

## 움직임 상태에서의 파장에 따른 PPG 잡음 비교에 대한 연구

이충렬<sup>○</sup>, 윤지민<sup>\*\*</sup>, 김경호<sup>\*</sup>

<sup>○</sup>단국대학교 전기전자공학과

<sup>\*\*</sup>광원전자

e-mail: cardfair@dankook.ac.kr<sup>○</sup>, joylohas@gmail.com<sup>\*</sup>, yoonjm@k-wonl.com<sup>\*\*</sup>

### A study on Wavelength in the motion state of comparative noise in accordance with PPG

chung-luyl Lee<sup>○</sup>, kyung-ho Kim<sup>\*</sup>, ji-min Yoon<sup>\*\*</sup>

<sup>○</sup>Dept. of Control and Signal Processing, Dankook University

<sup>\*\*</sup>K-won Electronics

#### ● 요약 ●

본 논문에서는 광전용적맥파(photoplethysmography: PPG)를 이용한 맥파 측정에 있어서 움직이는 상태에서의 파장에 따른 노이즈의 영향을 비교 연구하였다. 광전용적맥파는 광을 이용한 맥파 측정방식으로 움직임에 의한 잡음에 매우 취약하다. 이러한 노이즈로 인하여 측정 시 오차가 발생하게 되는데 특히 스마트폰 등을 이용한 상시 측정 시스템의 경우 이러한 노이즈의 발생이 큰 문제로 부각되게 된다. 따라서 본 연구에서는 움직이는 상태에서 적외선광과 녹색광원의 노이즈영향을 측정하여 파장에 따른 움직임노이즈를 비교검토 하였다. 결과적으로 녹색광이 적외선광에 비해 움직임의 영향을 덜 받으며 이동 중에서의 측정이 용이하다는 결론을 얻었다.

키워드: 광전용적맥파(photoplethysmography), 움직임(motion), 잡음(noise)

#### I. 서론

현대사회에서 평균수명의 증가로 과거의 얼마나 오래 사느냐의 문제에서 얼마나 건강하게 사느냐가 중요한 관심으로 자리 잡기 시작했다. 따라서 기존의 주기적으로 병원을 방문해 건강검진을 받는 것에서 집에서 또는 일상생활 중에 수시로 건강을 체크하는 u-health 관련 산업이 발전하고 있다. 특히나 휴대용 생체정보 측정 장치의 경우 시간과 장소의 제약 없이 수시로 건강을 확인할 수 있다는 점에서 많은 관심을 얻고 있다. 맥박의 경우 심장의 움직임에 밀접한 관련을 갖고 있다. 우리나라의 경우 심장마비로 사망하는 환자가 꾸준히 증가하는 가운데 운동 등 과도한 활동 시 특히나 그 위험성이 증가하고 있다. 따라서 일상생활 및 운동 또는 다양한 활동 시에 맥박을 수시로 측정함으로써 일상의 건강관리뿐만 아니라 유사시 사고에 대응 할 수 있는 시스템의 개발이 필요하다. 현재의 시스템은 주로 정지된 상태에서의 측정을 기준으로 만든 것이 대부분이기 때문에 움직이는 상태에서의 측정에는 신뢰성이 떨어진다. 따라서 본 논문에서는 움직이는 상태에 대한 고려를 위하여 적외선과 녹색광의 비교를 실시하였다.

#### II. 관련 연구

##### 1. 관련연구

###### 1.1 국내·외 동향

국내·외에서 이미 맥파의 측정 방법 및 다양한 활용에 대하여 많은 연구가 진행되어 왔고 현재 가장 보편적으로 사용되고 있는 방법이 광전용적맥파(photoplethysmography)이다.[1] 광전용적맥파를 이용한 다양한 방법에는 산소포화도 측정, 혈류속도 측정 등 다양한 방법으로 이용되고 있으며 연속혈압측정, 맥진, 수면무호흡 등 다양한 연구에 기본적으로 포함되어 있다. 현재에는 이러한 신호의 무선전송을 통하여 이동 중 측정 방법에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있다.

#### III. 본론

##### 1. PPG(photoplethysmography) 측정

PPG라고 불리는 광전용적맥파는 광(光)을 이용한 측정 방법이다. 즉, 가시광선이나 적외선을 이용하여 혈관의 수축과 이완에 따른 빛의 흡수, 반사, 분산의 변화를 통하여 맥파를 검출해 낸다. 이 맥파의 주기를 통하여 맥박을 검출해 낼 수 있다. 맥파의 고유

주파수는 0.05~5Hz로 Amplifier & Filter처리가 필요하다[1]. 본 논문에서는 움직임 상태에서 동일한 Amplifier & Filter처리로 녹색광과 적외선센서를 각각 측정하여 움직임상태에서 노이즈의 정도를 비교 하였다. 녹색광은 540nm파장의 LED를 사용하였으며 적외선은 940nm의 발광 다이오드를 사용하였다. 수광센서로는 동일하게 430~1100nm의 검출 파장을 갖는 bpw34를 사용하였다.

## 2. 측정 실험



그림1. 측정 위치  
Fig. 1. Measurement position

측정 실험은 피 실험자의 손가락 끝에 1차로 적외선 센서를 부착 한 후 약 1분간 제자리에서 팔을 저으며 움직이는 동안의 PPG 신호를 측정하였다. 그리고 약 5분간 휴식을 취한 후 다시 녹색광의 센서를 부착한 후 앞선 실험과 마찬가지로 1분간 제자리에 팔을 저으며 움직이는 동안의 PPG 신호를 측정하였다. 측정된 신호는 컴퓨터로 전송돼 Labview signal express를 통한 데이터 처리로 비교 하였다.

## 3. 측정결과

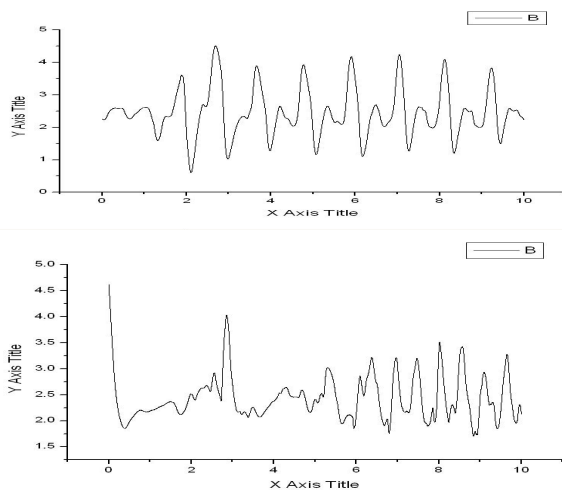


그림2. 측정 결과  
Fig. 2. Measurement result

그림2는 실험의 측정 결과를 나타낸 그래프이다. 위의 그림이 녹색 LED를 이용한 측정결과이고 아래의 그림이 적외선을 이용한 측정결과이다. 그림에서 나타남과 같이 움직임 상태에서 녹색 LED가 노이즈가 훨씬 적게 나타나는 것을 확인할 수 있다.

## IV. 결론

본 논문에서는 움직임 상태에서 PPG측정에 있어서 적외선과 녹색 LED를 이용한 측정의 노이즈 비교에 대하여 연구를 하였다. 연구 결과 녹색 LED를 사용하였을 때 노이즈가 훨씬 적고 파형 역시 뚜렷하게 나타남을 알 수 있었다. 이를 통하여 움직임 또는 활동 중의 PPG 측정에는 녹색파장의 광(光)을 쓰는 것이 더 적합하다는 결론이 나왔다. 이를 통하여 앞으로 활동 중의 운동량에 따른 맥박수 변화에 대한 연구를 진행할 예정이다.

## 참고문헌

- [1] Drzewiecki G, "The Biomedical Engineering Handbook," CRC Press, pp.1-16, 2000.

이 논문은 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임.  
(No. 2010-0025109)