

개인별 맞춤형 새소리를 활용한 교대근무에 따른 소방공무원의 스트레스 감소방안 연구

이 범 주*, 조 동 욱°, 이 상 호*

A Study on the Reduction of Stress for Firefighters According to Shift Work Using Personalized Birds Sounds

Bum Joo Lee*, Dong Uk Cho°, Sang Ho Lee*

요 약

소방공무원은 교대근무를 하면서 극한의 재난현장에서 현장 활동을 함으로 많은 스트레스를 받고 있다. 한편 백색소음은 스트레스 해소와 집중력 향상 등 정신 건강에 많은 도움을 주는 것으로 알려져 있다. 본 논문은 소방공무원들의 스트레스 해소를 위해 이러한 백색소음을 활용하여 소방관의 스트레스가 감소되는지에 대한 규명 연구를 행하고자 한다. 실험을 위해 백색 소음 중 맞춤형 새소리를 선정하여 실제 소방관서에서 교대근무중인 소방관 24명에게 5분간 들려주고 실험전과 실험 후 스트레스와 관련된 생체신호수치의 변화를 분석하였다. 실험 결과 맞춤형 새소리가 실제 스트레스 해소에 도움이 될 수 있다는 가능성을 확인할 수 있었다.

Key Words : voice analysis, firefighter, shifting work, reduction of stress, personalized bird sound

ABSTRACT

Shift work is known to have an adverse effect on physical health, and especially in the field of extreme disasters that can not relieve tension, fire officers are suffering from heavy stress. In this paper, we quantitatively investigate how the voice of fire officers changed by day work, night work and full-time work. To do this, we composed experimental groups of 16 fire officers(3 command and investigation team members, 5 firefighting members, 4 rescue team members, 4 paramedics) and we quantitatively analyze bio-signal variation according to the overall shift work. As a result of the experiment, we could see the possibility that the personalized bird sound could help the relieve the real stress.

1. 서 론

화재 발생을 미연에 방지하기 위한 노력이 증가함에도 불구하고 화재는 보다 다양한 원인으로 인해 지속적으로 발생하고 있다. 거기에 전 지구적인 이상기후로 인한 다양한 자연재해의 발생 증가 및 소방에 대

한 신뢰성의 재고로 인해 소방안전 서비스에 대한 수요가 지속적으로 증가하고 있다. 그 결과 소방공무원들의 역할에 못지않게 작업 환경 또한 중요한 상황이 되었는데 이는 현장에서 소방공무원의 37.9%가 언어적 폭력을 경험하며, 구조 구급대원의 경우 81.2%가 감정노동을 하는 것으로 나타났다¹⁾. 심지어 소방공무원들이 필히 하고 있는 근무 형태인 교대근무는 2급

* First Author : Dongbu Firestation, 화재조사관, stegnography@korea.kr, 종신회원

° Corresponding Author : Chungbuk Provincial University Lab. of Bio-signal Analysis, 교수 ducho@cpu.ac.kr, 종신회원

* Chungbuk National University Department of Computer Science, 명예교수 shlee@cbnu.ac.kr, 종신회원

논문번호 : 202001-008-C-RN, Received January 18, 2020; Revised February 11, 2020; Accepted February 11, 2020

발암유발 요인으로 평가되고 있으며^[2], 소방공무원은 각종 재난현장에 출동함으로써 여러 유형의 유해 화학물질에 노출 되어있다^[3]. 아울러 이들은 무엇보다도 현장에서 직접적으로 사망자, 부상자들을 목격함으로써 극한의 스트레스를 받고 있다. 따라서 소방공무원들의 스트레스 해소 방안이 보다 적극적으로 마련이 되어야 할 시점이다. 한편 백색 소음은 스트레스 해소와 집중력 향상 등 정신건강에 많은 도움을 주는 것으로 알려져 있다^[4]. 따라서 본 논문에서는 소방공무원들의 스트레스 경감을 위해 이러한 백색 소음을 활용하여 스트레스가 경감되는지에 대한 규명 연구를 하고자 한다. 이를 위해 백색 소음 중 인간에게 가장 친화적인 자연의 소리로서 새소리를 선정하여 스트레스 경감 효과 가능성에 대한 실험을 하고자 한다. 실험의 음원인 새소리는 10개를 유튜브에서 추출하여 실제 충북 청주동부소방서에서 교대근무중인 소방관 24명에게 들려준 후 가장 좋아하는 새소리와 싫어하는 새소리를 선택하도록 하였다. 그 후 심장, 신장, 폐의 기능 호전 상태를 분석할 수 있는 문장을 읽게 하여 목소리를 녹음하고, 본인이 선택한 가장 좋아하는 새소리를 5분간 들려준 후 다시 심장, 신장, 폐에 해당하는 문장을 읽게 하여 다시 목소리를 녹음하였다. 최종적으로 실험자가 가장 선호하는 새소리를 듣기전후 심장, 신장, 폐에 해당되는 생체 신호 수치를 분석하였다. 분석 결과 각 장기에 대한 생체 신호 수치가 새소리를 듣기 전 보다 들은 후 개선되었다면 스트레스 경감 효과가 있는 것이고, 그 역의 경우 스트레스 경감 효과가 없는 것으로 판단을 할 수 있다. 실험 결과 개인별로 선호하는 새소리를 들은 후 생체 신호 수치가 개선됨을 확인 할 수 있었다.

II. 실험에 사용한 생체신호 음성

동의보감에서는 목소리가 목에서 나오지 않고 몸 안에 위치한 장기와 관련이 있다고 본다^[5]. 다시 말해 목소리가 안 좋아졌다면 이는 단지 목 부위의 손상 때문이 생기는 것이 아니라 몸 안의 장기에 이상이 생겨서 발생할 수 있다고 본다. 이 분야가 한의학의 청진 분야인데, 아래 표 1,2를 기반으로 각 소방공무원이 가장 선호하는 새소리를 들려주기 전과 후 소방공무원의 생체신호(심장, 신장, 폐)의 변화를 분석해보고자 한다.

위의 표 1에서 'E-'음은 심장과 'Ah-'음은 폐와 'E'음은 폐와 관계되는 모음이다. 이를 기반으로 실험에 사용할 음성 문장은 아래 표 2와 같다.

표 1. 장기 및 이와 관련된 음[6]
Table 1. Short vowels related to human organs[6]

Relevant organ	Related voice
Heart	'E-' Sound Sound from the tongue, does it vibrate a lot? When they make high pitch, do they lose power at the end or pitch down?
Lung	'Ah-' sound Sound from the teeth
Kidneys	'Uh-'sound. Sound from lips Does sound sink from lip sound?

표 2. 실험에 사용할 문장 [6]
Table 2. Sounds related to human organs[6]

Relevant organ	The sentence that will be used
Heart	'E', 'Naktangnulkang'
Lung	'A', 'Siso, 'Jajangga', 'Chukchukhada'
Kidneys	'Uh', 'Meokpang pulbang'

실험 분석을 위한 음성분석기는 음성과학 전문분석 프로그램인 프라트(Praat)^[7]를 이용하였다.

III. 실험 음원의 선정

소방공무원의 스트레스를 경감시켜주기 위한 새소리 중 유튜브에서 가장 음질이 좋은 새소리 10가지를 선정하여 음원을 추출하였다. 그 후 청주동부소방서에서 교대 근무 중인 소방공무원 24명에게 새소리를 들려주고 가장 좋아 좋아하는 새소리와 가장 싫어하는

표 3. 새소리의 특성
Table 3. Characteristics of Birds Sounds

Birds	Pitch min [Hz]	Pitch max [Hz]	Band width of pitch [Hz]	Pitch median [Hz]	Pitch mean [Hz]	Energy of Sound [dB]
Great reed warbler	514.759	6,771.125	6256.366	2986.647	2961.522	65.27
Chinese oriole	451.627	4457.686	4006.059	1973.396	2090.489	71.294
Nightingale	870.512	15097.769	14227.257	2885.992	3541.869	52.642
Oriental greenfinch	2983.41	4168.3525	1184.9425	3528.748	3560.838	62.619
Scops owl	194.148	1981.308	1787.16	1036.497	1075.15	38.814
Psittacidae	1452.498	3829.698	2377.2	3244.749	2880.487	47.899
Budgerigar	656.187	12813.041	12156.854	3202.004	2918.645	55.453
Sparrow	1641.283	6725.616	5084.333	3710.211	3800.626	65.973
Canaria	1017.612	4825.995	3808.383	2515.145	2642.152	43.748
Blue flycatcher	859.538	4685.307	3825.769	3462.223	3491.317	53.145
Overall average	1,064.157	6,535.590	5,471.432	2,854.561	2,896.310	55.686

Birds	Jitter [%]	Shimmer [dB]	NHR [%]	DoVB [%]	Vote of Most Like	Vote of Most Dislike
Great reed warbler	4.856	1.57	0.269	33.991		3
Chinese oriole	3.373	1.327	0.232	69.013	11	1
Nightingale	2.32	0.891	0.185	57.353		
Oriental greenfinch	2.758	0.887	0.261	31.165		3
Scops owl	6.379	1.356	0.101	7.319	10	1
Psittacidae	4.344	1.588	0.53	79.805		3
Budgerigar	6.222	1.806	0.55	68.103		11
Sparrow	7.424	1.853	0.576	14.635	1	2
Canaria	5.217	1.581	0.362	17.863	2	
Blue flycatcher	3.617	1.343	0.204	59.433		
Overall average	4.651	1.420	0.327	43.868		

새소리에 대한 설문 조사를 실시하였다. 10가지의 새소리의 특징 및 설문 조사 결과를 표 3 및 그림 1에 나타내었다.

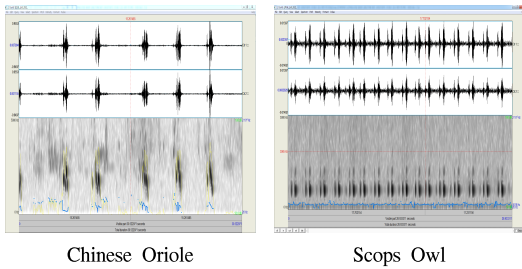


그림 1. 새소리 분석의 예
Fig. 1. Examples of Birds Bound Analysis

3.1. 실험참여자가 선호하는 새소리의 특징

실험참여자가 선호하는 새소리와 선호하지 않는 새소리의 특성을 아래 표 4에 나타내었다. 유의미한 데이터를 살펴보면 주파수 변동률의 평균값과 그 폭은 작고, 진폭변동률과 NHR 값이 평균값에 비해 좋은 것 나타났다. 이는 실험 참여자에게 있어 전체적으로 저음이며 소리 편차가 적고, 음색이 선호하는 새소리를 선정하는데 중요한 요소임을 알 수 있다. 아울러 표 3을 살펴보면 나이팅게일 새가 음색 관련 수치가 가장 좋은 것으로 나타나고 있음에도 불구하고 선호하는 새소리에서는 한 표도 선택 받지 못했다. 이에 대한 이유는 나이팅게일 새는 주로 유럽에서 살며 울음소리가 매우 아름다워서 검은 지빠귀 및 유럽물새와 더불어 유럽의 삼명조(三鳴鳥)로 알려져 있었지만 실험참여자에 따르면 휘파람새와 소쩍새의 경우 시골에서 혹은 평소에 자주 듣던 새소리로 익숙한 소리라는 반응을 보인 반면 나이팅게일 새는 유럽에 사는 새

표 4. 실험참여자가 선호하는 새소리와 선호하지 않는 새소리의 특징

Table 4. Characteristics of Favorite Bird Sounds and Dislike Bird Sounds Preferred by Experiment Participants

Birds	Pitch min [Hz]	Pitch max [Hz]	Band width of pitch [Hz]	Pitch median [Hz]	Pitch mean [Hz]
Average of Favorite Bird Sounds	441.079	3,551.051	3,109.973	1,700.534	1,784.659
Average of Dislike Bird Sounds	1,083.267	8,547.550	7,464.284	3,122.200	2,961.689
Overall Average	1,064.157	6,535.590	5,471.432	2,854.561	2,896.310

Birds	Energy of sound [dB]	Jitter [%]	Shimmer [dB]	NHR [%]	DoVB [%]
Average of Favorite Bird Sounds	55.243	4.948	1.382	0.203	36.779
Average of Dislike Bird Sounds	57.475	5.372	1.600	0.446	53.734
Overall Average	55.686	4.651	1.420	0.327	43.868

로서 실험참여자에게 평소 익숙한 새소리가 아니고 음색은 좋지만 평균 음높이가 높은 것으로 나타났는데 소방공무원들은 평소 재난출동 대기상태로 근무 중이어서 음높이가 높은 경우 심리적 부담감을 본질적으로 근무환경에서 가지고 있는 이유로 가장 선호하는 새소리로는 선택되지 못한 것으로 분석 되었다.

IV. 소방공무원의 맞춤형 새소리 청취전과 후의 생체신호 변화분석

음원은 청주 동부 소방서에서 실제로 교대 근무 중인 소방공무원 24명(지휘조사팀, 화재진압, 구조대원,

표 5. 실험참여자의 연령 분포
Table 5. Ages of Participants

Age	Number of Unit(Persons)
20'	12
30'	9
40'	3
Total	24

표 6. 실험참여자의 성별 분포
Table 6. Sex of Participants

Sex	Number of Unit(Persons)
Male	20
Female	4
Total	24

표 7. 실험 참여 팀(역할) 구분
Table 7. Team Category of Participants

Seam identification	Number of Unit(Persons)
Command and Investigation Team	5
Firefighting Team	8
Rescue Team	5
Paramedics Team	6
Total	24

표 8. 실험참여자의 직책구분
Table 8. Work Positions of Participants

Position	Number of Unit(Persons)
Command Team Leader	1
Fire Investigator	2
Command Car Driver	2
Fire engine Driver	2
Firefighters	3
Ambulance Driver	2
Conscripted Firefighters Agency	2
Paramedics	5
Rescue Team Leader	1
Rescue Car Driver	1
Rescue Crew	3
Total	24

구급 대원)을 선정하여 표 1 및 표 2 문장을 녹음하여 실험을 진행하였다. 실험에 참가한 사람들에 대한 연령, 남녀 분포, 팀 구분, 직책을 아래 표 5, 표 6, 표 7 그리고 표 8에 나타내었다.

V. 실험 및 고찰

5.1 실험대상 및 음성 녹음

청주동부소방서는 화재, 구조, 구급출동이 중복에서 가장 많은 편이다. 청주 동부소방서에서 실제 교대근무중인 소방공무원 24명에게 표 2에서 제시한 심장, 폐, 신장에 해당되는 문장을 읽게 하여 해당 음성을 녹음하고, 표 3에서 나타난 것과 같이 각자 실험자가 가장 선호하는 새소리를 선정하여 5분간 듣게 한 후 다시 심장, 폐, 신장에 해당되는 문장을 읽게 하여 그 수치의 변화량을 측정하였다. 실험을 위한 음성녹음은 소음이 차폐된 지하 심신 안정실이나 사무실에서 스마트 폰을 활용하여 30cm거리를 두고 진행하였으며 화재, 구조, 구급 출동 벨이 울리거나 실험에 임하는 소방공무원이 현장출동을 하였을 때는 실험의 결과가 오염되지 않도록 처음부터 다시 실험을 진행하였다.

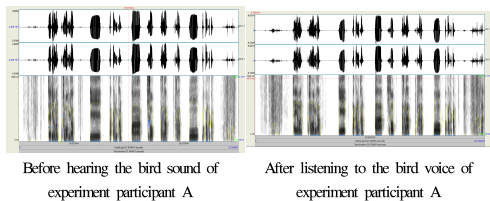


그림 2. 맞춤형 새소리를 청취전과 후의 생체신호 변화 분석
Fig. 2. Analysis of Bio-signal Changes Before and After Listening to Personalized Bird Sounds

음은 소음이 차폐된 지하 심신 안정실이나 사무실에서 스마트 폰을 활용하여 30cm거리를 두고 진행하였으며 화재, 구조, 구급 출동 벨이 울리거나 실험에 임하는 소방공무원이 현장출동을 하였을 때는 실험의 결과가 오염되지 않도록 처음부터 다시 실험을 진행하였다.

5.2 실험 결과 및 고찰

표 9에 맞춤형 새소리를 듣기전과 후의 생체 신호 변화량을, 그리고 표 10에 표 9의 평균 수치를 비교하여 정리하였다. 실험결과 다음과 같은 유의미한 결과를 얻을 수 있었다.

첫째, 심장 기능의 경우 지속시간 감소, 음성 주파수 변동률의 최저값과 최고값, 변화값, 평균값 및 음성에 실리는 에너지가 모두 감소하였다. 이에 비해 진폭 규칙성과 음성 진폭 변동률은 상승하였다.

둘째, 폐 기능의 경우 음성 주파수 변동률의 최고값, 변화값, 변화폭, 평균값, 에너지가 감소하였고 진폭 규칙성과 음성 진폭 변동률은 상승하였다.

셋째, 신장 기능의 경우 지속시간 감소, 음성 주파수 최고값, 변화값, 변화폭, 평균값, 에너지가 감소함을 알 수 있었다. 그리고 진폭 규칙성과 음성 진폭 변동률이 상승하였다.

음성 공학에서는 음성주파수의 높낮이와 변화율은 사람의 감성 상태를 판단할 때 중요한 요소 중 하나이다. 심장, 폐, 신장에서 공통적으로 음성주파수의 평균값과 음성 변동률이 감소하였는데 이는 감성상태가 안정됨에 따라 각 신체장기에 당되는 음성주파수가 안정이 되었을 가능성을 의미한다. 실제로 실험참여자에게 실험참여 후 느낌을 물어 본 바 대부분이 마음이 평온해졌다고 답하였다. 더 나아가 심장, 폐, 신장에 해당되는 음성에너지가 공통적으로 감소하였고 음색에 해당되는 수치를 살펴보면 심장의 경우 음성 진폭 규칙성과 음성 진폭 변동률이, 폐의 경우 진폭 규칙성과 소음 대 배음비의 값이 감소하였고, 신장의 경우 음성 진폭 규칙성과 음성 진폭 변동률이 감소하였다. 이는 잠시(5분간) 동안 자신이 좋아하는 맞춤형 새소리를 들으면서 휴식(수면)을 취하였다가 감정이 안정화 되어 음성 에너지가 감소하고 목소리가 잠겨서 음색의 수치가 저하된 것으로 여겨진다. 이러한 실험결과는 대학생들에게 자연 백색소음을 들려준 후 여론 조사를 통해 수면의 질이 개선되었고 스트레스가 유의미하게 경감된 결과를 나타낸 실험결과¹⁸⁾와도 일치함을 확인할 수 있었다.

표 9. 맞춤형 새소리를 듣기 전과 후의 생체신호 변화량
Table 9. Bio Signal Change Before and After Listening to Personalized Bird Sound

Heart												
E-	Duration Time	Min Pitch	Max Pitch	Pitch variation	Rate of Voice frequency	Median Pitch	Mean Pitch	Intensity	Jitter	Shimmer	NHR	DoVB
Before Bird Sound Experiment	0.942	128.557	187.496	58.938	0.535	151.87	161.652	66.592	0.986	0.553	0.145	0
After the Bird sound experiment	0.798	125.765	181.025	55.259	0.419	145.135	149.145	65.769	1.17	0.609	0.139	0
Variation	-0.144	-2.791	-6.471	-3.679	-0.116	-6.735	-12.507	-0.822	0.184	0.055	-0.005	0

Heart												
Nakdang Nulgang-	Duration Time	Min Pitch	Max Pitch	Pitch variation	Rate of Voice frequency	Median Pitch	Mean Pitch	Intensity	Jitter	Shimmer	NHR	DoVB
Before Bird Sound Experiment	1.323	98.766	170.264	71.498	1.19	131.477	131.402	64.601	2.088	1.049	0.324	26.462
After the Bird sound experiment	1.253	96.403	177.833	81.429	0.897	124.588	126.253	64.137	2.424	1.064	0.372	24.652
Variation	-0.07	-2.363	7.568	9.931	-0.293	-6.889	-5.148	-0.463	0.336	0.015	0.048	-1.81

Lung												
Ab-	Duration Time	Min Pitch	Max Pitch	Pitch variation	Rate of Voice frequency	Median Pitch	Mean Pitch	Intensity	Jitter	Shimmer	NHR	DoVB
Before Bird Sound Experiment	0.898	123.531	173.657	50.126	0.542	149.227	147.532	72.832	0.995	0.656	0.169	0
After the Bird sound experiment	0.807	126.828	172.145	45.317	0.39	135.859	142.593	68.261	1.138	0.698	0.208	0
Variation	-0.091	3.297	-1.512	-4.809	-0.152	-13.368	-4.939	-4.571	0.143	0.041	0.039	0

Lung												
Siso, Jajangga, Chukchukhada	Duration Time	Min Pitch	Max Pitch	Pitch variation	Rate of Voice frequency	Median Pitch	Mean Pitch	Intensity	Jitter	Shimmer	NHR	DoVB
Before Bird Sound Experiment	2.292	108.07	213.646	105.575	0.965	152.071	152.6	65.635	2.362	1.147	0.354	34.569
After the Bird sound experiment	2.318	105.015	198.983	93.967	0.937	141.935	145.199	64.384	2.425	1.115	0.403	39.172
Variation	0.026	-3.054	-14.663	-11.608	-0.027	-10.136	-7.4	-1.251	0.062	-0.032	0.049	4.602

Kidneys												
Uh-	Duration Time	Min Pitch	Max Pitch	Pitch variation	Rate of Voice frequency	Median Pitch	Mean Pitch	Intensity	Jitter	Shimmer	NHR	DoVB
Before Bird Sound Experiment	0.825	125.754	182.711	56.956	0.489	151.45	151.97	68.27	0.875	0.486	0.109	0
After the Bird sound experiment	0.764	127.096	176.444	49.348	0.38	144.315	146.702	67.199	1.113	0.58	0.102	0
Variation	-0.06	1.342	-6.267	-7.608	-0.109	-7.134	-5.268	-1.071	0.238	0.094	-0.007	0

Kidneys												
Meokpangpulg-	Duration Time	Min Pitch	Max Pitch	Pitch variation	Rate of Voice frequency	Median Pitch	Mean Pitch	Intensity	Jitter	Shimmer	NHR	DoVB
Before Bird Sound Experiment	1.388	100.377	215.597	115.22	1.358	153.335	151.484	65.068	2.642	1.239	0.33	31.659
After the Bird sound experiment	1.249	108.511	182.706	74.194	0.74	142.757	142.957	61.551	2.673	1.279	0.372	25.701
Variation	-0.139	8.134	-32.891	-41.026	-0.618	-10.578	-8.527	-3.517	0.031	0.039	0.042	-5.958

표 10. 전체 평균 수치 비교표
Table 10. Comparative Table of Overall Average

Heart							
Comparison value of 'E' with 'Nakdaongnulkang'	Duration Time	Rate of Voice frequency	Intensity	Jitter	Shimmer	NHR	
Variation	dec	dec	dec	dec	dec	dec	dec

Heart							
Comparison value of 'E' with 'Nakdaongnulkang'	Mean Pitch	Intensity	Jitter	Shimmer	NHR	DoVB	
Variation	dec	dec	inc	inc	no match	inc	

Lung							
Comparison value of 'Ab' with 'Siso, Jajangga, chukchukhada'	Duration Time	Rate of Voice frequency	Intensity	Jitter	Shimmer	NHR	
Variation	no match	no match	dec	dec	dec	dec	dec

Lung							
Comparison value of 'Ab' with 'Siso, Jajangga, chukchukhada'	Mean Pitch	Intensity	Jitter	Shimmer	NHR	DoVB	
Variation	dec	dec	inc	no match	inc	no change	

Kidneys							
Comparison value of 'Uh' with 'Meokpangpulg'	Duration Time	Rate of Voice frequency	Intensity	Jitter	Shimmer	NHR	
Variation	dec	inc	dec	dec	dec	dec	dec

Kidneys							
Comparison value of 'Uh' with 'Meokpangpulg'	Mean Pitch	Intensity	Jitter	Shimmer	NHR	DoVB	
Variation	dec	dec	inc	inc	no match	dec	

VI. 결 론

교대근무를 하는 소방공무원은 극한의 재난현장에 출동함에 따라 극심한 스트레스를 받고 있다. 이러한 소방공무원들의 스트레스를 경감시켜주기 위한 방법이 적극적으로 행해져야 한다. 이를 위해 본 논문에서는 소방공무원들에게 자연에서 존재하는 백색 소음 중 각 소방공무원들이 선호하는 자연의 새소리를 5분간 들려준 후 스트레스가 감소하는가를 확인한 결과 스트레스 감소 효과가 있을 가능성을 확인할 수 있었다. 향후 선호하는 자연의 백색 소음이 음색만이 아니라 평소 자주 듣는 익숙한 소리인지와 같은 지역적,

개인 경험적 요소까지 두루 고려하여 연구가 이루어진다면 소방공무원뿐 아니라 더 나아가 일반인에게도 스트레스 경감에 도움을 주는 소프트웨어의 개발이 가능하리라 여겨진다.

References

- [1] 2015 year Survey on human rights situation of Firefighters(source : National Personnel Committee)
- [2] http://health.chosun.com/site/data/html_dir/2017/10/26/2017102602743.html

[3] W. G. Kim, et al., *Reading Donguibogam in a book*, Published by Deul-lyeok, Mar. 1999.

[4] <https://www.edaily.co.kr/news/read?newsId=01256246619205640&mediaCodeNo=257>

[5] W. G. Kim, et al., *Reading Donguibogam in a book*, Published by Deul-lyeok, Mar. 1999.

[6] D. U. Cho, et al., "Proposal of dry foot-simulating instrument for verifying the efficiency using voice analysis," in *Proc. KICS Winter Conf. 2017*, pp. 406-406, Gangwon-do, Korea, Jan. 2017.

[7] <http://www.fon.hum.uva.nl/praat/>

[8] G. M. Kim and E. J. Kim, "The effects of white on sleep quality, depression and stress in university students," *J. Korean Academic Soc. Home Care Nursing*, vol. 24, no. 3, pp. 316-324, Dec. 2017.

이 범 주 (Bum Joo Lee)



2006년 8월 : 충북대학교 컴퓨터공학 학사
 2016년 2월~현재 : 충북대학교 컴퓨터과학과 석박사 통합과정
 2009년~2017년 : 영동소방서 화재조사관, 화재진압

2018년~현재 : 청주동부소방서 화재조사관
 1996년~현재 : 화재감식평가기사 외 17개 자격증 취득
 <관심분야> 음성분석, 빅데이터, 국가재난 시스템구축

조 등 옥 (Dong Uk Cho)



1983년 2월 : 한양대학교 전자공학 학사
 1985년 8월 : 한양대학교 전자공학 석사
 1989년 2월 : 한양대학교 전자통신공학 박사
 1989년 3월~1990년 2월 : 한양대학교 Post Doc. 연구원

1989년 9월~1991년 2월 : 동양미래대학교 전자통신공학과 교수
 1991년 3월~2000년 2월 : 서원대학교 정보통신공학과 교수
 1999년 : 미국 Oregon State University 교환교수
 2000년 3월~현재 : 충북도립대학교 교수
 2000년~2002년 : 한국전자통신연구원 초빙연구원
 2001년 4월 : 충북도지사 표창
 2002년 12월 : 한국콘텐츠학회 학술대상
 2007년 9월 : 대통령 표창
 2008년 12월 : 한국정보처리학회 학술대상
 2009년 11월 : 한국산학기술학회 학술대상
 2010년 7월 : 충북도지사 표창
 2010년 2월~2012년 1월 : 충북도립대학교 기획협력처장
 2011년 11월 : 교육과학기술부 장관 표창
 2012년 11월 : 한국통신학회 LG학술상
 2016년 6월 : 한국통신학회 우수논문상
 2016년 1월~2017년 11월 : 충북도립대학교 산학협력단장
 2017년 9월 : 사회부총리 겸 교육부장관 표창
 2017년 9월 : 충북도립대학교 총장선거 1순위
 2017년 11월 : 한국통신학회 LG학술상
 2018년 11월 : 한국통신학회 우수논문상
 2019년 5월 : 국무총리 표창
 2019년 11월 : 한국통신학회 저널부분 우수논문상
 2020년 1월 : 한국통신학회 ICT 전략 기술 대상 수상
 2009년 1월~2016년 12월 : 한국정보처리학회 부회장
 2014년 1월~2015년 12월 : 한국통신학회 상임이사
 2016년 1월~2018년 12월 : 한국통신학회 부회장
 2017년 1월~현재 : 한국정보처리학회 협동부회장
 <관심분야> 음성 분석, 생체신호분석, 신호처리

이 상 호 (Sang Ho Lee)



1972년 2월 : 숭실대학교 전자
계산학과 학사

1981년 2월 : 숭실대학교 대학
원 전자계산학과 석사

1989년 2월 : 숭실대학교 대학
원 전자계산학과 박사

1989년 3월~2018년 8월 : 충북
대학교 소프트웨어학과 교수

2018년 9월~현재 : 충북대학교 소프트웨어학과 명예
교수

<관심분야> 컴퓨터네트워크, 통신보안, 중소기업 스
마트공장, IT융합