

면방적 - 12

1.3 면방적사(綿紡績絲)

1.3.2 면방적사의 품질

1.3.2.2 품질표시 기준

과학기술의 급진적인 발전으로 섬유산업분야에서도 천연섬유를 비롯하여 다양한 인조섬유가 발명되어 누구나 많은 종류의 상품을 알게 모르게 쉽게 접할 수 있게 되었으며, 생산기술의 발전은 여러 섬유를 각양각색으로 섞어 사용하게 되었다. 소비자는 이들 제품을 사용하면서 세탁이나 다림질, 각종 약품을 취급하다가 뜻하지 않게 여러 손해를 보는 사례가 자주 발생하자, 정부에서는 모든 섬유 제품에 대하여 이와 같은 사고를 예방하고자 “섬유제품 분야 상품별 품질표시 기준 및 방법”을 제정하고, 생산자는 모든 섬유제품에 대하여 품질을 알기 쉽게 분명히 규정된 사항을 표시하게 되어 있다.

표시사항은 강제규정이므로 최소한으로 제품별로 정해져 있는데, 표시사항의 표시방법, 통일된 섬유명칭, 표시치의 허용범위 등이 구체적으로 규정되어 있다.

섬유제품의 상품별 품질표시 기준에서 일반적인 면방적사는,

- 1) 섬유의 조성 또는 혼용률
- 2) 번수 또는 데니어(denier)(가공된 실은 제외)
- 3) 길이 또는 중량
- 4) 제조자명 또는 상표
- 5) 수입자명
- 6) 주소 또는 전화번호
- 7) 원산지(수입제품에 한함)

등을 생산자가 포장에 표시하게 되어 있다.

<표 1-20-1> 섬유명칭의 통일 문자

섬 유			통일문자
면			면
수 모			모
양 모			
견			견
아 마			마
저 마			
대 마			
황 마			
비스코스레 이온섬유	평균중합도가 400 이상으로서 결정도가 높고, 단면적이 균일한 원형의 것	폴리노직	레이온
	고강력과 고습강력을 부여하는 공정으로 제조된 재생 셀룰로스섬유	모 달	
	습윤상태에서 비강력이 22.5g/tex 이상이며, 신도는 15% 이하인 섬유		
	기타의 것	레 이 온	
동암모늄레이온섬유		큐프라 또는 구리암모늄 레 이온	
리 오 셀		텐 셀	
아세테이트 섬 유	초화도가 45.0% 이상인 것	아세테이트	아세테이트
	초화도가 59.5% 이상인 것	트리아세테이트	
	기타의 것	아세테이트계	
폴리아미드계 합성섬유 폴리비닐알콜계 합성섬유 폴리염화비닐리덴계 합성섬유 폴리염화비닐계 합성섬유 폴리에스터계 합성섬유			나 일 론 비 닐 론 비닐리덴 폴리염화비닐 폴리에스터

<표 1-20-2>

섬 유			통일 문자
폴리아크릴로 니트릴계 합성섬유	아크릴로니트릴의 중량비율로 85% 이상을 함유하는 장쇄상 합성고분자를 섬유의 구성물질로 하는 인조섬유	아크릴	아크릴
	중량으로 35%이상 85%미만의 아크릴로 니트릴 단위를 함유하는 장쇄상 합성고분자를 섬유의 구성물질로 하는 인조섬유	모다크릴	
	기타의 것	아크릴계	
폴리에틸렌계 합성섬유 폴리프로필렌계 합성섬유 폴리우레탄계 합성섬유			폴리에틸렌 폴리프로필렌 폴리우레탄
폴리에틸렌계 및 폴리프로필렌계 로 혼합방사된 합성섬유	어느 한쪽의 중량비율이 20%이상 함유된 것	폴리올레핀	
	어느 한쪽의 중량비율이 20%미만 함유된 것	80%이상 함유된 쪽 섬유명칭을 사용한다.	
전 각 항의 섬유 이외의 섬유			그 섬유의 명칭을 나타내는 문자에 “지정외 섬유” 또는 “지정외”라는 문자를 괄호를 붙여 부기한다.

항목별로 살펴보면 첫째의 “섬유의 조성 또는 혼용률”은 실을 이루고 있는 섬유의 중량기준 사용량을 5의 정수배의 백분율로 표시하게 되어 있다. 예를 들면 65%/35% 또는 60%/40%와 같이 표시하고, 섬유명은 표2-20-1, 2에서 보는 바와 같이 면은 ‘면’으로 통일하고, 폴리노직이나 모달, 큐프라, 리오셀 등의 각종 비스코스 레이온은 모두 ‘레이온’으로 통일하고 있으며, 각종 아세테이트 ‘아세테이트’로만 표시하고, 폴리아미드계 섬유는 특별나게 나일론이라는 명칭이 너무나 보편화 하였고, 다른 섬유와 혼돈될 염려도 없으며 세계

여러나라에서도 학술명보다는 나일론이 널리 통용되고 있어 ‘나일론’이 공식 명칭으로 제정되었다. 그 외는 ‘폴리에스터’, ‘아크릴’, ‘폴리우레탄’ 등이 공식 명칭으로 되어 있다.

혼용률 표시치의 허용범위는 $\pm 5\%$ 로 되어 있으며, 면 100%의 경우에는 -1% 로 되어 있다. -1% 는 1% 이내로 다른 섬유가 섞여있어도 무방하다는 뜻으로, 혹시 특수한 목적으로 1% 미만의 다른 섬유가 섞여있을 때를 말한다.

혼용률은 2가지 이상의 섬유를 섬유상태로 섞어서 뽑은 실은 혼방률로 표현하지만, 각각 다른 섬유의 실을 합사 또는 합연했을 때는 엄격히 말하면 혼방이 아니므로 광의로 2가지 이상의 섬유를 섞는 방법과는 관계없이 사용하였다는 뜻에서 혼용률이라고 표현하고 있다.

실의 굵기는 번수 또는 데니어로 표시하게 되어있어 면방적사의 경우 번수로 표시하면 되며, 표시번수의 허용범위는 면사와 면방식 합섬방적사를 포함한 스프사는 $\pm 3\%$ 로 되어있다.

중량 또는 길이는 보통면사의 경우 주로 중량으로 거래되고 있고, 봉사의 경우는 길이로 거래되기도 한다.

길이로 표시했을 때는 1,000m 미만은 50m의 정수배로, 1,000m 이상은 500m 정수배로 하고, 4,000m 이상은 1,000m 단위의 정수배로 하여 m(미터)로 표시하여야 한다. 허용 범위는 중량이나 길이나 모두 -2% 로 되어있어 표시치보다 2%까지 부족한 것은 인정하지만 초과량에 대해서는 제한이 없어 소비자를 보호하는 방향으로 규정되어 있다.

이 외의 표시사항은 제조자의 회사명이나 상표, 주소 또는 전화번호 그리고 수입제품의 경우는 수입자의 이름이나 회사명과 원산지, 즉 생산한 나라 이름 등을 법으로 표시하게 되어 품질표시 내용이나 제품에 대하여 책임소재를 분명히 하여 사고가 있을 때는 책임을 추궁할 수 있게 되어 있다.

1.3.2.3 품질검사 기준

<표 1-21-1> 보통 면사의 검사기준

검 사 항 목	품 종	판 정 기 준	점 수
사 반		눈에 띄지 않는 것	30
		눈에 띄는 정도가 경미한 것.	25
		눈에 띄는 것.	20
		보통정도 이상으로 눈에 띄는 것	10
		심하게 눈에 띄는 것	0
딱지 및 넵		눈에 띄지 않는 것	30
		눈에 띄는 정도가 경미한 것	25
		눈에 띄는 것	20
		보통정도 이상으로 눈에 띄는 것	10
		심하게 눈에 띄는 것	0
색택반, 오염 및 색택		색택반 및 오염이 없거나 또는 약간있는 것. 색택이 우량한 것.	50
		색택반 및 오염이 눈에 띄지 아니하고, 색택이 약간 우량한 것.	40
		색택반 및 오염이 눈에 띄는 정도가 경 미하고, 색택이 양호한 것.	30
길이 과부족	타 래	+1.6 -0.8 이내	100
		+2.2 -1.1 이내	80
		+3.0 -1.5 이내	50
	치즈 또는 콘	+2.6 -1.3 이내	100
		+3.3 -1.6 이내	80
		+4.0 -2.0 이내	50
무게 과부족	타 래	+2.0 -1.0 이내	100
		+2.4 -1.2 이내	80
		+3.0 -1.5 이내	50
	치즈 또는 콘	+2.8 -1.4 이내	100
		+3.4 -1.7 이내	80
		+4.0 -2.0 이내	50

<표 1-21-2>

검 사 항 목	품 종		판 정 기 준	점 수
변수 과부족			±2.0 이내	100
			±2.5 이내	80
			±3.0 이내	50
변수 변동계수			3.5 이내	100
			4.5 이내	85
			5.0 이내	60
강력 초과			+10 이상	150
			+5 이상	130
			+0 이상	90
강력변동계수	혼방사	단 사	20.0 이내	100
			22.0 이내	85
			24.0 이내	60
		쌍 사	18.0 이내	100
			20.0 이내	85
			22.0 이내	60
	기타의 실	단 사	18.0 이내	100
			20.0 이내	85
			22.0 이내	60
		쌍 사	16.0 이내	100
			18.0 이내	85
			20.0 이내	60
혼용률	혼방면사		제시치 ±5.0이내100	

면사품질의 검사기준은 원래 일본이 다년간 수출용 면사를 수출검사법에 의하여 검사해 오다가 점차 수출이 거의 없어지고 수입이 급증하자 각종 섬유제품의 수출검사가 1980년대에 폐지되었으며, 내수용(內需用) 면사는 상거래의 질서를 유지하고 품질향상에도 오랜 역사와 많은 경험을 갖고 있다.

우리나라도 1960년대부터 수출이 급증하면서 일본의 검사기준을 참고하여 수출검사법에 의한 검사기준을 제정하여 약 20년간 사용해 왔는데, 1980년대

에 들어서면서 수출검사법이 폐지되었다. 그 후에도 일본 수출과정에서 수입자의 요청으로 검사하는 경우가 있는데, 이런 때는 종전의 수출검사기준을 준용하고 있어 참고로 소개한다.

<표1-21-3> 최저강력 기준

(1) 소면사(carded yarn)

변수 (‘s)	2.5	3.5	6	8	10	12	14	16	18	20	22	23
강력 (g)	740	665	575	505	450	390	345	310	280	260	235	230
변수 (‘s)	24	28	30	32	36	40	42	44	50	55	60	80
강력 (g)	220	195	180	165	150	130	125	120	100	95	90	70

(2) 정소면사

변수 (‘s)	10	14	16	20	24	28	30	32	36	40	42	44
강력 (g)	530	410	365	305	260	225	210	195	175	155	145	140
변수 (‘s)	50	55	60	64	70	74	80	90	100	120	140	160
강력 (g)	120	115	105	100	95	90	85	80	75	60	50	35

이 검사기준에 의하면 면사는 보통면사, 보통면연사, 가공면사, 가공면연사, 면봉사로 분류된다. 우리가 흔히 다루는 면사는 보통면사에 속하므로 보통면사의 검사기준을 보기로 하여 주로 설명하겠다. 표1-21-1, 2, 3dp 제시된 보통면사의 검사기준을 보면 면사의 외관 중 사반, 딱지 및 넵은 길이 38cm, 너비 18cm의 검은색 사조판 5장에 각각 권폭 1in(2.54cm)당 20올의 비율로 감

아서 표에 적혀있는 판정기준에 따라 사반이나 딱지 및 넵이 “눈에 띄지 않는 것”을 30점으로 하고, 눈에 띄는 정도에 따라 점차 감점하여 채점하게 되어 있다.

이와 같은 판정은 매우 주관적이기 때문에 검사기관에서는 사진으로 된 실물크기의 표준이 비치되어 있어 그에 따라 육안으로 비교하여 판정하는데, 정확한 판정을 위해서 많은 훈련이 필요하다.

판정은 사반과 딱지 및 넵을 따로 판정하며, 각각 5장을 판정하여 합산한다. 따라서 합계점수는 150점이 만점이고 정소면사는 150점, 기타의 실은 적어도 90점 이상이어야 한다. 다만 판정이 “보통정도 이상으로 눈에 띄는 것” 또는 이에 못 미치는 정도로 품질이 좋지 않을 때나 합계점수가 110점(28's 이상은 100점) 이하일 때는 추가로 사조판 5장을 만들어 판정하여 총 합계점수의 평균이 90점 이상이고, “보통정도 이상으로 눈에 띄는 것”이나 이보다 못한 판정치가 2장 이하이어야 한다. 이때는 판정결과가 판정구분의 3계급에 걸쳐 있을 때는 5점, 4계급 이상에 걸쳐 있을 때는 10점을 감점한다. 즉 품질이 고르지 못하면 그 정도에 따라 감점하게 되어 있다.

색택, 색택반(色澤斑), 오염은 샘플링한 치즈나 콘의 외관을 육안으로 봐서 잘 성숙된 좋은 원면일수록 실의 빛깔이 맑고 은은한 윤기가 있으며, 원면이 좋지 않을 경우에는 빛깔이 좀 어둡거나 누런색이나 붉은색을 띄기도 하며 또한 혼면이 충분치 못하면 빛깔에 얼룩이 있어 감점이 된다.

길이과부족(絲長過不足)은 온습도가 표준상태일 때 행크(hank · 840yds)당의 무게를 구한 다음 실의 변수와 중량으로 길이를 계산하여 10통(bundle)분의 실의 길이에 대하여 계산으로 구한 길이가 +2.6~-1.3%에 들어갈 때 100점 만점을 준다.

무게과부족은 둘레 1.5yds의 열레에 80회 감아 120yds가 되는 꼭지(lea ·

skein)를 40개 만들어 시료로 하고, 온도 105~110°C에서 절대건조중량을 구하고, 실의 변수와 공정수분율 8.5%로 10통분의 무게를 검사기준의 산출공식으로 산출공식으로 산출할 때 판정기준에 따라 +2.8~-1.4% 이내일 때를 100점 만점으로 판정한다.

변수과부족은 40개 꼭지의 절대건조 무게에 공정수분율과 40개 꼭지의 길이로 시료의 변수를 구하여 표시변수의 $\pm 2\%$ 이내에 들면 100점 만점, $\pm 3\%$ 이내가 되면 50점을 준다.

변수변동계수는 40개 꼭지를 온도 $20 \pm 2^\circ\text{C}$, 관계습도 $65 \pm 2\%$ 의 표준상태에서 1개 꼭지씩 칭량하여 다음 식으로 산출한다. 판정은 3.5% 이내이면 100점 만점이다.

변동계수(coefficient of variation · CV)

$$= \frac{\sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2 / N - 1}}{\bar{x}} \times 100$$

x_i : 측정치

$\bar{x}$: 평균치

N: 측정횟수

강력초과는 종전에는 표준상태에서 40개의 꼭지마다 중량을 달고나서 리강력시험기로 리강력을 측정하여 평균치를 구하고, 최저강력 기준과 비교하여 강력초과율과 강력변동계수를 산출하여 평균치를 구하고, 최저강력 기준과 비교하여 강력초과율과 강력변동계수를 산출하여 판정기준에 따라 판정하였다. 그런데 1.5yds 둘레의 80올로 되어있는 꼭지가 강력시험에서 80올이 동시에 끊어지는 경우가 없으므로 실의 강력이라고 하기가 적절치 않다는 이론이 있어 최근에 와서 단사강력으로 대체되었다.

단사강력은 표준상태에서 시료의 파지거리를 50cm로 하고, 적절한 단사강

력시험기로 40회 측정하여 평균치를 구한 다음 표1-21-3에 나타난 최저강력 기준과 비교하여 강력초과율을 산출하고, 초과율이 10% 이상이면 150점 만점이 된다. 이 검사기준에서는 면이 50%이상(또는 50%를 초과)이며, 다른 섬유와 혼방된 실을 모두 면사에 속하는 것으로 분류하고, 같은 검사기준을 적용하여 검사하되 강력초과만은 혼방된 섬유에 따라 별도로 최저강력기준을 정하여 적용하고 있다. 또한 강력변동계수도 40회 측정치로 구하고 판정기준에 따라 판정한다.

혼용률은 품질표시기준과 같으며, 시험치가 제시치 $\pm 5\%$ 의 범위를 벗어나면 제시치를 수정토록 한다.

샘플링(sampling)방법은 검사 로트(lot)의 최대량을 20,000kg으로 하고, 20,000kg을 넘을 때는 20,000kg을 넘지 않도록 로트를 나누어서 샘플링한다.

치즈 또는 콘제품의 로트에 대해서는 1로트중에서 규정된 방법에 따라 치즈 또는 콘 5개를 시료로 하되 가급적 이들 샘플이 그 로트를 대표하도록 신중히 뽑는다.

검사결과의 판정은 1,000점 만점으로 채점한 결과 A급 합격, B급 합격 및 불합격으로 구분하여 판정한다.

A급 : 850점 이상이고, 다음의 1 및 2에 해당하는 것이 없는 것.

B급 : 850점 미만 650점 이상이고, 다음의 1 및 2에 해당하는 것이 없는 것. 또는 850점 이상이고 1과 2중 하나가 해당되는 것.

불합격 : B급에 미치지 못하는 것.

1. 길이과부족과 무게과부족을 제외한 각 항목의 최저점에 해당하는 것이 2항목 이상인 것. 다만 사반과 딱지 및 넵에 대해서는 28's 미만은 110점 이하, 28's 이상은 100점 이하를 최저점으로 한다.

2. 사반과 딱지 및 넵을 사조판 10매로 판정한 경우에는 10점 이하의 것이

2매 이상일때로 한다.

보통면사의 검사기준을 검토해 보면 거래상 기본이 되는 면사의 변수나 길이, 무게의 과부족이 각각 100점으로 300점, 면사의 품질이 700점을 차지하고 있는데, 이 중에 실의 품위에 속하는 사반이 150점, 딱지 및 넵이 150점, 섹택반 등이 50점으로 350점이고, 실의 물리적인 품질특성으로 변수변동계수가 100점, 강력초과가 150점, 강력변동계수가 100점으로 350점이 되어 제품의 표시규격과 품질이 3:7의 비중으로 할당되어 있음을 알 수 있다.

변수나 길이, 무게 등은 생산자가 표시하는 규격의 정확도를 확인하는 사항이다. 변수는 수요자의 요구에 따라 생산자가 결정하는 사항으로 표시된 변수와 실물이 일치해야 한다. 길이는 2차 가공업체에서 생산하려는 제품의 수량과 직결되어 거래상 매우 민감한 항목으로 되어있어 표준길이보다도 가급적 여유있는 쪽으로 기준이 제정되어 있다. 무게도 계절이나 기후에 따라서 달라질 수 있으며, 꼬임안정을 위하여 과다하게 수분을 늘리는 사례가 있는데, 면사 거래가 중량으로 이루어지고 있으므로 길이와 함께 조심해야 할 사항이다.

또한 변수는 실의 길이나 무게가 밀접한 관계가 있으며 면방공장에서는 생산성을 올리기 위하여 약간 굵게 뽑으려는 경향이 있을 수 있는데, 이런 경우에는 중량기준으로 거래되므로 길이가 부족해질 위험이 있으며 가늘게 실을 뽑으면 반대로 길이가 길어져 2차 가공공장에서는 좋아하게 되는데, 면방공장에서는 생산성이 그만큼 떨어질 수도 있어 민감한 사항들이다. 그래서 검사항목중 30%의 큰 비중을 주고 있는 것이다.

면사의 품질쪽이 700점을 차지하고 있는데, 이 중에서 육안으로 판정하는 품위가 품질중 반을 차지하는 350점으로서 사반이나 딱지 및 넵은 검사항목중 최고점수인 150점으로 되어 있어 실의 품질에서 품위가 얼마나 중요한

위치에 있는지를 알 수 있다. 품질가운데 물리적 특성인 변수와 강력은 강력 초과가 150점으로서 가장 중요시 되는 항목 중 하나가 되고 있으며, 변동계수는 변수와 강력에서 확인해야 할 만큼 이들의 균제성을 중요시하고 있다.

변동계수(CV%)는 표준편차의 평균값에 대한 백분율(%)이라고도 하는데, 변수이든 강력이든 전 측정치가 모두 같을 수는 없으므로 이들의 평균치를 구하고, 각 측정치와 평균치와의 차이를 구하여 표준편차를 구하고, 평균치로 나눈 백분율이 변동계수가 된다.

$$\text{표준편차}(S) = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{N-1}}$$

$$\text{변동계수, CV(\%)} = \frac{S}{\bar{x}} \times 100$$

여기서, x_i : 측정치

$\bar{x}$: 평균치

N: 측정횟수

그러므로 여러 개의 측정치를 비교할 때 평균치가 비록 같더라도 각 측정치가 평균치와 얼마나 떨어져 있느냐에 따라 평가가 달라진다. 다시 말해서 전체적으로 봐서 품질이 매우 고를 때는 측정치가 큰 차이 없이 비슷비슷하게 나오게 되며, 평균치도 많은 측정치와 비슷하게 되어 평균치와의 차이가 작아져 변동계수도 작아진다. 반대로 품질이 고르지 못하면 각 측정치와 평균치와의 차이가 커져 평균치는 비슷하더라도 표준편차나 변동계수가 커진다.

공업제품은 동일 규격의 생산량이 많아질수록 품질이 균일해야 하며, 이것이 기술의 결정이고, 정밀도가 높아져 제품의 신용이나 호환성이 향상하게 된다. 면사의 경우 변수는 120yds의 꼭지로 구한 변동계수이므로 중기변동에 대한 계수로 볼 수 있고, 강력은 50cm길이에 의한 변동이므로 단기변동에

대한 계수로 볼 수 있다.

면사의 검사기준중 면연사는 꼬임에 대한 항목으로서 연수변동계수, 꼬임 반, 스날이 추가되며, 염색가공된 면사는 세탁과 마찰에 대한 염색견뢰도가 추가되고, 면봉사에는 잔털과 이음매들이 추가되어 있다.