

# 스마트 글래스 기반 응급원격의료지도 시스템 설계 및 구현

(Design and implementation of a smart glass-based emergency tele-medical direction system)

이영호\*, 황인철\*\*, 양현모\*\*\*, 박건우\*\*\*\*, 이성민\*\*\*\*\*

(Youngho Lee, Incheol Hwang, Hyunmo Yang, Gunwoo Park, Sungmin Lee)

## 요약

본 논문은 스마트 글래스 기반 응급원격의료지도 시스템을 제안한다. 여기서, 원격의료지도 시스템이란 병원의 전문의사가 현장의 해양경찰이나 응급구조사에게 원격의료지도도를 수행할 때 사용하는 시스템을 의미한다. 시스템 개발에 필요한 요구사항을 파악하기 위해 관련 기술 동향 및 사례를 분석하였다. 분석을 바탕으로 3가지 시스템 요구사항(1. 환자 수송의 필요성을 결정할 수 있어야 함, 2. 병원으로 수송 중 응급 의료 제공에 도움을 주어야 함, 3. 의료 시설로 환자 정보 전달이 가능해야 함)을 정의하였다. 그리고, 요구사항을 충족하는 프로토타입을 개발하고 사용성 평가를 수행하였다.

■ 중심어 : 원격협업 ; 원격의료지도 시스템 ; 인공지능 ; 스마트 글래스

## Abstract

This paper proposes a smart glass-based emergency tele-medical direction system. This system is designed for hospital specialists to provide remote medical guidance to on-site coast guards or emergency responders. To identify the requirements necessary for system development, relevant technological trends and case studies were analyzed. Based on this analysis, three system requirements were defined: 1) The system must be able to determine the necessity of patient transport, 2) It should assist in providing emergency medical care during transport to the hospital, and 3) It must be capable of transmitting patient information to medical facilities. A prototype that meets these requirements was developed and its usability was evaluated.

■ keywords : remote collaboration ; tele-medical direction system ; artificial intelligenc ; smart glass

## 1. 서론

컴퓨팅 기술의 발전으로 원격협업(remote collaboration) 기술이 크게 발전하였으며 상업적으로 활용되고 있다[1]. 휴대용 디지털 기기의 보급과 하드웨어 및 소프트웨어의 발달로 영상 및 비디오 획득과 사용이 일반화되었으며 네트워크 기술과의 결합으로 원격협업 기술의 발전을 이끌어 낸 것이다. 이러한 원격협업 기술의

발전은 의료 인력 부족 문제를 해결하는 방법으로 주목 받았으며 원격의료지도 시스템이 소개되었다[2]. 응급구조의 목적은 환자를 응급 상황에서 구조 및 처치하고 병원으로 이송하는 것이며, 이 목적 달성을 위해 원격의 전문 의료인의 지도를 할 수 있는 시스템이 주목받은 것이다. 하지만, 현재 운용되고 있는 해양원격의료지도 시스템은 함선에 장착된 고정형이며 휴대성이 떨어지는 단점을 가지고 있다. 단점의 해결책으

\* 정회원, 국립목포대학교 컴퓨터공학과

\*\* 정회원, (주)시큐웨어 연구소장

\*\*\* 정회원, 국립한국교통대학교 응급구조학과

\*\*\*\* 정회원, 국립목포대학교 재난안전기술사업단

\*\*\*\*\* 정회원, 전남대학교 의과대학 및 화순전남대학교병원 응급의학과

이 논문은 행정안전부 지역맞춤형 재난안전 연구개발 사업의 지원을 받아 수행된 연구임(20025162)

접수일자 : 2024년 04월 16일

게재확정일 : 2024년 05월 24일

수정일자 : 2024년 05월 08일

교신저자 : 이성민 e-mail : terran034@naver.com

로 모바일 휴대용 원격의료지도 시스템이 연구되고 있다.

본 논문에서는 응급의료기관의 응급의학 전문 의사가 현장에 있는 해양경찰이나 응급구조사와 원격으로 연결하여 환자에 대한 처치를 지도할 수 있는 스마트 글래스 기반의 원격의료지도 시스템을 제안한다. 원격의료지도 시스템의 요구사항을 파악하기 위해, 원격의료지도 관련 기술 동향과 사례를 찾아 분석하였다. 이러한 결과를 이용하여 응급실과 현장의 구급대원을 네트워크로 연결하는 원격의료지도 시스템을 설계한다. 그리고, 스마트 글래스의 기능을 확인하기 위한 프로토타입을 개발하여, 사용성 평가를 수행하였다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. II장에서 관련 연구를 분석하여 원격의료지도의 필요성을 살펴본다. III장에서는 본 논문에서 제안하는 원격의료지도 시스템의 설계를 설명한다. IV장에서 구현 방법을 설명하고, 간략한 설문조사결과를 언급한다. 마지막으로 V장에서는 본 논문의 결론을 설명한다.

## II. 관련 연구

### 가. 일본 시즈오카 병원의 응급 의료 사례

일본의 지방 정부 소방 방위 본부에서 응급의료서비스(EMS)가 제공된다. 응급 의료 시스템은 3인의 승무원으로 구성된 구급차를 통해 구조, 안정화, 이송, 외상 및 응급상황에 대한 처리가 가능하게 운영된다[3]. 일본에서는 구급차 인력에 의해 제공되는 세 가지 수준의 응급의료이 있다. 기본 수준 구급차 승무원의 일급 응급처치, 두 번째 수준(표준 일급 응급처치), 그리고 최고 수준(구급구명사[ELST:Emergency Life-Saving Technicians])로 구분된다. ELST는 응급의료 전문가로서 기본 생명 지원 및 응급의료 시스템에 관련된 일부 고급 생명 지원 절차(기관내관 삽입, 통로 확보 및 심정지 환자에 대

한 아드레날린 투여 등)을 포함하여 훈련 받는다. 또한 의사로부터 이와 관련된 지시를 받는다.

시즈오카 병원에서는 응급 전담 지역에 스마트 글래스(VUZIX M400)를 적용하였다[3]. 그러나 이곳은 주로 산악지대라 Wi-Fi 연결이 어려워 영상과 음성의 전송이 원활하게 작동하지 않았다. 구급구명사(ELST)가 환자를 치료하는 동안 현장에서의 비디오와 음성은 스마트 글래스를 통해 응급실에서 운영 중인 개인용 컴퓨터로 모바일 무선네트워크를 통해 전송된다. 당직의사는 이 상황을 실시간으로 모니터링하고 공유된 정보를 기반으로 병원에서는 환자를 수용하기 위한 준비를 마친다. 환자가 병원에 도착한 후 필요한 경우 촉진하며, 카테터 삽입과 혈액 수혈이 가능한 빠르게 시행된다.

이 실험을 통해 몇 가지 사실을 알 수 있다. 첫째, 구급구명사(ELST)들이 스마트 글래스의 사용법에 익숙하지 않아 응급구조 시간이 연장될 것으로 예측하였지만, 실험결과 별 차이가 없었다. 이는 실험 전에 충분한 훈련을 통해 구급구명사(ELST)들이 잘 활용하였기 때문이라 추측된다. 또한 무선네트워크의 문제로 비디오와 음성 신호의 전송과 수신에 어려움이 있었다. 또 다른 문제로 병원의 의사가 응답하기 전에 구급차가 병원에 도착하는 예도 발생하였다. 이 문제는 병원의 의사가 여러 가지 업무를 담당하고 있어 응급상황을 대비해 대기하고 있는 것이 아니기 때문이었다.

### 나. 사하라 사막 지역의 원격의료 사례

아프리카의 사하라 사막은 의료 수요가 많은 지역이다. 지난 몇 년 동안 무선 통신 시스템을 통해 의료 서비스를 제공해 왔으며, 스마트폰 사용이 가능한 곳은 점차 대체되고 있다. 지금까지 이 지역의 전력과 통신 기술은 충분하지 않지만, 잠재적으로 고품질의 의료 서비스를 제공하기 위한 원격진료 가능성이 충분히 예상되는 곳이다.

이 프로젝트는 Iristick 스마트 글래스를 도입하여 시골 의료 센터의 종사자와 병원 직원 간의 의사소통을 원활하게 하고, 건강 센터에서 병원으로의 추천의 적절성과 결과를 개선하기 위해 진행되었다[4]. 스마트 글래스는 건강 센터에서 제공되는 의료 서비스의 품질을 향상하고, 병원으로의 진단의 적절성과 결과를 개선하기 위해 도입되었다. Iristick 스마트 글래스에는 카메라, 스피커, 마이크가 장착되어 있으며, 스마트폰에서 통화를 시작한 후에는 시스템이 완전히 무선으로 작동한다[8]. 보건 센터 간호사는 상담을 계속 진행하면서 원격으로 병원 의사로부터 전문적인 조언을 받을 수 있습니다. 또한 Iristick 스마트 글래스는 스마트폰의 확장 기능으로 설계되어, 간호사는 언제든지 전화, 메신저 등 스마트폰의 기능을 이용할 수 있다. 해당 연구가 수행되는 기간 동안 스마트 글래스는 총 622회 사용되었다.

#### 다. 중국 상하이의 원격의료 사례

2015년 저장성 진화(Jinhua)와 328km 떨어진 중국 상하이 사이에 스마트폰과 스마트 글래스를 이용한 원격진료를 위한 실시간 플랫폼이 설립됐다. 4세대 이동통신기술표준(4G)을 스마트폰이나 스마트 글래스와 함께 사용하여 상처 드레싱을 변경하거나 수술을 수행하는 원격진료를 구현하기 위한 상처관리 모델의 타당성을 평가하였다. 이 원격진료 플랫폼은 비디오 애플리케이션(APP), 4G 네트워크, 스마트폰 또는 스마트 글래스, 중앙 서버로 구성됩니다.

이 연구에서 사용된 스마트폰은 ZTE M901C로, 13메가픽셀 카메라와 6.0인치 디스플레이로 1280x720 픽셀의 해상도를 갖춘 스마트폰이다. 스마트 글래스는 Lenovo Vuzix M100 이 사용되었다. 비디오 앱은 라이브캐스트 미디어(Livecast Media Inc, 캐나다 밴쿠버)에서 제공되었으며, 일대다, 다대일, 다대다 통신을 포함한

다중통신이 가능하였다.

이 스마트 글래스와 스마트폰을 이용한 원격진료 플랫폼은 하지에 상처가 있는 30명의 환자에게 1개월 동안 109회 사용되었다. 이러한 원격의료 모델은 전문의가 부족한 오지에서 의료봉사의 기회를 제공하였다.

#### 라. 스위스 구급대원 사례

스위스에서는 스마트 글래스를 사용하여 응급 상황에서 의료 전문가들이 실시간으로 통신하고 환자의 중요한 생체정보를 전송하는 새로운 통신 플랫폼을 평가했다[9]. 이 실험에는 전문 구급대원 두 팀과 병원의 응급의학 전문의, 간호사가 참여했다. 스마트 글래스를 통해 구급대원은 병원의 의사와 비디오 통화를 하며 의료 조언을 실시간으로 받을 수 있었다. 응급 의사는 원격으로 환자의 상태를 모니터링하고 필요한 의료 지시를 내릴 수 있었으며, 이 시스템은 응급 상황에서 구급대원과 병원 간의 의사소통을 개선하는 것을 목표로 했다.

실험 결과, 스마트 글래스를 이용한 새로운 플랫폼은 전통적인 휴대폰을 사용한 의사소통 방식에 비해 구급대원들의 작업 부하를 증가시켰다. 하지만, 병원에서 응급 의사가 환자의 상태를 더 정확하게 파악하고 적절한 조치를 지시할 수 있도록 만드는 데에는 도움이 되었다. 응급 의사는 비디오 통화와 생체 정보 전송을 통해 환자의 상황을 더 명확하게 이해할 수 있었고, 이는 환자 관리의 질을 향상하는 데 이바지했다. 하지만, 모든 상황에서 이득이 되는 것은 아니었으며, 사회적 상호작용이 필요한 경우에는 오히려 의사소통에 어려움을 줄 수 있었다.

#### 마. 원격 의료 지도의 필요성

대한민국 섬 지역은 초고령화 지역이고 취약한 환경에 노출된 주민들로 인해 신속하고 효율적인 응급의료가 필요하다. 대한민국 해양경찰은

시민을 구조하고 응급 처치를 시행하며 위기 상황에서 생명을 유지하기 위한 긴급한 수송을 지원하는 데 중요한 역할을 한다. 그러나 이러한 지역에서 적절한 의료를 제공하는 것은 여러 가지 문제가 있다. 환자 상태의 심각성을 정확하게 평가하는 것, 배나 헬리콥터를 배치할 최적의 시기를 결정하는 것, 초기 수송부터 육지 시설로의 이송까지 응급의료를 관리하는 것 등이 포함된다[5].

이러한 고립된 장소에서 발생하는 긴급 상황에서는 환자가 즉시 수송이 필요한지 아니면 초기 응급처치 후 안전하게 수송될 수 있는지를 판단하는 것이 중요하다. 수송 중에는 육지 기반 수송보다 시간이 더 오래 걸리며 환자의 상태를 악화시킬 수 있는 내재적인 위험을 수반한다. 따라서 응급환자의 중증도 분류가 반복적으로 이루어져야 한다. 또한 육지의 119 구급대나 응급의료기관에 도착하면 환자의 상태와 의료 기록을 신속하게 전달하는 것이 중요하다. 하지만, 현재 해양 도서 지역에서 응급환자의 이송 및 처치를 하는데 세가지 중요한 문제가 있다:

- 환자 이송의 필요성 결정하는 것
- 병원으로의 이송 중 응급 의료 제공
- 육지 도착 시 응급의료 시설로 환자 정보 이송

원격 응급의료 지도는 지리적 장벽과 관계없이 일차반응자나 구급대원들에게 전문적인 의료 지식과 안내를 전달하기 위해 통신 기술을 활용한다. 이 접근 방식은 응급 의사와 의료인력 간의 원격 협업을 쉽게 하여 의사가 구급대원에게 환자 치료를 지도한다. 상황의 긴급성을 고려할 때 응급 의사들은 신속하게 적절한 응급의료 프로토콜을 결정하고 수송 중에 환자 상태에 대응해야 한다.

### III. 원격 의료지도 시스템 설계

#### 가. 원격의료지도 시스템 설계

본 논문에서 설계한 원격의료지도 시스템은 응급의료기관의 의사와 해상응급현장의 구급대원을 네트워크로 연결하여 응급의학 전문의가 환자의 상태를 파악하고, 구급대원과 의료 지도를 시행하여 환자를 안전하게 이송하는 것을 목표로 설계된다. 제안된 시스템은 해상응급현장에서 구급대원이 사용할 의료지도용 스마트폰과 스마트 글래스, 전자태그, 의료기기로 이루어지며, 원격지 의료기관에서 의사는 스마트 장치나 데스크톱으로 이루어진다. 그리고, 의료지도서버와 TURN(Traversal Using Relays around Nat) 서버가 원격의료지도가 진행되도록 지원한다(그림1).

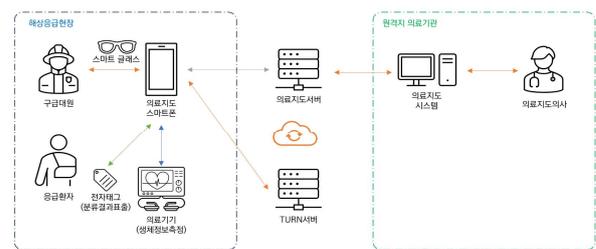


그림 1 응급환자를 위한 원격의료지도 시스템 플랫폼 설계

의료지도 스마트폰과 스마트 글래스를 이용하여 구급대원은 해상응급현장에서 응급 환자의 인적 사항 등을 입력하고, 스마트폰에 내장된 중증도 분류 도구(START [Simple Triage And Rapid Transport], SALT [Sort, Assess, Lifesaving interventions, Treat/transport], RTS [Revised trauma score], Pre-KTAS [Pre-hospital Korean Triage and Acuity Scale])를 활용하여 응급 환자의 상태를 분류한다. 현장에서 사용할 수 있는 의료기기로부터 응급환자의 생체정보를 연동하여 스마트폰 앱에 기록한다. 원격지 의료진에게 영상의료지도 요청하여 실시간으로 지도를 받을 수 있다. 응급 처치 후

적정 이송 병원을 선정하여 이송하며, 구급활동 일지(처치 및 출동기록지) 작성하여 환자를 이송 받은 응급의료진에게 처치 정보를 넘겨줄 수 있다.

전자태그는 해상응급현장에서 구급대원이 사용하는 의료지도 스마트폰에서 실행되는 중증도 분류 기능을 이용하여 환자를 평가한 후 평가결과를 표출하기 위한 것이다. 구급대원의 스마트폰에서 평가 결과를 NFC(Near Field Communication) 통신으로 받아 정해진 색상으로 표출함으로써 응급환자의 식별 및 이송의 우선순위 표시해 준다. 따라서, 응급환자가 다른 의료진에 이송되더라도 그전에 이루어진 처치와 환자상태 기록을 살펴볼 수 있다.

의료지도서버는 원격의료지도 시스템을 운영하기 위한 서버로 원격의료지도 서비스를 제공하고, 해상응급환자에 대한 구급활동 및 각종 통계, 보고서를 입력하고 출력할 수 있는 기능을 제공한다. TURN(Traversal Using Relays around Nat) 서버는 WebRTC(Web Real-Time Communication) 기반의 영상의료지도 서비스 제공을 위해 현장 구급대원과 의료지도시스템을 연결하는 중계 기능 서버이다 [7].

마지막으로 의료지도시스템 병원의 의사가 사용하는 시스템으로, 구급대원의 의료지도 요청을 수신하여 환자의 상태를 원격지에서 파악하고 지도할 수 있는 원격지 의료기관용 시스템이다. 이 시스템은 구급대원의 의료지도 요청 수신, 영상을 통해 환자 상태 파악, 현장 의료기로부터 측정되는 생체정보를 실시간으로 확인, 의료지도 종료 후 의료 지도 품질평가 및 개선을 위한 의료지도 기록지 작성 및 조회 기능을 제공한다.

나. 사용자 인터페이스 설계

스마트 글래스를 착용한 구급대원은 긴급 상황에서 신속하게 환자가 있는 곳에 도착해서 응급

처치를 시작해야 한다. 그러나 현재의 스마트 글래스를 통한 원격 애플리케이션 접속 과정은 여러 단계를 거쳐야 해 번거롭다. 스마트 글래스의 전원 켜기, 필요한 애플리케이션 찾기, 연결할 의사의 전화번호 선택, 연결 요청 보내기, 승인 대기 등 여러 단계를 거쳐야 한다. 또한, 일반 대중은 스마트 글래스에 익숙하지 않아 간단한 기기 전원 켜기, 애플리케이션 실행, 문자 입력 등 즉시 활용이 어렵다. 스마트 글래스를 착용한 상태에서만 기기 상태(전원 상태, 배터리 잔량, 활성 애플리케이션 등)를 확인할 수 있어 관리가 어렵다.

이러한 문제를 해결하기 위해 스마트 글래스의 기본 기능을 자동화함으로써, 구급대원의 응급환자 구조활동의 효율을 크게 향상할 수 있다. 관성 측정 장치(IMU) 및 GPS와 같은 센서가 부착된 스마트 글래스는 경찰 출동 시 자동으로 응용프로그램을 활성화함으로써 작업을 간소화할 수 있다. 또한, 움직임 감지 기술은 스마트 글래스를 착용한 경찰관이 움직임을 시작할 때 자동으로 병원과 연결을 설정하여 원활한 통신을 가능하게 할 수 있다. 스마트 글래스에 있는 다양한 센서를 이용하여 응급활동에 필요한 필수 기능을 자동화함으로써 원격의료지도를 시작하는데 필요한 시간과 복잡성을 크게 줄일 수 있다.

응급의학 전문의들은 의료지도시스템을 통해 수신 받은 영상과 소리를 기반으로 환자를 신속하게 진단하는 것이 과제이다. 의사의 진단 효율성을 최적화하기 위해 구급대원과 의사 간의 대화는 실시간 문자로 변환되어야 한다. 이 변환은

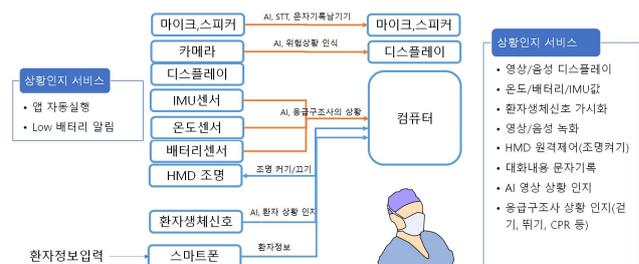


그림 2 스마트 글래스를 이용한 원격의료지도 시스템 사용자 인터페이스 (User Interface) 설계

중요한 응급 상세 정보를 기록함으로써 환자 이송 후 다른 의료 전문가들이 대화 내용을 검토하여 처방된 치료의 종합적 이해를 가능하게 한다. 구조대원과 의사의 대화로부터의 중요한 환자 데이터(맥박, 혈압, 산소 포화도 등)의 수집은 필수적이다. 이러한 데이터는 해양 응급 환자의 중증도를 평가하는 데 중요한 지표로 작용한다. 그러나 현재 이러한 중요 정보는 기록으로 남겨지기 쉽지 않다.

또한, 의사가 구급대원의 행동을 이해하는 것은 중요하다. 스마트 글래스는 구급대원의 전면만을 촬영하기 때문에, 영상만으로 의사들은 구급대원이 직면한 문제를 이해하지 못할 수도 있다. 그래서 구급대원의 상태(걷기, 달리기, 심폐소생술 등)에 관한 중요한 정보를 스마트 글래스의 센서로부터 분석할 필요가 있다. 의사가 구급대원의 동작에 대한 정보와 환자 정보를 동시에 볼 수 있다면, 훨씬 정확한 상황 파악을 통해 처치를 지도할 수 있다. 그림 2를 보면, 스마트 글래스를 이용한 원격의료지도 시스템의 사용자 인터페이스 설계에 대한 양측의 기능을 볼 수 있다.

#### IV. 구현 및 평가

본 논문에서는 원격의료지도 시스템의 스마트 글래스 동작을 실험하기 위해 프로토타입 구현하였다. 이를 위해 node.js 기반의 webRTC 서버를 구현하고 안드로이드 버전 11 기반의 클라이언트 앱 구현하여 스마트 글래스에 설치하였다. 이번 실험에서 선택한 스마트 글래스는 뷰직스의 M400 모델이다[6]. 이 모델은 단안 디스플레이를 갖췄으며, LTE 동글을 이용한 통신을 지원한다. 그림 3은 M400을 통해 촬영된 영상을 의사가 사용하는 데스크톱에서 수신 받는 장면이다.

개발된 스마트 글래스를 이용한 원격의료지도 시스템 프로토타입의 UI의 편리성을 확인하기 위해 2023년 10월에 30명을 대상으로 초보적인

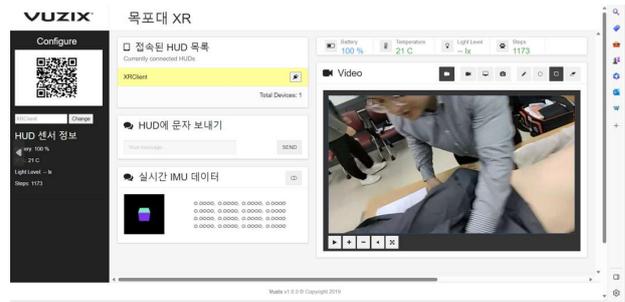


그림 3 스마트 글래스 영상을 전송받는 웹클라이언트

사용성 평가를 시행하였다. 표 1과 같이, 실험에 참여한 참가자들의 나이는 고르게 분포되었고 남성이 29명으로 대부분을 차지하였다. 스마트 글래스의 사용경험은 90%(27명)의 참여자가 사용해 본 적이 없다고 하였다. 원격의료지도의 필요성은 가장 높은 평균인 8.17로 확인되었다. 하지만, 스마트 글래스에 대한 착용감이나 착용 후 움직임에 대해서는 상대적으로 낮은 점수를 받았다. 특히, 스마트 글래스의 모니터를 보고 글과 영상을 확인하는 것에 대해 낮은 점수를 확인할 수 있었다.

설문 조사 결과, 구급대원은 병원의 전문의의 지도를 받을 수 있는 원격의료지도의 필요성에는 크게 공감하나, 스마트 글래스의 착용감과 작은 화면으로 인해 모니터의 가시성이 떨어지는 점에 부정적인 평가를 했다.

표 1 스마트 글래스 사용성 평가 결과(N=30)

사용성 평가	평균	표준편차
원격의료지도의 필요성	8.17	2.036
스마트 글래스 착용감	7.60	2.283
스마트 글래스 착용 후 행동성	7.40	2.387
화면의 가시성	7.53	2.255
글과 영상확인	7.27	2.243
소리 잘 들림	8.10	1.9
원격의료지도 시스템의 만족도	8.03	1.956

#### V. 결론

본 논문에서는 원격지 응급의료기관의 의사와 해상응급현장의 구급대원과 연결하는 스마트 글래스를 이용한 원격의료지도 시스템의 설계를 제안하였다. 제안된 시스템 설계는 네트워크 플

웨어블을 기반으로 구급대원이 사용하는 스마트폰과 스마트 글래스와 의료기관의 의사가 사용하는 데스크톱 기반의 의료지도 시스템을 연결한다. 또한 양측 사용자의 요구사항을 반영하여 동작 인식 기반의 자동 병원 연결, 대화 내용의 문서화 등의 기능 설계에 추가하였다.

하지만, 본 실험에서 구현된 부분은 전체 원격 의료지도 시스템 일부분이며 스마트 글래스의 사용성에 대해서만 평가가 이루어졌다. 다음에는 설계된 내용을 구현하여 여러 기능에 대한 평가를 진행할 것이다.

## REFERENCES

- [1] Alexander Schäfer, Gerd Reis, and Didier Stricker. 2022. "A Survey on Synchronous Augmented, Virtual, and Mixed Reality Remote Collaboration Systems," *ACM Comput. Surv.*, vol. 55, no. 6, Article 116, pp. 27, Jun. 2023.
- [2] 이영호, 최종명, 김선경, 고영혜, "의료분야의 가상현실 기술 동향," *정보처리학회지* 제29권 제2호, 14-22 쪽 2022년
- [3] Ishikawa, K., Yanagawa, Y., Ota, S., Muramatsu, K. I., Nagasawa, H., Jitsuiki, K., ... & Daida, H., "Preliminary study of prehospital use of smart glasses," *Acute Medicine & Surgery*, vol. 9, no. 1, 2022.
- [4] Jules Diaka, Wim Van Damme, Felipe Sere, Lenka Benova, Willem van de Put & Steven Serneels, "Leveraging smart glasses for telemedicine to improve primary healthcare services and referrals in a remote rural district, Kingandu, DRC, 2019 - 2020," *Global Health Action*, vol. 14, no. 1, 2021.
- [5] 양현모, 남궁민, 김경용, "해양경찰공무원을 대상으로 한 해양원격응급의료시스템의 기능성, 활용성, 편리성 분석 연구," *한국윌니스학회지*, 제17권, 제4호, 165-171쪽 2022년
- [6] Vuzix M400. <https://www.vuzix.com/products/m400-smart-glasses> (accessed April. 15, 2024).
- [7] WebRTC. <https://webrtc.org/?hl=ko> (accessed April. 15, 2024).
- [8] Iristick. <https://iristick.com/> (accessed April. 15, 2024).
- [9] Schaer, Melly, Muller and Widmer, "Using smart glasses in medical emergency situations, a qualitative pilot study," 2016 IEEE Wireless Health (WH), Bethesda, MD,

USA, pp. 1-5, 2016.

## 저자 소개



### 이영호(정회원)

1999년 한국과학기술원 수학과 (이학사)  
2001년 광주과학기술원 정보통신공학과 (공학석사)  
2008년 광주과학기술원 정보통신공학과 (공학박사)  
2009년 ~ 현재

목포대학교 컴퓨터공학과 교수  
<주관심분야 : 증강현실, 가상현실, 원격협업, HCI, 확장현실>



### 황인철 (정회원)

1998년 충북대학교 미생물 학과 학사 졸업.  
2009년 국립한국교통대학교 경영정보학과 석사 졸업.

<주관심분야 : 의료(응급) 정보시스템, 스마트시티, 데이터보안, 디지털포렌식>



### 양현모(정회원)

2017년 충남대학교 의학과 박사 졸업  
2007년~2009년 충북대학교병원 응급의학과 응급구조사

2009년~2014년 충북소방 119구급대원  
2014년~2019년 부산보건대학교 응급구조과 교수

2019년 ~현재 한국교통대학교 응급구조학과 부교수

<주관심분야 : AI응급의료활용, 스마트재난대응>



### 박건우(정회원)

2009년 초당대학교 간호학과(학사)  
2020년 광주대학교 간호학과(석사)  
2021년~현재 목포대학교 재난안전기술사업단 전임연구원

<주관심분야 : 재난안전, 응급 및 재난간호, 증강현실, 가상현실>



### 이성민 (정회원)

2005년 전남대학교 의학과 학사 졸업.  
2012년 전남대학교 의학과 석사 졸업.  
2022년 전남대학교 의학과 박사 졸업.  
2022년 전남대학교 의과대학 기금부 교수

<주관심분야 : 응급의료시스템, 위상, 고압잠수의학>