

미래병사체계에 적합한 soldier wear 용 디지털가먼트 (I)

정기수, 이대훈

한국생산기술연구원 섬유소재본부 스마트섬유팀

Digital Garment Suitable for the Future Soldier System (I)

Gi-Soo Chung and Dae-Hoon Lee

Smart Textile Team, Korea Institute of Industrial Technology, Ansan-si, Korea

1. 서론

미래전은 목표지점을 전략적으로 선점하거나 방어하기 위해서 군인들이 대규모로 접전을 벌였기 때문에 병사들의 손실이 매우 컸다. 이에 반하여 현대전은 우선적으로 첨단무기를 이용하여 목표물에 정밀한 타격을 가하여 적의 전투능력을 무력화시킨 후에 지상전을 통하여 전쟁을 마무리 짓는 양상으로 진행되고 있다. 미래전에는 첨단병기에 의존하는 전쟁양상을 펼 것이기 때문에 직접적인 전투에 참가하는 군인들의 숫자가 더욱 더 줄어들 것으로 예상된다. 미래전에 투입되는 군인들은 인공위성, 정찰기, 미사일, 탱크 등의 무기와 실시간 정보를 교환하며 독자적으로 작전을 수행하게 된다. 이런 첨단 병기들과 함께 작전을 수행할 수 있도록 하기 위해서 군인들이 착용하는 군복에 각종 통신기능과 보호기능을 내장하여 개개의 군인들의 전투능력을 향상시킨다. 이 때문에 미래병사체제로써 군복에는 데이터를 아군과 실시간으로 교환할 수 있는 무선통신능력이 매우 중요한 기능 중의 하나이다. 또한 각각의 군인들의 전투력 파악을 위해서 체온, 혈압, 맥박 등의 생체신호를 실시간 모니터링할 수 있는 생체신호의 측정기능이 매우 중요하다. 이렇게 수집된 생체신호를 통하여 생존 및 부상여부를 신속하게 파악하여 작전을 효율적으로 수행할 수 있다. 이 때문에 군복에 생체신호를 측정할 수 있는 기능이 내장되어야 한다.

본 연구에서는 군복에 내장되어야 할 여러 기능 중에서 우선적으로 생체신호측정 및 무선영상전송이 가능한 시스템을 구성하였다. 생체신호는 심전도만 측정하였고 무선영상전송은 카메라에서 촬영한 영상이 실시간으로 전송이 가능하도록 하였다.

2. 시스템 구성

2.1. 생체신호측정 시스템

착용한 상태에서 생체신호측정이 가능하도록 편직기술을 이용하여 가먼트 형태로 시스템을 만들었다. 여기에는 한국생산기술연구원에서 개발한 전기전도성 섬유인 디지털사와 일반 실을 사용하였다. 디지털사는 측정된 생체신호를 전송을 위해서 사용하였고 일반 실은 가먼트를 구성하는 부분에 사용하였다. 폴리에스터와 스판사를 사용하였기 때문에 신축성이 있어서 디지털가먼트가 피부에 잘 밀착이 되도록 하였다. 생체신호를 측정할 수 있도록 폴리에스터 섬유에 Cu/Ni 무전해 도금후 Au를 스퍼터링(sputtering) 방법으로 증착한 금도금 폴리에스터 센서를 사용하였다. 심전도 신호를 정확하게 측정을 위해서는 최소 3개의 센서가 필요하다. 이 센서의 위치는 한국인 인체치수조사 자료의 평균 데이터를 기준으로 설정하였다. (Figure 1~2).

2.2. 무선영상전송 시스템

1/4 인치 칼라 ccd 카메라를 사용하여 10mW의 출력전원으로 50M 이내에서 영상이 전송될 수 있도록 하였다. 송신부에 공급하는 전원으로 Lithium polymer 성분의 대용량 배터리팩이 사용되었고

출력전압/전류는 DC 12V/3800mA 이다. 수신기의 소비전압/전류는 DC 12V/300~350mA 이고 수신 주파수는 2.4GHz 이다. 특별히 송신출력을 1W까지 높일 경우, 2~3Km까지 중계기 없이 실시간 직접 전송이 가능하다.

3. 결과 및 고찰

일반적으로 병원에서 사용하는 심전도 측정기로 받아들인 결과와 금도금된 폴리에스터센서를 사용하여 받아들인 심전도 파형을 분석하였다. 심장 전문의의 입회하에 양쪽 파형의 폭과 피크를 비교하였을 때, 금도금된 폴리에스터 센서로 측정된 파형은 생체신호 분석을 위해서 충분히 사용가능한 수준이었다. 심전도를 측정하기 위해서는 피부에 센서가 완전히 밀착되어야 흔들림으로 말미암아 발생하는 노이즈를 차단할 수 있다. 폴리에스터 센서를 통해서 측정된 심전도 데이터는 서있거나 움직이지 않을 경우, 피부와의 밀착되어 노이즈 없는 정상적인 파형 그래프를 보여주었다. 그러나 움직일 경우, 피부와 센서가 마찰되거나 접촉되지 않아서 노이즈가 발생되어서 판독하기가 매우 어려웠다. 생체신호를 정확하게 측정하기 위해서는 디지털 가먼트에 부착되는 센서가 인간이 활동 중에도 피부에 완전히 밀착되어 움직이지 않게하는 방법이 개발되어야 한다.

무선영상전송 시스템의 ccd 카메라에서 촬영된 칼라 영상을 수신부를 통해서 시간지체현상이 없이 실시간으로 모니터로 볼 수 있었다. 걷어다니거나 달리는 경우에도 영상전송이 가능하였다. 송신출력을 향상시킬 경우, 좀 더 송신범위를 확대할 수 있었다. 건물이나 금속 구조물이 있는 경우, 송신에 방해를 받았다.

4. 결론

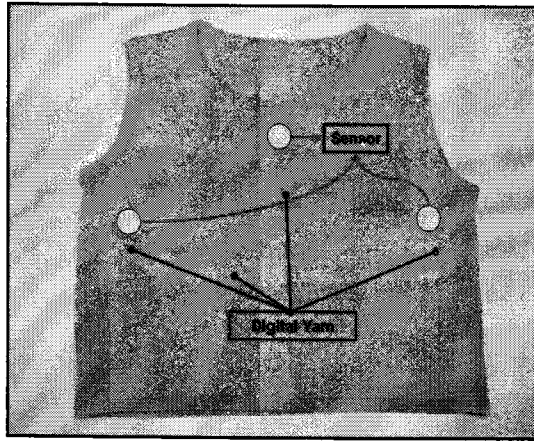
본 연구에서는 미래전에 사용이 가능한 병사용 디지털가먼트를 개발하고자 하여 여러 가지 필요한 기능 중에서 심전도측정과 무선영상전송 기능 중심으로 연구를 진행하여 하였다. 생체신호를 측정하기 위해서는 센서를 피부에 완전히 밀착시키는 기술이 필요하다. 무선영상전송시스템의 경우 중계기와 연결하는 기술이 응용될 경우, 수백 Km의 작전반경에서도 사용이 가능할 것으로 생각이 된다. 앞으로 좀 더 깊이있는 연구가 진행될 경우, 병사용 디지털가먼트에 작전수행에 필요한 각종 기능이 내장되어서 실전에서 사용이 가능할 것이다.

참고문헌

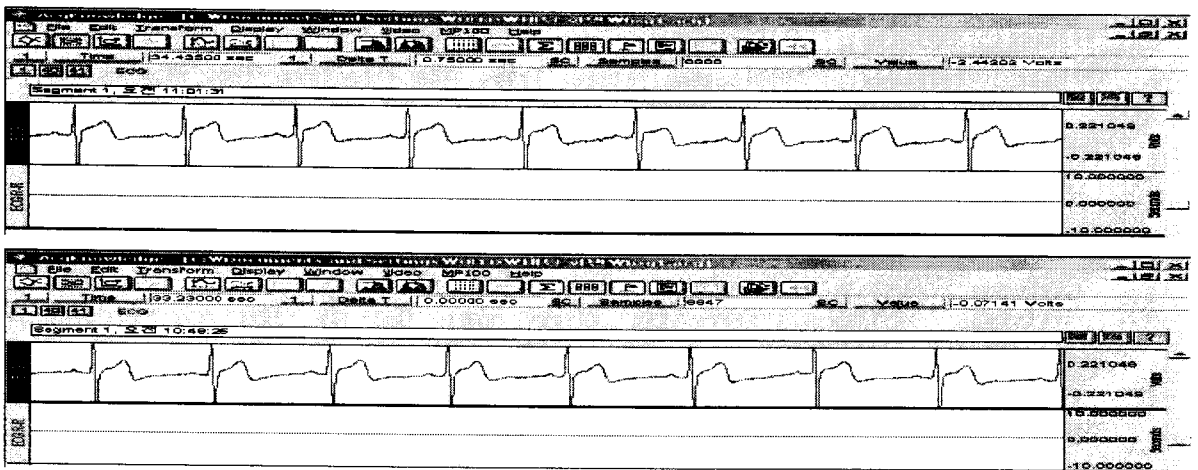
1. Gi-Soo Chung, "Wearable computer for protective clothing", 8th European Seminar on Personal Protective Equipment in Saariselkä, Finland, 2007
2. 정기수, "유비쿼터스 시대의 디지털 가먼트 개발 동향", Vol. 1, No. 1, pp. 55~63, 한국염색가공학회 염색가공, 2006
3. G. S. Chung, D. H. Lee, J. S. An, "A Study on the Electrically Conductive Yarn for the High Speed Data Communication", International Fiber Conference 2006 in Seoul, Korea, 2006
4. 정기수, 이대훈, 안재상, "금속 필라멘트를 이용한 정보통신용 디지털사의 제조방법, 제조장치 및 이에 의하여 제조된 디지털사" 특허 10-0729676

- 본 연구는 정보통신부 및 정보통신연구진흥원의 IT신성장동력핵심기술개발사업의 일환으로 수행하였음. [2006-S-029-02, Woven UFC (Ubiquitous Fashionable Computer) 기술개발]

- This work was supported by the IT R&D program of MIC/IITA. [2006-S-029-02, Design and Development of Woven UFC (Ubiquitous Fashionable Computer) Technology]



Figures 1. 심전도 측정용 Digital garment



Figures 2. 일반 심전도 측정그래프(상단)와 Digital garment로 측정한 심전도 측정그래프(하단)

카메라 송신기



수신기



Figures 3. 무선영상전송 시스템용 카메라 모듈과 수신기

Table 1. 배터리 성능 및 특성

