



저작자표시-동일조건변경허락 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.
- 이차적 저작물을 작성할 수 있습니다.
- 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



동일조건변경허락. 귀하가 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공했을 경우에는, 이 저작물과 동일한 이용허락조건하에서만 배포할 수 있습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권으로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

영 상 학 석 사 학 위 논 문

기록 포맷의 변화에 따른 프로그램 제작시스템의 변화



2008년 2월

부경대학교 국제대학원

영 상 학 과

박 호 형

영 상 학 석 사 학 위 논 문

기록 포맷의 변화에 따른 프로그램 제작 시스템의 변화

지도교수 한 혜 경

이 논문을 영상학석사 학위논문으로 제출함

2008년 2월

부경대학교 국제대학원

영 상 학 과

박 호 형

박호형의 영상학 석사 학위 논문을 인준함

2008년 1월 8일

주 심 문 학 박 사 이 상 기 (인)

위 원 정 치 학 박 사 오 창 호 (인)

위 원 정 치 학 박 사 한 혜 경 (인)

목 차

Abstract

I.	서론.....	1
	1. 문제의 제기	1
	2. 연구문제	3
	3. 연구방법	5
	4. 논문의 구성	6
II.	Format기술변화와 방송프로그램 제작시스템의 변화	7
	1. 기술변화와 사회변동에 관한 시각	7
	2. ANALOG 와 DIGITAL FORMAT VCR의 발전과 특징	15
	1) ANALOG FORMAT VCR의 발전	15
	(1) 2" VTR (Quadruplex VTR)	16
	(2) 1" 헬리컬(Helical) VTR	18
	(3) U-Matic VCR	21
	(4) 콤포넌트 VTR의 등장	24
	2) Analog VCR 포맷의 기술적 특성과 주요변화	29
	3) Digital FORMAT VCR의 발전	33
	(1) D-1, D-2, D-3 Format	34
	(2) Digital Betacam	37
	(3) DV (DVC)	38
	(4) DVC PRO	39
	(5) DVCAM	39
	(6) D-9 Format (Digital S)	40
	(7) Betacam SX	40
	4) Digital VCR 포맷의 기술적 특성과 주요변화	43
III.	새로운 Format의 출현과 향후 방송프로그램 제작시스템의 변화.....	50
	1. HD	51
	2. TAPELESS	52

1) Tapeless format의 소개	56
(1)Flash Memory	56
(2)Hard disk type/Flash memory type.....	58
(3)Optical Disc(광 디스크)	61
2) Tapeless 포맷의 기술적 특성과 주요기술 비교	62
 IV. 결론 및 제언	68
1. 결론	68
2. 연구의 한계 및 제언	73

참고문헌



표 목 차

<표 1> Analog VCR 포맷의 기술적 특성과 주요변화	31
<표 2> 제작단계별 포맷발전	33
<표 3> Digital VCR 포맷의 기술적 특성과 주요변화	45
<표 4> 제작단계별 포맷발전	46
<표 5> Flash Memory 방식 Tapeless 포맷	58
<표 6> Hard disk type/Flash memory type Tapeless 포맷	60
<표 7> Hard disk type/Flash memory type Tapeless 포맷	60
<표 8> Optical Disc(광 디스크) Tapeless 포맷	62
<표 9> Tapeless 포맷별 미디어와 Codec의 비교	64
<표 10> 제작 단계별로 Tapeless 포맷장비 특징	66

그 림 목 차

<그림 1> 현재의 miniDV tape과 비교한 2인치 Quad videotape의 Reel	15
<그림 2> c포맷 헤드위치, 테이프 주행계통도	17
<그림 3> Transverse Scan, Quadruplex format	17
<그림 4> C포맷 1인치 VTR, 1인치 VTR BVH-2000	20
<그림 5> Sony U-matic VTR BVU-800, U-matic Tape	23
<그림 6> 캠코더의 구성	28
<그림 7> 제작 워크플로우	32
<그림 8> BTS D1 VTR, SONY D1 VTR	35
<그림 9> 베타캠SX: 에러정정, 오디오데이터	42
<그림 10> 제작 워크플로우	52
<그림 11> Tapeless 제작 워크플로우 및 네트워킹	53

A Study on the Change of Program producing system in accordance with the development of recording format technology

Park, Ho-Hyoung

*Department of Visual Communication,
The Graduate School of International Studies,
Pukyong National University*

Abstract

The Purpose of this study is to draw rational criterion and review the appropriate and recommendable attitude when adopting new recording format technology and media mainly represented by Tapeless media' .

There have been lots of changes and developments through the history of the recording formats. We can find some common features for success of recording format from the period of Analog to Digital mainly represented by 'Tape media' . This means the common features are the factors what are requested and needed in the field of broadcasting producing for efficient workflow.

Those factors could be useful references and criterions while deciding on which new format technology will be appropriate and better choice for total producing system. Those drawn criterions are like 'Handiness' , 'Economical efficiency' , 'Stability' , 'Video picture quality' , 'Light weight' , 'Compatibility' , et cetera.

Added to the above elements, it needs more factors to consider when choosing New tapeless format integrating IT and Network technology. Those expected factors are such as 'Network compatibility' , 'Transfer speed' , 'Transcoding speed' , 'Archiving capacity' and so on.

This study is comparing and analyzing currently running tapeless formats according to the requested criterions drawn from the study of tape format and added related with network and information technology. It's not easy to decide which technology might be better than others but we could find which factor should be regarded as most prior thing to others for the next generation recording system. And the result of the analysis could give some directions that those tapeless format technologies should go.

And one more object of the study is how our attitude should be in order to adopt new technology and which point of view would be more persuasive to understand the relation between technology and society. There are two representative angles to grasp the state of interaction for technology and society. In conclusion, it would be more recommendable way to pick and choose advantages from each opinion because the actual state is too complicated to explain with one-sided view. Each opinion can describe only some part of the aspect and it is not enough to explain whole aspect of the actual state.

It would be very important for us waiting and preparing for the upcoming new technology to meet with progressive mind and well-prepared knowledge. Things are constantly changing very fast.

I. 서론

1. 문제의 제기

기술의 발전에 힘입어 획기적이고 다양한 변화가 우리사회 전반에서 진행되고 있다. 정보혁명으로 불리는 혁신적인 전환 속에 급속도로 성장하고 있는 기술산업의 영향으로 이제는 과거에는 상상만 할 수 있었던, 심지어는 상상이상의 것들이 우리 앞에 펼쳐지고 있다. 이러한 환경의 변화가 우리생활에 엄청난 진화와 발전- 어떤 면에서는 퇴보도 있을 수 있지만-을 가져왔고, 최근 아날로그적인 기술의 발전에 이은 디지털의 출현과 발전이 오늘날의 기술을 주도 하고 있으며, 미래기술과 발전의 청사진을 제시해 주고 있다.

이러한 현상은 방송분야에서도 예외 일 수 없으며, 지속적인 기술변화가 Upgrade된 환경과 수요의 변화를 선도하며 서로간의 유기적인 관계를 유지하고 있다. 특히 방송 콘텐츠를 창조하는 과정에 있어 최초의 단계인 ‘기록’이라는 것은 전체방송시스템의 형태를 좌우하는 큰 의미를 담고 있다. 기록이라는 것은 인류가 이 땅에 뿌리내린 이후 지속적인 진화와 발전을 거듭하여 왔다. 기록의 형태는 나날이 발전하고 있으며 이러한 발전의 근간에는 보다 효율적이고 획기적인 흔적을 후세와 타인에게 전달하고자 하는 인간의 본성이 내재되어 있다고 할 수 있다. 원시적인 동굴벽화와 갑골문자로부터 워드프로세서까지의 발전과 영상과 음향의 기록이라는 대발견이 이루어지기 까지 다양한 기술의 발전과 노력이 현재까지 이어지고 있으며 이러한 노력은 지금 이순간에도 끊임없이 이루어지고 있다. 기록이라는 것은 단순히 기억을 유지하는 차원에서부터 시작해 이제는 그것을 복사하고, 장기간 보관하며, 전파하는 영역에서, 또 다른 가공을 더할 수 있는 다양한 모습의 가능성을 제공하게 되었다.

방송환경에 있어서, 그 모든 변화의 출발선에는 소위 유기체의 유전자와 같은 ‘기록방식’의 변화가 환경의 변화에 영향을 미친다. 기록의 발전과 다양한 방식의 예와 같이, 모든 콘텐츠가 탄생하는 최초의 단계에서 어떠한 방식으로 기록하는가 하는 것은 매우

중요하다고 할 수 있는데, 이러한 기록방식 즉, 기록포맷(Format)의 발전과 변화가 불어오는 환경변화의 파장은 미래 방송의 방향을 설정하는데 있어서도 그 의미가 크다고 할 수 있다.

포맷(Format)이란, 사전적인 의미로 (서적 따위의) 체제, 형(型), (컴퓨터) 포맷, 형식을 말한다. TV에서 비디오 신호를 만드는 신호의 특별한 형식(form)으로 예를 들면, 콤포지트 대 콤포넌트 포맷등 이라고 한다. (bp.sony.co.kr) 이처럼 기록의 형태 또는 매개체 등을 결정 지어주는 일련의 방법 또는 방식을 포맷이라 규정한다면, 현대방송에 있어서는 포맷의 발전과 방송의 발전은 그 궤를 같이 한다고 볼 수 있다. 어떠한 포맷을 사용하는가에 따라 방송제작의 형태가 좌우되며, 이에 따른 배급과 심지어는 상영의 방식까지도 다른 모습으로 나타난다. 다시 말해서, 어떠한 제작장비를 갖추어야 하고, 어느 정도의 비용과 인원이 필요하며, 얼마 동안의 제작시간이 소요되는 지 등의 많은 요소와 절차들이 최초포맷의 선정에 의해 크게 영향을 받는다고 할 수 있다. 따라서 이러한 포맷의 변화는 관련된 제반 제작상황과 그 이후로 연속되는 모든 과정에 지대한 영향을 미치고 있으며, 그 효율성의 측면과 경제적인 측면 그리고 향후 발전방향의 여지등과 관련해서 매우 중요하다.

본 연구의 목적은 기존의 아날로그와 디지털 포맷들의 기술적 특징과 내용을 발전단계별로 정리해 보고, 다양한 아날로그와 디지털 포맷이 보여준 프로그램 제작시스템과의 관계를 비교 분석하는 동시에, 발전 단계별로 대표되는 포맷과 장비가 어떠한 시대적 요청과 기준들을 충족하며 발전되어 왔는지를 살펴보는 것이다.

이를 통해 도출된 기준을 바탕으로, 현재 방송과 통신의 융합과 함께 새롭게 대두되고 있는 방송프로그램 제작시스템에서는 어떠한 매체와 포맷들이 전통적으로 요청되어 온 기준들에 부합하는지 알아보고, 추가적으로 기존의 테이프(Tape)매체를 점차 대체하며 대두되고 있는 Tapeless¹(비 테이프방식)환경에 있어서는 어떠한

¹ Tapeless: 기존의 Tape매체를 사용하던 아날로그와 디지털 장비와는 달리, 파일기반의 데이터를 테이프가 아닌 다른 매체를 통해 기록 저장하는

새로운 기준들이 충족되어야 할지를 검토하여, 향후 방송프로그램 제작시스템의 효율성과 제반 경제적인 측면의 합리화를 위해 어떠한 선택들이 타당성을 가지고 최적의 기준이 될 수 있을 지에 대해 고찰해 보고자 한다. 또한 언급한 물리적인 환경변화와 함께 미래방송환경에 있어서 전제되어야 할 시각과 자세는 어떠한지 할지 생각해 보기로 한다.

2. 연구문제

역사적으로 방송프로그램제작 분야에서 다양한 포맷장비들이 사용되고 발전되어 왔다. 방송포맷과 관련해서 가장 근본적인 매체는 아날로그 시절과 디지털 시절을 통틀어 VCR이라는 녹화장비라고 할 수 있다. 이러한 녹화장비 즉, 특정한 포맷의 기록을 가능하게 하는 장비의 변화가 방송프로그램제작시스템에 어떠한 영향을 주어왔는가는 향후 출현할 새로운 포맷의 선택이나 매체의 선택에 있어서 중요한 기준을 제시해 줄 수 있으므로, 먼저 역사적으로 전개되어 왔던 포맷장비와 방송프로그램 제작시스템과의 관계에 대해 살펴보고자 한다. 이를 살펴보는데 있어서는 기술과 사회변화를 바라보는 시각에 대해 알아보고, 기술과 환경의 상관관계를 보다 생산적으로 조망할 수 있는 시각과 논리는 어떤 것 일지를 포맷의 발전단계별로 짚어보면서, 이를 통해 새로운 기록매체의 등장에 따른 선택 시 고려사항이 무엇인지에 대한 기준을 연구해보고자 한다.

다음으로, 새롭게 대두되고 있는 비TAPE(TAPELESS)방식의 포맷과 매체들의 유형과 그 특징들을 역사적 분석과 연구에서 얻어진 기준과 새롭게 요청되는 그것들을 통해 검토해 보고자 한다.

마지막으로, 새로운 포맷과 함께 도래하는 프로그램제작시스템에 있어서는 어떠한 기준과 요청사항이 충족되어야 할 것이며, 선택에 있어 필수적으로 고려해야 할 올바른 기술인식에 대한 시각과 태도는 어떠한지 할지 연구해 보고자 한다.

이해의 편의를 위해 기준개념들에 대해 살펴보면, ‘편이성’이란,

방식의 통칭(예-하드디스크, 플래쉬 메모리 또는 광디스크 등의 기록매체)

기존 포맷장비가 안고 있던 불편한 사항에 대한 개선이나 부가적인 기능 추가를 통해 보다 편리하고 용이하게 운용을 할 수 있게 하는 성격을 말하는 것으로, 촬영, 편집, 송출 등 각 제작단계마다 적용될 수 있는 기준이며, 편의성의 하위기준으로 ‘경량화’, ‘신속성’, ‘기동성’ 등을 들 수 있다. 본 논문에서는 개별 하위개념도 부각되는 정도에 따라 독립적인 기준으로 제시하고 있다. 편의성과 관련해 예를 들자면, 2" VTR 시절 등장한 VR-3000이라는 모델은 이동성이 떨어지는 대형장비의 불편함을 개선하여 포터블(Portable)용으로 개발 되 편의성을 제공하게 되었으며, AVR-2는 1/2크기로 축소되고 편집도 가능해 짐으로 해서 이동성과 편집에 있어서 상당한 편리함과 용이성을 제공했다.

‘경제성’이란, 기존의 제작 워크플로우에서 소요되는 투자비용 등을 절감함으로써 최초 투자에 따른 비용이나 유지보수에 따른 비용구조를 개선하는 것을 말한다. 제품의 소형경량화와 이에 따른 신속성의 확보, 호환성의 확보 등 많은 부분들이 중국적으로 경제성의 향상으로 귀결된다고 할 수 있다. 본 논문에서는 특히 경제적인 관점에서 크게 부각되는 경우 독립적인 요소로서 다루고 있다.

또 하나의 기준개념으로 ‘안정성’을 들 수 있는데, 안정성이 담보된다는 것은 방송사고에 대한 긴장이 높은 방송국 환경에서 더 많은 의미를 주는 것이다. 특히 실시간 생방송이나 긴급을 요하는 경우 의미가 크다고 할 수 있는데, 기본적인 안정성의 담보는 추가적인 영상효과의 구현을 가능하게 했고, 제작 콘텐츠에 다양한 효과를 더하게 됨으로써 보다 역동적인 표현 및 다양한 효과를 더함으로써 질적 향상을 도모하게 해 주었다. 예를 들어, ‘자체진단기능’과 테이프에 헤리컬로 녹화된 신호를 재생할 때 재생헤드가 기록된 신호를 정확하게 추적할 수 있도록 자동으로 조정해 주는 ‘AST’의 기술은 그 중요성과 기술의 탁월함으로 인해 현재까지도 그 진가를 발휘하고 있는 안정성확보의 핵심적인 기술이라고 할 수 있다.

‘화질개선’은 기록포맷이 등장한 이후 끊임없이 추구되는 사항으로 이에 대한 요청과 노력은 무엇보다 중요한 비중으로 진행되었다. 즉, 이전 포맷 보다 선명한 고화질에 대한 기술로

이에는 1차적인 고화질뿐만 아니라, 여러 번의 편집을 거친 후에도 보장되는 화질에 대한 요청을 담고 있다. 역사적인 발전사례에서도 확인 할 수 있으며, 현재까지도 화질에 대한 끊임없는 연구는 영상을 구현하는 장비의 본질과도 같은 중요성으로 지속적인 노력과 투자를 요하고 있다. 아날로그와 SD(standard definition)을 거쳐 지금의 HD(High definition)시대에 이르기까지 화질의 획기적 발전에 따른 시대적 구분을 상기한다면 그 중요성을 잘 실감할 수 있을 것이다.

‘호환성’이란, 자료의 경제적이고 효율적인 활용의 측면에서 서로 다른 포맷장비간에도 자료의 공유가 가능해야 함을 말하는 것으로, 호환성이 떨어진다는 것은 자료의 활용도가 그 만큼 적은 것이고 향후 지속적으로 발전할 수 있는 개연성이 떨어지는 것이라고 할 수 있다. 동시대의 이중 포맷간 호환성과 이전 포맷장비와의 호환성의 경우가 있으며, 동시대 장비간의 그것에 있어서는 상호 호환성을 위한 표준화라는 해결의 노력이 있어왔으며, 기존 장비와의 호환여부는 향후 포맷발전의 지속여부에 큰 변수로 작용하는 기준이 되고 있다.

3. 연구방법

본 연구는 기술발전에 따른 포맷의 변화와 방송프로그램 제작시스템과의 상호관계를 파악하고자, 관련문헌, 선행연구를 검토하고 활용하였으며, 연구문제들에 대한 검증과 타당성을 위해 관계된 전문가들의 의견을 수집하고, 단행본과 정기간행물, 관련 인터넷 웹사이트 등에 게재 된 내용들을 활용하였다.

포맷기술의 발전과 제작시스템과의 상관관계를 연구함에 있어서는 시기별로 전개되어 왔던 포맷과 장비들의 발전과 쇠락의 사례를 분석함으로써, 포맷기술의 발달이 필요에 의한 발전인가, 발전에 따른 변화인가에 대한 관계정립을 기존의 기술과 사회변화에 대한 시각과 입장을 활용하여, 그 시각 별 타당성을 검토하는 동시에 미래방송환경에 대비한 효율적인 시각정립과 올바른 수용자세가 어떠해야 할지에 대해 알아 보고자 한다.

4. 논문의 구성

본 논문은 기록 포맷이 방송프로그램 제작시스템에 미치는 영향을 연구하고, 새롭게 대두되는 매체와 포맷의 합리적 선택에 있어서 어떠한 요소들이 그 채택을 위한 기준이 될 수 있을지에 관해 연구하였다.

I장은 문제의 제기와 연구문제 및 연구방법에 대해 서술하였으며, 연구방법에는 자료수집과 자료의 분석기준, 분석방법을 제시하였다.

II장은 기술과 사회의 관계에 대한 이론적인 시각들을 검토함으로써, 새롭게 도래하는 기술환경에서의 수용자의 태도와 준비가 어떠해야 할지 고찰해보고자 한다. 다음으로 역사적으로 전개된 기존 포맷들의 발전과 그에 따른 방송프로그램 제작시스템의 변화를 비교 분석하여, 향후 제시되는 기술들을 수용하는데 있어 어떠한 선택기준들이 제시되며, 필수적인 선결요건이 무엇일지에 대해 살펴 보고자 한다.

III장에서는 새롭게 대두되고 있는 TAPELESS(비TAPE)방식의 포맷과 매체들에 대해 알아보고, II장에서 연구하고 도출한 기술수용에 대한 태도와 선택기준을 활용하여, 최근 다양하게 제시되고 있는 포맷 별 비교와 분석을 통해, 제작의 효율성과 합리성을 위해 채택되어야 할 기준은 무엇인가에 대해 고찰하고자 한다.

마지막으로 IV장에서는 포맷의 발전과 기준에 대해 개괄적으로 정리하고, 기술과 사회의 변화에 대한 시각이 어떻게 발전적으로 활용 되어 할지에 대해 생각해 보았다. 다음으로 연구의 한계 및 후속연구를 위한 제언으로 마무리 하였다.

II. Format기술변화와 방송프로그램 제작시스템의 변화

1. 기술변화와 사회변동에 관한 시각

기술의 발전은 우리생활 전반에서 많은 변화를 가져오고 있다. 이러한 상황은 방송시장에서도 결코 예외일 수 없으며, 사실상 많은 부분에서 혁명적이라 할 수 있는 위력의 지각변동이 진행되고 있다. 네트워크와 IT기술의 발전은 기존 매체에서 가지고 있던 전파자원의 한계를 뛰어넘을 수 있는 다양한 방향으로 발전을 모색하고 있으며, 이제는 실생활에서 다방면에 걸친 활용을 선보이고 있다. 단적인 예로 기존의 지상파가 누려왔던 위상의 하락국면도 이러한 네트워크와 IT기술의 발전과 변화로부터 그 시발점을 두고 있다.

21세기 방송은 방송과 통신의 융합과 다매체 다채널 시대의 도래로 방송의 국가규제의 근거였던 전파의 희소성 논리가 의미를 상실하게 되었으며, 다매체 시대의 매체간 시장경쟁의 원리 작용은 공익성 구현을 위한 제도로서 방송의 위상과 역할에 대한 새로운 해석을 요구하고 있다. (문승모, 2007, p.8) 유한한 전파자원을 향한 경쟁으로부터 자유로울 수 있는 길들이 새롭게 만들어지고 있으며, 아이러니하게도 수요와 요청에 의해 주도되는 기술인 동시에, 새로운 수요와 환경을 주도하는 기술이 더욱 더 발전을 가속화 하는 상황이 전개되고 있다.

기술이 환경의 변화를 가속화하고 있는 상황에서 이미 우리는 상당히 발전된 IT(Information Technology)의 기반 위에 서있다. 인식하지 못하는 사이에 빠른 속도의 변화들이 우리의 환경과 미래를 점차적으로 바꾸어 가고 있는 것이다.

방송과 통신의 융합으로 인한 방송환경에서의 변화도 급격히 이루어지고 있다. 뉴미디어영역은 확대되고, 방송의 영역은 다른 미디어와 그 경계가 불분명해지는 상황에 놓이기 시작하고 있다. 전통적인 논의에서 일컬어지던 뉴미디어 영역은 이제 더 이상 뉴미디어라고 할 수 없을 정도로 기존 미디어로 정착하고 있다. 지상파는 또한 그 전통적인 매체 즉 전파를 사용한다는 기본 개념에서 변화는 없지만 디지털화라는 근본적인 변화의 초입에 놓여있다.

따라서 디지털 시대에 어떻게 연착륙하는가 여부도 중요한 과제라고 할 수 있다. (김서중 (2007) p.165)

이러한 기술과 환경의 변화에 대한 수용자들의 자세와 시각은 어떠해야 할까? 이미 우리는 커다란 변화의 문턱에 있으며 향후 전개될 기술을 보다 현명하고 효율적으로 활용하기 위해서는 어떠한 기준과 조건들이 필요하게 될까? 먼저, 기술의 발전과 사회구조 또는 환경의 변화와의 상관관계를 어떤 시각으로 바로 보아야 할까?

여기에는 기술을 하나의 독립변수로 설정하여 사회 조직구조에 변화를 가져오고 다른 직무와의 연결 관계와 전체적인 업무의 흐름에도 변화를 유발시킨다고 보는 관점인 기술결정론(Technological Determinism)과 기술을 종속변수로 설정하여 사회가 기술발전에 영향을 미친다는 주장인 사회결정론의 대별된 시각이 존재하고 있다.

많은 경우, 새롭게 대두되는 현상들에 대해 기술의 발전이 대부분의 것들을 주도하는 듯한 인상을 지울 수 없다. 그리고, 사실상 이러한 현상은 여러 분야 에서 결과적으로 그러한 모습으로 비춰지고 있다.

이 시각에 따르면, 테크놀로지는 독립된 우연한 발견으로 간주된다. 예컨대, 에디슨에 의해 발견된 전기는 우연한 독립적인 변수로서 간주될 수 있다. TV라고 하는 테크놀로지도 우연히 발명되어 지금과 같은 형태와 영향력을 갖게 되었다고 말할 수 있다.

우리는 대부분의 판단과정을 쉬운 방향으로 하려고 하는 경향이 있는 듯하다. 막연하게 기술이 많은 부분을 변화시키고 있다고 생각하는 것 같다. 일견 새로운 기술이 출현하게 되면 그에 따른 파장에 일차적으로 주목하는 것도 이러한 태도의 발현이라고 생각한다. 향후 기술의 방향은 어떠해야 한다는 식의 사고는 이차적인 노력이 따르는 단계로 넘어가거나 또 다른 이의 몫으로 돌리는 경향이 있다. 기술의 발전은 분명히 많은 부분에서 사회변화를 주도하고 있다고 볼 수 있다. 기술과 사회변화의 관계를 조망하는 시각들이 중요한 이유는 서로간의 논쟁들 속에 우위의 논리를 찾아내는 것에도 있겠지만, 무엇보다 그러한 사고들이 가지고 있는 활용할 만한 가치와 장점들이 무엇이며, 앞으로 어떻게 활용할 수 있을까 하는 데 있다고 보아야 할 것이다. 본 논문에서는 많은

논란과 후속연구를 낳고 있는 기술결정론적 사고의 대표주자인 마셜 맥루한²의 주장을 검토하여, 신기술시대에 견지해야 할 태도와 주의해야 할 것들이 무엇일지도 검토하고자 한다.

기술이라는 변수의 자리매김을 어떻게 하고, 어떠한 방향성을 부여하는 가는 향후 도래할 사회환경과 작게는 방송프로그램 제작시스템에 닥쳐올 변화를 받아들이는 데 있어 중요한 기준을 제공할 수 있다고 본다. 방송 포맷의 역사에 있어서도 방송포맷의 발전과 환경에 미친 영향을 파악하는 것은 발생한 사건에 대한 정리라는 측면도 있지만, 더불어 기술의 발전을 기대하고 활용하는 수용자의 입장과 자세를 말하는데 있어서도 중요한 의의가 있다. 어떠한 영향과 반작용이 기술과 방송프로그램 제작시스템의 발전과 변화를 가져오는 촉매가 되었는가는 현재와 나아가 미래에 다가올 새로운 환경에 있어 보다 합리적인 기준과 방향을 설정하는 데 있어 중요한 자료로 활용될 수 있을 것이다.

20세기를 거치며 나타난 기술에 대한 열광과 비판이 모두의 근저에는 기술결정론이라는 기술과 사회의 관계에 대한 이론이 있었다. 기술의 개발과 사용이 사회 변화의 방향과 속도를 결정한다는 기술결정론적 사고는 20세기 내내 많은 논쟁과 비판을 불러일으켰으며, 여러 학자들은 기술결정론의 정의가 무엇이고 그것의 어떠한 측면이 비판 받아야 하는가에 대해 서로 다른 견해들을 제시하며 논쟁해왔다. 기술결정론의 함의와 정의를 두고

² 허버트 마셜 맥루한 [Herbert Marshal McLuhan] 1911~1980 : 캐나다 출신 영문학 박사. 1960년 인류학자 에드먼드 카펜터와 공저한 <커뮤니케이션의 탐구> 이후, <구텐베르크 은하(1962)>, <미디어의 이해:인간의 확장(1964)>, <미디어는 마사지(1967)>, <지구촌의 전쟁과 평화'(1968)>, <교실로서의 도시:언어와 미디어의 이해(1977)>등을 계속해 펴냈다. 맥루한은 모든 매체가 인간 능력의 확장이라고 보았으며 커뮤니케이션의 발전단계가 인류역사의 발전단계라고 했다. 또한 원래 인간은 시각.청각.후각.미각.촉각 등 5감(感)을 모두 사용해 세상을 통 감각적으로 인식했으나 알파벳의 발명, 구텐베르크 인쇄술의 출현으로 모든 것이 시각으로 환원됐다고 한다. 이로 인해 인류는 파편적.선형적.확일적인 세계(구텐베르크 은하계) 속에 살게 됐지만 TV를 비롯한 전자매체의 등장으로 인해 다시 통 감각적 세계관으로 환원하고 있다 고한다. 그는 또한 현대의 전자매체기술이 세계를 하나의 '지구촌'으로 만들 것이라 예언했다. (<http://www.naver.com>)

많은 논쟁이 있었던 것만큼 이를 정의하기는 어려운 일이지만, 크게 보아 이 이론은 다음의 세가지 가정이 여러 형태로 결합되어 이루어진다. 첫째는 기술의 발전이 사회와 무관하게 그 자체의 내적 논리에 따라 이루어진다는 것이고, 두 번째는 그 기술이 사회를 특정한 방향으로 발전시킨다는 것이고, 마지막으로 기술의 발전방향이 진보의 방향이라는 것이다. 또 이 이론은 기술이 사회에 미치는 영향의 정도와 방향에 따라 특정한 기술이 필연적으로 특정한 사회를 낳을 수밖에 없다는 ‘강한 결정론’(hard determinism)과 기술이 사회의 다른 영역과 상호작용하며 사회가 특정한 방향으로 변화해갈 수 있는 가능성을 제시할 뿐이라는 ‘약한 결정론’(soft determinism)으로 분류되기도 했다. (Jovanovich, 1989)

기술결정론의 대표적인 학자인 마셜 맥루한은 “매체가 곧 메시지다.” “미디어는 인간의 확장이다.” “핫 미디어와 쿨 미디어” 등등의 수사를 통해 전자 매체, 특히 TV 매체가 가져온 문명적 전환의 성격을 독창적인 은유와 아포리즘의 형식으로 시대를 앞질러 통찰한 대표적인 미디어 사상가로 평가 받고 있다. 특히, 그의 ‘지구촌’의 은유는 오늘날 정보사회의 전(全)지구화현상과 맞물려 그의 탁월한 예언자적 통찰력을 보여주는 것으로 빈번히 인용되고 있다.(오창호, 2003, p.311) 그러나 대부분의 독창적인 주장이 그리하듯이 전자매체 시대의 문명의 성격을 이해하고자 하는 많은 연구자들에게 맥루한의 주장은 수많은 영감의 원천이자 심각한 논쟁의 씨앗이기도 하다. 특히 그는 자신의 주장을 논리적으로 완결된 논문의 형태로 제시하는 것이 아니라 영감을 자아내는 아포리즘의 형식으로 제시하고 있기 때문에 더욱 그러하다. 어쩌면 그의 의도는 어떤 관찰을 진술하거나 자신의 주장을 개진하는데 있다기보다는 커뮤니케이션 미디어 기술이 초래한 세상의 모습을 보여주는데 있다고 할 수 있다. (Carey, 1999, p.24) 미국의 미디어 학자 크로토와 호인스는 기술결정론적 시각에 의하면 인간은 오직 기술에 의하여 합리적으로 작업하는 고용인에 불과하다고 말한다. 장기판에서 장기를 두듯이 기술이 요구하는 대로 움직일 뿐이라는 것이다. 달리 말하자면, 이러한 관점에서는 어떤 사회 구조적인 제한도 없고 인간의 의식적인 행위도 없으며, 사회는 인간이 아닌 오로지 기술에 의해서 변화되는 것이다 라고 한다. (데이비드

사회결정론은 기술을 종속변수로 설정하여 사회가 기술발전에 영향을 미친다는 주장이다. 기술결정론에 대한 대항 이론으로 등장한 ‘사회구성주의’로도 불리는 이 주장은 기술변화 과정에서 개입되는 정치적, 경제적, 조직적, 문화적 요소 등 다양한 현상들을 분석함으로써, 궁극적으로 기술이 사회적 구성물에 불과하다는 결론을 이끌어낸다. 즉, 기술의 발전에서 중요한 구실을 하는 것은 기술 자체의 힘이 아니라 그것을 만들어내고 운용하는 사회 집단들이며, 기술 역시 그러한 사회적 맥락 하에서 이루어지는 사회적 구성물로 이해되어야 한다는 것이다. 영국의 니콜라스 간햄은 “우리는 테크놀로지를 어떤 특정 사회의 권력 구조가 구체화되고 제도화되는데 영향을 미치는 엄청난 잠재적 위력으로 보아야 한다. 테크놀로지와 사회의 관계는 정치적인 문제이다.” 라고 한다. 즉, 기술결정론(테크놀로지 결정론)을 부정하는 입장은 TV테크놀로지의 발명은 특정한 이해 세력들이 그들의 요구를 해결하기 위해 만든 것이라고 하며, 절대 우연적인 발견이나 기술적인 창조에 의한 것이 아닌 특정한 필요와 요청에 의해 만들어 지는 것이라고 한다.

테크놀로지 결정론은 테크놀로지를 가치 중립적인 것으로 간주하므로 모든 국가와 사회에 보편적인 이익으로 작용한다고 한다. 그러나 이에 반대하는 입장은 이는 특정한 나라 또는 집단에 유리하게 작용하는 것이지 보편적인 이익이 아니라고 주장한다. 테크놀로지 결정론이 대중 문화 현상의 연구에 있어 중요한 이유는 테크놀로지가 대중문화의 내용까지도 결정한다고 주장하기 때문이다. 반면, 이에 반대 하는 입장의 주장은 테크놀로지를 이용하고 조종하는 사람들이 대중 문화의 내용을 결정한다고 한다.

매체가 곧 메시지 라고 하는 맥루한의 테크놀로지 결정론적 명제는 매체의 내용이란 그것을 전달하는 매체의 테크놀로지와 분리하여 생각할 수 없다는 전제에 근거하고 있다. 이 말은 아주 쉽게 말해서 옷이 날개 요 옷이 그 사람의 얼굴 이라는 세속적 상식으로 이해해도 큰 무리는 없다. 사람들이 알맹이보다는 외양에 더 관심이 많다.

메시지의 내용이 무엇인가를 따지기보다는 그 메시지를 담고 있는 그릇, 즉 매체로부터 더 영향을 받는다는 것이다. 더 쉽게 설명해 보자. 어느 정치인의 연설이 라디오와 텔레비전에 의해 동시중계된다고 생각해 보자. 그 정치인의 연설을 라디오로 듣거나 텔레비전으로 보고 듣거나 메시지는 동일하다. 아니 동일해야만 한다. 그러나 라디오로 그 연설을 들은 사람과 텔레비전으로 그 연설을 보고 들은 사람 사이에는 메시지를 이해하고 해석하는 데에서 큰 차이가 존재한다. 똑같은 영화를 영화관에서 보는 것과 비디오로 보는 것 사이에는 **참**으로 큰 차이가 존재하고 있다. 매체가 다른 이 두 가지 경우를 사례별로 놓고 볼 때 메시지 못지 않게 중요한 것이 그 메시지의 전달이 수단으로 선택하고 있는 매체라는 것을 알 수 있다. (강준만, 2000, p99)

방송프로그램 제작시스템의 경우에 있어서도 아날로그 시절의 방송과 디지털시대의 HD방송을 볼 때 결과물의 관점에서 많은 차이를 보일 수 밖에 없다. 보다 생생한 장면과 오디오는 그 상황을 이해하고 느끼는 감정과 감동의 차원에 있어서도 큰 차이를 보일 것이다. “매체가 메시지” 라고 하는 것은 최종적인 내용을 만들어내는 방식과 과정의 변화에도 동일하게 적용할 수 있는 것으로 본다. 즉 다양한 테크놀로지에서도 어떠한 것을 취하느냐에 따라 최종적인 메시지의 효과와 영향력을 좌우할 수 있다는 것이다.

급변하는 IT정보화 시대에서의 현상에 대한 이해는 분명히 다른 것 이어야 할 것이다. 이전과 같이 시각적으로 연속된 순서에 의한 것으로는 복잡하고 다양한 현상을 이해하는데 부족함이 있을 수 밖에 없다. 우리는 동시에 수많은 것들을 경험하고 있다. 활자매체의 인식과 같이 연속된 순서에 의한 경험과는 다른 한 순간에 여러 가지의 감각과 지각을 동원해야만 현상의 파악이 가능하고 이해의 폭이 넓어질 수 있는 상황이라 할 수 있다. 테크놀로지결정론을 맹목적으로 받아들이거나 배척하는 자세보다는 그 속에서 뽑아 낼 수 있는 유용한 것들을 활용하는 것이 중요할 것이다. ‘매체가 메시지’ 라는 것을 매체는 곧 메시지라는 것으로 이해하기 보다는 매체의 형태와 선택에 따른 메시지 즉 내용의 효과의 차이와 매체가 내용에 미치는 영향력의 정도로 이해한다면 충분한 논의의 가치가

있다고 할 수 있다. 매체의 차이에 따른 그 영향력의 차이를 강조하기 위해 맥루한은 ‘매체가 메시지’라는 다소 과장된 주장을 펼치고 있다고 받아들여야 할 것이다.

이러한 주장은 현재와 미래의 환경을 이해하고 준비하는 데 있어, 단편적인 접근방법이 아닌, 보다 다양한 시각과 흡수방법이 필요하다는 것을 말해준다. 오히려 그렇지 않을 경우 기술 또는 매체에 의해 지배를 당하면서도 우리가 매체와 기술을 지배하고 있다는 착각 속에서 벗어날 수 없을 수 있기 때문이다.

기술과 매체는 사람들의 자율적인 의지와 선택에 따라 소비되고 이용되는 것이지 매체에 의해 조정되는 것은 아니다. 그러나 매체가 우리의 삶 속에 얼마나 깊이 스며들어와 있으며 기술이 원래 우리의 지배아래 있던 것들을 얼마나 많이 대체해 버렸는지에 대해서는 생각하지 않고 있다. 맥루한의 주장은 옳고 그름의 문제를 떠나 매체의 중요성에 대한 우리의 주의를 환기시킨다는 점에서도 음미해 볼만 하다. 이상의 시각들은 기술의 발전과 사회변화에 대한 논의에 초점이 맞추어져 있다. 예를 들면 매체의 발전에 따른 CONTENTS의 변화 등에 주목하고 있다는 것이다. 일견, 기술발전과 방송프로그램 제작시스템의 변화는 큰 관련이 없는 것처럼 보이지만, 이는 기술과 행동양식의 상호영향에 대해 고민하는 데 있어서도 유용한 접근으로 볼 수 있다. 중요한 것은 기술발전이 과연 모든 사회현상과 독립해서 작용하는 독립변수인가 하는 것인데, 이는 방송프로그램 제작시스템의 변화 측면에서도 새로운 선택기준을 정립하는데 유용한 자료를 제공해 준다고 볼 수 있다.

VTR³이라는 포맷제품 출현의 계기는 광대한 미국 대륙의 동서간에 발생하는 3시간의 시차를 극복하기 위한 것이었다. 이러한 필요성은 VTR이라는 장비와 그에 따른 TAPE이라는 매체의 등장을 가능하게 했다. 이는 방송프로그램 제작시스템에서의 필요성과 궁극적으로 수용자의 편이성이라는 측면에서 개발되었다고 할 수 있다. 필요성이 대두되고 그에 따른 기술이 등장 하였으며, 또 다시 한 차원 더 높은 단계의

³ VTR(Video Tape Recorder): 영상과 소리를 동시에 기록하는 테이프 리코더. 카세트테이프를 사용하므로 VCR(Video cassette recorder)이라고도 하며, 가정용 비디오테이프리코더는 VCR이라고 한다.

기술이 새로운 필요성을 충족해 주는 과정의 연속이었다고 할 수 있다. 애초의 기술 태동의 이유를 필요성이라는 측면에서 이해한다면, 기술이 독립변수로서 사회의 변화를 일방적으로 주도한다는 기술결정론적 사고로서는 설득력이 떨어지는 부분이라고도 할 수 있다.

이에 반해 타임코드 편집(Time Code Editing)의 도입의 예에서는 기술의 또 다른 변수로서의 성격을 확인 할 수 있다.

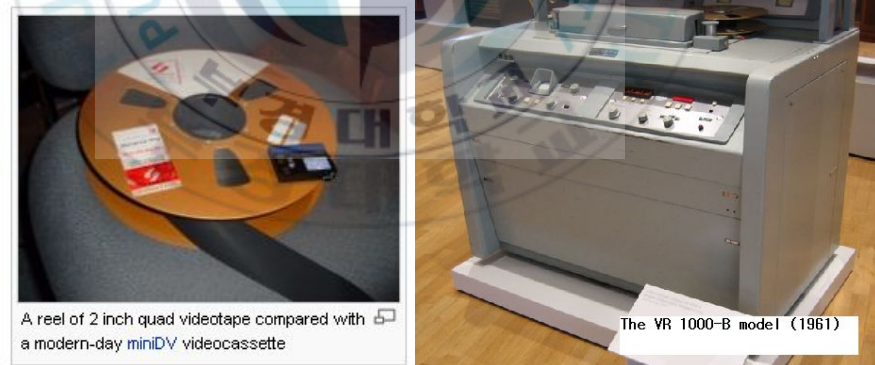
우연히 NASA가 영상편집분야의 발전에 커다란 계기를 제공하게 되는데, 당시 우주관련 부서에서는 막대한 양의 정보를 관리하기 위해서 그리니치 표준시를 바탕으로 한 타임코드 시스템을 사용하고 있었다(원격측정 테이프에 시, 분, 초로 기록). EECO(Electronic Engineering Company of America의 전신)에서는 이 신호체계를 개조하여 비디오테이프에서 필요로 하는 30프레임/초의 속도로 재생할 수 있도록 하였다. 1967년 EECO는 공식적으로 이 타임코드 기술을 영상산업에 도입하였고 정교한 이 편집시스템이 선보이게 되었다. (MBC문화방송, 1994, p.4) 전적으로 그런것은 아니지만, 선행기술이 새로운 방송 제작시스템의 방향성을 주도하는 모습으로 비춰 질 수도 있는 상황이다. 이처럼 기술 즉 테크놀로지에 대한 일방적인 시각만으로는 충분한 설명이 어려운 모습들이 있어왔고 진행 중에 있다. 기술과 사회, 기술과 환경에 대한 상관성을 논의하는데 있어서는 각각의 주장들에서 주어진 상황을 더욱 잘 이해할 수 있는 부분들을 적절히 끌어 쓸 수 있는 지혜가 필요할 것으로 보인다. 기술과 사회와의 관계를 바라보는 시각이 중요한 이유는 나날이 발전을 거듭하는 급변하는 기술문명 속에서 올바르게 현상을 이해하고 기술을 주도적으로 이용하기 위함이다. 흠사 바다를 향해하는 선박의 나침반과 같이, 나아가는 방향과 목적을 분명히 해 인간 삶의 질을 높이는데 공헌하게 하기 위함 일 것이다.

2. ANALOG 와 DIGITAL FORMAT VCR의 발전과 특징

1) ANALOG FORMAT VCR의 발전

방송프로그램 제작시스템의 변화는 기본적으로 영상과 음향의 기록을 어떠한 방법으로 할 것인가 하는 포맷의 변화와 발전으로부터 영향을 받아 왔다. 이러한 포맷의 기록을 담당하는 것은 VTR이라는 장비로 대표되며, 포맷의 발전은 VTR이라는 녹화기록 장비의 발전과 맥을 같이 하고 있다. VTR의 발전은 포맷의 발전과 거의 같은 개념으로 이해 할 수 있다. 먼저 그 다양한 발전과 변화 중 아날로그 포맷 VCR의 그것들을 살펴보고 방송프로그램 제작시스템에 미친 영향에 대해 살펴 보고자 한다. 먼저, VTR장비의 발전을 간략하게 살펴보도록 한다.

VTR이라는 장비가 출현하기 전에는 생방송 위주의 방송을 할 수밖에 없었다. 16mm, 35mm 등의 영화필름이 유일한 저장과 재생 매체였으며, 필름매체를 위주로 장비가 개발되었다. 1956년 미국 암펙스(AMPEX)사가 폭 2인치 테이프를 사용하는 모델명 VR-1000이라는 VTR을 처음으로 발표했다. <그림 1>에서 보듯이 현재의 VTR장비와는 형태와 크기 면에서 거리가 먼 장비의 모습이었다.



1: 현재의 miniDV tape과 비교한 2인치 Quad videotape의 Reel

2: VR 1000-B 모델 VCR (1961)

<그림 1> 현재의 miniDV tape과 비교한 2인치 Quad videotape의 Reel

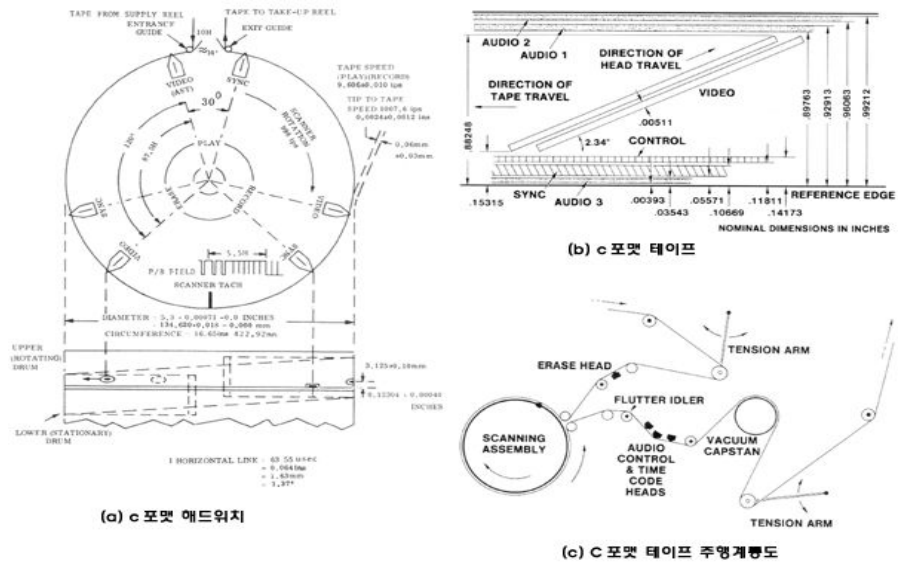
* 출처: <http://en.wikipedia.org>

미국에서 VTR이 처음 발명된 것은 기술력의 뒷받침도 있었지만, 더욱 중요한 것은 당시 방송에 관한 사정이 충분히 반영된 결과라고 할 수 있다. 즉, 미국은 국토가 워낙 넓어서 자국 내에서도 3시간 이상의 시차가 발생하는데, 드라마를 전국네트워크로 생중계하려면 오후 8시의 동부시간이 서부시간으로는 오후 5시가 되어버린다. 따라서 VTR이 보급되기 전에는 같은 내용의 드라마를 2번 되풀이하여 생방송 하거나, 또는 TV모니터 화면을 영화필름으로 촬영하는 등 지금으로서는 상상조차 하기 힘든 방법이 동원되었다.

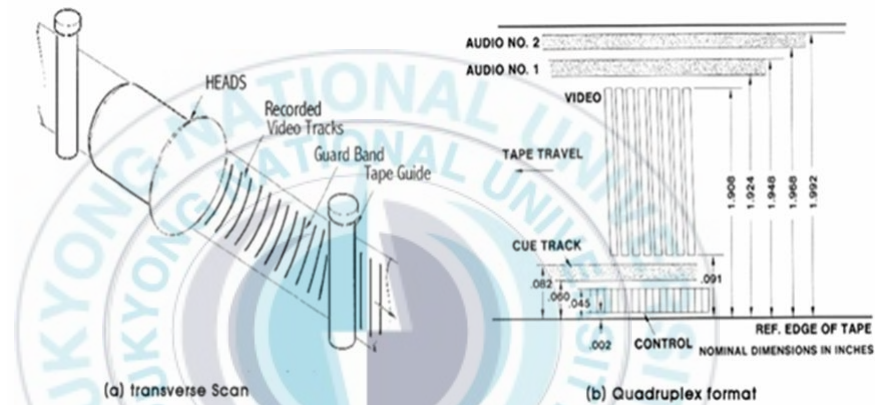
이러한 이유 때문에 미국의 많은 TV방송 환경에서는 라디오 방송사의 필수품인 녹음기와 같은 영상 기록기가 오래 전부터 요망되어 왔다. (안세영 2002 p.360) 실제 1956년 11월 3일 미국 CBS방송은 뉴욕의 생방송 프로그램인 ‘더글라스 에드워드와 뉴스(Douglas Edwards and the News)’를 녹화해서 3시간 후에 서부해안지역에서 방송하였다. (MBC문화방송, 1994, p.3) 이후 다양한 포맷(포맷)의 VTR이 개발돼 오늘에 이르고 있으며, VTR을 호칭할 때는 통상 사용하는 테이프의 폭으로 구분하기도 한다.

(1) 2" VTR (Quadruplex VTR)

1956년에 암팩스(Ampex)사는 새로운 장비를 개발했다고 발표했는데 다름아닌 비디오테이프 기계였다. 레이 돌비(Ray Dolby: 후에 돌비사운드 시스템을 개발)를 비롯한 6명의 팀은 쿼드(Quad)라는 기계를 개발했다. 이 덩치 큰 테이프 기계는 4개의 녹화헤드(Quad라는 명칭이 여기에서 비롯되었음)를 가지고 있고 2인치 폭의 테이프를 사용하였다. (MBC문화방송, 1994, p.3) 폭 2인치 테이프에 <그림2-a>와 같이 테이프 주행 면에 대해 거의 수직으로 헤드드럼에 부착된 4개의 녹화/재생헤드가 회전해 영상신호를 녹화/재생하는 방식(Transverse Scan)을 채택했으며 테이프에 녹화된 신호는 <그림 3-b>와 같은 형태(Quadruplex 포맷)를 갖추고 있다. 2" VTR은 이후 컬러방송용으로 VR-2000, 포터블용으로 VR-3000 모델이 개발됐으며 마지막 모델인 AVR-2는 외형이 기존의 것보다 1/2 크기로 축소됐고 편집도 가능해 방송국에 본격적으로 보급됐다. (www.phmbc.co.kr)



<그림 2> c포맷 헤드위치, 테이프 주행계통도



<그림 3> Transverse Scan, Quadruplex format

새로운 용도의 모델들이 개발되어 방송프로그램 제작시스템에는 또 다른 형태의 작업과 가능성이 생겨나게 되었다. 포터블용도의 장비는 야외나 원거리로의 취재를 가능하게 했으며, 이로 인한 인력 및 제작의 형태는 변화를 맞이했고, 그 범위를 더욱 확장 할 수 있게 되었다. 편집이 용이해 짐에 따라 원래의 소스(SOURCE)는 또 다른 재창조물로 활용되는 계기를 마련하게 되는 것이다.

국내에는 1964년 TBC 개국과 함께 VR-665가 처음으로 도입됐다. 그러나 이 기종들은 워낙 고가이고 취급이 어려웠으며, VTR 테이프의 주행과 헤드와의 간격을 정밀하게 유지하기 위해서는

에어컴프레서를 구비해야 함으로 인해 VTR을 한 곳에 모아 별도의 VTR실을 운영해야 하는 어려움도 있어 방송국 외에는 구입하기 어려웠다. 1" 헬리컬(Helical) VTR의 등장으로 인해 2" VTR은 일부 대형컴퓨터 데이터 백업장치로 활용되기도 하였으나 1980년대 중반 이후 자취를 감추었다.(www.phmbc.co.kr) 경제성과 운용의 편의성은 방송프로그램 제작시스템을 유지하고 사용하는데 있어 필수적인 조건이라고 할 수 있다. 현장의 목소리를 제대로 반영하지 못하는 기술은 그리 오래가지 못해 사장되고 새로운 주자에게 자리를 양보하게 된다.

(2) 1" 헬리컬(Helical) VTR

1인치 테이프 포맷은 그 출현부터 장비간의 호환성이 변수로 부각된 경우라고 할 수 있다. 1975년에 발표된 Bosch-Fernseh의 BCN 1인치 비디오테이프 포맷과 1976년에 출시된 소니와 암팩스의 방송용 1인치 장비는 상호 호환이 되지 않는 결점으로 인해 다소간의 혼란을 초래했다. 한동안의 혼란 끝에 SMPTE(Society of Motion Picture and Television Engineer: 전미 영화 텔레비전 기술자 협의회)⁴ 등에서 결국 1인치의 녹화표준은 A, B, C TYPE의 방식으로 표준화가 되었다. 호환문제로 비롯된 포맷에 대한 투자는 ABC방송이 C타입 장비를 선택한 후에야 급속히 확산 될 수 있었으며, 화질 면에서는 다소 떨어지지만 저렴한 가격과 정지화면이나 변속재생에서도 그림을 볼 수 있었던 C 타입의 1인치 포맷이 방송용 표준으로 자리매김 되기 시작했다.

카메라의 Recording button으로부터 시작되는 방송프로그램 제작시스템의 유기적인 연결은 단지 촬영, 편집, 송출 등의 한 사이클에만 국한 되는 것이 아니다. 한 제작사 내에서의 유기적인 연결, 나아가 외부 제작주체들과의 유기적인 연결 까지

⁴ SMPTE(Society of Motion Picture and Television Engineer: 전미영화 텔레비전기술자협회): 1916년에 설립된 국제적인 조직을 가진 방송 및 영화 관련자 협회. SMPTE는 방송/영화와 관련된 표준, 권고사항, 기술 가이드라인을 개발하여 발표한다.

종합적으로 고려해야 한다.

이러한 이유로 인해 상호 포맷간의 호환성문제는 중요성이 부각되는 것이며, 표준화라는 것이 필수적인 조율작용으로 요청되는 것이다. ‘호환 가능하다’라는 것은 쉽게 언어로 비유될 수 있다. 각 나라의 언어가 다름으로 인해 의사소통과 상호문화를 이해하는데 장애가 있듯이 장비간의 포맷호환성이라는 것은 어떻게든 원활한 상호 연동을 위해 공용어 즉 표준화를 필요로 하게 된다. 따라서 호환여부의 중대성으로 인해 장비와 그 포맷을 도입하는 데 있어서는 여타 장비와 기존장비와의 무리 없는 연동과 자료공유의 요청에 부합하는 선택이 필요한 것이다.

기술발전이 방송프로그램 제작시스템에 제공해 준 또 하나의 선물은 제작의 안정성을 보장해 준 것이다. 1977년 AST(Automatic Scan Tracking)가 개발은 재생신호의 변속을 이용한 슬로모션, 스톱모션 등이 자유롭게 가능하게 했다. 이는 테이프에 헤리컬로 녹화된 신호를 재생할 때 재생헤드가 기록된 신호를 정확하게 추적할 수 있도록 자동으로 조정해 주는 기술로, 동기가 흐트러지는 것을 막아 테이프의 주행속도가 변하더라도 안정된 그림을 재생할 수 있게 하는 것이었다. 또한 조그셔틀(JOG⁵/SHUTTLE⁶)다이얼이 장착되어 빠른 검색과 편집을 위한 강력한 도구로 운용의 편의성을 증대하였다. 또한 자체 진단기능의 개발과 채택으로 사용 전 또는 사용 중이라도 이상유무를 알릴 수 있게 하였는데, 이는 방송사고등의 애기치 못한 비상사태를 사전에 대비할 수 있는 획기적인 기능이었다. 안정성이 담보된다는 것은 항상 방송사고에

⁵ JOG(조그): 비디오 테이프를 필드나 프레임 단위(슬로우)로 앞으로 또는 뒤로 움직이게 하는 프로세스

⁶ Shuttle(셔틀): VTR에서 테이프의 신속한 큐잉(Cuing)이나 리와인딩을 하도록 하는 고속 테이프 러닝 모드. 셔틀은 연속적인 왕복 운동의 의미. 비디오 편집에서 테이프를 전후로 빨리 돌려서 편집점을 찾는 것을 말한다. 헤리컬 VTR에서는 F.F나 REW로도 기록 내용의 개요가 관독되므로 셔틀 서치가 가능하게 되었다. 비디오 데크의 조그 다이얼의 외측의 링(셔틀 다이얼 또는 셔틀 링이라고 한다)를 돌려서 사용하며, 편집점 부근을 찾으면 조그 다이얼로 슬로우 또는 프레임 이동으로 편집점을 결정한다. 비디오 편집의 효율화를 위해 불가결한 기능이라고 할 수 있다.

대한 긴장감이 높은 방송국 환경에서 더 많은 의미를 주는 것이다. 기본적인 안정성의 담보는 추가적인 영상효과의 구현을 가능하게 했고, 제작CONTENTS에 다양한 효과를 더하게 됨으로써 보다 역동적인 표현 및 다양한 효과를 통한 질적 향상을 도모하게 해주었다.

안정성이란, 방송프로그램 제작시스템에 있어 가장 우선순위로 고려해야 할 요소중의 하나이다. 특히 실시간 생방송이나 긴급을 요하는 경우 더욱 그 의미가 크다고 할 수 있는데, 이러한 안정성의 향상을 위한 노력은 계속적으로 이루어 지고 있으며, 이 때부터 개발된 자체진단기능과 AST의 기술은 그 중요성과 기술의 탁월함으로 인해 현재까지도 그 진가를 발휘하고 있는 핵심적인 기술이라고 할 수 있다.



C Format 1" VTR,

Sony 1inch VTR BVH-2000

<그림 4> C포맷 1인치 VTR, 1인치 VTR BVH-2000

* 출처: <http://en.wikipedia.org>, <http://www.phmbc.co.kr>

(3) U-Matic VCR

1950년대 말 U-Matic 포맷은 소니, 마쓰시다, 도시바등의 제조사들에 의해 개발되었다. 현재의 VTR이나 DAT등의 테이프 기록매체에서 일반화된 헬리컬 주사(helical scan)방식의 제품을 개발한 것이다. 이 기술은 먼저 가정용 제품시장에서 활용이 시작되어 방송, 취재용 장비로 발전하게 되었다.

1971년 소니, 파나소닉, JVC는 3/4인치 카세트 테이프를 사용하는 U-Matic을 공동으로 발표했다. 헤드드럼에 테이프가 U자 형태로 로딩된다고 U-Matic이라고 이름을 붙인 것이다. 학교 시청각 교육, 산업현장용으로 개발됐으나 비교적 고가이고 테이프에 수록시간이 짧아서 인기가 없었다.(www.phmbc.co.kr) 가정에서나 야외촬영을 목적으로 개발된 장비였으나 이동의 불편함과 높은 금액 등으로 인해 일반인들이 사용하기에는 부담이 큰 장비였다. 그러나 1973년에 미국의 CVS(Consolidated Video Systems)사에서 TBC⁷라는 기술을 개발하면서 방송, 취재용 VTR로 급속도로 발전하는 계기를 마련하게 된 것이다.

이 당시만 해도 16mm 필름 카메라가 보도·취재의 주류를 이루고 있었기 때문에 컬러 방식의 U-matic의 출현은 번거로운 현상과정을 전자편집으로 간단히 해결할 수 있는 획기적인 기록·재생기로 인식되었다. 이러한 경향에 힘입어서 TV방송사에서는 휴대용 U-matic VTR과 방송용 비디오 카메라를 케이블로 연결하여 뉴스를 취재하고, 거치형 편집기로 전자편집을 시도하기 시작했다. (안세영 2002 p.380~381) 이러한 촬영의 패턴이 갖추어 짐으로써 녹화 후 즉시 재생을 통해 영상을 확인 할 수 있고 동시녹음까지 가능해짐으로써 뉴스취재용으로 각광을 받기 시작했다. U-matic은 비록 방송에서 요하는 정도의 화질을 구현하지는 못했지만, 16mm 필름기반의 보도·취재의 미디어를 빠른 속도로 대체할 만큼 큰 힘을 발휘한

⁷ TBC(Time Base Corrector) 시간축 에러를 정정하여 VTR에서 비디오 출력의 타이밍을 안정시키는 장치. 드럼의 회전속도의 변동이나 테이프의 주행속도 변동등에 기인하는 재생 화상의 수평 요동이나 색의 변동을 제거하여, 재생신호를 전기적으로 안정시키기 위한 전회 회로로 화상의 전송, 더빙할 때의 화질의 열화를 경감시킨다.(bpeng.sony.co.kr)

것으로, 보도와 취재환경이 요구하는 빠른 기동성과 보도의 신속성 등의 요청에 적절히 부합하는 기술이었음을 시사하는 것이다.

이 시절에 등장한 U-matic의 촬영/녹화와 편집의 방식에서 비롯된 ENG (Electronic News Gathering)⁸ 라는 용어가 현재 방송현장에서도 그대로 사용 되고 있는 것을 보면, ENG라는 제작의 한 형태를 갖추게 한 U-matic 장비의 출현은 방송사에 있어서도 매우 큰 의미가 있다고 할 수 있다. 오늘날에도 그 진가를 발휘하고 있는 ENG시스템의 의의는 특히 뉴스취재에 있어 그 신속성, 기동성 그리고 경제성에 있다. 기존의 촬영환경에서는 많은 스태프(Staff)이 필요했고, 협소한 장소에서의 작업이 힘든 점등이 있었다. 이러한 불편함과 고비용의 워크플로우를 획기적으로 개선한 ENG촬영은 현재 뉴스보도 뿐만 아니라 TV프로그램, 해외촬영/취재, 다큐멘터리, 광고제작 등 현재 많은 분야로 보급되어 활용되고 있다.

새로운 기술의 출현 이후 그 지속가능의 여부는 사용환경에서 요청되는 목소리를 얼마나 적절히 반영했으며 충족하느냐에 달려 있다는 사실을 확인할 수 있다. U-matic 장비를 도입함으로써 기존 16mm 필름카메라의 사용에서와 같은 장시간의 부수작업 및 현상과정 없이 간단히 전자적인 편집이 가능하게 됨으로써 기존의 정해진 작업량과 시간, 경제적인 운용개선에 기여하게 되었다. 이는 이제까지 현장에서 느껴왔던 불편한 점을 반영해서 지속적인 연구를 한 결과로 받아들일 수 있으며, 이러한 요청과 필요성이 기술개발의 방향성을 제시하는 동기로서 작용해 온 것을 확인 할 수 있다.

한편, 또 다른 시각에서의 접근을 해 본다면, 기술이 급속도로 발전하는 과정에서, 특히 최초의 의미를 가지고 있으며 이전과는 차별화된 획기적인 기술의 출현은 에디슨의 전기의 발견과 같이

⁸ ENG (Electronic News Gathering): 직역하면, 전자적 뉴스 취재. 필름 카메라(16mm 영화필름)가 아니고 소형인 비디오 카메라나 VTR등의 전자 기기(광전 변환 장치)를 사용하여 야외에서 뉴스 취재를 하는 것. 작고, 운반성이 있고, 방송국 수준의 카메라와 기록 장비에 대한 일반적인 용어이다. 또한 스튜디오나 포터블 편집 장치와도 호환이 가능한 것을 말한다. 미국의 CBS가 ENG를 실용화 한 것은 1974년임. 소니가 1982년에 1/2인치 방송규격인 베타캠 포맷을 개발하면서 카메라와 VTR의 일체형 ENG가 가능하게 되었다.

기존에 요청되던 필요성의 범위를 증가해서 새로운 용도와 예기치 않은 기능을 창출하기도 한다. 이때는 기술이 미치는 과급효과의 크기로 인해 사회와 환경은 그 기술의 향배에 강하게 이끌려가는 경향을 보이기도 한다. U-matic 포맷에 있어서도 그 출현 이후, 방송프로그램 제작시스템의 추가적인 변화 또한 후속으로 개발되는 기술발전의 강도와 성격의 범위 안에서 영향을 받을 수 밖에 없다. 사회가 취할 수 있는 선택의 폭도 기술개발의 가능성의 한계를 벗어날 수는 없기 때문일 것이다.

U-matic 포맷의 발전에 있어서도, 사회결정론적 시각에 입각한 ‘필요성’이라는 요청이 있었고, 추가적으로 특정되고 구체적인 요청은 아니라도 불편한 상황의 개선욕구라는 추상적인 형태의 불만은 늘 내재되어 있었던 것이다. 비록 기술개발의 방향이 필요성이라는 측면에 정확히 부합하는 결과물로 나타나지는 않을지라도, 이것을 가지고 기술이 독립변수로서 환경변화를 주도한다고 보기에에는 억지스러움이 있으며, 전적으로 필요성과 현장의 요청만이 기술개발로 이어지는 것만으로도 볼 수 없기 때문에 기술을 일방적인 종속변수로 보기에다 설득력이 적어 보인다.



<그림 5> Sony U-matic VTR BVU-800, U-matic Tape

* 출처: <http://en.wikipedia.org>

(4) 콤포넌트 VTR의 등장

A. 콤포넌트 리코딩 (Betacam, M format)

화질의 개선에 대한 요청과 노력은 포맷장비의 개발에 있어 무엇보다 중요한 비중으로 진행되었다. 역사적인 발전사례에서도 확인 할 수 있으며, 현재까지도 화질에 대한 끊임없는 연구는 영상을 구현하는 장비의 본질과도 같은 중요성으로 지속적인 노력과 투자를 요하고 있다. 아날로그와 SD(standard definition)을 거쳐 지금의 HD(High definition)시대에 이르기까지 화질의 획기적 발전에 따른 시대적 구분을 상기한다면 그 중요성을 잘 실감할 수 있을 것이다.

이전까지의 VTR은 콤포지트⁹ 신호(복합신호)를 직접 주파수변조(FM)해 헤드에 직접 녹화/재생하는 방식으로서 더 이상 화질을 개선하는 데에는 한계가 있다는 것에 착안해 Y/R-Y/B-Y로 분리된 콤포넌트¹⁰ 신호와 콤포지트 신호를 겸용으로 수용할 수 있는 VTR을 1981년 소니사가 Betacam(베타캠), 파나소닉사가 「M」 포맷으로 각각 발표했다. (www.phmbc.co.kr) 베타캠에서는 CTDM(Compressed Time Division Multiplex)이라는 압축방식을, M-II는 CTCM(Chroma Time Compressed Multiplex)압축방식을 채택하였다. Y(luminance)신호와 C(chroma)신호의 상태로 우수한 화질을 녹화재생 가능하게 했으며, 1/2인치의 소형테이프를 사용해 VTR을 더욱 작고 가볍게 할 수 있었다.

카메라의 CCD기술의 발달로 더욱 소형화된 카메라와 VTR을 합칠 수 있는 일체형 캠코더가 등장하게 되는데, 이전과는 달리 카메라부와 VTR부가 직접연결 형태로 되어 있어 우수한 화질의 녹화가 현장에서 가능하게 되었다. 이는 기존의 카메라와 VTR간의

⁹ 콤포지트(Composite signal): 비디오(루미넌스와 크로마)와 동기(수평, 수직) 그리고 컬러 서브캐리어로 구성된 신호.

¹⁰ 콤포넌트(Component signal): 카메라, VTR등의 엔코드 안된 출력으로서 3원색인 적녹청(RGB)으로 구성된다. 이들 컬러 신호로 모든 필요한 화상 정보가 전달된다. 어떤 콤포넌트 비디오 포맷에서는 이들 3가지 성분이 휘도 신호와 2가지 색차 신호로 변환된다.(Y/R-Y/B-Y)

인터페이스(interface)를 위한 케이블의 사용이 불필요하게 됨으로써 운용이 편리해 졌을 뿐만 아니라, 카메라와 VTR간의 케이블길이에 의해 발생하는 신호의 누수에 따른 화질열화를 개선할 수 있는 방법이었다. 통상적으로 기존 촬영현장에서는 카메라맨과 VTR, 마이크담당, 조명담당 등 다수의 조력인원들이 필요했으나, 이러한 부분의 개선으로 진정한 의미의 ENG캠코더 구현이 가능하게 되었다. 기존의 카메라와 VCR간의 연결(INTERFACE)상에서 발생하던 운용상의 문제들이 VTR과 카메라가 직접 연결되어 있는 일체형 캠코더의 등장으로 우수한 화질의 구현을 가능할 수 있게 했다. 베타캠과 M포맷장비는 메탈테이프를 사용하여 영상신호 대역폭을 확장함으로써 화질을 개선하게 되는데, Betcam SP와 M-II 장비가 그것이다.

베타캠은 ENG의 주력 기종으로 사용되어 온 커다란 덩치의 U-matic을 대치하기 위해 1981년 소니가 발표한 소형 VTR 포맷이다. 1/2인치 폭의 테이프에 방송용 VTR로는 최초로 Y/C 콤포넌트 기록을 실현하여 운용성과 화질 측면에서도 당연히 U-matic을 앞질렀다. (안세영 2002 p.388)

베타캠은 휘도신호¹¹ Y와 색신호 C를 완벽하게 분리 . 기록하는 최초의 컴포넌트 VTR로서, 그 동안 컴포넌트 VTR이 해결하지 못하던 여러 결점들을 일거에 날려버림으로써 더욱 그 입지를 굳히는 계기를 만들어 나갔다. 또한 1/2인치 폭의 소형 카세트 테이프 기록시 발생하는 부하를 최소화하면서 장시간 기록을 가능하게 하였으며, 1인치 VTR에 필적하는 고화질을 실현함으로써 매체와 장비의 소형경량화에도 크게 기여하였다.

이처럼 베타캠의 출현은 기존 Composite신호에서 화면의 밝기정보와 색 정보를 완성도 높게 분리해 내고, U-matic제품의 한계로 받아들여지던 소형경량화의 요구를 단순히 해결하면서 사용자의 편의성을 대폭적으로 개선하는 계기가 되었다.

¹¹ 휘도신호(Luminance): 휘도. 이미지의 흑과 백 또는 밝기 요소인 하나의 성분. 컬러 텔레비전 신호의 흑백성분. Y로 표기하며 따라서 YUV, YIQ, (Y,R-Y,B-Y), YCrCb 중의 Y는 신호의 루미넌스 정보이다. 컬러 텔레비전 시스템에서 루미넌스 신호는 보통 카메라나 텔레시네로부터의 RGB신호로 얻어 지는데 $Y=0.3R+0.59B+0.11$ 의 매트릭스와 합에 의한다.

컴포넌트 VTR의 등장은 기존 포맷들이 안고 있던 화질의 한계를 대폭 개선할 수 있는 계기가 되었다. 화질에 대한 계속되는 개선의지는 새로운 기술의 개발과 시도에 힘입어 실현되게 되었다. 이처럼, 화질개선에 대한 지속적인 요구는 현재까지도 계속되고 있는 것으로, 이에 따라 HDTV와 FULL HD 라는 고화질 포맷으로까지 이르고 있으며, 실제 인간의 눈으로 보는 것과 같은 수준의 화질향상에 대한 기대와 노력은 앞으로도 지속될 것이다. 또한 이는 새로운 포맷에 대한 당연한 잣대로서 작용한다고 할 수 있다.

상기와 같은 현상들은 기술개발이 가져다 준 추가적인 이익의 성격이 크다고 할 수 있을 것이다. VTR 개발의 이유는 시차방송을 위해 시작되었다. 필요에 따른 기술의 연구가 후행 하였으며, 이에 따른 성과들은 시간의 경과와 함께 더욱 더 발전 된 모습으로 편의성을 확대하기 시작 한 것이다. 기술발전의 모티브는 사회적 요구에 부응하기 위한 데서 출발 했으며, 그에 따른 기술발전은 일정한 방향성을 가지고 나아갔고, 예기치 않은 추가적인 성과들이 또 다른 가능성과 요구들을 형성해 왔다. 기술과 방송프로그램 제작시스템의 변화는, 기술이나 매체가 사회변화를 결정한다는 시각이나, 그 반대의 시각 등 단편적인 시각만으로 이해 할 수 있는 현상들이 아니며, 기술과 요구가 교차하는 속에 일정한 방향성을 가지고 발전을 모색해 오고 있는 것이다. 중요한 것은 기술이 어떠한 요구를 얼마나 충족하느냐 하는 것이며, 요구와 필요성이 얼마나 합리적이고, 현실적인가 하는 것이다.

캐나다의 커뮤니케이션학자 마셜 맥루한은 “미디어가 메시지다” 는 구호를 외치면서 메시지보다는 메시지를 실어 나르는 미디어 테크놀로지가 더 중요하다고 역설했다. 마셜 맥루한의 이런 기술결정론에 대해 레이몬드 윌리엄스는 “만약 미디어가-활자매체든 텔레비전이든-원인이라고 한다면, 모든 다른 원인들, 사람들이 통상 역사라고 보는 모든 것들은 곧 효과로 환원되고 말 것이다” 고 반박하였다. 윌리엄스는 더 나아가 “만약 누가 미디어를 통제하거나 사용하든, 또 삽입시키고자 하는 내용이 무엇이든 간에 미디어의 효과가 같다면 우리는 평상적인 정치적·문화적 논쟁을 잊을 수 있고

테크놀로지가 모든 걸 알아서 하라고 할 수 있을 것이다” 고 말했다. (Raymond Williams, 1975) 그러나 팽팽하게 맞서고 있는 기술결정론적 시각과 그에 반한 시각을 맹목적인 이분법으로 옳고 그름의 잣대로 볼 것만은 아니다. 맥루한의 주장 속에서 수용할 만한 것이 무엇이며, 그에 반한 시각에서 얻을 것이 무엇인지를 검토 해야 하지 않을까. 앞으로의 방향설정에 필요한 지혜와 기준을 선별하는 타협의 정신으로 미디어가 메시지에 미치는 영향이나 결정을 그 정도의 차이와 효율성의 차이로 들여다 본다면 보다 건설적인 해답을 찾을 수 있으리라 생각한다.

B. 베타캠 SP

베타캠SP는 기존 베타캠의 다단계 복사 편집의 문제점을 개선하고, 메탈테이프를 채용하고 있는 마쓰시다(Panasonic) 전기의 M II 모델에 대응하기 위해, 기존 베타캠의 신호처리 회로를 하이밴드화하고 기록매체로 메탈 테이프를 채용하여 영상특성을 크게 개선하여 1986년에 출시된 포맷제품이다. 현재까지도 국내외 방송사에 많이 보급돼 있는 포맷장비로서 더욱 소형화되고 경량화된 콤팩트한 디자인으로 ENG촬영과 편집에 있어서 사용자들의 요구에 크게 부응하게 된다. 오디오 채널에 있어서도 베타캠 SP와 M-II의 등장은 큰 폭의 개선을 이루었는데, 이는 기존의 2채널(Linear Audio)에서 4채널로 확장하게 된것이다.

리니어(Linear) 채널(이후 LNG 오디오로 표기)은 50~15,000Hz의 주파수특성인데 비해 3,4채널은 FM 사운드(AFM으로 표기)로 영상신호의 크로미넌스 트랙(Chrominance Track)에 수록돼 20~20,000Hz의 주파수특성으로 고 음질을 사용할 수 있도록 했다. 2개의 AFM채널(CH3/4)의 사용이 가능해짐으로써 오디오의 기록과 편집에 있어 다양한 활용도와 효율성을 높일 수 있는 계기가 되었다. 개별 채널 별로 오디오를 관리할 수 있는 선택의 폭이 높아져 최종 편집까지도 고품질의 오디오 상태를 유지 할 수 있게 되었다. (www.phmbc.co.kr)

베타캠SP는 기존의 베타캠 과의 호환성도 고려되었다. 기존에 생산되고 보관된 자산에 대한 재활용과 포맷호환운용으로 인해

경제적인 면에서 부담을 크게 줄이고 자연스러운 포맷전환을 가능하게 했다. 베타캠 SP가 본격적으로 출시되면서, Camera와 VTR이 분리형으로 운영되던 것이 일체형으로 만들어져 더욱 작아지고 가벼워졌다. BVW-200, BVW-300 Camcorder 이후 상위기종으로 출시된 것이 BVW-400이라는 Model인데, 카메라 부분은 BVP-70의 성능과 고감도의 CCD를 채용하여 Sensitivity(감도)는 기존보다 2배 정도 향상 되었다. VTR부분은 기존의 분리형 Model 보다 소형화된 Head Drum의 사용으로 기존의 분리형 보다 30%정도 경량화 된 8~9Kg 정도의 중량이었다. 또한 숄더타입(Shoulder Type) 캠코더의 특성상 균형 잡힌 견착을 위해 다소 긴 형태의 Body 모양으로 제작이 되었다. 현장에서 무거운 카메라를 어깨에 짊어지고 장시간의 촬영을 지속하는 카메라맨의 입장에서 몇 백 Gram의 무게차이는 대단한 것으로, 오랜 작업으로 인한 피로감과 신속한 움직임에 있어 많은 기여를 했다. 특히 현장 사용자의 입장에서 전체적인 균형을 고려한 디자인은 이후에도 지속적인 장비선택의 잣대로 지속되고 있다. 포맷 외적인 부분에 있어서도 현장의 활용도를 감안한 장비의 디자인과 기능개선 또한 특정 포맷장비의 향후 지속가능성에 크게 기여한 요소로서 작용하였음을 알 수 있다. 콤포넌트 포맷으로서 동급의 화질을 구현할 수 있는 다른 선택의 폭이 있었음에도 특정 포맷의 장비가 취사선택 되는 데는 이러한 부가적인 기능들의 제공도 큰 역할을 했다고 할 수 있다.



<그림 6> 캠코더의 구성

(참고: <http://www.sony.co.jp>)

그리고 베타캠 SP에서는 디지털 인터페이스 규격인 SDI (Serial Digital Interface)¹²를 장착해서 디지털포맷 장비와의 신호전송을 가능하게 해 활용도를 높이고 있다(BVW-D75). 또한 비 방송용 분야에서도 저비용으로 구성이 가능한 PVW, UVW의 저가형 기종을 발표함으로써, 다양한 현장의 목소리와 요청을 반영해 폭넓은 선택가능성을 제공함으로써 동급의 타사 장비와 비교했을 때 보다 차별화된 사용자 편이위주의 시스템활용을 가능하게 했다. 베타캠SP가 현재까지도 여러 방송사나 기타 사용자들에게 ENG캠코더의 대명사처럼 인식되는 이유도 여기에 있다고 할 수 있다.

2) Analog VCR 포맷의 기술적 특성과 주요변화

이상에서 살펴 보았듯이, 아날로그 포맷과 장비의 발전은 근본적으로 사용자와 환경의 목소리에 적극적으로 반응하며 그 요구를 충족함으로써 현장의 요청과 그에 따른 기술발전이 궁극적으로 같은 방향성을 가지고 변천해 왔다. 아날로그 포맷의 발전과정을 통해 확인한 포맷 별 특징과 현장의 필요성을 적절히 충족하기 위해 도출된 지속 가능한 포맷장비로서의 조건과 채택기준에 대해 정리하면 다음과 같다.

규 격	기술적 특성	변화 내용	채택기준
2 inch 4head 1956 AMPEX	4 헤드/Quadrature 기록, 흑백에서 컬러로 발전.초기 기종은 편집불가. 1 인치 type C의 등장으로 사양화.		

¹² Serial Digital Interface (SDI): 270Mbps/sec의 전송률을 가진 표준안으로서 10bit이며, 신호가 혼합되어 있고, 극성을 무시한 인터페이스로서 CCIR 601과 콤포지트 디지털 영상 그리고 4채널의 디지털 오디오를 모두 혼합한다. 대부분의 새로운 방송장비들은 장비설치와 신호분배를 더욱 손쉽게 단순화하는 장비인 SDI를 갖추고 있다. 75Ω의 BNC 컨넥터와 아날로그에서 많이 사용하는 동축케이블을 사용하며, 케이블 형태에 따라 200m 이상 신호를 전송할 수 있다 (www.kbs.co.kr/techcenter)

U-matic 1971 JVC, SONY, MAT SUSHITA	(3/4 인치) U-loading/C 신호 지역 변환 기록, VTR/비디오카메라 분리형	*ENG 시스템(Electronic News Gathering)등장-- >방송제작문화에 새로운 혁신 녹화후 즉시 재생 가능, 동시녹음 가능으로 뉴스 취재용으로 각광	편이성 경제성 신속성(기동성)
linch type C 1978 SONY, AMPEX	SMPTE 규격인증, 하이밴드 직접 FM 기록, 해상도 400TV line DVTR 출현에 따라서 점차 사양화.	*Automatic Scan Tracking 기술의 개발: 자유로운 슬로모션, 스톱모션 구현가능-> VTR 재생 안정화에 기여, 자체 진단기능 탑재 *JOG/SHUTTLE 등 부가기능: 편집검색 용이	안정성 편이성
Betacam 1981 SONY	1/2 인치 컴포넌트 Y/C 분리기록: 화질개선에 기여, CTDM, Betacam SP 로 발전.	*Workflow 의 획기적인 개선: CCD 기술발달로 더욱 소형화된 카메라와 VTR 을 합친 일체형 캠코더 등장으로 우수한 화질녹화가능--> 진정한 의미의 ENG 구현가능 ENG 촬영 필요인원 감소: 2~3 인-->1 인 제작사의 획기적인 경영개선에 기여	화질개선 편이성 경제성 경량화
M	컴포넌트 Y/C 로 분리기록:		화질개선

1981 MATSHUSHITA, NHK	화질개선, CTD, M2 로 발전		
M 2 1985 MATSUSHITA	메탈테이프, M의 하이밴드화	*AFM 3/4 채널: 고품질과 활용도 높은 오디오편집에 기여	화질개선 오디오개선
Betacam SP 1986 SONY	메탈 테이프, Betacam의 하이밴드화 경량화, compact 한 디자인	*AFM 3/4 채널: 고품질과 활용도 높은 오디오편집에 기여 *Camera 와 VTR 일체형 Camcorder 소형, 경량화, 다양한 제품 line-up 확보, 사용자중심 시스템 : PVW, UVW 의 저가형 기종발표: 저비용구성으로 다 양한 현장의 요구를 수용 *기존 베타캠 포맷과의 호환성: 기존자산활용에 따른 경제적인 운용에 기여	화질개선 오디오 개선 Workflow 개선 호환성 경량화 경제성 다양한 활용도

<표 1> Analog VCR 포맷의 기술적 특성과 주요변화

(*참고: www.phmbc.co.kr, bp.sony.co.kr, <http://bpeng.sony.co.kr>
<http://www.sony.co.jp>, <http://www.panasonic.co.kr>)

아래의 그림은 최초 기획에서 최종송출까지의 전통적인 업무흐름(Workflow)을 간단히 나타낸 것이다. 프로그램제작을 위한 기획단계 이후부터 실질적인 콘텐츠 제작을 위한 단계가 시작되는데, 기존의 흐름은 크게 현장촬영(Acquisition), 편집(Editing), 송출(On Air), 전송(Transfer) 및 공유(Share), 저장(Archiving)의 순서로 진행된다. 주요포맷장비의 특징들을 제작단계별로 간략히 나타내면 다음과 같다.



<그림 7> 제작 워크플로우

* 출처: Sony Korea

	촬영					편집		공유
	경량화	신속성	편이성	경제성	화질	편이성	안정성	호환성
U-matic 1971 JVC, SO NY, MAT SUSHITA		ENG, 동 시녹음	ENG, 동 시녹음	ENG, 동 시녹음		ENG, 동 시녹음		
1inch type C 1978 SONY, A MPEX						JOG/SH UTTLE, 편집검색 용이	VTR재생 안정화, 자체 진 단기능	
Betacam 1981 SONY	일체형 캠코더	진정한 의미의 ENG	진정한 의미의 ENG	진정한 의미의 ENG	컴포넌트 Y/C 분리 기록			
M 1981 MATSHU SHITA, N HK					컴포넌트 Y/C 분리 기록			
M 2 1985 MATSUS HITA						AFM 모 디오 3/4 채널		
Betacam SP 1986 SONY	경량화,▼ compact 한 디자인		다양한 제품line- up	다양한 제품line- up	메탈 테 이프, ▼ Betacam 의 하이 밴드화	AFM 모 디오 3/4 채널		Betacam 과호환

아날로그 포맷의 발전과정을 통해 알아보았듯이, 대체적으로 포맷과 장비들의 발전과 쇠락은 현장의 목소리를 얼마나 잘 반영하고 그것을 충족하는 기술인가에 따라 결정되었음을 알 수 있다. 기술이 독립적인 우연한 발견으로 출현하여 사회를 주도하는 영향력을 가진다고 하는 시각은 기술과 사회의 상관관계를 일반적으로 설명하기에는 부족함이 있어 보인다.

발전 단계별 포맷의 선택조건을 보면, 초기 아날로그 VCR의 발전은 현장의 불편한 사항에 대한 요청으로부터 출발해 경제성과 편의성을 고려한 장비의 소형화와 경량화에 큰 비중을 보이면서 전개되어 왔다. 초창기 미성숙단계의 덩치 큰 장비의 소형·경량화가 진척됨에 따라 보다 안정화된 운용의 필요성이 대두되었으며, 점차적으로 화질에 대한 기대수준이 높아짐으로써 그에 따른 기술개발이 기존 조건들과 병행해 본격적으로 진행된 것임을 확인할 수 있다. 기존 제작자산에 대한 활용도를 높여 궁극적으로 높은 경제성과 제작의 연속성을 보장할 수 있는 호환성도 아날로그 포맷발전의 후반기에 부각된 특징이라고 할 수 있다. 전체적으로 아날로그 포맷장비들의 발전과 쇠락을 결정짓는 주요한 변수들은 소형화/경량화에 따른 편의성과 경제성의 만족, 안정적인 운용의 담보, 만족스러운 화질실현과 기존포맷 및 타 포맷과의 호환의 정도와 가부 등에서 찾을 수 있을 것이다.

3) Digital FORMAT VCR의 발전

베타캠SP와 MII 포맷 등 기존 아날로그 포맷에서 First generation의 화질은 방송용으로 적합했지만, 수 차례의 복사나 더빙을 거치면 화질이 크게 열화되 버리는 문제점이 있었다.

1인치 C, 베타캠SP, MII는 D-1포맷의 DVTR이 등장하기 이전인 1987년 까지만 해도 송출 및 편집용 VTR로서 확고부동한 위치를 점하고 있었지만, 영상효과를 극대화하기 위한 복사와 편집이 수없이 반복되면서 더빙에 취약한 아날로그 VTR로는 TV방송 프로그램 및

광고제작분야에서 더 이상 충분한 화질을 얻기 어렵게 되었다. TV수상기가 대형화되고 보다 좋은 화질과 음질을 바라는 시청자의 욕구가 높아짐에 따라서 아날로그 VTR의 한계점은 가정에서도 확인되었다. 이에 따라서 방송 엔지니어와 프로듀서들은 수십 번을 연속적으로 복사해도 원 화질이 그대로 유지되는 새로운 포맷의 VTR 즉, ‘디지털VTR, DVTR’의 출현을 갈망하게 되었다. (안세영 2002 p.401)

1974년 영국 BBC에서 Rotary Head가 아닌 고정 Head 방식을 채택한 디지털 VTR이 처음 실험용으로 제작됐다. 그러나 아날로그 방식에 비해 테이프 소비량이 비교할 수 없을 정도로 증가해 실용화되지 못했다. 1979년 일본 NHK에서는 1" Helical C 포맷을 디지털화하고 테이프 기록밀도를 높여 테이프 소비량을 아날로그 VTR 수준으로 낮출 수 있는 가능성을 확인했다. 이후 디지털 신호 처리방법과 VTR에 대한 연구가 장비제조업체 별로 따로 진행되자 이를 표준화하는 필요성이 대두됐다. 디지털 VTR의 국제규격은 IEC, ITU(CCIR), SMPTE 등에서 제정되었으며 SMPTE에서 D-1, D-2...등의 규격을 제정해 이를 주로 사용하고 있다. (www.phmbc.co.kr)

디지털 포맷의 등장은 아날로그 특유의 화질적인 한계를 극복하는데 많은 기여를 하게 된다. 또한 Contents의 편집과 보관 전송에 이르기까지 많은 부분에 영향을 미치게 되는데, 특히 수 차례 반복 더빙을 해야 하는 환경에 더욱 그 가치를 발휘 할 수 있게 되었다. 즉 Multi generation에 있어서도 화질의 열화를 최소화 함으로써 Contents를 재생산하고 공유, 배급하는 데 있어서도 획기적인 기회를 제공 해 주게 된 것이다.

(1) D-1, D-2, D-3 Format

1986년 암팩스(Ampex)와 소니(Sony)에서 U-matic과 같은 3/4인치(19mm) 옥사이드(Oxide) 테이프를 사용하는 최초의 디지털 VTR을 발표했다. D-1포맷은 컴포넌트신호 즉, 휘도(Y)신호와 색차(R-Y, B-Y)신호를 8 bit 4:2:2 샘플링해 디지털 기록하는 방식으로 우수한 화질로 주목을 받았다. 특히 광고 편집과 같이 수차례 반복 더빙을 해야 하는 경우에도 화질의 열화가 거의 없어

포스트 프로덕션에서 광고편집, 특수효과, 그래픽 제작 및 합성용으로 사용되었다. (www.phmbc.co.kr)



BTS D1 VTR DCR500



Sony VTR D1 DVR-2000

<그림 8> BTS D1 VTR, SONY D1 VTR

* 출처: <http://en.wikipedia.org>

세계최초로 등장한 D-1 VTR은 기존의 아날로그 포맷장비들과는 비교할 수 없을 정도로 우수한 화질을 보였다. 이는 수 차례의 더빙을 거쳐도 거의 열화가 없는 수준으로 포스트 프로덕션의 제작에 있어 상당한 영향력을 떨치게 되었다. 그러나 기존의 아날로그 장비와의 호환사용에 제약이 많았으며, 엄청난 고가의 투자비용으로 인해 대중화에는 성공하지 못했다. 비록 디지털 콤포넌트라는 획기적인 기술을 통해 화질을 담보하기는 했지만, 기존 여건과는 다소 괴리가 있는 포맷으로 보편적인 필요성을 충족하기에는 역부족이었다.

D-2 포맷은 기존 디지털 콤포넌트 형식의 D-1과는 달리 컴포지트용 디지털 VTR이다. 기존의 D-1 포맷은 화질에 있어서는 이상적이었지만, 당시의 보편적인 아날로그 시스템과의 연동은 매우 힘든 것이었다. 이러한 상황을 감안하여, 1988년 Ampex와 Sony에 의해 발표된 D-2 포맷장비는 3/4인치(19mm) MP 테이프를 사용한다. 이는 D-1과 동일한 3/4인치 폭의 카세트를 사용하면서 아날로그 콤포지트 신호를 그대로 디지털로 변환/기록 할 수 있는 것으로,

기존의 아날로그 1" VTR 대체용으로 보급되었다. 기록 데이터량도 D-1의 포맷의 절반 정도여서 가격대비 성능면에서도 만족스러운 여건을 제공했다.

기존 아날로그 포맷의 화질부분을 획기적으로 개선하면서 등장한 D-1과 D-2 포맷도 3/4인치나 되는 넓은 테이프 폭과 장비와 메커니즘이 너무 크고 무거워 기동성을 겸비해야 하는 캠코더등의 제품을 개발하는 데는 역부족이었다. 이러한 요청을 반영하여, 1991년 NHK와 파나소닉사가 1/2인치(12.7mm) MP 테이프를 사용하는 콤포지트용 디지털 VTR인 D-3 포맷을 출시하였다. 이러한 특징으로 인해 각종 세계대회에서 공식 장비로 선정되는 등, 일체형 ENG 캠코더에서 자동송출시스템에 이르기까지 다양한 기종을 발표하고 개발해 야외취재부터 송출까지 단일 포맷으로 가능하게 한 최초의 DVTR로 자리매김하게 되었다. 이후로도 디지털 포맷에 대한 지속적인 표준화가 진행되었으며, 특히 디지털 포맷의 출현배경과 같은 맥락에서 우수한 화질과 수 차례에 걸친 복사편집에 있어서도 열화가 없는 기술에 대한 연구가 지속되었다. 1993년 기존 콤포지트의 D-3 포맷 VTR을 4:2:2의 콤포넌트용으로 D-5가 발표되어 10비트(bit)의 무 압축 기록을 지원하였다. 우수한 화질과 용이한 편집의 장점과 16:9 화면비를 지원하였으므로 차세대 HD급 화질로의 업그레이드 가능성을 열어두게 되었다. 특히 디지털로 접어들면서 이처럼 화질개선과 다단복사에 따른 열화최소화에 대한 의지와 연구가 더욱 강하게 진행되었음을 알 수 있다. 현재 우리가 접하고 있는 Full resolution HD급 고화질 기술의 태동이 이 때부터 감지되기 시작했다.

(2) Digital Betacam

1987년과 1988년 에 발표한 D-1과 D-2 포맷단계에서의 디지털화에 대한 개념은 기존의 스튜디오에서 보편화된 1인치 C FOMAT의 대체로 간주되었기 때문에 베타캠과 호환되는 DVTR은 관심거리가 될 수 없었다. 하지만 소형의 베타캠을 중심으로 하는 ENG/EFP분야에서도 디지털화에 의한 고화질 기록, 편집, 송출에 대한 요구가 높아짐에 따라서 1993년에 실용성과 경제성이 풍부한 범용 DVTR인 디지털 베타캠을 상용화하는 단계에 이르게 되었다. (안세영 2002 p.590)

디지털 베타캠의 기술적 특징을 보면, 4 : 2 : 2 의 D-1신호를 디지털 콤포넌트 방식으로 기록 재생하는 DVTR로서, 기존 발표된 D-1 VTR과 같이 D-1신호를 기록 한다는 점에서는 동일하지만, 디지털 베타캠은 10 BIT의 양자화 규격으로 VTR의 기록 해상도를 비약적으로 향상시키고 있다. 8비트 양자화에서 10비트의 양자화로 2비트가 증가했다는 것은 2의 자승(自乘) 즉, 4배에 이르는 화면표현처리가 가능하다는 의미로 그 효율면에서는 D-1에 비해 화질 면에서 우수하다고 할 수 있다. 또한 약 270Mbps의 데이터를 1/2정도 압축하여 기록 Rate(레이트)를 127.8 Mbps로 절감하면서, 종래의 아날로그 베타캠용 카세트와 동일한 사이즈인 1/2인치의 좁은 폭의 비디오 테이프에 방대한 양의 데이터를 기록할 수 있게 함으로써 상당한 경제적 효율성을 기하고 있다.

디지털 베타캠은 기존의 콘텐츠 자산의 활용도 또한 높이고 있는데, 기존의 아날로그 베타캠을 디지털화하면서 출시된 포맷제품으로서, 방송용 포맷장비로 널리 보급된 베타캠과 베타캠 SP와의 호환성에 중점을 두어, 기존의 아날로그 베타캠/SP 포맷으로 기록된 수많은 자료 테이프를 그대로 활용하면서 디지털의 고품위 화질과 음질을 동시에 기록 재생 할 수 있다는 측면에서 자연스러운 시스템의 디지털화에 기여하기 시작했다. 또한 기존 베타캠VTR과 같은 익숙한 형태의 작동방법과 인터페이스(인터페이스)를 취함으로써 기존 사용자들에게 편의성을 동시에 제공하고 있다.

디지털 베타캠의 대중화를 이끈 요인은 여러 가지가 있지만, 그 중에서도 기존의 아날로그 포맷과의 호환성을 겸비하면서 디지털

컴포넌트의 고화질을 실현하고 있다는 것이다. 아무리 탁월한 기술로 무장한 장비가 출현한다고 해도 기존의 contents 자산에 대한 활용도를 보장하지 못한다면 새로운 포맷으로의 전환을 위한 추가적인 투자가 불가피하고, 장비의 추가 도입에 따른 기존방식과 단절된 새로운 워크플로우(Workflow)로의 전환이라는 수고를 감수하는데 따른 기회비용을 들이게 된다고 할 수 있다.

(3) DV (DVC)

과거 Betamax와 VHS 방식이 치열하게 경쟁했던 경험을 바탕으로 1994년에 가정용 디지털 공동규격(SD규격)을 합의하고 1995년에 1/4인치 ME(Metal Evaporated; 메탈증착) 테이프를 사용하는 가정용 디지털 VCR을 DVC(디지털 Video Cassette)라는 규격으로 히타치(Hitachi), JVC, 마쓰시타(Matsushita), 미쓰비시(Mitsubishi), 필립스(Philips), 샐요(Sanyo), 샤프(Sharp), 톰슨(Thomson), 도시바(Toshiba) 등이 공동으로 발표했다. 8 비트 4:1:1 표본화 해 DCT Intra Frame 방법으로 1:5 압축해 우수한 화질을 가지고 있다. (www.phmbc.co.kr) DV포맷은 가정용으로 시작된 6mm테이프 기록 포맷이었으나 그 화질의 우수성과 부가적인 편의성 그리고 경제성으로 인해 방송, 업무 영상분야에서도 보편화된 디지털 컴포넌트 신호체계와 인터페이스로 고화질, 고음질 기록을 가능하게 하고 있다. 주로 3CCD 카메라와 일체화한 캠코더는 방송용 캠코더와 거의 유사한 화질을 제공해 방송현장에서도 많이 사용되고 있으며 VJ나 뉴스속보나 밀착 취재 등을 위한 용도로 많이 사용되고 있다. 가격대비 성능 면에서도 우수하며 기동성이 뛰어나 기존 ENG촬영 시스템에 비해서도 제작비가 훨씬 절감된다. 특히 최근에는 해외 촬영 시 대형의 ENG카메라 반입이 금지된 경우에도 DV제품은 소형, 경량의 특징에 힘입어 무리 없이 방송에 충분한 화질로 Main 카메라로서의 기능을 수행하고 있다. DV장비의 낮은 가격대와 작고 가벼운 특징은 수중촬영이나 기존 ENG가 접근하기 힘든 상황에서도 높은 효율성과 경제성을 제공하고 있다.

DV의 우수한 화질로 인해 방송, 업무용 포맷인 DVCPR과 DVCAM으로 발전하게 되는데, 이는 기계·전기적 규격을 보다 여유 있고 정밀하게 설계하여 방송분야에서도 충분히 사용할 수 있도록 한 것이다. 또한 DV는 DVCPR과 DVCAM과의 호환성을 가지고 있어 상호 자료를 활용하는데 있어서도 큰 융통성을 제공하고 있다.

(4) DVCPR

1995년 파나소닉은 가정용 DVC 포맷을 기본으로 방송용으로 개발한 DVC Pro를 발표했다. 방송용 캠코더로 널리 사용된 베타캠 보다도 우수한 화질과 소형 경량화된 캠코더로 뉴스 취재용으로 각광을 받고 있다. 또한 야외에서 사용 가능한 랩톱(Laptop)형 편집기는 전원이 없는 곳에서도 배터리로 동작할 수 있고 별도의 모니터가 필요 없으며 휴대가 간편해 널리 보급되고 있다. 테이프 주행속도, 테이프 트랙 피치 등을 제외하고는 DV와 차이점은 없으며 가정용 DV 테이프를 재생 가능한 장점이 있다. 테이프 주행속도를 2배로 확대하고 대역폭을 25Mbps에서 50Mbps로 표본화 주파수를 4:1:1에서 4:2:2로 해 1:5 압축에서 1:3.3 압축으로 화질을 개선하고 오디오 채널을 4개로 확장한 DVC Pro 50을 발표했다. (www.phmbc.co.kr)

(5) DVCAM

1996년 Sony에서는 가정용 DV 포맷을 기반으로 해서 기본으로 트랙피치를 10um에서 15um로 넓히고 테이프 주행속도를 1.5배 빠르게 한 DVCAM을 발표했다. 거의 모든 메커니즘과 전자회로가 DV를 기반으로 설계되어 테이프 주행속도, 테이프 트랙 피치 등을 제외하고는 두 방식 사이의 호환성이 매우 뛰어나다. 트랙피치는 인서트 편집시의 데이터 에러를 방지하여 장비의 신뢰성과 안정성을 100%의 편집정확도가 요구되는 업무용에 맞게 향상시킨 것이다. 기존의 DV포맷에 비해 트랙피치를 1.5배 향상시킴으로써 편집의 안정성을 꾀하는 한편, 촬영된 테이프의 장기간 보관에 따른 변형에도 강한 내구성을 갖게 되었다.

(6) D-9 Format (Digital S)

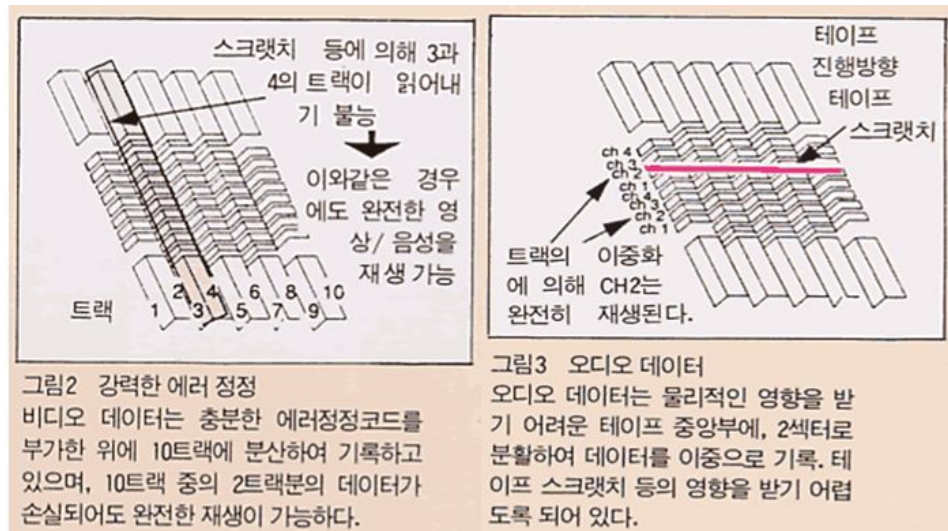
D-9, 즉 Digital-S포맷은 JVC에 의해 아날로그 S-VHS를 기반으로 디자인 되어 1995년 방송용/업무용으로 출시되었다. JVC에 의해 개발된 포맷으로 디지털 베타캠과 직접적인 경쟁관계에 서게 되었으며, 1999년 SMPTE에 의해 D-9이라는 이름으로 표준화되면서 명명되었다. 미국 내에서는 FOX news channel에서 주로 사용되고 있으나 전체적으로는 주로 유럽이나 아시아 쪽에서 사용되고 있다. (참고: <http://en.wikipedia.org>) D-9포맷의 특징은 DV계열의 DVTR에 비해 화질이 우수하다는 것이다. 50Mbps의 데이터 레이트로 8 비트 4:2:2 샘플링의 콤포넌트 기록으로 DVCAM과 D-7(DVCPR0), 베타캠SX등의 포맷보다 2배 이상의 정보량을 다루고 있기 때문이다. 여기에 DCT Intra Frame 방법으로 3.3:1의 낮은비율의 압축을 함으로써 우수한 더빙특성을 가지고 있으며(안세영 2002 p.669) 정밀편집 및 고화질의 기록, 재생, Pre-Read, Title Insertion 등의 다양한 기능을 특성을 가진다. D-9포맷은 ENG취재의 효율성과 신속성 등을 고려해 개발되었다기 보다는 화질을 중시한 디지털 포맷으로서 무겁고 대형의 장비운용으로 인해 ENG분야에서는 크게 활용되지 못했다.

(7) Betacam SX

베타캠SX는 ENG/EFB 분야에서 압도적인 시장 점유율을 자랑하는 아날로그 베타캠의 디지털 버전으로서, 1996년 소니에 의해서 발표되었다. 베타캠 패밀리 중에는 베타캠SP 이외에 이미 스튜디오 및 포스트 프로덕션에서 고화질의 DVTR포맷으로 평가 받고 있는 디지털 베타캠이 존재하기 때문에 베타캠SX는 이와 다른 방향성을 추구하고 있다. 여기서 방향성이란 베타캠SX로 촬영, 편집한 디지털 비디오/오디오 데이터를 통신회선, 위성, A/V 서버(Server)와 같은 네트워크와의 친화성이 우선적으로 고려된 시스템이라는 것을 의미한다. 즉, 촬영현장에서 편집에 이르는 기기 및 전송로 사이의 고속전송, 신속한 비선형 편집, A/V 서버를 이용한 뉴스 프로그램의

효율적인 송출에 초점이 맞추어져 있다. (안세영 2002 p.685) MPEG2 4:2:2P@ML의 영상압축방식과 고속신호 전송이 가능한 SDDI(Serial Digital Data Interface)를 채택해 토털네트워크를 추구하는 시스템으로, 서버를 기반으로 비선형 편집시스템 등 과의 네트워크 연동에 중점을 두고 있다. 또한 추가로 발표된 HDD(하드디스크)를 내장하고 있는 하이브리드 레코더는 4배속의 전송저장 능력을 가지고 있다. 기존의 아날로그 베타캠을 디지털화하고 재생호환성이 있다는 점에서는 디지털 베타캠과 유사한 방식이지만, 압축기록 방식에 있어서는 더욱 효율성을 높인 방식이라고 할 수 있다.

ENG(Electronic News Gathering)는 최종적으로 뉴스를 가능한 한 「신속하게」, 가능한 한 「고화질」로 On-Air 하는 것이 중요하다. 베타캠 SX 포맷에서는 [MPEG2 422P@ML]이라는 대단히 효율이 좋은 압축 방식을 채용함으로써, 이 두 가지 테마를 양립시켰다. 이 고 능률인 압축방식을 채용한 것은 베타캠 SX의 커다란 특징의 하나라고 할 수 있다. MPEG2의 프로용 규격인 「MPEG2 4:2:2P@ML」을 이용하여, 데이터량을 약 1/10로 압축함으로써, 압축후의 비트 레이트를 낮게 억제하면서, 압축/신장 후에도 고품질의 4:2:2의 콤포넌트 디지털 비디오를 얻을 수 있는 우수한 압축방식이다. (www.phmbc.co.kr) 베타캠SX는 야외의 혹독한 ENG 취재환경에서도 효율성을 높이고 있다. 습도와 온도 거친 취재환경에서 요하는 안정성과 신뢰성 및 내구성을 상당히 높이고 있는데, 충격 등에 의한 드롭아웃, 테이프상의 스크래치등이 발생한 경우에도 이를 정정할 수 있는 기능(에러 정정 능력)을 가지고 있는 것이다.



<그림 9> 베타캠SX: 에러정정, 오디오데이터

* 출처: www.phmbc.co.kr

베타캠 SX는 테이프 사이즈에 베타캠 계열과 공통인 1/2인치 테이프 카세트를 채용하였다. 기존 아날로그 베타캠과의 재생 호환을 실현한 것과 1/2인치라는 여유가 있는 카세트를 사용하고 있다는 것, 또한 데이터량이 약 1/10까지 압축되므로써 에러 정정 등의 코드를 충분히 기록하여도 테이프의 부담이 가볍다는 장점이 있다. 이것은 그대로 테이프의 소비량이나 메인テナンス 코스트의 저감과도 연결되는 커다란 장점이다. (www.phmbc.co.kr)

베타캠SX는 최초의 취재부터 마지막 송출까지 신속하고, 효율적으로 업무를 개선할 수 있는 매우 호평 받는 ENG의 대표적인 사례라고 할 수 있다. 높은 압축률과 동시에 고화질, 스크래치가 생겨도 재생할 수 있는 높은 안정성 등은 ENG 시스템에 요구되는 자질에 적합한 포맷이라고 할 수 있다. 1/10의 압축률은 테이프의 소비량과 직결되며, 강력한 에러정정능력은 maintenance cost의 절감에도 기여한다. 결국 보다 경제적인 포맷으로서 자리매김 하고 있다고 할 수 있다. 또한 기존의 귀중한 자료를 유효하게 이용할 수 있는 호환성은 포맷결정에 있어 중요하게 고려해야 할 또 하나의 기준이 된다고 할 수 있다.

4) Digital VCR 포맷의 기술적 특성과 주요변화

디지털 포맷장비의 발전과정을 통해 확인한 포맷 별 특징과 현장의 필요성을 적절히 충족하기 위해 도출된 주요 변화내용과 채택기준에 대해 정리해 보면 다음과 같다.

규 격	기술적 특성	변화 내용	채택기준
D-1 1986 SONY, AMPEX	3/4 인치 카세트, 컴포넌트 4 : 2 : 2 디지털 기록, 비압축--> 우수한 화질	우수한 화질	화질개선
D-2 1988 SONY, AMPEX	3/4 인치 카세트, 콤포지트 4fc 디지털 기록, 비압축		
D-3 1991 MATSUSHITA	1/2 인치 카세트, 콤포지트 4fc 디지털 기록, 비압축		
DCT 1992 AMPEX	3/4 인치 카세트, DCT 압축, 컴포넌트 기록		
D-5 1993 MATSUSHITA	1/2 인치 카세트, 비압축, 컴포넌트 4 : 2 : 2 디지털기록		
Digital Betacam 1993 SONY	1/2 인치 카세트, 1/2 압축, 컴포넌트 4 : 2 : 2 디지털기록	*기존 Analog format 과의 높은 호환성과 기존사용자 친화적인 INTERFACE 및 조작기능으로 방송용 VTR 의 디지털화에 기여 : 기존 Analog 자산의 활용으로 경제비용절감 *기존 DVTR 대비 2 배의 압축과 10bit 양자화를 통한 화질 개선으로 고화질의 데이터를	기존포맷 과의 호환성 경제성 확보 화질개선

		경제적으로 운용가능	
D-6 1993 TOSHIBA, BTS	1.2 G bps 의 HDTV 신호를 비압축으로 기록. Y : 74.25, Pb/Pr : 37.125MHz, 최대 64 분 기록,		
W-VHS 1993 JVC	HDTV 기록 가능한 고화질 가중용 VCR, VHS/S-VHS 호환. Y/C 분리 콤포넌트 기록, 가정용 최후의 아날로그 VCR		
D-VHS 1995 JVC	디지털 방송 비트 스트림 기록, VHS 와 호환성 유지.		
DV(DVC) 1995 SONY 외	6.35 mm 테이프, 콤포넌트 4 : 1 : 1 디지털 기록, 25Mbps 1/5 압축, 가정용 디지털 캠코더의 표준		
DVCAM 1995 SONY	DV 의 물리적 규격을 개선한 업무용 DVTR		
DVCPRO 1995 MATSUSHITA, PHIL IPS	DV 의 물리적 규격을 보다 개선한 방송용 DVTR, 4 : 1 : 1 디지털 기록, 뉴스취재용 디지털 ENG	*Betacam 대비 우수한 화질 *25Mbps~100Mbps 의 넓은 매체 호환성	화질개선 호환성
Betacam SX 1996 SONY	MPEG2 4 : 2 : 2 P@ML 기록, 1/10 압축, 뉴스취재용	* 높은 압축률과 고화질 * 혹독한 기후조건, 거친 취재환경에서도 높은 내구성과 에러정정기능으로 높은 안정성구현	화질개선

	디지털 ENG	* 1/10 압축률을 통한 테이프소비량 절감과 강력한 에러정정능력으로 Maintenance cost 절감에 기여	안정성 개선 경제성 확보
Digital S(D-9) 1996 JVC	4 : 2 : 2 컴포넌트 기록, 1/3.3 압축, 고화질 취재 편집용		
DVCPR0-50 1997 MATSUSHITA	50Mbps, DVCPR0 규격개선, 4 : 2 : 2 컴포넌트 기록, 1/3.3 압축, 고화질 스튜디오 기록 편집용		
Digital-8 1998 SONY	DV 와 동일한 신호처리, 기존의 MP/ME 테이프를 디지털 기록 Video 8/ Hi-8 재생호환		

<표 3> Digital VCR 포맷의 기술적 특성과 주요변화

(*참고: www.phmbc.co.kr, bp.sony.co.kr, <http://bpeng.sony.co.kr>
<http://www.sony.co.jp>, <http://www.panasonic.co.kr>)

주요포맷장비의 특징들을 제작단계별로 간략히 나타내면 다음과 같다.

	촬영					편집	공유	
	경량화	신속성	편이성	경제성	화질	안정성	호환성	경제성
D-1 1986 SONY, A MPEX					컴포넌트 디지털비 압축			
D-3 1991 MATSUS HITA	3/4->1/2 인치							
Digital Betacam 1993 SONY	1/2인치 압축 컴 포넌트			2배압 축, 10bit 양자화	컴포넌트 압축		베타캠과 호환성	호환성: 기존자산 활용
DVCPRO 1995 MATSUS HITA, PHI LIPS					Betacam 대비 우 수한 화 질		25Mbps ~100Mb ps의 넓 은 매체 호환성	DVCPRO 매체간 자산활용
Betacam SX 1996 SONY	1/10 압 축률			1/10 압 축률	높은 압 축률과 고화질	높은 내 구성과 에러정정 기능	베타캠과 호환성	호환성: 기존자산 활용

<표 4> 제작단계별 포맷발전

디지털 포맷의 개발과 출현의 배경에도 기존의 아날로그 포맷에서의 그것과 같이, 방송프로그램 제작시스템의 요구를 반영하며 그 발전의 모습을 달리하고 있다. 기존 아날로그의 출현과 다른 점이 있다면 그 출발선상에서의 기술개발의 이유가 경제적인 것이나 편이성 측면에 있었던 것이 아니라, 우수한 화질의 구현에 초점이 맞추어져 있었다는 것이다. 아날로그 포맷이 안고 있었던 기본화질의 부족함이나 반복복사와 다단편집에 따른 화질의 열화를 최소화 시키고자 하는 욕구가 반영되어 등장하게 된 기술인 것이다.

이후 아날로그 포맷에서와 같이, 어느 정도의 화질에 대한 만족도를 실현하고 또다시 소형화와 기동성을 고려한 기술의 개발이 요청되었다. 이에 따라 방대한 데이터의 디지털 포맷을 얼마나 작고 기동성 있는 장비개발로 연결 하느냐 도 중요한 과제였는데, 기존의 화질을 유지하면서도 압축률을 높여 획기적으로 데이터의 크기를

줄이는 기술의 도입은 몇몇 포맷장비의 발전에 큰 효과를 발휘했다.

디지털포맷에 있어 또 하나의 주요사항은 지금까지 무수히 쌓여있는 아날로그 포맷자산들의 활용도를 높이는 것이었다. 이에 따라 자연스럽게 호환성의 문제는 디지털포맷장비 선택에 있어 더욱 중요한 기준으로 부각되었으며, 이런 기준에 부합하느냐의 여부는 특정포맷의 발전여부를 결정짓는 변수로 작용했다.

디지털 포맷의 발전을 통해서도 확인 할 수 있는 요청사항들은 선후의 차이를 가지고는 있지만, 우수한 화질에 대한 요청, 편이성과 경제성의 만족, 기존포맷과의 호환성, 운용의 안정성에 대한 요청 등 근본적으로 기존 아날로그 포맷의 변천을 통해 확인한 내용과 일맥상통하는 면이 크다고 할 수 있다. 이러한 현장의 요구에 대한 충족은 궁극적으로 전체적인 제작 워크플로우의 개선과 이를 통한 시간 및 경제비용의 절감으로 이어져 특정포맷과 시스템의 지속적인 발전에 중요한 기준으로 작용한 것임을 알 수 있다.

아날로그와 디지털VCR의 역사를 살펴보면, 그 자리매김을 공고히 했고 현재까지도 이용되는 기술의 공통된 성격을 열거해보면 다음과 같다. 이동의 편이성을 고려한 경량화, 2차 콘텐츠(contents) 제작을 위한 편집성능, 기본화질과 수 차례 편집 후에도 유지되는 화질의 정도, 경제성과 운용의 편이성, 운용의 안정성, 자체진단기능과 같은 유용한 부가기능 등을 꼽을 수 있다.

이상으로 역사적인 VTR의 발전과정을 보면서, 새로운 기술의 등장에는 대부분 필요성이라는 요소가 선행되고 있는 것을 확인할 수 있다. 기술이 독립된 우연한 발견으로서 나타나는 경우는 매우 드물다고 할 수 있으며, 결국 기술이란 사회적 요구 내지는 수용자의 요구가 설정하는 방향을 따라 함께 나아가는 것이다. 이러한 점에서 맹목적으로 기술을 독립변수로 규정짓는 태도는 설득력이 떨어지며, 어떤 면에서는 주객의 전도를 초래함으로 해서 수용자들에게 비판적이거나 건설적인 아이디어 창출에 걸림돌로 작용할 수도 있을 것이다.

역사적으로 등장해 온 다양한 포맷 중에서도 베타캠 포맷의 성공적인 안착과 발전은 계속적으로 현장에서 제기되어 왔던

요청들이 기술의 발전과 더불어 현실화 되었다는 측면에서, 기대와 부응의 연속이라고 할 수 있는 제작시스템과 기술 상호간의 긴밀한 관계를 말해 주는 것이다.

디지털 포맷 VCR의 발전과정에서 특정포맷의 성공의 이유는 기존의 아날로그 포맷시절부터 쌓아온 자산을 얼마나 경제적이고 효율적으로 활용할 수 있는가 하는 것이었다. 포맷의 발전이란 대부분의 사회현상의 발전과도 같이, 새롭고 더욱 발전된 형태의 것이 출현했다고 해서 단번에 기존 것을 버리고 새로운 국면으로 전환할 수는 없는 것이다. 기간의 차이는 있겠지만 언제나 과도기적 과정을 거쳐야 하는데, 이러한 상황에서 가장 곤혹스러운 것이 기존 자산들에 대한 활용도이다. 이처럼 신기술의 발전과 동시에 중요한 것은 기존 시스템과의 연결을 무리 없이 끌고 갈 수 있는 호환성의 가부라고 할 수 있다.

방송프로그램 제작시스템에서 포맷선정의 의미는 1대의 카메라와 1대의 VTR을 도입하는 이상의 의미가 있다. 앞서 언급한 것처럼 최초에 어떤 방식의 기록형태, 즉 포맷을 선택하느냐는 마치 유기체의 DNA와 같은 잠재력을 내포하고 있다. 최초 기록의 형태가 정해지면 전체 시스템은 상호 연동과 호환성 및 경제적인 논리에 의해 동일한 포맷 시스템으로 구축되고 확장 될 수 밖에 없는 것이다. 발전된 형태의 포맷의 출현에 불가피하게 따라 올 수 밖에 없는 문제 또한 동일한 맥락으로서, 기존 시스템의 자원을 이용할 수 있을 지의 가부는 본질적인 선택의 기준이 되는 것이다. 그러한 측면에서 디지털 베타캠은 상당한 양의 베타캠 포맷과 베타캠 SP 포맷의 자산을 동시에 활용할 수 있는 가능성을 확보함으로써, 디지털시대로의 전환을 무리 없이 이끄는 데 공헌했다고 할 수 있다.

기술의 발전이 장비의 크기, 무게, 그리고 화질 등의 많은 요소들을 발전시켰으나, 이러한 현상이 기술이 환경을 주도한다고 보기에는 역지스러움이 있다. 물론 기술의 개발이 모든 면에서 현장의 요청으로 만들어진다고만 볼 수 없는 경우도 있다. ENG환경의 예상된 개선 외에도 추가적으로 발생하는 이익들은 기술개발이 환경에 미친 독립적이고 주도적인 영향으로도 볼 수 있기 때문이다.

기술결정론의 대표적인 주장인 “매체가 메시지”라는 말은 기술이 모든 사회변화를 주도한다는 것이 아니라, 기술의 발전으로 인한 방송프로그램 제작시스템과 콘텐츠(contents)의 내용이 더욱 세련되고 풍부해 진다는 의미로 받아들인다면, 기술이 결과물의 전달을 위한 효율성과 완성도를 더 하는데 큰 공헌을 한다는 점에서 의미가 있을 것이다. 현장의 요구와 새로운 기술에 대한 강한 요청은 결론적으로 제작워크플로우의 내용을 개선하고 궁극적으로 그것들을 통해 생산된 콘텐츠의 향상에도 기여한다는 점에서 부분적으로 수용할 만한 주장이라고 할 수 있다.



III. 새로운 Format의 출현과 향후 방송프로그램 제작시스템의 변화

과거 아날로그 방송환경에서의 시스템은 방송의 제작, 편집, 자료관리, 송출 등이 각각의 독립적인 처리과정을 통해 이루어졌다. 그러나 20세기 후반 들어 급격히 발달한 컴퓨터의 기반기술과 디지털 프로세스의 도입은 지금까지와는 전혀 다른 방송의 운용방식과 형태를 필요로 하게 되었다. 촬영부터 자료보관까지 모든 부분이 보다 연속적이고 밀접한 형태의 NETWORKING이 강조되고 있으며, 멀티미디어 콘텐츠(contents)의 개발에 따라 인터캐스트(intercast), 주문형비디오(VOD) 등의 다양한 부가방송서비스에 대한 시청자의 관심과 요구가 지속적으로 증가하는 추세이다. 국내의 3대 지상파 방송사를 비롯한 지역민방, 케이블TV사들 간의 경쟁은 외국 방송사의 국내시장진입과 더불어 더욱 심화되리라 예측된다.

이렇듯 급변하는 방송환경에서 능동적으로 대처하여 경쟁우위를 확보하기 위한 방안은 방송의 제작에서 송수신에 이르기까지 전체 방송 신호계를 디지털화하고 정보기술을 접목해 효율적인 운영과 관리를 가능하게 하는 것이 디지털통합방송시스템에 있어 주요한 사항이라 할 수 있다. (손노식외, 1998, p.1)

과거의 방송방식은 테이프에 제작물을 담아 선형편집방식(linear editing)으로 완제품을 만들어 편성시간에 따라 단위 VTR(Video Tape Recorder)에 걸어 재생하거나, 생방송으로 현장을 직접 찍어서 송출하는 패턴을 기본으로 하여왔다. 그러나 현재의 자동화 송출은 PC상에서 짜여진 스케줄에 따라 구조정실 송출자동화시스템(APC: Automatic Program Control)소프트웨어가 각 단위장비(예, VCR, VIDEO SERVER, CART MACHINE 등)에 일정한 순서에 따른 제어신호를 줌으로써 차례로 정해진 시간만큼 프로그램을 재생하거나, 생방송 부스(BOOTH)로 방송시간을 할당하는 방식으로 운영되고 있다. 생방송(LIVE)을 제외한 모든 프로그램은 최종출력물을 카세트 테이프에 저장하는 형태로 제작되고 있으며, 이를 일종의 테이프 저장시스템인 카트머신(CART MACHINE)을 통해 차례로 송출하거나, 단위 VCR을 통해 반자동 방식으로 재생 송출 하고 있다. 이러한 자동화의 물결은 자연스럽게 컴퓨터 기반의 환경으로 옮겨가는 과정이라고 할 수 있다. 우리는 벌써 많은 방송프로그램 제작시스템에서 이러한 변화에 직면하고 있다. 소위

‘NON-LINEAR EDITING(비선형 편집)’이라는 컴퓨터 기반의 편집은 어느 정도 궤도에 진입해 있으며, 모든 시스템이 종국에는 FILE기반의 전체 WORKFLOW를 향해 나아가고 있는 상황이다.

언급하고자 하는 TAPELESS로의 전환이 바로 이러한 환경의 상징적 변화라고 할 수 있는데, 기존의 LINEAR적인(연속적인) TAPE 매체가 가지고 있던 한계점들을 많은 부분 극복하면서 새롭게 도래하고 있는 TAPELESS의 상황은 기존의 체제를 크게 흔들어 놓는 지각변동과도 같은 파장으로 일선의 사용자 들을 긴장하게 하고 있다. 우리는 이미 HD(High Definition)영상의 시대의 도래로 상당한 눈높이를 이루고 있다. HD 포맷은 인간의 시선이 가장 생생하게 느낄 수 있는 화질과 화면비를 선보이며, 향후 정착될 포맷시대의 기준들을 만들어 가고있다. 앞으로의 시대가 요구하는 필요충분 조건은 다름아닌 HD의 화질과 화면비 그리고 TAPELESS가 될 것이다.

1. HD

HD 포맷 장비들은 HDTV신호가 가진 방대한 양의 데이터(약 1.2Gbps)를 기록재생 할 수 있도록 개발된 HDTV용 DVTR포맷이다. HD 포맷의 대표적인 것으로 SONY에서 개발한 HDCAM 포맷과 PANASONIC에서 개발된 DVCPRO HD를 들 수 있다. 먼저 HDCAM 포맷은 디지털 베타캠 포맷으로부터 개발되었으며, 하이 퍼포먼스 HD 디지털 레코딩과 재생을 할 수 있으면서, 디지털 베타캠의 사용하기 쉬운 점을 계승하고 있는 포맷이다. HDCAM 포맷에는 다음과 같은 기술을 사용하고 있다.

대역폭 제한과 새로운 계수(coefficient)기록 시스템을 이용하여, 데이터를 약 1/7로 압축한다, 강력한 에러 커렉션 코드를 사용하고 있다, 하이 퍼포먼스, 고 정확도의 다이내믹 트래킹(DT)이 되는 헤드와 드럼, 그리고 새로운 오토 트래킹 기술에 의해 대단히 신뢰성이 높은 헵트랙 기록과 재생이 가능하다. (bp.sony.co.kr)

이상의 특징들은 과거 아날로그와 디지털 포맷들을 통해 확인 할 수 있었던 포맷생존의 기본 요건들을 모두 반영하고 있는 것들이다. 아날로그 포맷의 재생까지도 지원 가능한 HDCAM포맷장비는 이전 포맷들에 대한 활용도, 압축률을 높이면서도 화질을 담보할 수 있는 기술, 강력한 에러 정정 기능 등 과거포맷 선택의 조건들이 그대로

반영되고 있다. PANASONIC의 DVCPRO HD의 경우도, 이전의 DVCPRO 포맷들의 연장선에서 기존 포맷들과의 호환성을 강조하며 HD의 고화질을 구현하고 있다.

2. TAPELESS



<그림 10> 제작 워크플로우

* 출처: Sony Korea

위의 그림은 최초 기획에서 최종송출까지의 전통적인 업무흐름(Work flow)을 간단히 나타낸 것이다. 프로그램제작을 위한 기획단계 이후부터 실질적인 콘텐츠제작을 위한 단계가 시작되는데, 기존의 흐름은 크게 현장촬영(Acquisition), 편집(Editing), 전송 및 공유, 저장(Archiving)등 의 순서로 진행된다. 전통적인 업무의 흐름은 각 단계별로 콘텐츠의 이동이 대부분 사람의 손으로 전달되는 형태를 취하고 있어, 단계간 이동에 많은 시간과 노동력이 소요된다. 또한 편집에도 테이프 미디어의 특성상 필요한 내용을 검색하는데 걸리는 시간이 큰 비중을 차지하고 있다.

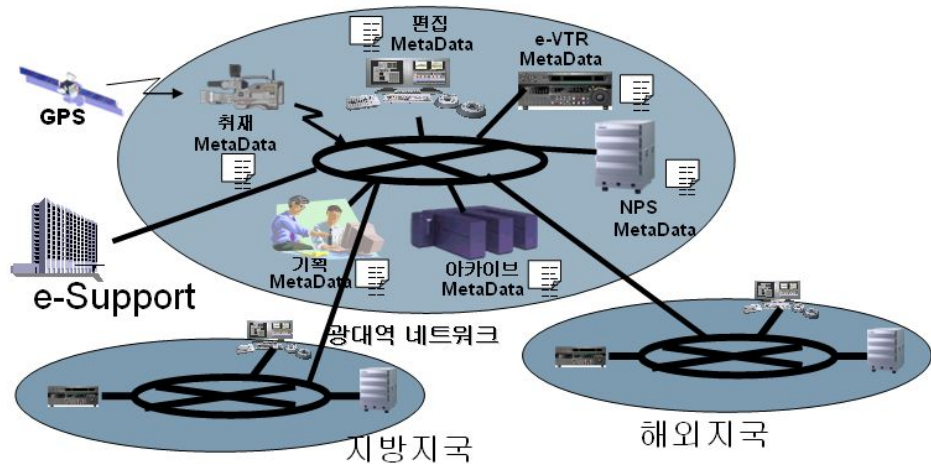


그림 11 Tapeless 제작 워크플로우 및 네트워크

* 출처: Sony Korea

Tapeless환경의 도래로 인해 방송 프로그램 제작환경에서 누릴 수 있는 이점은 무엇보다도 전체 워크플로우의 신속한 운용일 것이다. 기존에 단계별이동이 인력 등에 전적으로 의존하던 방식에서 크게 벗어나 네트워크를 통해 언제 어디서나 접근과 전송이 가능해진다.

뉴스제작의 예를 들면, 최초 취재단계부터 콘텐츠는 시간과 장소를 불문하고 매우 빠른 속도로 네트워크를 통해 본사의 편집시스템으로 전송이 되고, 방송국내 서버를 통해 여러 사람들과의 정보공유가 가능해진다. 또한 개별 장비마다 가지고 있는 고유의 IP 접근을 통해 원격지에서 장비의 동작상태를 실시간으로 모니터링 함으로써 만약의 방송사고등을 사전에 대비할 수 있게 되며, 이러한 방송사 단위별 네트워크 시스템은 이더넷(Ethernet)을 통해 세계 어디든 네트워크망과의 접속이 가능함으로써 효율적인 전송과 자료의 공유를 통한 워크플로우의 획기적인 운용에 기여하게 된다.

우리가 Tapeless HD 포맷에 특별한 관심을 가지는 이유는 Acquisition과정부터 file화된 콘텐츠를 생산함으로써, 방송제작과 송출, 그리고 보다 핵심적인 디지털 아카이브까지 seamless한 워크플로우를 구축하기 위함이다. (박창목, 2007) Tapeless 매체의 등장은 다매체, 다채널 시대의 도래로 매체간 경쟁이 심화 되고, 제작 비용의 문제도 더욱 커지고 있는 상황에서 'One Source Multi Use'

환경에 대응할 수 있고, 뉴스, 제작, 송출에 관련한 모든 부문에서의 워크플로우를 개선할 수 있는 혁신적인 변화라고 할 수 있다.

TAPELESS 매체란, 말 그대로 TAPE이 아닌 매체를 말한다. 기존의 TAPE기반의 장비는 기본적으로 릴에 감겨져 연속적인 기록과 재생이 가능한 매체를 사용해 왔다. 이는 적은 부피를 차지하면서도 고 용량의 데이터를 기록할 수 있었으며, 물리적으로 그 부피의 한계를 타개할 수 있었던 유용한 매체였다. 하지만, COMPUTER 기술의 발전은 영상과 음향의 방송부문에 있어서도 많은 변화를 초래하게 되었는데, 자기(磁氣)의 연속적인 기록형태인 TAPE으로부터 이제는 PC에서 FILE을 다루는 것과 같은 방식의 디지털 기록 매체가 출현하고 있는 것이다. 최초의 기록이 디지털화하고, TAPELESS 포맷으로 기록된다는 것은, 단지 기록 포맷의 단순한 변화가 아닌, 전반적인 WORKFLOW를 변모시키는 엄청난 의미를 담고 있다. FILE화된 비디오와 오디오 데이터는 이전의 TAPE매체를 운용하기 위한 VCR등의 장비를 거치지 않고 바로 COMPUTER편집이 가능해진다. 이는 FILE단위로 생성된 데이터의 활용 면에 있어 많은 변화를 가져오는데, 화질의 열화 없는 재생산과 NETWORK상의 원활한 전송과 공유 등 진정한 'ONE SOURCE에 대한 MULTI USE'를 가능하게 하는 것이다. 기존의 방송국 환경을 떠올리면, 장거리 출장을 필요로 하는 취재에서 기자는 많은 양의 기록매체를 짊어진 채 며칠이고 기록해온 데이터를 방송국에 복귀한 뒤엔 편집에 착수 할 수 있다. 이후에도 1차 편집된 자료는 몇 차례의 부가작업(효과, 자막, 번역, 더빙...)등을 거쳐 방송을 위한 최종물로 준비가 된다. 하지만, TAPELESS환경하에서의 데이터는 NETWORK망이 구성돼 있기만 하면 어디서든 FILE형태로 본사로 전송할 수 있다. 이렇게 전송된 데이터는 손쉽게 재생산이 가능하며 COMPUTER기반의 편집에 있어서도 신속한 OPERATION이 가능하다. 보도의 신속성과 속보성을 중시하는 환경에서 특히 그 빛을 발 할 수 있다고 할 수 있다. 또한 취재와 편집, 전송이 용이해 짐에 따라 천편일률적인 영상이나 데이터로부터 매우 다양하고 전달력 있는 정보들을 접할 수 있게 된다고 할 수 있다. 방송프로그램 제작시스템의 운용면에 있어서도 편집, 검색을 위해 소비되는 많은 시간을 RANDOM ACCECSS를 통해 상당히 절약 할 수 있게 된다. 이는 방송프로그램 제작시스템의 시간경제적인 여건을 개선하는 데 있어 대단히 획기적인 일이라 할 수

있다. 제작을 위한 인원편성에 있어서도, 장비의 간소화로 인해 굳이 많은 인원이 필요하지 않고도 최종제작물을 완성하고 송출할 수 있게 됨으로써, 업무간의 경계가 무의미 해지고 종국적으로 1인 방송시스템의 도입까지도 가능하게 되는 환경이 도래하고 있는 것이다.

TAPELESS는 이전의 TAPE 포맷들과 비교할 때, 전체적인 단계와 과정들간의 유기적인 연계성이 더욱 높다고 할 수 있다. 이는 최초 Acquisition 단계부터 FILE화된 데이터가 최종의 송출과 아카이빙까지 연결되고 공유되기 때문이라고 할 수 있는데, 이러한 점에서 하나의 장비를 선택하는 경우 보다 더욱 신중한 검토가 필요하다고 할 수 있다.

무엇보다도 중요한 것은 기존의 TAPE환경과 확연히 다른 TAPELESS환경에 대한 사용자들의 적극적인 수용자세 라고 할 수 있을 것이다. 이미 우리가 사는 환경은 부지불식간에 상당히 IT친화적으로 변화되어 왔고 계속 진행 중에 있다. 이러한 변화에 대한 사용자들의 소극적인 태도와 막연한 두려움은 오히려 기술에 의해 끌려가는 형국으로 점철될 수 있다. 사용자의 주도적인 변화수용의 자세와 한발 앞선 행동이 요구되는 시점이라고 할 수 있다.

이러한 IT기반의 TAPELESS환경에서 선택의 기준을 간략히 언급하면, 크게 세단계의 과정으로 나눌 수 있는데,

Acquisition 단계에서의 ENG 포맷은 충분한 HD 화질과 녹화시간을 보장해야 한다. 또한 데이터의 기록매체는 충분한 내구성과 함께 경제적이고 활용도 높은 미디어가 제공 되어야 할 것이다. 다음으로 전송단계에 있어서는 IP NETWORK, MICRO WAVE, MEDIA전달 등 다양한 방법의 전달과 전송의 기회가 마련 되어야 하고, 네트워크의 대역폭을 고려한 합리적인 FILE의 SIZE가 준비되어야 할 것이다. 마지막으로 편집과 송출 그리고 ARCHIEVING을 위한 조건들이 만족되어야 하는데, 이에선 일반PC급에서도 가용한 편집SOLUTION과 다양한 NON-LINEAR편집 프로그램과의 연동, 그리고 합리적인 STROAGE 구축비용 등의 조건들이 갖추어져야 할 것이다. 이상의 선결조건들을 가지고 현재까지 출시되고 소개되고 있는 TAPELESS 포맷들에 대해 살펴 보도록 하겠다.

1) Tapeless format의 소개

대표적인 카메라/VCR의 제조사들은 IT기반으로의 제작 시스템 전환을 발판으로 지금까지의 TAPE 기반 제작 장비에서 TAPELESS 제작 장비로 LINE-UP을 옮겨가고 있다. 이러한 테이프리스 장비들의 특징으로는 IT기반 저장매체인 HARD DISK, MEMORY, OPTICAL DISC등을 사용하여 파일 형태로 저장을 하며, USB¹³, IEEE-1394¹⁴, Ethernet 등의 Interface를 지원하므로 PC와 같은 IT장비로의 전송을 손쉽게 할 수 있다. 전통적인 카메라/VCR 기능에 IT의 장점을 접목하여 Thumbnail기능, Clip에 의한 Random access 기능, Metadata 저장기능, 간편한 EDL¹⁵ 편집 기능 등을 제공하여 사용환경을 대폭 개선하였다. 또한 MXF¹⁶ 포맷을 기본 저장 포맷으로 지원하여 Nonlinear 편집기, 비디오 서버등의 다른 장비들과 호환성을 높이고 있다.

(1) Flash Memory

TAPELESS 포맷의 하나로 FLASH MEMORY TYPE의 매체를 들 수 있다. 이는 FLASH MEMORY 매체의 특성상 빠른 File transfer speed를 자랑한다. 파나소닉사의 'P2' 제품이 이와 같은 매체를 채용하고 있으며, 기존 TAPE 포맷의 연장선상에서 DVCPRO 100과 새로운

¹³ USB(Universal Serial Bus): 키보드, 마우스, 스캐너 등의 PC 주변장치들과 컴퓨터 간의 연결을 목적으로 만든 범용 직렬 버스. USB2.0에서 480Mbps지원

¹⁴ IEEE-1394: 컴퓨터와 캠코더, 하드디스크 등의 주변장치를 연결하기 위한 목적으로 만든 직렬 버스. Firewire 또는 i.Link라고도 함. 400Mbps 전송속도 지원.

¹⁵ EDL(Edit Decision List): 인/아웃점, 디졸브/와이프 패턴 등의 가편집 정보를 저장하는 표준 포맷

¹⁶ MXF(Meterial eXchange Format)는 이기종 방송 제작 장비 간 상호 운용성을 증진 시키기 위해 설계된 개방형 표준 콘텐츠 교환 포맷이다. 방송 제작이 아날로그에서 디지털로 전환되면서 콘텐츠가 파일로 저장되기 시작했을 때, 각각의 방송 제작 장비들은 영상 저장을 위해 상이한 압축 포맷을 사용하는 경우가 많았다. 게다가 같은 압축 포맷도 AVI, OMF, MOV등 장비사에 의존적인 방식으로 저장되어, 방송 장비들 간의 상호 운용이 어려웠다. 이를 극복하기 위해 MXF나 GXF와 같은 표준화된 콘텐츠 래퍼 규격이 제안되기 시작하였다. 이 중 방송 관련 단체 및 장비사들이 공동으로 개발한 MXF는 사실상의 방송 콘텐츠 래퍼 표준으로 자리 잡아 가고 있다.

압축포맷인 AVC¹⁷-INTRA 100, 그리고 AVC-INTRA 50을 선보이고 있다. AVC-INTRA 50Mbps의 채택은 Network상에서의 효율적인 구동을 위해 선택의 폭을 확장한 것으로 신속한 전송을 위한 대안을 강구하고 있다고 할 수 있다.

파나소닉의 P2시스템의 특징을 보면, PC 카드 규격¹⁸ (Card Bus) 형태의 메모리 카드를 저장매체로 사용하고 있으며, DVCPRO방식으로 압축된 파일과 MPEG-4의 프락시를 지원한다. 또한 IEEE-1394 INTERFACE와 USB2.0 Interface의 IT Base의 입출력을 갖추고 있다. 메모리 카드로 저장된 데이터는 포터블 하드디스크를 활용하여 현장에서 파일을 복사하거나 보관을 할 수 있는 기능을 제공한다. P2뷰어 소프트웨어를 이용해서 영상의 프리뷰가 가능하며, 기존의 NLE(Non-Linear editing system)을 통한 영상의 편집이 가능하다. 비디오는 기본적으로 DVCPRO 25/50 또는 HD를 지원하며, 오디오는 DVCPRO 25/50/HD 각각 2/4/8 채널을 지원한다. P2메모리 카드의 사양을 보면, 현재까지 4GB, 8GB, 16GB의 3가지 종류가 출시되고 있으며, PC카드 Type-II(PCMCIA) 규격을 따르고 있다. 메모리 카드의 특성상 640Mbps의 빠른 전송률을 자랑하며 50Mbps기준 16GB메모리에 저장 시 약 32분의 기록이 가능하고 10만회 이상의 반복쓰기가 가능한 장점을 가지고 있다. 조만간 선보일 포맷 codec으로 AVC-Intra(50/100Mbps)의 지원을 계획하고 있다.

PCMCIA규격을 따르고 있는 P2의 플래시메모리는 하드디스크 같은 보조기억장치 보다 실행속도가 훨씬 빠르고 전력 소모도 매우 적은 매체로 반도체 메모리의 특성상 충격에 강한 특징을 가지고 있다. 그러나 읽고 쓰는 횟수의 제한이 없는 램(RAM)이나 하드디스크에 비해 플래시메모리는 약 1백만번 정도의 횟수만 기록 가능하다.

¹⁷ AVC(Advanced Video Coding): MPEG-4 AVC 또는 H.264라고 불리우는 MPEG-4 계열의 압축 포맷으로 압축효율이 높아 DMB, IPTV, 차세대 DVD등에 활용되고 있음.

¹⁸ PC카드 규격(Card Bus): 노트북, PDA등에 맞는 신용카드 크기의 68핀 입출력 카드 규격(PCMCIA)으로서 메모리, 네트워크 카드 등에 활용

HD Video Codec	압축 방식	DVCPRO-HD	
	샘플링 레이트	4:2:2	
	전송률 및 녹화 시간(오디오 포함, 근사치)	100 Mbps	16 분 (16GB 기준)
	압축 해상도	1280×1080	
SD Video Codec	압축 방식	DVCPRO	DVCPRO-50
	샘플링 레이트	4:1:1	4:2:2
	전송률 및 녹화 시간(오디오 포함, 근사치)	25Mbps (64 분, 16GB 기준)	50Mbps (32 분, 16GB 기준)
	압축 해상도	720 x 480	
Proxy Video Codec	압축 방식	MPEG-4	
	전송률	1.5Mbps, 768Kbps, 196kbps	
	압축 해상도	320 x 240	

<표 5> Flash Memory 방식 Tapeless 포맷

* 출처: KBS 방송기술연구 2007 [2] MXF 기술동향(Broadcast Technical Research)

(2) Hard disk type/Flash memory type

또 하나의 방식으로, 하드디스크 또는 플래시 메모리를 지원하는 시스템으로 Ikegami사의 Editcam을 들 수 있다. FieldPack2라는 매체를 저장용으로 사용하고 있다. HD의 경우는 아비드의 DNxhd¹⁹ 포맷을 MXF파일로 저장한다. 마이크로소프트의 WMV를 프락시로 지원하며, 아비드사와의 협력으로 아비드 NLE에서 직접 편집이 가능하다. FieldPak 어댑터(SCSI²⁰, USB2.0)를 이용해서 PC와의 연결을 한다. 기록 매체인 FieldPak2의 Specification을 보면, 40, 80, 120GB의 HDD(하드디스크)TYPE의 3가지 매체를 사용한다. 50Mbps기준으로 120GB

¹⁹ DNxHD: 아비드(Avid)에서 개발한 방송 제작/편집용의 HD 코덱으로 145/220Mbps를 지원함.

²⁰ SCSI(Small Computer System Interface): 하드디스크 등의 주변기기를 컴퓨터에 연결하기 위한 표준 인터페이스로 전송 속도가 빠르고 연결과 분리가 용이

HDD에 270분의 기록저장이 가능하다.

압축 포맷의 방식은 DNxHD로 4:2:2의 샘플링 레이트를 가지고 있다. 1920X1080의 HD VIDEO 화질을 제공하며 350Kbps~2Mbps 전송률을 가진 WMV TYPE의 프록시 비디오 코덱을 제공하고 있다.

Editcam의 경우는 하드디스크와 플래쉬메모리 방식을 채용하고 있다. 하드디스크는 잘 알려진 바와 같이, 자성체를 발라놓은 원판을 고속으로 회전시켜 자기헤드로 쓰고 읽기를 한다. 주로 컴퓨터 내부의 주기억 장치나 외부 고용량 기억장치로 쓰이고 있는 매체로, 내부의 전자적장치와 물리적헤드 방식으로 플래쉬메모리나 디스크등에 비해서는 이동성이나 충격내성 등에 있어서는 다소 부족함이 있다.

Editcam의 FieldPack2는 영상과 데이터를 운용하는 매체의 특성상 SCSI, IDE 그리고 High-Speed USB와 같은 인터페이스를 통해 보다 빠른 접속속도와 편집장비와의 호환성을 가지고 있다. 방송환경의 특성을 감안한 충격방지장치와 경량화된 사이즈로 개발 되었다. 또한 FieldPack2는 하드디스크 뿐만 아니라, 플래쉬메모리와 같은 매체의 사용도 가능하여 경제성을 고려한 선택의 폭을 넓히고 있다.(참고: <http://www.ikegami.com>)

HD Video Codec	압축 방식	DNxHD	
	샘플링 레이트	4:2:2	
	전송률 및 녹화 시간(오디오 포함, 근사치)	145Mbps 220Mbps (예정)	70분 45분 (120GB 기준)
	압축 해상도	1920×1080	
SD Video Codec	압축 방식	DV25/50	MPEG-2 IMX
	샘플링 레이트	4:1:1 / 4:2:2	4:2:2
	전송률 및 녹화 시간(오디오 포함, 근사치)	25/50Mbps (270/135분, 120GB 기준)	50Mbps (135 분, 120GB 기준)
	압축 해상도	720 x 480	
Proxy Video Codec	압축 방식	WMV	
	전송률	350Kbps ~ 2Mbps	
	압축 해상도	352x288	

<표 6>Hard disk type/Flash memory type Tapeless 포맷

* 출처: KBS 방송기술연구 2007[2] MXF 기술동향(Broadcast Technical Research)

Grass Valley사에서는 Infinity라는 제품 군으로 하드디스크 타입의 매체와 JPEG 2000과 MPEG-2로 압축된 MXF파일을 지원하는 방법을 제시하고 있다. IOMEGA사의 REV Pro 디스크를 저장매체로 사용하며, CF(Compact Flash)메모리와 외장 USB저장장치를 지원한다. NLE(Non linear editing system)편집은 Canopus의 Edius NLE를 통해 가능하다. 기록포맷을 살펴보면, 35 GB의 기록이 가능한 REV PRO 디스크를 사용하며, 50Mbps기준으로 약 64분의 기록이 가능하다. 30년 이상의 보관가능 기간과 100만회 이상의 반복쓰기를 지원하고 있다. 카메라와 Deck 장비 모두 최근 대중화 되고 있는 HDMI 모니터 지원 INTERFACE를 제공하고 있다. 압축 포맷은 4:2:2 샘플링 레이트의 JPEG2000과 4:2:0 샘플링 레이트의 MPEG-2를 사용하고 있다.

HD Video Codec	압축 방식	JPEG2000	MPEG-2
	샘플링 레이트	4:2:2	4:2:0
	전송률 및 녹화 시간(오디오 포함, 근사치)	50/75/100Mbps 60분(50Mbps, 32GB 기준)	60/80Mbps 1-프레임 25/35/50/75 Mbps Long-GOP
	압축 해상도	1920×1080	
SD Video Codec	압축 방식	JPEG2000	MPEG-2
	샘플링 레이트	4:2:2	4:2:2 4:2:0
	전송률 및 녹화 시간(오디오 포함, 근사치)	30/40/50Mbps 60분 (50Mbps, 32GB 기준)	30/40/50Mbps 60분 (50Mbps, 32GB 기준)
	압축 해상도	720 x 480	

<표 7> Hard disk type/Flash memory type Tapeless 포맷

* 출처: KBS 방송기술연구 2007 [2] MXF 기술동향(Broadcast Technical Research)

(3) Optical Disc(광 디스크)

블루레이²¹ 기반의 Optical disc(광 디스크)미디어에 MPEG2 LONG GOP CODEC을 수록하는 방식으로, Sony사에서 채택하고 있는 포맷이다. 2003년 기존 VCR에 MXF출력이 가능한 e-VTR²²을 출시하여 MXF에 대한 지원을 하기 시작하여 2004년 OPTICAL DISC기반의 XDCAM을 출시하였다. 기가비트 이더넷, i.LINK(IEEE-1394) 인터페이스를 지원하고 있으며, MPEG-2²³/DVCAM으로 압축된 MXF파일을 지원한다. 프록시 데이터는 MPEG-4²⁴형태로 생성이 되며, 아비드, 애플 등의 편집기에서 직접 XDCAM 파일 전송이 가능하다.

PDZ-1이라는 소프트웨어를 이용하면 PC로의 클립전송 및 활용이 손쉽게 가능하다. 저해상도 데이터와 EDL(Edit Decision List)등의 관리가 가능하며 고해상도 및 프락시 다운로드, 프리뷰, 그리고 스토리보드 기능이 지원된다. 포맷의 기록매체는 프로페셔널 디스크로 최고 50GB의 용량이 제공되어 50Mbps기준 약 90분의 기록이 가능하다. 매체의 보증 수명은 약 50년이며 1000번 이상의 Re-writing이 가능하다. 듀얼 옵티컬 헤드 사용으로 File 전송률이 최고 252Mbps까지 확대될 계획이다.

XDCAM의 경우는 블루레이(Blue-Ray) 방식의 광(Optical)저장매체를 사용한다. 블루레이는 기존 DVD등에 사용되는 적색 레이저 기술과는 달리 청색 레이저를 사용하여 더욱 정밀하게 데이터를 기록할 수 있으며, 단층(Single Layer)만으로도 최고 25Gbps의 기록용량을 가지고 있어 차세대 대용량 저장매체로서 꼽히고 있다.

²¹ 블루레이(Blue-ray): DVD등에 사용되는 적색 레이저 기술과는 달리 청색 레이저를 사용하여 더욱 정밀하게 데이터를 기록할 수 있는 기술

²² e-VTR: 소니의 MSW-M2000 일반 방송용 VCR에 옵션 카드를 설치하여 이더넷 포트를 통해 MXF파일을 입출력 할 수 있는데, 이를 소니에서 e-VTR이라 명명.

²³ MPEG-2: 데이터 전송속도가 4~100Mbps정도의 고품질 방송/통신을 고려한 포맷으로 DTV와 DVD에 활용됨. MPEG에서 제안했으며 1994년 표준화.

²⁴ MPEG-4: 대화형 티브이, 게임, 화상 통신 등의 양방향 멀티미디어를 위해 만든 포맷으로 화면을 요소 별로 구분하는 객체 기반 코딩이 가능.

HD Video Codec	압축 방식	MPEG-2 MP@HL	
	샘플링 레이트	4:2:0	
	전송률 및 녹화 시간(오디오 포함, 근사치)	HQ : 35 Mbps VBR	65 분
		SP : 25 Mbps CBR	90 분
		LP : 18 Mbps VBR	120 분
SD Video Codec	압축 해상도	1440×1080	
	압축 방식	MPEG-2 422P@ML	
	샘플링 레이트	4:2:2	
	전송률 및 녹화 시간(오디오 포함, 근사치)	50 Mbps CBR	45 분
		40 Mbps CBR	55 분
		30 Mbps CBR	68 분
Proxy Video Codec	압축 해상도	720 x 512	
	압축 방식	MPEG-4	
	전송률	1.5Mbps	
	압축 해상도	352 x 240	

<표 8> Optical Disc(광 디스크) Tapeless 포맷

2) Tapeless 포맷의 기술적 특성과 주요기술 비교

TAPELESS 환경이 도래하면서 DATA FILE의 효율적인 생성, 편집, 공유, 전송의 관리를 위한 다양한 방법들이 제시되고 있다. 이전의 TAPE 포맷의 역사에서도 확인 하였듯이, 그 중에서도 최적의 조건을 충족하는 포맷이 주류를 이루며 향후 추가적인 발전을 이어 나갈 것이다.

현재의 시점은 기존의 Tape 포맷 System에서 Tapeless로 넘어가는 초입의 단계로 과도기적 혼란이 가중되고 있는 상황이다. 포맷발전의 역사를 통해서도 확인 하였듯이, 최초에 어떠한 방식을 채택하느냐 하는 것은 향후 시스템의 연동과 확장을 고려할 때, 한번 도입한 시스템 방식의 변경은 사실상 불가능 함을 알 수 있다. 이를 감안할 때, 현재의 Tapeless 포맷 선정에 대한 합리적인 기준을 세우고 접근하는 것은 매우 중요한 작업이라고 할 수 있다.

최근의 기술 발전의 정도는 예전에는 상상할 수 없었을 정도로 그 속도 면에서 빠른 변화를 이루어 가고 있다. 단적인 예로 “반도체의 집적도는 1년6개월 마다 두 배씩 증가한다”는 무어의 법칙도

‘1년6개월’ 이 아닌 ‘1년’ 의 시간을 주장하는 황의 법칙 에 자리를 내어 주었다. IT기술의 발전은 이제 연간단위의 발전이 아닌 그 이상으로 빠른 변모를 거듭하고 있으며, 이러한 상황에서의 신속한 적응과 발 빠른 대응은 그 어느 때 보다 강하게 요청되고 있다. 이러한 이유로 인해 한번 구축하면 쉽게 변경이 어려운 방송프로그램 제작시스템의 경우는 더욱 신중한 검토를 요하며, 급격한 변화 환경에 대한 융통성 있는 자세와 다양한 변수를 염두 해 두어야 한다. 아래는 최근 대두되고 있는 Tapeless 포맷별 미디어와 Codec의 비교를 나타내는 것이다.

규 격	기 술 적 특 성		기술개발의 주안점
Flash memory 방식(P2)	매체규격	PC 카드 Type-II(PCMCIA 규격)	빠른 전송속도 반복쓰기 횟수
Matsusita (Panasonic)	기록포맷 /압축방식	DVCPRO HD(100M), AVC-Intra50/100M	
	저장용량	4, 8, 16 GB	
	전송율	640Mbps	
	저장시간	16 분(16G, 100Mbps 기준)	
	크기	54(W)X5(H)X85.6(D) mm	
	반복쓰기	10 만번	
	데이터 보관	-	
Optical Disc 방식(XDCAM)	매체규격	Blue-Ray 방식 디스크	높은 압축률 Network 친화적 저가, 대용량 저장매체
SONY	기록포맷 /압축방식	MPEG2 Long GOP(18,25,35,50M)	
	저장용량	23.3G, 50G	
	전송율	72Mbps~252Mbps	
	저장시간	95 분(50G, 50Mbps 기준)	

	크기	129(W)X131(H)X9(D) mm	반복쓰기횟수 보관 연수
	반복쓰기	10,000 번	
	데이터 보관	50 년	
HDD/Flash memory (Editcam) IKEGAMI	매체규격	FieldPack2	높은 NLE 호환성(AVID 제휴) HDD, Memory 넓은 선택의 폭 대용량 저장매체
	기록포맷 /압축방식	DNxHD(HD)	
	저장용량	40, 80, 120GB(HDD) 4, 10, 20GB(Flash memory)	
	전송율	-	
	저장시간	270 분(120GB, 50Mbps 기준)	
	크기	82,5(W)X127(H)X25,4(D) mm	
	반복쓰기	-	
	데이터 보관	-	
REV Pro 디스크 (Infinity) Thomson Grass Vally	매체규격	Hard Disc, Flah Memory	반복쓰기횟수 보관 연수
	기록포맷 /압축방식	JPEG2000, MPEG-2	
	저장용량	35GB	
	전송율	110Mbps	
	저장시간	64 분(32GB, 50Mbps 기준)	
	크기	77(W)X10(H)X75(D) mm	
	반복쓰기	100 만번	
	데이터 보관	30 년이상	

<표 9>Tapeless 포맷별 미디어와 Codec의 비교

* 참고: KBS 방송기술연구 2007 [2] MXF 기술동향(Broadcast Technical Research)

아래는 각 제작 단계별로 Tapeless 포맷장비 특징을 정리한 것이다.

		P2	XDCAM	EDITCAM	INFINITY
촬영	해상도	최대 1920*1080	최대 1920*1080	최대 1920*1080	최대 1920*1080
	녹화시간(저장용량)	-	충분	HDD 대용량	적당
	내구성	-	50 년	-	30 년이상
	반복쓰기	10 만번	1 만번	-	100 만번
	경제성	기록매체고가	기록매체저렴	-	-
	기록매체선택여부	X	X	HDD, Memory 선택	HDD, Memory 선택
	기록매체구동	구동장치없음(유지보수저렴)	-	HDD 충격내성?	HDD 충격내성?
전송	네트워크(bit rate)	50M:네트워킹 용이 100M:다소높음	50M:네트워킹 용이	145M:높음	100M:다소높음
편집	NLE 호환성	제한적	0	0	-
	전송율	640Mbps 빠른 전송	252Mbps	-	110Mbps
	Multigeneration 화질	AVC-intra 50M:다소떨어짐	0	?	?
공유	네트워크(bit rate)	100Mbps:다소 높음	50Mbps:네트워킹 용이	145Mbps:높음	100Mbps:다소 높음
	서버	100Mbps:다소 높음	50Mbps:네트워킹 용이	145Mbps:높음	100Mbps:다소 높음
저장	스토리지	100Mbps:다소 높음	50Mbps:네트워킹 용이	145Mbps:높음	100Mbps:다소 높음
	아카이빙	100Mbps:다소 높음	50Mbps:네트워킹 용이	145Mbps:높음	100Mbps:다소 높음

<표 10> 제작 단계별로 Tapeless 포맷장비 특징

* 참고: KBS 방송기술연구 2007 [2] MXF 기술동향(Broadcast Technical Research),
<http://www.panasonic.co.kr>, <http://www.ikegami.com>,
<http://www.thomsongrassvalley.com>, Sony Korea

기존 Tape 포맷 시스템의 발전과정에서 분석되고 도출된 기준들은 새로운 Tapeless 포맷들에 대한 검토를 하는 데 있어서도 그 합리성과 가능성을 가늠하는데 유용한 잣대가 될 수 있을 것이다. 다시 한번 기준들에 대해 정리 하면, (1)기본화질과 수 차례 편집 후에도 유지되는 화질의 정도 (2)2차 CONTENTS제작을 위한 편집성능, (3)기존장비와의 호환성, (4)타 포맷과의 호환성 (5) 신속성과 편이성을 고려한 경량화 (6) 경제성과 운용의 편이성 (7)운용의 안정성, (8) 자체진단기능과 같은 유용한 부가기능 등을 제시 할 수 있다.

상기에 열거된 기준 외에 Tapeless 포맷은 기본적인 영상기술 외에 IT기술이 조합된 형태의 시스템이다. 따라서 영상기술이 요하는 기준과 함께 IT기반의 환경이 추구하는 여건 또한 충족할 수 있어야 한다. 그러한 점을 고려 할 때 다음과 같은 것들이 추가될 수 있겠다. File 기반의 Tapeless 포맷의 특성에 기인한 새로운 기준으로는, (1) Multi generation이후의 화질, (2) 저장용량과 소요네트워크, (3) 트랜스코딩 속도, (3) 데이터 공유능력, (4)기록매체의 향온향습 능력과 내구성, (5) Codec의 사이즈에 따른 서버 및 아카이빙 구축에 따른 투자비용 등을 덧붙일 수 있을 것이다.

종합적으로, 오늘날 선보이고 있는 Tapeless 시스템에 있어 이상적인 발전방향은 후술하는 수준의 요건들을 만족하는 쪽으로 나아갈 것으로 전망 할 수 있다. (1)신속성과 기동성을 담보할 수 있는 경량의 촬영장비 (2)Full HD(1920X1080)화질 (3)경제적이며 내구성있는 기록매체 (4)현장사용자의 편이성을 고려한 다양한 부가기능 (5)현장편집 후 네트워크 전송을 위한 효율적인 Bit rate와 표준화된 전송규격 (6)다양한 NLE편집장비와의 Codec호환성 (7)PC기반장비와의 연동 편이성 및 전송속도 (8)Multi generation후의 화질보장 (9)서버시스템과 아카이빙 시스템을 고려한 효율적인 Codec 사이즈.. 이 외에도 여러 가지 새롭게 대두되는 조건들이 있을 수 있다. 하지만,

Tape매체시대를 통해 확인된 요청사항들은 큰 틀의 관점에서 앞으로도 지속되리라고 생각되며, 향후 기술개발의 방향도 그러한 기준들을 고려한 것이 되어야 할 것이다.



IV. 결론 및 제언

1. 결론

지금까지 아날로그 포맷으로부터 시작해 현재 진행되고 있는 TAPELESS포맷의 출현까지 전체적인 포맷발전의 역사를 살펴 보았다. 아날로그와 디지털을 거쳐 HD와 TAPELESS에 이르기까지 그 기술의 특징과 구체적인 요청사항들은 다양한 형태로 나타났다. 그러나 그 기저에 깔려있는 포맷장비에 대한 기본적인 요청은 일정한 방향성을 가지고 전개되어 왔음을 알 수 있다. 다시 한번 전체적인 발전방향과 형태를 요약해 보면서 그 흐름을 정리해 보고자 한다.

아날로그 포맷 VCR의 발전은 기존 필름장비가 안고 있던 불편한 점과 기술의 한계를 극복하고자 하는 데서 출발했다. 따라서 이전 시스템이 안고 있던 무게와 크기 그리고 경제적인 문제들에 대한 해결책 마련이 기술개발의 초점이었으며, 어느 정도 기술의 성숙을 달성하면서 운용의 안정화와 화질에 대한 기대가 높아지기 시작했다고 할 수 있다. 이에 더해 아날로그 후반기에는 기존 자산에 대한 활용도를 감안한 호환성에 대한 요청도 부각되기 시작하며 포맷채택에 있어 비중 있는 기준으로 자리잡기 시작했다.

디지털 포맷의 개발과 출현에 있어서도 방송프로그램 제작시스템의 요구사항을 지속적으로 반영하며 발전하여 왔는데, 아날로그와는 달리 최초 기술개발의 이유는 우수한 화질에 대한 것에서 출발했다. 아날로그 특유의 다단편집에 따른 급격한 화질열화와 기본화질에 대한 불만족을 해결하고자 하는 필요성이 반영된 것이라고 할 수 있다. 이후 다시 기동성과 신속성을 담보할 수 있는 소형경량화에 대한 요청이 이어졌으며, 그의 일환으로 화질을 유지하면서 데이터 기록의 효율을 높일 수 있고 기존 아날로그 자산과의 호환성을 높일 수 있는 기술들이 디지털 포맷에 있어 주요한 요청사항으로 등장하게 되었다.

아날로그와 디지털포맷에서 확인된 바와 같이, 현장의 요청사항에 대한 적극적인 대응은 궁극적으로 전체적인 제작 워크플로우의 개선과 이를 통한 시간 및 경제비용의 절감으로 이어져 특정포맷과 시스템의 지속적인 발전에 중요한 요소로 작용한 것임을 알 수 있다. 바꾸어 말하면, 포맷장비의 역사는 언급된 기준의 충족과 그 충실도에 따라

취사선택이 반복되는 과정의 연속이었다.

새롭게 대두되고 있는 파일기반의 TAPELESS환경에서는 기존 포맷에 대한 요청기준에 더해 ‘네트워크’라는 추가적인 요소가 새로운 기준으로 등장한다. 이는 단순히 하나의 장비에 대한 기능이나 효율성에 주목해 포맷을 채택하는 것이 아닌, 전체적인 프로그램 제작의 워크플로우를 감안해서 적합한 TAPELESS포맷장비를 선택해야 한다는 것이다. 비록 최초의 비용과 시간의 투자 면에서 그 차이는 미미하다 하더라도, 장래 전체 시스템에 투하될 비용과 시간의 크기는 현저한 차이를 보일 수 밖에 없기 때문이다.

테이프 포맷에 있어서는 ‘촬영, 편집, 송출’이라는 한 단위 사이클의 효율성증대가 높은 비중을 차지했다. 하지만 네트워크라는 진보한 공유형태는 단순한 단위 제작단계의 벽을 넘어 보다 광대한 제작단위(방송국과 방송국, 국내와 국외 등) 사이의 신속하고 안정적인 자료의 전송과 공유 그리고 보관이 가능함을 의미하는 것으로, 어떠한 형태의 포맷이 채택되는가 하는 것은 그 활용범위의 크기만큼 중요성도 크다고 할 수 있다.

네트워크와 IT라는 인프라의 성격상 필수적으로 요청되는 사항을 다시 한번 짚어 보면, 네트워크상에서 얼마나 원활하고 효율적으로 자료가 이동하고 공유될 수 있는가 하는 것, 다양한 비선형 편집장비와의 완벽한 코덱 호환성, 서버와 아카이빙을 위한 효율적인 코덱의 크기 등을 들 수 있다. 이전과 같이 장비의 기능과 성능 위주의 선택에만 초점을 맞춘다면 그로 인해 확장될 전체 시스템의 효율성을 보장 할 수 없다. 따라서 TAPELESS환경하에서는 장비의 성능과 효율성과 함께 추가적으로 애초부터 확장과 추가투자가 예상되는 전체 시스템에 대한 고려를 필수적으로 거쳐야 한다는 것이다.

가까운 장래의 방송프로그램 제작시스템은 어떻게 변할까, 여러 가지 요구사항과 희망이 켜진 형태의 가상시나리오를 만들어 본다면, 미래의 촬영장비는 더 이상 무겁게 어깨에 짊어지는 형태가 아닐 것이다. 매우 간편하고 신속하게 착용과 장착이 가능한 형태로, 심지어는 기자나 카메라맨의 시선이 머무는 곳 어디든지 자연스러운 구현이 가능하게 될 것이다. 마치 안경을 착용한 것과 같은 형태의 카메라는 FULL HD급 화질이상의 고급영상을 기록한다. 화사한 색감이나 생생한 연출을 위한

조명장치나 분장은 필요 없다. 이미 카메라에 저장된 사용자 설정에 의해 그와 같은 현장의 효과는 자연스럽게 디지털처리로 구현된다. 작업에 동원되는 여러 명의 스탭도 필요 없으며, 오로지 한 사람에 의해 가능하다. 기록매체의 기술도 진보하여 현재로서는 상상하기 힘들 정도의 대용량 메모리에 저장될 것이며, 고해상도의 데이터가 무선인터넷 망을 통해 매우 빠른 속도로 전송될 것이다. 편집에 있어서도 촬영직후 간단히 현장에서 최종본의 고해상도 편집을 완료할 수 있게 될 것이다. 최근 대두되고 있는 IT기반의 파일 코덱은 더 많은 발전을 거듭할 것이며, 그에 따라 Full HD의 화질은 더욱 고화질화 할 것이고 아주 가벼운 크기(bit rate)의 압축으로 네트워킹이 가능하게 될 것이다. 인터넷의 전송대역과 안정성도 상당한 수준에 이르러 수시간 분량의 HD 촬영 콘텐츠가 수초 안에 네트워크를 통해 전송될 수 있고, 더 이상 해외에서의 촬영이나 격지에서의 촬영여건에 있어 물리적이고 시간적인 제한은 의미가 없어질 것이며 생생한 속보와 신속한 제작이 가능하게 될 것이다.

현재의 기술발전은 기존의 불편한 여건들을 많은 부분 개선시켰다. 하지만 이러한 기술의 효율적인 활용을 막는 장애가 있는데, 이것은 바로 뉴미디어와 신기술을 접하는 사용자들의 자세와 태도라고 할 수 있다. 현대사회의 급속한 발전은 그만큼 빠른 환경의 변화를 만들어 내고 있다. 이것은 그 속에 살아가고 있는 사람들의 빠른 적응과 노력이 필요하다는 의미이기도 하다. 그러나, 익숙하고 그렇기 때문에 편한 상황에 안주하려는 태도는 이러한 환경의 변화를 주도적으로 끌고 나가는데 큰 장애로 작용한다. 또한 권위주의 내지는 심미주의적인 발상의 탈피가 쉽지 않은 것도 문제점 중 하나일 것이다. 기술은 충분히 더 많은 소형화와 경량화의 실현이 가능함에도 방송용 카메라는 어깨 위에서 내려오기가 힘들다. 보여지는 것이 중요하기 때문이다. 특히 한국적인 정서에서 이러한 점이 좀더 강하다고 하는데, 효율화를 부르짖는 상황에 정면으로 배치되는 느낌이다. 심지어 심한 경우에는 핸드헬드(Hand-held type)형 카메라의 취재는 거부 당하는 사례도 있다고 한다. 많은 시간과 인원이 동원되는 촬영부터 송출까지의 작업이 점점 더 신속해지고 소수의 인원으로도 가능하게 되고 있다. 최근에는 비디오 저널리스트(VJ) 사이에서 주로 활용되던 '1인

방송프로그램 제작시스템’이 이제는 보다 넓게 확산되고 있으며, 이는 경제적인 요인도 있겠지만, 방송과 통신의 융합과 발전에서 비롯되고 발전되고 있는 것이다. 이러한 때에 하드웨어적인 기반만 변할 것이 아니라, 이에 대한 수용자들 마음가짐인 소프트웨어도 속도를 맞추지 않는다면, 양쪽의 균형은 무너질 것이고 결국 기술발전과 현실의 괴리에서 힘겨워하는 상황이 지속될 지도 모를 일이다.

특정포맷장비의 오랜 동안의 지속력을 보면서, 기술발전의 방향은 결코 현장의 그것과 달리 갈 수 없다는 것을 다시 한번 확인 할 수 있다. 단지 그것을 기술발전의 우연한 산물로만 받아들일 것이 아니라, 부단한 요구에 부응한 기술개발의 방향성 설정에 있었던 것으로 보아야 할 것이다. 이러한 맥락에서 새로운 기술과 환경에 대응하는 우리의 자세는 일방적인 수용의 자세가 아닌 다양한 시도의 주체로 보아야 하고, 이러한 자세는 앞으로도 견지되어야 한다.

맥루한의 주장은 기술과 매체가 내용까지도 결정짓는다는 차원의 의미라기 보다는 매체와 기술이 우리의 행동양식과 제작내용에 미치는 다양한 효과를 고려해야 한다는 것으로 받아들이는 것이 좋을 것이다.

‘내용은 절대 변할 수 없다는 신념’은 매체와 기술의 옷을 입고 또 다른 효과를 발휘 할 수 있는 기술과 콘텐츠의 시너지를 무시하는 것이며, 전자적인 인프라가 이미 공기와도 같이 당연시 되는 지금의 상황에 있어서는 매우 무모하고 위험하기까지 한 발상이 될 수도 있다. 발전된 기술과 매체는 방송프로그램 제작시스템의 형태와 방향을 일방적으로 정해버리는 것이 아닌, 우리 오감과 육체의 확장으로, 보다 신속하고 정확하며 안정적인 제작이 가능하도록 효과를 배가시키는 것이다. 제작의 내용과 의도한 내용에 변화가 전혀 없다는 것은 아니다. 그러나 이는 기술이 제공하는 혜택으로 인해 그 효과적인 측면에서 더욱 다양하고 효율적인 모습을 만들 수 있다는 것으로 이해하는 것이 옳을 것이다. 이는 맥루한의 주장처럼 진화된 기술 즉 ‘매체’가 ‘메시지’만큼의 강도를 가지고, 전달하고자 하는 내용의 효과와 파급력을 높여주는 계기들의 연속이라고 볼 수 있다. 기술결정론이나 사회결정론이나 어떠한 시각에서건 모든 현상을 설명하기는 부족함이 있다. 한편 이는 두 가지 시각 모두 타당한 측면이 있다는 것이기도 하다. 지금까지 살펴 보았듯이 대체적으로 기술 또는 테크놀로지는

필요성이라는 그 출현의 배경을 가지고 있다. 기술이 환경을 주도하는 기술결정론적인 사고는 기본적으로 뜻밖의 발견이 우연히도 적당한 수요를 찾았을 때 가능하거나, 이미 출현된 기술 위에 부가적인 기술개발이 나타날 경우에만 적용해 볼만한 이론으로 보인다. 하지만, 기술결정론적인 사고를 국가와 국경이라는 지역이나 시간대로 한정해서 해석한다면, 많은 부분 설득력 있는 모습이 연출된다고 할 수 있다. 왜냐하면, 현장의 목소리에 즉각적으로 반응해 그에 대한 해답을 주도적으로 내놓을 수 있는 기술력이 없는 국가나 경제권에서는 그 기술적인 결정권은 결국 외부로부터 만들어져 오는 것이다. 적어도 지구촌에서 나라와 나라간의 무한자유경쟁이 가속화 되는 여건에서 기술력이 뒷받침 되지 않는 지역의 환경이라는 것은 결국 이미 결정된 기술의 형태에 환경을 맞추는 수 밖에 없는 기술종속적인 형태로 되는 것이다. 시장논리에 입각해 이미 기술개발이 완료되었음에도 새로운 기술의 출시를 연기하거나 특정 시점으로 공표를 조정하는 사례도 접하게 되는데, 이러한 것은 기술종속적 위치에서 보면, 기술결정론적 시각이 부분적이긴 하지만 설득력을 얻을 수 있는 상황이라고 할 수 있다. 또한 이 부분에서 테크놀로지는 정치적인 산물이며 특정한 나라나 집단의 이익에 공여하는 것이라는 사회결정론적 시각도, 기술력을 보유한 집단에 초점을 맞춘다면 타당한 면이 있다.

기술결정론이 말하는 것은 아마도 기술에 의해 통제권을 잃게 될 지도 모를 가능성을 다소 과장한 우려의 시각이라고도 해석한다면, 향후 더 높은 강도의 기술변화와 발전에 직면할 우리에게 다시금 자세를 추슬러 보는 계기를 제공하는 것이기도 하다.

결론적으로 기술결정론과 사회결정론적 시각은 사회와 기술의 전체 모습을 조망할 수 있다기 보다는 크게 대별될 수 있는 일면들을 이해함에 있어 유용한 논리들이라고 할 수 있겠다. 다양한 모습 중 특정한 현상을 설명하기 위한 현상학의 측면에서 이해하는 것이 보다 건설적인 방향설정에 도움이 되리라 생각한다.

현대사회에 있어 매체와 기술이 가지는 의미가 이러하다면, 한국적 상황에서 이에 대한 검토도 뒤따라야 한다고 본다. 현재 국내 방송프로그램 제작시스템에는 대부분 외국업체의 장비들이 포진해 있다. 어떻게 보면 테크놀로지결정론적 사고가 더욱 만연할 수 있는 여건이 아닌가 하는 생각을 떨칠 수 없다. 한국적 상황이 필요로 하는

주도적인 기술개발이 부재하다고 느낀다. 이렇게 얘기한다면 ‘지구촌’이라는 타이틀 하에 더욱 빠른 속도로 글로벌화(Globalization)되어가고 있는 현시점에서 적절치 못한 발상이라고 지적할 수도 있을 것이다. 하지만, 현장의 목소리는 다양한 문화적 배경과 사고의 차이에서 다른 모습으로 나타난다. 이러한 다양한 요구들을 수용하기에 여건이 성숙하지 않는다면 일방적인 기술환경의 변화를 수동적으로 받아들일 수 밖에 없는 것이다. 이제는 기존의 아날로그적이고 테이프 기반의 매체시대와는 다른 상황이 전개되고 있다. 그것은 기술의 발전에 따른 환경과 사회의 변화가 또 다른 양상으로 전개되기 시작했다는 것이다. 즉, 방송과 IT의 융합이 더욱 가속화되고 있는 것이다. 기술발전에 따른 사회와 환경의 변화는 미래방송을 위한 기술력의 이동과 새로운 힘의 재편을 예고하고 있기도 한 것이다. 이러한 때 IT강국으로 부상하고 있는 한국의 기업과 연구주체들은 적극적인 태도로 시대변화를 주도적으로 이끌 준비를 할 필요가 있다. 방송시장의 규모와 그로부터 산출되는 투자의 경제성이라는 측면도 결코 무시할 수 없지만, 최첨단의 방송장비가 가지는 상징성과 연계된 산업에 미치는 파급 효과 등을 고려할 때, 국내의 기술산업이 주도적으로 동참 할 수 있는 최상의 기회가 아닌지 진지하게 고려해 볼 필요가 있다. 기술의 변화에 따른 시스템의 변화는 나아가 미래기술을 선도하는 주체의 변화도 내포하고 있는 것이다.

2. 연구의 한계 및 제언

본 연구는 기록 포맷 기술의 발전에 따른 시대별 프로그램 제작 시스템의 변화를 알아보고, 그에 따른 특정기술의 성패를 비교분석을 통해 확인함으로써 향후 도래할 미래방송환경에 있어서 유용한 기준들이 어떤 것들이 되어야 할지에 대해 살펴보았다.

영상학이라는 실무적인 차원의 연구취지와 접근으로 기술적인 설명과 인문학적인 해석의 접목을 시도하였다. 서로 다른 영역에서 상관성을 찾아 상보적인 결론을 도출하고자 한 점에서는 만족한 출발이었으나, 서로 상이한 영역의 내용들을 동시에 다루다 보니 상호간의 내용전개가 매끄럽지 않은 점이 있어 아쉬움이 있다. 포맷이라는 기술변화를 중점적으로 다루다 보니 그에 따른 다양한 방송프로그램 제작시스템의

사회학적인 의미를 충분히 연구하는데 부족함을 느낀다. 시간적인 한계와 물리적인 한계로 인한 자료의 충분한 활용이 여의치 못했던 점 또한 아쉬운 부분으로 남는다. 기록포맷의 발전이 가져다 준 보다 구체적인 제작환경변화에 대한 정리가 이루어 지기를 기대한다. 또한 뉴미디어 기술이 몰고 오는 급격한 변화 속에, 기술과 제작환경에 대한 보다 지속적이고 건설적인 방향설정을 위한 연구가 있기를 기대한다.



- 참고문헌 -

<단행본/ 기술 연구서>

- 장남식, 손노식, 홍사능(1998) 『미래 방송에 있어서 정보기술의 활용 방안에 관한 연구』 98 공동춘계학술대회, 단행권, 단일호
- 박창목 『IBC2007동향-최대이슈는 ‘Broadband와 Mobile’ 』 방송기술저널 2007년 제43호)
- 안세영 (2002) 『 디지털 비디오의 이론과 응용 - The Theory and Applications of Digital Video』 차승출판.
- MBC문화방송 (1994) 『영상편집이론』 문화방송기술국
- 강준만 (2000) 『대중문화의 결과 속』 한샘출판사
- KBS 방송기술연구 2007 - [2] MXF 기술동향(Broadcast Technical Research)
- 김서중 (2007) 『방송융합에 대한 지상파의 일 대응전략-MMS』 2007.11 한 국방송기술인연합회(KOBETA) 가을 디지털 방송기술 컨퍼런스

<연구논문>

- 문승모 (2007) 『지상파 방송의 시장지배력 감소에 따른 사업다각화 전략』 부 경대학교 국제대학원 영상학과 석사학위논문.
- 김영석, 이현철(1997) 『디지털 미디어 시대 도래에 따른 국내 미디어 환경 변화와 방송의 미래』 연세대학교 사회과학 연구소
- 오창호 한국언론학보, 47권 5호(2003년10월), 한국언론학회, 2003.10.30. 311~337 / 311
- Carey, J. W.(1999), Interpreting McLuhan, The Journal of Communication, Summer.
- Jovanovich (1989): David Nye, *American Technological Sublime* (Cambridge, Mass.: MIT Press, 1994): Ruth Schwartz Cowan, *A Social History of American Technology* (New York: Oxford University Press, 1997)
- 전석호 옮김, 데이비드 크로토·윌리엄 호인스, 『미디어 소사이어티: 산업· 이미지·수용자』 (사계절, 2001)
- Raymond Williams, 『Television: Technology and Cultural Form』 (New

York: Schocken Books, (1975)

<website>

<http://en.wikipedia.org>

<http://bp.sony.co.kr>

<http://bpeng.sony.co.kr>

<http://www.sony.co.jp>

<http://www.thomsongrassvalley.com>

<http://www.panasonic.co.kr>

<http://www.samagvc.com>

<http://www.ikegami.com>

