

GLOBAL TELECOM

글로벌텔레콤이 꿈꾸는 IT WORLD

디지털 컨버전스 시대를 선도하는

IT 서비스 전문 기업

GlobalTelecom

(주)글로벌텔레콤은 급변하는 IT환경에 부응하여 시장의 기술 흐름을 한걸음 앞서 준비하여 보다 **미래 지향적인 가치**를 창출 할 수 있도록 최선을 다하고 있습니다

26년간 축적된 기술력

• 26년 간의 풍부한 경험을 토대로 축적된 유무선 네트워크 기술력을 근간으로 Optical Network, 정보 보안 및 물리 보안 솔루션, 망분리 솔루션, 미디어 솔루션 등에 특화된 기술력을 갖추고 있으며, 이를 토대로 종합적이고도 광범위한 서비스를 제공하고 있습니다.

표준 프로토콜 기반 사용자 그룹별 Mobility

다양한 업계의 고객 레퍼런스

• 정부 및 공공기관, 미디어, 금융, 증권, 통신, 게임 및 포털, 모빌리티, 학교, 병원, 일반 기업체 등 다양한 업계의 고객 레퍼런스를 보유하고 있으며, 이를 통하여 더욱 더 전문적인 서비스를 제공하고 있습니다.

전문적인 서비스 제공

각 분야 솔루션 제조사와의 파트너십

• Cisco, Extreme, Citrix, Arista, Paloalto Networks, FireEye, Ateme 등 다양한 분야의 솔루션 제조사와 파트너십을 체결하였으며, 이러한 제조사와의 기술협력을 통하여 사용자 환경과 요구에 최적화된 서비스를 제공하고 있습니다.

제조사와의 기술협력

인정받은 정보통신공사업 시공역량

• 당사는 정보통신공사업 면허를 소지하고 있는 우량 중소SI업체로서 정보통신공사협회에서 공시한 시공능력평가 순위를 통해 그 능력을 인정받고 있습니다.

전국 10위 / 11,071 업체
서울 8위 / 2,395 업체

회계 안정성 확보

• 공인 기술신용평가등급이 A0 로써 고객과의 비즈니스 거래에 있어서 안정된 회사의 이미지로 좋은 평가를 받고 있습니다.

회사 신인도 상승



서울 본사

주소 : 서울시 영등포구 영등포로 150 생각공장 당산 A동 1304~1310호

전화 : 02.3483.0900

www.globaltelecom.co.kr

2023년
11월

2023
IIBC
CONFERENCE

www.iibc.kr

종합학술대회 논문집

제21권 제1호

일시 | 2023년 11월 16[목]~18[토]

장소 | 한국과학기술회관(KOFST), 제주메종글래드호텔

주관 및 주최 | (사)한국인터넷방송통신학회(IIBC), (사)국제문화기술진흥원(IPACT), 지식의 숲(KF)

후원 | 과학기술정보통신부, 한국연구재단, 한국과학기술단체총연합회, 한국과학기술회관(KOFST)

협찬 | (주)글로벌텔레콤, 한국정보기술(주), 한국ICT기술협회 부설 한국ICT인재개발원

종합학술대회 논문집

제 21 권
제 1 호

IIBC

한국인터넷방송통신학회

IIBC (사)한국인터넷방송통신학회
The Institute of Internet, Broadcasting and Communication

증강현실 기반의 균열영역과 BIM 3D 설계도면 매핑

Mapping A Crack Area with An Associated 3D Design in BIM System based on Augmented Reality Device

문경찬*, 장우성**, 공지훈***, 김영철****

홍익대학교 소프트웨어융합학과

Gyeong Chan Mun*, Woo Sung Jang**, Ji Hoon Kong***, R. Young Chul Kim****

SE Lab., Hongik University

chad_moon@g.hongik.ac.kr* , {uril200**, bob****}@hongik.ac.kr , john.tooning@toonsquare.co****

요약

현재 인공 시설물의 유지보수를 위하여, 정기적인 안전 점검을 필요로 한다. 현재의 인공 시설물 안전 점검은 작업자가 육안으로 점검하고 점검내용을 수기로 기록하고 있다. 이러한 방법의 문제점은 작업자가 현장에서 위험성이 노출되고 수기로 작성되는 점검내용은 정확성이 낮으며 관리자가 현장에서 발생한 문제를 빠르게 식별하고 대응할 수 없다. 이러한 문제점들을 보완하기 위하여 증강현실기술 기반의 유지 보수 점검 방법 중 BIM 3D도면과 증강현실 디바이스를 매핑하는 방법을 제안한다. 증강현실 기반의 안전 점검을 통해 작업자의 안전성과 데이터의 정확성 향상, 그리고 현장에서의 문제점을 관리자가 빠르게 식별하고 대응 가능이 기대된다. 또한 BIM 3D도면과 균열 비교 통해 작업 결정자가 현장에서 바로 유지 보수 결정이 가능하게 기대한다.

키워드 : 안전점검, 증강현실, 매핑, BIM

- 1) 작업자의 작업 위험성을 줄일 수 있다.
- 2) 데이터의 정확도를 높일 수 있다.
- 3) 관리자가 현장에서 발생한 문제를 빠르게 식별 및 대응할 수 있다.
- 4) BIM 3D도면과 균열 비교를 통해 작업자가 바로 유지보수 결정을 할 수 있다.

1. 서론

현재 많은 교량에 대한 주기적인 점검과 유지보수가 필요하다. 기존 교량 시설물의 안전 점검 방법은 작업자가 직접 육안을 통해 안전 점검을 하고, 점검 결과를 수기로 작성한다 [1]. 이러한 작업 방법은 위험에 노출되고, 수기로 작성한 결과는 데이터의 정확도를 보장할 수 없다. 특히, 관리자는 현장에서 발생한 문제를 빠르게 식별하기 어려워 현장에서의 문제를 즉시 해결하기 어렵다[2]. 우리는 이를 보완하기 위해 균열 점검을 위한 증강현실 기반의 안전점검 방법 중 BIM 3D도면과 증강현실 디바이스의 매핑을 제안한다. 이를 통해

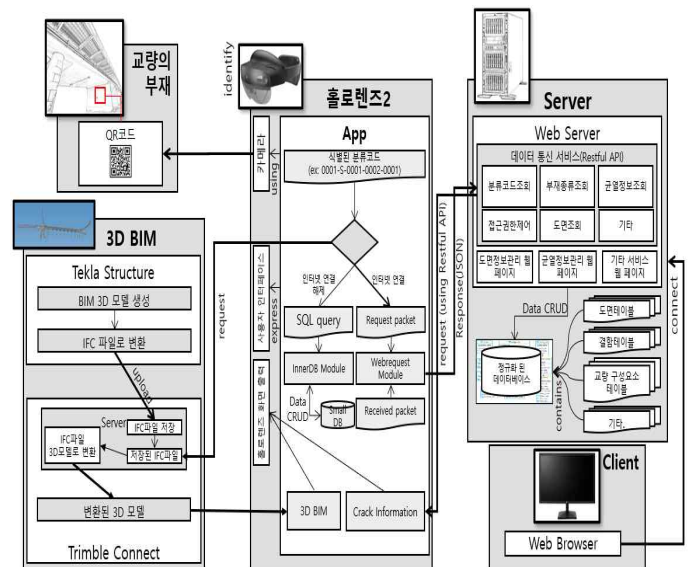


그림 1. 전체 프로세스

*홍익대학교 소프트웨어융합학과 석사 과정
 **홍익대학교 소프트웨어융합학과 박사
 ***㈜툰스퀘어 이사 (홍익대학교 박사 수료)
 ****홍익대학교 소프트웨어융합학과 교수

II. 관련 연구

그림 1은 증강현실 디바이스인 홀로렌즈2를 통해 안전 점검을 하는 전체 프로세스 그림이다. 홀로렌즈2를 통한 안전 점검 연구에는 3가지 카테고리로 분류하였다.

2.1 교량 분류코드 정의

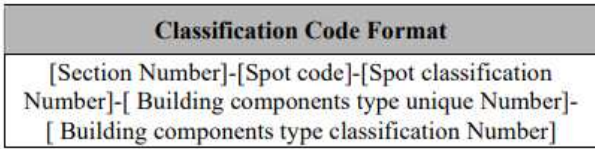


그림 2. 분류코드 정의 방법

그림 2는 교량의 분류코드 정의 방법을 나타내는 그림이다. 교량의 구간(Section), 지점(Spot), 부재(Component) 별 분류코드를 정의한다. 하나의 구간과 하나의 지점 내에는 각각 N개의 지점과 N개의 부재가 포함된다. 구간 내에 같은 지점, 지점 내에 같은 부재가 존재하기에 지점, 부재별 고유식별번호를 정의한다[3].

2.2 DB테이블 정의 및 정규화

홀로렌즈2를 통해 교량의 도면과 균열 상태를 관리하기 위한 DB를 설계하였고 다음과 같은 균열 관리 방법을 제안한다. 1) 교량의 부재 정보를 Indexing하여 DB에 저장한다. 2) 홀로렌즈2가 Indexing 정보(QR코드 정보)를 인식하여 DB의 교량 세부 정보를 조회한다. 3) 홀로렌즈2에서 교량 세부 정보를 추가, 수정, 삭제한다. 4) 교량 세부 정보를 웹 API를 통해 DB에 CRUD 한다[4]. 이러한 방법을 통해 효과적인 균열 관리를 할 수 있다.

2.3 이종 데이터 송수신

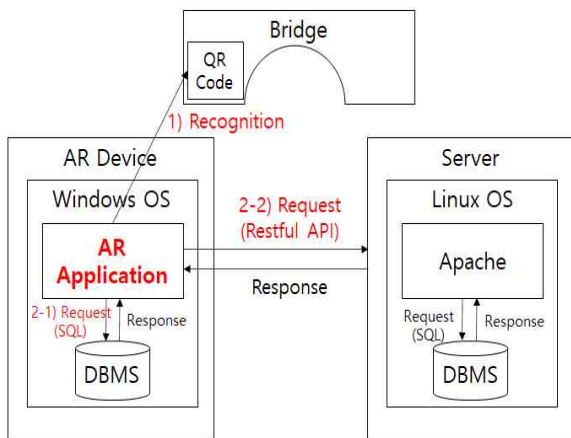


그림 3. 이종 데이터 송,수신

홀로렌즈2가 상황에 따라 내부DB를 조회하거나, 외부DB를 조회하는 방안을 제안한다. 인터넷 비연결 시 내부DB를, 인터넷 연결시 Restful API를 통해 웹 DB, 즉 외부DB를 조회하여 교량의 정보를 획득한다[5].

III. 증강현실 디바이스와 BIM 3D도면의 매핑

그림 4는 홀로렌즈2와 BIM 모델을 생성하는 도구인 Tekla Structures 그리고 홀로렌즈2와 Tekla Structures를 연동하는 도구인 Trimble Connect와의 관계를 나타낸 그림이다. Tekla Structures를 통해 만든 3D 도면은 그림5와 같이 IFC(Industry Foundation Classes) 파일로 저장되고, 저장된 IFC파일을 Trimble Connect 도구를 통해 서버에 업로드하여 저장한다. 홀로렌즈2에서 QR코드 인식을 통해 3D모델을 호출했을시 서버에 저장된 IFC파일을 불러와 홀로렌즈에 출력한다.

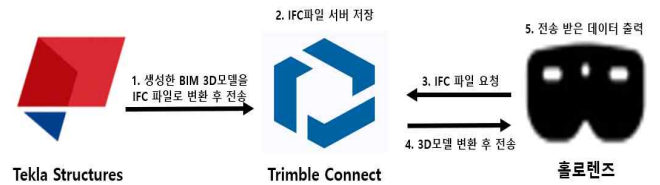


그림 4. 홀로렌즈2와 BIM 3D모델의 관계도

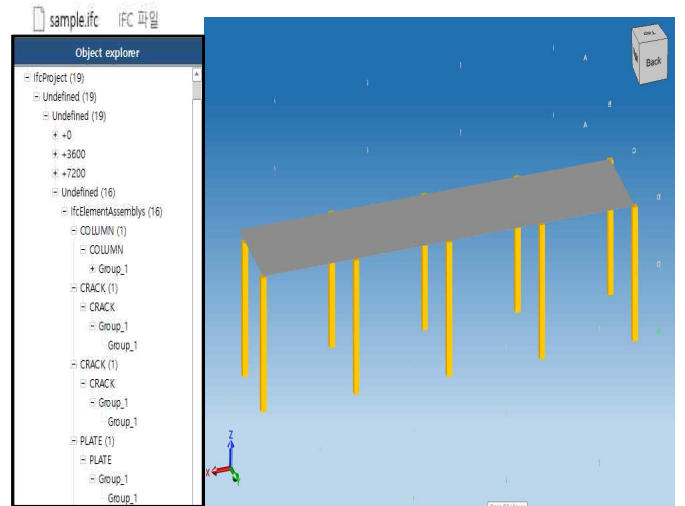


그림 5. IFC파일을 IFC Viewer를 통해 보는 BIM 3D 모델과 부재 정보

IV. 구현사례

4.1 Unity를 통해 구현한 QR코드 인식 애플리케이션

그림6은 홀로렌즈2를 통해 QR코드 인식 후 생성된 분류코드로 DB에서 교량의 2D도면 사진과 교량의 정보를 불러와

출력하는 패널이다. 교량의 정보를 담고있는 DB를 설계하고, 홀로렌즈2로 QR코드 인식을 통해 분류코드를 생성, 생성된 분류코드를 통해 DB에서 교량의 정보를 불러와 출력하는 프로토타입을 제시한다.



그림 6. 홀로렌즈2에서 QR코드 인식을 통해 불러온 2D도면 사진과 교량의 정보

4.2 Trimble Connect를 통해 구현한 BIM 3D모델

그림7은 Tekla Structures로 생성한 BIM 3D모델을 Trimble Connect를 통해 홀로렌즈2에 출력된 BIM 3D 모델이다. 유니티와 Trimble Connect를 연동하여 홀로렌즈2가 QR코드를 통해 구간의 3D 모델을 호출했을 시, Trimble Connect에서는 분류코드에 해당되는 IFC파일을 불러와 홀로렌즈2에 출력하고, 홀로렌즈2에서는 출력된 3D 도면을 확인할 수 있다. 안전점검 현장에서 작업자는 3D 도면을 통해 더 정확한 안전점검을 진행할 수 있다.



그림 7. 홀로렌즈2에 출력된 BIM 3D 모델

V. 결론

본 논문에서는 인공 시설물 안전 점검을 위해 증강현실 디바이스와 BIM 3D도면의 매핑을 제안한다. 작업자가 증강현

실 디바이스를 통해 균열 정보를 조회하여 DB에 간단히 수정 및 추가할 수 있다.

또한 BIM 3D도면을 출력하여 더 정확하게 정보를 조회할 수 있다. 이를 통해 현장에서 증강현실 디바이스로 안전하고 정확하게 교량의 정보를 확인하고 교량의 3D 도면과 균열 비교 통해 작업 결정자가 바로 유지 보수 결정이 가능하다. 추후 메타모델링을 통해 홀로렌즈2를 포함한 여러 증강현실 디바이스에 연동할 수 있게 할 예정이다.

안전 점검 현장에서 현장 상황에 맞게 증강현실 디바이스를 선택하여 안전 점검 및 유지 보수를 진행할 수 있게 되는 것을 기대한다.

※ 본 연구는 2023년도 행정안전부 재난안전산업 기술사업화 지원 사업 (과제명: 프로그래시브 웹 앱(PWA) 기반의 시설물 상태평가 엔진을 적용한 AR 시설물 인터페이스 개발, 과제번호: RS-2022-00155579, 기여율:100%)의 지원을 받아 수행된 연구임.

참 고 문 헌

- [1] 이산영, “교량의 안전점검 방법에 대한 고찰”, 국내석사 학위논문, 한양대학교 공학대학원, 2008.02.
- [2] 조재형, 박찬술, 장우성, 홍영우, 김영철, “홀로렌즈 상에 균열 영역과 설계 도면 매핑을 위한 AR 기반 메커니즘”, 한국스마트미디어학회, pp.351-352 VoL12 No1, 2023.04.
- [3] Ye Dong Yoon, Kidu Kim, R Young Chul Kim, “DB Indexing mechanism for Building Information Modeling(BIM) Objects”, ICGHIT2023, pp.1-3, 2023.02
- [4] 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, pp.1-3, 2023.02.
- [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, pp.1-3, 2023.02