

## 휴먼 인터페이스 기술 전망

梁在宇, 姜成勳, 金鷹漢  
韓國電子通信研究所

### I. 개요

컴퓨터와 통신의 급속한 발달은 다양한 정보서비스를 가져왔다. 특히 공중 통신망이 디지털방식으로 변화되고 통신대역이 증가하므로써 새로운 서비스와 새로운 휴먼 인터페이스 시대를 맞게 되었다. 휴먼 인터페이스 기술은 지금까지의 기술 발달이 고속화, 고용량화 위주로 발전해왔던데 대한 반성으로 출발한 것으로서 사람이 원하는 목적에 사용하기 쉽도록 하는 기술이다. 이는 맨 머신 인터페이스 기술이 사람을 통신시스템의 한 모듈로 파악하여 그 접속 부위를 규정하려 하고, 사용자를 어떤 특수한 성격을 갖는 집단으로 단순화시키는데 비해, 사람을 중심으로 사람을 위한 서비스와 통신시스템의 기능을 생각한다는 점이 다르다.

우리는 통신시스템의 단말을 통하여 빛과 소리로써 정보를 접하게 된다. N-ISDN과 B-ISDN 시대에 가장 핵심적인 통신 단말은 영상전화이다. 지금까지 고가격, 저품질의 이유에 의해 보급되지 않던 영상전화는 공중 통신망의 통신대역 확장으로 널리 이용될 것이며 특히 영상회의 시스템은 사무실을 중심으로 보급 될 것이다. 영상회의 시스템 더 정확하게 다자간 영상 회의 시스템은 커뮤니케이션 문화를 새롭게 바꿀 것으로 기대된다.

B-ISDN의 등장은 고선명TV급 영상뿐이 아니라 CD급 오디오 통신 기능을 우리에게 제공하게 된다. 지금까지의 통신단말기는 언어정보 밖에 전달 할 수 없었지만, 고품질 통신기기의 출현으로 현장감 있는 실감 음향통신 기술이 휴먼 인터페이스의 주요 연구 테마중의 하나로 등장하였다.

이러한 광대역 통신망과 고품질 서비스출현 배경중의 하나는 정보의 디지털화이다. 이 디지털화로 우리는 머지 않은 장래에 통신과 방송의 통합을 볼 수 있을 것이다. 이미 현재로서도 더 이상 일방향 분배 서비스인 방송과 통신 서비스를 구별하여야 할 기술적인 이유가 별로 없다. 통신과 방송과의 결합으로 사용자는 같은 단말로 방송, 통신 서비스를 받을 수 있게 되며, 이를 뒷받침하는 휴먼 인터페이스 기술은 고선명 TV, 디지털 TV, CATV가 같은 통신방식을 사용하게 하고 코덱을 공유하게 할 것이다.

휴먼 인터페이스 연구 분야에서 중요한 분야 중의 하나는 고령자 및 장애자를 위한 휴먼 인터페이스 연구이다. 통신 수단이 모든 사람을 위한 하부 구조가 되려면 고령자, 장애자와 같은 소외계층을 지원할 수 있는 기능이 필요하기 때문이다. 이는 복지 사회를 위한 중요한 바탕인데도 불구하고, 그 동안 국내에서 상대적으로 소홀히 취급되었기 때문에 더욱 우리가 앞으로 관심과 노력을 기울여야 할 부분이다.

### II. 영상 통신

영상처리 기술의 발달에 따라, 통신 또한 음성 위주에서부터 영상을 포함하는 영상전화로 발전하게 되었다. 미래의 영상 서비스는 현재의 영상전화에서 휴먼인터페이스 측면이 보다 강화된 실감전화 및 실감회의, 그리고 멀티미디어 번역통신 등으로 발전되리라 예측된다. 본장에서는 현재의 영상전화를 간략히 설명한 후, 실감 전화 및 실감회의, 그리고 멀티미디어 번역통신에 대하여 소개하고자 한다.

음성 뿐만 아니라 광대역의 영상정보를 정해진 대역폭을 가진 통신망을 통하여 전송하기 위해서는 영상정보의 압축이 필수적이다. 1984년, CCITT SG XV는 ISDN을 통한 영상 서비스를 제공하기 위한 영상 부호화 방식 권고안을 연구하기 시작하여, 1990년  $n \times 64$  Kbps ( $n = 1, 2, \dots, 30$ )의 전송율을 갖는 비디오 부호화 표준 방식을 권고 H.261로 제정하기에 이르렀다. H.261은 ISDN을 통한 영상전화 및 영상회의 시스템의 영상 코덱 알고리즘으로 사용되고 있다.

H.261 표준화에 의해 음성 및 영상이 복합된 영상 전화가 실현될 수 있게 되었으나, 이는 실감통신의 관점에서 보면 아직 많은 연구가 필요하다. 인간의 오감을 최대한 활용하여 실제로 동일한 장소에 있지 않더라도 통신의 양측 사용자로 하여금 서로 같은 공간에 존재하는 것처럼 느낄 수 있도록 해 주는 것이 실감통신의 최종목표이다. 현재의 영상전화는 보통 64 Kbps 혹은 128 Kbps의 저속 전송율로 저해상도, 즉 352픽셀 x 288라인의 공간해상도 및 화면율이 초당 10프레임 이하인 시간해상도를 갖는 저급 화질의 서비스일 뿐이다. 따라서, 음성전화보다는 실감통신 면에서 우수하지만, 작은 크기의 화면 및 저급 화질 등으로 인하여 실감 효과가 미미한 실정이다. 또한, 영상 회의의 경우에는 비록 1.5 Mbps정도의 고속 전송율을 갖고 있다고는 하나, 이러한 영상 회의를 하기 위해서 특별히 고안된 영상 회의실을 찾아가야 하는 불편이 있어 실생활과 밀접한 실감 효과를 기대하기 어렵다.

영상 전화 및 영상회의의 실감을 높이기 위해서는 대화면, 고선명 화질을 제공함이 필요하며, 인간적인 측면 또한 대단히 중요하다. 광파이버의 출현과 B-ISDN의 연구개발이 진행 중임을 감안하면, 2000년대에는 대화면, 고선명 화질의 광대역 영상서비스가 활성화될 것으로 예견된다. 인간적인 측면에서는 단순한 영상전화나 영상회의의 개념을 확장한 Media Space가 바람직하다.<sup>[1]</sup> Media Space는 1985년부터 제록스 팔로 알토 연구센터에서 연구 중인 CSCW (Computer-Supported Cooperative Work) 시스템의 일종이지만, 그 개념이 통상의 CSCW와는 다르다. 즉, "여러 집단의 사람들이 시공간대의 거리를 극복하여, 함께 일할 수 있도록 해 주는 전자적으로 구성된 작업 환경"이라는 측면에서 Media Space와 CSCW는 공통점을 갖고 있으나, CSCW가 특정한

일을 중심으로 구성되어 있음(Task-Specific)에 비하여, Media Space는 인간 그룹들로 하여금 모든 면에서 동일한 공간에 있다고 느낄 수 있도록 하는 것이 목표이다. Media Space를 구현하는 데에는 기술적인 면보다 인간적인 측면이 더 중요하다. 예를 들어, 오디오/비디오 장치를 통하여 지리적으로 멀리 떨어진 두 사무실의 공유 공간을 Media Space적으로 연중 24시간 연결해 놓으면, 각기 다른 사무실의 그룹들의 공동의식이 일상생활을 통하여 체고되어서 서로를 "우리"라고 부르게 된다.<sup>[1]</sup> 물론, 이 경우, 저해상도의 기존 TV급 영상을 고해상도의 고선명TV급 해상도로 대체하게 되면 그 효과가 증대될 것이다. 뿐만 아니라, 필요한 경우에는 사무실 배경을 경치가 좋은 장면 등으로 대체하면 상호 대화시에 보다 다른 기분을 느낄 수 있을 것이다. 실감통신은 이와 같이 휴먼인터페이스적인 요소를 보다 강화한 그룹통신 혹은 영상전화의 발전적 개념이다.

영상전화 및 영상회의의 또다른 발전방향은 멀티미디어 번역통신에서 찾을 수 있다.<sup>[2]</sup> 실시간으로 다른 언어로 된 음성을 인식하고, 다른 언어로 번역한 다음, 재합성해 줄 뿐만 아니라 관련되는 문자 및 자막 등을 자동 번역해 주며, 통화자의 모습까지 전달해주는 멀티미디어 번역통신이 활성화 되면, 언어 장벽으로 인한 국제통신의 불편을 해소해 줄 수 있을 것이다.

### Ⅲ. 실감통신

최근 가상 현실감의 연구가 주목받고 있으며, 인공 현실감을 적용한 새로운 통신 서비스 개념이 여러가지 제안되고 있다. 종래의 통신 개념이 원격지의 현실 정보를 정확히 상대방에게 전달하는 것이 목적이었지만, 인공 현실감을 적용한 통신에서는 통신망과 컴퓨터를 사용하여 가상적인 공간을 창출하여 거기에 많은 사람이 모여 상호작용하는 형태를 상정하고 있다.

인공 현실감 기술이라고 하면, "마치 ...과 같이 ... 가능하다"는 의사체현을 전자기술적으로 실현하는 것이다. 이러한 점에서 보면, 발명된지 100년이 지나면서 아무런 신비감도 없이 사용하고 있는 전화도 인공 현실감의 하나라고 생각할 수 있다. 옛날에 전화를 처음으로 사용해 본 사람들은 "마치 옆에 있

는 것처럼 들린다"라고 할 정도로 깜짝 놀랐다고 한다. 즉, 전화는 멀리 떨어져 있는 사람과 서로 이웃하여 이야기하는 것같은 인공 현실감을 만들어 내는 경이적인 도구이었다. 그 후에 전화의 효용은 많은 사람들에게 환영받아 급속히 전세계에 보급되어 전화를 통해서 이야기하고 듣는 행동은 사회활동의 기반이 되는 필수적인 것이 되어버렸다. 또한, 전화를 사용하여 원격지의 사람과 직접 만나지 않고 대화할 수 있게 되어, 사회활동의 규모, 속도가 획기적으로 확대되어 왔다.

현재, 전화로 이야기하는 것을 인공적 또는 가상적 현실이라고 느끼는 사람은 거의 없을 것이다. 아무런 위화감없이 전화로 서로 이야기하는 현재의 상황에서 보면, 옛날은 인공 현실감이었던 것이 지금은 당연히 현실의 일부가 되어버린 것이라고 생각할 수 있다. 전화음성은 그 품질이 한정되어 있는데도 불구하고 통화하는 상대의 성격 등을 잘 알고 있으면 자연스럽게 회화를 할 수 있다. 이것은 물리공간을 초월한 가상적인 공유공간이 이미 형성되어 있다는 것을 의미한다.

가상현실이란 기술적으로 복수의 시각의 복합화, 통합화 기술이지만, 실감 음향통신에서는 청각계에 필요한 기능으로서 우선 Binaural System을 이용하여 전기음향적으로 공간음향을 재현하는 것을 들 수 있다. 이와같은 음향기술은 오랫동안 연구가 계속되어 왔으며, 가상현실에서 새롭게 파생된 요소기술이 아니다.

전화망 설계에 있어서 통화 기준계로 정조 통화시스템(Orthotelephonic System)이 있다. 이것은 두 사람의 대화자가 자유공간에서 1m 떨어져 서로 마주하고 있을 때의 발성자 입에서 청취자 귀까지의 전송 특성을 나타낸 것으로서, 이 시스템을 기준으로 전화 전송계의 특성을 규정한다. 이것은 가상환경을 규정하는 방법의 첫 단계라고 생각할 수 있다. 이 기준계를 더 발전시켜 두 귀로 청취하는 경우까지 확대한 것이 OSS(Ortho-Stereophonic System)이고, Binaural System에 이용되고 있다.

그렇다면 보다 이상적인 가상 공유공간이란 어떠한 것일까? 대면통신에서 음향환경을 공유하는데는 두 사람이 행동하고 있는 각각의 실내를 서로 묶는 가상적인 실내의 음향특성을 재현하는 방법을 생각할 수 있다. 또, 다지점 실감통신에서는 하나의 가상적인 음향공간을 구성하여, 그것을 각 지점에서 공유하는 방법을 생각하면 될 것이다. 즉, 원격지에 있는 사람들의 각각의 귀 근방에 하나의 음향특성을 공유할 수 있

는 상태를 재현하면 실감있는 공유 음향환경을 실현할 수 있다. 개인적인 다지점 멀티미디어 환경에 있어서 각자가 헤드폰을 장착하여, 각 음성이 근방의 마이크로폰에 의해 압소음이나 실내잔향의 영향을 받지 않고 수음할 수 있는 상태를 가정하면, Binaural System의 적용에 의해 실감 음향통신을 실현할 수 있다.

현재의 핸드프리 통신에서 한걸음 더 나간 새로운 휴먼인터페이스로써, 이러한 실감통신의 인터페이스를 포함한 새로운 연구개발이 앞으로 점점 중요해질 것이다.

## IV. 방송과 통신의 결합

### 1. 배경

넓은 의미에서의 통신은 방송 개념을 포함한다. 그러나, 좁은 의미에서는 두가지가 구분되는데, 통상 일대 일 양방향 정보흐름의 경우만을 통신이라 부르고, 일대 다수 단방향 정보흐름의 경우를 방송이라 부르는 것이 그것이다. 뿐만 아니라, 기존의 통념으로는 방송 서비스는 별도의 방송망만을 통하여 이루어진다고 생각되어 왔다.

현재의 추세는 좁은 의미에서의 방송과 통신을 막론하고, 디지털화, 광대역화, 서비스의 다양화 등으로 나아가고 있다. 통신 분야에서는 교환기, 전송로, 단말기 등이 점차적으로 디지털화되고 있는 중이며, 방송 또한 스튜디오 장비로부터 전송방식 및 수신기가 디지털화하고 있다. 디지털의 경우, 전송 오류를 극복할 수 있고 전후처리 디지털 기술의 적용이 용이하기 때문에 서비스의 품질을 높일 수 있다. 또한, 디지털 기술의 융통성으로 인하여, 다양한 형태의 서비스 제공이 용이하다. 미래의 통신은 고품질의 음성과 영상 및 각종 서비스 데이터가 합쳐진 멀티미디어 통신으로 발전하게 될 것이고, 미래의 방송 또한 고품질의 음향/영상에 다양한 부가 서비스가 추가된 멀티미디어 방송 형태로 발전될 것이다. 이와 같은 양 분야의 발전 추세는 통신망을 통한 음향/영상 서비스로 이어짐으로써 전통적인 두 분야의 구분이 모호해지고 있다. 미래에는 광대역 통신망을 통한 음향/영상 방송서비스와 통신서비스의 결합이 예견된다.

본장에서는 방송과 통신의 결합에 따른 서비스 발전 추세를 살펴 보고, 특히 중요한 영상서비스인 디지털TV(DTV) 및 고선명TV(HDTV)의 서비스도

입에 대하여 설명하고자 한다.

## 2. 서비스

그림 1은 통신과 방송이 결합된 미래의 방송통신망을 보여 준다. 정보 제공자로는 기존 NTSC TV급 해상도의 디지털TV 방송국, 디지털TV의 4배 이상 되는 해상도를 갖는 고선명TV 방송국, Video-On-Demand (VOD) 서비스국, 그리고 컴퓨터 영상 데이터베이스 등을 들 수 있다. 정보 수신자로서는 디지털TV 수상기, 고선명TV 수상기 및 멀티미디어 컴퓨터, 그리고 ATM통신 단말기 등을 들 수 있다. 이러한 여러 정보의 제공자 및 수신자들은 디지털 전송을 통하여 정보를 전송하는 광CATV망 및 B-ISDN 망으로 연결된다. 아날로그 영상 신호를 PCM형태의 디지털로 전송할 경우는 방대한 비트율을 요구하게 되므로, 이러한 디지털 영상 신호를 압축하여 필요한 비트율을 줄이는 것이 대단히 중요하다. 그림 1에서 보는 바와 같이 각종 영상 서비스는 크게 디지털TV와 고선명TV의 두가지로 대별된다.

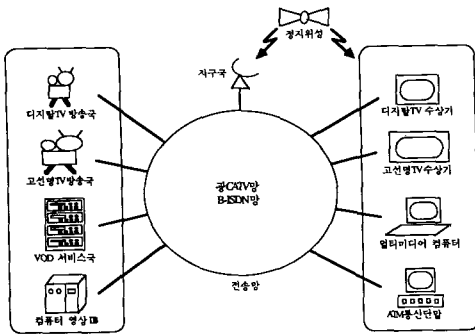


그림 1. 통신과 방송기술의 결합

통신과 방송 분야에서 새로운 서비스의 도입은, 해당 단말기의 보급율에 따라 그 성패가 좌우된다. 즉, 새로운 서비스의 경제적 타산을 맞추기 위해서는 단말기의 보급이 선행되어야 한다. 그러나, 단말기를 구매하게 될 사용자의 입장에서는 서비스가 활성화되어 프로그램 제공자가 많은 상황이 된 이후가 유리하다. 따라서, 이러한 "달걀과 달걀"의 함정을 피하기 위해서는 새로운 서비스를 기존의 서비스와 연계하여 도입함이 바람직하다. 디지털TV 및 고선명TV의 경우에도 이러한 도입 전략이 바람직하다. 즉, 기존 TV 해상도급의 디지털TV의 경우에는 기존 NTSC

이상 TV방송 서비스와 연계시키고, 고선명TV는 디지털TV의 성공적 도입 이후, 디지털TV와 연계시켜 도입함이 바람직하다.

## 3. 디지털TV/고선명TV의 호환성

1996년 이후에 도입될 위성DBS 혹은 광CATV를 통한 디지털TV는 현재 시행 중인 아날로그 TV와 전송방식 상의 호환성이 없으므로, 스튜디오 및 수상기 디스플레이를 공유하는 형태로 연계시킬 수 밖에 없다. 그러나, 1999년 이후에 도입될 고선명TV는 전송방식이 디지털이므로 전송방식 상에서 디지털TV와 호환성을 갖게 하는 것이 중요하다.

서비스 확산 측면에서 보면, 디지털TV와 고선명TV 사이에 양방향 호환성을 갖도록 함이 가장 유리하다. 즉, 디지털TV가 시행되고 있는 상태에서 고선명TV가 새로이 도입될 경우, 새로운 고선명TV 수상기가 부가적인 변환장치 없이 디지털TV 프로그램을 수신할 수 있는 전향 호환성(Forward Compatibility) 뿐만 아니라 기존 보급되어 있는 디지털TV 수상기가 새로이 서비스되는 고선명TV 프로그램을 수신할 수 있는 후향 호환성(Backward Compatibility)을 보장할 수 있도록 하여야 한다. 양방향 호환성을 갖추더라도 실제로 디스플레이되는 화질은 수상기가 제공할 수 있는 해상도 및 수신되는 프로그램의 해상도에 의해 제한된다. 즉, 디지털TV 수상기가 고선명TV 프로그램을 수신하는 경우, 수신된 프로그램의 원래 해상도는 고선명TV급이지만 디지털TV 수상기가 갖고 있는 디지털 디코더의 해상도는 고선명TV 영상의 1/4이하여 불과하므로 디지털TV급 화질을 디스플레이 한다. 한편, 고선명TV 수상기가 디지털TV 프로그램을 수신하는 경우, 비록 고선명TV 수상기의 해상도는 높다 하더라도 수신된 프로그램의 원래 해상도가 낮으므로 낮은 해상도의 화면을 보여주게 된다.

그러나, 서비스 도입 차원에서 보면, 디지털TV와 고선명TV의 호환성은 대단히 중요하다. 고선명TV 서비스를 제공하고자 하는 시점에서, 이미 보급되어 있는 디지털TV 수상기가 많으면, 고선명TV 수상기 자체의 보급율이 낮은 상태라 하더라도 서비스 사업자는 광고 수입 등을 보장 받기가 용이하다. 또한, 새로 도입되는 고선명TV 수상기를 구매하게 될 사용자의 입장에서 보면, 새로 구입할 고선명TV 수상기로도 기존 디지털TV 프로그램을 시청할 수 있으므로 쉽게 구매하게 된다.

4. 디지털TV/고선명TV 코덱

앞에서 설명한 양방향 호환성은 디지털 전송방식의 경우 쉽게 구현이 가능한데, 그림 2는 디지털TV/고선명TV 호환 방식에 의한 코덱의 개념도이다. 즉, 고선명TV 인코더는 디지털TV 인코더를 포함하고 있으며, 디지털TV급 해상도에 해당하는 영상 신호성분만을 디지털TV 인코더로 부호화하여 독립적인 비트열로 전송하고, 원래 입력된 고선명TV 신호와 이미 부호화된 디지털TV급의 영상 신호성분의 차분치를 별도의 인코더(그림에서 "인코더2"로 표기)로 부호화하여 다른 비트열로 전송한다. 고선명TV 신호를 이렇게 두단계로 전송하면 그림에서 보는 바와 같이 디지털TV용 디코더도 고선명TV 프로그램을 수신할 수 있으며, 고선명TV용 디코더 또한 디지털TV 디코더를 포함하고 있기 때문에 디지털TV 프로그램을 수신할 수 있다.

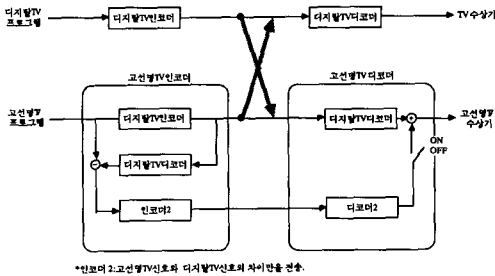


그림 2. 디지털TV/고선명TV호환 코덱의 개념도

디지털TV 및 고선명TV와 같은 차세대TV 서비스의 성공적인 도입, 확산을 위해서는 디지털TV/고선명TV 호환성이 필수적이다. 이것은 위성DBS에만 국한된 것이 아니며, 광CATV 및 B-ISDN을 통한 방송/통신 서비스의 도입을 위해서도 '대단히 중요하다. 미래의 영상 서비스는 방송과 통신이 결합된 형태로 발전될 것이므로 매체별로 상이한 전송방식을 사용하는 것은 바람직하지 못하며, 동일한 호환방식을 사용함이 절대 유리하다.

V. 소외 계층을 위한 휴먼 인터페이스

손발이 부자연스러운 노인이나 장애인일수록, 교통수단이나 통신수단의 중요성은 높아지고, 조작을 지원해주는 장치나 특별한 기능이 필요해진다. 지금도

발이나 호흡으로 다이어링할 수 있는 전화기나 보던 하나로 긴급 발신을 할 수 있는 전화기가 있다. 앞으로는 어떠한 휴먼인터페이스 전화가 등장할 것인가?

우선 음성 다이얼러를 들 수 있다. 발이나 호흡을 사용하지 않고, 단지 번호를 말하면 된다. 주위 잡음만 없으면, 현재의 음성인식 기술로도 실현가능하며, 유사한 전화기는 이미 실용화되어 있다. 수화기를 들거나 놓거나 하는 발화/중화의 동작을 음성으로 동작시키고, 전화기에 음성의 특징을 기억시켜, 특정인이 발성할 때만 동작시킬 수도 있을 것이다.

음성 다이얼러 이외에는 어떠한 것이 있을까? 예를 들면, 손발도 언어도 부자연스러운 경우에 궁극적인 다이얼 수단은 뇌파 다이얼일 것이다. 번호를 생각하면, 다이얼링을 해준다. 현실적으로는 어려운 기술이지만, 뇌파의 연구도 활발히 진행되고 있어 그 실현이 기대된다. 이것이 해결되면, 비상시에 '불이야!' 하고 외치려고 해도 목소리가 나오지 않을 경우에 소방서에 연결해 줄 것이다. 이 정도까지 되면 생각만해도 통화가 가능한 뇌파통신이 가능해질지도 모른다. 기존 기기와의 접속을 고려하면, 뇌파 발신측의 통신기기가 뇌파를 합성음성으로 변환시켜 통신망에 보내게 된다.

한편, 통신은 전화를 중심으로 발전해 왔지만, 전화를 이용한 통신은 정상적인 발성과 청취가 가능한 사람끼리만 가능하고, 청각장애인이거나 발성장애인은 일방적인 발성이나 청취는 가능해도 전화에 의한 커뮤니케이션은 가능하지 않다. 이와 같이 청각장애인이거나 발성장애인도 자유롭게 커뮤니케이션이 가능한 통신 서비스를 하는 것이 고령화 사회를 맞이하는 복지통신 대책일 것이다.

그런데 이러한 청각장애인이 보통 실시간으로 커뮤니케이션할 경우에 수화가 이용된다. 최근에는 일부 TV 프로그램에서 수화에 의해 내용을 설명하고 있다. 정상인은 목소리의 상태만으로도 감정이나 의도를 표현할 수 있지만, 수화로는 손가락의 동작뿐만이 아니고, 얼굴의 표정, 입 모양, 눈의 움직임, 제스처 등 인간이 표현할 수 있는 비언어적(nonverbal) 전달수단을 총동원하여, 내용을 상대방에게 전달한다. 수화를 영상으로 전송하는데는 최저 384kbps에서 1.5Mbps가 필요하다.

통신의 분야에서 청각기능을 보조하는 방법을 생각해 보면, 음성으로 난청자의 통신을 보조하는 방법으로써 두부의 뼈를 진동시켜 음을 전달하는 골도전화기가 이미 개발되어 있다. [3] 골도전화기를 이용할 수

있는 청각장애인의 수는 그렇게 많지는 않겠지만, 골도 특성에 대한 심층적인 연구를 통해 보다 명료한 골도전화기를 개발하는 것은 고령화 사회를 대비하는 중요한 기술과제 중의 하나일 것이다.

수화를 이용한 의사전달의 통신지원도 장래에 실현될 것이다. 사람의 목소리를 인식하고, 이것을 수화로 변환하여 디스플레이에 표시하는 방법이 있다. 음성의 자동인식 기술이 진보되면, 상대방이 이야기한 내용을 네트워킹과 단말이 인식하여, 그 결과를 수화로 변환하여 청각장애인의 단말에 표시해주는 수화전화가 실현된다. 그러기 위해서는 음성인식 기술이나 수화 영상의 합성 기술뿐만이 아니고, 수화로 상대방에게 의사를 전달하는 경우에 표정, 입 모양, 눈의 형태 등을 어떻게, 그리고 무엇을 전달하고 있는가를 분석해야 한다. 반대로 수화인식을 실현하여 발성장애자의 커뮤니케이션을 지원할 수 있다. 수화의 영상을 자동 인식하여, 언어정보로 변환한 후에 통신을 통해서 상대의 단말에 합성음성이나 문자로 변환하여 표시 출력하는 방법이다.

이 이외에 필기문자를 입력하면 음성으로 변환하는 단말기는 가까운 장래에 개발 될 것이다. 이러한 기술이 실현되면, 장애인끼리나 일부 정상인과 장애인 사이만 가능했던 커뮤니케이션 범위가 넓어지고, 일반인과 장애인과의 커뮤니케이션도 가능해져 활기찬 사회가 실현될 것이다.

이상에서 기술한 내용은 장애인만을 위한 휴먼 인터페이스 기술이 아니라, 음성만으로 커뮤니케이션이 적절하지 않은 환경에서의 이용 등 다방면에 유용하다. 예를 들면, 문자인식 기술을 이용한 필담전화기 있으면, 주위 사람에게 비밀로 하는 전화가 가능하다.

궁극적인 청각, 언어 보조기능은 뇌속의 발화를 담당하는 부분으로부터 뇌파를 직접 읽어 음성으로 변환하고, 또 음성을 인식하여 뇌속의 언어를 담당하는 부분을 직접 자극하여 전화가 가능하게 하는 기술이다. 이러한 기술이야말로 장애인을 위한 휴먼 인터페이스 기술이 지향하는 마지막 목표가 될 것이다.

## VI. 맺음말

통신기술이 지향하는 바는 IMPH1) (Intelligent, Multimedia, Personal, Human)로 요약 할 수

있다. 휴먼 인터페이스 기술은 이를 뒷받침하는 핵심 기술이다.

우리가 꿈꾸는 장래의 통신시스템은 다음과 같은 것이다.


“바다가 잘 내려다 보이는 정자가 있고 그 한편에는 노승이 드리워져 있다. 그 안에서 오래된 벗들과 함께 이야기를 나눈다.”

통화자는 각각 도시의 사무실에 있지만 실감 영상의 시스템을 통하여 점심시간에 이렇게 한담을 나눈다.

## 감사의 말

원고 작성에 여러가지로 도움을 주신 강철희 박사님과 휴먼 인터페이스연구부원 여러분께 감사의 말을 전합니다.

## 參考文獻

- [1] S.A. Bly, S.R. Harrison, and S. Irwin, "Media Spaces: Bringing people together in a video, audio, and computing environment," Comm. of the ACM, vol. 36, no. 1, pp. 28 - 47, Jan. 1993.
- [2] A. Kurematsu, "Perspective view of multi-media cross language communication," Proceedings of International Workshop on Advanced Communications and Applications for High Speed Networks, pp. 236 - 244, March, 1992.
- [3] 강성훈, 강경옥, 양재우, "장애인 및 고령인을 위한 복지통신 단말", 전자공학회지 제20권 제8호, 1993.
- [4] 이의택, 박종훈, 박영덕, "차세대 AV 통신 단말", 전자공학회지 제20권 제8호, 1993.
- [5] 안치득, "AV 서비스를 위한 영상 코덱 기술", 전자공학회지 제20권 제8호, 1993.
- [6] 이용주, "지능형 단말을 위한 음성 및 언어 정보 처리 기술", 전자공학회지 제20권 제8호, 1993. 

筆者紹介



梁 在 宇  
 1952年 7月 9日生  
 1975年 2月 서울대학교 공과 대학교 전기공학과 졸업(학사)  
 1982年 2月 서울대학교 대학원 제어계측공학과 졸업(석사)

1978年 2月 ~ 1979年 12月 삼성전자 사원  
 1980年 1月 ~ 1993年 4月 한국전자통신연구소 연구원, 실장  
 1991年 11月 ~ 1992年 10月 U.S.C 방문 연구원  
 1993年 4月 ~ 현재 한국전자통신연구소 휴먼 인터페이스 연구부장

주관심분야 : 휴먼인터페이스, 인공신경망, 인공지능 등



姜 成 勳  
 1956年 6月 15日生  
 1981年 2月 광운대학교 전자공학과(공학사)  
 1983年 2月 연세대학교 대학원 전자공학과(공학석사)  
 1987年 3月 고오베 대학 대학원 전자공학과(공학박사)

1987年 4月 YAMAHA음향연구실 연구원  
 1988年 2月 ~ 현재 한국전자통신연구소 음향 정보처리 연구실장

주관심분야 : 통화품질, 청각, 전기음향



金 庸 漢  
 1959年 5月 28日生  
 1982年 2月 서울대학교 공과대학 제어계측공학과(학사)  
 1990年 2月 서울대학교 대학원 제어계측공학과(석사)  
 1990年 12月 미국 Rensselaer Polytechnic Institute 전기, 시스템 및 컴퓨터공학과(박사)

1984年 3月 ~ 현재 한국전자통신연구소 선임연구원, 미디어 응용 연구실장

주관심분야 : 영상압축 알고리즘, 디지털 TV 및 고선명 TV 전송시스템