

紙類包裝工學特講 ⑤

# 紙類包裝工學要論

## 2. 紙類包裝의 原料概論

韓國 靑板紙包裝工業協同組合  
專務理事·技術指導士 安 憲 榮

### Ⅲ. 종이제품(Paper & Paperboard Products)

대분류	소분류	영어명	특징개요	용도
지대 및 봉투 Paper Sack & Bag	크라프트 대형지대	Kraft Paper Shopping Sack	크라프트지 3 - 6겹으로 만들며 충격, 인열 및 파열강도 또는 용도에 따라 내투기도, 내약품성, 습강도가 높아야 하고 방습포장지로 사용시는 아스팔트, 크라프트방습지, 폴리에틸렌가공지, 염화비닐가공지 등을 1-2겹 사용함(KSA 1541에 해당됨)	시멘트, 비료, 설탕 및 기타 포장용
	크라프트 소형지대	Kraft Paper Bag	크라프트지 1-2겹으로 만들며 평대(Flat Bag), 각저대(Square Bag), 자동저대(Automatic Bag) 등 다양한 소형지대가 있음	식료품, 양품 잡화 및 기타 포장용
	쇼핑백	Shopping Bag	두꺼운 백상지 또는 크라프트지로 만든 각저대(Square Bag)로서 위에 끈을 달아 들기쉽게 만든 종이 봉지	백화점, 양품점, 식료품점 등의 포장용
골판지 및 골판지 상자 Corrugated Board & Box	골판지	Corrugated Board	파상구조의 골을 성형한 골심지의 편면 또는 양면에 골판지라이너를 첩합하여 제조한 포장재로서,	골판지상자 및 포장완충재 제조용

대분류	소분류	영어명	특징개요	용도
골판지 및 골판지 상자 Corrugated Board & Box			형태에 따라 편면골판지, 양면 골판지, 이중양면골판지 및 삼중골판지 등이 있음(KSA 1502 에 해당됨)	
	골판지상자	Corrugated Board Box	구조역학적 완충작용을 하는 골판 지로 만든 포장상자. 사용한 골판 지의 종류에 따라 양면골판지 상자, 이중 양면골판지상자, 삼중 골판지상자 등이 있음(KSA 1531 에 해당됨)	외부포장 및 내부포장 용
	판지상자	Carton Box	백판지 또는 기타판지류로 만든 접는 상자(Folding Box)및 조립상자(Set Up Box)류를 말함	상업포장용 (단위포장용)
지 기 Carton	종이컵	Paper Cup	종이 또는 판지에 코팅 또는 라미 네이팅하여 성형가공하거나 초지 또는 몰딩 공정에서 합성수지를 혼초하여 성형가공하여 만듦	식기용
	종이접시	Paper Dish	종이로 만든 접시	식기용
	밀크카톤	Milk Carton	종이로 만든 우유 저장용지기	
	기타 지제용기	Miscellaneous Paper Cartons	기타 종이 및 판지로 만든 각종 상자	포장용
지 관 Paper Tube	방직용지관	Bobbin	원추형으로 크라프트지를 여러겹 접붙여 만든 것	실패용
	권심(捲芯)	Roll Core	원추형으로 종이 또는 판지로 만 든 지관	제지용
	건축용지관	Building Tube	종이 및 판지로 만든 건축용 지관	건축용재
종이끈 Paper String Band	종이끈	Paper String (Band)	크라프트지를 테이프상으로 잘라 이를 꼬아서 만든 노끈 (KSA 1524에 해당됨)	포장결속재료
	철심 종이밴드	Wire Reinforced Paper String	종이 끈 밴드에 철선을 넣어 만든것	포장결속 재료

대분류	소분류	영어명	특징개요	용도
종이 테이프 Paper Tape	종이 마스킹 테이프	Paper Masking Tape	포장의 봉합 또는 보강등에 쓰이는 포장 부속재료(KSA 1535에 해당됨)	포장결속재료
	종이감 테이프	Paper Gummed Tape	크라프트지의 편면에 수용성 접착제를 바른다음 각종 치수의 두루마리 상태로 절단한 포장 봉합 또는 보강용 테이프(KSA 1525에 해당됨)	포장결속 재료
위생용품 Paper Sanitary Goods	종이거저귀	Diaper		육아용
	위생나프킨	Napkin		위생용
	화장지	Toilet Paper		위생용
	위생대	Sanitary Pad		위생용
기타종이 제품 Miscellaneous	서적	Books	교과서, 잡지, 소설, 기타 서적류	학습, 교양 연구용
	학용품	School Things	노트, 그래프지, 공작용지, 화판 등 학용품류	학습용
	사무용품	Office Things	장부, 전표, 표지, 봉투, 영수증 등 사무용품류	사무용
	일용품	Daily Necessities	금전출납부, 통장, 사진용지, 메모지 등 일상생활용품류	일상생활용
	기타	Miscellaneous	그림엽서, 정찰, 꼬리표, 문지, 명함, 기타	

**本誌 「골板紙包裝 · 物流」 5대 캠페인**

- ① 일등국민 덕목함양 운동
- ④ 좌측통행 준법운동
- ② 포장 · 물류산업 세계화 운동
- ⑤ 농촌 되살리기 운동
- ③ 나무 · 물 · 공기 청정화 운동

## 2. 지류포장의 원료(지료:紙料)개론

### 2.1 펄프(Pulp)개설

#### 2.1.1 펄프의 정의

① 펄프의 소재(素材) : 펄프는 섬유소(纖維素 : Cellulose)를 원질로 하여 화학적·기계적으로 처리 제조하는 것임으로 이 섬유소를 함유하고 있는 식물(植物) 즉 목재(木材) 또는 기타식물이 주된 소재가 된다.

② 식물세포성분의 함유정도 : 식물세포에는 셀룰로스(Cellulose)이 외에도 리그닌(Lignin) 헤미셀룰로스(Hemicellulose)등 여러 종류로 구성되어 있는바, 이 중에서 주로 헤미셀룰로스 1부가 포함된 셀룰로스만을 추려낸것이 제지용 화학펄프(Chemical Pulp)이고, 비교적 많은 부분의 리그닌질도 포함되어 있는 고수율(高收率)의 것이 기계펄프(Mechanical Pulp), 셀룰로스 중에서도 알파셀룰로스( $\alpha$ - Cellulose)만을 순수하게 분리해 낸 것이 주로 인견사(人絹絲), 일명 스테이플 파이버(Staple Fiber) 등을 제조하는데 사용하는 용해용 펄프 등으로 대별된다.

③ 펄프의 정의 : 펄프란 「목재나 그밖의 식물성 섬유를 기계적 또는 화학적으로 처리하여 뽑아낸 섬유소의 집합체(集合體)」를 말한다.

류에 대하여는 1.4 펄프·종이·판지·지제품 분류의 I. 펄프(Pulp) 부문에서 그 개요를 고찰한바와 같이 펄프의 분류기준은 (i)원료별

분류 (ii) 제법별 분류 (iii) 용도별 분류가 일반적이다. ② 펄프의 분류: 펄프를 상기 분류기준에 따라 분류하면 다음(표 7)과 같다.

[표 7] 펄프의 분류와 약호

펄프의 분류	약 호	원 어
(i) 원료별 분류 ※ 목재펄프 • 침엽수 펄프 • 활엽수 펄프 • 침엽수 활엽수 혼합펄프 ※ 비목재 펄프	WP SwP HwP SwHwP  NwP	Wood Pulp Softwood Pulp Hardwood Pulp Softwood Hardwood Mixed Pulp Non Woody Fiber Pulp
(ii) 제법별 분류 ※ 기계펄프 • 쇄목펄프 • 리파이너 쇄목 펄프 ※ 열기계 펄프 ※ 화학기계 펄프 ※ 케미 그라운드우드 펄프 ※ 세미·케미칼 펄프 • 중성 아황산 세미케미칼 펄프 • 산성 펄프 • 크라프트 반화학 펄프 ※ 화학펄프 • 아황산 펄프 • 알칼리 펄프 • 소오다 펄프 • 크라프트 펄프 ※ 표백펄프 ※ 미표백 펄프 ※ 반표백펄프 ※ 탈잉크 펄프 ※ 재생 펄프	MP GP RGP TMP CMP CGP SCP NSSCP  ASCP KSCP CP SP AP SoP KP BP UP SBP DIP ReP	Mechanical Pulp Groundwood Pulp Refiner Groundwood Pulp Thermo-Mechanical Pulp Chemi-mechanical Pulp Chemi-groundwood Pulp Semi-chemical Pulp Neutral Sulfit Semi-Chemical Pulp Acid Semicemical Pulp Kraft Semi-chemical Pulp Chemical Pulp Sulfite Pulp Alkaline Pulp Soda Pulp Kraft Pulp(Sulfate Pulp) Bleached Pulp Unbleached Pulp Semi-bleached Pulp Deinked Pulp Reclaimed Pulp
※ 용도별 분류 • 제지용 펄프 • 용해용 펄프 • 레이온 펄프	PP DP RaP	Paper Pulp Dissolving Pulp Rayon Pulp

주 : 표기 예 : 침엽수 표백 크라프트 펄프 - SwBKP  
활엽수 표백 크라프트 펄프 - HwBKP  
미표백 크라프트 펄프 - UKP  
반표백 크라프트 펄프 - SBKP

#### 2.1.2 펄프의 분류

① 펄프 분류의 기준 : 펄프의 분

### 2.1.3 펄프의 용도

① 펄프 용도 분야 : 펄프의 용도는 펄프분류 기준중 용도별 분류에서 구분되고 있는 바와 같이 제지용이 주가되며, 용해용 펄프가 비스코스(Viscose), 화장지 제조에 사용된다.

② 펄프 종류별 용도 : (i) 기계펄프(Mechanical Pulp MP) 1) 화학적 처리를 하지 않고 통나무 또는 칩(Chip)을 기계적으로 마쇄(磨碎)하여 얻은 펄프로서, 처리공정이 비교적 간단하고 장치비용도 적게 든다. 2) 기계펄프는 펄프의 원재료로 쓰이는 식물의 섬유(纖維) 주성분(主成分)인 가. 셀룰로스(cellulose) 나. 헤미셀룰로스(Hemicellulose) 다. 리그닌(Lignin) 수지(樹脂 : Resin)라. 회분 등의 성분중 비교적 많은 부분의 리그닌질도 그대로 포함시켜 신문용지 같은 일과성(一過性)의 종이를 제조하는데 사용하는 고수율(高收率)의 펄프이다. 3) 기계 펄프는 수율이 높고 Cost도 싸지만, 강도, 색깔, 내구성 등은 떨어진다. 4) 반면 여수성(濾水性)이 높고, 잉크 흡수성이 좋으며 부드러움으로 운전 고속 인쇄를 하는 신문 용지로 적합하다. 5) 쇄목펄프(GP)에는 리그닌 등 비섬유분이 대부분 그대로 남아 있기 때문에 누렇게 변색되기 쉬우며 내구성이 약하다. 또한 섬유가 짧아 초지성이 떨어짐으로 지필(紙匹)의 연결 용으로 15~25% 정도의 장섬유 펄프를 혼합사용하는 것이 일반적이다. GP의 장점은 불투명성(不透明性), 잉크적성 및 부드러

운 점이나 단섬유(短纖維)임으로 초지시 지분(紙粉)이 발생하는 결점이 있다. 6) 리파이너 그라운드우드 펄프(Refiner Ground Wood Pulp : RGP)는 쇄목숯 대신에 목재를 칩(Chip)으로 만들어 이것을 리파이너(Refiner)로 해섬(解纖)하여 제조하는 기계펄프로서 RGP는 침엽수 이외에 활엽수도 이용된다. GP보다는 강도와 습윤강도가 높으며, 섬유 분포도 GP보다는 미세섬유(Fines)가 적고 장섬유가 많기 때문에 종이로 만드는 과정과 제조된 종이에 지분이 적어 옵셋인쇄, 서적 용지 등에 사용된다. 6) 열기계펄프(Thermo Mechanical Pulp : TMP)는 나무를 칩으로 만들고 디스크 크리파이너(Disk Refiner)로 해섬(解纖) 하는 것은 DGP와 비슷하지만, 근본적으로 다른점은 칩을 해섬하기 전에 적절한 온도를 가하여 나무에 존재하는 리그닌 성분을 무르게 하여 해섬 효과를 높이는 점이며, 이로서 펄프의 강도가 높고, RGP와 함께 TMP도 95% 정도의 고수율을 얻고 있다.

TMP는 GP에 비하여 여수성(濾水性), 열단장(熱斷長) 인열강도(引裂強度), 습윤강도(濕潤強度)가 우수하여 신문용지, 코트지, 판지 및 티슈지에 널리 쓰이고 있다.

(ii) 화학펄프(Chemical Pulp : CP)는 가온, 가압(加壓)하여 식물체의 구성 성분인 리그닌을 화학약품으로 처리하여 비섬유질을 제거 시킨 섬유 집합체이다. 1)미표백 펄프(USP)는 신문용지, 포장지 제조용으로 혼합 사용하며, 표백(Bleached)한 회색의 USP는 신문용지, 중질지, 백상지 등

인쇄용지 제조용으로 배합(配合)사용한다.

2) 크라프트 펄프(Kraft Pulp) : KP는 수종을 가리지 아니하며, 미표백펄프(UKP)를 만들거나, 또는 다단표백(多段漂白)하여 표백펄프(BKP)를 제조하며, UKP는 독특한 갈색(褐色)과 높은 강도를 나타냄으로 포장용지인 크라프트지, 골판지 원지(라이너 및 골심지) 제조용에 쓰이며 BKP는 백색도(白色度)가 88~90%로 각종 백색종이 및 판지 제조용으로 사용된다.

3) 반화학 펄프(SCP), 케미 메카니칼 펄프(Chemi Mechanical Pulp : CMP)는 펄프제조법이 발전함에 따라 활엽수자원의 고도이용과 수율증진을 위하여 순수 기계 펄프 및 화학펄프의 중간에 해당하는 펄프제조법으로서, 이들 펄프제조법은 화학약품으로 예비처리 한 후에 기계적 방법으로 해섬(解纖)하는 것이며, SCP는 65~85%의 수율을, CGP, TMP는 85~95% 정도의 수율을 올리는 것이 일반적이다. SCP는 뾰뚱한 강성이 있음으로 골판지 원지용으로 쓰이며, CGP는 신문용지 제조용으로 배합사용한다.

(iii) 용해펄프(Dissolving Pulp : DP)는 순수 셀룰로스(Cellulose)를 약품처리하여  $\alpha$ -셀룰로스만을 순수하게 분리하여 집합시킨 펄프로서 원목은 침·활엽수를 다 사용하며 때에 따라 목화(木花)를 사용하는 수도 있다. 용해펄프는 비스코스(Viscose) 섬유, 셀로판, 아세테이트(Acetate) 건사·실크 제조용으로 쓰인다.

(iv) 비목재 펄프(Nonwoody Pulp)는 목재가 아닌 식물섬유를 원

료로하여 만든 보조적 성질의 펄프로서 각종 특수지의 원료나 또는 일반지의 부원료로 배합 사용된다. 벗짚을 비롯하여 보릿짚, 사탕수수(Bagasse) 등 경간펄프(莖稈 펄프)는 우표용지, 편치 카드용지제조에 쓰이며, 짱자엽식물의 줄거리에 있는 인피를 이용하는 닥피(楮皮), 안피(雁皮), 삼아피(三皮紙), 서사용지, 성서용지, 컨덴서지, 등사원지, 카본지, 조폐용지 제조용으로 사용되고, 냥마펄프(Rag Pulp) 즉 피복공장 재단설인 무명, 아마(亞麻), 대마(大麻), 황마(黃麻), 마닐라마, 낙면(落綿) 등은 고급 백상지나 박엽지, 조폐 용지 제조에 사용된다.

(v) 재생펄프(再生 펄프·고지펄프 : Reclaimed Pulp)중 이해고지 펄프(離解古紙 Pulp)는 수집된 고지중에서 헹잡물만 제거하고 사용되는 고지 펄프로서 신문용지, 백판지 및 끝판지 원지 제조용으로 많이 사용되며, 탈잉크펄프(Deinked Pulp DIP)는 한번 사용한 종이 및 판지류와 일단 쓰고 남은 고지(폐지 : 廢紙)중 신문, 잡지, 인쇄물 등에서 잉크를 제거 사용하는 고지 펄프로서 신문용지 및 필기 용지 제조에 많이 쓰인다.

**2.1.4 펄프의 원재료**

① 펄프 원재료 대별 : 펄프 원재료를 대별하면 (i)목재 (ii)비목재 (iii)고지(Waste Paper) (iv)냥마(Rag)를 들수 있다.

② 목재 : (i)목재 식물의 종류

1)나자식물(裸子植物:Gymnus

permae)

가. 침엽수(針葉樹:Conifer, Coniferous Tree, Needleleaved Tree, Soft Wood)

2)피자식물(被子植物 : Angiospermae)

가.짱자엽식물(Dicotyledoneae) : 활엽수(闊葉樹) : Broad leaved Tree, Hard Wood)

나. 단자엽식물(Monocotyledoneae) : 대나무류 → 형성층(Cambium)이 없으며 축(軸)방향 신장생장(伸長生長)은 가능하나, 방사방향(放射方向)의 비대생장(肥大生長)불가능

(ii) 수목의 구조

· 줄기(幹 : Bole, Trunk)-용재이용 부분

· 가지(枝 : Branch)

· 뿌리(根 Root)

(iii) 목재의 주성분 [표8-9]

주성분(主成分) 1)Cellulose → 골격물질

2) Hemicellulose → 매트

릭스 물질(Matrix Substance)

3) Lignin → 충전물

부성분(副成分) - 1) 수지(樹脂)

2) 회분(灰分)

(iv) 펄프제조에 쓰이는 식물섬유의 주성분(절건중량)

(v)목재의 세포막을 구성하는 주요 화학 성분

[표8] 펄프제조용 식물섬유의 주성분(매일경제 상품대사전)

종류	성분	α-셀룰로스 (%)	헤미셀룰로스 및 그밖의 다당류(%)	리그닌(%)
목재		40~50	12~34	20~30
면		88~96	6이상	-
亞麻		67~70	15~21(주로 펙틴)	2~5
에스파르토		44~50	26~30	16~19
알곡짚		31~40	35~48	15~25

[표9] 침·활 목재의 주성분(%)

구분	셀룰로스	헤미셀룰로스		리그닌	수지	회분
		크릴산	크루코만난			
침엽수	40-50	6-10	5-10	27-30	2-5	0.2-0.5
활엽수	45-50	15-20	0-	20-25	2-	0.5

[표10] 비목재 원료

군	섬유	펄프 식원으로서 사용되는 식물명
1	질류, 에스파르토	밀, 보리, 벼, 에스파르토, 사탕수수대, 바가스, 아문도, 도오낙스, 옥수수대
2	간(稈) 및 풀	Phragmites Communis Trin.
3	인피가 붙은 목간(木稈)	대마, 아마, 목화, 대두
4	엽섬유	아바카(마닐라), 사이잘, 헤네케엔, 파인애플, 카로아
5	죽섬유	각종 죽류

[표11]비목재 섬유와 목재섬유의 화학적 조성 비교 (단위 : %)

군	섬유	회분	리그닌	펜토산	Cross Bevan 셀룰로스	알파 셀룰로스
1	짚 및 에스파르토 벚짚	6-8 14-20	17-19 12-14	27-32 23-25	50-54 46-49	33-38 28-36
2	간류 및 초류	3-6	18-22	28-32	52-58	33-43
3	사탕수수대 섬유 목간을 포함한 인피 섬유	2	19-21	30-32	59-62	40-43
	A. 목간부	2-3	23-27	15-22	40-48	31-33
	B 인피부	1-2	1-6	2-6	70-80	60+
4	잎섬유	0.6-1.2	7-10	17-24	70-80	53-64
5	대나무류	1-2	24-29	16-18	60-63	50+
6	침엽수	<1	26-34	7-14	53-62	40-45
7	낙엽수	<1	23-30	19-26	54-61	38-49

[표12]펄프 원재료별 섬유의 길이와 직경

원료	원료	섬유장(mm)	형태비( l / d)	
목재	침엽수 (SWD)	전 나무	3.11	0.79
		솔송나무	3.07	0.79
		적송	3.20	0.79
		다글라스퍼	3.95	0.77
목재	활엽수 (HWD)	떡갈나무	1.02	0.46
		자작나무	1.30	0.68
		말글로브	1.70	0.26
		아피통	1.80	0.53
인피 섬유		마닐라마	2.90	0.63
경간 섬유		바가스	1.06	0.44

③ 비목재 원료

(i) 종류

- 1) 경간(莖稈)식물 : 벚짚, 밀짚, 보리짚
  - 2) Bagasse : 사탕수수
  - 3) 인피식물(韌皮) : 닥마, 인피나무, 마, 아마, 황마, 대나무, 갈대
  - 4) 에스파르토(Esparto) : 아프리카, 스페인 등지의 화본과(禾本科)식물
  - 5) 린터(Linter) : 목화씨털, 낙면(落綿)
  - 6) 해조류
- (ii) 비목재원료의 군별(群別)
- (iii) 비목재원료와 목재원료의 화학적 조성 비교 [표11]

④ 고지(Waste Paper)의 종류

- (i) ONP : Old News Print Paper(古新聞紙)
- (ii) OCC : Old Corrugated Containers(古 瓦板紙箱子)
- 미국 : AOCC(A=American)
- 일본 : JOCC(J=Japaness)
- 홍콩 : HOCC(H=Hong Kong)
- 한국 : KOCC(K=Korean)
- (iii) OMP: Office Mixed Paper
- (iv) WL: White Ledger(古 帳簿用紙)

⑤ 낭마(Rag): 피복공장 등의 형검재단설-무명, 아마, 대마, 황마, 마닐라마, 견직물, 화학섬유 기타

⑥ 합성수지: 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리염화비닐(천연펄프 혼합사용)

⑦ 펄프 원재료별 섬유의 길이와 직경비율 비교

⑧ 펄프원재료별 섬유장 및 펄프화 난이성