

〔XVII〕 化 学 装 置

CHEMICAL PLANTS

本年度の日立化学装置機器の業績を回顧するに、化学工業界の一面を反映して

石油化学工業の具体化

重化学工業の設備の新設、更新

合成繊維業界の進展

がうかがわれる。

設備ないし特殊機器について、化学工業会社と諸外国とのあいだの技術提携が多く見られ、製造方式、機器構造、性能など特記すべきものが多いが、機密に属するものが大部分であるため精細の発表をさしひかえたい。

一般的な問題として材質面では、銅、不銹鋼、アルミニウム、各種のクラッドスチールなどの需要が旺盛で加工面では製罐精度の特に高いもの、特殊管の曲げ、高圧オートクレーブ、高真空大容量機器の製作などが多大の関心を招いた。

また特に注目すべきは、重化学工業方面への進出が顕著であり、石油化学工業設備の一環を製作したことであろう。また原子力関係の設備機器も一部製作された。

次に主要な製品ならびに設備について許される範囲内で略説すると、

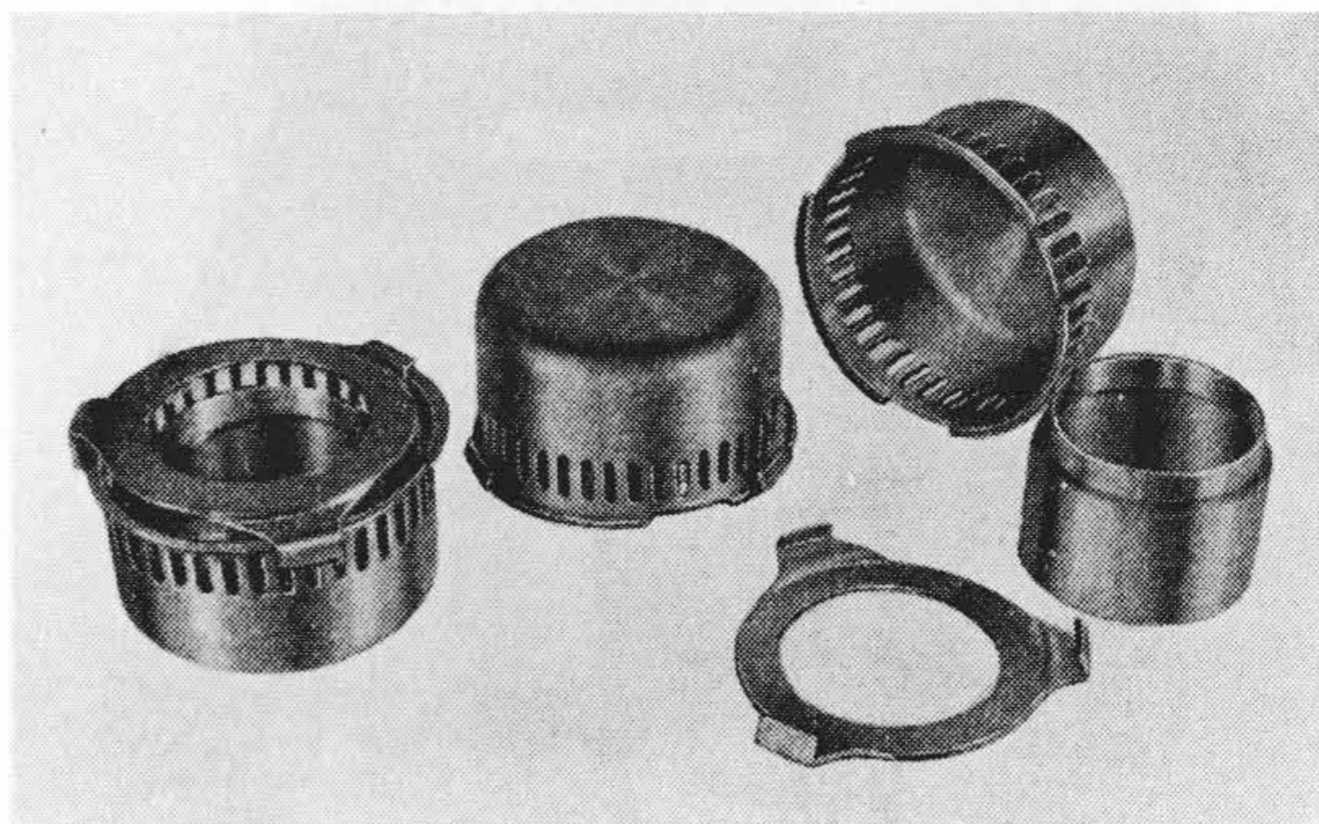
(i) アンモニア合成装置の製作

ハーバーボッシュがアンモニア合成の工業化に成功してから約40年、爾来化学工業の基礎をなす本合成法は各国において研究改良され、いちじるしい進歩をしてきた。最近業界に注目を浴びてきたのがモンティカティニ社法(ファウザー法)である。これはアンモニア合成に画期的な方法を案出したというよりは、心臓部である合成筒内機器に改良を加えたもので、特長として合成筒触媒中で窒素と水素とからアンモニアが合成される際多量の発熱があるので、これを水蒸気に変え同時に触媒筒内の温度分布を調整し、よつて原単位を低減させるにある。

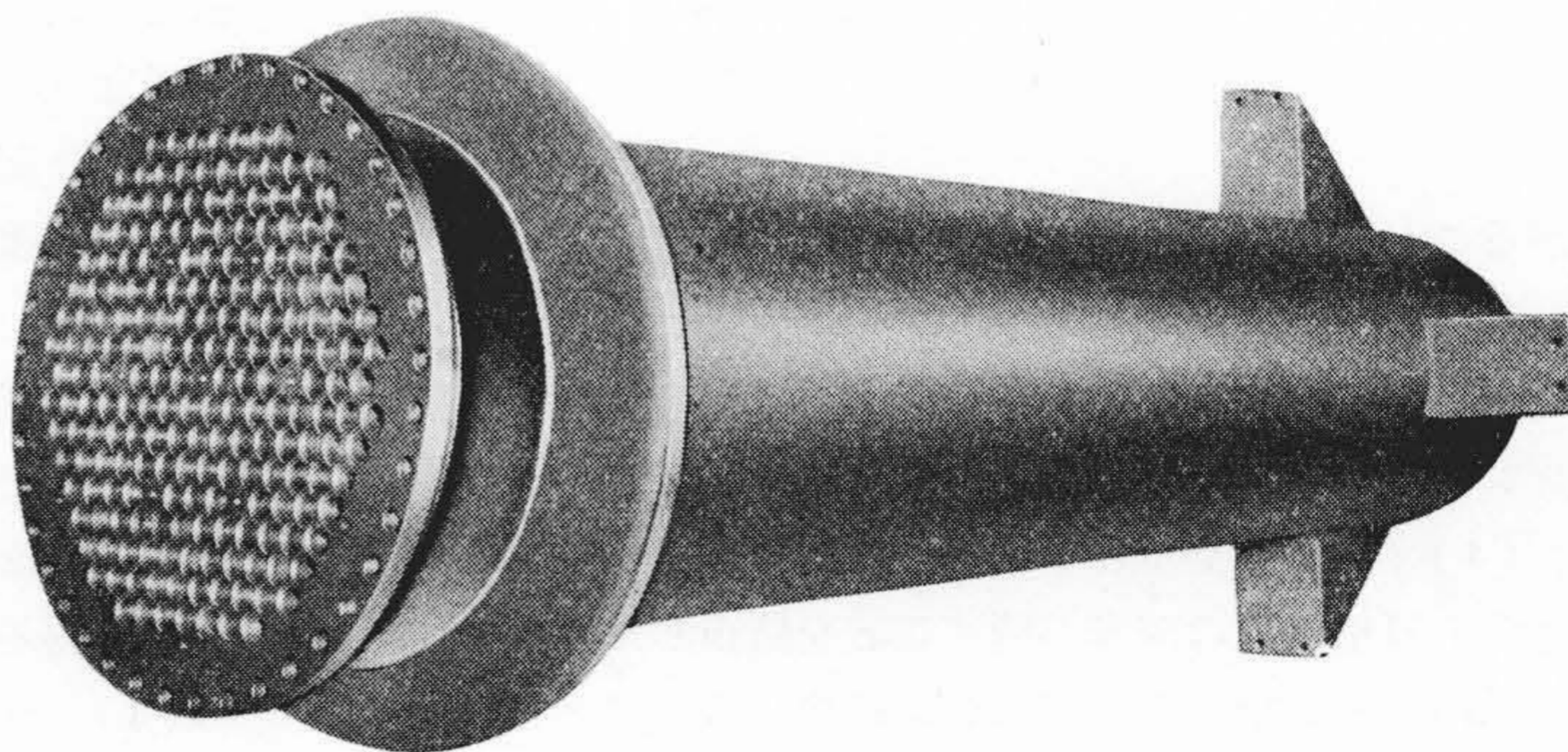
今後肥料工業の合理化が叫ばれている現今本方法の工業化はますます多くなろう。また本概念を取入れた合成法たとえばメタノールそのほか発熱をとまなうものには本法が採用されるものと考えられる。

湿式脱硫装置(タイロックス脱硫装置)

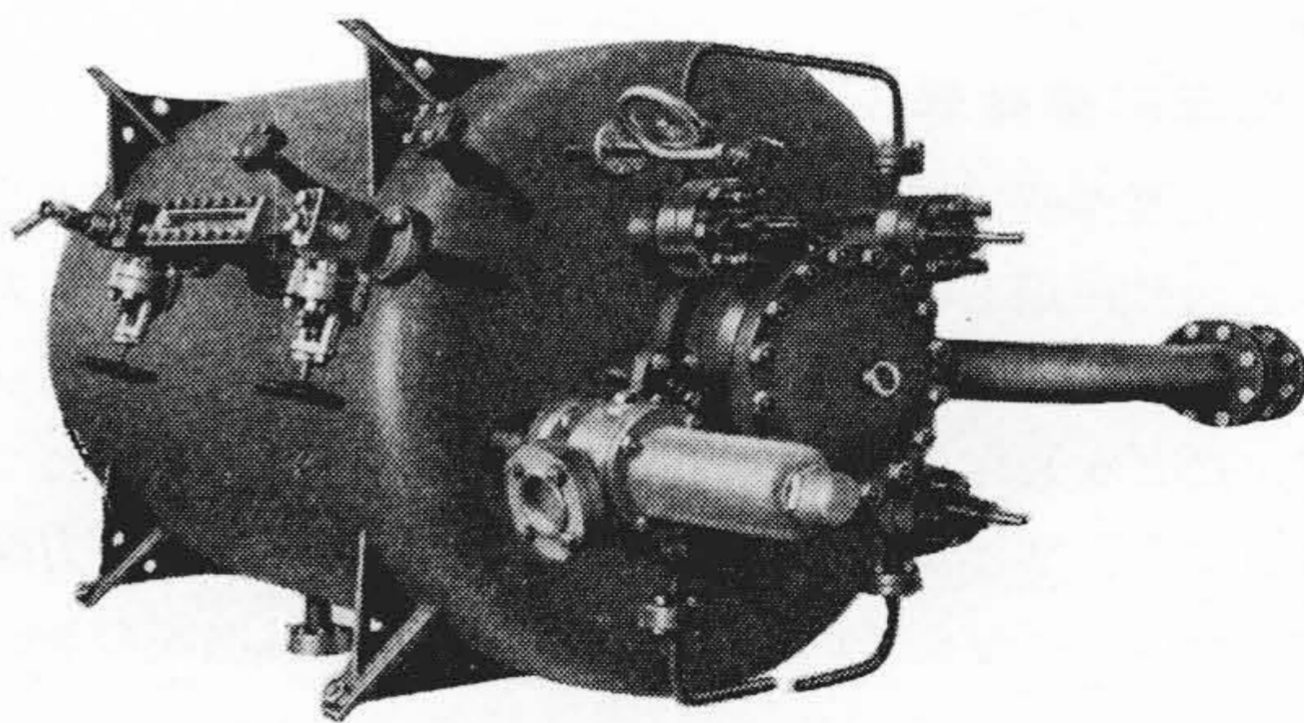
最近アンモニア原単位の引下げの一環としてコークス石炭の原料を重油に切り替えつつある。重油にはAECのクラスがあり、C重油が一番品位が悪く硫黄の含有量が多い。このような原料を用いてガス化した場合ガス中には硫化水素の量が多くなる。脱硫法には乾式、湿式の



第1図 銅製キャップ



第2図 反 応 塔



第3図 特殊高圧熱交換器

二法があり、前者は不連続、後者は連続式であるが、硫化水素の含有量が多くなると乾式法では脱硫剤の取替え頻度が多くなり、労力ならびに費用が高くなる。一方本脱硫装置は重油の品質が低下し、硫黄量が増加すればするほど副産物として生産される硫黄の回収により精製価格を下げ、また連続であるため取替えによる手間もはぶける。

重油は外国依存の原料であるため世界経済の変動に敏感であり、原料高のため低品位の重油を使用しなければならないことが起る。このようなことを考えた場合、重

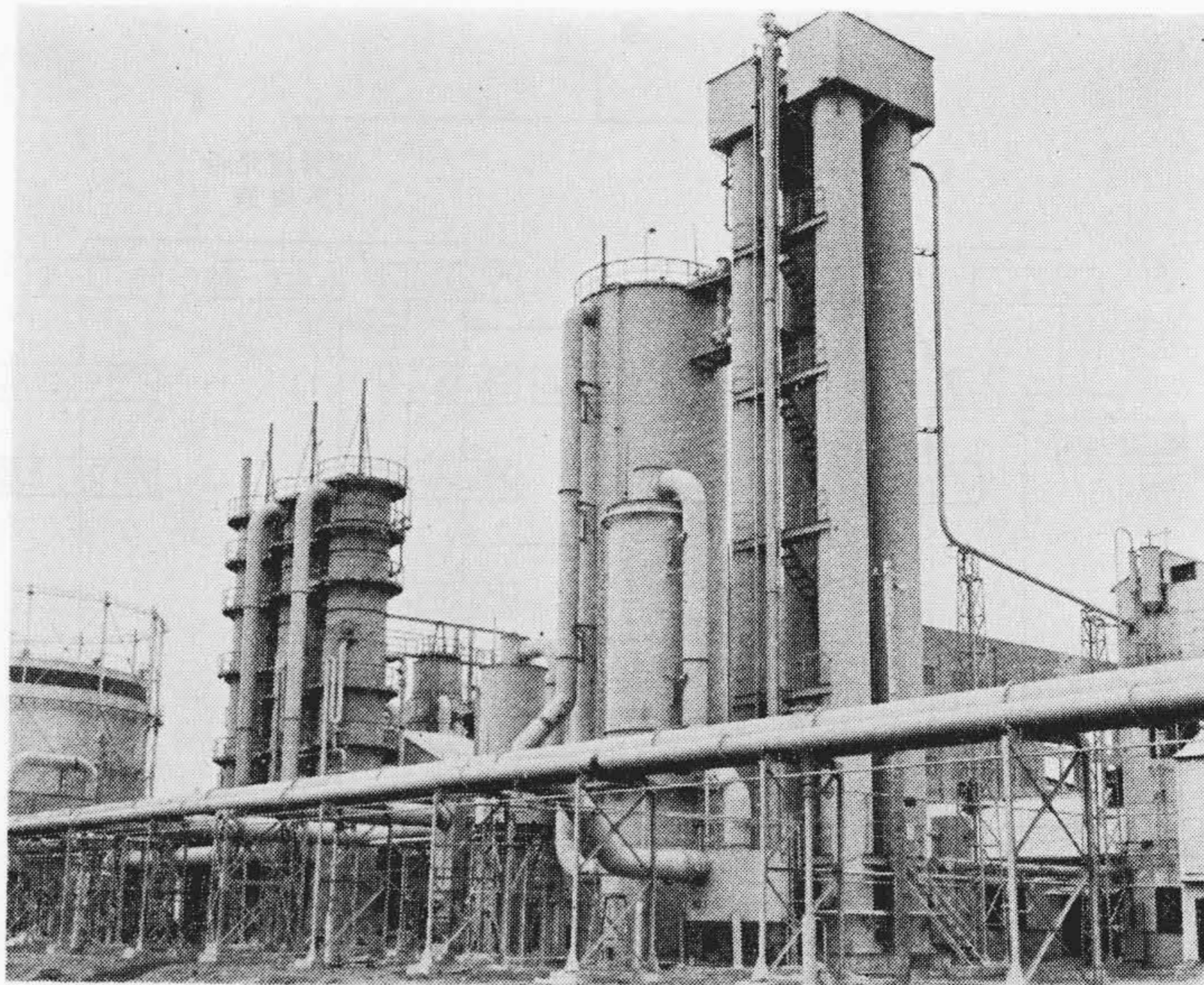
油を原料とするときは硫黄の多いものを精製することを念頭に置いて脱硫法を考えて置かなければならない。

したがって本法はもつとも適した装置と考えられる。

重油のガス化後のカーボン除去に湿式コットレルを採用

天然ガスの改質重油のガス化はいかに効率良く行われても、かならずカーボンの析出はまぬかれない。この種カーボンは粒子が細かく見掛の比重が小さいため沈降法機械的分離法により、これを除去することは困難であり、次工程の事故の原因ともなりまた製品の品質低下をもきたす。

電気的方法すなわち電気集塵器がこの目的を満足させるが乾式ではなお不十分な処がある。すなわち電氣的に極板に粒子を附着させても、これを落下させる際機械的衝動を与えるがこれが再飛散により気流に乗せられ運びさらされる。湿式は間歇的に衝動を与える代りに極面に水のフィルムを形成せしめて附着粒子を絶えず流下せしめているので、再飛散も起らず十分に脱塵の目的を達している。また湿式は集塵電極に円筒型を用いているため、電界が均一であるから荷電時間を短縮でき、水のフィルムを完全ならしめるため内面が清浄に保たれているので十分な電圧をかけることができるし、乾式より装置がコンパクトになる。また気密に対し完全な構造にすることが容易であるから爆発性ガスである本脱塵のごとき目的にはも



第4図 タイロックス脱硫装置

つとも適している。収塵効率も99.0~99.5%の高効率を持つている。

今後肥料工業石油化学工業都市ガス工業へ石油系統の原料の使用が増加しつつある現況に鑑み、湿式コットレルの販路も先きが明るい。

アセトン、イソプロパノール製造設備

石油化学の一環として、日本石油化学が米国との技術提携により新設されるもので、日立製作所はその主要機器ならびに建設工事を一括引受けた。

なお石油化学工業は多方面にわたり具体化されつつあるがその系統は第6図に示す通りである。

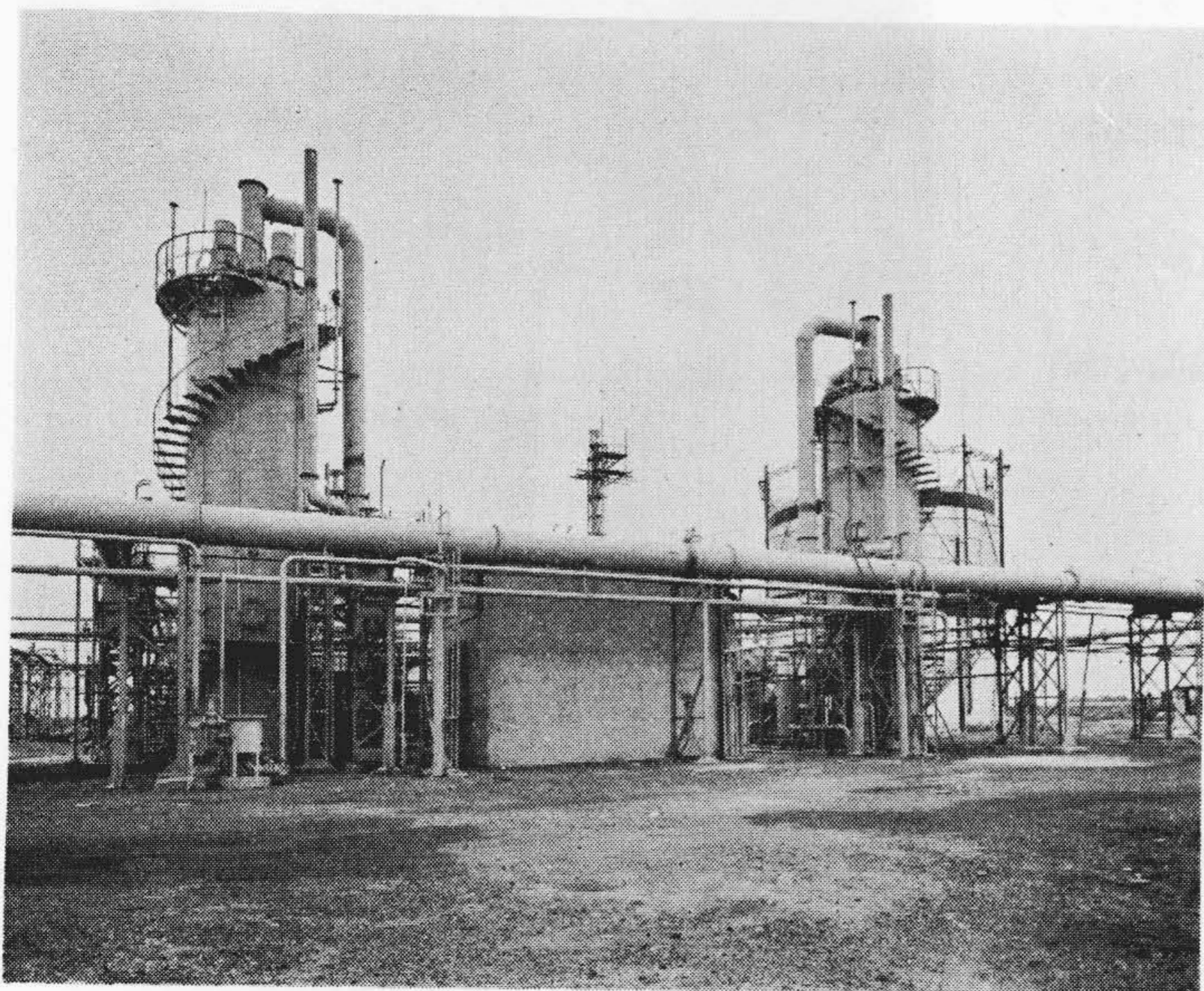
カプロラクタム製造装置

宇部興産株式会社はスイス、インベンタ社と技術提携しナイロン原料のカプロラクタムの生産に当たっているが、第1期の主要設備機器の製作を行つて以来、第2期、第3期増設工事においても、主要な部門は据付配管工事とも一括日立製作所で取纏めみごとな成果をあげている。

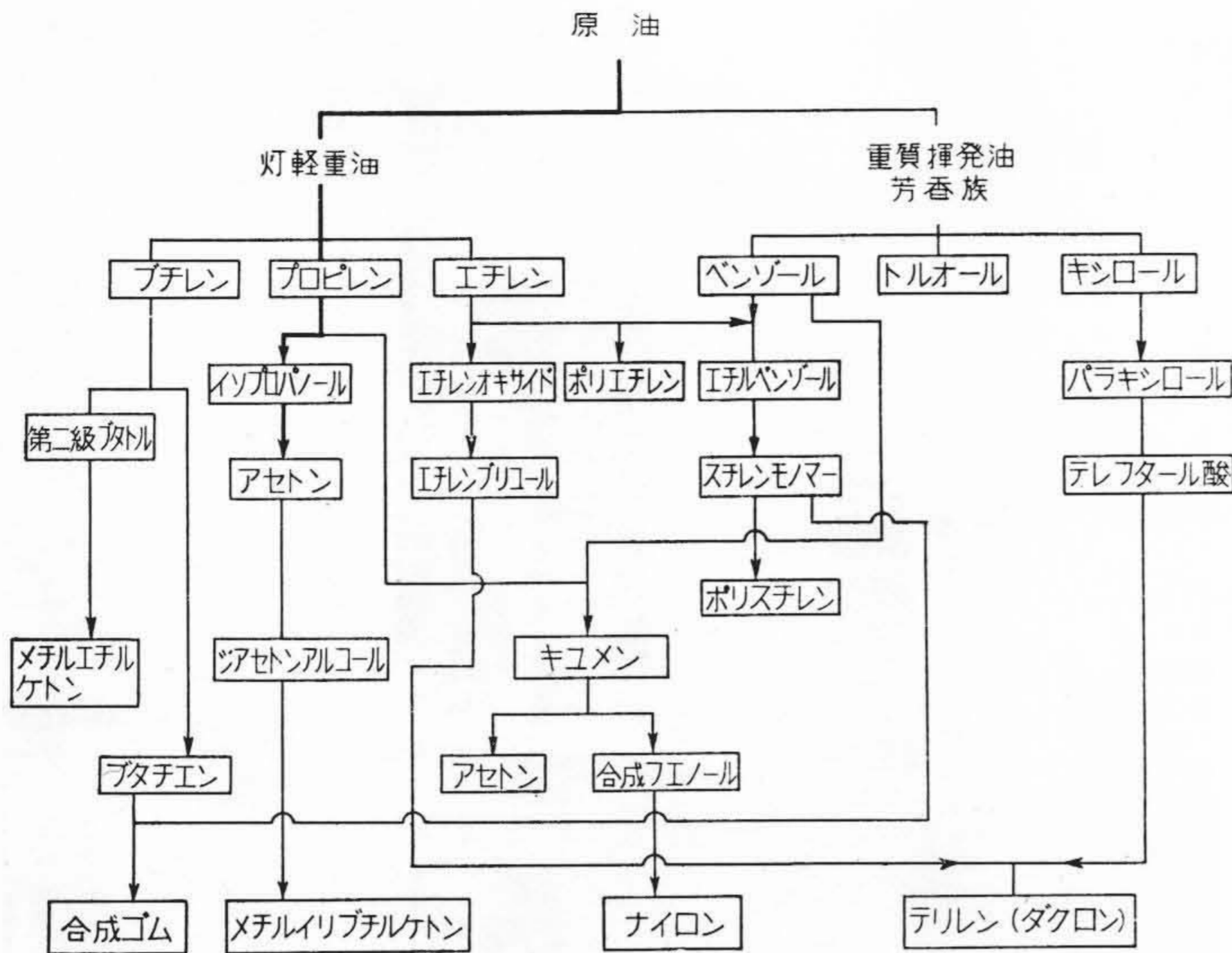
なお1期工事のさい輸入された特殊の機器も、2期、3期の増設に際しては、日立独自の技術にて完成しえたことは特記に値すると思う。

水洗塔、曹達塔

高圧水をもつてガスを洗滌することにより、ガス中の炭酸ガスが水に溶解除去されることは、すでによく知られているが、この炭酸ガスの除去装置は近年各所に事故を起している問題の装置である。



第5図 湿式コットレル



第 6 図 石油化学系統図 (企業化進行中)

日立製作所ではこの事故を未然に防止するため、

- (1) 完全な熱処理を行つた。
- (2) ユニオンメルトで全熔接線を均質に熔接し、熔接の個人差をなくした。
- (3) 現地熔接部分は本邦において最初の大型局部現地焼鈍を施工し、厳密な熱処理を行つた。
- (4) 全熔接線を完成後、コバルト 60 をもつて現地試験を行つた。
- (5) 内部に特殊防蝕施工を施した。

オートクレーブ

合成繊維 (ナイロン、テリレンなど) の紡糸原料は重合および添加剤の混合、調和などのためオートクレーブがしばしば使用される。

オートクレーブは各種あるが一番留意すべき性能は、
軸封部の漏洩防止

攪拌翼の形状、ならびに攪拌回転数
材質の選択、ならびに内面の加工

等々であり、とくに近時 300°C 以上にも上る高温の操作にも使用されるため、製作はきわめて困難かつ重要な問題となつている。

原子力工業関係の機器

本年度は始めて原子力関係の設備機器が製作された。

その主要なものは、

- (1) 大型 コバルト 60 照射装置の製作
- (2) Exponential Pile (指数函数炉) の製作
- (3) Water Boiler 原子炉用部品の製作および据付
低圧式空気分離装置 (TO プラント)

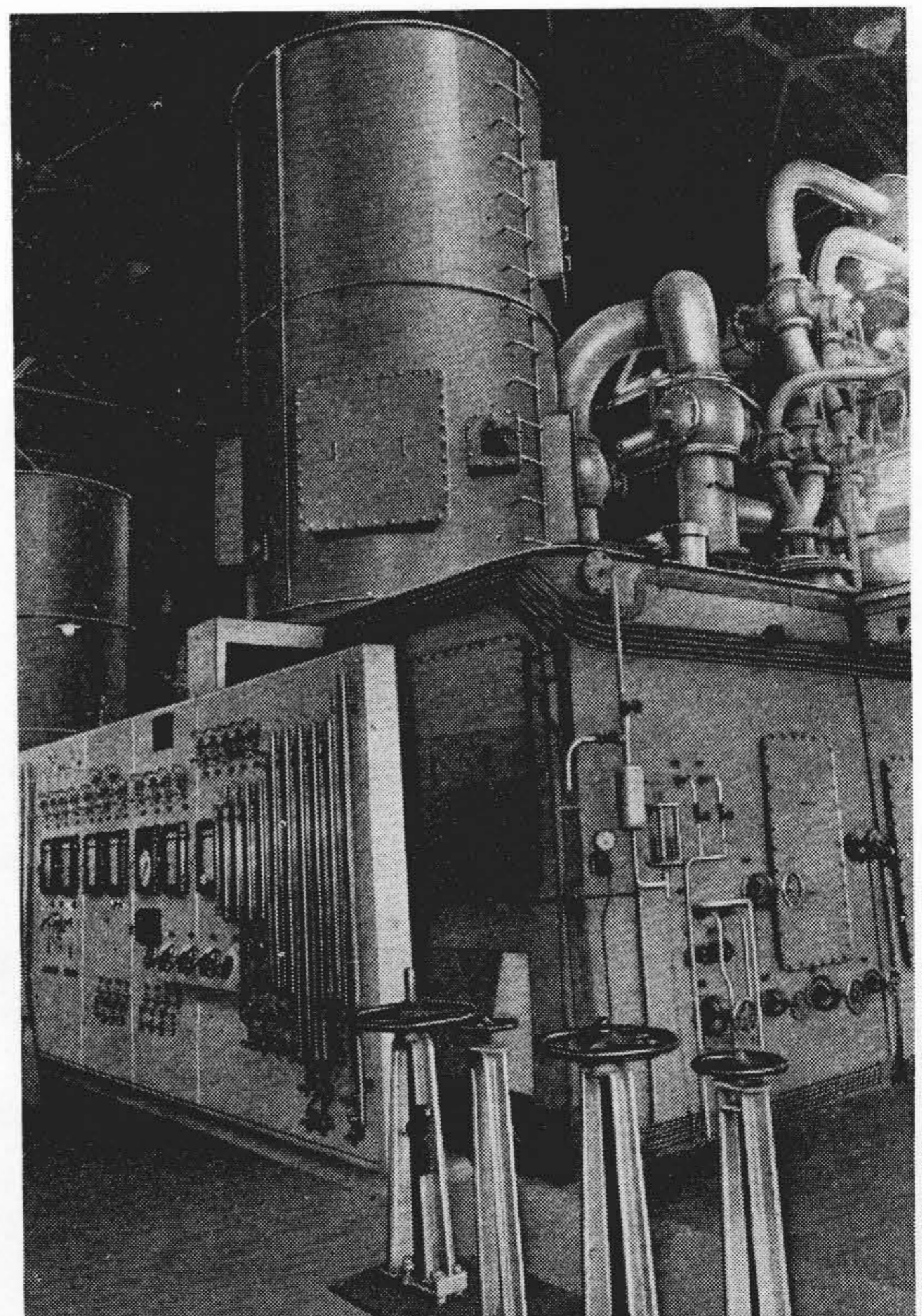
最近の酸素、窒素の需要の増加はめざましいものであるが、これに応じて日立製作所では、我国最初の大量の

安い高純度酸素、窒素の製造装置を次々と完成した。

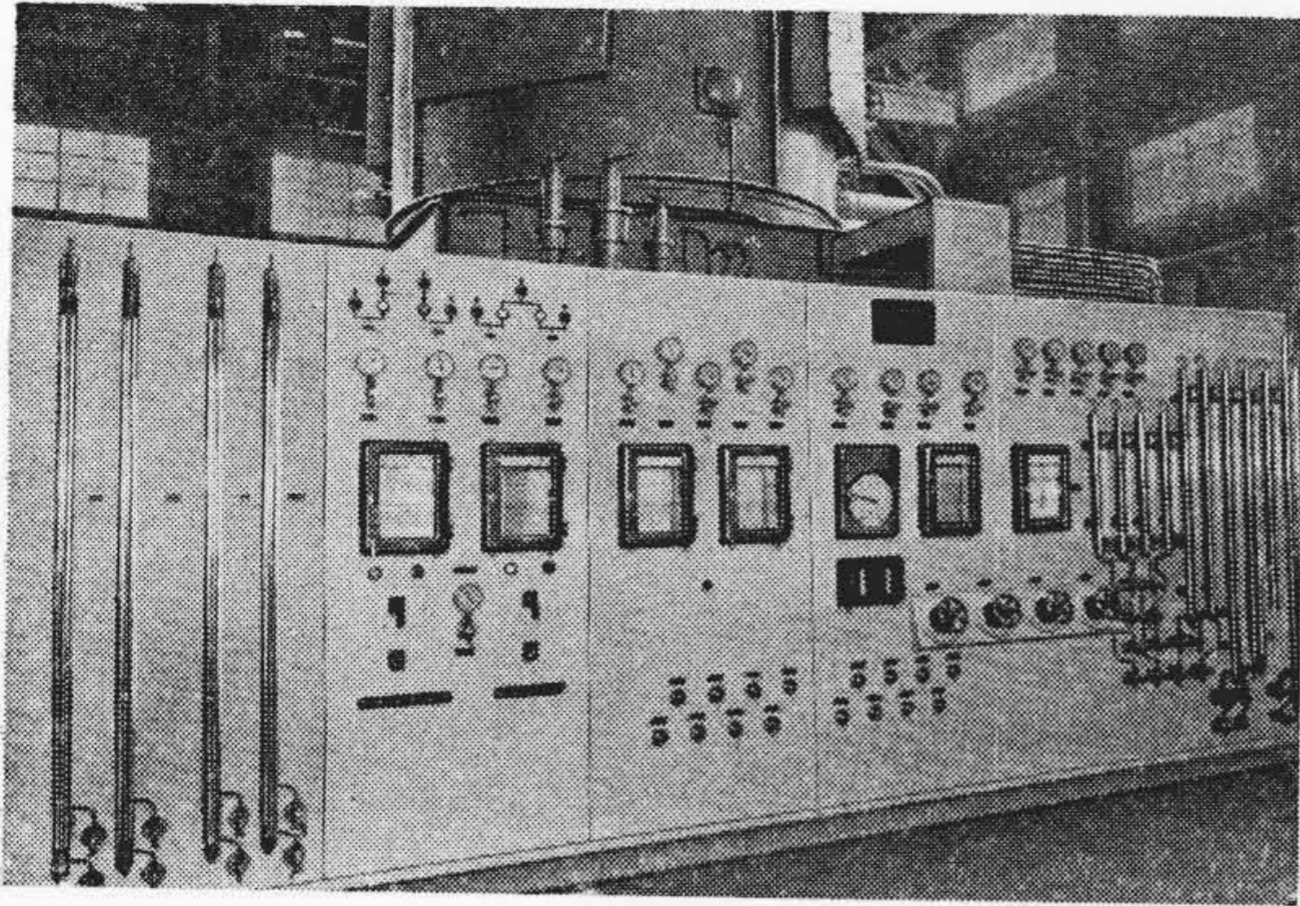
TO プラントは日立技術の粋を発揮した運転しやすい画期的なプラントで、我国斯界の技術水準に驚異的進歩をあたえ、いまや需要家の看過しえざるものとなつた。

すなわち別府化学工業株式会社納 1,500 m³/h 酸素製造装置は昭和 30 年完成納入を終り現在好調に運転をつづけその発生原単位の小さいこと、および運転要員はわずか一名で操作されていることは TO プラントの本邦第 1 号装置としてその価値を十分に発揮したものと見えよう。これにつづき、31 年は日本鋳業株式会社佐賀製錬所納 300 m³/h 酸素製造装置および住友金属工業株式会社小倉製鉄所納 400 m³/h 酸素製造装置もすでに完成納入し営業運転に入つている。

このような小さい能力のプラントが実用化されたことは低圧方式としては他に例を見ないことであり、しかもその発生原単位もきわめて小さいことは注目すべきことで



第 7 図 1,500 m³/h TO プラント全景



第8図 T.O. プラント主操作盤

日立技術の貴重な成果である。

また山陽化学工業株式会社納 2,200m³/h 酸素製造装置は同時に 99.9% の高純度窒素を 2,400m³/h を発生しうる大型プラントで現在また好調に運転中である。これについて受注、製作中のものに株式会社中山製鋼所納 2,000 m³/h 酸素製造装置がある。

これは、蓄冷体として、従来のアルミニウムに代え、石材を利用した特殊蓄冷器を採用し、製品ガス—高純酸素、低純酸素および高純窒素—はそれぞれ石材蓄冷体中に埋込んだ蛇管中を通して採取しており、製品ガスの純度の低下のないこと、切換時間の延長による装置運転上の安定など、諸特長を有する点その成果に対する期待は大なるものがある。

これらはいずれもわが国最初の全低圧式空気分離装置であるが、各部に自動化を行ない運転の便をはかっているためプラントの保守はきわめて容易である。

すなわち、TO プラント中最大の熱交換器である蓄冷器は一定時間ごとに切換えて使用する 2 基—組の機器であるが、これの運転は完全に自動化をして、数時から 20 吋以上の口径の切換弁を自動的に切換えて蓄冷器の温度を一定に保つように制御している。

また TO プラントの冷却用膨脹タービンは毎分 2~4 万回転の高速タービンであるが、これは完全な危急装置と、整備された補器のために安全かつ容易に運転しうるため、従来ともすれば敬遠しがちな高速回転体の認識を一変した。これら各種自動化の完成により停電の際の処置もきわめて容易であり、さらにソーダ塔、冷凍設備および高圧圧縮機など不必要になるため運転員の負担は極度に軽減されすでに二、三箇月の運転経験により 1 直 1 名で運転を行っている。

水性ガス発生炉同心円筒型湿式タールミスト捕集用コットレル

本装置は、水性ガス発生装置の最終工程において、ガス中のタール分を除去、清浄する目的で計画されたター

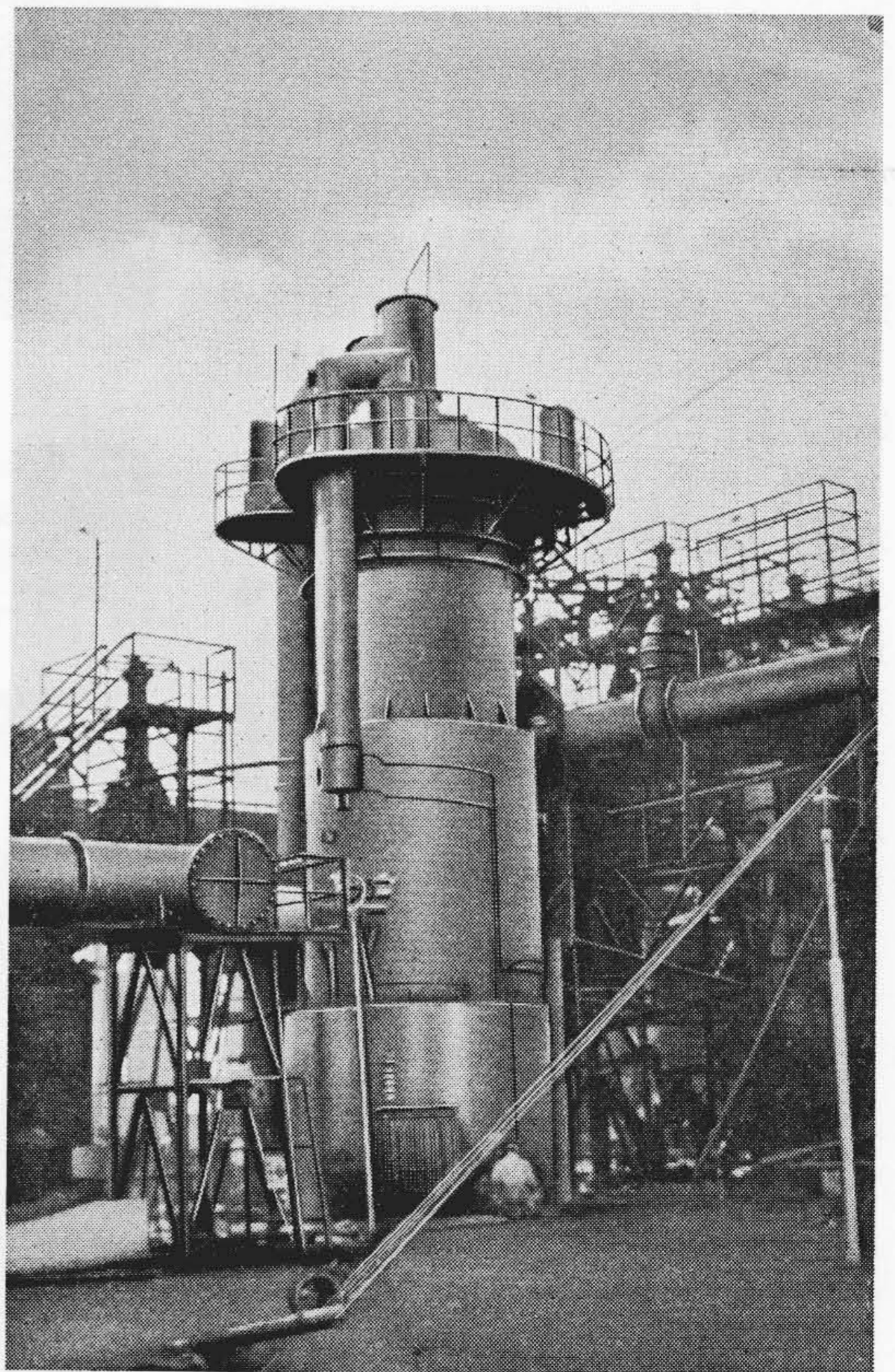
ルミスト捕集用コットレルで、本邦最初の同心円筒型電極構造の装置である。

この電極配置は、従来の平板式電極型式のものに比較して、同一処理ガス量、同一集塵効率の装置に対して、スペースファクターが大きく、したがって小型大容量のもの製作が容易となり、また、コットレル内部のガス流の均等化は、その集塵効率に大きく影響するが、本装置の場合、ガス導入方法の改善と、電極構造の改良により、比較的良好な、ガス分布がえられやすく、小型高効率のコットレルの製作が可能となった。

しかして、また電極ならびにケーシングが円筒型であるため構造的に、耐爆型式の採用が容易であり、爆発性ガス中のダスト処理用としてより有利となった。

以上、構造的に種々、特長があるが、さらにまた、本装置の荷電用特高圧電源設備も、本邦にて最初の全屋外式、遠隔操作方式を採用し、運転制御を中央制御室より容易に行いうるよう計画されている。

上記のごとく、本装置は小型大容量、高効率のコットレルとして、数多くの特長を有し、近代的大都市中心附近の狭隘な場所における、合理的設備の一環として今後の発展が期待されている。



第9図 同心円筒型タールミストコットレル