

20. 化 学 装 置

CHEMICAL PLANTS

20.1 化 学 装 置

化学プラントの急激なる需要の増加に対処するため、日立製作所ではプラント部に新たに計画課を設け、プラント建設に最も重要なエンジニアリング業務部門の強力化を果し、日立の総合技術を十分に発揮しうる態勢が確立し、名実ともにプラントメーカーの地位を築き上げることができた。

石油化学、石油精製、合成繊維、合成樹脂、ガス化学、ならびにアンモニア合成工業の諸会社に広く化学プラントおよび化学機械を納入し優秀なる成果を上げている。

従来のプラントは外国技術の導入に基き製作したものが大部分を占めていたが、最近では国産技術に基くパイロットプラントの建設が各方面にわたり参画されている。

化学機械の輸出については着々とその実が上ってきており、特にスタンダードパキューム社向として石油精製装置をフィリピンに輸出することができた。

極低温用機器の開発に努力し $-90\sim-200^{\circ}\text{C}$ の低温で使用する反応槽ならびに機械を納入し優秀なる成果をおさめた。

耐熱、耐腐材料としてハステロイ、チタンおよびシクロマールなどの特殊材料の加工研究が完成し特殊材料の製品を多量に生産し近代化学プラントに数多くの貢献をした。

また35年度から高圧高温、大容量の発電用ボイラを主製品とする各種燃焼装置、高圧高温機器および配管の専門工場として設備された新鋭工場興工場が稼動し始めたが、これはまた当然、高温熱分解、合成原料輸送、高圧合成などを含む、石油化学装置の最新製作工場でもある。操業後なお日は浅いが、天然ガス、製鉄コークスガス、原油などを原料とする、アンモニア製造装置の高圧合成胴類、高抗張力鋼を使用する、高圧大形球形容器類、石油改質高温压力容器、燃焼装置を含む分解炉、熱媒体加熱炉、高圧あるいは高温配管などを受注製作しており、日立製作所がエンジニアリングする化学プラント設計製作の一翼を担当している。開発研究の主眼は第1表に示すように、燃焼装置を含む高温熱分解においており、着々その態勢をととのえつつある。

20.1.1 アンモニア製造装置

最近数年間アンモニア製造装置は合理化の一途をたどり部分的には実績をあげてきたが天然ガスからアンモニア貯蔵設備に至る全体プラントのエンジニアリングを含めて計画、設計、製作および現地工事など日立製作所各工場の特色を生かした一連のプラントを完成した。その安全性、信頼度、経済性の主要点を下記する。

(1) 中圧ガス化より高圧合成に至る全プラントの関連性を考慮に入れて所要面積の削減、機械室建屋の簡素化、可能な限り屋外設置を採用し設備費の低減を行った。

(2) 工場内電気室の簡素化と同時に計装制御の信頼度向上と運転人員削減のため監視盤、補助盤および計装盤の合理的組合わせ配列を採用した。なお容量制御に伴う動力費低下も考慮に入れた。

(3) この種プラントの生命である操業率の向上維持は従来のアンモニア合成設備より範囲、運転条件ともに厳重であり機器の仕様決定にあたり慎重に考慮した。

(4) 熔接技術の進歩に伴い、 300 kg/cm^2 耐圧容器に特殊材料の熔接容器を採用し、また高圧 300 kg/cm^2 配管にも全面的に熔接

第1表 昭和35年日本の製油所副生ガス発生量予測 (t/年)

ガ ス 名	Topping	Plat	FCC	熱分解	合 計
水 素	—	5,800	3,900	—	9,700
メ タ ン	—	9,700	15,600	3,300	28,600
エ チ レ ン	—	—	11,700	400	12,100
エ タ ン	2,300	29,100	19,500	4,000	54,900
プ ロ ピ レ ン	—	—	81,900	4,800	86,700
プ ロ パ ン	6,000	50,400	46,800	5,300	108,500
ブ チ レ ン	—	—	93,600	1,500	95,100
ブ タ ン	5,200	2,000	109,200	1,500	117,900
ペンタン以上	2,400	—	7,800	1,200	11,400
合 計	15,900	97,000	390,000	22,000	524,900

FCCからのガス量 74%

エチレンの発生量少なく 2%にすぎぬ

エチレン増加の方策

A. エチレン系製品は、重要度からも量的にも石油化学の主要品であり、石油製精副生ガス中のエチレン分がはなはだ少ないことは、エチレン給源に対する方策を必要とする。すなわち、次の方法が実用されている。

① アメリカのように天然ガスのエタン・プロパンを熱分解

② 副生ガスに含まれるエタン・プロパンを熱分解

③ 液体石油を、高温熱分解(Pyrolysis)して、エチレンを比率高く製造する

B. 日本石油化学株式会社におけるSRGよりエチレンの高温熱分解

原料 ガソリン 160,000 kl/年

ガスおよび液体

オフガス 21,200 t/年(主成分メタン水素)

エチレン 25,000 t/年

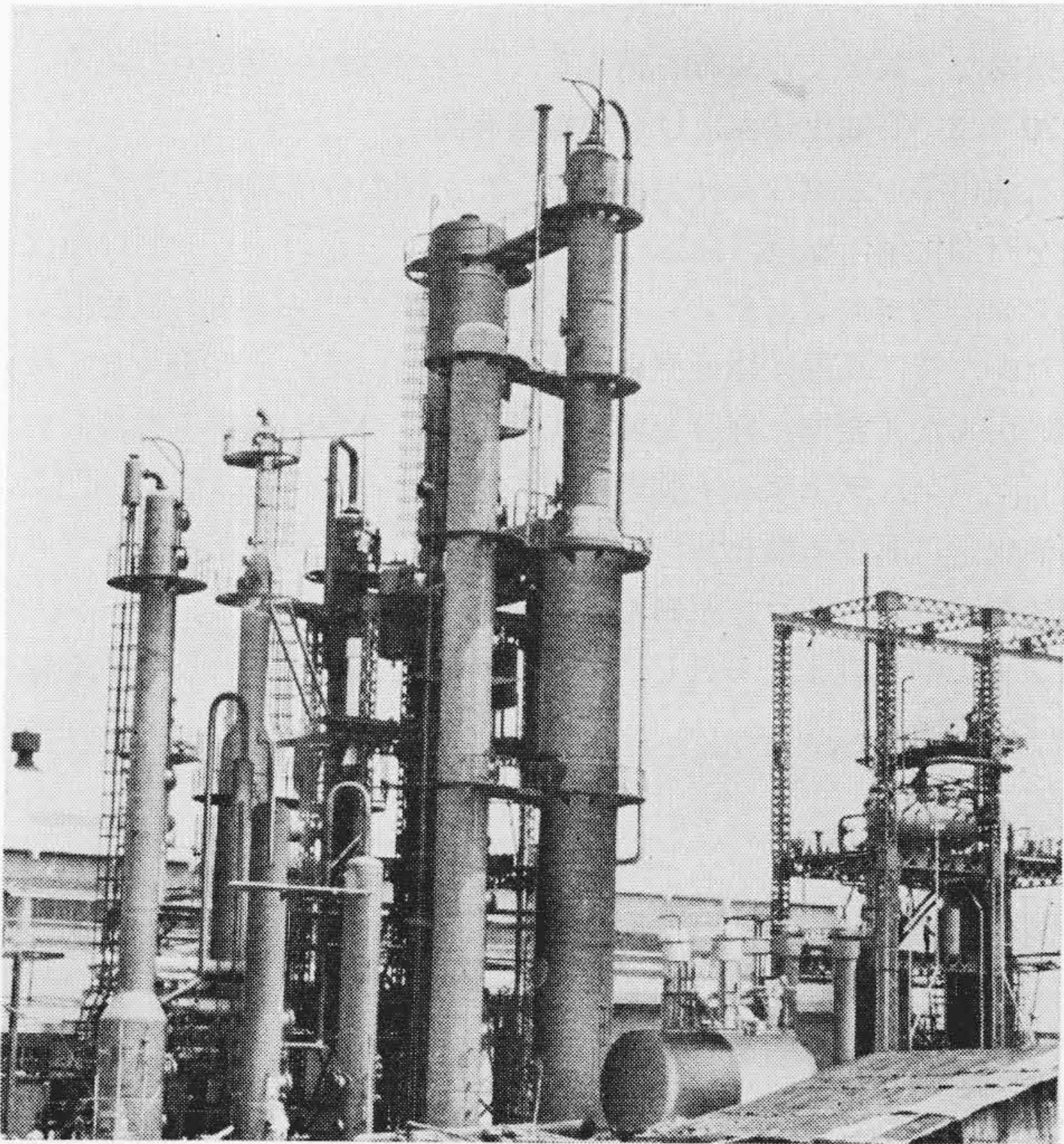
プロピレン 16,300 t/年

ブタジエン 5,150 t/年

ブチレン 8,460 t/年

分解ガソリン 40,050 kl/年

重 油 8,060 kl/年

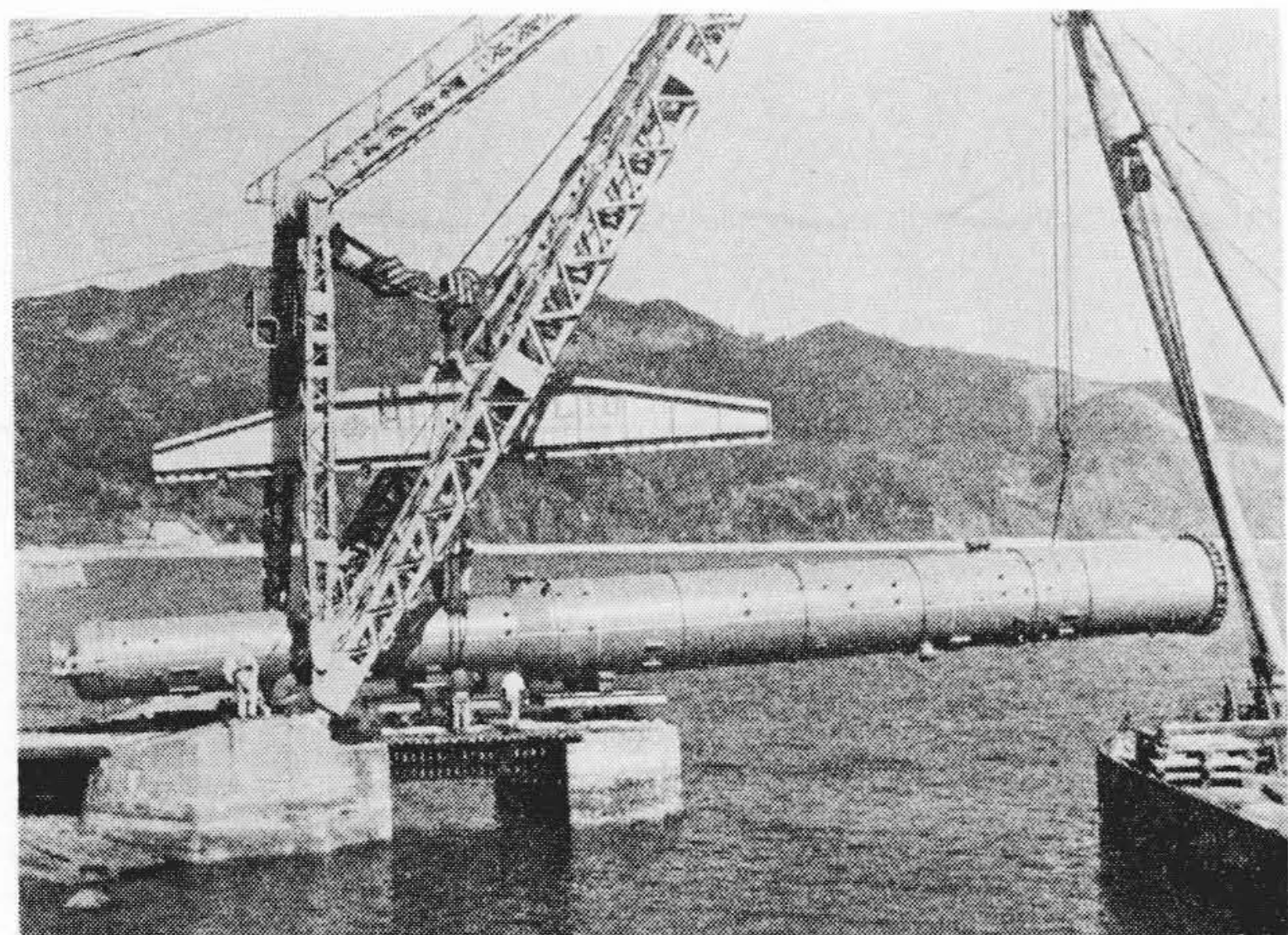


第1図 アンモニア合成プラント

を採用して、漏えいの原因となる箇所を削減した。

(5) 窒素洗浄装置は空気分離装置との関連のもとに最近数年間の実績により運転、安全性、動力費低下などいくたの改良点が織りこまれている。

(6) ガス化設備は触媒部分酸化方式で熱回収設備を保有し、脱炭酸ガス設備も熱炭酸カリなどの改良プロセスを採用したため、残留炭酸ガスはほとんど問題にならない。また合成塔内部装置も



第 2 図 石油精製用精溜塔の積出し

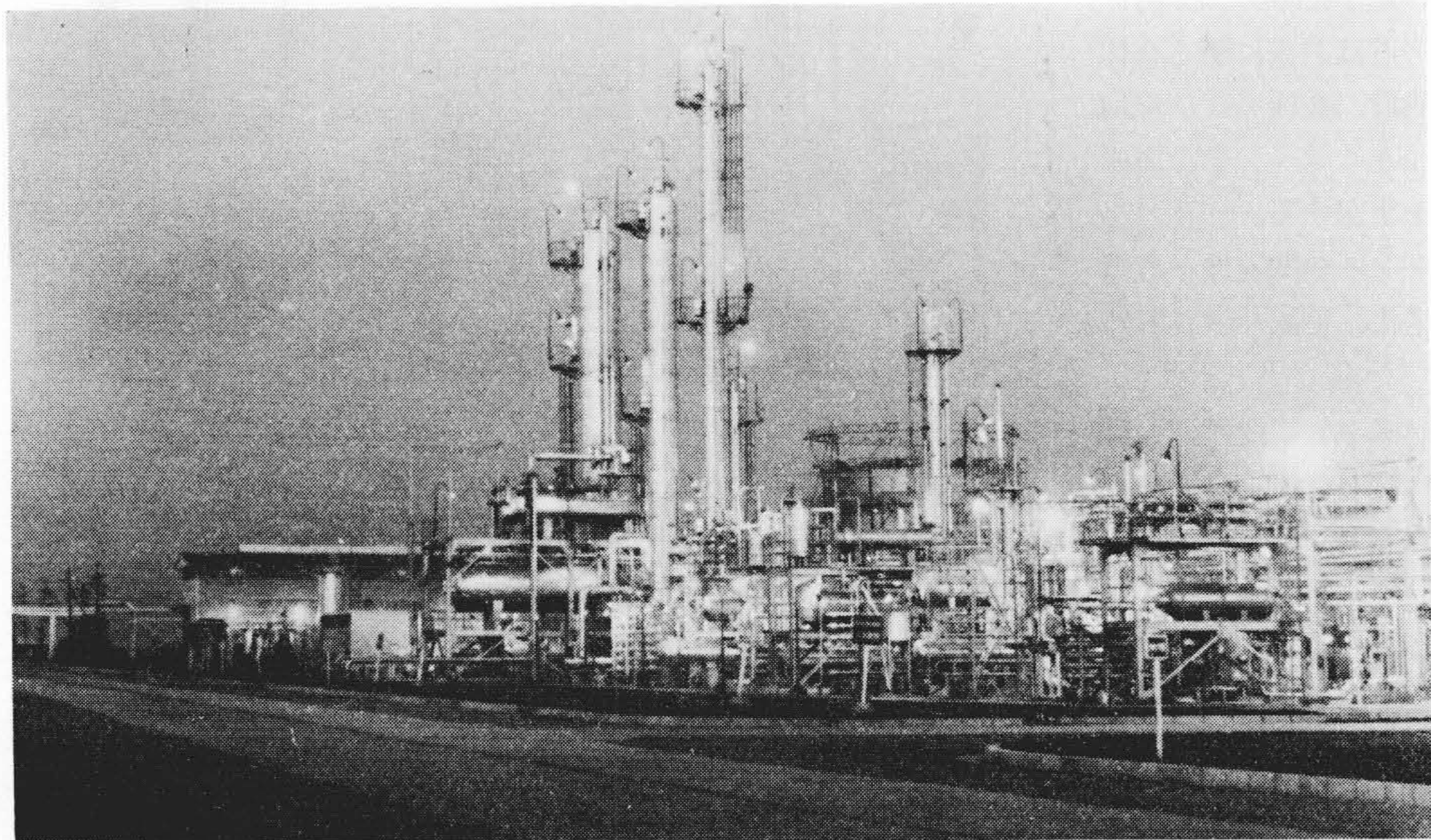
冷却水循環系の合理化と触媒入替時の取扱い容易なる構造簡単な新設計を加味した。

20.1.2 石油精製装置

近年アメリカの石油会社による東南アジアにおける石油精製装置の建設が急速に進められているが、これらの装置を国際入札などによる外国発注方式がとられてきた。これらの一環としてスタンダード・ヴァキューム社によるフィリピンのパターン精油所の建設にあたり、日本における化学装置の技術的、経済的、工程的優秀性に着目、この装置の調達を日本において行った。日立製作所は精溜塔をはじめとする塔槽類を主体とした、精製装置の主要部分を受注、納入し、その技術を高く評価されていることは、初の石油精製装置の輸出として特筆されてよいであろう。また国内においては出光興産株式会社、東亜燃料工業株式会社など、塔槽類をはじめ特殊鋼熱交換器など数多くの装置を納入し、好評のうちに運転中である。

20.1.3 石油化学および合成繊維装置

石油化学の急速なる発達により、わが国の合成繊維工業もその原料を石油化学に転換、急速なる発展をとげてきた。日立製作所はエチレン、スチレン、キシレンなど石油化学プラントを多数建設してきたが、特に高温、極低温、高圧装置において、その優秀なる技術をいかんなく発揮、好評を博してきた。また合成繊維工業においてはビニロン、アセテート装置などの建設のみならず、原料部門たる石油化学における酸化装置に進出、テトロン原料の某社テレフタル酸装置、またナイロン原料たる、酸化アノン装置など、エンジニアリングより建設まで一貫してその建設にあたり、これら合成繊維に



第 3 図 ポリエチレンプラント

においては、その原料より重合に至るまで、一貫して日立製作所の装置が使用されるに至った。これらの装置の建設により、今後発展を期待される酸化工業における有力なる地歩をかため得たということができよう。

20.1.4 特殊化学機械

近年化学工業の急速なる発展と、これに伴う外国技術の導入により、新しい材料または特殊な装置の必要を生じてきた。これらの要求にそうため、35年度には各種の特殊材料の工作、特殊機器の製作、研究を完成その実用化に成功をおさめた。

(1) ハステロイ、チタン 18Cr、シクロマールなど高クロム系など、新しい材料、または従来熔接困難といわれてきた材料の高圧、大形の機器の製作、熔接に成功、石油化学、合成繊維化学方面に実用化し、引つづき受注している。

(2) 高圧軸封装置

オートクレープ用メカニカルシールは 300°C、100 気圧までのものはすでに国内各社に先がけ製作納入してきたが、偏心軸封装置、多段軸封装置の完成により、その実用範囲をますます拡大し—100~300°C、300 気圧においても実用可能となった。

(3) 合成樹脂加工機械

合成繊維工業、合成樹脂工業の発達に伴い、その加工機械もますます高精度、高性能を要求されてきた。これらの要求に対応して全自動エクストルーダを完成、納入し好評のうちに稼動中である。このエクストルーダの特長は次のとおりである。

(a) 運転中の吐出量、背圧を自動的に一定に保つことができる。

(b) 運転を中止することなく、ノズルの交換ができる。

(c) 多数のエクストルーダを集中制御できる。

20.1.5 熔接压力容器の設計製作

化学工業用压力容器の設計は、古くから発展したアンモニア合成部門のように、鍛造胴を使用したものと、発展の新しい石油化学工業におけるように熔接容器類を使用したものとが相互の交流なく、それぞれ使用されてきた。

一方代表的な压力容器たるボイラドラムを見ると、

薄板リベット→中厚板リベット→鍛造削成→全熔接

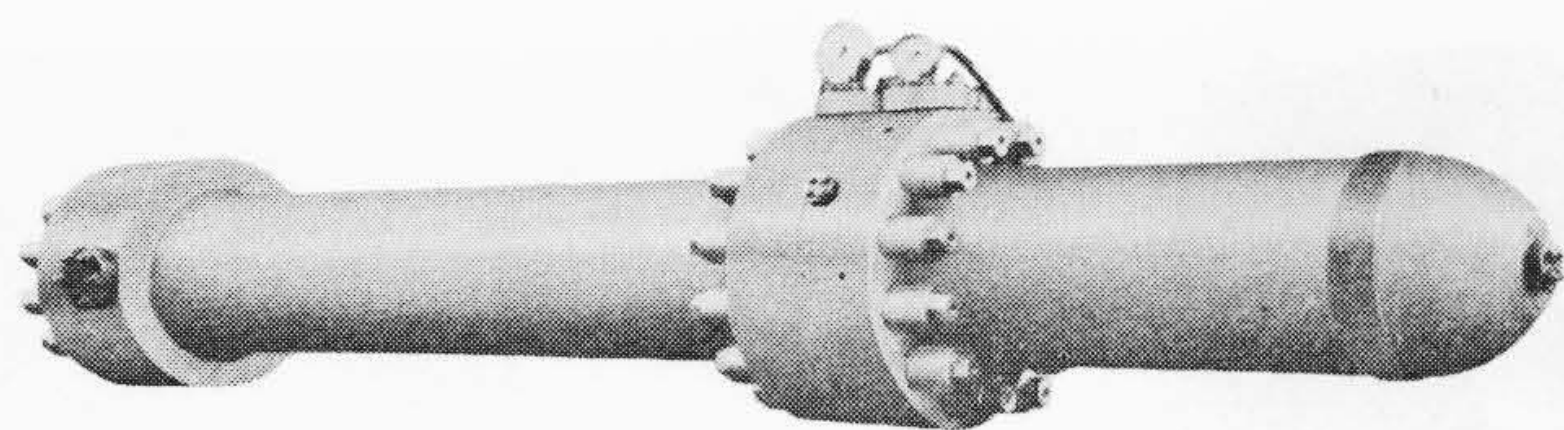
のように、ボイラの高圧高温、大容量化とともに、材料、設計、製作技術の改善を達成しながら発展してきており、均質、高強度な素材を能率的かつ、製法の容易な板として入手し、この板を成形、熔接することによって鍛造あるいは造管能力による制限を打破し、大容量化を実現してきたと考えられる。

呉工場は、8,000 t フランジングプレス、200 万ボルト X 線装置、25m、250 t 焼鈍炉など大形熔接压力容器製作の記録的最新設備を有し、すでに設計圧力 300 kg/cm²G のアンモニア合成装置用凝縮胴を厚板成形熔接により製作納入、引続き内径 900mm、長さ 14m の合成胴の設計製作に着手している。かつ従来鍛造胴の独占するところであったアンモニア合成の高圧部門にも、熔接容器が採用され、構造の合理化、大容量化へ大きく発展することが期待される。

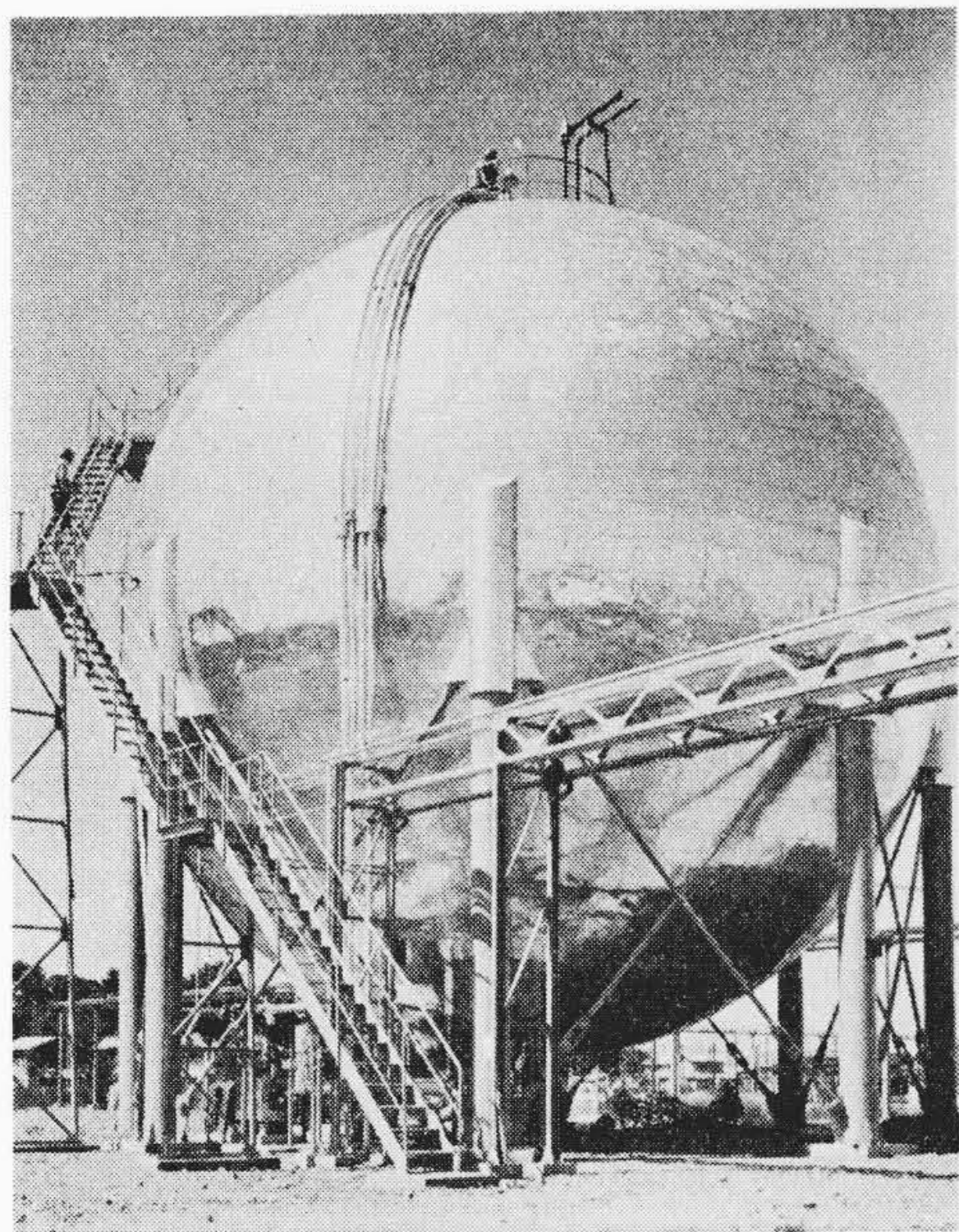
20.1.6 日産化学工業株式会社長岡

工場納計装盤

化学工業はわが国では比較的歴史の浅い産業であるが、あらゆる化学製品分野にわたり、今後急速に発展することが予



第4図 熔接凝縮胴



第6図 750 t 液安球形貯槽

想され、現在新しい化学プラントが続々と建設されている。

これら化学プラントの製造工程（プロセス）はほとんど計装によって自動制御されるのが現状である。しかもこのプロセスの計装の良否はプラント全体の効率と製品の品質を左右する。したがって、プラント本体の製作と、計装部門の製作とが同一メーカーによってなされれば、密接な協力ができ、機器の諸特性に合致した完全な計装ができることになる。

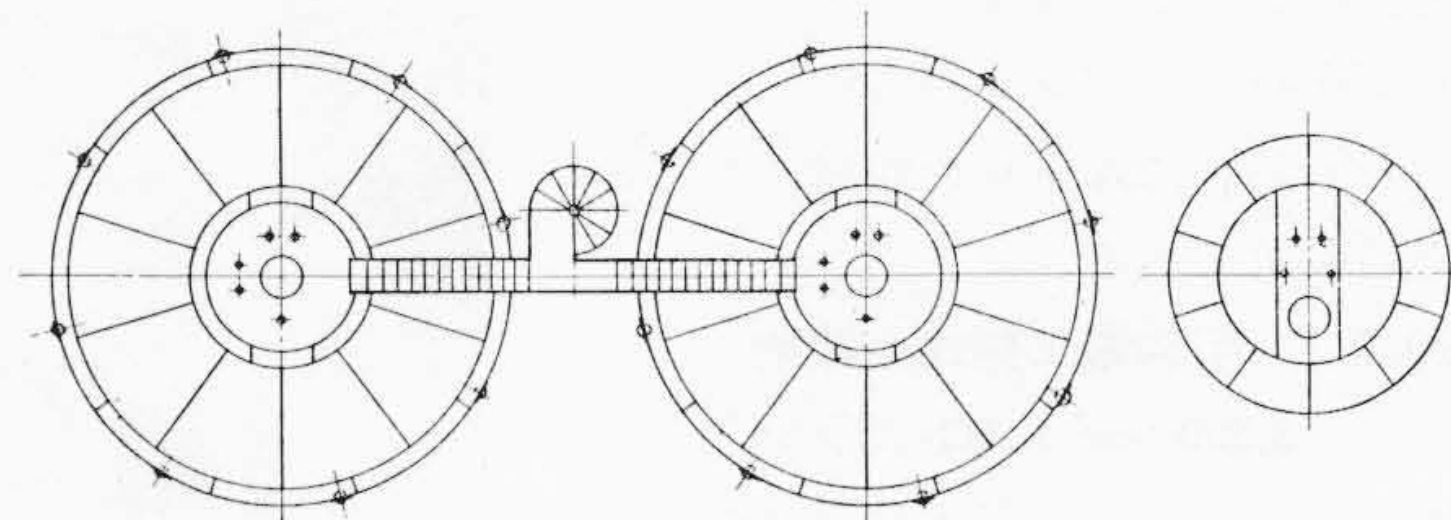
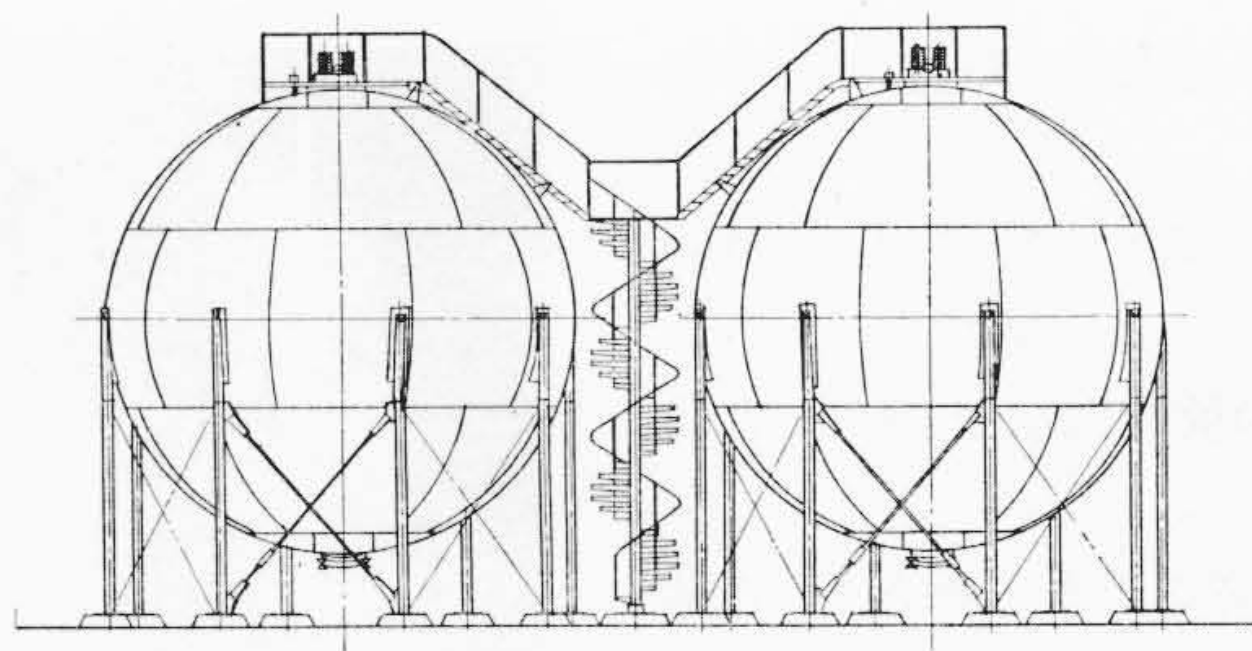
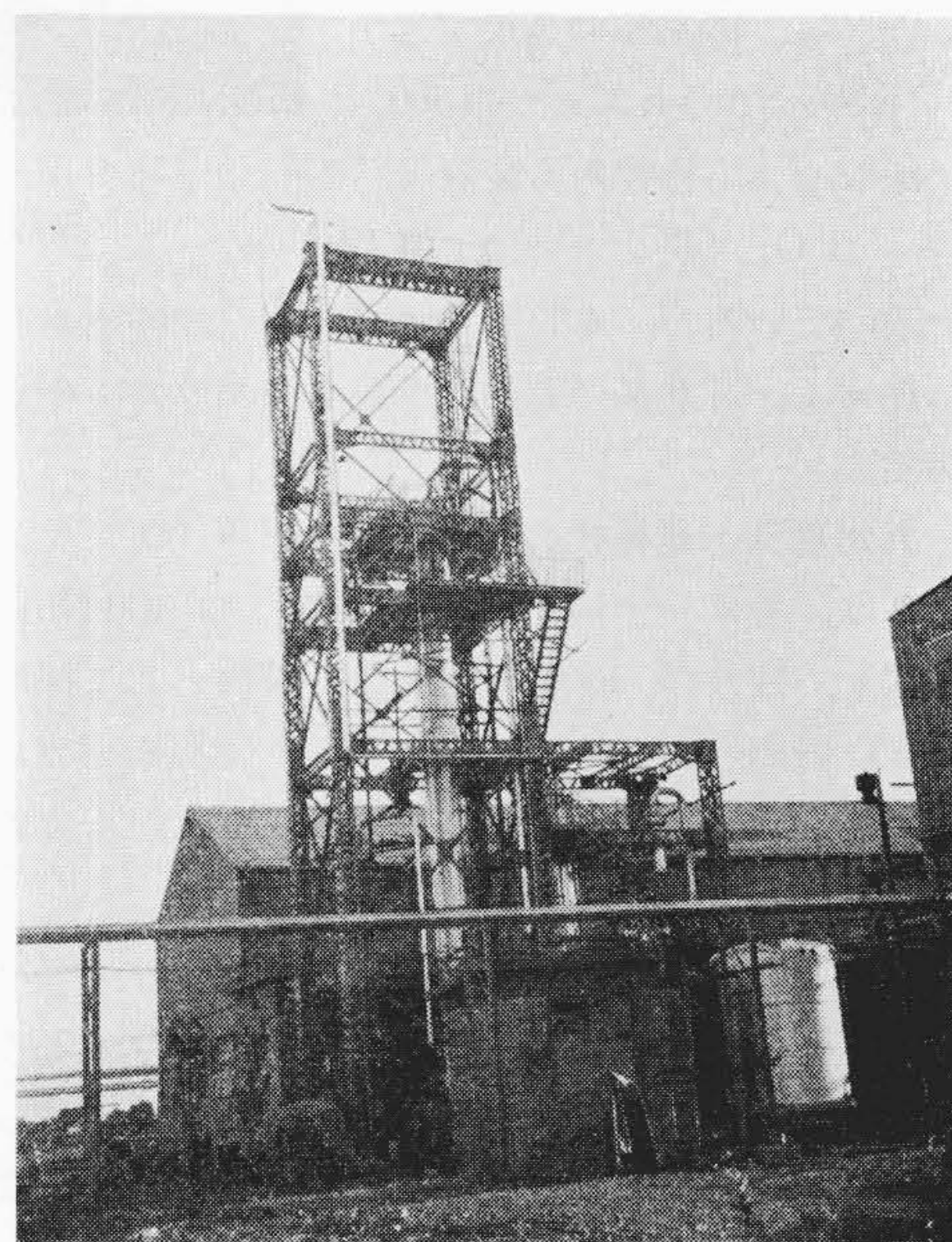
日産化学工業株式会社長岡工場納のアノニアプラントの計装は上記の条件が満足された一例であって、この計装はプラント本体とともに、ガス分解、脱炭、合成貯蔵、硫酸製造まですべて一括受注製作したものである。工業計器もすべて日立製のものを使用し、天然ガスと酸素の流量比率制御も行わせている。

計装盤は、グラフィック部分を盤の上部に設けて、セミグラフィック形とし、各フロー、機器類をそれぞれ色別表示し、かつ計器およびコントロール弁類は計器盤上の調節計と対応して図示した。またコンプレッサ、ポンプ類の運転、緊急遮断弁の動作などはシンボル中にランプを埋込み表示し、指示計もグラフィック盤上に設け、全装置の運転状況を一目でわかるようにしている。

このほか、日本合成化学工業株式会社、旭化成工業株式会社、昭和油化株式会社、日本レーヨン株式会社など多数の計装盤がプラントとともに製作納入された。

20.2 TO-プラント(酸素製造装置)

昭和35年度を顧みると製鋼および化学両方面にかつてない多数のTO-プラントが納入され、多くの実績を得た収穫の年であった。そしてこれらのプラントの容量は年とともに大形化し数年前では予想もしなかった大形プラントが普通の容量として受け取られるほど空気分離装置の製作技術が進んだことも事実であり、この方面の需要面における延びのはげしさを感じさせる。この大形化に伴い当然装置の効率、稼働率の向上、特種用途に応じた特長ある製品を製作しうる能力もいまだかつてなかったほど要求せられたのであるが、

第5図 30 kg/cm², 300 m³ 球形酸素貯槽

第7図 日産化学長岡工場納凝縮胴

35年度のこの分野における成果は一応これらの要求をほぼ満足せしめ得たものと考えている。

これらのおもな成果をあげれば、

(1) 電力原単位の向上

ベーンコントロール付高速高性能ターボ圧縮機の完成と精溜塔製作技術の向上によりわずか 0.515 kW h/Nm³ O₂ で高純度酸素を生産しうる実績をあげた。

(2) 冷蔵庫形保冷による屋外形TO-プラント技術の確立

屋外形による建設費の縮少と冷蔵庫形保冷による定修期間半減による稼働率の向上など技術上の成果は大きい。

(3) TO-Hプラントの開発

多段高圧液酸タービンポンプを開発し、酸素圧縮機のいらぬ高圧酸素ガス発生プラントの完成。

(4) TO-プラントと結合せる窒素洗浄プラント第3号装置の完成

Texaco Process に引続き New Fauser Process と組んだアノニア合成用大形窒素洗浄プラントが稼動に入りこの分野における技術の完全な確立、このほか300~500 Nm³/h の O₂ を発生する小形装置も数基製作し、一部液体酸素も製造しうる特長あるものもこの中にまじっている。

今後は35年度の数多くの成果を礎として、

- (1) さらに超大形 TO-プラントの開発
- (2) 計装に重点を置いて One Man Control プラントの実現
- (3) 保守の簡易化を目的とした設計

などに心掛けるとともに他方これら低温技術の応用面の開拓すなわち石油化学方面における低温ガス分離装置を開発し国産技術の確立を打ち立てることが、われわれに課された任務であると考え次第である。

20.2.1 昭和電工株式会社納 3,500 Nm³/h TO-プラント

本プラントは、35年1月より稼動しているが、酸素 3,500 Nm³/h、98.5 % のほかに、99.9%と 99.7% の高純窒素をそれぞれ 5,000 Nm³/h および 3,500 Nm³/h を採取できる特長ある装置である。標準の TO-プラントでは、蓄冷器 4 基を設けているが、本装置では 99.7% の高純窒素採取用の蓄冷器を 2 基加えて、計 6 基の蓄冷器を設けてあり、この点で新設計の装置である。

20.2.2 九州電気工業株式会社納 500 Nm³/h TO-プラント

本プラントは、酸素発生量 500 Nm³/h のうち 400 Nm³/h はガス酸として採取し、残りの 100 Nm³/h は、液酸として採取し貯槽に蓄積するように計画された特長あるプラントである。ガス酸と同時に一部を液酸として採取できる TO-プラントは、本装置が最初のものである。

液酸を採取するプラントであるため、ガス酸だけを採取するプラントに比べて多量の寒冷を必要とするので、本プラントでは、膨脹タービンの処理風量を増加し、寒冷発生量の増大をはかっている。もちろんガス酸だけを採取する運転も可能である。ガス酸と同時に一部を必要に応じて液酸として採取しこれを貯蔵して、酸素所要量のピークに備えることのできる運転の幅をもったプラントの必要性は大きくなっている。

本プラントと同様なものに日本鋳業株式会社佐賀関納 560 Nm³/h TO-プラントがあり、ともに発生酸素純度が 99.8% という高純度であることも特長である。

20.2.3 秋田石油化学株式会社納 2,000 Nm³/h TO-プラント

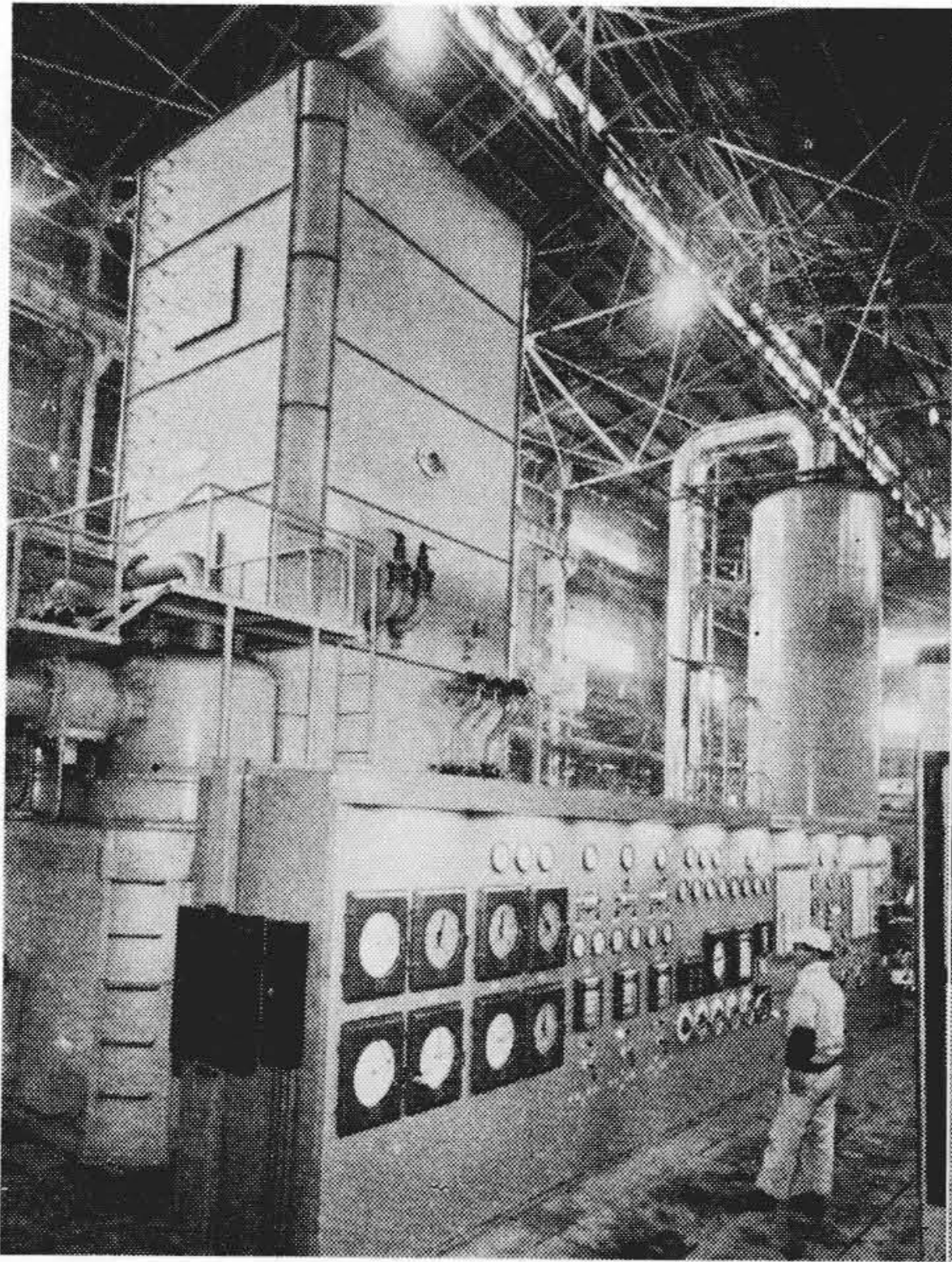
本プラントは、既納秋田石油化学株式会社納 2,000 Nm³/h TO-プラント 1 号プラントにつぐ 2 号プラントであるが、1 号プラントが中間抽気方式であったのに対し本 2 号プラントは、日立製作所の特許である再熱回路方式を採用し、その成果をおさめた。

昭和35年 5 月きわめて好調に稼動開始し、順調に運転中である。その運転実績は、下記のとおりであり、仕様を上まわる成績を示している。特に原単位(酸素 1Nm³/h を発生するに要する電力)0.515kWh/Nm³ O₂ は従来にない優秀な値である。

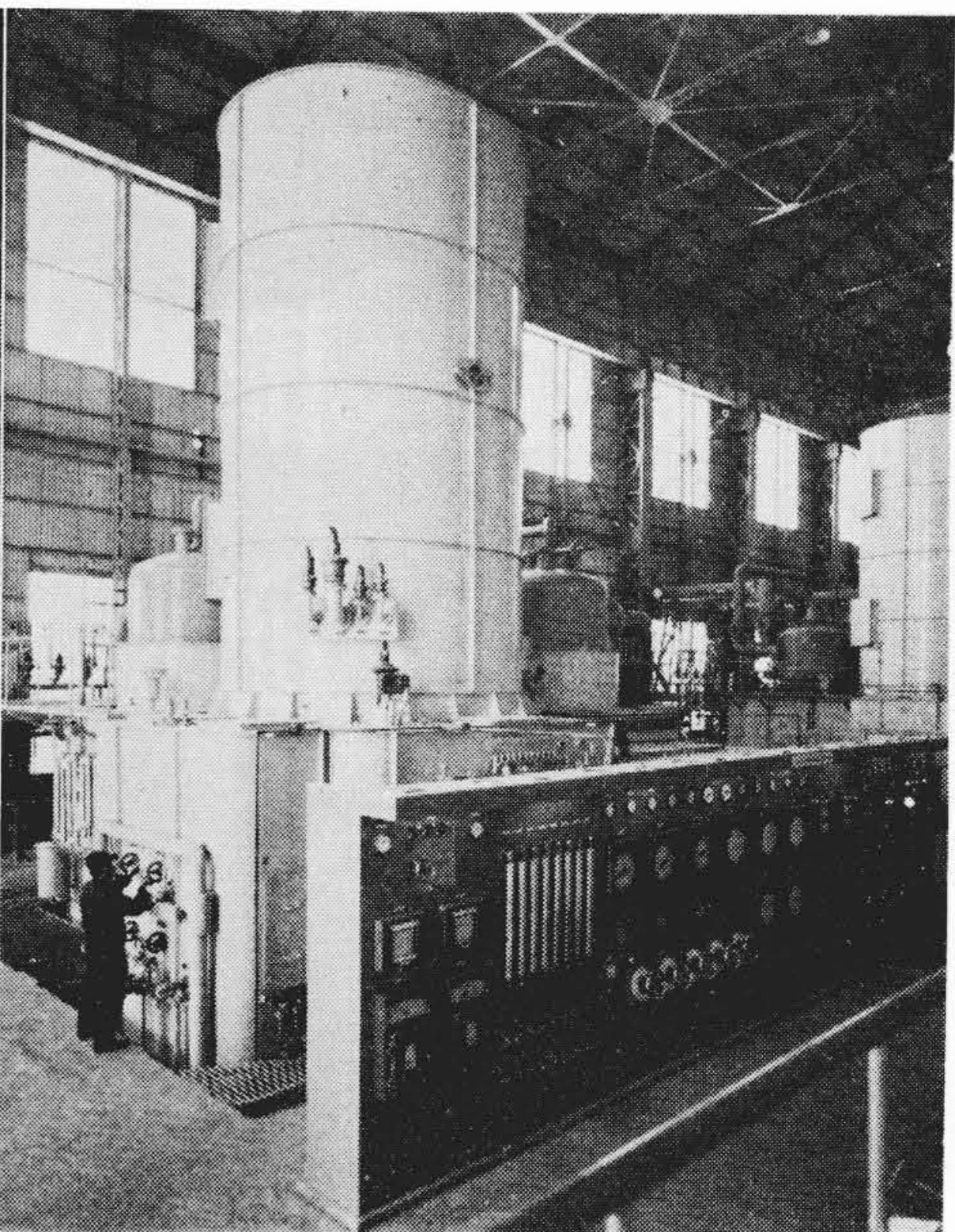
	酸素発生量	純度	窒素発生量	純 度
計 画 仕 様	2,000Nm ³ /h	99.4%	300Nm ³ /h	99.9%
実 績	2,113Nm ³ /h	99.49%	319Nm ³ /h	99.9%
原 単 位 実 績	0.515 kW/Nm ³ O ₂			

20.2.4 住友金属工業株式会社納 3,800 TO-H プラント

本プラントは、35年10月より好調に稼動しているが、ガス酸 3,710 Nm³/h 99.5%と液体酸素 70 Nm³/h を同時に採取することができ、



第 9 図 昭和電工株式会社納 3,500 Nm³/h TO-プラント



第 10 図 秋田石油化学株式会社納 2,000 Nm³/h TO-プラント

しかも TO-プラントでは装置から出る酸素は大気圧付近の低圧であるのに対して、本プラントでは酸素は 20 kg/cm²G に昇圧された状態で装置をでるため、酸圧機を必要としない。すなわち、精溜塔主凝縮器から出る液体酸素を液酸ポンプにより所定圧まで昇圧し、これを高圧空気と熱交換させて寒冷回収し、蒸発気化させて所定圧の常温酸素ガスをえる方式を採用した装置である。

昇圧された液体酸素をガス化するための高圧空気 (120 kg/cm²G ~_{max} 150 kg/cm²G) は、精溜塔下塔に送入される原料空気の一部を蓄冷器⑥内に設けた巻込管および熱交換器⑪、⑩、⑧を通して常温まで温度をあげ、高圧空気圧縮機⑭により圧縮してえられる。本プラントの機器の構成を TO-プラントの場合と比較してみると次のようになる。

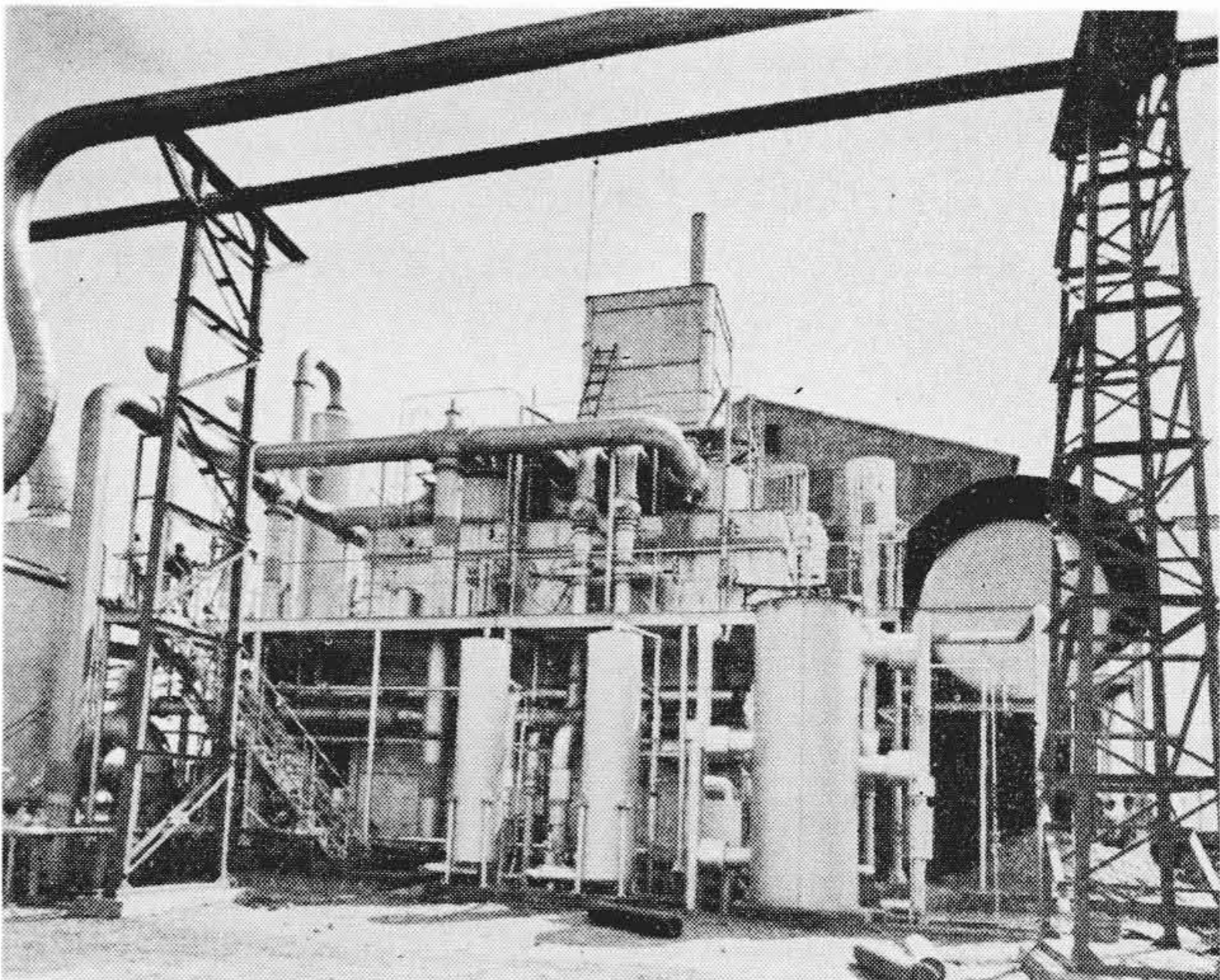
TO-プラント

原料空気圧縮機+蓄冷器+膨脹タービン+精溜塔+酸圧機

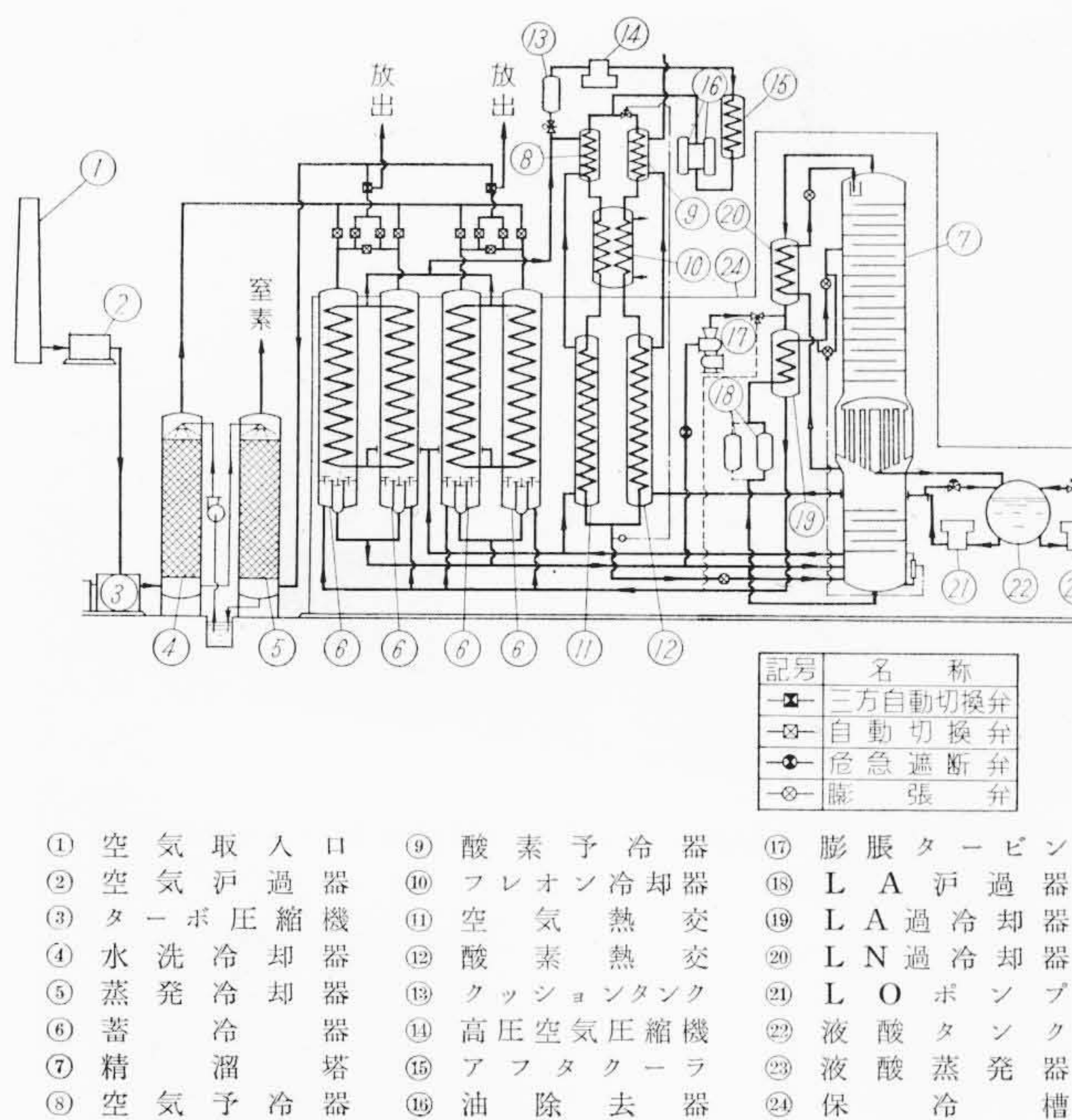
TO-H プラント

原料空気圧縮機+蓄冷器+高圧空気圧縮機+冷凍機+高圧熱交換器+精溜塔+液酸ポンプ

結局, TO-プラントの場合には、分離装置のほかに酸圧設備を設けなければならないが、本プラントでは酸圧機は不要で送酸配管を含む送酸設備を比較的コンパクトにすることができるが、運転操作



第 11 図 住友金属株式会社納3,800 TO-H プラント



第12図 住友金属工業株式会社納
3,800 TO-H プラント系統図

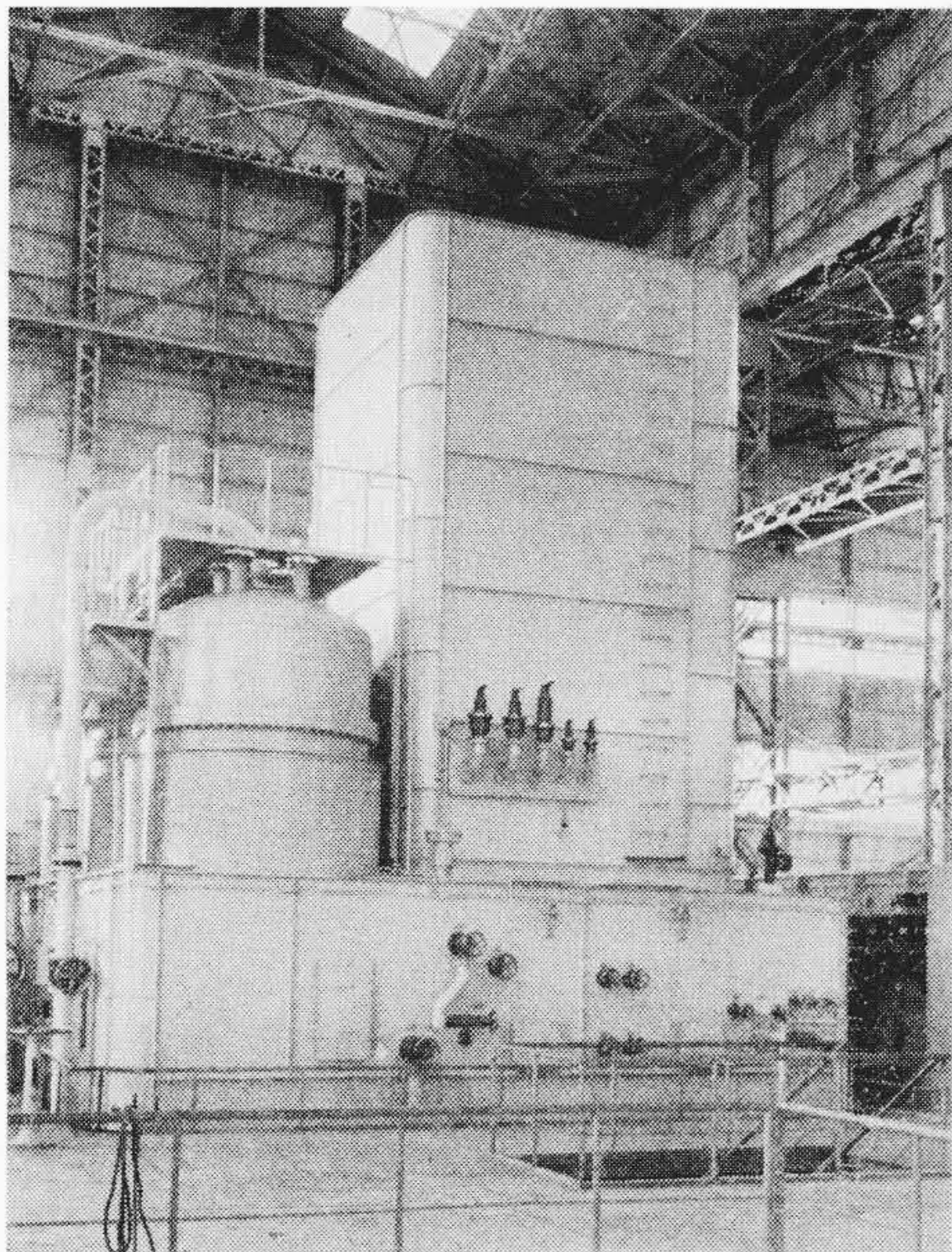
はや複雑になる。プラント全体としての酸素の原単位は、TO-プラントと TO-H プラントではほとんど差がない。

なお、本プラントの運転操作盤にはグラフィックパネルを採用しているのも特長の一つである。

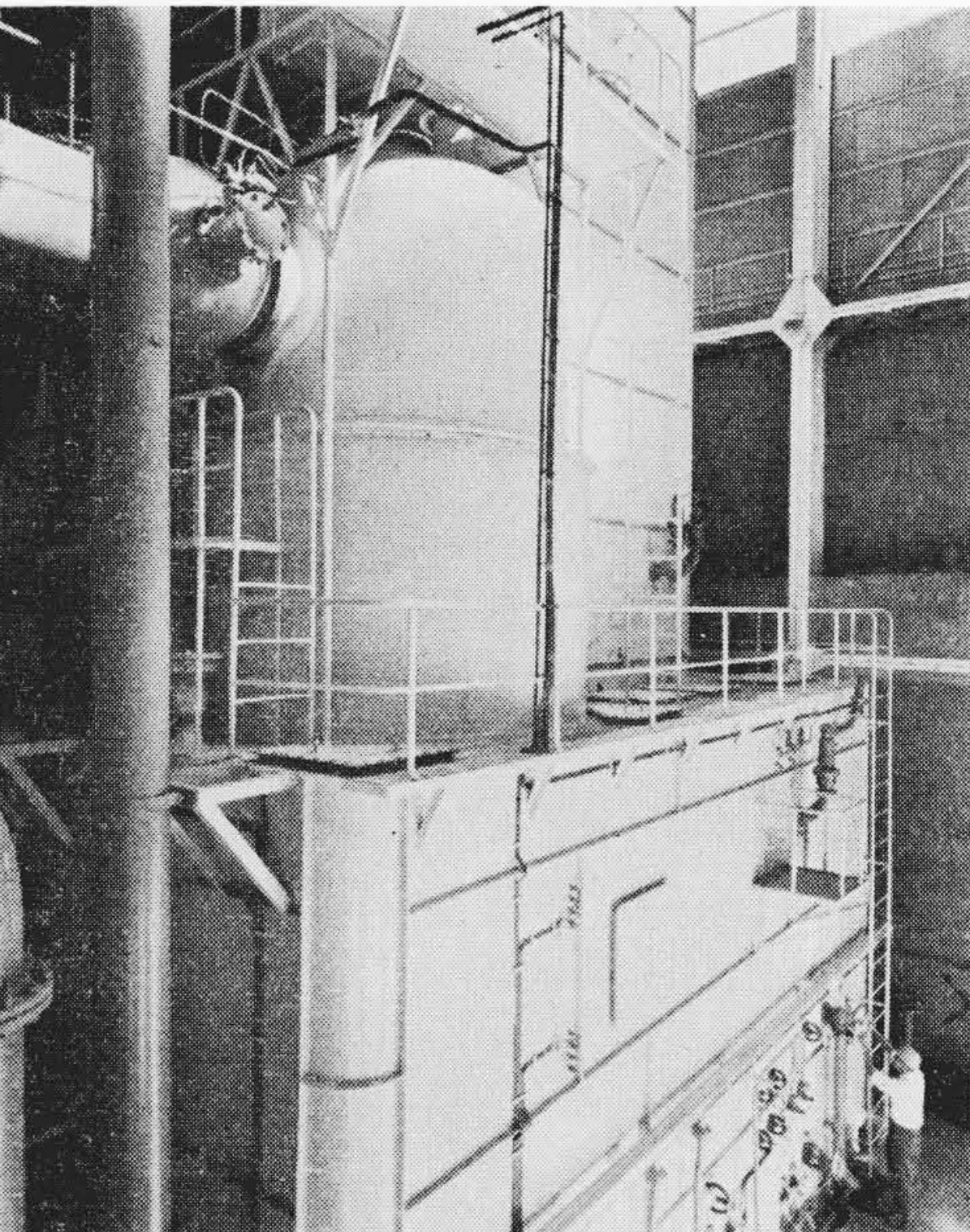
20.2.5 八幡製鉄株式会社戸畑工場納 4,500 Nm³/h TO-プラント

本プラントは、既納戸畑工場納 4,500 Nm³/h TO-プラント1号プラントにつぐ2号および3号プラントである。

1号プラントと同様、酸素発生量 4,500 Nm³/h 99.6%、窒素発生量 3,000 Nm³/h 99.99%という仕様で、いずれも蓄冷器内に設けた巻込管を通して採取している。すなわち、酸素 4,500 Nm³/h と窒素 3,000 Nm³/h 計 7,500 Nm³/h 分をコイルに巻き込んでおり巻込風量の多いことは、大容量のプラントであることと同時に本プラントの特長である。なお本プラントについて 6,000 Nm³/h という大容量のプラントが同地に建設される予定になっており目下製作中である。



第13図 日本鋼管株式会社納
4,500Nm³/h TO-プラント



第14図 日産化学工業株式会社長岡工場納
2,700Nm³/h TO-プラントおよび窒素洗浄装置

20.2.6 日本鋼管株式会社納 4,500 Nm³/h TO-プラント

さらに、八幡製鉄株式会社および日本鋼管株式会社に納入した 4,500 Nm³/h TO-プラントと同様、わが国の既設の酸素発生装置としては最大のプラントの一つである。特長としては、4,500 Nm³/h 99.6% という大量の酸素のほかに、99.99% の高純窒素を、4,500 Nm³/h も採取できるようになっていることである。この場合、酸素も窒素もともに高純度であるため、純度低下を防ぐため蓄冷器内に設けたコイルに、発生酸素および窒素の全量を通して採取している。すなわち、酸素 4,500 Nm³/h と窒素 4,500 Nm³/h 計 9,000 Nm³/h 分のコイルを蓄冷器に巻込んでおり、巻込み風量の多いこともこのプラントの大きな特長である。

運転操作盤は、既納日本鋼管株式会社納 4,500 Nm³/h 1号プラントにあわせグラフィックパネルを採用している。

20.2.7 日産化学工業株式会社納 2,700 Nm³/h TO-プラントおよび窒素洗浄装置

別府化学工業株式会社および旭化成工業株式会社に納入した窒素洗浄装置につぐ窒素洗浄装置の3号装置である。窒素洗浄装置は前の二者と同様 TO-プラントと結合させた日立製作所独特の方式であって世界にもほかに類のない装置であるが、装置の稼動圧が 13 kg/cm² G で、前2者の 24~28 kg/cm² G に比べて低いことが大きな特長である。

本プラントは、アンモニア合成用ガス精製の根幹となるもので、TO-プラントは酸素 2,700 Nm³/h と窒素 4,700 Nm³/h を発生し、窒素洗浄装置は、TO-プラントからの窒素を利用して、水素を主成分とする原料ガスを精製し、同時に水素と窒素の混合比を3対1に調整するようになっている。精製ガス中のCO含有量は数ppm以下という微量である。

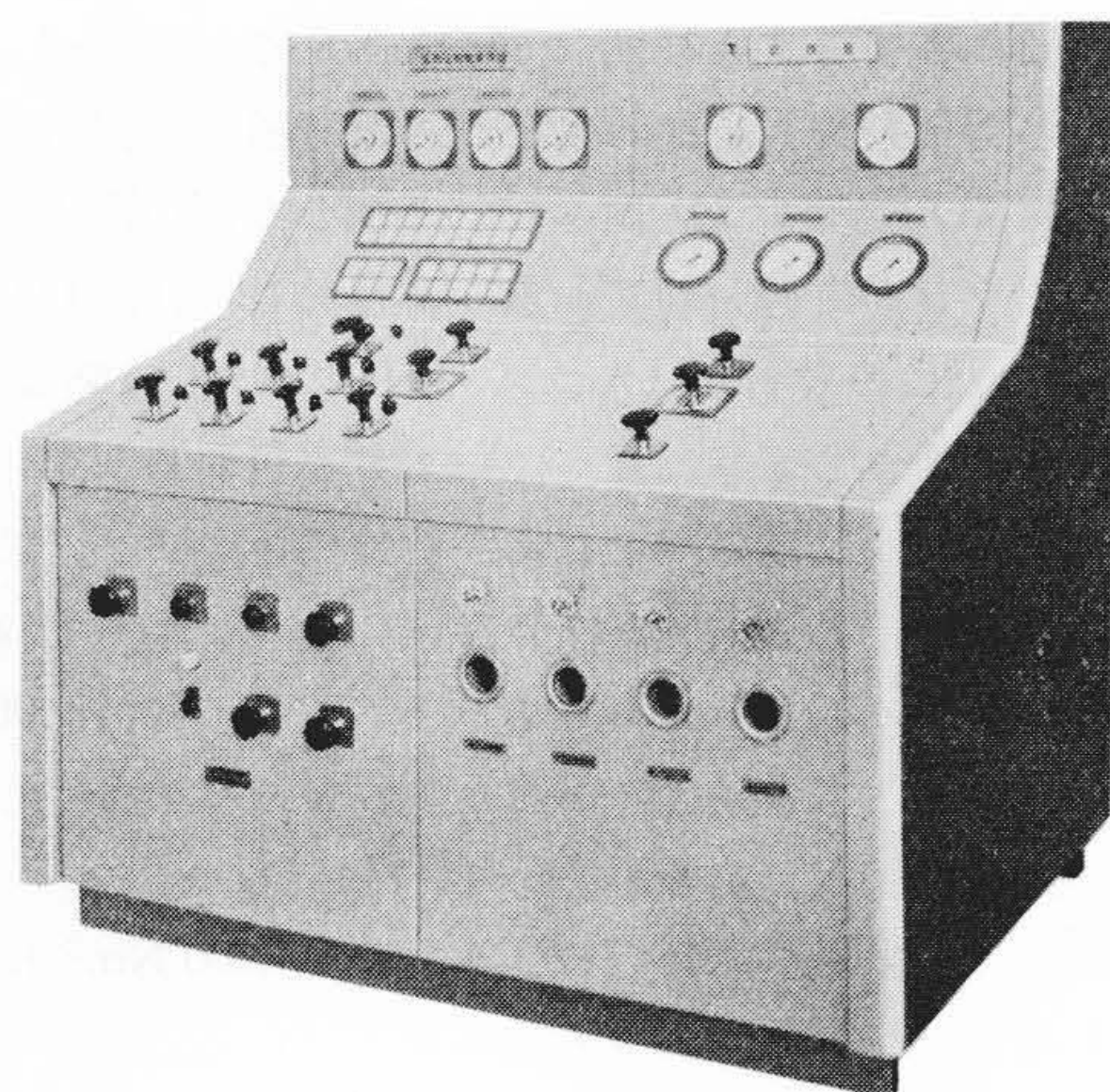
洗浄塔の液面制御、混合比自動調節、ガス冷却器液面制御など自動制御も有効に利用し効果をあげている。

20.2.8 大日本セルロイド株式会社納 360 Nm³/h TO-プラント

本プラントは、石材蓄冷器をもったTO-プラントとして既納プラント中最小容量のものである。酸素の用途は、酢酸製造用で、酸素発生量は 360 Nm³/h 99.5% である。360 Nm³/h の酸素発生量に対し、純窒素 700 Nm³/h 99.5% を乾燥状態で採取するため、蓄冷器内に多量の巻込管を設けてあり蓄冷器の巻込管の割合いが大きいことも特長である。小形装置であるため原料空気圧縮機には往復動圧縮機を使用している。装置内に油を持込むのを防ぐ処置としては、圧縮機出口に、サイクロンセパレータおよび油除去器を設置しており、十分油除去の目的を達している。プラントの操作は、普通2階にて行うのであるが、本プラントは2階を設けず1階に操作盤を設けたことも特長の一つである。

20.2.9 原料空気圧縮機用操作盤

原料空気圧縮機はプラントの容量増大に伴い、しだいに大形となり、駆動用主電動機を始め多数の補機類を集中制御するはもちろん、機械側の監視制御も一括して行うようになった。第15図は八幡製鉄株式会社、戸畑工場納の原料空気圧縮機用操作盤を示す。本盤から 3,000 kW 主電動機、給油ポンプ、冷却ファン、エアフィルタ、水洗冷却塔冷却水ポンプなどを総括制御し、圧縮機の吸込み、吐出および給油圧力測



第15図 八幡製鉄株式会社納原料空気圧縮機用
監視制御盤

定用連成計ならびにクーラ空気抜けおよびドレーン抜用検水器、油面計、各軸受用温度計などを設け、ランプ式故障表示器も完備して監視を容易にしている。

また第16図は住友金属工業株式会社、小倉製鉄所納の監視盤で、2,300 kW 主電動機、1,300 kW 昇圧機および補機などすべてを集中監視制御し、合理的な総合運転が容易に行えるようになっている。

20.3 電気集じん装置

20.3.1 セメント産業用電気集じん装置

昭和35年度に完成した磐城セメント岐阜工場納、1, 2, 3号レポールキルン用電気集じん装置は、レポールキルン用電気集じん装置としては記録的大容量なものである。

この集じん装置の特長は、集じん電極に再飛散の少ない波板電極、集じん極つち打ちには順次つち打方式を採用し、さらに集じん室出口には逸出ダスト捕集用のシュートパッフルを付設し、従来のものに比し集じん室を小形化した。

この集じん装置1基の仕様は下記のとおりである。

形 式	CO-HP 23
ガ ス 量	200,000 m ³ /h
ガス温度	110 °C
ガス湿分	RH 10%
含じん量	23 g/Nm ³
集じん率	99%
圧力損失	10 mmAq

第17図は磐城セメント岐阜工場納レポールキルン用電気集じん装置である。

20.3.2 金属製錬用電気集じん装置

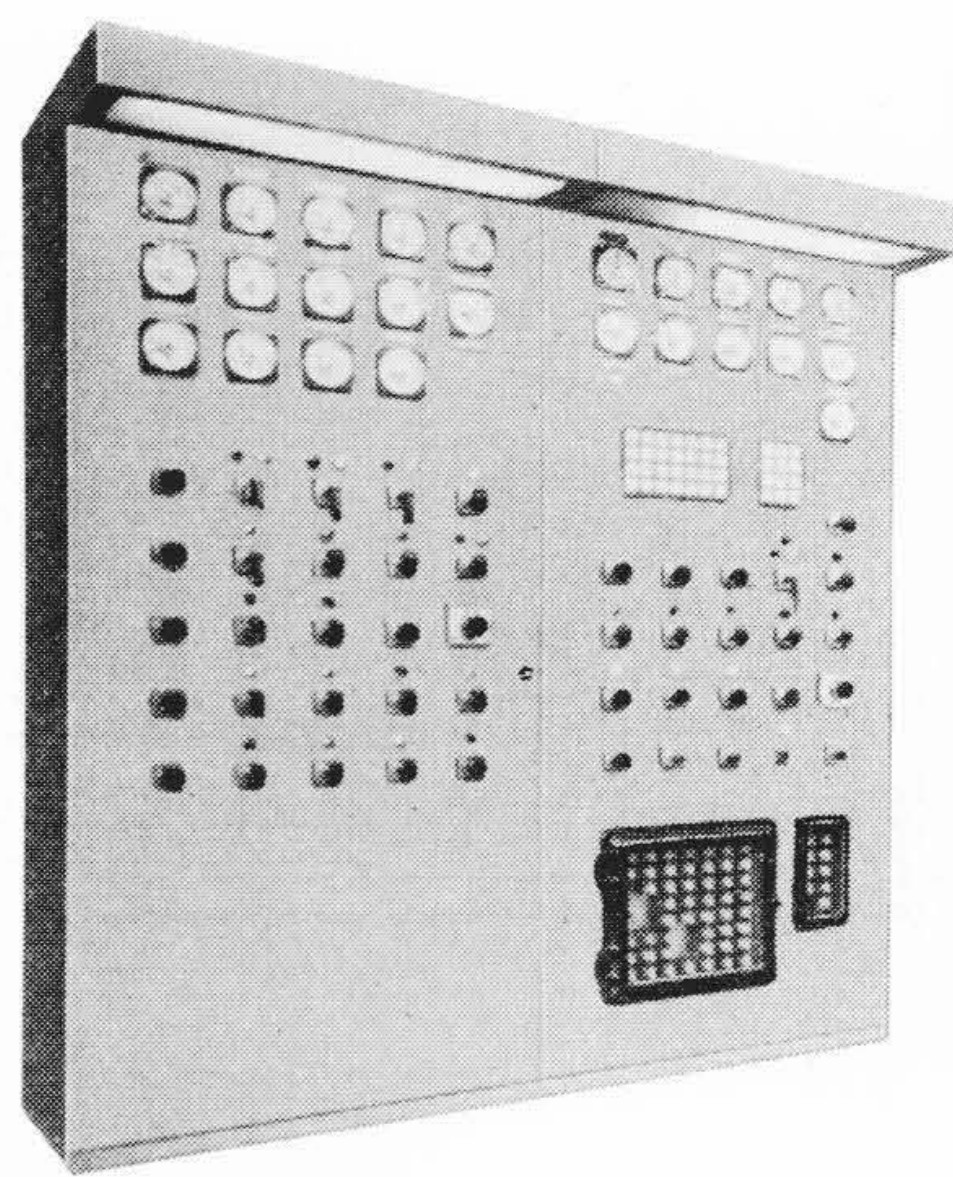
製鉄工業における平炉ガス用集じん装置は34年度に引続き、35年度川崎製鉄株式会社千葉製鉄所へ2号機、3号機を完成納入した。

また非鉄金属製錬用として、有価物回収設備の一環として、三日市製錬株式会社三日市製錬所へカドミウム回収用電気集じん装置を納入した。

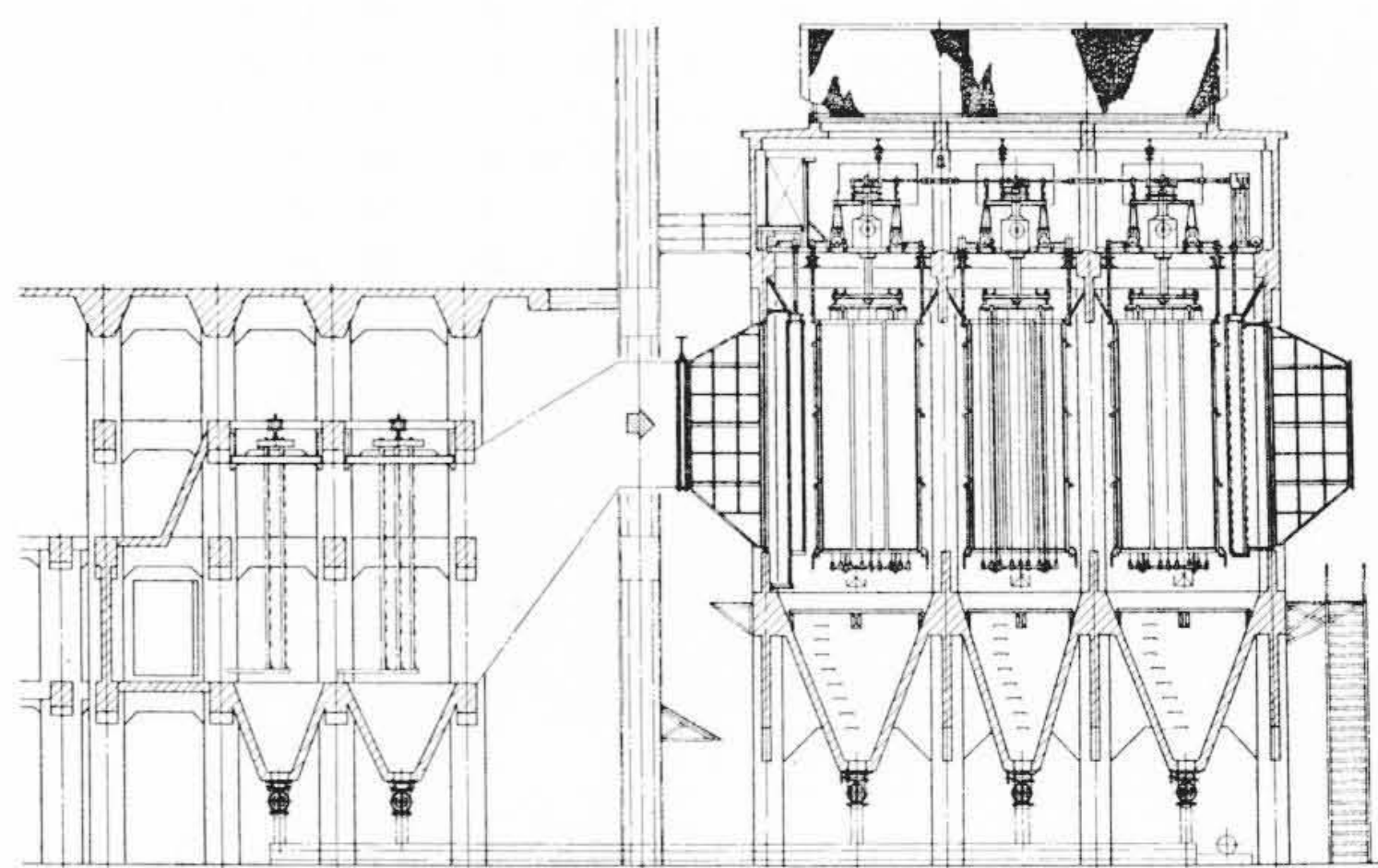
焼結炉排煙中よりのカドミウム回収設備として電気集じん装置を設置することは従来類例がなかったが、日立製作所ではこれら排煙ダストの諸性質を十分研究実測し、ガス調湿装置を前置した電気集じん装置を考案し納入した。

この集じん装置の仕様は下記のようなものである。

形 式	SO-HP ₁₃
ガ ス 量	78,500 m ³ /h at 230°C
ガス温度	調湿塔入口 230°C EP入口 120°C



第16図 住友金属工業株式会社納原料空気圧縮機用
総括制御盤



第17図 磐城セメント岐阜工場納1, 2, 3号レポール
キルン用電気集じん装置

含じん量	1.2 gr/Nm ³
集じん率	98%
圧力損失	20 mmAq

20.3.3 硫酸工業用電気集じん装置

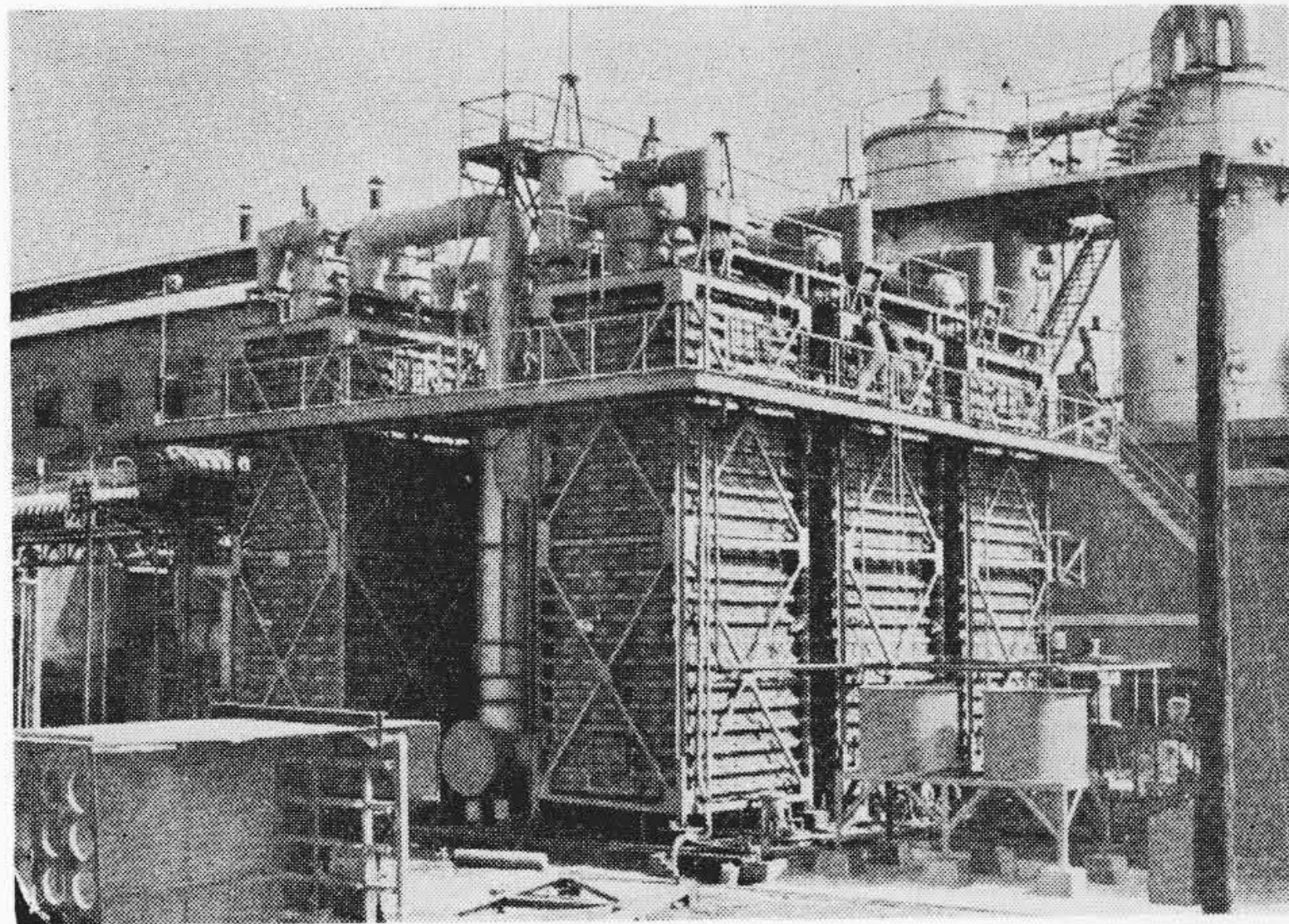
35年度日立製作所が納入した硫酸製造設備用電気集じん装置は三井金属工業株式会社日比精煉所納硫酸ミストEP、ならびに日東化学工業株式会社八戸工場納硫酸ダストEPで、前者はミストEPとしてわが国初の完全屋外形で、出入口水封弁、共通煙道など塩化ビニール製特殊構造を採用し、装置の単純化小形化をはかった。装置定格仕様は処理ガス量 325 Nm³/min で集酸率 99.9% であるが、納入試験結果は処理ガス量 325 Nm³/min で出口含ミスト量まったくなく集酸率 100%で、好調裡に継続運転にはいった。第18図はその外観写真である。

20.3.4 ガス工業用電気集じん装置

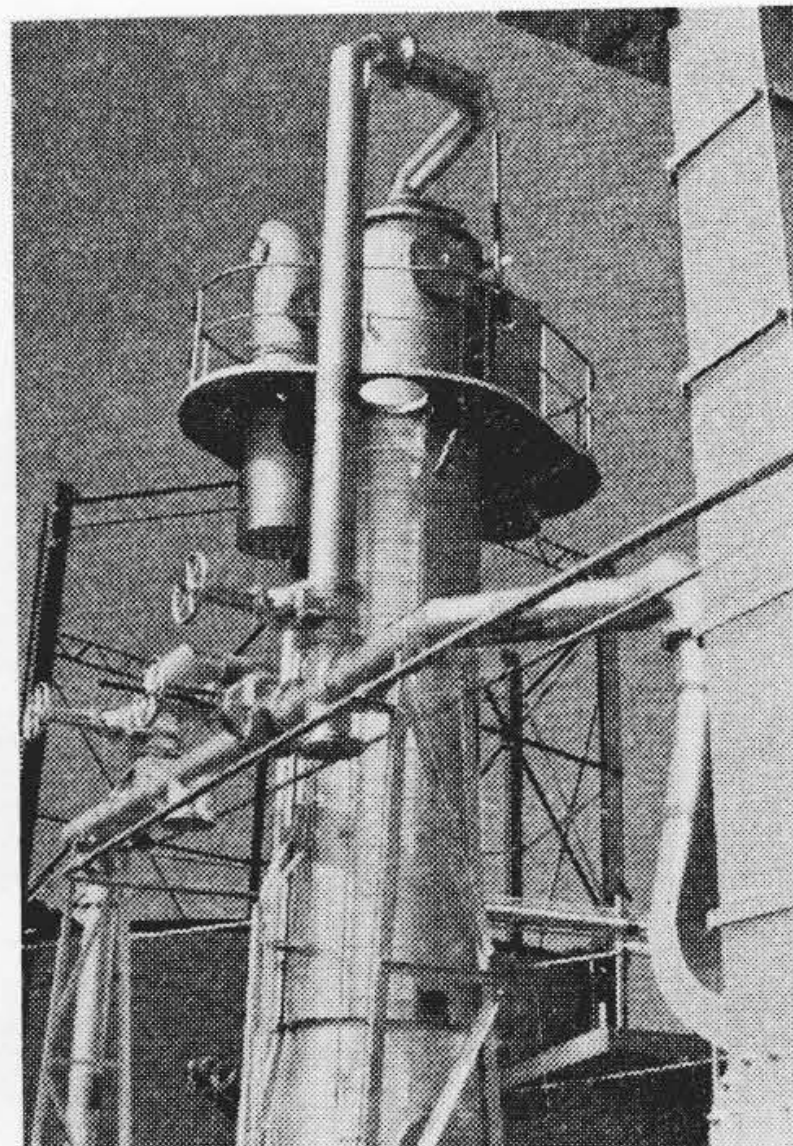
都市ガス製造工程におけるガス清浄装置の合理化の一環として電気集じん装置が採用されているが、35年度は東京瓦斯株式会社豊州工場に34年度に引続き、増熱ガス発生炉ガス清浄用として納入した。また地方都市ガス製造設備用として小形標準化されたタール・ミストEPを日本海瓦斯株式会社岩瀬工場に納入した。本小形タールEPの仕様は下記のとおりである。

形 式	SO-VT ₁₁
ガ ス 量	2,500 m ³ /h
ガス温度	10°C
含タール量	1g/Nm ³ ~5g/Nm ³
集じん率	97%
圧力損失	10mmAq

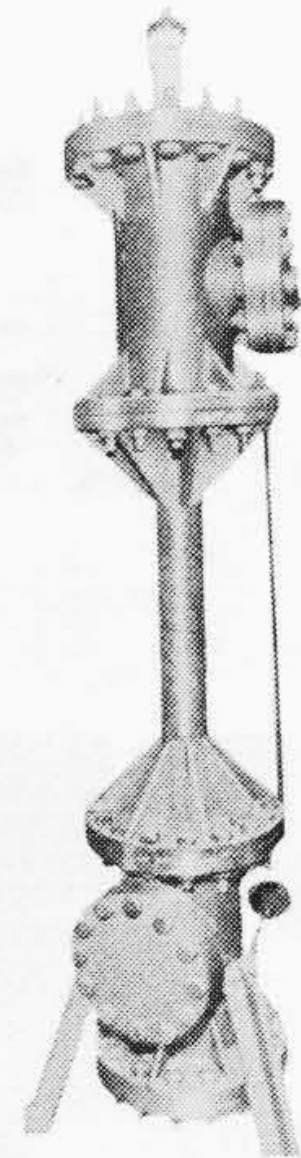
第19図は日本海瓦斯株式会社岩瀬工場納小形タールEPである。



第18図 三井金属工業株式会社日比精練所納
硫酸ミストEP



第19図 日本海瓦斯株式会社納
タールミストEP



第20図 高压ガス清浄用
電気集じん装置

20.3.5 電気集じん装置の研究

集じん装置の新分野開拓にともなう、わが国唯一の研究設備を有する日立製作所日立研究所では大形火力集じん装置の電極板の新形式開拓など数多くの問題解明に活躍した。ガス合成化学工業において、その生産技術向上と合理化に伴い、処理ガスは高压化される傾向にあるがこのような高压ガス(30 kg/cm² G 200°C)中において触媒などの汚染防止のためにエロゾルの集じん浄化が要望されるが、日立製作所ではこれらの高压ガスについてのコロナ放電現象の基礎実験ならびに別府化学工業株式会社のご好意による現場実験によって尿素製造用 Texaco-precross 重油ガス化行程における効果的な電気集じんに成功し、その工業化の可能性を立証した。第20図は高压電気集じん器の外観である。

また一方ナフサ分解炉発生ガス中のタールおよびカーボンブラック除去用として、低压ガス用電気集じん装置が計画され、倉敷レイヨン株式会社倉敷研究所に納入、集じん率99%以上の好成績にて実動運転中である。本装置の仕様は下記のとおりである。

形 式	S O-V T ₁₁
処理ガス量	270 Nm ³ /h
ガス温度	70~80°C
ガス圧力	280~380 mmHg abs
ガス性質	ナフサ分解炉発生ガス(H ₂ ガス 28%外)
入口含じん量	0.6 g/Nm ³
集 じん 率	99%

20.3.4 電気集じん装置荷電用配電盤

第21図は三日市製錬株式会社三日市製錬所納、カドミウム回収用湿式電気集じん装置の電源制御用配電盤で、出力12kW、定格D.C、60kV、200mA、3φ全波セレン整流装置1組を制御するものである。

制御方式としては可飽和リアクトルと磁気増幅器とを組合わせた無接点式全自動制御方式を採用している。

本方式は電気集じん装置内で電弧短絡が発生した場合、100ms以下の短時間に消弧を完了し再荷電するので火花せん絡をひん発する高い集じん電圧においてすら高能率安定運転ができる。

20.4 汚水処理装置

戦後の飛躍的な工業生産力の増強と都市への人口集中に伴い、従来比較的等閑視されていた工業廃水あるいは都市下水の処理が、河川の汚濁に基く各種の妨げと工業用水の不足を補う戻水の再使用の観点から各方面よりその処理について注目されるようになってきた。

国内でも一部の先進都市ではすでに戦前より下水道の整備に力を

入れ、さらに処理装置を設備した処理場を建設し都市下水を浄化処理しているが、一般には欧米に比し立遅れを示している。したがって近年終末処理物を含む下水道整備の機運が急速に高まり、各都市でのこの種設備の計画立案がなされるようになり、空前の下水道ブームを引き起している。

日立金属工業株式会社ではここ数年来この方面の処理機械設備に着目し、試作研究をすすめるとともに各都に市納入し好評を得ている。

次に35年度に製作した諸機械中特筆すべき二、三のものについてその概要を紹介する。

20.4.1 沈砂池用自動除じん機

沈砂池には処理物の性格によっても異なるが、ポンプ場を兼用している場合には一般に汚水用および雨水用の沈砂池が別々に設けられる。自動除じん機は沈砂池の前あるいは後に設けられた格子に引掛けられたじんあい、2列のチェーンの間に取付けられたレーキによって自動的にかきあげ除去する装置で、その目的により格子の有効間隙、そのほか仕様が決定される。

第22図に名古屋市千年下水処理場に納入した汚水ならびに雨水用除じん機とその付属設備を示す。なお本除じん機には篩渣かき落し用ワイパの緩衝装置として油圧シリンダ式のものを採用している。

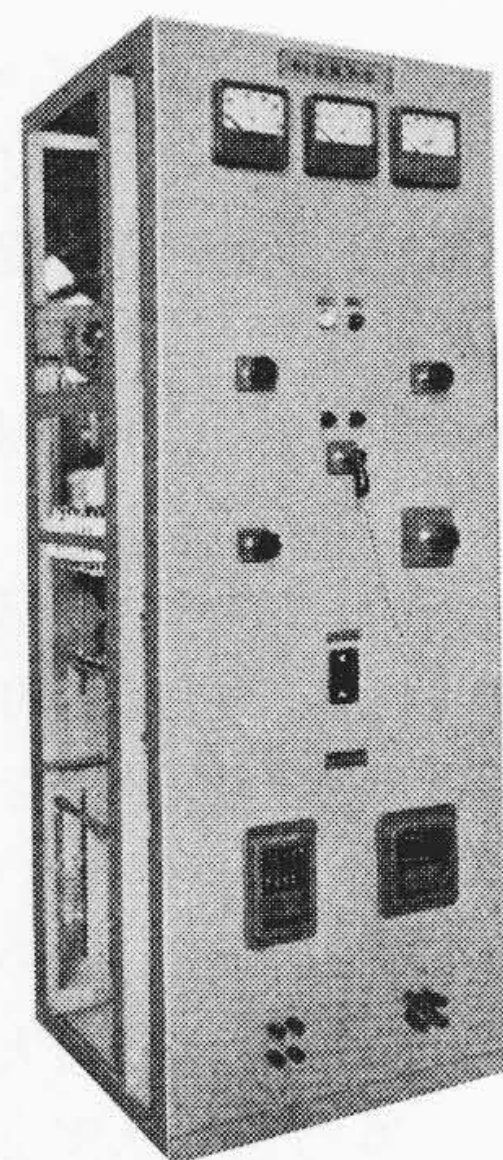
20.4.2 スケールコレクタ

従来熱間圧延工場での圧延機表面より剥離脱落したスケールの処理法としては、一部の工場を除き運転休止時に人手によって除去搬出しているところが多かった。

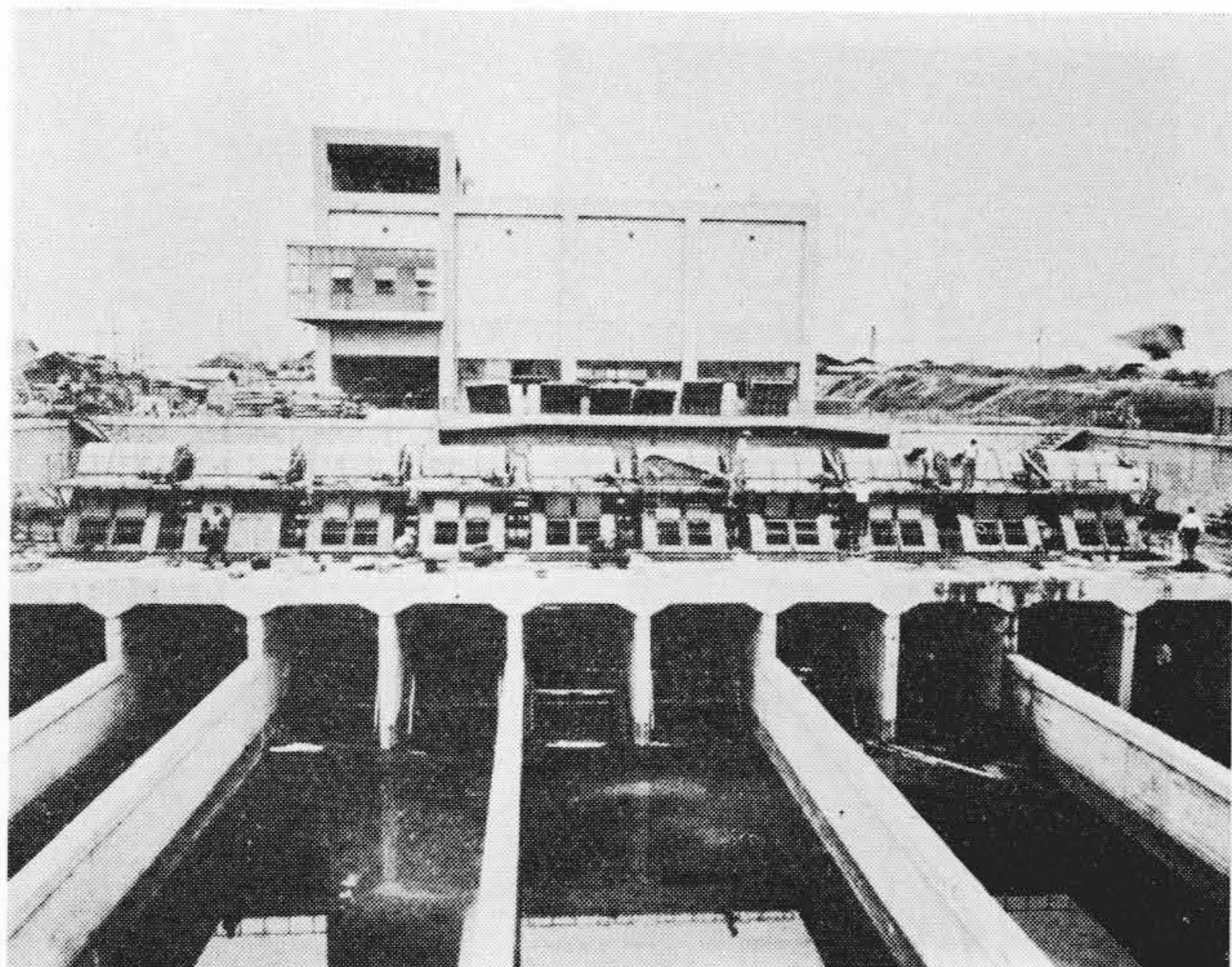
近時圧延量の増加に伴い運転休止期間が短く、連続的なスケールのかき出し方法として本コレクタが採用されるようになってきた。すなわち圧延工場より流出するスケールを含んだ用水を一時貯槽のピットに導き、スケールを槽底部に沈でん堆積させチェーンに取付けられたスクレパにより傾斜部を経て槽外に搬出する構造のコンベヤである。第23図は尼崎製鉄株式会社中小形圧延工場に設置されたスケールコレクタである。

20.4.3 スラッジコレクタ

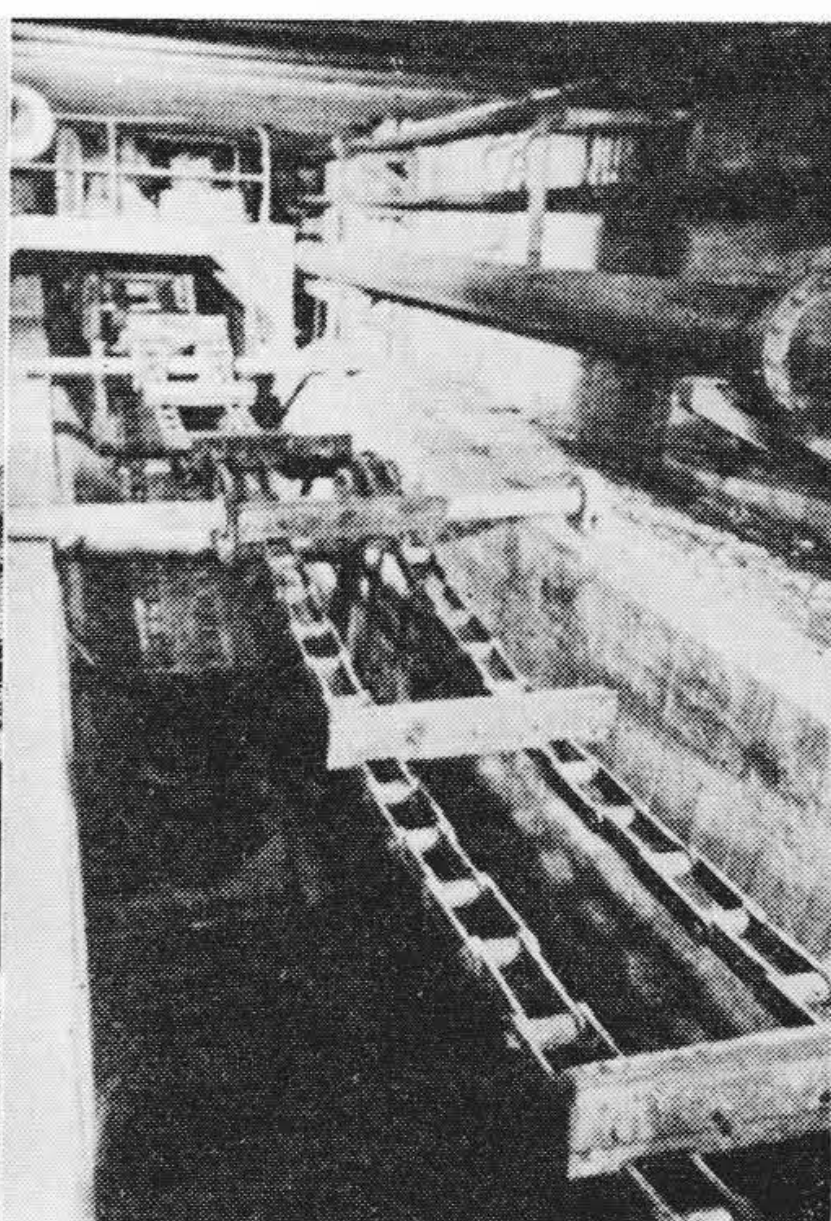
スラッジコレクタには第一沈でん池用と第二沈でん池用との二種類ある。沈でん池の構造は下水の処理方法および目的によって異なる



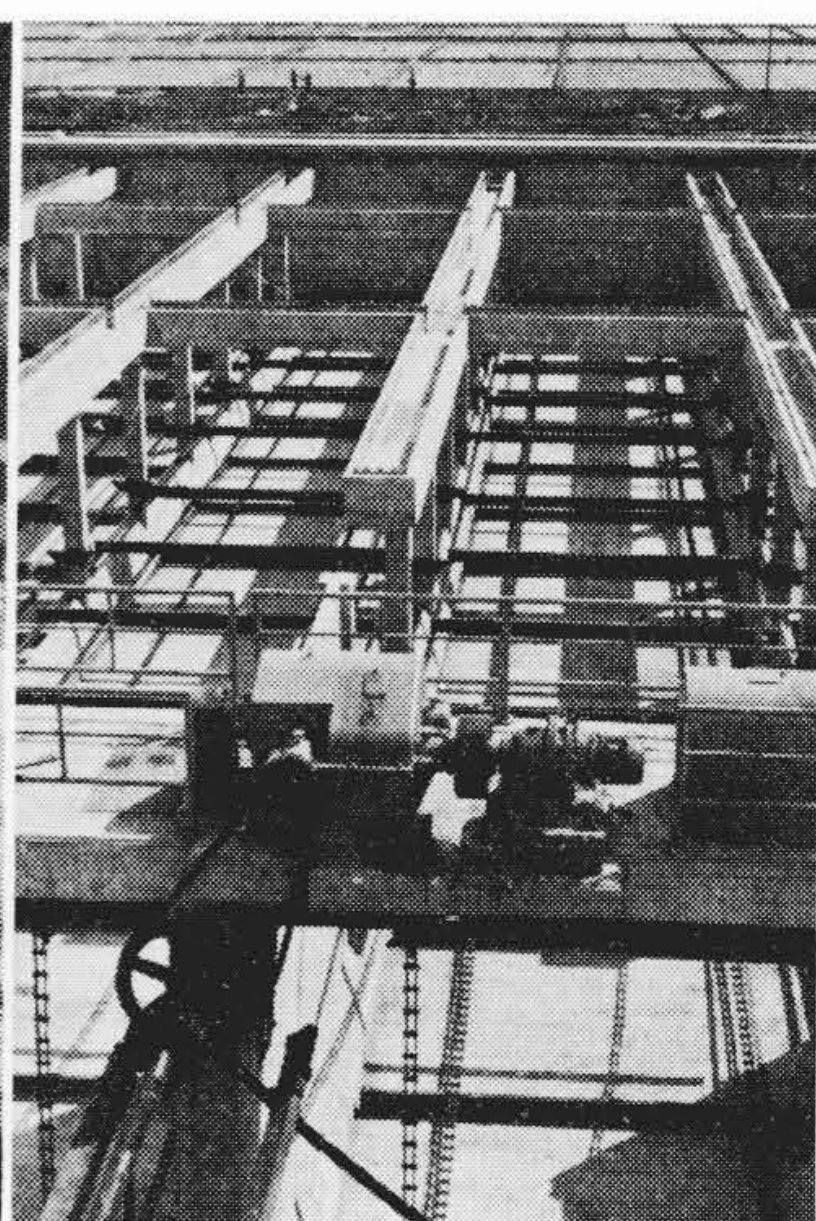
第21図 三日市製錬株式
会社三日市製錬所納
電気集じん装置電源制
御用配電盤



第22図 名古屋市水道局千年処理場納除じん機据付現場



第23図 尼崎製鉄株式会社納中小形圧延工場用スケールコレクタ



第24図 東京都砂町下水処理場第二沈でん池の駆動部と溢流堰

るが、活性汚泥法を採用する場合には第二沈でん池に沈でんする汚泥量は第一沈でん池にくらべ数倍の量に達するだけでなく、腐敗を防ぎ新鮮な活性汚泥を曝気槽に供給するためすみやかに汚泥を捕集せねばならない。

なお第二沈でん池で得られた上澄水は消毒の上、河川に放流または再使用に供される。したがってその構造は下水中の汚物を沈でん除去を主目的とする第一沈でん池とはおのずから異なってくる。

第24図に東京都砂町下水処理場第二沈でん池用として納入したコレクタの概略構造を示す。本コレクタは処理人口85万人、 $302,720 \text{ m}^3/\text{日}$ を対照したもので、1槽の大きさ、長さ $45 \text{ m} \times$ 幅 $25.5 \text{ m} \times$ 深 4 m のもの4槽を擁し、リンクベルト式のこの種コレクタとしてはわが国最大の規模をもっている。

また第25図に大阪市中浜(東)処理場第二沈でん池用として納入したコレクタの駆動部を示す。本処理場は処理人口47万人、処理水量 $165,000 \text{ m}^3/\text{日}$ を対照に建設されたもので、活性汚泥法を採用している。

本コレクタは、3列のコレクタを1台のモータで駆動するが、クラッチ装置により各列を単独にも運転できる構造になっていること、各軸受には回転を円滑にするため集中潤滑装置を施していること、負荷の変動に応じ速度を変えるため無段変速機を装備していることなどの特長をもっている。また本コレクタの一部にはスクレーパの走行抵抗を減じその傾きを少なくするため試験的にスクレーパ両端にローラを付したものもある。



第25図 大阪市中浜東処理場第二沈でん池の駆動部のクラッチ装置

20.5 遠心清浄機

20.5.1 3 SPH-F 形, 3 SPHG-F 形遠心清浄機

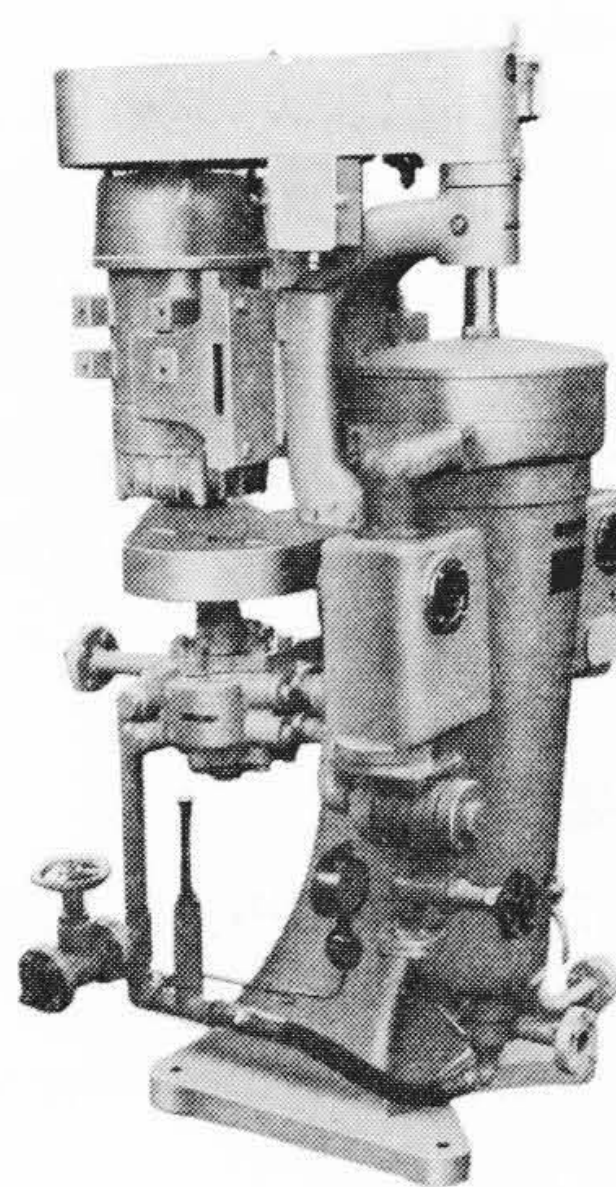
最近船用などの油清浄用としては、D形遠心清浄機に比べ取扱いおよび構造が簡単なS形遠心清浄機の大容量処理機種が要望されている。従来S形においては取扱上、ボウル重量を現在形よりもあまり重くできないので、能力の増加を計ることができなかったが研究の結果ボウルを特殊構造とすることによって、油処理を対象とした大容量処理3 SPH-F 形、および3 SPHG-F 形を完成した。

このボウルは筒部の一部分に拡大部を設け、ボウル内全部を油清浄に有効に利用できるようにしたものである。このため一般ボウルに比べて重量が大差なく、処理能力は一般ボウルの1.5倍に増大した。

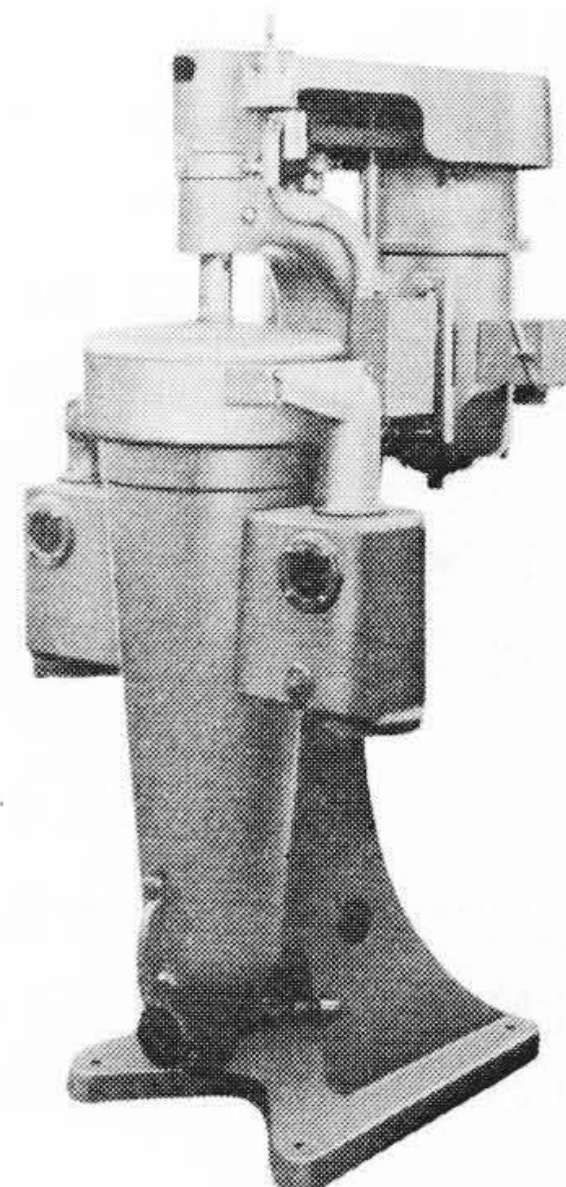
3 SPHG-F 形は汚油供給用と清浄油送出用ポンプを直結装備したもので使用に便利である。

そのほか両機のおもな特長は

- (1) 電動機と被駆動軸の間にフリクションプリーを設けているので、起動が円滑で、かつベルトはずれの起るおそれがない。
- (2) ボウル内の隔壁径が大であるので、処理中に油の比重や供給量に変化しても分離不良を起すおそれがない。
- (3) ボウル拡大部は分解可能で、スラッジなどによって、液通路が閉塞される心配がない。



第26図 3 SPHG-F 形遠心清浄機



第27図 3 SPH-F 形遠心清浄機