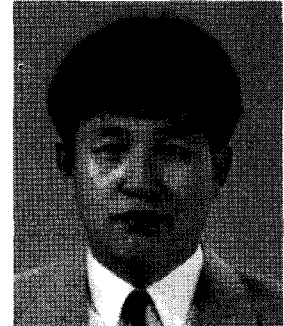


瓦板紙原紙 製造技術과 그 工程 ③



충남대학교 임산공학과 조교수

농학박사 서 영 범

목 차

1. 瓦板紙包裝 및 瓦板紙原紙 開設
2. 瓦板紙原紙 原資材
(이상 전호게재)
3. 瓦板紙原紙 製造技術과 그 工程
(본호 게재)
4. 瓦板紙原紙 製造技術上 問題点과 措置
5. 瓦板紙原紙의 物性과 Corrugating 品質 適性
6. 高機能 瓦板紙 包裝材 原紙의 傾向

3. 瓦板紙原紙 製造技術과 그 工程

3.1 原料와 製成 및 精練 공정

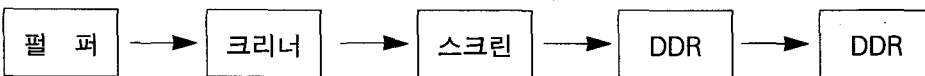
3.1.1 라이너

라이너의 원료는 미표백 크라프트 펄프와 AOCC, KOCC, 기계펄프 고지가 사용되고, 경우에 따라 표백 크라프트 펄프가 라이너의 표층에 쓰이기도 한다. 화학펄프의 경우 최소한의 정선공정이 필요하고, 단지 충분한 고해

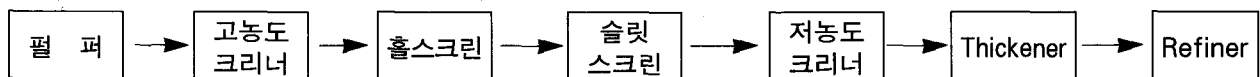
가 이루어지기만 하면 되지만, OCC의 경우 세척 및 정선 공정의 중요성이 크게 부각된다. OCC의 경우 각종 약품처리 (예 : 습강처리, 사이즈제침가, 수지침가 등)가 되어 있는 경우가 많은데 초기 해리공정에서부터 이들의 처리가 큰 문제이다. 해리가 충분히 되지 않는 경우, 불순물들의 제거가 용이하지 않고 장섬유들이 불순물로서 배출되는 경우도 생각할 수 있다. 세척 정선 공정이 잘 이루어지지 않으면 섬유중 불순물들이 잔류되고 섬유의 표면에 침적되면 섬유간의 수소결합에 큰 방해요인이 되므로 강도적 결함 및 미관상의 단점으로 남게되고, 초지시 백수 시스템의 폐쇄화에 어려움을 주게 된다. 미표백 펄프와 OCC의 일반적인 제진, 정선공정 및 조성공정을 간단하게 <그림 1>에서 보이고 있다.

슈트라이너의 주원료인 OCC의 조성은 OCC의 해리로부터 시작한다(<그림 1> 참조). OCC의 해리의 방법으로서

(a) 미표백 펄프



(b) OCC



<그림 1> 미표백 펄프와 OCC의 세척, 정선 및 조성 시스템

저농도법 (1-3%), 중농도법 (3-6%), 고농도법 (15-30%)가 있고, 보통은 저, 중농도로 행한다. 고지에는 많고 적은 불순물이 섞여 있지만, 펄프에서 충분히 해리하고 크리너와 스크린으로 미세 불순물을 제거하면 충분하다. 그러나 경량 불순물이라 하는 수지 Film, Hot melt, Gum이 상당히 증가하고 있으며, 이들의 처리가 쉽지 않아, 그 처리기술의 개발 및 개선이 요망된다. 이러한 불순물들은 특히 초지공정에서의 문제가 되고 있는데, Hot melt와 파라인 왁스 등이 원료에 혼합되어 있으면 건조부의 열에 의해 액체상태가 되어 종이의 표면에 스며나오기도 하여 단점을 만들 수 있다.

또 Gum은 Wire part, 압착부, 건조부에 부착해 문제를 일으키고 있다. 이러한 문제를 극복하기 위해, 제지기계 회사들은 고성능의 분리기를 개발하는데 상당한 노력을 기울이고 있다. Disperser 등에서 이러한 물질을 작게 분산시켜 시스템내에 문제를 최소화 시키는 방법과 계외로 걸러내는 방법들이 시도되고 있다. 해리된 고지 혹은 OCC는 고농도 크리너로 무거운 불순물이 제거되고, 홀 스크린과 슬리트 스크린들을 통과하게 된다. 이들간 비중차, 크기차의 분급 처리가 행해지고, 저농도 크리너를 거쳐, Accept로서 고지 펄프의 제진, 정선이 마무리 된다. 이후 Thichner를 거쳐 세척되고 고해된다. 앞으로 고지 이용의 고도화라하는 관점에서 과제를 생각하면, 경량 불순물의 제거기술과 수지가 함유되거나, 강 사이징이 처리된 고지, 아스팔트 코팅된 고지 등의 이용화에 대한 연구가 필요하다고 본다.

3.1.2 골심지

골심지에 이용되는 원료중 A급 골심지는 활엽수펄프가 사용되기도 하나, 우리나라의 경우 고지가 대부분이다. B급, C급 골심지는 고지가 100% 이용된다. 외국의 경우 A급 골심지의 주원료의 하나로서 활엽수펄프가 이용되는 것은 활엽수가 침엽수에 비교해 섬유장은 짧지만, 리그닌의 함유량이 적고, 또 헤미셀룰로오스의 함유량이 많다는 특징에서이다. SCP법, CGP법으로 증해한 펄프는 수율이 높고, 다른 제조법에 비해 Stiffness가 요구되는 골심지에 적합하기 때문이다. 사용되는 활엽수의 종류로서는 특이한 점은 없고, 모든 것이 이용가능하다. 골심지용 펄프의 원료의 수율은 라이너의 원료의 수율보다 상당히 높다. CGP가 일반적

으로 수율이 80%이상이다. 이것보다 수율이 낮은 것은 SCP이다. B급, C급 중의 주원료인 고지에 대해서는 주드 라이너와 같이 골판지 고지를 주로 사용하고 있지만, 최근에는 잡지류의 고지 이용이 증가하고 있다. 따라서 골심지의 경우, 라이너의 OCC라인과 같이 제진, 정선 및 세척작업이 필요하며 높은 압축강도와 골성형 작업성, 첩합적성을 위해서도 제진, 정선 작업이 철저히 이루어져야 할 것이다.

3.2 조성공정

조성공정은 초지에 이용되는 원료를 고해하고 약품을 배합해 초지기로 보내지는 부문으로, 초지공정과 함께 종이의 품질에 가장 큰 영향을 준다. 이 공정은 리파이닝 공정(고해), 원료배합 공정, 염료, 지력제, size제, 알람 등의 첨가제 첨가를 포함해서 농도, 유량의 조절과 회석 등도 여기서 행해진다. 하지만 조성공정의 중심은 리파이닝이다.

라이너원료 펄프의 고해는 주로 표층과 이층으로 나누어 행해진다. 표층은 인쇄적성, 인열, 내마모성 등을 충분히 고려해 행해진다. 이층에 대해서는 첩합적성의 면에서 흡수성이 중요하다. 강도면도 중요해 파열강도, 압축강도 등의 중요특성을 생각한 고해가 행해지고 있다. 고해는 펄프용액을 회전바와 고정바 사이의 좁은 간격을 통과하는 기계적 처리에 의해 행해진다. 이때 펄프섬유는 Cutting과 내부 피브릴화, 외부 피브릴화가 이루어지고 미세섬유의 발생도 일어난다. 특별히 OCC는 미세섬유를 많이 발생시키므로 탈수성을 고려한 리파이닝이 이루어져야 할 것이다. 종이의 물리적 성질과 고해의 관계는 고해를 진행하면 밀도가 높아지고, 파열강도, 인장강도는 높아지지만, 인열강도만은 거꾸로 약해지는 경향을 보인다. 일반적으로 고해가 진행되면 섬유는 짧아지고, 피브릴화를 일으키므로 여수성은 저해한다. 어느 정도로 고해를 추진할 것인가는 필요한 강도와 초지기의 Runnability를 고려해 결정된다. 이 고해도의 관리는 Freeness(cc)라하는 표현을 써서 여수성을 파악한다.

Freeness를 측정하는 측정법에는 Canadian Standard 법(CSF)과 Schopper Reigler(SR)가 있다.

CSF 값은 수치가 낮을수록 고해가 진행되는 것을 보인다.

이 값은 초지기에 있어서 Wire의 초기탈수의 척도가 될 수 있다. 또 유사한 척도로서 보수도(WRV)가 있는데, 이

는 Wet press, Dryer의 압착 및 증발에 관계가 있다고 한다. 고해기로서는 각종의 Refiner가 이용되고 있다. 이전은 Pulp의 고해라하면 Beater가 사용되었지만, 그후 코니칼형(원추형)의 리파이너와 Double disk Refiner가 주류가 되어오고 있다(〈그림 2〉 참조). refiner plate의 바 형태에 대해서는, 각각의 펄프 혹은 종이 품질에 요구되는 특성 등에 따라 선택되는 것이 일반적이다. 고해되는 펄프의 농도 조건은 4%농도의 저농도에서 12-17%의 중농도, 20-40%의 고농도에서 고해될 수 있으며, 섬유유 고해되는 형태는 고해농도에 따라 큰 차이를 보인다. 저농도에서는 주로 Cutting형태로 고농도에서는 Microcompression과 Curl을 발생시키는 형태이며, 이들의 종이에 미치는 물리적 성질은 확연히 다를 수 밖에 없다. 앞으로 더욱 원료 사정이 악화되는 것을 고려하면, 섬유간의 마찰을 촉진하고 (섬유 손상, 단섬유화 방지), 섬유에 팽윤성, 유연성이 주는 균일한 섬유 내부 피브릴화가 가능한 고해설비의 개발이 기대된다.

골심지의 경우 OCC를 사용하게 되면 골심지용 Virgin 펄프보다 압축강도의 증대는 이루는 경우도 있는데, 이것은 골심지의 초기 원료가 주로 고수율 펄프인데 비하여, OCC는 화학펄프와 골심지 고지가 함께 섞여 있기 때문이다. 회수가 여러번 이루어지고, 협잡물이 많은 고지에서는 이러한 경향을 기대하기는 어려울 것이다.

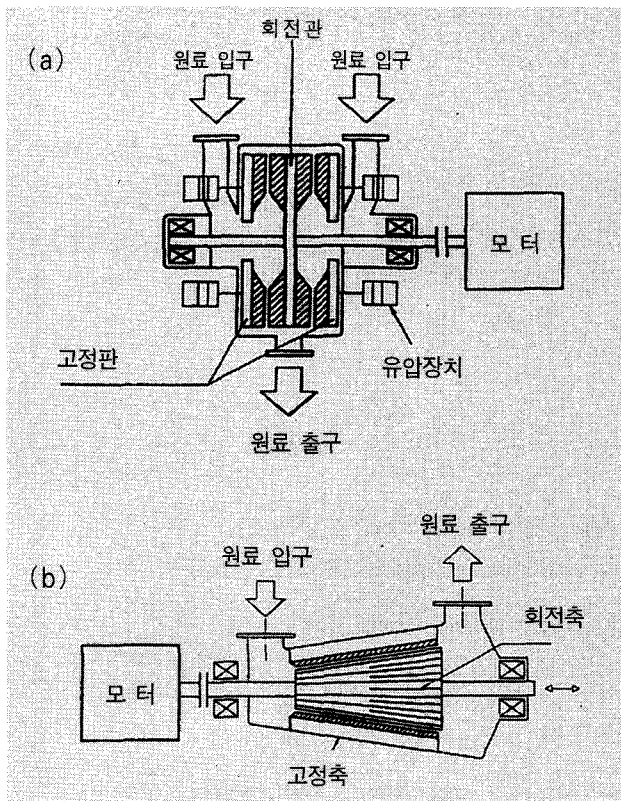
3. 3 사용 약 품

3.3.1 사이즈제

종이를 구성하는 목재 섬유는 친수성으로, 종이는 모세관 현상에 따라 물과 기름을 흡수한다. 따라서 용도에 맞게 액체의 침투에 대해 적당한 저항성을 줄 필요가 있어서 내침 사이징 혹은 표면 사이징을 실시한다. 내침 사이징제는 주로 산성 pH에서 로진계통을 이용해 실시되고 있으나, 조금씩 중성 pH쪽에 전환되고 있다. 로진을 사용할 때에는 항상 알람의 첨가가 요구되는데, 이는 알람이 산성에서 양이온성을 띠게됨을 이용한 것이다. 이로 말미암아 초지조건 전제가 산성이 되고 있다. 초지조건이 중성 또는 알칼리 pH이면 라이너의 강도적 성질이 개선될 수 있고, 섬유유 열화도 둔화될 것이다. 표면 사이징제는 사이즈프레스나, 게이트롤, 칼렌다 등 초지기에서 도공되고 있는 것으로 전분, 폴리비닐알콜(PVA), 폴리아크릴 아미드(PAM계) 등이 이용되고 있다. 골판지원지의 사이즈도는 라이너에서는 "콥 흡수도", 골심지에서는 "스테키히트"로 표시하는 것이 일반적이다. 라이너의 콥흡수도는 표면의 인쇄, 내마모성, 이면의 침합적성에 큰 영향을 준다. 골심지의 사이즈는 라이너와의 접착에 중요하다.

3.3.2 지력증강제

종이의 강도는 종이의 밀도와 종이를 구성하는 각 단섬유 자체의 강도, 섬유간 결합강도의 요인이 복잡하게 총합된 것이라 생각되고 있다. 실제의 초지기에서는 고해로부터 생성된 펄프 섬유유 피브릴을 따라 많이 존재하는 수산기가 Dryer(건조공정)에서는 물의 증발과 함께 물의 표면장력으로 서로 잡아당겨 수소결합을 형성하고, 이러한 결합이 종이에 강도를 준다. 즉 종이의 건조강도의 대부분은 이 수소결합의 밀도에 따른다고 생각된다. 건조한 종이를 물에 넣으면 강도가 현저히 저하하는 것은 섬유간에 형성한 수소결



〈그림 2〉 Double Disk Refiner (a)와 Conical Refiner (b)

합 영역에 수분이 침투하여, 물분자와 셀룰로오스분자의 수산기간에 수소결합을 형성하고, 셀룰로오스분자간의 수소결합은 분자간의 거리가 증가함에 따라 차츰 약해져서 결국에는 소멸하기 때문이다. 건조지력제로서 많이 사용되고 있는 폴리아크릴 아마이드와 전분은 분자내의 수산기와 아마이드기를 갖는 고분자 화합물이다. 수산기와 아마이드가 자신 상호간에 또는 셀룰로오스, 헤미셀룰로오스 분자 중의 수산기와 수소결합을 형성하므로 섬유간의 수소결합의 밀도를 증가시켜, 더욱 강화해 종이의 건조강도를 높여준다고 생각되고 있다. 골판지원지의 경우는 파열(골심지는 열단장)과 압축강도(링크러쉬)가 특히 중요하기 때문에 최근에는 PAM계 약품을 사용하고 있는 종이 메이커가 많아지고 있다.

3.3.3 습윤지력 증강제

건조지력증강제와 달리 습윤강도를 개량하는 약품이다. 종이 물에 약하다고 하는 것은 종이의 최대 단점이라고도 말할 수 있다. 골판지원지에 대해서도 마찬가지지만 습도가 높은 내용물, 예를들어 일부의 청과물과 고습도에 장기 보존되는 상품을 골판지포장을 할 경우에는 라이너에 내수성, 즉 물에 젖어도 강한 성질이 요구된다. 이 시장의 요구에 대응하고 있는 라이너가 내수라이너이다. 내수라이너를 제조하기 위한 습윤지력 증강제는 에폭시화 폴리아미드계가 유력하다. 이 약품을 펄프에 첨가하면 상온에서도 강도 증가와 함께 습윤시의 강도가 증가한다. 에폭시화 폴리아미드계의 약품은 강도(파열, 열단장)를 높이고 사용 pH 범위가 넓기 때문에 많이 사용되고 있지만, 습윤 압축강도의 발현에는 난점이 있다.

3.4 초지공정

이 공정은 와이어 파트, 프레스 파트, 드라이 파트, 칼렌더 파트 및 릴, 리와인더 등의 마무리 설비로 이루어진다.

일반적으로 종이를 제조하는 기계를 초지기라 부르고 있고, 현재에는 여러가지 형식의 초지기가 있다. 기본적으로는 장망초지기와 환망초지기의 두 종류가 있다. 두가지 초지기의 기본적인 메카니즘의 차이를 비교해 보면 와이어 파트에 큰 차이가 보인다. 환망초지기는 환망(cylinder)의 와이어 파트로 5-8층을 뜯 때 사용된다. 장망초지기는 장망(fourdrinier)의 와이어 파트로 단층 뜨기가 많고 주로 얇은 라이너나 중심지에 적합하다. 업계의 초지기를 보면 환망식이 많고 콤비네이션계와 장망식도 많이 있다.

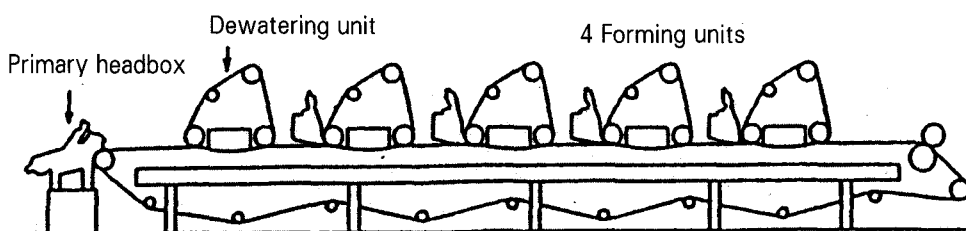
3.4.1 와이어 파트

1) 라이너지

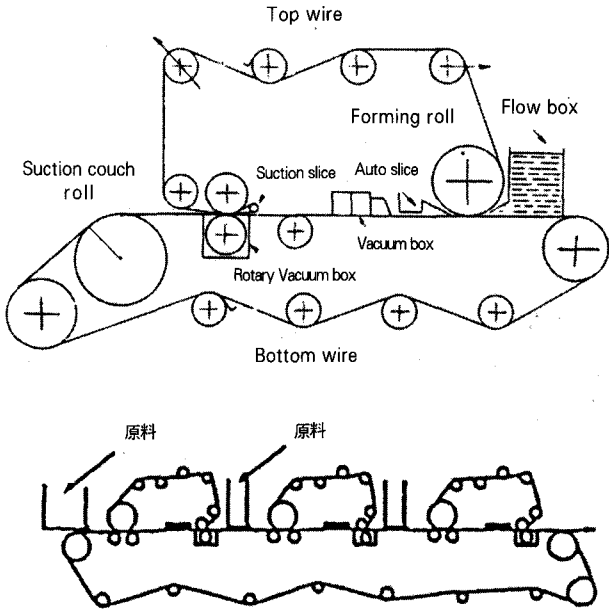
라이너의 초지에 사용하는 초지기를 크게 나누면 장망식과 환망식으로 나누어진다. 라이너는 주로 표층계와 이층계를 중심으로 비교적 종류가 적은 펄프로 구성되며, 고속생산에 대응하기 위해서 탑유니트가 채용되기도 한다. 주트라이너는 표층계가 일반적으로 펄프고지이고, 각종 고지가 각층에 단독 또는 혼합되어 적층하는 환망계 타입의 것이 사용되고 있다. 라이너 초지기의 타입은 주로 장망식, 단망식, 단망 콤비네이션으로 초지되고 있고, 주트라이너는 단망식, 단망 콤비네이션과 환망타입으로 초지되고 있다.

※ 장망식

장망상으로 탑유니트를 놓은 포머로 벨본드 포머 <그림 3>, 인바폼과 <그림 4> 같이 어느 정도 탈수된 지층에 wet 상의 지료를 놓는 초지방법을 쓰고 있다. 벨본드 포머는 원리적으로는 종래의 인바폼에 트윈 와이어인 벨벳 포머의 탈수기구를 조합한 것으로, 탈수는 그 대개 CIVB(curved invated vac box)로 한다. 전체로서 인바폼의 개량형이라 해도 좋다. 현재에는 고속생산 머신의 대표적인 것이 되고 있다. 장망과 환망을 혼합한 combination 형으로도 많이 사용되고 있다. double slice형은 장망 machine의 wire



<그림 3> 벨본드 포머(Bel bond former)의 모식도

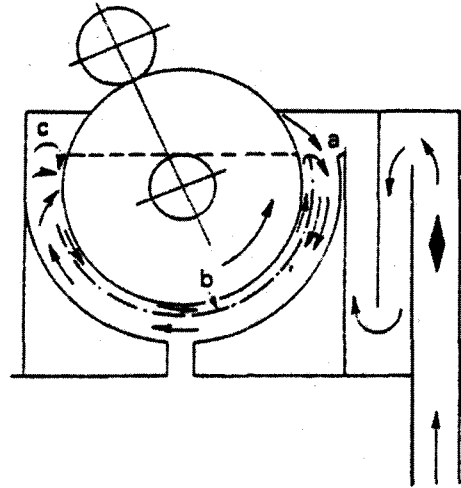
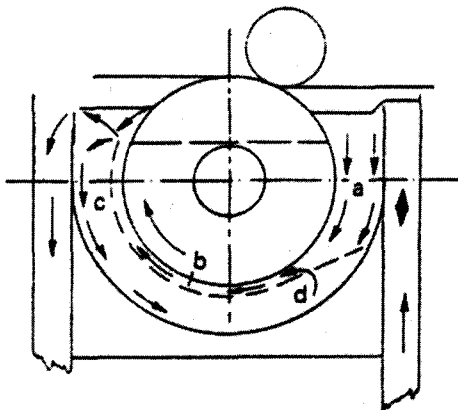


〈그림 4〉 한 유니트의 인버폼(Inverform)과 세계의 연속 인버폼

의 도중에 제 2 head box를 얹어 2층 뜨기 라이너를 초지하는 것으로, 지층형성원리는 통상의 장망머신과 다르지 않다.

〈그림 5〉 순류 뱃트(Uniflow)의 모식도

- a : 심한 와류지역
- b : 부착된 섬유와 지료의 큰 속도차가 있다
- c : 느린 역류지역
- d : 높은 농도의 섬유 부착지역



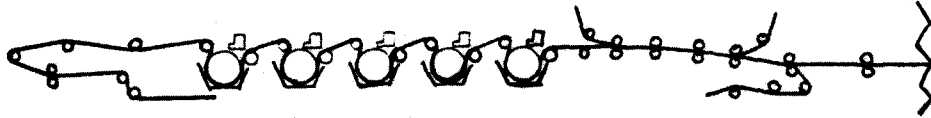
〈그림 6〉 역류 뱃트(Contraflow)의 모식도

- a : 심한 와류지역
- b : 부착된 섬유와 지료의 큰 속도차가 있다
- c : 높은 농도의 지료 지역

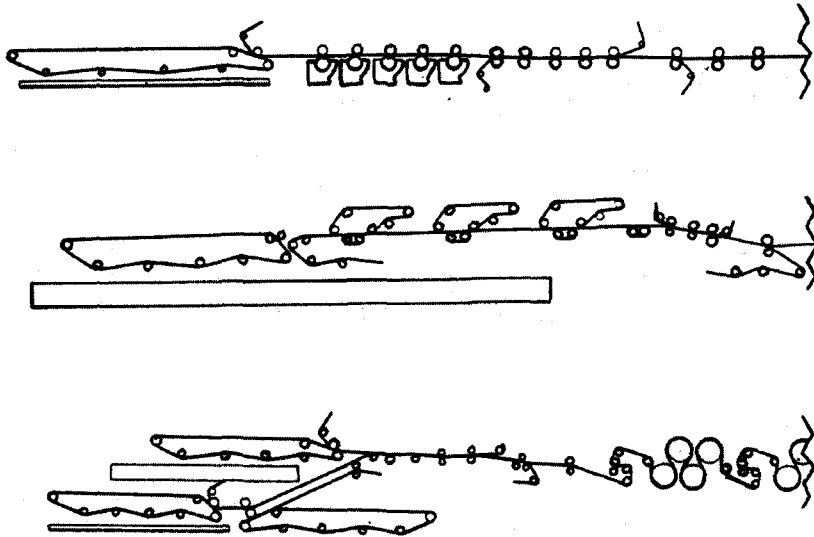
※ 환망식

장망초지기와 비교해 큰 차이는 Wet part에 있고, 지층의 형성방법에서 초지속도로는 저속이라는 제한이 있으며, 생산성은 낮다. 환망 초지기는 순류뱃트(그림 5)와 역류뱃트(그림 6)를 조합해서 6 - 8 층을 가지고 조합을 한다. 순류뱃트는 비교적 빠른 속도로 양호한 지합을 형성하지만, 부착량에 제한이 있으나 역류뱃트는 부착량이 많은 것이 특징이며, 뱃트내에 있어서 와류 등으로 인한 축방향의 지합의 불균일과 평량의 변동이 커지기 쉽다. 이 환망초지기의 결점을 보완해 초지속도의 향상, 지합의 향상을 시도한 것이 프레셔포머와 섹션포머가 있다. 이 포머는 350mm/min의 고속초지도 가능하지만, 진공에 의해 탈수하므로 층간 강도가 약해지는 점이 있다. 이후 개발된 것이 원탑실리더 포머로, 울트라 포머가 대표적인 것이다(그림 7) 참조.

이 울트라 포머로부터 개발한 것이 쇼트 와이어와 섹션을 갖는 슈퍼 울트라 포머 등이다. 그외의 type으로서 알라딘 포머, TCC 포머 등이 있다. 이외에 장·단망과 환망식을 결합한 컨비네이션 포머들이 있다(그림 8) 참조. 지금까지 서술해온 와이어 파트는 인렛트에서 유출한 원료를 와이어 상에 놓아, 자연 탈수와 진공탈수의 조합에 따라 지층



〈그림 7〉 울트라 포머(Ultra former)의 모식도



〈그림 8〉 장망과 환망, 기타의 콤비네이션 초지기의 예

- a : 장 환망 콤비네이션
- b : 장망과 탭 유니트의 콤비네이션
- c : 세 개층의 장망식 콤비네이션

을 형성시키는 것이라고 말할 수 있다. 이때 원지조합과 섬 유배향이 결정되므로 매우 중요하다.

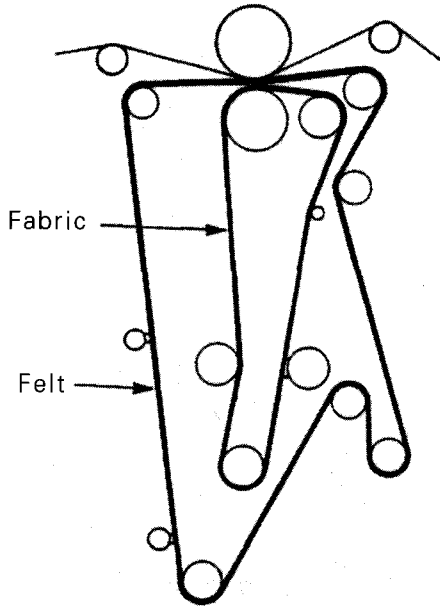
2) 골심지

골심지의 제조는 골심지의 종별에 관계없이 장망초지기와 환망초지기가 함께 많이 쓰인다. 최근에는 초지속도와 품질 대책으로 트윈와이어의 듀오포머가 선진외국에서 쓰이는 경우가 있다. 프레스, 드라이어 및 칼렌더는 기본적으로는 라이너와 거의 같아서 생략한다. 이미 서술했지만, 이용약품은 조성공정에서는 정착제, 사이즈제가 사용된다. 등급에 따라서는 지력증강제도 이용된다. 초지공정에서는 Wire part에서 전분 Spray가 일부의 메이커에서 채용되고 있다.

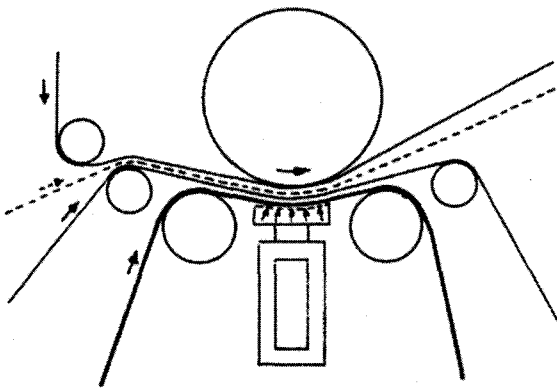
최근 골판지 공장에서 골성형 적성에 문제가 있는 골심지가 많아져오고 있다. 금후 골성형시의 갈라짐 방지대책으로서, 초지공정을 포함한 적정한 약품의 이용이 하나의 해결책이 되지 않을까 생각한다.

3.4.2 압착

와이어 파트에서 형성된 습지를 felt에 놓아, 상하로 물을 조합시킨 2 - 4조의 프레스로 50 - 60%의 수분까지 압착하는 part이다. 장망과 탭 유니트를 장착한 초지기에서는 Couch roll에서 훨씬 낮은 수분까지 탈수돼, 습지강도가 상당히 높아지고 있으므로 픽업장치는 와이어 파트에서 직접 Main press로 운반한다. 최근에는 Felt와 Fabric을 이



〈그림 9〉 Fabric Press의 모식도



〈그림 10〉 ENP(Extended Nip Press)의 모식도

용한 탈수 효율이 높은 Fabric press 〈그림 9〉와 드라이어의 에너지부하를 경감시키며 프레스에서의 탈수강화를 꾀하고, 생산성향상과 지력증강을 목표로 하는 ENP (Extended Nip Press)가 개발되어 왔다. ENP 〈그림 10〉는 탈수성을 높이며 고밀도화를 일으켜, 압축강도의 증대를 일으킨다고 알려져 있다.

3.4.3 드라이파트

드라이파트는 드라이어 실린더, 캔버스, 탈수시스템, 후드 배기 시스템 및 열풍 흡입장치로 이루어진다. 메인 드라이어는 실린더의 내부에 증기를 통해 가열하고, 그 표면에 습지를 접촉시켜 건조시키는 장치이다. 프레스에서의 탈수 가능한계는 논리적으로는 수분 30%이지만, 실제로는 50 - 55% 정도이다.

최종수분은 종이의 평형수분까지 건조하면 이상적이지만, 축방향의 프로파일을 균일하게 유지하기 위해 평형수분보다 약간 낮게 건조를 조정한다. 건조곡선은 드라이어의 입구에서 예열건조구간, 항온건조구간, 감온건조구간으로 나누어진다. 드라이어의 표면온도는 고온에 의해 습지의 드라이어 셀로의 부착 및 품질상의 문제 등에서 급격건조를 피하기 위해 드라이어의 입구 쪽의 온도를 낮게 해서 순차적으로 높게 설정하고 있다. 라이너의 마지막 수분은 대체로 6 - 9%의 범위로 관리되고 있다.

3.4.4 칼렌더파트

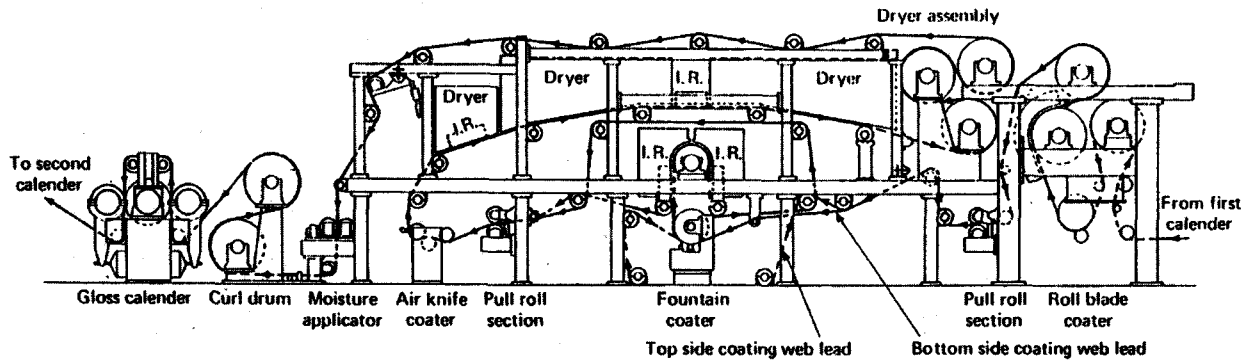
보통 두대의 칼렌더가 연속적으로 사용되는데, 칼렌더는 표면을 경화한 주철을 종으로 여러겹 쌓아 최하단 롤에서 구동시켜, 통과하는 라이너에 압력을 가하는 방식이다. 필요에 따라 표면에 물을 가해서 표면강도, 광택, 평활, 두께 등의 개선을 꾀하고 있다.

또 종이의 두께조정을 위해 칼렌더 롤의 국부적 냉각(압축화), 가열(팽창화)하는 장치가 활용되고 있다. 최근 선진국에서는 칼렌더의 온도를 높이고 증기를 뿜어서 라이너의 인쇄적성과 압축강도를 높이는 적극적인 기술이 개발되어 사용되고 있으며, 설치비를 일년내에 회수하며 많은 흑자를 내고 있는 경우도 볼 수 있다.

또 고온으로 라이너를 처리하는 경우 라이너의 내수성을 증가시키며, 치수안정 및 압축강도의 증가를 이루는 기술이 개발되기도 하였다.

3.5 코팅

골판지에 코팅을 하는 것은 제품의 부가가치를 월등히 높이기 위해서는 꼭 필요한 작업이다. 보통 라이너의 표면의 인쇄적성을 높이거나, 표면 저급원료의 색이나 질감을 변화시키기 위해서, 또는 표면 강도를 증진시키기 위해서이며,



〈그림 11〉 판지 코팅기의 예

특별히 판지의 기능성을 부여하기 위해서도 필요한 작업이다. 코팅은 코팅용 무기입자들을 바인더와 함께 판지의 표면에 부착시켜 건조됨으로 이루어진다. 간단한 코팅기의 예가 〈그림 11〉에 보이고 있다. 기능성 코팅은 기름에 대한 저항성, 투습도 조절기능, 탈취 및 가스 배리어기능, 내약

품성, 내열성, 내수성 등의 기능을 위해 PVDC, PE, Wax, Hot melt, Microcrystalline wax 등이 코팅에 사용될 수가 있다.

無限競爭時代의 골板紙包裝企業
生殘・經營革新戰略 指針書

〈産業研究院 發行〉

2000年代 골板紙包裝産業의 發展戰略

輕工業室長 經濟學博士 金 浚 炫
副研究委員 李 在 德 共著
研究員 權 烈 浩

高級米色模造
統計・圖表 總網羅
206P. 普及價 8,000원

購讀申請問議: 서울瑞草區方背洞1669 성산B/D 6F
韓國골板紙包裝工業協同組合
TEL : (02) 594-0381~4
FAX : (02) 594-1310