

2023 한국스마트미디어학회 종합학술대회

2023 Conference of KISM

Smart
Media

- 일시** 4. 27(목)~ 4. 29(토)
- 장소** 제주대학교 아라컨벤션홀
- 주최** (사)한국스마트미디어학회
- 주관** 제주대학교 SW중심대학사업단
전남대학교 SW중심대학사업단
원광대학교 SW중심대학사업단

홀로렌즈 상에 균열 영역과 설계 도면 매핑을 위한 AR 기반 메커니즘

조재형^{1*}, 박찬솔², 장우성³, 홍영우⁴, 김영철⁵
 홍익대학교 소프트웨어융합학과

e-mail : {c2393102^{1*}, c2193102², hyw1021⁴}@g.hongik.ac.kr, {uriel200³, bob⁵}@hongik.ac.kr

AR based Mechanism for Mapping Crack zone with Blueprints for Building Huge Bridge On Horolens

Jae Hyeong Cho, Chansol Park, Woo Sung Jang, Young-Woo Hong, R. Young Chul Kim

Dept. of Software and Communication Engineering, Hongik University

키워드: AR/VR, DB 색인, 홀로렌즈, 매핑

요약

현재 거대한 교량 시설물의 유지관리를 위해 매년 정기점검이 필요하다. 문제는 설치되는 교량의 특성 상 작업 환경은 위험하며 안전사고가 빈번히 일어난다. 아직까지도 안전점검의 결과를 육안과 수기로 진행되고 있다. 이는 점검 결과의 정확도를 낮추고 데이터 유지관리를 어렵게 한다. 이를 해결하기 위해 AR을 통한 안전 점검 방법을 제안한다. 먼저 데이터베이스 내에 교량의 설계도면 및 식별 인덱스 정보를 정의한다. 스캔한 균열 교량 시설물의 이미지와 위치 정보 기반 설계를 식별 메커니즘을 구축한다. 즉 두 정보를 동시에 띄워, 유지보수자들이 문제점을 파악 하게 한다. 이를 통해 교량 시설물 안전 점검을 안전하고, 간편한 진행이 기대된다. 이 기법은 앞으로 교량 시설물 안전 점검 결과의 정확도를 높일 수 있다.

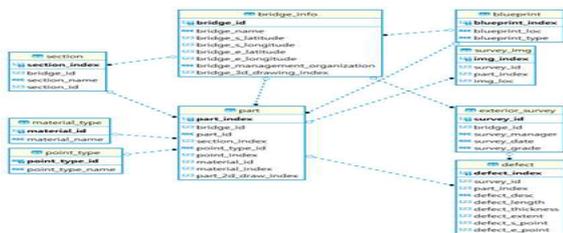
1. 서론

현재 AR기술과 홀로렌즈를 이용하여 산업에서 적용을 시도 하고 있다. 특히, 안전점검을 육안과 수기로 진행 되고 있다. 문제는 정확성과 크고 작은 안전사고 등이 빈번히 일어나고 있다. 이를 보완하기 위해서 홀로렌즈 디바이스의 AR 교량 안전 점검을 적용하여 보다 안전하고 가지 적으로 쉽게 파악하는 것이 매우 중요한 일이다. 본 논문에서는 AR 기반 홀로렌즈를 이용하여 DB 설계 도면과 실제 교량 시설물 간의 매핑을 적용하는 방법과 이를 적용한 사례를 제안한다.

본 논문구성은 다음과 같다. 2장에서는 관련연구를 3장은 AR기반 홀로렌즈 상에 DB 설계도면과 실제 교량 시설물과의 패턴 적용에 대하여 언급한다. 4장에서는 그에 대한 적용사례를 언급하고, 5장에서는 결론과 향후연구에 대해 서술한다.

2. 관련 연구

2.1 기존 DB indexing 방안



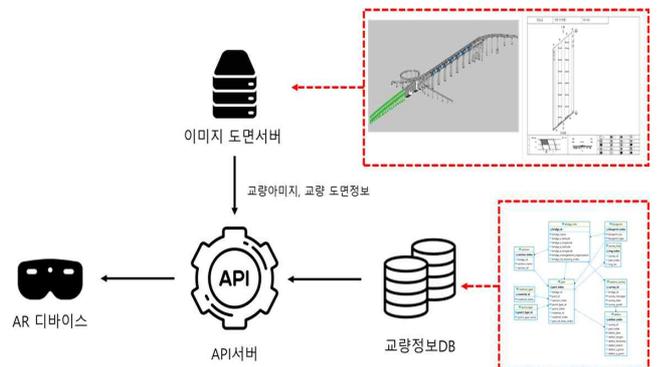
(그림 1) 교량의 정보를 저장하는 DB 구조

기존 연구실에서는 AR을 통한 교량의 도면데이터를 분석하고 관리를 하기위한 데이터베이스 스키마를 설계 및 교량 유지 보수를 위한 AI관련 연구를 하고 있다[1,2,3,4,5,6]. 각 교량 파트에 대해 구분하기 위해 인덱싱 한다. 그림 1은 교량의 정보를 저장하는 데이터베이스 구조이다. AR 기기에서 인식할 수 있도록 QR코드에 인덱싱 정보를 담는다. AR 기기에서 데이터를 송수신 할 수 있도록 API를 설계 및 구현한다.

2.2 BIM

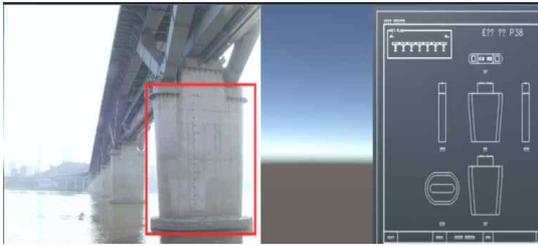
BIM(Building Information Modeling) 설계는 2D 도면보다 효율적이고 정확한 건축물의 3D 모델을 작성하여 건축 및 건설 프로젝트의 디지털 모델링을 통해 설계 및 건설 단계를 지원하는 프로세스다.

3. AR기반 홀로렌즈 상에 DB 설계 도면과 실제 Object 과의 매핑 시스템



(그림 2) AR을 통한 교량 시설물 안전 점검 시스템 구조도

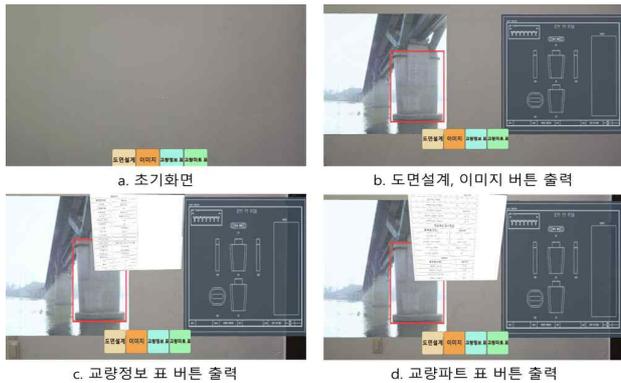
그림2는 AR을 통한 교량 시설물 안전 점검 시스템의 구조도 이다. 시스템은 교량 정보 DB, 이미지 도면서버, API 서버, AR 어플리케이션으로 구성되어 있다. 교량 정보 DB는 교량의 이름, GPS 좌표, 안전 점검 보고서와 같은 교량에 대한 전반적인 정보가 포함된다. 또한 교량을 촬영한 사진 파일과 교량의 2D/3D 도면 파일의 주소가 포함된다. 이미지, 도면 서버는 교량에 관련된 텍스트가 아닌 데이터가 포함된다. API 서버는 교량 정보 DB와 이미지 도면 서버로부터 데이터를 받아와 AR 디바이스에 내장된 어플리케이션에 전달하는 역할을 한다. 이를 통해 교량 시설물에 대한 안전 점검 시 AR 디바이스를 통해 필요한 정보를 표시할 수 있다.



(그림 3) 교량 시설물 안전 점검 어플리케이션의 UI

그림3은 Unity로 제작한 교량 시설물 안전 점검 어플리케이션의 UI이다 그림과 같이 각 버튼으로부터 정보를 얻을 수 있다. 교량 안전 점검 시 필요한 정보는 교량의 설계도면, 이전 시점 촬영된 사진, 교량 시설물의 정보, 교량 시설물 특정 부위의 정보가 있다. 각 정보에 대해 버튼이 구현되어 있어 단순히 클릭만으로 작업자가 필요한 정보를 눈앞에 띄울 수 있다.

4. 적용 사례



(그림 4) 홀로렌즈 상 실제 실행한 화면 캡처

본 논문에서 제안한 시스템의 적용 사례로서 청담 대교에 적용하였다. 그림 4는 어플리케이션을 실제 실행한 화면 캡처를 모은 것이다. 그림4의 a는 어플리케이션의 초기화면이다. 사용자가 누를 수 있게 버튼들이 표시된다. 그림4의 b는 어플리케이션의 이미지 버튼과 설계도면 버튼을 누른 결과이다. 이전 시점의 이미지와 2D 설계도면이 표시된다.

그림4의 c는 교량 정보 표 버튼을 누른 것이다. 버튼을 누르면 교량 정보 표가 표시된다. 교량 정보 표에는 교량

의 이름, 시설물의 위치, 시군구의 코드와 같은 교량의 전반적인 정보가 포함된다.

그림4의 d는 교량 파트 표 버튼을 누른 것이다. 교량 파트 표 버튼을 누르면 교량 파트의 전반적인 정보와 교량의 안전 점검 보고서 그리고 교량 파트의 식별된 결함 정보가 표시된다.

5. 결론 및 추후 연구

본 연구에서는 AR기반 홀로렌즈 상에 DB 설계 도면과 실제Object 과의 매핑 적용방법과 그에 대한 실제 적용 사례를 언급하였다. AR 어플리케이션과 교량의 정보를 연동할 수 있는 시스템을 구축하였다. 이후 AR 디바이스로 교량의 정보를 눈앞에 표시했다. 이를 통해 교량 시설물에 대한 안전 점검 시 필요한 장비를 줄일 수 있다. 추후 연구로는 교량의 있는 QR코드를 인식하여, 교량 파트를 식별하여 AR 디바이스에 표시하는 연구를 할 것이다. 또한 AR 디바이스를 통해 실제 구조물을 스캔하고 도면 및 이전 이미지와 매핑하는 연구를 진행할 것이다.

ACKNOWLEDGMENT

이 논문은 행정안전부 재난안전산업 기술사업화 지원 사업(RS-2022-00155579)과 교육부 및 한국연구재단의 4단계 두뇌한국21 사업의 지원(F21YY8102068)을 받아 수행된 연구임.

참고 문헌

- [1] Chansol Park, Woo Sung Jang, R Young Chul Kim, "Designing the Normalized Database Table for Storing Information of Safety Inspection on CHEONGDAM Bridges with Augmented Reality", ICGHIT2023 February 2023
- [2] Ye Dong Yoon, Kidu Kim, R Young Chul Kim, "DB Indexing mechanism for Building Information Modeling(BIM) Objects", ICGHIT2023 February 2023
- [3] Janghwan Kim, So Young Moon, R Young Chul Kim, "Applied Practice on Code Visualization for Guaranteeing the Quality of Augmented Reality Software", ICGHIT2023 February 2023
- [4] Jae Hyeong Cho, Ye Jin Jin, R Young Chul Kim, "A survey on Prediction and Analysis Models of Repair Cost of AI-Based Bridges", ICGHIT2023 February 2023
- [5] Woo Sung Jang, Young-Soo Kim, Hee-do Heo, Sam-Hyun Chun, Hyun Tae Kim, R Young Chul Kim, "A Study on Generation of Heterogeneous Request Codes from QR Codes in Bridge Facilities based on Metamodel", ICGHIT2023 February 2023
- [6] Kyeong Chan Moon, Ji Hoon Kong, R.young Chul Kim, "Best practices for Inspecting A Large bridge facility with an Augmented Reality(AR) Mechanism", ICGHIT2023 February 2023

2023 한국스마트미디어학회
종합학술대회

