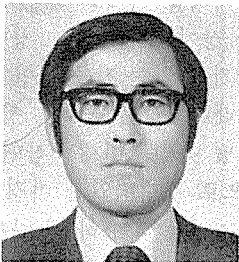


VTR 開發技術의 發展方向



尹 鍾 龍
三星電子工業(株) 理事
Video 事業部長

Video Disk는 VTR에 비해 고화질, 고음질 등의 장점을 가지고 있으나 TV의 프로그램 등을 녹화할 수 없다는 점과 Soft Ware가 적고 값이 비싸기 때문에 소비자들에게 외면을 당했었으나, 녹화 가능한 Disk가 개발되고 Disk의 생산기술의 발전등으로 Cost-down됨에 따라 사용자가 점차 증가하고 있는 형편이다. 외국의 가전업계 중에는 Video Disk를 전략상품으로 하여 전력을 다하는 업체도 있는 실정이다. VTR에 비해 상품화가 늦어지고 있지만 녹화기로서 유망시 되고있다.

人間은 자신의 자취를 남기고 싶어하는 원천적인 욕망을 갖고 있다. 그래서 자기의 모습을 그림이나 사진에, 목소리를 錄音器에 담아 두기를 좋아한다.

現代의 電子技術은 빛이나 소리의 변화를 磁氣的인 변화로 변환하여 記錄, 재생할 수 있게 했으며 VTR技術은 이러한 인간의 욕망을 충족시켜 주는데 지대한 공헌을 하고 있다.

이제 本格的인 Video 影像時代에 돌입한 우리들은 Color TV에 이어 VTR 및 Video Camera의 필요성을 실감하고 있으며 그 發展方向이 우리의 주목을 끌고 있다.

여기에서 Video의 影像實現이 가능하게 된 技術力의 現황과 장래의 전망을 알아보기 위해 그 역사를 돌이켜 보고 미래의 발전을 생각해보기로 한다.

1. VTR 技術의 發展過程

1) 磁氣記錄의 發明

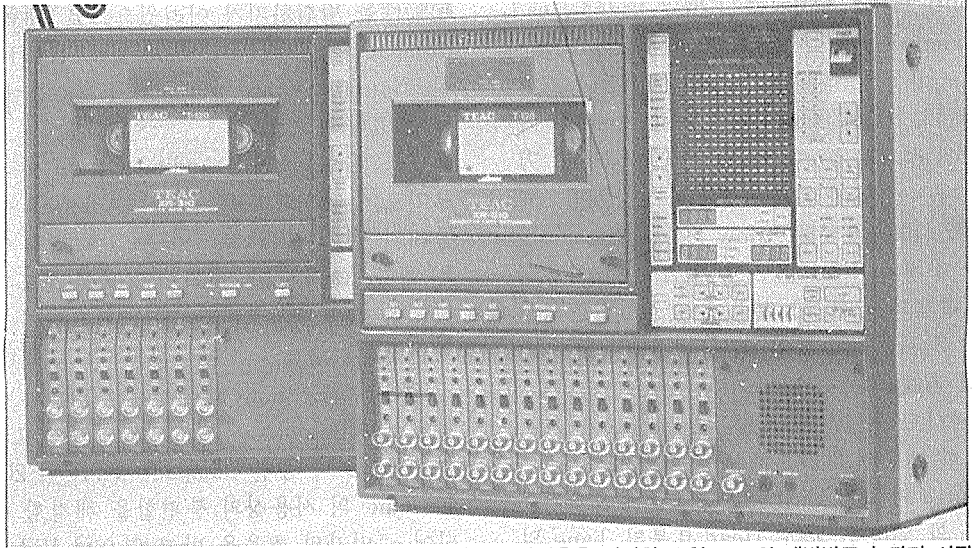
磁氣錄音方法이 1888年 美國의 O. Smith가 磁氣記錄의 가능성에 대하여 Electrical World誌에 論文을 발표하고부터 磁氣錄音이 시작되었다.

그후 10年後인 1898年 荷蘭의 V. Poulsen에 의하여 磁氣錄音器가 發明되고 그후 A. F. Pfleumer의 磁性 Tape (1928), E. Schüller의 Ring形 Head (1932), 石川의 交流 Bias法 (1938)의 發明으로 Audio Tape Recorder 發展의 기초가 되었다.

2) 放送用 VTR의 開發

1951年 RCA에 의해 固定 Head方式의 VTR을 탄생시켰고, 2年後인 1953년에는 4 Track方式의 固定 Head形 VTR의 연구보고서가 RCA에 의해서 發表되었다.

1956年 美國의 Ampex社가 4 Head方式의 VTR을 실용화시켜 放送用으로 사용하게 되었다.



1964년경부터 가정용을 겨냥한 소형 VTR의 개발발표가 되기 시작하였다.

3) Helical VTR의發表

1954~1955년경부터 Toshiba, JVC 등이 Helical 走査方式研究가 진행되어 1959년에 1Head VTR을, 다음 해에 JVC가 2Head VTR을發表하였다. 그후 各社로부터 2Head VTR, 1.5 Head VTR이 순차적으로 商品化되고 Helical VTR의 技術이 세련되어 갔다.

1969~1970년에는 教育用을 중심으로 規格統一 問題가 거론되어 日本電子機械工業會(EIAJ)가 統一形 VTR(黑白形)의 規格을 만들었고,松下電器, Victor, Sony 3社가 Cassette形 VTR의 U-Matic을發表하였다.

Helical VTR은 Jitter가 심해서 放送用에는 사용하지 않았으나 TBC(Time Base Corrector)가 開發되어 문제가 해결된 후 1977年末에 1Inch VTR(1.5 Head)의 SMPTE 規格이 결정되고 부터 종래의 4 Head VTR은 1Inch VTR로 置換되게 되었다.

4) Home VTR의 開發

1964년경부터 家庭用을 겨냥한 小形 VTR의 開發發表가 되기 시작하였다. VTR 發展의 結果를 記録密度 向上의 面으로 볼때 $\beta-1$, VHS(標準), $\beta-II$, $\beta-III$, VHS(長時間)의 順으로 중요한 技術革新이 이루어져 왔다.

2. Home VTR의 發展

現在 生産되고 있는 Home VTR의 Table

Top Type과 Portable Type로 나뉘어 各各 發展하고 있다.

Table Top Type은 多機能化에서 薄形, 輕量化로 開發되었으며 普及形과 高級形으로 양분되고 있다.

普及形은 價格에 機能이나 性能을 맞추어 상품화하고, 高級形은 VTR을 좀더 다양하게 즐기고 싶은 사용자들을 위해서 價格보다는 機能이나 性能을 우선하여 商品化하고 있다.

高級機種에 있어서는 표준, 장시간의 양 Mode에서의 高画質이나 Noiseless 特殊再生을 위해서 3~5Head의 Multi Head方式을 쓰고 있으며, Noiseless 정·역가변 Speed 再生, Speed Search 機能, Audio 및 Video Dubbing 機能, 2주간 8채널 予約録画機能, Wireless Remote Control 등의 수많은 機能을 갖추고 있다.

Portable Type은 그 本來의 목적인 起動性을 위하여 더욱 Compact化 되고 있으며 高性能, 多機能化도 이루어지고 있다.

1) Multi Head 方式

종래의 VTR에서 Slow Motion 再生, 靜止画面再生등의 特殊 Speed 再生時에 画面 중간에 Noise가 생기는 등 画質이 좋지 않았으나 최근에는 特殊 Speed 再生專用 Head를 만드는 등, 3~5 Head의 Multi Head 方式이 開發되어 대단히 好評을 받고 있다.

이 Multi Head 방식에는 1組의 Video Head
 丙에 Azimuth 角이 서로 다른 복합 Head(Double Azimuth)를 사용한 Sony의 3 Head 방식
 과, 2時間, 6時間録画·再生專用 Head를 각
 各 1組씩 설치한 Victor와 日立的 4 Head
 方式이 있다. 이 外에 特殊복합 Head 2개를
 채용하여 2時間, 6時間, Slow 再生, Speed
 Search時 4개의 Head를 서로 組合하여
 사용하는 松下電器의 4 Head 방식이 있고,
 東芝에서는 特殊 Speed 再生專用 Head
 1組를 추가한 4 Head 방식을 쓰고 있다.

國內에서도 三星電子를 필두로 4 Head
 方式을 채택한 제품이 開發, 商品化 되었다.

2) Video의 Hi-Fi化

Video의 音聲은 固定 Head로부터 Tape의
 上단에 0.35mm(2CH의 경우) 폭의 記錄
 Track을 Tape의 走行方向에 따라서 記錄
 하는데, 최근의 VTR을 長時間録画의 實
 現을 위해 Tape의 走行速度가 11mm/s
 (VHS 3배 Mode)로 점차 늦어지며 走
 行速度가 低下됨에 따라 音質이 低下
 된다. 그래서 이 문제점에 대한 개선책도
 속속 마련되고 있다.

그 方法으로, 音聲信號를 FM 變調한 뒤
 이것을 回轉 Head에 의해 映像信號에 多
 重記錄하는 方法을 쓴다. 이미 日本에서
 는 VHS와 β 방식 모두 Hi-Fi 記錄方式
 을 사용하고 있으며, β 방식은 종래의
 2 Head를 사용하고 VHS 방식은 FM
 音聲信號를 記錄하기 위한 專用 回轉
 Head 2개를 추가한 4 Head 방식을 쓰고
 있다. 國內에서도 84年末이면 Hi-Fi
 VTR이 開發될 것으로 전망된다.

Hi-Fi VTR은 Dynamic Range가 현재의 약
 2배 이상이고 Distortion과 Wow-Flutter
 는 전혀 없으며 PCM 録音같은 박력이
 필요한 음질까지 再生하며, 앞으로 음
 악 愛好家들에게 대단히 환영을 받게
 될 것이다.

3) 더욱 小形化, 多機能化 되고 있는

Portable形 VTR

國內에는 아직 Potable形, VTR이 시
 장 도입 되지는 않았으나 84년에는 시
 판될 것으로 예상된다.

종래의 Portable形 VTR은 무게가 거의
 5kg에 가까웠으므로 Portable形의 본
 來의 目的인

起動性を 발휘하기가 어려웠으므로 대
 폭적으로 Compact化된 VHS Compact
 VTR(VHS·C)이 Victor, Sharp, 日立,
 松下電器 등에서 선을 보였다.

VTR Cassette를 Audio, Cassette와
 같은 크기로 小形化했고 Cassette
 Adapter를 쓰면 종래의 VHS VTR로
 도 録画, 再生할 수 있도록 했다. 작
 은 것은 重量이 2kg 정도의 것도
 있으며 録画 再生時間은 20分 정도
 이다.

4) Beta Movie

1983年 최근 Sony社에서는 VTR과
 Camera 일체형의 Beta Movie를 2.48kg
 무게로 開發에 성공함으로써 中
 小 Compact VTR의 20分用 小形
 Tape의 사용상의 불편함을 해결할 수
 있게 되어 소비자의 호응을 받고
 있으며 Video 技術에 또 한번의 도
 약을 하게 되었다.

β 그룹에서도 이에 대응하는 製品
 Beta B5가 Sony, 東芝, Sanyo 등
 으로부터 發售되었다. 본체의 중량은
 2.7kg 정도로 VHS·C보다 약간 무
 겠다. Portable形 VTR에서 起動
 性 있는 録画機能에 덧붙여 Tuner,
 Timer, Unit도 組立되어 합쳐지며
 放送 채널의 録画도 가능하고 PCM
 Adapter를 組立하여 PCM 録音까
 지 되는 Video Component形의 유
 니버설 VTR도 있다.

그리고 앞으로는 Compact VTR에도
 Multi Head의 채용이 증가될 것이다.

4) Video 카메라

家庭用 Video 카메라도 重量과 消費
 電力을 줄이는등 Compact形 VTR
 에 맞추어 Compact化 되고 있다.

이것은 $\frac{1}{2}$ Inch Color Saticon 撮像
 管과 Newvicon 撮像管 덕택이라고 할
 수 있다. Saticon $\frac{1}{2}$ Inch 撮像管은
 $\frac{2}{3}$ Inch 撮像管에 비해 容積이 약
 $\frac{1}{4}$ 로 축소된 偏向 Coil 등 Coil A'ssy
 등으로 인해 重量이 반감되었다.

撮像面(Image Size)은 $\frac{2}{3}$ Inch 撮
 像管의 약 $\frac{1}{2}$ 이며 카메라에 實裝하
 는 實効感度は 약 20% 정도 減하여
 만들어질 수 있었다.

$\frac{1}{2}$ Inch 管의 사용에도 問題點이 없
 는 것은 아니지만 그중 Image Size가
 半減됨에 따른 容量性殘像의 특성은
 Bias Light의 併用에 의해 $\frac{1}{10}$ 로
 낮게 減감되었고 高解像度 低殘像의
 홀

를 통한 성능을 나타내며 $\frac{2}{3}$ Inch Color 카메라보다 대폭적으로 고성능화 되었다.

Newvicon 撮像管은 특히 赤色系統에 대한 感度가 좋고 특유의 온화한 색감을 주는, 色再現性이 우수한 高感度 低殘像의 小形撮像管이다. 實効感度가 $\frac{1}{2}$ Inch Saticon 撮像管보다 약간 높다. Compact 카메라의 앞으로의 動向은 F1.2程度의 밝기에 6~8배의 Zoom Lens 를 갖추고 White Balance 의 完全自動調整, TTL 式 光學 Finder 를 갖추고 低價格化 될 것으로 展望된다. 그리고, 高畫質의 撮像素子로 半導體 撮像素子가 開發 되었으나 몇가지 問題點 때문에 數年후에나 Color 카메라의 主流를 이룰 것으로 보인다.

半導體 撮像素子에는 MOS 形과 CCD 形이 있으나 生産量의 問題 등으로 Cost-up 되는 결점이 있다. 또한, 半導體 撮像素子를 사용한 카메라에는 画素數의 關係로 옥외촬영시 모아레(Noise)의 일종)가 나타나기 쉽다.

앞으로는 CPD 方式(수전송方式)을 채용한 製品도 나올 것으로 보인다.

5) Video Disk

아 있다. MCA 는 Disk 回轉數의 可變 制御에 따른 線速度 一定化(CLV)를 改良하였으나 Disk 回轉기구 및 制御系가 복잡하다. Sony 는 光-Disk CAV 形으로 改良(Track Pitch 1.6→1.33 μ m)하여 高密度化 하였으나 인접 Track 間의 Cross Talk 때문에 SN比가 低減되는 문제가 남아 있다. Victor 에서는 Disk 徑을 Compact 化하여 30→26 Cm ϕ 를 實現 하였으나 Disk 成 形의 精度問題가 남아 있는 실정이다.

3. 向後의 技術展望

1) 장래의 8 mm Video

앞으로의 Video 의 形態는 Color Video 카메라에 超小形의 VTR 을 내장한 카메라 Video 일체형의 통칭 “8 mm Video”로 될 것이다.

이 8 mm Video 는 VHS 方式이나 β 方式의 규격에 關係없이 통일된 規格을 갖게 된다. 그렇게 되면 Video Tape 의 互換性이 지금의 Audio Cassette Tape 와 마찬가지로 世界公통이 될 것이다.

8 mm Video 의 規格은 이미 各 Maker 간에

表 1 Video Disk 方式

方 式	SYSTEM	DISK徑	回 轉 數 [rpm]	線 密 度 [本/mm]	輝度信號 SN比[dB]	音 聲 SN 比
圧電針再生 (松 下)	TED	31	450	430	-	-
容量針再生 (R C A)	CED	30	450	394	40	50
容量針再生 (J V C)	VHD	26	900	740	42	60
光 學 式 (M C A)	VLP	30	1900~660	625	42	55
光 學 式 (S O N Y)	-	30	900	770	-	-
光 學 式 (TOMSON)	-	30	1800	600	42	-

최초의 技術發表에는 RCA, Philips 를 선두로 JVC 등은 양면 1時間 Type 이었으나 實用化단계에서 양면 2時間 Type 를 開發 하였다.

그중 3方式의 特徵과 問題점을 들어 보면, RCA 의 CED System 은 Track Pitch 를 4.5 μ m 에서 2.5 μ m 로 改良하고 再生針材質 (사파이어 →다이아몬드)과 形像을 변경 하였으나 다이아몬드의 Cost-up 問題가 남아 있다. 松下電器는 Track Pitch 를 3.7 μ m 에서 1.9 μ m 로 변경, 高密度化 하였으나 SN比 低減의 問題점 등이 남

表 2 8 mm Video 規格概要

기록 방식	回轉 2 Head Azimuth 기록방식
영상신호기록방식	(A) 휘도신호 FM NTSC, PAL 칼라신호 지역 변환방식(심의종료)
	(B) 베이스 밴드 기록 방식(계속 심의)
유성신호기록방식	고정 및 회전 Head(FM, PCM) 기록 방식
Drum 지름	40 mm
녹화 시간	1 시간 30분(60Hz/525 本 방식)
	1 시간(50Hz/625 本 방식)
Tracking 방식	4 주파 방식
사용 Tape	도포형 Metal Tape 및 증착 Metal Tape.
Tape 폭	8 mm
카세트 Size	95×62.5×15(mm)

협의를 거쳐 標準化 방안이 마련되었다. 그러나 그 규격은 Video 부분에 관계되는 内容뿐이고 Video 카메라에 대한 내용은 없다. 즉, 카메라에 撮像管을 사용하거나 半導體 撮像素子를 사용하거나 구태여 규격을 정하지 않고 各 Maker間의 사정에 따라 임의의 선택하도록 한 것이다. NTSC 방식과 PAL 방식의 標準規格은 이미 협의, 發表되었다. 그러나 Secam 방식은 昨年 11月 톰슨 브란트社에서 Time-Flex 방식을 제안하였다.

이것은 1 水平走査期間(1H)에 특히 輝度信號(黑白)와 크로마信號(Color)를 時間 압축한 뒤에 이것을 Digital化 하여 記錄하는 방식의 新技術이다.

또한 NTSC 방식과 PAL 방식에도 適用할 수 있도록 되었으며 技術的인 심의가 끝나지 않았다.

● 音聲記錄方式

8 mm Video의 標準化된 音聲記錄方式의 規格은 다음과 같다.

(1) 앞에 서술한 Hi-Fi Video와 같은 방식으로 音聲信號를 FM變調하여 回轉 Head에 의해 영상信號에 중첩하여 記錄한다.

(2) 音聲信號를 Digital化하여 回轉 Head에 의해 記錄하는 PCM 방식.

(3) 固定 Head에 의해 종래와 마찬가지로 Tape의 일단에 Type의 走行方向으로 記錄하는 방식.

이 방식들은 모두 임의의 互換性이 있어야 할 것이다.

● Tracking 방식

4 周波方式이라 함은 종래의 Control Tracking을 생략하고 4개의 Pilot Signal F_1, F_2, F_3, F_4 를 A Head는 F_1, F_3 , B Head는 F_2, F_4 를 차례로 영상信號와 함께 記錄하고 再生時는 再生信號로부터 Tracking Error를 검출, Head의 Tracking을 調整한다.

그리고 準規格으로 Pilot Signal에 따라 Head自身이 記錄 Tracking을 自動으로 추적하는 Dynamic Tracking 방식도 있다.

● 高密度 Tape

新規格에서 Tape는 塗布形 Metal Tape와 蒸着形 Metal Tape를 규정하고 있으나 蒸着形 Metal Tape의 제품화에는 앞으로 數年이 걸리는 등의 問題點이 있다. 그러나 Head Drum의 직경이 작아짐으로 해서 Head와 Tape의 相對速度가 종래의 약 $\frac{1}{2}$ 로 낮아지므로 高畫質을 얻기 위해서는 抗磁力이 800에르스텝 이상의 高密度 Tape 즉, 塗布形 Metal Tape나 蒸着形 Metal Tape가 사용되는 것이다.

8 mm Video의 一般化에는 아직 해결되지 않은 問題點들이 남아 있으나 垂直磁化 Tape, Digital 録画 등의 新技術이 速속 開發되어 나가는 중이므로 가까운 장래에 일반化가 實現될 것으로 생각되며 더욱 高性能化, Compact化될 것으로 展望된다.

2) Tape의 주역이 될 垂直磁化 Tape

종래의 VTR Tape는 Tape의 面에 대해서 水平方向으로 磁化시키는 面內記錄方式으로 되어 있다.

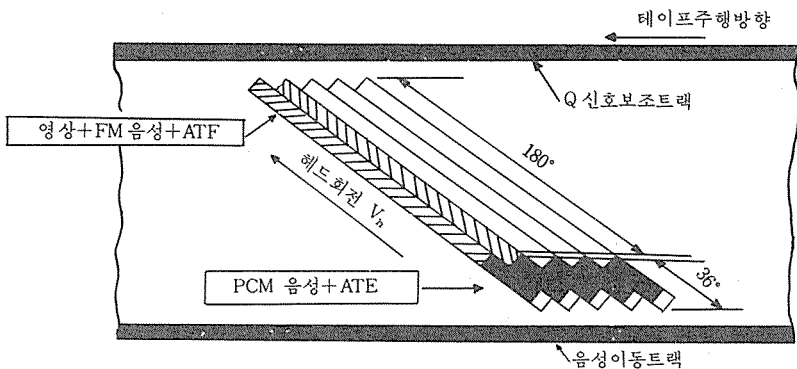


그림 1 8mm VTR 磁氣 Tape의 Pattern 規格

그런데 垂直磁化 Tape 는 磁氣 Tape 의 두께 方向에 上下로 磁化시키는 方法이다.

이 方法은 1957年 東北大學의 岩崎俊一 教授에 의해 提案되었으며 記錄密度가 現在의 Tape 보다 2 배 이상으로 磁化상태가 안정된다.

日本에서는 이미 작년에 垂直磁化 Tape 의 開發에 성공했다. 記錄媒体에서는 종래의 眞空技術을 이용한 코발트 크롬막이 있지만 一般磁氣 Tape 와 같이 生産性이 높은 塗布方式에 의한 垂直磁化 Tape 의 開發의 의의가 더 크다.

종래의 磁性分의 구조는 針狀結晶이며 垂直配向方向으로 塗布하게 하면 實現이 어려웠으나 東芝는 六角板狀의 超微立子の 베릴륨 Ferrite 를 開發했으며 이것은 垂直磁化되기 쉽다. 이 Tape 의 飽和磁氣密度는 1500가우스, 抗磁力 900 에르스텝, 磁性體의 두께 $3\mu\text{m}$ 정도, 記錄密度는 現在의 Tape 의 2 배 이상이며 塗布形 Metal Tape 와 蒸着形 Metal Tape 의 中間에 위치한 高密度 Tape 에 속한다.

現在 VTR 의 最短記錄波長은 $0.7\mu\text{m}$ 정도까지 있으나 垂直磁化 Tape 의 記錄波長은 $0.85\mu\text{m}$ 로 記錄波長이 짧으므로 高出력을 얻을 수 있다.

3) Record 可能한 Video Disk

Video Disk 는 VTR 에 비해 高画質, 高音質 등의 장점을 가지고 있으나 TV 의 프로그램 등을 錄画할 수 없다는 점과 Soft Ware 가 적고 값이 비싸기 때문에 消費者들에게 외면을 당했

었으나, 錄画 可能한 Disk 가 開發되고 Disk 의 生産技術의 發展등으로 Cost-down 됨에 따라 使用者가 점차 증가하고 있는 형편이다.

外國의 家電業界 중에는 Video Disk 를 戰略商品으로 하여 전력을 다하는 업체도 있는 실정이다. VTR 에 비해 商品化가 늦어지고 있지만 錄画器로써 유망시 되고 있다. 이 Video Disk Recorder 는 記錄媒体로서 Mangetic Sheet 를 쓰고 있다. 이 磁性層이 型成된 Disk 를 標準텔레비전方式의 Field 周波數 60Hz 에 맞도록 1800 rpm 으로 回轉시켜 나선상으로 錄画해 나간다. 이것은 마치 固定 Head 方式에 의한 VTR 의 錄画方式과 같아 단시간의 錄画에 한정된다. 그러나 靜止画面이나 低速画面의 再生이 용이하고 良好한 画面이 얻어진다는 特徵이 있다.

이상 VTR 의 發展過程 및 未來에 대하여 약술하였으나 이외에도 Mechatronics 의 結晶品으로서 他分野에의 應用도 대단히 광범위하다. 實例로 Audio 分野에서 PCM 이나 Hi-Fi Stereo 에 應用할 수 있고, Personal Computer 등과 연결하여 보조기억장치로 이용할 수 있으며, Beta Movie 와 같이 VTR + 카메라의 형태나, VTR + Color TV 형태의 Televideo 등으로 응용되고 있으며, 더욱 發展하여 Home Automation 分野에도 응용되는 등 첨단의 초정밀 기술이 낳은 Video 産業은 앞으로도 무한한 發展과 技術開發의 가능성이 크다고 하겠다.

