

エネルギー・電力・プラント

原子力

水力発電設備

火力発電設備

送変電機器

化学プラント

電力供給の安定確保は社会生活の高度化、複雑化によりますます厳しく要求されている。このためには高い信頼度と安全性に加えて、環境保全の要求にも十分協調した機器類が要求される。

原子力発電機器では、中国電力株式会社島根原子力発電所をはじめ沸騰水型原子力発電所の建設、あるいは運転経験を基に、通商産業省及び電力各社の指導を得て保守点検作業の的確化、格納容器内作業性の向上など、その改良・標準化を進めている。中部電力株式会社浜岡発電所納めの840MWタービン発電機の完成は、1,100MW級への基礎を更に固めた。

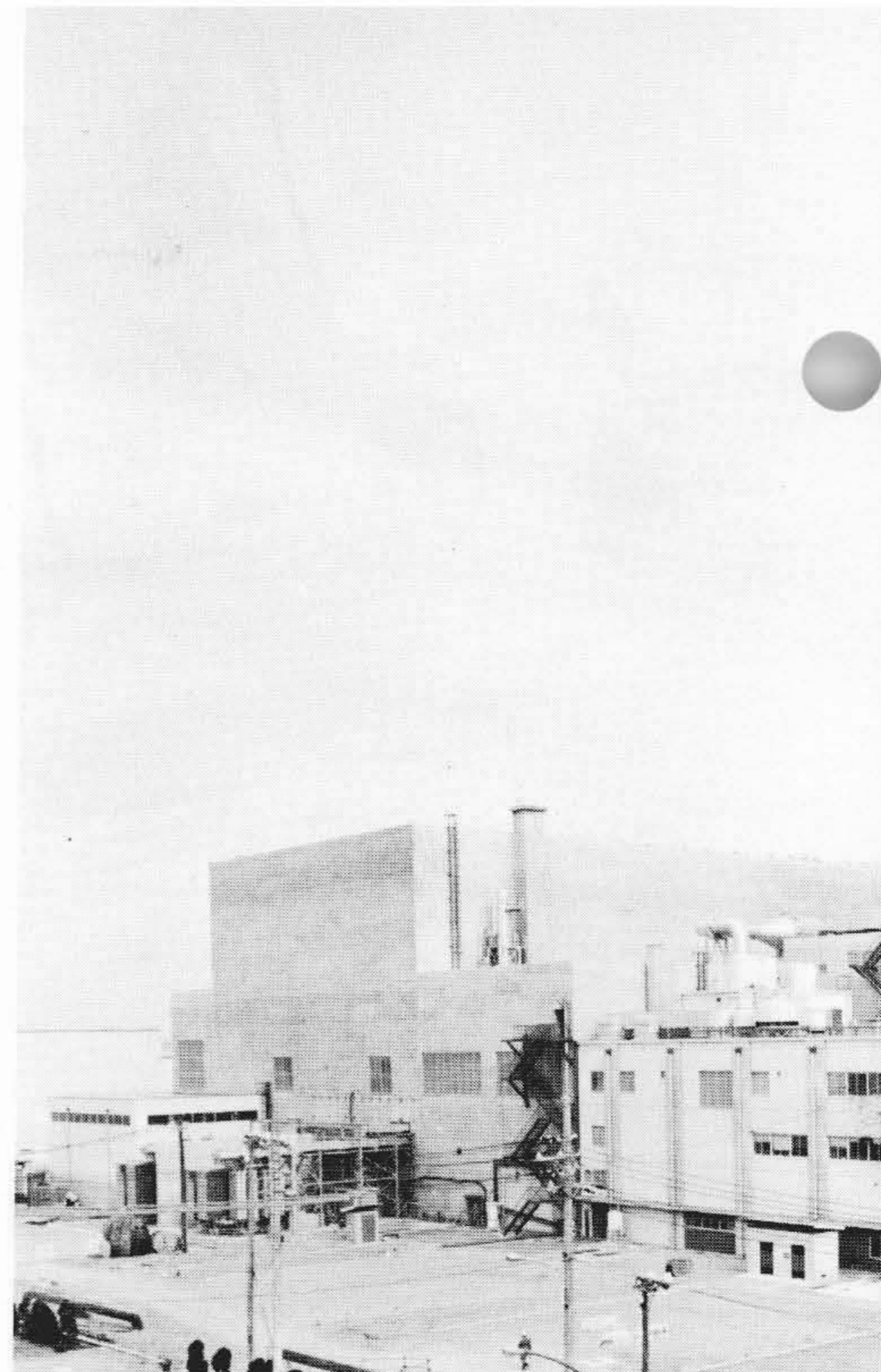
水力発電機器では、カナダのマイカ発電所納め世界的大容量機492MWフランス水車が運転に入り、大形品輸送技術に好例を残し、中部電力株式会社馬瀬川第一発電所で世界最大容量の149MW斜流ポンプ水車が運転に入った。

火力発電機器では、60Hz用大容量タービン輸出の先駆けとなったカナダのコールソンコープ発電所納めの315MW機が完成、国内では東京電力株式会社袖ヶ浦火力発電所納めLNG燃焼1,000MW超臨界圧ボイラの据付けが完了したが、騒音防止、窒素酸化物の低減に最新技術が採用されている。

送変電機器では、アメリカのボンネビル電力庁より550kVパツファ形ガスシャ断器を含む複合開閉装置を受注し製作中である。変圧器ではポーランド向けに400kV 500MVA三相単巻変圧器を完成した。今後同形の変圧器がポーランドで製作される予定である。国内では東京電力株式会社新信濃変電所で、サイリスタバルブをはじめとする300MW周波数変換機器が据付中である。

化学プラント部門は、従来にも増して輸出のドライブがかかったが、過去の豊富な実績とその性能の良さを買われて好調な歩みを続けている。

機器の大形化が進むにつれ、従来困難視されてきた大形の特殊な攪拌装置のある機器類一回転抽出機、培養槽などが現地で溶接、組立てされるようになり、新境地が開かれた。3,000気圧の高圧ポリエチレンの製造プラント、世界的に高い品質を誇る合成繊維ポリエステル製造の中核部となる重合装置の連続化、空気分離を中心とする極低温のプラントなどは、これからますます化学部門の柱として重要性を増すことになろう。



原子力

沸騰水型原子力発電所の改良標準化への展開

日立製作所は、中国電力株式会社島根原子力発電所(電気出力460MW)の順調な運転実績、日本原子力発電株式会社東海発電所2号機(1,100MW、図1)、東京電力株式会社福島第一原子力発電所4号機(780MW)の建設参加など、国内沸騰水型原子力発電所の建設及び運転経験をもとに、通商産業省、各電力会社の協力を得て、その改良・標準化を進めている。次に主な内容を示す。

- (1) 保守点検作業の的確化のための改良
制御棒駆動機構自動交換装置(別項参照)、中性子計装自動交換装置、自動式燃料交換機などを開発し、定期点検作業の自動化を図っている。
- (2) 低放射能システム

ろ過式復水脱塩装置と給水溶存酸素濃度制御設備の併用により、炉水を高純度に保つとともに、給水加熱器、原子炉内構造物などにはコバルト含有率の低いステンレス鋼を採用して、放射性腐食生成物を減らす。

- (3) 格納容器内作業性の向上

格納容器ドライウエル形状の拡大最適化を図り、機器配管の配置を改良して機器弁類周辺の分解点検作業スペースを確保した。また、逃し安全弁、制御棒駆動機構の各専用搬出入口や階段を新設し、モノレール、ジブクレーンを増強して定期点検作業が迅速容易に

図1 日本原子力発電株式会社東海発電所2号機

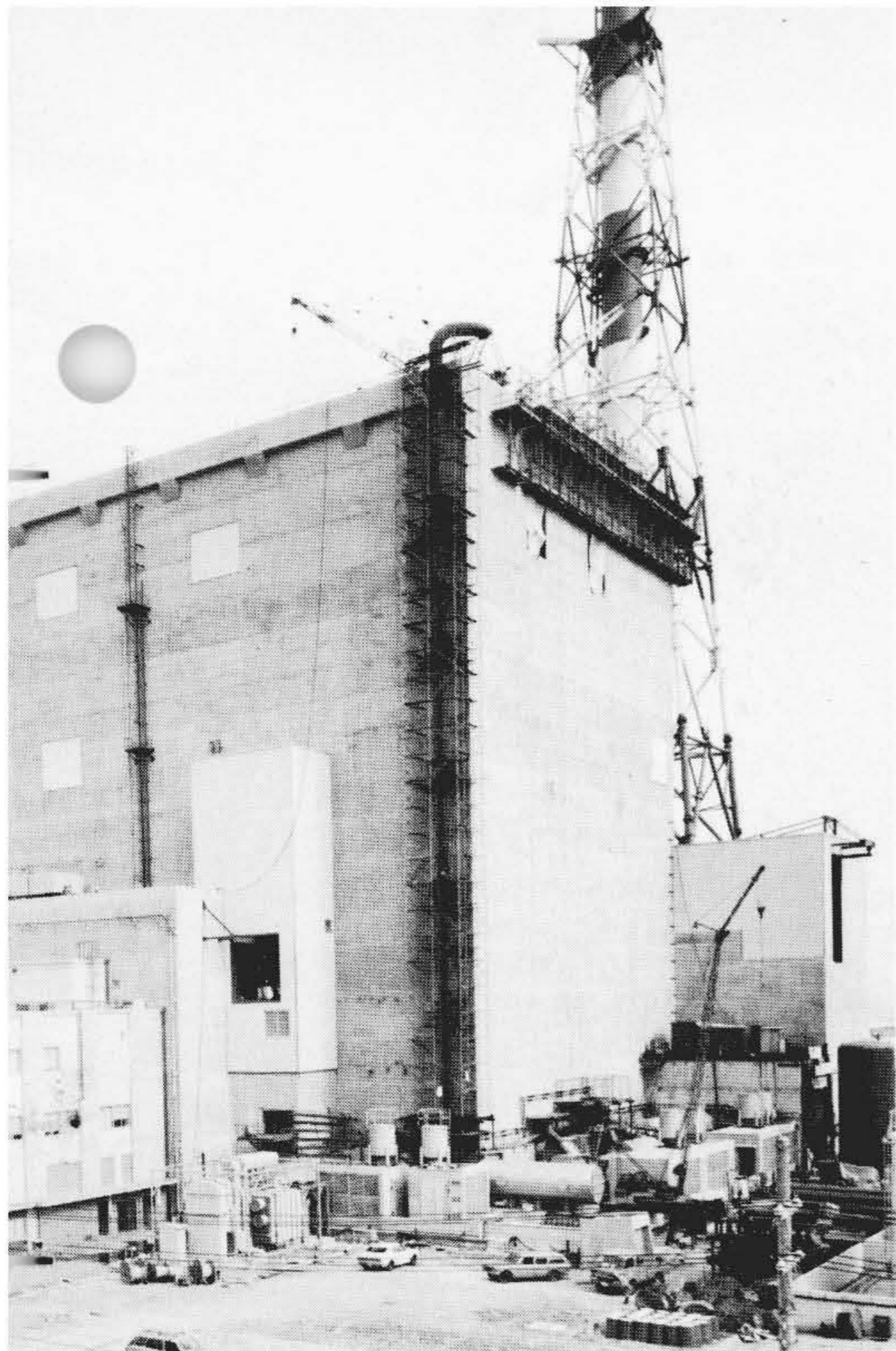


図3 日本原子力発電株式会社東海第二発電所納め中央制御盤

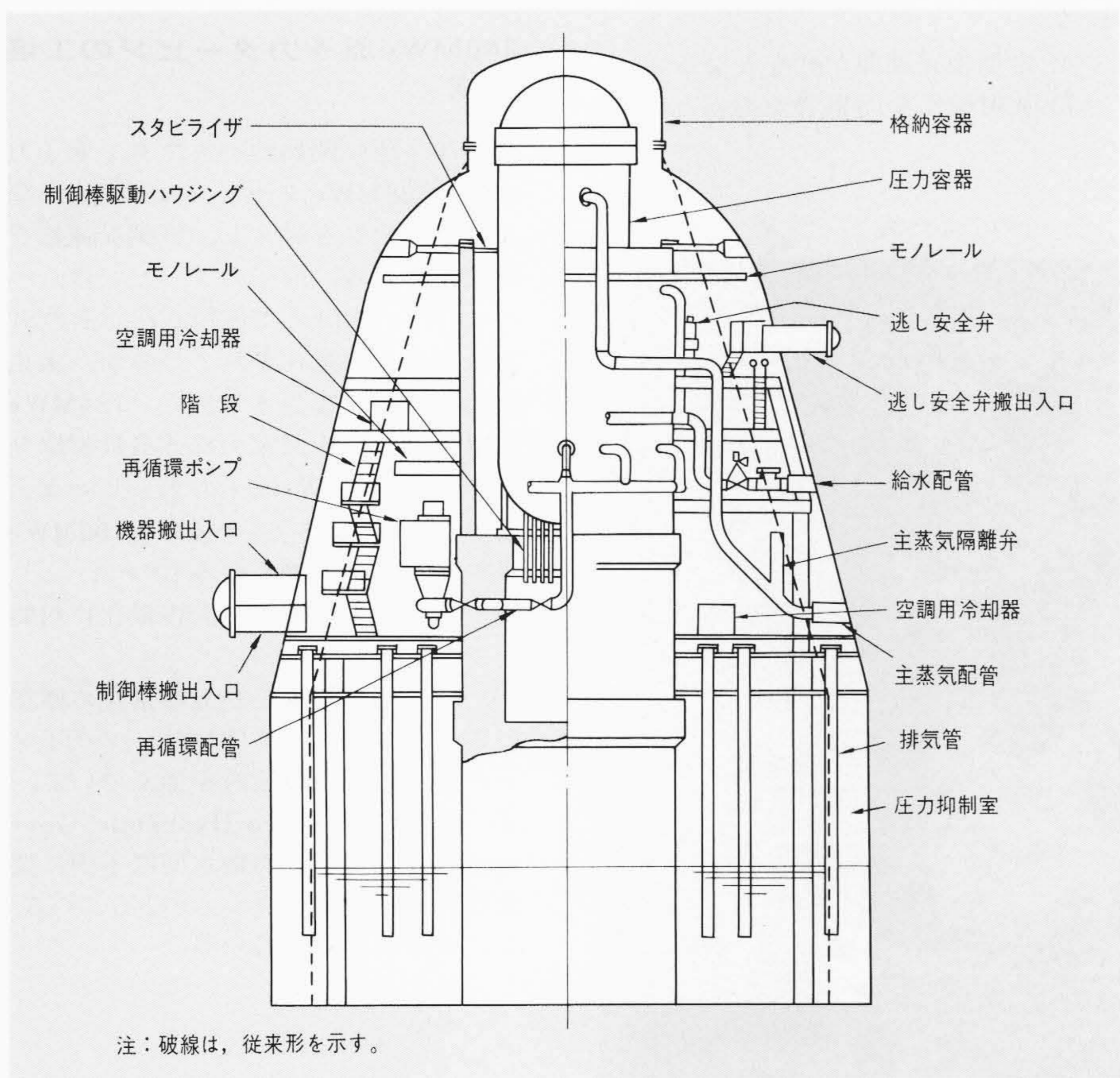


図2 改良形格納容器(MARK-II型の例)

行なえるようにした(図2)。

このような改良により、我が国の実情に適した原子力発電所を建設し、これを定着化させて標準プラント推進の足がかりとしたい。

1,100MWe原子力発電所用中央制御盤を完成

国内最大容量の沸騰水型原子力発電所用中央制御盤を完成し、昭和50年10

月に日本原子力発電株式会社東海第二発電所へ納入、据付完了し、現在試運転調整中である(図3)。なお、原子炉回りの制御盤は、GE社製である。

この中央制御盤の主な特徴は次のとおりである。

- (1) 徹底した中央集中制御方式とした。
- (2) 耐震設計、信頼性設計など、原子力発電所としての厳格な設計管理、品質管理を実施した。
- (3) 新しい基準に対応して、難燃性電線を全面的に採用した。
- (4) 安全性向上のための新システムの制御計装設備を装備した。

制御棒駆動機構自動交換装置の開発

日立製作所では原子力発電所定期検査時での効率、向上を図るため、各種作業の機械化及び自動化について積極的な試作開発を進めている。

この定期検査作業のうち、特に複雑な作業である制御棒駆動機構の交換作業については、既にその作業を行なう制御棒駆動機構自動交換装置の基本設計を終了し、現在主要部の実物試作機(図4)による実証試験を実施中である。

本装置の主な特長を次に述べる。

- (1) 使用環境を考慮して設計し、性能、構造的に十分信頼性、安全性に優れたものとなっている。
- (2) 本装置は、既設及び今後の原子力

図4 制御棒駆動機構自動交換装置の着脱ヘッド

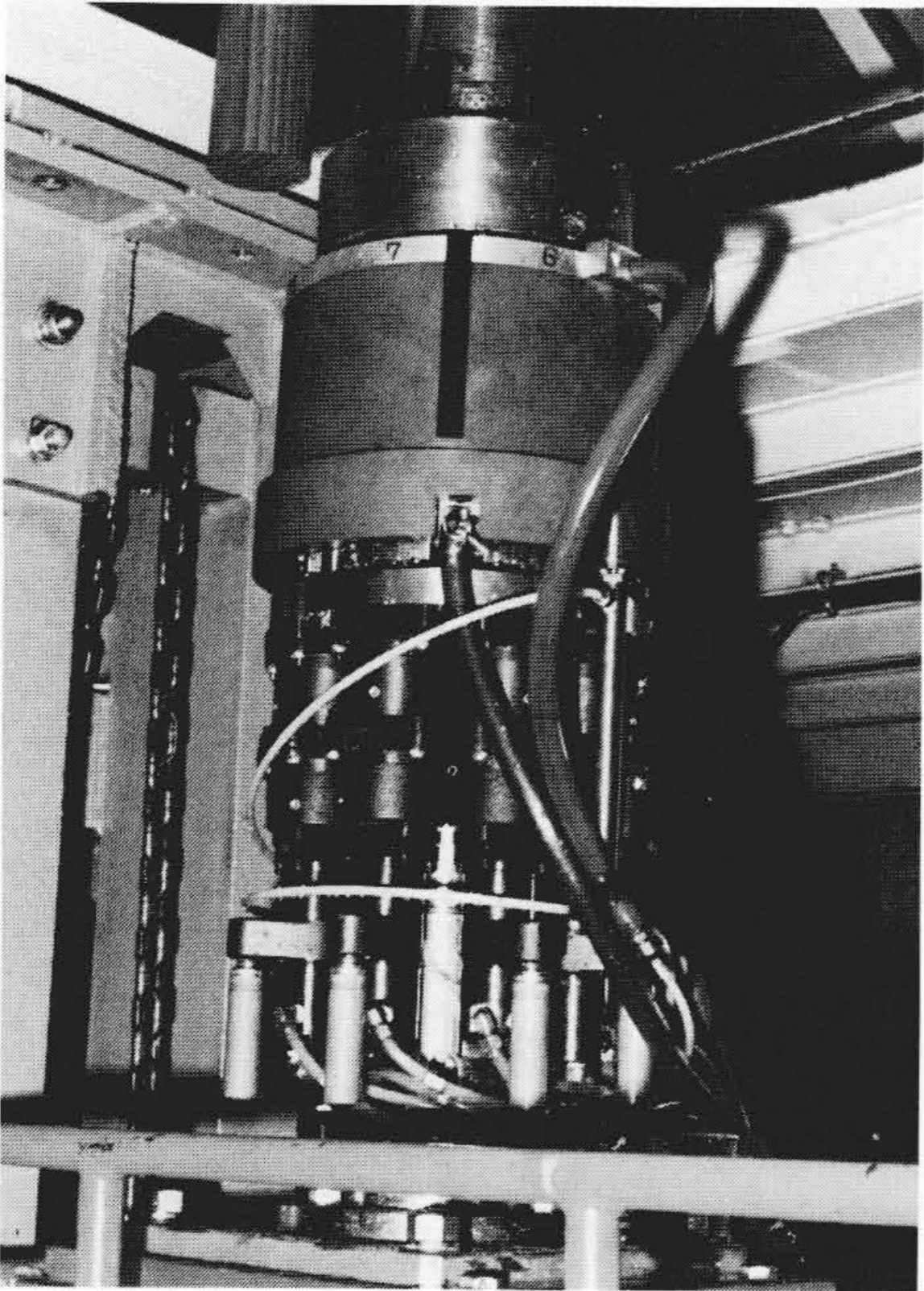


図6 自動燃料取替装置



発電所に適用可能な構造となっている。
 (3) 本装置を原子力発電所定期検査に採用することにより、次の効果が得ら

- れる。
- (a) 定期検査期間が約 $\frac{1}{2}$ となる。
 - (b) 放射線作業従事者が約 $\frac{1}{10}$ となる。

840MWe原子力タービンの工場完成

1970年運転開始のパキスタン原子力炉向け138MWeタービン以来数台の原子力タービンを納入し、好調な運転を継続している。原子力タービンは、ベースロード用として使用され、その出力は年々大容量化されているが、東京電力株式会社福島4号機向け784MWeに引き続き、中部電力株式会社浜岡発電所向け840MWe原子力タービンを工場完成した(図5)。今後の1,100MWe級タービンの基礎となるもので、

- (1) 高圧部を複流とし大容量化に対処している。
- (2) 低圧部を6流とし大容量化の標準形式としているが、伸び差、アライメントなどに十分な検討を加えている。
- (3) EHG (Electro-Hydraulic Governor)を採用し、沸騰水型原子炉に要求される応答性の良いものとしている。などの特長を持っている。

原子力発電所燃料取替装置の自動化

沸騰水型原子力発電所用燃料取替装置は、毎年1回実施されるプラント定期検査の炉停止時、炉内の燃料を新燃料と取り替えるのに使用される装置である。従来、本装置は運転員が機上から手動操作していたが、作業能率の向

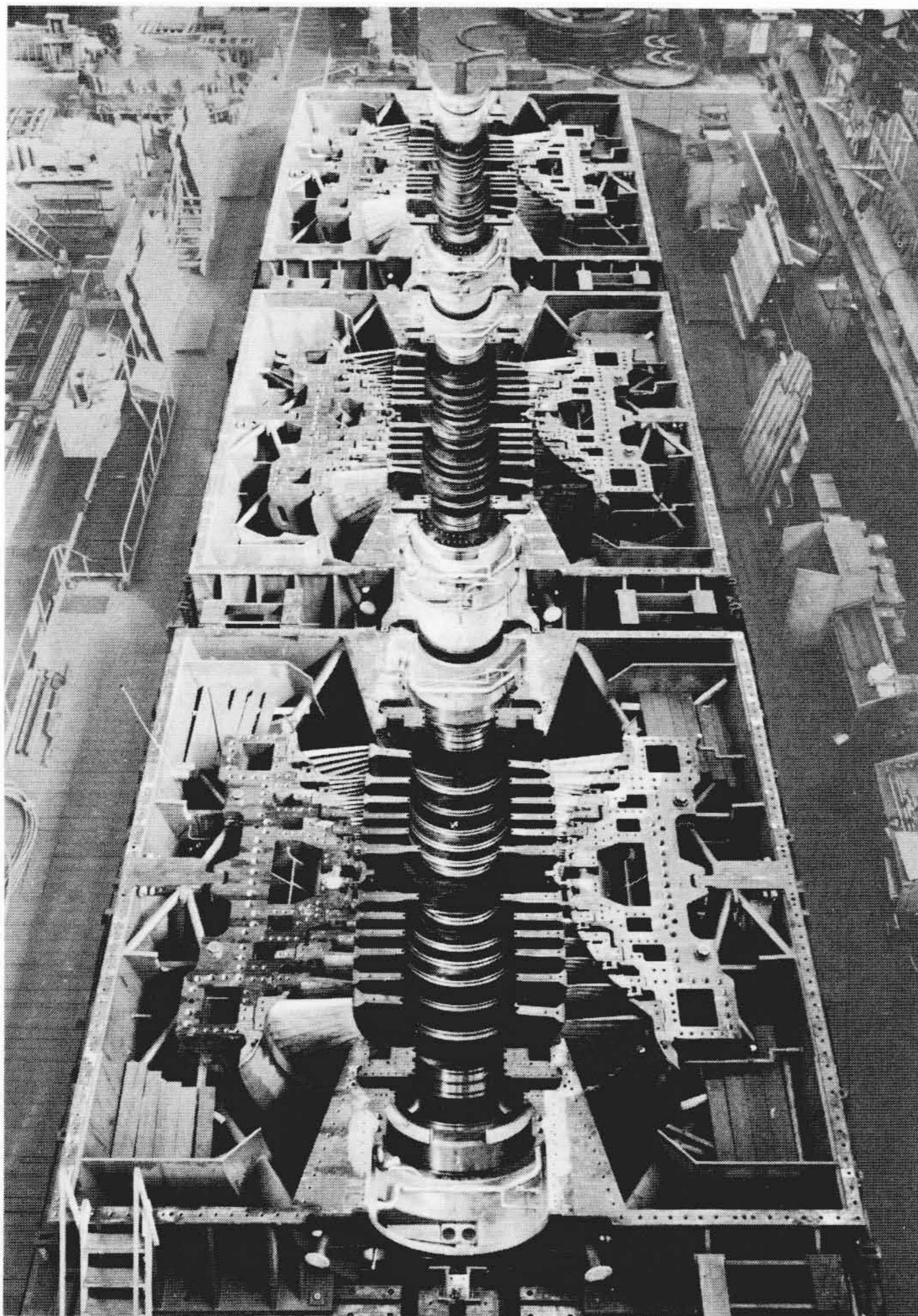
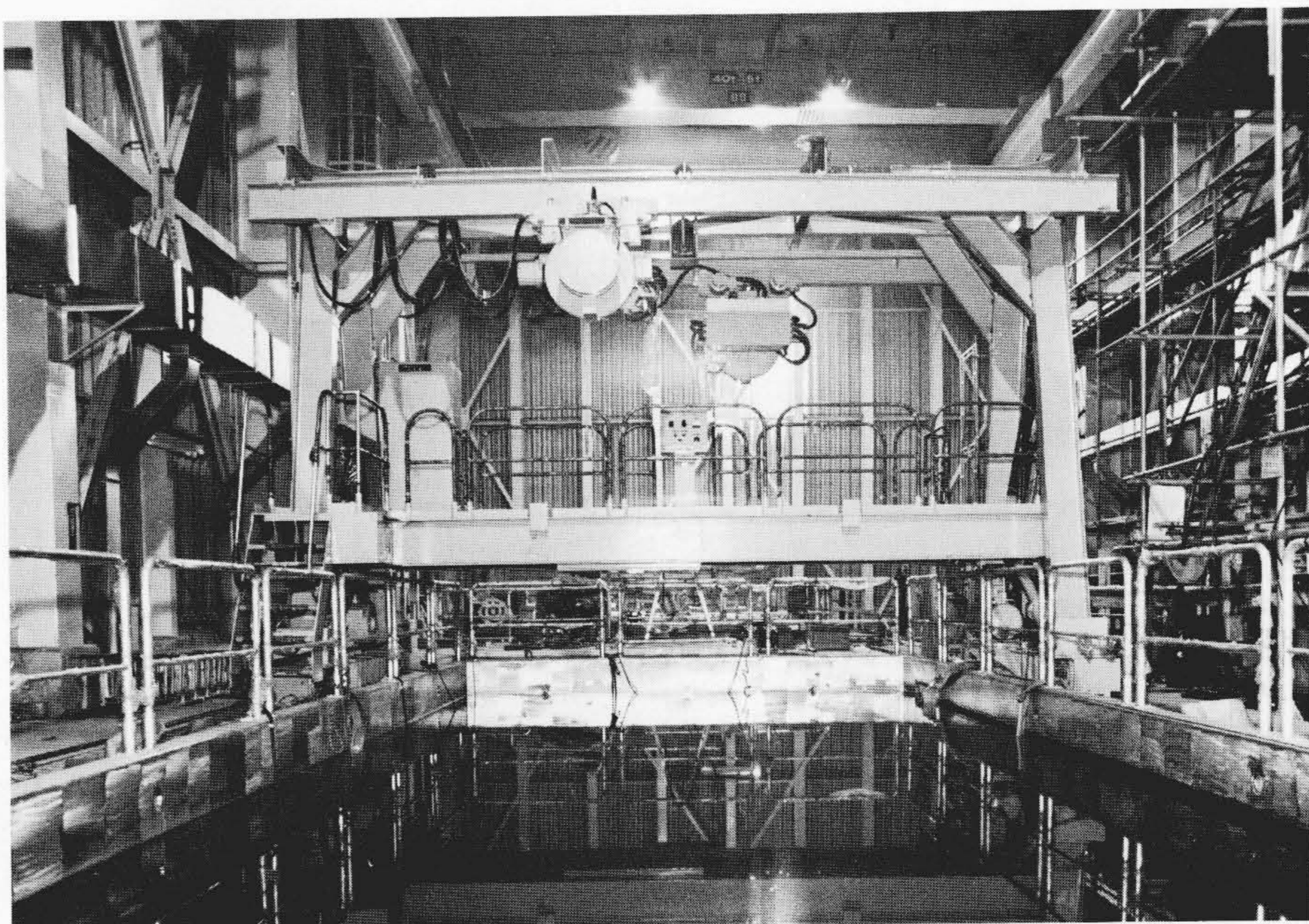


図5 840MWe原子力タービンの6流低圧部



図7 日本原子力発電株式会社敦賀発電所納めサイト バンカ設備



上、作業環境の改善などのため、その遠隔化、自動化が望まれていた。今回開発した自動燃料取替装置は、サイリスタレオナード速度制御装置及びプロセス計算機を導入し、燃料把握機の四次元（走行、横行、昇降、回転）の速度・位置制御を自動的に行なうものである。本装置は「自動」、「遠隔手動」及び「機上手動」の3運転モードを持ち、自動モードでは遠隔制御室の操作盤より、簡単な作業指令を与えることにより、燃料移送を自動的に、かつ安全に行なえるものとなっている。この自動燃料取替装置の本体外観を図6に示す。

高放射性固体廃棄物用サイト バンカ設備

原子炉内で使用される制御棒、チャンネルボックスなどの高放射性機器は、定期的に交換され、使用済み燃料貯蔵プール内に貯蔵されていた。しかし、この貯蔵プールは元来、原子炉燃料の保管施設として計画されたもので、現在では容量的に上記固体廃棄物を専用に貯蔵するプールの必要性が生じてきた。

日立製作所は日本原子力発電株式会社より、我が国で初めて貯蔵プール及び関連設備を含むサイトバンカ施設を受注し、昭和52年4月からの運転開始を控え、敦賀発電所で鋭意建設中である。

貯蔵プールは、研磨ステンレス鋼の

ライニング製で、10年間の貯蔵容量を持っている。また、安全上の配慮として、作業員の被曝低減を重視し、プール水深の確保、フィルタ設備の水中埋没化など新しいアイデアが組み込まれている(図7)。

準定常トーラス閉じ込め実験装置(JIPP T-II)の完成

名古屋大学プラズマ研究所より受注したJIPP T-IIは、数多くの特徴と新設計を持っているトーラス型核融合実験装置として、昭和51年7月予定どお

り納入を完了した(図8)。

本装置の特徴は、

- (1) 核融合装置として代表的なトカマクの実験と、ステラレータとしての実験が同一装置で可能である。
- (2) プラズマの閉じ込め時間を延ばすため、本格的なコンピュータを用いたプラズマのフィードバック制御による安定化ができる。
- (3) 高温に耐えられる独自の金属ガスケットの開発、真空容器内面の表面処理法の開発、350°Cの高温ベーキングなどにより、真空容器の到達真空度は 4×10^{-9} Torrの画期的な値を得ることができた。

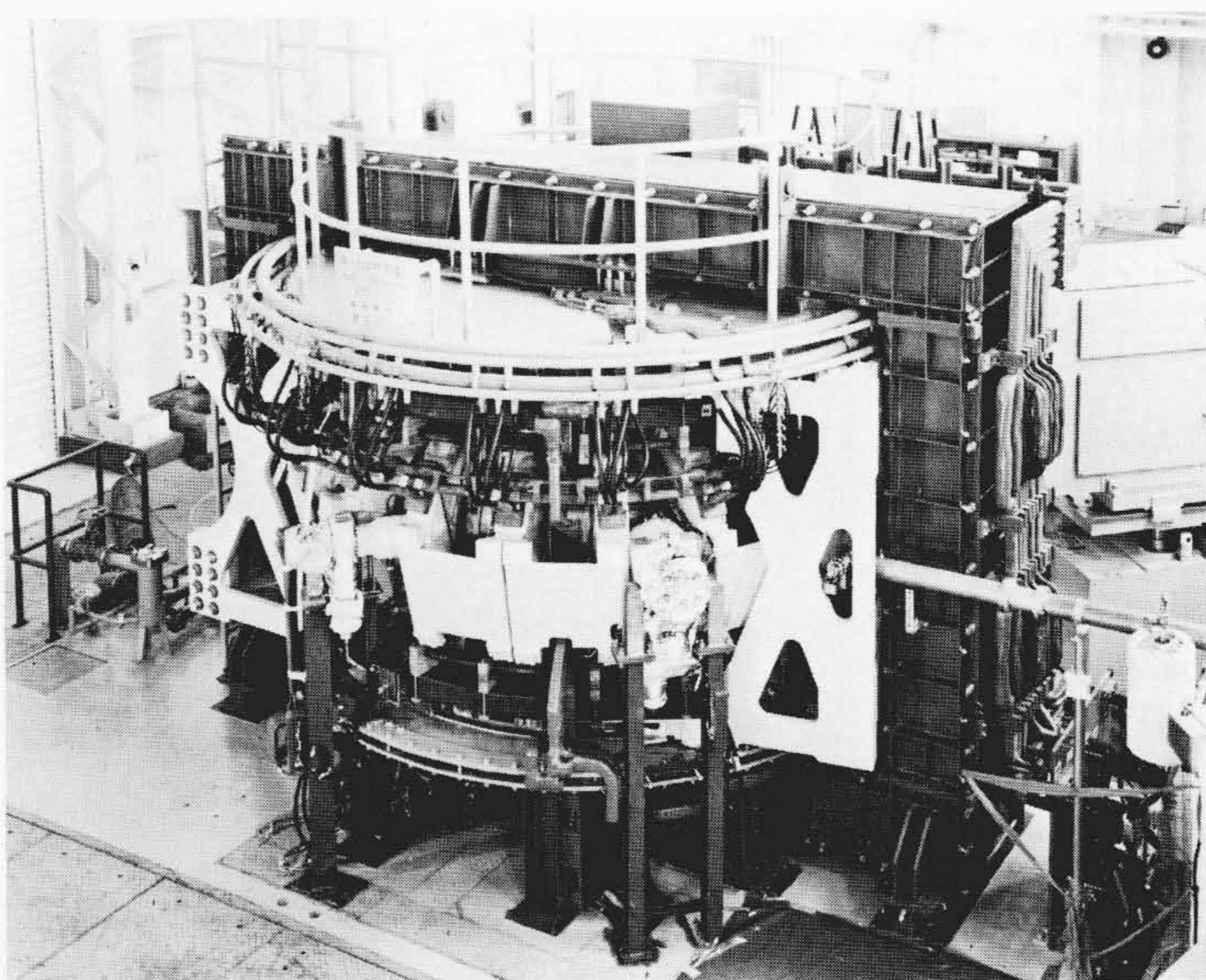


図8 準定常トーラス閉じ込め実験装置JIPP T-II

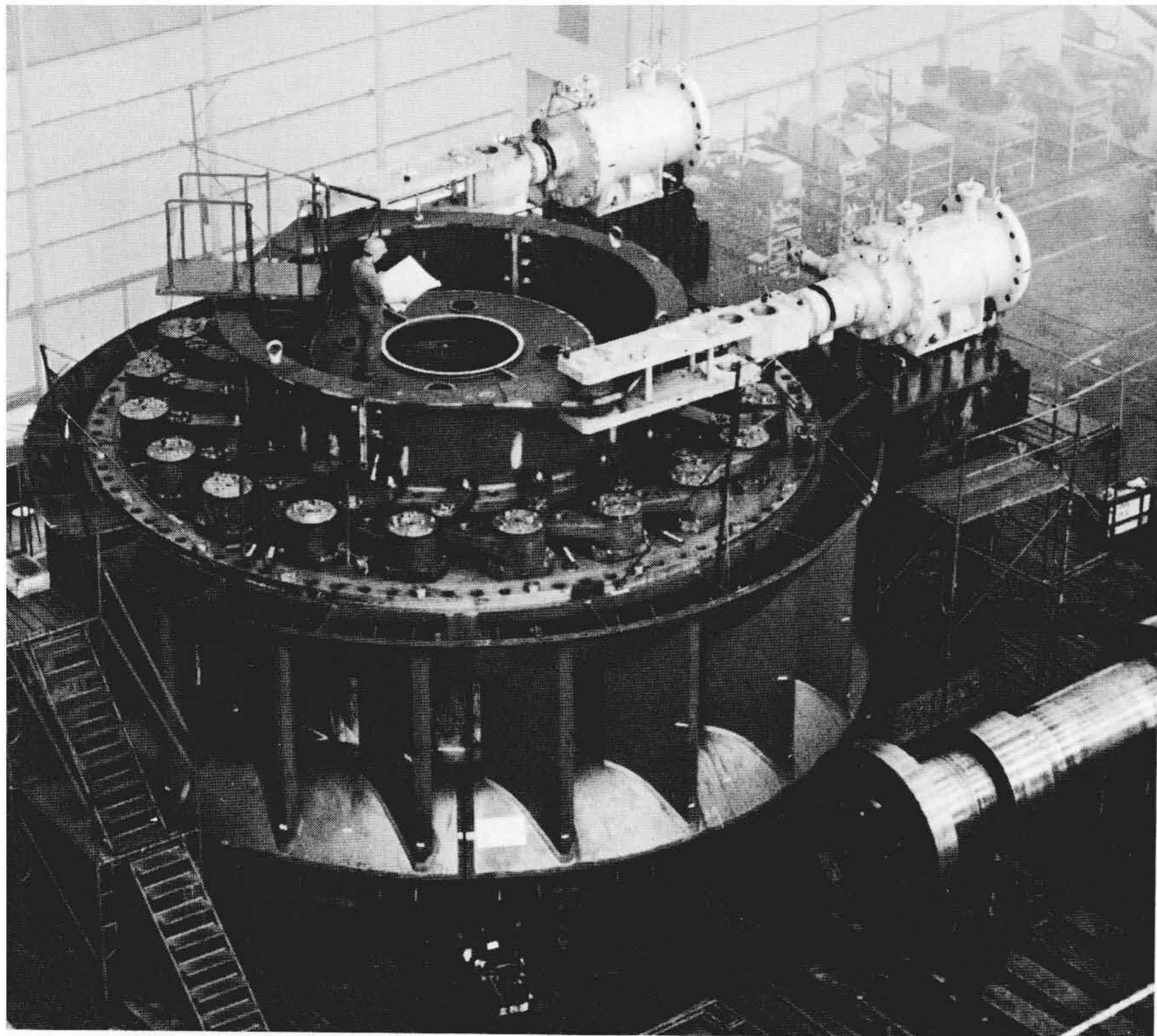
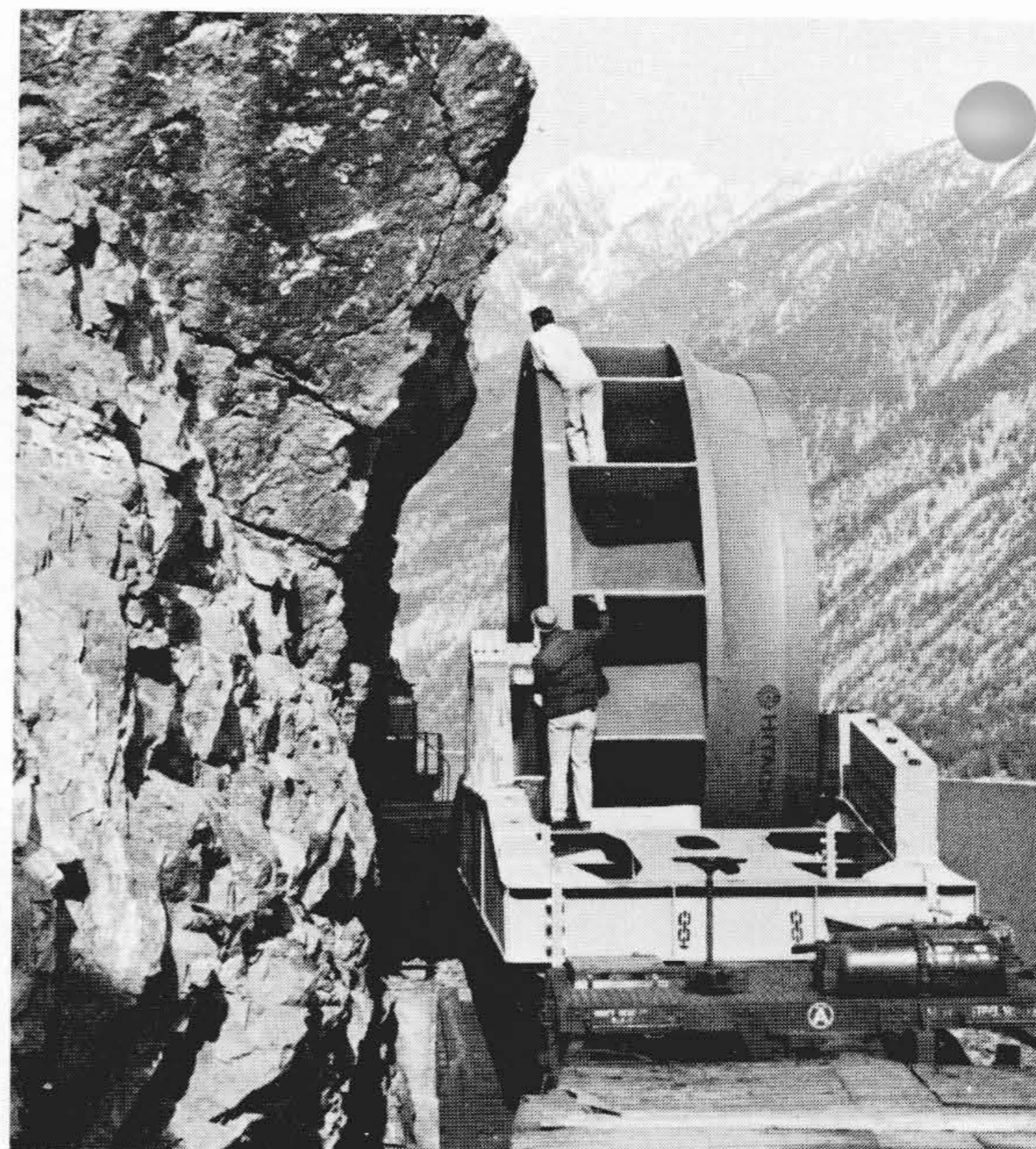


図9 工場完成した660,000BHPフランス水車

図10 カナダ国内輸送中の660,000BHPフランス水車用ランナ



水力発電設備

記録的大容量水車の完成

カナダ国ブリティッシュ・コロンビア州電力公社納めマイカ発電所用660,000 BHPフランス水車2台は、昭和50年初めより現地据付が開始されたが、このたび据付が完了し、メタルならし運転及びオーバースピード試験が終了し、その運転開始が期待されている。

本水車は、最大出力660,000 BHP (492MW)、最高落差600ft(183m)、回転数128.6rpmという世界でも屈指の記録的大容量機であるとともに、次のような特長を備えている(図9)。

(1) ランナ

ランナ内の流れ損失を最小限にするため、電子計算機用プログラム“FLANPT”(Flow Analysis in Mixed Flow Turbine Runner)を用いてランナ内流れの解析を行ない、高性能水車を開発した。

当初、カナダ国内の一体ランナの輸送は無理とされていたが、バージ、鉄道、トレーラなど、種々な手段を用いて特殊ルートの開発により、高Ni, 13Cr 鋳鋼製溶接一体ランナの輸送を可能にし、信頼性の向上を図った。またランナは、バージ輸送時の河川の水量制限により、昭和50年4月から7月にかけて2台同時に輸送した(図10)。

(2) 水車主軸

水車主軸を発電機ロータに直結する1本シャフト方式を採用し、発電所建屋高さの減少に貢献した。

世界最大容量斜流ポンプ水車運転を開始

中部電力株式会社馬瀬川第一発電所納め149MW斜流ポンプ水車は、先に同社に納入した高根第一発電所の88MW

斜流ポンプ水車を大きく上回る世界最大容量のものであり、昭和51年7月現地試験を無事完了し、営業運転を開始した(図11)。

このポンプ水車の主な新技術を次に述べる。

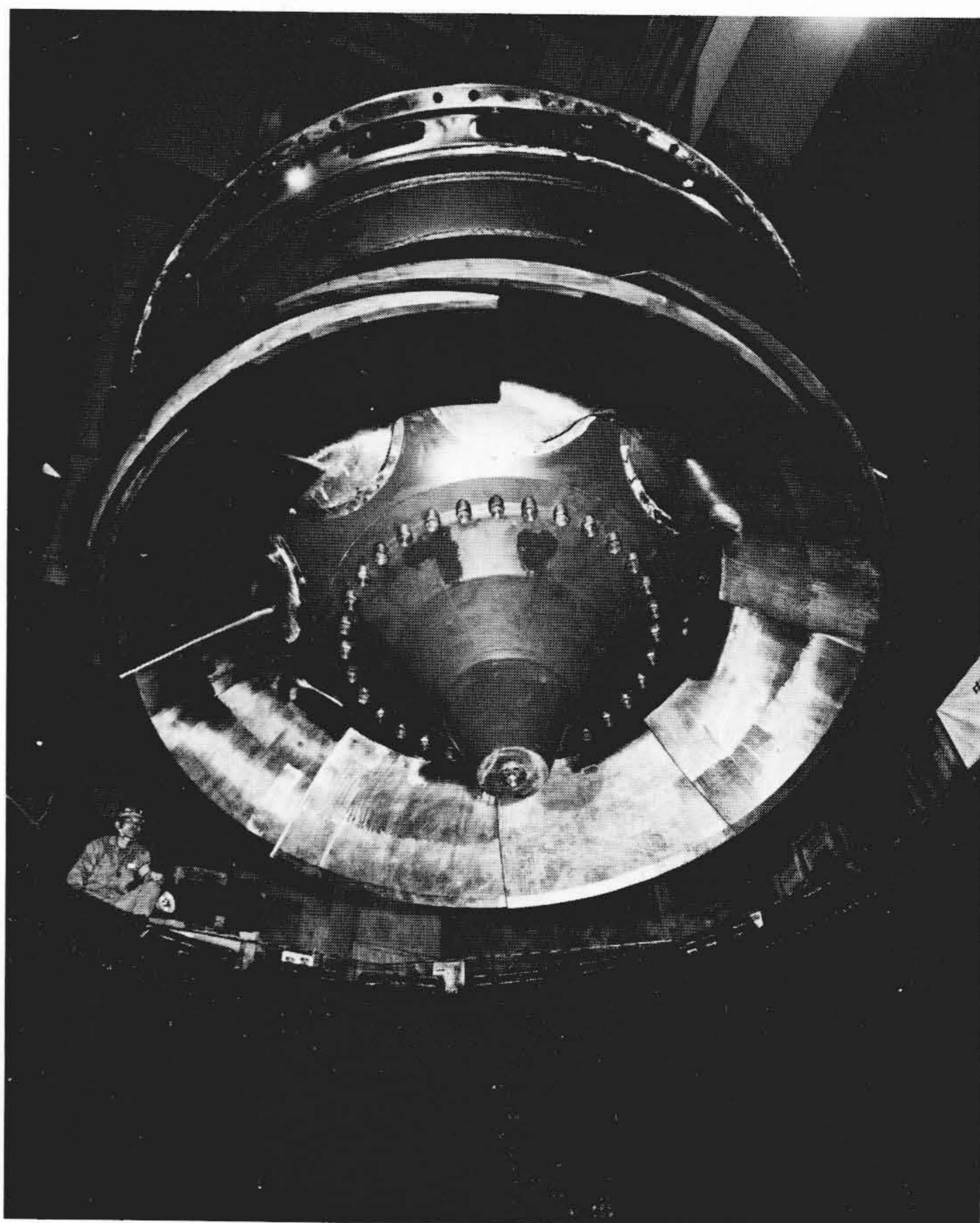


図11 中部電力株式会社馬瀬川第一発電所納め149MW斜流ポンプ水車ランナのつり込み

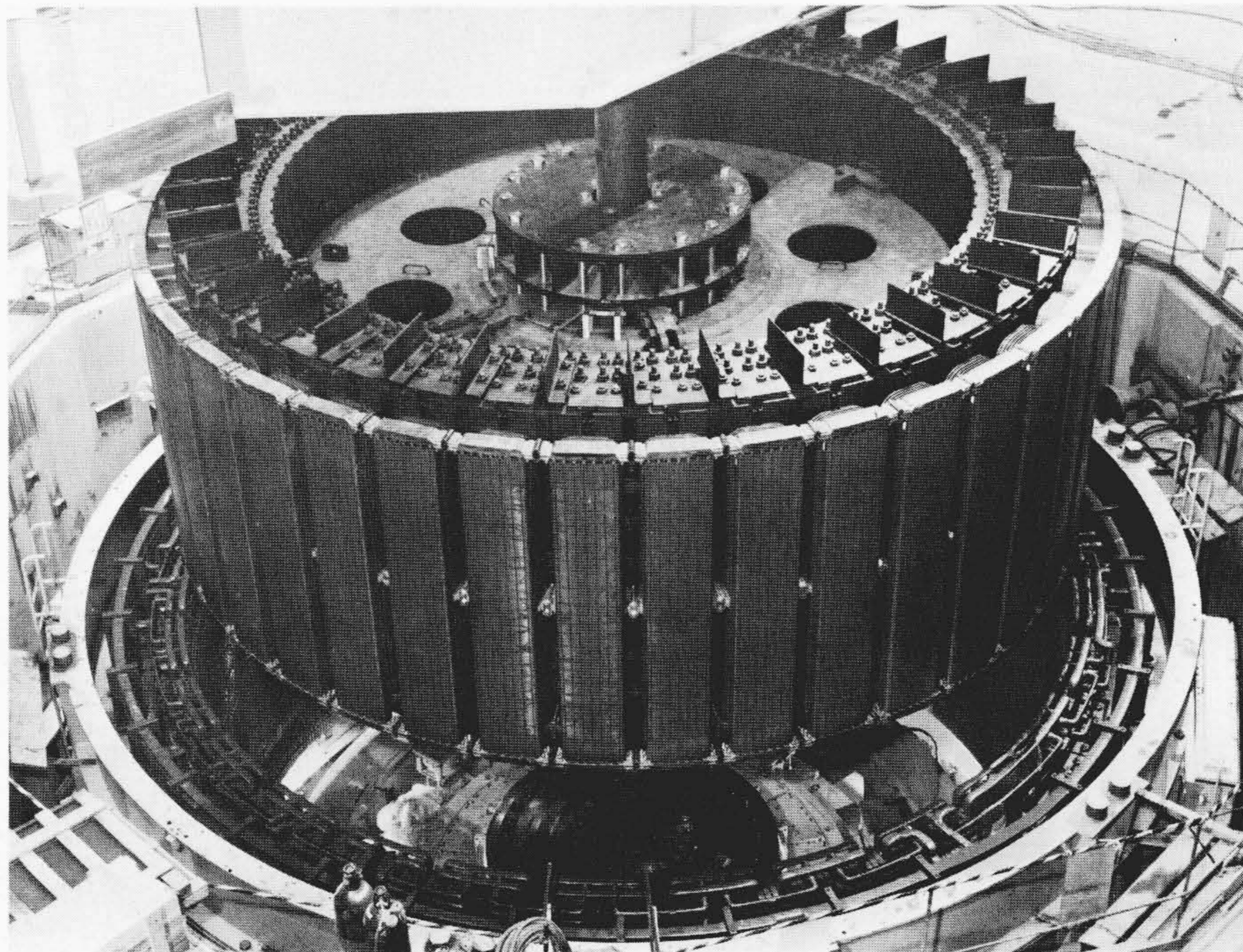


図12 中部電力株式会社馬瀬川第一発電所納め発電電動機の回転子つり込み

- (1) 高比速度ランナの開発と不安定性能の改善
 - (2) 長放水路と揚水機器を総合した過渡現象の解析
 - (3) 耐キャビテーション性金属溶材の開発と施工方案の確立
- などの新技術と、更に可動翼の特長を生かし、大きな落差変動と水量変動に対し高性能な高速大容量機であり、今後の水資源の高度利用と経済的開発に大いに役立つことであろう。

我が国最大の制動巻線始動発電電動機運転を開始

中部電力株式会社馬瀬川第一発電所納め160MVA/160MW発電電動機2台が完成し、営業運転を開始した。この発電電動機は、制動巻線始動方式としては日本最大容量の記録機であるばかりでなく、製作限界に近い大容量機である(図12)。

この発電電動機の特徴は次のとおりである。

- (1) 始動用として日立製作所が製作した最大寸法の特殊銅合金製制動巻線を持っている。
- (2) 始動時の過渡振動を抑制するため、固定子わく、ブラケットなどの支持構造物は特に強固なものとした。
- (3) 推力軸受は熱絶縁されたシューにセルフポンプからの冷油を直接昇圧給油する方式を採用した。

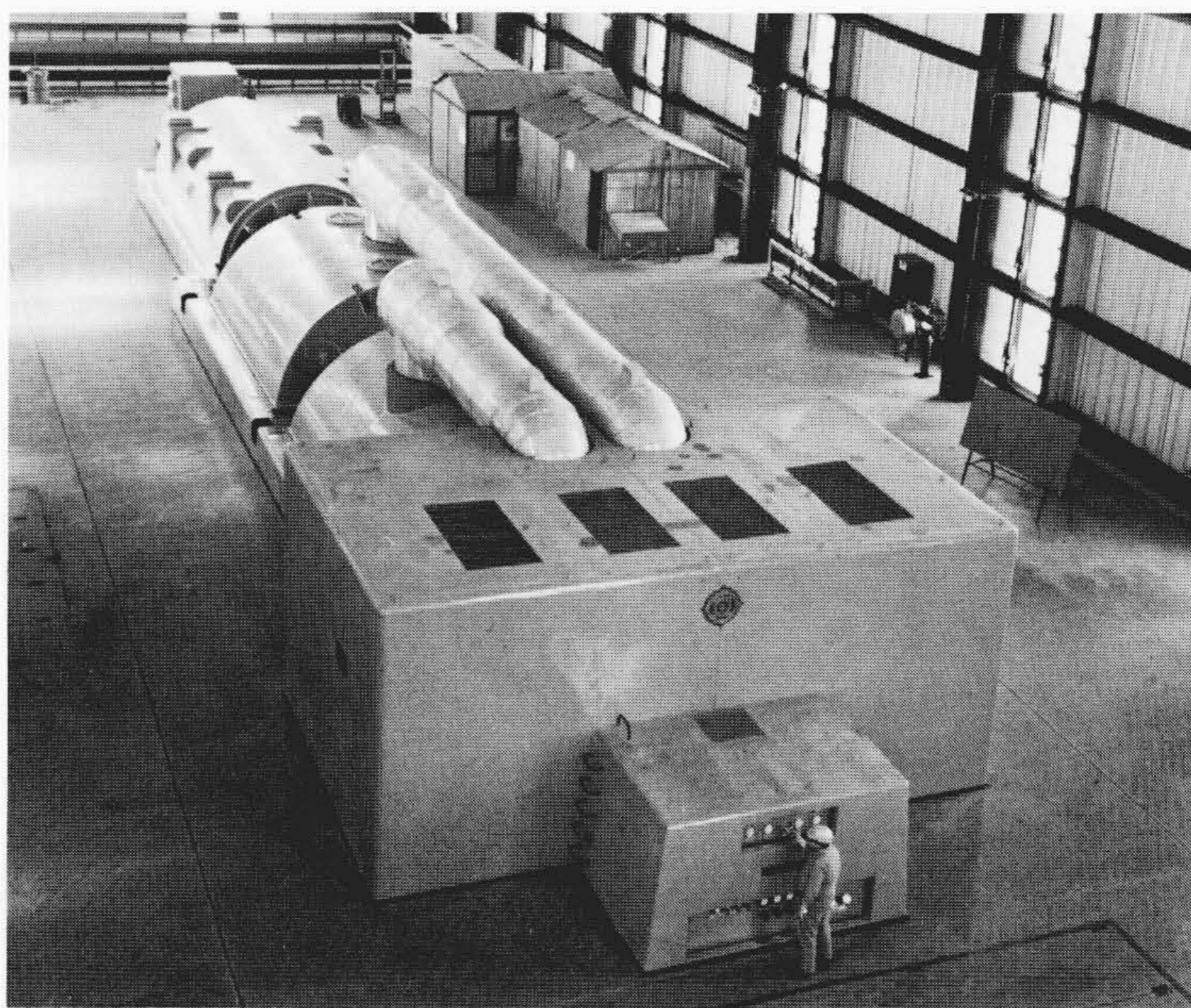


図13 アルゼンチンSEGBA納めコスタネラ6号機350MWタービン発電機

火力発電設備

海外にて大容量タービン運転を開始

輸出タービン大容量化の先駆けとなった60Hz用カナダNBEP C (New Brunswick Electric Power Commission) コールソコープ1号機315MW、50Hz用アルゼンチンSEGBA (Servicios Electricos del Gran Buenos Aires S.A.) コスタネラ6号機350MWがそれぞれ運転に入った(図13)。大容量タービンの輸出については、各国メーカーの特許により制約さ

れていたが、日立製作所の最新技術を駆使したこれらのタービンは、これらの制約を克服し、現在好調に運転されている。特にコールソコープ1号機では性能試験も完了したが、各箇所の効率向上対策の成果が表われ保証値に対し大きな余裕を持つ結果が得られた。今後、エネルギー保存の立場からも高効率プラントの市場要求が厳しいが、コールソコープ1号機の性能試験の結果はこの要求を満足するものである。

現在、コールソコープ2、3号機を含め、このクラスのタービン十数台を設計、製作、据付中である。

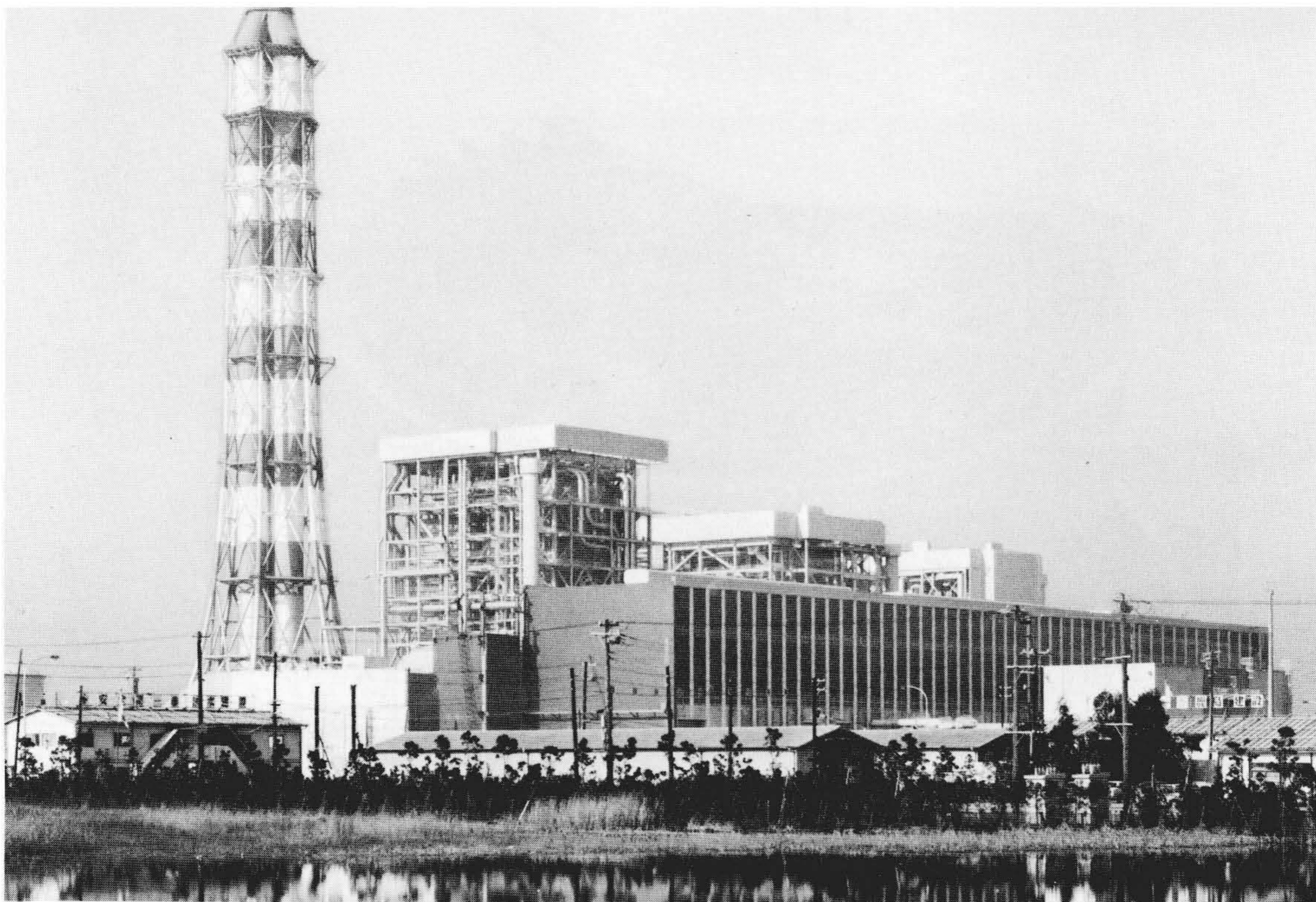


図14 東京電力株式会社袖ヶ浦火力発電所第3号罐

LNG燃焼1,000MW用超臨界圧ボイラ プラントの完成

LNG(液化天然ガス)燃焼として我が国で最大容量を誇る1,000MW用超臨界圧UPボイラが(図14)、東京電力株式会社袖ヶ浦火力発電所第3号罐として据付を完成した。本ボイラは、既に多くの運転実績により、十分な信頼性が確立されているB&W UPボイラ

をLNG燃焼用に設計した最大連続蒸発量3,110t/h、過熱器出口255kg/cm² 543°C、再熱器出口43.8kg/cm² 568°Cのユニットである。環境保護に関して、騒音防止及び排ガス中の窒素酸化物の低減に最新の技術が採用された。

このプラントの主な特長を次に示す。
(1) 火炉流体系路は、UP-UP構造を採用、火炉下部から、一次、二次、三次及び分割壁を設け、バーナ部伝熱面

負荷を低くして、窒素酸化物の低減を図っている。

(2) セルバーナ型マルチスパット ガスバーナに燃焼用空気を一次、二次、三次に分割したサーキュラ型デュアルエアレジスタを採用し、二段燃焼及び排ガス混合の両方式を併用して、窒素酸化物の低減を図っている。

(3) ソリッドステート化されたプラント自動制御装置、バーナ自動制御装置による省力化に加えてユニット負荷を所内単独負荷まで急速に絞り込む機能を持たせている。

①冷却水導出入装置 ②実用試験機 ③多点計測装置 ④2,000kVA (1,000A, 200V)直流電源設備 ⑤純水供給装置

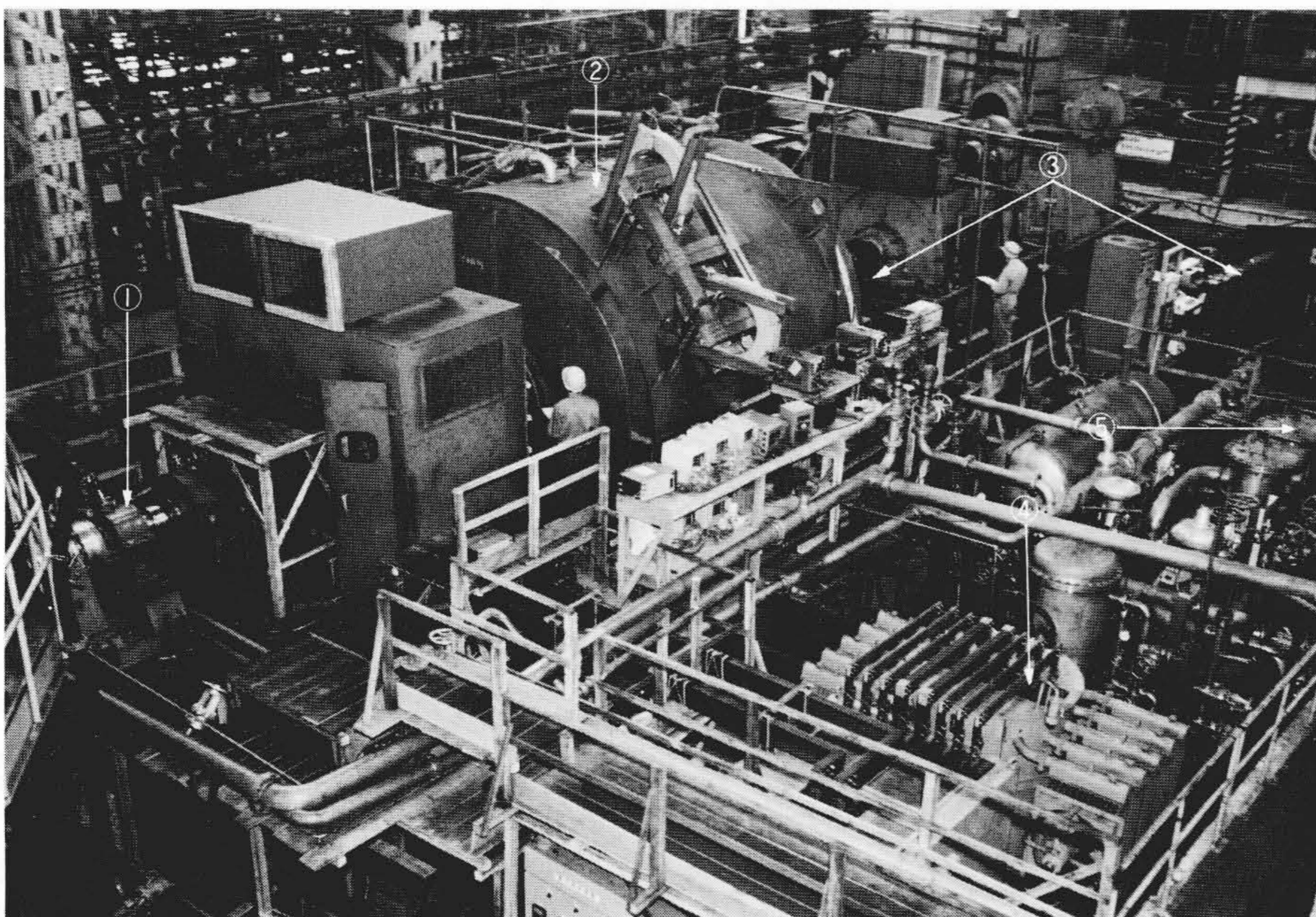
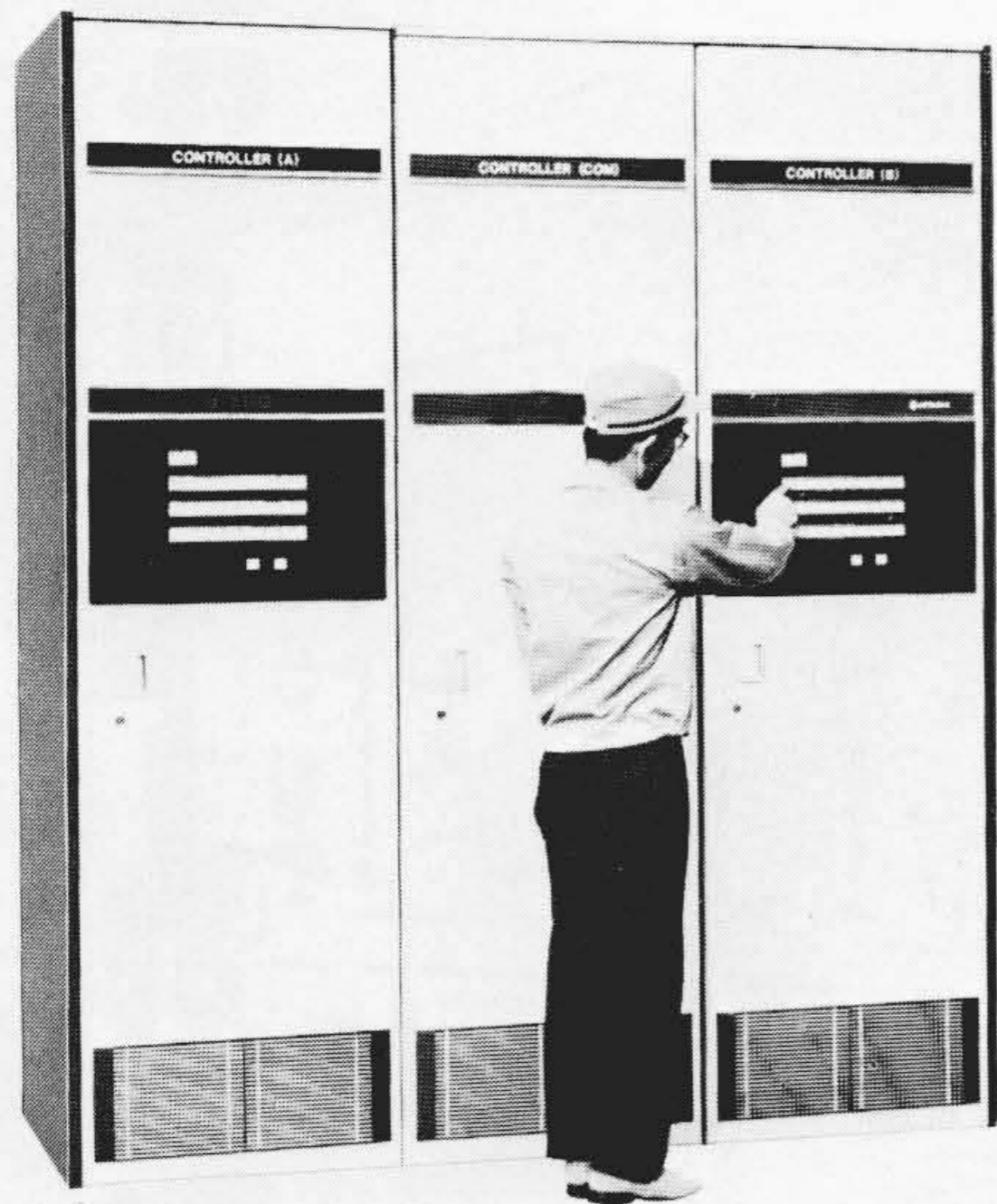


図15 試験中の120MVA完全水冷却タービン発電機の実用試験機

完全水冷却タービン発電機の開発

日立製作所は、大容量発電プラントとして多くの利点を持つ完全水冷却タービン発電機の開発に成功した。本開発では、1,120MVA、二極タービン発電機の設計をベースに鉄心長だけを約 $\frac{1}{10}$ に縮小し、その他の寸法は実物大とした120MVAの電気出力を持つ試験機を製作し、長期にわたって諸特性試験を実施し性能、信頼性の確認を行なった。図15に回転試験中の120MVA実用試験機の状況を示す。本発電機は、固定子及び回転子の発熱部分にすべて水冷却方式を採用し、現状の冷却方式を大幅に改善したことが大きな特長であり、大幅な重量低減、夜間などの軽負荷時の著しい効率向上、時定数が短いので急速励磁の要求される特殊電源設備への応用など多くの効果が期待できる。

図16 デジタル形電子油圧式调速機キュービクル



蒸気タービン用デジタル形電子油圧式调速機の開発

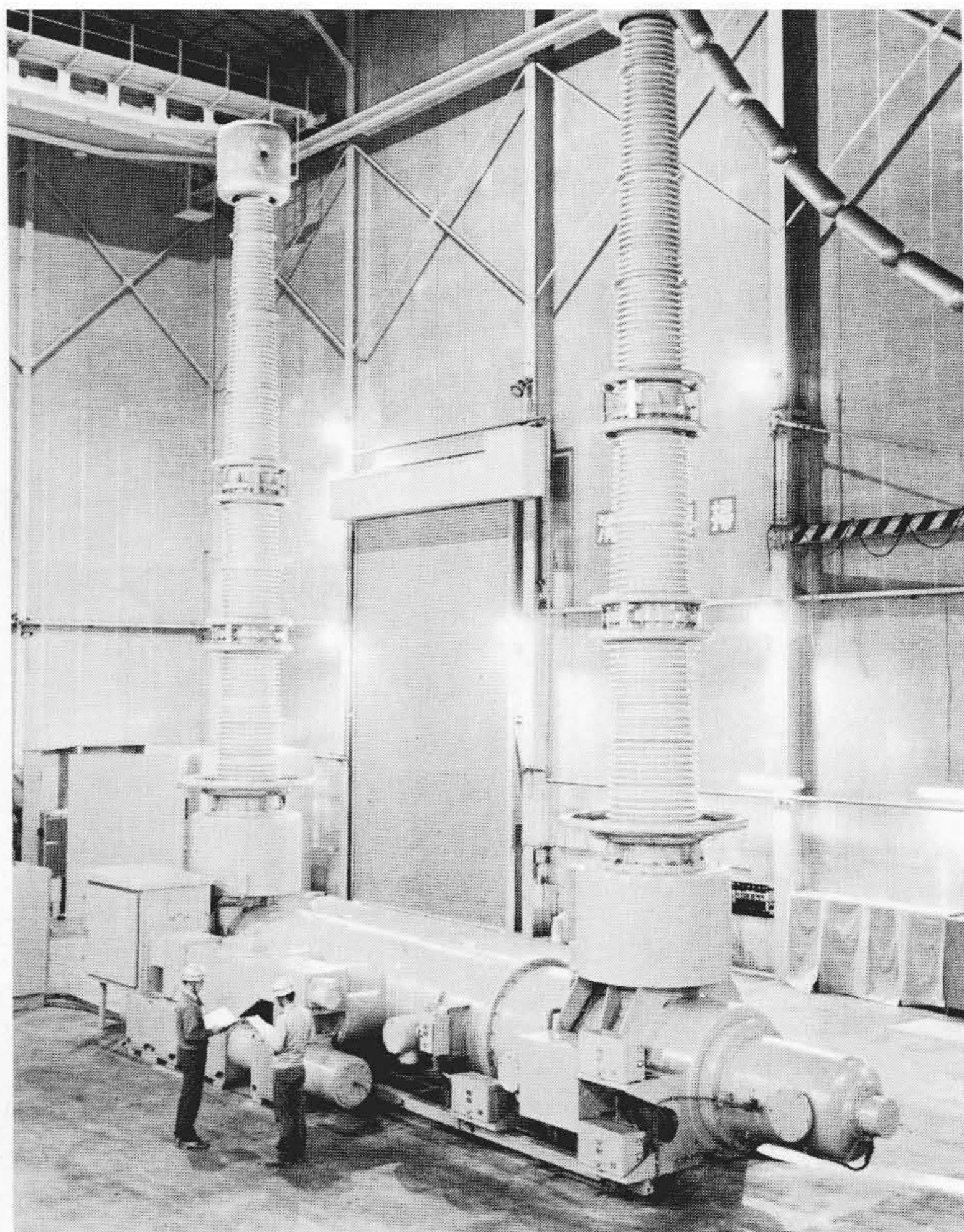
日立製作所は、最近進歩の著しい小形計算機の技術を応用した電子油圧式调速機を開発した。本システムでは制御の中核部分を構成する中央演算処理装置、入出力装置が完全に二重化されている。

計算機内部の自己診断機能により、万一片側の計算機が故障した場合には予備側の計算機に切り替えられ、调速、

負荷制御が連続的に可能で高いシステム信頼性を確保している。

タービン運転中でも、故障した電子計算機の故障プリント板の種類、その入場所を、附属の特殊ツールにより識別可能で、保守に関して専門技術を必要としない。

装置は、14種の基本機能及び10種のオプション機能を備えており、従来不可能であった複雑な機能をプログラムの処理し、多様な顧客需要に応じられるよう設計されている(図16)。



多段フラッシュ式造水装置の完成

通商産業省工業技術院大型プロジェクトの一つである海水淡水化の研究で、100,000t/dモジュールプラントによる各種研究を行ない、自己回復型pHコントロール法によるスケール防止及び海水前処理装置の特性試験を実施し、大型化技術を確立した。

関西電力株式会社多奈川第二発電所納め2,000t/dプラントは、試運転を完了し造水量、造水倍率、生成淡水純度などの主要性能値は目標値を上回ることが確認された。本装置は完全自動化されており、中央操作室からワンタッチで起動・停止ができる(図17)。

更に、社内に30,000t/dモジュールプラントを設置し、大容量多段フラッシュ装置の設計・製作体制を確立した。

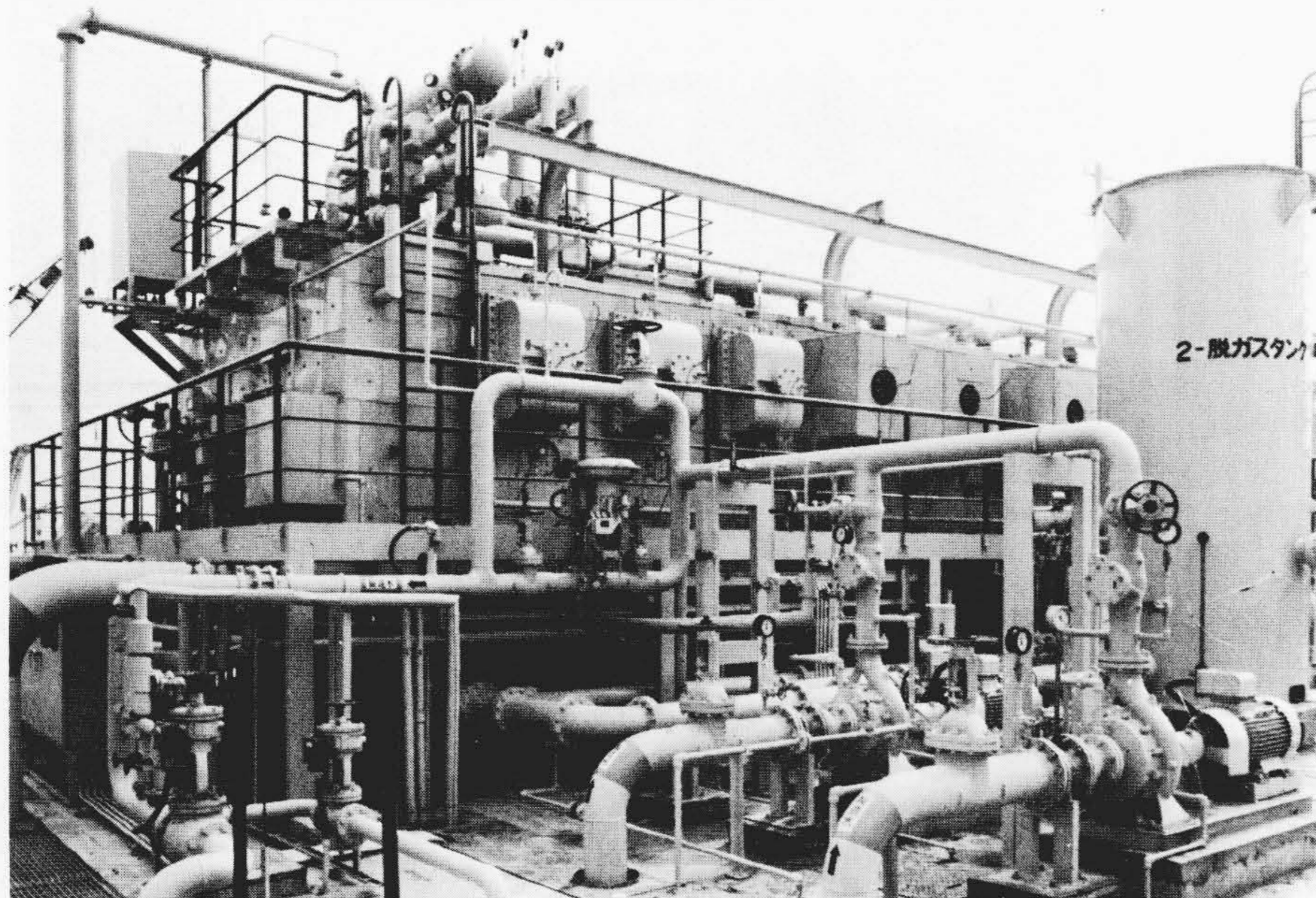


図17 関西電力株式会社多奈川第二発電所納め2,000t/d造水装置

送変電機器

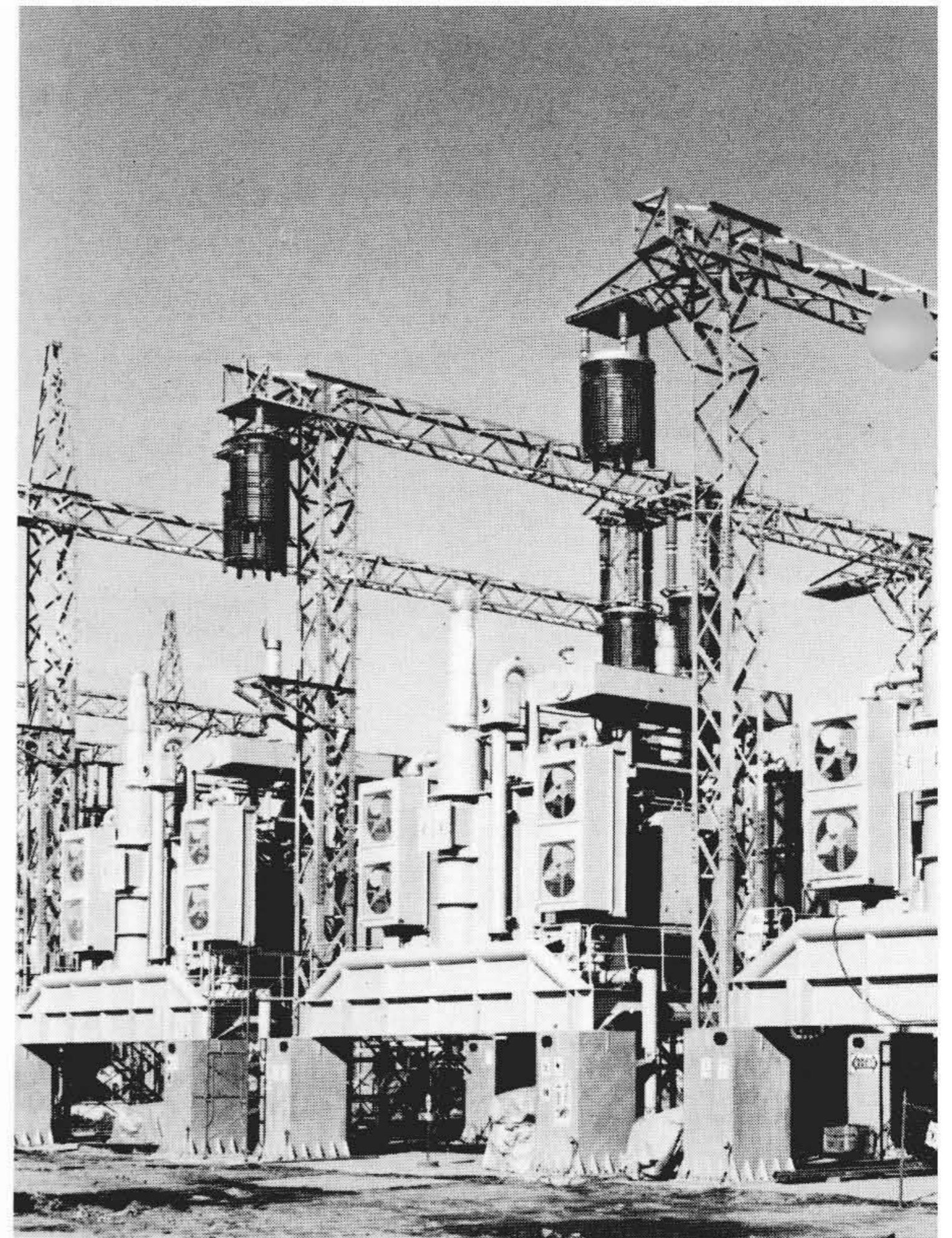
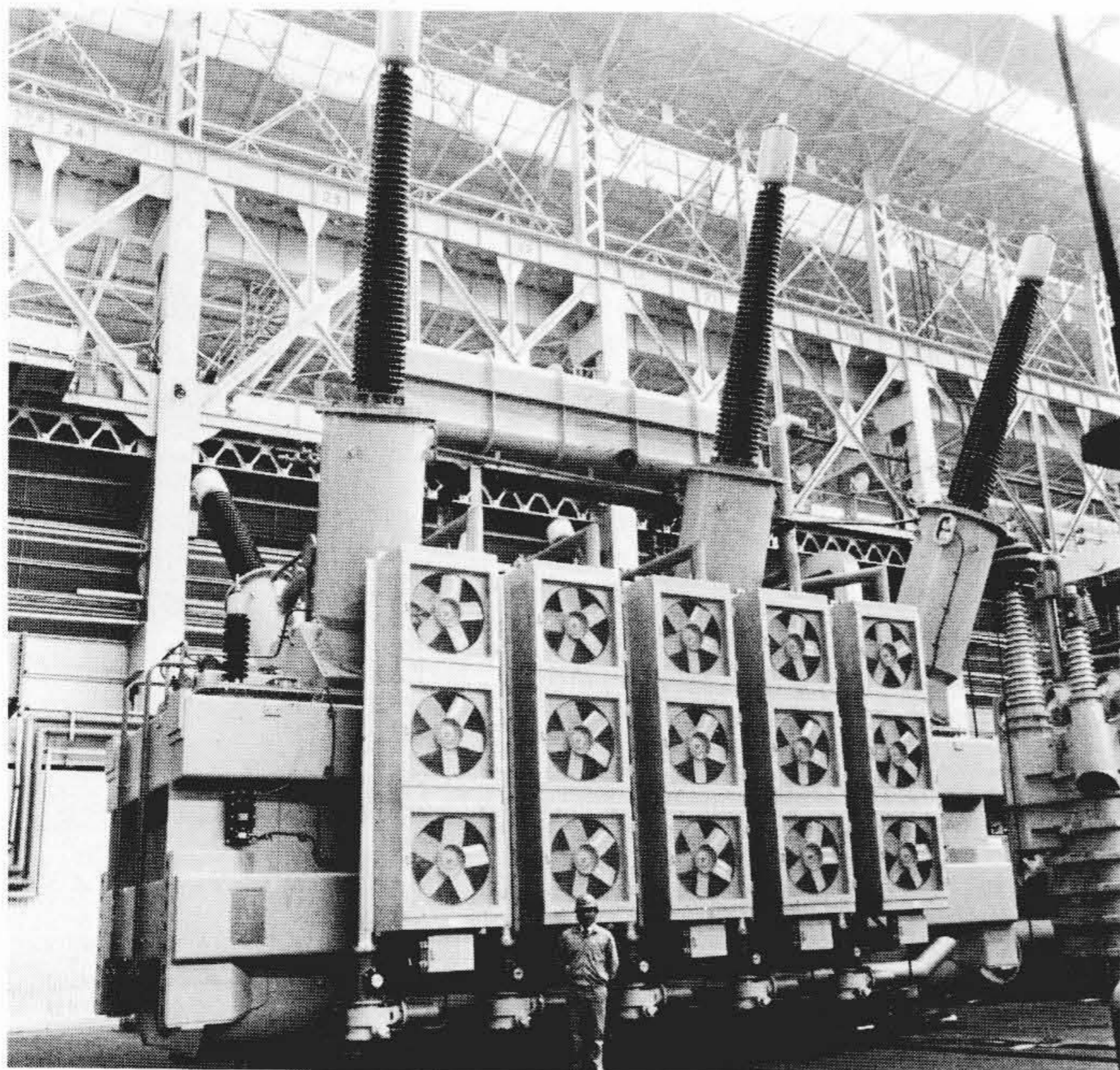
550kVパuffers形ガスしゃ断器及び複合開閉装置

パuffers形ガスしゃ断器は動作原理が簡単で、部品点数も少なく信頼性及び保守性に優れており、今後の電力用しゃ断器の主流を占めるものと予想される。

今回、300kVガスしゃ断器に引き続き550kVパuffers形ガスしゃ断器を完成し、各電力会社の立会試験を行なった(図18)。

図20 据付中の油浸型サイリスタバルブ

図19 ポーランド納め400kV500MVA単巻変圧器



主な仕様は次のとおりである。

- (1) 定格電圧：550kV
- (2) 定格電流：4,000/8,000A
- (3) 定格しゃ断電流：50kA
- (4) 定格しゃ断時間：2サイクル

また、同時にしゃ断器と断路器、接地開閉器を一体に構成した複合開閉装置も完成した。本複合開閉装置は、日立製作所独自の直線配置方式により構成されている。この直線配置構成及びガスしゃ断器の技術が評価され、アメリカ、ボンネビル電力庁(BPA)から500kV複合開閉装置を受注し、現在製作中である。

ポーランド納め400kV500MVA 三相単巻変圧器

先に日立製作所は、ポーランドELEKTRIM(電気機器輸入公団)との間で400kV500MVA単巻変圧器の製作納入、及び同変圧器並びに400kV426MVA三相変圧器をはじめとする変圧器の設計製作技術を供与する契約を結んだが、本変圧器は、この契約に基づき製作されたものである。今後、本変圧器と同一の製品がポーランドで製作されることになるため、本変圧器の設計製作に当たってはポーランドの実情を十分考慮し、鉄心構造の合理化による無負荷損の低減、タンク及び鉄心締付金具へのけい素鋼板シールドの採用による負荷損の低減を図るとともに、有限要素法によるカバーの解析を行ない500MVA変圧器の本体カバー鉄道輸送を実現した(図19)。

東京電力株式会社新信濃変電所納め 油浸型サイリスタバルブ完成

国産技術を用いた50～60Hz間の300MW異周波連系設備のうち、60Hz側の機器を東京電力株式会社より受注し、現在各機器を新信濃変電所に据付け調整中である。本設備は油浸型サイリスタバルブ、主要変圧器、直流リアクトル、制御装置などより構成されるが、なかでも油浸型サイリスタバルブは、4,000V 800Aサイリスタを直列数120個、並列数2個で1アームが構成され、

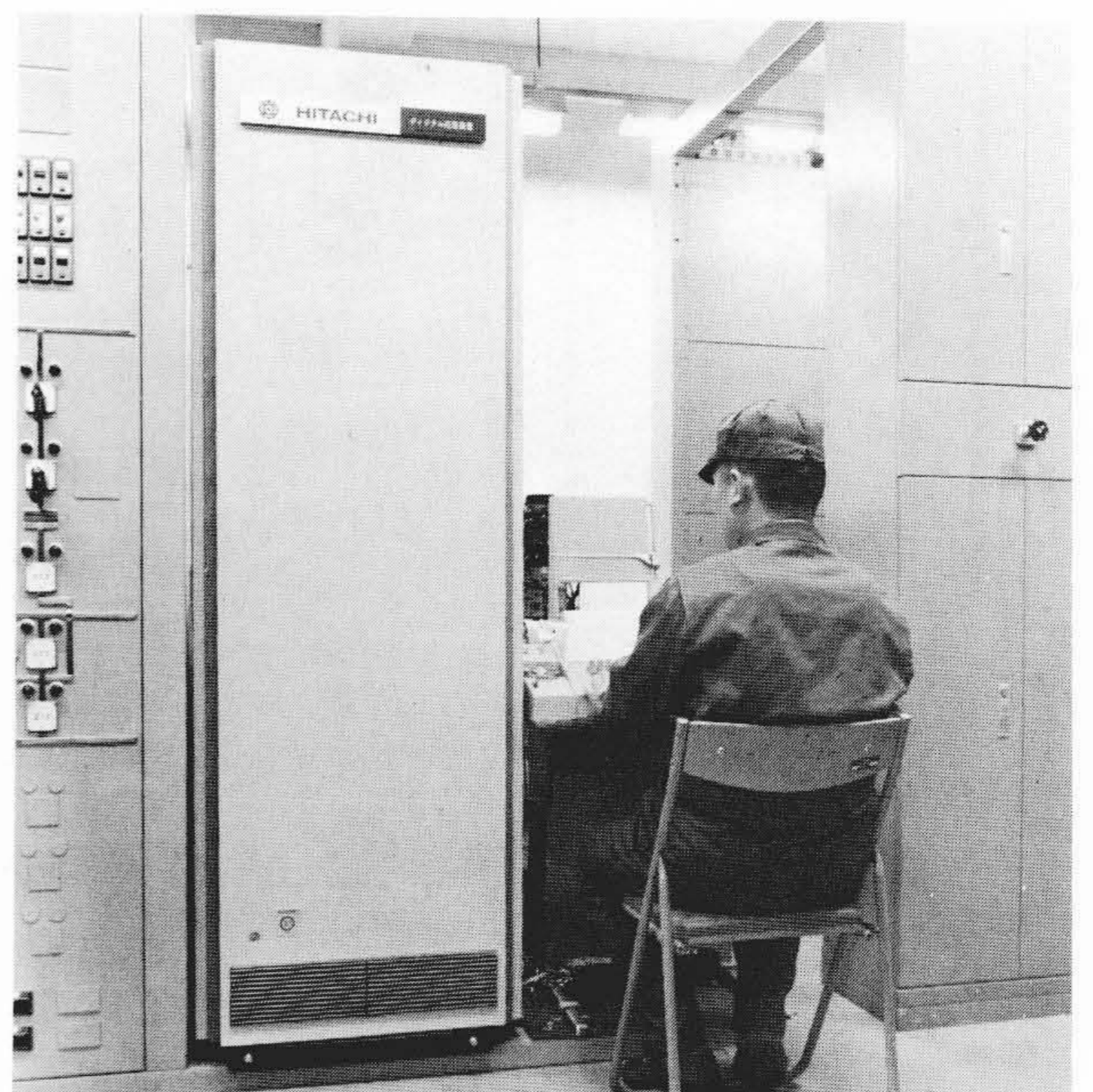
信頼度を考慮して電子部品などは選別が行なわれ、組み込まれている(図20)。主要定格は次のとおりである。

- (1) 変換容量：300MW
- (2) 定格直流電圧：125kV
- (3) 定格直流電流：1,200A×2(12パルス)

全デジタル新制御方式の耐雑音に関する実証試験開始

電力系統における保護、制御技術は系統の巨大化、複雑化に伴って一段と

図21 東京電力株式会社新栃木変電所における全デジタル新制御方式の耐雑音に関する実証試験状況



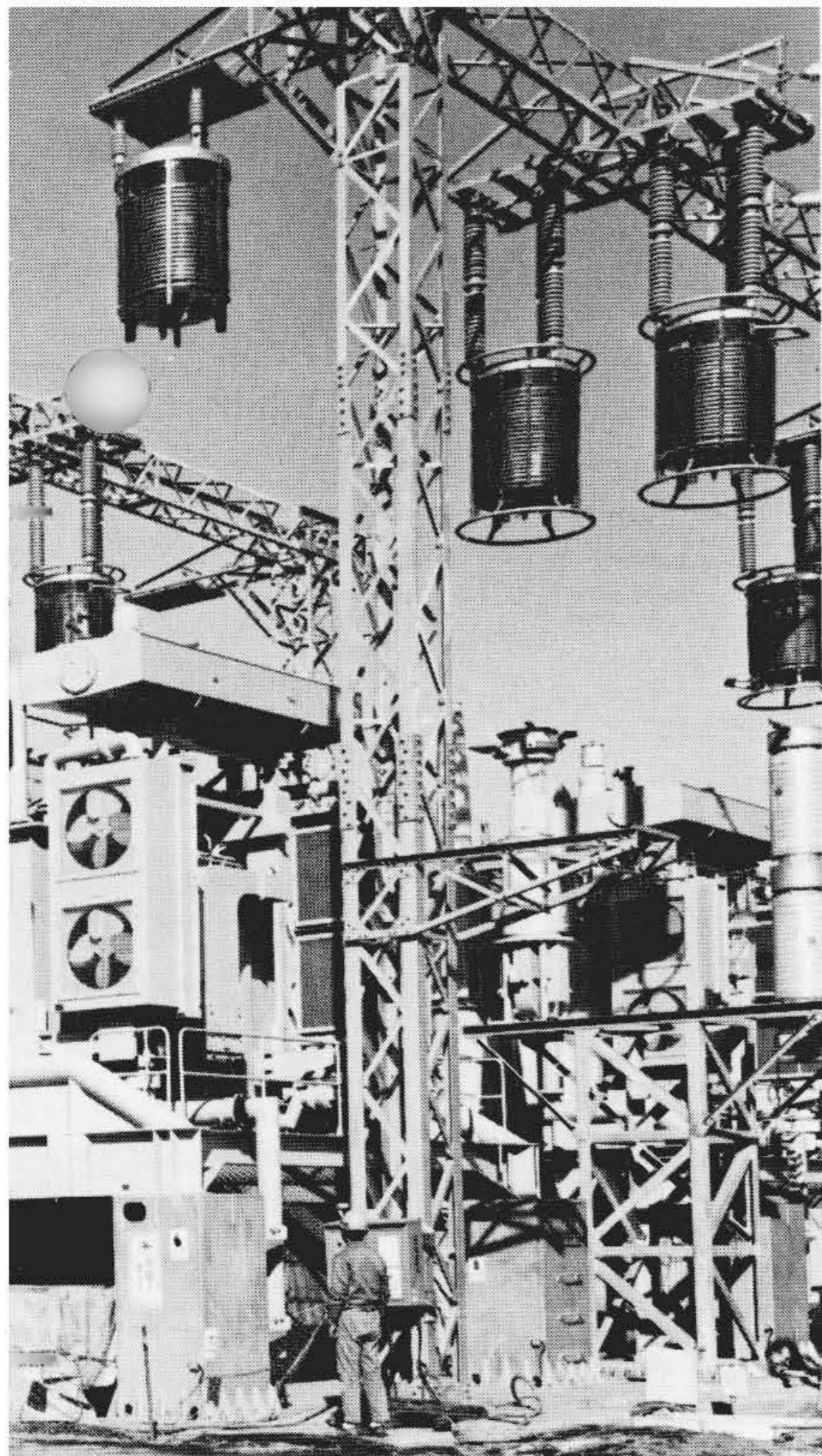


図22 実寸大二次元油流モデル

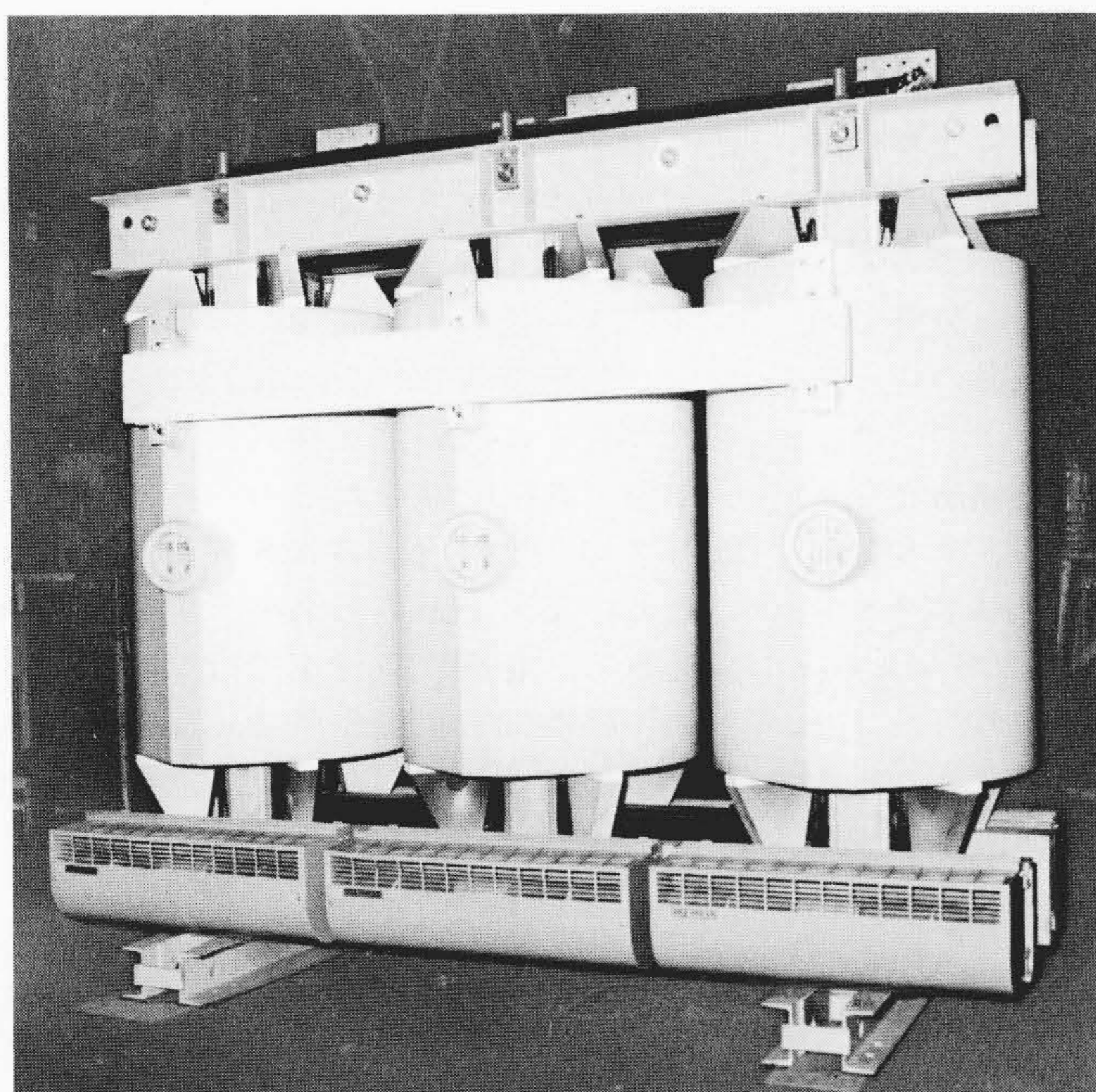
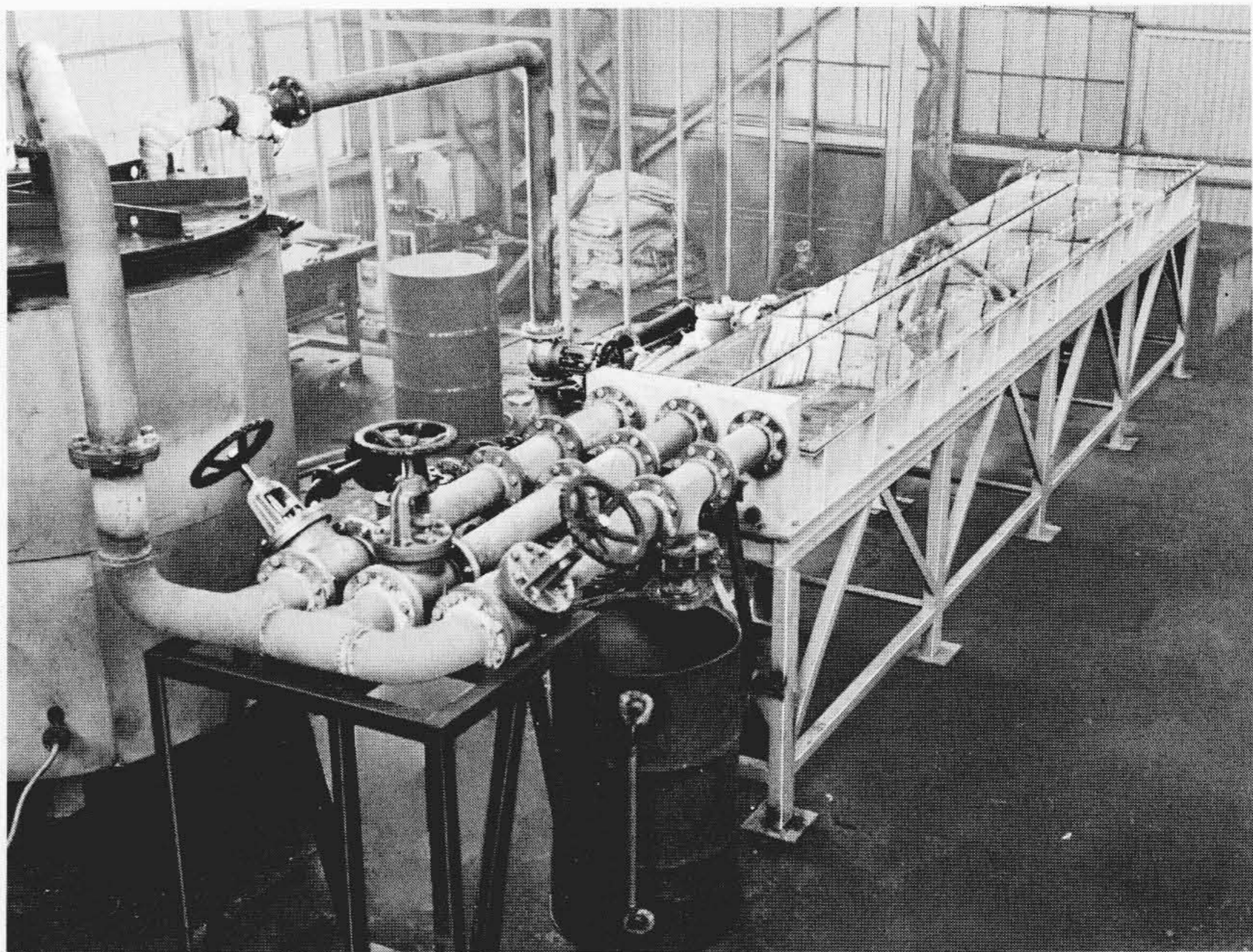


図23 3MVA H種レジンモールド変圧器

高度化してゆく傾向にある。これに対処するため、アナログ技術を主体とした現行の保護、制御技術に対し、デジタル技術を導入して情報精度を向上し、情報伝送の合理化を図るとともに、制御用計算機による保護、制御の有機的結合を行なう新しいデジタル制御システムへの移行が期待されている。

このデジタル制御システムの一環として、実用化上の課題である超高圧変電所など強電磁界における雑音の実態を把握し、更にデジタル保護演算装置の耐雑音性を調査することを目的

として、東京電力株式会社新栃木変電所で試験装置によるフィールドテストを開始した。

本試験装置(図21)は、大きく分けて雑音観測部と演算処理部から構成されており、前者は、雷撃時など外来雑音の主な侵入経路である電流、電圧変成器回路及び操作用直流回路を介しての異常入力を検出し、その波形撮影を行なうなどして、侵入雑音の実態を把握し、後者はデジタル保護演算過程における雑音の影響を調査できるようになっている。

大容量変圧器の冷却技術の向上

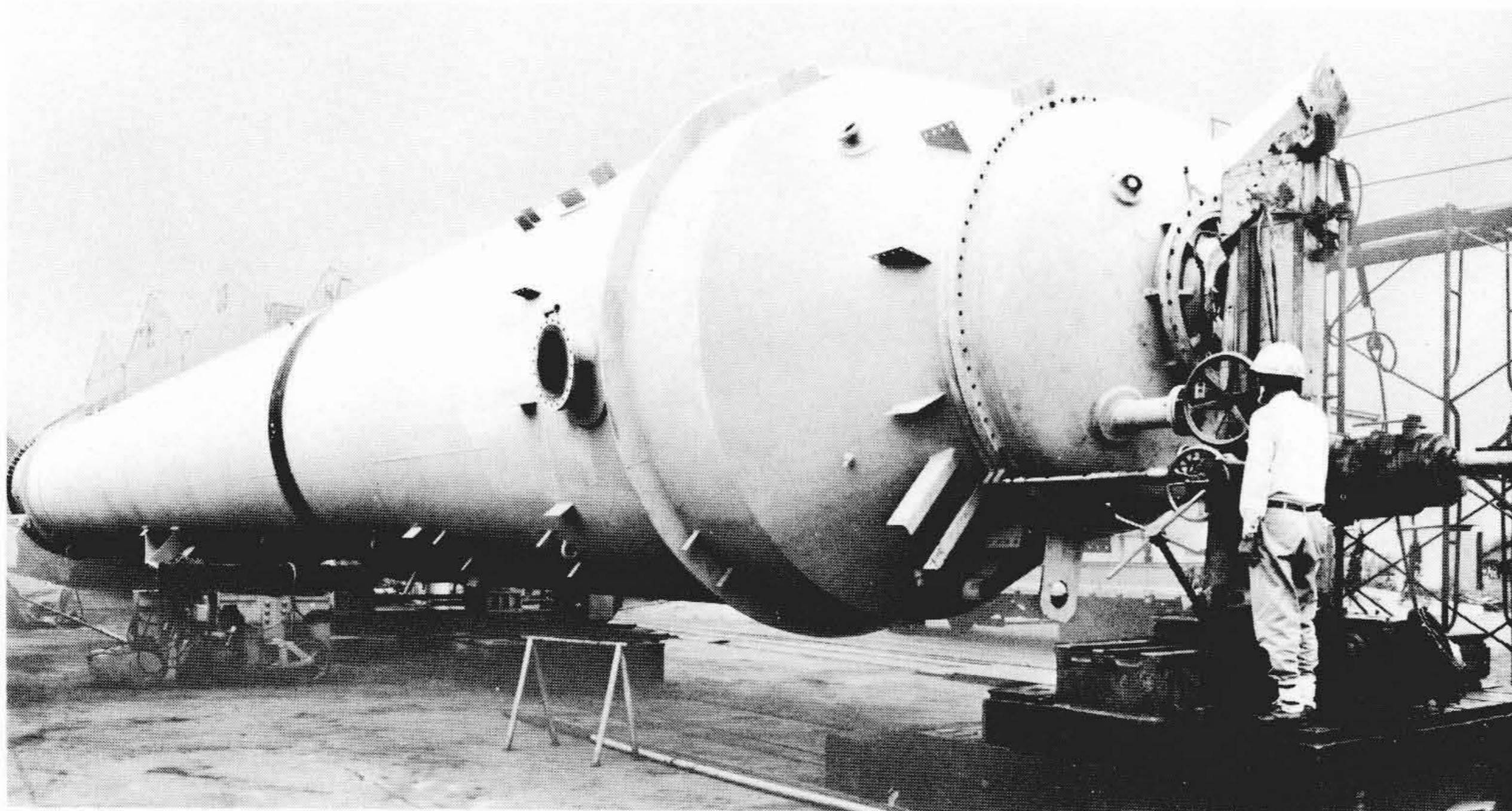
冷却技術の向上は、大容量変圧器の信頼度向上において重要課題の一つである。巻線の温度上昇を決める基礎要因である油浸紙の熱伝導率、導体表面の熱伝達率及び有効伝熱面積を基礎実験、熱流解析により明確にするとともに、巻線中の流速分布、圧力損失特性については、図22に示す円板及び円筒巻線の実寸大二次元モデルを製作し、熱パルス法などを用いて流れの詳細な解析を行なった。これらをベースに、分岐合流損失などを考慮した一般的な強制冷却時の油流計算プログラム及び巻線内各部分の局部温度上昇計算プログラムを開発し、500kV大容量試作器による計算結果が測定結果とよく一致することを確認した。この結果、製品の冷却特性のよりいっそうの向上が期待できる。

大容量レジンモールド変圧器

高耐熱性のH種絶縁注型用MIレジンを使用し、高度のモールド注型技術により、大容量H種レジンモールド変圧器を開発した(図23)。本器は耐熱性、難燃性、耐湿性、耐汚損性、低騒音、小形、軽量などの特長を持っている。

特に多くの人々の集まるビル、ホテル、地下街、劇場、鉄道、病院、学校、工場などの配電設備として、防災安全

図24 回転円板抽出機



対策が重要視される場所に最適である。また、保守がほとんど不要であり、清掃点検が容易で、安全性を持っている。

化学プラント

大形化学機械の輸出

日立製作所は、これまで石油精製、石油化学プラント用の各種化学機械を多数輸出してきたが、プラントの大容量化、高性能化に伴い、機器はますます大形となり、また使用条件も過酷なものとなってきている。このため、厳格な品質管理体制のもとに工場製作技術だけでなく、輸送、現地組立及び据付まで含めたシステムティックな管理体制が要請される。

日立製作所は、このほど国内最大の容量1,200m³のエアリフト式培養槽を、フィリピンに分割発送して現地で据付完了した。本機器は薄肉大径の軸非対称構造をしており、その設計に当たり、モデル機の強度解析を行なったうえで着手した。本機器の完成は、業界における培養槽の大形化、高性能化の動向に対処できる技術力を示す実績の一つとなった。

また、日立製作所は、世界各地に芳香族抽出装置として、回転円板抽出機を輸出しているが、その一例として最近、塔部内径約4m、全高50m、容量580m³、機器重量350tの大形機器を完成船積みした(図24)。

この回転円板抽出機は、駆動部、ロ

ータなどは分割発送され、現地で組立が行なわれた。

また本機は、シール部に日立製作所独自のダブルメカニカルシールが採用されているのも特長の一つである。

本機器の完成により、この分野での設計及び製作に関する技術力のいっそうの蓄積が進められた。

その他、特殊大形化機の輸出としてはLUMMUS社納めオーストラリア向け年産10万tという世界最大級のスチレンモノマープラント用反応塔がある。このプラントは、我が国初の新モンサントプロセスによるものであり、本機器の使用温度条件は極めて厳しく、しかも内部構造物は熱回収を良くするため特殊構造となっているなど、従来の反応塔とは異なる特質を持っている。そのため、本機の設計に当たっては、熱応力を含めた応力解析、材料及び溶接部のクリープ試験による検討を行なったうえで着手した。

これらの実績は、輸出化学機械の大形化、高性能化に対処する日立製作所の技術力を示すものである。

中華人民共和国納め低密度ポリエチレン製造プラント運転開始

中華人民共和国(シャンハイ)納め、低密度ポリエチレン製造プラントは、昭和51年8月に据付を完了し、現在好調に運転中である。国内では、既に多くのプラントの納入実績を持っている

が、今回のように原料エチレン受入れから製品ペレット包装まで一括プラント輸出したのは初のケースである。このプロジェクトでは、設計、製作、検査、梱包、輸送に至る各業務に日立グループの総合力を発揮し、更に、据付及び運転指導を行なった。なお、このプラントは三菱油化株式会社と日立製作所で共同受注したものであり、プロセスは三菱油化-BASF法、容量は3万t/年×2系列である。主要設備の運転は、超高压条件下で行なわれ、その圧縮機は日立製作所で、反応器及び熱交換器類はバブコック日立株式会社で製作した(図25)。

ポリエステル連続重合プラント

日立製作所は過去15年来、ポリエステル重合プラント及び反応器を国内8社、海外18社に納入している。

これらプラントのエンジニアリング、装置の製作などで得た知識を生かし、図26に示した日立独自の「メガネ翼重合器」(日本、アメリカ、西ドイツなどで特許権成立済み)の開発に成功し、この重合器を中心としたテレフタル酸を原料とした重合プロセスを完成した。

このプロセスは、エチレングリコール原単位の低いエステル化工程と、短い重合時間で高品質のポリマーが得られる重縮合工程より成っており、あらゆる種類の触媒にも、シミュレータにより重合器の仕様が決められる多用性

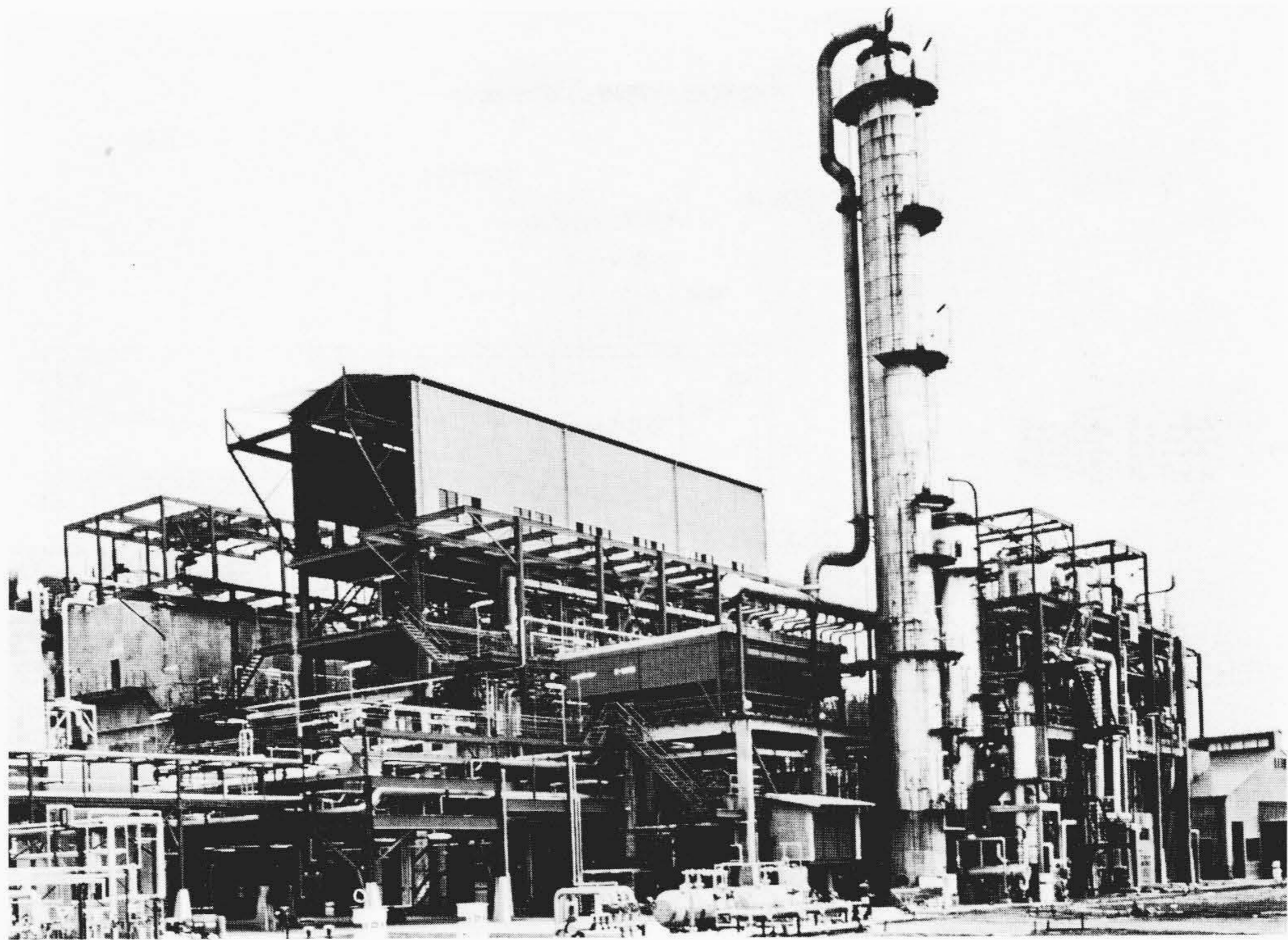


図27 高純度テレフタル酸製造プラント

を持っている。

本プラントは、昭和51年5月から50t/d 1系列が稼動中であるが、更に昭和52年完成の予定で60t/d 2系列を建設中である(図26)。

高純度テレフタル酸製造プラントの完成

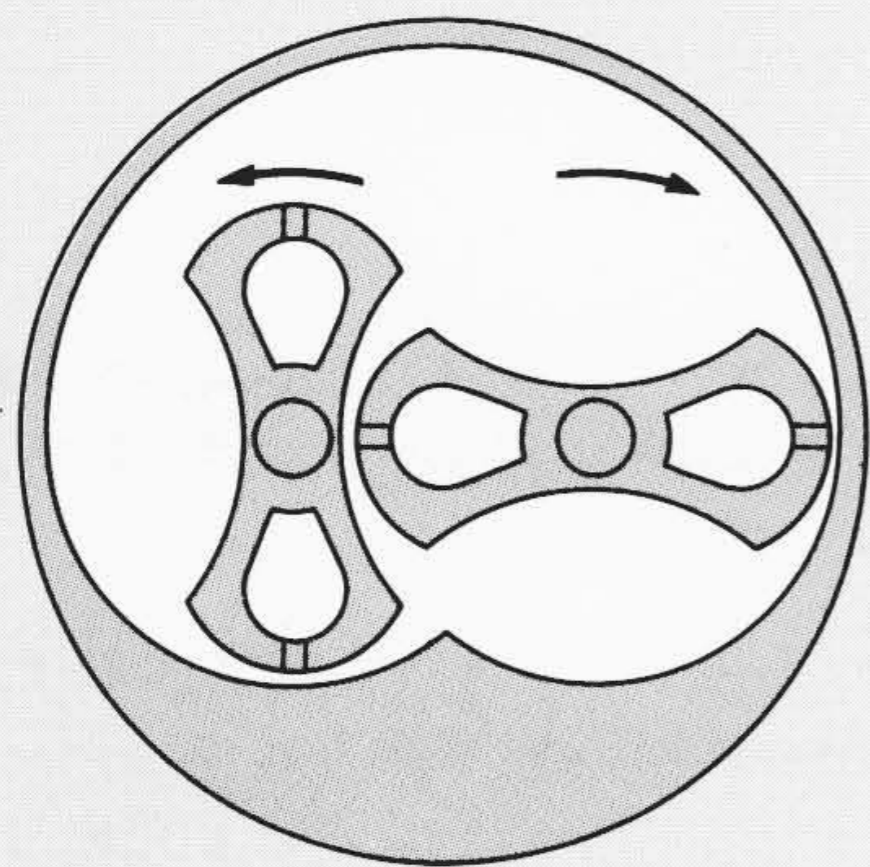
かねて、松山石油化学株式会社に建設中であった高純度テレフタル酸(HTA)

製造プラントがこのほど完成し、営業運転に入った。松山石油化学株式会社の開発したプロセスを使用している本プラントは、酢酸溶媒中でパラキシレンの空気酸化を行ない、精製工程なしにポリエステル繊維の原料としてのポリマーグレードの高純度テレフタル酸を製造するものであり、世界的に注目を集めている。またプラント能力としても国内最大級のものである。

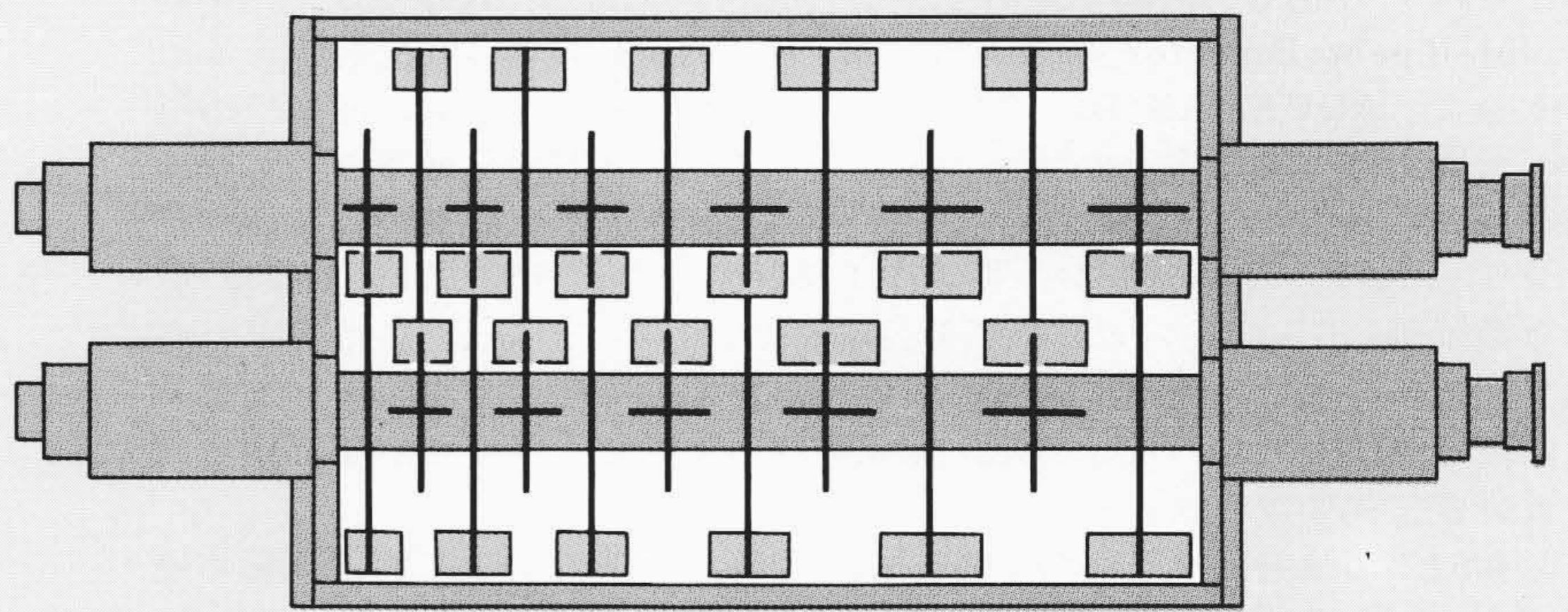
この種のプラントの化学機器の特徴は、プロセス流体が高温の酢酸溶液で

あることから、主要機器材料はSUS316L、SUS317Lなどのステンレス鋼材及びチタン材が使われていることである。このような高級耐食性材料は、高度の設計、製作技術が要求される。

特にチタン製の攪拌機付反応器はプラントの心臓部であるため、軸封装置の脱スケールを容易にする冷却方式を採用するなど、信頼性向上のためのくふうが随所に採り入れられている。また、大きさもチタン製としては国内最大級の攪拌機である(図27)。



(a) 断面



(b) 上から見た図

図26 「メガネ翼重合器」概形図