

IT 기술을 적용한 발음의 정확성 향상 방법들의 효용성 입증 및 정량화 방법 제안

정회원 김 봉 현*, 조 동 옥*

A Proposal on IT Based Method of Substantiation and Quantization for Pronunciation Accuracy Improvement Methods

Bong-hyun Kim*, Dong-uk Cho*^o *Regular Members*

요 약

오늘날 관계지수 또는 공존지수라 불리는 NQ(Network Quotient)가 중요한 사회에 살면서 가장 중요한 것이 상대와의 대화라 되고 있다. 따라서 사회생활에 있어 정확한 발음을 구사하여 자신의 의견을 개선하고 의사 전달력을 극대화시키는 것이 대단히 중요한 항목이 되고 있다. 이를 위해 일상생활에서 자신의 의사 전달력을 높이기 위해 발음 체조 뿐 아니라 상대와 연계된 상대 반사점을 지압하는 행위 등 발음의 정확성을 향상시키고자 하는 노력이 이루어지고 있는 실정이다. 그러나 이런 노력들이 실제 정확한 발음을 향상시키는 역할을 하는지에 대한 객관화된 실증적 연구가 전무한 실정이었다. 따라서 본 논문에서는 IT 기술을 적용하여 발음 체조 등과 같은 방법들이 실제 발음 정확성의 향상에 도움이 되는지에 대한 효용성 입증 및 정량화를 위한 방법을 새롭게 제안하였다. 이를 위해 20대 남성 30명을 대상으로 상대 반사점 지압과 발음 체조를 수행하기 전과 후의 음성을 수집하여 음성 분석을 수행하였다.

Key Words : Application of IT, Voice Analysis, Vocal Cords Reflex Point, Pronunciation Stretching

ABSTRACT

One of the most important means in modern NQ (Network Quotient) emphasized society is the communication skill. Therefore, it is mostly necessary to accurately express his or her own idea and maximize own communication competence. For this, efforts on improving pronunciation accuracy, such as pronunciation stretching practice and vocal cords reflex point acupressure therapy, have been devoted for communication competence in daily life. However, objective and positive method to substantiate such efforts has not yet been studied to find if the methods can improve pronunciation accuracy in effect. We, therefore, propose an IT based method of substantiation and quantization for such pronunciation accuracy improvement methods. Voice analysis on voice data sample of 30 males in 20s, before and after pronunciation stretching practice and vocal cords reflex point acupressure, has been performed in this paper.

I. 서 론

과거에는 지능지수(IQ)를 높이는 것이 국민적 관심사였다. 그러나 그것이 감성지수(EQ), 영성지수(SQ)

를 지나 이제는 관계지수(NQ)가 가장 중요한 지수가 된 세상에 살고 있다. 따라서 관계지수를 증대시키기 위한 방법들이 사회적 관심사가 되었고 또 이를 높이기 위한 방법들이 많이 강구되고 있다. 대표적인 것

* 충북도립대학교 전자정보계열 (kimbh@cpu.ac.kr, ducho@cpu.ac.kr), (° : 교신저자)

논문번호 : KICS2011-04-175, 접수일자 : 2011년 4월 12일, 최종논문접수일자 : 2011년 8월 1일

일상적으로 이용하는 방법으로 턱, 입술, 혀를 단련하여 발음능력을 더욱 향상시켜 항상 좋은 목소리와 발음을 유지시키는 방법이기도 하다^{5,6)}. 본 논문에서는 이 같은 발음 체조를 일반인에게 적용하여 발음 교정 효과가 있는지를 입증하고 있다면 어느 정도 효과가 있었는지에 대해 음성 분석을 통해 계량화 하였다.

2.2 성대와 성대 반사점 지압

두 번째로 일상생활에서 발음 교정을 행하기 위해 흔히 하는 방법이 바로 성대 반사점을 자극하는 행위이다. 통상 성대라 함은 후두음기를 이루는 갑상연골과 운상연골 상단에 있는 작은 한 쌍의 피연골(披裂軟骨)을 일컫는다. 성대는 성대근·성대인대·피포점막으로 이루어졌으며, 그 유리연부(遊離緣部)가 성대주름이고 이를 성대라 말한다. 목소리를 만들어 내는 곳이기도 한 성대는 해부학적으로 후두(喉頭)라고 불리는 장소 안에 위치하며 넓은 의미로는 호흡기관이라고 하고 이러한 전체적인 인체 기관을 발성기관이라고 한다⁷⁾. 또한, 지압은 우리 몸에 여러 가지 이로운 점을 줄 수 있는 행위 등을 통 털어 일컫는다. 지압은 손으로 인체의 특정 부위를 눌러 자극을 줌으로써 장기의 기능을 향상시키는 것으로 통상 손가락을 이용하여 해당 혈자리를 누른다. 이러한 지압의 근원은 경락과 경혈이며 지속적인 지압을 통해 심장이나 신장 및 우리 인체 내의 장기 기능을 활성화시키고 건강하게 만드는데 도움을 준다.

지압은 간단한 압박을 통해 어깨 결림이나 가벼운 통증 등에도 효과를 볼 수 있다. 따라서 본 논문에서

는 성대와 상응되는 반사점을 지압으로 압박하여 성대 기능에 효능을 미치는 정도를 분석하는 실험을 수행하였다. 인체에서 성대와 상응하는 지점은 발바닥에 있다. 특히, 그림 2와 같이 발바닥 중 엄지발가락과 검지발가락이 만나는 지점 바로 아래 부분이 성대와 상응하는 지점이며 이에 대한 자극을 통해 변화되는 성대의 기능을 음성 분석학적 요소의 적용을 통해 분석하였다⁸⁻¹⁰⁾.

III. 연구 과정 및 방법

3.1 실험 자료 수집 및 과정

본 논문에서는 발음 체조를 시행하는 방법과 성대와 상응하는 지점을 지압하는 방법을 적용함에 따른 성대 관련 음성의 변화를 분석하기 위해서 Praat 음성 분석 프로그램을 사용하여 실험을 수행하였다. 피실험자는 20대 초반 건강한 남성 30명으로 구성하였으며, 밀폐된 공간에서 동일한 녹음기로 동일한 거리에서 목소리를 녹음하였다.

우선, 피실험자들의 발음 체조를 통한 음성의 변화를 분석하기 위한 실험을 수행하기 위해 복식호흡을 10회 반복하고 턱, 입술, 혀를 단련하기 위한 발음 체조를 실시하였다. 턱을 위한 체조는 “간장공장 공장장은 장공장장, 된장공장 공장장은 강공장장”이며 이를 5분간 반복 연습한 후 음성을 녹음하였다. 또한, 입술과 혀를 위한 체조는 “말 맬 말뚝이나, 말 못 맬 말뚝이나”, “경찰청 철창살이 새 철창살이야 헌 철창살이나”이며 이를 5분간 반복 연습한 후 음성을 녹음하여 실험 자료를 수집하였다.

또한 피실험자들의 성대와 상응하는 지점을 지압한 후 음성에 미치는 영향을 분석하기 위한 실험을 수행하기 위해 성대 반사점 지압 전 음성과 왼쪽 발 5분, 오른쪽 발 5분을 한 손 무지압 방법으로 지압한 후 음성을 각각 녹음하여 실험 자료로 수집하였다.

성대 반사점 지압 및 발음 체조에 따른 성대 기능의 변화를 측정하기 위해 사용한 실험 문장은 “순간 최고 풍속 초속 45m의 강풍과 최고 13m에 이르는 거대한 파도를 동반한 태풍”이라는 문장이며 이를 실험 자료로 수집하여 Jitter 및 Shimmer 분석 요소를 적용한 실험을 수행하였다.

3.2 연구 방법 적용

본 논문에서는 음성 분석 프로그램인 프라트를 사용하여 수집한 음성 자료에 대해 Jitter 및 Shimmer 분석 요소를 적용하여 실험 결과를 추출하였다. Jitter



그림 2. 인체에 따른 발바닥 지압 상응점



그림 3. 연구 진행 흐름도

분석 요소는 단위시간 안의 발음에서 성대의 진동인 피치의 변화가 얼마나 많은지를 나타내는 것으로 0.01은 1%의 변화량을 나타내고 병적인 발음의 문턱 값이 된다. Pitch Perturbation이라고도 한다. Momentary pitch period(음성파형 1회 진동)에 대한 Short-term average pitch period(음성파형 3회 진동)길이의 비율이다. 기본주파수 내 진동시간을 백분율로 표시하며, Relative Average Perturbation 측정을 목적으로 사용되는 음성 분석 요소이다. 정상적인 음성에서는 변화율이 높지 않지만, 성대에 결절이 있거나 암조각이 있으면 변화가 많게 된다^[11].

Shimmer 분석 요소는 음성파형에서 각 지점의 진폭 값의 변화가 얼마나 규칙적인지를 나타내 주는 것으로 성대진폭의 변이 양상을 보여주어 진폭의 정확도를 의미한다. 진동 주기당 진폭의 변화를 dB로 평가하며, 지속 모음시 음폭의 불규칙한 변화를 백분율로 나타낸다. 이러한 Shimmer는 성악가들의 경우 음의 크기를 훈련에 의해 서서히 증가시키거나 감소시키는 조절을 할 수 있다. 보통 후두암과 같은 환자의 경우에는 성대의 진동이 불규칙적이면 각 시점의 진폭 값도 일정하지 않게 된다^[12,13].

IV. 실험 결과 및 분석

4.1 실험 결과

본 논문에서는 성대와 상응하는 인체 부위를 지압하고 복식호흡 및 턱, 입술, 혀 체조를 반복적으로 수행함에 따른 성대 기능의 변화를 음성학적 분석 요소의 적용을 통해 분석하는 연구를 수행하였다. 이를 위해 성대에 이상이 없는 20대 남성 30명을 피실험자로 선정하고 밀폐된 공간에서 10cm의 거리를 유지한 채 동일한 음성 입력 장치를 통해 정상적인 음성을 녹음하였다. 우선 피실험자들을 대상으로 복식호흡을 10

회 반복하고 턱, 입술, 혀를 단련하기 위한 턱 체조 방법인 “간장공장 공장장은 장공공장, 된장공장 공장장은 강공장장”을 5분간 반복 연습하고 입술, 혀 체조 방법인 “말 뭇 말뚝이나, 말 못 뭇 말뚝이나”, “경찰청 철창살이 새 철창살이야 현 철창살이나”를 5분간 반복 연습한 후 동일한 환경과 조건에서 음성을 녹음하였다. 또한, 일정 시간이 지난 후 정상적인 음성과 동일한 분석 결과가 나타났을 때 피실험자들의 성대와 상응하는 왼쪽 및 오른쪽 발의 성대 반사점을 각각 5분씩 한 손 무지압 방법으로 지압한 후 동일한 환경과 조건에서 음성을 녹음하였다. 실험에 사용한 음성 분석 프로그램은 Praat 5.2.06 이며 실험 문장은 “순간 최고 풍속 초속 45m의 강풍과 최고 13m에 이르는 거대한 파도를 동반한 태풍 곤파스” 이다.

또한, 성대 반사점 자극과 턱, 혀, 입술체조를 통해 변화되는 성대의 기능을 분석하기 위해 사용한 음성학적 분석 요소는 Jitter와 Shimmer를 적용하였다. Jitter는 성대 진동의 변화율을 나타내는 요소이며 Shimmer는 성대 떨림의 규칙성을 나타내는 음성 분

표 1. 턱, 입술, 혀 체조 전/후의 Jitter, Shimmer 변화

발음 체조	Jitter			Shimmer		
	전	후	편차	전	후	편차
M01	1.741	1.514	-0.227	0.994	0.942	-0.052
M02	1.977	1.825	-0.152	1.156	1.046	-0.110
M03	2.251	1.818	-0.433	1.073	0.867	-0.206
M04	1.517	1.426	-0.091	0.955	0.742	-0.213
M05	1.826	1.749	-0.077	1.040	0.897	-0.143
M06	1.835	1.692	-0.143	0.925	0.886	-0.039
M07	1.763	1.638	-0.125	1.188	1.098	-0.090
M08	1.684	1.661	-0.023	0.952	0.885	-0.067
M09	1.744	1.567	-0.177	1.179	1.094	-0.085
M10	1.857	1.767	-0.090	0.994	0.982	-0.012
M11	2.394	1.992	-0.402	1.011	0.758	-0.253
M12	2.041	1.864	-0.177	1.142	1.031	-0.111
M13	1.725	1.672	-0.053	1.112	1.125	0.013
M14	2.068	1.925	-0.143	0.982	0.748	-0.234
M15	1.884	1.724	-0.160	1.107	0.994	-0.113
M16	1.671	1.605	-0.066	0.992	0.818	-0.174
M17	2.124	2.162	0.038	0.960	0.748	-0.212
M18	1.934	1.748	-0.186	1.141	1.017	-0.124
M19	1.868	1.723	-0.145	0.985	0.860	-0.125
M20	1.627	1.614	-0.013	1.102	1.085	-0.017
M21	1.905	1.689	-0.216	1.005	0.842	-0.163
M22	2.148	1.994	-0.154	1.108	1.021	-0.087
M23	1.806	1.742	-0.064	0.960	1.014	0.054
M24	1.923	1.853	-0.070	0.994	0.885	-0.109
M25	2.183	1.985	-0.198	0.975	0.920	-0.055
M26	1.672	1.601	-0.071	1.011	0.845	-0.166
M27	1.824	1.614	-0.210	1.594	0.863	-0.731
M28	1.905	1.750	-0.155	1.269	1.107	-0.162
M29	2.038	1.968	-0.070	0.839	0.817	-0.022
M30	1.732	1.627	-0.105	0.994	0.732	-0.262

석 요소이다. 위의 표 1은 턱, 입술, 혀 체조에 따른 Jitter와 Shimmer 분석 결과값을 나타내었다. 또한, 아래 표 2에 성대 반사점 자극에 따른 Jitter와 Shimmer 분석 결과값을 나타내었다.

실험 결과에서 알 수 있듯이 턱, 입술, 혀 체조에 따른 음성 분석에서는 성대 진동의 규칙성을 측정하는 Jitter에서 피실험자의 96.7%가 감소하는 현상을 나타냈으며 음성 진폭의 변화율을 측정하는 Shimmer에서 피실험자의 93.3%가 감소하는 현상을 나타냈다. 또한 성대 반사점 자극에 따른 음성 분석에서는 성대 진동의 규칙성을 측정하는 Jitter에서 피실험자의 93.3%가 감소하는 현상을 나타냈으며 음성 진폭의 변화율을 측정하는 Shimmer에서 피실험자의 90.0%가 감소하는 현상을 나타냈다.

그러나 오히려 jitter/shimmer 분석값이 증가하는 결과를 나타낸 피실험자가 존재하였는데 이는 발음체조를 불성실하게 수행했거나 체질적으로 지압행위가 맞지 않는 경우에 해당되는 것으로 분석된다. 결과적으로 턱, 입술, 혀 체조 등과 같은 발음 체조와 성대

표 2. 성대 반사점 자극 전/후의 Jitter, Shimmer 변화

지압	Jitter			Shimmer		
	전	후	편차	전	후	편차
M01	1.741	1.559	-0.182	0.994	0.924	-0.070
M02	1.977	1.572	-0.405	1.156	0.980	-0.176
M03	2.251	1.945	-0.306	1.073	0.919	-0.154
M04	1.517	1.423	-0.094	0.955	1.008	0.053
M05	1.826	1.465	-0.361	1.040	0.951	-0.089
M06	1.835	1.647	-0.188	0.925	0.914	-0.011
M07	1.763	1.689	-0.074	1.188	1.102	-0.086
M08	1.684	1.842	0.044	0.952	0.894	-0.058
M09	1.744	1.665	-0.079	1.179	1.008	-0.171
M10	1.857	1.778	-0.079	0.994	0.921	-0.073
M11	2.394	1.933	-0.461	1.011	1.002	-0.009
M12	2.041	1.724	-0.317	1.142	1.084	-0.058
M13	1.725	1.428	-0.297	1.112	0.995	-0.117
M14	2.068	1.827	-0.241	0.982	0.957	-0.025
M15	1.884	1.406	-0.478	1.107	1.024	-0.083
M16	1.671	1.481	-0.190	0.992	0.924	-0.068
M17	2.124	1.804	-0.320	0.960	0.952	-0.008
M18	1.934	1.772	-0.162	1.141	1.124	-0.017
M19	1.868	1.567	-0.301	0.985	0.950	-0.035
M20	1.627	1.481	-0.146	1.102	1.057	-0.045
M21	1.905	1.584	-0.321	1.005	0.984	-0.021
M22	2.148	1.803	-0.345	1.108	1.102	-0.006
M23	1.806	1.624	-0.182	0.960	0.928	-0.032
M24	1.923	1.527	-0.396	0.994	0.941	-0.053
M25	2.183	1.938	-0.245	0.975	1.024	0.049
M26	1.672	1.784	0.112	1.011	1.128	0.117
M27	1.824	1.557	-0.267	1.594	1.482	-0.112
M28	1.905	1.621	-0.284	1.269	1.071	-0.198
M29	2.038	1.985	-0.053	0.839	0.834	-0.005
M30	1.732	1.625	-0.107	0.994	0.976	-0.018

반사점 자극을 통해 성대 기능이 향상되고 이를 통해 발음의 정확성이 높아진 것을 알 수 있었으며 실험에서 사용한 두 가지 방법 중 지압에 의한 방법이 발음의 정확성을 향상시키는데 효과적이었으나 두 가지 방법 모두 적용했을 때 성대 기능이 보다 효율적인 결과를 얻을 수 있었다.

4.2 통계 분석

본 논문에서의 실험 결과를 기반으로 피실험자 집단의 턱, 혀 및 입술 체조 수행 전과 후의 상관성 분석과 성대 반사점 자극 전과 후의 상관성 분석을 수행하였다. 실험에서 적용한 통계적 유의성 분석 방법은 두 표본의 Jitter 및 Shimmer의 평균치 비교 방식인 Paired T-Test 방식에 의한 통계 분석을 수행하였다. 즉, 동일 개체에 대한 두 표본평균치의 비교를 통계적으로 분석하는 Paired T-Test 방식을 적용하여 실험 결과에 대한 통계적 유의성을 분석하였다¹⁴⁾.

우선 아래 표 3과 표 4는 턱, 입술, 혀 체조 전과 후의 Jitter 및 Shimmer에 대한 표본평균치 비교 분석 결과를 나타내었으며 표 5와 표 6은 피실험자 집단의 성대 반사점 자극 전과 후의 Jitter 및 Shimmer에 대한 표본평균치 비교 분석 결과를 나타내었다.

분석 결과를 통해 피실험자 집단의 턱, 입술, 혀 체조 전과 후의 Jitter 및 Shimmer의 유의 확률은 각각 0.000000021과 0.000008699로 분석되었으며 성대 반사점 자극 전과 후의 Jitter 및 Shimmer의 유의확률은 각각 0.000000012와 0.000245888로 유의수준 0.05보

표 3. 발음체조 전/후의 Jitter 통계 분석 결과

Jitter 통계 분석	턱, 입술, 혀 체조 전	턱, 입술, 혀 체조 후
평균	1.88890	1.75030
피어슨 상관계수	0.868398513	
t 통계량	7.629556650	
P(T<=t) 단측 검정	0.000000010	
t 기각치 단측 검정	1.699126996	
P(T<=t) 양측 검정	0.000000021	
t 기각치 양측 검정	2.045229611	

표 4. 발음체조 전/후의 Shimmer 통계 분석 결과

Shimmer 통계 분석	턱, 입술, 혀 체조 전	턱, 입술, 혀 체조 후
평균	1.05797	0.92230
피어슨 상관 계수	0.440539754	
t 통계량	5.385197317	
P(T<=t) 단측 검정	0.000004349	
t 기각치 단측 검정	1.699126996	
P(T<=t) 양측 검정	0.000008699	
t 기각치 양측 검정	2.045229611	

표 5. 성대 반사점 자극 전/후의 Jitter 통계 분석 결과

Jitter 통계 분석	성대 반사점 자극 전	성대 반사점 자극 후
평균	1.88890	1.67063
피어슨 상관 계수	0.669706938	
t 통계량	7.838592370	
P(T<=t) 단측 검정	0.000000006	
t 기각치 단측 검정	1.699126996	
P(T<=t) 양측 검정	0.000000012	
t 기각치 양측 검정	2.045229611	

표 6. 성대 반사점 자극 전/후의 Shimmer 통계 분석 결과

Shimmer 통계 분석	성대 반사점 자극 전	성대 반사점 자극 후
평균	1.05797	1.00533
피어슨 상관 계수	0.865743521	
t 통계량	4.178523010	
P(T<=t) 단측 검정	0.000122944	
t 기각치 단측 검정	1.699126996	
P(T<=t) 양측 검정	0.000245888	
t 기각치 양측 검정	2.045229611	

다 작게 추출되어 검정 통계량이 유의한 값을 보였음을 알 수 있었다.

V. 결 론

현대사회에서 대인 관계는 대단히 중요한 요소가 된다. 특히 목소리는 일상생활에 있어서 상대와 대화를 하기 위한 수단으로 사용될 뿐만 아니라 감정 표현, 대화 의도 전달, 분위기 조성 및 생각의 표현 등으로도 널리 사용되고 있다. 결국 좋은 대인관계를 유지하기 위해 올바른 발음을 내는 것이 중요한 문제가 된다. 따라서 본 논문에서는 턱, 혀 및 입술 체조를 반복적으로 수행하였을 경우와 목소리를 표현하는 중요한 인체 요소인 성대와 이에 상응하는 발바닥 부위를 지압으로 압박하였을 경우에 따른 성대 기능의 변화를 측정하여 정상적인 음성과의 차이를 비교, 분석하는 연구를 수행하였다. 이를 위해 정상적인 음성과 턱, 혀 및 입술 체조를 반복적으로 수행했을 때와 성대 반사점을 자극했을 때의 음성을 수집하여 성대 진동의 변화를 측정하는 음성학적 분석 요소인 Jitter 및 Shimmer를 적용하여 비교, 분석하는 실험을 수행하였다.

실험 결과에서 피실험자 30명을 대상으로 90% 이상의 피실험자 음성이 성대 반사점 지압 행동과 턱, 혀 및 입술 체조를 반복적으로 수행한 행위를 했을 때 Jitter 및 Shimmer값이 감소하는 결과를 나타냈다. 이와 같은 결과는 성대 반사점 지압으로 성대를 안정시

키고 턱, 혀 및 입술 체조로 발음의 정확성이 향상된 것으로 분석된다. 결론적으로 본 논문은 NQ시대에 가장 필수적 항목인 좋은 발음을 내기 위해 일상생활에서 흔히 행하는 발음 교정 방법이 정말 효과가 있다는 것과 그리고 있다면 어느 정도 있는지에 대해 IT 기술인 음성 분석 기술을 적용하여 이를 입증하고 그 향상치를 계량화된 수치로 보여 주는 연구를 수행하였다. 향후 발음 교정 뿐 아니라 인체 소리와 장기 건강간의 관계를 IT 기술을 적용하여 이를 규명하고 수치화, 시각화된 방법으로 구축하여 네트워크 기반이나 스마트폰 등으로 자신의 건강 상태를 관리하는 시스템을 개발하고자 한다.

참 고 문 헌

- [1] 임혜진, “성대 기능 훈련이 성대결절 환자의 음성 개선에 미치는 영향”, *대구대학교 석사학위논문*, 2009.
- [2] 우지은, *30일 완성 목소리 트레이닝*, 위즈덤하우스, 2010.
- [3] 켄에스테틱 & 척추관리, *목과 목소리 그 속을 들여다 본다*, 2006.
- [4] KBS 한국어 연구회, “한국어 표준 발음 바르게 읽기,” *한국방송*, 2007.
- [5] 안소연, *성우 되는 법*, 생각의 나무, 2005.
- [6] 김봉현 외 3인, “성대 진동 기반의 턱, 혀 및 입술 체조를 통한 발음 향상도 분석 및 평가”, *한국통신학회 추계종합학술발표논문집*, 2010년 11월.
- [7] 김철호, “Belcanto 창법과 한국 전통 창법과의 비교 연구,” *청주대학교 석사학위논문*, 1993.
- [8] 정영길, *인체해부학*, 고문사, 2002.
- [9] 김화섭, *실용 지압과 스트레칭*, 하서 출판사, 1987.
- [10] 김창환, *누구나 쉽게 하는 지압 동의보감 1*, 중앙생활사, 2006.
- [11] 이형석 외 5명, “Dr. Speech Science를 이용한 정상 및 후두질환 환자의 음향분석”, *대한음성언어학회지*, 1997.
- [12] 양병곤, *프라트를 이용한 음성 분석의 이론과 실제*, 만수출판사, 2003.
- [13] 고도홍, 정옥란, *음성 및 언어분석기기 활용법*, 한국문화사, 2001.
- [14] 남해성, *평균치의 통계적 분석*, 충남의대 예방의학교실, 2007.

김 봉 현 (Bong-hyun Kim)

정회원



2000년 2월 한밭대학교 전자계산학과
2002년 2월 한밭대학교 전자계산학과 공학석사
2009년 3월 한밭대학교 컴퓨터공학과 공학박사
2002년 3월~현재 한밭대학교 외래강사

2005년 9월~현재 충북도립대학교 외래강사
2009년 한국정보처리학회 논문대상 수상
2011년 한국정보처리학회 최우수논문상 수상
<관심분야> 생체신호분석, 음성처리, 전자상거래

조 동 옥 (Dong-uk Cho)

정회원



1983년 2월 한양대학교 전자공학
학과
1985년 8월 한양대학교 전자공학
학과 공학석사
1989년 2월 한양대학교 전자통신공학과 공학박사
1991년~2000년 서원대학교 정보통신공학과 교수

1999년 Oregon State University 교환교수
2000년~현재 충북도립대학교 전자통신전공 교수
2007년 기술혁신대전 대통령 표창 수상
2008년 한국정보처리학회 학술대상 수상
2009년 한국산학기술학회 학술대상 수상
2011년 한국정보처리학회 최우수논문상 수상
<관심분야> BIT융합기술, 영상 및 음성처리