

칼라 재현 자동화 시스템

박종규*, 윤성용*, 이용재**, 안태천*
 * 원광대학교 공과대학 전기·전자공학부, ** (주) 율촌

Colour Retrieval Automation System

Jonggyu Park*, Sungyong Yun*, Yongjae Lee**, Taechon Ahn
 * School of Electrical & Electronics Eng., Wonkwang Univ., **Yeoulchon Co. LTD.

Abstract - In this paper, Computer Colour Measuring Kitchen System (CCMKS) is developed on the basis of Delphi package and robust control concept. CCKMS is widely used in the colour dye making industry as a dispensing system which have more advantages than the conventional, when controlling the real processes and systems. This decreases the running time and increases the accuracy and confidence of real system.

1. 서 론

섬유산업은 우리 나라의 근간산업으로 경제개발의 견인차 역할을 해 왔으나 이제는 신기술 개발 등으로 인한 고부가가치 산업으로 경제 구조가 변화됨에 따라 사양화되고 있는 실정이다. 섬유산업 중에서도 특히 염색 공업은 준 장치산업이므로 투자비용이 많고 특성상 공해물질을 다량 배출하는 대표적이 3D업종이기 때문에 다른 업종보다 경영의 애로가 가중되고 있다. 이러한 현실을 극복하기 위해서는 고기능 및 지능형의 공장 자동화 기술과 시스템 엔지니어링 기술을 접목하여 고부가가치 산업으로의 전환이 필수적이다.

염색공업에 있어서의 생산형태의 변화는 적은 종류의 물건은 대량으로 생산 한 다크보다는 많은 종류의 물건을 소량으로 생산하고 있는 실정이다. 날염에서도 예외는 아니어서 소량의 디자인을 대량으로 생산하기보다는 대량의 디자인을 소량씩 생산해 내고 이를 위해서는 많은 디자인을 확보하고 우수한 날염기술을 보유하고 있는 것도 중요하겠지만 여기다 빠른 시간에 염료의 색을 찾아내어 선택하고 정확한 색을 배합하는 것이 날염의 관건이라 할 수 있다.

하지만 날염기술의 선진국이라 할 수 있는 나라에서도 아직 전문인력이 디자인을 보고 색을 선택한 다음 다시 색을 만들어 내는 과정을 반복하고 있다. 이는 시간적으로나 인력 사용의 효율성 측면에서도 많은 문제점이 있다. 특히 매번 생산되어 나오는 색의 동일성에서는 치명적이다. 그래서 이들 색에 대한 데이터를 컴퓨터에 데이터 베이스 형태와 이미지 형태로 저장해 놓았다. 필요한 원단이 들어오면 스캐닝이고 디지털 카메라 등으로 이 원단의 색상을 입력받아서 필요한 색의 데이터를 빨리 찾아내고 약간의 수정을 가한 다음 바로 CCK시스템으로 연결해서 정확한 색을 생산해 내기 위한 시스템을 구축하였다. 이는 외국선진국에서 이미 CCM과 CCK의 형태로 따로 생산이 되고 있지만 비싼 가격, 조작의 불편함, 작업의 효율성문제 등과 더불어 Sample M/C 와 Product M/C가 서로 분리되어 있어 각기 다른 조건에서 계량을 행함으로서 많은 오차를 낼고, M/C의 크기

가 상당히 큼 뿐 아니라 계량에서 마지막 오차를 보정하는데 있어서 단순한 알고리즘을 사용함으로서 더욱 큰 오차를 인정하고 있는 상태이다.

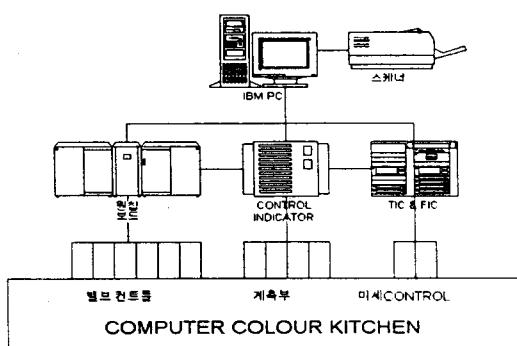
이를 위해서 이번 연구에서는 각각의 독립된 기계로 구성되어있는 CCM과 CCK를 하나로 묶어서 단일 기종으로 만들고 지능적인 계량알고리즘을 사용하여 오차를 보정하고, 기존의 PLC를 사용하여 발생되었던 제어부 부과문제, 다중작업의 어려움, 컴퓨터와의 연결문제, 등을 해결하는 PLC대용 원칩 프로세서를 개발하여 CCMKS에 사용하여 하드웨어의 구성을 간략화 하였다.

2. 본 론

날염의 Color는 기본 3원색을 가지고 20~30가지의 기본모색(Mother-Color)을 만든 다음 이를 다시 배합하여 수천, 수만 가지의 Color를 만들어 내는데 현재 국내외를 막론하고 견본 품과 100%동일한 색상을 만들어 내는 것은 불가능하다. 그것은 소위 컴퓨터에서 쓰이는 RGB칼라만 하더라도 16,777,216종이나 되는데 이 중에서 사람의 눈으로 식별할 수 있는 Color의 범위는 대략 5,000~10,000종이며 또한 방대한 RGB Color의 견본을 만들 수도 없는 이유와 날염의 색상선택과 작업행사 시 기술자의 경험기술에 의존하고 있기 때문인데 이것은 우수한 기술자가 아무리 정확한 색상을 분석해낸다고 해도 이 색상을 만들어 내는 과정에서 다시 다른 기술자의 혼합과정이 들어가고 이것은 매번 같은 색을 만들어 내는 데에 있어서 치명적인 오차로 작용하고 있다. 그래서 본 연구에서는 이 색상의 혼합과정을 정밀한 저울을 이용하여 측량된 질량으로 데이터 베이스를 구축하고 Sampling 작업을 통해서 획득된 Recipe Data를 Color과 함께 저장해 두었다. 실제 견본 품이 왔을 때 스캐너를 통해서 견본의 Color를 입력받아서 전에 만들어 두었던 Recipe를 원활하게 찾아가는 DataBase를 구축하고 CCK와 연결하여 바로 샘플을 험과 동시에 생산에 들어갈 수 있는 시스템을 구축한다.

2.1 실제 시스템 구성

전체적인 시스템의 구조를 살펴보면 [그림 1]과 같다. 먼저 IBM-PC는 DataBase를 관리하고 Sampling 작업 시에는 스캐너로부터 Color을 읽어 들여서 Color을 저장하고 실제 견본 원단이 들어오면 다시 스캐너로 읽어 들인 다음 몇 가지 필터링 작업을 거친 다음 Sampling 작업 시에 읽어들여 저장해 놓은 Color Data와 비교해서 가장 가까운 색을 선택해 주는 역할을 한다.



[그림 1] CCMK시스템의 구성도

원침 보드는 IBM-PC로부터 기계로 전달되는 제어명령을 받아들여서 실제 원하는 양을 제어하는 역할을 한다. 이 원침 보드는 산업현장에서 사용되고 있는 PLC를 대용하기 위해서 본 연구 과정에서 개발되어 진 것으로 4채널의 통신포트를 갖고 192점의 출력포트와 128점의 입력포트를 갖는 입출력 제어보드를 인텔사의 80C196KC제품을 사용하여 구성하였다. 이 제어보드에서 컴퓨터와 저울의 데이터를 처리하고 밸브들의 Open과 Close를 제어하여 정확한 양의 염료를 토출해 낸다.

2.2 CCMK소프트웨어 구조

이 CCMKS의 소프트웨어는 하드웨어를 제어하는 부분과 데이터를 처리하고 이미지를 저장 처리하는 2부분으로 나뉘어지고 있다. 실제 하드웨어를 처리하는 기계적인 소프트웨어는 제어보드에 내장시켜서 프로그램과는 별개로 동작하게 하고 상호의 데이터만을 주고받는 방식을 택하여 컴퓨터의 부하율을 줄이고 하드웨어가 한번에 여러 가지 일을 할 수 있도록 설계되었다. 실제 소프트웨어는 방대한 창과 많은 기능들을 내장하고 있지만 중요한 3개의 창을 살펴보도록 하겠다.

2.2.1 Progress창

이 창을 모양을 아래의 [그림 2]에 나타내었다.



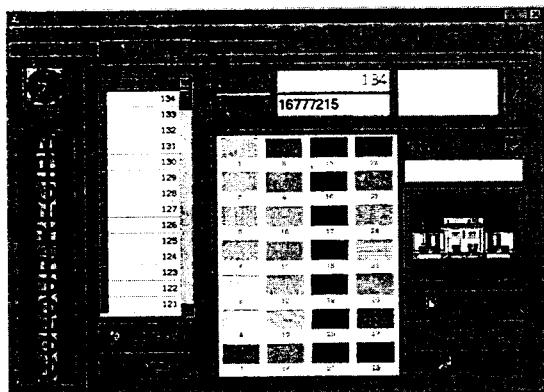
[그림 2] CCMK소프트웨어의 Progress창

이 창에서는 견본 원단을 스캐너로 입력받아 오른편의 작은 창에 그 이미지를 나타내고 이 이미지를 확대해 가면 그 원단에 들어 있는 색을 추출하여 오른쪽의 표에 색을 하나하나 표시하고 그 옆의 칸에는 입력받은 Color와 실제 컴퓨터가 가지고 있는 색을 비교해서 가장 가까운 색을 컴퓨터가 자동으로 찾아주는 구조이다.

2.2.2 Sample창

Sample창은 실제 데이터로 만들어진 Color을 Sample용으로 아래 [그림 3]의 오른쪽 창에서 보는 바와 같이 원단에 작게 날염을 해서 이 Color들을 이미 만들어진 Recipe Data와 연결시키는 창이다.

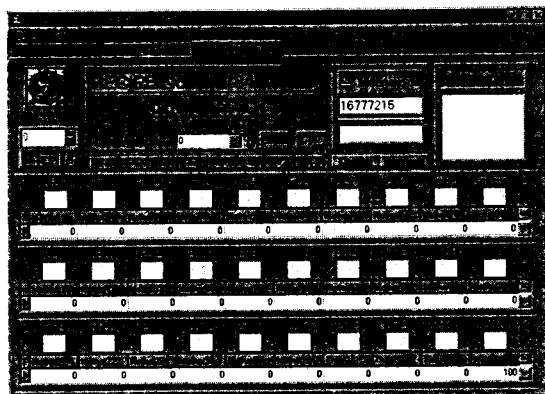
이 창에서 연결된 Recipe Data와 Color은 DataBase로 구축되어 Progress창에서 Color을 비교할 때 자료로 쓰이게 된다.



[그림 3] CCMK소프트웨어의 Sample창

2.2.3 Recipe창

날염의 Color는 기본 3원색을 가지고 20~30가지의 기본모색(Mother-Color)을 만든 다음 이를 다시 배합하여 수천, 수만가지의 Color를 만들어 내는데 이 26가지의 모색과 3가지의 흐료와 물의 양에 관한 데이터를 입력시키는 창으로 기본모색을 %로 더하거나 빼는 과정을 통해서 비슷한색을 만들어 내거나 가까운 색을 찾아가는 기능들이 알고리즘화 되어 있다.

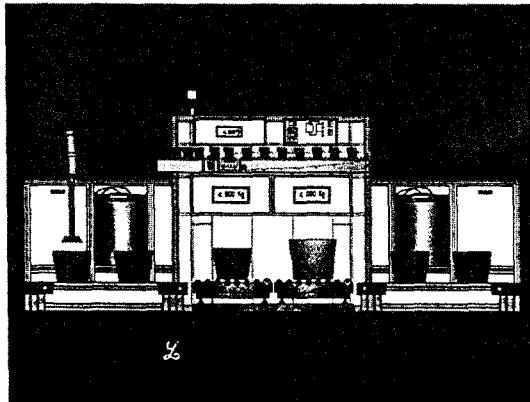


[그림 4] CCMK소프트웨어의 Recipe창

2.3 CCK하드웨어 구조

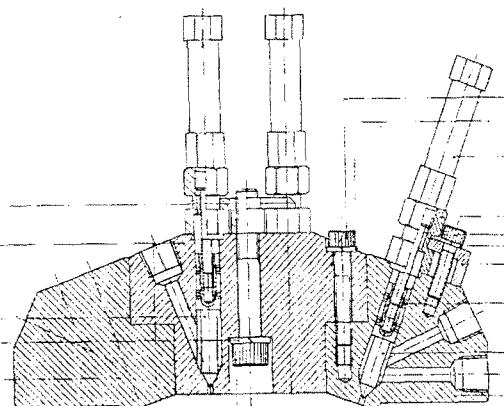
CCK의 하드웨어적인 특징은 동종의 외국의 기계들과는 달리 샘플링 작업과 생산작업이 같은 기계에서 같은 관을 통하여 이루어지게 됨으로 기존의 연구실과 공장간의 환경의 차이를 줄이고 또한 벤거롭게 data를 이곳저곳으로 옮겨다니면서 이루어지던 작업이 한 장소에서 이루어지게 되었다. 그리고 아래의 [그림 5]와 같이 생산쪽에서는 전체 생산의 80%이상을 차지하는 물과 흐료를 작업시작 전에 먼저 받아 둘 수 있도록 생산라인을 2단계로 나누어서 생산작업에 드는 시간을 현격히 감소시킬 수 있다.

내부적으로는 원칩으로 구성된 제어기를 사용함으로써 자체적인 동작이 가능하도록 하여 컴퓨터에 걸리는 부하를 줄였으며 전체적으로 컴팩트한 디자인으로 어떤 중소형 염색공장에서도 이 CCK를 설치하고 운영하는데 문제가 없도록 하였다.



[그림 5] CCK 하드웨어

CCK시스템에서 가장 중요한 기능은 역시 정확한 양을 계량해 내는 기술과 이 계량된 무게에 따라서 정확하게 밸브를 조정하는 기술이 중요하다.



[그림 6] CCK 밸브 노즐

정확한 계량을 위해서 초정밀 저울을 Sample과 생산양쪽에 3대를 사용하였으며 그 동안 축적된 노하우를

바탕으로 [그림 6]과 같이 밸브노즐을 자체 제작하여 미세한 양까지도 계량할 수 있는 시스템을 구현하였다.

3. 결 론

본 연구에서는 염색기술의 최신기술이라 할 수 있는 CCK와 CCM프로그램을 유기적으로 결합하여 하나의 시스템인 CCMK시스템을 구성하였다. 이 결합으로 나타나는 많은 장점은 이미 앞서서 설명을 하였고 고가 장비인 CCK와 CCM을 순수 국내 기술로 개발하여 열악한 국내 섬유산업에 조금이나마 보탬이 된다고 생각된다.

향후에는 보다 지능적인 CCK시스템으로서 정확한 계량을 위한 밸브조정에 최신 현대제어이론을 도입을 검토 중이며 나날이 변해 가는 섬유시장에 대처하기 위해서 보다 더욱 우수한 기능들을 구현해 수출 경쟁력을 가질 수 있도록 하겠다.

(참 고 문 헌)

- [1] Shim, Kyu-Don. "Development of a fully-controlled plant growth system.", M.S. thesis. Seoul National University., 1992
- [2] k.Astrom and b.Wittenmark, Adaptive Control, Addison wesley, 1988.2
- [3] Paul Thurratt, Gary Brent, Richard Bagdazian, Steve Tendon, "Delphi3 Superbible ", Waite Group Press, 1997
- [4] 차영배, "Micro Controller 80196", 다음세대, 1996
- [5] Paul Kimmel., "Building Delphi 2.0 Database Applications" daerim Publishing Company, 1996
- [6] Richard C.Dorf, "Modern Control Systems", Addison-Wesley Publishing Company, 1992
- [7] GeneF. Franklin, J.David Powell, Abbas Emami-Naeini , "Feedback Control of Dynamic System", Addison-Wesley Publishing Company, 1991