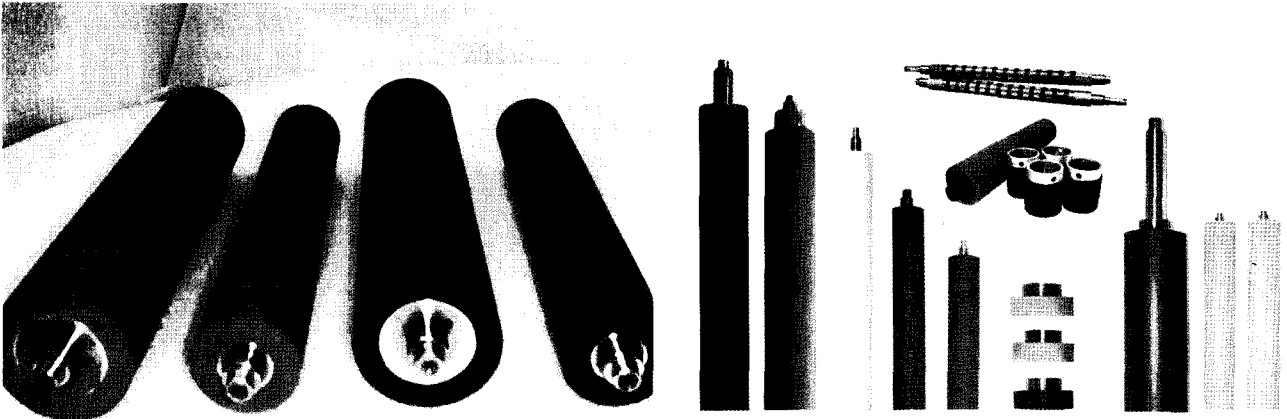


# 인쇄용 고무롤러에도 친환경 바람 분다~

앞으로 환경문제에 대한 대책은 더욱 급속한 속도로 진행되어 갈 것이다. 그 가운데 품질과의 양립이 중요해지지만, 사용하는 인쇄기의 성능을 최대한 끌어올려 높은 인쇄품질을 실현하려면 사용하고 있는 자재의 밸런스가 좋은 상태를 유지해야 한다. 오존층의 파괴 등 지구 온난화를 비롯한 지구 규모에서의 환경보호에의 대책은 기업이 슬선수범하여 도전할 테마다. 동시에 인체에도 영향이 적은 제품개발이 무엇보다 중요하다.

일반적으로 인쇄는 잉크 또는 롤러와 밀접한 관계를 가지고 있다. 잉크의 특성으로 인해 인쇄물의 건조가 되지 않거나 잉크의 지지도가 나쁘게 되며 세척에 많은 시간을 요구하게 된다면 인쇄 품질을 기대하기는 어려울 것이다. 또한 롤러를 반복적으로 세척하고 새로운 것으로 교체하는 경우에도 작업 능력의 저하를 가져 올뿐만 아니라 작업자의 피로를 유발하여 안전사고 위험에도 쉽게 노출될 수 있다. 이에 이러한 문제점들에 대해 알아보았다.



금성고무물에서 판매하고 있는 다양한 종류의 인쇄용 고무roller

### 환경규제 대응품의 적합성 확인 필요

최근 오프셋인쇄기에 주로 사용되는 화학약품의 각 메이커는 환경법 규제에 따라 제품개발을 하고 있다. 여기서 의미하는 화학약품이란 인쇄용 잉크, 에치액, 대체 IPA(공업용알콜), 잉크롤러/덤프닝롤러 세척액 등의 인쇄에 사용되는 소모품이 해당된다. 사용되고 있는 품종은 수없이 많다. 이들의 '환경규제 대응품'은 단순히 물건을 만드는 공정에서의 환경부하의 경감이라는 관점, 소위 '현장 환경규제' 뿐만 아니라 생산되는 제품에 규제된 화학약품이 포함되지 않나 하는 '제품 환경규제'라는 점이 중요시되고 있다.

환경문제에 충분히 대응하기 위한 ISO14001인증을 취득하는 기업이 증가하는 가운데, 이미 특별한 일이 아니라 친환경적인 기업으로서의 이미지는 당연한 과제로 되어 있다고 해도 과언이 아니다. 인쇄용 고무roller 메이커에서도 제조원료나 제조과정 속에서 환경부하를 측정하고 환경부하가 심한 화학약품을 삭감하고, 환경보호에 충족하는 한편, 제품개발의 중요한 항목으로서 '각 환경규제 대응품의 적합성'을 확인할 필요가 대두되게 되었다.

### 환경문제에 대한 대비

'환경규제 대응품'에 대해서도 현재의 상황은 환경법 규제에 준해 사용할 수 있는 화학약품과 실제의 성능(작업성)의 밸런스에 연구를 하고 있는 상태다. 예를 들면 잉크롤러의 경우 세척용제에 논 VOC화를 추구하는 한편, 세척성능의 저하나 건조성이 낮고 작업효율이 저하한다는 문제 등 아직 여러 과제가 있다. VOC(Volatile Organic Compounds)는 '휘발성 유기화합물'인 상온 상압에서 공기 중에 쉽게 휘발하는 물질의 총칭이다. 주로 인공 합성된 것을 가리킨다. 이들 화학물질은 대기오염방지법에 VOC의 배출에 관한 규제가 들어간 이후 각사가 적극적으로 논 VOC화에 대비하고 있다. 그러나 인쇄공정 가운데에는 아직 충분히 침투하였다고는 할 수 없고, 잉크메이커를 시작으로 이제 의식이 높아져 연구개발에 힘쓰고 있는 상태다. 최근에는 인쇄회사가 자제를 구입할 때 환경에 대한 영향평가를 각사 독자적으로 실시하여 환경문제에 대한 대비를 검토하는 케이스는 ISO14001인증 취득기업 등을 중심으로 드물지 않지만 도입하는 자제가 각각 고무roller에 적합성이 있는지 확인을 정확히 실시하고 있는 경우는 흔치 않다고 생각한다.



## 인쇄 고무롤러의 재질

### NBR(니트릴 고무)

극성기(極性基)에 CN을 갖는 극성고무의 일종이다. 일반적인 용도로서 유성인쇄(산화중합형 잉크)의 고무롤러에 사용되지만, 개중에는 UV인쇄(자외선 경화형 잉크)에 사용되는 경우도 있다. 내유성 합성고무로는 대표적인 재질이고 인쇄용 고무롤러에서는 고무경도에서 25°~35°라는 비교적 부드러운 경도의 것이 사용된다. 매엽 오프셋 인쇄기를 비롯해 기계적 강도면에서 오프셋 운전기 등의 고속형의 인쇄롤러에도 사용된다.

## U(우레탄고무)

NBR과 같이 극성고무의 일종이지만 주로 UV인쇄용의 고무롤러에 사용된다. 특징으로는 내용제성이 극히 우수한 점이다. UV인쇄에 사용되는 잉크나 세척용제의 내성뿐만 아니라 충분한 내유성도 겸비하고 있기 때문에 UV인쇄, 유성인쇄의 겸용 인쇄기에도 사용이 가능하다. 단, NBR과 비교하면 내열특성이 떨어진다는 점이 있지만 UV인쇄기에는 폭넓게 사용되고 있다.

## IIR, EPDM

IIR(부틸고무)과 EPDM(에틸렌 프로필렌고무)은 특수한 용도에 사용되는 고무재질이다. 일부 유기용제(케톤계, 에스테르계)에는 뛰어난 내용제성을 나타내지만, 여러 가지 종류의 유기용제가 사용되는 오프셋 인쇄 중에는 잉크연롤러나 잉크착롤러에 사용되는 경우는 적고, 니스코터 등에 사용되는 경우가 많다.

## 팽윤장애

고무에 접촉하는 화학약품이 고무 속에 흡수되기 때문에 발생하는 트러블이다. 고무 자체가 팽창하고 치수와 형상이 변화할 뿐만 아니라 기계적 강도, 고무 경도가 저하한다. 실제로는 니프폭이 넓어져 표면이 조기에 뜯겨버리는 문제가 생긴다. 특히 잉크의 경우에는 UV잉크 등에 함유되어 있어 아크릴레이트계 모노마나 오리고마 등의 부분이 고무롤러 내부에 흡수되어 잉크 자체의 성능과 유동성을 저해, 건조불량이나 밀착불량 등의 인쇄 장애를 일으키게 된다.

## 추출 장애

고무 내부에는 연화제, 가소제 등 고무의 경도나 탄성을 유지하기 위한 약품이 함유되어 있다. 이들이 세척용제 등의 화학약품에 접촉함으로써 고무 외부에 나와 버티는 현상을 추출장애라고 한다. 실제의 현상으로는 고무경도가 단기간에 상승하고 잉크의 전사특성을 저하시켜 버린다. 치수, 형상도 팽윤장애와는 거꾸로 가늘어져 치수 정밀도를 뒤틀리게 한다. 또한 추출 장애에 의해 외부로 나와 버린 고무 내부의 배합약품 가운데는 팽윤장애와 마찬가지로 잉크가 갖는 성능을 저해하고, 건조불량 등의 인쇄 장애를 일으키는 것도 있다. 이들 장애는 단독으로 발생하고 있는 경우는 없고, 팽윤하고 있을 경우에도 추출이 이루어지고 있다. 추출보다 팽윤이 큰 경우에는 외견상 팽윤으로 보며, 추출이 큰 경우에는 반대로 된다.

신품 고무롤러를 부착하였을 때에 잉크가 막힌다. 잉크가 튀는 등의 인쇄 장애가 발생하는 일이 있지만, 이들 원인은 이들의 팽윤이나 추출이 관여하고 있다. 이와 같은 문제를 미리 확인하는 방법으로는 일반적으로 그 화학약품에 대한 침지(浸漬)시험을 하여 중량이나 체적변화 및 경도 변화를 확인한다. 이 시험에 미리 사용하는 고무재질을 선정하게 된다.

단 하나의 유기용제에 대해서는 고무나 유기용제가 갖는 용해도 지수, 통칭 SP값에서 그 고무에 대한 팽윤 경향이 추측되지만, 실제로는 농도나 첨가물의 존재가 있기 때문에 두 가지 액 이상

의 혼합물에서는 상승효과가 있다. 따라서 실제 사용되는 환경에 가까운 상태에서의 지침시험을 행하고 사용에 적합한가를 판단하는 것이 바람직스럽다.

### 환경규제 대응품의 고무롤러 영향

오프셋 인쇄용 잉크의 환경규제 대응품으로서 일반적으로 알려져 있는 대책수단은 식물류를 사용하는 것이다. 그 중에서도 미국대두유협회가 콩의 수요확대를 목적으로 미국에서 보급시킨 이래 식물류의 가운데의 콩기름, 콩담백을 사용한 콩기름잉크(SOYddzm)가 크게 보급되었다. 현재 오프셋 인쇄잉크의 큰 포션이 콩기름 잉크로 되어있다. 공통적으로 말할 수 있는 것은 대부분의 고무재질에 추출 경향을 볼 수 있다는 점이다. 이들 수치는 근소하게 보이지만, 이것이 인쇄 장해를 원인의 하나로 본다.

그러나 오프셋 잉크에 관령되는 규제는 현재 몇 가지의 기준이 있고 잉크의 종류에 대해서도 VOC잉크라고 불리는 잉크도 존재한다. 콩기름 잉크보다도 더욱 환경 친화적 잉크라고 알려져 있다. 또 유럽의 잉크로 주로 사용되고 있는 지방산 에스테르 등을 사용하는 경우도 증가하고 있다. 고무롤러 메이커는 콩기름 잉크뿐만 아니라 환경법 규제를 비롯한 세간의 동향을 충분히 살핀 제품개발이 절실하다.

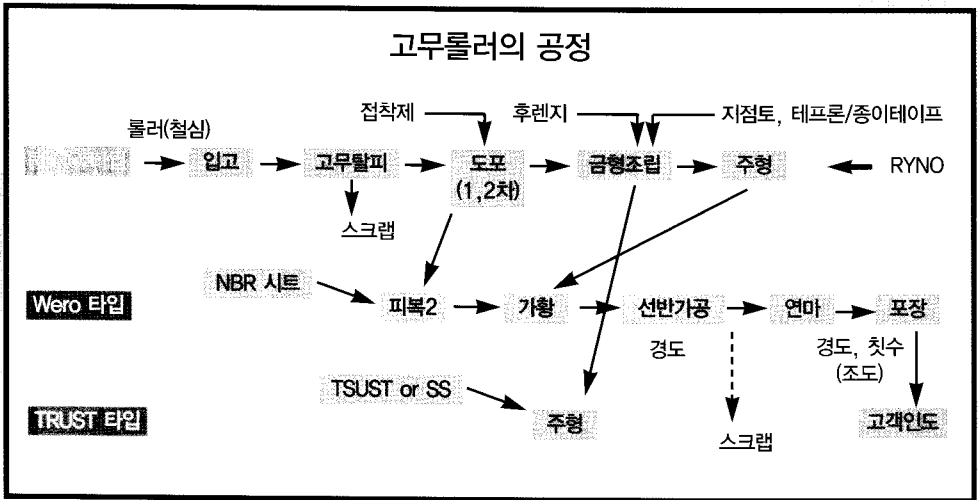
### 촉임물에 의한 영향

촉임물에 대해서도 잉크와 마찬가지로 환경규제 대응형의 H액이 있다. 촉임물에서의 환경대책으로서 두 가지의 테마가 있다고 생각한다. 하나는 「논 VOC」, 또 한 가지는 「논 IPA」이다. IPA의 첨가는 인쇄의 밸런스를 정리하는 의미로 정말 편리하다. 구체적으로는 표면장력의 저하나 증점(增粘)작용뿐만 아니라 휘발성이 높다고 하는 특성에서 판면이나 롤 표면온도를 안정시키는 효과가 있다.

이와 같은 자재의 변화 가운데서, 예를 들면 과유화 현상이 발생한 경우에 증상이 현저하게 나타나는 것은 고무롤러의 표면이다. 잉크롤러의 표면이 거울과 같은 면으로 변화한다. 잉크의 전사 성능은 극단적으로 저하하며 덤프닝 롤러는 잉크가 휘감겨 버린다. 인쇄물에는 땅먼지가 발생하고 과잉 물공급은 고스트에도 연계된다. 이와 같은 문제를 해소하기 위해 필요로 하는 고무롤러의 성능이란 우선 안정된 친수성을 고무롤러 표면으로 형성하는 일이다.

일반 수돗물을 고무롤러의 표면에 떨어뜨리면 정적(靜的)표면장력이 확인되지만 이와 같은 고무롤러 표면에서의 젖은 성질이 저하하는 것은 실제의 인쇄, 소위 동적 표면장력의 영역에서도 중요하다. 실제의 효과로서 물의 다이알을 감소할 수 있다는 점과 물오름의 안정으로 연결된다.

메이커에 따라서는 UV인쇄·유성인쇄 겸용 재질 이외에도 특히 논 알콜 인쇄에서의 수원(水元) 롤러, 조량(調量)롤러 등에는 논 알콜 인쇄용 전용 재질 등을 준비하는 곳도 있다.



덤프닝롤러의 고무경도는 일반적으로 25° 정도의 재질을 사용한다. 그러나 일부에서는 판면과의 스크립기구에 대한 표면강도의 필요성이나 판면에 공급하는 수막의 조절이 목적으로 25° 보다도 높은 경도의 재질을 사용하는 경우도 있다. 이와 같은 덤프닝롤러의 재질에 있어서도 접촉하는 잉크나 H액에 대해 팽윤이나 추출이 발생하기 쉬워서는 안 된다. 더 한층 고무경도의 안정성도 중요하다. 고무재질이라는 것은 주위의 온도환경에 의 고무경도가 변화해 버리는 특성이 있다. 온도가 높으면 고무는 팽창하고 부드러운 촉감이 있지만, 낮으면 그 반대의 경향을 나타낸다. 이와 같은 성능도 고무롤러의 아주 중요한 성능인 것이다.

### 롤러세척의 중요성

최근 인쇄현장에서 롤러세척을 잘 할 수가 없다고 하는 말을 들을 때가 많아졌다. 세척 불량이라는 문제의 원인을 찾아보면 여러 가지 요인을 들을 수 있다. 세척불량의 원인은 세척 장치나 세척액만의 원인은 아니다. 예를 들면 최근에는 종이의 경량화(재생지) 등이 원인으로, 칼슘분의 유리에 따라 롤러표면이 쉽게 벗겨지는 현상이 일어난다. 소위 환경문제에 대한 영향이라고 생각해도 좋다. 이와 같은 경우에 정확하게는 통상적인 롤러 세척으로는 세척이 되지 않는 롤러표면 상태로 되기 때문에 세척이 제대로 되지 않는다고 이해해야 한다. H액에 관해서도 최근에는 논VOC형의 제품 이외에도 벗겨짐 방지를 목적으로 한 무린(無燐)형 등이 판매되고 있고 H액의 선정이 중요한 요소로 되고 있다.

롤러 메이커의 입장에서도 당연히 덤프닝 롤러의 성능이 중요하다. 물을 충분히 쥐어짤 수가 있고, 안정된 물로름이 가능한 정밀도가 높은 덤프닝롤러의 개발이 필요해진다. 세척 용제도 중요하다. 더러움이 떼어지지 않는 잉크롤러에 대해서도 잉크 더러움을 용해할 목적으로 용해력만을 중시한 세척액을 잘못 사용하면 롤러가 상해를 받게 된다.