면방공장의 공정 및 품질관리

-P/C 45'^{S}, 5만추공장-

1. 서 론

면방공장의 공정 및 품질 관리는 각 공정마다 적당한 품질관리을 정하여 측정한 다음 그 데이터를 기초로 해서 공정 전체에 대한 조업상태의 이상유무를 객관적으로 판단하여 이상발생시는 그에 상응하는 적절한 조치를 취함으로서 조업상태를 안정으로 유지시키고 아울러 품질의 안정유지를 도모함이 목적이다. 따라서 어떠한 조치가 취해지지 않는 품질특성은 측정의 의미가 없는 것으로 먼저

① 누가 어떤 순서대로 샘플링하여 측정하는가?

② 측정결과의 양부를 누가 판정하는가?

③ 그 판정결과를 누구에게 전달하는가?

④ 이상이 생겼으면 누가 어떤 순서로 조치하는가? 등을

표준화하여 명령계통을 미리 명확히 해 둘 필요가 있다.(그림1 참조) 또한 관리항목은 너무 많이 정하지 말고 정확 용이하게 측정할 수 있으며 즉시 조치가 취해질 수 있는 항목으로 최소화하여 적은 노력으로 효과가 큰 공정관리를 함으로서 순차적으로 개선해 가도록 항상 관심을 써야 한다.

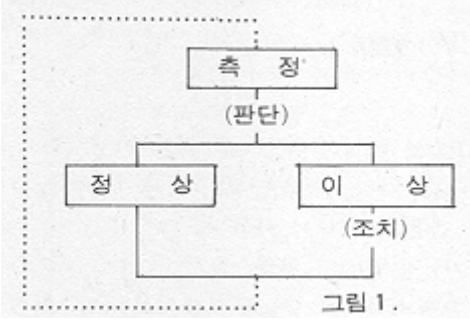

그림 1.

공정관리를 검토함에 있어 우선 중요한 것은 현상을 정확히 파악하고 있어야 함이다. 현상 즉 공장 전체의 관리상태를 확인하고 각 공정의 조업상태 및 관리항목의 변동을 확실하게 파악해 두지 않으면 안 된다. 현상을 파악하지 못하고 헛되이 표4에 열거한 관리목표치를 그대로 적용하는 것은 위험한 일이다. 예로서 이 관리 목표 이하의 공장에서 관리목표, 관리한계를 그대로 적용하면 관리한계를 벗어나는 항목이 많게 되고 이러한 데이터로 조치를 취하면 Overaction이 되어 오히려 변동이 크게 되고 시간이 경과되어도 안정상태를 찾을 수 없게 된다. 그러므로 먼저 현상변동을 파악하고 관리한계를 산출하여 현상에 맞도록 관리를 해가면서 조업상태를 하나하나 개선시켜 나가면서 점차 목표치에 접근시켜야 하는 것이다. 목표치에 도달했으면 그 목표치를 유지시키고 품질이 안정되도록 철저히 관리하지 않으면 안된다. 이렇게 함으로서 현상으로부터 목표를 향하여 일보일보 접근해가는 것이다.

그러나 공장에 따라서 방적설비의 신구, 공장조건, 공장의 관리상태 등에 차이가 있고 한 번 결정한 공정관리 방법을 그대로 계속해서 적용해야 하는 것으로 생각하지 않는다. 각 공장의 사정에 따라서 수정하고 적정한 관리방식을 작성하여 품질의 안정유지를 도모함과 동시에 전체적으로 목적에 부응하는 포인트를 찾아내어 최소한의 노력으로 최대의 정보를 얻도록 하는 공정관리 방식을 확립해야 한다.

2. 모델공장의 설비기준

모델공장 설비기준은 폴리에스터/면혼방사 45’s, 단일품종을 방적하는 5만추 공장을 대상으로 하였는데 각 공정의 기계대수 및 주요 공정조건은 표1과 같다.

<표 1> 각 공정의 기계대수 및 공정조건

공정		紡績設備 台數	紡績設備 錘/台	紡績設備 錘數	定量	速度	패키지 單位量(lb)	패키지 size(in)
폴리에스테르	혼타면	3	1	3	14oz/yd	11m/分	41	—
	소면	92	1	92	350gr/6yd	Df : 12rpm	40	20×45
綿	혼타면	2	1	2	14.5oz/yd	11m/分	47	—
	소면	60	1	60	350gr/6yd	Df : 12rpm	45	20×45
	Pre-drawing	3	4	12	360gr/6yd	200m/分	45	20×45
	Lap former	3	1	3	750gr/yd	60m/分	22	—
	정소면	17	1	17	308gr/6yd	200nip	50	20×45
P/면 혼합	연조 1	6	4	24	380gr/6yd	210m/分	44	20×45
	연조 2	6	4	24	370gr/6yd	200m/分	44	20×45
	연조 3	6	4	24	360gr/6yd	200m/分	44	20×45
	조방	13	96	1,248	230gr/30yd	900rpm	5.5	16×6
	정방	125	400	50,000	45s	14,500rpm	0.189	45mm×7
	권사 Gill box	45	24	1,080	45s	1,000m/分	2.08	5(치이즈)
	권사 Auto cleaner	20	50	1,000	45s	1,000m/分	2.08	5(치이즈)

3. 면방공장의 공정 및 품질관리

공장에서 공정관리를 함에는 전술한바 와 같이 실의 품질을 안정, 유지시키는 것이 주목적으로서 각 공정의 조업상태를 충분히 안정시켜 공정별 반제품의 품질을 안정, 유지시켜야 하는 것이다. 이런 목적을 달성시키기 위해서는 각 공정의 관리항목을 철저히 검토한 후 담당자를 결정하여 분석측정하고 그 결과를 적절히 조치하기 까지를 명확히 하는 등 전 공장에 대해 품질에 대한 인식을 제고시킴이 필요하다. 본보에서는 공정관리항목을 ① 원면관리, ② 운전관리(주로 틀잡이에 의한 관리), ③ 중량관리(Grain관리), ④ 낙물, 딱지 및 넵관리의 4항목으로 검토하였다.

가. 원면관리

원면의 섬유특성이 실의 품질특성에 미치는 영향은 크고 실의 품질은 원

면에 따라서 크게 좌우 된다. 그러므로 실의 용도에 따른 적정한 원면관리를 함이 절대 필요하다. 표2에서 원면의 섬유특성이 실의 품질 특성에 미치는 영향의 일예를 들었다.

<표 2> 섬유특성이 실의 품질특성에 미치는 비율 예

섬유특성	강력		외관 (사반)		Card Web 中의넵	낙물
	太番手	細番手	太番手	細番手		
纖維強力	34%	35%	1%	1%	-%	3%
纖維長	27	31	39	41	1	2
纖度	24	19	1	14	-	3
均齊度	4	4	3	1	3	4
Grade指數	2	3	14	6	-	52
成熟度	1	1	6	6	59	4
機械的要素	8	7	36	31	37	32
계	100	100	100	100	100	100

회사마다 원면관리방법이 서로 다르기 때문에 하나의 표준으로 정리하기는 어려운 것이므로 여기서는(표3) 주요 섬유특성의 목표치, 관리한계 및 시험기만을 알아 보기로 한다.

<표 3> 주요섬유특성의 목표치와 관리한계

纖維特性		目標		試驗機
		目標値	管理限界	
綿	Grade	SM	±반급	육안판정
	纖維長 (Staple)	11/16in	±1/32in	Sorter 지침서
	纖度	4.5~5.0	±0.5	micronaire
	纖維強力	85	80以上	pressley
polyester : 메이커提示의 品質表示참조				

원면은 농산물이기 때문에 섬유특성의 변동이 크고 원면을 관리함에 있어서 표내, 표간변동을 충분히 고려하여 적절한 샘플링 방법을 결정하지 않으면 개개 표를 아무리 정확히 측정해도 로트 전체를 대표하는 값을 구하기는 어렵다.

나. 운전관리(주로 틀잡이의 육안측정에 의한 관리)

생산된 반제품의 품질특성 측정만으로는 그 공정의 이상을 조기발견 할 수가 없는 것으므로 품질특성의 측정과 병행하여 운전상태를 항상 관찰함으로서 이상을 가능한 한 빨리 발견할 수 있도록 관심을 기울여야 한다.

각 공정의 주된 운전관리항목은 다음과 같다. 그러나 최근의 신기는 먼지의 비산과 소음방지를 위하여 기계전체를 밀폐하는 구조로 되어 있기 때문에 섬유의 흐름을 쉽게 관찰할 수 없게 되었지만 그래도 이상조기발견을 위해서는 더욱 관심있는 노력이 필요하다.

운전관리(주로 틀잡이의 육안 측정에 의함)

1) 혼타면(Blending)

○ 개면상태 : 미개면 tuft, 꼬임섬유(뒤틀림)가 없을 것(면은 Super Cleaner, Single Beater Lapper, 폴리에스터는 Single Beater Lapper의 출구에서 점검)

○ Cage면에의 흡착 : 케이지면에의 흡착불량(치우침, 와류, 구멍열림)이 없을 것

○ 랩의 형상 : 두께, 변, taper, 단단함 등의 형상불량이 없을 것

2) 소면(Carding)

○ lap licking : 랩리킹이 없을 것

○ 웹 결점 : 옆주름, 길이주름, 클라우디(cloudy)가 없고 딱지, 넵이 적을 것

○ 낙물낙하상태 : 양호한 섬유의 낙하가 없고, 단섬유, 모우트, 줄기부스러기 등이 제거 되었을 것(면의 경우)(Taker-in 낙물, 플래트 면)

3) Pre-drawing(예비연조)

○ fleece상태 : 불균제, 클라우디, 갓끊어짐 등이 없을 것

4) 랩포오머(Lap former)

○ 플리이스 상태 : 슬라이버 겹침, 플리이스의 후박이 없을 것

○ 랩형상 : 랩의 변, 측면, 단단함 등의 형상 불량이 없을 것

5) 코우머(Comber)

○ 랩리킹 : 랩리킹이 없을 것

○ 플리이스상태 : 불균제, 클라우디, 갓끊어짐, 겹침 등이 없을 것

○ 낙물, 낙하상태 : 치우침, 후박, 클라우디, 막힘등이 없을 것

6) 연조(Drawing)

○ 공급슬라이버본수 : 슬라이버 절단 및 교체시 본수 점검(혼방대)

○ 플리이스 상태 : 불균제, 클라우디, 갓 끊어짐 등이 없을 것

7) 조방(Roving)

○ 조사보빈 : 조사의 겹침, 갓 무너짐 등 형상불량이 없을 것

8) 정방(Spinning)

○ 사절조사 : 1도핑간의 사절수

○ 도핑후사절 : Auto Doffer 사용시는 매 도핑마다, 손으로 도핑시는 필요에 따라서 조사

9) 권사(Winding)

○ 불량치즈 : 괘벗음, 이색, 권취불량, 형상불량 등이 없을 것

○ 중절율 : 기계마다에 붙어있는 Counter로 조사

○ Miss-Knot율 : 기계마다에 붙어있는 Counter로 조사

다. 중량관리 및 변동관리

공정관리의 주체는 중량관리라고 할 수 있다. 각 공정의 중량 및 변동관리 항목은 아래와 같은데 여기서 알 수 있는 것은 일반적으로 혼타면(랩관리 : x 관리), 연조완성기(그레인관리 : $\bar{x}$-R관리)의 2공정에서 중량을 일상관리하고 있는 공장이 태반이고 다른공정의 중량관리는 각 공장에 따라 주의 실시하고 있었다. 그러나 이상 조기발견을 위하여 공장, 기계의 관리상태를 가미하여 너무 노력부담이 되지 않는 범위에서 적당히 체크해야 하지만 이상치에 대한 대책도 함께 염두에 두지 않으면 안된다.

한편 방적설비의 근대화로 혼타, 소면의 슈트급면방식이 채용되고 있고 나아가서 각종자동화장치의 개발에 따라 각 공정간의 연결이 추진중이므로 중량관리방법에 있어서도 재검토할 시기가 온 것이다. 예컨대 일부 근대화공장에서 볼 수 있는 것처럼 슬라이버 중량은 캔마다, 조사중량은 보빈마다, 패키지의 이송간에 평량, 관리하는 방식이 취해지고 있는 것처럼 패키지의 도핑, 운송 및 설비의 자동화에 따른 중량관리의 시스템화 개발이 급선무인 것이다. 이 경우는 물론 캔, 보빈의 중량 및 정장관리가 필수조건이 된다.

중량(변동)관리

1) 혼타면

○ 랩간변동(랩관리 : x관리도 작성) : 전수, 전기계(합격율 : 불량랩은 재용면으로 함)

○ 랩내변동 : 랩 1본을 1yd씩 절단, 평량 – 1회/월, 랩 1본(R)

2) 소면

○ 슬라이버중량 : 6yd씩 절단, 평량 – 1회/월, 카드 10대(R), 1본/대

○ 슬라이버의 U% : 8m/분, 5분 – 1회/월, 카드 5대(R), 1본/대

3) 프리 드로잉

○ 슬라이버 중량 : 6yd씩 절단 평량 – 1회/주, 대당관리, 1본/del

4) 랩 포머

○ 랩중량 : 1yd씩 절단, 평량 – 필요시 측정, 전기계, 5본/대

○ 랩간변동 : 랩 1본씩 평량 – 1회/월, 전기계, 5본/대

○ 랩내변동 : 랩 1본을 1yd씩 절단, 평량 – 1회/6개월, 전기계, 1본/대

5) 코우머

○ 슬라이버중량 : 6yd씩 절단, 평량 – 1회/월, 전기계, 1본/대

○ 슬라이버 U% : 8m/분, 5분 – 1회/월, 전기계, 1본/대

6) 연조(혼방기)

7) 연조(완성기)

○ 슬라이버중량(그레인관리 : $\bar{x}$-R관리도) : 2회/일, 전기계, 1본/del

○ 슬라이버 U% : 8m/분, 5분 – 1회/주, 전기계, 1본/del

8) 조방

○ 조사중량 : 30yd씩 절단, 평량 – 1회/2일, 1대씩 순서적으로, 4본/대

○ 조사 U% : 8m/분, 5분 – 1회/2일, 1대씩 순서적으로, 2본/대

9) 정방

○ 실의 중량 : 120yd씩 절단, 평량 – 1회/일, 5대씩 순서적으로 , 8본/대

○ U% : 25m/분, 5분 – 1회/일, 5대씩 순서적으로, 8본/대

10) 권사

○ 치즈중량 : 치즈 1개씩 평량, 외경 도핑의 경우 – 1회/주, 전기계, 10개/대, 정장도핑의 경우 : 1회/주, 치즈 10개/(R)

㈜ ① 슬라이버 중량은 캔마다, 조사중량은 보빈마다 평량하여 관리하는 경우도 있다.

② R은 Random Sampling의 표시임.

라. 낙물, 딱지 및 넵관리

낙물량(낙율)은 공급원면의 불순물함유율에 따라 좌우되며 수율(yield), 실의 품질(특히 딱지 및 넵)에도 관계가 있는 중요한 관리항목의 하나로서 낙물관리는 양과 질 양쪽으로 관리하지 않으면 안된다. 또한 이 측정결과는 보전계획에도 피드백시켜 항상 적정한 관리상태를 유지시키도록 해야한다.

낙물의 양과 질 관계에 대해서는 어느 한도 이상으로 낙물량을 증가시키면 양호한 섬유의 손실이 커진다. 그러므로 기계의 제진 능력을 감안하여 제진효율을 높이도록 낙물량을 결정해야 한다. 그러나 설비 근대화에 수반하여 기계 주변에서 발생하는 플라이나 기계 밑의 낙물을 집중집진하는 방식이 많게 됨에 따라 이에 대응하여 낙물을 효율적으로 할 수 있는 방법을 모색해야 할 것이다.

낙물, 딱지 및 넵 관리

1) 혼타면

○ 낙물-낙율(면) : 랩 10본에 대한 낙율 – 1회/3개월, 전set

○ 낙물-낙질(면) : 원면, 방출조건변경시, Shirley분석 – 필요에 따라서 측정, 전set, 2개/set

2) 소면

○ 낙물–낙율(면) : 랩 1본에 대한 낙율(테이커인 낙물, 플래트 면) – 1회/3개월, 5대(R)

○ 낙물-낙질(면) : Shirley분석(테이커인 낙물, 플래트 면) – 필요에 따라서 측정(단, 눈으로 봄. 1회/월, 장 섬유의 낙하가 없고 단섬유, 모우트, 줄기부스러기 등의 잡물이 제거되고 있을 것)

○ 웹중의 딱지 · 넵 : 100in^{2}흑판 당의 개수 – 1회/월, 전기계, 2개/대(단, 슬라이버를 일정장으로 절단하여 시험하는 경우도 있음. 또한 웹중의 딱지 · 넵은 매일 육안 관찰한다.

3) 프리드로잉

4) 랩 포머

5) 코우머

○ 낙물-낙율 : 약 150nip당의 낙물량을 평량(전체 : 원면, 방출변경 또는 보전 후 – 1회/월, 전기계, 2회/대

매 딜리버리 : 원면, 방출변경 또는 보전 후 – 필요에 따라 측정, 1대(R), 2회/대) (단, 낙물-낙하상태는 매일 육안 관찰 한다.)

6) 연조(혼방기)

7) 연조(완성기)

8) 조방

9) 정방

○ 외관 판정 : ASTM기준에 의한 사조판 5매 – 필요시 시험, 관사 5본(R) (사반, 딱지 및 넵)

○ IPI : (감도Thin-50%, Thick+50%, Nep=200%, 25m/분, 8분) – 1회/일, 5대씩 순서적으로, 5회/대

10) 권사

○ 외관판정 : ASTM기준에 의함, 사조판 5매 – 2회/주, 관사 5본(R)(사반, 딱지 및 넵, 잔털)

○ 슬러브 결점 : (A_4, B_4, C_3, D_2 이상, 감도M4.9×C45, 10만m 당 개수) – 2회/주, 관사 5본(R)

㈜ R은 Random Sampling을 표시함

4. 각 공정의 공정관리

가. 혼타면 공정

이 공정은 원면을 잘 혼합, 개면하여 함유잡물을 유효하게 제거하고 균정한 랩을 생산하는 것이 목적이다.

먼저 공급측에서는 각종 원료를 소정의 비율로 혼합함은 물론 재용면의 혼합에서는 일정비율(5%정도)을 초과하지 않도록 주의해야 한다. 방출측에서는 랩중량을 매 본 정확히 측정하고 랩 형상을 관찰하여 불량 랩은 선별, 지시에 따라 처리해야 한다. 또한 혼타면 각 기계의 조업상태 즉 개면상태, 케이지면에의 흡착 및 Swing motion(호퍼형 혼면기의 가동율), Piano motion의 움직임 등을 관찰하여 이상원인을 조기발견 할 수 있도록 노력해야 한다.

면방공장에서 전방의 근대화로서 슈트급면방식으로 혼타면과 소면을 연결했는데 이 경우는 종래방식의 랩관리가 불가능하기 때문에 자동결함제어장치의 관리에 관심을 두어 이후의 공정에서 그레인 관리의 부담을 덜어 주도록 해야한다. 또한 낙물관리는 공정조건(각부 게이지, 회전수 등)과 밀접한 관계가 있기 때문에 정기적으로 실시한 낙물조사결과를 보전 계획에 피드백시켜 제진효과의 향상도 도모해야 한다.

나. 소면공정

이 공정은 섬유를 올올이 해섬하고 함유된 잡물을 제거하여 양호한 섬유를 가능한 한 평행히 하여 균정한 슬라이버를 생산하는 것이 목적이다. 먼저 공급측에서는 랩리킹(특히 폴리에스터의 경우)에 주의하고 랩 공급의 난조를 방지토록하며, 방출측에서는 웹을 관찰하고 카드의 조업상태를 충분히 관리해야 한다. 낙물관리는 혼타면에서와 같이 보전계획과 연관시켜 제진효과의 향상에 노력해야 한다.

다. 정소면 공정

준비 : 준비공정이라 할 수 있는 프리드로잉과 랩포머에서는 운전중에 플리이스의 상태를 관찰하고 아울러 균정한 랩을 생산 할 수 있도록 관리해야 한다. 랩중량에 대해서는 정기적으로 샘플링하여 랩내, 랩간 변동을 측정하고 현상의 변동을 정확히 파악해 두어야 한다.

코우머 : 이 공정은 단섬유를 제거하고 균정한 슬라이버를 생산하는 것이 목적으로서 공급측에서는 랩리킹, 방출측에서는 플리이스의 상태와 낙율 및 낙물의 떨어지는 상태를 관찰하며 조업상태는 헤드(Head)간의 차이가 없도록 함이 대단히 중요하다.

라. 연조공정

1번기에서 면과 폴리에스터를 혼합하기 때문에 특히 규격 변동시에 면 및 폴리에스터의 슬라이버 공급본수를 철저히 체크하여 혼방율 변동이 없도록 주의 해야 한다. 또한 완성기는 중량(grain)관리의 최종단계이므로 현상의 변동을 정확히 알고 적정관리한계를 산출하여 현상에 맞는 관리상태를 유지해 가면서 조업상태 개선에 노력하는 한편 목표관리한계에 점차 접근해 가도록

해야 한다. 또한 프리드로잉에서와 같이 플리이스를 관찰하여 조업상태의 이상을 조기발견하도록 관심을 가져야 한다.

마. 조방공정

이 공정은 조사를 보빈에 감기 때문에 Buildinging기구가 있는데 매우 복잡하기 때문에 이의 관리가 어렵다. 조방기의 조업상태는 방출텐션으로 대표되는 것처럼 방출텐션을 잘 관찰하고 조업상태의 양부를 판단하여 이상이 있으면 적절한 조치를 취해야 한다. 또한 조사의 품질시험에서는 확실히 기술적인 차이가 보여지는 전례와 후례를 층별하여 샘플링하는 등 측정못지 않게 샘플링에도 깊은 관심을 기울여야 한다. 한편 정방기에서 조사보빈을 일체교체할 경우 조사의 길이 변동을 가능한 한 적게해야 함이 필수요건으로서 빌딩관계의 조정에 있어서는 기계간의 차가 없도록 유의해야 한다.

바. 정방공정

방적의 최종공정인 만큼 품질의 별도 수정이 필요 없도록 철저히 관리해야 함이 요구되는 공정이다. 정방기는 다른 기계와 달리 대당 추수가 많기 때문에 이의 관리가 어렵다.

정방기의 조업상태는 사절로 관리하는 만큼 이상추를 조기발견하여 신속히 어떤 대책을 세워야 하며 항상 철저한 관리를 할 수 있도록 관심을 두어야 한다.(1추관리확립)

실은 방적에서의 최종제품이어서 사 품질을 체크함이 필요하지만 전기계를 매일 체크하기는 불가능하다. 그러나 각 기계를 적어도 월 1회정도 체크함이 필요하지만 여기서는 5대/1일씩 순차적으로 측정하도록 계획 했다. 이를 위해서는 기내, 기간, 특히 기간변동을 적게 하도록 평소에 유의하지 않

으면 안된다.

사. 권사공정

이 공정은 실을 일정장으로 권취함과 동시에 실의 결점을 제거함이 목적이다. 치즈중량을 일정하게 하는 방법으로서 외경감기, 정장감기의 2가지가 있는데 전자는 치즈의경도, 후자는 정장장치의 관리 등 기술적으로 조치할 수 있는 것은 철저히 검토해야 하며 각 추간의 변동이 없도록 관리해야 한다. 또한 형상불량, 궤벗은 흠등의 불량치즈가 발생하면 그때마다 선별하여 별도취급해야 한다. 이 불량치즈는 이후 공정의 효율을 저하시키고 직물등의 품질에 영향도 크므로 치즈 취급에 세심한 주의를 기울여야 한다.

이상 각 공정마다 특히 주의해야 할 점을 정리해 보았는데 면방공장의 공정 및 품질관리는 각 공정의 특정 품질특성을 측정하여 그 결과에 따라 공정의 관리상태를 보는 것을 전제로 하고 있지만 운전중의 조업상태에도 각별히 주의를 기울여 이상조기 발견에 노력하지 않으면 진정한 공정관리라고는 할 수 없는 것이다.

이런 의미에서 공정관리는 시험요원 뿐 아니라 운전공, 보전공 등 방적공장 전체의 협력 없이는 효과를 기대 할 수 없는 것이다. 또한 품질을 측정함에 있어서는 후공정 특히 조방, 정방, 권사공정에 추수가 많기 때문에 기술적으로 확실히 차이가 있다고 생각되는 것은 반드시 층별하여 샘플링하는 등 샘플링방법에도 세심한 주의가 요망된다.

앞으로의 면방공업은 코스트 추구만으로는 생존할 수 없고 실수요에 직결된 생산태세로의 이행이 요구되고 있으며 또한 소비자 요구도 매년 고도화, 복잡화 되어 가므로 품질에의 요구가 점점 높아지고 있다고 생각된다.

<표 4(a)> 방적 각 공정의 공정(품질)관리 기준

工程	項目	目標		샘플링			試驗機	備考
		目標値	管理限界	周期	試料単位	試料数		
혼타면	再用綿 {綿	4.0%	5.0% 以內	1回/月	—	—	—	•거의 균일하게 혼합할것.
	再用綿 {폴리에스테르	3.4%	±1.0% 以內	1回/週	—	—	—	•混紡綿의混合은混紡率에 影響을 줌.
	落物調査 {落率	1.5%	±2.0% 以內	1回/3개月 必要時	—	—	천칭	• 랩 10本으로 評価
	落物調査 {落質				200g	2	Shirley analyser	•原綿, 工程条件変更時
	랩 중량							
	랩 間 {綿	47 lb	±1.5%	每도핑	랩 1本	全数	lap scale	• 랩 管理図
	랩 間 {폴리에스테르	41 lb					lap yard tester	
	랩 內	1.5%	1.8% 以內	1回/月	1 yd	랩 1本		
	合格率	—	98%以內	每도핑	랩 1本	全数	lap scale	•不良 랩은再用綿
	랩 形状	—	—	—	랩 1本	全数	육안측정	•形状 (두께, 변, 테이퍼 등) 불량이 없을것
	開繊状態 (綿 : SC, SBL의出口 P.E : SBL의出口)	—	—	1回/日	—	全 Set	육안측정	•꼬임섬유 未開繊 터프터가 없을것
	케이지面에의 흡착状態	—	—	1回/日	—	全 Set	육안측정	•치우침, 와류가 없고 구멍열림 불량이 없을것
			과부족 : 5%以內	1回/月	幅3等分/3yd	랩 1本	천칭	•랩 內変動測定時에 실시
	稼動率 {BO	75%	±5%	1回/3개月	30分	全 Set	Stop Watch	
	稼動率 {HM	80%	±5%	1回/3개月	30分	全 Set	Stop Watch	
	稼動率 {HF	90%	±5%	1回/3개月	30分	全 Set	Stop Watch	
소면	落綿調査							
	落率 {테이커인	1.8%	±0.2%	1回/3개月	랩 1本	5台	천칭	• 수율측정을 위하여, 機台間差는 별도 방법으로 실시
	落率 {플래트면	1.7%	±0.2%	1回/3개月	랩 1本	5台	천칭	
	落率 {全体	3.5%	±0.2%	1回/3개月	랩 1本	5台	천칭	
	落質 {테이커인	—	—	1回/月	—	全기계	육안측정	•良繊維의 손실이 없고 단섬유, 모우트 줄기부스러기가 제거되어 있을것
	落質 {플래트면	—	—	1回/月	—	全기계	육안측정	•낙하상태도 동시 관찰
								•必要時 Shirley 분석
	슬라이버 중량	350gr/6yd	CV : 2.5%	1回/月	6yd	1本/台 ×10台	lap block 천칭	
	슬라이버U%	3.0%	3.5% 以內	1回/月	8m/min ×5分	1本/台 ×5台	Evenness tester	
	랩리킹	—	—	—	—	全기계	육안측정	•랩리킹이 없을것
	移行率	10~20%	—	必要時	—	2台	—	•原綿, 工程条件, 와이어 規格変更時
	웹중의 줄기, 딱지 및 넵 {綿	10個/100in²	12個以內	1回/月	웹 100in²	全기계左右 각 1回	黑板	•每日, 육안으로 点検
	웹중의 줄기, 딱지 및 넵 {P.E	0個/100in²	0.5個 以內	1回/月	웹 100in²	全기계左右 각 1回	黑板	•原綿, 工程条件, 와이어 規格変更時
								•슬라이버를일정장으로절단, 계측하는 방법도있음.
	클라우디	—	—	1回/日	—	全기계	육안측정	• 클라우디가 없을것

<표 4(b)> 방적 각 공정의 공정(품질) 관리기준

工程	項目	目標		샘플링			試驗機	備考
		目標値	管理限界	周期	試料単位	試料数		
예연비조	슬라이버 중량	360gr/6yd	C V = 2.0%	1回/週	6yd	1本/d × 4 d	lap block 천칭	
랩포오머	랩 중량	750gr/yd	±2.0%	必要時	1yd	5本/台	천칭	
	랩 間変動	22 lb	±0.5%	1回/月	랩 1本	5本/台	천칭	
	랩 内変動	2.0%	2.5% 以内	1回/6개月	1yd	1本/台	천칭	
	랩 形状	—	—		랩 1本	全数	육안측정	• 랩形狀(변, 측면, 단단함) 불량이 없을것
	플리이스 狀態	—	—	1回/日	—	全기계	육안측정	• 슬리이버 접침, 플리이스 후박이 없을것
코우머	落物調査 落率 全기계	15%	±0.5%	1回/月	—	2回/台	천칭	• 約150nip 로測定
	落物調査 落率 딜리버리 一間	3%	—	必要時	—	2回/台	천칭	• 保全後에 행함
	落物調査 落質·낙하상태	—	—	必要時	—	—	육안측정 및 반져봄	• 치우침, 낙면의 대소, 박힘이 없을것
	슬라이버 중량	308gr/6yd	C V = 2%	1回/月	6yd	全기계	lap block 천칭	
	슬라이버 U%	3.0%	3.5% 以内	1回/月	8m/min × 5分	全기계	Evenness tester	
	랩리킹	—	—	1回/日	—	全기계	육안 측정	• 랩리킹이 없을것
	플리이스	—	—	1回/日	—	全기계	육안 측정	• 오염 클라우디가 눈에 띄지 않을것
연조	混紡台 供給 슬라이버 本数	—	—	必要時	—	全기계	육안 측정	• 슬라이버 교체, 절단시 本數를 확인할것
	完成台 슬라이버중량	360gr/6yd (C V = 0.7%)	±1.0% (0.9% 以内)	2回/日	6yd —	1本/d ×全딜리버리 —	lap block 천칭	• 그레인管理(x̄−R)
	슬라이버 U%	2.0%	2.3% 以内	1回/週	8m/min × 5分	1本/d ×全딜리버리	Evenness tester	• 上記 자료로 算出
조방	粗糸중량	230gr/30yd	±1.2%	1回/月	30yd	4本/台 (前後各2本)	lap block 천칭	• 1 대/2 일씩 순차적으로 측정
	粗糸U%	2.8%	3.0% 以内	1回/月	8m/min × 5分	2本/台 (前後各1本)	Evenness tester	SPG 를 병용시험하여 이상이 없을것
	粗糸強力	200~250 g	R≦x̄/2	1回/月	Cut 長 +¼in	4本/台 ×10回	Sliver tester 또는 Wrap reel tester	• 1 대/2 일씩 순차적으로 측정
		2.7~2.8kg	10~20%	1回/月	1.5yd× 20本	10本/台 × 1 回		• 1 대/2 일씩 순차적으로 측정
	粗糸절단	0.5本	1本以内	1回/月	1 doff	全기계	육안 측정	• 原因別調査
	粗糸 길이	0.5%	0.8% 以内	1回/月	1 보빈	全기계		• 精紡機의 남은 조사로 측정
	조사보빈외관	—	—	毎도핑	보빈 1本	全기계	육안 측정	• 보빈의 외면 형상에 이상이 없을것
정방	실중량 x̄	22.2gr/lea	±1.0%	1回/台×月	120yd	40*	Wrap reel 천칭	* 8本/台× 5 台/日= 40本/日
	실중량 C V	1.5%	2%以内	—	—	—	—	• x̄ 의 데이터를 이용
	糸의U%	12.5%	13.0% 以内	1回/台×月	25m/min × 5分	5*	Evenness tester	* 1本/台×5台/日=5本/日
								• SPG 를 병용시험하여 이상이 없을것
	単糸強力 x̄	260 g	245 g 以上	2回/週	50cm	60*	単糸強伸度 시험기	* 6 管糸×10回=60
	単糸強力 C V	11%	12.5% 以内	—	—	—	—	• x̄ 의 데이터를 이용

<표 4(c)> 방적 각 공정의 공정(품질)관리수준

工程	項目	目標		샘플링			試驗機	備考
		目標値	管理限界	周期	試料単位	試料数		
정방	伸度	9～12%	±0.5～±2.0%	2回/週	50cm	60	單糸強伸度 시험기	• 単糸強力과同時測定
	사절 1/400sp·h	3올以內	5올以內	1回/台×月	1도핑	全기계	육안 측정	• 물잡이가 실시
	사절 瞬間	1.3올	1.5올以內	—	—	—	육안 측정	
	도핑후 사절 AD 부착	5올	10올以內	每도핑時	—	全기계	육안 측정	• 도핑공이 실시
	도핑후 사절 손도핑	10올	15올以內	필요時	—	—	육안 측정	
	Pneuma 綿発生率	0.8%	1.2%以內	1回/日	全量	全기계	秤量器	• 対生産量
	撚数 CV	5%	6%以內	必要時	10cm	40	検撚機	• 꼬임수변경시
	混紡率	±1.0%	±1.5%	1回/月	約1g	2	溶解法	• H_2SO_4 7%溶液使用 •그 데이터의 차가 1.5% 이상이면 재시험하여 4데이터를 평균한다.
	外観判定 (사반, 딱지 및 넵.)	Grad A :5枚	A호: 3枚 B호: 2枚	必要時	90m/枚	5枚	사조판	• ASTM 기준에 준한다.
	IPI thin	20	60	1回/台×月	25m/min ×8分	5本	IPI 시험기	• 感度 : thin… − 50%
	IPI thick	40	80					thick… + 50%
	IPI nep	80	130					nep… +200%
권사	치이즈중량 外径감기	設定値	±1.5%	1回/週	치이즈	10個/台	천칭	• 本數감기는 定長감기에 준한다. 결과는 정방에 피이드백한다.
	치이즈중량 定長감기	設定値	±1.0%	1回/週	치이즈	10個	천칭	
	불량치이즈 發生率	3%	4%以內	1回/日	치이즈	全数	육안 측정	• 형상권취불량 제벗은흠 이색이 없을것
	中切率	80%	100% 以內	—	—	全数	機台 부착의 Counter	• Slub Catcher UAM • 感度(S×RL×M×C) 180×1.8×4.9×45
	슬러브 결점	5個/10万m	10個/10万m 以內	2回/週	치이즈	5個 (10万m 以上)	Classimat	• A_4, B_4, C_3, D_2以上 感度 M4.9×C45
	Mis Knot 率	0.5%	3%以內	—	—	全数	機台 부착의 Counter	• Count에 24時間 積算
	外観判定 (사반, 딱지 및 넵, 잔털)	Grad A :5枚	A호: 3枚 B호: 2枚	2回/週	90m/枚	5枚	사조판	• ASTM 기준에 준한다. • 잔털이 눈에 띄지 않을것
	스나알	—	20%以內	必要時	30回	—	Kringel factor meter	• JIS-B法 • Heat-set 후

따라서 이에 대처하기 위해서는 생산코스트의 한계 추구뿐만 아니라 품질의 한계 추구가 필요하다. 품질변동이 적은 고품질의 실을 생산하기 위해서도 공정 및 품질 관리의 중요성이 더욱 증대되고 있음은 당연하다.

이런 때 공정관리에 대한 인식을 새롭게하고 공장 실정에 맞는 합리적인 공정관리방식을 시급히 확립하여 안정된 조업을 지속할 수 있도록 섬유기술

자들은 더욱 노력하지 않으면 안된다.