

부직포의 기능성부여 마무리가공 및

High-Technology 활용 복합가공 <1>

I. 부직포에의 기능성부여 마무리 가공

1. 서 론

부직포라 불리는 모든 포백상물(布帛狀物)은 원료인 폴리머로부터 직접방사에 의한 분산웹브형성화, 혹은 staple fiber를 출발점으로 한 섬유집합체웹브형성화, 그리고 이들을 열가공에 따른 부분적인 융착, 접착제에 의한 접착, 혹은 기계적략함, 유체적략함 등의 성형고착화에 의해 포백상물로 한 것으로, 단순히 부직포라 부르지만 제조방법도 다양하고, 그 형상이나 물성은 그 나름대로의 특징이 있다.

따라서, 직물이나 편물과 같이 장섬유 혹은 단섬유와 같이 사상물(絲狀物)을 출발점으로 한 포백상물과는 달리, 섬유에서 바로 포백상화되어, 바로 생성되므로, 이들을 각종용도에 맞게 제공하기 위해서는 편직물의 마무리가공과는 달리, 부직포 각각의 제조방식, 특징을 살려서 보강을 포함한 다면적인 수법에 의한 마무리가공을 할 필요가 있다.

그러나, 이들 가공법을 실시하기 위해서는 현재로서는 역시 역사가 오래된 편직물의 마무리가공법을 응용해서, 이들을 각각 부직포에 적합하도록 수정한 방식을 취하는 경우가 많다.

시간적으로 제약이 있는 범위 내에서 다양한 마무리 가공방법을 해설하는 것은 아무래도 단편적인 것이 되기 쉽기 때문에, 가능한 한 부가가치 향상에 관련이 깊은 항목을 선택하여 중점적으로 해설하고자 한다.

2. 부직포 마무리가공법의 기본

마무리가공에 의해 부직포 기포의 외관이나 물성을 개량하거나, 복합하거나 하여 기능성을 부여, 부가가치향상을 꾀하는 경우에는, 먼저 기반이 되는 각 처리가공법의 물리적 작용, 화학적 작용의 각 성능을 충분히 이해하고 파악할 필요가 있다.

구체적으로는 기포를 구성하는 섬유의 물리화학적 물성과 구조, 섬도, 단면형상, 권축도 등의 형상적 구조인자에 따라 각각의 각 처리마무리가공의 결과가 지배된다.

그리고, 마무리가공처리에는, 부가되는 각 인자를 제어하기 위해서 물리적 수단(기계적, 열적)과 화학적 수단(화학약품에 의한 용해, 부착, 화학반응, 중합, 피복, 접착 등)이 있다.

여기서 이미 부직포에 응용되고 있는 방법 및 금후 응용개발되는 각분야의 상품개발에 관련이 있다고 생각되는 각종 마무리가공법을 분류해서 정리하면 다음항의 <표 1>과 같이 크게 나누면 물리적 처리가공과 화학적 처리가공 그리고 High-Technology 기술응용가공으로 3가지이다.

구체적인 가공내용을 설명하기 전에, 먼저 이들 가공을 실시할 때에 기포가 부직포이기 때문에 문제가 되는 기본적인 항목에 대해서 고찰해 보면, 다음과 같은 것이 있다.

- ① 가공 중에 큰 기계적 외력이 작용해서는 안된다.
- ② 습윤처리에서는 부직포는 다공성이기 때문에 기포에의 습윤도는 최대한 낮은 쪽이 바람직하다.
- ③ paste 또는 처리욕 중에서의 부직포의 처리시간을 정확히 유지하기 위해, 가공속도에 기인하는 시간요인을 제거할 필요가 있다.
- ④ 웨브기포는 불안정하므로, 가공 중에 웨브내부의 섬유간에 어긋남이 발

생해서 웨브가 파괴될 우려가 있으므로, 마찰발생에 엄중한 유의가 필요하다.

이들 4가지 항목의 기본적 문제점을 만족시키기 위해서는, 가공설비, 가공 방법 등을 부직포전용으로 개조할 필요가 있다.

<표 1> 부직포의 마무리가공기술

	가공방법	물리화학작용	가 공 결 과	응 용 예
물리적 처리 가공	염부(鹽付)프레스 엠보프레스 컴팩트가공 유연가공 니들펀치 열고정	압축작용 변형고정 밀어넣기작용 주물림작용 펠트화 열처리작용	표면구조변화 평활화 집합구조변화 외관변화 " 방축부형화 " 유연 loose 화 " 자기낙합치밀화 섬유성능변화 열가소성결정화	컴팩트프레스 부형, 엠보스 만집새개량생지수축제어 생지드레프성향상 생지락합 각종set가공
화학적 처리 가공	본딩가공 라미네이트가공 코팅가공 방오가공 발수가공 대전방지가공 방화가공 방충가공 위생가공 거품수지가공	양면성능부여 라이닝물성부여 표면성능부여 촉쇄에 의한 변성 2차 결합부착 촉쇄에 의한 변성 흡착부여 " " " " 발포수지	복합물성부여 다양화 효과 " 보강특수성능화 " 외형물성변화 " 계면적성질의 변화 " " " " " 부착석출 " 흡착효과 " " " 일체, 보강화	각종복합지 표면피복고부가복합지 표면피복고부가복합지 방오가공지 발수가공생지 정전방지생지 방수방염난연가공 올부직포방충지 방균방취지 레진접착부직포의 생산성향상
하이테크 기술 응용 가공	마이크로파응용 초음파응용 원적외선응용 자외선응용 저온플라즈마응용	극초단파조사 초음파에너지 원적외선방사 자외선흡수반응 중합작용	순간가열 에멀전파괴습열가교 혼진동가열 섬유융착, 재단 원적외방사체의 세라믹효과 내부이겨넣기결합흡착 자외선성능레진부여 가교효과 3차원그물구조 가교효과(그래프 트중합)	레진, 이염방지건조효과향상 부직포부분융착 방한용단열재 등 접착수지코팅제의 가교 코팅수지가교생지표면개선훁

3. 물리적처리 마무리 가공

물리적처리 마무리 가공법의 주체는 부직포기포의 섬유집합체구조를 변화시켜서 품질가치를 부여하는 것으로 내용으로는 외관개선, 잠재적인 방축제어, 유연화, C D비(종횡의 물성비율) 수정안정, 자기략함, 치밀화 등을 열프레스, 다림질, 열처리, 밀어넣기, 주물림처리 등의 물리적 수단을 이용해서 목적으로 하는 마무리처리를 하는 것이다.

3.1 형태정리가공(잠재스트레스 및 형태고정 안정화)

부직포의 기포제조공정에서 장력 등에 의해 잠재적인 불안정물성이 내장되어 있지만, 이들의 응력을 완화시정하여 기포의 길이, 폭, 표면상태, 밀도, C D비의 수정안정 등 물성을 개선하거나 부여하는 가공이다.

사용기계설비로서는, 오버피드, 폭내기장치부착 열처리기(스텐터 타입)를 사용하여, 적극적으로 오버피드하여 안전성을 부여하는 것으로, 극단적인 경우는 스트레치가공도 가능하다.

특히, 부직포의 생산기는 더욱더 고속화되고 있기 때문에, 작업능률을 향상시키기 위해서 이동컨베어사이에서 연신되는 경우가 많고, 이러한 종류의 가공처리는 중요하다.

3.2 표면 마무리가공

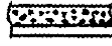
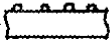
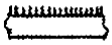
표면마무리는 각종 카렌더기(롤, 프릭션, 슈라이너, 펠트, 엠보스)를 활용하여 하중압력과 열의 상승효과에 의해 표면을 부형화하거나, 평활화하여 광택부여, 밀도향상, 치밀화하거나 기모기에 의해 표면기모 외관개선하여 부가가치를 향상시키는 것으로, 그러한 것들의 종류와 특징은 다음과 같다.

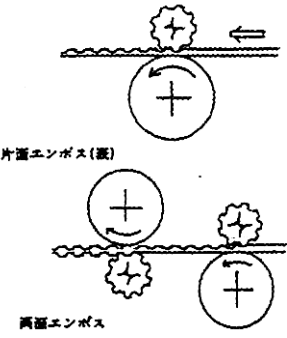
① 엠보스가공 . . . 가압가열에 의해 부형화해서, 외관의 화장, 촉감, 치

밀화 등을 행하는 것으로, 롤엠보스(그림1, 그림2 참조), 평판엠보스, 고주파 엠보스(그림3, 표2 참조), 초음파엠보스, 니들펀치에 의한 엠보스(그림4 참조)가 있다.

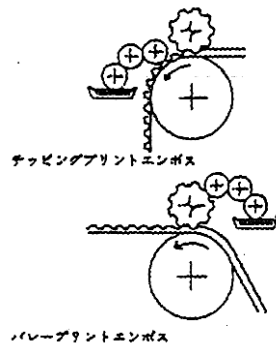
② 표면기모가공 . . . 만짐새개선, 밀도향상효과(전모가공과 함께 가공함)

<표 2> 부직포 코팅 사상가공의 타입

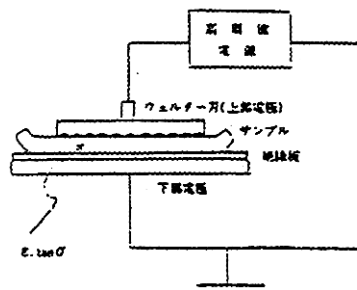
構成様式	皮膜形態	모델圖	主用途	備 考
①基材の片面に均一充填層	一 層		드라이 와이바 印刷用基布	最も一般的なタイプ
	多 層		合成皮革	複合効果を狙ったもの
②基材の両面に均一充填層	一 層		電気絶縁不織布 粘着テープ	基材は皮膜の支持体
	多 層		両面粘着テープ	"
③基材の片面に多孔層	一 層		合成皮革 스폰지 레자	柔軟性通気性透湿性等のタイプ
④不連続 패턴에 있는 膜	点 状 線 状		接着芯地 미끄럼 방지 매트	패턴에 의한柄付 코팅 타입
⑤異物質 과의 組合	短纖維와의組合		植毛不織布	
	砂, 기온램덤 등 과의ム等 組合		特殊 루핑 研磨材	



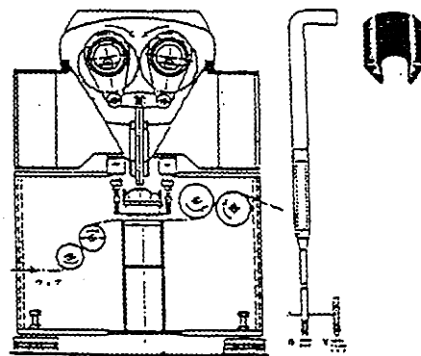
<그림 1> 롤엠보스



<그림 2> 롤엠보스



<그림 3> 고주파 엠보스



<그림 4> 니들펀치에 의한 엠보스

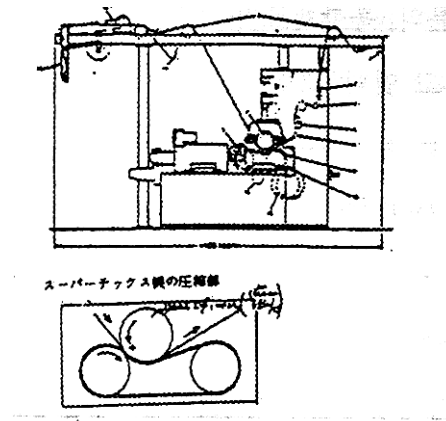
3.3 컴팩트 가공

이 가공은 기포를 오버피드하여 경사방향으로 밀어넣으면서 동시에 주물

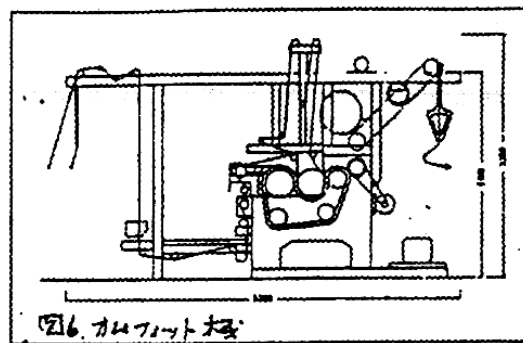
림효과를 가하여 섬유집합체구조를 변화시켜 방축효과, 신축성을 부여하는 것으로, 합쳐서 복합효과로서 만짐새, 외관개량(평활화, 주름생성)등의 독특한 가공법이다.

가공기로서는 <그림 5>에 나타난 슈퍼디렉스 유니버설 슈링케이지기, <그림 6>에 나타난 컴피트기가 있다.

이 가공의 요점은 내열성인 두꺼운 실리콘고무슬리브를 이용해서 만짐새 개선, 수축제어수정, 표면개선 등 부직포용으로서 주목받고 있다.



<그림 5> 슈퍼디렉스 가공기

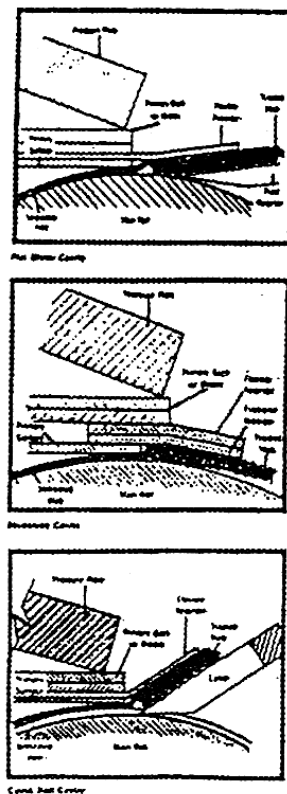


<그림 6> 컴피트기

3.4 유연가공

일반적으로 부직포는 접착, 결합, 융착에 의해 웨브를 곧바로 포백상화하기 때문에 안정화를 꾀하고 있지만, 얇은 부분이 많고 고정되어 유연성이 결여되어 있다.

이들을 개선하기 위해서는 접착, 얇힘의 포인트를 일부 파괴하여 굴곡저항을 저하시켜 처짐성을 향상시킬 필요가 있다. 필연적으로 포형태가 일부 느슨해져서 유연성이 증가하게 된다. 이 가공기로서 <그림 7>에 나타낸 Micrec 가공기(Micrec Process)가 있다.



<그림 7> Micrex Process

그 밖에 유연가공에는 직물용으로 이용되는 굴곡을 사이에 압력을 가하여

수회 통과시켜 유연성을 부여하거나, 실린더에 심어진 가는 침으로 찢어서 미세한 구멍을 뚫어 부직포의 뽀뽀함을 제거하거나, 아울러 통기성을 부여하는 방법 등이 있다.

3.5 열고정(Heat-setting)

합직편물 등의 열처리가공과 동일하지만, 장력이 약한 부직포이므로 가공시의 net-conveyer, drum위에서의 불안정한 움직임을 방지하는 대책이 중요하고, 사용되는 기종으로서는 ① suction drum 방식, ② torque 제어방식 등의 curing기로, 어느 것이나 온도관리를 고도로 제어하여 미묘한 합섬부직포나 나중에 설명할 화학처리의 경우 건조 후의 안정화를 발휘시키는 중요한 가공법이다.