

# 저취 잉크에 대한 고찰

윤봉호 / 대한잉크(주) 잉크사업부 차장

## 1. 머리글

그라비아잉크는 증발건조형의 속건성 잉크로 수지(RE SIN)와 용제(SOLVENT)의 선택에 따라 PLA-STIC-FILM을 필두로 종이, AL-FOIL등의 여러종류의 소재에 인쇄가 가능하여 포장지, LABEL, 출판 또는 건재(建材) 등 광범위한 분야에 이용되고 있다.

다른 업계와 마찬가지로 그라비아업계의 현상도 다품종화, 소LOT화, 납기단축의 경향이 강하게 대두됨과 동시에 인쇄물에서 유기용제의 잔류현상을 최소화시켜야 된다는 사회적인 요구가 94년 11월부터 서서히 일터니 근일에 와서는 마스크를 통하여 크나큰 이슈를 제과업체, 인쇄업체 및 잉크업체에 던져 버렸다.

이 커다란 숙제를 해결하기 위해 인쇄업체는 물론 잉크업체도 인쇄물에서 잔류용제의 최소화 대책을 여러 각도로 검토하면 보다 빠른 시일내에 사회적인 분위기가 요구하는 수준을 만족시키리라 생각된다.

본고에서는 인쇄물을 제작하는 과정에서 최초의 부자재가 되는 그라비아잉크를 잉크측면에서 인쇄된 도막이 보다 잔류용제가 최소화될 수 있도록 방법론적인 대응에 대하여 기술하기로 한다.

## 2. 그라비아잉크의 현황

먼저 우리나라 그라비아잉크의 현황을 평가하기 전에 세계의 흐름에

대한 파악이 매우 중요하리라 생각되어 이를 기술했다.

### 2-1. 세계의 흐름

95년 시점으로 95년 5월 독일의 DURPA, 95년 9월 미국의 CMM 전시회를 분석해 보면 FLE XO 인쇄의 비중이 높아 구미에서는 그라비아보다 FLE XO가 강세임을 나타냈다.

\*미국·유럽-FLE XO 인쇄 강세-(로마글자권)

\*한국·일본-GRAVURE 인쇄 강세-(한자권)

### 2-2. 미국시장(94년도)의 현황

94년도 미국의 GRAVURE, FL-EXO 잉크 시장을 분석해 본 결과 FLE XO 시장의 점유율이 높고 적용되는 분야도 다종다양함을 나타내고 있다.

### 2-3. OPP(식품포장재)용 그라비아잉크의 발전과정

우리나라의 그라비아잉크 시장의 발전과정을 77년도부터 관계되는 자료를 조사하여 간단히 설명하고자 하는데 연포장인쇄 및 잉크는 도입 초기부터 일본에서 전수(?)되어 발전해 가는 모순이 현재도 계속되는 상황이기 때문에 일본의 발전 과정을 함께 비교해 보면서 설명한다면 이해가 빠르리라 생각된다.

단, 그라비아잉크는 다른 잉크와는 달리 피인쇄체, 후가공, 용도 등 다종다양하기 때문에 지면관계상 주로 포장용으로 사용되는 OPP-FILM용 잉크를 설명하겠다.

이 글은 한국포장기술인협회의 정기 주최한 제11회 세미나 발표자료를 전제인 것입니다.

(표 1) 잉크 판매분석

잉크	판매금액	판매량	비고
GRAVURE	6억 6천만 \$	231,820 TON	FLEXO INK 중 유성 : 35% 수성 : 65%
FLEXO	9억 \$	210,000 TON	
계	15억 6천만 \$	441,820 TON	

\* 잉크 전체 시장에서 G/I, F/I가 차지하는 비중은 40%

(표 2) GRAVURE INK의 주요 사용 분야

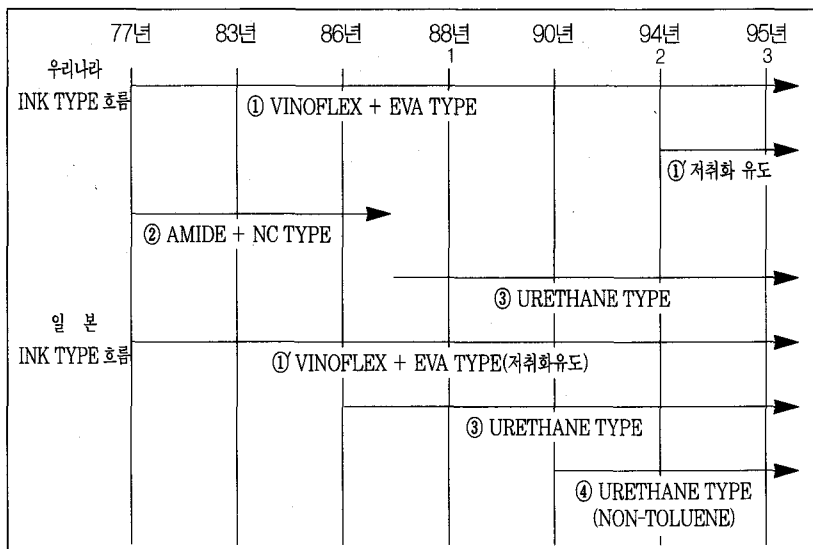
분야	점유율	판매량
잡지류	67%	155,320 TON
포장류	20%	46,360 TON
벽지	6%	13,910 TON
기타	7%	16,230 TON
계	100%	231,820 TON

(표 3) 용도에 따른 FLEXO INK의 적용률

종류	비율
골판지 BOX	85%
봉투	30%
FLEXIBLE 포장지	70%
지함	50%
선물포장지	45%
MILK PACK	100%
다중합지	90%
포장봉투	90%

- 종이인쇄는 WATER BASE INK가 90% 차지
- PLASTIC-FILM은 건조문제로 아직 25%만 적용중

(그림 1) OPP 잉크의 발전과정



1. 88년 서울올림픽
2. 94년 11월중순 TOLUENE 검출 첫 보도 사건
3. 95년 9월27~28일 TOLUENE 검출 전 마스크에 보도 사건

(OPP 잉크의 발전 과정)

과정 ①, ② : 우리나라에 처음으로 그라비아잉크가 도입된 시점에서 잉크 TYPE은 VINO FLEX + EVA TYPE(이하 VINO-TYPE)과 AMIDE + NC TYPE(이하 NC-TYPE)이 도입되었는데 VINO-TYPE은 회석 신나가 TOLUENE 단독이면서 잉크, 인쇄측면에서 유리한 반면 NC-TYPE 잉크는 혼합용제로 이루어진 회석 신나의 사용도 불편하고 가격적인 면도 불리한 상태에서 특수포장 FILM에만 87년도까지 사용하다가 현재 PEFILM의 표쇄용 잉크로서 크나 큰 점유를 나타내고 있다.

결국 VINO-TYPE 잉크는 전이성도 매우 양호하여 94년말까지 선두주자의 위치를 고수했다.

과정 ① : 92년도부터 기존 VINO-TYPE 잉크를 심층 연구하여 저취화면에서 양호한 SOLVENT의 도입과 EVA-RESIN의 적극적인 활용(물론 인쇄업체의 부단한 협조 및 개선도 포함)으로 83년도부터 일본시장에서 널리 사용되었던 CLOPP TYPE (여기에 EVA + VINO RESIN을 병용)보다 양호한 잉크가 생산되어 현재 잔유용제 최소화의 대책에 대응하고 있다.

과정 日本 ① : 88년 이후 日本시장에서의 점선표시는 86년부터 본격적으로 인쇄업체에 도입된 URETHANE TYPE(이하 UR-TYPE) 잉크로 인쇄시장이 급격히 전환되어 사용량이 하락되었지만 아직도 PPEL (POLY PROPYLENE EXTRUSION LAMINATION) 가공의 FILM 인쇄에 사용하고 있다는 의미를 말하는데 정보에 의하면 1년 이내에 UR-TYPE으로 전환시키고자 집

중 연구중이라 한다.

**과정 ③** : 88년부터 저취용도가 요구된 포장지에 적용하기 시작한 UR-TYPE 잉크는 빠른 추세로 확산중이다. 일본에서는 86년부터 인쇄시장에 본격적으로 도입되어 종래 그라비아잉크 시장의 판도를 뒤바꾸어 놓았다.

근본적인 이유는 뒤에서 자세히 논하겠지만 다종다양해 지는 인쇄물 ORDER에 대처하는 실리적인 면을 검토한 결과이기도하고 제과업체-인쇄업체-잉크업체의 자주관리를 원활하게 운영되고 있기 때문이라 평가된다.

**과정 ④** : 일본시장의 현황으로 UR-TYPE이면서 잉크 및 회석 용제속에 TOLUENE용제의 양을 극소화시킨 잉크로서 유명제과업체의 특별한 스넥을 포장하는 포장 FILM에 인쇄하고 있어 향후 우리나라에서 TOLUENE에 대한 규제가 강화된다면 활발히 진행되는 ITEM이라 생각된다.

#### 2-4. 식품포장지 잔류용제 규격

본 ITEM은 세미나 내용인 저취 잉크와 밀접한 관계가 있기 때문에 기술한다. 근일 매스컴에 크게 대두되었던 TOLUENE 검출보도(9월 27일~28일)를 보더라도 규정화된 허용농도의 기준은 없다.

더구나 우리나라와 포장 형태가 거의 비슷한 일본조차 없지만 최근 일본의 현황을 입수한 정보는 다음과 같다.

▲식품포장지에 대한 잔류용제의 규격은 없음.

▲회사마다 특별하게 잔류용제의

규격을 운영하는 곳이 있음.

• LOTTE 제과 : 총량 3mg 이하 / m<sup>2</sup> (단 TOLUENE은 1mg 이하 / m<sup>2</sup>)

• 명치(明治)제과 : TOLUENE만 1mg이하 / m<sup>2</sup>으로 엄격히 규제

가르비제과(TOLUENE을 특별히 관리하는 이유는 2개사의 특별한 스넥과 TOLUENE 증기가 접촉하면 풍미변화가 발생하여 스넥고유의 맛을 상실함)

▲정부의 규제가 아닌 자주규제임

▲이외 식품포장지에 대한 식품위생안정성 문제는 NL(NEGATIVE LIST) 규제로 운영되고 있음.

#### 〈잔류용제 CHECK에 대한 사항〉

원래 식품포장지 및 잉크에 널리 사용해 왔던 용어는 취기(臭氣)였다. 그러나 고분자수지의 발전, SOLVENT 순도의 높아짐, 잉크에 사용되는 첨가제의 지속적인 개량에 의해 현재 취기의 문제는 적어지면서 잔류용제측면의 문제가 대두되기 시작했다.

취기문제에 대한 CHECK 방법은 관능검사법으로 고전적인 방법같지만 포장지에서 취기 또는 잔류용제의 CHECK는 현실성에 만족한 결과를 주었지만 수치화된 DATA가 만족스럽지 못한 결과로 DATA화가 간편한 GAS-CHROMATOGRAPH(이하 GAS-CHRO)에게 자리를 내 주었다.

관능검사법에 대해 간단히 설명하면 다음과 같다

#### ▲관능검사법

삼각 FLASK에 CHECK하고자 하는 시편을 같은 크기로 잘라 넣고서 밀봉한 다음 SAMPLE별로 표시하고 정해진 온도에 방치시킨후 담배

나 기호식품을 접하지 않는 사람(특히 화장을 안한 아가씨가 최우선)에게 청정한 실내에서 FLASK의 마개를 열고서 재빠르게 후각으로 냄새(臭氣)의 유무를 판단하는 방법. DATA화가 간편한 GAS-CHRO의 CHECK방법을 기술하면 기계의 취급 및 조작법은 기종마다 다소의 차이는 있지만 측정방법의 기본 개념은 다음과 같이 거의 동일하다.

▲GAS-CHRO 측정법 (인쇄물에서 잔류용제 측정)

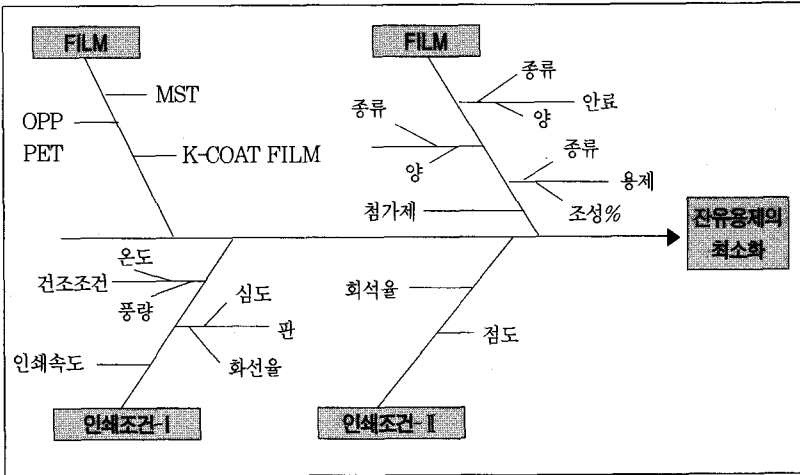
정해진 규격대로 짜른 시편을 삼각 FLASK에 넣고 밀봉시킨후 80℃X30분간 가열시킨후 정밀한 주사기로 신속하게 FLASK속의 증기를 1~5ml 포집하여 GAS-CHRO기로 INJECTION시킴 => 10분가량 지난후 DATA가 출력됨.

여기서 관능검사법은 후각으로서 측정(?)하기에 평가의 모순이 발생할 수도 있다고 제기한다면 반론의 여지는 없다.

그러면 GAS-CHRO의 DATA는 어떠한가를 살펴보자.

현재 포장재 및 완구류 수입에 엄격한 규제를 시행하는 구미의 중금속규제(8개 항목의 중금속 : Pb, Cr, Ba, Hg, Cd, As, Sb, Se)는 SAMPLE에서 채취한 시료에 어떠한 중금속이 몇 PPM이 포함되어 있는가를 분석하고자 할 때 SAMPLING 방법만 규정대로 시행한다면 어떠한 중금속 분석기라도 ERROR 없이 DATA를 산출할 수 있지만 잔류용제량은 GAS-CHRO기에 주입되는 시점까지 증기화된 용제 GAS의 취급상태는 ▲포장재료에서 시편채취 방법의 차이 ▲80℃

(그림 2) 잔류용제 최소화에 대한 특성요인도



(표 4) 기본적인 조성과 잔류용제 관계

조 성	기 능	잔 류 용 제 관 계	
안료 (PIGMENT)	5~35%	* 착색제 * 전이성	중
수지 (RESIN)	10~20%	* 접착성부여 * 잉크도막형성 * 후가공성 부여	대
용제 (SOLVENT)	80~35%	* 잉크의 유동성 * 점도조정 * 건조성 좌우	대
첨가제	5~10%	* 잉크의 기능보강 * 인쇄 가공적성 향상	소
	100WT%		

X30분간 가열시킨 FLASK에서 정밀한 주사기로 1~5ml의 용제증기를 포집할 때의 편차 ▲순간적으로 용제증기를 GAS-CHRO기에 주입할 때의 시간편차 등으로 1ml~5ml/m<sup>2</sup>의 범위에서 변화될 수 있는 요소는 많다.

즉 중금속 분석 DATA는 분석기기가 다를지라도 결과값은 동일한 DATA가 산출되는 반면 GAS-CHRO의 결과값은 같은 인쇄물을 동일한 기기에서 분석할 때도 편차가 심한 경우가 흔히 발생하므로 정수를 낼 수 없는 모순을 지니고 있

기 때문에 향후 관련되는 업체들이 공동으로 집중적인 연구가 필요하다고 생각된다.

### 3. 저취잉크에 대한 고찰

#### 3-1. 잔류용제

저취잉크를 논하기 전에 왜 인쇄물에 잔류용제가 존재하는가 라는 것에 대한 개념이 필요한 것 같다.

그라비아잉크가 피인쇄체(이하 FILM)에 인쇄된 후 FILM에서 용제는 전부 증발 되고 안료와 수지(약간의 첨가제 포함)만이 존재해야

되는 것이 원칙이다.

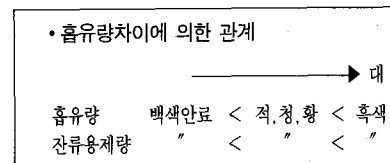
그러나 그라비아인쇄의 특성을 보면 OPP-FILM과 같이 비흡수성 재질의 PLASTIC FILM에 6~8색도, 인쇄속도 분당 140~160m로 인쇄되면서 두루말이 상태로 권취가 되고 다음에 후가공 공정을 통하여 다른 FILM이나 재질등으로 LAMINATE 시켜 적층 FILM을 만들어 봉투 또는 두루말이 상태로 USER에게 공급된다. 이 복잡한 과정을 거치는 동안에 어떠한 원인으로 인하여 용제가 미량이라도 존재하는 것은 피할 수 없는 사실이다. 인쇄물에서 잔류용제를 최소화시킬수 있는 방법을 특성요인도를 이용하여 여러 부분에서 문제점을 파악하여 종합적인 대책을 강구해야 한다.

특성요인도에서 본 바와 같이 잔류용제는 여러 요인에 의해서 발생되지만 잉크나 접착제 도막속의 잔류용제가 가장 문제시 되는 항목이기에 잔류용제의 최소화 대책에 집중적인 연구가 필요하다.

#### 3-2. 잉크조성에 따른 잔류용제 저장방법

그라비아잉크의 기본적인 조성에 따른 잔류용제 관계를 나타내면 다음과 같다.

##### 3-2-1. 안료와 잔류용제의 관계



흡유량이란 안료가 OIL을 흡유할 수 있는 양을 말하는데 잔류용제의 측면 에서도 흡유량이 작은 안료일

## 저취잉크에 대한 고찰

수록 잉크도막내에서 용제가 이탈되는것이 양호하다.

백색잉크와 유색잉크의 조성%를 비교하면 상기 그림에서 처럼 잉크를 구성하는 용제가 유색잉크가 20% 더 많이 포함하고 있기때문에 동일한 조건의 인쇄라면 잔유용제측면에서 백색잉크가 유리함과 동시에 잉크도막이 형성되었을때도 불휘발분(SOLID)중에 안료의 함량이 많아서 용제의 잔존량은 상대적으로 적어진다(인쇄디자인을 보면 백색은 거의 배다인쇄(화선률 100%)이고 유색은 망점인쇄 및 50%이내의 화선률로 이루어져 있어 안료별 잔류용제의 차이를 디자인이 보정해 주고 있다.)

### 3-2-2. 수지와 잔류용제의 관계

잔류용제 최소화 대책에서 심층 검토해야하는 부분은 수지이다.

그라비아잉크는 다른 종류의 잉크(OFF-SET, 금속, FLEXO, UV, SILK SCREEN 잉크)와 마찬가지로 수지선택을 기본적으로 중요시 하고 있다. 전술한 OPP잉크용 그라비아잉크의 발전과정도 결국 수지의 발전에 따라 이루어지고 있는 것을 알 수 있다. 본 항에서 수지에 대한 기술은 1~2 시간의 강의로서는 힘든 관계로 일반적인 개념에 대해 설명하고자 한다.

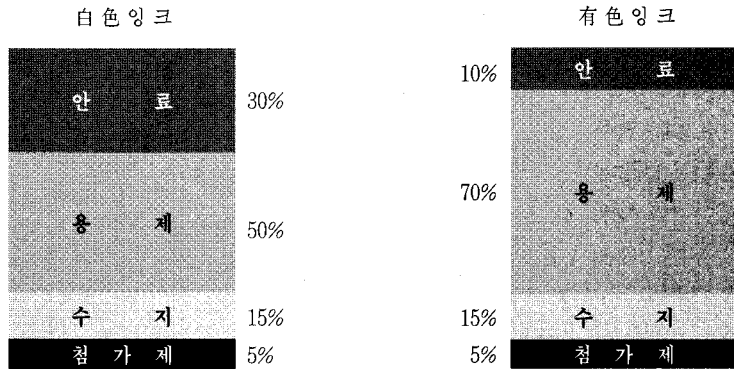
#### ▲수지 TYPE에 따른 관계

OPP-FILM용 잉크의 예로서 설명하면 다음과 같다.

도막의 유연성 : VINO-RESIN < EVA-RESIN < URETHANE RESIN  
 용제의 이탈속도 : " < " < " < "

현재까지 우리나라 잉크시장을 거의 점유해왔던 VINO-RESIN이 잔유용제 측면에서 나쁘다는 것은 다 알려져 있는 실정인데 이탈속도가

(그림 3) 조성차에 의한 관계



불량한 원인은 VINO-RESIN이 용제에 대한 용해력이 너무 좋아서 즉 친화력이 너무 양호하여 인쇄후 건조과정에서 용제의 이탈속도를 저하시키는 것 뿐만 아니라 잉크도막이 너무 견고하게 형성되어 잉크도막속에 존재하는 용제의 2차 증발효과를 억제시키기 때문이다.

그래서 근자에 되는 저취잉크는 VINO-RESIN과 용해력이 좋으면서 용제 이탈성이 양호한 EVARESIN을 혼합하여 RESIN 특성간의 장단점을 보완시켜 저취화 하고 있다.

#### ▲수지의 결정구조에 따른 관계

UR-TYPE잉크는 VINO-TYPE 잉크보다 용제이탈속도가 빨라 잔유용제 측면에서 유리한 특성도 보유하고 있지만 근본적인 이유는 잉크속에서 고분자 물질로 이루어진 수지가 도막으로 형성되었을때 결정구조 상태가 VINO-RESIN보다 매우 조밀하게 형성되어 용제가 잔유할 수 있는 공간이 적기 때문이라는 이론이 확립되고 있다.

실제로 동일 조건에서 GASCH-RO를 측정한 결과 간접적으로 증명된다. 현재 일본시장에서 연포장

잉크는 대부분 UR-TYPE으로 전환된것도 이러한 잔유용제면에서의 장점과 범용화측면을 적극 도입한 결과로 기인된다.

▲Tg(유리전이온도 : GLASS TRANSITION TEMPERTURE)에 따른 관계 잔유용제의 개선으로 인하여 도입된 이론으로 좀더 연구를 해야할 ITEM이라 간단히 소개하면 다음과 같다.

RESIN관계를 종합하면 고난도의 기술이 요구되는 ITEM이다.

현재 잉크에 사용되는 수지는 잉크의 제조시험과 인쇄적성, 후가공 적성등을 장기간에 걸쳐 시행한 뒤에 설계에 이용되기 때문에 이론적인것도 중요하리라 생각되지만 경험도 무시할 수 없는 것이기 때문에 잔류용제의 개량에서는 반드시 종합적인 검토가 필요하다고 생각된다.

### 3-2-3. 용제와 잔류용제의 관계

그라비아인쇄에서 절대적으로 피할 수 없는 원료인 용제는 잉크는 물론 인쇄할 때 희석용제를 사용하기 때문에 여러부분에서 검토가 활발하게 이루어지고 있는 항목이다.

그라비아잉크를 구성하는 요소중

에서 35~80%를 차지하는 용제는 OPP-FILM용 잉크 및 인쇄를 기준한다면 TOLUENE, MEK, EAC 등으로 구성되어 있다. 그래서 이 3가지 용제를 집중적으로 검토한다면 아마 TOLUENE으로 인하여 발생되는 문제는 많이 해결되리라 생각한다.

그라비아잉크 및 인쇄에 사용되는 주요한 용제에 대한 특성은 다음과 같다.

잉크(희석용제포함)에 TOLUENE 대신 MEK나 EAC용제로 전부 교환하여 제조한다면 이론적으로 잔류용제면에서 2.5배 이상 유리하다는 가정을 할 수 있다. 그러나 동일한 조건에서의 인쇄 속도라면 인쇄적성에서 판매임, 전이불량등의 불량이 발생할가능성이 존재하기에 상기의 용제이외의 용제를 도입하여 인쇄기상에서의 건조BALANCE가 양호하도록 설계해야 하는 문제가 대두된다.

▲RESIN 과의 용해력에 따른 관계  
Tg의 ITEM처럼 향후 잉크 MA-KER에서 집중 연구해볼 과제로 이론을 간단히 설명하면 VINO-RESIN은 TOLUENE과 친화력(∴상용성이 매우 양호)이 매우 좋아 RESIN의 용액안정성은 뛰어나지만 인쇄도막에서 용제의 잔류량이 높은 약점을 가지고 있는데 여기서 반대의 개념을 도입한다면 즉 잉크용액은 안정화시키면서 친화력을 떨어뜨리는 어떠한 용제를 이용한다면 잉크도막에서 잔존하는 용제의 양을 줄일수 있다는 가설을 설정할 수 있다.

#### 3-2-4. 첨가제와 잔류용제의 관계

[표 5] 주요용제 종류와 특성

용제명	분자량	비중	끓점	비증발속도
I P A	32	0.786	82.5℃	205
E A C	88	0.902	77.1℃	525
M E K	72	0.506	79.6℃	465
TOLUENE	92	0.866	110.6℃	195
*물	18	1	100℃	40

비증발속도는 N-BETHYL ACETAE를 100으로 기준한 것

비증발속도 : TOLUENT(195) < MEK(465) < EAC(525)  
2.4배 2.7배

[표 6] 유리전이 온도와 잔류용제 관계

구분	Tg 낮음	Tg 높음
잉크도막유연성	유 연	견 고
용제이탈성	양 호	불 량
* 잉크안정성	불 량	양 호
* BLOCKING성	불 량	양 호

· 잉크의 안전성은 잉크제조시 문제점, 보관, 인쇄적성면 등을 뜻함

· 그라비아잉크는 모든 면에서 양호할지라도 BLOCKING현상이 발생하면 잉크로서 존재가치는 없는 것이다.

그라비아잉크에 사용되는 첨가제는 다음과 같다.

- 대전방지제
- W A X
- 침강방지제
- 분산제
- 색분해방지제
- 가소제

첨가제의 활용 및 개발이 미진했던 시기에 인쇄물의 취급문제는 이 부분에서 거의 발생했는데 요즘 첨가제의 개량과 BLENDING 기술의 발전으로 COMPLAIN은 매우 줄었지만 간혹 예상치 않은 결과가 토출할 경우 사용하는 첨가제마다 검증할 필요가 있다.

예를 든다면 침강 방지제는 잉크 보관시 안료입자가 침전되지 않도록 도입하는 첨가제 인데 안료입자를 안

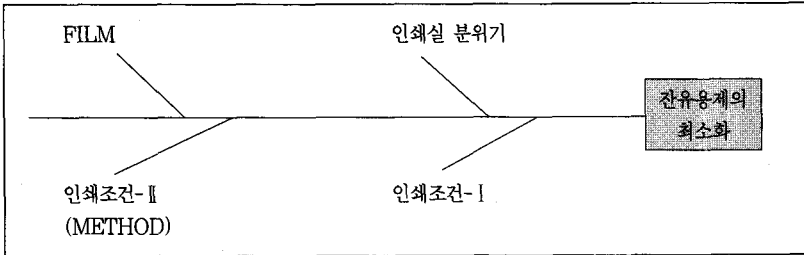
정하게 유지시키는 성질이 너무 강한 상태라면 용제의 이탈을 저해시킬 수도 있는 빌미를 제공할 경우도 가끔 발생 한다.

#### 4. 저취잉크와 인쇄의 관계

잉크를 고정시킨 상태에서 잔류용제의 최소화대책은 인쇄의 실무에서 크나큰 영향을 받고있다는 것이 상기 특성요인도에 나타내고 있다. 그리비아인쇄물의 ORDER는 지급생산이란 반복적인 업무가 되어 버린 현실속에서 저취화까지 크게 신경써야 하는 이중고를 해결하기 위해서는 부단한 노력이 필요하다.

다음은 각 요인에 따라 잔류용제량의 저감에 도움이 되리라 생각되는 ITEM에 대해 간단히 기술한다(단, FILM측면은 생략함)

(그림 4) 인쇄 조건



(표 7) FILM별 용제흡착 경향

용제	용제분위기에서의 흡착용제량(단위 PPM)				TOTAL
	TOLUENT	IPA	EAC	MEK	
FILM					
1. CPP	4,500	820	2,800	2,000	10,120
2. OPP	7,400	260	990	760	9,410
3. PET	550	370	700	700	2,320
4. N Y	1,300	6,300	940	1,400	9,940
5. K M.	2,200	1,200	1,400	2,000	6,800
6. MST	3,300	6,500	2,100	3,300	15,200
7. P T	420	7,500	770	1,400	10,090
8. KO	8,300	970	2,300	2,100	13,670

4-1. 인쇄조건

▲건조조건

- 풍량 : 급기량보다 배기량을 크게 하는 쪽이 유리함.
- 온도 : 높을수록 유리하다고 생각되지만 인쇄속도에 연계시켜 적정 온도를 설정한다.

∴ 온도만 높으면 전이된 잉크도 막의 상층부에서 급격히 건조대학이 생겨 민건조된 하층부의 용제의 이탈을 저해시킨다.

인쇄조건 : 늦게할수록 유리하게 작용되지만 풍량과 온도의 적절한 BALANCE를 유지시킨다면 정상속도에서도 양호한 인쇄물을 얻을수 있다.

▲판

- 심도 : 판심도는 얇을수록 유리 하지만 이에 대응하기 위해서는 잉

크의 농도(색)가 높아야 한다. 수성 잉크의 사용에서는 건조보강을 위해 이 방법을 응용하고 있음.

- 화선률 : 화선률이 적을수록 유리함

4-2. 인쇄조건 - II

점도 : 낮을수록 유리하다. 점도가 높다는 것은 잉크속에 안료 및 RESIN의 함유가 많은 쪽으로 제조된 것이 대부분이므로 인쇄도막에서 용제이탈을 방해한다.

회석률 : 점도와 같은 원리가 적용되어 회석률이 높을수록 유리하다.

여기서 회석률이란 인쇄에서 정해진 점도가 ZAHN CUP #3로 16~17SEC라면 회석용제를 잉크 100에 몇 %를 넣으면 정해진 점도가 되는가를 뜻한다.

4-3. 인쇄실 분위기

인쇄실내에서 여러대의 기계를 동시에 인쇄하는 상태에서 잔류용제 측면을 검토하면 생각보다 심각한 영향을 받을 수 있다. 여기서 생각해 볼 항목은 다음과 같다. 인쇄실의 청정상태

- 기압이 낮은 기후상태
  - 인쇄대기중에서의 FILM 보관 상태
- 이 항목은 다음과 DATAT를 참조해 보면, 특별한 관리가 요구된다.

• 혼합용제

- TOLUENE : 1.4 X 10의 4승 PPM
- IPA : 1.3 X 10의 4승 PPM
- EAC : 1.0 X 10의 4승 PPM
- MEK : 0.96 X 10의 4승 PPM

• film을 상기 혼합용제의 분위기 속에서 25CX50시간 방치후 측정 여러종류의 인쇄를 동시에 하는 경우

5. 맺는 말

지금까지 설명한 것과 같이 잔류용제 최소화대책에 있어서는 어느 한 부분에서 의 노력보다는 관련업체가 종합적으로 검토하여 대처하는 것이 지름길이다. 향후 본격적인 유통시장의 개방과 다양해지는 시장요구를 대응하기 위해서 부단한 노력이 필요하다고 사료된다. ☐