

노래의 가창력 평가를 위한 시각적, 정량적 방법의 제안

이 범 주*, 조 동 욱°, 정 연 만*

Proposal of Visual and Quantitative Method for Singer's Performance Evaluation of Singing

Bum Joo Lee*, Dong Uk Cho°, Yeon Man Jeong*

요 약

근래, TV 방송의 지상파와 케이블 방송 등에서 가창력 평가를 통한 엔터테인먼트 프로그램이 대단히 큰 인기를 끌고 있다. 그러나 높은 인기에도 불구하고 현재의 가창력을 포함한 음악적 공감대 평가방법은 청중 평가단의 정성적 느낌 평가에 절대적으로 의존하고 있는 실정이다. 이에 이 같은 정성적 느낌을 정량적인 지표로 객관화하기 위한 방법의 제시가 엔터테인먼트 산업 분야에서 중요한 이슈가 되었고 또 더 나아가 사회의 요구사항이 된 실정이다. 이를 위해 본 논문에서는 ICT 기술을 적용하여 대중 가수들 및 음악적 공감대를 평가 받아야 하는 분야에 있어 이를 시각적, 정량적으로 평가 할 수 있는 기술적 방법론에 대해 제안하고자 한다.

Key Words : singing, performance evaluation, musical sympathy, quantitative method

ABSTRACT

Recently, the entertainment programs with vocal skills assessment through the broadcasting and cable broadcasting have become very popular. But, in spite of higher popularity, present performance evaluation methods including musical sympathy of the pop singers and plain performers in broadcastings are absolutely dependent on the subjective feelings of audience assessors who evaluate the musical sympathy in these programs. For solving this problem, quantitative methods instead of subjective methods in the entertainment industries for evaluating pop singer's performance and musical sympathy are taken as important issues and social demands. For this, in this paper, we propose a visual and quantitative evaluation method by applying ICT technologies that can be evaluated in all areas of musical sympathy as well as a singer's assessment.

1. 서 론

근래 방송사에서 제공하는 프로그램 중 가장 큰 인기를 끄는 프로그램들 중 하나가 바로 연예인이나 일반 출연자들이 방송에 출연하여 자신이 선정한 자유 곡을 부르고 이에 대해 청중 및 전문평가단의 평가를 통해 우열을 가리는 프로그램이 대단히 큰 인기를 끌고 있다^{1,2)}. 이 같은 프로그램이 인기를 모으는 많은

원인 중 하나는 스마트 사회에 살면서 이제 사람들의 관심사가 통신 인프라를 바탕으로 보다 편리하고 효율적인 문화생활의 영위에 초점이 맞춰져 있기 때문이다³⁾. 또한 이는 더 나아가 현재와 같은 스마트 사회에서는 엔터테인먼트 분야에 있어서도 노래를 부르는 출연자들에 대해 정성적인 평가보다는 ICT 기술을 적용하여 보다 객관적인 평가 자료를 마련해 주는 것도 ICT를 전공하는 사람들이 해야 할 일이 되었다. 다시

* First Author : Youngdong Fire Stations, stegnography@korea.kr, 종신회원

° Corresponding Author : Chungbuk Provincial University, ducho@cpu.ac.kr, 종신회원

* Gangneung-Wonju National University, ymjeong@gwu.ac.kr, 종신회원

논문번호 : KICS2016-07-141, Received July 8, 2016; Revised August 30, 2016; Accepted September 12, 2016

말해 정성적인 평가를 뛰어 넘는 객관화된 자료의 제공 즉, 정량적이며 수치적인 데이터로 이를 평가하고 이것을 흥미 유발의 한 요소로 활용하도록 하는 것이 엔터테인먼트 분야에 있어 ICT 분야 종사자들이 해야 할 일이 된 실정이다³⁾. 다시 말해 사회 전반에 걸쳐서 정성적인 느낌 등을 ICT 기술 등을 적용하여 이를 정량적으로 수치화하고 시각화하고자 하는 요구와 필요성이 모든 분야에서 필연적으로 대두되고 있는 상황이며 이에 대한 사회적 요구가 엔터테인먼트 분야도 예외가 아닌 것으로 사료된다. 이를 위해 본 논문에서는 엔터테인먼트 분야 중 노래 부르기에 대한 분야 즉, 가창력 및 이를 기반으로 음악적 공감대를 평가해야 하는 분야에 있어 이를 ICT 기술을 적용하여 정량적 수치로 그리고 시각화된 결과로 보여 줄 수 있는 방법에 대해 제안하고자 한다.

II. 음악적 공감대에 대한 평가 요소

연애인들이나 청중 그리고 일반인들이 부르는 노래에 대해 이것이 청자들에게 어떤 영향을 미치는지에 대한 음악적 공감대에 대한 평가 요소는 크게 네 가지로 나눌 수 있다. 첫째가 바로 가창력 부분이다. 이는 저음 부위부터 고음 부위까지의 처리를 얼마나 잘 해 나가는 가를 평가하는 요소이다. 특히 무엇보다도 저음 부분이나 고음 부분에 있어 음 높이의 고저에 관계없이 실리는 음성의 세기가 일정해야 청자들이 부르는 노래에 대한 공감도가 상승하며 곡의 부위에 관계없이 감동이 전달되게 된다. 두 번째가 프레이즈(Phrase) 처리 부분이다. 이는 결국 호흡과 관련된 평가 요소인데 복식호흡을 통한 깊은 호흡으로 노래를 하여 프레이즈를 제대로 처리해야 음악적 공감대에 좋은 영향을 미친다. 다시 말해, 중간 중간에 끊어지는 것이 없도록 노래를 불러야 한다는 것을 의미한다. 그리고 셋째가 음색과 가사전달력 부분이다. 음색이 풍부하고 가사전달력이 정확해야 한다는 것이다. 마지막으로 네 번째가 소리를 만드는 인체 기관을 적절히 잘 사용하여 얼마나 공명 잘 시키느냐하는 것이다. 본 논문에서는 이 같은 네 가지 음악적 대중성 평가를 측정할 수 있도록 위해 음성 분석 프로그램인 프라트⁴⁾를 이용하여 대중 가수들의 음악적 공감대 평가 요소를 정량적이고 시각적으로 나타낼 수 있는 방법을 제안하고자 한다.

2.1 가창력 평가

가창력이란 노래를 부르는 사람들에게 대한 평가에

있어 가장 중요한 요소이다. 이는 저음 부분부터 고음 부분까지 얼마나 이를 잘 소화해 낼 수 있느냐로 귀결되는 부분이다. 또 하나 중요한 요소는 저음 부위나 고음 부위에 관계없이 노래에 실리는 힘은 동등하게 같은 음성 에너지가 실려야 한다는 것이다. 예로서 아래 그림 1과 같이 음의 높이가 낮은 부위를 부르면서(파란색 궤적) 음의 세기의 편차가 크게 나타나는 것(노란색 궤적)은 음악적 공감대를 얻기가 대단히 어려운 요소가 된다. 다시 말해 저음 부분이나 고음 부분 모두에 동일한 음성의 힘이 실려야만 하며 이는 노래를 듣는 청중이나 일반인들이 저음 부분이 되었든 고음 부분이 되었든 노래에서 느끼는 공감대가 동일하게 형성이 된다는 것을 의미한다. 따라서 가창력 평가에 있어서는 음 높이의 편차를 측정하고, 노래에 실리는 음성 에너지의 균일성 부분을 위의 그림에서의 노란색의 궤적으로 시각화하여 이를 평가하고자 한다.

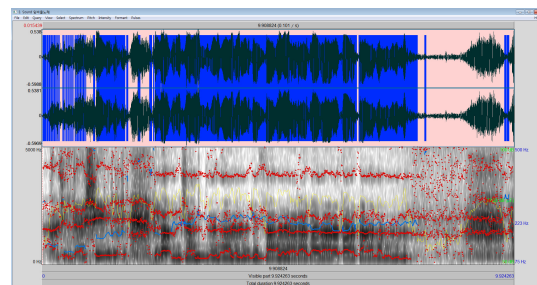


그림 1. 가창력에 대한 평가의 예
Fig. 1. Example of performance evaluation in singing

2.2 프레이즈(Phrase) 처리

가창을 행 할 시 이에 대한 음악적 공감대 평가에 있어 프레이즈 처리란 대단히 중요한 평가 요소이다. 다시 말해 4/4박자 노래의 경우 작은 토막 한마디 즉, 4마디를 중간에 쉼 없이 이를 불러야 한다. 예를 들어 설명한다면 애국가의 1절 가사를 부를 시 ‘동해물과 백두산이..마르고 당도록’을 중간에 쉼 없이 불러야 한다는 것을 의미한다. 만일 이것을 “동해물과/ 백두산이/”과 같이 중간 중간에 쉼(“ / ”, Pause)을 갖는다면 청중들에게 전달되는 음악적 공감대도 중간 중간에 쉼으로 말미암아 끊기게 된다는 것과 연결이 된다. 이를 위해 가수와 성악가들은 황격막을 이용한 복식호흡을 통해 프레이즈 처리를 행한다.

2.3 음색, 가사 전달력

음색이 풍부한 지 거친 지 등에 대해 이를 정량적 수치로 평가해 주는 것이 중요한 작업이 된다. 본 논

문에서는 이를 위해 음성 분석 요소 중 지터(Jitter), 짐머(Shimmer) 그리고 NHR(Noise to Harmony Ratio) 등을 통해 노래의 음색이 얼마나 좋은 지를 수치적 자료로 나타내고자 한다. 이때 지터, 짐머, NHR의 수치가 낮으면 낮을수록 음색이 풍부함을 뜻한다. 역으로 이 수치들이 높으면 높을수록 음색이 거친 것으로 판단한다. 아울러 가사의 전달력은 성대 떨림의 규칙성을 측정하는 도구인 지터를 통해 이를 수치적으로 나타내고자 한다.

2.4 공명

공명이란 횡경막을 이용하여 복식호흡으로 만들어진 소리 에너지를 신체 기관을 이용하여 이른 바 증폭시키는 작업을 말한다. 이 같은 공명이 제대로 되었을 때 청중들이 느끼는 음악적 공감대도 함께 증폭이 되게 된다. 통상 남성의 경우 가슴판울, 여성의 경우 얼굴에 있는 코 등을 공명 기관으로 사용하게 된다.

III. 제안한 방법에 대한 실험 예

본 논문에서 제안한 대중 가수들의 음악적 공감대를 정량적, 시각화된 실험 결과로 입증하기 위해 대중 가수 중 가창력이 뛰어난 가수로 평가 받고 있는 박정현과 김범수를 대상으로 실험을 행하였다. 분석에 사용한 곡은 박정현의 경우 그 대표곡인 ‘이젠 그랬으면 좋겠네’를 분석 대상으로 실험을 수행하였다. 또한 김범수의 경우는 ‘지나간다’를 분석 대상으로 선정하였다. 먼저 박정현에 대한 실험 결과를 아래 그림 2에 나타내었다.

아래 표 1에서 알 수 있듯이 박정현은 저음부터 고음부위까지 자유자재로 음 높이를 넘다들면서 노래를 하는 가수이다. 또한 위의 그림 2에서 알 수 있듯이 저음에서 부터 고음부위까지 그 변화의 폭이 대단히 큰데 비해 음에 실리는 에너지는 78dB를 평균값으로 거의 편차가 발생하지 않는다는 것을 알 수 있다. 또

표 1. 박정현에 대한 수치 분석 결과
Table 1. Numerical analysis results data of singer Jung-Hyun Park

Pitch Bandwidths (Hz)	Average Energy (dB)	Jitter (%)	Shimmer (dB)	NHR (%)	Phrase Processing (%)	Spectrogram (Hz)
78.420-522.506	78.098	2.979	1.678	0.456	7.068	16,000

한 음 높이의 변화 폭이 크다는 것은 청자에게 미치는 음악적 공감대에 대한 실득 효과가 더 높은 것이며[5], 저음 부위와 고음 부위에 관계없이 음의 실리는 에너지가 일정 하다는 것은 저음 부위가 되었던 고음 부위가 되었던 청자에게 음악적 공감대에 대한 영향을 일정하게 가져간다는 것을 의미한다. 아울러 음색과 관련된 수치들도 주파수 변동률인 지터를 제외하곤 진폭 변동률인 짐머와 NHR이 각각 1.678(dB)와 0.456[%]로 좋은 수치를 보이고 있음을 확인할 수 있었다. 아울러 위의 그림 2에서 X좌표는 시간 축이며 이는 10초 단위를 기준으로 하였고, Y축의 경우 에너지와 음 높이를 모두 표시한 축으로 음 높이는 600[Hz], 에너지는 100[dB]로 설정하였다.

또한 아래 그림 3에서 알 수 있듯이 각 종 발음 및 조음 기관에 대한 사용 능력을 확인할 수 있는 포먼트 주파수도 흐트러짐 없이 일정한 궤적을 보이고 있음을 알 수 있다. 아울러 프레이즈 처리 능력을 알 수 있는 스펙트로그램도 아래 그림 4와 같이 진한 색의 궤적이 빈틈이 없이 차 있음을 확인할 수 있었다. 또한 그림 4의 경우 X축은 시간, Y축은 스펙트로그램으로서 20,000[Hz]까지의 범위로 설정하였다.

결론적으로, 본 논문에서 제안한 대중가수들의 음악적 공감대 평가 기준에 의하면 박정현은 이미 타고난 재능과 여기에 노래 가창에 대해 상당한 훈련량이 가미되어있으며, 배 속에 노래를 부르기 위한 근육이 발달이 되어 있고, 이를 기반으로 복식호흡을 통해 음

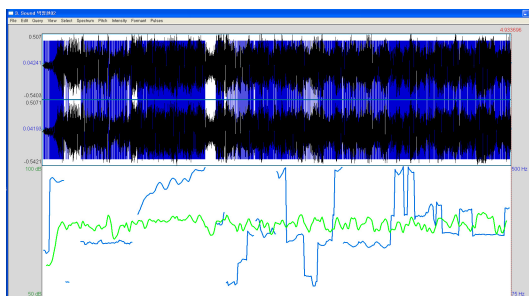


그림 2. 음 높이 변이와 에너지 분포
Fig. 2. Distribution of pitch and energy

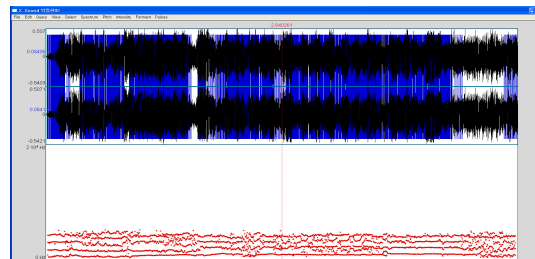


그림 3. 포먼트 주파수
Fig. 3. Formant frequency

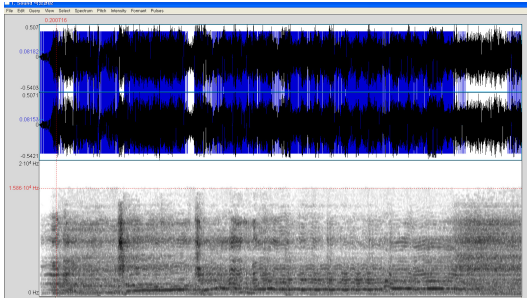


그림 4. 스펙트로그램
Fig. 4. Spectrogram

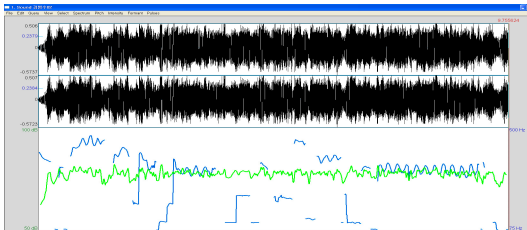


그림 5. 음 높이 변이와 에너지 분포
Fig. 5. Distribution of pitch and energy

성 에너지를 만들어 이를 분출해내는 유형의 가수임을 본 논문에서 제안한 음악적 공감대에 대한 평가 방법에 의해 알 수 있었다.

가수의 음악적 공감대 평가를 위한 또 다른 분석 예로 가창력을 인정받고 있는 가수 김범수에 대한 분석 결과에 대해 기술하고자 한다. 우선 아래 그림 5에 김범수에 대한 음 높이의 변화 및 에너지의 변화에 대해 나타내었다. 김범수의 경우도 파란색의 궤적처럼 76.978~466.323[Hz]의 음역대를 사용하면서 녹색의 궤적에서 알 수 있듯이 노래에 실리는 에너지는 77[dB]대로 박정현과 마찬가지로 음의 높낮이에 관계 없이 일정한 에너지의 힘을 유지한다는 것을 알 수 있었다. 이는 저음 부위와 고음 부위 모두를 청자들에게 같은 음악적 공감대를 느낄 수 있게 해 준다는 것을 의미한다. 아울러 그림 6에서 알 수 있듯이 포먼트 주파수도 일정한 궤적을 보이고 있으며, 그림 7의 스펙

표 2. 가수 김범수에 대한 분석 결과 수치
Table 2. Numerical analysis results data of singer Bum-Soo Kim

Pitch Deviation (Hz)	Average Intensity (dB)	Jitter (%)	Shimmer (dB)	NHR(%)	Phrase Processing (%)	Spectrogram (Hz)
76.978 ~ 466.323	77.925	3.618	1.729	0.445	11.431	16,150

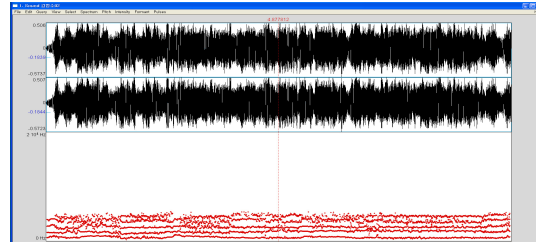


그림 6. 포먼트 주파수
Fig. 6. Formant frequency

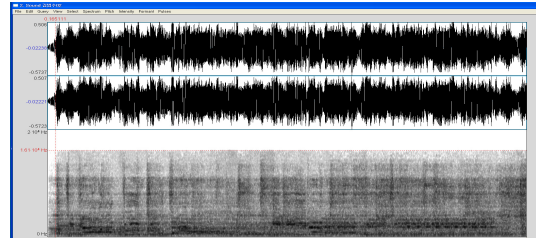


그림 7. 스펙트로그램
Fig. 7. Spectrogram

트로그램도 검게 칠해져 있는 부위가 빠짐이 없이 칠해져 있어 프레이즈 처리가 잘 됨을 시각적으로 확인할 수 있었다. 김범수에 대한 최종 실험 결과 수치를 아래 표 2에 보인다.

이제 가창력 및 음악적 공감대를 평가하는 모 방송국의 인기 프로에 출연한 일반인에 대한 정량적, 시각적 분석을 행하고자 한다. 일반인의 경우 전체 노래 중 고음부가 집중되어 있는 부분에 대한 음원을 대상으로 실험을 수행하였다. 그 결과 우선 그림 8에 일반출연자의 음 높이 변이와 에너지 변화에 대해 나타내었다. 그림 8에서 알 수 있듯이 음 높이가 높은 고음 부위를 기준으로 했음에도 불구하고 음에 실리는 에너지가 일정하게 실리지 못함을 확인할 수 있었다. 아울러 그림 8과 그림 9에 각각 포먼트 주파수와 스펙트로그램을 나타내었다. 결과 그림에서도 알 수 있듯이 포먼트 주파수의 궤적이 불규칙적이며, 스펙트

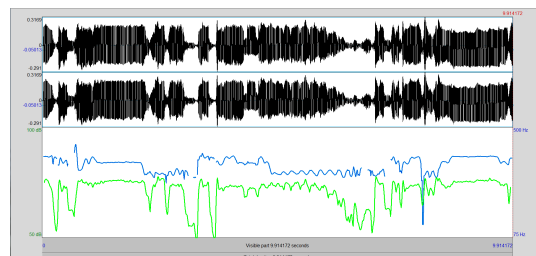


그림 8. 음 높이 변이와 에너지 분포
Fig. 8. Distribution of pitch and energy

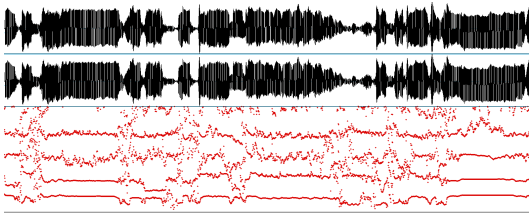


그림 9. 포먼트 주파수
Fig. 9. Formant frequency

그림도 진하게 빈틈이 없이 형성되는 것이 박정현, 김범수에 비해 상대적으로 좋지 않은 결과를 보인다는 것을 알 수 있다. 마지막으로 표 3에 일반인 출연자에 대한 분석 결과 수치를 나타내었다.

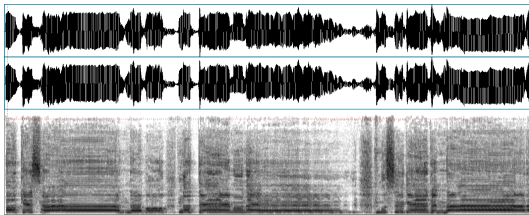


그림 10. 스펙트로그램
Fig. 10. Spectrogram

표 3. 일반인 출연자에 대한 분석 결과 수치
Table 3. Numerical analysis results data of plain performer

Pitch Deviation (Hz)	Average Intensity (dB)	Jitter (%)	Shimmer (dB)	NHR(%)	Phrase Processing (%)	Spectrogram (Hz)
124.744 ~ 435.007	73.343	0.752	0.476	0.061	6.273	14,270

IV. 결 론

ICT 기술의 발달은 사회 전 분야에 있어 정성적인 항목들을 정량적이며 시각적인 항목으로 변화시키는 원천적인 기술을 제공하였다. 이 같은 관점에서 엔터테인먼트 분야도 예외가 아니다. 일반인들이나 청중들이 가창에 대한 음악적 공감대를 정성적인 느낌이 아닌, 정량적이며 시각적인 데이터로 확인하고자 하는 사회적 욕구도 예외가 아니다. 이에 본 논문에서는 가창에 있어 청자가 느끼는 음악적 공감대를 정량적, 시각적으로 평가하는 방법에 대해 제안하였다. 지금까지 가창에 있어 음악적 공감대에 대한 평가는 청중 평가단의 주관적, 정성적 평가에 의존하는 방법과 여론 조사에 의한 방법밖에 없었다. 그러나 이제 엔터테인먼트 분야도 하나의 산업

분야로 인정받고 있으며 가창에 있어 그 음악적 공감대에 대한 정량적, 시각적 방법이 마련되어야 한다는 사회적 요구에 따라 ICT 기술을 적용하여 이에 대한 한 방법을 제안하였다. 차후 보다 많은 실험을 통해 현재 마련한 평가기준을 좀더 세밀히 그 기준을 정하고 더욱 많은 평가요소를 객관화할 수 있도록 행하기 위한 연구를 지속적으로 수행할 예정이다.

References

- [1] MBC, *Bokmyeongawang*, 2016.
- [2] SBS, *Fantastic Duo*, 2016.
- [3] Ministry of Science, ICT and Future Planning, *Science and Technology. Upbringing of Creative Companies and Creative Industries by ICT Convergence and Innovation*, 2015 Business Report, 30th, Jan., 2015.
- [4] B. G. Yang, *Theory and Practice of Voice Analysis Using Pratt*, Mansu Publisher, 2003.
- [5] K. R. Scherer, *Voice and speech correlates of perceived social influence in simulated juries*, In H. Giles & R. N. S Clair (Eds.), *Language and Social Psychology*, Oxford : Blackwell.

이 범 주 (Bum Joo Lee)



2006년 8월 : 충북대학교 컴퓨터공학 학사
2016년 2월~현재 : 충북대학교 컴퓨터과학과 석박사 통합과정
2009년~현재 : 영동소방서 화재조사관

1996년~현재 : 화재감식평가기사 외 17개 자격증 취득
2016년 6월 : 한국통신학회 우수논문상
<관심분야> 음성분석, 빅데이터, 국가재난 시스템구축

조 동 욱 (Dong Uk Cho)



1983년 2월 : 한양대학교 전자
공학 학사
1985년 8월 : 한양대학교 전자
공학 석사
1989년 2월 : 한양대학교 전자
통신공학과 박사
1989년 3월~1990년 2월 : 한양
대학교 박사후과정 연구원

1989년 9월~1991년 2월 : 동양미래대학교 통신공학
과 교수

1991년 3월~2000년 2월 : 서원대학교 정보통신공학
과 교수

1999년 : 미국 Oregon State University 교환교수

2000년 3월~현재 : 충북도립대학교 교수

2008년 12월 : 한국정보처리학회 학술대상

2012년 11월 : 한국통신학회 LG 학술대상

<관심분야> 음성 분석, 신호처리

정 연 만 (Yeon Man Jeong)



1983년 2월 : 숭실대학교 전자
공학

1985년 2월 : 숭실대학교 전자
공학 석사

1991년 8월 : 숭실대학교 전자
공학 박사

1993년~현재 : 강릉원주대학교
정교수

<관심분야> 음성신호처리, 통신신호처리, 무선통신
시스템, RF IC 설계