

## 7. 品質管理

### 7.1 品質管理の現状

#### 7.1.1 担当部門、体制、人員

品質管理に関係している部門、体制、人員は図Ⅲ. 7-1の通りである。

工場長を最高責任者として、全工場をあげてのTQC運動を推進しようとする意志が組織によく反映されている。

#### 7.1.2 原材料の受入検査規格および品質レベル

##### (1) 原材料品質標準および受入試験方法の制定、改正

原材料品質標準および受入試験方法は技術課が担当し制定、改正を行なう。

(標準の原本は国家規格でそのまま利用しているのが普通である)

制定された品質標準、受入検査規格は“原材料技術基準一覧表”にまとめられており、約3年毎に見直しをされている。

ただし、規格等が改正されれば、規格値試験方法が記述された暫定規格で運用し、上記見直しの時に改正を進めている。

表Ⅲ. 7-1はゴムケーブル工場における材料規格および試験方法の一覧表である。

##### (2) 受入検査の実施

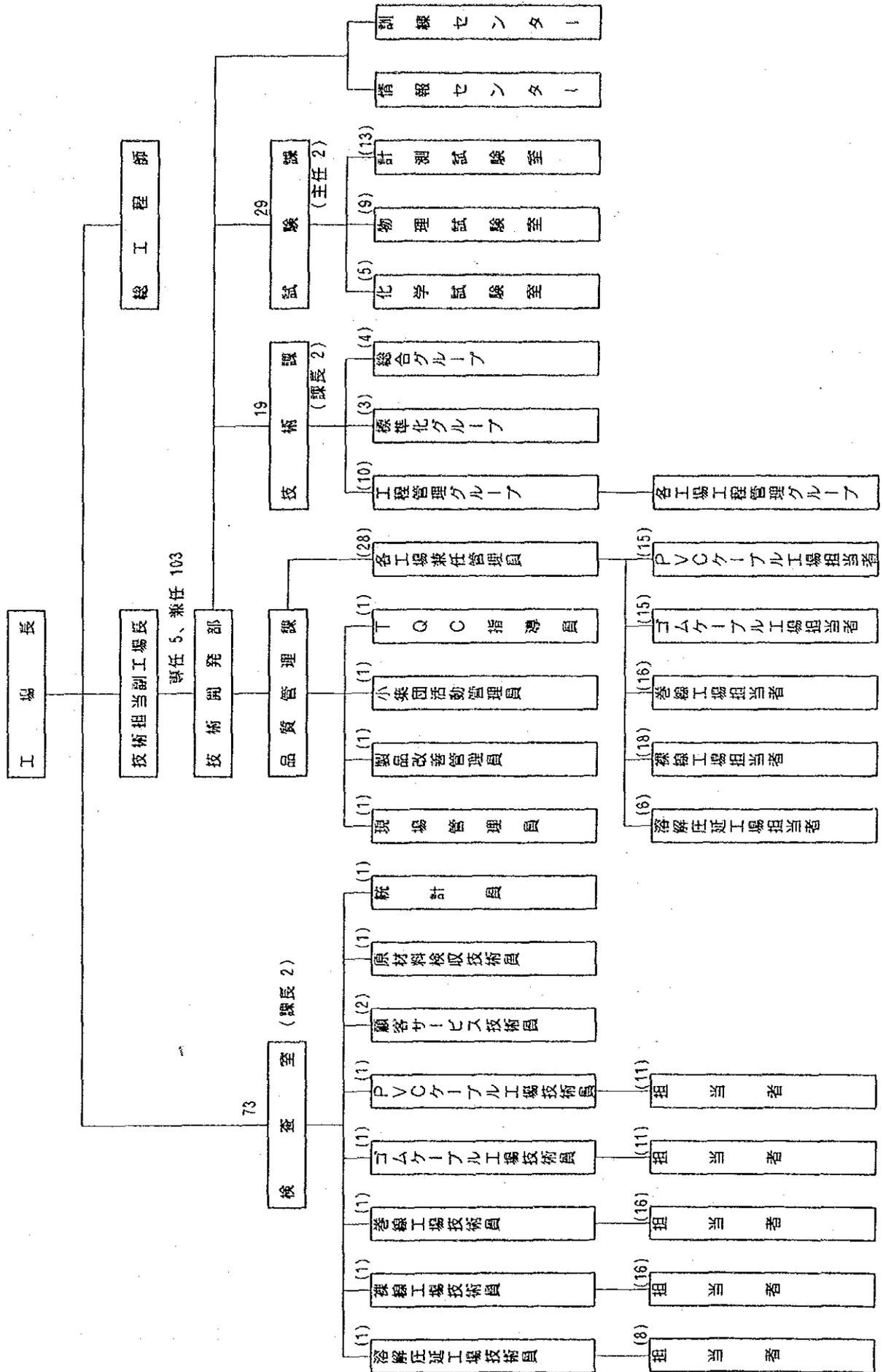
制定された上記標準は材料購入時に適用される。

購買課は原材料調達時、上記標準に適合する原材料を購入する。調達した原材料の受入検査は検査室が担当する。

##### (3) 受入検査のフロー

受入検査のフローは図Ⅲ. 7-2の通りである。

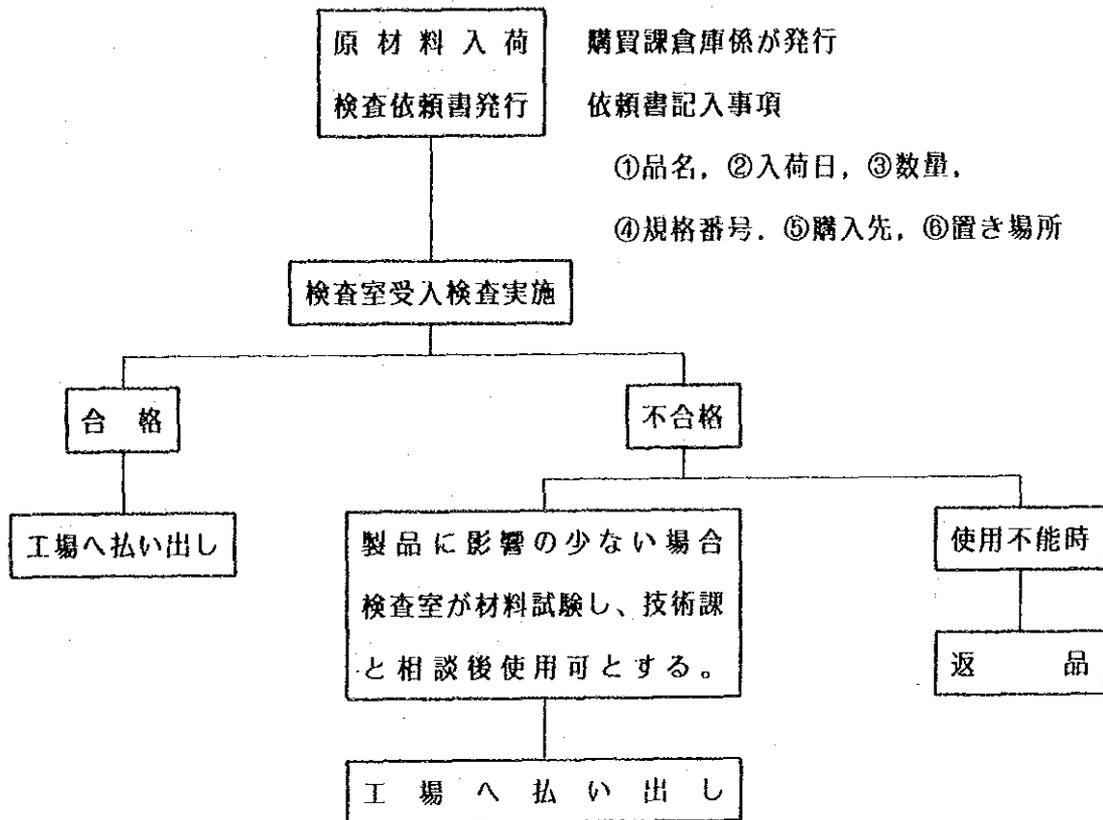
図 III. 7-1 品質管理系統図



表Ⅲ. 7-1 ゴムケーブル工場用原材料

番号	品名	対応する規格	工場の番号
1	天然ゴム		ゴム材 001-84
2	スチレンブタジエンゴム	HG <sub>4</sub> -1383-80	" 002-84
3	ブタジエンゴム	HG <sub>4</sub> -1278-80	" 003-84
4	LDJ 120型クロロプレンゴム	HG <sub>4</sub> - 735-81	" 004-84
5	クロロプレンゴム	山西化学工場規格	" 005-84
6	ブチルゴム		" 006-84
7	促進剤 EZ (ZDC)	上海敦煌化学工場規格	" 007-84
8	" TMTD	HG <sub>4</sub> - 473-88	" 008-84
9	" DM	HG <sub>4</sub> - 472-78	" 009-84
10	" M	HG <sub>4</sub> - 471-78	" 010-84
11	" CZ	HG <sub>4</sub> - 478-83	" 011-84
12	" NA-22	HG <sub>4</sub> - 475-83	" 012-84
13	硫黄粉	GB 2449-81	" 013-84
14	硫化剤 VA-7	C/SL 312-73	" 014-84
15	老化防止剤 MB	上海Q/HG 11-53-80	" 015-84
16	" D	HG <sub>2</sub> - 469-79	" 016-84
17	" DNP	南京市化学工場規格	" 017-84
18	" RD		" 018-84
19	" AW	C/SL 322-73	" 019-84
20	" 4041	C/SL 323-73	" 020-84
21	ステアリン酸	QB 523-66	" 021-84
22	亜鉛華	GB 3185-82	" 022-84
23	軽量酸化マグネシウム	HG <sub>4</sub> - 324-77	" 023-84
24	ワックス	GB 254-75 GB 1202-75	" 024-84
25	塩化ワックス	HG <sub>2</sub> -1381-80 HG <sub>2</sub> -1382-80	" 025-84
26	TCP	HG <sub>2</sub> - 529-67	" 026-84
27		HG <sub>2</sub> - 466-78	" 027-84
28	ステアリン酸	HG <sub>2</sub> -1204-79	" 028-84
29	三塩基性硫酸塩	HG <sub>2</sub> -1053-77	" 029-84
30	ニ炭酸 A	C/SL 524-73	" 030-84
31	サルチル酸アニリン	C/SL 603-73	" 031-84
32	混合ガス槽によるカーボン		" 032-84
33	SRFカーボン		" 033-84
34	HAFカーボン	GB 3378・1-83	" 034-84
35	汎用爐によるカーボン	GB 3378・1-83	" 035-84
36	アセチレンカーボン	HG <sub>4</sub> -1057-78	" 036-84
37	高強化ホワイトカーボン	蘇州東興化学工場規格	" 037-84
38	黒鉛粉		" 038-84
39	炭酸カルシウム	HG <sub>1</sub> - 517-74	" 039-84
40	滑石粉	JC <sup>1</sup> 295-82	" 040-84
41	陶土	C/SL 326-73	" 041-84
42	専用石油アスファルト	SYB 1663-59	" 042-84
43	アルカリ性ガラスファイバー	Q/BQ 3-73	" 043-84
44	布	C/SL 210-73	" 044-84
45	ゴム電線・ケーブル標識用インキ		" 045-84
46	赤い塗料	上海Q/HG 14-104-80	" 046-84
47	紺グリーン	上海顔料工場規格	" 047-84
48	ダックブルー	上海Q/HG 14-105-08	" 048-84
49	安定型ダックブルー	上海Q/HG 15-169-80	" 049-84
50	ゴム溶剤	SY 1027-67	" 050-84
51	硫化促進剤 D	HG <sub>2</sub> - 470-33	" 051-84

図Ⅲ. 7-2 受入検査手順



(4) 受入検査方法（抜き取り方法）および受入検査SOP

受入検査方法および受入検査SOPについては原材料技術基準に定められている。受入出荷検査設備の種類と能力は表Ⅲ. 7-2, -3の通りである。

硫化促進剤TMTD（無錫市電気ケーブル工場ゴム材料008-84、国家規格HG2-473-83）の材料規格および試験方法を例として、制定項目について以下に示す。

- ① 分子式および構造式
- ② 性質および用途
- ③ 規格（溶融点，加熱減量，強熱減量，粒度，鉄分）
- ④ 試験規則（抜き取り方法も含む）
- ⑤ 検査方法（溶融点，加熱減量，強熱減量，粒度，鉄分）
- ⑥ 包装，取扱い注意，貯蔵注意点
- ⑦ 使用上注意事項

なお受入検査は検査課の原材料品質推進係が担当している。

表Ⅲ. 7-2 受入出荷検査設備の種類と能力

検査設備名	内 容	台 数
1. 試験用ロール	160×320mm	1
2. 硫化用単板プレス	25t、45t	各 1
3. 引張試験機	50kg、250kg	各 1
4. 老化試験機	40/A, B 型 IEC換気量クリア	4
5. 低温試験機		1
6. 可塑性計		1
7. 粘土計		2
8. 脆化温度測定器		1
9. 比重計		1
10. オープン	電熱式、材料の水分測定等	3
11. 灰分測定炉		1
12. 化学分析用シャレー		若 干
13. 化学天秤	精密級	3
14. 超絶縁計		2
15. 絶縁抵抗測定器		1
16. 試験用変圧器		1セット
17. 高圧ブリッジ	静電容量、誘電正接測定用	2
18. 直流高圧試験器		1

表Ⅲ. 7-3 中間検査用機器

検査設備名	内 容
1. 粘度計	ND- 2型
2. 比重計	
3. 可塑性計	W 型
4. 引張試験機	XLL -50型
5. 25t プレス	油圧
6. 老化試験器	XG-C (IEC規格換気量適合)
7. 超絶縁計	Zc31- 1型 (1018Ω・cm)

(5) 原材料の品質状況

1) 原材料の品質状況

1985年の原材料品質状況を表Ⅲ、7-4に示す。

(6) その他

① 在庫管理

先入れ、先出しができるように置場を明確化し、購入ロット毎に保管することを原則としている。

② 原材料不足時の対応

指定原材料が不足した場合、技術課と相談の上、代替品を購入し、受入検査に合格したもののみを使用している。

③ 6ヶ月以上長期滞留品

入荷品と同様再検査している。

7.1.3 半製品・製品の検査規格、品質抜取検査、品質レベル

(1) 製品の検査規格

検査規格と各検査項目に対する試験方法、サンプルの抜き取り方法は、各製品の国家規格の中で規定されており、その範囲内で実施している。当工場独自の検査規格は作成していない。

(2) 製品の品質抜取検査

製品の出荷検査とは別に品質抜取検査を実施している。

①メンバー：検査室，品質管理課，技術課副組長で構成。

試験係、ゴム工場技術主任，工程係，技術課工程係，試験係等でグループを組織する。

②実施時期：毎月1回（20日頃）、及び季毎（機械工業局の立会有り）

表Ⅲ. 7-4 不良返品および特別採用原材料の状況

	材 料 名	年間購入量(t)	返品(t)	返品率(%)	特採(t)
1	天 然 ゴ ム	462.292			
2	ク ロ ロ プ レ ン	537.625			50.000
3	S B R	261.255			
4	N B R	5.000			
5	B R	19.915			
6	促 進 剤 ZDC	6.500			
7	促 進 剤 TMTD	12.200			
8	促 進 剤 M	12.490			
9	促 進 剤 CZ	3.350			
10	促 進 剤 NA-22	2.000			
11	促 進 剤 DH	8.900			
12	硫 黄 粉 末	13.440	6.44	47.92	
13	老 化 防 止 剤 MB	8.800			
14	老 化 防 止 剤 MD	3.614	0.50	13.84	
15	老 化 防 止 剤 DNP	1.000			
16	老 化 防 止 剤 J	22.000			
17	垂 鉛 華	35.000			
18	マ グ ネ シ ア	31.445			5.105
19	ス テ ア リ ン 酸	20.175			
20	ス テ ア リ ン 酸 亜 鉛	112.500			
21	ク レ ー	273.15	4.05	1.48	33.93
22	ワ ッ ク ス	77.00			
23	グ ラ フ ァ イ ト	10.94			
24	炭 酸 カ ル シ ウ ム	800.09	47.00	5.87	
25	H A F カ ー ボ ン	155.00			
26	S R F カ ー ボ ン	307.38			
27	タ ル ク	346.00			53.00
	合 計	3549.061	57.99	1.6	143.035

- ③測定：試験課が測定し、データを出す。
- ④採取：重要製品 1回/月 一般製品 1回/季
- ⑤採取場所：製品倉庫
- ⑥採取数量：各品種、サイズ毎 5サンプル採取する。
- ⑦評価：上海電纜研究所が制定している級分け標準に基づいて評価  
(不合格<合格<1等品<優等品の4段階)
- ⑧報告：実施メンバーにより検査報告書が発行される。

### (3) 品質レベル

- ① 1984年、1985年の品質抜き取り検査の結果の概要を表Ⅲ. 7-5に示す。  
1985年は1984年に比し品質レベルが向上している。

表Ⅲ. 7-5 抜き取り検査の結果

	1984	1985
不合格	0	0
合格	18	12
1等品	7	8
優等品	0	1
計	25	21

- ② 半製品の不良率、廃品率

1985年の実績は表Ⅲ. 7-6の通りである。

表Ⅲ. 7-6 半製品の不良率・廃品率の実績

項目	150φ連続硫化機	115φ連続硫化機
生産総数 km	946.15	256.67
不良品数量 km(%)	YC 10.3 (1.09)	YH 7.449 (2.9)
廃品数量 km(%)	YC 3.057(0.32)	YH 0.2 (0.008)

③ 出荷検査概要

1984年の実績は表Ⅲ、7-7の通りである。

表Ⅲ、7-7 出荷検査実績

製品名	受検総数(km)	一次合格数 (km)	一次 合格率 (%)	返修合格数 (km)	製品 合格率 (%)
ゴム絶縁電線	6660.94	6621.84	99.41	31.8	99.89
機器用電線	219.643	217.831	98.90	0.962	99.34
溶接機用電線	953.74	934.84	98.02	9.3	98.99
ゴムシースケーブル	4272.758	4238.593	99.20	14.847	99.55
鉱山用ケーブル	1567.883	1564.007	99.75	2.787	99.93
船用ケーブル	16.589	16.589	100		100
計	13691.553	13593.7	99.29	59.696	99.72

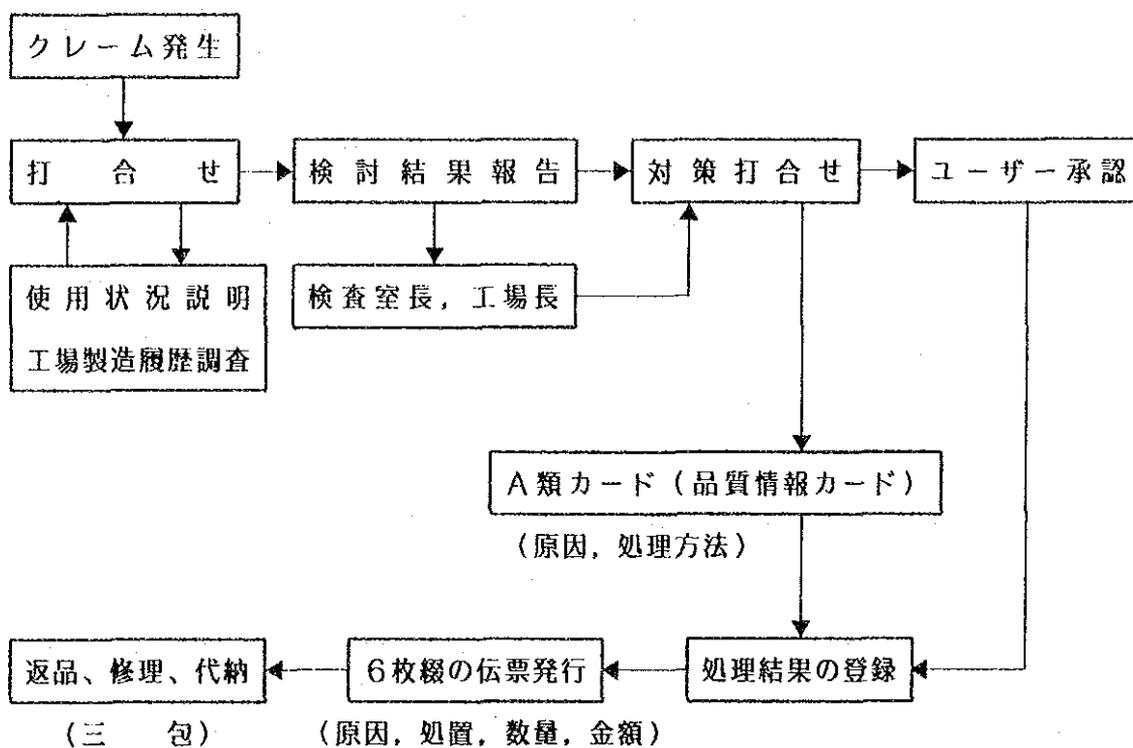
(注) 返修合格品：修理後の合格品

規格に規定されていない項目（導体浸水、導体変色、外観、発泡等）に対する評価がゆるいこと、修理に対する規制がゆるいことから合格率は高いが、品質レベルは決して高いとは言えない。

#### 7.1.4 クレーム処理方法

クレームが発生した場合、図Ⅲ、7-3のルートで処理されている。

図Ⅲ、7-3 クレーム処理のルート



## 7.2 品質管理の問題点

### (1) 品質とQC的物の考え方および仕事の進め方

品質管理を推進していく上で最も基本となるのは、品質に対する認識である。“品質とは何か”ということ、全員が一致して理解していく必要があるが、当工場においてはこの点が不足している。さらに品質管理を推進していくためには、QC的物の見方および考え方に立って仕事を処理していく基本姿勢が必要であるが、それに加えて、さまざまな品質管理手法を運用して始めて、科学的にしかも効率良く実施が可能となるが、この点についても十分とは言いがたい。

### (2) 品質水準

- ① 原材料の品質水準が低い。特に異物混入（粗粒分、鉄分、わらくず等）に対する購入検査規格がゆるい。
- ② 購買伝票上の原材料在庫量より、実混練量が5%程度少ない結果となっている。通常天然ゴムのロス率でも1.8～2.0%であることから、包装重量が不正確と推定される。
- ③ 製品の品質は国際的水準に達していない。特に国家規格で具体的数値で規定化されていない品質項目に対し評価があまい。  
(例) ・導体内浸水                      ・絶縁体、シースの発泡  
          ・導体変色                      ・外観
- ④ 絶縁体欠陥部の修理方法が品質上十分でない。

### (3) 製造履歴

製造番号は最終工程でつけるため、途中工程の製造履歴を追跡することができない。

(4) 計測・計量機器

- ① 配合用計量器の精度不適
- ② 混練管理用計器がない。
- ③ 押しラインに管理用計器がない。

(5) 3S（整理・整頓・清掃）

- ① 原材料・半成品・完成品の置き場が明確にされていないところがある
- ② 原材料・半成品・完成品の置き方が悪い。表示なし。先入先出に不適
- ③ 原材料・半成品・完成品の上に粉塵が堆積している
- ④ 不用器材が放置されたままになっている
- ⑤ 清掃不十分、特に機器の裏面、工場内隅
- ⑥ 工場内の通路が確保されていない、区分がない

(6) 原材料・半成品・完成品の取扱いが粗雑

- ① 製品のドラム巻込みが乱巻状態である（特に中間工程）
- ② 製品巻込み時、キंक状態になることがしばしばある  
（特に硫化用ドラムでの巻込み時）
- ③ 原材料の上に土足で乗ることがある
- ④ 原材料を汚れた床面に直か置きしている
- ⑤ 半成品・完成品のドラムおよびボビンの置き方が悪く、ドラムやボビンのツバが製品に当っており外傷を与える恐れがある
- ⑥ 半成品ドラムをクレーンで運搬する際、2ドラムを同時に吊り上げることがあるため、ドラムツバが製品に当ることがある

(7) 運 搬

① 運搬経路が適切でないところがある

② 運搬器材が不適

配合物の運搬台車：過大且つ構造不適、不安全

パレット：過大、材料不適（錆が発生している）

高所荷役に対し適切な運搬具が用意されていない

③ 運搬器材の数量不足

④ 床面整備が不十分

(8) 教 育

① 一般作業員に対するなお一層の技術教育が必要である

② 一般作業員の小集団活動に対する自主的参画の動機づけに一工夫が必要である

③ SOP遵守の徹底が不完全

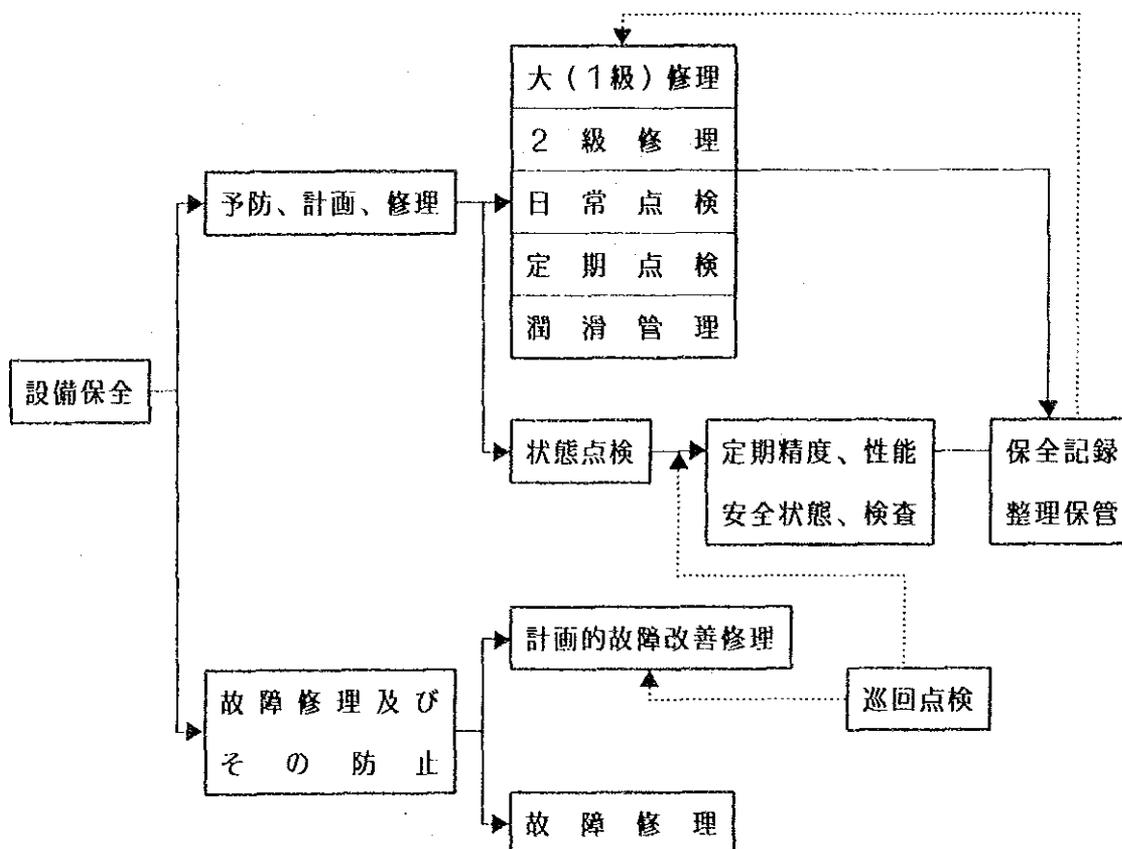
## 8. 設備安全管理

### 8.1 設備安全管理の現状

#### 8.1.1 担当部門、体制、人員

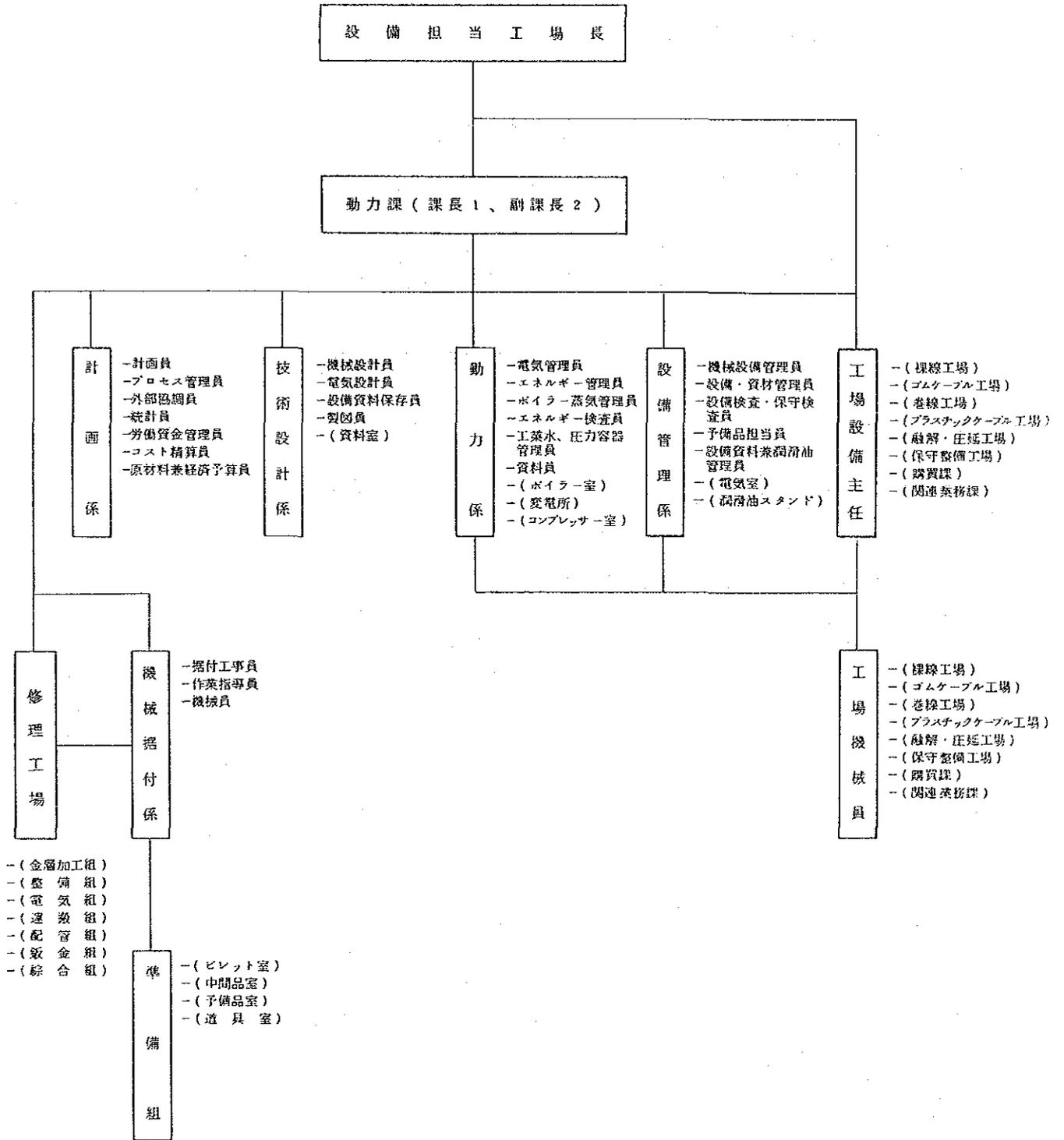
設備保全業務は図Ⅲ. 8-2の設備管理組織に示されているように動力課の所管である。又、設備保全業務は図Ⅲ. 8-1の流れで行なわれている。

図Ⅲ. 8-1 設備保全業務の流れ



作業は次の基準により実施されている。

図III.8-2 設備管理組織図



(1) 大（1級）修理基準

一般に周期6～8年で行なわれるオーバーホールで精度、寸法チェック、不良部分の修理、部品交換を行なう。

(2) 2 級 修 理

大修理の間に周期1～1.5年で行なわれる中修理で規模は大修理の30～40%程度である。

(3) 更 油 周 期 表

密閉式ギヤボックス、油タンク等の更油周期を定めたものである。

8.1.2 保全計画の作成方法

(1) 年間保全計画

設備の修理周期、点検結果、年度生産計画、設備に対する要求等を勘案して、年度計画を作成し生産部門と調整の上製造部長の承認を得て決定する。

(2) 季間（3ヶ月）保全計画

年間保全計画に基づき、その他の要因の変化等を配慮し調整の上季（3カ月）及び月間計画を作成している。

8.1.3 予防保全の状況

8.1.1および8.1.2項に示した如く一応予防保全の制度は出来ている。又、予備品管理（汎用部品：購買課、設備専用部品：動力課）、治工具類の管理（ゴム工場）は専任者を設け各倉庫を用意して、最大、最小在庫量の管理を行っており十分であると考ええる。

#### 8.1.4 設備管理指標

設備完全率 = 設備実働日数 / 設備総数 × 稼働予定日数 × 100%

設備故障率 = 設備故障台数 × 時間 / 設備総台数 × 稼働予定時間 × 100%

が主要指標であり1985年度における主要設備の状況は表Ⅲ. 8-1の通りである。

表Ⅲ. 8-1 設備管理指標

(単位：%)

部門	指標	設備完全率	設備故障率
全工場		90	2
裸線工場		91	2
ゴムケーブル工場		91	1.9
巻線工場		90	1.8
プラスチック工場		90	1.8
溶解圧延工場		90	2
保守整備工場		92	1.6
購買課		92	1.5

#### 8.1.5 修理工場

動力課には大規模な修理工場が付属しており、専門工場に依頼する特殊業務を除き、保全業務に伴う機械部品の修理、予備部品の製作など大半の作業は自社内で実施している。表Ⅲ. 8-2は修理工場における工作機械のリストである。

表Ⅲ. 8-2 修理工場機械リスト (主要設備)

No.	資産番号	設備名称	型式	製作年月日
1	015-1	豎型旋盤	C5116A、1600φ×1000	79/10
2	016-9	普通旋盤	14尺	58/9
3	016-10	"	C650、500φ×5000	60
4	016-13	"	C620、400φ×1400	70/2
5	016-14	"	C620、400φ×1500	70/10
6	016-15	"	C620-1、400φ×1400	70/10
7	016-19	"		72/4
8	016-20	"	CW6140、400φ×1400	72/6
9	016-22	"	C6136A、360φ×600	72/8
10	016-24	"	C616、320φ×1500	73/1
11	016-25	"	C630、615φ×2600	73/1
12	016-31	"	C620-1、400φ×1400	73/9
13	016-32	"	CA6150、500φ×1000	84
14	016-33	"	C6136A、360φ×650	84/6
15	016-35	"	CW6163、630φ×3000	85/1
16	021-3	豎型ボール盤	Z5135、35φ	70/6
17	025-1	ラジアルボール盤	Z3025、35φ×1300	85/1
18	025-2	"	Z3080、80φ×2500	85/12
19	026-1	中ぐり盤	TJ68、80φ	71/12
20	026-2	横型中ぐり盤	T 68、85φ	81/1
21	031-1	万能研削盤	M131W、315φ×1000	72/5
22	032-1	内面研削盤	M2216、160×160	61/8
23	037-1	万能工具研磨機	M6025、250mm	70/12
24	051-1	平面研削盤	H7120A、200×630	71
25	053-2	歯切盤	Y5120A、200φ×104	75/11
26	053-3	小型歯切盤(ポップ)	Y38-1、800φ×8	75/7
27	053-3	大型歯切盤(ポップ)	YN31125、1250φ×M16	74/3
28	061-1	豎型フライス盤	X53K、400×1600	73/6
29	067-4	万能 "	XQ6135、	74/2
30	067-5	横型万能フライス盤	X6130、	77/9
31	072-1	プレーナー	4H、1000×4000	-
32	078-8	シェイパー	B690、900	77/1
33	073-9	シェイパー	BL6063、	83/9
34	074-1	スロッター	B5050A、500mm	80/10
35	113-1	エヤーハンマー	C41-65、65kg	70/12
36	113-2	エヤーハンマー	C41-250、250kg	73/6
37	115-1	電動ハンマー	500kg	61/3
38	162-2	シャリングマシン	Q11-3、1800mm	82/8
39	212-2	天井走行クレーン	5T、スパン16.5m	70/10
40	641-12	移動式コンプレッサー	2V-0.3/7-13 型	-
41	751-1	直流アーク溶接機	AG-300-2	66/4
42	751-4	"	AX-320-1	81/11
43	752-12	交流アーク溶接機	BX-300-2	83/4

## 8.2 設備保全管理の問題点

設備保全管理の最大の問題点は設備故障率が国際的水準と比較して大きい点である。この原因として次の事項が考えられ、予防保全システムは出来ていてもその実効が上っていない。

- (1) 設備の設計技術の未熟
- (2) 設備の加工精度、加工技術が十分でない。
- (3) 古い設備が多い。
- (4) 運転操作の熟練者が少ない。
- (5) 修理技術がおくれている。
- (6) 故障原因の追及と対策が十分取られていない。
- (7) 点検、給油等に対する実施のフォローが十分でなく徹底していない。
- (8) TPM（トータル予防保全）の体制ができていない。

又、予備品管理については十分に管理されているが、予備品量が相当多い。部品の入手の難易度の相違に基く面もあると思われるが、予備品量の低減が今後の課題である。

又、電気制御技術に対するレベル、人員共に十分でなく今後電気制御技術を非常に多く取り入れた近代的設備の導入に当っては、その補強と技術レベルの向上が必要である。

## 9. 教育訓練

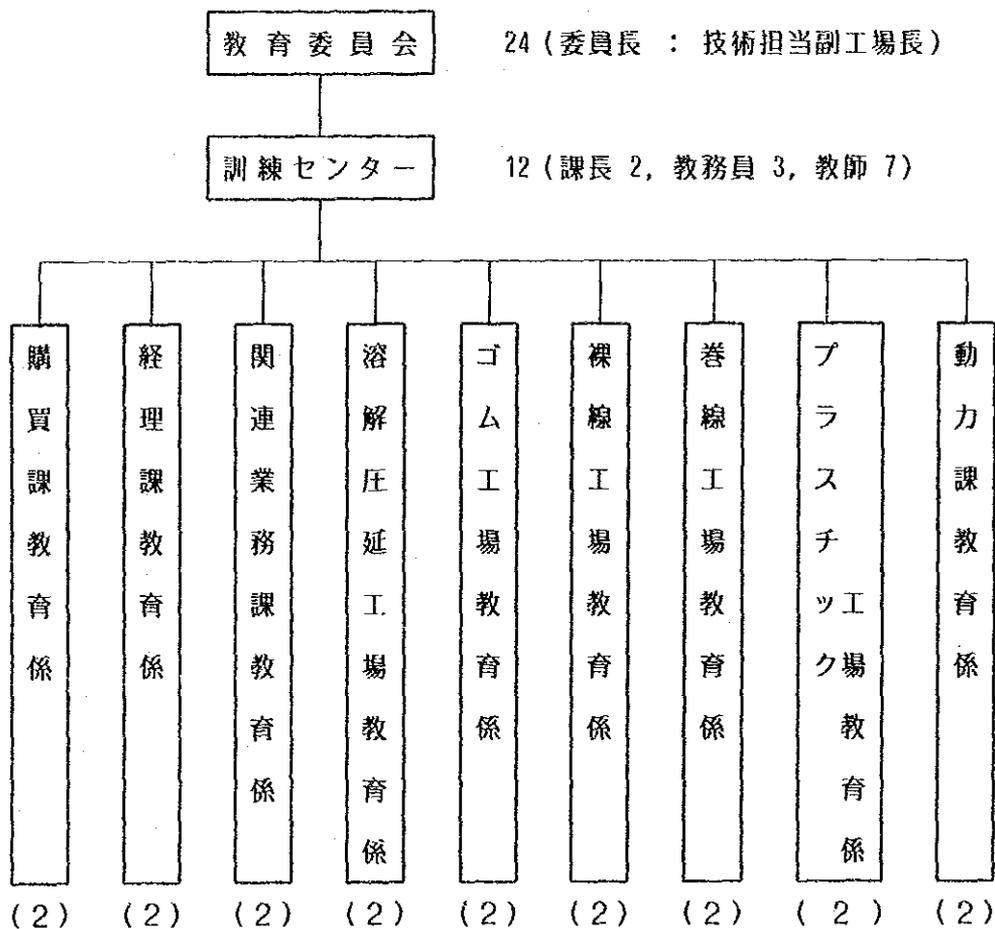
教育訓練の基準としては、1985年に制定された「教育制度および規定」があり、社内教育制度を体系化している。

### 9.1 教育訓練の現状

#### 9.1.1 担当部門、体制、人員

管理組織は以下の通りであり、訓練センター人員は12名である。組織図中の教育係は兼任である。

図Ⅲ. 9-1 教育訓練の管理組織



### 9.1.2 教育体系

表Ⅲ、9-1に示すように教育体系はよく整備されており、個人カードを作成して教育履歴を詳細に記入し保管している。工場に付属する学校としては、幼稚園およびテレビ教育クラスがある。

表Ⅲ、9-1 教育訓練コース

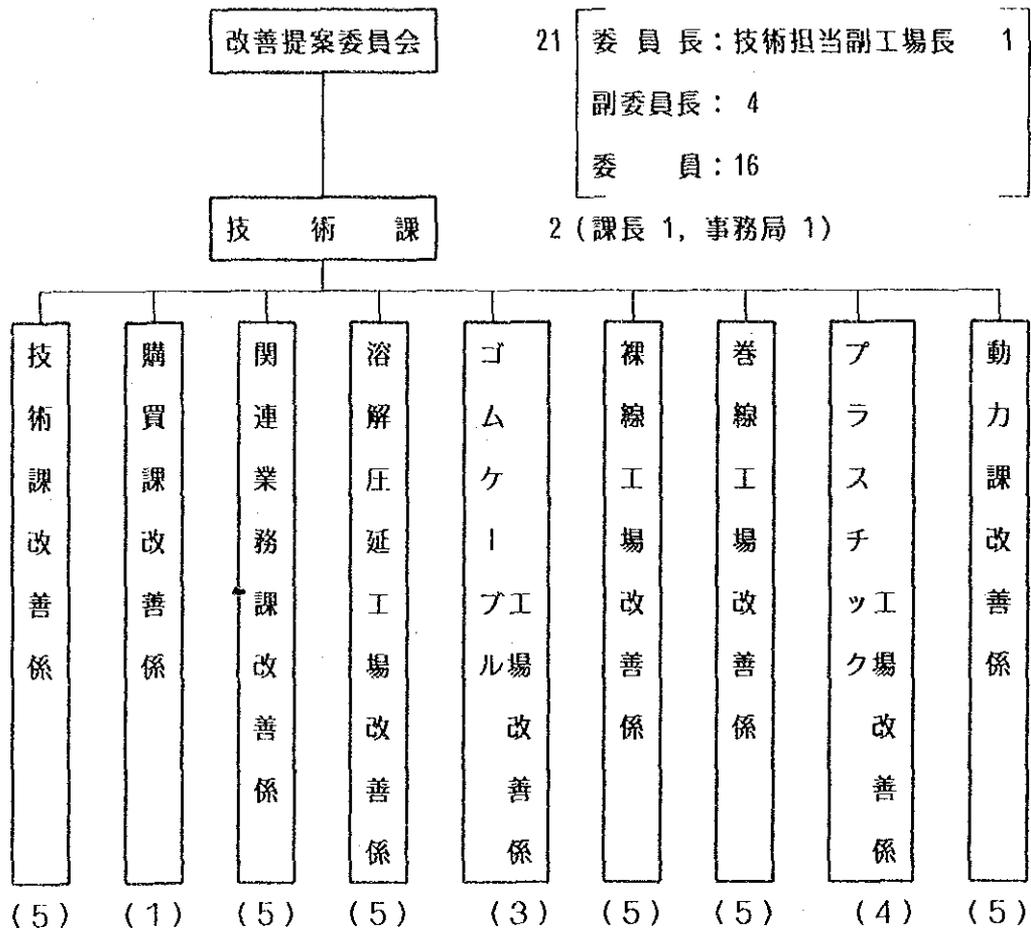
	対象社員	教育・訓練内容	教育頻度
1	1968～1980年入社 中学校卒業者	2～3ヶ月の中学校コースの再教育	過去13回実施
2	1968～1980年入社 2～3級作業員	初級技術者養成 (機械工業部主催統一試験受験用) ・技術基準 ・製品標準 ・作業基準 ・製 図 ・実地操作訓練 ・操作理論	2日/週×2ヶ月
3	役 職 者	1) 高校学歴コース ・完全研修コース(工場勤務免除) ・勤務中研修コース 2) 大学進学コース ・政 治 ・近代化管理 ・専門管理	1回/年  1回/年
4	一 般 社 員	1) 技術専門中学コース 2) 通信大学コース ・テレビ教育クラス	1回/年  3HR/日×毎日
5	専 門 職 社 員	機械工業部主催技術研修大学コース ・エネルギー管理 ・品質管理 ・安全管理 ・計量管理 ・政 策 ・組織管理	8HR/年 8HR/年 4HR/年 20HR/年 50HR/年 4HR/年
6	全 従 業 員	安 全 教 育 ・班担当教育(OJT) ・工場担当教育(OJT) ・全工場教育	1回/週(2～4HR) 1回/月(2～4HR) 1回/年(2～4HR)

9.1.3 改善提案制度

(1) 管理組織図

技術の合理化、革新に関する提案を中心とした全工場的な改善提案活動を円滑に機能させるための組織が図Ⅲ、9-2のように作られ、委員会は2回/年開催されている。

図Ⅲ、9-2 改善提案管理組織



(2) 改善提案件数 (1985年)

優秀な改善提案に対する表彰制度がある。1985年の改善提案件数は表Ⅲ、9-2の通りである。

表Ⅲ. 9-2 1985年 改善提案件数

部 門	提案数	採用数	実施数	表彰数
裸線工場	54	45	40	7
ゴムケーブル工場	47	43	41	
巻線工場	58	53	34	5
プラスチックケーブル工場	16	16	16	3
溶解圧延工場	53	42	42	24
試験課	5	5		
購買課	4			
労働安全課	1			
技術課	4	4	3	3
動力課	7	7	7	7
(合計)	249	215	183	49

#### 9.1.4 個人の業績評価方法

個人の業績評価は以下の方法によっている。

##### (1) 国家試験

##### 1) 機械工業部(中央)主催全国統一試験

初級技術者および専門職技術者に対して実施されており、合格者は進級させている。

##### 2) テレビ教育講座

中学・高校卒業者を対象として実施し、国家統一試験合格者に対して3年制大学卒の資格を認定している。

## (2) 社内試験制度

技術専門中学コース、高校学歴コース、大学進学コース等の修了者に対し社内試験を実施し、合格者は昇級査定が有利であり不合格者に対しては昇級停止もあり得る。

## (3) 査 定

勤務実績、勤務年数等を総合的に勘案して昇級の査定を行っている。

### 9.1.5 小集団活動

1981年にQC小集団組織を設けた。1985年までの活動状況は表Ⅲ、9-3の通りである。

表Ⅲ、9-3 小集団活動の状況

項 目	1981	1982	1983	1984	1985
小 集 団 数	39	46	51	54	65
工場内成果数	4	15	13	24	27
(表 彰)					
機械工業局佳作数	—	1	1	2	2
機械工業局優秀数	—	1	2	2	2
無錫市佳作数	—	—	—	—	1
無錫市優秀数	—	—	1	1	1

着々と成果をあげていることが上表より伺える。1985年は65の小集団に505名が参加している。ゴムケーブル工場は13の小集団が活動した。問題点は、いまだ技術員の活動が主体であり、テーマも上層部からの指示によっていることである。一般作業員の主体的活動にまで成長させることが今後の課題である。

## 9.2 教育訓練の問題点

教員訓練システムは表Ⅲ、9-1の通りよく整備されており問題はない。改善提案制度もよく運営されており、その成果を示す報告書が年2回作成されている。小集団活動も年の経過につれて着々と成果をあげているがテーマが上層部からの指示による受動的なものが多いので、今後は作業員の中から自発的にテーマが出てくるような環境づくりが望まれる。

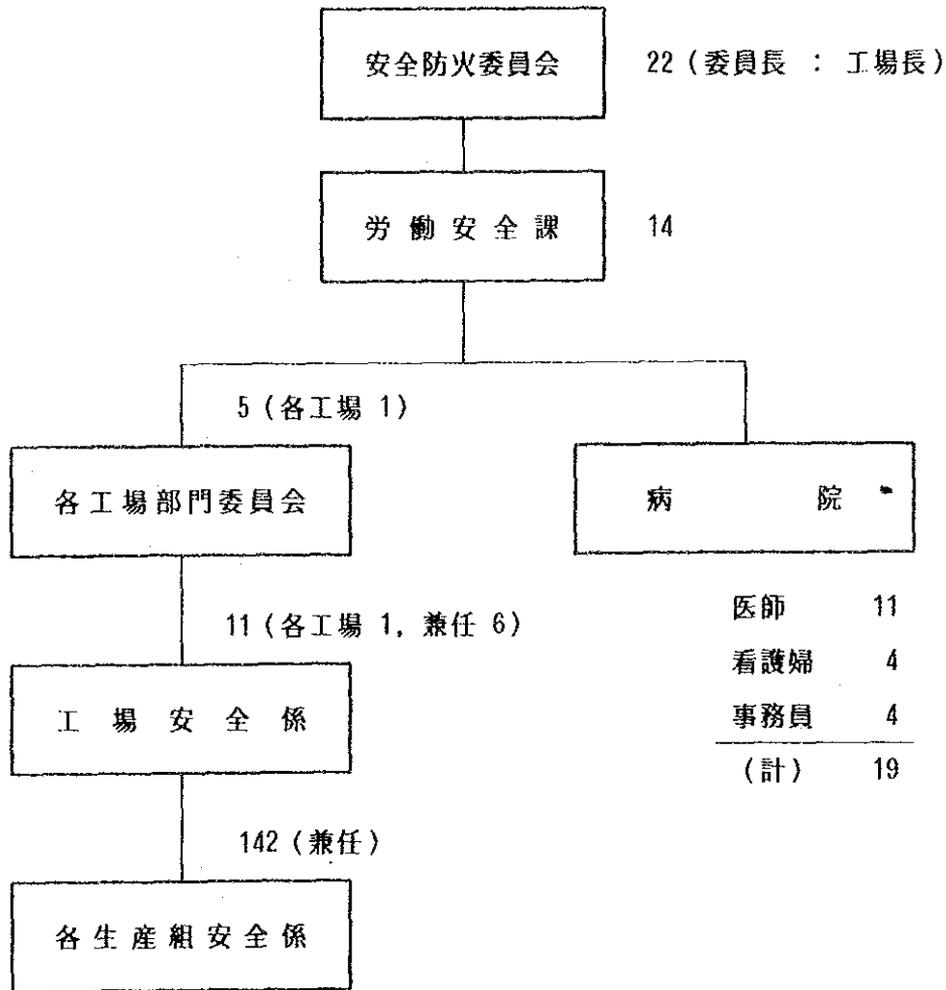
10. 安全衛生環境管理

10.1 安全衛生環境管理の現状

10.1.1 担当部門、体制、人員

管理組織は図Ⅲ、10-1の通りであり、安全のみでなく衛生・環境管理も担当している。

図Ⅲ、10-1 安全衛生環境管理図



### 10.1.2 管理基準

安全衛生環境管理の基準は次の通りである。

#### (1) 安全基準

- ・機械作業安全技術操作規程（第一機械工業部生産調整局編）
- ・安全技術標準（湖北省機械設備安全技術標準準規）

#### (2) 環境基準

国家環境基準である三廃放出基準（廃水・排気・残渣の排出に関する基準）中、関係する基準はゴム混和物製造工程における粉塵濃度（第IV章 1.1.9参照）を規制する「工場空気中有害物質最高許容濃度（TJ36-79）」がある。

### 10.1.3 安全衛生環境問題の発生状況

#### (1) 休業災害

過去10年間においては死亡災害はなく、休業災害は表Ⅲ、10-1の通りである。

表Ⅲ. 10-1 休業災害件数

年	全人数	負傷者数	重傷者数	死者数	千人率
1975	16,860	170	5	—	10
1976	17,292	139	3	—	8
1977	17,196	89	2	—	5.2
1978	17,184	54	2	—	3.2
1979	17,500	35	1	—	2.0
1980	22,464	26	1	—	1.2
1981	28,104	22	—	—	0.8
1982	24,384	15	1	—	0.7
1983	24,600	11	—	—	0.5
1984	27,000	18	—	—	0.5
1985	29,400	14	—	—	0.5

(注) 1. 千人率 = 従業員 1,000人当り1ヶ月間の休業災害件数

$$\div \text{度数率 (労働時間 100万時間当りの休業災害件数)} \times \frac{1}{4}$$

2. 全人数 = 在籍従業員数 × 12

(2) 休職者数

1986年 3月現在の休職者数は表Ⅲ. 10-2の通りである。職業病患者は発生していないとのことである。

表Ⅲ、10-2 休職者数

No.	病 名	全 工 場	ゴムケーブル 工 場
1	高血圧、心臓炎	9	3
2	消化系統病	15	2
3	呼吸系統病	1	—
4	血液系統病	4	—
5	泌尿器系統病	6	2
6	皮 膚 病	1	—
7	精 神 病	4	1
8	肺 癆	1	—
9	関 節 炎	5	—
10	負 傷	8	1
11	そ の 他	2	—
	(合 計)	56	9

#### 10.1.4 安全管理業務

##### (1) 安全会議の開催

- ・全工場安全防火委員会 4回/年
- ・職場安全委員会 1回/月
- ・生産安全会議 1回/週
- ・安全パトロール 2回/日(職場単位、1.5HR/回)

## (2) 安全活動の状況

各工場の安全係は毎日工場内のパトロールを行ない、安全生産についての宣伝活動を行ない、潜在危険源を発見した場合は、ただちに各工場の電気工、機械工に連絡して処理する。又、改善状況記録台帳を作成して毎月労働安全課に報告している。事故が発生した場合の対策は次の通りである。

- ① 事故の原因を不明のまま放置しない。
- ② 事故の責任者および周囲の関係者を再教育する。
- ③ 事故再発防止処置をとる。

## 10.2 安全衛生環境管理の問題点

### (1) 潜在的危険源

管理体制は制度的にはよく整備されており特に問題はない。しかし工場内をパトロールしてみると次のような不安全個所が多くみられ、必ずしも潜在的危険源の摘出が十分になされているとは思われない。

#### 1) 安全対策上の潜在的危険源

- ① 2階、3階の床における開口部に蓋がしていない個所がある。
- ② 側部開口部に転落防止柵が設置されていない個所がある。
- ③ 回転機器の軸、Vベルト等に保護カバーがない場所がある。
- ④ 階段にスリップ防止対策が十分になされていない。
- ⑤ 工場建屋側溝に蓋のない場所がある。

#### 2) 環境対策上の潜在的危険源

- ① ゴム混和物製造工程における粉塵処理が適当でない。
- ② 粉塵対策上の保護具が十分でない。

③ 工場作業現場の照度は 150ルクス以上が必要であるが、照度の不足した場所がある。

④ 作業場での騒音は85デシベル以下に保つことが望ましい。

(2) 休業災害

図Ⅲ、10-2は、1975～1985年間の千人率の推移を示している。年を追って事故の発生件数が激減している様子が一目瞭然である。

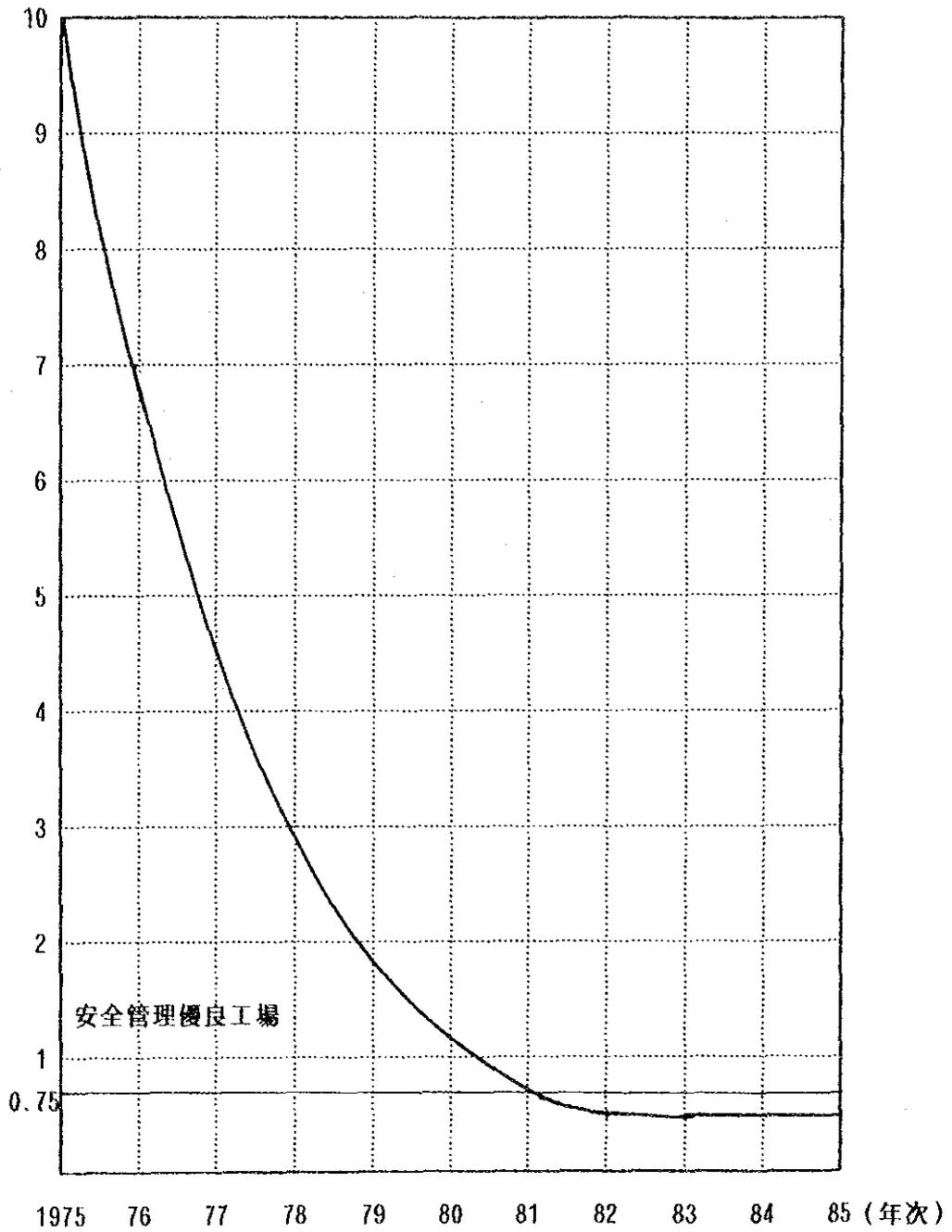
機械工場における安全管理優良工場は一般に千人率が 0.75 以下（度数率で 3.0 以下）といわれているので、無錫市電気ケーブル工場は1981年以降安全管理優良工場に仲間入りしたといえる。

(3) 休職者数

表Ⅲ、10-2にみられるように、負傷による休職者数8名を除き全工場で疾患による休職者数は48名であるが職業病患者はいないとのことである。

図Ⅲ. 10-2 千人率の推移

(千人率)



## 11. 省エネルギー対策

### 11.1 省エネルギー対策の現状

省エネルギー対策の主管は動力課動力係であり、全工場の動力供給と省エネルギー管理を担当している。過去の実施例は表Ⅲ. 11-1の通りであり、「エネルギー管理制度」を制定して全工場的に省エネルギー対策に真剣にとりこんでいる。表Ⅲ. 11-2は全工場および工場別のエネルギー原単位である。

### 11.2 省エネルギー対策の問題点

改善提案制度の一貫として省エネルギー対策も表Ⅲ. 11-1のように実施されているが、最も省エネルギー効果のある工業用加熱炉（7基）および蒸気ボイラー（2基）に関する空気過剰率制御に関する報告書がない。本件については十分に検討する必要がある。

表Ⅲ. 11-1 省エネルギー実施例一覧表

実施部門	実施項目	節約量 (万KWH/年)	備考
1. 圧延工場	(1) アルミロッドの製造を連続鋳造圧延に変更	30	標準石炭 570t
	(2) 大型圧延機改造	23	石炭ガス 56万 $\pi$
	(3) 鋼荒引線大型圧延機の冷却方式改造(循環化)	0.4	
2. 裸線工場	(1) 銅線焼鈍炉の保温を珪酸アルミ材としヒーターを赤外線加熱を採用	30	
3. ゴム工場	(1) 連続加硫機の加硫筒排熱を他工程に利用	1.7	標準石炭 15.7t
4. 巻線工場	(1) エナメル線焼付炉の加熱を赤外線方式に変更	2.9	
	(2) エナメル線焼付炉に触媒燃焼方式を採用	17	
5. プラスチック線工場	(1) プラスチックペレット搬送を真空方式より圧送方式に変更	2.9	
6. 動力課	(1) 紙ケーブルの浸油乾燥に蒸気を循環利用	0.4	標準石炭 38t
	(2) ボイラー排気熱を熱交換器により回収	0.7	標準石炭 65t
	(3) 施盤に $\Delta$ -Y切換器を取付け	0.7	
	(4) 溶接機に不使用時自動停止装置取付け	0.5	
	(5) 旧型変圧器を効率のよい変圧器に更新および負荷率の調整	1.8	
	(合計)	112.0	

表Ⅲ. 11-2 エネルギー原単位

(1) 全工場（生産コスト1万元当り）

項 目	単 位	1984年度指標	1985年度指標
総エネルギー消費量	標準石炭トン/万元	1.45	1.45
電力消費量	kWH/万元	1,540	1,540
石炭消費量	標準石炭トン/万元	0.9	0.9
工業用水消費量	トン/万元	40	40

(2) 工場別

工 場	指 標	1984年度指標	1985年度指標
裸線工場	電力消費量/万元	600kWH/万元	→
ゴムケーブル工場	"	380kWH/万元	340kWH/万元
（混練工程）	電力消費量/トン	380kWH/トン	→
巻線工場	"	2,150kWH/トン	→
プラスチックケーブル工場	電力消費量/万元	350kWH/万元	→
溶圧工場（銅）	電力消費量/トン	130kWH/トン	→
（アルミニウム）	"	98kWH/トン	→
（銅）	標準石炭消費量/トン	115kg/トン	→
（アルミニウム）	"	120kg/トン	→

## 第IV章 生産工程



## 第IV章 生産工程

ゴムケーブル工場の製造工程図は図IV. 1の通りである。

### 1. ゴム混和物製造工程

#### 1.1 ゴム混和物製造工程の現状

製造設備に関する問題点については 1.2項に詳述するが、主力密閉混練機の材質不適合を原因とする摩耗進行が早く、大修理頻度が多い。このことが生産能力ならびに混和物の品質に重大な影響を与えている。

工程全体のシステムエンジニアリングが増設時に不十分であったために物流に不具合が生じている。

混練制御計測機器の不適合が混和物の品質安定を妨げている。

運転要員の混和物の品質に関する技術知識レベルは、完備した教育制度にもかかわらず高いとは言えず、装置の操業知識の修得と併せてOJT（業間訓練）の強化が必要である。

生産能力については、1.1.2項に述べるが現有設備による大幅増強は望みがたい。

##### 1.1.1 原材料の調達

ゴム混和物の原材料は、表II-5に記載の通りである。長期間を要する納期と、入荷量の不確実性が原料倉庫の保管量を多くしている。

##### 1.1.2 ゴム混和物の種類と生産量

1985年度において、表IV. 1-1記載の通り年間3,400 ton の生産実績がある。また表IV. 1-2に記載する製造設備ならびに表IV. 1-3の直接人員によって、年間



3,800 ton の生産能力を備えている。

混和物の配合処法（品種）は少なく、1日の生産品種切替回数は少ない。（原則として1シフト1品種。多くても4品種）したがって、混練機の稼働効率はよくなければならないが、カーボンブラック品種とカラー品種を同一混練機で生産するため、生産性向上を妨げる結果となっている。

#### 1.1.3 技術基準および実施状況

第Ⅲ章2項「技術管理」の表Ⅲ. 2-1、-2、-3に示されている技術基準が制定されているが、1.2項に詳述されているように実施状況には問題がある。

#### 1.1.4 製造工程図

図Ⅳ. 1-2に示す通り、密閉式混練機2基を夫々中心とした2系統の混練ラインを備えている。

#### 1.1.5 機械配置図

図Ⅳ. 1-3に示されている通りである。

#### 1.1.6 製造設備

表Ⅳ. 1-2に記載した製造設備を有している。主要機器の詳細仕様については表Ⅳ. 1-7参照。

### 1.1.7 工程作業の実態

1.2項に詳述するが、工程操業上の基本的な作業標準の現場への表示ならびに標識に適切さを欠き、加えて現業要員の資質を配慮したOJTの成果が見られない。制度と実態のギャップである。

### 1.1.8 ゴム配合と品質

ゴム配合規格と特性を表Ⅲ、2-2、および表Ⅳ、1-3、-4に示している。

配合面から見た時ベースポリマーは天然ゴム、SBR、クロロプレンゴムの3種類が主体である。硫化剤、老化防止剤は一般的に使用されているものであるが添加量はやや過剰であり、コストアップにつながっている。滑剤としてのパラフィンワックスの使用量が多い配合が見受けられる。

また、一部の配合について、特性を調査した結果を表Ⅳ、1-5に示している。特性結果は良好で特に問題となる点は見当らない。しかしゴム混和物のムーニー粘度の実測値が絶縁配合のTB235の場合78.9ML<sub>1+4</sub>(100℃)であり、押出機供給用のゴム板のムーニー粘度としては高すぎる。押出加工の時に問題となる可能性があり、特に今後押出機のL/Dを大きくしてコールドフィードの加工法を採用するとますます注意を要する特性値である。

### 1.1.9 生産性

140ℓ型と50ℓ型の2台の混練機と、現業の班人員13名で操業する計画能力は、1050kg/時である。これは80.8kg/人・時の生産量に過ぎず、22"×60"ミキシングロールによる混練能力と変らず、バンバリー型ミキサーの生産性としては低い。これは、カーボンブラック配合物と、カラー配合物を同一混練機で混練するため、クリーニング作業に長時間を費やしたり、配合作業の遅れなど混練作業との連携のまずさから混練機に待ち時間が生ずるなど、生産性低下の原因となっている。(表Ⅳ、1-3参照)

#### 1.1.10 安全性・作業環境の管理と実態

ゴム混和物製造工程に於ける人身事故は皆無という実態があるが、ゴムロール機の安全装置の点検状況ならびに安全カバー、保護柵等の完備ならびに保守が不十分であり、危険が潜在している。

甚だしい粉塵汚染は、局所排気装置の設計上の欠陥および配合作業場における不備が原因である。加えて、集塵機の構造不適當、濾布の材質不良、保守不良が原因となってゴム工場外周へ粉塵を放出している。

工場内の環境基準値（中国国内基準 TJ36-79）含塵濃度  $4 \text{ mg}/\text{m}^3$  に対し、 $76.8 \text{ mg}/\text{m}^3$  の測定結果があり、要改善項目として工場幹部の認識するところである。特にタルク粉塵による「じん肺（硅肺）」症病の実態は把握されていないが、憂慮すべき環境である。 図IV. 1-4に局所排気系統図を示し、1.2.11項に問題点を詳述した。

## 1.2 ゴム混和物製造工程の問題点

### 1.2.1 基本的諸問題

工程を細分して夫々以下の各項に記述するが、各工程における基本的問題点を要約すると次の通りである。

- (1) 原材料の品質不良。(特に異物の混入)
- (2) 製造機械の不具合。(混練機の設計上、材質的不具合)
- (3) 制御計器の不備。
- (4) 全体レイアウトの欠陥。(特に建物の増築を原因とする物流の不具合)
- (5) 構築物の安全柵等の欠除。
- (6) 照度不足。(照明設備の不足、夜間作業に不適)
- (7) 場内床材の不良。(コンクリート床の欠損、発塵)
- (8) 局所排気装置の不具合による環境不良。(システム設計の欠落)
- (9) ゴム混和物の配合

硫化ゴムの物性は規格値を満足しており、申し分ない。しかし、材料への要求耐熱レベルから見た場合、老化防止剤等のゴム薬品の配合量が多い感じがする。

又、ワックス等の加工助剤も量の多い配合も見られ、ブルームの心配がある。

#### (10) ゴム混和物の品質

押出工程へ供給するゴム混和物の品質は上に述べたような諸問題を抱えながらも、経験と品質管理体制によって辛うじて品質を確保しているかに見えるが、押出工程における品質不良の多くは、使用原料と製造工程に原因があり、その改善は急務である。

品質不良は大きく2つに分類される。

1つはゴム混和物のムーニ粘度が高いものがある。原因はゴムの混練不足か配合による。混練不足となる原因は、工程設計書の不具合又は混練ラインの監視用計器がないためである。

他の1つは、ゴム混和物に含まれる異物によってスパーク不良が多発することである。この原因としては次のことが考えられる。

- ・ 原材料に含まれる。
- ・ 原材料保管中に付着する。
- ・ 原材料計量中に混入する。
- ・ 混和物保管中に付着する。

異物は材料からも入ってきているが、写真IV-1に示すように工程での混入も十分考えられる作業が行われている。

写真IV-1 異物が混入する工程作業



## 1.2.2 大量粉末原料配合工程

### (1) 仮置原材料の保管状況

写真IV-2、3示すように下記の問題点がある。

- 1) 保管量過多
- 2) 床への直か置き
- 3) 整列不良（荷くずれ）
- 4) 表示が無い（原材料名、ロットNo.）
- 5) 先入先出し不能

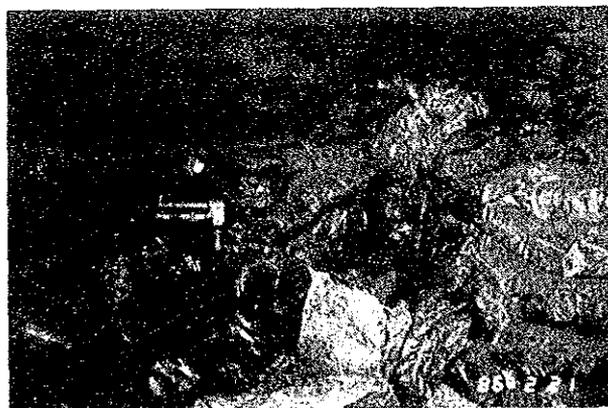
写真IV-2 白色充填剤配合室



### (2) 廃袋の処理およびロス材

原材料保管場所で計量作業をおこなうため、廃袋が混在している。加えて、床へこぼれた材料が多く、床ならびに保管材料に粉塵堆積が多い。

写真IV-3 カーボンブラック配合室



### (3) 局所排気装置

大量粉末材料の解梱場所に局所排気装置がない。

#### (4) 保管面積

保管量を圧縮すれば、現行生産量に対して支障はない。

写真IV-4 ゴム薬品配合室

#### 1.2.3 ゴム薬品配合工程

##### (1) 仮置原材料の保管状況

写真IV-4に示す通りである。

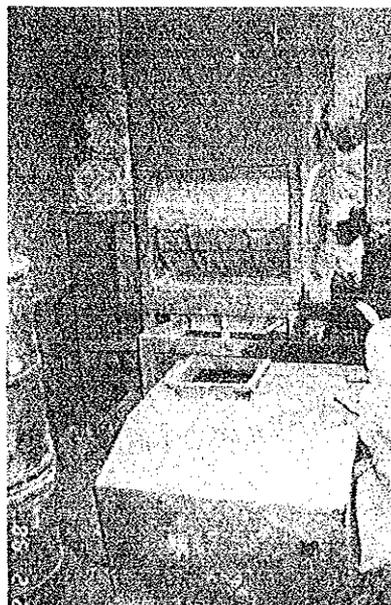
- 1) 保管量はほぼ適量。
- 2) 保管場所の薬品名表示はある。
- 3) 先入先出し可能。



##### (2) 不用機械の放置

写真IV-5に示すように、不要機械が放置されている。撤去してスペースを活用すべきである。

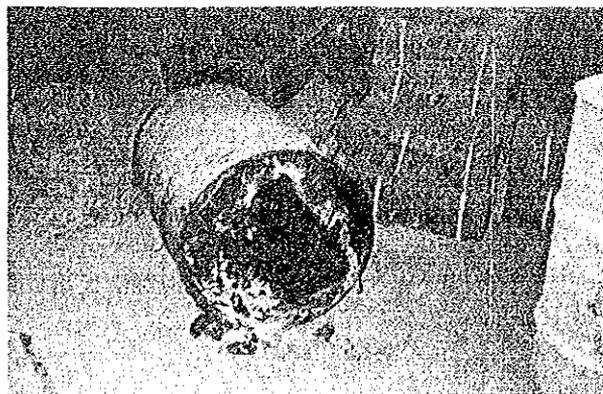
写真IV-5 同上不要機材



##### (3) 床上へ解梱しての計量

写真IV-6に示すように、異物が混入しやすい方法である。

写真IV-6 同上配合材の開梱



##### (4) 廃袋の処理

器具等が不備のため、床上に乱雑に放置されている。

- (5) 局所排気装置  
設置無し。

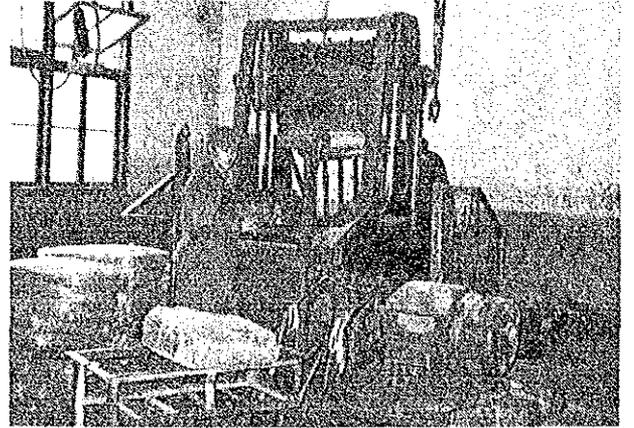
#### 1.2.4 ゴム計量工程

- (1) ゴム切断機

写真IV-7に示すように構造上、  
作業性が悪い。

クランク式の高速切断型であるが  
安全対策が十分でない。

写真IV-7 ゴム計量工程



- (2) 設置場所

仕込場所から遠隔位置に設置されており、非能率。

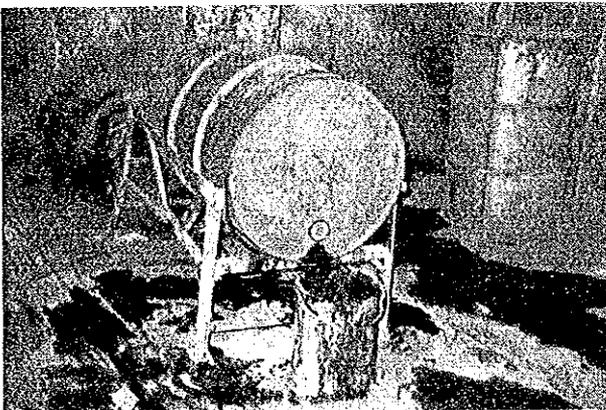
- (3) ゴムの取扱い

切断後も床へ直接放置し、異物付着がある。

#### 1.2.5 軟化剤計量工程

2種類の軟化剤は、いずれもドラム缶で納入されている。その計量システムは、写真IV-8、-9に示す。その問題点は次の通りである。

写真IV-8 ドラム缶から計量



写真IV-9 サービスタンクから計量



(1) 送油システム

2種類の軟化剤が同一方式で、仕込作業域へ供給されていない。そのため計量場所が異なり、そのうえ作業者の「勘」でバルブを閉じているため計量誤差が大きい。

(2) 計量方式

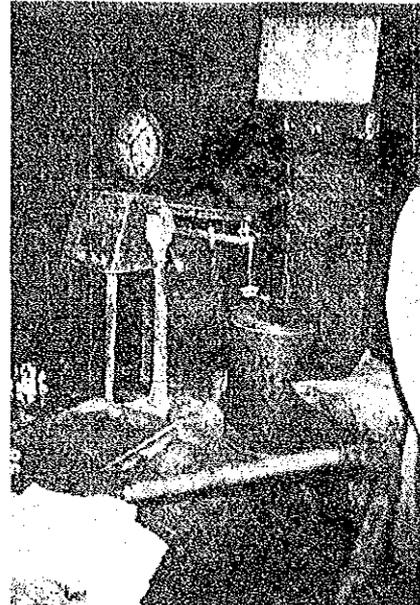
手さげ缶（約15ℓ）への容積計量である。目盛の読み取り不可能。作業者の目分量で計量されている。過多でも計量調節はされていない。

写真IV-10 計量器

1.2.6 計量器

表IV. 1-6に記載した計量器が設置されているが、計量物に対する精度が不適當である。また工程内検定頻度が少ない。

計量器は、全て写真IV-10に示す形式である。



1.2.7 運 搬（物 流）

工程中の運搬は、総じて合理性に欠ける。その理由は次の通りである。

(1) 経路および距離

工場の継ぎ足し増設のため、下記の不具合を生じている。

- 1) 配合場所が分散しており運搬距離が長い。
- 2) 通路巾が狭い。
- 3) 建物構造の床段差がある。
- 4) 床の平滑度が良くない。

## (2) 運搬機材

### 1) 配合運搬台車 (写真IV-11)

- a) 寸法 : 過大
- b) 構造 : 平板台車のため、配合物を混載すると荷くずれが起きやすい。
- c) 台数 : 絶対量が不足している。

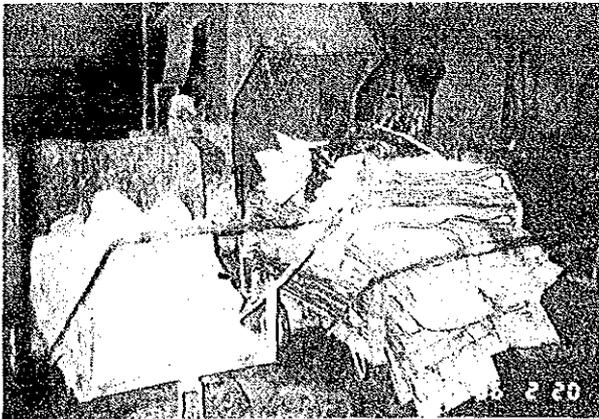
### 2) パレット (ゴム板用) (写真IV-12)

- a) 寸法 : 過大
- b) 重量 : 過多 (厚型鋼使用による)
- c) 材質 : 表面処理のない鉄製のため発錆

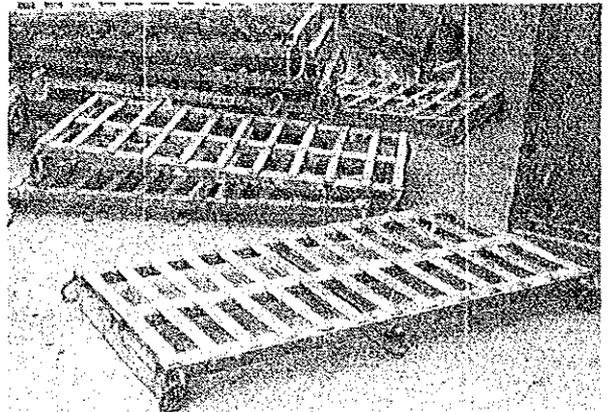
### 3) フォークリフト

工程内への配備がなく、高所荷役は出来ない。

写真IV-11 台車



写真IV-12 パレット



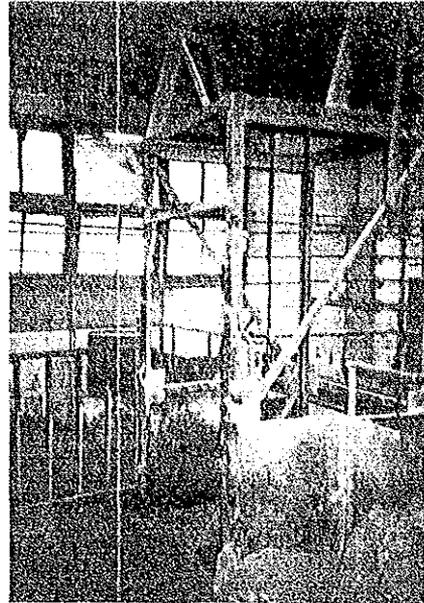
## (3) 運搬設備

2階の混練機仕込操作ステージへの荷役設備は、写真IV-13、14に示す通りである。構造上、①操作性不良 (長時間を要する) ②不安全である。

写真IV-13 走行ホイスト



写真IV-14 ダムウェイ（簡易リフト）



#### (4) 配合物の運搬

##### 1) 配合済材料容器

廃袋に収容して仕込エリアへ供給。

##### 2) 運搬台車、1.2.5 (2) 1) に記述。写真IV-14参照

運搬中のこぼれ、破袋、荷くずれ。

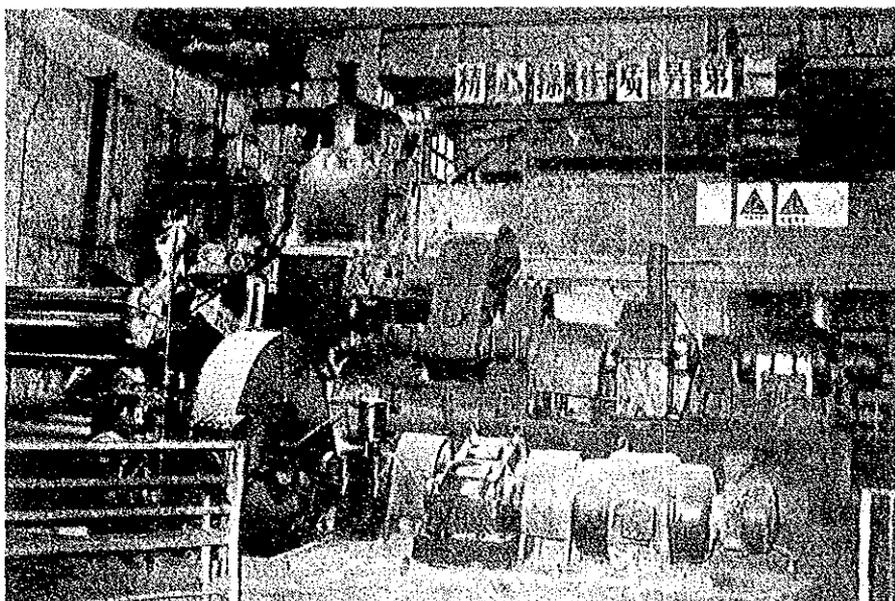
##### 3) 表示

対象配合物に表示がない。(全て作業者の記憶に頼っている)

#### 1.2.8 混練工程

密閉型混練機は、1400型(写真IV-15)および500型の2基が図IV. 1-3に示す位置に設置されているが、構造上ならびに性能的に問題が多い。また加硫剤配合ならびに天然ゴムの素練ロールは、いずれも16"×44"仕様で生産性が低い。

写真IV-15 140Q型密閉混練機



(1) 140Q型密閉混練機（バンバリー型ミキサー）

1970年に大連ゴム機械製造所から図面ならびに主要部品を購入して、社内で製造されたものである。混練部など主要構造部品の予備を保有し、社内の機械工場  
で定期改修（3年毎）して操業されている。設置構造が悪く、内部点検が出来な  
いので、摩耗検査は実施されておらず、性能を判断して改修を実施することは困  
難である。材質不適のため摩耗進行は早いと推定される。

最も重要なことは、構造設計上、運転管理に不具合を生じており、また設計上  
バランスを欠いた点も認められる。

1) 構造上の指摘

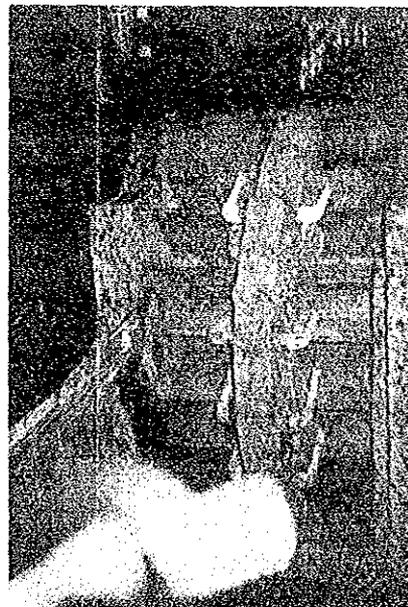
- a) 加圧シリンダー部： フローティングウェイト（加圧蓋）の加圧面  
積に対しシリンダー径が細い。  
ピストンロッドが細く、硬質クロームメッキ  
ならびにスクレーパーリング不備のため、シ  
リンダーパッキングの傷損が起きやすい。

- b) 投入（仕込）ホッパー部： 防錆処理がなく、ホッパー内部に発錆が認められる。
- c) フローティングウェイト： 検尺が不備で、バッチサイズ（1バッチの混練量）の適否判定が困難である。また硬質クロームメッキがないため、配合材の付着が多い。（清掃作業難）
- d) 混練部： 主軸受とダストシールリングの間隔が狭い。このため整備は至難である。排出用のスライドドアのシール性はやや不良である。

写真IV-16  
混練部摩耗状態（3年間使用）



写真IV-17  
混練部冷却ジャケット汚れ状態



- e) ダストリング注油器： オイルタンクが小さく、管理不良で油切れを起こす可能性があり、粉漏れの原因となっている。

300kg/cm<sup>2</sup>の高圧ポンプを備えているにもかかわらず、給油管は綱チェーンで継手類も低圧用であり、油漏れの原因となっている。

- f) 主モーター及び回転数： 280kW のモーターは、ローター回転数20.6RPM で加圧シリンダー直径が 200mmφであるため運転可能である。(国内標準仕様は300kW以上) 低速回転のため、生産性が低い。
- g) 冷却構造： スプレー式で構造的には支障がないが、水質不良によるスケール付着が認められる。また給水管径が細く給水量不足と推定される。  
(夏期に混練温度上昇)  
運河水の直接使用が原因で、ノズルの閉塞、著しいスケール付着がある。

## 2) 制御計測装置

- a) 混練タイマー： 普通の時計を使用。管理用には不適當。
- b) 電流計： 目盛が粗く、混練制御には不適當。
- c) 温度計： 装備なく混練室内の計測不能。
- d) 記録計： 電力(電流)・機内温度記録計の装備がない。
- e) 冷却水計測： 圧力計のみで、温度計、流量計の装備がない。
- f) 起動・停止制御盤： 電動機盤は1階にあり、2階操作ステージで操作できない。

## 3) 混練操作

- a) 操作ステージ： 面積不十分なため、配合物の集合に時間がかかる。
- b) 仕込時チェック： 配合表との照合はおこなわれず、作業者の記憶による作業に委せている。
- c) 仕込手順： 図IV. 1-1に示すように、1混練中の操作にムラがある。(SOPを守っていない)

- d) 機内清掃： 清掃するバッチとしないバッチがあり、フリー粉末が排出混和物の上へ落下している。（分散不良原因）  
適切な清掃用具が不備。
- e) 機外清掃： 機体の外板清拭は実行されているが、肝心の排出ドア周り、ダストシールリング周りの清掃が不十分で、異材混入の原因となっている。

#### 4) 給油管理

- a) ダストシールリングへの供給： 給油記録なく、作業員に一任の状態。
- b) 減速機への供給： 月1回補充、年1回交換、油漏れ多く補充が必要。パッキング、オイルシールの品質不良が原因。

### (2) 500型密閉混練機

1974年に大連ゴム機械製造所から購入して設置された。設置後、配合物の混練を試みたが、混練不良で現在は天然ゴムの素練りに運転されているに過ぎない。本機は1400型に比し生産性が低く、本格稼動のための改修はおこなわれていない。

#### 1) 構造および性能

いわゆる日本製混練機ではライト級3号ミキサーと称される設計で、配合物の混練では、低硬度向けの性能を備え生産性も低い。

#### 2) 不具合箇所

設置後、①粉漏れ甚大②混練不良との理由で、混練に使用していない。

- a) ダストシールリングの粉漏れ： 解体点検が必要。
- b) 混練不良： 解体点検が必要。

(3) 排出コンベヤー(140ℓ ライン用)

ベルトコンベヤーのため、混和物の付着が多く、異材混入経路となっている。  
混練機下部は、このコンベヤーの設置により清掃困難である。

(4) オープンロール(140ℓ ラインの26")

振動が大きい。基礎不良との現地見解があるが、据付時の芯出し不良に遠因がある。メタルからの油漏れ、減速機からの油漏れが多い。ゴムヨケはスチール製で、配合切替時のロールタッチフェイスの清掃は至難である。

1.2.9 バッチアウト工程(140ℓ ライン用)

防着液浸漬槽、シートカッター、ハンガーバーフィーダーで構成され、この装置へ移動式台車を接合して取出す構造である。

写真IV-18  
バッチオフマシン(シートカッター)



写真IV-19  
冷却ハンガー台車



(1) 冷却能力

移動式台車が少ない（4台）ので、夏期の冷却能力がない。

(2) 防着液浸漬槽

鉄製のため、発錆大。水漏れあり。タルクのサスペンションは、エアーバブリングで攪拌しているが、分離沈澱堆積部分がある。サスペンションの濃度管理は作業員依存。

1.2.10 硫化剤混練および素練り工程（図IV. 1-2参照）

140ℓ 混練ラインで加硫しない1次混和物は、3台の16" ロールで加硫される。この工程は、各機に1名の作業者が付き、生産性は低い。また、加熱ロールからストレーナーに供給する作業は手作業であり、作業者はストレーナーの供給口につききりである。天然ゴムの素練りは、50ℓ 型密閉混練機で粗練りして、22" ロールで巻き取り18" ロール、16" ロールで薄通しののち、丸め作業を実施している。配置不具合から、手運搬が多く非効率な工程である。写真IV-20は薄通しゴムの冷却状況を示しているが、コンクリート床上に直接放置しているため異物混入の危惧がある。

写真IV-20 薄通しゴムの冷却（再生加工中）



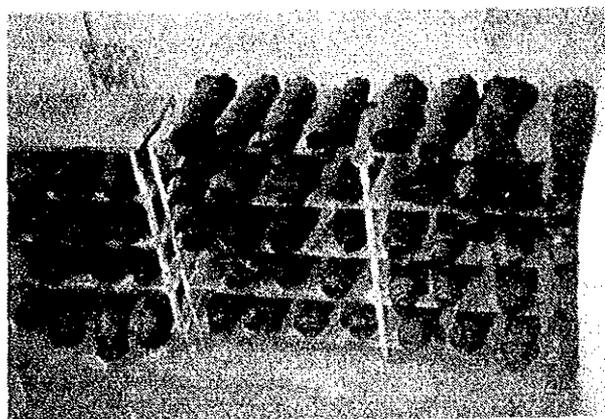
### (1) 素練り天然ゴムの中間ストック

素練後熟成は8時間と規定されている。このため中間ストックは4～6tonに達する。

#### 1) 保管棚

写真IV-21に見られるように3ヶ所に分散して保管されており、①棚に表示はなく、②スチール棚の錆付着も多い。

写真IV-21 素練りNR保棚状態



#### 2) 運搬

素練り場所と保管場所が遠く離れており、運搬作業量大。

### (2) 硫化剤混練操作

#### 1) 熟入れロール

容量小さく、ゴム板投入に時間が掛る。切出しは手操りで折畳む。

#### 2) 運搬

運搬具なし。

#### 3) ストレーナー

フィード能力がなく、手で押込むため作業者は專業化している。

#### 4) 硫化剤添加

ストックブレンダーの装備なく、手操作。作業員により操作時間にバラツキがある。

### 1.2.11 局所排気装置（図IV. 1-4参照）

局排装置は2台の混練機のみには装備されている。前述の通り配合工程には装備されていない。

(1) 性能

システム設計がアンバランスである。

(2) 集塵機

構造上問題が多い。(図面不備、解放至難のため内部構造不詳) 写真IV-22は集塵機の状況を示している。

- 1) 吸気取入口の位置が良くない。
- 2) 回収ダストの取出口構造上、作業性が悪い。
- 3) ダストの取出し年1回。
- 4) 破袋あるいは脱袋。(排突の含塵濃度目視から推定)
- 5) 運転操作SOP不備。
- 6) 濾布の材質不良。
- 7) L/V 値が過大。(図面なく外形から推定)

写真IV-22 集塵機



(3) 排風機

静圧不足。(吸気管径細く、抵抗大のため風量は設計値に達していないと推定)

(4) ダクト

500mmφの鋼板製丸型ダクトで構成されている。設計資料不備のため下記の通り推計する。

$$\begin{aligned} \text{全静圧} &= \text{ダクト} 40m \text{直管相当抵抗} + \text{集塵機抵抗} + \text{吸入・排出抵抗} \\ 173\text{mmAq} &= (7\text{mmAq}/10m \times 4) + 130\text{mmAq}(\text{平均}) + 15\text{mmAq} \end{aligned}$$

ファン静圧: 76~145mmAq < 173mmAq (全静圧)

ファン風量: 750~333 ml/分、従って、正常運転時 120 ml/分

(推定性能曲線より推計)

### 1.2.12 圧縮空気

原動部門より50φ配管で送気。工場入口に1.8mレシーバーを設置。  
受入圧力7kg/cmGである。

(1) 配管：SGP黒であり発錆の可能性がある。

(2) フィルター：装備なし。ドレンカット実施なし。

### 1.2.13 冷却水

図IV. 1-5に示されているように冷却水の供給は2系統で構成されている。

(1) 運河水系：運河からの直接取水のため冷却機構内壁に汚物の付着が進み冷却不良となっている。又悪臭も著しい。

(2) NH<sub>3</sub> 冷凍水：7～9月はV. 1-5に示す冷却水供給設備を運転する。その他の月は運河水系に切換えている。NH<sub>3</sub> 冷水の供給は混練機のみである。写真IV-23はNH<sub>3</sub> 冷却水機械室を示している。

写真IV-23 NH<sub>3</sub> 冷凍水機械室



(3) 給水量：送水ポンプ出口管は50φで過少である（20～40ton/Hrの流量）。  
140ℓ 混練機1台で20ton/Hr必要であり冷却水量が不足している。

- (注) 1. ゴム混練工場全体で120ton/Hrの給水能力を必要としている。  
2. 送水ポンプ3台は、7.5kWのモーターを備えており、1台で45ton/Hrの送水が可能であるが、配管は50φ1本でありポンプ送水能力がバランスしていない。

#### 1.2.14 機械保守

全般に給油は行届いているが、油漏れ個所が多い。

- (1) 給油：給油個所の表示がない。現場に給油記録がない。
- (2) 修復：機械保全技術基準の整備は良好であるが、内容は概要記述にとどまっている。  
回転機器の騒音・振動大、あるいは故障個所放置が見られる。
- (3) 予備部品：在庫管理は極めて良好である。
- (4) その他：据付時の芯出し工法、精度、検査を重視する必要がある。  
振動、騒音、油漏れの遠因と推定する。

#### 1.2.15 安全衛生

職場環境は、改善の余地が多い。

- (1) ロール非常停止  
全機に装備されているが、作動テストは実施されていない。

(2) 回転機の安全カバー

固定不完全な箇所もあるが、おおむね装備されている。

(3) 安全柵

一応装備されているが不十分な場所がある。

(4) 漏電対策

接地施工はあるが、ブレーカーのタイプ不詳。カーボン粉塵の堆積が著しい。

(5) 粉 塵

第一種粉塵（タルク）の拡散が多い。マスク着用が徹底されていない。

表IV. 1-1 ゴム混和物の配合別生産量

種類	記号	ゴム量 (%)	1984年 生産量 (kg/y)	1985年 生産量 (kg/y)	1985年 ロット生産量 (kg/L)	1985年 ハッチ生産量 (kg/b)
天然ゴム混和物	TB 130	30	133,244	103,435	5,420~ 20,731	200.77
	TB 135	35	263,593	115,295	7,062~ 24,020	201.50
	TB 235	35	412,468	363,071	12,223~ 47,582	202.68
	TB 335	35	205,420	215,731	4,835~ 45,662	220.12
	TB 330	30	200,853	296,119	13,451~ 44,142	198.22
	TB 540	40	1,088,938	918,236	21,165~ 101,904	200.50
	TB 240	40	-	42,957	1,240~ 11,715	204.40
(小計)			(2,313,568)	17,951	1,004~ 3,165	200.30
クロロブレンゴム混和物	L 540	40	9,092	14,559	670~ 5,326	198.26
	L 550	50	1,193,358	1,170,021	15,840~ 139,999	220.30
	L 550-C (カラー)	50	9,412	2,367	2,367	200.00
	L 650	50	15,106	66,241	392~ 7,740	200.50
(小計)			(1,226,968)	(1,253,188)		
NBR混和物 溶接機用ゴム混和物 誘電性ゴム	N 540	40	26,614	27,249	205~ 3,420	205.16
	Dx 650	50	86,831	43,656	760~ 9,474	200.60
	GT		14,651	21,044	1,395~ 4,969	199.58
(小計)				6,170	630~ 3,100	200.16
合計			3,668,632	3,424,102		

表IV. 1-2

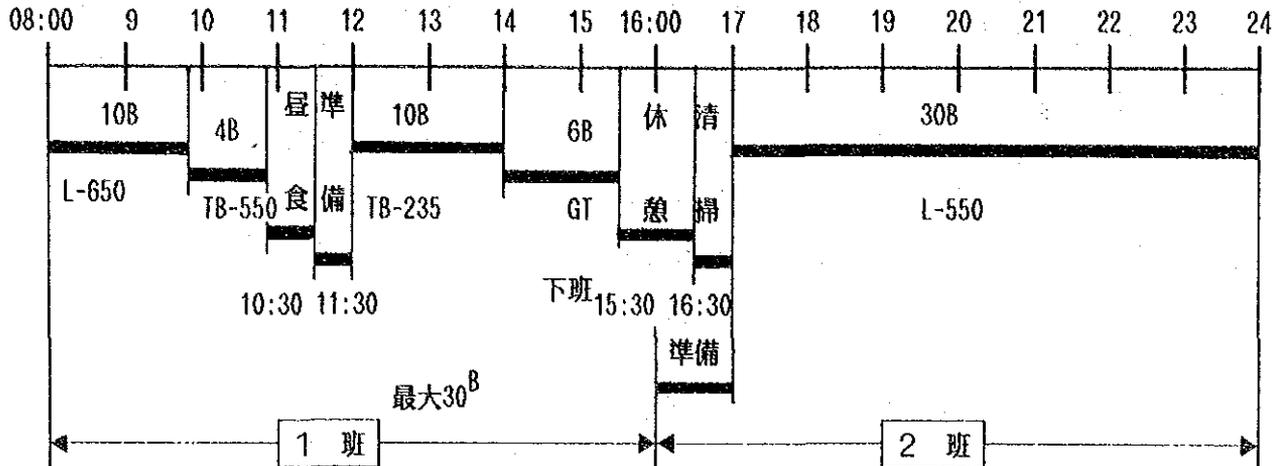
## ゴム混和物製造工程機器リスト

	資産番号	設備名称	型式規格	メーカー	製造年月
1	212-3	天井クレーン	5 ton	自社製	77.12
2	212-10	"	5 ton	"	76.
3	212-14	走行ホイスト	3 ton	杭州起重機械廠	81.12
4	443-14	オープンロール	16"×44"	自社製	65
5	-13	"	"	"	66.7
6	-15	"	"	"	66.7
7	-16	"	"	"	71.8
8	-34	"	XK-450	天津電工機械廠	84
9	443-19	"	X(S)K-560A	呼和信特ゴム機械廠	74.11
10	-20	"	660φ×2130	自社製	70.
11	-21	密閉型混練機(バンバリー)	XHM-50 封鎖式	大連ゴム機械廠	74.6
12	-22	" ( " )	140L型 封鎖式	自社製	70.
13	-25	ゴム裁断機(ペールカッター)	760mm <sup>2</sup>	"	71.6
14	-27	ゴム濾過機(ストレーナー)	GS-150	天津市電材設備廠	72.
15	-28	"	GS-150	上海ゴム機械廠	74.5
16	-30	"	250mmφ	沈陽ゴム機械廠	79.7
17	-	パッチオフマシン	回転カッター	自社製	不詳
18	-	"	"	"	"
19	-	粉末選篩機	遊休	不詳	-
20	-	"	"	"	-
21	-	"	チウラム用	"	不詳
22	-	"	硫黄用	農業機械廠	
23	-	"	粉末用体バケットエレベーター		
24	-	"	" "		
25	-	"	" "		
26	-	計量機 1台	TGT-50型 10kg	南京衡器廠	不詳
27	-	" 6台	TGT-500型 50kg	南通衡器廠他	
28	-	排出コンベヤー	ゴムベルト 600W	不詳	
29	-	シート搬送コンベヤー	" 480W	"	
30	-	ストレーナー出口搬送コンベヤー	" "	"	
31	920-8	NH <sub>3</sub> コンプレッサー(冷凍水用)	6W-12.5	上海第一冷凍機廠	84.3
32	-9	" ( " )	"	"	84.6
33	-	NH <sub>3</sub> レシーバー	横型	不詳	84.
34	-	NH <sub>3</sub> コンデンサー	水室併冷式	"	84.
35	-	NH <sub>3</sub> ・水熱交換水槽	コンクリート製	自社製	84.
36	-	送水ポンプ	45ml/H 35m揚程		
37	-	"	" " "		
38	-	"	" " "		
39	-	集塵機	硬網入	不詳	不詳
40	-	"	濾布炉過	"	"
41	-	送風機	中庄ターボ333~750ml/分	"	"
42	-	エアーレシーバー		"	"

(注) エアコンプレッサー等ユーティリティ関係は動力課所屬

表IV. 1-3 ゴム混和物製造工程の生産性

1. 1日の生産計画(例) (1400 ミキサーライン)



2. 要員配置

配 置		編 成	調 査 実 態
(1) 配 合	薬 品	2	2
	充てん剤	1	1
	ゴ ム	1	-
(2) 混 練		4バンバリ- (1)	3バンバリ- (1)
(3) ロ - ル		2	1
(4) リボン取り		3	4
(5) ストレーナー		-	1
(6) 運 搬		-	1
合 計		13名/班	13名

3. 生産性

1400 ライン1班の生産量  $30^B \times 210kg$  (平均) = 6,300kg/班 (5.3B/時間)

(注) 500 ラインは天然ゴムの素練り。

$6,300kg \times 1/13名 = 484.6kg/班 \cdot 人 \rightarrow 80.8kg/人 \cdot 時$

$6,300kg \times 1/6時間 = 1,050kg/班 \cdot 時$  (上例による参考値)

計画能力:  $30B/班 \times 210kg/B \times 2班 \times 306D/Y = 3,855,600kg$

1985年実績: 3,424,102kg

表IV. 1-4 ゴム混和物の特性

項目	単位	配合	TB235	TB335	TB450	L550	条 件
ムーニ粘度			78.9	58.1	63.7	58.1	HL <sub>1+4</sub> (100°C)
ムーニスコーチング	5pt up		11' 30"	8' 30"	15' 24"	12' 36"	MS(121°C)
タイム	10pt up		14' 12"	10' 24"	16' 54"	14' 48"	
	最低値		35.3	30.0	31.5	17.8	
常 温 引 張							
200%モジュラス	(kg/mm <sup>2</sup> )		0.36	0.35	0.51	0.62	
力	(kg/mm <sup>2</sup> )		0.92	1.09	1.42	1.33	
伸	(%)		504	539	474	409	
加 熱 老 化							
力残率	(%)		85	71			120°C×96時間
伸残率	(%)		91	84			
力残率	(%)				89	87	80°C×96時間
伸残率	(%)				84	82	
耐 油 試 験							
力残率	(%)					72	ASTM #2 oil
伸残率	(%)					85	潤滑油 121°C×18時間
絶 縁 抵 抗							
20°C	Ω・cm		1.1×10 <sup>14</sup>	8.8×10 <sup>14</sup>	5.6×10 <sup>10</sup>	1.8×10 <sup>9</sup>	5.5kg/cm <sup>2</sup> 蒸気30分処理
60°C	Ω・cm		7.7×10 <sup>13</sup>	5.2×10 <sup>13</sup>	3.3×10 <sup>11</sup>	9.2×10 <sup>9</sup>	
20°C	Ω・cm		2.2×10 <sup>15</sup>	1.6×10 <sup>15</sup>	5.6×10 <sup>9</sup>	1.6×10 <sup>8</sup>	無処理
60°C	Ω・cm		4.0×10 <sup>13</sup>	5.6×10 <sup>13</sup>	4.7×10 <sup>10</sup>	1.1×10 <sup>9</sup>	
比 重	-		1.58	1.55	1.43	1.55	

表IV. 1-5 ゴム配合と特性値(1)

材料	配合%	L-540	L-550	L-550-C	L-650	N 540-C	DX-650	GI	IB-130	IB-135	IB-235	IB-240	IB-330	IB-335	IB-340	IB-550
クロアレンゴム(CR)		100.0	90.0	100.0	100.0	25.0	50.0									
天然ゴム(NR)			10.0				50.0	100.0	70.0	60.0	60.0	75.0	60.0	60.0	75.0	80.0
スチレンブタジエンゴム(SBR)									30.0	40.0	40.0	25.0	40.0	40.0	25.0	20.0
ブタジエンアクリロニトリル(NBR)						75.0										
ブタジエンゴム(BR)																
亜鉛		5.0	5.5	6.0	5.0	10.0	5.0	5.0	7.0	10.0	10.0	10.0	5.0	10.0	5.0	7.0
酸化マグネシウム		4.0	7.0	4.0	4.0		2.0									
パラフィンワックス		6.0	4.0	3.0	4.0	2.0	8.0	20.0	7.0	4.0	2.0	1.0	12.0	10.0	2.0	5.0
ステアリン酸		3.0	2.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0		0.5	0.5	0.5	2.0	0.5	1.5	2.0
酸化剤(L. P. O.)		5.0	2.0		#		牛脂 5.0	25.0							4.0	3.0
塩素化パラフィン																
可塑剤(リン酸系)				20.5												
炭酸カルシウム(CaCO <sub>3</sub> )		30.0	20.0		22.0		40.0		150.0	113.0	105.5	80.0	156.0	120.0	40.0	37.0
滑石(Talc)					15.0				60.0	50.0	60.0	50.0	50.0	40.0	25.0	
陶土(Clay)		54.0	30.0	20.5											37.5	
HAFカーボン		20.0		45.0				30.0							20.0	25.0
SRFカーボン		20.0	40.0												10.0	15.0
EPFカーボン							15.0									
アセチレンカーボン																
グラファイト																
老化防止剤 D		2.0	2.0		2.0	1.0	1.0	2.0	1.0						2.0	
" MB						2.0	2.0		2.0	2.0	2.0	2.5	2.0	2.0		2.0
" DNP							0.5		0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5		
" 2246				2.0					0.7							
促進剤 M										0.8	1.0	1.0	0.5			
" DM		1.0	1.0	0.2	0.2	1.0	0.5							1.0	0.8	1.0
" TMTD					0.3	3.0	1.4	3.6	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
" ZDC						0.7				1.2	1.5	1.5	1.0	1.2		
" CZ																0.7
" NA-22		1.3	0.3	1.3	1.0		1.2									
" VA-7						0.5							0.5	0.5		
硫黄		1.5		1.5		3.5									1.5	
シリカ				40.0		35.0	15.0						0.7			
顔料										1.5						
その他			8.0			4.5							0.7			
合計		260.0	221.8	200.0	200.5	250.2	200.6	333.8	332.0	286.5	286.0	250.0	333.2	288.7	250.0	200.0

表IV. 1-5 ゴム配合と特性値(2)

材料	配合No.	L-540	L-550	L-550-C	L-650	N 540-C	DX-650	GF	IB-130	IB-135	IB-235	IB-240	IB-330	IB-335	IB-540	IB-550
特性値																
ゴムの分 (%)			45	50	50	40	50	30	30	35	35	40	30	35	40	50
比 重			1.51	1.46	1.52	1.44	1.35		1.62	1.58	1.58	1.56	1.60	1.56	1.41	1.24
スコッチングタイム																
5pt up (分、秒)			18' 42"	19' 30"	13' 24"				12' ~15'			23'	7' 42"		19' 55"	
3.5pt up (分、秒)			41' 40"	31' 30"	19'				20'			36' 48"	13' 6"		24' 55"	
硬化条件 C×分		150×30	150×20	150×30	150×20	150×20	150×20	150×30	150×37	150×30	150×20	150×20	150×20	150×20	150×20	150×30
常温引張																
力 (kg/mm <sup>2</sup> )		1.02	1.32	1.55	1.54	0.94	1.73	0.76	0.92	1.00	0.98	0.96	0.67	0.87	1.67	1.96
伸 (%)		420	470	700	380	580	600	240	470	510	520	450	410	450	470	580
加熱老化																
条件 C×時間		80×96	80×96			130×96	70×240		100×96	100×96	120×96	100×96	100×96	120×96	80×96	80×96
力残率 (%)		100	105			105	99		100	100	81	99	90	80	91	93
伸残率 (%)		86	91			80	93		89	95	91	98	89	91	85	96
耐油試験																
条件 C×時間																
力残率 (%)																
伸残率 (%)																
絶縁抵抗 (Ω・cm)								10 <sup>4</sup> ×10 <sup>5</sup>	7.5×10 <sup>4</sup>			1.94×10 <sup>15</sup>				
永久変形 (%)			52.8											36	40	

表IV. 1-6 配合用計量器リスト

No.	設置場所	型式	秤量	目盛	メーカー	台数
1	2階配合室	GB335-64 TGT-50型	10kg	100gr	南京衡器廠	1台
2	”	GB335-64 TGT-500型	50kg	500gr	蘇州衡器廠	1
3	ミキサー 140ℓ 投入口	”	”	”	不明	1
4	ミキサー 50ℓ 投入口	”	”	”	常熟衡器廠	1
5	1階粉末計量室	”	”	”	南通衡器廠	1
6	カーボンブラック室	”	”	”	不明	1
7	ロール場	”	”	”	南通衡器廠	1

(注) 1. 計量機の構造は、全て桿式台秤。(キャスター付)

2. 計量精度基準

ゴム ± 0.5kg

その他 ± 0 (規定なし)

(全配合剤)

表IV. 1-7 (1) 機器仕様書 (表IV.1-2 記載 No.443-13) 1台

機 種	ミキシングロール		機 名(機号)		16×44" ロール	
本 体	サイズ	406 mmφ × 1118 mmL				
	回 転 数	前ロール	19.8m/min	後ロール	16.8 m/min	回転比 1 : 1.17
	材 質	チルド鋳鉄		表面硬度	ショア HS 70	
	軸受タイプ	滑り軸受 (ZQSn6-6-3) (青銅メタル)				
	潤滑方式	ポンプ給油	注油量	-----	油種	菜種油
減 速 機	減 速 比	1 / 12.63				
	歯 車	歯形	ハス歯	材質	ZG45	
	ケース	材質	SS41相当			
	潤 滑 油	油種	#30マシン油	給油方式	オイルバス潤滑	
	伝導方式	カップリング直結		軸受構造	テーパローラーベアリング	
電 動 機	形 式	全閉式三相誘導巻線電動機			絶縁グレード	E 種
	馬 力	55 KW			極 数	6 P
	伝導方式	カップリング直結				
付 属 装 置	非常停止	スイッチ構造	バー、押釘	ブレーキ構造	電磁式バンド ブレーキ	
	分出カッター	構 造	付属なし			
	受 皿	SS41相当				
	給水機構	ラッパ管				

表IV. 1-7 (2) 機器仕様書 (表IV.1-2 記載 No.443-14) 1台

機 種	ミキシングロール		機 名 (機号)	16×44" ロール		
本 体	サイズ	406 mmφ × 1118 mmL				
	回 転 数	前ロール	19.8m/min	後ロール	16.8 m/min	回転比 1 : 1.17
	材 質	チルド鋳鉄		表面硬度	シヨア HS 70	
	軸受タイプ	滑り軸受 (ZQSn6-6-3) (青銅メタル)				
	潤滑方式	ポンプ給油	注油量	-----	油種	菜種油
減 速 機	減 速 比	1 / 12.63				
	歯 車	歯形	ハス歯	材質	ZG45	
	ケース	材質	SS41相当			
	潤 滑 油	油種	#30マシン油	給油方式	オイルバス潤滑	
	伝導方式	カップリング直結		軸受構造	テーパーローラーベアリング	
電 動 機	形 式	全閉式三相誘導巻線電動機			絶縁グレード	E 種
	馬 力	55 KW			極 数	6 P
	伝導方式	カップリング直結				
付 属 装 置	非常停止	スイッチ構造	バー、押釦	ブレーキ構造	電磁式バンド ブレーキ	
	分出カッター	構 造	付属なし			
	受 皿	SS41相当				
	給水機構	ラッパ管				

表IV. 1-7 (3) 機器仕様書 (表IV.1-2 記載 No.443-15) 1台

機 種	ミキシングロール		機 名(機号)	16×44" ロール		
本 体	サイズ	406 mmφ × 1118 mmL				
	回転数	前ロール	19.8m/min	後ロール	16.8 m/min	回転比 1 : 1.17
	材 質	チルド铸铁		表面硬度	ショア HS 70	
	軸受タイプ	滑り軸受 (ZQSn6-6-3) (青銅メタル)				
	潤滑方式	ポンプ給油	注油量	-----	油種	菜種油
減 速 機	減速比	1 / 12.63				
	歯 車	歯形	ハス歯	材質	ZG45	
	ケース	材質	SS41相当			
	潤滑油	油種	#30マシン油	給油方式	オイルバス潤滑	
	伝導方式	カップリング直結		軸受構造	テーパーローラーベアリング	
電 動 機	形 式	全閉式三相誘導巻線電動機			絶縁グレード	E 種
	馬 力	55 KW			極 数	6 P
	伝導方式	カップリング直結				
付 属 装 置	非常停止	スイッチ構造	バー、押釦	ルキ構造	電磁式バンド ブレーキ	
	分出カッター	構 造	付属なし			
	受 皿	SS41相当				
	給水機構	ラッパ管				

表IV. 1-7 (4) 機 器 仕 様 書 (表IV.1-2 記載 No.443-16) 1台

機 種	ミキシングロール		機 名 (機号)	16×44" ロール		
本 体	サイズ	406 mmφ × 1118 mmL				
	回 転 数	前ロール	19.8m/min	後ロール	16.8 m/min	回転比 1 : 1.17
	材 質	チルド鋳鉄		表面硬度	ショア HS 70	
	軸受タイプ	滑り軸受 (ZQSn6-6-3) (青銅メタル)				
	潤滑方式	ポンプ給油	注油量	-----	油種	菜種油
減 速 機	減 速 比	1 / 12.63				
	歯 車	歯形	ハス歯	材質	ZG45	
	ケース	材質	SS41相当			
	潤 滑 油	油種	#30マシン油	給油方式	オイルバス潤滑	
	伝導方式	カップリング直結		軸受構造	テーパ-ローラーベアリング	
電 動 機	形 式	全閉式三相誘導巻線電動機			絶縁グレード	E 種
	馬 力	55 KW			極 数	6 P
	伝導方式	カップリング直結				
付 属 装 置	非常停止	スイッチ構造	バー、押釦	ルキ構造	電磁式バンド ブレーキ	
	分出カッター	構 造	付属なし			
	受 皿	SS41相当				
	給水機構	ラッパ管				

表IV. 1-7 (5) 機器仕様書 (表IV.1-2 記載 No.443-19) 1台

機種	ミキシングロール		機名(機号)		XK-560A	
本体	サイズ	560 mmφ × 1530 mmL				
	回転数	前ロール	27.7m/min	後ロール	33.2 m/min	回転比 1 : 1.2
	材質	チルド鋳鉄		表面硬度	ショア HS 68~75	
	軸受タイプ	滑り軸受 (ZQSn6-6-3) (青銅メタル)				
	潤滑方式	ポンプ給油	注油量	-----	油種	菜種油
減速機	減速比	1 / 11.56				
	歯車	歯形	ハス歯	材質	ZG45	
	ケース	材質	SS41相当			
	潤滑油	油種	#30マシン油	給油方式	オイルバス潤滑	
	伝導方式	カップリング直結		軸受構造	テーパローラーベアリング	
電動機	形式	全閉式三相誘導巻線電動機			絶縁グレード	E種
	馬力	95 KW			極数	6 P
	伝導方式	カップリング直結				
付属装置	非常停止	スイッチ構造	バー、押釦	ブレーキ構造	電磁式バンド ブレーキ	
	分出カッター	構造	付属なし			
	受皿	SS41相当				
	給水機構	ラッパ管				

表IV. 1-7 (6) 機器仕様書 (表IV.1-2 記載 No.443-20) 1台

機 種	ミキシングロール		機 名 (機号)	XKY-660		
本 体	サイズ	660 mmφ × 2310 mmL				
	回転数	前ロール	30 m/min	後ロール	32.3 m/min	回転比 1 : 1.08
	材 質	チルド鋳鉄		表面硬度	ショア HS 68-75	
	軸受タイプ	滑り軸受 (ZQSn6-6-3) (青銅メタル)				
	潤滑方式	滴下給油	注油量	-----	油種	菜種油
減 速 機	減速比	1/3.45				
	歯 車	歯形	ハス歯	材質	ZG45	
	ケース	材質	HT-20~40			
	潤滑油	油種	#30マシン油	給油方式	オイルバス潤滑	
	伝導方式	カップリング直結		軸受構造	ローラーベアリング	
電 動 機	形 式	全閉式三相誘導巻線電動機			絶縁グレード	E 種
	馬 力	130 KW			極 数	6 P
	伝導方式	カップリング直結				
付 属 装 置	非常停止	スイッチ構造	バー、押釦	ブレーキ構造	電磁式バンド ブレーキ	
	分出カッター	構 造	手動着脱式ナイフ			
	受 皿	SS41相当				
	給水機構	ラッパ管				

表IV. 1-7 (7) 機器仕様書 (表IV.1-2 記載 No.443-21) 1台

機 種		ミキサー		機 名 (機号)		XHM-50		
本 体	容 積	全容積	75 ℓ		正味	50 ℓ		
	ローター回転数	前ローター	36 RPM	後ローター	41 RPM	回転比	1 : 1.14	
	ローター長翼:短翼比	1 : 1.72		ローター材質	ZG45			
	混練チャンバー	材質	ZG45	表面処理	HF	冷却構造	スプレー方式	
	ブローイングウエイト	材質	HT15~32	表面処理	なし	冷却の有無	有り	
		エキストラクター直径	280 mm φ		加圧面積	---- mm X ---- mm		
	ダストストップリング	形式	メカニカル	材質	ウエアリング	ステライト#1	ダストリング	青銅
	排 出 ド ア	構造	スライドドア					
主 軸 受	構造	ZQSn6-6-3 (青銅)			潤滑方式	強制注油潤滑		
減 速 機	減 速 比	入力回転数	585 RPM	出力回転数	41~36RPM	比	1/14.3	
	減 速 段 数	3 軸 4 段						
	材 質	ケース	HT15~32	歯車	鋳鋼	歯形	ハス歯	
	潤 滑 油	油種	機械油(HJ-50)		給油方式	オイルバス潤滑		
	伝動方式	カップリング直結			軸受構造	テーパーローラーベアリング		
電 動 機	形 式	全閉式三相誘導巻線形電動機			絶縁グレード	E 種		
	馬 力	155 KW		極 数	10P			
	伝導方式	カップリング直結						
ダストストップリング注油機		吐出量	~0.18 <sup>°</sup> /mn	吐出圧	320 kg/cm <sup>2</sup>	油種	マシン油#40	

表IV. 1-7 (8)

機器仕様書 (表IV.1-2 記載 No.443-22) 1台

機 種		ミキサー		機 名 (機号)		XHM-140		
本 体	容 積	全容積	253ℓ		正味	140ℓ		
	ローター回転数	前ローター	17.8 RPM	後ローター	20.6 RPM	回転比	1 : 1.15	
	ローター長翼:短翼比	1 : 1.686		ローター材質	ZG45先端ステライト#1			
	混練チャンバー	材質	ZG45	表面処理	なし	冷却構造	スプレー方式	
	フローティングウェイト	材質	HT15~32	表面処理	なし	冷却の有無	なし	
		エキストラクター直径	200mmφ		加圧面積	600 mm X 280 mm		
	ダストストップリング	形式	メカニカル	材質	ウエアリング	ステライト#1	ダストリング	ZQSn663
	排 出 ド ア	構造	スライドドア			材 質	鋳造鋼	
	主 軸 受	構造	ZQSn6-6-3 (青銅)			潤滑方式	強制注油潤滑	
	減 速	減 速 比	入力回転数	985 RPM	出力回転数	99.18RPM	比	1/9.93
減 速 段 数		2 軸 3 段 (大ギヤ減速付 116/24)						
材 質		ケース	HT15~32	歯車	鋳鋼#45	歯形	ハス歯	
機	潤 滑 油	油種	加圧メカニカル機械油		給油方式	オイルバス潤滑		
	伝動方式	カップリング直結形			軸受構造	ターボローラーベアリング		
電 動 機	形 式	全閉式三相誘導巻線形電動機				絶縁グレード	E 種	
	馬 力	280 KW		極 数	6 P			
機	伝導方式	カップリング直結形						
ダストストップリング注油機		吐出量	~0.18°C/mn	吐出圧	320kg/cm <sup>2</sup>	油種	#40マシン油	

表IV. 1-7 (9) 機器仕様書 (表IV.1-2 記載 No.443-25) 1台

機 種	裁断機	機 名 (機号)	ベールカッター				
本 体	サイズ	760 mm					
	回数	60HZ	7.1回/分	50HZ	7.5回/分		
	ストローク	630 mm		切断方式	シャーリングタイプ		
	駆動機構	クランク					
電 動 機	形式	全閉式三相誘導籠形電動機			絶縁グレード		
	馬力	28 KW			極数	6 P	
	伝導方式	ギヤー伝導					
付 記	非常停止	スイッチ構造		ルキ構造			
	機械寸法	2045×2510×2425					
	機械重量	4000kg					

表IV. 1-7 (10) 機器仕様書 (表IV.1-2 記載 No.443-27.28) 1台

機 種	ストレーナー	機 名(機号)	GS-150		
本 体	サイズ	150mmφ 770 mmL		L/D: 5.14	
	回転数	43 RPM			
	材 質	シリンダー	38 CrMoALa	スクリュー	同左
	スクルータイプ	2条、等深、等間隔			
	設計間隙	直径 0.46~0.56mm			
	能 力	350~450kg/hr			
	温度調節	ヘッド: 60~90℃		シリンダー: 35~60℃	
	網 目	40メッシュ			
	供給機構	アンダーカット			
電 動 機	形 式	全閉式三相誘導電動機		絶縁グレード	
	馬 力	30 KW		極 数 4 P	
	伝導方式	カップリング直結			
付 記	潤滑油	減速機: #30マシン油 軸受: 菜種油			
	冷却水	18℃≥ 2kg/cm <sup>2</sup>			
	蒸 気	3kg/cm <sup>2</sup>			

表IV. 1-7 (11) 機器仕様書 (表IV.1-2 記載 No.443-30) 1台

機 種	ストレーナー	機 名(機号)	250mmφ	
本 体	サイズ	250mmφ 1176mmL L/D:5		
	回転数	40 RPM		
	材 質	シリンダー	ZG 38 CrMoALa	スクリュー 38 CrMoALa
	スクリーンタイプ	右旋、2条、等深、等間隔		
	設計間隙	直径 0.40~0.60mm		
	能 力	max~1600kg/hr		
	温度調節	ヘッド:60~90℃		シリンダー:35~60℃
	網 目	40メッシュ		
	供給機構	アンダーカット		
電 動 機	形 式	全閉式三相誘導籠形電動機	絶縁グレード	
	馬 力	95 KW	極 数	6 P
	伝導方式	カップリング直結		
カ ッ タ ー	電 動 機	11KW 4P	220/380V	
	回 転 数	16RPM		
	伝導方式	チェーン駆動		
付 記	潤滑油	減速機: #24気罐油 軸受: 菜種油		
	冷却水	18℃≥ 2~3kg/cm <sup>2</sup>		
	蒸 気	2~3kg/cm <sup>2</sup>		

表IV. 1-7 (12) 機器仕様書 (表IV.1-2 記載 No.443-34) 1台

機 種		ミキシングロール		機 名 (機号)		XK-450	
本 体	サイズ	450 mmφ × 1200 mmL					
	回 転 数	前ロール	24.5m/min	後ロール	31.2 m/min	回転比	1 : 1.27
	材 質	チルド鋳鉄		表面硬度	ショア HS 68~75		
	軸受タイプ	滑り軸受 (ZQSn6-6-3) (青銅メタル)					
	潤滑方式	ポンプ給油	注油量	-----	油種	菜種油	
減 速 機	減 速 比	1 / 12.6355					
	歯 車	歯形	ハス歯		材質	ZG45	
	ケース	材質	SS41相当				
	潤 滑 油	油種	#30マシン油		給油方式	オイルバス潤滑	
	伝導方式	カップリング直結		軸受構造	ローラーベアリング		
電 動 機	形 式	全閉式三相誘導巻線電動機			絶縁グレード	E 種	
	馬 力	55 KW			極 数	6 P	
	伝導方式	カップリング直結					
付 属 装 置	非常停止	スイッチ構造	バー、押釦		ルネ構造	電磁式バンド ブレーキ	
	分出カッター	構 造	手動着脱式ナイフ				
	受 皿	SS41相当					
	給水機構	ラッパ管					

表IV. 1-7 (13) 機器仕様書 (表IV.1-2 記載 No.443- ) 1台

機 種	ミキシングロール		機 名(機号)	14×36" ロール		
本 体	サイズ	355.6mmφ×915mmL				
	回転数	前ロール	23.9m/min	後ロール	17.9 m/min	回転比 1 : 1.34
	材 質	チルド鋳鉄		表面硬度	ショア HS 70	
	軸受タイプ	滑り軸受 (ZQSn6-6-3) (青銅メタル)				
	潤滑方式	ポンプ給油	注油量	-----	油種	菜種油
減 速 機	減速比	不詳				
	歯 車	歯形	ハス歯		材質	ZG45
	ケース	材質	SS41相当			
	潤滑油	油種	#30マシン油		給油方式	オイルバス潤滑
	伝導方式	カップリング直結			軸受構造	テーパーローラーベアリング
電 動 機	形 式	全閉式三相誘導巻線形電動機			絶縁グレード	E 種
	馬 力	37 KW			極 数	6 P
	伝導方式	カップリング直結				
付 属 装 置	非常停止	スイッチ構造	バー、押釦	ブレーキ構造	電磁式バンド ブレーキ	
	分出カッター	構 造	付属なし			
	受 皿	SS41相当				
	給水機構	ラップ管				

表IV. 1-7 (14) 機器仕様書 (表IV.1-2 記載 No.443- ) 1台

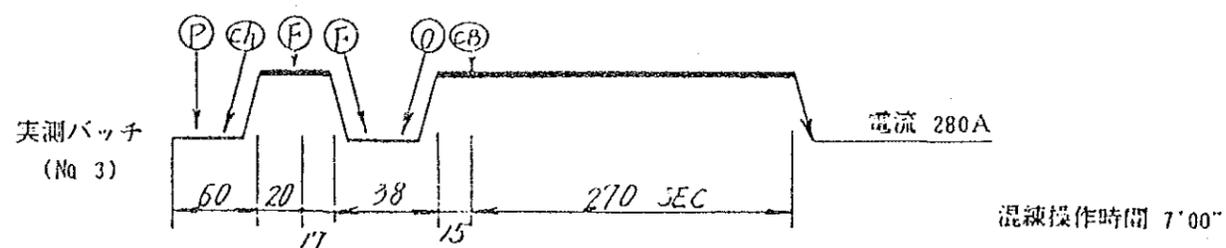
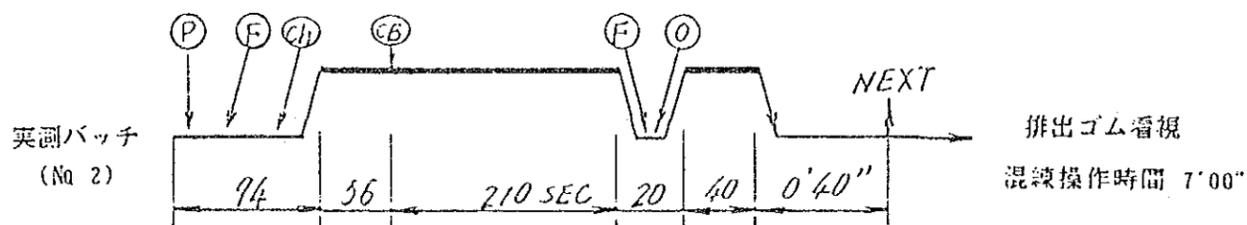
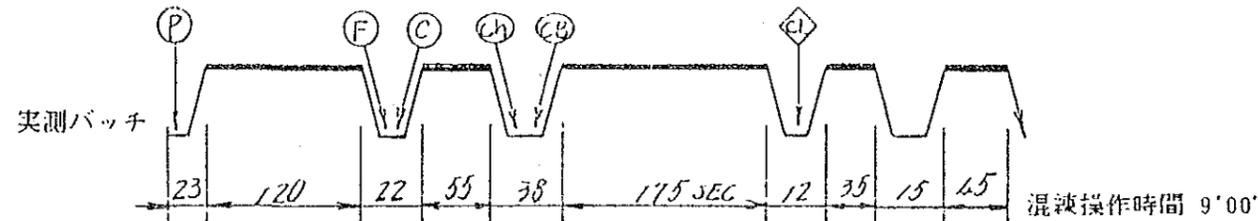
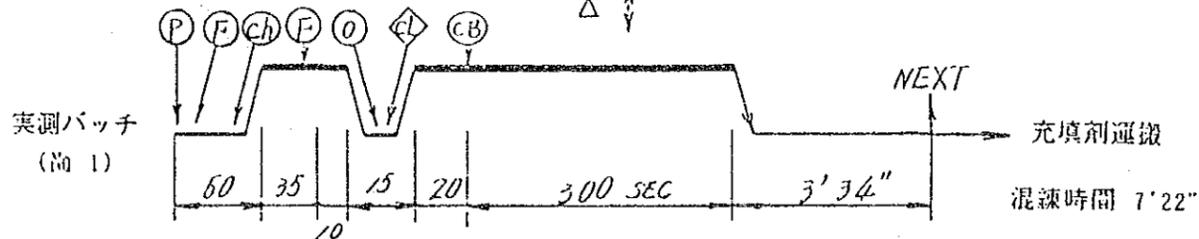
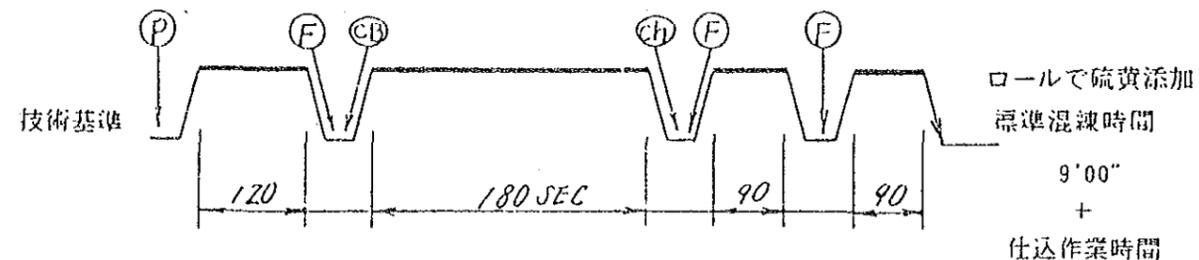
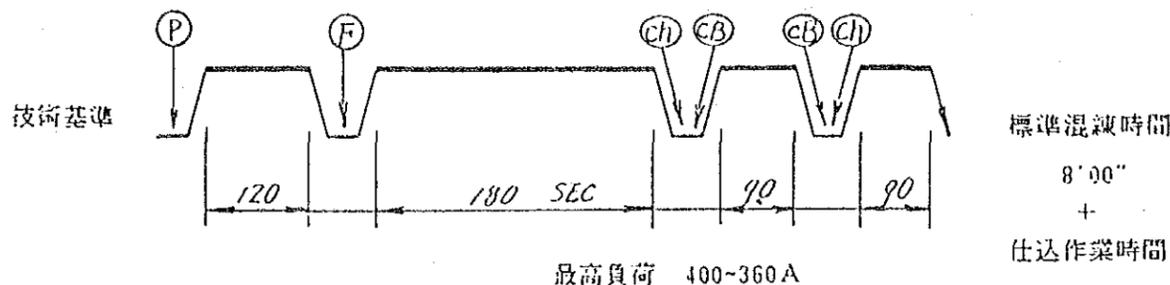
機 種	ミキシングロール		機 名(機号)	14×36" ロール		
本 体	サイズ	355.6 mmφ×915mmL				
	回転数	前ロール	22.3m/min	後ロール	15.8 m/min	回転比 1 : 1.41
	材 質	チルド鋳鉄		表面硬度	ショア HS 70	
	軸受タイプ	滑り軸受 (ZQS n6-6-3) (青銅メタル)				
	潤滑方式	滴下給油	注油量	-----	油種	菜種油
減 速 機	減 速 比	不詳				
	歯 車	歯形	ハス歯		材質	ZG45
	ケース	材質	SS41相当			
	潤滑油	油種	#30マシン油	給油方式	オイルバス潤滑	
	伝導方式	カップリング直結		軸受構造	テーパローラーベアリング	
電 動 機	形 式	全閉式三相誘導巻線電動機			絶縁グレード	E 種
	馬 力	37 KW			極 数	6 P
	伝導方式	カップリング直結				
付 属 装 置	非常停止	スイッチ構造	バー、押釦	ルキ構造	電磁式バンド ブレーキ	
	分出カッター	構 造	付属なし			
	受 皿	SS41相当				
	給水機構	ラッパ管				



図 IV. 1 - 1 ゴム混練操作線図

L-550 混練操作

TB-550 混練操作

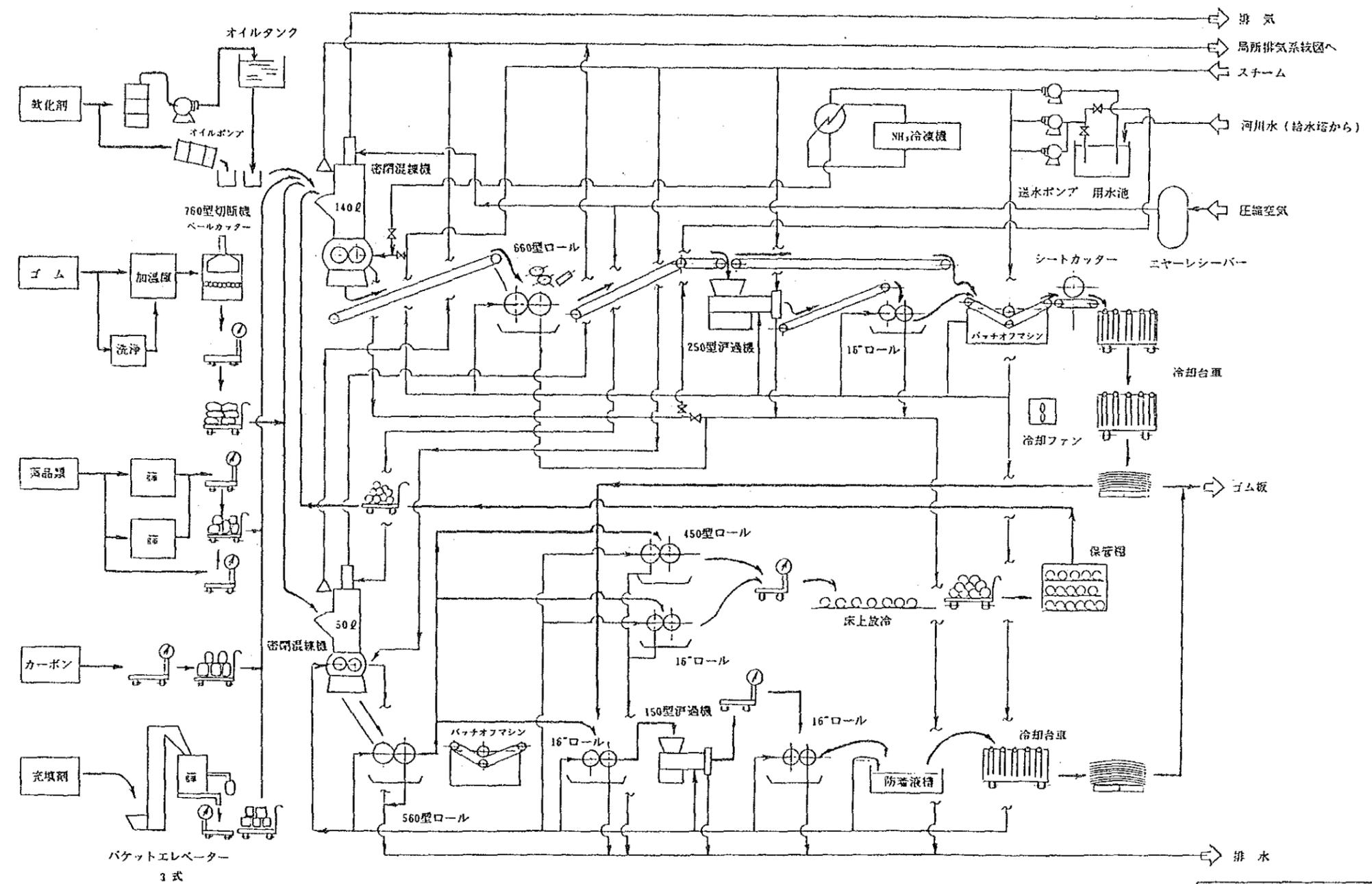


凡例

- Ⓟ ポリマー
- Ⓞ カーボン
- Ⓞ オイル
- Ⓞ 薬品
- Ⓞ 充填剤
- ◇ 機内掃除

無錫電纜廠					工事番号 PJ. NO.
ゴム混和物製造工程					図面番号 DWG NO.
ゴム混練操作線図					縮尺 SCALE
検図	CHECK	担当	DESIGN	製図	DWG
					設計
					改訂
					標準番号

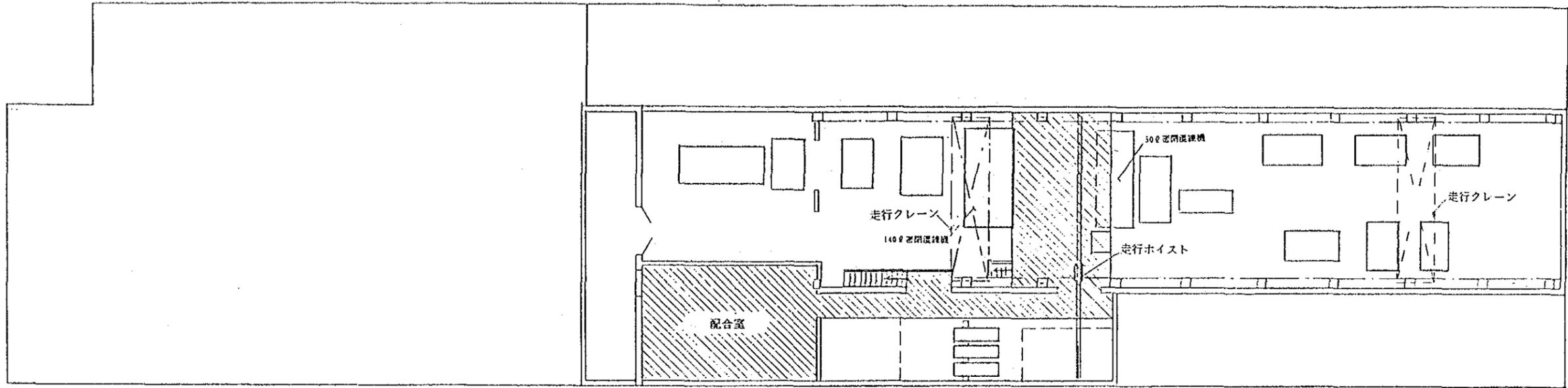
図 IV. 1 - 2 ゴム混和物製造工程図



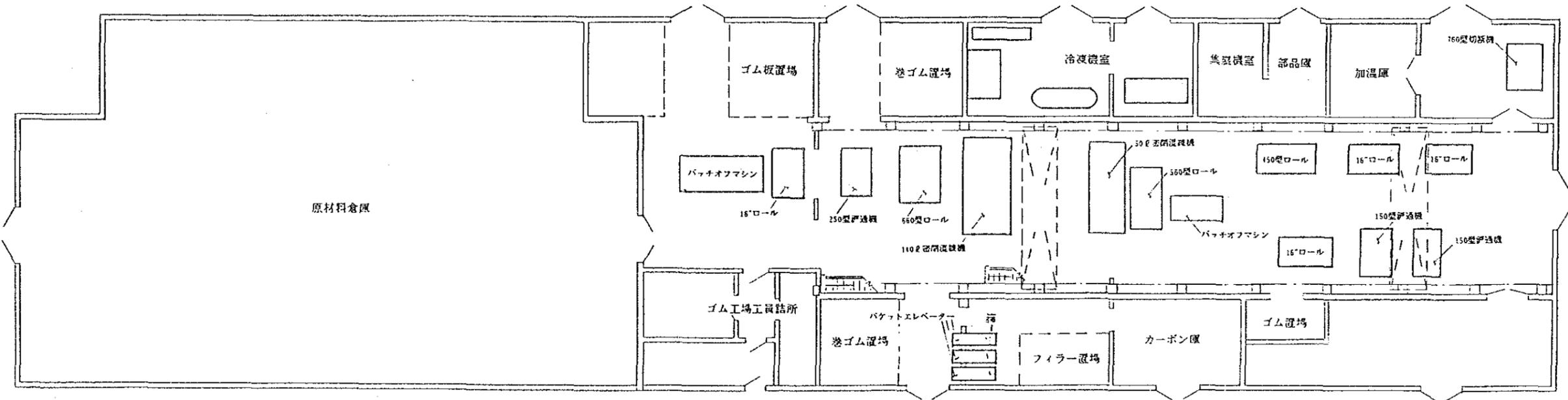
排気  
 局所排気系統図へ  
 スチーム  
 河川水 (給水塔から)  
 送水ポンプ 用水池  
 圧縮空気  
 シートカッター エアーレシーバー  
 パナオフマシン  
 冷却台車  
 冷却ファン  
 ゴム板  
 保管箱  
 床上放冷  
 防着液槽  
 冷却台車  
 排水

無錫電綫廠		工 号 号 PJ. NO
ゴム混和物製造工程図		6 号 号 DWG NO
表 題		縮 尺 SCALE
検 査 CHECK	設 計 DESIGN	改 訂 DWG
		改 訂 58.3.15
		備 考 号 号

図 IV. 1 - 3 ゴム混練工場機械配置図



2階平面図

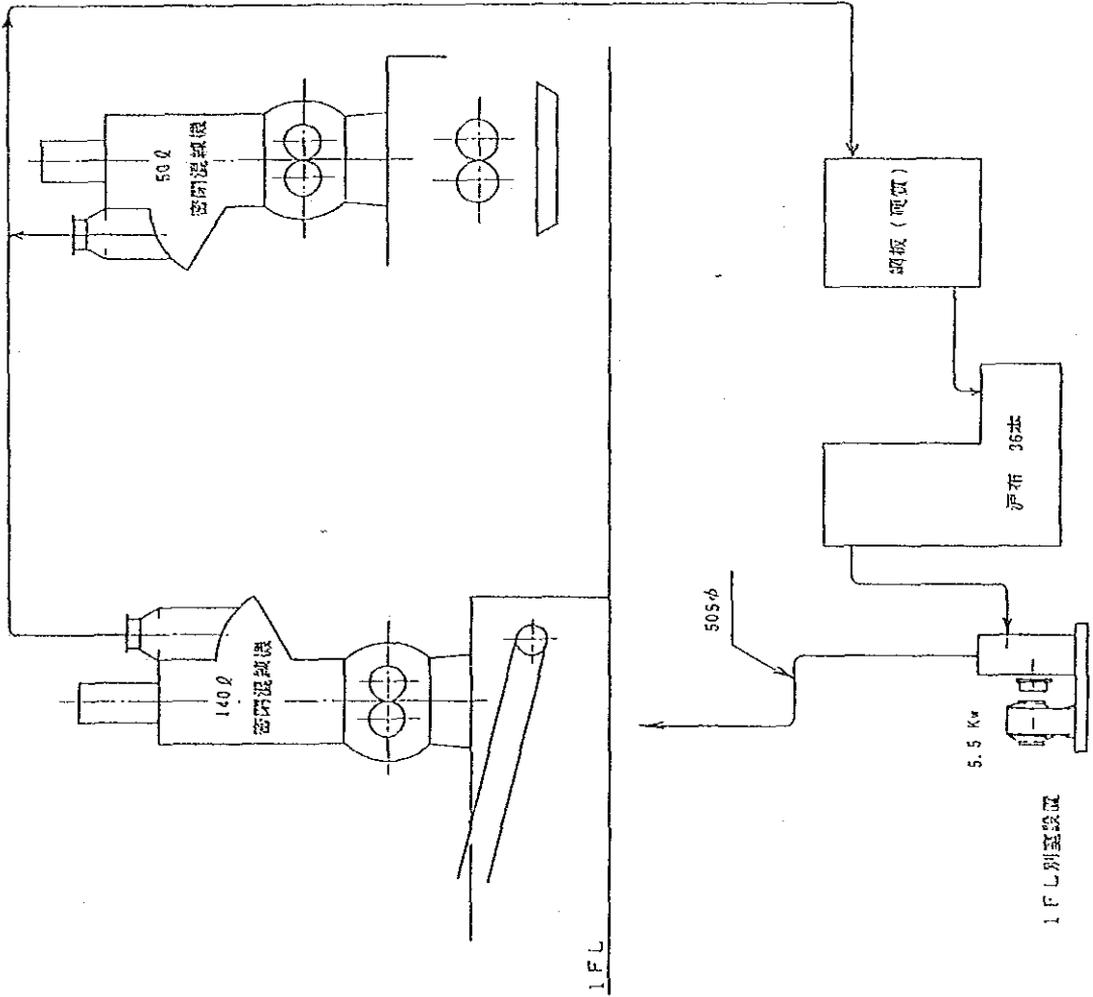


1階平面図

無錫電線廠		設計者
ゴム混練工場		図面番号
機械配置図		縮尺 1/200
機種	項目	設計年月日



図 IV. 1 - 4 三本型和物製造高炉工程排気系統図

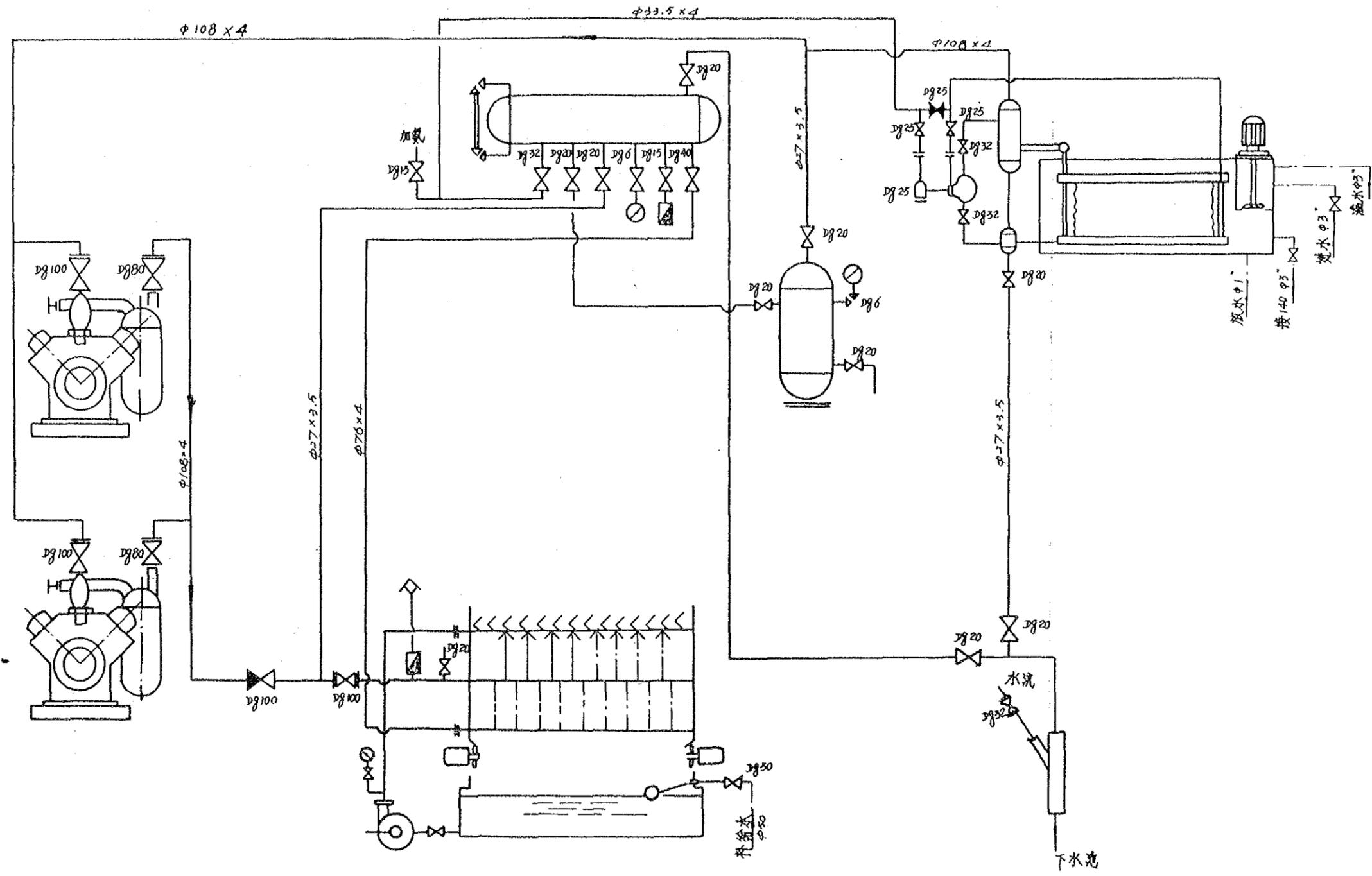


送風機仕様  
 風量：20,000-45,000m<sup>3</sup>/Hr  
 静圧：70-145mmAq  
 形式：丸-1008-5770 (不詳)

- \* ダスト回収は、ゴム工機担当。
- \* 帆布交換は、3年に1回。
- \* 帆布材質：未詳
- \* 漏風箇所：調査なし。(詳細不明)

無錫電機株式会社	工機番号 (J) NO
ゴム混和物製造工程	440番 (J) DWG NO
扇形排気系統図	縮尺 SCALE
検出 CHECK 担当 DESKIN 3014	作成者 設計 3613
	校核 3613
	監製 3613

图IV. 1-5 冷却水系统图



NH<sub>3</sub>冷水供给设备

				6W-125		ZS-01			
标记处数	文件号	签字	日期	制冷设备工艺流程图		图样标记	重量	比例	
设计		审核						1:40	
制核		工艺会签				共	张	第	张
绘图	乔25.4	批准							
校核		日期	8.5.2.						
						IV-49			



## 2. 連続押出硫化および押出工程

### 2.1 連続押出硫化および押出工程の現状

#### 2.1.1 ケーブルの種類と生産量

1984年の生産実績を表V. 1-1に示している。

#### 2.1.2 技術基準

##### (1) 主要配合についての機械別サイズ別の線速

各ラインの線速は線種サイズ別に規定されており、一覧表となって各ラインに配布されている。対象品種の代表サイズについて、各ライン毎の押出線速および8時間当りの標準生産量を絶縁工程、シース工程に分けて表IV. 2-1およびIV. 2-2に示している。

##### (2) 機械別SOP

連続押出硫化および押出工程のSOPは4部からなっており、各内容は以下の通りである。

- ① 設備仕様：ラインの設備の仕様をまとめている。
- ② 操作規定：ラインの準備、点検、設定条件、操作手順、製造上の注意事項、安全注意点が盛り込まれている。（なお、準備の中で最も重要な項目の1つであるダイス、ニップルの選定基準は盛り込まれていない。選定方法の基準は設けられているようであるが、この中に規定する方が望ましいと思われる）
- ③ 工程基準：品種、サイズ別の規定一覧表を記載し、工程許容範囲を定めている。
- ④ 工程検査規定：品種別の検査規格一覧