

# 그라비아용 수성잉크 개발동향

## 1. 수성 그라비아잉크 개발의 배경

일본의 전체 인쇄잉크 시장에서 특수 그라비아 잉크(포장용 그라비아 잉크)가 차지하는 비중은 약 30% 정도로 연간 출하량은 약 12만톤에 이른다. 유기용제를 사용하고 있기 때문에 용제형 그라비아 잉크가 갖는 환경의 문제, 인화성 위험물에서 비롯되는 문제, 그외 자원 절약 문제 등 여러 가지 문제점을 안고 있는 것이 사실이다.

용제를 사용함으로써 일어나는 제반 문제를 해결하는 수단에는 용제의 연소나 회수, 또는 무용제형 잉크로의 전환 등을 생각할 수 있으나 현재 상황에서 실용화의 가능성이 가장 높은 것이 수성 잉크로의 전환이다.

## 2 수성 그라비아인쇄 시장동향

판지를 포함하여 종이 베이스의 그라비아 인쇄는 약 70~80% 정도 수성화가 진행되어 있으나 연포장(플라스틱 필름)에서의 수성화는 아직 10% 이하이다.

메이커에서 수성 그라비아잉크의 개발을 여러 용도로 추진하고 있으나 현실적으로 플라스틱 필름인쇄에서 수성 잉크 사용의 실용화에는 문제가 많다.

참고로 플라스틱 필름용 수성잉크의 장단점을 나열하면 다음과 같다.

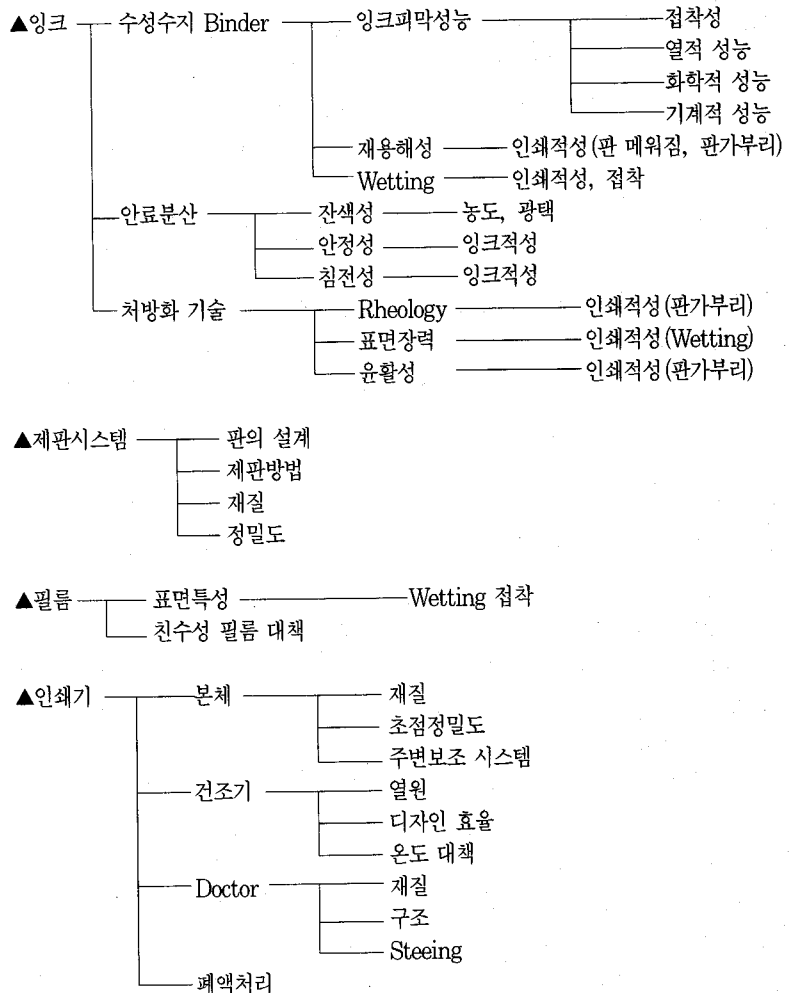
〈장점〉

- ▲잔류 용제 및 취기(위생성) 대응
- ▲작업환경의 개선
- ▲위험물 대책
- ▲공해방지 대책

[표 1] 용제형 잉크와 수성 잉크의 적성 비교

항 목	용제형 잉크	수성 잉크	비 고
점도 안정성	상승 크다	상승 적다	증발성의 차
PH 제어	불필요	필요	수지용해성
Doctor 긁힘	양호	요주의	긁힘저항의 차
판가부리	적다	요주의	건조성의 차
판 메워짐	적다	요주의	재용해성의 차
건조성	양호	열풍 필요	증발에너지
highlight	불충분	양호	전이성의 차

[표 2] 그라비아 인쇄기술의 고려 사항



〈단점〉

- ▲건조가 느리고 인쇄효과가 낮다
- ▲인쇄적성이 떨어진다.
- ▲응용 폭이 좁고 수질오염 대책이 떨어진다.
- ▲수성용 판이 필요하다.

3. 수성화의 문제점

수성 그라비아 인쇄는 종합적인 시스템 개발이 요구되며, 그 실용화를 위해서는 [표2]에 나타난 바와 같이 기술 전반에 걸친 대책을 강구할 필요가 있다.

또한 주변기술 개발에도 인쇄기기(실린더, Doctor 등), 제판 방법(판 형식, 점도), 필름의 표면처리 개질, 라미네이트용 접착제의 수성화에 의한 후가공 등 종합적인 고려가 필요하다.

4. 잉크용 수성 수지

수성 잉크의 기본물성을 결정하는 가장 중요한 기본요소는 수성수지이다.

종래의 수성잉크의 중요한 Binder는 대부분 아크릴 수지였으나 최근에는 폴리에스터나 우레탄계 등 수계 수지가 개발되고 있다.

▲폴리에스터수지(PET 필름용 Binder)

Sulfon산 금속염기가 친수기로 폴리에스터 원료의 다른 염기산과 Glycol 조합이 일반적이다. 비휘발성의 금속염기(Na)가 잉크막에 남아 친수성을 떨어뜨리는 경향이 나타나므로 이것을 개선하려는 연구가 활발히 진행되고 있다.

▲폴리우레탄수지(광범위한 필름의 수성 Binder)

도료나 접착제용으로 개발되어 있

[표 3] 수지 형태별 물성 비교

구 분		접착성		안료분산	인쇄적성		내수성
		OPP	PET		Wetting	재용해성	
Acryl	수용성	×, ○	×, △	△, ○	△, ○	○	△
	Colloidal dispersion	×, ○	×, △	△	△	△	△, ○
	Emulsion	×, ○	×, ○	×	×	×, △	○
Polyester	Colloidal dispersion	×, △	○	×, ○	×	×, △	×, ○
Polyuretane	Colloidal dispersion	×, △	△, ○	×, △	×, △	×	△, ○
Polyamide	수용성	△	△, ○	○	△, ○	×, △	△

는 수성 폴리우레탄은 수성잉크용으로 사용시 안료분산성, 재용해성 등의 결점을 나타낸다.

▲잉크용 수성수지의 형태에는 수용해형과 Colloidal Dispersion 및 Emulsion이 있는데 잉크화에 있어서 물성에 서로 차이가 있다

선부에 남은 잉크막이 판가부리 현상을 일으키기 때문에 판 표면의 평활성을 높이는 연구가 필요하다.

▲Doctor 기구

판 가부리는 특히 중요 요소로써 수성잉크에서는 재용해성, 건조성, 윤활성 면에서 용제형의 잉크보다 불리하다. 따라서 Doctor의 재질, Setting 방법 등에 관한 연구가 필요하다.

▲건조기구

그라비아 판의 심도를 얇게 하면서 건조가 효과적으로 이루어지도록 해야 한다. 필름은 물을 흡수하지 않는 물질이므로 잉크의 고농도화만으로 인쇄속도를 올릴 수 없다.

MW, IR 등 열원의 선택에 병행하여 풍량, 풍속 및 Nozzle 형상 등 종합적인 건조시스템에 대한 연구가 요청된다.

5. 수성 잉크의 설계

건조성의 느림이나 가는선의 커짐을 방지하고 인쇄속도를 높이기 위하여 처방중의 수성분을 작게 하고 고농도로 설계한다. 앞에서 언급한 것처럼 수성 그라비아 인쇄를 성공시키기 위해서는 잉크의 개발에 병행하여 필름, 제판, 인쇄기구 등 종합적 기술개발을 필요로 한다.

▲수성 그라비아판

필름이 전이하는 잉크량을 적게 하도록 하는 설계가 필요하다. 비화

[그림 1] 수성 잉크의 처방 설계

