製鐵株式会社室蘭製鐵所に昭和46年10月納入し、稼働開始したブルーム連続鋳造設備は、120tLD転炉より受鋼しH形鋼・硬鋼線材用素材として最大250×310mm断面が鋳造可能であり、独立駆動4ストランドで公称能力は月産30,000tである。

本設備は生産性向上のため種々の新機軸を盛り込んだ最新鋭設備であり、おもな特長として下記があげられる。

(1) ユニット交換方式

鋳型・サポートローラを振動装置に組み込んだ状態で一括して交換可能な構造であり、給排水配管ブロックも遠隔着脱方式を採用している。このため鋳型・サポートローラは事前に心出しが可能であり、交換作業はきわめて簡便であるとともに凝固殻保護もじゅうぶんに行なわれ、操業の安全性確保にも有効である。

(2) 高速鋳造

従来速度の約2倍を目標に設備配置および鋳型・サポートローラの構造を配慮しており、国内最高速のブルーム連続鋳造設備としてストランドあたりの生産能力は大幅増大している。

(3) 完全自動化とコンピュータの活用

鋳型内湯面自動制御、スプレー水量自動制御などの各種自動制御・自動運転が採用され、これらを統括したコンピュータによるオンライン完全自動制御方式が確立している。

コンピュータはこのほか型替時の多数のプリセット自動化にも使用されて、型替時間の短縮に大きく貢献しており、省力化に有効に活用されている。

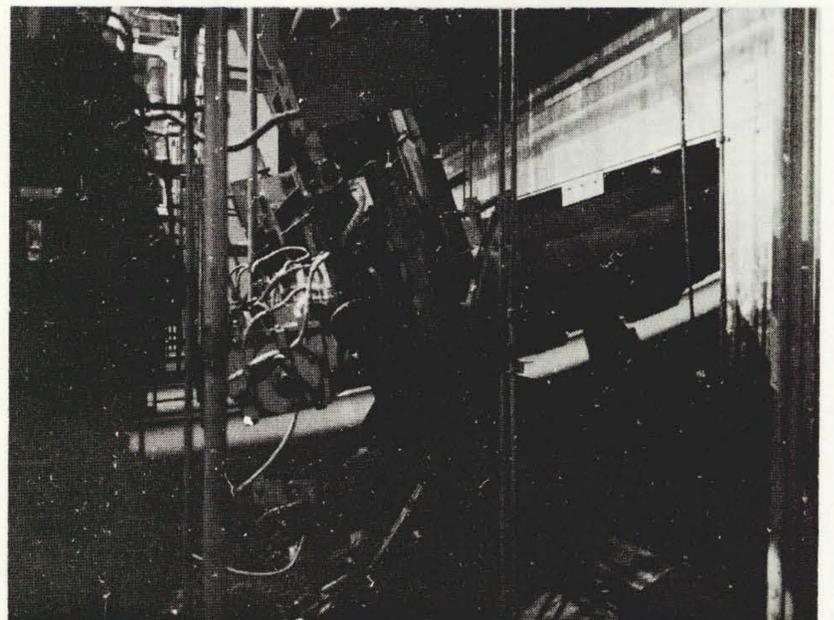


図1 新日本製鐵株式会社室蘭製鐵所納 彎曲形ブルーム連続鋳造設備

■ 大容量・高能率のホットストリップミル

高い生産性と品質をねらって、ホットストリップミルも最近、飛躍的に大形化・高速化されてきている。日立製作所が新日本製鐵株式会社君津製鐵所に納入した設備は、ホットストリップ専用としての90"連続ミルのさきがけをなすもので、最大45t、単重PIW 1,600 (28.6kg/mm幅) という大形スラブを処理するものである。自動化・省力化を極限近くまで取り入れて高品質の製品をねらった新鋭ミルであるが、さらに昭和46年同社大分製鐵所に納入した88"¾連続ホットストリップ粗ミルおよびホットランテーブルは、同社君津製鐵所と同じ大きさのしかも連铸スラブのみをベースとして少しも生産能力を落すことなく、最も経済的な設備を実現したもので、下記のような仕様・特徴を有している。

- スラブ最大寸法：厚300mm,幅2,200mm,長14,000mm,最大重量45,000kg
- コイル：厚1.2~16.0mm,幅600~2,100mm
- ミル構成：1,210mmφパーチカルスケールブレイカー(VSB) 1基
1,270mmφ×2,250mmL 二重ミル(R1) 1基
1,170mmφ/1,630mmφ×2,250mmL 四重可逆ミル(R2)1基
1,170mmφ/1,630mmφ×2,250mmL 四重近接配置ミル(R3, R4) 2基

ホットランテーブル：ローラ周速最大1,810m/min (世界最高)

特徴

- (1) R2を可逆式とし、さらに近接配置のR3, R4により、生産能力を落とさずに設備費を大幅に軽減した。
- (2) 連铸スラブのみを処理するミルとして、960mmφ 1,120/2,240 kWのアタッチドエッジャーE2を設け、VSBとともに150mmの幅調整を可能とした。
- (3) 補強ロール組替えもサイドシフト方式とし組替え作業中のクレーン操作を不用とした。
- (4) ホットランテーブルは世界の最高速度。
- (5) ストリップクーラントの制御は迅速開閉のトラフゲート式。(新日本製鐵株式会社特許)

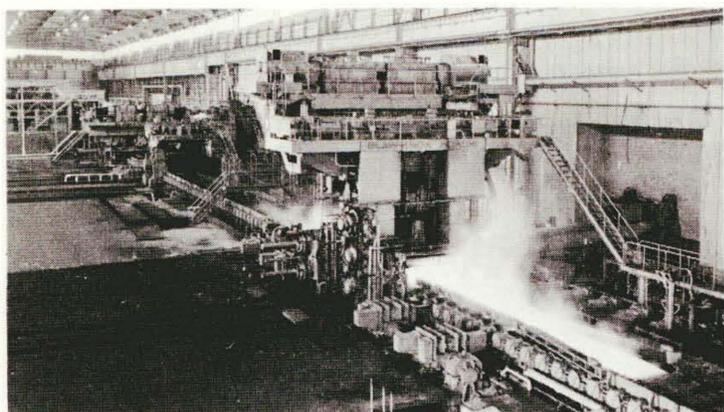


図2 新日本製鐵株式会社大分製鐵所納88"ホットストリップミル

■ 最近の冷間圧延設備

このたび、新日本製鐵株式会社君津製鐵所に6タンデムコールドミルと同社名古屋製鐵所に2タンデムテンパーミルを納入し、好調に稼働を開始した。これらのミルは、この分野において世界最高の圧延速度を有するものであり、また技術的にも、各所に新技術が採り入れられた最新鋭の設備である。これらの設備の特色

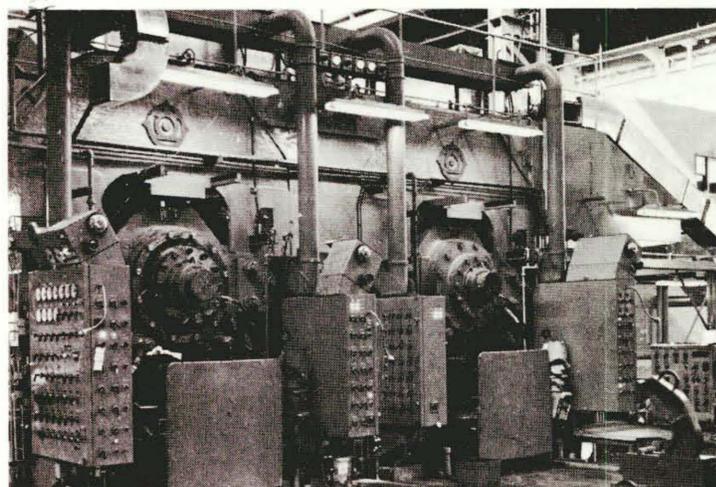


図3 2-タンデムテンパーミル

をあげれば次のとおりである。

(1) 出入側コイルハンドリングの自動化

6タンデムミルにおいては、コイル搬送、コイルバンド処理、コイルオープニング作業に至るまでの入側設備の自動化と巻出機に2P・O・R方式を採用し、作業の高能率化を図った。一方、2タンデムにおいては、アップエンド状態で搬送されてきたコイルの反転、搬送、前処理などの入側設備の全自動化を採用し、作業員の削減および能率向上を図った。また、本設備は薄物のストリップの取り扱いが主体であるため、コイルハンドリングまたはテンパーミルとしての製品の傷付き、よごれ防止に対して細心の工夫をこらしている。

(2) 6タンデムにおいては、1号、2号機の稼働状況調査をもとにしてNo.1スタンドはスティッカー、以後のスタンドは特殊通板ガイドによる方式を採用した結果、確実な自動通板が可能となり、能率向上、作業員の削減に大いに寄与している。

(3) 高速度化に伴うロール軸受部の潤滑、スピンドルの軸封および駆動系の安定に細心の検討を払い、2,500m/minの高速圧延を可能にした。

(4) HYROPの採用により、この特性の高応答性を利用して、高精度の製品を得ることに寄与した。

(5) そのほか、自動運転用各センサーの破損防止、油圧機器および配管の油漏れにいつそうの注意を払った結果、従来の圧延機に比し格別トラブルの少ない信頼性の高い機械となっている。

■ 高速フライングシャーの開発

带状材料を走間せん断する揺動形フライングシャーは、そのせん断フレームの揺動運動により発生する慣性力のため高速化が困難で、現状ではライン速度110m/min程度が限界とされている。しかし、近年精整設備の長大、高速化によりフライングシャーの高速化の要求が増大してきた。日立製作所ではこれらの要求にこたえるため研究、開発を進めてきたが、今回せん断フレームの慣性力をバランスする慣性力バランス装置を装備した高速揺動形フライングシャーを開発した。本機は高速性以外にもせん断精度の向上、衝撃騒音の防止などに特に考慮を払っている。

(1) おもな仕様

取扱材料	材質	冷間圧延軟鋼ストリップ
	板厚	0.15~1.6mm
	板幅	560~1,270mm
	せん断長さ	915~5,490mm
	ライン速度	最大 180m/min

(2) おもな特長

(a) 高速性

本機は今回開発した慣性力バランス装置により、180m/minのライン速度の高速フライングシャワーである。また、このバランス装置によりシャワー本体、駆動系に伝わる力が小さくなり平滑な運転、高寿命が期待される。

(b) 衝撃防止、低騒音

ヘリカルラック、傾斜ブッシュ、バネによる緩衝装置などを採用し各部の衝撃、騒音を極力小さくしており、平滑で静粛な運転状態となっている。

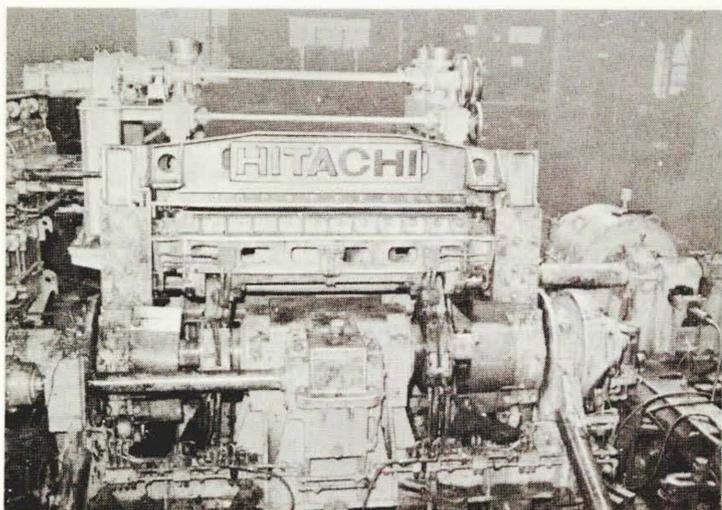


図4 高速揺動形フライングシャワー

■ 圧延用直流電動機の進歩

最近の圧延機は大容量、高速化が著しく、各種の自動制御および電子計算機を駆使して最小の人員で高品質の製品を高効率で生産しようとする傾向にあり、直流電動機としては下記の新技術の開発によりこれに対処した。

(1) F種フィルム絶縁の採用

従来圧延用直流電動機の電機子コイル絶縁はマイカペーパー、ガラスマイカが主体であったが、アメリカにおいてKAPTON、NOMEXなどの耐熱フィルムが発表され、そのすぐれた特性に着目して直流機用フィルム絶縁の開発を日立製作所、日立化成工業株式会社が共同で行ない、圧延用直流電動機の新絶縁方式を確立した。

フィルム絶縁は耐熱性がすぐれているばかりでなく、BDSが高いため、電機子コイル絶縁に用いると絶縁厚みを従来の約半分にすることができ、伝熱効率の改善とスロット内のスペースファクタの向上によりマシンサイズを従来方式に比べて大幅に減少し、約80%のGD²にすることができた。

(2) コイルの局部過熱防止

電機子コイルの温度上昇分布を電子計算機により詳しく計算し、さらにコイルエンドの中央通風を行なうことにより、局部過熱を防ぎ、温度上昇の均一化が図られた。

(3) 大形タンデムブラシ保持器の採用

角度付き大形タンデムブラシ保持器を開発して整流性能、ブラシ摺(しゅう)動特性を大幅に改善し、さらにブラシの摩耗しを従来の約2倍としてブラシ寿命を飛躍的に長くした。

(4) 改良形軸受装置の採用

油面、油流が同時にチェックできる新形サイトフローおよび軸電流防止用二重絶縁方式の開発を行ない、保守の簡便化を図ると同時に詳細検討による徹底した構造物の合理化を行

なって、完全製缶製軸受装置の標準化を完成した。これらの軸受装置は電子計算機自動製図によってすべての製作図面が準備されている。

(5) 補機用800番シリーズ直流電動機のモデルチェンジ

電機子外径を小さくしてGD²を旧シリーズの約85%に低減し、高度な自動運転、急速な加減速、ひんばんな可逆運転を最適なものとした。さらにタンデム形ブラシホルダの採用により、摺動特性および整流性能の向上を図った。

■ 鉄鋼圧延の計算機制御および圧延制御のDDC化

鉄鋼圧延関係の計算機制御としては下記のものを入りまたは受注している。

(1) 分塊圧延機用：H-7250	現地調整完稼働	2セット
	工場試験中	1セット
	H-500 受注	1セット
	H-100 受注	1セット
(2) 製管工場用：H-500E	受注	1セット
(3) 連続製造用：H-100	現地調整中	1セット
(4) ホットタンデム加熱炉用：H-7250	増設 現地調整中	1セット
(5) コールドタンデム用：H-7250	現地調整完稼働	1セット
	現地調整中	1セット
(6) 大形工場用：H-500	受注	1セット

特にコールドタンデム用H-7250は、数式モデルによるスケジュール計算、ダイナミックコントロールを含むなど、国内外の注目をあびている。また連続製造用計算機制御も各種新技術適用の成果が期待されている。

圧延機制御のDDC化

圧延機制御のDDC化に関しては下記のものを入りまたは受注している。

(1) 分塊圧延機APC用：H-100	現地調整完稼働	4セット
	H-100 受注	2セット
(2) コールドタンデム用：H-100	現地調整完稼働	3セット
(3) コールドリバース用：H-100	受注	2セット

上記中、コールドタンデム用2セットは、AGC、APC、自動減速、コイルハンドリングなどを含む本格的DDCであり、ここで確立された板厚制御の技術は、コールドリバースにおける板厚制御2セットの受注に結び付いている。図5はH-100による板厚制御装置のブロック図を示したものである。

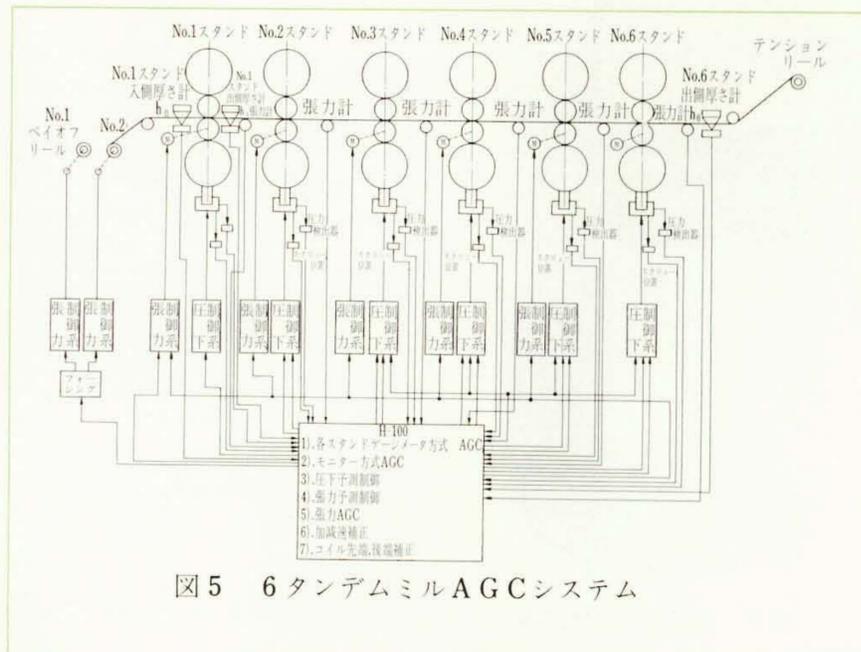


図5 6タンデムミルAGCシステム

■ 冷間タンDEM圧延機の計算機制御システム

冷間圧延機は、熱間圧延機で圧延された鋼帯を最終の製品に圧延するものであり、厚み、形状の面で高精度の制御が要求されている。特に通板、戻抜け時の張力発生、消滅過程および加減速中の油膜、摩擦係数の変化過程におけるダイナミックな制御は、困難な問題である。この問題を解決するため、圧延現象をシミュレートする数式モデルの開発、数式モデルを時々刻々変化する圧延状態に適応させる適応修正方式の開発および圧延中に混入する種種の外乱に対して圧延材を最適に制御するダイナミック適応制御の開発を行なった。数式モデルの開発にあたっては理論的考察、実験を繰り返し、セットアップ制御のみでなくダイナミック制御にも適用できる数式モデルを作成した。システムの設計にあたっては冷間圧延機のデジタルシミュレータを開発し、動特性、静特性を解析した。図6は開発した冷間圧延機計算機制御システムのブロック図である。

本システムを昭和46年8月川崎製鉄株式会社水島製鉄所納め5タンDEM冷間圧延機計算機制御システムに適用し、手動時に比べ高稼働率でオンゲージ率も上昇するなど大きな効果を上げている。

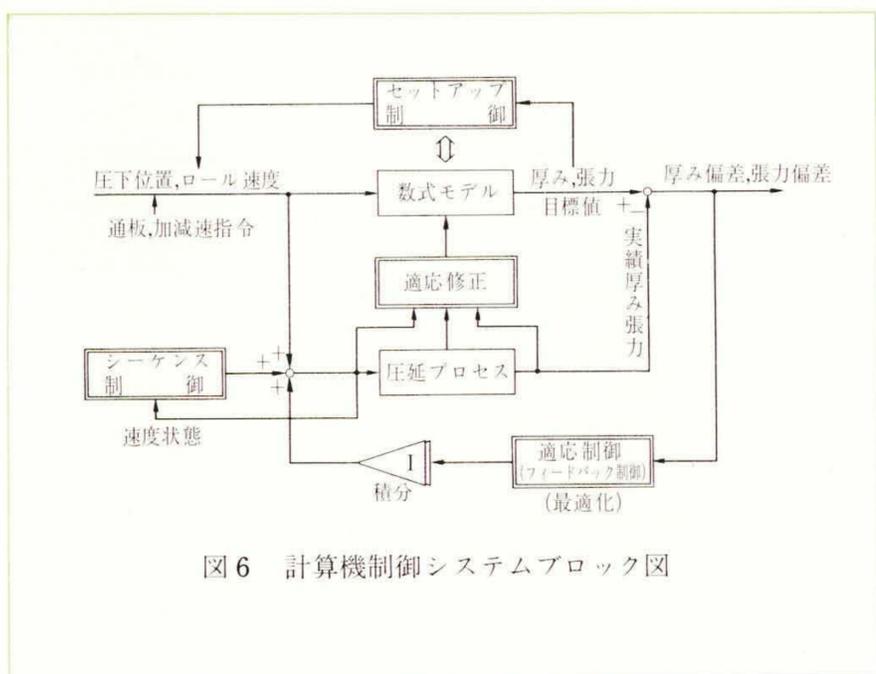


図6 計算機制御システムブロック図

■ サイリスタ・レオナードHILECTOL—シリーズの開発

HILECTOLシリーズは、直流電動機駆動用レオナード装置(Hitachi Leonard Controller……HILECTOL)で、各応用に最も適した装置が選択できるように数種のタイプを専用ICパッケージで標準化し、かつ経済性を主眼として開発したシリーズである。

- (1) HILECTOLの特長
 - (a) マイナーループとして電流制御のほかに瞬時応答の電圧制御系を持たせ、電流断続時の特性を改善した。
 - (b) 点弧位相角を常に電流制御系の応答に一致させながら変化させることにより、インバータ開始時に起こりやすい転流失敗を防止した。
 - (c) 事故時には電流を電流制御系に一致させながら変化させ、1サイクル以内でゼロ近傍に減少させてから、しゃ断器を開放することにより、しゃ断容量を軽減し、かつサージを問題にならない程度に軽減した。
 - (d) 制御回路、サイリスタ変換回路および接触器を一体構造とし、従来の装置に比べ盤面数を少なくし、据付面積工事費および試運転期間を低減した。
 - (e) 制御部分はエイジングされ高信頼性部品を用いたICパッケージで構成してMTBFを向上し、また各ユニットあるいはパッケージを標準化して互換性を持たせ、かつ各アナログ回路の調整を1個所とし、万一故障が生じた場合でもユニットあるいはパッケージごと交換し、迅速に再セットできるようにしてMDTを短縮した。
 - (f) サイリスタおよび電動機の保護協調に特に注意を払った。
- (2) 仕様
 - (a) 交流電源電圧(サイリスタ入力電圧)：220/440V(一般用)および225/450V(特殊用)、±10%、50/60Hz、±2Hz
 - (b) 定格：100%連続、250%、10s/100%連続、150%、10s
 - (c) 周囲条件：温度0～40℃、湿度85%以下、高さ海拔1,000m以下
 - (d) 速度レンジ：速度制御系；1～50、電圧制御系；1～10
 - (e) 精度：速度制御系；±1%、電圧制御系；±1%

表1 HILECTOL—シリーズ

No.	項目	HILECTOL					備考
		-1	-2	-3	-4	-11	
1	用途	高精度用、大容量 高ひん度切換形	汎用、大容量 普通ひん度切換形	汎用、大容量 低ひん度切換形	汎用、小容量 普通ひん度切換形	汎用、大容量	
2	電動機	可逆 減速時インバータ運転可	可逆 減速時インバータ運転可	可逆 減速時インバータ運転可	可逆 減速時インバータ運転可	非可逆	
	制御方式	ASR(AVR)+ ACR+AVR	ASR(AVR)+ ACR+AVR	ASR(AVR)+ ACR+AVR	ASR(AVR)+ ACR+AVR	ASR(AVR)+ ACR+AVR	ASR：速度制御系 AVR：電圧制御系
3	サイリスタ	(1)逆並列接続 (2)三相全波整流 全波制御	(1)逆並列接続 (2)三相全波整流 全波制御	(1)単基接続 (2)三相全波整流 全波制御	(1)逆並列接続 (2)単相全波整流 全波制御	(1)単基接続 (2)三相全波整流 全波制御	
	制御方式	無循環電流	無循環電流		無循環電流		
	切換方式	パルス切換	パルス切換	接触器切換	パルス切換		パルス切換 逆並列接続のサイリスタをAPPSのパルスを切換えて可逆運転を行なう。
4	主たる応用	一般圧延主機	(1)一般圧延補機 (2)線材補機 (3)ラインもの	(1)一般圧延補機 (2)精整ライン (3)圧延主機	(1)一般圧延補機 (2)一般産業用	(1)一般圧延補機 (2)一般産業用	

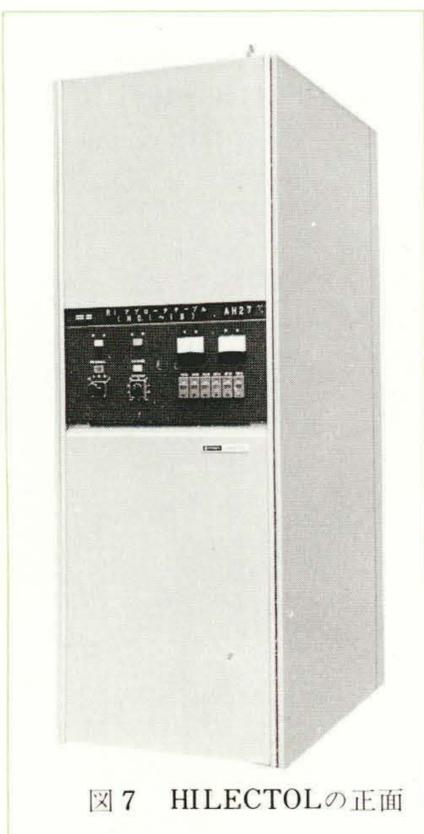


図7 HILECTOLの正面

電 動 機

■ 全閉形F種ハイパクトエポキシ絶縁高圧三相誘導電動機シリーズ化完成

- (1) 適用範囲
高圧全閉外扇形 4～12極までの90～500kWまで。
- (2) 寸法
IEC寸法による。
- (3) 特長
 - (a) 耐熱フィルムと無溶剤エポキシワニス採用で絶縁破壊強さ、耐熱、耐湿、耐薬品性の信頼度を高め、コイルのメンテナンスフリー化を図った。(b)従来のB種に比べ20%の重量低減となった。(c)納期を短縮するため加工、組立の容易な新構造とした。(d)電気性能は従来のB種と同等である。(e)騒音は従来のシリーズに比べ平均2dB低減している。(f)F種化に伴い軸受を新しい構造とし効果的な冷却方式を採用した。



図8 110kW 4極3,000/3,300V 50/60Hz 全閉外扇二重かご形モートル

■ 大容量巻線形三相誘導電動機の完成

本機は鉄鋼技術の進歩により、大形化したTOプラントの原料空気圧縮機駆動用電動機として完成したわが国の記録的大容量機である。

おもな仕様は次のとおりである。

- (1) 20,000Nm³/h TOプラント用

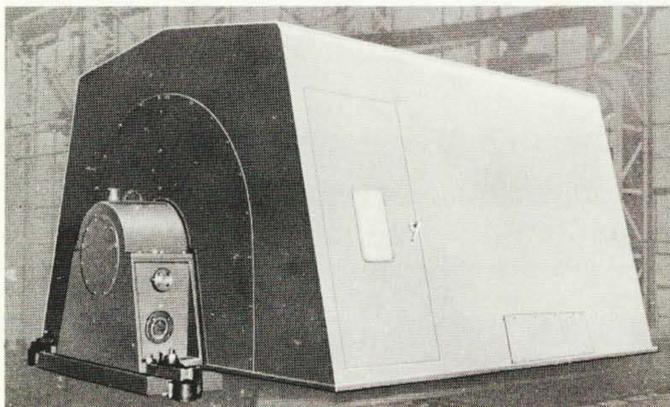


図9 10,500kW巻線形三相誘導電動機

誘導電動機 1台-10,500kW, 6,000V, 50Hz, 6極
TFZBLW-MCRYI(全閉内冷管通風形ペDESTAL軸受、電動短絡装置付き)

- (2) 30,000Nm³/h TOプラント用

誘導電動機 1台-15,500kW, 6,600V, 50Hz, 4極
TFFZB₃L-MCRYI(全閉他冷却管通風形ペDESTAL軸受、電動短絡装置付き)

両機とも、信頼性の高いエポキシ絶縁の採用による軽量化、二次短絡機構の改良による保守の簡便化および通風方式などに特別な考慮が払われている。

■ 原子力用給水ポンプ用同期電動機完成

屋外形(NEMA WEATHER PROTECTED TYPE II)立軸1,750HP30極, 240rpm, 6.6kV給水ポンプ用同期電動機6台を工場完成した。本機は原子力発電所の給水ポンプであるため信頼性に重点をおき、固定子コイルにハイレジン(日立エポキシレジン)コイル、スラストメタルに日立ピボットスプリング形を用いるなど大形水車発電機の技術を各所に取り入れている。85%電圧にて10秒以内に起動完了するような特殊仕様を満足している。また騒音85dB, 同期引トルク160%の要求を満足している。

■ 大容量高速同期電動機の低周波起動

最近のTOプラントは大形化の傾向にあり、原料空気圧縮機および酸素圧縮機も単機容量が大きくなる。これらの駆動電動機の起動方式は、電源に起動電流の影響を与えぬものでなければならぬ。今回これらの電動機に同期電動機を使用し、低周波起動方式を採用した。低周波起動用交流発電機は誘導同期電動機により加速され、加速完了後系統電源と同期検定を行なって起動完了となる。起動用交流発電機は全設備に共通に1台設置され、容量の異なる同期電動機にも適用できるよう考慮されている。さらに順次起動する場合の時間を短縮するため、誘導同期電動機は発電制動により停止時間を短縮している。

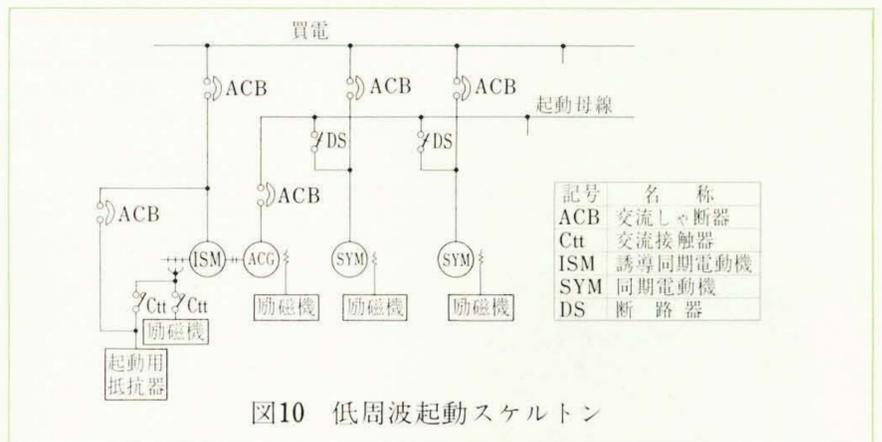


図10 低周波起動スケルトン

■ 新形工業用直流電動機

工業用直流電動機は、各種プロセッシングライン用をはじめとする一般工業用に多数生産されてきたが、今回出力30～150kWの範

囲について、F種絶縁の新シリーズを完成した。従来機種（B種絶縁）に比較して、次のような特長を持っている。

- (1) 小形軽量化され、従来機種に対して、平均25%の重量低減となっている。
- (2) 端子はすべてヨーク上部、冷却ファンは左、右および上のいずれにも取付け可能とし、いっそうユニバーサル化された。
- (3) F種絶縁により、従来機種より格段に信頼性が向上した。



図11 90kW DC220V 1,150rpm 直流電動機

サイクロコンバータ式サイリスタモータの開発

サイクロコンバータ式サイリスタモータは、産業界の人手不足を解消するメンテナンスフリーの交流可変速電動機として、直流機誘導機に代わり急速に普及しつつある。

電動機本体にルンデル形磁極を採用しブラシレスとして電動機の付属品である分配器、速度検出器に至るまで、無接触である電動機を完成した。また制御装置は、サイリスタゲート回路のIC化、速度制御用などのアナログ回路のリニアIC採用によるIC

表2 仕様および特長

仕 様		特 長	
定格出力	170kW (連続定格)	保 守	回転子をルンデル形磁極としたブラシレスであるため、保守から開放され、特殊ふん囲気中でも運転が可能である。
定格回転数	600rpm		
定格電圧	415V, 50Hz	信 頼 性	サイクロコンバータの採用により制御主回路が簡単で信頼性が高く、また制御回路も全面的ICの採用により小形で信頼性が高い
絶縁種別	F種		
速度調整範囲	420rpm~600rpm	制 御 精 度	速度制御方式は、実績のあるサイリスタレオナードによる直流機と同方式で精度が高い
過負荷耐量	125%, 10分間		
方 式	サイクロコンバータ方式		



図12 170kW サイリスタモータ外観

化など全面的にIC化を行ない、小形で信頼性のあるものとした。表2は某水道局へ納入したポンプ用のサイリスタモータの仕様および特長を、図12はその外観である。

大容量高周波モートルとその電源装置の完成

過速度試験装置の駆動源として、下記仕様の大容量高周波モートルと、その電源装置を完成した。

- (1) 高周波モートルの仕様

出力：30kW~30kW, 回転数：28,000~14,000rpm

形式：たて形全閉形, 冷却：水冷式

軸受：アンギュラーコンタクト玉軸受, 潤滑：オイルミスト

(上記のほかに30kW~30kW, 14,000~70,000rpm, 30~30kW, 7,000~3,500rpm の2機種も完成した。)

- (2) 電源装置

上記高周波モートルを運転できる容量の誘導子形高周波発電機で、慣性の大きな負荷を駆動する過速度試験装置用として最適な運転制御方式を採用している。



図13 大容量高周波モートル 30~30kW VTOLQ-KK 2P 28,000~14,000rpm

新しい3kVミニコンビネーションスタータシリーズ

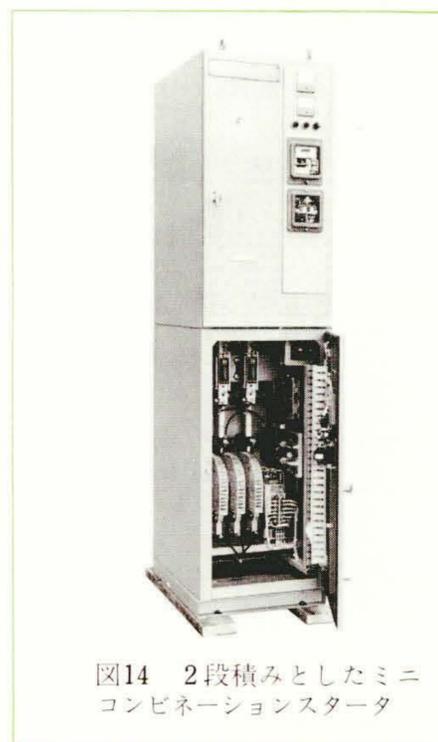


図14 2段積みとしたミニコンビネーションスタータ

日立高圧コンビネーションスタータシリーズ中で最も小形で2段積み可能、ヒューズ交換時の安全性向上、美しいツートンカラーなどを特長とするミニコンビネーションスタータを完成し発売を開始した。

定格電圧3,300V, 定格しゃ断容量250MVA, モートル最大適用750kW, JEM 1,225B形1級, 寸法(mm) 幅 600×高さ 1,150×奥行 800

送風機・圧縮機・冷凍空調装置

重油直接脱硫装置用高圧ターボ圧縮機の完成

石油精製産業においては、都市公害の軽減のため、重油の直接脱硫法がクローズ・アップされている。直接脱硫法の心臓部であ

る循環圧縮機は高压である。本ターボ圧縮機は $2,800\text{m}^3/\text{h}$ の水素および炭化水素系ガスを 143ata から 168ata まで昇圧するもので、 $2,700\text{kW}$ 蒸気タービンにより駆動される。軸封機構にはオイル・フィルム・シールを用いている。また、取扱ガスは腐食性のある硫化水素を含んでいるので、材質の選定、熱処理にも万全を期している。

本機はガルフ石油精製株式会社沖繩製油所に納入されるもので、さらに同形の圧縮機を受注、現在製作中である。

重油の直接脱硫装置は今後、あいついで建設されるものと思われ、本ターボ圧縮機の成功により、この分野の日立ーピニヨーネ形圧縮機の大幅な需要増が期待される。

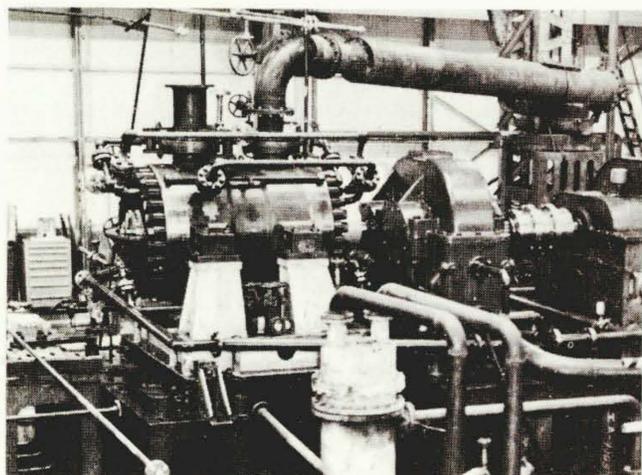


図15 工場試運転中の重油直脱用高压ターボ圧縮機

■ 軽灯油水素化脱硫装置用 $1,100\text{kW}$ 水素圧縮機の開発

公害対策として重、軽、灯油の脱硫装置の新增設が盛んに行なわれ、装置の規模も大容量化の一途をたどっている。従来この種装置用の圧縮機は、複数台または多シリンダの圧縮機が使用されていたが、据付面積の減少、運転・保守の容易化を図るため、昇圧系・循環系とも各1シリンダでまかなう大形機とした。仕様は昇圧系が風量 $493\text{m}^3/\text{h}$ 、吐出圧力 $68.4\text{kg}/\text{cm}^2\text{G}$ 、循環系が風量 $958\text{m}^3/\text{h}$ 、吐出圧力 $60.4\text{kg}/\text{cm}^2\text{G}$ 、回転数 390rpm である。

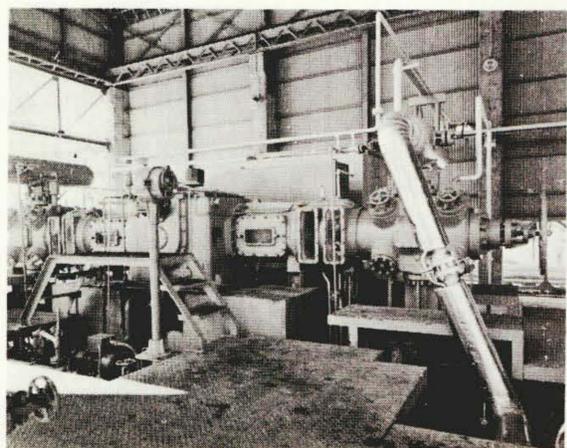


図16 $1,100\text{kW}$ 脱硫装置用水素ガス圧縮機

■ ポリエチレン合成用超高压圧縮機完成

昭和45年に日立ーブルクハルト式超高压圧縮機の1号機を完成させたが、46年は引き続き2号機を完成し納入した。超高压圧縮機は高压法ポリエチレンプラントに使用され、エチレンガスを約 $300\text{kg}/\text{cm}^2$ から約 $3,000\text{kg}/\text{cm}^2$ に昇圧する圧縮機で、本機はプラント

の著しい大容量化に対応して開発されたもので、大形のF形フレームの採用によりシリンダ数が減少し、大容量のわりにコンパクトにまとめられている。

F形フレームは1列の駆動機構にシリンダ2個が取り付けられ、これが1ユニットとなって最大 $2,000\text{kW}$ の容量をまかない、この列数の選択によって、広範囲の容量にF形のみ形式で対処することができる。

本機はこの種圧縮機として、世界最高レベルの吐出圧力で運転される世界的記録品であるが、耐圧部品、ロッドシールパッキングやバルブに採用している特殊構造または特殊表面処理の効果により、納入以来順調に稼働している。

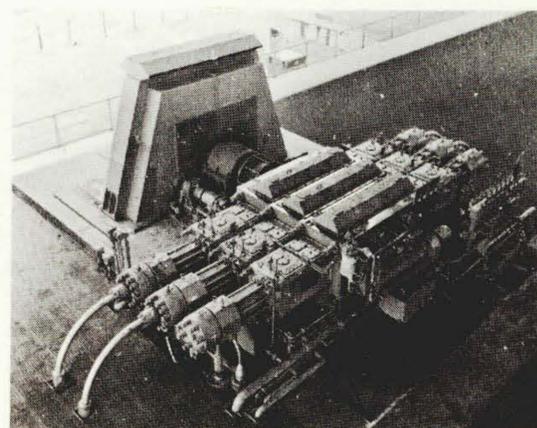


図17 超高压圧縮機

■ 空気分離装置用大容量ターボ圧縮機の完成

このたび、室蘭共同酸素株式会社納め $20,000\text{Nm}^3/\text{h}$ 空気分離装置用原料空気圧縮機として、 $10,500\text{kW}$ ターボ圧縮機を完成した。

本圧縮機は4段等温圧縮機で、日立製作所としては最大記録品であり、大形化に伴い、製作および据付上における種々の難問題を克服する大幅な設計改良をほどこしている。

この結果、今後予想される大形化に対処できる見通しを得ることができ、引き続き $30,000\text{Nm}^3/\text{h}$ 、空気分離装置用の $16,000\text{kW}$ 、ターボ圧縮機を製作中である。

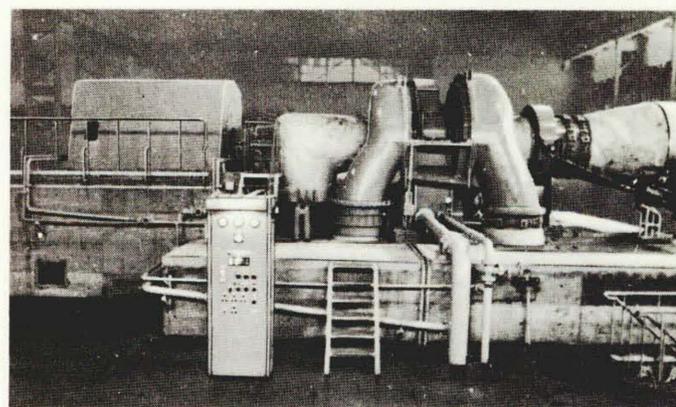


図18 $10,500\text{kW}$ DH形ターボ圧縮機

■ アンモニア合成プロセス空気用タンデム形圧縮機の完成

アンモニアプラントの大形化計画の一つとして、宇部アンモニア工業株式会社が建設した $1,250\text{t}/\text{d}$ アンモニアプラント用プロセス空気圧縮機が完成した。本圧縮機は、 $55,000\text{Nm}^3/\text{h}$ の大容量を大気圧から $37\text{kg}/\text{cm}^2\text{G}$ まで昇圧するもので、低压段(8MCP805)と高压段(2MCL606)の2ケーシングをタンデムにつなぎ、 $11,100$

kWの蒸気タービン(日立製)によって駆動されるものである。

本圧縮機の特徴を示すと下記のとおりである。

- (1) 低圧段は、フィン付きだ円チューブのステージクーラをケースに内蔵した等温圧縮機であるため、コンパクトで、かつ消費動力がきわめて小さい。
- (2) 低圧段の1段目インペラには、大風量処理するのに適した三次元翼を採用している。

今後も、アンモニアプラントのみならず、各種プラント用のタービン駆動の大容量空気圧縮機として、大いに期待される。

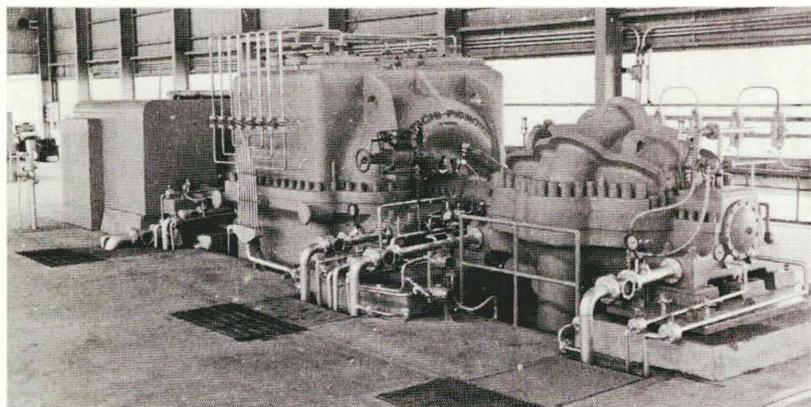


図19 宇部アンモニア工業株式会社納プロセス空気圧縮機

■ 油冷式スクリー圧縮機シリーズの開発

スクリー圧縮機は、往復動から回転形へという時代のすう勢に適合しており、保守容易、小形軽量などの利点に加え、振動が少なく、騒音対策が容易という特長を持っている。したがって省力化公害対策機器としての需要が大きい。このような要望にこたえるため125kW～240kWまで6機種をOSシリーズとしてシリーズ化し、すでに百数十台の納入実績をあげている。

技術的特長は次のとおりである。

- (1) ロータに非対称プロフィールを採用し、性能向上を図った。
- (2) アルミダイキャストのロータを持つ専用オーバハングモータを開発、カップリング、増速ギヤを廃止した。
- (3) 補機を同一ベース上に積載し完全にパッケージ化したので、据付基礎を簡略化した。

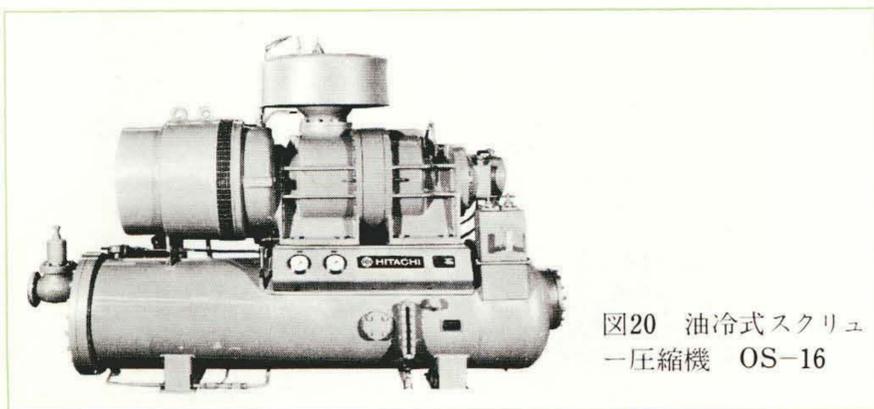


図20 油冷式スクリー圧縮機 OS-16

■ 500kW油冷式スクリー圧縮機の完成

本機は吐出圧力7kg/cm²、出力・吸入風量はそれぞれ50Hz地区で500kW、5,400m³/h、60Hz地区で600kW、6,480m³/hの仕様を満足し油冷式スクリー圧縮機としては、世界最大級のものである。

本機の技術的特長として、次の点があげられる。

- (1) 非対称プロフィールロータの採用によって高効率の性能を得た。

- (2) 容量制御装置にスライドバルブ方式を採用し、部分負荷時の動力回収率を上げることができた。
- (3) フィルタ材質と、その組合せにより、吐出空気中の油ミスト量をきわめて少なくすることができた。
- (4) フラットベースであるため、基礎が簡単で、据付・分解が容易であり、しかも据付面積を小さくすることができた。

本機は一般動力用として、おもに、造船業界、自動車業界の大形化の要求にこたえたものである。

■ 高速単段ターボ冷凍機HCシリーズの開発

高压冷媒フロン12を採用し、飛躍的に高速小形化した新しい単段ターボ冷凍機シリーズである。本シリーズは冷凍容量100RT～200RTの範囲を4機種でカバーする。

おもな特長は次のとおりである。

- (1) 小形軽量
 - (a) 従来の2倍の回転数、外径 $\frac{1}{2}$ 以下のアルミ精密鋳造羽根車を使用。
 - (b) 高性能動力伝達機構の開発。
 - (c) アルミダイキャストロータをオーバハング構造とした密閉かご形電動機を使用。
 - (d) 熱交換器の性能向上。

などによる圧縮機、熱交換器の小形軽量化およびこれらの機器配置に工夫をこらし、重量75%、高さ65%(日立製作所従来機比較)と大幅に小形軽量化した。

- (2) 取扱い、保守の簡易化
 - (a) 工場で冷媒、油を封入して一体発送するため、現地据付後、水・電気工事のみで直ちに運転にはいることができる。
 - (b) 高压冷媒を使用するため、運転中の抽気回収作業が不要。またシーズンオフ時も冷媒を抜き出す必要がない。
 - (e) 運転は全自動で起動ボタンを押すだけでよく、各種保安装置が完備している(高压冷媒を使用しているが、運転資格は不要)。

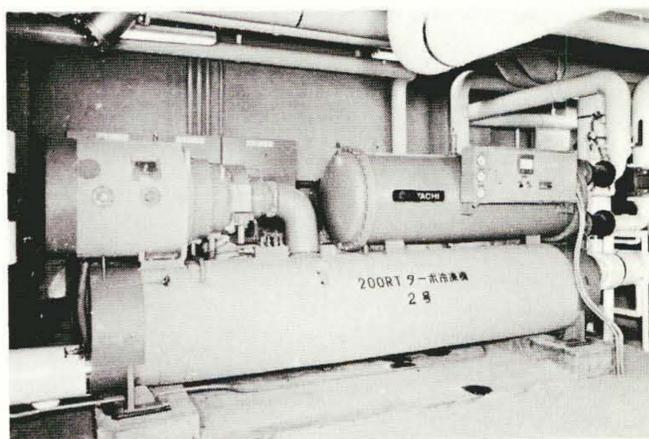


図21 HC形ターボ冷凍機

■ 大形車両用環境試験装置の完成

近年、環境試験装置は自動車産業をはじめ航空機・宇宙産業、電子工業など種々の分野で、技術開発や信頼度向上のため、ますますその重要性が認められている。

この装置は大形完成車両およびエンジンの開発を目的とし、温度(-40～+60℃)、湿度(30～80%RH)、真空(富士山頂相当の530Tor～760Tor)および風速など、任意の複合環境が再現さ

れた試験室内へそのまま乗り入れて、性能、機能および耐久試験を行なうことのできるもので、大形の装軌車両を対象とした設備ではわが国最大のものである。

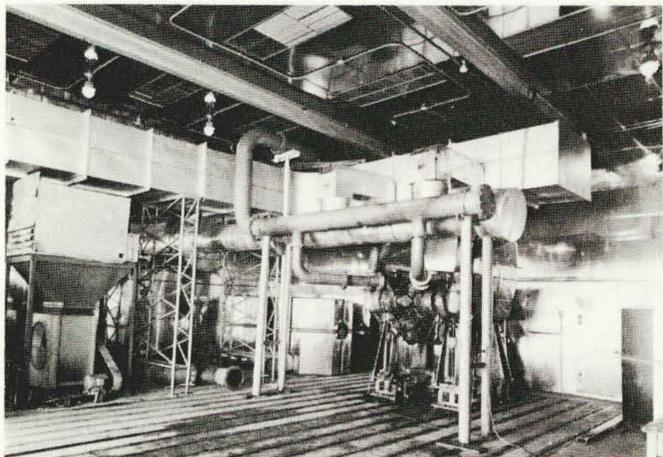


図22 大形車両用環境試験装置

■ 産業用ファンの標準シリーズ完成

一般産業用押込ファンとして、高比速度翼形ファンを標準化した〈FDシリーズ〉と、集塵(じん)、排煙、脱硫などの公害対策排風用として、高圧力係数ターボファンを標準化した〈IDシリーズ〉を完成した。両者とも従来品に比較して約10%小形化されており、風量500~8,000m³/min 圧力150~900mmAqの広い仕様範囲にわたって部品の標準化、モジュール化が行なわれ、短納期、安価な製品となっている。FDシリーズは効率が80~85%と高く、しかも作動領域が広く抵抗値の変化に対して風量変化が少ないなどのすぐれた特性を持っている。

IDシリーズは常温から最高350°Cまでの空気、ガスに使用でき、摩耗にも耐えられるよう特別なオプションが準備されている。また両者とも騒音の低い最新の設計を採用しているが、さらに騒音公害を防止するため、専用の消音器を準備するなど需要家の多様な要求にじゅうぶんこたえられるよう配慮されている。

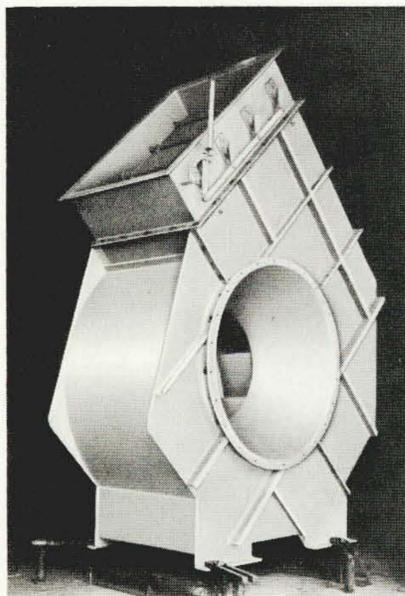


図23 ボイラFDF用
日立翼形ファン〈FDシリーズ〉

ポンプおよび減速機

■ 大形輸出ポンプ

昭和46年の大形輸出ポンプの代表として次の2種類がある。これらはそれぞれ西ドイツVOITHならびにKSBと競合のの

ち受注されたもので、検査会社の立会による製作過程での各種検査および性能保証試験を受け無事終了して納められている。

ブラジル サンパウロ市水道局納

20,000HP 横軸うず巻ポンプ

本ポンプは、ブラジル政府の水利事業の一環としてサンパウロ市水道局の取水ポンプとして用いられるもので、製品はすでに現地に着き据付を待っている状況である。

このポンプは世界でも類をみない大容量うず巻ポンプである。ポンプは同期電動機駆動で、起動引入れトルクを低減させるため、空転起動、全速充水起動方式が採用されている。

ポンプ性能や空転起動などの諸試験はモデルポンプにより確認され良好な成績を取めている。

おもな仕様は次のとおりである。

1,800×1,100mm横軸両吸込うず巻ポンプ

11m³/s×196m×720rpm×20,000HP×3台

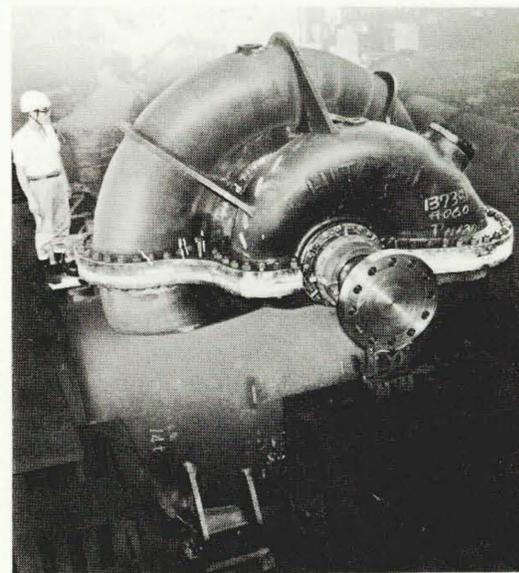


図24 ブラジルサンパウロ市水道局納
20,000HP横軸うず巻ポンプ

アメリカ・テネシー川流域開発局(TVA)納
原子力発電所用循環水ポンプ

TVAのセコイア原子力発電所(出力1,100MW)用の循環水ポンプ6台が現地に納入され据付工事を待つ状況となった。

本ポンプは、プラント出力1,100MWの大容量立形斜流形ポンプで、コラム部が非常に長い(据付条件のため)。その耐振強度および重量低減に対し、特に注意して設計されている。

工場実機性能確認テストにおいては、高度の性能と運転の安全性が実証され、われわれの技術が顧客インスペクターより高く評価されている。

おもな仕様は次のとおりである。

2,100mm 立軸斜流ポンプ

708m³/min×91.5m×240rpm×1,750HP×6台

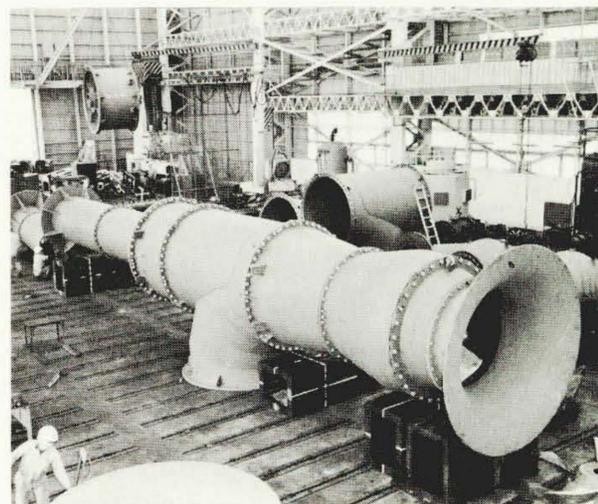


図25 TVAセコイア原子力発電所納
2,100mm循環水ポンプ

■ プロセスポンプの新しいシリーズ化

昭和45年11月をもって、アメリカパシフィック社との技術提携を終結させ、日立式プロセスポンプの製作販売を行なっている。日立式プロセスポンプとして誕生したものの中で立形多段タービンポンプPBIは、従来形ポンプのポンプ長さが長い、段数が多いなどの短所を改善したものである。その結果、ボウルタイプのケーシングよりステージタイプのケーシングの採用、吸込性能の向上などにより当初の目標を上回る効果を得ている。特にポンプ長さは、従来形のものに比べ約1/2に短縮し、ピットの建設費も低減した。

このポンプは、低NPSH、飽和蒸気圧の高い液の圧送用として最適のものである。

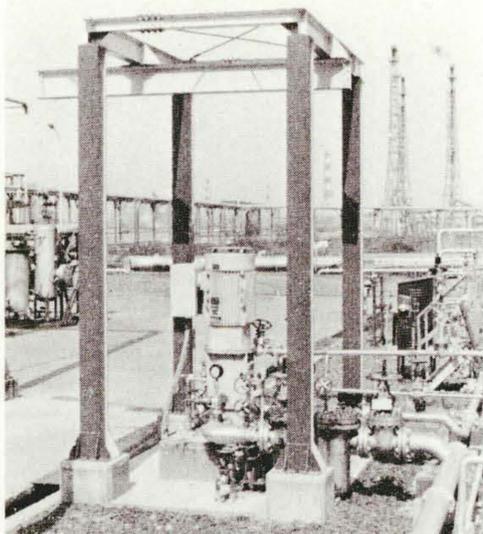


図26 PBI形日立プロセスポンプ

■ 原子炉再循環ポンプ駆動MGセット用 可変速形流体継手完成

中国電力株式会社島根原子力発電所の原子炉再循環ポンプ駆動電源として設置される可変周波数電源設備（MGセット）用可変速形流体継手が完成した。

原子炉再循環ポンプの流量制御は、ポンプ駆動電動機の回転数制御により行なわれる。電動機への供給電源としてのMGセットの構成は可変周波数発電機、流体継手、駆動電動機、励磁機、速度制御装置および給油装置から成っている。

MGセット用流体継手としては、特に

- (1) 応答性が速いこと。
- (2) 広範囲に速度安定性が良いこと。
- (3) 特に信頼性が高いこと。

などが要求される。

MGセット全体としての問題点究明のため、内外の原子力発電所における実績調査を行なうとともに、慎重を期して約1個年にわたり三次のモデル試験を日立製作所の日立研究所、日立工場、亀有工場との共同で実施した。

実験機には実物大モデル(3,000kW)と縮小モデル(30kW)を使用して行ない、これらのデータをもとに実機的设计、製作を行なった。実機の単体テストおよびMGセット組合せテストの結果、前述の応答性、速度安定性とも要求値をじゅうぶん満足する値が得られた。また2ヶ月にわたりロングランテストを実施し、信頼性の高いことも確認された。本機の構造は図27に示すとおり、またおもな仕様は次のとおりである。

- (1) 形式 SHLP 110-CH
- (2) 入力動力 2,600kW, 1,180rpm
- (3) すべり 3%以内
- (4) 変速範囲 244~1,145rpm
- (5) 操作方式 電気式コントロールドライブによる自動制御

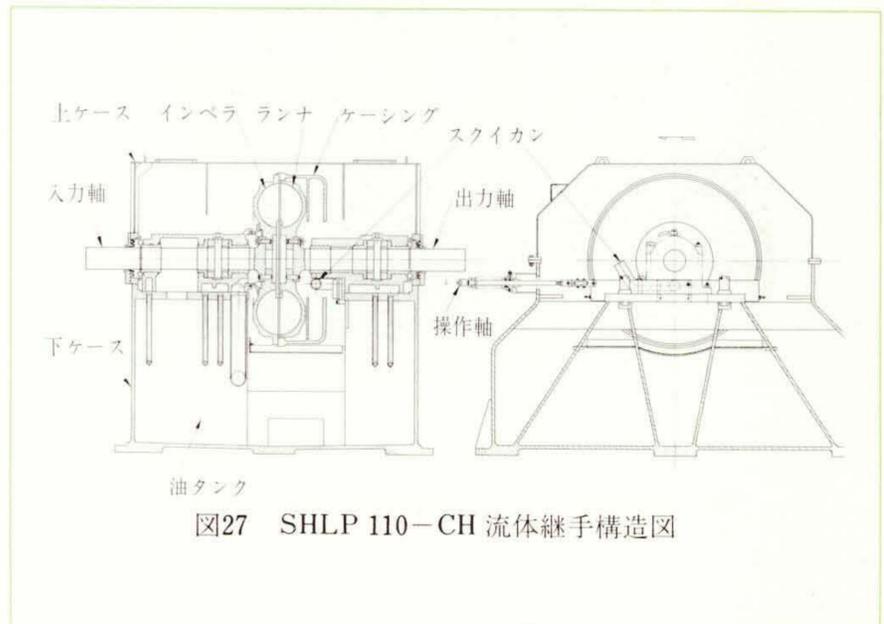


図27 SHLP 110-CH 流体継手構造図

■ スラリハイドロホイストの開発

アルミニウムの原料であるアルミナの精練プラントにおいて、ボーキサイトスラリ圧送に使用するために開発されたスラリハイドロホイストは、開発1号機に引き続き、2号機が完成し稼働を開始した。1号機と同じく昭和電工株式会社横浜工場に納入したもので、昭和46年9月末現在、すでに8,000時間、好調に運転を続けている。この結果、スラリハイドロホイストの優秀性が広く海外にも認められ、オーストラリアのクイーンズランドアルミナ社から、3台受注し、昭和46年10月出荷した。

昭和電工株式会社向け2号機	136m ³ /H×45kg/cm ²	120°C
クイーンズランド向け	170m ³ /H×56kg/cm ²	80°C

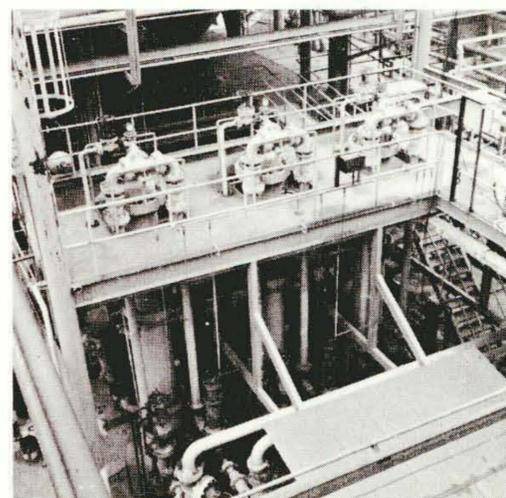


図28 ハイドロホイスト(2号機)

■ 富士ディーゼル株式会社納 海上保安庁2,000トン型測量船用減速機

ディーゼル船主機用2基1軸形減速機の第1号機を完成した。本機は海上保安庁昭和45年度建造2,000トン型測量船に使用され

るもので主機ディーゼルエンジンは富士ディーゼル株式会社で、船の建造は日立造船株式会社舞鶴造船所で行なわれた。

できるかぎりコンパクトにまとめるため、歯車はすべて浸炭焼入れの研削歯車を使用し、また大歯車の径を小さくするために中間歯車を配置し5軸とした。

入力側には嵌(かん)脱式の流体継手を設け、主機エンジンの衝撃を吸収すると同時に片舷運転を可能とした。トルク伝達の際は流体継手に常時油を供給し、電磁弁により給油が断たれると、継手の外周にある遠心力バルブが開いて油を排出し、トルクの伝達を断つ構造とした。嵌脱式の流体継手の採用によりエンジンの完全な無負荷起動が可能となり、浸炭焼入研削歯車の使用とあいまってきわめてスムーズな運転が可能である。

おもな仕様は次のとおりである。

形式	2基1軸形流体継手付き
伝達動力	4,800PS (2,400PS×2)
入力回転数(エンジン)	550rpm
出力回転数(プロペラ)	302.5rpm
減速比	1.82 (流体継手スリップ含む)
流体継手形式	TSH-170
船級	JG

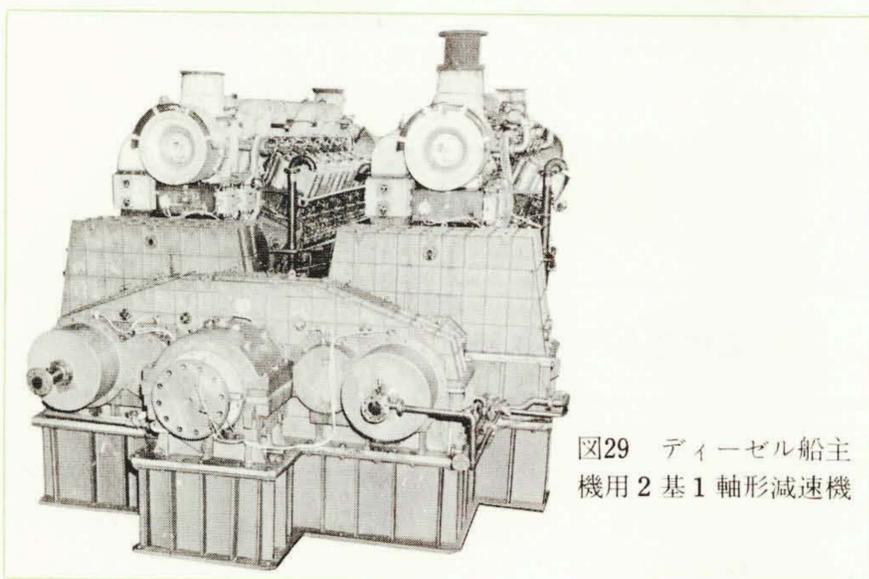


図29 ディーゼル船主機用2基1軸形減速機

28,000kW ガスタービン用減速機の完成

近年、非常用電力確保のため、パッケージ形ガスタービン発電設備の需要が増大している。昭和44年には「日立-GEガスタービン」に装備するため伝達容量21,000kW減速機を開発し、現在までに十数台納入しているが、最近の電力需要の増大は著しく、さらに発電能力の拡大が要求されている。このほど28,000kWガスタービン用減速機の開発に着手し、1号機は昭和46年10月に完成した。本機のおもな特長は、(1)大小歯車はヤマバ歯車で、SNC22の浸炭焼入研削仕上げJIS1級品である。(2)入出力軸を垂直オフセット形にし、据付面積を小さくした。(3)伝達効率は98.6%以上の高効率である。などである。

減速機の概略仕様は次のとおりである。

形式	CD565T (垂直オフセット形平行軸)
伝達容量	28,000kW
入力軸回転数	5,106rpm (50Hz), 5,094rpm (60Hz)
出力軸回転数	3,000rpm (50Hz), 3,600rpm (60Hz)
減速比	1.702 (50Hz), 1.415 (60Hz)

なお図30は本減速機の外観である。

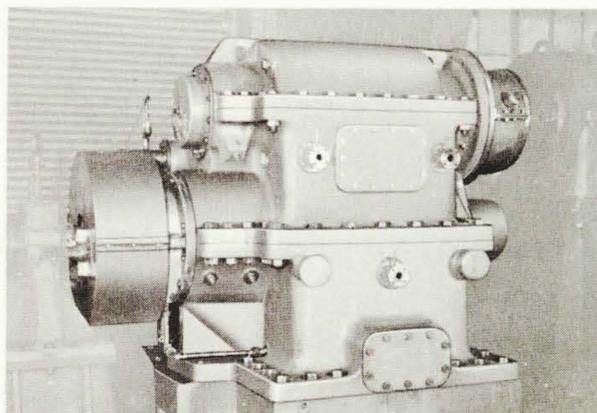


図30 28,000kWガスタービン発電機用減速機

工作機械

■ 数値制御自動配線機の開発

電子計算機、電話交換機などの配線作業の自動化の手段として、数値制御が急速に採用されてきた。制御装置としては個別的数値制御方式、ミニコンピュータによる群制御が用いられている。いずれの場合にもテーブルあるいはロケータを、位置決め制御によって作業位置に移動させ、あらかじめ指示された配線材を所定端子に接続するものである。従来、国産による自動配線機は少なく高性能な配線機の出現が要望されていた。この要望にこたえて開発したのが本数値制御自動配線機である。

本機にはサイドロード方式のラッピングツールを装備し、ラッピングが自動的に行なわれる。ビット位置微調整装置、配線表示、ビットの移動方向の表示を備えている。位置決めは1m×0.6mの範囲で行なわれ、正確な位置精度を保持する。ワイヤピンは100種の電線を取容し、他に線種、線色の表示ができる。数値制御装置には高速読取りテープリーダーを備えており、各種表示を有し、ダイヤル入力もできる。



図31 数値制御半自動配線機

■ 群管理数値制御成形研削盤の完成

工作機械の数値制御化は時代の要請である。研削盤は最終加工工程に用いられるため、一般の工作機械に比較して要求精度が一

けた高く、その適用が遅れていたが、今回、群管理数値制御成形研削盤を完成した。本機は1台の群管理制御装置で、16台の数値制御成形研削盤を制御し、それぞれ異なるNC指令で同時運転するものである。

数値制御成形研削盤は、プレス金型、総形バイト、一般機械部品などを成形研削するもので、成形研削に対する需要増に応じて、従来の平面研削盤シリーズを拡張したものである。本機の動作は、NC自動ドレッシングにより成形された総形砥石(といし)で、NC自動サイクルによりプランジ研削を行ないつつ、研削仕上するもので、未熟練作業者のひとり複数台使用による高精度、高能率の成形研削を可能としたものである。このために、 2μ /パルスの送りに応じた高精度送り機構、ころがり案内面、高精度熱変位抑制機構などを採用し、形状精度 3μ の研削精度を得ている。

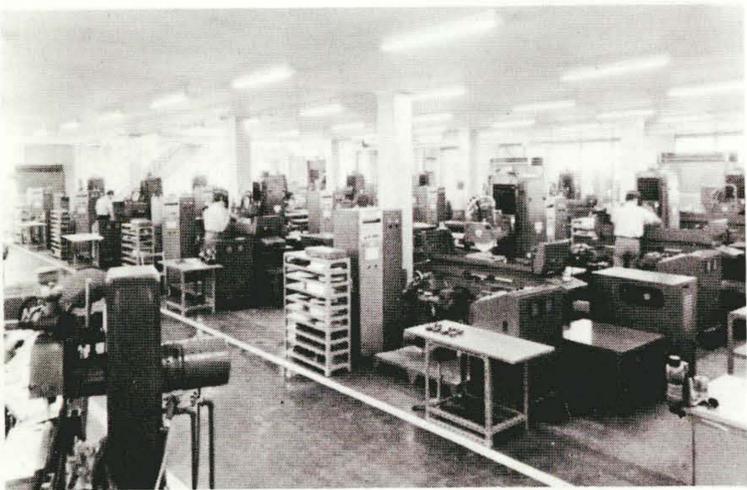


図32 群管理数値制御成形研削盤 NCG-300S6形

■ 電解成形研削盤シリーズの完成

電極にグラファイト電極を用い、マスタバイトによりこの電極を総形成形したのち、電気分解作用によって金属材料を総形加工する、電解成形研削盤を開発し市販している。従来は、プレスダイやポンチ、総形バイトなどの小物部品用の加工機として、GHL-150SP-E6U形(テーブル面積、 $300\times 150\text{mm}$)を製作していたが、今回、新たにGHL-250SP-E6U形($600\times 250\text{mm}$)、およびGHL-300SP-E6U形($600\times 315\text{mm}$)を開発し、シリーズ化を完成した。これにより、プレス型、総形バイト、モールド型、

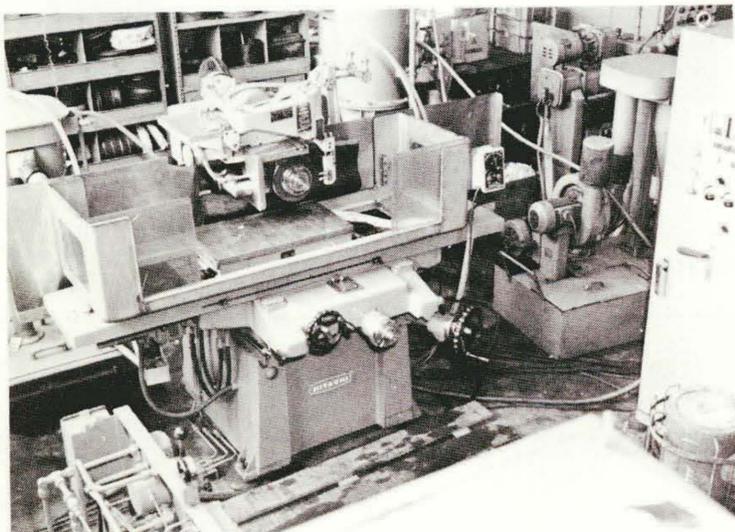


図33 電解成形研削盤 (GHL-300SP-E6U形)

ゴム金型や線材製作用総形ロールなどの加工も可能になり用途が拡大した。

■ 自動電解バリ取り機の開発

従来、手作業により行なってきたバリ取りを、電気分解作用により行なう電解バリ取り機を製作していたが、特に省力化の要求される自動車部品用として、全自動電解バリ取り機を完成した。

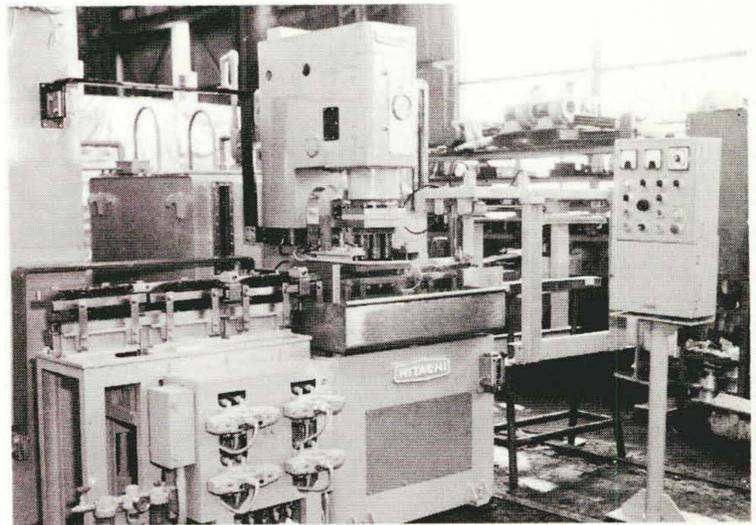


図34 電解バリ取り機シリンダ
ブロックバリ取り15ECD-CIA

電熱応用

■ 自動すみ肉溶接装置日立マグトレーサの開発

溶接作業の能率化、省力化のため半自動アーク溶接機が各種の分野で広く採用されつつあるが、本装置はさらに一歩進めて、半自動機を自動機として使用することにより省力化の効果を高めるものである。すなわち、半自動アーク溶接機のトーチを積載し、強力な永久磁石で構成された車輪とガイド輪とにより、すみ肉継手を構成する両母材を現物ならいで走行しつつ、すみ肉溶接を行なうものである。

おもな特長は次のとおりである。

- (1) 磁力により母材に吸着して走行するため、溶接姿勢は水平、立て向き、上向きなど全姿勢で、溶接線も直線、曲率 300mm R 以上の曲線および両者の複合線でも適用できる。
- (2) ウィピング機構を内蔵し、幅方向、上下方向の複合ウィピングを行なうため、立て向き、上向きの角部の溶け込みも得られる。

(3) 走行速度は連続可変であるが、設定された速度は補償回路により、走行姿勢やコンジットの重量が変化しても一定に保たれるので均一な溶接ができる。

(4) 磁輪を引はず機構を有しており、全体を小形軽量化してあるので、取り扱いが簡単であり、ひとり数台扱うことも可能である。

おもな仕様は表3に示すとおりである。



図35 日立マグトレーサ

表3 日立マグトレサ仕様

形式	JM-FL, JM-FR *	
走行速度	50~700mm/min	
速度制御	サイリスタによる点弧角制御 (トルク補償回路付き)	
制御電圧	AC 100V 50, 60Hz (周波数専用)	
走行姿勢	全姿勢	
ウィーピング	突込み	0~14mm
	幅	0~20mm
	ピッチ	2.9mm
トーチ位置微調整	上下方向	±10mm
	左右方向	±10mm
対象板厚	3.2mm以上	
母材寸法	吸着面	最小 220mm
	垂直面	最小 25mm
積載重量	約 10kg	
本体重量	14kg	

* JM-FLは溶接位置が進行方向に対し左側, JM-FRは右側

■ 直流タイプ「TKアーク」溶接機の完成

日立半自動アーク溶接機には、ソリッドワイヤまたは細径複合ワイヤを用いる炭酸ガス半自動アーク溶接機「TSアーク」と、複合ワイヤを用いて主として、ノーガス溶接を行なう「TKアーク」の二つのシリーズがあり、それぞれ業界の省力化に大きく貢献している。

本機は日立「TKアーク」シリーズの一つとして新しく開発したもので、特に細径(2.4φまたは2.0φ)のノーガスワイヤ用に限定して小形化され、操作性の向上が図られている。シールドガスが不要で風の心配がないこととあわせ、移動の激しい屋外あるいは現地作業に威力を発揮するものと期待されている。

おもな仕様は次のとおりである。

- 総合形式 TK-350D
- 溶接電源
- 定格電流 350A
- 定格一次電圧 200V 三相
- 二次電圧調整範囲 17~32V
- ワイヤ送給装置
- ワイヤ径 2.4φ (標準)
- または 2.0φ



図36 TK-350D形半自動アーク溶接機

- 適用溶接ワイヤ 複合ノーガスワイヤ
- 溶接トーチ 溶接種別 ノーガス溶接
- 定格電流 350A
- 形状 カーブド形, 空冷

おもな特長は次のとおりである。

- (1) 細径ワイヤ専用限定小形軽量化したため機動性が大きい。
- (2) 専用の直流溶接電源を用いるため初心者でも容易に信頼できる溶接結果が得られる。
- (3) 太径ワイヤに比べてオールポジション溶接が容易で、同一電流値では能率にすぐれ深い溶け込みが得られる。
- (4) ノーガス用としては初めてのカーブドトーチを開発し、作業性が著しく向上した。

■ 愛知機械工業株式会社納 8tハイメルトおよび集じん装置

日立ハイメルト(低周波誘導炉)は鋳物の品質向上と公害対策の面から各所で利用されているが、今回、愛知機械工業株式会社 鋳造工場では市街地のため公害対策の見地から、従来のキュポラを廃して全面的に低周波誘導炉による溶解に切替えた。日立ハイメルト 8t-1,800kW×3基が採用され稼働されている。

この3基の炉は一定の時間スケジュールに従って運転され、常時1基は出湯可能なように計画されている。

本炉は現在の標準の日立ハイメルトと同じく日立独得のセラミックモールド方式のコイルを採用しており、湯漏れ、冷却水減少などに対する保護装置も完備しており信頼性の高い炉となっている。

本炉には油などの付着したスクラップを溶解した場合に発生するばいじんを除去するため、バグフィルタ式の集じん装置を設けている。炉頂部のるつぼ周辺にリング状のフードを取り付け炉内より発生するばいじんを吸引する構造としており、コンパクトで効率の良いフードの採用により、操業性をそこなうことなくすぐれた集煙効果が得られている。

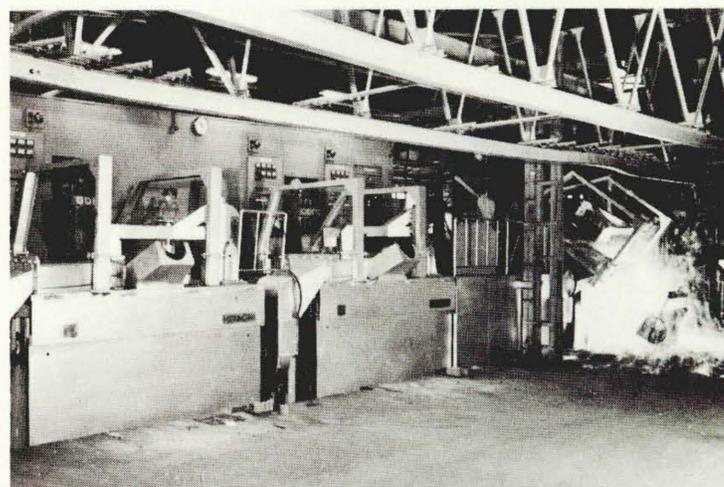


図37 稼働中の8t日立ハイメルト

■ サイリスタ制御、交流電力調整盤の開発

最近、自動化、省力化の見地から、メンテナンス・フリーが要求され、電気炉や恒温槽などの交流大電力制御にも、サイリスタによる無接点化が採用されるようになった。これは商用電源を用いて、負荷へ供給する交流電力を無段階に制御するもので、(1)

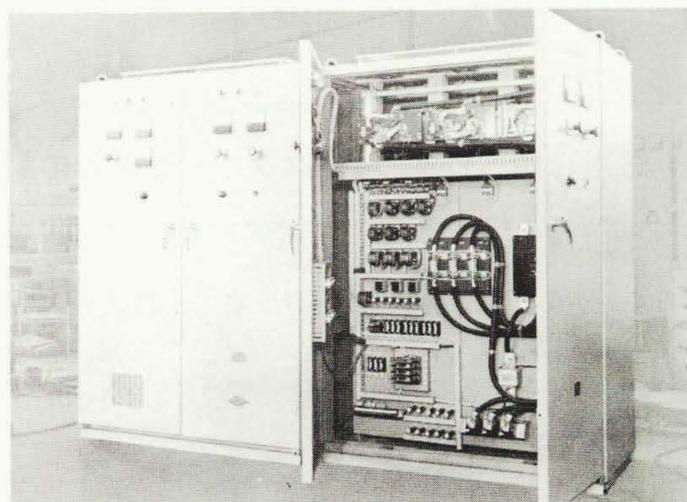


図38 サイリスタ制御 交流電力調整盤

電力回路に可動部がなく、長寿命で保守が簡単 (2)騒音・振動・火花が発生しない (3)電力損失がきわめて小さいなど、多くのメリットを有している。

今回完成した“サイリスタ制御交流電力調整盤”は、3φ90kVAトランスの一次電圧制御と、3φ180V、80kW・40kWヒータの電力制御を行なうもので、次のような特長をもっている。

- (1) 負荷の口出は3本でよく、取り扱いが簡単である。
- (2) トランス負荷には、ソフト・スタート回路とリアクトルを併用して、突入電流からの保護が完全である。
- (3) 高感度のサイリスタ過熱検出回路を内蔵している。

制御機器

改良4形, 6形電磁接触器, 開閉器の完成

昭和41年以来販売してきたK₄-DPを改良したK₄-EPを新たに開発した。これは現在開発されているEシリーズの一環として完成されたもので、従来から実績のあるE字形コアを用い、全面を成形品でおおう構造として、絶縁の安全性を高めている。



図39 4形, 6形電磁接触器

また取扱い上、接点まわりの部品交換を容易にし、かつ旧4形と完全に互換性を持たせるなどの改良を図った。特に接点体積のみを増すことによって、旧4形ではできなかった1.5kWへの適用を可能とした(K₆-EP)。

新4形は旧4形と全く同様にサーマルリレー付の電磁開閉器として、単体では補助電磁接触器として使用される。

表4 4形, 6形電磁接触器仕様

		K ₄ -EP	K ₆ -EP
定格絶縁電圧		AC 250V	
最高モートル容量		AC 220V 0.75kW	AC 220V 1.5kW
定格電流		AC 4A	AC 8A
接点構成		4 a	
電磁石	投入時容量	40VA	
	投入後容量	8VA	
	励磁電流	40mA (200V 50Hz)	
	損失	2.4W	
性能		JIS A-1-1	
重量		0.23kg	
適用サーマルリレー		TR ₆ -RDB	

三限時特性付きヒューズフリー遮断器の開発

ヒューズフリー遮断器(以下FFBと略す、JIS規格名「配線用遮断器」)の普及に伴い、その用途が拡大し、しだいに高級な用途に使用されるようになってきたので、下位FFBと選択協調のとれる三限時特性付き1600A、2000AフレームFFBを開発した。

これは従来のサーマル引はずし要素(長限時要素)と電磁石引はずし要素(瞬時要素)にエスケープメントと呼ばれる機械的歯

車機構と電磁石の組合せからなる短限時要素を追加したものである。

この三限時特性付きFFBを幹線しゃ断器として使用すると、100~600AフレームのLシリーズ、F-600Cフレーム以下の標準シリーズFFBと選択協調がとれ、しかもAC460V-100,000Aのしゃ断容量を持っているので今後ますます増加するスポットネットワーク配電用あるいは重要装置工業用の主幹しゃ断器としてその活躍が期待される。



図40 三限時特性付き2000Aフレームヒューズフリー遮断器

表5 おもな仕様

フレーム	F-1600		F-2000	
	K-DF	K-TF	K-DF	K-TF
形式				
極数	2	3	2	3
定格電圧(V)	AC 600		AC 600	
定格電流(A)	1000, 1200 1400, 1600		1800, 2000	
定格周波数(Hz)	50	60	50	60
定格しゃ断容量(A)	AC 220V	150,000	150,000	
	AC 460V	100,000	100,000	
	AC 600V	80,000	80,000	
引はずし要素	長限時 短限時 瞬時 の組合せ		長限時 短限時 瞬時 の組合せ	
短限時要素(50Hzベース)	50,000A-4サイクル		50,000A-4サイクル	
製品重量(kg)	68		70	

3kV級, 新形Hマグスシリーズ完成

超小形高圧気中電磁接触器の完成に伴い、従来数種類のボックスであったHマグスシリーズを、小形、軽量の同一ボックス一種類に統合し、ユニット単独設置形はもち論、段積方式による高圧コントロールセンタにも使用できるものとした。

おもな仕様
 定格電圧 3,300V
 電流 120, 200, 400A
 定格しゃ断容量 12.5 (120A), 30MVA (200, 400A)
 最大適用容量 1,500kW 3φIM 2,000kVA 3φTR



図41 3kV 3段積Hマグス(形式:上段SD₃-GH₄₂, 中段SD₃-GH₃₂, 下段SD₃-GH₁₂)

おもな特長

- (1) 薄鋼板スポット溶接構造のボックスは、3kV真空接触器(Vマグス)から断路器など用途に応じ多様なものを収納できる構造である。
- (2) 計器用変成器には、信頼度の高いエポキシモールド品を採用している。
- (3) 工事現場から体裁を重んじるビルや電気室まで広範囲に適用できる。

LD転炉用原料輸送および投入総括制御盤

転炉の大容量化に伴って大量の原料輸送が要求され、そのため原料輸送・投入装置は、これまでになく大容量化されている。このたび、新日本製鐵株式会社君津製鐵所に、本設備の総括制御装置を納入したが、本制御装置はこれらの要求にもマッチし、合理的、経済的な運転を可能とするため、制御機能が再検討された制御装置である。

おもな特長は次のとおりである。

- (1) 制御中枢に無接点継電器 (HISTAT) が採用されている。
- (2) ハイブリッドICを使用したスキミング回路 (可変プログラム方式) で、輸送銘柄選択が自動化されている。
- (3) 投入系統はウェイトイン (WEIGHT IN) 方式で、炉上パンカからの原料切出しを制御する。
- (4) 回路の要所には停電メモリを採用し、継続再運転が可能となっている。

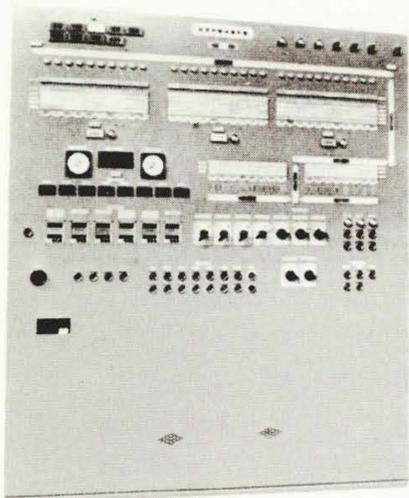


図42 副原料輸送系統操作盤

省力機器

■ マテリアル・ハンドリングシステムを完成

近年、製造工業での省力化要請が強まりつつあり、特に高温、高湿、悪臭、騒音などの伴う鋳鍛造、めっき熱処理関係作業な

どの自動化が急務とされているが、このような要請にこたえて、生産工程の省力化を目的としたマテリアル・ハンドリングシステムを開発した。

このマテリアル・ハンドリングシステムは、クレーン、ホイストなどの搬送技術を活用した“マニプレータ”“自動搬送装置”とビルディング・ブロック方式による“マシンハンド”とその制御装置により構成されるシステムである。

マニプレータは、フィンガー、アーム、トラバース、サドル、基本制御器、位置制御器の基本機器により構成され、部品、製品の移載、積重ね、整列、箱詰めなどの機能を持っており、従来、生産工程で省力化の遅れていた搬送工程の自動化を可能にした。

自動搬送装置は地上形、空間形の2種類からなり、中重量品(100~500kg)の位置精度の高い搬送装置で、自動ホイスト(250kg~2t)、マニプレータシリーズとともにめっき、熱処理など環境条件の悪い生産工程用として最適である。

ビルディング・ブロック方式のマシンハンドはフィンガー、アーム、旋回、上下などのエレメントと制御装置の組合せによりワークのコンベヤ上での選別、整列、方向転換、分岐、合流、各種機械へのローディング、アンローディング(取付け、取出し)などの機能を持ち、各種生産工程に応用できる。

制御装置は“マシンハンド単独用”、工作機械、コンベヤ、包装機械などと組合せ、制御できる“小システム用”、複数の各種機械との組合せができる“中システム用”、小システムから大はコンピュータと結合しての生産管理システムまで生産規模に応じ自由に拡張、縮小できる“広範囲システム用”まであり、これらの制御装置は生産工程における省力化システムの中心となる。

なお、これらの機器と制御装置、制御用コンピュータとの組合せによる生産模擬システムは東京晴海で開かれた“’71工業用ロボット展”へ出展された。

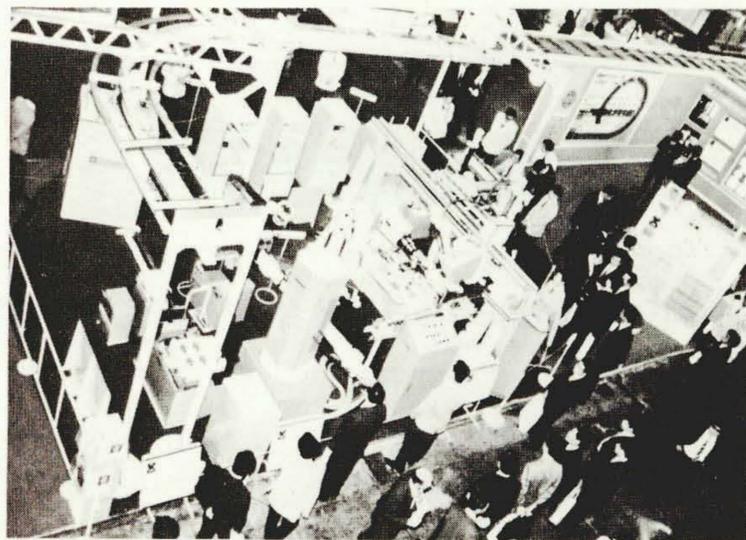


図43 '71工業用ロボット展 (日立コーナー)

