

## 심전도 신호처리 및 분석에 관한 기초연구

# A Basic Study on the signal Processing and Analysis of ECG

°정 구 영\*, 권 대 규\*\*, 유 기 호\*\*\*, 이 성 철\*\*\*\*

\* 전북대학교 대학원(Tel : 063-270-2471; Fax : 063-270-2472 ; E-mail: good\_boy@hanmail.net)

\*\* 전북대학교 국제사업단(Tel : 063-270-3683; Fax : 063-270-3689 ; E-mail: kwon10@hotmail.com)

\*\*\* 전북대학교 기계공학부 MRC(Tel : 063-270-2471; Fax : 063-270-2472 ; E-mail: yu@moak.chonbuk.ac.kr)

\*\*\*\* 전북대학교 기계공학부 MRC(Tel:063-270-2320; Fax:063-270-2099 ; E-mail: meconlee@moak.chonbuk.ac.kr)

**Abstract** : In this paper, we would like to discuss the signal processing and the algorithm for ECG analysis. The ECG gives us information about the condition of the heart muscle, because myocardial abnormality or infarction is inscribed on the ECG during myocardial depolarization and repolarization. Analyzing the ECG signal, we can find heart disease, for example, arrhythmia and myocardial infarction, etc. Particularly, detecting arrhythmia is more important, because serious arrhythmia can take away the life from patients within ten minutes. The wavelet transform decomposes the ECG signal into high and low frequency component using wavelet function. Recomposing high frequency bands including QRS complex, we can detect QRS complex and eliminate the noise from the original ECG signal. To recognize the ECG signal pattern, we adopted the curve-fitting partially and statistical method. The ECG signal is divided into small parts based on QRS complex, and then, each part is approximated to the polynomials. Comparing the approximated ECG pattern with some kinds of heart disease ECG pattern, we can detect and classify the kind of heart disease.

**Keywords** : ECG signal, QRS complex, wavelet transform, curve-fitting

### 1. 서론

고령자와 재택 환자의 경우 수시로 건강상태를 모니터링 할 필요가 있으며, 특히 현대의학의 발달로 인구구조가 고령화됨에 따라 필요성이 가중되고 있다. 이러한 문제에 기인하여 병원을 찾아가지 않고 집에서 수시로 건강상태를 체크하며 건강상에 문제가 발생했을 경우 조기에 응급치료를 받을 수 있도록 경고를 해주는 시스템의 개발이 진행되고 있다[1]. 건강상태를 확인하는 간단한 방법으로 심전도(Electrocardiogram; ECG)가 있는데, ECG에는 60Hz 잡음 및 기저선 변동, 근 잡음 등 여러 잡음이 포함되어 있는데, 최근 이를 제거하기 위하여 시간에 따라 주파수가 변화하는 시변(time-varying)신호들의 주파수 성분들을 관찰하는데 적합한 웨이브렛을 이용하는 연구가 많이 진행되고 있다[2]. 웨이브렛은 ECG를 고주파 부분과 저주파 부분으로 분할하게 된다. 여기서 고주파 부분에는 잡음과 함께 QRS complex 부분도 포함되어 있는데, 이 고주파 부분은 잡음제거와 함께 QRS complex를 검출하는데 사용되며, 이는 ECG의 진폭을 이용하는 것보다 정확하게 QRS complex를 검출해 부정맥 진단에 좋은 성능을 보인다. P파나 T파, ST-segment 등은 저주파 부분에 잡음이 제거된 상태로 남게되는데, 이 저주파 부분을 이용하여 ECG의 형태를 검출할 경우 검출성능을 높일 수 있다.

본 연구에서는 P파, T파 및 ST-segment의 분류를 가능하게 하기 위하여 QRS complex를 기준으로 P파와 ST segment, T파를 최소 제곱법을 이용하여 다항식으로 근사화 하였다. 이것은 맥박의 빠르기에 따라 변하는 심전도의 주기와 상관없이 ECG의 일부분끼리 비교할 수 있게 하며, 장기간에 걸친 ECG 변화를 관찰할 수 있게 하여 질병의 진행이나 징후를 검출을 가능하게 할 수 있고, 또한 심장에 질병이 있는 상태에서의 심전도와와의 비

교를 용이하게 하여 심전도의 질병에 따른 분류를 가능하게 할 수 있다.

### 2. 심전도(Electrocardiogram ; ECG)

ECG란 심방과 심실의 탈분극(depolarization)과 재분극(repolarization)에 의해 발생된 생체전기의 변화를 나타낸 것으로, 피부에 부착된 전극의 위치에 따라 여러 가지 형태의 파형이 그려지게 된다. ECG는 기본적으로 P파, QRS complex, T파로 구성되는데, P파는 심방이 수축할 때 발생하므로 이것의 형태가 변할 경우 심방의 이상을 의심할 수 있고 QRS complex와 T파는 심실이 수축과 이완을 할 때 발생하는 것으로 이것의 형태로 심실의 이상유무를 확인할 수 있다.

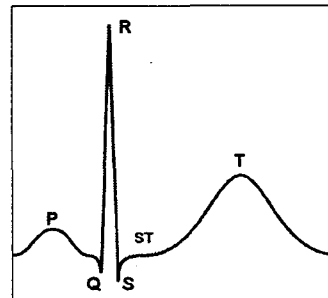


그림 1 심전도의 형태와 ST segment  
Fig. 1 ECG pattern and ST segment