

# 生絲機械檢査 項目間의 相關關係

(國立釜山生絲檢査所)

金 榮 鎮      鄭 址 賢  
趙 東 玉      李 德 魯

## Correlation Among Items of Mechanical Tests in Raw Silk

Pusan National Silk Conditioning House

Kim, Young Jin,      Chyung, Ji Hyun  
Cho, Dong Oak,      Lee, Duk Ro

### SUMMARY

This study was carried out in order to investigate the correlation among test items of export raw silk.

The results obtained from the study are summarized as follows.

1. The highest correlation was between evenness and low evenness in case of the filaments made of autumn cocoons and the coefficient of correlation was 0.854.
2. Among following items, viz.; evenness and cleanliness, neatness and low neatness and elongation and cohesion, the correlation physically was not acknowledged, but the coefficients of correlation were high figures.
3. Poor correlation existed between following items, viz.; size deviation and maximum deviation, evenness and low evenness, neatness and low neatness, cleanliness and low neatness.
4. It is considered that the high correlation exists between tenacity and elongation, but in this study the correlation existed among some items.
5. In this study it is a new fact that the correlation between neatness and cohesion as well as low neatness and tenacity existed enough highly.
6. As a conclusion the independence of ten items tested at present was acknowledged.

### I 緒 言

우리나라에 있어서蠶業은 農家所得增大나 國際收支 改善面에 있어서 第一次產品中 어느 作目보다도 그 奇

與度가 큰 産業이다. 1969年度의 例단 보더라도 百億圓 內外의 貨幣가 蠶繭代金으로 農村으로 돌아갔으며 絹織物을 包含한 蠶絲類 및 이들 加工品의 總輸出額은 約 5,000萬弗로서 全國總輸出額 7億弗의 約 7%에 該當하고 있다 더욱이 生絲類 및 加工品의 國際的需要는 供給을 앞지르는 傾向이므로이의 增産 및 輸出增大는 國家 經濟上 至大한 位置를 占하게 되었다.

그런데 이의 輸出은 生絲가 많은 比重을 차지하고 있고 또 이의 輸出에는 國際間에 共通되는 國際規格의 輸出檢査를 畢하여야 하는바 이 國際規格에 對한 檢討와, 絲質과 關聯되는 機械檢査項目間의 相對性을 檢討함에 매우 重要한 意味를 가지고 있다고 思料된다.

檢査의 一般的目的은 公正去來와 消費者의 適品選擇의 便宜提供等에 있으나 本研究의 目的은 1963年 7月 次來 우리나라에서 適用하고 있는 國際絹業協會 標準生絲檢査規 및 格付法 自體에 對한 檢討의 一環으로서 10個의 機械檢査項目에 對한 檢査成績을 比較檢討 하므로써 첫째 各項目間의 相關程度를 究明하여

둘째 現行檢査項目의 獨立性 附與에 대한 妥當性(重複性)與否를 밝히고져 하며

셋째 結果에 따라 檢査格付理論의 基礎資料로 提供하고

넷째 나아가서 製絲過程에 있어서 生絲品位改善의 資料로 供키 爲함이다

다섯째로 이檢討의 結果가 今後 原料繭 및 製絲裝備와 製絲技術의 改善에 따라 相關도가 어떻게 變하는 가를 考察할수있도록 資料를 提供하는등에 그目的이 있다.

本論文作成에 있어서 서울大學校農科大學 崔炳熙博士의 指導와 鞭撻이 컸음에 對하여 至極한 感謝를 올리는

바이다.

## II 材料 및 方法

### 1. 材料

生絲는 여러 種類의 Denier 로 生産去來되고 있으나 世界生絲의 大部分이 21 Denier 를 基準으로 生産하고 있으므로 輸出生絲 21 Denier 에 限하여 國立釜山生絲檢査所에서 1969年 1月~10月間에 檢査한 管内 (江原, 全南北, 慶南北, 濟州, 釜山) 生絲中

春繭 多條絲	200	Lot	(件)
春繭 自動絲	200	"	"
秋繭 多條絲	200	"	"
秋繭 自動絲	200	"	"
計	800	"	"

를 cluster sampling method 에 依據 抽出하여 資料로 提供하였다.

### 2. 方法

(1) 總 800 lot(件)에 對한 10個 檢査項目間의 相關關係를 總體的으로 算出하여 Table I 로하고 自動絲, 多條絲 春繭絲 秋繭絲를 各各 400 lot(件)씩 에對한 相關關係를 算出하여 Table II, III, IV, V 를 作成하였다.

다시 이를 春繭自動絲 秋繭自動絲 春繭多條絲 秋繭多條絲別로 나누어 各各 200 lot(件)씩의 相關表를 算出하여 Table VI, VII, VIII, IX 를 作成하고 이를 相互比較 考査하였다.

(2) 相關關係 算出公式은 單相關 關係算出公式에 依據 한다.

$$r = \frac{S.P}{\sqrt{SSx \times SSy}}$$

r = 相關係數

S.P = X 와 Y 의 偏差의 積合

SSx = X 의 偏差平方合

SSy = Y 의 偏差平方合

### (3) 各檢査項目의 區間設定

各 檢査項目의 區間은 生絲機械檢査가 主要檢査項目과 補助檢査項目이 格을 決定하는데 있어 그 重要度가 다르므로 各項目마다 同一數의 區間으로 하지않고 輸出生絲格付表 및 檢査成績分布를 參考로 다음 Table A 과 같이 區間을 設定하였다.

Table A. The intervals of test items

Item	Interval	No. of Intervals
Maximum deviation	2.7 below, 2.7~3.0, 3.1~3.4, 6.3~6.6, 6.7~7.0, 7.1 over	13

Size deviation	1.01~1.15, 1.16~1.30, 1.31~1.45, 2.06~2.20, 2.21~2.35, 2.36 over	10
Evenness	94.00 over, 93.99~92.00, 91.99~91.00, 77.99~76.00, 75.99~74.00, 74.00 below	12
Low evenness	86.00 over, 85.99~85.00, 84.99~84.00, 76.99~76.00, 75.99~75.00, 74.00 below	13
Cleanness	96 over, 95, 94, 93, 82, 81, 81 below	17
Neatness	97 over, 96.99~96.00, 95.99~95.00, 88.99~88.00, 87.99~87.00, 86.99~85.00	12
Low neatness	94.00, 93.99~93.00, 92.99~92.00, 87.99~87.00, 86.99~86.00, 85.99~85.00	10
Winding	0~3, 4~7, 8~11, 16~19, 20~23, 24	7
Tenacity	4.7 over, 4.6~4.5, 4.4~4.3, 3.8~3.7, 3.6~3.5, 3.5 below	8
Elongation	26 over, 25~24, 23~22, 19~18, 18 below	6
Cohesion	101 over, 100~91, 90~81, 71~61, 61 below	6

## III 結果 및 考査

檢査項目間의 相關關係에 對하여 Table I~IX와 같은 9個表의 結果를 얻었는데 檢査項目間에 相關關係가 相當히 있거나 또는 어느程度 相關關係가 있다고 認定되는 項目에 對하여 考査하면 다음과 같다.

### 1. 織度偏差

織度偏差와 相關關係가 있는 項目은 織度最大偏差 뿐이며 다른 項目과는 相關關係를 認定할수 없다.

織度偏差와 織度最大偏差의 相關關係를 各表同項에서 抽出하여 表示하면 다음 Table B과 같다.

Table B. The relationship between denier dev. and max denier dev.

Item	Correlation	Item	Correlation
Total	0.654	Spring, auto	0.733
Auto silk	0.731	Fall, auto	0.718
Multi silk	0.673	Spring, multi	0.531
Spring cocoon	0.691	Fall, multi	0.664
Fall cocoon	0.614		

織度偏差와 織度最大偏差는 200本の 織度絲를 檢位衡에 秤量한 數字의 分布에 對하여 standard deviation에 依한 方法과 中心織度로부터 最大의 突出織度 4個의 平均値의 差異를 가지고 表示하는 方法으로 그成績을 表示하며 같은 檢査內容에 對하여 突出織度を 把握하는

計算方法만이 相異하므로 相關關係가 높다고함은 當然한 事實이며 春秋繭絲別 自動 多條絲로도 若干의 數字上 差異는 있으나 大差없음을 認定하였다.

## 2. 絲條斑平均

絲條斑平均과 相關이 認定되는 項目은 絲條斑劣等뿐이나 春秋繭絲 自動 多條絲에 따라 小節平均과 相關이 認定되는 境遇가 있으며 絲條斑平均과 大中節과도 어느 程度 相關이 認定된다.

### 1) 絲條斑平均과 絲斑劣等

各表同項에서 抽出한 絲條斑平均과 絲條斑劣等の 相關數值를 表示하면 다음 Table C 와 같다.

Table C. The relationship between evenness ave. and low evenness.

Item	Correlation	Item	Correlation
Total	0.781	Spring, auto	0.742
Spring cocoon	0.705	Fall, auto	0.665
Fall cocoon	0.854	Spring, multi	0.798
Auto cocoon	0.772	Fall, multi	0.727
Multi cocoon	0.704		

絲條斑平均과 絲條斑劣等은 100과일의 絲條斑 檢查成績에 대하여 總 平均과 不良한 25과일의 平均値로서 그 成績을 表示하며 同一한 檢查方法에 對하여 計算內容만 相異하므로 높은 相關關係가 있다고 認定되며 春繭絲, 秋繭絲 自動絲, 多條絲에 따라 差異는 認定할수 없었다.

### 2) 絲條斑平均과 小節平均

絲條斑平均과 小節平均의 相關係數

秋繭絲	0.518
秋繭自動絲	0.509
秋繭多條絲	0.510

絲條斑平均과 小節平均은 秋繭絲 및 秋繭多條絲, 秋繭自動絲 에서만 相關關係가 認定되며 春繭多條絲, 春繭自動絲에서는 相關關係가 전혀 認定되지 않는다.

小節平均은 100 과일의 小節檢查成績을 平均한 點數로 成績을 表示하는바 秋繭絲에서만 相關關係가 認定되고 春繭絲에서는 相關關係가 認定되지 않는것은 一般의 所以로 春繭絲보다 秋繭絲에 있어서 小節의 發生率이 많다는것을 意味함으로 이를 參照하여 앞으로 原料繭生産過程 및 製絲過程에 있어서 品位向上等의 一環으로 研究해야할 問題이다.

### 3) 絲條斑平均과 大中節

各表同項에서 比較的 相關이 있는 絲條斑平均과 大中節의 相關關係를 抽出하여 Table D 로 하였다.

Table. D. The relationship between evenness and cleanness

Item	Correlation	Item	Correlation
Total	0.398	Fall, auto	0.465
Multi silk	0.414	Spring multi	0.427
Spring cocoon	0.421	Fall, multi	0.430
Fall cocoon	0.457		

絲條斑과 大中節은 相關關係가 0.4를 超過하는 境遇가 大部分이므로 自動絲, 春繭自動絲의 境遇를 除外하고는 어느 程度 相關關係가 있다고 認定된다. 大中節은 100과일에 大中節이 發生한 빈도와 크기에 依하여 그 成績의 決定되는바 絲條斑과 大中節은 機械的으로 相關이 없으나 本 研究結果 相關이 높게 나타나는 것은 製絲過程 및 檢查上의 問題點으로 앞으로 檢討할 예정이다.

## 3. 絲條斑劣等과 小節平均 및 小節劣等

### 1) 絲條斑劣等과 小節

絲條斑劣等과 小節平均의 相關에 있어서는 秋繭絲 0.548 秋繭自動絲 0.638 만이 認定되며 絲條斑劣等과 小節劣等の 相關은 秋繭自動絲에서만 0.524로서 相關이 認定되는바 이는 絲條斑平均에 對하여 小節平均의 相關關係가 認定되는것과 同一한 原因이다.

### 2) 絲條斑劣等과 大中節

Table I~IX 表中 絲條斑劣等과 大中節同項의 相關係數를 抽出하여 다음 Table E. 를 作成하였다.

Table E. The relationship between low evenness and cleanness

Item	Correlation	Item	Correlation
Total	0.444	Spring, auto	0.227
Auto silk	0.392	Fall, auto	0.669
Multi silk	0.466	Spring, multi	0.492
Spring cocoon	0.366	Fall, muliti	0.462
Fall cocoon	0.582		

絲條斑劣等과 大中節은 秋繭絲 秋繭自動絲에 있어서만 完全 相關關係가 認定되며 그외는 모두 어느 程度 相關關係가 認定된다. 다만 春繭絲 秋繭自動絲의 境遇에 있어서 絲條斑平均과 大中節의 相關에 있어서와 이같 相關係數가 낮다. 이는 絲條斑平均과 大中節의 相關關係에 있어서와 同一한 原因이다.

### 3) 絲條斑劣等과 小節劣等

이 境遇에는 秋繭自動絲에만 0.524의 相關이 認定되며 이는 絲條斑平均과 小節平均과의 相關과 같은 原因

에 由來한다.

#### 4. 大中節

大中節과 相關이 認定되는 項目은 小節平均, 小節劣等이며 再練와도 어느程度 相關이 認定된다.

##### 1) 大中節과 小節平均, 小節劣等

이들을 前表 I~IX 同項에서 抽出하여 Table F 를 作成하였다,

Table F. The relationship between cleanness and neatness

Item	Cleanness and neatness	Cleanness and low neatness
Total	0.500	0.437
Sping, auto	0.570	0.515
Fall, auto	0.727	0.690
Spring, multi	0.679	0.581
Fall, multi	0.569	0.531
Auto silk	0.587	0.529
multi silk	0.387	0.308
Spring cocoon	0.596	0.507
Fall cocoon	0.668	0.630

大中節과 小節로 類節의 큰기에 따라 大節, 中節 및 小節로 區分되는것이므로 相關이 認定됨은 當然하다. 다만 多條絲에 있어서만 小節平均, 小節劣等 共히 相關關係가 認定되지 않는것은 原料繭 生産過程 및 製絲過程에 있어서 檢討해야할 問題이다.

##### 2) 大中節과 再練

全般的으로 相關關係가 認定되지는 않으나 自動絲 春繭自動絲 秋繭自動絲에 있어서만은 어느程度 相關關係가 認定된다.

自動絲에 있어서만 어느程度 相關關係가 認定되는것은 製絲過程에서 檢討되어야할 問題點이다.

#### 5. 小節平均

小節平均과 相關關係가 認定되는 項目은 小節劣等, 뿐이다. 春繭絲, 秋繭絲, 自動絲, 多條絲, 에따라, 抱合과도 相關關係가 認定되는 境遇가 있다.

##### 1) 小節平均과 小節劣等

小節平均과 小節劣等에 對한 表 I—IX 中同項의 相關數值를 抽出하여 一目瞭然하게 Table G 를 만들었다.

小節平均과 小節劣等은 100파넬의 小節檢査 總平均値와 不良한 20 파넬 小節點數의 平均値로서 그 成績을 表示하며 同一한 檢査內容에 對하여 計算方法만 相異하므로 比較적 높은 相關關係가 있다고 認定되며 秋繭多條絲에 있어서만은 相關關係가 있긴 하지만 다른 境遇에 하여 0.567로서 比較的 낮은 數值를 나타냈다.

Table G The relationship between neatness and low neatness

Item	Correlation	Item	Correlation
Total	0.848	Spring, auto	0.772
Auto silk	0.842	Fall, auto	0.773
Muti silk	0.852	Spring, multi	0.827
Spring, cocoon	0.779	Fall, multi	0.567
Fall, cocoon	0.731		

##### 2) 小節平均과 強力

小節平均과 強力과는 總 0.440 自動絲 0.477 多條絲의 境遇에 있어서만 相關關係가 어느程度 認定된다. 그러나 春繭絲 秋繭絲 秋繭多條絲 春繭自動絲 秋繭自動絲 秋繭多條絲의 경우에 있어서의 相關關係는 전혀 認定되지 않고 總 自動絲 多條絲의 境遇에 있어서만 相關關係가 어느정도 認定된다는 것은 檢査內容과 製絲過程에 있어서 앞으로 檢討해야할 問題點으로 생각된다.

##### 3) 小節平均과 抱合

이 境遇는 總 0.428 自動絲 0.451 多條絲 0.413 春繭自動絲 0.768等에만 認定되며 그외의 境遇에는 전혀 認定할수 없었다.

小節이 많은 境遇 抱合成績은 機械的으로 不良해질것이나 위의 경우에서만 相關關係가 認定되는 것은 亦是 檢査過程에서 檢討해야할 問題라고 여겨진다.

#### 6. 小節劣等

小節劣等과 相關이 있는 項目은 없으나 어느 程度關係가 認定되는 項目은 強力이다. 이들 係數를보면 總 0.451 自動絲 0.441 多條絲 0.469 로서 이는 原因은 小節平均과 強力에서의 境遇와 같을것이다.

#### 7. 強力

強力과 相關이 認定되는것은 伸度뿐인바 總 -0.463 自動絲 -0.506 多條絲 -0.420 로서 이는 同二試料로 切斷될때까지의 強力과 切斷될때까지의 늘어나는 길이의 比率로 그 成績을 表示하며 機械的으로 負(inverse)의 相關關係를 가지고 있다. 그러므로 부(負)의 相關關係가 나타나야 할 것이니 總, 自動絲, 多條絲의 境遇에서만 負의 相關關係를 나타내고 나머지는 負의 相關係數를 나타내고 있지만 너무낮아 相關關係를 認定 할 수 없다. 總, 自動絲, 多條絲의 境遇에만 相關關係를 나타내고 있음은 製絲過程에 있어서 檢討해야 할 問題라고 思料된다.

#### 8. 伸度

伸度와 相關이 認定되는 項目은 抱合으로 總 0.423 自動絲 0.41 多條絲 -0.362 등의 境遇에만 어느 程度 認定된다. 여기에서 總과 自動絲는 正相關關係이나 多

條絲는 負(inverse)의 相關이 된 檢査上의 問題가 있었던것으로 判斷되며 特히 抱合機의 날과 齒은 關係가 있는 것으로 생각된다.

#### IV 結 論

緒言에서 밝힌바 著者等은 本研究의 1次的目標을 各機械檢査項目間의 相關度를 究明코져 하였는바 結果 및 考察에서 相關係數 0.5 以上인것을 相違이 있는 것으로 보고 0.4~0.5間의 것을 어느程度 相關關係가 있는 것으로보아 詳細히 檢査하였으므로 여기에서는 省略하기로 한다.

2次的目標인 現行機械檢査項目의 妥當性 다시 말하면 檢査項目의 獨立性有無에 關한 問題인바 한項目과 他項이 高度한 相關關係가 認定됨으로서 檢査過程에서 한項目만을 檢査하고 이와 高度相關이되는 他項目의 檢査를 省略할수 있느냐의 問題에 있어서는 最高 0.854까지 高度相關이 되는 境遇도 있기는하나 全部가 그 次下로서

高度相關을 認定할 수 없었으므로 現行檢査項目의 一部 省略은 不可하며 그 存續은 妥當한것으로 볼수 있었다.

3次的으로 理論上 正相關이던 負相關이던 春秋繭別 또는 線絲機別로 어느境遇나 같은 傾向의 近似數值로 相關係數가 算出되어야함에도 大部分의 境遇 이에 合當 하나 部分的으로 傾向의 不一致 또는 係數의 非近似值가 算出되었음은 原料繭, 性狀의 不均製絲技術, 檢査裝備等의 不良 및 不足에 原因하는 것으로 判斷되며 今後 이의 改良을 위한 補完이 이루어지는 同時에 이 部分에 對한 繼續的인 研究가 되어야할 것이다.

#### V 參 考 文 獻

1. I.S.A 1956. International Silk Association Book of Standard.
2. 生檢編 1963 韓國生絲 및 玉絲檢査法解說
3. 趙載英外1人 1968 實驗統計分析法
4. 韓相麒 1968 科學徒를 爲한 統計學

**Table I.** Coefficients of correlation among all items of raw silk test (total)

	Max- imum devia- tion	Even- ness	Low even- ness	Clean- ness	Neatness	Low neatness	Winding Tenacity	Elon- gation	Cohesion	
Size deviation	※ 0.654	0.178	0.159	0.095	0.043	-0.007	0.100	0.073	-0.104	-0.023
Maximum deviation		0.196	0.147	0.156	0.100	-0.088	0.072	0.066	-0.072	0.010
Evenness			※ 0.781	0.398	0.347	0.187	0.015	0.022	0.023	0.022
Low evenness				0.444	0.357	0.279	0.103	0.061	0.034	0.048
Cleanness					0.500	0.437	0.296	0.019	0.121	0.008
Neatness						0.848	0.234	0.440	-0.291	0.428
Low neatness							0.282	0.451	-0.301	0.421
Winding								0.140	-0.029	0.101
Tenacity									-0.463	0.387
Elongation										0.423

**Table II.** Coefficients correlation among all items of raw silk test in the filaments reeled by auto-reeling machine)

	Max- imum devia- tion	Even- ness	Low even- ness	Clean- ness	Neatness	Low neatness	Winding Tenacity	Elon- gation	Cohesion	
Size deviation	0.731	0.234	0.132	0.219	0.203	0.089	0.160	0.128	-0.124	0.034
Maximum deviation		0.184	0.129	0.157	0.121	0.050	0.114	0.121	-0.192	0.057
Evenness			※ 0.705	0.307	0.371	0.237	0.034	0.231	-0.131	0.161
Low Evenness				0.392	0.419	0.361	0.134	0.203	-0.072	0.150
Cleanness					0.587	0.529	0.386	0.216	-0.112	0.154
Neatness						0.842	0.283	0.477	-0.408	0.451
Low Neatness							0.278	0.441	-0.392	0.457
Winding								0.211	-0.112	0.164
Tenacity									-0.506	0.470
Elongation										0.412

**Table III.** Coefficient of correlation among all items of raw silk test in the filaments reeled by mult-ends reeling machine

	Max- imum devia- tion	Even- ness	Low even- ness	Clean- ness	Neatness	Low neatness	Winding Tenacity	Elon- gation	Cohesion	
Size deviation	0.672	0.242	0.258	0.059	-0.082	-0.076	0.023	0.002	-0.020	-0.112
Maximum deviation		0.147	0.045	0.034	0.063	0.045	0.062	0.109	0.083	-0.027
Evenness			※ 0.854	0.414	0.287	0.129	0.054	-0.082	0.078	-0.059
Low evenness				0.466	0.282	0.195	0.112	-0.050	0.081	-0.028
Cleanness					0.387	0.308	0.290	0.170	0.323	0.168
Neatness						0.852	0.260	0.424	-0.221	0.413
Low neatness							0.296	0.469	-0.244	0.398
Winding								0.070	0.088	0.032
Tenacity									-0.420	0.349
Elongation										-0.362

**Table IV.** Coefficients of correlation among all items of raw silk test in the filaments of spring cocoons

	Maximum deviation	Evenness	Low evenness	Cleanliness	Neatness	Low neatness	Winding	Tenacity	Elongation	Cohesion
Size deviation	0.691	0.184	0.158	0.134	-0.014	-0.037	0.135	0.059	-0.057	-0.099
Maximum deviation		0.101	0.104	0.193	0.044	0.011	0.132	0.023	-0.099	0.036
Evenness			0.772	0.421	0.260	-0.095	0.074	0.066	0.027	-0.012
Low evenness				0.366	0.304	0.247	0.148	0.064	0.007	0.015
Cleanness					0.596	0.507	0.345	-0.025	0.093	-0.023
Neatness						0.779	0.297	0.069	0.029	0.118
Low neatness							0.295	0.124	-0.020	0.152
Winding								0.057	0.061	0.042
Tenacity									-0.195	0.102
Elongation										-0.165

**Table V.** Coefficients of correlation among all items of raw silk test in the filaments of autumn cocoons

	Maximum deviation	Evenness	Low evenness	Cleanliness	Neatness	Low neatness	Winding	Tenacity	Elongation	Cohesion
Size deviation	0.614	0.166	0.156	0.041	0.005	-0.094	0.054	0.007	-0.047	0.054
Maximum deviation		0.226	0.193	0.107	0.040	-0.017	-0.005	0.054	0.076	-0.101
Evenness			0.704	0.457	* 0.518	0.228	-0.057	-0.003	-0.133	-0.012
Low evenness				0.582	0.548	0.399	0.044	0.031	0.098	0.048
Cleanness					0.668	0.630	0.237	0.098	0.164	0.058
Neatness						0.731	0.186	0.170	0.059	0.144
Low neatness							0.213	0.322	0.372	0.116
Winding								0.144	0.070	0.073
Tenacity									-0.198	0.131
Elongation										-0.394

**Table VI.** Coefficients of correlation among test items in the filaments of spring cocoons by auto-reeling machine

	Maximum deviation	Evenness	Low evenness	Cleanliness	Neatness	Low neatness	Winding	Tenacity	Elongation	Cohesion
Size deviation	0.733	0.143	0.060	0.237	0.157	0.036	0.191	0.049	-0.084	0.048
Maximum deviation		0.057	0.034	0.224	0.095	0.043	0.163	0.022	-0.145	0.036
Evenness			0.742	0.186	0.256	0.164	0.081	0.214	0.135	0.154
Low evenness				0.227	0.333	0.283	0.147	0.308	-0.047	0.162
Cleanness					0.570	0.515	0.432	0.187	-0.012	0.026
Neatness						0.772	0.326	0.209	-0.032	0.768
Low neatness							0.342	0.258	-0.098	0.164
Winding								0.171	0.022	0.126
Tenacity									-0.219	0.363
Elongation										-0.069

**Table VII.** Coefficients of correlation among test items in the filaments of autumn cocoons by auto-reeling machine

	Maximum deviation	Evenness	Low evenness	Cleanness	Neatness	Low neatness	Winding	Tenacity	Elongation	Cohesion
Size deviation	0.718	0.296	0.204	0.139	0.076	-0.108	0.084	-0.012	0.062	-0.154
Maximum deviation		0.286	0.204	0.099	0.014	-0.092	0.032	0.060	0.080	-0.093
Evenness			※ 0.665	0.465	0.509	0.180	0.045	0.071	-0.013	0.078
Low evenness				0.669	0.638	0.524	0.105	0.094	-0.043	0.045
Cleanness					0.727	0.690	0.303	0.163	-0.073	0.159
Neatness						0.773	0.203	0.203	-0.183	0.230
Low neatness							0.186	0.121	-0.143	0.238
Winding								0.176	-0.150	0.099
Tenacity									-0.300	0.124
Elongation										-0.132

**Table VIII.** Coefficients of Correlation among test items in the filaments of spring cocoons by multi-ends reeling machine

	Maximum deviation	Evenness	Low evenness	Cleanness	Neatness	Low neatness	Winding	Tenacity	Elongation	Cohesion
Size deviation	0.531	0.284	0.294	0.044	-0.167	-0.148	0.193	0.058	-0.004	-0.156
Maximum deviation		0.165	0.138	0.065	-0.063	-0.032	0.127	0.087	0.040	-0.101
Evenness			0.798	0.427	0.232	0.168	0.130	-0.136	0.111	-0.120
Low evenness				0.492	0.281	0.237	0.180	0.155	0.098	-0.083
Cleanness					0.679	0.581	0.085	-0.160	0.192	0.018
Neatness						0.827	0.298	-0.028	0.063	0.156
Low neatness							0.332	-0.103	0.066	0.137
Winding								-0.088	0.133	-0.045
Tenacity									-0.133	-0.028
Elongation										-0.257

**Table IX.** Coefficients of correlation among test items in the filaments of autumn cocoons by multi-ends reeling machine

	Maximum deviation	Evenness	Low evenness	Cleanness	Neatness	Low neatness	Winding	Tenacity	Elongation	Cohesion
Size deviation	0.664	0.206	0.233	0.011	0.035	0.040	-0.043	0.032	-0.092	-0.041
Maximum deviation		0.126	0.145	0.079	0.033	0.070	-0.022	0.050	-0.004	-0.077
Evenness			0.727	0.430	0.510	0.126	-0.019	-0.113	0.094	-0.036
Low evenness				0.462	0.413	0.212	0.022	-0.027	0.138	-0.007
Cleanness					0.569	0.531	0.225	0.064	0.332	-0.080
Neatness						0.567	0.292	0.671	0.215	0.094
Low neatness							0.302	0.306	0.185	0.019
Winding								0.118	0.168	0.021
Tenacity									-0.141	0.142
Elongation										0.019