

음성신호 처리 기술을 적용한 탄산음료와 유칼립투스 발향이 발음에 미치는 영향 분석

중신회원 김 봉 현*, 조 동 옥**

Pronunciation Influence Analysis of Carbonate Drink and Eucalyptus Fragrance by Applying Speech Signal Processing Techniques

Bong-hyun Kim*, Dong-uk Cho** *Lifelong Members*

요 약

현대와 같은 스마트사회에서 NQ라 불리는 대인관계의 효율을 극대화 시키는 것은 대단히 중요한 요소가 되고 있다. 특히 대인 관계 시 목소리가 미치는 영향이 38%나 차지하고 있는 실정이므로 발음을 좋게 하기 위한 다각적 방법 마련이 사회적 요구사항이 되고 있는 실정이다. 이를 위해 본 논문에서는 일상생활에서 대화 중 흔히 섭취하는 탄산음료와 유칼립투스 발향이 발음에 미치는 영향을 음성신호 처리 기술을 적용하여 규명해 내는 방법을 제안하고자 한다. 특히 탄산음료의 경우 섭취량에 따라 그것이 발음에 어떤 영향을 미치는지를 분석해 보고자하며 기관지에 효과적인 유칼립투스의 경우도 그 발향이 발음에 미치는 영향을 새롭게 규명해 보고자 한다. 이를 위해 성대 진동의 변화율과 진폭의 규칙성을 분석하고 피치와 음성 에너지의 크기를 분석하여 탄산음료 섭취량과 유칼립투스 발향이 발음에 미치는 영향을 정량화, 객관화, 수치화를 행하고자 한다.

Key Words : Voice Analysis, Carbonate Drink, Eucalyptus Fragrance, Jitter, Shimmer.

ABSTRACT

One of the most important means in modern NQ emphasized smart society is the communication skill. Especially, effects on improving pronunciation accuracy, it is mostly necessary to accurately express his or her own idea due to the personal relation influence 38% of voice. For this, this paper proposed the voice influence analysis of carbonate drink and eucalyptus fragrance. In particular, in the case of carbonate drink, the amounts of drinking accumulation is verified for analysing the drinking accumulation influence. Also, eucalyptus fragrance is reported for influencing the pronunciation accuracy. For this, jitter, shimmer, pitch and intensity of voice is analyzed. Finally, we accomplish an voice analysis of quantization, objective and visualization for such carbonate drink and eucalyptus fragrance.

I. 서 론

오늘날 사회는 지능지수(IQ), 감성지수(EQ) 보다는 관계지수라 불리는 NQ(Network Quotient)가 중요

한 시대이다. 특히 무엇보다도 대인 관계 시 가장 큰 영향을 미치는 것이 바로 목소리이다. 즉, 대인관계 시 미치는 영향을 보면 목소리가 38%, 표정 35%, 태도 20%, 내용이 7%라는 보도가 있다¹⁾. 따라서 좋은

* 경남대학교 컴퓨터공학과, ** 충북도립대학교 전자정보계열(hyun1004@kyungnam.ac.kr, ducho@cpu.ac.kr), (° : 교신저자)
 논문번호 : KICS2012-01-026, 접수일자 : 2012년 1월 25일, 최종논문접수일자 : 2012년 4월 5일

목소리를 내기 위해 보컬(Vocal) 훈련 뿐 아니라 목소리 성형까지 행해지고 있는 실정이다²⁾. 즉, 좋은 발음을 내기 위한 발음교정의 필요성이 방송과 관련된 직업뿐만이 아닌 일상생활에서 원만한 대인 관계를 위해 그리고 더 나아가 취업을 위한 면접 등 모든 분야에서 대단히 중요한 이슈가 되었다. 이렇듯 우리가 사용하는 언어는 화자의 감정, 대화의 의도를 정확히 전달함으로써 특히 올바른 발음의 대화는 상대방에게 자신의 자신감, 편안함 뿐 아니라 무엇보다도 확실한 의사소통을 나눌 수 있으므로 발음교정은 모든 사람들에게 일상적으로 필요한 작업 중 하나라고 할 수 있다^{3,4)}. 그러나 현실적으로 목소리 성형 수술을 받는 것은 성대 결절 등 성대에 문제가 있는 사람들을 제외하곤 성대 성형 수술을 받는 것이 올바른 방법이 아니며 또 스피치 학원 등을 다녀 보컬 훈련을 받는 것도 필요 경비 뿐 아니라 시간 할애 등 여러 가지 사회적 제약이 따르고 있는 것도 정확한 현재 실정이다. 따라서 가장 좋은 방법은 하루에 30분 정도 일정 시간을 할애하여 큰소리로 책을 읽는 훈련을 하는 것이 가장 적절하고 또 이것이 현실에 적합한 방법이라 여겨진다. 이를 통해 전달력의 극대화를 기할 수 있도록 발음의 정확성을 향상시키고, 적절한 띄어 읽기와 복식 호흡을 통해 인간이 소리를 만드는 기관 등을 가장 효과적이며 적절히 사용하도록 하는 것이 가장 중요하다⁵⁾. 또 하나 현실적으로 가능한 것이 면접이나 중요한 만남이 있을 시 음식물 섭취로 발음의 정확성을 향상시킬 수 있다면 이도 중요한 순간에 적절히 그리고 효과적으로 사용할 수 있는 한 방법이 될 것으로 여겨진다. 이를 위해 본 논문에서는 우리가 일상생활에서 흔히 접하는 음식물 중 특히 대화 하면서 자연스럽게 마시는 탄산음료가 발음에 미치는 영향을 IT기술 중 음성신호처리 기술을 적용하여 이것이 발음에 미치는 영향을 규명하는 방법을 제안하고자 한다. 또한 기관지에 효과가 있는 것으로 여겨져 주변에서 흔히 사용하는 향기 용법 중 가장 대표적인 유칼립투스 발향을 통해 이것이 발음의 개선 효과에 어느 정도 좋은 영향을 미치는 지를 정략적, 수치적, 객관적인 자료를 추출해 내는 작업도 행하고자 한다. 이 같은 일들을 달성하기 위해 탄산음료를 섭취하기 전과 섭취 후의 목소리의 변화를 측정하고자 하며 섭취량에 따라 목소리의 변화가 어찌 변하는지를 분석하고자 한다. 실험은 20대 남성 피실험자 10명을 대상으로 탄산음료 섭취 전, 그리고 180ml 섭취 후, 360ml 섭취 후 그리고 최종적으로 540ml 섭취 후의 음성의 변화를 분석하였다. 유칼립투스 발향의 경우는 향을 맡았을 시 그 음

성에 어떤 변화가 있는지를 알아내기 위해 건강한 20대 남.여 각각 10명씩을 대상으로 실험을 수행하였다. 실험은 발음의 정확성을 측정할 수 있는 지터(Jitter), 쉼머(Shimmer) 및 음성 에너지의 크기인 강도(Intensity)를 발향 전과 후로 나누어 실험을 행하여 유칼립투스 향이 발음에 미치는 영향을 정량화된 수치로 알아내는 작업을 행하였다. 실험 결과 탄산음료의 경우 피치값은 실험대상자의 80%가 수치가 점차 증가하다가 감소되는 것으로 분석되었고, 지터값은 70%가 그 값이 감소하다가 점차 다시 증가하는 것으로 결과가 도출되었으며 쉼머의 경우는 80%가 그 값이 감소하였다가 점차 증가하는 것으로 분석되었다. 유칼립투스의 경우 지터는 남성 실험대상자 1명, 여성 실험대상자 1명을 제외한 모든 실험대상자의 수치값이 감소하였으며, 쉼머는 남성과 여성 실험자 모두가 감소하고, 강도는 실험자 전원의 수치값이 상승하였다. 결론적으로 탄산음료의 경우 한 캔(180ml)을 섭취할 경우 발음이 좋아지지만 더 이상의 섭취는 발음에 좋지 않으며, 유칼립투스 발향의 경우 발음의 정확성 향상에 도움이 됨을 알 수 있었다.

II. 음성신호분석 요소

본 논문에서는 음성 분석 프로그램인 프라트⁶⁾를 사용하여 수집한 음성 자료에 대해 성대 진동의 변화율과 진폭의 규칙성을 측정하였다. 성대의 변화율은 피치 분석 요소 중 지터를 적용하여 결과값을 추출하였으며 진폭의 규칙성은 피치 분석 요소 중 쉼머를 적용하여 결과값을 추출하였다. 또한, 음성에너지의 크기인 강도값을 추출하여 유칼립투스 발향이 발음에 미치는 영향을 분석하였다.

2.1. 피치

음성 파형의 정보는 일정 구간에서 유사한 모양이 계속적으로 반복되는 형태를 나타낸다. 이러한 반복 주기는 음성 파형을 특징화하는데 가장 중요한 정보를 제공하며 이를 음성 정보의 기본 주기인 피치(pitch)라 한다. 이와 같은 음성 분석 요소를 사용하기 위해 반복주기를 추출하였다. 즉 이산적인 샘플신호 $x(k)$ 가 정제적인 한 신호라고 할 때 샘플간의 유사도는 아래 수식 1과 같다.

$$R(k) = \sum_{n=-\infty}^{n=\infty} x(n)x(n+k) \quad (1)$$

이 때 반복되는 주기를 구하게 되면 통계적 특성에 기반한 피치 결과값을 추출하게 된다. 그러나 음성 분석 구간을 무한대로 하는 것은 이상적일 뿐, 실제로는 유한한 범위내에서 결과값을 구해야 한다. 따라서 모든 음성 신호에 대해 동일한 방식의 평가가 이루어지기 위해서 아래 수식 2와 같이 자기상관계수를 정규화하여 분석에 필요한 피치 결과값을 추출한다.

$$A(k) = \frac{\sum_{n=1}^{N-k} x(n)x(n+k)}{\sum_{n=1}^{N-k} x(n)^2} \quad (2)$$

2.2. 성대 진동의 변화율 추출

단위시간 안의 발음에서 성대의 진동인 피치의 변화가 얼마나 많은지를 나타내주는 것으로 통상 지터(Jitter)라 불리우며 Momentary pitch period(음성파형 1회 진동)에 대한 Short-term average pitch period(음성파형 3회 진동)길이의 비율이다. 기본주파수 내 진동시간을 백분율로 표시하며, 정상적인 음성에서는 변화율이 높지 않지만, 성대에 결절이 있거나 암 조적이 있으면 변화가 많게 된다⁶⁾.

지터의 경우 연령의 증가와 상관이 있다는 연구와 연령의 증가와는 상관이 없다는 연구가 모두 공존한다. 또한 지터는 진동주파수의 한 주기가 얼마나 변동적인지를 말하여 주는데, 청지각적으로 쓴 소리와 거친 소리에 관련이 많다⁷⁾.

$$Jitter = \frac{\sum_{i=2}^{N-1} |2T_i - T_{i-1} - T_{i+1}|}{\sum_{i=2}^{N-1} T_i} \quad (3)$$

2.3. 진폭 변화의 규칙성 추출

음성파형에서 각 지점의 진폭 값의 변화가 얼마나 규칙적인지를 나타내주는 것으로 통상 쉘머(Shimmer)라 불리우며 성대진폭의 변이 양상을 보여주어 진폭의 정확도를 말하여 준다. 진동 주기당 진폭의 변화를 dB로 평가하며, 지속 모습 시 음폭의 불규칙한 변화를 백분율로 나타낸다⁸⁾. 진폭 변화의 규칙성은 성악가들의 경우 음의 크기를 훈련에 의해 서서히 증가시키거나 감소시키는 조절을 할 수 있다. 보통 후두암과 같은 환자의 경우에는 성대의 진동이 불규칙적이면 각 지점의 진폭 값도 일정하지 않게 된다⁹⁾.

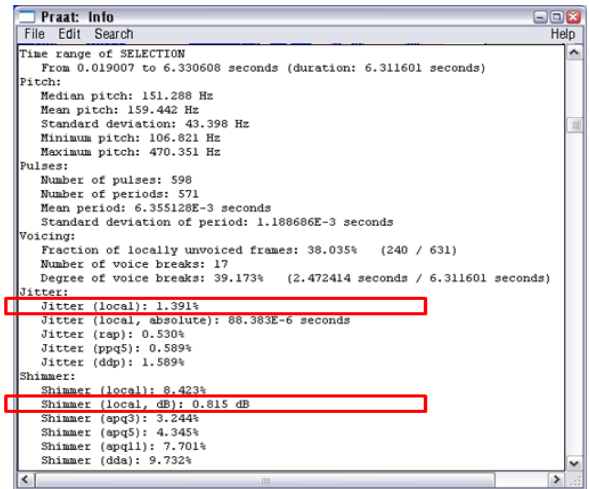


그림 1. 지터 및 쉘머 추출 화면
Fig. 1. Jitter and Shimmer Extraction Screen

2.4. 음성에너지의 크기(intensity)

음성에너지의 크기 즉, 강도(intensity)란 음성의 강약을 말하는 것으로 프라트에서의 강도 분석 파라미터를 살펴보면 최소 피치(Minimum pitch)는 음성신호에서 최소 주기 주파수를 말한다. 이 값을 너무 높여두면 피치 값과 일치되는 진폭 변화를 보여주고 너무 낮게 지정하면 강도 윤곽이 서로 붙여져서 세밀한 변화 모양이 없는 완만한 곡선을 보여준다. 처리되는 알고리즘은 음성신호의 각 시간점의 값들을 제공하고 Kaiser-20 창(각 프레임 신호의 양쪽이 -190 dB)으로 합친다. Time step은 몇 초 간격마다 강도 값을 구할 것인지 지정한다. 여기서는 임의로 5밀리초 마다 구해지도록 0.005를 선정한다.

III. 탄산음료가 발음에 미치는 영향 분석

본 장에서는 음성 분석 요소를 통해 탄산음료가 발음에 미치는 영향에 대해 규명하고자 한다. 특히 본 논문은 탄산음료 누적량에 따라 발음이 어떤 영향을 받게 되는가를 중점적으로 분석하고자 한다.

3.1 탄산음료

탄산음료란 발포성(發泡性) 청량음료로 통상 우리가 일상생활에서 흔히 접하는 사이다, 콜라, 소다수 등을 가리킨다. 1780년경부터 제조되었으며 종래의 제법은 설탕을 녹인 물에 산미료(酸味料)·향료·착색료 등을 첨가하여 만든 시럽을 병에 담고, 여기에 이산화탄소를 가압·용해시킨 물을 채워 마개를 막는 것이 일반적이었다. 요즘에는 시럽과 물을 먼저 섞고 여기에

이산화탄소를 가압·용해시키는 방법이 널리 쓰이고 있다. 향료는 감귤류나 콜라, 포도에서 채취하며 산미료는 시트르산(콜라는 인산)이 가장 많이 쓰인다. 국내 탄산음료 시장규모는 2005년 1조780억원, 2006년 1조300억원, 2007년 9800억원으로 꾸준히 감소되어 왔지만 다시 2008년에 탄산음료 시장규모가 1조 1000억원을 기록해 3년 전 수준 이상으로 회복했다¹⁰⁾.

이와 같이 탄산음료의 판매량이 증가함에 따라 10대나 20대 사이에서 탄산음료를 물처럼 섭취하는 사람들이 늘고 있다. 대부분의 탄산음료는 pH 2.5~3.4 정도의 강한 산성이다. 탄산음료가 강한산성을 띄는 이유는 탄산음료에는 H₃ PO₄ (인산)이라는 성분과 탄산가스가 들어있기 때문이다. H₃ PO₄ 은 우리인체의 칼슘의 양을 조절하는 등 좋은 역할을 하기도 하지만 과도한 섭취는 우리 인체의 칼슘 섭취를 방해하여 좋지 않은 영향을 준다. 탄산 또한 우리인체에 뼈와 이를 녹이는 등 좋지 않은 영향을 미친다. 그리고 당 성분이 많이 함유되어 있는데 수분 섭취를 방해하고 혈당조절에 나쁜 영향을 주는 것으로 알려져 있다.

3.2 실험 대상자 선정 및 실험 방법

본 논문에서의 실험은 탄산음료 섭취량에 따른 음성의 변화를 측정하기 위해서 프라트 음성 분석 프로그램을 사용하였다. 피실험자는 20대 초반의 건강한 남성 10명으로 구성하였으며, 밀폐된 공간에서 동일한 녹음기로 동일한 거리에서 목소리를 녹음하여 분석 하였다. 음성수집 장치는 SONY사의 ICD-SX750을 사용하였으며 섭취량에 따른 목소리의 변화를 분석하기 위해 180ml의 탄산음료를 섭취한 후 목소리를 녹음하고 바로 180ml의 탄산음료를 섭취하여 탄산음료 섭취량을 누적하였다. 목소리를 녹음 할 때는 “아”라는 소리를 5초간 지속적으로 소리 내어 녹음을 하였다. 위와 같이 녹음을 한 이유는 성대의 진동변화가 얼마나 규칙적으로 유지 되는지 알기 위해서 지속적으로 소리를 내어 목소리를 녹음한 것이다. 데이터 분석을 하기 위하여 1초에 성대의 떨림의 횟수를 나타내는 피치, 단위시간 안의 발음에서 성대의 진동변화율을 나타내는 지터, 그리고 음성과형에서 각 지점의 진폭 변화를 측정하는 쉼머값을 가지고 분석하였다. 그리고 더욱 정확한 분석을 위해서 녹음한 5초의 목소리를 앞부분부터 3초간을 잘라내어 분석하였다.

3.3 실험 결과 및 고찰

실험 결과를 아래 표 1에서 표 3에 나타냈다. 우선 아래 표 1에 탄산음료 섭취량에 따른 피치값의 변화

를 나타내었다. 또한 표 2에 지터값의 변화를 그리고 표 3에 쉼머값의 변화를 나타내었다. 실험 결과 표에서 알 수 있듯이 피치값은 탄산음료 투여량에 따라 10명 중 9명이 증가하다가 피 실험자의 성대 특성에 따라 감소하는 것으로 분석되었다. 이는 처음에는 탄산음료가 성대를 자극하여 긴장을 시켜 값이 증가하였지만 점차 자극이 무뎌지면서 성대의 진동이 원래의 값을 찾는 것으로 생각된다. 지터값은 탄산음료 투여량 정도에 따라 10명 중 9명이 감소하다가 일정 시점에서 증가하는 것으로 분석되었다. 이는 처음 탄산음료를 섭취 하였을 때는 탄산음료에 함유되어 있는 수분 등에 의해서 성대에 좋은 영향을 주지만 점차적으로 탄산음료의 섭취량이 증가하면 성대에 좋지 않은 영향을 주어 음성을 불안정하게 만든다고 분석된다. 쉼머값도 지터값과 동일하게 탄산음료 투여량의 정도에 따라 10명 중 8명이 감소하다가 일정 시점에서 증가하는 것으로 분석되었다. 이는 지터값과 마찬가지로 처음 탄산음료를 섭취 하였을 때는 성대에 악영향을 미치지 않지만 섭취량이 증가함에 따라 값이 증가하는 것으로 보아 탄산음료 과다 섭취를 하게 되면 성대에 좋지 않은 영향을 주어서 음성을 불안정 하게 만든다고 분석된다.

이와 같은 실험 결과는 기존의 커피, 물 등의 섭취에 따른 실험에서 수분량이 증가함에 따라 오히려 발음이 나빠지는 결론이 도출되었으며 결과적으로 커피 섭취에 의한 실험은 카페인의 영향으로 분석되고, 물에 의한 실험은 물의 온도에 의해 영향을 미치는 것으로 분석되었다. 따라서 탄산음료 섭취에 따른 실험에서는 탄산음료속의 수분이나 기타 다른 음료의 영향이 아닌 순수하게 탄산에 의해 인체에 영향을 미치는 것으로 분석된다¹³⁻¹⁵⁾.

표 1. 탄산음료 섭취량에 따른 피치값 변화
Table 1. Pitch Change by Carbonate Drink

	섭취 전	180ml	360ml	540ml
M01	97.973	100.164	102.539	101.047
M02	117.439	123.923	124.734	119.754
M03	129.469	130.836	135.368	121.964
M04	100.385	105.203	113.121	112.887
M05	136.903	135.492	137.568	140.421
M06	99.587	101.652	110.534	111.325
M07	120.416	121.205	119.234	115.235
M08	112.818	115.286	119.249	117.156
M09	100.549	103.587	105.514	100.087
M10	116.863	120.003	125.235	122.523

표 2. 탄산음료 섭취량에 따른 지터값 변화
Table 2. Jitter Change by Carbonate Drink

	섭취 전	180ml	360ml	540ml
M01	0.436	0.362	0.385	0.474
M02	0.316	0.241	0.395	0.467
M03	0.335	0.332	0.338	0.364
M04	0.450	0.287	0.619	1.419
M05	0.381	0.351	0.485	0.501
M06	0.416	0.405	0.487	0.455
M07	0.410	0.432	0.420	0.457
M08	0.554	0.512	0.602	0.777
M09	0.500	0.456	0.427	0.778
M10	0.643	0.589	0.608	0.647

표 3. 탄산음료 섭취량에 따른 씬머값 변화
Table 3. Shimmer Change by Carbonate Drink

	섭취 전	180ml	360ml	540ml
M01	0.382	0.364	0.370	0.375
M02	0.369	0.338	0.369	0.493
M03	0.321	0.245	0.286	0.395
M04	0.713	0.408	0.854	1.140
M05	0.379	0.388	0.419	0.442
M06	0.519	0.498	0.553	0.741
M07	0.576	0.526	0.579	0.594
M08	0.803	0.785	0.859	0.889
M09	0.501	0.756	0.703	0.652
M10	1.434	1.364	1.028	1.065

표 4. 피치 변화에 따른 통계 분석 결과
Table 4. Statistical Analysis by Pitch Change

피치변화	섭취 전	180ml	360ml	540ml
평균	113.2402	115.7351	119.3096	116.2399
피어슨 상관 계수		0.988953513	0.954124867	0.882979669
t 통계량		-3.663647267	-4.545398098	-1.488484273
P(T<=t) 단측 검정		0.002602971	0.000697547	0.085400849
t 기각치 단측 검정		1.833112933	1.833112933	1.833112933
P(T<=t) 양측 검정		0.005205942	0.001395093	0.170801698
t 기각치 양측 검정		2.262157163	2.262157163	2.262157163

표 5. 지터 변화에 따른 통계 분석 결과
Table 5. Statistical Analysis by Jitter Change

지터변화	섭취 전	180ml	360ml	540ml
평균	0.4441	0.3967	0.4766	0.6339
피어슨 상관 계수		0.877052783	0.717073216	0.369494772
t 통계량		2.943878554	-1.356464712	-2.080590098
P(T<=t) 단측 검정		0.008191558	0.103999472	0.033600434
t 기각치 단측 검정		1.833112933	1.833112933	1.833112933
P(T<=t) 양측 검정		0.016383116	0.207998944	0.067200868
t 기각치 양측 검정		2.262157163	2.262157163	2.262157163

표 6. 씬머 변화에 따른 통계 분석 결과
Table 6. Statistical Analysis by Shimmer Change

션머변화	섭취 전	180ml	360ml	540ml
평균	0.5997	0.5672	0.602	0.6786
피어슨 상관 계수		0.917538221	0.884811918	0.798609721
t 통계량		0.764160793	-0.045228829	-1.245939789
P(T<=t) 단측 검정		0.232166782	0.482456281	0.122121456
t 기각치 단측 검정		1.833112933	1.833112933	1.833112933
P(T<=t) 양측 검정		0.464333563	0.964912562	0.244242912
t 기각치 양측 검정		2.262157163	2.262157163	2.262157163

IV. 유칼립투스가 발음에 미치는 영향 분석

4.1 유칼립투스

향기요법은 허브에서 추출한 휘발성 정유로 심신을 건강하게 하는 요법을 말한다. 아로마는 좋은 향기, 즉 몸에 이로운 향기를 뜻하며, 테라피는 치료법이라는 뜻이다. 향기요법의 원리는 코를 통해 향을 뇌에 전달함으로써 정신적 치료효과를 가져오는 것이다. 향기요법에서 제시하는 치료법은 10여개 이상으로서 그 방법이 다양하여 일상생활에 편리하게 이용할 수 있는 요법이다. 본 논문에서는 이러한 발향법으로 연구를 수행하였다. 발향법은 발향기를 이용하여 천연 오일의 향이 실내에 확산되게 하는 방법으로 일상적으로 가장 손쉽게 할 수 있는 방법이라 할 수 있다^{11,12}. 발향으로 가장 많이 사용하는 유칼립투스는 호주의 대표적인 나무이며 코알라의 먹이로 유명하며 치료

작용으로 천식, 비염, 감기, 거담작용으로 효과가 높아 많은 기관지의 질환환자들이 애용하고 있는 식물로 알려져 있다.

4.2 실험대상자 선정 및 실험 방법

본 논문에서의 실험은 유칼립투스의 발향에 따른 음성의 변화를 측정하기 위해 음성분석학적 요소를 적용하여 연구를 수행하였다. 연구에 필요한 피실험자들의 음성을 수집하기 위하여 SONY사의 ICD-SX750 장치를 사용하여 10cm의 동일한 거리에서 음성 수집을 진행하였다. 음성자료를 실험 데이터로 추출하기 위해 음성분석프로그램인 프라트를 이용하였으며 피실험자는 총 20명이며 실험 중 변칙이 생기지 않도록 약물복용 및 신체질환 및 성대의 질환이 없으며 건강한 20대의 남성과 여성으로 피 실험자 집단을 구성하였다. 음성자료의 전과 후의 공평성을 위하여 소음이 없는 빈 강의실을 이용하였으며 8.5cm×7cm 크기의 천연오일 전용 램프를 사용하여 6m×8m 면적의 빈 강의실에서 30분 동안 유칼립투스 오일을 발향 하였다. 음성을 녹취하기 위해 “축사 속 사자 줌 치지” 라는 문장을 사용하여 전 음성을 녹취하여 30분간 유칼립투스 오일을 발향한 후 동일한 문장으로 음성을 녹취 및 수집하여 음성분석을 실시하였다. 음성 분석 요소는 향기요법에서 유칼립투스 발향법에 따른 음성의 변화를 측정하기위해 음성분석학적 기술의 요소 중 지터, 쉼머 및 강도를 적용하여 연구를 수행하였다.

지터는 단위시간 안의 발음에서 성대의 진동의 변화를 나타내주며 쉼머는 음성파형에서 각 시점의 진폭 값의 변화가 얼마나 규칙적인지를 나타내준다. 이에 후두암과 같은 환자의 경우 성대의 진동이 불규칙적이게 되면 이에 따라 각 시점의 진폭 값도 일정하지 않게 되므로 각시간점의 진폭 값을 제곱하여 제곱근을 구하여 분석한다. 음성에너지의 크기인 강도는 각 지점의 진폭 값에서 나오는 음성의 강도이다. 즉, 소리의 강약을 나타내는 강도라 할 수 있다.

4.3 실험 결과 및 고찰

우선 실험 결과는 다음과 같다. 아래 표 7과 표 8은 유칼립투스 발향에 따른 실험자들의 결과 값이며 음성분석 요소 중 성대 진동의 변화를 나타내는 지터값과 성대 진동 변화율의 규칙성을 나타내는 쉼머, 음성의 강도를 나타내는 강도를 적용하여 음성분석을 실시한 결과를 나타내었다. 실험 결과 지터의 경우 남성 실험자 1명, 여성 1명을 제외한 모든 실험자의 수치값이 감소하였으며, 쉼머는 남성과 여성 모두 감소, 강

도는 실험자 전원의 수치 값이 상승하였다. 지터, 쉼머의 감소와 강도값의 상승은 음성분석학적으로 성대 진동의 변화율과 진폭값의 규칙성이 감소하고 음성의 세기가 강해짐으로써 안정적으로 변화한 것으로 해석할 수 있다.

표 7. 유칼립투스 발향에 따른 남성 음성분석표
Table 7. Man Analysis by Eucalyptus Fragrance

구분		Jitter(%)	Shimmer(dB)	Intensity
M01	전	1.611	1.071	74.376
	후	2.120	1.05	75.596
M02	전	2.355	1.496	74.702
	후	2.178	1.115	75.642
M03	전	2.022	1.203	73.021
	후	1.525	1.051	73.823
M04	전	1.925	1.237	72.923
	후	1.836	1.173	73.099
M05	전	3.420	1.443	74.016
	후	1.960	1.151	74.873
M06	전	2.247	1.352	74.495
	후	1.864	1.211	75.647
M07	전	1.925	1.194	73.871
	후	1.743	0.852	75.311
M08	전	2.058	1.279	74.284
	후	1.640	1.160	75.692
M09	전	1.588	1.324	72.326
	후	1.187	1.185	74.521
M10	전	1.633	1.256	73.557
	후	1.475	1.214	75.589

표 8. 유칼립투스 발향에 따른 여성 음성분석표
Table 8. Woman Analysis by Eucalyptus Fragrance

구분		Jitter(%)	Shimmer(dB)	Intensity
L01	전	2.927	1.153	74.085
	후	1.941	1.046	74.750
L02	전	2.417	0.997	74.391
	후	1.690	0.992	75.116
L03	전	2.684	1.000	74.190
	후	2.937	0.931	74.502
L04	전	3.997	1.406	76.082
	후	1.873	1.126	76.366
L05	전	2.683	1.270	74.356
	후	2.262	0.839	74.896
L06	전	2.853	1.262	74.259
	후	2.147	0.984	75.420
L07	전	2.533	1.424	74.734
	후	1.934	1.126	75.562
L08	전	1.966	1.532	73.250
	후	1.828	1.235	74.652
L09	전	2.178	1.426	73.250
	후	1.163	1.362	74.640
L10	전	1.971	1.584	74.278
	후	0.637	1.174	76.387

또한 아래 그림 2에서 그림 4는 남성 피 실험자 집단에 대한 지터, 씬머 및 강도 분석 결과에 대한 변화를 나타낸 그래프이다. 남성의 경우 지터는 M01 실험자를 제외한 모든 남성의 수치가 감소하였고, 씬머는 남성 실험자 전원이 감소하였으며, 강도는 남성 실험자 모두 수치가 상승하는 결과를 보였다. 이것은 표 7의 설명과 마찬가지로 지터와 씬머의 감소는 성대 진동의 변화율과 진폭의 값이 감소하여 성대 진동의 변화율과 진폭의 값이 규칙적으로 변화하여 성대가 점차 안정적으로 변화하였다는 것으로 해석되며, 강도의 경우 음성의 강도를 나타내므로 음성의 세기가 증가한 것으로 해석할 수 있다.

또한, 아래 그림 5에서 그림 7은 여성 피 실험자 집단에 대한 지터, 씬머 및 강도 분석 결과에 대한 변화를 나타낸 그래프이다. 여성의 경우, 지터는 L03 실험자를 제외한 모든 여성 실험자의 수치가 감소하였고, 씬머는 실험자 전원이 감소하였으며, 강도는 실험자 모두 수치가 상승하였다는 것을 그래프로 쉽게 판단할 수 있다. 이것은 표 8의 설명과 마찬가지로 지터와 씬머의 감소는 성대 진동의 변화율과 진폭의 값이 감소하여 성대 진동의 변화율과 진폭의 값이 규칙적으로 변화하여 성대가 점차 안정적으로 변화하였다는 것으로 해석되며, 강도의 경우 음성의 크기를 나타내므로 음성의 세기가 증가한 것으로 해석할 수 있다. 결론적으로 실험 결과를 살펴보면 남성과 여성 각각 10명 중 90%가 유칼립투스에 좋은 효과를 보였다. 즉, 성대 진동의 변화율, 성대 각 진폭값의 규칙성이 감소함으로써 안정적으로 변화하며 음성의 세기가 강해지는 결과값을 보였다. 이는 유칼립투스 발향은 남성과 여성 구분 없이 발음의 정확성을 향상시키고 또한 음성 에너지의 크기인 강도값을 상승시킴으로 음성의 전달력을 높이는 역할을 하는 것임을 알 수 있었다.

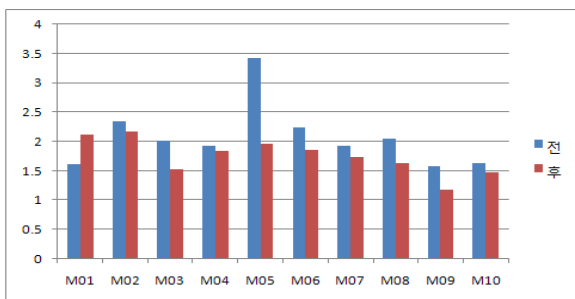


그림 2. 남성 지터 분석 결과 그래프
Fig. 2. Man Graph - Jitter Analysis Result

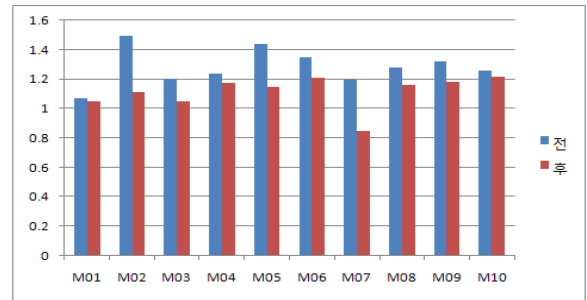


그림 3. 남성 씬머 분석 결과 그래프
Fig. 3. Man Graph - Shimmer Analysis Result

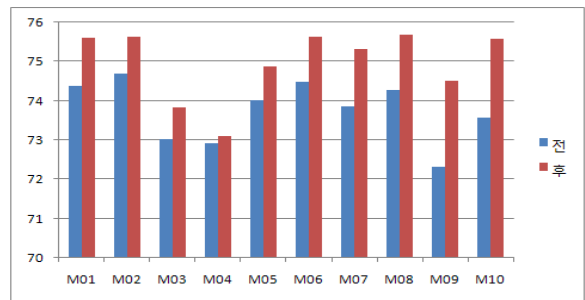


그림 4. 남성 강도 분석 결과 그래프
Fig. 4. Man Graph - Intensity Analysis Result

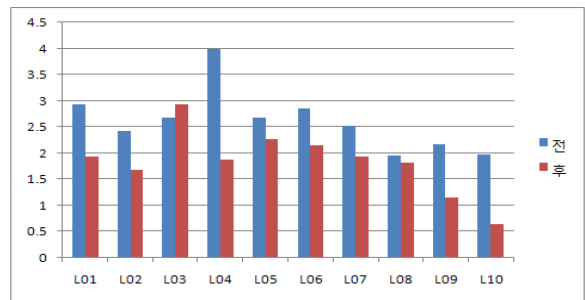


그림 5. 여성 지터 분석 결과 그래프
Fig. 5. Woman Graph - Jitter Analysis Result

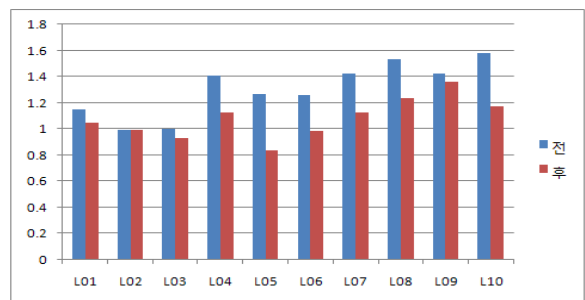


그림 6. 여성 씬머 분석 결과 그래프
Fig. 6. Woman Graph - Shimmer Analysis Result

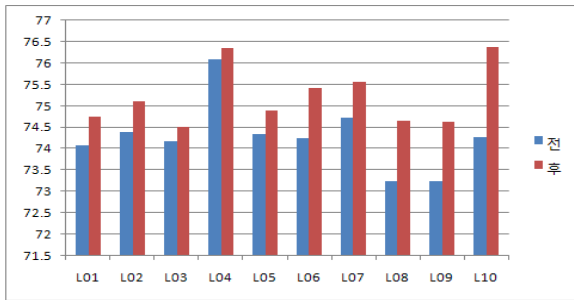


그림 7. 여성 강도 분석 결과 그래프
Fig. 7. Woman Graph - Intensity Analysis Result

V. 결 론

대인관계는 현대 생활을 영위하는데 가장 중요한 요소 중 하나이다. 이를 위해 좋은 목소리로 호감을 얻어 효과적인 대인관계를 유지하고자 하는 노력이 다각도로 행해지고 있는 실정이다. 이 같은 관점에서 본 논문은 우리가 주변에서 흔히 접할 수 있는 음료나 향중에 좋은 목소리를 내는데 유익한 영향을 미치는 것이 무엇이 있는지에 대해 음성신호처리 기술을 통해 이를 규명해 내는 방법을 제안하고자 하였다.

본 논문에서는 우선적으로 실험 대상을 탄산음료와 유칼립투스으로 하였다. 실험 결과 탄산음료는 섭취량에 따라 목소리에 미치는 영향이 변화하였는데 우선 피치값은 탄산음료의 섭취량에 따라 증가하다가 일정 시점에서 감소하는 것으로 분석되었다. 또한 지터값과 썸머값은 탄산음료의 섭취량에 따라 감소하다가 일정 시점에서 증가하는 것으로 분석되었다. 결론적으로 탄산음료는 섭취량이 한 캔(180ml)정도일 때는 목소리와 발음에 좋은 영향을 미치지만 그 이상을 섭취할 시는 안 좋은 영향을 미친다고 분석된다. 이에 비해 유칼립투스 발향은 실험 결과 남성과 여성 각각 10명 중 90%가 유칼립투스에 좋은 효과를 보였다. 음성공학적인 성격으로 성대 진동의 변화율, 성대 각 진폭값의 규칙성이 감소함으로써 안정적으로 변화하며 음성의 세기가 강해지는 결과값을 보여 목소리와 발음에 좋은 영향을 미치는 것으로 분석되었다. 향후는 탄산음료와 유칼립투스 뿐 아니라 우리가 흔히 주변에서 접할 수 있는 다른 종류의 음료와 음식물 등이 목소리와 발음에 미치는 영향에 대해 추가 연구를 수행할 예정이며 특히 앞으로 더 많은 임상자료를 확보하여 이에 대한 연구를 지속적으로 진행한다면 더욱 신뢰성 있는 결론을 도출할 수 있을 것이라 여겨진다. 끝으로 본 논문은 2012학년도 경남대학교 학술연구장려금 지원에 의한 것임을 부기하는 바이다.

참 고 문 헌

- [1] EBS, Invited Talk(Dong-uk Cho, Signal of Existence, "Voice"), 26th. August. 2011
- [2] MBC, 2580(Voice Plastic is Right?), 31th, July. 2011
- [3] Woo Ji Eun, *Completed 30 Days Training Voice*, Wisdom House, 2010.
- [4] Jen Estetic & Spinal Management, 'Neck , the Voice and Looks through it', 2006.
- [5] Kim Cheol Ho, "Comparison and Study of Belcanto Singing Method and Korean Traditional Singing Method," *Chongju Univ. Master's Degree Paper*, 1993.
- [6] Yang Byeong Gon, *Theory and Reality of Voice Analysis Using Praat*, ManSu Publishing Co., 2003.
- [7] Lim Hye Jin, "The Effect of Vocal Function Exercise on Voice Improvement in Patients with Vocal Nodules", *Taegu Univ. A Master's Degree Paper*, 2009.
- [8] Lee Hyeong Seok, "Acoustic Analysis of Normal and Vocal Pathologic Voice Using Dr. Speech Science", *Korean Society of Laryngology Phoniatics Logopedics Journal*, 1997.
- [9] Ko Do Heung, *Speech and Language Analysis Instruments*, Hankook Munhwasa Publishing Co., 2001.
- [10] Statistics Korea, <http://www.kostat.go.kr/>, 2011.
- [11] Oh Hong Geun, *Aroma Therapy*, Yangmun Publishing Co., 2000.
- [12] Lee Hui Seon, *Easy Aroma Therapy*, Jinsool Publishing Co., 2003.
- [13] Kim Bong Hyun, Cho Dong Uk, "A Study on the Change Parameter Analysis of Articulator by Intake the C₈H₁₀O₂H₄," *Korea Information and Communications Society Journal*, Vol36 No1, 2010.
- [14] Cho Dong Uk et al, "Analysis of Vocal Cords and Spectrum Changes Rate According to the H₂O Temperature," *Korea Information and Communications Society Summer Conference*, 2010.

[15] Kim Bong Hyun, Cho Dong Uk, "A Proposal on IT Based Method of Substantiation and Quantization for Pronunciation Accuracy Improvement Methods," *Korea Information and Communications Society Journal*, Vol36 No8, 2011.

김 봉 현 (Bong-hyun Kim)

정회원



2000년 2월 한밭대학교 전자계산학과
2002년 2월 한밭대학교 전자계산학과 공학석사
2009년 3월 한밭대학교 컴퓨터공학과 공학박사
2002년~2011년 국립한밭대학교, 충북도립대학 외래강사

2012년~현재 경남대학교 컴퓨터공학과 교수

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

2002년 한국콘텐츠학회 학술대상 수상

2002년 충북도지사 표창

2007년 기술혁신대전 대통령 표창 수상

2008년 한국정보처리학회 학술대상 수상

2009년 한국산학기술학회 학술대상 수상

2010년 충북도지사 표창

2011년 한국정보처리학회 최우수논문상 수상

2011년 기술혁신대전 교육과학기술부장관 표창

2011년 한국산학기술학회 산학연구대상 수상

<관심분야> BIT융합기술, 영상 및 음성처리