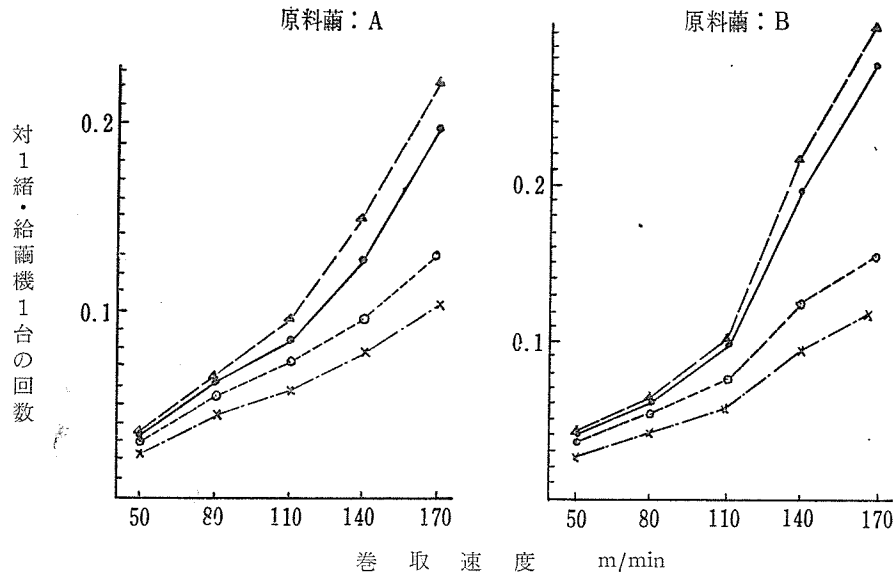


1. 巻取速度と給繭接緒の状態

1.1 接緒要求数, 接緒要求動作数, 接緒動作数, 有効接緒数



第1図 巻取速度による接緒数の変化

注) ---▲--- 接緒要求数(推定値)
 —●— 接緒要求動作数
 ---○--- 接緒動作数
 ---×--- 有効接緒数

1.2 給繭接緒の諸効率

$$R_1: \text{感知効率} = \frac{\text{接緒要求動作数}}{\text{接緒要求数}} = \frac{1 - P[x=0]}{\sum_{i=1}^{\infty} i \cdot P[x=i]}$$

ただし $P[x=i]$ は1回の織度検索での接緒要求数 x が i ($=0, 1, 2, \dots$) である確率

$$R_2: \text{給繭機有効率} = \frac{\text{接緒動作数}}{\text{接緒要求動作数}}$$

固定給繭の場合

$$R_2 = \text{取出効率} = \frac{\text{取り出された接緒待機繭数}}{\text{接緒待機繭取出動作数}}$$

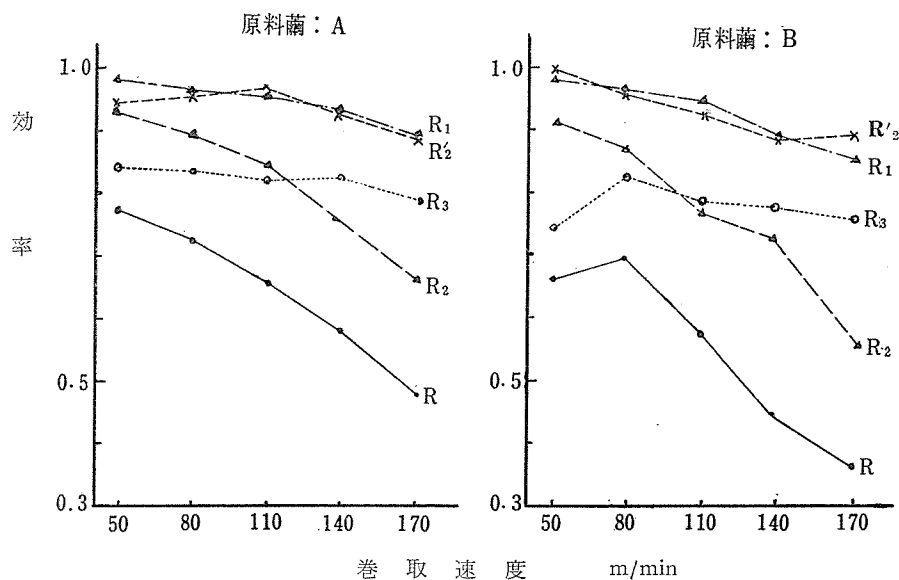
移動給繭の場合

$$R_2 = \text{給繭機が接緒可能である確率} = \frac{R_2'}{1 + R_2' \sum_{j=1}^n P_n[k=j]}$$

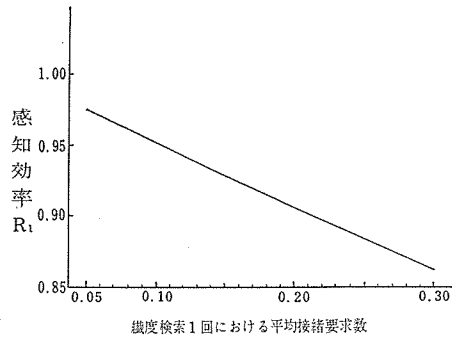
ただし、 R_2' は移動給繭機の取出効率、 $P_n[k=j]$ は給繭機が取出動作中に通過する繰糸緒 n 緒内での接緒要求動作数 k が j ($=0.1.2 \cdots n$) である確率

$$R_3 : \text{有効接緒率} = \frac{\text{有効接緒数}}{\text{接緒動作数}}$$

$$R : \text{総合接緒精度} = \frac{\text{有効接緒数}}{\text{接緒要求数}} = R_1 \cdot R_2 \cdot R_3$$

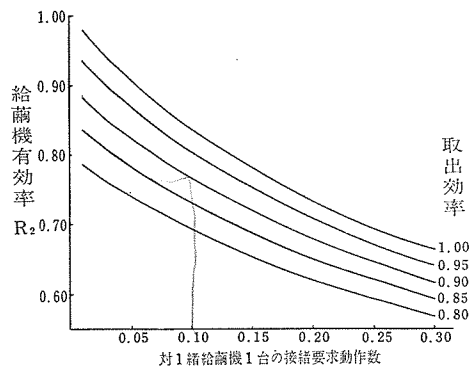


第2図 巻取速度による諸効率の変化



第3図 接続要求数による感知効率の変化

注) 1回の繊維度検索における接続要求数がポアソン分布にしたがった出現をすると仮定して算出



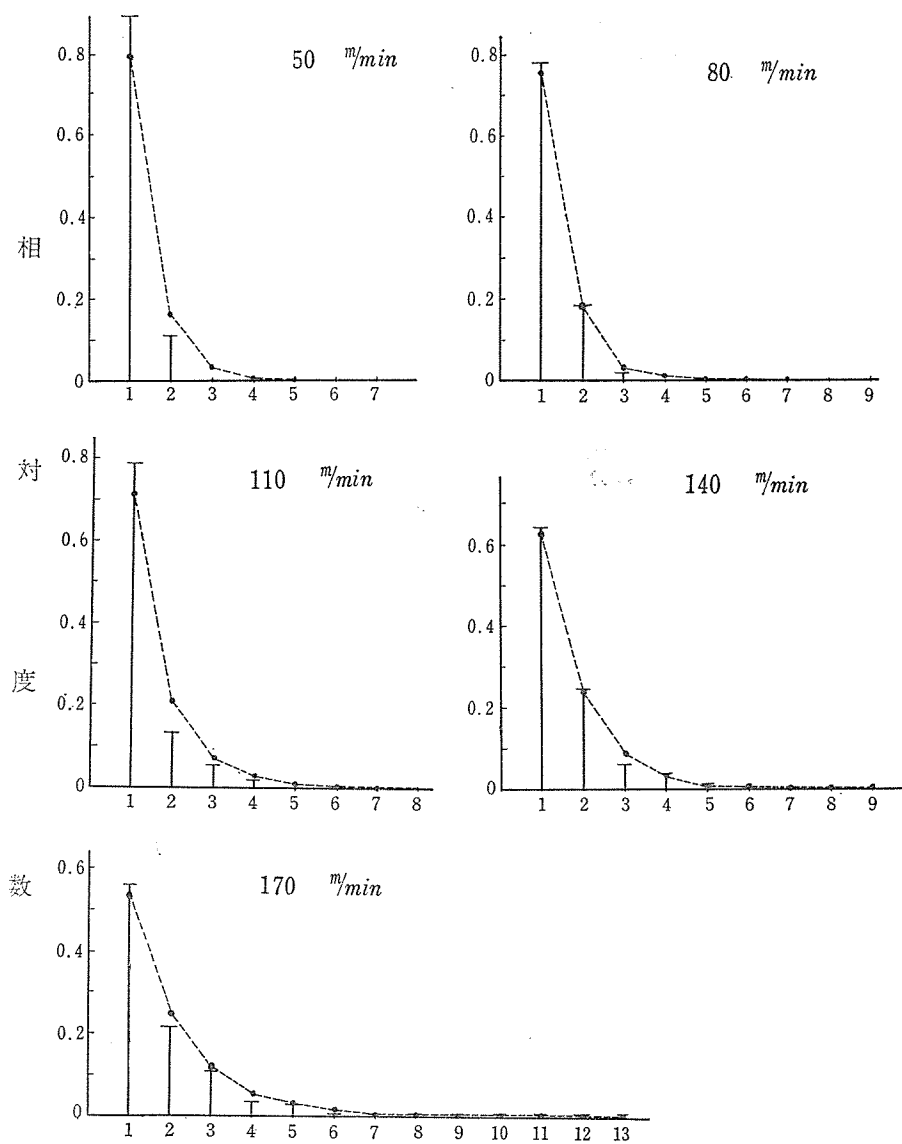
第4図 接続要求と給繭機有効率

1.3 接続要求が有効接続されるまでの接続要求動作数（接続おくれ）

$$P[X=i] = (1-R)^{i-1} \cdot R$$

$$\bar{X} = \sum_{i=1}^{\infty} i \cdot (1-R)^{i-1} \cdot R = \frac{1}{R}$$

ただし、 $P[X=i]$ は有効接続されるまでの接続要求動作数 X が i ($=1, 2, 3, \dots$) である確率、 R は総合接続精度。



接緒要求動作数

第5図 有効接緒までの接緒要求動作数の分布

注) 1. 棒状図は実測値, 黒丸点線はRからの推定値

2. 原料菌: A

第1表 総合接緒精度 R と P [X=i]

X	糸長の範囲	R=0.9	R=0.8	R=0.7	R=0.6	R=0.5
1	0 ~ $\tau v/60^m$	0.90000	0.80000	0.70000	0.60000	0.50000
2	$\tau v/60 \sim 2\tau v/60$	0.09000	0.16000	0.21000	0.24000	0.25000
3	$2\tau v/60 \sim 3\tau v/60$	0.00900	0.03200	0.06300	0.09600	0.12500
4	$3\tau v/60 \sim 4\tau v/60$	0.00090	0.00640	0.01890	0.03840	0.06250
5	$4\tau v/60 \sim 5\tau v/60$	0.00009	0.00128	0.00567	0.01536	0.03125
6	$5\tau v/60 \sim 6\tau v/60$	0.00001	0.00026	0.00170	0.00614	0.01563
7	$6\tau v/60 \sim 7\tau v/60$		0.00005	0.00051	0.00246	0.00781
8	$7\tau v/60 \sim 8\tau v/60$		0.00001	0.00015	0.00098	0.00391
9	$8\tau v/60 \sim 9\tau v/60$			0.00005	0.00039	0.00195
10	$9\tau v/60 \sim 10\tau v/60$			0.00001	0.00016	0.00098
11	$10\tau v/60 \sim 11\tau v/60$				0.00006	0.00049
12	$11\tau v/60 \sim 12\tau v/60$				0.00003	0.00024
13	$12\tau v/60 \sim 13\tau v/60$				0.00001	0.00012
14	$13\tau v/60 \sim 14\tau v/60$					0.00006
15	$14\tau v/60 \sim 15\tau v/60$					0.00003
16	$15\tau v/60 \sim 16\tau v/60$					0.00002

注) τ : 接緒要求動作間隔 (秒) v : 巻取速度 (m/min)

1.4 接緒おくれによる細織度むら糸長

$$L = \frac{\left(\bar{X} - \frac{1}{2}\right) \tau v}{60} = \frac{(2-R) \tau v}{120 R}$$

$$v = \frac{120 R \cdot L}{(2-R) \cdot \tau}$$

ただし, L : 細織度むらの平均糸長 (m) $\bar{X}$: 有効接緒までの接緒要求動作数の平均値 (回) τ : 接緒要求動作の間隔 (秒) v : 巻取速度 (m/min) R : 総合接緒精度

第2表 平均むら糸長 (L) と総合接緒精度 (R) からみた巻取速度 (単位: m/min)

L \ R	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5
1 m	32.7	26.7	21.5	17.1	13.3
2	65.5	53.3	43.1	34.3	26.7
3	98.2	80.0	64.6	51.4	40.0
4	130.9	106.7	86.2	68.6	53.3
5	163.6	133.3	107.7	85.7	66.7
6	196.4	160.0	129.2	102.9	80.0
7	229.1	186.7	150.8	120.0	93.3
8	261.8	213.3	172.3	137.1	106.7
9	294.5	240.0	193.8	154.3	120.0
10	327.3	266.7	215.4	171.4	133.3
11	360.0	293.3	236.9	188.6	146.7
12	392.7	320.0	258.5	205.7	160.0
13	425.5	346.7	280.0	222.9	173.3
14	458.2	373.3	301.5	240.0	186.7
15	490.9	400.0	323.1	257.1	200.0

注) $\tau = 3$ 秒として算出

第3表 巻取速度と糸条斑成績

原 料 繭	解じよ率	解じよ糸長	繭糸織度	巻 取 速 度	糸条斑平均点	糸条斑劣等点
	%	m	d	50 ^m /min	93.75 点	86.50 点
A 日 124 × 支 124	81	892	2.39	80	93.12	86.50
				110	93.62	88.50
				140	92.37	86.00
				170	91.62	84.50
B 瑞 光 × 銀 白	71	895	2.45	50	93.50	86.00
				80	89.00	82.00
				110	88.50	80.20
				140	87.30	80.00
				170	85.45	78.40
C 日124×支122太	54	692	2.39	110	91.62	85.00
				120	88.50	82.50
				130	88.12	81.00
D 春 月 × 宝 鐘	62	743	2.79	140	90.23	82.60
				160	88.20	79.20
E 瑞 光 × 銀 白	59	800	2.42	130	89.50	81.40
				140	90.58	82.44
				150	87.75	76.80

注) 繰糸機はいずれもたま 10 型。解じよ率, 解じよ糸長, 繭糸織度は多糸口繰成績による。

第4表 巻取速度と織度偏差

同 巻取 速度 緒別	10 m 織度偏差						400 m	平均織度	対20緒 1分間 接緒数
	a 緒	b 緒	c 緒	d 緒	e 緒	平均	織度偏差		
	d	d	d	d	d	d	d	d	回
50	1.21	1.10	0.96	1.33	1.17	1.15	1.11	20.6	10.6
80	1.28	1.08	1.35	1.14	1.41	1.25	0.87	20.1	16.9
110	1.27	1.25	1.05	1.18	1.37	1.22	0.88	20.7	23.0
140	1.64	1.57	1.81	1.16	1.65	1.57	1.13	20.7	38.1
170	2.60	1.98	1.94	1.96	1.74	2.04	1.41	19.5	44.0

備考) 原料繭(瑞光×銀白), 繭糸織度 2.45d
 繰糸機 たま10型, 繰糸湯温度 40°C
 10m織度偏差は各緒セリプレーン検査パネルより10パネル分を採取, 算出
 400m織度偏差は1パネルを1織度糸とし各緒10パネル, 計50パネルについて算出

2. 巻取速度と正緒繭補給

$$1 \text{ セット } 1 \text{ 分間正緒繭消費数(粒/分)} = \frac{\text{巻取速度(m/min)} \times \text{緒数} \times \text{生糸織度(d)} \times \text{繰棒回転率(\%)}}{\text{実繰解じよ糸長(m)} \times \text{繭糸織度(d)} \times 100}$$

$$1 \text{ セット } 1 \text{ 分間正緒繭供給数(粒/分)} = 2 \times \frac{\text{索緒体1個の収容繭数(粒)} \times \text{索緒体数(個)} \times \text{索緒体公転数(回/分)} \times \text{最終整緒率(\%)}}{100}$$

正緒繭消費数 ≤ 正緒繭供給可能数

$$\text{巻取速度(m/min)} = \frac{2 \times \text{索緒体収容繭数(粒)} \times \text{索緒体数(個)} \times \text{索緒体公転数(回/分)} \times \text{最終整緒率(\%)} \times \text{実繰解じよ糸長(m)} \times \text{繭糸織度(d)}}{1 \text{ セット緒数} \times \text{生糸織度(d)} \times \text{繰棒回転率(\%)}}$$

例えば

1セット緒数	400緒	繭糸織度	2.5d
索緒体数	8個	実繰解じよ糸長	800m
索緒体公転数	2.5回/分	最終整緒率	35%
索緒体収容繭数	50粒	繰棒回転率	95%
目的生糸織度	20.5d		

ならば

$$\text{巻取速度} = \frac{2 \text{ 台} \times 50 \text{ 粒} \times 8 \text{ 個} \times 2.5 \text{ 回/分} \times 35\% \times 800 \text{ m} \times 2.5 \text{ d}}{400 \text{ 緒} \times 20.5 \text{ d} \times 95\%} = 180 \text{ m/min}$$

3. 巻取速度と糸故障

3.1 糸故障修理作業の忙がしさ $\rho = T_s / T_a$

ただし, T_s : 修理サービス時間の平均値

T_a : 故障発生間隔の平均値

3.2 線棒の停止状態

n 緒が停止している確率 $P(n) = \rho^n (1 - \rho)$

ただし、糸故障発生はポアソン分布に、修理サービス時間は指数分布にしたがった出現をすると仮定

平均停止数

$$L = \sum_{n=0}^{\infty} n \cdot p(n) = \frac{\rho}{1 - \rho}$$

停止緒数の標準偏差

$$\sigma_n = \frac{1/\sqrt{\rho}}{1 - \rho}$$

3.3 糸故障管理基準

作業の忙がしさ

ρ : 0.6 程度

故障発生

1 分間に 100 緒中 6 緒以上

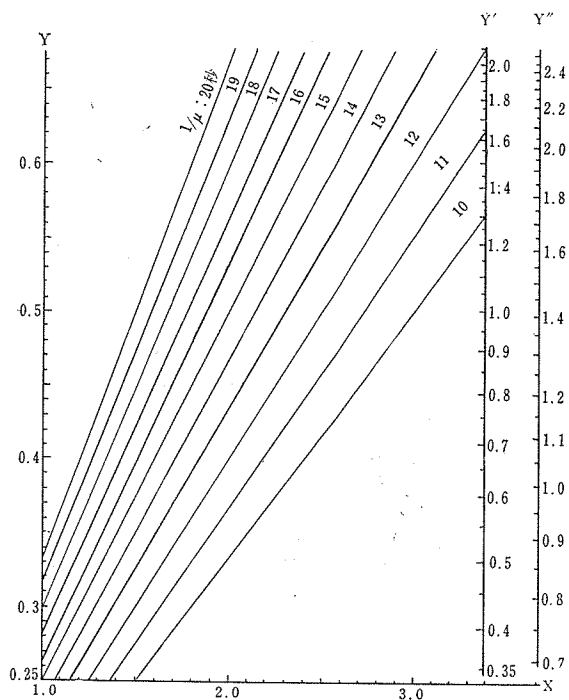
の発生数が 1% 以下

$$X + 3\sqrt{X} \leq 6$$

$$X \approx 2$$

停止率(対 100 緒平均停止数)

$$L = \frac{0.6}{1 - 0.6} = 1.5 \text{ 緒程度}$$



第 6 図 故障発生数・サービス時間・トラフィック密度・停止数ならびにその標準偏差の相互関係

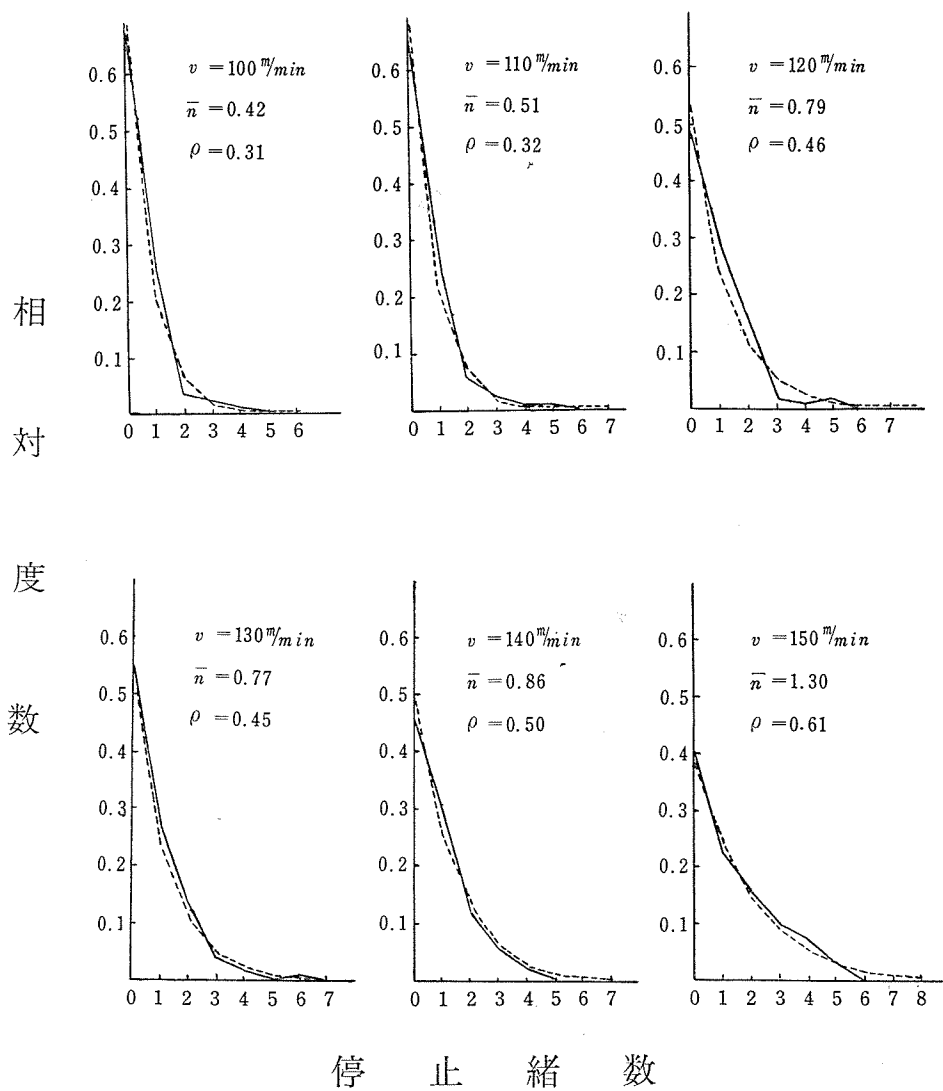
注) 横軸 X : 対 100 緒 1 分間内故障発生数 (回)

縦軸 Y : トラフィック密度 ρ

〃 Y' : 停止緒数の平均値 (対 100 緒)

〃 Y'' : 停止数の標準偏差 (対 100 緒)

$1/\mu$: サービス時間の平均値



第7図 巻取速度と繰棒停止状態

注) 実線は実測値, 点線は推定値

第 5 表 巻取速度と対100緒 1 分間の糸故障数

[illegible]

第6表 卷取速度と対10万m糸故障数

[illegible]

4. 巻取速度と繰糸張力

第7表 巻取速度による繰糸張力の変化

例 1

速度 \ 測定箇所	イ	ロ	ハ	ニ	ホ	ヘ	ト
50 m/min	5.5	3.1	3.1	6.1	7.8	8.1	9.5
70	5.6	3.0	3.3	6.3	8.4	8.6	9.7
90	6.8	3.7	3.7	7.2	8.8	9.2	10.7
110	7.2	4.0	4.2	7.4	10.0	9.8	11.3
130	7.7	4.2	4.6	7.8	10.4	10.6	11.9
150	8.8	4.6	4.6	8.4	11.1	11.5	12.9
170	9.4	4.7	5.0	9.4	11.8	12.3	14.1
190	10.0	4.9	5.3	10.0	12.5	13.1	14.6

例 2

速度 \ 測定箇所	イ	ヘ	ト
45 m/min	5.94	9.73	10.56
120	8.19	10.93	11.58
180	9.96	13.98	14.35
318	14.10	19.85	22.90
645	17.00	29.04	34.78

注) 測定箇所

イ. 集緒器上

ロ. 分糸部

ハ. 下降部

ニ. より上

ホ. 第3, 第4鼓車間

ヘ. 絡交前

ト. 絡交後

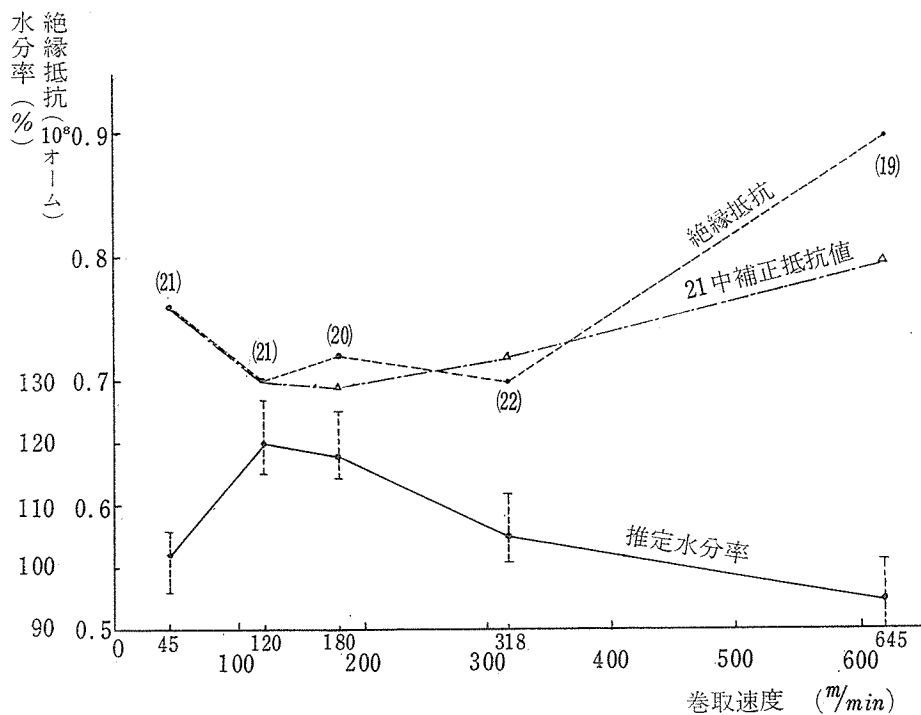
繰糸湯温度 40°C

より数 150回

5. その他

第8表 巻取速度と繰糸中の生糸糸条の絶縁抵抗ならびに水分率

巻取速度 (m/min)	45	120	180	318	645
絶縁抵抗 (10 ⁸ オーム)	0.70	0.64	0.66	0.64	0.84
生糸織度 (デニール)	21.28	20.71	20.42	22.05	18.85
繰糸湯の電気伝導度 (μV/cm)	274	279	295	290	300
絶縁抵抗(電導度補正)(10 ⁸ オーム)	0.76	0.70	0.72	0.70	0.90
水分率 (推定値) %	102	120	118	105	95
	(96~106)	(115~127)	(114~125)	(101~112)	(90~101)



第 8 図 巻取速度と繰糸中の生糸糸条の水分率

第 9 表 巻取速度と繰糸成績

区分	解し よ率	対 1 釜 有効 接緒数	糸 故 障		平均 粒 付	生 糸 織 度	織 度 偏 差	糸条斑	小節	大中 節	歩 掛			
			対 10 万 m	切 断 (対 10 万 m)							生糸量	緒糸量	緒がら み	蛹しん量
m/min	%	回	回	回	粒	d	d	点	点	点	%	%	%	%
46	81.3	7.0	11.34	0.20	7.68	21.32	1.25	90.0	95.5	97.8	81.58	4.81	0.51	5.93
120	66.4	22.5	11.03	0.21	7.62	20.60	1.54	90.6	94.1	97.0	82.54	4.79	0.45	6.24
180	58.3	39.6	8.82	0.35	7.60	20.24	1.74	87.4	94.3	95.2	82.21	4.84	0.28	6.16

注) 原 料 繭 富国×大安
 無浸透煮繭
 索 緒 温 度 78°C
 繰 糸 温 度 40°C

参 考 文 献

- | | | | |
|-------------------------------|------|---|---------------------|
| 橋 本 弘 儀 | 1956 | 自動繰糸の給繭接緒時間に関する確率論的考察 | 日蚕雑 25 (1) |
| 小 林 安 | 1959 | 自動給繭の理論と実際 | TAMA (3) |
| 瀬 本 秀 保 | 1959 | 自動給繭における基本問題 | 繊維学報 3 (2) |
| 中 村 寿 恵 男 | 1961 | 巡視工の標準作業量 | 生 糸 10 (7) |
| 中 里 博 明
橋 本 弘 儀 | 1956 | 出生死滅過程の立場からみた自動繊維機械の
故障管理について (I) | 繊維学報 2 (3) |
| 小 川 敬 之
清 水 正 昭 | 1960 | 定織度式自動繰糸機における感知効率について | 糸綯研抄録 (10) |
| 小 野 四 郎 | 1962 | 自動繰糸の工程管理 | 昭和37年 農林省製糸技術講習テキスト |
| 清 水 正 昭
小 川 敬 之 | 1961 | 糸斑試験機に関する研究 (第2報) | 生検研報 4 (4) |
| 嶋 崎 昭 典 | 1961 | 製糸工程の統計的管理法に関する研究 I・II | 蚕 試 報 16 (6) |
| 嶋 崎 昭 典 | 1963 | 製糸工程の統計管理法に関する研究 III | 蚕 試 報 18 (5) |
| 竹 川 寛
小 林 源 治
伊 藤 智 恵 子 | 1964 | 繰糸中の生糸糸条の電気抵抗について | 日 蚕 雑 33 (3) |
| 坪 井 恒
山 口 今 朝 人
他 2 名 | 1963 | 自動繰糸における工程管理に関する研究
(移動給繭方式における接緒要求に対す
る接緒精度の考察) | 糸綯研集録 (13) |