

음성신호 분석 기반의 습도 변화에 따른 성대 기능 분석

김 봉 현*, 조 동 옥°

Analysis of Vocal Cord Function by Humidity Change Based on Voice Signal Analysis

Bong-hyun Kim*, Dong-uk Cho°

요 약

네트워크 지수가 중요한 현대 사회에서 음성을 통한 전달력 극대화로 대화 상대자로 하여금 호감도를 최대한 끌어 올리는 것이 중요한 사안이 되었다. 이때 공기 중에 포함된 습도는 음성의 전달력에 많은 영향을 미친다. 따라서 본 논문에서는 30%, 50%, 80%의 습도를 일정하게 유지한 환경에서 성대에 미치는 영향을 분석하기 위한 음성신호 분석 기술을 적용한 실험을 수행하여 습도가 음성의 전달력에 미치는 영향을 정량적으로 규명해 보고자 한다. 이를 위해 20대 남성 20명을 대상으로 30%, 50%, 80% 습도 환경을 유지하고 있는 공간에서 1시간동안 노출된 상태에서 음성을 수집하고 성대 진동 변화 및 음성 에너지 크기를 측정하는 실험을 수행하였다. 최종적으로 습도 변화에 따른 성대 기능의 특징 요소를 측정하고 통계 분석을 통해 추출된 실험 결과가 통계적 유의성을 갖는지에 대해 분석해 보고자 한다.

Key Words : Humidity, Vocal Cord Function, Jitter, Shimmer, Intensity.

ABSTRACT

Network Quotient, an important figure in modern society, the intelligibility of speech as a conversation partner to maximize pulling up feeling of liking it as much as possible has become an important issue. The humidity of air in the intelligibility of speech have many influences. Therefore, in this paper, we carried out experiment to apply voice signal analysis techniques which to analyze influenced vocal cords in 30%, 50% and 80%, maintaining a constant humidity of the environment. With this in mind, we carried out experiments on intensity and pitch of voice signal on twenty male 20s in maintaining a constant humidity 30%, 50% and 80% of humidity. Finally, we carried out study to draw a significance through statistical analysis measuring characteristic parameter of vocal cord function to change of humidity.

I. 서 론

과거에는 지능 지수(IQ)가 중요한 사회였다. 그러던 것이 감성지수(EQ), 영성지수(SQ)가 중요시 되는 사회로 변모되었고 현재는 공간의 확장, 시간의 확장, 지식의 확장과 더불어 관계의 확장이 중요시 되는 스마트 사회가 도래하였다. 그 결과 관계의 확장이 사이

버 공간에서는 트위터와 페이스북과 같은 SNS^[1,2]의 발달을 가져왔고, 실생활에서는 네트워크 지수(NQ : Network Quotient) 증대가 개인 및 기관, 단체의 성공 여부를 좌우할 수 있는 주요한 지표로 대두되고 있는 실정이다. 이러한 관점에서 대인 관계 시 음성, 표정, 태도, 메시지 등을 통해 상대방에게 호감을 극대화시키는 것이 현대 사회의 필수 불가결한 요소가 된 실정

* 주저자 : 경남대학교 컴퓨터공학과, hyun1004@kyungnam.ac.kr, 중신회원

° 교신저자 : 충북도립대학교 전자정보계열, ducho@cpu.ac.kr, 중신회원

논문번호 : KICS2012-05-266, 접수일자 : 2012년 5월 29일, 최종논문접수일자 : 2012년 9월 6일

이다. 이 중 상대방에게 어필하고 호감도를 극대화 시키는데 있어 음성의 전달력이 가장 중요한 요소가 된다. 이를 위해 많은 연구들이 진행되어 왔으며, 음성의 전달력을 극대화시키기 위한 목소리 성형까지 행해지고 있는 실정이다. 그러나 목소리 성형 보다는 좋은 전달력을 갖게 하기 위한 훈련^{13,41}과 환경¹⁵을 만드는 것이 보다 현실적이고 실제적이라 여겨진다⁶. 이 같은 관점에서 본 논문은 습도가 음성에 미치는 영향에 대한 정량적인 연구를 수행하고자 한다. 이는 만일 습도가 음성의 전달력을 극대화 시키는데 도움이 된다면 예로서 자동차 대리점 등과 같은 경우 음성 전달력을 극대화시킬 수 있는 습도를 유지하여 사무실에 방문하는 고객을 대할 시 눈에 보이지 않는 좋은 결과를 도출할 수 있기 때문이다⁷. 따라서 본 논문은 일반적으로 사무실에서 쉽게 구축할 수 있는 습도 환경에 대해 이를 습도량 별로 이것이 음성에 미치는 영향을 정량적으로 규명하는 연구 방법에 대해 제안하고자 한다.

사실 습도란 일정온도의 공기 중에 수증기가 포함될 수 있는 정도를 뜻하는 것으로서 포화습도, 절대습도, 상대습도, 포차 등이 있다. 절대습도는 현재 공기 중에 함유한 수증기량을 말하며 상대습도는 현재 공기가 포화상태에서 함유할 수 있는 수증기량과 현재 그 공기 중에 함유되어 있는 수증기량과의 비를 %로 나타낸다. 포화습도는 일정 공기가 함유할 수 있는 수증기량의 한계에 달했을 때의 공기 중의 수증기량을 말하며 일상적으로 사람들이 흔히 알고 있는 습도라 말하면 상대 습도를 말한다^{8,9}.

습도는 사람이 생활하는데 있어서 중요한 요소로 작용하고 있다. 습도가 높으면 불쾌지수도 높아지고 심리적으로 불안정해지며 세균번식이 활성화되어 질병에 걸릴 확률이 높아진다. 또한 피부 질환이 있는 환자들은 상태가 더욱 악화 될 우려가 있다. 반대로 습도가 낮으면 호흡기관에 영향을 미쳐 호흡계 질환의 환자들에게 치명적일 수 있다. 공중보건학의 환경 보건에서는 사람이 생활하는데 필요한 최적의 습도는 40%~70%이며 습도가 40% 이하로 내려가면 호흡기계통에 질환이 발병할 확률이 증가한다고 되어 있다¹⁸. 따라서 일상생활에서 습도를 적정 상태로 유지하는 것은 매우 중요한 일이라 할 수 있다. 최근 들어 건강에 대한 관심이 증대되면서 사계절에 따라 변하는 환경 속에서 적정 실내 습도를 유지하여 건강에 해로운 다양한 원인 물질을 억제하려는 노력이 증가하고 있다. 또한, 습도의 변화에 따라 달라지는 목소리 때문에 생활의 불편함을 호소하는 경우도 발생한다^{18,10}.

따라서 본 논문에서는 습도 변화에 따라 이것이 성대 기능에 미치는 영향을 분석하는 연구를 수행하기 위해 음성 분석학적 기술을 적용한 실험을 수행하고자 한다. 이를 위해 성대 관련 질환이 없는 20대 남성 20명을 대상으로 30%, 50%, 80%의 일정한 습도 환경을 유지한 실험 공간에서 1시간 동안 노출된 상태의 음성을 각각 수집하고 성대와 관련 있는 음성분석학적 요소인 Jitter, Shimmer, Intensity 분석값을 측정하여 습도 변화에 따른 화자별 성대 기능이 받는 영향에 의한 변화 패턴을 정량적으로 분석하는 연구를 수행하고자 한다.

결론적으로 본 논문은 IT 기술을 적용하여 습도가 인체 성대에 미치는 영향을 정량적으로 규명하여 이를 기반으로 사회생활을 영위해 나가는데 있어 유익한 생활 정보를 IT기술을 통해 제공해 줌을 본 논문의 취지로 삼고자 한다.

II. 연구 방법 및 적용

2.1. 연구 방법

본 논문에서는 습도 변화가 성대 기능에 미치는 영향을 분석하기 위해 성대 관련 질환이 없는 20대 남성 20명을 피실험자 집단으로 구성하였다. 또한, 피실험자들이 평소대로 발성할 수 있도록 실험 내용을 충분한 숙지시켰으며 30%, 50%, 80%의 습도를 일정하게 유지한 공간에서 1시간동안 노출된 상태 후의 목소리를 각각 수집하였다. 즉, 습도 변화에 따라 개인별 음성 특징 변화 패턴을 분석하여 습도 변화가 성대 기능에 미치는 영향을 연구하였다. 최종적으로 각각의 환경에서 수집된 음성을 기반으로 성대 관련 음성 분석 기술을 적용한 실험을 수행하였다.

음성 수집 장치는 SONY사의 ICD - SX750을 이용하였으며 입력 장치와 피실험자의 거리는 일정하게 10cm를 유지하였으며 15평 규모의 소음과 울림이 없는 공간에서 음성을 수집하였다. 실험 공간은 벽돌 벽체 건물이며 이중창과 출입문을 통한 소음이 입력 장치에 영향을 미치지 않는 공간이며 예기치 못한 소음에 대비하여 야간에 음성을 수집하였다.

습도 조절은 히터와 가습기를 이용하여 전체 실험 공간을 대상으로 각각 30%, 50%, 80%의 습도 환경을 조성하였으며 전체 피실험자가 동일 시간대에 실험 환경에 노출시켰고 실험 결과의 정확성을 위해 반복실험을 수행하였다. 실험에 사용한 문장은 보편적으로 발성하기 쉬운 ‘아름다운 세상의 희망’을 선정하였으며 실험 결과에 대한 공평성을 위해 10초 내에 평상

시 발성으로 문장을 낭독하도록 하였다.

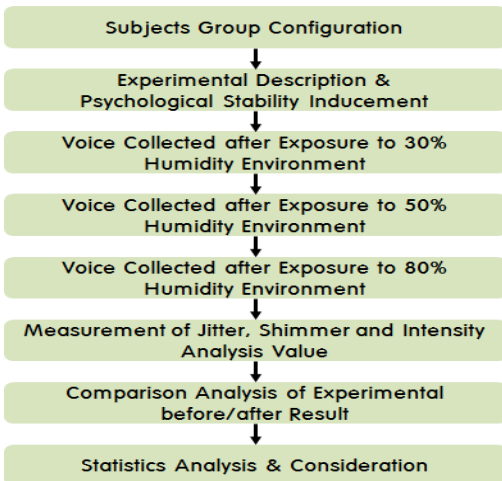


그림 1. 연구 진행도
Fig. 1. Research Flow Chart

2.2. 음성신호 분석 요소의 적용

본 논문에서는 습도 변화에 따른 성대 기능의 변화를 측정하기 위해 음성분석학적 요소를 적용한 실험을 수행하였다. 실험에서는 성대와 관련된 음성분석 기법인 Jitter, Shimmer, Intensity를 적용하였으며 음성분석 프로그램인 Praat를 사용하였다. 일반적으로 음성의 전달력과 관련된 요소는 Jitter, Shimmer, Intensity 파라미터를 적용한다. 노래도 가사 전달력 부분은 Jitter, Shimmer 파라미터를 적용하고 감정 부분은 Pitch 파라미터를 적용하며, 호소력 부분은 Spectrum, Spectrogram 파라미터를 적용한다. 그리고 음성 및 가사전달력을 높이기 위해 큰 소리로 문장을 소리 내어 읽기, 후두마사지, 발음 체조 등을 실시하고, 이를 향상시키기 위한 환경으로는 발향제 사용 및 적당한 습도 유지 등이 있을 수 있다⁷⁾. 여기에 본 논문은 음성 전달력 등을 높이기 위한 환경 조성 중 습도에 의해 성대 기능의 변화를 분석하기 위해 음성 전달력 평가 변수인 Jitter, Shimmer, Intensity 파라미터를 적용한 실험을 수행하였다.

Jitter 분석 요소는 단위시간 안의 발음에서 성대의 진동인 피치의 변화가 얼마나 많은지를 나타내준다. 이는 Momentary pitch period(음성파형 1회 진동)에 대한 Short-term average pitch period(음성파형 3회 진동)길이의 비율이다. 기본주파수 내 진동시간을 백분율로 표시하며 Koike 공식으로 산출한다. 정상적인 음성에서는 변화율이 높지 않지만, 성대에 결절이 있거나 암 조직이 있으면 변화가 많게 된다. 성대의 질

병여부 또는 음성장애의 평가로 Jitter가 1.0% 이상이면 병적인 음성으로 판단하는데 흔히 사용한다. Jitter의 경우 연령의 증가와 상관성이 있다는 연구와 연령의 증가와는 상관성이 없다는 연구가 모두 공존한다. 또한 Jitter는 진동주파수의 한 주기가 얼마나 변동적 인지를 말하여 주는데, 청지각적으로 목 쇠소리와 거친 소리에 관련이 많다^{11,12)}. 아래 수식 1에서 T_i 는 i 번째 음성 파형의 진동 길이를 의미하며 N은 음성 파형의 진동 길이를 측정하기 위한 샘플 개수를 뜻한다.

$$Jitter = \frac{\sum_{i=2}^{N-1} |2T_i - T_{i-1} - T_{i+1}|}{\sum_{i=2}^{N-1} T_i} \tag{1}$$

Shimmer 분석 요소는 음성파형에서 각 지점의 진폭 값의 변화가 얼마나 규칙적인지를 나타내 주는 것으로 상대진폭의 변이 양상을 보여주어 진폭의 정확도를 의미한다. 진동 주기당 진폭의 변화를 dB로 평가하며, 지속 모음 시 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)}. 아래 수식 2에서 N은 샘플 개수를 의미하며 X_i 는 음성 파형에 있어 샘플 점을 의미하고 $f(x_i)$ 는 음성 파형에 있어 샘플점에서의 해당 진폭 진폭값을 의미한다¹²⁾.

$$\frac{\sum_{i=1}^N |f(x_i)|}{N} \tag{2}$$

Intensity 분석 요소는 음성 파형에서 에너지의 크기를 측정하는 요소 기술이다. Intensity값은 일반적인 음성 파형에 대한 진폭 값이 음수와 양수로 분류되어 나타나기 때문에 음수 값을 양수 값으로 변환하기 위해 진폭값을 모두 제곱하여 더한 후 다시 제곱근을 구하여 나타낸다. 음성 에너지의 크기 측정은 시간점에 대한 선형 간격의 적용으로 결과값을 추출하였으며 dt는 0.005로 하여 5밀리초 마다 강도 파형이 생성될 수 있도록 하였다. 또한, t_1 시간에서부터 일정한 간격으로 t_1, t_2, t_3, \dots 의 음성 소스로부터 생성된 음성 에너지를 추출하였다¹²⁾.

$$t_i = t_1 + (i-1)dt \quad (3)$$

III. 실험 및 고찰

3.1. 실험 결과 및 분석

본 논문에서는 성대 관련 음성분석 요소를 적용하여 습도 변화에 따른 환경적인 요인이 성대 기능에 미치는 영향을 분석하는 실험을 수행하였다. 이를 위해 임의의 20대 남성 20명을 선정하여 피실험자 집단을 구성하고 30%, 50%, 80%의 습도를 일정하게 유지한 공간에서 1시간 동안 노출된 상태 후의 목소리를 각각 수집하였다.

실험에 사용한 문장은 ‘아름다운 세상의 희망’이며 실험 결과의 신뢰성을 위해 실험 내용을 충분히 숙지시킨 후 10초 내에 문장을 낭독하였다. 또한, 반복 실험을 통해 오차범위가 0.05 이내인 것을 확인하였으며 실험 결과의 평균값으로 분석을 수행하였다.

아래 표 1에서 표 3은 30%, 50%, 80%의 습도가 일정하게 유지된 공간에서 1시간 동안 노출된 후의 음성을 기반으로 성대 관련 음성분석 요소인 Jitter, Shimmer, Intensity를 적용한 측정 결과값을 나타낸 것이다.

표 1. 습도에 따른 Jitter 분석 결과
Table 1. Jitter Analysis Result by Humidity

Subjects	Jitter(%)		
	30%	50%	80%
M01	2.13	1.77	1.40
M02	1.97	1.84	1.54
M03	1.36	1.32	1.26
M04	1.62	1.42	1.39
M05	1.65	1.50	1.47
M06	1.67	1.62	1.12
M07	1.41	1.37	1.33
M08	1.08	1.19	0.98
M09	2.17	1.90	1.61
M10	1.65	1.53	1.48
M11	1.87	1.82	1.70
M12	1.64	1.68	1.42
M13	2.01	1.89	1.81
M14	1.24	1.19	1.04
M15	1.75	1.68	1.61
M16	1.37	1.40	1.25
M17	1.67	1.53	1.38
M18	2.12	2.09	1.93
M19	1.18	1.09	0.97
M20	1.63	1.44	1.28

표 2. 습도에 따른 Shimmer 분석 결과
Table 2. Shimmer Analysis Result by Humidity

Subjects	Shimmer(dB)		
	30%	50%	80%
M01	0.974	0.824	0.705
M02	0.873	0.755	0.714
M03	1.097	0.832	0.656
M04	0.956	0.786	0.747
M05	0.854	0.818	0.753
M06	0.888	0.784	0.703
M07	0.893	0.876	0.805
M08	0.852	0.871	0.786
M09	1.082	0.909	0.813
M10	0.930	0.813	0.753
M11	0.942	0.865	0.812
M12	0.882	0.764	0.719
M13	0.864	0.827	0.805
M14	0.867	0.797	0.735
M15	0.882	0.871	0.816
M16	0.928	0.831	0.776
M17	1.048	0.864	0.705
M18	0.893	0.788	0.716
M19	0.959	0.847	0.736
M20	1.003	0.928	0.897

표 3. 습도에 따른 Intensity 분석 결과
Table 3. Intensity Analysis Result by Humidity

Subjects	Intensity(dB SPL)		
	30%	50%	80%
M01	74.080	74.427	75.137
M02	73.376	74.939	74.740
M03	73.888	76.030	74.816
M04	75.541	76.956	76.710
M05	73.321	76.914	76.283
M06	74.917	75.967	75.477
M07	73.888	75.865	75.467
M08	73.415	75.605	75.373
M09	75.624	77.563	76.975
M10	74.530	76.846	76.795
M11	72.684	73.204	72.958
M12	73.825	76.495	75.593
M13	74.825	75.720	75.364
M14	74.694	77.521	76.489
M15	75.284	76.648	76.249
M16	74.681	77.158	76.294
M17	75.348	76.725	76.418
M18	73.248	74.835	74.196
M19	74.628	76.482	75.804
M20	73.274	74.906	74.428

실험 결과, 성대 진동의 변화율을 측정하는 Jitter 실험에서는 전체 피실험자가 80%의 습도 환경에서

분석값이 가장 낮게 측정되었다. 또한 진폭 변화의 규칙성을 측정하는 Shimmer 실험에서도 전체 피실험자가 80%의 습도 환경에서 분석값이 가장 낮게 측정되었다. 이러한 결과는 성대가 노출된 습도 환경이 높을수록 수분을 섭취한 것과 동일한 패턴으로 성대 자극을 최소화시켜 Jitter 및 Shimmer 값이 감소하는 것으로 분석되며 결과적으로 습도가 높을수록 발음이 좋게 나타난 것으로 결과가 도출되었다. 그러나 음성 에너지의 크기를 측정하는 Intensity 실험에서는 전체 피실험자 중 95%에 해당하는 19명이 50%의 습도 환경에서 가장 크게 측정되었다. 이러한 결과는 적정 실내 습도 환경이 유지될수록 피실험자의 기분 상태 등이 좋아지면서 음성 에너지의 크기가 증가한 것으로 분석된다¹⁴⁾. 아래 그림 2에서 그림 4는 습도 변화에 따른 Jitter, Shimmer 및 Intensity 분석 결과의 변화도를 나타낸 것이다.

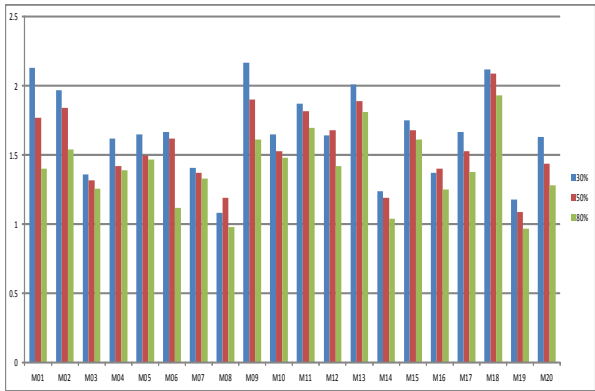


그림 2. 습도 변화에 따른 Jitter 분석 결과 변화도
Fig. 2. Jitter Analysis Result Change Picture by Humidity Change

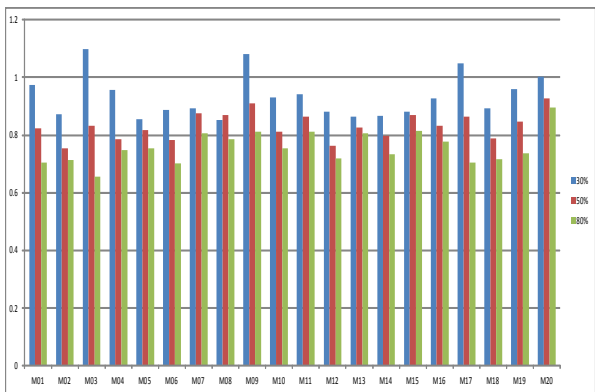


그림 3. 습도 변화에 따른 Shimmer 분석 결과 변화도
Fig. 3. Shimmer Analysis Result Change Picture by Humidity Change

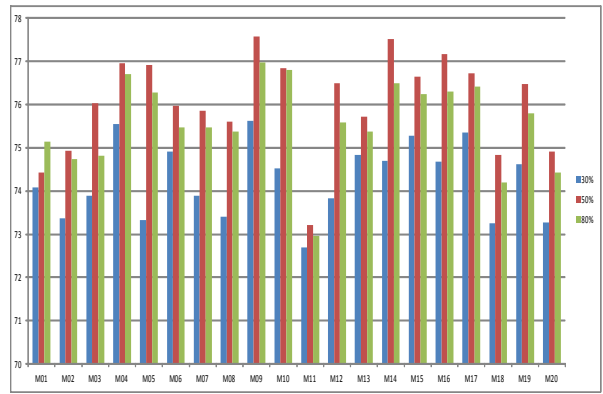


그림 4. 습도 변화에 따른 Intensity 분석 결과 변화도
Fig. 4. Intensity Analysis Result Change Picture by Humidity Change

3.2. 통계적 유의성 분석

본 논문에서의 실험 결과를 기반으로 통계 분석을 수행하기 위해서는 분산 분석을 적용해야 한다. 분산 분석은 3개 이상의 집단 평균을 비교하기 위해 비교 과정에 분산을 사용하는 통계적 기법이다. 분산분석은 3개 이상의 표본들의 차이를 표본 평균간의 분산과 표본내의 관측치간의 분산을 비교하여 가설을 검정하는 것이 주요내용이 된다. 분산분석에서 인자(factor)란 관측치의 차이(또는 효과)에 미치는 원인이다. 그리고 수준 또는 처리는 동일 인자 내에 각각의 상태를 말하는 것으로 3가지 인자 수준이 된다.

이와 같은 내용을 적용하여 본 논문에서는 단 하나의 인자에 근거하여 여러 수준으로 나누어지는 일원 분석 방법을 적용한 통계 분석을 수행하였다. 즉, 하나의 인자인 습도를 여러 환경에서 동일한 조건으로 실험하는 경우로 일원분석법을 적용하였다^{15,16)}. 아래 표 4에서 표 6은 습도 변화에 따른 Jitter, Shimmer 및 Intensity 분석 실험에 대한 결과를 기반으로 일원분석법을 적용한 통계 분석 결과를 나타낸 것이다.

표 4. Jitter 분석 실험에 대한 통계 분석
Table 4. Statistics Analysis on Jitter Analysis Experiment

factors	sum of squares	degree of freedom	the mean squared	F ratio	P-value	F dismissed value
treatment	0.69708	2	0.34854	4.302772	0.018181	3.158843
residuals	4.617205	57	0.081004			

표 5. Shimmer 분석 실험에 대한 통계 분석
Table 5. Statistics Analysis on Shimmer Analysis Experiment

factors of variation	sum of squares	degree of freedom	the mean squared	F ratio	P-value	F dismissed value
treatment	0.311125	2	0.155563	42.83519	4.4E-12	3.158843
residuals	0.207004	57	0.003632			

표 6. Intensity 분석 실험에 대한 통계 분석
Table 6. Statistics Analysis on Intensity Analysis Experiment

factors of variation	sum of squares	degree of freedom	the mean squared	F ratio	P-value	F dismissed value
treatment	34.40588	2	17.20294	16.89526	1.73E-06	3.158843
residuals	58.03804	57	1.018211			

습도 변화에 따른 Jitter 분석 실험의 통계 분석 결과에서 F-분포의 5%의 임계값은 3.158843이므로 관측치의 F-값인 4.302772이 F-분포의 기각치값보다 크기 때문에 습도에 의해 Jitter값이 영향을 받는 것으로 분석할 수 있다. 또한, 습도 변화에 따른 Shimmer, Intensity 분석 실험의 통계 분석 결과에서도 F-분포의 5%의 임계값인 3.158843보다 관측치의 F-값인 42.83519와 16.89526이 더 크기 때문에 습도에 의해 Shimmer, Intensity값이 영향을 받는 것으로 분석할 수 있다. 즉, 실험 결과가 유의수준 0.05에서 통계적 유의성을 나타낸 것으로 분석되어 실험 결과 데이터들이 통계적 유의성을 가짐을 확인할 수 있었다.

IV. 결 론

여러 사람들과 함께 더불어 살아야 하는 현실에서 그리고 이때 대인 관계 시 음성의 전달력을 향상시켜 대화 상대방들에게 좋은 호감도를 느끼게 하기 위한 노력이 사회적으로 중요한 사안이 되고 있는 실정이다. 이를 위해 본 논문에서는 음성의 전달력을 최대한 높여 대인 관계를 좋게 만들고자 하는 의미에서 습도가 인체의 성대에 미치는 영향에 대해 음성 분석 기술을 적용하여 이를 정량적으로 규명하는 연구를 수행하였다.

실험 결과 성대 진동의 변화율을 측정하는 Jitter와

진폭 변화의 규칙성을 측정하는 Shimmer값은 80%의 습도 환경에서 가장 낮게 측정되어 발음의 정확성이 80%의 습도에서 가장 좋아진다는 것을 규명해 낼 수 있었다. 이는 습도가 높음으로써 성대 자극이 최소화되면서 안정적이고 규칙적으로 변화함으로써 성대 기능이 향상되어 Jitter 및 Shimmer 값이 감소된 것으로 분석된다. 또한, 음성 에너지의 크기를 측정하는 Intensity값은 50%의 습도 환경에서 가장 크게 측정되었다. 이는 일상생활에 불편함이 없는 적정 습도 환경에서 기분 상태 등이 좋아지면서 음성 에너지의 크기가 증가한 것으로 분석된다. 이와 같은 실험 결과를 통해 발음의 정확성은 습도가 높을수록 향상되고 음성 에너지에 힘이 실리는 것은 50% 습도일 때 가장 좋아진다는 결론을 도출할 수 있었다.

결론적으로 발음의 정확성을 높여 상대방으로 하여금 좋은 느낌을 갖게 하려면 80%의 습도가 가장 적절하다. 또한 음성 에너지에 힘이 실려 상대방으로 하여금 의욕 및 의지 등을 느끼게 하거나 좋은 기분을 느끼게 하고 싶다면 습도를 50%에 맞추는 것이 제일 적합하다는 결론을 도출할 수 있었다. 향후는 습도뿐만 아니라 그 밖의 성대 기능에 좋은 영향을 미칠 수 있는 다양한 환경에 대한 연구를 IT기술을 적용하여 지속적으로 수행하고자 한다. 끝으로 본 논문은 2012학년도 경남대학교 학술연구장려금 지원에 의한 것임을 부기하는 바이다.

참 고 문 헌

- [1] Park Sooman, "Status and Evolution Direction of the Social Media", 2011 IT 21 Global Conference, 2011.
- [2] Kim Kyungmin, "Intra-Company Communication and Collaboration Tools as a Domestic Role and Status of SNS", 2011 IT 21 Global Conference, 2011.
- [3] Kim et al, "Analysis and Evaluation of Voice Improves Using Laryngeal Massage", J. Kor. Info. Comm. Soc. (J-KICS), Summer Conference, 2011.
- [4] Cho Donguk, "Correlation Analysis Between Vocal Fold Vibration and Voice Signal Analysis Parameter by Water Temperature", J. Kor. Info. Comm. Soc. (J-KICS), Vol.37C, No.4, 2012.
- [5] Kim et al, "Pronunciation Influence Analysis

of Carbonate Drink and Eucalyptus Fragrance by Applying Speech Signal Processing Techniques”, *J. Kor. Info. Comm. Soc. (J-KICS)*, Vol.37C, No.6, 2012.

[6] Kim et al, “A Study on the Change Parameter Analysis of Articular by Intake the C8H10O2H4”, *J. Kor. Info. Comm. Soc. (J-KICS)*, Vol.36, No.1, 2011.

[7] Cho Donguk, “Comparison and Analysis of the Delivery of Broadcasting for TV Presenter via Voice Feature Extraction”, *Journal of KBS Korean Research*, Vol. 59, 2009.

[8] Koh Seongjin et al, *Public Health Science 4*, Jigu Munhwasa Pub., 1994.

[9] The Korean Society for Preventive Medicine, *Preventive Medicine and Public Health Science*, Gyechuk Munhwasa Pub., 2011.

[10] Lim Gukhwan et al, *Public Health Science*, Jigu Munhwasa Pub., 2010.

[11] Lee Hyeongseok et al, “Acoustic Analysis of Normal and Vocal Pathologic Voice Using Dr. Speech Science”, *Kor. Soc. of Laryngology Phoniatics Logopedics Journal*, 1997.

[12] Yang Byeonggon, *Theory and Reality of Voice Analysis Using Praat*, ManSu Pub., 2003.

[13] Ko Doheung, Jung Okran, *Speech and Language Analysis Instruments*, Hankook Munhwasa Pub., 2001.

[14] Kim Bonghyun, Cho Donguk “A Proposal on IT Based Method of Substantiation and Quantization for Pronunciation Accuracy Improvement Methods,” *J. Kor. Info. Comm. Soc. (J-KICS)*, Vol.36 No.8, 2011.

[15] Nam Haeseong, *Statistical Analysis of Mean or Average*, School of Preventive Medicine Chungnam National Univ. College of Medicine, 2007.

[16] Min Jaehyeong, *Statistics Data Analysis Using Excel*, Bobmunsa Pub., 2010.

김 봉 현 (Bong-hyun Kim)



2000년 2월 한밭대학교 전자계산학과
 2002년 2월 한밭대학교 전자계산학과 공학석사
 2009년 3월 한밭대학교 컴퓨터공학과 공학박사
 2002년~2011년 한밭대학교, 충북도립대학교 외래강사
 2012년~현재 경남대학교 컴퓨터공학과 조교수
 2009년 한국정보처리학회 논문대상 수상
 2011년 한국정보처리학회 최우수논문상 수상
 <관심분야> 생체신호분석, 음성처리, 전자상거래

조 동 옥 (Dong-uk Cho)



1983년 2월 한양대학교 전자공학과(우등)
 1985년 8월 한양대학교 전자공학과 공학석사
 1989년 2월 한양대학교 전자통신공학과 공학박사
 1989년 3월~1990년 2월 한양대학교 포스트 닥
 1982년~1983년 신도리코 장학생 겸 기술연구소 연구원
 1989년 9월~1991년 2월 동양미래대학교 전자통신공학과 조교수
 1991년~2000년 서원대학교 정보통신공학과 교수
 1999년 Oregon State University 교환교수
 2000년~현재 충북도립대학교 전자통신전공 교수
 2001년 충북도지사 표창(충북정보화 견인)
 2000년~2003년 충북농업정보화 협의회장
 2002년 한국콘텐츠학회 학술대상 수상
 2005년~2007년 충북산학연협의회장
 2006년 한국정보처리학회 공로상
 2007년 한국산학연합회 부회장
 2007년 대통령 표창(기술혁신대상)
 2008년 한국정보처리학회 학술대상 수상
 2009년 한국산학기술학회 학술대상 수상
 2010년 충북도지사 표창(최우수개발 과제)
 2009년~현재 한국정보처리학회 부회장
 2011년 한국정보처리학회 최우수논문상 수상
 2011년 교육과학기술부장관 표창
 2011년 한국산학기술학회 산학연구대상 수상
 <관심분야> 생체신호분석, BIT융합기술, 식품 IT