

날염가공에서 컴퓨터 그래픽스 시스템의 응용(II)

나. 색상과 무늬의 전달

날염가공을 할 경우에는 발주자로부터 색상과 무늬에 대한 표준견본을 제시 받고 반대로 발주자에게 이 견본에 대한 생산 견본을 제시하는 것이 꼭 필요하다. 양쪽 모두 그 의미하는 바에 큰 차이가 있다. 전자에서는 색상과 무늬의 지정이라고 하는 실질적인 엄밀함이 요구되고, 후자에서는 색상과 무늬 전체의 이미지나 밸런스의 확인이라고 하는 정도의 의미가 다분히 있다. 본래 명확해야 할 표준견본에서 색상의 배색을 바꾸기 위해 색을 제시할 때는 염료 및 조제, 소재, 형태, 크기, 심도 등에 있어 다양한 색 견본이 사용되는 것이 실상이다. 그것이 CCS, CCM에 있는 색의 혼란(측색), 더 나아가서는 색조의 정도불량의 원인이 되고 있는 것도 사실이다. 이런 실상에 대처하기 위해서, 예를 들면 색지정에 여러 가지 색표 또는 기호, 번호를 사용하는 것이 검토되고 있다. CGS를 사용하는 경우에는 수치가 배색을 마친 CRT에 표시된 각 구성색의 내부표색치에 해당한다. 이때 내부표색치는 각 색상의 RGB 출력으로부터 어떤 종류의 이론적인 변환에 기초하여 산출된다. 이런 표색치가 일반적으로 사용되는 측색치와 동등한 수치라면, 이는 그대로 CCS, CCM 계산에 사용할 수 있다. 그러나 현재 이런 표색치를 직접 구할 수 있는 CGS는 시판되지 않는다. 내부표색치가 바르게 전달되어 CRT 화면에 구체적인 색상으로 나타내기 위해서 염색공장에서도 동일한 기종의 CGS를 준비해 놓을 필요가 있다. 그러나 만일 동일한 기종의 CGS가 날염공장에 설치되어 있지 않으면 차라리 화상 그 자체를 데이터로 하여 디스크 등의 형태로 제시하는 것이 입력조작을 생략할 수 있고, 보다 직접적인 전달방법이 된다. 그 외에 배색 그 자체를 컬러 하드카피에 복사해 놓고 색상을 한 번에

전달하는 방법도 생각할 수 있다. 이 방법에서 발주자가 납득하는 컬러 카피만 얻을 수 있으면, 그것을 제시 견본으로 하는 것도 가능하다. 단, 이를 날염공장에 있는 배색 표준견본으로 CGS에 입력할 때에는 색채의 변화가 꽤 있다는 것을 어느 정도 알 필요가 있고, 색상의 차이를 어떻게 보완할 수 있는가가 중요하다. 또한 날염공장으로부터 생산견본의 제시에 있어서도 컬러 하드카피를 사용하는 것도 생각해 볼 수 있다.

만일 이런 방법이 쌍방 합의에 의해서 확립된다면, 이제까지 색상견본의 작성에 필요한 노동력 대부분을 해소할 수 있기 때문에 CGS의 효율적인 이용법이 될 수 있다. 이때에는 컬러 카피가 날염공장에 있는 색상견본이 되므로 배색 이미지나 밸런스를 깨뜨리지 않도록 색상과 무늬를 재현해야 된다는 점 때문에 발주자가 제시한 배색 표준견본과 비교하여 아주 곤란한 문제를 내포하고 있다. 그 외에 날염공장 내에서의 색상의 전달, 작업지도서의 첨부견본 등에도 컬러 하드카피를 사용할 수 있다. 중요치 않은 시험 견본을 자세하게 나누지 않고 필요한 수만큼만 공급할 수 있게 된다. 이런 컬러 하드카피의 응용은 앞으로 꽤 기대되는 분야이다. 현재 컬러 하드카피는 사용할 염료 및 조제나 장치의 측면에서도 RGB로부터 CMYU 신호로의 변환 등의 소프트웨어 분야에 대해서도 활발한 연구가 행해지고 있다. 그 결과 섬유의 질감 표현이나 카피의 그림무늬의 선명함에서도 꽤 우수한 것을 얻을 수 있다. 단 염색물 등의 물체색에도 공통될 수 있는 CRT 화면과의 색 지각상의 관계에 대한 것은 지금부터 해야 할 과제이다. 또한 위에서 설명한 것처럼 입력장치의 색채와 형태의 해상도 및 재현성에 대한 것도 배색을 바꾸는 조작에서 충분한 보완이 가능하도록 하는 시스템이 필요하다. 위에서 설명한 색채의 전달에 관한 새로운 방식이 지금까지의 상습관행과 친숙해지고 어느 정도 일반화하는 데는 발주와 수주 양자의 의식변화와 협의가 전제되어야

한다.

다. 스크린의 작성

발주자로부터 색상의 표준견본을 제시받은 시점에서 우선 그 색상을 몇 가지색으로 분해하여 날염가공할 것인가를 검토한다. 물론 명확한 선과 도형, 패턴으로 구성되어 있는 무늬에 대해서는 필요치 않지만, 특히 꽃무늬 등에서 농담을 매끄럽게 표현하지 않으면 안될 때 이런 색분해 색수는 중요하며 그 판단에는 많은 숙련을 요한다. 왜냐하면 이런 무늬에는 필연적으로 아주 진한 색 부위가 있고, 그 부분의 색은 분해된 개개의 색이 직물에서 혼색된 때의 색을 생각하면서 무늬 전체의 색 구성 밸런스를 고려하여 정할 필요가 있기 때문이다. 그리고 난 후 통상 조각업자에게 외주가 주어지는 일이 많으나 스크린 작성을 위해서 수작업으로 트레이싱을 하여 기판을 만들고 태워 붙이고 수정하여 스크린을 제작한다. 이렇게 한 일련의 작업에 CGS를 응용하는 시도는 비교적 일찍부터 검토되었고, 이미 실용화된 시스템도 나오고 있다. 단 이런 시스템은 빌리기에는 꽤 큰 것이고, 또한 비용도 중간규모의 가공공장이 유지해 가는 데에는 지나치게 고가이므로 도입한 예는 그다지 많지 않다. 그렇지만 이런 스크린 제작, 특히 트레이싱에는 상당한 기간이 걸리며 가능하다면 자사에서 하는 쪽이 좋다고 생각하는 가공공장도 많이 있다.

CGS의 색분야에 있어서 가장 어려운 점은 앞서 말한 농담처럼 표현을 어떤 형태로 분리하는가이다. 모든 농담(gradation)을 어떤 내부표색치의 일속성(예를 들면 동일한 색상내에서 색농도의 변화에는 명도와 채도의 변화가 동시에 일어난다)의 변화와 일률적인 변화구배로서 받아들이는 것은 가능하지 않아 CGS의 해석기능에 의한 분할은 어렵다.

또한 어떤 색의 분할은 경계를 형성하여 필요한 매끄러움을 없애 버리는 것이 되기 때문에 색점의 집합을 사용하는 것이 된다. 이 경우 색분해 및 트레이싱 작업은 먼저 컬러 매칭에 의한 진한 색 부위의 예상결과를 기초로 할 필요가 있고, 더구나 사용 가능한 색상 수의 범위에 제약 받는다. 이러한 진한 색 부위의 컬러 매칭을 CRT 화면에서 예측하는 것은 색상의 재현과정에서부터 판단하기에는 곤란하다. 따라서 여기에서는 아주 작고 단순한 색상의 분해와 트레이싱을 목표로 하여 CGS의 응용범위를 제한하기로 한다. 이때 필요한 조건은 앞서와는 반대로 입력된 화면에서의 선과 무늬의 선명함과 예리함, 그리고 균일성이다. 일반적으로 카메라나 스캐너(scanner)로 입력된 화상의 해상도는 사용되는 장치의 성능(카메라로 입력하는 경우는 조명조건에 좌우된다)에 따라 좌우되며, 다소의 번짐이나 색의 불균일한 혼란은 피할 수 없다. 이 번짐을 해석기능에 의해 어떤 사용단위를 두 개의 값을 갖도록 처리하는 방법 등으로 선명하고 예리하게 하는 것이 색분해의 한발 앞선 조작이다. 예를 들면 <표 2>는 컬러 카메라에 의해서 일광 조건으로 조명된 색견본을 입력한 경우에 같은 색부위의 불균일성에 대해서 본 것이다. 각 색상에 대해서 다섯 가지 내부표색치(먼셀 HVC)를 읽고 그 값을 취해 그 값으로부터 변환된 3자극치를 써서 시감색차지수 NC#, CMC(1:c), CIEL*a*b*의 각 색차를 구한 것이다.

<표 2>에는 각 색상에 대해서 평균적인 색농도(C*)에 의해 얻어진 수치로 구한 색차를 보여주고 있다. 이 표에서도 명확한 것처럼 입력된 화상데이터 그대로는 색분해가 불가능하고 배색을 교체할 때에도 미리 각 색부분 단위를 빈틈없이 모두 칠하는 조작이 필요하다. 물론 이것은 그다지 입력조건이 좋지 않은 경우로서 조건을 개선하거나 스캐너로 입력함으로써 대폭적으로 균일성을 향상시킬 수 있다. 이렇게 얻어진 색상을 각각 동일한 색상으로 보

지 않고 각 색상별로 카피하면 일단 스크린의 밑그림에 가까운 화상을 얻는 것이 된다. 물론 실제 조작은 좀더 복잡한데, 스크린이 작성되려면 사용하는 입출력장치도 대형이고 해상도도 최고의 것이 필요하다. 또 이러한 색분해를 함으로써 각각의 색상별로 면적을 계수화하여 이를 기초로 사용할 풀의 양을 정확하게 예상할 수 있다.

<표 2> 카메라에 입력한 색상견본(날염포)의 동일한 색부에 있어서
내부측색치의 분산

색상	먼셀 H V/C	C*ave	NC#	CMC (1:1)	L*a*b*
청색 (blue)	2.7B 6.8/2.0	2.37	3.78 3-4	1.49 4	2.09 3-4
노랑색 (yellow)	6.9Y 6.7/3.6	3.28	3.00 3	5.61 2	4.86 2
녹색 (green)	5.1G 5.3/2.6	4.71	4.23 4	2.95 3	3.83 2-3
청색 (blue)	4.7B 4.4/4.1	6.05	3.40 3	4.17 2-3	3.79 2-3
백색 (white)	3.7G 7.8/0.4	1.51	2.78 2-3	2.85 3-4	4.48 2

각 색상에 대해 다섯 가지 색점(화소)의 먼셀 치를 읽고, XYZ로 변환하여
각각의 색차와 평균 색농도(C*치)를 가진 데이터로부터
변퇴색 등급치를 구하였다.

라. 컬러 매칭(color matching)

컬러 매칭의 처방은 염색가공에 있어서 가장 중요한 가공정보이며, 조색작업은 현행 산업공정에서 유일하게 기기를 사용하여 색채를 관리할 수 있는 공정이다. 그러나 날염가공에는 반복적인 작업으로 조색을 요하는 색상의 수가 아주 많아 이것의 효율적인 처리는 가공에서 크게 요구되는 사항이기도

하다. 이러한 배경에서 볼 때 한 번에 많은 색상을 다루는 CGS를 컬러 매칭 작업에 결합시킬 수 있다면 이는 아주 효율적인 시스템으로서 기능을 발휘할 것이 확실하다. 또 통상의 측색기로는 측정이 어려운 섬세한 무늬나 색상 견본에 대해서도 효과가 있다. 사실 CGS를 날염가공에 도입하려는 시도가 많으나 배색, 디자인 시스템의 응용과 최종적으로는 이러한 컬러 매칭에 까지 사용의 확대를 생각하고 있다. 컬러 매칭 자체가 꽤 엄격한 색채상의 차이를 수치로 다루는 것으로서 이런 일은 어떤 색재현 방식을 매체로 하더라도 무시할 수 없다. 그래도 이런 색채수치에 관한 제약은 결과적으로 처방을 통해 염료의 물리적인 양으로 변환된다는 것을 생각하면 상대적인 수치가 아닌 절대치가 요구되는 것이다. 또 우리가 CGS를 사용하는 경우, 근거가 되는 정보는 전부 화면에 나타난 색상의 외관에 집약되어 있기 때문에 자신이 지각하는 색의 표현, 수치에 기초한 것이라고 말할 수 있다. 즉, CGS를 염색분야에서의 컬러 매칭에 이용할 때 가장 기본이 되는 정보는 작업자가 CRT 화면에서 보는 색과 대응하는 내부표색치, RGB 신호로부터 변환되는 색채 수치라고 할 수 있다. 경우에 따라서는 그 수치가 CCS, CCM에서의 색상견본으로 취급되기 때문에 컬러 매칭 시스템에 입력이 가능한 수치로 재차 변환하는 것이 필요할지도 모른다. 이러한 변환처리가 그다지 쉽지 않다는 것은 본고의 서두에서도 논술한 바와 같이 단순한 색채변환으로는 거의 곤란하다고 예상된다. 그러나 필자들은 아주 긴 작업을 요하긴 하나 일종의 보완법을 써서 변환하는 방법이 변환의 정확도 즉, 조색상의 오차를 작게 할 수 있다고 생각하고 있다. 어쨌든 화면에 나타난 색을 내부표색치로 수치화하는 데는 화면측색과 색 지각실험에 의한 검증을 매개로 하는 것이 필요하다. 만일 그렇게 하지 않으면 RGB 색채수치(측색치)의 변환을 하여도 이를 보증하는 방법이 없어 결과적으로 CRT 화면색에 대한 교정이 불가능하게 된

다. 예를 들면 같은 내부표색치(혹은 이로부터 변환된 물체색으로서의 측색치)를 가진 CRT 화면색이 색지각에서는 차이가 있어도 알 수 없게 된다. 그리고 무엇보다도 변환된 색채수치가 구성한 컬러 모델을 주관적인 것으로 해 버리기 때문이다. 단, 위에서 제시한 수치변환과 그 검증에 대해서는 엄밀한 이론적 구성에 기초하여 화면에서의 색지각 컬러 모델의 구축에 대해 고려해야 하며, CRT 화면색의 외양을 이용한다고 하는 입장에서 다를 경우에는 이 정도의 엄격한 제한을 부과한 검증이 필요 없을 것이다. 그래도 색 순응현상의 존재와 약간의 색변화보다도 전체적인 이미지나 밸런스가 중시된다고 말하며, 날염가공의 성격을 고려해서 컬러 모델 전체의 상대적인 오차로 생각하면, 그 정도의 엄밀한 제약은 역으로 다른 가능성을 상쇄한다고 말할 수 있다. 별도로 예를 들어 배색교체를 끝낸 화면을 일단 컬러 카피로 출력시켜 제시용으로 사용한 후, 이를 배색 견본색으로 CCS, CCM을 하는 방법도 생각해 볼 수 있다. 그러나 이런 몇 단계의 화면변환을 한 데이터에 대해서는 누적오차가 너무 커질 가능성이 있기 때문에 먼저 색의 재현에 대해 확실히 할 필요는 있다. 현재 실제로 가동하고 있는 시스템은 없지만 최근 일본의 한 공업기술센터가 아주 흥미있는 보고를 하였다. 상세하게는 알 수 없으나 CRT 화면색을 약간의 변환에 의해 물체색 데이터로 구하는 시스템이 개발되었다고 한다. 또 이런 변환 시스템의 데이터에 의한 CCM의 색재현 정도에 대해서도 꽤 좋은 결과를 얻고 있다. 이러한 선구자적인 시도가 염색 연구의 입장에서 발표된 것을 높이 평가해야 할 일이다. 이러한 색채변환에 대해서는 필시 여러 가지 시행 이론이 성립되어 있을 것이며, 이는 CCM처럼 실제로 컬러 매칭을 하는 중에 각각의 가공공장 전용의 시스템으로 정착되어 가는 것으로 생각된다.

4. CGS에 있어서 색채의 취급과 날염가공

날염가공에서 CGS를 응용할 때 다른 분야와 크게 다른 점은 색채의 취급에 관한 것이다. 지난 호의 <그림 1>에서처럼 CGS에는 다른 매체에 의해 재현된 색을 사용할 필요가 있다. 즉, 날염가공에서는 그 색재현의 좋고 나쁨이 색을 재현할 때마다 주변 기기의 색재현(표현)방법과 실질적으로 관련되어있다. 이렇게 한 몇 개의 색상은 거의 <그림 1>에 나타난 표색치1 표색치6으로 분류된다. 표색치2의 색상견본 지정색과 표색치3의 내부표색치는 색채수치로서만 얻을 수 있는 값이고 그 외는 실체의 색이 존재한다. 이러한 CGS 내에서 색 상호간의 관련은 각각의 양상이 다르거나 재현방법이 다르기 때문에 동일한 규모로 평가하는 것은 곤란하다. 그러나 이것의 성격을 확실히 파악하여 상호 색변환에 관한 기초적인 식견을 어느 정도 가질 수 있다. 이러한 각종 표색치에 관해 생각해야 될 성질은 각 색상의 양상(mode)과 변동조건, 색재현을 하는 경우의 방법과 표현범위(표현역) 또는 그것의 측색(객관화)방법 등이다. 이에 대해 간단히 분류, 정리한 것이 <표 3>이다.

본래 이런 색채학, 측색학상의 성질은 각요소(분야) 기술별로 전문적인 논문 중에 언급되어야 할 성격의 것이며, 또한 본고의 목적에서 볼 때 이것이 주요한 부분에 해당한다는 것은 두말할 필요가 없다.

3장의 라항에서 언급한 것처럼 CGS를 이용할 때 기준이 되는 색상은 역시 표색치4의 CRT 화면에 나타난 색상으로서 이것과의 관계에 의해 다른 색을 평가할 필요가 있다. 그렇지만 이 화면색만이 광원색의 모드(mode)에 속해 있어 실제로 측색치를 통해 비교 가능한 다른 물체색과는 매우 동떨어져 있기 때문이다.

<표 3> CGS에 있는 표색치의 종류와 성질

	略號(意味)	色の分類	色の再現法	變動條件	表色域	測色法
表色值1	SC (Sample Color) 色相 見本色	物體色(實物)	減法 混色 平均 加法 混色* 減法 混色(印刷)* ¹	染料 및 助劑, 素材 照明, 判定者* ²	物體色 全域 色材表色域	測色器 色票記號 등 視 感
表色值2	DSC(Designed Sample Color) 色相見本 指定色值	測色值 色票番號, 記號 理論變換 色值	測色值 色票 理論變換	光源, 觀測者* ³ RGB 信號 構成	物體色 全域 (色票存在域) 理論表色域	色票記號 등 理論計算
表色值3	IC (Internal Color) 內部表色值	理論變換 色值	RGB 信號 構成 理論變換	RGB 信號 構成 理論 알고리즘	理論表色域 칼리 모델 表色域* ⁴	理論 計算
表色值4	DC (Display Color) CRT畫面色	光源色 RGB 合成色	空間平均的 加法 混 色	CRT 螢光體 RGB 信號 構成 周圍光, 判定者	RGB 色光 合成域	測色(光源色) 視 感
表色值5	PC (Printing Color) 칼리 하드카피	物體色 (칼리-印刷) YMC墨混合色	空間平均的 加法 混 色, 減法 混色	色材, 印刷方式 YMC墨信號 照明, 判定者	顏料表色域	測色器 色票記號 등 視 感
表色值6	DYC (Dyeing Color) 染色加工色	物體色(染色用) 染料 混合色	減法 混色	色材, 素材 照明, 判定者	染料表色域	測色器 色票記號 등 視 感

*1. 공간적 평균가법 혼색, 감법 혼색 ; 컬러 하드 카피 등의 인쇄물을 색상견본으로 사용(재현)하는 경우, 그 인쇄면의 색채를 작은 점의 집합으로 받아들이는 경우에는 공간적(면적적) 가호 혼색을, 또한 그것의 작은 점 개개의 색재현에 대해서는 Y, M, C, 흑 각 색상의 감법 혼색을 고려할 필요가 있다(표색치5의 색표현도 같은 방법임),

*2. 조명, 판정자 ; 염색포와 인쇄물(컬러 하드 카피 등) 혹은 디자이너가 제작한 색상견본을 실제로 판정할 때의 조명조건과 판정자 개개의 주관인 색지각

*3. 광원, 관측자 ; 색상의 견본색을 XYZ, L*a*b* 등의 측색치로 부여한 경우, 산출에 이용한 표준광원과 CIE 표준관측자(등색관수). 예를 들면, C광원 2° 시야, D65광원 10° 시야 등.

*4. 컬러 모델 표색역 ; RGB의 3원색에 의해 CRT 화면에 나타난 색채는 표현되지만, 그 색영역을 어떤 표색체계에 의해 분할하고, 모델화 했을 때의 3속성치의 범위. 예를 들면, RGB, HLS, HCL, HCRL 컬러 모델 등이 있다.

예를 들면 CRT 화면색의 측색치 하나를 취하여도 측색방법과 조건의 선택에 의해 다른 데이터를 얻게 되어 어느 정도의 기술과 물리적인 조건 설정에 관한 연구가 필요하다. Murata에서는 그러한 컬러 화상의 측색에 대해서 종래의 측색기를 사용한 시스템을 보고하고 있다. 이 검토에서는 몇 개의 CRT 화상의 측색예를 제시하여 측정과장폭(5mm 이하가 필요) 등의 측색조

건 설정, 재현성, 안정성에 대하여 논술하고 있다. 이와 동일하게 Fuchita는 CRT 화면의 측색교정에 대해서 검토하고 있고, 그 중에서 화면색의 안정성(사용시간)에 대해서 언급하고 있으나 설치 후의 사용기간에 근거한 CRT 형광체의 발광출력의 열화 또는 화면의 측정 부위에 따른 색 외관의 차도 존재할 것이다. 다른 색의 외관에 미치는 영향이 크기 때문에 이것은 현시점에서는 그다지 주목을 받고 있지 않지만 무시할 수 없는 문제이다. 통상 화면색 등 광원색의 측색을 표시할 때는 색도좌표가 사용되고, 밝기의 성분인 휘도 : L_v (또는 L)와는 독립적으로 취급되고 있어 표색역이라고 하는 경우에는 전자만을 나타내는 것이 많다. 그러나 이러한 표색방법으로는 어떤 상태의 밝기인 경우에 최대 색도역을 가지는가는 분명하지 않고, 특히 밝기(명도나 L^*)가 바뀌지 않는 물체색과 비교할 때는 주의를 요하는 것이다. 사실 화면색에서는 밝기가 높을 때 선명한 색상이 얻어지고 어두운 영역의 색상은 이보다 조금 좁은 범위로 축소되어 버린다. 이 결과 어둡고 진한 색영역에서는 RGB 또는 컬러 모델에서의 표시가 비록 다른 값을 나타내고 있어도 확실하게 구별짓기는 그다지 쉬운 일이 아니다. 이 점은 염색 등의 감법 혼색계의 색재현과는 반대의 경향으로 이에 대한 대처 방안도 고려할 필요가 있다. 또한 화면색과 색의 모드가 다른 색표의 물체색과의 사이에서 색의 지각에 대한 직접비교와 평가는 거의 불가능하다. 그 때문에 CRT 화면색을 지각상의 색으로 취급하기 위해서는 몇 가지 조건을 설정할 필요가 있다. 이런 실험의 한 방법으로서 화면색과 비슷한 양상(광원색으로 받아들여짐)을 컬러 전구나 색필터를 써서 재현해 놓고 측색에 의해 평가하는 일이 시도되고 있다. 실험의 결과는, 추상적인 색에 대해서는 거의 CRT 화면에서 측색적인 색도로 나타낸 색을 지각하고 있다고 말할 수 있으나, 대상이 구체적인 물체로 제시될 때에는 화면색으로는 본질적으로 표현할 수 없는 색, 즉 실제의 화면

색 측색치의 색도(색미)와 휘도(밝기)가 확장 강조된 색까지를 지각하는 것을 나타내고 있다. 이것은 실제로 CRT 화면색을 보고 배색된 결과를 그대로 옮기거나 염색포에 치환하는 것이 가능하다 해도 작업자가 상상하고 있는 것보다 색상의 선명함과 밝기에서 부족함을 느낄 우려가 있다는 것을 의미하고 있다. CRT 화면색으로 재현된 자신의 피부색과 머리털에 대한 실험에서 이와 똑같은 결과를 얻을 수 있을 것이다. 그밖에도 CRT 화면색의 식별에서도 배경이 되는 색수와 배치 상태에 따라 현저하게 달라진다. 예를 들면 배색을 끝낸 화면에 나타난 색상에 대해 동일한 화면에서 CCS를 조작하여 색비교를 하는 경우에는 그 제시방법 등 여러 가지의 궁리가 필요한 점도 있다.

이처럼 화면색의 색재현에 대해서는 앞으로 그 사용에 적합한 해결방법을 찾아내야 한다는 많은 문제를 내포하고 있다. 그래도 거의 순간적으로 색상을 바꿀 수 있다는 효과 때문에 다소의 시비가 있더라도 이를 이용하기 위해 그래픽의 기능을 뒷받침하는 방법을 고려하여 서로 다른 색상을 일치시키기 위한 노력을 하고 있다. 이 가운데 가장 뚜렷한 예가 내부표색치이며, 이는 화면색을 구성하는 RGB 컬러 모델을 물체색의 표색계에 근접한 컬러 모델로 인식할 수 있도록 고안된 표색치이다. 예를 들면 3속성에 의한 컬러 모델로서 HLS(hue, lightness, saturation), HCL(hue, chroma, lightness), HC_RL(hue, relative chroma, lightness) 등이 있다. 각각 RGB 컬러 모델과 비교적 간단한 수치변환식으로 관계되어 있으나 반드시 우리의 색감과 잘 어울린다고 말할 수는 없다. 가장 잘 볼 수 있는 HLS 컬러 모델에 대해서 <표 4>에 무채색광과 RGB 원색광의 RGB 및 먼셀치 HVC와의 대응을 나타냈다.

이 표에 기재된 먼셀치 HVC는 장치의 고유 시스템에 의해서 얻어 지지만, RGB 신호(전압)로부터 이론적인 변환을 거쳐 구해진 것이다. 이런 컬러 모

델 외의 상세한 내용은 불명확하지만 필시 HCL 또는 HC_RL 컬러모델의 부류에 속하는 것이라고 생각된다.

<표 4> CGS의 내부표색치(HVC, RGB, HLS)의 대응

色相	Hue	Value	Chroma	R	G	B	H	L	S
N10		N10.0		255	255	255	0	100	0
N5		N 5.0		127	127	127	0	49	0
N5		N 0 .		0	0	0	0	0	0
R	9.0R	3.3	18.0	255	0	0	120	50	100
G	0.5R	3.3	16.0	0	255	0	240	50	100
B	0.5PB	3.3	24.0	0	0	255	360	50	100
V	8.5V	6.7	11.0	255	255	0	180	50	100
BG	7.5BG	6.7	13.0	0	255	255	300	50	100
P	10.0P	6.7	22.0	255	0	255	60	50	100

이러한 화면색의 실제 외관은 색표의 색외관에 가까운 것과 상당한 차이가 있는 것이 섞여져 있고, 그 차이는 주로 채도와 명도에 기인하고 있는 것 같다. 이런 비교에 의해 확실하게 알 수 있는 것은 각각의 내부표색치가 속성마다 한계치를 가지고 있다는 것이다. 컬러 모델은 먼셀 표색계처럼 실제 나타나 있는 컬러 모델의 지각속성에 가능한 가깝도록 속성축을 설정하여 그 RGB 발광색의 표색역 내에서 분할하도록 고안되었다. 그러나 본래 HVC 표색치의 생각하는 방법과 완전히 다르게 구성해 놓아 이 이상의 속성확장은 있을 수 없다. 이는 CRT 화면색이 3개의 고정된 RGB의 공간평균적 가법 혼색만에 의해 구성되어 있기 때문이다. 한편 컬러 카피에도 3종 또는 검정을 더한 4종의 잉크로 감법 혼색(일차색 및 이차색)에 의해 얻어지는 8가지 색상에 의한 작은 점으로 된, CRT 화면과 같은 형태의 가법 혼색에 의해서 색상을 재현한다. 그리고 기본이 되는 3원색의 조합은 통상 일정하므로 이로 부터 이차색으로의 색상에측이 확립되고 또한 그 부여량의 한계가 정해지면, 이 표색역은 일정하게 할 수 있어 어떤 종류는 이론적으로 컬러 모델의 변

환이 가능할지도 모른다. 이것의 특징은 염색에서 필요한 색을 재현하기 위해서 여러 가지로 3원색을 조합하여 얻는 것과는 크게 다르다. 따라서 컬러 모델의 변환만을 생각한다면 컬러 카피의 방법이 화면색 재현과는 가깝다고 말할 수 있다. 예를 들면 컬러 하드카피의 인쇄지 대신에 직물을 써서 날염을 하는 방법은 이미 알려졌고, 카페트 등의 일정치 않은 무늬의 표현에 사용되는 스페이스 염색은 잉크 제트방식의 컬러 카피의 원형으로도 볼 수 있다. 또 전사날염에서 승화형 분산염료의 이용은 열승화형의 컬러 카피와 원리적으로 똑같다. 이런 인쇄기술의 특징은 스크린 작성에 걸리는 시간 및 노동력의 절감과 컬러 카피에 준한 사진과 같은 화상품위를 얻을 수 있는 것으로 생각된다. 이것은 종래의 스크린 날염에서 가장 문제되었던 점으로 골치거리로 표현되어 왔다. 이러한 인쇄기술의 응용 효과가 알려져 있는데도 실현이 늦어지는 것은 인쇄와 날염의 처리속도 및 필요한 인쇄량과 날염량의 근본적인 차이, 또는 사용되는 잉크와 날염풀과의 유동성 그리고 이에 대응한 노즐설계 등의 기술적인 관점 때문이다. 이런 문제점은 목표가 되는 색상의 해상도에 따라 다르므로, 미세하게 작은 점이나 도트(dot)의 밀도는 직물을 소재로 한 날염의 컬러 하드카피 만큼의 정밀함은 필요치 않다. 또 처리속도에 있어서 부족한 점은 제품단위로 가공하고 품질을 고급화하여 대체해 갈 필요가 있다. 그러나 무엇보다도 이런 가공법이 이론적으로 확립되어 있고, CGS 화면에 의한 배색과의 대응성도 종래의 방법보다 양호하다는 점 때문에 아주 기대할 만한 시스템이다. 그리고 앞에서 서술한 염색에서의 색재현 특징을 역으로 생각하여 날염가공에 응용하는 것도 생각해 볼 수 있다. 즉, 날염에서도 3원색의 염료를 지정해 놓고 스크린의 망도 가는 것을 선정하여 CRT 화면색과 칼라 카피가 동일한 병치가법 혼색이 일어날 정도의 미세한 점묘표현이 가능하지 않을까 라고 하는 것이다. 만일 이런 기술이 가능

하다면, 컬러 카피와 동일한 컬러 모델의 적용도 가능하지 않을까 한다. 물론 날염가공에서는 인쇄량과 날염량에 제한도 있어 이것까지도 같은 정도의 품위를 유지하는 것은 어렵다. 또 스크린의 망이 막히는 등의 기술적으로 어려운 부분도 많다. 그러나 본래 CRT 화면색이 어떤 폐쇄된 컬러 모델 내의 색상을 표현하는 것으로서 응용상의 효율을 우선으로 하여 이용한다면 색표현범위의 축소는 덜하는 만큼 작업량의 감소가 있을 것이다. 혹시 이런 방법이 색상을 표현하는 데 많은 제약이 있더라도 어떤 색상도 3매 또는 검정을 더한 4매의 스크린으로 표현할 수 있다. 예를 들면 점묘날염이라는 날염법은 앞으로 CGS와의 대응을 생각함으로써 하나의 이상적인 방법이라는 것을 시사한다. 즉 효율이 매우 높은 CGS의 특성을 응용하기 위해서는 지금까지와는 다른 방식의 날염형태에 대해서도 의욕적인 대처가 필요하다.

5. 결 언

날염뿐만 아니라 염색가공 전체의 공통목적이 섬유에 특정한 색을 표현하는 것이라고 생각할 때 비록 CGS를 사용한다고 해도 그 목표가 뒤바뀌는 것은 아니다. 그렇다면 CGS에 부여한 색채가 이제까지 사용된 것과 어느 정도 공통성이 있다는 시각 때문에 호감이 든다는 것은 두말 할 필요가 없다. 날염가공에서 CGS를 응용하는 것은 앞서 설명한 것처럼 색재현에서 여러 가지 문제점을 안고 있으나 이런 문제의 해결을 목표로 좀 더 실현 가능한 방법으로서의 연구개발이 진행되고 있다. 이는 CGS가 지금까지 날염가공에 사용되어 온 많은 기기와는 전혀 다른 기능을 많이 갖고 있기 때문이다. 예를 들어 배색 디자인의 기능이며 색상의 분해 해석 기능이다. 그리고 가장 두드러진 특징은 색상과 무늬가 동시에 처리된다는 것이다. 그 결과, 응용범위도 상당히 넓을 것으로 예상할 수 있다. 이런 점 때문에 본고에서는 아직 개발

이나 실용화되지 않은 용도까지도 포함하였고, 그 장래는 거의 낙관적이라는 관측을 서술하였다. 왜냐하면 본고의 내용이 전부 졸속하다 해도 논술한 바 처럼 CGS의 기능이 날염가공에서 색채의 관리를 보다 예리하게 진전시킬 수 있는 가능성이 있기 때문이다.

덧붙여 현행 날염공장에서의 평가가 특히 컬러 매칭에서 발주자와 수주자 사이가 서로 좀 더 유연하게 생각을 바뀌나간다면, CGS의 이용과 함께 보다 효율적인 생산체제를 구축해 나가기는 쉬울 것이다.