

공항터미널 이용자의 생체신호 측정을 위한 휴대용 모니터링 장치 개발

양희경[○], 이정환^{*}, 이영재^{*}, 이재호^{*}, 임민규^{*}, 박희정^{*}, 강승진^{*}, 김경남^{*}, 박정욱^{**}

[○]강동대학교 보건의료공학과

^{*}건국대학교 의료생명대학, ^{**}한국교통연구원

e-mail: danmie@paran.com[○], jwlee95@kku.ac.kr^{*}

The Portable Monitoring Device Development for Measuring Biosignal of Airport Terminal Users

Heui-Kyung Yang[○], Jung-Wan Lee^{*}, Young-Jae Lee^{*}, Jae-Ho Lee^{*}, Min-Gyu Lim^{*}, Hee-Jung Park^{*},

Sung-Jin Kang^{*}, Kyung-Nam Kim^{*}, Jung-Wook Park^{**}

[○]Dept. of Biomedical Engineering, Gangdong University

^{*}Dept. of Biomedical Engineering, Konkuk University

^{**}The Korea Transport Institute

● 요약 ●

본 논문에서는 이동환경 및 이동부하를 측정하여 그 특성을 조사하기 위하여 간편하게 측정할 수 있는 휴대용 모니터링 장비를 개발하였다. 온도 및 가속도, 생체신호를 동시에 측정할 수 있다. 본 장비의 현장적용실험을 위해 공항터미널 이용 시의 상태 변화를 측정하였다. 그 결과, 이동환경에서 사용하는데 있어 간편성을 가지는 반면 추후 동잡음 제거, 피험자 편의성 등이 보완되어야 할 것이다.

키워드: 보편적 설계(universal design), 휴대용 모니터링 장비(portable monitoring device), 생체신호(biosignal)

I. 서론

본 연구에서는 공항터미널 이용자의 이용체감부하측정을 위한 기초조사를 수행하기 위해 공항터미널 이용 시의 이동환경 및 이동부하를 측정하고 그 특성을 조사, 분석하기 위해 휴대용 모니터링 장비를 개발하여 생리신호를 측정하였다.

심박동 변동에 반영되는 자율신경계 활동으로부터 신체적 부하는 물론 정신적 부하 즉 스트레스 상태를 평가할 수 있다. 그러므로 다양한 시간 영역과 주파수 영역 분석법에 의해 스트레스에 대응하는 교감신경계의 활동 양상을 알 수 있다[1].

소형화, 무구속, 무침습적인 일상생활에서의 지속적인 생체신호 모니터링 분야는 다양한 연구가 수행되고 있다[2].

본 연구에서는 생체신호(ECG electrocardiogram 심전도, EDA

electrodermal activity 전기전도도, 호흡), 3축 가속도 및 온도 등을 동시에 측정할 수 있는 휴대용 장치를 개발하였으며 제주국제공항에서 비장애인을 대상으로 고글형 CCD카메라를 장착하여 주변 환경의 변화를 동시에 기록하면서 현장적용실험을 실시하였다.

II. 휴대용 모니터링 장비 개발

보편적 설계란 장애 유무, 연령에 관계없이 모든 사람들이 제품, 건축, 환경, 서비스 등을 보다 편하고 안전하게 이용할 수 있도록 설계하는 것을 말한다[2]. 본 연구에서는 공항터미널의 보편적 설계 적용을 위한 기초자료를 제공하기 위해 공항 이용자의 스트레스 측정을 위해 환경 및 생체신호 측정을 위한 포터블 장비를 개발하였다. 계측장비의 특징은 표1과 같다.

표 1. 이동환경 및 스트레스 측정 장비 제원

Table 1. The figure of environment and stress measuring device

장비	제원	비고
CCD카메라	30프레임/1초, 메모리 별도저장 Resolution: HD 1280 x 720P 사이즈 : 145 x 70 x 47mm (folded), 57 g video angle : 135 degree	피조사자의 전방주시상태를 알 수 있으며 실험 시 주위의 상황 파악 가능
3축가속도 호흡 EDA	초당 125샘플	몸의 움직임이나 긴장, 부하 등의 신체상태 알 수 있음
ECG	1채널, Lead II 방식 초당 125샘플	심장상태측정을 통한 정신적, 육체적 부하 파악
온습도	측정범위 : 0 ~ 100 % RH 상대 습도 정밀도 : ± 3 % RH 온도 정밀도 : ± 0.4 °C	상대습도, 온도센서

III. 휴대용 장비 적용 실험

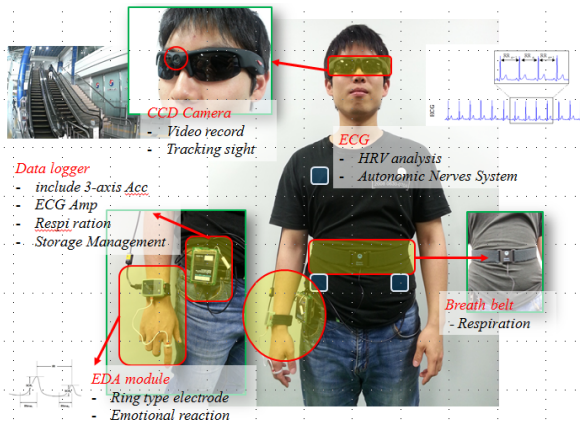


그림 1. 이동환경 및 생체변화 측정을 위한 측정 장비 착용 모습
Fig.1. The figure of wearing device for measuring environment and biosignal change

보편적 설계란 장애 유무, 연령에 관계없이 모든 사람들이 제품, 건축, 환경, 서비스 등을 보다 편하고 안전하게 이용할 수 있도록 설계하는 것을 말한다[3]. 2013년 8월 제주국제공항에서 보편적인 공항이용 및 이동 상황을 설정하여 피험자의 생체적 변화를 측정하였다. 피험자는 비장애인 5명(남, 24.8 ± 1.1)을 대상으로 하였다. 그림 1은 피험자에게 측정 장비를 장착한 모습을 나타낸 것이다. 피험자의 공항 내 이동경로는 터미널 입구(1층)에서 출발하여 항공권 체크인(3층), 소풍(3층), 보안검색(3층), 탑승대기실(2층), 화장실(2층)을 이동하는 경로로 설정하였다. 층간 이동에는 계단, 에스컬레이터, 엘리베이터를 이용하였다.

그림 2는 본 연구에서 개발한 장비로 측정된 신호를 나타낸 것이다. 온습도는 측정 최초, 최후에만 기록되며 가속도, 생체신호 데이터는 125Hz 샘플링 주파수로 SD 메모리에 저장된다. 별도 구입한 고글형 CCD카메라는 초당 30프레임이 별도의 SD메모리에 저

장되며 피험자의 전방주시상황을 파악하는데 도움이 된다.

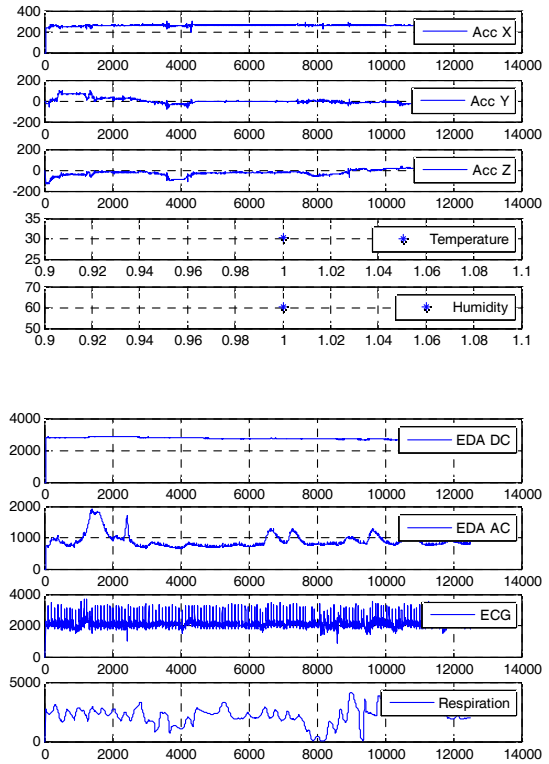


그림 2. portable monitoring 장비로 측정된 신호 (100초)
Fig.2. measuring signals with portable monitoring device

IV. 결론

본 연구에서 개발한 휴대용 모니터링 장비는 이동환경에서의 신체변화 등을 측정하는데 유용하지만 완전한 무구속 상태가 아니므로 피험자에게 불편함을 초래한다. 특히 동잡음을 영향을 최소화하며 이동거리, 이동속도 등의 추가적인 정보측정은 추후 보완해야 될 과제이다.

참고문헌

[1] A. Murata, Measurement of mental workload by heart rate variability indexes, Ergonomics Vol.28, No.2, pp.91-98. 1992
[2] H. K. Yang, J. W. Lee, Y. J. Lee, K. S. Kim, K. H. Lee and H. J. Choi, "HRV Evaluation under Stress Condition by Using Patch Type Bipolar Heart Activity Monitoring System", Korean Society for Emotion and Sensibility, vol.12, no.2, pp.161-168, 2009.
[3] Wikipedia "<http://ko.wikipedia.org/>