

디지털 사이니지 기술 및 표준화 동향과 향후 활성화 방향

김범준*

The Recent Technology and Standardization Status and Future Vitalizations for Digital Signage

Beom-Joon Kim*

요 약

디지털 디스플레이를 통해서 다양한 콘텐츠와 메시지를 전달하는 디지털 사이니지가 국가의 미래형 전략산업으로 주목받고 있다. 특히, 국내 디지털 사이니지 산업은 세계 최고 수준의 디스플레이 산업과 유무선 네트워크를 기반으로 국제적인 경쟁력을 보유하고 있다는 평가를 받고 있다. 본 논문은 디지털 사이니지 산업의 현황을 산업계 및 표준화 동향, 기술 개발 현황 등에 대해서 상세히 기술하고 미래형 디지털 사이니지에 적용될 수 있는 초고화질 영상 및 사용자 인식 기술에 대해서도 분석하였다. 그리고 최근 지적된 디지털 사이니지 산업의 문제점과 이를 해결하기 위한 활성화 방안을 도출하여 제시하였다.

ABSTRACT

As a future key industry, digital signage is being noticed that provides various type of contents and message through a digital display. In particular, korean digital signage industry gets a favorable evaluation for the high level of digital display industry and wired and wireless networking infrastructure. This paper discusses on not only the current status of digital signage in terms of the overall development and standardization, but the very recent technologies such as the ultra-high definition video and human perception that can be applied for future digital signage. Then, this paper concludes by deriving the problems with the current digital signage industry and presenting solutions for future vitalizations of digital signage.

키워드

Digital Signage, Video Compression, Ultra High Definition, Face Perception, Rear Projection

디지털 사이니지, 비디오 압축, 초고화질, 얼굴인 식, 후사투 영

1. 서 론

디지털 사이니지란 길가, 점포, 공공시설 등에 표시되어 있는 포스터나 안내표시, 간판 등을 기존의 하드웨어 매체가 아닌 디지털 디스플레이를 통해서 각종

콘텐츠와 메시지를 제공하는 옥외 미디어를 의미한다 [1-2]. 최근에는 네트워크 인프라를 기반으로 원격제어가 가능한 디지털 디스플레이를 공공장소나 상업공간에 설치하여 정보, 엔터테인먼트, 광고 등을 제공하는 제4의 디지털 미디어로 발전하고 있다. 즉, 단순히

* 교신저자 : 계명대학교 전자공학과
• 접수일 : 2016. 05. 11
• 수정완료일 : 2016. 06. 13
• 게재확정일 : 2016. 06. 24

• Received : May. 11, 2016, Revised : Jun. 13, 2016, Accepted : Jun. 24, 2016
• Corresponding Author : Beomjoon Kim
Dept. of Electronic Eng., Keimyung University,
Email : bkim@kmu.ac.kr

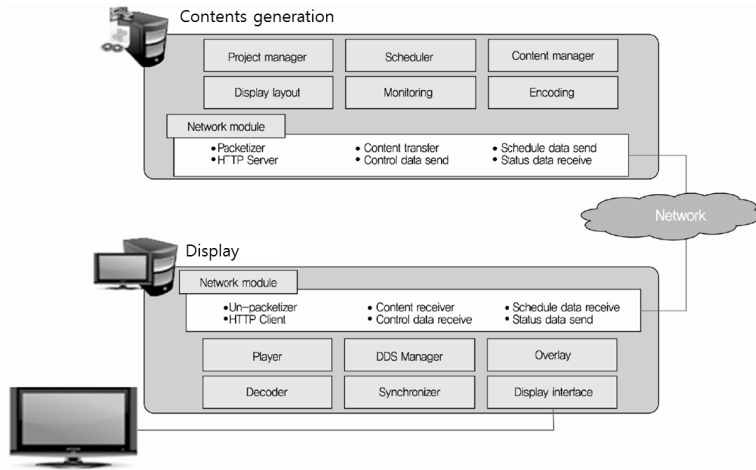


그림 1. 디지털 사이니지 시스템 아키텍처
 Fig. 1 The digital signage system architecture

디지털 정보를 보여주는 디지털 정보 디스플레이 (DID : Digital Information Display)가 아니라 소프트웨어, 하드웨어, 콘텐츠, 네트워크 기술 등 다양한 IT 기술과 융합되어 양방향 커뮤니케이션이 가능한 정보 매체라고 할 수 있다[2].

디지털 사이니지는 시스템 구성, 서비스 형태, 콘텐츠의 내용에 따라 여러 분류로 나눌 수 있으나 설치장소의 특성에 따라 대기장소, 환승장소, 판매장소로 분류할 수 있다[2]. 현재 단방향 디지털 사이니지가 대부분이지만 향후에는 적응형 그리고 상호작용 기반의 디지털 사이니지로의 진화가 빠른 속도로 이루어질 것으로 예상된다[3].

본 논문에서는 디지털 사이니지 산업의 현황을 산업계 및 표준화 동향, 기술 개발 현황 등에 대해서 알아보고 미래형 디지털 사이니지에 적용될 수 있는 초고화질 영상 및 사용자 인식 기술에 대해서도 분석하였다. 마지막으로 현재 드러난 디지털 사이니지 산업의 문제점과 이를 해결하기 위한 활성화 방안을 도출하여 제시한다.

II. 디지털 사이니지 개요

2.1 주요 기술분야

디지털 사이니지를 구현하고 서비스하기 위해서는

다양한 기술들이 연관되어 있으며 크게 C-P-N-D, 즉, 콘텐츠(Contents), 플랫폼(Platform), 네트워크(Network), 디스플레이(Device)의 네 영역으로 분류할 수 있다[3].

디스플레이 하드웨어 분야에 있어서는 LCD, LED 패널을 중심으로 국내 업체들인 삼성전자, LG 디스플레이가 세계적인 강점을 보이고 있다. 반면, 국내 디지털 사이니지 사업은 KT, LG U+, CJ파워캐스트 등 통신 인프라를 가진 플랫폼 사업자가 주도하고 있어 콘텐츠를 제작하는 업체들은 상대적으로 영세화되어 있고 그 결과 거대 플랫폼 사업자에 하도급화가 우려되고 있는 상황이다[2].

2.2 디지털 사이니지 시스템 아키텍처

그림 1에 나타난 바와 같이 콘텐츠를 관리, 재생하는 기술은 제작 및 디스플레이 시스템으로 구성된 디지털 사이니지 시스템 아키텍처 내에 모듈들로 구현할 수 있다.

제작 시스템은 프로젝트 단위로 사이니지 콘텐츠와 화면 설정을 관리하는 프로젝트 매니저, 디스플레이 장치를 통해 출력될 콘텐츠의 스케줄을 관리하는 스케줄러, 콘텐츠를 저장하고 데이터베이스를 관리하는 콘텐츠 매니저, 화면의 출력 레이아웃을 설정하고 편집할 수 있는 디스플레이 레이아웃, 단말 장치의 현재 상태와 네트워크 상태를 모니터링하기 위한 모니터링

모듈, 그리고 인코더를 구동할 수 있는 인코딩 모듈로 구성된다.

최근 콘텐츠 전송 네트워크(Content Delivery Network)는 다양한 콘텐츠를 전달받아 디스플레이해야 하는 디지털 사이니지의 특성 상 클라우드 컴퓨팅 기술이 본격적으로 적용되고 있고 이를 통해서 확장성 및 안정성을 확보하고 보안 및 자원 분배에서도 효율성을 추구하고 있다.

디스플레이 시스템은 콘텐츠를 디코딩하여 화면에 재현하는 플레이어, 플레이어를 제어하는 DSD 매니저, 광고나 자막 등을 화면에 오버레이 할 수 있는 오버레이, 디코더를 구동할 수 있는 디코더, 콘텐츠 간 혹은 콘텐츠와 자막 간의 동기화를 구현하는 싱크로나이저, 디스플레이 어댑터를 제어하는 디스플레이 인터페이스 모듈 등으로 구성된다.

2.3 디지털 사이니지 서비스 사례

디지털 사이니지 시장은 지속적으로 확대될 것으로 예상되는데 미국의 한 시장조사기관 IHS:(Information Handling Services)에 따르면 디지털 사이니지 시장규모는 2014년 150억 달러에서 해마다 5.6% 커져 오는 2020년 200억달러 규모로 성장할 것으로 전망되고 있고, 국내 디지털 사이니지 시장의 경우에도 ‘스마트미디어 산업 육성 계획’에 따르면 2014년 약 8,900억원 규모에서 2020년까지 2조원 규모로 성장할 것으로 예상되고 있다[3].

최근 디지털 사이니지 서비스는 기술의 발전과 함께 양방향 서비스, 사용자 맞춤형 서비스 등으로 다양화되고 있는 추세이다. 스크린 터치, 블루투스, NFC:(Near Field Communication), 적외선 센서, 영상 처리 기술 등의 발달로 단방향 통신뿐만 아니라 사용자의 의사 결정이나 사용자의 위치, 이동 인식 등을 이용하는 양방향 통신 기반 디지털 사이니지가 등장하고 있다[3].

그리고 카메라를 이용한 안면 인식, LBS:(Location Based Service)기술, 사용자 프로파일 관련 기술 등의 발달로 사용자의 연령, 성별, 위치, 개인 성향 등을 인식하고 이를 바탕으로 한 맞춤형 디지털 사이니지 서비스의 증가가 예상된다. 또한 다수의 대형 모니터를 이용한 멀티 월 (multi-wall) 서비스와 함께 기존의 정사각형이나 직사각형 형태의 스크린

배치에서 비정형 스크린 배치로 점차 다양하고 변화무쌍한 형태의 디지털 사이니지 서비스가 증가하고 있다. 최근, 스마트폰의 보급이 확대됨에 따라 사용자의 위치 등 개인화된 정보를 제공하거나 페이스북, 트위터 등 SNS와의 연동 서비스도 보편화될 것으로 전망된다[4].

III. 디지털 사이니지 최신 기술동향

3.1 H.265/HEVC 코덱 초고화질 영상 압축 기술의 상용화

동영상의 인코딩 기술은 MPEG-2에서 시작하여 최근의 H.264/AVC:(Advanced Video Coding)까지 발전하는 과정에서 영상의 해상도와 품질을 지속적으로 높여왔으며 최근에도 여전히 4K이상의 고해상도, 고품질의 영상에 대한 요구가 발생하고 있다. 동영상 압축 기술 표준화는 주로 ITU-T와 MPEG를 중심으로 이루어져 왔는데 ITU-T는 H.261 코덱을 표준화하였고 MPEG은 MPEG-1 part2 (ISO /IEC11172-2)를 통해 저장 매체에 기록되는 동영상 코덱을 개발해왔다. 이 두 기관은 H.262/MPEG-2 part2 (ISO/IEC-13818-2)를 공동 개발한 바 있고 현재 H.264/MPEG-4 part10 (ISO/IEC14496-10), H.265/MPEG-H part2의 공동개발을 진행하고 있다.

2013년 1월 ITU-T SG16에서는 ITU-T H.265 또는 ISO/IEC 23008-2로 공식적으로 알려진 표준 승인의 첫 단계에 동의하였으며 2013년 4월 13일ITU-T 표준 권고안 H.265로 발행되었다. 향후 차세대 동영상 인코딩 기술은 3D나 Full-HD급 이상의 영상이 화두가 될 것으로 판단되며 조만간 고화질 영상을 목표로 하는 최신의 비디오 코덱이자 현재 가장 높은 압축률을 가진 H.265/HEVC가 시장의 주류가 될 것으로 보인다[5].

H.265/HEVC가 2013년 4월 H.265로 표준 권고안으로 제정됨에 따라 디코딩 칩셋 기업들은 2014년부터 UHDTV 방송 콘텐츠가 필요로 하는 해상도를 유지하기 위해 H.265/HEVC 코덱을 적용한 칩셋을 개발하여 UHDTV 셋톱박스 상용화를 지원할 예정이다. 2013년 10월 TTA에서도 디지털 케이블 초고화질 TV 방송 표준을 제정하였으며 제정된 표준은 H.265/HEVC 코

텍을 적용하여 케이블 전용 채널을 통한 4K UHD TV 방송 서비스 제공을 규정하고 있다[5].

3.2 인지 및 인식 기술을 이용한 인터랙티브 디지털 사이니지

사람의 상황을 판단하기 위하여 이용되는 얼굴인식 기술이 연구되기 시작한지는 20년이 넘었지만 주로 사람을 식별하기 위한 출입 통제 및 보안 분야에서 주로 연구되어 오다 최근 스마트폰과 스마트TV 등에 얼굴인식 기술이 적용되면서 사용자 맞춤 정보를 제공하기 위한 개인화 기술로 관심을 받고 있다. 얼굴인식의 핵심 기술은 얼굴 검출 기술과 얼굴 인식 기술이 있으며 2D 화면상에서 얼굴의 요소 특징들 간의 거리 및 특징을 파악해 인증하는 2D 인식에서 다양한 생체 인식기술을 결합해 인식률을 높이는 멀티모드 방식으로 발전할 전망이다. 제스처 인식을 사용한 상호작용은 다양한 방법으로 시도되었는데 몸에 착용하는 것과 비전을 이용한 비접촉식으로 크게 나누어 볼 수 있다[3].

착용형은 기존의 센서나 장치를 사용자의 신체 일부분에 부착된 센서나 장치로부터 사용자의 움직임 정보를 이용하여 상호작용을 하며 번거롭다는 단점이 있으나 보다 정밀하게 측정할 수 있다고 알려져 있다. 반면, 비전방식은 착용형에 비해 사용자에게 보다 자연스러운 움직임을 제공하는 이점이 있지만 사용자의 움직임에 대한 특징을 찾고 이를 추적하는데 기술적인 어려움이 있으며 영상처리의 복잡성 등으로 인해 정밀도가 떨어진다는 단점이 있다. 하지만 최근의 컴퓨터의 프로세싱 능력이 커지고 깊이 카메라 등 이러한 비전방식의 단점을 피할 수 있는 하드웨어가 나타나고 있으므로 해서 비전방식의 동작 인식 기술은 점차 발전하고 있다.

보다 자연스러운 컴퓨터와 인간의 상호작용은 비접촉식 방식으로 진행될 것이고 인간의 가장 자연스러운 의사소통 방식인 손짓, 몸짓 등이 될 것이며 차세대 HCI(Human Computer Interaction)의 핵심적인 기술이 될 것이다. 이와 같은 인식 기술은 다수 고객의 정보 분석, 위치, 날씨 등 복합적인 인지와 융합되어 양방향 실감 서비스를 제공할 수 있는 인터랙티브 디지털 사이니지에 적용될 수 있다[3].

몇 가지 사례로서, 네트워킹 솔루션 회사인 시스코

사는 디지털 사이니지에 설치된 카메라가 소비자의 외형을 인식하여 화면에 나타내고 손동작을 통해 원하는 옷을 입어보는 방식 동작인식형 디지털 사이니지 제품 컨셉을 공개했다. 그리고 오스트리아 음료 업체인 레드불은 디지털 사이니지의 동작 인식 기능을 활용하여 소비자들이 현장에서 이벤트에 직접 참여하여 경품을 받는 방식으로 광고를 진행하였다. 마지막으로 이스라엘의 스타트업 MultiDine사는 디지털 사이니지가 장착된 테이블을 통해 음식점에서 메뉴를 주문하거나 음식이 준비되는 동안 테이블 화면을 통해 게임을 즐기거나 노래도 들을 수 있어 다양한 활용도가 돋보이는 디지털 테이블을 공개했다.

3.3 스크린의 다양화 및 투사 기술을 응용한 디지털 사이니지

기존의 LCD, LED 디스플레이에서 벗어나 일반 벽면, 유리 등에 투사하여 디지털 사이니지를 표현하는 기술들이 상용화되고 있다[6-7].

지난 수년 간 활발하게 연구, 개발되고 있는 3D 기술 - 특히 무안경 3D (Auto-stereoscopic) 기술이 새롭게 디지털 사이니지에 적용되고 있고 그 밖에 증강 현실, 홀로그램 등의 진보된 기술도 활용되고 있다. 또한 최근에는 후사투영(Rear Projection) 기술을 이용한 인간형 디지털 사이니지가 등장하였는데 인간형 디지털 사이니지란 기존의 후사투영 필름(Rear Projection Film : RPF)을 인물 형태로 만든 사이니지를 의미한다. 반투명 스크린 뒤쪽에서 프로젝터를 투사하여 화면을 만드는 후사 투영 필름은 영화 속 촬영기법으로 활용되다가 디스플레이를 어떠한 형태로도 제작이 가능하다는 속성 때문에 최근 디지털 사이니지로 많이 활용되는 추세이다[6].

IV. 디지털 사이니지 표준화 동향

4.1 국제표준화 동향

2011년 3월 ITU-T SG16(Study Group 16)회의에서 일본이 IPTV(Internet Protocol TV)기반의 디지털 사이니지 아키텍처를 신규 아이템으로 제안한 이래 2011년 12월 일본 도쿄에서 열린 ITU 디지털 사이니지 워크숍을 거쳐 2012년 7월 “Digital Signage:

Service Requirements and IPTV-based Architecture” 라는 제목의 문서가 ITU-T 발간 표준 권고안 H.780 으로 발간되었다. 이 후 2012년 11월 두바이에서 열린 ITU-T 표준총회인 WTSA(: World Telecommunications Standardization Assembly) 2012 에서 ITU-T SG16 산하에 Q14 그룹이 발족되어 IPTV와 무관하게 디지털 사이니지 서비스에 대한 표준화 작업이 시작되었다[3].

2013년부터 시작된 표준화를 위한 작업 아이템들은 ①디지털 사이니지 사용자 행태 측정, ②기능 구조, ③공공 알림 서비스 프레임워크, ④재난정보 서비스 요구사항, ⑤메타 데이터, ⑥용어정의, ⑦인터랙티브 서비스와 관련된 유즈케이스 등이 있다. 2014년 6월 일본에서 개최된 ITU-T회의에서 “HSTP-DS-UCIS Digital signage: Use-cases of interactive services” 라는 제목의 기술보고서가 공식 발간된 바 있으며 이 문서는 H.780기반 디지털 사이니지의 다양한 활용 시나리오에 대해서 상세히 기술하고 있다[5].

그 외 POPAI(: Point of Purchase Advertising International), W3C(: World Wide Web Consortium), 그리고 일본을 중심으로 표준화가 이루어지고 있으나 아직은 전 세계를 아우르는 공통 표준 규격의 제정은 미비한 상태이다.

4.2 국내표준화 동향

국내 대표적인 정보통신 기술표준을 제정하는 기관인 한국정보통신기술협회(TTA)에서는 디지털 사이니지 서비스 제공구조와 표준 시스템 구축을 위한 가이드라인을 제공하고자 국내 표준화를 시작하였다.

TTA에서 진행되고 있는 표준화의 범위는 디지털 사이니지 콘텐츠를 다양한 유형의 디지털 사이니지 스크린에 전송, 표시하는 디지털 사이니지 콘텐츠의 OSMU(One Source Multi Use)를 구현하기 위한 콘텐츠 메타데이터, 전송 방식, 사용자 인터페이스, 스마트 기기와의 인터랙션 정보 등에 대한 표준화와 2012년부터 본격적으로 추진되기 시작한 ITU-T와 W3C 등에서의 관련 국제 표준화에 전략적 대응을 포함한다. 현재 이를 위하여 TTA 소프트웨어/콘텐츠 기술 위원회 산하 디지털 콘텐츠 프로젝트 그룹(PG610)을 중심으로 표준화 활동이 활발하게 이루어지고 있다[2].

그 외에도 멀티스크린서비스포럼, 한국텔레스크린 협회 등을 중심으로 표준화가 진행 중에 있으며 2012년 9월에 방송통신위원회, TTA, ETRI, 디지털 사이니지 사업자를 포함하여 디지털 사이니지표준포럼을 구성하여 표준화의 내용 및 범위 등을 논의하고 있다.

V. 디지털 사이니지 활성화 방안

5.1 디지털 사이니지 전문 콘텐츠 기업 육성

국내 디지털 사이니지 생태계는 통신서비스 기반을 가진 거대 통신사 위주이며 상대적으로 영세한 콘텐츠 사업체의 하도급화가 우려되고 있는 실정이다. 디지털 사이니지의 주요 사업자는 통신업을 기반으로 하고 있어 콘텐츠보다 광고를 기반으로 한 매출 향상에 관심이 높아 콘텐츠에 대한 인식이 낮고 그 결과 매출이 동반되지 않는 콘텐츠의 개발에 소극적으로 대처할 수밖에 없다. 디스플레이 패널을 구매하고 네트워크 시스템을 구축해야 하는 초기 매체 투자비용 발생의 부담으로 영세 콘텐츠 업체의 참여에 어려움이 있고 콘텐츠업체의 영세성으로 디지털콘텐츠 사이니지에 특화된 콘텐츠 제작 능력이 부족해지는 악순환을 낳고 있다[2].

다양한 종류의 디스플레이와 연동하고 사용자의 위치와 니즈를 파악해서 보다 개인화된 맞춤형 콘텐츠 제공을 위해서는 콘텐츠 기획, 제작, 운영 등에 디지털 사이니지의 특성을 고려한 국내업체의 관련 기술 보유가 필요하다. 특히 콘텐츠 제작, 운영, 배포 등을 위한 소프트웨어가 필요하지만 국내 솔루션은 극히 부족한 실정이며 국내 기술력 확보를 위해 연구 및 기술개발에 장기적인 관점의 투자 및 지원이 필요하다[8].

5.2 다양한 디지털 사이니지 활용방안 도출

디지털 사이니지는 광고 목적으로 처음 시작을 하였으나 현재는 다양한 IT 기술과 융복합화 되어 광고 뿐만 아니라 교육, 전문정보 제공, 예술적 활용까지 가능한 새로운 미디어 매체로 진화할 필요가 있다[8]. 따라서, 디지털 사이니지를 전통적인 옥외광고를 대체하는 시장으로 인식하는 것이 아니라 새로운 매체로 인지하고 시간, 공간, 사용자 상황에 맞는 맞춤형 콘

텐츠, 스토리, 사용자 인터페이스 등을 개발할 수 있는 기반이 마련되어야 한다. 한 예로, 디지털 사이니지는 공공 예술로 활용도가 높으므로 시각적 아름다움을 부각시켜 도시 디자인의 새로운 트렌드로 확립하고 기술과 문화예술을 융합한 공공예술로써 발전 가능성을 제시 하는 등 도시 기능 고도화 및 외관 미화를 통해 고부가가치 콘텐츠로 개발하는 것이 가능하다. 그리고 재난, 재해 정보 등 공공 정보 제공을 위한 디지털 사이니지 서비스를 다양화하고 확대하여 공공 서비스의 효율성을 확보하는 것에도 기여할 수 있다[5].

5.3 디지털 사이니지 기술 표준화

당초 디지털 사이니지가 콘텐츠 제작자, 하드웨어 및 소프트웨어, 통신업체 등 제반 분야 업체들이 각자의 필요에 의해 독자적으로 개발됨에 따라 현재 콘텐츠, 요소기술 및 시스템 차원의 표준화가 모두 미흡하다. 그리고 디지털 사이니지 시스템 구축을 위해 필요한 디스플레이 장치, 콘텐츠 제작, 관리, 재생 소프트웨어, 콘텐츠 분배 및 운영 등 제작과 운영 등에 관한 표준 규격이 없어 시장의 혼란 및 확대 발전의 장애가 우려되고 있다[6].

다양한 IT기술이 복합적으로 이용되고 여러 콘텐츠 서비스가 응용될 수 있는 디지털 사이니지 산업 확대 발전을 위해서는 표준화 및 규격화가 매우 시급한 상황이다. 지금까지 이루어진 표준화는 ITU 등의 기구에 의해서 발간된 디지털 사이니지 관련 표준을 국내 표준으로 제정하여 발간하는 위주로 이루어져 왔다. 향후에는 TTA 등을 중심으로 디지털 사이니지 관련 다양한 측면에서의 국내 표준화를 진행하고 동시에 그 결과물을 ITU 등의 국제 표준화 기구의 표준화 과정에 반영할 수 있도록 지원하는 것이 필요하다[6].

5.4 디지털 사이니지 관련 법·제도 지원

기존 「옥외광고물 등 관리법」에 따르면 디지털 사이니지를 활용한 옥외광고물은 현재 법이나 제도가 마련되어 있지 않아 일반적인 옥외광고물 등과 동일한 잣대로 검증을 받아야 하는 실정이고 이러한 문제 때문에 기능이나 형태에 제한을 받고 있다[9]. 이에 기존 「옥외광고물 등 관리법」을 개정한 「옥외광고물의 관리와 옥외광고산업의 진흥에 관한 법률」이

2015년 12월 국회에서 통과됨에 따라 옥외광고물의 정의에 디지털광고물이 추가되었고 자율표시구역을 도입하게 되어 디지털 사이니지의 설치 근거가 마련되었다[9].

한편, 안면인식을 통한 개인 식별기술 등은 개인 정보의 오·남용의 우려가 있는 만큼 수입 가능한 개인 정보의 유형, 수준을 제시하는 등의 산업 발전과 프라이버시 보호를 종합적으로 고려한 규제 방안이 필요하다[8].

VI. 결론

본 논문에서는 디지털 사이니지의 기술과 최신 동향 등의 전반적인 내용과 함께 향후 디지털 사이니지의 활성화를 위한 네 가지 방안을 제시하였다. 디지털 사이니지는 IT기술뿐만 아니라 콘텐츠 등을 아우를 수 있는 종합적인 매체로서 가치를 가지고 있다. 향후 관련 산업의 발전을 통한 새로운 먹거리 창출을 위해서 디지털 사이니지 분야의 활성화가 큰 역할을 할 수 있을 것으로 기대된다.

References

- [1] C. Him and K. Park, "Future Directions on the Next Generation of Digital Signage," *J. of Industrial Cluster*, vol. 4, no. 1, Dec. 2010, pp. 51-61.
- [2] S. Chae, "The current status and future of contents industry based on digital signage," *Kocca Focus*, issue 2012-06, no. 54, June 2012, pp. 1-22.
- [3] S. Chae, "Recent trends and future evolution of digital signage," *ICT Spot Issue*, Issue 2015-04, *Institute for Information & Communications Technology Promotion (IITP)*, May 2015, pp. 1-14.
- [4] P. Moon, "The Comparison and Analysis of Mobile Advertising Platform," *J. of the Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, vol. 7, no. 3, June 2012, pp. 515-520.
- [5] H. Jung, K. Yoon, and W. Son, "Trends of Technology and Industry for Digital Signage

- to Support High Quality Resolution," *Electronics and Telecommunications Trends, Electronics and Telecommunications Research Institute (ETRI)*, vol. 29, no. 1, Feb. 2014, pp. 72-82.
- [6] Korea Communications Agency (KCA), "Emerging industry - Digital Signage," *Technical Report, Broadcast and Communication Technology*, no. 4, Oct. 2013, pp. 1-14.
- [7] T. Kim, "The study on the development of media facades," *J. of the Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, vol. 9, no. 12, Dec. 2014, pp. 1455-1461.
- [8] S. Jin and W. Park, "A Study on the use content film of Internet VOD service users," *J. of the Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, vol. 8, no. 2, Feb. 2013, pp. 255-261.
- [9] Y. Chun, "Vitalizations of Digital Signage for Smart Advertisement Industry," *Information Communication Policy, Korea Information Society Development Institute (KISDI)*, vol. 26, no. 14, Aug. 2014. pp. 1-22.

저자 소개



김범준(Beom-Joon Kim)

1996년 2월 연세대학교 전자공학과 졸업 (공학사)

1998년 8월 연세대학교 대학원 전자공학과 졸업(공학석사)

2003년 8월 연세대학교 대학원 전자공학과 졸업 (공학박사)

계명대학교 전자공학과 교수

※ 관심분야 : TCP성능개선, 디지털 사이니지, 사용자체감품질

