

### 2.1.3 製造工程図

コム連続押出硫化工程図は図IV. 2-1の通りである。

### 2.1.4 機器配置図

機器配置図は図IV. 2-2および図IV. 2-3の通りである。

### 2.1.5 製造設備

連続押出硫化および押出工程の機器は表IV. 2-3の通りである。

表IV. 2-4は押出機3台および連続押出硫化機4台の概要を示している。なお、表IV. 2-5および表IV. 2-6は連続押出硫化機4台および押出機3台の詳細仕様を示している。

### 2.1.6 材料、半製品の管理

- ① 不具合の明示：不具合品については緑色カードをつけて明示している。
- ② 運搬方法 : 5t クレーンを用いるか、ドラムをころがすかによって運搬している。

### 2.1.7 生産性

各ラインの配員および標準準備時間は表IV. 2-7の通りである。又、1シフト（8時間）当りの品種別サイズ別の各ライン毎の生産量を絶縁工程、シース工程に分けて表IV. 2-1および表IV. 2-2に示している。

表IV. 2-4 押出機および連続押出硫化機の概要

	押 出 機			連 続 押 出 硫 化 機 (注)			
	115φ	150φ	XJ-65φ	115φ	150φ (長筒)	150φ (短筒)	XK-65φ
スクリー径	115φ	150φ	XJ-65φ	115φ	150φ (長筒)	150φ (短筒)	XK-65φ
型 式	通 常	←	←	←	←	←	←
L/D	7.2	5.3	8	5.6	5.26	5.26	8
スクリー回転数 (rpm)	27, 36	27, 35	0~50	11.7~35.2	7~21.4	7~21.4	0~50
温 度 制 御	蒸 気 (6Kg/cm <sup>2</sup> )	←	←	←	←	←	←
	手 動	←	←	←	←	←	←
スクリー冷却	水 套 式	←	←	←	←	←	←
ゴム供給方式	Hot Feed	←	Cold Feed	Hot Feed	←	←	Cold Feed
モ ー タ	14KW 誘導	28KW 誘導	13KW D.C. Z <sub>2</sub> -62T <sub>2</sub>	30KVAS JZS2-8	←	←	13KW D.C. Z <sub>2</sub> -62T <sub>2</sub>
加 硫 筒 長 (m)				45	54	40	45
内 冷 却 筒 長 (m)				1.7	1.7	1.7	1.3
内 径 (mm)				120	150	200	80
加 熱 方 式				蒸 気 13~15Kg/cm <sup>2</sup>	←	←	←
				常 圧	←	←	←
冷 却				常 圧	←	←	←
シ ー ル 方 式				ゴムパッキン	←	←	←
引 取 方 式				キャプスタン	←	←	←

(注) 連続押出硫化機はこの他に65φ L/D≒5の全く使用されないラインがXK-65φに平行に設置されている。

表IV. 2-7 各ラインの配員および標準準備時間

ライン	連続押出硫化機				押出機		
	150φ	150φ	150φ	XK-65φ	150φ	150φ	XJ-65φ
配員(人)	8	7	8	4	3+(1)	4+(1)	2
準備時間(分)	60	60	60	60	60	60	60

(注) ( )内数字は加温ロール要員数

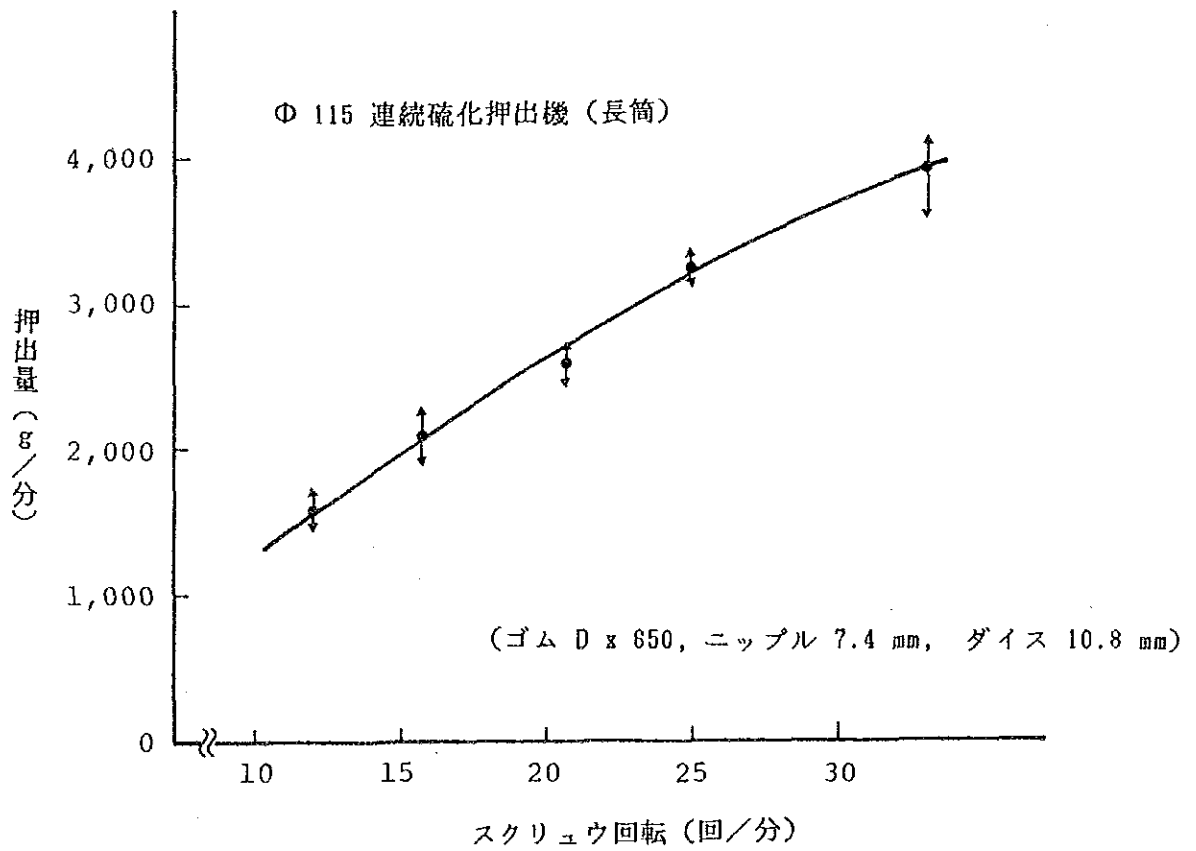
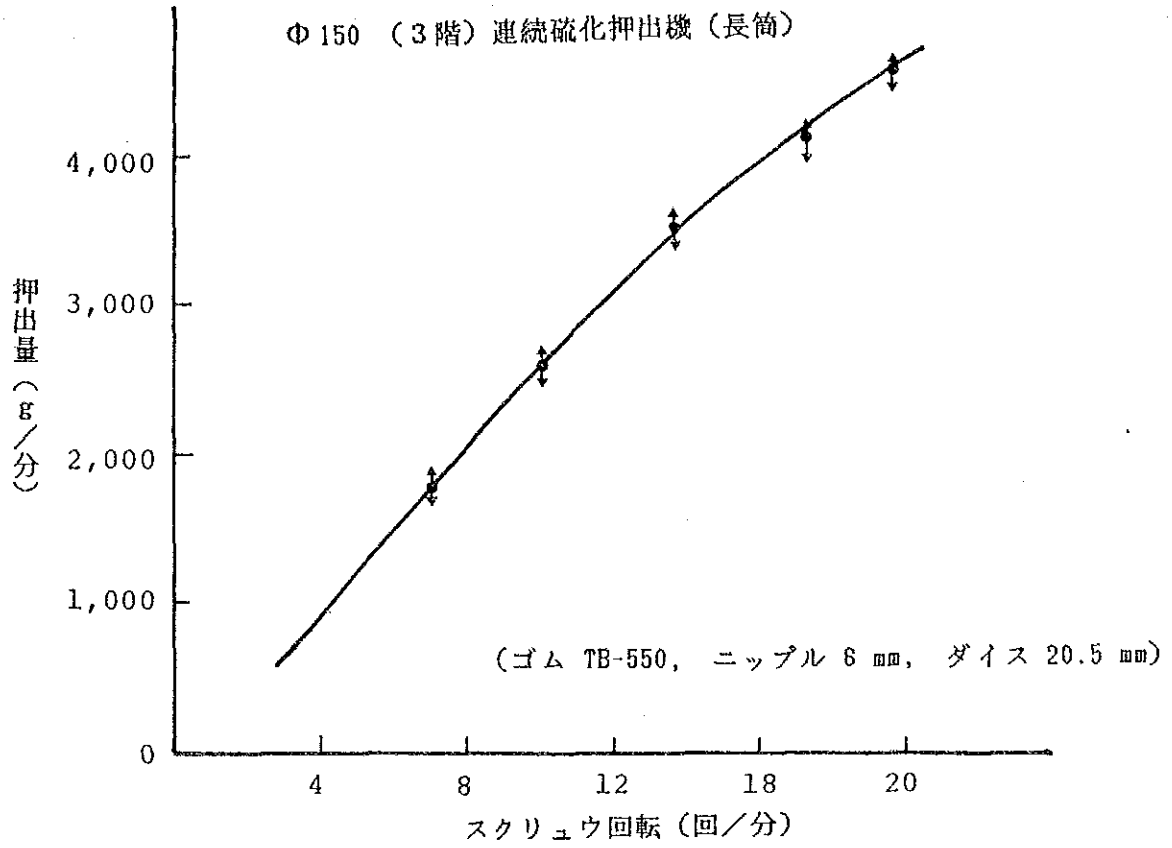
次に、各押出ラインの押出量を調べた結果を図IV. 2-4および表IV. 2-8に示している。図にみられるようにバラツキの幅が大きい。このバラツキが外径の変動につながる事が予想される。押出量が大きく変動する原因として①L/Dが小さい、②フィードローラーがない、③リボン幅が一定でない等が考えられる。

押出量は標準線速を出すためには一応十分であると思われる。

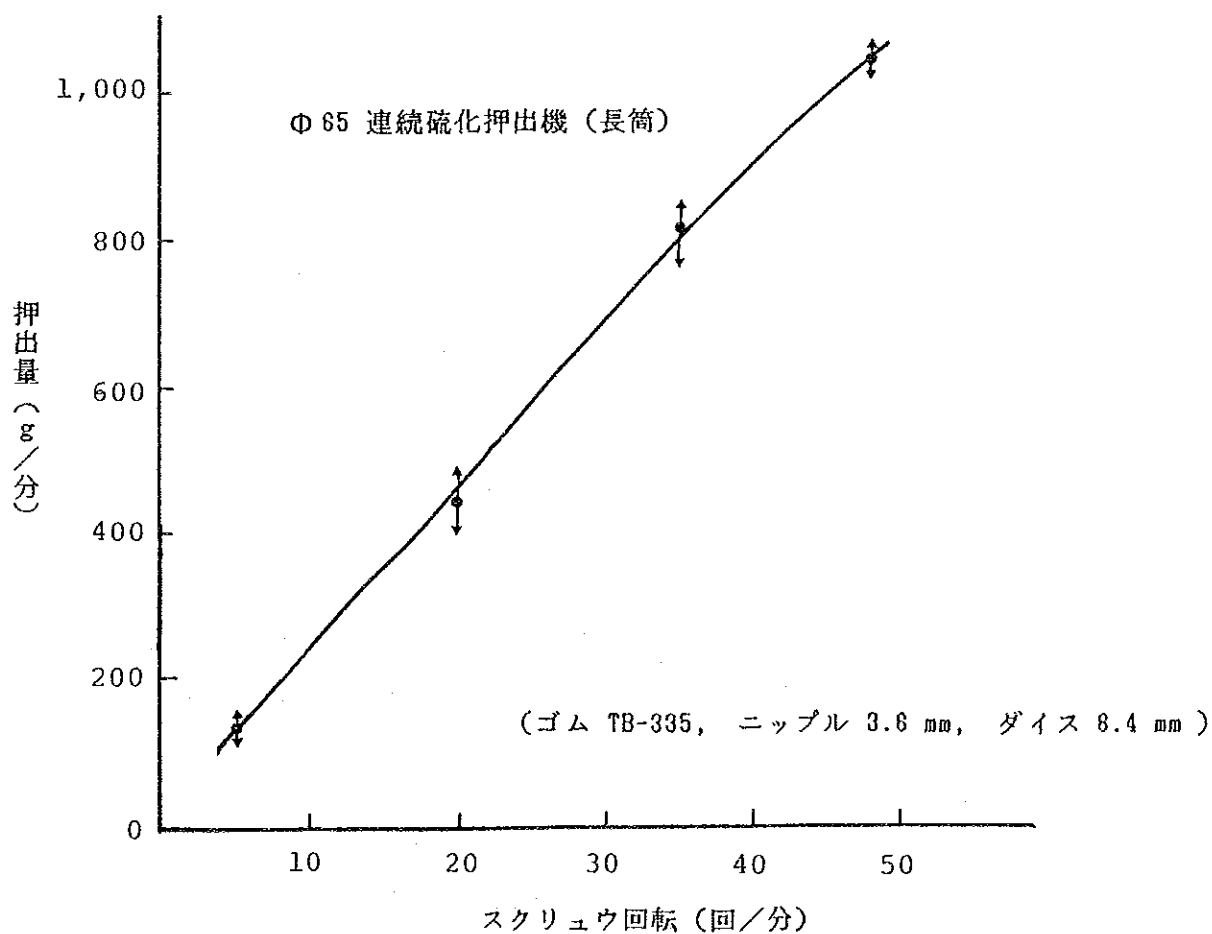
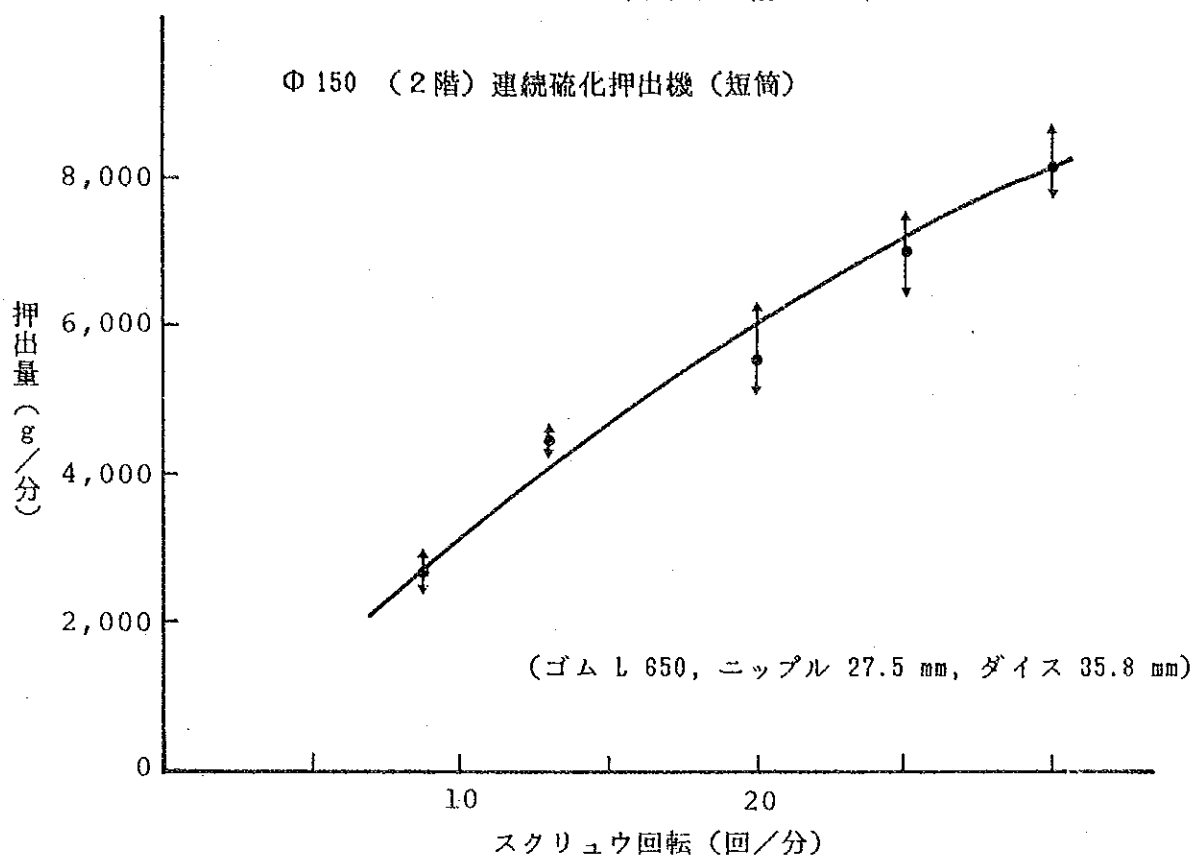
表IV. 2-8 ゴム押出機の押出量

条件および測定項目	φ115押出機		φ150押出機
ゴム配合 No.	TB540		L550
ニップル <small>mm</small>	14.2		38.5
ダイス <small>mm</small>	19.0		48.5
スクリー回転(回/分)	35.3	30	20
押出量(g/分)	4170	3515	5940

図IV. 2-4 各押出ラインの押出量  
(サンプル数 n=5)



図IV. 2-4 各押出ラインの押出量  
(サンプル数 n=5)



## 2.2 連続押出硫化および押出工程の問題点

### 2.2.1 品質上の問題点

#### (1) 屑 率

ゴム工場の1985年の製品の屑量を表IV. 2-9に示す。

表IV. 2-9 1985年機械別屑量

(単位：kg)

ライン 月	屑量	φ 65	φ 115	φ 150	φ 65	φ 115	φ 150
		押 出	押 出	押 出	連続硫化	連続硫化	連続硫化
1		2,095	5,317	3,887	1,449	3,876	7,622
2		2,755.5	3,972	3,752	1,797	995	7,882
3		697	319	937	915	4,331	1,673
4		1,013	2,188	217	579	1,859	2,022
5		1,221.5	912	1,542	850	1,022	1,343
6		1,199.5	1,883	711	836	1,966	1,350
7		1,173.5	887	979	891	3,077	1,566
8		1,149	1,687	2,693	786	2,693	765
9		1,717.5	1,545	2,241	503	1,998	423
10		834	665	736	611	1,930	2,610
11		643.5	1,151	797	2,044	1,311	3,727
12		904	3,268	1,690	937	3,599	5,879

(注) 試作品屑、非常時屑は含まない。

合計の屑量は 137,096kg/年となる。1985年の製品重量はおよそ5,300tである。

(銅量：1,900t、ゴム混練量：3,400t)

したがって、屑率の推定は概略次のようになる。

$$\text{屑率} = \frac{137\text{t}}{5,300\text{t}} \times 100 = 2.6\%$$

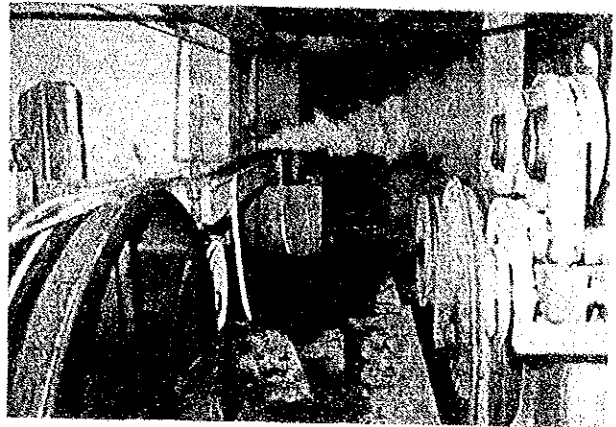
屑率 2.6%という数字は決して満足できるレベルではない。

(2) 導体への浸水

連続押出硫化ラインで太サイズ製品を製造する時、ウォーターシーリングパッキンから端末がでる前に蒸気を投入しているため製品に蒸気が入り導体がぬれている。これは、導体変色の原因となり敷設後接続端子でのリークの原因となる。

蒸気投入時にウォーターシーリングパッキン部から蒸気が噴出している状態を写真IV-24に示す。

写真IV-24 蒸気噴出中のケーブル端末



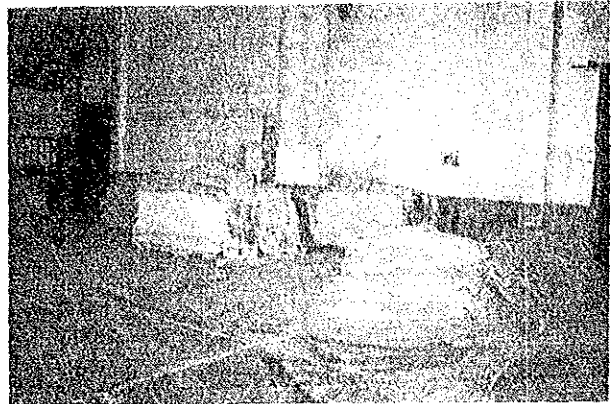
(3) 線速が作業標準通りでない

連続押出硫化でSOPの作業線速より速い生産スピードで製造されている場合が見受けられ、管理基準が整備されている割に現場での実作業がなおざりにされているのは問題である。もっと技術員が現場に入って作業方法について検討する必要がある。

(4) 材料の保管が悪い

材料の保管が良くないことも含め異物によるスパーク不良が多い。写真IV-25はその状況を示したものである。

写真IV-25 ゴム板の床上保管の状況

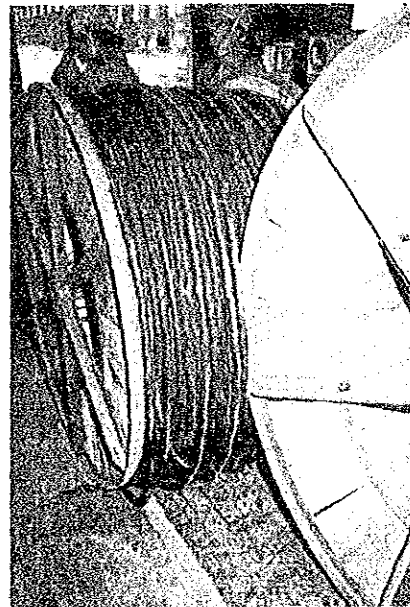


(5) 半成品の置き方が悪い

ツバがコアにあたっている。また、ツバよりコアがはみでて床に触れている。写真IV-26に示すような半製品、製品の置き方は絶縁体の外傷を起しやすく耐圧不良の原因となる。

写真IV-26

ドラムのツバがコアに接触し、コアがツバよりはみだしている状況



(6) 修理方法

スパーク不良の修理方法が悪い。

(7) 半成品、製品の取扱いが悪い

写真IV-27はドラムの2ヶ吊りを行なっている状況を示している。コアにツバが接触し外傷の原因となる。

写真IV-27 ドラムの2ヶ吊り状態



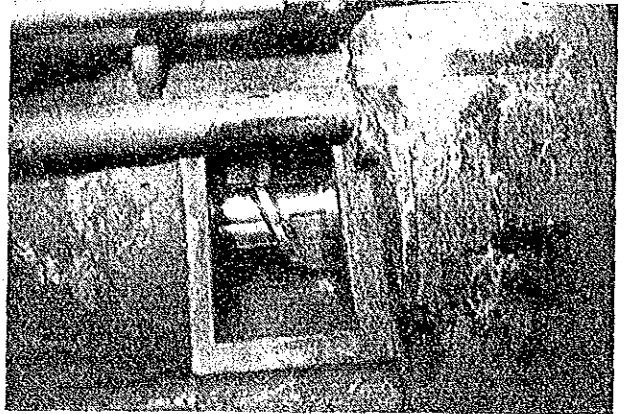


## 2.2.2 設備上の問題点

写真IV-28 サイドカット式の押出機

### (1) 材料供給（共通）

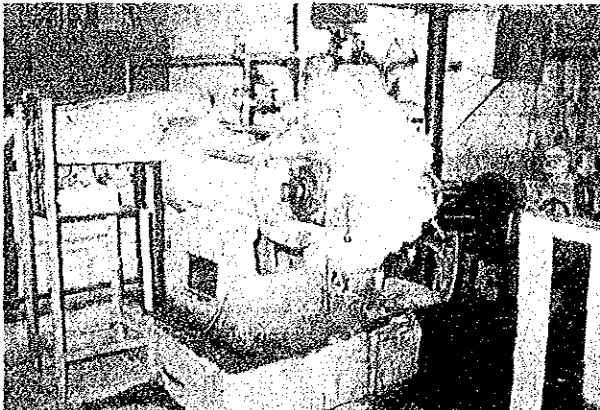
- ① 写真IV-28に見られるように材料供給口がサイドカット式のため、材料供給が不安定で、かつ太物シースの場合には供給不足を起こしている。
- ② 押出ゴム板の幅が不揃いのため供給不安定をまねいている。



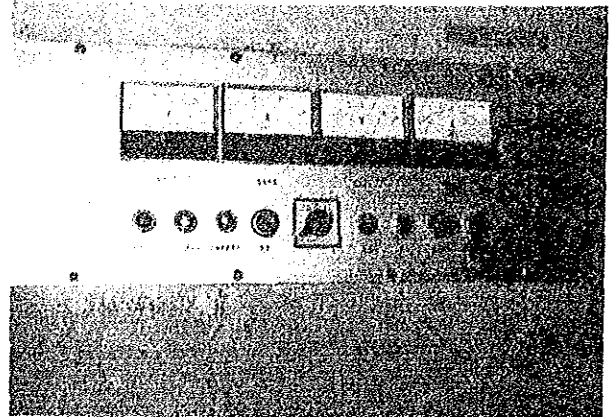
### (2) 押出機（共通）

- ① 押出機のL/Dが短い(5~6)のため、Cold Feedができない。
- ② 押出機のシリンダー、ヘッド、ダイスの温調機構がないため、押出変動および流れ変動につながっている。  
写真IV-29はスタート時硫化用蒸気を吹付けて加熱している状況を示している。
- ③ 押出の製造条件を確認するスクリー回転計、線速計が設置されていないため、条件設定が遅くなる。押出機の制御パネルを写真IV-30に示す。
- ④ スクリュー回転と引取り装置との連動機構がないため、線速変更にかかる時間が長くなり、安定した製品を得るまでの時間が必要である。

写真IV-29 スタート時におけるヘッドの蒸気加熱



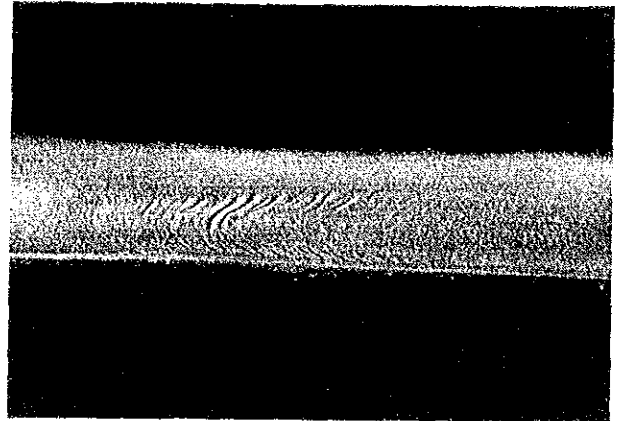
写真IV-30 押出機制御パネル



(3) 硫 化 筒（連続押出硫化）

写真IV-31 硫化筒における擦り傷

- ① 硫化筒がカタナリー曲線になっていない。その結果、製品の下面に硫化筒でのこすり傷が発生している。ケーブルの硫化筒における擦り傷を写真IV-31に示す。
- ② 加圧冷却機構になっていないため、発泡等による品質レベル低下の危険性がある。



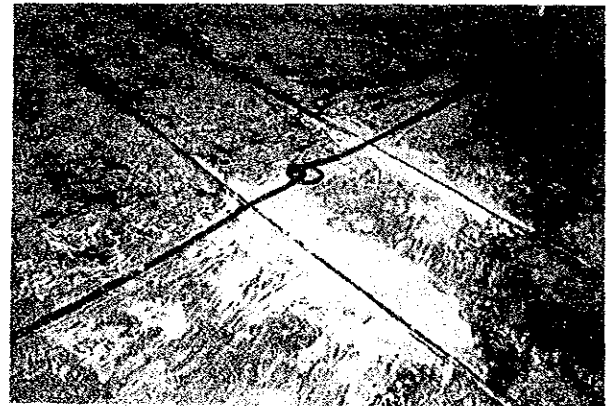
(4) 引 取 機（連続押出硫化）

線速計、外径測定器がないため連続保証ができない。

(5) 巻 取 機

写真IV-32 キンク状態での巻取り

- ① 連続押出硫加機の場合はトラバース機溝が不適のため乱巻が発生しやすく、外傷につながる。乱巻状態は写真IV-26に示す。
- ② 押出機関係は巻取機のドラムの回転数が固定式のため、連続的に巻取ができない。アキユームレーターもないため、床面に放置し、断続的に巻取るためキンクを起している。写真IV-32はキンクになりながら巻き取られる状況を示している。



### 2.2.3 問題点のまとめ

以上に述べた問題点およびその他の小さい点も含めて、問題点を生産性、品質、安全、省エネルギーと関連づけてまとめたものが表Ⅳ. 2-10である。

表IV. 2-10 問題点のまとめ

項 目	生 産 性	品 質	安 全	省 工 ネ
1. 材料保管				
1) ゴム材料保管				
① Lot, No (混練日) の標示なし		◎		
② ゴム板が床に放置されている		○		
2) 導体保管				
① 保管状態が良くない		◎		
2. 設備関係				
1) 材料供給				
① 供給口がサイドカットのため太物ので供給不足が起りがち (Feed Roller が必要)		◎	○	
② リボン巾が不揃い — 押出量変動 (Hot Feed)		◎		
③ リボン長が短い	○	○		
2) 押出機本体				
① L/D が小さい(5~6) — Cold Feed不可	○	○		
② ヘッド、ダイ、シリンダーの温調機構がない		◎	○	○
③ スクリュー回転2段変速のみ(115φ、150φ押出)	○			
④ スクリュー回転計がない		◎		
⑤ 線速計なし(電圧計) — SOPは線速標示	○	◎		
⑥ ニップルの破損		○		
⑦ 引取 — スクリュー回転の連動がない	○	○		
⑧ ヘッド構造が悪く、シリンダーの掃除がやりにくい	○	◎	○	
3) 送り出し				
① 送り出しブレーキがない(115φ、150φ押出)		○		
② 細物ダンサーロールがないため、線の細りが出る(60φ連続硫化)		○		
③ 張力設定を正確にやる装置がない(連続硫化) (出来たケーブル外観で設定)		◎		
4) 計尺器				
① 送り出し側についてないものがある	○	○		○

項 目	生産性	品質	安全	省エネ
5) 加硫筒				
① 硫化筒がカタナリー曲線となっていない		◎		
② 加圧冷却ゾーンがない(ウォーターレベルがない)		◎	○	○
③ 硫化筒のつなぎ間隔が長いので清掃ができない		○		
④ シールパッキン(NR, CR) の枚数が多い(7枚) 又、耐用時間が24H と短い	○			○
⑤ 水切り装置がない		○		
6) 引取、巻き取関係				
① トラバース不良が多い——中にはツバよりコアがあふれている部分がある		◎	○	
② トラバース構造不適(ピッチが自由に選べない)		◎	○	
③ 線速計がない		○		
④ 外径測定器がない		○		
⑤ 巻取りの速度制御がないため断続巻取りをやるためキック発生(115φ、150φ押出)	○	◎	○	
⑥ 帆布のタンデム化、アキュームレーターがない		◎		
3. 硫 化				
① 端末口封じを行っていない		◎		
4. その他				
① 半製品、製品の取扱いが粗雑(特にドラム2ヶ吊り)		◎	◎	
② 半製品の置き方が悪い(ツバとコアが当たっている、ホコリがある)		◎		
③ ドラムストッパーがない		○	○	
④ 半製品の置き場所を決めていない		○		○
⑤ 通路と置き場所の区別がない	○	○	○	
⑥ 全体にパスラインの見直しをする必要がある ガイドコロからはずれても無神経、コロがすり減っていても 放置している		◎		
⑦ スパーク不良の修理方法が悪い、層間密着がない		◎		
⑧ ターンプリーの径の過少のものがある(115φ、150φ連続硫化)		○		
⑨ 工程設計書が必要な個所に配布されていない		○		

表IV. 2-1 現有設備における絶縁工程の標準線速および標準生産量

単位：標準線速 (m/分) / 標準生産量 (m/8時間)

型号	断面 (mm <sup>2</sup> )	代表線種	150φ連続硫化 (短筒)	115φ連続硫化 (長筒)	150φ連続硫化 (長筒)	150φゴム押出	150φゴム押出	65φ連続硫化	65φゴム押出
UZ	2.5~4	3×2.5+1×2.5						40/14000	35/12500
		3×4+1×4						36/13000	30/11000
U, UP	2.5~6	3×4+1×4						32~26	30~27
		3×16+1×6		23~20/+500~6500				/ 12000~9400	/ 11000~9500
		3×35+1×10		20/6500		14~13/5000~4500			
		3×50+1×10	16/5200	19/6000					
UCPQ	35~50	3×70+1×16	14/5500	19/6000					
		3×35+1×10+3×4		19/6000		8/2500		32~26/ 12000~9400	
UGFP	10~25	3×50+1×10+3×6		18/5600		7/2000		( 4mm )	
		3×16+1×16		7/2700		18~15/6000~5000	15.5~11		
UGSP	35	3×35+1×16		6/2300		14/4500			
		3×35+3×16/3E		6/2300 (35mm)			10/3000		
YC, YCW	2.5~6	+3×4+3×2.5		20/5000 (16mm)				36/ 13000 [ 4mm ]	
		3×4+1×2.5						40~34	35~32
YTK, YTEK	10~25	3×16+1×6		26~23/8500~7500				/ 14000~12000	/ 13500~12000
		3×35+1×10		23/7500		23~20/8500~7000			
YI, YIF	35~50	3×50+1×16	13/5000	20/6000			18/6000		
		3×95+1×35	13~12/5000~4000	20/6000		15.5/5000			
Y7I	10~120	50				14~10.5			
		7×1.5				/5200~3500			
CF	0.75~120	7×1.5		17~12/5700~4000				53/18000	47/18000
						26~8/7500~2000			
CF32	7×1.5							47.5~34	45~30
						38~18/1000~4500		/ 17000~12000	/ 17000~11500
難燃ケーブル				19/6000				#	#

(注) 稼働率は低圧ケーブルは65%、高圧ケーブルは80%とした。

表IV. 2-2 現有設備におけるシース工程の標準線速および標準生産量

単位：標準線速 (m/分) / 標準生産量 (m/8時間)

型号	断面積 (mm <sup>2</sup> )	代表線種	150φ連続硫化 (短筒)	115φ連続硫化	150φ連続硫化 (長筒)	150φゴム押出	115φゴム押出	65φ連続硫化
UZ	2.5~4	3×2.5+1×2.5					13.5~12.5 /5000~4500 12~11/4000~3500	
U, UP	2.5~6 10~25 35~50	3×4+1×4 3×4+1×4 3×16+1×6 3×35+1×10 3×50+1×10 3×70+1×16			10~6/3500~2000 5/1700 4/1400	12~11/4000~3500 11~8/3500~2400 7/2000 6/1600 5/1300	9~7/3000~2200 7/2200	
UCPO	35~50	3×35+1×10+3×4 3×50+1×10+3×6				5.1/1500 5.1/1500		
UGIP	10~25 35	3×16+1×16 3×35+1×16				5.5~4 /1800~1250 4~3.5 /1250~1100		
UGSP	35	3×35+3×16/3E +3×4+3×2.5				3/900	16~11/5500~3500	
YC, YCN	2.5~6 10~25 35~50	3×4+1×2.5 3×16+1×6 3×35+1×10 3×50+1×16	14~9/5200~3000 9~7/3000~2400 8~6/2700~2000			15~8/5500~2500 85~7/3000~2200 7~5.5 /2200~1700 4.5~3 /1300~1000	11/3500 9~8/3000~2500	
YTK, YTEK	1.0	18×1.0	14~13/5000~4500				18~9/7000~2500	
YT, YTE	0.75	24×1.0					21~10/8000~3500	
YI	10~120	50	13~11/5000~4300	17~12/5700~4000		14~12/4500~3800 16~7/5000~2000	26~8/7500~2000 25~11/8000~3500	11~6.5/3500~2000
CF	0.75~120	7×1.5						
CF32		7×1.5						
難燃ケーブル						5/1300		

表IV. 2-3 連続硫化および押出工程機器リスト

	資産番号	設 備 名 称	型 式 規 格	メ ー カ ー	製造年月
1	444-14	150φ連続硫化機	150φ	自 社 製	78.10
2	-19	150φ "	150φ	"	84.8
3	-12	115φ "	115φ	"	78.10
4	-7	65φ "	65φ	"	72.8
5	-18	65φ "	65φ	天津市電材設備修造庁	83.3
6	-6	150φゴム押出機	150φ	自 社 製	68.9
7	-5	115φ "	115φ	公私合比蒸気機械庁	59.9
8	-16	65φ "	XJ65	天津市電材設備修造庁	83.3
9	443-34	ゴムロール (オープンロール)	450φ×1000	天 津 電 工 機 械 庁	68
10	-10	"	16"×44"	自 社 製	-
11	-12	"	"	"	63
12	-18	"	"	"	71.8
13	-31	"	XK-400	大連ゴム機械庁	83.3
14	-32	"	XK-400	"	83.3
15	-29	"	XSH-400	"	74.8
16	-6	"	14"×36"	自 社 製	59.8
17	-7	"	"	"	"
18	444-9	カバリング機		"	58.1
19	742-7	スパークテスター	15KVA	"	62.5
20	-16	"	HHX-600A	上海電工機械庁	72.12
21	-17	"	HHP-1000A	自 社 製	73
22	-18	"	"	上海電工機械庁	73
23	-19	耐電圧試験器	50KVA	自 社 製	76.1
24	714-2	電圧調整器	TDJA100/0.5	泰州調機庁	75
25	562-3	ゴム引張試験機	XQ-250	上海東方機械庁	64.12
26	212-3	天井走行クレーン	5 <sup>T</sup> , 13.5 <sup>H</sup>	自 社 製	77.12
27	212-10	"	"	"	76



表IV. 2-5 連続押出硫化機仕様書

(1)

設 備 名 称	115φ連続硫化機	150φ連続硫化機(長筒)	150φ連続硫化機(短筒)	XK-65連続硫化機
主 仕 様				
ケーブル種類, 電圧	絶縁 1000V ~6000V	絶縁シース (NR用)	シース (CR用)	絶縁
線サイズ範囲(外径)	10~70mm <sup>2</sup>	50~120mm <sup>2</sup> 、10~35	10~35mm <sup>2</sup>	1~6mm <sup>2</sup>
被 覆 厚(外径)	1.2~4.5mm	1.6~5mm	3~5mm	0.8~1.4mm
線 速	0~38m/分	0~45m/分	0~27m/分	0~100m/分
設 備 構 成				
1送り出し装置				
台 数	1	1	1	
形 式	シャフト式	シャフト式		シャフトレス
ドラムサイズ, 巻数	φ1000×φ500×500φ 1.5~2 <sup>↑</sup>	φ1000×φ500×500φ 1.5~2 <sup>↑</sup>	φ1000×φ500×500φ 1.5~2 <sup>↑</sup>	φ 800
フレキ方式(強力・腕廻)	フレキ式			←
2貯 線 装 置				
型 式	自社製 Wブロック	なし	なし	アコデオ式
貯 線 量	50m 内			10m
線 張 力	不明	←	←	←
3ミタリングキャプスタン				
型 式	Wキャプスタン	←	←	←
直 径	1500φ	1000φ	1000φ	200φ
引 取 力	不明			
ケーブルランブ方式				
フレキ方式	バンドフレキ	トルクモーター	トルクモーター	なし
4導体余熱装置	なし	なし	なし	なし
予 熱 方 式				
予 熱 温 度				
5押 出 機				
型 式(通常又はバント)	通常	通常	通常	通常
シリンダー径	115φ	150φ	150φ	65φ
" 加熱方式	蒸気又は水冷(6kg/cm <sup>2</sup> バルブ)	←	←	←
" 加熱ゾーン数	2	2	2	2

(2)

設備名称	115φ連続硫化機	150φ連続硫化機(長筒)	150φ連続硫化機(短筒)	XK-65連続硫化機
スクリー形状	Wフライトストレートテーパー型	Wフライトストレートテーパー型	Wフライトストレートテーパー型	Wフライトストレートテーパー型
" L/D.	5.6	5.26	5.26	8
" 圧縮比	1.52	1.64	1.64	1.40
スクリー供給-圧縮-計量山数	0-9山-0	←	←	0-14山(9-11山、BK式)-0
" " 溝深さ	17.5mm~11.5mm	22.5mm~13.75mm	←	10.0mm~7.15mm
スクリー回転数	35.2~11.7rpm	21.4~7rpm	21.4~7rpm	0~50rpm
" 冷却(有無)	有	←	←	←
押出量	別表	←	←	←
ゴム供給方式	ホットフィード	←	←	コールドフィード、コイルにて供給
モーター種類、容量	AS 30kW (JIS 2-8)	AS 30kW (JIS 2-8)	AS 30kW (JIS 2-8)	DC 13kW(Z2-62T2)
クロスヘッド構造	┌ 図IV. 2-5参照	←	←	←
ダイニップル形状				
6加硫筒				
型式筒長	45m	54m	40m	45m
加熱長+冷却長	43.3+1.7m	52.3+1.7m	38.3+1.7m	43.5+1.5m
加熱温度(蒸気圧力)	13~15kg/cm <sup>2</sup>	←	←	←
カタナリー形状(T/W)	T/Wなし 6°直管	←	←	HCV
タッチダウン点距離	←	←	←	←
スプライスボックス型式	伸縮管 120φ、手動	伸縮管 150φ、手動	伸縮管 150φ、手動	伸縮管 80φ、手動
直径(内径)	120mm	150mm	200mm	80mm
冷却水制御方式	バルブ	←	←	←
出口水シール方式	ゴムパッキン(外径+2mm)8枚	←	←	←
7引取機				
型式(キャブスタンはキャタピラー方式)	キャブスタン	キャブスタン、キャタピラー	キャブスタン、キャタピラー	キャブスタン
線速(最大)	38m/分	45m/分	27m/分	100m/分
直径(有効長)	φ1500	φ1500	φ1500	φ600
引取力	不明	←	←	←
駆動モーター(型式、容量)	DC 7.5kW ZD 52	←	←	DC 2.2kW Z2-32
8貯線装置				
型式	なし	なし	なし	なし
貯線量				

設備名称	115φ連続硫化機	150φ連続硫化機(長筒)	150φ連続硫化機(短筒)	XK-65連続硫化機
型式				
線張力				
9計尺窓	ホイール 電子式	←	←	ホイール 機械式
10印刷機	YZJA 印刷器	YZJA 印刷器	←	なし
11スパークテスター				
型式	別ライン	←	←	←
引加電圧				
12外径測定器	連続外径測定器なし	←	←	←
型式	マイクログラスで測定	←	←	←
精度				
13巻取機				
型式	ダブル	シングル	シングル	ダブル
ドラムサイズ、巻盤	立式 φ1000×φ500×500J 1.5~2 <sup>1</sup>	←	←	φ685×φ410×455J
巻取強力制御	トルクモーター	←	←	←
駆動モーター(種類・容量)	JLJ-132-4 (不明)	JLJ-45-4 4.5kg/m	JLJ-45-4 4.5kg/m	JLJ-1.6-4 1.6kg/m
トラバサ方式	自動	←	←	←
14制御				
加減筒内強力制御	○	○	○	○
押出、引取速度制御	-	-	-	-
生産性				
生産能力(時間当り)	-	-	-	-
作業人員	7	8	8	4
準備(取扱)時間	1	1	1	1
1生産ロットの大きさ(最大、最小、平均)	60km - 2km - 30km	20km - 0.5km - 10km	20km - 0.5km - 10km	20km - 2km - 60km
稼働率実績	80%	80%	80%	80%
不良率実績	不明	←	←	←
周率実績	表IV. 2-6を参照	←	←	←

表IV. 2-6 ゴム押出機仕様書 (絶縁, シース)

(1)

設 備 名 称	115φ押出機	150φ押出機	XJ655押出機
主 仕 様			
用途 (絶縁又はシース)	絶縁又はシース	シース	絶縁シース
ケーブル種類電圧 (外径)	柔軟ゴムシースケーブル φ12~φ30	柔軟ゴム用 鉱山ゴム用 φ20~φ65	絶 1~4mm / シース16φ以下
線サイズ範囲 (外径)	絶縁 1.4~4.5mmシース 1.4~3.0mm	2.5~5.0mm	1.2~2mm
被 覆 厚 (外径)	40m/分	←	90m/分
線 速 (最大)			
設 備 構 成			
1送り出し装置			
台 数	1	2	1
型 式	自作シャフト式	←	←
ドラムサイズ, 巻数	1000φ×500φ×5000 2	1400φ×250φ×7000 / 1600φ×8000	200φ, 800φ
ブレーキ方式, 張力	ブレーキなし	←	←
2貯 繰 装 置			
型 式 (通常かバントか)	なし	←	貯繰装置なし
貯 繰 量			約30φのダブルキャブスタ
線 張 力			一定スピードで回転 (スリッパタイプ)
3押 出 機			
型 式	通常	通常	通常
シリンダー径	115mm	150mm	65mm
" 加熱方式	蒸気加熱 6kg/cm <sup>2</sup>	←	←
" 加熱ゾーン数	2ゾーン (バルブ調整)	←	←
スクリュ-形状	Wフライトフィード部付ストレートテ-パ型	Wフライトストレートテ-パ型	Wフライトストレートテ-パ型
" L/D	7.2	5.3	8
" 圧縮比	1.52	1.64	1.40
スクリュ-供給-圧縮-計 算山数	3山-9山-0	0-9山-0	0-14山 (9~11山 似BH式) -0
" " 溝深さ	17.5mm-11.5mm-無	22.5mm-13.75mm-無	10.0mm-7.15mm-無
スクリュ-回転数	30/35.3rpm (一定)	20rpm	50rpm
" 冷却 (有無)	有	←	←
押 出 量 (kg/hr)			
ゴム供給方式	ホットフィード	←	コールドフィード

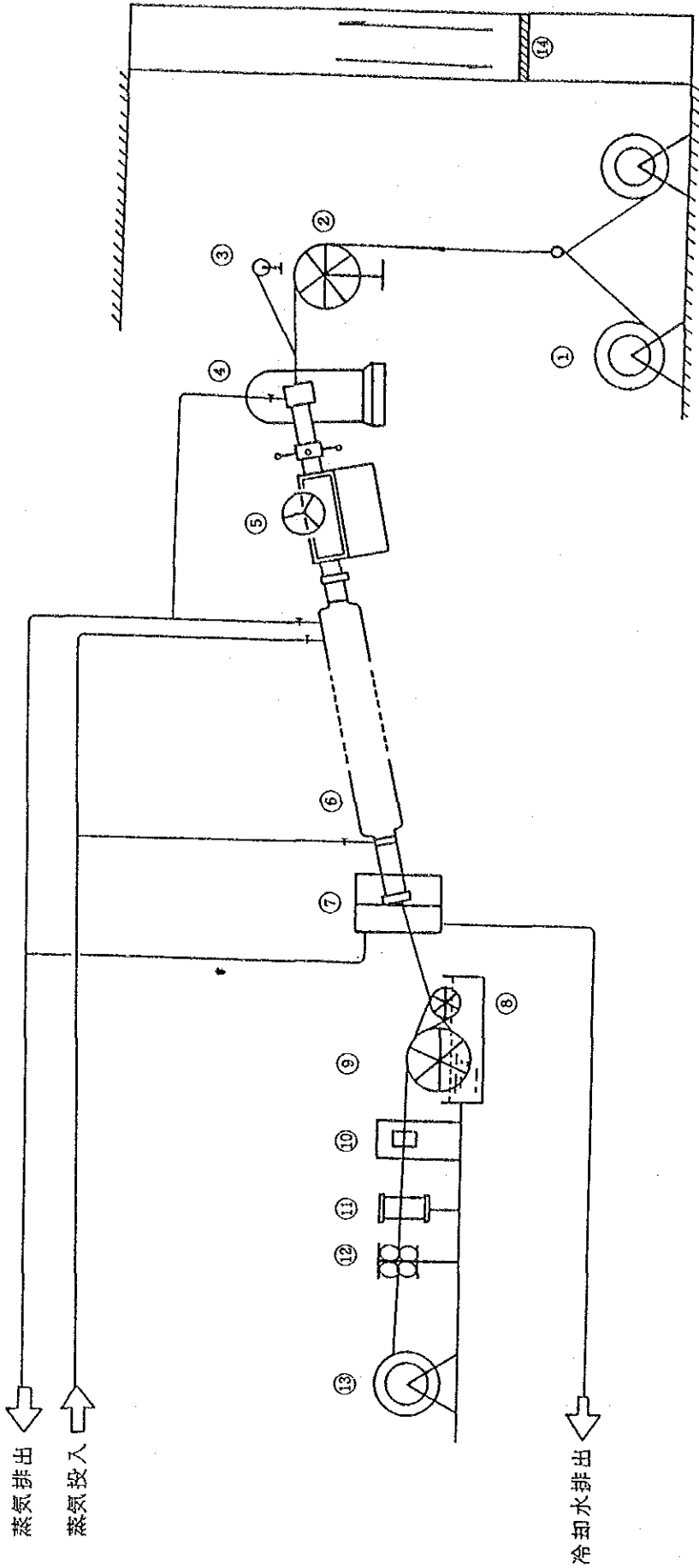
(2)

設備名称	115φ押出機	150φ押出機	XJ65押出機
モーター容量	14KW	28KW	13KW Z2-62T2
クロスヘッド構造	CVと同じ	←	←
ダイニツアル形状	"	←	←
4冷却水槽			
大きさ(断面)	H390×H270	H450×H380	H200×H250
長さ	4000mm	5160mm	4000mm
冷却水温、水面	~20℃ 水バルブなし	←	←
水切方法	なし	←	←
5引取機			
型式(キャブスタンは又はキャタピラ方式)	500φシングルキャブスタンは	←	キャブスタンは
線速	0~40m/分	←	0~90m/分
直径(有効長)	500φ	500φ	800φ
引取力	—	—	—
駆動モーター(型式、容量)	UFLJ 60-4 0.6kg/φ、トルクモーター		スピード可変
6貯線装置			
型式	なし	なし	なし
貯線容量			
線張力			
7計尺器			
型式	ホイール式	←	←
計尺精度	不明	←	←
8印刷機			
型式	なし	なし	なし
9外径測定器			
型式	ノギス	ノギス	ノギス
精度			
10テーパー			
回転数	なし	0~522rpm	なし

(3)

設備名称	115φ押出機	150φ押出機	XJ65押出機
トラバナー方式	なし	なし	なし
11巻取機			
台形	缶加硫用ドラムへ		缶加硫用ドラムへ又はφ1000ドラムへ
ドラムサイズ、巻重	φ1260×φ1020×2420φ	φ1630×φ1390×3500φ	φ1210×φ1000×2000φ
巻取張力制御	目視で巻取るACモーター		○
種張力	製品は、地面にとくろを		不明
駆動モーター(種類、容量)	まかせておく		不明
12制御			
押出、引取同調	なし		
制御			
13その他付属品			
名称			
型式	なし		
性能			
生産性			
生産能力(時間当り)			
作業人員( )印	3人+(1人)	4人+(1人)	2人
準備(段取)時間	1.0Hr	1.0Hr	1.0Hr
1生産ロットの大きさ(最大、最小、平均)	60km - 2km - 30km	20km - 0.5km - 10km	200km - 2km - 60km
稼働率実績	不明		
不良率実績	不明		
回率実績	不明		
連続生産	3班連続生産	2班断続生産	1班 8 Hr

図 IV. 2 - 1 ゴム連続硫化工程図

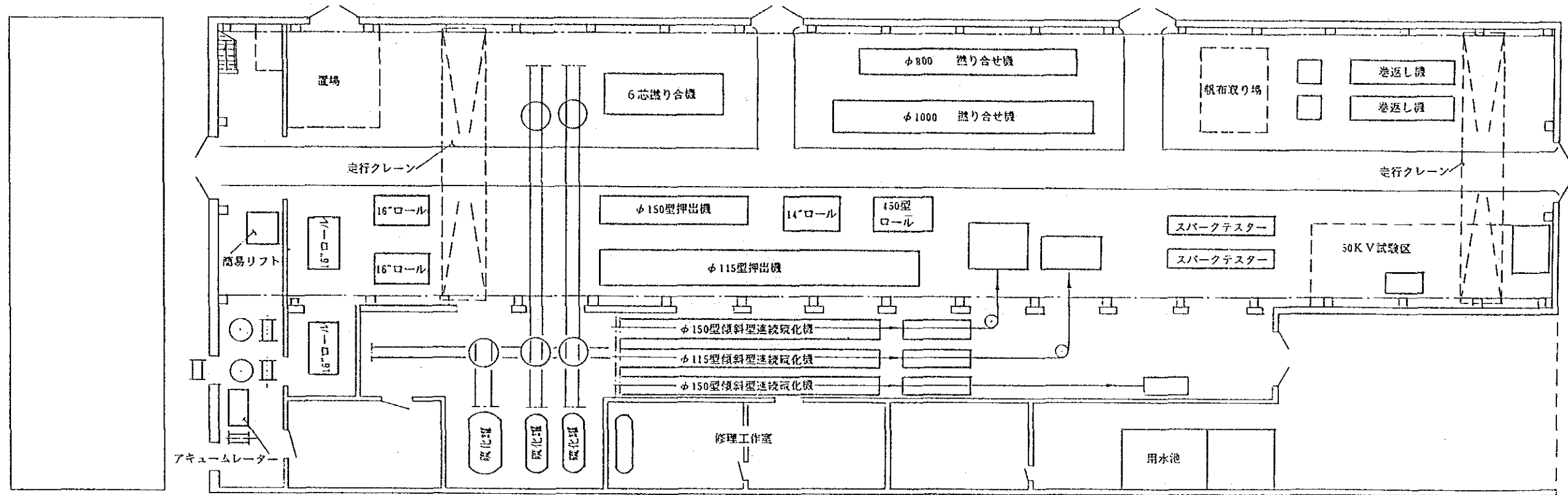


1	送り出し	6	加硫筒	11	印刷器
2	ミニタリング	7	ウォーターバック	12	成形器
3	テープ縦ぞえ機	8	冷却水	13	巻取機
4	φ150 ゴム押出機	9	引取機	14	エレベータ
5	スプライスボックス	10	計尺器		



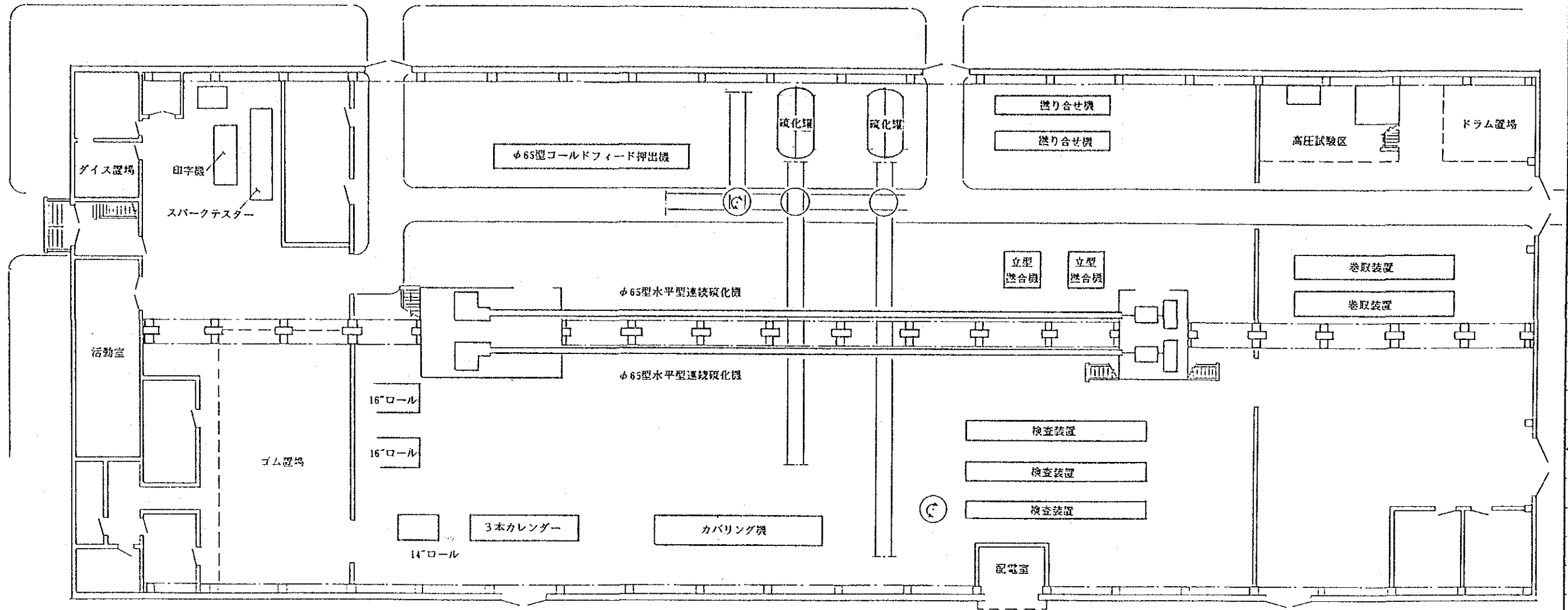


図IV. 2-2 絶縁電線工場機械配置図



無錫電線廠		設計区
絶縁電線工場		区画番号
機械配置図		縮尺 1/200
製図	校核	設計年月日

図IV. 2-3 ケーブル工場機械配置図

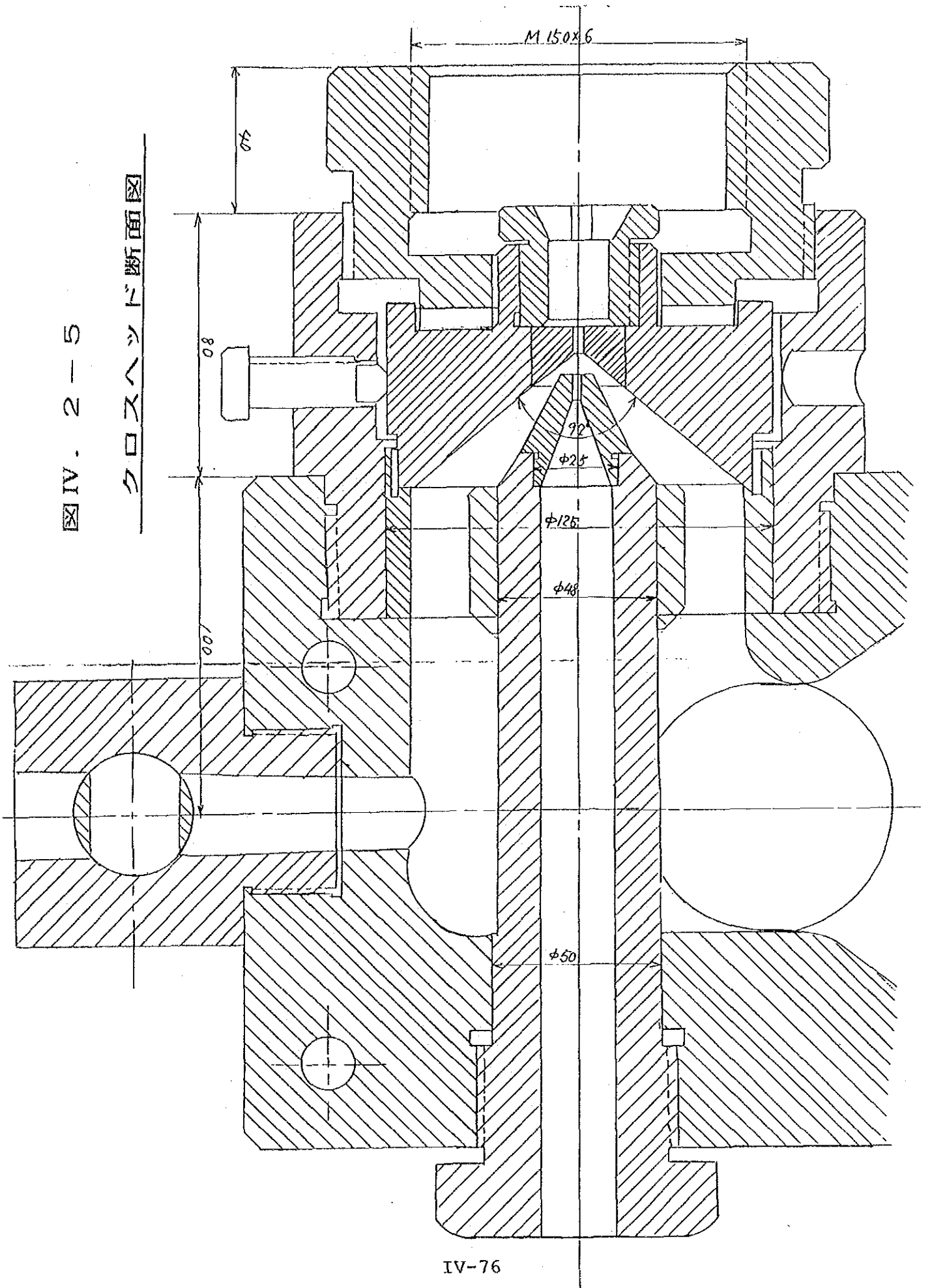


無錫電線廠			設計者
ケーブル工場			図面番号
機械配置図			縮尺 1/200
年月	日	頁数	設計年月日



図IV. 2-5

クロスヘッド断面図



### 3. 缶硫化工程

#### 3.1 缶硫化工程の現状

##### 3.1.1 製造工程図

缶硫化の製造工程を図IV. 3-1に示す。

##### 3.1.2 機器リスト

工程設備リストを表IV. 3-1に示す。

##### 3.1.3 機械配置図

設備配置図を図IV. 2-2、-3に示す。

##### 3.1.4 設備の主要諸元と台数

保有設備の主要諸元は表IV. 3-2の通りである。

##### 3.1.5 技術基準および実績

###### (1) 硫化缶別SOP

SOP は硫化缶ごとに定められており次の4部からなっている。

- ① 設備仕様：硫化缶の仕様を明記している。
- ② 操作規定：準備操作が定められており、この中に初回作業の場合の硫化缶の予熱（ $2\text{ kg/cm}^2 \times 5\text{分}$ ）作業も含まれている。  
一般操作手順、安全ポイント、操作注意が盛り込まれている。
- ③ 工程基準：硫化条件および昇圧放散規定を定めている。  
なお、硫化条件は自動記録されている。
- ④ 工程検査規定：硫化前検査、製品検査について定めている。

(2) 硫化時間及び硫化蒸気圧

硫化時間および硫化蒸気圧は配合および被覆厚みから定めている。なお、硫化ドラムの多層巻きはなされていない。

3.1.6 半製品の管理

(1) 不具合品の処置：不具合の場合、“停”のマークにより明示し全品スパークテストを行なう。スパークがでたら修理をして再テストを行なう。

不具合の判定となり“停”になる場合は次の通りである。

- ・スパーク孔多発： $\geq 3$ ヶ所 / 100m
- ・表面不良
- ・厚み不足

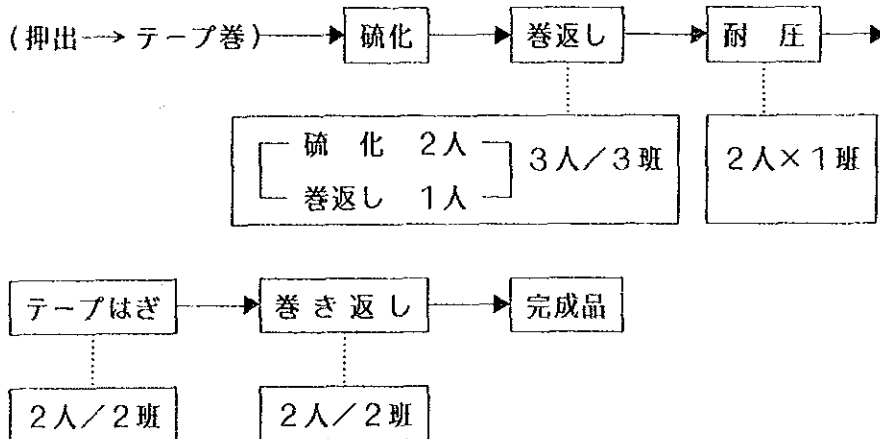
(2) 運搬方法

押出後、硫化ドラムに巻かれた半成品は人力により硫化缶へ入れられ、硫化後取り出され、一般工具ドラムに巻返しされた後、クレーン運搬により次工程へ送られる。

3.1.7 生産性

(1) 配員

配員は硫化工程に附随する工程も含めて次の通りである。



## (2) 硫化時間

硫化時間について表IV. 3-3に示す。

なお、缶Noは表IV. 3-2の缶Noと同じである。

表IV. 3-3 硫化時間

缶 No.	上昇時間	放散時間	硫 化 条 件		
			4Kg/cm <sup>2</sup>	4.5Kg/cm <sup>2</sup>	6Kg/cm <sup>2</sup>
1	7~8分	12~15分	25分	—	—
2	5~8分	12~15分	—	—	25
3	7~12分	15~20分	—	35	—

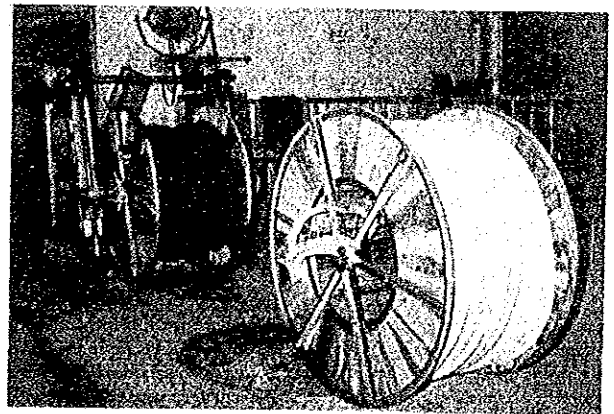
なお、介在にジュートを用いた場合はふくれ防止のため蒸気昇温時間、放散時間を各々2分、5分のばしている。

上記表に示す硫化条件は、ゴムの硫化スピードからみて適正と考えられる。

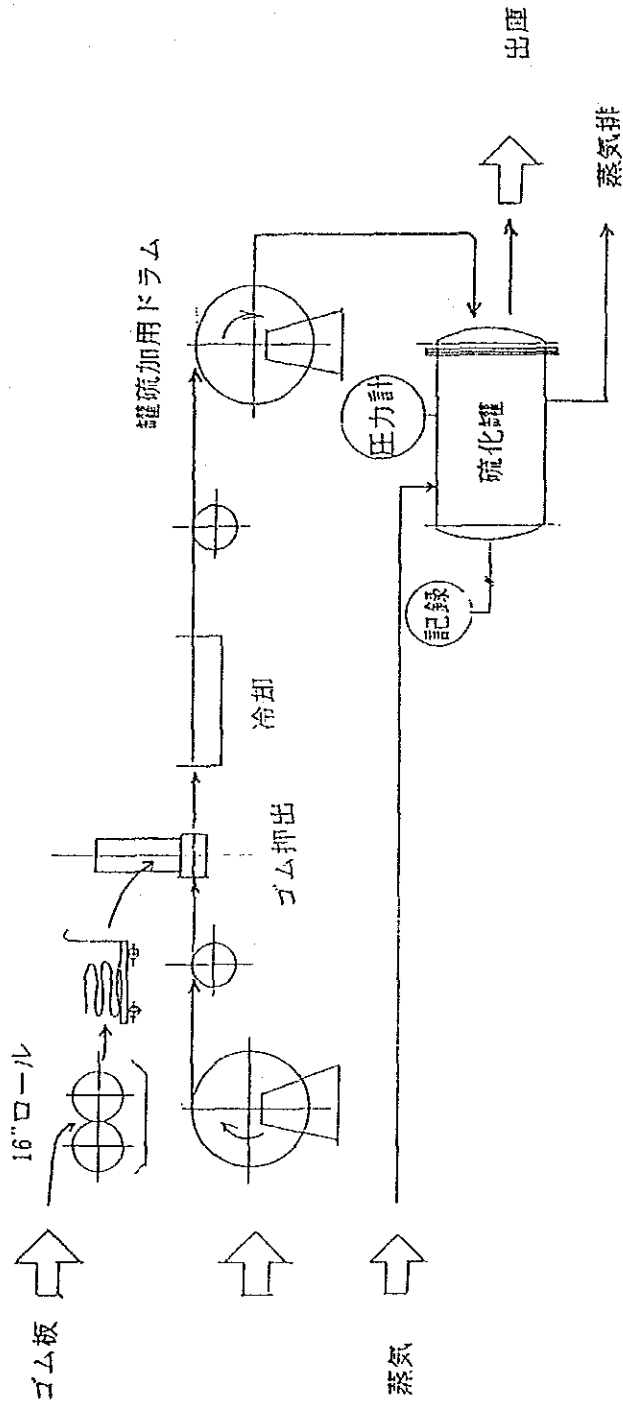
### 3.2 缶硫化工程の問題点

硫化する時、端末をそのまま封をしないで硫化缶に入れ、蒸気を投入しているため、導体に水が入っている。端末の口封じをする必要がある。写真IV-33は端末を口封じしないで硫化をしたケーブルの状況を示している。

写真IV-33 端末口封じなく硫化したケーブル



図IV. 3-1 缶硫化工程図



東京電線電料株式会社

絶縁電線・ケーブル製造工程

缶硫化工程図



表IV. 3-1 缶硫化工程機器リスト

	資産番号	設備名称	型式規格	メーカー	製造年月
1	449-40	硫化缶	2000φ×4000ℓ		79.3
2	-44	"	1590φ×3180ℓ		80.7
3	-45	"	"		"
4	-47	"	1600φ×4000ℓ		82.5
5	-49	"	"		83.9

表IV. 3-2 硫化缶の主要諸元

缶No.	主要用途	大きさ(mm)	台数	加熱方式	ジャケット有無	最高蒸気圧	ドラム回転有無	ドラム回転数
1	シース	1600φ×4000ℓ	4	蒸気	有	4.2kg/cm <sup>2</sup>	無	
2(#1,2)	絶縁	1590φ×3180ℓ	2	蒸気	無	6.0kg/cm <sup>2</sup>	有	0.1, 0.4rpm
3(#3)	絶縁	2000φ×4000ℓ	1	蒸気	無	5.5kg/cm <sup>2</sup>	有	0.276rpm

## 第V章 近代化計画



## 第V章 近代化計画

### 1. 近代化計画の対象と内容

#### 1.1 無錫市電気ケーブル工場の近代化計画

##### 1.1.1 ゴムケーブル生産量

###### (1) 生産量

品 種	目標生産量 (Km/年)
鉱山用ケーブル	2,500 *1
ゴムシースケーブル	1,000
エレベータケーブル	1,050 *2
溶接機用ケーブル	700
船用ケーブル	200
海洋機器用難燃ケーブル	50
合 計	5,500
	(銅量 3,600t/年)

(注) \*1 このうち 100Km/年は難燃ケーブル

\*2 このうち 50Km/年は難燃ケーブル

尚、サイズ別詳細及び1984年生産量との比較は表V. 1-1に示す。これに必要なゴム混和物の量を表V. 1-2に示す。

###### (2) 生産能力計算上の前提条件

- ・年間生産日数： 306日/年
- ・設備利用率： 83%

表 V-1-1-1 ヨコスカークーブル生産履歴

種 類	電圧 (V)	型 式	高 尚 (mm)	1984年生産実績 (km)				近代化計画生産目標 (km)							
				1 芯	2~4 芯	5~7 芯	8 芯	1 芯	2~4 芯	5~7 芯	8 芯				
電気ドリル用ケーブル 移動用ケーブル	660	UL U, UP	2.5~4	155.53	-	-	-	155.53	-	-	190	-	-	190	
			2.5~6	346.69	-	-	-	346.69	-	-	285	-	-	285	
			10~25	552.74	-	-	-	552.74	-	-	570	-	-	570	
			35~50	344.12	-	-	-	344.12	-	-	865	-	-	865	
			70 ↑	112.62	-	-	112.62	-	-	190	-	-	190		
			小 計	1,356.17	-	-	1,356.17	-	-	1,710	-	-	1,710		
鋸削機用ケーブル	660	UCP, UC	10~25	-	11.42	-	-	11.42	-	-	-	-	-	-	
			35~50	0.64	-	-	-	0.64	-	-	-	-	-	-	
			70 ↑	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			小 計	0.64	11.42	-	-	11.42	-	-	-	-	-	-	
山 用 ケーブル	1140	UCPQ	10~25	-	8.07	-	-	8.07	-	-	30	-	-	30	
			35~50	6.63	-	0.54	-	6.63	-	-	35	-	-	35	
			70 ↑	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			小 計	14.70	0.54	-	-	15.74	-	-	65	-	-	65	
高圧遮断用ケーブル	6000	UGTP	6 ↓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			10~25	-	8.69	-	-	8.69	-	-	20	-	-	20	
			35~50	13.28	-	-	-	13.28	-	-	30	-	-	30	
			70 ↑	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			小 計	21.97	-	-	21.97	-	-	50	-	-	50		
高圧監視用ケーブル	6000	USP	2.5~6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			10~25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			35~50	-	-	-	0.69	-	-	-	-	-	-	-	
			70 ↑	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			小 計	-	-	-	0.69	-	-	-	-	-	-		
汎用ケーブル	250 500 500	YQ, YOM YZ, YZN YC, YCM	0.3~0.75	-	99.1	-	-	99.1	-	-	-	-	-	-	
			0.5~6	3,037.79	-	-	-	3,037.79	-	-	-	-	-	-	
			2.5~6	3.2	427.79	-	-	430.99	-	-	200	-	-	200	
			10~25	10.84	577.08	-	-	587.92	-	-	400	-	-	400	
			35~50	4.33	125.71	-	-	130.04	-	-	-	300			
			70 ↑	1.68	48.75	-	-	50.43	-	-	-	300			
			小 計	20.05	1179.33	-	-	1,199.38	-	-	1,000	-	1,000		
エレベーター用ケーブル	500 250	YIK, YIEK YI, YIF	0.75	-	4,316.22	-	-	4,316.22	-	-	-	-	-	-	
			1.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			小 計	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			合 計	20.05	4,316.22	-	-	4,336.27	-	-	-	-	-	-	1,000
屋外用ゴム線ゴムスケーブル 溶接機用ケーブル 発電機口用 MBR シース型 CR シース型	500 500 6000	YHD YH JBQ JBIf	1~25	-	23.22	-	-	23.22	-	-	-	-	-	-	
			10~120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			0.5~120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			6~120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			0.75~120	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
船用電線 難燃ケーブル	500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
加工委譲ケーブル	250 500 500	YQ, YOM YZ, YZN YC, YCM	0.3~0.75	-	99.1	-	-	99.1	-	-	-	-	-		
			0.5~0.6	3,037.79	-	-	-	3,037.79	-	-	-	-	-	-	
			2.5~25	418.91	-	-	-	418.91	-	-	-	-	-	-	
			小 計	3,555.8	-	-	-	3,555.8	-	-	-	-	-	-	
				(総合計)				(総合計)				(総合計)			
				7,362.17				7,362.17 (注)				5,500			

(注) 1. 農村企業へ細物汎用ゴムシースケーブルの多く(約 3,600Km)を加工委譲  
 (1986年 1月以降)したので、近代化計画目標(5,500Km)と比較する19  
 84年実績は加工委譲後に相当する量(7,362.17-3,555.8=3,806.37Km)と考  
 えるべきである。

## 2. ケーブル型式記号

U: 鉱山用	Z: 中型	HF: 難燃ゴムシース
Z: 電気ドリル	C: 重型	C: 船用線
P: 遮蔽型	T: エレベータ用	F: CRシース
C: 堀削機	K: 制御	Y: NBR シース
Q: 1000V 級	H: ゴムシース	32: スズメッキ導体
G: 高圧	D: 野外	R: 可撓導体構造
F: 難燃	H: 電気溶接機	X: ゴム絶縁
S: 監視	T: Y 型モータ	V: PVC シース
Y: 軟質 Flexible	B: B 級	Q: 鉛被
Q: 軽型	Q: 連絡線	Q2: 鉛被鋼帯
W: 屋外用		Q29: 鉛被裸鋼帯

表V. 1-2 寸人混和物生産量

型号	断面積 (mm <sup>2</sup> )	代表線種	數量	TB 340	TB 225	TB 335	TB 330	TB 550	L 550	彩色 L 550	TB 540	L 540	D × 550	GI半導器	介在芯	計
UZ	2.5~4	3×2.5+1×2.5	95		9.0				29.1						0.7	38.8
		3×4+1×4	95		10.5				32.3						0.9	43.7
U, UP	2.5~6	3×4+1×4	285		30.8				137.3					35.3		203.4
		3×16+1×6	570		140				464					110.3		714.3
	35~50	3×35+1×10	332		121.4				407.4					102.7		631.5
		3×50+1×10	333		158.4				510					123.5		791.9
UCPQ	70↑	3×70+1×16	190		108.8				346.1					75.5		530.4
		3×35+1×10+3×4	125			67.9				167.6				47		282.5
	35~50	3×50+1×10+3×6	125			87.8				221.5				55.4		364.7
		3×16+1×16	20		16.7				23.4					15		55.1
UGTP	35	3×35+1×16	30		30.8				39.5					29.1		99.4
		3×35+3×16/3E +3×4+3×2.5	200		157.1					345				182.4		884.5
YC, YCW	2.5~6	3×4+1×2.5	200		18.5							51.4				69.9
		3×16+1×6	400			88.5					218.7					307.2
	35~50	3×35+1×10	150			51.9						146.8				198.7
		3×50+1×16	150			68.8						212.3				281.1
CF32 難燃ケーブル	70↑	3×95+1×35	100									195.5				263.0
		18×1.0	800		152.1			150								302.1
	1.0	24×0.75	200		46.5				52.5					90		189.0
		50	700									26.4				26.4
CF32	0.75~120	7×1.5	150		15.7							8.8				24.5
		7×1.5	50		5.2											5.2
計			200													80.7
			5,500		247.5	974.0	155.7	276.7	202.5	1,989.1	734.1	824.7	35.2	90	776.2	1.6

- ・勤務体制：ゴム混練工場— 2交替
- 連続押出硫化機— 3交替
- ゴム押出、缶硫化機— 1交替

(注) 設備利用率 =  $\frac{\text{機械運転時間}}{\text{保有時間 (306日/年)}} \times 100\%$

機械運転時間の内訳

- 製品を実際に生産している時間
- 準備時間 (セットアップ)
- 切り替時間

### 1.1.2 品質目標

品 種	品 質 目 標 規 格	
	中国規格	国際規格
鉱山用ケーブル		
移動用ケーブル	GB1170-74	BS6708, NCB505, JISC3311 (平型)
掘削機用ケーブル	GB1170-74	NCB188
” (1140V)	JB/D7-82	BS6708
高圧遮蔽ケーブル	社内規格 39-83	
高圧監視用ケーブル	JB/D7-82	BS6116
ゴムシースケーブル	GB5013・2-85	IEC245
エレベータケーブル	GB5013・4-85	IEC245, BS準拠 (平型)
溶接機用ケーブル	GB5013・3-85	IEC245, BS638
船用電線	JB2201-77	
難燃ケーブル		IEEE383, IEC331, 332



### 1.1.3 原材料原単位

品質目標を達成すべく品質向上を図ることを優先し、原材料原単位は現状を維持する。

$$\text{(現状)} \frac{\text{ゴム混練工場原材料在庫量}^*}{\text{ゴム混合物生産量}} = 1.05$$

(注) \* 材料メーカーよりの在庫伝票集計値

### 1.1.4 生産性

- (1) ゴム混練工程：現状人数での生産能力 3,800 t/年を 6,400 t/年（1.7倍）とする。
- (2) 連続押出硫化工程：現状設備の押出線速を 1.2倍にする。  
（新設ライン）
- (3) その他設備：現状維持。

### 1.1.5 機械設備

#### (1) 基本

新設する設備については1970年代末又は1980年代初の先進的な国際水準達成。

#### (2) ゴム混練工程

設備の老朽化が著しく品質に及ぼす影響が大きい。又作業環境も著しく悪いことから、混練工程全体を再整備する。

#### (3) 連続押出硫化・ゴム押し・硫化缶

原則として設備本体の更新は行わず、品質向上のための付帯設備、計測器類の整備に重点をおく。但し、EPケーブル、難燃ケーブル製造に対応する設備は新設する。

(4) 製造設備の計測器類

1980年代初の先進的な国際水準達成（回転計、線速計、温度計、記録計等の設置）

1.1.6 今後の新製品、新技術開発の方向

- (1) EP絶縁ケーブルの開発
- (2) 難燃化技術の発展と応用拡大
- (3) 難燃ハロゲンフリー、低煙化技術の開発

## 1.2 近代化計画の基本的考え方

近代化計画の作成系統図を図V.1-1に示した。

### 1.2.1 生産工程近代化の基本的考え方

#### (1) ゴム混練設備

性能、品質、作業環境などあらゆる点で旧態的設備（日本の1965～1970年のレベル）であること、生産能力も近代化計画量に対し能力不足であることから、混練工場全体を更新し近代化する。

その基本は

- ① 高能率、品質安定化機器の導入。
- ② 大量消費する粉末原料ならびに軟化剤の密封自動計量化。
- ③ 作業環境の改善。

とする。

尚、作業体制により次の2案について検討する。

（第1案）：2交替作業体制にて近代化計画量を消化する設備計画。

（電力供給不足と設備余力を考慮して）

（第2案）：3交替作業体制にて近代化計画量を消化する設備計画。

（設備効率を考慮して）

#### (2) 連続押出硫化、ゴム押し、缶硫化設備

生産能力は現状でも近代化計画量に対し何とか対応できることから、現有設備を最大限に活用した場合（第1案）と、全機を1980年代初の水準に更新する場合（第2案）とを検討する。

（第1案）：① EPゴム絶縁ケーブル、難燃ケーブルの製造が可能となるよう連続押出硫化機の1台を、1980年代初の水準である3層同時押し連続硫化ラインに置き代える。

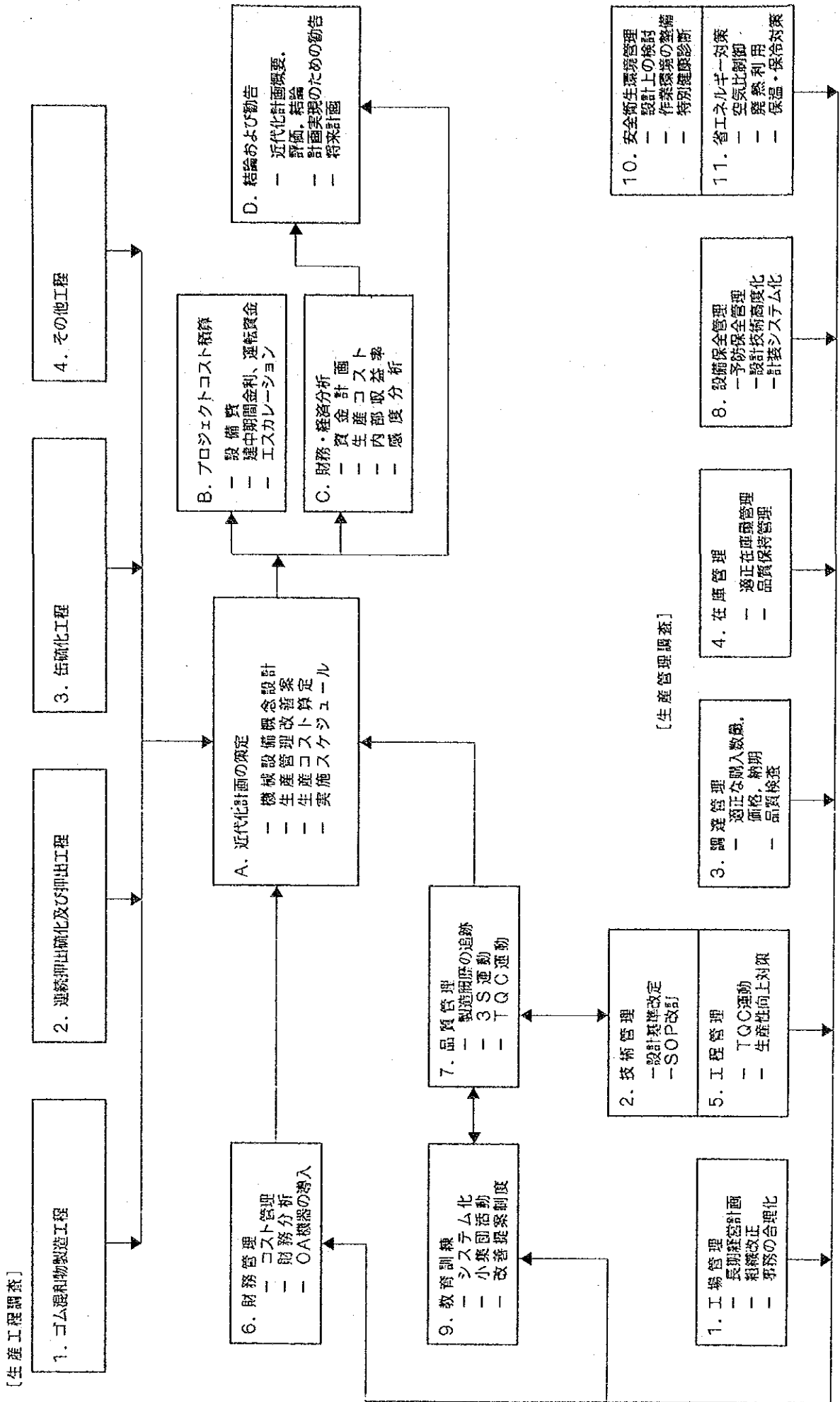
② 品質を著しく疎外している設備の改良を実施する。

(第2案)：連続押出硫化機(5台)、ゴム押し機(3台)のすべてを  
1980年代初の水準に更新する。

#### 1.2.2 生産管理近代化の基本的考え方

- (1) 製品の品質レベルは目標とする国際水準よりかなり低いレベルにあるのが現状であることから、TQCにより品質管理の推進が必須である。
- (2) その他の生産管理項目も、製品の品質レベル向上、目標生産量の確保、経済性の向上という観点にたって改善計画を策定する。

図V. 1-1 近代化計画作成系統図



## 2. 生産工程の近代化計画

### 2.1 ゴム混和物製造工程

近代化計画の立案にあたり次の2案について検討した。但し、近代化設備の内容は2案ともに同一技術水準のものである。

〔第1案〕 ゴム混練工場を2交替で操業する方式。

2交替制は12～13時間/日を実稼動時間として、近代化計画量のゴム混和物を製造する設備を計画する。

〔第2案〕 3交替で操業することにより、設備能力は第1案の2/3の規模でよく、投資額抑制について考慮したもので1日当り18時間の稼動時間を基準とした設備計画。

#### 2.1.1 近代化設備の生産能力

##### (1) 現状の生産能力

現有混練機によるゴム混和物の生産能力は、次の通りである。

##### 1) 生産条件

- a) 1日稼動時間  $6\text{時間/直} \times 2\text{直/日} = 12\text{時間/日}$
- b) 年間稼動日 306日/年
- c) 年間稼動時間  $12\text{時間/日} \times 306\text{日/年} = 3,672\text{時間/年}$
- d) 混練機 140Q型
- e) 1バッチ重量 平均 208.2kg/バッチ

(注) 1985年実績： $3,424,102\text{kg} \times 1/16,445\text{バッチ} \div 208.2\text{kg/バッチ}$

## 2) 生産実績

- a) 時間当り混練量  $3,424,102\text{kg} \times 1/3,672 = 932\text{kg}/\text{時間}$
- b) 時間当りバッチ数  $16,445\text{バッチ} \times 1/3,672 = 4.5\text{バッチ}/\text{時間}$
- c) 1バッチ混練サイクル  $60 \times 1/4.5 = 13.3\text{分}/\text{バッチ}$

(注) 天然ゴム素練りは、50Q型混練機で行うため、この計算から除外した。

## 3) 混練機の固有能力

図IV 1-1から、配合No. L550の場合、1バッチ当り約10分で混練可能である。

前出1), e) から  $208\text{kg}/\text{バッチ}$  を基準とする混練機能力は次の通りである。

$$3,672\text{時間}/\text{年} \times 60\text{分}/\text{時間} \times 1/10\text{バッチ} = 22,032\text{バッチ}/\text{年}$$

$$22,032\text{バッチ}/\text{年} \times 208\text{kg}/\text{バッチ} = 4,582,656\text{kg}/\text{年}$$

$$4,582.6\text{t}/\text{年} \times 1/3,424.1\text{t}/\text{年} = 1.34$$

従って、混練機能力は生産実績の1.34倍を有する。

故に、 $932\text{kg}/\text{時間} \times 1.34 = 1,248.9\text{kg}/\text{時間}$

## 4) 現状生産能力

混練機の能力は、実績値の1.34倍を有するが、下記の通り能力を発揮し得ない事由がある。

- a) 配合能力ならびに配合済原材料の供給能力不足
- b) 混練チャンバーの摩耗および冷却能力不足
- c) バッチオフマシンの冷却能力不足
- d) 色替えクリーニング時間の冗長

従って、現有工程における生産能力は、実績の10%向上が限度とみられる。

……  $3,800\text{t}/\text{年}$

近代化計画におけるゴム混和物の生産量は表V.1-2に記載の通り 6,388ト/年であり、この混和物を生産するために密閉混練機を通過する量は表V.2-1記載の通り10,700ト/年に達する。

現有設備の生産能力は、1985年実績 3,424ト/年に対し 3,800ト/年（2交替）と推算しているの、大幅な能力不足となる。現有設備を3交替で操業しても 5,700ト/年の生産能力であり、尚、700ト/年は不足することになる。

(2) 近代化設備の生産能力

1) 生産条件

条 件 項 目			第1案	第2案
生産計画量		ton / Y	6,388	→
工程ロス率		%	2	→
理論仕込量		ton / Y	6,515.8	→
総 混 練 量	配合混練量	ton / Y	6,515.8	→
	NR素練り量	ton / Y	1,431.7	→
	2段加硫練量	ton / Y	2,758	→
稼働日数		D / Y	306	→
稼働時間		H / D	12	18
		H / Y	3,672	5,508
ライン 構成	密閉混練機		1640型 1台	1230型 1台
	密閉混練機 <sup>(注)</sup>		1400型 1台	1400型 1台
	2段加硫混練用 ミキシングロール		26" × 84" 1台	24" × 72" 1台

(注) 改修して使用する



## 2) 混練能力検討

近代化計画に採用しようとする混練機の生産能力は表V.2-1の通りである。

第1案、第2案とも若干の余裕を有する生産能力となる。

### 2.1.2 近代化設備の新規性（生産性、品質、環境）

近代化計画で導入しようとする機械装置は、次の新規性を備え1980年の国際水準を充足している。

#### (1) 密閉型混練機

調達時期と想定される1988年製となる予定で、混練性能ならびに密閉性能は最新鋭機となる。主電動機は極数変換型もしくは直流変速電動機を採用することにより、将来、出現するであろう新しいポリマーの配合に、充分対応することが出来る。

採用する混練機の混練チャンバーは、十分な耐摩耗性を備え、長期間に亘り安定した混和物の分散を保証する。付属する制御装置は、混練操作のための計測器を備え、品質の安定に貢献する。

#### (2) 粉末原料の輸送

1階から3階の貯槽へ搬送する設備については、無錫市電気ケーブル工場の強い要望もあり、空気輸送方式により近代化計画を提案したが、本計画については以下に詳述する通り、計画実施に際し慎重に討議して決定されるべき課題である。

- 1) 本近代化計画に採用した高濃度空送装置は、1970年後半に実用され、輸送後の造粒カーボンの微粉化の少ない先進的空気輸送装置として、ゴム混練工場における良好な稼働性能が認められたものである。この装置の良好な稼働の最も重要な因子は、粉末原料の中でも特にカーボンブラックの粒度分布の均一性にあることが知られており、粒度の不安定さは閉塞故障の大きな原因となる。特にカーボンブラックの空気輸送による微粉化は、自動計量装置のトラブルの原

表V. 2-1 混練設備の近代化計画能力

近代化計画量		第1案										第2案			
		140Q型ミキサ		164"型ミキサ		26"ミキシングロール		140Q型ミキサ		123Q型ミキサ		24"ミキシングロール			
配合名	生産量 T/Y	Kg/B	B/Y	Kg/B	B/Y	Kg/B	B/Y	Kg/B	B/Y	Kg/B	B/Y	Kg/B	B/Y	Kg/B	B/Y
L550	2,209	200.3	-	247.6	8,195			200.3	-	185.7	10,926				
TB540	841	200.5	-	231.3	3,636			200.5	-	173.5	4,847				
GT	792	199.58	-	219.8	3,603			199.58	-	164.9	4,803				
TB550	207	200.3	-	203.4	1,018			200.3	-	152.6	1,356				
DX650	92	200.6	-	221.4	416			200.6	-	166.0	554				
L540	36	198.26	-	231.3	156			198.26	-	173.5	207				
TB235	993	202.68	4,899	259.1	-			202.68	4,899	194.3	-				
L550-C	749	200.0	3,745	239.4	-			200.0	3,745	179.6	-				
TB330	282	198.22	1,423	262.4	-			198.22	1,423	196.8	-				
TB240	252	204.4	1,233	255.8	-			204.4	1,233	191.9	-				
TB335	159	220.12	722	255.8	-			220.12	722	191.9	-				
他	84	200.0	420	234.3	-			200.0	420	175.8	-				
素練	1,431.7	110.0	9,590	150.0	2,512			110.0	9,590	97.0	14,760				
二段練	2,758	-	-	*(220)	*(12,536)	200	13,790	-	-	-	-	150	18,387		
合計	10,705.5		22,032		*(32,072)		13,790		22,032		37,453		18,387		
バッチタクト 分/B			10		10		12		10		10		12		
所要時間 H/Y			3,672		*(5,345)		2,758		3,672		6,242		3,677		
余裕時間 H/Y			0		3,256		+ 914		+ 1,836		- 734		+ 1,831		
記					+	416									

1) 140Q型混練機はバランスする。  
 2) 164Q型混練機は519ton/ Yの余力がある。  
 3) 26"ミキシングロールは914ton/ Yの余力がある。

1) 140Q型混練機は2,291ton/ Yの余力がある。  
 2) 123Q型混練機は689ton/ Y能力不足するが140Q型で補充できる。  
 3) 24"ミキシングロールは、1,373ton/ Yの余力がある。

(注) \*( )内の数値は26"ミキシングロールを設置せず2段加硫混練を164Qミキサで行なった場合。

困にもなり、可能な限り抑制すべき事項である。 場合によれば、カーボンブラックメーカーへ粒度分布の均一化ならびに造粒硬さの改質等の改善を要求することも考慮しなければ、装置の円滑な稼働は期待できない危惧がある。

- 2) 本計画では、空気輸送装置の故障ならびに指定外の新規の粉末原料の自動計量のため、3階までのエレベーターと走行クレーンを常備しているが、この装備を活用することで、粉末原料の解袋作業が1階から3階へ移動するだけの変更にとどめ得るので空気輸送方式の代案として投資額、運転コスト、省電力などの優位性も認められるエレベーター輸送方式を提案する。次表に相違点を比較して記載する。

検 討 項 目	空気輸送方式	エレベーター方式
1. 建設費	¥60,000,000	¥14,000,000 *
2. 電力量 (モーター容量)	37 kW	15 kW
3. 作業人数	1名	1名
4. 故障リスク	大	小
5. 保守コスト	大	小
6. 調達先	海外	国内

(注) \*エレベーターは、空気輸送方式の場合も故障対策用に設置するので、特に設備費の比較対象とはならないが、参考値として記載した。

### (3) 粉末原料計量装置

原料の解袋以降の取扱工程を含めて、混練機への仕込操作まで自動的機械化を採用する。

粉末原料は、包装袋から排出されたのちは、密閉系を搬送し計量する。

原料中に含まれる異物を除去するため、振動篩、ならびに除鉄装置を装備する。

制御装置は、全自動系と手動系の2種の制御系統から成り、配合処方の設定はパンチカードによるものとしている。

計量器は電子式で、高分解能を備えたフィーダーで高精度に計量制御される。

#### (4) バッチオフマシン

空冷式で十分な冷却性能を備えた自動装置を採用する。ハンガー周回式のフェスツーンラック型の冷却室を中心に、配合名、ロットNo. をゴムシートに刻印するロータリーマーカ、シャワー式の防着液塗布装置、バッチ間の接続による自動運転のためのジョイントスプライサーを備える。冷却乾燥したゴムシートは、リボン状でボックスパレットへ収容するケース、短冊シートで集積するケース等、押出工程に合わせてゴム混和物を製造することができる。

確実な冷却性能は、ゴム混和物のスコーチを防止する。

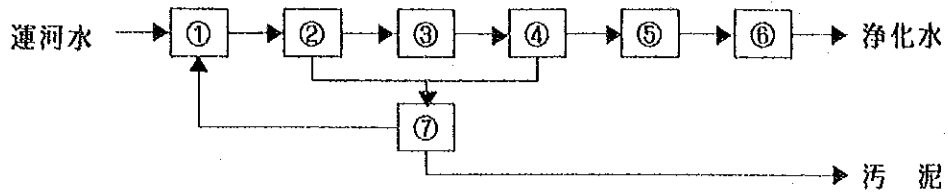
#### (5) 冷却水の供給

運河水を直接冷却水として各機械設備に供給する方式は機械内の冷却機構を汚染し、管路の閉塞や腐蝕を促している。このため冷却水は浄化して供給する必要がある。

本計画では運河からの取水を次の処理により浄化してゴム工場に供給するが、その水量は再冷塔の蒸発水量と場内洗浄等の消費量とする。各機器からの戻り水は再冷塔で冷却ののち循環使用するクローズド方式である。

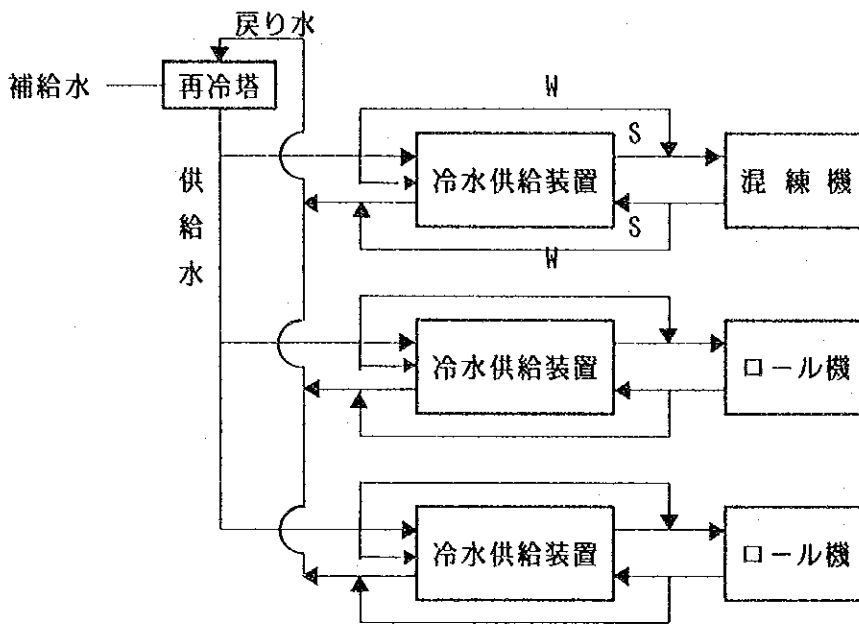
各機器には、直結型の冷水循環供給装置を備え、15~20℃の冷却水を供給し、再冷塔の循環水はこの冷水循環供給装置内の冷凍機を冷却するために使用されるが、気温が20℃以下になると冷凍機を運休し、再冷塔が循環水を各機器へ循環供給できるよう制御できるものとした。冷水循環供給装置の集中方式を廃し細分化して、各機器直結型としたのは、省エネルギーを意図しており、長距離送水による高出力モーターを廃し、休止機器向けの不要循環の抑止、冷却水配管の熱口スの排除について配慮したものである。

<運河水の浄化>



- |           |            |
|-----------|------------|
| ① 調整・中和槽  | ⑤ 急速炉過装置   |
| ② 沈澱分離槽   | ⑥ 滅菌装置     |
| ③ 曝気槽     | ⑦ フィルタープレス |
| ④ 凝集沈澱分離槽 |            |

<冷却水循環供給システム>（#1ライン例）



- \* 夏期はSラインで冷水を供給。
- \* 気温20℃以下でWラインに切替える。

(6) 局所排気装置 (Dust collector)

粉末原料自動計量装置ならびに混練機の発塵源に対し効果的な集塵フードを設け、適切なシステム設計に基づく、ダクトワークと適正な能力の集塵機の採用によって、粉塵に汚染されない製造工程を構成する。

(7) 工程全体のシステム設計ならびに物流

原材料の保管場（倉庫）から、計量場への搬送を効率的におこなうため、パレタイズシステムを採用する。搬送はフォークリフトを主体に、高所保管（空間利用）を可能とし、フォークリフトが保管中の全パレットにアプローチできる活性保管方式とする。

配合原材料中、手計量するものはポリマーと少量の添加薬品である。これらの原材料は混練機仕込場に近接した場所に配合場を設け、配合済原材料の搬送距離を最小に抑止している。

配合済材料を混練機へ仕込む前に、配合処方通りに配合されているか、計量値に間違いは無いかをチェックする検量機を設け、品質管理に万全を期する。配合場と混練機の仕込場を同一床面にレイアウトしているので、配合済材料の搬送はスピーディーにおこなわれ、混練機のサイクルアップを可能とする。また、同一床面で配合担当者と混練機の担当者が作業するために、連携作業を可能とし作業効率を大幅に向上せしめる。

混練機から排出される混和物は、直接受けロールの上へ落下せしめる。ロール上には、ゴム混和物の飛散防止装置を設け、操作性を改善している。このことは品質上重要で異材の混入を最小にとどめる効果がある。

受けロールでシーティングされたゴム混和物のシートは、空冷式のフェスツーラック型のバッチオフマシンで搬送しつつ冷却される。冷却されたシートは、次工程の要求に応じて、リボン状で折りたたみ積載、あるいは短冊切断して積載の後、パレタイズのまま低温倉庫へ格納する。

次工程は、必要量を定温倉庫から出庫する。

(8) 定温倉庫

この倉庫は、加硫混和物の品質を維持する目的で設置する。管理温度は18～22℃とし、特に夏期の高温対策としてスコーチ制止に有効である。

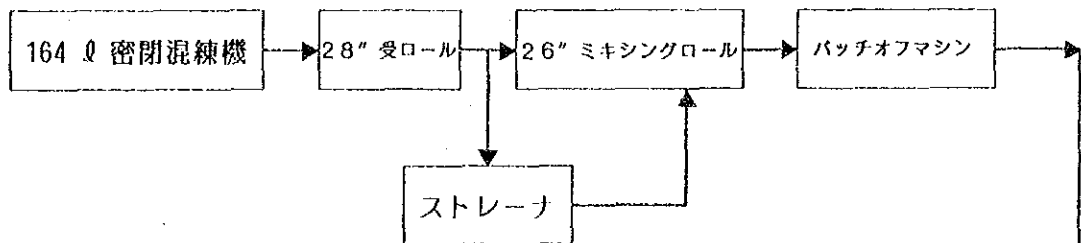
### 2.1.3 近代化設備の内容

#### (1) 第 1 案

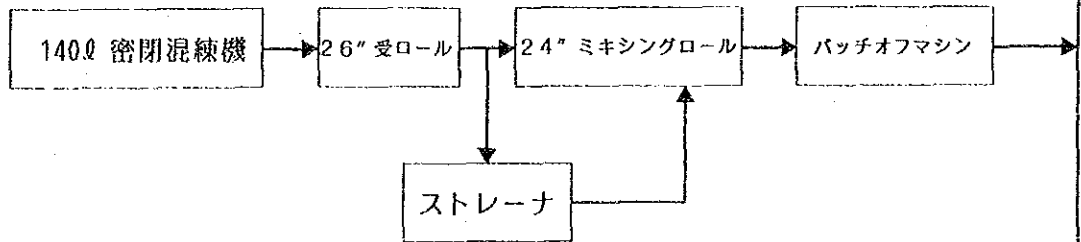
##### 1) システム設計

システムの骨子は下図の通りとし、詳細なフローダイヤグラムを図V. 2-1に示した。

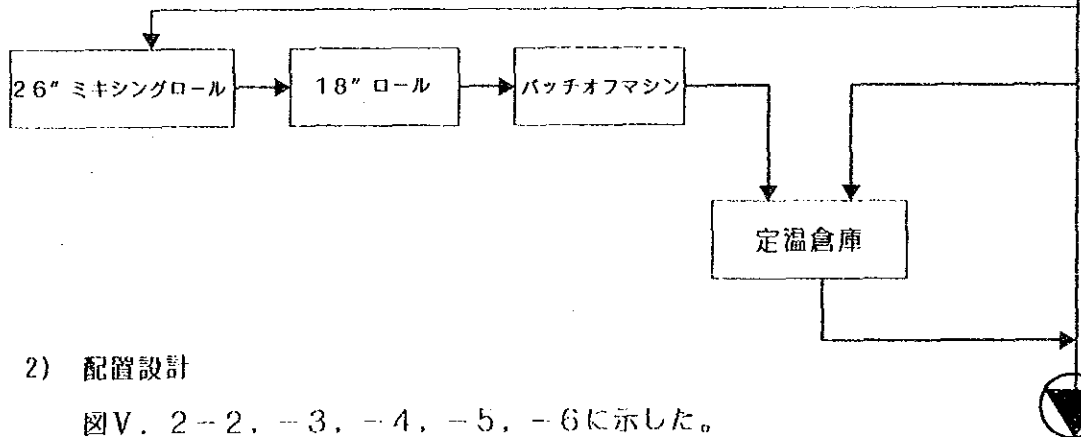
#### 〔新設ライン〕（#1ライン）



#### 〔移設ライン〕（#2ライン）



#### 〔オープンロールライン〕（加硫用）（#3ライン）



##### 2) 配置設計

図V. 2-2, -3, -4, -5, -6に示した。

##### 3) 機器リスト

主要機器について、表V. 2-2に示した。

##### 4) 設備仕様

主要機器について、表V. 2-3に記載した。

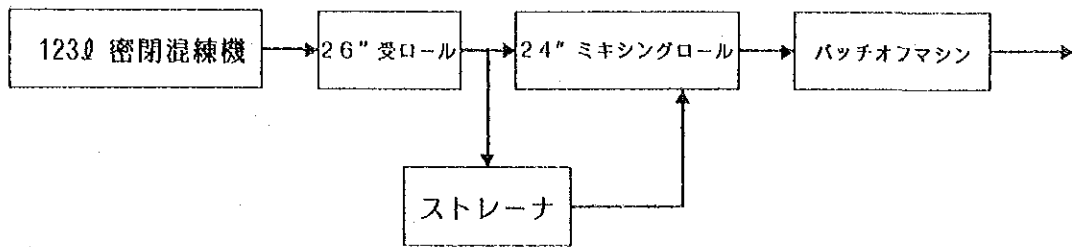


(2) 第 2 案

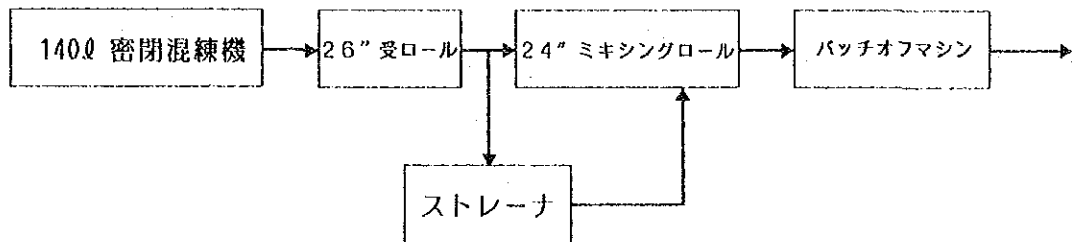
1) システム設計

第 1 案と同様のシステムであるが、主要機器の仕様が異なる。その骨子は下図の通りであり、詳細は、下図記載の機器仕様をあてはめて参照されたい。

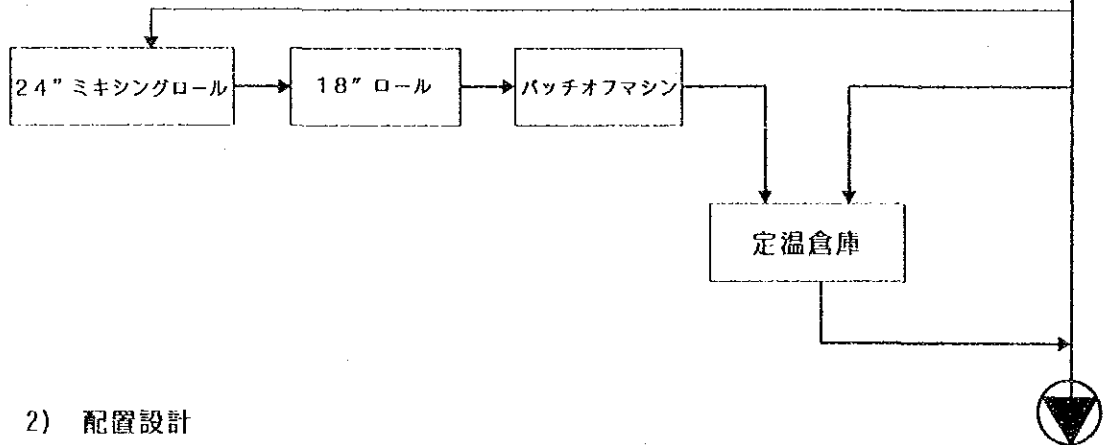
[新設ライン] (#1ライン)



[移設ライン] (#2ライン)



[オープンロールライン] (加硫用) (#3ライン)



2) 配置設計

第 1 案と同じである。

3) 機器リスト

主要機器について、表 V. 2-4 に示した。

4) 設備仕様

主要機器について、表 V. 2-5 に記載した。

表 V. 2-2 近代化富士製鉄の設備現況表 (第1表)

順	設備名称	略 仕 様	電力	冷却水	空 気	台 数	国内調達	海外調達	備 考
	(機械装置)								
1	振動篩	1段シフター meshは粉体毎に選定 投入ホッパー付	1.5kw X 4	-	-	4台		○	
2	高濃度空送装置	2,000kg/hr 連続圧送式 輸送管径 2 1/2"	11 kw X 2	-	40 Nℓ/min	5台		○	
3	除鉄器	ロータリー式	1kw X 11	-	-	11台		○	
4	粉末原料貯槽	5 m <sup>3</sup> SUS 304 角形 下部角錐フレーム装置 底部フイダー付き カッター付付き 集塵機付	1.5kw X 11	-	5 Nℓ/min	11基		○	フイダーは 5に見積
5	粉末自動計量機	秤量: 150kg 目盛: 100gr 精度 ± 300ppm バックスケールロードセル式	0.5kw X 2	-	5 Nℓ/min	2set		○	
6	ゴム切断機	油圧駆動 NR-SR用ギロチン式	*7.5kw X 2	-	-	2台		○	
7	ゴム計量機	秤量: 200kg デスク付き ローラーコンベヤー搭載 ロードセル付プリンター付き	0.1kw X 2	-	-	2台		○	
8	薬品計量装置	薬品回転貯槽 SUS304製 400ℓ X8 基 薬品計量機 10kg X1 3kg X1	0.4kw X 2	-	-	1台		○	
9	軟化剤貯槽	SS41製 2m <sup>3</sup> 1台はヒーターコイル付き	-	-	-	3台		○	
10	軟化剤計量注入装置	容積計量式、空圧注入 15ℓ型 X1 30ℓ型 X1	0.4kw X 2	-	35 Nℓ/min	2台		○	
11	検量機	秤量: 250kg ベルトコンベヤー搭載 ロードセル式プリンター付き	0.75kw X 2	-	-	2台		○	
12	#1ライン用 密閉型混練機	164ℓ型 20-40RPM ユニドライブ・ドロップドア式	DC 600KV 3.7kw 1.5kw	-	392 Nℓ/min	1台		○	

No	設備名称	略 仕 様	電 力	冷却水	空 気	台 数	国内調査	海外調査	備 考
13	#2ライン用密閉型混練機	140ℓ型 既設機を改造して移設。ドロップドア式。 (混練器更新)	285KW 1.52	#10T/H	290 Nℓ/min	1台	○		
14	#1ライン用受ロール	28" φ X84" L25m/min 電動圧下装置付 油圧ゴムヨケ付	220KW 2.2KW 0.75KW	#25T/H	4 Nℓ/min	1台	-	○	
15	#2ライン用受ロール	26" φ 82" L25 m/min, 改造して移設	190KW 2.2KW 0.75KW	#25T/H	4 Nℓ/min	1台	-	○	
16	#1ライン用ミキシングロール	26" φ X84" L25m/min ストックブレンダー付	220KW	#20T/H	4 Nℓ/min		-	○	
17	#2ライン用ミキシングロール	26" φ X75" L25 m/min ストックブレンダー付 コモンベット化	130KW	#20T/H	4 Nℓ/min	1台	○	-	
18	#3ライン用ミキシングロール	26" φ X72" L ストックブレンダー付	190KW	#20T/H	4 Nℓ/min	1台	-	○	
19	#3ライン用シーテイングロール	18" φ X60" L改造して移設 リボン出し用 コモンベット化	55KW	#10T/H	4 Nℓ/min	1台	○	-	
20	#1、2ライン用パッチオフマシン	フェスツーン型空冷式ベンジエラム シートカッター、オートスタッカー付	30KW	給水 500ℓ/D	10 Nℓ/min	2台	-	○	
21	#3ライン用パッチオフマシン	フェスツーン型空冷式ベンジエラム シートカッター、オートスタッカー付	30KW	給水 500ℓ/D	10 Nℓ/min	1台	-	○	
22	#1ライン用ストレーター	250φ X2,000L新機 L/D:8 5~5RPM	DC150KW	#8T/H	-	1台	-	○	
23	#2ライン用ストレーター	250φ 改造移設	95KW	#8T/H	-	1台	○	-	
24	水処理装置	凝集沈降接触酸化急速汚濁処理法 5T/H	45KW	-	-	1台	○	-	

No	設備名称	略 比 似	電力	冷却水	空気	台数	国内調達	海外調達	備考
25	再冷塔	① 1トン用 100 T/Hr ② 2トン用 100 T/Hr ③ 3トン用 30 T/Hr ④ 他 30T/Hr	4.2 X 2 1.3 X 2	-	-	4台	○		
26	冷水装置	15~20℃ R22 要冷却機器の冷却水調記載の *印水量を確保する。	20KW X 8	-	-	8台	○		
27	空圧圧縮機	7~9Kg/cm2 G 1,800 NQ /min	7.5 KW X 3	-	-	3台	○		
28	空圧槽	2m <sup>3</sup> 2種圧力容器 9.9kg/cm <sup>2</sup> C 安全弁・オートドレン 圧力指示計付	-	-	-	1台		○	
29	防着液調合槽	200ℓ PETタンク X2 プロベラ式攪拌機付	0.4KW X 6	-	-	3台		○	
30	ゴム板計量器	ロードセル台秤 秤量: 1,500kg 目盛: 500gr ロードセル台秤 秤量: 250 Kg 目盛: 100 gr	0.1KW X 5	-	-	3台		○	
31	ロールフィードコンベヤー	耐熱ベルト 600mmW 水平機長 ① 7m ② 7m ③ 3.5m 可変速 25m/min ±15%	0.7KW X 3	-	-	3台		○	
32	仕込コンベヤー	水平ベルトコンベヤー 700mmW 水平機長 10m 定速 10m/min	1.5KW X 2	-	-	2台		○	
33	ロール仕込コンベヤー	傾斜ベルトコンベヤー 700mmW 水平機長 5m 可変速 25m/min ±15% ジグザグカッター付	5.5KW 2 KW	-	-	1台		○	
34	ストレッチナーフィードコンベヤー	ベルトコンベヤー 400W 水平機長 5m 可変速	1.5KW X 2	-	-	2台		○	
35	袋積選線機用集塵機	150m <sup>3</sup> / 分パフフィルター 1.V : 1 機械式払い落し スクリーン・ロータリーバルブ排出、屋外設置型	22KW X 2	-	-	2台		○	
36	ミキシングロール用集塵機	100m <sup>3</sup> / 分パフフィルター 1.V : 1 機械式払い落し スクリーン・ロータリーバルブ排出、屋外設置型	15KW X 3	-	-	3台		○	
37	カーボン・薬品用集塵機	50m <sup>3</sup> / 分パフフィルター 1.V : 1 機械式払い落し スクリーン・ロータリーバルブ排出、屋外設置型	3.7KW X 2	-	-	2台		○	

No	設備名称	略 仕 保	電力	冷却水	空 気	台 数	国内調達	海外調達	備 考
38	リボンストッカー	フェスツーンラック式 ストレーター同調供給	3.2kW X 2		50 Nl/min	2台		○	
39	送油ポンプ	ギヤーポンプ 吐出量: 1.5 l/min 吐出圧: 1.0 kg/cm <sup>2</sup> ベルト駆動	2.2 X3 2.2 X1 1.5 X1	-	-	4台	-	○	
40	空袋処理設備	集塵フード付容器、集塵機付	3.7 X2	-	-	2台	-	○	
41	真空掃除機	可搬式 5 m <sup>3</sup> /min 1.00mmHg	2.2 X4	-	-	4台	○		
42	空気乾燥装置	冷凍式	15kW	-	-	1台		○	
	(車両運搬具)								
1	保管箱	6バレット用スチール製 3000mmφX1200mmφX2段&ε-4 1段2.5ton 組立式	-	-	-	100基	○	-	
2	ボックスパレット	1200X1000X390H メッシュ式、キャスター付き	-	-	-	100台	○	-	
3	パレット	プラスチック製 1200X1000	-	-	-	500枚	○	-	
4	薬品コンテナ	プラスチック製 400X600X250	-	-	-	200ヶ	○	-	
5	フォークリフト	1.5tonガソリン車、カウンターバランス型	-	-	-	2台	○	-	
6	ドラムポンター	ハンド操作式	-	-	-	1台	○	-	
7	標台車	NR用、薬品用	-	-	-	20台	○	-	

No	設備名称	略仕様	電力	冷却水	空気	台数	国内調達	海外調達	備考
8	台車	手押式	-	-	-	20台	○	-	
9	作業台等	スチール製製品計量台				2台	○	-	
	(什器、備品)	机、椅子、書庫、桌板、時計等				1式	○	-	
	(予備品)	機材、電気部品等				1式	○	○	
	(配管及びダクト工事)								
1	冷却水・空気・スチーム					1式	○	-	
2	軟化剤					1式	○	-	
3	消火栓	ポンプハウス・配管・消火栓BOX				1式	○	-	
4	集塵ダクト	鉄板製丸型				1式	○	-	

No	設備名称	略 仕 様	電力	冷却水	空 気	台 数	国内調達	海外調達	備 考
	(電気設備)								
1	受変電設備					1式	○		
2	動力配線工事	モーター容量 2.640KW				1式	○	-	
3	照明工事	工場棟 水銀灯、400W/50m <sup>2</sup> 95灯 付風機・蛍光灯 80W/10m <sup>2</sup> 18灯	40KW			1式	○		
			40KW					-	
	(据付工事)								
1	据付指簿費	3ヶ月				1式	-	○	
2	工事費	運搬費 据付費					○	-	
	(土木・建築工事)								
1	土工事	盤地・4700m <sup>2</sup>					○		
2	外構工事						○		
3	建築工事	付図 168a <sup>2</sup> 1 F 2975m <sup>2</sup> 2 F 1092m <sup>2</sup> 2 F 吹抜 140m <sup>2</sup> 3 F 525m <sup>2</sup>				4732m <sup>2</sup>	○		

No	設備名称	略仕様	電力	冷却水	空気	台数	国内調達	海外調達	備考
4	建築付属設備 クレーン エレベーター 加温室	10 ton x 1 1.5 ton x 1 80m <sup>2</sup>	3 Kw x 1 5.5 Kw x 1 15 Kw x 2			2式 2式 1式	○	-	
5	機械基礎工事	源機燃器台 その他機器				2台 300m <sup>2</sup>	○	-	
	(設計管理)								
1	建築設計費					7%	○	-	
2	エンジニアリング費					4%	-	○	
3	工事監督費						-	-	
4	調査費						○	-	
5	管理経費						○	-	
	(試運転費)								
1	資材費						○	-	
2	動力費						○	-	



表V. 2-3 近代化主要機器仕様

(第 1 案)

機 器 名 称	台数	仕 様 諸 元
1. 164φ型密閉混練機 (新設)  #1ライン用	1	1) 形 式 : バンバリー型 神戸製鋼 BB-240型 2) ローター : 長短2枚ブレード 3) 回 転 数 : 20~40RPM 4) 電 動 機 : 300~600kw DC 5) 排出ドア : ドロップドア方式 6) 粉止リング : セルフシールタイプ 7) 冷却構造 : ドリルドサイド 8) 減 速 機 : ユニドライブ型
2. 140φ型密閉混練機 (既設機改修して移設)  #2ライン用	1	改修内容 1) 混練部更新(耐摩耗材質使用) 2) 排出ドアをドロップタイプに変更 3) 粉止リング注油機を更新、及び配管更新 4) 冷却水継ぎ手をロータリージョイントに変更 5) 混練室内の温度検出端装着 6) プロセスオイル注入口取り付け 7) 減速機の油漏れ修理、軸受け交換 8) モーター絶縁点検、修理、軸受け交換 追加設置 1) 制御盤新設 2) 排出ドア用油圧ユニット新設
3. 28"×84"受けロール (混練機)  #1ライン用	1	1) 形 式 : コモンベット ユニドライブ 2) ロール速度 : 前ロール...25m/min 後ロール...22m/min 3) ロール硬度 : 70±2° 4) 電 動 機 : 220kw 巻線型 AC 5) ゴムヨケ : ナイロン サック式 油圧駆動(片側) 6) 給 油 : 強制循環給油 7) 冷却構造 : ボアード、回転継手

機 器 名 称	台数	仕 様 諸 元
4. 26" × 72" ミキシング ロール (混練機)  # 1 ライン用	1	1) 形 式 : コモンベット ユニドライブ 2) ロール 速度 : 前ロール... 25 m/min 後ロール... 22 m/min 3) ロール 硬度 : 70 ± 2° 4) 電 動 機 : 190 kw 巻線型 AC 5) ゴムヨケ : ナイロン サック式 油圧駆動 (片側) 6) 給 油 : 強制循環給油 7) 冷却構造 : ボアード、回転継手 8) ストックブレンダー付属
5. 26" × 72" ミキシング ロール (混練機)  # 2 ライン用	1	1) 形 式 : コモンベット ユニドライブ 2) ロール 速度 : 前ロール... 25 m/min 後ロール... 22 m/min 3) ロール 硬度 : 70 ± 2° 4) 電 動 機 : 190 kw 巻線型 AC 5) ゴムヨケ : ナイロン サック式 油圧駆動 (片側) 6) 給 油 : 強制循環給油 7) 冷却構造 : ボアード、回転継手 8) ストックブレンダー付属
6. 26" × 84" 受けロール (混練機) (既設を改修して移設)  # 2 ライン用		改修内容 1) ロール 研摩 2) ロール ボア内部洗浄 3) 鞍メタル更新 4) 電 動 機 : 130 kw 清掃修理 5) ゴムヨケ更新 : ナイロンサック式 油圧駆動 (片側) 6) 給 油 : 強制循環給油 7) 冷却継手 : 回転継手に交換 8) ギヤー : 点検、損傷大のもの反転もし くは更新 9) 減速機 : 軸受け更新、油漏れ修理、ギ ヤー点検修理

機 器 名 称	台数	仕 様 諸 元
7. 26" × 72" ミキシング ロール (混練機)  #3ライン用	1	1) 形 式 : コモンベット ユニドライブ 2) ロール 速度 : 前ロール... 25 m/min 後ロール... 21 m/min 3) ロール 硬度 : 70 ± 2° 4) 電 動 機 : 220 kw 巻線型 AC 5) ゴムヨケ : ナイロン サック式 油圧駆動 (片側) 6) 給 油 : 強制循環給油 7) 冷却構造 : ボアード、回転継手 8) ストックブレンダー付属
8. 18" × 54" シーディング ロール (既設を改造して移設)  #3ライン用		1) 形 式 : コモンベット ユニドライブ 2) ロール 速度 : 前ロール... 25 m/min 後ロール... 23 m/min 3) ロール 硬度 : 70 ± 2° 4) 電 動 機 : 55 kw 巻線型 AC 5) ゴムヨケ : ナイロン サック式 油圧駆動 (両寄せ) 6) 給 油 : 強制循環給油 7) 冷却構造 : ボアード、回転継手
9. バッチオフマシン          #1、2、3ライン用	3	1) 形 式 : 空冷式フェスツーラック サーキット型 2) シート 寸法 : 600 mmW × 10 mm t 3) 防 着 液 : ソープストーン シャワー 4) 冷却室取容量 : 5バッチ 5) 冷却ファン : 有圧扇 1200 m <sup>3</sup> /min 以上 6) 取り出し : ① 1バッチエンドレス折り 畳 ② 600 mmW × 400 mm L カッティングシート 7) 金属検知器 : 付属

機 器 名 称	台数	仕 様 諸 元
10. ゴムストレーナー  # 1 ライン用	1	1) 形 式 : 250mmφ 2) L/D : 8以上 3) 回転数 : 5~50RPM 4) 電動機 : 150kw DC 5) フィーダー : 駆動ローラー 6) 温度調節 : 3ゾーン自動式 7) カッター : ワイヤロータリー式 8) ヘッド : ツインタイプ
11. ゴムストレーナー (既設を改修して移設)  # 2 ライン用	1	改修内容 1) クリアランス測定、必要な時ライナー更新 2) 自動温度調節装置新設
12. 集塵機及びファン  # 1、2 ライン混練機、ロール用	2	1) 形 式 : バグフィルター 2) LV : 1m/m <sup>2</sup> 3) 戸過面積 : 150m <sup>2</sup> 4) 戸布材質 : テトロン織布 5) 払い落とし : 機械振動式 6) 回収機構 : 機械式排出装置付属 7) ファン : ターボタイプ : 150m <sup>3</sup> /min : 250mmAq 8) 電動機 : 22kw
13. 集塵機及びファン  # 1、2 ラインミキシング ロール用	3	1) 形 式 : バグフィルター 2) LV : 1m/m <sup>2</sup> 3) 戸過面積 : 100m <sup>2</sup> 4) 戸布材質 : テトロン織布 5) 払い落とし : 機械振動式 6) 回収機構 : 機械式排出装置付属 7) ファン : ターボタイプ : 150m <sup>3</sup> /min : 250mmAq 8) 電動機 : 15kw

機 器 名 称	台数	仕 様 諸 元
14. 集塵機及びファン  カarbon用	1	1) 形 式：バグフィルター 2) L V : 1 m / m <sup>2</sup> 3) 汙過面積：60 m <sup>2</sup> 4) 汙布材質：テトロン織布 5) 払い落とし：機械振動式 6) 回収機構：機械式排出装置付属 7) ファン：ターボタイプ : 60 m <sup>3</sup> /min : 250 mm A q 8) 電動機：7.5 kw
15. 集塵機及びファン  薬品用	1	1) 形 式：バグフィルター 2) L V : 3 m / m <sup>2</sup> 3) 汙過面積：20 m <sup>2</sup> 4) 汙布材質：テトロン成形フィルター 5) 払い落とし：パルスエヤー 6) 回収機構：排出引出付属 7) ファン：ターボタイプ : 60 m <sup>3</sup> /min : 150 mm A q 8) 電動機：3.7 kw
16. 粉末自動計量装置  #1ライン用	1	1) 形 式：電子式ホッパースケール 2) 秤 量：150 kg 3) 精 度：±300 gr 4) フィーダー：スクリュータイプ 7台 5) カットゲート：付属 6) ホッパー：400φ2分割投入 7) 設 定：パンチカード デジタルカウンター併用 8) 銘 柄：7種 9) 累 積：最大5種 10) 接材部材質：SUS 304 内面#300 バフ 11) 付 属：投入シュート 風圧防止ダンパ

機 器 名 称	台数	仕 様 諸 元
17. 粉末自動計量装置  # 2 ライン用	1	1) 形 式：電子式ホッパースケール 2) 秤 量：150kg 3) 精 度：±300gr 4) フィーダー：スクリュートタイプ 4台 5) カットゲート：付属 6) ホッパー：400ℓ 2分割投入 7) 設 定：パンチカード デジタルカウンター併用 8) 銘 柄：4種 9) 累 積：最大5種 10) 接材部材質：SUS 304 内面#300 バフ 11) 付 属：投入シュート 風圧防止ダンパ
18. 粉末原料貯槽  # 1 ライン用	7	1) 形 式：角形底部角錐 2) 材 質：SUS 304 #300 内面バフ仕上げ 3) 容 積：5 m <sup>3</sup> 4) 付 属：投入口 粉面計 エヤーノッカー スライドゲート  * ステージに架装
19. 粉末原料貯槽  # 2 ライン用	4	1) 形 式：角形底部角錐 2) 材 質：SUS 304 #300 内面バフ仕上げ 3) 容 積：5 m <sup>3</sup> 4) 付 属：投入口 粉面計 エヤーノッカー スライドゲート  * ステージに架装

機器名称	台数	仕様諸元
20. 高濃度空気搬送装置  カーボン用	2	1) 形式：連続圧送式 2) 能力：2,000 kg/hr 3) 管内速度：1 m/sec 4) 材質：SUS 304 5) 動力：7.5 kW (エアコンプレッサ) 1台 (2台に対し)
21. 高濃度空気搬送装置  白色充填剤用	3	1) 形式：連続圧送式 2) 能力：2,000 kg/hr 3) 管内速度：1 m/sec 4) 材質：SUS 304 5) 動力：7.5 kW (エアコンプレッサ) 2台 (3台に対し)
22. 振動篩	4	1) 形式： 2) 能力：2,000 kg/hr 3) 篩目：100 mesh 1段 4) 動力：2.2 kW/台 5) 材質：SUS 304
23. 軟化剤自動計量注入装置 (#1, 2ライン用)	2	1) 形式：容積計量式 2) 計量：最大50ℓ 3) 精度：±100 cc 4) 計量筒数：2本/台 5) 耐熱温度：100℃ 6) 耐圧：10 kg/cm <sup>2</sup> 7) 設定：デジタルカウンター 8) 記録：プリンター付属
24. 軟化剤貯槽	3	1) 形式：自立角形 2) 容積：2,000ℓ 3) 材質：SS 41 4) 加温：3台のうち1台スチーム コイル付き 5) 付属：液面計 温度計

機 器 名 称		台数	仕 様 諸 元
25. 薬品計量装置		1	1) 形 式：自動設定手計量方式 2) 計量機：電子式上皿秤 3) 秤 量：10kg ± 2gr 4) 設 定：パンチカード デジタルカウンター併用 5) 記 録：プリンター 6) 貯 槽：材質・・・SUS 304 容積・・・400ℓ 構造・・・ターンテーブル式 駆動型 上部供給、下部排出 数・・・8基
26. ベールカッター		2	1) 形 式：油圧駆動ギロチン式 2) 出 力：15 ton 3) 刃 幅：700mm 4) ストローク：600mm 5) 電動機：7.5kw 6) 速 度：下降・・・ mm/min 上昇・・・ mm/min 7) 油 圧：135kg/cm <sup>2</sup>
27. 計量機	1. ゴム用	2	1) 形 式：電子式台秤 2) 秤 量：200kg 3) 目 盛：100gr 4) コンベヤ：ローラー 5) 記 録：プリンター付属
	2. 仕込検量用	2	1) 形 式：電子式台秤 2) 秤 量：300kg (net 250kg) 3) 目 盛：100gr 4) コンベヤ：ベルト 5) 記 録：プリンター付属 6) 電動機：0.75kw



機 器 名 称		台数	仕 様 諸 元
計量機	3. ゴム板用 (#1, 2ライン用)	2	1) 形 式 : 電子式台秤 2) 秤 量 : 250 kg 3) 目 盛 : 100 gr 4) コンベヤ : ローラー 5) 記 録 : プリンター付属
	4. パレット用 (#1, 2, 3 ライン用)	3	1) 形 式 : 電子式台秤 2) 秤 量 : 1500 Kg 3) 目 盛 : 500 gr 4) コンベヤ : なし 5) 記 録 : プリンター付属
28. 冷水装置		10	1) 形 式 : 水冷式フロン冷凍機 2) 水 温 : 15~20℃ 3) 循環水量 : ① 45 ton/hr ② 25 ton/hr ③ 20 ton/hr ④ 40 ton/hr ⑤ 25 ton/hr ⑥ 20 ton/hr ⑦ 20 ton/hr ⑧ 15 ton/hr ⑨ 8 ton/hr ⑩ 8 ton/hr 4) クーリングタワー : 個々に付属(10台) 5) 電動機 : ① 32.0 kW ② 18.7 kW ③ 18.7 kW ④ 29.5 kW ⑤ 18.7 kW ⑥ 18.7 kW ⑦ 18.7 kW ⑧ 9.7 kW
① 164ℓ 混練機用 ② #1受けロール用 ③ #1ミキシングロール用 ④ 140ℓ 混練機用 ⑤ #2受けロール用 ⑥ #2ミキシングロール用 ⑦ #3ミキシングロール用 ⑧ #3ソーティングロール用 [ ⑨ #1ストレーナー用 ] [ ⑩ #2ストレーナー用 ]  [ ] 内は再冷塔から直送			

機 器 名 称	台数	仕 様 諸 元
29. 水処理装置（河川取水用）	1	1) 形 式：凝集分離接触酸化急速濾過法 2) 能 力：5 ton/hr 3) 運 転：24 hr/day 4) 水 槽：200 ton 5) 動 力：    kw
29. エヤーコンプレッサー	3	1) 形 式：空冷低速レシプロ型 2) 吐出量：600Nℓ/min/1台 3) 圧 力：7～9 Kgf/cm <sup>2</sup> 4) 空気貯槽：2 m <sup>3</sup> 5) 動 力：9.5 kw/1台

表 V. 2-4 近位化装置の諸仕様書 (第2巻)

No	設備名称	略 仕 様	電力	冷却水	空気	台数	国内調達	海外調達	備考
	(機械装置)								
1	振動篩 # 1. 2ライン用	1 段シフター meshは粉体毎に選定 投入ホッパー付	2.2kw X 4	-	-	4台	-	○	
2	高速度空送装置 # 1. 2ライン用	2, 000kg/Hr 連続圧送式 輸送管径 21/2"	11 kw X 2	-	40 Nl/min	5台	-	○	
3	除磁器 # 1. 2ライン用	ロータリー式	1kw X11	-	-	11台	-	○	
4	粉末原料貯槽 # 1. 2ライン用	5 m <sup>3</sup> SUS 304 角形 下部角錐フレーム装置 底部フィーダー付き カッター付 振動機付	1.5kw X 11	-	5 Nl/min	11基	-	○	フィーダーは 5に見積
5	粉末自動計量機 # 1. 2ライン用	秤量: 100kg 目盛: 100gr 精度 ±300gr バックカースケールロードセル式、# 2用 150 Kg	0.5kw X 2	-	.5 Nl/min	2set	-	○	
6	ゴム切断機 # 1. 2ライン用	油圧駆動 NR-SR用ギロチン式	7.5kw X 2	-	-	2台	-	○	
7	ゴム計量機 # 1. 2ライン用	秤量: 150kg デスク付き ローラーコンベヤー搭載 ロードセル台秤プリンター付き、# 2用 200 Kg	0.1kw X 2	-	-	2台	-	○	
8	薬品計量装置 共用	薬品回収貯槽 SUS304製 400l X8 基 薬品計量機 10kg X1 3kg X1	0.4kw X 2	-	-	1台	-	○	
9	酸化剤貯槽 共用	SS41製 2m <sup>3</sup> 1台はヒーターコイル付き	-	-	-	3台	-	○	
10	軟化剤計量注入装置 # 1. 2ライン用	容積計量式、空圧注入 15l型 X1 30l型 X1	0.4kw X 2	-	35 Nl/min	2台	-	○	
11	検量機 # 1. 2ライン用	秤量: Ø200kg Ø250kg ベルトコンベヤー搭載 ロードセル式プリンター付き	0.75kw X 2	-	-	2台	-	○	
12	# 1ライン用 密閉型混成機	123l型 20-40RPH エネコドライブ・ドロップドア式	DC 400KV 3.7kw 1.5kw	-	392 Nl/min 427/H	1台	-	○	

No	設備名称	略	仕様	電 力	冷却水	空 気	台 数	国内調達	海外調達	備 考
13	#2ライン用密閉型混練機		140ℓ型 既設機を改造して移設。ドロップア式。 (混練室更新)	28KW 1.5KW	#40T/H	290 Nℓ/min	1台	○	-	
14	#1ライン用受ロー		28"φ X84" L25m/min 電動圧下装置付 油圧ゴムヨケ付	190KW 2.2KW X3 0.75KW	#20T/H	4 Nℓ/min	1台	-	○	
15	#2ライン用受ロー		28"φ X84" L改造して移設 油圧ゴムヨケ付 コモンベット化	130KW 2.2KW 0.75KW	#20T/H	4 Nℓ/min	1台	-	○	
16	#1ライン用ミキシングロー		28"φ X72" L25m/min ストックブレンダー付	190KW 7.8KW	#20T/H	4 Nℓ/min		-	○	
17	#2ライン用ミキシングロー		28"φ X72" L25m/min ストックブレンダー付	190KW 7.8KW	#20T/H	4 Nℓ/min	1台	○	-	
18	#3ライン用ミキシングロー		24"φ X72" L25m/min ストックブレンダー付	150KW 6.3KW	#20T/H	4 Nℓ/min	1台	-	○	
19	#3ライン用シーティングロー		18"φ X60" L改造して移設 リボン出し用 コモンベット化	55KW 0.75KW	#10T/H	4 Nℓ/min	1台	○	-	
20	#1、2ライン用パッチオフマシン		フェスゾーン型空冷式ベンジユラム シートカッター、オートスタッカー付	28KW	給水 500ℓ/D	10 Nℓ/min	2台	-	○	
21	#3ライン用パッチオフマシン		フェスゾーン型空冷式ベンジユラム シートカッター、オートスタッカー付	28KW	給水 500ℓ/D	10 Nℓ/min	1台	-	○	
22	#1ライン用ストレナー		250φ X2,000L新規 L/D:8 5~5RPM	DC150KW	#8T/H	-	1台	-	○	
23	#2ライン用ストレナー		250φ 改造移設	95KW	#8T/H	-	1台	○	-	
24	水処理装置		曝気沈降接触酸化急速浮遊処理法 7T/H	35KW	-	-	1台	○	-	

No	設備名称	略称	仕様	電力	冷却水	空気	台数	国内調達	海外調達	備考
25	再冷塔		①#1タイプ用 100 T/Hr ②#2タイプ用 100 T/Hr ③#3タイプ用 40 T/Hr ④他 30T/Hr	14.7 X2 6.6 X2	-	-	4台	○	-	
26	冷水装置		15-20°C R22 要冷却機器の冷却水循環記載の *印水量を確保する。	Avg 20KW X 8	-	-	8台	-	○	
27	空気圧縮機		7~9Kg/cm2 G 1,800 NQ	7.5 KW X 3	-	-	3台	○	-	
28	空気槽		2m <sup>2</sup> 2種圧力容器 9.9kg/cm <sup>2</sup> G 安全弁・オートドレン 圧力指示計付	-	-	-	1台	○	-	
29	防音減速合槽		200ℓ PEタンク X2 プロペラ式攪拌機付	0.4KW X 6	-	-	3台	-	○	
30	ゴム秤計量器 #1, 2, 3ライン用		ロードセル台秤 秤量: 1,500kg 目盛: 500gr ロードセル台秤 秤量: 250kg 目盛: 100gr	0.1KW X 5	-	-	3台 2台	-	○	
31	ロールフィードコンベヤー #1, 2, 3ライン用		耐熱ベルト 600mm 水平機長 ① 7m ② 7m ③ 3.5m 可変速 25m/min ±1.5%	0.7KW X 3	-	-	3台	-	○	
32	仕込コンベヤー #1, 2ライン用		水平ベルトコンベヤー 700mm 水平機長 10m 定速 10m/min	1.5KW X 2	-	-	2台	-	○	
33	ロール仕込コンベヤー #3ライン用		傾斜ベルトコンベヤー 700mm 水平機長 5m 可変速 25m/min ±1.5% ジグザグカッター付	5.5KW 2 KW	-	-	1台	-	○	
34	ストレーナーフィードコンベヤー #1, 2ライン用		ベルトコンベヤー 400mm * 水平機長 5m 可変速	1.5KW X 2	-	-	2台	-	○	
35	密閉混練機用集塵機 #1ライン用		150m <sup>2</sup> / 分バグフィルター LV: 1 機械式払い落とし スクリーン・ロータリーバルブ排出、屋外設置型	22KW X 2	-	-	2台	-	○	
36	ミキシングロール用集塵機 #1, 2, 3ライン用		100m <sup>2</sup> / 分バグフィルター LV: 1 機械式払い落とし スクリーン・ロータリーバルブ排出、屋外設置型	15KW X 3	-	-	3台	-	○	
37	カーボン・孫品用集塵機		50m <sup>2</sup> / 分バグフィルター LV: 1 機械式払い落とし スクリーン・ロータリーバルブ排出、屋外設置型	3.7KW X 2	-	-	2台	-	○	

No	設備名称	略 仕 様	電 力	冷却水	空 気	台 数	国内調達	海外調達	備 考
38	リボンストッカー #1.2ライン用	フェスゾンテック式 ストレナーナー同調供給	3.2KV X 2		50 NL/min	2台	-	○	
39	送油ポンプ	ギヤーポンプ 吐出量: 15ℓ/min 吐出圧: 1.0kg/cm <sup>2</sup> ベルト駆動	2.2 X3 2.2 X1 1.5 X1	-	-	4台	-	○	
40	空袋処理設備	集塵フード付容器、蒸気機付	3.7 X2	-	-	2台	-	○	
41	真空掃除機	可搬式 5 m <sup>3</sup> /min 1.00mmHg	2.2 X4	-	-	4台	○	-	
42	空気乾燥装置	冷凍式	15KW	-	-	1台	-	○	
	(車両運搬具)								
1	保管棚	6パレット用スチール製 3000mmX1200mmX2段E-4 1段2.5ton 組立式	-	-	-	100基	○	-	
2	ボックスパレット	1200X1000X390H メッシュ式、キヤスター付き	-	-	-	100台	○	-	
3	パレット	プラスチック製 1200X1000	-	-	-	500枚	○	-	
4	薬品コンテナ	プラスチック製 400X600X250	-	-	-	200ヶ	○	-	
5	フォークリフト	1.5tonガソリン車、カウンターバランス型	-	-	-	2台	○	-	
6	ドラムローダー	ハンド操作式	-	-	-	1台	○	-	
7	棚台車	NR用、薬品用	-	-	-	20台	○	-	

No	設備名称	略仕様	電力	冷却水	空気	台数	国内調達	海外調達	備考
8	台車	手押式	-	-	-	20台	○	-	
9	作業台等	スチール製薬品計量台				2台	○	-	
	(什器、備品)	机、椅子、筐履、黒板、時計等				1式	○	-	
	(予備品)	機材、電気部品等 (機材設備費総額の4%)				1式	○	○	
	(配管及びダクト工事)								
1	冷却水・空気・スチーム					1式	○	-	
2	軟化剤					1式	○	-	
3	消火栓	ポンプハウス・配管・消火栓BOX				1式	○	-	
4	薬液ダクト	鉄板製丸型				1式	○	-	

No	設備名称	略 仕 様	電 力	冷却水	空 気	台 数	国内調達	海外調達	備 考
	(電気設備)								
1	変電設備					1式	○		
2	動力配線工事	モーター容量 2.492KW				1式	○	-	45,000円/KV
3	照明工事	工場棟 水銀灯、400W/50m <sup>2</sup> 95灯 付置棟 蛍光灯 80W/10m <sup>2</sup> 18灯	40KW			1式	○		
	(据付工事)								
1	据付指導費	3ヶ月				1式	-	○	
2	工事費	運搬費 353 ton 据付費 (機械設備費総額の2%)					○	-	
	(土木・建築工事)								
1	土工事	整地・4700m <sup>2</sup>					○	-	
2	外溝工事	350m					○	-	
3	建築工事	付置 168m <sup>2</sup> 1F 2975m <sup>2</sup> 2F 1092m <sup>2</sup> 2F 吹抜 140m <sup>2</sup> 3F 525m <sup>2</sup>				4,900m <sup>2</sup>	○	-	



No	設備名称	略 仕 様	電力	冷却水	空 気	台 数	国内調達	海外調達	備 考
4	建築付属設備 クレーン エレベーター 加温室	10 ton x 1 1.5 ton x 1 80m <sup>2</sup>	3 KW x 1 5.5KW x 1 15KW x 1			2式 2式 1式	○	-	
5	機械基礎工事	選装機架台 (日本国内ベース) その他機器				2台 300m <sup>2</sup>	○	-	
	(設計管理)								
1	建築設計費	日本国内ベース				7%	○	-	
2	エンジニアリング費					4%	-	○	
3	工事監督費						-	-	
4	調査費						○	-	
5	管理経費						○	-	
	(試験経費)								
1	資材費						○	-	
2	動力費						○	-	

表V. 2-5 近代化主要機器仕様  
(第 2 案)

機 器 名 称	台数	仕 様 諸 元
1. 123φ型密閉混練機 (新設)  #1ライン用	1	1) 形 式：バンバリー型 神戸製鋼 BB-180型 2) ローター：長短2枚ブレード 3) 回 転 数：20～40RPM 4) 電 動 機：200～400kw DC 5) 排出ドア：ドロップドア方式 6) 粉止リング：グランドシールタイプ 7) 冷却構造：ドリルドサイド 8) 減 速 機：ユニドライブ型
2. 140φ型密閉混練機 (既設機改修して移設)  #2ライン用	1	改修内容 1) 混練部更新(耐摩耗材質使用) 2) 排出ドアをドロップタイプに変更 3) 粉止リング注油機を更新、及び配管更新 4) 冷却水継ぎ手をロータリージョイントに変更 5) 混練室内の温度検出端装着 6) プロセスオイル注入口取り付け 7) 減速機の油漏れ修理、軸受け交換 8) モーター絶縁点検、修理、軸受け交換 追加設置 1) 制御盤新設 2) 排出ドア用油圧ユニット新設
3. 26"×84"受けロール (混練機)  #1ライン用	1	1) 形 式：コモンベット ユニドライブ 2) ロール速度：前ロール...25m/min 後ロール...22m/min 3) ロール硬度：70±2° 4) 電 動 機：190kw 巻線型 AC 5) ゴムヨケ：ナイロン サック式 油圧駆動(片側) 6) 給 油：強制循環給油 7) 冷却構造：ボアード、回転継手

機 器 名 称	台数	仕 様 諸 元
4. 26" × 72" ミキシング ロール (混練機)  # 1 ライン用	1	1) 形 式 : コモンベット ユニドライブ 2) ロール 速度 : 前ロール... 25 m/min 後ロール... 22 m/min 3) ロール 硬度 : 70 ± 2° 4) 電 動 機 : 190 kw 巻線型 AC 5) ゴムヨケ : ナイロン サック式 油圧駆動 (片側) 6) 給 油 : 強制循環給油 7) 冷却構造 : ボアード、回転継手 8) ストックブレンダー付属
5. 26" × 72" ミキシング ロール (混練機)  # 2 ライン用	1	1) 形 式 : コモンベット ユニドライブ 2) ロール 速度 : 前ロール... 25 m/min 後ロール... 22 m/min 3) ロール 硬度 : 70 ± 2° 4) 電 動 機 : 190 kw 巻線型 AC 5) ゴムヨケ : ナイロン サック式 油圧駆動 (片側) 6) 給 油 : 強制循環給油 7) 冷却構造 : ボアード、回転継手 8) ストックブレンダー付属
6. 26" × 84" 受けロール (混練機) (既設を改修して移設)  # 2 ライン用	1	改修内容 1) ロール 研磨 2) ロール ボア内部洗浄 3) 鞍メタル更新 4) 電 動 機 : 130 kw 清掃修理 5) ゴムヨケ更新 : ナイロンサック式 油圧駆動 (片側) 6) 給 油 : 強制循環給油 7) 冷却継手 : 回転継手に交換 8) ギヤー : 点検、損傷大のもの反転もし くは更新 9) 減速機 : 軸受け更新、油漏れ修理、ギ ヤー点検修理

機 器 名 称	台数	仕 様 諸 元
7. 24" × 72" ミキシング ロール (混練機)  #3ライン用	1	1) 形 式：コモンベット ユニドライブ 2) ロール 速度：前ロール... 25 m/min 後ロール... 21 m/min 3) ロール 硬度：70 ± 2° 4) 電 動 機：190 kw 巻線型 AC 5) ゴムヨケ：ナイロン サック式 油圧駆動 (片側) 6) 給 油：強制循環給油 7) 冷却構造：ボアード、回転継手 8) ストックブレンダー付属
8. 18" × 54" シーティング ロール (既設を改造して移設)  #3ライン用		1) 形 式：コモンベット ユニドライブ 2) ロール 速度：前ロール... 25 m/min 後ロール... 23 m/min 3) ロール 硬度：70 ± 2° 4) 電 動 機：55 kw 巻線型 AC 5) ゴムヨケ：ナイロン サック式 油圧駆動 (両寄せ) 6) 給 油：強制循環給油 7) 冷却構造：ボアード、回転継手
9. バッチオフマシン          #1、2、3ライン用	3	1) 形 式：空冷式フェスツーラック サーキット型 2) シート 寸法：600mmw × 10mmt 3) 防 着 液：ソープストン シャワー 4) 冷却室収容量：5バッチ 5) 冷却ファン：有圧扇 1200 m <sup>3</sup> /min 以上 6) 取り出し：① 1バッチエンドレス折り 畳 ② 600mmw × 400mmL カuttingシート 7) 金属検知器：付属

機 器 名 称	台数	仕 様 諸 元
10. ゴムストレーナー  # 1 ライン用	1	1) 形 式 : 250mmφ 2) L/D : 8以上 3) 回転数 : 5~50RPM 4) 電動機 : 150kw DC 5) フィーダー : 駆動ローラー 6) 温度調節 : 3ゾーン自動式 7) カッター : ワイヤロータリー式 8) ヘッド : ツインタイプ
11. ゴムストレーナー (既設を改修して移設)  # 2 ライン用	1	改修内容 1) クリアランス測定、必要な時ライナー更新 2) 自動温度調節装置新設
12. 集塵機及びファン  # 1、2ライン混練機、ロール用	2	1) 形 式 : バグフィルター 2) LV : 1m/min 3) 濾過面積 : 150m <sup>2</sup> 4) 濾布材質 : テトロン織布 5) 払い落とし : 機械振動式 6) 回収機構 : 機械式排出装置付属 7) ファン : ターボタイプ : 150m <sup>3</sup> /min : 280mmAq 8) 電動機 : 22kw
13. 集塵機及びファン  # 1、2ラインミキシング ロール用	3	1) 形 式 : バグフィルター 2) LV : 1m/min 3) 濾過面積 : 100m <sup>2</sup> 4) 濾布材質 : テトロン織布 5) 払い落とし : 機械振動式 6) 回収機構 : 機械式排出装置付属 7) ファン : ターボタイプ : 100m <sup>3</sup> /min : 280mmAq 8) 電動機 : 15kw

機 器 名 称	台数	仕 様 諸 元
14. 集塵機及びファン  カーボン用	1	1) 形 式：バグフィルター 2) L V : 1 m / min 3) 汙過面積：60 m <sup>2</sup> 4) 汙布材質：テトロン織布 5) 払い落とし：機械振動式 6) 回収機構：機械式排出装置付属 7) ファン：ターボタイプ : 60 m <sup>3</sup> /min : 250 mm A q 8) 電動機：7.5 kw
15. 集塵機及びファン  薬品用	1	1) 形 式：バグフィルター 2) L V : 3 m / min 3) 汙過面積：20 m <sup>2</sup> 4) 汙布材質：テトロン成形フィルター 5) 払い落とし：パルスエヤー 6) 回収機構：排出引出付属 7) ファン：ターボタイプ : 60 m <sup>3</sup> /min : 150 mm A q 8) 電動機：3.7 kw
16. 粉末自動計量装置  #1ライン用	1	1) 形 式：電子式ホッパースケール 2) 秤 量：100 kg 3) 精 度：±300 gr 4) フィーダー：スクリュウタイプ 7台 5) カットゲート：付属 6) ホッパー：400φ2分割投入 7) 設 定：パンチカード デジタルカウンター併用 8) 銘 柄：7種 9) 累 積：最大5種 10) 接材部材質：SUS 304 内面#300 バフ 11) 付 属：投入シュート 風圧防止ダンバ

機 器 名 称	台数	仕 様 諸 元
17. 粉末自動計量装置           # 2 ライン用	1	1) 形 式：電子式ホッパースケール 2) 秤 量：150kg 3) 精 度：±300gr 4) フィーダー：スクリュートタイプ 4台 5) カットゲート：付属 6) ホッパー：400ℓ 2分割投入 7) 設 定：パンチカード デジタルカウンター併用 8) 銘 柄：4種 9) 累 積：最大5種 10) 接材部材質：SUS 304 内面#300 バフ 11) 付 属：投入シュート 風圧防止ダンパ
18. 粉末原料貯槽           # 1 ライン用	7	1) 形 式：角形底部角錐 2) 材 質：SUS 304 #300 内面バフ仕上げ 3) 容 積：5 m <sup>3</sup> 4) 付 属：投入口 粉面計 エヤーノッカー スライドゲート  * ステージに架装
19. 粉末原料貯槽           # 2 ライン用	4	1) 形 式：角形底部角錐 2) 材 質：SUS 304 #300 内面バフ仕上げ 3) 容 積：5 m <sup>3</sup> 4) 付 属：投入口 粉面計 エヤーノッカー スライドゲート  * ステージに架装

機器名称	台数	仕様諸元
20. 高濃度空気搬送装置  カーボン用	2	1) 形式：連続圧送式 2) 能力：2,000kg/hr 3) 管内速度：1m/sec 4) 材質：SUS 304 5) 動力：11kw (エアーコンプレッサー)1台 (2台に対し)
21. 高濃度空気搬送装置  白色充填剤用	3	1) 形式：連続圧送式又は吸引式 2) 能力：2,000kg/hr 3) 管内速度：1m/sec 4) 材質：SUS 304 5) 動力：11kw (エアーコンプレッサー)1台 (3台に対し)
22. 振動篩	4	1) 形式： 2) 能力：2,000kg/hr 3) 篩目：粉末に適合 1段 4) 動力：2.2kw/台 5) 材質：SUS 304
23. 軟化剤自動計量注入装置  (#2,3ライン用)	2	1) 形式：容積計量式 2) 計量：最大30ℓ 3) 精度：±100cc 4) 計量筒数：2本/台 5) 耐熱温度：100℃ 6) 耐圧：9.9kgG/cm <sup>2</sup> 7) 設定：デジタルカウンター 8) 記録：プリンター付属
24. 軟化剤貯槽	3	1) 形式：自立角形 2) 容積：2,000ℓ 3) 材質：SS 41 4) 加温：3台のうち1台スチーム コイル付き 5) 付属：液面計 温度計

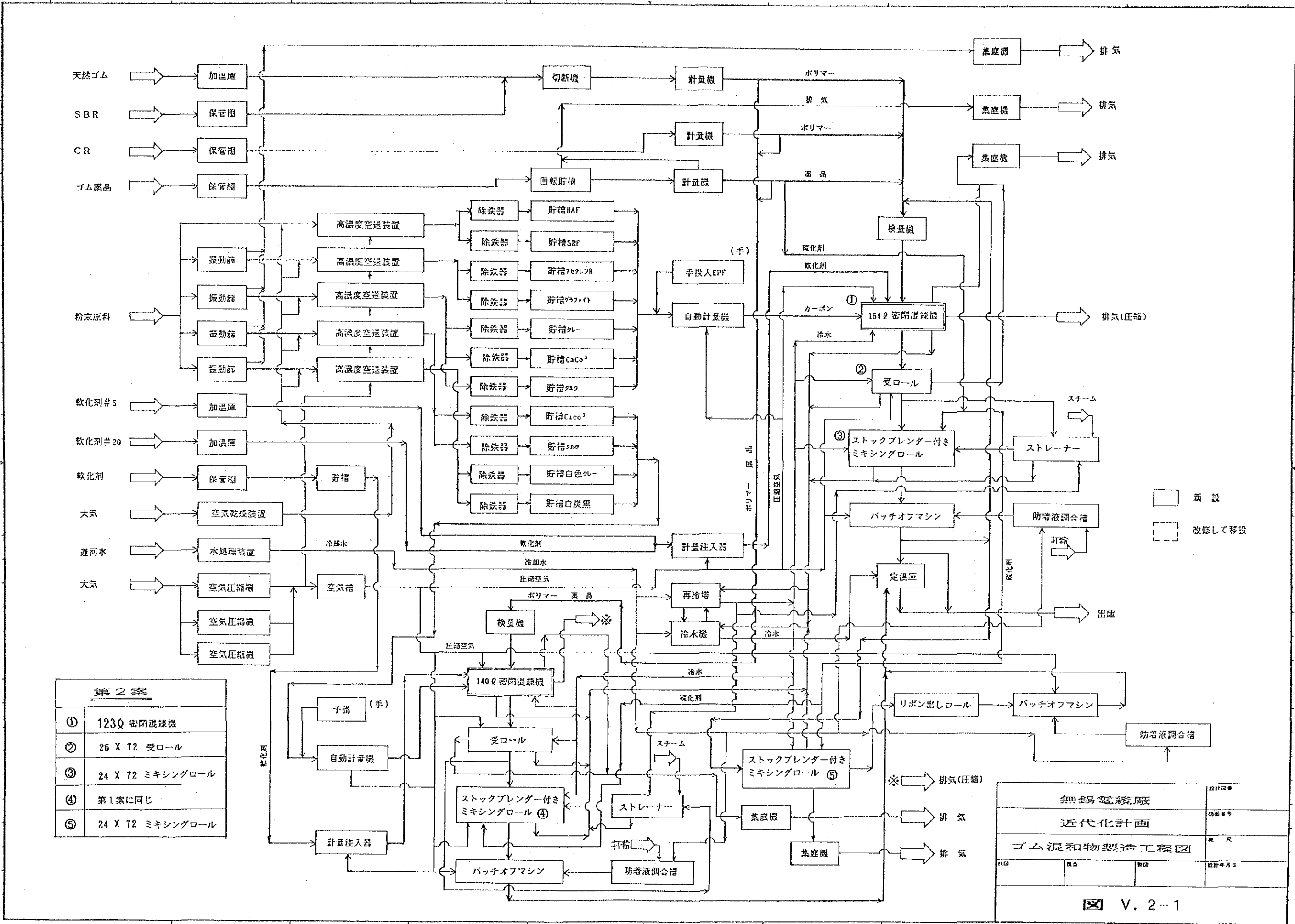


機 器 名 称		台数	仕 様 諸 元
25. 薬品計量装置		1	1) 形 式：自動設定手計量方式 2) 計量機：電子式上皿秤 3) 秤 量：10kg ± 2gr 4) 設 定：パンチカード デジタルカウンター併用 5) 記 録：プリンター 6) 貯 槽：材質・・・SUS 304 容積・・・400ℓ 構造・・・ターンテーブル式 駆動型 上部供給、下部排出 数・・・8基
26. ベールカッター  # 1、2ライン用		2	1) 形 式：油圧駆動ギロチン式 2) 出 力：15 ton 3) 刃 幅：700mm 4) ストローク：600mm 5) 電動機：7.5kw 6) 速 度：下降・・・ mm/min 上昇・・・ mm/min 7) 油 圧：135kg/cm <sup>2</sup>
27. 計量機	1. ゴム用	2	1) 形 式：電子式台秤 2) 秤 量：200kg 3) 目 盛：100gr 4) コンベヤ：ローラー 5) 記 録：プリンター付属
	2. 仕込検量用	2	1) 形 式：電子式台秤 2) 秤 量：300kg (net 250kg) 3) 目 盛：100gr 4) コンベヤ：ベルト 5) 記 録：プリンター付属 6) 電動機：0.75kw

機 器 名 称		台数	仕 様 諸 元
計量機	3.ゴム板用 (#1, 2ライン用)	2	1) 形 式: 電子式台秤 2) 秤 量: 250 kg 3) 目 盛: 100 gr 4) コンベヤ: ローラー 5) 記 録: プリンター付属
	4.パレット用 (#1, 2, 3 ライン用)	3	1) 形 式: 電子式台秤 2) 秤 量: 1500 kg 3) 目 盛: 200 gr 4) コンベヤ: なし 5) 記 録: プリンター付属
28. 冷水装置		10	1) 形 式: 水冷式フロン冷凍機 2) 水 温: 15~20℃ 3) 循環水量: ① 40 ton/hr ② 25 ton/hr ③ 20 ton/hr ④ 40 ton/hr ⑤ 25 ton/hr ⑥ 20 ton/hr ⑦ 20 ton/hr ⑧ 15 ton/hr ⑨ 8 ton/hr ⑩ 8 ton/hr 4) クーリングタワー: ライン毎1台付属 5) 電動機: ① 29.5kw ② 18.7kw ③ 18.7kw ④ 29.5kw ⑤ 18.7kw ⑥ 18.7kw ⑦ 18.7kw ⑧ 9.7kw
①123ℓ 混練機用 ②#1受けロール用 ③#1ミキシングロール用 ④140ℓ 混練機用 ⑤#2受けロール用 ⑥#2ミキシングロール用 ⑦#3ミキシングロール用 ⑧#3ソーティングロール用 [ ⑨#1ストレーナー用 ] [ ⑩#2ストレーナー用 ]  [ ]内は再冷塔から直送			

機 器 名 称	台数	仕 様 諸 元
29. 水処理装置（河川取水用）	1	1) 形 式：凝集分離接触酸化急速濾過法 2) 能 力：7 ton/hr 3) 運 転：24 hr/day 4) 水 槽：200 ton 5) 動 力：35 kw
29. エヤーコンプレッサー	3	1) 形 式：空冷低速レシプロ型 2) 吐出量：600Nℓ/min/1台 3) 圧 力：7~9 KgG/cm <sup>2</sup> 4) 空気貯槽：2 m <sup>3</sup> 5) 動 力：7.5 kw/1台



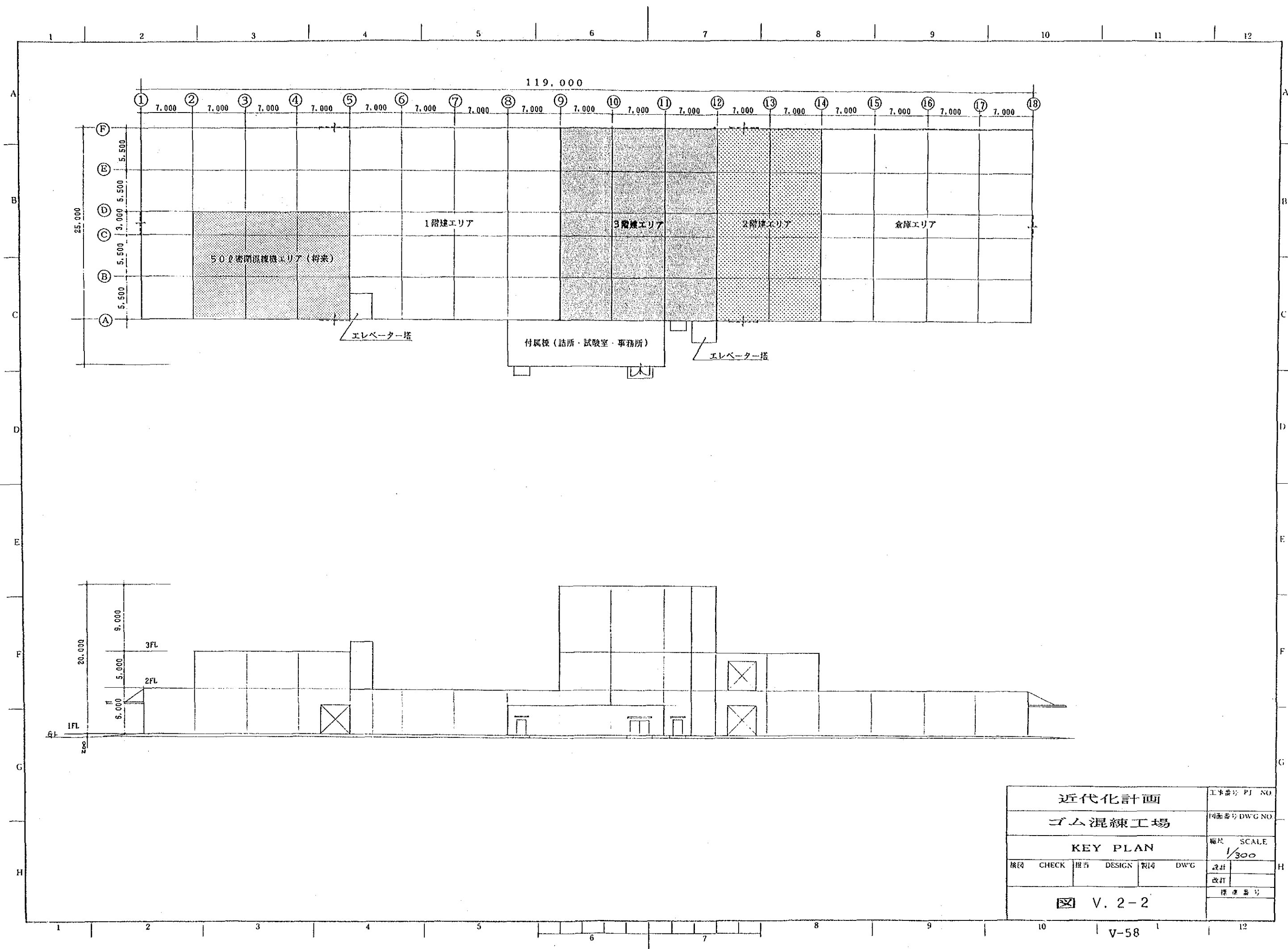


新設  
 改修して移設

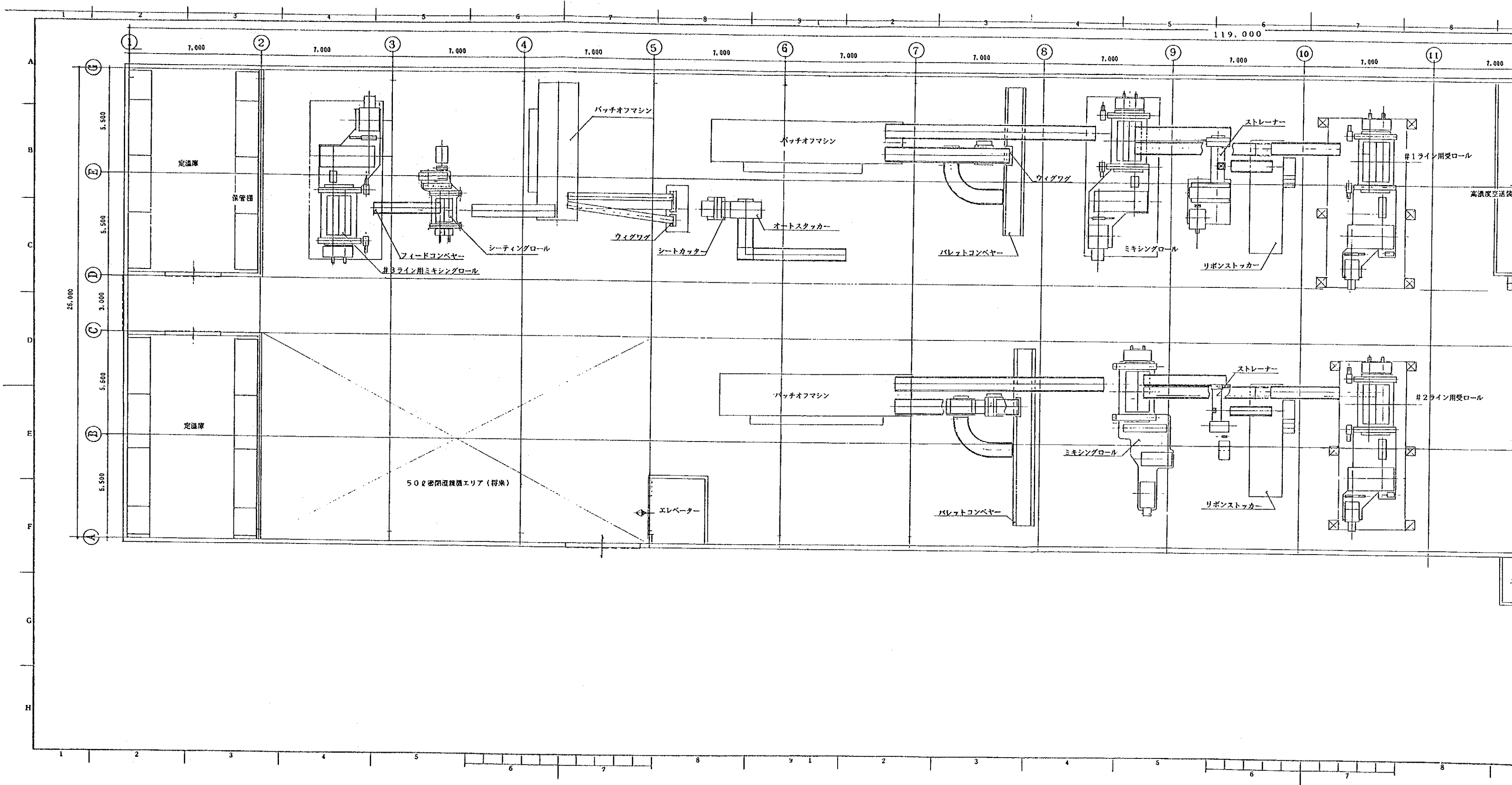
第2案	
①	123Q 密閉混練機
②	26 X 72 受ロール
③	24 X 72 ミキシングロール
④	第1案に同じ
⑤	24 X 72 ミキシングロール

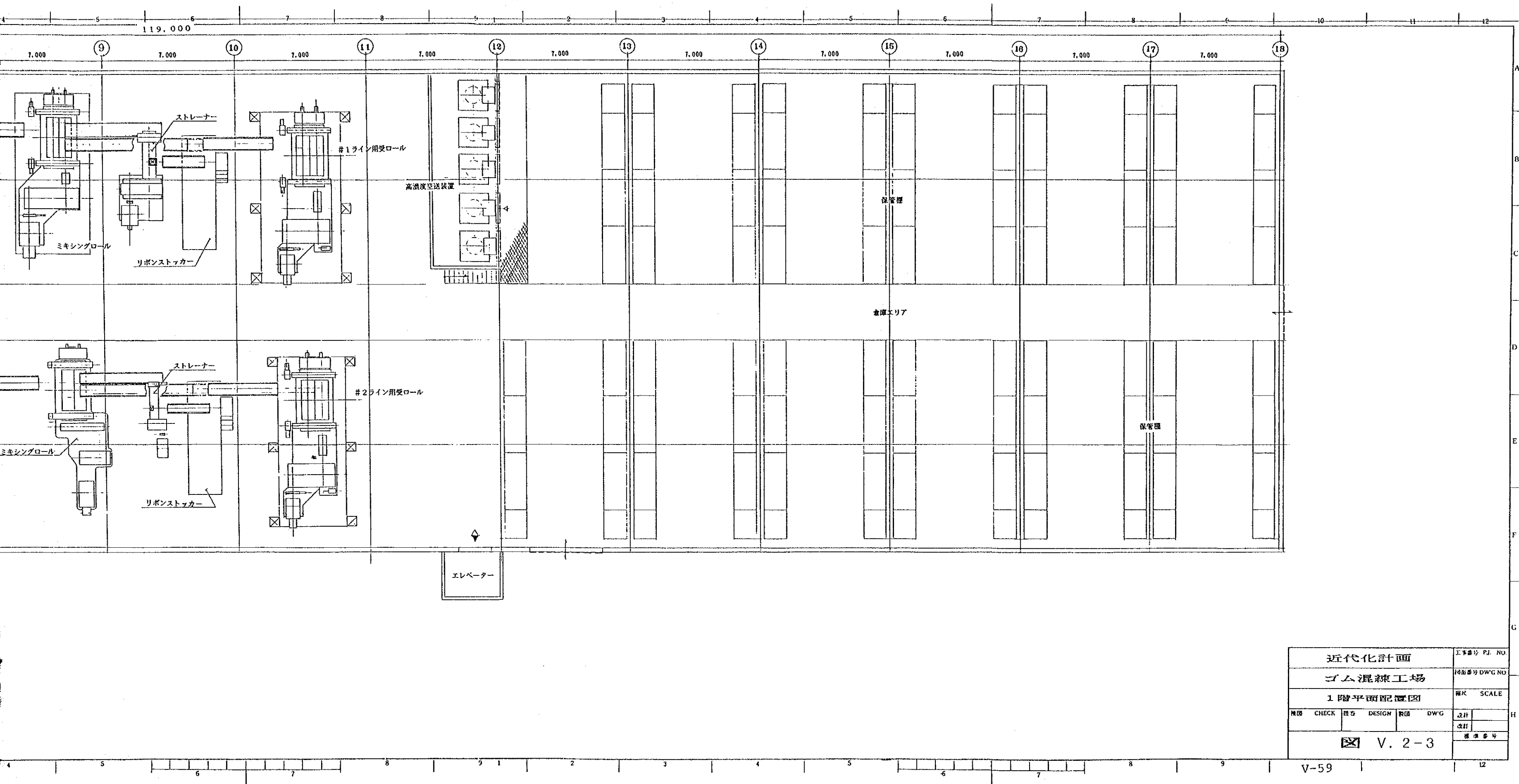
無錫電綫廠				設計図書
近代化計画				図番
ゴム混和物製造工程図				種別
社名	図名	製図	設計年月日	

図 V. 2-1



近代化計画				工事番号 PJ NO	
ゴム混練工場				図面番号 DWG NO	
KEY PLAN				縮尺 SCALE	
				1/300	
検校	CHECK	担当	DESIGN	製図	DWG
				設計	
				改訂	
V. 2-2				標準番号	

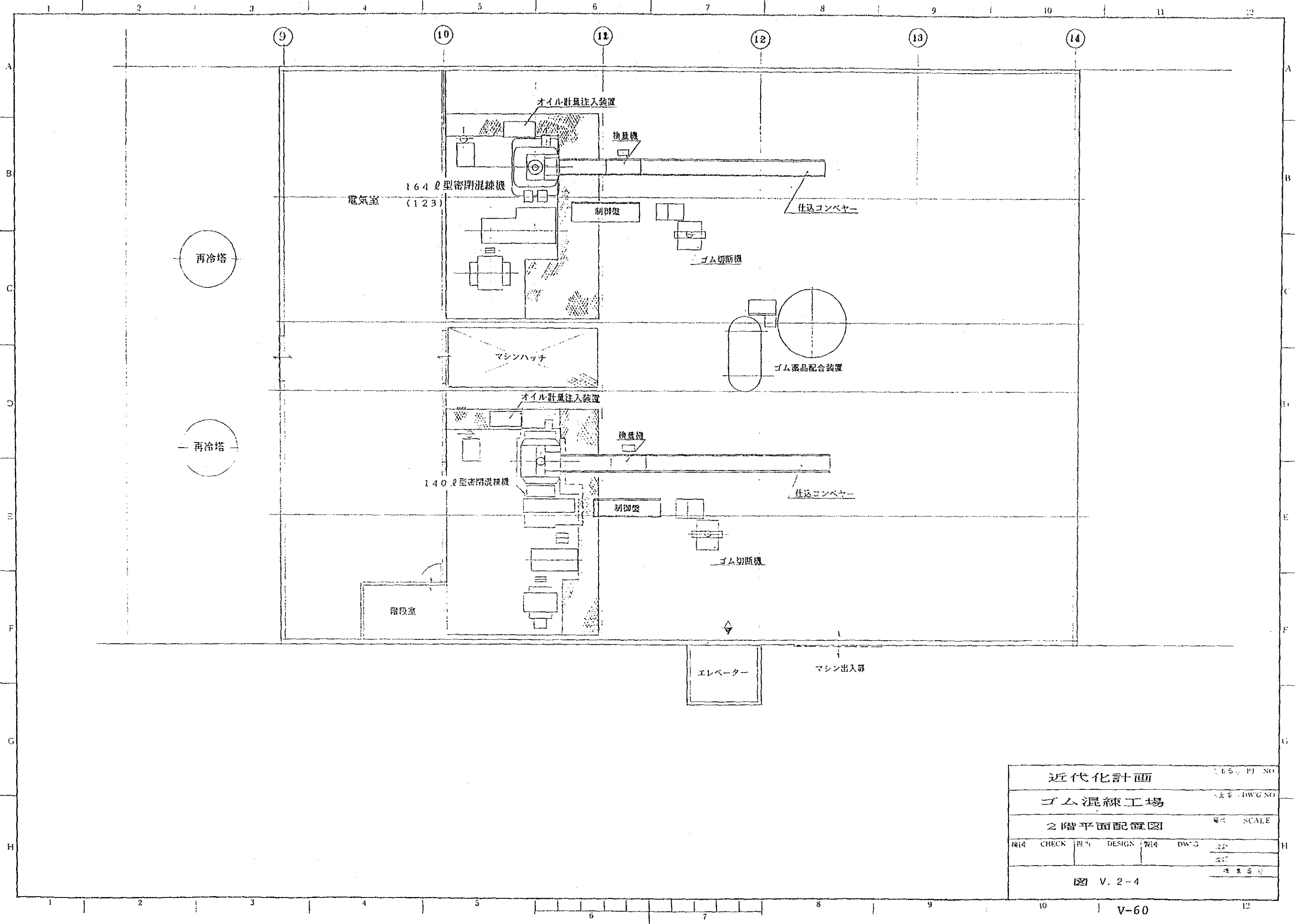




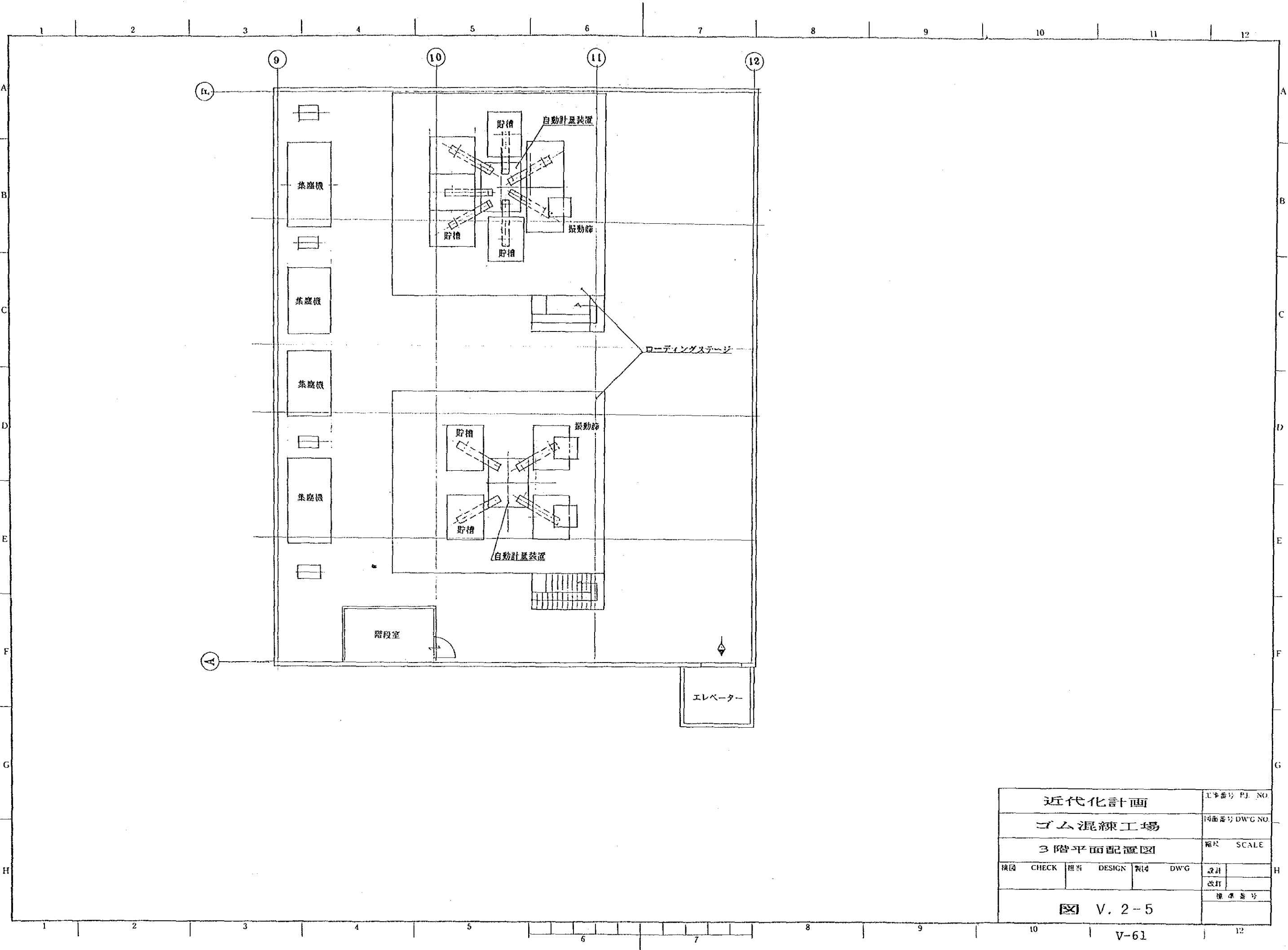
近代化計画				工事番号 PJ. NO.
ゴム混練工場				図面番号 DWG NO.
1階平面図				縮尺 SCALE
検閲 CHECK	設計 DESIGN	数量	DWG	改訂
V. 2-3				改訂番号

V-59

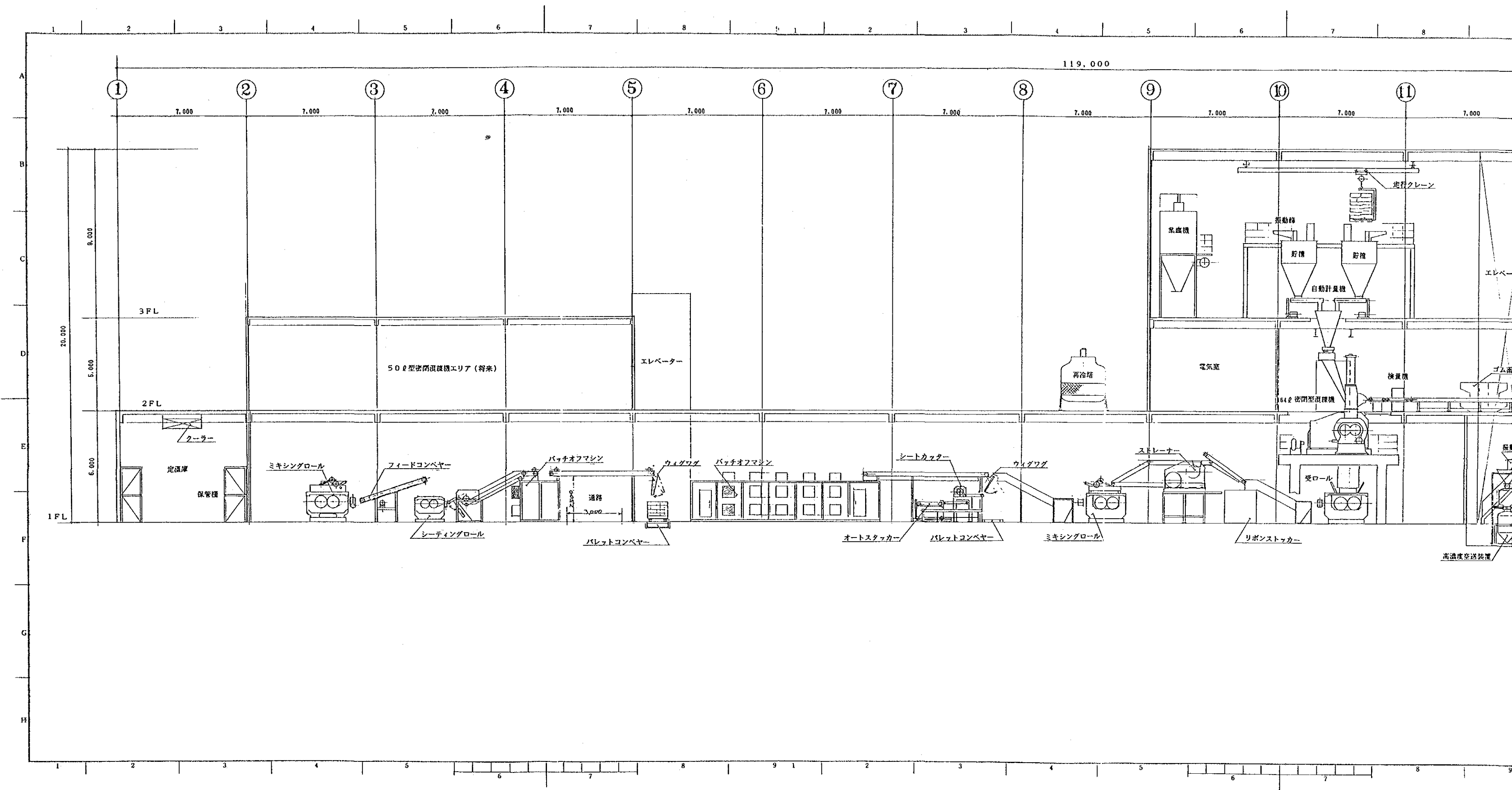


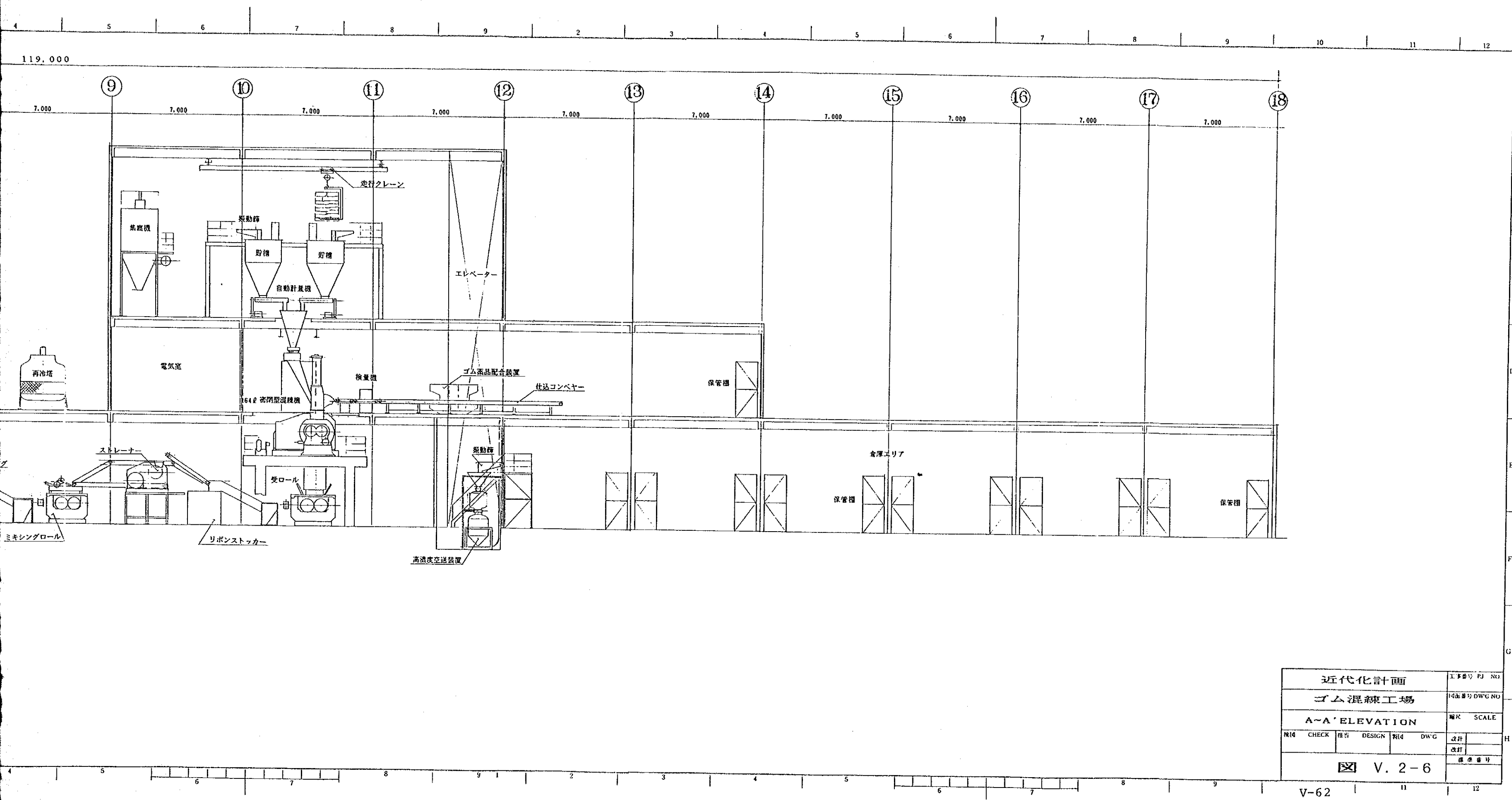


近代化計画				145 PJ NO
ゴム混練工場				145 DWG NO
2階平面配置図				SCALE
14	CHECK	14	DESIGN	14 DWG
図 V. 2-4				



近代化計画				工事番号 PJ. NO.	
ゴム混練工場				図面番号 DWG. NO.	
3階平面配置図				縮尺 SCALE	
検図	CHECK	担当	DESIGN	製図	DWG
				設計	
				改訂	
図 V. 2-5				標準番号	





近代化計画				工事番号 PJ NO
ゴム混練工場				図面番号 DWG NO
A-A' ELEVATION				縮尺 SCALE
検閲	CHECK	担当	DESIGN	製図 DWG
				設計
				改訂
				標準番号
V. 2-6				

V-62



## 2.2 連続押出硫化・ゴム押出し・缶硫化工程

生産能力の面からは、現状設備でも近代化計画に対し何とか対応できるが、一部高圧EPゴム絶縁ケーブルの製造設備は不十分である。したがって、次の2つの案について検討する。

- [第1案]
- ① 設備投資を最小限にする。そのため、現有設備を最大限に活用する。但し、高圧EPゴム絶縁ケーブルの製造に対しては不十分であることから、現有の連続押出硫化機（150φ）1台を、1980年代初めの水準で、且つ3層同時連続押出硫化が可能なものに置き替える。
  - ② 現有設備で製品の品質水準を著しく阻害しているものは改良を加える。
  - ③ 製品の品質水準を低下させている製造方法については、これを国際水準にまで向上させるよう提案する。
- [第2案]
- ① 現有設備は、その殆んどが前近代的設備であることから、連続押出硫化機3台、ゴム押出機2台のすべてを1980年代初めの水準のものに置き替える。
  - ② 現有設備で製品の品質水準を著しく阻害しているものは改良を加える。
  - ③ 製品の品質水準を低下させている製造方法については、これを国際水準にまで向上させるよう提案する。

## 2.2.1 近代化設備の生産能力

### (1) 生産条件

生産量	表V. 2-6に示す量
年間生産日数	306日/年
勤務体制	連続押出硫化機： 3交替（3シフト） ゴム押出缶硫化機： 1交替（1シフト）
設備稼働率	低圧ケーブル： 65% 高圧ケーブル： 80%
持ち時間	3交替： 306日/年×8時間/シフト×3 = 7,344時間/年 1交替： 306日/年×8時間/シフト = 2,448時間/年

### (2) 現有設備での生産能力（連続押出硫化機、ゴム押出機）

現有設備の標準線速（ $m$ /分）と、標準生産量〔1シフト（8時間）当りの生産量（ $m$ ）〕とを表IV. 2-1及び表IV. 2-2に示す。

表V. 2-7及び表V. 2-8には絶縁及びシースの押出所要時間（ランニング時間： $H$ /年）を示す。

これらのデータを基に、生産条件を考慮して現有設備での生産能力を検討したのが表V. 2-9である。

150φ、115φゴム押出機が勤務体制1交替では能力不足になるが、2交替勤務とすれば近代化計画の生産量を消化することが出来る。

表V. 2-6 近代化設備計画算出用品種・サイズ・数量

品	種	型 式	電 圧 (V)	断 面 積 (mm <sup>2</sup> )	数 量 (Km)
鉋 山 用 ケ ー ブ ル	電気ドリル用ケーブル	UZ		3×2.5+1×2.5	95
				3×4+1×4	95
	移動用ケーブル	U,UP	660	3×4+1×4	285
				3×16+1×6	570
				3×35+1×10	332
				3×50+1×10	333
				3×70+1×16	190
	掘削機用ケーブル	UCPQ	1,140	3×35+1×10+3×4	125
				3×50+1×10+3×6	125
	高圧遮断用ケーブル	UGFP	6,000	3×16+1×16	20
				3×35+1×16	30
	高圧監視用ケーブル	UGSP	6,000	3×35+3×16 /3E +3×4+3×2.5	200
汎用ゴムシースケーブル (重型)		YC, TCW	500	3×4+1×2.5	200
				3×16+1×6	400
				3×35+1×10	150
				3×50+1×16	150
				3×95+1×35	100
エレベータ用ケーブル	制御用	YTK, YTFK	500	18×1	800
	信号用	YT, YTF	200	24×0.75	200
溶接機用ケーブル		YH		1×50	700
船 用 電 線		CF		7×1.5	150
		CF32		7×1.5	50
難 燃 ケ ー ブ ル					200
合	計				5,500



表V. 2-7 現有設備での押出所要時間（絶縁）

(ランニング時間：H/年)

品 種	型 式	電 圧 (V)	断 面 積 (mm <sup>2</sup> )	数 量 (Km)	150φ	115φ	150φ	150φ	115φ	65φ	65φ	65φ	
					連続硫化 (短筒)	連続硫化 (長筒)	連続硫化 (長筒)	連続硫化 (長筒)	連続硫化 (長筒)	連続硫化 (長筒)	連続硫化 (長筒)	連続硫化 (長筒)	連続硫化 (長筒)
鉱 山 用 ケ ー ブ ル	電気ドリルケーブル	6Z	3×2.5+1×2.5 3×4+1×4	95 95						158 176			
	移動用ケーブル	U,UP	3×4+1×4	285						731			
			660	3×16+1×6 3×35+1×10 3×50+1×10 3×70+1×16	570 332 333 190	1,950 1,170 1,388							
			1,140	3×35+1×10+3×4 3×50+1×10+3×6	125 125	439 810				321 (4mm)			
			6,000	3×16+1×16 3×35+1×16	20 30	173 333							
			6,000	3×35+3×16/3E +3×4+3×2.5	200	1,667 (35mm) 500 (16mm)				555 (4mm, 2.5mm)			
	汎用ゴムシースケーブル(重型)		500	3×4+1×2.5 3×16+1×6 3×35+1×10	200 400 150				1,159 435				
				3×50+1×16 3×95+1×35	150 100	769			333				
	エレベータ用ケーブル 制御用 信号用	YTK, YTKK	500	18×1	800						4,528		1,702
		YT, YTF	200	24×0.75	200								
溶接機用ケーブル	YH		1×50	700				972					
	CF		7×1.5	150						515			
船用電線	CF32		7×1.5	50						172			
				200				567					
合 計				5,500	2,157	11,162		7,549				1,720	

表V. 2-8 現有設備での押出所要時間 (シース)

(ランニング時間 : H/年)

品	種	型式	電圧 (V)	断面積 (mm <sup>2</sup> )	数距 (mm)	150φ	115φ	150φ	150φ	150φ	115φ	150φ	150φ	115φ	65φ	65φ					
						連続硫化 (短筒)	連続硫化 (長筒)	連続硫化 (長筒)	連続硫化 (長筒)	連続硫化 (長筒)	連続硫化 (長筒)	連続硫化 (長筒)	連続硫化 (長筒)	連続硫化 (長筒)	連続硫化 (長筒)	連続硫化 (長筒)	連続硫化 (長筒)	連続硫化 (長筒)	連続硫化 (長筒)	連続硫化 (長筒)	連続硫化 (長筒)
鉱山用ケーブル	電気ドリル用ケーブル	UZ		3×2.5+1×2.5 3×4+1×4	95 95																
	移動用ケーブル	U, UP	660	3×4+1×4 3×16+1×6 3×35+1×10 3×50+1×10 3×70+1×16	285 570 332 333 190																
	掘削機用ケーブル	UCPQ	1,140	3×35+1×10+3×4 3×50+1×10+3×6	125 125																
	高圧遮断用ケーブル	UGFP	6,000	3×16+1×16 3×35+1×16	20 30																
	高圧監視用ケーブル	UGSP	6,000	3×35+3×16/3E +3×4+3×2.5	200																
	採掘用シースケーブル (重型)		YC, YCW	500	3×4+1×2.5 3×16+1×6 3×35+1×10 3×50+1×16 3×95+1×35	200 400 150 150 100															
							741														
							357														
							417														
	エレベータ用ケーブル	制御用 信号用	YTK, YIFK YT, YTF	500 200	18×1 24×0.75	800 200															
1,026																					
溶接機用ケーブル		YH		1×50	700																
船用電線		CF CF32		7×1.5 7×1.5	150 50																
雑線ケーブル					200																
合計					5,500	2,541		3,949				3,916					585				

表V. 2-9 現有設備での生産能力

項目	設備名	150φ	115φ	150φ	150φ	115φ	65φ	65φ	65φ
		連続硫化 (短筒)	連続硫化	連続硫化 (長筒)	ゴム押出	ゴム押出	連続硫化	連続硫化	ゴム押出
1	押出所要時間 (h/年)								
	絶縁押出	2,157	11,162	0	0	7,549	1,702		
	シース押出	2,541	0	3,949	3,916	0	586		
	合計	4,698	11,162	3,949	3,916	7,549	2,288		
2	余裕率10%とした 必要時間 (h/年)	5,166	12,278	4,342	4,308	8,302	2,516		
3	持ち時間 (h/年)	(3交替)	(3交替)	(1交替)	(1交替)	(3交替)	(1交替)		
		7,344	14,688	2,448	2,448	14,688	2,448		
4	過不足 (h/年)	2,178	2,410	-1,894	-1,860	6,389	-68		