

## 컬러 코드



한택돈 • 연세대학교 공과대학 컴퓨터학과 교수  
(주)칼라짚미디어 대표이사

### 정보화 인프라의 발달과 서비스

인터넷과 무선통신으로 대표되는 정보통신기술의 발달은 다양한 서비스가 개발될 수 있는 토양이 되고 있다. 전 세계적으로 보급되고 있는 인터넷 환경으로 인해 사람들은 시간과 공간의 제약에서 보다 자유로워지게 되었다. 대부분의 업무들이 전자우편이나 웹, FTP 서비스 등을 통해 쉽게 행해질 뿐만 아니라 채팅, 게임, 동영상 감상과 같은 엔터테인먼트 서비스, 온라인 주식거래, 온라인 쇼핑, 인터넷 뱅킹, 원격진료와 같은 다양한 서비스 등도 이루어지고 있다. 휴대전화로 대표되는 무선통신 분야에서도 단순한 음성 통신뿐만이 아니라 GPS를 이용한 지도정보 서비스, 멀티미디어 정보 서비스, 전자결재 서비스 등 여러 서비스를 제공하고 있다. 이제는 휴대전화가 개인의 생활에 있어서 개인비서의 역할을 할 정도로 필수불가결한 장비가 되고 있는 것이다.

특히 우리나라는 지난 10월에 고속 통신망 가입자가 1000만에 달했을 정도로 그 인프라의 확대속도가 매우 빠르다. 초고속 통신망이 보급되기 시작한 지 겨우 4년 만에 이룬 이런 성과는 휴대전화 보

급률과 함께 세계적으로도 정보화 사회로서 매우 빠른 모습을 보여주고 있다. 이렇게 잘 갖추어진 인프라는 이제까지 보기 힘들었던 다양한 서비스들이 선보일 수 있는 토양이 되었으며, 이러한 서비스들이 연구실이나 실험실을 벗어나 실용화될 수 있는 토대가 되었다. 그 결과 단시간에 수많은 서비스들이 나타나게 되었고 우리 사회와 일상생활에 많은 변화를 가져오게 되었다. 앞에서 언급한 다양한 서비스들이 일반화된 것이 불과 수 년 전에 불과하다는 사실을 돌이켜보면 이는 더욱 분명해진다. 불과 몇 년 전에 제작된 영화에서 무선 호출기 서비스를 이용하거나 위급한 상황에서 휴대전화가 아닌 공중 전화를 찾는 주인공들의 모습은 이제는 매우 어색해 보일 정도가 된 것이다. 현재 서비스는 특히 휴대전화를 중심으로 서비스들이 다양하게 개발되고 있는 추세이며 각 통신업체도 경쟁적으로 이를 도입하고 있다. 컬러코드 서비스도 이러한 정보통신환경의 발달을 기반으로 하여 개발된 것이다.

### 물리적 콘텐츠와 디지털 콘텐츠의 통합

근래 디지털 미디어와 디지털 콘텐츠의 개발이 본격화되고 있으며 그 내용이나 양도 매우 풍부해지고 있다. 물론 인프라에 비해서는 콘텐츠의 수준이나 범위가 협소하며 그 수량도 상당히 제한적인 것이 사실이다. 예를 들어 인터넷 사용에 있어서 주로 전자우편, 채팅, 게임 등으로 치우치고 있는 현실이 이를 대변한다. 그러나 한편으로는 엔터테인먼트와 상업정보를 중심으로 하는 많은 콘텐츠들이 개발되어 있으며, 다양한 분야의 서비스와 콘텐츠들이 선보이고 있다.

디지털 미디어와 콘텐츠의 증가는 이의 활용에 대한 새로운 고민을 안겨주게 되었다. 고비용을 들어서 구축한 풍부한 디지털 콘텐츠와 서비스를 사용자가 쉽게 접근하여 이용할 수 없다면 이는 없는 것이나 다름없기 때문이다. 또 다른 문제는 물리적 콘텐츠, 즉 책이나 잡지, 신문, 매뉴얼 등 기존에 널리 사용되고 있는 다양한 콘텐츠들을 디지털 콘텐츠와 통합하여 사용할 필요성이 증대되고 있다는 것이다. 즉, 기존의 풍부한 물리적 콘텐츠와 함께 새로이 구축한 디지털 콘텐츠를 활용하기 위한 다양한 방법들이 강구되기 시작한 것이다. 물론 기존에도 이에 대한 관심이 없는 것은 아니었지만 이러한 물리적 매

체에 인터넷 URL을 함께 표기하는 정도에 불과하였다. 그래서 매우 적극적인 사용자가 아니라면 대부분의 경우 이는 아무런 효용성이 없는 방법이라고 할 수 있다. 더구나 휴대전화와 같은 장비의 경우에는 이러한 URL을 입력하기란 매우 난해해진다. 이 때문에 주로 센서 기술을 이용하여 물리적 콘텐츠에 있는 코드를 인식시킴으로써 디지털 콘텐츠에 연결하는 방법들이 나타나게 된 것이다. 특히 휴대전화의 성능이 발전하여 다양한 기술들의 적용이 가능하게 되고, 카메라가 기본 장비로 장착됨에 따라 이러한 기술들을 일반 사용자들이 사용할 수 있게 된 것이다.

코드 인식을 이용한 물리적 콘텐츠와 디지털 콘텐츠의 통합 서비스들은 몇 가지 차이가 있기는 하지만 기본적인 서비스 방법은 비슷하다. 사용자는 서적, 잡지, CD 등에 부착된 코드를 휴대전화의 카메라, PC 카메라, 스캐너 등을 이용하여 인식시킴으로써 서비스를 받게 된다. 인식된 코드의 값은 대부분의 경우 데이터베이스의 인덱스값으로서 코드 서버의 데이터베이스에 접속하여 해당하는 콘텐츠의 주소를 찾게 되며, 이 주소정보를 이용하여 사용자의 단말기에 해당 콘텐츠를 제공하는 방식으로 작동한

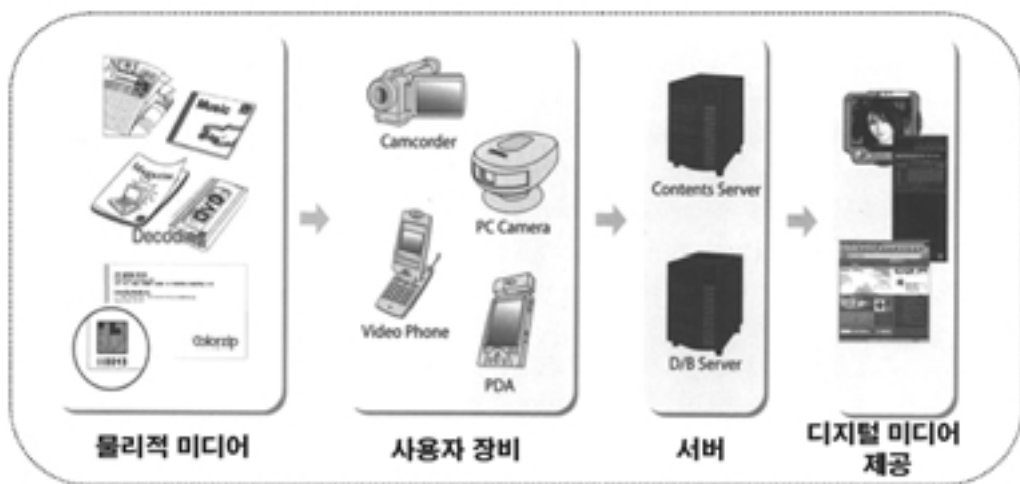


그림 1. 코드인식 서비스

다. 이를 이용해 제공할 수 있는 콘텐츠들은 웹, 문서, 멀티미디어 동영상, 음악 등 매우 다양하다.

## 코드 인식 기술과 서비스

현재 코드 인식 기술로는 컬러코드를 비롯하여 크게 바코드, 2차원 흑백코드, 워터마크 기술 등이 있다. 이 중에서 바코드는 전통적이고 잘 알려진 기술이다. 이미 다양한 형태의 바코드가 개발되어 물류와 POS(Point-Of-Sale)분야를 중심으로 활용되고 있다. 바코드는 일반적으로 UPC(Universal Product Code), EAN(European Article Number)과 같이 시작과 끝, 그리고 중간을 검출하기 위해 사용되는 가드바라 불리는 흑백 막대, 체크 디지트 막대 그리고 데이터 영역으로 구성된다. 그러나 경우에 따라서는 중간 검출 막대를 제거하고 보다 많은 데이터를 표현하는 다양한 종류의 바코드를 만들어 사용하고 있다. UPC는 11자리로서 상품종류, 제조업체, 개별상품을 의미한다. 또한 UPC의 확장판이라고 할 수 있는 EAN은 13자리의 숫자를 표현하며 국가번호, 제조업체 번호, 그리고 상품번호를 나타낸다. 그러나 CODE128 등의 특수 바코드들은 더 많은 정보를 나타낼 수 있다.

바코드는 기본적으로 물류 분야나 POS 중심이기 때문에 기존의 바코드를 사용한다면 인터넷이나 휴대전화 등을 사용하는 경우, 원하는 디지털 콘텐츠를 자유롭게 사용하기 어렵다. 이는 기존의 바코드 숫자가 이미 배정되어 있기 때문에 이를 완전히 무시하지 않는 한 사용성에 제한이 가해지기 때문이다. 바코드를 통해 인터넷 접속 서비스를 제공하고 있는 미국의 디지털컨버전스(DigitalConvergence)사의 경우에도 이러한 문제 때문에 기존의 바코드의 경우에는 회사 홈페이지로 연결하고 있으며 다른 다양한 콘텐츠의 경우에는 전용 바코드를 별도로 디자

인하여 사용하고 있다. 디지털컨버전스사에서는 큐캣(CueCat)이라고 하는 바코드 스캐너를 무료로 일반 사용자에 배포하여 사용할 수 있게 하였는데, PC용으로 개발되었다. 사용할 때에는 큐캣 스캐너를 바코드의 표면에 밀착시킨 후 한 방향으로 긁게 되는데, 스캐너에서 빛을 쏘고 반사되어 돌아온 것을 입력받게 된다. 이에 따라 바코드의 흑백막대의 두께에 따라 명암의 길이 차이가 생기게 되며 이를 분석함으로써 바코드의 숫자정보를 인식하게 된다. 큐캣은 기존의 UPC, EAN을 기본으로 인식하며 전용 바코드도 별도의 처리없이 인식할 수 있다는 장점을 가지고 있다.

바코드 시스템은 주로 레이저 방식을 많이 사용하게 되는데 카메라와는 달리 기본 아이템으로 제공되지 않으므로 별도의 스캐너 장치를 추가로 장착해야 한다는 것이 단점이다. 즉, 휴대전화나 PDA를 사용하는 경우에는 별도의 스캐너 장치를 추가로 장착해야 한다는 것이다. 근래에 카메라를 이용하여 바코드를 인식하려는 시도가 이루어지고 있지만, 일반적인 사용자 환경에서 카메라를 이용하여 흑백 막대의 두께를 정확히 인식하기란 상당히 어렵기 때문에 실제로 사용되고 있지는 않다.

2차원 흑백코드는 크게 매트릭스형과 계층형으로 구분된다. 매트릭스형은 의미 그대로 행과 열의 형태로 정렬된 형태이며 계층형은 미세한 1차원 바코드들이 아래 쪽으로 여러 개 배열된 형태이다. 2차원 흑백코드는 주로 1차원 바코드로는 부족한 정보량을 많이 표현하기 위하여 설계되었다. 2차원 흑백코드 중에서 유명한 것으로는 심볼테크놀로지(Symbol Technologies)사의 PDF417과 일본의 덴소(Denso)사의 QR 코드가 있다. PDF417은 물류, 도서 관리, ID 카드 등에서 사용되는데 수천 글자까지 코드 하나에 담을 수 있다. QR 코드는 현재 우리나라의 각종 고지서등에 적용하여 사용되고 있기 때문에 쉽게 주변에서 찾아볼 수 있다.

그러나 전통적인 2차원 흑백코드들은 인터넷이나 무선통신 환경을 고려하여 제작된 것이 아니라 오프라인 환경에서 물류처리등에 적합하게 만들어져서 정보량이 지나치게 많고 데이터의 수정이 어렵다는 단점이 있다. 다시 말해서 컬러코드와 같이 데이터베이스의 인덱스 정보를 표현하는 코드인 경우에는 콘텐츠 정보가 달라질 경우 데이터베이스에서 콘텐츠 정보만 수정하면 기존의 코드의 재활용이 가능하다. 그러나 정보 그 자체를 가지고 있는 전통적인 2차원 흑백코드들은 콘텐츠가 달라지면 코드 그 자체도 달라져야 하는 단점을 가지고 있다. 또한 기본적으로는 1차원 바코드와 유사하게 패턴을 인식하는 방식을 사용하게 되므로 보다 정밀한 전용 스캐너가 필요하게 된다.

이러한 방식과는 다르게 소니(SONY)사에서는 사이버코드(Cybercode)라는 인덱스형 흑백코드를 개발하여 선보인 바 있다. 사이버코드는 정사각형들이 7×7 형태로 배열된 매트릭스형 코드로서 아래에 방향탐지를 위한 막대가 있는 것이 특징이다. 사이버코드는 일반적인 PC 카메라를 이용하여 인식할 수 있으며, 약 1,677만 가지의 인덱스 정보를 표현할 수 있다. 즉, 약 1,677만 개의 콘텐츠들을 코드로 표현할 수 있다는 의미인데, 현재의 인터넷이나 네트워크 환경을 고려한다면 지나치게 표현량이 적다는 것이 단점이다. 또한 방향탐지 막대가 없으며 코드를 제대로 인식하지 못한다는 점도 문제로 지적되고 있다.

2차원 흑백코드의 다른 사용 예로는 일본의 NTT도코모의 경우를 들 수 있다. NTT도코모에서는 504i 지불결제 단말기 서비스라는 것을 제공하고 있는데 휴대전화의 화면에 2차원 바코드를 띄우고, 코카콜라 자판기에서 이를 인식시킴으로서 과금을 처리하는 시범 서비스를 제공하고 있다.

인터넷 접속을 위한 인식기술로서 특이한 것으로는 워터마크(Watermark) 기술이 있다. 본래 워터마크 기술은 디지털 정보나 이미지의 저작권을 보호하기 위한 보안기술의 하나이다. 기본적으로는 이미지에 특정 정보를 숨기고, 사용자들이 이를 변형하고 전송하더라도 특정한 프로그램 등으로 분석하면 그 특정 정보가 나타나게 되어 저작권을 보호할 수 있게 되어 있다. 그런데 디지마크(Digimarc)사에서는 이러한 워터마크 기술을 사용하여 물리적 매체와 디지털 매체를 연결하고 있는 것이다. 이 기술은 잡지등의 광고에 워터마크 기법으로 숨겨진 정보를 카메라를 이용하여 인식하고 이를 통해 소정의 디지털 콘텐츠에 접속시켜 준다.

이 기법의 특징은 이미지 속에 정보를 숨기고 이미지 처리를 통해 이를 추출하므로 필요시에는 보안성이 높다는 것이다. 반면, 정보를 숨기기 위해서는 일반적인 코드들에 비해 그 크기가 커야 하며, 이미지의 손상이 불가피하다는 단점이 따른다. 이와 함께 일반 사용자의 입장에서는 워터마크가 숨겨져 있는지 여부를 인지하기가 어려우므로 오히려 사용기가 불편하다는 문제점이 있다.



그림 2. 흑백코드의 예

## 컬러코드 서비스의 특징

컬러코드는 연세대학교 컴퓨터과학과 출신의 연구원들이 설립한 학내 벤처인 (주)칼라짚미디어에서 2000년부터 서비스를 시작한 코드이다. 본래는 증강현실(Augmented Reality) 분야의 일환으로 이미지 인식기술을 연구하던 중 개발된 컬러코드는 2차원 매트릭스형 코드로서 색상이나 회색조로 표현되어 있다. 컬러코드는 PC용으로 먼저 개발되었고, IMT-2000 단말기가 출시되기 시작한 이후에는 다양한 플랫폼을 가진 휴대전화용 프로그램들이 개발되어 월드컵 기간 중에 시범 서비스로 선보이기도 하였다. 또한 PDA용도 개발되어 시연 서비스를 하고 있다.

컬러코드는 인덱스형과 직접 인코딩형, 그리고 혼합형의 3종이 있다. 인덱스형은 코드가 숫자로 구성된 코드값을 가진 컬러코드이다. 인덱스형은 사용자의 단말기에서 코드를 인식하여 코드값을 알아낸 후 코드 서버에 접속하여 데이터베이스를 검색하여 해당하는 콘텐츠 정보를 사용자의 단말기에 전달해주는 서비스이다. 이는 PC 카메라나 휴대전화, PDA의 카메라 등과 같이 저해상도 장비에서도 작동될 수 있도록 설계되었기 때문에 IMT-2000 단말기와 같이 사용자가 사용하는 환경의 변화가 큰 경우에도 효율적으로 인식된다. 인덱스형으로는 5×5 형태의 4가지 색상을 사용하는 컬러코드가 기본형으로서 사용되고 있다. 이 컬러코드는 데이터 영역, 오류검증 영역, 그리고 방향탐지 영역으로 구성되어 있으며 약 170억 가지의 정보를 제공할 수 있다. 인덱스형은 5×5형 이외에도 4×6, 7×5, 8×5 등 다양한 형태가 있어서 필요에 따라 정보량을 충분히 조절할 수 있다. 특히 기본형 컬러코드의 경우 5mm×5mm의 크기에서도 인식이 가능하므로 오프라인 매체에 부가하는 것이 매우 용이하다.

직접 인코딩형은 원하는 정보를 직접 코드에 담은

컬러코드이다. 인덱스형에 비해서 많은 정보를 담은 오프라인형 코드이므로 고성능 카메라나 스캐너 등의 장비를 이용하게 된다. 코드에서 사용되는 색상의 수도 인덱스형에 비해 많이 구성함으로써 더 많은 정보를 표현할 수 있다. 직접 인코딩형 코드는 방향탐지 영역, 참조셀 영역, 데이터 영역 등으로 구성되는데, 참조셀 영역은 인식 장비의 특성이 다르더라도 색상을 비교하여 인식할 수 있도록 구성되어 있다. 직접 인코딩형의 예로는 20×10 형태로 8가지 색상을 사용하여 최대 100바이트의 정보를 직접 제공하는 컬러코드가 있다. 이러한 코드는 1cm×2cm 면적에서 명함정보, 물류정보 등을 직접 표현할 수 있으므로 활용도가 매우 크다. 그 정보량을 셀 크기를 늘림으로써 함께 증가시킬 수 있다는 것은 물론이다.

혼합형은 위의 두 가지 방식의 정보를 하나의 코드에 담은 것이다. 인덱스형과 직접 인코딩형이 서로 나뉘어 있으며 인덱스 정보와 직접 인코딩된 정보를 함께 담을 수 있으므로 다양한 애플리케이션에 적용할 수 있다는 장점이 있다. 이러한 코드는 필요한 정보량에 따라 자유롭게 그 크기를 조절함으로써 표현할 수 있다.

컬러코드는 색상과 명도차를 이용하여 코드를 인식한다는 특징이 있다. 현재의 물리적 콘텐츠 환경에서는 기존의 흑백매체보다는 주로 컬러가 사용되고 있다. 그래서 컬러코드는 디자인상 바코드나 2차원 흑백코드에 비해 잡지, 광고, 책 등에 쉽게 어울린다는 장점이 있다. 특히 바코드에 대해서는 문화적인 문제점이 대두되었는데 일부 기독교 문화권에서 바코드에 대해 혐오감을 가지고 있기 때문에 글로벌화 하기가 어렵다. 이와 함께 바코드와 2차원 흑백 코드는 전용 스캐너가 있어야 한다는 점이 문제로서 비용과 장비의 보급에 있어서 어려움을 겪을 수 밖에 없다. 물론 일부 2차원 흑백코드의 경우에는 컬러코드처럼 저해상도 카메라를 사용하고 있으

나 사이버코드의 경우 표현 정보량이 지나치게 적어서 일반 사용자들이 활용하기에는 효용성이 떨어지며, 다른 코드의 경우에는 오류검증 코드가 없는 등 안정성 문제가 있다. 따라서 실내, 색상조명 등 다양한 환경에서 운용되는 IMT-2000과 같은 휴대전화, 스마트폰, PDA 등에서 활용한다는 것은 매우 어렵다.

흑백코드는 명암을 인식하여 사용되기 때문에 상대적으로 개발이 쉬우나 컬러코드는 정보량이 흑백에 비해 풍부한 반면 색상인식 기술이 어렵기 때문에 이 분야를 포기하는 것이 주된 경향이었다. 따라서 특히 상용화에까지 도달한 것은 (주)칼라깊미디어가 최초이다. 컬러코드에서 색상 인식문제를 해결하기 위해서는 고려해야만할 몇 가지 사항이 있다. 우선 카메라들의 하드웨어 특성에 따라 색상의 변이가 매우 심하다는 점이다. 실제로 같은 곳에서도 카메라에 따라 이미지의 색상차가 매우 크다. 두 번째로는 종이처럼 물리적으로 인쇄된 컬러코드의 인쇄의 문제이다. 색상의 인쇄가 컬러코드가 요구했던 색상과 근접하는 경우는 매우 드물다. 색상의 변이가 발생하는 것은 물론이고 심지어 코딩 등으로 인해 반사율이나 투과율 문제도 대두된 것이 사실이다. 세 번째는 코드 이미지의 입력상 변이이다. 즉 하나의 이미지라고 하더라도 그림자가 지거나 조명의 방향성에 따라 이미지내에서도 색상 및 명암의 변화가 극심한 경우도 있다. 컬러코드는 이러한 문제를 해결하기 위하여 다양한 알고리즘을 사용하였다. 각각의 환경을 분석하고 색상과 명암도를 분석하여 이에 어울리는 여러 가지 알고리즘과 오류검증

코드를 적용하였다. 따라서 복합적인 색상변이 문제를 해결하였고 다양한 변이가 일어나더라도 빠른 속도로 쉽게 인식할 수 있으며 신문과 같이 인쇄 해상도가 75lpi(line-per-inch)에 불과한 매체에서도 상용화되어 사용되고 있다.

## 컬러코드 서비스와 표준화 방안

컬러코드는 다양한 분야에 적용되어 널리 사용되고 있으므로 실제 사용자들에게서 검증이 이루어진 상태이다. 컬러코드가 활용되고 있는 분야는 다음과 같다.

- 저널분야 : 매일경제신문과 주간지 시티라이프에 컬러코드를 추가하고 CATV의 온라인 뉴스, 영화 동영상, 웹 서비스가 제공된다.
- 교육분야 : (주)에듀아트컴과 함께 학습지에 컬러코드를 추가하고 이를 인식하면 멀티미디어 교육 콘텐츠가 제공된다.
- 엔터테인먼트 분야 : 그룹 S, 힙합클랜 등의 음악 CD에 적용되었으며, CD VCD, DVD 등의 표지에 컬러코드를 추가하여 이를 인식하면 해당 음악이나 동영상을 미리볼 수 있다.
- 개인정보 서비스 : 연세대학교, 이화여자대학교의 교직원과 일반인들을 대상으로 컬러코드가 추가된 명함을 배포 및 판매하였는데, 컬러코드를 인식시키면 해당 개인의 명함정보가 컴퓨터에 제공되고, 이를 아웃룩 익스프레스 등 일반 프로그램에 자동 등록하는 서비스이다.




그림 3. 컬러코드와 그레이코드 (컬러 화면 : [www.tta.or.kr](http://www.tta.or.kr), TTA저널 제84호 참조)

- 광고 분야 : 신문이나 잡지의 광고에 부착되어 컬러코드를 인식하면 이벤트를 알리거나 회사의 홈페이지에 접속된다.
- 휴대단말기 분야 : 카메라가 장착된 휴대전화에 컬러코드 인식 모듈을 인식하고 멀티미디어 동영상, 음악 등을 제공하고 있다. 또한 PDA 카메라를 이용하여 전자책 서비스를 제공한다.

컬러코드 서비스는 국내뿐만 아니라 일본에도 별도의 서버가 설치되어 서비스를 제공하고 있다. 컬러코드가 점차 글로벌화 하기 위해서 표준화에 대한 여러가지 사항이 고려되고 있으며 이에 따라 정책을 구축하여 나가는 과정에 있다. 먼저 컬러코드의 크기에 대한 표준이 요구되고 있다. 바코드의 경우에는 가로 3.73cm, 세로 2.7cm 크기를 표준으로 하고 있으며 0.8~2배까지 확대, 축소를 지원하고 있다. 컬러코드의 경우에 기본형은 0.8cm×0.8cm를 표준으로 제공하고, 카메라로 인식해야 하는 특성상 축소의 경우 0.625배, 확대의 경우에는 필요에 따라 얼마든지 크게 만들 수 있다. 다만 직접 인코딩형이나 혼합형의 스캐너를 사용하는 경우가 있으므로 이의 표준화에 대한 면밀한 검토가 필요하다.

표준화의 두 번째 문제는 글로벌화와 로컬화이다. 바코드의 경우 EAN 방식은 우리나라에서는 KAN (Korean-Article-Number)이라는 이름으로 별도로 번호를 지정받음으로써 로컬화되어 사용 중에 있

다. 컬러코드도 현재 한국과 일본에 로컬화된 서버를 구축하고 서비스를 제공하고 있는데, 코드의 각 지역별 배분과 표현방식에 대해서 표준화가 이루어지고 있다. 세 번째는 다양한 컬러코드의 종류에 따른 서비스 영역의 표준화가 요구된다. 인덱스형, 직접 인코딩형, 혼합형 등의 코드는 행과 열의 개수에 따라 다양한 종류가 만들어지는데 이에 대해 체계화가 필요한 것이다. 필요하다면 국가번호, 코드종류 정보 등 다양한 정보가 포함될 수 있다. 네 번째는 색상의 범위에 대한 표준화가 필요하다. 색상에 대해서 이를 구성하는 색요소, 그리고 이를 인식하는 장비의 인식거리의 표준안을 확립하고, 컬러코드를 구성하는 색상의 변이의 범위를 중심으로 허용범위를 제공함으로써 각 인쇄업체와 카메라 업체가 보다 정확한 인식을 위한 인쇄물 색상과 장비의 표준화가 가능하다.

이제까지 컬러코드와 다양한 코드 인식 방법에 대해 살펴보았다. 컬러코드는 개인용 휴대전화와 PDA 등의 발달로 인해 보다 시장성이 넓어지고 있으며 활용도도 더욱 커져서 다양한 매체에 부가되어 사용되고 있다. 또한 국내외에서도 여러 차례 호평을 얻은 바 있다. 표준화는 컬러코드를 글로벌하여 사용하는데 매우 중요한 문제이며 이에 대해서 많은 연구가 이루어지고 있다. 

## 저자 약력

1978. 2	연세대 전자공학과 졸
1983. 5	Wayne State Univ. 졸(컴퓨터공학 석사)
1987. 9	University of Massachusetts at Amherst 졸(컴퓨터공학 박사)
1989. 3 - 현재	연세대학교 교수
1993. 3 - 현재	연세대학교 아식설계공동연구소 부소장
1996. 1 - 1997. 2	미국 스탠포드대학 Visiting Associate Professor
1999. 9 - 현재	국가지정연구실 책임교수
2000. 4 - 현재	(주)칼라짚미디어 대표이사