

이중층 스크린 인쇄판을 사용한 스크린 인쇄

†강영립, 정기영

중부대학교 인쇄미디어학과

(2010년 9월 3일 접수, 2010년 10월 29일 최종 수정본 접수)

The Screen Printing using Double Layer Screen Plate

†Young-Reep Kang, Gi-Young Jung

Dept. of Printing Media, Joongbu University

(Received 3 September 2010, in final from 29 October 2010)

Abstract

The double layer screen plate tensioned with two sheets screen mesh is more thicker than that of one screen sheet. The double layer screen plate piled up with two sheets screen 200# or overlapped with a sheet screen 110# and a sheet screen 305# is more thicker than single layer screen plate with one sheet screen 420#

As the screen plate composed of two sheets screen has more accumulated ink capacity than one sheet of screen, printing printed with it has a good plasticity. And the single layer screen plate that accumulate a small quantity of ink has an excellent representation than the double layer screen plate but lower plasticity.

Keywords : screen thickness, tension, plasticity, representation

1. 서론

정보 전달의 매체인 인쇄 매체는 문자 중심의 단순한 정보 전달에서 벗어나 시각 중심의 동적, 정적 매체로 전환이 불가피해 지고 있다. 이러한 시대적 경향에 부합되기 위하여 다양한 방법으로 이용의 폭이 확대되고 있는 인쇄기술 중의 하나가 스크린 인쇄 기술이다. 스크린 인쇄에서 고품질의 인쇄물을 얻기 위해서 원고, 필름, 잉크, 감광 유제

등 어느 것 하나 소홀히 할 수 없지만 특히 스크린 망사의 종류, 선수, 두께, 등에 많은 관심을 가져야 한다.^{1, 2)} 특히 스크린 망사의 선수는 오프닝 부의 크기를 정하는데 결정적인 역할을 하며, 두께는 잉크의 용적량에 중요한 영향을 미친다. 스크린 망사의 두께가 두꺼운 만큼의 스크린 망사에 적체되는 잉크 용적량이 증가한다. 망사의 두께와 오프닝과의 비율에서 두께 비가 낮을수록, 즉 오프닝 비가 클수록 망사로부터의 잉크의 흐름이 양호해지므로 우수한 인쇄 해상도를 얻을 수 있다.^{3, 4)} 스크린 인쇄 공정에서 작업자가 원하는 메시의 스크린 망사를 사용함으로써 얻고자하는 어떤 인쇄 효과를 위한 스크린 망사의 견장 작업에 대한 매우 간단하며, 일반적인 방법은 스크린 판 틀에 원하는 선수의 망사를 견장하여 스크린 판으로 사용하는 방법이 있다. 그러나 또 다른 경우의 방법을 찾는다면 원하는 선수의 망사 보다 선수가 적은 스크린 망사를 2장 혹은 그 이상으로 겹쳐서 견장하여 스크린 판으로 사용하는 방법도 고려해 볼 수 있겠다. 한편 고 메시의 스크린 망사는 우리나라에서 생산이 어려워 수입에 의존하고 있는 상태이며, 가격 면에서도 상당히 고가인 관계로 인쇄원가 상승의 요인으로도 작용하고 있다.

따라서 본 연구에서는 저 메시의 스크린 망사를 겹쳐서 스크린 판으로 사용한 인쇄물이 고 메시 망사의 인쇄 효과를 기대할 수 있을 것인가에 대하여 고찰하고자 하였다.

2. 실험

2-1. 스크린 망사

본 실험을 위하여 사용된 스크린 망사는 국내 A사에서 시판하고 있는 일반적인 상업용 상품으로서 재질은 폴리에스테르이며, 모노필라멘트 구조로 이루어진(NO type) 평직의 것으로서, 스크린 망사의 종류는 선수 별로 분류하였는데, 실험상 편리성을 고려하여 근사적으로 배수 비로 정해질 수 있도록 110메시, 및 200메시 305메시 및 국내에 제조되지 않는 외국산 420메시로 각각 구분하였다.

스크린 망사는 선수뿐만 아니라 실의 상대적 굵기로도 구분하고 있다. 시판용 스크린 망사의 경우 실의 굵기에 따라 S, T, HD로 구분되고 있으나, 메시에 따라 망사 실의 굵기를 달리하여 제작되고 있다. 110메시의 망사는 실의 지름이 45 μ m, 200메시와 305메시 망사는 실의 지름이 39 μ m, 그리고 420메시 망사는 실의 지름이 33 μ m인 것으로 제작된 가는 실(S) 망사를 선택하였다.^{5, 6)}

2-2. 스크린 망사의 견장

견장을 위해 사용된 견장기는 한국의 M상사에서 제작된 에어 견장기를 사용하였다. 일반적인으로 작업실의 적정한 온·습도 조건하에서 견장한 후 스크린 상에 임의로 9곳

을 정하고, 그 부분의 장력 값이 안정화되어 변화지 않을 때까지 방치시킨 후 사용하였다. 일반적으로 이를 에이징이라 한다.⁵⁾ 망사를 고정 시키는 작업을 위하여 접착제를 사용하였으며, 사용된 접착제는 (주)오공에서 생산된 O-KONG BOND G17을 사용하였다. 접착제의 종류도 물리적, 화학적 그리고 기타 여러 측면에서 다양하게 분류될 수 있으나, 본 실험에 사용된 접착제는 스크린 망사가 견장기에 의해 팽팽하게 당겨진 후 나타나는 복원력의 영향을 고려하여 경질의 제품을 선택하였다.

스크린 망사의 오프닝의 정도와 표면 상태 및 망사의 두께를 측정하기 위한 현미경은 (주)하이록스사의 KH-7700(X60)을 사용하였다.

2-3. 스크린 인쇄

이 실험을 위한 원고는 필름 출력기를 사용하여 라운드 망점을 선택하였으며, 해상력은 1200dpi-80선/inch인 Image Setter(DTR 1065 울트라 EX)를 사용하였다. 여기서 필름 출력은 망점 및 농도를 측정하여 보정 과정을 거쳐 표준화한 후 출력 하였다. 원고 크기는 본 실험에서 사용되는 스크린 망사의 크기가 고려된 300mm×400mm의 크기로 선택하였다.

피인쇄체는 한솔제지에서 생산된 평량 100g/m² 백상지를 사용하였다. 백상지를 선택한 이유는 상대적으로 표면 평활도가 높기 때문이다.

인쇄를 위한 잉크는 미농화학의 적색 및 흑색 잉크로서 점도가 2.27cm/sec인 PVC 잉크를 사용하였다.

이중층으로 견장된 망사의 인쇄 특성을 알아보기 위하여 반도체 산업에서 생산된 경첩식 반자동 인쇄기를 사용하여 피인쇄체 상에 인쇄 하였다. 인쇄에 따른 제반 조건은 스쿼지의 압력 및 이격 거리가 각각 3.0mm이다. 그리고 인쇄 속도는 물리적으로 정한 어떠한 단위를 적용한 차원적 값이 아니고 인쇄기계에 1~10까지 단계로 설정되어 있는데, 7단계의 속도에 고정 하였다. 스크래퍼 역시 같은 속도를 설정하였다. 이때 일반적인 스쿼지 각도는 45도~70도로 거론될 수 있겠으나 본 실험에서는 인쇄 압력에 의해 스쿼지의 휘어짐을 고려하여, 각도 60도를 채택하였다.^{3,4)}

3. 결과 및 고찰

3-1. 스크린 망사의 이중층 견장과 오프닝 사이즈

스크린 망사의 이중 견장에서 중요하게 고려되어야 될 부분 중 하나는 망사의 오프닝이라 할 수 있다. 어떤 메시의 스크린 망사 한 장을 사용하는 경우와 그 보다 저 메시인 망사 두 장을 겹쳐 고 메시와 같은 메시 상태로 사용했을 때 스크린 망사의 오프닝 사

이즈에는 어떠한 차이가 있는가에 대한 고려가 있어야 할 것이다. 두 장의 스크린 망사가 겹쳐질 때 발생 가능한 오프닝의 경우, 우선 망사 두 장을 겹쳐 사용하는 방법을 단순한 관점에서 고려하여, 첫 번째 망사를 견장하고 그 위에 동일한 망사로서 동일한 방향으로 두 번째 층을 견장하였다고 가정한다.

첫째, 첫 번째 층으로 견장된 망사의 씨실과 날실의 실을 위에 두 번째 층을 이루고 있는 망사의 씨실과 날실의 실을 정확히 올려진 상태로 견장되었다고 가정한다면 단지 망사가 두꺼워졌을 뿐 고 메시의 효과를 기대할 수 없는 저 메시 망사 본래의 오프닝 사이즈를 유지하는 상태로 되겠으나, 이는 망사를 구성하고 있는 실의 직경이 수십 μm 에 지나지 않는다는 사실을 감안하여 볼 때 거의 현실성 없는 가정이라 할 수 있다.^{8,9}

둘째, 첫 번째 층 망사와 두 번째 층을 이루고 있는 망사의 씨실과 날실이 상호 정확히 각각 실을과 올 사이 중앙에 배치된다고 가정한다면 이론적으로 고 메시 망사의 효과를 가져올 수 있음을 쉽게 기대할 수 있을 것이다. 비록 올과 올 사이 중앙에 정확히 배치되지는 않는 경우이거나 혹은 다양한 각도로 교차할 지라도 단위 면적에 대한 전체 오프닝은 기하학적 이론에 견주어 같은 비율을 가질 수 있으므로 고 망사의 효과에 수렴할 가능성이 충분히 기대될 것이다.

Figure 1은 각도에 따른 망사의 오프닝의 정도를 시각적으로 판단하기 위한 자료이다. 이 Figure 1은 실제 스크린 망사의 오프닝 상태를 사진 촬영한 것이 아니고 필화로 도안한 것이다. 그 이유는 실제 망사의 경우 실 표면의 요철, 완곡 및 기타 다양한 인자에 의해 기준적인 표현을 선정하기 어려웠기 때문이다.^{8,9}

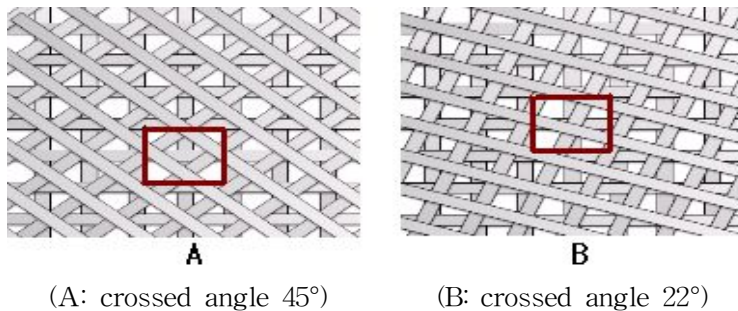
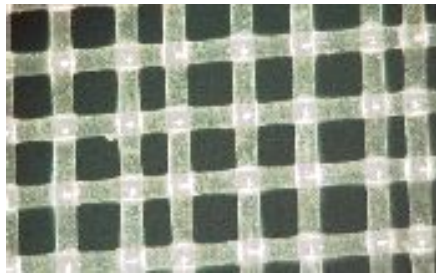


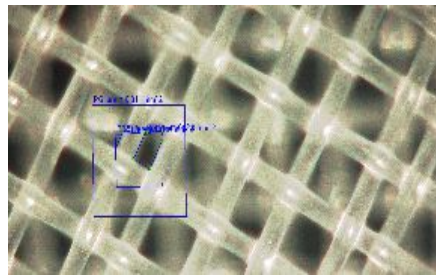
Figure 1. The schematized figure to observe opening size for changing crossed angle in double layer screen.

이러한 이유의 배경되는 자료를 Figure 2에 나타내었다. Figure 2의 A는 망사의 표면 이미지를 실제 확대 촬영한 현미경 사진으로서 200메시 스크린 망사 1장을 견장한 단일 망사 층의 표면이며, B는 200메시 스크린 망사 2장을 겹쳐서 이중층으로 견장한 표면이

다. 이 사진 자료를 보면 스크린 망사를 구성하고 있는 실들 간의 간격이 정확하게 규격화 되어있지 않을 뿐만 아니라 단일 필라멘트 내에서도 그 굵기도 일정하지 않음을 육안으로 쉽게 확인할 수 있다. 본 실험에서 사용된 여러 수치적 자료들은 수번의 측정을 통한 측정값을 평균한 평균치로 나타내고 있는 반면에, 이와 같이 시각적 판단에 의존해야 하는 경우, 실제 이중층으로 견장된 망사의 표면 상태를 촬영한 화상으로 Figure 2의 B에서 보는 바와 같이 오히려 그 판단이 불분명해질 우려가 더 클 것으로 판단된다. 그리고 Figure 1의 도안화는 실제의 가는 실 망사에서 불투명부 및 투명부에 대한 표준적 너비 비율이 1:1.6인 S Type의 것을 근거로 하여 그랬기 때문에 기준적인 측면에서의 필요한 자료를 탐색하는 데에는 유용할 것으로 판단된다.



(A: single layer screen tensioned one sheet 200#)



(B: double layer screen tensioned two sheet 200#)

Figure 2. The microphotographs for screen surface.

또한 Figure 1의 A는 첫 번째 층으로 견장된 망사를 기준으로 두 번째 층으로 견장된 망사의 각도를 45도로 교차하여 도안화로 그린 것이고, B는 22도로 교차하여 그린 도안화이다. 이 자료에서 A, B 각각 투명하게 나타낸 부분이 오픈링부이며, 불투명하게 표현된 부분이 실부이다. Figure 1의 A와 B를 서로 비교의 대상으로 두고, 붉은 색으로 구획되어 있는 경계선 내의 조각으로 나뉘어져 있는 불투명부를 시각적으로 집합하여 대비해 보면, 교차 각도의 상이함에 관계없이 상호 대등소이함을 육안으로도 확인할 수 있

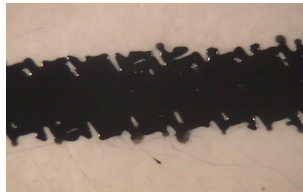
는 바, 이는 두 층을 이루는 망사들에 의해서 이루어지는 평면적 오프닝 사이즈는 상호 교차하는 각도에는 의존적이지 않음을 판단할 수 있다. 그러므로 고 메시 망사 단일로 견장했을 때와 저 메시 망사를 겹쳐 고 메시와 같은 메시 상태로 사용했을 때의 스크린 망사의 단위 면적 당 평면적 오프닝 사이즈는 같다고 판단할 수 있다.

3-2. 이중층 망사의 스크린 인쇄판을 사용한 스크린 인쇄물

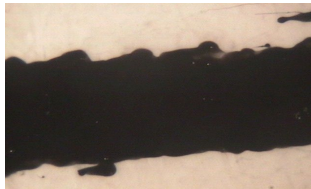
스크린 인쇄에서 피인쇄체에 잉크가 전이되는 공정은 스크린 망사의 화선부에 적용된 잉크가 스퀴지 압력(인압)에 의해 망사의 오프닝을 통과하여 피인쇄체로 이동한다. 그러므로 스크린 망사의 두께는 망사가 함유 할 수 있는 상당 잉크량에 대한 중요한 인자로 대두될 수 있다.

스크린 인쇄에서 화선의 해상도는 망사의 오프닝과 실의 굵기에 의해서도 영향을 받으므로 실의 굵기를 변화시키면 다른 인쇄 결과를 가져올 수 있다. 스크린 인쇄물의 품질과 스크린 망사의 상태와의 관계는 목적이나 용도 등의 여러 조건에 따라 다를 수 있지만 일반적으로 오프닝과 실의 굵기에 대한 관계에서 연관지어, 오프닝은 실의 굵기보다 크거나 비슷해야 한다고 알려져 있다. 오프닝의 사이즈가 실의 굵기에 근접할수록 즉, 실의 굵기가 가늘어 스크린 망사의 두께가 얇을수록, 그리고 고 메시의 망사일수록 우수한 품질의 인쇄물을 생산할 수 있는 것으로 평가되고 있다.

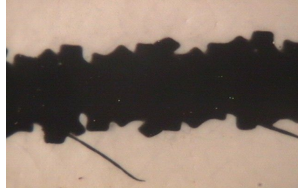
Figure 3은 저 메시 망사 2장을 겹쳐 오프닝 사이즈를 420메시에 해당하도록 조합하여 이중층으로 견장한 스크린 판과 420메시 단일 망사로 견장된 스크린 판을 사용하여 스크린 인쇄한 결과를 나타낸 것이다.



(A: single layer screen plate with 420# one sheet)



(B: double layer screen plate with 200# two sheet)



(C: double layer screen plate with 305# one and 110# one sheet)

Figure 3. The photos for screen printing used a screen plate tensioned with single and/or double layer.

Figure 3에서 A는 420메시 단일 망사에 의한 인쇄물이며, B는 200메시 망사 2장이 겹쳐진 상태에서의 인쇄물이며, C는 110메시와 305메시 망사 각각 한 장씩을 사용하여 이중층으로 견장한 스크린 망사에 의한 인쇄물이다. Figure 3에서와 같이 A에 대하여 B 및 C를 시각적으로 비교하였을 때, 화선의 선예함의 정도로서도 피인쇄체에 전이된 잉크량의 많고 적음이 쉽게 구별되었다. 420메시 망사를 사용하여 인쇄한 화상인 A를 보면, 화상 내에 잉크가 묻지 않은 바탕색의 자국을 볼 수 있으며, 이 자국들 사이에 오프셋 인쇄에서의 망점과 유사하게 생긴 점들을 볼 수 있었다. 여기서 흰색의 자국은 스크린 인쇄시 스크린 망사를 구성하고 있는 망사 실에 의해 피인쇄체로 잉크의 전이가 방해되어 생긴 현상이며, 망점처럼 나타나는 현상은 스크린 망사의 오프닝(목)을 통과하여 피인쇄체에 전이되는 잉크가 스크린 망사실의 울을 차단벽 효과에 의해 주변으로 퍼지지 못하면서 생긴 것임을 판단할 수 있다. 이러한 현상들은 잉크의 점도 및 택 등 여러 가지 물리적 조건에 의해서 나타날 수 있지만 여기서는 잉크의 물리적 조건보다 잉크량에 의존된 현상으로 판단할 수 있다. 그 근거는 200메시 망사 두 장이 겹쳐진 스크린 판으로 인쇄한 B 및 305메시와 110메시 망사 각각 한 장씩을 겹쳐 견장한 스크린 판을 사용한 스크린 인쇄물의 화상인 C에서 찾아볼 수 있다. 또한 이들은 420메시의 경우에서와는 확연히 다르게 그 차별이 나타나고 있는데, 420메시 망사를 사용한 인쇄물에서 볼 수 있었던 피인쇄체에 잉크가 묻지 않아 생긴 바탕색의 자국과 망점처럼 생긴 모습의 점들을 볼 수 없었다. 이러한 사실은 Figure 3의 A 화상에 비하여 B나 C의 화상은 스크린 인쇄시 피인쇄체로 전이되는 잉크의 양이 많음으로서 발생하는 현상임을 알 수 있으며, A의 화상은 잉크의 용적량이 적은데서 발생하는 현상임을 판단할 수 있다. 즉, 망사의 두께가 두꺼울수록 용적량이 많아지며, 용적량이 많으면 피인쇄체에 전이된 잉크층의 두께가 더욱 두꺼워지며, 망사의 두께가 얇으면 그에 의한 잉크의 용적량이 적어지며, 용적량이 적어지면 피인쇄체에 전이된 잉크층의 두께가 얇아짐으로서 발생하는 현상임으로 판단할 수 있다. 이러한 근거는 스크린 망사의 두께 비교에서 알 수 있었다.⁸⁻⁹⁾

Table 1은 스크린 망사를 견장하기 전 상태의 두께를 나타낸 결과이고, 스크린 망사

의 메시에 따라 분류되었다.

Table 1. The Thickness of Screen that Classified according to a Mash before the Tension.

Screen Mesh	가) Thickness of Screen 나) before Tension(μm)	Diameter of Screen Thread(μm)
110#	62	45
200#	65	39
305#	67	39
420#	59	33

Table 1과 같이 망사의 메시에 따라 구분하여 각각의 두께도 상이한 것으로 나타났다. 그런데 110메시, 200메시 및 305메시 스크린 망사의 두께는 서로 유사한 값을 보이고 있으나 420메시의 경우는 다른 망사들에 비하여 상당히 얇은 것을 알 수 있다. 이러한 현상의 원인은 실의 굵기를 가늠하는 직경의 대소에 따라 달라진 것이라 생각되며, 망사의 두께는 잉크의 함량과 관련됨으로 고려한 사항이다.

또한 Table 2는 스크린 망사를 이중층으로 견장한 다음 그 두께를 측정된 결과를 나타내었다. Table 2와 같이 첫째층 망사와 둘째층 망사 각각의 두께를 합한 수치와는 조금 다르게 나타났으나 오차 범위 이내의 근사한 값을 알 수 있었다.

Table 2. The Thickness of a Screen Plate Tensioned with Double Layer.

다) Screen Plate	Thickness (μm)
200# + 200#	136
300# + 110#	124

Table 1 및 2의 결과에서 420메시의 단일 스크린 망사의 두께는 $59\mu\text{m}$ 이지만 420메시보다 저 메시 망사를 두 장 겹쳐서 420메시에 근사적으로 조합하여 이중층으로 견장된 망사는 어떤 경우에서라도 두께가 $59\mu\text{m}$ 보다 두껍게 나타났다. 또한 200메시 두 장을 겹쳐서 이중층으로 견장한 스크린 망사의 평면적 오프닝 사이즈는 420메시 단일 망사의 오프닝 사이즈에 근사할지라도 그 두께는 $136\mu\text{m}$ 로서 2.3배를 넘어서고 있으며, 305메시와 110메시 망사 한 장씩을 겹쳐 견장한 망사의 두께도 $124\mu\text{m}$ 로서 $59\mu\text{m}$ 보다 2배를 초과

하였다.

특히 스크린 망사에 적용되는 잉크의 두께를 실제로 정확하게 측정하기는 무척 어려운 작업임을 알 수 있었다. 잉크가 스크린 망사에 적용된 다음, 건조되지 않은 잉크 막의 두께를 기준으로 해야 하는데, 잉크는 휘발성 용제와 혼합되어있는 상태이므로 용제는 계속적으로 증발하고 있으므로, 그 측정값은 시간의 경과, 대기의 상태, 온도 등 여러 가지 주변 조건에 영향을 많이 받는다. 그러므로 Figure 4와 같은 상태로 간주하여 이론적 용적량을 산출하는 방법이 일반적이며, 이에 따른 이론적 용적량은 식 (1)과 관련하여 계산한다. 이 때 D는 실의 직경이며, OP는 오프닝 사이즈, 그리고 T는 망사의 두께를 나타낸다.⁹⁾

본 실험에서 스크린 망사에 적용된 잉크 막의 두께 산출도 Figure 4와 식 (1)에 의하는데, 이중층으로 견장된 망사의 오프닝 사이즈는 메시의 차이에 관계없이 420메시에 근사적으로 조합되어 있으므로 여기서 평면적 면적에 관계되는 항목인 D와 OP는 일정한 상태로 둘 수 있다. 그러므로 T의 차이로 각기 스크린 망사에 적용된 잉크 용적량의 비를 가늠할 수 있다. 이러한 맥락에 견주어 볼 때, 200메시 두장을 겹쳐서 이중층으로 견장한 스크린 망사와 305메시 및 110메시 망사 한 장씩을 겹쳐 견장한 망사에 적용된 잉크의 용적량이 420메시 단일 망사로 된 스크린 판에 적용된 잉크의 용적량 보다 훨씬 더 많음을 판단할 수 있었다.

$$V_{theory} = \frac{OP^2 \times T}{(OP+D)^2} \quad (1)$$

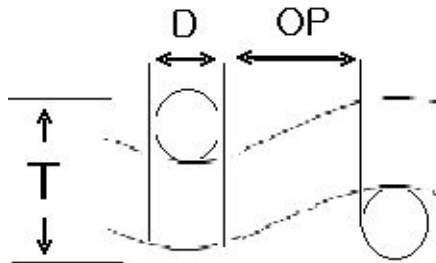


Figure 4. The schematization of screen for calculating ink capacity.

그러므로 Figure 3의 B 및 C의 경우와 같이 스크린 망사 두 장을 겹쳐 스크린 판으로 사용한 경우는 스크린 망사 한 장으로 만들어진 스크린 판 보다 그 두께가 두꺼우므로 스크린 판에 적체되는 잉크의 용적량이 많아 인쇄물의 입체감은 향상되나 재현성은

감소됨을 알 수 있었다.

따라서 인쇄물의 목적을 재현성에 둘 것인가 아니면 입체감에 둘 것인가 따라 선택을 달리할 수 있으므로 그 선택의 폭이 넓어지겠다.

4. 결론

본 연구에서 저 메시의 스크린 망사를 겹쳐서 스크린 판으로 사용한 인쇄물이 고 메시 망사의 인쇄 효과를 기대할 수 있는가에 대하여 연구한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 스크린 망사 두 장을 겹쳐 이중층으로 견장된 스크린 망사는 스크린 망사 한 장을 사용하여 단일층으로 견장한 스크린 망사의 두께보다 더 두껍게 나타나고 있다. 200 메시 두 장을 겹쳐서 이중층으로 견장한 스크린 망사의 평면적 오프닝 사이즈는 420메시 단일 망사의 오프닝 사이즈에 근사할 지라도 그 두께는 2.3배를 넘어서고 있으며, 305메시와 110메시 망사 한 장씩을 겹쳐 견장한 망사의 두께도 420메시 단일 망사의 두께 보다 2배 이상 더 두껍다.
2. 망사의 두께가 얇으면 적체된 잉크의 용적량이 적어서 피인쇄체에 전이된 잉크 층의 두께가 얇아지기 때문에 입체감은 낮지만 재현성이 좋은 반면에 망사의 두께가 두꺼우면 적체된 잉크의 용적량이 많아져서 피인쇄체에 전이된 잉크층의 두께가 더욱 두꺼워지므로 인쇄물의 입체감은 높아지나, 재현성이 감소됨을 알 수 있다.
3. 인쇄물의 목적을 재현성에 둘 것인가 아니면 입체감에 둘 것인가 따라 스크린 망사 두 장을 겹쳐 이중층으로 견장된 스크린 판을 사용할 것인지, 스크린 망사 한 장을 상용한 단일층으로 견장된 스크린 판을 사용할 것인가의 선택을 달리할 수 있었다.

참고문헌

- (1) 松本和雄, “特殊印刷”, 印刷出版研究所.
- (2) “特殊印刷”, 日本印刷技術協會著(1996).
- (3) 鄭琪永, “스크린인쇄이론”, 서울, 韓國産業人力公團(1996)
- (4) 鄭琪永, “스크린인쇄의 이론과 실제”, 서울, 印刷研究所(1998).
- (5) 朴太炫 “SCREEN版 製作技法”, 印刷係(2007).
- (6) 三省化學, “스크린印刷資料 모음”(1995).

- (7) 楊奉石, “多目的 新 SCREEN 印刷技術”, 付林出版社(1991).
- (8) 鄭琪永, “스크린제판 실기”, 서울, 韓國産業人力公團(1998).
- (9) 鄭琪永, “이중망사 제판을 통한 스크린 인쇄물 재현성 향상에 관한 연구”, 박사논문(2008).
- (10) 삼성화학상사, “완전한 제판 완전한 스크린인쇄”, 서울.