



UV잉크 현황과 전망

About UV Ink

문석영 / 대한잉크화학 기술연구소 책임연구원

1. 서두

UV경화가 도료, 잉크업계에 적용되기 시작한 것은 1960년대 후반으로 도료에서는 독일 BAYER사에서 발표된 것이 목재용으로 개발, 사용되기 시작하였다.

잉크업계에서는 미국 SUN CHEMICAL에서 연구, 개발된 것이 금속인쇄에 사용, 실용화되었다.

그후 기존 형태보다 건조속도가 빠르고 각종 물성이 우수한 UV경화의 특성으로 인하여 80년대에는 비약적인 발전을 하였다.

도료의 경우 UV경화의 특성상 UV광이 도달하지 못하는 굴곡진 면의 경화가 불가능한 면과 함께 후막(厚膜)도장, 넓은 도장면적 등의 이유로 적용에 한계가 있지만 인쇄의 경우는 인쇄기의 특성상 좁은 면적에 박막(薄膜)으로 평면에 인쇄를 하는 것이 대부분이므로 적용에 한계가 거의 없다고 볼 수 있다.

따라서 현재는 각종 인쇄형태에 다양한 UV경화시스템이 적용되고 있는 것이다.

즉, 가장 폭 넓게 사용되고 있는 옵셋매엽인쇄를 비롯하여 운전, 비즈니스 폼 인쇄, 돛판인쇄, 실크스크린 인쇄, 후렉소 인쇄를 비롯한 그라비아 인쇄까지 UV잉크는 일정부분을 차지하고 있다.

물론 아직까지 가격적인 문제가 남아 있어 급격히 사용범위가 확대되지는 않겠지만 무용제형인 UV잉크의 특성상 날로 비대해지는 산업 발달의 후유증인 환경공해를 감소시킬 수 있는 유일한 대안으로 제시되고 있는 현실을 감안할 때 UV잉크의 성장가능성은 무한하다고 볼 수 있다.

1. UV잉크 조성 및 특징

UV잉크의 조성은 일반 잉크와 유사하다. 대표적인 구성성분의 차이는 [표 1]과 같다.

상기성분에서 보듯이 색상을 나타내는 요소인 안료는 일반잉크와 차이는 없다.

다만 일부 안료의 경우 저장성이 다소 불량하여 선택에 제한을 받기도 하고 흑색안료의 경우

[표 1] UV잉크와 일반잉크의 조성비교

성분	UV잉크	일반잉크
착색분	유무기 안료	유무기 안료
전색분	Prepolymer Monomer	수지 건성유
휘발분	없음	유기용제
건조제	광개시제 광중감제	금속Dryer 건조억지제 경화제
보조제	Wax, 중합금지제	Wax, 유화제 Etc

는 자외선(UV광)의 투과율이 낮으므로 안료의 선택과 함량에 주의하여야 한다.

가장 큰 차이가 나는 것은 전색분으로서 일반 수지에 UV경화가 가능하도록 관능기를 부여하여 UV광에 의하여 건조가 가능하도록 제조한 것이다.

일반적으로 많이 사용되는 것으로는 에폭시, 폴리에스터, 우레탄 아크릴레이트 수지가 있으며 각 잉크 종류 및 사용 용도에 따라 선택되고 있다.

또한 UV잉크의 특징중의 하나인 무용제화를 구축할 수 있는 유기용제 대체 성분은 반응성 희석제인 아크릴레이트 모노머이다.

이 성분은 낮은 점도로 용제의 역할중 하나인 점도 조절 등을 담당하면서 직접 UV경화에 참여함으로써 휘발성분이 전혀 없게 되고 또한 일부 물성에도 관여하게 된다.

그밖에 광개시제를 비롯하여 여러 가지 보조제가 사용되는데 이들의 역할은 일반잉크와 동일하다.

UV잉크의 특징을 장, 단점으로 나누어 살펴 보면 다음과 같다.

1-1. 장 점

1-1-1. 빠른 경화성

UV잉크의 대표적인 장점으로 현존하는 어떤 잉크형태 보다도 빠른 경화속도를 가지고 있다.

경화설비인 UV 조사장치에서 UV램프의 종류, 용량, 수량 등을 조절할 수 있고 제품의 설계에서도 가격상승의 요인은 있지만 경화속도의 조절이 가능하기 때문에 경화성에 제한을 받지 않는 것이다.

이러한 순간적인 경화성은 생산성을 향상시켜 기업의 채산성을 개선할 수 있으며 또한 인쇄직 후에 바로 후가공의 실사가 가능하므로 신속한 납기를 달성할 수 있다.

1-1-2. 인쇄물 품질 향상

UV잉크의 도막은 일반잉크에 비하여 가교밀도(架橋密度)가 높아 도막의 내마찰성, 내수성, 내용제성 등이 우수하다. 또한 건조 후에는 도막에서의 취기가 적어 잔취를 꺼리는 인쇄물의 적용이 가능하다.

1-1-3. 작업환경 개선

UV오프셋인쇄의 경우 뒷문을 방지제인 스프레이 파우더의 사용이 필요없어 작업자가 쾌적한 환경에서 작업이 가능하며 UV 후렉소인쇄의 경우 휘발분인 유기용제를 사용하지 않으므로 인하여 냄새가 없는 작업환경을 제공하게 된다.

1-1-4. 공해방지 역할

현재 세계 각국은 환경공해의 방지대책에 심혈을 기울이고 있다.

일부 국가의 경우 인쇄잉크의 VOC(휘발성 유



기화합물)를 규제하고 있으며 이의 적용 범위는 점차로 확대되고 있는 실정이다.

이러한 문제점을 해결하기 위하여 제시되고 있는 대안은 여러 가지가 있지만 대표적인 것이 인쇄잉크의 수성화와 UV경화화이다.

무용제형인 UV잉크는 100% 고형분으로 각종 환경규제에 적합한 잉크형태로 유럽의 경우 UV잉크의 사용을 적극적으로 권장하여 근래들어 높은 성장세를 보이고 있다는 것이 이를 단편적으로 증명하고 있다.

1-1-5. 기타 장점

- 1) 인쇄기상에서의 상태변화가 없어 작업성이 양호하다.
- 2) 특수잉크의 설계가 용이하다.
- 3) 인쇄물의 변화가 없다(건조 진행시의 변화).

1-2. 단 점

1-2-1. 높은 가격

아크릴레이트화된 UV수지와 광개시제의 높은 가격은 UV잉크의 확산을 방해하는 가장 큰 원인으로 알려져 있다.

여러 가지 장점에도 불구하고 개발된 지 30여년이 넘도록 인쇄잉크의 큰 부분을 점유하지 못하는 것은 몇 배가 넘는 UV제품의 가격경쟁성이 떨어지기 때문이다.

물론 일부 분야의 경우 높은 가격에도 불구하고 사용되는 것은 상대적인 장점에서 취득할 수 있는 이익이 높기 때문이지만 물성상 적용될 수 있는 많은 부분들이 가격적인 문제로 인하여 벽에 부딪히고 있는 것이 현실이다.

따라서 UV잉크의 가격 절감은 잉크업계에서

지속적으로 추구해야 할 중요 항목이라고 볼 수 있다.

1-2-2. 부착성, 유연성 부족

일반적으로 UV잉크는 부착성이 좋다고 알려져 있지만 실제로 UV잉크의 부착성은 불량하다. 잉크특성상 구성성분 전체가 경화에 참여하고 또한 순간적으로 경화되면서 발생하는 잉크의 수축은 부착을 저해하는 요소이다. 따라서 인쇄소재의 선택과 사용시 부착의 용이성은 필수적으로 검토되어야 할 사항이다.

이의 개선을 위해서는 인쇄전 소지처리를 실시하거나 프라이마제를 코팅하여 부착성을 향상시킬 수 있으나 일부 인쇄의 경우 이러한 방법의 적용이 어려워 UV잉크의 적용이 불가능한 경우도 발생한다.

또한 일반적으로 UV잉크의 특성상 높은 가교 밀도로 인하여 도막이 강인하기는 하나 유연성은 부족하기 때문에 꺾어지는 부분에 적용시는 갈라짐(crack)에 특히 주의하여야 한다.

1-2-3. 피부 자극성

UV잉크에 사용되는 수지들은 종류에 따라 틀리지만 피부 자극성이 있다.

일반적으로 건조가 느린 저관능기 수지일수록 피부자극치가 높고, 빠른 고관능기 수지일수록 피부 자극치가 낮다.

인쇄잉크의 경우는 대부분 빠른 경화속도가 요구되기 때문에 고관능기 수지를 많이 사용하므로 크게 염려되지는 않지만 UV잉크의 취급시에는 피부에 직접 접촉하지 않는 것이 좋다.

참고적으로 피부자극 현상은 알레르기의 일종

이므로 사람에 따라 틀리지만 피부자극의 정도로 표시하는 PII(Primary Irritation Index rating) 수치가 2이하면 대체로 사용상의 불편은 없다고 본다.

1-2-4. 전용재로 사용

옻젖인쇄의 경우 고무로라를 UV전용 또는 겸용로라로 교체 사용하여야 하고 PS판도 추가처리(Burning)를 하는 등 불편함이 있다.

일반 유성(油性)잉크용 로라를 사용하는 경우에는 UV잉크 성분 중 모노머나 광개시제가 침투되어 로라의 팽윤현상이 발생하게 되고 이는 인쇄불량으로 연결된다.

또한 세척제도 UV전용을 사용하여야 하는데 이들은 대부분 고휘발성 유기용제로 구성되어 있기 때문에 세척시 강한 취기로 인하여 작업자의 불편을 초래하는 단점이 있다. 하지만 이러한 문제점은 향후 설명할 Hybrid잉크의 개발로 상당부분 해결되고 있다.

2. UV잉크 시장 현황

먼저 결론적으로 보면 현재 행해지고 있는 모든 인쇄형태에 UV잉크의 적용은 가능하다. 하지만 앞서 설명하였듯이 높은 가격은 시장확대에 큰 걸림돌이 되고 있다.

원료의 많은 부분을 수입에 의존하고 있는 UV잉크의 특성상 높게 형성된 가격구조는 상대적으로 외국에 비해 가격이 저렴한 국내 인쇄잉크시장에의 접근이 어려운 것이 현 상황이다.

하지만 국내의 인쇄잉크 제조사와 수지 제조사들의 꾸준한 노력으로 인하여 향후에는 점차

로 가격이 인하될 것으로 생각되며 이로 인해 기존 일반잉크와의 가격 경쟁력이 더욱 향상될 것으로 기대되고 있다.

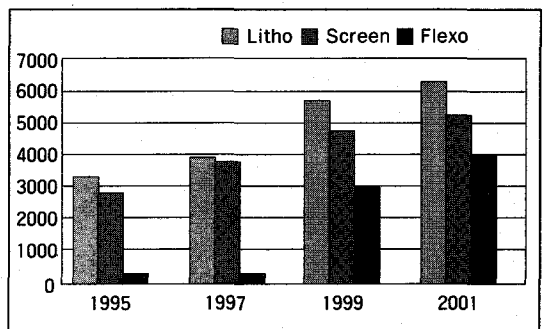
국내의 UV잉크 시장규모는 정확히 알려지고 있지는 않다.

인쇄잉크의 분류시 자주 적용기준이 되고 있는 판식(평판, 공판, 요판, 돛판)에 의한 분류시 UV잉크는 모든 분야에 골고루 적용되기 때문에 별도로 분리되기가 어렵고 사용처(인쇄소)도 일부 거래선을 제외하고는 일반잉크와 혼용하여 사용하는 경우가 많기 때문에 파악이 어려운 문제점이 있다.

외국의 경우를 보면 미주지역은 인쇄잉크가 약 16,000M/T(2001년도), Over Printing Varnish가 약 18,000M/T(2001년도)이고 일본지역은 약 22,000M/T(1999년도)로 파악되고 있다(그림 1, 2) 참조.

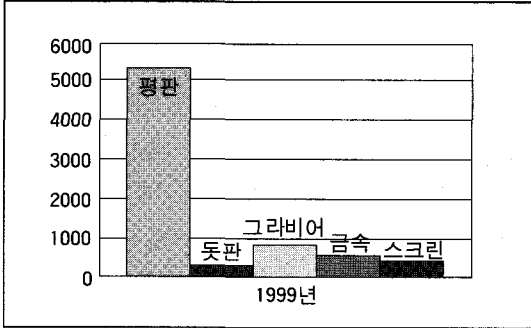
일반 인쇄잉크의 경우 미주지역보다 일본의 시장이 다소 떨어지는데 비해 UV잉크의 경우 일본시장이 더 큰 것은 미국에 비해 전자분야 산업이 발달하여 전자재료에 사용되는 PCB잉크 시장이 대규모로 형성되어 있기 때문이라고 생각된다.

(그림 1) 미국 UV잉크 시장규모(2001년)





(그림 2) 일본 UV잉크 시장규모(1999년)



또한 미국의 OP Varnish시장이 큰 것은 환경 공해 방지대책의 일환으로 필름 라미네이팅을 강력하게 규제하면서 이의 대체로 UV Coating 을 많이 실시하기 때문이다.

이러한 통계를 기준으로 볼 때 일반적으로 인쇄잉크의 경우 국내시장은 일본의 10%선으로 보기 때문에 1,500M/T전후로 추정된다. 물론 국내의 경우도 일본과 마찬가지로 PCB분야가 50%전후를 점유하고 나머지를 옵셋, 도판, 실 크스크린 분야가 분할점유하고 있다.

국내의 사용실태를 적용되고 있는 인쇄형태 별, 시장별로 자세히 살펴보면 다음과 같다.

2-1. 옵셋인쇄분야

가장 다양하게 사용되고 있다고 볼 수 있다. 기존 유성(油性)잉크로 인쇄시 까다로웠던 비흡수지 인쇄가 가장 먼저 UV잉크가 적용되기 시작하였다.

대표적인 것이 플라스틱류이다.

지금은 사용이 많이 감소된 전화카드를 비롯하여 신용카드, Playing card, 파조, 각종 PP sheet등에 다양하게 적용 되고 있다.

현재 플라스틱류에 옵셋 인쇄를 하는 경우는 거의 UV인쇄로 행하여지고 있다.

마찬가지로 비흡수면인 금·은박지도 UV인쇄가 많이 점유하고 있는 분야이다.

주로 고급제품의 박스용으로 많이 사용되는 금·은박지는 특수면잉크로도 가능하긴 하지만 건조불량이나 내마찰성 문제로 UV잉크로 인쇄하는 것이 생산성이 훨씬 우월하기 때문에 많은 인쇄물에 적용되고 있다.

이 밖에 뒷문음 방지역할을 하는 스프레이 파우더를 분사하면서 인쇄하기가 어려운 일부 분야에도 UV잉크를 사용하고 있다.

옵셋윤전에서는 비즈니스폼 인쇄가 대표적이다.

이 분야에서는 아직까지 일반잉크도 사용되고 있기는 하지만 건조불량이 발생하기 쉬운 소지(SW지, OCR용지)등에는 대부분의 인쇄소에서 UV잉크를 사용하고 있다.

또한 비즈니스폼 인쇄기의 새로운 제품이 개발, 출시되면서 인쇄속도가 비약적으로 증가한 것도 UV잉크의 사용을 촉진하는 계기가 되고 있다.

다른 분야와는 달리 비즈니스폼 인쇄의 특성상 인쇄면적이 적거나 농도가 약하기 때문에 잉크가격의 상승으로 인한 부담감이 상대적으로 적다는 것도 한 요인이 될 수 있다고 생각되며 향후 UV잉크의 가격이 더욱 하락된다면 이 분야의 대부분이 전환될 것으로 보인다.

또 다른 대표적인 사용분야는 우유팩 인쇄이다.

보관용도의 특성상 우유팩지의 표면이 PE로 처리되면서 일반잉크로는 인쇄가 도저히 불가능

하기 때문이다.

따라서 이 분야의 인쇄형태는 유성후렉소인쇄와 UV오프셋윤전인쇄로 양분되어 있다.

종전에는 가격이 저렴한 후렉소 인쇄가 주종을 이루었으나 디자인의 고급화와 인쇄속도의 증가, 인쇄물의 품질 향상 등의 이유로 UV오프셋 인쇄가 점차로 증가하고 있는 실정이다.

일부 회사의 경우는 EB(전자선)경화 시스템을 사용하고 있기는 하나 UV인쇄의 점유율이 향상되리라는 것은 쉽게 짐작할 수 있는 사항이다.

오프셋분야에서 규모는 적지만 사용량이 증가하고 있는 CD인쇄도 UV잉크를 사용하는 부분이다.

종전에는 UV 실크스크린 인쇄가 주종을 이루었고 일부 분야(DVD, VCD)의 복잡한 디자인에만 사용되던 것이 근래들어 점차로 오프셋인쇄화 되고 있다.

이 인쇄의 특징은 무수(無水)인쇄라는 것이다.

1970년대 후반에 일본 도레이사에서 개발된 무수인쇄는 일반 오프셋 분야에서도 점유율이 5% 남짓으로 낮은 편이지만 CD의 소재와 형태의 특성상 무수인쇄가 적용될 수밖에 없었다고 보여진다.

2-2. 실크스크린 인쇄

오프셋인쇄와 마찬가지로 실크스크린인쇄분야도 건조문제로 불량이 많이 발생하거나 긴 건조시간으로 인하여 생산성이 낮은 부분에 많이 도입되고 있다.

일반 포장인쇄에서는 1980년대에 PE용기 인쇄에 가장 먼저 실용화되었다.

기존의 2액형 에폭시잉크로 인쇄시에는 경화제 혼합후의 잉크 가사시간이 짧음으로 인하여 잉크관리가 어려웠고 건조시간이 20여분으로 장시간동안 오븐을 통과하여야 하는 등 작업성, 생산성이 매우 낮은 인쇄분야였다.

그러나 UV잉크가 도입되면서 인쇄기 상에서의 잉크건조가 원천적으로 해소됨과 동시에 순간건조로 인한 작업속도의 증가, 오븐 철거로 인한 작업공간의 확보, 무용제 잉크를 사용함으로 인한 작업장 환경의 쾌적화 등 많은 부분이 개선됨으로서 UV잉크의 장점이 다각도로 표현된 분야였다.

이후에 아크릭 타입이나 비닐타입의 상온건조형 잉크를 제외한 가열건조형 실크스크린 인쇄의 많은 부분이 UV인쇄로 대체되고 있다.

또 다른 대표적인 분야로는 PCB잉크를 들 수 있다.

앞서 시장분석에서도 살펴보았듯이 한국, 일본, 대만 등에서의 PCB잉크가 차지하는 분야는 상당히 크다.

전자부품에 사용되는 이 잉크는 솔더레지스트 잉크, 에칭레지스트잉크, 마킹잉크 등으로 분류되는데 부착성을 중시하는 용기인쇄와는 달리 내약품성 등 다양한 물성이 요구되고 있다.

그 밖에 CD인쇄, 도장면 인쇄, 컵 인쇄 등 여러 분야에서 사용되고 있으나 실크스크린 인쇄의 특성상 사용량이 많지는 않은 것으로 알려져 있다.

2-3. 금속인쇄

빠른 경화의 특성이 장점으로 가장 뚜렷하게 부각되는 분야가 금속인쇄이다.



특 집

고온으로 장시간 건조하는 금속잉크는 UV잉크로 대체시 상당한 생산성 향상을 가져오게 된다.

4원색 인쇄의 경우 건조과정을 2회 또는 4회를 거치면서 소요되는 순수 건조시간, 인쇄 준비시간, 초기 인쇄시 발생하는 불량인쇄물 등이 UV시스템을 도입하면 모두 사라지게 되면서 발생하는 이득은 증가하는 잉크자재비를 충분히 상쇄할 수 있다고 판단된다.

하지만 세계적으로 금속인쇄분야에의 UV잉크 접목율은 그다지 높지 않은 편이다. 이렇듯 많은 장점에도 불구하고 점유율이 높지 않은 것은 바로 UV잉크 도막의 물성이다.

앞서 UV잉크의 특성중 단점부분에서 언급하였다시피 도막의 유연성 부족이 걸림돌이다.

금속인쇄는 다른 인쇄와 달리 가혹한 가공성이 요구되는 분야이다.

접히는 부분과 꺾이는 부분 등에서 요구되는 가공성(유연성)을 UV도막에서 충족시켜주지

못함으로써 사용범위의 한계가 발생한 것이다.

하지만 UV잉크업체의 부단한 연구개발로 현재는 많은 발전을 이루어 상당 부분 개선이 되었다.

실례로 근래에 국내의 한 업체는 6색기를 도입하여 HEXACHROME SYSTEM을 적용한 인쇄물을 선보이기 시작하였다.

기존의 4색인쇄를 뛰어넘어 6색인쇄를 IN-Line으로 작업을 하면서 고품질의 금속 Can이 개발된 것이다.

물론 여기에는 별색개념이 아니기 때문에 FM 스크리닝 방식으로 제판이 되어 더욱 자연스러운 인쇄물이 나오고 있다. 이러한 시스템은 UV 경화방식이 아니었으면 상당히 어려움을 겪었을 것이다.

2-4. 돛판 인쇄

라벨인쇄가 주종을 이루고 있는 돛판인쇄 분야는 UV잉크가 가장 많이 점유하고 있는 분야

[표 2] UV잉크 적용분야

인쇄형태	적용분야	세부인쇄분야
옴셋 (윤전)	플라스틱류 (PVC, PP, PET) 비즈니스폼 금은박지 무수인쇄 용기	전화카드, 신용카드, Playing card 문구용품, 팬시용품, 판촉물(부채, 마우스패드) 보험증권, ocr지, 감열지, NCR지 양주, 화장품등 고가품 박스 광DISK(CD, DVD, VCD) 우유팩(윤전)
돛판	라벨 튜브 곡면인쇄 기타	일반라벨(유포지, 종이류) 치약튜브, 그림물감 PS CUP(아이스크림, 사발면류) 마그네틱 인쇄(고속도로 통행권), 지폐
실크스크린	용기 기타	각종용기(세제병, 샴푸병, 실리콘) 광DISK(CD, DVD, VCD)
그라비아		PVC전선, 코팅(열전사잉크 보호)

이다.

산업이 발전함에 따라 많은 소비자들의 생산 방식이 자동화되고 필연적으로 따라온 것이 라벨의 연속적인 자동공급이다.

이런 요구조건에 부응하기 위해 라벨인쇄는 Roll형태로 운용되어야만 했고 기존의 일반잉크로는 도저히 생산성, 작업성을 충족시킬 수 없었던 것이다.

현재 Roll형태로 유통되고 있는 라벨은 전부 UV잉크로 인쇄되었다고 간주하여도 무리는 아닐 것이다.

물론 현재도 일부 소량 작업용 낱장라벨은 특수면잉크로 작업되는 경우도 있지만 대체는 아니다. 돛판인쇄는 수지돛판인쇄와 후렉소인쇄로 구분할 수 있다.

미주지역은 근래에 들어 UV후렉소 인쇄의 증가율이 급상승하고 있는 반면 일본, 한국의 경우는 아직까지 고점도 수지 돛판인쇄가 주류이다.

이것은 라벨디자인의 특성이 다르고 국내인쇄 산업의 흐름이 일본 시장의 형태가 전이되는 경향이 높기 때문일 것이다.

하지만 수지 돛판의 제판기술이 점차 향상되어 고정세인쇄가 가능해져 고점도 돛판잉크 보다 취급이 용이하고 광택 등이 뛰어난 후렉소잉크의 라벨시장 점유율은 향후 증가할 것으로 예상된다.

2-5. 그라비아 인쇄

적용율이 가장 저조한 부분이다. 국내에서는 아직까지 상용화되어 대량으로 사용되는 분야가 없는 것으로 알려져 있다.

일부 업체의 경우 PVC전선의 마킹작업시

UV그라비아 잉크를 접목시킨 사례가 있기는 하지만 무시할만한 수량으로 주목받지 못하고 있다.

이의 원인으로는 용제형 그라비아 잉크의 저렴한 가격과 빠른 건조에 있다고 본다.

UV경화 시스템의 대표적인 장단점이 반감되는 효과로 인하여 당분간은 확산이 어려울 것으로 보인다.

일본의 경우도 2000년도 연간 사용량이 1,000M/T 전후로 일부 특수한 경우에만 적용되고 있는 실정이다.

일본에 비해 상대적으로 환경규제가 취약한 국내의 실정으로 볼 때 적극적인 시도는 없을 것으로 예상된다.

이상 설명한 분야별 사용현황을 간략하게 표로 나타내 보았다(표 2)참조.

3. UV잉크 신기술 동향과 향후전망

지금까지 UV잉크의 특성과 사용현황에 대하여 대략적으로 살펴보았듯이 인쇄산업에서 UV경화기술이 적용되고 있는 분야는 광범위하다고 볼 수 있다.

비록 점유율은 그다지 높지 않지만 인쇄 분야에 걸쳐 적용되고 있지 않은 분야는 없다고 해도 과언이 아니다.

이것은 다시 말해 앞서 언급한 UV잉크의 단점들이 해결된다면 점차 점유율이 증가할 것이며 성장가능성이 무한하다고 볼 수 있다.

일반 유성(용제형) 잉크들의 가격, 품질 수준은 현재 거의 한계수준까지 도달하였다고 보는 사람들이 많은 반면에 UV잉크는 연구할 부분이



무한하다고 하는 이유도 여기에 있는 것이며 선진외국의 예를 보아도 도료, 잉크 분야 중 유일하게 UV경화형 시장만이 10%를 넘는 성장세를 나타내고 있는 것이 이를 증명하고 있다.

UV잉크의 단점중 가격적인 면은 UV잉크의 확산을 막는 가장 큰 장애물이다.

따라서 UV 잉크 개발, 개량의 진행방향은 가격과 품질 두 가지 모두 연구개발의 대상이 되고 있다.

따라서 가격과 품질이 일반 용제형잉크 수준까지 도달한다면 기존 잉크가 전면대체 된다고까지 보는 것도 무리가 아니다. 이러한 관점에서 현재 관심 있게 진행되고 있는 신기술의 대표적인 두 가지를 살펴보자.

3-1. Hybrid 잉크

오프셋잉크 분야에서 가격과 품질의 상당부분을 해결한 것이 "Hybrid" 잉크이다.

Hybrid란 용어는 여러 분야에서 사용되는 말이지만 여기에서는 UV와 일반유성잉크의 혼합이라는 의미에서 관찰하면 된다.

Hybrid잉크는 2000년 초에 발표되어 점차로 사용이 확대되고 있는 대표적인 신기술로 보고 있다.

Hybrid 제품은 크게 두 가지 형태로 개발, 사용되고 있다. 하나는 건조형태의 Hybrid형태로 일반 유성(油性)잉크의 산화중합건조와 UV경화가 혼합되어 있는 시스템이다.

즉, 인쇄직후에 뒷문음의 염려가 있는 표면건조(SET)는 UV경화를 통하여 진행시키고 완전건조(DRY)는 산화중합건조를 통하여 진행한다는 것이다.

이 시스템은 가격이 저렴한 반면에 기상(機上)에서의 건조, 완전건조까지의 대기시간-후가공 지연 등의 문제가 있다. 하지만 우리나라와는 다른 가치관을 갖고 있는 유럽지역에서는 큰 문제없이 적용되고 있다.

또 다른 형태의 Hybrid잉크는 일반 유성잉크와의 상용성에 중점을 둔 제품이다.

이 형태는 일반잉크와의 혼화가 가능하므로 오프셋인쇄기의 설비(로라, 판, 브랑켓)를 교체할 필요가 없고 상용성을 이용하여 다양한 응용이 가능하며 건조가 UV건조만을 이용하여 순간경화가 되므로 후가공이 즉시 가능하다는 장점이 있다.

국내의 경우 신속한 납기를 많이 요구하는 인쇄산업계의 특성상 후자가 유용할 것으로 예상되며 국내 잉크업체가 많은 관심을 갖고 개발을 진행하고 있으므로 향후 국산화가 되어 더욱 저렴한 가격대의 제품이 출시된다면 상당한 파급효과를 일으킬 것이다.

다만 작업성은 상당부분 개량되었지만 도막물성은 기존 UV경화형 도막보다 다소 떨어지는 경향이 있어 코팅을 병행해야 한다는 단점이 있어 개량할 여지가 남아 있다.

3-2. UV경화 시스템

수성화 대부분의 UV경화 시스템에서는 점도를 희석하는데 탄화수소계 유기용제 대신 반응성 희석제(Acrylated monomer)를 사용하고 있어 공정의 경제성, 환경보호 등 여러 측면에서 유용하다.

하지만 이러한 반응성 희석제들은 낮은 점도의 실현, 자극성과 냄새 등의 문제점이 있는 것

도 사실이다.

이러한 문제점을 해결하기 위해 반응성이 없는 희석제로 유기용제 대신 물을 사용하는 연구는 UV경화 시스템외에도 종전부터 많은 연구가 진행되어 왔다.

물은 용매로써 가격도 저렴하고 쉽게 구할수 있고 무엇보다 무독성, 불연성이라는 점이 큰 장점으로 부각되고 있다.

UV경화 시스템에서도 여러 배합기술들이 개발되면서 일부 분야에서는 성공적으로 응용이 되고 있으나 높은 표면장력과 증발열등의 문제가 물을 반응성 희석제로 사용되는데 많은 제약을 주고 있다.

수성화(Water-bone system)라는 것은 형태에 따라 다시 몇 가지(Water thinnable, Water dispersion, Water solution)로 분류되는데 현재는 실크스크린 잉크와 코팅부분에 제한적으로 사용되고 있다.

이 분야의 기술은 비흡수면에 인쇄시는 물을 UV경화 전에 증발시켜야 한다는 제약조건과 저점도 잉크가 적용되는 필름표면 특성과의 부조화 등의 문제로 인쇄분야에 적용하는데는 한계가 있으며 많은 연구가 필요한 분야라고 생각된다.

IV. 맺음말

이제까지 UV경화형 잉크에 대하여 살펴보았듯이 UV경화시스템은 현재 지속적인 상승곡선을 그리며 도료, 잉크업계에서 점차 자리를 넓혀가고 있다.

본 고에서는 인쇄잉크에만 국한시켜 보았지만

실제로 UV경화 화합물시장에서 인쇄잉크가 차지하는 비중은 상당히 있으며 인쇄잉크 외의 분야에서 새로운 기술로 개발되는 UV경화 기술은 셀 수 없을 정도로 다양하다.

도료의 경우 목재용 도료를 비롯하여 자동차용 도료, 분체도료, PCM도료까지 전 분야를 넘나들며 기존 용제형도료를 위협하고 있다.

그밖에 접착제, 광섬유 코팅, PVC바닥재, 금속캔 코팅, 인쇄용 판(옵셋, 후렉소), 의학용 부자재 등 전분야에 걸쳐 UV경화 기술은 소개되고 있다.

인쇄산업에서도 점유율은 적지만 적용되고 있는 분야가 실로 다양하다는 것은 그만큼 가능성이 있다는 것이다.

경제규모가 거대화되고 산업이 점차 고도화되어 있는 선진국일수록 환경공해에 대한 규제가 심해지고 공해방지 대책에 심혈을 기울이고 있다는 것은 주지의 사실이다.

다양한 탄화수소계 유기용제를 함유하고 있는 인쇄잉크를 사용하고 있는 인쇄산업도 공해방지라는 대명제하에서는 예외는 아니라고 본다.

이러한 문제점을 해결하고자 하는 노력은 인쇄산업과 관련산업과의 협력하에 20세기 말부터 진행되어 왔으며 나아갈 방향으로 제시된 것이 수성화와 무용제화이다.

이런 요구조건에 가장 적합한 잉크형태는 UV경화시스템으로써 점차 시장영역이 확대될 것으로 보인다.

여기에 부합하기 위해 잉크업계에서도 보다 부단한 연구로 국내실정에 맞는 적합한 상품을 개발하여 인쇄산업과의 공동발전을 위해 더욱 노력해야 할 것이다. □