

※이 논문은 2001년도 한양
여자대학 교내 연구비에 의해
연구되었음.

*한양여자대학 섬유디자인과
교수

안료날염에 관한 연구

정 현 미*

목 차

- I. 서론
- II. 안료수지 염료에 대한 이론적 배경
 - 1. 안료수지 염료의 의의
 - 2. 안료수지 염료의 의의
- III. 안료날염
 - 1. 안료날염의 발전과정
 - 2. 날염용 바인더의 종류
 - 3. 날염호의 분산형태
- IV. 안료날염의 실험적 연구
 - 1. 날염호 조제
 - 2. 바인더를 이용한 날염호 배합비율
 - 3. 안료날염의 실험
- V. 결론
- 참고문헌
- Abstract

I. 서론

국내 섬유산업은 계속되는 불황과 가격 및 기술경쟁력 약화로 생산설비와 생산량이 계속 감소 되고 있는 추세이다. 특히 정부의 환경보전 정책에 따른 환경규제 강화로 인해 날염가공업은 환경 친화적인 산업구조로의 전환이 추진되고 있으며, 이를 위한 연구와 기술지원이 시급히 요청되고 있다.

국내 섬유제품은 양적인 면에서 질적인 면으로, 저가품생산의 가격위주에서 벗어나 중·고가품생산의 제품위주로 전환되어야 한다.

고부가가치 제품의 창출을 위해서는 신소재개발, 염색 및 가공 기술의 혁신과 텍스타일 디자인의 질의 향상이 함께 이루어져야 한다.

이에 본 연구는 공해 유발 요인이 적고 점차 그 활용 범위가 확대되며 사용이 증가되고 있는 안료나염을 실험연구하므로써 텍스타일 디자인 개발을 위한 핸드프린팅 연구 자료 제공을 목적으로 한다. 연구방법은 나염기술 관련 참고문헌을 통해 안료의 특성을 고찰한 후 색구조 및 바인더의 종류 등을 연구하고, 산업계에서 시행되고 있는 안료나염 공정을 참고로 안료를 선정하고 배합비율 등을 실험하였으며, 배합비율에 따른 안료나염 색상 샘플을 제시하였다.

II. 안료수지 염료에 대한 이론적 배경

1. 안료수지염료의 의의

안료는 오래 전부터 사용되었으며, 1856년 최초의 합성염료를 얻기전까지 동식물 또는 그 분비물과 같은 자연물로부터 채취하여 불용화시킨 안료를 사용하였다.

안료(pigment)는 염착성이 없는 유색물질로서 일반적으로 불용성인 안료는 물, 유기 용액, 유지, 플라스틱 등에 대해 불용성이 요구되며, 크게 무기안료와 유기안료로 나눈다.

무기안료는 내광성, 내열성, 내산화성, 불용성에서 유기안료 보다 우수하나, 중금속화합물이 많이 사용되므로 공해방지를 위한 대체품이 필요하다. 이 안료에는 백색(이산화티타늄(TiO₂)), 황색(카드뮴황(Cds)), 적색(카드뮴적(CdHg)), 청색(감청, 군청) 안료가 있다. 이외에 기질안료로 은폐성이 낮은 전색제에 중점제로 첨가되는 탄산칼슘(CaCo₃)과 황산바륨(BaSo₄)등이 있다.

반면 유기안료는 선명한 색상과 착색력이 우수하나 내광성, 내열성, 내산화성이 낮다. 적색계의 퀴나크리돈(quinacridone)과 청색계의 프탈로시아닌(phthalocyanine)은 우수한 유기안료다.¹⁾

1) 김진일. [유기공업화학]. 보성문화사. 1995. p.279.

안료가 섬유에 사용되기 위해서는 안료를 물 또는 기름 중에 유화분산시켜 합성수지액과 혼합하여 섬유의 분자사이에 부착시킨다. 그것을 예비 건조한 후 건조고착시킨다. 이것은 섬유표면에 극히 얇은 안료수지필름을 형성시키는 것으로 염착이 아닌 고착이며 이때 쓰이는 합성수지를 바인더라 칭한다. 이것에는 유화중합형의 아크릴산에스테르나 수용성축합형의 멜라민 그리고 안료분산형의 계면활성제, 보호 콜로이드 등이 쓰인다.

안료의 물리적 성질로서 중요한 것은 입자의 크기, 형상, 표면성질, 굴절률 그리고 결정구조 등이다. 안료입자는 필요에 따라 표면 처리하여 건조시키고, 희석제를 배합하여 표준화시킨다. 안료의 희석제로는 황산바륨(BaSo₄), 산화알루미늄(Al₂O₃), 산화아연(ZnO), 금속비누, 탄산칼슘(CaCo₃) 그리고 활석 등이 용도에 따라 사용된다. 또한 선명한 색상을 얻기 위해서는 입자의 크기가 균일해야 하며, 입자의 크기는 착색력, 투명성, 내광견뢰도, 선명성 그리고 은폐력 등의 색에 관한 성질 외에 흡유량, 점성, 그리고 분산성 등에도 영향을 미친다.²⁾

2) 임수영. 바인더에 따른 안료나염 기법에 관한 연구. 홍익대 대학원석사논문. 1997. p.5

2. 안료수지염료의 색구조

안료의 색은 무기와 유기 및 천연제품과 합성제품으로 다양하게 제조되어 그 종류가 많다. 이 중에서 안료용은 내광, 내후, 내약품성, 내용제성, 착색력, 은폐력, 및 분산성 등의 좋고, 나쁨에 따라 선택 사용된다. 현재 시판되는 입자는 0.1~0.5 μ m, 이것은 낱염직물의 선명도와 마찰견뢰도에 영향을 미친다.

안료색의 입자가 작을수록 착색력과 은폐력은 증가한다. 은폐력은 안료입자의 크기에 따라서 흡수 또는 반사시에 생기는 파장이 같아질 때 최대가 된다.³⁾

3) 임수용. Ibid. p.10.

1) 백색안료

이 안료에는 티타늄백(TiO₂), 이연화, 리도본(Lithopone)과 황산비름 등의 혼합물이 있다. 이 중에서 티타늄백이 제일 많이 사용된다. 티타늄백은 공업적으로 티타늄철에서 황산법⁴⁾으로 추출하여, 티타늄을 분리한 후 800~900℃로 고온반응 시켜 얻는 보통의 아나타제(anataze)형과 금홍석에서 만든 루틸(rutile)형이 있다. 비중은 3.7~3.8s.g이며, 굴절률은 2.3~2.6이다.

4) 황산법: 황산(H₂So₄)으로 반응시켜 생성되는 흰색을 말한다.

2) 흑색안료

이 안료에는 카본흑(Carbon Black), 유연(그을음), 철흑, 아닐린흑(Aniline Black)이 있는데, 이 중에서 카본흑이 제일 많이 사용된다. 카본흑은 미세한 탄소입자로 된 흑색안료로 그 제법은 다음과 같다.

천연가스를 소량의 공기 전제하에서 불완전연소로 만든 후에, 이것을 냉각된 롤러의 금속면에 접촉, 부착시켜 떨어뜨리는 방법으로 얻는 채널흑(Channel Black)과 천연가스나 분무된 기름을 공기가 차단된 고온의 분해기에서 열분해시켜 얻는 휘난스흑(Furnace Black) 두 종류가 있다.

3) 적색안료

이 안료에는 카드뮴적(Chamium Red)과 불용성 아조(Azo)색이 쓰인다. 카드뮴적은 황화카드뮴(3cds)과 셀렌화카드뮴(2cdse)로 이루어진 적색안료이다. 색상이 선명하고, 아름다우며, 내광 및 700℃까지의 열에도 안전하다. 또한 카드뮴황산염 용액에 황화소다 및 셀렌화소다를 가해서 생성, 침전된 것을 고온반응시켰으므로 착색력과 은폐력이 크다.

4) 황색안료

이 안료에는 크롬황(Cr-Yellow), 카드뮴황(Cadmium Yellow), 벤지딘황(Benzidine Yellow), 황사황(Hansa Yellow)R, 3R 등이 있다. 이것은 내광, 내용제, 착색력 및 은폐력이 비교적 양호한 색이다.

크롬황의 주성분은 크롬산염이며, 그 제법에 따라 황색에서 적황색에 이르기까지 아름다운 색상을 얻을 수 있다. 이것은 녹색 제조시 혼합용 색으로 사용된다.

5) 청색안료

이 안료에는 울트라마린(Ultramarine)과 구리프탈로시아닌계 유도체가 있다. 고전적 군청인 울트라마린($3\text{SiO}_4\text{Al}_2(\text{AlSO}_4\text{Na})\text{CaNa}_4$)은 주성분이 알루미늄(AL)아 나트륨(Na)의 규산염과 황화물로 이루어지는데, 성분은 명확치 않다.

6) 녹색계 안료

염소화구리프탈로시아닌은 녹색안료로 헬리오겐그린(Heliogen Green)과 귀네트그린(Guient's Green)이 있다. 염소화구리프탈로시아닌의 견뢰도는 모제인 구리프탈로시아닌보다 떨어진다.

귀네트그린은 크롬산수를 공기가 차단된 상태에서 가열하거나 중크롬산암모늄($(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$)을 가열해서 제조한다.

Indanthren Red Violet RRN(안료명)은 선명한 붉은 색을 띠는 보라색으로 타오인디고(Thio Indigo)계에 속한다. 이것은 견염염료 중에서 최고의 색상과 견뢰도를 갖는 불용성 염료이다. 내광, 내열, 내산, 내알칼리 및 내용제가 우수하다. Indantren Red RH(안료명)은 붉은 보라색으로 티오인디고계에 속하고, RRN과 같은 급의 높은 견뢰도를 갖는다.

염료이름	상표
Acramin Color	BAYER (독일)
Ari dye Color	구 Inter Chemical Co. (미국)
Bedaipin Color	Dupont (미국)
Herizarin Color	BASF (독일)
Inperon Color	Hoechst (독일)
Microfix Color	Ciba-Geigy Co. (스위스)
Neoralae Color	Francolour (프랑스)
Printofix Color	SANDOZ (스위스)
Sher dye Color	Sherwing Williams Co. (미국)
Ryu dye W Color	대일본 잉크 (일본)
Polymo Color	동양 (한국)
Sam Sung Color	삼성 색소 (한국)
Benzidine Color	세지 염화 (한국)

Ⅲ. 안료날염

1. 안료날염의 발전과정

안료날염은 안료에 의한 날염법을 말한다. 이러한 안료날염의 역사는 18C초에 시작되었는데, 고대 중국에서는 기름의 그을림을 사용하였다. 처음에는 천연안료, 금박, 은박분말을 천연수지나 클리어(clear)등을 사용하여 고착시키는 방법이 쓰였다.

1644년 프랑스에서는 금속분말을 천에 고착시키는 것으로 알부민을 사용했다. 그 후 송진이나 테레핀유용액을 천연고무와 혼합한 액을 사용하였다. 이것은 마찰 견뢰도가 약한 단점이 있었다.

1930년 안료·나염에는 계란 단백질가 아교를 이용한 나염기법을 개발하였고, 증열에 의해 고착시켰다. 단백질, 다른 풀 그리고 안료를 혼합하여, 나염 또는 묘염하고, 건조 후에 증열 고착시켰다. 단백질이 응고되면서 안료가 고착되는 방법은 단백질이 갖는 독특한 냄새를 제거하기 위해, 증열 후에도 오랫동안 건조시키고, 염소가스나 표백분용액을 통과시켜야 하는 번거로움이 있었다. 당시에 쓰여진 안료에는 아연화 군청, 크롬녹색, 크롬황색, 크롬주황색 등이 있다. 백색안료에는 계란 흰자위를, 유색안료에는 혈액 단백질을 써서 고착시켰다. 그 때는 안료입자의 크기가 커서, 조각 로올러에 안료가 끼기도 했었으며, 안료풀이 거품을 만들기도 하였고, 안료·나염 부분의 감촉이 딱딱해지는 결점도 있었다.

한편 1910년대 리트로셀룰로우스락카 또는 초산섬유소, 석탄산호르말린수지, 염화고무, 비닐, 아크릴계 고분자 및 요소, 로즈마린수지 등을 응용, 혼합 사용하는 것이 연구되었는데, 1940년 I.C(Inter Chemical)의 아리다이(Ari Dye)에 관한 특허신청과 1936년 샤다이(Sher Dye)에 대한 쇼윈 윌리엄스회사(Sherwing Williams Co.)의 시판 상품명이 최초의 것이다.

한국에서도 오래전부터 수성안료와 바인더가 생산되었으며, 안료는 동양화학의 Polymo, 삼성색소(三星色素)의 Mikuni, 세지염화(世知染化)의 Benzidine이 생산·시판되고 있으며, 안료색소는 합성은 대한색소가 전품목을 합성 생산하며 그밖의 안료를 합성공급하는 중소기업체들이 다수 있으며, 안료색소의 원료와 섬유용 안료도 자급하여 일부수출과 수입도 하고 있다.⁵⁾

5) 송변수. [염색의 실제]. 미진사. 1991, p.169.

2. 나염용 바인더의 종류

안료를 섬유 표면에 고착시키는데 사용되는 바인더는 아크릴산에스테로계의 에멀전으로 되어있다. 에멀전은 수성으로 수지의 함량이 높고, 분자량도 많아 견뢰도가 좋은 편이다. 이것은 건조되면서 투명한 필름을 형성하고, 촉감도 부드러워 섬유의 고착제로 적당하다. 다음은 나염 용도에 따라 바인더를 분류한 것이다.

바인더의 종류

바인더 일반용 바인더 : 직접 나염용으로 섬유소재와 나염방식에 따라 종류가 다양하다.

 면/롤러나염용 : 촉감이 유연하고 나프톨염료와 병용가능하다.

 면, 혼방/롤러나염용 : 견뢰도가 높다.

- 면, 혼방/스크린날염용 : 니트용
마찰견뢰도가 양호하다.
- 면/스크린날염용 : 타월용으로 견뢰도가 양호하다.
방발염 작업이 가능하다.
- 혼방, 합성섬유/스크린날염용 : 세탁견뢰도가 좋다.
- 면, 혼방, 합성섬유 / 롤러, 스크린날염용
: 견뢰도가 높고, 촉감이 좋다.
- 침염용 바인더 : 패딩(Padding)을 위한 바인더
- 바인더 PD 100 : 면 : 촉감 유연하고, 균염성 양호하다.
- 바인더 PD 250~826 : 혼방섬유 : 견뢰도가 높다.
- 인스턴트바인더 : 직접날염용과 스크린날염용이 있다.
- 특수날염용 바인더 : 단독 사용이나 혼합 사용으로 다양한 날염
효과를 얻을 수 있다.
- 메탈릭, 펄바인더
- 착색 방염용 바인더
- 발포날염용 바인더
- 발염용 바인더

이외에도 자기증점형 바인더와 피혁가공 착색을 위한 피혁용 바인더, 벨벳 효과를 내기 위한 프로킹(Flocking)바인더, 면표면을 수축시켜 주름지게 하는 내알카리성 바인더, 내산성용 바인더 그리고 아크릴칼라용 바인더 등이 있다.

3. 날염호의 분산형태

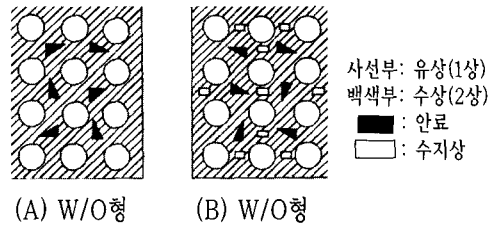
날염호의 분산형태는 W/O(Water in Oil Emulsion)형과 O/W(Oil in water emulsion)형이 있으며, 다음과 같은 특징을 갖는다.

1) 유중분산형(W/O 型 emulsion 法)

유류(油類)중에서 물이 미립자(微粒子)로 되어 분산하고 있는 유중 수적형 emulsion에 의한 방법이다. 이는 수지의 용제 용액 중에 수적이 분산해 있는 것으로 안료는 그 유상 중에 분산하고 있다. W/O 형의 것은 다음과 같다.

(A) : 유외상(油外相)이 유료착색(楡料着色)되어 내상(內相)이 분산된 물로 되어 있고,

(B) : 유외상(油外相) 중에 제삼상(第三相)으로서 elastomar가 gel상(相)으로 존재하는 것을 분산시킨 새로운 형(型)이다. 일반적으로 유용성(油溶性)의 유화제(乳化劑)는 W/O型 emulsion을 만들기 쉽다.



〈표 1〉

Aridye, Sherdye 수지의 주성분인 유지(油脂) 변성(變性) aldchide 수지(樹脂) 자체가 유화제(乳化劑)로써 작용하여 수지를 용해하고 있는 미네랄 아이펜 속에 물을 유화(乳化)시켜 emulsion으로 한다.

2) 수중분산형(O/W 型 emulsion法)

물 속에 유류(油類)가 분산하여 수중유적형(水中油滴型) emulsion에 의한 방법이다. Aridye, Sherdye padding用 emulsion이 여기에 속한다.

(B)는 (A)와 달리 유상(油相)의 안료착색(顔料着色)되었다. 일반적으로 수용성의 유화제(乳化劑)는 O/W型的 emulsion을 만들기 쉽다. O/W型 emulsion은 물로 뭉게 할 수 있다.⁶⁾

6) 김공주, 염화학, 영설출판사, 1988, p.370.

3) 물 분산법(分散法)

이 법은 수용성 수지 용액 중에 안료를 분산시키는 방법으로서 Acramine, Helizrine이 여기에 속한다. 이들은 일반적으로 고열처리(高熱處理)를 행하여 안료수지염료는 각종 섬유에 응용되고 그 색상은 유기안료(有機顔料)로서 선명하여 안료의 입자(粒子)는 섬유에 대해서 친화력이 없고 초미립자(超微粒子)이므로 침투성과 균염성(均染性)이 좋은 염색을 얻을 수 있다.

IV. 안료날염의 실험적 연구

1. 날염호 조제

직접날염시 날염호 조제는 각 제조회사의 안료수지날염용 제품의 표준처방을 참고하였다.

〈표 2〉 직접날염의 날염호 조제

성 분	성분의 발명	작 용	조 성
컬러 베이스	안료	착 색	안료를 분산제, 조제 등으로 분산시킨 것.
바인더 (binder)	고착제 희석제	안료를 섬유에 고착	합성 고무계 라텍스나 아크릴 공중합에멀전 등
리듀우서 (reducer)		색물에 날염 적성을 부여	석유계의 에멀전 폴과 천연 및 합성 폴

이들의 배합비율의 보기는 다음과 같다.

컬러 베이스 1~10, 바인더 3~20, 리듀우서 96~70

〈표 3〉 리듀서(Reducer)의 배합비율

백등유(정제유)	65~67
유화제(Triton 100 희석액)	3~5
물	25~30
합 계	100(o.w.s)

수용성 안료접착제는 바인더라 부르며 유성 에멀전 안료 접착제는 익스텐더(extender)라 부른다. 또 안료날염물을 '큐루레' 에멀전이라 하며 큐푸레호(湖)의 조성은 석유, 바인더, 유화제, 고착제 등을 혼합하여, 저속교반(low speed mixing)에서 점차 3.600 r.p.m(round per minute)까지 고속교반(high speed mixing)하여 흰색크림을 얻는다. 이를 '안료기호'라 하여 여기에 적당량의 안료를 혼합해서 안료날 염색호를 만든다. 이 안료색호는 안정성이 좋고 날염 이외의 묘염, 분무염 등에 다양하게 사용할 수 있다. 이 수성유화안료는 섬유의 종류에 관계없이 밀착성과 다공성에 의해서 모든 견뢰도가 결정된다. 때문에 동일한 섬유라도 장섬유 고밀도 직물보다는 단섬유 스프사 직물이나 메리야스 편물조직에 더 견뢰한 안료염착이 된다.⁷⁾⁾

7)) 한국 염색기술 연구소, 염색가공 인력양성을 위한 교재, p.1488) 한국염색기술 연구소, Ibid, p.150.

8) 한국염색기술 연구소.
Ibid.p.150.

2. 바인더를 이용한 날염호 배합비율⁸⁾

〈표 4〉

안 료	2~9
바인더	20~30
유화제(peregal)	1~3 Triton 100 희석액
백등유(정제유)	15~20 용제
유연제	1~2
물	X
증점제	2~3 점도조절
합 계	100 (o.w.s)

- ① 실험처방에 따른 백등유의 사용량을 계량한다.
- ② 혼합장치에 물을 넣은 후 교반하면서 유화제를 조금씩 첨가한다.
- ③ 바인더를 넣은 후 계속 교반하면서 유화제와 유연제를 첨가한다.
- ④ 교반기의 속도를 높인 후 점도를 확인, 증점제를 첨가한다.
- ⑤ 에멀전 바인더에 안료를 첨가하여 색료를 조제한다.
- ⑥ 머서라이드 가공된 능직 40수의 면직물에 스크린을 올린 후 색료로 프린팅하여 건조시킨다.
- ⑦ 130에서 3~7분간 건열 고착시킨다.

3. 안료날염의 실험

색상별로 안료량을 각 1%와 5%로 배합하여 균일하게 인날하여 색상표를 제시한다. 인날 방식은 핸드 스크린 프린트(Hand Screen Print)로 1회 스퀴징(Squeezing)하였다.

건조후에는 130℃에서 3~5분간 건열고착시켰다.

〈표 5〉 안료의 색상표

색 상 명	Colors Sample	
	5%(OWP)	3%(OWP)
Pink		
Goledn Yellow		
Orange		
Scarlet		
Green		
Blue		
Violet		
Black		

〈표 6〉 〈Over Print를 위한 날염호의 조제〉 (단위: %)

안료	0.5~2.5
이산화티타늄(Tio2 : 지당)	5 ⇒ 은폐제
유화제	1 ~ 3
요소(샤 막힘 방지)	1 ~ 3
유연제	0.1 ~ 1
증점제	약간
소포제(실리콘유)	약간 ⇒ 거품방지
일반 바인더	X
합 계	100 (O.W.S)

〈날염 과정〉

질은 농염지 위에 균일하게 인날한 후 건조 그리고 130℃에서 3~5분간 건조고착 실험결과 안료수지 날염의 특징은 다음과 같다.

- (1) 바인더의 선택에 따라 면섬유를 비롯한 혼방섬유에도 색배합이 용이하다.
- (2) 수세가 필요없으므로 염색공정이 간단하다.
- (3) 색상표현이 침예하며 선명하다.
- (4) 일광 및 세탁견뢰도가 강하다.

그러나, 바인더 사용에 따른 촉감의 매끄러운 유연성의 부족과 마찰견뢰도가 약한

점 등의 단점이 있다.

V. 결 론

안료는 염료에 비해 섬유에 염착되지 않고 바인더에 의해 고착되므로 촉감이 좋지 않아 비교적 저렴한 섬유제품에 많이 이용되어 왔다. 그러나 유기화학공업의 발전으로 바인더의 성능이 개선되어 안료날염 섬유의 촉감과 유연성이 향상 되었으므로, 염료날염 일부가 점차 안료날염으로 대체되는 추세이다.

안료날염은 침예성이 높고 선명한 색상표현이 가능하며 제반 견뢰도가 양호하고 증열, 수세의 과정이 필요없어 개발가능성이 큰 날염법이다.

본 연구에서는 염료에 비해 공해 유발 요인이 적고, 거의 모든 섬유에 날염이 되는 장점이 있는 안료날염에 대한 이론적 연구와 함께 실험을 통해 color sample를 제시하였다. 특히, over print 기법은 발염과 동일하게 짙은 염색지 위에 바로 모든 칼라를 날염할 수 있어 공정과 비용이 절감되므로 산업현장에서의 활용이 가능한 기법이다. 이러한 안료날염 기술의 향상을 위해서 보다 성능이 개선된 바인더의 연구 개발이 기대된다.

참고문헌

1. 고석천, [디자이너를 위한 재료가공기법], 서울: 조형사, 1997.
2. 김경한·배옥희, [염색학], 서울: 영설출판사, 1996.
3. 원전승, [유기공업화학], 서울: 도서출판 동화기술, 1997.
4. 송번수, [염색의 실제], 서울: 미진사, 1991.
5. 신중규, [날염기술], 서울: 형설출판사, 1994.
6. 장병호, [날염학], 서울: 한국이공학사, 1990.
7. 정기현, [석유화학공업], 서울: 보진제, 1992.
8. 정원규 외, [염색학], 서울: 형설출판사, 1997.
9. 구상만·김화중·이준, [무기공업화학], 서울: 자유아카데미, 1995.
10. 한국염색기술연구소, [염색가공인력 양상을 위한 실무교제], 대구: 한국염색기술연구소, 1999.

Abstract

A Study on Pigment Printing

Hyun-Mi, Jung*

* Dept. Textile Design,
Hanyang
Women's College,
Professor.

Compared on dye, pigment is not colored to textiles, fixed by binders, so it has been used for less expensive textiles. However, the function of a binder has been improved as organic chemical industry develops, and the flexibility and softness of textiles has gotten better. Some of dye printing is being replaced by pigment printing.

Pigment printing skills illuminated and make colors represented clearly. Since their durability is reasonably good and washing processes are not needed, further development of these printing skills are predictable.

This study suggests color samples through theoretical researches and experiments on pigment printing that causes less pollution and can be colored on any type of textiles. Especially, over printing can be used in industrial fields because it saves processing and expense. For the improvement of pigment printing skills, more improved studies on binders are expected.