

図2・2・4-1 ポリ塩化ビニル重合脱モノマー工程図



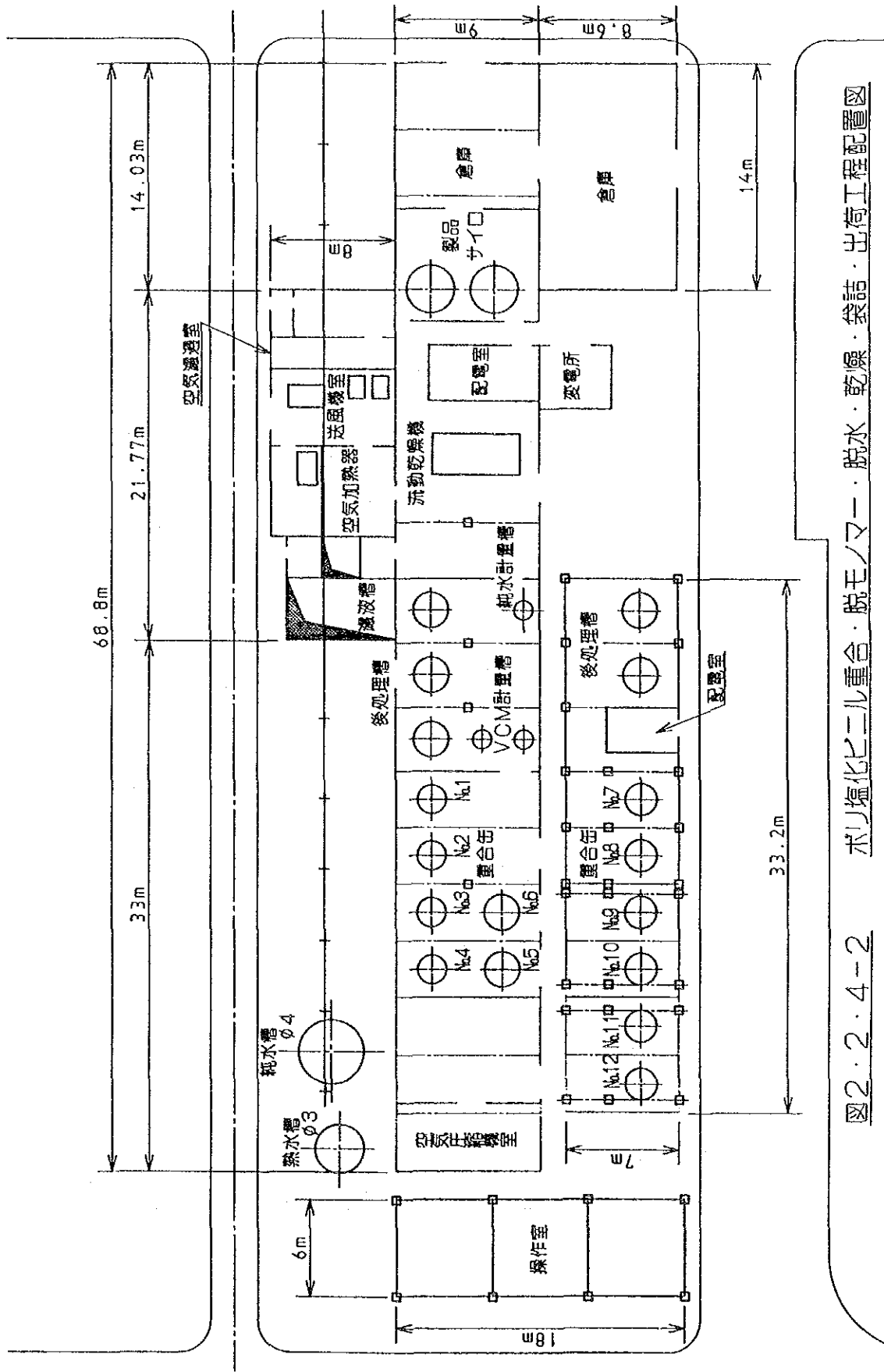


図2.2.4-2 ポリ塩化ビニル重合・脱水ノーマー・脱水・乾燥・袋詰・出荷工程配置図

写真 2.2.4-1 計量済みの重合開始剤

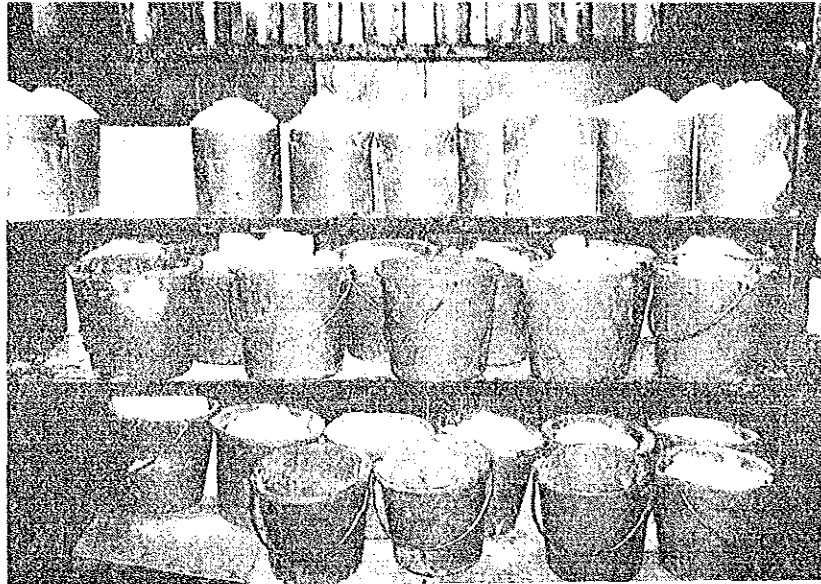


写真 2.2.4-2 重合釜温度記録計

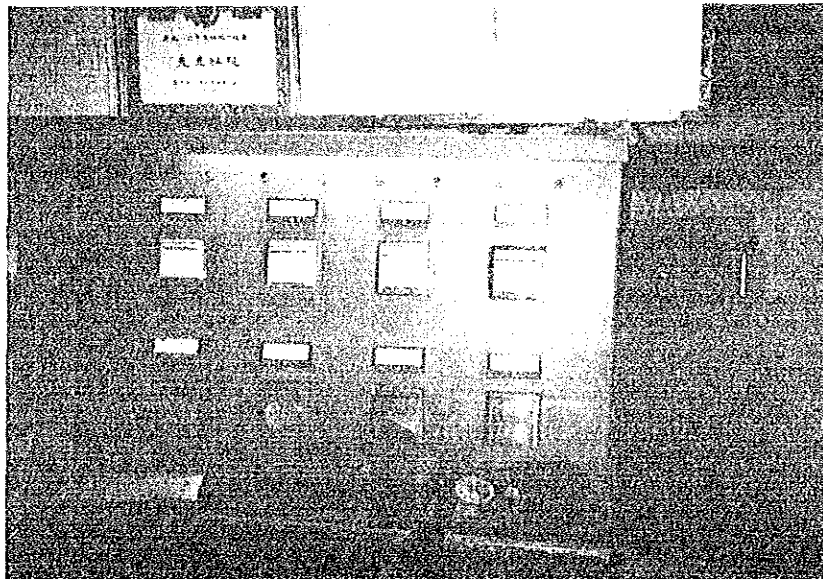


写真 2.2.4-3 新設重合缶のパネル

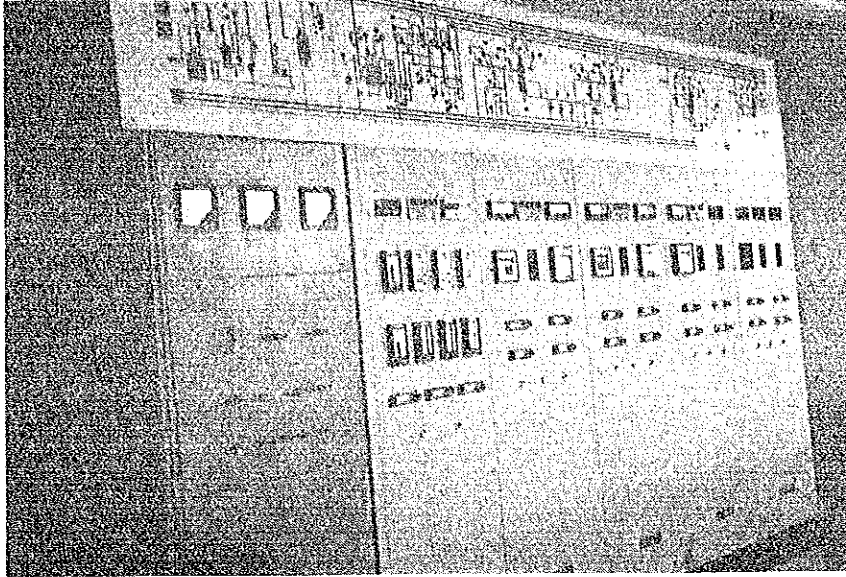


写真 2.2.4-4 重合缶 清掃状況



写真 2.2.4-5 後処理槽内部  
(攪拌軸取り外し中)

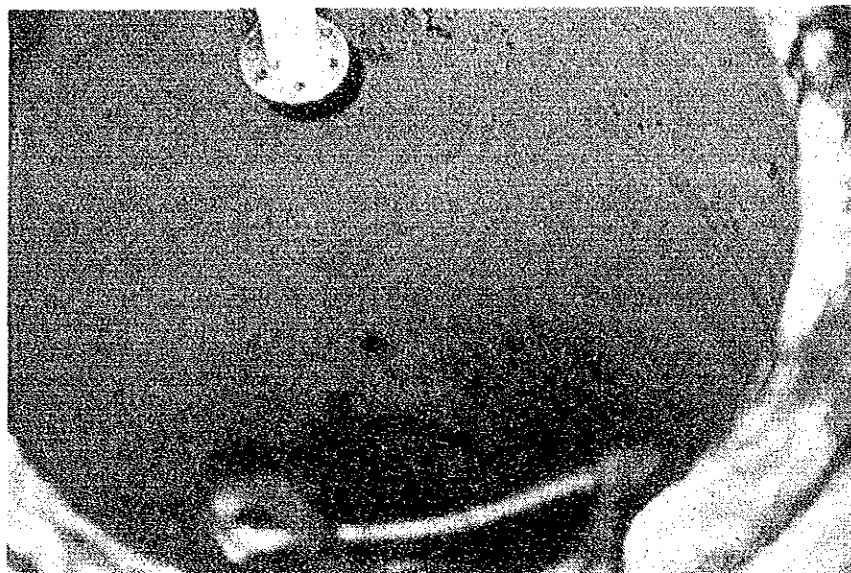


写真 2.2.4-6 13.5 m<sup>2</sup>重合缶

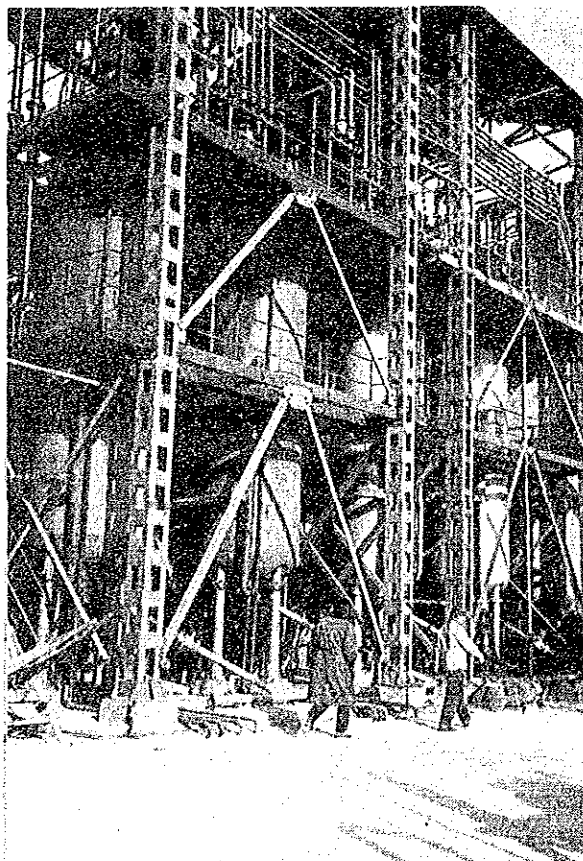


写真 2.2.4-7 14<sup>m</sup>重合缶軸封部の漏れ

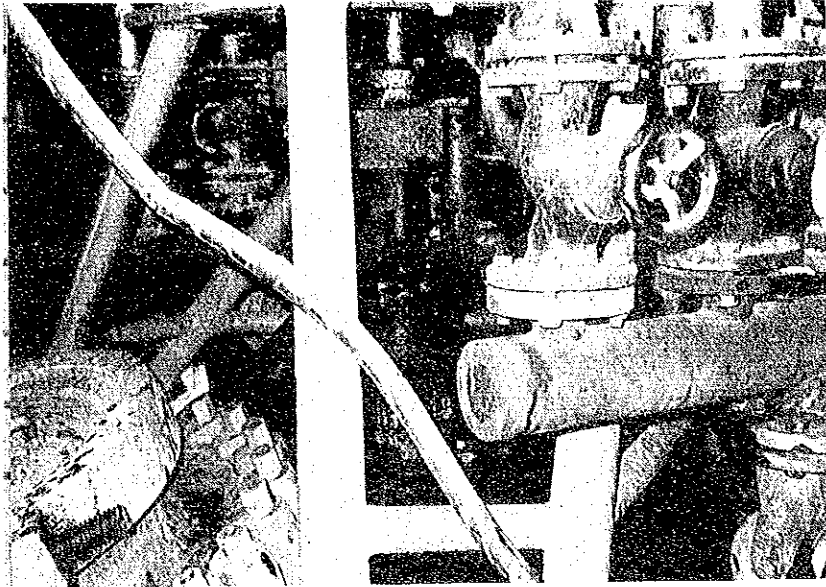
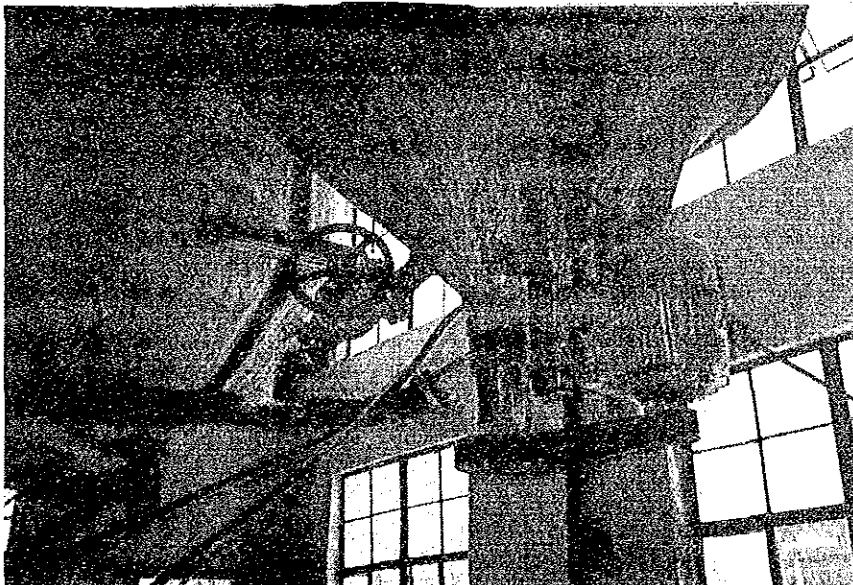


写真 2.2.4-8 後処理槽下部攪拌機



## 2.2.5 ポリ塩化ビニル脱水・乾燥・袋詰・出荷工程

ポリ塩化ビニル脱水・乾燥・袋詰・出荷工程図を図2.2.5-1に示す。同配置図は前項の図2.2.4-2参照。

### (1) 運転概要

後処理操作の終了したスラリーは脱水機で脱水され、ケーキは気流一流動の2段乾燥機で乾燥され、振動篩で異物を除去、篩分されて製品サイロに入る。脱水機は横型回分式2台を使用している。操作ステップは次の表2.2.5-1のとおりである。

表2.2.5-1 脱 水 操 作

No	操作ステップ	時間(秒)
1	スラリー供給	10～15
2	第1脱液	3
3	洗浄(温水65℃)	8～12
4	第2脱液	10～15
5	かき取り排出	8
合 計		39～53

1バッチ当りPVC20～30kgで時間当り1.5～2.0ト/時・基の能力がある。ケーキ水分は12～18%となる。

ケーキホッパーからスクルー式供給機で1段気流乾燥機に入り、次に流動乾燥機で揮発分が規格内になるよう乾燥される。

熱風温度は表2.2.5-2に示す。

表2.2.5-2 乾 燥 温 度

	気 流 乾 燥 機		流動乾燥機
	入 口	出 口	
熱風温度(℃)	150～170	75～80	終室60～65
水 分(%)	18～22	1	0.3

流動乾燥機から出ると冷却管で冷却輸送され振動篩に入り、40～32メッシュ目開きの網を通ったものは製品サイロへ入る。篩上品は別に処理する。振動篩は、PVC粒同志の摩擦が少ないので静電気の発生が少ない。

製品の袋詰は、内装ポリエチレン外装はポリプロピレン紐編みの袋に25kgを詰める。目増しは0.25kgと多い。



作業員は4名1組で

- 1) 袋の口を開き支える人
- 2) 秤をみながら投入布シュートを絞り調節する人
- 3) ミシンがけをする人
- 4) 秤→ミシン→はい付けまで運搬する人

である。1直正味6時間作業し2組で10～15ト/直を詰めている。

袋詰品は倉庫へ運搬され品質検査が済むまで貯蔵される。

現状では品質変動があるので、ロットは1バッチ（約3.5ト）ごとに形成しており、出荷時1ロットにつき10袋の重量検査を行なっている。

## (2) 品種切り替え時の装置内清掃

一応は全系手入れ掃除を行なう。

- 1) 脱水機…扉を開き濾布を除き水洗する。
- 2) 気流乾燥機…下部掃除孔を開き付着物をかき落す。
- 3) 流動乾燥機…マンホールより人が中へ入って掃除する。
- 4) 振動篩…ブラッシングする。

製品サイロはきれいなので特に掃除はしない。

## (3) 問題点

- 1) 後処理槽の下部軸受でゲル化物が生成するが、除去する濾過器がない。ゲル化物が発生しないような改善も必要であるが、スラリー中の塊状物やゲル化物除去の濾過器は必要である。

- 2) 脱水機は能力を確保する必要上からか濾布は、さらし様の薄布を使っており16～24時間ごとに交換しなければならない。また、液側へのPVC漏れが多い。そのため濾液を沈殿池にため再度脱水機にかけて回収している。

当初、連続遠心脱水機P-3000型を使用したことがあったが予想した能力がでない、ケーキ水分が現機種種の12～18%に対し18～22%と多いなどの問題が改善できず廃止したとのことである。

- 3) 気流乾燥機のケーキ供給口下部に水分の多いPVCが付着し熱のため変色する。そのため7時間ごとに掃除口を開きかき落とし掃除を行なっている。写真2.2.5-1にみられるピット内の塊状物は、内部に付着変色したPVCの塊である。特に濾液沈殿池のものを再脱水したときは、ケーキ水分が多く流下付着しやすい。気流にPVCを分散させ流下を防止するための解砕機が必要である。

流動乾燥機は、3日ごとに内部に入って付着変色品を掃除している。

- 4) 装置間の開放部分が多く、PVC粉末の飛散や逆に外部から塵埃の混入の機会が多

い。例えば、次のような個所は密閉すべきであろう。

- a) 脱水機～ケーキホッパー入口 (写真 2.2.5-2 参照)
  - b) テーブルフィーダー～スクリーン供給機
  - c) 吸入空気濾過網にすきまが多い
  - d) 振動篩 (写真 2.2.5-3 参照)
- 5) サイクロン下部から製品 PVC の抜き出しは重力式ダンパーを使用しているため、シールが完全でなく空気のみ上げにより、サイクロン排気から PVC 粉末の飛散が多い。(写真 2.2.5-4 参照)
- 6) 袋詰・出荷
- 省力化のための自動計量包装やコンテナバッグ、タンク車などでのバルク輸送方式の導入による近代化は、これからの問題として研究されるべきものである。
- 7) 重合・乾燥工程での損失量

表 2.2.5-3 に、1980 年 11 月測定 of 損失量測定値を示す。

表 2.2.5-3 損失量測定値

No	項 目	損 失 量 *	比 率 (%)
1	掃 除 品	3.56	6
2	脱水・乾燥排気	17.77	30
3	沈殿槽溢流	0.41	1
4	後処理排気	38.24	63
	合 計	59.98	100

\* 単位 標準カーバイド kg/t-PVC

損失合計はカーバイド原単位の 4.1% に相当する。

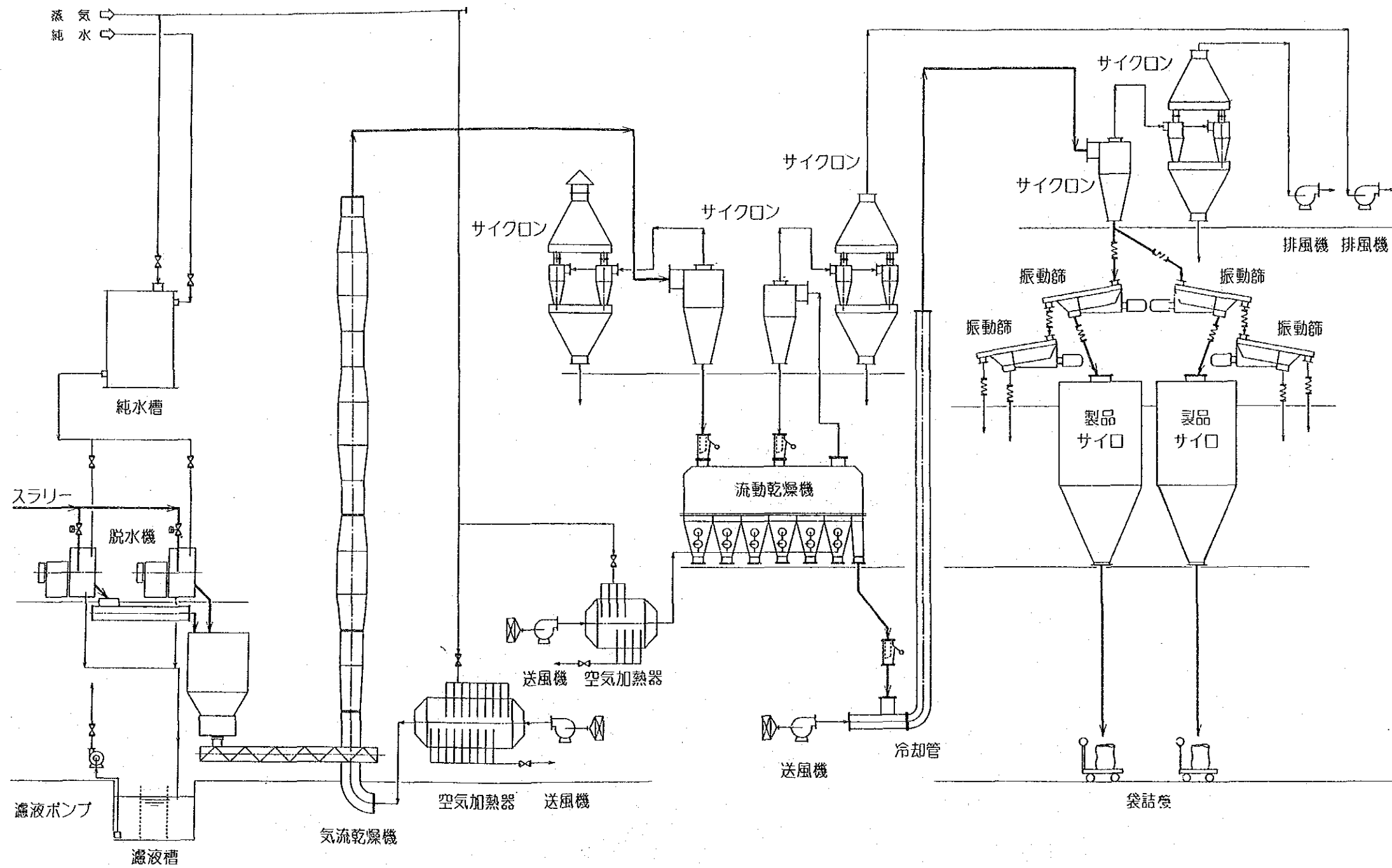


図2・2・5-1

ポリ塩化ビニル脱水・乾燥・袋詰・出荷工程図



写真 2.2.5 - 1 气流乾燥機下部掃除口

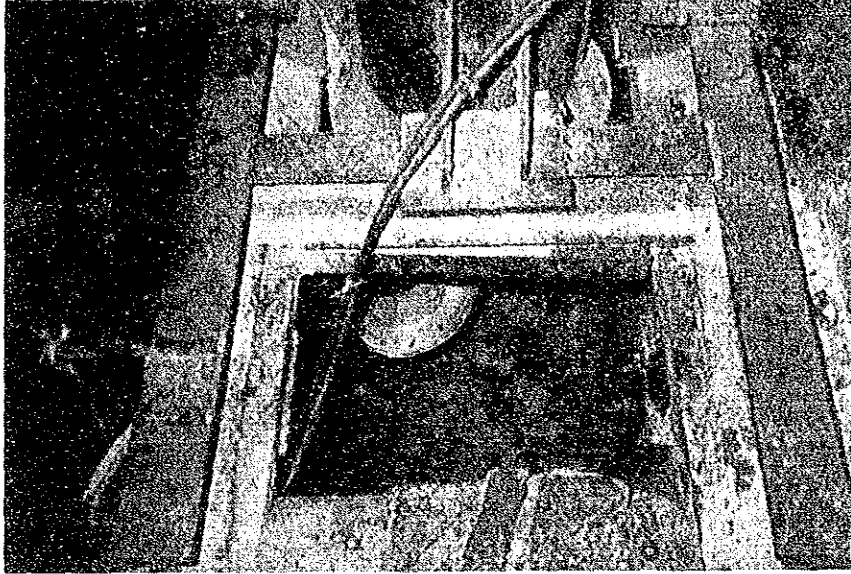


写真 2.2.5 - 2 脱水機排出口

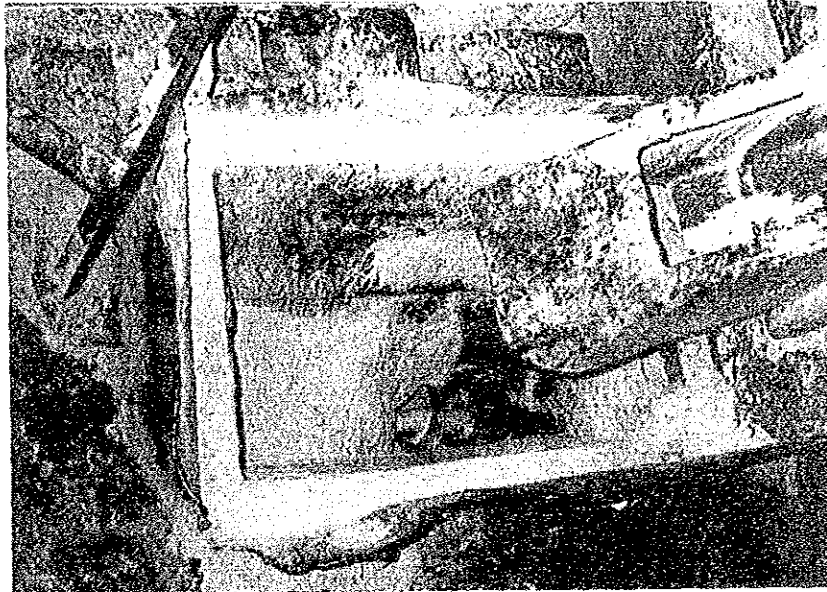


写真 2.2.5 - 3 振動篩第二段目

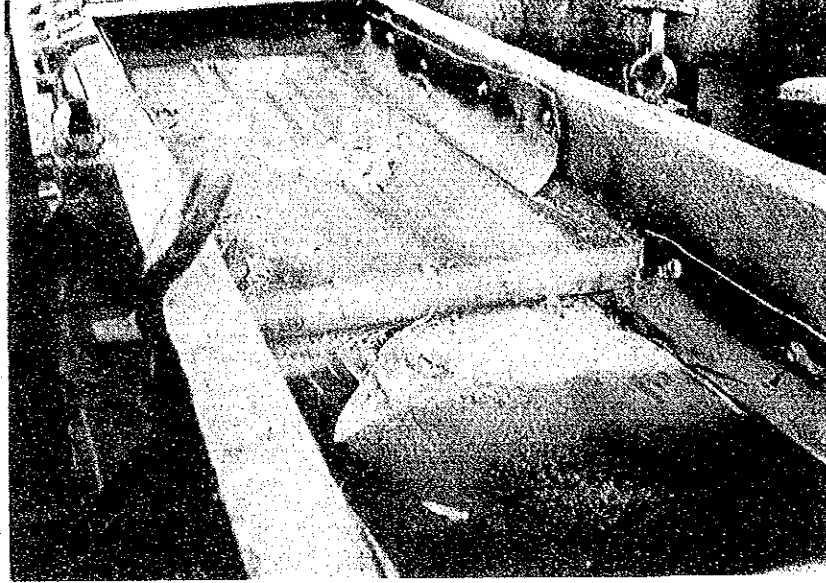
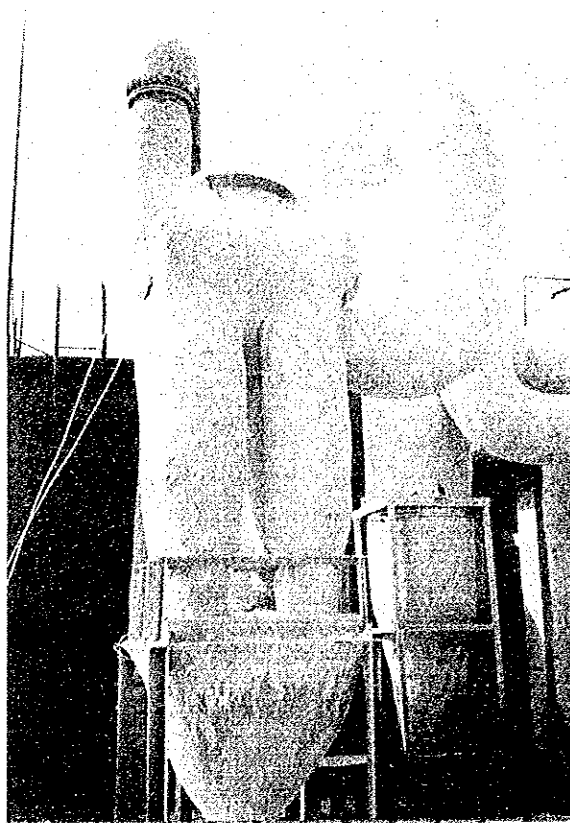


写真 2.2.5 - 4 乾燥機サイクロン



## 2.2.6 ユーティリティ

用水・電気などユーティリティの現状を項目ごとに記す。

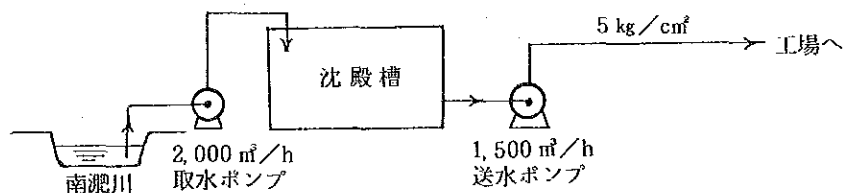
全般的には、比較的恵まれた環境にある。

### (1) 用水

#### 1) 工業水

アセチレン発生および冷却用に使用される。重合、冷凍では冷却塔を設置し循環使用している。重合用冷却塔を写真 2.2.6-1 に示す。図 2.2.6-1 に示すとおり川水をくみ上げ、砂泥を沈殿処理して各製造工程に送る。

図 2.2.6-1 工業取水フロー



川水の月別の温度変化は次のとおりである。

1～3月	5～15℃
4～6月	15～25℃
7～9月	20～36℃
10～12月	5～25℃

水質は、浮遊固形分 20 ppm

塩素イオン 110 mg/m³

重合用の冷却塔は、500 m³/h × 2 台あるが、夏期 1 台使用で間に合っている。(32℃→30℃)

塩化水素工程用は、別系統になっており回収水を使用しているが冷却塔はない。一部噴水させているが、35～36℃が34℃程度までしか下がらず、本格的な冷却塔設置が望まれている。冷却水使用量は、180 m³/t-pvcである。塩化水素工程の回収水池を写真 2.2.6-2 に示す。

#### 2) 水道水

水道水は市から供給され、使用量 100 m³/h、圧力 1～2 kg/cm²である。主に分析装置や重合缶の洗浄に使用される。

水質は浮遊固形分 5 ppm、塩素イオン 20～30 mg/m³である。

### 3) 純 水

自家火力発電用装置から供給され、重合、VCM合成器熱媒、脱水洗浄用に使用されている。

水質は、電 導 度	3 ~ 19 $\mu$ V/cm
硬 度	0
塩 素	0
溶存酸素	80 ppb
pH	7 ~ 9
シ リ カ	50 ppb 以下

使用量は 3 ~ 4  $\text{m}^3/\text{h}$  である。

重合では緊急時缶内注入用に 20  $\text{kg}/\text{cm}^2$  まで昇圧できる高圧ポンプをもっている。

### (2) 蒸 気

20 t/h ボイラーおよび 20 t/h 発電用ボイラーより 7  $\text{kg}/\text{cm}^2$  飽和の状態では供給される。主に放散塔と乾燥機に使用される。

使用量	放散塔	0.8 ~ 1.1 t/t-pvc
	乾燥機	1.6 t/t-pvc
	合 計	2.4 ~ 2.7 t/t-pvc

### (3) 電 気

電源は 1 回線受電 (35kv) と 1,500 kw 自家火力発電の併用である。図 2.2.6-2 に配電システムを示す。

周波数 50 Hz、消費量 1,800 kw

末端使用電圧……動力用 380 V

照明・制御用 220 V

重合工室移動灯 36 V

停電は年 1 ~ 2 回の頻度で発生する。重要な重合攪拌用の非常用電源設備はなく、自家発電の優先使用もできるようになっていない。現在、外部からもう 1 回線受電して電源の安定化をはかるべく検討はされている。

### (4) 保安用窒素

窒素 550  $\text{m}^3/\text{h}$  能力の空気分離機が 3 台あって、現在 1 台の稼働で十分である。純度 99.6 % である。

窒素圧縮機は 360  $\text{m}^3/\text{h}$ 、供給圧力 6  $\text{kg}/\text{cm}^2$  である。用途は、アセチレン発生と塩ビモノマー製造設備の置換が主で、ほかに少量ナイロン工場と電解工場で使用される。余分なものは放出している。低圧窒素は空気分離工程の分子篩再生に自家消費がある。



(5) 圧縮空気

計装用圧縮空気は露点 $-30^{\circ}\text{C}$ 、供給圧力  $6\text{ kg/cm}^2$  である。

現在、 $1.5\text{ m}^3/\text{min}$ の圧縮機2台であるが、これから自動制御の採用が増加してくると、電気と同様に安定供給が工場の運転に欠かせないものとなる。故障して停止したときにほかの工場と融通し合えるようにするとか、30分間くらい供給できる空気槽を設けるなどの対策が必要である。

(6) 冷凍

1)  $+10^{\circ}\text{C}$ 冷凍水

能力  $80\text{ 万 kcal/h} \times 2\text{ 組}$

用途 重合缶冷却

2)  $+5^{\circ}\text{C}$ 冷凍水

能力  $40\text{ 万 kcal/h} \times 2\text{ 組}$

用途 アセチレン冷却脱水

VCM圧縮機前後の冷却、凝縮

精 VCM貯槽冷却

蒸留凝縮器の冷却

3)  $-35^{\circ}\text{C}$ ブライン

能力  $6.5\text{ 万 kcal/h} \times 3\text{ 組}$

用途 アセチレン、塩化水素混合ガス深冷脱水

蒸留不凝縮性ガス冷却

図2.2.6-2 配電系統

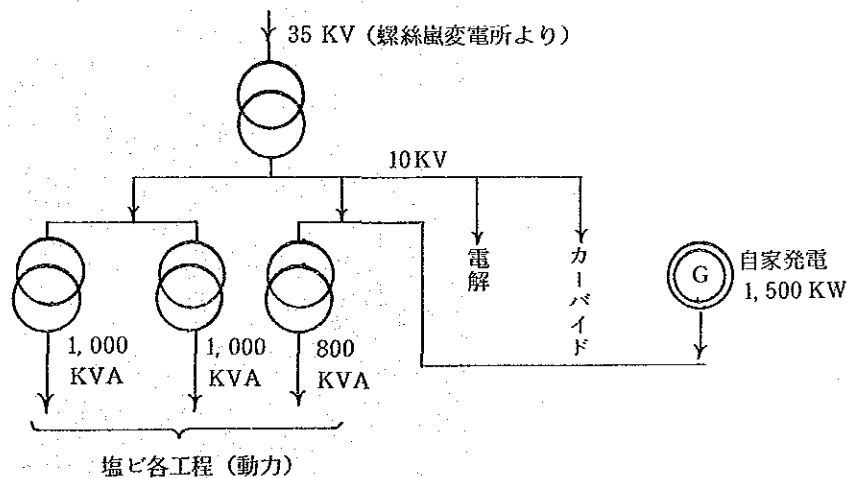
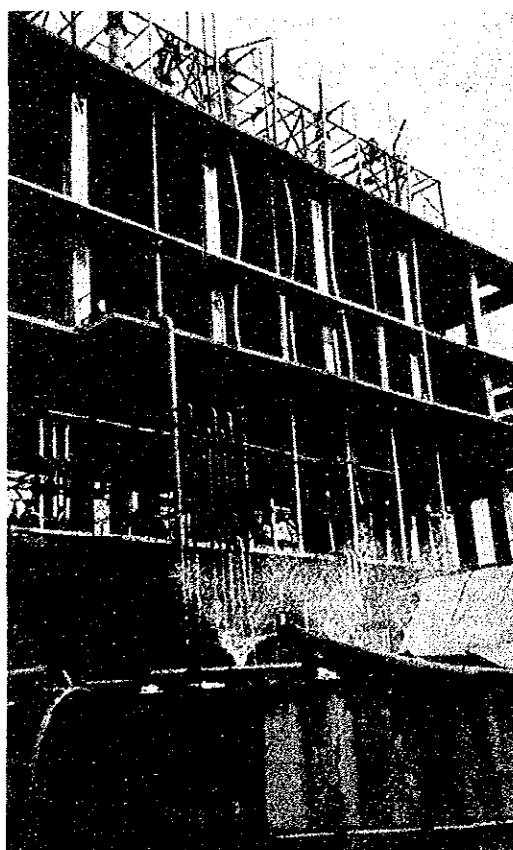


写真2.2.6-1 重合用冷却塔



写真2.2.6-2 塩化水素工程の回収水池



## 2.2.7 検査

### (1) 工程管理検査

#### 1) 検査基準

表2.2.7-1に工程管理のための検査基準を示す。

表に記載されていない項目では、毎日1回カーバイドの立方測定を行なっている。そのほか製品PVCの水分、かさ比重、異物については入庫検査以外でも測定している。

#### 2) 測定結果

現場分析室での一例として分析日報を表2.2.7-2に示す。

#### 3) 問題点

工程状態を監視するための測定はPVCを除き、よく行なわれている。ただし、裏をかえしていえば、工程状態が安定しておらず不安が多いことを物語っている。品質は工程でつくり込むもので検査で良くすることはできないから、工程の安定化に最大限の努力をすべきである。

製品品質は重合終了後から管理すべきであり、例えば脱水機から排出されるケーキについて、色相、異物、揮発分などを測定して、必要に応じ運転条件の変更など早い処置をとる必要がある。

ガスクロが2台あっても上記のように工程管理分析で一杯の状況であるが、工程が安定化してくれば定例分析の頻度を減少し、製造工程のかかえている問題を改善するための試験検査、例えば物質収支を計算する元データをとることに振り向けうるようになる。

### (2) 製品検査

これについては担当課が異なるので、2.5 製品品質の項に記す。

表2.2.7-1 検査基準

工程	検査項目	試料採取カ所	目標値	頻度	試験法
アセチレン	塩素酸ソーダ有効塩素	調合槽	0.08 ~ 0.12 %	4回/直	ヨード法
	同上 pH	同上	7.5 ~ 8.5	同上	—
	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> 純度	第2冷却器出口	99.2 %以上 (V/V)	同上	吸収法
	H <sub>2</sub> S, PH <sub>3</sub>	同上	AgNO <sub>3</sub> 試紙不変色	同上	—
	NaOH 濃度	調合槽	10 ~ 15 % ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 5% >)	都度	中和
塩化水素	濃酸濃度		33%以上	1回/直	比重
	稀酸濃度	冷却器出口	20.5 ~ 22.5 %	同上	比重
	HCl 純度	凝縮器出口	99.9 %以上	同上	吸収法
	HCl中水分	同上	0.05 %以下	同上	吸収法
塩ビモノマー合成	未反応 HCl	合成器出口	10 % >	4回/直	ガスクロ
	未反応 C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	同上	3 % >	同上	ガスクロ
	反応ガス中水分	同上	0.03 ~ 0.05 %	同上	—
	水洗排水 HCl	水洗塔排水	1 ~ 3 %	同上	中和
	NaOH 濃度		5 ~ 15 %	都度	中和
	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> 濃度		10 % >	同上	中和
	低沸塔 C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> 含量		0.002 %以下	4回/直	ガスクロ
	精 VCM 高沸物含量		500 ppm 以下	2回/直	ガスクロ
	精 VCM 純度		99.9 %以上	同上	ガスクロ
重合・乾燥	分散剤 *		原料規格参照	毎ロット	—
	重合開始剤 *		BPPD 純度 85 %以上	毎ロット	—
	VCM 中の C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	計量槽	0.002 %以下	毎バッチ	ガスクロ
	PVC 製品 *	倉庫	製品規格参照	毎ロット	—
	製品水分 *	現場倉庫	0.4 %以下	同上	重量法

\*印の項目は、品質監督課が行なう。そのほかは、現場分析室担当者が行なう。

PVC 车间 分析 日报表

合化(原) — 40701

87年3月11日

分析室 15人

时 间	转 化 率 %												水 洗 %	单体质量		尾气成份		矿液含量		CH <sub>2</sub> 纯度			NaOCl 有效氯	盐酸含量		
	6°		7°		8°		9°		10°		HCL	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>		CH <sub>2</sub> %	VC%	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> %	NaOH %	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> %	S.P.	粗%	精%	浓 %		稀 %		
	HCL	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	HCL	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	HCL	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	HCL	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	HCL	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>																
0	8.33	2.63	7.14	1.08	8.93	2.61	5.36	0.80	7.14	2.22			0.54	行放男	6	2.96	6.17	无	99.1	99.2	0.079					
2	11.9	2.76	10.12	1.38	12.5	2.7	8.93	1.02	12.5	2.41			0.74	行放男	6			无	99.1	99.1	0.093					
4	14.31	2.7	10.12	1.3	11.9	2.6	8.93	0.95	10.12	2.34			1.08	行放男	6			无	99.2	99.2	0.083					
6	9.52	2.64	10.12	1.18	13.09	2.38	11.31	0.72	7.74	2.03			1.12	行放男	6			无	99.3	99.3	0.093	32.03	24.3			
8	9.96	2.16	9.38	1.39	11.13	2.7	9.38	0.76	9.96	2.36			0.9	行放男	5	12.20	3.49	无	99.3	99.5	0.093					
10	8.79	2.64	12.87	1.44	14.61	2.69	15.24	1.02	7.03	2.26			1.53	行放男	5			无	99.4	99.4	0.1					
12	12.87	2.63	15.24	1.26	15.82	2.50	15.82	0.71	14.61	2.39			1.46	行放男	5			无	99.6	99.6	0.11					
14	11.72	4.22	11.72	1.74	10.55	4.16	8.79	1.08	12.31	2.36			1.85	行放男	6			无	99.4	99.4	0.093	31.83	21.83			
16	11.68	2.69	17.52	1.60	24.53	4.08	18.69	1.02	11.09	2.42			2.52	行放男	6	8.38	5.36	无	99.2	99.4	0.097					
18	14.6	2.62	11.68	1.43	17.52	3.05	16.35	0.76	15.77	2.10			1.40	行放男	5			无	99.4	99.4	0.093					
20	13.43	2.37	12.85	1.24	15.18	3.32	14.6	0.86	14.8	2.18			1.24	行放男	6			无	99.3	99.3	0.092					
22	9.93	2.32	14.02	1.25	13.43	2.64	12.8	0.65	11.1	1.92			2.12	行放男	6			无	99.4	99.4	0.079	32.43	21.43			
级别	气压 MB	实际发气量 L	巨合进料单体质量 (计量槽)																							
1			早 0~8° 计量槽																							
2			巨合进料单体质量 (计量槽)																							
3			中 8°~16° 9.35 行放男 量 (C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> )																							
4		Cal <sub>2</sub>	1# 行放男 量 0.024																							
			2# 0.024																							
			3# 0.024																							
混合样	室温 7C°	284	晚 巨合进料单体质量 (计量槽)																							
	1030 混合		16°~24° 17:30																							
CH <sub>2</sub> 含水 %			3# 0.012																							
混合气含水 %			20:00 3# 行放男																							
一组转化率																										
二组转化率																										

挂 (2.2.7.2)

<PVC 15?>

填表人: 王桂英 刘坤

填表人: 王桂英 朱秀 姚

填表人: 何俊 李翠



## 2.3 主要設備の仕様

### 2.3.1 標準・規格

合肥化工廠で使用されている標準・規格などの主なものを以下に示す。

機械工業部制定の標準はJB、国家標準はGB、化学工業部標準はCDで表示されている。

機械関係の標準・規格などを表2.3.1-1に示す。

表2.3.1-1 機械関係の標準・規格など

1. 鋼製压力容器・技術条件	JB 741 - 80
2. 鋼製多管式熱交換器・技術条件	JB 1147 - 80
3. アルミニウム容器・技術条件	JB 1580 - 75
4. 鋼製常圧容器・技術条件	JB 2880 - 81
5. 鋼製压力容器・溶接規範	JB Z105 - 73

電気関係の標準・規格などを表2.3.1-2に示す。

表2.3.1-2 電気関係の標準・規格など

1. 電気装置安装工程施工および驗収規範	GBJ 232 - 82
2. 電気設備予防火試験規程 中国電力部標準(85)水電生字第05号	
3. 電業安全工作規程 中国電力部標準(77)水電生字第113号	
4. 化工企業靜電接地設計技術規定	CD 90 A 3 - 83
5. 化工企業爆発火災危險場所電力設計技術規定	CD 904 A - 83
6. 爆発火災危險場所電力装置設計規範	GBJ 58 - 83
7. 各種電気設備運用補修規程 中国電力部標準	
8. 各種電気設備設計規範 中国電力部標準	

そのほかの標準・規格などを表2.3.1-3に示す。

表2.3.1-3 そのほかの標準・規格など

1. 工業建築防火設計規範	
2. 石油化工防火設計規範	石油部・化工部・公安部

以上の標準・規格などは日本のものに類似している。工場としての設計標準は特になく上記の標準・規格どおりの設計・製作・検査を行なっている。

使用鋼材として一般的なものを表 2.3.1-4 に示す。

表 2.3.1-4 一般的な使用鋼材

種類	引張強さ (kg/mm <sup>2</sup> )	化 学 成 分 (%)									価 格 (元/ト)	
		C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Ti	Cu		
炭素鋼	A 3	38~40				≤0.045	≤0.055	≤0.3	≤0.3		≤0.3	1700 ~1800
	10#	34	0.07 ~0.14	0.17 ~0.37	0.35 ~0.65	≤0.035	≤0.04	≤0.25	≤0.15		≤0.25	} 2000 ~2100
	20#	42	0.17 ~0.24	0.17 ~0.37	0.35 ~0.65	≤0.035	≤0.04	≤0.25	≤0.15		≤0.25	
不銹鋼	1Cr18Ni9Ti	50	≤0.12	≤0.8	≤2	≤0.035		8~11	17~19	5×C		板材 10,000 管材 25,000
低合金鋼	16Mn	46	0.12 ~0.2		1.2 ~1.6		0.2 ~0.6					20,000 ~22,000

### 2.3.2 主要機器の仕様

#### (1) アセチレン発生・清浄工程

アセチレン発生・清浄工程の主要機器の仕様を表 2.3.2-1 に示す。

表 2.3.2-1 アセチレン発生・清浄工程の主要機器の仕様

機器名称	数量	仕 様	材 質*
ホイスト	2	BH-43・2TON×18m	
発生器	2	φ 2,000 × 6,200 H・5.5 kw	CS
セパレーター	2	φ 600 × 2,630 H	CS
正水封器	2	φ 600 × 1,600 H	CS
逆水封器	2	φ 600 × 1,600 H	CS
冷却塔	1	φ 1,000 × 10,000 H	CS
ナッシュポンプ	3	SZ-3・690 m <sup>3</sup> /h × 7,000 mmAq	FC
清浄塔	2	φ 1,000 × 11,350 H	CS
NaClOポンプ	3	45 m <sup>3</sup> /h × 32mH・7.5 kw	FC
中和塔	1	φ 1,000 × 11,350 H	CS



アルカリポンプ	3	45m <sup>3</sup> /h × 32mH ・ 7.5 kw	FC
冷却器	2	40m <sup>2</sup> ・ φ 600 × 2,600 L	CS
ドレンセパレーター	2	φ 500	CS
アセチレンホルダー	1	150 m <sup>3</sup> ・ φ 6,800 × 5,000 H	CS+RC
アセチレンホルダー	1	250 m <sup>3</sup> ・ φ 8,600 × 5,000 H	CS+RC

\*CS:炭素鋼、FC:鋳鉄、RC:コンクリート

発生器は湿式堅型多段棚方式で合理的な構造である。図 2.3.2-1 に示す。

## (2) 塩化水素工程

塩化水素工程の主要機器の仕様を表 2.3.2-2 に示す。

表 2.3.2-2 塩化水素工程の主要機器の仕様

機器名称	数量	仕様	材質*
合成塔	3	φ 1,800 × 6,560 H	CS
冷却器	3	45m <sup>2</sup> ・ φ 600 × 4,105 H	カーボン
吸収塔	3	25m <sup>2</sup> ・ φ 500 × 4,020 H	カーボン
スクラバー	6	φ 400 × 340 H	PVC
濃塩酸ポンプ	2	HTB 50/30 ・ 20m <sup>3</sup> /h × 30mH ・ 55kw	磚子
抽気水ポンプ	2	6 BA-8 ・ 200 m <sup>3</sup> /h × 28mH ・ 28kw	FC
冷却水ポンプ	2	6 BA-8 ・ 200 m <sup>3</sup> /h × 28mH ・ 28kw	FC
吸収水ポンプ	2	3 BA-9 ・ 55m <sup>3</sup> /h × 28mH ・ 7 kw	FC
放散塔	2	φ 700 × 7,895 H	フェノール樹脂
加熱器	2	30m <sup>2</sup> ・ φ 500 × 4,800 H	カーボン
1段冷却器	2	27m <sup>2</sup> ・ φ 500 × 5,000 H	カーボン
2段冷却器	2	30m <sup>2</sup> ・ φ 500 × 5,300 H	カーボン
希塩酸冷却器	8	20m <sup>2</sup> ・ 800 W × 400 L × 1,200 H	カーボン
希塩酸ポンプ	2	HTB 50/30 ・ 20m <sup>3</sup> /h × 30mH ・ 5.5 kw	磚子
濃塩酸貯槽	4	40m <sup>2</sup> ・ φ 2,500 × 8,620 L	PVC
希塩酸貯槽	1	25m <sup>2</sup> ・ φ 2,000 × 6,000 L	PVC
希塩酸貯槽	2	30m <sup>2</sup> ・ φ 2,400 × 6,000 L	PVC
ミストセパレーター	2	1.5 m <sup>2</sup>	CS+GL

\*CS+GL:グラスライニング炭素鋼

冷却器、加熱器はフランス製である。合成塔を図 2.3.2-2 に示す。

## (3) 塩化ビニルモノマー合成・圧縮液化・蒸留工程

塩化ビニルモノマー合成・圧縮液化・蒸留工程の主要機器の仕様を表 2.3.2-3 に示す。

表 2.3.2-3 塩化ビニルモノマー合成・圧縮液化・蒸留工程の主要機器の仕様

機器名称	数量	仕様	材質*
混合器	1	φ 500 × 2,000 H	PVC
冷却器	2	60 m <sup>2</sup>	カーボン
ミストセパレーター	4	φ 450 × 1,500 H	PVC
予熱器	1	35 m <sup>2</sup> ・ φ 500 × 2,300 H	CS
熱水槽	1	10 m <sup>3</sup>	CS
熱水ポンプ	4	6 BA-12 ・ 200 m <sup>3</sup> /h × 17.5 mH ・ 17kw	FC
熱水ポンプ	2	2 BA-6 ・ 30 m <sup>3</sup> /h × 30 mH ・ 7.5 kw	FC
合成器	8	4.7 m <sup>3</sup> ・ φ 2,400 × 5,340 H	CS
活性炭槽	1	3 m <sup>3</sup>	CS
水洗塔	2	φ 1,000 × 8,700 H	CS+RL
中和塔	1	φ 1,000 × 9,400 H	CS
アルカリポンプ	2	2 BA-6 ・ 30 m <sup>3</sup> /h × 30 mH ・ 7.5 kw	FC
VCMホルダー	1	600 m <sup>3</sup> ・ φ 13,000 × 5,000 H	CS+RC
冷却器	1	45 m <sup>2</sup> ・ φ 600 × 2,950 H	CS
VCM圧縮機	2	3 L-10/8 ・ 600 m <sup>3</sup> /h × 5.5 kg/cm <sup>2</sup> ・ 75kw	FC
VCM圧縮機	2	4 L-20/8 ・ 1,200 m <sup>3</sup> /h × 5.5 kg/cm <sup>2</sup> ・ 130 kw	FC
冷却器	1	45 m <sup>2</sup> ・ φ 600 × 2,700 H	CS
凝縮器	2	140 m <sup>2</sup> ・ φ 1,200 × 5,460 H	CS
低沸塔	1	φ 500 × 16,980 H	CS
塔頂凝縮器	1	40 m <sup>2</sup> ・ φ 800 × 1,500 H	CS
低沸塔加熱器	1	32 m <sup>2</sup> ・ φ 700 × 3,740 H	CS
テールガス凝縮器	2	50 m <sup>2</sup> ・ φ 600 × 3,556 H	CS
高沸塔	1	φ 650 × 17,600 H	CS
塔頂凝縮器	1	27 m <sup>2</sup> ・ φ 700 × 1,500 H	CS
高沸塔加熱器	1	55 m <sup>2</sup> ・ φ 900 × 1,600 H	CS
全凝縮器	2	60 m <sup>2</sup> ・ φ 600 × 4,504 H	CS
高沸物回収塔	1	φ 300 × 11,580 H	CS
塔頂凝縮器	1	12 m <sup>2</sup> ・ φ 600 × 1,000 H	CS
高沸物回収塔加熱器	1	8 m <sup>2</sup> ・ φ 500 × 1,000 H	CS
残渣受槽	1	1 m <sup>3</sup> ・ φ 800 × 2,330 H	CS
精VCM貯槽	2	14.3 m <sup>3</sup> ・ φ 2,000 × 5,230 L	CS
精VCM貯槽	1	20 m <sup>3</sup> ・ φ 2,400 × 4,920 L	CS

\* CS+RL: ゴムライニング炭素鋼

低沸塔は泡鐘塔式（44段）、高沸塔は浮蓋塔式（40段）、高沸物回収塔は充填塔式である。低沸塔、高沸塔を図2.3.2-3～4に示す。

合成器は多管式固定触媒床構造であるが、触媒充填管は腐食のため新管と取り替える必要上、管板とは拡管方式で固定しており、漏れの問題が発生している。図2.3.2-5に合成器組立図を示す。

(4) ポリ塩化ビニル重合・脱モノマー工程

ポリ塩化ビニル重合・脱モノマー工程の主要機器の仕様を表2.3.2-4に示す。

表2.3.2-4 ポリ塩化ビニル重合・脱モノマー工程の主要機器の仕様

機器名称	数量	仕様	材質*
VCM計量槽	2	3.5 m <sup>3</sup> ・φ1,600×3,150 H	SS
VCM計量槽	1	6 m <sup>3</sup> ・φ1,800×3,500 H	SS
重合缶	4	14 m <sup>3</sup> ・φ2,000×4,980 H・30kw	CS+GL
重合缶	4	13.5 m <sup>3</sup> ・φ1,600×6,950 H・30kw	SS
純水槽	1	50 m <sup>3</sup> ・φ4,000×5,000 H	
純水計量槽	1	9 m <sup>3</sup> ・φ2,000×3,000 H	SS
VCMポンプ	2	P-513・25 m <sup>3</sup> /h×50 mH・13kw	FC
純水ポンプ	2	IS80-65・50 m <sup>3</sup> /h×32 mH・7.5 kw	
分散剤溶解槽	2	7 m <sup>3</sup>	CS+GL
分散剤計量槽	1	2 m <sup>3</sup> ・φ1,000×2,500 H	SS
分散剤ポンプ	2	J.S65-50・25 m <sup>3</sup> /h×32 mH・4 kw	
熱水槽	1	25 m <sup>3</sup> ・φ3,000×3,500 H	CS
熱水ポンプ	2	6 BA-8B・140 m <sup>3</sup> /h×22 mH・17kw	FC
循環ポンプ	3	6 BA-8 B・140 m <sup>3</sup> /h×22 mH・17kw	FC
真空ポンプ	1	W3・200 m <sup>3</sup> /h×10 Torr・5.5 kw	
後処理槽	5	19.5 m <sup>3</sup> ・φ2,200×5,500 H・13 kw	SS
アルカリ計量槽	1	30 ℓ・φ250×600 H	SS
泡沫捕集器	1	1 m <sup>3</sup> ・φ800×2,370 H	CS
濾過器	1	φ400×700 H	SS

\* SS:ステンレス鋼(1Cr 18Ni 9Ti)

現在使用している重合缶は、14 m<sup>3</sup>のガラスライニング缶（北京化工設備廠製）4基と、13.5 m<sup>3</sup>ステンレス鋼缶（錦西化工機械廠製）4基で、このうち2基は増設工事中である。図2.3.2-6～7に重合缶の組立図を示す。

VCMポンプは軸シールがグランド式なので安全性から、ノンシールなどの漏れのない方式に変更した方が良いと思われる。

分散剤溶解槽は遊休重合缶を転用したものである。

(5) ポリ塩化ビニル脱水・乾燥・袋詰・出荷工程

ポリ塩化ビニル脱水・乾燥・袋詰・出荷工程の主要機器の仕様を表2.3.2-5に示す。

表2.3.2-5 ポリ塩化ビニル脱水・乾燥・袋詰・出荷工程の主要機器の仕様

機器名称	数量	仕様	材質*
脱水機	2	WG-800・95ℓ/B・30kw	SS
純水槽	1	4.5 m <sup>3</sup> ・φ1,500×2,610	Al
濾液ポンプ	1	3BA-9	
気流乾燥機	1	φ600/φ800×16,000 L	SS
送風機	1	Na12F・170 m <sup>3</sup> /min×960 mmAq・55kw	CS
空気加熱器	1	U-2R-4-72・54×8 m <sup>2</sup>	CS/Cu
サイクロン	1	φ900	SS
マルチサイクロン	1	φ450×4	SS/Al
流動乾燥機	1	4.12 m <sup>3</sup> ・6室・2,500 W×5,000 L	SS
送風機	2	Na5・170 m <sup>3</sup> /min×320 Aq・15kw	CS
空気加熱器	1	U-2R-4-72・54×4 m <sup>2</sup>	CS/Cu
サイクロン	2	φ800	SS
マルチサイクロン	2	φ350×6	SS/Al
排風機	2	Na10D・167 m <sup>3</sup> /min×570 mmAq・30kw	CS
振動篩	2	D2-4・0.9 m <sup>2</sup> ・0.45 kw	SS
振動篩	2	D2-5・1.4 m <sup>2</sup> ・0.65 kw	SS
製品サイロ	2	14.8 m <sup>3</sup> ・φ2,500×4,800 H	SS
袋詰機	2	棹式台秤・25kg <sup>+</sup> 0	

\* Al：アルミニウム

脱水機および流動乾燥機の組立図を図2.3.2-8～9に示す。

(6) ユーティリティー設備

ユーティリティー設備の主要機器の仕様を表2.3.2-6に示す。

表2.3.2-6 ユーティリティー設備の主要機器の仕様

機器名称	数量	仕様	材質
川水取水ポンプ		2,000 m <sup>3</sup> /h	FC
工場送水ポンプ		1,500 m <sup>3</sup> /h・5 kg/cm <sup>2</sup>	
冷却塔(重合用)	2	500 m <sup>3</sup> /h	
冷却塔(冷凍用)	4		
火力発電ボイラー	1	20 t/h・40kg/cm <sup>2</sup>	
工場用ボイラー	1	20 t/h・7 kg/cm <sup>2</sup>	

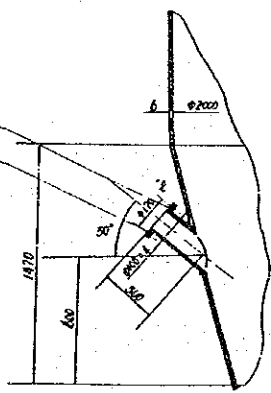
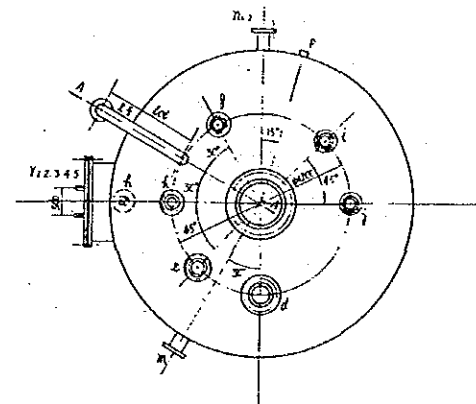
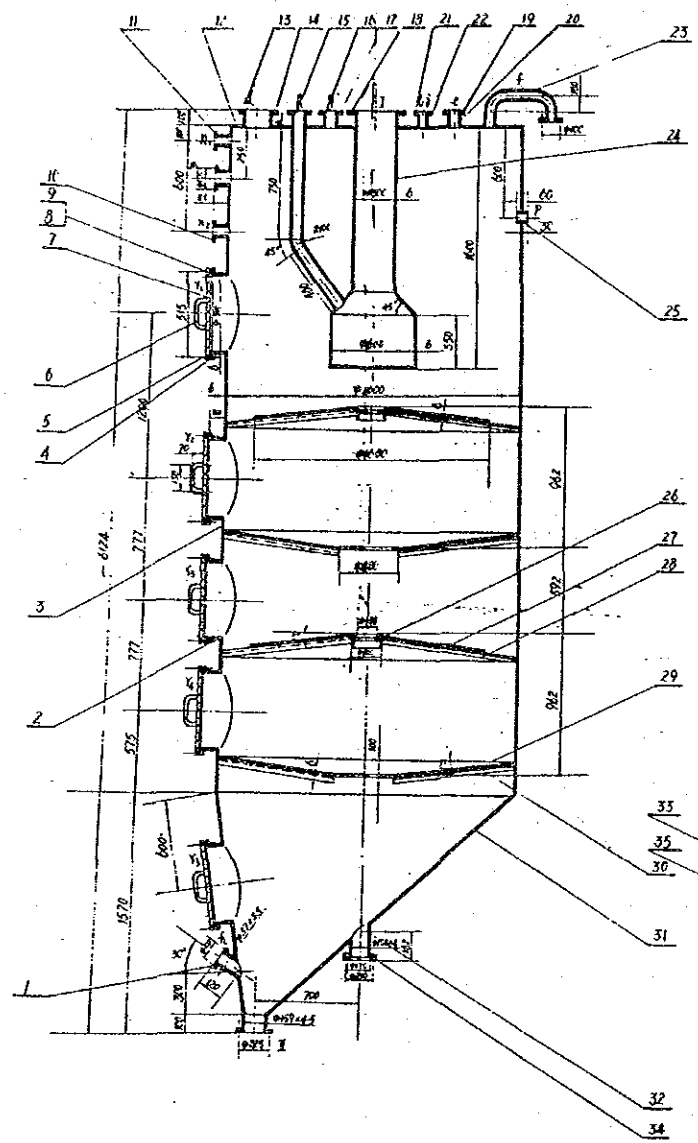
火力発電機	1	1,500 kw	
PVC用変圧器	2	1,000 kVA・10 kV → 380 v	
PVC用変圧器	1	800 kVA・10 kV → 380 v	
冷凍機 (10℃冷凍水)	2	80万kcal/h・単段圧縮機	FC
冷凍機 (5℃冷凍水)	2	40万kcal/h・単段圧縮機	FC
冷凍機 (-35℃ブライン)	3 + 2	6.5万kcal/h・2段圧縮機	FC
空気圧縮機	2	1.5 m <sup>3</sup> /min × 6 kg/cm <sup>3</sup> ・45kw	FC
空気脱湿機	1	シリカゲル吸着式・露点-50℃	CS
空気分離機	3	550 m <sup>3</sup> /h (N <sub>2</sub> )	
窒素圧縮機	1	6 m <sup>3</sup> /min・6 kg/cm <sup>3</sup>	

(7) 検査設備

検査設備の主要機器の仕様を表 2.3.2-7 に示す。

表 2.3.2-7 検査設備の主要機器の仕様

機器名称	数量	仕様	材質
ガスクロ	1	熱伝導式	
ガスクロ	1	H <sub>2</sub> 炎式	
天秤		感度 0.1 mg	
白度計			
ギャオープン			
化学分析用器具	1式		



- 技术条件**
1. 本设备制作按碳钢焊接技术条件JB701-73进行。
  2. 焊缝结构按T1305-59标准, 采用T422焊条。
  3. 制好后应以1.5MPa压力进行水压试验。

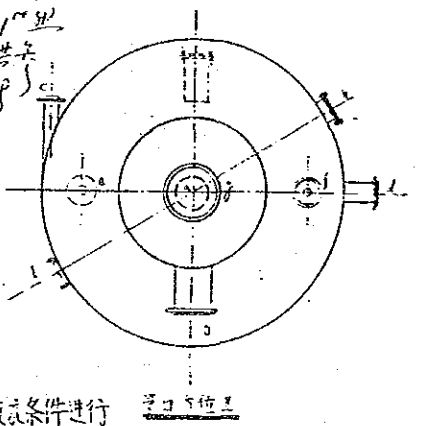
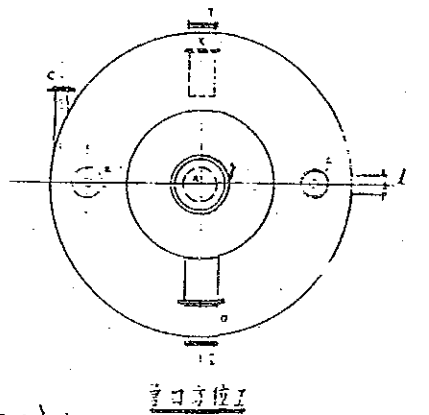
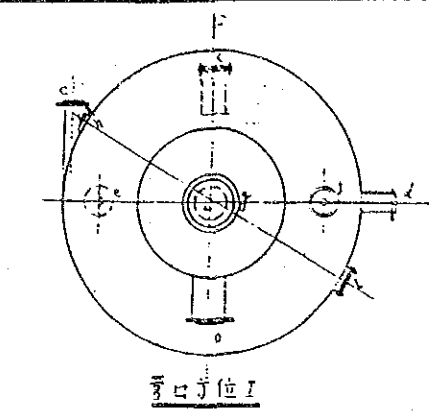
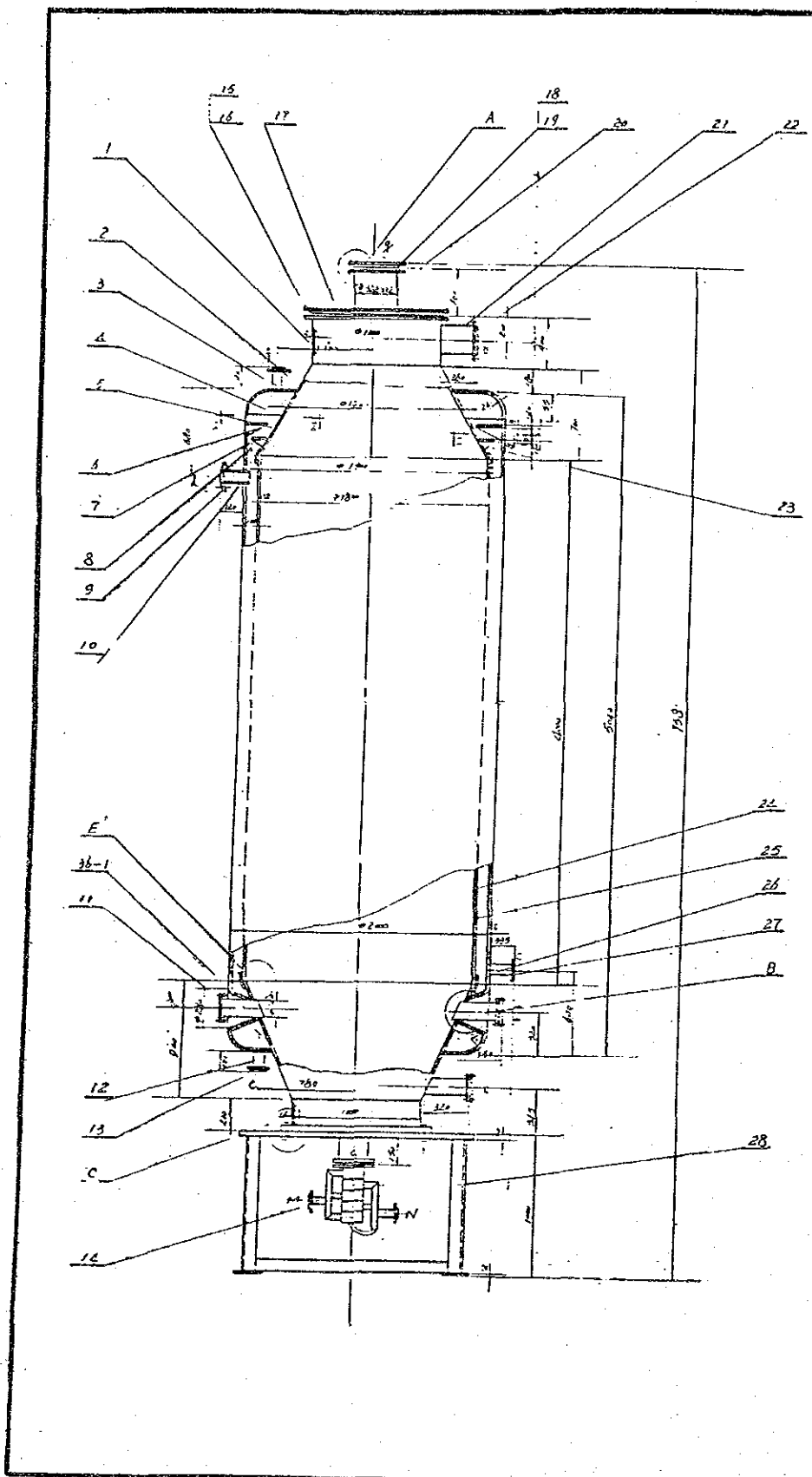
材料清单

序号	公称直径	外径×壁厚	长度	材料	用途
1	15C	φ152×4.5	法兰	乙炔出口	
2	7C	φ76×3		平衡管	平衡管
3	5C	φ57×3.5		平衡管	平衡管
4	5C	φ57×3.5		平衡管	平衡管
5	5C	φ57×3.5		平衡管	平衡管
6	25	φ32×5		平衡管	平衡管
7	5C	φ57×3.5		平衡管	平衡管
8	25	φ32×5		平衡管	平衡管
9	25	φ32×5		平衡管	平衡管
10	25	φ32×5		平衡管	平衡管
11	25	φ32×5		平衡管	平衡管
12	25	φ32×5		平衡管	平衡管
13	25	φ32×5		平衡管	平衡管
14	25	φ32×5		平衡管	平衡管
15	25	φ32×5		平衡管	平衡管
16	25	φ32×5		平衡管	平衡管
17	25	φ32×5		平衡管	平衡管
18	25	φ32×5		平衡管	平衡管
19	25	φ32×5		平衡管	平衡管
20	25	φ32×5		平衡管	平衡管
21	25	φ32×5		平衡管	平衡管
22	25	φ32×5		平衡管	平衡管
23	25	φ32×5		平衡管	平衡管
24	25	φ32×5		平衡管	平衡管
25	25	φ32×5		平衡管	平衡管
26	25	φ32×5		平衡管	平衡管
27	25	φ32×5		平衡管	平衡管
28	25	φ32×5		平衡管	平衡管
29	25	φ32×5		平衡管	平衡管
30	25	φ32×5		平衡管	平衡管
31	25	φ32×5		平衡管	平衡管
32	25	φ32×5		平衡管	平衡管
33	25	φ32×5		平衡管	平衡管
34	25	φ32×5		平衡管	平衡管
35	25	φ32×5		平衡管	平衡管

35	接管	φ103×4	根	1	无接管	5.00	1=20C
34	P-2-203-57-24	填料箱法兰 φ=12	只	1	As	7.55	
33	HG5010-59	管法兰 HG2022.5	付	1	As	2.2	1.4.4
32		填料箱接管 φ153×4	支	1	无接管	12.07	1=20C
31		斜撑块	只	1	As	12.20	
30		下盖板 φ=1200×12	块	1	As	15.02	1=20C
29	P-2-203-57-23	下盖板 φ=6	块	2	As	1.28	
28		上盖板 φ=6	块	12	As	15.4	1=20C
27	P-2-203-57-27	上盖板 φ=6	块	2	As	9.0	1.1.1.1
26	P-2-203-57-26	轴水层 φ=15	只	2	As	5.1	1.1.1.1
25	P-2-203-57-25	溢流接管 φ50×6	支	1	As	12.07	
24	P-2-203-57-24	下斜管 φ=6	支	1	As	1.04	
23		平衡管接管	支	1	无接管	14.59	1=20C
22		接管 φ32×5	支	2	无接管		1=20C
21	HG5010-59	管法兰 HG2022.5	付	2	As		
20		接管 φ28×5	支	2	无接管		1=20C
19	HG5010-59	管法兰 HG2022.5	付	2	As	15.72	
18	HG5010-59	管法兰 HG2022.5	付	1	As	15.3	
17	HG5010-59	管法兰 HG2022.5	付	4	As	7.2	
16		接管 φ57×3.5	支	1	无接管		1=20C
15		接管 φ57×3.5	支	1	无接管	6.05	
14	HG5010-59	管法兰 HG2022.5	付	1	As	6.03	
13		乙炔出口管 φ159×4.5	支	1	无接管	1.7	1=20C
12		接管 φ202×6	支	1	As	16.7	
11	HG5010-59	管法兰 HG2022.5	付	2	As	1.0	
10		液面接管	支	2	无接管		1=20C
9	GB445-66	螺母 M16	只	72	As	1.30	
8	GB18-66	螺帽 M16×65	只	72	As	10.3	
7	P-2-203-57-7	人孔盖 φ15×20	块	5	As	46	1.2.1
6	P-2-203-57-6	斜板 φ15	只	10	As		1=20C
5		垫片 δ=5	块	5	纤维板		
4	HG5010-59	管法兰 HG2022.5	只	5	As	12.1	1.1.1.1
3		轴水	只	1			
2		人孔接管 φ302×6	支	5	As	17.5	1.2.1.1
1		轴水管 φ57×3.5	支	1	无接管		1=20C

合肥化工厂机动科  
 乙炔发生器  
 乙炔发生器本体  
 2010-13

图 2.3.2-1 C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> 发生器



接管表

序号	公称尺寸	接管尺寸	材料	用途
a	DN200	φ219×6	法兰	燃料水进口
b	DN200	φ219×6	法兰	氯化氢出口
c	DN70	φ76×3.5	法兰	冷却水出口
d	DN100	φ108×4.5	法兰	冷却水出口
e	DN50	φ57×3.5	法兰	排水口
f	DN70	φ76×3.5	法兰	排水口
g	DN30	φ38×2.5	法兰	视镜口
h	DN80	φ89×4.5	法兰	视镜口
i	DN80	φ89×4.5	法兰	视镜口
k	DN80	φ89×4.5	法兰	火孔
l	DN80	φ89×4.5	法兰	出入口
m	DN70	φ76×3.5	法兰	出入口

序号	材料	规格	数量	备注
1	法兰	φ219×6	1	
2	法兰	φ219×6	1	
3	法兰	φ76×3.5	1	
4	法兰	φ108×4.5	1	
5	法兰	φ57×3.5	1	
6	法兰	φ76×3.5	1	
7	法兰	φ38×2.5	1	
8	法兰	φ89×4.5	1	
9	法兰	φ89×4.5	1	
10	法兰	φ89×4.5	1	
11	法兰	φ89×4.5	1	
12	法兰	φ89×4.5	1	
13	法兰	φ89×4.5	1	
14	法兰	φ89×4.5	1	
15	法兰	φ89×4.5	1	
16	法兰	φ89×4.5	1	
17	法兰	φ89×4.5	1	
18	法兰	φ89×4.5	1	
19	法兰	φ89×4.5	1	
20	法兰	φ89×4.5	1	
21	法兰	φ89×4.5	1	
22	法兰	φ89×4.5	1	
23	法兰	φ89×4.5	1	
24	法兰	φ89×4.5	1	
25	法兰	φ89×4.5	1	
26	法兰	φ89×4.5	1	
27	法兰	φ89×4.5	1	
28	法兰	φ89×4.5	1	

该图是设计时  
把火孔割除  
以便安装  
设计

技术要求

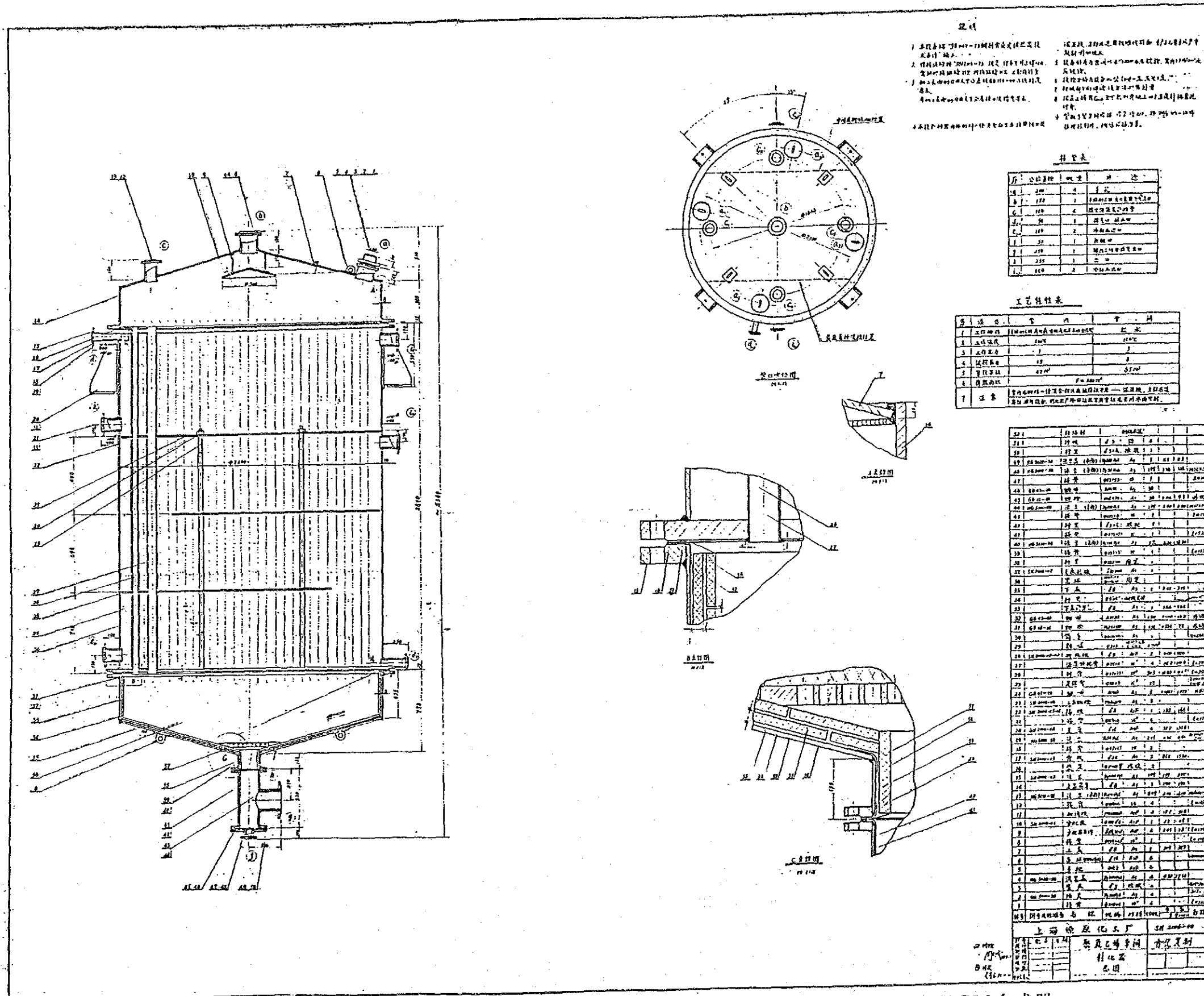
1. 本设备按GB150-1988《钢制压力容器》技术条件进行制造试验和验收
2. 焊缝用焊条牌号T42
3. 焊接接头型式按GB150-1988规定对接接头采用D形，角接头采用T形，双面对接接头必须用平接接头采用D形
4. 从25℃开始进行水压试验（合格后再焊补）合格后再进行水压试验
5. 炉壳焊缝必须进行无损检测
6. 设备制造时须进行防腐处理，防腐材料应符合设计要求

图 2.3.2-2 HCl 合成塔









说明

1. 本设备设计压力为0.1MPa，材料按GB150-80设计。  
 2. 本设备设计温度为150℃，材料按GB150-80设计。  
 3. 本设备设计寿命为10年。  
 4. 本设备设计制造符合GB150-80标准。  
 5. 本设备设计制造符合GB150-80标准。  
 6. 本设备设计制造符合GB150-80标准。  
 7. 本设备设计制造符合GB150-80标准。  
 8. 本设备设计制造符合GB150-80标准。  
 9. 本设备设计制造符合GB150-80标准。  
 10. 本设备设计制造符合GB150-80标准。

材料表

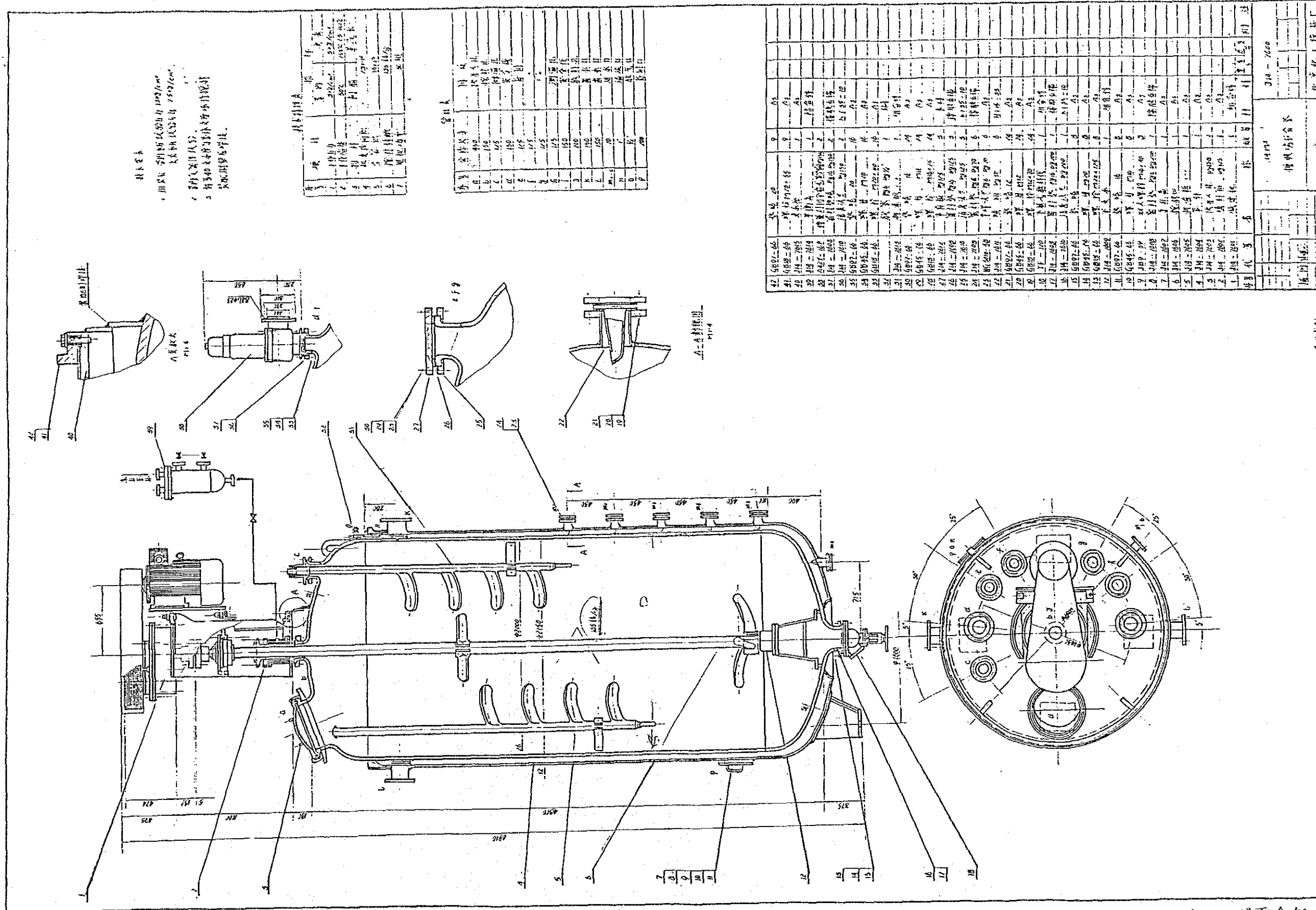
序号	材料名称	规格	数量	备注
1	Q235-A	φ1500×10	1	筒体
2	Q235-A	φ1500×10	1	封头
3	Q235-A	φ1500×10	1	法兰
4	Q235-A	φ1500×10	1	接管
5	Q235-A	φ1500×10	1	视镜
6	Q235-A	φ1500×10	1	人孔
7	Q235-A	φ1500×10	1	出口
8	Q235-A	φ1500×10	1	视镜
9	Q235-A	φ1500×10	1	出口
10	Q235-A	φ1500×10	1	视镜

工艺性指标

序号	指标名称	单位	数值	备注
1	设计压力	MPa	0.1	
2	设计温度	℃	150	
3	设计寿命	年	10	
4	设计制造标准		GB150-80	
5	设计制造标准		GB150-80	

序号	材料名称	规格	数量	备注
11	Q235-A	φ1500×10	1	筒体
12	Q235-A	φ1500×10	1	封头
13	Q235-A	φ1500×10	1	法兰
14	Q235-A	φ1500×10	1	接管
15	Q235-A	φ1500×10	1	视镜
16	Q235-A	φ1500×10	1	人孔
17	Q235-A	φ1500×10	1	出口
18	Q235-A	φ1500×10	1	视镜
19	Q235-A	φ1500×10	1	出口
20	Q235-A	φ1500×10	1	视镜
21	Q235-A	φ1500×10	1	出口
22	Q235-A	φ1500×10	1	视镜
23	Q235-A	φ1500×10	1	出口
24	Q235-A	φ1500×10	1	视镜
25	Q235-A	φ1500×10	1	出口
26	Q235-A	φ1500×10	1	视镜
27	Q235-A	φ1500×10	1	出口
28	Q235-A	φ1500×10	1	视镜
29	Q235-A	φ1500×10	1	出口
30	Q235-A	φ1500×10	1	视镜
31	Q235-A	φ1500×10	1	出口
32	Q235-A	φ1500×10	1	视镜
33	Q235-A	φ1500×10	1	出口
34	Q235-A	φ1500×10	1	视镜
35	Q235-A	φ1500×10	1	出口
36	Q235-A	φ1500×10	1	视镜
37	Q235-A	φ1500×10	1	出口
38	Q235-A	φ1500×10	1	视镜
39	Q235-A	φ1500×10	1	出口
40	Q235-A	φ1500×10	1	视镜

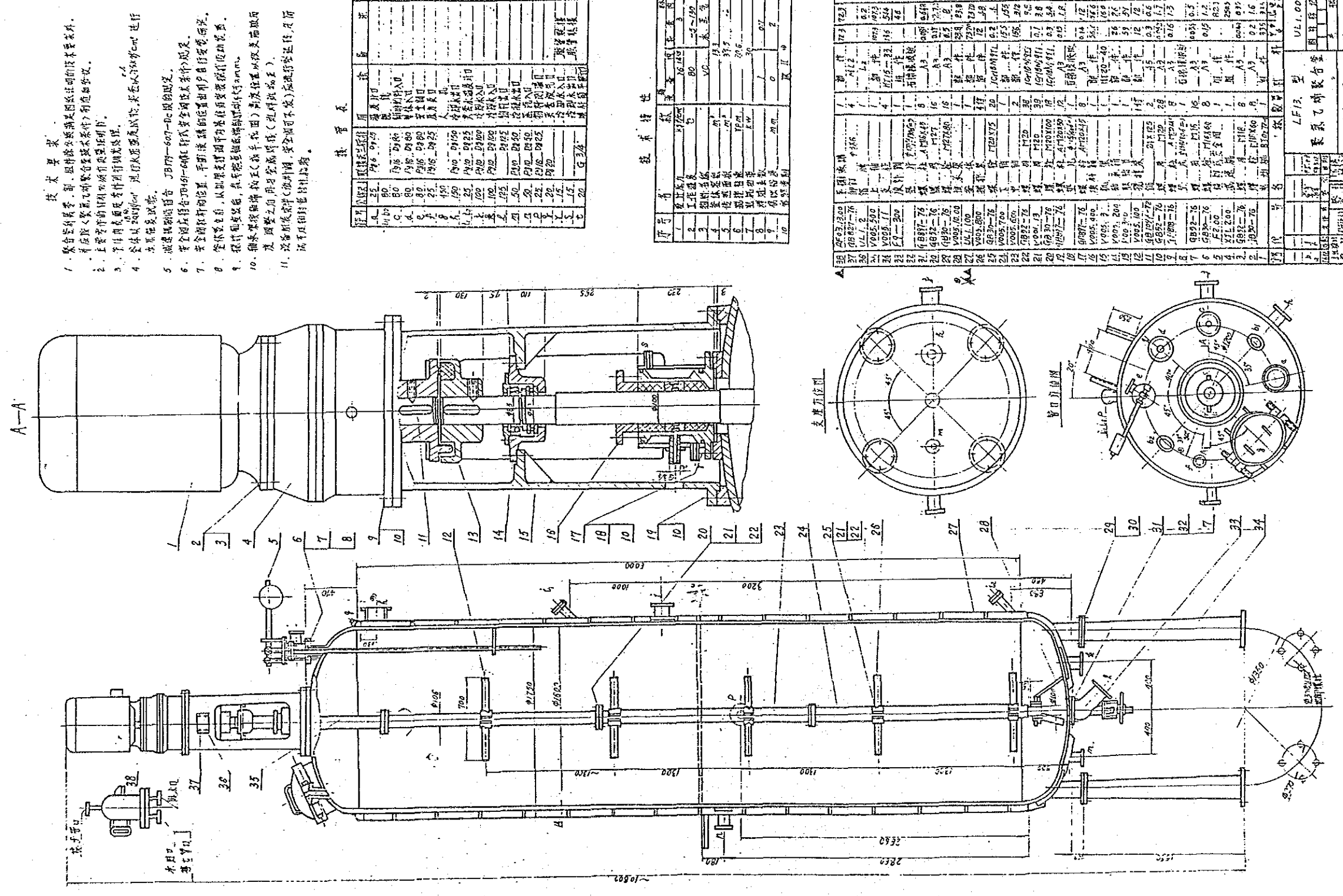
图 2.3.2-5 VCM 合成器



1. 用試車 空回轉試驗機身 1500rpm  
 2. 試驗機 試驗機 試驗機 試驗機 試驗機  
 3. 試驗機 試驗機 試驗機 試驗機 試驗機  
 4. 試驗機 試驗機 試驗機 試驗機 試驗機  
 5. 試驗機 試驗機 試驗機 試驗機 試驗機  
 6. 試驗機 試驗機 試驗機 試驗機 試驗機  
 7. 試驗機 試驗機 試驗機 試驗機 試驗機

項目	規格	材料	數量	備註
1	φ1000	鋼板	1	筒體
2	φ1000	鋼板	1	筒蓋
3	φ1000	鋼板	1	筒底
4	φ1000	鋼板	1	筒壁
5	φ1000	鋼板	1	筒口
6	φ1000	鋼板	1	筒底
7	φ1000	鋼板	1	筒壁
8	φ1000	鋼板	1	筒口
9	φ1000	鋼板	1	筒底
10	φ1000	鋼板	1	筒壁
11	φ1000	鋼板	1	筒口
12	φ1000	鋼板	1	筒底
13	φ1000	鋼板	1	筒壁
14	φ1000	鋼板	1	筒口
15	φ1000	鋼板	1	筒底
16	φ1000	鋼板	1	筒壁
17	φ1000	鋼板	1	筒口
18	φ1000	鋼板	1	筒底
19	φ1000	鋼板	1	筒壁
20	φ1000	鋼板	1	筒口
21	φ1000	鋼板	1	筒底
22	φ1000	鋼板	1	筒壁
23	φ1000	鋼板	1	筒口
24	φ1000	鋼板	1	筒底
25	φ1000	鋼板	1	筒壁
26	φ1000	鋼板	1	筒口
27	φ1000	鋼板	1	筒底
28	φ1000	鋼板	1	筒壁
29	φ1000	鋼板	1	筒口
30	φ1000	鋼板	1	筒底
31	φ1000	鋼板	1	筒壁
32	φ1000	鋼板	1	筒口
33	φ1000	鋼板	1	筒底
34	φ1000	鋼板	1	筒壁
35	φ1000	鋼板	1	筒口
36	φ1000	鋼板	1	筒底
37	φ1000	鋼板	1	筒壁
38	φ1000	鋼板	1	筒口
39	φ1000	鋼板	1	筒底
40	φ1000	鋼板	1	筒壁
41	φ1000	鋼板	1	筒口
42	φ1000	鋼板	1	筒底

図 2.3.2—6 14m³ グラスライニング重合缶



- 技术要求**
1. 气筒应有铭牌，部、组材料试验报告及图说注明材料牌号、规格、并应附有气筒气密性试验报告。
  2. 主要零件的制造应符合有关技术标准。
  3. 气筒在制造过程中应进行无损检测。
  4. 气筒在制造过程中应进行水压试验。
  5. 制造过程中应遵守 JB/T 4001-2007 的规定。
  6. 安全阀应符合 GB 151-1998 的规定。
  7. 安全阀的开启压力、密封性能应符合用户自行规定。
  8. 气筒在制造过程中应进行无损检测。
  9. 气筒在制造过程中应进行无损检测。
  10. 气筒在制造过程中应进行无损检测。
  11. 气筒在制造过程中应进行无损检测。

**接管表**

序号	接管名称	规格	材料	备注
1	进气管	DN150	20#	
2	出气管	DN150	20#	
3	安全阀	DN50	20#	
4	压力表	DN50	20#	
5	放空管	DN50	20#	
6	排污管	DN50	20#	
7	呼吸器	DN50	20#	
8	检修口	DN150	20#	
9	放空管	DN50	20#	
10	排污管	DN50	20#	
11	呼吸器	DN50	20#	
12	检修口	DN150	20#	
13	放空管	DN50	20#	
14	排污管	DN50	20#	
15	呼吸器	DN50	20#	
16	检修口	DN150	20#	
17	放空管	DN50	20#	
18	排污管	DN50	20#	
19	呼吸器	DN50	20#	
20	检修口	DN150	20#	
21	放空管	DN50	20#	
22	排污管	DN50	20#	
23	呼吸器	DN50	20#	
24	检修口	DN150	20#	
25	放空管	DN50	20#	
26	排污管	DN50	20#	
27	呼吸器	DN50	20#	
28	检修口	DN150	20#	
29	放空管	DN50	20#	
30	排污管	DN50	20#	
31	呼吸器	DN50	20#	
32	检修口	DN150	20#	
33	放空管	DN50	20#	
34	排污管	DN50	20#	
35	呼吸器	DN50	20#	
36	检修口	DN150	20#	
37	放空管	DN50	20#	
38	排污管	DN50	20#	
39	呼吸器	DN50	20#	
40	检修口	DN150	20#	

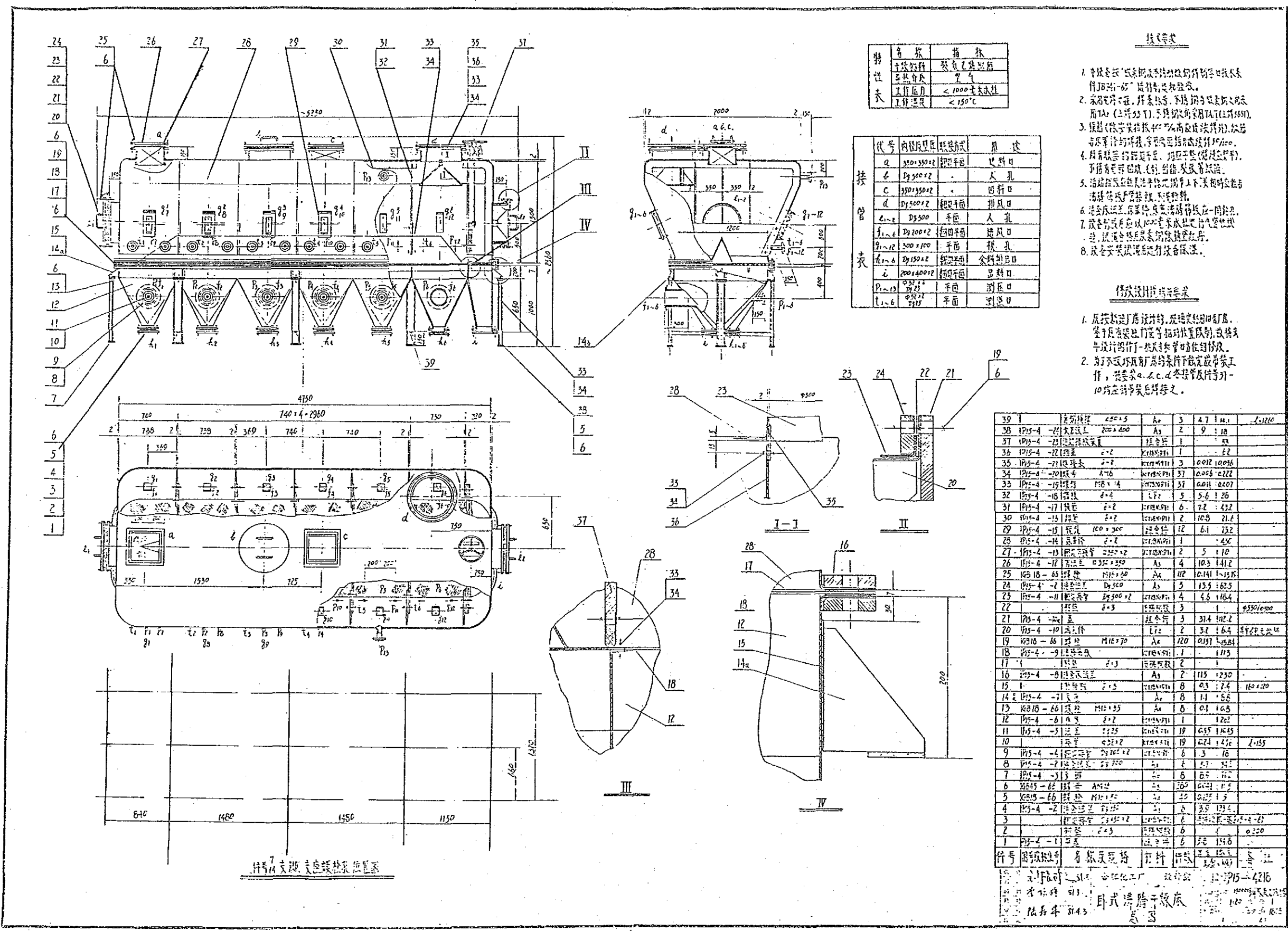
**技术要求**

序号	技术要求	公差	备注
1	壁厚	±0.3	
2	长度	±0.5	
3	直径	±0.1	
4	重量	±0.5	
5	压力	±0.1	
6	温度	±0.5	
7	湿度	±0.5	
8	风速	±0.5	
9	噪音	±0.5	
10	振动	±0.5	

代号	名称	规格	数量	材料	备注
1	筒体	Φ1500×3000	1	20#	
2	封头	Φ1500	2	20#	
3	接管	DN150	10	20#	
4	安全阀	DN50	1	20#	
5	压力表	DN50	1	20#	
6	放空管	DN50	1	20#	
7	排污管	DN50	1	20#	
8	呼吸器	DN50	1	20#	
9	检修口	DN150	1	20#	
10	放空管	DN50	1	20#	
11	排污管	DN50	1	20#	
12	呼吸器	DN50	1	20#	
13	检修口	DN150	1	20#	
14	放空管	DN50	1	20#	
15	排污管	DN50	1	20#	
16	呼吸器	DN50	1	20#	
17	检修口	DN150	1	20#	
18	放空管	DN50	1	20#	
19	排污管	DN50	1	20#	
20	呼吸器	DN50	1	20#	
21	检修口	DN150	1	20#	
22	放空管	DN50	1	20#	
23	排污管	DN50	1	20#	
24	呼吸器	DN50	1	20#	
25	检修口	DN150	1	20#	
26	放空管	DN50	1	20#	
27	排污管	DN50	1	20#	
28	呼吸器	DN50	1	20#	
29	检修口	DN150	1	20#	
30	放空管	DN50	1	20#	
31	排污管	DN50	1	20#	
32	呼吸器	DN50	1	20#	
33	检修口	DN150	1	20#	
34	放空管	DN50	1	20#	
35	排污管	DN50	1	20#	
36	呼吸器	DN50	1	20#	
37	检修口	DN150	1	20#	
38	放空管	DN50	1	20#	
39	排污管	DN50	1	20#	
40	呼吸器	DN50	1	20#	

图 2.3.2-7 13.5 m³ 不锈钢重合缶





特注	名称	备注
1	干燥材料	载有乙炔气体
2	干燥介质	空气
3	工作压力	< 1000 毫米水柱
4	工作温度	< 150°C

代号	内径/外径	连接方式	用途
a	350/350	法兰平面	进料口
b	Dy 500 x 2	-	大人口
c	350/350	-	回料口
d	Dy 500 x 2	法兰平面	排出口
e	Dy 300	平面	人孔
f1-12	Dy 200 x 2	法兰平面	通风口
g1-12	200 x 100	平面	排乳
h1-6	Dy 150 x 2	法兰平面	全料排出口
i	200/140/12	法兰平面	进料口
p1-13	25 x 25	平面	测压口
q1-6	25 x 25	平面	测压口

- 技术要求**
1. 本图系按《化学工业部物料干燥设备设计规定》(HG 20511-85)编制。
  2. 采用电焊连接，焊条选用 J422，焊后应进行退火处理。
  3. 进料口(代号 a)及排出口(代号 d)均应采用法兰连接，法兰面应进行精加工，密封面应进行堆焊。
  4. 进料口及排出口均应采用法兰连接，法兰面应进行精加工，密封面应进行堆焊。
  5. 测压口(代号 p)应采用法兰连接，法兰面应进行精加工，密封面应进行堆焊。
  6. 测压口(代号 p)应采用法兰连接，法兰面应进行精加工，密封面应进行堆焊。
  7. 测压口(代号 p)应采用法兰连接，法兰面应进行精加工，密封面应进行堆焊。
  8. 测压口(代号 p)应采用法兰连接，法兰面应进行精加工，密封面应进行堆焊。

- 修改设计说明**
1. 根据设计部设计，对原图进行修改。
  2. 为了不影响原图的条件，故将原图进行修改。

序号	图号	名称	规格	材料	数量	备注
39	I	法兰	200 x 5	A3	3	4.7 x 14.1
38	I215-4	-21 法兰	200 x 200	A3	2	9 x 10
37	I215-4	-21 法兰	200 x 200	A3	1	9 x 10
36	I215-4	-21 法兰	200 x 200	A3	1	9 x 10
35	I215-4	-21 法兰	200 x 200	A3	3	0.012 x 100.04
34	I215-4	-21 法兰	200 x 200	A3	37	0.008 x 2122
33	I215-4	-21 法兰	200 x 200	A3	31	0.011 x 2207
32	I215-4	-21 法兰	200 x 200	A3	5	5.6 x 1.26
31	I215-4	-21 法兰	200 x 200	A3	6	7.2 x 4.32
30	I215-4	-21 法兰	200 x 200	A3	2	10.9 x 21.2
29	I215-4	-21 法兰	200 x 200	A3	12	6.1 x 7.32
28	I215-4	-21 法兰	200 x 200	A3	1	4.5 x
27	I215-4	-21 法兰	200 x 200	A3	2	5 x 1.10
26	I215-4	-21 法兰	200 x 200	A3	4	10.3 x 14.2
25	I215-4	-21 法兰	200 x 200	A3	102	0.141 x 1.1515
24	I215-4	-21 法兰	200 x 200	A3	5	13.5 x 67.5
23	I215-4	-21 法兰	200 x 200	A3	4	4.6 x 116.4
22	I	法兰	200 x 5	A3	3	1 x 0.550/1000
21	I215-4	-21 法兰	200 x 200	A3	3	31.4 x 102.2
20	I215-4	-21 法兰	200 x 200	A3	2	3.2 x 16.4
19	I215-4	-21 法兰	200 x 200	A3	120	0.131 x 1.1515
18	I215-4	-21 法兰	200 x 200	A3	1	1.15 x
17	I	法兰	200 x 5	A3	2	1 x
16	I215-4	-21 法兰	200 x 200	A3	2	11.5 x 23.0
15	I	法兰	200 x 5	A3	8	0.3 x 2.4
14	I215-4	-21 法兰	200 x 200	A3	8	1.1 x 5.6
13	I215-4	-21 法兰	200 x 200	A3	8	0.1 x 0.8
12	I215-4	-21 法兰	200 x 200	A3	1	1.2 x 2
11	I215-4	-21 法兰	200 x 200	A3	19	6.5 x 14.5
10	I215-4	-21 法兰	200 x 200	A3	19	0.24 x 4.76
9	I215-4	-21 法兰	200 x 200	A3	6	3 x 16
8	I215-4	-21 法兰	200 x 200	A3	6	5.7 x 21.2
7	I215-4	-21 法兰	200 x 200	A3	6	6.5 x 11.2
6	I215-4	-21 法兰	200 x 200	A3	26	0.011 x 1.1515
5	I215-4	-21 法兰	200 x 200	A3	22	0.015 x 1.5
4	I215-4	-21 法兰	200 x 200	A3	6	3.8 x 12.4
3	I215-4	-21 法兰	200 x 200	A3	6	5.7 x 15.1
2	I215-4	-21 法兰	200 x 200	A3	6	5.6 x 15.6
1	I215-4	-21 法兰	200 x 200	A3	6	5.6 x 15.6

图 2.3.2-9 流动干燥机



### 2.3.3 工事の仕様

#### (1) 配管工事

配管材料は、すべて中国製である。ガスケットはアスベスト、耐熱耐酸ゴムが一般的で、テフロンは高価なためあまり使用されていないが、放散塔加熱器にはゴム入テフロンのパッキングが使用されている。

重合缶、ポンプなどのグラウンドパッキンは柔軟カーボンを多用している。

保温、保冷材は、標準書には日本と同等品が記載されているが、すべて入手可能かは不明である。一般的にはスチロフォーム、グラスウールを使用しており、外装は、しっくい状のものでかためている。フランジ、バルブなどは保温、保冷されておらず、また、メンテナンスも不十分である。

#### (2) 電気・計装工事

アセチレン発生・清浄工程、モノマー工程および重合工程は防爆エリアで、そのほかの塩化水素工程、冷凍工室および乾燥工程は非防爆エリアである。防爆エリアでは避雷針および静電接地がきめられている。電動コントロールバルブ、リミットスイッチの防爆タイプはなく、パネルに格納して窒素パージで対応している。電動機端子箱の接続部はコンジットパイプがなくケーブルが露出しているところもある。

重合缶増設工事で使用されているコントローラーは、中国製の digitronik KMM/KMP で、計装機器は山武ハネウェル製である。

### 2.4. 原料・中間原料および副原料の仕様

主な原料・中間原料および副原料の規格および実績値を次に記す。購入原材料は品質監督課が受入検査を行なうが、検査項目は規格項目のすべてではなく主たる項目に絞られている。

#### 2.4.1 主原料

##### (1) カーバイド

自家製造

規格	純度	80 %以上	実績値の一例	82.8 %
	CaO	15 %以下		11.6 %
	MgO	0.15 %以下		0.03 %
	C	1.0 %以下		0.4 %
	S	0.08 %以下		0.03 %



P	0.15 %以下	0.03 %
Si、Fe、Al	3.8 %以下	2.8 %
発気量	303 l/kg 以上	308 l/kg
粒 径	60 mm 以下	—

(2) 水 素

自家製造

規 格	純 度	99 %以上
	水 分	0.2 %以下

(3) 塩 素

自家製造 (液化塩素製造後のガス)

規 格	純 度	85 %以上
	水 分	500 ppm以下
	N <sub>2</sub>	10 %以下
	O <sub>2</sub>	5 %以下

(4) 塩化水素

自家製中間原料

規 格	純 度	99.9 %以上	実績値の一例	99.9 %
	水 分	500 ppm以下		0.05 %

(5) アセチレン

自家製中間原料

規 格	純 度	99.0 %以上	実績値の一例	99.2 %
	H <sub>2</sub> S	5 ppm以下	}	不検出
	PH <sub>3</sub>	10 ppm以下		
	水 分	0.5 %以下		0.8 %

(6) 塩ビモノマー

自家製中間原料

規 格	純 度	99.9 %以上	実績値の一例	
	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	20 ppm以下		50 ppm
	HCl	10 ppm以下		
	水 分	300 ppm以下		
	1.1 EDC	100 ppm以下	}	200 ppm
	1.2 EDC	30 ppm以下		
	高 沸 分	200 ppm以下		
	不揮発分	5 ppm以下		

## 2.4.2 副原料

### (1) 塩化カルシウム ( $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ )

規格	$\text{CaCl}_2$	65 %以上
	Fe	0.4 %以下
	NaCl	1.5 %以下
	$\text{SO}_4^{2-}$	0.4 %以下
	水不溶物	1.5 %以下

### (2) ビスフェノールA

天津有機化工廠製

規格	融点	155 ~ 158 °C
	遊離フェノール	0.02%以下

### (3) ジブチル錫ジラウレート

規格	外觀	淡黄色透明液体
	比重	1.021 ~ 1.031
	錫含量	13.6 ~ 14.6 % ( $\text{SnO}_2$ として)

### (4) 重炭酸ソーダ

規格	含量	99 %以上
	Cl	0.3 %以下
	Fe	0.005 %以下
	$\text{SO}_4^{2-}$	0.005 %以下
	Pb	0.0005 %以下
	K	0.0001 %以下
	水不溶物	0.05 %以下
	pH	8.6

### (5) 硫化ソーダ

規格	$\text{Na}_2\text{S}$	96 %以上
	清澄度	合格
	水不溶分	0.005 %以下
	ヨード酸化物	1.0 %以下
	アンモニウム塩	0.006 %以下

### (6) 水溶性ポパール

規格	外觀	白色粉末
	粘度	48 ± 2 センチポアズ

けん化度 80±1.5 モル%  
揮発分 5%以下  
灰分 0.5%  
水溶液pH 5～7.5

(7) 油溶性ポバール

規格 平均重合度 200～300  
けん化度 48～51モル%  
揮発分 5%以下  
水溶液 pH 5～7

(8) メチルセルローズ

規格 メトキシ基含量 27～29%  
ヒドロキシプロポキシ基含量 5～7.5%  
粘度 50±10センチポアズ  
ゲル化温度 65℃以上  
水分 5%以下  
灰分 0.5%以下

(9) ビフェニルエチルエーテルパーオキシジカーボネート (BPPD)

太原化工廠製 貯蔵25℃以下換気

規格 外観 白色粉末  
純度 85%以上  
塩化物 5%以下  
水分 3%以下  
NaCl 1%以下  
pH 7～8

(10) 2エチルヘキシルパーオキシジカーボネート (EHP)

天津有機化工廠製 貯蔵-15℃以下

規格 外観 無色透明液体  
含量 60±1% (トルエン希釈)  
塩化物 0.7%以下  
NaCl 0.4%以下

## 2.5 製品の品質

ポリ塩化ビニルの品質標準と試験法は、国家標準で規定されており国内全工場同一である。時々、見直し改訂されてきている。

現在、効力をもっているのは1986年1月公告し10月実施のものである。

### 2.5.1 規格

表2.5.1-1に懸濁法PVCの品質標準を示す。

品種の区分は粘度（重合度）によって分けられており品種間にすきまがないので、製造すれば必ずいずれかの品種に格付けされるようになっている。現状の各工場の製造技術からみてこうせざるをえないのであろう。

品種はPVC-SG1からSG7まであり数字が多い方が粘度が低いものであり、重合度で表わせば600から1,500の範囲である。（表2.5.1-2 粘度（VN）と重合度K値等対照表参照）

表 2.5.1-1 懸濁法 PVC 品質標準

GB 5761-86  
1986. 10. 1 實施

外觀白色粉末

NO.	品 種 級 別	PVC-SG1		PVC-SG2		PVC-SG3		PVC-SG4		PVC-SG5		PVC-SG6		PVC-SG7		檢 查 法 規 定 NO.
		一 級 A	二 級	一 級 A	二 級 B	一 級 A	二 級 B	一 級 A	二 級 B	一 級 A	二 級 B	一 級 A	二 級 B	一 級 A	二 級 B	
1	粘 度 ml/g	154~144		143~136		135~127		126~118		117~107		106~96		95~85		GB 3401-82
2	比 重 g/ml	0.42	0.42	0.42	0.40	0.42	0.40	0.42	0.40	0.45	0.45	0.45	0.40	0.45	0.40	GB 3402-82
3	100g PVC 可 塑 劑 吸 收 量 %	25	25	25	16	25	16	22	16	19	13	16	13	14	13	GB 3400-82
4	揮 發 分 %	0.40	0.40	0.40	0.50	0.40	0.50	0.40	0.50	0.40	0.50	0.40	0.50	0.40	0.5	GB 2914-82
5	篩 通 率 %	98.0	98.0	98.0	92.0	98.0	92.0	98.0	92.0	98.0	92.0	98.0	92.0	98.0	92.0	GB 2916-82
	目 碼 0.075 <sup>mm</sup> ≤ 目 碼 0.063 <sup>mm</sup> ≤	10.0	10.0	10.0	20.0	10.0	20.0	10.0	20.0	10.0	20.0	10.0	20.0	10.0	20.0	
6	100g PVC 黑 黃 呈 和	30	30	30	130	30	130	30	130	30	130	30	130	30	130	GB 5761-86
	總 數 ≤ 黑 黃 數 ≤	10	10	10	30	10	30	10	30	10	30	10	30	10	30	
7	白 度 %	90	90	90	85	90	85	90	85	90	85	90	85	90	85	GB 2913-82
8	アツシヤ 10 <sup>4</sup> / 1000	10	10	10		10		10		10		10		10		GB 4611-84
9	10% PVC 抽 出 水 の 電 導 率 1/2 cm ≤	5 × 10 <sup>-2</sup>	5 × 10 <sup>-2</sup>	5 × 10 <sup>-2</sup>		5 × 10 <sup>-2</sup>										GB 2915-82
10	殘 留 乙 マ ー ppm ≤	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	GB 4615-84
	熱 安 定 性	協 議														GB 2917-82

表 2.5.1-2 粘度 (VN) と重合度、K 値等对照表

VN	$\bar{P}$	K	$\eta_r$	$(\eta)$	$\eta$
72	460	54.3	1.36	64.1	1.400
74	480	55.0	1.37	65.7	1.417
76	500	55.8	1.38	67.3	1.433
78	530	56.6	1.39	68.9	1.449
80	550	57.2	1.40	70.5	1.465
82	570	57.8	1.41	72.0	1.481
84	590	58.5	1.42	73.6	1.499
86	620	59.4	1.43	75.2	1.518
88	640	60.0	1.44	76.7	1.535
90	660	60.4	1.45	78.2	1.552
92	690	61.2	1.46	79.8	1.570
94	710	61.8	1.47	81.3	1.588
96	730	62.5	1.48	82.8	1.605
98	760	63.2	1.49	84.3	1.624
100	780	63.7	1.50	85.8	1.642
102	800	64.1	1.51	87.3	1.662
104	830	64.8	1.52	88.8	1.680
106	850	65.2	1.53	90.3	1.700
108	870	65.7	1.54	91.8	1.719
110	900	66.4	1.55	93.2	1.737
112	930	67.0	1.56	94.7	1.757
114	950	67.4	1.57	96.2	1.774
116	970	67.9	1.58	97.6	1.793
118	1000	68.4	1.59	99.1	1.812
120	1020	68.9	1.60	100.5	1.832
122	1050	69.4	1.61	101.9	1.854
124	1080	69.9	1.62	103.4	1.876
126	1100	70.2	1.63	104.8	1.898
128	1140	70.9	1.64	106.2	1.921
130	1170	71.4	1.65	107.6	1.944
132	1190	71.8	1.66	109.0	1.969
134	1210	72.2	1.67	110.4	1.992
136	1240	72.6	1.68	111.8	2.017
138	1270	73.2	1.69	113.2	2.042

表 2.5.1-2 続き

VN	$\bar{P}$	K	$\eta_r$	$[\eta]$	$\eta$
140	1300	73.6	1.70	114.6	2.067
142	1320	74.0	1.71	116.0	2.090
144	1360	74.6	1.72	117.4	2.118
146	1390	75.1	1.73	118.8	2.146
148	1420	75.5	1.74	120.1	2.172
150	1440	75.8	1.75	121.4	2.198
152	1480	76.5	1.76	122.8	2.226
154	1510	76.9	1.77	124.1	2.252
156	1540	77.3	1.78	125.5	2.280
158	1570	77.7	1.79	126.8	2.306
160	1590	78.0	1.80	128.2	2.332
162	1620	78.4	1.81	129.5	2.359
164	1650	78.8	1.82	130.8	2.386
166	1690	79.2	1.83	132.1	2.423
168	1720	79.6	1.84	133.5	2.465
170	1750	80.0	1.85	134.8	2.498

## 2.5.2 品質

現状の品質検査結果を表 2.5.2-1 に示す。

表 2.5.2-1 品質検査結果

項目	品 種	SG 2		SG 3		SG 4	
		平均値	範 囲	平均値	範 囲	平均値	範 囲
粘 度 (CP.) *		1.93	0.09	1.84	0.03	1.745	0.07
か さ 比 重		0.45	0.04	0.47	0.04	0.465	0.04
100 g PVC の 可塑剤吸収量(g)		27	5	25		23	3
揮 発 分 (%)		0.15	0.08	0.23	0.06	0.25	0.07
粒 度	0.25 mm 篩 通過率 (%)	99.86	0.05	99.86	0.06	99.85	0.06
	0.063 mm 篩 通過率 (%)	13	3	12.5	2	13	2.8
異 物	100 g PVC 中 黒黄点 (個)	45	16	47	16	45	12
	100 g PVC 中 黒点 (個)	6	3	7	4	8	4
白 度 (%)		93	2.5	92.5	2.5	91.5	1.3
フィッシュアイ数 (個/1,000 cm <sup>2</sup> )		15	5				

\* 粘度は旧規格の表現 (HG 2-775-74)

上表記載以外の項目に以下のものがある。

電導率 規格  $5 \times 10^{-5} / \Omega \cdot \text{cm}$  以下を満足する。

フィッシュアイ: 5~50個/1,000 cm<sup>2</sup>、残留モノマー: 20~50ppm。

品質の問題点は次のとおりである。

- 1) かさ比重がわずか小さい
- 2) 粒度が細かい
- 3) 異物が多い
- 4) フィッシュアイが多い
- 5) 残留モノマーが多い
- 6) 重合度の変動が大きい
- 7) 加工性が悪い

以上のうち 3)～6) 項が重点改善項目である。

### 2.5.3 製品検査法

国家標準の特性値を検査する方法について、以下に記す。

白度、抽出水の電導率などは、品質レベルが向上すれば不要な項目と思われる。また、粘度はK値または平均重合度に換算した方が、世界との交流を考えたとき都合がよいと思われる。フィッシュアイ測定テストピースをみたが、カーボンの分散が悪く判定がむずかしい。

#### (1) 粘度（重合度）の測定法

##### 1) 機 器

イ. 次の1種

方法1…容量瓶 25 ml

方法2…共栓付フラスコ 100 ml、ビューレット 50 ml

ロ. ガラス漏斗 2号焼結ガラス

ハ. 恒温水槽 25±0.05℃

ニ. 恒温水浴 80～85℃保持

ホ. ウペローデ式粘度計 (Ubbelohde's Viscometer 図 2.5.3-1 参照)

流下時間 100 秒以上

ヘ. 吸濾瓶

ト. 天秤 感量 0.1 mg

チ. ストップウォッチ 精度 0.1 秒

##### 2) 測 定

イ. 方法1

0.1250 ± 0.0002 gのサンプル PVCを容量瓶中に入れ約20 mlのシクロヘキサノン(試薬級)を加えると同時に軽く手で振り凝結を防ぐ。80～85℃の恒温浴中で1





3) 結果の表示

次式により溶液粘度を計算する。

$$VN = \frac{t_s - t_o}{t_o \cdot C}$$

- ただし VN…… 粘度(m<sup>l</sup>/g)  
 t<sub>s</sub> …… 溶液流下時間3回の算術平均値  
 t<sub>o</sub> …… 溶剤流下時間3回の算術平均値  
 C …… 溶液濃度すなわち 0.005 g/ml

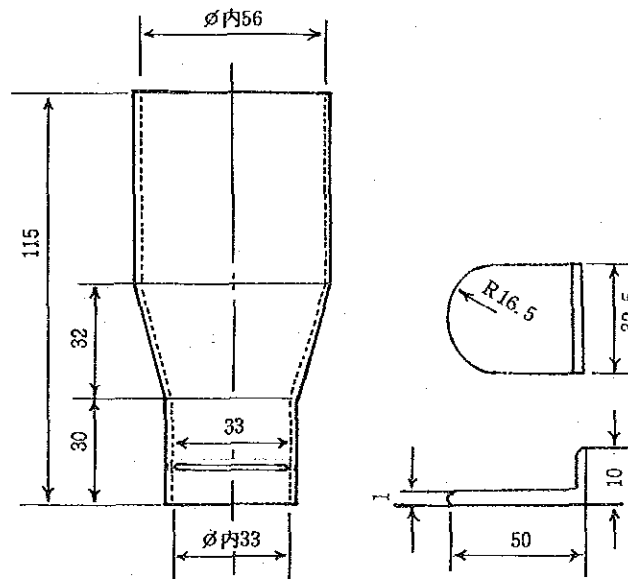
結果は整数で表わす。平行測定を行ない、測定値と平均値の差が 0.7 % を越えるときは再測定する。

(2) かさ比重の測定

1) 機器

- イ. 天秤 感量 0.2 g  
 ロ. 受器 内面光沢ステンレス製 容積 100 ± 0.5 ml  
 内径 45 ± 5 mm  
 ハ. 漏斗 (図 2.5.3-2 参照)  
 ニ. メスシリンダー 200 ml

図 2.5.3-2 かさ比重測定用漏斗



2) 測定

ダンパーを漏斗にさしてむ。重量測定済みの受器を漏斗下面～受器上端の距離が 25～30mm になるように中心におく。メスシリンダーでサンプル 110～120 ml をとり、

漏斗に静かに入れる。

次に、ダンパーをすみやかに引き抜き上のサンプルを全部自然落下させる。(受器に振動を与えてはいけない)

直尺で受器上面の余分なサンプルをかき落す。受器を天秤にのせ0.2 gまで測定する。

### 3) 結果の表示

次式でかさ比重を計算する。

$$\frac{m_2 - m_1}{V}$$

ただし  $m_2$  …… 受器とサンプルの合計重量(g)

$m_1$  …… 受器の重量(g)

$V$  …… 受器の容積(100 ml)

平行試験で、測定値と平均値の差が2%を越えるときは再測定する。

### (3) 可塑剤吸収量の測定

一定量のサンプルに過量のDOPを加え、規定の条件で遠心分離し、サンプル中に残留しているDOP量を求める。

#### 1) 機器

イ. 化学天秤 精度0.1 mg

ロ. 遠心機 800型 遠心沈降機(最高4,000 rpm)

またはこれと同性能のもの。

ハ. 遠心保護外管 ポリエチレン、ポリアミド、アルミ製

ニ. 遠心管(図2.5.3-3参照)

2号ガラスフィルター付試験管

ホ. 滴注瓶 約100 ml

#### 2) 操作

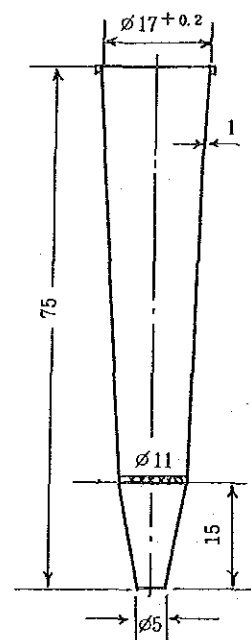
遠心管にサンプル1.0~1.2 g(0.2 mgまで正確に)とる。滴注瓶でDOPをゆっくり注入しサンプル上面より約2 mm高くする。静止放置20±1分後、遠心管を遠心機に装入する。

3,000±100 rpmのもとで、60±1分間遠心分離する。遠心機停止後すぐ遠心管を取り出し、管表面のDOPをきれいに拭きとり化学天秤で0.2 mg精度で重量を測定する。

#### 3) 結果の表示

次式で可塑剤吸収量を求める。(対100gサンプル、室温)

図2.5.3-3 遠心管



$$\frac{m_2 - m_1}{m} \times 100$$

ただし、 $m$  …… サンプルの重量

$m_1$  …… 遠心管とサンプルの重量

$m_2$  …… 遠心後の遠心管とサンプル、可塑剤の重量

平行試験で測定値と平均値の差5%を越えるときは再測定する。

#### (4) 揮発分

##### 1) 機器

イ. オープン 110 ± 2 °C

ロ. 秤量瓶 70㉔ × 35mmH ガラス製

ハ. 化学天秤 感量 0.0001 g

ニ. 乾燥器 シリカゲル使用

##### 2) 操作

秤量瓶（蓋付）を 110 ± 2 °C のオープン中で、1 時間加熱後乾燥機中で室温まで冷却し、その重量を  $m_0$ （0.0005 g まで読む）とする。約 5 g のサンプルを秤量瓶にとりならず。蓋をのせ重量を計り  $m_1$  とする。これを 110 °C ± 2 °C のオープンに入れ（蓋を外しておく）1 時間後取り出し、乾燥器中で室温まで冷却する。そして重量を計る。再度、30 分間加熱し同様操作で重量を計り、恒量（連続秤量差 0.0005 g 以内）になったら、その重量を  $m_2$  とする。

##### 3) 結果の表示

次式で計算、小数点以下 2 位まで求める。

$$V = \frac{m_1 - m_2}{m_1 - m_0} \times 100 \%$$

#### (5) 篩分試験

代表的なサンプルを 4 分縮分法でとる。通常 1 回のサンプル量は 25 g とする。何もなければ、サンプルが提出されたとき、すぐ試験するが、当日できないときは乾燥した密閉容器に入れ涼しい所に保管する。静電気により篩分け困難な場合は、静電防止剤として活性アルミナ（粒径 0.063 mm 以下の粉末）を重量で 0.1% 加えてもよい。

##### 1) 機器

イ. SSZ-B 篩振盪機

回転数 230 rpm、 偏心 12 mm、 振缶 175 rpm、 振巾 2 ~ 3 mm、 モータ  
= 2,800 rpm。

ロ. 篩 200 mm㉔ 深さ 25 mm

ハ、天秤 100 g 感量 0.1 g あるいは 500 g 感量 0.5 g

ニ、化学天秤 感量 0.1mg

ホ、タイマーまたはストップウォッチ

## 2) 試験方法

光沢紙上にサンプル 25 g を採取し、静電防止剤活性アルミナ 0.025 g を混合し、篩に入れる。篩振盪機にしっかり固定して篩分けする。20 分間篩分けし、篩上量を秤量する。

イ、篩上を刷毛で収集し 100 g 天秤で計る。

ロ、篩と篩上を一緒に計り、風袋を差し引く（500 g 天秤使用）

## 3) 結果の計算

篩上量を R % で表わす。

$$R = \frac{m_1}{m_0} \times 100$$

ただし  $m_0$  …… サンプル重量 (g)

$m_1$  …… 篩上重量 (g)

2 回測定し、小数点以下 1 位まで計算し算術平均をとる。再現性として、2 回の測定値が次の条件を満足しなければならない。

イ、R が 5 % 以上のとき

2 回の測定値の差が 3 % 以内であること。

ロ、R が 5 % 未満のとき

2 回の測定値の差が 2 % 以内であること。

これを満足しないときは再測定のこと。

ハ、毎回、篩上と通過品の百分率の和が  $100 \pm 2\%$  の範囲外のときは再測定のこと。

## (6) 異物（黒黄点総数と黒点数）測定

### 1) 機 器

黒黄点測定箱 685 × 285 × 270 mm

スリガラス底面 20 w 蛍光灯 3 本付

### 2) 測 定

サンプル 10 g を測定箱のスリガラスの光沢面側にのせ、均一に分散させ、500 cm<sup>2</sup> 以上に広げる。目視にて黒黄点総数と黒点を数える。同一サンプルについて 5 回測定する。

### 3) 結果の表示

次の(1)、(2)式で黒黄点総数  $X_1$  と黒点数  $X_2$  を求める。

$$X_1 = N_1 \times 2 \dots\dots\dots (1)$$

$$X_2 = N_2 \times 2 \dots\dots\dots (2)$$

ただし  $X_1$ … 100 g 中の黒黄点総数、(個)

$X_2$ … 100 g 中の黒点数、(個)

$N_1$ … 5 回測定 of 黒黄点総数の和、(個)

$N_2$ … 5 回測定 of 黒点数の和、(個)

### (7) 白度の測定

本標準は、不透明の白色または白色がかった粉末状のものと、板状プラスチックの性状測定にかかわるものである。同様に不透明な蛍光増白プラスチックにも適用できるが、違った測定機でえた結果は比較できない。

#### 1) サンプル

イ. 粉末サンプル… 100 メッシュ篩通過品を用いる。

ロ. 板状サンプル… 直接板より採取 50×50mm か、より大きい面積、規定厚さで、均一色、両面平坦平行、凸凹、汚れ、傷、気泡など欠陥のないこと。

毎組サンプル 3 個以上

#### 2) 機器

イ. 藍光白度測定器 (ZDB 型)

光波特性 ピーク 457 nm、半値幅 40~60 nm

受光面 20 mm $\phi$  以上

読み取り精度 0.2%、安定性 0.5%

ロ. 標準白度板

基準白度板… 硫酸バリウム (中国計量科学研究院)

校正白度板… 基準白度板で校正

測定白度板… 校正白度板で標定

#### 3) 測定

イ. 粉末サンプル

サンプルを試料皿に 6 mm 厚に盛る。サンプルは試料皿の縁から 2 mm の高さとし、光沢ガラス板をのせ回転させながら表面を押し平らにする。注意深くガラス板を除く。試料皿の縁に付着している余分な粉を金属光沢棒で注意深く取り除く。

サンプルを水平方向から目視し、凸凹、傷、斑痕などがいないこと。サンプルを測定器にのせ 0.1% まで読みとる。試料皿を 90°まわして、また白度を 0.1% まで読む。

別に2個のサンプルについて上記操作で白度を測定する。

ロ、板状サンプル

a) ロのサンプルにつき両面で測定する。

4) 結果の表示

読み取った白度の算術平均値で表わす。

また、標準偏差を求めておく。

(8) フィッシュアイ測定法

1) 機器

イ、開放式ロール  $\phi 160 \text{ mm} \times 320 \text{ mm}$  (XK-160型)、ロール速度比1/1.2~1.4、  
前ロール18~25rpm、後ロール22~35rpm

ロ、表面温度計 携帯式弓型 (WREA-891型)、精度3級以上、

ハ、厚み計 精度0.01 mm

ニ、ストップウォッチ 精度0.1秒

ホ、天秤 500 g、感度0.5 g  
100 g、感度0.1 g

ヘ、フィッシュアイ測定箱……蛍光灯、スリガラス板 (685 mm  $\times$  285 mm)

ト、20倍拡大鏡あるいは、より精緻なもの。

2) 試薬

イ、工業用可塑剤 (DOP)

ロ、ステアリン酸バリウム (軽質) (Ba-St)

ハ、三塩基性硫酸鉛 (トリベース)

ニ、ゴム用カーボンブラック：噴霧カーボンブラックあるいは100メッシュパスガ  
スカーボンブラック

3) 試片作成

イ、配合

粘数 116 ( $\bar{P}970$ )以上	PVC	100 (部)	60 (g)
	DOP	40	24
	Ba-St	2	1.2
	トリベース	1	0.6
	カーボン	0.15~0.2	0.1
粘数 96~115	PVC	100 (部)	60 (g)
( $\bar{P}730 \sim 960$ )	DOP	30	18
	Ba-St	2	1.2

トリベース	2 (部)	1.2 (g)
カーボン	0.15~0.2	0.1

#### 4) 加工条件

加工温度	粘数 116 以上	165 ± 2 °C
	SG 5~7	162 ± 2 °C
	ロール中間と両端の温度差 5 °C 以内	
室 温	20 °C 以上	
混練時間	8 分 ± 5 秒	
シート厚み	0.2 ± 0.02 mm	

#### 5) 操作方法

イ、天秤で規定の PVC および薬剤を計り、磁製容器に入れ均一になるよう十分に攪拌する。(PVC および粉状助剤をまず均等になるよう攪拌してから可塑剤を入れ十分に攪拌する)

ロ、ロール表面をきれいにふいて、電源を入れ加熱する。(蒸気加熱式も同様) 表面温度計でロールの中間を計り、指定の加工温度まで上げる。要求するロールシート厚みにロール間隙を調節する。同時に排風するが、ロール表面風速は、0.5 m/sec をこえてはいけない。

ハ、ロールをスタートさせる。均一に混合したサンプルをロールに供給し、同時にストップウォッチをスタートさせる。

ニ、サンプルをロール練りしながら切り返し、できるだけ早くシート状になるようにする。ロールの両端にくっついた粉状サンプルは清拭する。

シート状サンプルは均一に分布させ、均一な回転をさせ局部的なふくらみを防止する。

混練 2~3 分したら、サンプルを切り取り、ロール両端の厚みを検査し、(調厚サンプルは戻さない。ただし、サンプル総重量 75 g 以下となつては不可) 0.20 ± 0.01 mm の厚みになるよう調節する。

ホ、初め 3 分間は連続的に切り返し、それからは 1 分に 1 回切り返し 7 分 30 秒にまた 1 回切り返す。

シートはロールと平行にし、ロールに貼り付いて練られ放熱は減少する。8 分間練ってシートを取り出し、フィッシュアイ検査用とする。

#### 6) フィッシュアイ数の計測

サンプルシートの間位置に 20 cm × 50 cm の面積を切り、フィッシュアイ計数箱のガラス上に置き、フィッシュアイを数える。疑わしいときは、20 倍拡大鏡を用いる。



(注) フィッシュアイ：透明あるいは半透明シート中に明瞭に魚眼状にみえる欠陥をいう。樹脂成形過程中に十分ゲル化しえなかった粒点。

測定結果は 1,000 cm<sup>3</sup> に存在するフィッシュアイ数として表わす。

1 ロットに 2 個のサンプルをとり、算術平均をとる。もしフィッシュアイ 10 個以上なら、平行試験 2 回の測定数と平均値の相対偏差 20% を限度とする。(20% 以上ならもう 1 個のサンプルにつき測定し、3 回の測定値の算術平均をとる)

#### (9) PVC 抽出水電導率の測定

##### 1) 機 器

- イ. 電導度計 DDS-11 型または相当計器
- ロ. 還流凝縮器 2 個
- ハ. 共栓付三角フラスコ 100 ml 4 個、50 ml 2 個
- ニ. 容量瓶 250 ml 2 個
- ホ. メスシリンダー 100 ml 2 個
- ヘ. 恒温水槽 ±0.1 °C
- ト. 天秤 100 g、感量 0.1 g
- チ. 化学天秤 感量 0.0001 g

##### 2) 試 薬

- イ. 塩化カリ 1 級試薬
- ロ. 蒸留水・電導率  $0.03117 \times 10^{-5} / \Omega \cdot \text{cm}$  以下
- ハ. 蒸留水・電導率  $0.9351 \times 10^{-5} / \Omega \cdot \text{cm}$  以下

##### 3) 操 作

###### イ. 電極常数標定

0.01 N 塩化カリ溶液調整

110 °C × 2 時間乾燥した塩化カリ 0.1866 g を精秤する。250 ml の秤量瓶に入れ、

- 2) ロ. の蒸留水で溶解する。20 ± 0.1 °C で標線まで希釈し、その電導度を測定する。

$$Q = \frac{K_1}{C_1} \dots\dots\dots (1)$$

ここに Q …電極常数 (1/cm)

K<sub>1</sub> … 0.01 N 塩化カリ溶液 20 °C の電導率 (1/Ω・cm)

C<sub>1</sub> … 電導度 (1/Ω)

- ロ. 250 ml 共栓三角フラスコ中に、サンプル 10 ± 0.05 g を入れ、2) ハ. の蒸留水を

100 ml 加え、加熱還流を30分間行ない濾紙で100 ml フラスコにとる。20±1℃の恒温水槽中に約10分間おき、その電導度を計る。ブランク試験も同条件で行なう。

4) 結果の表示

$$K = (C - C_0) Q \dots\dots\dots (2)$$

- ただし K ……電導率 (1/Ω・cm)  
C ……抽出液の電導度 (1/Ω)  
C<sub>0</sub> ……蒸留水の電導度 (1/Ω)  
Q ……電極常数 (1/cm)

平行試験を行ない、その算術平均値をとる。

平行試験で測定値と平均値の差が18%を越えれば、再測定のこと。

(10) 残留モノマーの測定

本標準は、液上気相ガスクロマトグラフ法で検出限度は0.5 mg/kgである。サンプルは水分合格したものから取り、広口瓶に密封保管し24時間以内に測定のこと。24時間以上すぎたものについては、その旨記録しておく。

1) 機 器

- イ. ガスクロマトグラフ (FID)、カラム 0.02 mg/l (kg) の VCM のピーク高さはノイズの5倍  
ロ. 恒温器 70±1℃  
ハ. 注射器 1、5 ml, 1、10、100 μl  
ニ. サンプル瓶 25±0.5 ml 使用温度 90℃、耐圧 0.5 kg/cm<sup>2</sup>、シリコンゴム栓付  
ホ. 耐圧 VCM 容器 50～100 ml  
ヘ. そのほかスターラー、拡大鏡、天秤、ストップウォッチなど

2) 標準サンプル調製

- イ. 標準ガス ……サンプル瓶の蓋を密封し秤量 (0.1 mg まで) する。

注射器で VCM を 5 ml とり瓶中に注入し再度秤量する。振った後10分間静置して使用する。この濃度 C<sub>1</sub> は、約 400 μg/ml で計算式は次による。

$$C_1 = \frac{W_2 - W_1}{V_1 + V_2} \times 10^6$$

- ただし W<sub>1</sub> ……サンプル瓶空重量 (g)  
W<sub>2</sub> ……サンプル瓶に VCM 5 ml 注入後の重量 (g)  
V<sub>1</sub> ……サンプル瓶容積 (ml)  
V<sub>2</sub> ……注入 VCM 容積 (ml)

- ロ. 標準サンプル…… 3個のサンプル瓶2組に注射器でジメチルアセトアミド (DMAC:VCMと保持時間が同一の不純物を含まぬこと) 3ml注入する。標準ガスを0.5、5、50  $\mu$ l それぞれに注入し振盪する。各VCM量は、

$$VCM = C_1 \times V$$

ただし  $C_1$ ……標準ガス濃度 ( $\mu$ g/ml)

$V$ ……注入標準ガス容積 (ml)

### 3) 測定

- イ. 測定用サンプル 0.3 ~ 0.5 g (0.1mgまで正確に)を秤取し、サンプル瓶をスターラー上におき3mlのDMACを入れ溶解する。
- ロ. 標準サンプルと測定サンプルを70 $\pm$ 1 $^{\circ}$ Cの恒温器に入れ30分間以上放置し、気液平衡させる。
- ハ. サンプル瓶中の気相部を1mlとり、ガスクロに注入分析する。ただし、サンプル中VCM含量少ないときは2~3mlとってもよい。
- ニ. VCMのピーク面積または高さを記録する。

### 4) 結果の表示

次式で残留モノマー量 (mg/kg) を計算する。

$$RVCM = \frac{A_1 \times C_1 \times V}{A_2 \times W}$$

ただし  $A_1$ ……サンプルのVCMピーク面積 (cm<sup>2</sup>) または高さ (mm)

$A_2$ ……サンプル近似の標準サンプルのピーク面積 (cm<sup>2</sup>) または高さ (mm)

$C_1$ ……標準ガス濃度 ( $\mu$ g/ml)

$V$ ……サンプル近似の標準サンプルの容積 (ml)

$W$ ……サンプル重量 (g)

2回測定の算術平均をとる。

## (ii) 熱安定性試験法

熱分解で放出される塩化水素をはかる熱安定性でコンゴーレッド法とpH法を定める。

### 1) 方法A—コンゴーレッド法 (図2.5.3-4参照)

#### イ. 機器

- ・ 攪拌付恒温調節油浴、120 ~ 210  $^{\circ}$ C 誤差 $\pm$ 1 $^{\circ}$ C
- ・ 平底試験管、外径16 $\pm$ 1mm、厚み0.5 ~ 0.6mm、長さ150 ~ 160mm
- ・ コンゴーレッド試験紙、その他

## ロ. 測定

試験管に高さ50mmまで軽く振動を与えて入れる。30mm長×10mm幅のコンゴローレッド試験紙をガラス管先端につけサンプル表面より試験紙下端が25mmになるよう挿入する。

この試験管をすでに昇温してある油浴中にサンプル上面と油面が、同一水平線上にあるよう装入する。

測定温度は、標準によるかユーザーとの取り決めによる。

(注) PVC粉末は165～180℃、コンパウンドは200℃。

## ハ. 結果の記録

油浴温度

試験紙変色 (pH = 3) 所要時間(分)

2個の測定値の差が10%以上なら

再測定する。

## 2) 方法B — pH法

### イ. 機器

油浴、試験管などは方法Aと同じ、

pH測定槽とpH計(精度0.1以下)

ガス流量計、ニードルバルブ(調節ガス6.5～7.5 l/h)

### ロ. 材料

0.100 N KCl溶液 (KCl 7.45～7.47 g/1,000ml)

pH 6

7l/hの窒素または二酸化炭素0.1%未満の圧縮空気を60ml通しpH6から1時間後でもpH5.7～6.7の範囲ならば、この気体使用可能。

## ハ. 測定

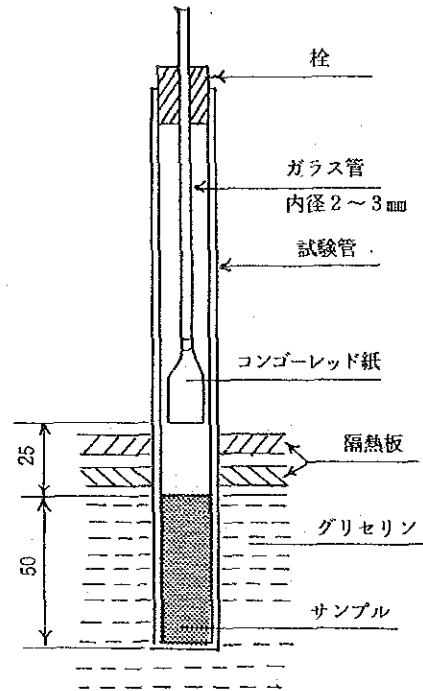
サンプル1±0.1g試験管にとり、試験管とpH測定槽をチューブで連結する。

昇温してある油浴に深さ50mmまで挿入する。

## ニ. 結果

pH6からpH3.9±0.1に下がるまでの所要時間(分)で表わす。2回測定した誤差

図2.5.3-4 コンゴローレッド試験



10%以上あれば再測定する。

## 2.6 製造成績とコスト

例として1986年度の原単位・原価を表2.6-1に示す。これは、主原料原単位を塩ビモノマーで表わしてあるが、さらに前工程の原料で表わすと、

アセチレン	463 kg/t-PVC
塩化水素	730 kg/t-PVC
標準カーバイド	1,464 kg/t-PVC

ただし、標準カーバイドはアセチレン発生量 300 L/kg のものをいう。

の成績である。これを収率に換算すると、

対アセチレン収率	89.9%
対塩化水素収率	80.0%
対カーバイド収率	86.8%

のようになり、改善努力すれば効果は大いに上がる余地がある。カーバイド原単位 1,350 kg/t-PVC を目標に努力すべきである。なお、製造成績は、少なくとも VCM 工程と PVC 工程に分けて正確に把握できるように原料、ユーティリティーの計量装置を充実する必要がある。

表2.6-1 製 造 成 績

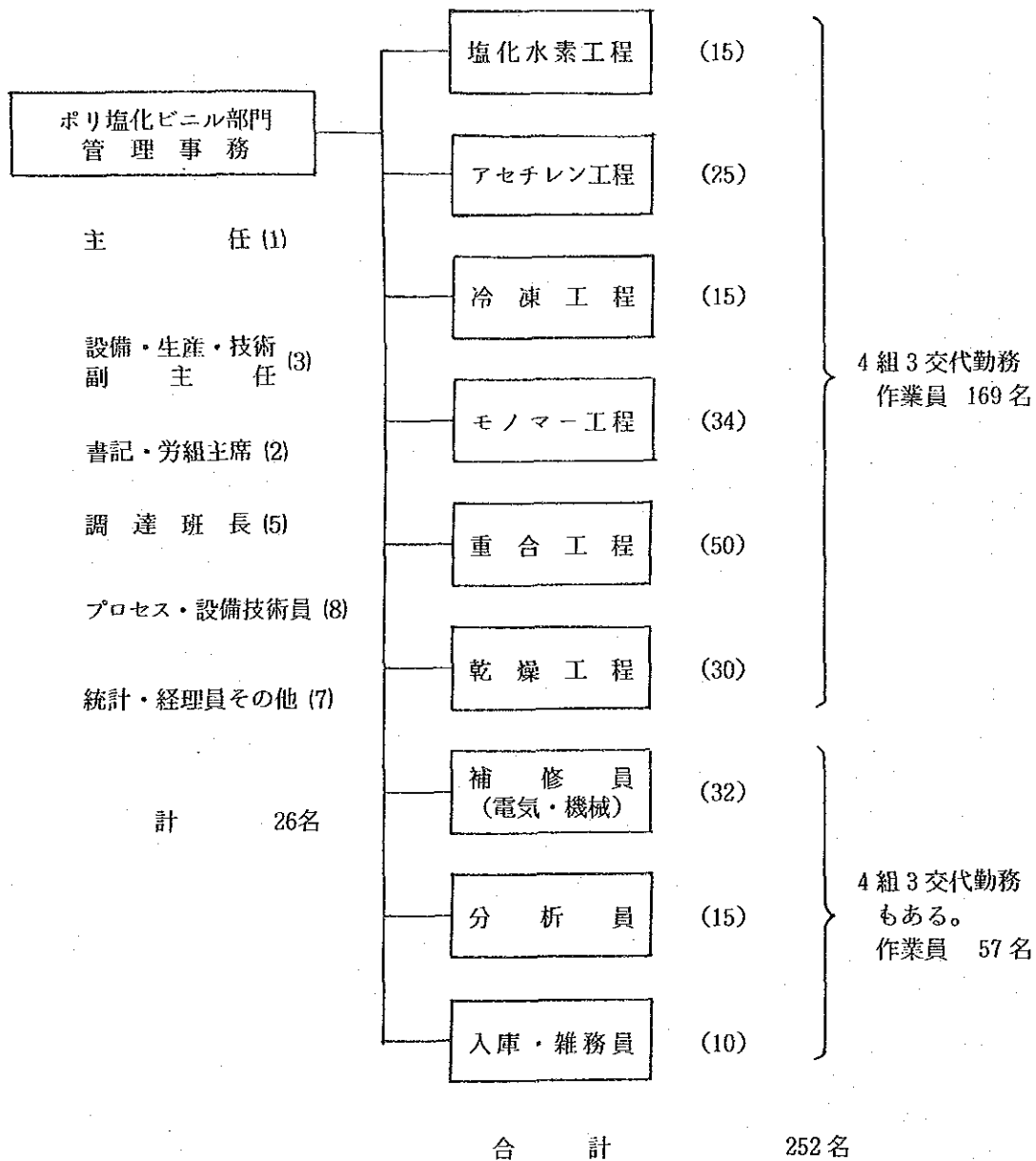
生 産 量		11,133.5 トン		
項 目		原 単 位	単 価	単 位 原 価
原 材 料	塩ビモノマー (t)	1.1	1,386.21	1,524.83
	純 水 (m <sup>3</sup> )	5.66	1.07	6.06
	分 散 剤 (kg)	1.53	13.95	21.35
	重合開始剤 (kg)	1.0	26.38	26.38
	そ の 他			13.39
小 計				1,592.01
用 役	電 気 (kwh)	696	0.138	96.21
	蒸 気 (t)	2.337	14.20	33.77
	窒 素 (m <sup>3</sup> )			5.39
	用 水 (m <sup>3</sup> )	182	0.099	18.08
小 計				153.45
包 装	外 袋	41.29	1.04	43.00
	内 袋	41.16	0.74	30.61
小 計				73.61
労 務 費				30.24
修 繕 費				106.06
保 險				2.76
工 場 管 理 費				174.62
設 備 償 却 費				44.23
労 働 保 護 費				19.13
工場原価合計(元/トン)				2,196.11

## 2.7 組織と人員

ポリ塩化ビニル部門の組織と人員を図2.7-1に示す。

図2.7-1 ポリ塩化ビニル部門の組織と人員

( ) 人数



人員については、将来計装化がすすみ、保安設備が整備されたならば、この三分の一程度の人員で運転可能であろう。20,000トン/年に能力アップしても十分現陣容で対応できると考えられる。





## 第3章 生産管理の現状と問題点

### 3.1 調達管理

#### 3.1.1 調達管理の現状

##### (1) 調達管理の組織

調達管理は、図1.2.4-1 合肥化工廠組織図に示されている供給会社が行なっている。

供給会社の組織は図3.1.1-1に示すように、副經理のもとに計画組、原料組、材料組、貨検組の4組と倉庫事務所とに大別される。各グループの業務内容を以下に示す。

計 画 組	調達計画の作成とコスト精算
原 料 組	化学原料の調達業務
材 料 組	非化学原料の調達業務
貨 検 組	外部より購入する物品の数量・荷姿などの検査
倉庫事務所	保管物の内容別に区分された倉庫の管理

以上説明した供給会社と密接な関係をもち、調達管理にも関与している組織として運輸会社がある。運輸会社は、外部より購入する物品の相当部分の運輸と工場内における物品の輸送を担当している。

図3.1.1-2に運輸会社の組織を示すが、事務室は運輸に関する設備管理、財務、統計、安全および諸事務を担当している。工場内運輸グループは、電気車により運輸を行なっている。

##### (2) 調達計画

主要製品（ソーダ、カーバイドおよびPVCの3品目）については、国および省の計画にしたがって諸計画が作成される。そのほかの製品については自工場で諸計画を作成する。

PVCに関する諸計画は、以下の順序で作成される。

- a) 国および省の計画を工場の計画課がうける。
- b) 計画課において販売計画および生産計画を作成する。
- c) 生産計画にしたがって供給会社にて、毎年11月に次年度分調達計画を作成する。

作成した調達計画は経営副工場長に報告され、工場長事務会議にて承認される。

工場長事務会議は、副工場長以上が参加し、毎週月曜日に開催される。

图3.1.1-1 供給公司組織図

人員 78名

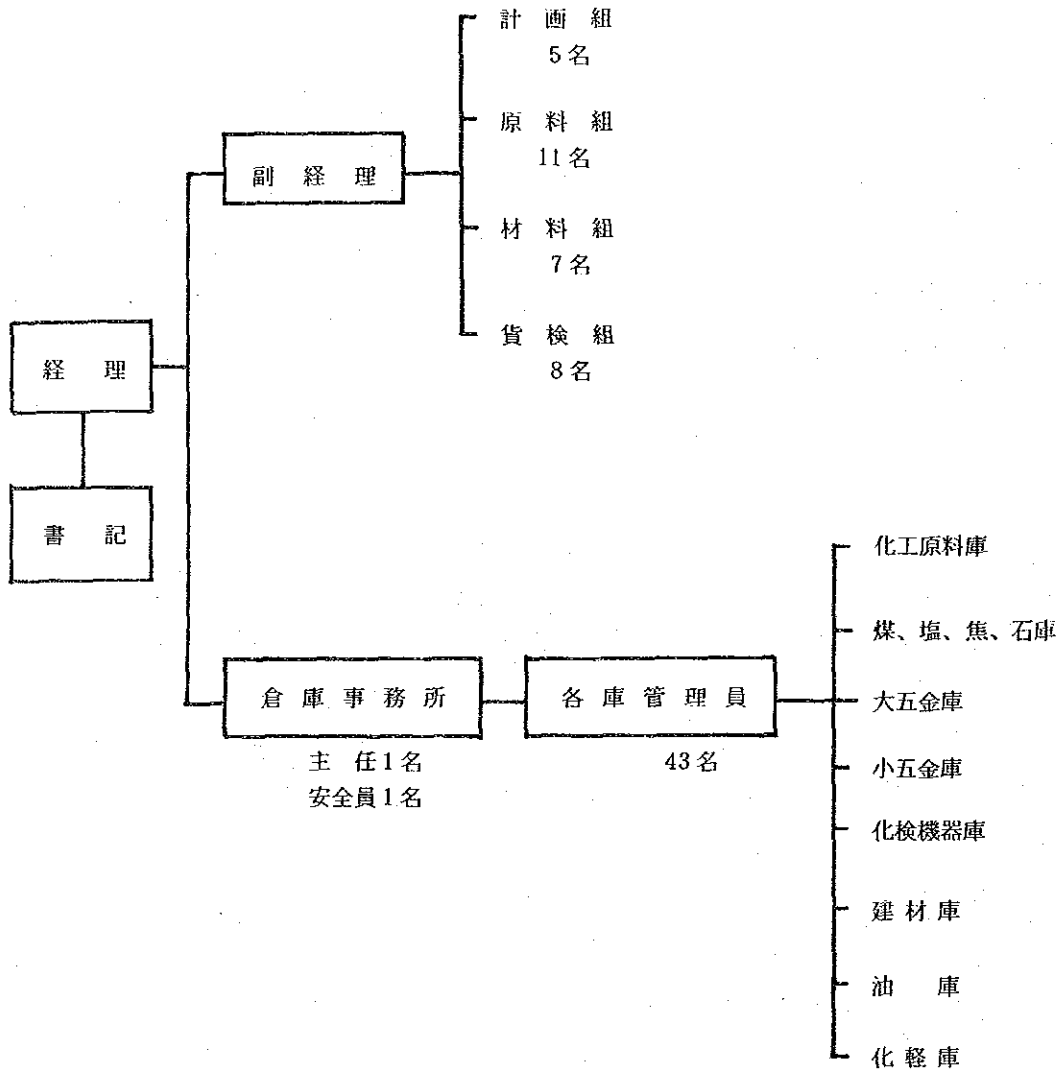


図 3.1.1-2 運輸公司組織図

人員 約125名

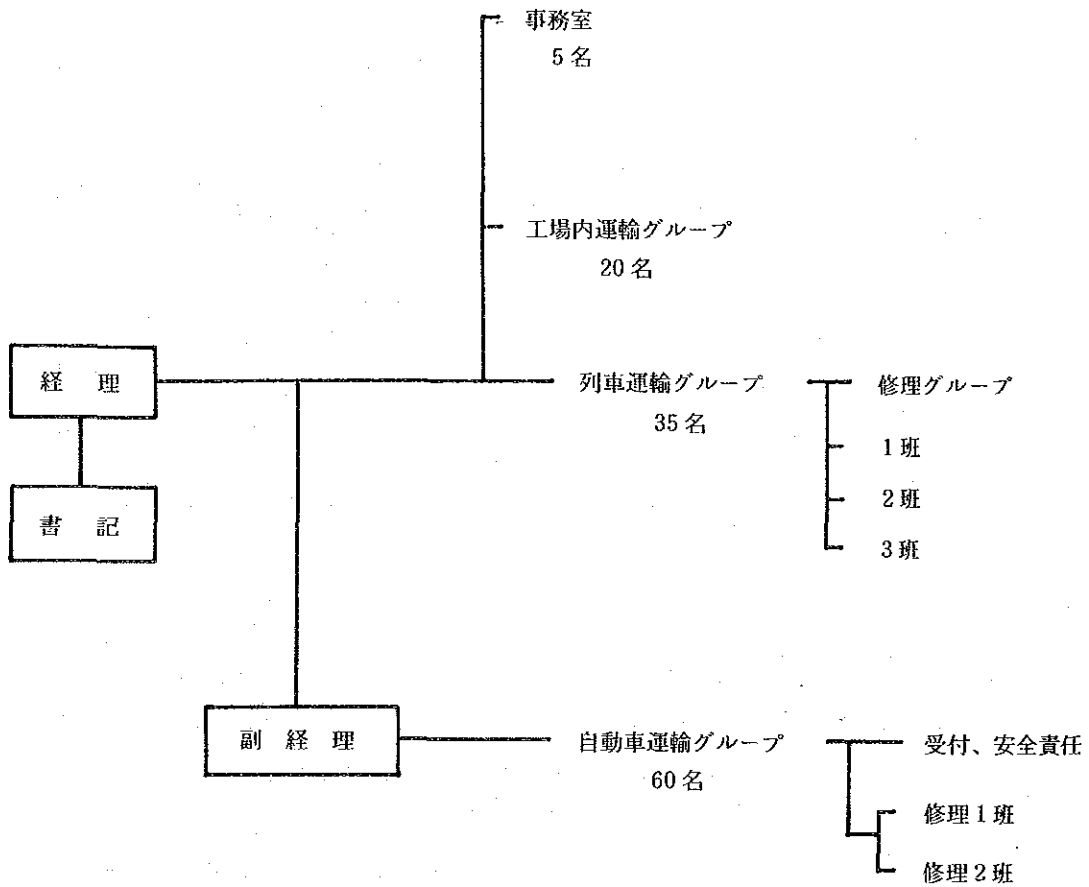


表3.1.1-1 原料購入先

工 程	品 名	仕 様	購 入 先
VCM	活 性 炭	ZZ-30、3×6mm	・太原新華化工業
	塩 化 水 銀	1級品以上	・広州化学試剤廠 ・北京化工廠
PVC	照相明膠分散剤 (ゼラチン)	粘度12°以上 粘度下降5°以下	・徐州明膠工廠 ・青島明膠工廠
	PVA分散剤	KH-20またはLL02	・安徽省外貿易局化学轻工公司
	BPPD重合開始剤	含有85%以上	・邵陽化工二廠
	DBP	1級品以上	・蕪湖市日新化工廠 ・灵璧泉溶剤廠
	有 機 錫	1級品以上	・北京化工三廠
	重炭酸ソーダ	含有98%以上	・合肥市蜀山化肥廠
	ポ リ 袋		・常州プラスチック工場他

(3) 予算と資金計画

調達に関する予算は計画課で作成し、財務課へ連絡される。財務課が売り上げを含め資金計画を作成する。

調達代金の支払決裁は、中国人民銀行または中国工商银行を經由して行なわれる。

(4) 発注方法

ポリ塩化ビニル部門の主要原料であるカーバイド、塩素および水素は、合肥化工廠内の他部門で製造されるので、年間製造計画にしたがって、それぞれの部門から供給される。

外部からの購入品は、供給会社が次の二つの経路のいずれかによって発注する。

- a) ほとんどの物品については、製造工場へ直接発注する。
- b) 主として輸入品については、安徽省化学轻工公司へ発注する。

主な原料の購入先を表3.1.1-1に示す。ここに記載されている仕様は、化学工業部の定めた標準または合肥化工廠の「主要原材料技術標準」に準拠するものである。

主な購入原料の1986年購入計画を表3.1.1-2に示す。

代表的な購入原料の納入仕様、在庫基準などを表3.1.1-3に示す。

表 3.1.1-2 1986年生产所需原材料订货计划安排表

产品名称: 聚乙烯树脂 年产量: 14000T

计量单位: 吨

物资名称	规格与质量要求	85年订厂实际价格	月平均产量	供货定额	原料年末库存	合理储备	要求订货数量及时间安排													
							合计	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月	
BppD引发剂	含量 85%以上	26000元/T	1200	0.001	2	2	14.4	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
照相明胶	粘度 12"以上 粘度下降 5"以下	14000元/T	1200	0.001	2	2	14.4	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
二丁脂	部标-一级品以上	42000元/T	1200	0.001	2	2	14.4	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
聚乙烯醇	LL02	22000元/T	1200		1	1	4				4									
	KH20	12000元/T	1200		1	1	4				4									
C12有机锡	部标-一级品以上	19000元/T	1200	0.0003	2	2	4.2			1			1			1			1.2	
活性炭	ZZ <sub>30</sub> 3x6mm	35000元/T	1200	0.0025	10	10	35	15				10				10				
氯化汞	部标-一级品以上	39500元/T	1200	0.0003	2	2	4.2			1			1			1			1.2	
小苏打	含量 98%以上	6000元/T	1200	0.0005	4	4	7			4				3						

制表: 范一伦



表 3.1.1-3 代表的購入原料の納入仕様など

品 名	容 器	収 容 数	納入ロット	在庫基準
ゼラチン分散剤	PP 袋	50kg	3 t	1 t以上
BPPD 重合開始剤	木箱入り 紙 缶	2.5 kg × 4 缶	3 t以下	500 kg以上 低温保存
DBP 可 塑 剤	鉄 缶	200 kg	4 t	2 t以上
有 機 錫	鉄 缶	200 kg	4 t	1 t以上

工場の倉庫に保管中のものを各現場で使用する場合は依頼伝票（品名、規格、計量単位、数量などを記入）を受取人（使用者）→各職場の主任→PVC科長→倉庫主任→倉庫組長の経路で流すことにより実行される。

#### (5) 納入管理

購入原料の仕様は、前(4)項にても述べた合肥化工廠の「主要原材料技術標準」により定められ、全ての原料について検査票は添付されてくる。納入された原料が仕様をはずれることはまれであるが、もし仕様をはずれた場合は電報または電話で連絡したのち返品する。

納入原料の検査は、(1)項にて述べたごとく、数量、荷姿については貨検組が行なうが、製品用ポリ袋の検査および化学分析は品質監督課で行なう。品質監督課での検査は調達担当者からの申請に基づいて行なわれ、検査結果は品質監督課および供給会社に連絡・保存される。申請用紙の書式を表 3.1.1-4 に示す。

発注数量と納入数量に差異のあった場合の処理は以下のように行なう。

- a) 納入数量が少ない場合は追加納入を指示するか、または数量に見合う金額の支払いを行なう。
- b) 納入数量が多い場合は、返品はせず、数量に見合う金額を支払う。



表 3.1.1-4 分析申請用紙の書式

### 原料、辅助材料分析申請单

19 年 月 日

编号.

名 称		产 地	
批 号		进货日期	
数 量		存货地点	
供 方 质量情况	项 目		
	结 果		
备 注			

一、质检科

申請者

(6) 購入実績

代表的な原料の過去5年間における購入実績を表3.1.1-5に示す。

表 3.1.1-5 代表的な原料の購入実績

(単位：トン)

年 度	ゼラチン 分 散 剤	BPPD 重合開始剤	DBP可塑剤	有 機 錫
1982	10	9	14	4
1983	12	11	14	4
1984	14	12	14	4
1985	13	12	14	4
1986	14	13.5	14	4

主原料の一つであるカーバイドのポリ塩化ビニル部門における自工場品消費量および外部購入量を表3.1.1-6に示す。

表3.1.1-6 カーバイド消費量

(単位：トン)

年 度	自 工 場 品	外 部 購 入 品
1981	20,500	0
1982	21,400	0
1983	21,900	0
1984	22,400	0
1985	21,800	0
1986	21,200	2,500
1987年(予定)	25,000	0

(7) 化工原料倉庫の在庫管理状況

化工原料倉庫事務所には、倉庫管理標準説明図、在庫品資金動向分析表などが掲示されている。これらを写真3.1.1-1に示す。

また、写真3.1.1-2に示すごとく化工原料在庫数量票が提示され、各品目ごとの在庫量がわかるようになっている。

写真3.1.1-1 倉庫管理説明図など



写真 3.1.1-2 化工原料在庫数量票



倉庫建屋は、煉瓦造りで床はコンクリート張りで、鉄ドラム入り品は床にじか置きである。袋、段ボールまたは木箱入りの品は床にじか置き、または床に並べた角材の上に置かれており、パレットの使用はみられない。倉庫扉は施錠され、錠の管理者は指名されている。倉庫の壁面はおおむね密閉構造で換気扇を設けているが、開口部が大きく風雨の入る可能性のある部分もみられた。

### 3.1.2 調達管理の問題点

#### (1) 購入原料の規格と受け入れ検査

原料規格は、主要原材料技術標準に定められているが、全般的に規定項目が少なく規格数値もゆるやかのように思われる。これは合肥化工廠のみで解決するのは困難であるが、より高度の製品品質をうるためには原料品質も高度化することが必要条件であり、規定項目および規格数値は随時見直しを行ない、より高レベルのものに改訂することが重要である。

受け入れ品の分析測定は、供給担当からの申請に基づいて実施されているが、定常時は検査基準による厳密な検査が行なわれていない。この分析結果の製造部門への定常的連絡もなされていない。

#### (2) 化工倉庫の保管状態

全体として在庫品が塵埃などで汚れやすい環境にあり、特に袋入りの物は使用時に袋に付着した塵埃がそのまま反応系へ混入する危険性がある。

### 3.2. 在庫管理

#### 3.2.1 在庫管理の現状

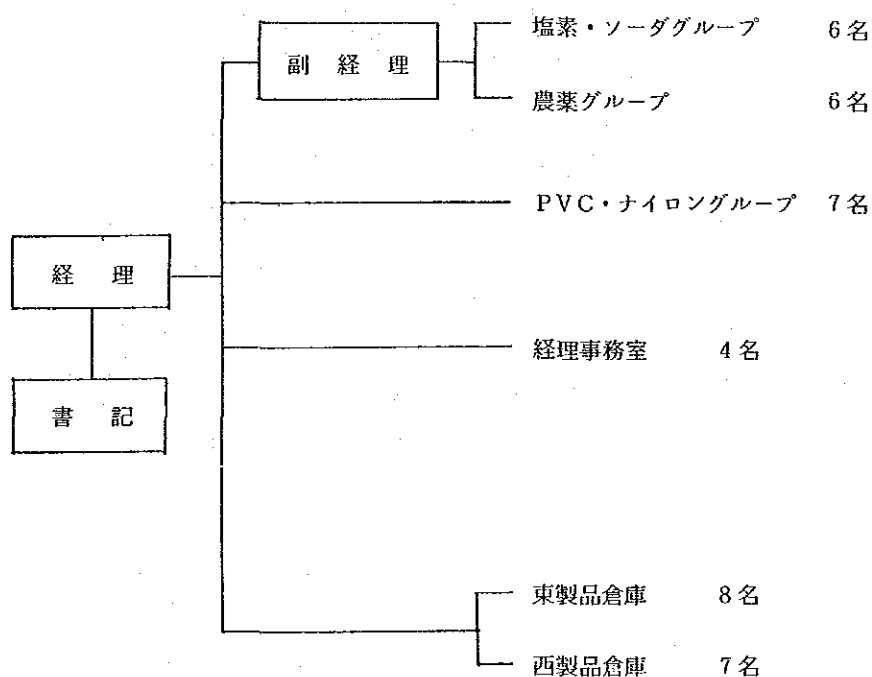
##### (1) 在庫管理の組織

製品ポリ塩化ビニルの在庫管理は販売公司により行なわれているが、製品の移送面から運輸公司も関係が深い。図3.2.1-1に販売公司の組織を示す。

経理事務室の4名は販売サービス員、商品ニュース員、計画統計員および事務員である。東西製品倉庫の担当者は入庫する製品の数量、荷姿の検査、入出庫管理などを行なう。

なお、ポリ塩化ビニル部門の袋詰めおよび製品倉庫への運搬は外注業者が請負って実施している。

図3.2.1-1 販売公司組織図  
人員 41名



##### (2) 販売計画

3.1.1 --(2)に述べたごとく、販売計画は国および省の方針に基づき計画課が作成する。販売公司はこれの実行部隊である。

### (3) 製品倉庫保管状況

ポリ塩化ビニル部門で袋詰めされた製品は、荷車によって人力で製品倉庫へ運ばれる。製品倉庫建屋は煉瓦造り、コンクリート床であるが、工場内の道路は大部分舗装されてはいるものの未舗装部分もある。

製品倉庫内で製品は品種別に床の上にじか置きで段積みされる。品種を示す立札などの表示はみられない。また、パレットも使用されていない。製品倉庫内の状況を写真3.2.1-1～2に示す。

製品の出荷は倉庫前でトラックに人力によって積載される。または、列車にて出荷するものは別の倉庫から列車に積み込まれる。写真3.2.1-3にトラックへの積み込み状況を示す。

写真3.2.1-1 製品倉庫内の状況



写真 3.2.1-2 製品倉庫内の状況



写真 3.2.1-3 トラックへの積み込み状況

