스마트 섬유, 입는 컴퓨터의 가능성 (3)

1. 서 론

웨어러블 컴퓨터라고 하는 훌륭한 기술로부터 몇 가지 응용에 대하여는 대상을 필수라고 하는 관점에서 신중하게 선택하였다. 즉, 새로운 기술의 구체화에 대하여 중요한 것은 여러 가지 의미에서 필수품의 제안으로부터 시작해야 할 것이다. 그 이유는 보다 엄밀하게 필수품으로 사용되는 것에 의하여 유저로부터 피드백이 새로운 기술 영역으로 연마하여 그러한 영역을 제구실 할 수 있는 기술 영역으로 육성하기 때문이다.

이러한 관점에서 협조 작업용 인텔리전트 작업복, 인텔리전트 소방복, 인텔리전트 트레이닝웨어를 웨어러블 컴퓨터에 의하여 실현하는 것을 시도하였다. 이러한 시스템은 필수품으로서의 엄격한 특질을 가지고 웨어러블 컴퓨터의 영역에 다양한 피드백을 가져다 주고, 웨어러블 컴퓨터 기술 영역에 연마하여 제구실 할 수 있는 기술 영역으로 육성하여 간다. 그러나 이들은 앞서 논술한 디스크 컴퓨터와 웨어러블 컴퓨터의 기본적인 차이, 즉, 웨어러블 컴퓨터가 진실로 퍼스널 컴퓨터라고 하는 특질을 만족시키는 응용 시스템이라고는 할 수 없다. 이러한 특질을 발휘할 수 있는 필수 영역인 웨어러블 컴퓨터의 응용 시스템을 발휘하고 싶다는 발상이 약시의 환자들의 다시 한번 보고 싶다는 생각으로 이어진 것이 망막 투영 표시 시스템이다. 핸디캡을 가진 사람에 대한 지원 시스템이야말로 웨어러블 컴퓨터가 그러한 특질을 선명하게 발휘할 수 있는 필수 영역의 하나이고 또, 웨어러블 컴퓨터 기술을 육성할 수 있는 영역이다.

여기에서는 사람의 생명을 구하기 위한 필수품인 인텔리전트 소방복과 로우 비전 지원을 위한 필수품인 전자 안경에 대하여 논술한다.

2. 인텔리전트 소방복 시스템

현재 소방복을 포함한 소방 시스템으로는 소방 대원의 상태를 센싱하는 기능도 연기 속에 남아 있는 사람을 센싱하는 기능도 없다. 이들 모두를 소방 대원에게 의존하는 것만의 시스템이다. 스스로 오감을 최대한으로 작동하여 대장을 포함한 대원들은 소방 전용 무선으로 연락을 취하여 자신들의 신체의 안전을 도모함과

더불어 소방 활동과 구출 작업에 임하게 된다. <그림 1>은 웨어러블 컴퓨터를 조합한 소방복을 입은 소방대원의 모습을 나타낸 것인데, 이것만을 보면 종래의 헬멧형 시스템과 같이 보이지만 큰 차이는 <그림 2>에 나타낸 네트워크에 의한 시스템 기능에 있다.

그림 1. 인텔리전트 소방복

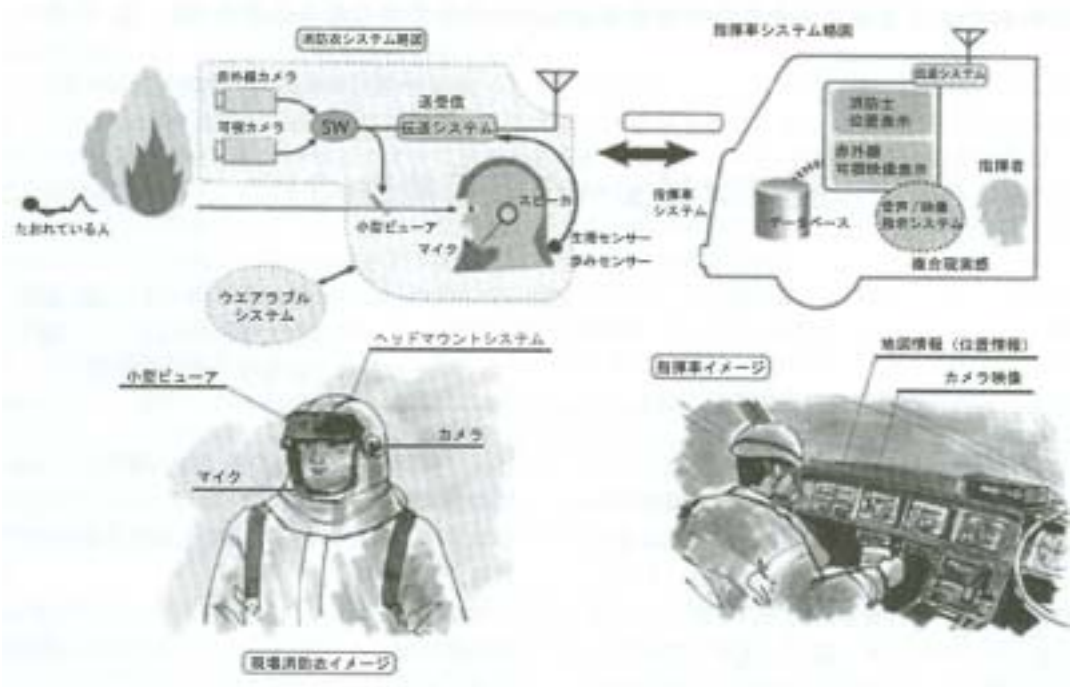

그림 2. 인텔리전트 소방복 시스템

그리고 조합된 웨어러블 컴퓨터는 대원에 대한 생리적 센싱 기능을 갖는다. 이러한 기능은 예를 들면 소방 대원의 체력적 한계를 즉시 지휘자에게 알릴 수 있다. 더욱이 웨어러블 컴퓨터의 영상 인력 시스템은 대원이 보고 있는 것, 대원이 보고 싶은 것을 입력하여 지휘자에게 전하기 때문에 대원의 의도로 전달되게 된다.

이러한 강력한 통신 기능과 그 앞에 설치된 강력한 정보 처리 기능과 기억 기능은 그것에 포함된 소방 대원의 통신 능력과 정보 처리 능력을 배가시킨다. 웨어러블 컴퓨터에 싸인 대원은 돌입한 현장에서 보이는 영상 그대로를 전송한다. 즉, 대원과 작전 본부와는 강력한 통신 기능으로 이어져 언제 어디서나 지시와 보고가 행해지는 융통성이 풍부한 기능적 조직을 구축할 수 있다.

더욱이 큰 개혁은 현장 시스템 구성에 있다. 국부 재해는 초기 처리가 중요하기 때문에 집중형, 피라미드형 시스템으로서 효율 좋게 처리하지만, 그러나 큰 재해, 동시 다발형 재해인 경우에는 서로 강력한 정보 전달이 불가능하기 때문에 피라미드형보다 오히려 어쩔 수 없이 분산형으로 될 것이다. 그러나 이들 양자에 적합한 소방 방제 시스템이 있을 것인가? 이러한 모순된 시스템 구축을 이러한 웨어러블 컴퓨터 시스템이 실현한다.

인텔리전트 소방복의 HMD는 다음과 같은 특성이 요구된다.

① 수평, 수직으로 넓은 시야를 갖는다
② 눈에 충분한 방호기능을 갖는다
③ 장착성이 우수하다

이들 이외에 소방복의 HMD로서 다음과 같은 독자적인 특성을 요구한다.

① 적외선 영상과 가시 영상의 표시가 가능
② 잔존 산소량 등의 표시가 가능
③ 동료의 위치 정보 표시가 가능
④ 지휘자로부터의 지시 표시가 가능

시각 특성으로서 양눈 표시보다도 한쪽 눈, 그것도 비교적 작은 면적으로서의 표시가 적합하다.

이것은 재해 현장에 돌입한 소방 대원에게 시각 정보는 아무 것도 보이지 않는 상태에서도 청각 정보와 동시에 계속 의존하게 되는 정보이기 때문이다. 숙련된 소방 대원은 연기의 흐름이나 움직임으로부터 중요한 정보를 도출한다. 그러한 의미에서는 넓은 시야로부터의 가시 정보는 중요하고, 상술한 부가 정보 표시는 그것을 방해하여서는 안 된다. 또, 돌입한 소방 대원에게 보다 중요한 정보는 도망할 기회를 잃은 사람을 검지할 수 있는 적외선 정보이다.

3. 망막 투영형 전자 안경

2020년에는 일본 총 인구의 1/3인 3,000만명이 65세 이상으로서 이 가운데 1/3 이상인 1,200만명이 당뇨병, 가령성 망막 변성증에 의하여 <그림 3>에 나타내듯이 눈 중심부의 시력이 0으로 된다. 그래도 보기 위해서는 잔존 망막부에서 보기 위한 엄격한 리허비리를 하지 않으면 안 된다. 이러한 상황을 알 것인지?

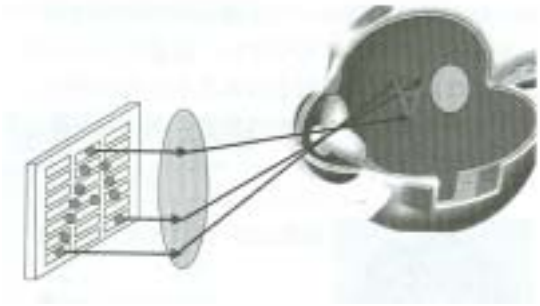

그림 3. 환자 장착용 망막 투영용 디스플레이

양쪽 눈 시력차 시슬형 HMD에 의한 입체 시력이 초점 조절과 폭주의 모순과 가상 영상의 실세계 영상의 초점 조절에 의한 피로를 피하기 위한 가장 양호한 방법인 눈 렌즈의 초점 조절을 불필요로 하는 시각의 하나인 멕스웰 시각에 의한 망막 투영형 HMD에 주목하여 그 실용화의 연구 개발을 하여 왔다. 그리고 그러한 망막 투영형의 시각이야 말로 상술한 가까운 미래의 국민병인 망막 중심부 결손에 의한 저시력자의 시각 보조 시스템으로서 매우 유용하다는 것을 의학 연구자들로부터 인텔리전트를 받아 저시력자의 시각 보조 시스템으로서 망막 투영형 HMD를 기본으로 하는 웨어러블 컴퓨터 시스템을 개발하기로 하였다. 즉, <그림 3>에 나타낸 바와 같이 소망의 특성을 갖는 홀로그램 렌즈와 멕스웰 시각에 의하여 잔존망막의 최적부위에 공간 변조기 상의 전자 영상을 투영함에 의하여 망막 중심부 결손에 의한 저시력자는 다시 용이하게 시력을 회복할 수 있다.

그림 4. 시각 기능 검사 시스템

<그림 4>는 잔존 망막의 특성을 검사하기 위한 임상 실험용 시험 제작 시스템으로 안경에 부착된 초소형 CCD 카메라로부터의 입력 영상을 시발로 각종 전자기기로부터의 입력 영상을 잔존 망막부에서 볼 수 있고, 저시력자의 일상 생활의 질을 비약적으로 향상시키는 것을 예상할 수 있고, 저시력자 모든 사람이 하루빨리 실현되기를 갈망하고 있다.

그림 5. 망막 투영형 전자 메가네 시스템

4. 결 언

웨어러블 컴퓨터의 응용 예로서 개발 중인 두 가지 시스템을 소개하였다. 모두가 필수품으로서 하루라도 빨리 완성이 기대되고 있는 것을 이해된다고 생각된다. 그러나, 그러한 진척은 늦은 것이다. 왜 그런 것일까? 작은 시장에서 제품화에 주력하는 에너지는 상당히 작고, 자금 회전이 느린 시장에 붓는 자금도 상당히 적다 자본 주의를 기반으로 하는 현대 사회의 약점이다.

<다음에 계속>

(출처 : 日本纖維製品消費科學會誌, 2004, Vol. 45, No. 5)