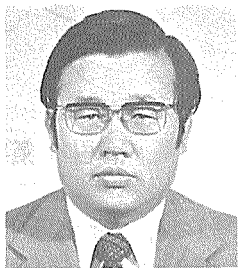


氣와 未來통신



이 충 응
 서울대 뉴미디어 통신연구소 소장
 서울대 전자공학과 교수

1. 서 언

Marconi가 1895년에 무선전신을 시작한 이후 무선통신기술은 장족의 발전을 하여 통신 및 방송위성은 우리에게 넓게만 생각되었던 지구가 작아져 한 마을에서 사는 것 같은 느낌을 주게 하였다.

또한 무선통신기술은 의학, 기계공학, 천문학 등 타분야에 광범위하게 응용되어 이 광범위한 응용분야 전체를 통틀어 전자공학이라는 용어가 생기게 하였다.

무선통신기술의 발전 척도를 나타내는 데 우리는 반송파의 주파수를 사용하여 왔다. 왜냐하면 무선통신기술의 발전과정을 보면 장파, 중파, 단파, 초단파, 극초단파를 거쳐 광파에 이르렀으며, 반송파의 파장이 짧을 수록, 즉 주파수가 높을수록 기술개발이 어려워졌기 때문이다.

무선통신기술의 본질을 생각해 보면, 통신기술은 전계자기파의 파동성을 이용한 것이라고 볼 수 있다.

그러나 잔자파의 주파수가 높아져 광파영역에 이르면 입자성이 나타나며, 반송파의 주파수가 광파 주파수 위로 올라갈 수록 파동성은 약해지고 입자성이 강해진다.

예를들면, X-레이 영역에서는 파동성은 전혀 없고 입자성만 있다.

따라서 X-레이에서는 렌즈계를 사용하여 영상의 초점을 맞출 수 없으며, X-레이 사진은 X-레이 입자가 물체를 통과할 때 생기는 단순한 그림자 사진이다.

다시 말해서 우리는 광파영역까지만 파동성을 이용한 종래의 통신기술을 사용할 수 있으며 전파의 주파수가 광파보다 높아지면 완전히 새로운 개념의 통신기술, 즉 입자성을 이용한 통신을 하지 않으면 안된다는 것을 알 수 있다.

우리의 종래의 통신기술은 레이저까지이므로

현행의 통신기술은 이미 종착역에 와 있으며, 2000년대에는 근본적으로 새로운 개념의 통신 방식을 연구 개발하지 않으면 안된다.

우리가 근본적으로 새로운 개념의 통신기술을 개발하지 않으면 안되는 이유를 하나 더 생각할 수 있다. 즉 지구의 인구는 50년을 주기로 약 2배로 증가하고 있다.

2차대전 직후의 지구인구는 24억이었으나 50년이 지난 오늘 날에는 52억이 되었다.

앞으로 100년이 지나면 지구의 인구는 200억이 넘게 되며, 우리가 살기 위해서는 우주공간에 떠 있는 혹성으로 이민을 가지 않으면 안된다. 우주시대의 통신수단으로 전파를 사용하면 전파는 너무 느려서 사용할 수 없다.

전파로 화성과 통신을 한다면 전파가 가는데 화성의 위치에 따라서 5~20분이 걸린다. 전파가 화성에 갔다 지구로 돌아 오는 데는 10~40분이 걸려 불편하기 짝이 없다.

우주에는 1광년이 넘는 거리에 있는 혹성이 무수히 많다.

이 우주를 관장하는 조물주가 계시다면 이렇게 느려터진 전파를 이용하여 우주를 관리하지 않을 것이다. 전파의 전파속도보다 훨씬 빠른 氣(energy)를 사용할 것이다.

아인슈타인의 정지질량과 운동질량과의 관계식을 보더라도 4차원 세계에서는 광속도보다 훨씬 빠른 氣가 존재할 수 있다는 것을 예견할 수 있다.

이상 설명한 바와 같이 종래의 전파통신기술은 종점에 와 있으므로 근본적으로 새로운 방식의 통신기술의 연구개발과 우주통신에 적합한 전파보다 훨씬 빠른 氣(에너지)를 이용한 통신수단의 연구개발이 앞으로 우리에게 주어

진 연구과제이다.

2. 氣와 통신

(1) 氣

氣의 글자의 뜻을 생각해 본다. 그림1은 氣의 뜻을 설명하는 그림이다.

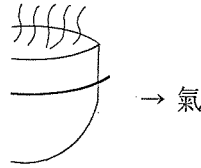


그림 1 氣의 설명

그림1에서 보듯이 氣는 가마솥에 쌀(米)을 넣고 밥을 짓을때 증기가 올라가는 모양을 나타낸다. 밥을 짓을때 올라가는 증기는 구름, 비가되어 다시 땅으로 내려온다.

비가내려 벼가 자라 영글어 쌀이되면 다시 가마솥으로 들어가게 되어 싸이클을 이룬다.

여기서 쌀은 고체 에너지이고, 가마솥 속에 있는 물은 액체 에너지이며, 증기는 기체 에너지이다.

따라서 氣는 에너지가 상태를 바꾸어 가면서 순환하는 것을 뜻한다고 볼 수 있다.

氣, 즉 에너지E는 질량(물질)m와 아인슈타인의 공식 $E=mc^2$ 의 관계를 맺고 있다.

다시말해서 氣가 뭉쳐있는 상태에 있으면 물질(질량)이되고, 氣가 흩어져 있는 상태에 있으면 에너지가 된다. 氣가 우리가 알고 있는 상태에 있으면 우리는 관찰할 수 있고 이용할 수도 있다.

1978년 중국상해중의학원과 중국과학원상해 원자핵연구소가 공동으로 인체에서 방출되는 氣를 측정할 때에 의하면 氣에는 적외선, 자기, 정전기가 들어 있으며, 1980년대초에 일본의 신기술사업단은 인체에서 나오는 氣중에서 포톤(광자)을 측정할 바 있다.

이 세상에는 물질의 종류가 무수히 많으며 따라서 이 물질에 대응되는 에너지도 무수히 많이 있다.

그러나 우리가 기초과학에서 배운 에너지의 가지 수는 몇개 안된다. 氣는 이 우주 속에 있는 모든 에너지를 의미하므로 氣에는 우리가 모르는 것이 대부분이다.

앞으로 이 氣의 배열을 하나 벗기면 하나의 공학분야가 생기고 새로운 산업이 일어나게 될 것이다.

(2) 氣의 통신

우리가 알고 있는 氣중에 전기, 자기, 공기 등이 있다. 전기는 번개 에너지이고 자기는 자석에너지, 공기는 바람에너지이다.

그러면 바람 에너지(氣)가 두개의 공진기(음차)사이를 오고 가는 경우를 생각해 보자. 지금 공진주파수가 똑같은 두개의 음차가 1m 정도 서로 떨어져 있는 경우를 생각한다.

한쪽의 음차를 망치로 쳐서 공기를 진동시켜 원하는 소리를 내게하면 떨어져 있는 다른 음차에서 웅하고 공명한다.

이때 바람 에너지는 퍼져 약해지면서 전달된다. 이 약해진 바람氣가 약해져도 공진주파수가 동일한 음차를 만나면 흡수되어 수신신호를 Q배로 크게 한다. 이때 수신에너지는 Q^2 배로 커지게 되므로 공진이 일어나 공명하게 된다.

이와같이 두개의 음차 사이를 왔다 갔다하는 바람의 氣가 있을때, 이러한 氣를 무선통신에서는 반송파(Carrier)라고 한다.

그러나 이 반송파에는 아무런 정보가 들어있지 않다. 정보를 보내고자 하면, 이 반송파의 氣에 보내고자하는 정보에 따라 반송파의 기에 강약의 변화를 주면(변조하면), 상대방에게 이 강약이 전달된다. 수신측에서 수신된 이 강약의 변화를 받은 반송파에서 변화분을 검출(검파)하면 비로서 수신인식하게 되어 무선통신이 이루어진다.

전기를 이용한 무선통신에서는 반송파로 「바람의 氣」대신에 「번개(電)의 氣」를 사용하며, 기계적인 공진기인 음차 대신에 전기적인 공진기인 L(코일)-C(콘덴서)공진회로를 사용하며, 두개의 전기공진기(송-수신기)사이를 번개(電)의 氣가 왔다 갔다하게 하는 시스템이다.

앞으로 어떠한 종류의 氣가 무선통신에 사용하게 되더라도 송·수신용으로 두개의 공진기가 반드시 필요하다.

그리고 이 두 공진기 사이를 왔다 갔다하는 반송파의 기에 보내고저하는 뜻에 대응하여 강약의 변화를 주어 이것이 전송되도록 하여야 한다.

이것은 근본적인 이론이므로 다음과 같이 정리할 수 있다.

① 무선통신을 하기 위해서는 상호간에 공진하고 있는 두개의 공진기 사이를 내왕하는 氣의 반송파가 필요하다.

② 정보를 전송하기 위해서는 송신자의 의사에 대응해서 반송파의 氣에 강약을 주어(변조) 송신하면 수신측에서 이 반송파의 氣의 변화를

인출(복조)하여 송신자의 의사를 인식한다.

③ 수신시스템은 도달된 氣를 흡수하여 Q^2 배 증폭하므로 공진이 되지않는 氣는 배제된다.

무선통신에서 반송파의 氣로서 중력파를 사용하면 중력파통신이 되며 미지의 Y파를 사용하면 Y파 통신이 된다.

번개의 氣인 전파는 수중으로 1과장 들어가면 10만분의 1로(-50dB)감쇠되나, 중력파는 수중으로 들어가 63% 감쇠될려면 $10^{29}km$, 철속으로 들어가는 경우에는 $10^{30}km$ 들어가야 된다. 중력파는 우주의 종단이라고 생각되는 100억광년의 지점에 도달할때의 감쇠량이 극히 적으므로, 수중, 지중을 통과하는 통신은 물론, 우주의 아주 먼 지점과의 교신을 위한 반송파의 氣로서의 가능성이 잠재해 있다고 볼 수 있다.

우리는 중력파, 중성미자(neutrino)와 같은 새로운 우주통신용 반송파의 가능성이 있는 氣를 탐구해야 할 것이다.

(3) 텔레파시 통신

그러면 텔레파시(telepathy)통신을 생각해 보기로 한다. 옛부터 텔레파시 통신에 관한 이야기는 사람들의 입에 오르내려 왔다. 텔레파시통신의 경험이 있는 사람은 일관성 쌍둥이의 경우가 많다.

일관성 쌍둥이는 공명하는 한 쌍의 음차와 같이 체질이 같고 체형이 같으므로 쌍방의 공진주파수가 같게된다. 따라서 항상 양쪽이 공진상태에 있게 되므로 氣의 반송파가 서로 통하게 된다.

무언가 마음 속으로 강하게 생각하면 그 氣

의 반송파가 강약의 변화를 받게되어 정보가 전달되게 된다.

삼풍백화점이 붕괴되었을때 목포의 모교수가 삼풍백화점의 붕괴지점에서 매몰된 사람이 발신하는 氣를 느끼게 되어 서울에 올라오게 되었다고 말하여 우리를 당혹케한 바 있다.

오랜 기간 氣의 수련을 쌓으면 사람은 자기 몸의 자율신경을 제어할 수 있게 된다.

따라서 자기 몸의 기의 수신계의 공진주파수를 변화시켜 멀리서 도달된 氣의 주파수에 맞추어 동조시켜 자기 몸의 수신계에서 크게(Q^2 배) 증폭하여 氣를 느끼게 된다.

이것은 라디오에서 다이얼을 돌려 수신하려는 전파의 주파수에 라디오의 공진주파수를 맞추면 원하는 라디오 음이 들리는 것과 같다.

현재 미국, 소련 등과 같은 선진국에서 텔레파시 통신실험을 하고 있다.

아직 텔레파시 통신연구의 수준이 초기단계에 있으므로, 통신방법도 간단하다. 즉 신호를 송신할때, 원형, 삼각형과 같은 간단한 패턴을 송신자가 의식하며 2~3분동안 정신을 집중하면 텔레파시 신호가 발생하여 수신자에게 전달된다.

이때 텔레파시 통신 실험자는 텔레파시 수신자가 무슨 신호를 받았는지 수신자에게 물어 보아야만 알 수 있다.

이와같이 텔레파시 통신실험에서 수신자에게 물어서 수신내용을 알게되는 것은 객관적이고 과학적인 방법이라고 볼 수 없다. 텔레파시 신호의 수신내용을 수신자의 뇌파를 관찰분석하여 인식확인할 수 있어야 과학적인 실험이라고 할 수 있다.

그러면 이 텔레파시 통신실험의 과학적인 새

로운 방법을 생각해 본다.

우선 송신시간을 단축하고 송신자의 정신집중의 수고를 덜기 위하여, 송신자가 보내고저 하는 패턴을 응시하는 대신에 어두운 방에서 고휘도의 브라운관으로 송신할려는 패턴을 순간적으로 눈이 부시게 비쳐주어 송신자가 깜짝 놀라게 하여 순간적으로 자연스럽게 정신집중을 하게 하며, 이때 송신자의 뇌파와 염파가 나온다.

사람이 물체를 눈으로 보면, 사람의 후두부에 뇌파(전기신호)가 나타난다. 이런 뇌파를 시각유발성 뇌파라 한다.

그러나 자연발생적으로 생기는 뇌파가 있다. 이 뇌파는 시각유발성 뇌파와 섞여나와 큰 잡음파로 작용하여 시각유발성 뇌파를 관찰하기 곤란하다.

따라서 이 잡음 뇌파를 소거하는 방법을 강구하지 않으면 안된다. 잡음 소거법에는 평균가산법이 있다.

예를 들어 규칙적으로 보여주어서 얻는 뇌파는 역시 규칙성이 있으므로, 이 규칙성이 있는 뇌파를 N번 가산하였다가 다시 N으로 나누면 원래의 크기가 되나, 잡음 뇌파는 규칙성이 없으므로 이 잡음 뇌파를 N번 가산하였다가 N으로 나누면 원래의 크기보다 훨씬 작아진다. 이론적으로는 $(1/\sqrt{N})$ 로 크기가 작아진다.

그러므로 구성이 있는 유발성 뇌파가 불규칙한 뇌파의 주세력을 이루고 있는 잡음 뇌파와 섞여 있을때 평균가산처리를 하면 상대적으로 신호가 커지고 잡음이 작아져 신호대 잡음비가 훨씬 좋아져 유발성 뇌파의 관측이 가능해 진

다.

보통 500회 이상의 평균가산처리를 하면 보고 싶은 신호파형이 깨끗하게 모습을 나타내 잘 볼 수 있다.

이때 Wiener 필터를 통과시키면 더욱 좋아진다. 지금까지 텔레파시 통신에서 수신자에게 물어보지 않고 수신자가 무슨 신호를 받았는지는 방법을 설명하였다.

텔레파시 통신실험자의 보고에 의하면 텔레파시 통신은 전파통신과 달라서 통신거리의 원근에 영향을 받지 않으며, 금속이나 땅, 물에 의해서 차폐되지 않는다고 한다. 따라서 우리는 과학적인 실험을 통하여 텔레파시통신의 반송파 氣가 무엇인지를 밝히고 새로운 과학기술 분야를 열어야 하겠다.

렌트겐이 1895년에 처음으로 인체의 뼈사진이 찍히는 현상을 발견했을때 무슨 선에 의해서 사진이 찍히는 지를 몰라 X선이라는 용어를 사용하였다.

그러나 지난 100년동안 수많은 과학기술자들이 X선의 정체를 파헤쳐 오늘날에는 X선이 무엇인지를 알아 이것을 이용한 산업이 일어나 X선 사진기는 우리의 건강유지에 없어서는 안되는 의료장비가 되었다.

氣의 경우도 X선과 마찬가지로.

우리는 막연히 신비스럽게만 생각하고 氣를 과학적이고 체계적이고 조직적으로 국가적인 차원에서 접근하여 2000년대에 氣의 정체를 살살이 파헤쳐 새로운 공학분야, 산업분야를 일으켜 21세기의 창조경쟁시대에서 세계를 주도해야 할 것이다.