



그라비아잉크의 현황과 전망

윤 봉 호 / 대한페인트잉크(주) 잉크사업부 차장

1. 서론

그라비아잉크는 증발건조형의 속건성 잉크로 수지(Resin)와 용제(Solvent)의 선택에 따라 종이, 알루미늄박(Al-foil)을 필두로 여러 종류의 Plastic film에 인쇄가 가능하여 출판, 포장 또는 건재 등 광범위한 분야에 이용되고 있다.

다른 업계와 마찬가지로 그라비아인쇄 업계의 현상도 상품의 다품종화, 소 Lot화, 납기단축의 경향이 강하게 대두되어 이에 대응하고자 인쇄작업의 합리화와 효율화를 적극 추진하고 있다. 또 여러 종류의 휘발성 유기용제를 함유한 그라비아잉크는 소방법, 노동안전위생법 등 각종의 법규제에 대한 대응이 불가피한 상황 아래서 종전부터 사용해 온 용제형 잉크, 특히 포장용 그라비아잉크를 중심으로 사용하기 편리하고 범용성(汎用性)이 풍부한 잉크에 의한 품종통합이 진행되고 있는 동시에 환경대응형 잉크로서 수성(水性) 그라비아잉크의 연구도 검토되고 있다.

글 실는 차례

1. 서론
2. 그라비아잉크의 분류
3. 시장 추이
4. 향후 과제
5. 결론

그라비아잉크의 현황과 전망을 기술하기 전에 그라비아인쇄의 원리와 특징을 간략히 설명하면 다음과 같다.

(1) 그라비아인쇄의 원리

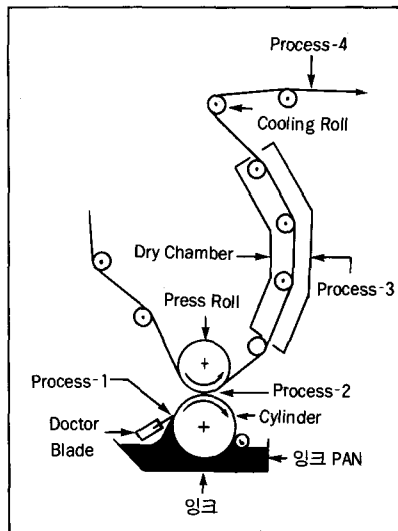
금속재질의 실린더에 문자나 도안의 화선부(畵線部)가 비화선부(非畵線部)보다 낮게 되어 있는 상태에서 판(版) 전체에 묻혀진 잉크를 Doctor-Knife(Blade)로 깎아 요판(凹版)의 홈에 남아 있는 잉크를 압통의 인입에 의해 인쇄소재로 전이(轉移)시키는 인쇄방식이 그라비아인쇄의 원리이다.

그라비아인쇄기의 한 Unit에서 인쇄가 완료되는 과정을 [그림 1]을 통하여 살펴보자.

각 Process 마다의 역할은 다음과 같다.

- 1-Process : 실린더표면(非畵線部)의 잉크를 Doctor Knife로 깎아 버린다.

[그림 1] 한 Unit에서 그라비아인쇄의 4-Process



- 2-Process : 인쇄 소재로 잉크를 전이(轉移)시킨다.

- 3-Process : 전이된 잉크피막(皮膜)을 건조시킨다.

- 4-Process : 인쇄물을 다음 단계로 보낸다.

이 4-Process는 그라비아잉크가 인쇄되는 기본적인 이론으로 잉크의 검토에 반드시 참고해야 한다.

(2) 그라비아인쇄의 특징

- 판의 안정성과 잉크선택의 자유도
- 속건성(速乾性)잉크의 사용
- 판의 풍부한 계조(階調)와 농도
- Endless판이 가능
- 인쇄소재의 다양성
- 후가공(後加工) 적성

2. 그라비아잉크의 분류

(1) 잉크의 조성 및 기능

[표 1] 그라비아잉크의 기본적인 조성 및 기능

조성	함유(%)	기능
안료(顔料) Pigment	5~35	• 착색제(着色劑)
수지(樹脂) Resin	10~20	• 잉크피막(皮膜)을 형성 • 접착성 부여 • 후가공성 부여 • 소재로의 전이성 • 기타의 제물성
첨가제(添加劑) Additive	5~10	• 잉크의 기능보강 • 잉크의 안정성, 인쇄적성, 잉크의 도막물성, 가공적성을 향상
용제(溶劑) solvent	80~35	• 잉크의 유동성 부여 • 점도 조정 • 건조성을 좌우

예) 포장용 그라비아잉크

[표 1]에 그라비아잉크의 기본적인 조성과 기능을 간단하게 소개한다.

그라비아잉크는 인쇄방식의 특징 때문에 수지와 용제의 선택범위가 넓어서 광범위한 인쇄소재에 적용할 수 있는 것이 최고의 장점인 반면에 잉크의 품종을 많게 하는 요인이 되어 나중에 기술하는 포장용 잉크의 범용화, 수성화의 검토에 걸림돌이 되고 있다.

(2) 포장용 그라비아잉크의 분류

그라비아잉크의 종류는 인쇄소재 또는 용도에 따라 수많은 종류로 분류할 수 있는데 용도별로 크게 분류하면 출판용, 포장용, 건재용(또는 공업용으로 분류하기도 한다)으로 나뉘어진다. 이 3가지의 분류 중에서 특이한 사항은 출판용 그라비아잉크인데 88년 기준으로 일본시장은 Off-Set 잉크시장을 포함한 전체의 잉크시장에서 점유율이 5%, 미국시장은 15%이지만 우리나라의 잉크시장에서

그라비아잉크의 현황과 전망

는 현재 잉크의 사용처가 없는 상태의 큰 특징을 보여주고 있다. 82년경에 오프셋(off-set)인쇄를 하는 S사에서 최초로 시도한 적이 있으나 인쇄 초기의 단계에서 중지되었던 실적만 있을 뿐이다. 근본적인 원인으로서는 아직도 인쇄의 채산성을 확보시켜줄 수 있는 80~100만부의 주간지, 월간지 등의 출현이 없기 때문이라고 말하여지고 있다.

화장판(化粧板)용이나 염화비닐(PVC)용, 벽지용 등의 건재(建材)용 잉크는 전문성을 지니고 있는 인쇄사에서 사용되고 있기 때문에 포장용 그라비아잉크를 사용하는 인쇄기술자들은 생소한 느낌을 주는 잉크이므로 다음 기회에 상세한 설명을 하

기로 하고 포장용 그라비아잉크의 분류에 대해서만 설명하겠다.

[표 2]에 나타난 것과 같이 지(紙)용, 알루미늄박(Al-foil)용과 플라스틱 필름(Plastic-film)용 잉크로 분류되는데 사용량에 있어서도 그라비아잉크의 주류를 이루고 있고 식품포장을 필두로 수많은 종류의 용도에 이용되고 있어 기술혁신이 최초로 활발하게 진행되고 있는 분야이다.

[표 2]의 분류와 같이 그라비아잉크의 종류도 제일 많은 것이 이 분야인데 특히 Laminate용 잉크에 있어서는 인쇄소재의 종류, 후가공(後加工)의 종류, 최종적으로 충전되는 내용물의 종류 등에 따라 잉크를 정확하게 선택하여 사용해야 하는 크나큰

특징을 가지고 있다.

3. 시장추이

우리나라의 그라비아잉크 시장은 80년대에 들어서 본격적으로 형성되기 시작했다고 해도 과언이 아닐 정도로 급신장해 왔다. 물론 잉크시장 발전의 주류는 OPP-Laminate용 잉크시장의 괄목할만한 성장인데 88 서울올림픽을 기점으로 소비생활의 패턴이 풍족해짐에 따라 소비자들의 취향에 대응하는 인쇄물의 고급화로 인하여 잉크시장의 변화가 90년도에는 선진국 수준에 도달하는 수준까지 발전해왔다.

잉크시장의 추이를 [표 3]에서 나타내어 보았다.

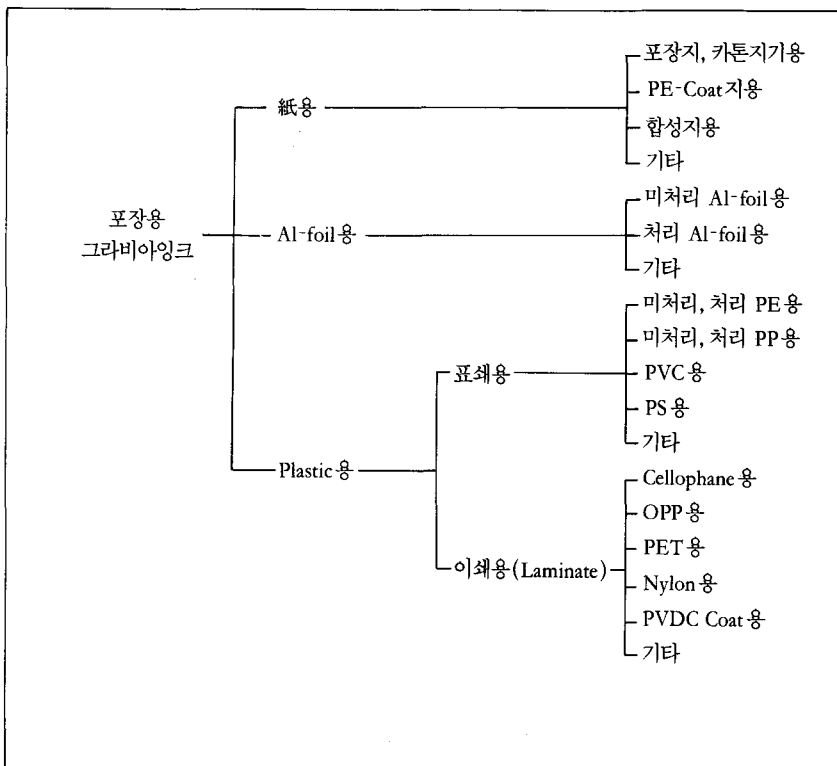
[표 3]의 항목들을 좀더 기술하면 다음과 같다.

- PET-Retort Pouch용 잉크는 L-laminate용 잉크 중에서 포장물의 물성을 매우 엄격하게 요구하는 잉크인 관계로 완만한 성장을 이루다가 인스턴트식품의 급성장과 한약재 포장 등의 적용으로 기반이 형성되었다.

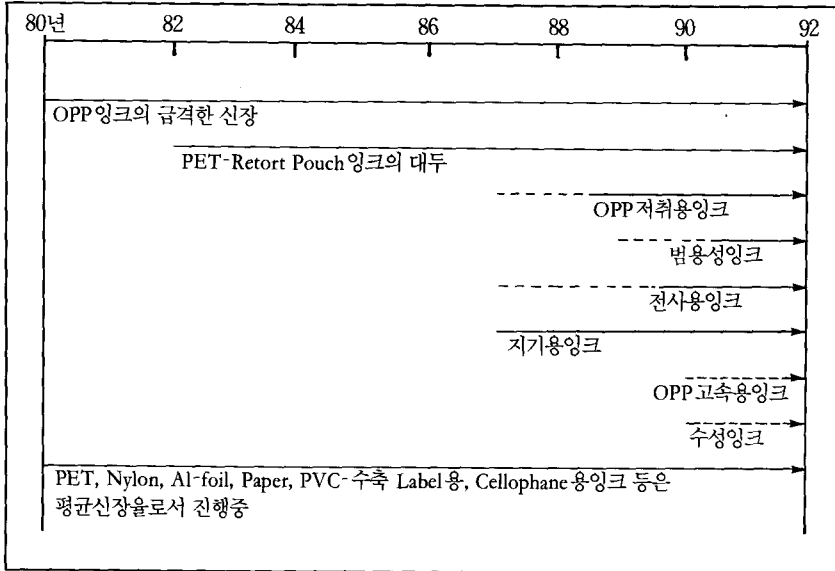
- OPP저취(低臭)용 잉크는 라면, 스타크제품의 고급화에 동반하여 소비자들에게 내용물 본래의 맛(風味)을 그대로 전달하고 잉크 및 인쇄소재, 후가공소재 등에서 발생할 수 있는 취기(臭氣) 등을 극소화시키기 위해 도입하여 사용되어 왔으나 현재에 이르러서는 인쇄물에서 초저취화(超低臭化)를 요구하는 시점까지 도달했다.

- 범용(汎用)성 잉크는 88년 이후

[표 2] 그라비아잉크의 용도별 분류



[표 3] 80년대 그라비아잉크시장의 추이



제조업에서 확산되고 있는 3-D현상과 소방법규제에 따른 잉크창고 확보와 창고관리의 어려움, 다품종소 Lot화 되고 있는 패턴 등을 근본적으로 해결하고자 적극적인 사용 검토가 진행되고 있다. 보다 자세한 사항은 뒤에서 기술하겠다.

• 전사(轉寫)용 잉크는 금은박인쇄라고 말하여지는 핫-스탬핑(Hot-Stamping) 잉크와는 다소 차이가 있다. Hot-Stamping 인쇄물은 코팅기에서 인쇄물(?)이 완료되어 Stamping하고자 하는 글자나 도안만 成型物 등에 열전사(熱轉寫)시키는 반면에 여기서 기술하는 전사용 잉크는 그라비아인쇄로 인쇄물을 제조하여 원색의 효과까지 나타낼 수 있는 인쇄물 전체를 열전사시키는 형태로 Thermo-Transfer라고 한다. 전사용 잉크는 원색효과를 표현시킬 수 없는 실크스크린(Silk Screen) 인쇄의 단점을 보완함과 더불어 팬시사업의 급

신장으로 전문인쇄업체의 증가와 함께 잉크시장도 증가되고 있다.

• 수성(水性) 잉크는 한마디로 담보상태의 잉크라고 표현할 수 있는 실정이다. 범용성 잉크와 마찬가지로 '향후과제'의 단원에서 상세히 기술하겠다.

• 지기(紙器)용 잉크는 일반적으로 매엽(枚葉)상태의 인쇄물로 Off-Set 인쇄방식으로 인쇄해왔으나 88년 이후 고속인쇄의 장점을 이용하여 본격적으로 그라비아인쇄에 도입되어 활발하게 진행중인 잉크이다.

[표 4] 일본의 인쇄잉크종류별 출하 추이

(통산성 화학공업통계자료)

종 류	1981년	1986년	1991년
포장용 그라비아잉크	60	86(143)	118(196)
Off-Set(平版)잉크	57	77(44)	107(188)
신문용 잉크	44	46(105)	48(110)
급속잉크	24	31(77)	50(209)
그라비아(전제, 출판)잉크	21	22(105)	28(132)
Flexo 잉크(고무 凸版)	13	17(131)	20(153)
凸版잉크	15	12(80)	15(103)

(단위 : 1,000TON. 괄호 안의 숫자는 1981년도를 100으로 했을 때의 지수)

그라비아잉크는 인쇄소재의 개발과 실용화에 따라 잉크가 개발되어지는 모순(실례를 든다면 2년여 전에 포장폐기물의 혁신이라 불리워지는 광분해성 Film의 대두로 이에 따라 잉크가 개발되어야 한다는 사명이 주어졌었다) 속에서 잉크시장의 현황을 포장용 그라비아잉크시장에서는 OPP용 잉크의 점유율은 60% 이상의 상태를 계속 유지할 것으로 추정하고 있지만 다중 Film의 개발진전에 따른 표쇄용 잉크시장의 잠재력과 폐기물 처리비용 분담의 예상으로 지용잉크의 확산문제가 북병으로 대두되어서 Off-Set 잉크시장의 잠식과 함께 향후 그라비아잉크시장의 주류를 점하리라는 조심스러운 예측도 있다.

우리나라와 인쇄 패턴이 유사한 일본의 인쇄잉크시장의 현황을 간단하게 소개한다면 다음의 [표 4]와 같다.

[표 4]를 평가해보면 포장용그라비아잉크는 81년보다 2배의 성장추이를 나타내고 있는데 우리나라의 시장도 향후 10년간의 시장을 예측해본다면 일본과 같은 패턴을 유지하리라 생각된다.

그라비아잉크의 현황과 전망

4. 향후 과제

그라비아잉크의 향후 전망에 대해서 열거해 본다면 먼저 일부 인쇄회사에서 도입하여 이용하고 있는 범용성(汎用性) 잉크가 다품종소 Lot, 3D현상, 납기단축에 대응하여 포장용 그라비아잉크를 중심으로 품목통합이 적극적으로 추진되리라 생각된다. 다음의 단계는 만약 노동안전위생법의 강화가 시행되는 경우에는 순서가 바뀔 수도 있지만 그라비아잉크에서 최대의 과제라 할 수 있는 수성화이다.

(1) 범용성 그라비아잉크

앞에서도 기술한 바와 같이 그라비아잉크는 인쇄소재별, 같은 소재라도 표쇄(Surface-Printing) 또는 이쇄(R reverse-Printing)에 따라, Laminate 가공물에 따라, 인쇄후 증착(蒸着)

또는 Dry-Lamination과 Extrusion 가공 등에 따라 잉크의 종류가 구별되어지는 특이한 현상을 가지고 있기 때문에 잉크의 관리와 사용법 등이 매우 복잡한 현실과 함께 사회문제로 크게 확산되고 있는 3D현상으로 그라비아인쇄기술자의 확보가 점점 어려워지고 있다.

[표 5]의 범용화그림을 생각해보면 유기합성물의 발전에 따라 신소재의 출현과 여러 종류의 Plastic-film, 수요자의 요구에 따른 Laminate가공의 복잡함에 따라 잉크도 이에 알맞는 각각의 잉크를 사용해야 하는 실정이다. 물론 이론적인 계산일 수도 있지만, 예를들면 7도기의 인쇄로 3 종류의 인쇄소재(OPP, PET, Nylon)에 인쇄할 경우 일반적으로 21가지의 준비해야 한다. 만약에 그림의 잉크 ㉠처럼 Film A,B,C에 범용으로 사용하는 경우에 잉크는 7가지만 사용한다면 인쇄작업의 간소화와 잉크

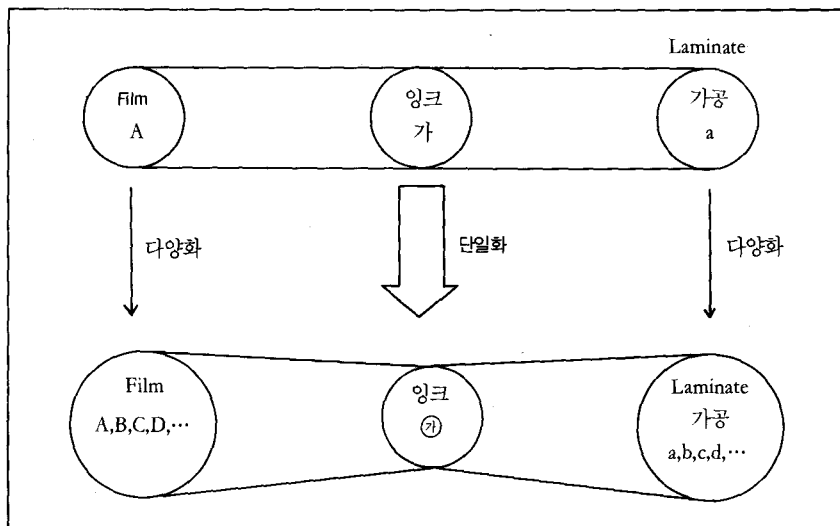
재고관리의 편리함에 따른 효율은 3D현상과 다품종소 Lot화에 대응함과 동시에 납기단축면에서 크게 이바지 하리라 예측된다. 우리나라에서 범용성 잉크의 추이는 91년경부터 일부 인쇄사에서 사용하고 있으며 조만간 포장용 그라비아잉크시장에서 중요한 몫을 차지할 것이라고 추정된다.

범용성 잉크의 품질설계는 Nylon film인쇄와 OPP-film인쇄를 범용화 시킨다면 모든 물성은 OPP-film인쇄에서 요구하는 물성을 전부 Cover하면서 Nylon인쇄물의 후가공적성(제일 중요한 것은 Boil할 때 인쇄물의 변색이 없어야 하는 물성)까지 만족시켜야 하는 문제 때문에 잉크의 재료도 특별히 선정해야 한다. 이것이 범용성 잉크의 가격을 좌우하는 큰 요인이 되는 동시에 큰 단점으로 대두되어 단편적인 Cost면에서의 비교평가가 범용화로 이행과정에서 걸림돌이 되고 있지만 인쇄사 자체의 합리화를 통한 종합적인 평가를 분석하며 오히려 +측면의 효과가 산출되어 활발하게 이용되리라 전망한다.

(2) 수성그라비아잉크

다량의 유기용제를 함유하고 있는 그라비아잉크는 소방법, 대기오염(배출규제), 노동안전법 등의 규제강화가 예상됨과 동시에 성자원문제 등으로 수성화가 검토되고 있다. 유기용제의 대책면에서 그라비아잉크의 수성화는 세계적인 추세인데 규제가 가장 엄격한 미국(유기용제를 포함한 잉크는 수출입에 엄격히 규제하고 있음)

[표 5] 잉크의 범용화



이 잉크의 수성화가 가장 활발하게 진행되어 있다. 일본에서는 포장지, 지기, Al-foil분야에서 실용화가 적극 진행되고 있으나 Plastic film분야에서는 Inflation PE-Tube의 표채인쇄가 실용화되고 있다. Inflation 강화 PE-Tube의 표채인쇄는 사출기에서 PE-film이 제조되면서 인쇄까지 In-Line System으로 이루어진 생산라인에서 사출기의 고열로 인한 위험을 방지하고 인쇄실의 온도가 높고 Film 자체의 온도도 고온으로써 수성잉크의 건조에 대단히 유리한 점이 작용되기 때문에 수성잉크의 사용을 적극 도입하게 되었다.

비흡수성(非吸收性)의 Plastic Film에 대해서는 인쇄소재가 다종다양하고 건조 또는 Film으로의 Wetting 난이도, Laminate가공문제 등 인쇄물의 요구성능을 만족시키지 못하고 있기 때문에 강화 PE Film과 같은 특별한 예를 제외하고는 실용화가 안되고 있는 실정이다.

일단 수성그라비아잉크의 특징을 유기용제계의 잉크와 비교하면 다음과 같다.

〈장점〉

- 무공해
- 인체에 무독
- 화재의 위험이 없음

〈단점〉

- 건조가 늦음
- 보관이 어려움
- 제물성이 용제형보다 떨어짐
- 가격이 높다

1) 기술관계

현재 수성화되어 있는 Resin은 대부분 아크릴(Acrylic)계의 수성 Resin인데 수성잉크의 개발은 수성 Resin의 개발이 제일 중요한 포인트이다. 수성잉크의 실용화를 강력하게 진행시키기 위해서는 물과 유기용제의 물리적, 화학적인 성질의 차이가 크기 때문에 잉크측면에서의 단독 연구는 난제가 많아 건조기, 판, Doctor 등의 Hard Ware 측면과 함께 연구를 해야 한다. 다음은 수성잉크를 연구하는 데에 있어서 검토해야 할 기술적인 사항에 대해 기술하겠다.

① 물과 유기용제의 성질 비교

수성잉크의 중요한 원료 중의 하나인 물과 유기용제의 성질을 비교하면 [표 6]과 같다.

[표 6]의 DATA에서 가장 중요한 것은 물이 포장용 그라비아잉크에서 제일 많이 사용되고 있는 용제으로써의 톨루엔(Toluene)보다 비점(沸點)은 10.6°C가 낮지만 실제 인쇄상에선 비증발속도(非蒸發速度)의 차이로 증발에너지가 톨루엔보다 약 4.8배 가량 필요하다는 사실이다.

② 수성그라비아잉크의 건조성

물 단독으로 제조된 수성잉크 자체의 증발에너지는 앞에서 기술한 바와 같이 톨루엔(Toluene) 단독으로 제조된 용제형 잉크보다 이론상 4~5배가 필요하기 때문에 물 단독으로 인쇄는 건조불량을 일으키기가 쉽다. 그래서 건조효율을 올리기 위해서는 잉크의 전이량(轉移量)을 적게 하면서 적절한 인쇄효과를 얻도록 연구해야 한다.

예를 들면 실린더의 심도(深度)를 얇게 해서(용제형 잉크에서 35 μ 심도를 수성잉크의 판에서는 약 25 μ 정도) 대처한다. 이것 때문에 잉크는 용제형 잉크보다 고농도(高濃度)로 설계해야 한다. 그리고 수성잉크의 희석시키는 물+알코올의 혼합용제를 응용하면 건조의 촉진 뿐만 아니라 퍼짐성(levelling性), 전이성(轉移性) 등 인쇄에 있어서 효과가 크다.

또 건조를 촉진시키기 위해서는 잉크를 가운, Film의 예열 또는 Drum Heater에 의한 Film 뒷면의 가열 등과 같은 보조수단이 건조향상에 도움이 된다.

새로운 건조방식으로는 MW(Micro Wave), RF(Radio Frequency : 무선주파수) 등과 같은 전자파에너지의 활용도 개발되고 있다.

[표 6] 물과 유기용제의 성질 비교

구 분	분자량	비점(°C)	비증발속도	비 중
물	18.02	100	40	1.00
톨루엔(Toluene)	92.13	110.6	190	0.87
MEK	72.10	79.6	370	0.80
Ethyl Acetate	88.10	77.1	410	0.88
IPA	60.09	82.3	200	0.79

(비증발속도는 n-Butyl-Acetate를 100으로 기준한 것임.)

그라비아잉크의 현황과 전망

③ 수성 그라비아잉크의 Cylinder 적성

수성잉크는 실린더(Cylinder)에서는 용제형 잉크보다 건조가 느리기 때문에 Light부의 전이성은 향상되는 반면 판가부리(Fogging of the Gravure Cylinder)가 발생되기 쉬운 경향이 있고, 용제형 잉크에 비해 실린더가 회전되면서 잉크를 Doctor로 Cutting시 실린더에 대한 마찰저항이 커서 Doctor의 마모와 판(版)마모가 발생하기 쉬워 마무리가 매우 양호한 실린더, 품질이 양호한 Doctor를 사용할 필요가 있다. 잉크사라(PAN)에서 그라비아잉크의 성질중에 하나인 재용해성(再溶解性)면에서도 수성잉크는 용제형보다 떨어지기 때문에 실린더에서 잉크가 건조되면 판가부리현상은 용제형보다 심각하게 발생할 수도 있다. 그러므로 건조조정 단계에서 판면에 건조가 되지 않도록 연구해야 한다.

종합적으로 수성 그라비아잉크의 인쇄는 고농도의 잉크를 얇은 심도의 실린더로 인쇄하는 것이 최상의 방법인데 망점인쇄의 제조폭(階調幅)이 좁아지는 경향이 있기 때문에 제조현을 좋게 하기 위해서는 제판(製版)의 단계에서 반드시 검토해야 할 사항이다.

2) 수성화의 과제

[표 7]은 그라비아잉크의 수성인쇄시스템에 관련된 기술요소를 열거했는데 수성화의 실현을 위해서는 해결해야 할 과제가 산적해 있다.

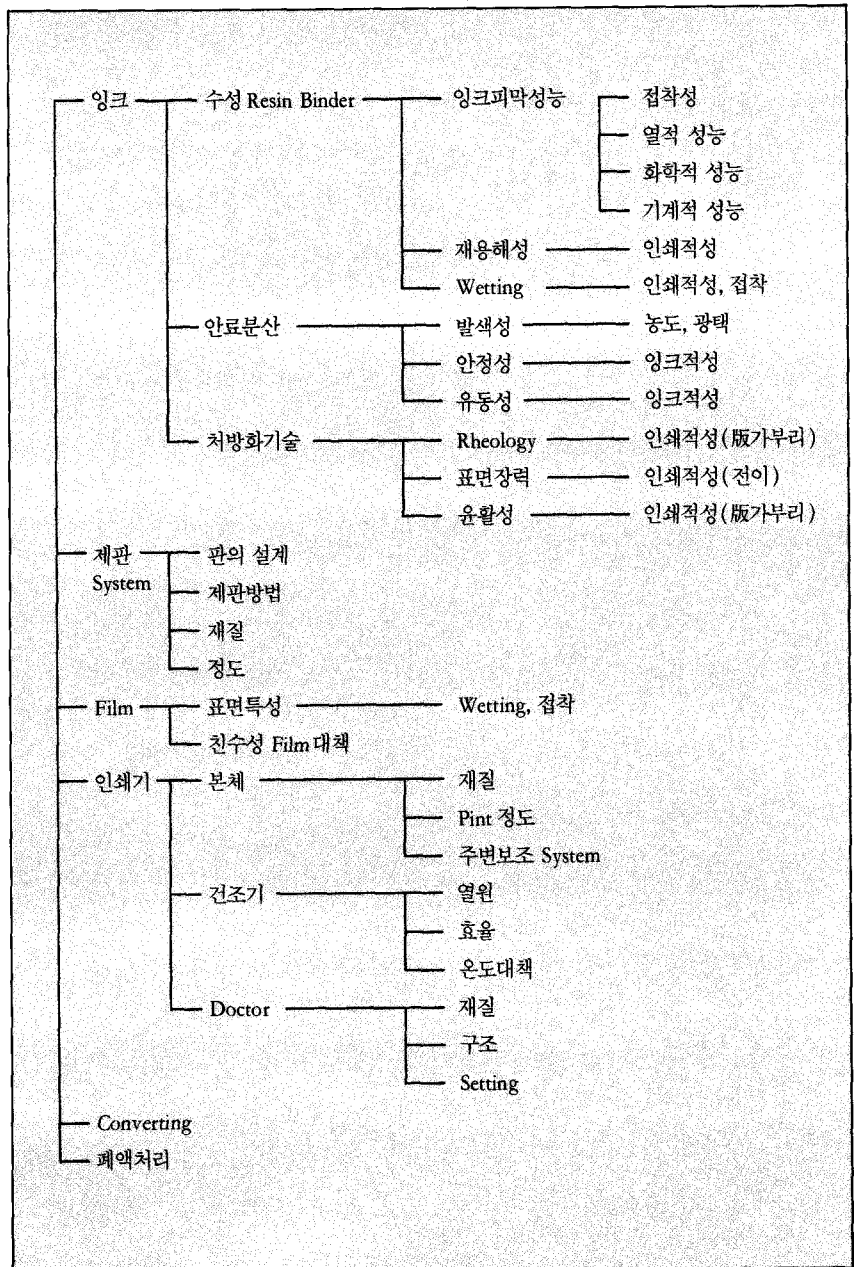
수많은 기술요소 중에서도 용제형

잉크에 동등한 피복성능과 건조성 또는 판가부리성 등의 인쇄적성이 수성화에 최대의 과제라 생각된다.

지금까지 나열한 수성그라비아잉크의 문제점들을 해결하기 위해서는

잉크기술자들의 부단한 연구 뿐만 아니라 [표 7]의 기술요소에 관련된 업체의 기술자들이 서로 협력하여 연구한다면 포장용 그라비아인쇄에 수성잉크의 실용화는 빨리 이루어질 것이다.

[표 7] 수성그라비아인쇄시스템의 기술요소



5. 결론

이상으로 포장용 그라비아잉크의 분류, 시장동향, 향후 과제에 대해 살펴 보았는데 시대의 흐름에 따라 변화하는 최종소비자들의 욕구를 만족하기 위해서는 잉크기술자의 부단한 연구활동이 필요하지만 포장인쇄에 관련된 모든 협력업체가 신제품개발을

위한 업체상호간 공동연구를 진행시킴으로써 80년대보다도 국내 포장산업 발전에 크게 기여할 수 있으리라 생각한다.

끝으로 연포장 관련업계의 무궁한 발전을 기원드리며, 『포장정보』지가 우리나라 포장산업 발전에 크나큰 초석이 되도록 노력해 줄 것을 기대하면서 늦게나마 창간을 축하드리고 무

궁한 발전도 기원한다. ▣

〈참고문헌〉

1. 인쇄잉크기술 : CMC. 相原次郎 외
2. 포장과 인쇄 : 일본포장기술협회
3. 인쇄계(1992. 12) : 일본인쇄신문사
4. 그라비아인쇄 편람 : 가공기술연구회

새상품·신포장

투명 플라스틱대롱 사용 롯데삼강, 알초코바에

(주)롯데삼강(대표 이용종)이 최근 새로운 타입의 아이스바를 사용한 '알초코바'를 시판하고 있다.

초코믹스 아이스크림의 이 신제품은 기존의 스틱 대신 투명한 플라스틱 대롱을 사용, 그 속에 초콜릿으로 코팅한 탄산캔디를 넣은 독특한 아이스바이다.

디자인은 예전에 나왔던 '알껌바'와 시리즈 상품이라 전체적 분위기는 그것과 비슷하다.

포장재질을 보면 OPP/AL 증착/PE/CPX로 되어 있다. 통은 PP, 꼭지는 PE로 구성되어 있다.



자연건강식 '칠곡선식' 시판 두산식품, 전통의 7가지 곡식으로

두산종합식품(주)(대표 안기영)에서 신제품으로 '종가집 칠곡선식'을 시판하고 있다. 7가지 곡식을 섞어 볶은 후 갈아서 식사 대용으로 복용하던 고유의 건강식을 언제 어디서나 먹기 쉽게 비스킷 형태로 개발한 것이다.

습식압축공법으로 제조해 영양소 파괴가 거의 없어 7가지 곡식의 고소하고 담백한 맛이 그대로 살아 있다.

포장재질 구성을 보면 날개포장은 OPP/PVDC/PE로 산패방지 효과를 높였으며, Out Box는 상하개폐식으로 개식의 편의성을 고려했다. 트레이는 PS 재질이다.

