

비가시적 데이터 코드를 활용한 사진의 정보확인 방법

Invisible Data Code-Based Method for Checking Information
of Photographs

주 저 자 : 김명관 (Kim, Myoung Gwan) 로템스튜디오
rodemstudio@naver.com

Abstract

This study proposes a function of utilizing ultraviolet inks with strong chemical action and data codes with a large amount of information among invisible areas to output to photographs or images and that provides the image information according to the data code recognition results. To this end, the invisible data code system suggested in this study generates copyright and metadata information of a photographer or producer as a two-dimensional barcode and outputs thereof to the image utilizing ultraviolet ink. This means that invisible data codes can be created with ultraviolet rays, which are wavelength areas invisible to human eyes. Such a method can prevent external leakage of personal information when using personal information. Also, the method prevents traditional black barcodes from obscuring the image itself or deteriorating its sharpness. In addition, the suitability of the image, as well as any forgery or falsification of the image, can be determined by recognizing the invisible data code of the image and confirming the information based on decoding thereof for image verification.

Keyword

Information verification(정보확인), Invisible light(비가시광선), Ultraviolet ray(자외선)

요약

본 연구는 비가시 영역 중 화학작용이 강한 자외선 잉크와 정보량이 높은 데이터 코드를 활용하여 사진 또는 이미지에 출력하고 데이터 코드 인식 결과에 따라 해당 이미지의 정보를 제공하는 기능을 제안하였다. 이와 관련하여 본 연구에서 제안한 비가시적 데이터 코드 시스템은 촬영자 또는 제작자의 저작권 및 메타데이터 정보를 2차원 바코드로 생성 후 자외선 잉크를 사용하여 해당 이미지에 출력한다. 이는 사람의 눈에 보이지 않는 파장 영역인 자외선으로 비가시적 데이터 코드를 생성할 수 있음을 의미한다. 이러한 방법은 개인정보 사용 시 외부에 유출되는 것을 차단할 수 있고 기존 검은색의 바코드가 이미지 자체를 가리거나, 선명도를 저하하는 것을 방지할 수 있다. 또한, 이미지를 검증하기 위하여 해당 이미지에서 비가시적인 데이터 코드를 인식하고 이를 디코딩(decoding)하여 해당 정보를 확인하여, 해당 이미지의 적합성 검증 및 위변조 여부 등을 판단할 수 있다.

목차

1. 서론

- 1-1. 연구배경 및 목적
- 1-2. 연구방법 및 범위

2. 이론적 배경

- 2-1. 비가시광선
- 2-2. 데이터 코드

3. 시스템 구성

- 3-1. 전체 시스템
- 3-2. 시스템의 내부 구성
- 3-3. 비가시적 데이터 코드 생성
- 3-4. 비가시적 데이터 코드 출력
- 3-5. 비가시적 데이터 코드 확인
- 3-6. 데이터 검증 및 관리

4. 결론

참고문헌

1. 서론

1-1. 연구배경 및 목적

현재 통용되고 있는 신원확인용 신분증을 발급받기 위해서는 최근 이전 6개월 이내에 촬영된 사진을 제출하여야 한다. 일반적으로 촬영되는 신원확인용 사진이 디지털 방식으로 제작되고 있음에도 신분증 제작을 위한 최종 단계에서는 전통방식으로 인화된 사진이 사용되고 있다. 이로 인하여 [그림 1]과 같이 신원확인용 사진의 촬영 시기와 상관없이 신분증 재발급이 가능하게 된다.



[그림 1] 동일사진 사용 예시

즉, 종이 또는 인화지에 출력된 사진을 사용하는 방식은 최근 6개월 이내에 촬영했다는 것을 확인하는 데 한계가 발생할 수 있다. 이러한 기존 시스템의 문제점은 외모의 큰 변화 또는 동일사진 사용이 아니라면 담당자가 최근에 찍은 것이 맞는지 질문하는 것이 검증 방법이었다. 이러한 문제를 보완하기 위한 여러 선행연구 가운데 데이터 코드를 활용한 사진의 정보확인 시스템¹⁾에서는 사진에 바코드를 함께 인쇄하는 방식을 제안했다.

1) 김명관, 김유진, 데이터 코드를 활용한 사진의 정보확인 시스템에 관한 연구, 한국디지털콘텐츠학회논문지, 21(11), 2020, pp 2041-2048.



[그림 2] 사진에 인쇄된 바코드

사진과 함께 인쇄된 바코드는 누구나 쉽게 스마트폰으로 사진 정보를 확인할 수 있다는 장점으로 객관적인 검증이 가능하다는 결과를 얻을 수 있음을 증명하였다. 그러나 이 연구에서는 개인정보 노출의 취약함이 한계점이 발생하였다.

본 연구의 목적은 선행연구의 한계를 해결하기 위해 자외선 잉크를 활용해 시각적으로 노출되지 않고 보안성을 갖는 비가시적인 데이터 코드를 구현하고자 하였다. 비가시광선을 활용한 데이터 코드는 신분증 제작 공정에서 촬영일시를 확인하는 용도로 활용되며 신분증 제작이 완료될 때에는 데이터 코드가 소멸하여 개인정보가 노출되지 않도록 하였다.

1-2. 연구방법 및 범위

본 연구는 사람의 눈으로 확인할 수 없는 비가시적 영역을 활용해 사진에 촬영 정보를 삽입하여 해당 정보를 확인하는 방법을 찾는 것이다. 첫 번째 단계는 촬영된 인물 이미지, 촬영자 정보, 촬영 대상자 정보, 사진 촬영일 정보를 포함하는 데이터를 입력하는 것이다. 두 번째 단계는 입력된 사진 데이터에 대응하는 코드를 생성하는 것이다. 세 번째 단계는 사진을 기존과 같은 방법으로 인쇄하는 것이다. 네 번째 단계는 생성된 사진에 데이터 코드를 사진 위에 인쇄하는 것이며 추가로 전용 단말기로 사진이 촬영된 일자를 확인하는 단계를 포함한다.

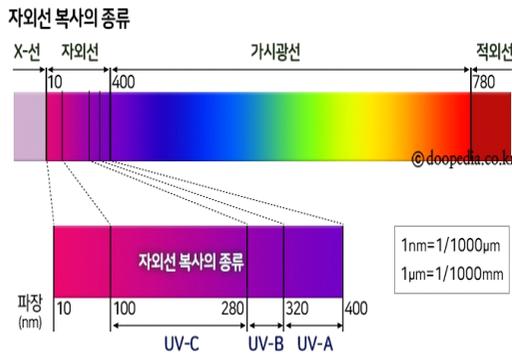
비가시적인 처리 방법으로는 적외선 잉크와 자외선 잉크를 사용하며 여러 가지 데이터 코드를 활용해 정보를 입력하는 것이다. 이를 검증하기 위하여 데이터 코드 디코딩 시 해당 이미지의 적합성 검증 및 위변조 여부 등을 판단할 수 있다. 특히 이미지의 중요도에 따라 별도의 추가 인증 절차를 통신문을 통해 교차 검증을 할 수 있으며 보안성도 강화할 수 있다. 본 연구는

신분증에 사용하는 사진에 제한점을 두었으며 비가시적 식별 코드를 넣어 사진의 정보를 확인 및 증명하는 방법을 제안하는 것으로 범위를 정하였다.

2. 이론적 배경

2-1. 비가시광선

사람의 눈으로 확인할 수 있는 가시광선 영역은 대략 380nm~780nm의 파장을 제외한 영역의 파장 대역을 의미한다. 이는 크게 적외선(IR: infrared ray)과 자외선(UV: ultraviolet ray)으로 구분할 수 있다. 적외선은 가시 광의 파장보다 긴 파장을 갖는 광을 의미하며 대략 700nm에서 1mm의 범위의 파장을 말한다.



[그림 3] 자외선 영역[출처:네이버 지식백과]

자외선은 가시 광의 파장보다 짧은 파장을 갖는 것으로 대략 100nm에서 380nm의 파장을 지칭한다. 이러한 비가시적인 파장 대역은 인간의 눈으로 지각할 수는 없다. 하지만 다음 장의 데이터 코드 활용에서 설명하는 전용 데이터 코드 리더기와 같은 별도의 전용 인식 장치를 통해서서는 검출할 수 있다.

2-2. 데이터 코드

정보를 표현하기 위해 숫자, 문자 기호 등 이들의 조합으로 대표적 데이터 코드는 2차원 바코드라고 할 수 있다. 2차원 바코드의 장점은 데이터 코드가 훼손해도 상당 부분 복구가 가능하고 360도의 모든 방향에서 인식할 수 있다는 것이다²⁾. 특히 데이터베이스와

연계된 정보만을 제공하는 기존 바코드와 달리 그 자체로 파일 구실을 하므로 DB와 연동되지 않아도 해당 정보를 파악할 수 있다.³⁾ 즉, 바코드 자체에 제조 회사와 제조 일시, 가격 등의 정보가 포함돼 있어 바코드를 읽기만 하면 그 내용이 바로 컴퓨터 화면에 나타나는 것이다.⁴⁾

이러한 2차원 바코드는 세계적으로 이미 표준화되어 있어 적용 확산에도 유리하다. 실제로 기술표준원은 국내에서 4가지 ISO 표준을 정해 사용하도록 했으나 MAXI CORD는 한글 입력이 불가능하므로 [표 1]과 같이 데이터 코드 사용이 가능하다.⁵⁾

[표 1] 2차원 바코드 종류

데이터 용량	QR CORD	PDF 417	D A T A MATRIX
숫자	7098	2710	3116
숫자+알파벳	4296	1850	2355
바 이 너 리	2953	1018	1556
한글	1817	554	778
모양			

2-2.1. QR CORD

매트릭스 형식으로 2차원 데이터 코드 중 소형인쇄 및 다양한 정보를 나타내는 데이터 코드이다. 기존 바코드의 용량 제한을 극복하고 다양한 언어 사용뿐만 아니라 한글 입력이 가능하여 우리나라를 포함해 일본, 영국, 미국 등에서 많이 사용되고 있다. 2차원 바코드 중 가장 많은 데이터 용량을 가지고 있으며 어느 방향에서든지 빠른 인식이 가능하다.⁶⁾

실시간 워터마킹에 관한 연구, 한국정보처리학회 학술대회논문집 17 (1), 2010, pp 518-519

- 김형준, 바코드를 이용한 포인트 관리 시스템, 출원 번호 [1020100080097], 2010
- 김명미, 바코드 진화에 따른 디자인 연구, 박사학위논문, 한양대학교 대학원, 2012. p20
- 정보통신산업진흥원, 공인전자문서보관소 비보관문서 증명 가이드라인 개발, 정보통신산업진흥원, 2011
- 두산백과 (2021.02.10.), URL: <https://terms.naver.com/entry.naver?docId=1354138&cid=40942&categoryId=32828>

2) 이한덕, 이성원, 박능수, 2D 바코드를 이용한 웹기반

2-2.2. PDF 417

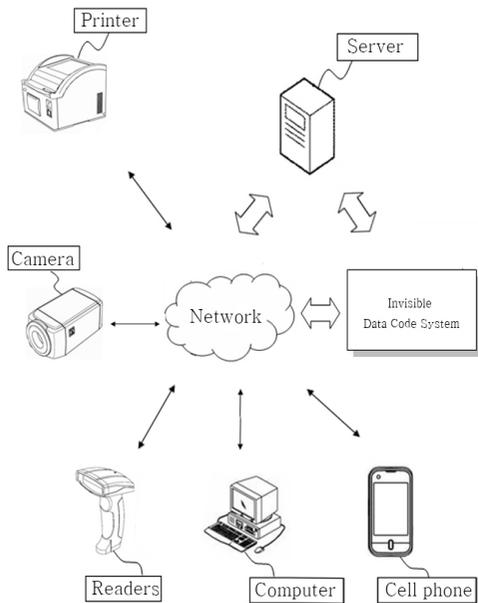
많은 데이터를 포함할 수 있고 데이터 오류의 검출 및 수정 기능이 있으며 모든 문자를 표현할 수 있다.⁷⁾ 사무자동화 분야와 공공기관에서 발급하는 문서 하단에 주로 사용된다.

2-2.3. DATA MATRIX

매트릭스 형식으로 2차원 데이터 코드 중 문자를 검증하고 사용자 정의의 8비트 문자를 포함해 확장된 모든 256문자를 표현할 수 있다. 공장 자동화의 대용량으로 생산되는 제품에 주로 사용된다.⁸⁾

3. 시스템 구성

3-1. 전체 시스템



[그림 4] 전체 시스템의 구성

7) 이분녀, 2차원 바코드를 이용한 모바일 물류 단말용 정보 인증 시스템, 석사학위논문, 부산대학교 대학원, 2004. p6

8) 지식백과 (2021.02.10.), URL: <https://terms.naver.com/search.naver?query=data+matrix&searchType=&dicType=&subject=>

비가시적 데이터 코드를 활용한 사진의 정보를 확인하는 방법으로 [그림 4]는 전체 시스템의 구성을 나타낸다. 전체 시스템은 데이터 전송 및 정보 교환을 위한 통신망, 식별사진을 위한 얼굴 이미지 획득장치, 데이터 코드를 포함한 정보를 출력하는 이미지 출력장치, 자외선 바코드를 인식할 수 있는 코드 리더기, 이미지 관리자에게 동의를 받기 위한 2차 인증 단말장치, 비가시적인 데이터 코드 시스템으로부터 정보를 받는 관리자 단말장치 및 서버로 구성된다.

3-1.1. 통신망

데이터 전송 및 정보 교환을 위한 일련의 데이터 송수신 동작을 수행할 수 있는 네트워크망으로 유선 및 무선과 같은 통신 양태를 가리지 않고 구성될 수 있다. 예를 들면, 근거리 통신망(LAN: Local Area Network), 도시권 통신망(MAN: Metropolitan Area Network), 광역 통신망(WAN: Wide Area Network), 종합정보 통신망(ISDN: Integrated Services Digital Network), 무선랜(wireless LAN) 또는 이동 통신망(mobile telecommunication) 등이 있다.

3-1.2. 이미지 획득

이미지를 획득하는 방법은 여러 가지가 있으나 대표적인 방법은 스튜디오에서 디지털카메라를 통해 식별사진을 위한 얼굴 이미지를 획득하는 것이다. 이렇게 촬영된 고객의 얼굴과 이미지 파일은 촬영 날짜, 초상권 정보, 촬영자 정보, 이미지 용도, 유효 기간 등과 같은 많은 정보를 포함하여 비가시적인 데이터 코드 시스템 또는 서버로 전송할 수 있다. 하지만 출력된 사진을 사용하는 공공기관에서는 별도의 스캔 작업을 통해 고객 얼굴 이미지를 디지털화하는 과정이 필요하다. 이러한 과정에서는 사진의 정보를 확인하기 어려우므로 사진 이미지에 영향을 주지 않는 비가시적 데이터 코드의 활용이 필요하다.

3-1.3. 이미지 출력

비가시적인 데이터 코드 시스템에 접속하여 사진의 일부 영역에 상기 비가시적인 데이터 코드가 포함된 정보를 받아 출력하는 기능을 수행할 수 있는 장치이다. 현재 스튜디오에서 사진을 출력할 때 주로 사용하고 있는 포토프린터를 사용할 수 있다. 이때 사진의 일부 영역에 상기 비가시적인 데이터 코드가 결합하여 출력될 수 있다. 이러한 결합 방식에는 사진의 일부 영

역에 상기 비가시적인 데이터 코드를 직접 인쇄하거나 사진의 일부 또는 전체 영역에 상기 비가시적인 데이터 코드가 인쇄된 투명용지를 부착하는 방식이 있다.

직접 인쇄는 일례로 스펙트럼 파장 범위 대략 700nm에서 1mm에서 반응성을 가지는 IR 잉크 또는 대략 100nm에서 380nm의 파장 범위에서 반응성을 가지는 UV 잉크를 이용한 프린팅 방식이 있다. 다음으로 부착 방식은 별도의 투명 용지(투명필름 포함)에 비가시적인 데이터 코드를 인쇄(IR 잉크 또는 UV 잉크)한 이후 다시 사진에 투명용지를 부착하는 방식이 있다.

3-1.4. 코드 리더기

사진의 일부 영역에 결합한 비가시적인 데이터 코드는 눈에 보이지 않는 적외선 바코드 또는 자외선 바코드 정보일 수 있다. 이를 인식하여 판독할 수 있도록 적외선 또는 자외선 파장을 검출할 수 있는 바코드 리더기(스캐너)의 기능이 코드 리더기의 핵심이다.

3-1.5. 2차 인증

비가시적인 데이터 코드 시스템이 이미지 정보의 일부 또는 전부를 외부로 제공할 경우, 사전에 해당 이미지의 정당한 관리자인 초상권자의 동의를 받기 위하여 촬영자 명의의 휴대폰으로 2차 인증 절차를 수행할 수 있다.

3-1.6. 관리자 단말

관리자 단말장치는 비가시적인 데이터 코드 시스템에 접속하여 이미지 정보의 일부 또는 전부를 받는 기능을 포함하는 디지털 기기이다. 예를 들면, 시험장에서 관리자가 수험생의 증명사진 확인을 위해 코드 리더기를 통해 비가시적인 데이터 코드 시스템에 해당 이미지의 정보 제공을 요청하면 증명사진에 해당하는 이미지 정보의 일부(증명사진의 촬영 일자) 또는 전부(증명사진의 촬영 날짜, 초상권자 정보, 촬영자 정보, 이미지용도, 유효 기간, 원본 이미지 등)를 비가시적인 데이터 코드 시스템으로부터 받아 확인할 수 있다

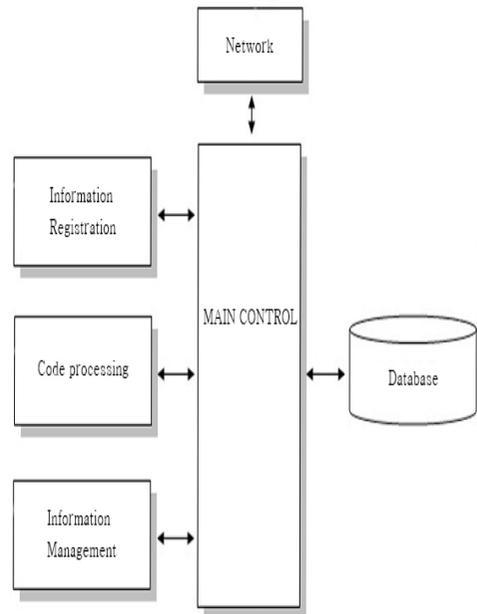
3-1.7. 서버

서버장치는 비가시적인 데이터 코드 시스템, 이미지 획득장치, 이미지 출력장치, 코드 리더기, 이미지 권리

자 단말장치 및 관리자 단말장치와 통신하는 기본적인 운영 서버의 기능을 수행할 수 있다. 서버는 인터넷 사이트의 운영 서버일 수 있는데 이때 웹 콘텐츠 검색 엔진을 포함한다. 또한, 이미지 획득장치로부터 입력되는 이미지와 이미지 관련 정보에 대응되는 정보들을 검색하며 검색 결과를 브라우징할 수 있도록 한다.

3-2. 시스템의 내부 구성

본 연구에서 비가시적인 데이터 코드 시스템의 구현을 위하여 중요한 기능을 수행하는 내부 구성 및 각 구성 요소의 기능은 [그림 5]와 같다. 비가시적인 데이터 코드 시스템은 정보 등록부, 코드 처리부, 정보 관리부, 데이터베이스, 통신부 및 제어부를 포함한다. 이를 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.



[그림 5] 비가시적 데이터 코드 시스템의 내부 구성

3-2.1. 정보 등록부

이미지 획득장치를 통해 전송되는 이미지 및 상기 이미지 관련 정보를 수집하여 정보를 등록하는 기능을 수행한다. 정보는 상기 이미지의 촬영 날짜, 초상권자 정보, 촬영자 정보, 이미지용도, 유효 기간, jpg와 RAW 원본 이미지를 포함한다.

3-2.2. 코드 처리부

정보 등록부에서 등록된 이미지 정보를 기반으로 인코딩(encoding)하는 부호화 과정을 수행하여 비가시적인 데이터 코드로 변환(생성)하는 기능을 수행한다. 또한, 코드 처리부는 이미지 출력장치에서 기출력된 사진의 일부 영역에 결합한 비가시적인 데이터 코드를 코드 리더기에 의해 받아 디코딩(decoding)하는 복호화 과정 이후 이미지 정보로 변환하는 기능을 수행한다.

3-2.3. 정보 관리부

비가시적인 데이터 코드를 이미지 출력장치로 전송하여 출력하는 기능을 수행한다. 이러한 정보 관리부는 사진의 일부 영역에 상기 비가시적인 데이터 코드가 결합하여 전송함으로써 이미지 출력장치에서 상기 이미지와 상에 비가시적인 데이터 코드를 인쇄할 수 있다. 또한, 정보 관리부는 코드 처리부의 상기 디코딩 결과에 따라 해당하는 이미지 정보를 상기 정보 등록부에서 검색하여 검색된 이미지 정보 중 일부를 관리자 단말장치로 제공하는 기능을 수행할 수 있다.

이미지 정보를 기초로 이미지 출력장치에서 기출력된 이미지에 해당하는(정당한 권리자) 이미지 권리자 단말장치로부터 인증 절차를 통과한 이후 검색된 이미지 정보의 전부를 관리자 단말장치로 제공할 수도 있다. 이때 인증 절차는 통신사업자와 신용정보 관리회사의 DB와 연동을 통해 해당 이미지의 정당한 권리자인 이미지 권리자 단말장치로 인증 코드가 전송되면, 상기 관리자가 이를 다시 이미지 권리자 단말장치를 통해 승인번호를 입력하여 2차 승인한다.

3-2.4. 데이터베이스

이미지의 촬영 날짜, 초상권자 정보, 촬영자 정보, 이미지용도, 유효 기간 등의 이미지 관련 정보 및 상기 이미지의 원본 이미지 정보를 저장할 수 있는 장치이다. 데이터베이스는 비가시적인 데이터 코드 시스템과 별개로 구성하거나 서버에 포함되도록 구성한다.

3-2.5. 통신부

비가시적인 데이터 코드 시스템이 이미지 획득장치, 이미지 출력장치, 코드 리더기, 이미지 권리자 단말장치, 관리자 단말장치 및 서버 등과 같은 외부 장치와 통신할 수 있도록 한다.

3-2.6. 제어부

정보 등록부, 코드 처리부, 정보 관리부, 데이터베이스 및 통신부 간의 데이터의 흐름을 제어하는 기능을 수행할 수 있다. 즉, 외부로부터 비가시적인 데이터 코드 시스템의 각 구성 요소 간의 데이터의 흐름을 제어함으로써 정보 등록부, 코드 처리부, 정보 관리부, 데이터베이스 및 통신부에서 각각의 고유 기능을 수행하도록 제어할 수 있다.

3-3. 비가시적 데이터 코드 생성

본 연구에 따른 비가시적인 데이터 코드 시스템의 구체적인 구성에 대한 이해를 돕기 위해 증명사진 이미지와 증명사진 관련 정보를 획득하여 비가시적인 데이터 코드를 생성하는 방법에 관하여 서술하고자 한다. 본 연구에서 이미지 및 이미지 관련 정보는 데이터 코드의 대표적인 활용 예로 이미지와 해당 증명사진 관련 정보를 생성하는 방법이다. 이미지는 증명사진뿐 아니라 2차원 평면 위에 보이는 시각적 표현물인 사진, 그림, 그래픽 등의 이미지와 연관되는 정보라면 제한 없이 사용할 수 있다.



[그림 6] 바코드 생성 인터페이스

[그림 6]은 촬영된 이미지를 기반으로 인코딩하여 데이터 코드를 생성하는 일례를 나타내는 인터페이스 화면이다. 이는 '이미지 정보 등록하기' 인터페이스 화면을 나타내고 있는데 별도의 프로그램 또는 포토샵의 플러그인으로 사용할 수 있다. 또한, 데이터를 모두 입력한 다음 '비가시적인 데이터 코드 생성하기' 버튼을 선택하면 비가시적인 데이터 코드 시스템에 의해 등록된 이미지 정보가 인코딩 과정을 수행하여 자외선 바코드로 생성(변환)될 수 있다. 여기서 자외선 바코드는 여러 형태의 코드를 채택할 수도 있다.

3-4. 비가시적 데이터 코드 출력

비가시적 데이터 코드는 출력과정에 따라 [그림 7]과 [그림 8]과 같이 사진의 일부 영역에 결합 되거나 별도 투명한 필름에 출력하여 사진에 부착할 수 있다. 사진 이미지의 일부 영역에 해당 사진과 대응되는 비가시적인 데이터 코드인 자외선 바코드가 결합하는 모습을 확인할 수 있다. 이때 대략 100nm에서 380nm의 파장 범위에서 반응성을 가지는 UV 잉크를 사용한다.

사진에는 이미지의 일부 영역과 필름에 자외선 바코드가 인쇄되어 있지만 실제로 사람들은 맨눈으로 확인할 수 없는 파장 대역이기 때문에 개인정보가 외부에 유출되는 것을 차단할 수 있다. 또한, 자외선 바코드는 실제로는 투명하게 보이게 하므로 증명사진 자체를 가리거나 선명도 저하를 방지할 수 있다.



[그림 7] 자외선 인쇄



[그림 8] 바코드 출력 적용

3-5. 비가시적 데이터 코드 출력

비가시적 데이터 코드에서는 리더기를 통해 출력된 이미지에서 자외선(UV) 바코드를 인식하는 과정을 확인할 수 있다. 인식된 자외선(UV) 바코드는 비가시적

인 데이터 코드 시스템으로 전송되어 디코딩(decoding)하는 복호화 과정을 수행하여 증명사진 이미지에 해당하는 이미지 정보를 검색할 수 있다. 이때 비가시적인 데이터 코드 시스템에서 검색된 이미지 정보는 관리자 단말장치로 제공되어 정보를 확인할 수 있다.

2차 인증 절차는 전송한 바와 같이 이미지 관리자 단말장치에 인증 코드가 전송되고 상기 인증 코드를 관리자가 이미지 관리자 단말장치에 입력함으로써 승인이 이루어질 수 있다. 때에 따라서는 이미지 관리자 단말장치에 인증 코드가 전송되고 관리자가 상기 인증 코드를 이미지 관리자 단말장치가 아닌 관리자 단말장치에 입력함으로써 승인이 이루어질 수도 있다.

3-6. 데이터 검증 및 관리

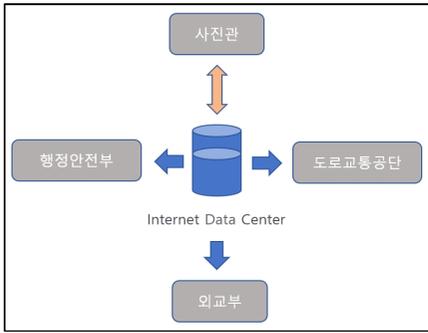
해당 이미지는 공공기관에서 열람 시 [그림 9]와 같이 대상자에게 2차 인증을 통해 교차 검증이 가능하다.



[그림 9] 휴대폰 2차 인증

무분별한 데이터 센터 접속과 개인정보 유출의 위험성을 방지하는 방법으로는 이미지의 중요도에 따라 촬영 대상자의 휴대폰 또는 지문인식 등 다양한 2차 인증을 통해 보안성을 강화할 수 있다.

또한, [그림 10]과 같이 인터넷 데이터 센터의 DB를 통해 허가받은 사진관에서 메타데이터를 포함한 파일을 업로드 할 수 있다. 판독 가능한 이미지는 통신망을 기반으로 데이터 코드를 처리하며 관련 정보를 수집, 등록, 처리 기능이 포함되어 전반적인 이미지를 관리할 수 있다. 이는 [그림 10]과 같이 사진관에서 업로드한 사진을 주민등록증을 발급하는 행정안전부, 운전면허증을 발급하는 도로교통공단, 여권을 발급하는 외교부에서 교차 검증 및 관리를 할 수 있다.



[그림 10] 데이터 관리

4. 결론

사진은 휴대성 및 사용의 간편함을 위해 종이 또는 인화지에 출력된 사진을 사용하는 경우가 대부분이다. 이 경우 촬영 정보를 확인할 수 있는 메타데이터와 같은 사진의 정보를 객관적으로 확인하기가 어렵다. 종이 또는 인화지에 출력된 사진을 신분증에 사용하려는 경우 최근 6개월 이내에 촬영한 사진이라는 것을 확인하는 것에 한계가 발생할 수 있는 것이다. 또한, 기존의 데이터 코드를 활용한 사진의 정보확인 시스템에서 사용된 워터마크 또는 바코드의 경우 내부에 담긴 정보를 누구나 확인할 수 있다는 문제점이 있다.

이에 본 연구는 선행연구 ‘데이터 코드를 활용한 사진의 정보확인 시스템에 관한 연구’와 같은 종래 기술의 제반 문제점을 해결하기 위한 것으로 비가시적인 데이터 코드를 활용한 사진의 정보확인 방법으로 기출력된 이미지에서 비가시적인 데이터 코드가 인식되어 전송되면 디코딩(decoding) 과정을 수행하여 그 결과에 따라 이에 해당하는 이미지 정보를 검색하여 제공하는 기능을 제안하였다. 이때 검색된 이미지 정보 중 일부를 관리자 단말장치로 제공하거나 출력된 이미지의 정당한 관리자에게 이미지 관리자 단말장치를 통해 별도의 인증 절차를 수행하여 검색된 이미지 정보의 전부를 관리자 단말장치로 제공하게 된다.

이와 관련하여 본 연구에서 제안한 비가시적인 데이터 코드 시스템은 이미지상에서 이미지 정보를 인코딩하여 사람의 눈에 보이지 않는 파장 영역(UV, IR)의 비가시적인 데이터 코드를 생성할 수 있어 개인정보가 외부에 유출되는 것을 차단할 수 있고 코드가 이미지 자체를 가리거나 선명도를 저하하는 것을 방지할 수 있다. 또한, 이미지를 검증하기 위하여 해당 이미지에

서 비가시적인 데이터 코드를 인식하고 이를 디코딩(decoding)하여 해당 정보를 확인하여, 해당 이미지의 적합성 검증 및 위변조 여부 등을 판단할 수 있다.

본 연구에서 제시한 비가시적인 데이터 코드 활용 방법은 공공기관에서 요구하는 ‘최근 6개월 이내의 촬영된 사진’이라는 규정을 인쇄된 상태에서 이미지를 가리지 않고 관련 정보를 확인할 수 있다는 것과 촬영자가 해당 사진을 검증했다는 데 의의가 있다. 앞으로는 사진의 정보확인을 넘어 사진작품을 포함한 다양한 창작물의 저작자와 저작물 보호를 위해 비가시적 데이터 코드 활용은 물론 사진산업 및 학계에서 다양한 관련 연구가 필요하다.

참고문헌

- 김명관, 김유진. "데이터 코드를 활용한 사진의 정보확인 시스템에 관한 연구." 한국디지털콘텐츠학회논문지 21 (11).
- 이한덕, 이성원, 박능수. "2D 바코드를 이용한 웹기반 실시간 워터마킹에 관한 연구." 한국정보처리학회 학술대회논문집 17 (1).
- 김명미. "바코드 진화에 따른 디자인 연구." 국내박사학위논문, 한양대학교 대학원. 2012.
- 이분녀. "2차원바코드를 이용한 모바일 물류 단말용 정보 인증 시스템." 국내석사학위논문, 부산대학교 대학원. 2004.
- 정보통신산업진흥원, 공인전자문서보관소 비보관문서 증명 가이드라인 개발, 정보통신산업진흥원, 2011
- 김형준, 바코드를 이용한 포인트 관리 시스템, 출원 번호 [1020100080097], 2010
- <https://www.mois.go.kr>