

醋酸ビニル精溜装置について

高 木 收*

The Equipment for Continuous Distillation of Vinyl Acetate

Osamu Takagi

Hitachi Works, Hitachi, Ltd.

Abstract

The increase of vinyl acetate production has been achieved by the adoption of gas phase method.

The distillation constitutes an important part in vinyl synthesizing process. The great care should therefore be taken in the design, construction and selection of materials of the equipment for this purpose, as raw vinyl acetate is highly corrosive and includes in itself such impurities as acetic acid, crotonaldehyde, acetaldehyde, etc. which cause polymerization or condensation during distillation process and make the raw vinyl acetate resinous and solid.

Hitachi, Ltd. organized the Stainless Steel Committee to study the improvement of anti-corrosive steels laying stress on welding and annealing techniques.

The Committee proved that the stainless steel containing 2~3% Mo, 10~11% Ni, and 18% Cr was suitable for the purpose, and they designed and constructed a complete set of distillation equipment provided with a spacer-rod type distillation column, which is easy to overhaul and clean.

Further, the Committee completed the study of processing methods on copper and aluminium which are to be used as the substitute for stainless steel. The result was applied to the new type distillation columns. These new type columns with the largest capacities in Japan, were supplied to the Kurashiki Rayon Co. and the Nippon Synthesizing Chemical Industry Co., and they have been operated in good condition.

[I] 緒 言

石灰石と石炭より合成される合成繊維“ビニロン”がデビューしたのはつい最近の事である。ビニロンの原料である醋酸ビニルは従来は液相法で合成していたが気相法に変わつてからは歩留も向上し多量に生産せられるようになった。醋酸ビニルの蒸溜装置は合成工程中最も重要

なプロセスの一つであるが、粗製醋酸ビニル中には醋酸、クロトンアルデヒド、アセトアルデヒド等の不純物含有しているので蒸溜工程中に重合又は縮合反応を生起して樹脂化したり固化したり、又は腐蝕性が強いので設計、工作、構造、材質的に極めて慎重な考慮を払われねばならぬ装置である。

日立に於ては工作的問題に就いて不銹鋼委員会を構成し熔接加工熱処理技術に重点をおいて耐蝕鋼の研究をし

* 日立製作所日立工場

て Mo 2~3%, Ni 10~11%, Cr 18% 程度の不銹鋼ならば使用に耐える事を確め構造的には分解掃除のし易いスペーサーロッド式の蒸溜塔を含む一連の装置を設計製作した。尙一部不銹鋼の代りに銅、アルミを使用するに就いて銅、アルミの加工の研究を完成し蒸溜塔などには新しい方式を採用した。

倉敷レーヨン株式会社、日本合成化学工業株式会社に納入し好成績に運転している。その容量は本邦では最大のものである。茲に本装置の概要を紹介し大方の御批判を得たい。

[II] 装置の概容

醋酸ビニルの蒸溜は多成分蒸溜に属するもので数基の蒸溜塔より成る連続蒸溜装置で行われるものにして従来はバッチ式で小容量のものしか行われなかつた。

このたびの倉敷レーヨン株式会社、日本合成化学工業株式会社に納入したものは大容量にして連続式の蒸溜装置である。この装置の計画にあつて最も注意した点は次のような事項である。

(i) 危険なアセチレンガスや腐蝕性の醋酸に対しては機器及び配管の気密試験、材料の腐蝕試験を極端にまで厳密に行つた事である。特に不銹鋼の伝熱用パイプでは空圧テストを種々の工程の間に数回に互つて行つた。

(ii) アルデヒド類、醋酸ビニルに対してはこのものの縮合及び重合反応により樹脂化又は固形化するのを蒸溜塔については容易に分解組立の出来る構造にした。又リボイラーの加熱管にスケールとなつて附着し伝熱低下を惹起するので堅型カランドリヤとした。

(iii) 材質に就いては従来の不銹鋼では腐蝕されるのでモリブデン 2~3% を含む特殊耐蝕鋼の研究を行い従来の全面腐蝕の他に粒界腐蝕、粒貫腐蝕、点蝕等に互つてあらゆる面から検討して使用に耐ゆるものを発見した。その後一部の不銹鋼を銅、アルミに代えたため銅、アルミに就いても熔接棒及び熔接技術を研究し設計上にもそれに合致するように種々検討した。

(iv) 不銹鋼の熱処理に就いても改良し薄板ものにて構造上熱処理不可能のものに就いては熔接技術及び熔接棒の研究をして熱処理しないで耐蝕性良好な製品を製作し得た。

(v) 蒸溜塔については分解掃除をし易くした事の他にキャップ、ライザー棚板に新しい構想を加えた設計をした。

(vi) 配管については弁、コック類のグリースの研究(普通のグリースでは醋酸ビニル液は溶解し潤滑の役目をなさない)をした配管についてはあらゆる所に傾斜をつけポケットを作らぬようにして重合の生ずる機会を少

くした。水、スチーム関係の調節を中央運転盤にて出来るよう配置して運転を便にした。

(vii) 全還流運転のため並びに原料組成の変動の多い本装置では特に許す限り融通のある設計をした。即ち原料変動が相当あつても所定の性能を発揮し得るようになってゐる。

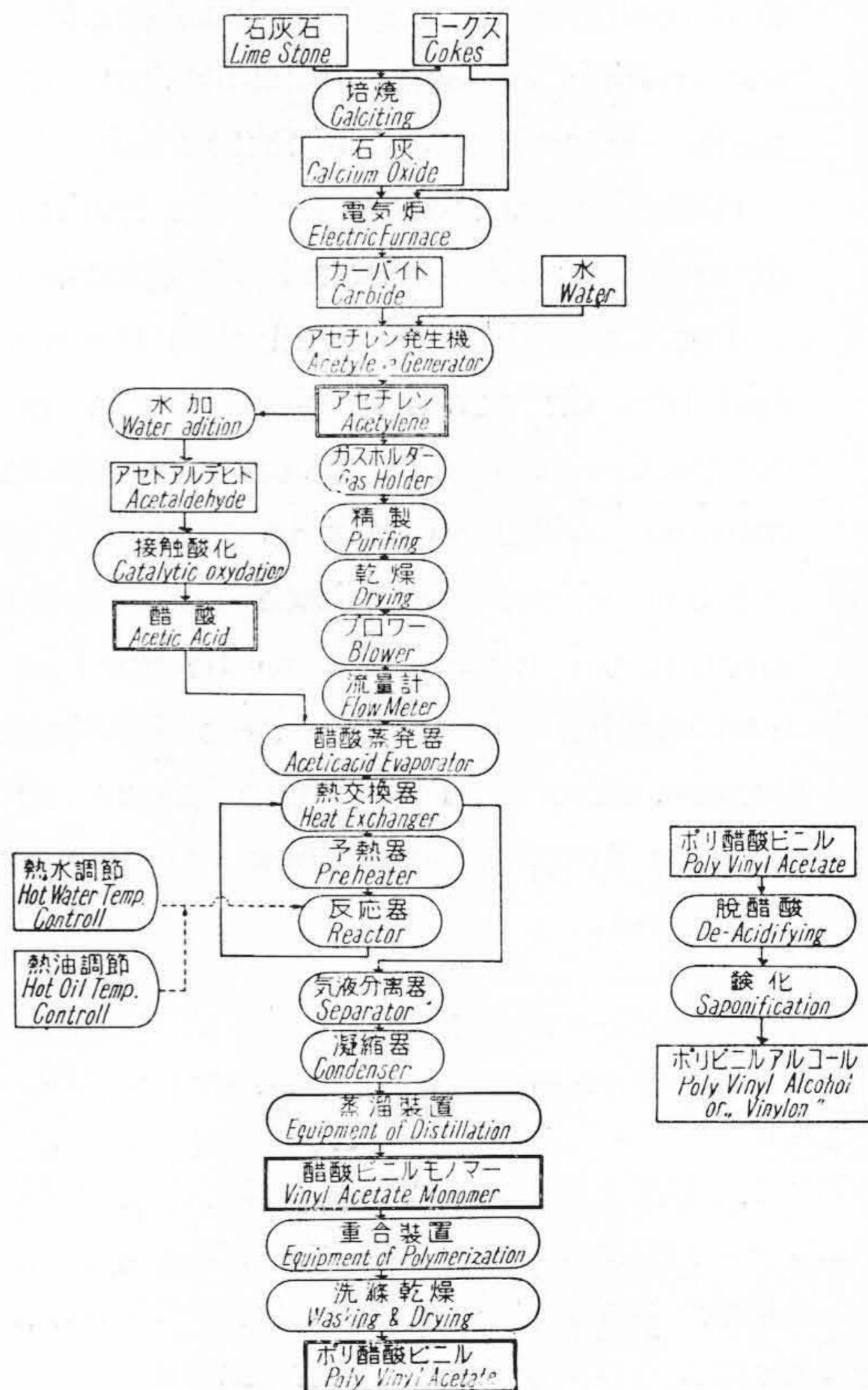
特に製品得率の高い事が特長である。

本蒸溜装置は醋酸ビニルの合成工程中(第1図)最も重要な部分でその作業系統図を(第2図)に示す。

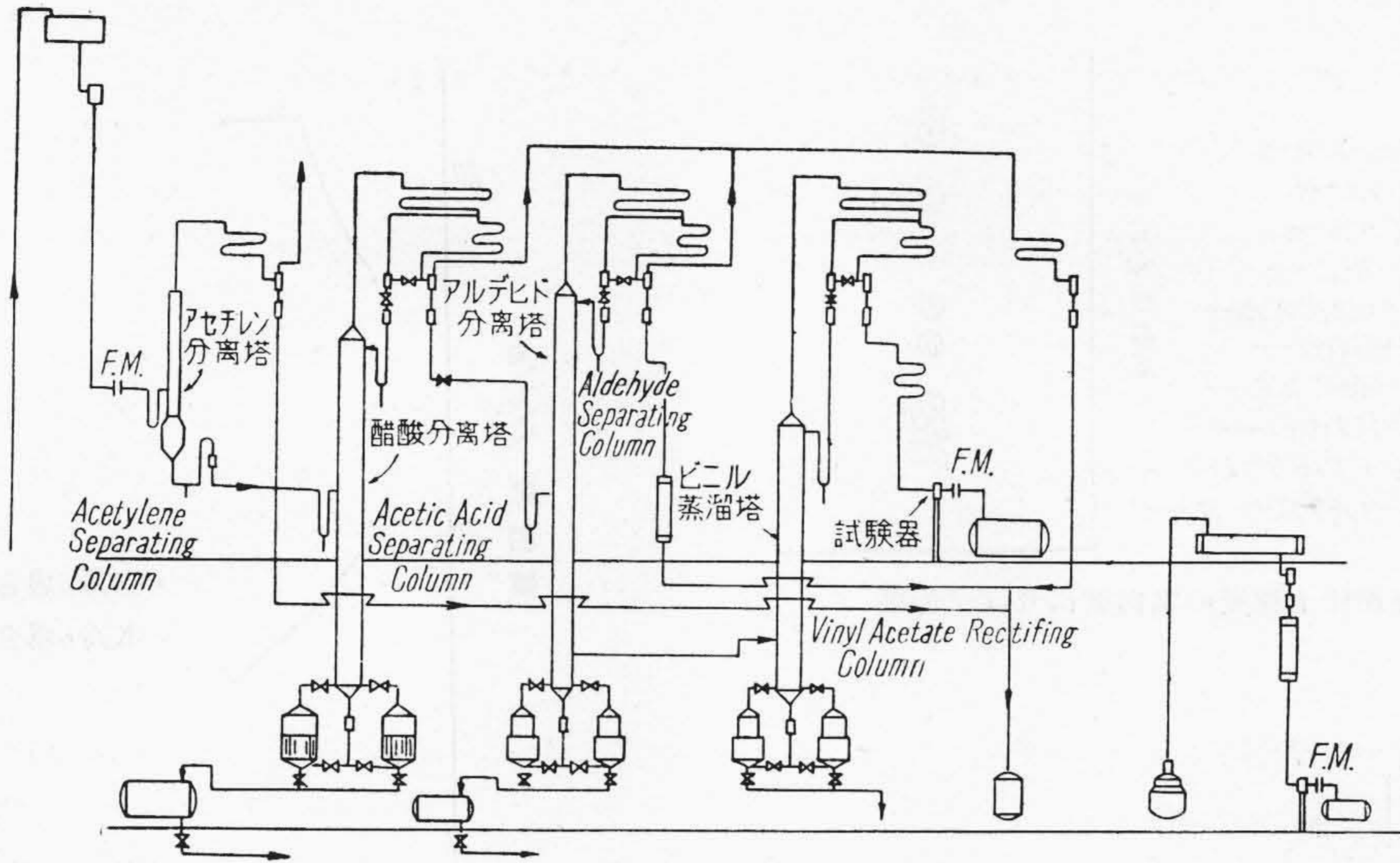
操作方法の概略を述べると以下の通りである。

反応器よりの粗醋酸ビニル液はヘッドタンクに上げて先ずアセチレン分離塔に供給する。ここでアセチレン及び一部のアルデヒド類は塔頂より溜出しその他の成分は塔底溢流管より醋酸分離塔に流入する。醋酸分離塔では塔底よりタール類を除き醋酸は蒸気として抜き出し醋酸凝縮器で凝縮し純度 98% 以上の醋酸を回収する。

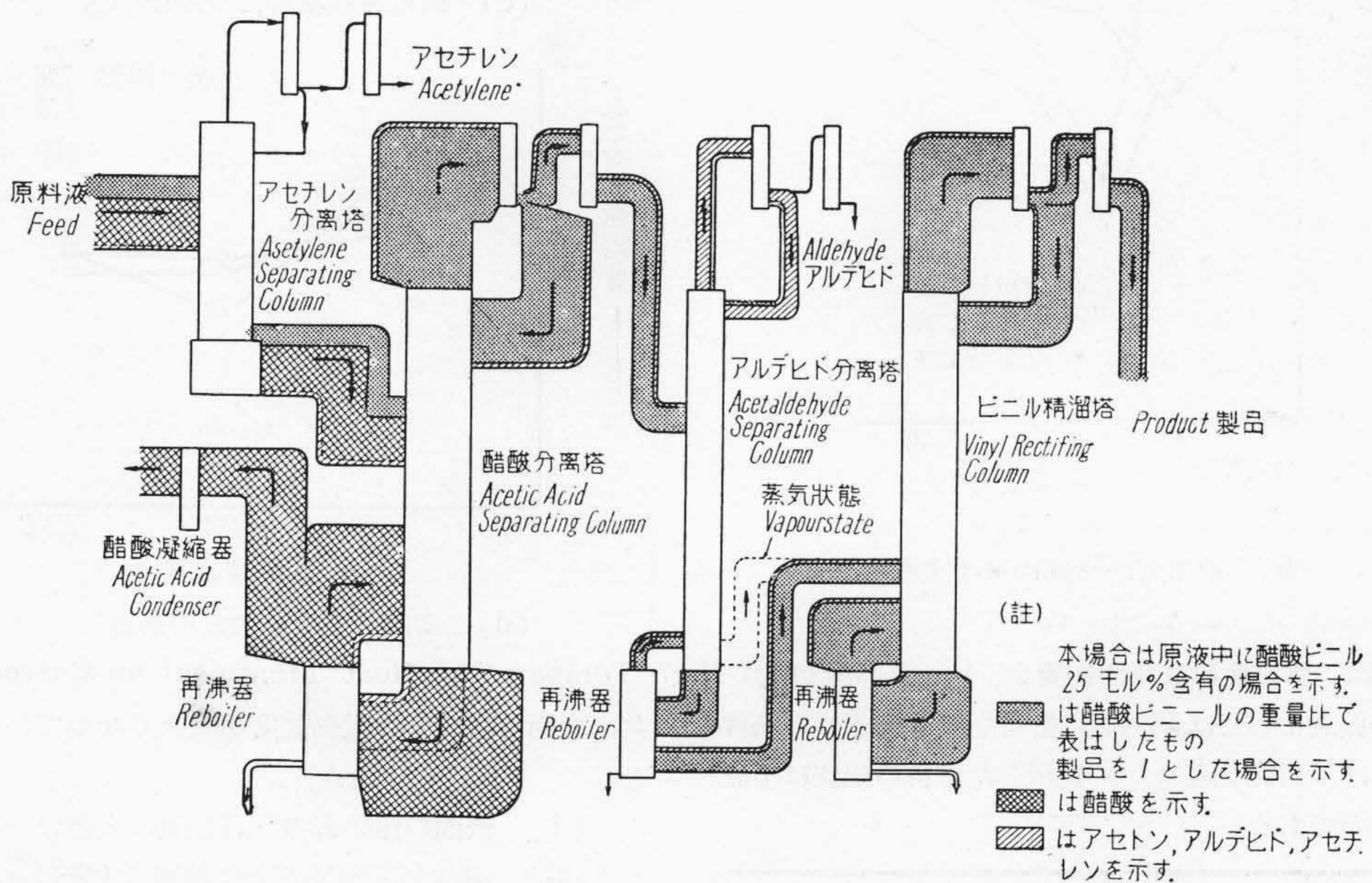
塔頂より粗醋酸ビニルを溜出しアルデヒド分離塔に供給する。ここでは塔頂よりアルデヒド、アセトン類を溜出させ塔底液は更に最後のビニル塔溜塔に供給する。ビニル精溜塔で最後の精溜を行い塔頂より純粋の醋酸ビニ



第 1 図 醋酸ビニル製造工程
Fig. 1. Process of Vinyl Acetate Production



第2図 醋酸ビニル蒸溜装置作業系統図
Fig. 2. Flow Sheet of Vinyl Acetate Distillation



第3図 物質収支

Fig. 3. Material Balance

ルを溜出し冷却器を経て製品槽に送られる。

各塔の溜出物及罐残液はそれぞれの処理を行い完全回収するようにした。製品の物質収支の一例を第3図に示した。この図によつて熱収支関係も大凡の予想がつく。

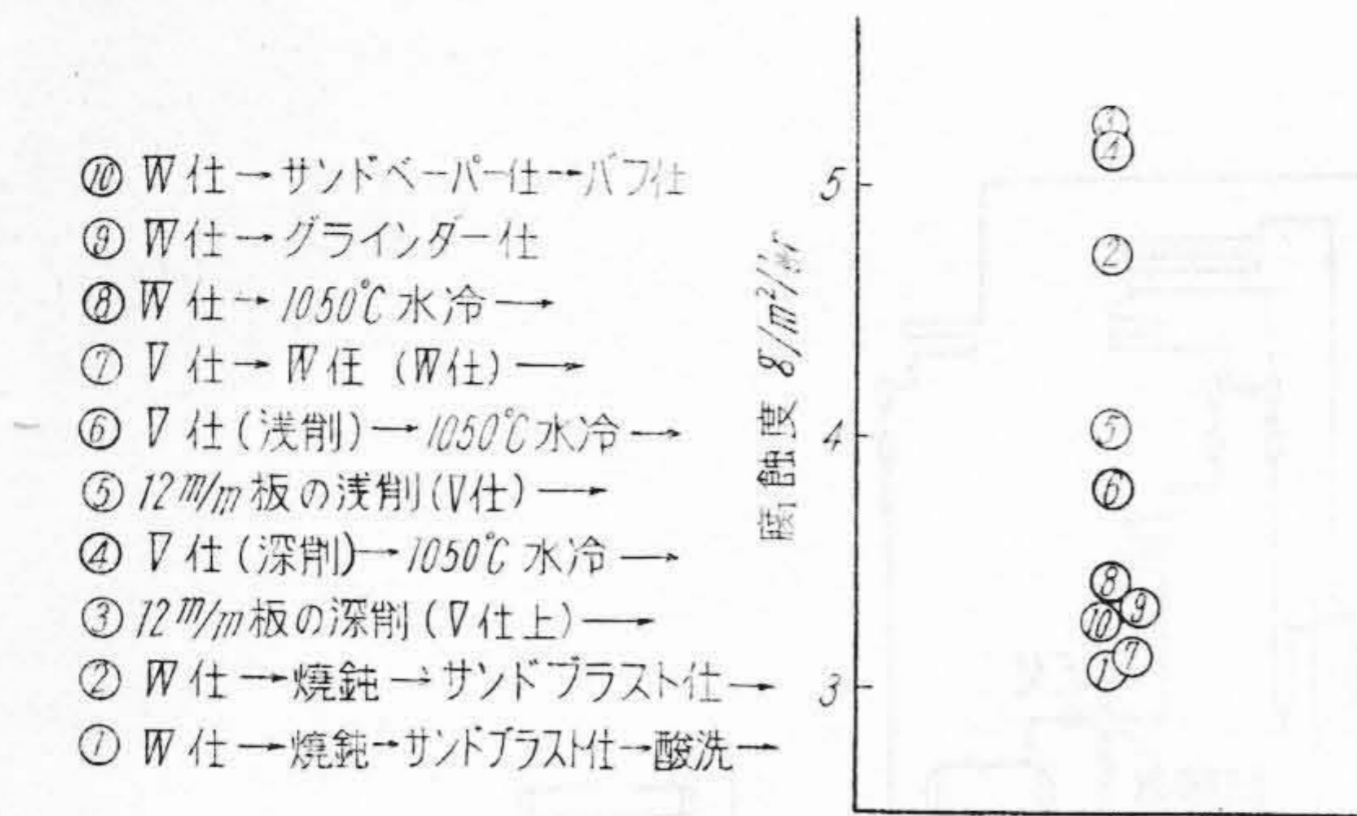
本蒸溜装置の収率は回収が完全なる場合は98%以上になし得る。製品モノマーのトン当りスチーム消費量は原料組成によつても異なるが原料液中の醋酸ビニルが、25~60モル%の範囲にある場合は約3~4トン程度で、水は18~20°C水温として60~70トン程度である。

1 交替毎に50~100トン/日装置に必要な運転人員は1交替に数人と云う所である。

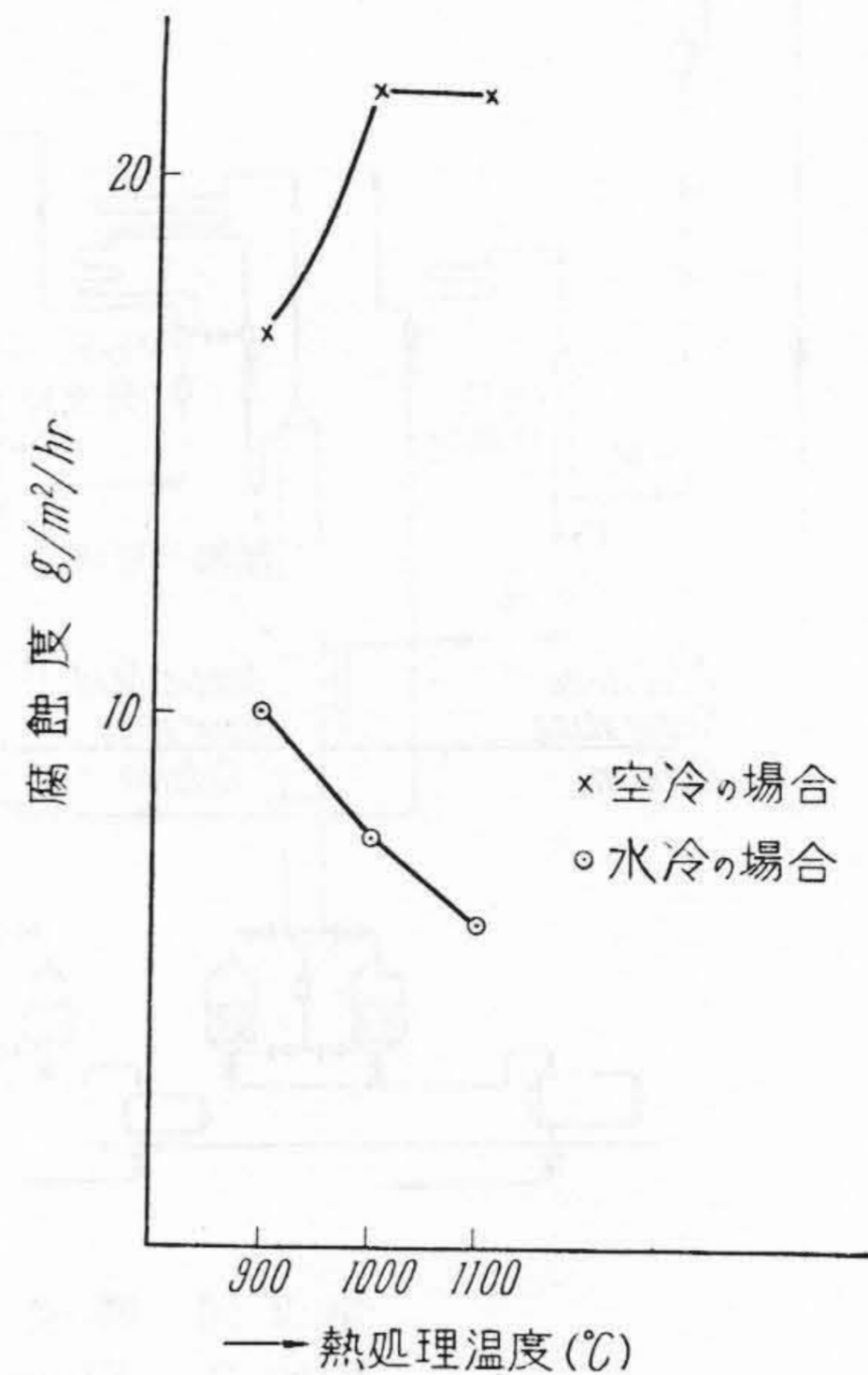
〔III〕 使用材料研究特に不銹鋼研究に就いて

Cr-Ni 不銹鋼に現われる腐蝕として従来一般に考えられているのは次の5種類である。

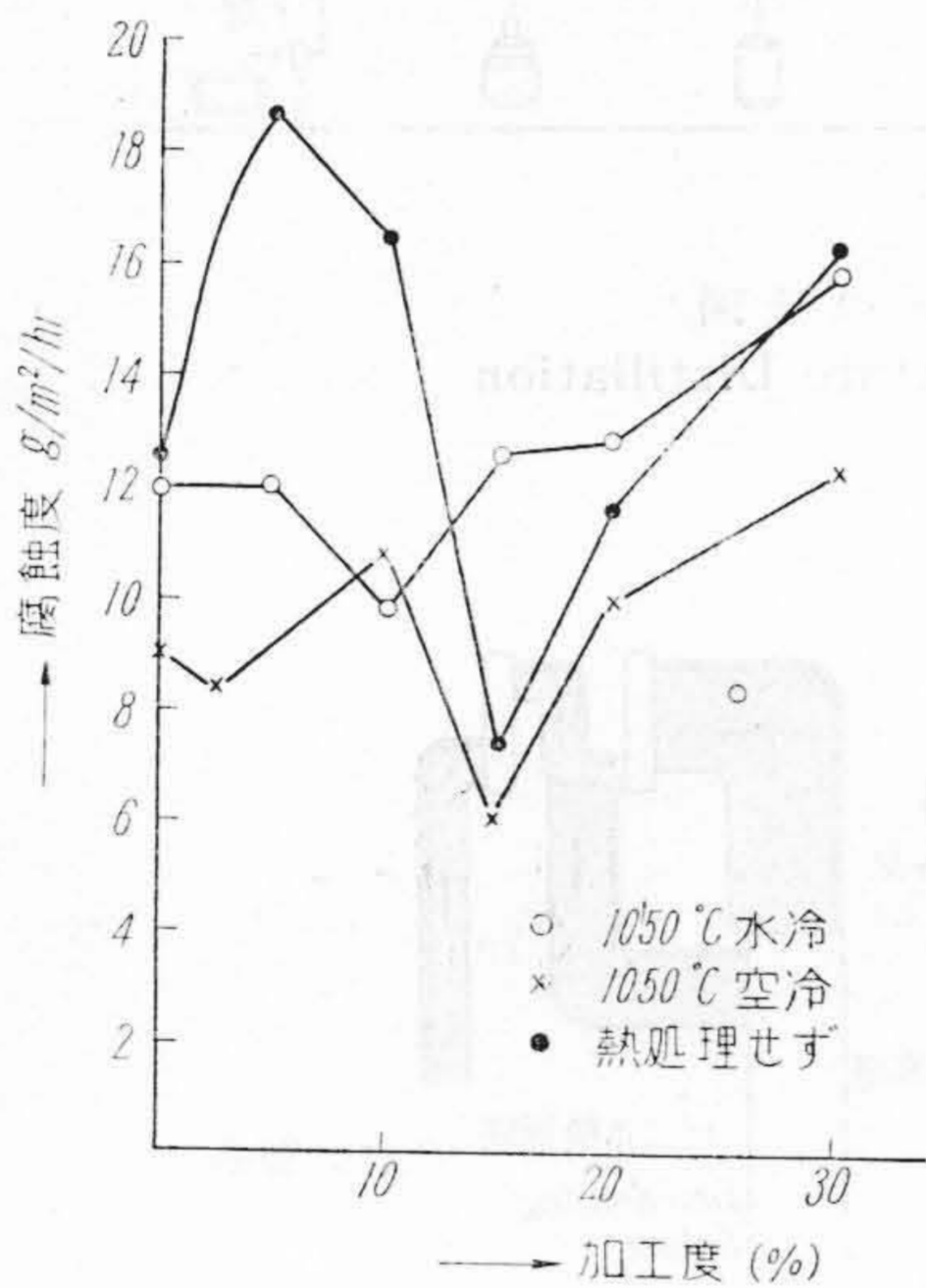
- (1) 全面腐蝕
- (2) 粒界腐蝕
- (3) 粒貫腐蝕
- (4) 点蝕
- (5) 高温ガスによる腐蝕



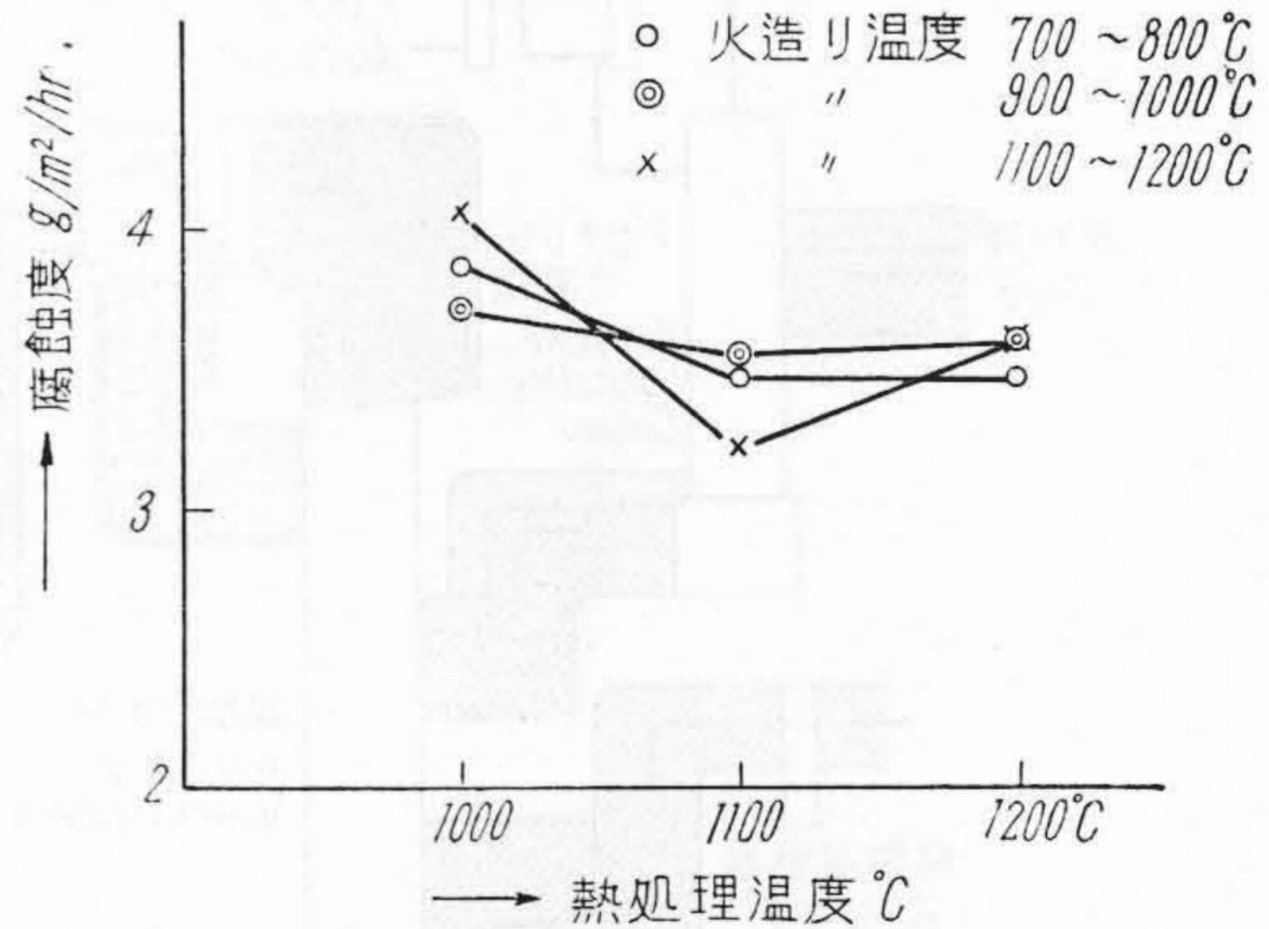
(a) 表面仕上程度の腐蝕度に及ぼす影響



(c) 熱処理が腐蝕に及ぼす影響



(b) 加工度が腐蝕に及ぼす影響



(d) 高温加工の腐蝕度の影響

第4図 腐蝕度に及ぼす影響 Fig.4. Effect of High Temperature Heat Treatment on Corrosibility
 不銹鋼委員会としては腐蝕度に影響を及ぼす4つの条件をとりあげて研究を進めた。使用した材料の組成は下記の如きものである。

成分	Tc	Ni	Cr	Mn	Mo
試料					
NAS-84S,	0.11	10.81	19.84	1.80	1.90

条件としては

- (1) 表面抵抗
- (2) 内部応力
- (3) 熱処理
- (4) 高温加工

先ず(1)については第4図(a)に示すようにサンドブラスト仕上を施したものを除くと熱処理を行ったものも(④, ⑥, ⑧)行わないものも(①, ②, ③, ⑤, ⑦, ⑨, ⑩)

共に表面の粗いもの程腐蝕度が大きくなっている。結論として

- (i) 表面の粗いもの程腐蝕度は大きい
- (ii) 深削と浅削とでは腐蝕度の大差は見られない
- (iii) サンドブラスト仕上酸洗を施したものはバフ仕上のものの腐蝕度に等し
- (iv) 仕上後熱処理を行うことにより腐蝕度は小さくなる。

(2)については第4図(b)に示すように5%のものが最大の腐蝕度を示し10%で少し減少し15%で最も小さく20%より再び増大する(加工度は延びの百分率で示してある)

(3)については第4図(c)に示すように加熱後水冷した場合の腐蝕度は処理温度が高くなる程小さくなる。こ

れに対して空冷の場合その反対の傾向を示す。

(4) について第4図(d)に示す如く火造り温度による影響はあまり認められない。

上記の研究結果は全面腐蝕に対するものである。

醋酸ビニル蒸溜装置材料はTCが0.08%以下Moの入りの不銹鋼ならば良いようである。その腐蝕度の許容限度は30%醋酸80°C8時間にて0.1 gr/m²·hr以下である。実用したものの多くは0.05~0.06 gr/m²·hr程度のものが大部分であつた。

[IV] 機器の仕様

(i) 醋酸分離塔

既述したように塔内で重合、縮合を生じ易く腐蝕もはげしいもので特に分解手入れが出来て掃除のし易き構造にする事が必要である。第5図にその外観を示すように全不銹鋼製として塔構造はフランジ接手として8~9段を1組にしたもので棚段取付方式は1セクション毎にスペーサーロッドで組立て得るようにした。

キャップ、ライザー類は従来のもとは異り熔接後の熱処理工程を省けるように板金プレス式で出来る構造とし腐蝕に及ぼす加工度を考慮し耐蝕完全なキャップ、ライザーとなし得た。その棚板とキャップを取付けた要領を第6図に示すキャップ、ライザーの外形を第7図に示す。尙この外にもなまこ型の不銹鋼鋳物製のキャップも製作した。

蒸溜塔設計の一例として本塔を例にとつてみると

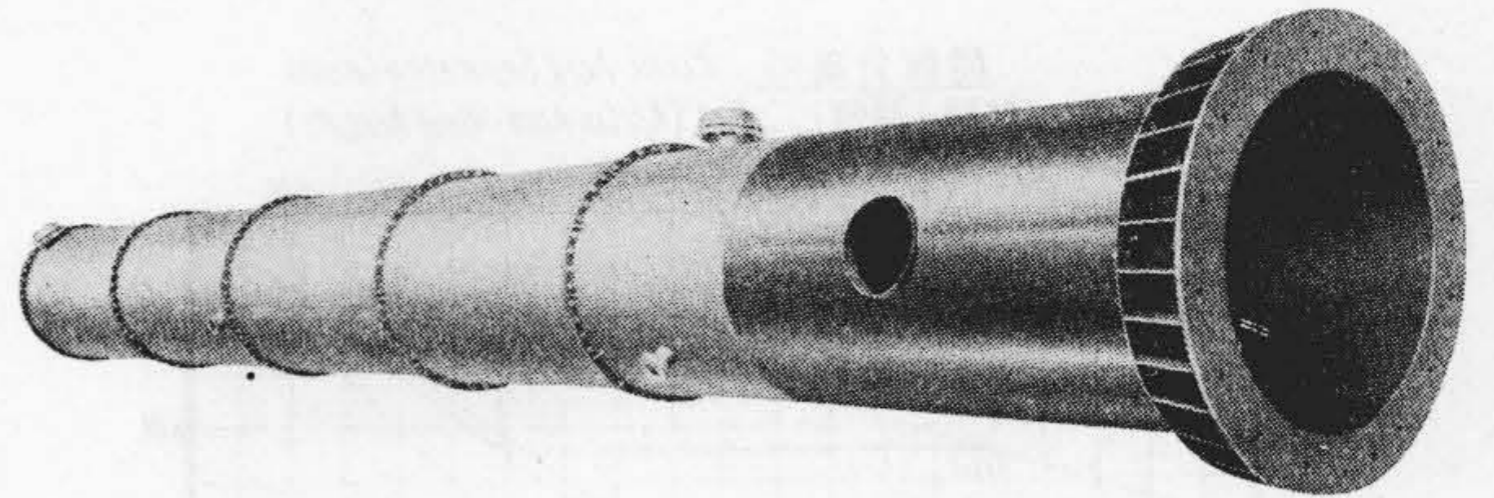
先ず塔径であるがBrown & Souders法⁽¹⁾, Careys法⁽²⁾, 流速仮定による計算を行い塔の圧損をと慮しながら最も安全側にある値を決定する。

段数の算定は多成分蒸溜なるためFenske⁽³⁾, Scheibel & Montrass⁽⁴⁾ Gilliland⁽⁵⁾ 法により最小理論段数、最小還流比の算定を行い作図解法に依り理論段数を決定する。原料供給段の位置はScheibelの方法に依り決定する。厳密に云つて最適な方法とは去い難いが現状では多成分蒸溜の計算には一応信頼のおけるものである。本法に依つて求めてみると次のようになる。

醋酸ビニル原液組成としては反応に依り多少の変動があるが一般的に云つて下記の範囲に入るようである。

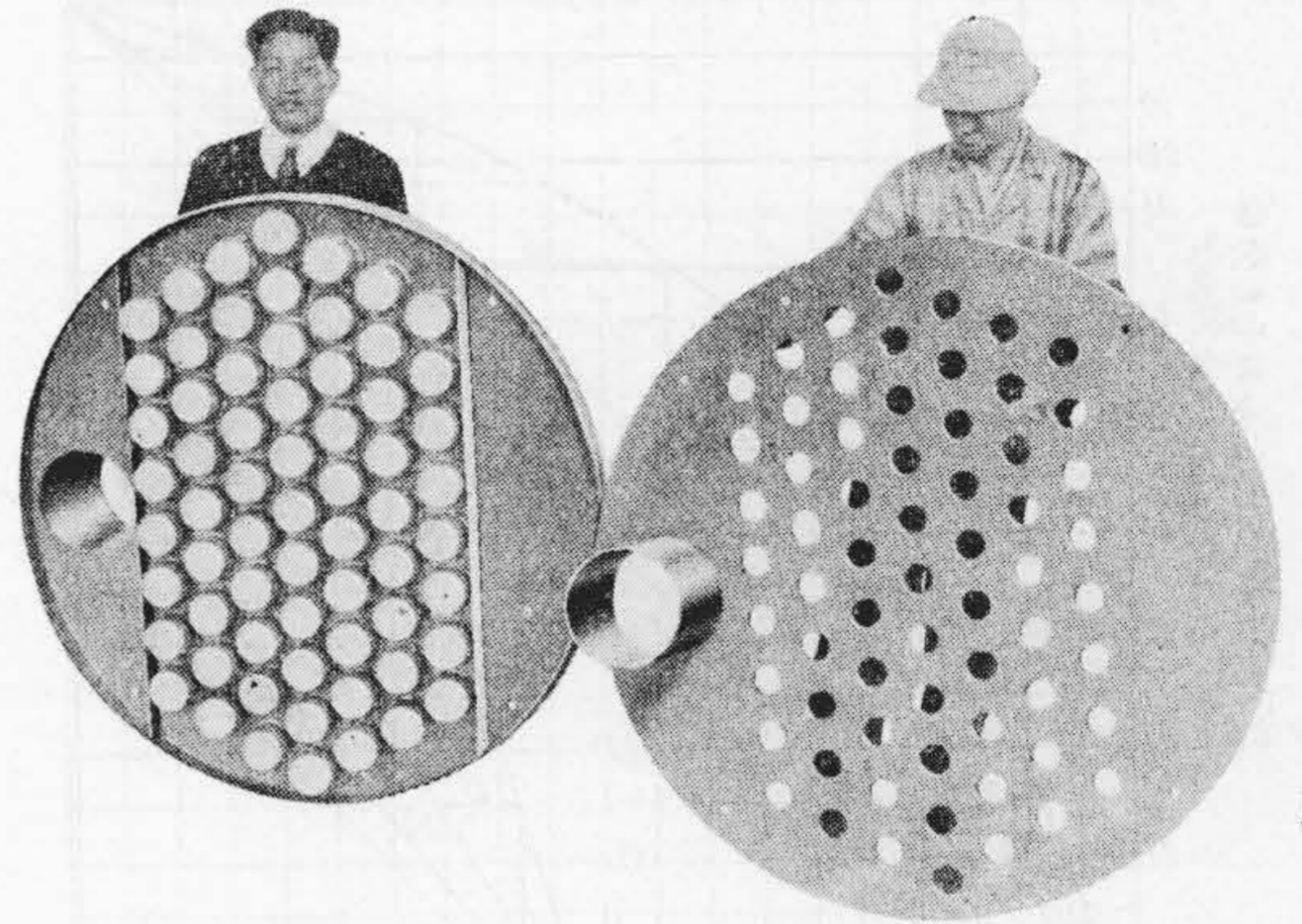
醋酸ビニル	25~60 mol %
醋酸	72~37 //
アセトン	} ca 3~2 //
アセトアルデヒド	
クロトンアルデヒド	
アセチレン	
タール	

今原料液中のモノマーの上限と下限の組成を例にとつ



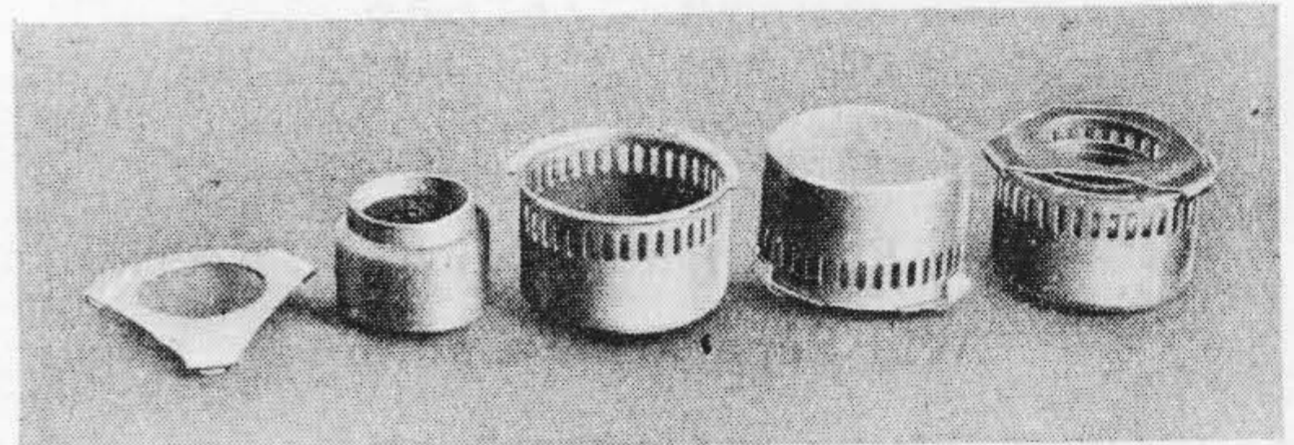
第5図 醋酸分離塔

Fig. 5. Acetic Acid Separating Column



第6図 棚板及びキャップ

Fig. 6. Bubble Plate & Cap (Stainless Steel)



第7図 キャップ(不銹鋼製)(実用新案申請中)

Fig. 7. Cap (Stainless Steel)

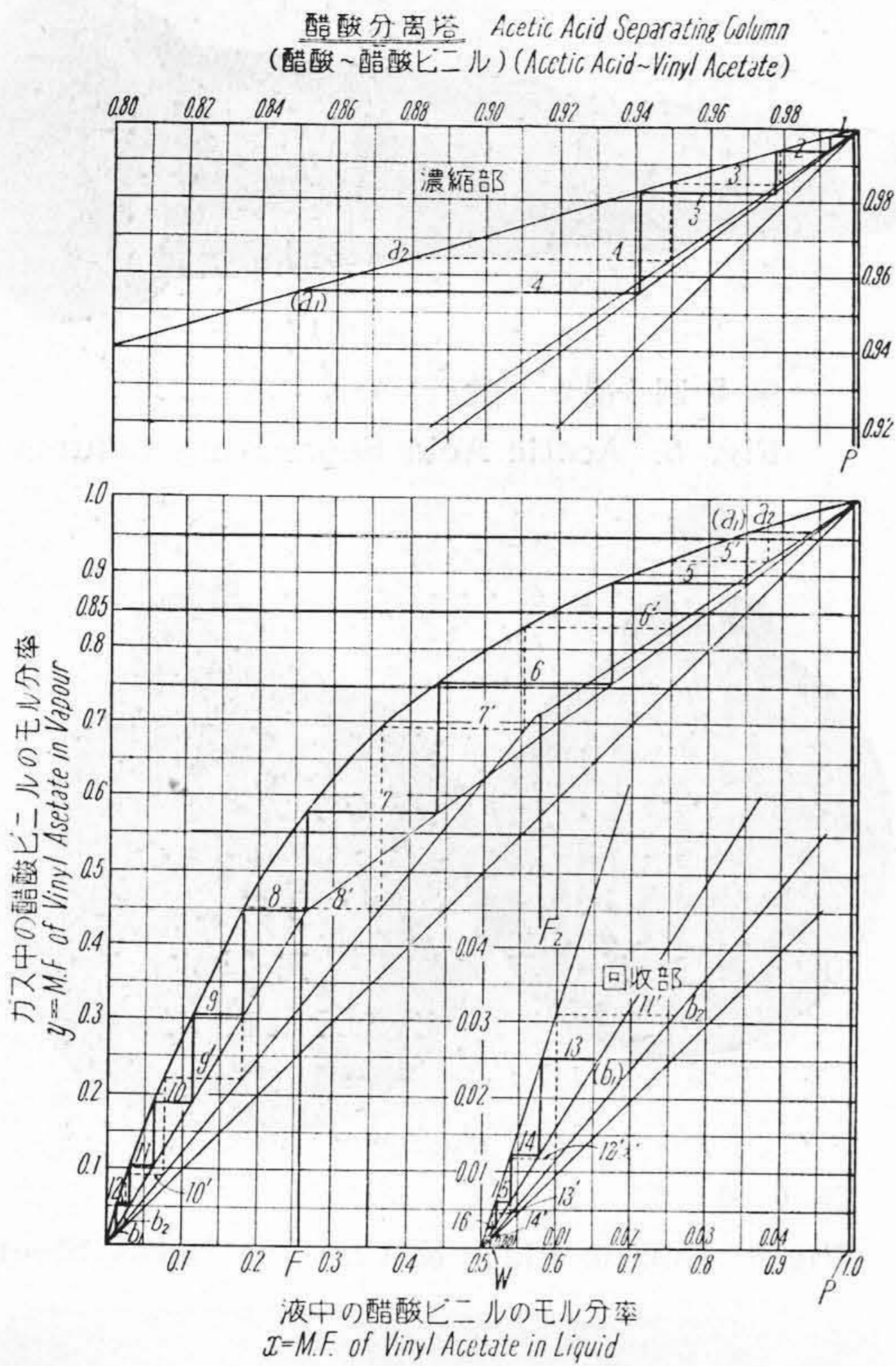
て設計するとせば醋酸分離塔の供給液は下記のようなになる。

	(A) の場合	(B) の場合
醋酸ビニル	25.2 mol %	56.87 mol %
醋酸	72.9 //	41.37 //
アルデヒド	0.6 //	1.76 //
アセトン	0.5 //	根跡 //
タール	0.8 //	根跡 //

醋酸ビニルを1k-Componentとし醋酸をhk-Componentとして平衡曲線を描き作図解法を行うと第8図(次頁参照)に示す如くなり理論段数は下記の如くなる。

	(A) の場合	(B) の場合
濃縮部	7 段	6 段
回収部	9 //	8 //
合計	16 //	14 //

原料供給段は厳密には回収線と原料線の交点から出発すると云うScheibel法により求むるが正しいが本法に依るも殆んど変わらないのでそのまま塔頂より計算した。



第8図 醋酸分離塔平衡曲線図
Fig. 8. Equilibrium Curve of Acetic Acid Separating Column

即ち原料変動を考慮しても理論段数として14~16段あれば良いことが分る。

段効率を50%とし分縮器の効率を考慮して実際段数は30~34段位にするのが適当である。運転の結果も大体本計算結果と一致している。

塔の圧損失及び効率に及ぼすものとしてキャップの数及びキャップのスロットと堰、段間隔及び溢流管との関係があるがそれはそれぞれ濃縮効率とくぐり深さ又は段間隔との関係図表及び実験値より決定する。溢流管の設計も重要であるがFrancis公式を応用した普通の方法で算定する。

かくして主要部が設計出来るので材質、操作方法及び工作上の点を考慮して最終的な塔の構造を決定する。

本塔では塔内ガス流速は0.2m/sec以下にとつておけば良いようである。本塔の持長はキャップ間のピッチを大きくした事と棚板とのクリアランスを普通のものより大きくしたことである。

(ii) アセチレン分離塔

本塔は醋酸分離塔に原液を供給する前にアセチレンと

アルデヒド類の一部をトツピングするために用いるものである。ここで出来るだけアルデヒドを除くことが望ましいが醋酸ビニルとの比揮発度の関係から全部は除去出来ない。設計の詳細は省略するが注意すべき事はアセチレンの溶解と放散の現象は温度に対し相反した性質を有することである。塔底ではなるべくアセチレンを追出し塔頂ではモノマーを逸出させないように操作する事でそこに最適の塔操作の条件をみつける事である。尚アセチレンの入っている場合はもつと複雑になるわけである。

従来の例では茲に含まれているアルデヒドの30~50%を追出すように操作するのが良いようである。塔頂は18~25°C 塔底は80~80°Cで操作する。

全不銹鋼製で第9図に見る如き外觀をしている。下部にリボイラーを取付けてあるのが異なる。

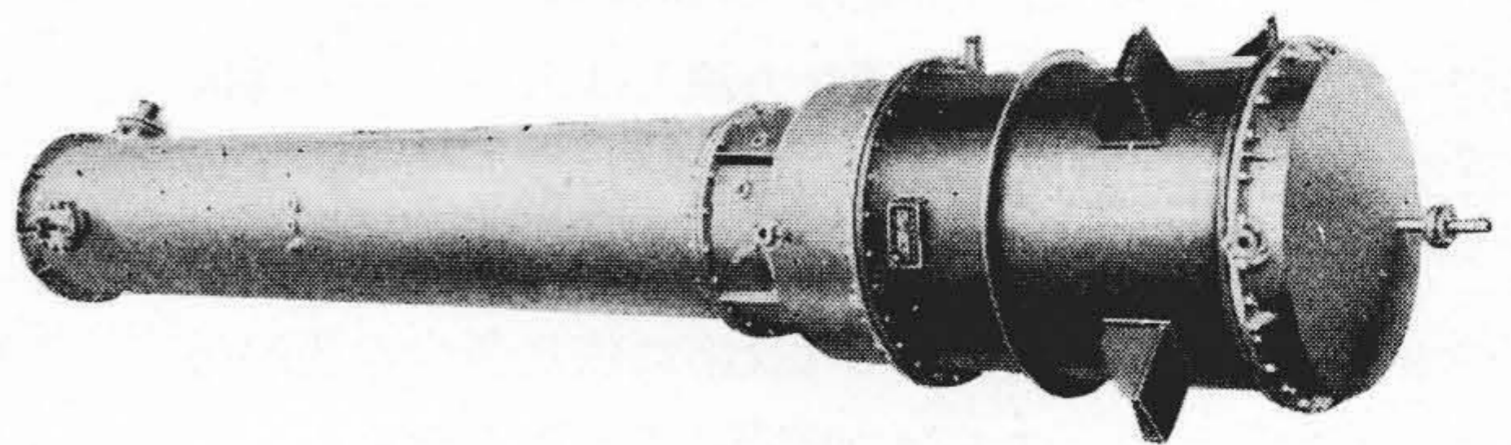
キャップは第7図と同様構造であつてリボイラーに就いてはリボイラーの項にて述べるので省略する。

(iii) アルデヒド分離塔

アセチレン分離塔にて除去出来なかつたアルデヒド、アセトン等の低沸点組成を分離するもので多成分系蒸溜計算を行つてもアセトン含有の場合は還流比が数百となり實際上不可能に近くなる。但し幸な事にアセトン、アルデヒドを合せて2~3モル%含有しているに過ぎないので実際に或る程度還流比を増しても熱的には大きな影響はないようである。尚少量の水の存在によつて醋酸ビニルと水との共沸の問題及び水、アセトン、醋酸ビニルの相互溶解現象があり実際にはアルデヒドと醋酸ビニルとの分離と考へて計算を進めて安全率をとれば分離可能となる。

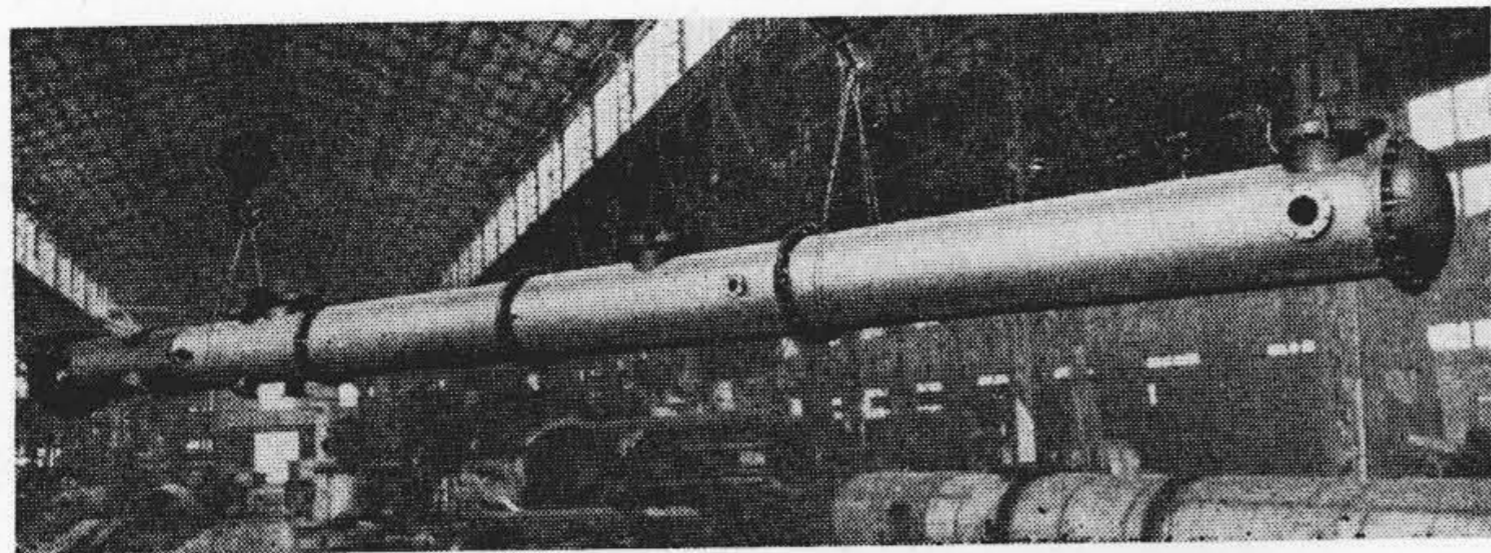
かくして行つた計算と実際の運転結果とは略々一致するので大胆な仮定であるが、略ぼ正しい事が実証された。

醋酸分離塔にて原液中の大部分の醋酸が除かれるため

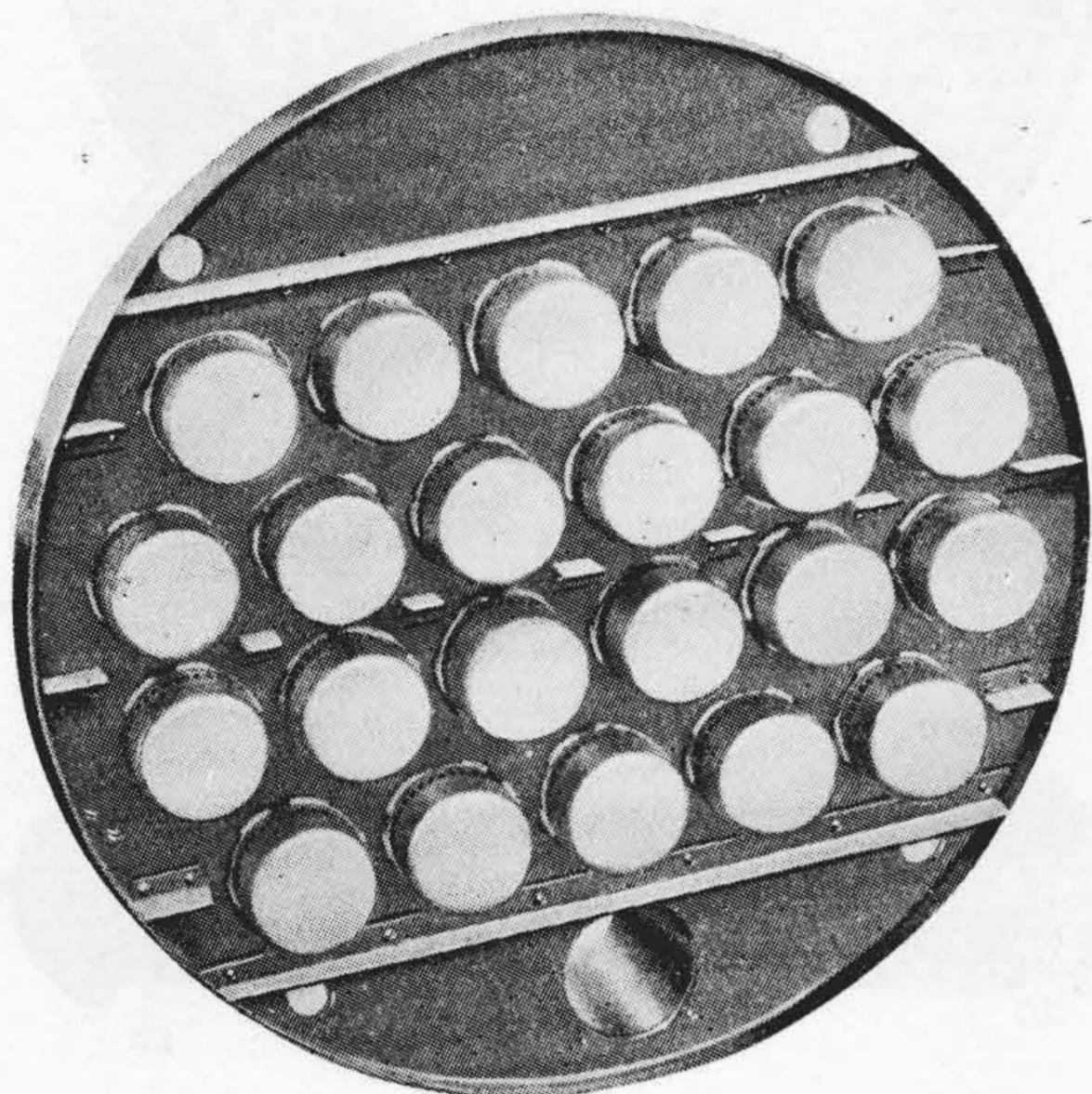


第9図 アセチレン分離塔
Fig. 9. Acetylene Separating Column

にそれより後の機器の容量は小さくなる。微量の醋酸しか同伴して来ないので強いて不銹鋼にせずとも銅でも腐蝕されない事が判り最近では銅にしている例も多い。第10図に不銹鋼アルデヒド分離塔を示す。銅製の場合のキャップは第7図の不銹鋼製キャップと同一構造にした。胴体は8~9段を1組にして醋酸分離塔と同一のセ



第 10 図 アルデヒド分離塔 (不銹鋼製)
Fig. 10. Aldehyde Separating Column
(Stainless Steel)



第 11 図 棚板及びキャップ (銅製)
Fig. 11. Bubble Plate & Cap (Copper)

クシオンにした。本塔は段数が 40 段から 40 数段になるので分解組立については特に容易な構造にしておかなければならぬ。棚板は第 11 図に示す如くプレス作業でなるべく蠟付けの少ない構造にしている。又銅加工の上から“もぐり”堰及び堰板は銅鍍を用いた構造にした。

(iv) ビニル精溜塔

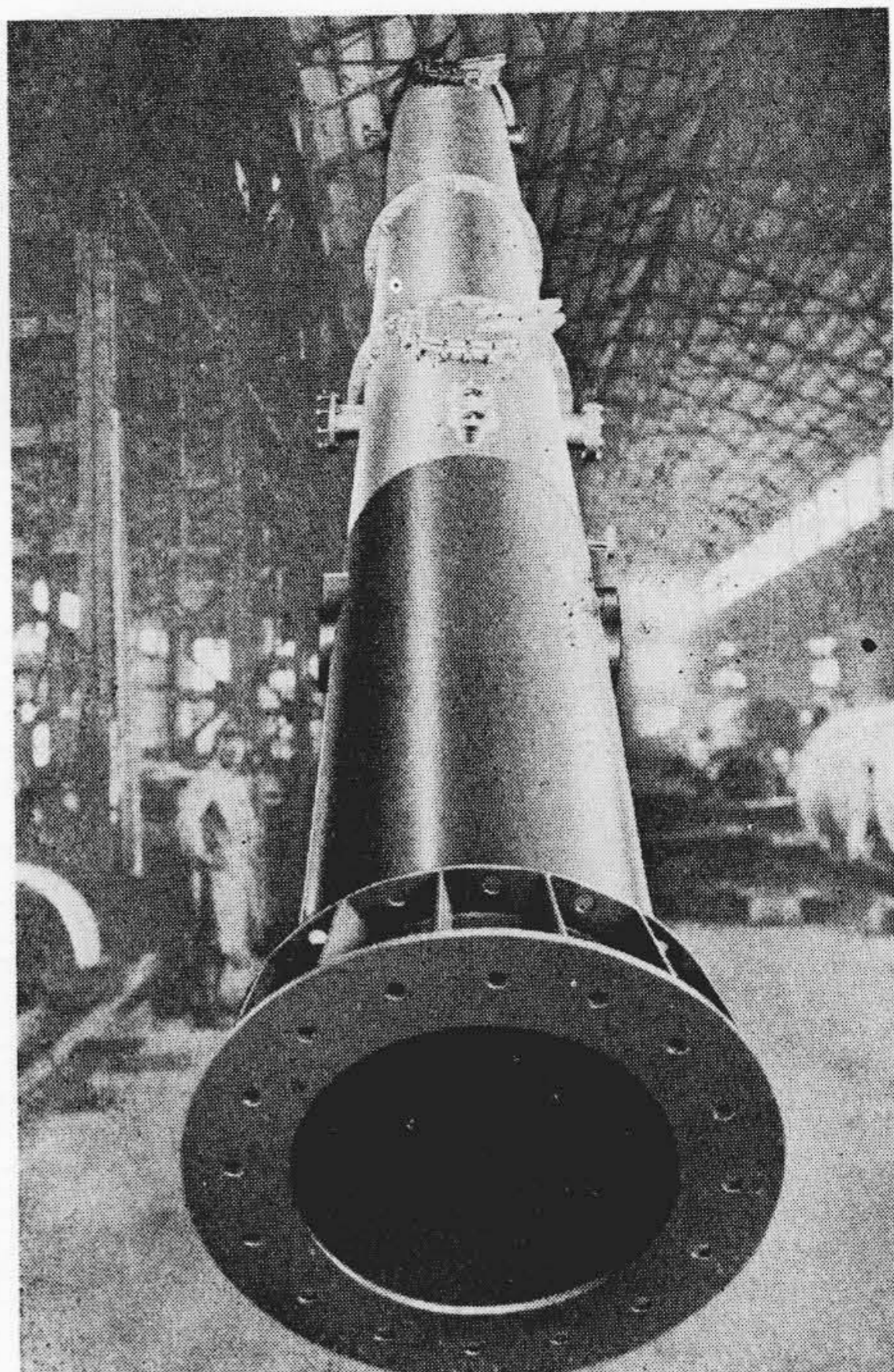
本塔は最後の精溜を行うものでアルデヒド分離塔底の側流より蒸気状態又は液状態で供給される。極く微量の醋酸を除去する事は塔の段数を増加しても仲々困難であるがリボイラーよりの塔底液の週期的な廃出により殆んど醋酸を含まぬ純粋な醋酸ビニルを溜出し得る。実際には 99.95% 以上で操作する。

設計計算については大同小異であるので省略するが材質的には不銹鋼又は銅でよい。

第 12 図に不銹鋼のものを示す。キャップはなまこ型丸型があるが丸型は第 7 図と同一構造である。実際に使用する段数は 22~24 段に達している。設計について注意すべきことは製品塔であるため製品の品度を良くするためパッキング類に十分考慮する必要がある。

(v) リボイラー

蒸溜塔の熱収支計算を行えば判る如く塔の熱損失を補

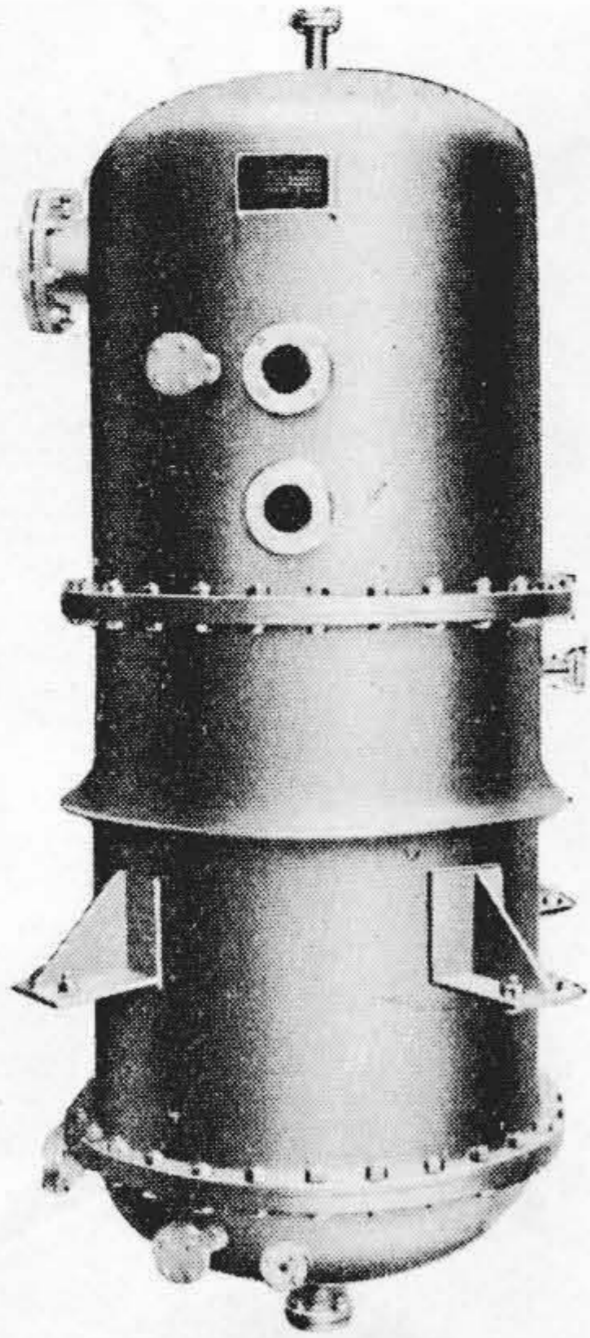


第 12 図 ビニル精溜塔 (不銹鋼製)
Fig. 12. Vinyl Rectifier Column
(Stainless Steel)

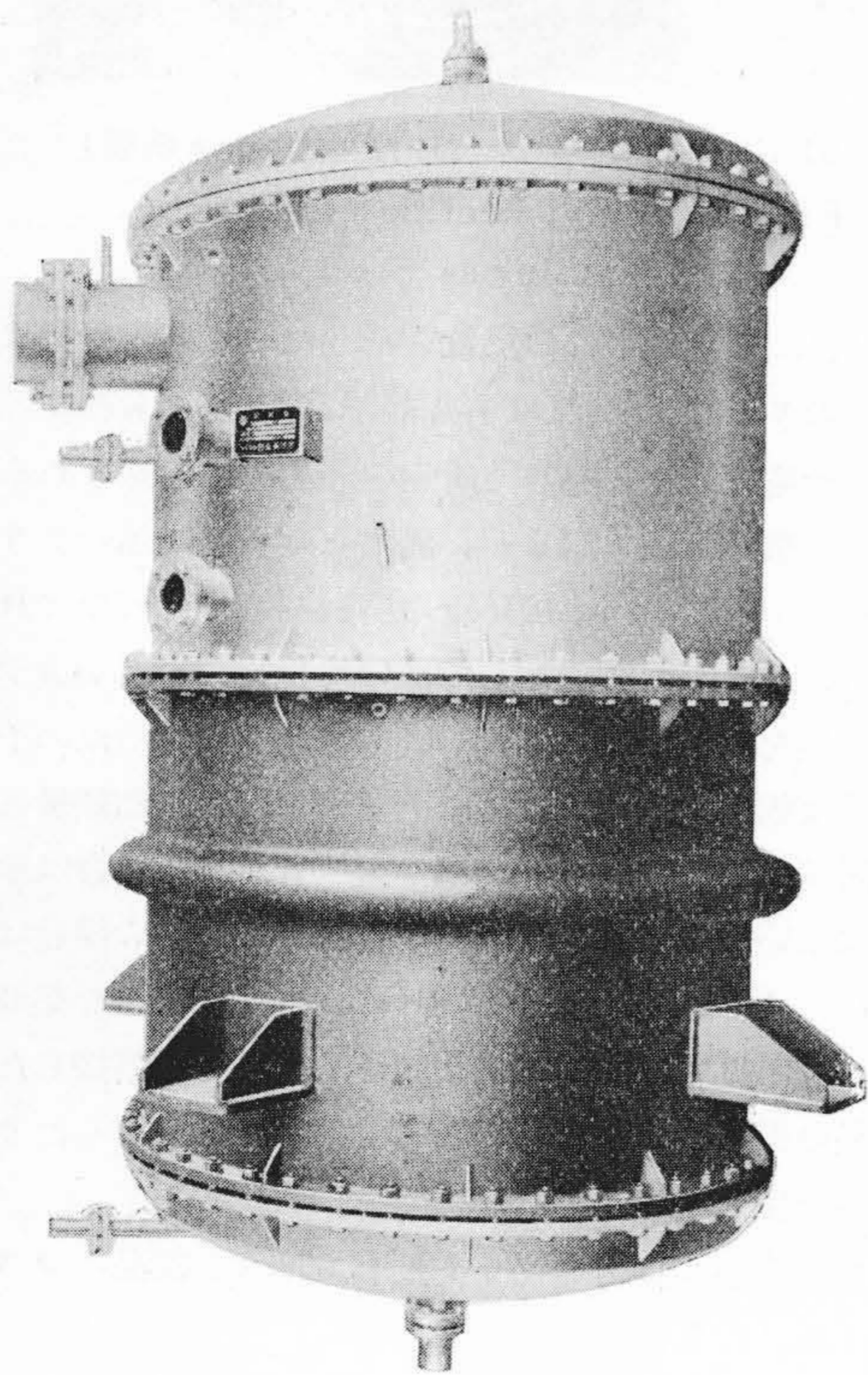
わなければならぬ。この熱量を補うために塔自身又は単独にこのリボイラー(又は再加熱器、再沸器とも称す)を附属させ塔底液を加熱して所定の蒸発を生起せしめるのである。型式は種々有るが、醋酸ビニルは既述のようにスケールが附着し易く加熱管の清掃を度々行わなければならぬ。そのため構造としては分解掃除のし易いカランドリヤ型を採用した。材質的にも腐蝕性液体のため不銹鋼製又は銅製を用いる。特に不銹鋼の場合は加熱管と管板が問題になる。即ち不銹鋼の引抜管がある場合は余り問題はないが熔接管(我国ではこれが多い)の場合はエキスパンダー加工が出来ないため、特殊な工作を必要とする。即ち拡管部に丸棒より削出しの端管を熔接したり輸入品の引抜管の端管を熔接してエキスパンドしたりする必要を生ずるわけである。

かくする事は歩留も悪く不良率も増大し製品のコストを上げることとなる。

又管板は圧力、容量の関係で厚板を使用せねばならないが、不銹鋼の厚板を使用する事は経済的に許されないもので、普通鋼に不銹鋼を表面張りしたもの又はクラッドスチールを用いねばならぬ。この張合せ技術は非常に問題が多く、張合面の浮上りのため漏洩の原因となり事故を生ずるので特に設計、構造、工作共に慎重を期せねばならぬ。



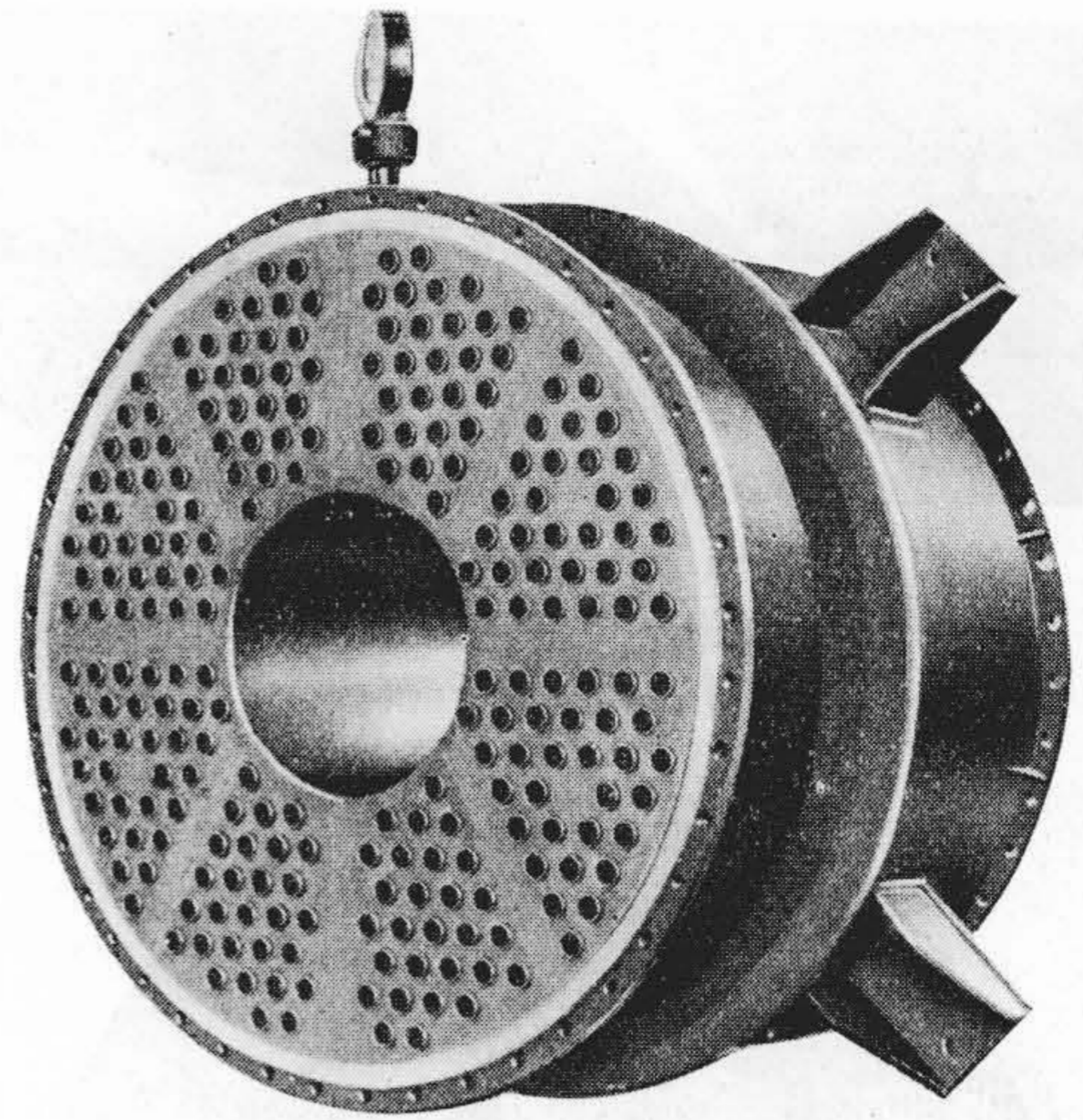
第 13 図 再沸器 (銅製)
Fig. 13. Reboiler (Copper)



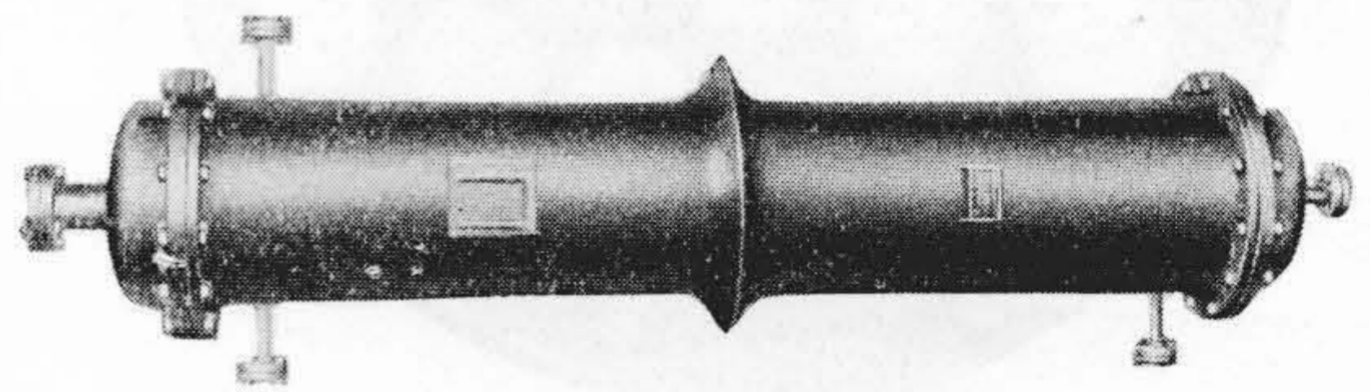
第 14 図 再沸器 (不銹鋼製)
Fig. 14. Reboiler (Stainless Steel)

銅製の場合に於ても同じように管板とシェル側との溶接の技術に注意すべき点が多い。

かかる点を十分研究して設計研究製作をしたが 2 年近くの運転にも拘らず未だ事故を起してない。第 13 図に



第 15 図 再沸器管板 (不銹鋼製)
Fig. 15. Tube Plate of Reboiler (Stainless Steel)



第 16 図 予熱器 (銅製 縦型)
Fig. 16. Preheater (Copper, Vertical Type)

銅製のリボイラーを、第 14 図には不銹鋼製のものを示す。伝熱面積としては 5~50 m²迄のものを製作した。第 15 図は不銹鋼製の管板の表面張した状況を示す。

(vi) 熱交換器類

熱交換器は縦型、横型の二種類を製作し伝熱面積は 7~50 m²迄設計製作した。

材質的には銅、アルミ、不銹鋼で管内側 2~8 パス、シェル側 1 パスのものが多い。

管板部の締付構造は三枚締にしないで管板に胴を直接溶接した。これは漏洩の絶無を期したため止むを得ず採用した。第 16 図に銅製のものを第 17 図にアルミ製(アルミ純度は 99.7% 以上)、第 18 図に不銹鋼製のものを示した。交換効率も良く事故を起した例もない。

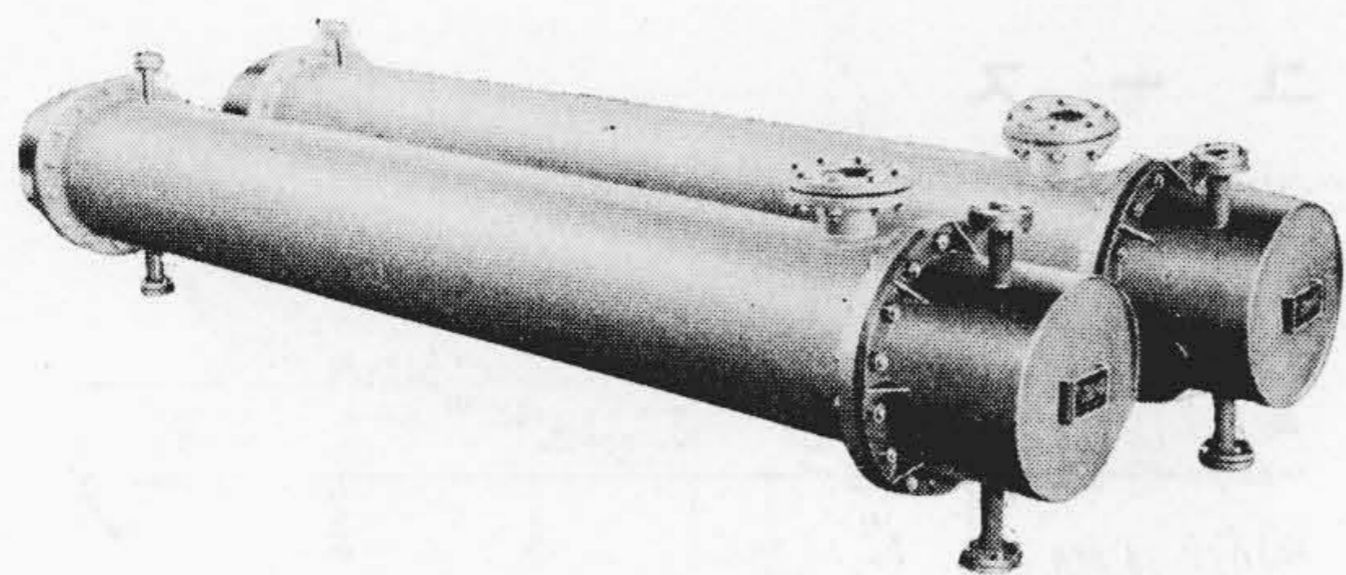
(vii) 貯槽類

貯槽では液面計が注意すべきもので、外には普通的设计で良い。硬質ガラスを使用し、パッキングにはポパール類を用い、コックには閉塞の危険のない構造のものを使用した。特にハンプソン式を用いるまでもない。

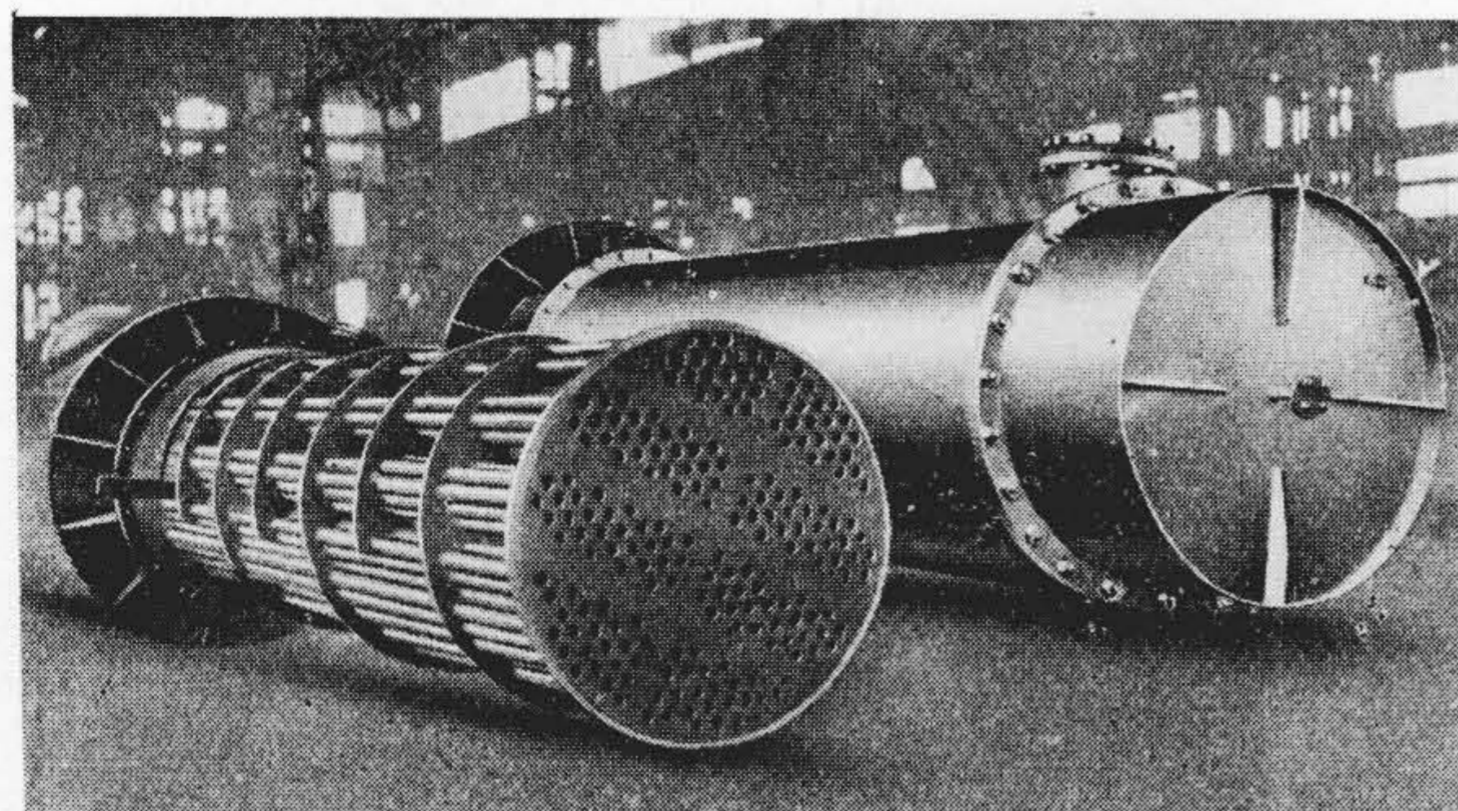
第 19 図に不銹鋼タンクの一例を示す。

(viii) 配管に就いて

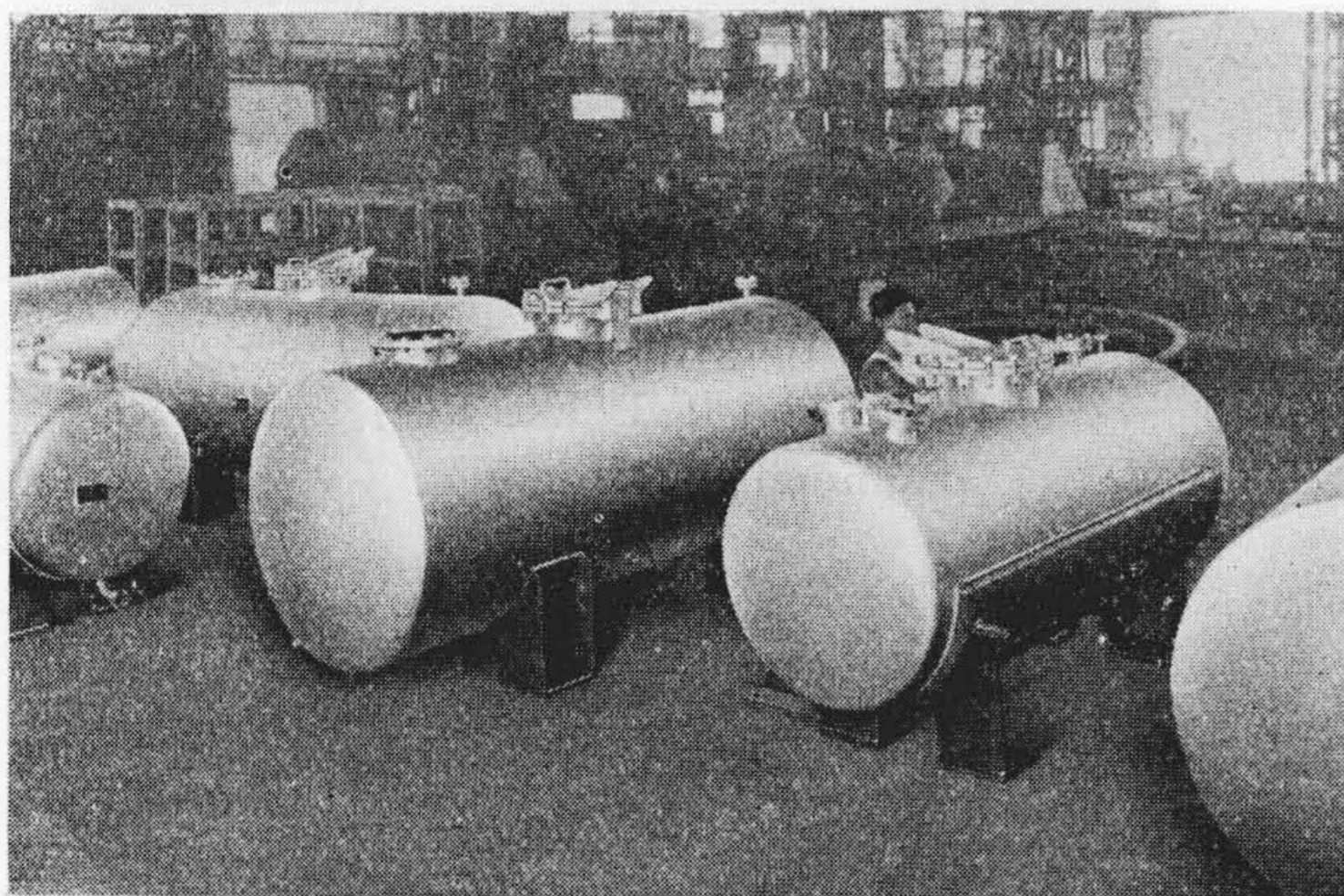
本装置の特長は既述のように腐蝕性液を取扱い到る所



第17図 分縮器 (アルミ製)
Fig. 17. Partial Condenser (Aluminium)



第18図 分縮器 (不銹鋼製)
Fig. 18. Partial Condenser (Stainless Steel)



第19図 貯槽類 (不銹鋼製)
Fig. 19. Storage Tanks (Stainless Steel)

で樹脂化、固化の現象を起し、アセチレンガス等の危険なガス又は引火し易い液体を取扱うので配管には特に注意する必要がある。弁類はコック式のものよりバルブ式が良いようである。グリース及びパッキングについてもポパール類でないと駄目な処がある。流量計についてもローターメータのパッキング等が問題になる。各塔には温度指示計の他に自動記録計を附属し、水、スチーム関係は運転盤でコントロール出来るよう配管した。引火性があり、工場内は火気厳禁であるためモータ、照明用電灯などもすべて耐爆型にする必要がある。

配管にはすべてポケットを作らぬよう傾斜配管する事

も肝要である。

材質としては不銹鋼、アルミニウム、銅を使用した。

(ix) 所要資材

本蒸溜装置に使用した所要資材を 50T/日及び 100T/日処理のプラントにて算出すると以下のようになる。

	50T/日プラント	100T/日プラント
建坪	延 80 坪	延 200 坪
*普通鋼材	15,000 kg	*60,000 kg
ステンレス	12,000 //	82,000 //(ステンレスのみの場合を示す)
アルミニウム	5,000 //	0
銅	10,000 //	0
FC 弁類 3/8"~3"	52 箇	60 箇
ステンレス弁類 or アリロン 3/8"~8"	100 箇	190 箇

* 架台関係は含まず。

[V] 結 言

以上醋酸ビニル連続蒸溜装置の概要と機器の仕様を紹介したが我国でも他に余り類をみない大容量の全不銹鋼製の蒸溜装置を設計製作し好評を得ている。

銅、アルミニウムに就いても製作の自信を得てその加工技術も一段と進歩をした。化学機械装置は日進月歩の化学工業に先駆して進まなければならないもので、本装置の如き特殊材料を使用した。プラントの製作を通じ今後その他の蒸溜装置に就いても自信を以て設計し製作出来るようになった。

終りに絶大なる御援助と御協力を頂いた倉敷レーヨン、日本合成に紙上から深く感謝の意を表する。

尙不銹鋼委員会の資料の一部を利用させて頂いた事については、齋藤委員長現日立電線工場長、日研小野博士、小河(現、水戸鍛造課長)、磯野、小林、渡辺氏その他の方々には厚く御礼を申し述べらる。

不銹鋼、銅、アルミニウムの加工技術に就いては原副部長、高橋課長川村氏及び現場の方々の並々ならぬ御努力のあつた事を記しておく。設計的に助言を与えられた伊藤課長始め御協力下さった化学機械設計の方々に謝意を表する。

参 考 文 献

- (1) Brown & Souder: Reb. Nat. Gaso. Mfr. Jan. 1934 p. 32
- (2) Carey: Chem. Met. Eng. 46. 314 (1939)
- (3) Fenske: Ind. Eng. Chem. 29, 482, 1932
- (4) Scheibel & Montross: ibid. 38, 268, 1946.
- (5) Gilliland: ibid. 32, 918-20, 1940

新 製 品 ニ ュ ー ス

F 型送電線故障点標定器試験に
好成績を収む

Artificial Test of Fault Locator on
Shinanogawa Transmission Line
Succeeded

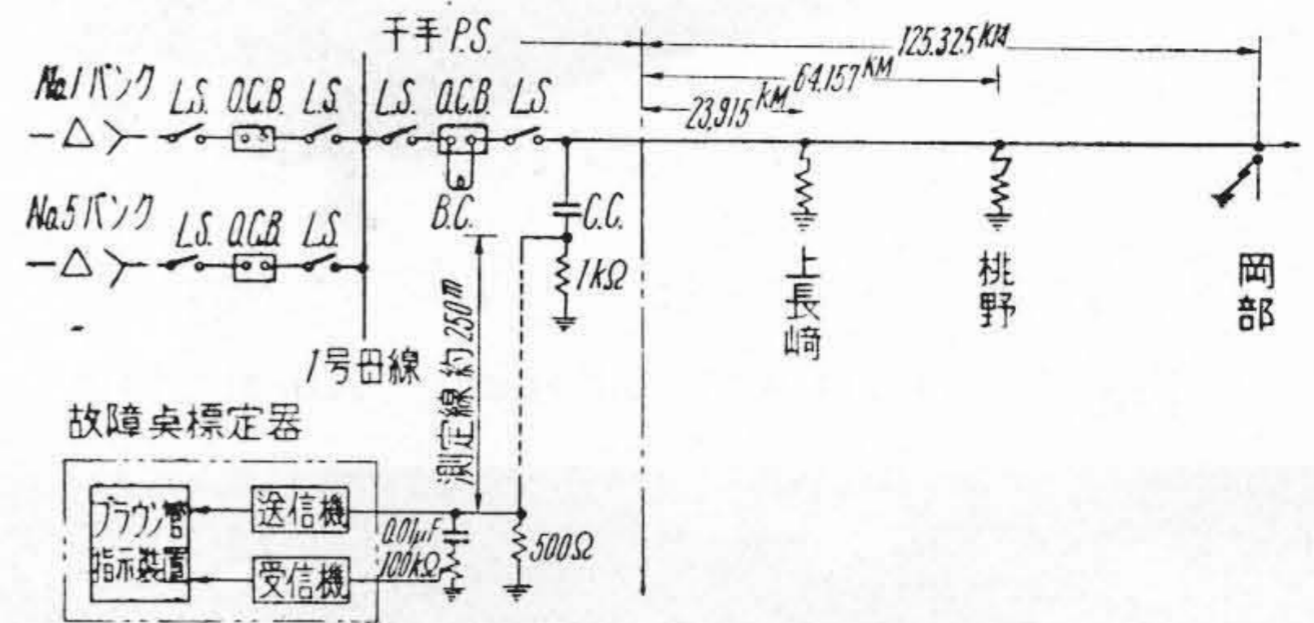
今回、国鉄と日立製作所の協同研究により国鉄信濃川送電線（154kV 並行二回線、亘長約 200km）に日立製作所製 F 型故障点標定器を設置することになったが、これに先立ち試作装置により千手発電所、岡部開閉所間（亘長約 125km）で 6 月 16 日より 21 日迄の間、1 号線に対し試験され好成績を収める事が出来た。

本装置の原理は地絡故障を接地電圧継電器により検出後故障アークによる雑音を避けるため 1~2 サイクル遅らせて 1,000V 1 μs 程度の衝撃波を電源の商用周波数に同期して繰返し送出し、故障点よりの反射衝撃波は微分増幅器により増幅してブラウン管に導入し、一方ブラウン管の輝度変調は数サイクル程度とし、その間のみ発射波及び反射波の映像を画かせ写真撮影を行うものである。

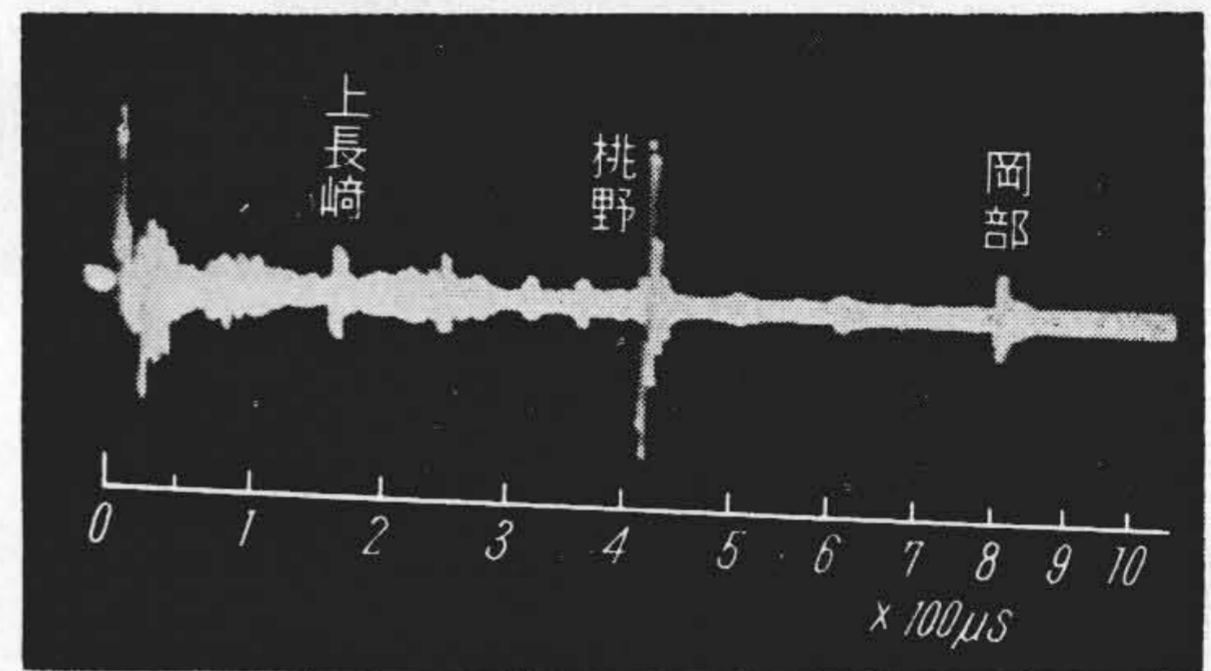
今回行つた試験回路の単線接続図を第 1 図に示す。

今回の試験により本装置の測定精度は 100km に対して 1km 以内と云う仕様を十分満足する事が再確認された他、設計上必要な幾多の貴重な資料を得ることが出来た。

パルス減衰特性は無電圧状態で 3,500 PF 結合蓄電器を通じて測定されたが、印加波高値に対する反射波高値の割合は撚架による上中下線及び地線との配置、その亘長と関係ある事が認められ、又大容量発電所の母線及び一般機器、即ち変圧器、静電電圧変成器等のパルス吸収率、並びにパルス吸収阻止用ブロッキングコイルの効果については勿論、測定区間内の本回線の固定反射



第 1 図 送電線故障点標定器試験（単線接続図）
Fig.1. Block Diagram of Transmission System for Fault Locator Test



第 2 図 オシログラムの一例
（送受共 T 相 桃野 50 オーム抵抗接地）
Fig.2. Oscillogram of Fault Locator,
Impuls on T Phase Resistance (50Ω)
Grounded at Momono

及び外部よりの誘導雑音電圧のレベル及び性質が明白にされた。

尙新考案による平衡型受信方式の性能についても同時に試験され実用可能の見通しを得た。

第 2 図は R. S. T. 相の内 T 相印加 T 相受信、桃野 50 オーム抵抗接地時の反射波入力を微分増幅した記録の一例で、桃野の反射波映像は一般固定反射に比し大きく、極めて明瞭に現われている。

正 誤 表

「日立評論」Vol. 34 No. 7 及び No. 8 中に誤りがありましたので下記の通り訂正致します。
読者各位に御迷惑をお掛け致しました事を深くお詫び申し上げます。 (編集部)

訂 正 箇 所	誤	正
Vol. 34. No. 7 目 次	電動機巻線処理に対する電流加熱の応力	……電流加熱の応用
Vol. 34. No. 8 p. 30 Fig. 22	a~f 図中の時間目盛 0.02 秒	0.01 秒