

<資料>

生絲檢査에 있어서 現行方法과 電子式 方法에 대한 比較分析

II. Uster Tester 3의 세리프렌 檢査 正確도와 檢査效率

崔炳熙* · 金漢洙 · 蔡大錫 · 洪舜基 · 崔金植

*學術院, 國立蠶絲所

Comparison of the Electronic Methods of Raw Silk Testing and Grading with Those of the Current Methods

II. The Effectiveness and Convenience of Raw Silk Inspection Process by Uster Tester III

Byong Hee Choe*, Han Soo Kim, Dae Seok Chae, Soon Kee Hong and Keum Sik Choi

*National Academic Science of Korea,

National Silk Inspection & Silkworm Breeding Office, Anyang, Korea

Abstract

These studies were brought about to know how much the electronic methods of raw silk testing is correct, effective and convenient in the testing process. These effectiveness and convenience for the testing process under the emergency of the automatic system in raw silk inspecting process, the convenience of inspection in creases in it's capability decreasing the necessary working members, but as certain defect, the corresponding time span needs more than the former case in kind. Judging from the above mentioned carefully, it is necessary or even immediate for participants to deeply study and search in earnest as well, before adopting the so called International Method of Raw Silk Test and Classification which was proposed by S.S.C in 1990.

Keywords : Raw silk, testesting, grading, evenness

緒 論

生絲檢査 自動化를 推進하는 가장 큰 目的은 檢査의 客觀化 및 正確도를 기하는 데 있지만 그에 못지 않게 檢査의 能率化 卽 檢査努力과 時間을 節約시키려는 意圖도 크다 하겠다.

금번 I.S.A 案에서 生絲檢査를 電子檢査機械로서 採擇한 Uster Tester 3機를 利用하여, 現行의 人力에 依한 手動式 方法보다 과연 얼마만큼의 努力과 時間이 節減되는지 알아보았다.

I.S.A 電子式 檢査方法에서 現行의 세리프렌 檢査 項目을 代身하는 실무의 變動率(CVeven, %), 小區間

織度變動率(CV 50 m, %), 極細, 極大點(Total Defects/1,000 m) 그리고 잔마디 Neps (Impurities/1,000 m)를 檢出해내는 Uster Tester 3(鈴木 등 1965, 1986)의 檢査 正確도와 檢査遂行上의 作業效率性을 알아보고자 하였다.

材料 및 方法

1. Seriplane 檢査의 正確度

1) 供試材料

세리프렌 檢査에 使用한 檢査판넬의 試料를 실무의 殘마디 點數別로 分類, 解絲하여 Uster Tester 3의 供試材料로 活用하였다.

2) Uster Tester 3 稼働条件

検査室 温湿度: 20℃, 65% RH
 試料 通過速度: 400 m/min
 試料當 検査時間: 1분
 試料 1個 길이: 40 m
 豫備 張力 時間: 37.5%
 極細點限界: -40%

2. 検査效率 調査

1) 比較 検査項目

織度検査
 세리프렌 検査
 強力, 伸度検査

2) 検査項目別 検査所要 最少人員

	検査項目	所要人員			備考
		正検査員	補助検査員	計	
現行検査	織度検査	1	2	3	
	세리프렌 検査	2	2	4	正検査員은 1年 程度의 検査 研修期間 必要
	強力・伸度検査	1	1	2	
I. S. A 案 (電子 検査)	織度 検査 실무의 變動率検査 極細・極太點検査 망울 検査	1	-	1	CVsize 450 m%, CVsize 450 m% CVeven% Total Defects Neps (Impurities)
	強力・伸度検査	1	-	1	Tenacity & CV% Elongation & CV %

3) 検査項目別 作業内容 및 検査員 配置

慣行으로 實施하여 오든 検査 作業順序에 準하되,
 段階別로 區分하여 正検査員이 各各 實施하는 作業이

同時에 이뤄지도록 配置, 検査에 所要되는 延所要時
 間을 最少化 하였다.

○ 織度検査:

區分 作業順序	細部作業名	擔當検査員	検査員配置	備考
試料 準備	○ 検査機 豫備 稼働	正検査員	1	○ 試料 券取機 2臺 稼働
	○ 試料採取 및 試料整理	補助検査員	2	
検査 實施	○ 試料 秤量	正検査員	1	
	○ 検査表 記入	補助検査員	1	
検査後 整理	○ 補助成績 計算	正検査員	1	○ 正重量 織度 検査 成績計算 包含
	○ 試料 乾燥	補助検査員	1	
	○ 検査室 清掃 및 殘絲整理	〃	1	

○ 세리프렌 検査:

區分 作業順序	細部作業名	擔當検査員	検査員配置	備考
検査 準備	○ 検査機 點檢	正検査員	2	○ 券取機 2臺 稼働
	○ 試料 採取	補助検査員	2	
検査 實施	○ 検査	正検査員	2	○ 실무의 検査 ○ 잔마디 検査 ○ 큰마디 検査
	○ 検査板 交替	補助検査員	2	
検査後 整理	○ 補助成績 計算 및 採擇	正検査員	2	
	○ 殘絲 整理	補助検査員	2	

○ 強力伸度検査:

作業順序	区分	細部作業名	擔當検査員	検査員配置	備考
検査準備		○ 検査機 零點調整	正検査員	1	
		○ 試料 織度測定	補助検査員	1	
		○ 試料 採取			
検査實施		○ 検査機 稼動	正検査員	1	
検査後 整理		○ 成績計算 ○ 検査室 清掃 및 殘絲 整理	正検査員	1	

3. 電子検査方法

1) Uster Tester 3機에 의한 실무의 變動率, 極細, 極太點 및 Neps 検査

作業順序	区分	細部作業名	擔當検査員	検査員配置	備考
検査準備		○ 検査機 豫備稼動	正検査員	1.0	
		○ 検査番號 等 入力	〃		
		○ 試料 準備	〃		
検査		○ 試料 걸기	補助検査員	0.2	○ Uster Tester 3 以上 外 他項目의 検査用 機械 同時 運轉
		○ 検査機 稼動	〃		
		○ 検査機 中間 清掃	〃		
		○ 간단한 故障 손질	〃		
検査後 整理		○ 検査表 引出	補助検査員	0.2	〃
		○ 破絲整理	〃		

2) 強力伸度検査

作業順序	区分	細部作業名	擔當検査員	検査員配置	備考
検査準備		○ 検査機 豫備稼動	正検査員	1.0	
		○ 検査番號 等 入力	〃		
検査		○ 試料 걸기	補助検査員	0.2	○ Uster Tester 3 等 他項目 検査用 機械 同時 運轉
		○ 検査機 稼動	〃		
		○ 간단한 故障 손질	〃		
検査後 整理		○ 検査表 引出	〃	0.2	〃
		○ 破絲整理	〃		

4. 作業時間 測定方法 및 所要時間 計算

検査作業에 配置된 人員이 同作業을 始作하여 完全히 끝날 때까지의 所要된 時間(分)을 Stop Watch로 10反復 測定하여 平均한 것을, 該當 検査作業의 所要時間으로 取하였다.

試驗結果 및 考察

1. Uster Tester 3의 検査正確度

1) 실무의 缺點에 對한 Uster Tester 3의 計測

세리프렌 検査中 실무의 検査를 마친 試料를 検査成績別로 區分, 解絲하여 이를 I.S.A 電子検査方法에 따라 實施하되, 1個 試料의 長이를 400 m로 하여 Uster Tester 3 検査機로 실무의 變動率 (CEven%)를 測定, 現行의 検査成績과 比較하면 表 1에서와 같다.

表 1에서 보는 바와 같이 실무의 検査成績이 낮아지면 Uster Tester 3가 測定한 실무의 變動率 平均値는 커지고 있어 실무의 點數(X)와 실무의 變動率값(Y)의 두 變數 사이에는 逆相關(r=-0.96)의 關係이고, 실무의 變動率값(Y)은 실무의 點數(X)의 變化에 따라 다음과 같이 變化하고 있다.

$$Y = 13.47 - 0.067X$$

그런데 肉眼検査上으로 分明히 실무의 成績 100點 짜리의 試料를 Uster Tester 3가 計測한 실무의 變動率 값은 5.0에서 9.0 사이에 흩어져 나오고 있으며, 比較의 成績이 良好한 90點 패널의 試料에 對한 變動率값도 平均 8.20을 중심으로 4.0에서 最高 12.0 사이에, 그리고 실무의 點數로 極히 低調한 50點의 것은 平均 10.64로 하여 最少 7.0에서 最高 17.0에 이르기까지 퍼져 나오고 있다.

이와 같이 肉眼検査上으로 同一한 실무의 點數에 對하여 Uster Tester 3의 計測값인 실무의 變動率이 다르게 나오는 原因을 追跡하면(崔, 1982),

첫째, 실무의 検査 採點方式은 50點 以上の 検査

패널에 對하여는 5點 띄우기로, 50點 未滿의 것에 對하여는 10點 띄워 點數를 附與하기 때문에 실무의 缺點을 비슷하게 가진 2個의 패널 各各에 附與되는 検査成績은 最大 10點의 偏差를 가질 수 있는 素地가 있으며,

둘째, 検査員의 視感은 機械처럼 一定할 수 없고, 셋째, 検査패널의 실무의 成績을 決定하는 罰點은 같더라도 패널上에 있는 실무의 個數, 幅, 및 濃도가 各 패널마다 다르며,

네째, 視感으로 検査하는 실무의 検査에서는 세리프렌 패널畔에 실무의 變化 1/2 (中心織度와의 偏差 1.5D 以上) 未滿의 실무의에 對하여는 실무의가 없는 것으로 看做, 成績에 反映하지 않으나, Uster Tester 3는 試料內에서의 織度偏差가 있을 境遇 그 偏差 程度가 크든 작든지를 不問하고 실무의 變動率 값에 加算시키고 있다.

위에서 살펴본 바와 같이 視感으로 實施하는 現行의 실무의 検査는 아무리 検査員의 主管을 排除한다 하더라도 検査 標本試料로부터 오는 誤差外에 採點方式, 検査員의 性向 等 여러가지 要人으로부터의 誤差가 따르기 때문에 現代의 尖端裝備를 利用하여 生絲의 실무의 缺點을 가려내는 것이 時急하고 바람직스러운 것이다.

그런데 실무의 缺點에 對한 Uster Tester 3의 検査方式은 絹織物 바닥에 아무런 缺點을 만들지 않는 실무의 變化 1/2(V1/2) 未滿의 실무의에 對하여도 그 長이(幅)에 比例하여 變動率값에 加算시키는가 하면, 幅(長이)은 좁을지라도 織度偏差가 심하여 絹織物 品位에 致命的인 缺點을 發生시키는 실무의에 對하여는 작은 比重으로 検査成績에 反映시키는 盲點이 있다.

따라서 Uster Tester 3의 測定값만으로는 실무의 検査成績이 좋고 나쁨을 대충 알 수 있을뿐 具體的으로 실무의 濃도가 짙은지 얇은지 또는 실무의가 얼마나 많은지를 알 수 없게 된다.

이상 앞에서 살펴본 바와 같이 Uster Tester 3機

Table 1. Mean value of CV even % of silk thread picked from seriplan panel by evenness testing marks

The marks of Evenness test	The numbers of seriplan panel	Mean value of CV even%	The frequency numbers of panel by CEven%														
			4.0	.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10	11	12	13	14	15	16	17	
100	25	7.28		3	3	7	8	4									
90	25	7.20	1	2	6	8	3	2	2		1						
80	25	8.36		2	5	6	6	3	1	2		1				1	
70	25	9.16			2	2	4	7	3	6	1						
60	16	10.18			1		2	4	3	3	1	1				1	
50	28	10.64				2	4	2	7	6	3	1		1		2	

실무의 檢査 機能은 現在 우리나라에서 適用하고 있는 絲條班檢査用으로 活用이 可能할 것으로 생각되지만 絹織物 바닥에 어느 程度로 짙은 濃度의 줄 무늬를 만들 것인가에 對한 豫測이 可能한 日本이나 中國式의 絲條班 檢査는 할 수 없다.

2) 큰마디 缺點에 對한 Uster Tester 3의 計測

앞장에서 使用한 各 試驗區의 세리프렌 600個의 파넬 兩面에 存在하는 큰마디를 그 크기와 種類別로 區分하여 헤아린 後 그 試料를 生絲로 還元, Uster Tester 3로 極細點(Thin Place)과 極太點(Thick Place)을 各各 計測하였다. 두 檢査成績을 直接 比較하기 爲하여, 試料길이 1,000 m 絲條上의 큰마디 個數와 極細, 極太點을 比較하였다.

표 2에서와 같이 慣行 檢査에서 A區는 1,567個인데 비하여 Uster Tester는 34.5個로 22배, B區에서는 肉眼 1,738個의 46배가 넘는 80.4個, C區는 肉眼 2,609個의 75배인 156.3個 그리고 D區에서는 肉眼으로 1,000 m當 4,606個인데 對하여 Uster Tester는 86배가 넘는 349.6個의 極細, 極太點이 있다고 計量하고 있어, 두 檢査方法 사이에는 너무나 큰 成績差를 보이고 있다. 두 方法사이에 成績差를 招來한 原因中에는 肉眼檢査에 있어서 세리프렌 파넬의 옆모서리에 있는 마디를 檢査成績에 包含시키지 않는 등 여러가지 理由가 있겠지만, 試料의 平均纖度보다 40% 가는곳인 極細點(Thin Place)이 35% 이상 굵은 곳인 極太點(Thick Place)보다 越等하게 많이 計量되었기 때문이다.

肉眼檢査에서의 마디수가 Uster Tester의 極太點만을 比較하여 보면, 試驗 A區에서는 肉眼 1,567個에 對하여 Uster Tester는 3.0으로 1,000 m의 生絲 絲條中에 1.5개가 더 많고, B區에서는 4.3개가 많으며 C區에서는 3.4개가, 그리고 D區에서는 肉眼檢査 4.6個에 對하여 Uster Tester 5.3個로 2.7개가 더 많은 것으로 되어있다. 이는 肉眼檢査時 헤아려지지 않은

檢査 파넬 모서리의 큰마디, 解絲時 切斷 및 檢査 파넬과 파넬사이의 生絲가닥 이음마디가 Uster Tester 3의 마디 計測에 反映된 것이라고 보아도 좋을 것이다.

따라서 現行의 큰마디 檢査方法을 代身하는 檢査方法으로 I.S.A가 提案하고 있는 Uster Tester 3에 依한 極細, 極太點 檢査 中에서 極太點만을 檢査성적으로 한다면 그 크기와 종류를 구분할 수는 없을 지라도 그 個數만이라도 엇비슷하기 때문에 받아들일 수도 있다. 그러나 極細點 출현 狀況을 보면 그 計量值가 믿을 수 없을 程度로 많을 뿐만 아니라 그 計量值가 正確하다 할지라도 絲條의 極細點은 이미 실무의 變動率과 大小 纖度變動率 檢査成績에 反映되었을 것이므로 이중삼중으로 檢査하는 結果를 남겨 되어 不合理하다.

3) 잔마디 缺點에 對한 Uster Tester 3 計測

세리프렌 파넬상의 잔마디 分布量에 따라 製作된 標準寫眞과 對照, 點數를 附與하는 現行 잔마디 檢査方法에 依하여 檢査를 마친 後, 잔마디 點數別로 세리프렌의 試料를 다시 풀어서 이를 I.S.A 電子式 檢査方法에 따르되 1個 試料의 長이를 1,000 m로 하여 絲條의 平均 굵기보다 140% 더 굵으면서 길이가 3 mm 이내의 絲條(Neps)를 計量한 結果는 표 3에서와 같다.

표 3에서 보는 바와 같이 現行 잔마디 採點의 基準이 되고 있는 標準寫眞의 點數別 잔마디 個數(x)와 Uster Tester가 計測한 Neps의 平均 個數(y) 사이에는 正相關($r=0.90$)의 關係이고, 잔마디 數量에 決定되는 잔마디 點數와는 逆相關($r=-0.97$)의 關係임을 알 수 있다. 이를 利用하여 잔마디 點數(x)와 Uster Tester 3의 Neps 個數(y) 사이클 回歸直線方程式을 구하면 $y = -1.47x + 153.48$ 이 된다.

그런데 잔마디 檢査成績이 同一한 試料일지라도 Uster 3로 計測한 Neps 個數의 차가 너무나 심하게

Table 2. The number of cleanness defect tested by currunt method and Uster tester on testing raw silk thread

Testing Raw silk	The numbers of cleanness tested by current testing method						The numbers of defects tested by U. T		
	Total	Lump shape cleanness			Loop & lose ends	Total	Thin place	Thick place	
		Sub total	Super	Large					Medium
A	1.567	1.041	0.004	0.204	0.833	0.525	34.5	31.5	3.0
B	1.738	1.263	0.004	0.363	0.896	0.475	80.4	74.3	6.1
C	2.609	1.201	0.017	0.221	0.963	1.408	156.0	150.0	6.0
D	4.606	3.035	—	0.808	2.227	1.571	349.6	344.3	5.3

Table 3. The number of neatness defect(Neps) on raw silk thread picked from seriplane panel by neatness of Neps

The numbers of neatness by the mark of seriplane			The frequency numbers of seriplane panel by the numbers of Neps										
Result	numbers/panel	The numbers of Neps	10 ≤ 20	30	40	50	60	70	80	90	— 170	— 190	Total
100	<9 No.s	15.80	4	15	6								25
95	20												
90	32	19.80	2	11	10	2							25
85	50												
80	70	25.00	2	6	8	4	3						23
75	95												
70	123	49.75		3	3	2	7		2		2		20
65	155												
60	190	61.67				2	2	2	4	2	1	1	14
55	230												
50	272	88.46						1	3	2	4	1	14
30	479												
10	745												

나타난다. 即 肉眼検査上으로 잔마디 検査成績이 100 點인 세리프렌 한쪽면에 있는 잔마디가 最大 9個이므로, 兩面에는 18個가 있을 것이며, 그 外 検査板 옆부분에 몇 개 더 있다고 보아 20個 内外일 것이다. 그런데 Uster Tester 3機는 잔마디 成績이 100點인 1과넬(길이 400 m)上에 가장 적게는 5個, 最大 28個의 Neps가 있다고 計測하였으며, 検査 과넬 兩面에 250 個内外의 잔마디가 있다는 잔마디 成績을 70點짜리 과넬 試料에 Uster Tester 3機는 最少 16個, 最大 93 個가 있다고 하였다. 이렇게 잔마디 點數와 同一한 試料에 對한 Uster Tester 3 의 Neps 計量值 偏差가 심한 原因은 人間の 視感이 正確히 못하다든지, 잔마디 検査時 보이지 않는 뒤면에 잔마디 個數가 앞면과 다를 수 있기 때문이라고도 할 수 있겠다.

그러나 한눈으로 세리프렌 과넬上에 몇 개의 잔마디가 있다고 確信할 수 있는 것을 Uster Tester 3는 實數量보다 많으면서도 또한 不正規적으로 計量하고 있다. 따라서 Uster Tester 3는 生絲의 잔마디 検査 機로서 未洽하다는 것을 알 수 있다.

2. 織度 및 세리프렌 検査의 作業 効律 比較

I.S.A 案에서 規定한 方法과 現行의 検査方法에 依하여 1荷口分 生絲의 織度 및 세리프렌 検査를 遂行함에 있어서 最小限의 人力과 裝備를 사용하였을 때의 年 所要検査 時間과 検査遂行을 爲하여 投入된 検査員이 検査에 時間을 比較하면 表 4에서 보는 바와 같다.

I.S.A가 推進하고 있는 織도와 세리프렌 検査를 자동적으로 遂行하는 Uster Tester 3는 機械的인 故障이나 其他 이상이 있을 때에는 警告燈의 點燈과 함께 警告音을 發하여, 検査員이 即時 點檢할 수 있도록 되어 있다. 그리고 検査가 完了된 後, 단추만 누르면 絲不均齊度(U%), 실무의 變動率(CVeven%), 小區間 織度變動率(CVsize 50 m%), 極太點(Thick Place), 極細點(Thin Place), 망울(Neps)의 検査成績은 勿論, 必要時 検査項目別 試料의 性狀을 나타내는 그림까지 自動적으로 인쇄하도록 만들어져 있다.

따라서 検査員은 検査開始前 Uster 3를 10分 동안 豫備稼動 시키면서 検査番號 等 検査에 必要한 補助資料를 入力시키고 試料를 機械에 걸어주면 되기 때문에 1人的 検査員이 他種類의 検査機 5臺 以上을 同時에 運用할 수 있을 程度를 時間的 餘裕가 많아 Uster Tester 3에 依하여 生絲検査 1荷口分 試料 40 個의 보빈을 交換하면서 織度變動率 等, 8個 検査項目를 同時에 検査하여 検査成績書를 引出 完了할 때까지의 延 所要時間은 132.3分/荷口이나, 検査所要人力面에서 볼때 1荷口分을 検査하는 때에 있어서 한 사람당 37.00분밖에 所要되지 않았다.

한편, 現行의 織度検査의 세리프렌検査에 所要된 延 時間은 使用한 裝備 數量과 投入된 人力에 따라 다르겠지만, 試驗 設計에서의 最小限의 人員과 裝備에 의하였을 때, 織度検査 63.7分/荷口, 세리프렌検査 84.3分/荷口, 都合 148.0分/荷口이고, 検査에 임한 検査員 全員이 使用한 延 所要時間이 509.5分/荷口로 検査되

Table 4. The necessary time for testing of size and seriplane test raw silk

Testing items		Testing stage	Persons	The necessary time		Testing time per person
Proposed Testing Method	○ Everage size	Preparations for test	1.0	13.2 min/unit		13.2 min
	○ CV 450 m%	Test	0.2	114.5	◇	22.9 ◇
	○ Maximum size diviation	Arrangement	0.2	4.6	◇	0.9 ◇
	○ CV 50 m%					
	○ Defects					
	○ Neps	Total		132.3	◇	37.0 ◇
Current Testing Method	○ Size test	Preparations for test	3	36.3 min/unit		108.9 min
	- Everage size	Test	2	18.8	◇	37.6 ◇
	- Size Diviation	Arrangement	3	8.6	◇	25.8 ◇
	- Maximum size diviation					
		Total		63.7	◇	172.3 ◇
	○ Seriplane test	Preparations for test	4	43.2 min/unit		172.8 min
	- Evenness	Test	4	32.4	◇	129.6 ◇
	- Cleanness	Arrangement	4	8.7	◇	34.8 ◇
	- Neatness					
	Total			84.3	◇	337.2 ◇

었다.

따라서 1荷口分の 織度 및 세리프렌檢査를 實施함에 있어 I.S.A案의 Uster Tester 3 檢査機에 의한 檢査는, 現行 檢査方法에 의한 所要時間보다 48.0分이나 더 많은 時間을 消費하기 때문에 1個 檢査組를 運營할 境遇 現行 方法의 1日 檢査 處理能力 5件보다 約 2件이 적은 3件 程度이다.

그러나, 現行的 檢査는 檢査員 7사람이 同時に 遂行해야 하기 때문에 檢査員 全員이 消費한 檢査時間을 합치면 509.5分이나 되나, Uster Tester 3에 의한 檢査는 檢査員 1인이 他檢査機도 同時に 運轉할 수 있기 때문에 同 檢査에 消費하는 延 所要時間은 37.02分에 不過하다.

따라서 Uster Tester 3에 의하여 織度 및 세리프렌檢査를 實施함으로써 檢査員의 活用 效率面에서 現行的 方法보다 約 14배나 높다.

3. 強力伸度檢査 效率比較

1荷口를 代表한 檢査標本 10타래 (또는 큰) 各各으로부터 10個씩의 試料를 都合 100個의 單絲 試料를 Tensorapid機로 檢査하는 I.S.A案과 1荷口에서 束絲 試料 10個를 Serigraph로 檢査하는 現行 強力伸度檢査를 遂行할 때에 所要된 檢査時間을 整理하면 표 5에서와 같다.

I.S.A案에서의 強伸度 檢査는 컴퓨터가 裝着된 單絲 強伸度檢査機 Tensorapid를 利用하여 遂行토록 되어 있기 때문에 檢査員이 檢査프로그램을 入力한 後 試料만 걸어주면, 機械 스스로 檢査하여 檢査成績書까지 印刷하여 준다.

따라서 Tensorapid를 利用하여 強伸度檢査를 하면서 다른 檢査機도 여러 臺 運用할 수 있는 바, 1 荷口分の 檢査試料 100個를 引張 切斷하여 檢査할 때 時間은 132分/荷口이나, 所要된 檢査 人力으로 볼 때 39.5分/荷口 밖에 되지 않는다.

한편, 10個 束絲試料를 Serigraph로 檢査하는 現行 檢査方法으로 檢査할 때는 延 所要時間이 35.9分/荷口이고, 檢査에 投入된 人力面에서 보면 52.0分/荷口로 檢査되었다.

따라서 I.S.A案에서 정하고 있는 Tensorapid에 의한 強力伸度檢査 方法의 延 所要時間이 39.5分/荷口로, 現行的 Serigraph에 의한 檢査 所要時間 35.8分/荷口보다 約 4분이 더 많은 時間이 必要한 것으로 되었으나, 所要된 檢査人力으로 判斷할 때 I.S.A 案은 現行的 52.0分/荷口보다 33.33分/荷口가 短縮된 18.7分/荷口 밖에 되지 않아 역시 I.S.A 案의 強力伸度檢査 方法보다 檢査效率面에서 約 3倍程度 能率의인 것으로 確認되었다.

Table 5. The necessary time of tenacity and elongation test of raw silk

	Equipment	Testing stage	Testing persons	The necessary	Testing time per person
Proposed Testing Method	Tensorapid	Preparations for test	1.0	13.5 min/unit	13.5 min
		Test	0.2	20.6 〃	4.12 〃
		Arrangement	0.2	5.4 〃	1.08 〃
		Total		39.5 〃	1.08 〃
Current Testing Method	Serigraph	Preparations for test	2	11.4 min/unit	22.8 min
		Test	1	19.6 〃	19.6 〃
		Arrangement	2	4.8 〃	9.6 〃
		Total	1	35.8 〃	52.0 〃

調査結果

1. 生絲의 실무의 및 마디 缺點에 대한 Uster Tester 3의 檢出 正確도와 問題點을 把握키 위하여 세리프렌 檢査 試料를 되풀어 이를 同 器機의 試料로 하여 試驗檢査한 結果를 要約하면 다음과 같다.

1) 실무의 檢査 成績(x)과 Uster Tester 3의 실무의 變動率 값(y) 사이에는 逆相關(r=0.96) 關係이고, 두 項目間의 回歸方程式은 아래와 같다.

$$y = -0.067x + 13.47$$

2) Uster Tester 3가 測定하는 실무의 變動率 값으로는 실무의 檢査의 平均點과 마찬가지로, 실무의 濃度別 個所數를 把握하기 어렵다.

3) 現行 큰마디 檢査 成績을 代身하게 되는 Uster의 極細, 極太點은 視感에 의하여 把握된 마디수보다 20~80倍 더 많은 數로 計量되며, 計量된 總個數의 9할 以上이 極細點이다.

4) Uster Tester 3가 計量하는 極太點은 肉眼檢査의 計量値와 비슷하나 마디의 크기와 種類를 區分하지 못한다.

5) 現行 잔마디 檢査成績(x)과 Uster Tester 3의 망울(Neps) 計量數(y) 사이에는 逆相關의 關係(r=-0.90)이고, 두 變數 사이에는 다음과 같은 回歸方程式으로 要約된다.

$$y = -1.47x + 153.48$$

6) 生絲 잔마디 缺點에 대한 Uster Tester 3의 檢出 system이 不正確하여, 이를 바로 生絲의 잔마디 檢査에 利用하기 어렵다고 본다.

2. Uster Tester 3 檢査機 1臺를 使用하여 生絲

織度고름새, 실무의 缺點 및 마디 缺點을, 그리고 Tensorapid 1臺를 使用하여 生絲의 強力과 伸度를 檢査할 때 所要되는 時間과 檢査人力을 알아보기 위하여 現行 生絲檢査 方法에서 정하는 바대로 檢査되되 最小限의 必要人力과 裝備를 使用하여 測定한 所要時間 및 檢査人力을 對比 檢査한 結果, 다음과 같이 要約 된다.

1) Uster Tester에 의하여 生絲檢査 1荷口分의 織度 및 세리프렌 檢査를 實施하는 데 所要되는 總時間은 132.3分으로, 現행의 84.3分보다 48.0分 더 많은 時間을 必要로 한다.

2) Tensorapid에 의한 強力伸度檢査의 年 所要時間이 39.5分으로, 現행의 35.8分보다 約 4分 더 많은 時間이 所要된다.

3) Uster Tester를 利用하여 織度 및 세리프렌 檢査를 遂行할 境遇 所要되는 人力이 現行方法보다 約 13분의 1로 줄어든다.

4) Tensorapid를 利用한 強伸度檢査는 現行 方法에 의한 檢査人力의 約 1/3로 減少한다.

綜合檢討 意見

1. 本 研究는 生絲檢査의 自動化 實現을 위하여 1985년 I.S.A에 의하여 특별히 組織된 실크標準委員會(S.S.C)가 1990年 5月 스위스 취리히에서 開催된 第18次 I.S.A 理事會에서 提出한 “電子式 生絲檢査 및 等級매기기 方法(案)”을 熟知하고, 同案에 대한 우리나라의 見解를 定立하고자 遂行하였다.

2. 이를 위하여 I.S.A가 提案한 檢査 및 等級매기기 方法에 따라 4개 荷口の 生絲에 대하여 檢査를 實施 하면서,

- 生絲品位 決定 狀況
- 檢査器機의 適合性
- 檢査作業의 效率
- 其他 檢査에 關聯된 事項 等を 檢討하는 바, 그 結果를 要約하면 아래와 같다.

1) 高級生絲의 境遇 I.S.A案에 의해 決定되는 品位가 韓國의 檢査 및 高級매기기 法에 의한 것보다 1 等級 내지 2 等級 낮게 매겨진다.

- 生絲의 纖度偏差, 큰마디 缺點에 대한 品位決定 反映度를 1내지 3個 等級이 낮게 매겨지도록 強化시켰으며,

- 現行 生死等級數 10個에서 8個 等級으로 縮小됨에 따라 上位等級의 生絲가 下向되어 等級이 매겨지기 때문임.

2) Uster Tester 3 및 Tensorapid機는 生絲檢査機로서 다음의 結論에 到達하였다.

- Uster Tester 3機

- 실무늬의 濃度別 個所를 헤아리지 못함.

- 덩어리 模樣의 마디에 대한 크기별 區分은 可能하나, 그 種類(덩굴마디, 이음마디, 영김마디, 비틀마디 등)를 區分하지 못함.

- 極太點(thick place)에 대한 計測은 比較的 正確하나, 極細點(thin place)와 망울(neps)에 대한 計測은 不正確함.

- Tensorapid 機

Tensorapid 機의 試料로 쓰인 生絲의 平均纖도가 直接 計測되지 않기 때문에, 檢査成績으로 計算되어 나오는 平均強力(cN/dtex)成績이 不正確함.

3) 檢査의 自動化로 該當項目的 檢査 所要時間은 多少 길어지나, 檢査所要 人力은 大幅 減少된다.

- Uster Tester 3로 檢査되는 現行의 纖度檢査 및 Seriplane 檢査 所要時間이 132.2分/荷口로, 現行의

84.3分보다 48分이 더 所要됨.

- Tensorapid에 의하여 檢査되는 強力(cN/dtex), 伸度(%), 強力變動率(CV temacotu %) 및 伸度變動率(CV elongation %)의 所要時間이 荷口當 39.5分으로 現行의 Serigrapn에 의한 35.8分/荷口 보다 約 4分이 더 길어진다.

그러나 檢査荷口當 檢査員이 檢査에 임하는 時間은 52分/荷口の 約 35%인 18.7分이다.

3. 以上과 같이 I.S.A에서 提案한 “電子式 生絲檢査 및 等級매기기 方法”이 生絲檢査 및 等級매기기 方法으로서 갖추어야 할 必要要件과 其他 檢査에 關聯한 事項을 檢討하여 본 結果, 肯定的인 면이 없지 않으나 否定的인 면이 더 많았다.

即, I.S.A에서 提案한 새로운 生絲檢査 및 等級매기기 方法은 既存의 方法에 比하여 生絲의 等級을 낮게 매겨 生絲去來 基準을 흔들리게 하고, Seriplane 檢査機로서 使用하는 Uster Tester 3는 마디의 種類를 區分하지 못하여, 生絲 生産者와 絹職業者에게 그들 製品의 品質을 改善하는 데 큰 도움을 주지 못하는 등 “生絲檢査의 目的”을 滿足시키기에는 未治한 점이 너무 많다.

따라서 I.S.A가 提案한 生絲檢査 및 等級매기기 方法(案)을 “國際標準 生絲檢査 및 等級매기기 方法”으로 採擇하기 전에 더 깊은 研究가 必要하다고 結論을 짓는 바이다.

引用文獻

鈴木四郎 (1965) 生絲의 aura 及び ぶし檢査의 機械化に 關する 研究. 日本 生研報 23 : 1-18.

鈴木四郎 · 清水正昭 (1986) 生絲의 aura 及び ぶし檢査의 機械化に 關する 研究. 日本 生研報 23 : 1-18.