JESK J Ergon Soc Korea 2023; 42(3): 235-245
https://dx.doi.org/10.5143/JESK.2023.42.3.235
https://jesk.or.kr eISSN:2093-8462

Development of Malignant Call Automatic Blocking System for Call Center Counselor

Kyung-Sun Lee[1], Sung-Hee Kim[2], Kiseong Kim[3], Jaein Lee[4]

[1]Kangwon National University, Division of Energy Resources Engineering and Industrial Engineering, Gangwon-do, 24341
[2]Dong-eui University, Industrial of ICT Engineering, Busan, 47340
[3]BioBrain Inc., Daejeon, 35203
[4]Human · System Design Engineering Major, Dong-Eui University, Busan, 47340

콜센터 상담사를 위한 악성전화 자동차단 시스템개발

이경선[1], 김성희[2], 김기성[3], 이재인[4]

[1]강원대학교 에너지자원 · 산업공학부
[2]동의대학교 산업ICT기술공학전공
[3]바이오브레인
[4]동의대학교 인간 · 시스템디자인공학전공

Corresponding Author
Jaein Lee
Human · System Design Engineering
Major, Dong-Eui University, Busan, 47340
Email : inibest@deu.ac.kr

Received : March 06, 2023
Revised : May 10, 2023
Accepted : May 21, 2023

Copyright@2023 by Ergonomics Society of Korea. All right reserved.

Objective: The purpose of this study is to build a system base that automatically blocks malicious calls such as customer's verbal abuse by utilizing voice recognition technology before occurrence.

Background: Call center counselors frequently have labor processes based on the characteristics of the service industry and emotional labor. Counselors working in call centers are experiencing serious problems of verbal abuse and sexual harassment. Work exhaustion and job stress due to emotional labor negatively affect the mental and physical health of counselors.

Method: In this study, a call center operation system investigation, voice and text data collection, voice guidance phrase derivation, data-based automatic blocking system development procedure establishment, and automatic blocking system prototype development were carried out.

Results: Voice and text-based malicious data were collected based on media content, swear word dictionary and comment search base, and call center recording data provided by three public institutions. Malicious calls were classified into 1) abusive language, 2) short language, 3) sexual harassment, and 4) insulting sentences and words, and data were collected. The procedure for developing a system that can automatically block malicious calls based on the collected data consisted of four major steps. The main code for creating software for operating the automatic blocking system to protect counselors from malicious calls in the call center is STT (Speech To Text) function, microphone voice recording, STT result and verbal comparison function in advance, blocking function when detecting abusive language, call Codes for 5 functions, including call quality score receiving function at the end, were developed.

Conclusion: Although this system does not consider emotional consumption and exhaustion that occur during counseling, it is a system that can extract words related to profanity and sexual harassment that have high mental stress.

Application: It is judged that the application of this system can help change the

culture beyond simply preventing prevention by using a systematic methodology.

Keywords: Call center, Automatic blocking system, STT (Speech to text), Malignant call, Job stress

1. Introduction

콜센터는 전화매체를 통하여 고객의 요구, 불만 또는 기타 요청사항을 접수하여 처리하거나 상품 및 서비스를 홍보하는 산업이다(Yoon et al., 2013). 최근 콜센터는 고객의 불만을 해소하는 기능을 넘어 고객에게 최적의 서비스를 제공하는 통합서비스센터로 변화하고 있는 추세이다. 우리나라의 콜센터는 정부민원 콜센터를 비롯하여 지방자치단체 콜센터 등 공공 서비스와 통신사, 카드사, 전자제품, 은행 등 민간 서비스로 구분할 수 있다(Cho, 2021). 2019년 근로복지공단 산재보험 가입 자료에 따르면, 전국 콜센터 사업체 수는 약 1,358개소이며(Korea Workers' Compensation and welfare Service, 2019), 한국노동연구원의 2016년 연구에 의하면 콜센터에 근무하는 상담사 수는 약 8,200명이고 상담사 중 여성이 차지하는 비율이 매우 높으며, 그 수는 지속적으로 증가하고 있다고 보고한다(Statistics Korea, 2019). 한국노동연구원에 따르면 통계청에서 제시하고 있는 콜센터 상담사 수보다 더 많은 상담사가 콜센터에 근무하고 있으며, 이와 같은 통계적 차이는 콜센터 특성상 직무 구분이 어렵고 관련 산업과 직업의 분류 체계가 명확하게 정비되지 않았기 때문이라고 설명한다(Korea Labor Institute, 2016).

콜센터 상담사의 주요 수행 업무는 1) 고객 요청에 대해 지침서에 따라 응답, 2) 미해결 문제 답변, 3) 불만 사항 처리, 4) 처리 방안 설명, 5) 업무 결과 기록, 6) 인수인계 등으로 구분된다(Ministry of Employment and Labor, 2013). 콜센터 상담사의 업무는 위에서 정의한 것처럼 매우 다양하다. 코로나19로 인하여 콜센터 근로자들의 민원 상담 건수가 급격히 증가하였으며, 비좁고 밀폐된 작업환경으로 인하여 근로자들의 직장 내 감염에 취약한 것으로 보고되었다. 이와 함께 콜센터에서는 서비스업의 특성과 감정노동에 기반을 둔 노동과정이 빈번하게 발생하고 있다. 콜센터에서 근무하고 있는 상담사에게 언어폭력, 성희롱 문제가 심각하게 발생하고 있으며, 이러한 감정노동으로 인한 업무 탈진, 직무스트레스 등의 부작용이 지속적으로 발생하고 있다. 특히 콜센터 상담사는 하루 종일 반복되는 전화상담 업무를 하며, 자신의 감정 상태와 관계없이 고객에게 친절을 제공해야 하는 대표적인 감정노동 직종이라는 특성이 있다. 730개 직업 종사자를 대상으로 조사한 결과에 의하면 감정노동이 가장 심한 직종은 콜센터 상담사라는 결과가 있을 정도이다(Ministry of Employment and Labor, 2015).

이러한 특징과 문제가 있는 콜센터 상담사의 감정노동을 예방하기 위하여, 2019년 산업안전보건법에 '사업주는 고객의 폭언 등으로 인하여 고객 응대 근로자에게 건강장해가 발생할 경우에는 업무의 일시적 중단 또는 전화 등 조치를 해야 한다'.라는 '고객의 폭언 등으로 인한 건강장해 예방조치'를 사업주의 의무사항으로 추가하였다(https://www.law.go.kr). 콜센터 상담사를 위한 감정노동 보호 법률과 제도는 크게 1) 근로시간 및 근로환경 관련 2) 성희롱 관련, 3) 폭언, 폭행, 욕설, 반복 민원 관련으로 구분할 수 있다. 근로시간 및 근로환경 관련 법률 및 제도의 대표적인 것은 산업안전보건기준에 관한 규칙 제259조(직무스트레스에 의한 건강장해 예방조치)와 고용노동부고시 제2010-35호(사업장에서의 근로자 건강증진 활동 지침)가 있다. 성희롱에 관련된 것은 남녀고용 평등 및 일가정양립 지원에 관한 법률 제14조의2(고객 등에 의한 성희롱방지)와 성폭력 범죄의 처벌 등에 관한 특례법 제13조(통신매체 이용 음란죄)가 있다. 폭언, 폭행, 욕설, 반복 민원과 관련된 것은 형법 제283조(협박, 존속협박), 형법 제311조(모욕죄)와 산업안전보건법 제41조(고객의 폭언 등으로 인한 건강장애 예방조치)가 있다.

콜센터 상담사는 감정노동과 관련된 대표적인 직종으로써, 정부에서도 이를 예방하기 위한 다양한 법률과 제도 등을 마련하고 있다. 하지만 이러한 법률과 제도 등은 사전 예방적 차원이 아닌 사후 관리적 법률과 제도이다. 또한 이러한 법률과 제도들 마저도 현장에서는 그 실효성에 문제가 있다는 지적이 많은 상황이다. 따라서 본 연구의 목적은 산업안전보건법 제41조에 의거 고객의 폭언 등으로 인한 건강장해 예방조치를 위하여 악성발언의 발생 시 자동으로 업무의 일시적 중단 또는 전환하도록 하고 또한 악성발언이 발생하기 전에도 음성인식기술에 의해 통화자의 악성발언이 예측될 경우에는 사전 예방될 수 있도록 하는 시스템의 기반을 구축하는 것이다.

2. Method

본 연구의 전반적인 연구흐름은 아래 Figure 1과 같다.

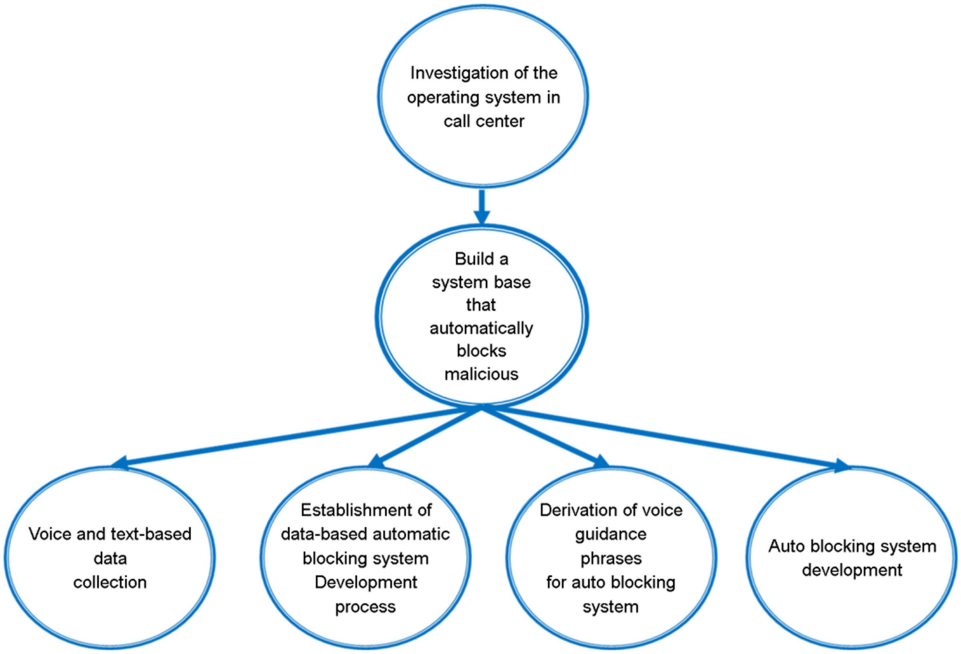

Figure 1. Research procedure

2.1 Call center operation system investigation

국내 콜센터 운영 시스템 구축 현황을 파악하기 위하여, 국내 시스템 구축과 관련된 문헌을 조사하였다. 관련 논문은 2010~2022년까지 기간 기준을 설정하고 검색하였으며, 기술보고서 및 전산시스템 구축 매뉴얼 등은 기간을 고려하지 않고 무작위로 검색하였다. 문헌 검색은 Google Scholar, DBPIA, 기타 검색 엔진 등을 활용하였다. 문헌조사에서 사용한 키워드는 콜센터 구축, 콜센터 시스템, 콜센터 기능, 콜센터 구성요소 등이었다. 본 연구에서는 인바운드 콜센터를 대상으로 하여 조사된 내용을 정리하였다. 추가적으로 현재 구축된 콜센터의 시스템개발 담당자 및 관계자를 대상으로 FGI (Focus Group Interview)를 실시하였다. FGI는 콜센터 구축 전문가 3인과 콜센터 협의회 전문가 1명을 대상으로 진행하였다. 콜센터 운영 시스템의 조사는 시스템 구성, 기술 및 기능, 시스템 요구사항, 기능 요구사항 등의 전반적인 내용을 조사하여 정리하였다.

2.2 Establishment of foundation for automatic blocking system

2.2.1 Voice and text-based data collection

음성 및 텍스트 데이터 수집은 욕설, 성희롱, 인격모독 등의 악성 음성 및 텍스트를 수집하는 것을 목적으로 하였다. 데이터 수집의 방법은 크게 1) 미디어 콘텐츠(YouTube, Naver, Daum 등) 기반, 2) 욕 사전(Korea Literature Institute, 1997; Song and Jung, 2020) 및 댓글 검색 기반, 3) 콜센터 녹취 데이터(A 공공기관, B 교육원, C 공공기관) 기반으로 진행하였다. 미디어 콘텐츠를 활용하여 음성 및 텍스트 데이터를 수집하였으며, 욕 사전 및 댓글 검색 기반으로 텍스트 데이터, 콜센터 녹취 데이터를 활용하여 음성 및 텍스트 데이터를 수집하였다(Table 1).

Table 1. Data collection methods

Method	Content	Data type
Media	YouTube, Naver, Daum, etc.	Audio data Text data
Dictionary and Comment	Naver, Daum, Etc. Encyclopedia of Korean Profanity	Text data
Call center data	A public institution call center B Training Institute C public institution call center	Audio data Text data

2.2.2 Derivation of voice guidance text on automatic blocking system

자동차단시스템이 탑재된 콜센터의 경우 이를 사전에 사용자(고객)에게 알리는 것이 필수적이다. 따라서 자동차단시스템에 포함되어야 할 음성안내 문구를 도출하기 위하여 현재 콜센터에서 활용되고 있는 음성안내 문구를 조사하였다. 음성안내 문구의 조사는 콜센터를 운영하고 있는 공공기관 및 일반기업을 대상으로 실시하였다. 음성안내 문구는 일차적으로 인사 및 회사 소개, 사전안내 내용으로 구분하여 정리하였으며, 다음으로 안내 내용의 유형에 따라서 감성형, 경고형, 감성 및 경고 혼합형, 상담사 보호조치 형으로 재분류하였다. 재분류된 내용을 기반으로 연구진과 전문가의 의견을 수렴하여 최종 음성안내 문구를 도출하였다. 재분류를 위하여 참여한 연구진은 인간공학과 감성공학을 전공한 교수 3인과 콜센터 운영 관리자 2인이 참여하여 브레인스토밍을 통하여 결정하였다.

2.2.3 Development process of data-based on automatic blocking system

수집된 데이터를 기반으로 악성전화를 자동으로 차단할 수 있는 시스템을 개발하기 위한 절차는 크게 4개의 단계로 구성되었다. 1단계는 자동차단시스템 분석 모델은 수집된 음성 및 텍스트 데이터를 기반으로 예측되기 때문에 이를 위한 데이터를 정리하는 것이다. 2단계는 자동차단시스템의 동작 시나리오를 선정하는 단계이다. 3단계는 자동차단시스템의 기능구성도를 결정하는 것이며, 4단계는 기능 구성도를 기반으로 Speech to text(이하 STT)를 수행하여 악성전화를 자동차단하기 위한 모델을 수립하는 것이다.

2.2.4 Automatic blocking system development

2.2.3에서 수립된 개발 절차에 의하여 자동차단시스템을 개발하였다. 자동차단시스템 기능 구성도에 기반하여 시스템을 구현하며, 상담사가 직접 악성발언 정도를 평가할 수 있는 User interface, 상담사에게 악성전화 발생 여부에 대한 피드백 및 확인이 가능하도록 기능 부여, 상담사에게 휴식시간 알림 기능, 상담사에게 근골격계 질환 예방 체조 알림 기능, Eye strain 예방 운동 알림 기능, 악성전화 차단 후 차단된 고객에게 알림 메시지를 전송할 수 있는 기능 등을 추가하여 자동차단시스템의 프로토타입을 개발하였다.

3. Results

3.1 Call center operation system investigation

콜센터는 크게 1) 인바운드 콜센터(In-bound)와 2) 아웃바운드 콜센터(Out-bound)로 구분된다. 인바운드 콜센터는 착신 콜센터를 의미하며, 아웃바운드 콜센터는 발신 콜센터를 의미한다. 본 연구에서는 인바운드 콜센터를 대상으로 하여 조사를 수행하였으며, 개발된 자동차단시스템도 인바운드 콜센터를 대상으로 하였다. 인바운드 콜센터의 전반적인 흐름은 고객 콜이 공중전화망으로 들어오게 되면 PBX (Private Branch Exchange)에서 고객전화번호를 추적하고, 바로 CTI (Computer Telephony Integration)로 연결이 되는 구조이다. 이후 CTI에 취합된 데이터와 콜을 배분해 주기 위하여 PBX에 보내고 콜 라우팅(Call routing) 기술을 이용하여 고객 자료를 팝업 시키고 이후 상담사가 연결되는 흐름을 지니고 있다.

CTI는 컴퓨터의 기능과 전화기의 기능을 결합하여 기존의 분리된 전화 업무와 컴퓨터 업무를 하나로 처리할 수 있게 구성된 기술을 의미한다. CTI 콜센터는 상담사의 전화기와 컴퓨터 간에 아무런 물리적 연결이 없으며, CTI 서버를 통하여 연결되어 있는 듯이 통합되어 운영하게 된다.

CTI 시스템의 주요 구성요소는 교환기(Private Branch Exchange; PBX), 음성서비스(Interactive Voice Response; IVR), 팩스(FAX), 미들웨어(CTI), 녹음장비(Recorder) 등과 연결되어 있고, 대부분 고객의 호(Call)에 대해 콜센터에서 상담사까지의 연결과 연결 후 녹음까지의 지원을 하는 시스템으로 구성되어 있다. CTI 구성요소들의 상세 기능은 Table 2와 같다.

Table 2. Main item and detail function in CTI system

Item	Function	Detail function
PBX	Connection	- Connect the telephone line to the extension - Provides various switching functions through phone or commands
IVR	Interactive voice response	- Automatic voice guidance - Processing function to deliver DTMF data to CTI server
Recorder	Recording	- Monitoring the response of counselors and customers, and using them as evidence in case of future disputes with customers
CTI middleware	Connection with call and data	- IT technology that combines computer and communication - The application of computer control to a telephone through the integration of a computer and telephone system
DB Server	Storage of customer Data base	- Customer's call data storage management
FAX	FAX transmitting and receiving	- Fax data transmission/reception possible

Table 3은 CTI 구성요소 중 CTI 미들웨어에 대한 세부 기능과 설명에 대한 내용이다. CTI 미들웨어는 크게 스크린 팝업 기능, Call/데이터 전환 기능, 센터간 고객정보 연동, 다양한 라우팅 기능 제공, 대기 고객 수 및 대기 시간 안내, 소프트폰, 개인모니터링 기능, 관리자 모니터링 및 통계 기능, 전광판 기능 등을 포함하고 있다.

Table 3. Function of CTI middleware

Function	Description
Screen pops up	- By providing customer information/caller information, customer information pops up in the counseling program
Call/data conversion	- Customer information pop-up at the same time as the customer's phone call when switching between counselors
Linking customer information between centers	- Customer information delivery and pop-up function when transferring a call to another center
Provides various routing functions	- Rule Based, Skill Based, VIP Priority Connection, Dedicated Counselor Connection, Immediate Counselor Connection Function, Call Distribution Function According to Caller Information and DNIS, etc.
Information on the number of waiting customers and waiting time	- Guidance of customer waiting time and number of customers currently waiting for consultation

Table 3. Function of CTI middleware (Continued)

Function	Description
Soft phone	- Provide PC phone to control the state of the phone - Provides functions for chatting between counselors, sending messages, sending mail, and sending files
Personal monitoring function	- Monitor the agent's own call status, group status, and waiting customer status
Manager monitoring and statistics	- Provides Admin tool to manage agents in real time and configure call routing - Support for detailed information on agent call history - Various monitoring functions for the current status of call centers and counselors and integrated monitoring configuration functions according to the manager's work propensity
Billboard function	- Provides an electronic signboard solution that can display the status of a call center by connecting to LCD and PDP TV, and configures and displays various scenarios in real time

3.2 Voice and text-based data collection

음성 및 텍스트 기반 악성 데이터는 미디어 콘텐츠, 욕 사전 및 댓글 검색 기반과 3개 공공기관에서 제공한 콜센터 녹취 데이터를 기반으로 수집되었다. 악성전화는 크게 1) 욕설, 2) 반말, 3) 성희롱, 4) 인격모독 문장 및 단어로 구분하여 데이터를 수집하였다. 데이터 수집은 문장, 단어, 음성 데이터로 구분하여 정리하였다(Table 4). 욕설과 관련된 악성 데이터는 총 498개, 반말 913개, 성희롱 44개, 인격모독 123개를 도출하였다. 다만, Table 4에서 실제 욕설에 해당하는 단어를 본 문헌의 본문에 그대로 사용할 필요는 없으므로 XX, XXX의 문자로 대체하였다.

Table 4. Data collection example

Item	Sentence	Word
Swear word	This isn't too much XX	XX
Talk down	Stop	Stop
Sexual harassment	XXX	XXX
Personal insult	You have a bad head.	–

3.3 Derivation of voice guidance phrases for automatic blocking system

자동차단시스템을 현장 콜센터에 적용하기 위해서는 자동차단에 대한 고객에게 알권리와 정보를 제공하기 위하여 악성전화가 발생할 시 이를 고지할 수 있고 이를 사전에 안내하기 위한 음성안내 문구가 개발되어야 한다. 음성안내 문구 조사를 통하여 음성안내 문구의 유형을 1) 감성형, 2) 경고형, 3) 감성과 경고 혼합형, 4) 상담사 보호조치 형으로 구분하였다. Table 5는 우리나라 콜센터에서 사용하고 있는 음성안내 문구의 유형별 예제 문구를 나타낸다.

해당 조사 내용을 기반으로 하여 본 연구에서는 자동차단시스템을 안내하기 위한 문구를 도출하였다. 안내와 관련된 문구는 "안녕하십니까? OOOOOO 고객센터입니다. 산업안전보건법의 고객응대근로자보호조치가 시행되고 있습니다. 상담사에게 폭언 시 자동차단시스템에 의하여 상담이 종료될 수 있습니다. 보다 나은 서비스를 위하여 상담 내용이 녹음 저장됨을 알려드립니다. 잠시 후 상담사를 연결해드리겠습니다".로 안내 문구를 도출하였다. 자동차단시스템을 통하여 악성전화가 검출될 경우에도 이를 고객에게 알리는 것이

필요하기 때문에 이와 관련된 안내 문구를 "악성발언으로 인하여 통화가 종료됩니다"로 안내 문구를 도출하였다.

Table 5. Audio guidance example

Type	Contents
Emotional type	Counselors who will speak with you are our valued neighbors.
	Protect customer service workers with respectful words.
	A word from a citizen can hurt the citizen response counselor.
	A warm word from the customer gives us strength.
Warning type	Counseling may be restricted in case of abusive language.
	If there is abusive language or abusive language during the consultation, the call is immediately terminated.
Emotion and Warning type	Counseling may be terminated if abusive language, abusive language, or interruption of work is caused to the counselor. The counselor you will connect with is someone's precious family.
	Please refrain from abusive language and violence. Counseling may be terminated in case of abusive language and obstruction of business.
Counselor protection type	The Industrial Safety and Health Act protects customer service workers (counselors).
	From October 18, 2018, customer service worker protection measures under the Occupational Safety and Health Act will be implemented.
	In accordance with the industrial safety worker protection measures, customer service workers (counselors) protection measures are being implemented...

3.4 Development of data-based automatic block system analysis mode

데이터 기반 자동차단시스템의 기능 구성도는 Figure 2와 같다. 상담사와 연결된 부분에는 음성 데이터 수신부, 신호 출력부, 점수 입력부로 구성된다. 음성 데이터 수신부는 고객으로부터 음성이 전달받는 곳이며, 신호 출력부는 상담사의 음성이 고객에게 전달되도록 하는 기능을 가지고 있다. 고객과 연결된 부분에는 신호 출력부와 신호 수신부가 있으며, 신호 출력부는 고객의 음성을 상담사 보호 시스템에 전달하는 것이며, 신호 수신부는 상담사 또는 시스템으로부터의 정보를 전달받는 기능을 가진다. 데이터 기반 자동차단시스템은 크게 음성 데이터 처리부와 데이터 기반의 폭언유무 감지부와 음성 차단부로 구성된다. 점수 입력부는 콜센터 상담사가 악성발언 정도를 평가하기 위한 것으로 구성하였다. 이는 추후 데이터베이스화를 통한 예측 모델을 개발할 때 사용하기 위한 것이다.

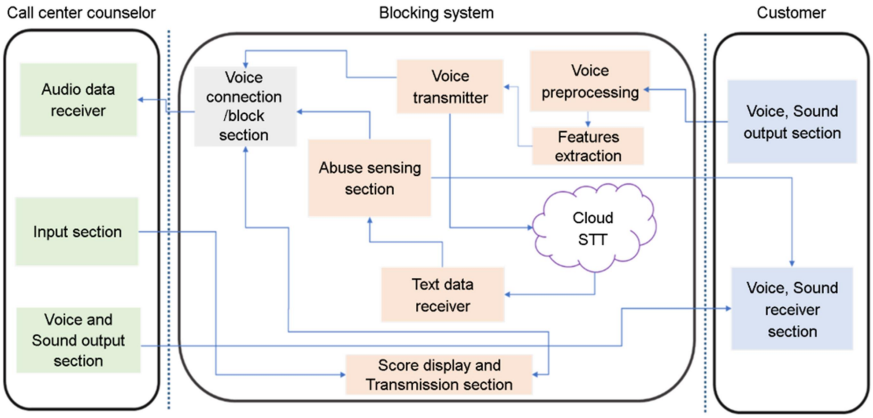

Figure 2. Automatic blocking system diagram

콜센터 악성전화로부터 상담사 보호를 위한 자동차단시스템의 구동을 위한 소프트웨어를 제작하기 위한 주요 코드는 STT 기능, 마이크음성녹음, STT 결과와 폭언사전 비교 기능, 폭언감지 시 차단 기능, 통화종료 시 통화품질점수 접수 기능 등으로 크게 5가지 기능의 코드이다. 소프트웨어 코드 작성을 위한 전산 언어는 파이썬을 사용하였고 작성을 위한 통합개발툴은 PyCharm을 사용하였다.

Figure 2와 같이 구성된 자동차단시스템을 기존 콜센터 CTI와 통합하기 위한 구성도는 Figure 3과 같다. 기존 콜센터 구축 시스템(명칭: All-IN-ONE)에서 소켓통신을 통하여 악성전화 자동차단시스템에 음성 데이터를 전달하고 STT 엔진을 탑재한 악성전화 자동차단시스템은 악성전화 여부를 판단하게 된다. 이후 악성전화 발생에 대하여 상담사 프로그램에 악성탐지에 대한 정보를 제공하고 이를 상담사자 확인하고 악성전화 여부를 확인하는 과정으로 전체 시스템이 구성되어 있다.

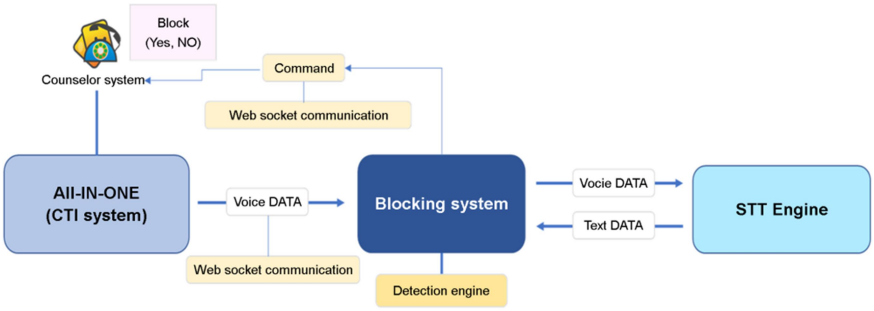

Figure 3. Integration diagram of Automatic blocking system and CTI system

본 자동차단시스템은 고객이 해당 통화에서 악성발언을 3회 발생시킬 때 자동으로 전화를 차단할 수 있는 구조로 설계하였다. 하지만 악성전화 차단에 대한 오류가 발생할 경우, 즉 악성발언이 아닌데도 차단이 되는 경우와 관련된 고객의 불만을 최소화하기 위하여 상담사에게 악성전화 유무를 피드백하고 확인할 수 있는 기능을 부여하였다.

기존 콜센터 구축 시스템(명칭: All-IN-ONE)에서 악성전화 자동차단 시스템으로 소켓통신을 하기 위한 프로토콜과 DEMO 프로그램 예시는 Figure 4와 같이 구성하였다. 해당 프로그램을 이용하여 악성전화 자동차단 시스템에서 악성전과가 발생할 시 상담사 프로그램에 Command를 보내는 웹소켓 프로토콜의 예시는 Figure 5와 같다.

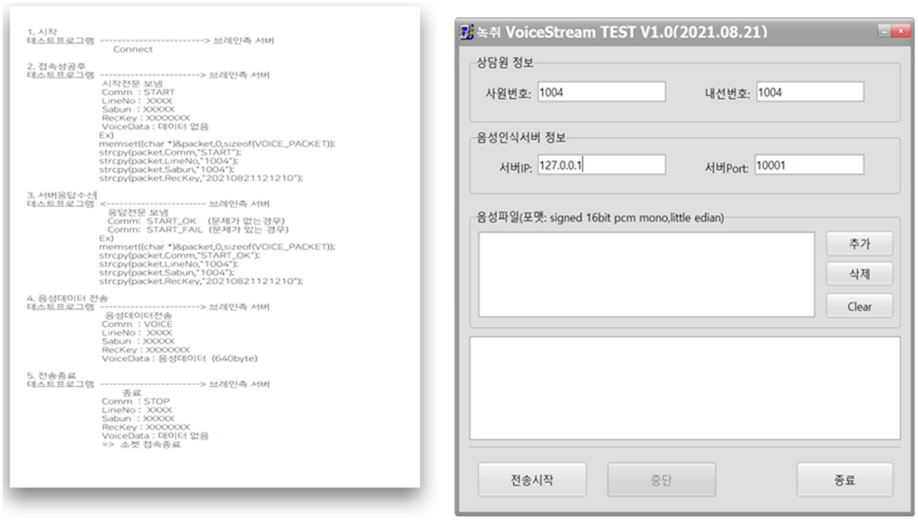

Figure 4. Example I of socket communication protocol and DEMO program

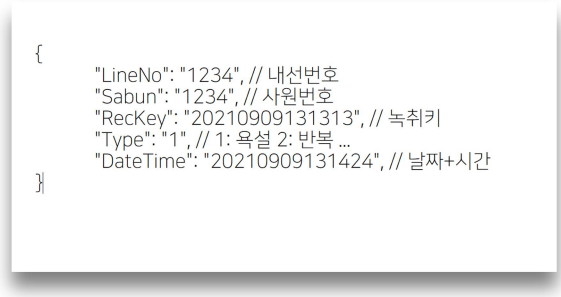

Figure 5. Example II of socket communication protocol and DEMO program

해당 악성전화 자동차단 시스템의 작동 절차는 CTI Server에서 실시간 음성데이터를 전송받고, 전송받은 음성데이터는 STT 엔진을 통해 실시간 음성정보를 문자정보로 전환된다. 이후, 전환된 문자정보를 기반으로 악성발언이 감지되면, 이를 CRM 서버의 상담사 프로그램 알림창으로 피드백을 주게 되고 이후 상담사가 악성발언 여부를 확인하게 된다. 최종적으로 악성발언의 횟수가 3회 이상 시 CRM 서버는 CTI 서버에 전화를 강제로 종료하고 이와 같은 내용을 고객에서 문자 서비스로 알리는 것으로 구성되어 있다. Figure 6는 악성전화 자동차단 시스템의 작동화면을 나타낸다.

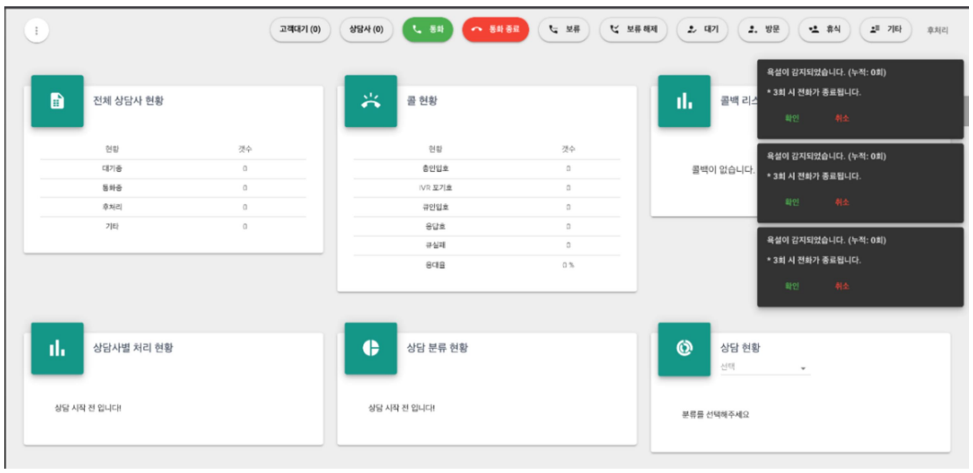

Figure 6. Malignant call automatic blocking system

4. Discussion

본 연구는 콜센터 상담사의 감정노동을 사전에 예방하기 위한 방법으로 음성인식기술을 활용한 악성전화 자동차단 시스템 기반구축을 하는 것을 목적으로 하였다. 음성인식기술을 콜센터에 적용한 사례는 국내외에 몇 건을 찾아볼 수 있다. N은행 콜센터에서는 AI 기반 콜센터 실시간 상담 도우미 시스템을 개발하였다. 이는 고객이 콜센터로 전화를 하여 상담사와 통화를 할 때, 고객과 상담사의 통화 내용을 STT를 통해 텍스트로 전환하고, 전환한 텍스트 중 고객의 발화 내용을 AI 엔진에 전달하면, AI 엔진은 그 내용이 질의에 해당하는지 판단하여 질의일 경우 질의응답 시스템을 통해 적절한 응답을 생성하는 기술을 포함한다. A 텔레콤에서도 VOC (Voice of Customer) 관리 시스템을 구축하여 고객들로부터 불만을 데이터베이스화 하여 고객관리에 활용하고 있다. A생명에서는 인공지능 콜센터를 구축하여 고객 상담사와 채팅을 통해 상담하듯 1:1고객 서비스를 제공하는 인공지능 '챗봇(Chatbot)'과 사람과 통화하듯이 고객과 대화하는 인공지능 '로보텔러(Robo-teller)' 2가지 형태로 구성하여 운영하고 있다. 하지만 위의 음성인식기술은 콜센터 상담사 관

점으로 활용되기 보다는 고객관리 및 상담의 보조수단으로 활용되고 있다. 하지만 본 연구의 결과물은 콜센터 상담사 관점에서 감정노동을 사전에 차단하고 예방할 수 있다는 점에서 매우 의미가 있는 연구 개발이라고 판단된다.

콜센터 상담사는 고객을 응대하며 대부분 고객의 입장에서 업무를 수행하여야 하는 직무 특성을 지니고 있다. 따라서 콜센터 상담사는 직무스트레스가 매우 높은 직종이고 이는 지속적으로 문제가 되고 있다(Song and Jung, 2020). 또한 감정노동자를 위한 보호제도의 효과성은 현장 적용성 부분에서 전반적인 체질 개선이 필요하다는 연구 결과가 많다(Yang, 2022). 콜센터의 직무스트레스는 직무만족도에 부정적인 영향을 나타내고 이는 이직과도 연관되어 있으며(Shin et al., 2015). 직무스트레스에 의하여 정서적 소진이 발생하여 고객과의 갈등 및 생산성 저하를 야기한다(Kim, 2018). 콜센터 상담사의 잦은 이직은 기업측면에서는 서비스 질에도 부정적인 영향을 미칠 수 있다. 따라서 본 악성전화 자동차단 시스템은 선제적으로 감정노동에 대한 문제를 해결할 수 있을 것으로 기대되며, 보호제도의 현장 작동성 문제를 해결해 줄 수 있는 대안으로 활용할 수 있을 것이다.

산업안전보건법 제41조에 의한 감정노동자 보호를 위한 조치 적용이 현장에서 잘 적용되지 않고 있으며, 이는 고객의 미수긍, 회사 및 관리자의 눈치, 성과급, 평가 불이익, 교육 부족으로 인한 미인식, 정신적 충격으로 인한 당황 등으로 판단된다. 본 시스템에서는 상담 중 발생하는 감정적 소비와 탈진 등은 고려하지 못하고 있으나, 정신적 스트레스의 강도가 높은 욕설과 성희롱과 관련된 단어를 추출할 수 있는 시스템이다. 감정적 소비와 탈진, 감정의 차이 등은 인간이 가지고 있는 다양한 기질에 따라 그 정도의 차이를 나타낼 수 있어 비아냥거리는 말투, 인격을 무시하는 단어사용, 격양된 음성 등을 차단하는 시스템을 개발하는 것은 매우 고신뢰도를 요구한다. 하지만 본 연구에서 차단 하고 있는 주요 음성은 욕설과 성희롱과 관련된 단어로써, 본 차단 시스템에 의해 차단된 전화에 대한 추후 고객의 항의에도 문제의 소지가 발생하지 않을 것으로 판단된다.

다만 해당 시스템은 지속적으로 모델의 신뢰도를 향상시키기 위한 데이터베이스를 구축하는 것이 필수적이다. 이후 추가로 개발될 시스템에서는 시스템상 구분이 어려운 비아냥거리는 말투, 인격 무시, 감정 자극 등과 같은 감정적 소비와 탈진에 해당하는 발언들에 대한 정보를 상담사에게 사전에 제공하여 상담사들이 선택을 할 수 있는 모델로 개발되어야 할 것이다. 본 연구의 결과물은 콜센터 상담사가 겪고 있는 정신적 스트레스를 줄이기 위한 절대적 시스템이라기보다, 현재 법적으로 보호받아야 하는 감정노동을 예방하는 차원의 보조 시스템으로 활용될 수 있을 것이라 판단된다. 이를 위해서는 정부, 지자체, 공공기관에서 해당 시스템을 우선 적용하여 안정적으로 운영을 한 뒤에 일반 사기업에까지 확산시켜 사회 전반에 활용될 수 있도록 하는 것이 중요하다. 이렇게 함으로써 이 시스템에 대하여 단순히 시스템적으로 예방을 하는 차원을 넘어 콜센터 상담사에 대한 인식이나 사회문화적 변화에도 도움을 줄 수 있을 것으로 판단된다.

Acknowledgement

2022년도 강원대학교 대학회계 학술연구조성비로 연구하였음(This study was supported by 2022 Research Grant from Kangwon National University).

References

Cho, G.J., The Vulnerability of Call Center Labor. *Monthly Labor Review*, July, 53-70, 2021.

https://www.law.go.kr/

Kim, H.J., The Moderating Effect of Social Support in the Relationship between Job Stress and Emotional Burnout of Insurance Call center consultants, *Journal of Korea Academia-Industrial Cooperation Society*, 19(11), 53-59, 2018.

Korea Labor Institute, A Study on Effective Human Resource Management and Strategic Changes in Employment Relations in the Call Center Industry. *The Office for Government Policy Coordination*, 2016.

Korea Literature Institute, Encyclopedia of Korean Profanity, 1997.

Korea Workers' Compensation and welfare Service, Industrial Accident Compensation Insurance Subscription Data, November, 2019.

Ministry of Employment and Labor, Occupational Health Guidelines for Call Center Workers, 2013.

Ministry of Employment and Labor, The Strongest Job on Emotional Labor: Telemarketer, 2015.

Shin, S.C., Cho, Y.C., Kim, J.S. and Kim, D.Y., Relationship Between Occupational Stress and Turnover Intention Among Call Center Counselors. *Journal of Korea Academia-Industrial Cooperation Society*, 16(2), 1318-1327, 2015.

Song, S.R. and Jung, H.S., The Effects of Emotional Labor and Job Stress on Job Satisfaction in Call Center Female Agent, *Korean Association of Occupational Health Nurses*, 2(1), 55-65, 2020.

Statistics Korea, Service industry survey, 2019.

Yang, K.Y., A Statistical Test of the Effects of Emotional Laborer Protection Institution. *Quarterly Journal of Labor Policy*, 22(3), 33-66, 2022.

Yoon, G.H., Yoo, J.H., Lee, H.J., Shim, H.S., Jo, E.M. and Kim, J.Y., A Verification on the Job Model of Counselor in Call Center, *Korean Business Education Association*, 24, 95-117, 2013.

Author listings

Kyung-Sun Lee: ksunlee@kangwon.ac.kr
Highest degree: Ph.D., Department of Industrial Engineering, Ajou University
Position title: Assistant Professor, Division of Energy Resources Engineering and Industrial Engineering, Kangwon National University
Areas of interest: Ergonomics, Industrial safety and health, Biomechanics, WMSDs, Work analysis and design, UI/UX

Sung-Hee Kim: sh.kim@deu.ac.kr
Highest degree: PhD, School of Industrial Engineering, Purdue University
Position title: Assistant Professor, Industrial of ICT Engineering, Dong-eui University
Areas of interest: Human-Computer Interaction, Usability Evaluation

Kiseong Kim: ks@biobrain.kr
Highest degree: PhD, Department of Bio & Brain Engineering, Korea Advanced Institute of Science and Technology
Position title: CEO, BioBrain Inc., South Korea
Areas of interest: Biomedical Imaging, Bio-signal Processing, Bioinformatics, Neuro Design, Artificial Intelligence

Jaein Lee: inibest@deu.ac.kr
Highest degree: PhD, Department of Industrial Engineering, Korea Advanced Institute of Science and Technology
Position title: Assistant Professor, Dong-eui University, South Korea
Areas of interest: Human Factors, Ergonomics, UI/UX Design, Usability, Human Error