

TV, 영상시대의 여명

공과대학 전기정보공학부 이충웅

1. TV 시대의 여명

오늘날 우리는 TV, 영상 만능 시대에 살고 있다. TV, 영상기술이 없다고 가정 한다면, 우리의 일상생활은 암흑시대가 될 것이다.

아침에 눈을 뜨면 TV를 틀고 세상 돌아가는 뉴스를 듣고 일기예보도 본다. 스마트폰으로 친지들과 영상통화로 소식을 주고받고 필요한 정보도 수집한다. TV, 영상기기가 없다면 눈과 귀가 없는 삶을 살아야 할 것이다.

그러면 이 텔레비전을 이 세상에서 제일 먼저 생각한 사람은 누구일까? 텔레비전의 원리를 최초로 생각한 사람은 Paul G. Nipkow이다. 여기서 Nipkow가 텔레비전을 생각하게 된 일화가 생각이 나서 소개한다.

1879년 어느 날 독일의 서프로이센의 작은 신도시 노이슈타트에 있는 김나지움에서 최상급생 둘이 당시에 잘 알려지지 않은 공학기술의 비밀과 여러 가지 성과에 대해서 열띤 토론을 하고 있었다.

그 당시 최첨단 기술의 하나는 Bell이 발명한 벨전화기이다. 당시 전화기 1대를 시청에서 공용으로 사용하고 있었다. 이 학생들은 이 전화기를 시청에서 하루 밤 빌려다 분해하여 미세한 부품까지 잘 살펴보고 조립하여 반납하기로 하였다. 그리하여 호기심이 많은 청년들은 전화기의 내부를 살펴보고 다음과 같은 결론을 얻었다. 즉 사람 말소리의 진동을 전기진동으로 바꾸어 전선을 통하여 멀리 보낸 다음 다시 전기적인 진동을 기계적인 진동으로 바꾸면 말소리가 전달된다는 간단한 원리를 알았다. 이 두 사람 중의 한 사람은 저 유명한 Nipkow이다.

Nipkow는 말소리를 전화기로 멀리 보내는 것처럼 눈에 보이는 광경도 전기로 멀리 보낼 수 있지 않을까 생각을 하게 되었다. 즉 말소리의 강약을 전화기의 송화기에 의해서 전류의 강약으로 바꾸는 것과 같이, 빛의 강약도 다른 어떤 수단에 의해서 전류의 강약으로 바꾸면 광경도 멀리 보낼 수 있지 않을까 하는 생각이 Nipkow의 머리를 떠나지 않았다.

이렇게 하면 전화기로 먼 곳에 있는 사람과 통화하는 것처럼 먼 곳에 있는 사람과도 보면서 통화할 수 있지 않을까 하는 생각이 19세의 Nipkow에게 떠올랐다. 이것이 우리 인류역사상 TV 영상시대의 문을 여는 역사적인 대사건이 발생하는 순간이 되었다.

1883년의 크리스마스이브 날 한 학생이 홀로 베를린의 북부의 어둑어둑한 거리에 제대로

난방도 되어 있지 않고 크리스마스 장식도 없는 하숙방에 쓸쓸히 앉아 있었다. 그날 밤 자연 과학과 수학을 전공하는 학생 Nipkow가 텔레비전이 가능하지 않을까 하는 숙망의 문제해결의 단서를 찾아냈던 것이다. 즉 상을 전선을 통하여 먼 곳에 보내려면 우선 상을 많은 수평한 선으로 쪼개고, 그리고 이 선을 가능한 많은 점들로 구성하게 하면, 결국 전체의 상은 많은 점들로 구성될 것이라는 생각을 하게 되었다. 그러면 상을 무수히 많은 점들로 구성되고 각 점들의 밝기는 광전지에 의하여 점의 밝기에 따라 다르게 전류로 바뀌게 된다.



그림 1. 텔레비전의 원리를 세계 최초로 생각해낸 Paul G. Nipkow (1860-1940)

이와 같이 각 점들의 광도가 각 점들의 광도에 대응되는 전기펄스로 바꾸어 전송하면 수신단의 각 점들은 송신단의 상의 광도에 대응되는 광점들로 구성되어 원래의 이미지 상이 될 것이다. 이와 같이 텔레비전의 구상이 떠오르게 된 것이다.

1884년 초 베를린의 루이제가의 창가에는 바느질을 하고 있는 귀엽고 아리따운 젊은 여교사인 Josephine이 앉아 있었다. 그녀가 눈을 들어 저 멀리 거리를 내다 볼 때마다 대단히 화가 났다. 왜냐하면 건너편 창가에 추하게 생기지는 않았으나 대단히 뻔뻔스럽게 생긴 청년이 서서 그녀를 긴 망원경으로 뚫어지게 보고 있었기 때문이다. 어느 날 이 청년이 중심가에서 우연히 그 젊은 여성을 만나게 되었다. 이 청년은 인사를 하고 같이 걷기를 청하였다. 이 순간이야말로 텔레비전이 이 세상에 탄생하게 되는 의미깊은 찰나가 되었다.

왜냐하면 이 두 사람이 정처없이 천천히 걷고 있는 동안에 이 젊은 남학생은 한 숨 섞인 목소리로 옆에 있는 숙녀에게 자기가 먼 곳을 볼 수 있는 것을 발명했는데 이 발명을 특허로 보호받을 자금이 없어서 큰 걱정거리라고 했다. 확실히 이 젊은 아가씨는 젊은 남학생이 그녀에게 텔레비전에 관해 말한 것을 하나도 못 알아들었을 것이다. 그러나 그녀는 동반자에 완전히 감격해 버렸으므로, 기꺼이 특허로 30마르크를 내겠다고 말했다. 이 젊은 남학생은 다름 아닌 Nipkow였으며, 이 젊은 여선생은 나중에 Nipkow의 처가 되었다.

2. 전기기계식 TV 시대

우선 1880년대에 먼 곳에 있는 사람을 볼 수 있는 전기망원경을 최초로 생각한 사람은 Nipkow이다. 그러면 최초로 화상을 주사(scanning)하고, 잘게 분해(dessecting)하고, 이것을 전기펄스로 고쳐 송신하고 수신단에서 이 신호를 재합성하여 원래의 화상을 완성하는 기술은 아직 과학기술이 발달되어 있지 않아 전기기계식으로 생각할 수밖에 없었다.

이미 언급한 바와 같이 전기기계식 TV를 구상하여 1884년에 특허를 얻은 사람은 Nipkow이다. TV는 근본적으로 우리 인간의 잔상이 1/16초가 되는 특성을 이용하는 기술이다. 우리

가정에 들어오는 전기는 60Hz의 교류전기이다. 우리는 이 전기로 전등을 켜다.

그러면 가정에 들어오는 전기는 60Hz의 교류이므로 등불이 초당 120번 밝았다 어두웠다 한다. 그런데도 우리는 이 명멸을 못 느낀다. 왜냐하면 명멸기간이 1/16초보다 훨씬 짧기 때문이다. 그것은 우리 인간이 1/16초의 잔상이 있기 때문에 1/120초의 속도로 명멸이 생기는 것을 감지 못하고 등불이 계속해서 켜 있는 것으로 느끼기 때문이다.

우리는 방에서 강아지나 고양이 등을 키운다. 그런데 강아지나 고양이의 잔상이 우리 인간과 비슷하면 우리 인간과 똑같이 TV 화면을 즐길 것이다. 만일에 이 동물의 잔상이 우리 인간보다 짧다면 TV 화면은 자연스러운 그림이 아니라 명암이 반복되는 깜빡거림의 연속으로 느껴질 것이고, 만일에 잔상이 우리 인간보다 길다면 TV 화면은 앞그림과 뒷그림이 겹쳐져서 뭐가 뭘지 알아볼 수가 없을 것이다. 아직 우리 인간은 인간 외의 다른 동물의 잔상을 조사 연구한 적이 없는 것으로 알고 있다.

Nipkow는 인간의 잔상을 이용하여 그림을 보내는 방법을 고안하였다. 즉 이 방식은 회전하는 평면원판에 작은 구멍을 나선상으로 그림 2와 같이 뚫어 화상을 주사하여 상대방으로 보내고 수신단에서 화상을 얻는다.

그림 3에서 보는 바와 같이 주사공은 나선상으로 배열되어 있다. 텔레비전 송수신장치의 동작원리를 Alexanderson 방식으로 그린 것이다. 도면에서 좌측은 상을 보내는 송상장치와 음성을 보내는 마이크이다. 음성과 이미지는 각각 다른 주파수를 사용하고 있다. 우측은 텔레비전의 수신 장치이다.

Charles Francis Jenkins는 송·수신측의 프리즘을 붙인 환(環)과 원판을 송수신 양측이 동

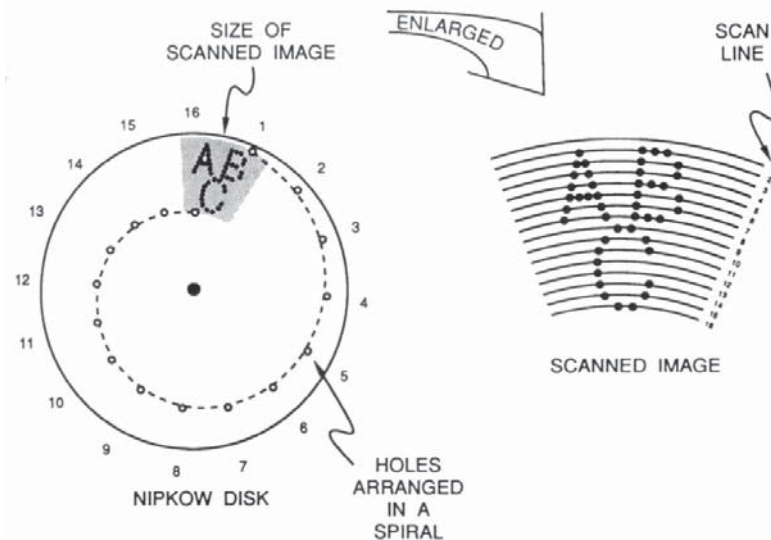


그림 2. 회전하는 평면원판에 나선상으로 구멍을 뚫어 이미지를 주사하는 방식이 독일의 Paul G. Nipkow에 의해서 발명되었다. 이것을 복원한 이미지는 아주 조잡하였다.

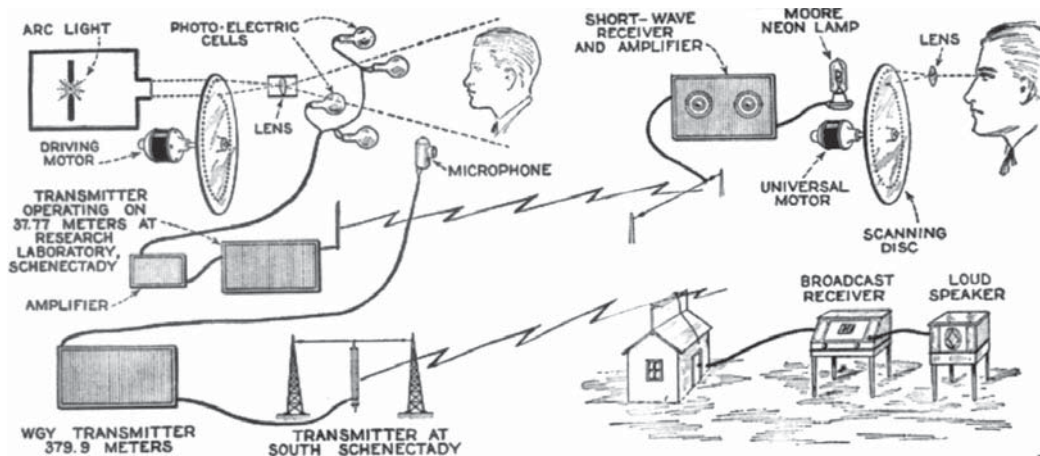


그림 3. 텔레비전 송수신장치의 동작 원리

기되어 쾌속으로 회전하는 방식으로 화상을 수신측에 조잡하게 나타내는 초보적인 TV시스템을 구성하였다. Jenkins는 1922년 3월 13일에 이 TV시스템의 특허를 출원했다. 1925년에 Jenkins는 이 TV시스템을 사용해서 TV 화상을 Washington D.C.에서 Philadelphia로 무선으로 송신했다. Jenkins는 TV에 관한 여러 가지 연구를 계속했다.

Jenkins는 이 TV시스템의 상업적 가능성을 내다보았으나 세계 대경제불황으로 인하여 Jenkins Television 회사는 파산하고 말았다. RCA (Radio Corporation of America)는 Jenkins의 많은 특허권을 인수했다.

한편, 1925년경에 영국의 John L. Baird는 런던에서 많은 TV실험을 했다. Baird의 TV실험은 Jenkins가 행한 TV실험과 유사한 것이었으나 다만 송신방식이 무선이 아니고 유선이었던 점이 달랐다. Baird는 초기실험에서 화상의 윤곽이 보다 선명하다는 평을 받았다. 수년 후에 영국의 BBC (British Broadcasting Company)는 Baird 방식으로 정규 TV방송을 하였다.

일본도 1927년에 다카야나기 겐지로(高柳健次郎)가 TV연구를 시작하였다. 송신단에서는 Nipkow 원판을 사용하고 수신단에서는 최초로 Brown판을 사용하였으며, 실험에서 일본의 가타가나(片假名)의 “イ” 자를 송신하는 데 성공하였다. 다카야나기 TV연구를 필두로, 와세다(早稲田)대학, 일본 체신성 전기시험소, 일본방송협회, 일본전기, 동경전기 등 여러 곳에서 TV연구가 활발히 진행되었다. 이것이 일본 TV산업의 초석을 이루게 되었다.

1925년경에 John L. Baird에 의해 TV개발 연구를 시작한 영국은 1932년까지는 해상도가 주사선수 30의 Nipkow 원판을 사용한 TV수상기가 10,000대 가량 팔렸다.

1927년 4월에 세계최초로 TV방송신호를 Washington D. C.에서 New York으로 장거리 송출을 하였다. 이 때 사용한 장비는 Bell Lab 연구원들이 개발한 전기 기계식 장비였다. Television이라는 용어가 처음으로 신문, 잡지에 등장하기 시작한 것은 이 무렵이었다. 이 때

의 표시장치는 다극 네온관의 배열과 모터제어시스템으로 구성되었다. 동기신호는 휘도신호와 같이 송출되었다. 같은 시기에 General Electric Company의 연구원들에 의해서 드림경면형 투사영상시스템이 개발되었다. 약 1년 후인 1928년에는 Bell 연구소의 연구원들은 Washington D. C.와 New York 사이에 전기기계시스템을 개량하여 컬러 TV영상을 보냈다.

이 전기기계식 TV의 중요한 결점이 화면이 조잡하고 꺾여버리는 것이었으나 이러한 곤란한 문제는 순전자식 주사와 표시관이 출현하여 해결되었다.

TV에 순전자식 디스플레이, 즉 cathode ray tube(CRT)의 사용을 제안한 것은 1907년에 러시아의 St. Petersburg의 Boris Rosing이었다. 1911년에 Boris Rosing은 송신상측에 회전미러식 촬상기와 수신상측에는 냉음극 표시관을 사용하여 조잡한 화상의 TV를 전시하였다. TV 수상관에 필요한 주사신호를 얻기 위하여 자기코일을 사용하였다.

Vladimir K. Zworykin은 1910년부터 1912년 사이의 2년간 Rosing교수의 제자였다. Zworykin은 1919년에 러시아를 떠나 미국 New York으로 이민왔으며, 곧 Pittsburgh에 있는 Westinghouse 전기회사에서 TV연구를 시작하였다. 1923년에 Zworykin은 한 기발한 아이디어를 특허출원했다. 이 아이디어는 현대전자식 텔레비전의 기초가 되었다. 1924년에 Zworykin은 Westinghouse 연구소에 있는 동안 전자비임을 정전전자식으로 편향하는 7인치 CRT의 텔레비전 수상기를 선보였다. 같은 해에, Zworykin은 어떤 장면을 전자적으로 주사하는 전자장치 즉, Iconoscope를 발명하였다. 1925년에 Zworykin은 전전자식컬러 텔레비전 특허를 출원했다. David Sarnnoff(RCA부사장)는 텔레비전의 상업적인 다양한 가능성을 확신하고 Westinghouse사에 있는 Zworykin의 TV연구를 대폭적으로 지원하였다.

1929년 말에 Zworykin은 Westinghouse를 사직하고 RCA사로 옮겨 텔레비전 연구를 주도 했다. Zworykin은 RCA의 텔레비전 상업방송국 개발자로 공인을 받았다. 1929년에는 Philo T. Farnsworth는 독립적으로 연구하여 텔레비전에 전자편향방식을 사용한 CRT(브라운관)를 사용하여 순전자식 TV를 전시하였다. 이미 1927년 9월에 Farnsworth는 이미지 해상관(image dissector) 이라는 전전자식 TV 카메라를 개발했다. 1931년에 Farnsworth는 Philco 사에 입사하여 거기서 연구활동을 계속하였다. 1939년에 최초의 정규 TV프로그램이 지상에 보도되었다. New York, Schenectady와 Los Angeles에 있는 national broadcasting company(NBC) TV방송국들이 주당 1시간짜리 프로그램 2개를 방송했다. 1941년 7월 1일에 New York에 있는 NBC와 Columbia TV방송국은 미국의 FCC(연방통신위원회)에서 최초로 상업TV방송국 인가를 받았다. 이 TV방송국은 525개 수평주사선으로 방송을 했으며, FCC는 이 방송방식을 표준으로 채택하였다.



그림 4. Iconoscope를 발명한 Vladimir K. Zworykin(1888-1982)

세계 2차대전은 TV방송국의 발전을 저해하였다. 1945년에 미국의 FCC는 13개의 VHF TV

채널을 배당했다. 1952년 4월에 FCC는 VHF TV방송채널 외에 70개의 새로운 UHF 채널을 추가로 배당하였다. Zworykin은 현대의 전전자식 TV가 출현하는 데에 큰 공헌을 하였다. Zworykin은 미국의 RCA사에 TV방송 및 TV수상기 사업에 큰 업적을 남겨 오늘의 TV전성시대의 일등 공신이 되었다. 그림 4는 Vladimir K. Zworykin의 초상이다. Zworykin은 1933년에 Iconoscope(송상관)의 발명으로 유명하다. Iconoscope은 TV카메라의 심장이다. 라디오의 마이크에 해당된다.

일본은 1957년에 TV방송을 정식으로 시작하였다. 한국은 1956년 6월에 TV방송을 HLKZ로 RCA 지사에서 400W의 실험전파를 발사함으로써 시작되었다. 그러다가 1961년 12월 31일에 KBS TV방송이 정식으로 개시되었다. 중국은 1962년 10월 10일에 TV방송을 시작하였다. 이리하여 1884년에 Nipkow 원판을 시작한 것이 TV시대의 효시가 되어 전기기계식 TV를 거쳐 1960년대에 진입하여 전자식 TV 시대가 시작되었다. Color TV에 관한 약사는 다음 기회로 미루기로 한다.