

主題

디지털시네마 기술개발 및 상용화 현황

한국전자통신연구원 디지털방송연구단 안충현, 김대희

차 례

1. 서론
2. 디지털 시네마
3. 디지털 시네마의 주요 시스템 구성
4. 국내외 기술개발 및 상용화 현황
5. 결론

1. 서론

영상 압축 표준 방식, 디지털 전송방식, 이동 멀티미디어방송 등 디지털 방송으로 대표되는 방송분야에서의 디지털화는 이미 상당히 진행이 되고 있으며 영화분야에서도 예외로 남지는 않을 것으로 생각된다. 그러나 멀티미디어 콘텐츠의 중요한 부분을 담당하는 영화 산업은 그 비중에도 불구하고 아직 기존의 아날로그 방식을 위주로 비즈니스가 전개되고 있으며, 상대적으로 디지털화에 대한 관심은 방송분야에 비교해서 깊은 논의 되지 못하였다. 이는 한정된 대역으로 전송하기 위해 데이터를 압축해야 하는 방송보다 화질을 최우선시 하는 영화의 특성과 콘텐츠의 분배에 있어 아직 디지털화의 필요성이 절실하지 않으며, 35mm필름의 화질을 유지하면서 이를 디

지탈화하여 전송하기에는 아직 기술적인 어려움이 있기 때문이다. 그렇지만, 디지털 처리기술의 발달, 고속/대용량 영상처리 하드웨어의 개발, 인터넷 확산 등 영화산업에 적용 가능한 기술 인프라가 급진전하면서 영화제작, 배급, 상영에 이르기까지 “디지털 시네마”의 혁신이 일어나고 있어, 아날로그 필름 기반 시스템에서 디지털기술 및 네트워크 기술과 접목하여 디지털 시네마의 방향으로 서서히 이행을 시작하는 단계에 있다. NAB2002전시회에서 한 영화감독이 “이제 필름은 죽었다”라고 한 선언적 발언은 디지털영화가 결코 먼 미래의 일이 아닌 현실의 상황임을 시사한다. 실제적으로 할리우드에서는 조지루카스 감독의 영화 “스타워즈” 시리즈의 디지털화를 시작으로, 금후 필름을 사용하지 않는 영화 비즈니스의 본격적인 전개를 계획하고 있다. “스타워즈

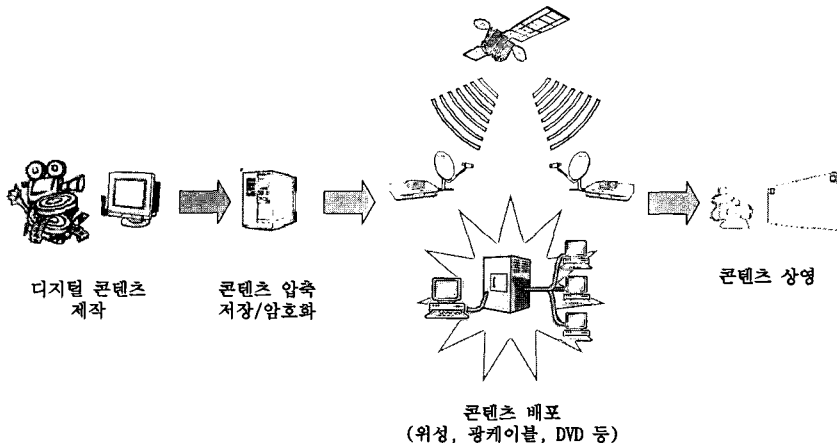
에피소드2-클론의 역습”는 필름을 사용하지 않고, 100% 디지털로 촬영되었으며 [1][2], 지난 2002년 5월 미국 내 개봉 시 디지털 프로젝터를 갖춘 60여개 상영관에서 디지털방식으로 상영되기도 하였다. 이는, 디지털카메라가 이제는 방송의 한계를 넘어 영화의 전통적인 제작방식에 활용될 수 있음을 시사한다. 더구나 최근 미국은 필름 산업을 공해산업으로 지정함에 따라 아날로그 방식의 영화제작은 점차 존립하기 힘들어질 것으로 여겨진다.

한편, 디지털 기술의 발달과 함께 디지털 시네마의 도입을 촉진하는 요인에는 전세계적인 영화 동시 개봉, 해적 행위나 DVD로부터의 압박 등에 기인하는 개봉 패턴의 변화, 또 연간 13억 7,000만 달러의 아날로그 필름 비용보다도 증대되는 기획 비용을 중시하는 경향 [3]과 디지털로의 이행이 그 동안 주류를 이루어 온 35mm영화 필름이 배양해 놓은 문화적, 기술적 재산을 손실 없이 계승할 수 있기 때문이다. 또한, 디지털 시네마는 종래의 필름을 이용한 시스템에서는 생각할 수 없었던 새롭고 유연한 상영형태와 서비스 모델이 발생할 수 있으며, 이는 텔레비전, 게임기에 필적하는 커다란 사회적, 문화적 파급효과를 가

져오는 문화 예술 진흥 수단으로서 활용할 것으로 예상된다 [4]. 비록, 이 유연한 상영형태 및 서비스 모델이 구체적으로 어떤 형태가 될 것인가에 대해서는 아직 확실하지 않으며, 또한 불법 복제 방지와 같은 적극적인 저작권 보호 시스템의 개발이 요구된다. 또 다른 측면에서 디지털 시네마는 시민회관, 구청, 동사무소, 학교 등과 같은 공공시설에 있어, 단순히 이들 시설의 유효 활용이라 하는 범위를 넘어, 새로운 문화, 예술정책과 산업정책의 양면으로부터 가치를 갖게 될 것이다. 이처럼, 디지털 시네마는 디지털화에 따른 기술적 변혁 이외에 영화의 배급, 상영에 이르는 영화 산업 전반에 걸친 변혁 및 사회의 문화 예술 소비 문화에도 다양한 변화를 야기할 것으로 예상된다.

2. 디지털 시네마

디지털 시네마란 고선명 멀티미디어 콘텐츠의 제작단계에서 각종 유, 무선 네트워크로 구성된 배급망을 통하여 전송되며, 스크린을 통하여 최종적으로 보여지기까지의 모든 과정이 디지털화



〈그림 1〉 디지털 시네마의 흐름

된 첨단 IT 엔터테인먼트 산업기술로 제작부터 상영에 이르는 모든 과정을 디지털 포맷으로 통합한 필름을 일절 사용하지 않는 영화시스템이다. 협의의 개념으로는 필름(film) 촬영에서 텔레시네(telecine), 마스터링(mastering), 그리고 디지털(digital) 송출/영사 과정을 말하고 광의의 개념으로는 촬영부터 최종 상영까지 전 과정이 디지털로 이루어지는 것을 말한다(그림 1) [1].

종래와 같이 필름을 사용하지 않는 통신위성/광통신망/DVD 등으로 제공되는 디지털데이터를 스크린에서 상영하는 디지털 시네마는 필름의 프린터 비용이나 화질이 떨어지는 문제를 해결한 새로운 시스템으로써 영화산업에 변혁을 불러일으킬 것으로 기대되고 있다.

일반적으로 디지털 시네마는 2개의 부류로 분류된다. 하나는 미국을 중심으로 하는 할리우드 모델(극장용 모델)로서 현재의 필름 영화 비즈니스의 연장으로 보는 디지털 시네마(D-Cinema)와 비할리우드 모델로 유럽을 중심으로 현재의

필름 영화 비즈니스가 아닌 새로운 시장을 개척하고자 하는 E-Cinema(Electronic Cinema)이다. 그렇지만, 위 두 디지털 시네마 모델은 서로 완전히 다르지 않은 다만 그 응용범위를 영화에 한정하는지 그 외의 엔터테인먼트 분야까지 활용되는지가 다를 뿐 기술적인 측면에서는 유사하기 때문에 본고에서는 서로 동일한 개념으로 서술하고자 한다.

3. 디지털 시네마의 주요 시스템 구성

디지털 시네마 프로세스의 기술적 요소들은 전체 디지털 시네마 시스템 흐름에 비추어 볼 때, 디지털 콘텐츠 제작, 전송 및 배포, 상영으로 분류할 수 있다. 디지털 시네마와 필름시네마의 주요 내용을 비교하면 표 1과 같다.

여기서는 전체적인 디지털 시네마 시스템의 요구사항과 디지털 시네마 End-to-End 솔루션

표1. 디지털 시네마와 필름 시네마 비교

	디지털 시네마	필름 시네마
해상도	HD :1920 x1080 24p D-Cinema : 4046 x 2048 24p	2048 x 1536 24p
밝기	20,000 ANSI 까지 지원	18,000 ANSI까지 지원
화질	컴퓨터시스템으로 화면 진동 없음	영사기 모터, 진동으로 인한 떨림 현상 발생
화질의 지속성	컴퓨터시스템으로 원본화질의 무한 재생 가능	필름과 영사시스템의 특성과 열화로 인한 화질의 손실 발생
음향	16 채널 디지털 사운드	8 채널 아날로그 및 디지털 지원
유지보수	정기적인 AS로 유지보수 가능	정기적인 AS 뿐만 아니라, 수시로 하자보수 필요
운영비용	원격제어 시스템 구성 통한 인건비 절감 가능	상영관 숫자에 비례하여 인건비 증가
물류방법	콘텐츠(contents) 직접 수급 외에 위성, 인터넷을 통한 배급 가능	필름 직접 운반 과정 필요
편당 배급 단가	300달러(360만원) 미만	1,500달러(180만원)

의 중요한 기술적 관점을 SMPTE에서 제시한 자료를 참고하여 기술한다.

3.1. 디지털 콘텐츠 제작

디지털 콘텐츠 제작은 대형 빔프로젝터를 이용하여 비주얼 미디어를 극장 상영을 위해 고안된 장치로 보내기 위한 준비과정으로 디지털 시네마 Image Master 파일을 만드는 것이다.

디지털 촬영장비 및 편집 기술의 영화산업에 도입은 영화를 촬영하는 감독의 입장에서 보면 10분 마다 갈아 끼워야 하는 필름 카메라와는 달리 1시간 이상 촬영할 수 있으며, 현장에서 바로 원하는 장면이 제대로 촬영되었는지 확인할 수 있다는 점에서 비용절감은 물론이고 자유로운 표현의 자유를 확장해 준다. 최근에는 비록 필름으로 촬영을 하였다 하더라도 편집을 위하여 필름을 디지털화한 후 그래픽 합성 등의 작업을 하고 이를 다시 필름으로 기록하는 작업하는 경우가 많이 제작과정에 있어 디지털화가 많이 도입되고 있다.

■ 디지털 시네마 Master

디지털 시네마 Master는 Digital Source Master(DSM)과 Digital Cinema Distribution Master(DCDM)으로 구분된다. DSM은 가장 좋은 화질 디지털 파일로, 카메라에서 직접 획득되고, 컬러보정과 Cropping 같은 초기 작업을 통하여 만들어진 파일로 다른 형식의 파일로 변환이 가능하다. DCDM은 극장에서 상영하기 위해 배포되는 파일로서, 필름 형태로 배포되는 영상의 화질과 동등하거나 좋아야 한다. 이 조건에 의해 DCDM은 해상도, 동적 범위 컬러특성에 있어서 필름보다 많은 시각정보를 포함하게 된다.

또한, DCDM은 비디오뿐만 아니라 오디오, 극장 시스템 제어정보, CAS 정보를 비롯한 각종정보를 가지고 있다. 디지털 시네마 Master는 고해

상도 Telecine 시스템과 디지털 획득 영상을 사용하여 만들어 질 수 있으며, Telecine 시스템은 필름의 각 프레임의 각 화소에 대한 값을 측정하여 디지털화 한다. 이 시스템은 일반적으로 화소의 각 색 요소 당 10 비트를 갖는 디지털 데이터 스트림을 생성한다.

3.2. 전송 및 배포

영화가 디지털 방식으로 촬영되어 아무리 비용이 줄었다 하더라도 현재의 영화관시스템은 유통에 상당히 많은 비용이 들 수 밖에 없다. 보통 극장 상영용 필름을 하나 제작하는데 드는 비용도 적지 않아 100 여 개의 극장에 동시 상영을 한다면 프린트 비용만도 수억이 소요되어 배급사의 입장에서는 해당 비용이 부담 된다. 이러한 단점은 위성 네트워크나 광통신망을 사용해 복제 방지기술이 적용된 각 극장의 디지털 프로젝터로 디지털 파일을 전송하고, 극장에서는 하드 디스크에서 디지털 프로젝터로 영화를 상영하는 방식을 시도함으로써, 디지털 기술을 활용하면 초기 투자비용은 필요하지만 유통비용은 줄일 수 있다. 보잉사에서는 인공위성을 통해 전송하는 디지털 배급방식으로 현재 20억불 이상의 전세계 영화배급 비용을 70%까지 절감할 수 있다고 추정하고 있다 [5]. 영상 전송은 거의 완벽한 신호를 목적으로 위성, 광통신망, 케이블 망 등을 통하여 전송하게 되므로, 정보와 데이터의 양을 관리할 수 있어야 하므로 영상에 대한 압축 기술이 요구된다.

■ 디지털 시네마 Master를 위한 입력

일반적으로 필름기반이나 디지털 기반 영상은 디지털화 되고 색보정 과정을 거친 후에, 디지털 전송과 극장에서의 저장을 위해 압축이 수행된다. 디지털 시네마를 위한 마스터 데이터의 압축율은 HDTV 방송에 사용되는 15~20Mbps보다

훨씬 높은 40Mbps 이상의 압축율 및 무손실 압축과 양방향 호환성을 보장하여야 한다. 또한 경제적이면서도 개방형 표준이어야 하고, 높은 효율을 가지면서 다른 시스템 요소들과 호환성을 유지해야 한다. 현재 디지털시네마를 위하여 도입이 되거나 검토되고 있는 압축기술로는 MPEG, Wavelet, Qualcomm의 ABS 등이 있다.

■ 암호화 및 CAS(Encryption/Conditional Access System)

영화가 디지털 시네마 Master로 변환되어 압축된 후에는, CAS를 위해 다양한 콘텐츠 보호기법이 사용된다. Conditional Access Group은 암호화를 이용한 Content Protection, Conditional Access, Key Management, Watermarking, Fingerprinting, Audit Trail 등을 다루고 있고, 이러한 방법은 스튜디오에서 함께 이루어지거나, 극장주, 배포자, 설비 제조자, 보안전문가 등에 의해서 개별적으로 수행될 수 있다. 법적인 보호를 위해서는 Watermarking과 Fingerprinting과 같은 허가 받지 않은 사용의 검출을 위한 방법의 강제 사용이 필요하며, 이것은 허가되지 않은 사용을 직접 막는 것은 아니지만 콘텐츠 고유의 소유권을 명시한다.

디지털 시네마의 암호화는 표준화되는 CAS 기능의 가장 기본적인 기능으로서, 디지털 시네마 콘텐츠의 사용은 암호를 풀 수 있는 Key에 의해서 조절할 수 있다. 따라서 계약에 따른 합의가 이루어진 경우에만 Key가 상영장비로 전송되며, Key는 데이터를 암호화하고, 데이터의 암호를 해제하고, 메시지를 알리는 방법 등으로 보안 서비스를 제공하는데 사용한다. Key의 관리는 Symmetric key System과 Public Key System 사이에서 다양한 방법이 고려된다. Symmetric Key System은 메시지의 소유주와 그것을 받아서 해독하는 사람이 같은 Key를 사용하지만, Public

Key System에 서로 다른 Key를 사용한다.

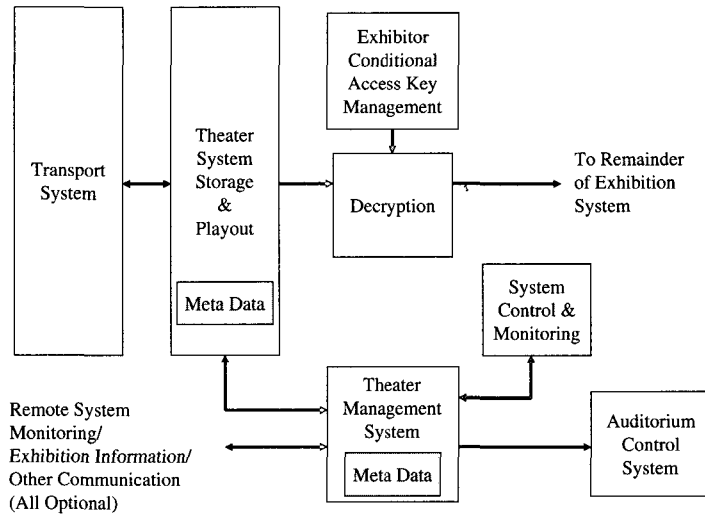
■ 배포 전송(Distribution/Delivery System)

영화가 압축되고 암호화 된 후에는 디지털 시네마 Transport/Delivery 시스템은 디지털 콘텐츠를 소유자나 배급자로 부터 상영자로 전송된다. 이때 전송되는 디지털 콘텐츠는 디지털 파일의 형태로 만들어진다. 이러한 전송 시스템은 두 가지의 일반적인 방법이 있다. 첫번째는 물리적인 미디어를 이용한 방법이다. 이 방법은 DLT 테이프와 같은 자기 미디어 또는 DVD-R과 하드디스크와 같은 광학미디어 등의 물리적으로 제거 가능한 미디어를 사용한다. 두번째 방법으로는 전자 전송방법과 같은 가상 방송 시스템의 형태라고 할 수 있으며, ATM이나 SONET 같은 고속 통신 방법이나 광케이블 위의 IP 네트워크 같은 지상망을 통하여 데이터를 전송한다. 국가 또는 대륙간의 통신을 위해서는 위성망을 통한 전송도 고려된다. 그러나 현재 일반적으로 사용되는 인터넷은 디지털 시네마 데이터를 전송하는데 현실적이지 못하다. 전송 시스템에서 디지털 시네마의 배급에 대한 요구사항은 신뢰성, 투명성, 페이로드 용량, 대역폭 계위성(Bandwidth Scalability), 시간에 대한 민감도(Time Sensitivity), 멀티캐스트 지원 등이다.

3.3. 상 영

현재는 거의 모든 극장에서 프린트된 필름을 사용해 영사를 하고 있는데 이 필름은 다루기가 조심스럽고 쉽게 긁히거나 손상을 입을 수 있다. 따라서 영화 필름의 질은 쉽게 저하될 수 있다. 특히 먼지가 낀 영사기나 잘못 조절된 영사기로 영사할 때 필름의 질은 급격하게 저하된다. 또한, 1주일 만 돌려도 화면에 굵힌 자국이나 때의 흔적이 나타나며, 이는 필름에 상처를 입히고 그곳을 통해 비치는 빛이 색깔을 변하게 하여 당초

〈그림 2〉 Theater System



제작했던 영상과는 다른 화질의 영상이 제공되는 문제점을 가지고 있다. 그렇지만, 디지털 프로젝터는 필름을 통해 빛을 비추으로써 영상을 만드는 것이 아니라 디지털 데이터들을 받아 그것을 채색된 빛으로 바꿈으로써 영상을 만들어 내기 때문에 상영 수에 따른 화질 열화가 없을 뿐만 아니라, 시간이 지나도 화질에 변화가 없고 화면이 굵히거나 먼지와 털로 더럽혀지는 일도 없다. 따라서, 영화를 상영하기 위해서는 디지털화된 영상을 해당 서버의 저장장치에 저장하고, 영사기사는 단지 서버 컴퓨터에서 영상파일이 디지털 영사기로 보내지도록 키보드 명령만 쳐주면 된다. 또한, 디지털 시네마는 완전한 마스터 파일로부터 필름에 손상을 주지 않은 상태에서 복사가 단시간에 저렴하게 제작될 수 있기에 영화를 언제든 원하는 수만큼 상영관에서 상영할 수 있는 장점이 있다.

상기의 기술적 분야 이외에 극장의 활용방식도 많이 달라질 수 있다. 일례로, 디지털 프로젝터를 적극 활용하여 자료를 전송 받아 영화뿐만 아니라 각종 스포츠 경기나 콘서트, 연극, 오페라

등의 라이브성 이벤트를 대형 스크린으로 편하게 즐길 수 있는 다양한 서비스를 통한 수익 향상이 기대된다. 최종 상영을 위해서는 저장 및 이를 관리하는 Theater System과 Projection System이 필요하다.

■ Theater Systems

(Storage and Playback)

디지털 콘텐츠가 물리적 방법을 통하여 극장으로 전송되면, 디지털 콘텐츠는 적어도 허가받은 기간 동안 상영되기 위해 저장되어야 한다. 여기서 자기 테이프나 광학 디스크와 같은 형태의 로컬 저장장치를 통해 저장 가능하며, 다른 방법으로는 서버-클라이언트 구조를 가지고 디지털 콘텐츠가 관리되는 것이다. 현재 QuVis의 Storage/Playback 장치와 TI의 DLP 시네마 프로젝터를 사용하는 초기 디지털 시네마 시스템이 있다.

극장의 관리 시스템은 조절 콘솔(Operational Consoles), 상태 감시, 극장 자동제어 기능을 가지고 있으며, 전체 극장 시스템의 중앙 제어시스

템의 역할을 수행하며, 전체 디지털 콘텐츠 상영을 위한 극장의 주요 구성요소는 그림 2와 같다.

■ Projection System

디지털 시네마 Master를 상영하기 위해서는 고화질의 전자 프로젝션 시스템(Electronic Projection system)이 필요하다. 전자 데이터를 상영하기 전에 암호화하고, 압축된 데이터를 복원하여 프로젝션 시스템에서 사용할 수 있는 형태로 변환한다. 프로젝션을 위한 디스플레이 속성은 프로젝션 시스템의 가장 중요한 고려사항으로서 중요한 속성은 다음과 같다.

- 일반적인 극장에서 사용되는 모든 스크린의 크기에 대하여 최소 밝기는 12 ft-L full White이다.
- 스크린 위의 백색 영상을 투사했을 때의 컬러의 온도는 스크린의 어느 위치에서도 30K 이상의 변화가 없어야 한다.
- 프로젝터는 최소한 1.85 또는 2.39:1의 Aspect Ratio의 일반적인 두 가지 시네마 형식을 디스플레이 할 수 있어야 한다.
- 스케일링과 재표본화(Resampling) 화소로 생기는 시각적 장애는 최소 시청거리에서 드러나지 않아야 한다.
- 프로젝터는 최소한 24Hz의 프레임 율을 지원해야 한다.
- 디지털 시네마 장비와 시스템은 10000:1의 Sequential Contrast Ratio를 수용하도록 설계되어야 한다. 프로젝터는 DCDM의 동적 범위와 Contrast를 프로젝터의 동적 범위와 Contrast로 변환할 수 있어야 한다.
- 디지털 시네마 프로젝터의 최소 디스플레이 특성은 수직으로 1k의 화소이고 수평으로 2k의 화소이다. 화소의 개수를 셀 수 있는 오늘날에는 디지털 시네마의 구현을 위해서는 4k × 2k의 화소를 수용할 필요가 있다고

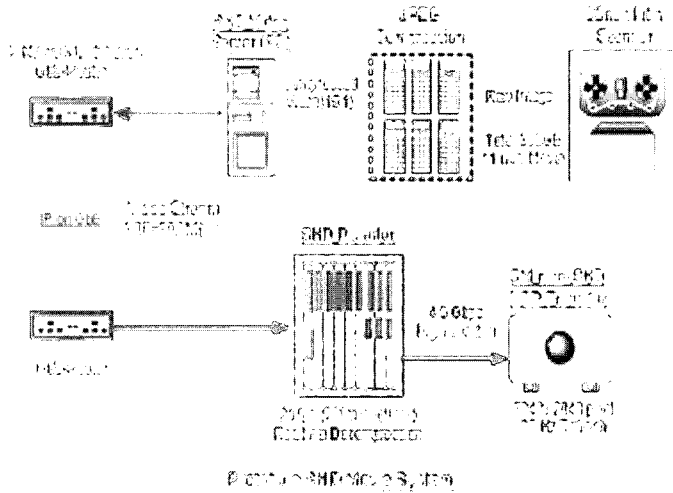
논의 중이다.

4. 국내외 기술개발 및 상용화 현황

4.1 국외 동향

디지털 시네마 관련 기술 개발은 크게 세가지 분야—상영서비스, 관련 장비, 대용량 멀티미디어 전송기술—에서 두드러진 활동을 나타내고 있다. 상영 서비스에 대한 실험은 마이크로소프트에서 2002년 자신들이 발표한 윈도우미디어9를 이용하여 “Wendigo”란 영화를 미국 내 3개의 극장에서 상업적 상용을 목적으로 시도하였으며, 이는 윈도우 XP기반의 PC에서 1280×1024모드의 해상도를 지원하는 VGA카드에서 5.1채널과 7.1 채널을 지원하는 사운드 카드를 장착하여 HD급의 화질을 빔프로젝터로 상영하는 형태이다.

디지털 장비와 관련해서는 이미 상당한 기술력을 확보하고 있는 JVC, 마쯔시다, 소니, DALSA등을 중심으로 4k 해상도(4046(H)×2048(V), 화소당 각 색깔에 대해 10~14bit로 저장, 0~48프레임/초 가능, 프로그래시브 스케닝) 디지털 시네마용 카메라가 개발 중에 있으며, Thomson, IMAGICA에서는 35mm 필름을 4k로 스캔하여 디지털화하는 고속 디지털화 장비를 출시하고 있다. 디지털 프로젝터와 관련해서 JVC는 해상도 3840 × 2048의 D-ILA 프로젝터(RGB 각 10 bit, 800만 화소, 24fps)를 개발하였다. 한편, 디지털라이트프로세싱(DLP) 기술을 개발한 TI는 최근 시사회에서 2000라인 해상도의 새로운 칩을 선보였다. DLP는 디지털 신호에 따라 움직이며 빛을 반사하는 수백, 수천의 작은 거울들로 이루어진 특별한 칩을 사용한다. 이 시제품 칩은 기존 필름 프린트와 비교해 더 높은 대조비율과 해상도, 같은 칼라 수 등을 제공한다.



(그림 3) NTT의 SHD 디지털 시네마 시스템

대용량 멀티미디어 데이터 전송기술과 관련해서는 주로 ATM망이나 Internet 2와 관련되어 관련장비의 개발이나 전송실험이 이루어지고 있다. 남캘리포니아 대학에서는 RMI(Remote Media Immersion) 프로젝트를 통하여 전송연구를 수행한바 있으며 이를 위해 YIMA라는 서버를 개발하였다. 일본 NTT에서는 자신들의 SHD(Super High Definition) 디지털 시네마 시스템(그림 3)을 이용하여 2001년 11월 국제 심포지엄에서 Internet 2환경에서 시카고와 로스앤젤레스를 연결하는 3,000 km 떨어진 지점으로 영화 “툼레이더”를 800만 화소/300Mbps로 전송하는 실험을 하였다. 또한, 2003년 6월에는 ATM기반의 일본 기가비트네트워크(JGN)과 IP기반의 네트워크로 중계망을 구성하여 일본전국에 전송하기 위한 실험을 수행하였다.

4.2 국제 표준화 동향

디지털 시네마관련 표준화는 크게 미국, 유럽 일본을 중심으로 이루어지고 있으나, 서비스하기 위한 많은 기술이 현재 있음에도 불구하고, 35mm 필름의 보편성을 대체하기 위한 구체적인

합의가 아직 이루어지지 않고 있다 [6]. 본 절에서는 각국 또는 국제 표준화 기구의 활동을 소개한다.

■ ITU-R

2002년 3월ITU-R Study Group 6에서는 디지털 시네마 표준을 위하여 Task Group 6/9을 구성하고 추진하였으나, 할리우드를 중심으로 한 미국 영화계의 디지털 시네마에 대한 반발로 2003년3월18일 추가(Extraordinary)회의가 소집되어 해당 TG의 목적을 디지털 시네마가 아닌 “Large Screen Digital Imaginary(LSDI)”로 조정하였으며, 여기서 LSDI는 HDTV기술을 기반으로 한 대형 스크린에 의해 개선된 시청각 체험에 관한 기술로서 영화와는 또 다른 것으로 정의하였다. 현재, 이에 바탕을 둔 권고안들이 준비되고 있다.

■ DCI(Digital Cinema Initiative, 미국)

DCI는 미국 할리우드의7대 메이저 스튜디오에 의해 구성된 디지털 시네마를 위한 Joint Venture 회사로써 USC(University of Southern

California)의 ETC(Entertainment Technology Center)내 디지털시네마연구소(Digital Cinema Laboratory)와 함께 영화업계가 필름이 전혀 필요 없는 장편영화를 배급 상영하기 위해 필요한 장비와 소프트웨어 선정을 위한 테스트를 수행하고 있다. 디지털시네마연구소는 선명도를 유지하면서 디지털 파일의 크기를 줄이고 디지털 영화를 스튜디오에서 각 극장으로 배급하는 서버로 전송할 때 도난 당하지 않도록 하기 위해 압축, 암호화 기법을 시험한다. 또한 디지털 시네마의 해상도를4k × 2k정도를 목표로 추진하고 있다. Warner Bros, Disney, Fox, Lucas Film, Sony, Universal, Paramount가 디지털시네마연구소의 스폰서로, NATO, EIDC, AFMA가 협력기관으로 참여하고 있다.

■ SMPTE(The Society of Motion Picture and Television Engineers)

SMPTE's Committee on Digital Cinema Technology(DC28)에서는 2000년DC28 Functional Block Diagram을 발표하였다. DC28의 작업분과는 8개의 그룹(1. Steering Group/Systems Liaison, 2. Mastering, 3. Compression, 4. Conditional Access/Encryption, 5. Transport/Delivery Systems, 6. Audio, 7.

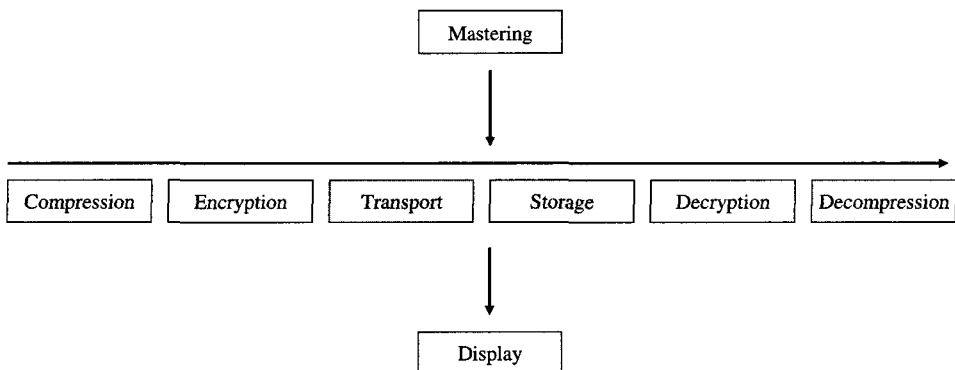
Theater Systems, 8. Projection)으로 구성되어 있으며, 디지털 시네마 시스템의 입력은 디지털 Mastering 신호, Video, Audio, 부가데이터이고, 출력은 극장에서 고객을 향한 상영이다. 콘텐츠 소유주에 의해 만들어진 마스터는 상영자에게 배포자를 거쳐 복사되어 전달된다. 그림 4은 전체적인 SMPTE에서 논의된 디지털 시네마 Video의 흐름을 보여주고 있다.

■ ECDF(European Digital Cinema Forum, 유럽)

디지털 시네마의 기술과 시장성, 내용과 관련된 부분들에 대한 유럽인들의 관심분야에 중점을 둔 모임으로 영화 이외의 콘텐츠 배급도 고려하는 E-Cinema(Electronic Cinema)에 중점을 두고 있다. EDCF에서도 SMPTE와 유사하게 Mastering, Image Compression, Transport/Delivery, Security, Theater System, Audio, Projection System, Server System등의 그룹으로 나누어 디지털 시네마 표준화를 진행하고 있다.

■ MPEG(Moving Picture Exports Group)

2000년 3월 디지털 시네마 응용과 요구사항을 정리하기 위한 AHG가 구성되었다. Archiving과



〈그림 4〉 Overall 디지털 시네마 Video Flow

Delivery 목적의 압축을 포함하는 디지털 시네마 응용에 적합한 제안서의 접수와 함께 새로운 MPEG 표준을 준비하고 있다. 2002년12월 ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11에서는 Archiving 과Delivery에 대한 요구사항을 정리하였다 [7]. MPEG은 주로 Archiving과Delivery에 초점을 맞추어 표준화를 진행하였으나, 최근에는 관련 활동이 증진되어 있다. 즉, SMPTE와 EDCF는 디지털 콘텐츠 제작, 전송, 및 배포, 상영의 모든 요소에 관심을 두고 있고, MPEG은 주로 전송과 배포에 중점을 두고 있다.

■ DCCJ(Digital Cinema Consortium of Japan, 일본)

DCCJ는 고품질의 본격적인 디지털 시네마의 규격제정을 목표로 35mm 필름의 초고선명 디지털화 및 상영이 가능한 차세대 디지털 시네마 시스템의 구현을 목적으로 2001년 산·관·학·영화관계자들로 구성된 컨소시엄이다. 35mm 필름과 동등하거나 보다 우수한 화질을 갖는 디지털 시네마를 제작, 상영, Archiving 할 수 있는 기술과 디지털 시네마 콘텐츠의 전송기술의 연구개발을 지원한다. 또한, 개발 기술의 시험이나 데모를 통해 비즈니스 모델을 연구하며, 독자적인 세계 표준안을 제안하는 것을 주목적으로 한다. 처음에는 업계의 자발적인 활동에 의존하였으나, 국가의 지원을 확보와 협회 성격의 단체들 보다 원활한 활동을 위해 2003년5월 NPO(특정비영리활동법인) 법인으로 전환하였다. 올림푸스광학공업, (주)IMAGCIA, 미쯔비시 정보기술종합연구소, NTT 미래네트워크 연구소, 일본전기, 소니, 게이오대학 SFC(Shonan Fujisawa Campus)연구소 등이 참여하고 있다.

4.3. 국내 현황

국내에서는 본격적인 HDTV이상의 해상도를

갖는 디지털 시네마에 대해서 연구나, 사업화를 시작하고 있는 기관은 아직 없으며, 표준화와 관련한 활동은 전무한 형편이다. 또한, 디지털 프로క్ష션 상영관의 수도 지난 2월에 상암월드컵경기장에 설치된 것을 포함해서 모두 두 곳에 불과하다. 그럼에도 불구하고 디지털 시네마관련 기술 서비스나 기술로 발전할 수 있는 연구가 디지털 시네마가 아닌 다른 목적으로 진행되고 있다. 일부 방송채널사용사업자(MPP)는 HD급의 콘텐츠를 망사업자를 통하여 각 가정에 전송하는 VOD 서비스를 준비하고 있으며, 케이블 방송에서도 디지털화를 통한 HD방송을 준비하고 있다. 한국 전자통신연구원에서도 통신·방송 융합 FTTH 사업화 모델로서 FTTH기술 시범 사업을 진행하고 있으며, 이를 위해 스마트서버라는 차세대 인터넷 서버를 개발하여 최대 1만 명에게 HDTV 급 영상을 실시간으로 제공하는 광역서버를 개발하였다. 이러한 기술들은 디지털 시네마 시스템 흐름에서 영화 배포사로부터 극장이나 가정용 Home Theater로 콘텐츠를 효과적으로 전달하기 위한 전송 및 배포에 관련된 기술로 발전할 것이다. 국내에서 지금까지 실제로 시험상영을 시도한 상업 영화는 <태극기를 휘날리며>와 <어깨동무> 두 작품이 있다. 비록 본격적인 마스터링이 이뤄지지 않은 상태에서 상영되었지만, 그 가능성에 대해서는 많은 기대를 모았다.

4.3. 상용화 현황

현재 세계적으로 디지털 시네마는 고선명 방송 수준의 화질을 그 출발점으로 하여 HD시스템을 기반으로 한 일부 서비스가 시행하고 있다. 유럽은 EDCF(Europ Digital Cinema Forum)를 설립하여, 기술적 모델을 모색 중이며 영국에서는 2000년부터 BFC(British Film Council)에 국가적 차원의 DCTB(Digital Cinema Test Bed)를 운영하고 있으며, 2004년까지 자국내 250개 극장

에 DLP 도입계획을 추진 중이다. 아시아에서는 일본이 현재 8개의 디지털 영화관이 운영 중이며 METI라는 국가 주도의 디지털 콘텐츠 제작 지원기관에서는 중국과 디지털 시네마 추진을 위한 협의체 구성을 추진 중이다. 중국은 현재 45개 상영관을 연말까지 100개관으로 추가 증설 예정이다. 인도는 매월 5-20기씩의 DLP 시스템을 도입 설치 중이다. 현재 전 세계의 약 135,000개의 극장 가운데, 2004년 5월 현재 210개의 극장이 평균 7만 달러(8,400만원)의 비용을 들여 디지털 프로젝터를 구매하였다.

이스트만 코닥과 미국 최대 극장 체인 중 하나인 시네마 스크린 미디어(Cinema Screen Media : CSM)는 상영 전 극장 프로그램을 코닥 디지털 시네마 시스템으로 하기로 하고 900대의 공급 계약을 마쳤다. 핵심 사항은 CSM과의 새로운 다년간 계약에 의거 영화 사이의 광고뿐 아니라, 관객을 위한 정보성 영상물에 관한 상영권을 CSM에 배타적으로 부여하는 데에 있다. 센트리와 시네아트(CINEARTs) 브랜드는, 미국에서 900개 이상의 센트리 극장을 보유하고 있으며, 앞으로 3년 동안 250개의 신규 스크린을 확대할 계획이다. 2003년 가을 CSM은 225개의 코닥의 디지털 프리쇼 시스템을 구입하였으며, 시카고와 피닉스를 중심으로 미국에서 선도적인 프리 쇼(Pre show) 시장을 열어가고 있다. 새로운 계약에 따라 양사는 프리 쇼 엔터테인먼트(Pre show Entertainment) 프로그램을 LA와 샌프란시스코(Sanfrancisco), 덴버 등지의 주요 극장에도 공급할 예정이다.

디지털 시네마가 해결해줄기를 원하는 또 하나의 문제는 개봉을 전후로 캠코더에 의한 해적판의 70%가 맨하탄 주변에서 일어나고 있어서 압축율은 별도로 DCI는 보안 기술에 대해 계속 고심 중이다. 이와 관련 업체 가운데 TI같은 경우는 DLP로 상영되는 영화를 무단으로 촬영

할 경우 화면이 일그러지는 스크램블 기술을 DCI와 자체 실험 중이다. 스튜디오와 극장들이 최종 협상에 의해 결론에 이르게 될 경우 미국 내 3,500개 극장들의 장비 전환은 2005년 초부터 시작될 것으로 보인다. 3월의 DHC(Digital Hollywood Conference)에서 20세기 폭스의 부회장 줄리안 레빈(Julian Levin)은 위성이나 네트워크를 통한 배급(현재 DCI의 기술규격에서는 off-line을 통한 배급만을 규정하고 있다)은, 현재의 35mm 프린트 필름 제작비용이 약 1,500달러이고 디지털 시네마는 편당 비용이 300달러 이하이므로 연간 미국에서 만 약 8억불의 비용절감을 기대한다고 공포한 바 있다. 또한 극장 광고에서도 새로운 방식에 따른 대규모의 추가이익 창출을 기대하고 있다.

5. 결 론

많은 전문가들은 향후 5-10년 안에 영화제작, 상영의 50% 이상이 디지털로 바뀌게 될 것으로 예측하고 있다. 이는 영화 콘텐츠와 연동하는 디지털방송이나 패키지미디어를 포함하여 영상산업에 큰 산업 구조의 변화를 가져올 것으로 여겨진다. 이러한 세계 영화시장의 변화에 대해 국내 영화 산업분야 종사자들의 준비는 미흡한 실정이다. 이러한 구조변화 가운데, 한국의 디지털 콘텐츠 산업을 글로벌스케일로 성공시키기 위해서는 디지털영상제작, 디지털배급, 디지털상영시스템에 대하여 제작, 배급 상영관 등의 영화 관계기관을 시작으로 하여 방송미디어, 네트워크 배분기관 등 각각의 분야에서 글로벌표준으로 확립하는 것과 아울러 각 전문 인력의 양성이 중요하다. 급변하는 디지털 경쟁시대에서 뒤처짐은 곧 패배를 의미하는 것이다. 앞으로 국내 디지털 시네마 산업의 발전에 대한 정부, 관련 산업체, 학계의 능동

적인 관심을 기대한다. 적은 제작비용으로 필름 영화의 질을 능가하며 창조성과 관객의 권리를 보호하게 될 디지털 시네마 산업은 제작자, 극장주, 관객, DCSP 각각이 상생할 수 있는 비즈니스 모델이 정착되어야 한다. 이들의 정립된 이해관계 속에서 빠른 기술 표준화가 이루어져 디지털 시네마 산업의 생산성을 높이고 유사 디지털 류 들로부터 오는 피해를 최소화해야 할 것이다. 이를 위해서는 표준화가 필요한 영역의 체계적인 조사, 관련 산업규정의 제정/개정, 품질 관리 프로그램 개발 및 시행관리가 필요하다. 또 이와같은 일들을 수행하는 추진체계의 구성은 간과해서는 안 될 중요 부분이다.

영화의 역사를 되돌아 보면, 무성영화에서부터 유성영화화 되었을 때와 흑백에서 칼라로 바뀌었을 때는 아주 알기 쉬운 형태의 기술적 진보이었다. 그렇지만, 필름으로부터 디지털로 변화하는 시점에서는 일반인에 있어서는 기술적으로 “필름 영화와 구분이 안 된다”라는 것만으로는 아무런 의미가 없으며, 일반인에게 아주 명확하게 그 차이와 장점을 느낄 수 있게 하기 위해 고민하여야 한다. 성장가도에 있는 영화 산업을 대표로 하는 엔터테인먼트, 콘텐츠 산업에 있어 우리로서도 초고속인프라가 잘 활용하여 영화업계 전체가 활성화 될 수 있는 기폭제로서 킬러 어플리케이션화하여야 하며, 독자의 디지털 콘텐츠 산업을 확립하여 가는 것은 글로벌 레벨에서 성공하기 위한 하나의 큰 기회일 수 있다. 디지털 시네마가 단순히 고선명TV 혹은 기존영화의 화질을 재현하는 것은 별 의미가 없으며, 그보다 완전히 새로운 수준에 도달해야 한다. 따라서 디지털 시네마를 단순한 필름으로부터 디지털로의 전환이 아니라, 디지털화에 의하여 생겨나는 제작스타일, 배급방법, 흥행방법, 새로운 비즈니스모델이 제안되어야 한다.

디지털 시네마는 우리나라가 주력으로 하고자

하는 디지털 홈, BCN(Broadband Convergence Network or NGc; Next Generation Convergence Network) 등과 어울려 광대역 네트워크의 킬러 어플리케이션으로서 산업정책, 문화정책으로서 매우 큰 의미를 가질 것으로 판단된다. 세계 유수의 네트워크 환경을 구축하고 있는 우리나라에서도 일본이나 미국에서의 활동에 대응하는 단체를 설립하거나, 연구개발에 대한 적극적인 투자로 엔터테인먼트 시장의 주류인 영화관련산업을 타국에 내주는 일이 없도록 하고, 국제표준확보함과 동시에 개발기술의 검증, 비즈니스 모델로서 또한 광대역 네트워크의 킬러어플리케이션으로서 조기 확립하기 위해서는 미국, 일본, 유럽 등과 같이 실험, 평가용의 테스트베드의 구축이 필요하다. 디지털 시네마는 실제 큰 스크린으로 디지털 시네마 영상을 보는 것이 그 출발점이라 할 수 있으며, 테스트 베드에서의 결과를 바탕으로 주요 외국 표준화 주도 단체에서의 시연을 통한 상호운영성의 확보 및 국제표준화에 적극적으로 참가하는 자세와 준비가 필요하다.

참 고 문 헌

- [1] T. Harris, How Digital Cinema Works, entertainment.howstuffworks.com/digital-cinema.htm.
- [2] CREDIT SUISSE FIRST BOSTON Corp., Digital Cinema : Episode II, 25p., 2002.
- [3] Digital Cinema Business Models: The Global Outlook, Screen Digest Ltd., 2003.
- [4] 삼성경제연구소, 21세기 성장엔진을 찾아라, 2000.
- [5] Boeing D-Cinema, www.boeingkorea.co.kr/02pro/01sys/02.html
- [6] MKPE Consulting, Digital Cinema,

- www.mkpe.com/cinema/digital_cinema.htm
- [7] ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11, 2002, Digital Cinema Requirements, QG 11 Document N5328, Awaji, December, 2002.
 - [8] J. Isailovic, The Forefront of Digital Cinema in the USA - The World created by the Convergence of IT and CDS, Content Management Forum, Tokyo, Japan, 2000.
 - [9] C. Perschon, Digital Cinema-The new challenge for the Movie Industry, p90, 2001.
 - [10] E. Chung, Adoption of E-Cinema, SRI Consulting Business Intelligence, 2001.
 - [11] S.M. Morley, "Making Digital Cinema Actually Happen-What It Takes and Who's Going to Do It," SMPTE 140th Technical Conference, 1998.
 - [12] Qualcomm Digital Media, <http://www.qualcomm.com/digitalcinema/index.html>
 - [13] Digital Cinema Today, <http://dcinematoday.com/>
 - [14] Digital Cinema Initiatives, Digital Cinema Specification, v.4.5, 2004

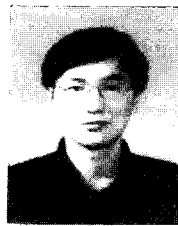


안 충 현

1985년 2월 : 인하대학교 해양학과 이학사
 1989년 2월 : 인하대학교 해양학과 이학석사
 1995년 3월 : 지바대학교 자연과학연구과 공학박사

1995년 12월 : 지바대학교 공과대학 정보공학과 조수
 1996년 1월 ~ 현재 : 한국전자통신연구원 3DTV연구팀장

<관심분야> 원격탐사, 영상처리, 컴퓨터비전



김 대 희

1995년 2월 : 서울시립대학교 제어계측공학과 졸업(학사)
 1997년 2월 : 광주과학기술원 정보통신공학과 졸업(석사)
 2003년 2월 : 광주과학기술원 정보통신공학과 졸업(박사)

2003년 3월 ~ 현재 : 한국전자통신연구원, 연구원
 <관심분야> 영상신호 처리 및 압축, 멀티미디어 통신, 비디오 객체 분할, 3 차원 그래픽